

第 3 章 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、計画使用水量及び給水管口径等の決定等からなっており、極めて重要である。

3.1 基本調査

はじめに、現場の状況を把握するために必要な調査を行う。

基本調査は、その内容によって「申込者に確認するもの」、「水道局に確認するもの」、「現地調査により確認するもの」があり、計画・施工の基礎となる重要な作業で、給水装置の機能にも影響するものであるため、慎重に行う必要がある。

<解説> 標準的な調査項目、調査内容等を次に示す。

表-3.1 調査項目と内容

調査項目	調査内容	調査(確認)対象			
		申込者	水道局	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	用途、戸数、使用人員、延床面積、取付給水栓数等	○		○	
③ 既設給水装置の有無	所有者、布設年月、形態、口径、管種、布設位置、使用水量、給水装置番号等	○	○	○	所有者
④ 供給条件	給水条件、給水方式、工法、その他工事上の条件等		○		
⑤ 屋外配管	水道メーター、止水栓(仕切弁)の位置、管種、口径、その他布設位置等	○	○	○	
⑥ 屋内配管	給水栓の位置(種類と個数)、給水用具等	○		○	
⑦ 配水管の布設状況	口径、管種、布設位置、仕切弁、配水管の設計水圧、消火栓の位置等		○	○	
⑧ 道路の状況	種別(公道・私道等)、幅員、舗装種別、舗装年次、掘返し規制期間、基準点等			○	道 路 管理者
⑨ 各種埋設物の有無	種類(下水道・ガス・電気・通信等)、口径、布設位置等			○	埋設物 管理者
⑩ 現場の施工環境等	施工時間(昼・夜)、関連工事 河川、軌道等			○	当 該 管理者
⑪ 既設給水管から分岐する場合	所有者、給水戸数、布設年度、口径、布設位置、既設建物との関連等	○	○	○	所有者
⑫ 受水槽式の場合	受水槽の構造、有効容量、設置位置等		○	○	
⑬ 工事に関する同意承諾の取得確認	分岐の同意、私有地給水管理設の同意、その他利害関係人の承諾等	○			利 害 関係者
⑭ 建築確認	建築確認通知(番号)	○			

改訂 給水装置工事技術指針 本編 初版(公益財団法人 給水工事技術振興財団)表7-1を参考に作成

3.2 給水方式

給水方式は、直結式（直結直圧式、直結増圧式、直結直圧・増圧併用式）、受水槽式、直結直圧・受水槽併用式及び直結増圧・受水槽併用式とする。

給水方式の選定は、給水高さ、必要水量、使用用途及び維持管理面等を考慮して決定する。

<解説> 給水方式図

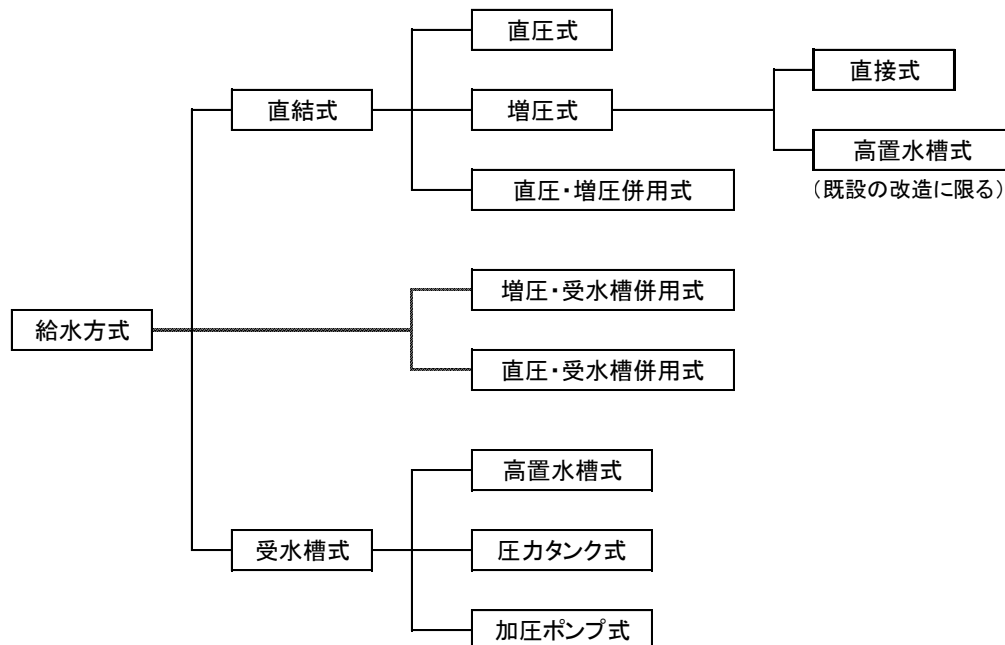


図-3.1 給水方式

(1) 直結直圧式

給水装置末端の給水栓まで、配水管からの水圧で直接給水する方式である。

※ 3階建て以上の建物等への直結直圧式に係る詳細は《5.2 (1)》を参照のこと

(2) 直結増圧式

給水管の途中に直結給水用増圧装置（以下「増圧装置」という。）を設置し、給水装置末端の給水栓まで直接給水する方式である。

※ 直結増圧式に係る詳細は《5.2 (3)》を参照のこと

(3) 受水槽式

配水管または、他の給水管から受水槽に給水し、この貯留した水をポンプ等により、受水槽以下設備末端の給水栓まで給水する方式である。

なお、次に該当する場合は、必ず受水槽式によるものとする。 【構材規程第4条第2項】

- ・ 病院や学校などで災害時、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。
- ・ 一時に多量の水を使用するとき、また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。
- ・ 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。

- ・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のある場合。
- ・その他、直結式での給水が適さないと管理者が判断した場合。

※ 受水槽式に係る詳細は《第6章》を参照のこと

(4) 併用式

(1)～(3)の方式を併用して給水する方法である。ただし、同一階は同一給水方式とし混在は認めず、将来他の給水方式との誤接合（クロスコネクション）となることがないように建物に限定する。

① 直結直圧・増圧併用式

直圧給水可能な給水範囲は、2階以下かつ給水高さ（配水管の布設されている道路面から当該建物等の最上位置に設置された給水栓までの距離をいう。以下同じ。）が6m未満とする。

② 直結直圧・受水槽併用式

直結直圧給水可能な範囲は、3階以下かつ給水高さが9m以内とする。

③ 直結増圧・受水槽併用式

3.3 計画使用水量等の算定

計画使用水量は、給水管の口径決定等の基礎となるもので、建物等の用途や使用人数、給水栓数等を考慮したうえで決定するが、一般的に直結式の場合は「同時使用水量（L/分）」から算定し、受水槽式の場合は「1日使用水量（L/日）」から算定する。

なお、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た上で、適正な方法を選択する。

<解説> 計画使用水量の算定方法は統一的には決め難いが、次に一般的な同時使用水量の算定方法を示す。また、直結式における計画使用水量の算定には、水理計算を行う際の参考資料として水道局HPに「水理計算書作成ツール」を公開しているので活用すること。

(1) 直結式における計画使用水量の算定方法

① 戸建住宅等における同時使用水量の算定方法

一給水装置において多数の給水栓が設置されている場合にも、一般的に、これらの給水栓をすべて同時に使用することは少なく、計画使用水量を決定する上では最大使用時の給水栓数が必要である。

この算定方法は、種類別使用水量（表-3.2）を、同時使用率を考慮した水栓数（表-3.3）に基づき、平均化して計算する方法である。しかし、建物の規模や居住人数等によって使用形態が異なるので、使用実態に合わせて、その用途ごとに同時使用率を適用して合算するなどの配慮が必要な場合もある。

$$\text{同時使用水量 (L/分)} = \frac{\text{各給水栓の使用水量の合計 (L/分)}}{\text{給水栓数の合計 (栓)}} \times \text{同時使用率を考慮した水栓数 (栓)}$$

表-3.2 種類別使用水量と対応する給水栓の呼び径

用途種別	使用水量 (L/分)	対応する給水栓 の呼び径 (mm)	備 考
台所流し	12 ~ 40	13 ~ 20	
洗濯流し	12 ~ 40	13 ~ 20	
洗面器	8 ~ 15	13	
浴槽 (和式)	20 ~ 40	13 ~ 20	
浴槽 (洋式)	30 ~ 60	20 ~ 25	
シャワー	8 ~ 15	13	
小便器 (タンク)	12 ~ 20	13	
小便器 (洗浄弁)	15 ~ 30	13	1回(4~6秒)の吐水量2.0~3.0L
大便器 (タンク)	12 ~ 20	13	
大便器 (洗浄弁)	70 ~ 130	25	1回(8~12秒)の吐水量13.5~16.5L
手洗器	5 ~ 10	13	
消火栓 (小型)	130 ~ 260	40 ~ 50	
散水	15 ~ 40	13 ~ 20	
洗車	35 ~ 65	20 ~ 25	業務用

表-3.3 同時使用率を考慮した水栓数

給水栓数	同時使用数	給水栓数	同時使用数
1	1	11~15	4
2~4	2	16~20	5
5~10	3	21~30	6

※ この表に示す値は、あくまで参考値であるので、使用実態に応じた「同時使用数」を決定すること。

特に、給水栓数が30栓を超える場合は、任意で同時使用数を設定するか、給水負荷単位による算定を行うこと。

② 複数の戸建住宅を建築する場合における同時使用水量の算定方法

開発行為などにおいて分譲住宅等を複数建築する場合で、その戸数分に応じた配水管からの分岐口径を決定するために、各戸の使用水量と同時使用戸数率（表-3.4）に基づき、使用水量を算定する方法である。

なお、各戸の使用水量は原則、前記①の算定方法において計算するが、分譲地等で同等規模の一般的な戸建住宅を建築する場合においては、1戸当たり標準使用水量として『23L/分』を使用してもよい。

※ここで、一般的な住宅とは、キッチン・浴室が各々1箇所、トイレ（FVは不可）が2箇所までで、給湯器等及び外部水栓を除いた水栓数が7栓程度までの住宅をいう。

$$\text{同時使用水量 (L/分)} = \text{1戸当り標準使用水量 (L/分)} \times \text{給水戸数 (戸)} \times \text{同時使用戸数率 (\%)}$$

表-3.4 同時使用戸数率

給水戸数（戸）	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%

③ 共同住宅における同時使用水量の算定方法

「給水戸数」からと「居住人数」から予測する2通りの算定式を用いる方法があり、部屋タイプ（ファミリータイプとワンルームタイプ）によって使い分ける。

なお、ここで「ワンルームタイプ」とは、『1R・1K・1DK・1LDK』のことをいい、「ファミリータイプ」とは、『ワンルームタイプ以外』をいうものとする。

ア 給水戸数から予測する算定式を用いる方法

主に、ファミリータイプの共同住宅の場合に適用する。

1 ～ 9戸	同時使用水量（L/分）＝	$42 \times \text{給水戸数（戸）}^{0.33}$
10 ～ 599戸	同時使用水量（L/分）＝	$19 \times \text{給水戸数（戸）}^{0.67}$

※水理計算では、給水戸数が2戸までは1戸当たり17L/分にて計算のこと

イ 居住人数から予測する算定式を用いる方法

主に、ワンルームタイプの共同住宅の場合に適用し、ファミリータイプのみの共同住宅の場合には適用不可とする。（タイプ混合の共同住宅の場合、③のアの算定方法よりも同時使用水量が小さくなる場合のみ適用可とする。）

なお、居住人数は、ワンルームタイプが『2人/室』、ファミリータイプが『4人/室』を標準とする。

1 ～ 30人	同時使用水量（L/分）＝	$26 \times \text{居住人数（人）}^{0.36}$
31 ～ 200人	同時使用水量（L/分）＝	$13 \times \text{居住人数（人）}^{0.56}$
201 ～ 2000人	同時使用水量（L/分）＝	$6.9 \times \text{居住人数（人）}^{0.67}$

※水理計算では、給水戸数が2戸までは1戸当たり17L/分にて計算のこと

④ 一定規模以上の給水用具を有する建物における同時使用水量の算定方法

ア 同時使用率を考慮して算出する方法

給水用栓数が30栓以下の場合において、種類別使用水量（表-3.2）を、同時使用率を考慮した給水栓数（表-3.3）に基づき、平均化して算出する。（前記①を参照）

イ 給水用具給水負荷単位により算出する方法

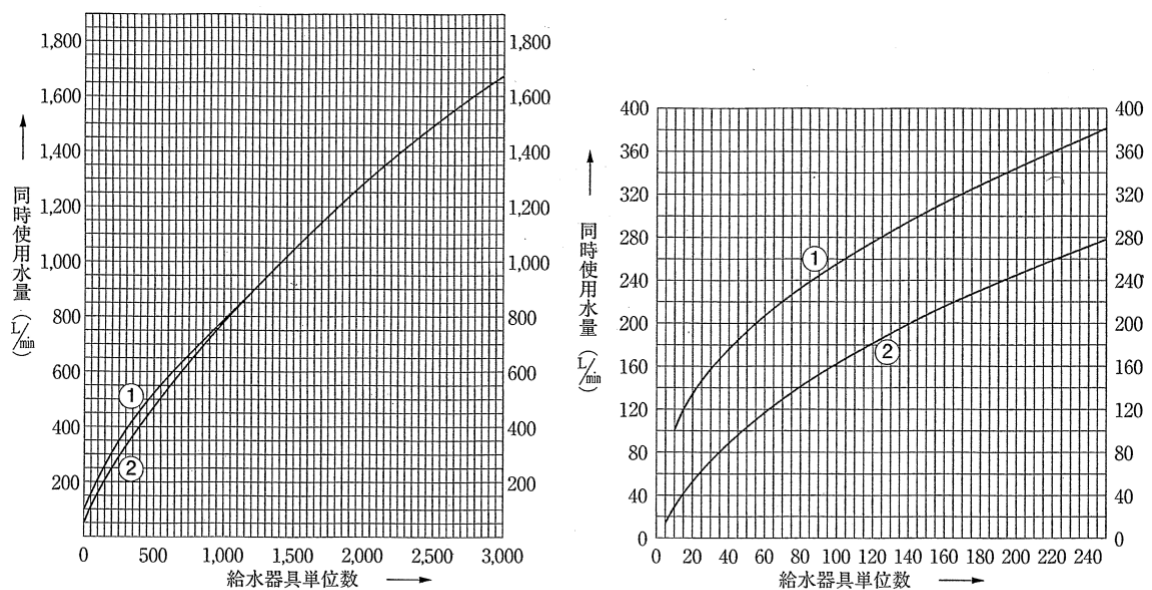
給水用具給水負荷単位とは、給水用具の種類による使用頻度、使用時間及び多数の給水用具の同時使用を考慮した負荷率を見込んで、給水流量を単位化したものである。同時使用水量の算出は、各種給水用具の給水用具給水負荷単位（表-3.5）に給水用具数を乗じたものを累計し、同時使用水量図（図-3.2）を利用して同時使用水量を求める方法である。

表-3.5 給水用具給水負荷単位 (SHASE-S 206 ; 2009)

給水用具	水栓の種類	給水負荷単位		備 考
		公衆用	私室用	
大便器	洗浄弁	10	6	
	洗浄タンク	5	3	
小便器	洗浄弁	5		
	洗浄タンク	3		
洗面器	給水栓	2	1	
手洗器	給水栓	1	0.5	
医療用洗面器	給水栓	3		
事務室用流し	給水栓	3		
台所流し	給水栓	3		
料理場流し	給水栓	4	2	
	混合栓	3		
食器洗流し	給水栓	5		
連合流し	給水栓	3		
洗面流し	給水栓	2		水栓1個につき
掃除用流し	給水栓	4	3	
浴槽	給水栓	4	2	
シャワー	混合栓	4	2	
浴室-そりい	備考参照	8		大便器が洗浄弁による場合
	備考参照	6		大便器が洗浄タンクによる場合
水飲み器	水飲み水栓	2	1	
湯沸かし器	ボールタップ	2		
散水・車庫	給水栓	5		

※給湯栓併用の場合は、1個の水栓に対する給水負荷単位は上記の数値の3/4とする。

社団法人空気調和・衛生工学会 空気調和・衛生工学便覧第14版 第4巻 p.116を参考に作成



(注) この図の曲線①は大便器洗浄弁の多い場合、曲線②は大便器洗浄タンク (ロータンク便器等) の多い場合に用いる。

図-3.2 同時使用流水量図

(2) 受水槽式における計画1日使用水量と有効容量の算定方法

受水槽への給水量は、受水槽の有効容量と使用水量の時間的変化を考慮して決定し、一般には、計画1日使用水量を使用時間で除した水量とする。

なお、受水槽の有効容量は、計画1日使用水量の4/10～6/10程度が標準であり、計画1日使用水量は、建物種別単位給水量・使用時間・人員（表-3.6）等を参考にし、次の算定式にて計算すること。

ただし、建物種類にない業態等については、使用実態及び類似した業態等を調査して計算する必要がある。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。

① 使用人員から算定する方法

$$\text{計画1日使用水量 (L)} = \text{1人1日当たり使用水量 (L)} \times \text{使用人員 (人)}$$

② 単位面積当たり使用水量から算定する方法

$$\text{計画1日使用水量 (L)} = \text{単位床面積当たり使用水量 (L)} \times \text{延床面積 (m}^2\text{)}$$

③ 使用実績水量等から算定する方法

過去の使用実績水量や、同等規模の同様施設の使用実績水量を使用する方法。

表-3.6 建物種別単位給水量・使用時間・人員

建物種類	単位給水量 (一日当)	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 集合住宅 独身寮	200～400L/人 200～350L/人 400～600L/人	10 15 10	居住者 1人当たり	0.16人/m ²	集合住宅における居住人数は、1R～1LDKが1.5人/室、2DK、2LDKが3.0人/室、3DK以上が4.0人/室とする
官公庁・ 事務所	60～100L/人	9	在勤者 1人当たり	0.2人/m ²	男子50L/人、女子100L/人、社員食堂・テナントなどは別途加算
工 場	60～100L/人	操業 時間 +1	在勤者 1人当たり	座作業0.3人/m ² 立作業0.1人/m ²	男子50L/人、女子100L/人、社員食堂・シャワーなどは別途加算
総合病院	1500～3500L/床 30～60L/m ²	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m ²	10		店舗面積には 厨房面積も含む	厨房で使用される水量のみ、便所洗浄水などは別途加算

表-3.6 建物種類別単位給水量・使用時間・人員（続き）

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・従業員分を含む プール用（40～100L/人）は、別途加算
大学講義棟	2～4L/㎡	9	延べ面積 1㎡当たり		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㎡当たり 入場者 1人当たり		従業員分・空調用水を含む
ターミナル駅	10L/1000人	16	乗客 1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
普通駅	3L/1000人	16			
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

※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。

※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。

社団法人空気調和・衛生工学会 空気調和・衛生工学便覧第14版 第4巻 p.113を参考に作成

3.4 適正口径の決定

分岐口径ならびにメーター口径等の決定にあたっては、前記《3.3 計画使用水量等の算定》で求めた水量を基に水理計算を行い、管内流速（2.0m/sec以下）、その他諸条件ならびに、メーターの性能基準を満たし、計画使用水量を十分に供給できるもので、かつ経済性を考慮して合理的に判断すること。

なお、口径の適否については、設計協議もしくは給水装置工事申込みを経て、給水装置課による設計審査が完了した時点で決定する。

<解説> 適正口径は、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設計水圧の水頭以下となるよう計算によって定めること。

なお、同時使用を考慮した口径別の「標準給水栓数」及び「最大給水戸数（住居）」を《11.6》に示すので参考にすること。

(1) 分岐口径

既存の配水管等の布設状況や口径によっては、計画使用水量から決定した口径の分岐が不可

能な場合があるので、事前に調査をして、次の条件も考慮すること。

なお、給水管からの分岐については、表-3.7に示す管径均等表も参考にすること。

- ① 分岐される配水管の口径は、250mm 以下とする。
ただし、管理者が特に必要と認めたものはこの限りでない。 【構材規程第 8 条(1)】
- ② 配水管から分岐する場合は、当該配水管の口径より小口径とする。
【構材規程第 8 条(2)】
なお、最小分岐口径は 25mm とし、また、3 階建て以上の建物等へ直結式で給水する場合は、口径 75mm の配水管からの分岐口径は 40mm 以下とする。
- ③ 他の給水管から分岐する場合は、当該給水管の口径以下の口径とする。
【構材規程第 8 条(3)】
なお、分岐する給水管の口径は原則、メーター口径と同口径とし、メーター口径より小口径での分岐は認めない。(※メーター口径 20mm 以下の場合の分岐口径は 25mm とする。)
- ④ 分岐する給水管の口径は、当該給水装置による水の使用量に対して著しく過大でないこと。
【法施行令第 5 条第 2 項】
- ⑤ 3 階建て以上の建物等へ直結式で給水する場合は、配水管から新たに直接分岐し、当該建物の専用管とすること。

表-3.7 管径均等表

支管 主管	支管と主管との均等径							
	13mm	20mm	25mm	30mm	40mm	50mm	75mm	100mm
13mm	1.00							
20mm	2.93	1.00						
25mm	5.12	1.74	1.00					
30mm	8.08	2.75	1.57	1.00				
40mm	16.60	5.65	3.23	2.05	1.00			
50mm	29.01	9.88	5.65	3.58	1.74	1.00		
75mm	79.94	27.23	15.58	9.88	4.81	2.75	1.00	
100mm	164.11	55.90	32.00	20.28	9.88	5.65	2.05	1.00
150mm	452.24	154.04	88.18	55.90	27.23	15.58	5.65	2.75

※この表は、管長・水圧及び摩擦係数が同一として、次式により算出したものである。

$$N = \left(\frac{D}{d} \right)^{5/2}$$

N : 支管の均等数 D : 主管の直径 d : 支管の直径

(2) メーター口径

メーターには、口径ごとに適正使用流量範囲や一時的使用の許容流量があるので、これらの性能基準を満たすよう適正な口径を選定すること。

※メーターの適正水量については《10.3》を参照のこと

(3) 水理計算

水理計算は、次の基準を用いて行うこと。

① 設計水圧

一部地域を除き、市内一円の設計水圧を 0.216MPa とする。(除外対象地域については給水装置課に問い合わせのこと。)

② 損失水頭

損失水頭には、管の流入・流出口におけるもの、管の分岐・曲がり・摩擦によるもの、メーター及び給水用具によるものなどがあるが、これらのうち主なものは、管の分岐・摩擦によるものと、メーター及び給水用具によるものであって、その他の損失は全体の損失に対して極めて小さいと考えられることから、これらその他の損失や経年劣化等、安全性を考慮し直管換算長に 10%を加算することで省略する。

なお、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) 公式により、口径 75mm 以上の場合はヘーゼン・ウィリアムス (Hazen・Williams) 公式によること。

(参考)

・ウェストン (Weston) 公式

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

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

・ヘーゼン・ウィリアムス (Hazen・Williams) 公式

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

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

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

・導水勾配

$$I = \frac{h_f}{L} \cdot 1000$$

h_f : 摩擦損失水頭 [m]	g : 重力加速度 [9.8m/sec ²]
V : 管内流速 [m/sec]	C : 流速係数
D : 管内径 [m]	Q : 流量 [m ³ /sec]
L : 管延長 [m]	I : 導水勾配 [%]

※ 流速係数 (C 値) については、管内面の粗度と管路中の屈曲、分岐部などの数及び通水年数などにより異なるが、一般に新管を使用する設計においては、管種に係らず、屈曲部損失等を含んだ管路全体として「110」を使用すること。ただし、直線部のみの場合には「130」を使用してもよい。

なお、極めて古い鑄鉄管の場合、その度合いによって「60 ~ 80」を使用すること。

③ 直管換算長

直管換算長とは、弁栓類、メーターによる損失水頭が、これと同口径の直管に置き換えた

場合の何メートル分に相当するかを表したものをいい、各種給水用具の直管換算長をあらかじめ計算し、水理計算に利用することができる。

なお、一般的な給水用具の直管換算長は表-3.8を利用し、ここに記載のない給水用具など特殊な用具を使用する場合は、製造元の資料などより求めること。

表-3.8 直管換算長 (m)

給水用具 \ 口径 (mm)	13	20	25	40	50	75	100	150
分岐	1.0	1.0	1.5	2.0	3.0	4.5	6.5	9.0
甲型止水栓	3.0	8.0	8.0	25.0	30.0	-	-	-
仕切弁	-	0.2	0.2	0.3	0.3	0.5	0.8	1.2
ボール弁	-	0.2	0.2	0.3	0.3	0.5	0.8	1.2
メーター	-	11.0	15.0	26.0	35.0	20.0	32.0	60.0
逆止弁	-	5.8	8.5	9.8	10.6	-	-	-
給水栓	3.0	8.0	8.0	-	-	-	-	-
ボールタップ	-	20.0	15.0	20.0	18.0	32.0	90.0	-

④ 口径別標準吐水量

次に、流速約 1.5m/sec の場合における口径別の吐水量を示す。

表-3.9 口径別標準吐水量 (流速約1.5m/sec)

口径 (mm)	13	20	25	40	50	75	100	150	200
吐水量 (L/min)	12	29	45	115	180	400	700	1,600	2,800

⑤ 管内流速

管内流速が速すぎると、水撃作用（ウォーターハンマー）が生じやすくなるので、流速を抑える必要がある。ただし、流速が遅すぎると、管内に溜まった空気が抜けにくくなるため、管内流速は 1.5~2.0m/sec となるように管口径を決定すること。

次に、流速約 2.0m/sec における口径別の吐水量を示す。

表-3.10 口径別最大吐水量 (流速約2.0m/sec)

口径 (mm)	13	20	25	40	50	75	100	150	200
吐水量 (L/min)	15.9	37.6	58.9	150	235	530	940	2,120	3,765

⑥ 給水用具の最低必要水圧

給水用具の最低必要水圧は、一般水栓の場合は「0.03MPa (約 3m)」、給湯器等の場合は「0.05MPa (約 5m)」を標準とし、その他、最低必要水圧が設定されている給水用具を設置する場合は、製造元の資料などを基に決定すること。

