

2章 給水装置の基本計画

給水装置の基本計画は、基本調査、給水方式、計画使用水量及び給水管口径等の決定からなっており、極めて重要である。

1 基本調査

給水装置工事の依頼を受けた場合は、現場の状況を把握するために必要な調査を行う。

基本調査は、計画・施工の基礎となる重要な作業であり、調査の良否は計画の策定、施工、さらには給水装置の機能にも影響するものであるので慎重に行う。

基本調査は、事前調査と現場調査に区分され、主任技術者は、その内容によって「工事申込者に確認するもの」「水道事業者を確認するもの」「現地調査により確認するもの」がある。標準的な調査項目、調査内容を表2-1に示す。

表2-1 調査項目と内容

調査項目	調査内容	調査(確認)場所			
		工事 申込者	上 下 水道局	現 地	その他
1. 工事場所	町名、丁、番地等の住居表示番号	○		○	
2. 使用水量	使用目的(事業・住居)、使用人員、延床面積、取付栓数	○		○	
3. 既設給水装置の有無	所有者、布設年月日、形態、口径、管種、布設位置、お客様番号	○	○	○	所有者
4. 屋外配管	布設位置、メーター・止水栓(仕切弁)の位置	○	○	○	
5. 供給条件	給水条件、給水区域、3・4階直結対象区域、配水管への取付から水道メーターまでの工法、工期、その他工事上の条件等		○		
6. 屋内配管	給水栓の位置(種類と個数)、給水用具	○		○	
7. 配水管の布設状況	口径、管種、布設位置、配水管の水圧、仕切弁・消火栓の位置		○	○	
8. 道路状況	種別(公道・私道等)、幅員舗装種別、最新舗装年次			○	道 路 管理者
9. 各種埋設物の有無	水道・下水・ガス・電気・電話等、口径、布設位置			○	埋設物 管理者

調査項目	調査内容	調査(確認)場所			
		工事 申込者	上下 水道局	現地	その他
10. 現地の施工環境	施工時間(昼・夜)、関連工事等		○	○	埋設物管理者 交通管理者
11. 既設給水管から取り出す場合	所有者、給水戸数、口径、布設位置、既設建物との関連	○	○	○	所有者
12. 貯水槽方式の場合	貯水槽の構造、位置、点検口の位置、配管ルート等			○	
13. 同意承諾等の取得	分岐・掘削・占用の同意、その他利害関係人の承諾	○			利害 関係人
14. 建築確認等の有無	建築確認書、適合通知書、その他	○			

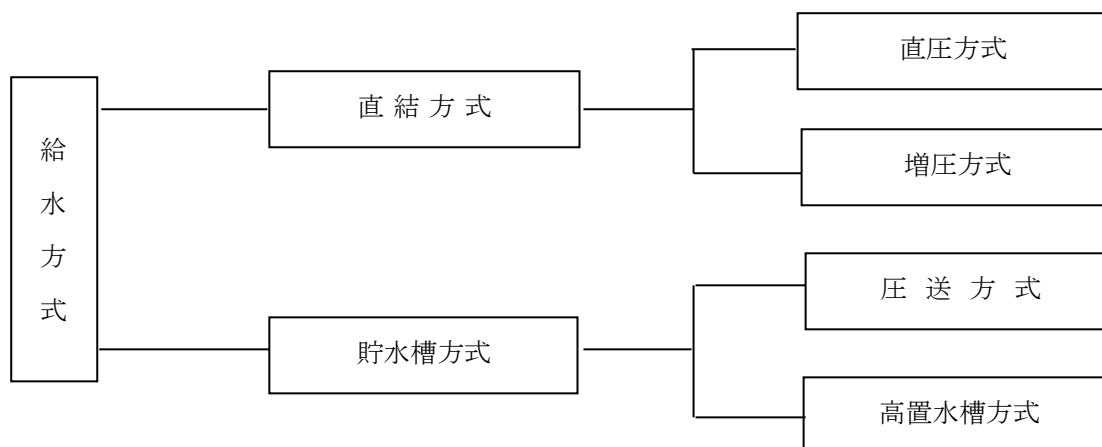
2 給水方式の決定

1. 給水方式の種類

給水方式には、直結方式及び貯水槽方式があり、その方式は給水する高さ、所要水量、使用用途及び維持管理面を考慮し決定する。

なお、給水方式の併用は認めない。ただし、施行規程でいう「学校の建物等」についてはこの限りでない。

- (1) 直結方式給水は、配水管の水圧で直接給水する方式である直結直圧方式（以下「直圧方式」という。）と、給水管の途中に増圧装置を設置し直接給水する方式である直結増圧方式（以下「増圧方式」という。）がある。
- (2) 貯水槽方式給水は、配水管から分岐し貯水槽に受け、この貯水槽からポンプで加圧し直接給水する方式（圧送方式）と、ポンプにより高地に設置された水槽に給水し、自然流下で給水する方式（高置水槽方式）がある。



2. 直結方式

特例措置として承認する増圧方式及び3・4階直結直圧方式（以下「3・4階直圧方式」という。）で給水する場合の給水装置の形態、実施条件については、第9章 増圧方式及び3・4階直圧方式によるものとする。

(1) 給水装置の形態

配水管のもつ水量、水圧等の供給能力の範囲で、2階まで給水する方式である。（図2-1）

(2) 実施条件

次に掲げる給水条件を満たすものは、直圧方式による給水とする。

給水する建物の階層が地上2階以下であること。

配水管の最小動水圧が0.147MPaを設計水圧とし、給水栓又は器具（末端）が使用できる規模であること。

ただし、配水管年間最小動水圧の該当する地域により下表を設計水圧とすることができる。

表2-2 各配水管年間最小動水圧地域の設計水圧

配水管年間最小動水圧 (MPa)	設計水圧 (MPa)
0.196MPa 未満の地域	0.147MPa
0.196MPa 以上 0.245MPa 未満の地域	0.196MPa
0.245MPa 以上の地域	0.245MPa

3. 貯水槽方式

建物の階層が多い場合又は一時的に多量の水を使用する需要者に対して、貯水槽を設置して給水する方式である。（図2-2）

貯水槽方式給水は、配水管の水圧が変動しても給水圧、給水量を一定に保持すること、一時に多量の水使用が可能であること、断水時や災害時にも給水が確保できること、建物内の水使用の変動を吸収し、配水施設への負荷を軽減すること等の効果がある。

(1) 次のいずれかに該当するときは、貯水槽方式による給水とする。

- ① 直結方式の実施条件に合致しないとき。
- ② 病院、ホテル等、災害時や事故等による水道の断減水時にも、給水の確保が必要などとき。
- ③ 一時的に多量の水を使用するとき、又は使用水量の変動が大きいときなどに、配水管の水圧低下を引き起こすおそれがあるとき。
- ④ 配水管の水圧変動にかかわらず、常時一定の水量、水圧を必要とするとき。
- ⑤ 主な使用器具が性能基準適合品以外の器具であるとき。
- ⑥ 有毒薬品を使用する工場など、逆流によって配水管の水を汚染するおそれのあるとき。

(2) 貯水槽方式給水の主なものは、次のとおりである。

① 高置水槽方式

貯水槽方式給水の最も一般的なもので、貯水槽に受水したのち、ポンプでさらに高置水槽へ汲み上げ、自然流下により給水する方式である。(図2-3)

一つの高置水槽から適当な水圧で給水できる高さの範囲は、10 階程度なので、高層建物では高置水槽や減圧弁をその高さに応じて多段に設置する必要がある。(図2-4)

② 圧送方式給水

ア 圧力水槽方式

小規模の中層建物に多く使用されている方式で、貯水槽に受水したのち、ポンプで圧力水槽に貯え、その内部圧力によって給水する方式である。(図2-5)

イ ポンプ直送方式

小規模の中層建物に多く使用されている方式で、貯水槽に受水したのち、使用水量に応じてポンプの運転台数の変更や回転数制御によって給水する方式である。(図2-6)

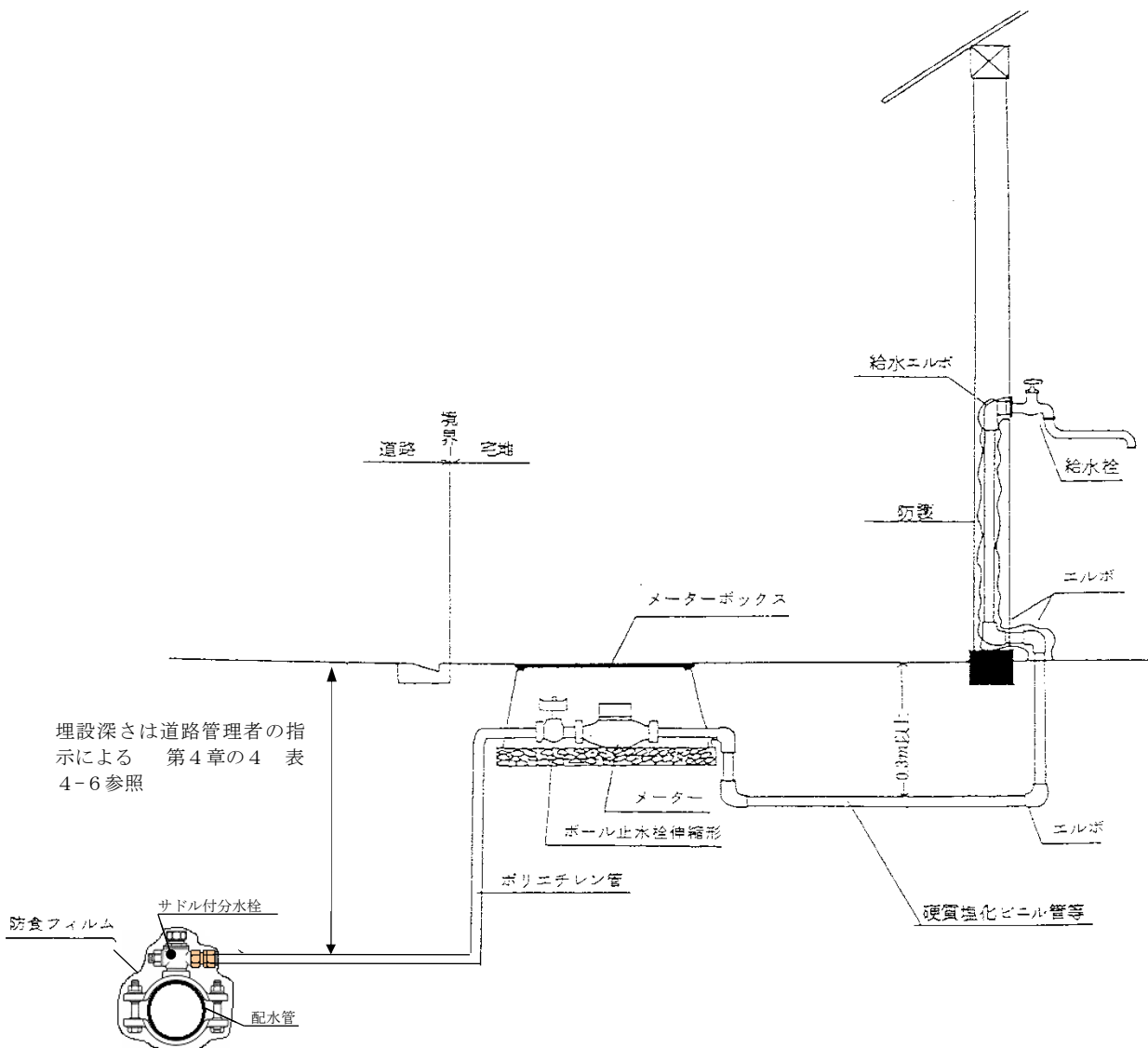


図2-1 例 (メーター口径 40 mm以下の場合)

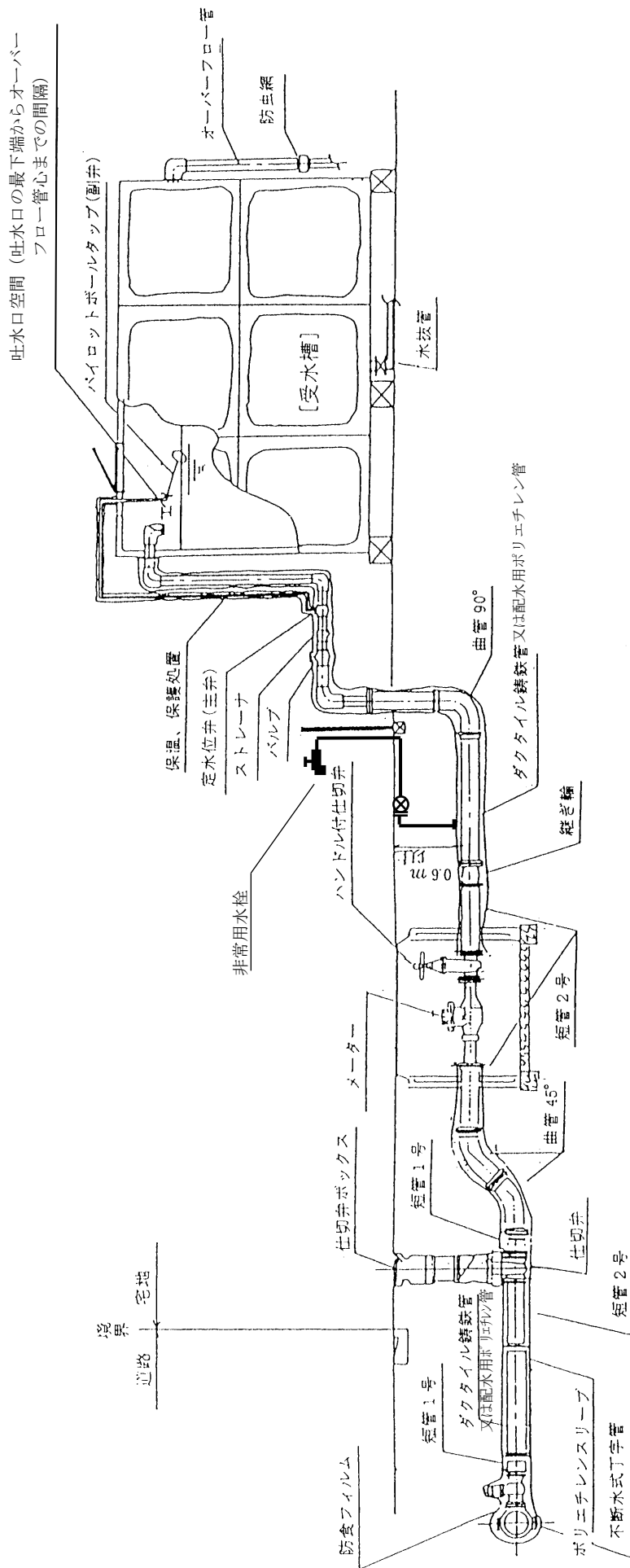


図 2-2 貯水槽方式の例 (メーター口径 75 mm の場合)

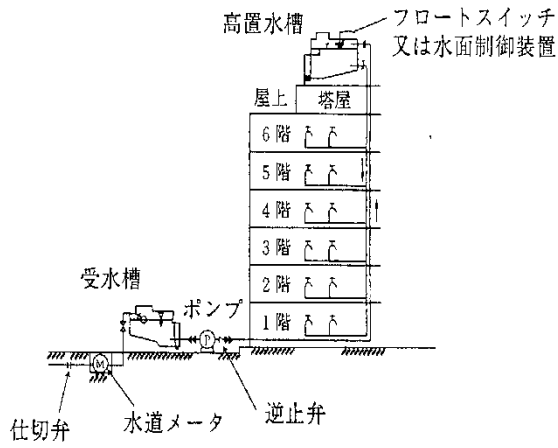


図 2-3 高置水槽方式

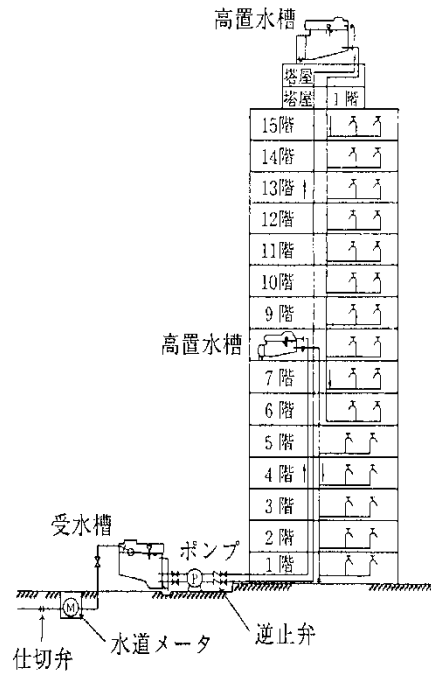


図 2-4 多段式高置水槽方式

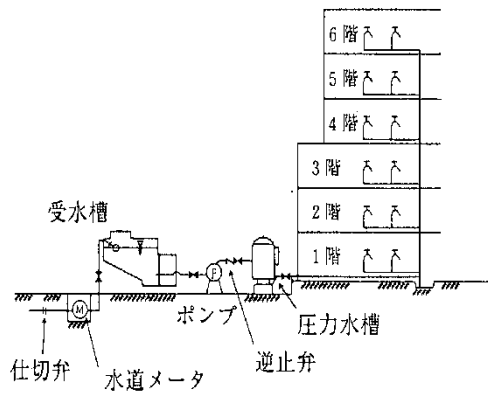


図 2-5 圧力水槽方式

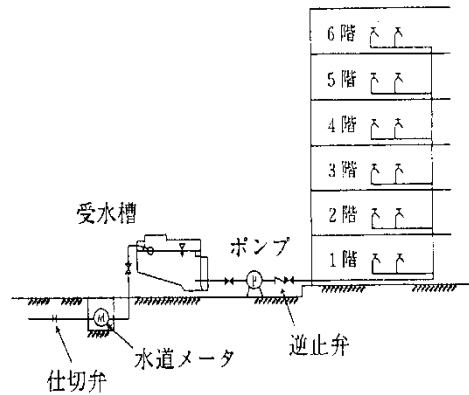


図 2-6 ポンプ直送方式

3 計画使用水量の決定

3・1 用語の定義

- (1) 計画使用水量とは、給水装置に給水される水量をいい、給水管口径の決定等の基礎となるものである。
- (2) 同時使用水量とは、給水装置に設置されている末端給水用具のうち、いくつかの末端給水用具を同時に使用することによってその給水装置を流れる水量をいう。
- (3) 計画一日使用水量とは、給水装置に給水される水量であって、1日当たりのものをいう。計画一日使用水量は、貯水槽方式給水の場合の貯水槽容量の決定等の基礎となるものである。

3・2 計画使用水量の決定

計画使用水量は、給水管口径等の給水装置系統の主要諸元を計画する際の基礎となるものであり、建物の用途及び水の使用用途、使用人数、給水栓の数等を考慮した上で決定する。

1. 各給水方式の計画使用水量の算定方法（表2-3）

給水方式の種類		計画使用水量の算定方法		
		戸別住宅	住居専用建物	事務所ビル等
直結方式	直圧方式	同時使用水量	同時使用水量 又は 器具給水負荷 単位	器具給水負荷 単位
	3・4階直圧方式			
貯水槽方式	増圧方式	器具給水負荷 単位	器具給水負荷 単位又は B L規格	
	高置水槽方式			
	圧送方式			

※ただし、過去の実績有効データ等あれば算出根拠として提出できるものとする。

2. 器具給水負荷単位等による同時使用水量の算定方法（表2-4）

建物の種類		器具給水負荷単位数	B L規格（優良住宅部品認定基準）等
住居専用建物	ファミリータイプ	7単位	Q：同時使用水量（L/min） N：戸数 $Q = 4.2 N^{0.33}$ （10戸未満） $Q = 1.9 N^{0.67}$ （10戸以上600戸未満）
	ワンルームタイプ	3単位	Q：同時使用水量（L/min） P：人数 $Q = 2.6 P^{0.36}$ （1～30人） $Q = 1.3 P^{0.56}$ （31～200人）
事務所ビル等		設置されているすべての単位数	

3. 直圧方式給水の計画使用水量

(1) 戸別住宅又は住居専用建物の場合は以下のとおりの算出とする。

① 直圧方式の単独の給水装置(メーター口径)

表 2-5 口径別流量・給水支栓数

メーター口径 (mm)	流 量		同時使用支栓数	給水支栓数
	(リットル/sec)	(リットル/min)		
φ 13	0.25	15	1	5以下
φ 20	0.4	24	2	6～10
φ 25	0.6	36	3	11～15

※ ただし、住居専用建物のワンルームタイプ(単身者用住宅)でφ20メーター設置の場合、流量はφ13メーターの流量とみなすことができる。

② 複数の戸別住宅に給水する給水主管の同時使用水量の算定方法

各戸使用水量と給水戸数の同時使用戸数率による方法で算出する。

1戸の使用水量については、口径別流量・給水支栓数(表2-5)で求め、全体の同時使用戸数については、給水戸数と同時使用戸数率(表2-6)により同時使用戸数を定め同時使用水量を決定する方法である。

$$\text{同時使用水量} = \text{給水戸数} \times \text{同時使用戸数率} \times \text{口径別流量}$$

表 2-6 給水戸数と同時使用戸数率

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

③ 住居専用建物の同時使用水量の算定方法

表2-4よりファミリータイプ7単位、ワンルームタイプ3単位で算定又は表2-6の同時使用戸数率より算定する。

(2) 一定規模以上の末端給水器具を有する事務所ビル等における同時使用水量の算定方法
器具給水負荷単位による方法(表2-7、図2-7)

器具給水負荷単位とは、末端給水器具の種類による使用頻度、使用時間及び同時使用を考慮した負荷率を見込んで、給水流量を単位化したものである。同時使用水量の算出は、表2-7の各種給水器具の負荷単位に末端給水器具数を乗じたものを累計し、図2-7の同時使用水量を利用して同時使用水量を求める方法である。

表 2-7 器具給水負荷単位

給水器具		器具給水負荷単位		備 考
		個人用	公共用及び 事業用	
大便器	F・V	6	10	F・V=洗浄弁 F・T=洗浄水槽
大便器	F・T	3	5	
小便器	F・V	—	5	
小便器	F・T	—	3	
洗面器	水 栓	1	2	
手洗器	〃	0.5	1	
医療用洗面器	〃	—	3	
事務室用流し	〃	—	3	
台所流し	〃	3	—	
料理場流し	〃	2	4	
料理場流し	混合栓	—	3	
食器洗流し	水 栓	—	5	
連合流し	〃	3	—	
洗面流し	〃	—	2	
掃除用流し	〃	3	4	
浴槽	〃	2	4	
シャワー	混合栓	2	4	
水飲器	水 栓	1	2	
湯沸し器	ボールタップ	—	2	
散水・車庫	水 栓	—	5	

(空気調和・衛生工学便覧 第14版)

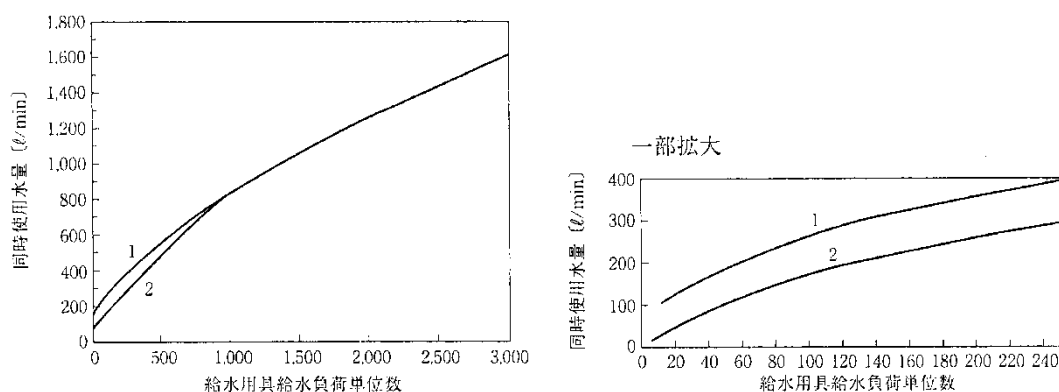


図 2-7 器具給水負荷単位による同時使用水量

(空気調和・衛生工学便覧 第14版)

(器具給水負荷単位の総和による流量は、器具給水負荷単位の総和による流量表(表 2-1 1 (P. 34))参照)

[注] この図の曲線 1 は大便器洗浄弁の多い場合、曲線 2 は大便器洗浄水槽の多い場合に用いる。

4. 貯水槽方式給水の計画使用水量

貯水槽方式給水における貯水槽への給水量は、貯水槽の容量と使用水量の時間的変化を考慮して定める。一般に貯水槽への単位時間あたりの給水量は、1日当たりの計画使用水量を使用時間で除した水量とする。

計画一日使用水量は、建物種類別単位給水量・使用時間・人員（表2-8）を参考にするとともに、当該施設の規模と内容、給水区域内における他の使用実態等を十分考慮して設定する。

計画一日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日当たりの使用水量（表2-8）×使用人員

(2) 使用人員が把握できない場合

単位床面積当たり使用水量（表2-8）×延床面積

(3) その他

使用実績等による積算（表2-8に記載されている場合でも算出根拠とすることができる）

表2-8は、参考資料として記載したもので、この表の建物種類にない業務等については、使用実態及び類似した業務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、実績資料等がない場合でも、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。

なお、貯水槽容量は、計画一日使用水量の4/10～6/10程度が標準である。

表 2-8 建物種類別単位給水量・使用時間・人員

(空気調和・衛生工学便覧 第14版)

建物種類	単位給水量 (1日当たり)	使用時間 [h/日]	注 記	有効面積当たりの人員等	備 考
戸建て住宅	200~400ℓ/人	10	居住者1人当たり		
集合住宅	200~350ℓ/人	15	居住者1人当たり	0.16人/㎡	
独身寮	400~600ℓ/人	10	居住者1人当たり	0.16人/㎡	
官公庁・事務所	60~100ℓ/人	9	在勤者1人当たり	0.2人/㎡	男子50ℓ/人。女子100ℓ/人 社員食堂・テナントなどは別途加算
工 場	60~100ℓ/人	操業時間 + 1	在勤者1人当たり	座作業0.3人/㎡ 立作業0.1人/㎡	男子50ℓ/人。女子100ℓ/人 社員食堂・シャワー等は別途加算
総合病院	1500~3500ℓ/床 30~60ℓ/㎡	16	延べ面積1㎡当たり		設備内容等により詳細に検討する
ホテル全体	500~6000ℓ/床	12			同上
ホテル客室部	350~450ℓ/床	12			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 ちゅう房面積を含む	ちゅう房で使用される水量のみ 便所洗浄水等は別途加算
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㎡当たり		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人当たり		教師・従業員分を含む。プール用水(40~100ℓ/人)は別途加算
大学講義棟	2~4ℓ/㎡	9	延べ面積1㎡当たり		実験・研究用水は別途加算
劇場・映画館	25~40ℓ/㎡ 0.2~0.3ℓ/人	14	延べ面積1㎡当たり 入場者1人当たり		従業員分・空調用水を含む
ターミナル駅	10ℓ/1000人	16	乗降客1000人当たり		列車給水・洗車用水は別途加算
普通駅	3ℓ/1000人	16	乗降客1000人当たり		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人当たり		常住者・常勤者分は別途加算
図書館	25ℓ/人	6	閲覧者1人当たり	0.4人/㎡	常勤者分は別途加算

注 1) 単位給水量は設計対象給水量であり、年間1日平均給水量ではない。

2) 備考欄に特記のない限り、空調用水、冷凍機冷却水、実験・研究用水、プロセス用水、プール・サウナ用水等は別途加算する。

4 給水管及びメーターの口径の決定

1. 口径決定における基本事項

- (1) 給水管は、配水管の設計水圧（表 2-2）において計画使用水量を供給できる口径とする。
- (2) 損失水頭、管口径、水道メーター口径等は、計画条件に基づき水理計算を行い決定する。
- (3) 水道メーターの口径は、同時使用水量から、表 2-9 に定める水道メーター適正流量表を基に決定する。
- (4) 給水管の口径は、配水管の口径より小さいものでなければならない。

また、メーター口径は、原則として給水単管又は給水枝管の口径と同一又はそれより小さいものでなければならない。

表 2-9 メーター適正流量表

メーター口径 (mm)	断続最大流量 (m ³ /h)	連続最大流量 (m ³ /h)
13	2.5	1.0
20	4.0	1.6
25	6.3	2.5
30	10.0	4.0
40	16.0	6.5
50	40.0	17.0
75	63.0	27.5
100	100.0	44.0
150	400.0	400.0
200	630.0	630.0

※ 直圧方式の場合は、断続最大流量を適用する。

※ 貯水槽方式の場合は、連続最大流量を適用する。

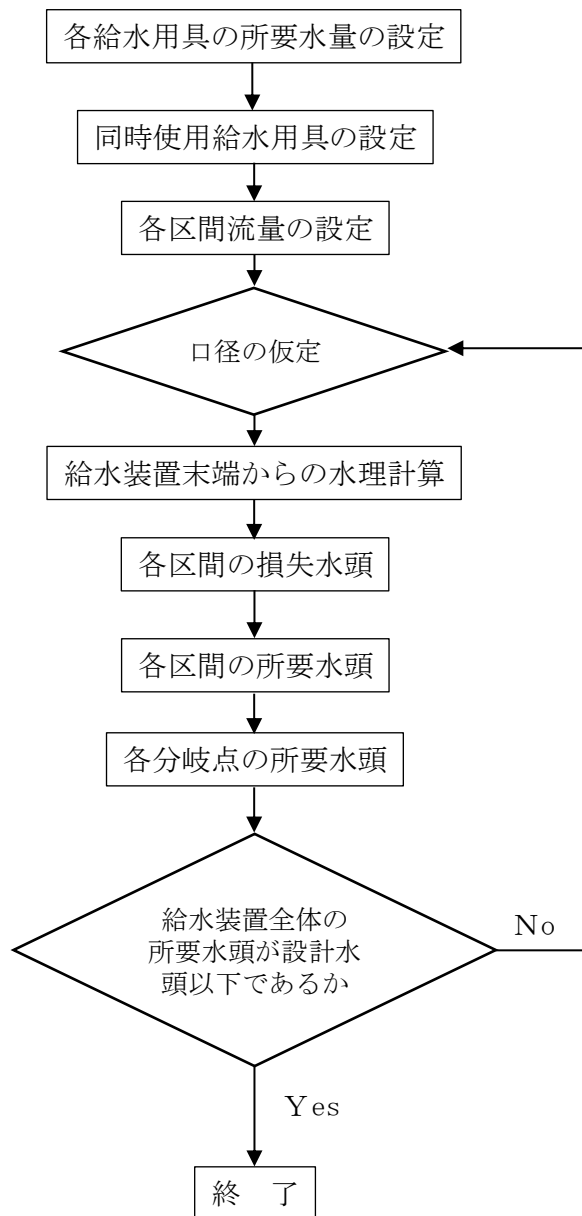
2. 口径決定に必要な条件

- (1) 設計水圧は、表 2-2 とすることができる。
- (2) 将来の使用水量の増加、配水管の水圧変動等を考慮して、ある程度の余裕水頭を確保しておくこと。
- (3) 湯沸器等のように最低作動水圧を必要とする給水用具がある場合は、給水用具の取り付け部においてその最低作動水圧を確保し、また先止め式瞬間湯沸器で給湯管路が長い場合は、給湯水栓やシャワー等において所要水量を確保できるようにすること。
- (4) 給水管内の流速は、過大にならないように配慮し、2.0m/sec 以下とすること。
- (5) 設計上の必要水量に比して著しく過大でない経済的な口径であること。
- (6) 水道メーターについては、口径ごとに適正使用流量範囲、瞬時使用の許容流量があり、口径決定の大きな要因となる。
- (7) 貯水槽方式の集約管口径の管内流速は、同時使用水量時において 2.0m/sec 以下とすること。

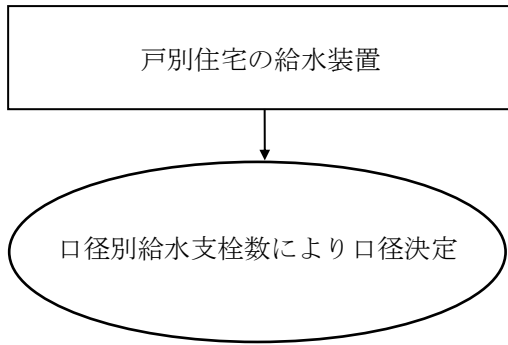
※ 集約管とは、貯水槽方式における貯水槽の下流側の導管をいう。

3. 口径決定の手順

(1) 給水管の口径決定

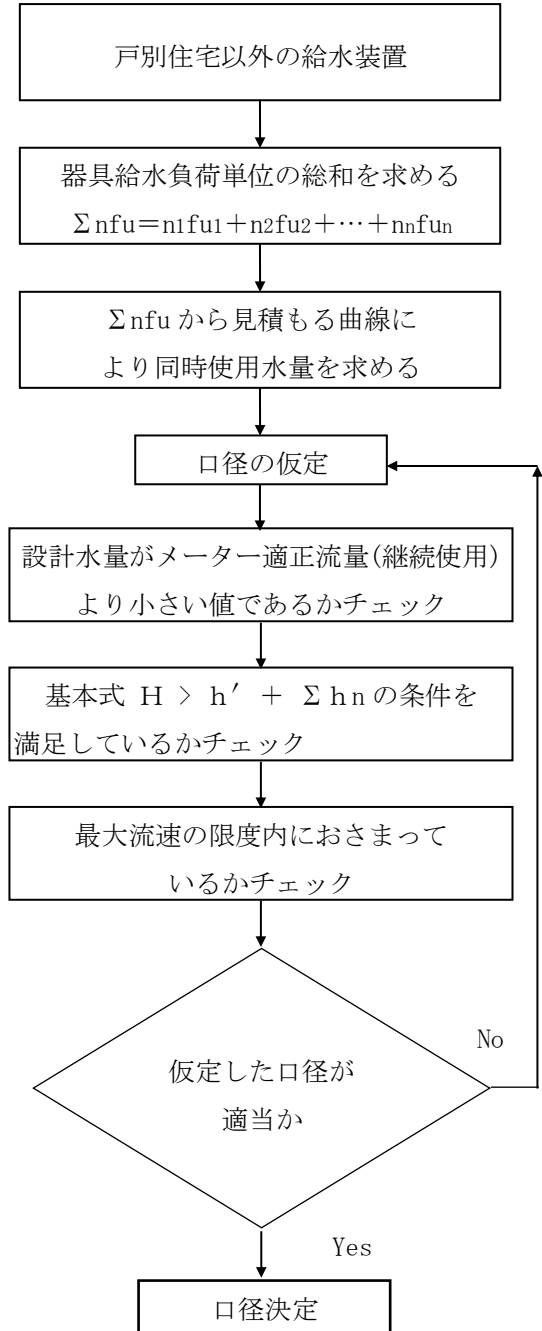


(2) メーターの口径決定



n : 水栓数

fu : 器具給水負荷単位



4. 算定基本式

給水管の口径は、給水用具の立ち上がり高さとして計画使用水量に対する総損失水頭を加えたものが、給水管を取り出す配水管の計画最小動水圧の水頭以下となるよう計算によって定めること。(図2-8)

本式は、次のとおりである。

$$H > h' + \Sigma h_n$$

$$\Sigma h_n = h_1 + h_2$$

H : 最小動水圧(設計水頭) (m)

h' : 配水管から最高階の給水栓又は器具までの高さ (m)

h_1 : 配水管から最長の末端給水栓又は器具までの損失水頭 (m)

h_2 : 最高階の給水栓又は器具の必要水頭 (m)

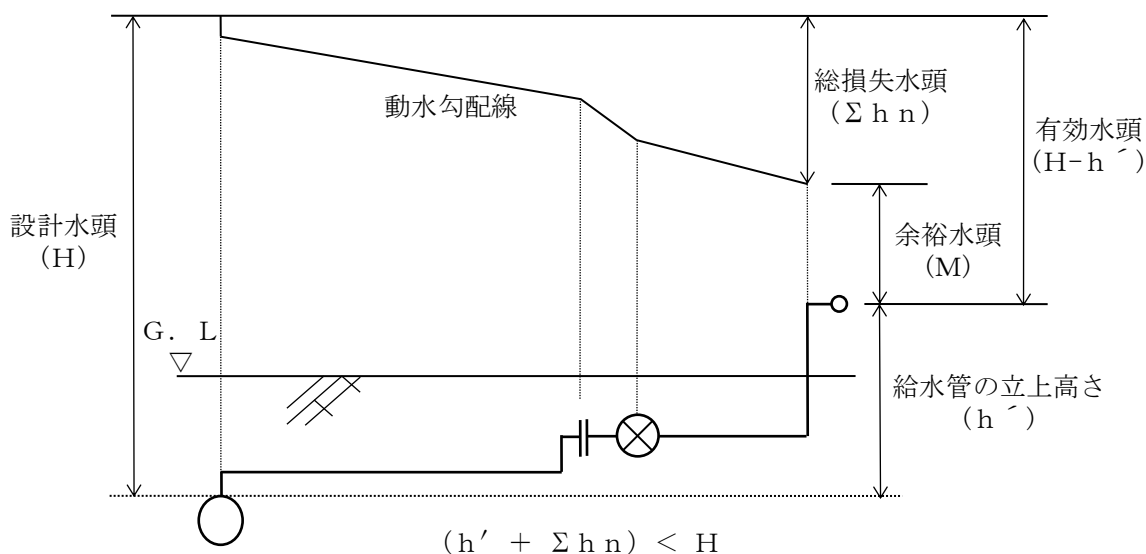


図2-8 動水勾配線図

5. 損失水頭

損失水頭には、管の流入、流出口における損失水頭、管の摩擦による損失水頭、水道メーター、給水用具類による損失水頭、管の曲がり、分岐、断面変化による損失水頭等がある。

これらのうち主なものは、管の摩擦損失水頭、水道メーター及び給水用具類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影響は少ない。

(1) 給水管の摩擦損失水頭

給水管の摩擦損失水頭の計算は、口径50mm以下の場合はウエストン (Weston) 公式により、口径75mm以上の管についてはヘーゼン・ウィリアムス (Hazen・Williams) 公式による。

① ウエストン公式 (口径50mm以下の場合)

ウエストン公式による給水管の流量図を示せば、図2-11のとおりである。

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

$$I = \frac{h}{L} \times 1000$$

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

h : 管の摩擦損失水頭 (m)

D : 管の口径 (m)

V : 管内の平均流速 (m/sec)

g : 重力の加速度 (9.8m/sec²)

L : 管の長さ (m)

Q : 流量 (m³/sec)

I : 動水勾配 (‰)

② ヘーゼン・ウィリアムス公式 (口径 75mm 以上の場合)

ヘーゼン・ウィリアムス公式による給水管の流量図を示せば、図 2-12、2-13 のとおりである。

$$h = 10.666 \cdot C^{-1.85} \cdot D^{-4.87} \cdot Q^{1.85} \cdot L$$

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

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

C : 流速係数 埋設された管路の流速係数の値は、管内面の粗度と管路中の屈曲、分岐部等の数及び通水年数により異なるが、一般に、新管を使用する設計においては、屈曲部損失等を含んだ管路全体として 110、直線部のみの場合は 130 が適当である。

(2) 各種給水用具による損失

水栓類、水道メーターによる水量と損失水頭の関係 (実験値) を示せば図 2-9、2-10 のとおりである。

なお、これらの図に示していない給水用具の損失水頭は、製造会社の資料等を参考にし決めておく必要がある。

(3) 各種給水用具等による損失水頭の直管換算長

直管換算長とは、水栓類、水道メーター等による損失水頭が、これと同口径の直管の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う。

各給水用具の標準使用水量に対応する直管換算長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。

直管換算長の求め方は次のとおりである。

- ① 各種給水用具の標準使用水量に対応する損失水頭 (h) を図 2-9、2-10 から求める。
- ② 図 2-11 のウエストン公式流量図から、標準使用流量に対応する動水勾配 (I) を求める。

③ 直管換算長 (L) は、 $L = (h / I) \times 1000$ である。

なお、給水栓及び弁類等の直管換算長を求めた直管換算長表を示せば、表2-10のとおりである。

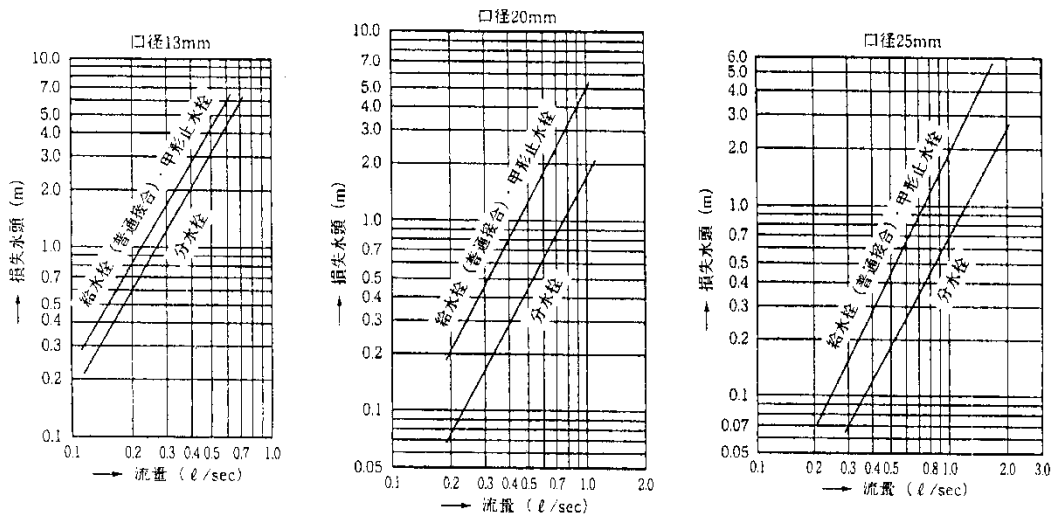


図2-9 水栓類の損失水頭 (給水栓、止水栓、分水栓)

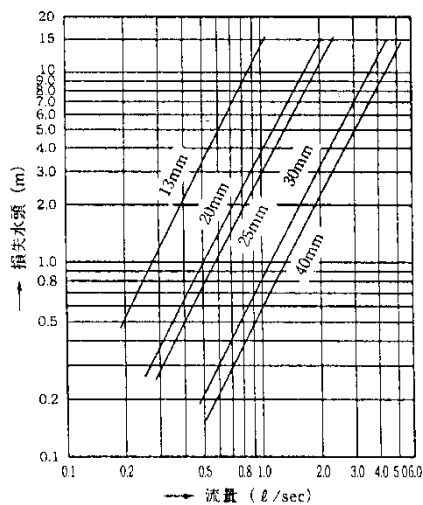


図2-10 メーターの損失水頭

6. 口径決定計算例

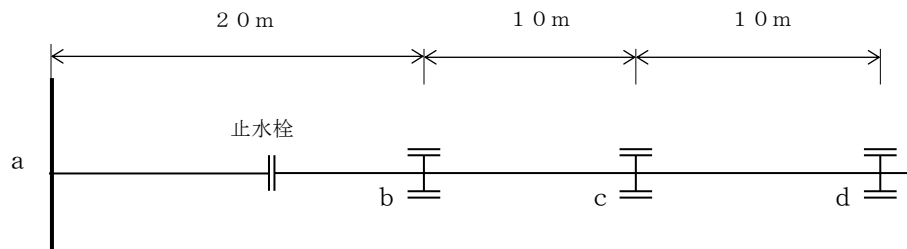
管路において、計画使用水量を流すために必要な口径は、流量公式から計算して求めることもできるが、ここでは、流量図から求める方法について計算例で示す。

(1) 直結方式

①開発地等に布設する給水主管の口径決定の計算例

(設計水圧 20m、給水主管譲渡の場合)

メーター口径 20mm × 6戸の給水主管口径を求める。



- ・ 仮定の口径を設定する。計算例では仮定口径を $\phi 40\text{mm}$ とする。
- ・ a 点～d 点までの損失水頭が 5 m 以内となること。
ただし、2階にシャワー（最低必要水頭 7 m）がある場合は、損失水頭を小さくする必要がある。
- ・ 各区間の流量 Q は、給水戸数と同時使用率の関係表から算出する。
損失水頭 (m) $H = I \times L$ I : 動水勾配 (‰) L : 管の延長 (m)

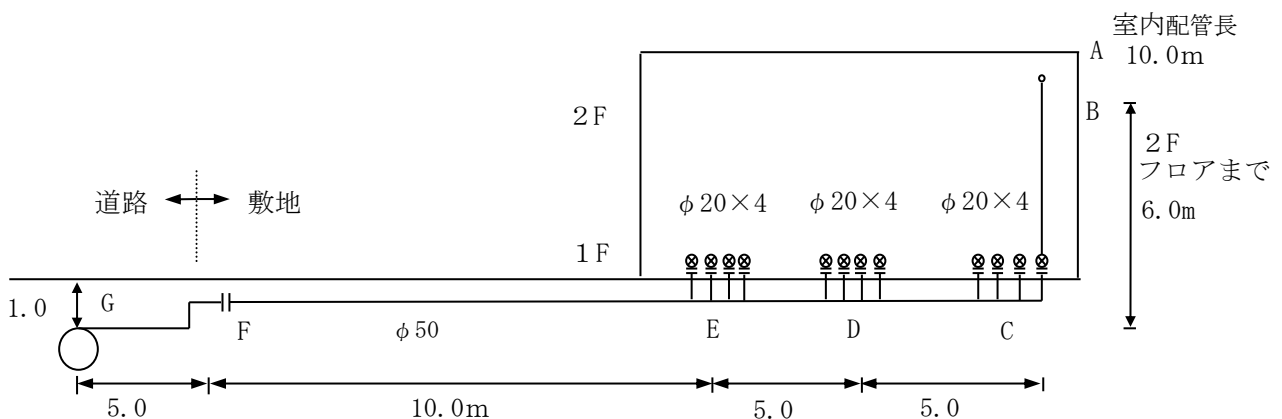
計算表

区 間	仮定口径 D (mm)	流 量 Q (ℓ/秒)	動水勾配 I (‰)	直管換算長 L (m)	損失水頭 H (m)	流速 S (m/sec)
a～b	40	2.16	8.6	20 + 13.5	2.88	1.72
b～c	40	1.44	4.4	10	0.44	1.15
c～d	40	0.80	1.5	10	0.15	0.64
計					3.47	

a～d 間の損失水頭 $H = 3.47\text{m} < 5\text{m}$ となり、仮定どおりの口径 $\phi 40$ で適当である。

(直管換算長は P33 参照)

②住居専用建物 2階建て (メーター地上設置)



・設計条件

A点での必要水頭	7.0m	C点にある戸数	4戸
A点での立ち上がり高	1.0m	D点にある戸数	4戸
配水管から2Fフロアまで	6.0m	E点にある戸数	4戸
A点での使用水量	0.37 $\frac{\text{リットル}}{\text{sec}}$		
全使用水量	2.55 $\frac{\text{リットル}}{\text{sec}}$		
総戸数	12戸		

区間	口径 (mm)	器具 単位	流量 ($\frac{\text{リットル}}{\text{sec}}$)	動水勾配 (%)	直管換算長 (m)	損失水頭 (m)	流速 (m/sec)
A~B	φ20	7	0.37	92.78	13.75	1.28	1.18
B~C	φ20	7	0.37	92.78	17.60	1.63	1.18
C~D	φ50	28	1.17	10.13	6.80	0.07	0.60
D~E	φ50	56	1.93	24.40	7.40	0.18	0.98
E~F	φ50	84	2.55	39.76	12.79	0.51	1.30
F~G	φ50	84	2.55	39.76	9.20	0.37	1.30
計						4.04	

※流速は2.0m/sec以下であること。

必要水頭：h = 6m + 7m + 1m + 4.04m = 18.04m

よって、0.196Mpa以上の区域で給水可能

(2) 貯水槽方式

① 計算条件

計算条件は、次のとおりとする。

ア. 建物の種類 住居専用建物（マンション）

イ. 3LDK 50戸

ウ. 使用人員 4人

エ. 使用水量 250 $\frac{\text{リットル}}{\text{人/日}}$

オ. 配水管の水圧 0.147MPa

カ. 給水する高さ 4.5m

キ. 給水管延長 20m

② メーター口径決定計算

ア. 計画一日使用水量 4.0人 × 50戸 × 250 $\frac{\text{リットル}}{\text{人/日}}$ = 50,000 $\frac{\text{リットル}}{\text{日}}$

イ. 貯水槽容量 計画一日使用水量の4/10とする。

$$50,000 \frac{\text{リットル}}{\text{日}} \times \frac{4}{10} = 20,000 \frac{\text{リットル}}{\text{日}}$$

よって20m³とする。

ウ. 平均使用水量 1日使用時間を10時間とする。

$$50,000 \frac{\text{リットル}}{\text{日}} \div 10 = 5,000 \frac{\text{リットル}}{\text{h}} = 1.4 \frac{\text{リットル}}{\text{sec}}$$

エ. 仮定口径 水道メーター適正使用流量（表2-9）より40mmとする。

- オ. 損失水頭 水道メーター：1.0m（図2-10より）
 止水栓：40‰×15m=0.60m
 （図2-11、表2-10より）
 給水管（40mm）：40‰×20m=0.80m（図2-10より）
 定水位弁（30mm）：4.0m（メーカー資料より）
- カ. 給水高さ 4.5m
- キ. 所要水頭 1.0+0.60+0.80+4.0+4.5=10.90m
 よって、10.90m=1.090kgf/cm²、1.090×0.098MPa=0.107MPa<0.147MPa
 aであるので、仮定どおりの口径で適当である。

③ 集約管口径決定計算例

- ア. 同時使用水量 7fu×50戸=350Σfu（表2-4より）
 350Σfu=359ℓ/min=5.98ℓ/sec（図2-7より）
- イ. 集約管口径 管内流速2.0m/sec以下となるよう決定する。
 集約管口径を65mmと仮定する。
 5.98ℓ/sec÷1,000÷(3.14×6.50cm×6.50cm
 ÷4)×10000=1.80m/sec
 よって、1.80m/sec<2.0m/secであるので、仮定
 どおりの口径で適当である。

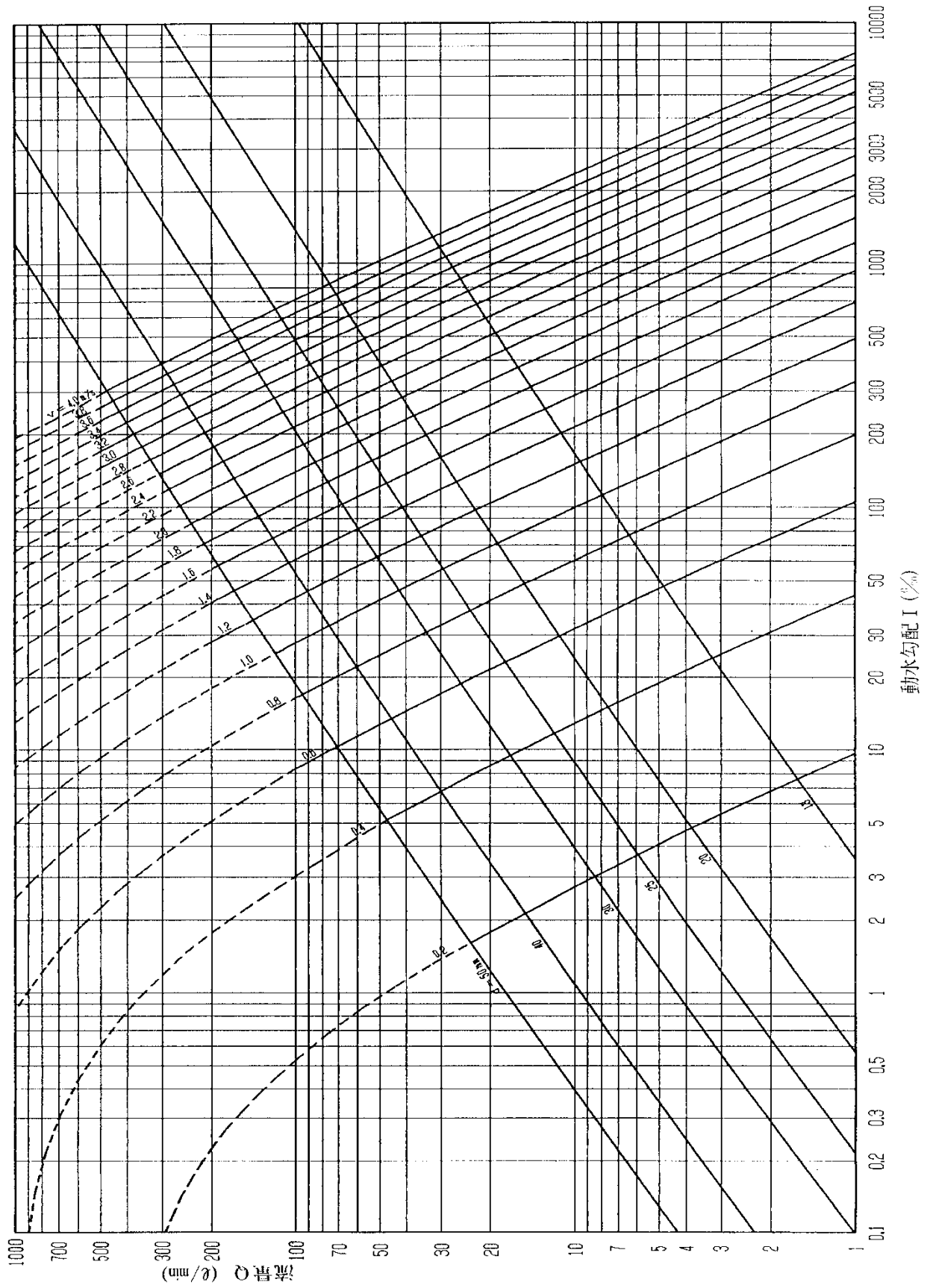
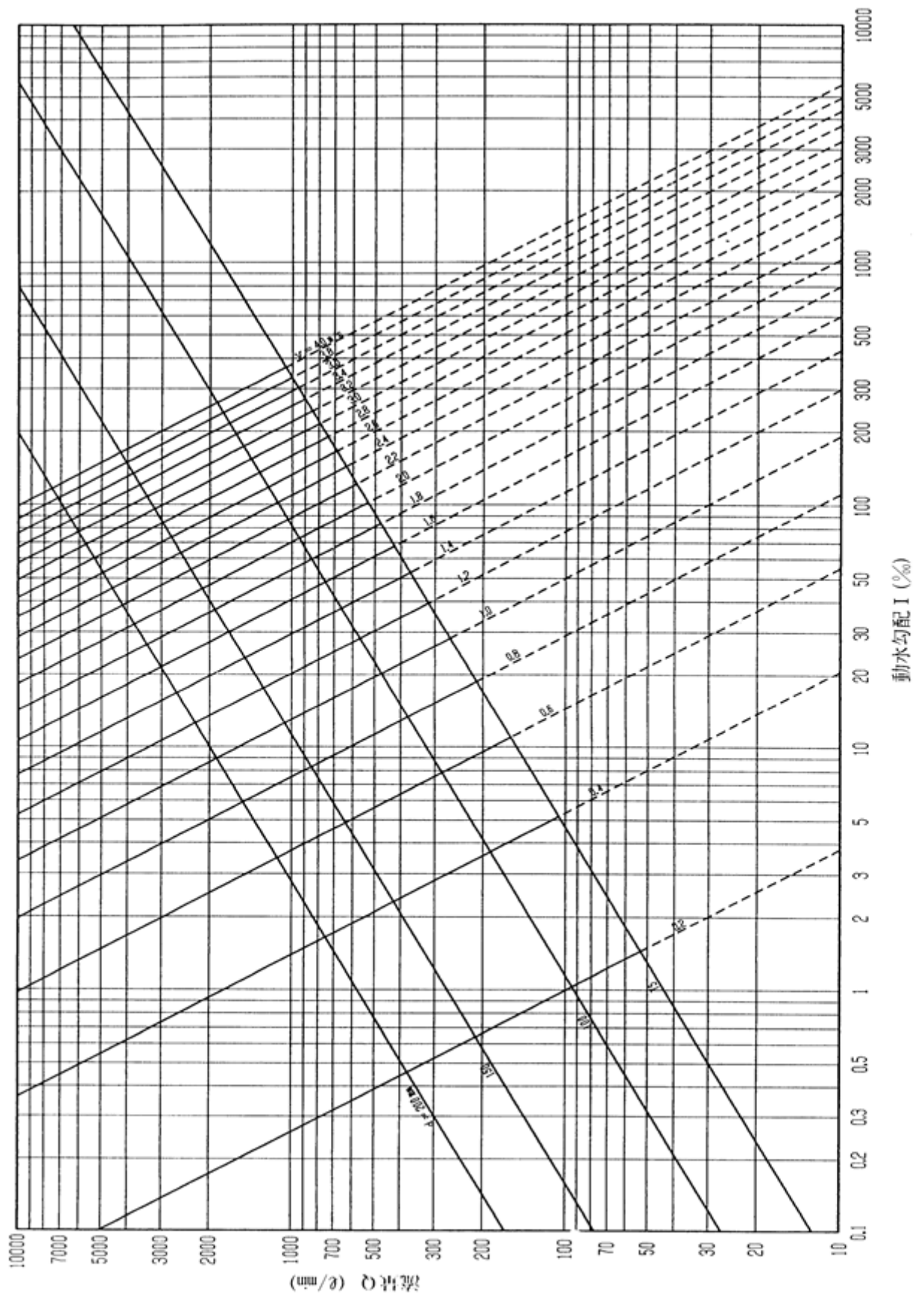


図2-11 ウェストン(Weston)の公式による流量線図



動水分配 I (%)
 ハーゼン・ウィリアムズ公式流量図表 (C=100)

図 2-12 ハーゼン・ウィリアムズ(Hazen・Williams)の公式による流量線図 (C=100)

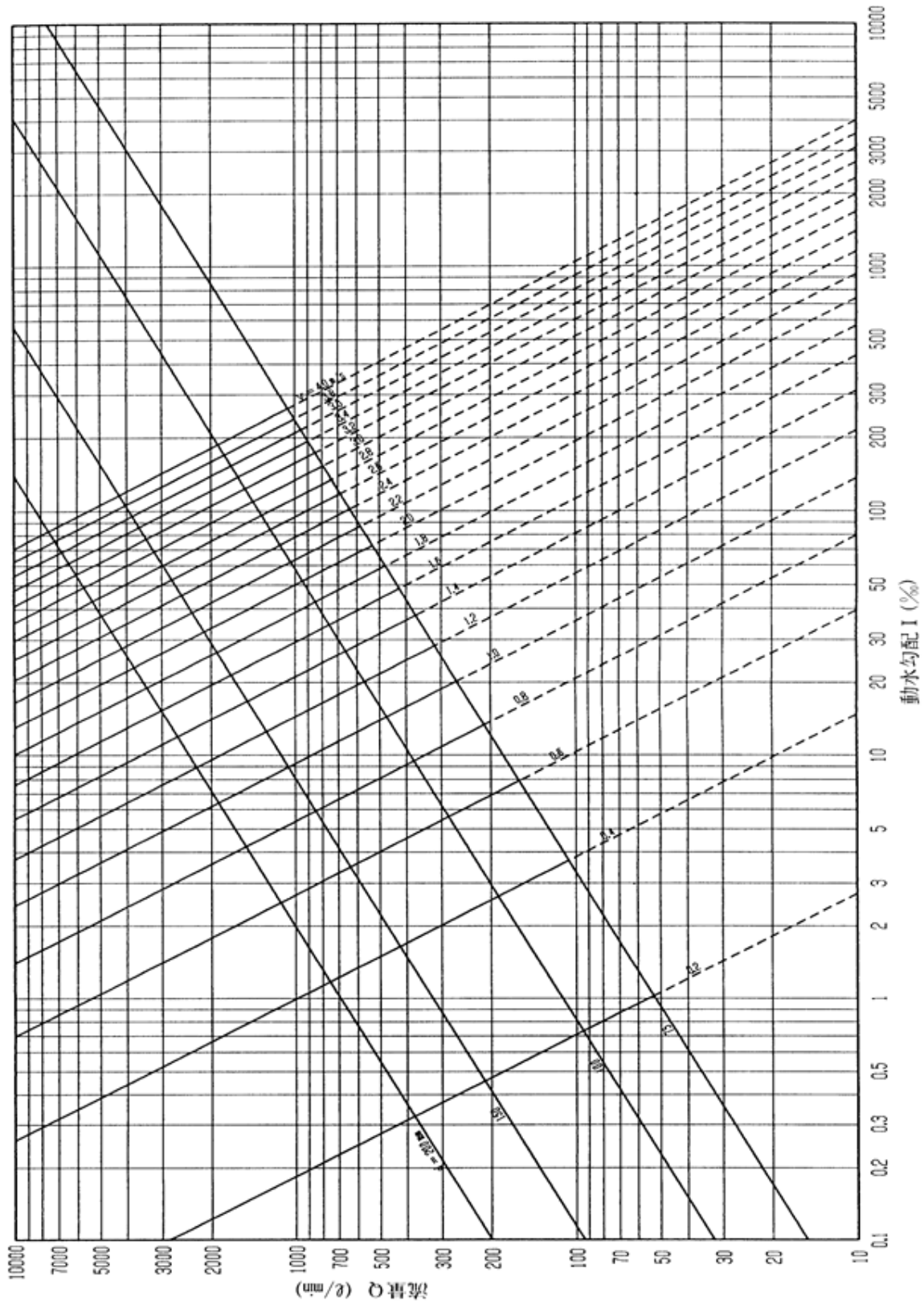


図 2-13 ハーン・ウィリアムズ(Hazen・Williams)の公式による流量線図 (C=120)

表2-10 給水栓、弁類の直管換算表

呼び径 (mm)	直管換算長 (m)												
	止水栓			メーター	給水栓	エルボ		チーズ		仕切弁	逆止弁付 パッキン	単式 逆止弁	複式 逆止弁
	ボール止水 栓	ツリゴマ	ウキゴマ			90°	45°	分流	直流				
(15)	0.12	3.0	4.5	3.0 ~4.0	3.0	0.6	0.36	0.9	0.18		3.0	1.5	2.6
20	0.15	6.0	7.0	8.0 ~11.0	3.0	0.75	0.45	1.2	0.24		1.5	1.1	2.2
25	0.18	7.5	8.0	12.0 ~15.0	8.0	0.9	0.54	1.5	0.27		1.5	1.0	2.0
(32)	0.11	10.5	11.0	19.0 ~24.0		1.2	0.72	1.8	0.36		1.7	1.6	3.2
40	0.04	13.5	15.0	20.0 ~26.0		1.5	0.90	2.1	0.45		1.22	1.7	3.3
50				25.0 ~36.0		2.1	1.2	3.0	0.6			1.8	3.8
65						2.4	1.5	3.6	0.75				
(80)						3.0	1.8	4.5	0.9	0.63			
100						4.2	2.4	6.3	1.2	0.81			
125						5.1	3.0	7.5	1.5	0.99			
150						6.0	3.6	9.0	1.8	1.2			
200						6.5	3.7	14.0	4.0	1.4			

表 2-1 1 器具給水負荷単位の総和による流量表

洗浄タンクが主体の給水装置				洗浄弁が主体の給水装置			
Σfu	Q (l/min)	Σfu	Q (l/min)	Σfu	Q (l/min)	Σfu	Q (l/min)
6	19	225	265	10	102	275	399
8	25	250	284	12	108	300	416
10	30	275	303	14	114	400	477
12	35	300	322	16	120	500	538
14	39	400	397	18	126	750	674
16	44	500	473	20	132	1,000 以上は洗浄 タンク用と同じ	
18	49	750	644	25	144		
20	53	1,000	787	30	155		
25	64	1,250	908	35	166		
30	76	1,500	1,011	40	176		
35	85	1,750	1,113	45	185		
40	94	2,000	1,215	50	195		
45	102	2,250	1,317	60	208		
50	110	2,500	1,420	70	221		
60	121	2,750	1,522	80	235		
70	132	3,000	1,635	90	245		
80	144	4,000	1,987	100	256		
90	155	5,000	2,245	120	276		
100	165			140	293		
120	182			160	312		
140	199			180	329		
160	216			200	346		
180	231			225	367		
200	246			250	382		

Σfu : 器具給水負荷単位の総和

5 貯水槽の設置

1. 貯水槽廻りの配管

貯水槽廻りの配管は、図 2-1 4 とおりとする。

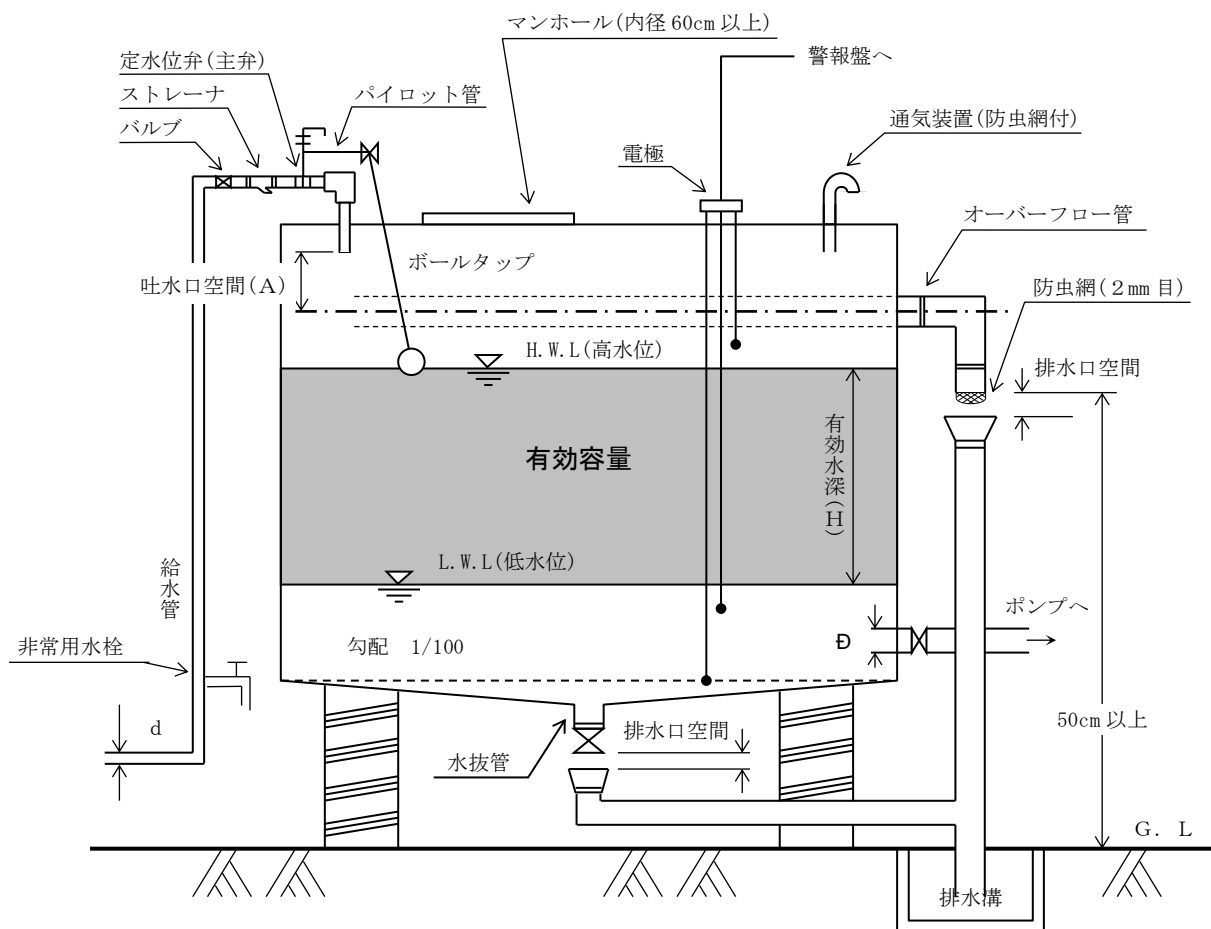


図 2-1 4

2. 貯水槽の設置

貯水槽の設置は、次の事項に留意して行うこと。

- (1) 貯水槽の材質は、十分な強度を有し、耐水性に富み、水槽の水質に支障のないものを使用すること。
- (2) 満水・減水警報装置を設けること。
- (3) 底部には集水ピットを設け、ピットに向かって 1/100 程度の勾配を付けること。
- (4) 貯水槽内の水が滞留し、停滞水が生じることのないよう、流入口と流出口を対称な位置に設けること。
- (5) 貯水槽及び関連配管には、当該給水施設以外の給水管・空調関連管・排水管等を接続してはならない。
- (6) 貯水槽内部に飲料水以外の配管設備を設けてはならない。
- (7) 貯水槽の天井・底・周壁は、外部から容易かつ安全に保守点検ができるようにすること。水槽の形状が直方体である場合は、6 面すべての表面と建築物の他の部分との間に上部 100 cm 以上、その他は 60 cm 以上の空間を確保すること。

- (8) 定水位弁は、メーター及び配水管に影響を及ぼすことがないように、表2-12以下の口径のものを設置すること。

表2-12 メーター口径と定水位弁口径

メーター口径		φ20	φ25	φ30	φ40	φ50	φ75	φ100
定水位弁口径	同時使用1基	φ20	φ25	φ25	φ30	φ40	φ50	φ75
	同時使用2基	φ13	φ20	φ20	φ25	φ30	φ40	φ50

- (9) オーバーフロー管の口径は、定水位弁の口径の1.5倍以上とすること。
- (10) 水抜き管及びオーバーフロー管の排水口空間が管径の2倍以上(ただし、最小は150mm)あることを確認すること。
- (11) オーバーフロー管には防虫網(2mm目)を取り付けること。
- (12) 貯水槽容量が大きい場合は導流壁を設ける等の有効な措置を講じ、水槽ごとに止水弁(バルブ)を設けること。

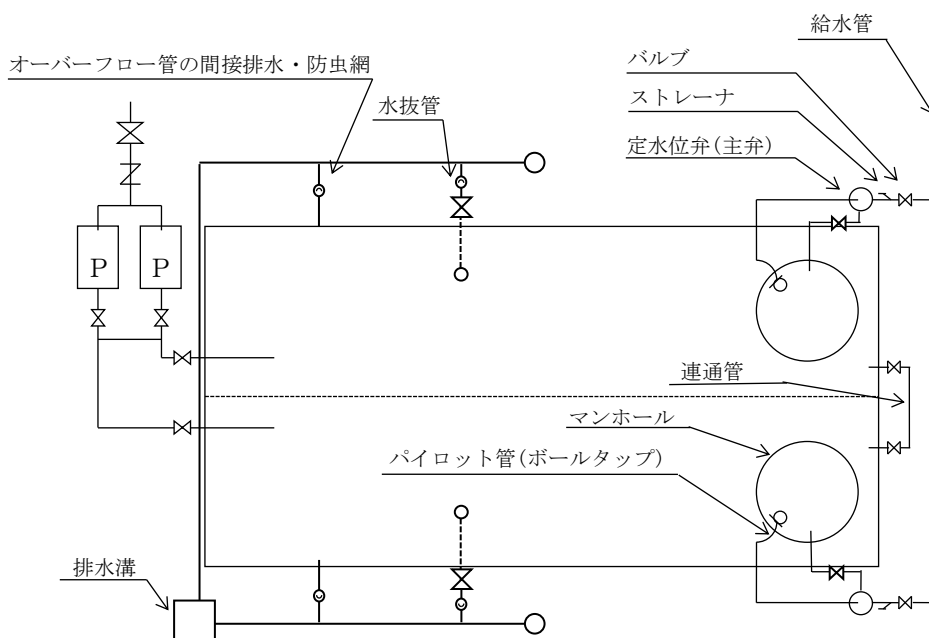


図2-15 貯水槽の平面図(2槽式)

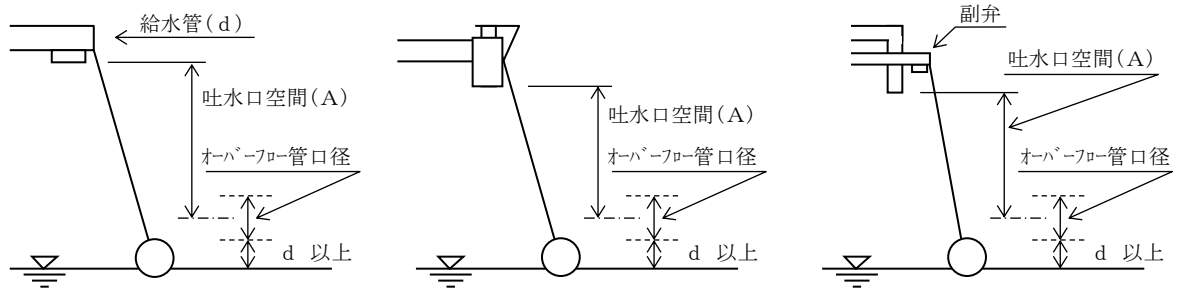
- (13) 地下式貯水槽の場合は、メーター以降で配管を配水管が布設されている地盤より1.5m以上の立ち上げ、その管頂部に吸排気弁を設置すること。
- (14) ボールタップの場合は、波立ち防止板等の措置を講じること。
- (15) 非常用水栓を貯水槽廻りに1栓設けることができる。ただし地下に貯水槽を設置する場合は非常時の使用のため、地上に非常用水栓を1栓追加して設置することができる。また、設置場所および使用方法については居住者および使用者に周知をすること。

(16) 高水位は、次のとおり設定すること。（波立ち防止措置を行うこと）

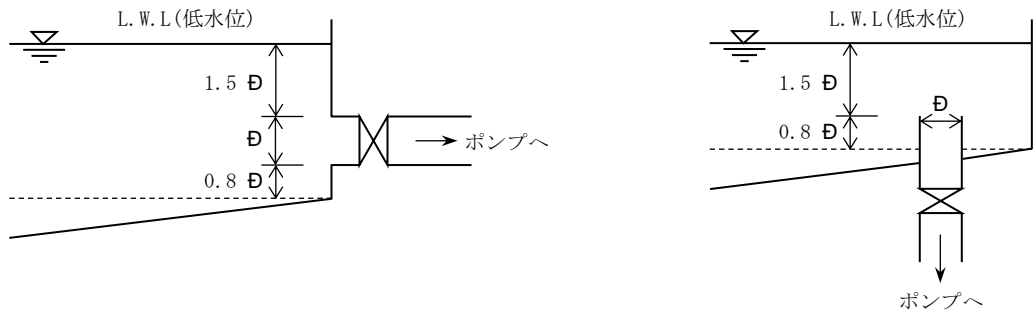
① 単式ボールタップ

② 複式ボールタップ

③ 差圧式ボールタップ



(17) 低水位は、次のとおり設定すること。



(18) 吐水口空間(A)は、表 2-1 3 及び表 2-1 4 に基づいて確保すること。

表 2-1 3 $\phi 13 \text{ mm} \sim \phi 25 \text{ mm}$

呼び径の区分	近接壁から吐水口の中心までの水平距離	越流面から吐水口の最下端までの垂直距離
13 mm 以下のもの	25 mm 以上	25 mm
13 mm を超え 20 mm 以下のもの	40 mm 以上	40 mm
20 mm を超え 25 mm 以下のもの	50 mm 以上	50 mm

※ 備考

- ① 浴槽に給水する場合は、越流面から吐水口の中心までの垂直距離は 50mm 未満であってはならない。
- ② プール等水面が特に波立ちやすい水槽並びに、事業活動に伴い洗剤又は薬品を使う水槽及び容器に給水する場合には、越流面から吐水口の中心までの垂直距離は 200mm 未満であってはならない。
- ③ 上記の①及び②は、給水用具の内部の吐水口空間には適用しない。
- ④ 地下式消火水槽等に給水する場合は、落とし込み（バルブにより手動で給水）とすること。ただし、吐水口空間を確保することにより、ボールタップ等で給水することができる構造であると管理者が認める場合はこの限りでない。

表 2-1 4 $\phi 30 \text{ mm} \sim \phi 100 \text{ mm}$

区 分		壁からの離れ B	越流面から吐水口の最下端までの垂直距離 A
			単位：mm以上
近接壁の影響がない場合			$1.7 d' + 5 \text{ mm}$ 以上
近接壁 の影 響 が あ る 場 合	近接壁 1面の 場合	3 d 以下	$3.0 d'$ 以上
		3 d を超え 5 d 以下	$2.0 d' + 5 \text{ mm}$ 以上
	5 d を超えるもの	$1.7 d' + 5 \text{ mm}$ 以上	
	近接壁 2面の 場合	4 d 以下	$3.5 d'$ 以上
		4 d を超え 6 d 以下	$3.0 d'$ 以上
		6 d を超え 7 d 以下	$2.0 d' + 5 \text{ mm}$ 以上
		7 d を超えるもの	$1.7 d' + 5 \text{ mm}$ 以上

※ 備考

- ① d : 吐水口の内径 (単位 mm)
d' : 有効開口の内径 (単位 mm)
- ② 吐水口の断面が長方形の場合は長辺を d とする。
- ③ 越流面より少しでも高い壁がある場合は近接壁とみなす。
- ④ 浴槽に給水する給水装置(吐水口一体型給水用具を除く。)において、算定された越流面から吐水口の最下端までの垂直距離が 50 mm未満の場合にあっては、当該距離は 50 mm 以上とする。
- ⑤ プール等の水面が特に波立ちやすい水槽並びに事業活動に伴い洗剤又は薬品を入れる水槽及び容器に給水する給水装置(吐水口一体型給水用具を除く。)において、算定された越流面から吐水口の最下端までの垂直距離は 200 mm未満の場合にあっては、当該距離は 200 mm以上とする。
- ⑥ 地下式消火水槽等に給水する場合は、落とし込み(バルブにより手動で給水)とすること。ただし、吐水口空間を確保することにより、ボールタップ等で給水することができる構造であると管理者が認める場合はこの限りでない。

吐水口空間については、第 1 編 第 7 章 4-2. 吐水口空間を参照すること

6 図面作成

図面は、給水装置計画の技術的表現であり、工事施行の際の基礎であるとともに、給水装置の適切な維持管理のための必須の資料であるので、明確、かつ容易に理解できるものとする。したがって、製図に際しては、誰にも容易に理解し得るよう表現することが必要であり、以下の項目を熟知して作成する。

1. 表示記号

図面を作成するとき使用する表示記号は、次の表 2-15 から表 2-20 までを使用すること。

表 2-15 管種の表示記号

管種	表示記号	鉛 管	LP (L)
硬質塩化ビニル管	VP (V)	ダクタイル鋳鉄管	DIP
硬質塩化ビニル ライニング管	SGP-VA (VL)	ダクタイル鋳鉄管 (内面エポキシ樹脂粉体塗装)	DIPF
ポリエチレン管	PP (P)	鋳 鉄 管	CIP
耐衝撃性硬質塩化 ビ ニ ル 管	HIVP (H)	石綿セメント管	ACP
銅 管	CP (C)	ステンレス鋼管	SUS
配水用ポリエチレ ン管	HPPE (PE)	ダクタイル鋳鉄管 GX形	GDF

(注) 給水管の場合は()内の表示も可。

表 2-16 口径の表示記号

口径 (mm)	表示記号
50 以下	-----
75	-----
100	-----
150	-----
200	-----
300	-----

(注) この表は既設の配水管のみ表示している。

表 2-17 各給水管の表示記号と色分け





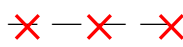



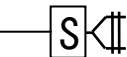
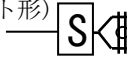

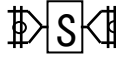



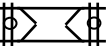











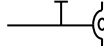
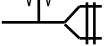
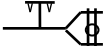
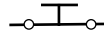




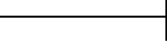





給水管の種別		表示記号	色分け
新設給水管(直結方式)			赤
貯水槽 方式	貯水槽～ポンプ 又は高架水槽		緑
	ポンプ又は 高架水槽以降		オレンジ
既設給水管			黒
撤去給水管			撤去記号 赤
無届給水管			赤点線
井水・再生水			青

表 2-18 器材の表示記号

器 材 名		表 示 記 号
一 般 水 栓		
ハンドシャワー付水栓		
散 水 栓		
立 水 栓		
湯 水 混 合	一 般 水 栓	
	ハンドシャワー付水栓	
	立 水 栓	
ボ ー ル タ ッ プ		
湯 沸 器	瞬 間 式	
	貯 湯 式	
止 水 栓		
ゲ ー ト 弁		
仕 切 弁		
逆 止 弁		
メ ー タ ー (φ40 mm 以下)		
メ ー タ ー (φ50 mm 以上)		
分 岐 部 分	分水栓及びサドル付分水栓 (口径 50 mm 以下)	
	不 断 水 式 T 字 管 (口径 75 mm 以上)バルブ付き	
	二 受 T 字 管 (口径 75 mm 以上)	K 形 NS 形 GX 形
	E F チ ー ズ (口径 50 mm 以上)	片受 両受
直 甲 切 管	K 形	
	NS 形	
乙 切 管	GX 形	
	HPPE	
プ レ ー ン エ ン ド		

ソフトシール仕切弁	
ソフトシール仕切弁(受挿)	NS形  GX形(ショート形) 
ソフトシール仕切弁ショート形(両受)	NS形  GX形 
PE挿し口付ソフトシール仕切弁 (両挿)	
継ぎ輪	K形  NS形  GX形 
E F ソケット	
特殊押輪	
ライナ	NS形  GX形 
曲管	K形  90°  45°  22 1/2° NS形  90°  45°  22 1/2° GX形  90°  45°  22 1/2°
E F ベンド	 90° ※45°, 22° 1/2, 11° 1/4については、 管の角度を変更すること。
フランジ付T字管	K形  NS形  GX形 
PE挿し口付 フランジ付T字管	
短管 1号	K形  NS形  GX形 
E F フランジ	
短管 2号	K形  NS形、GX形 
PE挿し口付フランジ短管	 HPPE
消火栓	
排水栓	
空気弁	

※表中にない配水用ポリエチレン管の表示記号については、配水用ポリエチレンパイプシステム協会の表示記号を参考にしてください。

表 2-19 その他の表示記号



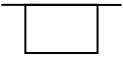
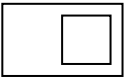







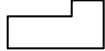
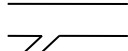
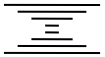



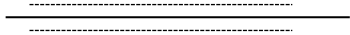

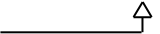
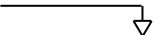
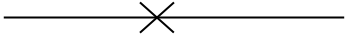
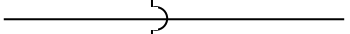
名 称		表 示 記 号
手	洗 器	
洗	面 器	
流	し	
浴	槽	
大	便 器	
小	便 器	
貯水槽 及 び	シ ス タ ー ン	
吸	排 気 弁	
名 称		表 示 記 号
階	上 り	 UP
	下 り	 DN
方	位	
家	屋	
道	路	
河	川	
門	及 び 扉	
	官民境界線	
	敷地(民)境界線	

表 2-20 配管の表示記号

名 称	表 示 記 号
防護管(さや管)	
管口径変更	
管の立上り	
管の立下り	
管種変更部分	
管の交差	

2. 作図

(1) 図面の種類

平面図を基本として、必要に応じ詳細図・縦横断面図・系統図を記入すること。

(2) 文字

- ① 文字は判読できる大きさと明確に書き、漢字は楷書とする。
- ② 文章は左横書きとする。

(3) 縮尺

原則として 1/50～1/300 の範囲で作成すること。

(4) 単位

- ① 給水管及び配水管の口径の単位はmmとし、単位記号はつけない。
- ② 道路幅員・給水管の延長の単位はmとする。
なお、幅員・延長は小数第1位（小数第2位を四捨五入）までとする。

(5) 方位

作図に当たっては必ず方位を記入し、北または東を上にする。

(6) 平面図

平面図には、次の内容を記入する。

- ① 給水栓等給水用具の取付位置
- ② 配水管からの取り出し、止水栓及びメーター位置のオフセット
仕切弁、消火栓（排水栓）については、3点オフセット
- ③ 給水管の管種、口径、寸法
- ④ 道路の種別
幅員（U字溝、L字溝等の幅を含む）、歩車道区分、公道及び私道等の区分
- ⑤ 公私有地、隣接敷地の境界線及び敷地寸法（間口×奥行）
- ⑥ 建物の輪郭と間取り及び建物まわりの外装（門、塀、ガレージ、石垣等）
- ⑦ 分岐する配水管等の管種、口径、位置、埋設深さ
- ⑧ 井水、工業用水がある場合は、井戸の位置等を明記
- ⑨ 後日撤去となる装置（撤去装置が多数の場合は、分岐部から止水栓部までを記入し、お客様番号を併記）
- ⑩ 主要な使用材料の品名・口径・数量・単位等
- ⑪ その他工事施工上必要な事項（障害物の表示等）

(7) 詳細図

平面図で表すことのできない部分に関して、縮尺の変更による拡大図等により図示する。

(8) 縦横断面図

縦横断面図は、平面図では表現することのできない建物や配管等を表示する。

(9) その他

- ① 道路形態や建物等は黒色で記入すること。
- ② 貯水槽の下流側の給水設備の図面には、新設揚水管を緑色、新設給水管を橙色で記入すること。