

第4章 給水装置の基本計画

4-1 基本計画

給水装置の基本計画は、基本調査、計画使用水量の把握、給水方式、給水管口径、及び給水装置の指定材料の決定からなっており、極めて重要である。

[解説]

1. 基本調査
 - ・申請者の住所、氏名（フリガナ）、工事場所の地番の確認
 - ・新築、増築ともに、建築確認（第6面まで）の写しを提出
 - ・申請者、ハウスメーカー、工務店及び指定給水装置工事事業者間等の調整
 - ・メーター設置場所、メーターボックスの選定（大きさ、材質、強度等）
 - ・外構工事との調整
2. 計画使用水量の把握（適切なメーター及び配管口径を決定）
 - ・建物種類別単位給水量、使用時間、人員表
 - ・単位面積使用水量、同規模店舗使用実績
3. 給水方式の決定
 - ・配管圧力（静水圧、動水圧）を確認し、圧力調査が必要な場合は、協議する。
 - ・断水が困難な物件や一度に多量の水を使用する場合は、受水槽方式とする。また、メーター口径が50mm以上となる場合も受水槽方式とする。
 - ・3階直結直圧給水を選択する場合は、申請前に協議を必要とする。
 - ・フラッシュ式大便器は直圧としない。また、タンクレス製品は能力確保に注意する（低水圧、高水圧地区があるため、水圧確認と給水可能水量の確認が必要）。
4. 口径決定
 - ・引き込み給水管の口径、メーター口径及び配管口径は、使用水量により決定する。
 - ・水栓数によるメーター口径は、13mm→5栓以下、20mm→15栓以下、25mm→25栓以下とする。
5. 給水装置の指定材料（サドル付分水栓からメーター装置までの確認及び材料調達）
 - ・サドル付分水栓、止水栓、止水栓ボックス、メーターボックス及び配管材料等
 - ・メーター装置の下流側（「二次側」という）においても、給水装置の構造及び材質が政令で定める基準に適合しているか確認すること。
 - ・機能水器具（セントラル浄水器等）の使用には事前の協議が必要である。
6. 給水管の引き込みは、登記における一筆地につき1給水を原則とする。また、地番がまたがる敷地内に、同じ目的で使用される場合も同様とする。
7. 給水装置が不要となった場合や使用しなくなった場合は、配水管等の分岐部で撤去すること。（第6章 6-2参照）

4-2 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。
2. 基本調査は、計画・施工の基礎となるものであり、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重要な作業である。

[解説]

1. 基本調査は、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。
2. 現地調査には、道路管理者、所轄警察署、地下埋設管理者への調査や協議も含まれている。標準的な調査項目、調査内容等を表4-1に示す。

表4-1 調査項目と内容

調査項目	調査内容	調査(確認)場所・対象			
		申込者(施主)	水道事業者	現地	その他
1.工事場所	町名、丁目、番地等(土地登記地番)	○	-	○	法務局
2.使用水量	使用用途及び目的(事業・住居)、使用人員、延床面積、取付栓数、住居戸数等	○	-	○	-
3.既設給水装置の有無	所有者、布設年月、形態(連合管)、口径、管種、布設位置、使用水量、専用栓番号(お客様番号)	○	○	○	所有者
4.屋外配管	水道メーター、止水栓(仕切弁)の位置、口径、管種、布設位置等	○	○	○	-
5.供給条件	供給条件、給水区域、給水方式、取付口から水道メーターまでの工法、その他工事上の条件	-	○	-	-
6.屋内配管	給水栓の位置(種類と個数)、給水用具、給水用具の必要水圧等	○	-	○	-
7.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	-	○	○	-
8.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
9.各種埋設物の有無	種類(水道・下水道・ガス・電気・電話等)、口径、布設位置	-	-	○	埋設物管理者
10.現場の施工環境	施工時間(昼・夜)、関連工事	-	-	○	当該管理者 所轄警察署
11.既設給水装置から分岐する場合	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
12.受水槽式の場合	受水槽の構造、有効容量、位置、点検口の位置、配管ルート	○	-	○	-
13.工事に関する同意・承諾の取得確認	分岐の同意、私有地内に給水装置埋設の同意、その他権利の所有者の承諾。	○	-	-	利害関係者
14.建築確認	建築確認通知(番号)等	○	-	-	-

※道路及び河川占用工事等については、事前に関係官公庁その他関係機関と十分に協議を行うこと。

※消防設備(スプリンクラー)等を設置する場合は、所管消防署等と十分に協議を行うこと。

4-3 計画使用水量

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、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、建物及び水の使用用途、使用人数、給水栓の数等を考慮した上で決定する。
2. 同時使用水量とは、給水装置に設置されている末端給水用具のうち、いくつかの末端給水用具を同時に使用することによって流れる水量をいい、計画使用水量は同時使用水量から求める。そ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。
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、受水槽式給水を計画する上で受水槽の有効容量を決定等の基礎となるものである。

[解説]

1. 計画使用水量は、給水装置の計画の基礎となるもので、具体的には、給水管の口径を決定する水量となる。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、受水槽式の場合は、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（L/min）とは、給水栓、給湯器等の末端給水用具が同時に使用された場合の使用水量であり、瞬時の最大使用水量（L/min）に相当する。
3. 一戸建て住宅等における同時使用水量の算定の方法
 - (1) 同時に使用する末端給水用具を設定して計算する方法（表4-2参照）

同時に使用する末端給水用具数を表4-2から求め、同時に使用する末端給水用具を任意に設定し、設定された末端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。

計画使用水量は、用途により幅広く変化するため、末端給水用具に着目して算定しなければならない。

 - ①. 同時使用率が高い場合、表4-2の数値を使用して算出
 - ②. 建物に複数の末端給水用具が配置されている場合、表4-3の数値を使用して算出
 - ③. メーター口径（吐水量）を基に一律の水量として算出する場合、表4-4の数値を使用して算出
 - (2) 標準化した同時使用水量により計算する方法（表4-5参照）

末端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。

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

表 4-2 同時使用率を考慮した末端給水用具数及び水量

総給水用具数	同時使用給水用具数	同時使用水量 (ℓ/min)
1	1	12
2~4	2	17
5~10	3	24
11~15	4	32
16~20	5	40
21~30	6	48

表 4-3 種類別吐水量と対応する末端給水用具の呼び径

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	{ 1回 (4~6秒) の吐水量 2~3ℓ { 1回 (8~12秒) の吐水量 13.5~16.5ℓ
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	
大便器 (洗浄タンク)	12~20	13	
大便器 (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	35~65	20~25	

表 4-4 末端給水用具の標準使用水量

給水栓呼び径 (mm)	13	20	25
標準流量 (L/min)	17	40	65

表 4-5 末端給水用具数と同時使用水量比

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

表 4-6 給水戸数と同時使用戸数率

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

※同時使用水量の計算方法はこの水量算定式に限定するものではない。

4. 集合住宅等における同時使用水量の算定方法

(1) 各戸使用水量と給水戸数の同時使用率による方法 (表 4-6 参照)

1 戸の使用水量については、表 4-2、表 4-3 又は表 4-5 を使用した方法で求め、全体の同時使用戸数については、給水戸数と同時使用戸数率 (表 4-6) により同時使用戸数を定め同時使用水量を決定する方法である。

(2) 同時使用水量を予測する算定方法 (B L 基準)

(戸数から求める場合)

10 戸未満の場合 $Q = 4.2 N^{0.33}$

10 戸以上の場合 $Q = 1.9 N^{0.67}$

Q : 同時使用水量 (L/min)

N : 戸数 (ワンルームの場合は $N \times 0.5$) とする。

(居住人数から求める場合)

1～30 人 $Q = 2.6 P^{0.36}$

31～200 人 $Q = 1.3 P^{0.56}$

201～2,000 人 $Q = 6.9 P^{0.67}$

P : 居住人数

5. 一定規模以上の末端給水用具を有する集合住宅、事務所ビル等における計画使用水量の算定方法

(1) 給水用具給水負荷単位による方法 (表 4-7、図 4-1 参照)

給水用具給水負荷単位とは、末端給水用具の種類による使用頻度、使用時間及び多数の末端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 4-7 の各種給水用具の給水用具給水負荷単位に末端給水用具数を乗じたものを累計し、図 4-1 を利用して同時使用水量を求める方法である。

(2) 建物種類別単位給水量 表 4-8 は、建物種類や規模から計画使用水量を決定する方法である。

表 4 - 7 給水用具給水負荷単位

給水器具	水 栓	器具給水負荷単位	
		公衆用	私室用
大 便 器	洗 淨 弁	10	6
大 便 器	洗 淨 タ ン ク	5	3
小 便 器	洗 淨 弁	5	—
小 便 器	洗 淨 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	給 水 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 一 式	大便器が洗淨弁による場合	—	8
浴 室 一 式	大便器が洗淨タンクによる場合	—	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	—

表 4-8 建物種別単位給水量・使用時間・人員表

建物種類	単位給水量 (1日当たり)	使用 時間 (h/日)	注 記	有効面積当たり の人員など	備 考
戸建て住宅	200~400ℓ/人	10	居住者1人当たり	0.16人/㎡	
集合住宅	200~350ℓ/人	15	居住者1人当たり	0.16人/㎡	
独身寮	400~600ℓ/人	10	居住者1人当たり		
官公庁・事務所	60~100ℓ/人	9	在勤者1人当たり	0.2人/㎡	男子500ℓ/人、女子1000ℓ/人、社員食堂・テナントなどは別途加算
工 場	60~100ℓ/人	操業 時間 +1	在勤者1人当たり	座作業0.3人/㎡ 立作業0.1人/㎡	男子500ℓ/人、女子1000ℓ/人、社員食堂・シャワーなどは別途加算
総合病院	1500~3500ℓ/床 30~60ℓ/㎡	16	延べ面積1㎡当り		設備内容などにより詳細に検討する
ホテル全体	500~6000ℓ/床	12			同上
ホテル客室部	350~450ℓ/床	12			客室部のみ
保 養 所	500~800ℓ/人	10			
喫 茶 店	20~35ℓ/客 55~130ℓ/店舗㎡	10		店舗面積には厨房面積を含む	厨房で使用される水量のみ 便所洗浄水などは別途加算
飲 食 店	55~130ℓ/客 110~530ℓ/店舗 ㎡	10		同上	同上
社員食堂	25~50ℓ/食	10		同上	定性的には、軽食・そば・和食・洋食・中華の順に多い 同上
給食センター	80~140ℓ/食堂㎡ 20~30ℓ/食	10			同上
デパート・スーパーマーケット	15~30ℓ/㎡	10	延べ面積1㎡当り		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人当り		教師・職員分を含む。 プール用水(40~1000ℓ/人)は別途加算
大学講義棟	2~4ℓ/㎡	9	延べ面積1㎡当り		実験・研究用水は別途加算
劇場・映画館	25~40ℓ/㎡ 0.2~0.3ℓ/人	14	延べ面積1㎡当り 入場者1人当り		従業員分・空調用水を含む
ターミナル駅	10ℓ/1000人	16	乗降客1000人当り		列車給水・洗車用水は別途加算
普通駅	30ℓ/1000人	16	乗降客1000人当り		従業員分・多少のテナント分を含む
寺院・教会	10ℓ/人	2	参会者1人当たり		常住者・常勤者分は別途加算
図 書 館	25ℓ/人	6	閲覧者1人当たり	0.4人/㎡	常勤者分は別途加算

(社) 空気調和・衛生工学会 空気調和・衛生工学便覧第14版 第4巻 p.113 (平22)

注 1) 単位給水量は設計対象給水量であり、年間一日給水量ではない。

2) 備考欄に特記のないかぎり、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・サウナ用水などは別途加算する。

同時使用水量図

凡例 ①：大便器で洗浄弁の多い場合
②：大便器で洗浄タンクの多い場合

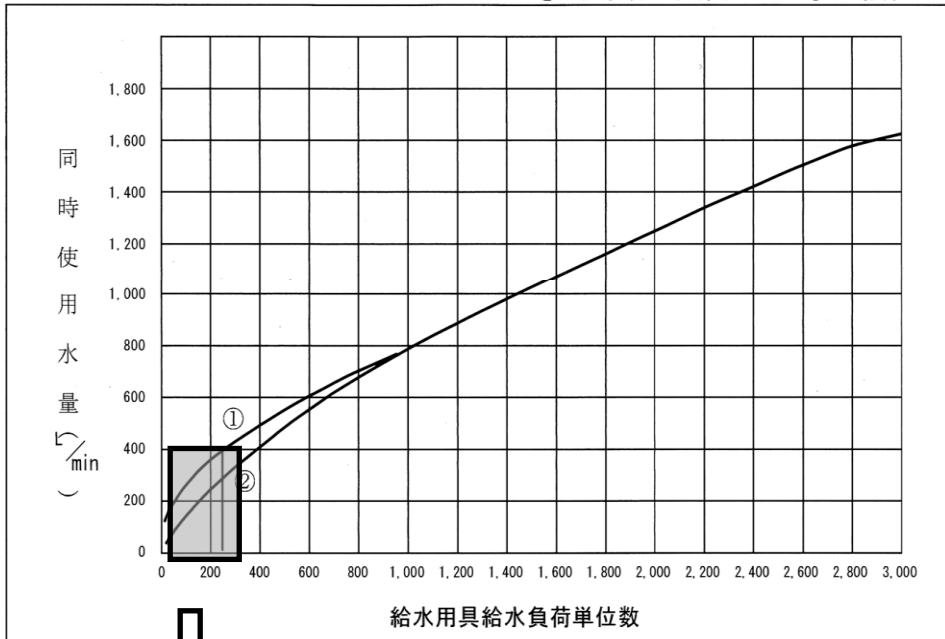


図 4 - 1 同時使用水量と給水用具負荷単位数

拡大図

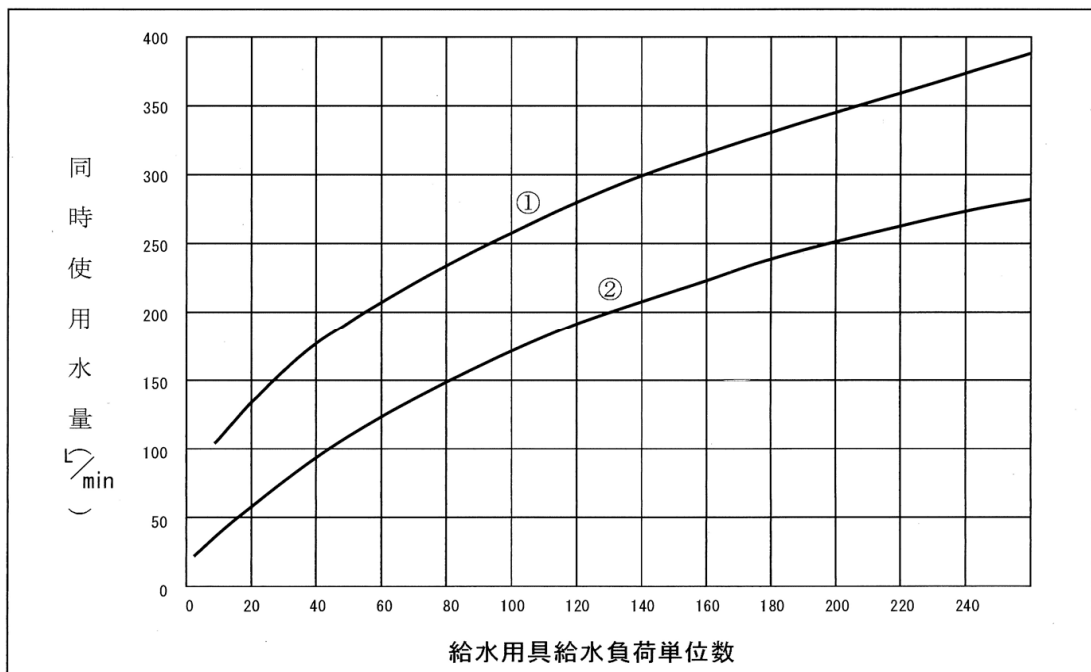


図 4 - 1 - A 図 4 - 1 の拡大図 (器具単位数 0~260L/min)

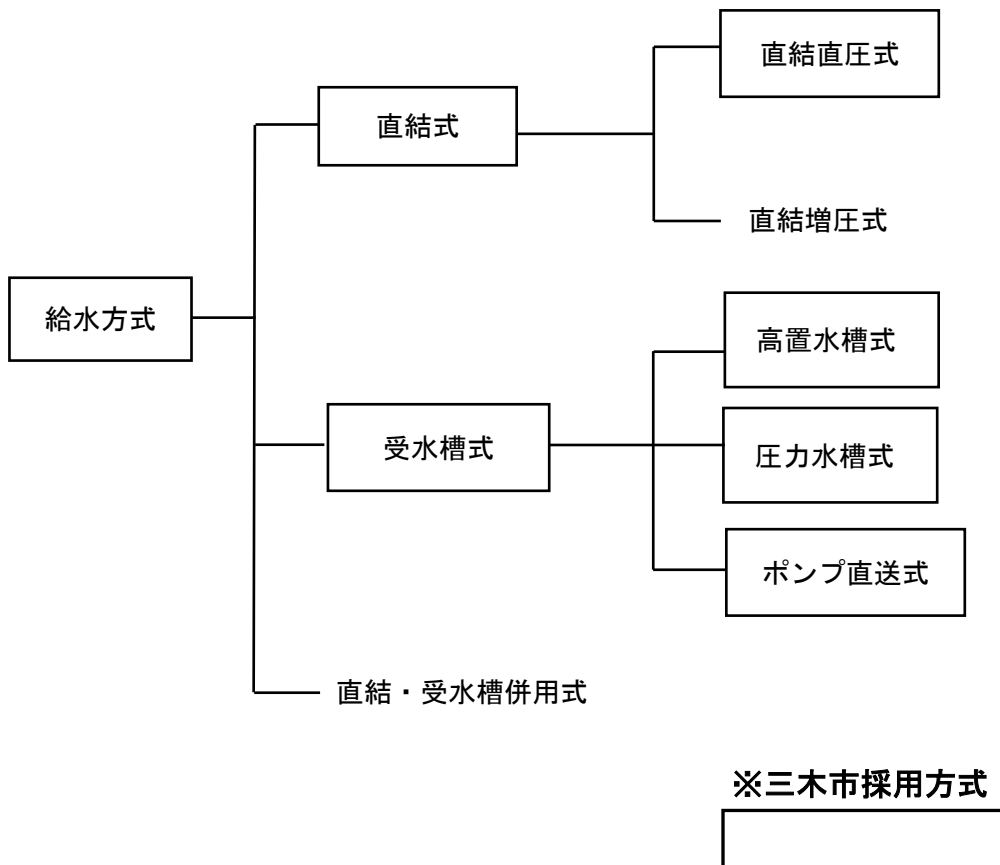
4-4 給水方式の決定

1. 給水方式には、直結式、受水槽式、直結・受水槽併用式があり、給水条件により給水高さ、所要水量、使用用途及び維持管理面を考慮して決定すること。
2. 直結式とは、配水管から需要者の設置した給水装置の末端まで有圧で直接給水する方式をいう。直結式には、中高層建物等に対して給水管に直接、増圧装置を設置し圧力を増して給水する方式もある。
3. 受水槽式とは、配水管から分岐した有圧の水道水を一旦受水槽に受け、この受水槽から給水する方式で、受水槽入口で配水系統と縁が切れる。受水槽以降の方式には、ポンプ直送式、高置水槽式、圧力水槽式がある。
4. 当市では、直結増圧式は認めていない。
5. 当市では、メーター口径 50mm 以上は受水槽式となる。

[解 説]

1. 給水方式の分類等については、次のとおりである。

給水方式の分類（概要図）



2. 前項にかかわらず、以下のような施設、建築物に供給する場合は、受水槽式とすること。

- (1) 災害や配水施設の事故等による水道の断減水の際に給水の確保が必要な場合（例：断水に著しく影響を受ける病院・ホテル・百貨店・飲食店・生産製造工場等の建築物）
- (2) 一時に多量の水を必要とするとき、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
- (3) 配水管の水圧変動に関わらず、常時一定の水圧、水量を必要とする場合
- (4) 薬品を使用する工場等で水の逆流によって配水管の水質を汚染するおそれのある場所に給水する場合。（例：メッキ・写真・印刷・製版・クリーニング・染色等の業を行う建築物）

直結式、受水槽式のメリット、デメリット

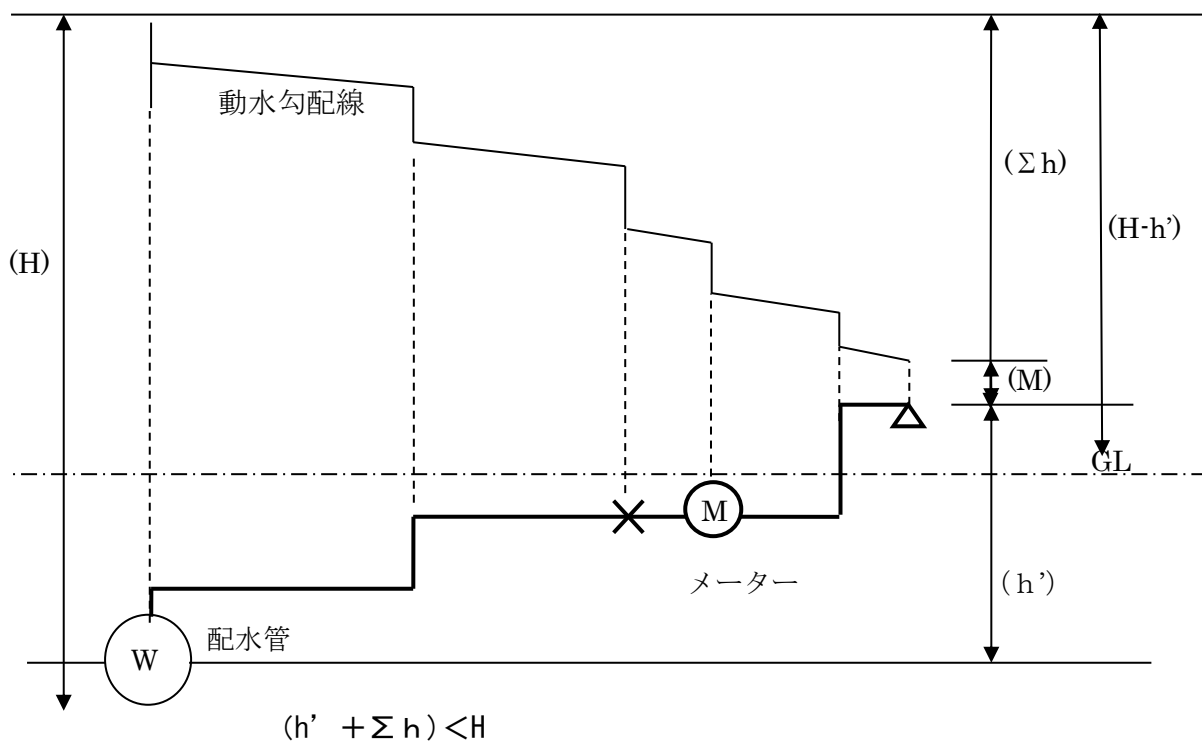
	直結式	受水槽式
メリット	<ul style="list-style-type: none"> ・配水管の水が、直接蛇口まで供給されるため、常に安全な水が得られる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・災害・緊急時等に配水管が断水となった場合でも、水槽に貯水されている水を利用できる。
デメリット	<ul style="list-style-type: none"> ・災害・緊急時等に配水管が断水となった場合、すぐに水が利用できなくなる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・水槽の管理が不十分な場合、安全な水が供給されない恐れがある。 ・水槽の維持管理費用がかかる。 ・水槽設置のためのスペースが必要である。

4-5 給水管の口径決定

1. 給水管及びメーターの口径は、設計水圧、計画使用水量及び流速等を考慮し水理計算により決定する。
2. 給水管は、管理者が定める配水管の水圧において計画使用水量を供給できる口径とする。
3. 給水管の口径は、計画条件に基づき水理計算を行い決定する。
4. 水道メーターの選定は、前項に加え、管理者が採用している水道メーターの使用流量基準（適正使用流量表）を基に口径決定する。（表4-12）

[解説]

1. 設計水圧は通常 0.2MPa とし、現地の最小動水圧が 0.2MPa を超える場合も 0.2MPa を使用する。
2. 3階直結直圧給水については第5章 5-11の基準による。
3. 給水管の口径は、管理者の定める設計水圧において、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。
4. 口径は、給水用具の立ち上り高さと同計画使用水量に対する総損失水頭を加えたものが、給水管を取り出す配水管の計画（年間）最小動水圧の水頭以下となるよう計算によって定める。（図4-2）
5. 将来の使用水量の増加、配水管の水圧変動も考慮して、ある程度の余裕水頭を確保しておく必要がある。
6. 湯沸器やトイレ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（メーカー確認）の水頭を確保し、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することが必要である。
7. ウォーターハンマーを軽減するため給水管内の流速は、2.0m/S以下とする。（空気調和・衛生工学会では2.0m/S以下）（表4-8-2）
8. 口径決定の手順は図4-3のとおり、給水用具の所要水量と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、配水管の計画（年間）最小動水圧の水頭以下であるかどうかを確かめる。計算の結果が満たされている場合はその口径を求める口径とする。
9. 水道メーターの口径の選択は、4-7を参考とする。



(H) : 計画 (年間) 最小動水圧の圧力水頭 (Σh) : 総損失水頭
(M) : 余裕水頭 (h') : 給水栓と配水管との高低差
 $(H-h')$: 有効水頭

図 4 - 2 動水勾配線図

表 4 - 8 - 2 上限流速における口径ごとの動水勾配及び流量

口径 (mm)	流速 (m/sec)	動水勾配 (‰)	流量 (ℓ /min)
13	2.0	390	17
20	2.0	250	38
25	2.0	180	59
30	2.0	150	85
40	2.0	110	151
50	2.0	90	236
75	2.0	70	530
100	2.0	50	942
150	2.0	30	2,121
200	2.0	20	3,770

注) 動水勾配は、口径 50mm 以下はウエストン公式、口径 75mm 以上は
ヘーゼン・ウィリアムス公式 ($C=120$ とした場合) による。

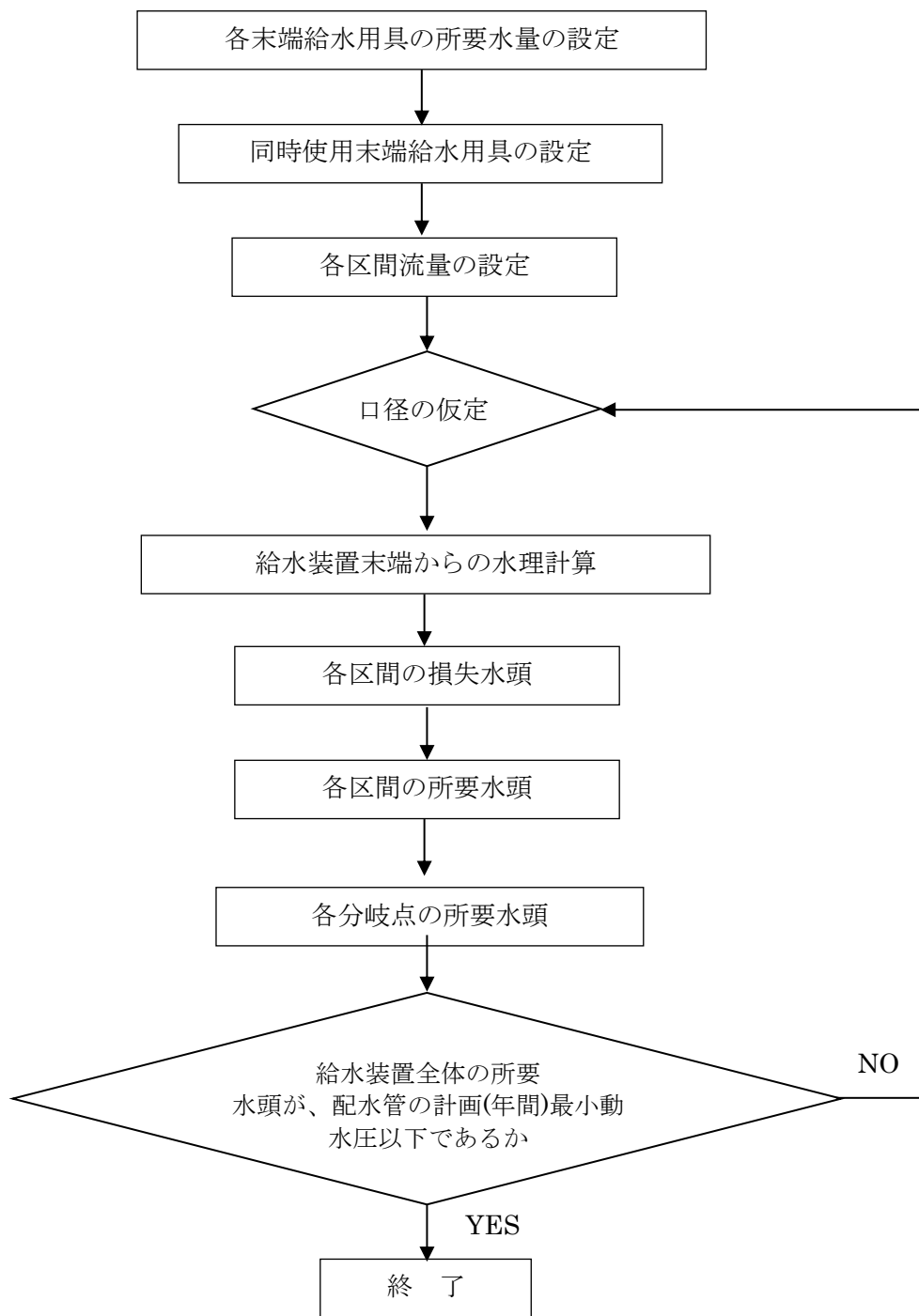


図 4 - 3 口径決定の手順

2. 損失水頭

(1) 給水管の摩擦損失水頭の計算は、口径 50 mm 以下の場合はウェストン (Weston) 公式により、口径 75 mm 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

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

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

ここに h : 管の摩擦損失水頭 (m)

v : 管内の平均流速 (m/s)

ℓ : 管 長 (m)

d : 管の実内径 (m)

g : 重力の加速度 (9.8m/s²)

Q : 流 量 (m³/s)

②. ヘーゼン・ウィリアムス公式

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

この公式を利用に便利なように変形すれば次のとおりである。

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

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

$$D = 1.6258 \cdot C^{-0.38} \cdot Q^{0.38} \cdot I^{-0.205}$$

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

$$C = 3.5903 \cdot Q \cdot D^{-2.63} \cdot I^{-0.54}$$

ここに V : 平均流速 (m/s)

C : 流速係数

Q : 流量 (m³/s)

h : 摩擦損失水頭 (m)

I : 動水勾配 ($I = h/\ell$)

D : 管の内径 (m)

ℓ : 延長 (m)

流速係数 C

管 種	C の値
塩化ビニル管	140
新しい鑄鉄管	120
古い鑄鉄管	100

※1. ウェストン公式に基づく給水管の流量図を (図 4-4) に示す。

※2. ヘーゼン・ウィリアムス公式に基づく給水管の流量図を (図 4-5) に示す。

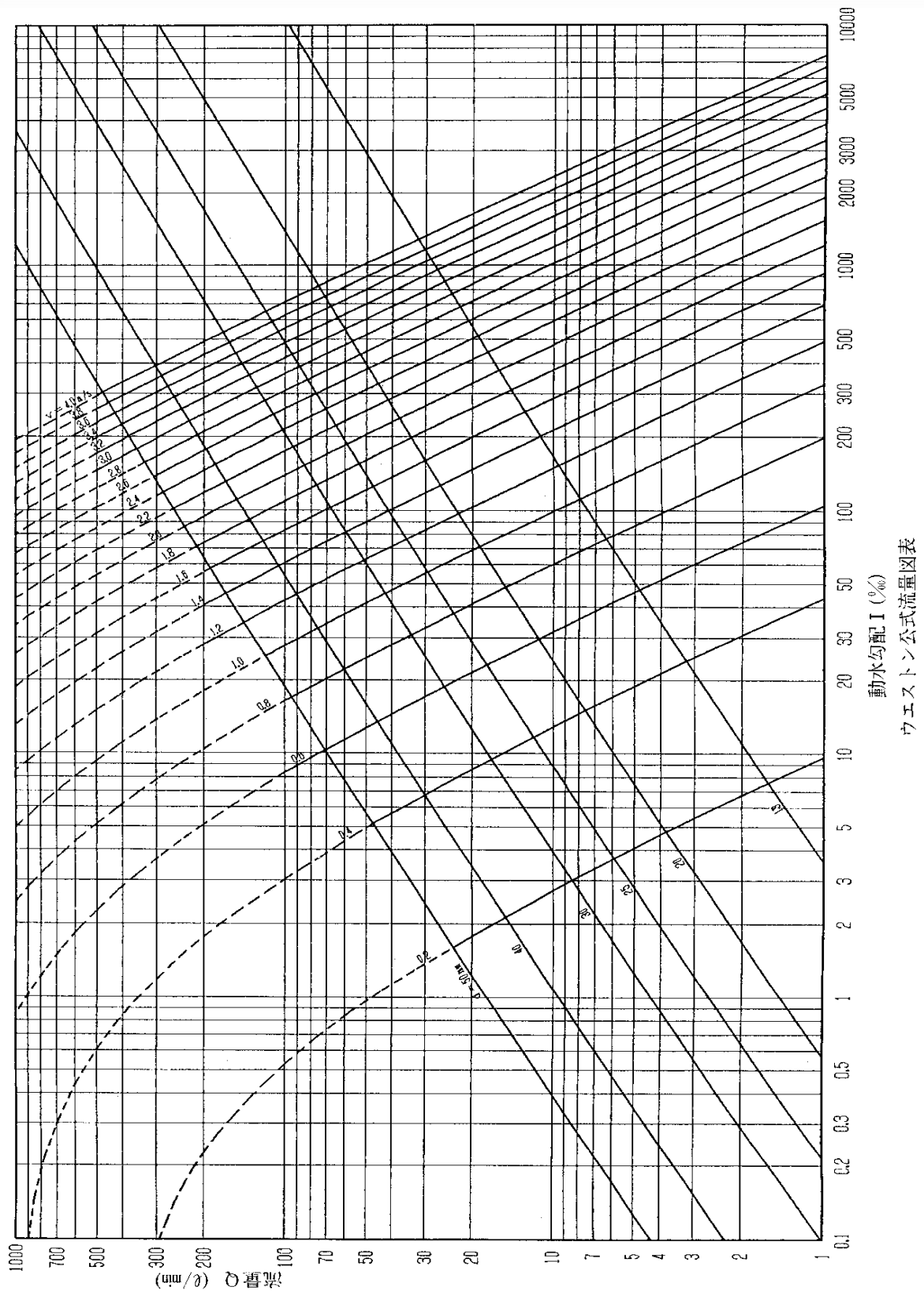
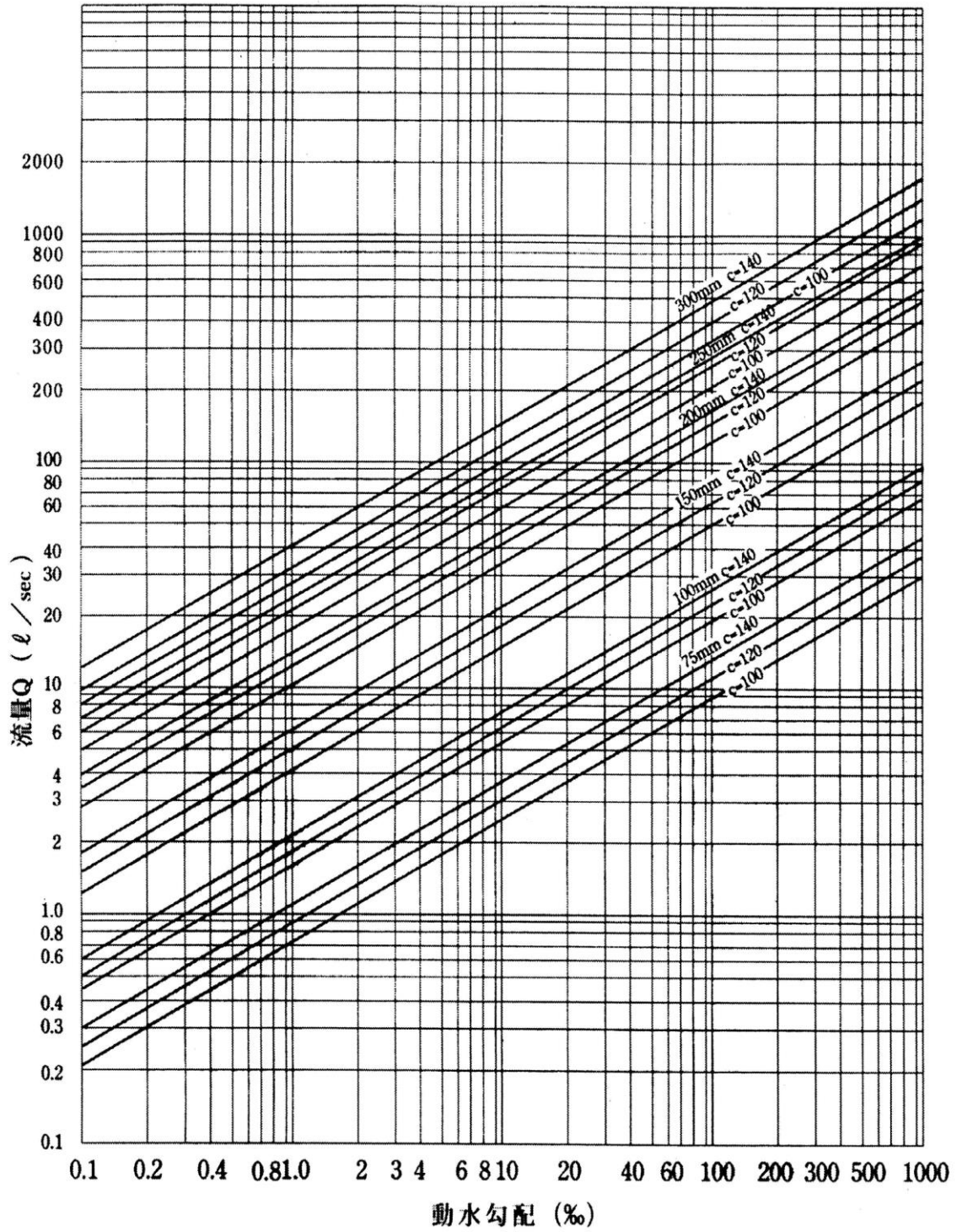


図4—4 ウェストンの公式流量図



流速係数 C=140 : 塩化ビニル管
 C=120 : 新しい鑄鉄管
 C=100 : 古い鑄鉄管

図4—5 ヘーゼン・ウィリアムスの公式流量図

- (2) 水栓類、水道メーター及び継手等による損失水頭は、直管換算表（表4-9）に各給水用具数を乗じた総計を管の摩擦損失水頭を求める(1)の公式に代入して求める。
- (3) (表4-9)にないその他の給水用具（減圧式逆流防止器等）の損失については、実数を積み上げること。
- (4) (2)、(3) 以外に配水管の埋設深さ（水道本支管台帳で確認すること）、給水用具までの高さ、表4-10に示す最低必要水頭を加える。

表4-9 給水用具類損失水頭の直管換算表

種 別	口 径 (mm)					
	13	20	25	30	40	50
弁類（ボール式・ソフトシール弁 ・スリース弁・アングルボール止水栓）	0.2	0.2	0.3	0.4	0.4	0.4
逆止付止水栓（ボール式）	4.7	6.2	7.8	10.4	12.2	13.8
逆止弁	4.5	6.0	7.5	10.0	11.8	—
メーター	3.5	9.5	13.5	21.5	23.0	25.0
給水栓	3.0	8.0	—	—	—	—
異形接合	0.5	0.5	0.5	1.0	1.0	1.0
定水位弁	—	—	13.0	9.0	23.0	29.0
45° 曲管	0.4	0.5	0.5	0.9	0.9	1.2
90° 曲管	0.6	0.8	0.9	1.0	1.0	1.5
分岐（分流）分水栓（サドル付）	—	2.0	3.0	5.0	6.0	6.0
ボールタップ	29.0	20.0	15.0	11.0	20.0	18.0
Y型ストレーナー	0.5	2.0	5.0	5.7	9.1	11.0

注) ソケット等継手部の損失を換算総延長の計算時に5~10%加えること。

表4-10 給水用具の最低必要水頭

器 具 名	最低必要水頭 (m)	
大便器洗浄弁	7	
大便器洗浄弁（低圧用）	4	
温水洗浄式弁座	5	
シャワー	7	
ガス瞬間湯沸器	4 ~ 5号	4
	7 ~ 16号	5
	22~30号	8

4-6 給水管口径の判断基準

給水管の口径決定に当たっては、分岐する配水管の動水圧において、その必要水量を十分に供給できるもので、かつ、著しく過大な口径であってはならない。

[解 説]

1. 本来、主管から分岐できる枝管数等を知るには、給水装置の実情に適応した計算によって決定すべきであるが、参考として判断する場合は、次の略式計算式及び管径均等表を用いてもよい。

$$N = \left[\frac{D}{d} \right]^{\frac{5}{2}}$$

N：枝管の数（均等管数又は分岐戸数）

D：主管の直径(mm)

d：支管の直径(mm)

表 4-11 管口径均等表

支管 (mm) 主管径 (mm)	13	20	25	30	40	50	75	100
13	1.00							
20	2.93	1.00						
25	5.12	1.74	1.00					
30	8.08	2.75	1.57	1.00				
40	16.60	5.65	3.23	2.05	1.00			
50	29.01	9.88	5.65	3.58	1.75	1.00		
75	79.94	27.23	15.58	9.88	4.81	2.75	1.00	
100	164.11	55.90	32.00	20.28	9.88	5.65	2.05	1.00
150	452.24	154.04	88.18	55.90	27.23	15.58	5.65	2.75

注) 計算過程において小数点以下2位止め(切捨て)としている。

備考：

- (1) 摩擦損失を考慮した場合、流量は管径の 5/2 乗に比例する。但し、給水装置の場合は、その実情に応じて適用する。
- (2) 主管が両送り管(ループ)の場合は、N値を2倍として考える。
- (3) 表は、主管径40mmからは、支管径20mmでは5.65本、支管径25mmでは3.23本分岐可能を表している。支管が複数の異なる口径の場合は、支管の管径の 5/2 乗に支管数を乗じた総和が主管の管径の 5/2 乗の範囲であればよい。

2. 直結直圧式(一般住宅平屋建て)の口径決定

1) 計算条件

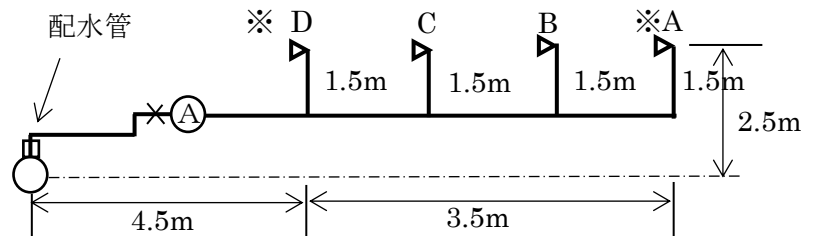
配水管の水圧 0.2MPa

給水栓数 4栓

給水する高さ 2.5m

※同時使用ヶ所

給水用具名	
A	台所流し
B	洗面器
C	大便器(洗浄タンク)
D	浴槽(和式)



2) 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る。
その最大値が、その分岐点での所用水頭になる。
- 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用水頭が、配水管の計画最小動水圧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。

3) 計算使用水量の算出

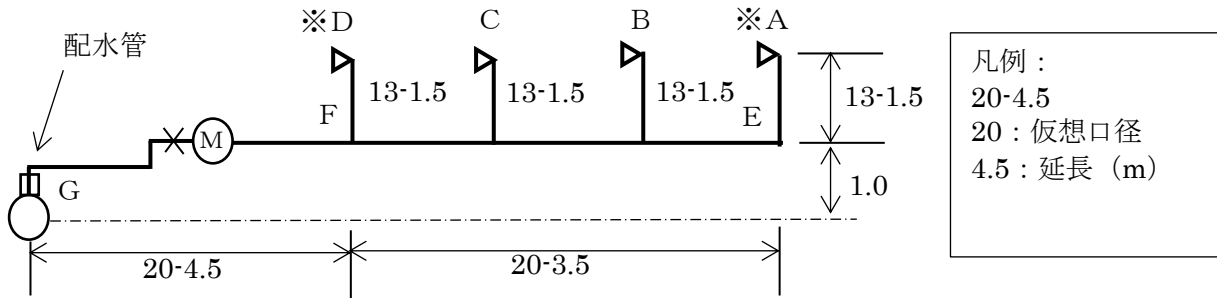
計画使用水量は、表4-2と表4-3より算出する。

給水用具名	呼び径	同時使用の有無	計画使用水量
A 台所流し	13mm	使用	12 (L/min)
B 洗面器	13mm	—	—
C 大便器(洗浄タンク)	13mm	—	—
D 浴槽(和式)	13mm	使用	20 (L/min)
		計	32 (L/min)

4) 口径の決定

各区間の口径を次の図のように仮定する。

※同時使用ヶ所



5) 口径決定計算

5)-1-① A~F 間の所要水頭

区間	流量 (L/min)	仮定 口径	動水勾配 ‰ ①	延長 m ②	損失水頭 m ③=①×② /1000	立上げ 高さm ④	所要水頭 m ⑤=③+④	備考
給水栓 A	12	13	230	3.0	0.69	—	0.69	図4—6より
給水栓 A~E 間	12	13	230	1.5	0.35	1.5	1.85	
給水栓 E~F 間	12	20	32	3.5	0.11	—	0.11	
						計	2.65	

5)-1-② D~F 間の所要水頭

給水栓 D	20	13	540	3.0	1.62	—	1.62	図4—6より
給水栓 D~F 間	20	13	540	1.5	0.81	1.5	2.31	
						計	3.93	

5)-1-① A~F 間の所要水頭 2.65m < 5)-1-② D~F 間の所要水頭 3.93m。よって、F 点での所要水頭は 3.93m となる。[2) 計算手順より]

5)-2 F~G 間の所要水頭

給水栓 F~G 間	32	20	180	4.5	0.81	1.0	1.81	図4—6より
水道メーター	32	20	180	7.7	1.39	—	1.39	
直結止水栓	32	20	180	6.2	1.12	—	1.12	
サドル付分水栓	32	20	180	1.0	0.18	—	0.18	
						計	4.50	

全所要水頭は、

$$[5)-1-② D\sim F \text{ 間の所要水頭}] + [5)-2 F\sim G \text{ 間の所要水頭}] + [\text{最低必要水頭}] \\ = 3.93 + 4.50 + 5.0 = 13.43\text{m} \text{ となる。}$$

水頭から圧力に変換すると、 $13.43\text{m} \times 1,000 \text{ kg/m}^3 \times 9.8\text{m/s}^2 \times 10^{-6} = 0.13161$

$$\approx 0.132\text{MPa} < 0.2\text{MPa}$$

であるので、仮定とおりの口径で適当である。

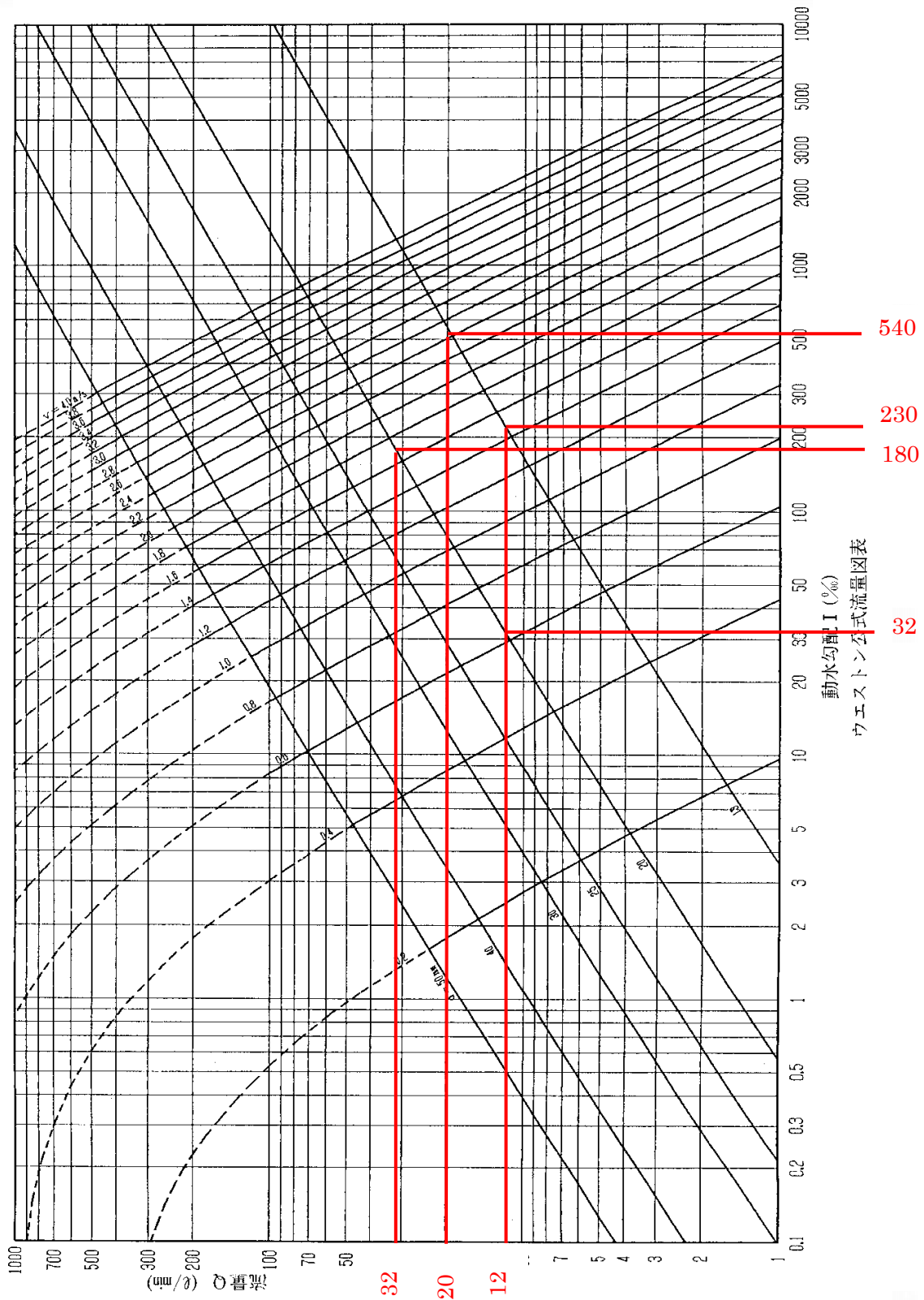


図4-6 Westonの公式流量図(例 流量と口径から動水勾配の求め方)

4-7 メーター口径の決定

1. メーター口径は原則として給水管と同口径とし、計画使用水量等を考慮して決定すること。
2. メーター口径は取付け給水用具（給湯器等）の口径より小さくしてはならない。
3. 一般住宅等におけるメーター口径は、表4-11より水栓単位数を求め、表4-13により口径を定めることを標準とする。なお、必要水量が多量となるときは、その必要水量に応じた口径とする。

[解 説]

水道メーターは、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。水道メーターは、水道事業者によって使用する型式が異なるため、使用する水道メーターの性能を確認すること。

表4-11 給水用具単位数によるメーター口径（一般住宅の場合）

給水用具単位数	メーター口径(mm)
5以下	13
6～15	20
16～25	25

注) 湯水のみを使用する給湯器は給水用具単位数に加えない。

※口径別分担金及び手数料は、第8章の8-2を参照

表4-12 水道メーターの使用流量基準

水道メーターの使用流量基準

メーターの種類	呼び径 mm	定格最大 流量※4 Q_3 (m^3/h)	計量 範囲※5 R (Q_3/Q_1)	瞬時最大流量 流速2.0m/s時 L/min m^3/h	適正使用範囲※1		適正使用 上限値 L/min	一時的使用の 許容範囲※2		1日当りの使用量※3			月間 使用量※6 基準値 T/月	
					m^3/h	L/min		10分/日 以内 m^3/h	1時間/日 以内 m^3/h	5h使用/日 $m^3/日$	10h使用/日 $L/分$	24h使用/日 $L/分$		
接続線	13	2.5	100	17	1.0	1.67	16	2.5	1.5	4.5	7	12	8	100
羽根	20	4.0	100	37	1.6	3.33	26	4.0	2.5	7	12	20	14	170
根車	25	6.3	100	58	2.5	3.83	41	6.3	4.0	11	18	30	21	260
たて型	30	10.0	100	84	4.0	6.67	66	10.0	6.0	18	30	50	35	420
軸流羽根車式	40	16.0	100	150	6.5	6.67	108	16.0	9.0	28	44	73	80	700
	50	40.0	100	235	17.0	20.8	283	50.0	30.0	87	140	233	250	2,600
	75	63.0	100	530	27.5	41.7	458	78.0	47.0	138	218	363	390	4,100
	100	100.0	100	940	44.0	66.7	733	125.0	74.5	218	345	575	620	6,600

※1 適正使用流量範囲とは、水道メーターの性能を長時間安定した状態で仕様することのできる標準的な流量をいう。(製造者推奨値)
 ※2 一時的使用の許容範囲とは、短時間使用する場合の許容流量。
 ※3 1日当りの使用量は、一般的な使用状況から適正使用流量範囲内での流量変動を考慮して定めたものである。
 ・1日使用時間の合計が5時間の時 …… 一般住宅等の標準的な使用時間
 ・1日使用時間の合計が10時間の時 …… 会社(工場)等の標準的な使用時間
 ・1日使用時間が24時間の時 …… 病院等昼夜稼働の事業所の使用時間
 ※4 定格最大流量(Q_3) …… 水道メーターが、定格動作条件下で、検定公差内で動作することが要求される最大の流量。
 限界流量(Q_4) …… 水道メーターが、短時間の間拳検定公差内で動作し、かつ、その後定格動作条件下で動作させたときにも計量性能を維持していることが要求される最大の流量。(<math>Q_4=Q_3 \times 1.25>)
 ※5 計量範囲(Q_3/Q_1) …… 定格最大流量と定格最小流量との比。
 ※6 計量法(JIS規格引用)に基づく耐久試験(加速試験)とメーターの耐久性が使用流量の二乗にほぼ反比例することから定めた、1ヶ月当りの使用量をいう。

・給水装置工事技術指針2020 P128 水道メーター型式別使用流量基準(参考)
 ・水道施設設計指針2012 P743 (日本水道協会「水道メーターの選び方～実務者のための解説書～」による)
 ・水道メーターの選び方2014～実務者のための解説書～(公社)日本水道協会