

第 4 章 水理計算

4 章 水理計算

(設計水量)

第 21 条 設計水量は、給水器具の種類別吐水量とその同時使用率を考えた水量、又は建物種類別水量を考慮して決定するものとする。

[解 説]

- 1 給水器具の口径決定は、種類別吐水量を考慮して行う必要がある。給水器具の種類別吐水量とこれに対応する口径は表 1 のとおりであり、給水器具の口径と標準使用量との関係は表 2 のとおりである。

表 1 種類別吐水量とこれに対応する給水器具の口径

用 途	使用水量(ℓ/min)	対応する給水器具の口径(mm)	
台 所 流 し	12 ～ 40	13 ～ 20	
洗 濯 流 し	12 ～ 40	13 ～ 20	
洗 面 器	8 ～ 15	13	
浴 槽 (和 式)	20 ～ 40	13 ～ 20	
浴 槽 (洋 式)	30 ～ 60	20 ～ 25	
シ ャ ワ ー	8 ～ 15	13	
小便器(洗浄タンク)	12 ～ 20	13	1 回(4～6 秒間)の 吐水量 2～3 ℓ
〃 (洗浄弁)	15 ～ 30	13	
大便器(洗浄タンク)	12 ～ 20	13	1 回(8～12 秒間)の 吐水量 13.5～16.5 ℓ
〃 (洗浄弁)	70 ～ 130	25	
手 洗 器	5 ～ 10	13	
消 火 栓 (小 型)	130 ～ 260	40 ～ 50	
散 水 栓	15 ～ 40	13 ～ 20	
洗 車	35 ～ 65	20 ～ 25	業務用

- 2 口径別給水栓標準使用水量

給水栓の口径別による標準使用水量は、次表に掲げるところによる。

表 2 口径別給水栓標準使用水量

給 水 栓 の 口 径 (mm)	13	20	25
標 準 使 用 水 量 (ℓ/min)	17	40	65

3 同時使用率を考慮した水量

給水栓の種類と口径が決まれば、1栓当たりの使用水量を給水栓の数に乗じたものの和が、設計水量になるのであるが、複数の給水栓を有する給水装置には、常に全部の給水栓が同時に使用されるわけではないので、同時使用率を考慮した給水栓数を用いるのが一般的であって、その値は表3を標準とする。

ただし、学校や駅の手洗所のように、同時使用率の極めて高い場合には、手洗器、小便器、大便器等その用途ごとに表3を適用して合算する。

表3 同時使用率を考慮した給水器具数

総給水器具数（個）	同時使用率を考慮した給水器具数（個）
1	1
2～4	2
5～10	3
11～15	4
16～20	5
21～30	6

表4 給水栓数と使用水量比

給水栓数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	15	20	30
使用水量比	1	1.4	1.7	2.0	2.2	2.4	2.6	2.8	2.9	3.0	3.5	4.0	5.0

※ 2戸以上の複数戸に給水する配水管の場合は、全戸数の使用水量に表5の同時使用率を乗じて設計使用水量を求める。

表5 給水戸数と同時使用率

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

4 一日最大使用水量

一日最大使用水量は、建物種類別単位給水量・使用時間・人員等（表6）を参考にするとともに、当該施設の規模と内容、給水区域における他の使用実態などを十分に考慮して設定する。

一日最大使用水量の算定には、次の方法がある。

(1) 使用人員から算出する場合

1人1日当り使用水量（表6）×使用人員

(2) 使用人員が把握できない場合

単位床面積当り使用水量（表6）×延床面積

(3) その他

使用実績等による積算

表6は、参考資料として掲載したもので、この表にない業態等については、使用実態及び類

似した業態等の使用水量実績等を調査して算出する必要がある。

また、実績資料が無い場合でも、例えば用途別及び使用給水用具ごとに使用水量を積み上げて算出する方法もある。

表6 一日最大使用水量

建物種類	単位給水量 (1日当り)	使用 時間 [h/日]	注記	有効面積当り の人員など	備考
戸建て住宅 集合住宅 独身寮	200～400ℓ/人 200～350ℓ/人 400～600ℓ/人	10 15 10	居住者1人当り 居住者1人当り 居住者1人当り	0.16人/㎡ 0.16人/㎡	
官公庁・事務所	60～100ℓ/人	9	在勤者1人当り	0.2人/㎡	男子500ℓ/人、女子1000ℓ/人、社員食堂・テナント等は別途加算
工場	60～100ℓ/人	操業 時間 +1	在勤者1人当り	座作業0.3人/㎡ 立作業0.1人/㎡	男子500ℓ/人、女子1000ℓ/人、社員食堂・シャワー等は別途加算
総合病院	1,500～3,500ℓ/床 30～60ℓ/㎡	16	延べ面積1㎡当り		設備内容等により詳細に検討する
ホテル全体 ホテル客室部	500～6,000ℓ/床 350～450ℓ/床	12 12			同上 客室部のみ
保養所	500～800ℓ/人	10			
喫茶店	20～35ℓ/客 55～130ℓ/店舗㎡	10		店舗面積には 厨房面積を含む	厨房で使用される水量のみ便所洗浄水などは別途加算
飲食店	55～130ℓ/客 110～530ℓ/店舗㎡	10		同上	同上（定性的には軽食・そば・和食・洋食・中華の順に多い）
社員食堂	25～50ℓ/食 80～140ℓ/食堂㎡	10		同上	同上
給食センター	20～30ℓ/食	10			同上
デパート スーパーマーケット	15～30ℓ/㎡	10	延べ面積1㎡当り		従業員分・空調用水を含む
小・中・普通 高等学校	70～100ℓ/人	9	（生徒＋職員） 1人当り		教師・職員分を含む。プール用水（40～1000ℓ/人）は別途加算 実験・研究用水は別途加算
大学講義棟	2～4ℓ/㎡	9	延べ面積1㎡当り		
劇場・映画館	25～40ℓ/㎡ 0.2～0.3ℓ/人	14	延べ面積1㎡当り 入場者1人当り		従業員分・空調用水を含む
ターミナル駅 普通駅	10ℓ/千人 3ℓ/千人	16	乗降客 1,000人当り		列車給水・洗車用水は別途加算 従業員分・多少のテナント分を含む
寺院・教会	10ℓ/人	2	参会者1人当り		常住者・常勤者分は別途加算
図書館	25ℓ/人	6	閲覧者1人当り	0.4人/㎡	常勤者分は別途加算

※空気調和・衛生工学便覧 第14版より

(水理計算)

第 22 条 水理計算にあたっては、設計水圧、使用水量、管路延長、給水栓数及び取付位置その他の設計条件に基づき、総損失水頭、管口径を算出するものとする。

2 損失水頭の計算にあたっては、配水管の計算最小動水圧は 0.196Mpa {2.0kgf/cm²} とする。

[解説]

1 基礎水理

(1) 基礎知識

配水管路の途中の分岐や末端の仕切弁を閉じて管内の水の流れを静止させたとき、この管路の任意点にガラス管を立てたと考えると、この水位は配水地の水位または配水ポンプの揚程に等しい高さになる。すなわち管路の各点ではガラス管の水柱重量に等しい水圧を受けるが、これを**静水圧**といい Mpa {kgf/cm² (または kg/cm³) } で表わす。

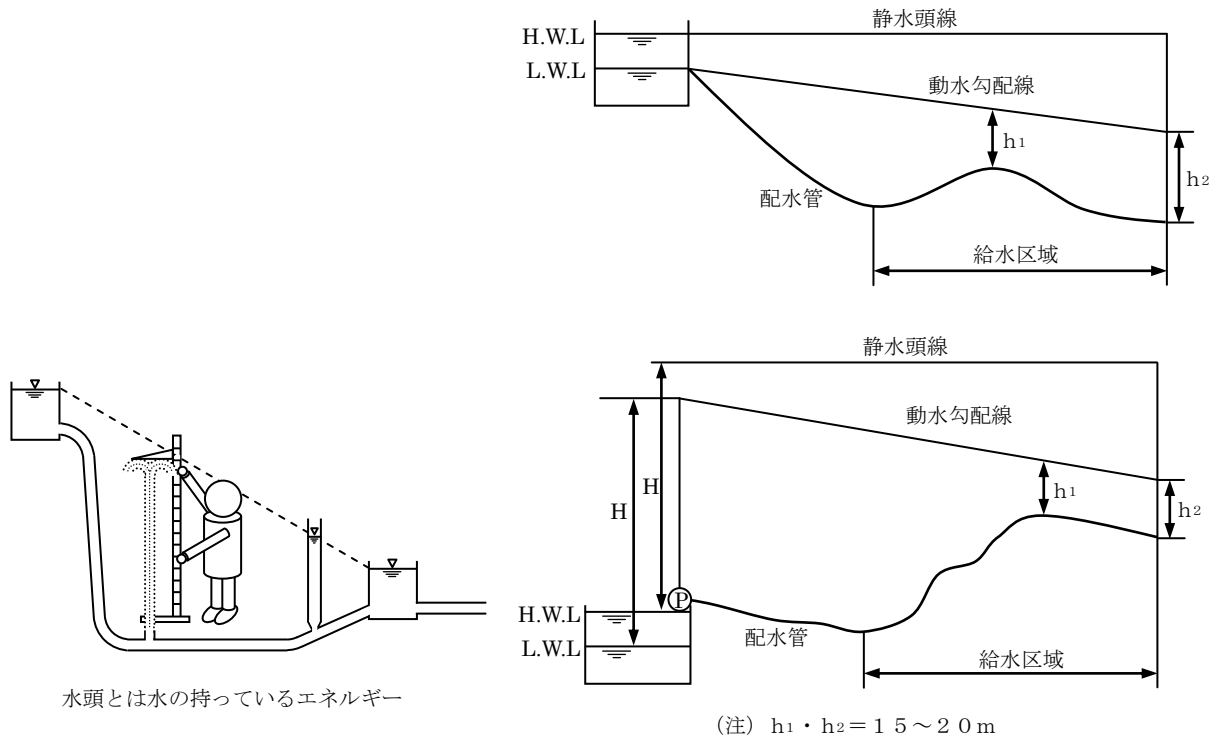
$$\begin{array}{lcl} P = w \cdot h & \text{ここに} & \left\{ \begin{array}{ll} P : \text{水圧} & (\text{Mpa}) \{ \text{kgf/cm}^2 \} \\ h : \text{水柱の高さ} & (\text{cm}) \\ w : \text{水の単位重量} & (0.001 \text{kg/cm}^3) \end{array} \right. \\ h = P / w & & \end{array}$$

この h は水圧 P を生ずるに必要な水柱の高さを表し**水頭**と呼んでいる。水頭は水圧と異なるが長さの単位で水圧が表現できるのでよく用いられ、0.098Mpa {1kgf/cm²} の水圧は 10m に相当する。このように、水が持つエネルギーを高さの単位で表現したものを「水頭」(Head、ヘッド) という。

$$h = 0.098 \text{Mpa} = 1 \text{kgf/cm}^2 / 0.001 \text{kg/cm}^3 = 1,000 \text{cm} = 10 \text{m}$$

いまこの管路の仕切弁を開いて水を流すとガラス管の水位は低下する。これは水が流れるときは流速を出し、また摩擦その他の抵抗に打ちかって流れるため、各種エネルギー損失に相当する水頭が失われるからで、これらの水頭を**損失水頭**という。そして水が流れるときの管路の各点は、低下したガラス管水柱に相当するだけの水圧を受けるが、これを**動水圧**と呼んでいる。またこれらの動水頭を結んだ線が**動水勾配線**であって、水が流れるのに必要な水頭(損失水頭)とその距離(管長)との比を**動水勾配**という。配水管などの圧力管路は必ずこの動水勾配線以下に布設しておかなければならない。また流れている管内の水を仕切弁などを閉めて急に停止させると、その上流側の水は急に速度が減少するため水圧が上昇する。これを水撃作用といい、水撃圧の大きさは仕切弁を閉止する時間や管路の延長・管種によって変化する。水撃作用はしばしば管破損の原因となる。

図 1 動水勾配図



(2) 給水管路の動水勾配

動水勾配とは、水が流れるために必要な水頭とその距離との比をいう。すなわち、管水路の2点間における水頭の差を距離で除したものである。(損失水頭とその距離との比を動水勾配という。)

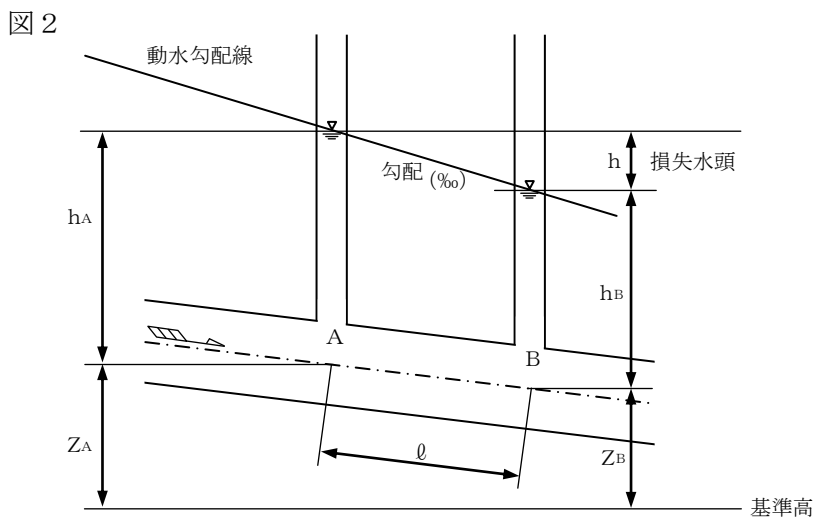


図 2 において、管水路に水が流れている状態を考える。今、この管に小孔をあけ、ガラス管を立てると、ガラス管内には水圧に応じて水が上昇してくる。この各点におけるガラス管内の水圧を連ねた線を動水勾配線という。

図の、2点A、Bにおける基準高よりの高さを、 Z_A 、 Z_B 、ガラス管内の水位を、 h_A 、 h_B 、AB間の距離を l とすると、 $h = (h_A + Z_A) - (h_B + Z_B)$ とすれば、動水勾配 I

は、次式で表わされる。

$$\text{動水勾配 (I)} = \frac{\text{損失水頭 (h)}}{\text{距離 (ℓ)}} \times 1000\text{‰}$$

動水勾配は水頭に比例し、距離に反比例する。したがって、水頭が大きく、距離が小さいほど大きく、水頭が小さく距離が大きいほど小さい。動水勾配は通常‰千分率（パーミリと呼ぶ。1‰=0.001）単位で表現される。又、hは、A B間に生じた損失水頭を示しており、管長に比例する。

（例）

- ① 管延長 10mの装置に水を流したとき、損失水頭 3mであった、動水勾配は、

$$\text{動水勾配} = \frac{3\text{m}}{10\text{m}} \times 1,000 = 300(\text{‰})$$

- ② 管延長 30mの装置を動水勾配 200(‰)で水が流れたとき、その間の損失水頭は、

$$\text{損失水頭} = \frac{200}{1,000} \times 30 = 6(\text{m})$$

動水勾配標準値

口径 (mm)	動水勾配 (‰)	口径 (mm)	動水勾配 (‰)
13	400 以 内	40	70 以 内
20	200 〃	50	50 〃
25	150 〃	75	30 〃
30	110 〃	100	20 〃

2 水理計算

(1) 管径決定の基準

給水管の管径は、配水管の計画最小動水圧時において、設計水量を十分に供給できるもので、かつ経済性も考慮した合理的な大きさにすることが必要である。管径は、給水栓の立ち上がり高さ及び余裕水頭に総損失水頭（設計水量に対する管の流入、流出口における損失水頭、摩擦による損失水頭、水道メータ、水栓類、管継手類による損失水頭、その他管の湾曲、分岐、断面変化による損失水頭の合計）を加えたものが、配水管の計画最小動水圧（0.196Mpa）{2.0kgf/cm²}の水頭以下になるよう計算により定める。

ただし、上記の損失水頭のうち、主なものは、管の摩擦損失水頭、メータ給水器具類、及び管継手等による損失水頭であって、その他のものは、計算上省略してもさしつかえないが、その場合 10%の余裕を見込むこと。

なお、湯沸器などのように最低作動圧を必要とする器具がある場合は、器具の取付け部

において最低必要圧力分の水頭を確保すること。また先止め式湯沸器で給湯管路が長い場合は、給湯水栓やシャワーなどにおいて所要水量を確保できるよう設計すること。

さらに、給水管内の流速は、過大にならないよう 2m/sec 以下とすることが望ましい。

① 給水管の摩擦損失水頭

硬質塩化ビニル管、ポリエチレン管、硬質塩化ビニルライニング鋼管等の口径が 50mm 以下の給水管の摩擦損失水頭の計算は、ウェストン公式により、また、口径 75mm 以上の給水管については、ヘーゼン・ウィリアムズ公式を用いて行なう。

② 水栓類、メータ及び管継手による損失水頭

給水装置における損失水頭のうち、水栓類、メータ及び管継手類による損失水頭の実験値は、21 条図 5～8 のとおりである。なお、これらの図に示していない器具類の損失水頭は、製造会社の資料等を参考にして決めることが必要である。

③ 水栓類、メータ等による損失水頭の直管換算表

直管換算表とは、水栓類、メータ等による損失水頭を、これと同口径の直管何メートル分の損失水頭に相当するかを直管の長さで表したものをいい、各種器具の標準水量に対応する直管換算表をあらかじめ計算しておけば、これらの損失水頭は管の摩擦損失水頭を求める式から計算できる。算定換算したものは表 10 のとおりである。

(2) 管径計算の方法

給水管の管径計算は、あらかじめ給水装置を仮定し、所要水量に対する全損失水頭が、配水管の有効水頭以下になるよう次の方式で行なう。

① 損失水頭の算出

ア 仮定装置の使用状況を想定（同時使用水栓の想定）したうえ、管径を仮定し、各区分流量を設定する。なお、同時使用する給水器具は使用頻度の高いもの（台所、洗面所等）を含めるとともに、需要者の意見等も参考にして想定する。

イ 給水装置末端から水理計算を行なう。

ウ 各区分の損失水頭を計算する。

エ 立ち上がり高さ、立ち下がり高さを損失水頭として見込む。

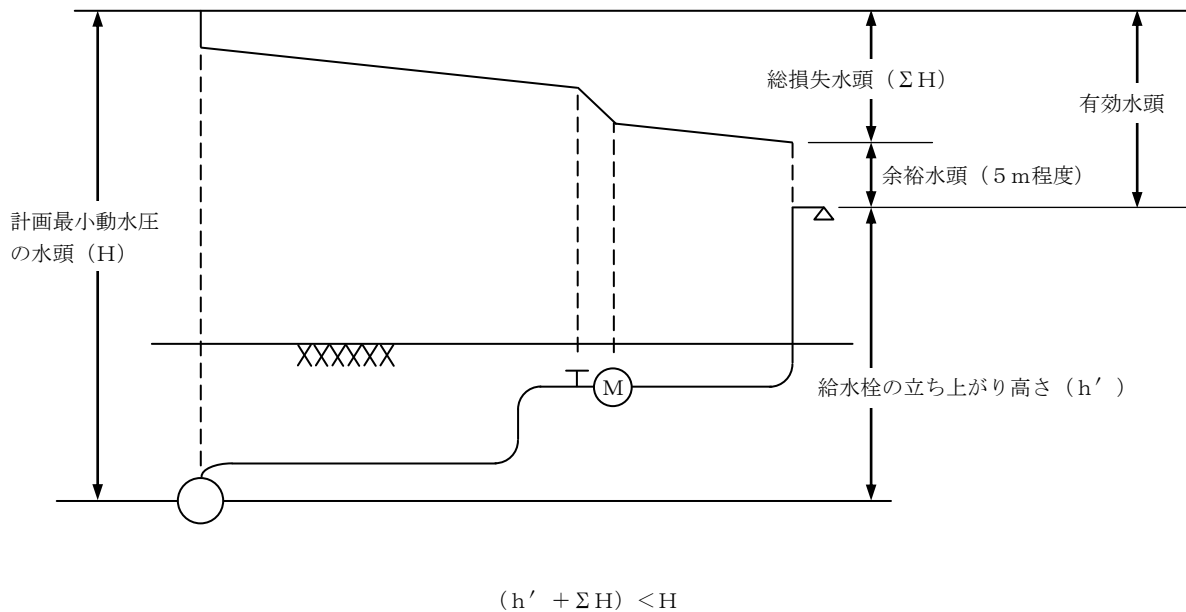
② 管径の決定

前記 1) により算出した全損失水頭と、配水管の有効水頭の関係が成立するとき（有効水頭 > 全損失水頭）の仮定管径が採用される。

ア 全損失水頭が配水管の有効水頭に対し過大となるときは、仮定管径を 1 段上位として再計算を行なう。

イ 全損失水頭が配水管の有効水頭に対し過少となるときは、仮定管径を 1 段下位として再計算を行なう。

動水勾配線



＜参 考＞

器 具 名		最低必要圧力 (Mpa) {kgf/cm ² }	
大便器洗浄弁		0.0686	{0.7}
大便器洗浄弁 (低圧用)		0.0392	{0.4}
温水洗浄式便座		0.0490	{0.5}
シャワー		0.0686	{0.7}
ガス瞬間湯沸器	4～5号	0.0392	{0.4}
	7～16号	0.0490	{0.5}
	22～30号	0.0785	{0.8}

＜資 料＞最小動水圧

配水管の計画最小動水圧については、昭和63年3月水道企業団施設整備基本計画策定基本計画書により0.147Mpa {1.5kgf/cm²}としている

(3) 損失水頭の計算

給水管の損失水頭の計算にあたっては、次に掲げるところによる。

① 損失水頭の種類

管水路の流量計算には、次のような各種損失水頭を考慮することになる。

- ア 管の内壁との摩擦によって生じる損失。
- イ 管の入口に流入するとき生じる損失。
- ウ 管の曲りによって生じる損失。
- エ 止水栓等の障害物によって生じる損失。

オ 管径が変化することによって生じる損失。

カ 管の出口から流出するときに生じる損失。

一般にこれらの損失は $h = f \cdot \frac{V^2}{2g}$ で表され、 f を損失係数と呼び、各損失に対

して実験により求められている。

② 摩擦損失水頭

次の事項によって各々その程度が異なる。

ア 管の長さ L に正比例する。(管延長が長くなると管の摩擦損失水頭は大きくなる。)

イ 管の内面粗雑度に正比例する。

ウ 管内流水速度 (V) の自乗に正比例する。(流量が大きくなると管の摩擦損失水頭は大きくなる。)

エ 管の直径 (d) に反比例する。(管口径が大きくなると管の摩擦損失水頭は小さくなる。)

オ 管内流水の有する圧力に関係がない。

1) 口径 50mm 以下の管の摩擦損失水頭の計算は、次のウエストン (Weston) 公式による。

(通常の計算に当たっては、ウエストン式流量図を用いて計算してもよい。)

ウエストン公式

$$h = \left(0.0126 + \frac{0.01739 - 0.1087 d}{\sqrt{V}} \right) \cdot \frac{L}{d} \cdot \frac{V^2}{2g}$$

$$Q = \frac{\pi}{4} \cdot d^2 \cdot V$$

ただし h = 摩擦損失水頭 (m)
 L = 管の長さ (m)
 d = 管の内径 (m)
 g = 重力の加速度 $\div 9.8 \text{ m/sec}$
 V = 流速 (m/sec)
 Q = 流量 (m^3/sec)

[参 考] 上記公式 $Q = \frac{\pi}{4} \cdot d^2 \cdot V$ より d を求めると

$$d = \sqrt{\frac{4 \cdot Q}{\pi \cdot V}} \quad \text{となり、口径の推定に便利である。}$$

<例> 1 時間当の使用量 1.5 m^3 に対応する給水管口径を求める。

$V = 1.5 \text{ m/sec}$ として

$$d = \sqrt{\frac{4 \times \frac{1.5}{3,600}}{\pi \cdot 1.5}} \div 0.019 \text{ m}$$

ゆえに給水管口径は 20mm と推定できる。

2) 口径 75mm 以上の管の摩擦損失水頭の計算は、次のヘーゼン・ウィリアムズ (Hazen・Williams) 公式による。通常の計算に当っては、ヘーゼン・ウィリアムズ公式図表 (図 4) を用いて計算してもよい。

$$I = h / L = 10.666 \cdot C^{-1.85} \cdot d^{-4.87} \cdot Q^{1.85}$$

$$V = 0.35464 \cdot C \cdot d^{0.63} \cdot I^{0.54}$$

$$Q = 0.27853 \cdot C \cdot d^{2.63} \cdot I^{0.54}$$

$$d = 1.6258 \cdot C^{-0.38} \cdot Q^{0.38} \cdot I^{-0.205}$$

$I = h / L$: 動水勾配

C : 流速係数

V : 平均流速 (m/sec)

d : 管内径 (m)

Q : 流量 (m³/sec)

L : 管長 (m)

h : 摩擦損失水頭 (m)

図 9 ヘーゼン・ウィリアムズ公式の C の値

管 種	管路における C の 値	備 考
モルタルライニング 鋳 鉄 管 塗 覆 装 鋼 管 石 綿 セ メ ン ト 管 硬 質 塩 化 ビ ニ ル 管	110 110 110 110	屈曲損失等を別途に計算するとき、直線部 C の値を 130 にすることができる。

「水道施設設計指針・解説」によれば、管路における C 値は、おおむね上表の通りである。
 C 値は新管で $C=130$ とされているが異形管部・弁類部・流出流入部等の損失水頭を考え
 $C=110$ が一般に用いられており水理計算をするにあたりこの値 $C=110$ を使用する。

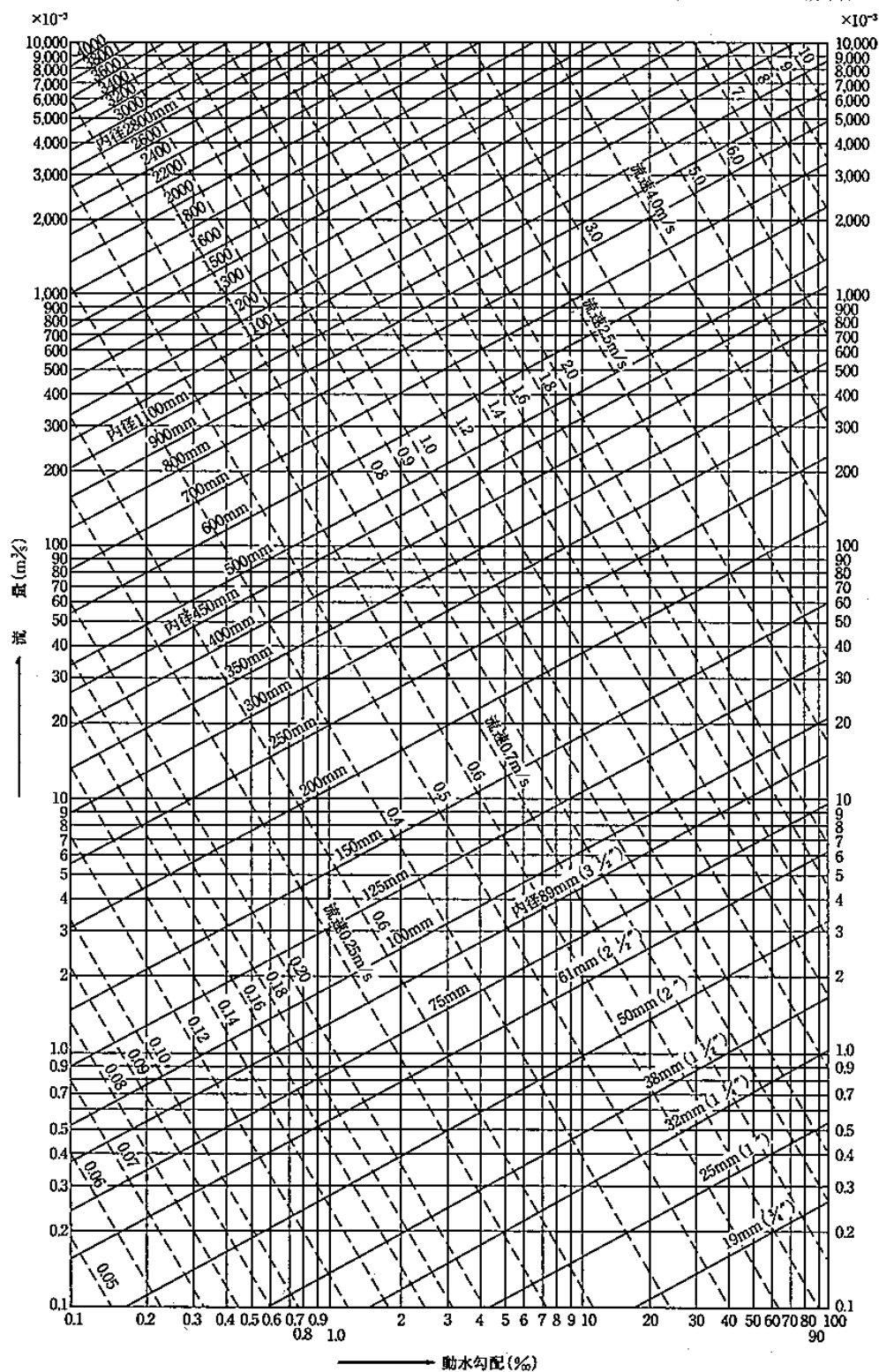
図4 ヘーゼン・ウィリアムズ公式流量図

ヘーゼン・ウィリアムズ公式 (管径 75mm 以上)

$$h = 10.666 \times C^{-1.85} \times d^{-4.87} \times Q^{1.85} \times L$$

ここに、 h : 管の摩擦損失水頭 (m)、 Q : 流量 (m^3/s)、 L : 管長 (m)、 d : 管の実内径 (m)、 C : 流速係数

($C = 110$ の場合)



③ 水栓類、メータ及び管継手による損失水頭

水栓類、メータ及び管継手による流量と損失水頭の管径（実験値）を例示すれば、図5～図6のとおりである。

<参 考> 日本水道協会水道施設指針・解説より

図5 水栓類の損失水頭例

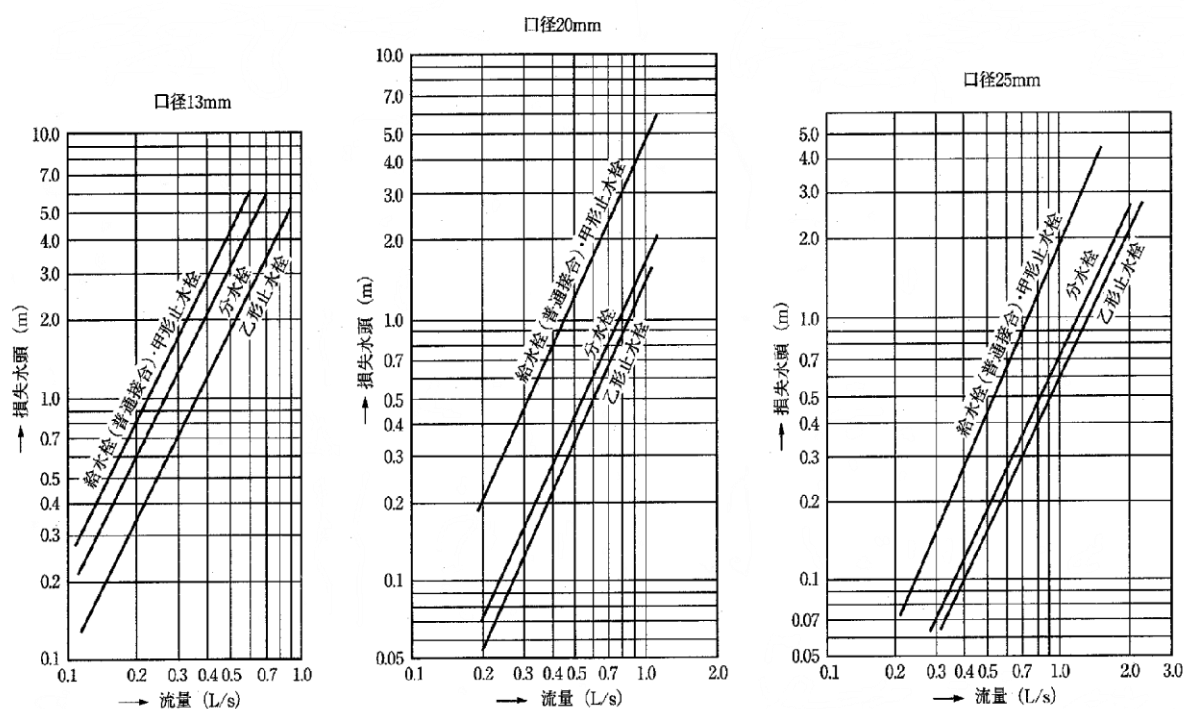
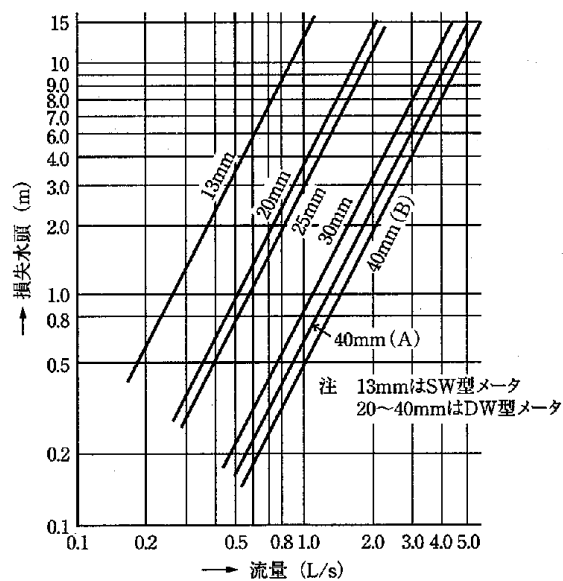


図6 メータの損失水頭例



④ 水栓類、メータ等による損失水頭の直管換算表

水栓類、メータ、管継手などによる損失水頭と同口径の直管の摩擦損失水頭を比べ、器具類の損失水頭と、損失水頭が等しくなる直管の長さを器具等の直管換算表という。

損失水頭の算定に当っては、管路の摩擦損失水頭のほかに、管の断面積変化、弁栓類、メータ等の障害物の損失水頭を次に掲げる取付器具その他の換算表（直管換算表）を使用すること。

次の表は、それぞれの器具の損失水頭を直管延長に換算したものである。

表 10 器具類損失水頭の直管換算表

(単位m)

種 別 \ 口 径 m/m	13	20	25	30	40	50	備 考
サドル分水栓	1.5	2.0	3.0	3.8	5.2	6.7	日水協設計基準による。
開閉防止型ボール式止水栓	0.4	0.8	1.0	—	—	—	
丸ハンドル用止水栓	3.0	5.1	8.4	—	—	—	〃
ボール式逆止弁	4.9	16.0	18.4	12.1	16.1	25.1	
メー タ	3.0～4.0	8.0～11.0	12.0～15.0	19.0～24.0	20.0～26.0	25.0～35.0	〃
水 栓	3.0	8.0	8.0	—	—	—	〃
エ ル ボ	0.55	0.84	1.05	1.27	1.73	2.22	
チー ズ 分 流	0.66	1.01	1.27	1.53	2.07	2.68	
チー ズ 直 流	0.19	0.30	0.36	0.45	0.60	0.78	
異 径 接 合	0.5～1.0	0.5～1.0	0.5～1.0	1.0	1.0	1.0	

この表は、それぞれの器具の損失水頭を直管延長に換算したものである。

－ 表の見方 － 口径 20mm のサドル分水栓の損失水頭は口径 20mm の直管 2m分の損失水頭に等しい。

※ ϕ 13mm 16ℓ／分
 ϕ 20mm 38ℓ／分
 ϕ 25mm 60ℓ／分

(4) 口径の等値換算

水理計算で異なった口径を同一の口径に換算する場合は、次の表を用いる。

表 11 直管延長と管径との等値換算表（ウェストン公式）

口径 mm \ 口径 mm	13	20	25	30	40	50
13	1					
20	7	1				
25	19	3	1			
30	43	6	2	1		
40	156	22	8	4	1	
50	431	62	23	10	3	1

流量 $Q=120/\text{min}$ の時の値である。

- － 表の見方 － 口径 13mm と口径 20mm の管で同量の水を流す場合、口径 13mm の管は口径 20mm の管の 7 倍分の延長に生じる損失水頭と等しい。

(5) 有効水頭

配水管の水頭 H から、給水栓の配水管中心高よりの立上り高さ h' を差引いたものを有効水頭という。

(例)

図 7 において、A 点の水頭のうち、B 点から水を流すのに利用できる水頭のことを A、B 間の有効水頭という。

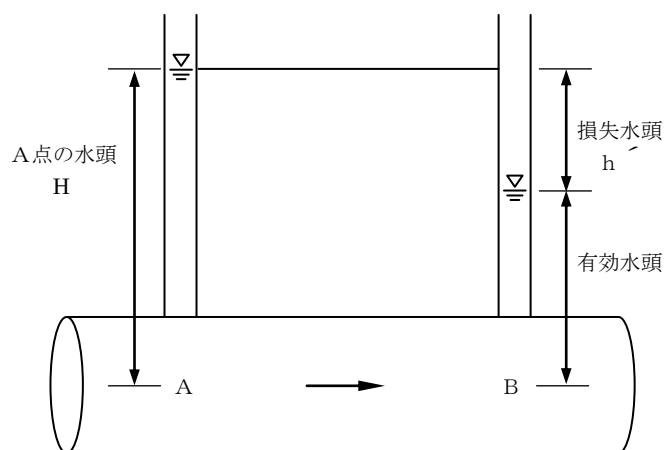


図 7

(例)

図 2-8 の給水装置の有効水頭を求める。(余裕水頭を考慮せず計算した場合)

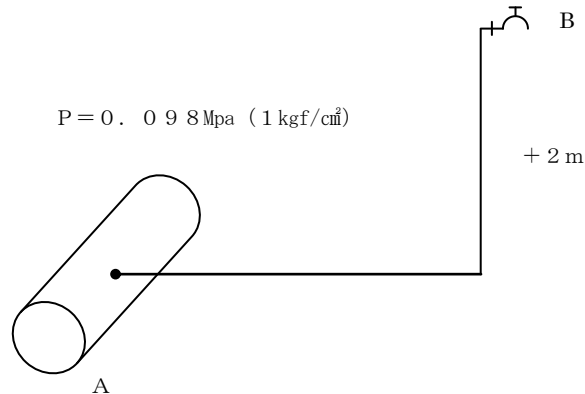


図 8

A点の水頭は水圧 0.098Mpa なので 10m である。B点の水頭はその位置が 0m であるが A点の位置(高さ)を基準とすると、立上り高さ分の 2m である。したがって、この給水装置の有効水頭は、

$$\begin{aligned}\text{有効水頭} &= 10\text{m} - 2\text{m} \\ &= 8\text{m}\end{aligned}$$

(6) 配水補助管の損失水頭

配水補助管の設計で末端までの配水管の損失水頭は同時使用率を考慮し配水管の幹線各区间での流量を求め配水管の末端での損失水頭が 10m 以上とならないようにする。

(7) 設計水圧

① 設計水圧

配水管の計画最小動水圧は 0.196Mpa {2.0kgf/cm²} として設計をする。

ただし、0.196Mpa {2.0kgf/cm²} 未満の場所から分岐する場合は、事前に協議すること。

② 給水管口径の選定

給水管口径は、分岐する配水管の最小動水圧(最低水圧)のときにおいても、その設計水量を供給しうる大きさであり、かつ、使用水量に対し著しく過大でないこと。

ア 取出し口径は、口径 20mm 以上を原則とする。但し口径 13mm も可とする。

給水管の最低取出口径は、原則として口径 20mm とする。

しかし、口径 30mm 以下で配水能力が小さい配水管からの分岐は、水量計算上、口径 20mm では容量不足となるが口径 13mm で支障がなく分岐可能な場合は、口径 13mm の取出し口径を認めるものとする。

イ 給水栓において、最小動水圧 0.049Mpa {0.5kgf/cm²} を確保すること。

ウ 種類別吐水量(21 条表 1) 及び同時使用率(21 条表 3) を考慮すること。

エ 給水本管の末端においては、最小動水圧 0.147Mpa {1.5kgf/cm²} とする。

③ 配水管口径

公道に配水管を布設する場合原則として口径 50mm 以上にて施工すること。

造成内道路に埋設する給水本管についても同等とする。

(8) 水理計算を実施する前の必要事項

- | | | |
|-------------|----------------|---------------------------------|
| ① 管 口 径 | d | [mm] |
| ② 管 延 長 | L | [m] |
| ③ 設 計 水 量 | Q | [ℓ/min] |
| ④ 配水本管最小動水圧 | P | [Mpa] { kgf/cm ² } |
| ⑤ 水 頭 | | [m] |
| ⑥ 有 効 水 頭 | H _o | [m] |
| ⑦ 動 水 勾 配 | I (単位は千分率で表す) | [‰] |

$$\text{したがって } I = \frac{H_o}{L} \times 1,000$$

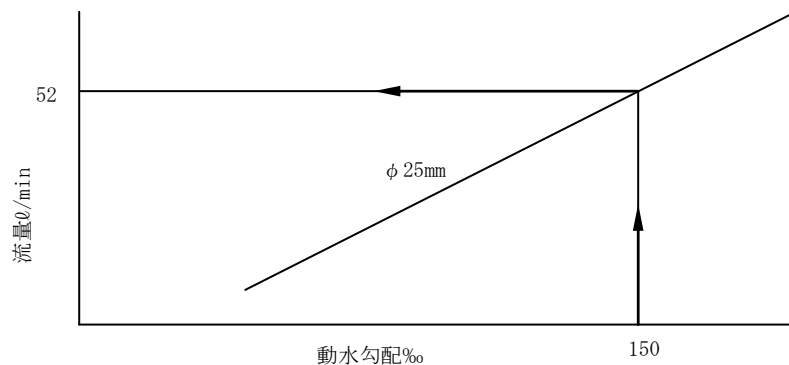
- | | | |
|-----------|---|-------|
| ⑧ 損 失 水 頭 | h | [m] |
| ⑨ 設 計 水 圧 | | |

配水本管の最小動水圧が 0.196Mpa {2.0kgf/cm²} 以上の場合でも、水理計算を実施するに当っては、0.196Mpa {2.0kgf/cm²} (水頭 20m) で計算する。

(9) ウェストン公式流量図の見方

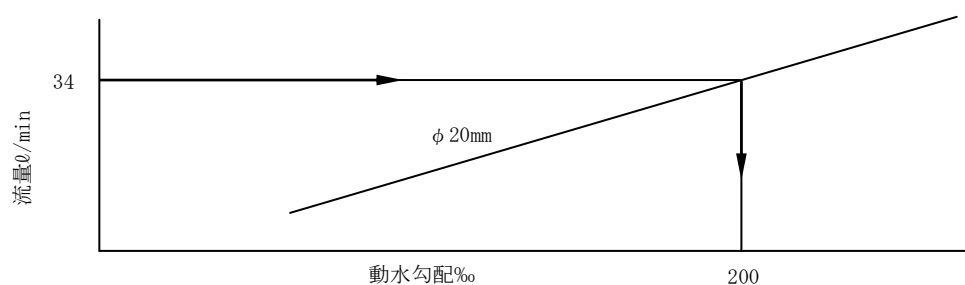
① 流量を求める場合

動水勾配 150‰で管口径 25mm の流量は、流量図の勾配 150‰のところから垂直に上にのぼし、口径 25mm の線と交わった点を左へ移動してつき当って点で流量を読む、この場合の流量は 52ℓ/min となる。



② 動水勾配を求める場合

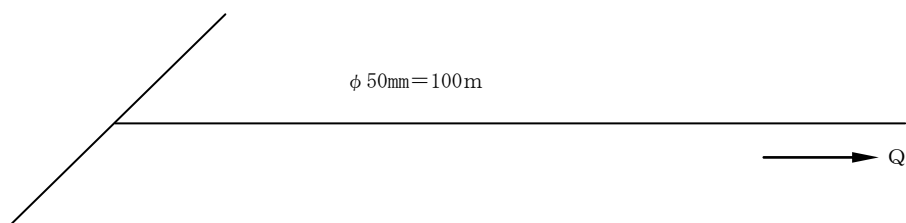
流量 34ℓ/min、管口径 20mm の動水勾配は、流量図の流量 34ℓ/min のところから右へのぼし、口径 20mm の線と交わった点を下におろしてつき当った点で動水勾配を読む、この場合の動水勾配は 200‰となる。



(10) 計 算

① 計算例

次の損失水頭を求める。

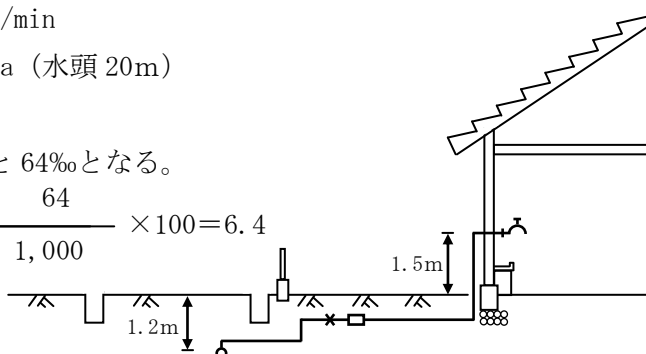


管 口 径 (d) 50mm
 延 長 (L) 100m
 流 量 (Q) 200ℓ/min
 設計水圧 0.196Mpa (水頭 20m)
 地盤高は水平

動水勾配 I を流量図より求めると 64‰となる。

$$\text{損失水頭 } h = I \times L \text{ より } h = \frac{64}{1,000} \times 100 = 6.4$$

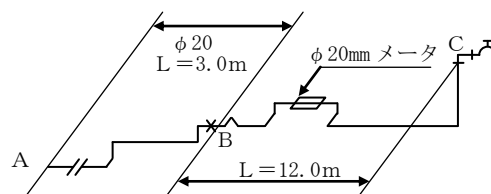
故に損失水頭 h は 6.4m となる。



② 計算例

次の流量を求める。

給 水 栓 13mm 1 個
 配水支管土被り 1.2m
 給水栓高さ 1.5m
 (地上より)



ア 設計水圧

0.196Mpa (水頭 20m)

イ 給水管の延長と器具等の直管換算及び等値換算

表 10 及び表 11

A-B間

給 水 管	20mm	L = 3.0m
分水サドル	100×20	L = 2.0m
開閉防止型ボール式止水栓	20	L = 0.1m
計		5.1m

B-C間

給 水 管	20mm	L = 12.0m
エ ル ボ	20×90°	L = 5.88 (7 個×0.84m/個)

異径接合	20×13	L=1.0m
メータ	20	L=11.0m
ボール型逆止弁	20	L=10.6m
甲止水栓	20	L=8.0m
給水栓	13	L=21.0m
		(3.0m×7) (等値換算係数)
計		69.48m

A-C間の換算表

$$L = (5.1\text{m} + 69.48\text{m}) \times 1.1 \text{ (継手類・換算総延長の10\%を考慮)}$$

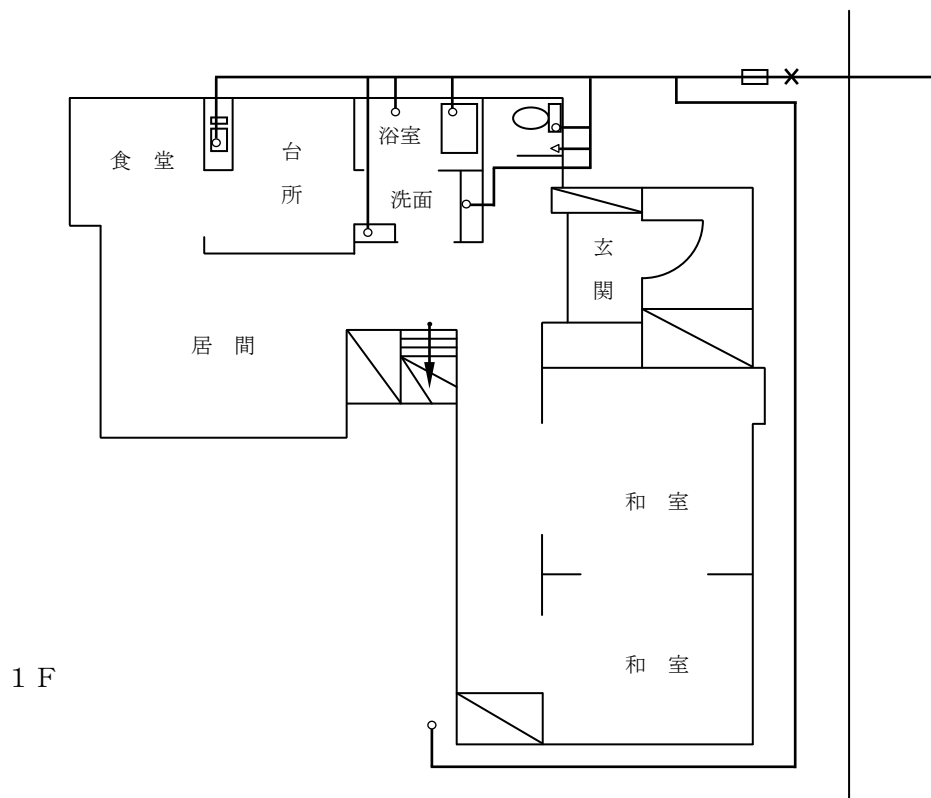
$$= 82.0 \div 82\text{m}$$

ウ 動水勾配

$$\text{有効水頭 } H_o = 20.0\text{m} - (1.2\text{m} + 1.5\text{m}) = 17.3\text{m}$$

$$\text{動水勾配} = \frac{H_o}{L} \times 1,000$$

$$= \frac{17.3}{86} \times 1,000 \div 201\text{‰}$$



エ 流量

流量Qはウエストン公式流量図により求めると 340/min となる。

③ 計算例

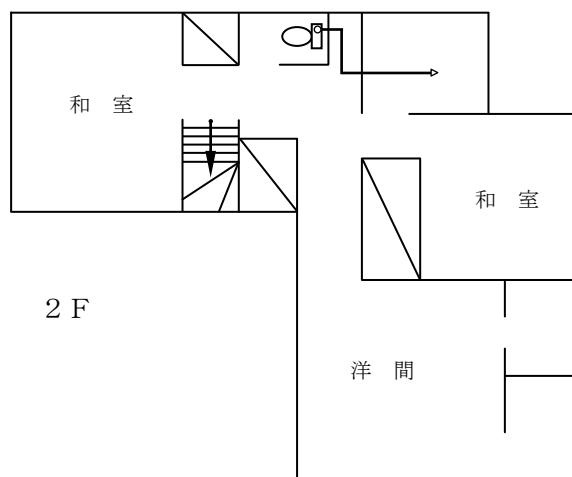
次の給水管口径を求めよ。

給水栓の末端最小動水圧

0.0490Mpa

配水管の土被り

1.2m



給水栓D点の高さ（地上より）

3. 4m

給水栓F点の高さ（地上より）

1.4m

給水栓

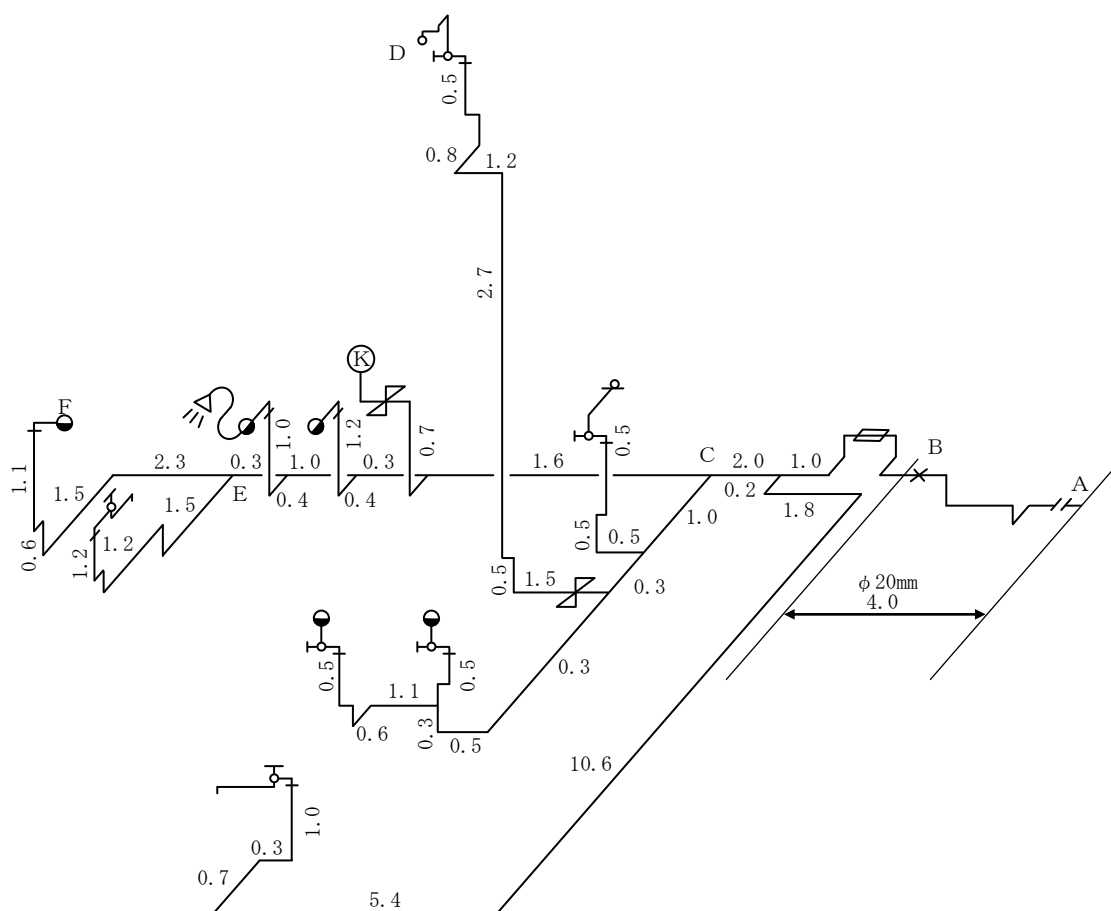
13mm

10 個

同時使用の給水栓

3 個

洗濯)



ア 設計水圧 0.196Mpa (水頭 20m)

イ 設計水量及び給水栓の同時使用率

取 付 器 具	口径	同時使用の有無	設計水量
自 在 水 栓 (庭)	13mm	—	
ロータンク (1 階便所)	〃	—	
ロータンク (2 階便所)	〃	使 用	12 ℓ/min
混 合 水 栓 (手 洗 用)	〃	—	
混 合 水 栓 (洗 面 用)	〃	—	
ふ ろ が ま	〃	—	
混 合 水 栓 (浴 場 用)	〃	—	
ハンドシャワー付混合水栓	〃	—	
自 在 水 栓 (洗 濯 用)	〃	使 用	12 ℓ/min
混 合 水 栓 (台 所 用)	〃	使 用	12 ℓ/min
計 10 個	〃	3 個	36 ℓ/min

ウ 給水管口径の仮定

A－B間の口径 20mm B－D間の口径 20mm

C－F間の口径 20mm

エ 配水管の延長と器具等の直接換算及び等値換算

A－B間

給 水 管	20mm	L = 4.0m
分水サドル	100×20	L = 2.0m
開閉防止型ボール式止水栓	20	L = 0.1m
計		6.1m

B－C間

給 水 管	20mm	L = 3.0m
チ ー ズ	20×20	L = 0.3m
甲 止 水 栓	20	L = 8.0m
ボール型逆止弁	20	L = 10.6m
メ ー タ	20	L = 11.0m
計		32.9m

C－D間

給水管	20mm	L=8.5m
エルボ	20×90°	L=6.72m (8個×0.84m／個)
チーゾ	20×20	L=2.02m (2個×1.01m／個)
チーゾ	20×20	L=0.30m
甲止水栓	20mm	L=8.0m
異径接合	20×13	L=1.0m
給水栓	13mm	L=21.0m
		(3m×7 等値換算係数)
計		47.54m

C－E間

給水管	20mm	L=3.2m
チーゾ	20×20	L=1.20m (4個×0.30m／個)
計		4.40m

E－F間

給水管	20mm	L=5.5m
エルボ	20×90°	L=3.36m (4個×0.84m／個)
チーゾ	20×20	L=0.30m
異径接合	20×13	L=1.0m
給水栓	13mm	L=21.0m
		(3m×7 等値換算係数)
計		31.16m

オ 損失水頭

A－B間

Q=36ℓ/min をウエストン公式流量図より動水勾配を求めると 220‰となる。

$$h = I \times L \text{ より } h = \frac{220}{1,000} \times 6.1 \div 1.34\text{m}$$

故に損失水頭hは 1.34mとなる。

B－C間

Q=36ℓ/min をウエストン公式流量図より動水勾配を求めると 220‰となる。

$$h = I \times L \text{ より } h = \frac{220}{1,000} \times 32.9 \div 7.24\text{m}$$

C－D間

Q=120/min をウエストン公式流量図より動水勾配を求めると 33‰となる。

$$h = I \times L \text{ より } h = \frac{33}{1,000} \times 47.54 \div 1.57\text{m}$$

故に損失水頭 h は 1.57m となる。

C－E間

Q=240/min をウエストン公式流量図より動水勾配を求めると 108‰となる。

$$h = I \times L \text{ より } h = \frac{108}{1,000} \times 4.40 \div 0.48\text{m}$$

故に損失水頭 h は 0.48m となる。

E－F間

Q=120/min をウエストン公式流量図より動水勾配を求めると 33‰となる。

$$h = I \times L \text{ より } h = \frac{33}{1,000} \times 31.16 \div 1.03\text{m}$$

故に損失水頭 h は 1.03m となる。

損失水頭を表で示すと次のようになる。

A－D間

区 間	口径	延 長	流 量	動水勾配	損失水頭
A－B	20mm	6.10m	360/min	220‰	1.34m
B－C	20mm	32.90m	360/min	220‰	7.24m
C－D	20mm	47.54m	120/min	33‰	1.57m
計		86.54m			10.15m

A－F間

区 間	口径	延 長	流 量	動水勾配	損失水頭
A－B	20mm	6.10m	360/min	220‰	1.34m
B－C	20mm	32.90m	360/min	220‰	7.24m
C－E	20mm	4.40m	240/min	108‰	0.48m
E－F	20mm	31.16m	120/min	33‰	1.03m
計		74.56m			10.09m

カ 最小動水圧

A－D間

$$\text{有効水頭 } H_o = 20.0\text{m} - (1.2\text{m} + 3.4\text{m} + 10.15\text{m}) = 5.25\text{m}$$

A－F間

$$\text{有効水頭 } H_o = 20.0\text{m} - (1.2\text{m} + 1.4\text{m} + 10.09\text{m}) = 7.31\text{m}$$

∴ 最小動水圧は、

$$\text{A－D間 } 0.0515\text{Mpa}/\text{cm}^2 > 0.0490\text{Mpa}$$

$$\text{A－F間 } 0.0717\text{Mpa}/\text{cm}^2 > 0.0490\text{Mpa}$$

となる。

故に管口径A－B間、B－D間及びB－F間は20mmとなる。

④ 計算例

次の給水本管の口径を求めよ。

給水本管の設計の一例として各戸の使用水量及び所要水頭を仮定し、幹線の管径を決定する。

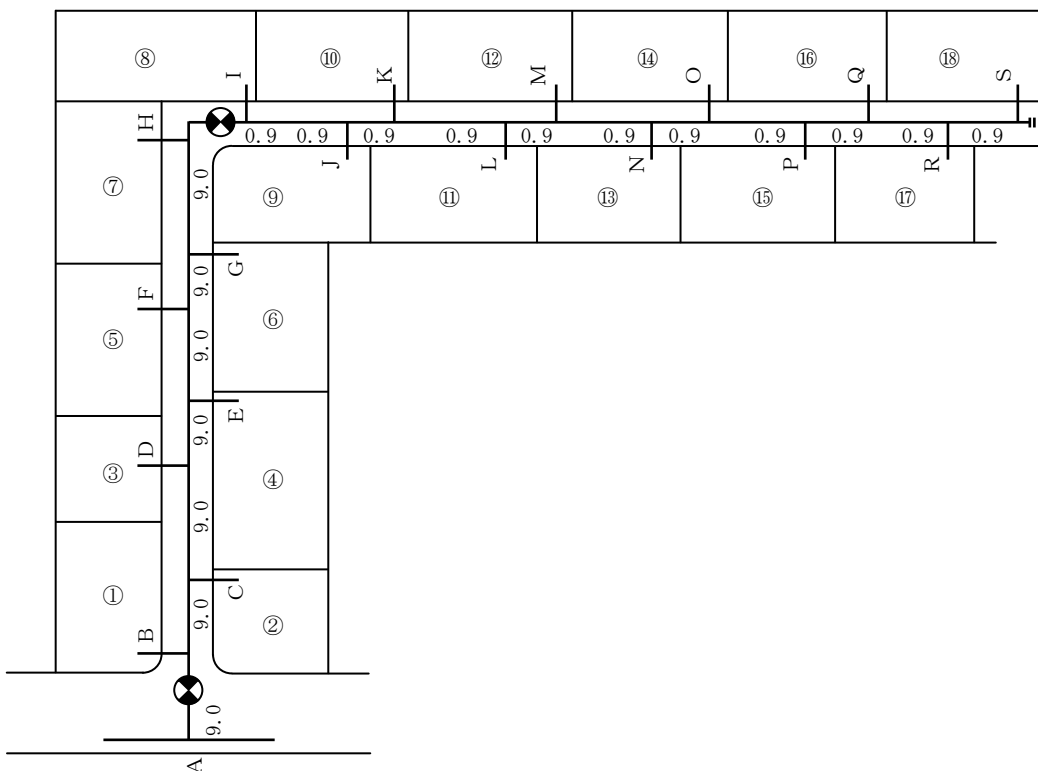
〔 同時使用率を考慮し給水本管の幹線各区间での流量を求め、各戸分岐箇所の水圧が $0.147\text{Mpa}\{1.5\text{kgf}/\text{cm}^2\}$ 以下とならないように幹線の管径を決定する。 〕

給水戸数 18戸

給水本管の末端最小動水圧 $0.147\text{Mpa}\{1.5\text{kgf}/\text{cm}^2\}$

地盤高A～S点 水平

ア 設計水圧 0.196Mpa (水頭20m)



イ 設計水量及び同時使用戸数率

$$170/\text{min}/\text{栓} \times (6 \text{ 栓}/\text{戸} \times 18 \text{ 戸})^{0.475} = 157.20/\text{min}$$

ウ 給水本管口径の仮定

A～S間 50mm

エ 給水本管の延長と器具等の直管換算

A－B間

給水管	50mm	L=9.0m
サドル分水栓	100×50	L=6.7m
計		15.7m

B－S間

給水管	B－C	50mm	L=9.0m
"	C－D	50mm	L=9.0m
"	D－E	50mm	L=9.0m
"	E－F	50mm	L=9.0m
"	F－G	50mm	L=9.0m
"	G－H	50mm	L=9.0m
"	H－I	50mm	L=9.0m
"	I－J	50mm	L=9.0m
"	J－K	50mm	L=9.0m
"	K－L	50mm	L=9.0m
"	L－M	50mm	L=9.0m
"	M－N	50mm	L=9.0m
"	N－O	50mm	L=9.0m
"	O－P	50mm	L=9.0m
"	P－Q	50mm	L=9.0m
"	Q－R	50mm	L=9.0m
"	R－S	50mm	L=9.0m

オ 損失水頭

A－B間

$$170/\text{min} \times (6 \times 18)^{0.475} = 157.20/\text{min}$$

Q=157.20/min をウエストン公式流量図より動水勾配 I を求めると 41.7‰となる。

$$h = I \times L \text{ より } h = \frac{41.7}{1,000} \times 15.7 \div 0.66\text{m}$$

故に損失水頭 h は 0.66m となる。

B－C間

$$170/\text{min} \times (6 \times 17)^{0.475} = 152.90/\text{min}$$

Q=152.90/min をウエストン公式流量図より動水勾配 I を求めると 39.7‰となる。

$$h = I \times L \text{ より } h = \frac{39.7}{1,000} \times 9.0 \div 0.36\text{m}$$

故に損失水頭 h は 0.36m となる。

C－D間

$$170/\text{min} \times (6 \times 16)^{0.475} = 148.60/\text{min}$$

Q=148.60/min をウエストン公式流量図より動水勾配 I を求めると 37.8‰となる。

$$h = I \times L \text{ より } h = \frac{37.8}{1,000} \times 9.0 \div 0.34\text{m}$$

故に損失水頭 h は 0.34m となる。

D－E間

$$170/\text{min} \times (6 \times 15)^{0.475} = 144.10/\text{min}$$

Q=144.10/min をウエストン公式流量図より動水勾配 I を求めると 35.8‰となる。

$$h = I \times L \text{ より } h = \frac{35.8}{1,000} \times 9.0 \div 0.32\text{m}$$

故に損失水頭 h は 0.32m となる。

E－F間

$$170/\text{min} \times (6 \times 14)^{0.475} = 139.50/\text{min}$$

Q=139.50/min をウエストン公式流量図より動水勾配 I を求めると 33.8‰となる。

$$h = I \times L \text{ より } h = \frac{33.8}{1,000} \times 9.0 \div 0.30\text{m}$$

故に損失水頭 h は 0.30m となる。

F－G間

$$170/\text{min} \times (6 \times 13)^{0.475} = 134.60/\text{min}$$

Q=134.60/min をウエストン公式流量図より動水勾配 I を求めると 31.7‰となる。

$$h = I \times L \text{ より } h = \frac{31.7}{1,000} \times 9.0 \div 0.29\text{m}$$

故に損失水頭 h は 0.29m となる。

G－H間

$$170/\text{min} \times (6 \times 12)^{0.475} = 129.60/\text{min}$$

Q=129.60/min をウエストン公式流量図より動水勾配 I を求めると 29.7‰となる。

$$h = I \times L \text{ より } h = \frac{29.7}{1,000} \times 9.0 \div 0.27\text{m}$$

故に損失水頭 h は 0.27m となる。

H－I 間

$$170/\text{min} \times (6 \times 11)^{0.475} = 124.40/\text{min}$$

$Q = 124.40/\text{min}$ をウエストン公式流量図より動水勾配 I を求めると 27.6‰ となる。

$$h = I \times L \text{ より } h = \frac{27.6}{1,000} \times 9.0 \div 0.25\text{m}$$

故に損失水頭 h は 0.25m となる。

I－J 間

$$170/\text{min} \times (6 \times 10)^{0.475} = 118.90/\text{min}$$

$Q = 118.90/\text{min}$ をウエストン公式流量図より動水勾配 I を求めると 25.5‰ となる。

$$h = I \times L \text{ より } h = \frac{25.5}{1,000} \times 9.0 \div 0.23\text{m}$$

故に損失水頭 h は 0.23m となる。

J－K 間

$$170/\text{min} \times (6 \times 9)^{0.475} = 113.10/\text{min}$$

$Q = 113.10/\text{min}$ をウエストン公式流量図より動水勾配 I を求めると 23.3‰ となる。

$$h = I \times L \text{ より } h = \frac{23.3}{1,000} \times 9.0 \div 0.21\text{m}$$

故に損失水頭 h は 0.21m となる。

K－L 間

$$170/\text{min} \times (6 \times 8)^{0.475} = 106.90/\text{min}$$

$Q = 106.90/\text{min}$ をウエストン公式流量図より動水勾配 I を求めると 21.1‰ となる。

$$h = I \times L \text{ より } h = \frac{21.1}{1,000} \times 9.0 \div 0.19\text{m}$$

故に損失水頭 h は 0.19m となる。

L－M 間

$$170/\text{min} \times (6 \times 7)^{0.475} = 100.30/\text{min}$$

$Q = 100.30/\text{min}$ をウエストン公式流量図より動水勾配 I を求めると 18.9‰ となる。

$$h = I \times L \text{ より } h = \frac{18.9}{1,000} \times 9.0 \div 0.17\text{m}$$

故に損失水頭 h は 0.17m となる。

M－N 間

$$170/\text{min} \times (6 \times 6)^{0.475} = 93.30/\text{min}$$

$Q = 93.30/\text{min}$ をウエストン公式流量図より動水勾配 I を求めると 16.7‰となる。

$$h = I \times L \text{ より } h = \frac{16.7}{1,000} \times 9.0 \div 0.15\text{m}$$

故に損失水頭 h は 0.15m となる。

N－O間

$$170/\text{min} \times (6 \times 5)^{0.475} = 85.50/\text{min}$$

$Q = 85.50/\text{min}$ をウエストン公式流量図より動水勾配 I を求めると 14.3‰となる。

$$h = I \times L \text{ より } h = \frac{14.3}{1,000} \times 9.0 \div 0.13\text{m}$$

故に損失水頭 h は 0.13m となる。

O－P間

$$170/\text{min} \times (6 \times 4)^{0.475} = 76.90/\text{min}$$

$Q = 76.90/\text{min}$ をウエストン公式流量図より動水勾配 I を求めると 11.9‰となる。

$$h = I \times L \text{ より } h = \frac{11.9}{1,000} \times 9.0 \div 0.11\text{m}$$

故に損失水頭 h は 0.11m となる。

P－Q間

$$170/\text{min} \times (6 \times 3)^{0.475} = 67.10/\text{min}$$

$Q = 67.10/\text{min}$ をウエストン公式流量図より動水勾配 I を求めると 9.4‰となる。

$$h = I \times L \text{ より } h = \frac{9.4}{1,000} \times 9.0 \div 0.08\text{m}$$

故に損失水頭 h は 0.08m となる。

Q－R間

$$170/\text{min} \times (6 \times 2)^{0.475} = 55.30/\text{min}$$

$Q = 55.30/\text{min}$ をウエストン公式流量図より動水勾配 I を求めると 6.8‰となる。

$$h = I \times L \text{ より } h = \frac{6.8}{1,000} \times 9.0 \div 0.06\text{m}$$

故に損失水頭 h は 0.06m となる。

R－S間

$$170/\text{min} \times (6 \times 1)^{0.475} = 39.80/\text{min}$$

$Q = 39.80/\text{min}$ をウエストン公式流量図より動水勾配 I を求めると 3.9‰となる。

$$h = I \times L \text{ より } h = \frac{3.9}{1,000} \times 9.0 \div 0.03\text{m}$$

故に損失水頭 h は 0.03m となる。

区 間	口 径 (mm)	実延長 (m)	換算長 (m)	計 (m)	流量 (ℓ/min)	動水勾配 (‰)	損失水頭 (m)
A－B	50	9.0	15.7	15.7	157.2	41.7	0.66
B－C	〃	9.0		9.0	152.9	39.7	0.36
C－D	〃	9.0		9.0	148.6	37.8	0.34
D－E	〃	9.0		9.0	144.1	35.8	0.32
E－F	〃	9.0		9.0	139.5	33.8	0.30
F－G	〃	9.0		9.0	134.6	31.7	0.29
G－H	〃	9.0		9.0	129.6	29.7	0.27
H－I	〃	9.0		9.0	124.4	27.6	0.25
I－J	〃	9.0		9.0	118.9	25.5	0.23
J－K	〃	9.0		9.0	113.1	23.3	0.21
K－L	〃	9.0		9.0	106.9	21.1	0.19
L－M	〃	9.0		9.0	103.3	18.9	0.17
M－N	〃	9.0		9.0	93.3	16.7	0.15
N－O	〃	9.0		9.0	85.5	14.3	0.13
O－P	〃	9.0		9.0	76.5	11.9	0.11
P－Q	〃	9.0		9.0	67.1	9.4	0.08
Q－R	〃	9.0		9.0	55.3	6.8	0.06
R－S	〃	9.0		9.0	39.8	3.9	0.03
計	〃	162.0	15.7				4.15

カ 最小動水圧

A－S間の有効水頭 $H_o = 20.0\text{m} - 4.15\text{m} = 15.85\text{m}$

最小動水圧は $0.155\text{Mpa} \{1.585\text{kgf/cm}^2\} > 0.147\text{Mpa} \{1.5\text{kgf/cm}^2\}$ となる。

故にA～S間の給水本管の口径は50mmとする。

(11) 管径均等表

主管より支分できる枝管数等を知るには、給水装置の実状に適応した方法によって計算すべきであるが、次の略式計算式及び管径均等表を用いるのが口径推定に種々便利であると思われる。

$$N = \left(\frac{D}{d} \right)^{\frac{5}{2}}$$

N：枝管の数（均等管数）

D：主管の直径

d：枝管の直径

表 14 管口径均等表

枝管(ミリ) 主管(ミリ)	13	20	25	30	40	50	65	75	100	150
13	1.00									
20	2.89	1.00								
25	5.10	1.74	1.00							
30	8.02	2.72	1.57	1.00						
40	15.59	5.65	3.23	2.05	1.00					
50	29.00	9.80	5.65	2.58	1.75	1.00				
65	55.90	19.03	10.96	6.90	3.36	1.92	1.00			
75	79.97	27.23	15.59	9.88	4.80	2.75	1.43	1.00		
100	164.50	55.90	32.00	20.28	7.89	5.65	2.94	2.05	1.00	
150	452.00	154.00	88.18	56.16	27.27	15.58	8.09	5.65	2.75	1.00

$$(主管と枝管との均等径) \quad N = \left(\frac{D}{d} \right)^{\frac{5}{2}}$$

例) 25 ミリの主管は 13 ミリの枝管 (又は水栓) 5.1 本分の水量を流す。即ち、25 ミリ管 1 本分と、13 ミリ管 5.1 本分とは流量において等しいことを示している。

(注) 管長、水圧及び摩擦係数が同一で計算したものである。また、これは分岐の一応の目安であり、配水管の距離、地盤高、動水圧等の実状に応じて給水管の口径を決定するものとする。

表 15 動水勾配に対する流速・流量表

管 径 (mm)	動水勾配 (%)	流 速 (m/sec)	流 量	
			ℓ/sec	m ³ /h
13	400	2.074	0.2753	0.9911
20	200	1.8109	0.5689	2.0480
25	150	1.7629	0.8654	3.1154
30	110	1.6562	1.1701	4.2124
40	70	1.5412	1.9367	6.9721
50	50	1.4779	2.9018	10.4465
75	30	1.3573	5.9961	21.5861
100	20	1.307	10.2653	36.9551

(メータの選定)

第 23 条 メータの口径選定は使用水量及び使用形態を考慮すること。

給水方式は、次による。

(1) 直結給水

使用水量は、時間最大使用水量を基準にして定めること。

(2) 水槽給水

使用水量は、日最大使用水量を基準にして定めること。

2 使用計画水量が多いものについては受水槽等を考慮し、協議のうえ企業長が定めるものとする。

〔解 説〕

1 メータは、口径や器種によってそれぞれ正確に計量できる流量範囲があり、メータを通過する流量が能力を超えて使用した場合、劣化を早め異常をきたすことになる。

このため選定にあたっては使用計画及び使用形態を考慮のうえ、その所要水量を十分に供給できる大きさとし、かつ、著しく過大であってはならない。

2 水道メータ型式別適正使用流量表

型 式 及び口径 (mm)	適 正 使 用 流 量 範 囲 (m^3/h)	一時的使用の許容流量 (m^3/h)		一日当たりの使用量 (m^3/d)			月間使用量 ($\text{m}^3/\text{月}$)
		一時間／日以内使用の場合	10 分／日以内の場合	一日使用時間の合計が 5 時間のとき	一日使用時間の合計が 10 時間のとき	一日 24 時間使用のとき	
接線流羽根車							
13	0.1 ～1.0	1.5	2.5	4.5	7	12	100
20	0.2 ～1.6	2.5	4	7	12	20	170
25	0.23～2.5	4	6.3	11	18	30	260
30	0.4 ～4.0	6	10	18	30	50	420
たて型ウォルトマン							
40	0.4 ～6.5	9	16	28	44	80	700
50	1.25 ～17	30	50	87	140	250	2,600
75	2.5 ～27.5	47	78	138	218	390	4,100
電磁式							
100	0.8 ～ 160	160	200	800	1,600	3,360	100,800
150	2 ～ 400	400	500	2,000	4,000	7,800	234,000
200	3.15 ～ 630	630	787.5	3,150	6,300	13,680	410,000

3 一般住宅等の場合のメータ口径選定

(1) メータ口径と給水栓数

メータ口径	φ 13 mmの水栓数
φ 13 mm	1 ～ 6 個
φ 20 mm	7 ～ 10 個
φ 25 mm	11 個以上

(注 1) 口径 13 mmの水栓数は、台所、洗濯、洗面、浴槽、トイレ、散水を標準とする。

(注 2) 散水、ロータンク式の便器は2か所以上あっても1つとして数える。ただし、2世帯住宅の場合は、2つとして数える。この場合、トイレ内の手洗専用水栓については数えないものとする。なお、水栓数がメータ口径内の数を超えた場合であっても、1つ上位の口径までの範囲なら申請者が苦情を申し立てない旨の誓約書を提出した場合は、認めるものとする。

(2) 給水器具口径が大きい場合の換算表（同時使用率を考慮）

水 栓	φ 13 mmの水栓の換算
φ 13 mmの水栓	1 個
φ 20 mmの水栓	5.5 個
φ 25 mmの水栓	11 個
大便フラッシュバルブ	16 個

(注) 大便フラッシュバルブを取付ける場合は、次のとおりとする。

- ・メータ口径及び屋内配管は口径 25 mm以上
- ・管網を形成している場合は口径 50 mm以上、非管網の場合は口径 75 mm以上の本管より分岐
- ・器具取付位置の水圧が 0.245Mpa {2.5kgf/cm²} 以上

4 メータ口径別の日最大使用水量は次のとおりとする。

(1) 24 時／日使用の場合（直圧分）

口 径	日最大使用水量m ³ ／日	口 径	日最大使用水量m ³ ／日
φ 13 mm	12 m ³ ／日	φ 40 mm	80 m ³ ／日
φ 20 mm	20 m ³ ／日	φ 50 mm	250 m ³ ／日
φ 25 mm	30 m ³ ／日	φ 75 mm	390 m ³ ／日
φ 30 mm	50 m ³ ／日	φ 100 mm	3,360 m ³ ／日

(2) 集合住宅等水槽給水の場合 <一般住宅＝適正使用流量×使用時間(15h)>

<单身住宅＝適正使用流量×使用時間(10h)>

口 径	日最大使用水量m ³ /日		口 径	日最大使用水量m ³ /日	
	一般住宅	单身住宅		一般住宅	单身住宅
φ 13 mm	15 m ³ /日	10 m ³ /日	φ 40 mm	97.5 m ³ /日	65 m ³ /日
φ 20 mm	24 m ³ /日	16 m ³ /日	φ 50 mm	255 m ³ /日	170 m ³ /日
φ 25 mm	37.5 m ³ /日	25 m ³ /日	φ 75 mm	412.5 m ³ /日	275 m ³ /日
φ 30 mm	60 m ³ /日	40 m ³ /日	φ 100 mm	2,400 m ³ /日	1,600 m ³ /日

(3) 該当口径の変更

水圧等の関係から該当口径に対応する水量が十分得られない場合は、前各号より選定したメータ口径を1口径上に変更することができる。

5 集合住宅等の給水管口径別使用戸数

(1) 直圧給水により給水する場合（2階建以下の建物に限る）

一般住宅（各戸、メータφ13mmを基準とする。）

給水管口径	使 用 戸 数	給水管口径	使 用 戸 数
φ 13 mm	1 戸	φ 40 mm	19 戸
φ 20 mm		φ 50 mm	34 戸
φ 25 mm	5 戸	φ 75 mm	100 戸
φ 30 mm	9 戸	φ 100 mm	195 戸

单身者用（4栓の場合の同時使用器具数及び同時使用率を考慮して、2倍の70%）

給水管口径	使 用 戸 数	給水管口径	使 用 戸 数
φ 13 mm	1 戸	φ 40 mm	26 戸
φ 20 mm		φ 50 mm	47 戸
φ 25 mm	7 戸	φ 75 mm	140 戸
φ 30 mm	12 戸	φ 100 mm	273 戸

※ 各戸メータφ20mmを設置する場合は、「3階直結直圧給水実施要綱・直結増圧給水実施要綱」を参照する。

(2) 水槽給水により給水する場合

一般住宅用

給水管口径	使 用 戸 数	給水管口径	使 用 戸 数
φ 13 mm	10 戸	φ 40 mm	61 戸
φ 20 mm	20 戸	φ 50 mm	191 戸
φ 25 mm	22 戸	φ 75 mm	382 戸
φ 30 mm	40 戸	φ 100 mm	611 戸

単身者用（各々に台所・洗面・浴槽・等が設置される場合。）

給水管口径	使 用 戸 数	給水管口径	使 用 戸 数
φ 13 mm	17 戸	φ 40 mm	103 戸
φ 20 mm	34 戸	φ 50 mm	322 戸
φ 25 mm	38 戸	φ 75 mm	645 戸
φ 30 mm	68 戸	φ 100 mm	1,032 戸