

第 2 章 給水装置の基本計画

第 1 節 基本計画

給水装置の基本計画は、基本調査、給水方式の決定、メーター口径の決定、計画使用水量の決定、給水管の口径決定等からなっており、給水装置にとって最も基本的な事項を決定するもので、極めて重要であり、次に掲げることに留意して行うものとする。

- 1 申込者が必要とする水圧及び計画使用水量の供給が、安全かつ合理的に維持されること。
- 2 供給される水の水質が汚染されないこと。
- 3 給水装置の使用に便利で、維持管理が容易で経済的であること。

給水装置の設計は、申込者と事前の打合せを十分に行い、関係法令、条例及び規程等に定める工法で、次の各号の要件に適合する設計でなければならない。

- 1 申込者の必要とする水量及び用途における適正な管径と給水方式の設定がなされていること。
- 2 工事の施工場所とその規模に適応する材料、器具等が厳選されていること。
- 3 分岐箇所、配管位置及びメーター、弁、栓類の取付け箇所等について十分な配慮がなされていること。
- 4 分岐、配管を行う道路の種別、形態及び既設物の有無等の確認がなされていること。
- 5 分岐施工時における断水の要否及びその範囲の確認等がなされていること。
- 6 工事施工場所における占用許可及び地主、家主等利害関係者に対する承諾の有無の確認がなされていること。
- 7 適正な施工が行われるための工事期間の設定がなされていること。
- 8 将来の維持管理が容易にできるための十分な配慮がなされていること。

第 2 節 基本調査

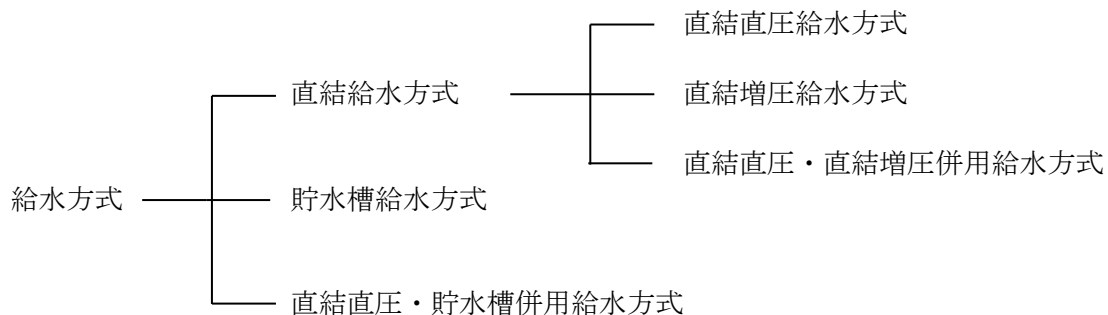
- 1 給水装置工事の依頼を受けた場合は、現場の状況を把握するために必要な調査を行うこと。
- 2 基本調査は、計画、施工の基礎となる重要な作業であり、調査の良否は計画の策定、施工、更には給水装置の機能にも影響するもので、慎重に行うこと。

- 1 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「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」等がある、標準的な調査項目、調査内容等を表 2-1 に掲げる。
- 2 道路及び河川占用工事等については、関係官公署その他企業と十分に協議をすること。
- 3 消防設備等を設置する場合は、所管消防署等と十分協議すること。
- 4 給水管を含む給水装置は、全てが水道使用者（給水装置工事申込者）の個人等が所有する財産であることを十分理解して、基本調査にあたること。

表 2－1 調査項目と調査内容

調査項目	調査内容	調査（確認）場所			
		工事 申込者	上下 水道局	現地	その他
1. 工事場所	町名、丁名、番地等住所表示番号	○		○	
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、形態（単独・共有）、口径、管種、布設位置、使用水量、給水装置番号	○	○	○	所有者
4. 屋外配管	水道メーター、止水栓（仕切弁）の位置、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、舗装種別、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. 現場の施工環境	施工時間（昼・夜）、関連工事		○	○	埋設物 管理者
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. 貯水槽水道方式の場合	受水タンクの構造、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、私有地給水管埋設の同意の他利害関係人の承諾	○			利 害 関係者

第3節 給水方式の決定



- 1 本市の給水方式は、次の各号に掲げる方式によるものとする。
 - (1) 当該給水装置の末端給水栓まで、配水管の直圧で給水する方式。
 - (2) 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。
- 2 前項の規定にかかわらず、次の各号のいずれかに該当する場合は、貯水槽により給水する方式によるものとする。
 - (1) 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時、または使用水量の変動が大きい時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) 有害薬品を使用する工場等で、逆流によって配水管の水を汚染するおそれがある場合。
- 3 直結増圧給水方式の建物で、管理上特に支障がない場合は、直結直圧・直結増圧併用給水方式とすることができる。
- 4 貯水槽給水方式の建物で、管理上特に支障がない場合は、直結直圧・貯水槽併用給水方式とすることができる。

- 1 給水方式には、直結給水方式と貯水槽給水方式があり、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こと。
- 2 2階建てまでの建築物の給水方式は、直接配水管の水圧で給水する直結直圧給水方式を原則とする。この場合の階高は3mを基準とする。
- 3 専用住宅で配水管の水圧が低い地域（0.15Mpa以下）は、原則、貯水槽給水方式とすること。ただし、管理者と協議の上、給水補助加圧方式（P54参照）の検討ができるものとする。
- 4 3・4階への直結直圧方式による給水は、管理者が別に定める「3・4階建て建物への直結直圧式給水装置施行基準」を適用し、その基準に適合する場合に限り、直結直圧方式とすることができる。
- 5 直結増圧方式による給水は、管理者が別に定める「直結増圧式給水装置施行基準」を適用し、その基準に適合する場合に限り、直結増圧方式とすることができる。
- 6 直結増圧給水方式の建物（店舗付集合住宅等）で、1・2階部分と上層階の使用形態が著しく異なり、かつ、管理上特に支障がない場合は、直結直圧・直結増圧併用給水方式とすることができる。
- 7 貯水槽給水方式の建物（店舗付集合住宅、雑居ビル、業務用テナントビル、混合ビル等）で、2階以下部分が上層階と使用形態が著しく異なり、かつ直結直圧給水方式が可能な場合は直結直圧・貯水槽併用給水方式とすることができる。

第4節 口径決定の手順

- 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、給水管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、貯水槽給水方式の受水タンク容量の決定等の基礎となるものである。

1 口径決定の手順

口径決定の手順は、まず給水用具の所要水量を設定し、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、設計水圧以下であること、管内流速が 2m/秒以下かどうかを確かめ、満たされている場合はそれを求める口径とする。このとき、必要以上に大きい口径にすると、使用水量に対して管口径が過大になり、配水管から蛇口までの間で水が滞留し、水質保全上問題となる。

- 2 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、一般的に直結給水式の場合は、同時使用水量から求められ、貯水槽給水方式の場合は、一日当たりの使用水量から求められる。
- 3 同時使用水量とは、給水栓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。

第5節 計画使用水量の決定

- 1 計画使用水量は、給水管の口径、受水タンクの容量といった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。

1 直結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。

(1) 1・2階建直結直圧方式

- ① 一般住宅の場合は、次に掲げるメーター口径別給水栓数表（表2-2）により、メーター口径を決定することができる。なお、下表の給水栓数には、同時使用頻度の低い散水栓2栓と器具の下流側が湯水混合栓に接続されている給湯器は給水栓数には加えないこととする。

この表は取付器具の口径は13mm、その使用水量を12ℓ/分として、同時使用率を考慮し、メーター性能より求めた。当該表は、便宜的な目安であって二世帯住宅や

給水栓数の多い住宅のメーター口径は、その都度水理計算を行い決定しなければならない。

表 2－2 メーター口径別給水栓数表

口 径	給水栓数
φ 13mm	1～4 栓まで
φ 20mm	5～10 栓まで
φ 25mm	11～15 栓まで
φ 40mm	16～30 栓まで

ア 2階建ての二世帯住宅

トイレ・風呂・キッチンの3点が2セットある住宅を二世帯住宅とする。

「表 2－2 メーター口径別給水栓数表」の給水栓数ではなく、上下階の二世帯は、25mmの引き込み管で、25mmメーター又は20mmメーター2個を取り付けること。横並びの二世帯は、40mmの引き込み管で、20mmメーター2個を取り付けること。

② 同時に使用する給水用具を設定して計算する方法

同時に使用する給水用具数だけを「表 2－3 同時使用を考慮した給水用具数」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あ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合には、手洗器、小便器、大便器等、その用途ごとに「表 2－3 同時使用を考慮した給水用具数」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 2－4 種類別吐水量と対応する給水用具の口径」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 2－5 給水用具の標準使用水量」

表 2－3 同時使用を考慮した給水用具数

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

(日本水道協会水道施設設計指針(2000年版)による)

表 2－4 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	1 2～4 0	1 3～2 0	
洗たく流し	1 2～4 0	1 3～2 0	
洗面器	8～1 5	1 3	
浴槽（和式）	2 0～4 0	1 3～2 0	
〃（洋式）	3 0～6 0	2 0～2 5	
シャワー	8～1 5	1 3	
小便器（洗浄タンク）	1 2～2 0	1 3	
〃（洗浄弁）	1 5～3 0	1 3	1 回（4～6 秒）の吐水量 2－3ℓ
大便器（洗浄タンク）	1 2～2 0	1 3	1 回（8～12 秒）の吐水量 13.5～16.5ℓ
〃（洗浄弁）	7 0～1 3 0	2 5	
手洗器	5～1 0	1 3	
消火栓（小型）	1 3 0～2 6 0	4 0～5 0	
散水	1 5～4 0	1 3～2 0	
洗車	3 5～6 5	2 0～2 5	業務用

(日本水道協会水道施設設計指針(2000 年版)による)

表 2－5 給水用具の標準使用水量

給水用具の口径 (mm)	1 3	2 0	2 5
標準使用水量 (ℓ/min)	1 7	4 0	6 5

(日本水道協会水道施設設計指針(2000 年版)による)

③ 標準化した同時使用水量により計算する方法

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あわせた全使用水量を給水用具の総数で割ったものに、表 2－6 の使用水量比を掛けて求める。

同時使用水量＝給水用具の全使用水量÷給水用具総数×使用水量比

表 2－6 給水用具数と使用水量比

総給水用具数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
使用水量比	1	1.4	1.7	2.0	2.2	2.4	2.6	2.8	2.9	3.0	3.1
総給水用具数	12	13	14	15	16	17	18	19	20	25	30
使用水量比	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6	3.7	3.8	3.9	4.0	4.5	5.0

(日本水道協会水道施設設計指針(2000 年版)による)

④ 戸建て専用住宅で、屋上・3階部分に散水栓（1栓）等を取付ける時に、下記の項目に該当する場合は、2階直結直圧方式として取り扱う。

ア 当該住宅前の配水管から直近に分岐され、その最小動水压 0.2MPa 以上であること。

- イ 「表 2-2 メーター口径別給水栓数表」の範囲内であり、設計水圧(0.2MPa)、管内流速(2.0m/秒)が確保されるものであること。
- ウ メーター2次側の3階立ち上がり部に逆止弁付ボール弁を取り付けること。管端の空気弁は不要とする。
- エ 3階にトイレ(1栓)を取付ける場合は、タンク式トイレとする。(タンクレストイレは不可とする)
- オ 「最高給水栓の位置が道路面より6m以上の建物」の出水不良についての誓約書を提出すること。

(2) 3・4階建て直結直圧方式

- ① 設計水圧は、3階建ての場合は0.2MPa、4階建ての場合は0.25MPaとする。
- ② 計画一日使用水量は、原則12m³以下とする。
- ③ 最高位給水栓の高さは、配水管管頂部を基準とした位置より15m以下とする。
- ④ 管内流速は、原則として2.0m/sec以下となるように給水管口径を決定すること。

ア 計画一日使用水量の算定方法

計画一日使用水量を算定するには、「表 2-1 3 建物種類別単位給水量・使用時間・人員」により算出すること。

例1 集合住宅(ファミリータイプ、1戸当たりの給水器具数5～10個)

$$2500\text{人/戸} \times 4\text{人} \times 12\text{戸} \leq 12\text{m}^3/\text{日}$$

例2 集合住宅(ワンルームタイプ、1戸当たりの給水器具数2～4個)

$$5000\text{人/室(戸)} \times 1\text{人} \times 24\text{戸} \leq 12\text{m}^3/\text{日}$$

例3 店舗併用住宅

住宅部分は例1及び例2を適用し、店舗部分は「表 2-1 3 建物種類別単位給水量・使用時間・人員」により算出しその合計水量が12m³/日以下とする。

例4 業務用建物

事務所、店舗部分は、「表 2-1 3 建物種類別単位給水量・使用時間・人員」により算出した給水量が12m³/日以下であること。

イ 直結直圧給水における標準口径と給水戸数(表 2-7)

表 2-7 標準口径と給水戸数表

給水管標準口径	1戸当たりの給水器具数			
	2～5個	6～10個		11～15個
		ワンルームタイプ等	ファミリータイプ	
30mm(既設のみ)	4戸まで	3戸まで		2戸まで
40mm	12戸まで	12戸まで	6戸まで	5戸まで
50mm	24戸まで	24戸まで	12戸まで	8戸まで

注1 各戸のメーター口径は原則として20mmとする。

注2 上記「表 2-7」に記載の標準的な給水管口径と戸数の建物で、配水管の最小動水圧が3階建て0.25MPa、4階建て0.3MPa以上を確保できる建物で、最高位給水栓の高さが配水管管頂部より15m以下の建物については、水理計算書の添付は不要。また、戸建の3階建て住宅(2階建て建物で屋上に給水栓がある建物も含む)についても、給水管口径25mmで最小動水圧0.25MPa以上を確保できる建物については、水理計算書の添付は不要

注3 ワンルームタイプ等とは、1R、1K、1DK、1LDKを標準とする。

ウ 3・4階建て直結直圧方式の計画使用水量の算出

1) 3階建て戸建住宅

1, 2階建て直結直圧方式の同時使用給水用具を設定して同時使用水量を算出する方法、または標準化した同時使用水量により算出する方法により計画使用水量を算出する。

二世帯住宅（2階建二世帯住宅も含む）については、世帯ごとに上記の計算方法により計画使用水量を算出すること。

2) 集合住宅（ファミリータイプ）

最上階末端の1戸目の計画使用水量は1, 2階建て直結直圧方式の算出方法により算出し、2戸目以降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。

戸数から同時使用水量を予測する算定式。〔ベターリビング優良住宅部品認定基準（以下「BL基準」という。）〕（表2-8 参照）

$$10戸未満 \quad Q = 4.2 N^{0.33}$$

$$10戸以上600戸未満 \quad Q = 1.9 N^{0.67}$$

ただし、Q：同時使用水量(ℓ /min)

N：戸数

3) 集合住宅（ワンルームタイプ）

居住人数から同時使用水量を予測する算定式により算出する。

住人数から同時使用水量を予測する算定式。（表2-9 参照）

（ワンルームマンション等に適用でき、居住人数は1～2人とする）

$$1 \sim 30(人) \quad Q = 2.6 P^{0.36}$$

$$31 \sim 200(人) \quad Q = 1.3 P^{0.56}$$

ただし、Q：同時使用水量(ℓ /min)

P：人数(人)

4) 専用住戸以外の場合、特に特別養護老人施設、事務所用ビル、商業用ビル、学校、保育所等については、給水栓数が31栓以上ある建物については、給水用具給水負荷単位（表2-11）による算出方法により、計画使用水量を算定し、給水栓数が30栓以下の建物については、同時に使用する給水用具を設定して計算する方法から計画使用水量を算定すること。

2 直結増圧方式の計画使用水量の算定

直結増圧方式で給水する場合は、原則として以下の算定方法による。

(1) 戸数から同時使用水量を予測する算定式を用いる方法。（BL基準）

（表2-8 参照）

$$10戸未満 \quad Q = 4.2 N^{0.33}$$

$$10戸以上600戸未満 \quad Q = 1.9 N^{0.67}$$

ただし、Q：同時使用水量(ℓ /min)

N：戸数

同時使用水量を瞬時最大給水量とする。

(2) 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。（表2-9 参照）

（ワンルームマンション等に適用でき、居住人数は1～2人とする）

$$1 \sim 30(人) \quad Q = 2.6 P^{0.36}$$

$$31 \sim 200(人) \quad Q = 1.3 P^{0.56}$$

ただし、Q：同時使用水量(ℓ /min)

P：人数(人)

(3) 専用住戸以外の場合、特に特別養護老人施設、事務所用ビル、商業用ビル、学校、保育所等については、給水栓数が31栓以上ある建物については、給水用具給水負荷単位（表2-11）による算出方法により、計画使用水量を算定し、給水栓数が30栓以下の建物については、同時に使用する給水用具を設定して計算する方法から計画使用水量を算定すること。

表 2－8 戸数から同時使用水量を予測する算定式の計算結果表 (ℓ/min)

給水 戸数	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	—	—	53	60	66	71	76	80	83	87
10	89	95	100	106	111	117	122	127	132	137
20	141	146	151	155	160	164	169	173	177	181
30	186	190	194	198	202	206	210	214	217	221
40	225	229	232	236	240	243	247	251	254	258
50	261	265	268	272	275	278	282	285	289	292
60	295	298	302	306	308	311	315	318	321	324
70	327	330	334	337	340	343	346	349	352	355
80	358	361	364	367	370	373	376	379	382	384
90	387	390	393	396	399	402	404	407	410	413
100	416	418	421	424	427	429	432	435	437	440
110	443	446	448	451	454	456	459	462	464	467
120	470	472	475	478	480	483	485	488	490	493
130	496	498	501	503	506	508	511	513	516	518
140	521	523	526	528	531	533	536	538	541	543
150	545	548	550	553	555	558	560	562	565	567
160	570	572	574	577	579	581	584	586	588	591
170	593	595	598	600	602	605	607	609	612	614
180	616	619	621	623	625	628	630	632	635	637
190	639	641	644	646	648	650	652	655	657	659
200	661	664	666	668	670	672	675	677	679	681
210	683	685	688	690	692	694	696	699	701	703
220	705	707	709	711	714	716	718	720	722	724
230	726	728	731	733	735	737	739	741	743	745
240	747	749	751	754	756	758	760	762	764	766
250	768	770	772	774	766	778	780	782	784	786
260	788	790	793	795	797	799	801	803	805	807
270	809	811	813	815	817	819	821	823	825	827
280	829	831	833	835	837	838	840	842	844	846
290	848	850	852	854	856	858	860	862	864	866
300	868	870	872	874	876	877	879	881	883	885

表 2－9 居住人数から同時使用水量を予測する算定式の計算結果表 (ℓ/min)

居住 人数	給水量	居住 人数	給水量	居住 人数	給水量	居住 人数	給水量
1	2 6	3 1	8 9	6 1	1 3 0	9 1	1 6 3
2	3 3	3 2	9 1	6 2	1 3 1	9 2	1 6 4
3	3 9	3 3	9 2	6 3	1 3 2	9 3	1 6 5
4	4 3	3 4	9 4	6 4	1 3 3	9 4	1 6 6
5	4 6	3 5	9 5	6 5	1 3 5	9 5	1 6 7
6	5 0	3 6	9 7	6 6	1 3 6	9 6	1 6 8
7	5 2	3 7	9 8	6 7	1 3 7	9 7	1 6 8
8	5 5	3 8	1 0 0	6 8	1 3 8	9 8	1 6 9
9	5 7	3 9	1 0 1	6 9	1 3 9	9 9	1 7 0
1 0	6 0	4 0	1 0 3	7 0	1 4 0	1 0 0	1 7 1
1 1	6 2	4 1	1 0 4	7 1	1 4 1	1 0 1	1 7 2
1 2	6 4	4 2	1 0 5	7 2	1 4 3	1 0 2	1 7 3
1 3	6 5	4 3	1 0 7	7 3	1 4 4	1 0 3	1 7 4
1 4	6 7	4 4	1 0 8	7 4	1 4 5	1 0 4	1 7 5
1 5	6 9	4 5	1 1 0	7 5	1 4 6	1 0 5	1 7 6
1 6	7 1	4 6	1 1 1	7 6	1 4 7	1 0 6	1 7 7
1 7	7 2	4 7	1 1 2	7 7	1 4 8	1 0 7	1 7 8
1 8	7 4	4 8	1 1 4	7 8	1 4 9	1 0 8	1 7 9
1 9	7 5	4 9	1 1 5	7 9	1 5 0	1 0 9	1 8 0
2 0	7 6	5 0	1 1 6	8 0	1 5 1	1 1 0	1 8 1
2 1	7 8	5 1	1 1 8	8 1	1 5 2	1 1 1	1 8 2
2 2	7 9	5 2	1 1 9	8 2	1 5 3	1 1 2	1 8 3
2 3	8 0	5 3	1 2 0	8 3	1 5 4	1 1 3	1 8 4
2 4	8 2	5 4	1 2 1	8 4	1 5 5	1 1 4	1 8 4
2 5	8 3	5 5	1 2 3	8 5	1 5 6	1 1 5	1 8 5
2 6	8 4	5 6	1 2 4	8 6	1 5 7	1 1 6	1 8 6
2 7	8 5	5 7	1 2 5	8 7	1 5 9	1 1 7	1 8 7
2 8	8 6	5 8	1 2 6	8 8	1 6 0	1 1 8	1 8 8
2 9	8 7	5 9	1 2 8	8 9	1 6 1	1 1 9	1 8 9
3 0	8 8	6 0	1 2 9	9 0	1 6 2	1 2 0	1 9 0

3 集合住宅等における同時使用水量の算定方法

各戸使用水量と給水戸数の同時使用率による方法。

1戸の使用水量については、「表2-3 同時使用を考慮した給水用具数」又は「表2-6 給水用具数と使用水量比」を使用した方法で求め、全体の同時使用戸数については、「表2-10 給水戸数と同時使用率」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2-10 給水戸数と同時使用率

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

(日本水道協会水道施設設計指針(2000年版)による)

4 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

給水用具給水負荷単位による方法。

一定規模以上の給水用具数とは、水栓数31栓以上の建物の場合をいう。

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2-11 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、「表2-12 同時使用流量早見表」を用いて、同時使用水量を求める方法である。

表2-11 給水用具給水負荷単位 (給水装置工事技術指針 2020)

器具名	水栓	器具給水負荷単位		器具名	水栓	器具給水負荷単位	
		公衆用	私室用			公衆用	私室用
大便器	洗浄弁	10	6	事務室用流し	給水栓	3	
大便器	洗浄タンク	5	3	台所流し	給水栓		3
小便器	洗浄弁	5		調理流し	給水栓	4	2
小便器	洗浄タンク	3		食器洗い流し	給水栓	5	
洗面器	給水栓	2	1	連合流し	給水栓		3
手洗い器	給水栓	1	0.5	洗面流し	給水栓	2	
医療用手洗い器	給水栓	3					
水飲み器	水飲み水栓	2	1	掃除流し	給水栓	4	3
浴槽	給水栓	4	2	洗濯流し	給水栓	2	
シャワー	混合弁	4	2	湯沸し器	ボールドアップ°	2	
浴室ユニット	大便器 FV		8	散水・車庫	給水栓	5	
浴室ユニット	大便器 FT		6				

注1 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3/4とする。

注2 公衆用とは事務所、学校、保育所そのほか多数の人が使用する建物に設置した場合。

注3 私室用とはアパート、独身寮、高齢者向けケア付マンション等の場合。

注4 児童用の大便器・小便器・手洗器の器具給水負荷単位は1/2とする。

表 2－1 2 給水用具給水負荷単位による同時使用流量早見表

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

5 貯水槽給水方式の計画使用水量

貯水槽給水方式における給水量は、受水タンクの容量と使用水量の時間的変化を考慮して定める。一般に貯水槽給水方式への単位時間当り給水量は、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、「表2-13建物種類別単位給水量・使用時間・人員」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日当り使用水量×使用人員
- (2) 使用人員が把握できない場合 単位床面積当り使用水量×延床面積
- (3) その他 使用実績等による積算

「表2-13建物種類別単位給水量・使用時間・人員」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、実績資料等が無い場合でも、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、受水タンク容量は、計画一日使用水量の4/10～6/10程度が標準である。

表2-13建物種類別単位給水量・使用時間・人員 (空気調和・衛生工学便覧 第14版による)

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 人員など	備 考
戸建て住宅	200～400 ℓ/人	10	居住者1人当たり	0.16 人/㎡	
集合住宅	200～350 ℓ/人	15	居住者1人当たり	0.16 人/㎡	
独身寮	400～600 ℓ/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50ℓ/人 女子100ℓ/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50ℓ/人 女子100ℓ/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		設備内容等により詳細に 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 ちゅう房面積を 含む	ちゅう房で使用される水量 のみ 便所洗浄水は別途加算
飲食店	55～130ℓ/客 110～530ℓ/店舗㎡	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㎡	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/㎡	10	延べ面積1㎡当り		従業員分・空調用水を含む

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
小・中・ 普通高等学校	70～100ℓ/人	9	(生徒＋職員) 1人当り		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/㎡	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	3ℓ/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

注 1 単位給水量は設計対象給水量であり、年間 1 日平均給水量ではない。

注 2 備考欄に特記のない限り、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。

注 3 事務室には、社長室、秘書室、重役室、会議室、応接室を含む

注 4 使用水量に幅のある場合は、実績を考慮する。ただし、将来の増加を見込むものとする。

注 5 備考欄に注意書きのある場合を除いて、冷却塔補給水・厨房使用水量を別途加算する。

注 6 管理人等が常駐している場合は加算する。使用水量等は住宅の値を準用する。

注 7 保育所・幼稚園児は 70ℓ/人。ディサービス等老人ホームは 250ℓ/人

第 6 節 給水管の口径の決定

- 給水管の口径は、配水管の水圧において計画使用水量を供給できる大きさにすること。
- 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、メーター口径等を算出すること。
- メーター口径は、計画使用水量に基づき、管理者が貸与するメーターの使用流量基準の範囲内で決定すること。
- 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り、2 m/秒以下を基準とする。
- 設計水圧
 - 1・2 階建て建築物等の設計水圧は、0.2 MPa とする。
なお、地形条件等から配水管の最小動水圧が 0.2 MPa を下回る地区があるので、設計に当たっては協議をすること。
 - 3・4 階建て建物への直結直圧方式による設計水圧は、3 階建て建物 0.2 MPa、4 階建て建物 0.25 MPa とする。
 - 直結増圧方式による設計水圧は、原則として、0.2 MPa とする。

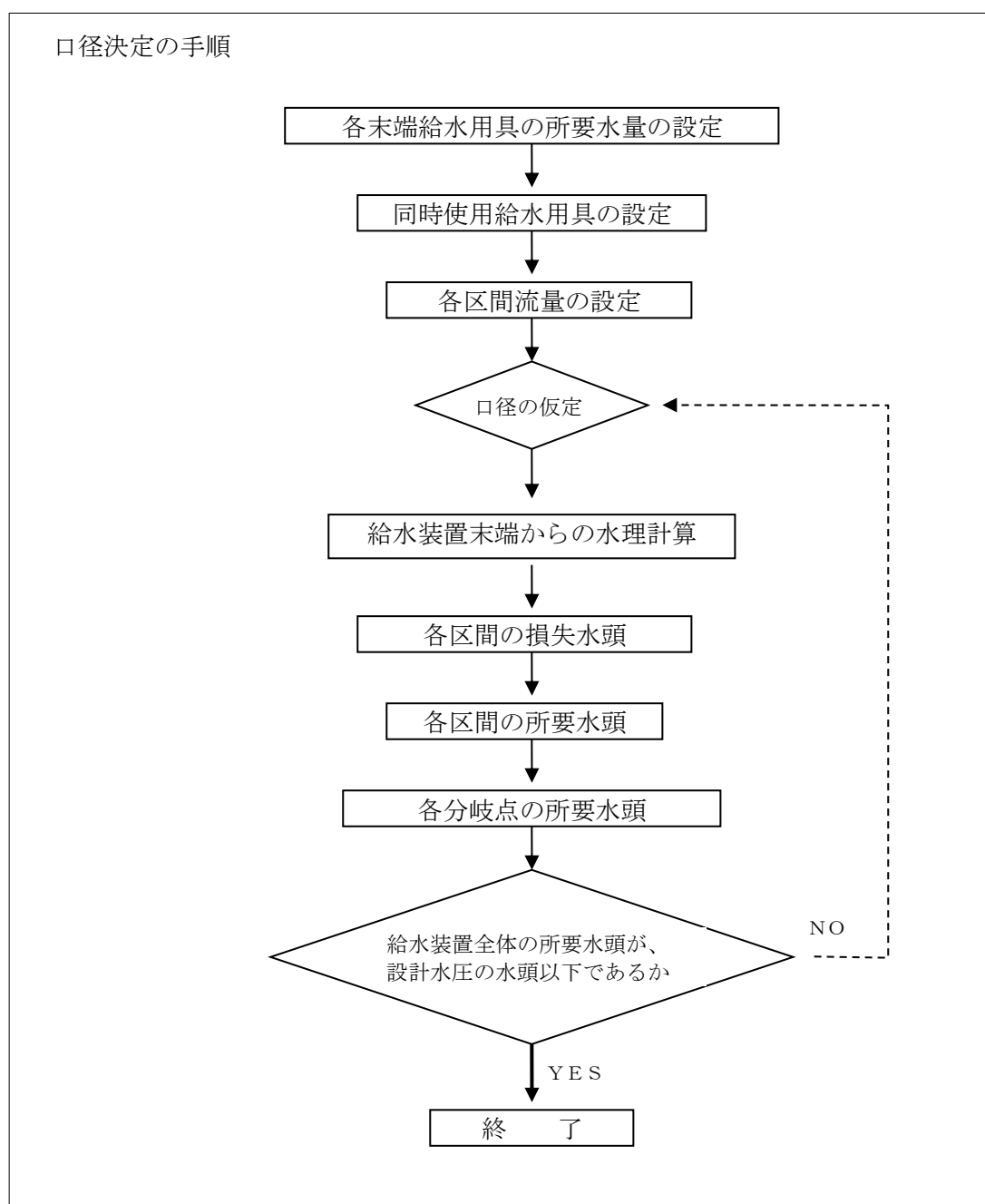
- 給水管の口径は、配水管の水圧において、計画使用水量を十分に供給できるもので、かつ経済性も考慮した合理的な大きさにすることが必要であり、著しく過大でないこと。
- 口径は、給水用具の立ち上がり高さとし計画使用水量に対する総損失水頭を加えたものが、設計水圧の水頭以下となるよう水理計算によって定める。

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器で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。

- 3 口径決定の手順は、まず給水用具の所要水量を設定し、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。

メーターについては、口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。

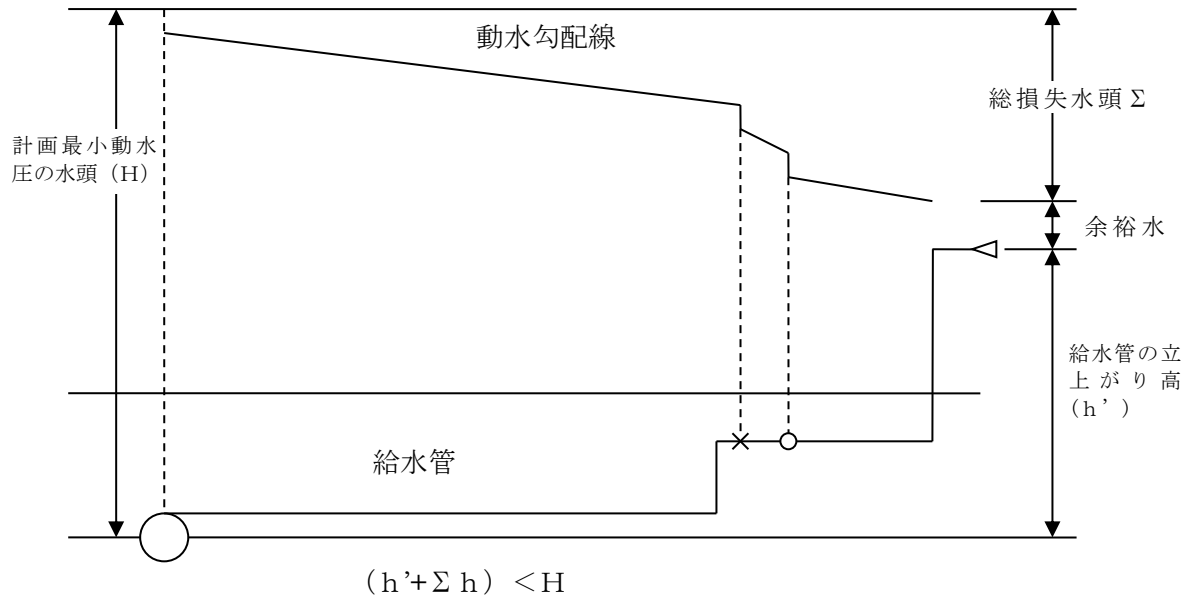


4 損失水頭

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、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、メーター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。

動水勾配線図



(1) 給水管の摩擦損失水頭

給水管の摩擦損失水頭の計算は、口径50mm以下の場合はウェストン (Weston) 公式を用い、口径75mm以上の管についてはヘーゼン・ウィリアムス (Hazen・Williams) 公式を使用する。

・ウェストン公式 (口径50mm以下の場合) (表2-14参照)

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

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

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

ここに、
 h : 管の摩擦損失水頭 (m)
 V : 管内の平均流速 (m/sec)
 L : 管の長さ (m)
 I : 動水勾配 (‰) = $h / L \times 1000$

D : 管の口径 (m)
 g : 重力の加速度 (9.8 m/sec)
 Q : 流量 (m³/sec)

・ヘーゼン・ウィリアムス公式（口径75mm以上の場合）

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

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

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

$$I : \text{動水勾配 (\%)} = h / L \times 1000$$

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、新管を使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、直線部のみの場合は、130 が適当である。

表 2-14 ウェストン公式による損失水頭計算結果早見表 (延長 1.0m 当たり) No.1

φ 13mm				φ 20mm			
流量 (ℓ / 分)	動水勾配 (%)	流速 (m/sec)	損失水頭 (m)	流量 (ℓ / 分)	動水勾配 (%)	流速 (m/sec)	損失水頭 (m)
5	49.62	0.62	0.04	18	64.95	0.95	0.06
6	68.54	0.75	0.06	19	70.95	1.00	0.07
7	88.31	0.87	0.08	20	78.47	1.06	0.07
8	112.15	1.00	0.11	23	100.14	1.22	0.10
9	138.46	1.13	0.13	25	114.87	1.32	0.11
10	164.89	1.25	0.16	28	140.29	1.48	0.14
11	195.82	1.38	0.19	30	159.08	1.59	0.15
12	226.45	1.50	0.22	33	188.29	1.75	0.18
13	261.87	1.63	0.26	35	207.68	1.85	0.20
14	296.60	1.75	0.29	38	240.47	2.01	0.24
15	336.41	1.88	0.33	40	264.27	2.12	0.26
16	378.46	2.01	0.37	43	300.72	2.28	0.30
17	419.27	2.13	0.41	45	324.59	2.38	0.32
18	465.61	2.26	0.46	50	393.17	2.65	0.39
φ 25mm				φ 40mm			
流量 (ℓ / 分)	動水勾配 (%)	流速 (m/sec)	損失水頭 (m)	流量 (ℓ / 分)	動水勾配 (%)	流速 (m/sec)	損失水頭 (m)
12	11.68	0.40	0.01	30	6.49	0.39	0.00
20	27.96	0.67	0.02	40	10.93	0.53	0.01
25	41.19	0.84	0.04	50	15.92	0.66	0.01
30	56.62	1.01	0.05	65	25.15	0.86	0.02
35	74.13	1.18	0.07	70	28.28	0.92	0.02
40	93.83	1.35	0.09	80	36.21	1.06	0.03
45	115.52	1.52	0.11	90	44.35	1.19	0.04
50	139.22	1.69	0.13	100	53.23	1.32	0.05
55	164.91	1.86	0.16	110	62.83	1.45	0.06
60	192.57	2.03	0.19	120	73.98	1.59	0.07
65	222.16	2.20	0.22	130	85.07	1.72	0.08
70	253.68	2.37	0.25	140	96.86	1.85	0.09
75	287.11	2.54	0.28	150	110.34	1.99	0.11
80	322.43	2.71	0.32	160	123.58	2.12	0.12
85	359.63	2.88	0.35	170	137.50	2.25	0.13

表 2-14 ウェストン公式による損失水頭計算結果早見表 (延長 1.0m 当たり) No.2

φ 50 mm				φ 75 mm			
流 量 (ℓ / 分)	動水勾配 (‰)	流速 (m/sec)	損失水頭 (m)	流 量 (ℓ / 分)	動水勾配 (‰)	流速 (m/sec)	損失水頭 (m)
110	22.06	0.93	0.02	150	6.05	0.56	0.00
120	25.49	1.01	0.02	200	10.30	0.74	0.01
130	29.63	1.10	0.02	250	15.56	0.93	0.01
140	33.53	1.18	0.03	300	21.81	1.11	0.02
150	38.18	1.27	0.03	350	29.01	1.33	0.02
160	42.56	1.35	0.04	400	37.14	1.52	0.03
170	47.74	1.44	0.04	450	46.18	1.70	0.04
180	52.56	1.52	0.05	500	56.12	1.90	0.05
190	58.24	1.61	0.05	550	66.94	2.07	0.06
200	61.52	1.69	0.06	600	78.64	2.27	0.07
210	69.70	1.78	0.06	650	91.19	2.47	0.09
220	75.42	1.86	0.07				
230	82.10	1.93	0.08				
240	88.26	2.03	0.08				
250	95.44	2.12	0.09				

(2) 各種給水用具による損失

水栓類、メーター、管継手部による水量と損失水頭の関係は、「表 2-14 ウェストン公式による損失水頭計算結果表」に「表 2-15 給水用具数の損失水頭の直管換算表」を乗じて求める。

例 口径 13mm の給水栓、流量 12ℓ/分の損失水頭の計算。

「表 2-14 ウェストン公式による損失水頭計算結果表」より、口径 13mm、流量 12ℓ/分の損失水頭 0.22m を求めて、この値に「表 2-15 給水用具数の損失水頭の直管換算表」より、口径 13mm 給水栓の直管換算長 3m を乗じて、損失水頭 0.66m を求める。

なお、これら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決めておく必要がある。

(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、メーター、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。(表 2-15)

- ① 各種給水用具の標準使用水量に対応する損失水頭 (h) を求める。
- ② 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。

表 2-15 給水用具類損失水頭の直管換算長表

種別 \ 口径 (mm)	13	20	25	30	40	50	75	100
仕切弁(スリース)	0.12	0.15	0.18	0.24	0.30	0.39	0.63	0.81
分水栓(コック式)	2.4	3.6	4.5	5.4	6.6	8.4		
止水栓(甲型)	3.0	8.0	10.0	20.0	25.0	30.0		
逆止弁付副止水栓(ボール式)	4.7	6.2	7.8		12.2			
逆止弁	4.5	6.0	7.5	10.5	13.5	16.5	24.0	37.5
ボール弁	0.2	0.2	0.3	0.4	0.4	0.4	0.6	0.8
定水位弁			13.0		23.0	29.0	26.0	36.0
給水栓	3.0	8.0	8.0					
ボールタップ	3.0	20.0	15.0		20.0	18.0		
バタフライ弁						1.1	1.2	1.7
Y型ストレーナー	2.84	4.89	5.15	11.25	13.0	14.7		
異径接合	0.5	0.5	0.5	1.0	1.0	1.0		
45° 曲管	0.4	0.5	0.5	0.9	0.9	1.2	1.5	2.0
90° 曲管	0.6	0.8	0.9	1.0	1.0	1.5	2.0	3.0
メーター(羽根車式)	4.0	11.0	15.0	24.0	26.0	35.0		
メーター(軸流羽根車)						20.0	30.0	40.0

5 メーター適用基準

メーターについては、口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。(表 2-16)

表 2-16 メーター適用基準表

メーター 形状・構造	口径 (mm)	管断面積 (m^2)	適正使用 範囲流速 (m/秒)	適正使用 流量範囲 ($\text{m}^3/\text{時}$)	瞬時許容 最大流量 ($\text{m}^3/\text{時}$)
接線流 羽根車	13	0.000133	1.67	0.1 ~0.8	1.5
	20	0.000314	1.42	0.2 ~1.6	3.0
	25	0.000491	1.02	0.23~1.8	3.4
	30	0.000707	1.26	0.4 ~3.2	6.0
	40	0.001256	0.88	0.65~5.2	9.8
たて形 ウォルマン	50	0.001963	2.12	1.25~15.0	37.0
	75	0.004415	1.89	2.5 ~30.0	75.0
	100	0.00785	1.70	4.0 ~48.0	120.0
	150	0.01766	1.42	7.5 ~90.0	225.0

表 2—1 7 口径別・動水勾配及び流速、流量表

口径 (mm)	流速 (m/秒)	動水勾配 (‰)	流量 (ℓ/min)	管断面積 (㎡)
1 3	2. 1 3	3 9 0	1 7	0. 000133
2 0	2. 0 0	2 5 0	3 8	0. 000314
2 5	2. 0 0	1 8 0	5 9	0. 000491
3 0	2. 0 0	1 5 0	8 5	0. 000707
4 0	2. 0 0	1 1 0	1 5 1	0. 001256
5 0	2. 0 0	9 0	2 3 6	0. 001963
7 5	2. 0 0	7 0	5 3 0	0. 004415
1 0 0	2. 0 0	5 0	9 4 2	0. 017660