

# 給排水衛生計算編

・はじめにお読み下さい。

給排水衛生計算ソフトを作成するにあたり特に下記5項目について留意しました。

- 1、官庁物件に対応できるソフトであれば民間物件にも通用することから国土交通省大臣官房官庁営繕部設備・環境課監修の**建築設備設計基準**（以下設計基準と略す。）にあるデータを優先し、書式は計算書作成の手引きを尊重した形式にしています。
- 2、ソフトの**データの根拠**は特に重要となります。設計基準にないデータは学会、協会等のデータを引用し、出展を明らかにしております。
- 3、1人当りの給水量、給湯量については設計基準とその他のデータでは同じものもあれば異なるものもあります。また所轄の水道局の基準を優先する場合があります。対応としてはまず**設計基準を優先した数値を入力**します。それを**修正**できるような形式としています。
- 4、給水使用量は年々微増していますが、節水器具の設置により落ち着いた状態であります。給湯使用量は年々増加の傾向にあります。給湯のデータは設計基準では官庁施設を対象にしているため、いろんな建物の給湯計算を行うについてはデータ量が少ないです。また、その他の参考図書は実情にあったものであると両手を挙げて賛成することもできません。製造者（メーカー）のデータと設計手法を了解のもと引用しております。いづれにしても短時間でいろんな方法で算定し、比較してみてください。建物用途によっては全く異なった数値が算出される場合があります。ベテランはこれまでの経験からして、この計算方法を採用しようと容易に判断できると思いますが、初級・中級技術者は製造者や先輩に相談し、ノウハウを吸収して下さい。その積み重ねがユーザーそのもののノウハウになり、**上級技術者へと導くソフト**を目指しました。
- 5、VE提案に活用できるソフトを目標にしました。**正しいVEは省資源化**つまり地球にもやさしい技術となります。例えば配管内に任意の流量を通水することを前提にした場合、配管口径はいくらの口径になるのでしょうか？これまでは推奨流速を基準にグラフを読み取って決めていたと思います。それを正解とするのは試験問題の時だけです。配管が太くなれば流速は遅くなり、抵抗は減ります。細くなれば逆です。配管が太くなれば材料費の無駄と一概には言えません。ポンプが小さくなる場合もあります。消火配管の場合は発電機容量がワンランク小さくて済む場合もあります。これらのことを**ごく短時間で検討**できるソフトを目指しました。

## 目 次

### 給 水 編

給水計算ソフトの概要説明  
給水人員算定  
給水量算定  
受水タンクの容量算定  
高置タンクの容量算定  
給水管の算定  
給水管主管の算定（高置タンク）  
給水管主管の算定（給水ユニット）  
給水管主管の算定（系統集計）  
高置タンクと揚水ポンプ  
揚水管局部抵抗の算定  
給水管主管の算定（系統集計）  
受水タンクと給水ポンプユニット  
配管摩擦抵抗の算定  
受水タンクと給水ポンプユニット  
増圧装置（直結ブースターポンプ）の揚程計算  
高置タンク設置高さの算定  
集合住宅の給水量算定  
集合住宅の入力例

### 給 湯 編

給湯計算ソフトの概要説明  
貯湯タンク・加熱能力の算定  
ボイラー加熱能力の算定  
ボイラー加熱能力・貯湯タンクの算定  
共同浴場の給湯ボイラーの算定  
循環ろ過装置の算定  
給湯用膨張・補給水タンクの算定  
給湯用循環ポンプの算定  
給湯用配管の算定  
瞬間式湯沸器の算定  
貯湯式湯沸器の算定  
電気温水器の算定  
ヒートポンプ給湯機の貯湯タンク・加熱能力の算定

## 排水・通気編

- 排水計算ソフトの概要説明
- 排水管・通気管の算定（横枝管）
- 排水管・通気管の算定（立管）
- 排水管・通気管の算定（立管・横主管）
- 排水管（屋外）の算定
- 雨水排水管（立管）の算定
- 雨水横走管の算定
- 排水ポンプ
- 排水管局部抵抗の算定
- 阻集器
- 浄化槽設備

## 消 火 編

- 消火計算ソフトの概要説明
- 屋内消火栓設備（１号消火栓）
- 屋内消火栓配管（１号消火栓）
- 屋内消火栓設備（２号消火栓）
- 屋内消火栓配管（２号消火栓）の算定
- 屋外消火栓設備
- 屋外消火栓配管の算定
- スプリンクラー設備
- スプリンクラー配管の算定
- 泡消火設備（フォームヘッド）
- 泡消火配管の算定
- 特定施設水道連結型スプリンクラー設備

## ＬＰガス編

- ＬＰガス計算ソフトの概要説明
- ＬＰＧ容器の算定（共同住宅）
- ＬＰＧ容器の算定（一般）
- ガス消費量・配管の算定（枝管）
- ガス配管の圧力損失の算定（枝管）
- ガス配管の圧力損失の算定（主管）
- 共同住宅の圧力損失の算定



給排水衛生計算ソフト

給水編

## 給水計算ソフトの概要説明

- 1、各シートの計算結果が次シートへ連動するよう作成してあります。受水タンク容量やポンプ能力を算定するには、1日の使用水量を把握する必要があります。その根拠となるのが給水人員を把握することです。いきなりタンク容量を求めるシートに進むことはできません。
- 2、はじめに、施設を使用する人員を求めます。給水人員を算出することにより使用水量が決まり受水タンク、高置タンクの容量算定へと連動していきます。
- 3、給水人員を把握するのが困難な場合、例えば公園内の公衆便所は常時はほとんど使用しない状況にあってもイベントやお祭りの時には大勢の人が利用しますが、どれだけの人数が利用するかは予想できません。そのような場合は器具数による算定を行い給水量を求めます。  
それでは利用人員がはっきりしている場合は器具数による算定は省略してよいのか？ということになりますがタンク容量の算定程度であればそれでもよろしいが配管口径や流量を求める場合は器具数によって決定しますので重要です。また設計基準に基づく計算書を作成する場合は必ず必要です。給水ポンプユニット算定での受水タンク出口給水管同時使用流量は給水累計負荷単位（器具数による累計）によって算出しますので、人員と器具による両方を計算することに慣れて下さい。給水量を算定するのは人員法が優先し、配管口径（流量）は器具数法、ポンプ算出は両方の比較と考えていただいてよいと思います。
- 4、人員と器具数による給水量の算定が役所も民間も同じですが、受水タンク、高置タンクの容量算定の考え方は異なります。シートの最上段に赤文字で一般用計算式、国交省計算式で表示（印刷にはできません。）してあります。要約すると一般は時間平均予想給水量の何時間分を貯水する考え方ですが、設計基準では時間最大予想給水量を基に算出します。両方計算するにしてもわずかな時間で出来ますので、比較してみてください。
- 5、次に等摩擦抵抗法による配管口径算定シートを用意しています。各トイレ等の給水群で各々計算する必要がありますので、建物規模が大きくなれば沢山の枚数になります。最上段の「次シートの追加」を利用して下さい。等摩擦法は器具負荷単位によって同時使用流量を決定し配管口径を算出しますが他に均等法があります。均等法は設置器具数が少ない場合に簡便的に利用はできますが、器具数が多い場合は実用には向きません。等摩擦抵抗による算定が理にかなっていますので均等法による算定シートは用意していません。

- 6、立主管・横主管（横枝管）の配管口径と流量を算出するには、器具給水単位法により算定します。高置タンクより下がりの立主管・横主管を求めます。給水ポンプユニット方式の場合はポンプユニットから上階へ向いての立主管・横主管を求めます。
- 7、主給水管の算定シートは立管が複数ある場合に算定します。給水ポンプユニット方式の場合は1系統であっても受水タンク以降の系統集計算定シートに必ず系統毎の給水累計負荷単位を入力して下さい。（主管の算定シートの累計単位を入力します。）ここで求められた流量がポンプユニットの算定シートの受水タンク出口給水管同時使用流量に連動します。
- 8、揚水ポンプの算定は一般用計算式と国交省計算式の2通りを用意しています。高置タンクが2通りの算定を用意していますので、それに連動しています。
- 9、ポンプユニットの算定も一般用と国交省用の2通りを用意しています。ポンプユニットの算定は給水累計負荷単位によって求められた数値（受水タンク出口給水管同時使用流量）と人員又は器具数によって算出した瞬時最大予想給水量との両方を比較し、大きな数値を採用します。
- 10、配管の摩擦損失水頭の計算は簡便法で十分と考えます。設計図や施工図の図面上で継手を集計しても現場ではその通りにならない場合が多いからです。どうしても継手を拾って詳細に求めたい場合は、揚水ポンプは局部抵抗の算定シートを利用し、給水ポンプユニット方式は代表器具の算定シートと主管の摩擦抵抗の算定シートで算出します。
- 11、器具給水単位法による算定シート等で公衆用か私室用かを選択する場合住宅関連以外は公衆用を選んで下さい。次に洗浄弁（FV）が多い場合と洗浄タンク（LT）が多い場合を選択する時は洗浄タンク（LT）が多い場合を選んで下さい。FVを選択すると実状より太い口径と水量が表示されます。設計基準では事務所建物はFVが多くてもLTでよいとなっています。学校・工場等休憩時間に集中する建物についてはFVで検討することも必要ですが、トイレブースの中に複数の人が入ることはありませんのでLTで十分と考えています。公衆用を選択すればLTが実状にあった口径で算出されます。
- 12、参考として集合住宅の給水量算定シートを用意してあります。集合住宅専用です。住戸の種別と戸数を入力するだけで瞬時最大給水量が算出されますがこのシートのみで完結します。他のシートに連動はしていません。



### 給水人員算定

### 計算式の説明（国交省及び一般共通）

- ・ 3階建て、延床面積 5,000㎡の事務所で人員を算定します。  
まず算定値に5,000を入力します。結果、給水人員N=500人が自動入力されます。
- ・ 人員が明らかな場合 例えば600人であれば定数を0.12と修正して下さい。
- ・ 参考資料欄は特に入力する必要はありませんが、データの出展を明らかにしておきたい場合に利用して下さい。

給排水衛生設備  
給水人員算定

| 人員により生活用水を算定する場合 |                                                                                                                |       |             |     |     |              |      |  |
|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------------|-----|-----|--------------|------|--|
| 建 物 用 途          | 使 用 者 種 別                                                                                                      |       | 使用者算出方法・計算式 |     |     | 給水人員<br>N[人] | 参考資料 |  |
|                  |                                                                                                                |       | 定 数         | 単 位 | 算定値 |              |      |  |
| 教育施設             | 中学校                                                                                                            | 生徒    | 1           | 定員  | 300 | 300          |      |  |
|                  |                                                                                                                | 教師・職員 | 1           | 実数  | 50  | 50           |      |  |
|                  |                                                                                                                | 給食調理  | 1           | 実数  | 10  | 10           |      |  |
|                  | 小 計                                                                                                            |       |             |     |     | 720          |      |  |
| 教育施設             | 高等学校                                                                                                           | 生徒    | 1           | 定員  | 300 | 300          |      |  |
|                  |                                                                                                                | 教師・職員 | 1           | 実数  | 50  | 50           |      |  |
|                  |                                                                                                                | 給食調理  | 1           | 実数  | 10  | 10           |      |  |
|                  | 小 計                                                                                                            |       |             |     |     | 720          |      |  |
|                  |                                                                                                                |       |             |     |     |              |      |  |
|                  |                                                                                                                |       |             |     |     |              |      |  |
|                  |                                                                                                                |       |             |     |     |              |      |  |
|                  | <div>計算式の補足説明</div> <div>※注意事項</div> <div>同じ建物用途の場合は小計を2つ作らないで下さい。（次頁が正です）<br/>建物用途が異なる場合は各々、小計で区切って下さい。</div> |       |             |     |     |              |      |  |
|                  |                                                                                                                |       |             |     |     |              |      |  |
|                  |                                                                                                                |       |             |     |     |              |      |  |
|                  |                                                                                                                |       |             |     |     |              |      |  |
|                  |                                                                                                                |       |             |     |     |              |      |  |
|                  |                                                                                                                |       |             |     |     |              |      |  |
|                  |                                                                                                                |       |             |     |     |              |      |  |
|                  |                                                                                                                |       |             |     |     |              |      |  |
|                  |                                                                                                                |       |             |     |     |              |      |  |
|                  |                                                                                                                |       |             |     |     |              |      |  |
|                  |                                                                                                                |       |             |     |     |              |      |  |
|                  |                                                                                                                |       |             |     |     |              |      |  |
|                  |                                                                                                                |       |             |     |     |              |      |  |
|                  |                                                                                                                |       |             |     |     |              |      |  |
|                  |                                                                                                                |       |             |     |     |              |      |  |
|                  |                                                                                                                |       |             |     |     |              |      |  |
|                  |                                                                                                                |       |             |     |     |              |      |  |
|                  |                                                                                                                |       |             |     |     |              |      |  |
|                  |                                                                                                                |       |             |     |     |              |      |  |
|                  |                                                                                                                |       |             |     |     |              |      |  |
|                  |                                                                                                                |       |             |     |     |              |      |  |
|                  |                                                                                                                |       |             |     |     |              |      |  |
|                  |                                                                                                                |       |             |     |     |              |      |  |
|                  |                                                                                                                |       |             |     |     |              |      |  |
|                  |                                                                                                                |       |             |     |     |              |      |  |
| 合 計              |                                                                                                                |       |             |     |     | 720          |      |  |

給排水衛生設備  
給水人員算定

| 人員により生活用水を算定する場合               |           |       |             |     |     |              |      |  |
|--------------------------------|-----------|-------|-------------|-----|-----|--------------|------|--|
| 建 物 用 途                        | 使 用 者 種 別 |       | 使用者算出方法・計算式 |     |     | 給水人員<br>N[人] | 参考資料 |  |
|                                |           |       | 定 数         | 単 位 | 算定値 |              |      |  |
| 教育施設                           | 中学校       | 生徒    | 1           | 定員  | 300 | 300          |      |  |
|                                |           | 教師・職員 | 1           | 実数  | 50  | 50           |      |  |
|                                |           | 給食調理  | 1           | 実数  | 10  | 10           |      |  |
|                                |           |       |             |     |     |              |      |  |
|                                | 高等学校      | 生徒    | 1           | 定員  | 300 | 300          |      |  |
|                                |           | 教師・職員 | 1           | 実数  | 50  | 50           |      |  |
|                                |           | 給食調理  | 1           | 実数  | 10  | 10           |      |  |
|                                | 小 計       |       |             |     |     | 720          |      |  |
|                                |           |       |             |     |     |              |      |  |
|                                |           |       |             |     |     |              |      |  |
|                                |           |       |             |     |     |              |      |  |
| 計算式の補足説明                       |           |       |             |     |     |              |      |  |
| 中・高一貫教育の学校施設はこのシートのように入力して下さい。 |           |       |             |     |     |              |      |  |
|                                |           |       |             |     |     |              |      |  |
|                                |           |       |             |     |     |              |      |  |
|                                |           |       |             |     |     |              |      |  |
| 複合建物の入力例は次頁を参考にして下さい。          |           |       |             |     |     |              |      |  |
|                                |           |       |             |     |     |              |      |  |
|                                |           |       |             |     |     |              |      |  |
|                                |           |       |             |     |     |              |      |  |
|                                |           |       |             |     |     |              |      |  |
|                                |           |       |             |     |     |              |      |  |
|                                |           |       |             |     |     |              |      |  |
|                                |           |       |             |     |     |              |      |  |
|                                |           |       |             |     |     |              |      |  |
|                                |           |       |             |     |     |              |      |  |
|                                |           |       |             |     |     |              |      |  |
|                                |           |       |             |     |     |              |      |  |
|                                |           |       |             |     |     |              |      |  |
|                                |           |       |             |     |     |              |      |  |
|                                |           |       |             |     |     |              |      |  |
|                                |           |       |             |     |     |              |      |  |
| 合 計                            |           |       |             |     |     |              | 720  |  |

### 給水人員算定

## 人員算定の補足説明

- ・ 複合建物の入力例です。このように建物用途毎に区切って下さい。
- ・ いろんな用途が集まった建物は沢山あります。そのような物件にも対応できるのがこのソフトの特徴です。
- ・ 店舗はコンビニを想定しました。コンビニの客は大学・銀行の人を対象としているため延べ客には入力せず、従業員は5人とするために150を入力しています。
- ・ 参考資料で水道局規定とあるのは、特に意味ありません。  
水道局の規定に基づいた場合は、参考としてドロップダウンリストに用意しています  
ということです。



### 給水量算定

- ・前頁人員を入力することによって、全て自動計算されています。
- ・実験室系の外調機用として冷温水器を入力しました。
- ・実験室系で一般の生活用水とは別に水を使うため実験用水と手入力し、時間当り給水量、時間を入力すると自動計算します。  
実験用水等、その他の欄はヒアリングによって入力します。
- ・1日当りの使用水量は上書き変更できます。

### 給水量算定

1

給排水衛生設備  
給水量算定

| 給水器具数により生活用水を算定する場合                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                    |                                 |                   |                                                |                                                                 |                                                           |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|---------------------------------|-------------------|------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|--|
| 器 具                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 1 回当たり<br>使用水量<br>$q$<br>[L/(回・個)] | 1 時間当たり<br>使用回数<br>$n$<br>[回/h] | 器具数<br>$N$<br>[個] | 時間平均予想給水量<br>$Q_h$ [L/h]<br>$Q_h = Q_{hm}/K_1$ | 時間最大<br>予想給水量<br>$Q_{hm}$ [L/h]<br>$Q_{hm} = q \cdot n \cdot N$ | 瞬時最大予想給水量<br>$Q_p$ [L/min]<br>$Q_p = K_2 \cdot Q_{hm}/60$ |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                    |                                 |                   | $K_1 = 2.0$                                    |                                                                 | $K_2 = 2.5$                                               |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                    |                                 |                   |                                                |                                                                 |                                                           |  |
| 和風大便器（洗浄弁）                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 11                                 | 12                              | 9                 | 594                                            | 1,188                                                           | 50                                                        |  |
| 洋風便器（洗浄弁）                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 10.5                               | 12                              | 12                | 756                                            | 1,512                                                           | 63                                                        |  |
| 小便器（洗浄弁）                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 4                                  | 20                              | 15                | 600                                            | 1,200                                                           | 50                                                        |  |
| 洗面器                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 10                                 | 12                              | 18                | 1,080                                          | 2,160                                                           | 90                                                        |  |
| 手洗器                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 3                                  | 20                              | 9                 | 270                                            | 540                                                             | 23                                                        |  |
| 掃除用流し（20mm水栓）                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 25                                 | 6                               | 3                 | 225                                            | 450                                                             | 19                                                        |  |
| 事務室用流し                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 15                                 | 12                              | 3                 | 270                                            | 540                                                             | 23                                                        |  |
| 貯湯式湯沸器                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 10                                 | 10                              | 3                 | 150                                            | 300                                                             | 13                                                        |  |
| 散水栓（13mm水栓）                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 15                                 | 10                              | 4                 | 300                                            | 600                                                             | 25                                                        |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                    |                                 |                   |                                                |                                                                 |                                                           |  |
| 計算式の説明（国交省及び一般共通）                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                    |                                 |                   |                                                |                                                                 |                                                           |  |
| <ul style="list-style-type: none"><li>・国交省設計基準において給水量の算定は次のとおり明記されています、<br/>「1日の給水量は、原則として当該施設の利用人員に基づき算定する。ただし、人員に基づき算定する事が適当でない場合には、給水器具数に基づき算定する事が出来る。」</li><li>・ここで適当でない場合とはどういう定義でしょうか？<br/>いろんな参考図書を調べましたが明確な指針はありません。公衆便所・駐車場・イベント会場等使用者算出方法においての係数に数倍の開きがある施設と考えてよいと思います。</li><li>・このシートの計算は例題（3階WC詳細図参照）のWCが各階同じようにあってその他に各階に流し給水栓と貯湯式湯沸器が1箇所、手洗器が各階3箇所、屋外駐車場、植込用の散水栓が合計4箇所あるものとします。</li><li>・このシートの計算値と人員に基づいた計算値はあまり大差はありませんが大きく差が出る場合があります。例題の衛生器具数は学会・製造者資料に基づき作成しましたが、建築計画において利便性を考慮してWCの分散や役員室に専用WC、洗面化粧台を設置した場合、例題の倍の水量になる場合もあります。</li><li>・1日の給水量は人員法を基準としますが配管口径やポンプ能力を算定するには器具数による算定が基本となります。<br/>例えば100人程度の中学校では瞬時最大予想給水量は人員法では45L/min程度ですが理科室に実験用流しが8台設置されているとすれば、これだけでも100L/minは必要になります。<br/>給水主管やポンプユニットを求める場合は器具数によって算出された流量が基本です。</li><li>・このシートの器具名が給水管主管を算定するシートに連動して入力します。</li><li>・近年節水型器具の開発によって1回当たりの使用水量が減ってきています。カタログ等で確認の上修正する場合は上書き修正して下さい。1時間当りの使用回数も設計基準では大便器6～12回です。大きい値が入力されますので適宜修正して下さい。</li></ul> |                                    |                                 |                   |                                                |                                                                 |                                                           |  |
| そ の 他 合 計                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                    |                                 |                   |                                                |                                                                 |                                                           |  |
| 総 合 計                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                    |                                 |                   | 4,245                                          | 8,490                                                           | 354                                                       |  |
| K <sub>1</sub> 、K <sub>4</sub> 、K <sub>x1</sub> : 時間最大使用係数                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                    |                                 |                   | K <sub>2</sub> 、K <sub>x2</sub> : 瞬時最大使用係数     |                                                                 |                                                           |  |

## 給排水衛生設備 受水タンクの容量算定

- ・ 一般様式は時間平均です。
- ・ 国交省様式は時間最大です。

[illegible]

どうしても変更したい場合は  
シートの保護を解除して  
上書き変更します。

給水能力は量水器能力（某メーカー参考）としています。  
水道局の確認が必要です。

給排水衛生設備  
受水タンクの容量算定

[illegible]

## 給排水衛生設備 高置タンクの容量算定

[illegible]

## 給排水衛生設備 高置タンクの容量算定

[illegible]

X8

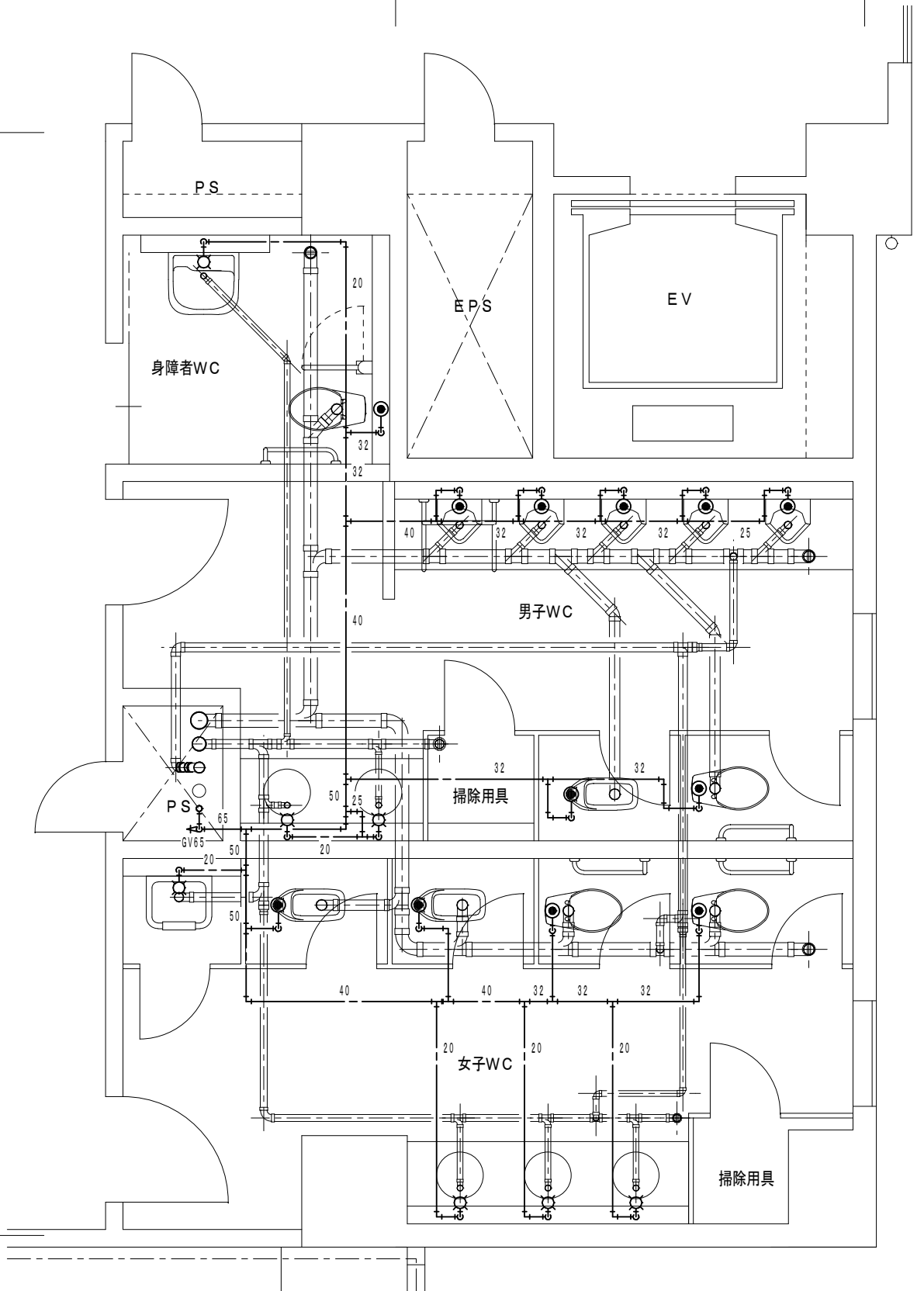
X9

4,000

Y2

9,400

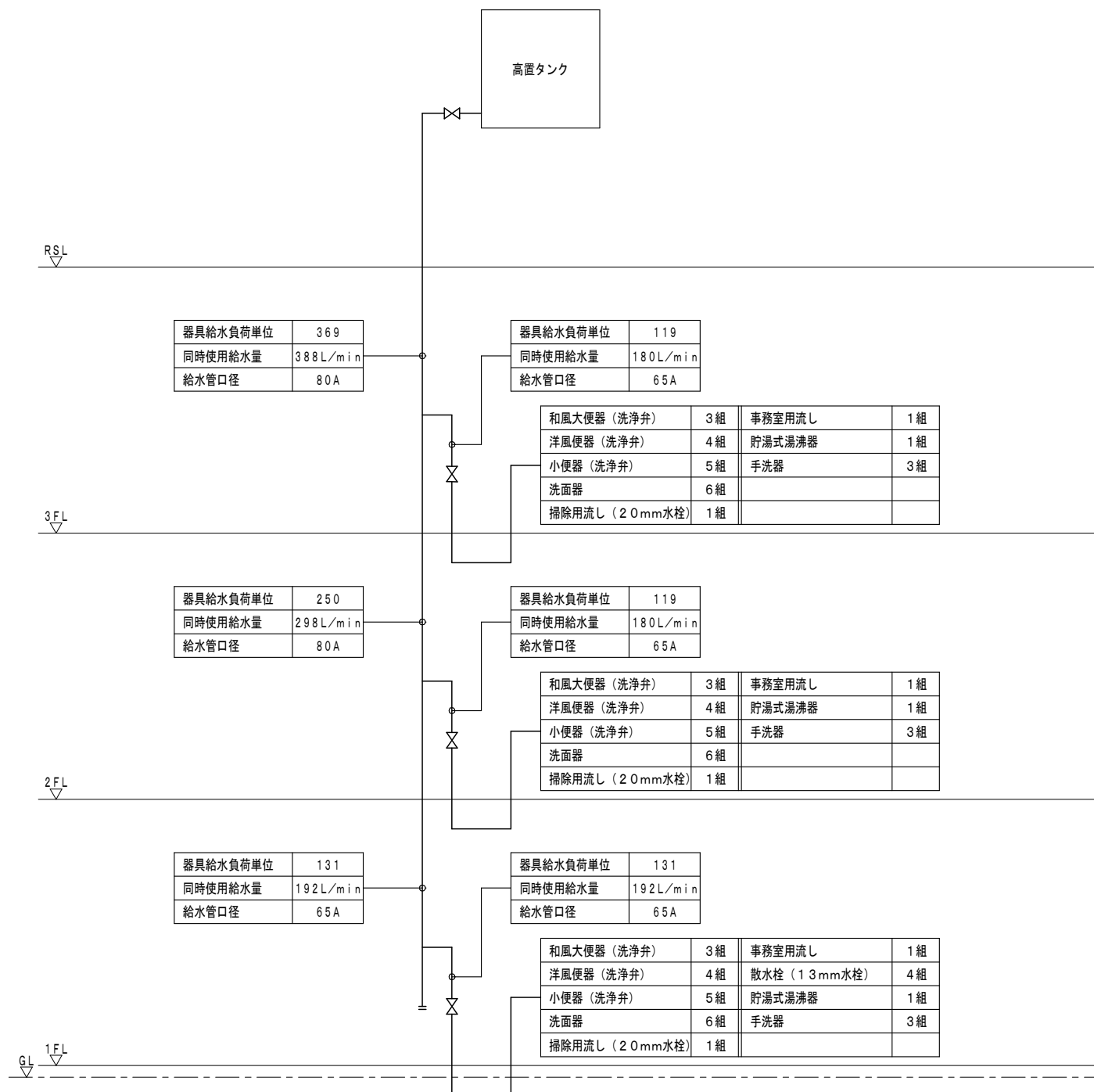
Y1





給排水衛生設備  
給水管の算定

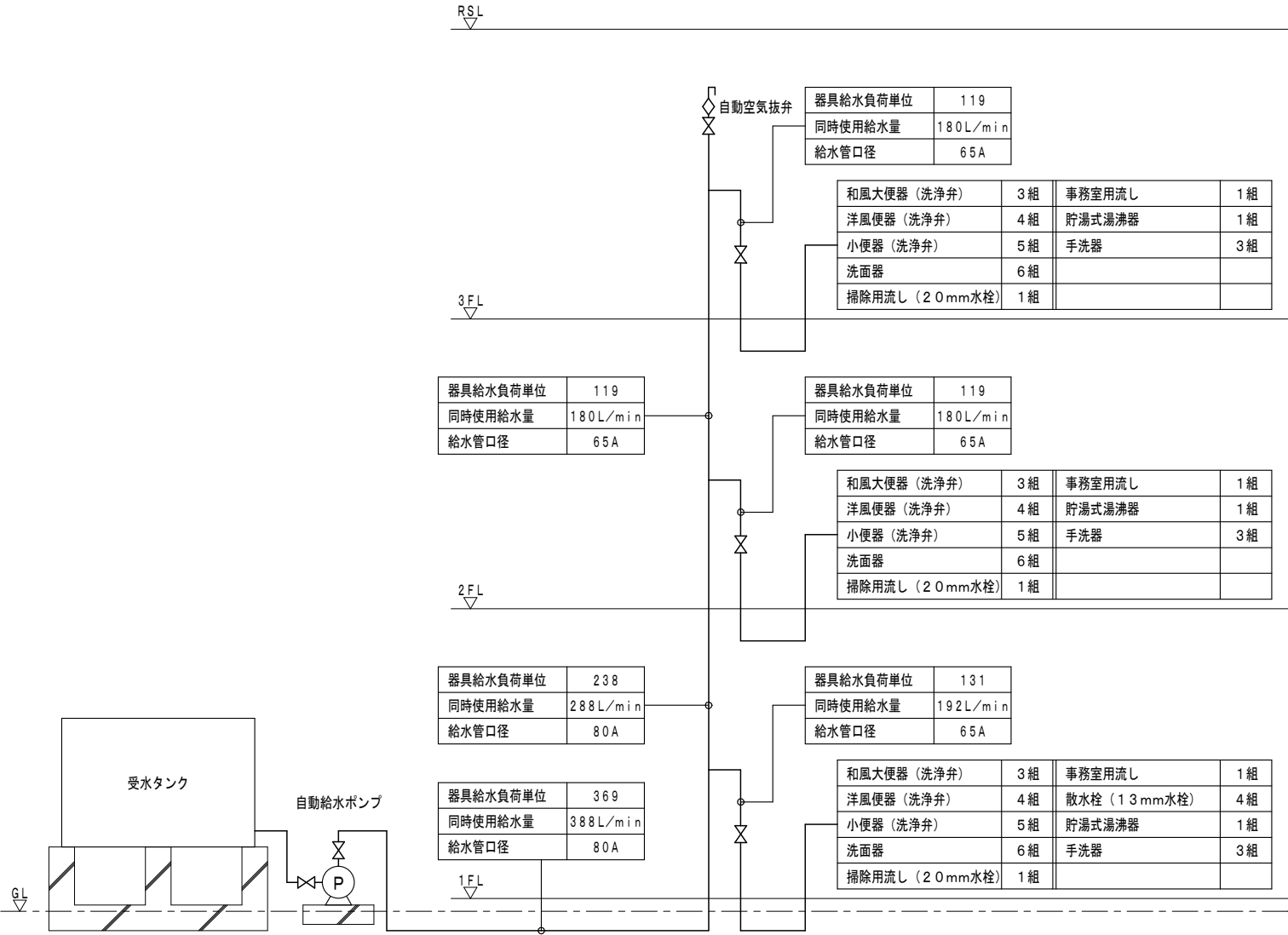




系統図－1

## 給水管主管の算定(高置タンク)



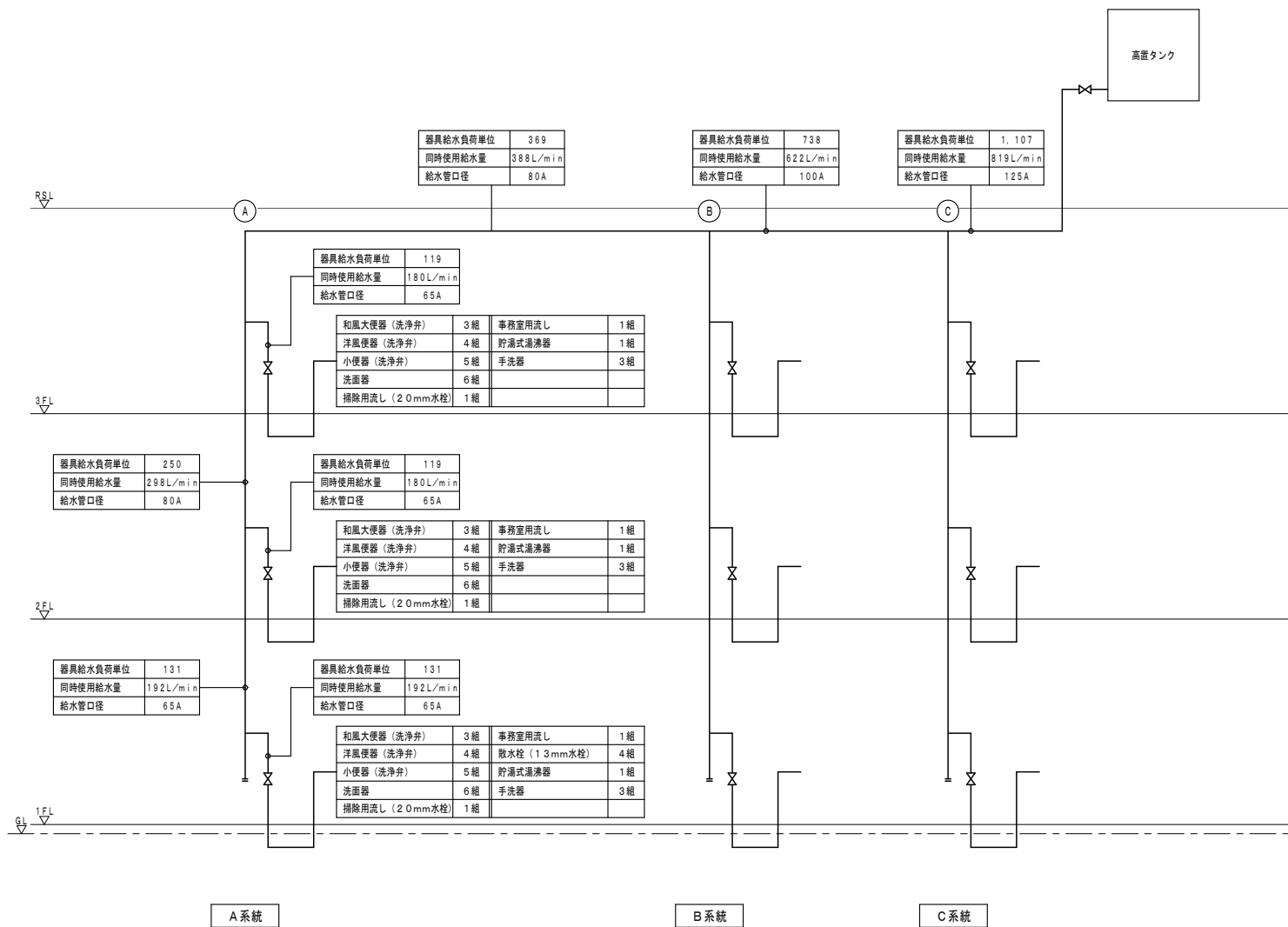


系統図－2

# 給排水衛生設備

給水管主管の算定(給水ユニット)

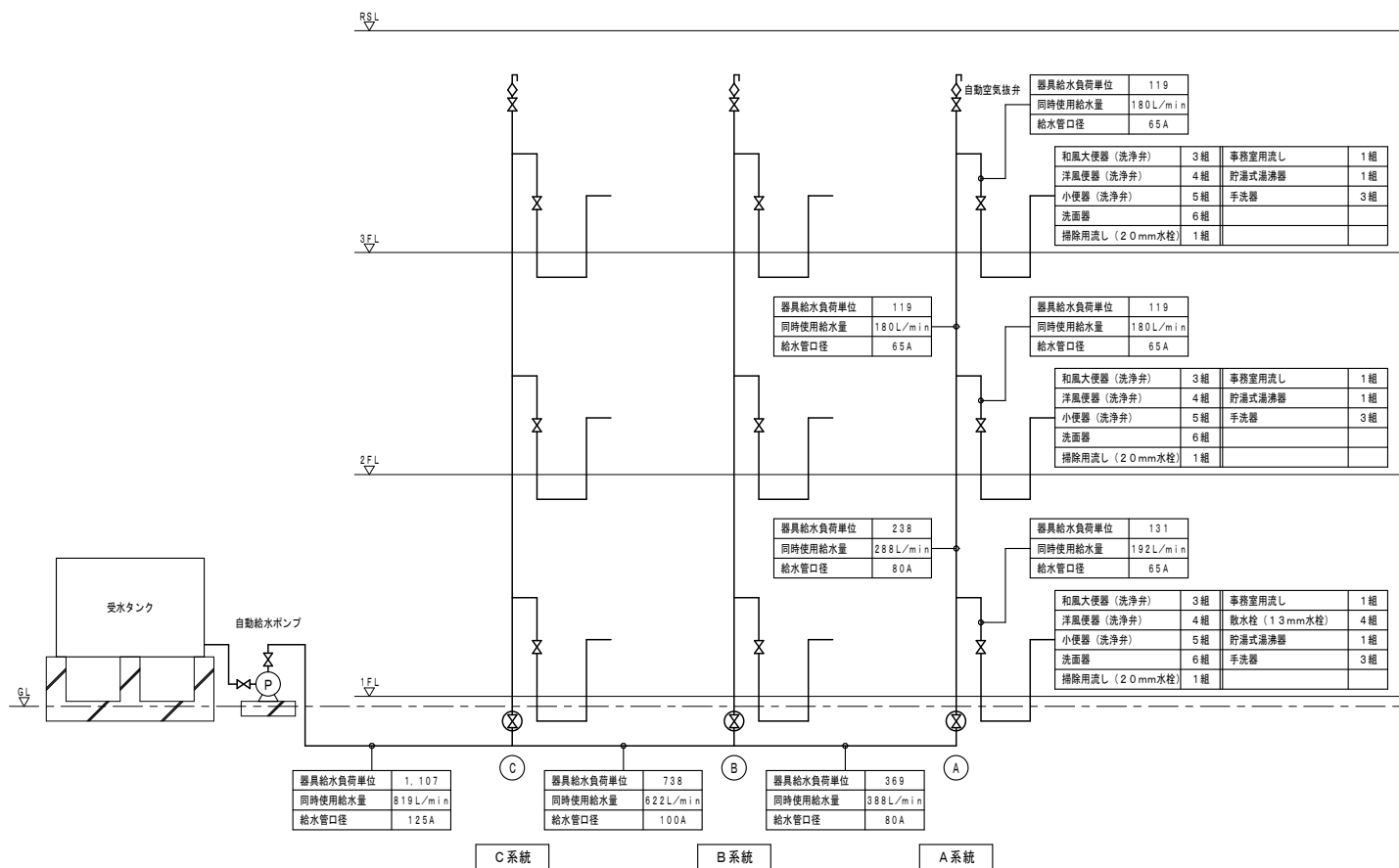
| 器具給水単位法による算定(立主管・横主管の算定)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |            |                    |    |          |     |     |     |    |     |    |                       |    |     |    |     |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|--------------------|----|----------|-----|-----|-----|----|-----|----|-----------------------|----|-----|----|-----|----|
| 系統名                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | A 系統       |                    |    |          |     |     |     |    |     |    | 使用管材名： 硬質塩化ビニルライニング鋼管 |    |     |    |     |    |
| 器具名                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 口径<br>[mm] | 種別                 |    | 負荷<br>単位 | 3 階 |     | 2 階 |    | 1 階 |    | 階                     |    | 階   |    | 階   |    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |            | 公衆                 | 私室 |          | 器具数 | 単位  | 器具数 | 単位 | 器具数 | 単位 | 器具数                   | 単位 | 器具数 | 単位 | 器具数 | 単位 |
| 和風大便器（洗浄弁）                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 25         | ○                  |    | 10       | 3   | 30  | 3   | 30 | 3   | 30 |                       |    |     |    |     |    |
| 洋風便器（洗浄弁）                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 25         | ○                  |    | 10       | 4   | 40  | 4   | 40 | 4   | 40 |                       |    |     |    |     |    |
| 小便器（洗浄弁）                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 13         | ○                  |    | 5        | 5   | 25  | 5   | 25 | 5   | 25 |                       |    |     |    |     |    |
| 洗面器                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 13         | ○                  |    | 2        | 6   | 12  | 6   | 12 | 6   | 12 |                       |    |     |    |     |    |
| 手洗器                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 13         | ○                  |    | 1        | 3   | 3   | 3   | 3  | 3   | 3  |                       |    |     |    |     |    |
| 掃除用流し（20mm水栓）                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 20         | ○                  |    | 4        | 1   | 4   | 1   | 4  | 1   | 4  |                       |    |     |    |     |    |
| 事務室用流し                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 13         | ○                  |    | 3        | 1   | 3   | 1   | 3  | 1   | 3  |                       |    |     |    |     |    |
| 貯湯式湯沸器                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 13         | ○                  |    | 2        | 1   | 2   | 1   | 2  | 1   | 2  |                       |    |     |    |     |    |
| 散水栓（13mm水栓）                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 13         | ○                  |    | 3        |     |     |     |    | 4   | 12 |                       |    |     |    |     |    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |            |                    |    |          |     |     |     |    |     |    |                       |    |     |    |     |    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |            |                    |    |          |     |     |     |    |     |    |                       |    |     |    |     |    |
| <div> <div>計算式の説明（国交省及び一般共通）</div> <ul style="list-style-type: none"> <li>このシートの計算は例題（3階WC詳細図参照）のWCが各階同じようになつてその他に各階に流し給水栓と貯湯式湯沸器が1箇所、手洗器が各階3箇所屋外駐ち場、植込用の散水栓が合計4箇所あるものとして各階枝管と立主管を求めたものです。</li> <li>このシートは給水ポンプユニット方式の場合です。枝管は変わりませんが立管は最下階が最大流量になります。左から3階、2階、1階と入力していきます。<br/>（高置タンク方式は逆で1階、2階、3階と入力します）</li> <li>例題の便器は全てフラッシュ弁ですが、同時使用流量はロータンクで算定しています。<br/>FVでなくLTをリスト選択して下さい。国交省設計基準及び一般においても事務庁舎では、曲線②（つまり洗浄タンク）で同時使用流量を求めてよいとなっています。<br/>休憩時間にピークが集中する建物でも前頁の説明どうり曲線②（LT選択）で問題ありません。</li> <li>同時使用給水量は388L/minで人員から算定した瞬時最大給水量352L/minとほぼ同じです。</li> <li>器具名は器具数によって給水量算定シートから連動して入力されます。</li> </ul> </div> |            |                    |    |          |     |     |     |    |     |    |                       |    |     |    |     |    |
| 給水量を決める洗浄方式 FV:フラッシュ、LT:ロータンク                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |            |                    |    | 枝管       | LT  | LT  | LT  |    |     |    |                       |    |     |    |     |    |
| 給水量を決める洗浄方式 FV:フラッシュ、LT:ロータンク                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |            |                    |    | 主管       | LT  | LT  | LT  |    |     |    |                       |    |     |    |     |    |
| 器具の集計                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |            | 給水負荷単位             |    | 計        | 119 | 119 | 131 |    |     |    |                       |    |     |    |     |    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |            |                    |    | 累計       | 119 | 238 | 369 |    |     |    |                       |    |     |    |     |    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |            | 同時使用給水量<br>[L/min] |    | 枝管       | 180 | 180 | 192 |    |     |    |                       |    |     |    |     |    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |            |                    |    | 主管       | 180 | 288 | 388 |    |     |    |                       |    |     |    |     |    |
| 冷却塔補給水量                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |            | [L/min]            |    |          |     |     |     |    |     |    |                       |    |     |    |     |    |
| その他の給水量                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |            | [L/min]            |    |          |     |     |     |    |     |    |                       |    |     |    |     |    |
| 全集計                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |            | 枝管 [L/min]         |    |          | 180 | 180 | 192 |    |     |    |                       |    |     |    |     |    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |            | 主管 [L/min]         |    |          | 180 | 288 | 388 |    |     |    |                       |    |     |    |     |    |
| 口径                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |            | 枝管 [mm]            |    |          | 65A | 65A | 65A |    |     |    |                       |    |     |    |     |    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |            | 主管 [mm]            |    |          | 65A | 80A | 80A |    |     |    |                       |    |     |    |     |    |



系統図－3

給排水衛生設備  
給水管主管の算定(系統集計)

| 高置タンク以降の系統集計                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |              |       |                |                         |                         |                             |              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-------|----------------|-------------------------|-------------------------|-----------------------------|--------------|
| 管種：                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |              |       | 硬質塩化ビニルライニング鋼管 |                         |                         | 洗浄弁：                        | LT           |
| 系統記号                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 系統名                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 系統毎の給水累計負荷単位 | 区間    | 区画毎の給水負荷単位集計   | 同時使用流量<br>$Q_1$ [L/min] | その他の流量<br>$Q_2$ [L/min] | 合計流量<br>$Q_1 + Q_2$ [L/min] | 配管口径<br>[mm] |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                | A系統                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 369          |       |                |                         |                         |                             |              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |              | A～B   | 369            | 388                     |                         | 388                         | 80A          |
| B                                                                                                                                                                                                                                                                                                | B系統                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 369          |       |                |                         |                         |                             |              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |              | B～C   | 738            | 622                     |                         | 622                         | 100A         |
| C                                                                                                                                                                                                                                                                                                | C系統                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 369          |       |                |                         |                         |                             |              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |              | C～タンク | 1,107          | 819                     |                         | 819                         | 125A         |
| D                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |              |       |                |                         |                         |                             |              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |              |       |                |                         |                         |                             |              |
| E                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |              |       |                |                         |                         |                             |              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |              |       |                |                         |                         |                             |              |
| F                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <div> <div>計算式の説明（国交省及び一般共通）</div> <ul style="list-style-type: none"> <li>・このシートの計算は立主管が複数ある場合の横主管と高置タンク出口給水管の同時使用流量、配管口径を求めたものです。</li> <li>・例題のB・C系統は便宜上A系統と同じ負荷単位としています。<br/>各系統の負荷単位は369です。<br/>高置タンク出口の負荷単位は3倍の1107となりますが流量は約2.1倍になります。<br/>これは負荷単位によって同時使用流量を流量線図（グラフ）より自動入力しています。</li> </ul> </div> |              |       |                |                         |                         |                             |              |
| G                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |              |       |                |                         |                         |                             |              |
| H                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |              |       |                |                         |                         |                             |              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |              |       |                |                         |                         |                             |              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |              |       |                |                         |                         |                             |              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |              |       |                |                         |                         |                             |              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |              |       |                |                         |                         |                             |              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |              |       |                |                         |                         |                             |              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |              |       |                |                         |                         |                             |              |
| <div> 高置タンク出口給水管の同時使用流量 <math>Q =</math> <input type="text" value="819"/> [L/min] <br/> 配管口径 <math>=</math> <input type="text" value="125A"/> [mm] <br/> 流速 <math>=</math> <input type="text" value="1.08"/> [m/s] <br/> 摩擦抵抗 <math>R =</math> <input type="text" value="0.105"/> [kPa/m] </div> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |              |       |                |                         |                         |                             |              |
| 備考                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |              |       |                |                         |                         |                             |              |



系統図一 4



## 給水管主管の算定(系統集計)

### 計算式の説明（国交省及び一般共通）

- ・このシートの計算は立主管が複数ある場合の横主管と受水タンク出口給水管の同時使用流量、配管口径を求めたものです。
- ・例題のB・C系統は便宜上A系統と同じ負荷単位としています。  
各系統の負荷単位は369です。  
受水タンク出口の負荷単位は3倍の1107となりますが流量は約2.1倍になります。  
これは負荷単位によって同時使用流量を流量線図（グラフ）より自動入力しています。

※注記

一系統であったとしても（系統図－２）、必ずこのシートは計算して下さい。

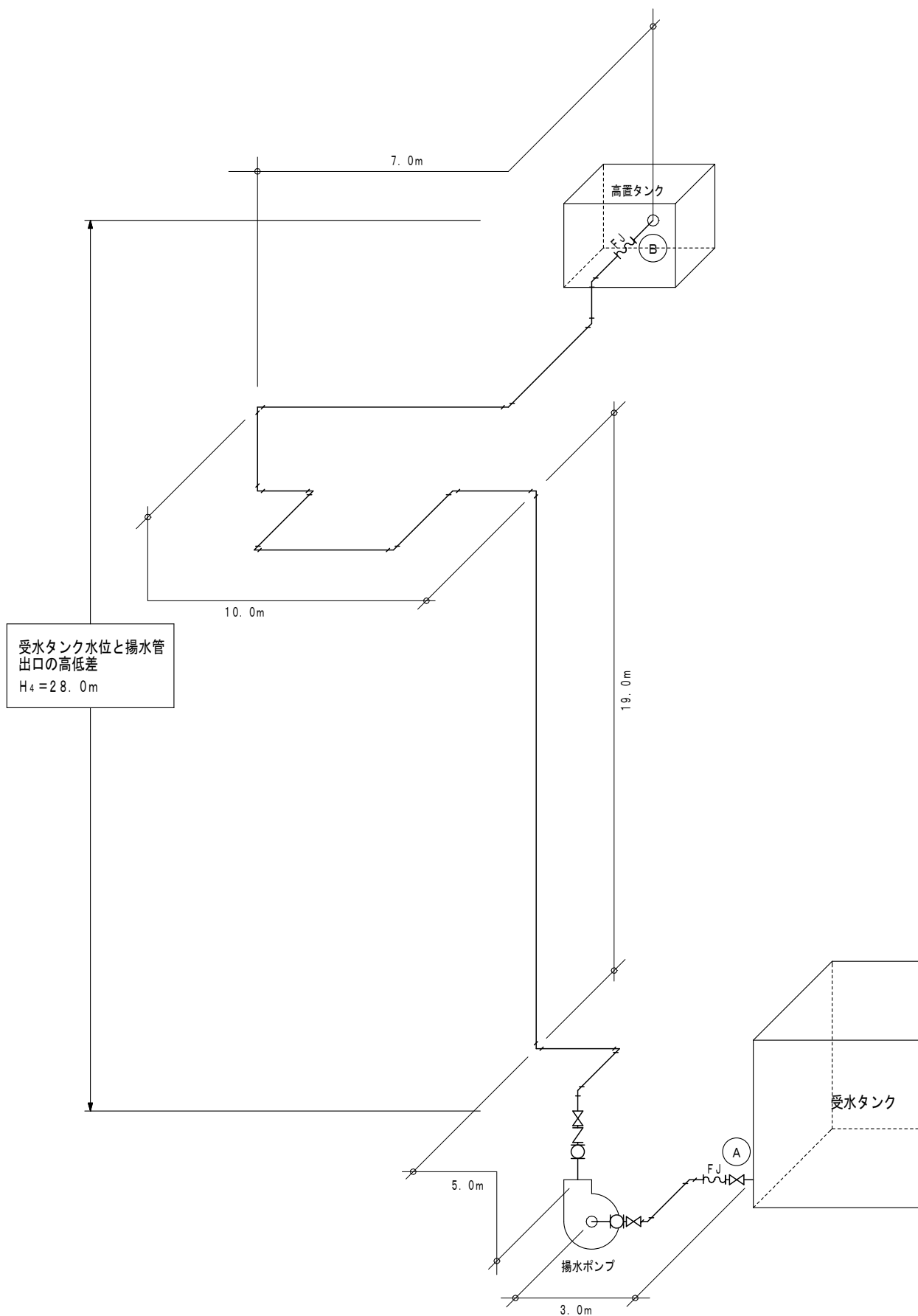
受水タンク出口給水管の同時使用流量  $Q = 819$  [L/min]

配管口径 = 125A [mm]

$$\text{流速} = 1.08 \text{ [m/S]}$$

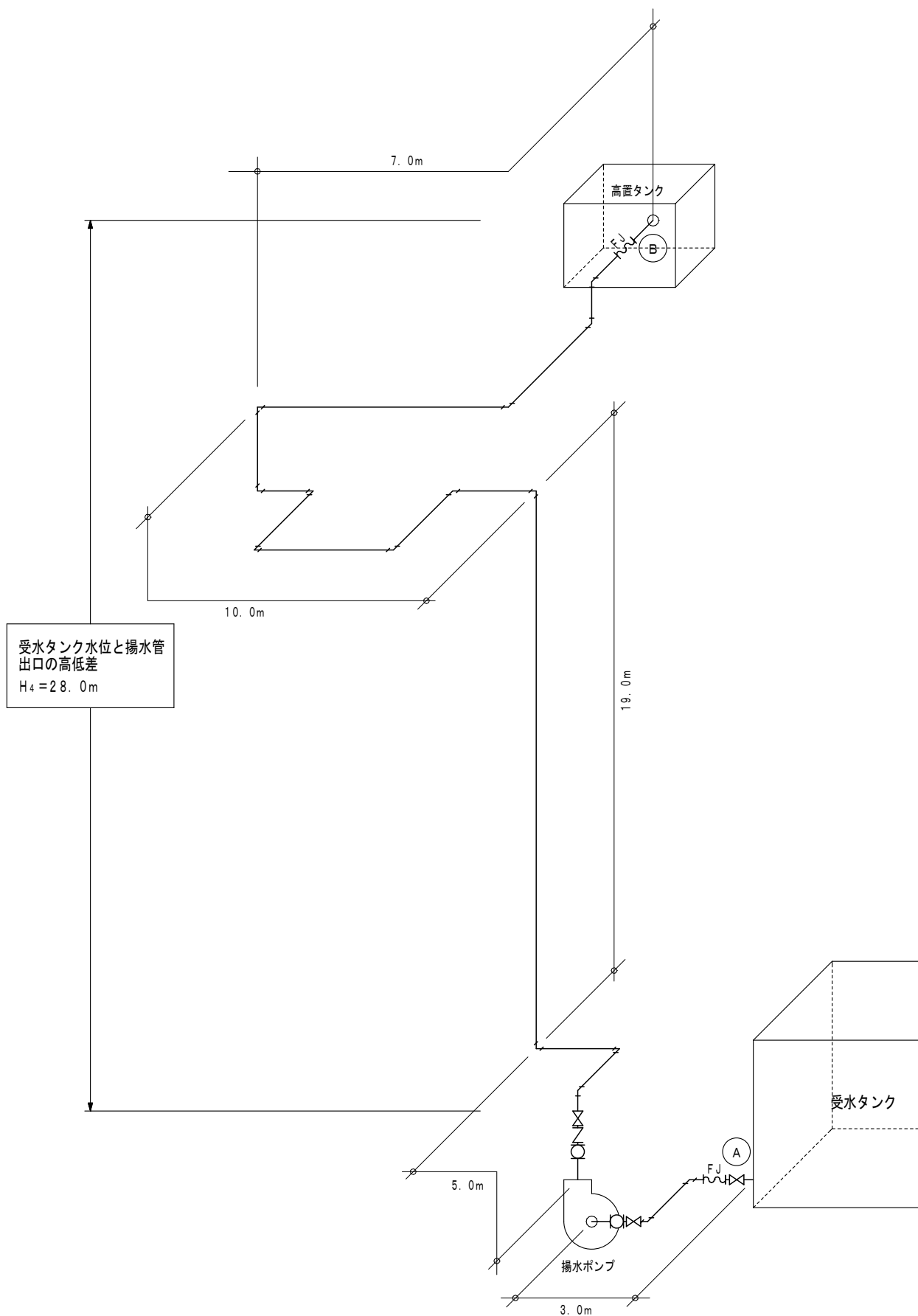
摩擦抵抗  $R = 0.105$  [kPa/m]

備考



給排水衛生設備  
高置タンクと揚水ポンプ

| 高置タンクと揚水ポンプ                                                                                                                                                                                                                                                |                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                               |                              |                     |                    |                            |                       |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|------------------------------|---------------------|--------------------|----------------------------|-----------------------|
| タンク                                                                                                                                                                                                                                                        | 高置タンク                     | タンク容量                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 決定タンク容量                       | 高置タンクの容量                     |                     |                    | 呼称容量                       |                       |
|                                                                                                                                                                                                                                                            |                           | $Q_{TWH}$ [L]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | [ $m^3$ ]                     | 幅<br>W [m]                   | 奥行<br>D [m]         | 高さ<br>H [m]        | [ $m^3$ ]                  |                       |
|                                                                                                                                                                                                                                                            |                           | 14,000                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 14                            | 2.5                          | 2.5                 | 3.0                | 18.75                      |                       |
| タンクと揚水ポンプ                                                                                                                                                                                                                                                  | 揚水ポンプ                     | 時間最大<br>予想給水量<br>$Q_{HM}$ [L/h]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 時間最大に<br>対する割合<br>$K_1(=1.0)$ | 計算式                          |                     |                    | 揚水量<br>$Q_{PW}$<br>[L/min] | 時間最大<br>予想給水量<br>算定方法 |
|                                                                                                                                                                                                                                                            |                           | 14,000                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 1                             | $Q_{PW}=K_1 \cdot Q_{HM}/60$ |                     |                    | 234                        | 人員で算定                 |
|                                                                                                                                                                                                                                                            | 高置タンク容量<br>と揚水ポンプの<br>関係式 | <p>タンクと揚水ポンプは次の式があります。</p> <p><math>Q_{TWH}</math> : タンクの有効容量 [L]</p> <p><math>Q_P</math> : 瞬時最大予想給水量 [L/min]      <math>Q_P = 352</math> [L/min]</p> <p><math>Q_{PW}</math> : 揚水ポンプの揚水量 [L/min]      <math>Q_{PW} = 234</math> [L/min]</p> <p><math>t_1</math> : 瞬時最大予想給水量の<br/>継続時間(15~30分)      <math>t_1 = 25</math> [min]</p> <p><math>t_2</math> : 揚水ポンプの最短運転時間<br/>(10~15分)      <math>t_2 = 15</math> [min]</p> <p><math>Q_A = (Q_P - Q_{PW}) \cdot t_1 + Q_{PW} \cdot t_2</math>      <math>Q_{TWH} = 14,000</math> [L]</p> <p>判定式: <math>Q_{TWH} \geq Q_A</math>      <math>Q_A = 6,460</math> [L]</p> <p>判定: <math>\bigcirc</math></p> |                               |                              |                     |                    |                            |                       |
|                                                                                                                                                                                                                                                            | 備考                        | <p>1. 高置タンクの容量は高置タンクの容量算定シートの計算結果が自動入力されます。</p> <p>2. 揚水ポンプの時間最大予想給水量は人員により算定した結果が自動入力されます。</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                               |                              |                     |                    |                            |                       |
| 揚水ポンプの算定                                                                                                                                                                                                                                                   |                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                               |                              |                     |                    |                            |                       |
| 使用管材名                                                                                                                                                                                                                                                      |                           | 配管口径<br>[mm]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 管内流速<br>$v$ [m/s]             | 1m当りの配管摩擦<br>抵抗 $R$ [kPa/m]  |                     |                    |                            |                       |
| 硬質塩化ビニルライニング鋼管                                                                                                                                                                                                                                             |                           | 65A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 1.18                          | 0.268                        |                     |                    |                            |                       |
| 区 分                                                                                                                                                                                                                                                        |                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 配管実長又は相当長<br>$L$ [m]          | 抵抗・水頭<br>高低差 [m]             | 余裕係数<br>$K_2(=1.1)$ | 揚程<br>$H_{PW}$ [m] |                            |                       |
| $H_1$ : 揚水管直管部分抵抗の算定<br>(揚水ポンプから高置タンクまでの配管実長)                                                                                                                                                                                                              |                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 44                            | 1.21                         |                     |                    |                            |                       |
| $H_2$ : 揚水管局部抵抗の算定<br>(簡便法として $0.5 \cdot H_1$ )                                                                                                                                                                                                            |                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 22                            | 0.61                         |                     |                    |                            |                       |
| $H_3$ : 揚水管出口水頭の算定<br>( $H_3 = v^2/2 \cdot g$ $g=9.81$ )                                                                                                                                                                                                   |                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                               | 0.08                         |                     |                    |                            |                       |
| $H_4$ : 受水タンク水位と揚水管出口の高低差                                                                                                                                                                                                                                  |                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                               | 28.0                         |                     |                    |                            |                       |
| 計 $H = H_1 + H_2 + H_3 + H_4$                                                                                                                                                                                                                              |                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                               | 29.9                         | 1.1                 | 32.9               |                            |                       |
| ポンプ電動機出力の算定式                                                                                                                                                                                                                                               |                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 揚水量<br>$Q_{PW}$ [Lmin]        | 全揚程<br>$H$ [m]               | ポンプ効率<br>$\eta p$   | 電動機出力<br>[kW]      |                            |                       |
| 電動機出力 $P_m = \frac{Q_{PW} \cdot H}{6,120 \cdot \eta p} \times 1.1$                                                                                                                                                                                         |                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 234                           | 32.9                         | 0.45                | 3.08               |                            |                       |
| 揚水ポンプ仕様 (決定)                                                                                                                                                                                                                                               |                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                               |                              |                     |                    |                            |                       |
| 形式                                                                                                                                                                                                                                                         | 口径<br>[mm]                | 揚水量<br>$Q_{PW}$ [Lmin]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 全揚程<br>[m]                    | 電動機出力<br>[kW]                | 極数                  | 台数                 | 運転方式                       |                       |
| うず巻ポンプ                                                                                                                                                                                                                                                     | 50                        | 234                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 32.9                          | 3.7                          | 4                   | 2                  | 自動交互                       |                       |
| <p>計算式の説明 (一般様式)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 系統図に基づき入力しました。<br/>揚水量は時間最大予想給水量が基準となります。</li> <li>・ 直管長を入力すると局部抵抗は直管長の50%が自動入力されます。<br/>簡便法でなく詳細計算が必要な場合は揚水管局部抵抗の算定シートを利用して下さい。</li> <li>・ 揚水ポンプ仕様 (決定) は製造者のカタログ等で確認の上、入力しています。</li> </ul> |                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                               |                              |                     |                    |                            |                       |

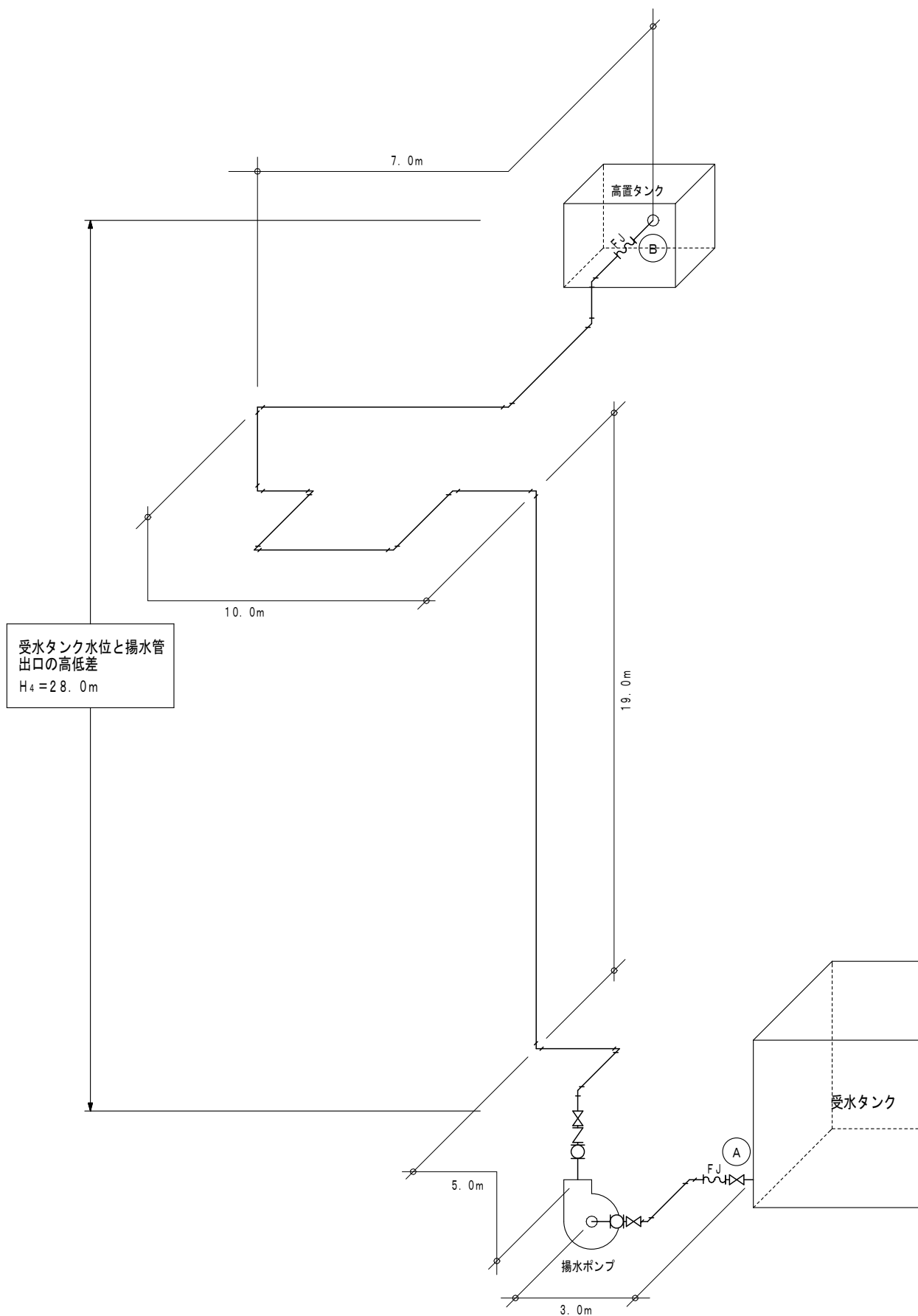


給排水衛生設備  
高置タンクと揚水ポンプ

| 高置タンクと揚水ポンプ                                                        |                   |                                                                                                                                                                                                                                                                          |                           |                              |                     |                    |                         |                   |
|--------------------------------------------------------------------|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|------------------------------|---------------------|--------------------|-------------------------|-------------------|
| タンク                                                                | 高置タンク             | タンク容量                                                                                                                                                                                                                                                                    | 決定タンク容量                   | 高置タンクの容量                     |                     |                    | 呼称容量                    |                   |
|                                                                    |                   | $Q_{TWH}$ [L]                                                                                                                                                                                                                                                            | [m <sup>3</sup> ]         | 幅<br>W [m]                   | 奥行<br>D [m]         | 高さ<br>H [m]        | [m <sup>3</sup> ]       |                   |
|                                                                    |                   | 7,000                                                                                                                                                                                                                                                                    | 7                         | 1.5                          | 2.0                 | 3.0                | 9                       |                   |
| タンクと揚水ポンプ                                                          | 揚水ポンプ             | 時間最大予想給水量<br>$Q_{HM}$ [L/h]                                                                                                                                                                                                                                              | 時間最大に対する割合<br>$K_1(=1.0)$ | 計算式                          |                     |                    | 揚水量<br>$Q_{PW}$ [L/min] | 時間最大予想給水量<br>算定方法 |
|                                                                    |                   | 14,000                                                                                                                                                                                                                                                                   | 1                         | $Q_{PW}=K_1 \cdot Q_{HM}/60$ |                     |                    | 234                     | 人員で算定             |
|                                                                    | 高置タンク容量と揚水ポンプの関係式 | 長時間高置タンク内に水が滞留するおそれがある場合は<br>タンクと揚水ポンプは次の式で算定することができる。<br>$Q_{TWH}$ : タンクの有効容量 [L]<br>$Q_P$ : 瞬時最大予想給水量 [L/min]<br>$Q_{PW}$ : 揚水ポンプの揚水量 [L/min]<br>$t_1$ : 瞬時最大予想給水量の継続時間(15~30分)<br>$t_2$ : 揚水ポンプの最短運転時間(10~15分)<br>$Q_{TWH}=(Q_P-Q_{PW}) \cdot t_1 + Q_{PW} \cdot t_2$ |                           |                              |                     |                    |                         |                   |
|                                                                    |                   | $Q_P = 352$ [L/min]<br>$Q_{PW} = 234$ [L/min]<br>$t_1 = 30$ [min]<br>$t_2 = 15$ [min]<br>$Q_{TWH} = 7,050$ [L]<br>タンク決定容量 $7$ [m <sup>3</sup> ]                                                                                                                          |                           |                              |                     |                    |                         |                   |
| 備考<br>1. 高置タンクの容量は高置タンクの容量算定シートの計算結果が自動入力されます。                     |                   |                                                                                                                                                                                                                                                                          |                           |                              |                     |                    |                         |                   |
| 揚水ポンプの算定                                                           |                   |                                                                                                                                                                                                                                                                          |                           |                              |                     |                    |                         |                   |
| 使用管材名                                                              |                   | 配管口径<br>[mm]                                                                                                                                                                                                                                                             | 管内流速<br>$v$ [m/s]         | 1m当りの配管摩擦抵抗<br>$R$ [kPa/m]   |                     |                    |                         |                   |
| 硬質塩化ビニルライニング鋼管                                                     |                   | 65A                                                                                                                                                                                                                                                                      | 1.18                      | 0.268                        |                     |                    |                         |                   |
| 区 分                                                                |                   |                                                                                                                                                                                                                                                                          | 配管実長又は相当長<br>$L$ [m]      | 抵抗・水頭<br>高低差 [m]             | 余裕係数<br>$K_2(=1.1)$ | 揚程<br>$H_{PW}$ [m] |                         |                   |
| $H_1$ : 揚水管直管部分抵抗の算定<br>(揚水ポンプから高置タンクまでの配管実長)                      |                   |                                                                                                                                                                                                                                                                          | 44                        | 1.21                         |                     |                    |                         |                   |
| $H_2$ : 揚水管局部抵抗の算定<br>(簡便法として $0.5 \cdot H_1$ )                    |                   |                                                                                                                                                                                                                                                                          | 22                        | 0.61                         |                     |                    |                         |                   |
| $H_3$ : 揚水管出口水頭の算定<br>( $H_3 = v^2/2 \cdot g$ $g=9.81$ )           |                   |                                                                                                                                                                                                                                                                          |                           | 0.08                         |                     |                    |                         |                   |
| $H_4$ : 受水タンク水位と揚水管出口の高低差                                          |                   |                                                                                                                                                                                                                                                                          |                           | 28.0                         |                     |                    |                         |                   |
| 計 $H = H_1 + H_2 + H_3 + H_4$                                      |                   |                                                                                                                                                                                                                                                                          |                           | 29.9                         | 1.1                 | 32.9               |                         |                   |
| ポンプ電動機出力の算定式                                                       |                   |                                                                                                                                                                                                                                                                          | 揚水量<br>$Q_{PW}$ [Lmin]    | 全揚程<br>$H$ [m]               | ポンプ効率<br>$\eta_p$   | 電動機出力<br>[kW]      |                         |                   |
| $電動機出力 P_m = \frac{Q_{PW} \cdot H}{6,120 \cdot \eta_p} \times 1.1$ |                   |                                                                                                                                                                                                                                                                          | 234                       | 32.9                         | 0.45                | 3.08               |                         |                   |
| 揚水ポンプ仕様 (決定)                                                       |                   |                                                                                                                                                                                                                                                                          |                           |                              |                     |                    |                         |                   |
| 形式                                                                 | 口径<br>[mm]        | 揚水量<br>$Q_{PW}$ [Lmin]                                                                                                                                                                                                                                                   | 全揚程<br>[m]                | 電動機出力<br>[kW]                | 極数                  | 台数                 | 運転方式                    |                   |
| うず巻ポンプ                                                             | 50                | 234                                                                                                                                                                                                                                                                      | 32.9                      | 3.7                          | 4                   | 2                  | 自動交互                    |                   |
| 備考                                                                 |                   |                                                                                                                                                                                                                                                                          |                           |                              |                     |                    |                         |                   |

計算式の説明 (国交省様式)

- ・ 系統図に基づき入力しました。  
揚水量は時間最大予想給水量が基準となります。
- ・ 直管長を入力すると局部抵抗は直管長の50%が自動入力されます。  
簡便法でなく詳細計算が必要な場合は揚水管局部抵抗の算定シートを利用して下さい。
- ・ 揚水ポンプ仕様 (決定) は製造者のカタログ等で確認の上、入力しています。



給排水衛生設備  
揚水管局部抵抗の算定

直管相当長の算定

| 使用管材名：      | 硬質塩化ビニルライニング鋼管 |           |              |
|-------------|----------------|-----------|--------------|
| 配管口径：       | 65A            |           |              |
| 局部抵抗種別      | 相当長<br>L [m/個] | 個数<br>[個] | 配管相当長<br>[m] |
| 90° エルボ     | 4.40           | 12        | 52.8         |
| 仕切弁         | 0.48           | 3         | 1.4          |
| 逆止弁衝撃吸収式    | 9.80           | 1         | 9.8          |
| 防振継手        | 0.48           | 2         | 1.0          |
| フレキシブルジョイント | 0.48           | 2         | 1.0          |
|             |                |           |              |
|             |                |           |              |
|             |                |           |              |
|             |                |           |              |
|             |                |           |              |
|             |                |           |              |
|             |                |           |              |
|             |                |           |              |
|             |                |           |              |
|             |                |           |              |
|             |                |           |              |
|             |                |           |              |
|             |                |           |              |
|             |                |           |              |
|             |                |           |              |
|             |                |           |              |
|             |                |           |              |
|             |                |           |              |
|             |                |           |              |
|             |                |           |              |
| 計           |                |           | 66           |

計算式の説明（国交省及び一般共通）

- ・ 系統図に基づき入力しました。  
直管長 4.4 m に対して局部抵抗の合計が 6.6 m と算出されました。
- ・ 高置タンクと揚水ポンプのシートでは簡便法として局部は直管の 50% ですが  
少し複雑な経路を描いてみると 150% になります。
- ・ 150% になったとしても高置タンクと揚水ポンプのシートで局部抵抗を 6.6 m に  
変更しても水頭高低差はわずか 1.2 m アップする程度で余裕係数 1.1 倍の範囲内  
ですので簡便法でも十分です。

### 給水管主管の算定(系統集計)

備考

## 計算式の説明（国交省及び一般共通）

- ・ 系統が 1 系統でもこのシートは必ず入力して下さい。  
このシートで求めた同時使用流量が次頁に自動入力されます。
- ・ このシートは系統図－ 2 に基づいた負荷単位 3 6 9 を入力してあります。



# 給排水衛生設備

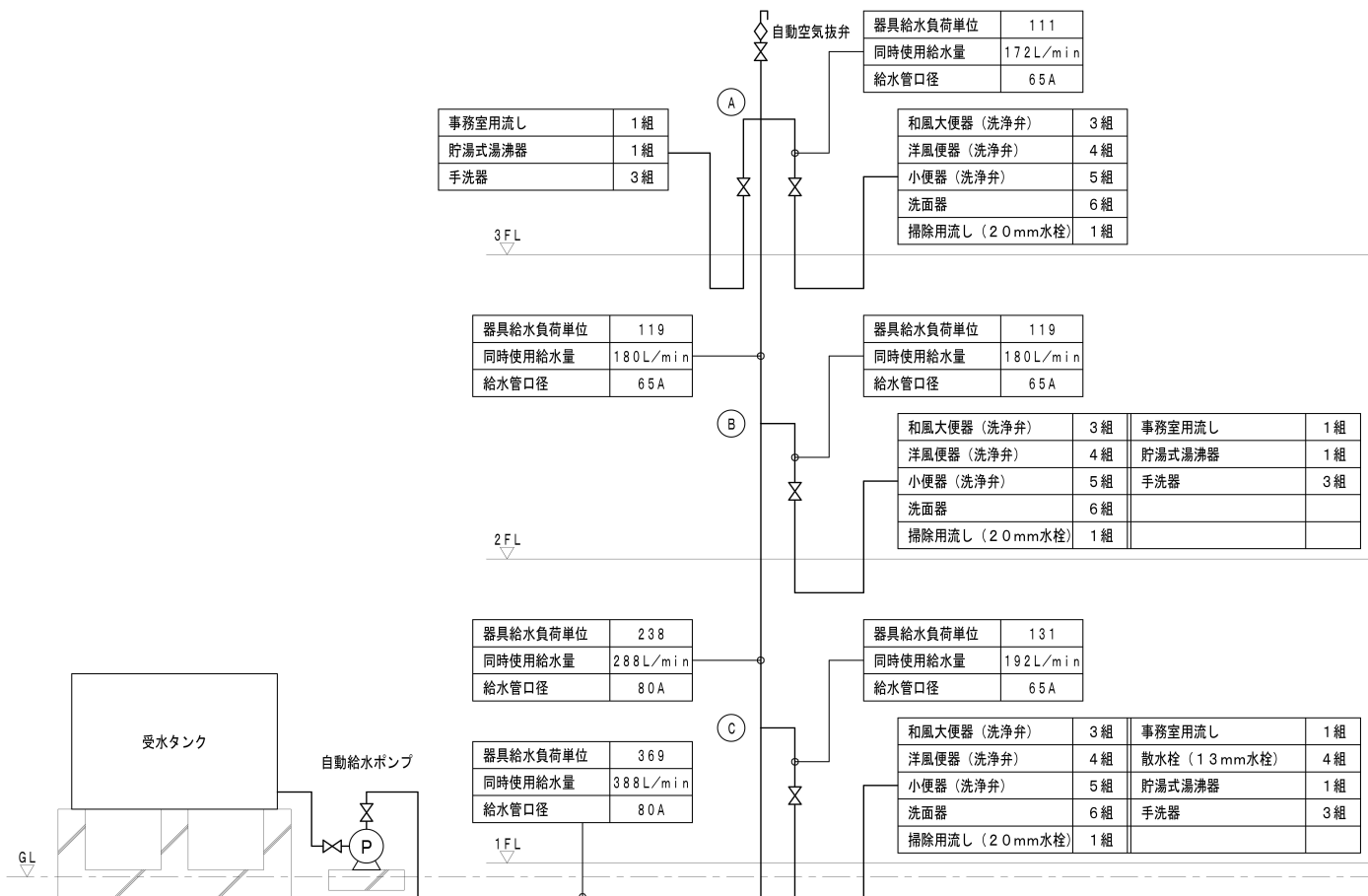
## 受水タンクと給水ポンプユニット

| 受水タンクと給水ポンプユニット                                |                |                         |                   |                                                            |                   |                                                            |                    |
|------------------------------------------------|----------------|-------------------------|-------------------|------------------------------------------------------------|-------------------|------------------------------------------------------------|--------------------|
| タンク                                            | 受水タンク          | タンク容量                   | 決定タンク容量           | 受水タンクの容量                                                   |                   |                                                            | 呼称容量               |
|                                                |                | $Q_{TW}$ [L]            | [m <sup>3</sup> ] | 幅 W [m]                                                    | 奥行 D [m]          | 高さ H [m]                                                   | [m <sup>3</sup> ]  |
|                                                |                | 28,000                  | 28                | 4.0                                                        | 3.0               | 3.0                                                        | 36.0               |
| 給水ポンプユニット                                      | 給水ポンプユニット      | 瞬間最大予想給水量               | 受水タンク出口給水管同時使用流量  | ユニット給水量<br>$Q_p > Q$ のとき = $Q_p$<br>$Q_p \leq Q$ のとき = $Q$ | 給水ポンプ台数           | 給水ポンプ1台当りの給水量<br>$Q_{PU}'$ [L/min]<br>$Q_{PU}' = Q_{PU}/N$ | 瞬間最大予想給水量の算定方法     |
|                                                |                | $Q_p$ [L/min]           | $Q$ [L/min]       | $Q_{PU}$ [L/min]                                           | $N$ [台]           |                                                            |                    |
|                                                |                | 352                     | 388               | 388                                                        | 2                 | 194.0                                                      | 人員で算定              |
| 給水ポンプユニットの揚程計算                                 |                |                         |                   |                                                            |                   |                                                            |                    |
| 配管水頭の計算：                                       |                |                         |                   |                                                            |                   | 簡便法で計算                                                     |                    |
| ユニット給水量<br>$Q_{PU}$ [L/min]                    | 配管材料           |                         |                   | 配管口径<br>[mm]                                               | 管内流速<br>$v$ [m/s] | 1m当りの配管摩擦抵抗 $R$ [kPa/m]                                    |                    |
| 388                                            | 硬質塩化ビニルライニング鋼管 |                         |                   | 80A                                                        | 1.40              | 0.303                                                      |                    |
| 区分<br>(簡便法)                                    |                |                         |                   | 配管実長<br>又は相当長<br>$L$ [m]                                   | 抵抗・水頭<br>高低差 [m]  | 余裕係数<br>$K_2 (=1.1)$                                       | 揚程<br>$H_{PW}$ [m] |
| $H_1$ ：給水管直管部抵抗の算定<br>(受水タンクから代表給水器具までの配管実長)   |                |                         |                   | 100                                                        | 3.09              |                                                            |                    |
| $H_2$ ：給水管局部抵抗の算定<br>(簡便法として $1.0 \cdot H_1$ ) |                |                         |                   | 100                                                        | 3.09              |                                                            |                    |
| $H_3$ ：受水タンク水位と代表給水器具の高低差                      |                |                         |                   |                                                            | 8.00              |                                                            |                    |
| $H_4$ ：代表給水器具の必要最少圧力に相当する高さ<br>( $=P/9.81$ )   |                |                         |                   |                                                            | 7.2               |                                                            |                    |
| 計 $H = H_1 + H_2 + H_3 + H_4$                  |                |                         |                   |                                                            | 21.4              | 1.1                                                        | 23.5               |
| 区分<br>(詳細法)                                    |                |                         |                   | 配管摩擦抵抗<br>[kPa]                                            | 抵抗・水頭<br>高低差 [m]  | 余裕係数<br>$K_2 (=1.1)$                                       | 揚程<br>$H_{PW}$ [m] |
| $H'$ ：配管の抵抗(配管摩擦抵抗の算定より)<br>( $=kPa/9.81$ )    |                |                         |                   |                                                            |                   |                                                            |                    |
| $H_3$ ：受水タンク水位と代表給水器具の高低差                      |                |                         |                   |                                                            |                   |                                                            |                    |
| $H_4$ ：代表給水器具の必要最少圧力に相当する高さ<br>( $=P/9.81$ )   |                |                         |                   |                                                            |                   |                                                            |                    |
| 計 $H = H' + H_3 + H_4$                         |                |                         |                   |                                                            |                   | 1.1                                                        |                    |
| ポンプユニット仕様(決定)                                  |                |                         |                   |                                                            |                   |                                                            |                    |
| 形式                                             | 口径<br>[mm]     | 揚水量<br>$Q_{PW}$ [L/min] | 全揚程<br>[m]        | 電動機出力<br>[kW]                                              | 極数                | 運転方式                                                       |                    |
| インバータ制御                                        | 40A            | 194                     | 24                | 0.75×2                                                     | 4                 | 自動交互並列                                                     |                    |

備考

### 計算式の説明(国交省及び一般様式)

- ・給水ポンプユニットの給水量は $Q_p$ と $Q$ のいずれか大きい値を採用します。
- ・瞬間最大予想給水量は人員で算定すると選択していますが、器具数で選択すると354Lと表示されます。
- ・配管水頭の計算は簡便法で計算していますが詳細法は次頁で説明します。
- ・ポンプユニット仕様(決定)は製造者カタログ等を参考に入力しています。
- ・国交省と一般様式は別シートになっていますが、たまたま受水タンク容量が同じであったため一枚にまとめました。



系統図－5

## 計算式の説明（国交省及び一般共通）

- ・ 代表給水器具とは、高低差と器具の必要最小圧力の和が最大となる器具のことです。
- ・ このシートは配管の抵抗を簡便法でなく **詳細法** で求めています。簡便法の場合は使いません。
- ・ 3階WCの多目的トイレが該当するため、計算してみると仕切弁以降の摩擦抵抗の累計は 12.68 kPa と算出されます。

給排水衛生設備  
配管摩擦抵抗の算定

摩擦抵抗の算定 (ポンプユニット用代表器具の系統)

系統 3階便所

管種: 硬質塩化ビニルライニング鋼管

種別: 公衆用

洗浄弁: 洗浄タワが多い場合

|     |          |  |  |  |  |  |  |
|-----|----------|--|--|--|--|--|--|
| 洗面器 | 洋風便器 洗浄弁 |  |  |  |  |  |  |
| 2   | 10       |  |  |  |  |  |  |

|      |      |      |      |      |      |      |      |
|------|------|------|------|------|------|------|------|
| a    | b    | c    | d    | e    | f    | g    | h    |
| 2    | 12   | 12   | 12   | 12   | 12   | 12   | 12   |
| 11 L | 38 L | 38 L | 38 L | 38 L | 38 L | 38 L | 38 L |
| 20A  | 32A  | 32A  | 32A  | 32A  | 32A  | 32A  | 32A  |

|                 |                     |            |                     |                     |         |        |        |
|-----------------|---------------------|------------|---------------------|---------------------|---------|--------|--------|
| 局部抵抗<br>(直管相当長) | a                   | b          | c                   | d                   | e       | f      | g      |
|                 | 直管 3.6m             | 直管 0.8m    | 直管                  | 直管                  | 直管      | 直管     | 直管     |
|                 | 局部抵抗種別              | 局部抵抗種別     | 局部抵抗種別              | 局部抵抗種別              | 局部抵抗種別  | 局部抵抗種別 | 局部抵抗種別 |
|                 | 90° Ⅰℓ <sup>*</sup> | 90° T (分流) |                     |                     |         |        |        |
|                 | 3.10 3 個            | 4.00 1 個   |                     |                     |         |        |        |
|                 |                     |            |                     |                     |         |        |        |
|                 |                     |            |                     |                     |         |        |        |
|                 |                     |            |                     |                     |         |        |        |
|                 |                     |            |                     |                     |         |        |        |
|                 |                     |            |                     |                     |         |        |        |
| 局部抵抗<br>(直管相当長) | h                   | i          | j                   | k                   | l       | m      | n      |
|                 | 直管                  | 直管 2.1m    | 直管 0.3m             | 直管 0.9m             | 直管 1.5m | 直管     | 直管     |
|                 | 局部抵抗種別              | 局部抵抗種別     | 局部抵抗種別              | 局部抵抗種別              | 局部抵抗種別  | 局部抵抗種別 | 局部抵抗種別 |
|                 | 90° T (分流)          | 90° T (分流) | 90° Ⅰℓ <sup>*</sup> | 90° T (分流)          |         |        |        |
|                 | 3.60 1 個            | 3.50 1 個   | 3.30 1 個            | 4.40 2 個            |         |        |        |
|                 |                     |            |                     | 90° Ⅰℓ <sup>*</sup> |         |        |        |
|                 |                     |            |                     | 仕切弁                 |         |        |        |
|                 |                     |            |                     | 0.48 2 個            |         |        |        |
|                 |                     |            |                     |                     |         |        |        |
|                 |                     |            |                     |                     |         |        |        |
| 給水立て主管          |                     |            |                     |                     |         |        |        |

|               |             |               |               |                |
|---------------|-------------|---------------|---------------|----------------|
| 凡例            | 器具名         | ← 累計負荷単位      | ← 累計負荷単位      | ← 累計負荷単位       |
| 負荷単位 →        |             | ← 給水量 [L/min] | ← 給水量 [L/min] | ← 給水量 [L/min]  |
|               | 給水量 [L/min] | ← 給水管径 [mm]   | ← 給水量 [L/min] | ← 給水量計 [L/min] |
| (負荷単位によらない場合) |             | ← 給水管径 [mm]   | ← 給水管径 [mm]   | ← 給水管径 [mm]    |

## 給排水衛生設備 配管摩擦抵抗の算定

[illegible]

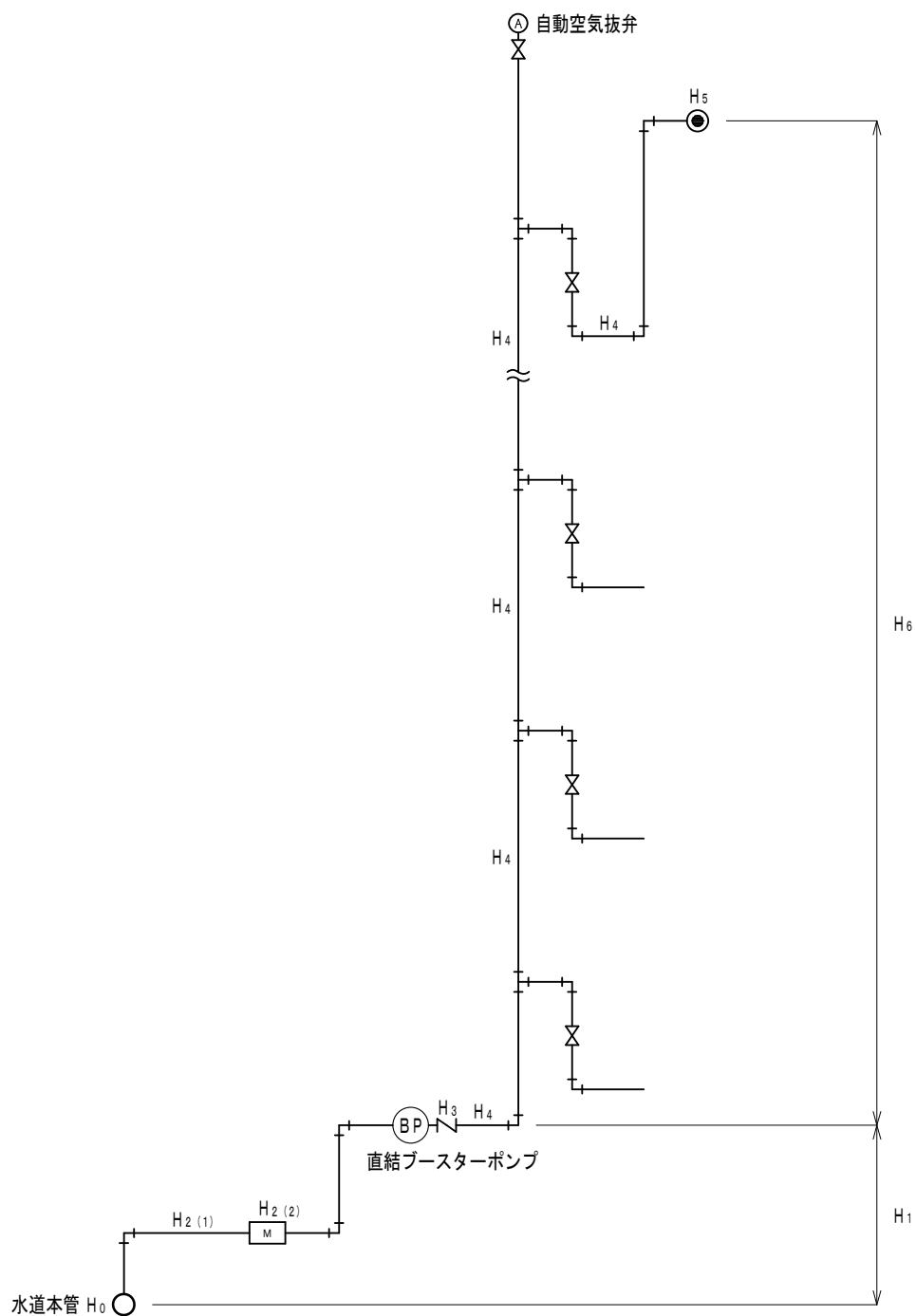
# 給排水衛生設備

## 受水タンクと給水ポンプユニット

| 受水タンクと給水ポンプユニット                          |                                                |                        |                          |                                                            |                      |                    |                                        |                        |
|------------------------------------------|------------------------------------------------|------------------------|--------------------------|------------------------------------------------------------|----------------------|--------------------|----------------------------------------|------------------------|
| タンク                                      | 受水タンク                                          | タンク容量                  | 決定タンク容量                  | 受水タンクの容量                                                   |                      |                    | 呼称容量                                   |                        |
|                                          |                                                | $Q_{TWH}$ [L]          | [ $m^3$ ]                | 幅<br>W [m]                                                 | 奥行<br>D [m]          | 高さ<br>H [m]        | [ $m^3$ ]                              |                        |
|                                          |                                                | 28,000                 | 28                       | 4.0                                                        | 3.0                  | 3.0                | 36.0                                   |                        |
| 給水ポンプユニット                                | 給水ポンプユニット                                      | 瞬時最大<br>予想給水量          | 受水タンク出口<br>給水管同時<br>使用流量 | ユニット給水量<br>$Q_p > Q$ のとき = $Q_p$<br>$Q_p \leq Q$ のとき = $Q$ |                      | 給水ポンプ<br>台数        | 給水ポンプ1台<br>当りの給水量<br>$Q_{PU}'$ [L/min] | 瞬時最大予<br>想給水量の<br>算定方法 |
|                                          |                                                | $Q_p$ [L/min]          | $Q$ [L/min]              | $Q_{PU}$ [L/min]                                           |                      | $N$ [台]            | $Q_{PU}' = Q_{PU}/N$                   |                        |
|                                          |                                                | 354                    | 388                      | 388                                                        |                      | 2                  | 194.0                                  |                        |
|                                          | 給水ポンプユニットの揚程計算                                 |                        |                          |                                                            |                      |                    |                                        |                        |
|                                          | 配管水頭の計算：                                       |                        |                          |                                                            |                      |                    | 詳細法で計算                                 |                        |
|                                          | ユニット給水量<br>$Q_{PU}$ [L/min]                    | 配管材料                   |                          |                                                            | 配管口径<br>[mm]         | 管内流速<br>$v$ [m/s]  | 1m当りの配管摩擦<br>抵抗 $R$ [kPa/m]            |                        |
|                                          | 388                                            | 硬質塩化ビニルライニング鋼管         |                          |                                                            | 80A                  | 1.40               | 0.303                                  |                        |
|                                          | 区 分<br>(簡便法)                                   |                        |                          | 配管実長<br>又は相当長<br>L [m]                                     |                      | 抵抗・水頭<br>高低差 [m]   | 余裕係数<br>$K_2 (=1.1)$                   | 揚程<br>$H_{PW}$ [m]     |
|                                          | $H_1$ ：給水管直管部抵抗の算定<br>(受水タンクから代表給水器具までの配管実長)   |                        |                          |                                                            |                      |                    |                                        |                        |
|                                          | $H_2$ ：給水管局部抵抗の算定<br>(簡便法として $1.0 \cdot H_1$ ) |                        |                          |                                                            |                      |                    |                                        |                        |
| $H_3$ ：受水タンク水位と代表給水器具の高低差                |                                                |                        |                          |                                                            |                      |                    |                                        |                        |
| $H_4$ ：代表給水器具の必要最少圧力に相当する高さ<br>(=P/9.81) |                                                |                        |                          |                                                            |                      |                    |                                        |                        |
| 計 $H = H_1 + H_2 + H_3 + H_4$            |                                                |                        |                          |                                                            |                      | 1.1                |                                        |                        |
| 区 分<br>(詳細法)                             |                                                |                        | 配管<br>摩擦抵抗<br>[kPa]      | 抵抗・水頭<br>高低差 [m]                                           | 余裕係数<br>$K_2 (=1.1)$ | 揚程<br>$H_{PW}$ [m] |                                        |                        |
| $H'$ ：配管の抵抗(配管摩擦抵抗の算定より)<br>(=kPa/9.81)  |                                                |                        | 58.65                    | 5.98                                                       |                      |                    |                                        |                        |
| $H_3$ ：受水タンク水位と代表給水器具の高低差                |                                                |                        |                          | 8.00                                                       |                      |                    |                                        |                        |
| $H_4$ ：代表給水器具の必要最少圧力に相当する高さ<br>(=P/9.81) |                                                |                        |                          | 7.2                                                        |                      |                    |                                        |                        |
| 計 $H = H' + H_3 + H_4$                   |                                                |                        |                          |                                                            | 21.2                 | 1.1                | 23.3                                   |                        |
| ポンプユニット仕様(決定)                            |                                                |                        |                          |                                                            |                      |                    |                                        |                        |
| 形式                                       | 口径<br>[mm]                                     | 揚水量<br>$Q_{PW}$ [Lmin] | 全揚程<br>[m]               | 電動機出力<br>[kW]                                              | 極数                   | 運転方式               |                                        |                        |
| インバータ制御                                  | 40A                                            | 194                    | 24                       | 0.75×2                                                     | 4                    | 自動交互並列             |                                        |                        |
| 備考                                       |                                                |                        |                          |                                                            |                      |                    |                                        |                        |

計算式の説明(国交省及び一般共通)

- ・前頁の摩擦抵抗の合計が自動入力されます。
- ・簡便法と比較してもほぼ同じ揚程となります。  
この計算によって簡便法で十分であることが理解していただけたと思います。
- ・ポンプユニット仕様(決定)は製造者カタログ等を参考に入力しています。



給水系統図

|          |                                               |
|----------|-----------------------------------------------|
| $H_0$    | 水道局確認が必要です。入力例は0.2MPaとしています。20mに相当です。         |
| $H_1$    | 入力例は1.2mとしています。                               |
| $H_2(1)$ | 入力例は2.0mとしています。詳細は配管抵抗算定のシートで求めます。            |
| $H_2(2)$ | 入力例は3.0mとしています。口径、水量で変わりますのでメーカーカタログで確認して下さい。 |
| $H_3$    | 入力例は7.0mとしています。口径、水量で変わりますのでメーカーカタログで確認して下さい。 |
| $H_4$    | 入力例は3.5mとしています。詳細は配管抵抗算定のシートで求めます。            |
| $H_5$    | 入力例は7.2mとしています。大便器フラッシュ弁の必要最小圧力としています。        |
| $H_6$    | 入力例は20.5mとしています。                              |

# 給排水衛生設備

## 増圧装置（直結ブースターポンプ）の揚程計算

| 増圧ポンプの揚程計算                                                                                                        |                                                                                                                                               |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| $H_0$ ：配水管（水道本管）の圧力                                                                                               | <input type="text" value="20.0"/>                                                                                                             | [m] |
| $H_1$ ：配水管とブースターポンプの高低差                                                                                           | <input type="text" value="1.2"/>                                                                                                              | [m] |
| $H_{2(1)}$ ：ポンプ上流（吸込）側の配管抵抗損失                                                                                     | <input type="text" value="2.0"/>                                                                                                              | [m] |
| $H_{2(2)}$ ：量水器の抵抗損失                                                                                              | <input type="text" value="3.0"/>                                                                                                              | [m] |
| $H_3$ ：逆流防止装置の損失                                                                                                  | <input type="text" value="7.0"/>                                                                                                              | [m] |
| $H_X$ ：増圧装置直前の圧力<br>$H_X = H_0 - (H_1 + H_2 + H_3)$<br>※ $H_X > 0$ の場合逆流防止装置は上流側に設置<br>$H_X < 0$ の場合逆流防止装置は下流側に設置 | <input type="text" value="6.8"/>                                                                                                              | [m] |
| $H_4$ ：ポンプ下流（吐出）側の配管抵抗損失                                                                                          | <input type="text" value="3.5"/>                                                                                                              | [m] |
| $H_5$ ：末端最高水位給水器具の必要最少圧力                                                                                          | <input type="text" value="7.2"/>                                                                                                              | [m] |
| $H_6$ ：ポンプと末端最高水位給水器具との高低差                                                                                        | <input type="text" value="20.5"/>                                                                                                             | [m] |
| $H'$ ：増圧装置の吐水圧<br>※ $H_X > 0$ の場合 $H' = H_4 + H_5 + H_6$<br>$H_X < 0$ の場合 $H' = H_3 + H_4 + H_5 + H_6$            | <div><math>H_X</math>選択：<input type="text" value="Hx&gt; 0"/></div> <div><math>\therefore H' =</math> <input type="text" value="31.2"/></div> | [m] |
| $H$ ：増圧装置の増圧ポンプの全揚程<br>$H = H_1 + H_2 + H_3 + H_4 + H_5 + H_6 - H_0$                                              | <div><math>\therefore H =</math> <input type="text" value="24.4"/></div>                                                                      | [m] |
| <div>備考</div> <div>・必要に応じて10～20%の余裕係数を見込んで下さい。</div> <div>・配管抵抗は、シート名「配管抵抗」より算出した値を入力します。</div>                   |                                                                                                                                               |     |

## 給排水衛生設備 配管摩擦抵抗の算定

[illegible]



# 給排水衛生設備 高置タンク設置高さの算定

| 高置タンク設置高さの算定                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                      |                   |       |               |             |       |    |     |         |    |     |      |    |     |         |    |     |           |    |     |              |    |     |               |    |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------------|-------|---------------|-------------|-------|----|-----|---------|----|-----|------|----|-----|---------|----|-----|-----------|----|-----|--------------|----|-----|---------------|----|-----|
| 区 分<br>( 詳 細 法 )                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 配 管<br>摩擦抵抗<br>[kPa] | 抵 抗<br>高低差<br>[m] |       |               |             |       |    |     |         |    |     |      |    |     |         |    |     |           |    |     |              |    |     |               |    |     |
| $H =$ 高置水槽給水出口と最上階代表器具との高低差                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                      |                   |       |               |             |       |    |     |         |    |     |      |    |     |         |    |     |           |    |     |              |    |     |               |    |     |
| $H_1 =$ 配管抵抗(配管抵抗算定の結果より)<br>(=Kpa/9.81)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 33.4                 | 3.5               |       |               |             |       |    |     |         |    |     |      |    |     |         |    |     |           |    |     |              |    |     |               |    |     |
| $H_2 =$ 代表給水器具の必要最小圧力                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 70.0                 | 7.2               |       |               |             |       |    |     |         |    |     |      |    |     |         |    |     |           |    |     |              |    |     |               |    |     |
| $H_3 =$ 代表給水器具の床面からの給水接続高さ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                      | 0.3               |       |               |             |       |    |     |         |    |     |      |    |     |         |    |     |           |    |     |              |    |     |               |    |     |
| $H = H_1 + H_2 - H_3$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                      | 10.4              |       |               |             |       |    |     |         |    |     |      |    |     |         |    |     |           |    |     |              |    |     |               |    |     |
| <p>備考</p> <p>1. 配管の抵抗<math>H_1</math>は、シート名「配管抵抗」より算定した値を入力します。<br/>         立管、横引管の同時使用水量は、シート名「給水管主管の算定(高置タンク)」より求めた水量を<br/>         シート名「配管抵抗」の流量に入力し、実長及び付属品等を入力して配管の全抵抗を算定します。</p> <p>2. 代表給水器具の必要最小圧力は下表参照</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>器 具 名</th> <th>最小圧力<br/>[kPa]</th> <th>最小圧力<br/>[m]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>便器洗浄弁</td> <td>70</td> <td>7.2</td> </tr> <tr> <td>便器ロータンク</td> <td>30</td> <td>3.1</td> </tr> <tr> <td>シャワー</td> <td>70</td> <td>7.2</td> </tr> <tr> <td>水栓類(一般)</td> <td>30</td> <td>3.1</td> </tr> <tr> <td>水栓類(自動水栓)</td> <td>60</td> <td>6.2</td> </tr> <tr> <td>瞬間湯沸器(7～16号)</td> <td>50</td> <td>5.1</td> </tr> <tr> <td>瞬間湯沸器(22～30号)</td> <td>80</td> <td>8.2</td> </tr> </tbody> </table> |                      |                   | 器 具 名 | 最小圧力<br>[kPa] | 最小圧力<br>[m] | 便器洗浄弁 | 70 | 7.2 | 便器ロータンク | 30 | 3.1 | シャワー | 70 | 7.2 | 水栓類(一般) | 30 | 3.1 | 水栓類(自動水栓) | 60 | 6.2 | 瞬間湯沸器(7～16号) | 50 | 5.1 | 瞬間湯沸器(22～30号) | 80 | 8.2 |
| 器 具 名                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 最小圧力<br>[kPa]        | 最小圧力<br>[m]       |       |               |             |       |    |     |         |    |     |      |    |     |         |    |     |           |    |     |              |    |     |               |    |     |
| 便器洗浄弁                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 70                   | 7.2               |       |               |             |       |    |     |         |    |     |      |    |     |         |    |     |           |    |     |              |    |     |               |    |     |
| 便器ロータンク                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 30                   | 3.1               |       |               |             |       |    |     |         |    |     |      |    |     |         |    |     |           |    |     |              |    |     |               |    |     |
| シャワー                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 70                   | 7.2               |       |               |             |       |    |     |         |    |     |      |    |     |         |    |     |           |    |     |              |    |     |               |    |     |
| 水栓類(一般)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 30                   | 3.1               |       |               |             |       |    |     |         |    |     |      |    |     |         |    |     |           |    |     |              |    |     |               |    |     |
| 水栓類(自動水栓)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 60                   | 6.2               |       |               |             |       |    |     |         |    |     |      |    |     |         |    |     |           |    |     |              |    |     |               |    |     |
| 瞬間湯沸器(7～16号)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 50                   | 5.1               |       |               |             |       |    |     |         |    |     |      |    |     |         |    |     |           |    |     |              |    |     |               |    |     |
| 瞬間湯沸器(22～30号)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 80                   | 8.2               |       |               |             |       |    |     |         |    |     |      |    |     |         |    |     |           |    |     |              |    |     |               |    |     |
| <p>計算式の説明</p> <p>・ このシートの配管抵抗は系統図－ 1 に基づき高置タンクより 3 階大便器迄の高さを算定したものです。</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                      |                   |       |               |             |       |    |     |         |    |     |      |    |     |         |    |     |           |    |     |              |    |     |               |    |     |



Bマンション 立面図

給排水衛生設備

給水量算定（集合住宅の場合の参考資料）

| 人員により生活用水を算定する場合                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |       |      |             |     |    |              |      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|------|-------------|-----|----|--------------|------|
| 建物用途                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 使用者種別 |      | 使用者算出方法・計算式 |     |    | 給水人員<br>N[人] | 参考資料 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |       |      | 定数          | 単位  | 戸数 |              |      |
| 住宅施設                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 集合住宅  | 1DK  | 2           | 人/戸 | 20 | 40.0         |      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |       | 2DK  | 3.5         | 人/戸 | 20 | 70.0         |      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |       | 3DK  | 4           | 人/戸 | 20 | 80.0         |      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |       | 4LDK | 5           | 人/戸 | 20 | 100.0        |      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |       |      |             |     |    |              |      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |       |      |             |     |    |              |      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |       |      |             |     |    |              |      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |       |      |             |     |    |              |      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |       |      |             |     |    |              |      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |       |      |             |     |    |              |      |
| <div>計算式の説明</div> <div><ul style="list-style-type: none"><li>・住宅種別を選択し、戸数を入力するとB L基準と東京都水道局基準による瞬時最大給水量を自動計算します。</li><li>・B L基準での算出は1戸当たりの人数を4人に換算して戸数が入力されます。</li><li>・給水ポンプユニット選定では瞬時最大給水量が基本となります。</li><li>・このシートは受水タンク、給水ポンプユニット等他の計算シートには連動していません。</li></ul></div>                                                                                                                                                                                                                 |       |      |             |     |    | 290          |      |
| 優良住宅部品認定基準による給水量算定                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |       |      |             |     |    |              |      |
| <div>1人1日当りの平均使用水量：250L</div> <div>1戸当りの平均人数：4人</div> <div><div>10戸未満</div><div><math>Q = 42P^{0.33}</math></div></div> <div><div>10戸～600未満</div><div><math>Q = 19P^{0.67}</math></div></div> <div><div>600戸以上</div><div><math>Q = 2.8P^{0.97}</math></div></div> <div><div><math>P</math>：1戸当り平均4人に換算した住戸数</div><div><math>P = </math><div>73</div><div>[戸]</div></div></div> <div><div><math>Q</math>：瞬時最大給水量</div><div><math>Q = </math><div>337</div><div>[L/min]</div></div></div> |       |      |             |     |    |              |      |
| 東京都水道局基準による給水算定                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |       |      |             |     |    |              |      |
| <div><div>1～30人</div><div><math>Q = 26N^{0.36}</math></div></div> <div><div>31～200人</div><div><math>Q = 15.2N^{0.51}</math></div></div> <div><div><math>N</math>：人員</div><div><math>Q = </math><div>274</div><div>[L/min]</div></div></div>                                                                                                                                                                                                                                             |       |      |             |     |    |              |      |

## 共同住宅の入力例について説明します

1. 最遠隔8階の3DKで0.2Mpa(2k)の圧力が確保できるにはポンプ揚程をいくらで算定したらよいかを求めます。
2. 8階から7階(42L/min)、7階から6階(53L/min)と順に集合住宅の場合の給水量算定シートで水量を求めます。  
1階のH点迄で7枚の計算シートが必要になります。
3. 続いて順にポンプ迄の水量を求めるとポンプの吐水量は324L/minが算出されます。
4. 上記3迄求めたら配管摩擦抵抗の算定(独立シート)で摩擦抵抗を算出します。
5. 住戸内電気温水器@から8階PS内住宅バルブ迄から始まって順にポンプW迄の配管抵抗を算定すると91.37kpa(9.4m)算出されます。  
@~A迄は水量を便宜上42L/minとしています但し電気温水器へは最大25L/min程度ですので流速も2m/s未満になり、もう少し抵抗も下ります。
6. 上記5が算出できたら給水ポンプユニットの揚程計算シートで計算書として完了です。

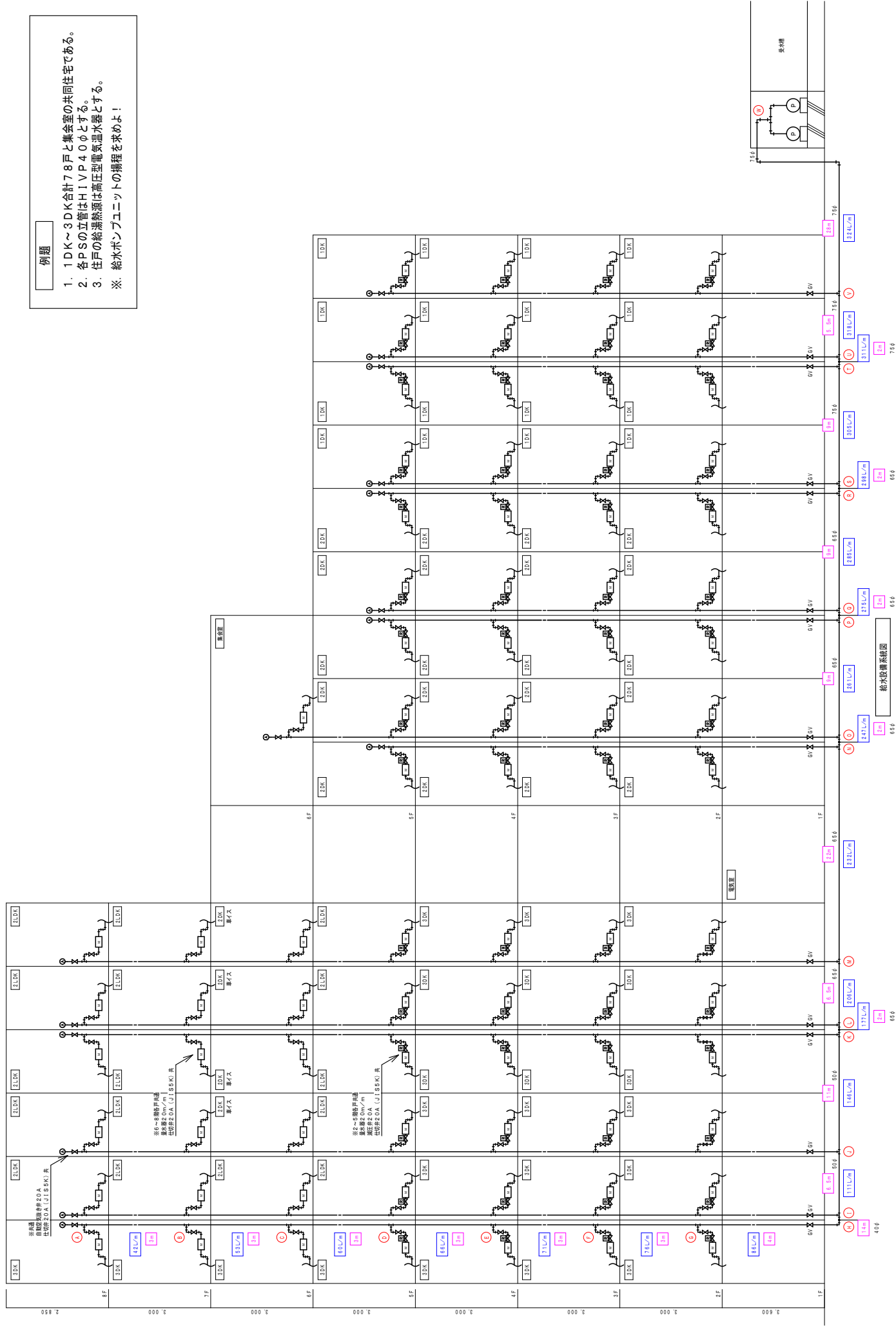
### ワンポイントアドバイス

- ・設計基準に基づく給水ポンプユニットの計算はこれ迄の入力例で説明しましたが人員及び器具数で算定は大きい方を選択して求めてきました。これはこれでよいのですが、もう少し簡単(あらかじめ水量が把握できている等)な場合や共同住宅のような場合は、この単独シートの摩擦抵抗の算定と給水ポンプユニットの揚程計算を使用すると便利です。

### 例題

1. 1DK～3DK合計78戸と集合室の共同住宅である。
2. 各PSの立管はHVP40φとする。
3. 住戸の給湯熱源は高圧型電気温水器とする。

※. 給水ポンプユニットの揚程を求めよ！



給排水衛生設備  
給水ポンプユニットの揚程計算

| 受水タンクと給水ポンプユニット |       |               |            |             |             |              |     |
|-----------------|-------|---------------|------------|-------------|-------------|--------------|-----|
| タンク             | 受水タンク | タンク容量<br>[m³] | 受水タンクの容量   |             |             | 呼称容量<br>[m³] | 備 考 |
|                 |       |               | 幅<br>W [m] | 奥行<br>D [m] | 高さ<br>H [m] |              |     |
|                 |       |               |            | 38.0        | 3.0         | 8.0          |     |

| 給水ポンプユニットの揚程計算                                           |  |                      |                  |                 |                            |
|----------------------------------------------------------|--|----------------------|------------------|-----------------|----------------------------|
| 区 分<br>( 詳 細 法 )                                         |  | 配 管<br>摩擦抵抗<br>[kPa] | 抵抗・水頭<br>高低差 [m] | 余裕係数<br>K(=1.1) | 揚 程<br>H <sub>PW</sub> [m] |
| H <sub>1</sub> : 配管の抵抗(配管抵抗算定の結果より)<br>(=kPa/9.81)       |  | 91.37                | 9.40             |                 |                            |
| H <sub>2</sub> : 受水タンク水位と代表給水器具の高低差                      |  |                      | 22.50            |                 |                            |
| H <sub>3</sub> : 代表給水器具の必要最少圧力に相当する高さ<br>(=P/9.81)       |  |                      | 20.0             |                 |                            |
| 計 H = H <sub>1</sub> ' + H <sub>2</sub> + H <sub>3</sub> |  |                      | 51.9             | 1.1             | 57.1                       |

| ポンプユニット仕様 (決定) |            |                               |            |               |    |         |
|----------------|------------|-------------------------------|------------|---------------|----|---------|
| 形式             | 口径<br>[mm] | 揚水量<br>Q <sub>PW</sub> [Lmin] | 全揚程<br>[m] | 電動機出力<br>[kW] | 極数 | 運転方式    |
| インバータ制御        | 80A        | 324                           | 57         | 3.7×最大2       | 2  | 3台ロータリー |

給

水

ポ

ン

プ

ユ

ニ

ツ

ト

備考

1. ポンプユニット仕様 (決定)は製造者仕様値を確認し決定しています。

2. 代表給水器具の必要最小圧力は下表参照

| 器 具 名         | 最小圧力<br>[kPa] | 最小圧力<br>[m] |
|---------------|---------------|-------------|
| 便器洗浄弁         | 70            | 7.2         |
| 便器ロータンク       | 30            | 3.1         |
| シャワー          | 70            | 7.2         |
| 水栓類(一般)       | 30            | 3.1         |
| 水栓類(自動水栓)     | 60            | 6.2         |
| 瞬間湯沸器(7～16号)  | 50            | 5.1         |
| 瞬間湯沸器(22～30号) | 80            | 8.2         |

計算式の補足説明

- ・ H<sub>3</sub> : 20 [m] は高圧力型電気温水器があるものとして入力しています。  
ガス給湯器であれば8.2 [m] を入力して下さい。
- ・ ポンプユニット仕様はカタログ等参考にして入力します。
- ・ 受水タンクの入力は絶対必要というものではありません。

## 給排水衛生設備 配管摩擦抵抗の算定

[illegible]

給排水衛生計算ソフト

**給湯編**



## 給湯計算ソフトの概要説明

- 1、人員法による貯湯タンク・加熱能力算定シートは建築設備設計計算書作成の手引きにある「洗面・湯沸室用として利用する場合」の様式に準じています。あくまで事務庁舎に限定した算定式であると解釈しています。蒸気消費量の算定も手引に準じたため用意しましたが、最近ではほとんど使われません。役所の仕事で設計基準に基づく場合にはこの様な書式が必要となります。
- 2、器具数法による貯湯タンク・加熱能力算定シートのデータは設計基準にはありません。これまで広く用いられてきた ASHRAE を引用しています。近年の納入実績から推測するとボイラー容量が小さく、貯湯タンクが大きく算出される計算式と考えています。また建物用途による器具同時使用率が用途によっては異なりますが規模によっての変化がありません。50 室のホテルと 100 室とは異なって当然と思いますが同じです。ソフト開発者が首を傾げるところですが、貯湯タンクが大きい分いろんな不安要素を吸収しているのかなと考えます。別シートのボイラー加熱能力・貯湯タンクの算定と比較してみて、製造者や先輩に相談して下さい。そして竣工後、運用に問題がないかを検証してみてください。検証する物件数の積み重ねがノウハウの蓄積と自信に繋がり上級技術者へと成長すること間違いありません。
- 3、浴場用算定シートは建築設備設計計算書作成の手引様式に準じています。この様式の特徴は浴槽の張湯時間が設計基準では 0.5～1.0 時間と決めているのと 1 時間当りの入浴人員をどう入力するかにあります。循環式の場合、張湯時間はあまり関係ありませんので、この算定シートは勤務が終わって風呂に入ってから退社するような施設や寮等で毎日入れ替えを行う浴場に適した計算式です。営業用の浴場は別シートの共同浴場の算定を利用して下さい。
- 4、厨房用算定シートも建築設備設計計算書作成の手引様式に準じています。器具の瞬間最大給湯量のデータは設計基準に準拠しています。データの特徴は給湯量が時間当りになっているのと同時使用率が 100% です。加熱機と貯湯槽を設ける場合はこのシートを活用し、ガス瞬間給湯機や電気温水器、エコキュートを用いる場合は別シートを利用して下さい。
- 5、ボイラー加熱能力の算定は貯湯タンクがない場合と貯湯タンクがある場合の 2 通りを用意しました。貯湯タンクがない場合はタンクがある場合に比べて 30% 程度加熱機の能力が大きくなります。まず建物用途を選択し、器具数による算定を行います。続いて器具は関係なく建物の規模で算定し比較します。この方法とデータはボイラーメーカーの長年のノウハウです。許可を得て使用させていただいております。

6、共同浴場の算定シートは建物用途を選択し、入浴人員を入力することによって概略の浴槽容量、洗い場面積、シャワーの数を算定しますので計画やチェックに役立ちます。このデータもボイラーメーカーの許可を得て使用させていただいております。

7、循環ろ過装置の算定は浴場用です。設計基準と建築設備設計計算書作成の手引様式に準じています。

8、膨張タンクの算定シートも設計基準と建築設備設計計算書作成の手引に準じています。開放式か密閉式かを選択し、配管内と装置内の全水量を求めて貼り付けてある計算式に基づき入力します。密閉式の場合の計算式は製造者の設計資料や各種参考図書によっても若干異なります。開発者は設計基準の式が確実なものであると考えております。

9、給湯用循環ポンプの算定シートも設計基準と建築設備設計計算書作成の手引に準じています。簡便法と詳細法の2通りをご用意していますが簡便法で十分と考えます。設計基準の手法とソフト開発者で考え方の違いは配管の摩擦抵抗を求める場合です。設計基準が配管の往復長をみるのに対して開発者は返り管のみでよいと考えています。詳細は入力例でわかりやすく説明してあります。給排水衛生設備の実務の知識（空気調和・衛生工学会編）の考え方と開発者は同じですので安心して下さい。

10、瞬間湯沸器の算定シートは建築設備設計計算書作成の手引様式に準じています。器具毎の毎分当りの給湯量の明確なデータがないため、いろんな参考図書を分析し開発者の判断で設定しています。中・小規模の厨房にも使えます。器具種別には厨房算定シートのように3槽流し等の厨房器具はありませんが、その場合は13m/m水栓を選択し3個と入力します。厨房算定シートと大差のない加熱能力が算定されます。

11、貯湯式湯沸器の算定シートも設計基準と建築設備設計計算書作成の手引に準じています。食堂・湯沸室の給茶器の容量算定に用います。

12、ヒートポンプ給湯機（エコキュート）は注目されている給湯方式です。夜間電力を使用する電気温水器は数十年の歴史がありますが、ヒートポンプを用いてこれまでのヒーター方式の約3倍の能力を発揮するため省エネや省CO2に寄与します。

（財）ヒートポンプ・蓄熱センターより設計ガイドブックが発行されましたので、データはそれを引用させていただいております。シートは1と2で分けています。シート1は建物用途と規模を入力するだけで機器容量を算定しますが、ここまではあくまで計算値です。このシステムは多くの製造者があり、冷媒も貯湯槽温度も異なります。

シート2で採用する製造者の能力（カタログ値等）をバランス計算（機器選定時）の加熱能力と消費電力を入力することによって夜間移行率試算出されます。もう一度シート1に返ると決定欄は貯湯槽の温度のみ空白でその他は算定されています。貯湯槽温度を選択すると計算完了です。

給排水衛生設備

貯湯タンク・加熱能力の算定

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |         |                     |                              |                            |             |                                 |       |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|---------------------|------------------------------|----------------------------|-------------|---------------------------------|-------|
| 貯湯タンク・加熱能力の算定(人員による算定)洗面・湯沸室として利用する場合                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |         |                     |                              |                            |             |                                 |       |
| $t_h$ : 給湯温度 =                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |         | 60                  | [°C]                         | $t_c$ : 給水温度 =             |             | 5.0                             | [°C]  |
| 貯湯タンクの算定                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |         |                     |                              |                            |             |                                 |       |
| $Q_{hm}$ : 時間最大予想給湯量 [L/h]<br>$Q_{hm} = K_1 \cdot Q_d$<br>$K_1$ : 時間最大予想給湯量の1日当り給湯量<br>に対する割合(事務所=0.2、住宅、ホテル等=0.15)<br>$Q_d$ : 1日当り給湯量 [L/d] = $N \cdot q_d \cdot (60 - t_c) / (t_h - t_c)$<br><br>$Q$ : 貯湯タンク容量 [L]<br>$Q = K_3 \cdot Q_{hm}$<br>$K_3$ : 貯湯量の時間最大予想給湯量に対する割合 [h]<br>(=0.5~1.0 通常は1.0)                                                                            | 建 物 用 途 | 給湯<br>人員<br>$N$ [人] | 1人1日当り<br>給湯量<br>$q_d$ [L/d] | 1日当り<br>給湯量<br>$Q_d$ [L/d] | 割合<br>$K_1$ | 時間最大<br>予想給湯量<br>$Q_{hm}$ [L/h] |       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 事務所     | 100                 | 10.0                         | 1,000                      | 0.20        | 200                             |       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 集合住宅    | 80                  | 100.0                        | 8,000                      | 0.15        | 1,200                           |       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |         |                     |                              |                            |             |                                 |       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |         |                     |                              |                            |             |                                 |       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |         |                     |                              |                            |             |                                 |       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 合計      |                     |                              |                            |             |                                 | 1,400 |
| $K_3 =$ 1.0<br>$Q =$ 1,400 [L]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |         |                     |                              |                            |             |                                 |       |
| 加熱能力の算定                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |         |                     |                              |                            |             |                                 |       |
| $H$ : 加熱能力 [kW/h]<br>$H = 0.00116 \cdot K_2 \cdot Q_{hm} \cdot (t_h - t_c)$<br>$K_2$ : 加熱能力の時間最大予想給湯量<br>に対する割合(=1.0)<br>$Q_{hm}$ : 時間最大予想給湯量 [L/h]<br>$t_h$ : 給湯温度 [°C] (45°C~60°C)<br>$t_c$ : 給水温度 [°C] (≒5°C)<br><br>$K_2 =$ 1.0<br>$\therefore H =$ 90 [kW/h]                                                                                                                 |         |                     |                              |                            |             |                                 |       |
| 蒸気消費量の算定                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |         |                     |                              |                            |             |                                 |       |
| $G = 3,600 \cdot K_4 \cdot H / (\gamma \cdot \eta)$<br>$G$ : 蒸気消費量 [kg/h]<br>$K_4$ : 余裕係数 (=1.1~1.15)<br>$H$ : 加熱能力 [kW/h]<br>$\gamma$ : 蒸気の凝縮潜熱 [kJ/Kg] (≒2,260)<br>$\eta$ : 加熱器効率 (≒1.0)<br><br>$K_4 =$ 1.15<br>$\therefore G =$ 144 [kg/h]                                                                                                                                     |         |                     |                              |                            |             |                                 |       |
| 計算式の説明 (国交省及び一般共通)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |         |                     |                              |                            |             |                                 |       |
| <ul style="list-style-type: none"><li>・この算定シートは主に洗面及び湯沸室用として利用する場合に適当です。</li><li>・事務所ビル(約1,000㎡)の上に集合住宅3DK(4人/戸)が20戸ある建物の算定をしました。</li><li>・<math>K_1</math>は計算書式を参考に事務所は0.2、集合住宅は0.15を入力すると自動計算します。</li><li>・給水温度を修正したい場合は各地域の給水温度を参考にしてください。</li><li>・この計算式は国交省設計基準に基づいています。設計基準は官庁施設を対象にしています。事務施設本館の給湯設備は主に洗面・湯沸等であるため、このシートは適当ですが事務施設以外は別シートを利用するのが実状にあった数値が算定されます。</li></ul> |         |                     |                              |                            |             |                                 |       |

給排水衛生設備

貯湯タンク・加熱能力の算定

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                |                     |                              |                            |             |                                 |       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|---------------------|------------------------------|----------------------------|-------------|---------------------------------|-------|
| 貯湯タンク・加熱能力の算定(人員による算定)洗面・湯沸室として利用する場合                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                |                     |                              |                            |             |                                 |       |
| $t_h$ : 給湯温度 =                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                | 60                  | [°C]                         | $t_c$ : 給水温度 =             |             | 5.0 [°C]                        |       |
| 貯湯タンクの算定                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                |                     |                              |                            |             |                                 |       |
| $Q_{hm}$ : 時間最大予想給湯量 [L/h]<br>$Q_{hm} = K_1 \cdot Q_d$<br>$K_1$ : 時間最大予想給湯量の1日当り給湯量<br>に対する割合(事務所=0.2、住宅、ホテル等=0.15)<br>$Q_d$ : 1日当り給湯量 [L/d] = $N \cdot q_d \cdot (60 - t_c) / (t_h - t_c)$<br><br>$Q$ : 貯湯タンク容量 [L]<br>$Q = K_3 \cdot Q_{hm}$<br>$K_3$ : 貯湯量の時間最大予想給湯量に対する割合 [h]<br>(=0.5~1.0 通常は1.0) | 建 物 用 途                        | 給湯<br>人員<br>$N$ [人] | 1人1日当り<br>給湯量<br>$q_d$ [L/d] | 1日当り<br>給湯量<br>$Q_d$ [L/d] | 割合<br>$K_1$ | 時間最大<br>予想給湯量<br>$Q_{hm}$ [L/h] |       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | シティホテル客室                       | 100                 | 200.0                        | 20,000                     | 0.15        | 3,000                           |       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                |                     |                              |                            |             |                                 |       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                |                     |                              |                            |             |                                 |       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                |                     |                              |                            |             |                                 |       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 合計                             |                     |                              |                            |             |                                 | 3,000 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | $K_3 =$ 1.0<br>$Q =$ 3,000 [L] |                     |                              |                            |             |                                 |       |
| 加熱能力の算定                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                |                     |                              |                            |             |                                 |       |
| $H$ : 加熱能力 [kW/h]<br>$H = 0.00116 \cdot K_2 \cdot Q_{hm} \cdot (t_h - t_c)$<br>$K_2$ : 加熱能力の時間最大予想給湯量<br>に対する割合(=1.0)<br>$Q_{hm}$ : 時間最大予想給湯量 [L/h]<br>$t_h$ : 給湯温度 [°C] (45°C~60°C)<br>$t_c$ : 給水温度 [°C] (≒5°C)                                                                                       |                                |                     |                              |                            |             |                                 |       |
| $K_2 =$ 1.0<br>$\therefore H =$ 192 [kW/h]                                                                                                                                                                                                                                                             |                                |                     |                              |                            |             |                                 |       |
| 蒸気消費量の算定                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                |                     |                              |                            |             |                                 |       |
| $G = 3,600 \cdot K_4 \cdot H / (\gamma \cdot \eta)$<br>$G$ : 蒸気消費量 [kg/h]<br>$K_4$ : 余裕係数 (=1.1~1.15)<br>$H$ : 加熱能力 [kW/h]<br>$\gamma$ : 蒸気の凝縮潜熱 [kJ/Kg] (≒2,260)<br>$\eta$ : 加熱器効率 (≒1.0)                                                                                                             |                                |                     |                              |                            |             |                                 |       |
| $K_4 =$ 1.15<br>$\therefore G =$ 306 [kg/h]                                                                                                                                                                                                                                                            |                                |                     |                              |                            |             |                                 |       |
| 備考                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                |                     |                              |                            |             |                                 |       |
| 計算式の説明 (国交省及び一般共通)<br><br>・ 前頁に引き続き、ホテルで算定してみました。<br><br>・ この計算式は国交省設計基準に基づいています。事務所ビルには適当ですがホテル等の大型給湯では加熱能力が小さいと考えます。大型は別シート (ボイラー) で計算してみて比較の上、決定する事が大切です。<br>次頁のASHRAEデータを基にした算定式とでは倍の開きがありますので要注意です。                                                                                               |                                |                     |                              |                            |             |                                 |       |

## 貯湯タンク・加熱能力の算定

**E**

給排水衛生設備  
貯湯タンク・加熱能力の算定

|                                                                                                                                                                                                                                                                        |         |                                     |                 |                  |                                    |                 |               |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|-------------------------------------|-----------------|------------------|------------------------------------|-----------------|---------------|
| 貯湯タンク・加熱能力の算定(器具数による算定)                                                                                                                                                                                                                                                |         |                                     |                 |                  |                                    |                 |               |
| 建物用途:                                                                                                                                                                                                                                                                  | 集合住宅    | t <sub>h</sub> : 給湯温度 =             | 60              | [°C]             | t <sub>c</sub> : 給水温度 =            | 5.0             | [°C]          |
| 貯 湯 タ ン ク の 算 定                                                                                                                                                                                                                                                        |         |                                     |                 |                  |                                    |                 |               |
| <div><div>Q<sub>hm</sub>: 1時間当り給湯量 [L/h]</div><div>Q<sub>hm</sub> = U・(Σn・H<sub>q</sub>)</div><div>U: 器具の同時使用率</div><div>H<sub>q</sub>: 器具の1時間当りの給湯量 [L/h]</div><div>Q: 貯湯タンク容量 [L]</div><div>Q = K・Q<sub>hm</sub></div><div>K: 貯湯タンク係数</div></div>                    | 器 具 種 別 | 時間給湯<br>量 H <sub>q</sub><br>[L/h・個] | 器具数<br>N<br>[個] | 器具同時<br>使用率<br>U | 時間<br>給湯量<br>Q <sub>hm</sub> [L/h] | 貯湯容量<br>係数<br>K | 貯湯容量<br>Q [L] |
|                                                                                                                                                                                                                                                                        | 個人洗面器   | 7.6                                 | 20              | 0.30             | 45.6                               | 1.25            | 57.0          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                        | 洋風浴槽    | 76.0                                | 20              | 0.30             | 456.0                              | 1.25            | 570.0         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                        | シャワー    | 114.0                               | 20              | 0.30             | 684.0                              | 1.25            | 855.0         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                        | 台所流し    | 38.0                                | 20              | 0.30             | 228.0                              | 1.25            | 285.0         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                        | 洗濯流し    | 76.0                                | 20              | 0.30             | 456.0                              | 1.25            | 570.0         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                        |         |                                     |                 |                  |                                    |                 |               |
|                                                                                                                                                                                                                                                                        |         |                                     |                 |                  |                                    |                 |               |
|                                                                                                                                                                                                                                                                        |         |                                     |                 |                  |                                    |                 |               |
|                                                                                                                                                                                                                                                                        |         |                                     |                 |                  |                                    |                 |               |
| 計                                                                                                                                                                                                                                                                      |         |                                     |                 |                  | 1,869.6                            |                 | 2,337.0       |
| 加 熱 能 力 の 算 定                                                                                                                                                                                                                                                          |         |                                     |                 |                  |                                    |                 |               |
| <div><div>H: 加熱能力 [kW/h]</div><div>H = 0.00116・Q<sub>hm</sub>・(t<sub>h</sub>-t<sub>c</sub>)</div><div>Q<sub>hm</sub>: 1時間当り給湯量 [L/h]</div><div>t<sub>h</sub>: 給湯温度 [°C] (45°C~60°C)</div><div>t<sub>c</sub>: 給水温度 [°C] (≒5°C)</div><div>∴ H = 119.3 [kW/h]</div></div> |         |                                     |                 |                  |                                    |                 |               |
| 備考                                                                                                                                                                                                                                                                     |         |                                     |                 |                  |                                    |                 |               |
| <div>計算式の説明 (一般様式)</div> <div><div>・ 前頁に引き続き集合住宅 (20戸) で算定してみました。</div><div>・ 給湯量、同時使用率、貯湯容量係数はホテルと異なった数値が自動入力されています。</div></div>                                                                                                                                      |         |                                     |                 |                  |                                    |                 |               |

# 給排水衛生設備

## 貯湯タンク・加熱能力の算定(浴場)

| 貯湯タンク・加熱能力の算定(浴場用)                                                                                 |     |                               |      |                |                   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-------------------------------|------|----------------|-------------------|
| $t_h$ : 給湯温度 =                                                                                     |     | 60                            | [°C] | $t_c$ : 給水温度 = |                   |
|                                                                                                    |     | 5.0                           | [°C] |                |                   |
| 浴場の有効貯湯量の算定                                                                                        |     |                               |      |                |                   |
| $q_B$ : 浴場の有効貯湯量 [L]                                                                               | 浴槽名 | 幅                             | 奥行   | 深さ             | 浴槽有効貯湯量 $q_B$ [L] |
|                                                                                                    |     | [m]                           | [m]  | [m]            |                   |
|                                                                                                    | 男湯  | 3.2                           | 2.0  | 0.57           | 3,648             |
|                                                                                                    | 女湯  | 2.5                           | 1.6  | 0.57           | 2,280             |
|                                                                                                    |     |                               |      |                |                   |
|                                                                                                    |     |                               |      |                |                   |
|                                                                                                    | 合計  |                               |      |                | 5,928             |
| 時間最大予想給湯量の算定                                                                                       |     |                               |      |                |                   |
| $Q_{hm}$ : 時間最大予想給湯量 [L/h]                                                                         |     |                               |      |                |                   |
| (計算式アとイの大きい値を採用する)                                                                                 |     | $N$ : 1時間当り入浴人員 男             |      | 60             | [人/h]             |
|                                                                                                    |     | $N$ : 1時間当り入浴人員 女             |      | 35             | [人/h]             |
| 計算式ア                                                                                               |     | $q_1$ : 1人当り補給水量 (≒10)        |      | 10             | [L/人]             |
| $Q_{hm} = q_B \frac{45-t_c}{t_h-t_c} + (q_1+q_2) \cdot N \cdot (1-T) \frac{60-t_c}{t_h-t_c}$ [L/h] |     | $q_2$ : 1人当り上がり湯使用量 (男≒15~30) |      | 20             | [L/人]             |
|                                                                                                    |     | $q_2$ : 1人当り上がり湯使用量 (女≒20~40) |      | 30             | [L/人]             |
| 計算式イ                                                                                               |     | $T$ : 湯張り時間 (0.5~1.0)         |      | 1.0            | [h]               |
| $Q_{hm} = (q_1+q_2) \cdot N \frac{60-t_c}{t_h-t_c}$ [L/h]                                          |     | 計算式ア $Q_{hm} =$               |      | 4,311          | [L/h]             |
|                                                                                                    |     | 計算式イ $Q_{hm} =$               |      | 3,200          | [L/h]             |
| 貯湯タンクの算定                                                                                           |     |                               |      |                |                   |
| $Q = K_3 \cdot Q_{hm}$                                                                             |     |                               |      |                |                   |
| $Q$ : 貯湯タンク容量 [L]                                                                                  |     |                               |      |                |                   |
| $K_3$ : 貯湯量の時間最大予想給湯量に対する割合 [h]                                                                    |     |                               |      | $K_3 =$        | 1.0               |
| (=0.5~1.0 通常は1.0)                                                                                  |     |                               |      | $Q_{hm} =$     | 4,311 [人/h]       |
| $Q_{hm}$ : 時間最大予想給湯量 [L/h]                                                                         |     |                               |      | $Q =$          | 4,311 [L]         |
| 加熱能力の算定                                                                                            |     |                               |      |                |                   |
| $H = 0.00116 \cdot K_2 \cdot Q_{hm} \cdot (t_h - t_c)$                                             |     |                               |      |                |                   |
| $H$ : 加熱能力 [kW/h]                                                                                  |     |                               |      |                |                   |
| $K_2$ : 加熱能力の時間最大予想給湯量に対する割合(=1.0)                                                                 |     |                               |      | $K_2 =$        | 1.0               |
|                                                                                                    |     |                               |      | $H =$          | 276 [kW/h]        |
| 蒸気消費量の算定                                                                                           |     |                               |      |                |                   |
| $G = 3,600 \cdot K_4 \cdot H / (\gamma \cdot \eta)$                                                |     |                               |      |                |                   |
| $G$ : 蒸気消費量 [kg/h]                                                                                 |     |                               |      |                |                   |
| $K_4$ : 余裕係数 (≒1.1~1.15)                                                                           |     |                               |      |                |                   |
| $H$ : 加熱能力 [kW/h]                                                                                  |     |                               |      |                |                   |
| $\gamma$ : 蒸気の凝縮潜熱 [kJ/kg] (≒2,260)                                                                |     |                               |      | $K_4 =$        | 1.15              |
| $\eta$ : 加熱器効率 (≒1.0)                                                                              |     |                               |      | $G =$          | 506 [kg/h]        |

**計算式の説明 (国交省及び一般共通)**

- ・ 浴槽名 5種類から男湯・女湯を選択し大きさ、深さ (0.57が適当です) を入力します。1時間当たりの入浴人員を入れるだけで計算完了です。
- ・ 大型の共同浴場の場合は別シートで計算し比較してみてください。
- ・ この計算式は国交省設計基準に基づいています。

# 給排水衛生設備

## 貯湯タンク・加熱能力の算定(厨房)

| 貯湯タンク・加熱能力の算定(厨房用)                                                                                                                                                                                    |                     |                      |                                    |                                        |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|----------------------|------------------------------------|----------------------------------------|
| $t_h$ : 給湯温度 = <input type="text" value="60"/> [°C] $t_c$ : 給水温度 = <input type="text" value="5.0"/> [°C]                                                                                              |                     |                      |                                    |                                        |
| 時間最大予想給湯量の算定                                                                                                                                                                                          |                     |                      |                                    |                                        |
| $Q_{hm}$ : 時間最大予想給湯量 [L/h]<br>$Q_{hm} = (q_1 \cdot N_1 + q_2 \cdot N_2 + \dots) \cdot (60 - t_c) / (t_h - t_c)$<br><br>$q_1, q_2, \dots$ : 器具種別ごとの時間最大給湯量 [L/h]<br>$N_1, N_2, \dots$ : 器具種別ごとの器具数 [個] | 器具種別                | 時間最大給湯量 $q$<br>[L/h] | 器具数 $N$<br>[個]                     | 時間最大給湯量の計 $q \times N$<br>[L/h]        |
|                                                                                                                                                                                                       | 野菜用流し               | 170                  | 1                                  | 170                                    |
|                                                                                                                                                                                                       | 1槽流し                | 110                  | 1                                  | 110                                    |
|                                                                                                                                                                                                       | 2槽流し                | 220                  | 1                                  | 220                                    |
|                                                                                                                                                                                                       | 3槽流し                | 330                  | 1                                  | 330                                    |
|                                                                                                                                                                                                       | 配膳流し                | 30                   | 1                                  | 30                                     |
|                                                                                                                                                                                                       | 予備洗浄(フレスクラッパ®) [手動] | 170                  | 1                                  | 170                                    |
|                                                                                                                                                                                                       | パーシング               | 110                  | 1                                  | 110                                    |
|                                                                                                                                                                                                       | 食器洗浄機               | 100                  | 1                                  | 100                                    |
|                                                                                                                                                                                                       | 洗面器                 | 19                   | 1                                  | 19                                     |
|                                                                                                                                                                                                       |                     |                      |                                    |                                        |
|                                                                                                                                                                                                       |                     |                      |                                    |                                        |
|                                                                                                                                                                                                       | 合計                  | $Q_{hm} =$           |                                    | 1,259                                  |
| 貯湯タンクの算定                                                                                                                                                                                              |                     |                      |                                    |                                        |
| $Q = K_3 \cdot Q_{hm}$<br>$Q$ : 貯湯タンク容量 [L]<br>$K_3$ : 貯湯量の時間最大予想給湯量に対する割合 [h]<br>(=0.5~1.0 通常は1.0)                                                                                                   |                     |                      |                                    |                                        |
|                                                                                                                                                                                                       |                     | $K_3 =$              | <input type="text" value="1.0"/>   |                                        |
|                                                                                                                                                                                                       |                     | $Q =$                | <input type="text" value="1,259"/> | [L]                                    |
| 加熱能力の算定                                                                                                                                                                                               |                     |                      |                                    |                                        |
| $H = 0.00116 \cdot K_2 \cdot Q_{hm} \cdot (t_h - t_c)$<br>$H$ : 加熱能力 [kW/h]<br>$K_2$ : 加熱能力の時間最大予想給湯量に対する割合(=1.0)                                                                                     |                     |                      |                                    |                                        |
|                                                                                                                                                                                                       |                     | $K_2 =$              | <input type="text" value="1.0"/>   |                                        |
|                                                                                                                                                                                                       |                     | $H =$                | <input type="text" value="81"/>    | [kW/h]                                 |
| 蒸気消費量の算定                                                                                                                                                                                              |                     |                      |                                    |                                        |
| $G = 3,600 \cdot K_4 \cdot H / (\gamma \cdot \eta)$<br>$G$ : 蒸気消費量 [kg/h]<br>$K_4$ : 余裕係数 (=1.1~1.15)<br>$H$ : 加熱能力 [kW/h]<br>$\gamma$ : 蒸気の凝縮潜熱 [kJ/Kg] (≒2,260)<br>$\eta$ : 加熱器効率 (≒1.0)            |                     |                      |                                    |                                        |
|                                                                                                                                                                                                       |                     | $K_4 =$              | <input type="text" value="1.15"/>  |                                        |
|                                                                                                                                                                                                       |                     | $G =$                | <input type="text" value="149"/>   | [kg/h]                                 |
| 瞬間湯沸器にした場合の号数(参考)                                                                                                                                                                                     |                     |                      |                                    |                                        |
| $\text{号数} = \frac{H}{1.744} \times (\text{安全率 } 1.3 \sim 1.5)$                                                                                                                                       |                     |                      |                                    |                                        |
|                                                                                                                                                                                                       |                     | 安全率:                 | <input type="text" value="1.5"/>   |                                        |
|                                                                                                                                                                                                       |                     | 瞬間湯沸器の号数:            | <input type="text" value="70"/>    | 号以上                                    |
|                                                                                                                                                                                                       |                     | ∴                    | <input type="text" value="50"/>    | 号 × <input type="text" value="2"/> [台] |

### 計算式の説明(国交省及び一般共通)

- ・厨房は一般的に建物中央部から少し離れた場所にあたり、使用時間も異なりますので厨房専用にした方がよいです。
- ・この計算シートに同時使用率を記入する欄はありません。100%です。
- ・この計算式は国交省設計基準に基づいています。ガス瞬間湯沸器に換算する場合は貯湯タンクが無い分1.3~1.5倍の安全率を見込む必要があります。瞬間湯沸器の算定シートと比較して実状にあった号数を選定して下さい。



# 給排水衛生設備 ボイラー加熱能力の算定

瞬間式(貯湯タンクがない場合)給湯設備の給湯量と加熱能力の算定

$t_h$ : 給湯温度 = 60 [°C]  $t_c$ : 給水温度 = 5.0 [°C]

給湯器具による算定

| 建物用途 | 器具種別            | 換算基準給湯量<br>$q$ [L/h] | 器具数<br>$N$ [個] | 給湯量<br>$Q_1$ [L/h] | 同時使用率<br>$\eta$ | 設計給湯量<br>$Q_{hm}$ [L/h] |
|------|-----------------|----------------------|----------------|--------------------|-----------------|-------------------------|
| ホテル  | 洗面器(個人)         | 37.0                 | 100            | 3,700              | 0.27            | 14,672                  |
|      | 洋風バス            | 320.0                | 100            | 32,000             |                 |                         |
|      | 浴室内シャワ          | 165.0                | 100            | 16,500             |                 |                         |
|      | 厨房流し(業務)        | 208.0                | 3              | 624                |                 |                         |
|      | 洗濯流し(業務)        | 208.0                | 2              | 416                |                 |                         |
|      | 食器洗浄機(業務)100食当り | 760.0                | 1              | 760                |                 |                         |
|      | シャワ(専用)         | 338.0                | 1              | 338                |                 |                         |
|      |                 |                      |                |                    |                 |                         |
|      |                 |                      |                |                    |                 |                         |
| 合 計  |                 |                      |                | 54,338             | 0.27            | 14,672                  |

建物用途による算定

| 建物用途           | 換算基準給湯量<br>$q$ [L/h] | 算定値<br>$N$ | 給湯量<br>$Q_1$ [L/h] | 同時使用率<br>$\eta$ | 設計給湯量<br>$Q_{hm}$ [L/h] |
|----------------|----------------------|------------|--------------------|-----------------|-------------------------|
| ホテル バス付(1室当り)  | 536                  | 100        | 53,600             | 0.27            | 14,533                  |
| 施設の通勤従業員(給食有り) | 15                   | 15         | 225                |                 |                         |
|                |                      |            |                    |                 |                         |
| 合 計            |                      |            | 53,825             | 0.27            | 14,533                  |

加熱能力の算定

$H$ : 加熱能力 [kW/h]

$$H = 0.00116 \cdot K \cdot Q \cdot (t_h - t_c)$$

$K$ : 余裕係数 (=1.25~1.5)

$Q_{hm}$ : 給湯量 [L/h]

$t_h$ : 給湯温度 [°C] (60°C)

$t_c$ : 給水温度 [°C] (≒5°C)

$Q_{hm}$  = 給湯器具による算定を採用

$K$  = 1.3

$Q_{hm}$  = 14,672 [L/h]

$H$  = 1,217 [kW/h]

瞬間湯沸器にした場合の号数の算定 698 号以上

∴ 50 号 × 14 [台]

## 計算式の説明 (一般様式)

- ・器具による方法と建物用途による2通りの選定をして比較し安全側の器具による算定を採用しました。
- ・シャワ(専用)は従業員用として1個設定しています。
- ・貯湯タンクを設けないボイラー、瞬間湯沸器が計算できます。  
同時使用率は自動で入力されます。

# 給排水衛生設備

ボイラー加熱能力・貯湯タンクの算定

| 貯湯式の給湯設備の給湯量と加熱能力の算定                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                              |                              |                          |                    |                    |                     |                             |                             |                  |      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|------------------------------|--------------------------|--------------------|--------------------|---------------------|-----------------------------|-----------------------------|------------------|------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                              | $t_h$ : 給湯温度 =               |                          | 60                 | [°C]               |                     | $t_c$ : 給水温度 =              |                             | 5.0              | [°C] |
| 給湯器具による算定                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                              |                              |                          |                    |                    |                     |                             |                             |                  |      |
| 建 物 用 途                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 器 具 種 別                      | 基準給湯量<br>60°C換算<br>$q$ [L/h] | 基準貯湯量<br>70°C換算<br>[L/h] | 器具数<br>$N$ [個]     | 給湯量<br>$Q_1$ [L/h] | 貯湯量<br>[L]          | 同時<br>使用率<br>$\eta$         | 設計<br>給湯量<br>$Q_{hm}$ [L/h] | 設計<br>貯湯量<br>[L] |      |
| ホテル                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 洗面器 (個人)                     | 30.0                         | 6.0                      | 100                | 3,000              | 600                 | 0.27                        | 11,286                      | 3,170            |      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 洋風バス                         | 240.0                        | 67.7                     | 100                | 24,000             | 6,770               |                             |                             |                  |      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 浴室内シャワ                       | 120.0                        | 38.1                     | 100                | 12,000             | 3,810               |                             |                             |                  |      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 厨房流し (業務)                    | 180.0                        | 23.5                     | 3                  | 540                | 71                  |                             |                             |                  |      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 洗濯流し (業務)                    | 180.0                        | 23.5                     | 2                  | 360                | 47                  |                             |                             |                  |      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 洗濯機 (業務) 50kg                | 650.0                        | 150.0                    | 2                  | 1,300              | 300                 |                             |                             |                  |      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 食器洗浄機 (業務) 100食当り            | 600.0                        | 140.0                    | 1                  | 600                | 140                 |                             |                             |                  |      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                              |                              |                          |                    |                    |                     |                             |                             |                  |      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                              |                              |                          |                    |                    |                     |                             |                             |                  |      |
| 合 計                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                              |                              |                          |                    | 41,800             | 11,738              |                             |                             |                  |      |
| 建 物 用 途 に よ る 算 定                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                              |                              |                          |                    |                    |                     |                             |                             |                  |      |
| 建 物 用 途                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 基準給湯量<br>60°C換算<br>$q$ [L/h] | 基準給湯量<br>70°C換算<br>[L/h]     | 算定値<br>$N$               | 給湯量<br>$Q_1$ [L/h] | 貯湯量<br>[L]         | 同時<br>使用率<br>$\eta$ | 設計<br>給湯量<br>$Q_{hm}$ [L/h] | 設計<br>貯湯量<br>[L]            |                  |      |
| ホテル バス付 (1室当り)                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 400                          | 115.0                        | 100                      | 40,000             | 11,500             | 0.27                | 10,847                      | 3,117                       |                  |      |
| 施設の通勤従業員 (給食有り)                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 12                           | 2.7                          | 15                       | 173                | 41                 |                     |                             |                             |                  |      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                              |                              |                          |                    |                    |                     |                             |                             |                  |      |
| 合 計                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                              |                              |                          |                    | 40,173             | 11,541              |                             |                             |                  |      |
| 加 熱 能 力 の 算 定                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                              |                              |                          |                    |                    |                     |                             |                             |                  |      |
| <div> <math>H</math>: 加熱能力 [kW/h]           <math>Q_{hm} =</math> <div>給湯器具による算定を採用</div> </div>                                                                                                                                                                                                                      |                              |                              |                          |                    |                    |                     |                             |                             |                  |      |
| $H = 0.00116 \cdot K \cdot Q \cdot (t_h - t_c)$                                                                                                                                                                                                                                                                       |                              |                              |                          |                    |                    |                     |                             |                             |                  |      |
| $K$ : 余裕係数 (=1.25~1.5) $K =$ <div>1.3</div>                                                                                                                                                                                                                                                                           |                              |                              |                          |                    |                    |                     |                             |                             |                  |      |
| $Q_{hm}$ : 給湯量 [L/h] $Q_{hm} =$ <div>11,286</div> [L/h]                                                                                                                                                                                                                                                               |                              |                              |                          |                    |                    |                     |                             |                             |                  |      |
| $t_h$ : 給湯温度 [°C] (60°C) $H =$ <div>937</div> [kW/h]                                                                                                                                                                                                                                                                  |                              |                              |                          |                    |                    |                     |                             |                             |                  |      |
| $t_c$ : 給水温度 [°C] (≒5°C)                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                              |                              |                          |                    |                    |                     |                             |                             |                  |      |
| $Q$ : 貯湯量 [L] $Q =$ <div>給湯器具による算定を採用</div>                                                                                                                                                                                                                                                                           |                              |                              |                          |                    |                    |                     |                             |                             |                  |      |
| $Q =$ <div>3,170</div> [L]                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                              |                              |                          |                    |                    |                     |                             |                             |                  |      |
| <div> <p>計算式の説明 (一般様式)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・前頁の貯湯タンクがない場合の瞬間式と、このシートのように貯湯タンクがある場合の比較をしてみてください。</li> <li>・器具は前頁と同じ器具を選定し、器具数も同じです。貯湯タンクがある分、瞬間式に比べて加熱能力は3割程度小さくなります。</li> <li>・ASHRAEの計算と比較してみてください。同じ1000室のホテルですが加熱能力は1.5倍ですが貯湯タンクは半分以下です。このように短時間で比較できるのが、このソフトの大きなメリットです。</li> </ul> </div> |                              |                              |                          |                    |                    |                     |                             |                             |                  |      |

給排水衛生設備  
ボイラー加熱能力の算定

| 瞬間式(貯湯タンクがない場合) 給湯設備の給湯量と加熱能力の算定                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                      |                      |                    |                    |                         |                         |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|----------------------|--------------------|--------------------|-------------------------|-------------------------|
| $t_h$ : 給湯温度 =                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                      | 60                   | [°C]               | $t_c$ : 給水温度 =     |                         | 5.0 [°C]                |
| 給湯器具による算定                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                      |                      |                    |                    |                         |                         |
| 建 物 用 途                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 器 具 種 別              | 換算基準給湯量<br>$q$ [L/h] | 器具数<br>$N$ [個]     | 給湯量<br>$Q_1$ [L/h] | 同時使用率<br>$\eta$         | 設計給湯量<br>$Q_{hm}$ [L/h] |
| モーテル                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 洗面器 (個人)             | 37.0                 | 20                 | 740                | 0.6                     | 7,960                   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 和風バス                 | 465.0                | 20                 | 9,300              |                         |                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 上り湯栓                 | 84.0                 | 20                 | 1,680              |                         |                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 洗濯機(業務) 30kg         | 495.0                | 2                  | 990                |                         |                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 掃除流し (業務)            | 139.0                | 2                  | 278                |                         |                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 洗面器 (一般)             | 35.0                 | 2                  | 70                 |                         |                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 厨房流し (業務)            | 208.0                | 1                  | 208                |                         |                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                      |                      |                    |                    |                         |                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                      |                      |                    |                    |                         |                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                      |                      |                    |                    |                         |                         |
| 合 計                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                      |                      |                    | 13,266             | 0.6                     | 7,960                   |
| 建 物 用 途 による算定                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                      |                      |                    |                    |                         |                         |
| 建 物 用 途                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 換算基準給湯量<br>$q$ [L/h] | 算定値<br>$N$           | 給湯量<br>$Q_1$ [L/h] | 同時使用率<br>$\eta$    | 設計給湯量<br>$Q_{hm}$ [L/h] |                         |
| モーテル(1室当り)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 681                  | 20                   | 13,620             | 0.6                | 8,217                   |                         |
| 施設の通勤従業員(給食有り)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 15                   | 5                    | 75                 |                    |                         |                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                      |                      |                    |                    |                         |                         |
| 合 計                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                      |                      |                    | 13,695             | 0.6                     | 8,217                   |
| 加 熱 能 力 の 算 定                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                      |                      |                    |                    |                         |                         |
| <div> <math>H</math>: 加熱能力 [kW/h]           <math>Q_{hm} =</math> <span>建物用途による算定を採用</span> </div> <div> <math>H = 0.00116 \cdot K \cdot Q \cdot (t_h - t_c)</math> <div> <math>K</math>: 余裕係数 (=1.25~1.5) <math>K =</math> <span>1.3</span> </div> <div> <math>Q_{hm}</math>: 給湯量 [L/h] <math>Q_{hm} =</math> <span>8,217</span> [L/h]           </div> <div> <math>t_h</math>: 給湯温度 [°C] (60°C) <math>H =</math> <span>682</span> [kW/h]           </div> <div> <math>t_c</math>: 給水温度 [°C] (<math>\approx 5^\circ\text{C}</math>)           </div> </div> |                      |                      |                    |                    |                         |                         |
| 瞬間湯沸器にした場合の号数の算定 <span>392</span> 号 以上                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                      |                      |                    |                    |                         |                         |
| $\therefore$ <span>50</span> 号 $\times$ <span>8</span> [台]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                      |                      |                    |                    |                         |                         |

計算式の説明 (一般様式)

- ・前頁に引き続き建物用途を20室有るモーテルで算定しました。
- ・同時使用率は自動入力されます。ホテルに比べて大きいです。
- ・瞬間式の計算シートです。別シート貯湯タンクがある場合と比較してみてください。タンクがない分、加熱能力は1.3倍程度大きくなっています。

# 給排水衛生設備

ボイラー加熱能力・貯湯タンクの算定

| 貯湯式の給湯設備の給湯量と加熱能力の算定                                                                                                                                         |                              |                              |                          |                    |                    |                     |                             |                             |                  |      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|------------------------------|--------------------------|--------------------|--------------------|---------------------|-----------------------------|-----------------------------|------------------|------|
|                                                                                                                                                              |                              | $t_h$ : 給湯温度 =               |                          | 60                 | [°C]               |                     | $t_c$ : 給水温度 =              |                             | 5.0              | [°C] |
| 給湯器具による算定                                                                                                                                                    |                              |                              |                          |                    |                    |                     |                             |                             |                  |      |
| 建物用途                                                                                                                                                         | 器具種別                         | 基準給湯量<br>60°C換算<br>$q$ [L/h] | 基準貯湯量<br>70°C換算<br>[L/h] | 器具数<br>$N$ [個]     | 給湯量<br>$Q_1$ [L/h] | 貯湯量<br>[L]          | 同時<br>使用率<br>$\eta$         | 設計<br>給湯量<br>$Q_{hm}$ [L/h] | 設計<br>貯湯量<br>[L] |      |
| モーテル                                                                                                                                                         | 洗面器 (個人)                     | 30.0                         | 6.0                      | 20                 | 600                | 120                 | 0.63                        | 6,464                       | 1,602            |      |
|                                                                                                                                                              | 和風バス                         | 360.0                        | 88.8                     | 20                 | 7,200              | 1,776               |                             |                             |                  |      |
|                                                                                                                                                              | 上り湯栓                         | 60.0                         | 20.1                     | 20                 | 1,200              | 402                 |                             |                             |                  |      |
|                                                                                                                                                              | 洗濯機 (業務) 30kg                | 390.0                        | 90.0                     | 2                  | 780                | 180                 |                             |                             |                  |      |
|                                                                                                                                                              | 掃除流し (業務)                    | 120.0                        | 15.9                     | 2                  | 240                | 32                  |                             |                             |                  |      |
|                                                                                                                                                              | 洗面器 (一般)                     | 30.0                         | 4.0                      | 2                  | 60                 | 8                   |                             |                             |                  |      |
|                                                                                                                                                              | 厨房流し (業務)                    | 180.0                        | 23.5                     | 1                  | 180                | 24                  |                             |                             |                  |      |
|                                                                                                                                                              |                              |                              |                          |                    |                    |                     |                             |                             |                  |      |
|                                                                                                                                                              |                              |                              |                          |                    |                    |                     |                             |                             |                  |      |
| 合 計                                                                                                                                                          |                              |                              |                          |                    | 10,260             | 2,542               |                             |                             |                  |      |
| 建物用途による算定                                                                                                                                                    |                              |                              |                          |                    |                    |                     |                             |                             |                  |      |
| 建物用途                                                                                                                                                         | 基準給湯量<br>60°C換算<br>$q$ [L/h] | 基準給湯量<br>70°C換算<br>[L/h]     | 算定値<br>$N$               | 給湯量<br>$Q_1$ [L/h] | 貯湯量<br>[L]         | 同時<br>使用率<br>$\eta$ | 設計<br>給湯量<br>$Q_{hm}$ [L/h] | 設計<br>貯湯量<br>[L]            |                  |      |
| モーテル (1室当り)                                                                                                                                                  | 508                          | 147.0                        | 20                       | 10,160             | 2,940              | 0.6                 | 6,131                       | 1,773                       |                  |      |
| 施設の通勤従業員 (給食有り)                                                                                                                                              | 12                           | 2.7                          | 5                        | 58                 | 14                 |                     |                             |                             |                  |      |
|                                                                                                                                                              |                              |                              |                          |                    |                    |                     |                             |                             |                  |      |
| 合 計                                                                                                                                                          |                              |                              |                          |                    | 10,218             | 2,954               |                             |                             |                  |      |
| 加熱能力の算定                                                                                                                                                      |                              |                              |                          |                    |                    |                     |                             |                             |                  |      |
| <div> <math>H</math>: 加熱能力 [kW/h]           <math>Q_{hm} =</math> <div>建物用途による算定を採用</div> </div>                                                             |                              |                              |                          |                    |                    |                     |                             |                             |                  |      |
| $H = 0.00116 \cdot K \cdot Q \cdot (t_h - t_c)$                                                                                                              |                              |                              |                          |                    |                    |                     |                             |                             |                  |      |
| $K$ : 余裕係数 (=1.25~1.5) $K =$ <div>1.3</div>                                                                                                                  |                              |                              |                          |                    |                    |                     |                             |                             |                  |      |
| $Q_{hm}$ : 給湯量 [L/h] $Q_{hm} =$ <div>6,131</div> [L/h]                                                                                                       |                              |                              |                          |                    |                    |                     |                             |                             |                  |      |
| $t_h$ : 給湯温度 [°C] (60°C) $H =$ <div>509</div> [kW/h]                                                                                                         |                              |                              |                          |                    |                    |                     |                             |                             |                  |      |
| $t_c$ : 給水温度 [°C] (≒5°C)                                                                                                                                     |                              |                              |                          |                    |                    |                     |                             |                             |                  |      |
| $Q$ : 貯湯量 [L] $Q =$ <div>建物用途による算定を採用</div>                                                                                                                  |                              |                              |                          |                    |                    |                     |                             |                             |                  |      |
| $Q =$ <div>1,773</div> [L]                                                                                                                                   |                              |                              |                          |                    |                    |                     |                             |                             |                  |      |
| 備考                                                                                                                                                           |                              |                              |                          |                    |                    |                     |                             |                             |                  |      |
| <div> <div>計算書の説明</div> <ul style="list-style-type: none"> <li>前頁に引き続き20室有るモーテルで算定しました。瞬間式と比較してみてください。貯湯タンクがある分、瞬間式に比べて加熱能力は3割程度小さくなっています。</li> </ul> </div> |                              |                              |                          |                    |                    |                     |                             |                             |                  |      |

給排水衛生設備

共同浴場の給湯ボイラーの算定

|                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                         |                                                  |                                                                            |                 |                     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|-----------------|---------------------|
| 共同浴場の入浴人員・浴槽の大きさ・加熱能力等の算定                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                         |                                                  |                                                                            |                 |                     |
| 同時最大入浴人員の算定                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                         |                                                  |                                                                            |                 |                     |
| $P$ : 同時最大入浴人員 [人]<br>$P = K \cdot P_t$<br><br>$P_t$ : 総入浴人員 [人]<br>$T$ : 開湯時間 [h]<br>$K$ : 浴場係数 ( $=0.5 \cdot 1/\sqrt{T}$ )                                                                      | 建物用途                                                                                                                                                                                                    | 総入浴人員<br>$P_t$ [人]                               | 開湯時間<br>$T$ [h]                                                            | 係数<br>$K$       | 同時最大入浴人員<br>$P$ [人] |
|                                                                                                                                                                                                   | 温泉センター                                                                                                                                                                                                  | 1500                                             | 10                                                                         | 0.16            | 240                 |
|                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                         |                                                  |                                                                            |                 |                     |
|                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                         |                                                  |                                                                            |                 |                     |
|                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                         |                                                  |                                                                            |                 |                     |
|                                                                                                                                                                                                   | 合 計                                                                                                                                                                                                     |                                                  |                                                                            |                 | 240                 |
| 浴槽容量・洗い場面積・上り湯栓の算定                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                         |                                                  |                                                                            |                 |                     |
| $W$ : 浴槽容量 [L]<br>$W = 250 \cdot P$ (特定浴場の場合)<br>$W = 100 \cdot P$ (一般浴場の場合)<br>$A$ : 洗い場面積 [ $m^2$ ]<br>$A = P$ (特定浴場の場合)<br>$A = 0.6 \cdot P$ (一般浴場の場合)<br>$N$ : 上り湯栓 [個]<br>$N = 0.75 \cdot P$ | 建物用途                                                                                                                                                                                                    | 浴槽容量<br>$W$ [L]                                  | 洗い場面積<br>$A$ [ $m^2$ ]                                                     | 上り湯栓<br>$N$ [個] |                     |
|                                                                                                                                                                                                   | 温泉センター                                                                                                                                                                                                  | 60,000                                           | 240                                                                        | 180             |                     |
|                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                         |                                                  |                                                                            |                 |                     |
|                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                         |                                                  |                                                                            |                 |                     |
|                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                         |                                                  |                                                                            |                 |                     |
|                                                                                                                                                                                                   | 合 計                                                                                                                                                                                                     |                                                  | 60,000                                                                     | 240             | 180                 |
| 備考 1. 特定浴場とは、ゴルフ場、ホテル、サウナ、温泉センター等の共同浴場、一般浴場とは、社宅、寮工場等の共同浴場をいいます。                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                         |                                                  |                                                                            |                 |                     |
| 共同浴場の加熱能力の算定                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                         |                                                  |                                                                            |                 |                     |
| $t_h$ : 給湯温度 = 60 [°C] $t_c$ : 給水温度 = 5.0 [°C]                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                         |                                                  |                                                                            |                 |                     |
| 設計給湯量の算定                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                         |                                                  |                                                                            |                 |                     |
| 瞬間<br>の<br>場<br>合                                                                                                                                                                                 | $Q_{hm}$ : 設計給湯量 [L/h]<br>$Q_{hm} = q_1 \cdot P$<br>$q_1$ : 同時最大入浴人員1人当りの換算基準給湯量(60°C換算) [L/h]<br>$P$ : 同時最大入浴人員 [人]                                                                                    |                                                  | $q_1$ : 189.0 [L/h]<br>$P = 240$ [人]<br>$Q_{hm} = 45,360$ [L/h]            |                 |                     |
|                                                                                                                                                                                                   | $H$ : 加熱能力 [kW/h]<br>$H = 0.00116 \cdot K \cdot Q_{hm} \cdot (t_h - t_c)$<br>$K$ : 余裕係数 ( $=1.25 \sim 1.5$ )<br>$t_h$ : 給湯温度 [°C] ( $\approx 60^\circ C$ )<br>$t_c$ : 給水温度 [°C] ( $\approx 5^\circ C$ ) |                                                  | $K = 1.3$<br>$\therefore H = 3,763$ [kW/h]                                 |                 |                     |
|                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                         |                                                  |                                                                            |                 |                     |
|                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                         |                                                  |                                                                            |                 |                     |
|                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                         |                                                  |                                                                            |                 |                     |
|                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                         |                                                  |                                                                            |                 |                     |
|                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                         |                                                  |                                                                            |                 |                     |
|                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                         |                                                  |                                                                            |                 |                     |
|                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                         |                                                  |                                                                            |                 |                     |
|                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                         |                                                  |                                                                            |                 |                     |
| 貯湯<br>タ<br>ン<br>ク<br>が<br><br>あ<br>る<br>場<br>合                                                                                                                                                    | $Q_{hm}$ : 設計給湯量 [L/h]<br>$Q_{hm} = q_2 \cdot P$<br>$q_2$ : 同時最大入浴人員1人当りの基準給湯量(60°C換算) [L/h]<br>$P$ : 同時最大入浴人員 [人]                                                                                      |                                                  | $q_2$ : 148.5 [L/h]<br>$P = 240$ [人]<br>$\therefore Q_{hm} = 35,640$ [L/h] |                 |                     |
|                                                                                                                                                                                                   | $H$ : 加熱能力 [kW/h]<br>$H = 0.00116 \cdot K \cdot Q_{hm} \cdot (t_h - t_c)$<br>$K$ : 余裕係数 ( $=1.25 \sim 1.5$ )<br>$t_h$ : 給湯温度 [°C] ( $\approx 60^\circ C$ )<br>$t_c$ : 給水温度 [°C] ( $\approx 5^\circ C$ ) |                                                  | $K = 1.3$<br>$\therefore H = 2,956$ [kW/h]                                 |                 |                     |
|                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                         |                                                  |                                                                            |                 |                     |
|                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                         |                                                  |                                                                            |                 |                     |
|                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                         |                                                  |                                                                            |                 |                     |
|                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                         |                                                  |                                                                            |                 |                     |
|                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                         |                                                  |                                                                            |                 |                     |
|                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                         |                                                  |                                                                            |                 |                     |
|                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                         |                                                  |                                                                            |                 |                     |
|                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                         |                                                  |                                                                            |                 |                     |
| $Q$ : 貯湯タンク容量 [L]<br>$Q = q_T \cdot P$<br>$q_T$ : 同時最大入浴人員1人当りの基準貯湯量 [L]                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                         | $q_T$ : 33.8 [L]<br>$\therefore Q_T = 8,112$ [L] |                                                                            |                 |                     |

計算式の説明（一般様式）

- ・ 1日の入浴人員が1500人を予定する大型の施設で計算してみました。
- ・ 浴槽容量・洗い場面積・上り湯栓は参考値が自動入力されます。

# 給排水衛生設備

## 共同浴場の給湯ボイラーの算定

| 共同浴場の入浴人員・浴槽の大きさ・加熱能力等の算定                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                          |                    |                                                                          |                 |                     |     |                 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|--------------------------------------------------------------------------|-----------------|---------------------|-----|-----------------|
| 同時最大入浴人員の算定                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                          |                    |                                                                          |                 |                     |     |                 |
| $P$ : 同時最大入浴人員 [人]<br>$P = K \cdot P_t$<br><br>$P_t$ : 総入浴人員 [人]<br>$T$ : 開湯時間 [h]<br>$K$ : 浴場係数 ( $=0.5 \cdot 1/\sqrt{T}$ )                                                                      | 建物用途                                                                                                                                                                                                                     | 総入浴人員<br>$P_t$ [人] | 開湯時間<br>$T$ [h]                                                          | 係数<br>$K$       | 同時最大入浴人員<br>$P$ [人] |     |                 |
|                                                                                                                                                                                                   | ゴルフ場                                                                                                                                                                                                                     | 240                | 4                                                                        | 0.25            | 60                  |     |                 |
|                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                          |                    |                                                                          |                 |                     |     |                 |
|                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                          |                    |                                                                          |                 |                     |     |                 |
|                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                          |                    |                                                                          |                 |                     |     |                 |
|                                                                                                                                                                                                   | 合 計                                                                                                                                                                                                                      |                    |                                                                          |                 | 60                  |     |                 |
| 浴槽容量・洗い場面積・上り湯栓の算定                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                          |                    |                                                                          |                 |                     |     |                 |
| $W$ : 浴槽容量 [L]<br>$W = 250 \cdot P$ (特定浴場の場合)<br>$W = 100 \cdot P$ (一般浴場の場合)<br>$A$ : 洗い場面積 [ $m^2$ ]<br>$A = P$ (特定浴場の場合)<br>$A = 0.6 \cdot P$ (一般浴場の場合)<br>$N$ : 上り湯栓 [個]<br>$N = 0.75 \cdot P$ | 建物用途                                                                                                                                                                                                                     | 浴槽容量<br>$W$ [L]    | 洗い場面積<br>$A$ [ $m^2$ ]                                                   | 上り湯栓<br>$N$ [個] |                     |     |                 |
|                                                                                                                                                                                                   | ゴルフ場                                                                                                                                                                                                                     | 15,000             | 60                                                                       | 45              |                     |     |                 |
|                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                          |                    |                                                                          |                 |                     |     |                 |
|                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                          |                    |                                                                          |                 |                     |     |                 |
|                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                          |                    |                                                                          |                 |                     |     |                 |
|                                                                                                                                                                                                   | 合 計                                                                                                                                                                                                                      | 15,000             | 60                                                                       | 45              |                     |     |                 |
| 備考 1. 特定浴場とは、ゴルフ場、ホテル、サウナ、温泉センター等の共同浴場、一般浴場とは、社宅、寮工場等の共同浴場をいいます。                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                          |                    |                                                                          |                 |                     |     |                 |
| 共同浴場の加熱能力の算定                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                          |                    |                                                                          |                 |                     |     |                 |
|                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                          | $t_h$ : 給湯温度 =     | 60                                                                       | [ $^{\circ}C$ ] | $t_c$ : 給水温度 =      | 5.0 | [ $^{\circ}C$ ] |
| 設計給湯量の算定                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                          |                    |                                                                          |                 |                     |     |                 |
| 瞬間式の浴場合計                                                                                                                                                                                          | $Q_{hm}$ : 設計給湯量 [L/h]<br>$Q_{hm} = q_1 \cdot P$<br>$q_1$ : 同時最大入浴人員1人当りの換算基準給湯量(60 $^{\circ}C$ 換算) [L/h]<br>$P$ : 同時最大入浴人員 [人]                                                                                          |                    | $q_1$ : 189.0 [L/h]<br>$P$ : 60 [人]<br>$Q_{hm}$ : 11,340 [L/h]           |                 |                     |     |                 |
|                                                                                                                                                                                                   | $H$ : 加熱能力 [kW/h]<br>$H = 0.00116 \cdot K \cdot Q_{hm} \cdot (t_h - t_c)$<br>$K$ : 余裕係数 ( $=1.25 \sim 1.5$ )<br>$t_h$ : 給湯温度 [ $^{\circ}C$ ] ( $=60^{\circ}C$ )<br>$t_c$ : 給水温度 [ $^{\circ}C$ ] ( $\approx 5^{\circ}C$ ) |                    | $K$ : 1.3<br>$\therefore H$ : 941 [kW/h]                                 |                 |                     |     |                 |
|                                                                                                                                                                                                   | $Q_{hm}$ : 設計給湯量 [L/h]<br>$Q_{hm} = q_2 \cdot P$<br>$q_2$ : 同時最大入浴人員1人当りの基準給湯量(60 $^{\circ}C$ 換算) [L/h]<br>$P$ : 同時最大入浴人員 [人]                                                                                            |                    | $q_2$ : 148.5 [L/h]<br>$P$ : 60 [人]<br>$\therefore Q_{hm}$ : 8,910 [L/h] |                 |                     |     |                 |
|                                                                                                                                                                                                   | $H$ : 加熱能力 [kW/h]<br>$H = 0.00116 \cdot K \cdot Q_{hm} \cdot (t_h - t_c)$<br>$K$ : 余裕係数 ( $=1.25 \sim 1.5$ )<br>$t_h$ : 給湯温度 [ $^{\circ}C$ ] ( $=60^{\circ}C$ )<br>$t_c$ : 給水温度 [ $^{\circ}C$ ] ( $\approx 5^{\circ}C$ ) |                    | $K$ : 1.3<br>$\therefore H$ : 739 [kW/h]                                 |                 |                     |     |                 |
|                                                                                                                                                                                                   | $Q$ : 貯湯タンク容量 [L]<br>$Q = q_T \cdot P$<br>$q_T$ : 同時最大入浴人員1人当りの基準貯湯量 [L]                                                                                                                                                 |                    | $q_T$ : 33.8 [L]<br>$\therefore Q_T$ : 2,028 [L]                         |                 |                     |     |                 |
|                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                          |                    |                                                                          |                 |                     |     |                 |
|                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                          |                    |                                                                          |                 |                     |     |                 |
|                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                          |                    |                                                                          |                 |                     |     |                 |
|                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                          |                    |                                                                          |                 |                     |     |                 |
|                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                          |                    |                                                                          |                 |                     |     |                 |
| 計算式の説明 (一般様式)                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                          |                    |                                                                          |                 |                     |     |                 |

・前頁に引き続きゴルフ場で計算してみました。18ホールのゴルフ場は1日当たり約60組ですので240人と入力します。

# 給排水衛生設備 循環ろ過装置の算定

## 循環ろ過装置の算定

### 循環湯量の算定

$v_c$  : 循環湯量 [L/h]

$$v_c = q_4 \cdot \frac{1}{T_4} - v_s \quad [\text{L/h}]$$

$$T_4 = \frac{q_4}{N_1} \cdot \frac{1}{q_0}$$

$q_4$  : 浴槽容量 [L]

$N_1$  : 入浴対象人員 [人]

$q_0$  : 1ターンが1時間の場合の標準  
浴槽水量 (≒60~80) [L/h・人]

$v_s$  : 補給水量 ( $v_s = N \cdot q_5$ ) [L/h]

$N$  : 時間当り入浴人員 [人/h]

$q_5$  : 1人当り補給水量 (≒10) [L/人]

$T_4$  : 1ターンに必要な時間 (≦0.5) [h]

計算結果が 0.5 より小さい場合は計算結果を  
大きい場合は 0.5 を自動入力します。

|         |        |         |
|---------|--------|---------|
| $q_4 =$ | 15,000 | [L]     |
| $N_1 =$ | 240    | [人]     |
| $N =$   | 60     | [人/h]   |
| $q_0 =$ | 70     | [L/h・人] |
| $q_5 =$ | 10     | [L/人]   |
| $v_s =$ | 600    | [L/h]   |

|                    |        |       |
|--------------------|--------|-------|
| $T_4 =$            | 0.5    | [h]   |
| $\therefore v_c =$ | 29,400 | [L/h] |

### 有効ろ過面積の算定

$A_1$  : 有効ろ過面積 [ $\text{m}^2$ ]

$$A_1 = \frac{v_c}{1000 \cdot V}$$

$v_c$  : 循環湯量 [L/h]

$V$  : 通水線速度 [m/h]

(砂 25~40)

(けいそう土 4~10)

(カートリッジ 5~8)

|                    |      |                  |
|--------------------|------|------------------|
| ろ材 :               | 砂    |                  |
| $V =$              | 40   | [m/h]            |
| $\therefore A_1 =$ | 0.74 | [ $\text{m}^2$ ] |

### 加熱用熱交換器の算定

冷めた浴槽の湯を暖める場合

$H$  : 加熱能力 [kW/h]

$$H = 0.00116 \cdot q_4 \cdot (t_h - t_c) / T$$

$q_4$  : 浴槽容量 [L]

$t_h$  : 浴槽設定温度 [ $^{\circ}\text{C}$ ] (≒45 $^{\circ}\text{C}$ )

$t_c$  : 予想最低温度 [ $^{\circ}\text{C}$ ]

$T$  : 沸上げ時間 [h] (≒0.5~1.5)

|         |        |                        |
|---------|--------|------------------------|
| $q_4 =$ | 15,000 | [L]                    |
| $t_h =$ | 45     | [ $^{\circ}\text{C}$ ] |
| $t_c =$ | 25     | [ $^{\circ}\text{C}$ ] |
| $T =$   | 1.0    | [h]                    |
| $H =$   | 348.0  | [kW/h]                 |

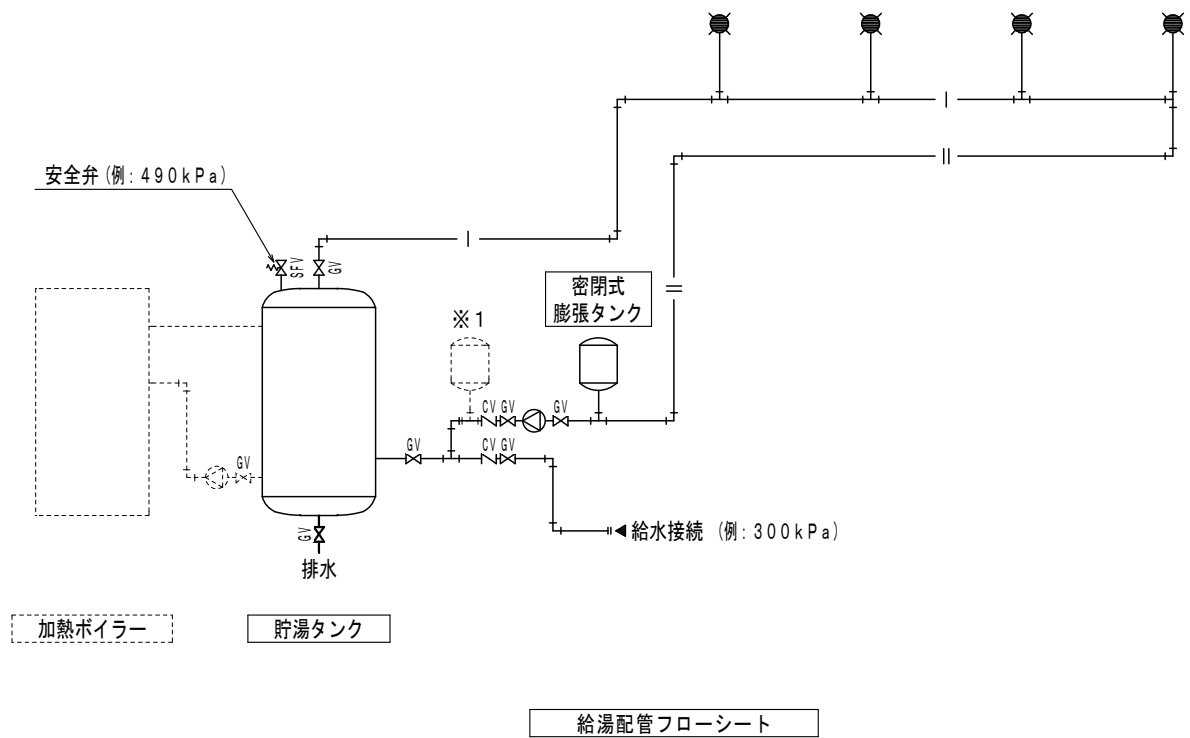
#### 計算式の説明 (国交省及び一般共通)

- ・浴槽容量、入浴対象人員は手入力します。ゴルフ場として数値を入力しています。
- ・浴槽の循環は48ターン/日が一般的です。
- ・通水線速度、ろ過面積は設計基準を参考としています。
- ・熱交換器の能力は、共同浴場の算定シートを用いた場合はボイラー加熱能力に含まれます。その他のシートで計算する場合は加算する必要があります。

## 給湯用膨張・補給水タンクの算定

g: 咀嚼ポンプにより押し弁に加えられる圧力 [kPa]





- ・膨張タンクは給湯循環ポンプ吸い込み側に設置するのがタンクの長寿命化につながります。
- ・循環ポンプ吐出側に設けた場合はポンプ圧力が加わり、タンク容量が大きくなります。(※1の場合)

給排水衛生設備

給湯用膨張・補給水タンクの算定

| 給湯用膨張・補給水タンクの算定 |             |                                                                 |      |         |   |  |  |       |       |       |       |
|-----------------|-------------|-----------------------------------------------------------------|------|---------|---|--|--|-------|-------|-------|-------|
| 配管内水量 $V_1$ の算定 |             |                                                                 |      |         |   |  |  |       |       |       |       |
| 管種:             | 耐熱性硬質塩化ビニル管 |                                                                 |      | タンクの形式: |   |  |  | 密閉式   |       | 単位内容積 | 水量    |
| 管 径             | 管 長         |                                                                 |      |         | 計 |  |  |       | [L/m] | [L]   |       |
| 15              | 23.5        | 26.3                                                            | 23.0 |         |   |  |  |       | 72.8  | 0.10  | 7.3   |
| 20              | 28.6        | 25.4                                                            |      |         |   |  |  |       | 54.0  | 0.22  | 11.9  |
| 25              | 18.3        | 19.6                                                            | 18.0 |         |   |  |  |       | 55.9  | 0.40  | 22.4  |
| 32              | 12.6        | 34.6                                                            |      |         |   |  |  |       | 47.2  | 0.69  | 32.6  |
| 40              | 30.4        | 18.4                                                            |      |         |   |  |  |       | 48.8  | 1.00  | 48.8  |
| 50              | 46.0        | 31.0                                                            |      |         |   |  |  |       | 77.0  | 1.73  | 133.2 |
|                 |             |                                                                 |      |         |   |  |  |       |       |       |       |
|                 |             |                                                                 |      |         |   |  |  |       |       |       |       |
|                 |             |                                                                 |      |         |   |  |  |       |       |       |       |
| 計               |             |                                                                 |      |         |   |  |  |       |       |       | 256.2 |
| 機器内水量 $V_2$ の算定 |             |                                                                 |      |         |   |  |  |       |       |       |       |
| 機 器             |             | 計 算 式                                                           |      |         |   |  |  | 機器内水量 | 台数    | 水量    |       |
|                 |             |                                                                 |      |         |   |  |  | [L]   | [台]   | [L]   |       |
| 給湯ボイラー          |             | 機器内水量は、貯湯タンク算定シートの結果を<br>給湯ボイラーにタンク内蔵の場合は製造者採用機器を参考に<br>手入力します。 |      |         |   |  |  | 520   | 1     | 520   |       |
|                 |             |                                                                 |      |         |   |  |  |       |       |       |       |
|                 |             |                                                                 |      |         |   |  |  |       |       |       |       |
| 計               |             |                                                                 |      |         |   |  |  |       |       |       | 520   |

計算式の説明

- ・前頁に引き続き密閉式で計算してみました。
- ・膨張タンクに加えられる圧力  $a$  は給水圧のことです。300kPa と仮定して入力してあります。
- ・安全弁（逃し弁）は一般的には490kPa とします。どのような数値の弁でもメーカーは対応してくれますが低い値程タンク容量が大きくなるデメリットがあります。
- ・逃し弁に加えられる圧力  $f$  は給水圧から20kPa 程度引いた値を入力します。
- ・参考図の位置にタンクを設置した場合、循環ポンプより加えられる圧力  $b$  は0 と入力します。
- ・ $g$  の値はポンプ揚程が6m、逃し弁の位置が2mとして入力しています。

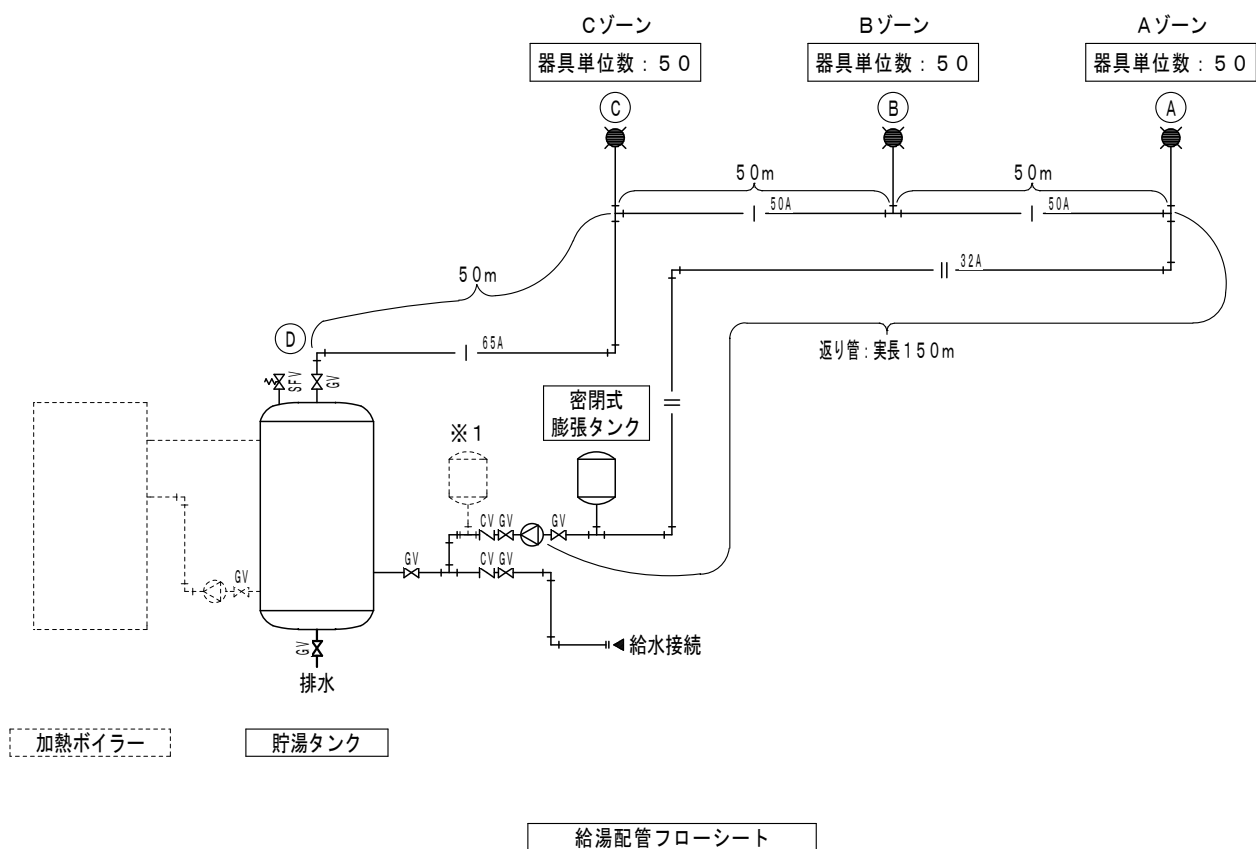
| 膨張タンクの有効容積の算定             |                                                            |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|---------------------------|------------------------------------------------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| 密閉式の場合                    | $V_T$ : タンク容量 [L]                                          |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                           | $V_T = \frac{\Delta V}{1 - \frac{P_1}{P_2}}$               |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                           | $\Delta V$ : 装置内全体の膨張水量 [L] ( $= (v_2 - v_1) \cdot V$ )    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                           | $V$ : 装置内全水量 [L] ( $V_1 + V_2$ )                           |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                           | $v_1$ : 水の比体積 [L/kg] ( $5^\circ\text{C} \approx 1.0$ )     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                           | $v_2$ : 湯の比体積 [L/kg] ( $60^\circ\text{C} \approx 1.0169$ ) |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                           | $P_1$ : 膨張タンク初期封入絶対圧力 [kPa] ( $a + b + c$ )                |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                           | $a$ : 膨張タンクに加えられる圧力 [kPa]                                  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                           | $b$ : 循環ポンプにより加えられる圧力 [kPa]                                |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                           | $c$ : 大気圧力 [kPa] ( $\approx 101.325$ )                     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 開放式の場合                    | $P_2$ : 膨張タンクの最大使用圧力 [kPa] ( $= P_1 + \Delta P$ )          |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                           | $\Delta P$ : 膨張タンク内の許容圧力上昇 [kPa] ( $d - (e + f + g)$ )     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                           | $d$ : 逃し弁セット圧力 [kPa]                                       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                           | $e$ : 逃し弁に対する余裕 [kPa] ( $= d \times 0.1$ )                 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                           | $f$ : 逃し弁に加えられる圧力 [kPa]                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                           | $g$ : 循環ポンプにより逃し弁に加えられる圧力 [kPa]                            |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                           | $V = 776.2$ [L]                                            |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                           | $v_1 = 1.0$                                                |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                           | $v_2 = 1.0169$                                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                           | $\Delta V = 13.1$ [L]                                      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| $a = 300.0$ [kPa]         |                                                            |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| $b = 0.0$ [kPa]           |                                                            |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| $c = 101.325$ [kPa]       |                                                            |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| $d = 490.0$ [kPa]         |                                                            |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| $e = 49.0$ [kPa]          |                                                            |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| $f = 280.0$ [kPa]         |                                                            |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| $g = 40.0$ [kPa]          |                                                            |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| $\therefore V_T = 57$ [L] |                                                            |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

給排水衛生設備  
給湯用循環ポンプの算定

| 給湯用循環ポンプの算定                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |             |         |           |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |     |  |  |  |       |         |      |         |    |            |      |      |      |             |         |           |    |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |  |  |  |      |         |       |     |       |     |      |         |     |      |     |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|---------|-----------|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|--|--|--|-------|---------|------|---------|----|------------|------|------|------|-------------|---------|-----------|----|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|------|---------|-------|-----|-------|-----|------|---------|-----|------|-----|-----|
| 簡易算定法                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |             |         |           |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |     |  |  |  |       |         |      |         |    |            |      |      |      |             |         |           |    |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |  |  |  |      |         |       |     |       |     |      |         |     |      |     |     |
| $W$ : 循環湯量<br>$W = 0.2 \cdot q$ [L/min]<br>$q$ : 給湯量 (同時使用流量) [L/min]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |             |         |           |    | $q$ : <table border="1"><tr><td>160.0</td><td>[L/min]</td></tr></table><br>$\therefore W =$ <table border="1"><tr><td>32.0</td><td>[L/min]</td></tr></table>                                                                                                                                                                     |     |  |  |  | 160.0 | [L/min] | 32.0 | [L/min] |    |            |      |      |      |             |         |           |    |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |  |  |  |      |         |       |     |       |     |      |         |     |      |     |     |
| 160.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | [L/min]     |         |           |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |     |  |  |  |       |         |      |         |    |            |      |      |      |             |         |           |    |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |  |  |  |      |         |       |     |       |     |      |         |     |      |     |     |
| 32.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | [L/min]     |         |           |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |     |  |  |  |       |         |      |         |    |            |      |      |      |             |         |           |    |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |  |  |  |      |         |       |     |       |     |      |         |     |      |     |     |
| 詳細算定法                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |             |         |           |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |     |  |  |  |       |         |      |         |    |            |      |      |      |             |         |           |    |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |  |  |  |      |         |       |     |       |     |      |         |     |      |     |     |
| $W$ : 循環湯量<br>$W = 0.86 \cdot \frac{H_t \cdot (t_h - t_r)}{\Delta t} \cdot \frac{1}{60}$ [L/min]<br>$H_t$ : 熱損失 ( $Q \cdot l$ )<br>$Q$ : 単位長さ当りの熱損失 [W/m・℃]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |             |         |           |    | 熱損失の計算<br><table border="1"> <tr> <th>管種 :</th> <th colspan="3"></th> </tr> <tr> <th>口径</th> <th>単位長さ当りの熱損失</th> <th>配管長さ</th> <th>熱損失</th> </tr> <tr> <th>[mm]</th> <th><math>Q</math> [W/m・℃]</th> <th><math>l</math> [m]</th> <th><math>H_t</math> [W]</th> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table> |     |  |  |  | 管種 :  |         |      |         | 口径 | 単位長さ当りの熱損失 | 配管長さ | 熱損失  | [mm] | $Q$ [W/m・℃] | $l$ [m] | $H_t$ [W] |    |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |  |  |  |      |         |       |     |       |     |      |         |     |      |     |     |
| 管種 :                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |             |         |           |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |     |  |  |  |       |         |      |         |    |            |      |      |      |             |         |           |    |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |  |  |  |      |         |       |     |       |     |      |         |     |      |     |     |
| 口径                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 単位長さ当りの熱損失  | 配管長さ    | 熱損失       |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |     |  |  |  |       |         |      |         |    |            |      |      |      |             |         |           |    |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |  |  |  |      |         |       |     |       |     |      |         |     |      |     |     |
| [mm]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | $Q$ [W/m・℃] | $l$ [m] | $H_t$ [W] |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |     |  |  |  |       |         |      |         |    |            |      |      |      |             |         |           |    |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |  |  |  |      |         |       |     |       |     |      |         |     |      |     |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |             |         |           |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |     |  |  |  |       |         |      |         |    |            |      |      |      |             |         |           |    |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |  |  |  |      |         |       |     |       |     |      |         |     |      |     |     |
| <div> <div> <div>2</div> <div> <p>循環計算式の説明 (国交省及び一般共通)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・簡便法で循環湯量を算定しています。給湯量は別シートで計算した値を手入力します。</li> <li>・配管長は返り管のみを入力します。局部抵抗は次シートの計算結果を入力してもよろしいが直管長と同じ数値を入力してもよろしいです。その場合m当たりの摩擦抵抗は参考図書を調べて手入力して下さい。</li> <li>・なぜ返り管のみでよいのかを説明します。同時使用流量160L/minの給湯往管は65Aから50A、40Aと順次細くなり32Aで戻ってきます。65Aに32L/minが流れた場合のm当たりの抵抗は0.01未満、50Aで0.02と非常に小さな値です。往管の平均が0.05としても100mで5kpaです。これを揚程に換算するとわずか0.5mで無視してもよい値です。返り管のみでよいことが理解していただけたらと思います。</li> <li>・返り管の口径は表を参考にを入力します。</li> </ul> </div> </div> </div>                                                                                                                                        |             |         |           |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |     |  |  |  |       |         |      |         |    |            |      |      |      |             |         |           |    |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |  |  |  |      |         |       |     |       |     |      |         |     |      |     |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |             |         |           |    | $\therefore W =$ <table border="1"><tr><td></td><td>[L/min]</td></tr></table>                                                                                                                                                                                                                                                    |     |  |  |  |       | [L/min] |      |         |    |            |      |      |      |             |         |           |    |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |  |  |  |      |         |       |     |       |     |      |         |     |      |     |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | [L/min]     |         |           |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |     |  |  |  |       |         |      |         |    |            |      |      |      |             |         |           |    |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |  |  |  |      |         |       |     |       |     |      |         |     |      |     |     |
| <div> <div> <div>2</div> <div> <p>循環水頭 (揚程)</p> <math>h</math> : 循環水頭 [m]<br/> <math>h = \gamma \cdot (l + l') / 9.81</math><br/> <math>\gamma</math> : 摩擦抵抗 [kPa/m]<br/>           (主配管の代表管径による抵抗値)<br/> <math>l</math> : 配管長 [m]<br/> <math>l'</math> : 局部抵抗相当長 [m]<br/>           (=1.0 <math>l</math> とすることができる)<br/> <math>W</math> : 循環湯量 [L]<br/>           (上記採用値を手入力)<br/>           口径 : 下表を参考に手入力           <table border="1"> <tr> <td>給湯管径</td> <td>20~40</td> <td>50</td> <td>65</td> <td>80</td> <td>100</td> <td>125</td> </tr> <tr> <td>返湯管径</td> <td>20</td> <td>25</td> <td>32</td> <td>40</td> <td>50</td> <td>65</td> </tr> </table> </div> </div> </div> |             |         |           |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |     |  |  |  | 給湯管径  | 20~40   | 50   | 65      | 80 | 100        | 125  | 返湯管径 | 20   | 25          | 32      | 40        | 50 | 65 | $\gamma =$ <table border="1"><tr><td>0.20</td><td>[kPa/m]</td></tr></table><br>$l =$ <table border="1"><tr><td>150.0</td><td>[m]</td></tr></table><br>$l' =$ <table border="1"><tr><td>150.0</td><td>[m]</td></tr></table><br>$W =$ <table border="1"><tr><td>32.0</td><td>[L/min]</td></tr></table><br>口径 = <table border="1"><tr><td>32A</td><td>[mm]</td></tr></table><br>$\therefore h =$ <table border="1"><tr><td>6.1</td><td>[m]</td></tr></table> |  |  |  |  | 0.20 | [kPa/m] | 150.0 | [m] | 150.0 | [m] | 32.0 | [L/min] | 32A | [mm] | 6.1 | [m] |
| 給湯管径                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 20~40       | 50      | 65        | 80 | 100                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 125 |  |  |  |       |         |      |         |    |            |      |      |      |             |         |           |    |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |  |  |  |      |         |       |     |       |     |      |         |     |      |     |     |
| 返湯管径                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 20          | 25      | 32        | 40 | 50                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 65  |  |  |  |       |         |      |         |    |            |      |      |      |             |         |           |    |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |  |  |  |      |         |       |     |       |     |      |         |     |      |     |     |
| 0.20                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | [kPa/m]     |         |           |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |     |  |  |  |       |         |      |         |    |            |      |      |      |             |         |           |    |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |  |  |  |      |         |       |     |       |     |      |         |     |      |     |     |
| 150.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | [m]         |         |           |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |     |  |  |  |       |         |      |         |    |            |      |      |      |             |         |           |    |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |  |  |  |      |         |       |     |       |     |      |         |     |      |     |     |
| 150.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | [m]         |         |           |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |     |  |  |  |       |         |      |         |    |            |      |      |      |             |         |           |    |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |  |  |  |      |         |       |     |       |     |      |         |     |      |     |     |
| 32.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | [L/min]     |         |           |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |     |  |  |  |       |         |      |         |    |            |      |      |      |             |         |           |    |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |  |  |  |      |         |       |     |       |     |      |         |     |      |     |     |
| 32A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | [mm]        |         |           |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |     |  |  |  |       |         |      |         |    |            |      |      |      |             |         |           |    |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |  |  |  |      |         |       |     |       |     |      |         |     |      |     |     |
| 6.1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | [m]         |         |           |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |     |  |  |  |       |         |      |         |    |            |      |      |      |             |         |           |    |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |  |  |  |      |         |       |     |       |     |      |         |     |      |     |     |

給排水衛生設備  
給湯用循環ポンプの算定

| 給湯用循環ポンプの算定  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                  |                                                                                     |                |                  |      |       |    |    |    |     |     |      |    |    |    |    |    |    |
|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------|------------------|------|-------|----|----|----|-----|-----|------|----|----|----|----|----|----|
| 循環湯量         | 簡易算定法                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                  |                                                                                     |                |                  |      |       |    |    |    |     |     |      |    |    |    |    |    |    |
|              | $W$ : 循環湯量<br>$W = 0.2 \cdot q$ [L/min]<br>$q$ : 給湯量 (同時使用流量) [L/min]                                                                                                                                                                                                                                              |                  | $q$ : <input type="text"/> [L/min]<br>$\therefore W =$ <input type="text"/> [L/min] |                |                  |      |       |    |    |    |     |     |      |    |    |    |    |    |    |
|              | 詳細算定法                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                  |                                                                                     |                |                  |      |       |    |    |    |     |     |      |    |    |    |    |    |    |
|              | $W$ : 循環湯量<br>$W = 0.86 \cdot \frac{H_t \cdot (t_h - t_r)}{\Delta t} \cdot \frac{1}{60}$ [L/min]<br>$H_t$ : 熱損失 ( $Q \cdot l$ )<br>$Q$ : 単位長さ当りの熱損失 [W/m・℃]<br>$l$ : 配管長 [m]<br>$\Delta t$ : 給湯と返湯の温度差 [℃] ( $\approx 5^\circ\text{C}$ )<br>$t_h$ : 給湯温度 [℃]<br>$t_r$ : 配管の周囲温度 [℃] ( $\approx 15^\circ\text{C}$ ) |                  | 熱損失の計算                                                                              |                |                  |      |       |    |    |    |     |     |      |    |    |    |    |    |    |
|              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                  | 管種 : <b>銅管Mタイプ</b>                                                                  |                |                  |      |       |    |    |    |     |     |      |    |    |    |    |    |    |
|              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 口径<br>[mm]       | 単位長さ当りの熱損失<br>$Q$ [W/m・℃]                                                           | 配管長<br>$l$ [m] | 熱損失<br>$H_t$ [W] |      |       |    |    |    |     |     |      |    |    |    |    |    |    |
|              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 15               | 0.20                                                                                | 145.0          | 29.00            |      |       |    |    |    |     |     |      |    |    |    |    |    |    |
|              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 20               | 0.24                                                                                | 200.0          | 48.00            |      |       |    |    |    |     |     |      |    |    |    |    |    |    |
|              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 25               | 0.29                                                                                | 60.0           | 17.40            |      |       |    |    |    |     |     |      |    |    |    |    |    |    |
|              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 32               | 0.33                                                                                | 150.0          | 49.50            |      |       |    |    |    |     |     |      |    |    |    |    |    |    |
|              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 40               | 0.37                                                                                | 50.0           | 18.50            |      |       |    |    |    |     |     |      |    |    |    |    |    |    |
|              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 50               | 0.44                                                                                | 100.0          | 44.00            |      |       |    |    |    |     |     |      |    |    |    |    |    |    |
|              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 65               | 0.52                                                                                | 50.0           | 26.00            |      |       |    |    |    |     |     |      |    |    |    |    |    |    |
|              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                  |                                                                                     |                |                  |      |       |    |    |    |     |     |      |    |    |    |    |    |    |
|              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                  |                                                                                     |                |                  |      |       |    |    |    |     |     |      |    |    |    |    |    |    |
|              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                  |                                                                                     |                |                  |      |       |    |    |    |     |     |      |    |    |    |    |    |    |
|              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 計                |                                                                                     | 755.0          | 232.4            |      |       |    |    |    |     |     |      |    |    |    |    |    |    |
|              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | $\Delta t =$     |                                                                                     | 5.0            | [℃]              |      |       |    |    |    |     |     |      |    |    |    |    |    |    |
|              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | $t_h =$          |                                                                                     | 60             | [℃]              |      |       |    |    |    |     |     |      |    |    |    |    |    |    |
|              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | $t_r =$          |                                                                                     | 15             | [℃]              |      |       |    |    |    |     |     |      |    |    |    |    |    |    |
|              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | $H_t =$          |                                                                                     | 232.4          | [W]              |      |       |    |    |    |     |     |      |    |    |    |    |    |    |
|              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | $\therefore W =$ |                                                                                     | 30.0           | [L/min]          |      |       |    |    |    |     |     |      |    |    |    |    |    |    |
| 循環水頭<br>(揚程) | $h$ : 循環水頭 [m]<br>$h = \gamma \cdot (l + l') / 9.81$<br>$\gamma$ : 摩擦抵抗 [kPa/m]<br>(主配管の代表管径による抵抗値)<br>$l$ : 配管長 [m]<br>$l'$ : 局部抵抗相当長 [m]<br>( $= 1.0 l$ とすることができる)<br>$W$ : 循環湯量 [L]<br>(上記採用値を手入力)<br>口径 : 下表を参考に手入力                                                                                            |                  |                                                                                     |                |                  |      |       |    |    |    |     |     |      |    |    |    |    |    |    |
|              | <table><tr><td>給湯管径</td><td>20~40</td><td>50</td><td>65</td><td>80</td><td>100</td><td>125</td></tr><tr><td>返湯管径</td><td>20</td><td>25</td><td>32</td><td>40</td><td>50</td><td>65</td></tr></table>                                                                                                               |                  |                                                                                     |                |                  | 給湯管径 | 20~40 | 50 | 65 | 80 | 100 | 125 | 返湯管径 | 20 | 25 | 32 | 40 | 50 | 65 |
|              | 給湯管径                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 20~40            | 50                                                                                  | 65             | 80               | 100  | 125   |    |    |    |     |     |      |    |    |    |    |    |    |
|              | 返湯管径                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 20               | 25                                                                                  | 32             | 40               | 50   | 65    |    |    |    |     |     |      |    |    |    |    |    |    |
|              | $\gamma =$ <input type="text"/> [kPa/m]<br>$l =$ <input type="text"/> [m]<br>$l' =$ <input type="text"/> [m]<br>$W =$ <input type="text"/> [L/min]<br>口径 = <input type="text"/> [mm]<br>$\therefore h =$ <input type="text"/> [m]                                                                                  |                  |                                                                                     |                |                  |      |       |    |    |    |     |     |      |    |    |    |    |    |    |
|              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                  |                                                                                     |                |                  |      |       |    |    |    |     |     |      |    |    |    |    |    |    |
|              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                  |                                                                                     |                |                  |      |       |    |    |    |     |     |      |    |    |    |    |    |    |



- ・ゾーン毎に洗面器、流し、シャワー等の個数に給湯単位を乗じて合計値（例：50）としています。
- ・往管は最遠端より順次累計を入力しています。貯湯タンク（又はボイラー）の出口は器具累計：150と入力します。流量、口径は自動計算します。
- ・戻り管は熱損失から求めた流量を手入力し、口径は給湯管径65の戻り管は32（表による）を入力します。（戻り管の流量、口径は自動入力ではありません。）
- ・実長と局部抵抗相当長、戻り管単位抵抗が求められたら、前シートに戻って入力するとポンプ揚程が求められます。

## 給排水衛生設備 給湯用配管の算定

| 系統名：         |            |                |             | 建物用途：             | 病院                | 使用管材：        |           | 銅管Mタイプ   |                      |     |
|--------------|------------|----------------|-------------|-------------------|-------------------|--------------|-----------|----------|----------------------|-----|
| 区 間<br>(往管)  | 器 具<br>単位数 | 流 量<br>[L/min] | 口 径<br>[mm] | 実 長<br>$L$<br>[m] | 局部抵抗の相当長 $L'$ [m] |              |           |          | 備 考                  |     |
|              |            |                |             |                   | 局部抵抗の種類           | 1個当りの<br>相当長 | 数量<br>[個] | 計<br>[m] |                      |     |
| A～B          | 50         | 90             | 50A         | 50.0              |                   |              |           |          |                      |     |
|              |            |                |             |                   | 90° エルボ           | 1.06         | 15        | 15.90    |                      |     |
|              |            |                |             |                   | 90° T（分流）         | 1.36         | 1         | 1.36     |                      |     |
| B～C          | 100        | 130            | 50A         | 50.0              |                   |              |           |          |                      |     |
|              |            |                |             |                   | 90° エルボ           | 1.06         | 15        | 15.90    |                      |     |
|              |            |                |             |                   | 90° T（分流）         | 1.36         | 1         | 1.36     |                      |     |
| C～D          | 150        | 160            | 65A         | 50.0              |                   |              |           |          |                      |     |
|              |            |                |             |                   | 90° エルボ           | 1.21         | 20        | 24.20    |                      |     |
|              |            |                |             |                   | 仕切弁               | 0.48         | 1         | 0.48     |                      |     |
|              |            |                |             |                   | 防振継手              | 0.48         | 1         | 0.48     |                      |     |
|              |            |                |             |                   |                   |              |           |          |                      |     |
|              |            |                |             |                   |                   |              |           |          |                      |     |
|              |            |                |             |                   |                   |              |           |          |                      |     |
|              |            |                |             |                   |                   |              |           |          |                      |     |
|              |            |                |             | 150.0             | 計                 |              |           |          | 59.7                 |     |
| 区 間<br>(返り管) |            | 流 量<br>[L/min] | 口 径<br>[mm] | 実 長<br>$L$<br>[m] | 局部抵抗の相当長 $L'$ [m] |              |           |          | 単位抵抗<br>$R$<br>[kPa] | 備 考 |
|              |            |                |             |                   | 局部抵抗の種類           | 1個当りの<br>相当長 | 数量<br>[個] | 計<br>[m] |                      |     |
| A～ポンプ        |            | 30             | 32A         | 150.0             |                   |              |           |          | 0.17                 |     |
|              |            |                |             |                   | 90° エルボ           | 0.61         | 80        | 48.80    |                      |     |
|              |            |                |             |                   | ソケット              | 0.70         | 80        | 56.00    |                      |     |
|              |            |                |             |                   | 仕切弁               | 0.24         | 1         | 0.24     |                      |     |
|              |            |                |             |                   | 防振継手              | 1.30         | 1         | 1.30     |                      |     |
|              |            |                |             |                   |                   |              |           |          |                      |     |
|              |            |                |             |                   |                   |              |           |          |                      |     |
|              |            |                |             |                   |                   |              |           |          |                      |     |
|              |            |                |             |                   |                   |              |           |          |                      |     |
|              |            |                |             |                   |                   |              |           |          |                      |     |
|              |            |                |             |                   |                   |              |           |          |                      |     |
|              |            |                |             |                   |                   |              |           |          |                      |     |
|              |            |                |             | 150.0             | 計                 |              |           |          | 106.3                |     |

計算式の説明（国交省及び一般共通）

- ・前シートで詳細法にて算定する場合に使います。
- ・建物用途によって同じ器具単位数を入力しても流量は変わります。病院を例として計算しました。
- ・器具単位数は累計を入力します。
- ・区分毎の局部抵抗は実長の下で選定します。
- ・返り区間の流量は配管の熱損失より求めた流量を入力します。摩擦の単位抵抗は自動で算出されます。

# 給排水衛生設備 瞬間式湯沸器の算定

| 瞬間式湯沸器の算定                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |         |                |                              |                                                                    |                       |                     |                       |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|----------------|------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-----------------------|---------------------|-----------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |         | $t_h$ : 給湯温度 = | 45                           | [°C]                                                               | $t_c$ : 給水温度 =        | 5.0                 | [°C]                  |
| 「器具種別給湯量」による給湯量の算定                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |         |                |                              |                                                                    |                       |                     |                       |
| $Q$ : 給湯量 [L/min]<br>$Q = ((q_{P1} \cdot N_1) + (q_{P2} \cdot N_2) + (\dots)) \cdot \eta$<br>$\eta$ : 同時使用率(通常は1とする)<br>$q_{P1}, q_{P2}, \dots$ 器具種別ごとの給湯量 [L/min]<br>$N_1, N_2, \dots$ 器具数 [個]                                                                                                                                                                                                            | 建 物 用 途 | 器具種別           | 器具種別<br>給湯量<br>$q_p$ [L/min] | 器具数<br>$N$<br>[個]                                                  | 給湯量<br>$Q$<br>[L/min] | 同時<br>使用率<br>$\eta$ | 給湯量<br>$Q$<br>[L/min] |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 住宅施設    | 手洗器            | 4                            | 1                                                                  | 4                     |                     |                       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |         | 洗面器            | 6                            | 1                                                                  | 6                     |                     |                       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |         | 台所流し           | 8                            | 1                                                                  | 8                     |                     |                       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |         | 食器洗浄機          | 7                            | 1                                                                  | 7                     |                     |                       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |         | 浴槽差し湯          | 12                           | 1                                                                  | 12                    |                     |                       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |         | シャワー           | 10                           | 1                                                                  | 10                    |                     |                       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |         | 洗濯機            | 8                            | 1                                                                  | 8                     |                     |                       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |         | 洗髪器            | 8                            | 1                                                                  | 8                     |                     |                       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 計       |                |                              |                                                                    |                       | 63                  | 0.55                  |
| 「浴槽容量」による給湯量の算定                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |         |                |                              |                                                                    |                       |                     |                       |
| $Q$ : 給湯量 [L/min]<br>$Q = (q/T) \cdot (45 - t_c) / (t_h - t_c)$<br>$q$ : 浴槽の有効貯湯量 [L]<br>$T$ : 張湯時間 [min] (=15~30)                                                                                                                                                                                                                                                                                         |         |                |                              | $q =$ 200 [L]<br>$T =$ 15 [min]<br>$Q =$ 14 [L/min]                |                       |                     |                       |
| 加 熱 能 力 の 算 定                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |         |                |                              |                                                                    |                       |                     |                       |
| $H = 60 \times 0.00116 \cdot K \cdot Q \cdot (t_h - t_c)$<br>$K$ : 余裕係数 (=1.1~1.2)<br>$Q$ : 給湯量 [L/min]<br>浴槽張湯時に他の給湯栓と同時使用がある場合は<br>合計容量、ない場合はいずれか大きい値を自動入力します。                                                                                                                                                                                                                                           |         |                |                              | 浴槽と同時使用 : ある<br>$K =$ 1.15<br>$Q =$ 49 [L/min]<br>$H =$ 157 [kW/h] |                       |                     |                       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |         |                |                              | 瞬間湯沸器の号数 : 91 号以上                                                  |                       |                     |                       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |         |                |                              | $\therefore$ 32 号 $\times$ 3 [台]                                   |                       |                     |                       |
| <div style="background-color: #f4a460; padding: 10px;"> <p>備考</p> <p>計算式の説明（国交省及び一般共通）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・器具毎の給湯量はいろんなデータを分析しソフト開発者の判断で設定しています。</li> <li>・給湯温度の適温は器具によって38℃～43℃と一定ではありませんが、安全側として一応45℃で設定しています。浴槽へのさし湯利用がない場合は40℃で十分です。<br/>給湯温度、給水温度共自由に変更できます。</li> <li>・同時使用率は器具数により初期値1を補正しました。</li> <li>・浴槽張湯と同時使用がある又はないを選択するとボイラー能力、又はガス瞬間湯沸器の能力が算定されます。</li> </ul> </div> |         |                |                              |                                                                    |                       |                     |                       |

給排水衛生設備  
貯湯式湯沸器の算定

| 貯湯式湯沸器(給茶器)等の算定                                                                                                                                                                                                                                                               |       |        |                       |                          |                      |                |                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|--------|-----------------------|--------------------------|----------------------|----------------|-------------------|
| 給湯対象人員の算定                                                                                                                                                                                                                                                                     |       |        |                       |                          |                      |                |                   |
| 建物用途                                                                                                                                                                                                                                                                          | 使用者種別 |        | 使用者算出方法・計算式           |                          |                      | 給湯人員<br>N[人]   |                   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                               |       |        | 定数                    | 単位                       | 算定値                  |                |                   |
| 庁舎・事務所                                                                                                                                                                                                                                                                        | 事務所   | 在勤者    | 0.1                   | 人/㎡                      | 1,000                | 100            |                   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                               |       | 職員食堂   | 1                     | 実数                       | 50                   | 50             |                   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                               |       |        |                       |                          |                      |                |                   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                               |       |        |                       |                          |                      |                |                   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                               |       |        |                       |                          |                      |                |                   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                               |       |        |                       |                          |                      |                |                   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                               |       |        |                       |                          |                      |                |                   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                               |       |        |                       |                          |                      |                |                   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                               |       |        |                       |                          |                      |                |                   |
| 合 計                                                                                                                                                                                                                                                                           |       |        |                       |                          |                      | 150            |                   |
| 貯湯量の算定                                                                                                                                                                                                                                                                        |       |        |                       |                          |                      |                |                   |
| $Q$ : 貯湯量 [L]<br>$Q = N \cdot q / K_1$<br><br>$N$ : 給湯対象人員 [人]<br>$q$ : 1人当りの給湯量 [L/人]<br>湯沸室 $\approx 0.2 \sim 0.3$<br>食堂 $\approx 0.1 \sim 0.2$<br>$K_1$ : 連続出湯量係数 (=0.7)                                                                                                   |       | 用 途    | 給湯対象<br>人員 $N$<br>[人] | 1人当り<br>給湯量<br>$q$ [L/h] | $N \cdot q$<br>[L]   | 係数<br>$K_1$    | 貯湯量<br>$Q$<br>[L] |
|                                                                                                                                                                                                                                                                               |       | 湯沸室    | 100                   | 0.2                      | 20.0                 | 0.7            | 28.6              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                               |       | 食堂     | 50                    | 0.1                      | 5.0                  | 0.7            | 7.2               |
|                                                                                                                                                                                                                                                                               |       |        |                       |                          |                      |                |                   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                               |       |        |                       |                          |                      |                |                   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                               |       |        |                       |                          |                      |                |                   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                               |       |        |                       |                          |                      |                |                   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                               |       |        |                       |                          |                      |                |                   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                               |       |        |                       |                          |                      |                |                   |
| 加熱能力の算定                                                                                                                                                                                                                                                                       |       |        |                       |                          |                      |                |                   |
| $H$ : 加熱能力 [kW/h]<br>$H = 0.00116 \cdot K \cdot Q \cdot (t_h - t_c) / T$<br>$K_2$ : 余裕係数 (=1.1~1.2)<br>$Q$ : 給湯量 [L/min]<br>$t_h$ : 貯湯温度 [℃] ( $\approx 90^\circ\text{C}$ )<br>$t_c$ : 給水温度 [℃] ( $\approx 5^\circ\text{C}$ )<br>$T$ : 沸上げ時間 [h]<br>ガス = 0.25~0.5<br>電気 = 1.0 |       | 熱源: 電気 |                       |                          |                      |                |                   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                               |       | 用 途    | 係数<br>$K_2$           | 貯湯量<br>$Q$<br>[L]        | 沸上げ<br>時間 $T$<br>[h] | 加熱能力<br>[kW/h] |                   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                               |       | 湯沸室    | 1.1                   | 28.6                     | 1.00                 | 3.2            |                   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                               |       | 食堂     | 1.1                   | 7.2                      | 1.00                 | 0.8            |                   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                               |       |        |                       |                          |                      |                |                   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                               |       |        |                       |                          |                      |                |                   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                               |       |        |                       |                          |                      |                |                   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                               |       |        |                       |                          |                      |                |                   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                               |       |        |                       |                          |                      |                |                   |
| 備考                                                                                                                                                                                                                                                                            |       |        |                       |                          |                      |                |                   |
| <div>           計算式の説明(国交省及び一般共通)<br/>           ・ 事務所ビルで湯沸室、食堂に設置する給茶器の容量算定をしました。<br/>           ・ 熱源はドロップダウンリストで電気を選択していますがガスも用意しています。         </div>                                                                                                                       |       |        |                       |                          |                      |                |                   |



# 給排水衛生設備 電気温水器の算定

| 電気温水器の算定(器具数による算定)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |       |                    |                      |               |            |               |                  |                  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|--------------------|----------------------|---------------|------------|---------------|------------------|------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |       |                    |                      |               |            |               | $t_c$ : 給水温度 =   | 5.0 [°C]         |
| 必要湯量の算定                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |       |                    |                      |               |            |               |                  |                  |
| 建物用途                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 器具種別  | 出湯適温<br>$t_h$ [°C] | 出湯量<br>$Q_m$ [L/min] | 出湯時間<br>[min] | 器具数<br>[個] | 使用回数<br>[回/d] | 出湯量<br>$Q_d$ [L] | 温水器容量<br>$Q$ [L] |
| 住宅                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 手洗器   | 38                 | 4                    | 0.5           | 1          | 10            | 20               | 9                |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 洗面器   | 38                 | 6                    | 2             | 1          | 8             | 96               | 40               |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 台所流し  | 40                 | 8                    | 5             | 1          | 3             | 120              | 53               |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 浴槽差し湯 | 43                 | 12                   | 15            | 1          | 1.5           | 270              | 129              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | シャワー  | 40                 | 10                   | 5             | 1          | 4             | 200              | 88               |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 洗髪器   | 40                 | 8                    | 4             | 1          | 2             | 64               | 28               |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 洗濯機   | 40                 | 8                    | 4             | 1          | 1             | 32               | 14               |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 食器洗浄機 | 40                 | 7                    | 2             | 1          | 3             | 42               | 19               |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |       |                    |                      |               |            |               |                  |                  |
| 合 計                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |       |                    |                      |               |            |               | 844              | 380              |
| 温水器容量の算定                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |       |                    |                      |               |            |               |                  |                  |
| $Q$ : 温水器容量 [L]<br>$Q = \Sigma \left( \frac{t_h - t_c}{t_{hm} - t_c} \cdot Q_d \right)$ <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: flex-end;"> <div> <math>t_{hm}</math>: 給湯温度 (一般 85°C) </div> <div> <math>t_{hm} =</math> 85 [°C]<br/> <math>\therefore Q =</math> 380 [L] </div> </div>                  |       |                    |                      |               |            |               |                  |                  |
| 電気容量の算定                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |       |                    |                      |               |            |               |                  |                  |
| 1. ヒーター式の場合<br>$E_1$ : 電気容量 [kW]<br>$E_1 = 1.1 \times 0.00116 \cdot Q \cdot (t_{hm} - t_c) / T_1$ <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: flex-end;"> <div> <math>T_1</math>: 通電時間 [h] (5又は8時間) </div> <div> <math>T_1 =</math> 8 [h]<br/> <math>\therefore E_1 =</math> 4.9 [kW] </div> </div>          |       |                    |                      |               |            |               |                  |                  |
| 2. ヒートポンプ方式 (エコキュート) の場合<br>$E_2$ : 電気容量 [kW]<br>$E_2 = 1.1 \times 0.0004 \cdot Q \cdot (t_{hm} - t_c) / T_2$ <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: flex-end;"> <div> <math>T_2</math>: 通電時間 [h] (8時間) </div> <div> <math>T_2 =</math> 8 [h]<br/> <math>\therefore E_2 =</math> 1.7 [kW] </div> </div> |       |                    |                      |               |            |               |                  |                  |

**計算式の説明 (国交省及び一般共通)**

- ・住宅を選定し、器具を選択してから器具数と使用回数のみ手入力すると温水器容量が算出されます。
- ・器具毎の適温、湯量、出湯時間はいろんなデータの分析と試験結果よりソフト開発者の判断で設定しています。
- ・給湯温度はドロップダウンリストより85°Cを選択しました。温度を決定すると温水器容量が自動入力されます。
- ・電気容量は通電時間を入力すると算定されますが水温5°Cの計算値であって温水器メーカーの製品そのものの電気容量ではありません。目安として活用して下さい。

# 給排水衛生設備

## ヒートポンプ給湯機の貯湯タンク・加熱能力の算定

| ヒートポンプ給湯機の貯湯タンク・加熱能力の算定                                                                                                                                                                        |          |      |                                                        |                |                     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|------|--------------------------------------------------------|----------------|---------------------|
| $t_h$ : 給湯温度 =                                                                                                                                                                                 |          | 60   | [°C]                                                   | $t_c$ : 給水温度 = |                     |
|                                                                                                                                                                                                |          |      |                                                        | 5.0            | [°C]                |
| 給湯量の算定                                                                                                                                                                                         |          |      |                                                        |                |                     |
| $Q_d$ : 1日当り給湯量 [L/d]<br>$Q_d = N \cdot q_d$                                                                                                                                                   | 建物用途     | 給湯単位 | 単位当り給湯量 $q_d$ [L/d]                                    | 算定値 $N$        | 1日当り給湯量 $Q_d$ [L/d] |
|                                                                                                                                                                                                | シティホテル客室 | L/人  | 200                                                    | 150            | 30,000              |
|                                                                                                                                                                                                |          |      |                                                        |                |                     |
|                                                                                                                                                                                                |          |      |                                                        |                |                     |
|                                                                                                                                                                                                | 合 計      |      |                                                        |                | 30,000              |
| 加熱能力の算定                                                                                                                                                                                        |          |      |                                                        |                |                     |
| $Q_{dh}$ : 日給湯負荷 [kW/d]<br>$Q_{dh} = 0.00116 \cdot K_1 \cdot Q_d \cdot (t_h - t_c)$<br>$K_1$ : 貯湯槽・給湯循環放熱負荷 (=1.1)<br>$t_h$ : 給湯温度 [°C] (=60°C)<br>$t_c$ : 給水温度 [°C] (≒5°C)<br>$Q$ : 貯湯量 [L/h] |          |      |                                                        |                |                     |
|                                                                                                                                                                                                |          |      | $K_1 =$                                                | 1.1            |                     |
|                                                                                                                                                                                                |          |      | $\therefore Q_{dh} =$                                  | 2,111          | [kW/d]              |
| $Q_{hp}$ : ヒートポンプ給湯機の加熱能力 [kW/h]<br>$Q_{hp} = \frac{Q_{dh}}{T}$<br>$T$ : ヒートポンプ運転時間 [h] (≒20時間/d)                                                                                              |          |      |                                                        |                |                     |
|                                                                                                                                                                                                |          |      | $T =$                                                  | 20             | 時間                  |
|                                                                                                                                                                                                |          |      | $\therefore Q_{hp} =$                                  | 106            | [kW/h]              |
| 貯湯タンク・加熱能力の算定(決定)                                                                                                                                                                              |          |      |                                                        |                |                     |
| $Q_{hpm}$ : ヒートポンプ給湯機の加熱能力 [kW/h]<br>(製造業者仕様値)<br>$Q$ : 貯湯タンク容量 [L]<br>$Q = \frac{\text{貯湯槽蓄熱量 [kW]}}{0.00116 \cdot (t_{hm} - t_c)}$<br>$t_{hm}$ : 貯湯槽温度 [°C]<br>$t_c$ : 給水温度 [°C] (≒5°C)      |          |      | $Q_{hpm} =$ [kW/h]<br>貯湯槽蓄熱量 = [kW]<br>$t_{hm} =$ [°C] |                |                     |
|                                                                                                                                                                                                |          |      | $\therefore Q =$ [L]<br>$T =$ 時間                       |                |                     |
| 備考<br>1. 貯湯タンク・加熱能力の算定(決定)は、次シートの給湯負荷の時刻別パターンの計算結果を元に算定します。                                                                                                                                    |          |      |                                                        |                |                     |
| <div> <div> 計算式の説明 (一般様式) </div> <div> <ul style="list-style-type: none"> <li>ホテル150室で計算してみました。150を入力すると計算上の加熱能力を算定します。</li> <li>ここまで表示されたら、次シートに進みます。</li> </ul> </div> </div>                |          |      |                                                        |                |                     |

# 給排水衛生設備

## ヒートポンプ給湯機の貯湯タンク・加熱能力の算定

| 給湯負荷の時刻別パターン                                  |                     |                    |                       |                      |                            |                       |                              |                         |                   |
|-----------------------------------------------|---------------------|--------------------|-----------------------|----------------------|----------------------------|-----------------------|------------------------------|-------------------------|-------------------|
| 給湯バランス計算                                      |                     |                    |                       |                      |                            | 建物用途:                 | シティホテル                       |                         |                   |
| [時]                                           | 時刻別<br>給湯負荷率<br>[%] | 給湯<br>使用量<br>[L/h] | 給湯<br>負荷<br>①<br>[kW] | 運転<br>時間<br>②<br>[h] | 熱源機必要<br>加熱能力<br>③<br>[kW] | 消費<br>電力<br>④<br>[kW] | 投入熱量⑤<br>放熱量⑥<br>③-①<br>[kW] | 貯湯槽<br>蓄熱量<br>⑦<br>[kW] | 貯湯槽<br>蓄熱率<br>[%] |
| 22                                            | 8.9                 | 2,670              | 188                   | 1                    | 106                        |                       | -82                          | 73                      | 10                |
| 23                                            | 7.7                 | 2,310              | 163                   | 1                    | 106                        |                       | -57                          | 16                      | 2                 |
| 0                                             | 5.0                 | 1,500              | 106                   | 1                    | 106                        |                       | 0                            | 16                      | 2                 |
| 1                                             | 2.4                 | 720                | 51                    | 1                    | 106                        |                       | 55                           | 71                      | 10                |
| 2                                             | 1.4                 | 420                | 30                    | 1                    | 106                        |                       | 76                           | 147                     | 21                |
| 3                                             | 0.6                 | 180                | 13                    | 1                    | 106                        |                       | 93                           | 240                     | 34                |
| 4                                             | 0.4                 | 120                | 8                     | 1                    | 106                        |                       | 98                           | 338                     | 48                |
| 5                                             | 0.7                 | 210                | 15                    | 1                    | 106                        |                       | 91                           | 429                     | 61                |
| 6                                             | 2.4                 | 720                | 51                    | 1                    | 106                        |                       | 55                           | 484                     | 69                |
| 7                                             | 4.6                 | 1,380              | 97                    | 1                    | 106                        |                       | 9                            | 493                     | 70                |
| 8                                             | 4.5                 | 1,350              | 95                    | 1                    | 106                        |                       | 11                           | 504                     | 71                |
| 9                                             | 4.0                 | 1,200              | 84                    | 1                    | 106                        |                       | 22                           | 526                     | 75                |
| 10                                            | 3.8                 | 1,140              | 80                    | 1                    | 106                        |                       | 26                           | 552                     | 78                |
| 11                                            | 4.5                 | 1,350              | 95                    | 1                    | 106                        |                       | 11                           | 563                     | 80                |
| 12                                            | 3.2                 | 960                | 68                    | 1                    | 106                        |                       | 38                           | 601                     | 85                |
| 13                                            | 3.6                 | 1,080              | 76                    | 1                    | 106                        |                       | 30                           | 631                     | 89                |
| 14                                            | 4.1                 | 1,230              | 87                    | 1                    | 106                        |                       | 19                           | 650                     | 92                |
| 15                                            | 3.8                 | 1,140              | 80                    | 1                    | 106                        |                       | 26                           | 676                     | 96                |
| 16                                            | 4.0                 | 1,200              | 84                    | 1                    | 106                        |                       | 22                           | 698                     | 99                |
| 17                                            | 4.2                 | 1,260              | 89                    | 0.92                 | 97                         |                       | 8                            | 706                     | 100               |
| 18                                            | 4.7                 | 1,410              | 99                    | 0                    | 0                          |                       | -99                          | 607                     | 86                |
| 19                                            | 5.4                 | 1,620              | 114                   | 0                    | 0                          |                       | -114                         | 493                     | 70                |
| 20                                            | 7.5                 | 2,250              | 158                   | 0                    | 0                          |                       | -158                         | 335                     | 47                |
| 21                                            | 8.6                 | 2,580              | 182                   | 0                    | 0                          |                       | -182                         | 153                     | 22                |
| 合計                                            | 100                 | 30,000             | 2,111                 |                      | 2,111                      |                       |                              |                         |                   |
| 給湯バランス計算（機器選定時）補正                             |                     |                    |                       |                      |                            |                       |                              |                         |                   |
| 機器選定                                          |                     |                    |                       | 加熱能力:                |                            | [kW/h]                | 消費電力:                        |                         | [kW/h]            |
| [時]                                           | 時刻別<br>給湯負荷率<br>[%] | 給湯<br>使用量<br>[L/h] | 給湯<br>負荷<br>①<br>[kW] | 運転<br>時間<br>②<br>[h] | 熱源機必要<br>加熱能力<br>③<br>[kW] | 消費<br>電力<br>④<br>[kW] | 投入熱量⑤<br>放熱量⑥<br>③-①<br>[kW] | 貯湯槽<br>蓄熱量<br>⑦<br>[kW] | 貯湯槽<br>蓄熱率<br>[%] |
| 22                                            | 8.9                 | 2,670              | 188                   |                      |                            |                       |                              |                         |                   |
| 23                                            | 7.7                 | 2,310              | 163                   |                      |                            |                       |                              |                         |                   |
| 0                                             | 5.0                 | 1,500              | 106                   |                      |                            |                       |                              |                         |                   |
| 1                                             | 2.4                 | 720                | 51                    |                      |                            |                       |                              |                         |                   |
| 2                                             | 1.4                 | 420                | 30                    |                      |                            |                       |                              |                         |                   |
| 3                                             | 0.6                 | 180                | 13                    |                      |                            |                       |                              |                         |                   |
| 4                                             | 0.4                 | 120                | 8                     |                      |                            |                       |                              |                         |                   |
| 5                                             | 0.7                 | 210                | 15                    |                      |                            |                       |                              |                         |                   |
| 6                                             | 2.4                 | 720                | 51                    |                      |                            |                       |                              |                         |                   |
| 7                                             | 4.6                 | 1,380              | 97                    |                      |                            |                       |                              |                         |                   |
| 8                                             | 4.5                 | 1,350              | 95                    |                      |                            |                       |                              |                         |                   |
| 9                                             | 4.0                 | 1,200              | 84                    |                      |                            |                       |                              |                         |                   |
| 10                                            | 3.8                 | 1,140              | 80                    |                      |                            |                       |                              |                         |                   |
| 11                                            | 4.5                 | 1,350              | 95                    |                      |                            |                       |                              |                         |                   |
| 12                                            | 3.2                 | 960                | 68                    |                      |                            |                       |                              |                         |                   |
| 13                                            | 3.6                 | 1,080              | 76                    |                      |                            |                       |                              |                         |                   |
| 14                                            | 4.1                 | 1,230              | 87                    |                      |                            |                       |                              |                         |                   |
| 15                                            | 3.8                 | 1,140              | 80                    |                      |                            |                       |                              |                         |                   |
| 16                                            | 4.0                 | 1,200              | 84                    |                      |                            |                       |                              |                         |                   |
| 17                                            | 4.2                 | 1,260              | 89                    |                      |                            |                       |                              |                         |                   |
| 18                                            | 4.7                 | 1,410              | 99                    |                      |                            |                       |                              |                         |                   |
| 19                                            | 5.4                 | 1,620              | 114                   |                      |                            |                       |                              |                         |                   |
| 20                                            | 7.5                 | 2,250              | 158                   |                      |                            |                       |                              |                         |                   |
| 21                                            | 8.6                 | 2,580              | 182                   |                      |                            |                       |                              |                         |                   |
| 合計                                            | 100                 | 30,000             | 2,111                 |                      |                            |                       | 蓄熱量最大=                       |                         |                   |
| 夜間移行率 = $\Sigma$ (夜間消費電力④) / 全消費電力④ =         |                     |                    |                       |                      |                            |                       |                              |                         | [%]               |
| 備考 投入熱量・放熱量の列で、+は貯湯槽への投入熱量⑤を、-は貯湯槽からの放熱量⑥を示す。 |                     |                    |                       |                      |                            |                       |                              |                         |                   |

### 計算式の説明（一般様式）

- ・建物用途を選択すると前頁の150室の入力結果が自動入力されてます。

## 給排水衛生設備

## ヒートポンプ給湯機の貯湯タンク・加熱能力の算定

| 給湯負荷の時刻別パターン                                  |                     |                    |                       |                      |                            |                       |                              |                         |                   |
|-----------------------------------------------|---------------------|--------------------|-----------------------|----------------------|----------------------------|-----------------------|------------------------------|-------------------------|-------------------|
| 給湯バランス計算                                      |                     |                    |                       |                      |                            | 建物用途：                 | シティホテル                       |                         |                   |
| [時]                                           | 時刻別<br>給湯負荷率<br>[%] | 給湯<br>使用量<br>[L/h] | 給湯<br>負荷<br>①<br>[kW] | 運転<br>時間<br>②<br>[h] | 熱源機必要<br>加熱能力<br>③<br>[kW] | 消費<br>電力<br>④<br>[kW] | 投入熱量⑤<br>放熱量⑥<br>③-①<br>[kW] | 貯湯槽<br>蓄熱量<br>⑦<br>[kW] | 貯湯槽<br>蓄熱率<br>[%] |
| 22                                            | 8.9                 | 2,670              | 188                   | 1                    | 106                        |                       | -82                          | 73                      | 10                |
| 23                                            | 7.7                 | 2,310              | 163                   | 1                    | 106                        |                       | -57                          | 16                      | 2                 |
| 0                                             | 5.0                 | 1,500              | 106                   | 1                    | 106                        |                       | 0                            | 16                      | 2                 |
| 1                                             | 2.4                 | 720                | 51                    | 1                    | 106                        |                       | 55                           | 71                      | 10                |
| 2                                             | 1.4                 | 420                | 30                    | 1                    | 106                        |                       | 76                           | 147                     | 21                |
| 3                                             | 0.6                 | 180                | 13                    | 1                    | 106                        |                       | 93                           | 240                     | 34                |
| 4                                             | 0.4                 | 120                | 8                     | 1                    | 106                        |                       | 98                           | 338                     | 48                |
| 5                                             | 0.7                 | 210                | 15                    | 1                    | 106                        |                       | 91                           | 429                     | 61                |
| 6                                             | 2.4                 | 720                | 51                    | 1                    | 106                        |                       | 55                           | 484                     | 69                |
| 7                                             | 4.6                 | 1,380              | 97                    | 1                    | 106                        |                       | 9                            | 493                     | 70                |
| 8                                             | 4.5                 | 1,350              | 95                    | 1                    | 106                        |                       | 11                           | 504                     | 71                |
| 9                                             | 4.0                 | 1,200              | 84                    | 1                    | 106                        |                       | 22                           | 526                     | 75                |
| 10                                            | 3.8                 | 1,140              | 80                    | 1                    | 106                        |                       | 26                           | 552                     | 78                |
| 11                                            | 4.5                 | 1,350              | 95                    | 1                    | 106                        |                       | 11                           | 563                     | 80                |
| 12                                            | 3.2                 | 960                | 68                    | 1                    | 106                        |                       | 38                           | 601                     | 85                |
| 13                                            | 3.6                 | 1,080              | 76                    | 1                    | 106                        |                       | 30                           | 631                     | 89                |
| 14                                            | 4.1                 | 1,230              | 87                    | 1                    | 106                        |                       | 19                           | 650                     | 92                |
| 15                                            | 3.8                 | 1,140              | 80                    | 1                    | 106                        |                       | 26                           | 676                     | 96                |
| 16                                            | 4.0                 | 1,200              | 84                    | 1                    | 106                        |                       | 22                           | 698                     | 99                |
| 17                                            | 4.2                 | 1,260              | 89                    | 0.92                 | 97                         |                       | 8                            | 706                     | 100               |
| 18                                            | 4.7                 | 1,410              | 99                    | 0                    | 0                          |                       | -99                          | 607                     | 86                |
| 19                                            | 5.4                 | 1,620              | 114                   | 0                    | 0                          |                       | -114                         | 493                     | 70                |
| 20                                            | 7.5                 | 2,250              | 158                   | 0                    | 0                          |                       | -158                         | 335                     | 47                |
| 21                                            | 8.6                 | 2,580              | 182                   | 0                    | 0                          |                       | -182                         | 153                     | 22                |
| 合計                                            | 100                 | 30,000             | 2,111                 |                      | 2,111                      |                       |                              |                         |                   |
| 給湯バランス計算（機器選定時）補正                             |                     |                    |                       |                      |                            |                       |                              |                         |                   |
| 機器選定                                          |                     | 加熱能力：115 [kW/h]    |                       |                      |                            | 消費電力：38 [kW/h]        |                              |                         |                   |
| [時]                                           | 時刻別<br>給湯負荷率<br>[%] | 給湯<br>使用量<br>[L/h] | 給湯<br>負荷<br>①<br>[kW] | 運転<br>時間<br>②<br>[h] | 熱源機必要<br>加熱能力<br>③<br>[kW] | 消費<br>電力<br>④<br>[kW] | 投入熱量⑤<br>放熱量⑥<br>③-①<br>[kW] | 貯湯槽<br>蓄熱量<br>⑦<br>[kW] | 貯湯槽<br>蓄熱率<br>[%] |
| 22                                            | 8.9                 | 2,670              | 188                   | 1                    | 115                        | 38                    | -73                          | 48                      | 6                 |
| 23                                            | 7.7                 | 2,310              | 163                   | 1                    | 115                        | 38                    | -48                          | 0                       | 0                 |
| 0                                             | 5.0                 | 1,500              | 106                   | 1                    | 115                        | 38                    | 9                            | 9                       | 1                 |
| 1                                             | 2.4                 | 720                | 51                    | 1                    | 115                        | 38                    | 64                           | 73                      | 9                 |
| 2                                             | 1.4                 | 420                | 30                    | 1                    | 115                        | 38                    | 85                           | 158                     | 20                |
| 3                                             | 0.6                 | 180                | 13                    | 1                    | 115                        | 38                    | 102                          | 260                     | 32                |
| 4                                             | 0.4                 | 120                | 8                     | 1                    | 115                        | 38                    | 107                          | 367                     | 46                |
| 5                                             | 0.7                 | 210                | 15                    | 1                    | 115                        | 38                    | 100                          | 467                     | 58                |
| 6                                             | 2.4                 | 720                | 51                    | 1                    | 115                        | 38                    | 64                           | 531                     | 66                |
| 7                                             | 4.6                 | 1,380              | 97                    | 1                    | 115                        | 38                    | 18                           | 549                     | 68                |
| 8                                             | 4.5                 | 1,350              | 95                    | 1                    | 115                        | 38                    | 20                           | 569                     | 71                |
| 9                                             | 4.0                 | 1,200              | 84                    | 1                    | 115                        | 38                    | 31                           | 600                     | 75                |
| 10                                            | 3.8                 | 1,140              | 80                    | 1                    | 115                        | 38                    | 35                           | 635                     | 79                |
| 11                                            | 4.5                 | 1,350              | 95                    | 1                    | 115                        | 38                    | 20                           | 655                     | 81                |
| 12                                            | 3.2                 | 960                | 68                    | 1                    | 115                        | 38                    | 47                           | 702                     | 87                |
| 13                                            | 3.6                 | 1,080              | 76                    | 1                    | 115                        | 38                    | 39                           | 741                     | 92                |
| 14                                            | 4.1                 | 1,230              | 87                    | 1                    | 115                        | 38                    | 28                           | 769                     | 96                |
| 15                                            | 3.8                 | 1,140              | 80                    | 1                    | 115                        | 38                    | 35                           | 804                     | 100               |
| 16                                            | 4.0                 | 1,200              | 84                    | 0.36                 | 41                         | 14                    | -43                          | 761                     | 95                |
| 17                                            | 4.2                 | 1,260              | 89                    | 0                    | 0                          | 0                     | -89                          | 672                     | 84                |
| 18                                            | 4.7                 | 1,410              | 99                    | 0                    | 0                          | 0                     | -99                          | 573                     | 71                |
| 19                                            | 5.4                 | 1,620              | 114                   | 0                    | 0                          | 0                     | -114                         | 459                     | 57                |
| 20                                            | 7.5                 | 2,250              | 158                   | 0                    | 0                          | 0                     | -158                         | 301                     | 37                |
| 21                                            | 8.6                 | 2,580              | 182                   | 0                    | 0                          | 0                     | -182                         | 119                     | 15                |
| 合計                                            | 100                 | 30,000             | 2,111                 | 18.4                 | 2,111                      | 698                   | 蓄熱量最大=                       | 804                     |                   |
| 夜間移行率=Σ(夜間消費電力④)/全消費電力④=                      |                     |                    |                       |                      |                            |                       |                              | 54                      | [%]               |
| 備考 投入熱量・放熱量の列で、+は貯湯槽への投入熱量⑤を、-は貯湯槽からの放熱量⑥を示す。 |                     |                    |                       |                      |                            |                       |                              |                         |                   |

## 計算式の説明（一般様式）

- ・計算上の加熱能力は106kWですが、製造者カタログで上位機種115kWと消費電力38kWのみ入力すると全て自動計算されます。

# 給排水衛生設備

## ヒートポンプ給湯機の貯湯タンク・加熱能力の算定

| ヒートポンプ 給湯機 の 貯湯タンク ・ 加熱能力 の 算定                                                                                                                                                                                                                                                                      |          |          |                            |                |                            |      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|----------------------------|----------------|----------------------------|------|
| $t_h$ : 給湯温度 =                                                                                                                                                                                                                                                                                      |          | 60       | [°C]                       | $t_c$ : 給水温度 = | 5.0                        | [°C] |
| 給 湯 量 の 算 定                                                                                                                                                                                                                                                                                         |          |          |                            |                |                            |      |
| $Q_d$ : 1日当り給湯量 [L/d]<br>$Q_d = N \cdot q_d$                                                                                                                                                                                                                                                        | 建物用途     | 給湯<br>単位 | 単位当り<br>給湯量<br>$q_d$ [L/d] | 算定値<br>$N$     | 1日当り<br>給湯量<br>$Q_d$ [L/d] |      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | シティホテル客室 | L/人      | 200                        | 150            | 30,000                     |      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |          |          |                            |                |                            |      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |          |          |                            |                |                            |      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 合 計      |          |                            |                | 30,000                     |      |
| 加 熱 能 力 の 算 定                                                                                                                                                                                                                                                                                       |          |          |                            |                |                            |      |
| $Q_{dh}$ : 日給湯負荷 [kW/d]<br>$Q_{dh} = 0.00116 \cdot K_1 \cdot Q_d \cdot (t_h - t_c)$<br>$K_1$ : 貯湯槽・給湯循環放熱負荷 (=1.1)<br>$t_h$ : 給湯温度 [°C] (=60°C)<br>$t_c$ : 給水温度 [°C] (≒5°C)<br>$Q$ : 貯湯量 [L/h]<br>$Q_{hp}$ : ヒートポンプ給湯機の加熱能力 [kW/h]<br>$Q_{hp} = \frac{Q_{dh}}{T}$<br>$T$ : ヒートポンプ運転時間 [h] (≒20時間/d) |          |          |                            |                |                            |      |
| $K_1 = 1.1$<br>$\therefore Q_{dh} = 2,111$ [kW/d]                                                                                                                                                                                                                                                   |          |          |                            |                |                            |      |
| $T = 20$ 時間<br>$\therefore Q_{hp} = 106$ [kW/h]                                                                                                                                                                                                                                                     |          |          |                            |                |                            |      |
| 貯 湯 タンク ・ 加 熱 能 力 の 算 定 ( 決 定 )                                                                                                                                                                                                                                                                     |          |          |                            |                |                            |      |
| $Q_{hpm}$ : ヒートポンプ給湯機の加熱能力 [kW/h]<br>(製造業者仕様値)<br>$Q$ : 貯湯タンク容量 [L]<br>$Q = \frac{\text{貯湯槽蓄熱量 [kW]}}{0.00116 \cdot (t_{hm} - t_c)}$<br>$t_{hm}$ : 貯湯槽温度 [°C]<br>$t_c$ : 給水温度 [°C] (≒5°C)                                                                                                           |          |          |                            |                |                            |      |
| $Q_{hpm} = 115$ [kW/h]<br>貯湯槽蓄熱量 = 804 [kW]<br>$t_{hm} = 90$ [°C]<br>$\therefore Q = 8,135$ [L]<br>$T = 18.4$ 時間                                                                                                                                                                                    |          |          |                            |                |                            |      |
| 備考<br>1. 貯湯タンク・加熱能力の算定(決定)は、次シートの給湯負荷の時刻別パターンの計算結果を元に算定します。                                                                                                                                                                                                                                         |          |          |                            |                |                            |      |
| 計算式の説明 (一般様式)<br>・ 次のシートの計算結果が自動入力されています。このシートに戻って貯湯温度のみ<br>選択入力すると完了です。                                                                                                                                                                                                                            |          |          |                            |                |                            |      |

給排水衛生計算ソフト

**排水・通気編**

## 排水計算ソフトの概要説明

- 1、屋内排水管には汚水と雑排水の分流方式もあれば合流とする場合もあります。公共下水や合併浄化槽に接続するため合流式が多くなっています。その場合でも湯沸室、厨房等の系統は単独系統とするのが安全・安心です。ソフトは污水管か雑排水管か合流管かを選択することから始めます。
- 2、洋風便器が2台に和風便器が3台並んだ場合の排水横走管はいくらの口径になるかを算定する図表形式の計算シートを用意しました。横走管の口径は器具排水負荷単位の累計によって決まります。大便器は洗浄弁方式、洗浄タンク方式によっても異なります。設備図面を見ながら器具を選択入力すると、負荷単位の累計と口径が自動入力されます。口径の決定は器具排水負荷単位の累計ではありません。例えば大便器洗浄タンクの場合は負荷単位は4ですので5組で20となります。20迄は75φの口径で可能ですが、大便器の場合75φは2組以内とする制約があります。また掃除用流しの負荷単位は2.5です。2.5の場合は40φとなりますが掃除流しのトラップ口径が65φですので40φには接続できません。トラップ口径を優先したソフトにしてあります。通気管はループ通気方式で算定します。最上流の器具排水管が排水横走管に接続する点のすぐ下流から立ち上げます。トイレ等横走管が複数ある場合は通気立ち上げも複数となります。通気立ち上げはチーズによって合流しながら通気立て管に接続となりますが、合流点毎の距離を入力することによって通気立て管迄の最長距離を自動判定し、口径を決定します。このシートは通気の横引き管を算定するもので通気立て管の口径は系統図形式（又はその次のシート）で求めます。
- 3、同じ横枝管でも図表形式は1つの横枝管に接続できる排水器具は計算枠の制約で7組迄です。それ以上接続される場合は表形式を利用して下さい。
- 4、横走管の算定が完了すると次は立管と立管から1階土間配管を経由して屋外排水桝迄の配管口径を算定します。まず系統図形式の算定シートを使用して下さい。最上階を一番上として順次下階に下がります。各階の横主管は前シートの結果を入力します。建物の高さ等を入力すると排水・通気の立管が自動入力されます。系統図形式は枠の制約上9階分ですが、それ以上の階数がある場合は表形式を利用します。

5、次に屋外排水管を算定します。排水負荷単位の累計と勾配によって口径が算出されます。

6、雨水立管、雨水横主管はまず地区名を選択することから始めます。地区名を選択すると地区毎の最大降水量が表示され、その降水量によって計算します。近年の異常気象により最大降水量も変化してきますので、その場合は上書き修正して下さい。

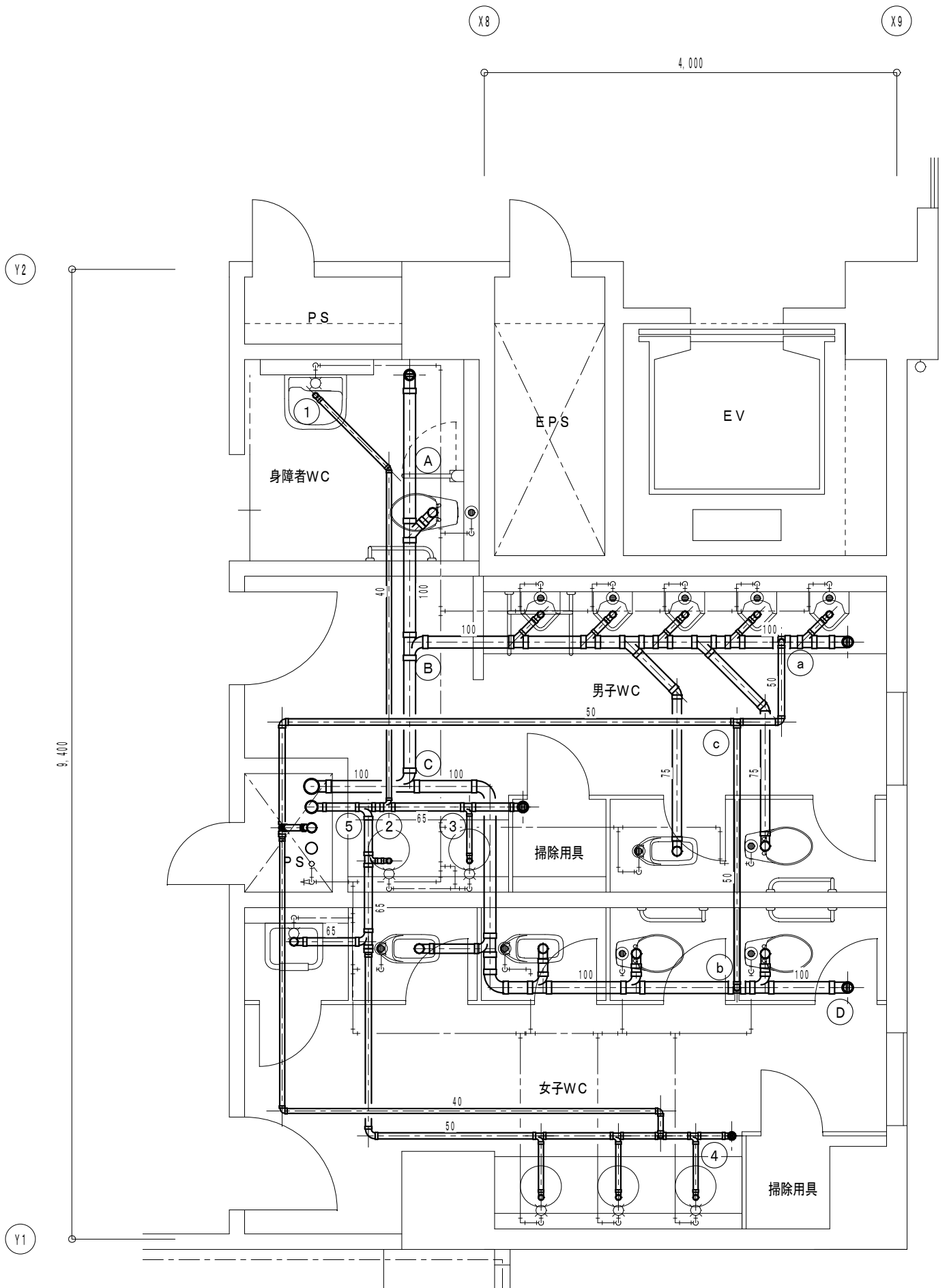
7、排水ポンプの算定シートは計算式を貼り付けていますので、それに基づいて入力すればポンプの能力を算定します。局部抵抗は簡便法で十分ですが、どうしても継手等を拾って相当長に換算する場合は局部抵抗の算定シートを利用して下さい。

8、排水配管口径において算定管径と決定管径の枠を用意しています。算定管径は計算上求められた管径ですが、実際の設計や現場での作業では順次太くなるのは承知の上で太いサイズと同サイズで配管することが多いものです。その場合は決定口径で上書き補正して下さい。補正するかしないかはあくまでユーザーの判断で大きな意味ではありませんが、設計主旨が根拠として残せます。

9、グリーストラップは店舗用途を選択し、店舗面積を入力すれば計算完了です。流入量と質量の両方を満足する製品をカタログ等により選定し決定します。

10、浄化槽設備の算定シートは人槽・汚水量を算定します。複合施設の建物にも対応できるソフトとしています。





## 排水管・通気管の算定（横枝管）

## 凡例

器具名

通気管長 [m]→

←最長管長[m]

←排水負荷單位

←通気管径 [mm]

累計大便器数—

←累計負荷單位

←排水管径 [mm]



給排水衛生設備  
排水管・通気管の算定（横枝管）

| 排水管・横通気管の算定（横枝管）                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |      |     |      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-----|------|
| 系統：                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 2階便所 | 種類： | 雑排水管 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |      |     |      |
| <p><b>計算式の説明</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>・図表形式で排水通気管の配管口径を求めます。<br/>まず、種類のドロップダウンリストより雑排水管を選択します。</li><li>・身障者WC洗面器より入力し、配管図をみながら順次入力していきます。<br/>累計負荷単位によって横走管の口径を算定します。</li><li>・通気管は通気取出口よりPS通気立て管迄の距離7mを手入力すると40Aと算定されました。</li><li>・通気管を設けていない排水管には例のような0と入力します。</li><li>・設計基準では床下で通気管を合流することは不可と明記されています。図は天井内で接続する場合もありますので便宜上表現しています。</li></ul> |      |     |      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |      |     |      |

凡例

|     |        |          |           |            |        |            |
|-----|--------|----------|-----------|------------|--------|------------|
| 器具名 | 排水負荷単位 | 通気管長 [m] | ←最長管長 [m] | ←通気管径 [mm] | 累計大便器数 | ←排水管径 [mm] |
|-----|--------|----------|-----------|------------|--------|------------|

給排水衛生設備  
排水管・通気管の算定（横枝管）

| 排水管・通気管の算定（横枝管） |        |          |     |          |                       |                       |       |          |          |             |           |          |          |
|-----------------|--------|----------|-----|----------|-----------------------|-----------------------|-------|----------|----------|-------------|-----------|----------|----------|
| 系統：             |        | 2階便所     |     |          | 種類：                   |                       |       |          |          |             |           |          |          |
| 階               | 区 間    | 器 具 名    | 口径  | 大便器<br>数 | 器具排水<br>負荷単位<br>$f_u$ | 排水負荷<br>単位累計<br>$f_u$ | 排 水 管 |          |          | 通 気 管       |           |          |          |
|                 |        |          |     |          |                       |                       | 勾配    | 算定<br>管径 | 決定<br>管径 | 累計<br>$f_u$ | 管長<br>[m] | 算定<br>管径 | 決定<br>管径 |
| 2 階             | A ~ B  | 洋風便器 洗浄弁 | 75A | 1        | 8                     | 8                     | 1/100 | 75A      | 75A      | 8           |           |          |          |
|                 | B ~ C  | 小便器 洗浄弁  | 50A | 0        | 4                     | 4                     | 1/100 | 50A      | 50A      | 4           |           |          |          |
|                 |        | 小便器 洗浄弁  | 50A | 0        | 4                     | 8                     | 1/100 | 65A      | 65A      | 8           |           |          |          |
|                 |        | 洋風便器 洗浄弁 | 75A | 1        | 8                     | 16                    | 1/100 | 75A      | 75A      | 16          |           |          |          |
|                 |        | 小便器 洗浄弁  | 50A | 1        | 4                     | 20                    | 1/100 | 75A      | 75A      | 20          |           |          |          |
|                 |        | 和大便器 洗浄弁 | 75A | 2        | 8                     | 28                    | 1/100 | 100A     | 100A     | 28          |           |          |          |
|                 |        | 小便器 洗浄弁  | 50A | 2        | 4                     | 32                    | 1/100 | 100A     | 100A     | 32          |           |          |          |
|                 |        | 小便器 洗浄弁  | 50A | 2        | 4                     | 36                    | 1/100 | 100A     | 100A     | 36          |           |          |          |
|                 |        | 洋風便器 洗浄弁 | 75A | 3        | 8                     | 44                    | 1/100 | 100A     | 100A     | 44          | 6.8       | 50A      | 50A      |
|                 | C ~ D  | 洋風便器 洗浄弁 | 75A | 1        | 8                     | 8                     | 1/100 | 75A      | 75A      | 8           |           |          |          |
|                 |        | 洋風便器 洗浄弁 | 75A | 2        | 8                     | 16                    | 1/100 | 75A      | 75A      | 16          |           |          |          |
|                 |        | 和大便器 洗浄弁 | 75A | 3        | 8                     | 24                    | 1/100 | 100A     | 100A     | 24          |           |          |          |
|                 |        | 和大便器 洗浄弁 | 75A | 4        | 8                     | 32                    | 1/100 | 100A     | 100A     | 32          | 8.1       | 50A      | 50A      |
|                 | C ~ PS | 洋風便器 洗浄弁 | 75A | 1        | 8                     | 8                     | 1/100 | 75A      | 75A      | 8           |           |          |          |
|                 |        | 洋風便器 洗浄弁 | 75A | 2        | 8                     | 16                    | 1/100 | 75A      | 75A      | 16          |           |          |          |
|                 |        | 和大便器 洗浄弁 | 75A | 3        | 8                     | 24                    | 1/100 | 100A     | 100A     | 24          |           |          |          |
|                 |        | 和大便器 洗浄弁 | 75A | 4        | 8                     | 32                    | 1/100 | 100A     | 100A     | 32          |           |          |          |
|                 |        | 小便器 洗浄弁  | 50A | 4        | 4                     | 36                    | 1/100 | 100A     | 100A     | 36          |           |          |          |
|                 |        | 小便器 洗浄弁  | 50A | 4        | 4                     | 40                    | 1/100 | 100A     | 100A     | 40          |           |          |          |
|                 |        | 洋風便器 洗浄弁 | 75A | 5        | 8                     | 48                    | 1/100 | 100A     | 100A     | 48          |           |          |          |
|                 |        | 小便器 洗浄弁  | 50A | 5        | 4                     | 52                    | 1/100 | 100A     | 100A     | 52          |           |          |          |
|                 |        | 和大便器 洗浄弁 | 75A | 6        | 8                     | 60                    | 1/100 | 100A     | 100A     | 60          |           |          |          |
|                 |        | 小便器 洗浄弁  | 50A | 6        | 4                     | 64                    | 1/100 | 100A     | 100A     | 64          |           |          |          |
|                 |        | 小便器 洗浄弁  | 50A | 6        | 4                     | 68                    | 1/100 | 100A     | 100A     | 68          |           |          |          |
|                 |        | 洋風便器 洗浄弁 | 75A | 7        | 8                     | 76                    | 1/100 | 100A     | 100A     | 76          | 8.1       | 50A      | 50A      |

計算式の説明

- ・前頁図表形式と同じ結果となります。器具数が多い場合にこのシートは適しています。
- ・まず、污水管か雑排水管又は合流管かを選択します。  
污水管で選択しています。
- ・器具名を選択するだけで排水管の管径が算定できます。
- ・便所詳細図で身障者WCの洋風便器を選択し1行以上あけると便器と小便器系統横走管のチーズ迄が75Aと算定できます。次に小便器横走管を順次入力し最終で身障者便器を入力するとPS手前のチーズ迄を計算します。
- ・次に1行以上あけて女子便所の大便器系統を算定します。C点からPS立管迄は全ての器具を入力します。
- ・通気管について説明します。小便器系統の管長はa～c点でなくa～通気立て管迄の距離を入力します。同じく女子便所系統はb～通気立て管迄です。通気横主管のc～通気立て管迄は距離の最長となるb～通気立て管迄の距離を入力します。  
少し複雑ですが慣れて下さい。
- ・算定管径はあくまでも排水負荷単位によって決まりますが、実際の現場では横走管は同サイズで配管することが多いです。サイズアップをする場合は決定口径のグリーン枠をワンクリックで上書き変更できます。  
このシートは75Aを100Aにサイズアップしています。

## 排水管・通気管の算定（横枝管）

### 計算式の説明

- ・前頁図表形式と同じ結果となります。器具数が多い場合にこのシートは適しています。
- ・前頁と同様に種類のドロップダウンリストより雑排水管を選択します。
- ・身障者WC洗面器より入力し、配管図にそって順次入力していくと累計負荷単位によって横走管の口径が算定します。
- ・区間2～3は算定口径は40Aですが掃除口を考慮して横走管の65Aにあわせています。決定口径で太くしています。
- ・通気管7mを手入力すると通気管口径が算定されます。

## 排水管・通気管の算定（立管）



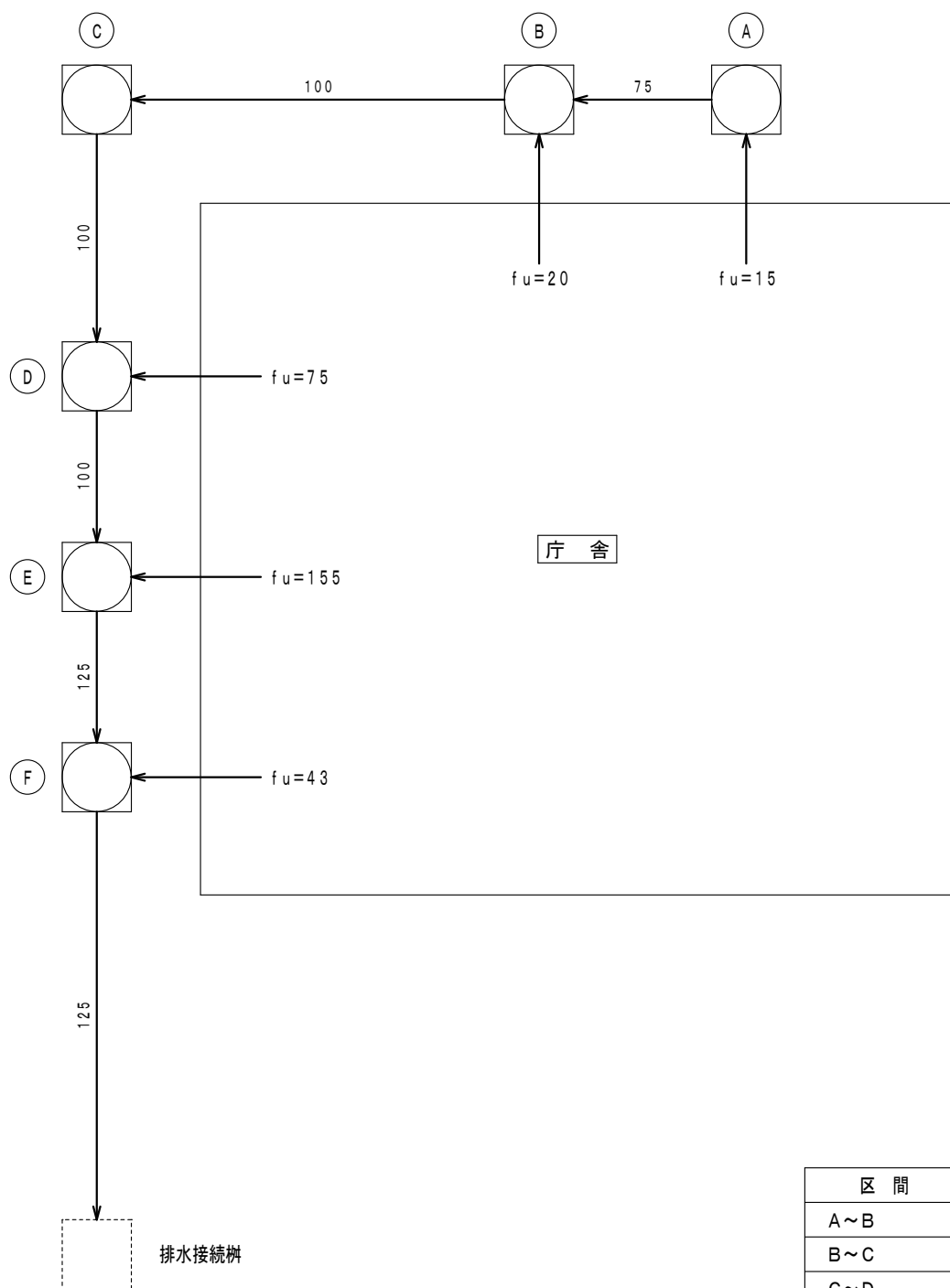
## 計算式の説明

- ・東・西2系統の汚水管・通気管の立て管口径を算定しました。
- ・必ず最上階を上から入力します。当該階の累計大便器数、累計負荷単位と立て管に接続する横走管は手入力です。通気管の口径、階高も手入力して下さい。
- ・最下階は勾配をドロップダウンリストより選択すると横主管の口径が算定されます。

## 排水管・通気管の算定(立管・横主管)

- ・前シートの図表形式と計算の根拠は同じです。図表形式は計算枠の制度により9階建て迄しか算定できませんがこのシートは50階以上の建物でも可能です。
- ・10階建てを例に入力しました。区間ではまず左側のリストより10階を選択すると10階～9階と入力されますので順次下階に進みます。
- ・1階の排水を立て管に接続すると上階の排水が1階であふれるおそれがあるため、1階は別系統で直接屋外へ配管する方法で算定しています。  
この場合、累計はする必要がありませんので1行あけて屋外を選択します。屋外を選択すると左のグリーン枠には億と表示されるため1階と修正すると1階～屋外となります。
- ・次に配管の種類を選択し、当該階の横枝管の排水負荷単位と管径を手入力していくと累計が算出されます。勾配はドロップダウンリストで立管（屋外は勾配選択）を選択すると管径が算定できます。口径をサイズアップする時は決定口径で変更可です。（この場合はワンクリックです）
- ・通気は配管の種類ドロップダウンリストより選択します。  
適当な位置で選択し負荷単位累計と管径、管長を手入力すると通気管の種類毎で算定されます。  
1階の排水は別系統としましたが通気立て管は共用としたため累計は1階～10階分を入力しました。





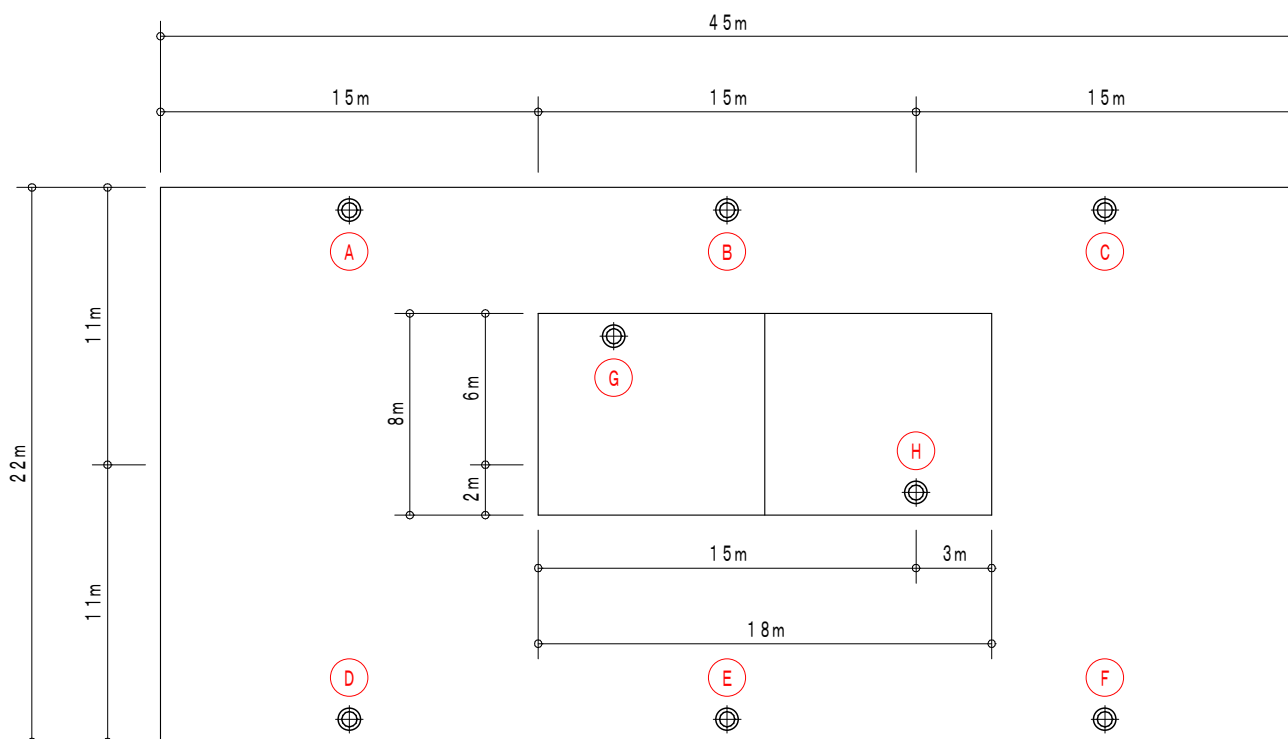
| 区 間       | 区間距離 [m] |
|-----------|----------|
| A ~ B     | 6        |
| B ~ C     | 15       |
| C ~ D     | 8        |
| D ~ E     | 6        |
| E ~ F     | 6        |
| F ~ 排水接続樹 | 14       |

排水管（屋外）算定図

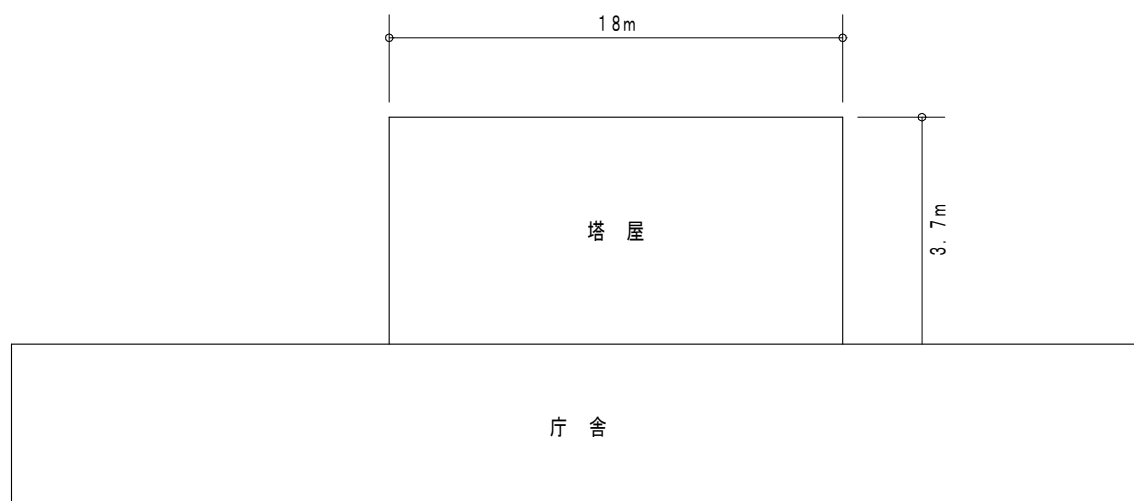
### 排水管（屋外）の算定

## 計算式の説明

- ・算定図に基づき入力します。  
配管の種類を選択し出発点 A 点の管底を G L - 3 5 0 で入力しました。
- ・出発点 A 点の下段白枠で B と入力すれば A ~ B と入ります。  
( b を入力すれば a ~ b 、 2 であれば 1 ~ 2 となります )
- ・建物内から桧に接続する排水単位を順次入力すると累計を算出します。 C 桧には新たに接続する排水はありませんので 0 と入力します。
- ・区間距離を入力し、配管勾配をドロップダウンリストより選択すると管径及び管底が入ります。  
桧の種類はドロップダウンリストより選択します。
- ・ A ~ B 間は算定管径は 7 5 A ですが、 1 0 0 A に太くしたい場合は決定管径のグリーン枠をワンクリックで上書き修正できます。



屋上階平面図 ※(A)～(H)は立トイレ用ルーフドレインを示す。



断面図

雨水立管算定

給排水衛生設備  
雨水排水管（立管）

| 雨 水 立 管 の 算 定 |    |          |          |                                |             |                                             |         |      |                         |
|---------------|----|----------|----------|--------------------------------|-------------|---------------------------------------------|---------|------|-------------------------|
| 地区名：          |    | 東京       |          | 最大降水量：                         |             | 89                                          | [mm/h]  |      |                         |
| 区 分           |    | 面 積      |          |                                | 換算係数<br>$K$ | 換算面積<br>$A'=A \cdot K$<br>[m <sup>2</sup> ] | 立 て 管 径 |      | 相当器具排水<br>負荷単位数<br>$FU$ |
|               |    | a<br>[m] | b<br>[m] | a・b = $A$<br>[m <sup>2</sup> ] |             |                                             | 算定管径    | 決定管径 |                         |
| A             | 水平 | 11.0     | 15.0     | 165.0                          | 1           | 165.0                                       |         |      |                         |
|               | 水平 |          |          |                                |             |                                             |         |      |                         |
|               | 壁面 | 6.0      | 3.7      | 22.2                           | 0.5         | 11.1                                        |         |      |                         |
|               | 壁面 |          |          |                                |             |                                             |         |      |                         |
|               | 計  |          |          |                                |             |                                             |         |      |                         |
| B             | 水平 | 5.0      | 15.0     | 75.0                           | 1           | 75.0                                        |         |      |                         |
|               | 水平 |          |          |                                |             |                                             |         |      |                         |
|               | 壁面 | 15.0     | 3.7      | 55.5                           | 0.5         | 27.8                                        |         |      |                         |
|               | 壁面 |          |          |                                |             |                                             |         |      |                         |
|               | 計  |          |          |                                |             |                                             |         |      |                         |
| C             | 水平 | 11.0     | 15.0     | 165.0                          | 1           | 165.0                                       |         |      |                         |
|               | 水平 | -6.0     | 3.0      | -18.0                          | 1           | -18.0                                       |         |      |                         |
|               | 壁面 | 6.0      | 3.7      | 22.2                           | 0.5         | 11.1                                        |         |      |                         |
|               | 壁面 | 3.0      | 3.7      | 11.1                           | 0.5         | 5.6                                         |         |      |                         |
|               | 計  |          |          |                                |             |                                             |         |      |                         |
| D             | 水平 | 11.0     | 15.0     | 165.0                          | 1           | 165.0                                       |         |      |                         |
|               | 水平 |          |          |                                |             |                                             |         |      |                         |
|               | 壁面 | 2.0      | 3.7      | 7.4                            | 0.5         | 3.7                                         |         |      |                         |
|               | 壁面 |          |          |                                |             |                                             |         |      |                         |
|               | 計  |          |          |                                |             |                                             |         |      |                         |
| E             | 水平 | 9.0      | 15.0     | 135.0                          | 1           | 135.0                                       |         |      |                         |
|               | 水平 |          |          |                                |             |                                             |         |      |                         |
|               | 壁面 | 15.0     | 3.7      | 55.5                           | 0.5         | 27.8                                        |         |      |                         |
|               | 壁面 |          |          |                                |             |                                             |         |      |                         |
|               | 計  |          |          |                                |             |                                             |         |      |                         |
| F             | 水平 | 11.0     | 15.0     | 165.0                          | 1           | 165.0                                       |         |      |                         |
|               | 水平 | -2.0     | 3.0      | -6.0                           | 1           | -6.0                                        |         |      |                         |
|               | 壁面 | 3.0      | 3.7      | 11.1                           | 0.5         | 5.6                                         |         |      |                         |
|               | 壁面 | 2.0      | 3.7      | 7.4                            | 0.5         | 3.7                                         |         |      |                         |
|               | 計  |          |          |                                |             |                                             |         |      |                         |
| G             | 水平 | 8.0      | 9.0      | 72.0                           | 1           | 72.0                                        |         |      |                         |
|               | 水平 |          |          |                                |             |                                             |         |      |                         |
|               | 壁面 |          |          |                                |             |                                             |         |      |                         |
|               | 壁面 |          |          |                                |             |                                             |         |      |                         |
|               | 計  |          |          |                                |             |                                             |         |      |                         |
| H             | 水平 | 8.0      | 9.0      | 72.0                           | 1           | 72.0                                        |         |      |                         |
|               | 水平 |          |          |                                |             |                                             |         |      |                         |
|               | 壁面 |          |          |                                |             |                                             |         |      |                         |
|               | 壁面 |          |          |                                |             |                                             |         |      |                         |
|               | 計  |          |          |                                |             |                                             |         |      |                         |
|               | 水平 |          |          |                                |             |                                             |         |      |                         |

## 計算式の説明

- ・ 地区名を選択すると地区毎の最大降水量が表示されます。
- ・ 参考図に基づき入力していきますと立て管の口径を算定します。
- ・ 排水負荷単位数は立て管には直接関係しませんが、屋外で排水管と合流して放流する場合には必要となります。

$FU :$   
 $FU =$   
 $A :$   
 $h :$

# 給排水衛生設備 雨水横走管の算定

[illegible]

給排水衛生設備  
排水ポンプ

| 排水量の算定                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                   |                                  |                                  |                                   |                                                           |                                  |                                             |  |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------------------------------|----------------------------------|---------------------------------------------|--|--|
| $Q$ : 排水量 [L/min]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                   |                                  |                                  |                                   |                                                           |                                  |                                             |  |  |
| $Q = 1,000 \cdot V / T$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                   |                                  |                                  |                                   | $V =$ <input type="text" value="4"/> [m <sup>3</sup> ]    |                                  | $T =$ <input type="text" value="15"/> [min] |  |  |
| $V$ : 排水槽の有効貯水量 [m <sup>3</sup> ]<br>$T$ : 排水時間 (10~20分) [min]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                   |                                  |                                  |                                   | $\therefore Q =$ <input type="text" value="267"/> [L/min] |                                  |                                             |  |  |
| ポンプ揚程の算定                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                   |                                  |                                  |                                   | ポンプの用途 :                                                  |                                  | 汚物用                                         |  |  |
| 使用管材名                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                   | 配管口径                             | 管内流速                             | 1m当りの配管摩擦抵抗 R [kPa/m]             |                                                           |                                  |                                             |  |  |
| 配管用炭素鋼鋼管(白)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                   | 80A                              | 0.87                             | 0.193                             |                                                           |                                  |                                             |  |  |
| 区 分                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                   |                                  | 配管実長又は相当長 L [m]                  | 抵抗・水頭高低差 [m]                      | 余裕係数 K (=1.1)                                             | 揚程 H <sub>PW</sub> [m]           |                                             |  |  |
| $H_1$ : 排水管直管部分抵抗<br>(排水ポンプから放流先までの配管実長)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                   |                                  | <input type="text" value="18"/>  | <input type="text" value="0.36"/> |                                                           |                                  |                                             |  |  |
| $H_2$ : 排水管局部抵抗<br>(簡便法として 0.5 $H_1$ )                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                   |                                  | <input type="text" value="9"/>   | <input type="text" value="0.18"/> |                                                           |                                  |                                             |  |  |
| $H_3$ : 吸上水位差<br>(水中ポンプの場合は 0)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                   |                                  |                                  | <input type="text" value="0.0"/>  |                                                           |                                  |                                             |  |  |
| $H_4$ : 押上水位差                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                   |                                  |                                  | <input type="text" value="6.0"/>  |                                                           |                                  |                                             |  |  |
| $H_5$ : 水口水頭<br>(通常は 1.0)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                   |                                  |                                  | <input type="text" value="1.0"/>  |                                                           |                                  |                                             |  |  |
| 計                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | $H = H_1 + H_2 + H_3 + H_4 + H_5$ |                                  |                                  |                                   | <input type="text" value="7.54"/>                         | <input type="text" value="1.1"/> | <input type="text" value="8.3"/>            |  |  |
| 電動機出力の算定式                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                   | 排水量 Q [L/min]                    | 全揚程 [m]                          | ポンプ効率 $\eta_p$                    | 電動機出力 [kW]                                                |                                  |                                             |  |  |
| $\text{電動機出力 } P_m = \frac{Q \cdot H_{PW}}{6,120 \times \eta_p} \times 1.1$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                   | <input type="text" value="267"/> | <input type="text" value="8.3"/> | <input type="text" value="0.45"/> | <input type="text" value="0.89"/>                         |                                  |                                             |  |  |
| 排水ポンプ仕様 ( 決 定 )                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                   |                                  |                                  |                                   |                                                           |                                  |                                             |  |  |
| 形式                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 口径 [mm]                           | 排水量 Q [L/min]                    | 全揚程 [m]                          | 電動機出力 [kW]                        | 極数                                                        | 台数                               | 運転方法                                        |  |  |
| 汚物用水中ポンプ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 80A                               | 267                              | 8.3                              | 1.5                               | 4                                                         | 2                                | 自動交互並列                                      |  |  |
| <div>計算式の説明</div> <ul style="list-style-type: none"><li>・排水槽の貯水量に 4 m<sup>3</sup>と入力してみました。排水時間は 15 ~ 20 分の間中値を採用していますが、変更する場合はダブルクリックと Esc で上書きできます。</li><li>・ポンプの用途をドロップダウンリストより選択し使用管材を選定すると口径他が自動入力されます。</li><li>・あとは揚程を求めればポンプ能力が決まります。<br/>実長を入力すると局部抵抗は実長分の 50%が入ります。<br/>水位差を入力すると揚程が算定されます。</li><li>・ポンプ仕様 (決定) は製造者カタログ等で確認して入力します。排水ポンプの運転方法は自動交互並列が基本です。ポンプが2台あっても排水量は1台分で計算値の排水量を満足させる必要があります。</li></ul> |                                   |                                  |                                  |                                   |                                                           |                                  |                                             |  |  |

給排水衛生設備  
排水管路局部抵抗の算定

直管相当長の算定

|         |                |           |              |
|---------|----------------|-----------|--------------|
| 使用管材名：  | 配管用炭素鋼鋼管(白)    |           |              |
| 配管口径：   | 80A            |           |              |
| 局部抵抗種別  | 相当長<br>L [m/個] | 個数<br>[個] | 配管相当長<br>[m] |
| 90° エルボ | 3.00           | 3         | 9.0          |
| ソケット    | 0.40           | 2         | 0.8          |
|         |                |           |              |
|         |                |           |              |
|         |                |           |              |
|         |                |           |              |

計算式の説明

- ・前シートの排水ポンプ揚程算出で局部抵抗は直管の50%（簡便法）が自動入力されましたが、このシートは詳細に求めてみました。詳細計算を必要とする場合に利用して下さい。
- ・排水ポンプ吐出管には原則逆止弁は設けません。但し、垂直距離が長い場合や管路より逆流のおそれがある場合は設けてもよいとなっています。  
例題では逆止弁はないものとしています。

|   |  |  |    |
|---|--|--|----|
|   |  |  |    |
|   |  |  |    |
|   |  |  |    |
|   |  |  |    |
|   |  |  |    |
|   |  |  |    |
|   |  |  |    |
|   |  |  |    |
|   |  |  |    |
| 計 |  |  | 10 |

備考  
このシートは、局部抵抗より直管相当長を求める詳細計算書です。  
一般的には簡便法を用いますが、詳細計算書の要求がある場合に利用します。

# 給排水衛生設備 阻集器

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                           |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| グリース阻集器（工場製造型）容量の算定(面積に基づく算定)                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                  | 店舗用途：                                                                                                                                                                                     | 洋食 |
| $Q$ ：流入流量 [L/min]<br>$Q = A \cdot W_m \cdot \frac{n}{n_0} \cdot \frac{1}{t} \cdot k$ $A$ ：店舗全面積 [m <sup>2</sup> ]<br>$W_m$ ：店舗全面積 1m <sup>2</sup> ・1日当りの使用水量 [L/(m <sup>2</sup> ・日)]<br>$n$ ：回転数 (1席・1日当りの利用人数) [人/(席・日)]<br>$n_0$ ：補正回転数 [人/(席・日)]<br>$t$ ：1日当りの厨房使用時間 [min/日]<br>$k$ ：危険率を用いて定めたときの流量の平均流量に対する倍率 [倍] |                                                                                                                                                                                                                                                  | $A = 200$ [m <sup>2</sup> ]<br>$W_m = 95$ [L/(m <sup>2</sup> ・日)]<br>$n = 4.5$ [人/(席・日)]<br>$n_0 = 2.6$ [人/(席・日)]<br>$t = 720$ [min/日]<br>$k = 3.5$ [倍]<br>$\therefore Q = 159.9$ [L/min] |    |
| $G_u$ ：阻集グリース質量 [kg]<br>$G_u = A \cdot g_u \cdot \frac{n}{n_0} \cdot i_u \cdot c_2$ $A$ ：店舗全面積 [m <sup>2</sup> ]<br>$g_u$ ：店舗全面積 1m <sup>2</sup> ・1日当りの阻集グリースの質量 [g/(m <sup>2</sup> ・日)]<br>$n$ ：回転数 (1席・1日当りの利用人数) [人/(席・日)]<br>$n_0$ ：補正回転数 [人/(席・日)]<br>$i_u$ ：阻集グリースの掃除周期 [日]<br>$c_2$ ：定数 (=10 <sup>-3</sup> )    |                                                                                                                                                                                                                                                  | $g_u = 9$ [g/(m <sup>2</sup> ・日)]<br>$n = 4.5$ [人/(席・日)]<br>$n_0 = 2.6$ [人/(席・日)]<br>$i_u = 7$ [日]<br>$c_2 = 0.001$<br>$\therefore G_u = 21.8$ [kg]                                       |    |
| $G_b$ ：たい積残さ質量 [kg]<br>$G_b = A \cdot g_b \cdot \frac{n}{n_0} \cdot i_b \cdot c_2$ $A$ ：店舗全面積 [m <sup>2</sup> ]<br>$g_b$ ：店舗全面積 1m <sup>2</sup> ・1日当りのたい積残さ質量 [g/(m <sup>2</sup> ・日)]<br>$n$ ：回転数 (1席・1日当りの利用人数) [人/(席・日)]<br>$n_0$ ：補正回転数 [人/(席・日)]<br>$i_b$ ：たい積残さの掃除周期 [日]<br>$c_2$ ：定数 (=10 <sup>-3</sup> )        |                                                                                                                                                                                                                                                  | $g_b = 3.5$ [g/(m <sup>2</sup> ・日)]<br>$n = 4.5$ [人/(席・日)]<br>$n_0 = 2.6$ [人/(席・日)]<br>$i_b = 30$ [日]<br>$c_2 = 0.001$<br>$\therefore G_b = 36.3$ [kg]                                    |    |
| $G$ ：阻集グリース及びたい積残さ質量 [kg]<br><br>$G = G_u + G_b$<br>$G_u$ ：阻集グリース質量 [kg]<br>$G_b$ ：たい積残さ質量 [kg]                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                  | $\therefore G = 58.1$ [kg]                                                                                                                                                                |    |
| グリース阻集器仕様                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                           |    |
| 製造者名                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                           |    |
| 計                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <div> <div>計算式の説明</div> <ul style="list-style-type: none"> <li>・店舗用途をドロップダウンリストより洋食屋さんを選んで算定します。</li> <li>・店舗面積を入力すると、ほぼ全てを算定します。</li> <li>・グリース阻集器仕様欄は計算とは直接関係しませんが製造者カタログ等で確認して入力してみてください。<br/>流入量と質量の両方を満足する製品を選定する必要があります。</li> </ul> </div> |                                                                                                                                                                                           |    |
| 呼                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                           |    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                           |    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                           |    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                           |    |
| 備考                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                           |    |



給排水衛生設備  
浄化槽設備

| 処 理 対 象 人 員 の 算 定 |                    |                      |                    |                      |                     |                 |
|-------------------|--------------------|----------------------|--------------------|----------------------|---------------------|-----------------|
| 建 築 種 別           | 建 築 用 途            | 算 定 式                |                    | 算定値                  | 処理対象<br>人員<br>n [人] |                 |
| 住宅施設              | 住宅 (<=130㎡)        | n=5人                 | n=5 [人]            |                      | 5                   |                 |
| 医療施設              | 診療所                | n=0.19A              | A : 延べ面積 [㎡]       | 200                  | 38                  |                 |
|                   |                    |                      |                    |                      |                     |                 |
|                   |                    |                      |                    |                      |                     |                 |
|                   |                    |                      |                    |                      |                     |                 |
|                   |                    |                      |                    |                      |                     |                 |
| 計                 |                    |                      |                    |                      | 43                  |                 |
| 汚 水 量 算 定         |                    |                      |                    |                      |                     |                 |
| 建 築 種 別           | 建 築 用 途            | 算 定 式                |                    | 単位<br>汚水量<br>q [L/日] | 汚水量<br>[L/日]        | 流入BOD<br>[mg/L] |
| 住宅施設              | 住宅 (<=130㎡)        | n × 200              |                    | 200                  | 1,000               | 200             |
| 医療施設              | 診療所                | A × q                |                    | 25                   | 5,000               | 300             |
|                   |                    |                      |                    |                      |                     |                 |
|                   |                    |                      |                    |                      |                     |                 |
|                   |                    |                      |                    |                      |                     |                 |
|                   |                    |                      |                    |                      |                     |                 |
| 計                 |                    |                      |                    |                      | 6,000               |                 |
| ま と め             |                    |                      |                    |                      |                     |                 |
| 法令                | 浄化槽を設ける区域          | BOD<br>除去率<br>[%] 以上 | BOD濃度<br>[mg/L] 以下 | 処理対象<br>人員<br>n [人]  | 汚水量<br>[L/日]        | 処理方法            |
| 建基令第32条           |                    |                      |                    |                      |                     |                 |
| 第1項               | 衛生上支障がないと認めて指定する区域 | 90                   | 10                 | 43                   | 6,000               | 接触ばっ気           |

備考

計算式の説明

- ・このシートは複合施設にも対応できるようにしてあります。
- ・診療所の上に住宅がある建物を例として算定してみました。
- ・住宅は130㎡以下と130㎡を超えるものいずれか選択すると処理対象人員が表示されます。  
この場合、算定値に入力する必要はありません。
- ・診療所を選択すると算定式がでてきますので、それにそって算定値を入力します。  
この場合は200㎡ですが建物用途によって異なります。
- ・まとめの欄は特定行政庁や水利権者と打合せの上、決定して下さい。  
あくまでも参考例です。

給排水衛生計算ソフト

**消火編**

## 消火計算ソフトの概要説明

- 1、屋内消火栓設備は1号消火栓、易操作性1号消火栓、2号消火栓の3種類があります。  
まず採用消火栓を選択し、同時開口数（最大2）を入力するとポンプの定格吐出量が算定されます。
- 2、揚程計算で配管の摩擦損失水頭は次シートの配管算定シートで求めます。消火ホースの摩擦損失水頭で2号と易操作は製造者によって異なります。採用する製造者の数値を入力します。貼り付けてある数値は設計基準によるものですが製造者によっては、この数値より抵抗が小さいものを開発しているようです。
- 3、屋内消火栓配管の算定シートは採用消火栓と使用管材を選択することから始めます。  
流量と口径及び単位当りの損失水頭は設計基準をはじめ消防関係の参考図書にある表（昭和51年消防庁告示第3号による）の数式を採用していますので表をみる必要もありませんし、表と同じ数値が入力されます。継手等の局部抵抗も同様です。配管を太くしたり、細くしたりすることによって水頭が一瞬で変わりますので非常に便利です。
- 4、屋外消火栓の算定も屋内消火栓と同じ算定方法です。
- 5、スプリンクラー設備は閉鎖型の湿式方式です。開放型、放水型はありません。凍結による障害が生じる恐れのある場所に設ける場合は乾式とするとの注記がありますが不凍液注入によって対応するためほとんどは湿式を採用しているようです。ヘッドの種類は標準型と高感度型を用意していますが、高感度型ヘッドそのものは少し高価ですがポンプ能力と消火用水槽が小さくなるため最近では多く用いられています。ポンプの揚程計算を行う場合、補助散水栓を併設する場合は補助散水栓についても揚程計算を行い比較して大きい値を採用します。補助散水栓はスプリンクラーの大きな配管を併用するため配管の摩擦損失水頭はごくわずかですが、ノズルの放水圧力と消火ホースの損失水頭が大きいので侮れません。

6、スプリンクラー配管の算定では、ヘッドの個数と流量は手入力です。自動入力としたかったのですが諦めました。標準型ヘッドを例にすると1個当りの放水量は80L/minです。枝管は単純に掛算でよいのですが、同時開口数（10個とした場合）以降はポンプ吐出量となります。つまり800L/minでなく900L/minと入力しなければなりません。少し面倒ですが手入力して下さい。

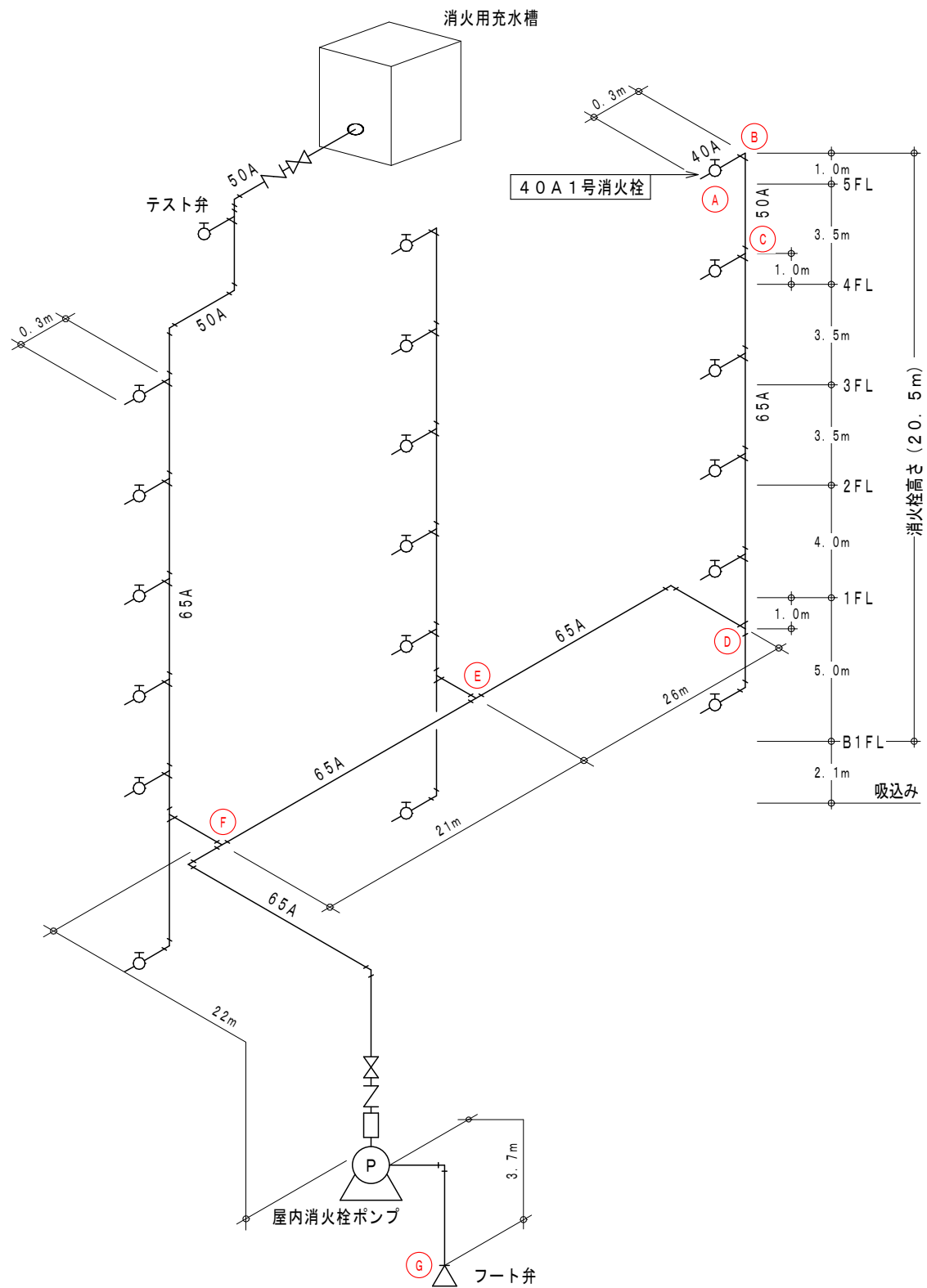
スプリンクラー配管（屋外消火栓・泡消火ポンプも同様）は屋内消火栓と違って大きな水量が流れますので、配管口径によって抵抗が大きく変わります。設計するにあたっては、まず法規に基づいた配管で仮に口径を決めて下さい。（例えばヘッドの合計個数を10とすると法規上は50Aでよいことになっています。）その図面に基づき計算シートを一度仕上げてみます。次に口径を変えることによって損失水頭が一瞬にして変わります。50Aを80A、100Aに変えると損失水頭が変わり、ポンプや発電機がワンランク小さくて済む場合があることを検証してみてください。

7、泡消火設備はヘッド個数の算出方法が隣接する放射区域の面積が最大となる区域のヘッド合計と決められていますので、それに沿った形式としています。

8、泡消火配管の算定シートはスプリンクラー配管とよく似ていますが、駐車場等に使用することに限られていますのでスプリンクラー程の揚程にはなりません。またヘッドの個数に35L/minを掛算するだけで流量が求められます。ヘッド個数による管径は設計基準を参考に自動入力します。それによって求められた流量と口径は適正なものであって変える必要はないと考えております。

9、平成21年4月1日改正政省令施工により小規模社会福祉（275㎡以上1,000㎡未満）には技術基準が緩和された簡易型スプリンクラー設備の設置が義務付けられました。特定施設水道連結型スプリンクラー設備として計算シートを用意しています。

10、消火計算の算定シートには全て計算式を貼り付けています。算定しながら参考図書を調べる必要は全くありません。



屋内消火栓設備（1号消火栓）系統図

給排水衛生設備  
屋内消火栓設備

|                                                                                                                                                                                        |             |                |                                                                |               |     |  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|----------------|----------------------------------------------------------------|---------------|-----|--|
| 屋 内 消 火 栓 設 備                                                                                                                                                                          |             |                |                                                                |               |     |  |
| ポ ン プ の 定 格 吐 出 量                                                                                                                                                                      |             |                |                                                                |               |     |  |
| $Q_P$ : ポンプの定格吐出量 [L/min]<br>$Q_P = 150 \times N$ [L/min] (1号消火栓の場合)<br>$Q_P = 150 \times N$ [L/min] (易操作性1号消火栓の場合)<br>$Q_P = 70 \times N$ [L/min] (2号消火栓の場合)<br>$N$ : 同時開口数 (最大2) [個] |             |                | 採用消火栓 : 1号消火栓<br>$N$ : 2 [個]<br>$\therefore Q_P = 300$ [L/min] |               |     |  |
| ポ ン プ の 揚 程 計 算                                                                                                                                                                        |             |                |                                                                |               |     |  |
| $H$ : ポンプの揚程 [m]<br>$H = h_1 + h_2 + h_3 + h_4$ (消防法施工規則第12条)                                                                                                                          |             |                |                                                                |               |     |  |
| $h_1$ : 配管の摩擦損失水頭 [m]<br>(屋内消火栓配管の算定で求めた数値)                                                                                                                                            |             |                | $h_1 = 5.0$ [m]                                                |               |     |  |
| $h_2$ : 実揚程 [m]<br>(吸込 + 吐出)                                                                                                                                                           |             |                | $h_2 = 22.6$ [m]                                               |               |     |  |
| $h_3$ : ノズルの放水圧力水頭<br>1号消火栓 17 [m]<br>易操作性1号消火栓 17 [m]<br>2号消火栓 25 [m]                                                                                                                 |             |                | $h_3 = 17.0$ [m]                                               |               |     |  |
| $h_4$ : 消火ホースの摩擦損失水頭<br>1号消火栓 3.6 [m]<br>易操作性1号消火栓 20~23 [m]<br>2号消火栓 15~28 [m]<br>※ 易操作、2号は採用メーカー値入力                                                                                  |             |                | $h_4 = 3.6$ [m]<br>$\therefore H = 48.2$ [m]                   |               |     |  |
| 消 火 用 水 槽 規 定 水 量 の 算 定                                                                                                                                                                |             |                |                                                                |               |     |  |
| $Q$ : 消火用水槽規定水量 [m <sup>3</sup> ]<br>1号消火栓 $Q = 2.6 \times N$<br>易操作性1号消火栓 $Q = 2.6 \times N$<br>2号消火栓 $Q = 1.2 \times N$<br>$N$ : 同時開口数 [個]                                           |             |                | $\therefore Q = 5.2$ [m <sup>3</sup> ]                         |               |     |  |
| 消 火 用 充 水 タ ン ク                                                                                                                                                                        |             |                |                                                                |               |     |  |
| 容量は0.5 m <sup>3</sup> 以上 (2号消火栓のみの場合は0.3 m <sup>3</sup> 以上) とする。<br>ただし、呼び径25 <sup>A</sup> 以上の配管により自動的に給水できる装置を設けた場合は、<br>当該容量を0.2m <sup>3</sup> 以上とすることができる。<br>※東京都予防事務審査・検査基準による。   |             |                | $\therefore Q_t = 0.2$ [m <sup>3</sup> ]                       |               |     |  |
| 消 火 栓 ポ ン プ 仕 様                                                                                                                                                                        |             |                |                                                                |               |     |  |
| 形 式                                                                                                                                                                                    | 口 径<br>[mm] | 吐出量<br>[L/min] | 揚 程<br>[m]                                                     | 電動機出力<br>[kW] | 極 数 |  |
| タービン                                                                                                                                                                                   | 50A         | 300            | 40                                                             | 5.5           | 2   |  |
| 備考                                                                                                                                                                                     |             |                |                                                                |               |     |  |

計算式の説明

- ・ 1号消火栓を選択し同時開口2個で算定しました。
- ・ 配管の摩擦損失水頭は次シートの屋内消火栓配管の算定で求めた数値を入力します。
- ・ 消火栓ポンプ仕様は製造者カタログを確認のうえ入力しています。

給排水衛生設備  
屋内消火栓配管の算定

| 屋内消火栓配管の算定 |                   |                |             |                 |                 |              |           |                       |                     |                   |
|------------|-------------------|----------------|-------------|-----------------|-----------------|--------------|-----------|-----------------------|---------------------|-------------------|
| 採用消火栓：     |                   |                | 1号消火栓       |                 | 使用管材：           |              |           | 配管用炭素鋼鋼管 (JIS G 3452) |                     |                   |
| 区 間        | 消火栓<br>の個数<br>[個] | 流 量<br>[L/min] | 口 径<br>[mm] | 実 長<br>L<br>[m] | 局部抵抗の相当長 L' [m] |              |           | 計<br>[m]              | 単位当り<br>損失水頭<br>[m] | 摩擦損失<br>水頭<br>[m] |
|            |                   |                |             |                 | 局 部 抵 抗 の 種 類   | 1個当りの<br>相当長 | 数量<br>[個] |                       |                     |                   |
| A ~ B      | 1                 | 150            | 40A         | 0.3             |                 |              |           | 0.3                   | 0.1230              | 0.037             |
|            |                   |                |             |                 | 消火栓弁 (アングル弁型)   | 7.0          | 1         | 7.0                   |                     | 0.861             |
|            |                   |                |             |                 | 90° エルボ         | 1.3          | 1         | 1.3                   |                     | 0.160             |
| B ~ C      | 1                 | 150            | 50A         | 3.5             |                 |              |           | 3.5                   | 0.0382              | 0.134             |
|            |                   |                |             |                 | 90° T (分流)      | 3.2          | 1         | 3.2                   |                     | 0.122             |
| C ~ D      | 1                 | 150            | 65A         | 13.0            |                 |              |           | 13.0                  | 0.0113              | 0.147             |
|            |                   |                |             |                 | 90° T (分流)      | 4.1          | 4         | 16.4                  |                     | 0.186             |
| D ~ E      | 1                 | 150            | 65A         | 26.0            |                 |              |           | 26.0                  | 0.0113              | 0.294             |
|            |                   |                |             |                 | 90° エルボ         | 2.0          | 1         | 2.0                   |                     | 0.023             |
|            |                   |                |             |                 | 90° T (分流)      | 4.1          | 1         | 4.1                   |                     | 0.046             |
| E ~ F      | 2                 | 300            | 65A         | 21.0            |                 |              |           | 21.0                  | 0.0408              | 0.857             |
|            |                   |                |             |                 | 90° T (分流)      | 4.1          | 1         | 4.1                   |                     | 0.167             |
| F ~ G      | 2                 | 300            | 65A         | 25.7            |                 |              |           | 25.7                  | 0.0408              | 1.049             |
|            |                   |                |             |                 | 90° エルボ         | 2.0          | 3         | 6.0                   |                     | 0.245             |
|            |                   |                |             |                 | 90° T (分流)      | 4.1          | 1         | 4.1                   |                     | 0.167             |
|            |                   |                |             |                 | 仕切弁             | 0.4          | 1         | 0.4                   |                     | 0.016             |
|            |                   |                |             |                 | 逆止弁スイング型        | 5.6          | 1         | 5.6                   |                     | 0.228             |
|            |                   |                |             |                 | 防振継手            | 0.4          | 1         | 0.4                   |                     | 0.016             |
|            |                   |                |             |                 | フート弁            | 5.6          | 1         | 5.6                   |                     | 0.228             |
|            |                   |                |             |                 |                 |              |           |                       | 計                   | 4.983             |

**計算式の説明**

- ・ 系統図に基づき配管の摩擦損失水頭を算定しました。まず、採用消火栓、使用管材を選択します。
- ・ 区間は白枠にBを入力するとA～Bと自動で入力されます。最上階の最遠端より順次入力していきます。
- ・ 消火栓の個数を入力すると流量は自動入力されますが、配管の口径はドロップダウンリストより選択して下さい。横枝管は40A以上、立て管は50A以上を選択して下さい。
- ・ 局部抵抗は実長欄の下段で選択します。1号消火栓はまず**消火栓弁を選択する**必要があります。易操作1号消火栓はホースに含まれているため必要ありません。
- ・ B～D迄に90° T (分流) が5個あります。最上階の消火栓を使用した時はそれ以外の階のチーズには分流はされないため抵抗は見込む必要はないという考え方と、分流はなくとも継手そのものがある以上、計上すべきであるという考えがあります。直管に比較すると抵抗分は存在するという安全側の考えに立って計算しています。

$h_1$  : 配管の摩擦損失水頭 [m]

$$h = \sum_{n=1}^N h_{1n}$$

$h_{1n} = \frac{\alpha_n \cdot (l'_n + l''_n)}{100}$

$\alpha_n = 1.2 \frac{Q_n^{1.85}}{D_n^{4.87}}$  (管長 100m当りの摩擦損失水頭) [m]

$h_{1n}$  : 呼び径 $d_n$ の配管の摩擦損失水頭 [m]  
 $N$  : 配管の摩擦損失計算に必要な $h_{1n}$ の数

$l'_n$  : 呼び径 $d_n$ の配管の直管部の長さの合計 [m]  
 $l''_n$  : 呼び径 $d_n$ の配管の継手・バルブ類の直管相当長の合計 [m]

$Q_n$  : 呼び径 $d_n$ の配管内を流れる流量 [L/min]  
 $D_n$  : 呼び径 $d_n$ の管の基準内径 [cm]

## 屋内消火栓配管の算定

### 計算式の説明





給排水衛生設備  
屋内消火栓設備

| 屋内消火栓設備                                                                                                                                                                              |             |                                          |            |               |     |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|------------------------------------------|------------|---------------|-----|--|
| ポンプの定格吐出量                                                                                                                                                                            |             |                                          |            |               |     |  |
| $Q_p$ : ポンプの定格吐出量 [L/min]                                                                                                                                                            |             | 採用消火栓 : 2号消火栓                            |            |               |     |  |
| $Q_p = 150 \times N$ [L/min] (1号消火栓の場合)                                                                                                                                              |             |                                          |            |               |     |  |
| $Q_p = 150 \times N$ [L/min] (易操作性1号消火栓の場合)                                                                                                                                          |             |                                          |            |               |     |  |
| $Q_p = 70 \times N$ [L/min] (2号消火栓の場合)                                                                                                                                               |             | $N$ : 2 [個]                              |            |               |     |  |
| $N$ : 同時開口数 (最大2) [個]                                                                                                                                                                |             | $\therefore Q_p = 140$ [L/min]           |            |               |     |  |
| ポンプの揚程計算                                                                                                                                                                             |             |                                          |            |               |     |  |
| $H$ : ポンプの揚程 [m]                                                                                                                                                                     |             |                                          |            |               |     |  |
| $H = h_1 + h_2 + h_3 + h_4$ (消防法施工規則第12条)                                                                                                                                            |             |                                          |            |               |     |  |
| $h_1$ : 配管の摩擦損失水頭 [m]<br>(屋内消火栓配管の算定で求めた数値)                                                                                                                                          |             | $h_1 = 3.4$ [m]                          |            |               |     |  |
| $h_2$ : 実揚程 [m]<br>(吸込 + 吐出)                                                                                                                                                         |             | $h_2 = 22.6$ [m]                         |            |               |     |  |
| $h_3$ : ノズルの放水圧力水頭                                                                                                                                                                   |             | $h_3 = 25.0$ [m]                         |            |               |     |  |
| 1号消火栓 17 [m]                                                                                                                                                                         |             |                                          |            |               |     |  |
| 易操作性1号消火栓 17 [m]                                                                                                                                                                     |             |                                          |            |               |     |  |
| 2号消火栓 25 [m]                                                                                                                                                                         |             |                                          |            |               |     |  |
| $h_4$ : 消火ホースの摩擦損失水頭                                                                                                                                                                 |             | $h_4 = 20.0$ [m]                         |            |               |     |  |
| 1号消火栓 3.6 [m]                                                                                                                                                                        |             |                                          |            |               |     |  |
| 易操作性1号消火栓 20~23 [m]                                                                                                                                                                  |             | $\therefore H = 71.0$ [m]                |            |               |     |  |
| 2号消火栓 15~28 [m]                                                                                                                                                                      |             |                                          |            |               |     |  |
| ※ 易操作、2号は採用メーカー値入力                                                                                                                                                                   |             |                                          |            |               |     |  |
| 消火用水槽規定水量の算定                                                                                                                                                                         |             |                                          |            |               |     |  |
| $Q$ : 消火用水槽規定水量 [m <sup>3</sup> ]                                                                                                                                                    |             |                                          |            |               |     |  |
| 1号消火栓                                                                                                                                                                                |             | $Q = 2.6 \times N$                       |            |               |     |  |
| 易操作性1号消火栓                                                                                                                                                                            |             | $Q = 2.6 \times N$                       |            |               |     |  |
| 2号消火栓                                                                                                                                                                                |             | $Q = 1.2 \times N$                       |            |               |     |  |
|                                                                                                                                                                                      |             | $\therefore Q = 2.4$ [m <sup>3</sup> ]   |            |               |     |  |
| $N$ : 同時開口数 [個]                                                                                                                                                                      |             |                                          |            |               |     |  |
| 消火用充水タンク                                                                                                                                                                             |             |                                          |            |               |     |  |
| 容量は0.5 m <sup>3</sup> 以上 (2号消火栓のみの場合は0.3 m <sup>3</sup> 以上) とする。<br>ただし、呼び径25 <sup>A</sup> 以上の配管により自動的に給水できる装置を設けた場合は、<br>当該容量を0.2m <sup>3</sup> 以上とすることができる。<br>※東京都予防事務審査・検査基準による。 |             | $\therefore Q_t = 0.2$ [m <sup>3</sup> ] |            |               |     |  |
| 消火栓ポンプ仕様                                                                                                                                                                             |             |                                          |            |               |     |  |
| 形 式                                                                                                                                                                                  | 口 径<br>[mm] | 吐出量<br>[L/min]                           | 揚 程<br>[m] | 電動機出力<br>[kW] | 極 数 |  |
| タービン                                                                                                                                                                                 | 50A         | 140                                      | 71         | 5.5           | 2   |  |
| 備考                                                                                                                                                                                   |             |                                          |            |               |     |  |

計算式の説明

- ・ 2号消火栓を選択し同時開口2個で算定しました。
- ・ 配管の摩擦損失水頭は次シートの屋内消火栓配管の算定で求めた数値を入力します。
- ・ 消火栓ポンプ仕様は製造者カタログを確認のうえ入力しています。

## 屋内消火栓配管の算定

### 計算式の説明

- ・ 2号消火栓の場合でも摩擦損失水頭を算定してみました。
- ・ 消火栓弁を見込む必要はありません。消防ホースに含まれています。

$h_1$ : 配管の摩擦損失水頭 [m]

$$h = \sum_{n=1}^N h_{1n}$$

$$h_{1n} = \frac{\alpha_n \cdot (l'_n + l''_n)}{100}$$

$$\alpha_n = 1.2 \frac{Q_n^{1.85}}{D_n^{4.87}} \text{ (管長 100m 当りの摩擦損失水頭) [m]}$$

$$h_{f_n} : \text{呼び径} d_n \text{の配管の摩擦損失水頭 [m]}$$

$N$ : 配管の摩擦損失計算に必要な $h_{10}$ の数

 $l_n$ : 呼び径 $d_n$ の配管の直管部の長さの合計 [m]

$l''_n$ : 呼び径  $d_n$  の配管の継手・バルブ類の直管相当長の合計 [m]

$Q_n$ : 呼び径 $d_n$ の配管内を流れる流量 [L/min]

$D_n$ : 呼び径 $d_n$ の管の基準内径 [cm]

## 屋内消火栓配管の算定

| 屋 内 消 火 栓 配 管 の 算 定 |                   |                |             |                 |                 |              |           |                       |                     |                   |
|---------------------|-------------------|----------------|-------------|-----------------|-----------------|--------------|-----------|-----------------------|---------------------|-------------------|
| 採用消火栓：              |                   |                | 2号消火栓       |                 | 使用管材：           |              |           | 配管用炭素鋼鋼管 (JIS G 3452) |                     |                   |
| 区 間                 | 消火栓<br>の個数<br>[個] | 流 量<br>[L/min] | 口 径<br>[mm] | 実 長<br>L<br>[m] | 局部抵抗の相当長 L' [m] |              |           | 計<br>[m]              | 単位当り<br>損失水頭<br>[m] | 摩擦損失<br>水頭<br>[m] |
|                     |                   |                |             |                 | 局 部 抵 抗 の 種 類   | 1個当りの<br>相当長 | 数量<br>[個] |                       |                     |                   |
| A ~ B               | 1                 | 70             | 25A         | 0.3             |                 |              |           | 0.3                   | 0.2215              | 0.066             |
|                     |                   |                |             |                 | 90° エルボ         | 0.8          | 1         | 0.8                   |                     | 0.177             |
| B ~ C               | 1                 | 70             | 32A         | 3.5             |                 |              |           | 3.5                   | 0.0633              | 0.221             |
|                     |                   |                |             |                 | 90° T（分流）       | 2.2          | 1         | 2.2                   |                     | 0.139             |
| C ~ D               | 1                 | 70             | 32A         | 13.0            |                 |              |           | 13.0                  | 0.0633              | 0.822             |
|                     |                   |                |             |                 | 90° T（分流）       | 2.2          | 4         | 8.8                   |                     | 0.557             |
| D ~ E               |                   |                |             |                 |                 |              |           |                       |                     |                   |
|                     | 1                 | 70             | 32A         | 26.0            |                 |              |           | 26.0                  | 0.0633              | 1.645             |
|                     |                   |                |             |                 | 90° エルボ         | 1.1          | 1         | 1.1                   |                     | 0.070             |
|                     |                   |                |             |                 | 90° T（分流）       | 2.2          | 1         | 2.2                   |                     | 0.139             |
| E ~ F               | 2                 | 140            | 32A         | 21.0            |                 |              |           | 21.0                  | 0.2280              | 4.789             |
|                     |                   |                |             |                 | 90° T（分流）       | 2.2          | 1         | 2.2                   |                     | 0.502             |
| F ~ G               | 2                 | 140            | 32A         | 25.7            |                 |              |           | 25.7                  | 0.2280              | 5.861             |
|                     |                   |                |             |                 | 90° エルボ         | 1.1          | 3         | 3.3                   |                     | 0.753             |
|                     |                   |                |             |                 | 90° T（分流）       | 2.2          | 1         | 2.2                   |                     | 0.502             |
|                     |                   |                |             |                 | 仕切弁             | 0.2          | 1         | 0.2                   |                     | 0.046             |
|                     |                   |                |             |                 | 逆止弁スイング型        | 3.0          | 1         | 3.0                   |                     | 0.684             |
|                     |                   |                |             |                 | 防振継手            | 0.2          | 1         | 0.2                   |                     | 0.046             |
|                     |                   |                |             |                 | フート弁            | 3.0          | 1         | 3.0                   |                     | 0.684             |
|                     |                   |                |             |                 |                 |              |           |                       | 計                   | 17.703            |

計算式の説明

・ 2号消火栓の場合、消防法規上は立上り管は32 A以上であるため、前頁の配管口径を32 Aで計算してみました。

・ 揚程が約14 mアップし5.5 kWのポンプが7.5 kWになります。

・ ポンプ設置費のアップと配管のコストダウンを比較してみるとメリットはありません。  
但し、D～G迄を40 Aで計算すると5.5 kWでも満足します。  
この様に非常に短時間で検討できるのがこのソフトの特徴です。

$$h_l : \text{配管の摩擦損失水頭 [m]}$$
$$h = \sum_{n=1}^N h_{ln}$$
$$h_{ln} = \frac{\alpha_n \cdot (l'_n + l''_n)}{100}$$
$$\alpha_n = 1.2 \frac{Q_n^{1.85}}{D_n^{4.87}} \text{ (管長 100m 当りの摩擦損失水頭) [m]}$$

$h_{ln}$ ：呼び径 $d_n$ の配管の摩擦損失水頭 [m]  
 $N$ ：配管の摩擦損失計算に必要な $h_{ln}$ の数  
 $l'_n$ ：呼び径 $d_n$ の配管の直管部の長さの合計 [m]  
 $l''_n$ ：呼び径 $d_n$ の配管の継手・バルブ類の直管相当長の合計 [m]  
 $Q_n$ ：呼び径 $d_n$ の配管内を流れる流量 [L/min]  
 $D_n$ ：呼び径 $d_n$ の管の基準内径 [cm]

給排水衛生設備  
屋外消火栓設備

| 屋外消火栓設備                                                                                                                                                                              |             |                |            |                                                                                                         |     |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|----------------|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|--|
| ポンプの定格吐出量                                                                                                                                                                            |             |                |            |                                                                                                         |     |  |
| $Q_P$ : ポンプの定格吐出量 [L/min]<br>$Q_P = 400 \times N$ [L/min] (1号消火栓の場合)<br>$N$ : 同時開口数 (最大2) [個]                                                                                        |             |                |            | $N$ : <input type="text" value="2"/> [個]<br>$\therefore Q_P =$ <input type="text" value="800"/> [L/min] |     |  |
| ポンプの揚程計算                                                                                                                                                                             |             |                |            |                                                                                                         |     |  |
| $H$ : ポンプの揚程 [m]<br>$H = h_1 + h_2 + h_3 + h_4$                                                                                                                                      |             |                |            |                                                                                                         |     |  |
| $h_1$ : 配管の摩擦損失水頭 [m]<br>(屋外消火栓配管の算定で求めた数値)                                                                                                                                          |             |                |            | $h_1 =$ <input type="text" value="9.0"/> [m]                                                            |     |  |
| $h_2$ : 実揚程 [m]<br>(吸込 + 吐出)                                                                                                                                                         |             |                |            | $h_2 =$ <input type="text" value="2.8"/> [m]                                                            |     |  |
| $h_3$ : ノズルの放水圧力水頭<br>(= 25m)                                                                                                                                                        |             |                |            | $h_3 =$ <input type="text" value="25.0"/> [m]                                                           |     |  |
| $h_4$ : 消火ホースの摩擦損失水頭<br>(= 4m)                                                                                                                                                       |             |                |            | $h_4 =$ <input type="text" value="4.0"/> [m]                                                            |     |  |
|                                                                                                                                                                                      |             |                |            | $\therefore H =$ <input type="text" value="40.8"/> [m]                                                  |     |  |
| 消火用水槽規定水量の算定                                                                                                                                                                         |             |                |            |                                                                                                         |     |  |
| $Q$ : 消火用水槽規定水量 [m <sup>3</sup> ]<br>屋外消火栓 $Q = 7.0 \times N$                                                                                                                        |             |                |            |                                                                                                         |     |  |
| $N$ : 同時開口数 [個]                                                                                                                                                                      |             |                |            | $\therefore Q =$ <input type="text" value="14.0"/> [m <sup>3</sup> ]                                    |     |  |
| 消火栓ポンプ仕様                                                                                                                                                                             |             |                |            |                                                                                                         |     |  |
| 形 式                                                                                                                                                                                  | 口 径<br>[mm] | 吐出量<br>[L/min] | 揚 程<br>[m] | 電動機出力<br>[kW]                                                                                           | 極 数 |  |
| タービン                                                                                                                                                                                 | 80A         | 800            | 41         | 11                                                                                                      | 2   |  |
| 備考                                                                                                                                                                                   |             |                |            |                                                                                                         |     |  |
| <div>計算式の説明</div> <ul style="list-style-type: none"><li>・ 屋外消火栓同時開口数 2 個で算定しました。</li><li>・ 配管の摩擦損失水頭は次シートの屋外消火栓配管の算定で求めた数値を入力します。</li><li>・ 消火栓ポンプ仕様は製造者カタログを確認のうえ入力しています。</li></ul> |             |                |            |                                                                                                         |     |  |

## 屋外消火栓配管の算定

| 屋 外 消 火 栓 配 管 の 算 定                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                   |                |             |                 |                 |              |                       |          |                     |                   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|----------------|-------------|-----------------|-----------------|--------------|-----------------------|----------|---------------------|-------------------|
| 使用管材：                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                   |                |             |                 |                 |              | 配管用炭素鋼鋼管 (JIS G 3452) |          |                     |                   |
| 区 間                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 消火栓<br>の個数<br>[個] | 流 量<br>[L/min] | 口 径<br>[mm] | 実 長<br>L<br>[m] | 局部抵抗の相当長 L' [m] |              |                       | 計<br>[m] | 単位当り<br>損失水頭<br>[m] | 摩擦損失<br>水頭<br>[m] |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                   |                |             |                 | 局 部 抵 抗 の 種 類   | 1個当りの<br>相当長 | 数量<br>[個]             |          |                     |                   |
| A ~ B                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 1                 | 400            | 65A         | 65.0            |                 |              |                       | 65.0     | 0.0695              | 4.515             |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                   |                |             |                 | 消火栓弁 (アングル弁型)   | 14.0         | 1                     | 14.0     |                     | 0.973             |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                   |                |             |                 | 90° エルボ         | 2.0          | 4                     | 8.0      |                     | 0.556             |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                   |                |             |                 | 90° T (分流)      | 4.1          | 1                     | 4.1      |                     | 0.285             |
| B ~ C                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 2                 | 800            | 100A        | 48.0            |                 |              |                       | 48.0     | 0.0296              | 1.419             |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                   |                |             |                 | 90° エルボ         | 3.2          | 5                     | 16.0     |                     | 0.473             |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                   |                |             |                 | 仕切弁             | 0.7          | 1                     | 0.7      |                     | 0.021             |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                   |                |             |                 | 逆止弁スイング型        | 8.7          | 1                     | 8.7      |                     | 0.257             |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                   |                |             |                 | 防振継手            | 0.7          | 1                     | 0.7      |                     | 0.021             |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                   |                |             |                 | フート弁            | 8.7          | 1                     | 8.7      |                     | 0.257             |
| <div> <div>  <p>計算式の説明</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 使用管材を選択して下さい。以降は屋内消火栓配管の算定と同じです。</li> <li>・ <b>消火栓弁は必ず選択入力して下さい。</b> 消火栓弁への接続は65A以上、主管は100A以上が望ましいです。</li> </ul> </div> <div>  </div> </div> |                   |                |             |                 |                 |              |                       |          |                     |                   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                   |                |             |                 |                 |              |                       |          |                     |                   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                   |                |             |                 |                 |              |                       |          |                     |                   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                   |                |             |                 |                 |              |                       |          |                     |                   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                   |                |             |                 |                 |              |                       |          |                     |                   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                   |                |             |                 |                 |              |                       |          |                     |                   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                   |                |             |                 |                 |              |                       |          |                     |                   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                   |                |             |                 |                 |              |                       |          |                     |                   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                   |                |             |                 |                 |              |                       |          |                     |                   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                   |                |             |                 |                 |              |                       |          |                     |                   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                   |                |             |                 |                 |              |                       |          |                     |                   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                   |                |             |                 |                 |              |                       |          |                     |                   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                   |                |             |                 |                 |              |                       |          |                     |                   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                   |                |             |                 |                 |              |                       |          |                     |                   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                   |                |             |                 |                 |              |                       |          |                     |                   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                   |                |             |                 |                 |              |                       |          |                     |                   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                   |                |             |                 |                 |              |                       |          |                     |                   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                   |                |             |                 |                 |              |                       |          |                     |                   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                   |                |             |                 |                 |              |                       |          |                     |                   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                   |                |             |                 |                 |              |                       |          |                     |                   |
| 計                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                   |                |             |                 |                 |              |                       |          |                     | 8.777             |

$$h_1: \text{配管の摩擦損失水頭 [m]}$$

$$h = \sum_{n=1}^N h_{1n}$$

$$h_{1n} = \frac{\alpha_n \cdot (l'_n + l''_n)}{100}$$

$$\alpha_n = 1.2 \frac{Q_n^{1.85}}{D_n^{4.87}} \text{ (管長 100m 当りの摩擦損失水頭) [m]}$$

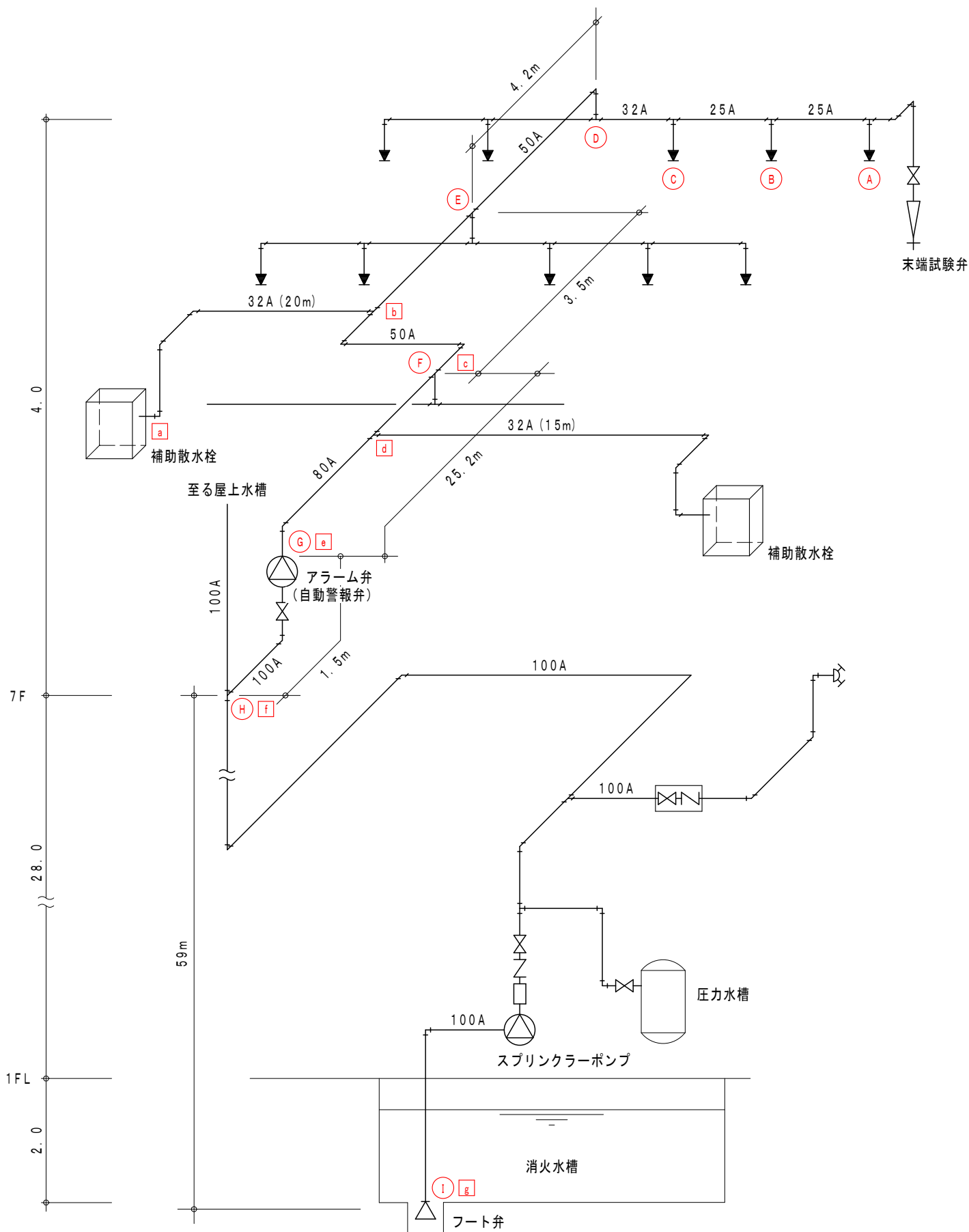
$$h_{f_n} : \text{呼び径} d_n \text{の配管の摩擦損失水頭 [m]}$$

$N$ : 配管の摩擦損失計算に必要な $h_{10}$ の数

$$l'_n: \text{呼び径}d_n\text{の配管の直管部の長さの合計 [m]}$$
$$l''_n$$
: 呼び径 $d_n$ の配管の継手・バルブ類の直管相当長の合計 [m]

$Q_n$ : 呼び径 $d_n$ の配管内を流れる流量 [L/min]

$D_n$ : 呼び径 $d_n$ の管の基準内径 [cm]



スプリンクラー設備系統図

# 給排水衛生設備

## スプリンクラー設備

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |                                                                                                                             |             |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| スプリンクラー設備（湿式）                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  | 設置対象物の区分：                                                                                                                   | 地階を除く階数10以下 |
| ポンプの定格吐出量                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |                                                                                                                             |             |
| $Q_P$ ：ポンプの定格吐出量 [L/min]<br>$Q_P = 90 \times N$ [L/min]<br>$Q_P = 60 \times N$ [L/min]（小区画型のみ）<br>$N$ ：同時開口数 [個]                                                                                                                                                                                                                                     |  | ヘッドの種類：閉鎖型/標準型ヘッド<br>$N = 10$ [個]<br>$\therefore Q_P = 900$ [L/min]                                                         |             |
| ポンプの揚程計算（ヘッド用）                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  | 補助散水栓：                                                                                                                      | 補助散水栓併用     |
| $H$ ：ポンプの揚程 [m]<br>$H = h_1 + h_2 + h_3 + h_4 + h_5$<br>$h_1$ ：配管の摩擦損失水頭 [m]<br>（スプリンクラー配管の算定で求めた数値）<br>$h_2$ ：実揚程 [m]<br>（吸込 + 吐出）<br>$h_3$ ：ヘッドの放水圧力水頭 [m]<br>（= 10m）<br>$h_4$ ：流水検知装置（アーム弁）損失 [m]<br>（= 5m）<br>$h_5$ ：加算水頭 [m]<br>（東京都予防事務審査・検査基準）                                                                                                |  | $h_1 = 34.0$ [m]<br>$h_2 = 34.0$ [m]<br>$h_3 = 10.0$ [m]<br>$h_4 = 5.0$ [m]<br>$h_5 = 4.0$ [m]<br>$\therefore H = 87.0$ [m] |             |
| ポンプの揚程計算（補助散水栓用）                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |                                                                                                                             |             |
| $H$ ：ポンプの揚程 [m]<br>$H = h_1 + h_2 + h_3 + h_4 + h_5$ （消防法施工規則第12条）<br>$h_1$ ：配管の摩擦損失水頭 [m]<br>（補助散水栓消火配管の算定で求めた数値）<br>$h_2$ ：実揚程 [m]<br>（吸込 + 吐出）<br>$h_3$ ：ノズルの放水圧力水頭<br>補助散水栓（2号消火栓） 25 [m]<br>$h_4$ ：流水検知装置（アーム弁）損失 [m]<br>（= 5m）<br>$h_5$ ：消火ホースの摩擦損失水頭<br>補助散水栓（2号消火栓） 15～28 [m]                                                                |  | $h_1 = 3.0$ [m]<br>$h_2 = 31.0$ [m]<br>$h_3 = 25.0$ [m]<br>$h_4 = 5.0$ [m]<br>$h_5 = 20.0$ [m]<br>$\therefore H = 84.0$ [m] |             |
| 消火用水槽規定水量の算定                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |                                                                                                                             |             |
| $Q$ ：消火用水槽規定水量 [m <sup>3</sup> ]<br>$Q = 1.6 \times N$<br>$Q = 1.0 \times N$ （小区画型のみ）<br>$N$ ：同時開口数 [個]                                                                                                                                                                                                                                              |  | $N = 10$ [個]<br>$\therefore Q = 16.0$ [m <sup>3</sup> ]                                                                     |             |
| <div> <div> <div>計算式の説明</div> <ul style="list-style-type: none"> <li>・設置対象物の区分及びヘッドの種類を選択します。</li> <li>・例題の標準型ヘッドを高感度型に変更すると同時開口数と吐水量、水槽容量も変わります。</li> <li>・ポンプの揚程計算では補助散水栓を併用する場合は両方計算していずれか大きい値を採用します。</li> <li>・配管の摩擦損失水頭は次シート配管の算定で求めた数値を入力しています。</li> <li>・揚程に余裕係数を見込む必要があるかどうかですが見込む必要があるとの規定はありません。屋内、屋外消火栓ポンプも同様です。</li> </ul> </div> </div> |  |                                                                                                                             |             |



## ス プ リ ン ク ラ ー 配 管 の 算 定

| ヘッドの種類： |       |               | 閉鎖型/標準型ヘッド     |             |                 | 使用管材：           |              | 配管用炭素鋼鋼管 (JIS G 3452) |          |                     |                   |
|---------|-------|---------------|----------------|-------------|-----------------|-----------------|--------------|-----------------------|----------|---------------------|-------------------|
| 区 間     | 配管の種類 | ヘッドの個数<br>[個] | 流 量<br>[L/min] | 口 径<br>[mm] | 実 長<br>L<br>[m] | 局所抵抗の相当長 L' [m] |              |                       | 計<br>[m] | 単位当り<br>損失水頭<br>[m] | 摩擦損失<br>水頭<br>[m] |
|         |       |               |                |             |                 | 局 部 抵 抗 の 種 類   | 1個当りの<br>相当長 | 数量<br>[個]             |          |                     |                   |
| A ~ B   | 枝管    | 1             | 80             | 25A         | 3.5             |                 |              |                       | 3.5      | 0.2836              | 0.993             |
|         |       |               |                |             |                 | 90° エルボ         | 0.8          | 2                     | 1.6      |                     | 0.45              |
|         |       |               |                |             |                 | 90° T (分流)      | 1.7          | 1                     | 1.7      |                     | 0.482             |
| B ~ C   | 枝管    | 2             | 160            | 25A         | 2.7             |                 |              |                       | 2.7      | 1.0223              | 2.760             |
|         |       |               |                |             |                 | 90° T (分流)      | 1.7          | 1                     | 1.7      |                     | 1.738             |
| C ~ D   | 枝管    | 3             | 240            | 32A         | 2.1             |                 |              |                       | 2.1      | 0.6181              | 1.298             |
|         |       |               |                |             |                 | 90° T (分流)      | 2.2          | 1                     | 2.2      |                     | 1.360             |
| D ~ E   | 分岐    | 5             | 400            | 50A         | 4.2             |                 |              |                       | 4.2      | 0.2343              | 0.984             |
|         |       |               |                |             |                 | 90° エルボ         | 1.6          | 1                     | 1.6      |                     | 0.375             |
|         |       |               |                |             |                 | 90° T (分流)      | 3.2          | 1                     | 3.2      |                     | 0.750             |
| E ~ F   | 分岐    | 10            | 900            | 50A         | 3.5             |                 |              |                       | 3.5      | 1.0503              | 3.676             |
|         |       |               |                |             |                 | 90° エルボ         | 1.6          | 2                     | 3.2      |                     | 3.361             |
|         |       |               |                |             |                 | 90° T (分流)      | 3.2          | 1                     | 3.2      |                     | 3.361             |
| F ~ G   | 分岐    | 100           | 900            | 80A         | 25.2            |                 |              |                       | 25.2     | 0.1343              | 3.384             |
|         |       |               |                |             |                 | 90° エルボ         | 2.4          | 1                     | 2.4      |                     | 0.322             |
|         |       |               |                |             |                 | 90° T (分流)      | 4.9          | 2                     | 9.8      |                     | 1.316             |
| G ~ H   | 本管    | 100           | 900            | 100A        | 1.5             |                 |              |                       | 1.5      | 0.0368              | 0.055             |
|         |       |               |                |             |                 | 90° エルボ         | 3.2          | 1                     | 3.2      |                     | 0.118             |
|         |       |               |                |             |                 | 90° T (分流)      | 6.3          | 1                     | 6.3      |                     | 0.232             |
|         |       |               |                |             |                 | 仕切弁             | 0.7          | 1                     | 0.7      |                     | 0.026             |
| H ~ I   | 本管    | 100           | 900            | 100A        | 59.0            |                 |              |                       | 59.0     | 0.0368              | 2.168             |
|         |       |               |                |             |                 | 90° エルボ         | 3.2          | 15                    | 48.0     |                     | 1.764             |
|         |       |               |                |             |                 | 90° T (分流)      | 6.3          | 7                     | 44.1     |                     | 1.621             |
|         |       |               |                |             |                 | 仕切弁             | 0.7          | 1                     | 0.7      |                     | 0.026             |
|         |       |               |                |             |                 | 逆止弁スイング型        | 8.7          | 1                     | 8.7      |                     | 0.320             |
|         |       |               |                |             |                 | 防振継手            | 0.7          | 1                     | 0.7      |                     | 0.026             |
|         |       |               |                |             |                 | フート弁            | 8.7          | 1                     | 8.7      |                     | 0.320             |

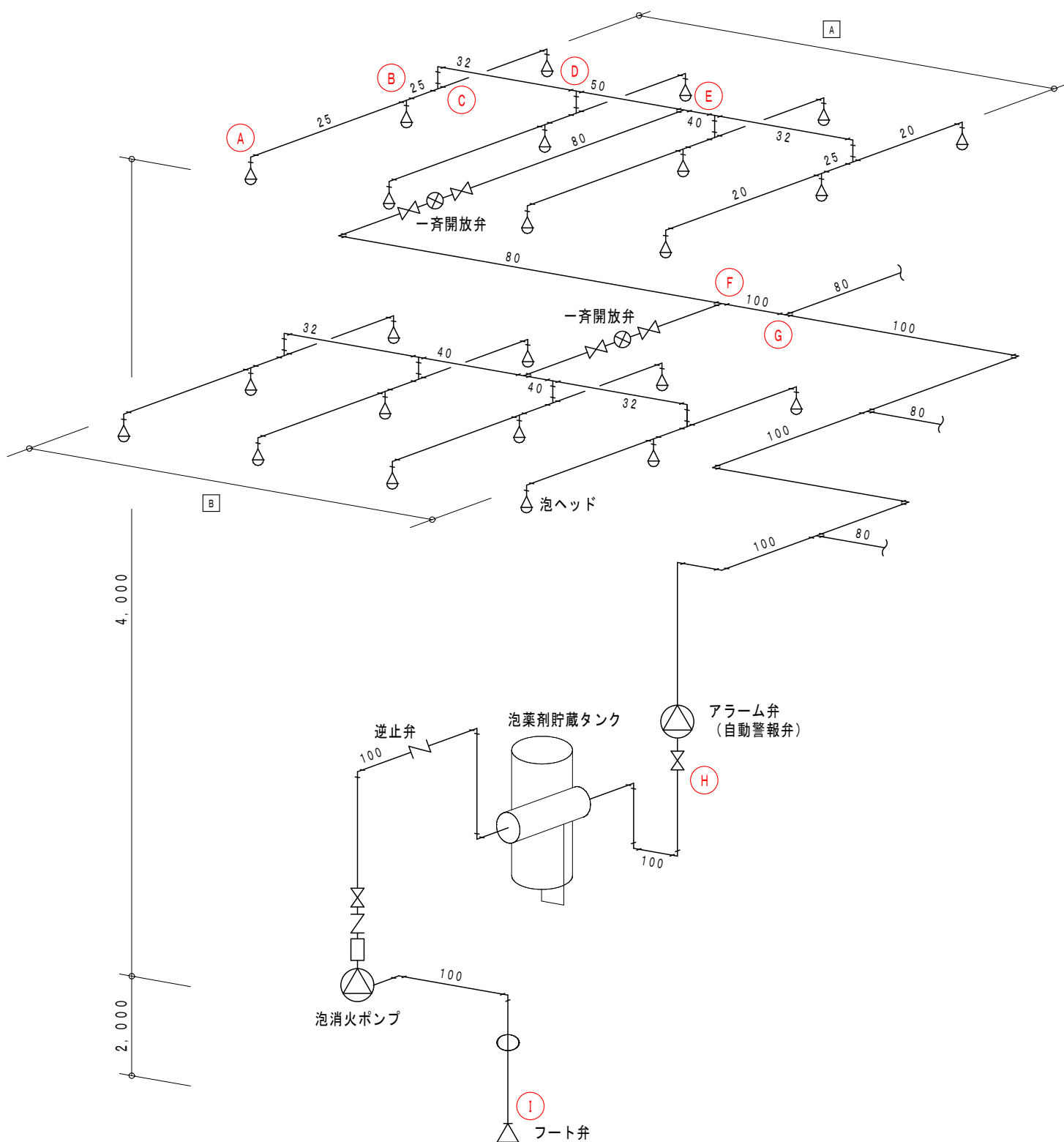
- ・ヘッダの種類と管材を選択します。
- ・区間は白枠にBと入力するとA～Bと自動で入力されます。  
最上階の最遠端ヘッダより順次入力していきます。
- ・配管の種類で3種類用意してあります。枝管は5個迄です。ポンプから流水検知装置(アラーム弁)迄を本管とし、それ以外は分岐と表示するのが分かり易いです。
- ・ヘッダの個数、流量は手入力、口径は選択です。ソフトの説明を確認しながら入力するとまちがいはありません。
- ・同時開口数以上となる部分からはポンプ吐出量を入力します。
- ・局部抵抗は実長欄の下段で選択します。
- ・前シートでポンプの全揚程は8.7mで、電動機出力は3.0kWとなりました。例えば揚程を3m下げて全揚程を8.4mとすれば2.2kWのポンプでよい場合があります。  
分岐管を太くするなりして調整すれば十分可能です。  
このような計算手法は正規のVE提案といえます。手計算では大変な作業ですが、このソフトを使えば短時間で検討ができます。

33. 290

 $[m]$

## ス プ リ ン ク ラ ー 配 管 の 算 定

### 計算式の説明



固定式泡消火設備系統図

- ※1 放射区画 A は、最遠で最大区画とする。
- ※2 放射区画 B は、区画 A に隣接する区画とする。
- ※3 同時放射区画は、A + B とする。
- ※4 (A) ~ (E) 間の損失と (I) ~ (E) 間の損失は、(A) ~ (E) 間の  
方が大きいものとする。

給排水衛生設備

泡消火設備 (フォームヘッド)

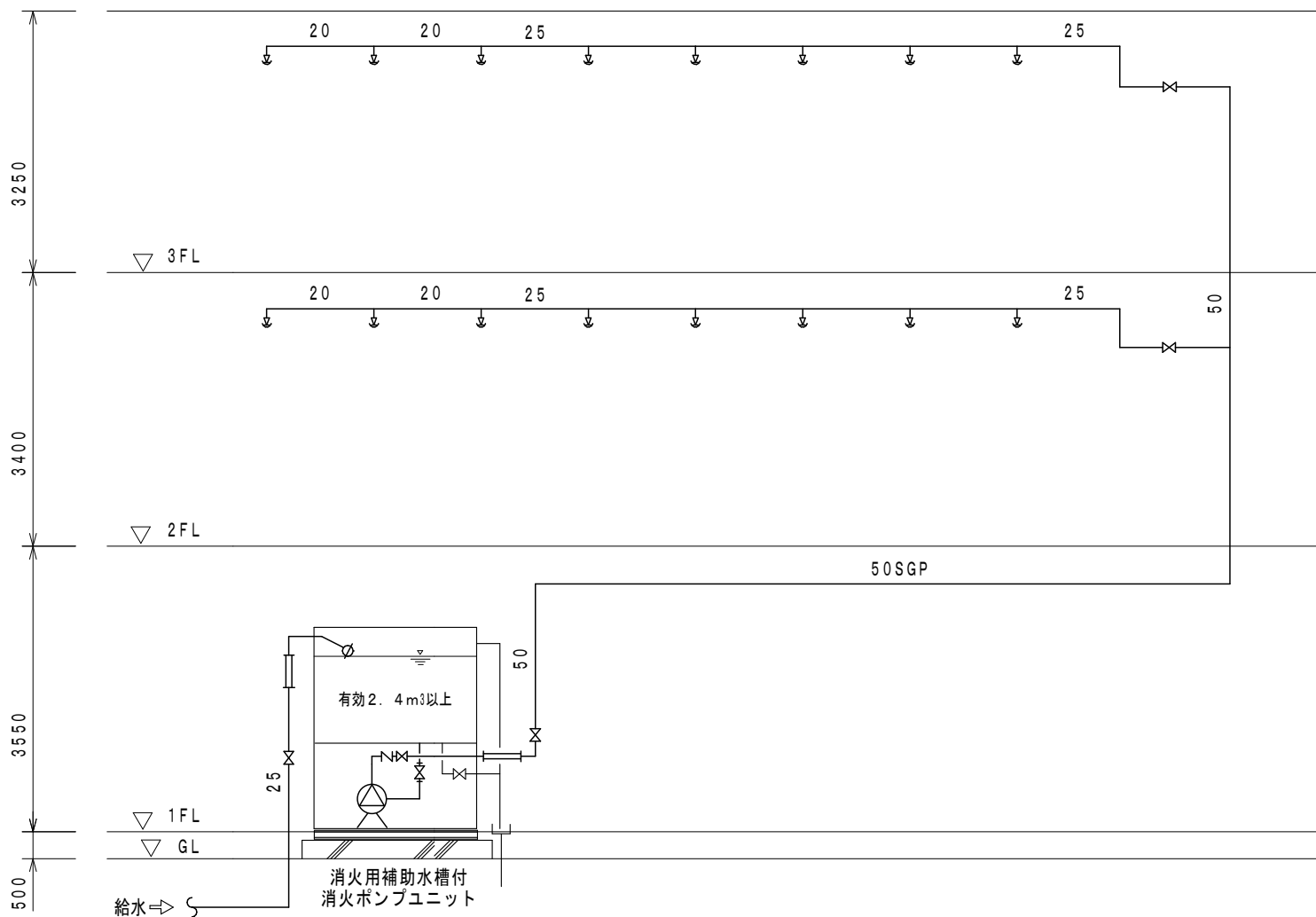
|                                                                                                                                                                                                                                        |                 |             |             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                 |             |             |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------|-------------|
| 泡消火設備 (フォームヘッド)                                                                                                                                                                                                                        |                 |             |             | 用途:                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                 | 駐車場         |             |
| 泡ヘッド数算定 (概略)                                                                                                                                                                                                                           |                 |             |             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                 |             |             |
| $N_1$ : 設置個数 [個]<br>$N_1 = A/9(m^2)$ [個]<br>$A$ : 対象面積 $[m^2]$                                                                                                                                                                         |                 |             |             | $A =$ <input type="text" value="555"/> $[m^2]$<br>$\therefore N_1 =$ <input type="text" value="62"/> [個]                                                                                                                                                                                                 |                 |             |             |
| 放射区域                                                                                                                                                                                                                                   |                 |             |             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                 |             |             |
| 区域                                                                                                                                                                                                                                     | 面積<br>[ $m^2$ ] | 算出個数<br>[個] | 決定個数<br>[個] | 区域                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 面積<br>[ $m^2$ ] | 算出個数<br>[個] | 決定個数<br>[個] |
| 放射区域-1                                                                                                                                                                                                                                 | 50              | 6           | 6           | 放射区域-7                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 94              | 11          | 12          |
| 放射区域-2                                                                                                                                                                                                                                 | 65              | 8           | 8           | 放射区域-8                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 92              | 11          | 12          |
| 放射区域-3                                                                                                                                                                                                                                 | 50              | 6           | 6           | 放射区域-9                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                 |             |             |
| 放射区域-4                                                                                                                                                                                                                                 | 70              | 8           | 8           | 放射区域-10                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                 |             |             |
| 放射区域-5                                                                                                                                                                                                                                 | 70              | 8           | 8           | 放射区域-11                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                 |             |             |
| 放射区域-6                                                                                                                                                                                                                                 | 64              | 8           | 8           | 放射区域-12                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                 |             |             |
| 隣接する放射区域の面積の合計が最大となる区域のヘッド合計 $N_2 =$                                                                                                                                                                                                   |                 |             |             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                 |             | 24          |
| ※ 1放射区域の面積は50 $m^2$ 以上100 $m^2$ 以下とする。                                                                                                                                                                                                 |                 |             |             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                 |             |             |
| 泡消火用ポンプの算定                                                                                                                                                                                                                             |                 |             |             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                 |             |             |
| $Q_p$ : ポンプの定格吐出量 [L/min]<br>$Q_p = K \cdot N_2 \cdot \alpha$<br>$K$ : フォームヘッド1個当りの放射量 (=35) [L/min]<br>$N_2$ : 同時放射区域に設置されるフォームヘッドの個数 [個]<br>$\alpha$ : 余裕係数 (1.05~1.1)                                                               |                 |             |             | $K =$ <input type="text" value="35"/> [L/min]<br>$N_2 =$ <input type="text" value="24"/> [個]<br>$\alpha =$ <input type="text" value="1.05"/><br>$\therefore Q_p =$ <input type="text" value="882"/> [L/min]                                                                                              |                 |             |             |
| ポンプの揚程計算                                                                                                                                                                                                                               |                 |             |             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                 |             |             |
| $H$ : ポンプの揚程 [m]<br>$H = h_1 + h_2 + h_3 + h_4 + h_5$<br>$h_1$ : 配管の摩擦損失水頭 [m]<br>(泡消火配管の算定で求めた数値)<br>$h_2$ : 実揚程 [m] (吸込 + 吐出)<br>$h_3$ : フォームヘッドの放水圧力水頭 (=25m) [m]<br>$h_4$ : 流水検知装置(アラーム弁)損失 (= 5m) [m]<br>$h_5$ : 混合器損失 (=10m) [m] |                 |             |             | $h_1 =$ <input type="text" value="8.0"/> [m]<br>$h_2 =$ <input type="text" value="6.0"/> [m]<br>$h_3 =$ <input type="text" value="25.0"/> [m]<br>$h_4 =$ <input type="text" value="5.0"/> [m]<br>$h_5 =$ <input type="text" value="10.0"/> [m]<br>$\therefore H =$ <input type="text" value="54.0"/> [m] |                 |             |             |
| 消火用水槽規定水量の算定                                                                                                                                                                                                                           |                 |             |             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                 |             |             |
| $Q$ : 消火用水槽規定水量 [L]<br>$Q = 10 \times Q_p$<br>$Q_p$ : ポンプの定格吐出量 [L/min]                                                                                                                                                                |                 |             |             | $\therefore Q =$ <input type="text" value="8,820"/> [L]                                                                                                                                                                                                                                                  |                 |             |             |
| 泡原液貯蔵量                                                                                                                                                                                                                                 |                 |             |             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                 |             |             |
| $q$ : 泡原液貯蔵量 [L]<br>$q = K_m \cdot Q$<br>$Q$ : 消火用水槽規定水量 [L]<br>$K_m$ : 消火剤の濃度 (=0.03 水成膜剤)                                                                                                                                            |                 |             |             | $Q =$ <input type="text" value="8,820"/> [L]<br>$K_m =$ <input type="text" value="0.03"/><br>$\therefore q =$ <input type="text" value="265"/> [L]                                                                                                                                                       |                 |             |             |

計算式の説明

- ・用途を選択し対象床面積を入力すると概略のヘッド個数が算出されます。  
次に放射区域毎に面積を入力していきます。
- ・隣接する区域の面積が最大となるのは例題では放射区域7と8ですので、ヘッド個数は24と入力しますと泡消火用ポンプの吐出量が算定されます。
- ・9  $m^2$ で除した算出個数に、実際に等間隔で配置をすると増えた区域は決定個数で修正します。
- ・泡消火用ポンプは算出された数値に余裕係数を乗じて吐出量とします。

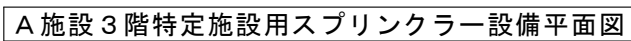
給排水衛生設備  
泡消火配管の算定

[illegible]



特定施設水道連結型  
スプリンクラー系統図

- ・ 3階建グループホームの系統図です。1階は診療所で入居を伴わないためSP設備は不要につき省略しています。
- ・ 水道本館の圧力が低いため貯水槽を設けてポンプで加圧する方式としています。
- ・ 配管はSGP、壁・天井は火災予防上支障有りで算定します。



・浴室・脱衣室・EV・階段・便所・廊下及び2㎡未満の  
収納設備はヘッドの設置免除部分となっています。

# 給排水衛生設備

## 特定施設水道連結型スプリンクラー設備

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |           |                                                                                                                                                                                                         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| スプリンクラー設備                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 壁・天井の内装材： | 火災予防上支障ある                                                                                                                                                                                               |
| ポンプの定格吐出量                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |           |                                                                                                                                                                                                         |
| $Q_P$ ：ポンプの定格吐出量 [L/min]<br>$Q_P = 20 \times N$ [L/min] (火災予防上支障ない)<br>$Q_P = 35 \times N$ [L/min] (火災予防上支障ある)<br>$N$ ：同時開口数 [個] (最大4個)                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |           |                                                                                                                                                                                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |           | $N =$ <input type="text" value="4"/> [個]<br>$\therefore Q_P =$ <input type="text" value="140"/> [L/min]                                                                                                 |
| ポンプの揚程計算 (ヘッド用)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |           |                                                                                                                                                                                                         |
| $H$ ：ポンプの揚程 [m]<br>$H = (h_1 + h_2 + h_3) \times 1.1$<br>$h_1$ ：配管の摩擦損失水頭 [m]<br>(配管の算定で求めた数値)<br>$h_2$ ：実揚程 [m]<br>(吸込 + 吐出)<br>$h_3$ ：ヘッドの放水圧力水頭 [m]<br>火災予防上支障ない (= 2m)<br>火災予防上支障ある (= 5m)                                                                                                                                                                                                                                                      |           |                                                                                                                                                                                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |           | $h_1 =$ <input type="text" value="26.1"/> [m]<br>$h_2 =$ <input type="text" value="9.5"/> [m]<br>$h_3 =$ <input type="text" value="5.0"/> [m]<br>$\therefore H =$ <input type="text" value="44.7"/> [m] |
| 消火用補助水槽規定水量の算定                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |           |                                                                                                                                                                                                         |
| $Q$ ：消火用水槽規定水量 [L]<br>$Q = 15$ [L/min] $\times N \times 20$ 分 $\times 0.5$ (又は1.0) 火災予防上支障ない<br>$Q = 30$ [L/min] $\times N \times 20$ 分 $\times 0.5$ (又は1.0) 火災予防上支障ある<br>$N$ ：同時開口数 [個]                                                                                                                                                                                                                                                            |           |                                                                                                                                                                                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |           | ボールタップ等での補給： <input type="text" value="十分な補給はできない"/><br>$N =$ <input type="text" value="4"/> [個]<br>$\therefore Q =$ <input type="text" value="2,400"/> [L]                                             |
| 備考                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |           |                                                                                                                                                                                                         |
| <ul style="list-style-type: none"><li>※ ポンプの揚程以上の水圧が確保できる場合は水道直結方式でも可能ですが、所轄消防及び水道事業者への確認が必要です。</li><li>※ ヘッドの放水圧力水頭 [m] は、製造者の製品によって異なります。<br/>2m (5m) は法規上の値であり、製品により大きな水頭を要する場合はその値とします。</li><li>※ 補助水槽は規定水量の1/2以上を貯留し、かつボールタップ等により自動的に補給する水量を含めて、ポンプを20分以上運転できる量となっています。<br/>十分な補給が見込めない場合は1/2で算定は出来ません。</li><li>※ 十分な補給とは、同時開口数4個の場合 60 [L/min] (120 [L/min]) 以上の補給ができるということです。</li><li>※ 火災予防上支障ない壁・天井の内装材は、内装仕上げが準不燃材以上であることが条件です。</li></ul> |           |                                                                                                                                                                                                         |
| 計算式の説明                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |           |                                                                                                                                                                                                         |
| <ul style="list-style-type: none"><li>・ ヘッドの同時開口数は設計図に基づき手入力です。厨房にヘッドが6個ありますので同時開口は最大の4個を入力します。</li><li>・ 配管の摩擦損失水頭は次シートの算定で求めた数値を入力します。</li><li>・ 実揚程は系統図に基づき入力しています。</li><li>・ ヘッドの放水圧力水頭は製造者によっては10～18m必要とする場合がありますので確認して下さい。</li></ul>                                                                                                                                                                                                          |           |                                                                                                                                                                                                         |



## 特定施設水道連結型スプリンクラー配管の算定

## 計算式の説明

- ・ 系統図と平面図に基づき配管の摩擦損失水頭を算定しました。
- ・ 区間は白枠にBを入力するとA～Bと自動で入力されます。最上階の最大個数の室より順次入力していきます。
- ・ 内装材が火災予防上支障ない・あるを選択しヘッドの個数を選択すると流量が自動入力されます。口径はリストより選択します。E～ポンプ間は50Aとしていますが、サイズダウンすると摩擦損失水頭は大きくなります。採用するポンプ揚程に余裕がある場合はサイズダウンし、余裕がない場合はD～E間をサイズアップするとかして調整してみてください。
- ・ E～ポンプ間の90°エルボ15ヶは系統図で数えたものではありません。これ位のエルボは必要だろうと想定して入力しています。

$h_1$  : 配管の摩擦損失水頭 [m] (配管用炭素鋼鋼管(JIS G 3452)以外の配管は、ヘーゼン・ウィリアムスの式を使用)

$$h = \sum_{n=1}^N h_{1n}$$

$$h_{f_n} : \text{呼び径} d_n \text{の配管の摩擦損失水頭 [m]}$$

$N$ : 配管の摩擦損失計算に必要な $h_{f0}$ の数

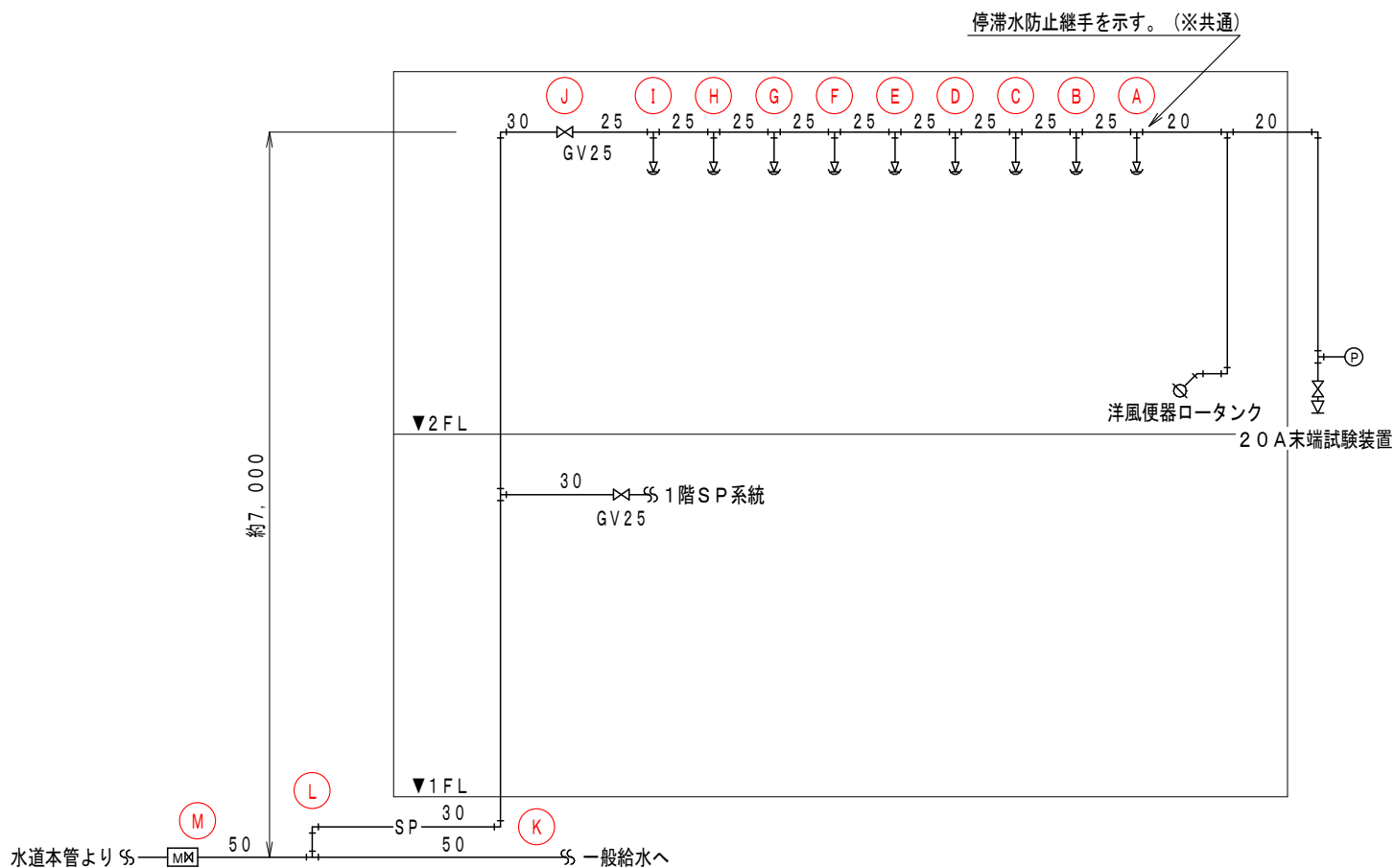
$$h_{1n} = \frac{\alpha_n \cdot (l'_n + l''_n)}{100}$$

$$l_n$$
: 呼び径 $d_n$ の配管の直管部の長さの合計 [m]
$$l''_n: \text{呼び径 } d_n \text{ の配管の継手・バルブ類の直管相当長の合計 [m]}$$

$$\alpha_n = 1.2 \frac{Q_n^{1.85}}{D_n^{4.87}} \text{ (管長 100m 当りの摩擦損失水頭) [m]}$$

$Q_n$ : 呼び径 $d_n$ の配管内を流れる流量 [L/min]

$D_n$ : 呼び径 $d_n$ の管の基準内径 [cm]

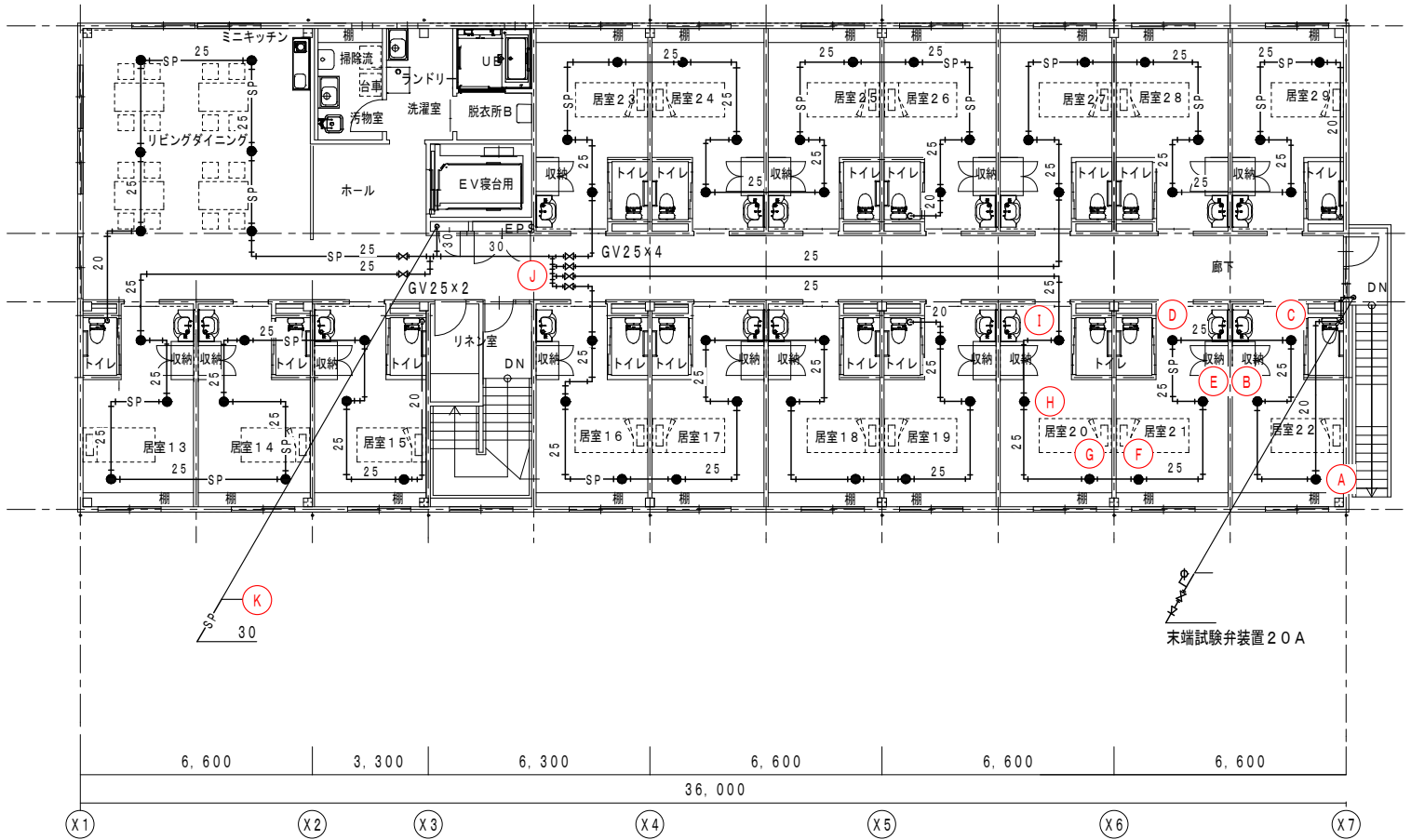


水道直結型スプリンクラー系統図

- ・ (A) ~ (M) 迄は2階系統の最遠端を示す。
- ・ (A) ~ (D) 迄の停滞防止継手の等価管長は分流で算定する。
- ・ (E) ~ (I) 迄の停滞防止継手の等価管長は直流で算定する。
- ・ 配管はVPを使用する。

水道直結型スプリンクラー設備の諸元

|                  |                                                         |
|------------------|---------------------------------------------------------|
| 壁・天井の内装材         | 火災予防上支障ない<br>(内装仕上げは、準不燃材料以上である)                        |
| ヘッド性能<br>(1個あたり) | 0.02MPa以上 (0.2kg/cm <sup>2</sup> )<br>15リットル/分以上 半径2.6m |
| 同時開口数            | 4個                                                      |
| 水道供給能力           | 水压0.3MPa (3.0kg/cm <sup>2</sup> )                       |



B施設2階水道直結型スプリンクラー設備図

- ・配管内の水が滞った箇所は塩素濃度が低下し不衛生となります。  
これを防止するため停滞水防止継手を使用し直接SPヘッドに接続すると  
常時洋式便器ロータンクに補給します。

# 給排水衛生設備

## 特定施設水道連結型スプリンクラー配管の算定

| 特定施設水道連結型 スプリンクラー 配管 の 算 定 |                   |                |             |                   |                   |              |           |             |                     |                   |
|----------------------------|-------------------|----------------|-------------|-------------------|-------------------|--------------|-----------|-------------|---------------------|-------------------|
| 壁・天井の内装材：                  |                   |                | 火災予防上支障ない   |                   | 使用管材：             |              |           | 水道用硬質塩化ビニル管 |                     |                   |
| 区 間                        | ヘッド<br>の個数<br>[個] | 流 量<br>[L/min] | 口 径<br>[mm] | 実 長<br>$L$<br>[m] | 局部抵抗の相当長 $L'$ [m] |              |           | 計<br>[m]    | 単位当り<br>損失水頭<br>[m] | 摩擦損失<br>水頭<br>[m] |
|                            |                   |                |             |                   | 局 部 抵 抗 の 種 類     | 1個当りの<br>相当長 | 数量<br>[個] |             |                     |                   |
| A ~ B                      | 1                 | 15             | 25A         | 3.5               |                   |              |           | 3.50        | 0.0176              | 0.062             |
|                            |                   |                |             |                   | 90° エルボ           | 0.50         | 1         | 0.50        |                     | 0.009             |
|                            |                   |                |             |                   | 停滞水防止継手（分流）       | 1.40         | 1         | 1.40        |                     | 0.025             |
| B ~ C                      | 2                 | 30             | 25A         | 2.7               |                   |              |           | 2.70        | 0.0635              | 0.171             |
|                            |                   |                |             |                   | 90° エルボ           | 0.50         | 1         | 0.50        |                     | 0.032             |
|                            |                   |                |             |                   | 停滞水防止継手（分流）       | 1.40         | 1         | 1.40        |                     | 0.089             |
| C ~ D                      | 3                 | 45             | 25A         | 3.5               |                   |              |           | 3.50        | 0.1346              | 0.471             |
|                            |                   |                |             |                   | 停滞水防止継手（分流）       | 1.40         | 1         | 1.40        |                     | 0.188             |
| D ~ E                      | 4                 | 60             | 25A         | 2.5               |                   |              |           | 2.50        | 0.2293              | 0.573             |
|                            |                   |                |             |                   | 90° エルボ           | 0.50         | 1         | 0.50        |                     | 0.115             |
|                            |                   |                |             |                   | 停滞水防止継手（分流）       | 1.40         | 1         | 1.40        |                     | 0.321             |
| E ~ F                      | 4                 | 60             | 25A         | 3.8               |                   |              |           | 3.80        | 0.2293              | 0.871             |
|                            |                   |                |             |                   | 90° エルボ           | 0.50         | 1         | 0.50        |                     | 0.115             |
|                            |                   |                |             |                   | 停滞水防止継手（直流）       | 0.80         | 1         | 0.80        |                     | 0.183             |
| F ~ G                      | 4                 | 60             | 25A         | 1.5               |                   |              |           | 1.50        | 0.2293              | 0.344             |
|                            |                   |                |             |                   | 停滞水防止継手（直流）       | 0.80         | 1         | 0.80        |                     | 0.183             |
| G ~ H                      | 4                 | 60             | 25A         | 4.0               |                   |              |           | 4.00        | 0.2293              | 0.917             |
|                            |                   |                |             |                   | 90° エルボ           | 0.50         | 1         | 0.50        |                     | 0.115             |
|                            |                   |                |             |                   | 停滞水防止継手（直流）       | 0.80         | 1         | 0.80        |                     | 0.183             |
| H ~ I                      | 4                 | 60             | 25A         | 2.7               |                   |              |           | 2.70        | 0.2293              | 0.619             |
|                            |                   |                |             |                   | 90° エルボ           | 0.50         | 1         | 0.50        |                     | 0.115             |
|                            |                   |                |             |                   | 停滞水防止継手（直流）       | 0.80         | 2         | 1.60        |                     | 0.367             |
| I ~ J                      | 4                 | 60             | 25A         | 16.0              |                   |              |           | 16.00       | 0.2293              | 3.669             |
|                            |                   |                |             |                   | 90° エルボ           | 0.50         | 1         | 0.50        |                     | 0.115             |
|                            |                   |                |             |                   | 90° T（分流）         | 1.00         | 1         | 1.00        |                     | 0.229             |
|                            |                   |                |             |                   | 仕切弁               | 0.18         | 1         | 0.18        |                     | 0.041             |
| J ~ K                      | 4                 | 60             | 30A         | 11.0              |                   |              |           | 11.00       | 0.0804              | 0.884             |
|                            |                   |                |             |                   | 90° エルボ           | 0.80         | 1         | 0.80        |                     | 0.064             |
|                            |                   |                |             |                   | 90° T（分流）         | 1.80         | 1         | 1.80        |                     | 0.145             |
| K ~ L                      | 4                 | 60             | 30A         | 12.0              |                   |              |           | 12.00       | 0.0804              | 0.965             |
|                            |                   |                |             |                   | 90° エルボ           | 0.80         | 1         | 0.80        |                     | 0.064             |
|                            |                   |                |             |                   | 90° T（分流）         | 1.80         | 1         | 1.80        |                     | 0.145             |
| L ~ M                      | 4                 | 60             | 50A         | 36.2              |                   |              |           | 36.20       | 0.0071              | 0.257             |
|                            |                   |                |             |                   | 90° エルボ           | 1.20         | 2         | 2.40        |                     | 0.017             |
| 計                          |                   |                |             |                   |                   |              |           |             |                     | 12.663            |

$h_1$  :

$h_n$  =

計算式の説明

$h_{in}$  =

$\alpha_n$  =

- ・火災予防上支障ないを選択してヘッドの個数を1と入力すると流量は20と入ります。  
ポンプ圧送方式の場合は20でよいのですが水道直結式の場合は15と書き下し下さい。  
2～4個の場合も15に倍数を乗じて下さい。
- ・口径は設計図に基づきドロップダウンリストより選択します。
- ・局部抵抗の種類で停滞水防止継手は手入力とし、1個当りの相当量はカタログを参照し  
手入力しています。

計 [m]

# 給排水衛生設備

## 特定施設水道連結型スプリンクラー設備

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |           |           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|
| スプリンクラー設備                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 壁・天井の内装材： | 火災予防上支障ない |
| ポンプの定格吐出量                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |           |           |
| $Q_P$ ：ポンプの定格吐出量 [L/min]<br>$Q_P = 20 \times N$ [L/min] (火災予防上支障ない)<br>$Q_P = 35 \times N$ [L/min] (火災予防上支障ある)<br>$N$ ：同時開口数 [個] (最大4個)                                                                                                                                                                                                                                                                | <div>・水道直結式の場合は入力不要です。</div> <div> <math>N =</math> <input type="text" value=""/><br/> <math>\therefore Q_P =</math> <input type="text" value="0"/> [L/min]         </div>                                                                                                                                                     |           |           |
| ポンプの揚程計算(ヘッド用)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |           |           |
| $H$ ：ポンプの揚程 [m]<br>$H = (h_1 + h_2 + h_3) \times 1.1$<br>$h_1$ ：配管の摩擦損失水頭 [m]<br>(配管の算定で求めた数値)<br>$h_2$ ：実揚程 [m]<br>(吸込 + 吐出)<br>$h_3$ ：ヘッドの放水圧力水頭 [m]<br>火災予防上支障ない (= 2m)<br>火災予防上支障ある (= 5m)                                                                                                                                                                                                         | <div> <math>h_1 =</math> <input type="text" value="12.7"/> [m]         </div> <div> <math>h_2 =</math> <input type="text" value="7.0"/> [m]         </div> <div> <math>h_3 =</math> <input type="text" value="2.0"/> [m]         </div> <div> <math>\therefore H =</math> <input type="text" value="23.9"/> [m]         </div> |           |           |
| 消火用補助水槽規定水量の算定                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |           |           |
| $Q$ ：消火用水槽規定水量 [L]<br>$Q = 15$ [L/min] $\times N \times 20$ 分 $\times 0.5$ (又は1.0) 火災予防上支障ない<br>$Q = 30$ [L/min] $\times N \times 20$ 分 $\times 0.5$ (又は1.0) 火災予防上支障ある<br>$N$ ：同時開口数 [個]                                                                                                                                                                                                               | <div>           ボールタップ等での補給：<input type="text"/> </div> <div> <math>N =</math> <input type="text"/> [個]         </div> <div> <math>\therefore Q =</math> <input type="text"/> [L]         </div>                                                                                                                               |           |           |
| 備考                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |           |           |
| <p>※ ポンプの揚程以上の水圧が確保できる場合は水道直結方式でも可能ですが、所轄消防及び水道事業者への確認が必要です。</p> <p>※ ヘッドの放水圧力水頭 [m] は、製造者の製品によって異なります。<br/>2m (5m) は法規上の値であり、製品により大きな水頭を要する場合はその値とします。</p> <p>※ 補助水槽は規定水量の1/2以上を貯留し、かつボールタップ等により自動的に補給する水量を含めて、ポンプを20分以上運転できる量となっています。<br/>十分な補給が見込めない場合は1/2で算定は出来ません。</p> <p>※ 十分な補給とは、同時開口数4個の場合 60 [L/min] (120 [L/min]) 以上の補給ができるということです。</p> <p>※ 火災予防上支障ない壁・天井の内装材は、内装仕上げが準不燃材以上であることが条件です。</p> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |           |           |
| <div> <p>計算式の説明</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・水道本管の圧力は例題より 0.3 MPa (3 kg/cm<sup>2</sup>) です。ポンプの揚程計算とありますが、この場合必要圧力は 23.9 m (≒ 0.225 MPa) ですので OK となります。</li> <li>・本管の水道圧が 0.2 MPa 程度しかない場合は水道直結式では十分な水が出ないこととなりますので、貯水槽・加圧ポンプ方式になります。</li> <li>・水道直結式の場合はまず水道局に水圧を確認する必要があります。</li> </ul> </div>                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |           |           |

給排水衛生計算ソフト

**LPガス編**

## LPガス計算ソフトの概要説明

- 1、都市ガスの計算ソフトは用意しておりません。都市ガスについてはガス会社が責任施工で工事を行うためその必要がないと判断しました。よってLPガスの計算のみです。
- 2、LPガス（液化石油ガス）の計算ソフトは設計基準と建築設備設計計算書作成の手引様式に準じた他、LPガス設備設置基準及び取扱要領（高圧ガス保安協会）のデータ及び例題に基づき作成しました。設計基準のデータは同書の抜粋です。
- 3、ソフト開発者も含めて設備設計者はこれまでの設計において何を基準に配管口径を決めていましたか？との問いに、早見表を見ながら決めていたという人はかなりのレベルの人と想像します。多くの人はこれ迄問題がなかったからと経験から決めていたというのが正直なところと思います。LPガス配管で50A以上もの配管が必要なのは常にはありません。それなのに7～8個のガスコンロやオーブンが固まって有ると平気で32A、40Aの設計図をよく見かけます。必要以上に太かったから問題がなかったということだけでその経験はノウハウではありません。このソフトを活用していただければ短時間で正確な配管口径を算出します。
- 4、LPガス配管においての大原則は自動切替調整器以降の圧力損失を 550Pa 以内 とすることです。自動切替がない小規模な場合は300Paです。このことを念頭において下さい。
- 5、容器の本数を算定するにしても、配管口径を算出するにしてもまず最大ガス消費量を把握することです。燃焼器具の消費量は設計基準にあるものは優先し、基準になくてもよく使用する器具については製造者カタログ値等を参考に採用してあります。
- 6、LPG容器の算定シートは一般用と共同住宅用で分けて用意してあります。同時使用率の考え方が一般は器具の数によって変わるのに対して、共同住宅は戸数によって決まります。一般の場合は設計基準の同時使用率を採用していますが、これも用途によって変わります。ソフトの横に用途による同時使用率を表にしていますので参考にしながら上書き修正します。共同住宅の同時使用率は前述の高圧ガス保安協会の書籍に基づいております。
- 7、容器の算定シートでは、まずガスの種類を選択します。い号ガス PP95%以上と PP80%以上の2種類を用意しています。最近ほとんど高純度の PP95%以上のようなようです。50kg 容器のガス発生能力の表は設計基準は PP80%の数値ですので PP95%以上を選択すれば発生能力はより向上します。この発生能力も前述の参考図書から引用していますので間違いありません。外気温度は設置する地域によって選択入力します。

8、ガス消費量・配管の算定シートは簡便法と詳細法の2通りを用意しています。簡便法で十分ですが局部抵抗を拾って詳細に求めたい場合は詳細法を利用して下さい。詳細な施工図を作成してもガス器具に接続する配管は15A、20Aと小口径なため実際の現場では他設備との取合い上よけながら配管することが多いのと、目地合わせに何個ものエルボを使いますので図面通りにいかないことが多いからです。

9、各枝管の算定を完了すると次に主管の算定を行います。これで配管の圧力損失の計が決まります。最下段のコックとボンベの高低差を入力すると調整器以降の全圧力損失が算出され550Pa以下であれば判定欄にOKと表示します。

10、ガス計算ソフト作成に当り悩んだことがあります。一番重要な配管サイズを決めるのに定数が3種類もあるということです。設計基準ではポールの公式の定数を0.707としていますので、それを基に計算式を組みました。ところが結果は早見表と全然合わないのです。倍・半分の違いがあります。よくよく調べたところ高圧ガス保安協会の前述書籍の中に配管サイズが比較的小さい場合は米花氏の式を、大きい場合はコックス氏の式を用いるのが良いとありましたので米花氏の式で組んでみましたところ15A～40A迄は全て米花氏の圧力損失が大きくなります。これは安全側になりますのでソフト開発者としては米花氏の式を推奨します。他に早見表も見なくても良いように早見表に基づいたものも用意してあります。早見表はガスの比重・ガス密度が現在のものとは少し異なるため全く同じ数値にはなりません、ほぼ早見表に近い数値になります。いずれにしても米花氏の式を用いて計算する方が圧力損失が大となるため、これで計算して許容圧力損失以下となれば安心・安全です。

11、配管の算定で消費量レベルの欄を設けたのが、このソフトの大きな特徴です。初期値はレベル3で計算します。これで550Pa以内であれば計算上はOKなのですが540Paと算出された場合本当に大丈夫だろうか？と不安になるのが人間です。配管サイズを求める式も実験によるものですし、同時使用率も統計です。心配ないといえばその通りですが不安を解消するには配管サイズをアップして再計算する他ありません。配管サイズを上書き修正することで検証してみる方法もできますが、このソフトはもっと簡単な方式としています。レベル3でギリギリであればレベル4と順次上げてみて下さい。少しずつ配管サイズがアップし、圧力損失が下がります。逆に余裕が十分ある場合はレベル1の方へ順次下げてみて下さい。圧力損失が上がり配管サイズはダウンします。ガス配管は神経を遣います。現場は施工図通りいかないことが多々ありますのでギリギリの場合はレベルを上げて検証してみることです。立管のある部分が少々アップするだけで安心感が得られクレームのないサイズで施工されます。それがこのソフトをお使いの貴殿のためでもあり、クライアントのためにもなるのです。



## L P G 容 器 の 算 定 ( 共 同 住 宅 )

### 計算式の説明

- ・ ガスの種類を選択し、戸数を入力します。
- ・ 住戸内の燃焼器具をドロップダウンリストより選択し、戸数分の数量を入力すると同時使用率が自動入力されます。
- ・ 外気温度を選択すると設置本数が算出されます。  
共同住宅の場合には交換周期による算定方法はありません。  
例えば3日で交換する場合でもガス販売業者は対応してくれます。

使用量に基づく本数（自然気化方式）

$$B_{n1} = \frac{Q \times 1.1}{K \times 14} \text{ [本] (2} \sim 10 \text{戸)}$$

$$B_{n1} = \frac{Q \times 0.7 \times 1.1}{K \times 14} [\text{本}] (11 \sim 69 \text{戸})$$

$Q$  : 最大ガス消費量 [kW]

$K$ : 容器の標準ガス発生能力 [kg/h・本]

消費状況（ピーク時間）の推定

| 戸数 [戸] | ピーク時間 [h] |
|--------|-----------|
| 2      | 1.0       |
| 3～7    | 1.5       |
| 8～14   | 2.0       |
| 15～30  | 3.0       |
| 31～50  | 4.0       |
| 51～69  | 5.0       |

$$Q = 368.7 \text{ [kW]}$$

外気温 = 5°C

ピーク時間 = 2 [h]

$$\therefore K = \boxed{3.6} \text{ [kg/h} \cdot \text{本]}$$

$$\therefore B_{\text{pl}} = \boxed{5.7} \text{ [本]}$$

∴ 50kgボンベの設置本数= 6 [本]

## L P G 容 器 の 算 定 ( 一 般 )

## 計算式の説明

- ・ ガスの種類を（ P P 9 5 %以上）で選択しています。
- ・ 器具をドロップダウンリストより選択し個数を入力すると同時使用率が自動入力されます。同時使用率は変更可です。
- ・ 外気温度とピーク時間を選択入力すると使用量に基づく本数が算出されます。
- ・ 1 日実使用時間と交換日数を入力すると交換周期に基づく本数が算出されます。交換日数は 1 0 日以上が適当です。
- ・ いずれか大きい値が設置本数として自動入力されます。この場合 2 本と表示されましたが、一般的には 2 本× 2 本の 4 本立てとなります。

ガスボンベ（50 kg 容器）数の算定

$$B_{n1} = \frac{Q}{K \times 14} \text{ [本]}$$

$K$ : 容器の標準ガス発生能力 [kg/h・本]

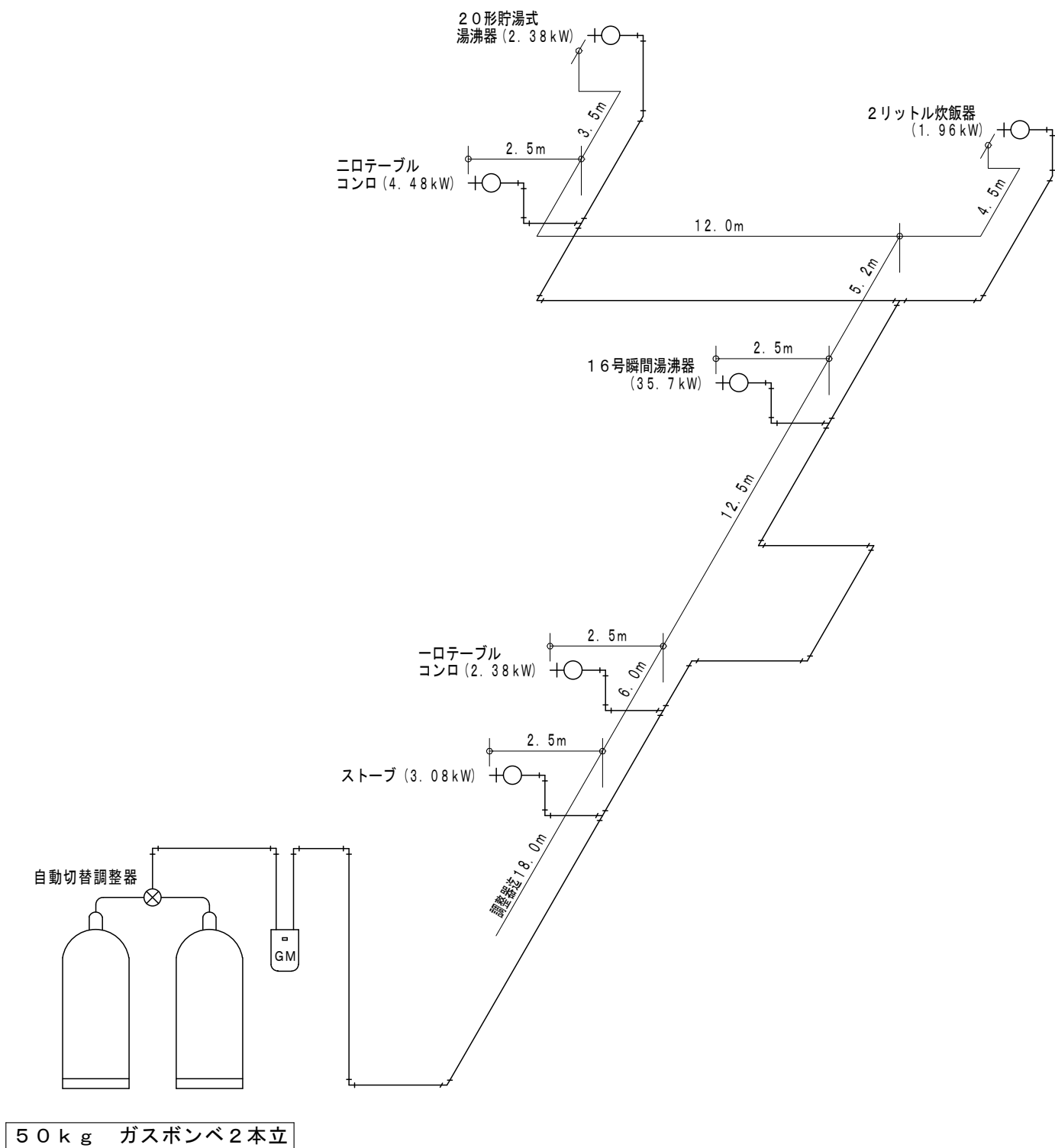
|                       |      |          |
|-----------------------|------|----------|
| $Q =$                 | 77.5 | [kW]     |
| 外気温 =                 | 5°C  |          |
| ピーク時間 =               | 1.5  | [h]      |
| $\therefore K =$      | 3.9  | [kg/h・本] |
| $\therefore B_{nl} =$ | 1.5  | [本]      |

$$B_{n2} = \frac{Q \times t \times d}{W \times 14} \text{ [本]}$$

$W$ : 容器1本の容量 [kg/本] (=50)

|                       |      |        |
|-----------------------|------|--------|
| $Q =$                 | 77.5 | [kW]   |
| $t =$                 | 1.5  | [h/日]  |
| $d =$                 | 10   | [日]    |
| $W =$                 | 50   | [kg/本] |
| $\therefore B_{n2} =$ | 1.7  | [本]    |

$$\therefore 50\text{kgボンプ}^{\circ}\text{の設置本数} = \boxed{2} \text{ [本]}$$



LPガス配管図

- ・調整器出口より燃焼器具入口迄の許容圧力損失は550Paとする。(自動切替調整器がない場合は300Pa)
- ・ガスメーターの圧力損失を150Pa、ガスコックの圧力損失を60Paとすると配管部での圧力損失は340Pa以内(自動切替調整器がない場合は90Pa)になるように口径を選定する必要があります。

### ガス消費量・配管の算定（枝管）

系統： 例題

圧力損失の計算式： **米花氏の式**

管長、消費量レベル: **レベル3**

### 計算式の説明

- ・ 圧力損失の計算式は米花氏の式を選択します。その他にポール氏と設計基準の早見表に基づくものを用意していますが米花氏の式が安全側になります。
- ・ 初期値はレベル3で算定しています。圧力損失に余裕がある場合はレベル1又はレベル2に変えてみて下さい。配管が細くなり圧力損失は大きくなります。逆にレベルを上げると配管が太くなり圧力損失は小さくなります。
- ・ 参考図に基づき入力してみました。実長を入力すると局部抵抗を50%見込んで自動計算しています。

## 凡例

ガス使用量 [kW]→

器具名

←累計ガス使用量 [kW]

(同時使用率100%時の値)

累計器具個數—

同時使用率—

配管口径 [mm]—

累計器具個数→

累計ガス使用量 [kW]→

配管長 [m] →

配管口径 [mm]→

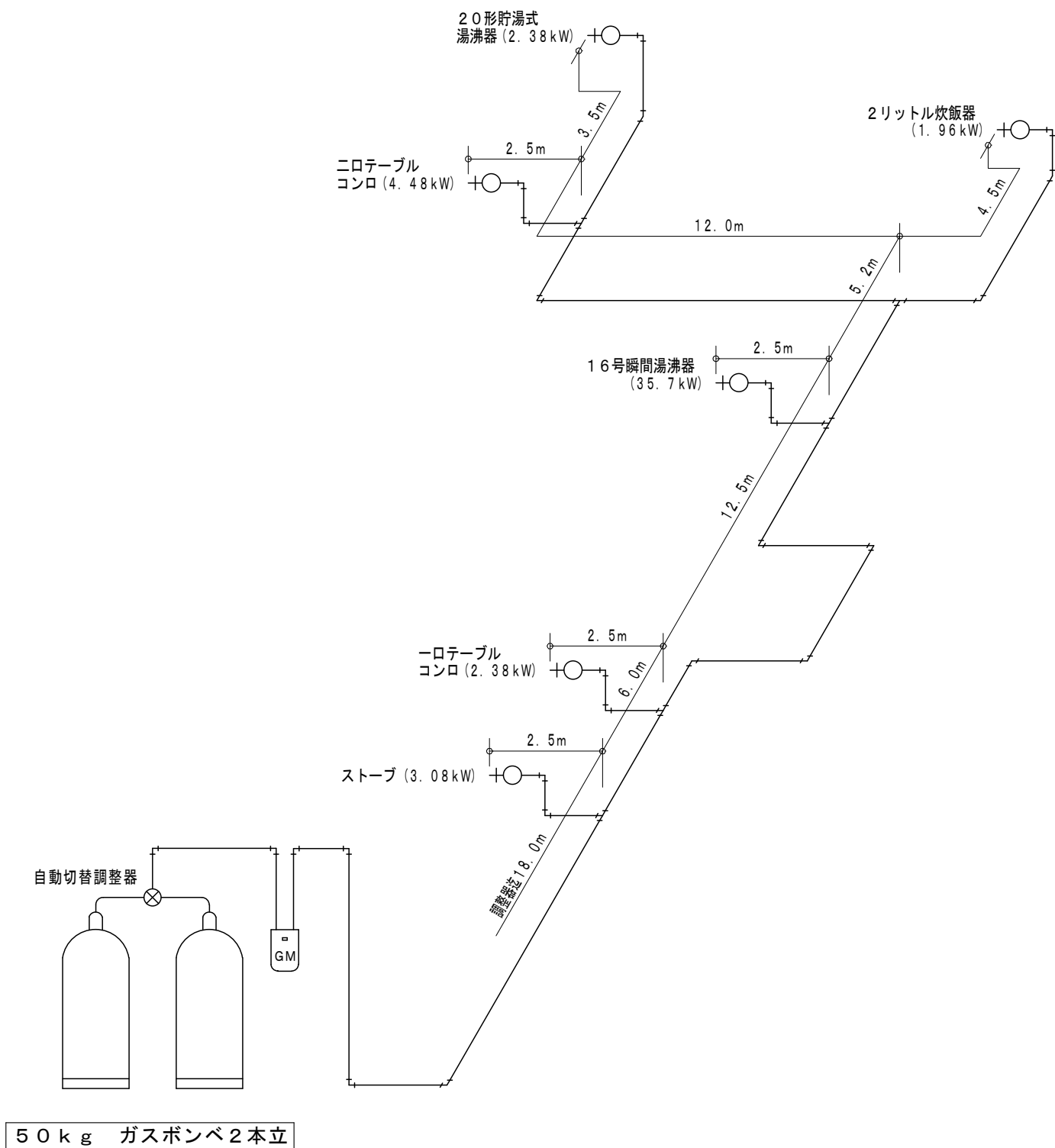
压力损失 [Pa]→

累計圧力損失 [Pa]→

←同時使用率

|  |      |
|--|------|
|  | 同时使用 |
|--|------|

※ 圧力損失は、配管実長を入力すると局部抵抗を含めて計算します。



LPガス配管図

- ・調整器出口より燃焼器具入口迄の許容圧力損失は550Paとする。(自動切替調整器がない場合は300Pa)
- ・ガスメーターの圧力損失を150Pa、ガスcockの圧力損失を60Paとすると配管部での圧力損失は340Pa以内(自動切替調整器がない場合は90Pa)になるように口径を選定する必要があります。

給排水衛生設備

ガス配管の圧力損失算定(枝管)

ガス配管の圧力損失算定(枝管) [詳細法]

系統：

例題

(圧力損失が最大になる系統) 圧力損失の計算式：

米花氏の式

 管長、消費量レベル：

レベル3

貯湯式湯沸器/20形

8.96

8.96

ニロテーブ・ルコンロ

4.48

13.44

炊飯器/2.0L炊

1.96

15.4

瞬間湯沸器/16号

35.7

51.1

ニロテーブ・ルコンロ

2.38

53.48

ストーブ

3.08

56.56

56.56

a

1

100%

15A

b

2

100%

15A

c

3

100%

15A

d

4

100%

20A

e

5

100%

20A

f

6

70%

20A

g

6

70%

20A

局部抵抗 (直管相当長)

|           | a         | b         | c           | d          | e           | f        | g        |
|-----------|-----------|-----------|-------------|------------|-------------|----------|----------|
| 直管        | 3.5m      | 直管 12m    | 直管 5.2m     | 直管 12.5m   | 直管 6m       | 直管 18m   | 直管       |
| 局部抵抗種別    | 局部抵抗種別    | 局部抵抗種別    | 局部抵抗種別      | 局部抵抗種別     | 局部抵抗種別      | 局部抵抗種別   | 局部抵抗種別   |
| 90°エルブ    | 90°エルブ    | 90°エルブ    | 90°エルブ      | 90°エルブ     | 90°エルブ      | 90°エルブ   |          |
| 0.3 6 [個] | 0.3 7 [個] | 0.3 4 [個] | 0.45 12 [個] | 0.45 5 [個] | 0.45 15 [個] |          |          |
|           | 90°T(分流)  | 90°T(分流)  | 90°T(分流)    | 90°T(分流)   | 90°T(分流)    |          |          |
|           | 0.7 1 [個] | 0.7 1 [個] | 1 1 [個]     | 1 1 [個]    | 1 1 [個]     |          |          |
|           |           |           |             |            | 玉形弁         |          |          |
|           |           |           |             |            | 2.5 1 [個]   |          |          |
|           |           |           |             |            |             |          |          |
|           |           |           |             |            |             |          |          |
|           |           |           |             |            |             |          |          |
|           |           |           |             |            |             |          |          |
|           |           |           |             |            |             |          |          |
|           |           |           |             |            |             |          |          |
|           |           |           |             |            |             |          |          |
|           |           |           |             |            |             |          |          |
| 局部計       | 1.80      | 2.80m     | 1.90m       | 6.40m      | 3.25m       | 10.25m   |          |
| 相当長計      | 5.3       | 14.8 m    | 7.1 m       | 18.9 m     | 9.3 m       | 28.3 m   |          |
| 最大消費量     | 8.96      | 13.44 kW  | 15.40 kW    | 51.10 kW   | 53.48 kW    | 39.59 kW | 39.59 kW |
| 圧力損失      | 3.9       | 24 Pa     | 15.1 Pa     | 83.6 Pa    | 45.1 Pa     | 75.2 Pa  |          |
| 累計損失      | 3.9       | 27.9 Pa   | 43 Pa       | 126.6 Pa   | 171.7 Pa    | 246.9 Pa |          |

局部抵抗 (直管相当長)

|        | h      | i        | j        | k        | l        | m        | n        |
|--------|--------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 直管     | 直管     | 直管       | 直管       | 直管       | 直管       | 直管       | 直管       |
| 局部抵抗種別 | 局部抵抗種別 | 局部抵抗種別   | 局部抵抗種別   | 局部抵抗種別   | 局部抵抗種別   | 局部抵抗種別   | 局部抵抗種別   |
|        |        |          |          |          |          |          |          |
|        |        |          |          |          |          |          |          |
|        |        |          |          |          |          |          |          |
|        |        |          |          |          |          |          |          |
|        |        |          |          |          |          |          |          |
|        |        |          |          |          |          |          |          |
|        |        |          |          |          |          |          |          |
|        |        |          |          |          |          |          |          |
|        |        |          |          |          |          |          |          |
|        |        |          |          |          |          |          |          |
|        |        |          |          |          |          |          |          |
|        |        |          |          |          |          |          |          |
|        |        |          |          |          |          |          |          |
| 局部計    |        |          |          |          |          |          |          |
| 相当長計   |        |          |          |          |          |          |          |
| 最大消費量  | 39.59  | 39.59 kW | 39.59 kW | 39.59 kW | 39.59 kW | 39.59 kW | 39.59 kW |
| 圧力損失   |        |          |          |          |          |          |          |
| 累計損失   | 246.9  | 246.9 Pa | 246.9 Pa | 246.9 Pa | 246.9 Pa | 246.9 Pa | 246.9 Pa |

計算式の説明

- 参考図に基づき詳細法で算定してみました。
- 継手類はこの距離であれば、これ位は必要だろうと想定しています。
- 圧力損失が最大になる系統は貯湯式湯沸器ですのでまず、湯沸器を選択入力します。次にニロコンロと炊飯器からチーズ迄の距離を入力する必要はありません。あくまで圧力損失が最大になる系統ということを念頭において下さい。

凡例

器具名

ガス使用量 [kW]→

←累計ガス使用量 [kW]

(同時使用率100%の時の値)

累計器具個数→

配管口径 [mm]→

←同時使用率

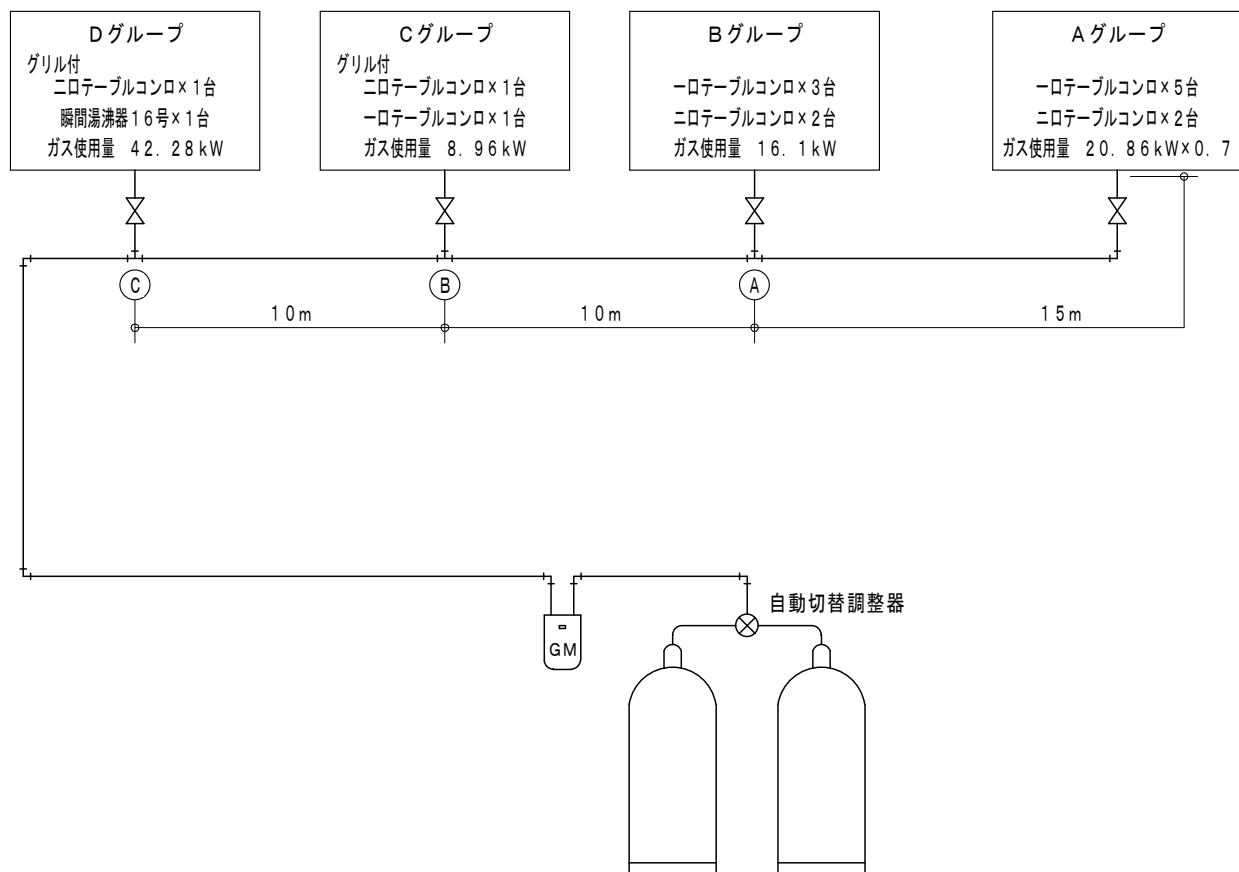
←ガス使用量 [kW]

累計器具個数→

同時使用率→

累計ガス使用量 [kW]→

配管口径 [mm]→



LPガス配管図（主管の算定）

- ・ (C) ~ 調整器迄の実長は20mとする。
- ・ 各グループには点検用としてバルブを設けている。

## ガス配管の圧力損失算定(主管)

### 計算式の説明

- ・ 参考図に基づき入力してみました。まず区間最上段の枝管最大値はAグループになります。
- ・ ガス消費量、個数及び枝管の口径を手入力すると同時使用率が自動入力されますが変更可です。
- ・ AグループからA点迄の圧力損失は便宜上適当な数値を入れてありますが実際の計算では前シートの枝管で算出した数値を入力します。
- ・ 次に区間では白枠にBと入力するとA～Bと入ります。  
最終で調整器を選択するとC～調整器と入力されます。
- ・ コックとポンペの高低差を入力すると立上り部の圧力損失が算出され全圧力損失が算定されます。  
550Pa以下であれば判定欄にOKと表示します。NGと表示した場合はレベル3から4・5と上げてみて下さい。配管が太くなり圧力損失が減ります。
- ・ 自動切換調整器がない場合の許容圧力損失は300Paです。

配管最終値

許容圧力  
損失 [Pa]

ガスメートルの  
圧力損失 [Pa]

コックの圧力  
損失 [Pa]

コックとボンベの  
高低差 [m]

立上り部  
圧力損失 [Pa]

配管部压力  
損失 [Pa]

|       |      |
|-------|------|
| 全圧力損失 | [Pa] |
|-------|------|

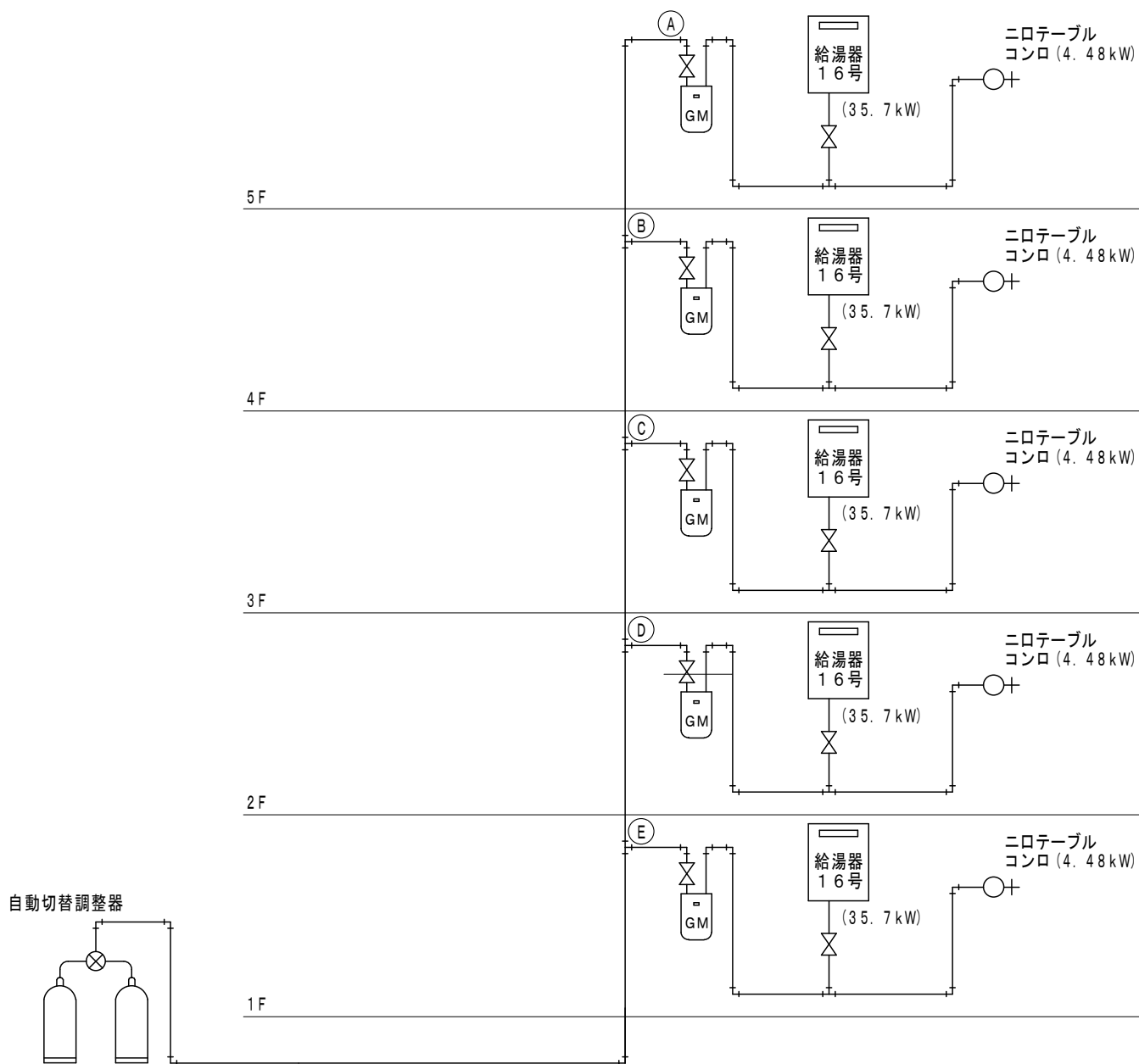
流量  
[m<sup>3</sup>/h]

1

---

判定





共同住宅のLPガス系統図

- ・階高は3mとする。
- ・調整器よりⒶ点迄の高さは12.5mとする。
- ・Ⓔ～調整器迄の実長は20mとする。

## 共同住宅の圧力損失の算定

### 計算式の説明

- ・系統図に基づき算出します。まず最上段 1 住戸当りの最大ガス消費量とガス器具よりメーター迄の圧力損失を入力します。圧力損失は便宜上適当な数値を入力しています。
- ・区間 A ～ B にはガスメーター 1 次側の玉形弁を入力します。最上階に 1 個入力すると下階には入力する必要はありません。
- ・コックとボンベの高低差を入力すると立上り部の圧力損失が算出され全圧力損失が算定されます。550 Pa 以下であれば判定欄に OK と表示します。



## 共同住宅の圧力損失の算定

### 計算式の説明