

### 第3章 給水装置の構造及び材質

#### 1. 基本計画

給水装置の基本計画は、基本調査、給水方式の決定、計画使用水量の決定、給水管の口径の決定等からなっており、給水装置にとって最も基本的な事項を決定するもので極めて重要である。

##### 1.1 基本調査

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、慎重に行うこと。基本調査は、主任技術者が行うものとし、標準的な調査項目、調査内容は次のとおりである。

調査項目	調査内容	調査(確認)場所			
		申込者	管理者	現地	その他
①工事場所	町名、丁目、番地等住居表示番号	○		○	
②使用水量	使用目的(事業・住居)、使用人員、延床面積(有効面積)、取得栓数	○		○	
③既設給水装置の有無	所有者、布設月日、形態(単独栓・連合栓)、水栓番号、口径、管種、布設位置、使用水量、閉栓水栓	○	○	○	所有者
④屋外配管	止水栓及びメーターの位置、給水管の布設位置、道路との高低差	○	○	○	
⑤供給条件	給水条件、給水区域、配水管への取付け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、給水区域		○	○	
⑧道路の状況	種別(公道・私道)(県道・町道)、幅員、舗装種別、舗装年次、路盤構成			○	道路管理者
⑨各種埋設管の有無	種類(ガス、下水道、電気、NTT、導水、農水等)口径、布設位置			○	埋設物管理者
⑩現地の施工環境	施工時間(昼・夜)、関連工事		○	○	埋設物管理者
⑪既設給水管から分岐する場合	所有者、給水戸数、布設月日、口径、管種、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、その他			○	
⑬工事に関する同意承諾の取得確認	支管引用の承諾、私有地埋設承諾、その他利害関係者の承諾、節水計画書(大型建築物)	○	○		利害関係者
⑭建築確認	建築確認通知(番号)	○			

## 2. 給水方式の決定

給水方式には、直結式、貯水槽式及び直結・貯水槽併用式があり、その方式は給水高さ、所要水量、使用用途及び維持管理面を考慮し決定すること。

### 2.1 直結式

(1) 配水管のもつ水量、水圧により給水装置の末端給水栓まで給水する方式である。(図-3.2.1)

(2) 直結式の採用条件

配水管の水圧及び水量が十分で、かつ、常時円滑な給水が可能な場合で貯水槽式以外の場合。

ただし、給水区域内の配水管の最小動水圧は0.147MPa(1.5kgf/cm<sup>2</sup>)を基準としているので、直結給水は2階建てまでとする。

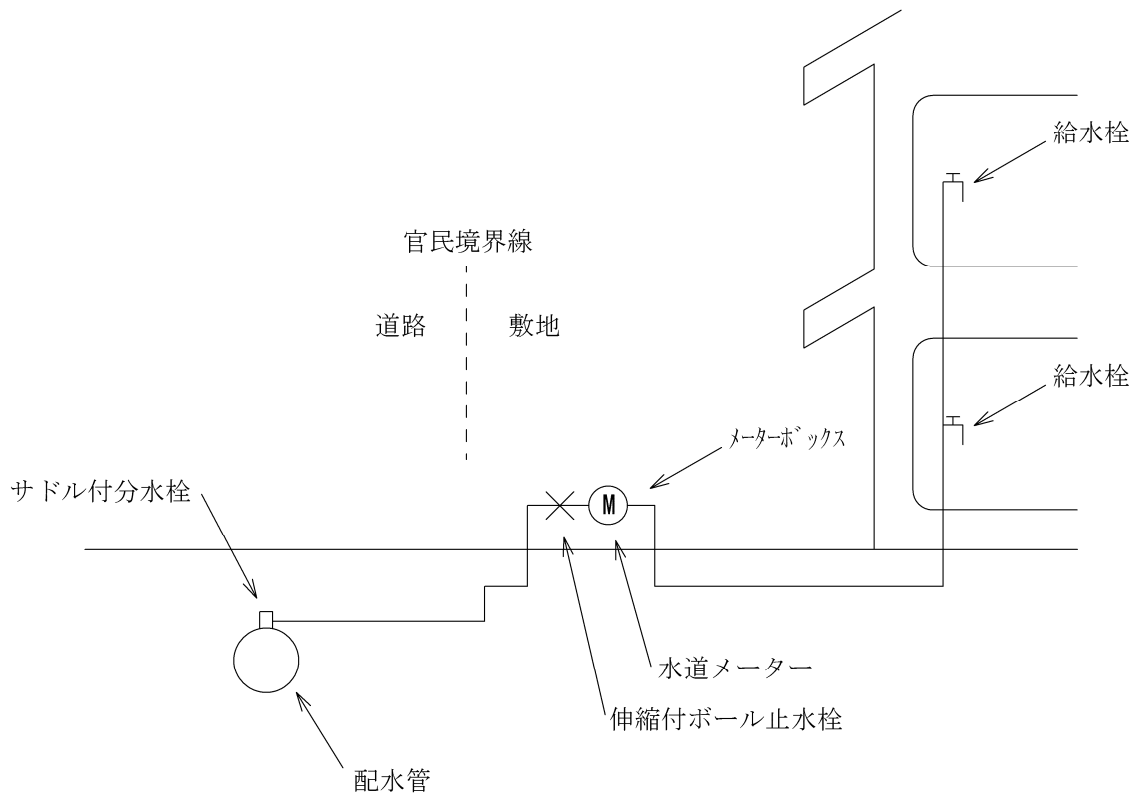


図-3.2.1 直結式の一般図

### 2.2 貯水槽式

(1) 貯水槽を設け、水を一旦これに貯めてから給水する方式である。

(2) 貯水槽式の採用条件

- ① 常時一定の水圧を必要とする箇所
- ② 給水制限又は停止がなされた場合でも一定の保安用水又は業務用水等を必要とする箇所
- ③ 化学薬品工場又はメッキ工場その他事業活動に伴い水を汚染するおそれがある箇所
- ④ 一時に多量の水を必要とする場合
- ⑤ 3階以上の高さの建物に給水する場合
- ⑥ 断、減水時でも、一定量の保安用水、業務用水を必要とする場合

⑦ その他管理者が必要と認める場合

※ 地上の階数が3以上の部分に給水栓を設置する建築物及び一時に多量の水を使用する箇所その他管理者が必要と認める箇所には、貯水槽を設置しなければならない。ただし、管理者が特に認めた場合は、この限りではない。

(3) 貯水槽式給水の形態

① 高置水槽式

貯水槽式給水の一般的なもので、貯水槽を設けて一旦これに受水したのち、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-3.2.2)

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。

② 圧力水槽式

小規模の中層建物の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-3.2.3)

③ ポンプ直送式

小中規模の中層建物の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定圧給水する方式である。(図-3.2.4)

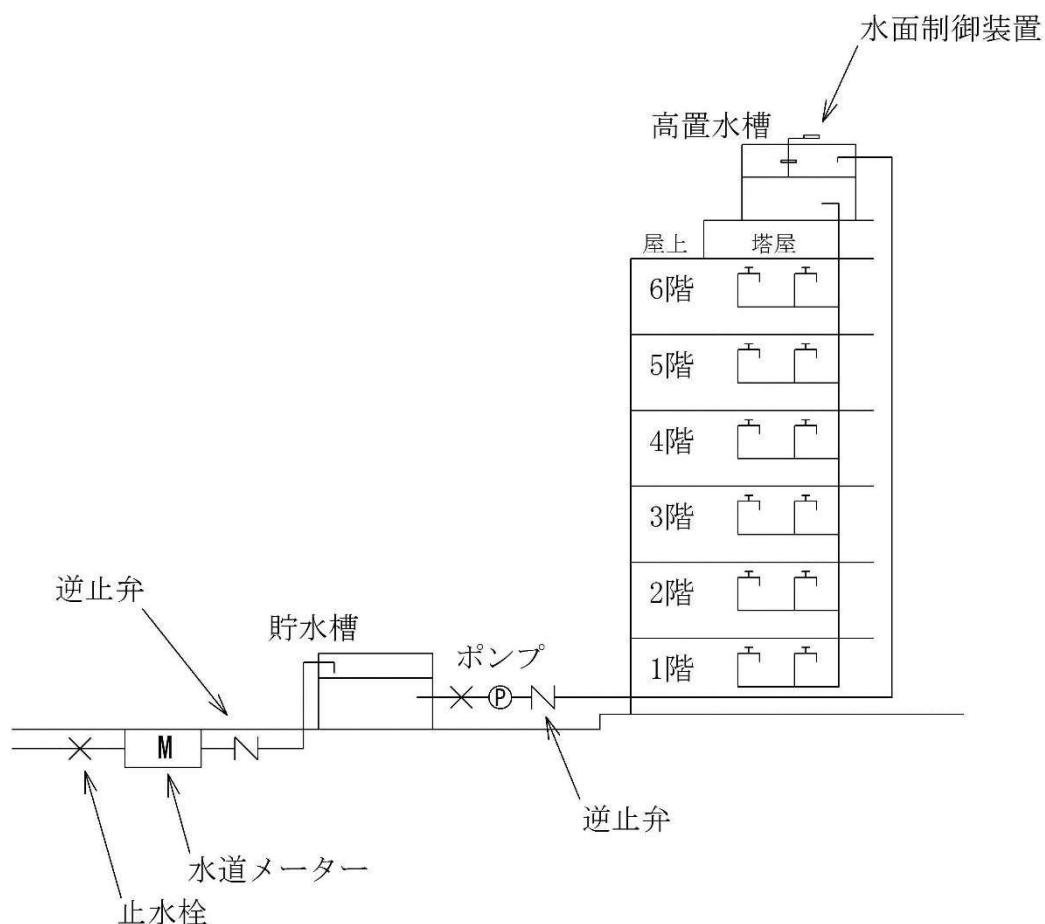


図-3.2.2 高置水槽式

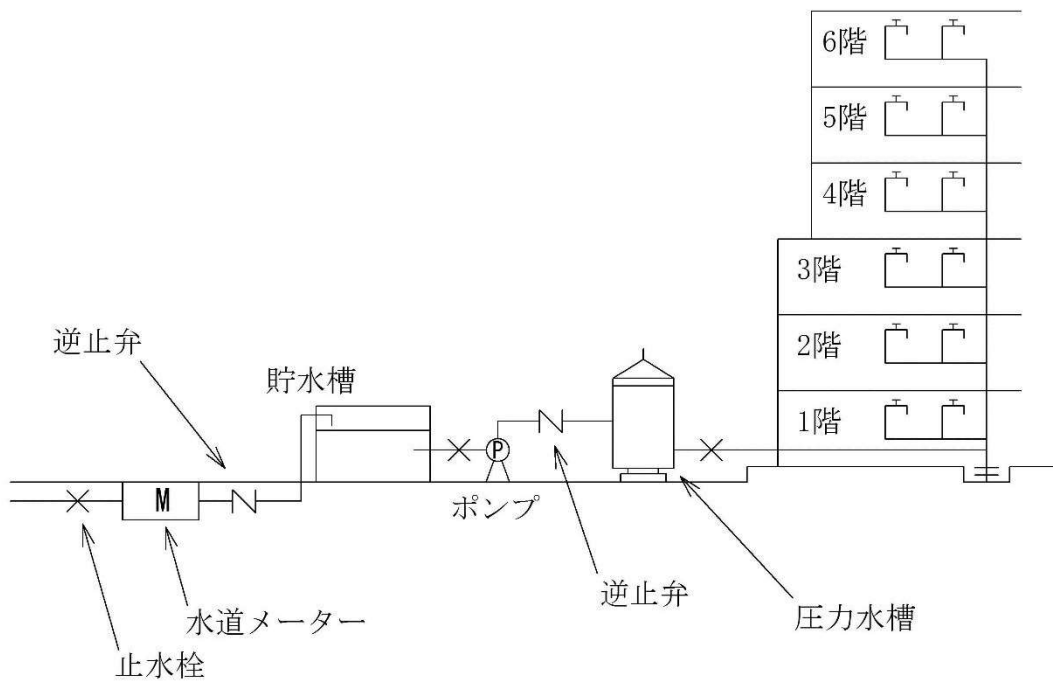


図-3.2.3 圧力水槽方式

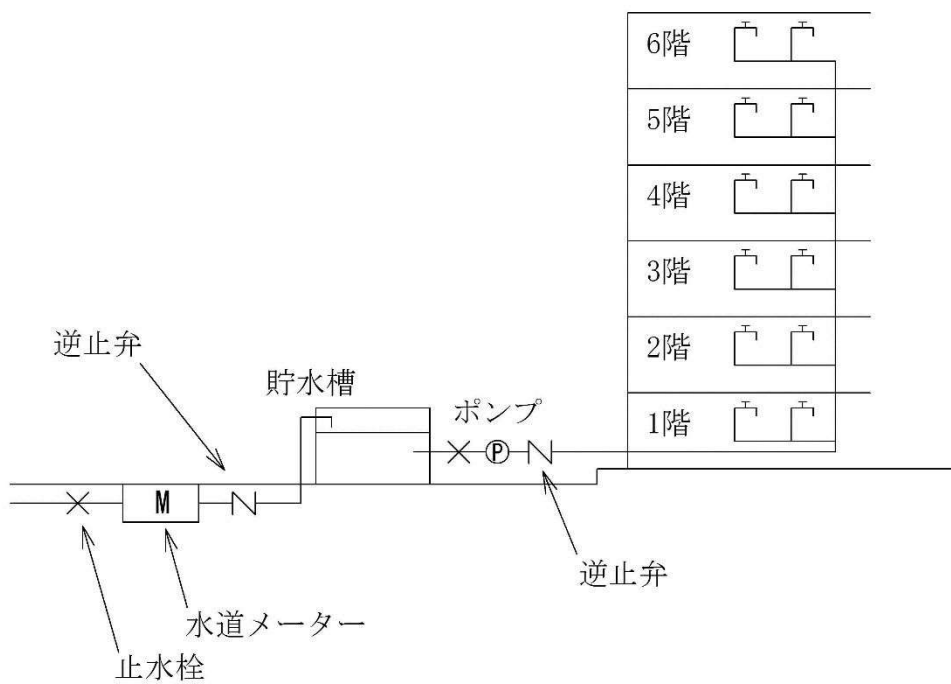


図-3.2.4 加圧ポンプ方式

### 3. 計画使用水量の決定

#### 3.1 用語の定義

##### (1) 計画使用水量

計画使用水量とは、給水装置工事の対象となる給水装置に給水される水量をいい、給水装置の給水管の口径等の基礎となるものである。

一般に、直結式給水の場合は、同時使用水量（通常、単位としてℓ/分を用いる）から求められ、貯水槽式の場合は、一日当たりの使用水量（ℓ/日）から求められる。

##### (2) 同時使用水量

同時使用水量（ℓ/分）とは、給水装置工事の対象となる給水装置内に設置されている給水用具のうちから、いくつかの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言う。

一般的に計画使用水量は同時使用水量から求められる。

例えば、給水栓、給湯器等の給水用具が同時に使用された場合の使用水量であり、瞬時の最大使用水量（ℓ/分）に相当する。

##### (3) 計画一日使用水量

計画一日使用水量とは、給水装置工事の対象となる給水装置に給水される水量であって、一日当りのものをいう。

計画一日使用水量は、貯水槽式給水の場合の貯水槽の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、給水管の口径、貯水槽容量の計画を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うえで決定すること。

同時使用水量の算出にあたっては、各種算定方法の特徴を踏まえ、使用実態に応じた方法を選択すること。

なお、雑用水道を設置する場合は、その節水量を減じても良いが雑用水道系統の事故によって給水不能の場合を考慮して使用水量を定めること。

##### (1) 直結式給水の計画使用水量

###### ① 計画使用水量

直結式給水における計画使用水量は、給水用具の同時使用の割合を十分考慮して実態にあった水量を設定することが必要である。

この場合、計画使用水量は同時使用水量とし通常はℓ/minを用いる。

###### ア. 一戸建て等における同時使用水量の算定方法

###### a. 同時に使用する給水用具を設定して計算する方法

同時に使用する給水用具数を求めるには、設置する総給水用具数より同時使用率を考慮した給水用具数（表-3.3.1）を求め、使用頻度の高い給水用具（台所、洗面器等）と設置場所を十分に配慮して選択した給水用具の一般的な給水用具種類別吐水量（表-3.3.2）を用いて同時使用水量を求める方法と、給水用具の種類に関わらず給水用具の標準使用水量（表-3.3.3）を用いて同時使用水量を求める方法もある。

表-3.3.1 同時使用率を考慮して給水用具数

総給水用具数 (個)	同時使用率を考慮した給水用具数 (個)
1 ~ 2	1
3 ~ 6	2
7 ~ 13	3
14 ~ 23	4
24 ~ 36	5

※ 以降は総給水用具数の 0.475 乗(小数第一位を四捨五入)とする。

表-3.3.2 種類別吐水量とこれに対応する給水用具の口径

用 途	使用水量 (ℓ/min)	対応する給水 用具の口径(mm)	備 考
台所流し	12	13~20	
洗濯流し	12	13~20	
洗面器	8	13	
浴槽(和式)	20	13~20	
浴槽(洋式)	30	20~25	
シャワー	8	13	
小便器(洗浄水槽)	12	13	1回(4~6秒)の 吐水量 2~3ℓ
小便器(洗浄弁)	15	13	
大便器(洗浄水槽)	12	13	1回(8~12秒)の 吐水量 13.5~16.5ℓ
大便器(洗浄弁)	70	25	
手洗器	5	13	
消火栓(小型)	130・260	40・50	
散水	15	13~20	
洗車	35	20~25	業務用

表-3.3.3 給水用具の標準使用水量

給水用具の口径(mm)	13	20	25
標準使用水量(ℓ/min)	17	40	65

b. 標準化した同時使用水量の算定方式

この方式は、給水用具の数と同時使用水量との関係についての標準値から求める方法である。  
給水装置のすべての給水用具の個々の使用水量(表-3.3.2)を足し合わせた全使用水量を給水用具の総和で割ったものに、同時使用水量比(表-3.3.4)を掛けて求める方法である。

$$\text{同時使用水量} = \text{給水用具の全使用水量} \div \text{給水用具総数} \times \text{同時使用水量比}$$

表-3.3.4 給水用具数と同時使用水量比

総給水用具数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	15	20	30
使用水量比	1.0	1.4	1.7	2.0	2.2	2.4	2.6	2.8	2.9	3.0	3.5	4.0	5.0

c. 総水栓数より同時使用水量を算出する方式

給水装置の総水栓数を用いて同時使用水量を求める方法である。

$$Q = q \times N^{0.475}$$

N : 同時使用水量(ℓ/min)

Q : 口径 13mm の水栓の標準使用水量 17ℓ/min (表-3.3.3)

N : 総水栓数(口径 13mm 換算) (P.61 参照)

イ. 集合住宅等における同時使用水量の算定方法

a. 戸数から同時使用水量を算出する方法

一般的によく用いられる方式である。(B L 基準)

10 戸未満  $Q = 42N^{0.33}$

10 戸以上 600 戸未満  $Q = 19N^{0.67}$

Q : 同時使用水量(ℓ/min)

N : 戸数(戸)

B L 基準による同時使用水量及び給水管口径早見表は表-3.4.8 参照

b. 居住人数から同時使用水量を算出する方法

1~30 (人)  $Q = 26P^{0.36}$

31~200(人)  $Q = 13P^{0.56}$

Q : 同時使用水量(ℓ/min)

P : 人数(人)

ウ. 一定規模以上の給水用具を有する店舗、事務所等における同時使用水量の算定方法

a. 同時使用水量の算定方法

給水用具給水負荷単位による方法。

給水用具給水負荷単位とは、給水用具の種類による使用頻度、使用時間及び多数の給水用具の同時使用を考慮した負荷率を見込み給水流量を単位化したもので、同時使用水量の算出は各種給水用具給水負荷単位(表-3.3.5)に給水用具数を乗じたものを累計した値にて給水負荷単位同時使用流量線図(図-3.3.1)を利用して求める方法である。

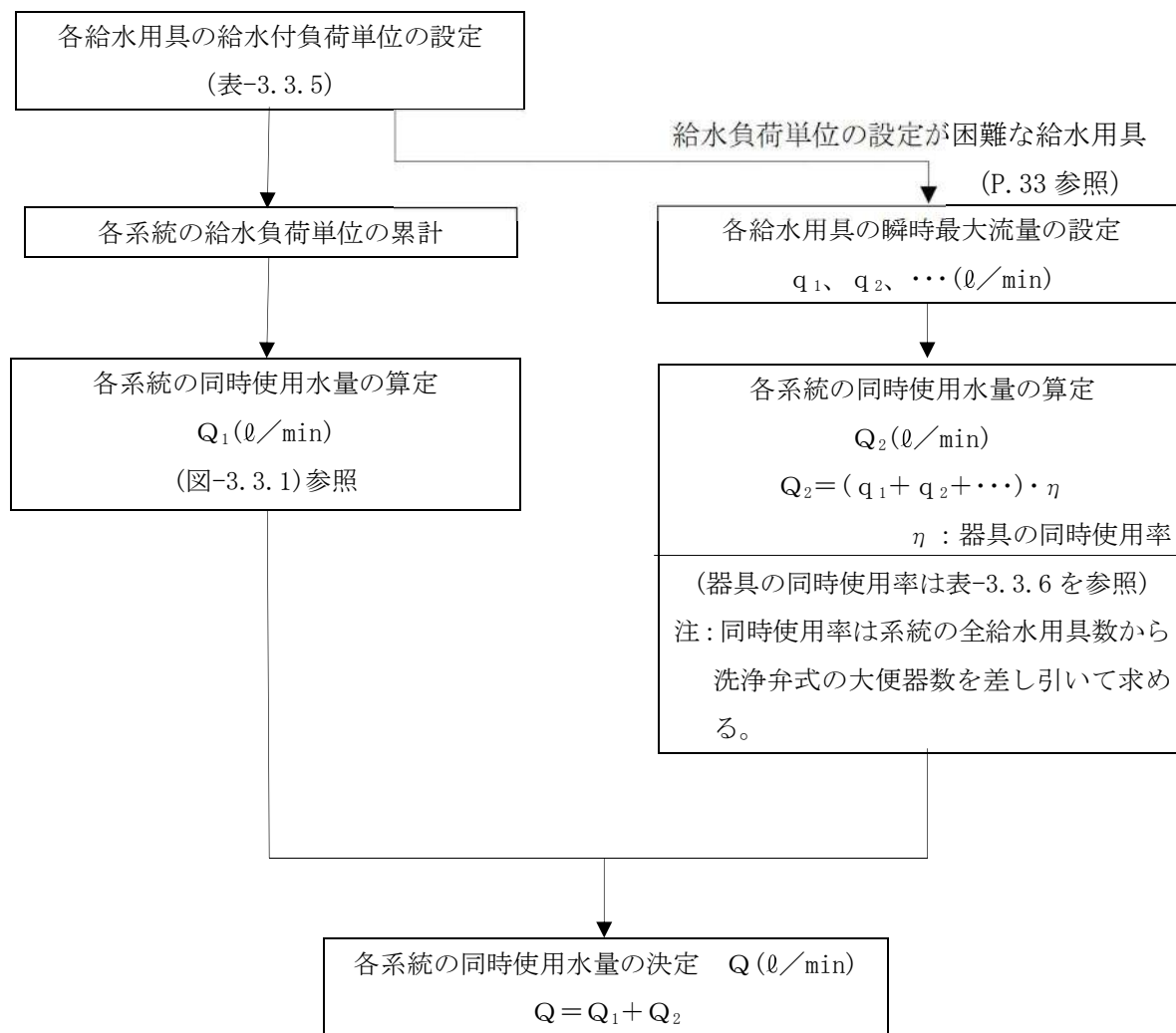
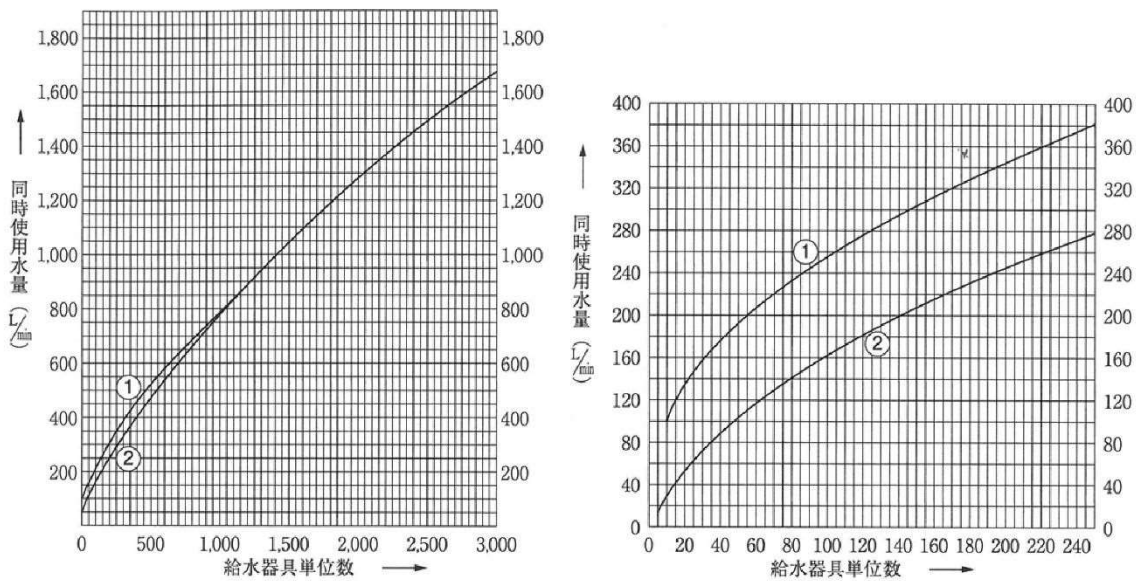




表-3.3.5 給水用具給水負荷単位表

給水用具		給水用具給水負荷単位		備考
		個人用	公供用及び事業用	
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	
浴槽	〃	2	4	
シャワー	混合弁	2	4	
台所流し	水栓	3	—	
料理場流し	〃	2	4	
食器洗流し	〃	—	5	
掃除用流し	〃	3	4	
医療用洗面器		—	3	
事務室用流し		—	3	
連合流し		3	—	
洗面流し	水栓一個につき	—	2	
水飲み器	水飲み水栓	1	2	
散水・洗車	給水栓	—	5	

(建築設備設計基準、平成14年度版による)



※ この図の曲線①は大便器洗浄弁の多い場合、曲線②は大便器洗浄タンク(ロータンク便器等)の多い場合に用いる。

図-3.1.1 給水用具給水負荷単位による同時使用水量図

b. 給水負荷単位の設定が困難な給水用具の瞬時最大流量の算定方法

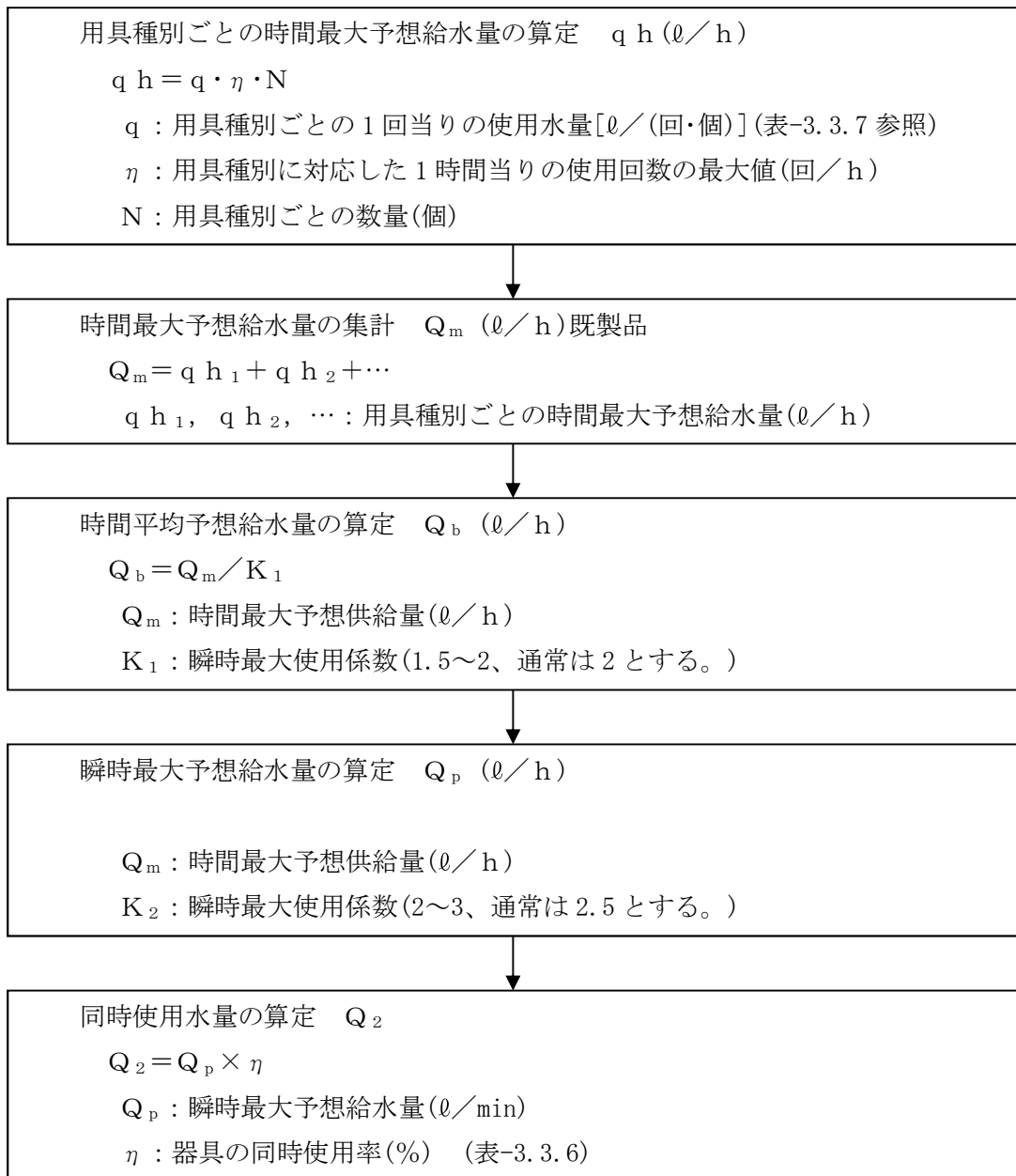


表-3.3.6 器具の同時使用率 ( $\eta$ ) [単位 : %]

(空気調和・衛生工学便覧 第13版)

器具種類	器具数											
	1	2	4	8	12	16	24	32	40	50	70	100
大便器(洗浄弁)	100	50	50	40	30	27	23	19	17	15	12	10
一般器具	100	100	70	55	48	45	42	40	39	38	35	33

表-3.3.3.7 各種衛生器具・水栓の特性

器具	水栓	各種衛生器具・水栓の流量				水栓等必要 最小圧力 [kPa]	衛生器具 接続管口径 [mm]
		1回あたり使用 水量q [ℓ]	1時間あたり使 用回数n [回]	瞬時最大流量 q <sub>p</sub> [ℓ/min]	備考		
和風大便器	洗浄弁	11~13.5	6~12	80~150	平均13ℓ/回・10s	70	25
	洗浄タンク	8~8.5	6~12	10			13
洋風大便器	洗浄弁	11~15	6~12	80~150	平均13ℓ/回・10s	70	25
	洗浄タンク	8~16	6~12	14			13
小便器	洗浄弁	4~5	12~20	20~25	平均4ℓ/回・12s	50~70	13
	洗浄タンク	8~16	12	8	2~4人用、器具1個につき4ℓ		13
	洗浄タンク	20~28	12	10	5~7人用、器具1個につき4ℓ		13
手洗器		3	12~20	8			13
洗面器		10	6~12	10			13
医療用洗面器							
事務室用流し							
台所流し							
料理場流し	給水栓 混合弁						
食器洗い流し							
連合流し							
洗面流し	水栓一個につき						
掃除用流し							
流し類	13mm水栓	15	6~12	15		30	13
	20mm水栓	25	6~12	15~25		30	20
吹上げ水飲み器				3			
水飲み器	水飲み水栓						13~20
散水栓				20~25			
散水・車庫							
和風浴槽		大きさによる	3	25~30	大浴槽の場合は、水栓及び給水管管径を25~32mmにする。		20
洋風浴槽		125	6~12	25~30			20
シャワー		24~60	3	12~20	水量は、種類によって大きく異なる。	50~70	13~20
浴室一そらい	大便器が洗浄弁の場合 大便器が洗浄タンクの場合						
湯沸し器	ボールタップ						
瞬間湯沸し器	4~5号					40	
	7~16号					50	
	22~30号					50~80	
	一般水栓					30	
	自動水栓					60	
	ボールタップ					30	

注 給湯栓併用の場合は、1個の水栓に対する器具給水負荷単位は、本表の値の3/4とする。

(2) 貯水槽式給水の計画使用水量

貯水槽式給水におけ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-3.3.7）を用い、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などを十分に考慮して算出すること。

貯水槽への単位時間当たり給水量は、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。

計画一日使用水量の算定には、次の方式がある。

- ① 使用人員から算出する場合  
1人1日当たり使用水量（表-3.3.8）×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-3.3.8）×延床面積
- ③ その他  
使用実績等による積算

表にない業態等については、使用実態及び類似した実態等の使用水量実績等を調査して算出すること。

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。

給水用具数による時間平均予想給水量×1日平均使用時間（P.33 参照）

表-3.3.8 建物種類別単位給水量・使用時間・人員表

建物種類	単位給水量 (1日当り)	使用時間 (h/日)	注 記	有効面積当たりの 人員など	備 考
戸建住宅 共同住宅 独身寮	200ℓ/人 200ℓ/人 400ℓ/人	10 15 10	居住者 1人当たり	0.16人/m <sup>2</sup> 0.16人/m <sup>2</sup>	
官公庁・ 事務所	60～100ℓ/人	9	在勤者 1人当たり	0.2人/m <sup>2</sup>	男子50ℓ/人、女子100ℓ/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人当たり	座作業0.3人/m <sup>2</sup> 立作業0.1人/m <sup>2</sup>	男子50ℓ/人、女子100ℓ/人 社員食堂・テナント等は別途 加算
総合病院	1500～3500ℓ/床 30～60ℓ/m <sup>2</sup>	16	延べ面積 1m <sup>2</sup> 当たり		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	500～6000ℓ/ベッド <sup>※</sup> 350～450ℓ/ベッド <sup>※</sup>	12 12			客室部のみ、設備内容等によ り詳細に検討する
保養所	500～800ℓ/人	10			
喫茶店	20～35ℓ/客 55～130ℓ/店舗m <sup>2</sup>	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m <sup>2</sup>	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m <sup>2</sup>	10		食堂面積には 厨房面積を含む	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/m <sup>2</sup>	10	延べ面積 1m <sup>2</sup> 当たり		従業員分・空調用水を含む
小・中・普通 高等学校	※別途記載	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/m <sup>2</sup>	9	延べ面積 1m <sup>2</sup> 当たり		実験・研究用水を含む
劇場・映画館	25～40ℓ/m <sup>2</sup> 0.2～0.3ℓ/人	14	延べ面積 1m <sup>2</sup> 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/m <sup>2</sup>	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。

注2) 備考欄に付記のない限り、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。

(空気調和衛星工学便覧 平成13年度版による)

※ 有効面積の取扱い

業態	有効面積当たりの人員	該当する部分	該当しない部分
共同住宅	0.16 人/m <sup>2</sup> (200ℓ/人) 使用時間 (12h/日)	寝室、個室など、主として居住者が就寝可能なスペースのみとする。 ただし、単独世帯向けマンション(2LDK未満)については居間兼食事室の面積の1/2とする。	廊下、玄関、台所、押し入れ、物入れ、風呂、トイレ、洗面所等。 ファミリータイプマンション(2LDK)のLDK部。
事務所 官公庁	0.2 人/m <sup>2</sup> (60~100ℓ/人)	主として勤務者が事務等を行うスペースで、机、イス、テーブル等を含めて区画された一部屋の面積とする。	ロッカー室、宿直室、会議室、資料室、トイレ、廊下等フルタイムで使用しない部分。

※ 学校施設の標準使用水量について

区分	標準使用水量	区分	標準使用水量
小学校	32ℓ/人	養護学校	97ℓ/人
中学校	20ℓ/人	幼稚園	18ℓ/人
高等学校	42ℓ/人	保育園	45ℓ/人

### 3.3 貯水槽の容量

- (1) 貯水槽の有効容量は、計画使用水量、使用時間及び受水槽流入量等を考慮して決め、次の式を標準とする。

$$\text{有効容量} = \frac{\text{1日あたり計画使用水量}}{\text{1日あたり使用時間}} \times \text{1日あたり使用時間} / 2$$

ただし、短時間にて多量の水を使用する施設においては、次式にて貯水槽容量の算定を行うこと。

$$\text{有効容量} \geq (\text{時間最大計画使用水量} \times \text{使用時間}) - (\text{時間あたり補給水量} \times \text{使用時間})$$

※ 有効容量 10m<sup>3</sup> を超える貯水槽は維持管理上、内部2槽式が望ましい。

- (2) 高置水槽を設置する場合の有効容量は次の式を標準とする。

$$\text{有効容量} = \frac{\text{1日あたり計画使用水量}}{\text{1日あたり使用時間}} \times 0.5 \sim 1 \text{ 時間}$$

- (3) 副貯水槽の有効容量は、越流、水撃作用等による事故を防ぐためボールタップの吐水量及び閉止時間を考慮して定めること。

- (4) 消火用水槽との兼用

水質保全のため、消火用水は原則として別水槽とする。消火用水を貯水槽容量に兼ねる場合でも、その容量は1日の使用量の範囲内とすること。

### 3.4 補給水量

(1) 貯水槽への給水管の口径は、次式により求められる補給水量を満足する給水管口径が必要である。

$$\text{補給容量} = \frac{\text{1日あたり計画使用水量}}{\text{1日あたり使用時間}}$$

(2) 給水管は、メーターと貯水槽の吐水口との間で分岐してはならない。

ただし、2以上の貯水槽分岐において、各貯水槽の流量が該当メーターの性能範囲内である場合は、この限りでない。

## 4. 給水管の口径決定

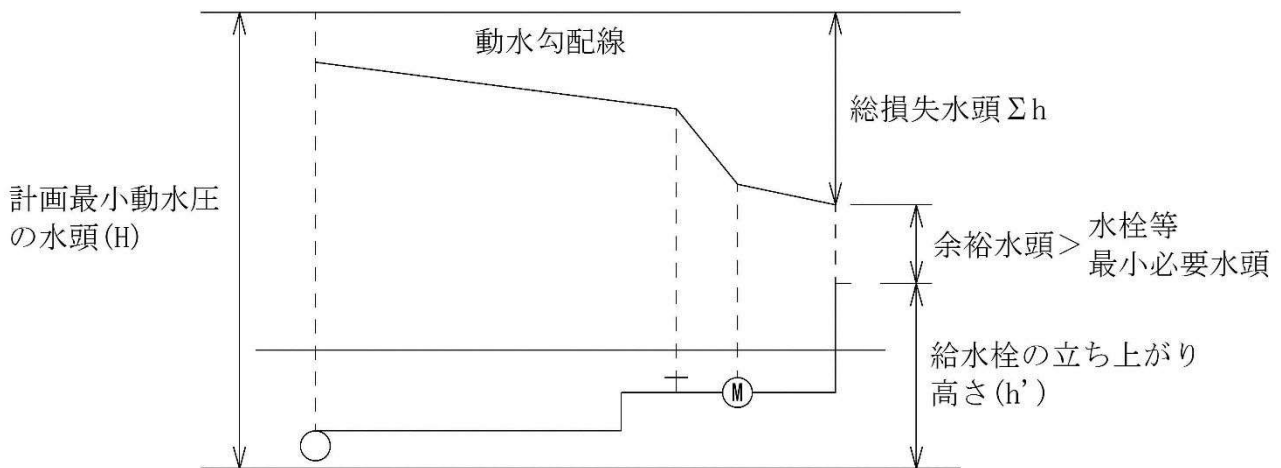
### 4.1 口径決定の条件

(1) 給水管の口径は、分岐する配・給水管の最小動水圧の時ににおいても、計画使用水量を十分に供給できる大きさとし、かつ、使用量に比し著しく過大でないことが必要であり、計画使用水量、水圧、水道メーターの性能、損失水頭及び給水器具の同時使用率を調査して定めなければならない。

(2) 給水区域内における設計水圧は、配水管最小動水圧を0.147MPa(1.5kgf/cm<sup>2</sup>)とする。

ただし、管理者が別に定める地域にあつてはこの限りでない。

(3) 水理計算にあたっては、給水管の立上り高さとして計画使用水量に対する各種損失水頭(管の流入及び流出口、管継手類、水道メーター、水栓類による損失水頭並びに摩擦による損失水頭等)を加えたものが、取出し配水管の最小動水圧の水頭以下になるように定めること。(図-3.4.1)



$$(h' + \Sigma h) < H$$

図-3.4.1 動水勾配線図

ただし、将来の使用水量の増加、配水管の水圧変動等を考慮して、ある程度余裕水頭を確保しておく必要がある。

なお、最低作動水圧を必要とする給水用具がある場合は、給水用具の取付部において、5m程度(メーカー各社の製品によって最低作動水圧が異なるので確認が必要)の水頭を確保し、また先止め式瞬間湯

沸器で給湯管路が長い場合は、混合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にすることが必要である。

さらに、給水管内の流速は、過大にならないように配慮する必要がある。

(推奨流速は1~1.5m/sとし、最大で2.0m/s以下とする。)

口径決定の手順は、まず給水用具の所要水量を設定し、管路の各区間に流れる流量を求める。

次に口径を仮定し、その口径で給水装置全体の所要水量が、配水管の水圧以下であるかどうかを確かめ、満たされている場合はそれを求める口径とする。

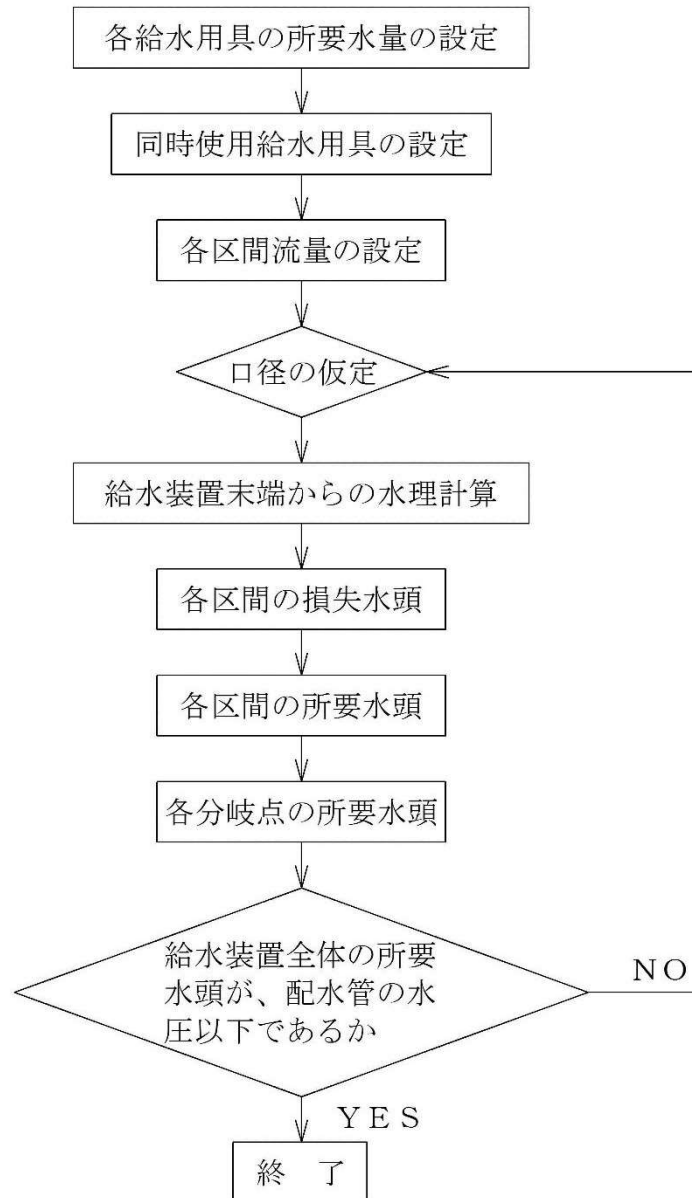


図-3.4.2 口径決定の手順



## 4.2 水理計算書の提出

(1) 次のような場合は、水理計算書を提出しなければならない。

- ① 一般家庭用を含む直結式の場合(ただし、管理者が認めるものは除く)
- ② 貯水槽式の場合
- ③ その他管理者が必要と認めた場合

(2) 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。

ア. ウエストン公式(口径50mm以下の場合)

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

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

ここに、 $h$  : 管の摩擦損失水頭 (m)

$V$  : 管の平均流速 (m/sec)

$L$  : 管の長さ (m)

$D$  : 管の口径 (m)

$g$  : 重力加速度 (9.8m/sec<sup>2</sup>)

$Q$  : 流速 (m<sup>3</sup>/sec)

ウエストン公式による給水管の流量図及び流量表は、図-3.4.3及び表-3.4.3のとおりである。

イ. ヘーゼン・ウィリアムス公式(口径 75mm 以上の場合)

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

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

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

ここに、 $I$  : 動水勾配 =  $\frac{h}{L}$

$C$  : 流速係数 = 110

$h$  : 管の摩擦損失水頭 (m)

$Q$  : 流速 (m<sup>3</sup>/sec)

$L$  : 管の長さ (m)

$D$  : 管の口径 (m)

ヘーゼン・ウィリアムス公式による給水管の流量図及び流量表は、図-3.4.4 及び表-3.4.4 のとおりである。

② 各種給水用具による損失

水栓類、水道メーター等による水量と損失水頭の関係は、図-3.4.5～図-3.4.9 のとおりである。

なお、図に示していない給水用具類の損失水頭は、製造会社の資料などを参考にして決めること。

③ 各種給水用具類などによる損失水頭の直管換算長

給水管の摩擦以外の損失水頭で給水装置に取り付ける分水器、止水栓、水道メーター、水栓及び継手類等によって生ずる損失水頭は、直管延長に換算する。

直管換算長とは、水栓類、水道メーター、管継手部類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。(表-3.4.5)

直管換算長の求め方の手順は次のとおりである。

ア. 各種給水用具の標準使用流量に対応する損失水頭(h)を図-3.4.5 などから求める。

イ. 図のウエストン公式流量図から、標準使用流量に対する動水勾配(I)を求める。

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

(3) 給水管口径の決定法

① 配管許容摩擦抵抗の算定方式

$$R = (P_1 - P_2 - P_3 - P_4) / (L_1 + L_2)$$

$R$  : 配管許容摩擦抵抗値 (kPa/m)

$P_1$  : 配水管の水圧 (kPa)

$P_2$  : 配水管と代表給水用具の高低差 (kPa)

$P_3$  : 代表給水用具の必要最小圧力 (kPa) (表-3.3.7 参照)

$P_4$  : 量水器の圧力損失 (kPa) (図-3.4.6、図-3.4.7 参照)

$L_1$  : 配水管から代表給水用具までの配管実延長 (m)

$L_2$  : 局部抵抗相当長の累計 (m) (表-3.4.5 参照)

※ 代表給水用具とは、配水管との高低差に相当する圧力損失、配管抵抗、必要最小圧力の和が最大となる給水用具をいう。

## 管径の決定

配管許容摩擦抵抗値(kPa/m)を動水勾配(‰)に変換し、口径50mm以下の場合は図-3.4.3または表-3.4.3を用いて同時使用水量から管径を決定する。

口径75mm以上の場合は図-3.4.4または表-3.4.4を用いて行うこと。ただし、管内流速は2m以下とする。

### ② 均等表から管径を決定する方式

配水管の動水圧が十分に確保されていることが明らかな場合に用いる。

「均等表」による管径決定法

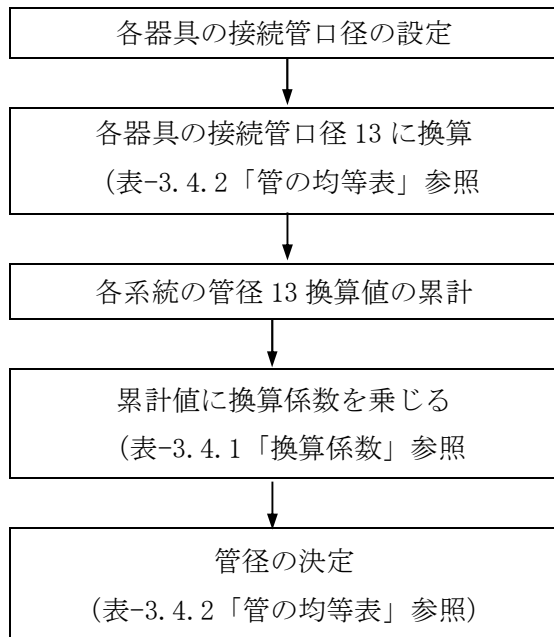


表-3.4.1 換算係数 [単位:%]

(水道施設設計指針)

器具数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	15	20	30
換算係数	100	70	57	50	44	40	37	35	32	30	23	20	17

表-3.4.2 給水管の均等表

管径 B	1/8	1/4	3/8	1/2	3/4	1	1 1/4	1 1/2	2	2 1/2	3	3 1/2	4	4 1/2	5	6
1/8	1															
1/4	2.1	1														
3/8	4.5	2.1	1													
1/2	8	3.8	1.8	1												
3/4	16	8	3.6	2	1											
1	30	14	6.6	3.7	1.8	1										
1 1/4	60	28	13	7	3.6	2	1									
1 1/2	88	41	19	11	5.3	2.9	1.5	1								
2	164	77	36	20	10	5.5	2.7	1.9	1							
2 1/2	255	120	56	31	16	8	4.3	2.9	1.6	1						
3	439	206	97	54	27	15	7	5	2.7	1.7	1					
3 1/2	632	297	139	78	38	21	11	7	3.9	2.5	1.4	1				
4	867	407	191	107	53	29	15	10	5.3	3.4	2	1.4	1			
4 1/2	1148	539	253	141	70	38	19	13	7	4.5	2.6	1.8	1.3	1		
5	1525	716	335	188	93	51	26	17	9	6	3.5	2.4	1.8	1.3	1	
6	2414	1133	531	297	147	80	40	28	15	9	5.5	3.8	2.8	2.1	1.6	1

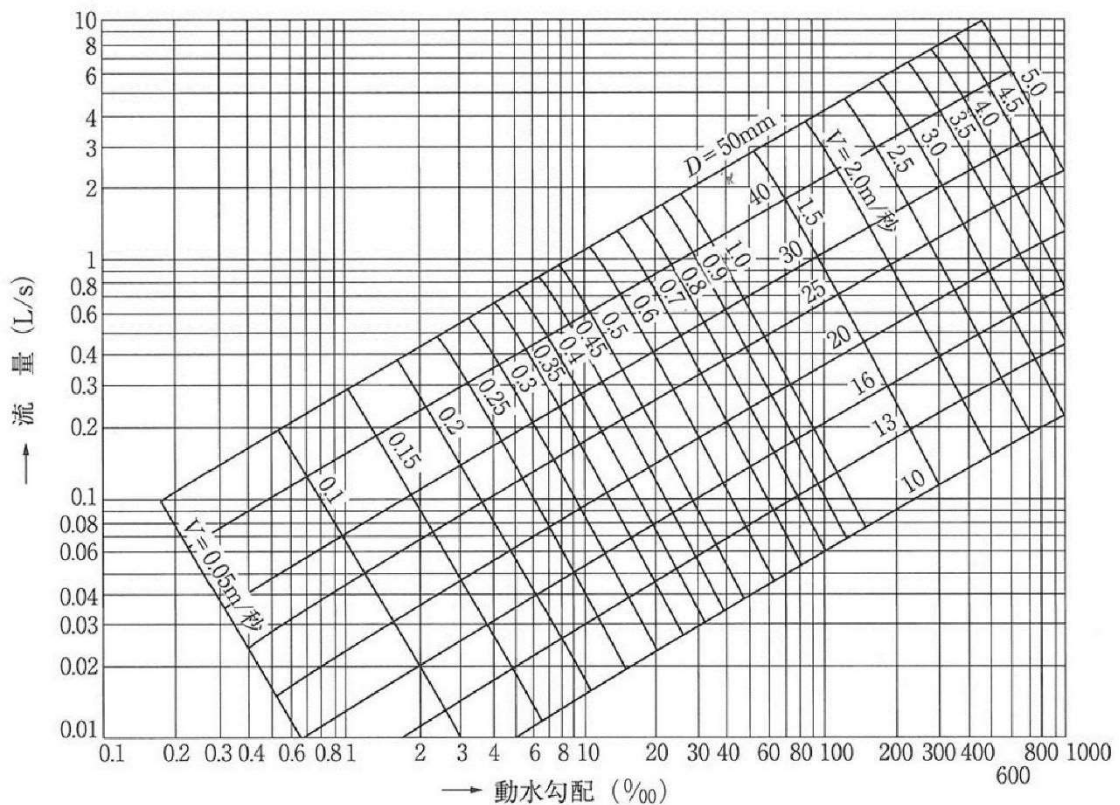


図-3.4.3 ウェストン公式による給水管の流量図

表-3.4.3 ウェストン公式による流量表

動水勾配 (‰)	口径 (mm)	流 量 (Q) L/sec				
		13	20	25	40	50
10		0.031	0.098	0.178	0.633	1.156
20		0.047	0.148	0.269	0.949	1.720
30		0.060	0.189	0.342	1.198	2.168
40		0.072	0.224	0.404	1.415	2.555
50		0.082	0.256	0.460	1.604	2.896
55		0.087	0.270	0.486	1.694	3.056
60		0.092	0.284	0.511	1.779	3.208
65		0.096	0.298	0.535	1.862	3.355
70		0.100	0.311	0.559	1.941	3.496
75		0.104	0.324	0.581	2.019	3.634
80		0.108	0.336	0.603	2.093	3.767
85		0.112	0.348	0.624	2.165	3.896
90		0.116	0.360	0.645	2.236	4.022
95		0.120	0.371	0.666	2.306	4.144
100		0.124	0.382	0.685	2.372	4.264
150		0.157	0.482	0.863	2.975	5.334
200		0.185	0.568	1.016	3.490	6.246
250		0.210	0.645	1.151	3.947	7.056
300		0.233	0.714	1.275	4.363	7.793
350		0.255	0.779	1.389	4.748	8.474
400		0.275	0.840	1.497	5.108	9.109
450		0.294	0.897	1.598	5.447	9.709
500		0.312	0.951	1.688	5.769	10.277
550		0.329	1.002	1.785	6.076	10.819
600		0.345	1.050	1.872	6.370	11.338
700		0.377	1.146	2.039	6.926	12.317
800		0.406	1.234	2.193	7.444	13.232
900		0.434	1.317	2.340	7.932	14.093

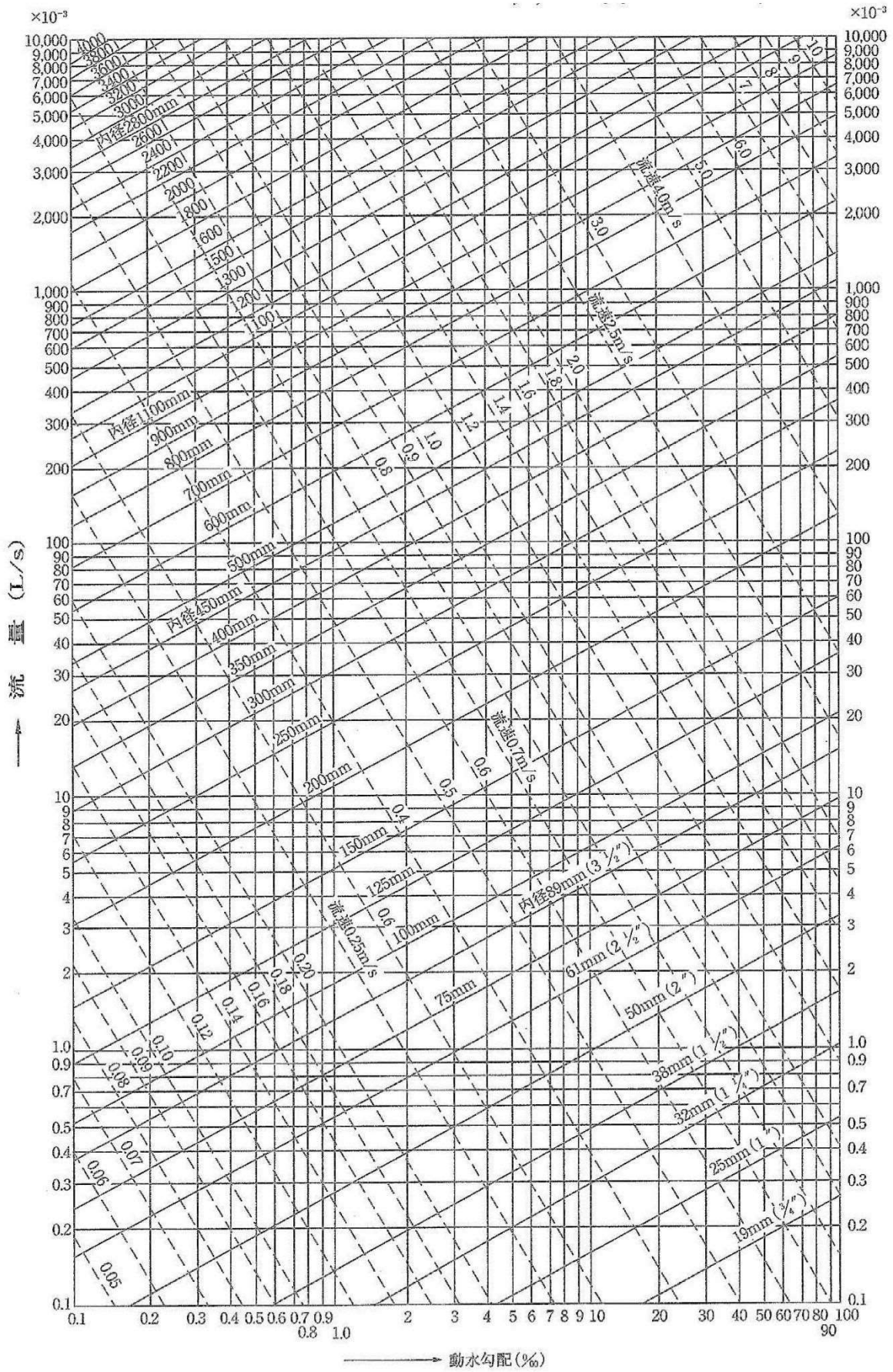


図-3.4.4 ヘーゼン・ウィリアムス公式図表(C = 110)

表-3.4.4 ヘーゼン・ウィリアムス公式流量表

流量 口径(mm) 流速係数 動水勾配 (‰)	流 量 (Q) L/sec								
	75			100			150		
	C=100	C=120	C=140	C=100	C=120	C=140	C=100	C=120	C=140
0.5	0.51	0.61	0.71	1.07	1.29	1.50	3.13	3.75	4.38
1.0	0.73	0.88	1.03	1.57	1.88	2.19	4.55	5.46	6.37
1.5	0.92	1.10	1.28	1.95	2.33	2.72	5.66	6.80	7.93
2.0	1.07	1.28	1.50	2.27	2.73	3.18	6.62	7.94	9.29
2.5	1.21	1.45	1.69	2.56	3.08	3.59	7.46	8.96	10.45
3.0	1.33	1.60	1.86	2.83	3.40	3.96	8.23	9.88	11.53
3.5	1.45	1.73	2.02	3.07	3.69	4.30	8.95	10.74	12.53
4.0	1.55	1.86	2.18	3.30	3.96	4.63	9.62	11.54	13.47
4.5	1.66	1.99	2.32	3.52	4.23	4.93	10.25	12.30	14.35
5.0	1.75	2.10	2.45	3.73	4.48	5.22	10.85	13.02	15.19
6.0	1.93	2.32	2.71	4.12	4.95	5.77	11.97	14.37	16.76
7.0	2.10	2.52	2.94	4.48	5.38	6.27	13.01	15.61	18.22
8.0	2.26	2.71	3.16	4.81	5.78	6.74	13.99	16.78	19.58
9.0	2.41	2.89	3.37	5.13	6.16	7.18	14.90	17.88	20.86
10.0	2.55	3.06	3.57	5.43	6.52	7.60	15.78	18.93	22.09
15.0	3.17	3.81	4.44	6.76	8.11	9.46	19.64	23.57	27.49
20.0	3.71	4.45	5.19	7.90	9.48	10.06	22.94	27.53	32.11
25.0	4.18	5.02	5.85	8.90	10.69	12.47	25.88	31.05	36.23
30.0	4.61	5.53	6.46	9.83	11.79	13.76	28.55	34.26	39.97
40.0	5.39	6.46	7.54	11.48	13.77	16.07	33.35	40.02	46.69
50.0	6.08	7.29	8.51	12.95	15.54	18.13	37.62	45.14	52.67
60.0	6.71	8.05	9.39	14.29	17.15	20.00	41.51	49.82	58.12
70.0	7.29	8.75	10.20	15.53	18.64	21.74	45.12	54.14	63.17
80.0	7.83	9.40	10.97	16.69	20.03	23.37	48.49	58.19	67.89
90.0	8.35	10.02	11.69	17.79	21.35	24.90	51.68	62.01	72.35
100.0	8.84	10.62	12.37	18.83	22.60	26.36	54.70	65.64	76.58
150.0	11.00	13.20	15.40	23.44	28.13	32.82	68.09	81.71	95.33
200.0	12.85	15.42	17.99	27.38	32.86	38.33	79.54	95.44	111.35
250.0	14.49	17.39	20.29	30.89	37.06	43.24	87.72	107.66	125.61
300.0	15.99	19.19	22.39	34.08	40.90	47.71	99.00	118.80	138.60
400.0	18.68	22.42	26.15	39.81	47.77	55.73	115.64	138.77	161.89
500.0	21.07	25.29	29.50	44.91	53.89	62.87	130.45	156.54	182.63

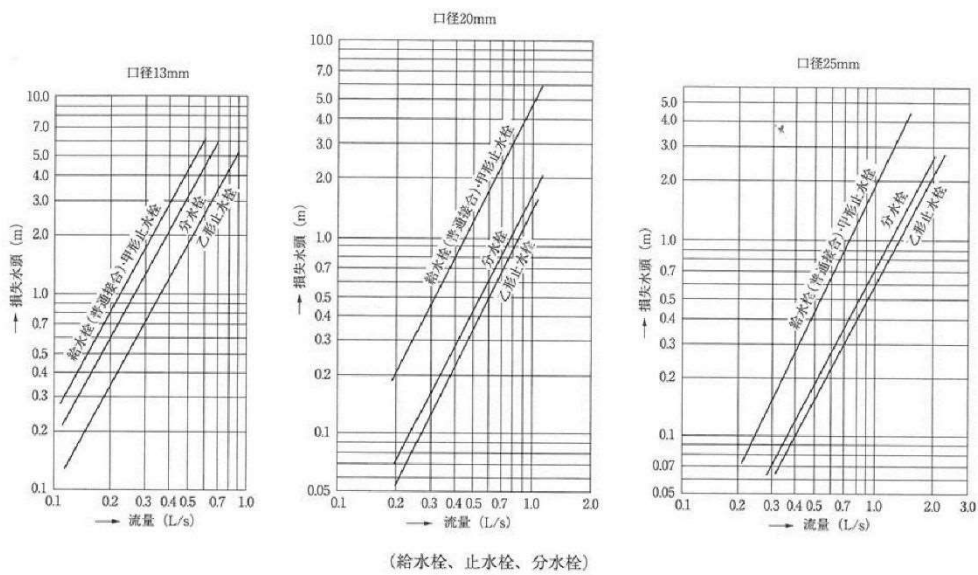
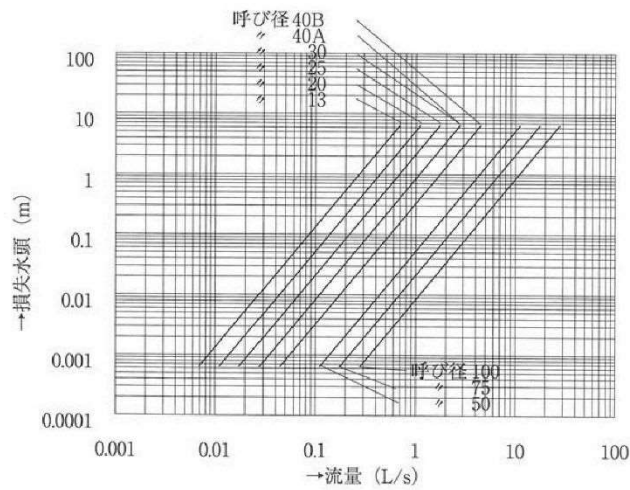


図-3.4.5 水栓類の損失水頭例(給水栓・止水栓・分水栓)



※呼び径 40 については、40B (たて型) の値とする。40A (接線流) は参考値。

図-3.4.6 メーターの損失水頭例



表-3.4.5 給水用具類などによる損失水頭の直管換算長

種別		口径 (mm)	13	20	25	32	40	50	65	75	80	100
割T字管							0.26 ~0.36	0.23 ~0.36		0.22 ~0.34		0.23 ~0.32
分水栓			1.0~1.5	3.0~4.0	4.0~5.5							
止水栓			1.5	2.0	3.0							
副弁			1.5	2.0	3.0							
単式逆止弁			1.6	1.5	1.2		1.0	1.6				
逆止弁 (アングル式)			1.2	1.6	2.0	2.5	3.1	4.0	4.6	5.7	5.7	7.6
伸縮付ボール式 止水栓			0.37	0.29	0.23							
ストップ弁			4.5	6.0	7.5	10.5	13.5	16.5	19.5	24.0	24.0	37.5
仕切弁			0.12	0.15	0.18	0.24	0.30	0.39	0.48	0.60	0.63	0.81
水道メーター	接線流羽根車式		3~4	8~11	12~15		20~26					
	ウォルトマン型							20~30		10~20		30~40
90° エルボ			0.60	0.75	0.90	1.20	1.50	2.10	2.40	3.00	3.00	4.20
45° エルボ			0.36	0.45	0.54	0.72	0.90	1.20	1.50	1.80	1.80	2.40
チーズ分流			0.90	1.20	1.50	1.80	2.10	3.00	3.60	4.50	4.50	6.30
チーズ直流			0.18	0.24	0.27	0.36	0.45	0.60	0.75	0.90	0.90	1.20
給水栓			3	8	8							
なる場合小	90° 曲管						1.0	1.5		3.0		4.0
	45° 曲管									1.5		2.0
なる場合大	90° 曲管									1.5		2.0
	45° 曲管											1.0
ボールタップ	一般式		38	23	27							
	副式						25	22		83		77

### 4.3 メーター口径の決定

メーター口径の決定にあたっては、給水装置の使用実態に照らして適正な口径を決定しなければならない。

なお、メーターは給水管と同口径のものを設置しなければならない。

ただし、口径 13mm の場合、配管延長や高低差などで管理者が特別に認めた場合を除く。

#### (1) 一般家庭用

##### ① 25mm 以下の直結

メーター口径と同時使用水量

メーター口径	同時使用水量	13mm の水栓数
13mm	25ℓ/min	5 以下
20mm	41.6 ℓ/min	15 以下
25mm	50 ℓ/min	25 以下

※ 一般家庭の給水用具の平均使用水量(表-3.3.2)を 11ℓ/min とし、同時使用水量比(表-3.3.4)にて算定。

ただし、13mm の水栓数のうち非常用水栓を除く。

非常用水栓とは、

1. 散水栓
2. 常時使用しないことが明確な水栓

給水栓口径が大きい場合の換算表 (口径別流量を考慮)

水 栓	13mm の水栓に換算
13mm	1
20mm	3
25mm	6

※ 給水用具の標準使用水量(表-3.3.3)にて算定。

本基準は、一般的な住宅などを対象としているので、それ以外のものは、取付器具等を考慮して措置すること。

##### ② 50mm 以上の直結

口径 50mm 以上については、所要水量に基づき口径を定めること。

##### ③ 給水主管の決定

給水主管と分岐する小管の数との関係は次式及び表-3.4.6 のとおりとする。

ただし、水圧に影響のある地形などの場合は別途考慮すること。

$$N = \left(\frac{D}{d}\right)^{2.5} \quad D = (N \cdot d^{2.5})^{\frac{1}{2.5}}$$

N : 小管の数

D : 大管の直径

d : 小管の直径

表-3.4.6 給水主管に対する分岐数

主管 \ 枝管	13	20	25	40	50	75	100	150	200	250
13mm	1									
20mm	3	1								
25mm	5	2	1							
40mm	17	6	3	1						
50mm	29	10	6	2	1					
75mm	80	27	16	5	3	1				
100mm	164	56	32	10	6	2	1			
150mm	452	154	88	27	16	6	3	1		
200mm	928	316	181	56	32	12	6	2	1	
250mm	1622	552	316	98	56	20	10	4	2	1

(2) 営業用、その他

営業用、業務用等の使用水量は、器具の箇所別使用水量及び同時使用率を用いて、口径を定めること。

(3) 貯水槽

1人1日当たり使用水量、又は床面積当り使用水量に基づく水量などを用いて、口径を定めること。

(4) メーター性能

メーターの最大流量は表-3.4.7のとおりである。

計画最大使用水量は、メーターの最大流量を超過してはならない。

したがって、給水管口径決定に際しては、メーターの性能範囲に留意して計算を行うこと。

表-3.4.7 メーター最大流量

参考：適正使用流量範囲

口径 (mm)	最大流量		適正使用流量範囲 (m <sup>3</sup> /h)	月間使用量 (m <sup>3</sup> /月)
	(m <sup>3</sup> /h)	(ℓ/min)		
φ13	1.5	25.0	0.1~1.0	100
φ20	2.5	41.6	0.2~1.6	170
φ25	4.0	66.6	0.23~2.5	260
φ50	30.0	500.0	1.25~17.0	2,600
φ75	47.0	783.3	2.5~27.5	4,100
φ100	74.5	1,241.6	4.0~44.0	6,600

#### 4.4 メーター口径の変更及び改造工事について

給水装置の改造工事において、所要水量が大きく変化した場合はメーター性能に応じた口径の変更も必要となるので、使用水量の実態を考慮しメーターの口径の変更を特に必要とする場合は、次の各項により取り扱うものである。(貯水槽以下のメーター口径変更も同じ取り扱いとする。)

##### (1) メーター変更に伴う改造工事

- ① 呼び径 50mm 以下のメーターについては、2 サイズ下までの減径とする。
- ② 呼び径 75mm 以上のメーターについては、1 サイズ下までの減径とする。
- ③ 減径工事は、メーター上流側に減径後のメーター呼び径と同一直径の 10 倍以上、メーター下流側に 5 倍以上の長さの直管部を設けること。
- ④ 直結直圧式の一戸建て住宅等において、表-3.4.8 によって口径決定を行った場合は、同表のメーター口径に応じた給水栓数を超えないこと。
- ⑤ 給水用具(瞬間湯沸器、大便器洗浄弁等)が減径するメーター口径以下であること。
- ⑥ 減径工事後の配管構造等についても、本基準によること。
- ⑦ 一時用から切り替えて一般用として引き続き使用する場合で、一時用と一般用のメーター口径が異なっている場合に限り、メーター器用アダプター(青銅铸件)の使用を認める。

表-3.4.8 メーター口径と水栓数

口径(mm)	13mm の給水用具数
φ 13	7 栓以下
φ 20	8~15 栓
φ 25	16~25 栓

##### (2) その他

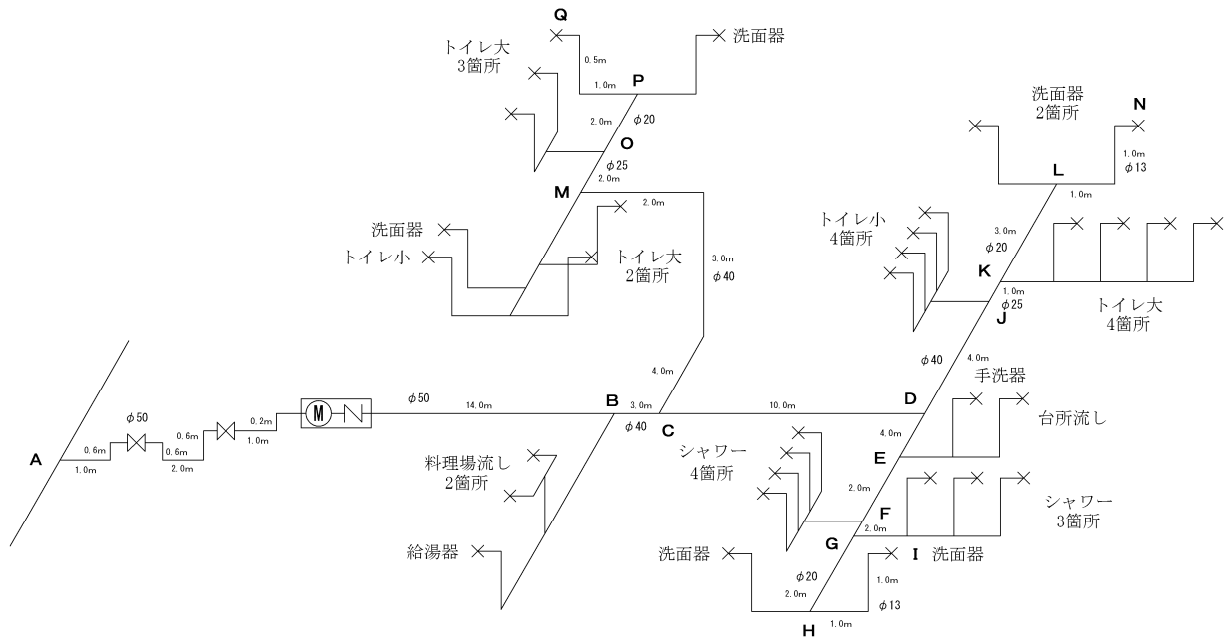
配管の改造工事の構造については、給水装置工事設計施工基準に適合すること。

表-3.4.9 B L基準による同時使用水量と給水管口径早見表

戸数 (戸)	BL最大給水量 (L/min)	流速2m/s以下の管径 (mm)	動水勾配 (‰)	給水量 (L/s)
1	42	25	103	0.7000
2	53	25	156	0.8799
3	60	40	22	1.0059
4	66	40	26	1.1061
5	71	40	29	1.1906
6	76	40	33	1.2644
7	80	40	36	1.3304
8	83	40	39	1.3903
9	87	40	42	1.4454
10	89	40	44	1.4812
11	95	40	49	1.5788
12	100	40	54	1.6736
13	106	40	59	1.7658
14	111	40	65	1.8557
15	117	40	70	1.9435
16	122	40	76	2.0294
17	127	40	81	2.1135
18	132	40	87	2.1960
19	137	40	93	2.2770
20	141	50	35	2.3566
21	146	50	37	2.4349
22	151	50	39	2.5120
23	155	50	41	2.5880
24	160	50	43	2.6628
25	164	50	45	2.7367
26	169	50	47	2.8095
27	173	50	50	2.8815
28	177	50	52	2.9526
29	181	50	54	3.0228
30	186	50	56	3.0922
31	190	50	58	3.1609
32	194	50	61	3.2289
33	198	50	63	3.2961
34	202	50	65	3.3627
35	206	50	68	3.4287
36	210	50	70	3.4940
37	214	50	72	3.5588
38	217	50	75	3.6229
39	221	50	77	3.6865
40	225	50	79	3.7496
41	229	50	82	3.8121
42	232	50	84	3.8742
43	236	50	87	3.9357
44	240	75	16	3.9968
45	243	75	17	4.0575
46	247	75	17	4.1177
47	251	75	18	4.1774
48	254	75	18	4.2368
49	258	75	19	4.2957
50	261	75	19	4.3542

#### 4.5 口径決定計算例

(1) 給水用具数が 31 栓以上の場合の計算例



(ア) 給水用具給水負荷単位数及び同時使用水量

区間	給水用具名	口径	給水負荷単位数	小計	水量 (ℓ/min)
A-B	トイレ大	φ13	9 × 5 = 45	119	185.3
	トイレ小	〃	5 × 5 = 25		
	洗面器	〃	6 × 2 = 12		
	台所流し	〃	1 × 0 = 0		
	手洗器	〃	1 × 1 = 1		
	シャワー	〃	7 × 4 = 28		
	料理場流し	〃	2 × 4 = 8		
	給湯器	〃	1 × 0 = 0		
B-C	トイレ大	φ13	9 × 5 = 45	111	177.3
	トイレ小	〃	5 × 5 = 25		
	洗面器	〃	6 × 2 = 12		
	手洗器	〃	1 × 1 = 1		
	シャワー	〃	7 × 4 = 28		
C-D	トイレ大	φ13	4 × 5 = 20	77	139.1
	トイレ小	〃	4 × 5 = 20		
	洗面器	〃	4 × 2 = 8		
	手洗器	〃	1 × 1 = 1		
	シャワー	〃	7 × 4 = 28		
D-E	手洗器	φ13	1 × 1 = 1	33	76.0
	シャワー	〃	7 × 4 = 28		
	洗面器	〃	2 × 2 = 4		

区間	給水用具名	口径	給水負荷単位数	小計	水量 (ℓ/min)
E-F	シャワー	φ13	7 × 4 = 28	32	74.3
	洗面器	〃	2 × 2 = 4		
F-G	シャワー	φ13	3 × 4 = 12	16	46.2
	洗面器	〃	2 × 2 = 4		
G-H	洗面器	φ13	2 × 2 = 4	4	22.9
H-I	洗面器	φ13	1 × 2 = 2	2	18.8
D-J	トイレ大	φ13	4 × 5 = 20	44	93.5
	トイレ小	〃	4 × 5 = 20		
	洗面器	〃	2 × 2 = 4		
J-K	トイレ大	φ13	4 × 5 = 20	24	60.6
	洗面器	〃	2 × 2 = 4		
K-L	洗面器	φ13	2 × 2 = 4	4	22.9
L-N	洗面器	φ13	1 × 2 = 2	2	18.8
C-M	トイレ大	φ13	5 × 5 = 25	34	77.6
	トイレ小	〃	1 × 5 = 5		
	洗面器	〃	2 × 2 = 4		
M-O	トイレ大	φ13	3 × 5 = 15	17	48.0
	洗面器	〃	1 × 2 = 2		
O-P	トイレ大	φ13	1 × 5 = 5	7	28.9
	洗面器	〃	1 × 2 = 2		
P-Q	トイレ大	φ13	1 × 5 = 5	5	24.9

(イ)給水管の延長と給水用具類の直管換算長

区間	管又は給水用具名	口径	延長又は換算長 (m)	小計	備考
A-B	割T字管	φ50	1 × 0.23 = 0.23	60.01	
	給水管		= 20.00		
	エルボ		8 × 2.1 = 16.80		
	仕切弁		2 × 0.39 = 0.78		
	メーター		1 × 20.0 = 20.00		
	単式逆止弁		1 × 1.6 = 1.60		
	チーズ (直)		1 × 0.6 = 0.6		
B-C	給水管	φ40	= 3.00	3.45	
	チーズ (直)		1 × 0.45 = 0.45		
C-D	給水管	φ40	= 10.00	12.10	
	チーズ (分)		1 × 2.1 = 2.10		
D-E	給水管	φ40	= 4.00	4.45	
	チーズ (分)		1 × 0.45 = 0.45		
区間	管又は給水用具名	口径	延長又は換算長 (m)	小計	備考

E - F	給水管	$\phi 40$	= 2.00	2.45	
	チーズ (直)		1 × 0.45 = 0.45		
F - G	給水管	$\phi 25$	= 2.00	2.27	
	チーズ (直)		1 × 0.27 = 0.27		
G - H	給水管	$\phi 20$	= 2.00	3.20	
	チーズ (分)		1 × 1.2 = 1.20		
H - I	給水管	$\phi 13$	= 2.00	6.20	
	エルボ		2 × 0.6 = 1.20		
	給水栓		1 × 3 = 3.00		
D - J	給水管	$\phi 40$	= 4.00	4.45	
	チーズ (直)		1 × 0.45 = 0.45		
J - K	給水管	$\phi 25$	= 1.00	1.27	
	チーズ (直)		1 × 0.27 = 0.27		
K - L	給水管	$\phi 20$	= 3.00	4.20	
	チーズ (分)		1 × 1.2 = 1.20		
L - N	給水管	$\phi 13$	= 2.00	6.20	
	エルボ		2 × 0.6 = 1.20		
	給水管		1 × 3.0 = 3.00		
C - M	給水管	$\phi 40$	= 9.00	14.10	
	エルボ		2 × 1.5 = 3.00		
	チーズ (分)		1 × 2.1 = 2.10		
M - O	給水管	$\phi 25$	= 2.00	2.27	
	チーズ (直)		1 × 0.27 = 0.27		
O - P	給水管	$\phi 20$	= 2.00	3.20	
	チーズ (分)		1 × 1.2 = 1.20		
P - Q	給水管	$\phi 20$	= 1.50	18.00	
	エルボ		2 × 0.75 = 1.50		
	ボールタップ	$\phi 13$	1 × 15.0 = 15.00		



## (ウ)損失水頭

区間	口径	流量Q (ℓ/min)	動水勾配 I (‰)	換算長 L (m)	損失水頭 h (m) = (L × I) / 1000		
A - B	φ 50	185.3	56	60.01	60.01	×	56/1000 = 3.36 m
B - C	φ 40	177.3	150	3.45	3.45	×	150/1000 = 0.52 m
C - D	φ 40	139.1	97	12.10	12.10	×	97/1000 = 1.17 m
D - E	φ 40	76.0	33	4.45	4.45	×	33/1000 = 0.15 m
E - F	φ 40	74.3	32	2.45	2.45	×	32/1000 = 0.08 m
F - G	φ 25	46.2	126	2.27	2.27	×	126/1000 = 0.29 m
G - H	φ 20	22.9	100	3.20	3.20	×	100/1000 = 0.32 m
H - I	φ 13	18.8	513	6.20	6.20	×	513/1000 = 3.18 m
D - J	φ 40	93.5	48	4.45	4.45	×	48/1000 = 0.21 m
J - K	φ 25	60.6	200	1.27	1.27	×	200/1000 = 0.25 m
K - L	φ 20	22.9	100	4.20	4.20	×	100/1000 = 0.42 m
L - N	φ 13	18.8	513	6.20	6.20	×	513/1000 = 3.18 m
C - M	φ 40	77.6	35	14.1	14.10	×	35/1000 = 0.49 m
M - O	φ 25	48.0	131	2.27	2.27	×	131/1000 = 0.30 m
O - P	φ 20	28.9	150	3.20	3.20	×	150/1000 = 0.48 m
P - Q	φ 20	24.9	116	18.00	18.00	×	116/1000 = 2.09 m

※損失水頭の値は、小数第3位を四捨五入

## (エ)損失水頭の合計

区間	区間 2	損失水頭	合計	判 定
A-I	A-B	3.36	15.87	合計 配水管水圧 15.87 < 20.0 (一部地域を除く) 20.0m以下のため OK
	B-C	0.52		
	C-D	1.17		
	D-E	0.15		
	E-F	0.08		
	F-G	0.29		
	G-H	0.32		
	H-I	3.18		
	立上り	1.80		
	作動水圧	5.00		
A-N	A-B	3.36	15.91	合計 配水管水圧 15.91 < 20.0 (一部地域を除く) 20.0m以下のため OK
	B-C	0.52		
	C-D	1.17		
	D-J	0.21		
	J-K	0.25		
	K-L	0.42		
	L-N	3.18		
	立上り	1.80		
	作動水圧	5.00		
A-Q	A-B	3.36	16.54	合計 配水管水圧 16.54 < 20.0 (一部地域を除く) 20.0m以下のため OK
	B-C	0.52		
	C-M	0.49		
	M-O	0.30		
	O-P	0.48		
	P-Q	2.09		
	立上り	4.30		
	作動水圧	5.00		

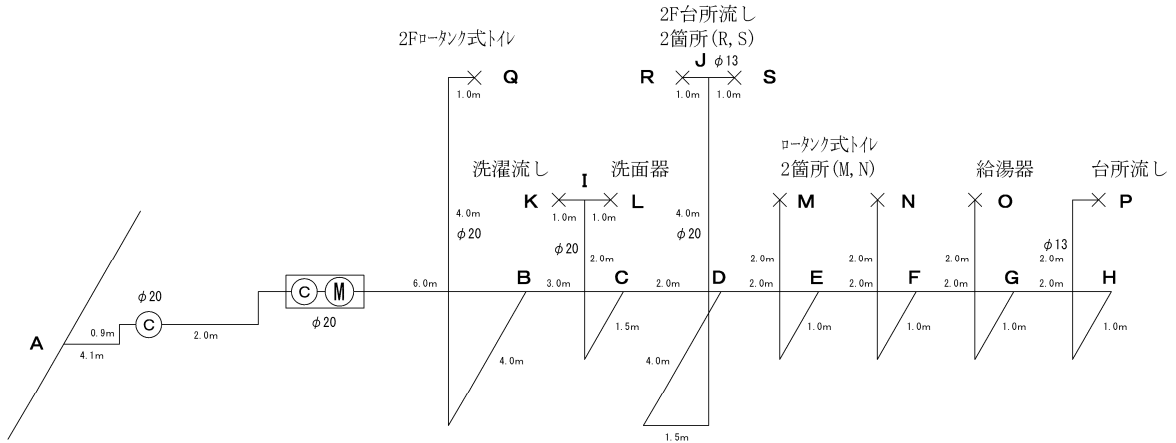
いずれの区間においても損失水頭が 20m未満(一部地域を除く)であるので仮定どおりの口径でよい。

MQ区間などの末端の給水管口径は給水用具の数に応じて水量が減少するので、同じ動水勾配にて口径を小さくすること。

## (オ)使用水量とメーターの性能範囲

同時使用による(A-B区間流量) 185.3ℓ/min(11.1m<sup>3</sup>/h)に対して、φ50mmメーターの最大流量(30m<sup>3</sup>/h)以下であるので仮定口径でよい。

(2) 直結式で水栓数(30栓以下)の少ない建物の場合の計算例



(ア)同時使用水量

総給水用具数 8 個 (給湯器を除く。)

同時使用率を考慮した給水用具 3 個となる。(表-3.3.1)

使用頻度を考慮して、以下の給水用具を同時に使用するものとして同時使用水量を求める。

2 F 台所流し	S	12 ℓ/min	} 計 36.0 ℓ/min (2.16m <sup>3</sup> /h)
1 F 台所流し	P	12 "	
2 F トイレ	Q	12 "	

(表-3.3.2)

同時使用水量 2.16m<sup>3</sup>/h より、メーターの口径 20mm と仮定して以下の配管の口径を仮定する。

(イ)損失水頭の合計

区間	口径	流量 (ℓ/min)	管又は 給水器具	換算長 L (m)	動水勾配 I (%)	損失水頭 h (m) = (L × I) / 1000
A-B	φ20	36.0	給水管	= 13.00	220	31.03 × 220 / 1000
			分水栓	1 × 3.0 = 3.00		
			エルボ	6 × 0.75 = 4.50		
			止水栓	1 × 2.0 = 2.00		
			伸縮付ボール 式止水栓	1 × 0.29 = 0.29		
			メーター	1 × 8.0 = 8.00		
			チーズ(直)	1 × 0.24 = 0.24		
計				31.03	220	6.82
B-D	φ20	24.0	給水管	= 5.00	108	5.48 × 108 / 1000
			チーズ(直)	2 × 0.24 = 0.48		
計				5.48	108	0.59
D-H	φ20	12.0	給水管	= 8.00	33	9.47 × 33 / 1000
			チーズ(直)	3 × 0.24 = 0.72		
			エルボ	1 × 0.75 = 0.75		
計				9.47	33	0.31

区間	口径	流量 (ℓ/min)	管又は 給水器具	換算長 L (m)	動水勾配 I (‰)	損失水頭 h (m) = (L×I)/1000
D-J	φ20	12.0	給水管	= 9.50		12.20×33/1000
			チーズ(分)	1 × 1.2 = 1.20		
			エルボ	2 × 0.75 = 1.50		
計				12.20	33	0.40
J-S	φ13	12.0	給水管	= 1.00		4.90×228/1000
			チーズ(分)	1 × 0.9 = 0.90		
			給水栓	1 × 3.0 = 3.00		
計				4.90	228	1.12
B-Q	φ20	12.0	給水管	= 9.00		26.70×33/1000
			チーズ(分)	1 × 1.2 = 1.20		
			エルボ	2 × 0.75 = 1.50		
			ホールタップ	1 × 15.0 = 15.00		
計				26.70	33	0.88
H-P	φ13	12.0	給水管	= 3.00		7.20×228/1000
			エルボ	2 × 0.6 = 1.20		
			給水栓	1 × 3.0 = 3.00		
計				7.20	228	1.64

※損失水頭の値は、小数第3位を四捨五入

(ウ)損失水頭の合計

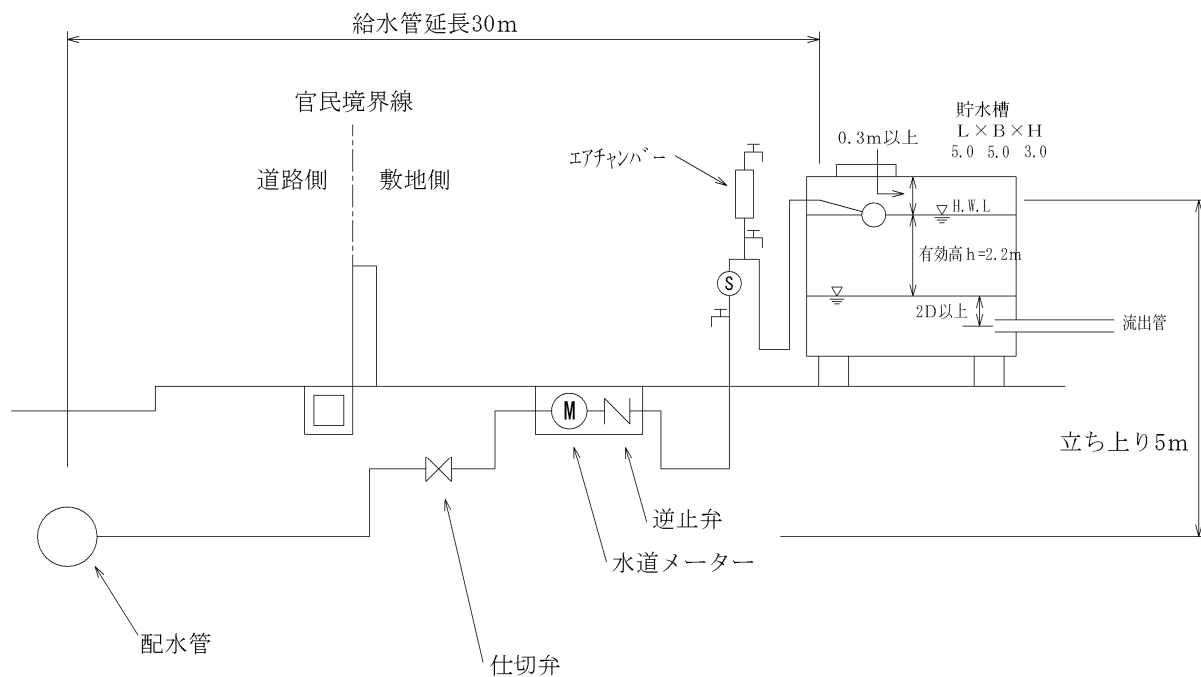
区間	区間2	損失水頭	合計	判定
A-S	A-B	6.82	18.83	合計 < 配水管水圧 18.83 < 20.0 (一部地域を除く) 20.0m以下のためOK
	B-D	0.59		
	D-J	0.40		
	J-S	1.12		
	立上り	4.90		
	作動水圧	5.00		
A-P	A-B	6.82	17.26	合計 配水管水圧 17.26 < 20.0 (一部地域を除く) 20.0m以下のためOK
	B-D	0.59		
	D-H	0.31		
	H-P	1.64		
	立上り	2.90		
	作動水圧	5.00		
A-Q	A-B	7.16	17.94	合計 配水管水圧 17.94 < 20.0 (一部地域を除く) 20.0m以下のためOK
	M-O	0.88		
	立上り	4.90		
	作動水圧	5.00		

いずれの区間においても損失水頭が20m未満(一部地域を除く)であるので仮定通りの口径でよい。

(3) 貯水槽式の場合の計算例

建築物の概要

階層	5 階
戸数	200 戸
1 戸当りの有効面積	25m <sup>2</sup>
貯水槽設置場所	6m×7m以内で地上式



(ア)貯水槽容量の決定

a. 居住人員の算出

- ・ 有効面積当り人員 0.16 人/m<sup>2</sup> (表-3.3.8 より)
- ・ 1 戸当り有効面積=25m<sup>2</sup>
- ・ 1 戸当り人員=25m<sup>2</sup>×0.16 人/m<sup>2</sup>=4 人/戸
- ・ 居住人員=200 戸×4 人/戸=800 人

b. 1 日当り使用水量

- ・ 1 日当り使用水量=2000ℓ/人とする (表-3.3.8 より)
- ・ 1 日当り計画使用水量=2000ℓ/人×800 人=160.0m<sup>3</sup>

c. 貯水槽の有効容量

- ・ 有効容量=1 日当たり計画使用水量×40~60%  
=160×0.4=64.0

よって、貯水槽寸法は、奥行き(L)×よこ(B)×有効高さ(H)より  
5.0m×5.0m×3.0m=75.0m<sup>3</sup> > 55.0m<sup>3</sup>  
とする。

(イ)給水管口径の決定

a. 口径の仮定

使用水量	メーターの最大流量	
1日当たりの計画使用水量 160m <sup>3</sup> /日	φ25メーター	φ50メーター
1時間当たりの使用水量Q=160/15=10.67m <sup>3</sup> /h	4.0m <sup>3</sup> /h	30.0m <sup>3</sup> /h

φ25mmメーターの最大許容量(4.0m<sup>3</sup>/h)を超えるので、給水管口径φ50mmを仮定口径とする。  
(表-3.4.7より)

b. 水理計算

仮定口径での直管換算長

口径50mmの場合		1サイズ小さい口径25mm	
	m		m
管延長	= 30.00	管延長	= 30.00
割丁字管	1 × 0.23 = 0.23	サドル付分水栓	1 × 4.00 = 4.00
仕切弁	3 × 0.39 = 1.17	止水栓	3 × 0.23 = 0.69
メーター	1 × 20.00 = 20.00	メーター	1 × 12.00 = 12.00
単式逆止弁	1 × 1.60 = 1.60		
エルボ	14 × 2.10 = 29.4	エルボ	14 × 0.90 = 12.60
チーズ(分)	1 × 3.00 = 3.0	チーズ(分)	1 × 1.50 = 1.50
チーズ(直)	1 × 0.60 = 0.60	チーズ(直)	1 × 0.27 = 0.27
ボールタップ	1 × 22.00 = 22.00	ボールタップ	1 × 27.00 = 27.00
計	108.00	計	88.06

① 口径50mmの場合

$$\text{動水勾配} = \frac{\text{有効水頭}}{\text{直管換算長}} \times 1000 = \frac{20-5.0}{108.00} \times 1000 = 138.8\%$$

仮定口径50mmでの流量5.0ℓ/sec(表-3.4.3より)

1時間当たりの給水量18.0m<sup>3</sup>/h > 1時間当たり使用水量10.67m<sup>3</sup>/hでOKである。

② 1サイズ小さい25mmの場合

$$\text{動水勾配} = \frac{\text{有効水頭}}{\text{直管換算長}} \times 1000 = \frac{20-5.0}{88.06} \times 1000 = 170.3\%$$

仮定口径25mmでの流量0.9ℓ/sec(表-3.4.3より)

1時間当たりの給水量3.2m<sup>3</sup>/h < 1時間当たり使用水量10.67m<sup>3</sup>/hで不足する。

c. 口径の決定

口径25mmでは、1時間当たりの給水量が使用量に対して不足する。

口径50mmでは、使用量に対する給水量も十分であり、またその水量はメーター最大流量を超えないので、口径50mmを決定口径とする。

## 5. 図面作成

図面は給水装置計画の技術的表現であり、工事施工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であること。

### (1) 記入方法

#### ① 表示記号

図面に使用する表示記号は、次に示すものを標準とするが、それにより難しい場合には引出し線により説明等を明記すること。


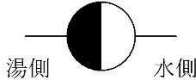

[記入例]

(管種)	(口径)	(延長)
PP	φ25	— 1.5

#### 給水管の管種記号

管 種	記 号	管 種	記 号	管 種	記 号
ダクタイル鋳鉄管	DIP	鋳鉄管	CIP	ステンレス鋼鋼管	SSP
耐衝撃性硬質塩化ビニール管	HIVP	硬質塩化ビニールライニング鋼管	SGP-VA -VB -VD		
ポリエチレン二層管	PP	ポリ粉体ライニング鋼管	SGP-PA -PB -PD		
塗覆装鋼管	STWP	銅管	CP	ポリブデン管	PBP
ポリエチレン複合鉛管	PEPb	架橋ポリエチレン管	XPEP	耐熱性硬質塩化ビニールライニング鋼管	SGP-HV
鉛管 (既設表示)	LP	石綿セメント管 (既設表示)	ACP	水道用配水ポリエチレン管	PE

#### 給水栓類の符号

種 別	符 号	種 別	符 号	種 別	符 号
一般用具		混合水栓		その他	

※ その他とは、特別な目的に使用されるもので、例えば、湯沸器、ウォータークーラー、電子式自動給水栓などをいう。

弁栓類その他の図示記号

名 称	図示記号	名 称	図示記号	名 称	図示記号
仕切弁		私設消火栓		管の交差	
止水栓		防護管 (さや管)		メーター	
逆止弁		口径変更		ヘッダー	
分水栓		消火栓		特殊排気弁	
口径 25mm 以下 甲型ボール式止水栓		減圧弁		立上り管	
口径 50mm 以上 ソフトシール仕切弁		定流量弁		切断部又は プラグ止め	

※ 止水栓は、伸縮付ボール式止水栓

給水管の符号(立体図)

種 別	符 号	種 別	符 号	種 別	符 号
一般用具 (給水栓類)		一般用具 (シャワーヘッド)		一般用具 (フラッシュバルブ)	
一般用具 (ボールタップ)		その他		混合水栓	

※ その他とは、特別な目的に使用されるもので、例えば、湯沸器、ウォータークーラー、電子式自動給水栓などをいう。

貯水槽その他の記号及び符号

名 称	貯水槽	高置水槽	ポンプ
記号 および 符号			



## 工事別の表示方法

名称	給水管		撤去		給湯管	
	新設	既設	撤去	廃止	新設	既設
線別	黒色実線	黒色破線	黒色実線を斜線で消す		一点鎖線	二点鎖線
記入例	————	-----	///////—		-----	-----

### ② 図面の種類

給水装置工事の計画、施工に際しては、ア. 見取図、イ. 平面図を、また、必要に応じて、ウ. 立面図、エ. 断面図を作成すること。

ア. 見取図 給水(申込)家屋、付近の状況等の位置を図示したもの。

イ. 平面図 道路及び建築平面図に給水装置及び配水管の位置を図示したもの。

ウ. 立面図 給水管の配管状況等を系統的に記入し図示したもの。

エ. 断面図 給水管の配管状況等を断面的に図示したもの。

### ③ 文字

ア. 文字は明確に書き、漢字は楷書とする。

イ. 文書は左横書きとする。

### ④ 縮尺

平面図は、公私境界及び敷地・建物と給水装置の位置関係が明確に判るように適宜作成すること。

### ⑤ 単位

ア. 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。

イ. 給水管の延長の単位はmとし、単位記号はつけない。

なお、延長は小数第1位(小数第2位を四捨五入)までとする。

## (2) 作図

### ① 方位

作図にあたっては必ず方位を記入し、北を上にするを原則とする。

### ② 見取図

給水(申込)家屋、施工路線、付近の状況、道路状況及び主要な建物を記入すること。

### ③ 平面図

平面図には、次の内容を記入すること。

ア. 建物の各室の平面図及び給水栓等給水用具の取付位置

イ. 配水管からの分岐位置のオフセット(3点から測定)

ウ. 布設する管の管種、口径、延長及び位置

エ. 道路の種類(舗装種別、幅員、歩車道区分、公道及び私道の区分)

オ. 公私有地、隣接敷地の境界線

カ. 分岐する配水管及び既設給水管等の管種、口径

キ. 貯水槽方式の共同住宅の場合は、貯水槽有効容量及び口径別の戸数を記入すること。

ク. その他工事施工上必要とする事項(障害物の表示等)

④ 立面図

立面図は平面で表現することができない配管等を系統的に記入し、管種、延長、口径などを表示すること。(道路とメーターまでの高低差がある場合など、必要に応じて記入すること。)

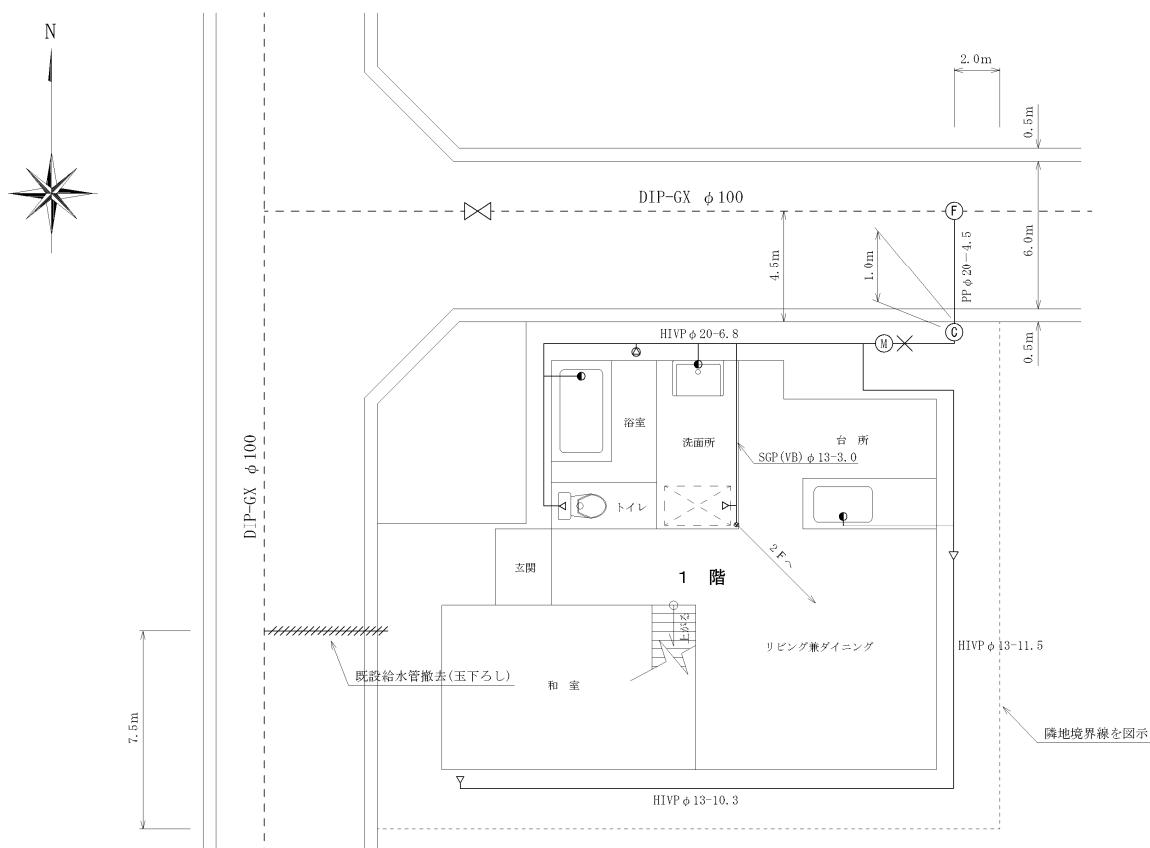
⑤ 断面図

断面図は平面で表現することができない配管状況を断面的に表示するもので、施工する管の種類、口径及び延長等を記入すること。(道路とメーターまでの高低差がある場合など、必要に応じて記入すること。)

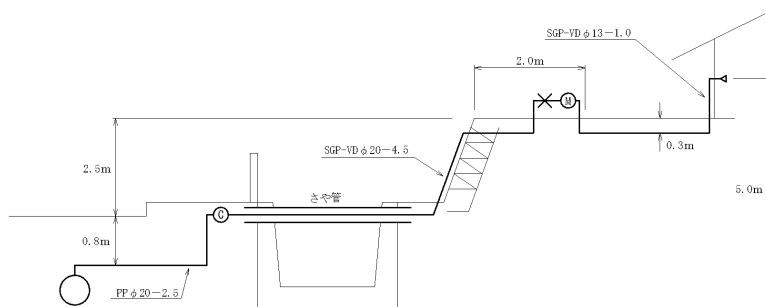
(3) その他

貯水槽式給水の場合の図面は、直結給水部分(貯水槽)までとする。

① 平面図(例)



② 断面図(例)



## 6. 水道直結式スプリンクラーの計画

### 6.1 留意事項

水道直結式スプリンクラー(以下、スプリンクラー設備)を設置する場合は、粕屋南部消防署と事前協議を行い、その指導に従わなければならない。また、消防法により、消防用設備の工事または整備は消防設備士でなければ行えないよう規定されていることから、指定事業者が消防設備士の指導の下に行くこと。

- (1) スプリンクラー設備を設置しようとする者は、給水装置工事の申込の際には、次の条件を承諾したうえで、管理者へ条件承諾書を提出しなければならない。
  - ① 一時的な断水や水圧低下(災害、給水制限、水道管破損事故、水道施設の工事等)により、スプリンクラー設備の性能が十分発揮されない状況が生じても、水道事業者は一切責任を負わない。
  - ② スプリンクラー設備の火災時以外における作動および火災時の水道事業にその責を求めることができない非作動時に係る影響に関する事項について、水道事業者は一切の責任を負わない。
  - ③ スプリンクラー設備が設置された家屋、部屋を賃貸する場合には、①および②の条件が付いている旨を借家人等に熟知させること。
  - ④ スプリンクラー設備の所有者を変更する場合には、①、②および③の条件が付いている旨を譲渡人に熟知させ、その譲渡人は変更届および承諾書を提出すること。
- (2) スプリンクラー設備は、設置者の責任をもって管理し、定期的に作動状況の確認を行わなければならない。

### 6.2 性能及び構造材質

スプリンクラー設備の性能基準の確保については、粕屋南部消防署と協議し、その指導に従うこと。また、スプリンクラーヘッド及びスプリンクラー設備に用いる配管および継手の構造材質については、消防法令適合品かつ水道法に定める構造及び材質の基準に適合するものであることとし、使用される製品については、粕屋南部消防署と協議し、その指導に従うこと。

### 6.3 口径決定

- (1) スプリンクラー設備を設置する建築物における給水管の口径決定にあたっては、スプリンクラーヘッドは、使用頻度が少ないことから利用者に周知することをもって給水栓数に含めなくてよい。
- (2) スプリンクラーヘッドについては、消防法令等により、放水量および放水圧力等の基準が定められているため、スプリンクラー設備のみの同時使用水量より算定した口径と、スプリンクラーを除く水栓について算定した口径とを比較し、給水管口径(メーター口径)を決定すること。

なお、スプリンクラーヘッドの設置個所および同時使用個数(計画使用水量)については、粕屋南部消防署と協議し、その指導に従うこと。

- (3) スプリンクラー設備を除く水栓について算定した口径より、スプリンクラー設備のみの同時使用水量より算定した口径の方が大きかった場合、スプリンクラー設備の所有水頭が配水管の水圧以下であっても、メーター最大流量を超過する場合がある。

施工基準におけるメーター最大流量は、概ね JIS で定められた「一時的使用の許容範囲(1時間/日以内の使用の場合)とする場合」の流量となっている。

しかしスプリンクラー設備が作動する際は、火災発生時という緊急時であること、また、初期消火に伴う短時間の作動であることから、スプリンクラー設備のみの同時使用水量より算定したメーター口径については、JIS で定められた「定格動作条件下で、検定公差内で作動することが要求される最

大の流量」まで例外的に認めることとする。(表-3.4.10を参照)

なお、スプリンクラーヘッドの設置個所および同時使用個数(計画使用水量)は、粕屋南部消防署と協議し、その指導に従うことに変わりはない。

表-3.4.10 スプリンクラーヘッドの設備のメーター口径決定時の最大流量

口径	最大流量(通常)		最大流量(スプリンクラー設備のみ)	
	m <sup>3</sup> /h	ℓ/min	m <sup>3</sup> /h	ℓ/min
13	1.5	25.0	2.5	41.6
20	2.5	41.6	4.0	66.6
25	4.0	66.6	6.3	105.0
50	30.0	500.0	40.0	666.6
75	47.0	783.3	63.0	1050.0
100	74.5	1241.6	100.0	1666.6