

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いため侮れません。

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。





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 の個数 [個]	流 量 [L/min]	口 径 [mm]	実 長 L [m]	局部抵抗の相当長 L' [m]			計 [m]	単位当り 損失水頭 [m]	摩擦損失 水頭 [m]
					局 部 抵 抗 の 種 類	1個当りの 相当長	数 量 [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。

計 4.983

$h_1$  : 配管の摩擦損失水頭 [m]

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

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

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

$h_{1n}$  : 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]

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 の個数 [個]	流 量 [L/min]	口 径 [mm]	実 長 L [m]	局部抵抗の相当長 L' [m]			計 [m]	単位当り 損失水頭 [m]	摩擦損失 水頭 [m]
					局 部 抵 抗 の 種 類	1個当りの 相当長	数 量 [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	50A	13.0				13.0	0.0382	0.496
					90° T (分流)	3.2	4	12.8		0.489
D ~ E	1	150	50A	26.0				26.0	0.0382	0.992
					90° エルボ	1.6	1	1.6		0.061
					90° T (分流)	3.2	1	3.2		0.122
E ~ F	2	300	50A	21.0				21.0	0.1376	2.890
					90° T (分流)	3.2	1	3.2		0.440
F ~ G	2	300	50A	25.7				25.7	0.1376	3.536
					90° エルボ	1.6	3	4.8		0.660
					90° T (分流)	3.2	1	3.2		0.440
					仕切弁	0.3	1	0.3		0.041
					逆止弁スイング型	4.4	1	4.4		0.605
					防振継手	0.3	1	0.3		0.041
					フート弁	4.4	1	4.4		0.605

計算式の説明

- ・ 前頁の配管口径で立て管を50Aで計算してみました。
- ・ 65Aの場合は約5mの水頭が50Aでは約1.3mとなり、消火栓ポンプの全揚程は4.9mが5.7mとなります。
- ・ 製造者カタログを確認しますと同じ製品でも十分満足できることがわかりました。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。VE提案等に利用して下さい。

計 12.732

$h_1$  : 配管の摩擦損失水頭 [m]

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

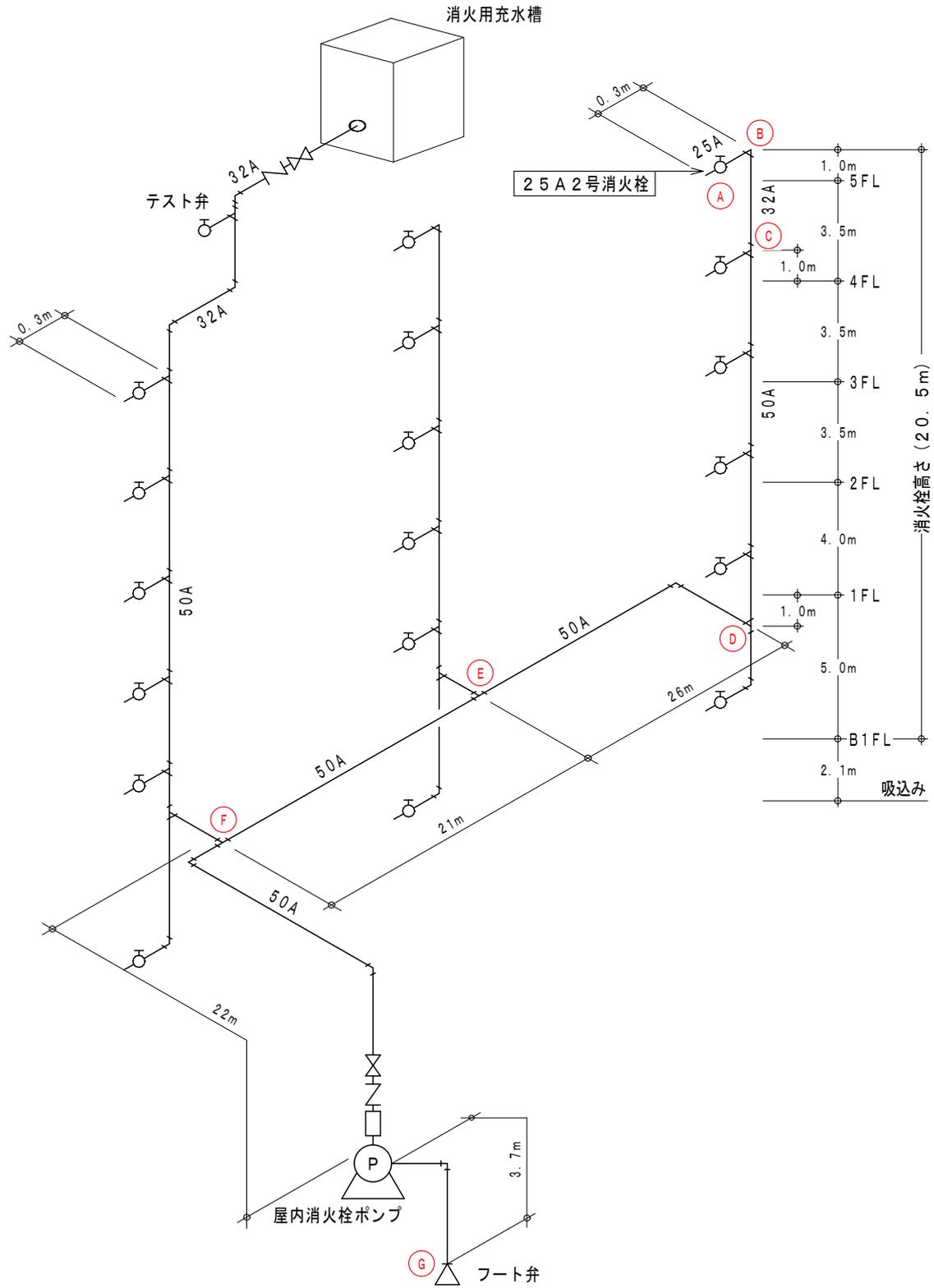
$$h_{1n} = \frac{\alpha_n \cdot (l'_n + l''_n)}{100}$$

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

$h_{1n}$  : 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]



屋内消火栓設備 (2号消火栓) 系統図





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:		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 の個数 [個]	流 量 [L/min]	口 径 [mm]	実 長 L [m]	局部抵抗の相当長 L' [m]			計 [m]	単位当り 損失水頭 [m]	摩擦損失 水頭 [m]
					局 部 抵 抗 の 種 類	1個当りの 相当長	数 量 [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

計算式の説明

- ・ 2号消火栓の場合、消防法規上は立上り管は32A以上であるため、前頁の配管口径を32Aで計算してみました。
- ・ 揚程が約1.4mアップし5.5kWのポンプが7.5kW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40Aで計算すると5.5kW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。

計 17.703

$h_1$ : 配管の摩擦損失水頭 [m]

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

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

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

$h_{1n}$ : 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]

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]  $N$  :  [個]  
 $Q_P = 400 \times N$  [L/min] (1号消火栓の場合)  
 $N$  : 同時開口数 (最大2) [個]  $\therefore Q_P =$   [L/min]

ポンプの揚程計算

$H$  : ポンプの揚程 [m]

$$H = h_1 + h_2 + h_3 + h_4$$

$h_1$  : 配管の摩擦損失水頭 [m]  $h_1 =$   [m]  
 (屋外消火栓配管の算定で求めた数値)  
 $h_2$  : 実揚程 [m]  $h_2 =$   [m]  
 (吸込 + 吐出)  
 $h_3$  : ノズルの放水圧力水頭  $h_3 =$   [m]  
 (= 25m)  
 $h_4$  : 消火ホースの摩擦損失水頭  $h_4 =$   [m]  
 (= 4m)  $\therefore H =$   [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>]  
 屋外消火栓  $Q = 7.0 \times N$   
 $N$  : 同時開口数 [個]  $\therefore Q =$   [m<sup>3</sup>]

消火栓ポンプ仕様

形式	口径 [mm]	吐出量 [L/min]	揚程 [m]	電動機出力 [kW]	極数
タービン	80A	800	41	11	2

備考

計算式の説明

- ・ 屋外消火栓同時開口数 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外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 の個数 [個]	流 量 [L/min]	口 径 [mm]	実 長 $L$ [m]	局部抵抗の相当長 $L'$ [m]			計 [m]	単位当り 損失水頭 [m]	摩擦損失 水頭 [m]
					局 部 抵 抗 の 種 類	1個当りの 相当長	数 量 [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
									計	8.777

計算式の説明

- ・ 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。
- ・ 消火栓弁は必ず選択入力して下さい。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。

$h_1$  : 配管の摩擦損失水頭 [m]

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

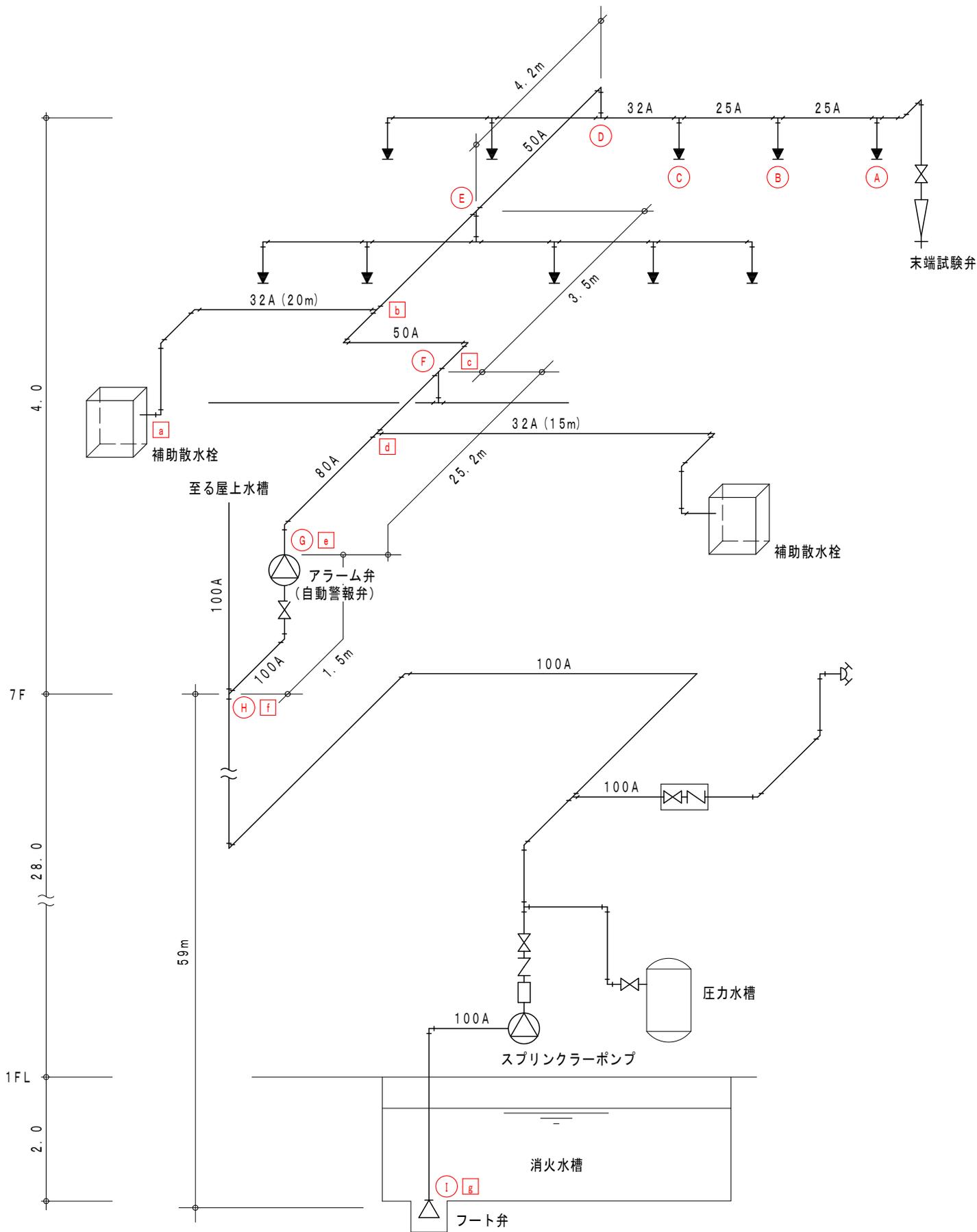
$$h_{1n} = \frac{\alpha_n \cdot (l'_n + l''_n)}{100}$$

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

$h_{1n}$  : 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]



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] $Q_P = 90 \times N$ [L/min] $Q_P = 60 \times N$ [L/min] (小区画型のみ) $N$ : 同時開口数 [個]	ヘッドの種類: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">閉鎖型/標準型ヘッド</span>	$N =$ <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">10</span> [個] $\therefore Q_P =$ <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">900</span> [L/min]
ポンプの揚程計算(ヘッド用)		補助散水栓: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">補助散水栓併用</span>
$H$ : ポンプの揚程 [m] $H = h_1 + h_2 + h_3 + h_4 + h_5$ $h_1$ : 配管の摩擦損失水頭 [m] (スプリンクラー配管の算定で求めた数値) $h_2$ : 実揚程 [m] (吸込 + 吐出) $h_3$ : ヘッドの放水圧力水頭 [m] (= 10m) $h_4$ : 流水検知装置(アラーム弁)損失 [m] (= 5m) $h_5$ : 加算水頭 [m] (東京都予防事務審査・検査基準)	$h_1 =$ <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">34.0</span> [m] $h_2 =$ <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">34.0</span> [m] $h_3 =$ <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">10.0</span> [m] $h_4 =$ <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">5.0</span> [m] $h_5 =$ <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">4.0</span> [m]	$\therefore H =$ <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">87.0</span> [m]
ポンプの揚程計算(補助散水栓用)		
$H$ : ポンプの揚程 [m] $H = h_1 + h_2 + h_3 + h_4 + h_5$ (消防法施工規則第12条) $h_1$ : 配管の摩擦損失水頭 [m] (補助散水栓消火配管の算定で求めた数値) $h_2$ : 実揚程 [m] (吸込 + 吐出) $h_3$ : ノズルの放水圧力水頭 補助散水栓 (2号消火栓) 25 [m] $h_4$ : 流水検知装置(アラーム弁)損失 [m] (= 5m) $h_5$ : 消火ホースの摩擦損失水頭 補助散水栓 (2号消火栓) 15~28 [m]	$h_1 =$ <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">3.0</span> [m] $h_2 =$ <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">31.0</span> [m] $h_3 =$ <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">25.0</span> [m] $h_4 =$ <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">5.0</span> [m] $h_5 =$ <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">20.0</span> [m]	$\therefore H =$ <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">84.0</span> [m]
消火用水槽規定水量の算定		
$Q$ : 消火用水槽規定水量 [ $m^3$ ] $Q = 1.6 \times N$ $Q = 1.0 \times N$ (小区画型のみ) $N$ : 同時開口数 [個]	$N =$ <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">10</span> [個] $\therefore Q =$ <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">16.0</span> [ $m^3$ ]	
<div style="border: 1px solid black; padding: 10px; background-color: #ffffcc;"> <p><b>計算式の説明</b></p> <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>		

給排水衛生設備  
スプリンクラー配管の算定

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:			配管用炭素鋼管(JIS G 3452)		
区 間	配管の 種類	ヘッド の個数 [個]	流 量 [L/min]	口 径 [mm]	実 長 L [m]	局部抵抗の相当長 L' [m]			計 [m]	単位当り 損失水頭 [m]	摩擦損失 水頭 [m]
						局 部 抵 抗 の 種 類	1個当りの 相当長	数 量 [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		0.454
						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

計算式の説明

- ・ヘッド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ド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。
- ・ヘッドの個数、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]

給排水衛生設備  
スプリンクラー配管の算定

補助散水栓用配管の算定										
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 の個数 [個]	流 量 [L/min]	口 径 [mm]	実 長 L [m]	局部抵抗の相当長 L' [m]			計 [m]	単位当り 損失水頭 [m]	摩擦損失 水頭 [m]
					局 部 抵 抗 の 種 類	1個当りの 相当長	数 量 [個]			
a ~ b	1	70	25A	0.5				0.5	0.2215	0.111
					90° エルボ	0.8	1	0.8		0.177
			32A	20.0				20.0	0.0633	1.265
					90° エルボ	1.1	4	4.4		0.278
b ~ c	1	70	50A	12.5				12.5	0.0093	0.116
					90° エルボ	1.6	2	3.2		0.030
					90° T (分流)	3.2	1	3.2		0.030
c ~ d	1	70	80A	5.2				5.2	0.0012	0.006
					90° T (分流)	4.9	1	4.9		0.006
d ~ e	2	140	80A	20.0				20.0	0.0043	0.086
					90° エルボ	2.4	1	2.4		0.010
					90° T (分流)	4.9	1	4.9		0.021
e ~ f	2	140	100A	1.5				1.5	0.0012	0.002
					90° エルボ	3.2	1	3.2		0.004
					90° T (分流)	6.3	1	6.3		0.007
					仕切弁	0.7	1	0.7		0.001
f ~ g	2	140	100A	59.0				59.0	0.0012	0.069
					90° エルボ	3.2	15	48.0		0.056
					90° T (分流)	6.3	7	44.1		0.052
					仕切弁	0.7	1	0.7		0.001
					逆止弁スイング型	8.7	1	8.7		0.010
					防振継手	0.7	1	0.7		0.001
					フート弁	8.7	1	8.7		0.010
								計	2.349	

**計算式の説明**

- ・ 補助散水栓用の算定は2号消火栓で進めます。
- ・ 最上階の最遠端消火栓より順次入力していきます。スプリンクラー配管は大きな口径です。それに70～140L/minが流れても抵抗はわずかです。
- ・ 前シートで理解できるようにノズルの放水圧力と消火ホースの損失抵抗が大きいため補助散水栓用の揚程が大きくなる場合がありますので必ず両方算定して見る必要があります。

$h_1$  : 配管の摩擦損失水頭 [m]

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

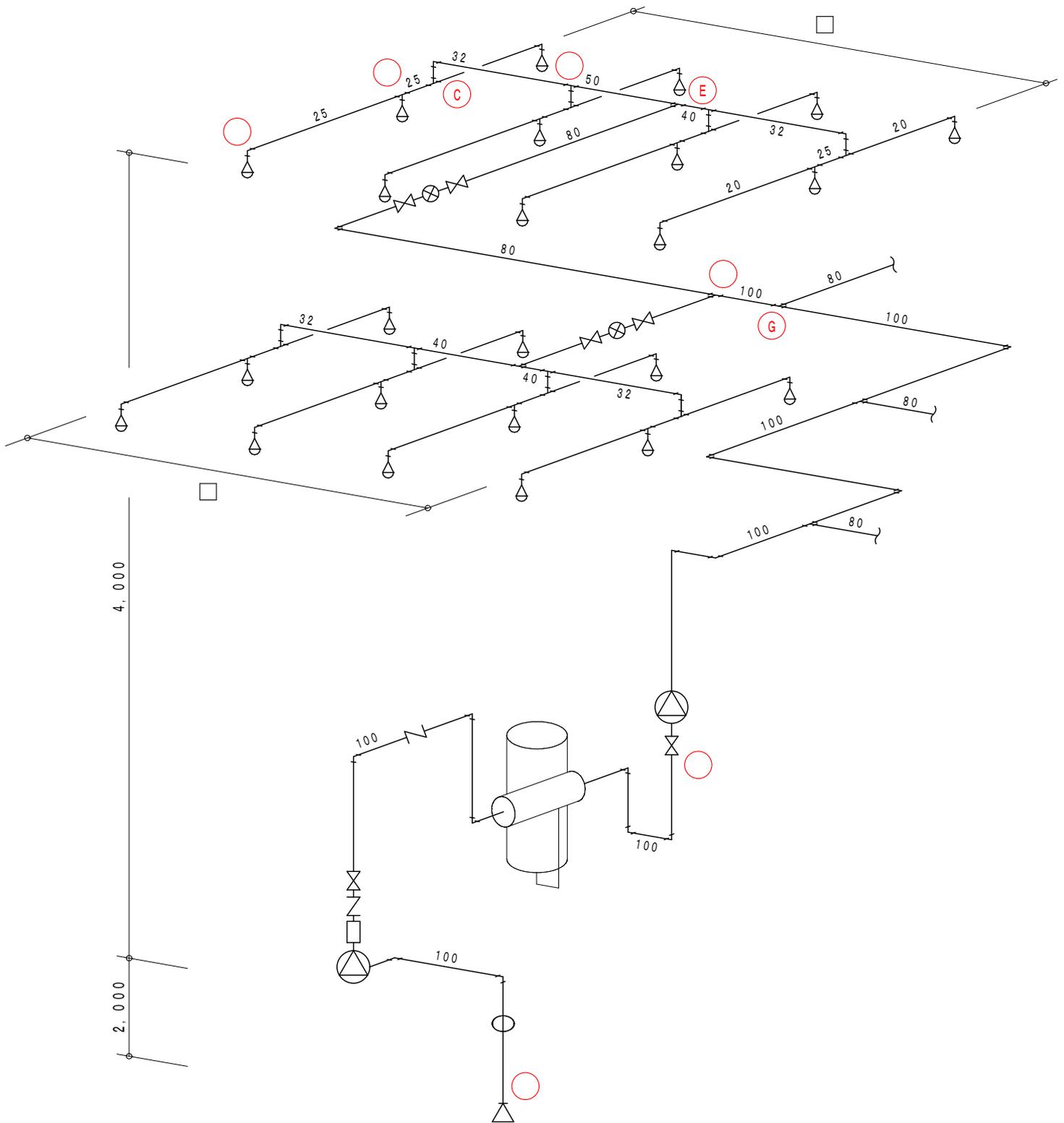
$h_{1n}$  : 呼び径 $d_n$ の配管の摩擦損失水頭 [m]  
 $N$  : 配管の摩擦損失計算に必要な $h_{1n}$ の数

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

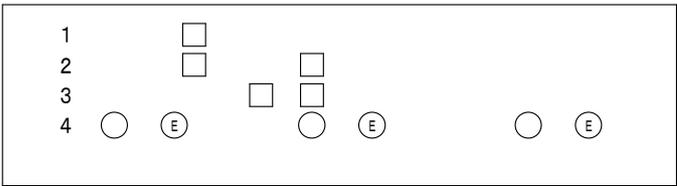
$l'_n$  : 呼び径 $d_n$ の配管の直管部の長さの合計 [m]  
 $l''_n$  : 呼び径 $d_n$ の配管の継手・バルブ類の直管相当長の合計 [m]

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

$Q_n$  : 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]



設備 図

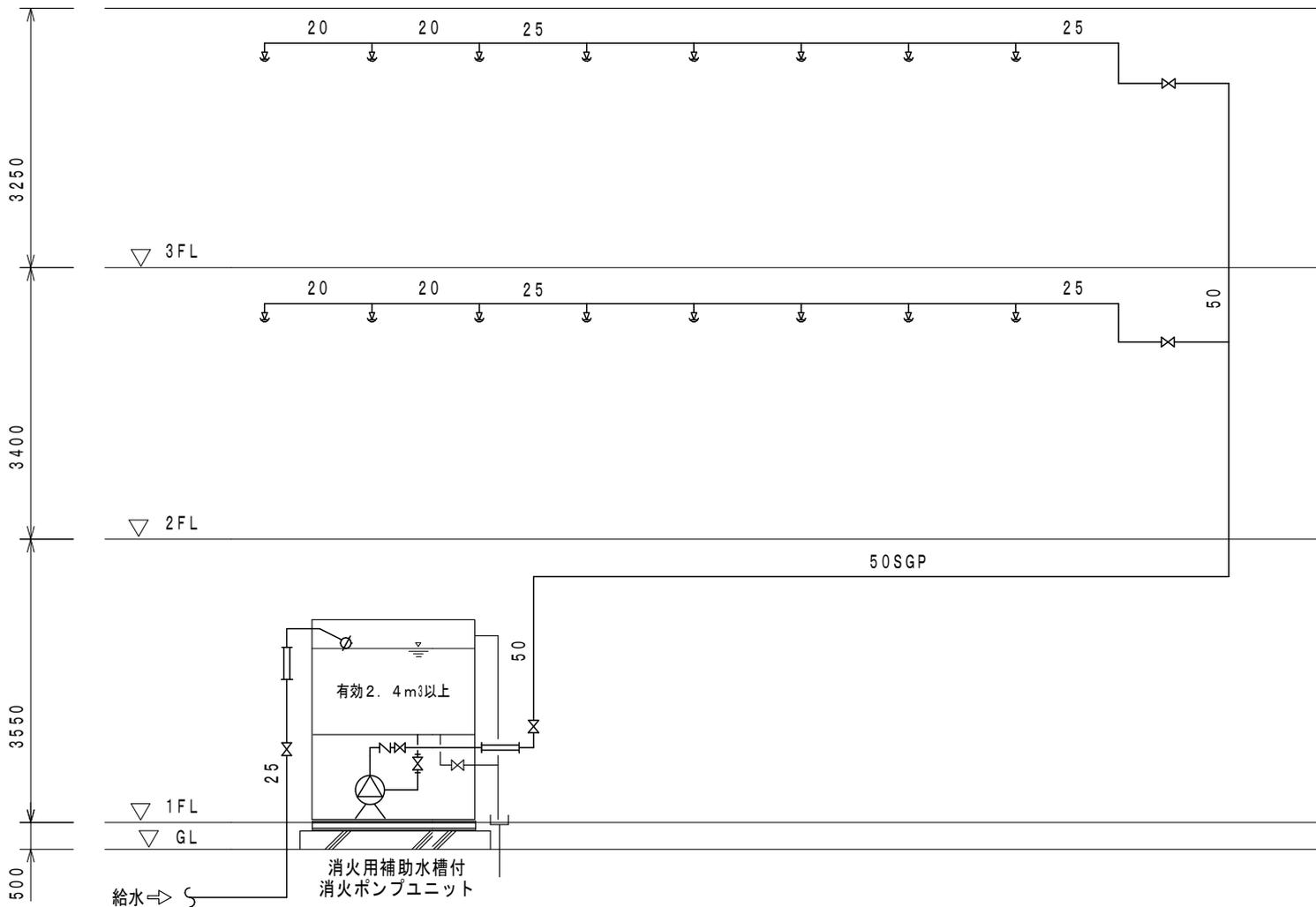


給排水衛生設備

泡消火設備 (フォームヘッド)

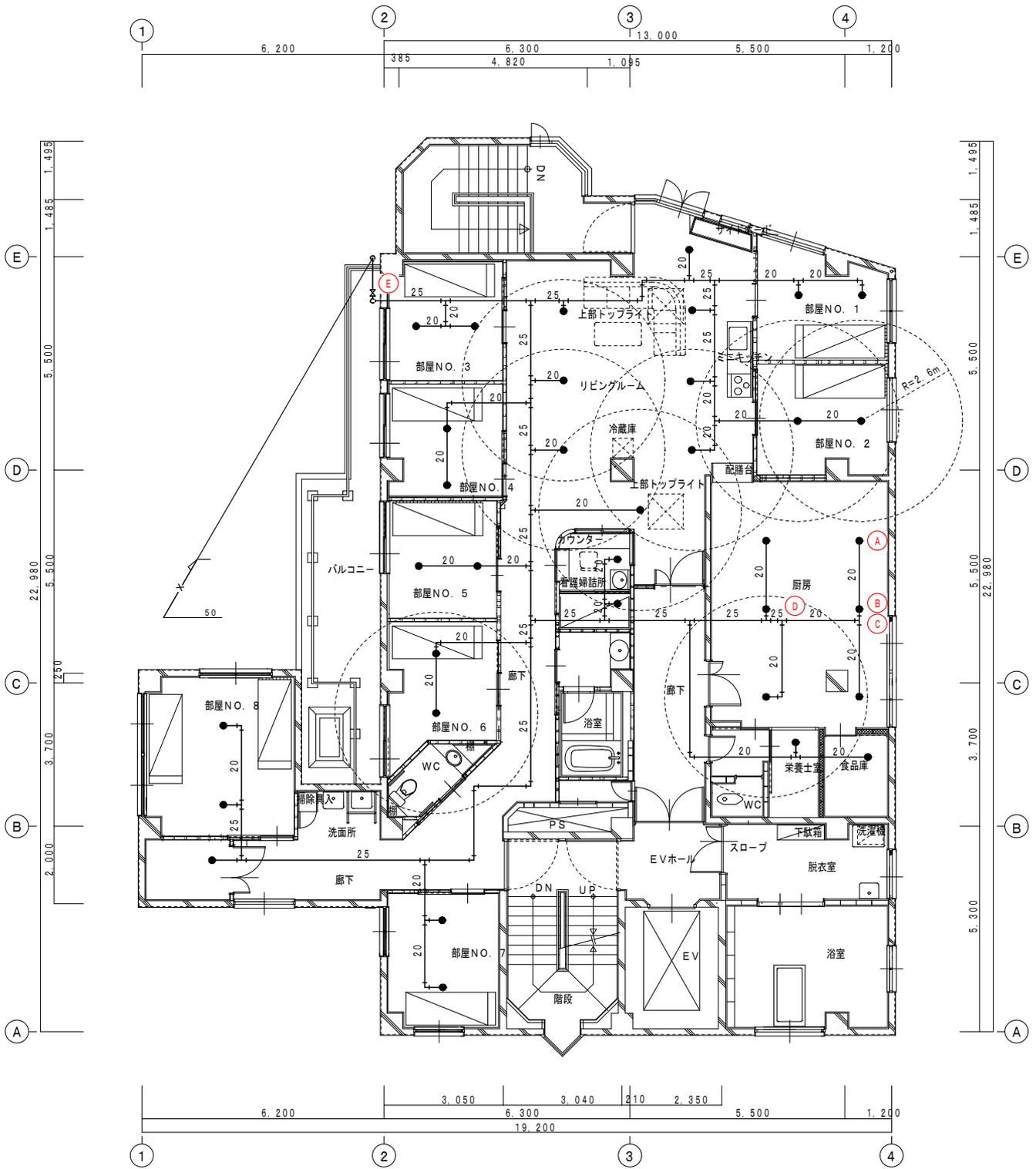
泡消火設備 (フォームヘッド)					用途:	駐車場		
泡ヘッド数算定 (概略)								
$N_1$ : 設置個数 [個] $N_1 = A/9(m^2)$ [個] $A$ : 対象面積 $[m^2]$					$A =$ <input type="text" value="555"/> $[m^2]$ $\therefore N_1 =$ <input type="text" value="62"/> [個]			
放射区域								
区域	面積 $[m^2]$	算出個数 [個]	決定個数 [個]	区域	面積 $[m^2]$	算出個数 [個]	決定個数 [個]	
放射区域-1	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 $50m^2$ 以上 $100m^2$ 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 $[L/min]$ $Q_p = K \cdot N_2 \cdot \alpha$ $K$ : フォームヘッド1個当りの放射量 (=35) $[L/min]$ $N_2$ : 同時放射区域に設置されるフォームヘッドの個数 [個] $\alpha$ : 余裕係数 (1.05~1.1)					$K =$ <input type="text" value="35"/> $[L/min]$ $N_2 =$ <input type="text" value="24"/> [個] $\alpha =$ <input type="text" value="1.05"/> $\therefore Q_p =$ <input type="text" value="882"/> $[L/min]$			
ポンプの揚程計算								
$H$ : ポンプの揚程 $[m]$ $H = h_1 + h_2 + h_3 + h_4 + h_5$ $h_1$ : 配管の摩擦損失水頭 $[m]$ (泡消火配管の算定で求めた数値) $h_2$ : 実揚程 $[m]$ (吸込 + 吐出) $h_3$ : フォームヘッドの放水圧力水頭 (=25m) $[m]$ $h_4$ : 流水検知装置(アラーム弁)損失 (= 5m) $[m]$ $h_5$ : 混合器損失 (=10m) $[m]$					$h_1 =$ <input type="text" value="8.0"/> $[m]$ $h_2 =$ <input type="text" value="6.0"/> $[m]$ $h_3 =$ <input type="text" value="25.0"/> $[m]$ $h_4 =$ <input type="text" value="5.0"/> $[m]$ $h_5 =$ <input type="text" value="10.0"/> $[m]$ $\therefore H =$ <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 $[L]$ $Q = 10 \times Q_p$ $Q_p$ : 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 $[L]$ $q = K_m \cdot Q$ $Q$ : 消火用水槽規定水量 $[L]$ $K_m$ : 消火剤の濃度 (=0.03 水成膜剤)					$Q =$ <input type="text" value="8,820"/> $[L]$ $K_m =$ <input type="text" value="0.03"/> $\therefore q =$ <input type="text" value="265"/> $[L]$			
<p><b>計算式の説明</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>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。</li> <li>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。</li> <li>9㎡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。</li> <li>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。</li> </ul>								





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。



A 施設3階特定施設用スプリンクラー設備平面図

・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

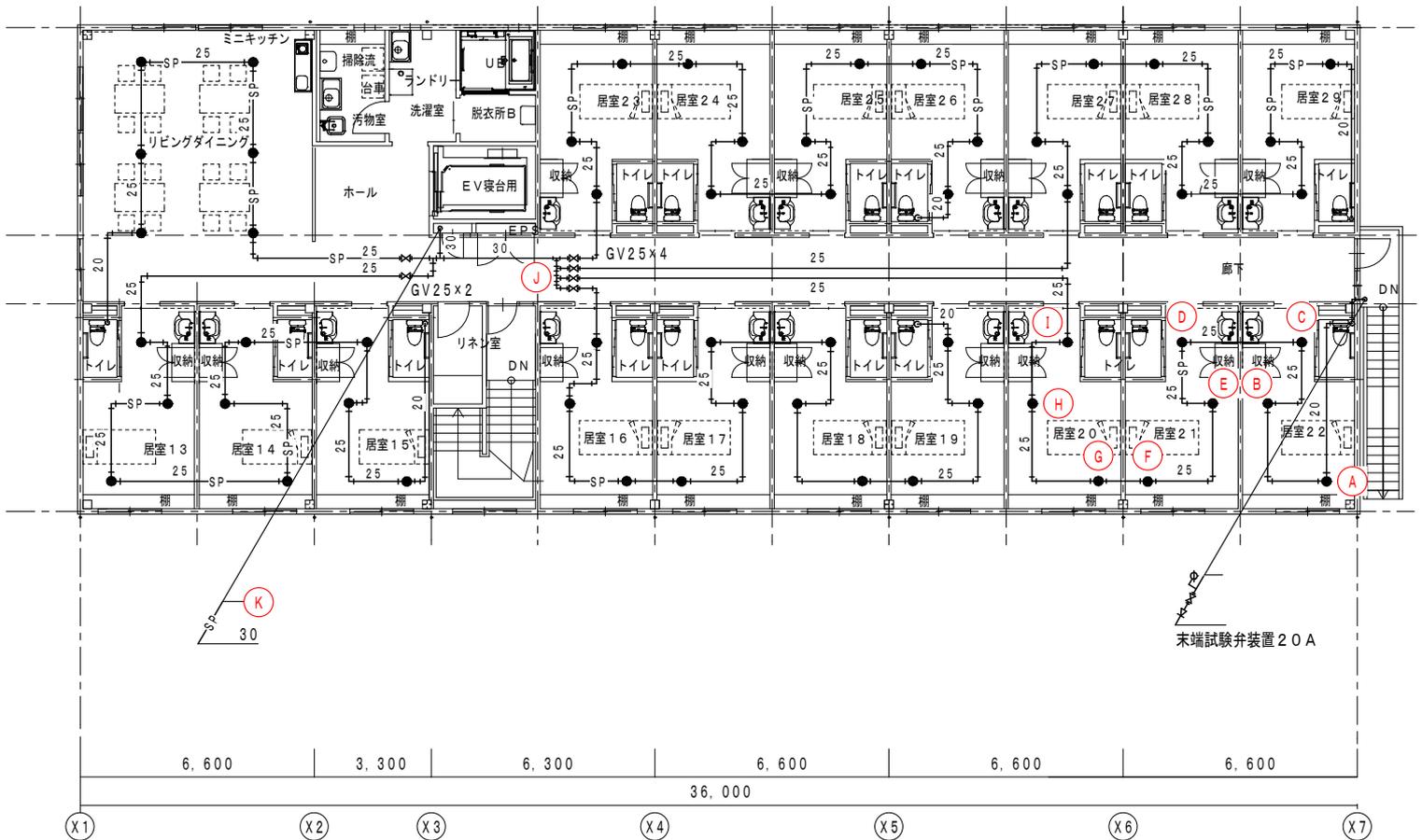
スプリンクラー設備	壁・天井の内装材：	火災予防上支障ある
ポンプの定格吐出量		
$Q_P$ ：ポンプの定格吐出量 [L/min] $Q_P = 20 \times N$ [L/min] (火災予防上支障ない) $Q_P = 35 \times N$ [L/min] (火災予防上支障ある) $N$ ：同時開口数 [個] (最大4個)	$N =$ <input type="text" value="4"/> [個] $\therefore Q_P =$ <input type="text" value="140"/> [L/min]	
ポンプの揚程計算(ヘッド用)		
$H$ ：ポンプの揚程 [m] $H = (h_1 + h_2 + h_3) \times 1.1$ $h_1$ ：配管の摩擦損失水頭 [m] (配管の算定で求めた数値) $h_2$ ：実揚程 [m] (吸込 + 吐出) $h_3$ ：ヘッドの放水圧力水頭 [m] 火災予防上支障ない (= 2m) 火災予防上支障ある (= 5m)	$h_1 =$ <input type="text" value="26.1"/> [m] $h_2 =$ <input type="text" value="9.5"/> [m] $h_3 =$ <input type="text" value="5.0"/> [m] $\therefore H =$ <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] $Q = 15$ [L/min] $\times N \times 20$ 分 $\times 0.5$ (又は1.0) 火災予防上支障ない $Q = 30$ [L/min] $\times N \times 20$ 分 $\times 0.5$ (又は1.0) 火災予防上支障ある $N$ ：同時開口数 [個]	ボールタップ等での補給： <b>十分な補給はできない</b> $N =$ <input type="text" value="4"/> [個] $\therefore Q =$ <input type="text" value="2,400"/> [L]	
<b>備考</b> ※ 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。 ※ 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。 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。 ※ 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。 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。 ※ 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。 ※ 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。		
<b>計算式の説明</b> <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>		





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 (内装仕上げは、準不燃材料以上である)
ヘッド性能 (1個あたり)	0.02MPa以上 (0.2kg/cm <sup>2</sup> ) 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	水圧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ヘッドに接続するので  
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 の個数 [個]	流 量 [L/min]	口 径 [mm]	実 長 $L$ [m]	局部抵抗の相当長 $L'$ [m]			計 [m]	単位当り 損失水頭 [m]	摩擦損失 水頭 [m]
					局 部 抵 抗 の 種 類	1個当りの 相当長	数 量 [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	

$h_1$  :  
 $h =$   
 $h_{in} =$   
 $\alpha_n =$

計算式の説明

- ・ 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と上書きして下さい。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] $Q_P = 20 \times N$ [L/min] (火災予防上支障ない) $Q_P = 35 \times N$ [L/min] (火災予防上支障ある) $N$ ：同時開口数 [個] (最大4個)	<div style="border: 1px solid black; background-color: yellow; padding: 5px; display: inline-block;">                 ・水道直結式の場合は入力不要です。             </div>	$N =$ <input style="width: 50px;" type="text"/> [個] $\therefore Q_P =$ <input style="width: 50px; text-align: center; border: 1px solid red;" type="text" value="0"/> [L/min]
ポンプの揚程計算(ヘッド用)		
$H$ ：ポンプの揚程 [m] $H = (h_1 + h_2 + h_3) \times 1.1$ $h_1$ ：配管の摩擦損失水頭 [m] (配管の算定で求めた数値) $h_2$ ：実揚程 [m] (吸込 + 吐出) $h_3$ ：ヘッドの放水圧力水頭 [m] 火災予防上支障ない (= 2m) 火災予防上支障ある (= 5m)	$h_1 =$ <input style="width: 50px; text-align: center;" type="text" value="12.7"/> [m] $h_2 =$ <input style="width: 50px; text-align: center;" type="text" value="7.0"/> [m] $h_3 =$ <input style="width: 50px; text-align: center;" type="text" value="2.0"/> [m] $\therefore H =$ <input style="width: 50px; text-align: center;" type="text" value="23.9"/> [m]	
消火用補助水槽規定水量の算定		
$Q$ ：消火用補助水槽規定水量 [L] $Q = 15$ [L/min] $\times N \times 20$ 分 $\times 0.5$ (又は1.0) 火災予防上支障ない $Q = 30$ [L/min] $\times N \times 20$ 分 $\times 0.5$ (又は1.0) 火災予防上支障ある $N$ ：同時開口数 [個]	ボールタップ等での補給： <input style="width: 100px;" type="text"/> $N =$ <input style="width: 50px;" type="text"/> [個] $\therefore Q =$ <input style="width: 50px;" type="text"/> [L]	
備考		
※ 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。 ※ 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。 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。 ※ 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。 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。 ※ 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。 ※ 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。		
計算式の説明 <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>		