

給水装置設計施工基準

令和7年4月

高岡市上下水道局

目次

1	目的	1
2	給水装置の基本計画	2
2.1	基本調査	2
2.2	給水方式の決定	5
2.3	計画使用水量の決定	10
2.4	給水管の口径の決定	18
2.5	給水装置の使用材料	41
2.6	図面作成	43
3	給水装置の施工	46
3.1	管理者への連絡調整	46
3.2	給水管の分岐	46
3.3	給水管の埋設深さ及び占用位置	50
3.4	給水管の明示	52
3.5	止水栓等の設置	53
3.6	水道メータの設置	56
3.7	増圧給水設備	59
3.8	土工事等	61
3.8.1	土工事	61
3.8.2	道路復旧工事	63
3.8.3	現場管理	64
3.9	配管工事	65
3.9.1	基本事項	65
3.9.2	配管の留意事項	71
3.10	水の安全・衛生対策	74
3.10.1	水の汚染防止	74
3.10.2	破壊防止	77
3.10.3	侵食防止	81
3.10.4	逆流防止	88
3.10.5	凍結防止	99
3.10.6	クロスコネクション防止	102
3.11	工事記録写真	103
4	検査	105
5	維持管理	109

関連資料

- 1 受水槽式給水設備の給水装置への切替え基準……………114
- 2 水道直結式スプリンクラーに関する取扱い……………117

その他

- 高岡市水道工事指定材料規格表……………119

参考文献

- 1 「水道施設設計指針」2012年版 日本水道協会
- 2 「給水装置工事技術指針」2013年版 給水工事技術振興財団

1 目的

- 1 この基準書は、水道法及び同施行令並びに高岡市水道事業給水条例（以下「給水条例」という。）及び同施行規程（以下「施行規程」という。）、高岡市指定給水装置工事事業者規程に基づき、高岡市における給水装置の設計及び施工について定めるものである。
- 2 この基準書に明記していない事項については、水道施設設計指針及び給水装置工事技術指針によるものとする。

（解説）

1 用語の定義

この基準において、用語の定義は、当該各号に定めるところによる。

- (1) 管理者とは、高岡市上下水道事業管理者をいう。
- (2) 工事事業者とは、水道法第 16 条の 2 第 1 項により指定を受けた高岡市給水装置工事事業者をいう。
- (3) 主任技術者とは、国土交通省令で定める、給水装置工事主任技術者免許状の交付を受けた給水装置工事主任技術者をいう。（水道法第 25 条の 4～6、水道法施行規則第 23 条）
- (4) 給水装置とは、需要者に水を供給するために水道事業者の施設した配水管から分岐して設けられた給水管及びこれに直結する給水用具をいう。（水道法第 3 条第 9 項）

2 給水装置工事の種類

- (1) 新設工事
新たに給水装置を設ける工事。
- (2) 改造工事
給水管の増径、管種変更、給水栓の増設など、給水装置の原形を変える工事。メータ位置の変更及び給水装置の一部を井戸水から切り替える場合等も改造工事となる。
- (3) 修繕工事
国土交通省令で定める、単独水栓の取替え及び補修並びにこま、パッキン等給水装置の末端に設置される給水用具の部品の取替え（配管を伴わないものに限る。）といった軽微な変更を除くもので、原則として、給水装置の原形を変えないで給水管、給水栓等の部分的な破損箇所を修理する工事。（水道法第 16 条の 2 第 3 項、水道法施行規則第 13 条）
- (4) 撤去工事
給水装置を配水管、又は他の給水装置の分岐部から取り外す工事。

3 給水装置の管理

水道事業者が管理するものは水道施設であり、この施設に給水装置は含まれないので、需要者が管理する。（水道法第 3 条第 8 項）

2 給水装置の基本計画

給水装置の基本計画は、基本調査、給水方法の決定、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ある。

2.1 基本調査

- 1 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こと。
- 2 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構造にも影響するものであるので、慎重に行うこと。

(解説)

基本調査は、事前調査と現場調査に区分され、その内容によって「工事申込者に確認するもの」、「上下水道局に確認するもの」、「現地調査により確認するもの」がある。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、調査内容等を表-2.1.1に示す。

表-2.1.1 調査項目と内容

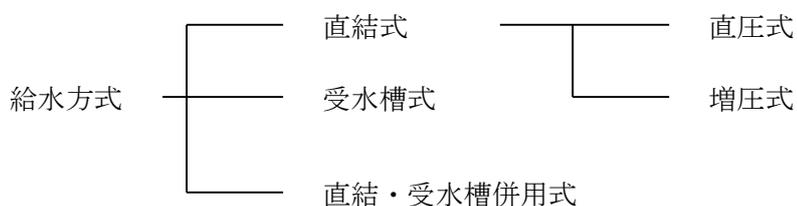
調査項目	調査内容	調査（確認）場所			
		工事 申込者	水道 事業者	現地	その他
1 工事場所	町名、丁目、番地等住居表示番号	○		○	
2 使用水量	使用目的（事業・住居）、使用人員、 延床面積、取付栓数	○		○	
3 既設給水装置の有無	所有者、布設年月日、形態（単独、 連帯）、口径、管種、布設位置、使用 水量、お客様番号	○	○	○	所有者
4 屋外配管	水道メータ、止水栓（仕切弁）の 位置、布設位置	○		○	
5 屋内配管	給水栓の位置（種類と個数）、給水 用具	○		○	
6 配水管の布 設状況	口径、管種、布設位置、仕切弁、 配水管の水圧、消火栓の位置		○	○	
7 道路の状況	種別、（公道、私道等）、幅員、舗 装別、舗装年次			○	道路 管理者
8 各種埋設物 の有無	種類（下水道、ガス、電気、電話 等）、口径、布設位置			○	埋設物 管理者
9 現地の施工 環境	施工時間（昼、夜）、関連工事			○	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	水道 事業者	現地	その他
10 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、布設位置、既設建物との関連	○	○	○	所有者
11 受水槽方式の場合	受水槽の構造、位置、点検口の位置、配管ルート			○	
12 工事に関する同意承諾の取得確認	分岐の同意、私有地給水管の埋設の同意、その他利害関係人の承諾	○			利害関係者

2.2 給水方式の決定

給水方式は、直結式、受水槽式及び直結・受水槽併用式があり、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、表-2.1.2 給水方式条件表により決定すること。

- 1 直結式給水は、配水管の水圧で直結給水する方式（直結直圧式）と、給水管の途中に直結給水用増圧ポンプを設置し直結給水する方式（直結増圧式）がある。
- 2 受水槽式給水は、配水管から一旦受水槽に受け、この受水槽から給水する方式であり、配水管の水圧は受水槽以下には作用しない。
- 3 直結・受水槽併用式給水は、一つの建築物内で直結式、受水槽式の両方の給水方式を併用するものである。



(解説)

1 直結式

(1) 直結直圧式 (図-2.2.1)

配水管の持つ水量、水圧等の供給能力範囲で、上層階まで給水する方式である。

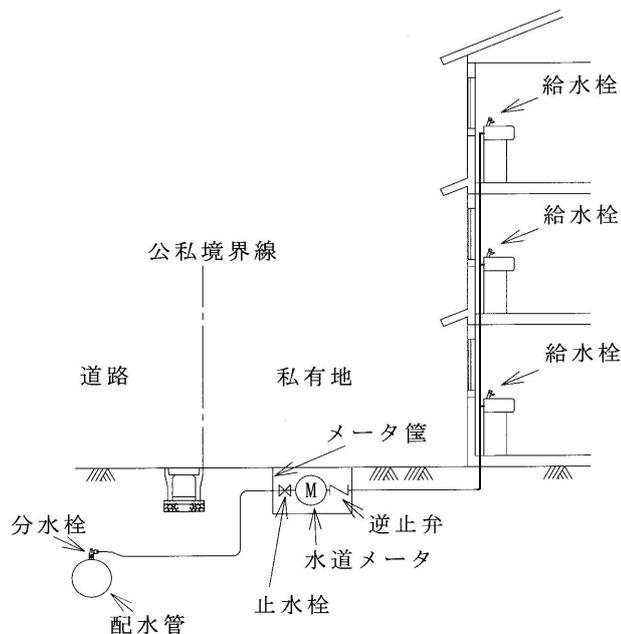


図-2.2.1 直結直圧式の一般図

(2) 直結増圧式 (図-2.2.2, 図-2.2.3)

直結増圧式は、給水管の途中に増圧給水設備を設置し、圧力を増して直結給水する方式である。

この方式は、給水管に直接、増圧給水設備を連結し、配水管の水圧に影響を与えることなく、水圧の不足分を加圧して高位置まで直結給水するもので、受水槽の管理不備における衛生問題の解消、省エネルギーの推進、設備スペースの有効利用につながるものである。

各戸への給水方法として、給水栓まで直接給水する直送式と、ポンプにより高所に置かれた受水槽に給水し、そこから給水栓まで自然流下させる高置水槽式がある。

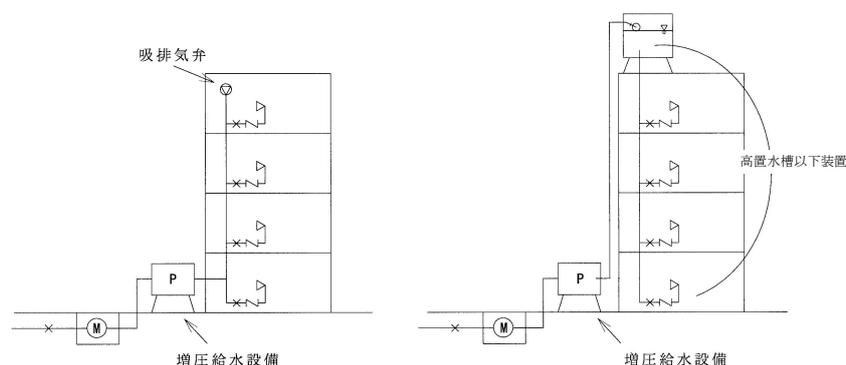


図-2.2.2 直結増圧式 (ポンプ式) の例

図-2.2.3 直結増圧式 (高置水槽式) の例

2 受水槽式

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

受水槽式給水は、配水管の水圧が変動しても給水圧、給水量を一定に保持できること、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、建物内の水の使用変動を吸収し、配水施設への負荷を軽減すること等の効果がある。

(1) 需要者の必要とする水量、水圧が得られない場合のほか、次のような場合には、受水槽式とすることが必要である。

- ア 病院などで災害時、事故などによる水道の断減水時にも、給水の確保が必要な場合。
- イ 一時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場合。
- ウ 配水管の水圧変動にかかわらず、常時一定の水量、水圧を必要とする場合。
- エ 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がある場合。

(2) 受水槽式給水の主なものは、次のとおりである。

ア 高置水槽式

受水槽式給水の最も一般的なもので、受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-2.2.4)

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-2.2.5)

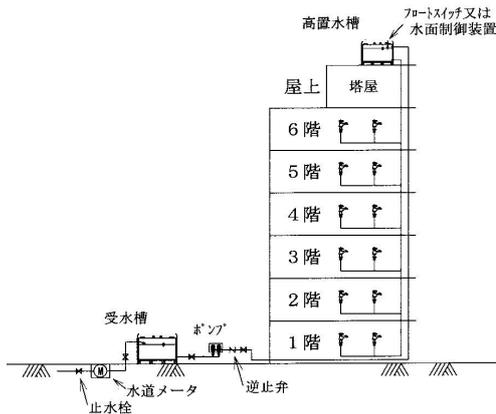


図-2.2.4 高置水槽式

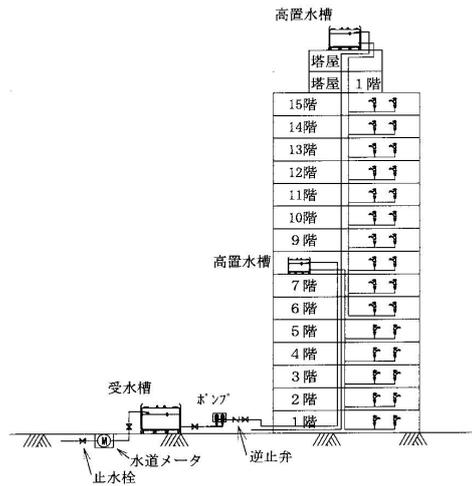


図-2.2.5 多段式高置水槽式

イ 圧力水槽式 (図-2.2.6)

小規模の中層建物に多く使用されている方式で、受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。

ウ ポンプ直送式 (図-2.2.7)

小規模の中層建物に多く使用されている方式で、受水槽に受水したのち、使用水量に応じてポンプ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。

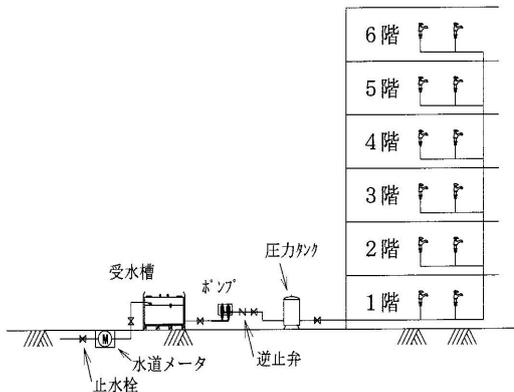


図-2.2.6 圧力水槽式

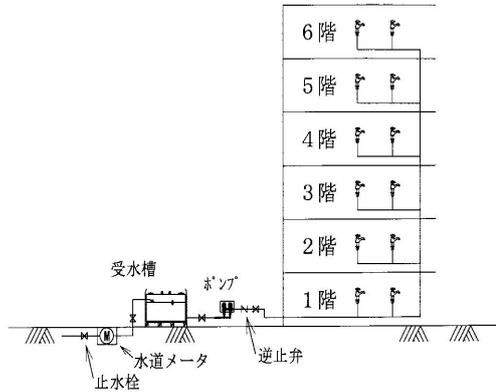


図-2.2.7 ポンプ直送式

(3) 受水槽容量と受水方式

受水槽の容量は、使用水量によって定めるが、配水管の口径に比べ単位時間当たりの受水量が大きい場合には、配水管の水圧が低下し、付近の給水に支障を及ぼすことがある。このような場合には、流量調整弁を設け配水管の負荷を軽減させるようにする。

3 直結・受水槽併用方式

一つの建物内で、直結式及び受水槽式の両方の給水方式を併用するものである。

表-2.1.2 給水方式条件表

		給水装置高さ	配水管水圧	給水管口径	最大流速
直結式	増圧式	10階以下	制約なし	φ25～φ50mm サドル分水栓による給水管分岐口径は配水管口径の2段落としとする。	2.0m/s 以下
	直圧式	5階以下	0.33MPa以上		
		4階以下	0.28MPa以上		
		3階以下	0.23MPa以上	φ20～φ50mm サドル分水栓による給水管分岐口径は配水管口径の2段落としとする。	
受水槽式	<ul style="list-style-type: none"> ・災害時の断水による影響が特に大きい病院や避難所となる公共施設は受水槽式とすることが望ましい。 ・有毒な薬品を用いる印刷工場、メッキ工場、化学工場、食品冷却機、電子計算機の冷却用水等に供給する場合は受水槽式とする。 		給水管口径は配水管口径より小さいこと。		
直結・受水槽併用式	<ul style="list-style-type: none"> ・直結式及び受水槽式の条件によるものとするが、上下水道局と協議を行うこと。 				

- ※ 3階以上の直結式の場合は「直結直圧給水（3階以上）及び直結増圧給水協議申請書」を提出すること。添付書類の水理計算書において、残圧を0.07MPaとする。
- ※ 受水槽を設置する場合は「小規模貯水槽水道給水開始届出書」もしくは「簡易専用水道給水開始届出書」を提出すること。
- ※ この表に定められていないものやφ75mm以上の直結式給水は、上下水道局と協議を行うこと。

2.3 計画使用水量の決定

給水装置の使用水量を計画する方法及び考え方を本項で述べるが、主な用語の定義は以下のとおりである。

2.3.1 用語の定義

- 1 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、給水装置の口径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いい、一般的に計画使用水量は同時使用水量から求められる。
- 3 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、一日当たりのものをいう。計画一日使用水量は、受水槽式給水の場合において受水槽容量の決定等の基礎となるものである。

(解説)

- 1 計画使用水量とは、給水装置の計画の基礎となるものである。具体的には、給水管の口径を決定する基礎となるものであるが、一般に、直結式の場合は、同時使用水量から求められ、受水槽式の場合は、一日当たりの使用水量から求められる。なお、計画使用水量を設計使用水量ということもあるが、本書では計画使用水量と統一している。
- 2 同時使用水量とは、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に相当する。

2.3.2 計画使用水量の決定

- 1 計画使用水量は、給水管の口径、受水槽容量といった給水装置システム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こと。
- 2 同時使用水量の算定に当たっては、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。

(解説)

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合った水量を設定することが必要である。この場合は、計画使用水量は同時使用水量から求める。以下に、一般的な同時使用水量の求め方を示す。

ア 一戸建て等における同時使用水量の算定の方法

(ア) 同時に使用する給水用具を設定して計算する方法 (表-2.3.1)

同時に使用する給水用具数だけを表-2.3.1 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方法である。使用形態に合わせた設定が可能である。しかし、使用形態は種々変動するので、それらすべてに対応するた

めには、同時に使用する給水用具の組み合わせを数通り変えて計算しなければならない。このため同時に使用する給水用具の設定に当たっては、使用頻度の高いもの（台所、洗面所等）を含めるとともに、需要者の意見なども参考に決める必要がある。ただし、学校や駅の手洗所のように同時使用率の極めて高い場所には、手洗器、小便器、大便器等、その用途ごとに表-2.3.1を適用して合算する。

一般的な給水用具の種類別吐水量は表-2.3.2のとおりである。また、給水用具の種類に関わらず吐水量を口径によって一律の水量として扱う方法もある。（表-2.3.3）

表-2.3.1 同時使用を考慮した給水用具数

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

表-2.3.2 種類別吐水量と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	12～40	13～20	
洗濯流し	12～40	13～20	
洗面器	8～15	13	
浴槽 (和式)	20～40	13～20	
〃 (洋式)	30～60	20～25	
シャワー	8～15	13	
小便器 (洗浄タケ)	12～20	13	1回 (4～6秒) の吐水量 2～3L
〃 (洗浄弁)	15～30	13	
大便器 (洗浄タケ)	12～20	13	1回 (8～12秒) の吐水量 13.5～16.5L
〃 (洗浄弁)	70～130	25	
手洗器	5～10	13	
消火栓 (小型)	130～260	40～50	
散水	15～40	13～20	
洗車機	35～65	20～25	業務用

表-2.3.3 給水用具の標準使用水量

給水栓口径 (mm)	13	20	25

標準流量 (L/min)	17	40	65
--------------	----	----	----

(イ) 標準化した同時使用水量により計算する方法 (表-2.3.4)

給水用具の数と同時使用水量の関係についての標準値から求める方法である。給水装置内の全ての給水用具の個々の使用水量を足し合わせた全使用水量を給水栓数で割ったものに、使用水量比を掛けて求める。

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

表-2.3.4 給水用具数と使用水量比

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

イ 集合住宅等における同時使用水量の算定方法

(ア) 各戸使用水量と給水戸数の同時使用率による方法 (表-2.3.5)

1戸の使用水量については、表-2.3.1又は、表-2.3.2を使用した方法で求め、全体の同時使用戸数については、給水戸数の同時使用率(表-2.3.5)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。

表-2.3.5 給水戸数と使用水量率

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

(イ) 戸数から同時使用水量を予測する算定式を用いる方法

10戸未満 $Q=42 N^{0.33}$

10戸以上 600戸未満 $Q=19 N^{0.67}$

ただし、Q：同時使用水量 (L/min)、N：戸数

(ウ) 居住人数から同時使用水量を予測する算定式を用いる方法

30人以下 $Q=26 P^{0.36}$

31人~200人未満 $Q=13 P^{0.56}$

ただし、Q：同時使用水量 (L/min)、P：人数 (人)

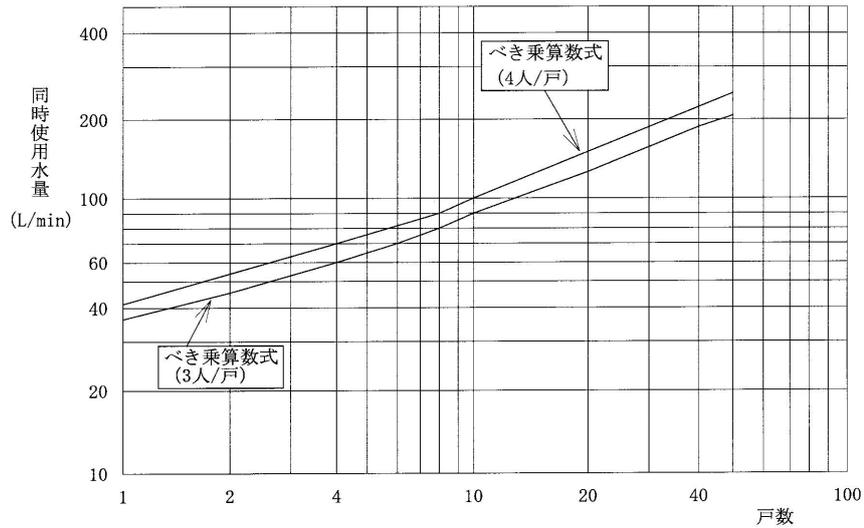


図-2.3.1 給水戸数と同時使用量

ウ 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

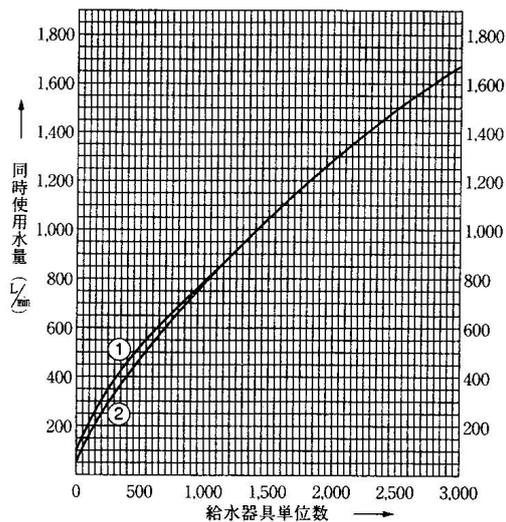
(ア) 給水用具給水負荷単位による方法 (表-2.3.6, 図-2.3.2)

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-2.3.6の各種給水用具の給水用具負荷単位に給水用具数を乗じたものを累計し、図-2.3.2の同時使用水量図を利用して同時使用水量を求める方法である。

表-2.3.6 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	
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	

(空気調和・衛生工学便覧 平成7年度版による)



〔注〕この図の曲線①は大便秘器洗浄弁の多い場合、曲線②は大便秘器洗浄タンクの多い場合に用いる。

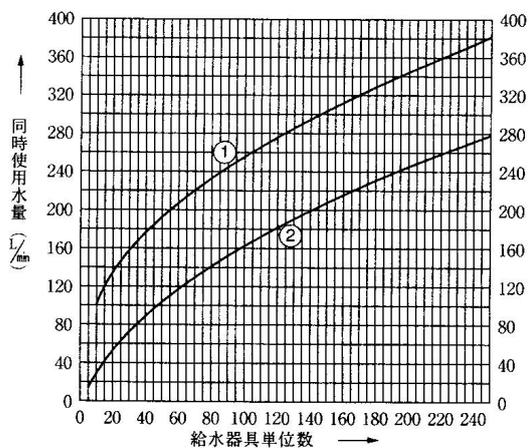


図-2.3.2 同時使用水量図 (実用建築給排水設備による)

(2) 直結増圧式給水の計画使用水量

直結増圧式給水を行うにあたっては、同時使用水量を適正に設定することが、適切な配管口径の決定及び増圧給水設備の適正容量の決定に不可欠である。これを誤ると、過大な設備の導入、エネルギー利用の非効率化、給水不足の発生などが起こることがある。

同時使用水量の算定にあたっては、給水用具種別吐水量とその同時使用率を考慮した方法(表-2.3.1～表-2.3.4)、居住人数から同時使用水量を予測する算定式を用いる方法(図-2.3.1)、空気調和・衛生工学便覧を参考にする方法(表-2.3.7)等があり、各種算定方法の特徴を熟知した上で、使用実態に応じた方法を選択すること。

2 受水槽式給水の計画使用水量

受水槽式給水における受水槽への給水量は、受水槽の容量と使用水量の時間的変化を考慮して定める。一般に受水槽への単位時間当たり給水量は、一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-2.3.7）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など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-2.3.7） × 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-2.3.7） × 延床面積

(3) その他

使用実績等による積算

表-2.3.7は、参考資料として掲載したもので、この表にない業態等については、使用実態及び類似した業態等の使用水量実績等を調査して算出する必要がある。

また、実績資料等がない場合でも、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、受水槽の容量は、計画一日使用水量の4/10～6/10とする。前述のほか次の事項を厳守すること。

- ① 消火用水と飲料水を共用する場合は、その容量が一日最大使用水量を越えないよう配慮すること。
- ② 受水槽へ流入する口径が40mm以上の場合は、流量調整弁を設置し流速2.0m/s以下にすること。ただし、管理者が特別な理由があると認めたときはこの限りではない。
- ③ 高置水槽の有効容量は、計画一日使用水量の1/10程度を標準とする。

表-2.3.7 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 (一日当たり)	使用 時間 (h/d)	注 記	有効面積当 たりの人員等	備 考
戸建住宅	200~400L/人	10	居住者一人当たり	0.16 人/m ²	
集合住宅	200~350L/人	15	居住者一人当たり	0.16 人/m ²	
独身寮	400~600L/人	10	居住者一人当たり		
官公庁・事務所	60~100L/人	9	在勤者一人当たり	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	在勤者一人当たり	座り作業 0.3 人/m ² 立ち作業 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 1 m ² 当たり		設備内容などにより詳細に検討
ホテル全体	500~6,000L/床	12			設備内容などにより詳細に検討
ホテル各室部	350~450L/床	12			各室部のみ
保 養 所	500~800L/人	10			
喫 茶 店	20~35L/客 55~130L/店舗 m ²	10		店面積には 厨房面積を 含む	厨房で使用される水量のみ 便所栓浄水などは別途加算
飲 食 店	55~130L/客 110~530L/店舗 m ²	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 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 1 m ² 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)一人当 たり		教師・従業員を含む。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 1 m 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 1 m ² 当たり 入場者一人当たり		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・多少のテナントを含む
寺院・教会	10L/人	2	参会者一人当たり		常住者・常勤者分は別途加算
図 書 館	25L/人	6	閲覧者一人当たり	0.4 人/m ²	常勤者分は別途加算

(空調和・衛生工学会便覧 平成7年版による)

注1) 単位給水量は設計対象給水量であり、年間一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。

2.4 給水管の口径の決定

- 1 給水管の口径は、配水管の計画最小動水圧時において、計画使用水量を供給できる大きさにすること。
- 2 水理計算に当たっては、計画条件に基づき、損失水頭、管口径、メータ口径等を算出すること。
- 3 メータ口径は、計画使用水量に基づき、使用するメータの使用流量基準を参考にして決定すること。

(解説)

給水管の口径は、配水管の計画最小動水圧時において、計画使用水量を十分に供給できるもので、かつ経済性も考慮した合理的な大きさにすること。

口径は、給水用具の立ち上がり高さや計画使用水量に対する総損失水頭を加えたものが、配水管の水圧の水頭以下となるよう計算によって定める。(図-2.4.1)

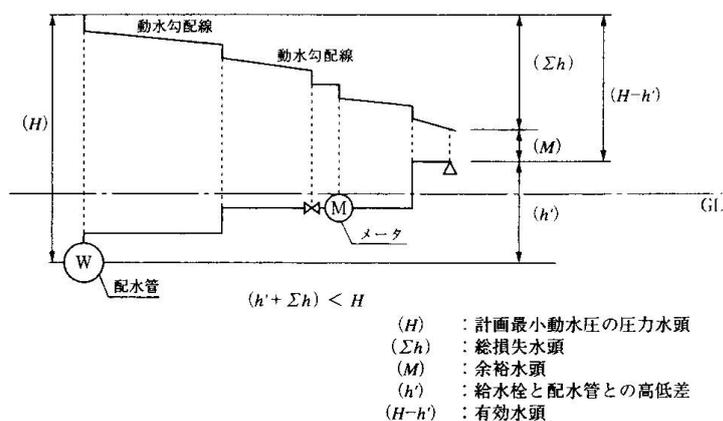


図-2.4.1 動水勾配線図

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、ある程度の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3~5m程度の水頭を確保し、また先止め式瞬間湯沸し器と給湯管路が長い場合は、給湯水栓やシャワーなどにおいて所要水量を確保できるよう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。(空気調和・衛生工学会では2.0m/s以下としている。)

口径決定の手順は図-2.4.2のとおり、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頭が、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。

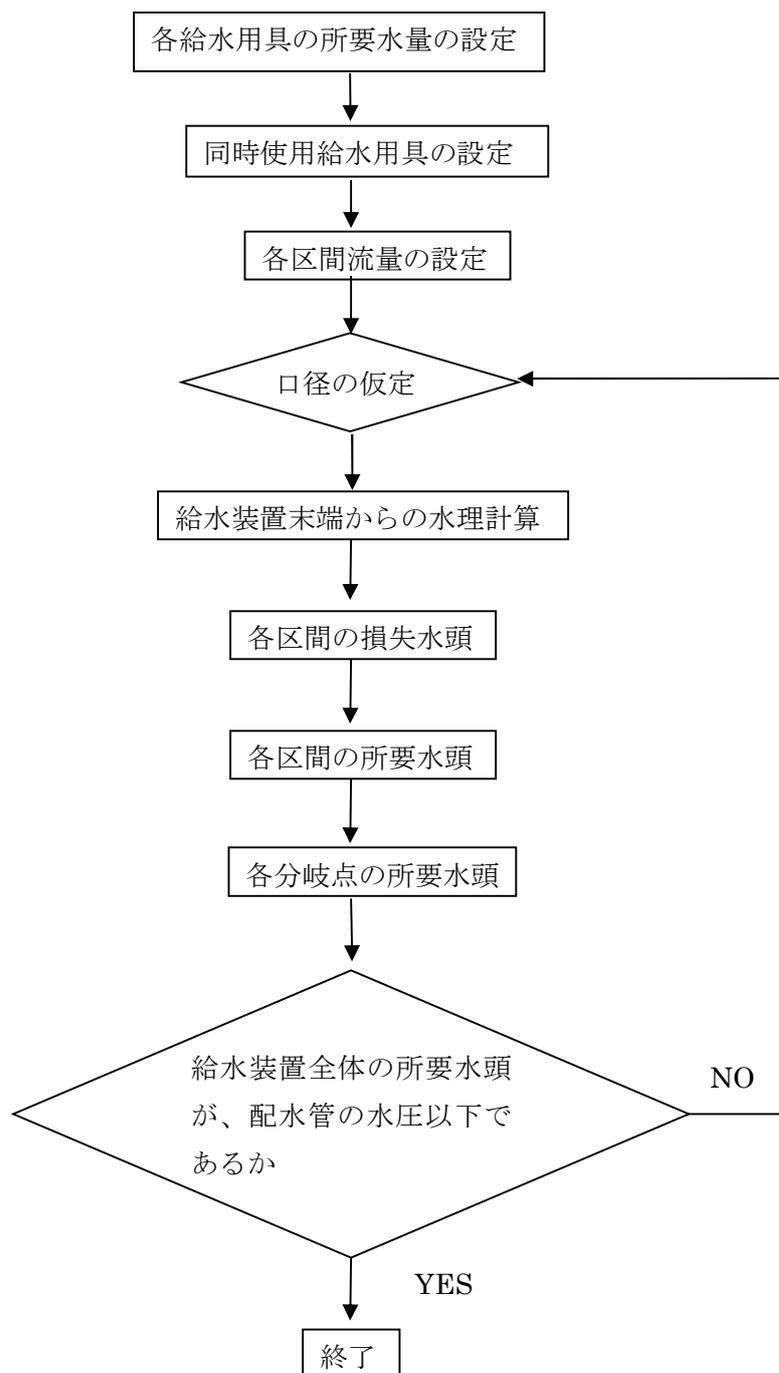


図-2.4.2 口径決定の手順

水道メータについては、口径ごとに適正使用流量範囲、瞬間使用の許容流量があり、口径決定の大きな要因となる。

なお、水道メータの形式は多数あり、使用する水道メータの性能を確認すること。

1 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、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 以下の場合にはウエストン (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。

・ウエストン公式 (口径 50mm 以下の場合)

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

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

- 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 : 重力の加速度 (9.8m/sec²)
 - Q : 流量 (m³/sec)

ウエストン公式による給水管の流量図を示せば、図-2.4.3 のとおりである。

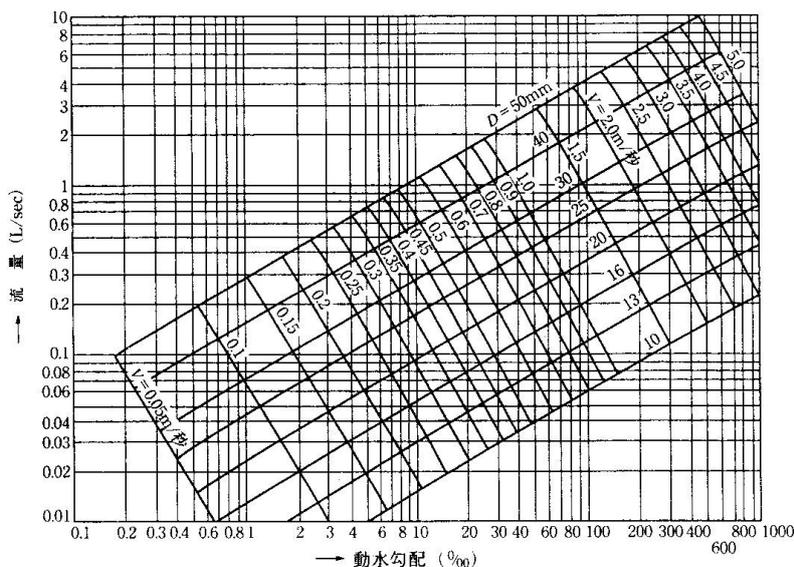


図-2.4.3 ウエストン公式による給水管の流量図

・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 $= \frac{h}{L} \times 1000$ (‰)

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、新管を利用する設計においては、屈曲部損失などを含んだ管路全体として 110、直線部のみの場合、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、管継手部による水量と損失水頭の関係は、表-2.4.1 に示すとおりである。

なお、この表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必要がある。

(3) 各種給水用具類など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、管継手部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。

各種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。

ア 各種給水用具の標準使用水量に対応する損失水頭 (h) を表-2.4.1 などから求める。

イ 図-2.4.3 のウエストン公式流量図から、標準使用水量に対応する動水勾配 (I) を求める。

ウ 直管換算表 (L) は、 $L = \left(\frac{h}{I} \right) \times 1000$ である。

2 口径決定計算の方法

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、流量図を利用して求める方法について計算例で示す。

なお、実務上おおよその口径を見出す方法として、給水管の最長部分の長さと同配水管の水圧から給水用具の立ち上がり高さを差し引いた水頭（有効水頭）より動水勾配を求め、この値と同時使用率を考慮した計画使用水量を用いてウェストン公式流量図により求める方法もある。

(1) 直結式（一般住宅）の口径決定

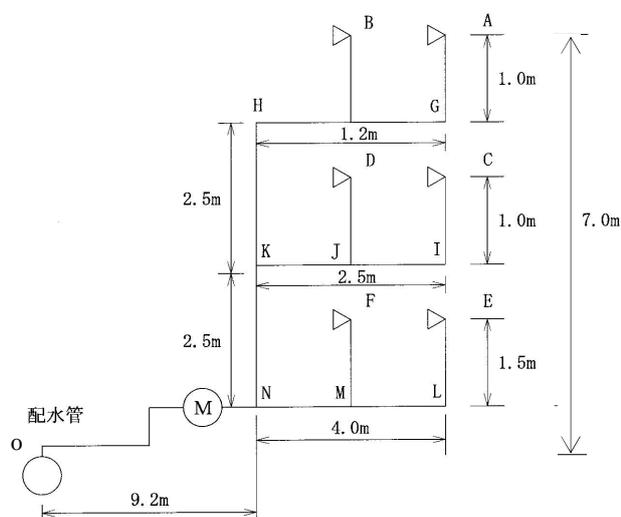
ア 計算条件

計算条件を次のとおりとする。

配水管の水圧	0.2MPa
給水栓数	6 栓
給水高さ	7.0m

・給水用具名

- A： 大便器（洗淨水槽）
- B： 手洗器
- C： 台所流し
- D： 洗面器
- E： 浴槽（和式）
- F： 大便器（洗淨水槽）



イ 計算手順

- (ア) 計画使用水量を算出する。
- (イ) それぞれの区間の口径を仮定する。
- (ウ) 給水装置の末端から水理計算を行い、各分岐点での所要水頭を求める。
- (エ) 同じ分岐点からの分岐管路において、それぞれの分岐点での所要水頭を求め、その最大値が、その分岐点での所要水頭になる。
- (オ) 最終的に、その給水装置が配水管から分岐する箇所での所要水頭が、配水管の水頭以下となるよう仮定口径を修正して口径を決定する。

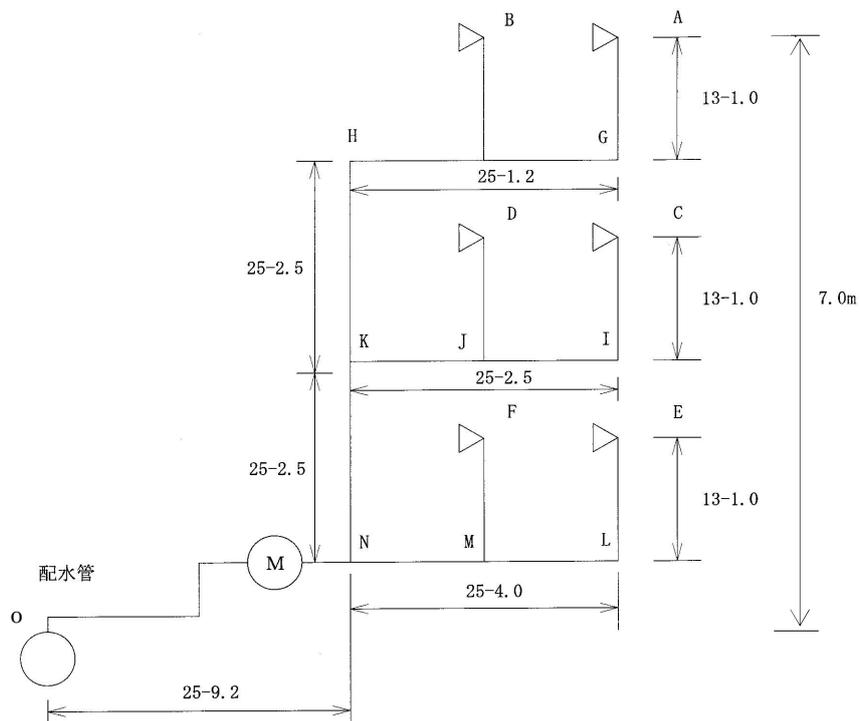
ウ 計画使用水量の算出

計画使用水量は、「表-2.3.1 同時使用率を考慮した給水用具数」と「表-2.3.2 種別吐水量と対応する給水用具の口径」より算出する。

給水用具名	給水栓口径	同時使用の有無	計画使用水量
A 大便器（洗淨水槽）	13mm	使用	12L/min
B 手洗器	13mm		
C 台所流し	13mm	使用	12L/min
D 洗面器	13mm		
E 浴槽（和式）	13mm	使用	20L/min
F 大便器（洗淨水槽）	13mm		
		計	44L/min

エ 口径の決定

各区間の口径を次図のように仮定する。



オ 口径の決定計算

区 間	流量 L/min	仮定 口径 mm	動水勾配 ‰ A	延 長 m B	損失水頭 m D=A×B/1000	立上げ 高さ m E	所要水頭 m F=D+E	備 考
給水栓 A	12	13	給水用具の損失水頭		0.68	—	0.68	表-2.4.1
給水管 A~G 間	12	13	228	1.0	0.23	1.0	1.23	動水勾配は 図-2.4.3 より求める。
給水管 G~H 間	12	25	12	1.2	0.01	—	0.01	
給水管 H~K 間	12	25	12	2.5	0.03	2.5	2.53	
						計	4.45	

給水栓 C	12	13	給水用具の損失水頭		0.68	—	0.68	表-2.4.1
給水管 C~I 間	12	13	228	1.0	0.23	1.0	1.23	動水勾配は 図-2.4.3 より求める。
給水管 I~K 間	12	25	12	2.5	0.03	—	0.03	
						計	1.94	

A~K 間の所要水頭 4.45m > C~K 間の所要水頭 1.94m。

よって K 点での所要水頭は、4.45m となる。

給水管 K~N 間	24	25	39	2.5	0.10	2.5	2.60	図-2.4.3
--------------	----	----	----	-----	------	-----	------	---------

給水栓 E	20	13	給水用具の損失水頭		1.68	—	1.68	表-2.4.1
給水管 E~L 間	20	13	562	1.5	0.84	1.5	2.34	動水勾配は 図-2.4.3 より求める。
給水管 L~N 間	20	25	29	4.0	0.12	—	0.12	
						計	4.14	

K~N 間の所要水頭 4.45m+2.60m=7.05m > E~N 間の所要水頭 4.14m。

よって N 点での所要水頭は、7.05m となる。

区 間	流量 L/min	仮定 口径 mm	動水勾配 ‰ A	延 長 m B	損失水頭 m D=A×B/1000	立上げ 高さ m E	所要水頭 m F=D+E	備 考
給水管 N~O 間	44	25	112	9.2	1.03	1.0	2.03	図-2.4.3
	44	25	水道メータ		1.57	—	1.57	表-2.4.1
	44	25	逆 止 弁		0.99	—	0.99	
	44	25	分 水 栓		0.34	—	0.34	
						計	4.93	

全所要水頭は、7.05m+4.93m=11.98m となる。

よって $11.98\text{m}=1.198\text{kgf/cm}^2$ 。 $1.198 \times 0.098\text{MPa}=0.117\text{MPa} < 0.2\text{MPa}$ であるので、仮定どおりの口径で最適である。

(2) 直結式（集合住宅）の口径決定

ア 計算条件

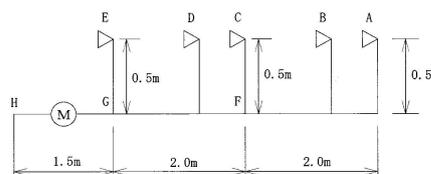
計算条件を次のとおりとする。

配水管の水圧 **0.2MPa**

各戸の給水栓数 **5 栓**

3DK **6 戸**

給水高さ **6.0m**



・給水用具名

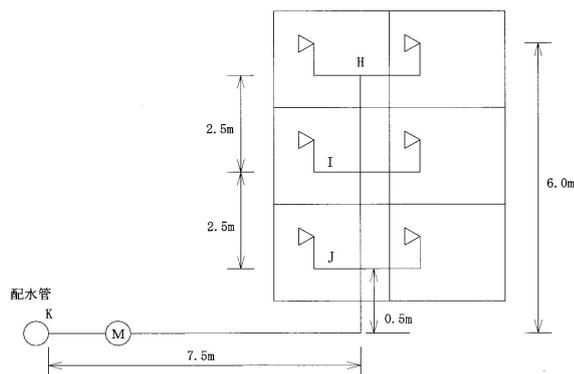
A： 給湯器

B： 台所流し

C： 大便器（洗淨水槽）

D： 洗面器

E： 浴槽（和式）



イ 計画使用水量の算出

3 階末端での計画使用水量は、(1) 直結式（一般住宅）と同様に行い、2 戸目以降は、「2.3.2 計画使用水量の決定」の「1 直結式給水の計画使用水量」「(1) 計画使用水量」「イ 集合住宅等における同時使用水量の算定方法」「(イ) 戸数から同時使用水量を予測する算定式」により算出する。

(ア) 3階末端での計画使用水量

給水用具名	給水栓口径	同時使用の有無	計画使用水量
A 給湯器	20mm	使用	16L/min
B 台所流し	13mm		
C 大便器 (洗淨水槽)	13mm	使用	12L/min
D 洗面器	13mm		
E 浴槽 (和式)	13mm	使用	20L/min
		計	48L/min

(イ) 2戸目以降

戸数から同時使用水量を予測する算定式

$$10 \text{ 戸未満 } Q = 42 N^{0.33}$$

Q : 同時使用水量 N : 戸数

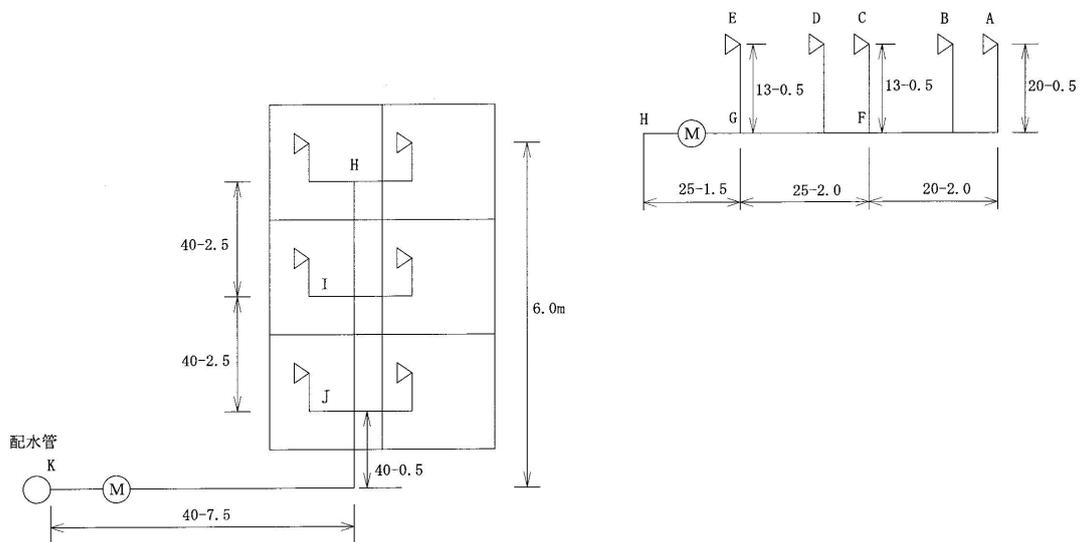
$$2 \text{ 戸目 } Q = 42 \times 2^{0.33} = 53 \text{ L/min}$$

$$4 \text{ 戸目 } Q = 42 \times 4^{0.33} = 66 \text{ L/min}$$

$$6 \text{ 戸目 } Q = 42 \times 6^{0.33} = 76 \text{ L/min}$$

ウ 口径の決定

各区間の口径を次図のように仮定する。



エ 口径決定計算

区 間	流量 L/min	仮定 口径 mm	動水勾配 ‰ A	延 長 m B	損失水頭 m D=A×B/1000	立上げ 高さ m E	所要水頭 m F=D+E	備 考
給湯器 A	16	20	給湯器及び以降の損失水頭を 2.5m とする				2.50	
給水管 A~F 間	16	20	59	2.5	0.15	0.5	0.65	図-2.4.3
						計	3.15	

給水栓 C	12	13	給水用具の損失水頭		0.68	—	0.68	表-2.4.1
給水管 C~F 間	12	13	228	0.5	0.11	0.5	0.61	図-2.4.3
						計	1.29	

A~F 間の所要水頭 3.15m > C~F 間の所要水頭 1.29m。

よって F 点での所要水頭は、3.15m となる。

給水管 F~G 間	28	25	51	2.0	0.10	—	0.10	図-2.4.3
--------------	----	----	----	-----	------	---	------	---------

給水栓 E	20	13	給水用具の損失水頭		1.68	—	1.68	表-2.4.1
給水栓 E~G 間	20	13	562	0.5	0.28	0.5	0.78	図-2.4.3
						計	2.46	

F~G 間の所要水頭 3.15m+0.10m=3.25m > E~G 間の所要水頭 2.46m。

よって G 点での所要水頭は、3.25m となる。

区 間	流量 L/min	仮定 口径 mm	動水勾配 ‰ A	延 長 m B	損失水頭 m D=A×B/1000	立上げ 高さ m E	所要水頭 m F=D+E	備 考
	48	25	131	1.5	0.2	—	0.20	図-2.4.3
給水管 G~H間	48	25	水道メータ		1.83	—	1.83	表-2.4.1
	48	25	逆 止 弁		1.01	—	1.01	
給水管 H~I間	53	40	18	2.5	0.05	2.5	2.55	動水勾配は 図-2.4.3より求める。
給水管 I~J間	66	40	26	2.5	0.07	2.5	2.57	
	76	40	33	8.0	0.26	0.5	0.76	
給水管 J~K間	76	40	水道メータ		0.79	—	0.79	表-2.4.1
	76	40	逆 止 弁		0.99	—	0.99	表-2.4.1
	76	40	分 水 栓		0.13	—	0.13	表-2.4.1
						計	10.83	

全所要水頭は、 $3.25\text{m}+10.83\text{m}=14.08\text{m}$ となる。

よって $14.08\text{m}=1.408\text{kgf/cm}^2$ 。 $1.408\times 0.098\text{MPa}=0.138\text{MPa}<0.2\text{MPa}$ である
ので、仮定どおりの口径で適当である。

(3) 直結式（多分岐給水装置）の口径決定

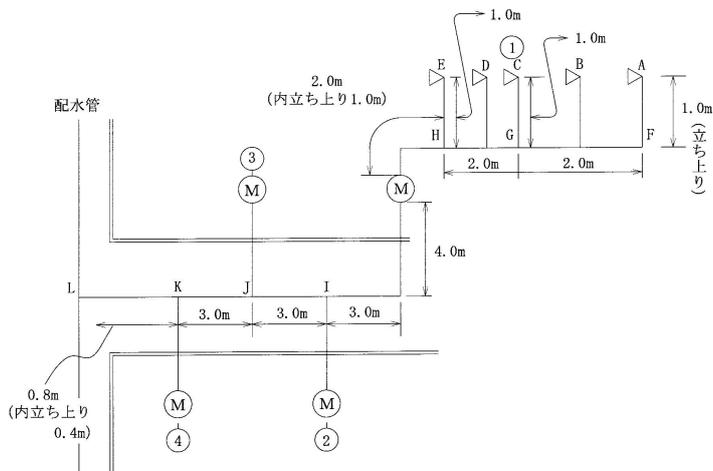
ア 計算条件

計算の条件は次のとおりとする。

配水管の水圧 0.2MPa
 各戸の給水栓数 5 栓
 給水高さ 2.4m

・給水用具名

- A： 大便器（洗淨水槽）
- B： 手洗器
- C： 浴槽（和式）
- D： 洗面器
- E： 台所流し



イ 計画使用水量の算出

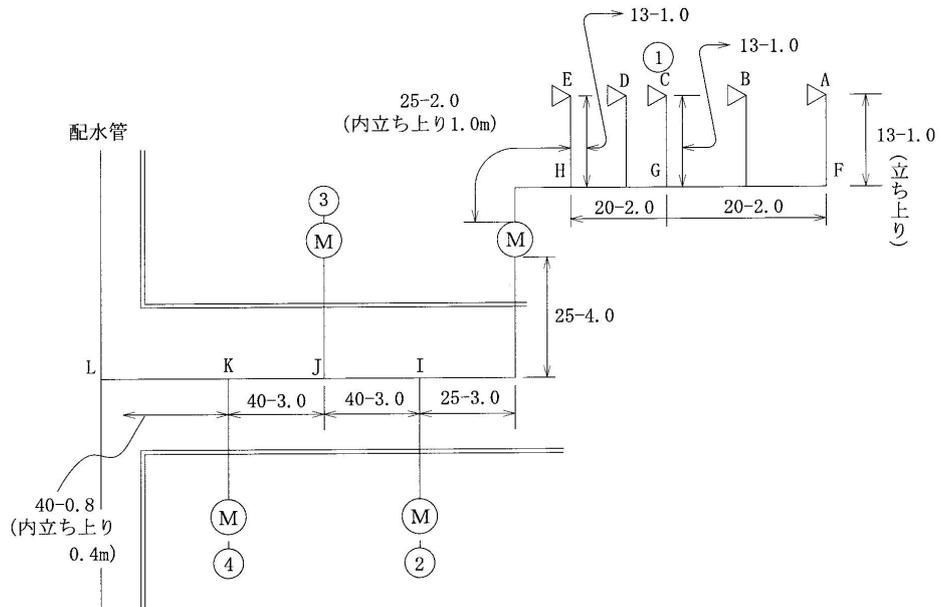
1 戸当たりの計画使用水量は、(1) 直結式（一般住宅）と同様に行い、同時使用 戸数は、「表-2.3.5」給水戸数と同時使用率」により算出した。

給水用具名	給水栓口径	同時使用の有無	計画使用水量
A 大便器(洗淨水槽)	13mm	使用	12L/min
B 手洗い器	13mm		
C 浴槽（和式）	13mm	使用	20L/min
D 洗面器	13mm		
E 台所流し	13mm	使用	12L/min
		計	44L/min

また、同時使用戸数は、 $4 \text{ 戸} \times 90/100 = 3.6 \text{ 戸}$
 よって、4 戸全部を同時に使用するものとする。

ウ 口径の決定

各区間の口径を次図のように仮定する。



エ 口径決定計算

区 間	流量 L/min	仮定 口径 mm	動水勾配 ‰ A	延 長 m B	損失水頭 m $D=A \times B / 1000$	立上げ 高さ m E	所要水頭 m $F=D+E$	備 考	
給水栓 A	12	13	給水用具の損失水頭		0.68	—	0.68	表-2.4.1	
給水管 A~F 間	12	13	228	1.0	0.23	1.0	1.23	動水勾配は 図-2.4.3 よ り求める。	
給水管 F~G 間	12	20	33	2.0	0.07	—	0.07		
							計	1.98	

給水栓 C	20	13	給水用具の損失水頭		1.68	—	1.68	表-2.4.1
給水管 C~G 間	20	13	562	1.0	0.56	1.0	1.56	図-2.4.3
							計	3.24

A~G 間の所要水頭 $1.98\text{m} < \text{C} \sim \text{G}$ 間の所要水頭 3.24m 。

よって G 点での所要水頭は、 3.24m となる。

区 間	流量 L/min	仮定 口径 mm	動水勾配 ‰ A	延 長 m B	損失水頭 m D=A×B/1000	立上げ 高さ m E	所要水頭 m F=D+E	備 考
給水栓 G～H 間	32	25	71	2.0	0.14	—	0.14	図-2.4.3
						計	0.14	

給水栓 E	12	13	給水用具の損失水頭		0.68	—	0.68	表-2.4.1
給水栓 E～H 間	12	13	228	1.0	0.23	1.0	1.23	図-2.4.3
						計	1.91	

G～H 間の所要水頭 $3.24\text{m}+0.14\text{m}=3.38\text{m}$ > E～H 間の所要水頭 1.91m 。
よって H 点での所要水頭は、 3.38m となる。

給水管 H～I 間	44	25	112	9.0	1.01	1.0	2.01	図-2.4.3
	44	25	水道メータ		1.57	—	1.57	表-2.4.1
	44	25	逆 止 弁		0.99	—	0.99	
給水管 I～J 間	88	40	44	3.0	0.13	—	0.13	動水勾配は 図-2.4.3 より求める。
給水管 J～K 間	132	40	88	3.0	0.26	—	0.26	
給水管 K～L 間	176	40	170	0.8	0.14	0.4	0.54	図-2.4.3
	176	40	分水栓の損失水頭を 0.8m とする					0.80
						計	6.30	

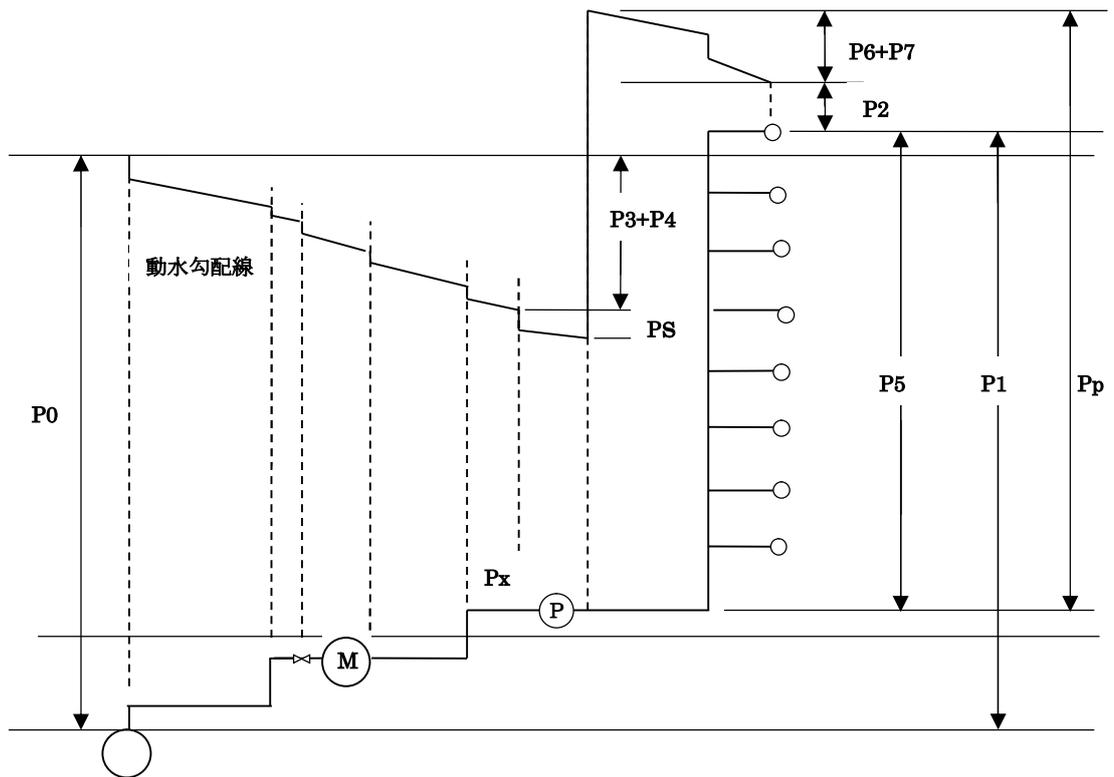
全所要水頭は、 $3.38\text{m}+6.30\text{m}=9.68\text{m}$ となる。
よって $9.68\text{m}=0.968\text{kgf/cm}^2$ 。 $0.968\times 0.098\text{MPa}=0.095\text{MPa}<0.2\text{MPa}$ である
ので、仮定どおりの口径で適当である。

(4) 直結増圧式給水における口径決定

直結増圧式給水の場合には、増圧給水設備や給水管の給水能力が、建物内の使用水量の変動と直接的に影響し合うことから、口径の決定にあたっては、使用実態に沿った同時使用水量を的確に把握する必要がある。

直結増圧式給水における口径決定の手順は、始めに建物内の同時使用水量を把握し、その水量を給水できる性能を有する増圧給水設備を選定し、さらにその水量に応じた給水管の口径を決定する。

ア 直結増圧式給水における動水勾配線



- P : 必要とする給水圧力
- P0 : 配水管圧力 (設計水圧)
- P1 : 高低差による圧力損失
- P2 : 給水装置の末端、または最高位での必要最小動水圧
- P3 : 増圧給水設備一次側給水管の摩擦による圧力損失
- P4 : 増圧給水装置一次側の給水用具等の圧力損失
- P5 : 高低差による圧力損失 (増圧給水設備の実揚程に相当)
- P6 : 増圧給水設備二次側給水管の摩擦による圧力損失
- P7 : 増圧給水設備二次側の給水用具等の圧力損失
- PS : 増圧給水設備 (バイパス管、逆止弁等) による圧力損失
- P_{Σ} : 給水管・メータ等器具の圧力損失の和 ($=P3+P4+P6+P7+PS$)
- Px : 増圧給水設備流入圧力設定値 ($=P0 - (P3+P4)$)
- Pp : 吐出圧力設定値 ($=P5+P6+P7+P2$)

イ 水理計算

水理計算は、次の計算方法で行い、増圧給水設備の選定を行うこと。

(ア) 使用水量の決定

① 集合住宅の場合

- ・ 一日計画使用水量

「表-2.3.7 建物種類別単位給水量・使用時間・人員表」により算出する。

$$Q=L \times N$$

Q：一日計画使用水量

L：一戸当たりの一日計画使用水量 (L/日/戸)

N：戸数

- ・ 計画使用水量

「戸数から同時使用水量を予測する算定式」により計算する。

$$Q=42N^{0.33} \quad (10 \text{ 戸未満})$$

$$Q=19N^{0.67} \quad (10 \text{ 戸以上 } 600 \text{ 戸未満})$$

Q：計画使用水量 (L/min)

N：戸数

- ・ 高置水槽の有効容量

高置水槽の有効容量は一日計画使用水量の 1/10 とする。

② 集合住宅以外の場合

- ・ 一日計画使用水量

「表-2.3.7 建物種類別単位給水量・使用時間・人員表」により算出する。

- ・ 計画使用水量

「表-2.3.1 同時使用率を考慮した給水用具数」と「表-2.3.2 種類別吐水量と対応する給水用具の口径」より算出する。

- ・ 高置水槽の有効容量

高置水槽の有効容量は一日計画使用水量の 1/10 とする。

(イ) 増圧給水設備の各圧力設定値の決定

① 吐出圧力設定値の決定

次の計算を行い、増圧給水設備の吐出圧力設定値を決定する。

$$P_p = (P_5 + P_6 + P_7 + P_2)$$

P_p : 吐出圧力設定値 (MPa (kgf/cm²))

P_5 : 高低差による圧力損失 (増圧設備全揚程に相当)

P_6 : 増圧給水設備の二次側給水管の摩擦による圧力損失

P_7 : 増圧給水設備二次側の給水器具等の圧力損失

P_2 : 給水装置の末端、または最高位での必要最小動水圧

② 流入圧力設定値の決定

次の計算を行い、増圧給水設備の流入圧力設定値を決定する。

$$P_x = P_0 - (P_3 + P_4)$$

P_x : 流入圧力設定値 (MPa (kgf/cm²))

P_0 : 配水管水圧 (設計水圧)

P_3 : 増圧給水設備一次側給水管の摩擦による圧力損失

P_4 : 増圧給水設備一次側の給水器具等の圧力損失

③ ポンプ停止圧力設定値の決定

次の計算を行い、増圧給水設備のポンプ停止圧力設定値を決定する。

$$P_T \geq 6 - H \geq 0$$

P_T : ポンプ停止圧力設定値 (MPa (kgf/cm²))

H : 配水管から設備設置位置までの鉛直高さ (m)

④ 全揚程

次の計算により決定する。

$$\text{全揚程} = P_p - P_x$$

P_p : 吐出圧力設定値 (MPa (kgf/cm²))

P_x : 流入圧力設定値 (MPa (kgf/cm²))

ウ 水理計算例

(ア) 集合住宅の場合

① 計算条件

計算条件は、次のとおりとする。

集合住宅 (マンション)

2LDK 21戸

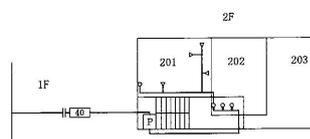
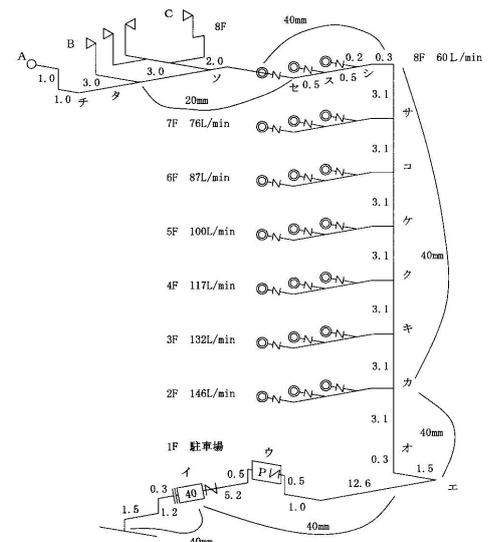
使用人員 2LDK 3.5人

使用水量 200L/人/日

配水管の水圧 0.2MPa

給水高さ 24.7m

各戸給水栓数 5栓



- ② 一日計画使用水量の算出
「表-2.3.7 建物種類別単位給水量・使用時間・人員表」により算出する。

$$200\text{L/人/日} \times 3.5 \text{ 人} \times 21 \text{ 戸} = 14,700\text{L/日} = 14.7\text{m}^3/\text{日}$$

- ③ 高置水槽有効容量の算出
高置水槽の有効容量は一日計画使用水量の 1/10 とする。

$$14,700\text{L/日} \div 10 = 1,470\text{L} = 1.47\text{m}^3$$

- ④ 計画使用水量（同時使用水量）の算出
計画使用水量は、「戸数から同時使用水量を予測する算定式」により算出する。

$$10 \text{ 戸未満} \quad Q = 42N^{0.33}$$

$$10 \text{ 戸以上 } 600 \text{ 未満} \quad Q = 19N^{0.67}$$

Q：同時使用水量（L/min） N：戸数

$$Q = 19 \times 21^{0.67} = 146\text{L/min}$$

ただし、末端での計画使用水量は、「表-2.3.1 同時使用率を考慮した給水用具数」と「表-2.3.2 種類別吐水量と対応する給水用具の口径」より算出する。

- ⑤ 吐出圧力設定値の計算

$$P_p = (P_5 + P_6 + P_7 + P_2)$$

P_p：吐出圧力設定値（0.01MPa（0.1kgf/cm²）単位で設定）

P₅：高低差による圧力損失（増圧設備全揚程に相当）

P₆：増圧給水設備の二次側給水管の摩擦による圧力損失

P₇：増圧給水設備二次側の給水器具等の圧力損失

P₂：給水装置の末端、または最高位での必要最小動水圧

区 間	流量 L/min	仮定 口径 mm	動水勾配 ‰ A	延 長 m B	損失水頭 m D=A×B/1000	立上げ 高さ m E	所要水頭 m F=D+E	備 考
給水栓 A	12	13			0.68	—	0.68	表-2.4.1
給水管 A～タ間	12	13	228	5.0	1.14	1.0	2.14	図-2.4.3
給水管 タ～ソ間	24	20	108	3.0	0.32	—	0.32	図-2.4.3
給水管 ソ～セ間	36	20	220	2.0	0.44	—	0.44	図-2.4.3
	36	20	逆止弁		1.26	—	1.26	表-2.4.1
	36	20	水道メータ		2.31	—	2.31	
給水管 セ～ス間	36	40	9	0.5	0.01	—	0.01	図-2.4.3
給水管 ス～シ間	53	40	18	0.5	0.01	—	0.01	図-2.4.3
給水管 シ～サ間	60	40	22	3.6	0.08	3.1	3.18	図-2.4.3

区 間	流量 L/min	仮定 口径 mm	動水勾配 ‰ A	延 長 m B	損失水頭 m D=A×B/1000	立上げ 高さ m E	所要水頭 m F=D+E	備 考
給水管 サ〜コ間	76	40	33	3.1	0.10	3.1	3.20	図-2.4.3
給水管 コ〜ク間	83	40	39	3.1	0.12	3.1	3.12	図-2.4.3
給水管 ケ〜ク間	100	40	54	3.1	0.17	3.1	3.27	図-2.4.3
給水管 ク〜キ間	117	40	71	3.1	0.22	3.1	3.32	図-2.4.3
給水管 キ〜カ間	132	40	88	3.1	0.27	3.1	3.37	図-2.4.3
給水管 カ〜オ間	146	40	105	3.1	0.33	3.1	3.43	図-2.4.3
給水管 オ〜エ間	146	40	スリースバルブ		0.03	—	0.03	表-2.4.1
	146	40	105	1.8	0.33	0.3	0.63	図-2.4.3
給水管 エ〜ウ間	146	40	逆止弁		1.08	—	1.08	表-2.4.1
	146	40	105	14.5	1.53	—	1.53	図-2.4.3
残圧水頭							7.0	
						計	40.33	

所要水頭計=40.33m

よって、吐出圧力設定値 P_p は 0.39MPa (4.0kgf/cm²) となる。

⑥ 流入圧力設定値の計算

$$P_x = P_0 - (P_3 + P_4)$$

P_x : 流入圧力設定値 (0.01MPa (0.1kgf/cm²) 単位で設定)

P_0 : 配水管水圧 (設計水圧)

P_3 : 増圧給水設備一次側給水管の摩擦による圧力損失

P_4 : 増圧給水設備一次側の給水器具等の圧力損失

区 間	流量 L/min	仮定 口径 mm	動水勾配 ‰ A	延 長 m B	損失水頭 m D=A*B/1000	立上げ 高さ m E	所要水頭 m F=D+E	備 考
給水管 ウ～イ間	146	40	逆止弁		1.08	—	1.08	表-2.4.1
	146	40	水道メータ		2.52	—	2.52	表-2.4.1
	146	40	ボール伸縮止水栓		—	—	—	表-2.4.1
	146	40	105	5.7	0.60	0.5	1.10	図-2.4.3
給水管 イ～ア間	146	40	分水栓		0.42	—	0.42	表-2.4.1
	146	40	105	3.0	0.32	1.2	1.52	図-2.4.3
						計	6.64	

損失水頭計=6.64m

よって、流入圧力設定値 P_x は $20.0\text{m} - 6.64\text{m} = 13.36\text{m} = 0.13\text{MPa}$

(1.3kgf/cm^2) となる。

⑦ 増圧給水設備のポンプ停止設定値 PT

$$PT \geq 6 - H \geq 0$$

$$PT = 6\text{m} - (1.2\text{m} + 0.5\text{m}) = 4.3\text{m} = 0.04\text{MPa} \quad (0.4\text{kgf/cm}^2)$$

PT : ポンプ停止圧力設定値 (MPa (kgf/cm^2))

H : 配水管から設備設置位置までの鉛直高さ (m)

よって、増圧給水設備のポンプ停止設定値は、 0.04MPa 以上を設定する。

⑧ 全揚程の計算

$$\text{全揚程} = P_p - P_x$$

P_p : 吐出圧力設定値 (MPa (kgf/cm^2))

P_x : 流入圧力設定値 (MPa (kgf/cm^2))

よって、全揚程 = $0.39\text{MPa} - 0.13\text{MPa} = 0.26\text{MPa}$ (2.7kgf/cm^2) となる。

⑨ 給水管の口径計算

$$V = Q/A$$

V : 流速 (m/s) A : 断面積 (m^2) = $\pi D^2/4$

Q : 計画使用水量 (m^3/s) D : 口径 (m)

$$A = \pi \times 0.04^2 \div 4 = 0.001256 \quad Q = 146\text{L}/\text{min} = 0.00243\text{m}^3/\text{s}$$

$$V = 0.00243 \div 0.001256 = 1.93\text{m}/\text{s}$$

よって、 $1.93\text{m}/\text{s} < 2.0\text{m}/\text{s}$ であるので、仮定どおりの口径で適当である。

(5) 受水槽式

ア 計算条件

計算条件は、次のとおりとする。

集合住宅（マンション）

2LDK 20戸

3LDK 30戸

使用人員

2LDK 3.5人

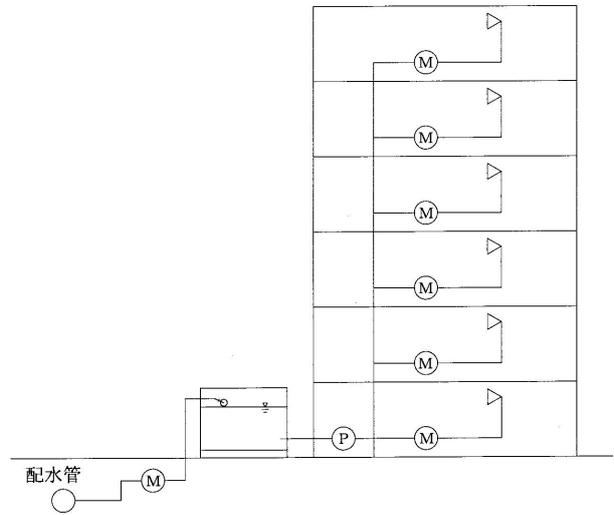
3LDK 4.0人

使用水量 200L/人/日

配水管の水圧 0.2MPa

給水高さ 4.5m

給水管延長 15m



損失水頭

止水栓（40mm） 0.2m とする。

ボールタップ（40mm） 0.52m とする。

分水栓（40mm） 0.1m とする。

イ 口径決定計算

(ア) 計画1日使用水量 $3.5人 \times 20戸 \times 200L/人/日 = 14,000L/日$

$4.0人 \times 30戸 \times 200L/人/日 = 24,000L/日$

$14,000L/日 + 24,000L/日 = 38,000L/日$

(イ) 平均流量 1日使用時間を10時間とする。

$38,000L/日 \div 10 = 3,800L/h = 1.1L/sec$

(ウ) 受水槽容量 計画1日使用水量の1/2とする。

$38,000L/日 \times 1/2 = 19,000L/日$ によって $19.0m^3$ とす

る。

(エ) 仮定口径 水道メータの適正使用流量範囲等を考慮して
40mm とする。

(オ) 損失水頭 水道メータ：0.62m（表-2.4.1より）

止水栓：0.2m

ボールタップ：0.52m

分水栓：0.1m

給水栓： $26\% \times 15m = 0.39m$ （図-2.4.3より）

(カ) 給水高さ 4.5m

(キ) 所要水頭 $0.62 + 0.2 + 0.52 + 0.1 + 0.39 + 4.5 = 6.33m$

よって、 $6.33m = 0.633kgf/cm^2$ 。 $0.633 \times 0.098MPa = 0.062MPa < 0.2MPa$ であるので、仮定どおりの口径で適当である。

表-2.4.1 損失水頭表

損失水頭表

損失水頭を計算する場合は、給水装置形態、同時使用を考慮した使用条件、設計水量を仮定したうえで計算する。
使用条件を仮定するとき水栓の優先順位は次のとおりとする。

- ① 台所流し 12 L/min (標準使用水量) 損失水頭表
- ② 浴槽 17 L/min (標準使用水量)
- ③ トイレ用ロータンク 12 L/min (標準使用水量) ボール止水栓、ボール伸縮止水栓は損失 0mとする
- ④ 洗面台 8 L/min (標準使用水量)

口径	流量	流速	損失水頭	乙分水栓	ストップバルブ	仕切弁	量水器	ボール逆止弁	水栓	ボールタップ	
				甲分水栓	伸縮止水栓						
mm	L/min	m/s	m/m	サドル分水栓	甲止水栓	スリッパバルブ	m/個	m/個	m/個	m/個	適用
13	8	1.01	0.113	0.17	0.34	0.01	0.34	0.34	0.34	0.45	
13	12	1.51	0.228	0.34	0.68	0.03	0.68	0.68	0.68	0.91	
13	17	2.14	0.421	0.63	1.26	0.05	1.26	1.26	1.26	1.68	
13	20	2.51	0.562	0.84	1.68	0.07	1.68	1.68	1.68	2.24	
13	24	3.02	0.778	1.17	2.33	0.09	2.33	2.33	2.33	3.11	
13	28	3.52	1.026	1.54	3.08	0.12	3.08	3.08	3.08	4.10	
13	29	3.62	1.092	1.64	3.27	0.13	3.27	3.27	3.27	4.36	
20	8	0.42	0.017	0.03	0.09		0.17	0.82	0.14	0.14	
20	12	0.64	0.033	0.07	0.17		0.33	0.90	0.26	0.26	
20	17	0.90	0.059	0.12	0.30	0.01	0.59	1.01	0.47	0.47	
20	20	1.06	0.079	0.16	0.40	0.01	0.79	1.05	0.63	0.63	
20	24	1.27	0.108	0.22	0.54	0.02	1.08	1.10	0.86	0.86	
20	28	1.49	0.141	0.28	0.71	0.02	1.41	1.13	1.13	1.13	
20	29	1.54	0.150	0.30	0.75	0.02	1.50	1.16	1.20	1.20	
20	34	1.80	0.199	0.40	1.00	0.33	1.99	1.22	1.59	1.59	
20	37	1.96	0.231	0.46	1.16	0.33	2.31	1.26	1.85	1.85	
20	41	2.18	0.277	0.55	1.39	0.44	2.77	1.29	2.22	2.22	
20	42	2.23	0.289	0.58	1.45	0.44	2.89	1.30	2.31	2.31	
25	8	0.27	0.006	0.02	0.04		0.08	0.73	0.05	0.07	
25	12	0.41	0.012	0.04	0.07		0.17	0.75	0.10	0.13	
25	17	0.58	0.022	0.07	0.13		0.31	0.81	0.18	0.24	
25	20	0.68	0.029	0.09	0.17	0.01	0.41	0.85	0.23	0.32	
25	24	0.82	0.039	0.12	0.23	0.01	0.55	0.86	0.31	0.43	
25	28	0.95	0.051	0.15	0.31	0.01	0.71	0.88	0.41	0.56	
25	29	0.99	0.054	0.16	0.32	0.01	0.76	0.88	0.43	0.59	
25	34	1.15	0.071	0.21	0.43	0.01	0.99	0.93	0.57	0.78	
25	37	1.26	0.083	0.25	0.50	0.01	1.16	0.96	0.66	0.91	
25	41	1.39	0.099	0.30	0.59	0.02	1.39	0.97	0.79	1.09	
25	42	1.43	0.103	0.31	0.62	0.02	1.44	0.98	0.82	1.13	
25	44	1.49	0.112	0.34	0.67	0.02	1.57	0.99	0.90	1.23	
25	46	1.56	0.121	0.36	0.73	0.02	1.69	1.00	0.97	1.33	
25	48	1.63	0.131	0.39	0.79	0.02	1.83	1.01	1.05	1.44	
25	50	1.70	0.140	0.42	0.84	0.03	1.96	1.02	1.12	1.54	
25	52	1.77	0.151	0.45	0.90	0.03	2.10	1.04	1.20	1.65	
25	54	1.83	0.161	0.48	0.97	0.03	2.25	1.05	1.29	1.77	
25	56	1.90	0.172	0.51	1.03	0.03	2.39	1.06	1.37	1.88	
25	58	1.97	0.183	0.53	1.09	0.03	2.55	1.07	1.46	2.00	
25	60	2.04	0.194	0.55	1.16	0.03	2.72	1.10	1.55	2.13	
25	62	2.11	0.206	0.62	1.23	0.04	2.87	1.12	1.64	2.26	
25	64	2.17	0.218	0.65	1.30	0.04	3.04	1.13	1.74	2.39	
25	66	2.24	0.230	0.69	1.37	0.04	3.22	1.14	1.84	2.53	
25	68	2.31	0.242	0.73	1.45	0.04	3.39	1.15	1.94	2.66	

口径	流量	流速	損失水頭	乙分水栓 甲分水栓 サドル分水栓	ストップバルブ 伸縮止水栓 甲止水栓	仕切弁 スリッパバルブ	量水器	ホール逆止弁 逆止弁単式	水栓	ホールタップ	
mm	L/min	m/s	m/m	m/個	m/個	m/個	m/個	m/個	m/個	m/個	適用
40	37	0.49	0.010	0.04	0.07		0.22	0.90		0.18	
40	41	0.54	0.011	0.05	0.09		0.29	0.92		0.24	
40	53	0.70	0.018	0.07	0.14	0.01	0.43	0.94		0.36	
40	60	0.80	0.022	0.09	0.17	0.01	0.53	0.96		0.44	
40	66	0.88	0.026	0.10	0.20	0.01	0.62	0.97		0.52	
40	71	0.94	0.029	0.12	0.23	0.01	0.72	0.98		0.60	
40	76	1.01	0.033	0.13	0.25	0.01	0.79	0.99		0.66	
40	80	1.06	0.036	0.14	0.27	0.01	0.86	0.99		0.72	
40	83	1.10	0.039	0.16	0.29	0.01	0.94	0.99		0.78	
40	87	1.15	0.042	0.17	0.32	0.01	1.01	1.00		0.84	
40	89	1.18	0.044	0.18	0.33	0.01	1.06	1.00		0.88	
40	95	1.26	0.049	0.20	0.37	0.01	1.18	1.01		0.98	
40	100	1.33	0.054	0.22	0.41	0.02	1.30	1.01		1.08	
40	108	1.43	0.062	0.24	0.44	0.02	1.42	1.02		1.18	
40	111	1.47	0.065	0.26	0.49	0.02	1.56	1.02		1.30	
40	117	1.55	0.071	0.28	0.53	0.02	1.68	1.03		1.40	
40	122	1.62	0.076	0.30	0.56	0.03	1.80	1.05		1.50	
40	127	1.69	0.082	0.32	0.60	0.03	1.92	1.05		1.60	
40	132	1.75	0.088	0.35	0.66	0.03	2.11	1.06		1.76	
40	137	1.82	0.094	0.38	0.71	0.03	2.28	1.07		1.90	
40	141	1.87	0.099	0.40	0.75	0.03	2.40	1.07		2.00	
40	146	1.94	0.105	0.42	0.79	0.03	2.52	1.08		2.10	
40	151	2.00	0.112	0.44	0.83	0.03	2.64	1.08		2.20	
40	155	2.06	0.117	0.46	0.86	0.03	2.76	1.08		2.30	
50	41	0.35	0.004	0.02			0.13	0.90		0.10	
50	53	0.45	0.006	0.03			0.18	0.90		0.14	
50	60	0.51	0.008	0.04			0.26	0.90		0.21	
50	66	0.56	0.009	0.05			0.30	0.90		0.23	
50	71	0.60	0.010	0.05			0.33	0.91		0.26	
50	76	0.65	0.012	0.06			0.38	0.92		0.30	
50	80	0.68	0.013	0.06			0.41	0.92		0.33	
50	83	0.70	0.014	0.07			0.43	0.93		0.34	
50	87	0.74	0.015	0.07		0.01	0.46	0.93		0.36	
50	89	0.76	0.015	0.07		0.01	0.48	0.93		0.38	
50	95	0.81	0.0170	0.08		0.01	0.51	0.93		0.40	
50	100	0.85	0.019	0.09		0.01	0.57	0.94		0.45	
50	108	0.92	0.022	0.10		0.01	0.66	0.95		0.52	
50	111	0.94	0.023	0.11		0.01	0.73	0.95		0.57	
50	117	0.99	0.025	0.01		0.01	0.79	0.95		0.62	
50	122	1.04	0.027	0.14		0.01	0.89	0.96		0.70	
50	127	1.08	0.029	0.15		0.01	0.96	0.96		0.75	
50	132	1.12	0.031	0.16		0.01	1.02	0.97		0.81	
50	137	1.16	0.033	0.17		0.01	1.09	0.97		0.86	
50	141	1.20	0.034	0.18		0.01	1.16	0.98		0.91	
50	146	1.24	0.037	0.19		0.01	1.22	0.99		0.96	
50	151	1.28	0.039	0.20		0.02	1.29	0.99		1.01	
50	155	1.32	0.041	0.21		0.02	1.35	0.99		1.07	
50	160	1.36	0.043	0.22		0.02	1.42	0.99		1.12	
50	164	1.39	0.045	0.23		0.02	1.49	0.99		1.17	
50	169	1.44	0.047	0.24		0.02	1.55	0.99		1.22	
50	173	1.47	0.049	0.25		0.02	1.62	1.00		1.27	
50	177	1.50	0.052	0.26		0.02	1.72	1.00		1.35	
50	181	1.54	0.054	0.27		0.02	1.78	1.01		1.40	
50	186	1.58	0.056	0.28		0.02	1.85	1.01		1.46	
50	190	1.61	0.058	0.29		0.02	1.91	1.02		1.51	
50	198	1.68	0.063	0.30		0.02	1.98	1.02		1.56	
50	202	1.72	0.065	0.32		0.02	2.11	1.02		1.66	

2.5 給水装置の使用材料

1 給水装置の構造及び材質については、水道法施行令第 6 条で定める技術的細目を満たしていること。

2 給水管の分岐から水道メータまでの給水管の材質を下記のとおり指定する。なお、現場状況等により、これによりがたい場合は上下水道局と協議すること。

(1) 分岐から最初に設置する止水栓をメータボックス内に設ける場合

給水管口径 配水管管種	50mm 以下	75mm 以上
ダクティル鋳鉄管 鋳鉄管 ビニル管 配水用ポリエチレン管	ステンレス鋼管 (JWWA G115) 波状管 (JWWA G119)	ダクティル鋳鉄管 (GX・NS 形継手)

(2) 分岐から最初に設置する止水栓を単独で設ける場合

給水管口径 配水管管種		ダクティル鋳鉄管 鋳鉄管 ビニル管 配水用ポリエチレン管
40mm 以下	A	ステンレス鋼管 (JWWA G115) 波状管 (JWWA G119)
	B	耐衝撃性硬質塩化ビニル管 (宅内のみ) 水道ポリエチレン二層管 1 種*
50mm	A	ステンレス鋼管 (JWWA G115) 波状管 (JWWA G119)
	B	ポリエチレン粉体ライニング鋼管 配水用ポリエチレン管
75mm 以上	A	ダクティル鋳鉄管 (GX・NS 形継手)
	B	ダクティル鋳鉄管 ポリエチレン粉体ライニング鋼管

(凡例) A----- 分水栓から止水栓まで

A、B----- 止水栓からメータまで

※ 給水管の分岐から水道メータまでが 10.0m 以上で、公道部分に給水管を布設する場合のみ。

3 ステンレス鋼管及び波状管の継手はφ13～φ30mm まではステンレス差込式継手 (本市承認図)、φ40・50mm はステンレス伸縮可とう式継手を使用すること。

4 規格表以外の材料を使用する場合は、給水装置の構造及び材質基準に関する厚生省令第 14 号の性能基準を満たしていること。その場合、上下水道局の承認を受けること。

(解説)

- 1 給水装置については、水道法に基づいて構造・材質基準が定められている。この基準には、給水装置に用いようとする個々の給水管及び給水用具の性能確保のため性能基準並びに、給水装置工事の適正を確保するために必要な具体的な判断基準が定められている。
- 2 給水装置を構成する個々の給水管及び給水用具が性能基準を満足しているだけでは給水装置の構造・材質の適正を確保するためには不十分であることから、給水装置システム全体として満たすべき技術的な規準を定めている。
 - (1) 耐圧性能基準
水道の水圧により給水装置に水漏れ、破壊等が生じることを防止するためのものである。
 - (2) 浸出性能基準
給水装置から金属等が浸出し、飲用に供される水が汚染されることを防止するためのものである。
 - (3) 水撃限界性能基準
給水用具の止水機構が急閉止する際に生じる水撃作用により、給水装置に破壊等が生じることを防止するためのものである。
 - (4) 防食性能基準
酸又はアルカリによって侵食されるおそれのある場所に設置される給水装置は、酸又はアルカリに対する耐食性を有する材質のもの又は、防食材で被覆すること等により侵食を防止するためのものである。
又、漏えい電流により侵食されるおそれのある場所に設置される給水装置は、非金属製の材質のものあるいは、絶縁材で被覆すること等により電食防止のための措置が講じられるものでなければならない。
 - (5) 逆流防止性能基準
給水装置からの汚水の逆流により、水道水の汚染や公衆衛生上の問題が生じることを防止するためのものである。
 - (6) 耐寒性能基準
給水用具内の水が凍結し、給水用具に破裂等が生じることを防止するものである。
 - (7) 耐久性能基準
頻繁な作動を繰り返すうちに弁類が故障し、その結果、給水装置の耐圧性、逆流防止等に支障が生じることを防止するためのものである。

2.6 図面作成

- 1 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。
- 2 図面に使用する表示記号は、解説に示すものを標準とすること。

(解説)

図面は、給水する家屋などへの給水管の布設状況などを図示するものであり、維持管理の技術的な基礎的資料として使用するものである。

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こと。

1 記入方法

(1) 表示記号

図面に使用する表示記号は、表-2.6.1、図-2.6.1～5 を標準とすること。

[記入例]

(管種) (口径) (延長)
 SSP φ25 — 1.5

表-2.6.1 給水管の管種記号

管 種	記 号	管 種	記 号
亜鉛メッキ鋼管	GP	塗覆装鋼管	STPW
石綿セメント管	ACP	鉛管	LP
硬質塩化ビニル管	VP	水道ポリエチレン二層管1種	PE
硬質塩化ビニルライニング鋼管	SGP-V	ポリエチレン粉体ライニング鋼管	SGP-P
ステンレス鋼管、波状管	SSP	〃 (外面亜鉛メッキ)	SGP-PB
耐衝撃性硬質塩化ビニル管	HIVP	〃 (外面二層ポリエチレン被覆)	SGP-PC
ダクタイル鋳鉄管 (各種継手)	DIP	〃 (外面一層ポリエチレン被覆)	SGP-PD
鋳鉄管	CIP	ポリブデン管	PBP
銅管	CP	架橋ポリエチレン管	XPEP

名 称	図示記号	名 称	図示記号	名 称	図示記号
仕切弁		消火栓		量水器	
止水栓		防護管 (さや管)		ヘッダ	

逆止弁		口径の変更		管の交差	
名称	図示記号				
減圧弁					

図-2.6.1 弁栓類その他の図示記号

種別	表示記号	種別	表示記号	種別	表示記号
給水栓類		湯水混合水栓		特殊器具	

注：ここで、特殊器具とは、特別な目的に使用されるもので、例えば、湯沸し器、ウォータークーラ、電子式自動給水栓等をいう。

図-2.6.2 給水栓類の符号（平面図）

種別	符号	種別	符号	種別	符号
給水栓類		シャワーヘッド		フラッシュバルブ	
ボールタップ		湯水混合水栓		特殊器具	

注：ここで、特殊器具とは、特別な目的に使用されるもので、例えば、湯沸し器、ウォータークーラ、電子式自動給水栓等をいう。

図-2.6.3 給水栓類の符号（立面図）

名称	受水槽	高置水槽	ポンプ	増圧ポンプ
記号および符号				

図-2.6.4 受水槽その他の記号及び符号

名称	給水管		井戸管		撤去	廃止
	新設	既設	新設	既設		
種別	黒色実線	黒色破線	一点鎖線	二点鎖線	黒色実線を斜線で消す	
記入例						

図-2.6.5 工事別の表示方法

(2) 図面の種類

給水装置工事の計画、施工に際しては、以下を作成すること。

- ア 位置図 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 横断図 地形の横断図に道路幅員、配水管位置、給水管の土被りを図示したもの。
- エ 配管見取り図 布設した配管状況を図示したもの。使用した資材名称も記入すること。
- オ 詳細図 平面図で表すことのできない部分を別途詳細に図示したもの。

(3) 文字

- ア 文字は明確に書き、漢字は楷書とする。
- イ 文章は左横書きとする。

(4) 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、延長は少数第 1 位（少数第 2 位を四捨五入）までとする。

2 作図

(1) 方位

作図に当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) 位置図

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 給水栓等給水用具の設置位置
 - イ 配水管からの給水管の分岐位置と量水器ボックスのオフセット
 - ウ 布設する管の管種、口径、延長及び位置
 - エ 道路の種別（舗装種別、幅員、歩車道区分、公道及び私道の区別）
 - 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 その他工事施工上必要とする事項（障害物の表示等）
- ### (4) 詳細図
- 平面図で表すことができない部分に関して、縮尺の変更による拡大図等による図示すること。
- ### (5) その他
- 受水槽式給水の場合の図面は、直結式給水部分（受水槽まで）とする。