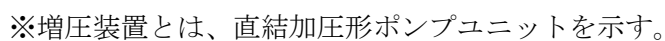


① 計算条件

集合住宅（マンション）：6階建

1戸当りの居住人数：3.5人

配水管の水圧：0.196 Mpa (20m)



P0 : 配水管の水圧 (0.196Mpa)

P1：配水管と直結加圧形ポンプユニットとの高低差

P2:直結加圧形ポンプユニットの上流側の給水管及び給水用具の圧力損失

P3：直結加圧形ポンプユニットの圧力損失

P4：直結加圧形ポンプユニットの下流側の給水管及び給水用具の圧力損失

P5：末端最高位の給水用具を使用するために必要な圧力

P6：直結加圧形ポンプユニットと末端最高位の給水用具との高低差

P7：直結加圧形ポンプユニットの吐水圧

P8：直結加圧形ポンプユニットの加圧ポンプの全揚程

ここで、直結加圧形ポンプユニットの吐水圧（P7）、加圧ポンプの全揚程（P8）は、次式により算出される。

$$P7=P4+P5+P6$$

$$P8=P7-\{P0-(P1+P2+P3)\}=P1+P2+P3+P4+P5+P6-P0$$

② 計画使用水量の算定

計画使用水量は、「表 7－6 同時使用栓数」と「表 7－7 用途別使用水量」より算出する。

ア) 同時使用率を考慮した 1 戸当りの給水用具より使用水量を算出する。

1 戸当りの給水用具

給水用具名
① 大便器（洗浄水槽）
② 手洗器
③ 台所流し
④ 洗面器
⑤ 浴槽（和式）
⑥ 洗濯器

給水用具名	給水栓口径（mm）	同時使用の有無	計画使用水量（ℓ／分）
① 大便器（洗浄槽）	13	使用	12
② 手洗器	13	—	—
③ 台所流し	13	使用	12
④ 洗面器	13	使用	8
⑤ 浴槽（和式）	13	—	—
⑥ 洗濯器	13	—	—
計			32

総給水用具数は「6」なので、同時使用する給水用具数は「3」となる。

上記の給水用具のうちから使用頻度の高いものを考慮して、「①大便器」と「③台所流し」、「④洗面器」を設定する。

イ) 区間 F～L はそれぞれの戸数を考慮した同時使用率より使用水量を算出する。

$$1\sim 3 \text{ 戸} \quad Q=21 \cdot N^{(1-0.05N)}$$

$$4\sim 9 \text{ 戸} \quad Q=42 \cdot N^{0.33}$$

$$10 \text{ 戸以上} \quad Q=19 \cdot N^{0.67}$$

③ P4 (直結加圧形ポンプユニットの下流側の給水管及び給水用具の圧力損失)

器具類の直管換算延長 (表 7-14 より)

器具名	口径	直管換算延長 (m)
給水栓	13	3.0
メーター	20	11.0
逆止弁付直結 ボール止水栓	20	2.5

水理計算書 (第 3 号様式) ウェストン公式 (P 4+P 6)

区 間	流量 ℓ/分	仮定 口径 mm	直管換算延長m	動水勾配 ‰	損失水頭 m (P 4)	立上り m (P 6)	所要水頭 m	備考
A～B	12	13	1.0+3.0=4.0	228	0.91	1.00	1.91	
B～C	12	20	2.0	33	0.07		0.07	
C～D	24	20	4.0	130	0.52		0.52	
D～F	32	20	2.0+11.0+2.5+2.0=17.5	180	3.15	1.0	4.15	
F～G	39	40	3.5	11	0.04	3.5	3.54	$Q=21 \cdot 2^{(1-0.05 \cdot 2)}$
G～H	66	40	3.5	26	0.09	3.5	3.59	$Q=42 \cdot 4^{0.33}$
H～I	76	40	3.5	33	0.12	3.5	3.62	$Q=42 \cdot 6^{0.33}$
I～J	83	40	3.5	39	0.14	3.5	3.64	$Q=42 \cdot 8^{0.33}$
J～K	89	40	3.5	44	0.15	3.5	3.65	$Q=19 \cdot 10^{0.67}$
K～L	100	40	0.6+15.0=15.6	54	0.84	0.6	1.44	$Q=19 \cdot 12^{0.67}$
合計							26.13	

∴ 所要水頭 (P 4+P 6) は、水理計算値 (26.13m) の 10%増とし 28.74mとなる。

④ P2（直結加圧形ポンプユニットの上流側の給水管及び給水用具の圧力損失）

器具類の直管換算延長（表 7－14 より）

器具名	仮定口径（φ）	直管換算延長（m）
逆止弁付ボール止水栓	40	11.0

P2 水理計算書（第 3 号様式）ウエストン公式(φ 75mm 以上はヘーゼンウィリアムス公式)

区 間	流量 ℓ/分	仮定 口径 mm	直管換算延長m	動水勾配 ‰	損失水頭 m	立上り m	所要水頭 m	分岐点 所要水頭 m
L～M	100	40	15.0+11.0=26.0	54	1.40	0.9	2.30	
M～N	100	75	5.0	3	0.01	0.6	0.61	
合計							2.91	

∴ P2：所要水頭は、水理計算値（2.91m）の 10%増とし 3.20mとなる。

以上の結果から

$$P0=20\text{m}$$

$$P1=1.7\text{m}$$

$$P2=3.20\text{m}$$

$$P3=6.8\text{m（メーカー値）}$$

$$P4=28.74\text{m}$$

$$P5=5.0\text{m（末端給水用具で必要な圧力）}$$

$$P6=19.1\text{m}$$

$$P7=P4+P5+P6=52.84\text{m}$$

$$P8=P7 - \{ P0 - (P1 + P2 + P3) \} =44.54\text{m}$$

最大給水量 $Q=100\ell/\text{分}$

給水管口径 φ 40mmとした場合、管内流速 $v=1.33\text{m}/\text{秒}<2.0\text{m}/\text{秒}$ であるので、仮定口径のと通りの口径で妥当である。

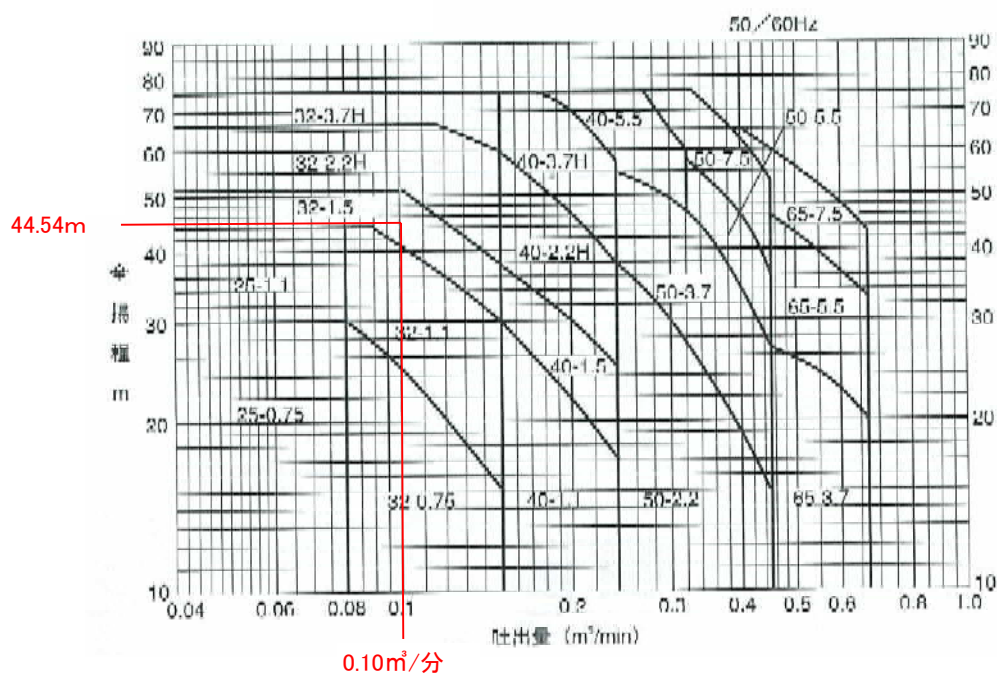
⑤ 増圧装置の選定

必要増加圧力（ポンプ揚程） $H=44.54\text{m}$

必要吐水量（瞬間最大給水量） $Q=100\text{l}/\text{分}$ ($0.10\text{m}^3/\text{分}$)

以上の結果を満足し、過大とならないものをポンプメーカーの直結増圧給水装置選定図を用いて選定する。

(例：増圧装置選定図)



親

検査 年	月	日	建築確認 第	号	水圧 MPa	残留塩素 mg/l	検査	図面修正 有	印
---------	---	---	-----------	---	-----------	--------------	----	-----------	---

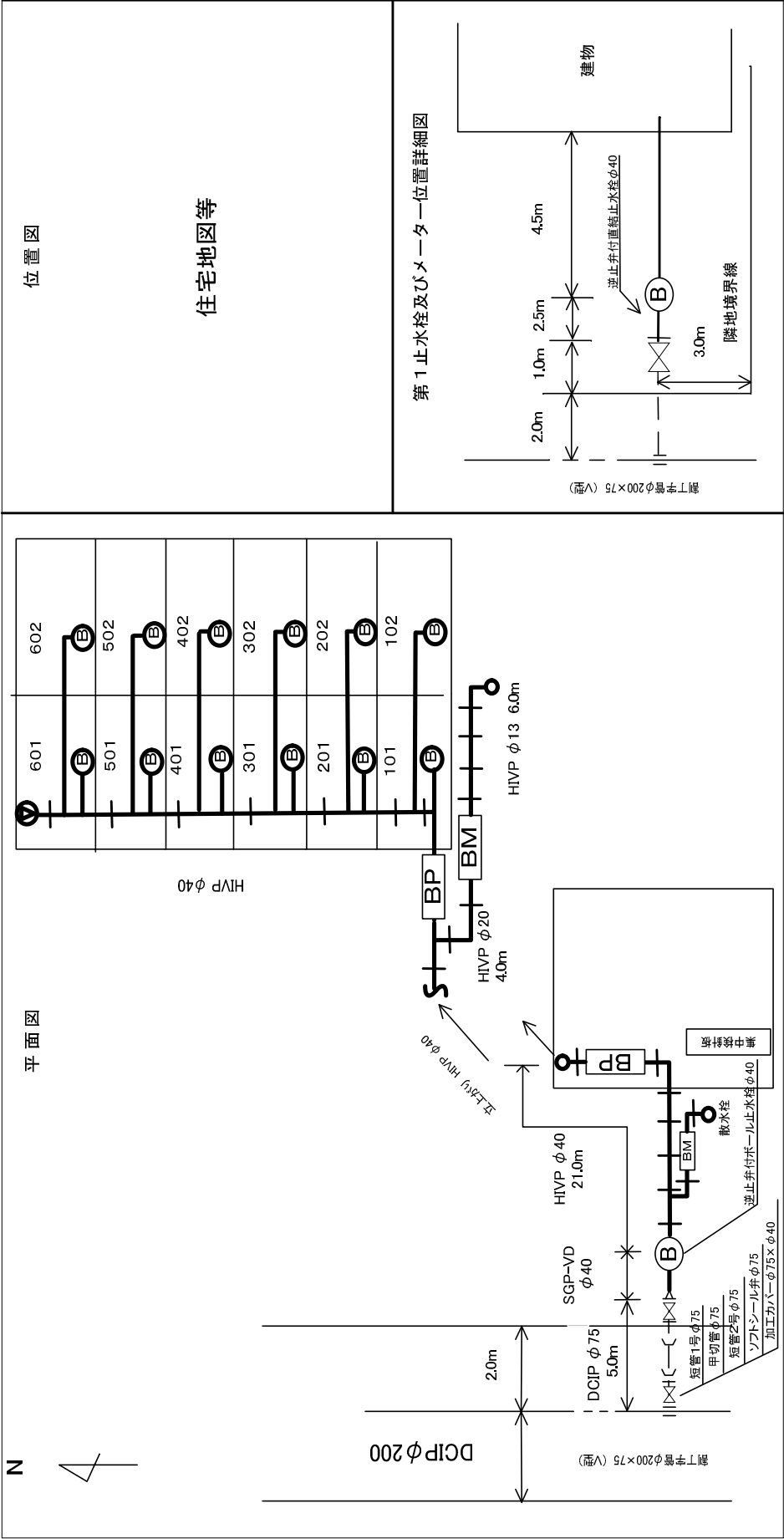


図7-23-1 直結式増圧給水

表7-20 水理計算書(直結式増圧給水)

区間	流量ℓ/min	仮定口径mm	直管換算延長 m	動水こう配0/00	損失水頭m	立上りm	所要水頭m	分岐点所要水頭 m
P4(直結形ポンプユニットの下流側の給水管及び給水用具の圧力損失)								
A～B	12	13	1.0+3.0=4.0	228	0.91	1.00	1.91	1.91
B～C	12	20	2.0	33	0.07		0.07	1.98
C～D	24	20	4.0	130	0.52		0.52	2.50
D～F	32	20	2.0+11.0+2.5+2.0=17.5	180	3.15	1.00	4.15	6.65
F～G	39	3.5	3.5	11	0.04	3.50	3.54	10.19
G～H	66	40	3.5	26	0.09	3.50	3.59	13.78
H～I	76	40	3.5	33	0.12	3.50	3.62	17.40
I～J	83	40	3.5	39	0.14	3.50	3.64	21.04
J～K	89	40	3.5	44	0.15	3.50	3.65	24.69
K～L	100	40	0.6+15.0=15.6	54	0.84	0.60	1.44	26.13
O全所要水頭は、水理計算値10%増								
P2(直結形ポンプユニットの上流側の給水管及び給水用具の圧力損失)								
L～M	100	40	15.0+11.0=26.0	54	1.40	0.90	2.30	2.30
M～N	100	75	5.0	3	0.01	0.60	0.61	2.91
O全所要水頭は、水理計算値10%増								
P0(配水管の水圧)								
P1(配水管と直結加圧ポンプユニットとの高低差)								
P3(直結加圧ポンプユニットとの高低差)								
P5(末端最高位の給水用具を使用するために必要な圧力)								
P6(直結加圧ポンプユニットと末端最高位の給水用具との高低差)								
P7(直結加圧ポンプユニットの吐水圧) P4+P5+P6								
P8(直結加圧ポンプユニットの全揚程) P1+P2+P3+P4+P5+P6-P0								
必要増圧圧力(ポンプ揚程)								

(4) 水槽式給水

① 計算条件

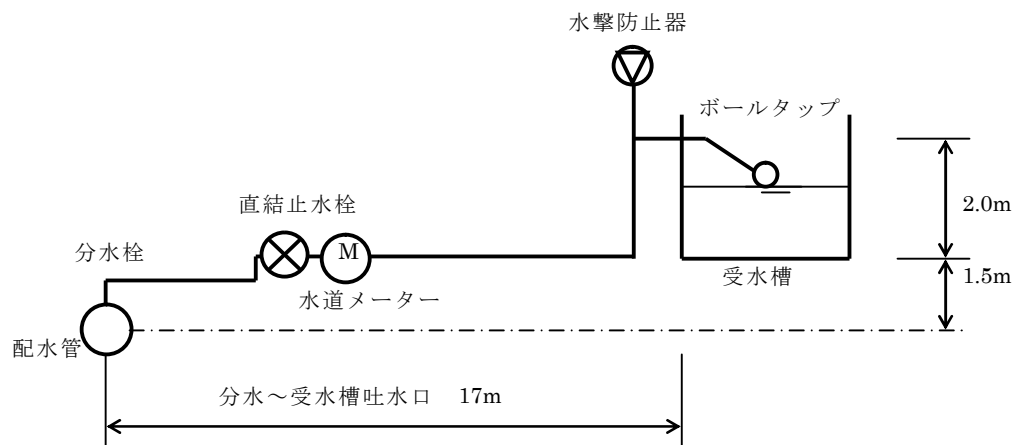
計算条件は、次のとおりとする。

集合住宅（マンション）計画入居戸数：40 戸

1 戸当りの居住人数：3.5 人

使用水量：表 7-13 より 200L/人

配水管の水圧：0.196Mpa



② 計画一日使用水量

$200\text{L/人} \times 3.5\text{人/戸} \times 40\text{戸}$
 $= 28,000\text{L}(28\text{ m}^3) < 44\text{ m}^3/\text{日}(\text{表 7-15 より } \phi 40 \text{ 相当})$
1 日の使用時間は 10 時間とする

③ 受水槽への流入量

計画一日使用水量 28 m^3 を使用時間 10 時間/日で割る。
 $28\text{ m}^3/\text{日} \div 10\text{ 時間/日}$
 $= 2.80\text{ m}^3/\text{時間} (47\text{L/分}) (\text{表 7-16 より } \phi 40 \sim 75 \text{ 相当})$

④ 水道メーター口径の決定

月使用水量は、 $28\text{ m}^3/\text{日} \times 30\text{日} = 840\text{ m}^3/\text{月}$ （表 7-15 より $\phi 50$ 相当）
計画一日使用水量 44 m^3 を正確に計量できるメーターは表 7-15 から $\phi 40\text{mm}$ となる。
しかし、月使用量 $840\text{ m}^3/\text{月}$ を満足する口径は $\phi 50\text{mm}$ となる。メーターの口径決定においては「大」となるほうを選定すべきであるから、このケースのメーター口径は $\phi 50\text{mm}$ となる。

⑤ 受水槽容量

受水槽の容量は、1 日当りの使用水量の $4/10 \sim 6/10$ を標準とすることから、 $4/10$ として容量を算出する。
計画一日使用水量 $28,000\text{L} \times 4/10 = 11,200\text{L}$ よって 11.2 m^3 とする。
受水槽流入部分までの水理計算については、直結式給水に準じたものとする。

7-10 給水装置工事申込書（図面）

- 1 位置図 工事箇所を対象建物が確認できるもの、公共施設等目標物が図示されたもの。
- 2 平面図 道路、敷地及び建物に配水管や給水装置の位置等を図示したもの。
公道と私道の区別、道路の幅員及び歩車道の区分を記載する。
配水管からの分岐位置、給水管の道路上の布設位置を記載する。
分岐元の配水管管種、口径を記載する。
給水管の管種、口径及び延長を記載する。
水道メーターの位置及び水道メーター回りの使用材料や器具を記載する。
建物の外形及び玄関の位置、給水管の布設位置、給水栓等の取付位置及び用途。
官民及び隣接地との境界を記載する。
増圧ポンプの口径、出力、給水量、揚程、メーカー名及び形式などを記載する。
受水槽等の有効容量を記載する。
- 3 第一止水栓及びメーター位置詳細図
給水管分岐位置、水道メーターの位置、水道メーター回りの使用材料や器具を
図示したもの。
- 4 立面図 平面図で表すことが困難な建物や給水管の配管状況を立体的に図示したもの。
- 5 詳細図 平面図などで表すことが困難な箇所を縮尺変更により拡大図示したもの。
- 6 方 位 原則、北を上で作図すること。やむを得ない場合は北の方位を記入すること。
- 7 記入色
 - ・ 黒 色
建物などの配置、歩車道の区分及び舗装種別等、敷地境界
上記に係る各寸法
 - ・ 赤 色
申請箇所、新たに設ける給水装置の管種、口径及び延長
 - ・ 青 色
既設配水管の管種及び口径
被分岐私設代用管の管種は「私」標示

表 7 - 2 1

管 径 均 等 表

分岐管mm 主管mm	13	20	25	40	50	75	100	150
13	1.00							
20	2.94	1.00						
25	5.70	1.75	1.00					
40	20.76	6.29	3.60	1.00				
50	41.44	10.98	6.29	1.75	1.00			
75	145.36	38.90	19.49	5.35	2.76	1.00		
100	328.22	93.17	49.23	10.98	6.29	2.05	1.00	
150	904.48	308.09	176.36	38.90	19.49	6.29	2.76	1.00

$$N = \left(\frac{D}{d} \right)^{\frac{5}{2}} \div \text{総同時使用率}$$

N:分岐管の数(均等管数)、D:主管(幹線)の直径(mm)、d:分岐管(支線)の直径(mm)

給水戸数と総同時使用率

総戸数	1~3	4~10	11~20	21~30	31~40	41~60	61~80	81~100
総同時使用率 (%)	100	90	80	70	65	60	55	50

- (注) 1. 摩擦損失を考慮した場合、流量は管径の5/2乗に比例する。
 2. この均等表は、管長・水圧及び摩擦係数を同一として算出し、同時使用率を考慮した数値である。
 3. 給水装置において主管に相当する分岐管数を参考として推測する場合に、この管径均等表を用いて確認する。