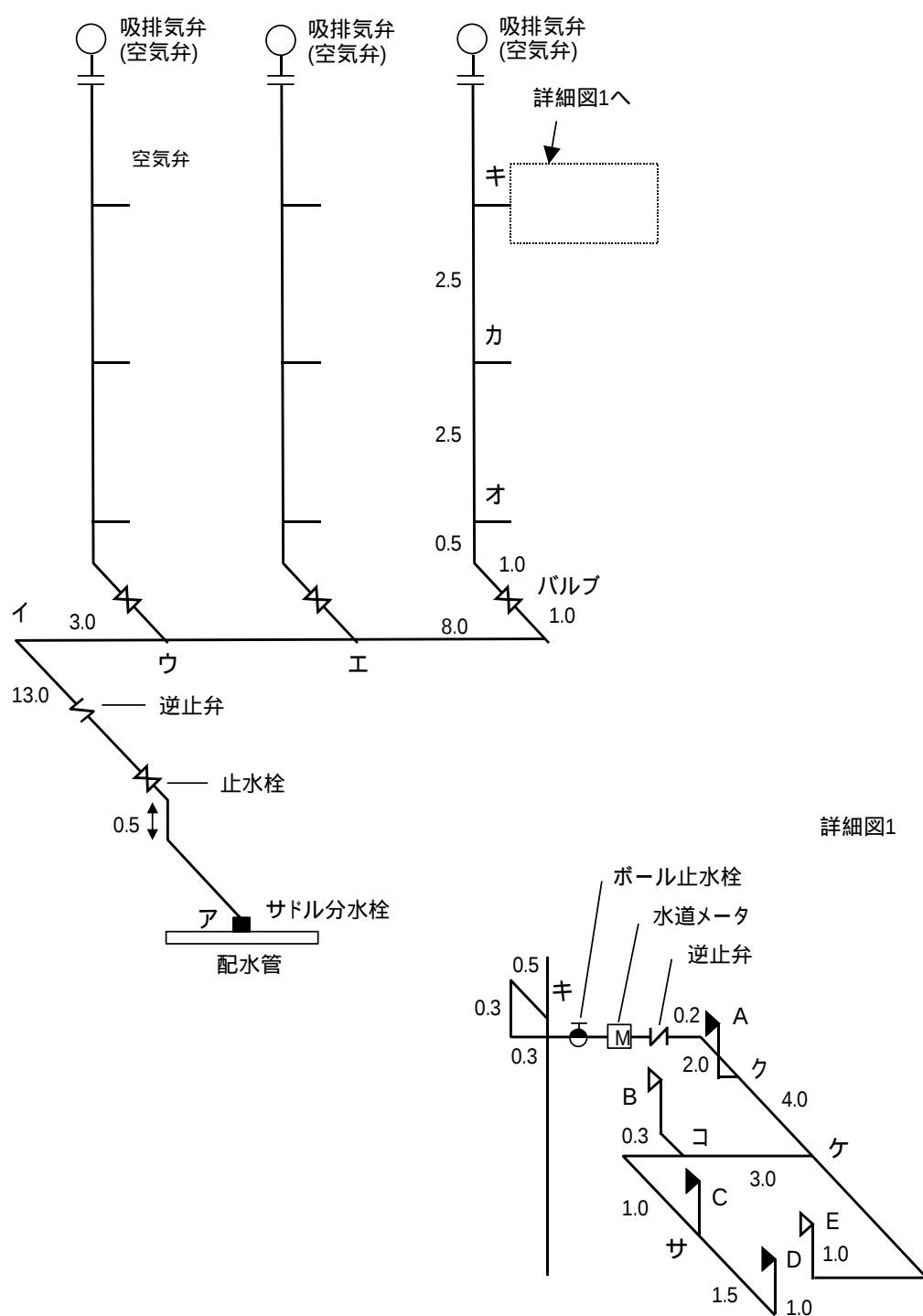


直結直圧式（3階建て9戸の集合住宅）の計算例

直結直圧式 3 階建て 9 戸集合住宅における計算条件は次のとおりとする。

3階9戸集合住宅



ア．同時使用水量の算出

1 戸当たりの使用水量は、「表 3.1 同時使用率を考慮した給水用具数」と「表 3.2 種類別吐水量と対応する給水用具の口径」より算出した値を用いる（表 1 参照）。

下記の式を用いて、同時使用水量を算出する。

$$\begin{array}{lll} 10 \text{ 戸未満} & Q = 42 N^{0.33} & Q : \text{同時使用水量 (L/min)} \\ 10 \text{ 戸以上 } 600 \text{ 戸未満} & Q = 19 N^{0.67} & N : \text{戸数} \end{array}$$

表 1 同時使用水量

給水用具	給水栓口径 (mm)	使用水量 (L/min)	同時使用 の有無	同時使用水量 (L/min)
A 大便器(洗浄水槽)	13mm	12	使用	12
B 台所流し	13mm	12	-	-
C 洗面器	13mm	8	使用	8
D 浴槽	20mm	20	使用	20
E 洗濯流し	13mm	12	-	-
計		64	3	40

表 2 同時使用水量

区 間	戸数 (戸)	同時使用水量 (L/min)
給水管キ～カ	1	42.0
給水管カ～オ	2	52.8
給水管オ～エ	3	60.4
給水管エ～ウ	6	75.9
給水管ウ～イ	9	86.7
給水管イ～ア	9	86.7

イ．水理計算

水理計算結果を次表に示す。

水理計算結果

区 間	流量 (L/min)	仮定口径 (mm)	管内流速 (m/sec)	動水勾配 (%)	延長 (m)	損失水頭 (m)	備考
給水栓D	20.0	20	1.06	78.7	-	0.56	
給水管D～サ	20.0	20	1.06	78.7	2.5	0.20	
給水管サ～コ	28.0	25	0.95	51.0	1.3	0.07	
給水管コ～ケ	28.0	25	0.95	51.0	3.0	0.15	
給水管ケ～ク	28.0	25	0.95	51.0	4.0	0.20	
給水管ク～キ	40.0	25	1.36	94.9	3.3	0.31	
逆止弁	40.0	25	1.36	94.9	-	1.10	
水道メータ	40.0	25	1.36	94.9	-	1.70	
ボール止水栓	40.0	25	1.36	94.9	-	0.27	
小計						4.56	
給水管キ～カ	42.0	40	0.56	11.9	2.5	0.03	
給水管カ～オ	52.8	40	0.70	17.6	2.5	0.04	
給水管オ～エ	60.4	40	0.80	22.2	10.5	0.23	
ストップバルブ	60.4	40	0.80	22.2	-	0.07	
給水管エ～ウ	75.9	40	1.01	33.1	8.0	0.26	
給水管ウ～イ	86.7	40	1.15	41.8	3.0	0.13	
給水管イ～ア	86.7	40	1.15	41.8	13.0	0.54	
逆止弁	86.7	40	1.15	41.8	-	1.00	
止水栓	86.7	40	1.15	41.8	-	0.15	
サドル分水栓	86.7	40	1.15	41.8	-	0.35	
小計						2.80	
総損失水頭						7.36	
Dの立ち上がり高さ						7.00	
末端給水栓の必要水圧						5.00	
必要最低動水頭 + +						19.36	

給水管の口径は、管内流速2.00m/sec以下となるように設定すること。

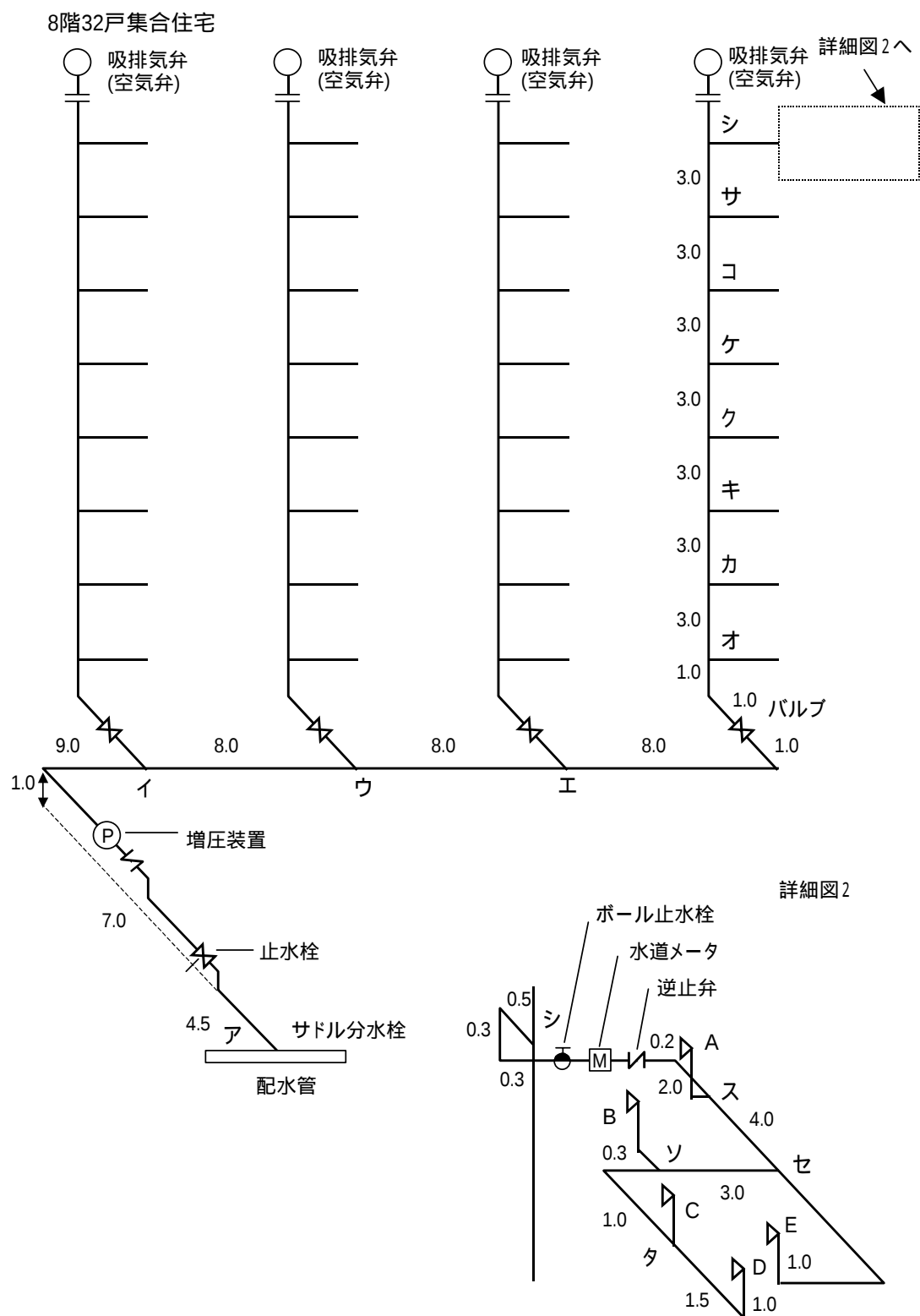
全所要水頭は、19.36mとなる。

$19.36\text{m} = 1.936\text{kgf/cm}^2$ 。 $1.936 \times 0.098\text{MPa} = 0.190\text{MPa}$ 0.20MPa

必要最小動水圧 0.20MPa 以上の区域で直結直圧式給水が可能である。

直結増圧式（8階建て32戸集合住宅）の計算例

直結増圧式 8 階建て 32 戸集合住宅における計算条件は次のとおりとする。



配水管の水圧 平常時 0.20MPa

各戸の給水栓数 5 栓

戸 数 32 戸

給水高さ 24.0m

戸数から同時使用水量を予測する算定式を用いる方法

(1) 同時使用水量の算出

1 戸当たりの使用水量は、「表 3.1 同時使用率を考慮した給水用具数」と「表 3.2 種類別吐水量と対応する給水用具の口径」より算出する。

1 戸当たり使用水量

給水用具	給水栓口径 (mm)	使用水量 (L/min)	同時使用 の有無	同時使用水量 (L/min)
A 大便器(洗浄水槽)	13mm	12	使用	12
B 台所流し	13mm	12	-	-
C 洗面器	13mm	8	使用	8
D 浴槽	20mm	20	使用	20
E 洗濯流し	13mm	12	-	-
計		64	3	40

下記の式を用いて、同時使用水量を算出する。

10 戸未満 $Q = 42 N^{0.33}$ Q : 同時使用水量 (L/min)

10 戸以上 600 戸未満 $Q = 19 N^{0.67}$ N : 戸数

同時使用水量

区 間	戸数 (戸)	同時使用水量 (L/min)
給水管シ～サ	1	42.0
給水管サ～コ	2	52.8
給水管コ～ケ	3	60.4
給水管ケ～ク	4	66.4
給水管ク～キ	5	71.4
給水管キ～カ	6	75.9
給水管カ～オ	7	79.8
給水管オ～エ	8	83.4
給水管エ～ウ	16	121.8
給水管ウ～イ	24	159.8
給水管イ～ア	32	193.7

(2) 水理計算

水理計算結果を次表に示す。

水理計算結果

区 間	流量 (L/min)	仮定口径 (mm)	管内流速 (m/sec)	動水勾配 (‰)	延長 (m)	損失水頭 (m)	備考
給水栓D	20.0	20	1.06	78.7	-	0.56	
給水管D～タ	20.0	20	1.06	78.7	2.5	0.20	
給水管タ～ソ	28.0	20	1.49	141.3	1.3	0.18	
給水管ソ～セ	28.0	20	1.49	141.3	3.0	0.42	
給水管セ～ス	28.0	20	1.49	141.3	4.0	0.57	
給水管ス～シ	40.0	25	1.36	94.9	3.3	0.31	
逆止弁	40.0	25	1.36	94.9	-	1.10	
水道メータ	40.0	25	1.36	94.9	-	1.70	
ボール止水栓	40.0	25	1.36	94.9	-	0.27	
小計						5.31	
給水管シ～サ	42.0	25	1.43	103.4	3.0	0.31	
給水管サ～コ	52.8	25	1.79	154.6	3.0	0.46	
給水管コ～ケ	60.4	40	0.80	22.2	3.0	0.07	
給水管ケ～ク	66.4	40	0.88	26.2	3.0	0.08	
給水管ク～キ	71.4	40	0.95	29.8	3.0	0.09	
給水管キ～カ	75.9	40	1.01	33.1	3.0	0.10	
給水管カ～オ	79.8	40	1.06	36.2	3.0	0.11	
給水管オ～エ	83.4	40	1.11	39.1	11.0	0.43	
ストップバルブ	83.4	40	1.11	39.1	-	0.14	
給水管エ～ウ	121.8	50	1.03	26.6	8.0	0.21	
給水管ウ～イ	159.8	50	1.36	43.0	8.0	0.34	
給水管イ～増圧装置	193.7	50	1.65	60.5	9.0	0.54	
小計						2.88	
増圧装置下流側の給水管や給水器具の損失水頭 P4						8.19	

区 間	流量 (L/min)	仮定口径 (mm)	管内流速 (m/sec)	動水勾配 (‰)	延長 (m)	損失水頭 (m)	備考
増圧装置	193.7	50	1.65	60.5	-	6.30	
増圧装置の損失水頭 P3						6.30	

区 間	流量 (L/min)	仮定口径 (mm)	管内流速 (m/sec)	動水勾配 (%)	延長 (m)	損失水頭 (m)	備考
増圧装置～仕切弁	193.7	50	1.65	60.5	7.0	0.42	
仕切弁～ア	193.7	50	1.65	60.5	4.5	0.27	
仕切弁	193.7	50	1.65	60.5	-	1.15	
サドル分水栓	193.7	50	1.65	60.5	-	0.68	
増圧装置上流側の給水管や給水器具の損失水頭 P2						2.52	

配水管と増圧装置との高低差 P1	1.00
増圧装置と給水栓Dとの高低差 P6	23.00
末端給水栓の必要水圧 P5	5.00
必要最低動水頭 P1 + P2 + P3 + P4 + P5 + P6	46.01

給水管の口径は、管内流速2.00m/sec以下となるように設定すること。

増圧装置の損失水頭は製造会社の資料等により設置すること。

全所要水頭は、46.01mとなる。

$46.01\text{m} = 4.601\text{kgf/cm}^2$ 。 $4.601 \times 0.098\text{MPa} = 0.451\text{MPa}$ 。

平常時の設計水圧を 0.20MPa (20.41m) とすると、

○加圧ポンプの全揚程は、

$P8 = 46.01 - 20.41 = 25.60\text{m}$ 必要となる。

従って、26mとする。

○減圧式逆流防止器の設置位置の検討

$P0 - (P1 + P2 + P_x) = 20.41 - (1.00 + 2.52 + 6.30) = 10.59 > 0$

よって、増圧装置上流側に減圧式逆流防止器を設置する。

○増圧装置の自動停止圧力設定値の算出

$PT = P0 - (P1 + P2 + 0.05\text{MPa}) = 20.41 - (1.00 + 2.52 + 5.10)$

$= 11.79\text{m}$

$= 0.11\text{MPa}$ とする。

○増圧装置の自動復帰圧力設定値の算出

$11.79 + 3.06 = 14.85\text{m} = 0.15\text{MPa}$ とする。

○吐出圧力設置値の算出

$P7 = P4 + P5 + P6 = 8.19 + 5.00 + 23.00 = 36.19\text{m}$

○増圧装置選定

口径φ50mm、設定圧力(P7)36.2m、給水量 $194\frac{\text{ℓ}}{\text{min}}$ ($193.7\frac{\text{ℓ}}{\text{min}}$)

全揚程 26m (25.60m)

上記を満足し、かつ過大とならないものを選定すること。