

8. 設 計

1. 設計の基本条件

1. 給水装置は、水道事業者の施設である配水管に直接接続し、申込者に安全な水道水を供給する設備であることから、給水装置の構造及び材質は法の定める基準に適合するよう設計する。
2. 設計にあたっては、次のことに配慮する。
 - ・汚水等が配水管に逆流しない構造となっていること。
 - ・使用材料の材質が水質に影響を及ぼさないこと。
 - ・内圧、外圧に対して必要な強度を有していること。
 - ・漏水等が生じない構造となっていること。
 - ・凍結防止のための必要な措置が施されていること。
 - ・維持管理が容易であること。

(1) 給水装置工事は、事前の基本調査や諸条件に基づき、建築物の工程と十分調整し、無理や無駄のないように施工する。

また、申込者の意向が反映される給水装置を提供することや、工事の品質を確保するため、様々な制約が生ずることがあれば、最善の協議を最大限行い、建築工程等に生かされる設計が必要である。

そして、工事従事者に対して、設計図に基づく技術上の指導などを周知徹底しておくことの対策を講じ、迅速かつ確実に仕上げていくことが大切である。

(2) 配水管から水道メーターまでの使用材料は、災害時による給水装置の損傷を防止するとともに、給水装置の損傷の復旧を迅速かつ適正に行えるように、使用材料の構造及び材質を指定していることも考慮する。

2. 設計の基本調査

(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、必要な調査を十分に行う。

(2) 基本調査は、計画・設計・施工の基礎となる重要な作業であり、調査の良否は計画・設計の策定・施工、さらには給水装置の機能にも影響することから、慎重に行う。

(3) 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」、「局に確認するもの」、「現地調査により確認するもの」がある。

(4) 調査項目及び内容

調査項目	調査内容	調査確認場所			
		申込者	局	現地	その他
工事現場	町名、丁目、番地、住居表示番号等	○	－	○	－
使用水量	使用目的、使用人員、延床面積、取付栓数等	○	－	○	－
既設給水装置の有無	所有者、布設年月、口径、管種、布設位置、使用水量、	○	○	○	所有者
屋外配管	水道メーター、止水栓(制水弁)の位置等	○	○	○	－
屋内配管	給水栓の位置、給水用具等	○	－	○	－
配水管の布設状況	口径、管種、布設位置、仕切弁、水圧等	－	○	○	－
道路の状況	種別(公道・私道等)、幅員、舗装別、舗装年次等	－	－	○	道路管理者
各種埋設物の有無	水道、下水道、ガス、電気、電話等の布設位置、口径深度等	－	－	○	埋設物管理者
施工環境	施工時間(昼・夜)関連工事等埋設物管理者	－	○	○	交通管理者 埋設物管理者
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、既設建築物との関連等	○	○	○	所有者
工事に関する使用承諾書	給水管の使用承諾書 私有地給水管埋設の使用承諾書 その他利害関係者の使用承諾書	○	－	－	利害関係者

(5) 配・給水管からの分岐口径範囲

配・給水管からのサドル付分水栓による分岐口径範囲は、次のとおりとする。

単位:mm

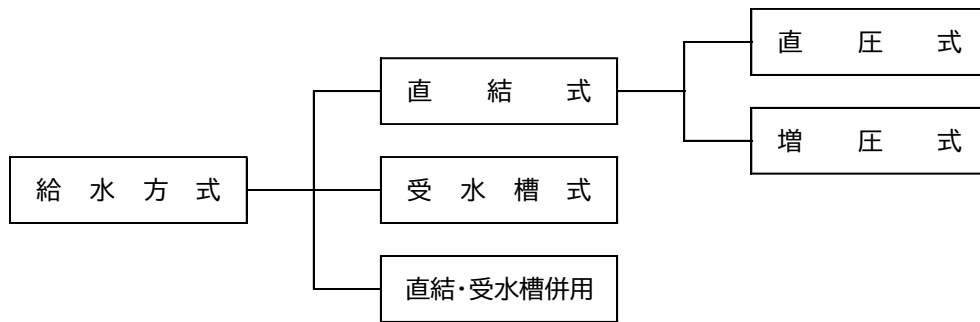
配水管 口径	配水管 管種	給水管 口径	φ20	φ25	φ30	φ40	φ50
		φ40	HI-VP				
	P P						
φ50	HI-VP						
	P P						
	D I P						
	P E						
φ75	HI-VP						
	D I P						
	P P						
	P E						
φ100	HI-VP						
	D I P						
	P E						
φ150	HI-VP						
	D I P						
	P E						
φ200以上	D I P						
φ250	D I P						
φ300	D I P						
φ350	D I P						
φ400	D I P						
φ450	D I P						
φ500	D I P						

(1)切取工法で分岐する場合は、別途協議すること。

(2)不断水工法で分岐する場合は、別途協議すること。

3. 給水方式

給水方式には次の方式があり、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。



- (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、給水管の途中に増圧設備(直結加圧型ポンプユニット)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、配水管から分岐し受水槽に受け、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。

1. 直結式給水

直結式給水は、受水槽式給水に比較して維持管理費の節減、設置スペースの有効利用、省エネルギーの推進等が図れるが、災害、事故等による水道の断減水時にも給水の確保が必要な建物等には必ずしも有利でないため、設計する建物の用途も踏まえて十分検討する必要がある。

(1) 直結直圧式

配水管の水圧及び配水管口径が必要範囲で確保されており、水理計算上可能なもの。

- ① メーター口径 50mm 以下の給水
- ② 給水階数が5階までの給水(建築物階数が3階以上の建物(以下「中高層建物」という。))
- ③ 計画使用水量が 40m³/日 以下であるもの

(2) 直結増圧式

配水管口径が必要範囲で確保されており、給水管に直接増圧設備を連結し、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方法。

この給水方法は、直結給水の範囲の拡大を図り、受水槽における衛生上の問題の解消、省エネルギーの推進、設置スペースの有効利用等を目的としている。

- ① メーター口径 50mm 以下の給水
- ② 給水階数が10階程度までの給水(水理計算による)
- ③ 配水管水圧が必要水頭を確保できない場合
- ④ 計画使用水量が 40m³/日 以下であるもの

(3) 直結式給水対象外の建物の例

- ① 一時に多量の水を使用する施設又は使用水量の変動が大きい施設
病院、医院、福祉施設、学校、ホテル、飲食店中心の雑居ビル、24時間営業施設等
- ② 有毒薬品を使用する工場等、逆流によって配水管の水を汚染するおそれのある施設
メッキ工場、石油化学工場、生物科学研究施設、その他工業用ボイラー、業務用洗濯機、特殊器具等
- ③ 配水管の水圧変動があり、常時一定の水圧及び水量を必要とする建築物

2. 受水槽式給水

建物の階層が多い場合又は一時に多量の水を使用する場合は、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、建物内の水使用の変動を吸収すること等の効果がある。

(1) 次のような場合には受水槽式とすることが必要である。

- ① 学校、病院等で災害時、事故等による水道の断減水時にも、給水の確保が必要な場合。
- ② 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等に、配水管の水圧低下を引き起こすおそれがある場合。
- ③ 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。
- ④ 有毒薬品を使用する工場等、逆流によって配水管の水を汚染するおそれのある場合。
- ⑤ 申請時に使用用途が不明な区画のある建築物。

(2) 受水槽以降の給水方法には、「高置水槽式」「多段式高置水槽式」「圧力水槽式」「ポンプ直送式」がある。

3. 直結・受水槽併用式

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。

給水方式を併用する場合は、以下の点に留意する。

- (1) 同一建物内で使用用途が同一の場合は、併用できない。
- (2) 同一建物内での併用は、使用用途が異なりそれぞれ独立した構造の場合はできる。
- (3) 同一敷地内で給水方式を併用する場合の取出しは、各戸別取出しとすることができる。
- (4) 給水方式を併用する場合は、クロスコネクション(誤接続)等の事故を防止する配管形態とする。
- (5) 共同住宅に併設される店舗等がある場合は、住居と店舗等との併用はできる。ただし、それぞれが独立した構造となる場合に限る。
- (6) 併用方式の維持管理を容易にするため、給水系統が識別できるよう配管等に表示を行う。

4. 受水槽式給水から直結式給水への改造

1. 受水槽方式から直結給水方式へ変更する場合は、給水装置の「構造及び材質の性能基準」に適合していること。
2. 既設配管は再使用せず新設配管とすることが望ましい。
再利用率の場合は、既設配管の水圧試験、水質検査、管更生工事履歴等を十分調査することが必要である。
3. 対象建物、メーター設置等の配管についても、「本指針」に基づくものとする。
4. 既設給水管を再利用し、新設給水管と接続するときは2段程度までの増径とする。

- (1) 既設配管を直結給水装置として再利用することは、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。
- (2) 再利用する場合は、構造・材質・管種・口径・給水用具類等の使用期間等を十分調査し、再利用する部分を最小限にする必要がある。

4. 計画使用水量

計画使用水量は、給水管の管径、受水槽容量など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、建物の用途や面積、水の使用用途、使用人数、給水栓数等を考慮した上で決定する。

計画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て、使用実態に応じた方法を選択する。

1. 直結式給水の計画使用水量

① 一戸建て等の場合

(1) 同時使用水量の算定方法

同時に使用する給水用具を設定して算出する方法

ア. 使用する全給水用具数から、表により同時使用給水用具数を決定し、給水用具別の瞬時最大流量を乗じて算出する方法である。

なお、給水用具の種類に関わらず1栓当たりを一律 12L/min として扱ってもよい。

1栓当たりの使用水量(表8-2)×同時水栓数(表8-1)

イ. 標準化した同時使用水量により算出する方法

この方法は、給水用具の数と同時使用水量との関係について標準値から求める方法である。

給水用具の全使用水量(表8-2)÷給水用具総数×同時使用水量比(表8-4)

給水用具の使用水量(表8-2)を足し合わせて、同時に使用する給水用具合計から同時使用率を考慮した水栓数(表8-1)を求め、乗じて求める。

〈表8-1〉同時使用率を考慮して定めた給水用具数

給水用具数	同時使用率を考慮した水栓数(個)
1	1
2~4	2
5~10	3
11~15	4
16~20	5
21~30	6

※一般家庭以外(商店、工場、事務所等)において同時使用率が高い場合は、手洗い、便器等用途ごとの同時使用率をみる場合に適用する。その他については、そのつど決定する。

※31 栓以上については、10 栓毎にプラス1栓とする。

〈表8-2〉用途別使用水量と給水用具の口径

用途	使用水量(L/分)	対応する給水栓の口径(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	
浴槽(洋式)	30~60	20~25	
シャワー	8~15	13	
小便器(洗浄水槽)	12~20	13	
小便器(洗浄弁)	15~30	13	1回(4~6秒)の吐出量2~3ℓ
大便器(洗浄水槽)	12~20	13	
大便器(洗浄弁)	70~130	25	1回(8~12秒)の吐出量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

※節水型の機器は協議の上、カタログ添付

〈表8-3〉給水栓の標準流量

給水栓口径(mm)	13	20	25
標準流量(L/min)	17	40	65

〈表8-4〉給水用具数と同時使用水量比

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

住居専用の建物においては、メーター口径 13mm で7栓以下、メーター口径 20mm で14栓以下の場合、水理計算は省略できる。

ただし、給水管延長が長い場合は水理計算を行い、適正給水管口径を設計する。

(2) 共同給水管の使用水量算定方式

ア. 各戸使用水量と給水戸数の同時使用戸数率により算出する方法

直結式給水で2戸以上の複戸数の住宅に給水する共同給水管の口径決定に用いる水量を求める方法である。

$$1\text{戸の使用水量}(\text{ℓ/分}) \times \text{戸数}(\text{戸}) \times \text{同時使用戸数率(表8-5)}$$

〈表8-5〉給水戸数を考慮した同時使用戸数率

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

(注) 一般家庭において 25L/分程度の流量を考慮したときの同時使用率である。

② 共同住宅等における同時使用水量の算定方法

(1)

ア. 戸数から同時使用水量を予測する算定式を求める方法(表8-6)

$$\begin{aligned} 10\text{戸未満} & \quad Q=42N^{0.33} \\ 10\text{戸以上 } 600\text{戸未満} & \quad Q=19N^{0.67} \end{aligned}$$

ただし、Q:同時使用水量(L/min)
N:戸数

この算定式は「優良住宅部品認定基準BL規格」による。

イ. 居住人数から同時使用水量を予測する算定式を求める方法(表8-7)

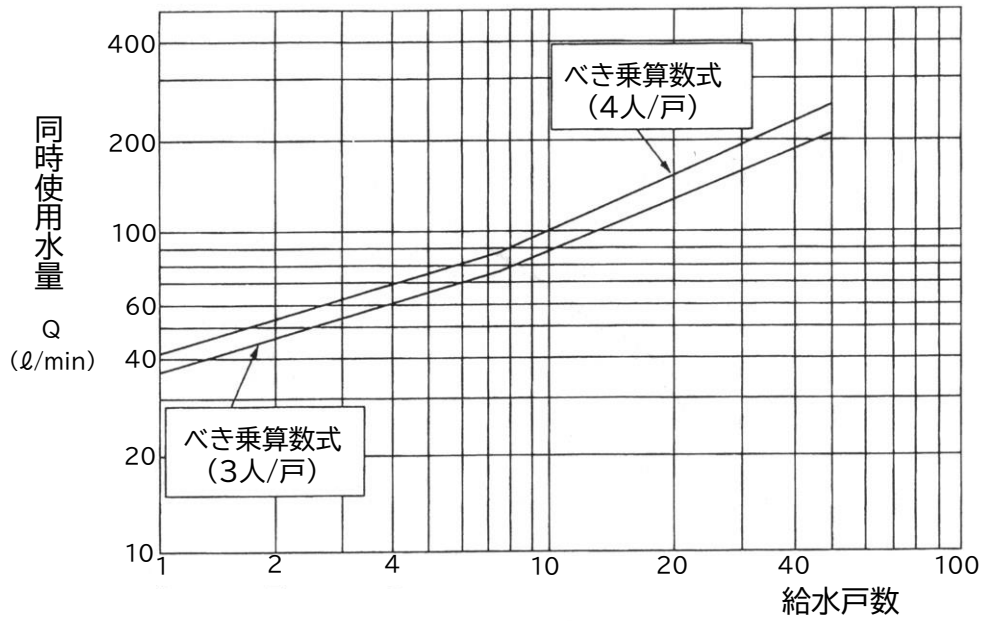
$$\begin{aligned} 1 \sim 30(\text{人}) & \quad Q=26P^{0.36} \\ 31 \sim 200(\text{人}) & \quad Q=13P^{0.56} \\ 201 \sim 2000(\text{人}) & \quad Q=6.9P^{0.67} \end{aligned}$$

ただし、Q:同時使用水量(L/min)
P:人数(人)

なお、ワンルームタイプ 1戸当たり 2.0 人
ファミリータイプ 1戸当たり 3.4 人とする。

東京都水道局「居住人数から計画使用水量を予想する算定式」による。

〈図 8-1〉 給水戸数と同時使用水量



③ 一定規模以上の末端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

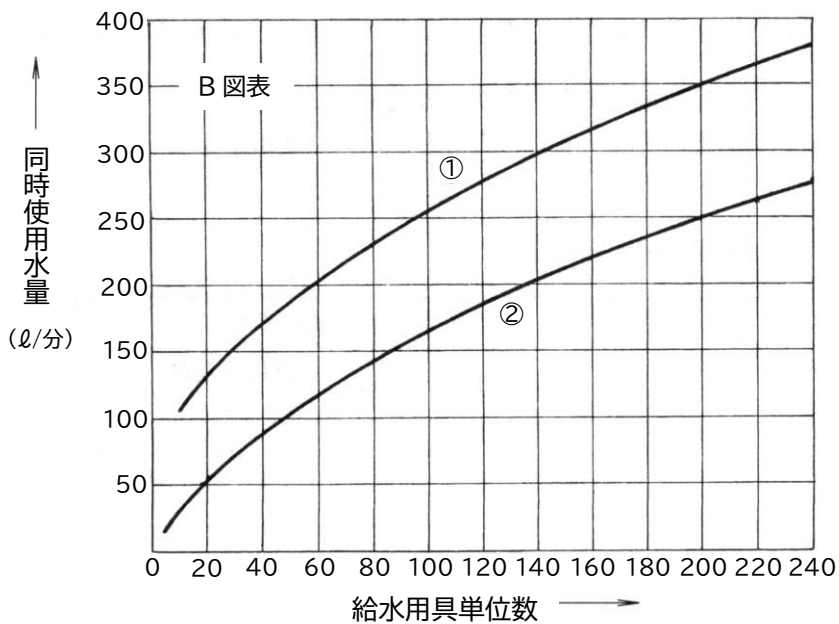
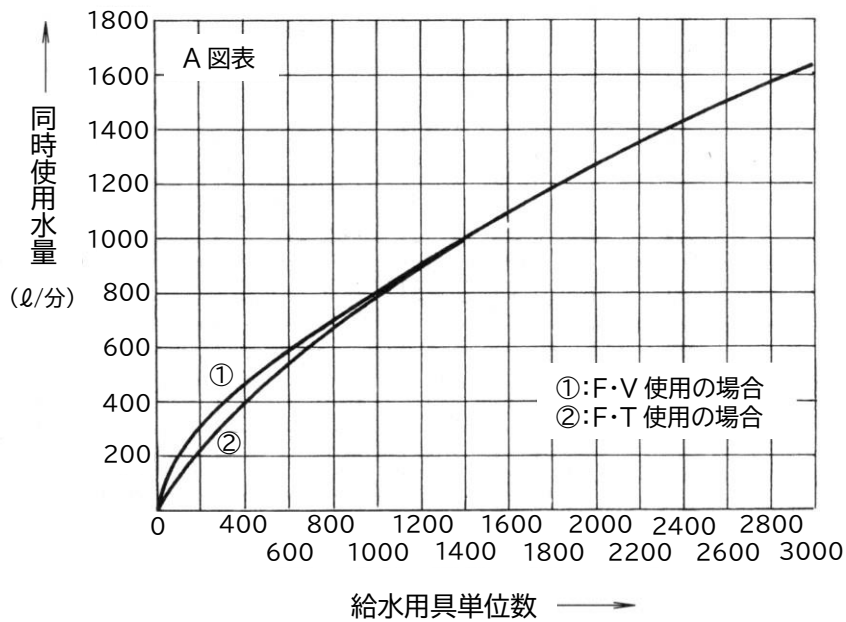
ア. 給水用具給水負荷単位による方法(表8-8、図8-2)

給水用具給水負荷単位数(表8-8)の合計を基に同時使用水量(図8-2)から求める方法である。

〈表8-8〉 給水用具給水負荷単位

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	

〈図 8-2〉 給水用具給水負荷単位による同時使用水量



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、1日当たりの計画使用水量を使用時間で除した水量とする。

計画一日使用水量は、建物種類別単位給水量・使用時間・人員(表8-9)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8-9) × 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8-9) × 延床面積

③ その他

使用実績等による積算

(表8-9)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求める方法。

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求める方法、既設の受水槽等の更新にあたり、使用水量を実績から求める場合は、過去2年間の実績と将来の給水計画を加味して求めることができる。

なお、受水槽容量は、計画一日使用水量の 4/10 以上を標準とする。

〈表8-9〉建物種類別単位給水量・使用時間・使用人員

建物種類	単位給水量 (1日当たり)	使用時間 (hd)	注 記	有効面積当たりの 人員など	備 考
戸建住宅 共同住宅	300ℓ 300ℓ	10 15	居住者1人当たり 居住者1人当たり	0.16 人/m ² 0.16 人/m ²	3.4 人/戸 1K・・・1 人/戸 1DK・・・2人/戸 2DK～3.4 人/戸
官公庁・事務所 独身寮	20ℓ/m ² 100ℓ/人 400ℓ/人	9 10	延べ面積1m ² 当たり 在勤者1人当たり 居住者1人当たり	0.2 人/m ²	人員 100ℓ/人 社員食堂・テナント等 は別途加算
総合病院 透析病院	600ℓ～900/床	16	延べ面積1m ² 当たり		設備内容などにより 詳細に検討する
ホテル 旅館 モーテル	360ℓ～500/人	10			設備内容などにより 詳細に検討する 従業員 100ℓ/人
福祉施設	350ℓ/人	10			従業員 100ℓ/人

建物種類	単位給水量 (1日当たり)	使用時間 (hd)	注 記	有効面積当たりの人員など	備 考
喫茶店	50ℓ/客 60ℓ/店舗m ²	12		店面積には厨房面積を含む	厨房で使用される水量のみトイレ洗浄水などは別途加算
飲食店	55ℓ/客 120ℓ/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	25ℓ/食 25ℓ/店舗m ²	10		食堂面積には厨房面積を含む	同上
給食センター	20ℓ/食	10			同上
デパート・スーパーマーケット	20ℓ/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	70~100L/人	9	(生徒+職員) 1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	3ℓ/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	25ℓ/m ² 10ℓ/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 普通駅	10L/1,000人 3L/1,000人	16 16	乗降客 1,000人当たり 乗降客 1,000人当たり		列車給水・洗車用水は別途加算 従業員分・多少のテナント分を含む
寺院・教会	10L/人	2	参会者1人当たり		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 ²	常勤者分は別途加算

(注)(1) 単位給水量は、設計対象給水量であり、年間1日平均給水量ではない。

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

コインランドリーは、台数×使用量/台×3回転

(3) (表8-9)に網羅されない建物については次の序列で給水量を求める。

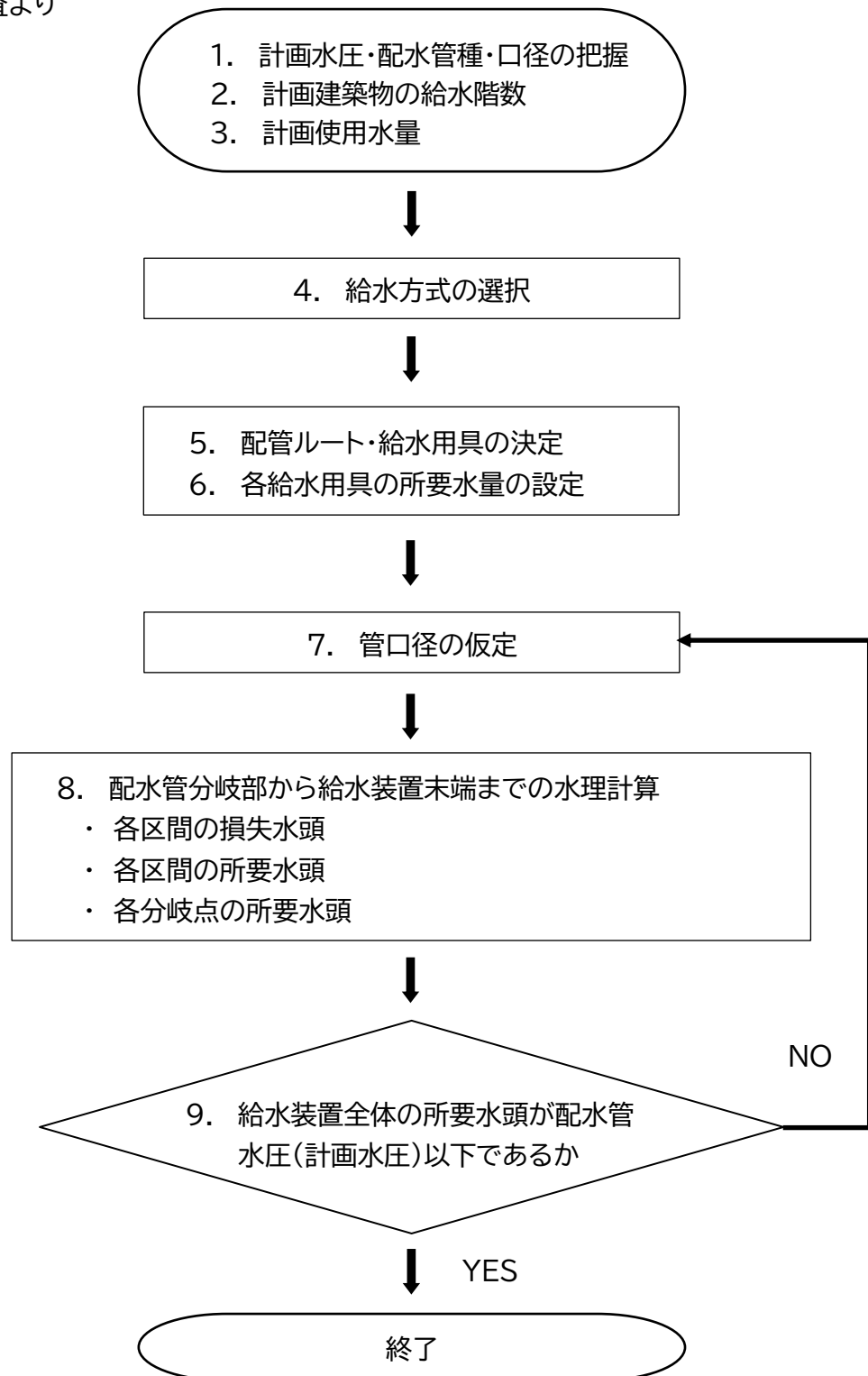
- ① 他の事業所の建物種別単位給水量等。
- ② これまでの同様な建物申請に係る給水量。
- ③ 同様な建物の実績。

いずれにおいても、採用時は局と協議すること。

5. 給水管の口径決定

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とする。

1. 管口径決定の手順 基本調査より



2. 計画水圧

末端給水栓の最小動水圧は 0.098MPa とすることが望ましい。
計画上における配水管の基準水圧は 0.196MPa とする。
計画地に自記録計を設置し協議をもって最小動水圧とすることができる。

直結直圧式

- (1) 0.30MPa 以上の最小動水圧が確保されている地域は5階まで可能(条件により)
- (2) 0.25MPa 以上の最小動水圧が確保されている地域は4階まで可能(条件により)
- (3) 0.20MPa 以上の最小動水圧が確保されている地域は3階まで可能とするが、水理計算により決定する。 ※Pa:パスカル 0.098MPa=1.0kgf/cm²

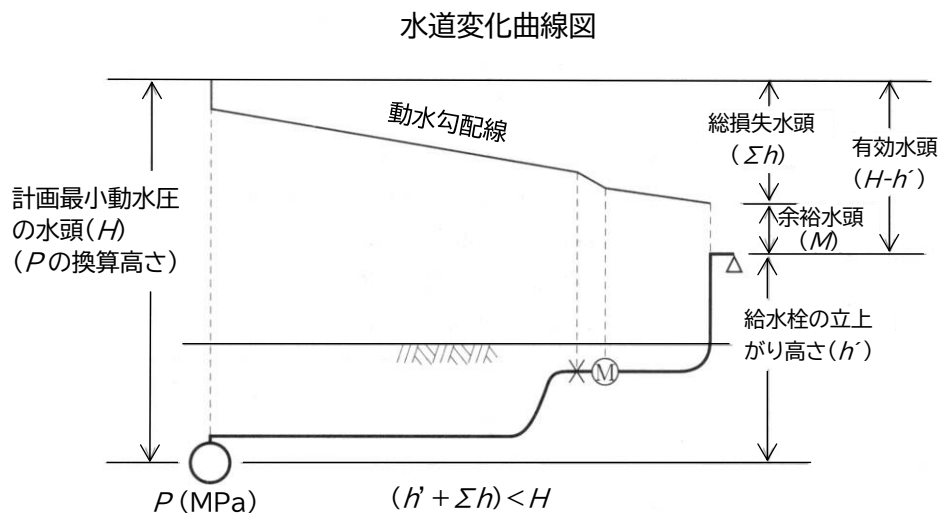
3. 給水管口径の基準

給水管の口径は、給水用具の立ち上がり高さに総損失水頭及び各種用具の所要水頭を加えたものが、取り出し配水管の計画最小動水圧の水頭以下となるよう計算して定める。

総損失水頭は、次の各損失水頭の合計をいう。

- (1) 管の流入、流出口における損失水頭。
- (2) 管内の摩擦による損失水頭。
- (3) 水道メーター、水栓類、管継手部による損失水頭。
- (4) その他管のわん曲、分岐断面変化による損失水頭等。

水頭変化曲線図



(注) 上記損失水頭のうち主なものは、管の摩擦損失水頭、メーター、水栓類及び管継手による損失水頭であって、そのほかのものは計算上省略しても影響は少ない。

4. 給水管の摩擦損失水頭

(1) 口径 50mm 以下の給水管の場合、ウエストン公式を使用する。

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

$$I = \frac{h}{L} \times 1,000$$

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

ここに、h: 管の摩擦損失水頭(m)

D: 管の口径(m)

V: 管内の平均流速(m/sec)

g: 重力の加速度(9.8m/sec²)

L: 管の長さ(m)

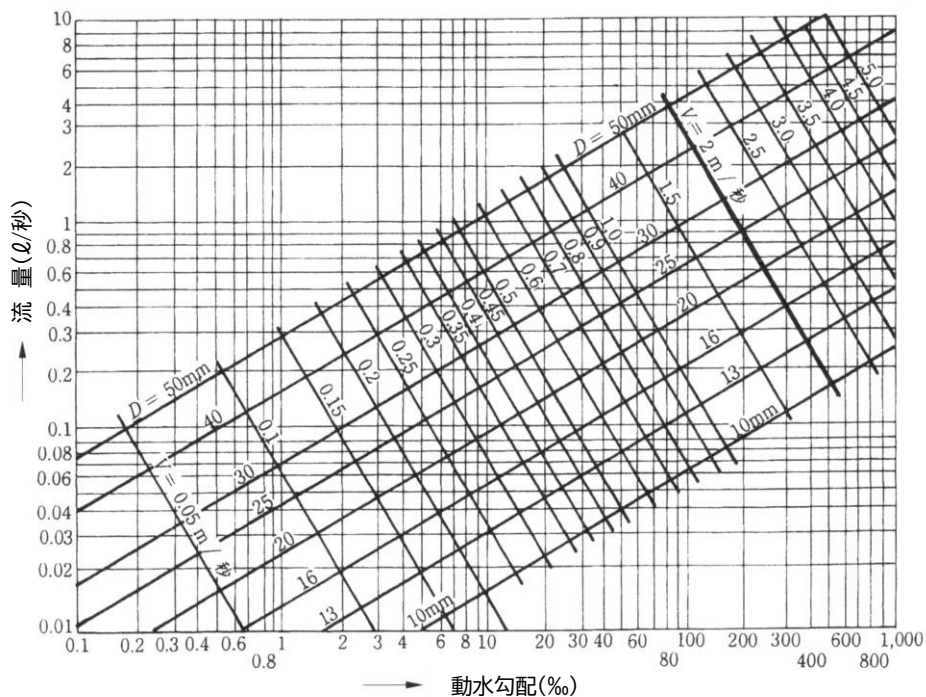
Q: 流量(m³/sec)

I: 動水勾配(‰)

ウエストン公式による給水管の流量図を示せば、(図8-3)のとおりである。

なお、給水管内の流速は、2m/秒以下が望ましい。

〈図8-3〉 ウエストン公式による給水管の流量図



(2) 口径 75mm 以上の給水管の場合、ヘーゼン・ウィリアムス公式を使用する。

$$V=0.84935 \cdot C \cdot R^{0.63} \cdot I^{0.54}$$

なお、この公式を変形すれば次のとおりである。

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

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

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

$$h=I \cdot L$$

ここで

V:管内の平均流速(m/sec)

C:流速係数

R:径深(m) = $D/4$ (m)

I:動水勾配 = h/L

Q:流量(m^3/sec)

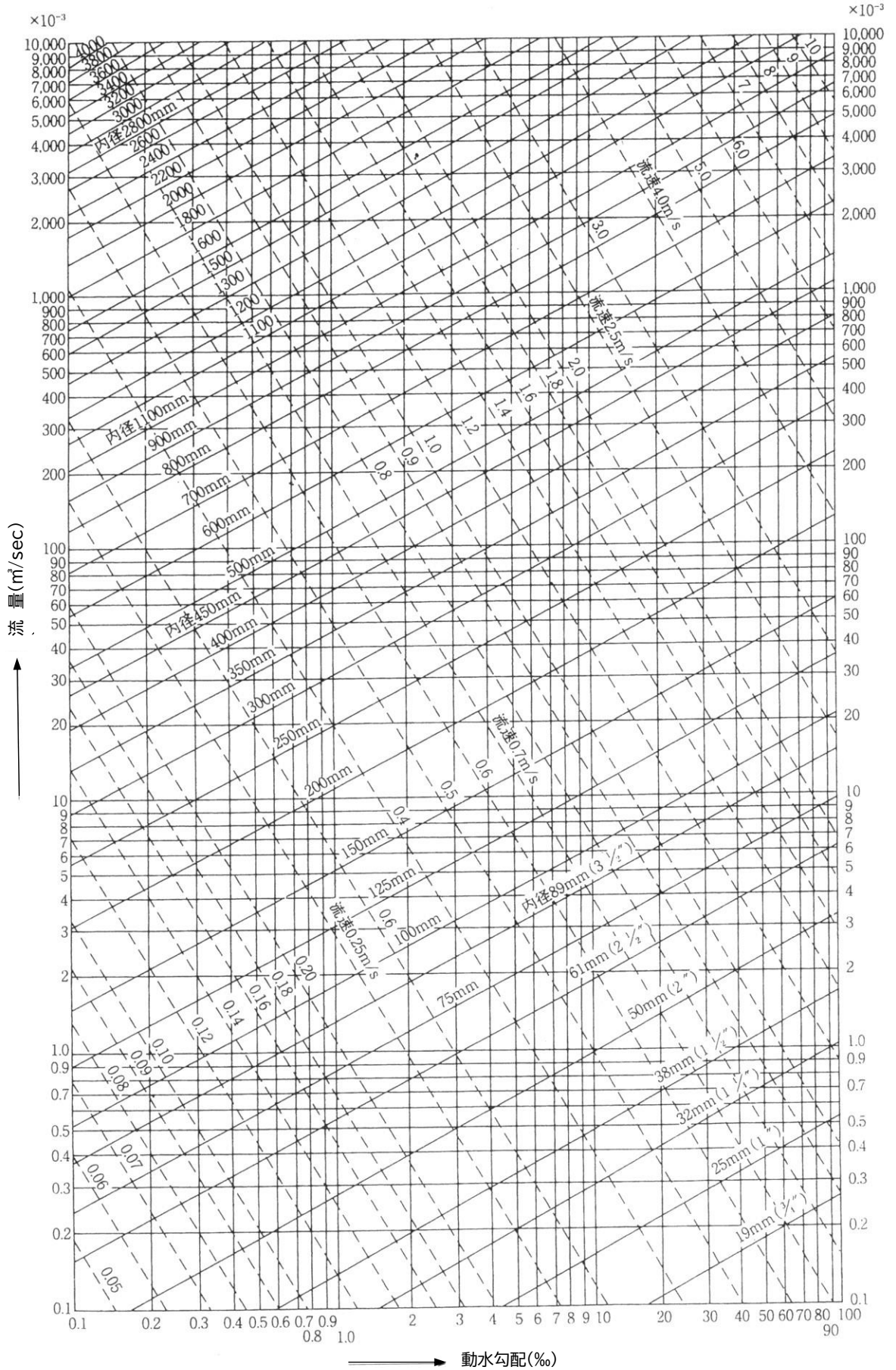
h:管の摩擦損失水頭(m)

L:管の延長(m)

この公式による流量図を示せば(図8-4)のとおりである。

なお、C:流速係数については、屈曲部損失等を考慮して、 $C=110$ とすれば安全である。

〈図8-4〉 ハーゼン・ウィリアムス公式図表 (C=110)



5. 各種給水用具等の損失水頭の直管換算表

種別 口径 (mm)	分岐 箇所	分水 栓	仕切弁 スリース バルブ	ボール 止水栓	逆止弁 付止水 栓	メ ー タ ー	水 抜 栓	給 水 栓	チーズ (T字管)		エルボ		玉形弁 ボール タップ	定水 位弁	異径
									直流	分流	90°	45°			
13	0.5	0.9	0.12	0.12	4.5	3.0	3.0	3.0	0.18	0.90	0.60		4.5		0.5
20	0.5	1.7	0.15	0.15	6.0	7.0	4.0	8.0	0.24	1.20	0.75		6.0		0.5
25	0.5	1.7	0.18	0.18	7.5	12.0	5.0	8.0	0.27	1.50	0.90		7.5	9.2	0.5
30	1.0	3.9	0.24	0.24	10.5	24.0	8.0		0.36	1.80	1.20		8.0	11.9	1.0
40	1.0	4.7	0.30	0.30	13.5	20.0	11.0		0.45	2.10	1.50		11.0	13.9	1.0
50	1.0	6.2	0.39		16.5	20.0	15.0		0.60	3.00	2.10		15.0	17.6	1.0
75	1.0		0.63			25.0			0.90	4.50	3.00	1.80	24.0	26.9	1.0
100	1.0		0.81			30.0			1.20	6.30	4.20	2.40	37.5	35.1	1.0
150	1.0		1.20			90.0			1.80	9.00	6.00	3.60	49.5	51.7	1.0

※メーターの換算は製造会社資料による

6. メーター型式別使用流量基準(2013 改正)

型式	口径 (mm)	適正使用流量範囲 (m ³ /h)	一時的使用の許容範囲流量(m ³ /h)		1日当たりの使用料(m ³ /日)			月間使用量 (m ³ /月)
			1時間/日以内 使用の場合	瞬時的使用の場合	1日使用時間の合計が			
					5時間のとき	10時間のとき	24時間のとき	
接線流 羽根車式	13	0.1 ~ 1.0	1.5	1.5 ~ 2.5	4.5	7	12	100
	20	0.2 ~ 1.6	2.5	3.0 ~ 4.0	7	12	20	170
	25	0.23 ~ 2.5	4.0	4.0 ~ 6.3	11	18	30	260
	30	0.4 ~ 4.0	6.0	6.0 ~ 10.0	18	30	50	420
たて型軸流 羽根車式	40	0.4 ~ 6.5	9.0	12.0 ~ 16.0	28	44	80	700
	50	1.25 ~ 17.0	30.0	50	87	140	250	2,600
	75	2.5 ~ 27.5	47.0	78	138	218	390	4,100
	100	4.0 ~ 44.0	74.5	125	218	345	620	6,600
電磁式	150	2.5 ~ 500.0	400.0	500	2,000	400	7,800	23,400

※水道メーターの選び方((社)日本水道協会)及びメーター製造会社資料

7. メーター口径別の同時使用率を考慮した基準水栓数

メーター口径 (mm)	使用水量 (ℓ/ 分) 適 正	一時的使用の 許容流量 (ℓ/ 分)	同時使用の 水栓数 (個)	同時使用率を考慮した 水栓数 (個)
13	1.6~13.3	25~41	1.5	1~7
20	3.3~26.6	50~66	2.0	8~14
25	3.8~41.6	66~105	2.0~3.0	15 以上 水理計算にて決定
30	6.6~66.6	100~166	3.0~6.0	
40	6.6~108.3	200~266	6.0~7.0	
50	20.8~283.3	833	受水槽方式の場合	

※メーター口径が20mmの場合、水栓数が13・14栓の時は主要な給水管を25mmで配管すること。

〈表8-8〉 共同住宅の同時使用水量(瞬時最大使用水量)早見表(参考)

戸数	瞬時最大流量		戸数	瞬時最大流量		戸数	瞬時最大流量	
	L/min	L/sec		L/min	L/sec		L/min	L/sec
1	42 (25)	0.7	18	132	2.2	35	206	3.4
2	53	0.9	19	137	2.3	36	210	3.5
3	60	1.0	20	141	2.4	37	214	3.6
4	66	1.1	21	146	2.4	38	217	3.6
5	71	1.2	22	151	2.5	39	221	3.7
6	76	1.3	23	155	2.6	40	225	3.8
7	80	1.3	24	160	2.7	41	229	3.8
8	83	1.4	25	164	2.7	42	232	3.9
9	87	1.5	26	169	2.8	43	236	3.9
10	89	1.5	27	173	2.9	44	240	4.0
11	95	1.6	28	177	3.0	45	243	4.1
12	100	1.7	29	181	3.0	46	247	4.1
13	106	1.8	30	186	3.1	47	251	4.2
14	111	1.9	31	190	3.2	48	254	4.2
15	117	2.0	32	194	3.2	49	258	4.3
16	122	2.0	33	198	3.3	50	261	4.4
17	127	2.1	34	202	3.4			

〈表8-9〉 ワンルームマンションの同時使用水量(瞬時最大使用水量)早見表(参考)

人数	L/min	人数	L/min	人数	L/min	人数	L/min	人数	L/min
1	26	41	104	81	152	121	191	161	224
2	33	42	105	82	153	122	192	162	225
3	39	43	107	83	154	123	192	163	225
4	43	44	108	84	155	124	193	164	226
5	46	45	110	85	156	125	194	165	227
6	50	46	111	86	157	126	195	166	228
7	52	47	112	87	159	127	196	167	228
8	55	48	114	88	160	128	197	168	229
9	57	49	115	89	161	129	198	169	230
10	60	50	116	90	162	130	198	170	231
11	62	51	118	91	163	131	199	171	231
12	64	52	119	92	164	132	200	172	232
13	65	53	120	93	165	133	201	173	233
14	67	54	121	94	166	134	202	174	234
15	69	55	123	95	167	135	203	175	234
16	71	56	124	96	168	136	204	176	235
17	72	57	125	97	168	137	204	177	236
18	74	58	126	98	169	138	205	178	237
19	75	59	128	99	170	139	206	179	237
20	76	60	129	100	171	140	207	180	238
21	78	61	130	101	172	141	208	181	239
22	79	62	131	102	173	142	209	182	240
23	80	63	132	103	174	143	209	183	240
24	82	64	133	104	175	144	210	184	241
25	83	65	135	105	176	145	211	185	242
26	84	66	136	106	177	146	212	186	243
27	85	67	137	107	178	147	213	187	243
28	86	68	138	108	179	148	213	188	244
29	87	69	139	109	180	149	214	189	245
30	88	70	140	110	181	150	215	190	245
31	89	71	141	111	182	151	216	191	246
32	91	72	143	112	183	152	217	192	247
33	92	73	144	113	184	153	217	193	248
34	94	74	145	114	184	154	218	194	248
35	95	75	146	115	185	155	219	195	249
36	97	76	147	116	186	156	220	196	250
37	98	77	148	117	187	157	221	197	251
38	100	78	149	118	188	158	221	198	251
39	101	79	150	119	189	159	222	199	252
40	103	80	151	120	190	160	223	200	253

〈表8-10〉各流量における口径別摩擦損失水頭表(早見表)太枠内2m/秒以内

流量(Q/分) > 摩擦損失

流量	φ13	φ20	φ25	φ30	φ40	φ50	流量	φ25	φ30	φ40	φ50	流量	φ30	φ40	φ50	流量	φ40	φ50	流量	φ50	流量	φ50
1	4	1	0	0	0	0	51	63	17	6	101	151	210	55	19	39	201	65	251	96		
2	11	2	1	0	0	0	52	65	17	6	102	152	214	56	19	39	202	65	252	97		
3	22	3	1	1	0	0	53	67	18	6	103	153	217	57	20	40	203	66	253	98		
4	35	5	2	1	0	0	54	69	18	6	104	154	221	58	20	40	204	66	254	98		
5	51	8	3	1	0	0	55	72	19	7	105	155	225	59	20	41	205	67	255	99		
6	69	10	4	2	0	0	56	74	20	7	106	156	229	59	21	41	206	68	256	100		
7	90	13	5	2	1	0	57	77	20	7	107	157	232	60	21	42	207	68	257	100		
8	113	17	6	3	1	0	58	79	21	7	108	158	236	61	22	42	208	69	258	101		
9	138	20	7	3	1	0	59	81	21	8	109	159	240	63	22	43	209	69	259	102		
10	166	24	9	4	1	0	60	83	22	8	110	160	244	64	22	43	210	70	260	103		
11	196	28	10	5	1	0	61	86	23	8	111	161	248	65	23	44	211	70	261	103		
12	228	33	12	5	1	1	62	88	23	8	112	162	252	66	23	44	212	71	262	104		
13	263	38	14	6	2	1	63	91	24	8	113	163	256	67	23	44	213	72	263	105		
14	299	43	16	7	2	1	64	93	25	9	114	164	260	68	24	45	214	72	264	105		
15	338	48	18	8	2	1	65	96	25	9	115	165	264	69	24	45	215	73	265	106		
16	378	54	20	9	2	1	66	99	26	9	116	166	268	70	24	46	216	74	266	107		
17	421	59	22	10	3	1	67	101	27	9	117	167	272	71	25	46	217	74	267	108		
18	466	66	24	11	3	1	68	104	27	10	118	168	276	72	25	47	218	75	268	108		
19	513	72	26	12	3	1	69	107	28	10	119	169	280	73	26	47	219	75	269	109		
20	561	79	29	13	3	1	70	109	29	10	120	170	284	74	26	48	220	76	270	110		
21		86	31	14	4	1	71	112	29	10	121	171	288	75	26	48	221	77	271	111		
22		93	34	15	4	1	72	115	30	11	122	172	292	76	27	49	222	77	272	111		
23		100	36	16	4	2	73	118	31	11	123	173	296	77	27	49	223	78	273	112		
24		108	39	17	5	2	74	121	32	11	124	174	300	79	27	50	224	78	274	113		
25		116	42	18	5	2	75	124	32	11	125	175	304	80	28	50	225	79	275	114		
26		124	45	20	5	2	76	126	33	12	126	176	308	81	28	51	226	80	276	114		
27		132	48	21	6	2	77	129	34	12	127	177	312	82	29	51	227	80	277	115		
28		141	51	22	6	2	78	132	35	12	128	178	316	83	29	52	228	81	278	116		
29		150	54	24	6	2	79	135	35	12	129	179	320	84	29	53	229	82	279	117		
30		159	57	25	7	2	80	138	36	13	130	180	324	85	30	53	230	82	280	117		
31		169	61	26	7	3	81	142	37	13	131	181	328	87	30	54	231	83	281	118		
32		178	64	28	7	3	82	145	38	13	132	182	332	88	31	54	232	84	282	119		
33		188	68	29	8	3	83	148	39	14	133	183	336	89	31	55	233	84	283	120		
34		199	71	31	8	3	84	151	40	14	134	184	340	90	31	55	234	85	284	120		
35		209	75	33	9	3	85	154	40	14	135	185	344	91	32	56	235	86	285	121		
36		220	79	34	9	3	86	157	41	14	136	186	348	93	32	56	236	86	286	122		
37		231	83	36	10	3	87	161	42	15	137	187	352	94	33	57	237	87	287	123		
38		242	87	38	10	4	88	164	43	15	138	188	356	95	33	57	238	88	288	123		
39		253	91	39	10	4	89	167	44	15	139	189	360	96	34	58	239	88	289	124		
40		265	95	41	11	4	90	171	45	16	140	190	364	98	34	58	240	89	290	125		
41		277	99	43	11	4	91	174	45	16	141	191	368	99	34	59	241	89	291	126		
42		289	103	45	12	4	92	178	46	16	142	192	372	100	35	60	242	90	292	127		
43		301	108	47	12	4	93	181	47	17	143	193	376	101	35	60	243	91	293	127		
44		314	112	48	13	5	94	185	48	17	144	194	380	103	36	61	244	92	294	128		
45		326	117	50	13	5	95	188	49	17	145	195	384	104	36	61	245	92	295			
46		339	121	52	14	5	96	192	50	18	146	196	388	105	37	62	246	93	296			
47		353	126	54	14	5	97	195	51	18	147	197	392	106	37	62	247	94	297			
48			131	56	15	5	98	199	52	18	148	198	396	108	37	63	248	94	298			
49			135	58	16	5	99	202	53	19	149	199	400	109	38	63	249	95	299			
50			140	61	16	6	100	206	54	19	150	200	404	110	38	64	250	96	300			

〈表8-11〉 動水勾配早見表(ハーゼン・ウィリアムス公式)

口径がV=2.0m/sec 下となる範囲

流量 (L/S)	動水勾配(%)		流量 (L/S)
	φ75	φ100	
0.1	0.02	0.01	0.1
0.2	0.08	0.02	0.2
0.3	0.16	0.04	0.3
0.4	0.28	0.07	0.4
0.5	0.42	0.10	0.5
0.6	0.59	0.14	0.6
0.7	0.78	0.19	0.7
0.8	1.00	0.25	0.8
0.9	1.25	0.31	0.9
1.0	1.51	0.37	1.0
1.1	1.80	0.44	1.1
1.2	2.12	0.52	1.2
1.3	2.46	0.61	1.3
1.4	2.82	0.69	1.4
1.5	3.20	0.79	1.5
1.6	3.61	0.89	1.6
1.7	4.04	0.99	1.7
1.8	4.49	1.11	1.8
1.9	4.96	1.22	1.9
2.0	5.45	1.34	2.0
2.1	5.97	1.47	2.1
2.2	6.51	1.60	2.2
2.3	7.06	1.74	2.3
2.4	7.64	1.88	2.4
2.5	8.24	2.03	2.5
2.6	8.86	2.18	2.6
2.7	9.50	2.34	2.7
2.8	10	2.50	2.8
2.9	11	2.67	2.9
3.0	12	2.85	3.0
3.1	12	3.02	3.1
3.2	13	3.21	3.2
3.3	14	3.39	3.3
3.4	15	3.59	3.4
3.5	15	3.78	3.5
3.6	16	3.99	3.6
3.7	17	4.19	3.7
3.8	18	4.41	3.8
3.9	19	4.62	3.9
4.0	20	4.84	4.0
4.1	21	5.07	4.1
4.2	22	5.30	4.2
4.3	22	5.54	4.3
4.4	23	5.78	4.4
4.5	24	6.02	4.5
4.6	25	6.27	4.6
4.7	27	6.53	4.7
4.8	28	6.79	4.8
4.9	29	7.05	4.9
5.0	30	7.32	5.0

流量 (L/S)	動水勾配(%)		流量 (L/S)
	φ75	φ100	
5.1	31	7.59	5.1
5.2	32	7.87	5.2
5.3	33	8.15	5.3
5.4	34	8.44	5.4
5.5	35	8.73	5.5
5.6	37	9.03	5.6
5.7	38	9.33	5.7
5.8	39	9.63	5.8
5.9	40	9.94	5.9
6.0	42	10	6.0
6.1	43	11	6.1
6.2	44	11	6.2
6.3	46	11	6.3
6.4	47	12	6.4
6.5	48	12	6.5
6.6	50	12	6.6
6.7	51	13	6.7
6.8	52	13	6.8
6.9	54	13	6.9
7.0	55	14	7.0
7.1	57	14	7.1
7.2	58	14	7.2
7.3	60	15	7.3
7.4	61	15	7.4
7.5	63	16	7.5
7.6	64	16	7.6
7.7	66	16	7.7
7.8	68	17	7.8
7.9	69	17	7.9
8.0	71	17	8.0
8.1	73	18	8.1
8.2	74	18	8.2
8.3	76	19	8.3
8.4	78	19	8.4
8.5	79	20	8.5
8.6	81	20	8.6
8.7	83	20	8.7
8.8	85	21	8.8
8.9	86	21	8.9
9.0	88	22	9.0
9.1	90	22	9.1
9.2	92	23	9.2
9.3	94	23	9.3
9.4	96	24	9.4
9.5	97	24	9.5
9.6	99	24	9.6
9.7	101	25	9.7
9.8	103	25	9.8
9.9	105	26	9.9
10.0	107	26	10.0

流量 (L/S)	動水勾配(%)		流量 (L/S)
	φ100		
10.1	27		10.1
10.2	27		10.2
10.3	28		10.3
10.4	28		10.4
10.5	29		10.5
10.6	29		10.6
10.7	30		10.7
10.8	30		10.8
10.9	31		10.9
11.0	31		11.0
11.1	32		11.1
11.2	33		11.2
11.3	33		11.3
11.4	34		11.4
11.5	34		11.5
11.6	35		11.6
11.7	35		11.7
11.8	36		11.8
11.9	36		11.9
12.0	37		12.0
12.1	38		12.1
12.2	38		12.2
12.3	39		12.3
12.4	39		12.4
12.5	40		12.5
12.6	40		12.6
12.7	41		12.7
12.8	42		12.8
12.9	42		12.9
13.0	43		13.0
13.1	43		13.1
13.2	44		13.2
13.3	45		13.3
13.4	45		13.4
13.5	46		13.5
13.6	47		13.6
13.7	47		13.7
13.8	48		13.8
13.9	49		13.9
14.0	49		14.0
14.1	50		14.1
14.2	50		14.2
14.3	51		14.3
14.4	52		14.4
14.5	52		14.5
14.6	53		14.6
14.7	54		14.7
14.8	55		14.8
14.9	55		14.9
15.0	56		15.0
15.1	57		15.1
15.2	57		15.2
15.3	58		15.3
15.4	59		15.4
15.5	59		15.5
15.6	60		15.6
15.7	61		15.7
15.8	62		15.8
15.9	62		15.9

8. 水理計算例

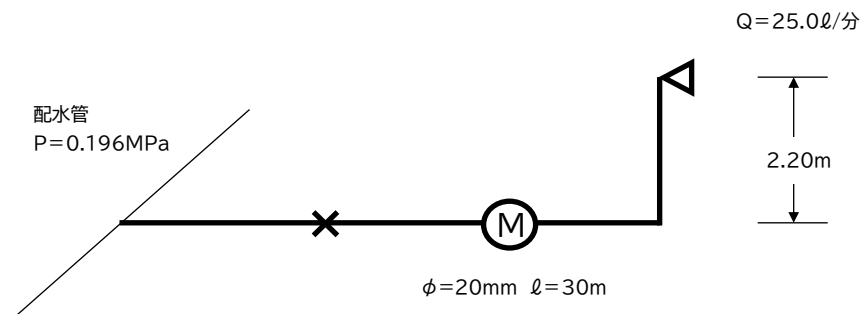
(問1) 給水管口径 20mm、延長 10.0m、流量 0.6ℓ/秒の場合の損失水頭はいくらか。

(解)

$$h = 10.0\text{m} \times \frac{220}{1,000} = 2.2\text{m}$$

ウエストン公式図表の 0.6ℓ/秒線を横軸にたどり、口径20mmの線との交点を求め、この点より縦軸に並行して動水勾配記入線までさがれば 220/1,000の値を得る。

(問2) 下図の給水装置について給水栓の箇所の有効水頭と摩擦損失水頭を比較しなさい。(用具類の損失水頭は無視)



(解) 有効水頭の場合 $20\text{m} - 2.2\text{m} = 17.8\text{m}$

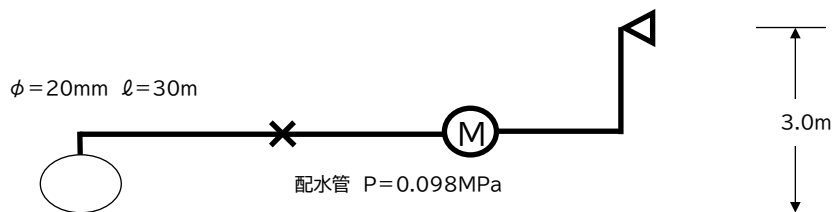
摩擦損失水頭の場合 流量 $Q = 25.0\ell/\text{分} = 0.4\ell/\text{秒}$

$$h = 30\text{m} \times \frac{110}{1,000} = 3.3\text{m} \quad \text{———— OK}$$

有効水頭 17.8m > 摩擦損失水頭 3.3m ———— OK

ウエストン公式図表の 0.4ℓ/秒線を横軸にたどり、口径 20mm の線との交点を求め、この点より縦軸に並行して動水勾配記入線までさがれば 110/1,000の値を得る。

(問3) 下図の給水装置の流量を求めよ。(用具類の損失水頭は無視)



(解) 用具類の損失水頭を省略すると、

$$\text{有効水頭}(H) = 9.0\text{m} - 3.0\text{m} = 6.0\text{m}$$

$$I = \frac{6.0\text{m}}{30\text{m}} = \frac{200}{1,000}$$

動水勾配 200 の点より 20mm の線との交差点より横軸に Q(流量ℓ/秒)の点を求めると約 0.57ℓ/秒の値を得る。

(問4) D=75mm

Q=4.45ℓ/秒

ℓ=80m のときの損失水頭を求めよ。

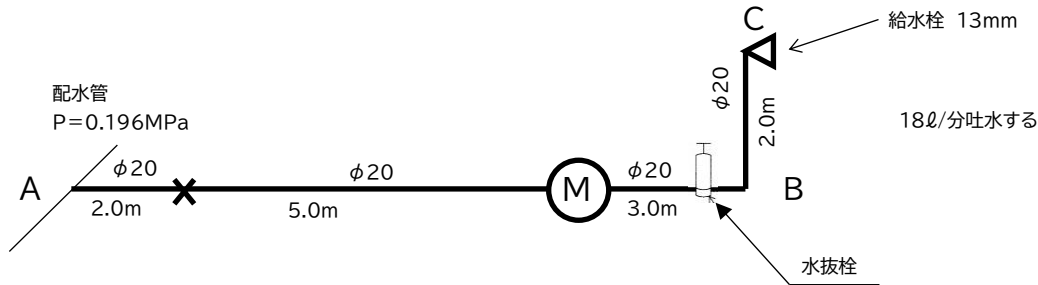
(解) 流速係数(C=110)を採用する。ヘーゼン・ウィリアムス図表によって、Q=4.45ℓ/秒の点より横軸に口径75mm の斜線との交点を求め、この点より縦軸に並行して動水勾配記入線までさがれば 24/1,000 の値を得る。

ℓ=80mについての損失水頭は、

$$h=80\text{m} \times \frac{24}{1,000} = \frac{1,920}{1,000} = 1.92\text{m}$$

(問5) 下図のような給水装置において、損失水頭を計算し、給水栓の水圧を求めよ。

(異径接合及び屈曲部分の損失水頭は無視)



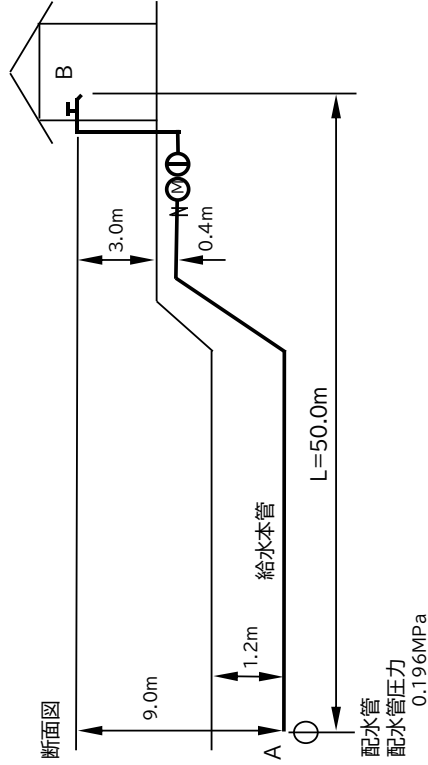
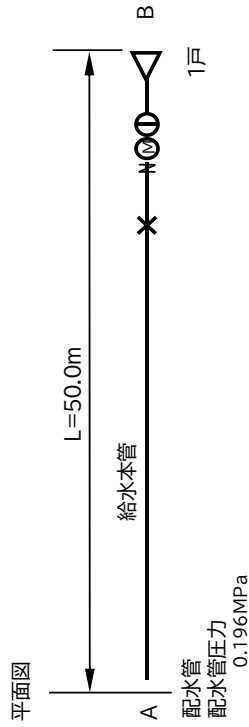
(解)

区 間	口径 (mm)	流量(Q)	給水管及び用具の長さ(m)		総延長 L (m)	動水勾配 I (%)	損失水頭 H (m)	損失水頭計算 I × L
			給水管 (m)	用具換算表(m)				
A~B	20	18ℓ/分 (0.3ℓ/秒)	管10.0m	分岐箇所 0.5m	25.45m	66	1.68m	$\frac{66}{1,000} \times 25.45 = 1.68$
	分水栓 乙 1.7m							
	止水栓 丙 0.15m							
	水道メーター 8.0m							
	水抜栓 5.1m							
B~C	20	管2.0m		2.0m	66	0.13m	$\frac{66}{1,000} \times 2.00 = 0.13$	
給水管	13		給水栓 3.0m	3.0m	466	1.40m	$\frac{466}{1,000} \times 3.00 = 1.40$	
損失水頭合計							3.21m	
配水管から給水栓までの高さ							2.00m	
給水栓の水圧							$P=20.0\text{m} - 3.21\text{m} - 2.0\text{m} = 14.8\text{m} = 0.145\text{MPa}$	

<計算例1>

条件 公道より分岐して1戸に給水

1. 給水戸数 1戸
2. 布設延長 総延長 50.0m
3. 配水管から管末栓までの高低差 9.0m
4. 流量 25.0ℓ/分(0.41ℓ/秒)(給水戸数1戸)



※給水管口径の決定

・A～B区間 φ25mm

解説

区間	距離 (m)	口径 仮定 (mm)	水量の算出	損失水頭	残存水頭
A～B	50.0		1戸当たり流量 $25.0\ell \times 1戸 \times 1/60 = 0.41\ell/秒$	距離 50.0m + 用具類の直管換算延長	
		20		動水勾配% (早見表) $(50.0m + 23.95m) \times 116/1,000 = 8.57m$	最小動水圧、管末栓、高低差 $20.0m - (9.0m + 8.57m) = 2.43m$
		25		$(50.0m + 29.08m) \times 42/1,000 = 3.32m$	$20.0m - (9.0m + 3.32m) = 7.68m$

※用具損失水頭の直管換算延長(口径20mm)

分水栓 + 止水栓 + 逆止弁付止水栓 + ヌター + 水抜栓 + 給水栓

1.7m + 0.15m + 6.0m + 8.0m + 5.1m + 3.0m = 23.95m

※用具類の直管換算延長(口径25mm)

分水栓 + 止水栓 + 逆止弁付止水栓 + ヌター + 水抜栓 + 給水栓

1.7m + 0.18m + 7.5m + 12.0m + 4.7m + 3.0m = 29.08m

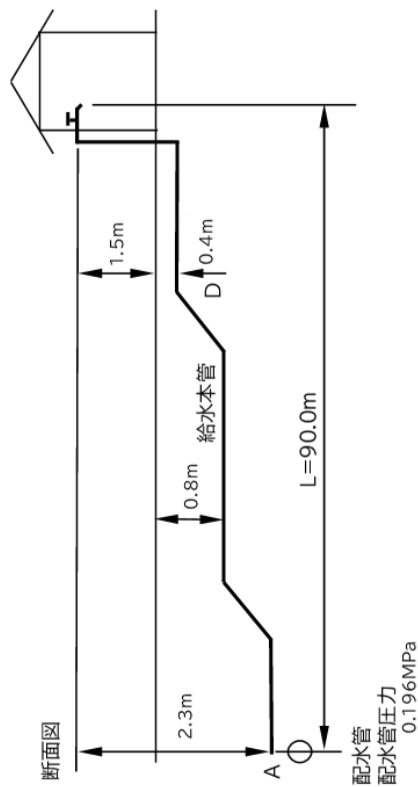
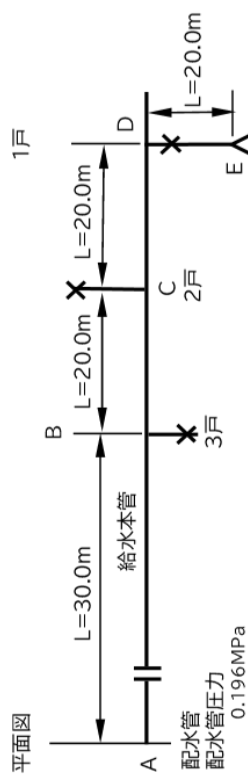
<計算例2>

条件 私道より分岐して3戸に給水

1. 給水戸数 3戸
2. 布設延長 総延長 90.0m
 A~B区間 給水戸数 3戸
 B~C区間 給水戸数 2戸
 C~D区間 給水戸数 1戸
 D~E区間 給水戸数 1戸
3. 配水管から管末栓までの高低差 2.3m
4. 流量 A~B区間 75.0ℓ/分(1.25ℓ/秒) 給水戸数 3戸
 B~C区間 50.0ℓ/分(0.83ℓ/秒) 給水戸数 2戸
 C~D区間 25.0ℓ/分(0.41ℓ/秒) 給水戸数 1戸
 D~E区間 25.0ℓ/分(0.41ℓ/秒) 給水戸数 1戸

※給水管口径の決定

- ・A~B区間 φ30mm
- ・B~C区間 φ25mm
- ・C~D区間 φ25mm
- ・D~E区間 φ20mm



解説

区間	距離 m	口径 仮定mm	水量の算出	損失水頭	残存水頭
A~B	30.0	30	1戸当り流量、戸数、戸数同時使用率、流量 25.0ℓ × 3戸 = 75.0ℓ/分(1.25ℓ/秒)	距離、動水勾配%(早見表) 30.0m × 124 / 1,000 = 3.72m	最小動水圧 20.00m - 3.72m = 16.28m
B~C	20	25	25.0ℓ × 2戸 = 50.0ℓ/分(0.83ℓ/秒)	20.0m × 140 / 1,000 = 2.80m	16.28m - 2.80m = 13.48m
C~D	20	25	25.0ℓ × 1戸 = 25.0ℓ/分(0.41ℓ/秒)	20.0m × 42 / 1,000 = 0.84m	13.48m - 0.84m = 12.64m
D~E	20	20	25.0ℓ × 1戸 = 25.0ℓ/分(0.41ℓ/秒)	20.0m × 116 / 1,000 = 2.32m	12.64m - 2.32m = 10.32m
					用具類損失水頭、管末栓高低差 10.32m - (5.0m + 2.3m) = 3.02m 3.02m ≧ 0 ゆえにOK

※総損失水頭(用具類、摩擦損失水頭) = 5.0mを取る。

<計算例3>

条件 公道より分岐して12戸に給水

1. 給水戸数 12戸
2. 布設延長 総延長 85.0m
 A～B区間 給水戸数 12戸
 B～C区間 給水戸数 10戸
 C～D区間 給水戸数 1戸
3. 配水管から管末栓までの高低差 3.2m
4. 最小動水圧は0.196MPa(20.0m)とする。
5. 給水戸数1戸当たりの流量 25.0ℓ/分(0.41ℓ/秒)
6. 流量 A～B区間 240.0ℓ/分(4.00ℓ/秒) 給水戸数 12戸
 B～C区間 225.0ℓ/分(3.75ℓ/秒) 給水戸数 10戸
 C～D区間 25.0ℓ/分(0.41ℓ/秒) 給水戸数 1戸

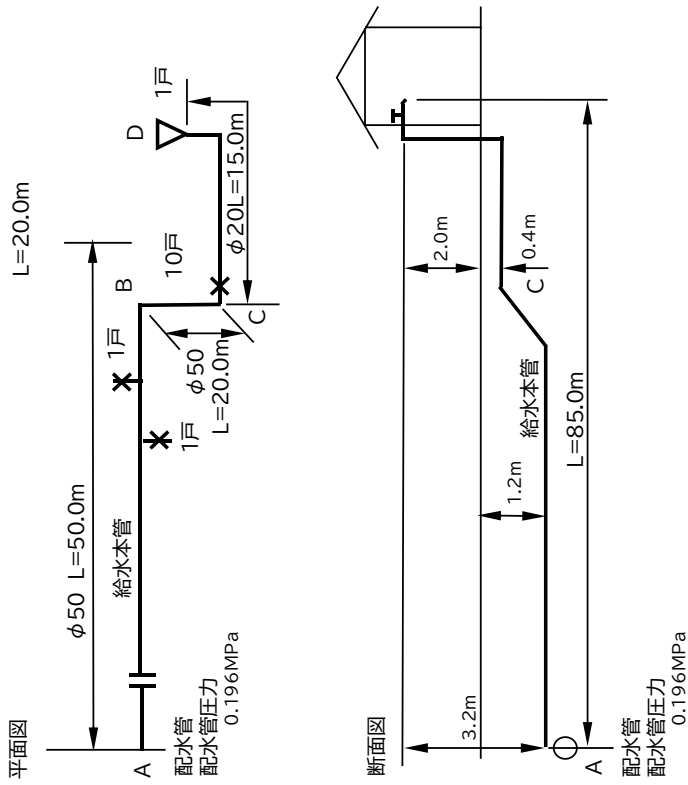
※給水管口径の決定

- ・A～B区間 φ50mm
- ・B～C区間 φ50mm
- ・C～D区間 φ20mm

〈表6-4〉 給水戸数を考慮した同時使用率

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

(注) 一般家庭において25ℓ/分程度の流量を考慮したときの同時使用率である。



解説

区間	距離 (m)	口径 仮定 (mm)	水量の算出	損失水頭	残存水頭
A～B	50.0	50	1戸当たり流量、戸数、戸数同時使用率、流量 25.0ℓ × 12戸 × 80% = 240.0ℓ/分(4.0ℓ/秒)	距離、動水勾配%〈早見表〉 50.0m × 89 / 1,000 = 4.45m	最小動水圧 20.0m - 4.45m = 15.55m
B～C	20.0	50	25.0ℓ × 10戸 × 90% = 225.0ℓ/分(3.75ℓ/秒)	20.0m × 79 / 1,000 = 1.58m	15.55m - 1.58m = 13.97m
C～D	15.0	20	25.0ℓ × 1戸 × 100% = 25.0ℓ/分(0.41ℓ/秒)	15.0m × 116 / 1,000 = 1.74m	13.97m - 1.74m = 12.23m
					用具類損失水頭、管末栓高低差 12.23m - (5.0m + 3.2m) = 4.03m 4.03m ≥ 0 ゆえにOK

※総損失水頭(用具類、摩擦損失水頭) = 5.0mを取る。

<計算例4>

条件 公道より分岐して25戸に給水

1. 給水戸数 25戸
2. 布設延長 67.0m
 - A~B区間 給水戸数 25戸
 - B~C区間 給水戸数 13戸
 - B~D区間 給水戸数 12戸
 - C~E区間 給水戸数 1戸
3. 配水管から管末柱までの高低差 4.2m
4. 流量
 - A~B区間 437.5ℓ/分(7.29ℓ/秒) 給水戸数 25戸
 - B~C区間 260.0ℓ/分(4.33ℓ/秒) 給水戸数 13戸
 - B~D区間 240.0ℓ/分(4.00ℓ/秒) 給水戸数 12戸
 - C~E区間 25.0ℓ/分(0.41ℓ/秒) 給水戸数 1戸

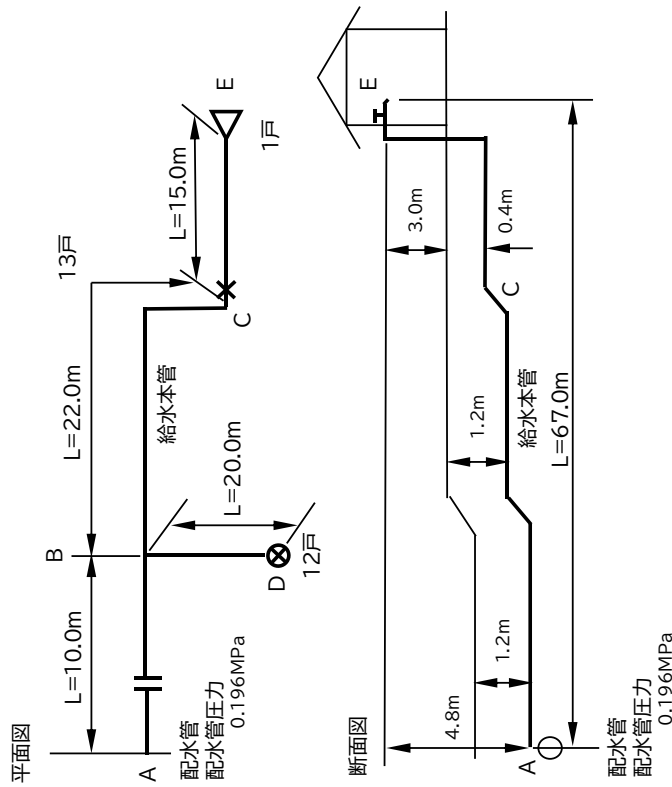
※給水管口径の決定

- ・A~B区間 φ50mm
- ・B~C区間 φ50mm
- ・B~D区間 φ50mm
- ・C~E区間 φ20mm

(表6-4) 給水戸数を考慮した同時使用率

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

(注) 一般家庭において25ℓ/分程度の流量を考慮したときの同時使用率である。



解説

区間	距離 m	口径 仮定mm	水量の算出	損失水頭	残存水頭
A~B	10.0	75	1戸当り流量、戸数、戸数同時使用率、流量 25.0ℓ × 25戸 × 70% = 1/60 = 7.29ℓ/秒	距離、動水勾配%(A~E)の計算式(公式図表) 10.0m × 60 / 1,000 = 0.60m	最小動水圧 20.0m - 0.60m = 19.4m
B~C	22.0	50	25.0ℓ × 13戸 × 80% = 260.0ℓ/分(4.33ℓ/秒)	距離、動水勾配%(早見表) 22.0m × 103 / 1,000 = 2.26m	19.4m - 2.26m = 17.14m
C~E	15.0	20	25.0ℓ × 1戸 = 0.41ℓ/秒	15.0m × 116 / 1,000 = 1.74m	距離、損失水頭、用具損失水頭、管末柱高低差 17.14m - (1.74m + 5.0m + 4.8m) = 6.8m
B~D	20.0	50	25.0ℓ × 12戸 × 80% = 240.0ℓ/分(4.0ℓ/秒)	20.0m × 89 / 1,000 = 1.78m	6.2m ≧ 0 φえにOK 19.4m - 1.78m = 17.62m

※総損失水頭(用具類、摩擦損失水頭) = 5.0mを取る。

受水槽式給水の場合

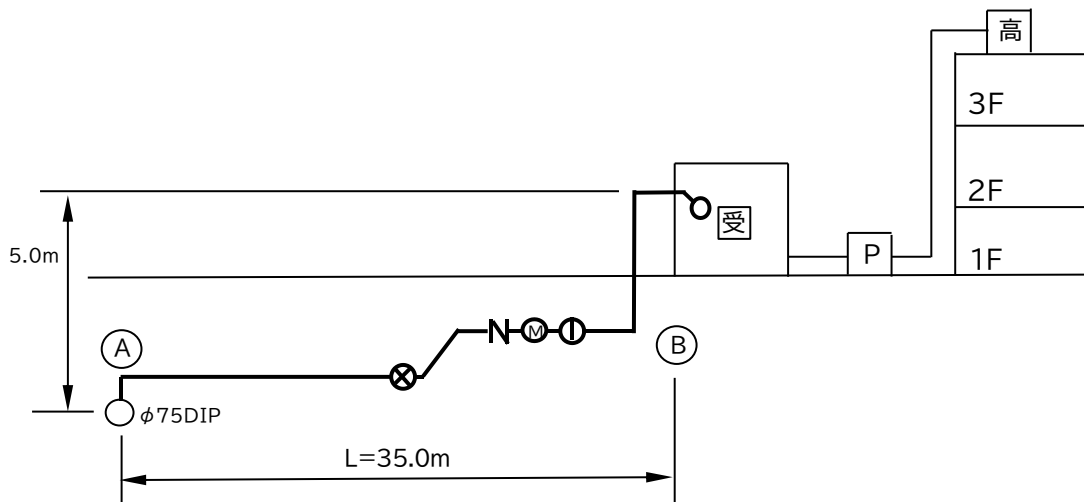
受水槽容量の決定

受水槽容量の決定は、次によるものとする。

- (1) 1日最大使用量の 4/10 以上とすること。
- (2) 高置水槽を設置する場合は 3/10 以上とすること。
ただし、高置水槽の有効容量は 1/10 以上とする。
(受水槽の有効容量は、1日最大使用水量を超えないこととするが、滞留等の維持管理を考慮すると、1日最大使用水量の 4/10 以上とすることが望ましい。)
なお、消防法に基づく消防用水を要する場合は、別途考慮すること。
- (3) 圧力式タンク方式の有効容量は 4/10 以上とする。
- (4) 計画最小動水圧
分水箇所の配水管の動水圧は、0.196MPa(20.0m)とする。
- (5) 有効水頭
最小動水頭から総損失水頭を差し引いた値。水栓で 0.0MPa

計算例

- | | | |
|----|-------------------------|-------|
| 条件 | 1. 給水戸数 | 30戸 |
| | 2. 布設延長 | 35.0m |
| | 3. 給水管から受水槽の落とし込みまでの高低差 | 5.0m |



(解)

受水槽容量の決定 (高置水槽式)

受水槽容量

- ・ 1戸当たりの居住人数 ~3.4人
- ・ 1日当たりの最大給水量 ~300ℓ

$$40戸 \times 3.4人 \times 300ℓ(1日最大) = 40,800ℓ$$

$$40,800ℓ \times \frac{4}{10} = 16,320ℓ \text{ 以上} \text{ ----- 有効容量} \div 17,000ℓ$$

高置水槽

$$40,800ℓ \times \frac{1}{10} = 4,080ℓ \text{ 以上} \text{ ----- 有効容量} \div 4,500ℓ$$

受水槽 13,000ℓ (13.0m³)に決定
 高置水槽 4,500ℓ (4.5m³)に決定

口径の決定

$$40,800ℓ(1日使用水量) \times \frac{6}{10} = 24,480ℓ(補給水)$$

※補給量最大5時間とする。

$$24,480ℓ \div 18,000秒(5時間) = 1.36ℓ/秒$$

メーター口径についての確認

時間当たりの給水量を求める。

$$1.36ℓ/秒 \times 3,600秒 = 4.896m^3/時$$

口径(mm)	13	20	25	30	40	50	75	100	150
型式	接続流羽根車式				たて型軸流羽根車式				電磁式
適正使用 流量範囲 (m ³ /秒)	0.1 { 1.0	0.2 { 1.6	0.23 { 2.5	0.4 { 4.0	0.4 { 6.5	1.25 { 17.0	2.5 { 27.5	4.0 { 44.0	2.5 { 500.0

メーター口径40mmを選択(メーター適正使用流量範囲内m³/時)

給水管口径をφ40mmと仮定して給水管の損失水頭を求める。

区間	距離 m	口径仮定 mm	水量の算出	損失水頭	残存水頭
A-B	35.0	40	24.480ℓ÷18,000秒(5時間) =1.36ℓ/秒 ≒82ℓ/分	35.0m × $\frac{38}{1,000}$ = 1.435m	20.0m-(1.33m+6.0m+5.0m) =7.67m

※総損失水頭(用具類・摩擦損失水頭)=5.0mとする。

∴

給水管口径 φ40mm

メーター口径 φ40mm