

第5章 給水装置の計画

第5章 給水装置の計画

5.1 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、計画使用水量およ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。

5.1.1 基本調査

1 調査項目と内容

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

調査は、主任技術者が行うものとし、その内容によって「工事申込者に確認するもの」、「管理者に確認するもの」、「現地調査により確認するもの」がある。現地調査には、道路管理者、所轄警察署、地下埋設企業への調査や協議も含まれている。標準的な調査項目、調査内容は表 5.1.1 のとおりである。

2 個人情報の取扱い

指定事業者並びに関係者は、給水装置工事の施行に際し、個人情報の保護の重要性を認識し、個人の権利利益を侵害することのないよう、個人情報保護法を遵守し、個人情報を適正に取り扱わなければならない。

給水装置工事等関係図書の閲覧や窓口協議の際には、身分証明書等を携帯し、会社名・氏名等が容易に判別できるよう努めなければならない。

また、閲覧目的や調査内容を明確にし、その業務に関して知り得た個人情報を当該業務以外の目的のために利用し、または他人に知らせてはならない。

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)，取付栓数，住居戸数，計画居住人口	○	—	○	
③既設給水装置の有無	所有者，布設年月，水栓番号，口径，形態(単独栓・連合栓)，管種，布設位置，使用水量，開栓保留水栓	○	○	○	所有者
④屋外配管	止水栓およびメーターの位置，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，3階以上の直結給水対象地区，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，高所給水地区，ポンプ給水地区	—	○	○	
⑧道路の状況	種別(公道・私道等)(国道・市道)，幅員，舗装種別，舗装年次	—	—	○	道路管理者
⑨各種埋設物の有無	種類(水道，下水道，ガス，電気，電話，工業用水，再生水，農業用水等)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 所轄警察署
⑪既設給水管から分岐する場合	所有者，給水戸数，布設年月，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，有効容量，位置，点検口の位置，配管ルート	—	—	○	
⑬直結増圧式の場合	ポンプの構造および性能，位置	○	○	○	ポンプ製造者
⑭工事に関する同意承諾の確認	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
⑮建築確認	建築確認通知書(建築確認番号)	○	—	—	

表 5.1.1 調査項目と内容

5.1.2 給水方式の決定

給水方式には、直結式（直結直圧式・直結増圧式）、貯水槽式および直結・貯水槽併用式があり、その方式は給水する高さ、所要水量、使用用途および維持管理面を考慮し決定すること。



1 直結直圧式

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 5.1.1）

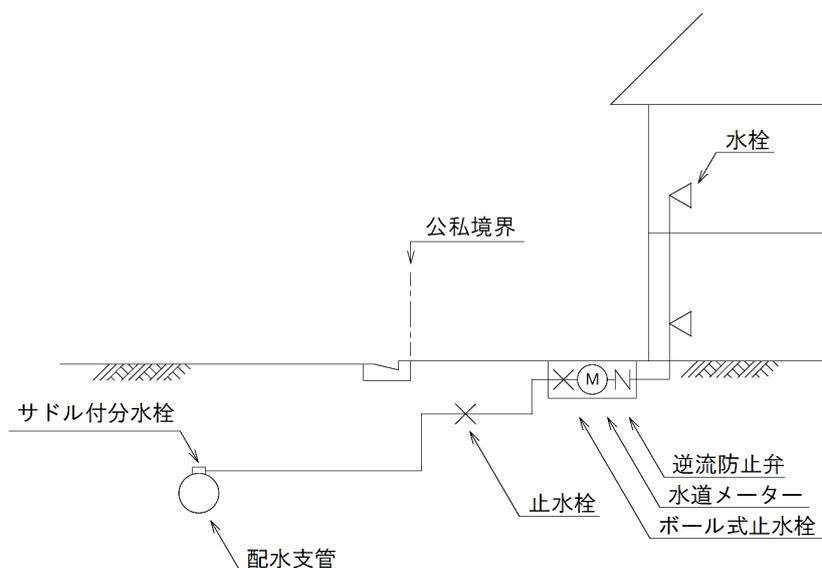


図 5.1.1 直結直圧式

1) 適用条件

(1) 対象地域

配水管の水圧による 3 階への直圧給水（以下「3 階直結直圧式給水」という）については、現状，将来ともに安定的かつ継続的に配水管最小動水圧が 0.196MPa (2.0kgf/cm²) を確保できる地域。

それ以外の 2 階までの直圧給水については、現状，将来ともに安定的かつ継続的に配水管最小動水圧が 0.147MPa (1.5kgf/cm²) を確保できる地域。

なお，対象地域については給水審査課に備えているエリア図を確認すること。ただし，対象地域と対象外地域の境界付近等，判別しがたい場合は現地の水圧を確認する必要がある。

(2) 対象建物

給水条例第 28 条第 2 項の箇所に該当しない 3 階建までの建築物で、水理計算上給水が可能な建築物。なお、太陽熱利用温水器等を使用する場合は、水理計算上必要流量が確保できれば、3 階建建物の屋上まで直結直圧式給水を可能とする。

2 直結増圧式

配水管の水圧に加え、給水管の途中に増圧装置を設置し、圧力を増して直接給水する方式である。(図 5.1.2)

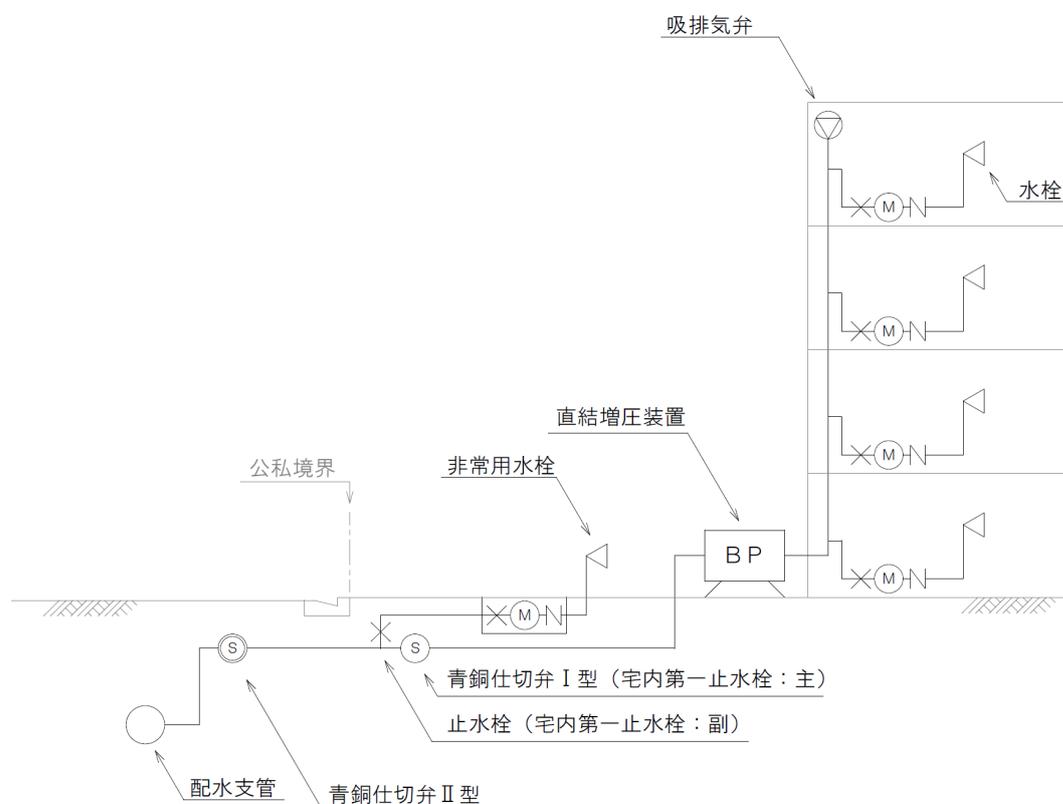


図 5.1.2 直結増圧式

1) 適用条件

(1) 対象地域

現状、将来ともに安定的かつ継続的に配水管最小動水圧が 0.147MPa (1.5kgf/cm^2) を確保できる地域。

(2) 対象建物

給水条例第 28 条第 2 項の箇所に該当しない建築物で、使用圧力 0.75MPa 以下の増圧装置で給水できる建築物。

(3) 構造

イ) 1 建築物に対し、1 給水引き込みを原則とする。

ロ) 共同住宅等、各戸に水道メーターを設置する場合は、高置水槽を経由しない配管システムとすること。ただし、貯水槽式から直結増圧式へ改造する場合は、5 貯水槽式から直結式への改造を参照。

ハ) 増圧装置の故障、停電時等の対応として、増圧装置の上流側かつ屋外に、応急給水用の給水栓(非常用水栓)を設置すること。なお、分岐位置については宅内第一止水栓(主)手前で行い、分岐した管に宅内第一止水栓(副)を設ける事。ただし宅内第一止水栓(主)以降で分岐する場合は、分岐部の主管直近(下流側)に止水器具を設ける事。

ニ) 増圧装置および逆流防止装置については、6.7.5 直結増圧式の設備を参照すること。

3 貯水槽式

貯水槽を設け、水を一旦これに貯め給水する方式である。

(1) 高置水槽式

貯水槽式給水の最も一般的なもので、貯水槽を設けて一旦これに受水した後、ポンプで高置水槽へ汲み上げ、自然流下により給水する方式。(図 5.1.3)

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。

(2) 圧力水槽式

小規模の中層建物に多く使用されている方式で、貯水槽に受水した後、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。(図 5.1.4)

(3) ポンプ直送式

小規模の中層建物に多く使用されている方式で、貯水槽に受水した後、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。(図 5.1.5)

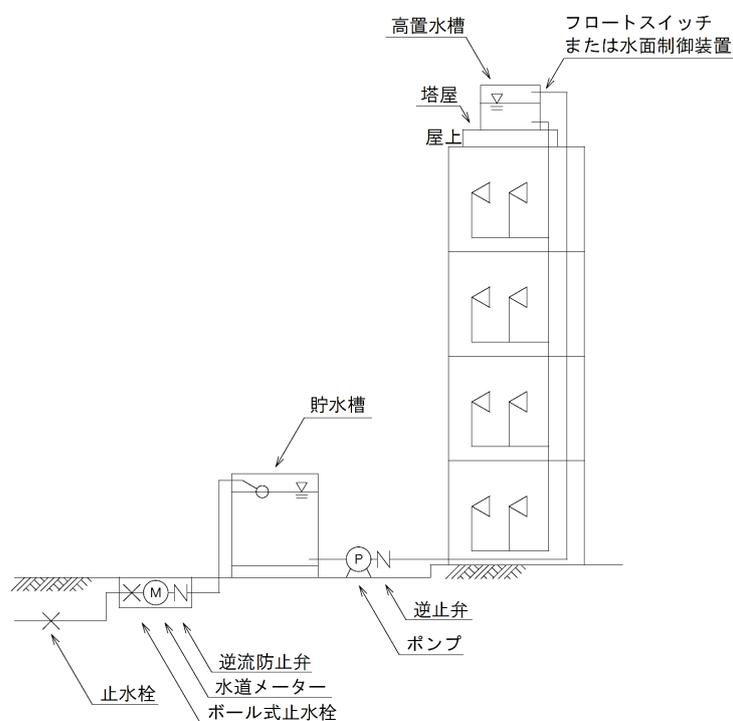


図 5.1.3 貯水槽式（高置水槽式）

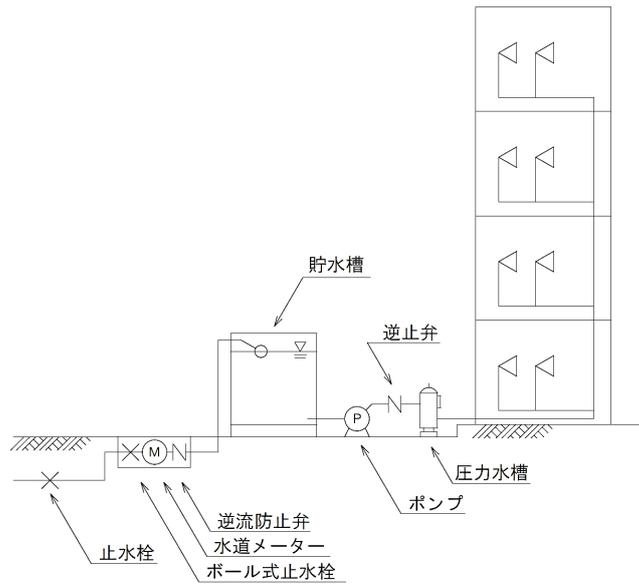


図 5.1.4 貯水槽式（圧力水槽式）

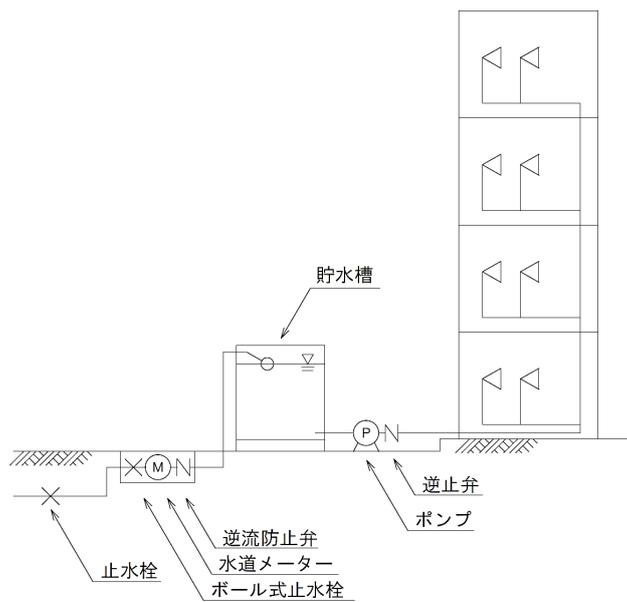


図 5.1.5 貯水槽式（ポンプ直送式）

1) 適用条件（条例第 28 条，施行規程第 11 条第 3 項）

(1) 対象地域

給水区域の全域。

(2) 対象建物

- イ) 3 階以上の高さの建物に給水する場合
- ロ) 一時に多量の水を必要とする場合
- ハ) 常時一定の水圧を必要とする場合

- ニ) 給水の制限または停止がなされた場合でも、一定の保安用水または業務用水を必要とする場合
- ホ) 化学薬品工場，メッキ工場，またはその他事業活動に伴い水を汚染するおそれのある場合
- へ) その他管理者が必要と認める場合
- (3) 構造
 - イ) 水質保全のため，消火用水は原則として別水槽とすること。消火用水を貯水槽容量に兼ねる場合，その容量は1日の使用量の範囲内とすること。

4 直結・貯水槽併用式

この方式は，一つの建物内で，直結式および貯水槽式の両方の給水方式を併用するものである。

(図 5.1.6)

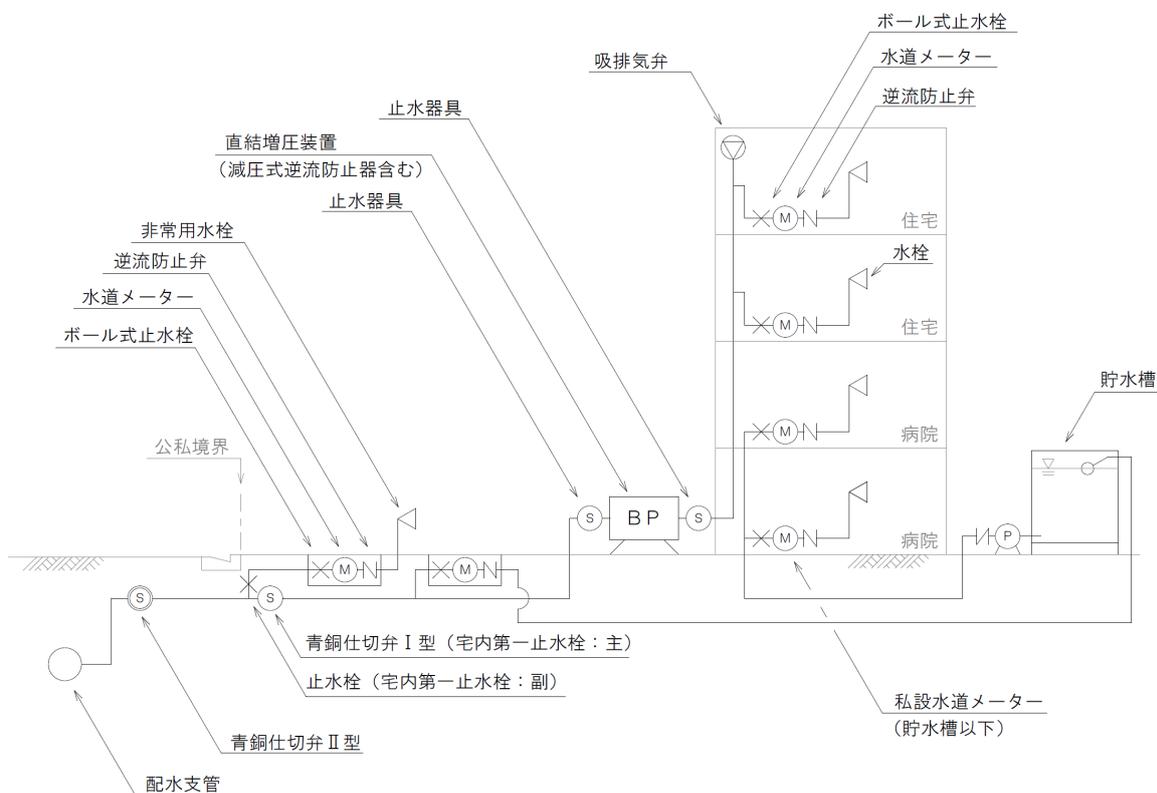


図 5.1.6 直結・貯水槽併用式

5 貯水槽式から直結式への改造

給水方式を貯水槽式から直結式（直圧式，増圧式）へ改造する場合は，次のとおりとする。

- (1) 既設配管は再使用せず新設配管とすることが望ましい。
- (2) 直結増圧式へ改造する場合，貯水槽以下の既設設備を給水装置として再使用することは，水圧上昇による漏水，赤水等の問題が発生するおそれがあるため，再使用する部分を最小限にとどめる必要がある。

やむを得ず再使用する場合は、既存設備の材質、構造、管種、口径、給水用具類、使用期間等の調査を十分に行い、構造及び材質の基準に適合していることを確認し、既設配管の水圧試験水質検査等の確認を行うことが必要である。

- (3) 直結増圧式へ改造する場合、既設配管の取替えが困難で既設配管をそのまま再使用した際に漏水する恐れがある建物については、既設高置水槽へ直接給水することができる。
- (4) 貯水槽式から直結式への改造に伴い既存管の更生工事を行う場合は、**6.10.2 貯水槽装置以下装置の直結給水への切替えと更生工事の施工に関する取扱い**を参照すること。
- (5) 雑居ビル、共同住宅等におけるメーター廻りの配管については、**6.8.2 水道メーターの設置場所および位置**を参照し、基準に適合するよう改造を行い、市の水道メーターを各戸に設置する。

5.2 計画使用水量の決定

5.2.1 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、給水管の口径の決定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1分当たりの水量：L/min を用いる）から求められ、貯水槽式の場合は、1日当たりの使用水量（L/日）から求められる。
- (2) 同時使用水量とは、給水装置に設置されている給水用具のうち、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いう。
- (3) 計画一日使用水量とは、給水装置に給水される1日当たりの水量であって、貯水槽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。

5.2.2 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、建物の用途および水の使用用途、使用人数、給水栓の数等を考慮したうえで決定する。

同時使用水量の算定にあたっては、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。

なお、本基準の計画使用水量の算定によりがたい場合は、それぞれの施設や給水用具の実態に応じた算定式を用いることもできるものとする。

1 直結式給水の計画使用水量

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合った水量を設定しなければならない。

なお、直結式給水における計画使用水量算定にあたっての主な算定方法については表 5.2.1 のとおり。

	直結直圧式（2階建まで）	3階直結直圧式，直結増圧式
専用住宅（一戸建て）	同時使用率	同時使用率
店舗付住宅	住居部分：同時使用率 非住居部分：同時使用率	住居部分：同時使用率 非住居部分：同時使用率
事務所・ビル等	同時使用率	同時使用率
共同住宅	同時使用率	戸数からの予測算定 居住人数からの予測算定
店舗付共同住宅	住居部分：同時使用率 非住居部分：同時使用率	住居部分：戸数からの予測算定 居住人数からの予測算定 非住居部分：同時使用率

注 1) 表中の「同時使用率」は、給水用具数が31栓以上の場合にあつては「給水用具負荷単位」と読み替える。

表 5.2.1 直結式給水における計画使用水量算定にあたっての主な算定方法

(1) 一戸建て等における同時使用水量の算定方法

給水用具数が30栓以下の一戸建て住宅および事務所ビル等の場合は、同時に使用する給水用具数を表 5.2.2 から求め、任意に同時に使用する給水用具を設定し、設定された給水用具の吐水量を足し合わせて同時使用水量を決定する。

なお、同時に使用する給水用具の選定にあつては、使用水量の多いもの、使用頻度の高いもの（台所、洗面等）を含めること。

一般的な給水用具の種類別吐水量は表 5.2.3 のとおり。

総末端給水用具数	同時に使用する末端給水用具数	総末端給水用具数	同時に使用する末端給水用具数
1	1	11～15	4
2～4	2	16～20	5
5～10	3	21～30	6

「水道施設設計指針 2012 版：（公社）日本水道協会」による
表 5.2.2 同時使用率を考慮した給水用具数

用途	使用水量 (L/min)	対応する末端給水 用具の呼び径 (mm)	備考
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	
小便器 (洗浄弁)	15~30	13	1回 (4~6秒) の吐水量 2~3L
大便器 (洗浄タンク)	12~20	13	
大便器 (洗浄弁)	70~130	25	1回 (8~12秒) の吐水量 13.5~16.5L
手洗器	5~10	13	
消火栓 (小型)	130~260	40~50	
散水	15~40	13~20	
洗車	35~65	20~25	業務用
市指定節水型便器	8~10	13	1回の吐水量 5~10L

「水道施設設計指針 2012 版：(公社) 日本水道協会」による
表 5.2.3 種類別吐水量と対応する給水用具の呼び径

(2) 一定規模以上の給水用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

給水用具数が 31 栓以上の事務所ビル等の場合は、給水用具給水負荷単位による方法によって同時使用水量を決定する。

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、使用時間および多数の給水用具の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 5.2.4 の各種給水用具の給水用具給水負荷単位に給水用具数を乗じたものを累計し、図 5.2.1 を利用して同時使用水量を求める方法による。

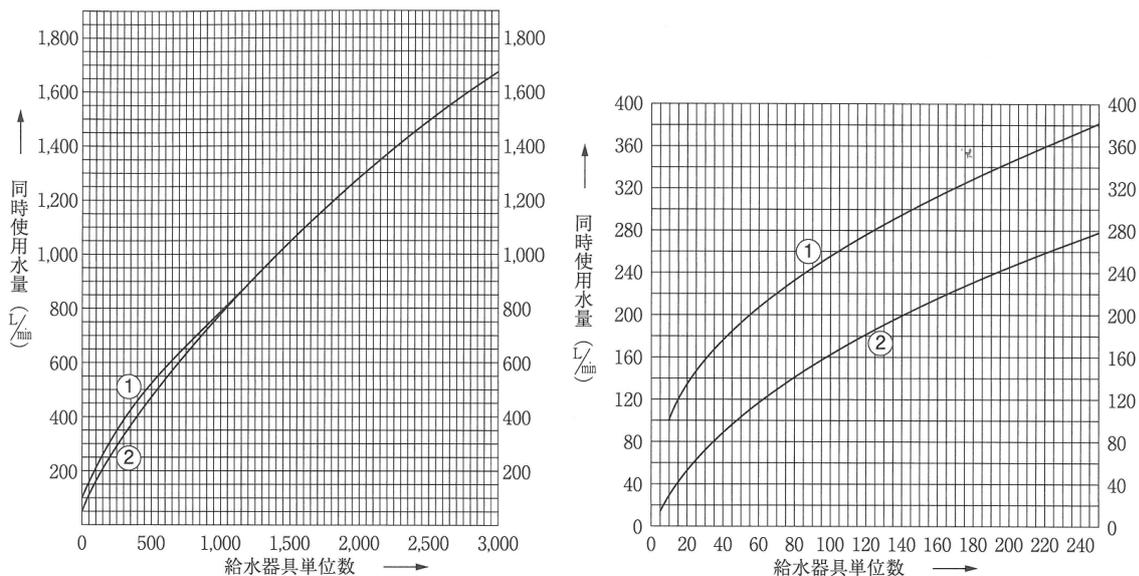
器具名	水栓	器具給水負荷単位	
		公共用, 事業用	個人用
大便器	洗浄弁	10	6
大便器	洗浄タンク	5	3
小便器	洗浄弁	5	
小便器	洗浄タンク	3	
洗面器	給水栓	2	1
手洗器	給水栓	1	0.5
医療用洗面器	給水栓	3	
事務室用流し	給水栓	3	
台所流し	給水栓		3
料理場流し	給水栓	4	2
料理場流し	混合栓	3	
食器洗流し	給水栓	5	
連合流し	給水栓		3
洗面流し (水栓 1 個につき)	給水栓	2	
掃除用流し	給水栓	4	3
浴槽	給水栓	4	2
シャワー	混合栓	4	2
浴室—そろい	大便器が洗浄弁による場合		8
浴室—そろい	大便器が洗浄タンクによる場合		6
水飲器	水飲み水栓	2	1
湯沸し器	ボールタップ	2	
散水・車庫	給水栓	5	

(注 1) 浴室—そろいの場合は、洗浄弁と浴槽、もしくは洗浄タンク使用時の洗面器と浴槽という同時使用を考えている

(注 2) 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上記の 3/4 とする。

「空気調和衛生工学便覧 第 14 版」による。

表 5.2.4 給水用具給水負荷単位



※ 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 5.2.1 給水用具給水負荷単位による同時使用水量

(3) 3階直結直圧式および直結増圧式の共同住宅における同時使用水量の算定方法

3階直結直圧式および直結増圧式の共同住宅の場合は、実使用に近く、同時使用水量の算出や配管区間の流用配分が容易な、戸数から同時使用水量を予測する算定式を用いて同時使用水量を決定する。

また、居住人数から同時使用水量を予測する算定式等を用いて、使用実態に合わせた形で同時使用水量を決定することもできる。

イ) 戸数から同時使用水量を予測する算定式

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）

ロ) 居住人数から同時使用水量を予測する算定式

30人以下 $Q=26P^{0.36}$

31人以上 $Q=15.2P^{0.51}$

Q：同時使用水量（L/min）

P：居住人数（人）

「水道施設設計指針 2012 版：（公社）日本水道協会」による

2 貯水槽式給水の計画使用水量と貯水槽容量

1) 計画使用水量

計画一日使用水量は、建物種別単位給水量・使用時間・人員（表 5.2.5）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日当たり使用水量（表 5.2.5）×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 5.2.5）×延床面積

(3) その他

表 5.2.5 の建物種類にない業態等については、使用実態およ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、実績資料がない場合でも、例えば用途別およ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。

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	0.16人/m ²	
共同住宅	200~350L/人	15		0.16人/m ²	
独身寮	400~600L/人	10			
官公庁・事務所	60~100L/人	9	在勤者1人当たり	0.2人/m ²	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 ² 立作業0.1人/m ²	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	1,500~3,500L/床 30~60L/m ²	16	延べ面積1m ² 当たり		設備内容等により詳細に検討する
ホテル全体	500~6,000L/床	12			同上
ホテル客室部	350~450L/床	12			客室のみ
保養所	500~800L/人	10			
喫茶店	20~35L/客 55~130L/店舗m ²	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 便所洗浄水等は別途加算
飲食店	55~130L/客 110~530L/店舗m ²	10		同上	同上
社員食堂	25~50L/食 80~140L/食堂m ²	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/m ²	10	延べ面積1m ² 当たり		従業員分・空調用水を含む
小・中・普通高等学校等	(表5.2.7を参照)	9	(生徒+職員)1人当たり		教師・職員分を含む。プール用水(40~100L/人)は別途加算
大学講義棟	2~4L/m ²	9	延べ面積1m ² 当たり		実験・研究用水は別途加算
劇場・映画館	25~40L/m ² 0.2~0.3L/人	14	延べ面積1m ² 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/1,000人	16	乗降客1,000人当たり		列車給水・洗車用水は別途加算
普通駅	3L/1,000人	16	乗降客1,000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		常任者・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 ²	常勤者分は別途加算
デイサービスセンター	(表5.2.8を参照)	9			

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。

3) 共同住宅、官公庁・事務所の有効面積の取扱いについては、表5.2.6を参照すること。

「空気調和衛生工学便覧 第14版」による。

表 5.2.5 建物種類別単位給水量・使用時間・人員

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 ²	寝室，個室等，主として居住者が就寝可能な部屋のみとする。 ただし，ワンルームマンション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，押入れ，物入れ，風呂，トイレ，洗面所等
官公庁・事務所	0.2 人/m ²	主として在勤者が事務等を行う場所で，机およびテーブル，イス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，常時使用しない部分

表 5.2.6 共同住宅，官公庁・事務所の有効面積の取扱い

区分	単位給水量	区分	単位給水量
小学校	32L/人	養護学校	97L/人
中学校	20L/人	幼稚園	18L/人
普通高等学校	42L/人		

表 5.2.7 小・中・普通高等学校等の単位給水量（参考）

区分（個別算定）	単位給水量	区分（一括算定）	単位給水量
機能回復	60～100L/人	施設利用者	150L/人
給食サービス	25～50L/人	在勤者	125L/人
入浴サービス	40～75L/人		

表 5.2.8 デイサービスセンターの単位給水量（参考）

2) 貯水槽容量

貯水槽の有効容量は，計画一日使用水量の 40～60%程度とする。

貯水槽式における貯水槽への給水量は，計画一日使用水量を 1 日当たり使用時間で除した水量とする。

貯水槽有効容量を過大にとると，水槽内滞留中に残留塩素が消費されて水が腐敗性を帯びてくるので，必要以上多量に貯水することは衛生上好ましくない。

5.3 給水管の口径決定

5.3.1 分岐の原則

- (1) 配水管口径 300mm 以下の配水支管から分岐すること。ただし、配水支管の口径であっても、配水ブロックの渡り管や送水管として埋設された配水管からは分岐できない。
- (2) 分岐する給水管は、配水管口径より 1 口径以上小さいものとする。
- (3) 同一給水管に使用する分岐材料は、1 個とする。
- (4) 同一敷地内への分岐は、1 箇所とする。ただし、管理者が特別の理由があると認めるときはこの限りではない（直結増圧式による給水、既設管の利用等）。
- (5) 直結増圧式給水において、 $\phi 75\text{mm}$ 以上の増圧装置を必要とする場合は、配水管に係る負担が大きいことから、分岐可能な配水管口径は 2 口径以上大きくななければならない。
- (6) 配水管から分岐した給水管（ここでは給水主管とする）から、さらに分岐する（ここでは枝管とする）場合は表 5.3.1 を参考にすること。なお、表 5.3.1 の値を算定する計算式はヘーゼン・ウィリアムの式を適用した簡便な算定方法に過ぎないため、必要に応じて適宜検討すること。また、配水管最小動水圧 0.196MPa (2.0kgf/cm^2) 以下の一部地域等については別途考慮すること。

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

N：枝管の数 D：給水主管の口径 d：枝管の口径

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	1,622	552	316	98	56	20	10	4	2	1

表 5.3.1 給水主管に対する枝管の分岐数

5.3.2 口径決定の手順

- (1) 給水管の口径は、分岐する配水管（給水管）が最小動水圧の場合においても、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、損失水頭および給水器具の同時使用率等を考慮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 0.196MPa (2.0kgf/cm²) とする。ただし、管理者が別に定める一部地域にあつてはこの限りではないため、給水審査課にて確認すること。
- (3) 口径は、給水用具の立上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（給水管）の計画最小動水圧の水圧以下となるよう計算によって定める。(図 5.3.1)

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、ある程度の余裕水頭を確保しておく必要がある。

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、給水用具の取付け部において 3~5m 程度（製造各社の製品ごとに最低作動水圧が異なるので要確認）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、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配慮することが必要である（(公社) 空気調和・衛生工学会では、流速をあまり速くすると流水音が生じたり、ウォーターハンマを起こしやすくなるので、流速は 2.0m/s 以下に抑えることが望ましいとしている）。

口径決定の手順は図 5.3.2 のとおり、まず給水用具の所有水量を設定し、次に同時に使用する給水用具を設定し、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頭が、配水管（給水管）の計画最小動水圧の水頭以下であるかどうかを確かめ、満たされている場合はその口径を求める口径とする。

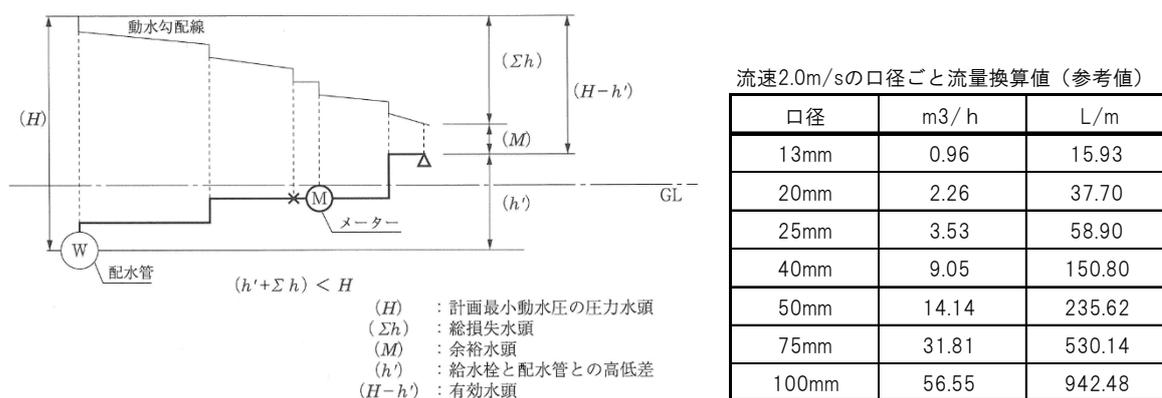


図 5.3.1 動水勾配線図

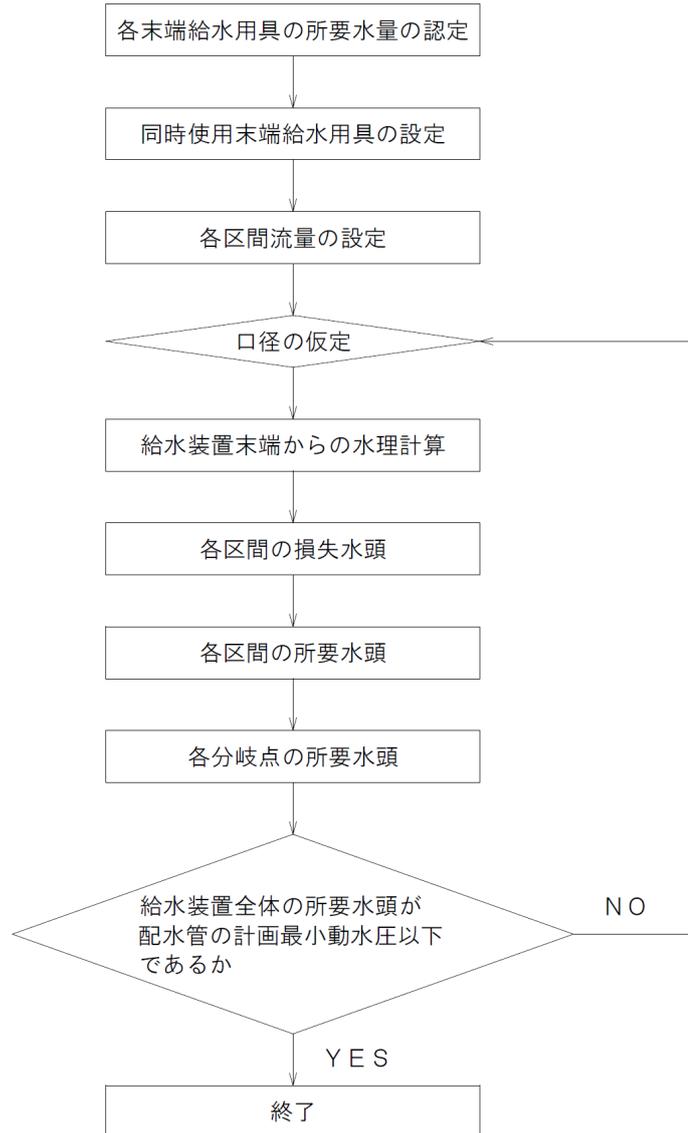


図 5.3.2 口径決定の手順

- (4) 水道メーターについては、呼び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。水道メーターの性能については 5.3.4 メーター口径の決定を参照し、メーターの性能範囲に留意したうえで給水管口径の決定を行うこと。

5.3.3 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、水道メーターおよ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 以下の場合にはウェストン (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) ウェストン公式 (口径 50mm 以下の場合)

ウェストン公式による給水管の流量図を示せば、図 5.3.3 のとおりである。

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

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

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

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/s) g : 重力の加速度 (9.8m/s²)

L : 管の長さ (m)

Q : 流量 (m³/s)

I : 動水勾配 (‰)

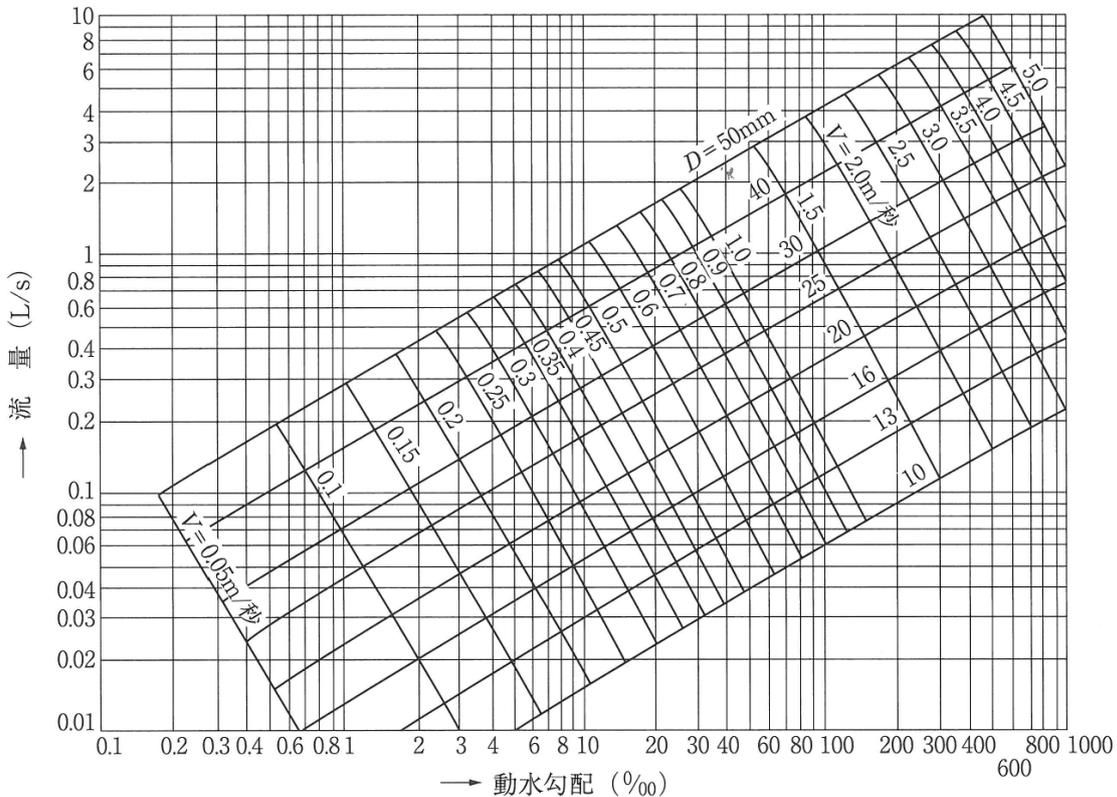


図 5.3.3 ウェストン公式による給水管の流量図

(2) ヘーゼン・ウィリアムス公式 (口径 75mm 以上の場合) $h = 10.666 \cdot C^{-1.85} \cdot D^{-4.87} \cdot$

$Q^{1.85} \cdot L$

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

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

: 流速係数

管路の流速係数の値は、管内面の粗度と管路中の屈曲、分岐部等の数およ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との関係（実験値）を示せば図 5.3.4-1, 2 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、製造者の資料等を参考にして決定すること。

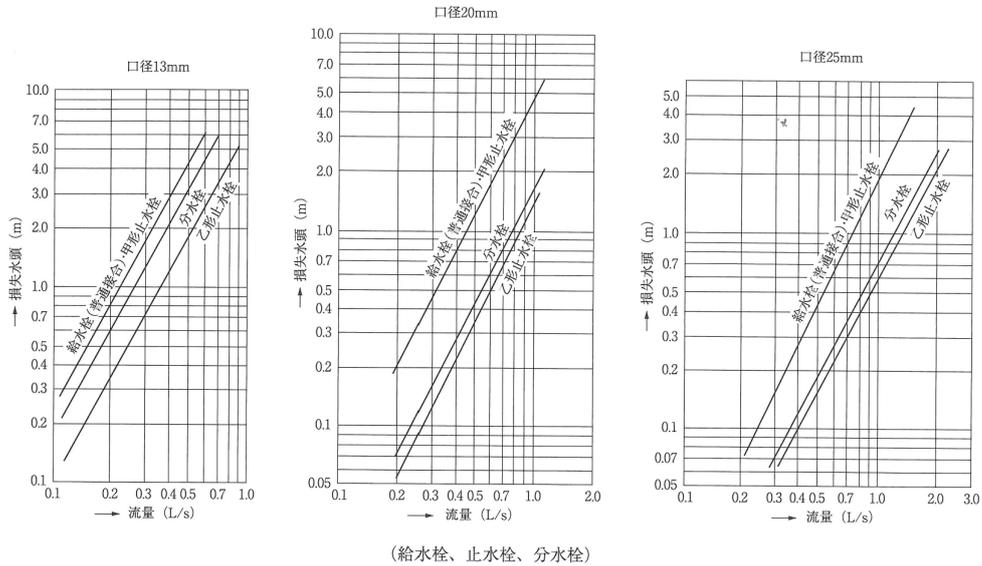
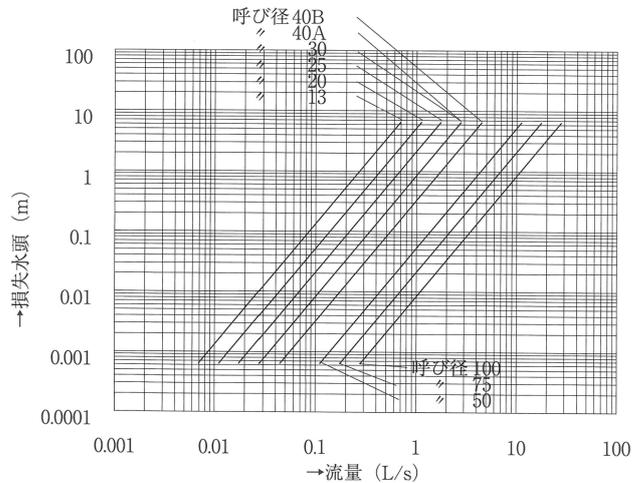


図 5.3.4-1 水栓類の損失水頭（給水栓、止水栓、分水栓）



※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 5.3.4-2 水道メーターの損失水頭

1) 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。（表 5.3.2 を参照）

- (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 5.3.4-1, 2 から求める。
- (2) 図 5.3.3 のウェ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。

種別	口径(mm)														
	13	20	25	32	40	50	65	75	80	100	125	150	200	250	
割T字管					0.26 0.36	0.23 0.36		0.22 0.34		0.23 0.32		0.22 0.27	0.22 0.23	0.21	
分水栓	1.0 1.5	3.0 4.0	4.0 5.5			13.1									
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	10.0	12.0	15.0	19.0	
伸縮付ボール式止水栓	0.37	0.29	0.23												
Y型ストレーナー	6	7	8	9	12	13									
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	42.0	49.5	70.0	90.0	
青銅仕切弁	0.12	0.15	0.18	0.24	0.30	0.39	0.48	0.60	0.63	0.81	0.99	1.20	1.40	1.70	
水道メーター（接線流羽根車式）	3~ 4	8~ 11	12~ 15												
水道メーター（ウォルトマン型）					20~ 26	20~ 30		10~ 20		30~ 40					
水道メーター（電磁式）												1.0	1.2	1.3	
90° エルボ	0.60	0.75	0.90	1.20	1.50	2.10	2.40	3.00	3.00	4.20	5.10	6.00	6.50	8.00	
45° エルボ	0.36	0.45	0.54	0.72	0.90	1.20	1.50	1.80	1.80	2.40	3.00	3.60	3.70	4.20	
チーズ 分流	0.9	1.2	1.5	1.8	2.1	3.0	3.6	4.5	4.5	6.3	7.5	9.0	14.0	20.0	
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	1.50	1.80	4.00	5.00	
給水栓	3	8	8												
90° 曲管（曲半径小なる場合）					1.0	1.5		3.0		4.0		6.0	8.0	12.0	
45° 曲管（曲半径小なる場合）								1.5		2.0		3.0	4.0	6.0	
90° 曲管（曲半径大なる場合）								1.5		2.0		3.0	4.0	6.0	
45° 曲管（曲半径大なる場合）										1.0		1.5	2.0	3.0	
ボールタップ（一般型）	15	28	33												
ボールタップ（副式）					25	22		83		77		64			

※ この表は一般的な器具の直管換算値を参考としており、水理計算にあたっては実際に使用する器具の直管換算値を確認し用いること。

表 5.3.2 各種給水用具等による損失水頭の直管換算長

5.3.4 メーター口径の決定

- (1) メーター口径に決定にあたっては、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。
- (2) メーターの性能は、表 5.3.3 のとおりである。計画使用最大流量は、メーターの性能（最大流量）を超過してはならない。ただし、水道直結式スプリンクラーを設置する場合の取扱いについては、5.3.9 水道直結式スプリンクラーの計画（表 5.3.6）を参照すること。

口径	最大流量		適正使用流量範囲【参考】 (m ³ /h)	月間使用量【参考】 (m ³ /月)
	(m ³ /h)	(L/min)		
13	1.5	25.0	0.10 ~ 1.00	100
20	2.5	41.6	0.20 ~ 1.60	170
25	4.0	66.6	0.23 ~ 2.50	260
40	10.0	166.6	0.40 ~ 6.50	700
50	30.0	500.0	1.25 ~ 17.00	2,600
75	47.0	783.3	2.50 ~ 27.50	4,100
100	74.5	1,241.6	4.00 ~ 44.00	6,600
150	400.0	6,666.6	2.50 ~ 500.00	234,000
200	630.0	10,500.0	3.94 ~ 787.50	410,000
250	630.0	10,500.0	3.94 ~ 787.50	410,000

表 5.3.3 メーターの性能

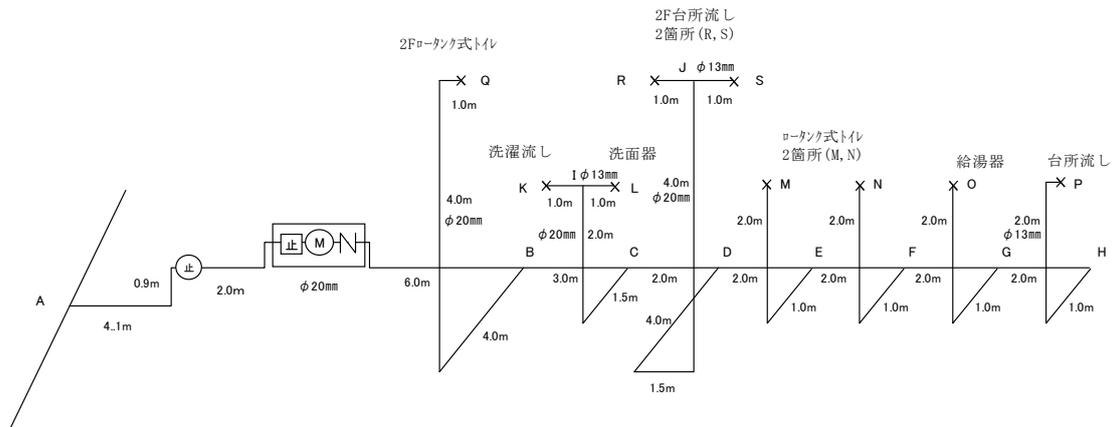
5.3.5 メーターの減径

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メーターの減径も必要となる。使用水量の実態を考慮し、メーターの減径を特に必要とする場合は、次の各項により取り扱う。

- (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 5.3.4 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、一時用使用時のみメーター器用アダプター（青銅铸件）の使用を認める。

5.3.6 直結直圧式の口径決定

(1) 給水用具数が 30 栓以下の一戸建て住宅および事務所ビル等の場合の計算例



イ) 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 (表 5.2.2 より)

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する。

2 F 台所流し S 12 L/min

1 F 台所流し P 12 "

2 F トイレ Q 12 "

計 36.0L/min (2.16m³/h)

同時使用水量 2.16m³/h より、メーター口径 20mm と仮定して以下の配管の口径を仮定する。

ロ) 損失水頭

区間	口径	流量 Q (L/min)	管または給水器具	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		32.53*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		
			単式逆止弁	1 × 1.5 = 1.50		
			チーズ (直)	1 × 0.24 = 0.24		
計				32.53	220	7.16
B-D	φ20	24.0	給水管	5.00		5.48*108 / 1000
			チーズ (直)	2 × 0.24 = 0.48		
計				5.48	108	0.59

区間	口径	流量 Q (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-H	φ20	12.0	給水管	8.00		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
D-J	φ20	12.0	給水管	9.5		12.2*33/ 1000
			チーズ (分)	1 × 1.2 = 1.2		
			エルボ	2 × 0.75 = 1.5		
計				12.2	33	0.40
J-S	φ13	12.0	給水管	1.0		4.9*228/ 1000
			チーズ (分)	1 × 0.9 = 0.9		
			給水栓	1 × 3.0 = 3.0		
計				4.9	228	1.12
B-Q	φ20	12.0	給水管	9.0		26.7*33/ 1000
			チーズ (分)	1 × 1.2 = 1.2		
			エルボ	2 × 0.75 = 1.5		
			ボールタップ	1 × 15.0 = 15.0		
計				26.7	33	0.88
H-P	φ13	12.0	給水管	3.0		7.2*228/ 1000
			エルボ	2 × 0.6 = 1.2		
			給水栓	1 × 3.0 = 3.0		
計				7.2	228	1.64

※損失水頭の値は、少数第3位を四捨五入

ハ) 損失水頭の合計

区間	区間 2	損失水頭	合計	判定
A-S	A-B	7.16	19.17	合計 配水管水圧 19.17 < 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	7.16	17.60	合計 配水管水圧 17.60 < 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
	B-Q	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 20.0m 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。

- (2) 一戸建て住宅および直結直圧式給水（2 階まで）の共同住宅で、給水用具数が 25 栓以下である場合については水理計算を省略し、表 5.3.4 から口径を決定することができる（13mm 給水用具換算値は、表 5.3.5 を参照）。

なお、次のものについては給水用具数に計上しないものとする（給水器具負荷単位により口径を決定する場合は除く）。

- イ) トイレ個室にある手洗い
- ロ) 温水洗浄便座（ウォシュレット、シャワートイレ等）
- ハ) 浄水器（台所水栓から分岐し設置したものに限り）

ただし、標準的な一戸建て住宅および直結直圧式給水（2 階まで）の共同住宅を対象としているので、最低作動水圧を必要とする給水用具がある場合、また、給水管の布設延長が長くなるものについては、水理計算を行ったうえで口径を決定すること。

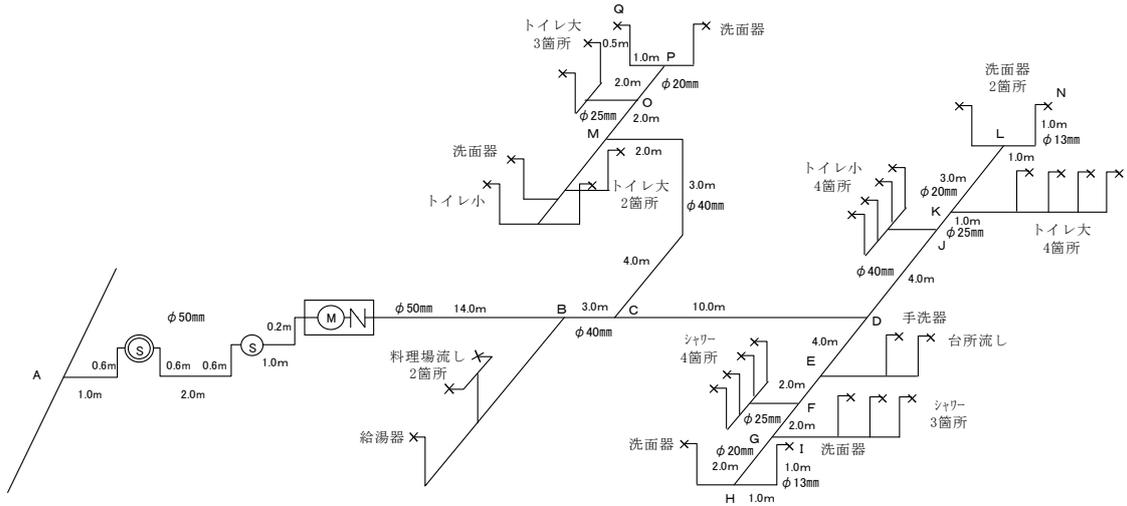
メーター呼び径	13mm の給水用具数
13mm	7 栓以下
20mm	8~15 栓
25mm	16~25 栓

表 5.3.4 メーター呼び径と水栓数

給水用具の呼び径	13mm 給水用具換算値
13mm	1
20mm	3
25mm	6

表 5.3.5 13mm 給水用具換算値

(3) 給水用具数が 31 栓以上の場合の計算例



イ) 給水用具給水負荷単位数および同時使用水量

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		
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

区間	給水用具名	口径	給水負荷単位数	小計	水量 (L/min)
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

ロ) 給水管の延長と給水用具類の直管換算長

区間	管または給水用具名	口径	延長または換算長 (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		
	青銅仕切弁		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 = 0.60		
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 (直)		1 × 0.45 = 0.45		
E-F	給水管	φ40	= 2.00	2.45	
	チーズ (直)		1 × 0.45 = 0.45		
F-G	給水管	φ25	= 2.00	2.27	
	チーズ (直)		1 × 0.27 = 0.27		
G-H	給水管	φ20	= 2.00	3.20	
	チーズ (分)		1 × 1.2 = 1.20		
H-I	給水管	φ13	= 2.00	6.20	
	エルボ		2 × 0.6 = 1.20		
	給水栓		1 × 3 = 3.00		
D-J	給水管	φ40	= 4.00	4.45	
	チーズ (直)		1 × 0.45 = 0.45		

区間	管または 給水用具名	口径	延長または換算長 (m)	小計	備考
J-K	給水管	φ25	= 1.00	1.27	
	チーズ (直)		1 × 0.27 = 0.27		
K-L	給水管	φ20	= 3.00	4.20	
	チーズ (分)		1 × 1.2 = 1.20		
L-N	給水管	φ13	= 2.00	6.20	
	エルボ		2 × 0.6 = 1.20		
	給水栓		1 × 3.0 = 3.00		
C-M	給水管	φ40	= 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	φ25	= 2.00	2.27	
	チーズ (直)		1 × 0.27 = 0.27		
O-P	給水管	φ20	= 2.00	3.20	
	チーズ (分)		1 × 1.2 = 1.20		
P-Q	給水管	φ20	= 1.50	18.00	
	エルボ	φ20	2 × 0.75 = 1.50		
	ボールタップ	φ13	1 × 15.0 = 15.00		

ハ) 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	φ50	185.3	56	60.01	60.01* 56/1000 = 3.36 m
B-C	φ40	177.3	150	3.45	3.45*150/1000 = 0.52 m
C-D	φ40	139.1	97	12.10	12.10* 97/1000 = 1.17 m
D-E	φ40	76.0	33	4.45	4.45* 33/1000 = 0.15 m
E-F	φ40	74.3	32	2.45	2.45* 32/1000 = 0.08 m
F-G	φ25	46.2	126	2.27	2.27*126/1000 = 0.29 m
G-H	φ20	22.9	100	3.20	3.20*100/1000 = 0.32 m
H-I	φ13	18.8	513	6.20	6.20*513/1000 = 3.18 m
D-J	φ40	93.5	48	4.45	4.45* 48/1000 = 0.21 m
J-K	φ25	60.6	200	1.27	1.27*200/1000 = 0.25 m
K-L	φ20	22.9	100	4.20	4.20*100/1000 = 0.42 m
L-N	φ13	18.8	513	6.20	6.20*513/1000 = 3.18 m
C-M	φ40	77.6	35	14.1	14.10* 35/1000 = 0.49 m
M-O	φ25	48.0	131	2.27	2.27*131/1000 = 0.30 m
O-P	φ20	28.9	150	3.20	3.20*150/1000 = 0.48 m
P-Q	φ20	24.9	116	18.00	18.00*116/1000 = 2.09 m

※損失水頭の値は、少数第3位を四捨五入

二) 損失水頭の合計

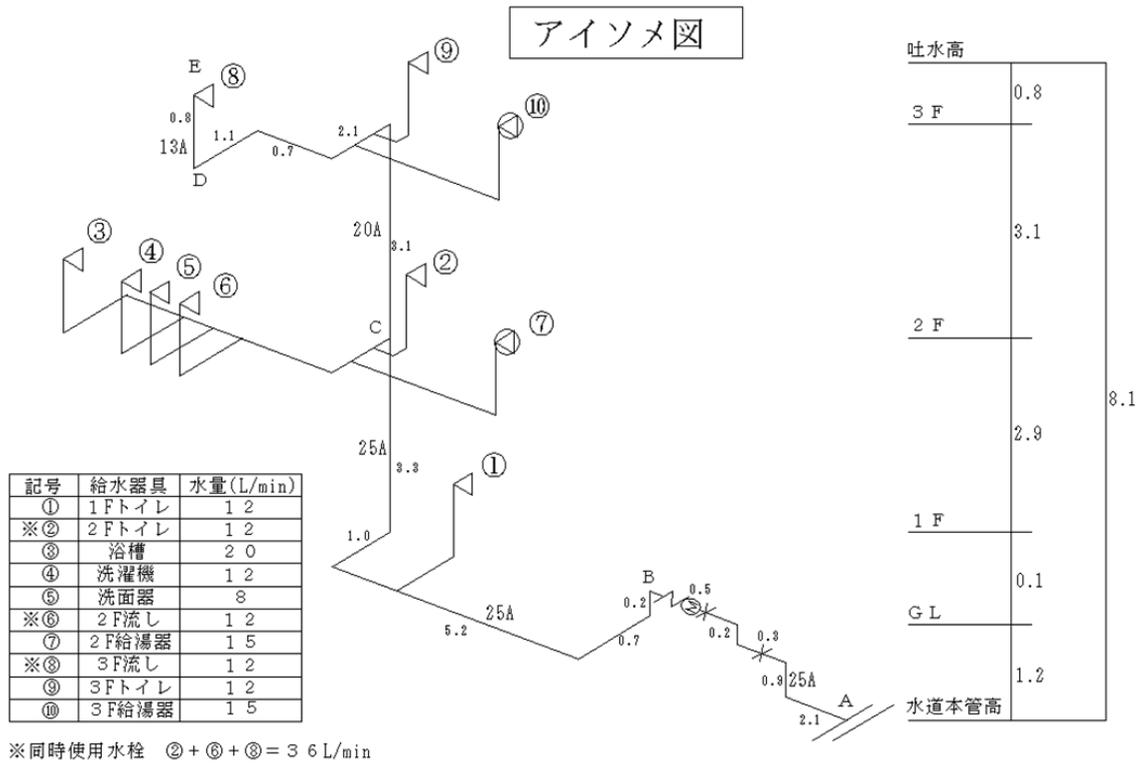
区間	区間 2	損失水頭	合計	判定
A-I	A-B	3.36	15.87	合計 配水管水圧 15.87 < 20.0(一部地域を除く) 20.0m以下のためOK
	B-C	0.52		
	C-D	1.17		
	D-E	0.15		
	E-F	0.08		
	F-G	0.29		
	G-H	0.32		
	H-I	3.18		
	立上り	1.80		
	作動水圧	5.00		
A-N	A-B	3.36	15.91	合計 配水管水圧 15.91 < 20.0(一部地域を除く) 20.0m以下のためOK
	B-C	0.52		
	C-D	1.17		
	D-J	0.21		
	J-K	0.25		
	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 20.0m未滿（一部地域を除く）であるので、仮定どおりの口径でよい。

ホ) 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（11.1m³/h）に対して、φ50mmメーターの最大流量（30m³/h）以下であるので仮定口径でよい。

(4) 3階直結直圧式の場合の計算例



水力計算書

区間	口径 (mm)	流量 (L/min)	換算延長 (m)										小計	動水 勾配 (%)	損失 水頭 (m)		
			実長	ボール 止水栓	逆止弁	メーター	青銅 仕切弁	止水栓	90° エルボ	45° エルボ	チーズ 直流	チーズ 分流				給水栓	分水栓 割丁字管
A ~ B	25	36	4.00	0.2 × 1 0.23	1.2 × 1 1.2	12 × 1 12		3 × 1 3	0.9 × 5 4.5					4 × 1 4	28.93	79	2.29
B ~ C	25	36	10.50					0.9 × 4 3.6			0.3 × 2 0.54				14.64	79	1.16
C ~ D	20	12	7.00					0.8 × 4 3			0.2 × 2 0.48				10.48	33	0.35
D ~ E	13	12	0.80					0.6 × 1 0.6					3 × 1 3	4.4	228	1.00	
実揚程			GL + 1F + 2F + 3F + 吐水高 = 8.1														
作動圧			5.0														
総計			A~B + B~C + C~D + D~E + 実揚程 + 作動圧 = 17.90														

判定 最悪条件の下での損失水頭の合計が 17.86 < 20.0 であるので仮定通りでよいことになる。

5.3.7 直結増圧式の口径決定

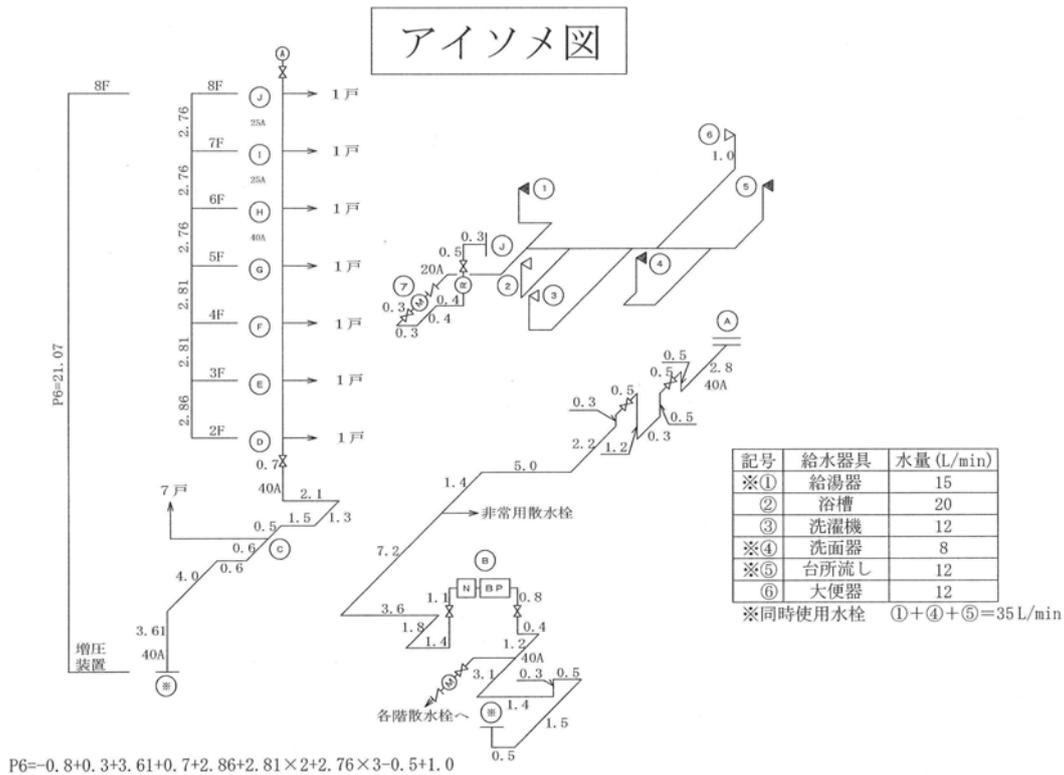
(1) 直結増圧式の場合の計算例

建物の用途	共同住宅	設計水圧	0.196MPa
形態	8階建て 14戸（ファミリー 14戸）	同時使用水量	111L/min（戸数からの予測 算定により算出）

※給水主管口径は、管内流速を考慮し 40 mmとする（2m/s を超えない口径とする）。

※管末部の室内配管については、用途別使用水量×同時使用率により計算を行う。

※給水用具等については、直管換算を行い、損失水頭を求める。



P0:	設計水圧 (配水管水圧)	=	20.0	m
P1:	配水管と増圧装置との高低差	=	2.00	m
P2:	増圧装置の上流側の給水管及び給水用具の圧力損失	=	3.54	m
P3:	増圧装置 (減圧式逆流防止器) の圧力損失 (増圧装置 (ポンプユニット) の損失は、メーカー資料算により求める。)	=	6.98	m
PX:	増圧装置直前の圧力 $P0 - (P1 + P2 + P3)$ $20\text{m} - \{ (2.00\text{ m}) + (3.54\text{ m}) + (6.98\text{ m}) \}$ * PX > 0 の場合、増圧装置上流側 PX < 0 の場合、増圧装置下流側 (上流側)	=	7.48	m
P4:	増圧装置下流側の給水管及び給水用具の圧力損失	=	7.18	m
P5:	末端最高位の給水用具を使用するための必要な圧力 (メーター手前、ボール止水栓にて)	=	15.0	m
P6:	増圧装置と末端最高位の給水用具との高低差 (末端給水栓にて)	=	21.07	m
P7:	増圧装置の吐水圧 $P4 + P5 + P6$ ($P7 \leq 75\text{m}$) (7.18 m) + (15.0 m) + 21.07 m	=	43.25	m
P8:	増圧装置の増圧ポンプの全揚程 $P1 + P2 + P3 + P4 + P5 + P6 - P0$ (2.0 m) + (3.54 m) + 6.98 m + 7.18 m + 15.0 m + (21.07 m) - (20) = 35.77 \approx 36 m			

増圧装置上流側の摩擦損失水頭 (P2)

区間	口径 (mm)	戸数	流量 (L/min)	流速 (m/s)	動水勾配 (%)	換算延長 (m)											小計	損失水頭 (m)	
						実長	ボール止水栓	逆止弁	メーター	青銅仕切弁	90°エルボ	45°エルボ	チーズ直流	チーズ分流	給水栓	減圧弁			分水栓割字管
A~B	40	14	111	1.47	65	30.3					0.3 × 3 0.9	1.5 × 15 22.5		0.45 × 1 0.45			0.26 × 1 0.26	54.4	3.54
総計																		54.4	3.54

増圧装置下流側の摩擦損失水頭 (P4)

区間	口径 (mm)	戸数	流量 (L/min)	流速 (m/s)	動水勾配 (%)	換算延長 (m)											小計	損失水頭 (m)	
						実長	ボール止水栓	逆止弁	メーター	青銅仕切弁	90°エルボ	45°エルボ	チーズ直流	チーズ分流	給水栓	減圧弁			ボールタップ
B~C	40	14	111	1.47	65	18.51					0.3 × 1 0.3	1.5 × 12 18		0.45 × 2 0.9				37.7	2.45
C~D	40	7	80	1.06	36	6.1					0.3 × 1 0.3	1.5 × 4 6		0.45 × 1 0.45				12.9	0.46
D~E	40	6	76	1.01	33	2.86								0.45 × 1 0.45				3.31	0.11
E~F	40	5	71	0.94	29	2.81								0.45 × 1 0.45				3.26	0.09
F~G	40	4	66	0.88	26	2.81								0.45 × 1 0.45				3.26	0.08
G~H	40	3	60	0.80	22	2.76								0.45 × 1 0.45				3.21	0.07
H~I	25	2	53	1.80	156	2.76								0.27 × 1 0.27				3.03	0.47
I~J	25	1	42	1.43	103	2.76									2 × 1 1.5			4.26	0.44
J~ア	20		35	1.86	209	2.2	0.29 × 1 0.29				0.2 × 1 0.15	0.8 × 5 3.75					8 × 1 8	14.4	3.01
総計																		71.8	7.18

(2) 居住人員が1人であるワンルームタイプの共同住宅、また、散水栓および管理人室と兼用する非常用水栓についての口径決定については、次のように定める。なお、設置される給水用具の呼び径は13mmであることを条件とする。

イ) ワンルームタイプの共同住宅

居住人員が1人であるワンルームタイプ (1K, 1DK, 1LDK) の給水管口径は、ファミリータイプの場合と使用実態が異なり、同時に給水用具を使用する頻度が少ないことから、13mmの給水用具が7栓までの場合、13mmで口径決定することができる。

なお、同時使用水量の戸数からの予測算定については、ワンルームタイプ1戸あたり、ファミリータイプの0.5戸分として算出することができる。

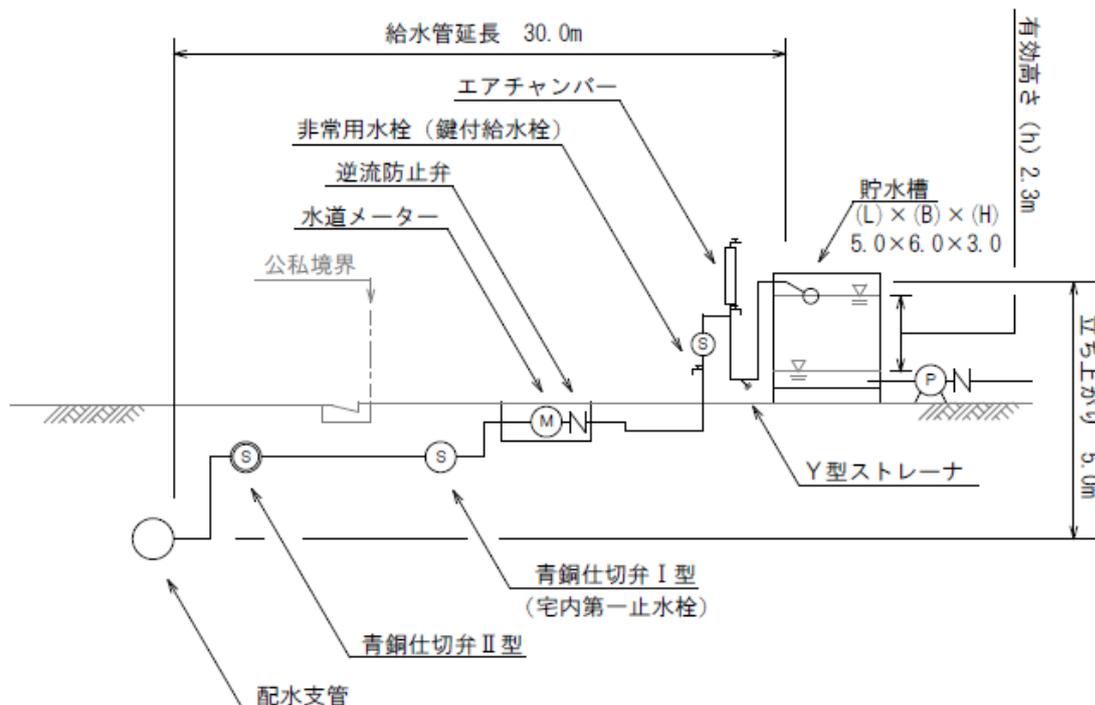
ロ) 散水栓および管理人室と兼用する非常用水栓

増圧装置上流側の散水栓および管理人室と兼用する場合は、表 5.3.4 から口径を決定することができる。

5.3.8 貯水槽式の口径決定

(1) 貯水槽式の場合の計算例

階層	5階	1戸あたり有効面積	25m ²
戸数	200戸	貯水槽設置場所	6m×7m以内で地上式



貯水槽までの配管図

イ) 貯水槽容量の決定

① 居住人員の算出

- ・有効面積当り人員 0.16 人/m² (表 5.2.5 より)
- ・1戸当り有効面積 = 25m²
- ・1戸当り人員 = 25m² × 0.16 人/m² = 4 人/戸
- ・居住人員 = 200 戸 × 4 人/戸 = 800 人

② 1日当り使用水量

- ・1日当り使用水量 = 200L/人とする (表 5.2.5 より)
- ・1日当り計画使用水量 = 200L/人 × 800 人 ÷ 1000 = 160.0m³

③ 貯水槽の有効容量

$$\begin{aligned} \text{有効容量} &= 1 \text{日あたり計画使用水量} \times 40 \sim 60\% \\ &= 160 \times 0.4 = 64.0 \end{aligned}$$

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 × 6.0m × 2.3m = 69.0m³ > 64.0 m³ (有効容量)
 とする。

ロ) 給水管口径の決定

① 給水管口径の仮定

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 ³ /日	φ40mmメーター	φ50mmメーター
1時間当たり使用水量 Q=160/15=10.67m ³ /h	10.0 m ³ /h	30.0 m ³ /h

φ40mmメーターの最大許容量 (10.0 m³/h) を越えるので、給水管口径φ50mmを仮定口径とする。(表 5.3.3 より)

② 水理計算

仮定口径での直管換算長の算出

管および給水用具	口径 50mm の場合	1サイズ小さい口径 40mm
給水管	= 30.00	= 30.00
割T字管	1 × 0.23 = 0.23	1 × 0.26 = 0.26
青銅仕切弁	3 × 0.39 = 1.17	3 × 0.30 = 0.90
メーター	1 × 20.00 = 20.00	1 × 20.00 = 20.00
単式逆止弁	1 × 1.60 = 1.60	1 × 1.00 = 1.00
エルボ	13 × 2.10 = 27.30	13 × 1.50 = 19.50
チーズ(分)	1 × 3.00 = 3.00	1 × 2.10 = 2.10
チーズ(直)	1 × 0.60 = 0.60	1 × 0.45 = 0.45
ボールタップ	1 × 22.00 = 22.00	1 × 25.00 = 25.00
Y型ストレーナ	1 × 13.00 = 13.00	1 × 12.00 = 12.00
計	118.90	111.21

a. 口径 50mm の場合

$$\text{動水勾配} = \frac{\text{有効水頭}}{\text{直管換算長}} \times 1000 = \frac{20 - 5.0}{118.90} \times 1000 = 126.2\%$$

仮定口径 50mm での流量 4.85L/sec (ウエストーン公式より)

1時間当たりの給水量 17.46m³/h > 1時間当たり使用水量 10.67m³/h で、OKである。

b. 1サイズ小さい 40mm の場合

$$\text{動水勾配} = \frac{\text{有効水頭}}{\text{直管換算長}} \times 1000 = \frac{20 - 5.0}{111.21} \times 1000 = 13.49\%$$

仮定口径 40mm での流量 2.80L/sec (ウエストーン公式より)

1時間当りの給水量 10.08m³/h < 1時間当り使用水量 10.67m³/h で不足する。

③口径の決定

口径 40mm 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の最大流量を超えないので、口径 50mm を決定口径とする。

5.3.9 水道直結式スプリンクラーの計画

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、所轄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うこと。

(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。

イ) 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、水道事業者は一切の責任を負わない。

ロ) 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。

ハ) 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、イ) およびロ) の条件が付いている旨を借家人等に熟知させること。

ニ) スプリンクラー設備の所有者を変更する場合には、イ)、ロ) およびハ) 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。

2) 性能および構造材質

スプリンクラー設備の性能基準の確保については、所轄消防署と協議し、その指導に従うこと。また、スプリンクラーヘッドおよ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、所轄消防署と協議し、その指導に従うこと。

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箇所および同時使用個数（計画使用水量）については、所轄消防署と協議し、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可能性がある。

施行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 5.3.6 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、所轄消防署と協議し、その指導に従うことに変わりはない。

口径	最大流量（通常）		最大流量（スプリンクラー設備のみ）	
	(m ³ /h)	(L/min)	(m ³ /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
40	10.0	166.6	16.0	266.6
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
150	400.0	6666.6	400.0	6666.6
200	630.0	10500.0	630.0	10500.0
250	630.0	10500.0	630.0	10500.0

表 5.3.6 スプリンクラー設備のメーター口径決定時の最大流量