

← → ↑ ↓ PC > ドキュメント > eco 労師給排水計算ソフト >



eco 労師
給排水計算
ソフト2019
コピー版



eco 労師
給排水計算
ソフト2019
原版

コピー版を使って下さい。
(内容は原版と全く同じです。)

原版を右クリックでコピーを作れます。

- ・ USBを挿入すると2つのフォルダが出てきます。
- ・ まずコピー版をダブルクリックすると5つのファイルが出ます。
- ・ 使いたいファイルをダブルクリックすると最上段にこのファイルの名前をつけ保存してから保存したファイルに入力して下さいとのメッセージがあります。
- ・ この手順通りに計算していただければフォルダはいつまでも初期のままですが保存せずうっかりミスで直接入力して元に戻すことができない人がまれにあります。
- ・ サポート担当者より原版を送付するにも時間がかかりますし、土・日・祭日は対応できません。
- ・ そこでバージョンアップ版2019では右側に原版を用意しました。右クリックで原版と全く同じコピーを作れるようにしております。

← → ↑ ↓ PC > ドキュメント > eco 労師給排水計算ソフト > eco 労師 給排水計算ソフト2019 コピー版



eco 労師_1
給水計算
ソフト



eco 労師_2
給湯計算
ソフト



eco 労師_3
排水計算
ソフト



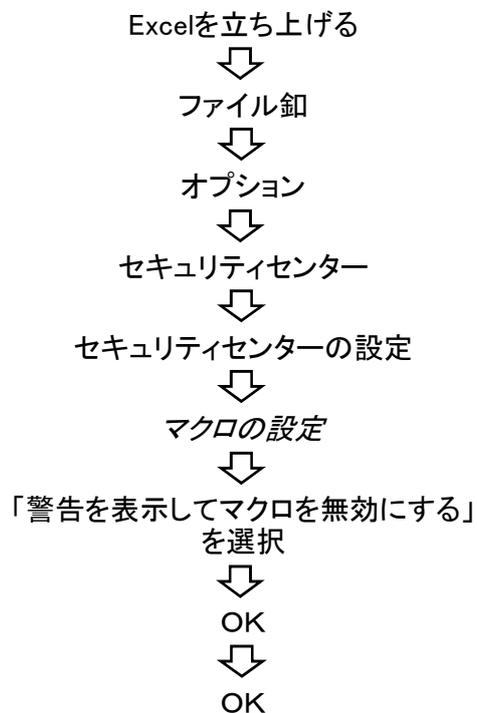
eco 労師_4
消火計算
ソフト



eco 労師_5
ガス計算
ソフト

- ・ 計算したいファイルをダブルクリックしますと計算様式が出てきますので、まず黄色をクリックしピンクをクリックすると計算書に連動します。

Excelのマクロを有効にする方法について



※注意

- ・エクセル2010以降は64ビット、32ビットのいずれかをインストールしていると思います。
- ・USBを立ち上げるとどちらかを選択できるようになっています。どちらでも動作する場合は32ビットを使用するのがよいと思います。
- ・マイクロソフト社もWindowsが64ビット版を使用していてもエクセル2010は32ビット版をインストールして使用することを勧めております。64ビット版は2G以上のファイルを扱う場合だけです。32ビット版をお勧めします。
- ・事務所のパソコンのエクセルは64ビット版、現場のノートパソコンは32ビット版等いろいろありますので、選択できるよう作っております。

※ Excel2000,2003は使えません。

・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	1
給水計算ソフトの概要説明	2
給水人員算定	5
給水量算定	9
受水タンクの容量算定	12
高置タンクの容量算定	14
給水管の算定	16
給水管主管の算定 (高置タンク)	18
給水管主管の算定 (給水ユニット)	20
給水管主管の算定 (系統集計)	22
高置タンクと揚水ポンプ	26
揚水管局部抵抗の算定	31
給水管主管の算定 (系統集計)	32
受水タンクと給水ポンプユニット	33
配管摩擦抵抗の算定	35
受水タンクと給水ポンプユニット	37
増圧装置 (直結ブースターポンプ) の揚程計算	39
高置タンク設置高さの算定	41
集合住宅の給水量算定	43
集合住宅の入力例	44
給 湯 編	49
給湯計算ソフトの概要説明	50
貯湯タンク・加熱能力の算定	52
ボイラー加熱能力の算定	58
ボイラー加熱能力・貯湯タンクの算定	59
共同浴場の給湯ボイラーの算定	62
循環ろ過装置の算定	64
給湯用膨張・補給水タンクの算定	65
給湯用循環ポンプの算定	68
給湯用配管の算定	70
瞬間式湯沸器の算定	72
貯湯式湯沸器の算定	73
電気温水器の算定	74
ヒートポンプ給湯機の貯湯タンク・加熱能力の算定	75

排水・通気編	79
排水計算ソフトの概要説明	80
排水管・通気管の算定（横枝管）	82
排水管・通気管の算定（立管）	88
排水管・通気管の算定（立管・横主管）	89
排水管（屋外）の算定	90
雨水排水管（立管）の算定	93
雨水横走管の算定	94
排水ポンプ	95
排水管局部抵抗の算定	96
阻集器	97
浄化槽設備	98
消火編	99
消火計算ソフトの概要説明	100
屋内消火栓設備（1号消火栓）	102
屋内消火栓配管（1号消火栓）の算定	104
屋内消火栓設備（2号消火栓）	106
屋内消火栓配管（2号消火栓）の算定	108
屋外消火栓設備	110
屋外消火栓配管の算定	111
スプリンクラー設備	112
スプリンクラー配管の算定	114
泡消火設備（フォームヘッド）	116
泡消火配管の算定	118
特定施設水道連結型スプリンクラー設備	119
LPガス編	127
LPガス計算ソフトの概要説明	128
LPG容器の算定（共同住宅）	130
LPG容器の算定（一般）	131
ガス消費量・配管の算定（枝管）	132
ガス配管の圧力損失の算定（枝管）	134
ガス配管の圧力損失の算定（主管）	136
共同住宅の圧力損失の算定	138

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くとよいと思います。
- 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方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。



A 本社ビル 北側立面図



A 本社ビル 南側立面図

・この立面図は計算ソフトに直接関係したものではありません。
建物をイメージしていただくためのものです。

給排水衛生設備
給水量算定

人員により生活用水を算定する場合								
使用者種別		人員 N[人]	1人1日 平均使用 水量 q[L/(d・人)]	1日使用 水量 q _d [L/d] q _d =N・q	1日平均 使用時間 t [h]	時間平均 予想 給水量 Q _h [L/h]	時間最大予想給水量 Q _{hm} [L/h] Q _{hm} =K ₁ ・Q _h	瞬時最大予想給水量 Q _p [L/min] Q _p =K ₂ ・Q _{hm} /60
							K ₁ =2.0	K ₂ =1.5
大学	学生	3,000	55	165,000	6.0	27,500	55,000	1,375
	学生 夜間	500	40	20,000	4.0	5,000	10,000	250
	教師・職員	800	120	96,000	8.0	12,000	24,000	600
	給食調理	1,000	10	10,000	4.0	2,500	5,000	125
小 計		5,300		291,000		47,000	94,000	2,350
銀行	在勤者	10	120	1,200	8.0	150	300	8
	管理職員	3	120	360	8.0	45	90	3
小 計		13		1,560		195	390	11
マーケット	延べ客		5		8.0			
	従業員 (延客に対する割合)	5	120	600	8.0	75	150	4
小 計		5		600		75	150	4
<div style="border: 1px solid black; padding: 10px; background-color: #e0f7fa;"> <p>給水量算定の補足説明</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 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。 </div>								
生活用水合計		5,318		293,160		47,270	94,540	2,365
冷却塔補給水	冷凍機形式	補給水 係数 K ₃	冷凍機能力 H _{RC} [kW]	1kW当り 冷却水量 q _c [L/(min・kW)]	運転 時間 t _{ch} [h]	時間平均 補給水量 Q _{ch} [L/h]	時間最大補給水量 Q _{chm} [L/h] Q _{chm} =K ₄ ・Q _{ch} K ₄ =1.5	瞬時最大補給水量 Q _p [L/min] Q _{cp} =Q _{chm} /60
	吸収式冷温水機(二重効用)	0.01	100	4.8	8.0	288	432	8
	冷却塔補給水合計	1日補給水量:		2,304		288	432	8
その他	用途			1日使用 水量 q _d [L/d]	1日平均 使用時間 t _x [h]	時間平均 予想給水量 Q _{xh} [L/h]	時間最大予想給水量 Q _{xhm} [L/h] K _{x1} =1.0	瞬時最大予想給水量 Q _{xp} [L/min] K _{x2} =1.0
	実験用水			7,500	5.0	1,500	1,500	25
	その他合計			7,500		1,500	1,500	25
	総合計			302,964		49,058	96,472	2,398
$Q_{ch} = 60 \cdot K_3 \cdot q_c \cdot H_{RC}$ K_1, K_4, K_{x1} : 時間最大使用係数 K_2, K_{x2} : 瞬時最大使用係数								

給排水衛生設備
給水量算定

人員により生活用水を算定する場合

使用者種別		人員 N[人]	1人1日 平均使用 水量 q _d [L/(d・人)]	1日使用 水量 q _d [L/d] q _d =N・q	1日平均 使用時間 t [h]	時間平均 予想 給水量 Q _h [L/h]	時間最大予想給水量 Q _{hm} [L/h]	瞬時最大予想給水量 Q _p [L/min]
							Q _{hm} =K ₁ ・Q _h K ₁ =2.0	Q _p =K ₂ ・Q _{hm} /60 K ₂ =1.5
事務所	在勤者	500	100	50,000	8.0	6,250	12,500	313
	管理者	50	100	5,000	8.0	625	1,250	32
	作業員	10	100	1,000	8.0	125	250	7
小計		560		56,000		7,000	14,000	352

計算式の説明(国交省及び一般共通)

- ・人員N=560人は前シートの給水人員が自動入力されます。
ここで人員の変更は出来ません。前シートより変更して下さい。
(計算途中で正確な人員情報が入った場合にこのシートで変更が可能であれば一連の計算が統一出来ない為です。)
- ・1人1日平均使用量、使用時間が自動入力されますが変更したい場合は、上書き修正して下さい。
- ・受水タンク、高置タンク容量の選定をする場合一般(学会・協会)と多くの水道局規定では1日当たりの使用水量の何時間分としています。この場合時間平均予想給水量を基に計算します。
国交省設計基準では瞬時最大給水量を基に計算します。
- ・揚水ポンプ選定においては時間最大予想給水量が基準となり、給水ポンプユニット選定では瞬時最大給水量が基準になります。
- ・冷凍機、吸収式冷温水機がある場合は、冷却塔補給水を加算しますが、ここでは省略します。
- ・研究施設等で実験用水が必要となる場合はその他の欄に実験用水と記入して水量を加算しますがここでは省略します。
- ・H30年版より事務所は1人当り80Lになっていますが、都道府県の水道局は100Lとしているところが多いため100Lとしています。いずれにしてもグリーン枠の水量、使用時間は上書き変更できます。

生活用水合計		560		56,000		7,000	14,000	352	
冷却塔補給水	冷凍機形式	補給水 係数 K ₃	冷凍機能力 H _{RC} [kW]	1kW当り 冷却水量 q _c [L/(min・kW)]	運転 時間 t _{ch} [h]	時間平均 補給水量 Q _{ch} [L/h]	時間最大補給水量 Q _{chm} [L/h] Q _{chm} =K ₄ ・Q _{ch} K ₄ =1.5	瞬時最大補給水量 Q _p [L/min] Q _{cp} =Q _{chm} /60	
	冷却塔補給水合計		1日補給水量:						
	用途				1日使用 水量 q _d [L/d]	1日平均 使用時間 t _x [h]	時間平均 予想給水量 Q _{sh} [L/h]	時間最大予想給水量 Q _{xhm} [L/h] K _{x1} =1.0	瞬時最大予想給水量 Q _{xp} [L/min] K _{x2} =1.0
	その他合計								
総合計				56,000		7,000	14,000	352	

$Q_{ch} = 60 \cdot K_3 \cdot q_c \cdot H_{RC}$

K_1, K_4, K_{x1} : 時間最大使用係数

K_2, K_{x2} : 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。

時間平均予想給水量より算定する場合

使用者種別		人員 N[人]	1人1日平均 使用水量 q [L/(d・人)]	1日使用 水量 q _d [L/d]	1日平均 使用時間 t [h]	時間平均 予想給水量 Q _h [L/h]	貯蔵時間 t ₁ [h]	タンク容量 Q _{TW} [L]
事務所	在勤者	500	100	50,000	8.0	6,250	4.0	25,000
	管理者	50	100	5,000	8.0	625	4.0	2,500
	作業員	10	100	1,000	8.0	125	4.0	500
小計		560		56,000		7,000		28,000

計算式の説明（一般様式）

- ・一般的には1日使用水量の何時間分または何割を貯水するかで決めています。
自治体の指導基準を確認のうえ貯留時間を入力して下さい。
このシートは1日使用水量の半分を貯水するものとして計算しました。
- ・このシートで人員、1人1日平均使用水量の変更は出来ません。
給水量算定シートに戻って変更して下さい。
- ・計算でタンク容量が決まっても水道引込管からの給水能力が十分かを判定する必要があります。
このシートは引込管径が40mmで1時間当たり7.8m³の給水能力あり、判定は○となります。
引込管径が30mmでは1時間当たり3.18m³の給水能力しかない為×となります。
合否判定は必ずして下さい。
尚、口径による給水能力は量水器能力を参考としています但し水道局の確認は必要です。
- ・受水タンクと高置タンク方式はタンクが2つあることによる衛生面とメンテナンスの問題が短所となってポンプ直送方式が多くなっていますが近年災害時対策として有効な高置タンク方式が見直されてきています。

生活用水合計			56,000		7,000		28,000
冷却塔補給水	冷凍機形式	冷凍機能力 H _{RC} [kW]	1kW当り 冷却水量 q _c [L/(min・kW)]	運転 時間 t _{ch} [h]	時間平均 補給水量 Q _{ch} [L/h]		
	冷却塔補給水合計		1日補給水量:				
	用途		1日使用 水量 q _d [L/d]	1日平均 使用時間 t _x [h]	時間平均 予想給水量 Q _{xh} [L/h]		
その他	その他合計						
総合計			56,000		7,000		28,000

受水タンク容量合否判定

q _d : 1日の使用給水量	56.0	[m ³ /日]	判定式 Q _{TW} ≥ q _d - q _s × t Q _{TW} ≤ q _s (24 - t)	判定 -6.4 ○
引込管径	40	[mm]		
q _s : 水道引込管からの給水能力	7.80	[m ³ /h]	設計基準の式です。	124.8 ○
t : 1日の平均使用時間	8.0	[h]		
Q _{TW} : 受水槽の有効容量	28.0	[m ³]		

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。

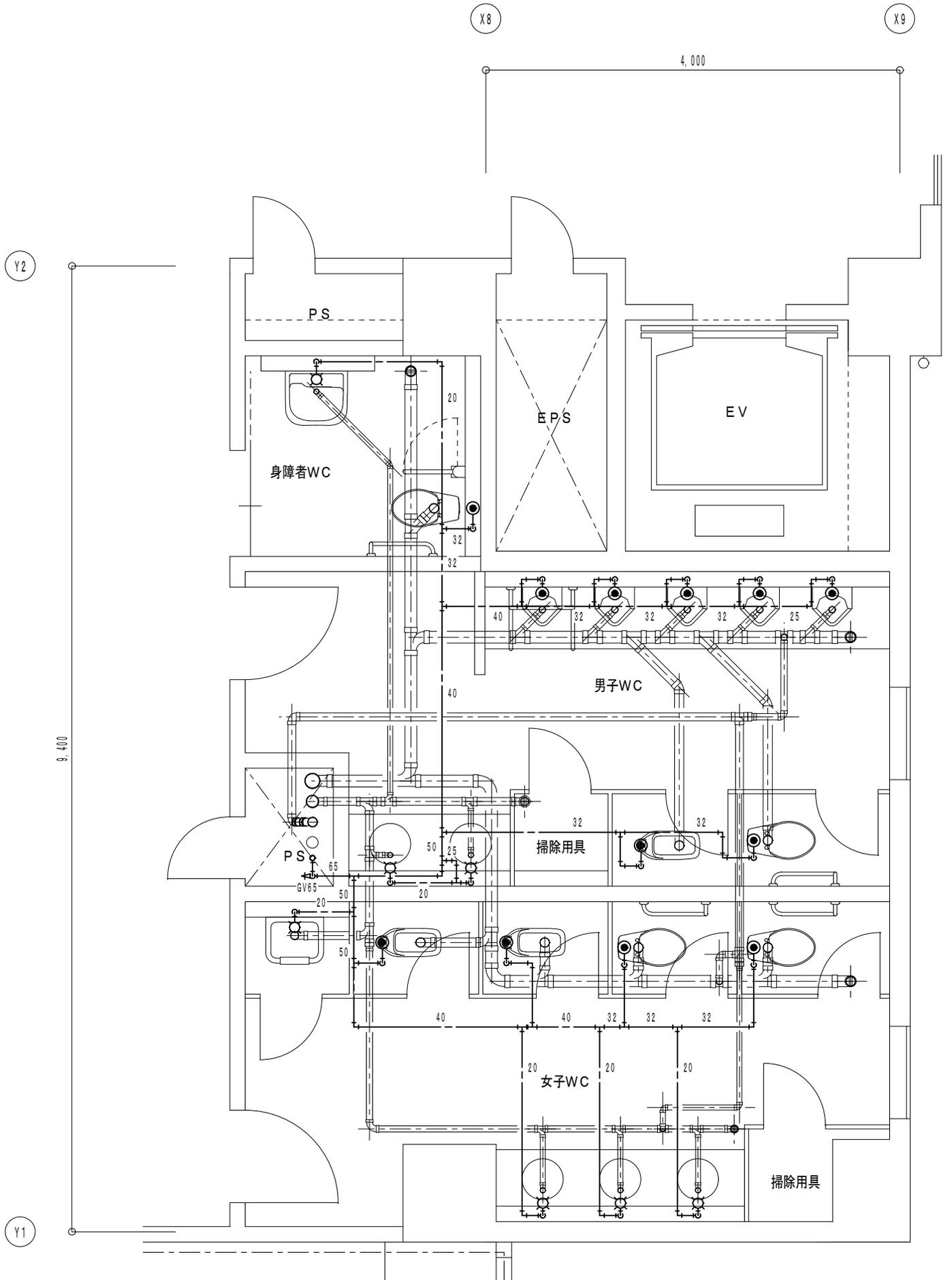
給水能力は量水器能力（某メーカー参考）としています。
水道局の確認は必要です。

給排水衛生設備
受水タンクの容量算定

時間最大予想給水量より算定する場合								
使用者種別		人員 N[人]	1人1日平均 使用水量 q _d [L/(d・人)]	1日使用 水量 q _d [L/d]	1日平均 使用時間 t [h]	時間最大 予想給水量 Q _{hm} [L/h]	貯蔵時間 t _t [h]	タンク容量 Q _{TW} [L]
事務所	在勤者	500	100	50,000	8.0	12,500	2.0	25,000
	管理者	50	100	5,000	8.0	1,250	2.0	2,500
	作業員	10	100	1,000	8.0	250	2.0	500
小計		560		56,000		14,000		28,000
<div style="border: 1px solid black; padding: 10px; background-color: #e0f7fa;"> <p>計算式の説明(国交省様式)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・国交省の計算式は時間最大給水量の1~2時間分を貯水します。このシートは2時間で計算しました。1日使用水量の何時間分を貯水するといった考え方では有りませんので注意しておいて下さい。 ・自治体の指導基準を確認する事が重要です。確固たる基準が有る場合はそちらが優先されます。 ・このシートで人員、1人1日平均使用水量の変更は出来ません。給水量算定シートに戻って変更して下さい。 ・計算でタンク容量が決まっても水道引込管からの給水能力が十分かを判定する必要があります。このシートは引込管径が40mmで1時間当たり7.8m³の給水能力あり、判定は○となります。引込管径が30mmでは1時間当たり3.18m³の給水能力しかない為×となります。合否判定は必ずして下さい。尚、口径による給水能力は量水器能力を参考としていますが水道局の確認は必要です。 ・前頁の一般様式での計算と、たまたまタンク容量が同水量となりましたが、必ずしもなるものではありません。 </div>								
生活用水合計				56,000		14,000		28,000
冷却塔補給水	冷凍機形式	冷凍機能力 H _{RC} [kW]	1kW当り 冷却水量 q _c [L/(min・kW)]	運転 時間 t _{ch} [h]	時間最大 補給水量 Q _{chm} [L/h]			
	冷却塔補給水合計		1日補給水量:					
その他	用途		1日使用 水量 q _d [L/d]	1日平均 使用時間 t _x [h]	時間最大 予想給水量 Q _{xhm} [L/h]			
	その他合計							
	総合計				56,000		14,000	
受水タンク容量合否判定								
q _d : 1日の使用給水量	56.0	[m ³ /日]	判定式			判定		
引込管径	40	[mm]	Q _{TW} ≥ q _d - q _s × t			-6.4	○	
q _s : 水道引込管からの給水能力	7.80	[m ³ /h]	Q _{TW} ≤ q _s (24 - t)			124.8	○	
t: 1日の平均使用時間	8.0	[h]						
Q _{TW} : 受水槽の有効容量	28.0	[m ³]						

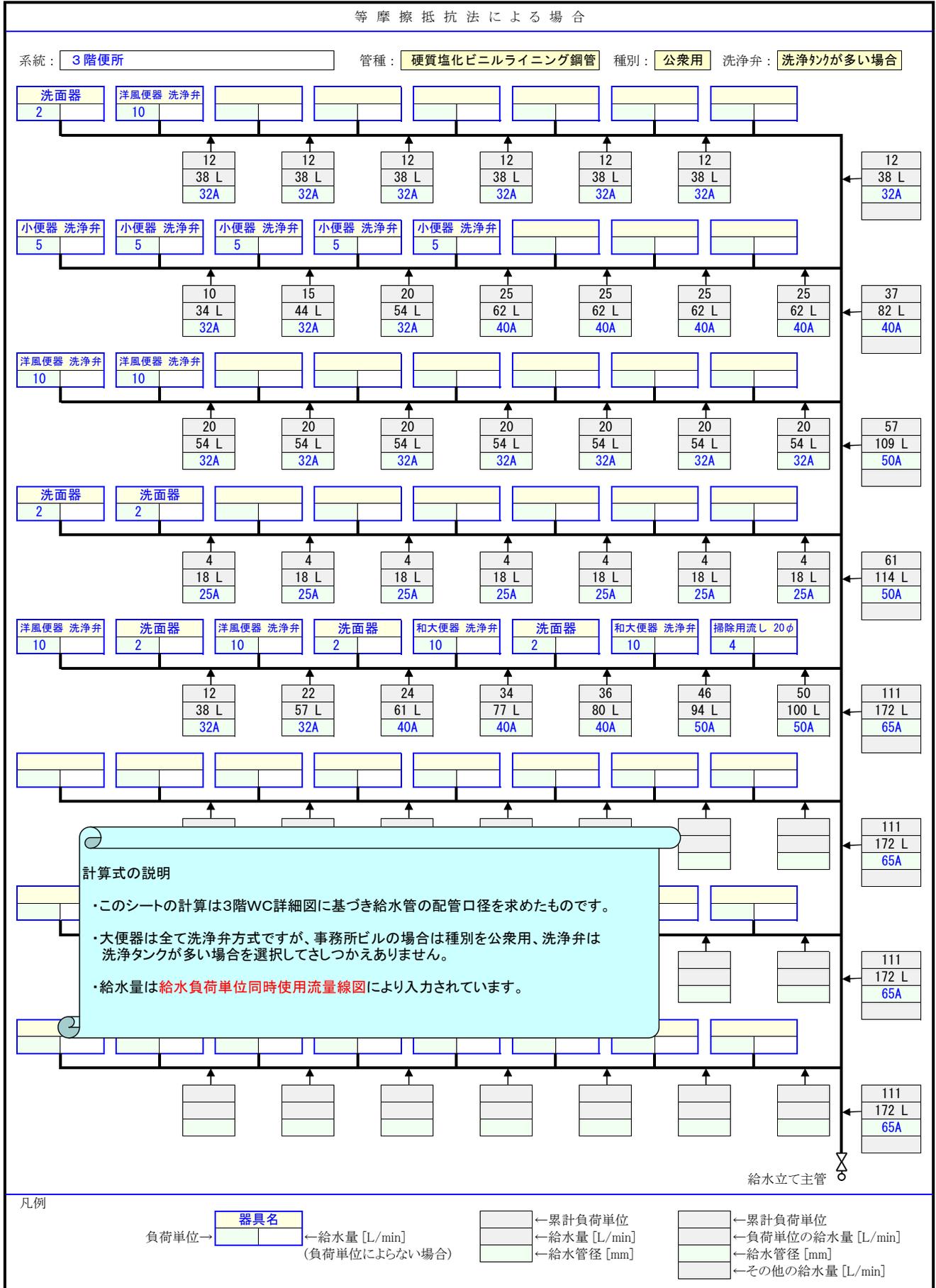
給排水衛生設備
高置タンクの容量算定

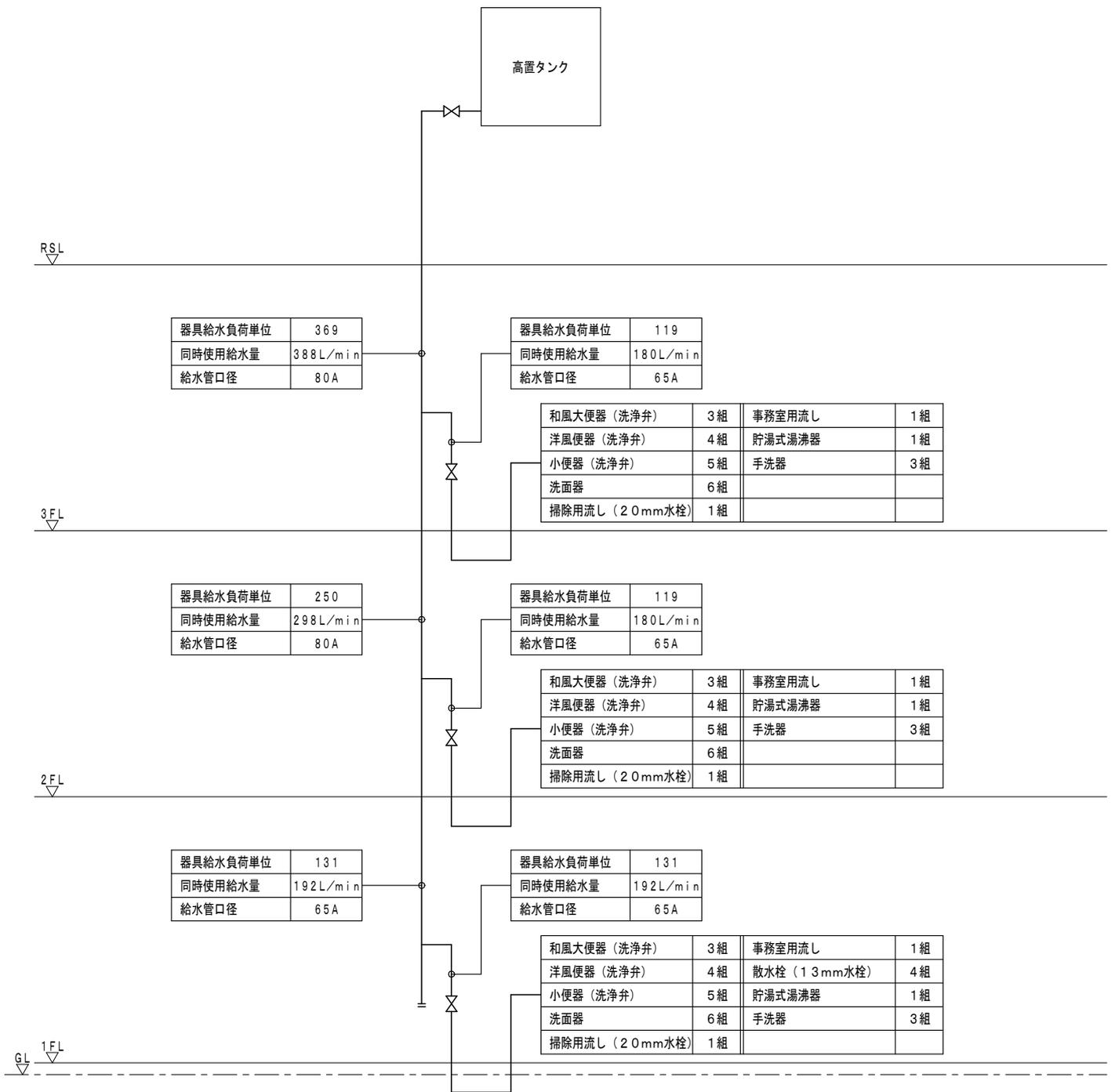
時間最大予想給水量より算定する場合																													
使用者種別		人員 N [人]	1人1日平均 使用水量 q [L/(d・人)]	1日使用 水量 q_d [L/d]	1日平均 使用時間 t [h]	時間最大 予想給水量 Q_{hm} [L/h]	貯蔵時間 t_i [h]	タンク容量 Q_{TMH} [L]																					
事務所	在勤者	500	100	50,000	8.0	12,500	0.5	6,250																					
	管理者	50	100	5,000	8.0	1,250	0.5	625																					
	作業員	10	100	1,000	8.0	250	0.5	125																					
小計		560		56,000		14,000		7,000																					
<div style="border: 1px solid black; padding: 10px; background-color: #e0f7fa;"> <p>計算式の説明(国交省様式)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・国交省の計算式は時間最大給水量の0.5時間分を貯水します。このシートは0.5時間で計算しました。1日使用水量の何時間分を貯水するといった考え方では有りませんので注意して下さい。 ・自治体の指導基準を確認することが重要です。確固たる基準が有る場合はそちらが優先されます。 ・このシートで人員、1人1日平均使用水量の変更は出来ません。給水量算定シートに戻って変更して下さい。 </div>																													
生活用水合計				56,000		14,000		7,000																					
冷却塔補給水	冷凍機形式	冷凍機能力 H_{RC} [kW]	1kW当り 冷却水量 q_c [L/(min・kW)]	運転 時間 t_{ch} [h]	時間最大 補給水量 Q_{chm} [L/h]																								
	冷却塔補給水合計		1日補給水量:																										
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">用途</th> <th>1日使用 水量 q_d [L/d]</th> <th>1日平均 使用時間 t_x [h]</th> <th>時間最大 予想給水量 Q_{xhm} [L/h]</th> <th></th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="2">その他</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2">その他合計</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>									用途		1日使用 水量 q_d [L/d]	1日平均 使用時間 t_x [h]	時間最大 予想給水量 Q_{xhm} [L/h]			その他							その他合計					
用途		1日使用 水量 q_d [L/d]	1日平均 使用時間 t_x [h]	時間最大 予想給水量 Q_{xhm} [L/h]																									
その他																													
その他合計																													
総合計				56,000		14,000		7,000																					



3階便所給排水衛生設備詳細図 S = 1 / 50

給排水衛生設備
給水管の算定





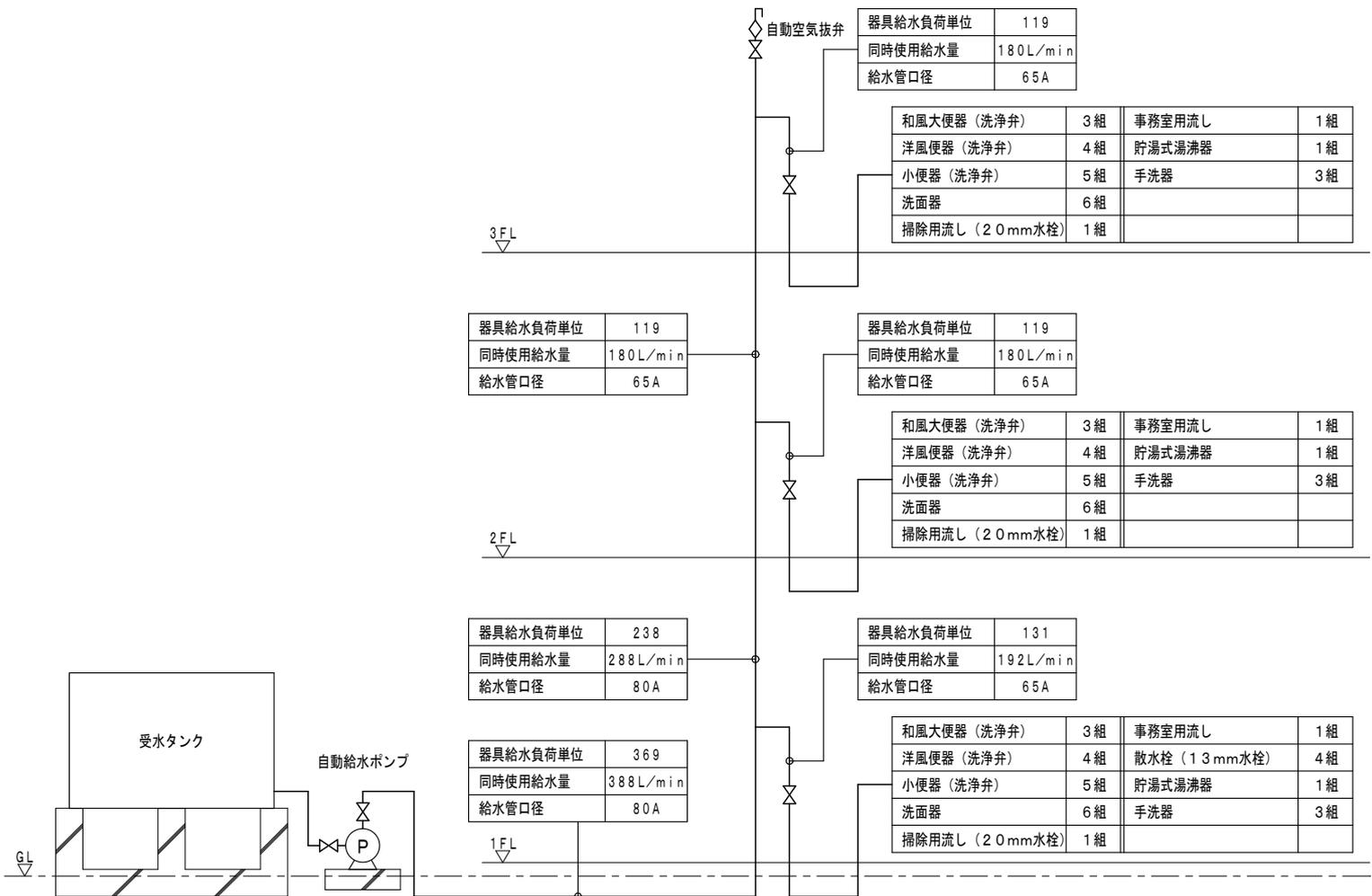
系統図一 1

給排水衛生設備

給水管主管の算定(高置タンク)

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 [mm]	種別		負荷 単位	1階		2階		3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											
<p>計算式の説明(国交省及び一般共通)</p> <ul style="list-style-type: none"> このシートの計算は例題(3階WC詳細図参照)のWCが各階同じようで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箇所あるものとして各階枝管と立主管を求めたものです。 このシートは高置タンク方式の場合です。枝管は変わりませんが立管は最上階が最大流量になります。左から1階、2階、3階と入力していきます。 (加圧給水方式は逆で3階、2階、1階と入力します) 例題の便器は全てフラッシュ弁ですが、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のでLTを選択しました。同時使用流量は388L/minとなります。人員から算定した瞬時最大給水量352L/minとほぼ同じです。 但し、この建物が事務所でなく休憩時間にピークが集中する建物であった場合はFV選択して安全を見込むかどうか検討してみる事も必要ですが、種別で公衆用を選択すればLT選択で実状に合ったものが算定できると考えています。ピークが集中するといってもトイレブースに入るのは1人ずつです。 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。 																	
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	131	119	119										
				累計	131	250	369										
		同時使用給水量 [L/min]		枝管	192	180	180										
				主管	192	298	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]			192	180	180										
		主管 [L/min]			192	298	388										
口径		枝管 [mm]			65A	65A	65A										
		主管 [mm]			65A	80A	80A										

RSL



系統図一 2

給排水衛生設備

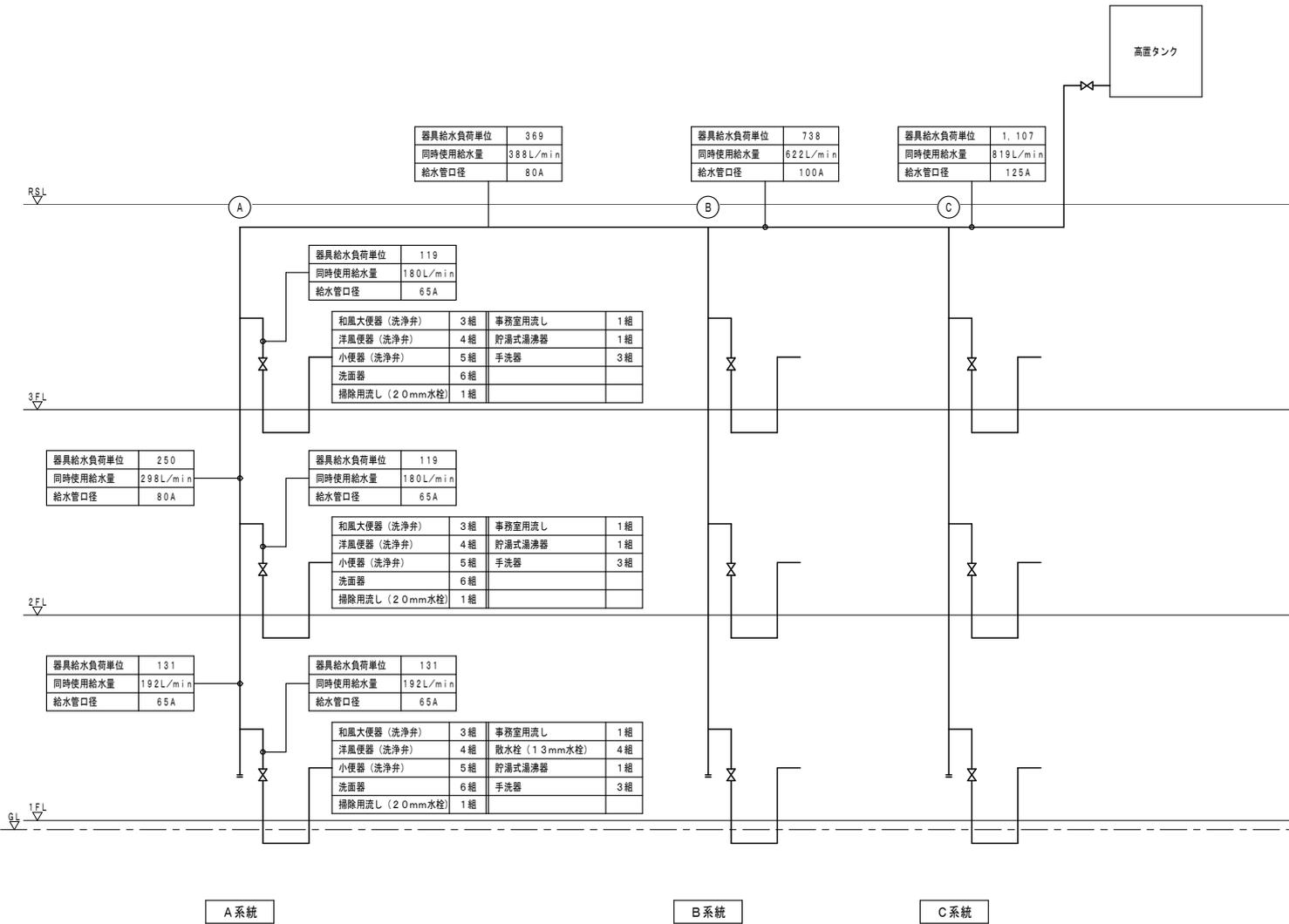
給水管主管の算定(給水ユニット)

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 [mm]	種別		負荷 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						

計算式の説明(国交省及び一般共通)

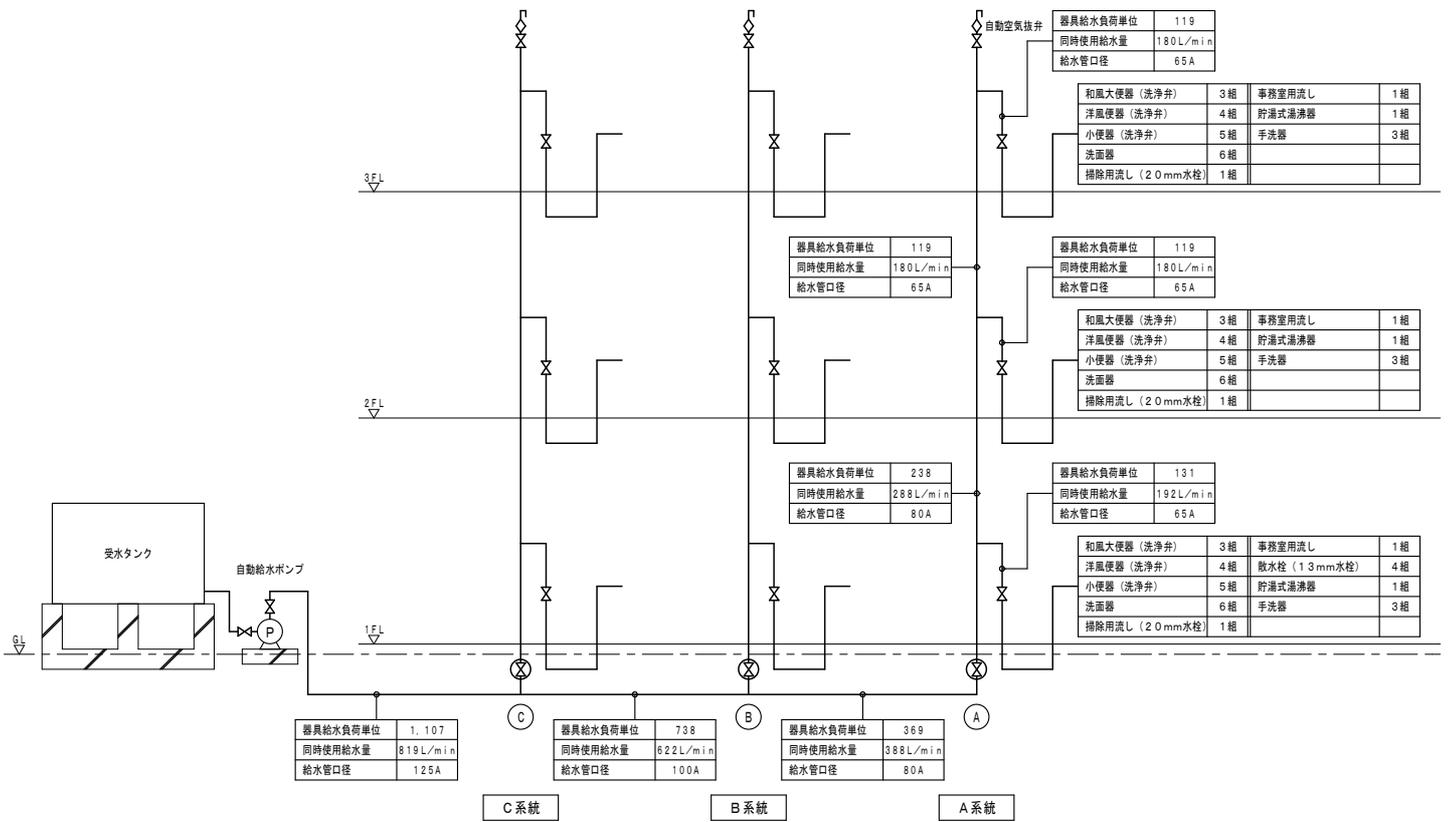
- このシートの計算は例題(3階WC詳細図参照)のWCが各階同じようになっている他に各階に流し給水栓と貯湯式湯沸器が1箇所、手洗器が各階3箇所屋外駐車場、植込用の散水栓が合計4箇所あるものとして各階枝管と立主管を求めたものです。
- このシートは給水ポンプユニット方式の場合です。枝管は変わりませんが立管は最下階が最大流量になります。左から3階、2階、1階と入力していきます。(高置タンク方式は逆で1階、2階、3階と入力します)
- 例題の便器は全てフラッシュ弁ですが、同時使用流量はロータンクで算定しています。FVでなくLTをリスト選択して下さい。国交省設計基準及び一般においても事務庁舎では、曲線②(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。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。
- 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。
- 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。

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 [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												



系統図一 3

RSI
▽

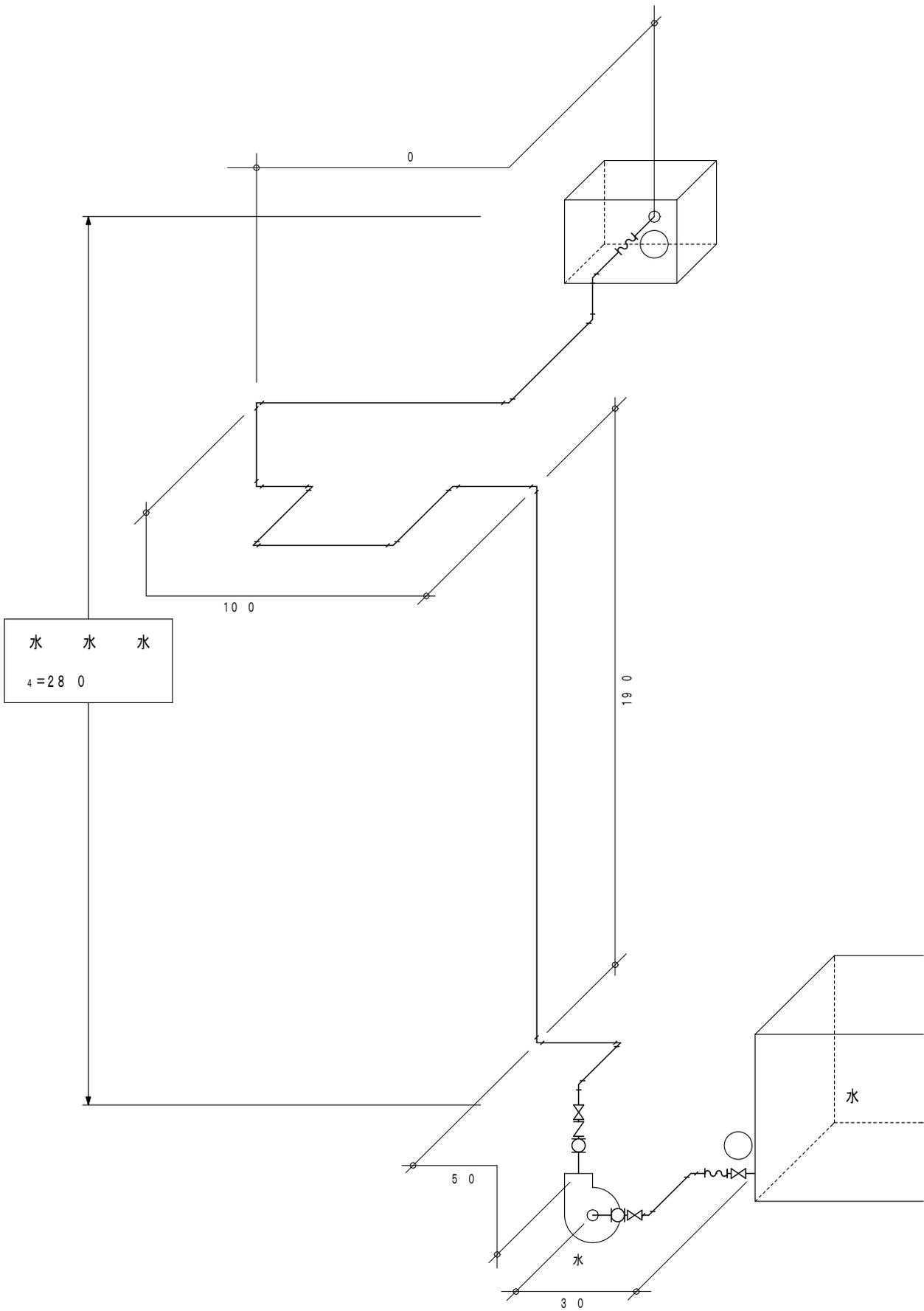


系統図一 4

給排水衛生設備

給水管主管の算定(系統集計)

受水タンク以降の系統集計(給水ポンプユニットの場合)								
系統記号	系統名	系統毎の給水累計負荷単位	管種: 硬質塩化ビニルライニング鋼管		洗浄弁: LT		合計流量 $Q_1 + Q_2$ [L/min]	配管口径 [mm]
			区間	区画毎の給水負荷単位集計	同時使用流量 Q_1 [L/min]	その他の流量 Q_2 [L/min]		
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~ポンプ	1,107	819		819	125A
D								
E								
<p>計算式の説明(国交省及び一般共通)</p> <ul style="list-style-type: none"> 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。 <p>※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。</p>								
<p style="text-align: right;">受水タンク出口給水管の同時使用流量 $Q =$ <input type="text" value="819"/> [L/min]</p> <p style="text-align: right;">配管口径 $=$ <input type="text" value="125A"/> [mm]</p> <p style="text-align: right;">流速 $=$ <input type="text" value="1.08"/> [m/S]</p> <p style="text-align: right;">摩擦抵抗 $R =$ <input type="text" value="0.105"/> [kPa/m]</p>								
備考								



給排水衛生設備

高置タンクと揚水ポンプ

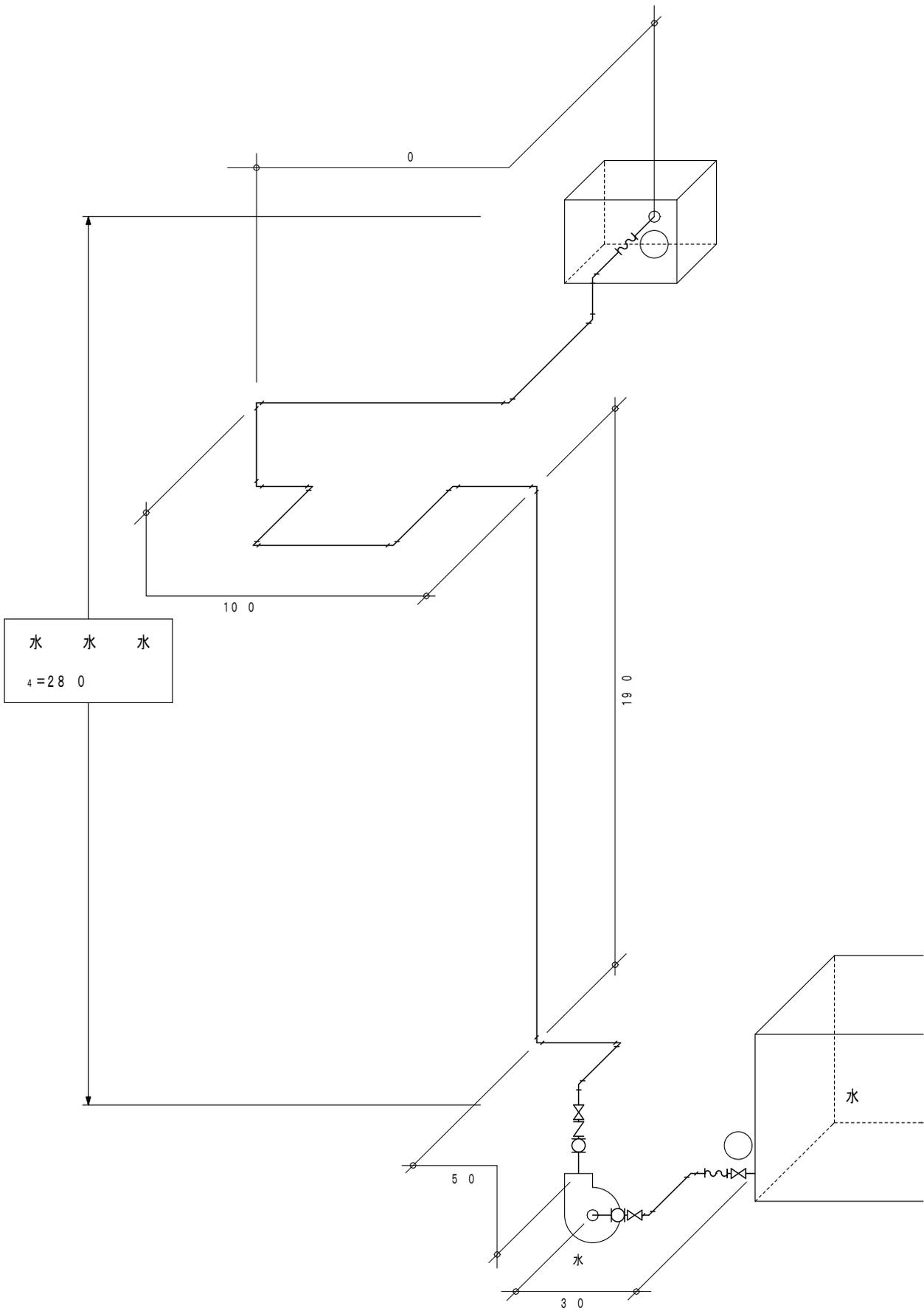
高置タンクと揚水ポンプ								
タンク	高置タンク	タンク容量	決定タンク容量	高置タンクの容量			呼称容量	
		Q_{TWH} [L]	[m^3]	幅 W [m]	奥行 D [m]	高さ H [m]	[m^3]	
		14,000	14	2.5	2.5	3.0	18.75	
タンクと揚水ポンプ	揚水ポンプ	時間最大予想給水量 Q_{HM} [L/h]	時間最大に対する割合 $K_1(=1.0)$	計算式			揚水量 Q_{PW} [L/min]	時間最大予想給水量算定方法
		14,000	1	$Q_{PW} = K_1 \cdot Q_{HM} / 60$			234	人員で算定
	高置タンク容量と揚水ポンプの関係式	タンクと揚水ポンプは次の式があります。 Q_{TWH} : タンクの有効容量 [L] Q_P : 瞬時最大予想給水量 [L/min] $Q_P = 352$ [L/min] Q_{PW} : 揚水ポンプの揚水量 [L/min] $Q_{PW} = 234$ [L/min] t_1 : 瞬時最大予想給水量の継続時間(15~30分) $t_1 = 25$ [min] t_2 : 揚水ポンプの最短運転時間(10~15分) $t_2 = 15$ [min] $Q_{TWH} = 14,000$ [L] $Q_A = 6,460$ [L] $Q_A = (Q_P - Q_{PW}) \cdot t_1 + Q_{PW} \cdot t_2$ 判定 : \bigcirc 判定式 : $Q_{TWH} \geq Q_A$						
備考								
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。 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。								

揚水ポンプの算定						
使用管材名	配管口径 [mm]	管内流速 v [m/s]	1m当りの配管摩擦抵抗 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 L [m]	抵抗・水頭高低差 [m]	余裕係数 $K_2(=1.1)$	揚程 H_{PW} [m]	
H_1 : 揚水管直管部分抵抗の算定 (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 (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 ($H_3 = v^2 / 2 \cdot g$ $g=9.81$)			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 Q_{PW} [Lmin]	全揚程 H [m]	ポンプ効率 ηp	電動機出力 [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 [mm]	揚水量 Q_{PW} [Lmin]	全揚程 [m]	電動機出力 [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

計算式の説明 (一般様式)

- ・ 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
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 W [m]	奥行 D [m]	高さ H [m]	[m^3]	
		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	時間最大に対する割合	計算式			揚水量	時間最大予想給水量 算定方法
		Q_{HM} [L/h]	$K_1(=1.0)$	$Q_{PW}=K_1 \cdot Q_{HM}/60$			Q_{PW} [L/min]	
		14,000	1				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タンクと揚水ポンプは次の式で算定することができる。 Q_{TWH} : タンクの有効容量 [L] Q_P : 瞬時最大予想給水量 [L/min] Q_{PW} : 揚水ポンプの揚水量 [L/min] t_1 : 瞬時最大予想給水量の継続時間(15~30分) t_2 : 揚水ポンプの最短運転時間(10~15分) $Q_{TWH}=(Q_P-Q_{PW}) \cdot t_1+Q_{PW} \cdot t_2$						$Q_P = 352$ [L/min] $Q_{PW} = 234$ [L/min] $t_1 = 30$ [min] $t_2 = 15$ [min] $Q_{TWH} = 7,050$ [L] タンク決定容量 7 [m^3]
	備考	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。						

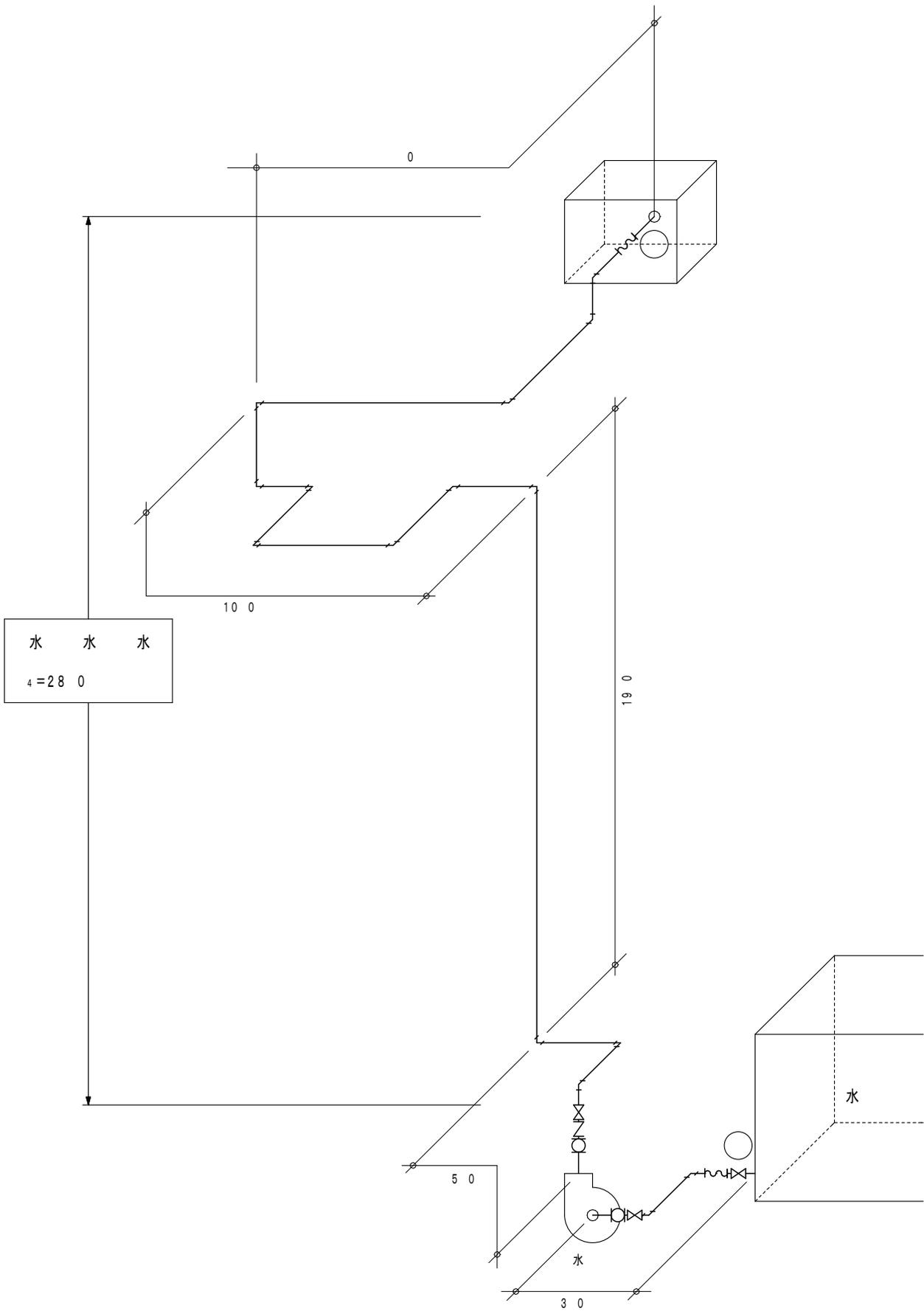
揚水ポンプの算定						
使用管材名	配管口径	管内流速	1m当りの配管摩擦抵抗			
[mm]	[mm]	v [m/s]	抵抗 R [kPa/m]			
硬質塩化ビニルライニング鋼管	65A	1.18	0.268			
区分			配管実長又は相当長	抵抗・水頭	余裕係数	揚程
			L [m]	高低差 [m]	$K_2(=1.1)$	H_{PW} [m]
H_1 : 揚水管直管部分抵抗の算定 (揚水ポンプから高置タンクまでの配管実長)			44	1.21		
H_2 : 揚水管局部抵抗の算定 (簡便法として $0.5 \cdot H_1$)			22	0.61		
H_3 : 揚水管出口水頭の算定 ($H_3 = v^2/2 \cdot g$ $g=9.81$)				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	全揚程	ポンプ効率	電動機出力	
$P_m = \frac{Q_{PW} \cdot H}{6,120 \cdot \eta p} \times 1.1$		Q_{PW} [Lmin]	H [m]	ηp	[kW]	
		234	32.9	0.45	3.08	

揚水ポンプ仕様 (決定)							
形式	口径	揚水量	全揚程	電動機出力	極数	台数	運転方式
	[mm]	Q_{PW} [Lmin]	[m]	[kW]			
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。



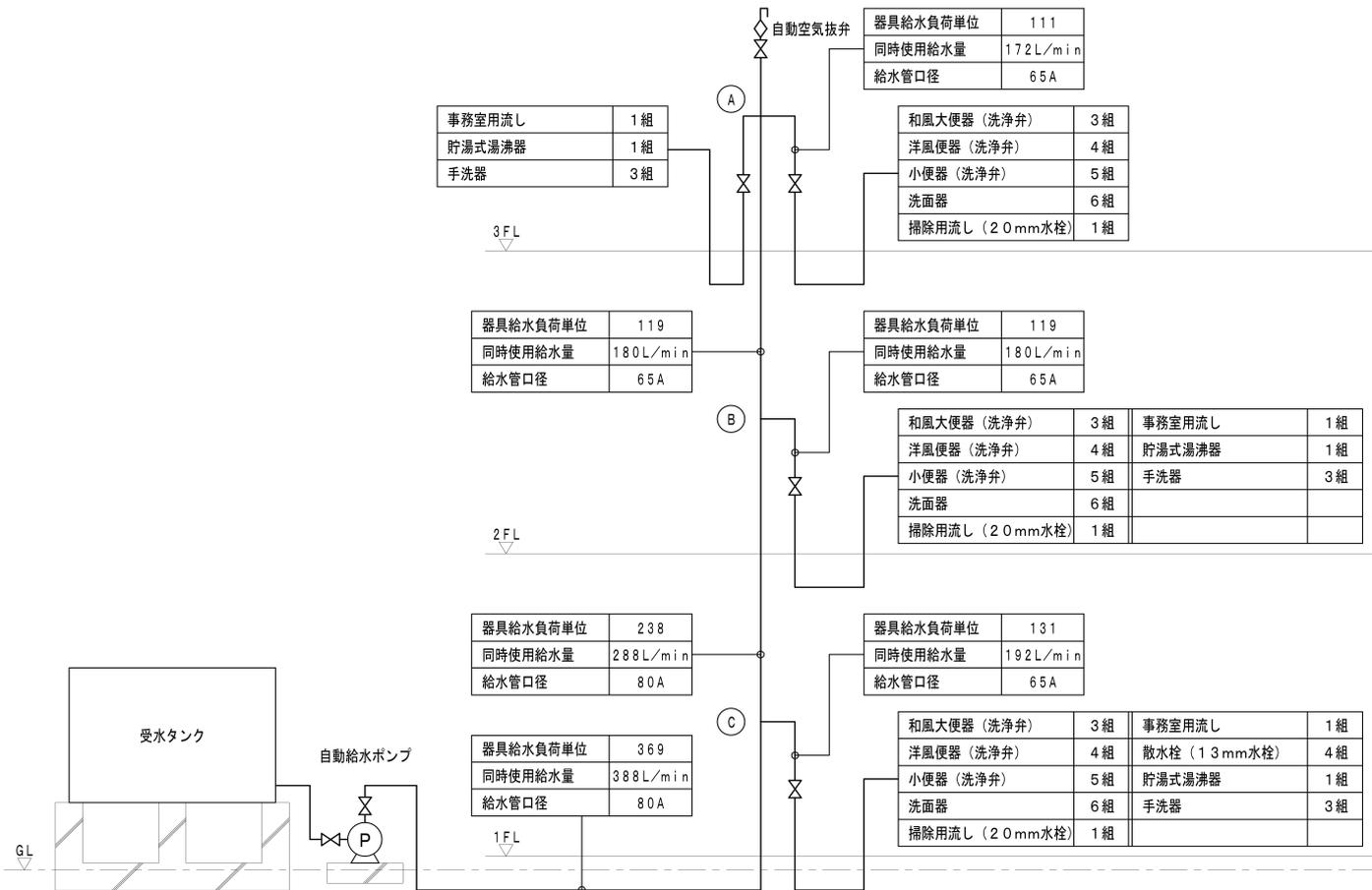
給排水衛生設備

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^3]	幅 W [m]	奥行 D [m]	高さ H [m]	[m^3]
		28,000	28	4.0	3.0	3.0	36.0
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	給水ポンプ台数	給水ポンプ1台当りの給水量	瞬間最大予想給水量の算定方法	
	Q_P [L/min]	Q [L/min]	$Q_P > Q$ のとき = Q_P $Q_P \leq Q$ のとき = Q Q_{PU} [L/min]	N [台]	$Q_{PU}' = Q_{PU}/N$		
	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	配管材料		配管口径	管内流速	1m当りの配管摩擦抵抗 R [kPa/m]		
Q_{PU} [L/min]	硬質塩化ビニルライニング鋼管		[mm]	v [m/s]			
388			80A	1.40	0.303		
区分 (簡便法)			配管実長又は相当長 L [m]	抵抗・水頭	余裕係数	揚程	
				高低差 [m]	$K_2(=1.1)$	H_{PW} [m]	
給 水 ポ ン プ ユ ニ ッ ト	H_1 ：給水管直管部抵抗の算定 (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 (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 ($=P/9.81$)				7.2		
	計 $H = H_1 + H_2 + H_3 + H_4$				21.4	1.1	23.5
区分 (詳細法)			配管摩擦抵抗 [kPa]	抵抗・水頭	余裕係数	揚程	
				高低差 [m]	$K_2(=1.1)$	H_{PW} [m]	
H' ：配管の抵抗(配管摩擦抵抗の算定より) ($=kPa/9.81$)							
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 ($=P/9.81$)							
計 $H = H' + H_3 + H_4$					1.1		
ポンプユニット仕様 (決定)							
形式	口径 [mm]	揚水量 Q_{PW} [Lmin]	全揚程 [m]	電動機出力 [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

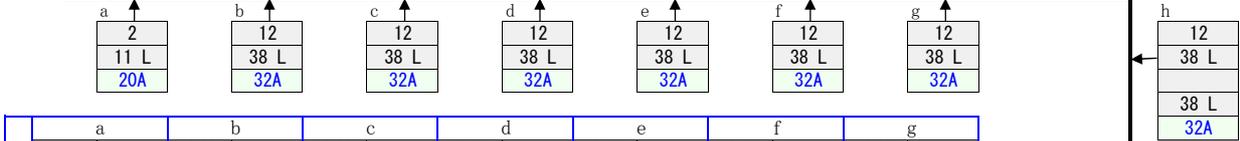
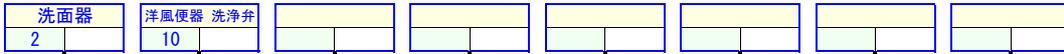
計算式の説明 (国交省及び一般共通)

- ・ 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12.68kpaと算出されます。

給排水衛生設備 配管摩擦抵抗の算定

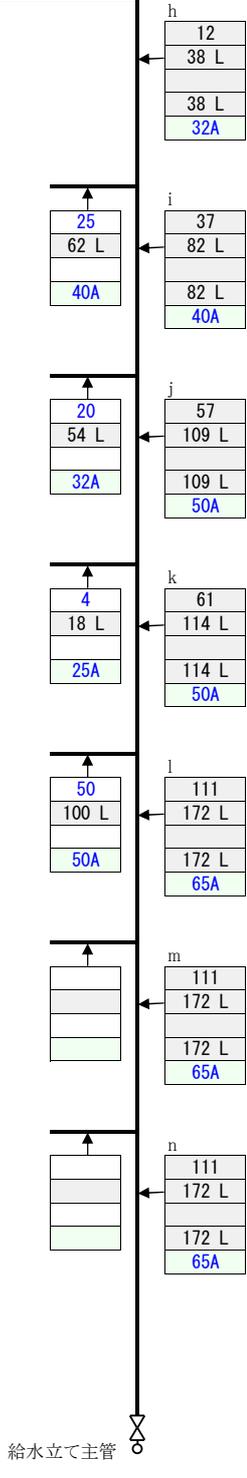
摩擦抵抗の算定(ポンプユニット用代表器具の系統)

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: **洗浄クワが多い場合**



	a		b		c		d		e		f		g	
	直管	3.6m	直管	0.8m	直管									
局部抵抗種別	90° Ⅰ種		90° T(分流)											
	3.10	3	4.00	1										
個														
個														
個														
個														
個														
個														
個														
個														
個														
個														
個														
個														
個														
個														
個														
局部計	9.30		4.00											
相当長計	12.90		4.80											
単位抵抗	0.410		0.261											
摩擦抵抗	5.29		1.25											
累計抵抗	5.29		6.54											
流速	0.67		0.75											

	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	90° T(分流)		90° T(分流)		90° Ⅰ種		90° T(分流)		90° Ⅰ種					
	3.60	1	3.50	1	3.30	1	4.40	2	4.40	2				
個														
個														
個														
個														
個														
個														
個														
個														
個														
個														
個														
個														
局部計			3.60		3.50		3.30		18.56					
相当長計			5.70		3.80		4.20		20.06					
単位抵抗			0.484		0.235		0.255		0.071					
摩擦抵抗			2.76		0.89		1.07		1.42					
累計抵抗			6.54		9.30		10.19		12.68					
流速			0.75		1.17		0.93		0.87					

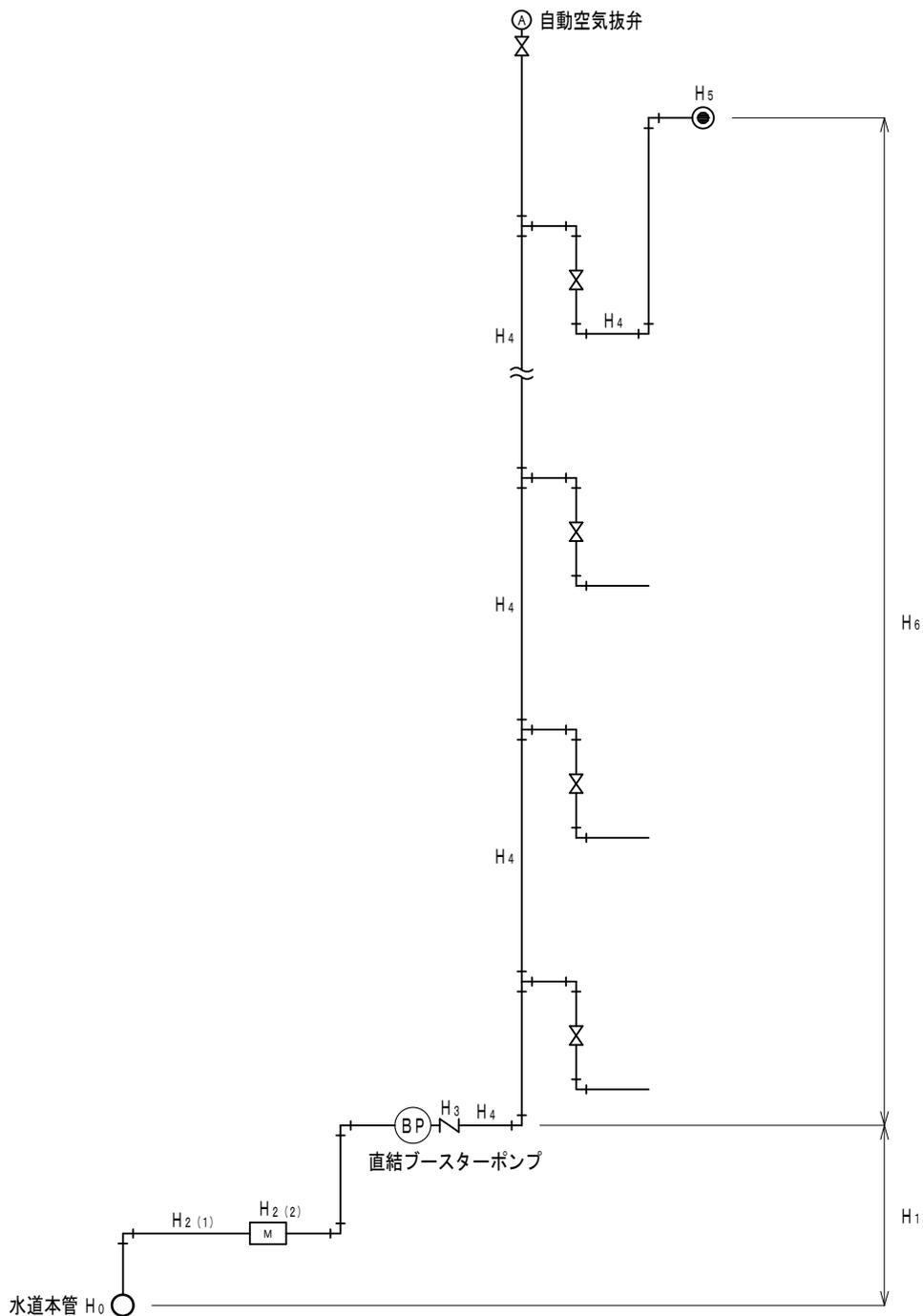


凡例
 器具名
 給水量 [L/min]
 (負荷単位によらない場合)
 ← 累計負荷単位
 ← 給水量 [L/min]
 ← 給水管径 [mm]
 ← 累計負荷単位
 ← 給水量 [L/min]
 ← 給水管径 [mm]
 ← 累計負荷単位
 ← 給水量 [L/min]
 ← 給水量計 [L/min]
 ← 給水管径 [mm]

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^3]	幅 W [m]	奥行 D [m]	高さ H [m]	[m^3]
		28,000	28	4.0	3.0	3.0	36.0
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 $Q_p > Q$ のとき = Q_p $Q_p \leq Q$ のとき = Q	給水ポンプ 台数	給水ポンプ1台 当りの給水量 Q_{PU}' [L/min]	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]	$Q_{PU}' = Q_{PU}/N$	器具数で算定	
		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 Q_{PU} [L/min]	配管材料			配管口径 [mm]	管内流速 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 (簡便法)			配管実長 又は相当長 L [m]	抵抗・水頭 高低差 [m]	余裕係数 $K_2(=1.1)$	揚程 H_{PW} [m]	
H_1 ：給水管直管部抵抗の算定 (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 (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 ($=P/9.81$)							
計 $H = H_1 + H_2 + H_3 + H_4$						1.1	
区分 (詳細法)			配管 摩擦抵抗 [kPa]	抵抗・水頭 高低差 [m]	余裕係数 $K_2(=1.1)$	揚程 H_{PW} [m]	
H' ：配管の抵抗(配管摩擦抵抗の算定より) ($=kPa/9.81$)			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 ($=P/9.81$)				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 [mm]	揚水量 Q_{PW} [Lmin]	全揚程 [m]	電動機出力 [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							
<p>計算式の説明 (国交省及び一般共通)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・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ると幸いです。 ・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	20.0 [m]
H_1 : 配水管とブースターポンプの高低差	1.2 [m]
$H_{2(1)}$: ポンプ上流(吸込)側の配管抵抗損失	2.0 [m]
$H_{2(2)}$: 量水器の抵抗損失	3.0 [m]
H_3 : 逆流防止装置の損失	7.0 [m]
H_X : 増圧装置直前の圧力 $H_X = H_0 - (H_1 + H_2 + H_3)$ ※ $H_X > 0$ の場合逆流防止装置は上流側に設置 $H_X < 0$ の場合逆流防止装置は下流側に設置	6.8 [m]
H_4 : ポンプ下流(吐出)側の配管抵抗損失	3.5 [m]
H_5 : 末端最高水位給水器具の必要最少圧力	7.2 [m]
H_6 : ポンプと末端最高水位給水器具との高低差	20.5 [m]
H' : 増圧装置の吐水圧 ※ $H_X > 0$ の場合 $H' = H_4 + H_5 + H_6$ $H_X < 0$ の場合 $H' = H_3 + H_4 + H_5 + H_6$	
H_X 選択 : <input type="text" value="Hx > 0"/>	∴ $H' =$ 31.2 [m]
H : 増圧装置の増圧ポンプの全揚程 $H = H_1 + H_2 + H_3 + H_4 + H_5 + H_6 - H_0$	∴ $H =$ 24.4 [m]
備考	
<ul style="list-style-type: none"> • 必要に応じて10～20%の余裕係数を見込んで下さい。 • 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。 	

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 (詳細法)	配管 摩擦抵抗 [kPa]	抵抗 高低差 [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) (=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	
備考			
1. 配管の抵抗 H_1 は、シート名「配管抵抗」より算定した値を入力します。 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。			
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 [kPa]	最小圧力 [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
計算式の説明			
・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。			



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 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 style="border: 1px solid black; padding: 10px; background-color: #e0f7fa;"> <p>計算式の説明</p> <ul style="list-style-type: none"> ・住宅種別を選択し、戸数を入力するとBL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。 ・BL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。 ・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。 ・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。 </div>																
					290											
優良住宅部品認定基準による給水量算定																
<p>1人1日当りの平均使用水量：250L 1戸当りの平均人数：4人</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">10戸未満</td> <td style="width: 50%; text-align: right;">$Q = 42P^{0.33}$</td> </tr> <tr> <td>10戸～600未満</td> <td style="text-align: right;">$Q = 19P^{0.67}$</td> </tr> <tr> <td>600戸以上</td> <td style="text-align: right;">$Q = 2.8P^{0.97}$</td> </tr> <tr> <td>P：1戸当り平均4人に換算した住戸数</td> <td style="text-align: right;">$P =$ <input style="width: 50px; text-align: center;" type="text" value="73"/> [戸]</td> </tr> <tr> <td>Q：瞬時最大給水量</td> <td style="text-align: right;">$Q =$ <input style="width: 50px; text-align: center;" type="text" value="337"/> [L/min]</td> </tr> </table>							10戸未満	$Q = 42P^{0.33}$	10戸～600未満	$Q = 19P^{0.67}$	600戸以上	$Q = 2.8P^{0.97}$	P ：1戸当り平均4人に換算した住戸数	$P = $ <input style="width: 50px; text-align: center;" type="text" value="73"/> [戸]	Q ：瞬時最大給水量	$Q = $ <input style="width: 50px; text-align: center;" type="text" value="337"/> [L/min]
10戸未満	$Q = 42P^{0.33}$															
10戸～600未満	$Q = 19P^{0.67}$															
600戸以上	$Q = 2.8P^{0.97}$															
P ：1戸当り平均4人に換算した住戸数	$P = $ <input style="width: 50px; text-align: center;" type="text" value="73"/> [戸]															
Q ：瞬時最大給水量	$Q = $ <input style="width: 50px; text-align: center;" type="text" value="337"/> [L/min]															
東京都水道局基準による給水算定																
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">1～30人</td> <td style="width: 50%; text-align: right;">$Q = 26N^{0.36}$</td> </tr> <tr> <td>31～200人</td> <td style="text-align: right;">$Q = 15.2N^{0.51}$</td> </tr> <tr> <td>N：人員</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Q：瞬時最大給水量</td> <td style="text-align: right;">$Q =$ <input style="width: 50px; text-align: center;" type="text" value="274"/> [L/min]</td> </tr> </table>							1～30人	$Q = 26N^{0.36}$	31～200人	$Q = 15.2N^{0.51}$	N ：人員		Q ：瞬時最大給水量	$Q = $ <input style="width: 50px; text-align: center;" type="text" value="274"/> [L/min]		
1～30人	$Q = 26N^{0.36}$															
31～200人	$Q = 15.2N^{0.51}$															
N ：人員																
Q ：瞬時最大給水量	$Q = $ <input style="width: 50px; text-align: center;" type="text" value="274"/> [L/min]															

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(4.2L/min)、7階から6階(5.3L/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32.4L/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4.2L/minとしています。電気温水器へは最大2.5L/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。

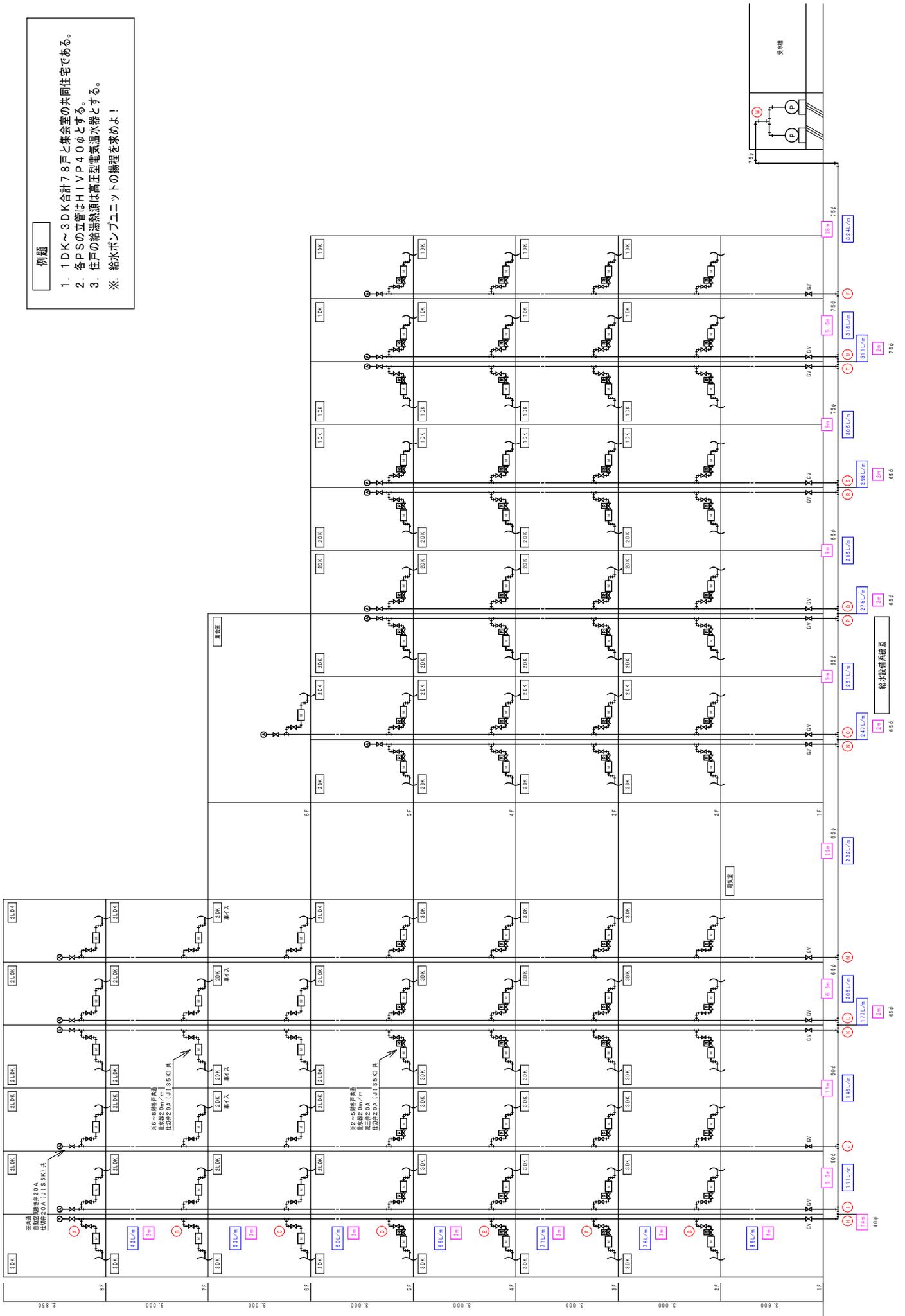
ワンポイントアドバイス

- ・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H1VP40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標程を求めよ！



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 [m ³]	受水タンクの容量			呼称容量 [m ³]	備考	
			幅 W [m]	奥行 D [m]	高さ H [m]			
		38.0	3.0	8.0	2.0	48.0	2槽式	
給水ポンプユニットの揚程計算								
区分 (詳細法)					配管 摩擦抵抗 [kPa]	抵抗・水頭 高低差 [m]	余裕係数 K(=1.1)	揚程 H _{PW} [m]
H ₁ : 配管の抵抗(配管抵抗算定の結果より) (=kPa/9.81)					91.37	9.40		
H ₂ : 受水タンク水位と代表給水器具の高低差						22.50		
H ₃ : 代表給水器具の必要最少圧力に相当する高さ (=P/9.81)						20.0		
計 $H = H_1' + H_2 + H_3$						51.9	1.1	57.1
ポンプユニット仕様(決定)								
給 水 ポ ン プ ユ ニ ッ ト	形式	口径 [mm]	揚水量 Q _{PW} [Lmin]	全揚程 [m]	電動機出力 [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	
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 [kPa]	最小圧力 [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								
<ul style="list-style-type: none"> ・ H₃: 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。 								

