

# Ⅲ 設 計

## 1 設計の基本事項

給水装置は、市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ための大切な設備であることから、設計者は給水装置の構造及び材質は法の定める基準に適合したうえで、安全で耐久性・利便性を考慮し、将来にわたって十分な水量を使用できるよう設計しなければならない。

### 1 一般事項

給水装置工事は、事前の基本調査や諸条件に基づき、工事全体の工程を十分調整し、無理や無駄のないよう施工する。

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、様々な制約が生じる場合には、協議を最大限行い設計する必要がある。そして、工事従事者に対して設計図に基づく技術の指導などを周知徹底し、迅速かつ確実に施工することが大切である。

### 2 留意事項

設計にあたっては、次の事項を考慮し、設計すること。

- (1) 汚水等が配水管に逆流しない構造となっていること。
- (2) 使用材料の材質が水質に影響を及ぼさないこと。
- (3) 使用材料が内外圧に対して必要な強度を有していること。
- (4) 漏水等が生じない構造となっていること。
- (5) 凍結防止措置を施していること。
- (6) 水道メーター交換や検針業務などの維持管理が容易であること。
- (7) 将来、樹木の根等の影響を受けないこと。
- (8) 灯油等の浸出による影響を受けないこと。
- (9) その他、管理者が必要とすること。

## 2 調 査

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、必要な調査を十分行う。

調査は、給水装置工事の計画・設計・施工の基礎となる重要な作業であり、調査の良否は給水装置の機能にも影響することから、慎重に行う必要がある。

### 1 事前調査

指定工事業者は、次の事項について設計の重要な基礎となるので、現地調査及び書類調査を行うこと。

- (1) 工事場所
- (2) 宅内止水栓止め、既設給水装置の有無及び既設給水装置所有者
- (3) 分岐管の所有者、管種及び口径
- (4) 道路の所有者及び舗装種別
- (5) 水路等の管理者（所有者）
- (6) 利害関係者との承諾書等の要否
- (7) 使用目的、必要水量及び給水栓数等による給水方式
- (8) 分岐及び水道メーター口径等
- (9) 止水栓及び水道メーターの設置位置
- (10) 配水管経路等
- (11) 配水管布設路面からの高低差
- (12) 水圧確認
- (13) その他、必要事項

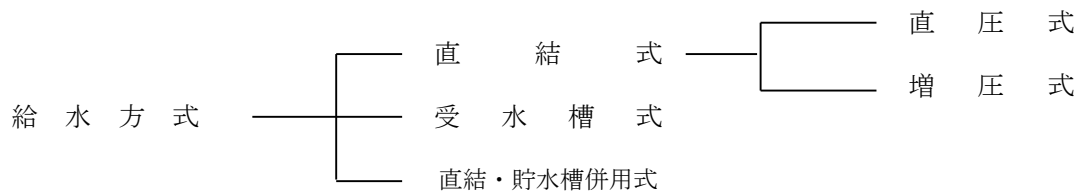
### 2 給水装置工事完成図等の閲覧、複写に係る取り扱い

- (1) 給水装置工事の完成図等は個人情報であることから指定工事業者及び関係者は、個人情報保護の重要性を認識し、個人情報を侵害することのないよう取り扱いに注意しなければならない。
- (2) 図書の閲覧や窓口での協議等の際は、「**給水装置及び排水設備確認書**」（様式33）に確認者の住所・氏名・確認理由・確認先の住所・水栓番号等を記入したうえ、職員立会の上で閲覧すること。
- (3) 個人情報であることから、電話やFAXによる照会・対応は行わない。
- (4) 給水図面の複写については、所有者本人、もしくは委任状等により委任された者のみに交付する。  
また、個人情報であることから閲覧時における書き写し・写真等による複写は行ってはならない。
- (5) 給水装置工事完成図による既設管及び宅内止水栓等は、現状と違う場合があるので、あくまで参考資料とし、現地等をよく確認すること。
- (6) 交付した給水装置工事完成図等に係る紛争等については、市は一切責任を負わない。

### 3 給水方式の決定

給水方式には、直結式、貯水槽式及び直結・貯水槽併用式があり、その方式は給水する高さ、所要水量、使用用途及び維持管理面を考慮し決定する。

- 1 直結式は、配水管の水量・水圧で直接給水する方式（直結直圧式）と、給水管の途中に増圧装置を設置し圧力を増して給水する方式（直結増圧式）がある。
- 2 貯水槽式は、配水管から分岐し貯水槽に受け、この貯水槽から給水する方式であり、配水管の水圧は貯水槽以降には作用しない。
- 3 直結・貯水槽併用式は、一つの建築物内で直結式、貯水槽式両方の給水方式を併用するものである。



#### 1 直結式

直結式給水には、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加圧形ポンプを設置して給水する方式（直結増圧式）がある。貯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を図ることができるが、災害・事故等による水道の断水時等には給水の確保が出来なくなるため、建物の用途も踏まえて給水方式を検討する必要がある。

なお、配水管の水圧が高いときは給水管を流れる流量が過大となって、水道メーター及び給水装置の性能、耐久性に支障を与えることがあるため、場合によっては減圧弁、定流量弁等を設置することが望ましい。

##### (1) 直結直圧式

配水管の持つ水量、水圧等の供給能力の範囲で、上層階まで給水する方法である。

当市では、直結直圧式給水は原則として地下1階及び地上2階建てまでの建築物としているが、現状における配水管の水量、水圧等の供給能力、並びに配水管の整備計画と整合させ、3階建て直結直圧式給水も可能な範囲を定めている。なお、3階建て直結直圧式給水方式を採用する場合は、**Ⅶ—5 「3階直結給水」**の項目を参照し、適正に設計・施工すること。

また、貯水槽などを設置した場合の維持管理面を考慮すると、可能な限り、直結直圧式を採用することが望ましい。

##### (2) 直結増圧式

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り、水圧の不足分を加圧して高位置まで直結給水することができる。

## 2 貯水槽式

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

貯水槽式給水は、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大量に確保できること、断水時や災害時でも一時的に給水が確保できること、建物内の水使用の変動を吸収し、配水施設への負荷を軽減すること等の効果がある。

### (1) 対象建築物

設置する建物の必要とする水量、水圧が得られない場合のほか、次のような場合には貯水槽式給水とすることが必要である。

ア 病院等で災害時、事故等による水道の断水時にも、給水の確保が必要な場合。

イ 一時的に多量の水を使用するとき、又は使用水量の変動が多いとき等、配水管の水圧低下を引き起こす恐れのある場合。

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等、逆流によって配水管の水を汚染する恐れのある場合。

### (2) 貯水槽以降の給水方法

#### ア 高置水槽式

貯水槽式給水の最も一般的なもので、貯水槽へ給水し、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。

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、高層建築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。

#### イ 圧力水槽式

小規模の中層建築物に多く使用されている方式で、貯水槽に給水したのち、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

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

### (3) 留意事項

#### ア 貯水槽容量と給水方法

貯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給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、減圧弁や定流量弁を設けたり、タイムスイッチ付き電動弁を取り付けて水圧が高い時間帯に限って給水することが望ましい。

#### イ 配水管の水圧が高いとき

配水管の水圧が高いときは、貯水槽への流入時に給水管を流れる流量が過大となって水道メーター及び給水装置の性能、耐久性に支障を与えることがあるため、減圧弁、定流量弁等を設置することが望ましい。

#### ウ 専用水道・簡易専用水道・小規模貯水槽水道の届出

貯水槽の容量等によって、専用水道・簡易専用水道・小規模貯水槽水道と分類される場合があり、その際は適宜な届出が必要となるため、管理者と事前協議しなければならない。また、設置者は当該施設を適正に維持管理する義務があるため、設置者へ十分説明する必要がある。

### 3 直結・貯水槽併用式給水

一つの建物内で、直結式及び貯水槽式の給水方式を併用するものである。

この方式の場合、高層部の貯水槽以降の点検、修理等により一時給水が停止する場合、又は災害発生時等に際し、下層部の直結式給水部分から応急給水できる利便がある。

### 4 増圧ポンプ等を使用する場合の留意点

採用するポンプによっては、断水・水圧低下や災害時の停電等によりポンプが停止した場合、適切な手順で復旧しないとポンプの焼切れ・呼び水不足による動作不良等が発生する可能性があるため、十分考慮して採用すること。

### 5 貯水槽式給水から直結式給水への変更

既設配管は再使用せず新設配管とすることが望ましい。

貯水槽以下の既設設備を再使用することは、水圧上昇による漏水、赤水等の問題が発生する恐れがあるため、やむを得ず再使用する場合は、既設設備の材質・構造・管種・口径・給水器具類、使用期間等の調査を十分に行い、基準省令に適合していること、及び水圧試験、水質検査等の確認を行い、再使用する部分を最小限に留める必要がある。

管更生工事を施工した履歴がある場合は、「貯水槽式給水設備の給水装置への切替えに関する留意事項」（平成17年9月5日健水発第0905001号厚生労働省健康局水道課長通知）を参考にすること。

## 4 計画使用水量の決定

### 1 計画使用水量

計画使用水量は、給水管口径等の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、建築物の用途や面積、水の使用用途、使用人数及び給水栓数等を考慮したうえで決定する。

一般的に、直結式給水の場合は、同時使用水量 (L/min) から求められ、貯水槽式の場合は、計画一日水量 (L/d) から求められる。

### 2 同時使用水量

同時使用水量 (L/min) とは、給水装置に設置されている給水用具のうち、いくつか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 (L/min) に相当する。

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考慮して実態に合った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) 一戸建て等の場合

##### ア 同時に使用する給水用具を設定して算出する方法

使用する総給水用具数から、「同時使用率を考慮した給水用具数」(表Ⅲ-1)により同時使用給水数を決定し、給水用具別の使用水量「用途別使用水量と対応する給水用具の口径」(表Ⅲ-2)を乗じて算出する方法である。

$$\text{同時使用水量(L/min)} = \text{使用水量(表Ⅲ-2)} \times \text{同時使用栓数(表Ⅲ-1)}$$

##### イ 標準化した同時使用水量により算出する方法

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。

給水装置内すべての給水用具の個々の使用水量(表Ⅲ-2)を足し合わせた全使用水量を、給水用具の総数で割ったものに、同時使用水量比(表Ⅲ-3)を掛けて求める。

$$\text{同時使用水量(L/min)} = \text{給水用具ごとの使用水量(表Ⅲ-2)}$$

$$\div \text{総給水用具数} \times \text{同時使用水量比(表Ⅲ-3)}$$

表Ⅲ-1 同時使用率を考慮した給水用具数

総給水用具数	同時使用栓数	総給水用具数	同時使用栓数	総給水用具数	同時使用栓数
1	1	5 ~ 10	3	16 ~ 20	5
2 ~ 4	2	11 ~ 15	4	21 ~ 30	6

※ 31栓以上は、10栓ごとに1個増

表Ⅲ－２ 用途別使用水量と対応する給水用具の口径

給水用具 (用途)	使用水量 (L/min)	給水用具の口径 (mm)	備 考
台 所 流 し	12	13	
洗 濯 流 し	12	13	
洗 面 器	12	13	
浴 槽 (和 式)	20	13	
〃 (洋 式)	40	20	
シ ャ ワ ー	8	13	
小 便 水 栓	12	13	
小便器 (F T)	12	13	洗浄タンク
小便器 (F V)	15	13	1回 (4～6秒) の吐水量 (2～3L) 、フラッシュバルブ
大便器 (F T)	70	25	洗浄タンク
大便器 (F V)	70	25	1回 (8～12秒) の吐水量 (3.5～16.5L) 、フラッシュバルブ
手 洗 器	12	13	公園等の水飲み場 (5L)
散 水 栓	20	13	
散 水 栓	40	20	

表Ⅲ－３ 給水用具数と同時使用水量比

総給水用具数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	15	20	30
同時使用水量比	1.0	1.4	1.7	2.0	2.2	2.4	2.6	2.8	2.9	3.0	3.5	4.0	5

(2) 集合住宅の場合

ア 各戸使用水量と給水戸数の同時使用率による方法

1戸の使用水量を表Ⅲ－2又は表Ⅲ－4を使用した方法で求め、表Ⅲ－5より全体の同時使用戸数から同時使用戸数率を掛けて同時使用水量を算出する方法である。

同時使用水量(L/min) = 1戸当たりの使用水量(表Ⅲ－4, 6) × 戸数 × 同時使用戸数率(表Ⅲ－5)

表Ⅲ－４ 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

表Ⅲ－５ 各戸使用水量と給水戸数の同時使用率

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

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

$$10\text{戸未満} \quad Q = 4.2 N^{0.33}$$

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

Q : 同時使用水量 (L/min)

N : 戸数 (戸)

ウ 居住人数から同時使用水量を予測する計算式を用いる方法

$$1\sim30\text{人} \quad Q = 2.6 P^{0.36}$$

$$31\sim200\text{人} \quad Q = 1.3 P^{0.56}$$

Q : 同時使用水量 (L/min)

P : 人数 (人)

(3) 一定規模以上の給水用具を有する事務所ビル等の算定方法

ア 給水用具給水負荷単位による方法

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、給水量を単位化したものである。同時使用水量の算出は表Ⅲ－6の各種給水用具の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、図Ⅲ－1の同時使用水量図を利用して同時使用水量を求めるものである。

表Ⅲ－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	フラッシュバルブ
〃	F T	3	5	洗浄タンク
小便器	F V	—	5	フラッシュバルブ
〃	F T	—	3	洗浄タンク
洗面器	給水栓	1	2	
手洗器	〃	0.5	1	
医療用洗面器	〃	—	3	
事務室流し	〃	—	3	
台所流し	〃	3	—	
調理場	〃	2	4	
食器洗い流し	〃	—	5	
連合流し	〃	3	—	
洗面流し	〃	—	2	水栓1個につき
掃除用流し	〃	3	4	
浴槽	〃	2	4	
シャワー	〃	2	4	
浴槽－そろい	〃	8	—	大便器がF Vの場合
〃	〃	6	—	大便器がF Tの場合
水飲み器	水飲み水栓	1	2	
湯沸し器	ポータルタップ	—	2	
散水・車庫	給水栓	—	5	

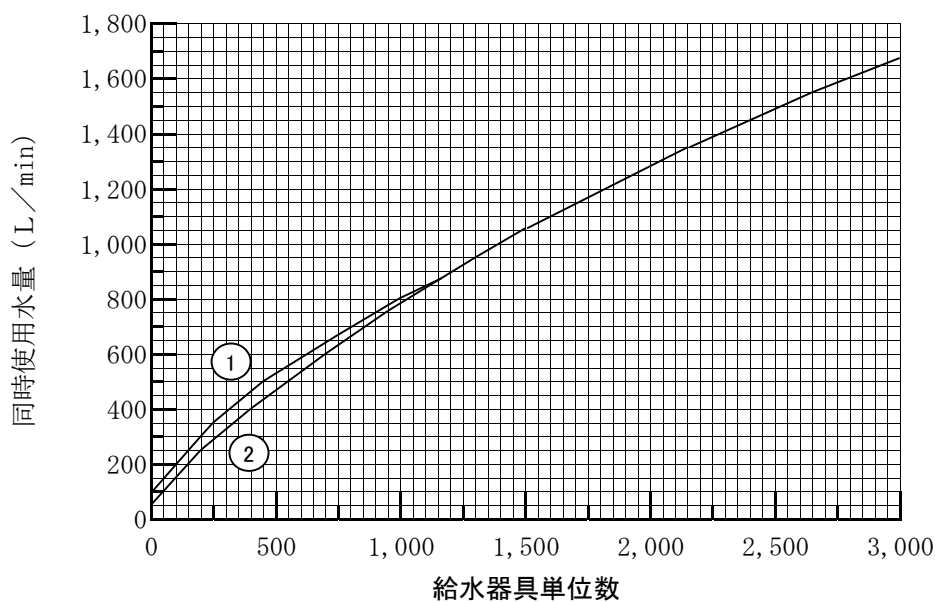
(空気調和・衛生工学便覧 平成7年度版による)

$$Y = 10^{(0.6726410661 \log X + 0.858837851)}$$

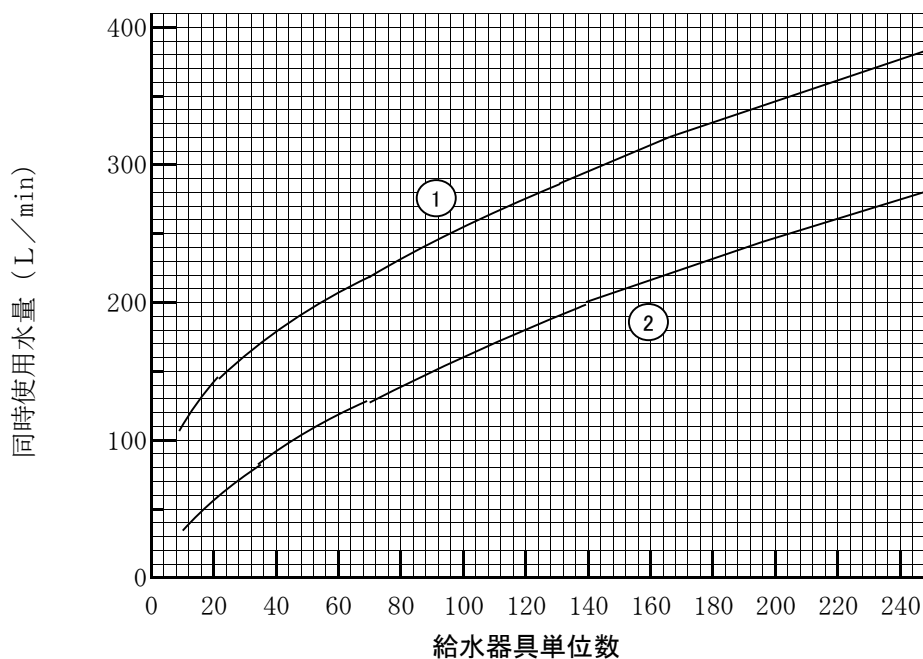
Y : 同時使用水量 (L/min)

X : 給水用具給水負荷単位数

図Ⅲ－１ 給水用具給水負荷単位による同時使用水量図



- ①大便器洗浄弁が多い場合
- ②大便器洗浄タンクが多い場合



- ①大便器洗浄弁が多い場合
- ②大便器洗浄タンクが多い場合

### 3 計画一日使用水量

計画一日使用水量 (L/d) とは、給水装置に給水される水量であって、一日当たりの水量であり、貯水槽式給水の場合は貯水槽容量の決定等の基礎となるものである。

なお、計画一日使用水量は、計画一日最大給水量とも表現されるが、本施行要領では、計画一日使用水量と統一する。

#### (1) 計画一日使用水量の算定

「建築物の用途による1人当たり使用水量・使用時間」(表Ⅲ-7)、「建築用途別給水対象人員算定基準表」(表Ⅲ-8)を参考にするとともに、当該施設規模と内容、給水区域における他の使用実態等を十分考慮して決定する。

計画一日使用水量の算定には、次の方法がある。

ア 使用人員から算出する方法

$$\text{計画使用水量 (L/D)} = \text{一人一日あたり使用水量 (表Ⅲ-7)} \times \text{使用人員}$$

イ 建築物の単位床面積から算出する方法 (使用人員が把握できない場合)

$$\text{計画使用水量 (L/D)} = \text{単位床面積あたり使用水量 (表Ⅲ-8)} \times \text{延床面積}$$

ウ 使用実績による方法

$$\text{使用水量実績から算出する方法 (過去一年間の使用水量)}$$

(2) 単位時間当たり給水量の算定

$$\text{単位時間当たりの給水量} = \text{計画使用水量 (計画一日使用水量)} \div \text{使用時間}$$

(3) 貯水槽の有効容量

ア 貯水槽の有効容量は、計画一日使用水量の5/10～10/10を標準とする。ただし、ポンプ直送の場合は、6/10～10/10とする。

イ 高置水槽、高架水槽の有効容量は、計画一日使用水量の1/10以上とする。

表Ⅲ－７ 建築物の用途による1人当たり使用水量・使用時間

(建築設備設計基準 第5編 給排水衛生設備 表2－1)

建築用途	使用者種別	使用者数算出方法 *1	1人1日平均使用水量[L/(D/人)]	1日平均使用時間[h]	備 考
庁 舎	常勤職員	述べ面積15㎡当たり1人	80～100	8	職員厨房使用量は、別途加算する。20～30L/(人・食)
	外 来 者	常勤職員数に対する割合0.05～0.1	80～100	8	
事 務 所	在 勤 者	0.1～0.2人・㎡(事務室面積当たり)*2	80～100	8	同上
	作業員・管理者	実数	80～100	8	
病院・診療所・伝染病院	病床当たり	病床数	1500～2200	14	冷却等、厨房使用量を含む。
診 療 所	外来患者	診療室等の床面積×0.3人/㎡×(5～10)	10	4	診療室とは診療室及び待合室をいう。
	医師・看護師	実数	110	8	
共同住宅	居 住 者	3.5人/戸(居室が3を超える場合は1居室増すごとに0.5人を加算する。1戸が1居室の場合は2人とする。)	250	12	居室には、台所・リビング・グループは含まない。
寄宿舎(学校)	居 住 者	同時に収容し得る人員(定員)	180	8	厨房使用量を含む。
寄宿舎(自衛隊)	居 住 者	同時に収容し得る人員(定員)	300	8	
独身寮(男子)	居 住 者	同時に収容し得る人員(定員)	150～200	8	厨房使用量を含む。
独身寮(女子)	居 住 者	同時に収容し得る人員(定員)	200～250	8	
保育所 幼稚園 小学校	生 徒	定員	45	6	給食は別途加算する。学校内で調理する場合10～15L/(人・食)。給食センターから搬入する場合5～10L/(人・食)。
	教師・職員	実数	100～120	8	
中学校 高等学校 大学 各種学校	生 徒	定員	55	6	同上。ただし、中学校・高等学校で給食がある場合。実験用水は含まない。
	教師・職員	実数	100～200	8	
研 修 所	宿 泊 者	定員	350	10	厨房使用量を含む。
	職 員	実数	100	8	
駐 車 場	延べ利用者	$20 \cdot c + 120 \cdot u / 8 \times t$ c:大便器数 u:小便器数 t:0.4～2.0(単位便器数当たり1日平均使用時間)	15	12	
	職 員	実数	100	8	
図 書 館	延べ閲覧者	同時に収容し得る人員×(3～5)	10	5	閲覧室0.3～0.5人/㎡ 事務室・目録室・その他の作業室0.15～2.0人/㎡
	職 員	実数又は同時に収容し得る人員×(5～10%)	100	8	
研 究 所	職 員	実数	100	8	実験用水等は別途加算する。
公 会 堂 集 会 場	延べ利用者	定員×(2～3)	30	8	定員 椅子の場合1～2人/㎡ 立ち席の場合2～3人/㎡ 集会場(談話室)0.3～0.5人/㎡
	職 員	実数又は定員の2～3%	100	5	
観 覧 場 競 技 場 体 育 館	観 客	定員	30	5	定員 観覧場0.25人/㎡ 競技場 椅子席1～2人/㎡ 立ち席2～3人/㎡ 体育館(小・中学校)0.33人/㎡
	選手・職員	実数	100	5	
劇 場	観 客	定員×2	50	10	
	出演者・職員	実数	100	10	
映 画 館	観 客	定員×4	25	12	
	職 員	実数	100	12	

注 \*1 実数が明らかな場合は、それによる。ただし、将来の増加を見込むものとする。

\*2 事務室には、社長室、秘書室、重役室、会議室、応接室を含む。

備考 1 備考欄に注意書きのある場合を除いて、冷却塔補給水・厨房使用量を含む。

2 管理人等が常駐している場合は、加算する。使用水量等は、共同住宅の値を準用する。

表Ⅲ－８ 建築用途別給水対象人員算定基準表

建築用途		給水対象人員	
		単位当たり算定人員	算定床面積
医療施設関係	総合病院・病院	1床当たり1人	外来者は計画外来患者数（定員）
	医院・診療所	外来者は計画外来患者数（定員）	
	血液疾患クリニック	1床当たり1人	外来者は透析機械台数（定員）
住宅施設関係	戸建住宅	1戸当たり4人	
	共同住宅A・单身寮	1戸が1居室で構成されている場合1K・1DK・2K 1.0人	
	共同住宅B	1LDK 2.0人	
		2K・2DK・2LDK 3.5人	
		3K・3DK・3LDK 4.0人	
		4K・4DK・4LDK 4.5人	
5K・5DK・5LDK 5.0人			
老人福祉施設	同時に収容し得る人員（定員）		
自衛隊キャンプ宿舎	同時に収容し得る人員（定員）		
宿泊施設関係	寮・下宿・寄宿舎・合宿所	同時に収容し得る人員（定員） 食事付きの場合は1食につき20Lを別途加算	
	青年の家・ユースホステル	同時に収容し得る人員（定員）	
	ホテル・旅館	同時に収容し得る人員（定員）	
	カプセルホテル	同時に収容し得る人員（定員）	
事務所関係	事務室	1㎡当たり0.1人	事務所の床面積 官庁の外来者は庁舎職員数0.05～0.1
	行政官庁等外来者の多い事務所		
学校施設関係	保育所・幼稚園	同時に収容し得る人員（定員）	
	小・中・高校・大学・高専	同時に収容し得る人員（定員）、夜間の課程を併設している場合はその定員を加算	
	各種専門学校・予備校	同時に収容し得る人員（定員）	
	各種塾・教室	同時に収容し得る人員（定員）	
	図書館・大学付属図書館	同時に収容し得る人員（定員）の1/2	
	大学付属体育館	$n=20c+120u/8 \times t$ (t=0.5～1.0)	
	小・中・高校プール	(プール給水) (有効容量 $m^3 \times 3.3\%$ ) + (有効容量 $m^3 \times 3\%$ ) 3.3%は一時給水 3%は補給給水	
	営業用プール	利用者（定員）+補給水（3%）+逆流水量	
飲食店舗関係	飲食店	算定面積は店舗面積	
		回転寿司店・焼肉店・中華料理店・レストラン1㎡当たり100L	
		日本そば1㎡当たり100L	
		小料理店・居酒屋1㎡当たり70L	
		とんかつ店・てんぷら店・お好み焼店・大衆食堂 1㎡当り50L	
		喫茶店・スナック 1㎡当たり60L	
	キャバレー・バー	1㎡当たり30L	店舗面積
	ビヤホール	1㎡当たり20L	店舗面積
		ビヤガーデン1/2	
	社員食堂	1㎡当たり25L	店舗面積
	給食センター	延べ給食数（定員）1食当たり20L	店舗面積
	結婚式場	述べ利用者（定員）1食当たり40L	
	料亭	述べ客（定員）1食当たり40L	
	店舗	1㎡当たり3L	
	スーパーマーケット	1㎡当たり10L	店舗面積+作業室面積 事務室等は別途計上
	美容院	店舗面積 1㎡当たり50L	
	理容店	店舗面積 1㎡当たり40L	
	コインランドリー	台数×全自動洗濯機使用水量/台×3回転 全自動洗濯機使用水量はカタログ等の資料による	
	クリーニング店	店舗面積1㎡当たり35L	
	市場	$n=20c+120u/8 \times t$ (t=2.0)	
研究所・作業所関係	研究所・試験所	同時に収容し得る人員（定員）実験用水の加算	
	工場・作業場・管理室	作業人員（作業用水加算）	

n：処理対象人員（人） c：大便器数（個） u：小便器数、又は両用便器数（個）

t：単位便器当たり1日平均使用時間（h）

\*注 （定員）は、計画による人員

建築用途	給水対象人員		
	単位当たり算定人員	算定床面積	
娯楽・集会場施設関係	公会堂・集会場	同時に収容し得る人員（定員）の1/2	
	演芸場・劇場・映画館	同時に収容し得る人員（定員）の3/4	
	観覧場・競技場・体育館・野球場	同時に収容し得る人員（定員）の1/2	
	ゴルフ練習場・遊園地・ボウリング場・スケート場・バッティング場・ドライブイン	$n=20c+120u/8 \times t$ (t=2.0) c・u 客専用便器数	
	ゴルフ場クラブハウス	18ホールまでは50人 36ホールまでは100人	
	パチンコ店	1台当たり25L	
	囲碁クラブ・麻雀クラブ	1㎡当たり0.6人	
	撞球場・卓球場・ダンスホール	1㎡当たり0.3人	
	エアロビクス	同時に収容し得る人員（定員）	
	カラオケ	同時に収容し得る人員（定員）	
自動車車庫関係	自動車車庫・駐車場	$n=20c+120u/8 \times t$ (t=0.4~2.0)	
	洗車施設	門型 (小型車)	設置台数×18台×L/台+雑用水 1台当たりの水量はカタログによる
		門型 (小型車)	実数 1台当たりの水量はカタログによる
		スプレー式	設置台数×12L/分×5分×18台+雑用水
		雑用水：屋外水栓数×口径流量 (L) ×20分 口径13:20L 口径20:40L 口径25:80L	
上記に属さない施設	公衆浴場	同時に収容し得る人員（定員）	
	特殊浴場（サウナ等）	同時に収容し得る人員（定員）	
	公衆便所・バスターミナル駅	$n=20c+120u/8 \times t$ (t=1.0~10.0) 男子小用 乗降客×0.06×0.85×4.5L 男子大用 乗降客×0.06×0.05×15.0L 女子用 乗降客×0.06×0.10×15.0L 手洗用 乗降客×0.06×1.00×3.0L	
	寺院	1㎡当たり0.6人 寺院面積 庫裡は戸建住宅に準じる	
冷却用水	冷却補給水（クーリングタワー計算例） 冷房能力 (RT)×13L/分×60分×時間×0.015 (1RT=3, 320Kcal) 冷房能力 (USRT)×17L/分 (13L/分)×60分×時間×0.01 (0.015)		

n：処理対象人員（人） c：大便器数（個） u：小便器数、又は両用便器数（個）

t：単位便器当たり1日平均使用時間（h）

\*注 （定員）は、計画による人員

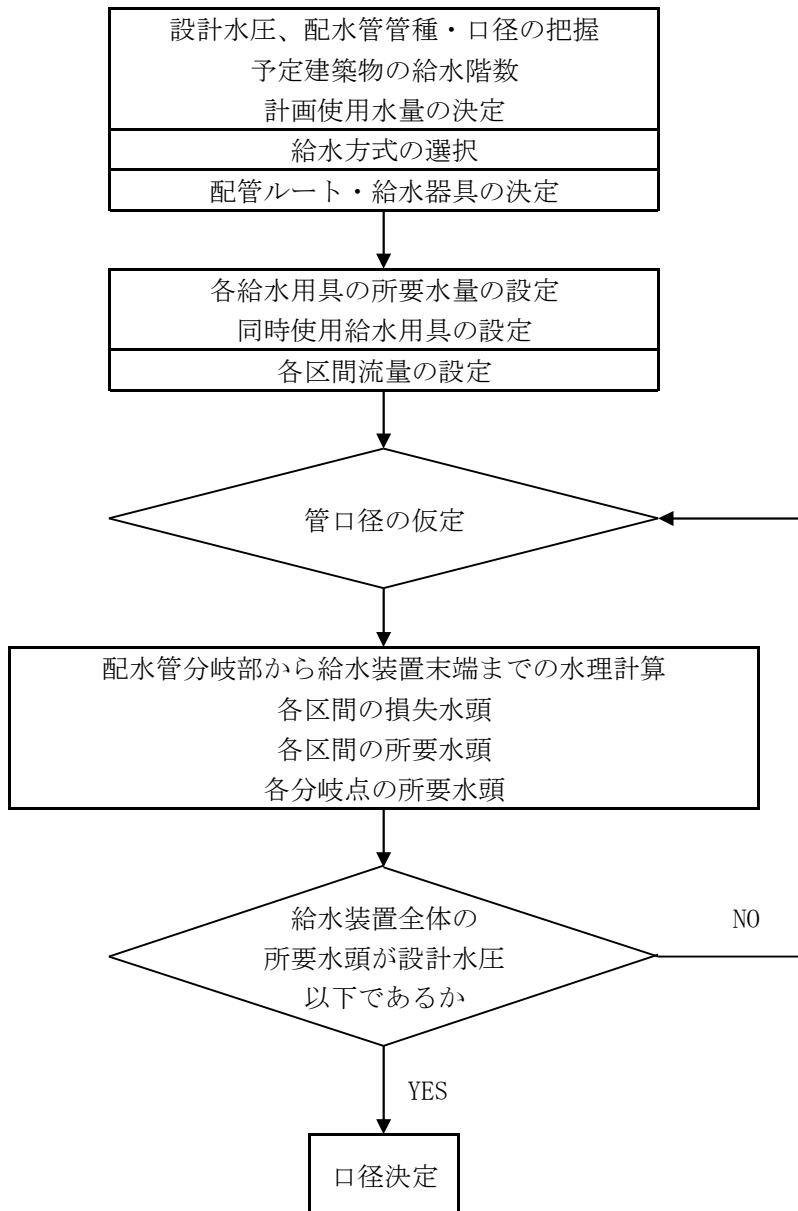
## 5 給水管の口径決定

### 1 一般事項

給水管の口径は、設計水圧において計画使用水量を十分供給できるもので、かつ経済性を考慮した合理的な大きさとする。また、水道メーター口径は計画使用水量に基づき、管理者が設定する使用流量基準の範囲内で決定すること。

### 2 口径決定の手順

図Ⅲ－2 給水管口径決定フロー図



### 3 口径決定の基本条件及び留意事項

#### (1) 給水管の設計流速

給水管内の流速は、ウォーターハンマ、騒音、管路・器具の損傷を考慮し、2.0m/sec以下となる口径とする。

#### (2) 設計水圧

設計水圧は0.196MPaとする。ただし、管理者との協議の上、変更することができる。

#### (3) 使用水量の算出

「用途別使用水量と対応する給水用具の口径」（表Ⅲ－２）を参照し、決定すること。

#### (4) 末端器具の損失水頭

一般に末端器具の損失水頭は、直結式給水の場合で給水栓は2.0m、給湯器・シャワー等を5.0mとし、貯水槽式給水の場合でボールタップ・定水位弁を2.0mとして算出する。

#### (5) 給水栓数

湯水混合水栓、水単独栓は、1栓と数える。

給湯器は、1栓とするが、分岐水栓に接続した給湯器と先止め式給湯器は、給水栓数には含まない。

#### (6) メーター以降の給水管の口径

接続する給水用具の流入口径は、メーター口径以下とする。ただし、凍結防止等のために水抜栓以降の立ち上がり及び横走りの口径は、25mmを上限に水道メーター以上とすることができる。

また、3階直結等の場合は、凍結及び損失を少なくする為に、立上り管を25mmとすることができる。

#### (7) 水理計算の範囲

水理計算は配水管の分岐部から、末端給水栓までについて行う。また、水道直結型スプリンクラー設備の水理計算も同様とする。

### 4 分岐の原則

#### (1) 一般事項

ア 同一敷地内への給水管の分岐は、1箇所とする。ただし、直結・貯水槽併用式は除く。

イ 分岐部から宅地内1m程度までの最小給水管口径は20mmとする。また、宅地内における給水管の口径は、水道メーター口径を超えてはならない。ただし、将来水道メーターの増径を予定している、又は通路部が長距離となる場合等については、管理者と事前協議の上、住宅敷地内まで増径することができる。増径し、水道メーター前で減径する際は、急激な流速の変化による故障等を防ぐため、特別な場合を除き1m以上手前で減径する。水道メーター直前で回転ジョイントや、直付止水栓等による減径はしてはならない。

(2) 留意事項

ア 分岐は、250mm以下の配水管から行うものとする。300mm以上の配水管は水道事業の運営上の最重要幹線のため、消火栓・給水管の分岐は原則として許可しない。

やむを得ず、300mm以上の配水管からの分岐を必要とする場合は、管理者と事前協議を行うこと。

イ 配水管の口径は周囲の給水量を配慮して布設されているため、同口径での分岐は周囲の水圧低下の原因となるため、原則として行ってはならない。

ウ 配水管の継手・異形管からの分岐は、その構造上の確な給水用具の取り付けが困難で、材料使用上からも分岐してはならない。

エ 分岐は、配水管の維持管理を考慮し、配水管の交差箇所と仕切弁との間から分岐してはならない。

5 口径決定計算方法

(1) 水理計算の省略

直結式給水において、メーター口径20mm以下で、戸建て住宅・集合住宅等で給水階数が2階以下、給水用具の最高取付け位置が建築物設置地盤から5.5m以下のものは、「口径13mm、20mmの場合の標準給水栓数」（表Ⅲ－9）の条件を満たす場合、水理計算を省略することができる。

ただし、配水管からの分岐位置の地盤と建築物の建築地盤に高低差がある場合はその差を考慮の上、水理計算にて確認を行うこと。

表Ⅲ－9 口径13mm、20mmの場合の標準給水栓数

口径	標準栓数	分岐から末端の給水用具までの延長
13mm	4栓以内	40mまで
20mm	12栓以内	60mまで

(2) 水理計算が必要な場合

病院や工場、店舗など特殊な建物、水道メーター口径がφ25以上の場合（3階直結式給水を含む）、及び貯水槽を使用する場合（直結・貯水槽併用式を含む）は、管理者の指示により水理計算を行うこと。

(3) 所要水頭の計算

直結直圧式における所要水頭の計算は下記による。

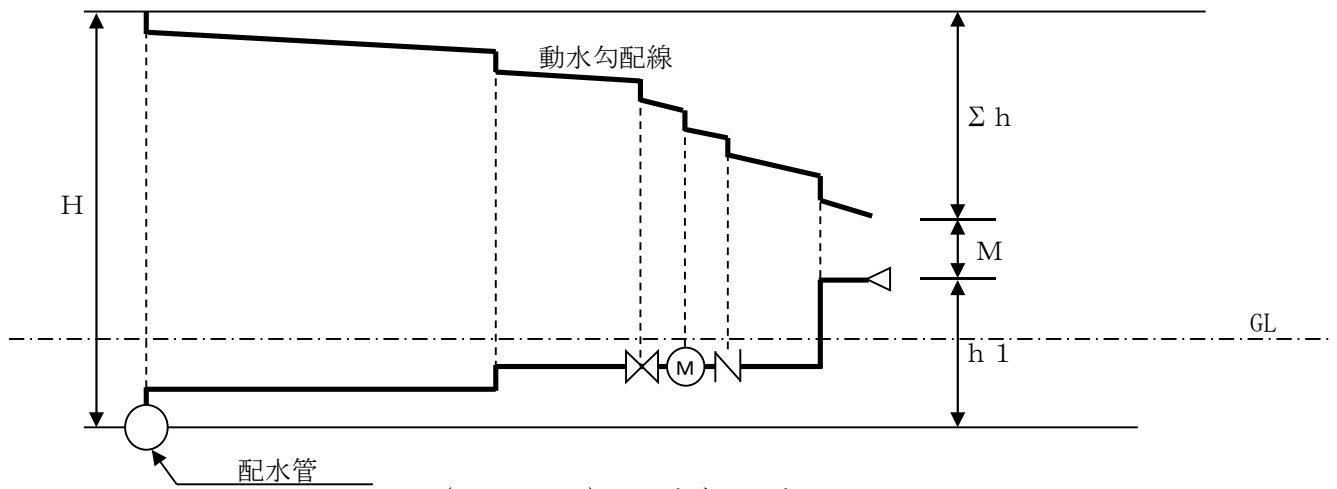
$$\text{給水装置全体の所要水頭} \leq \text{設計水圧（配水管水圧）}$$

$$\begin{aligned} \text{給水装置全体の所要水頭} &= \text{水理計算による摩擦損失水頭} + \text{給水装置の立上り高さ} \\ &+ \text{器具所要水頭} \end{aligned}$$

ア 直結直圧式

直結直圧式の動水勾配線図を図Ⅲ－３に示す。

図Ⅲ－３ 直結直圧式の動水勾配線図



H : 設計水圧

$\Sigma h$  : 総損失水頭

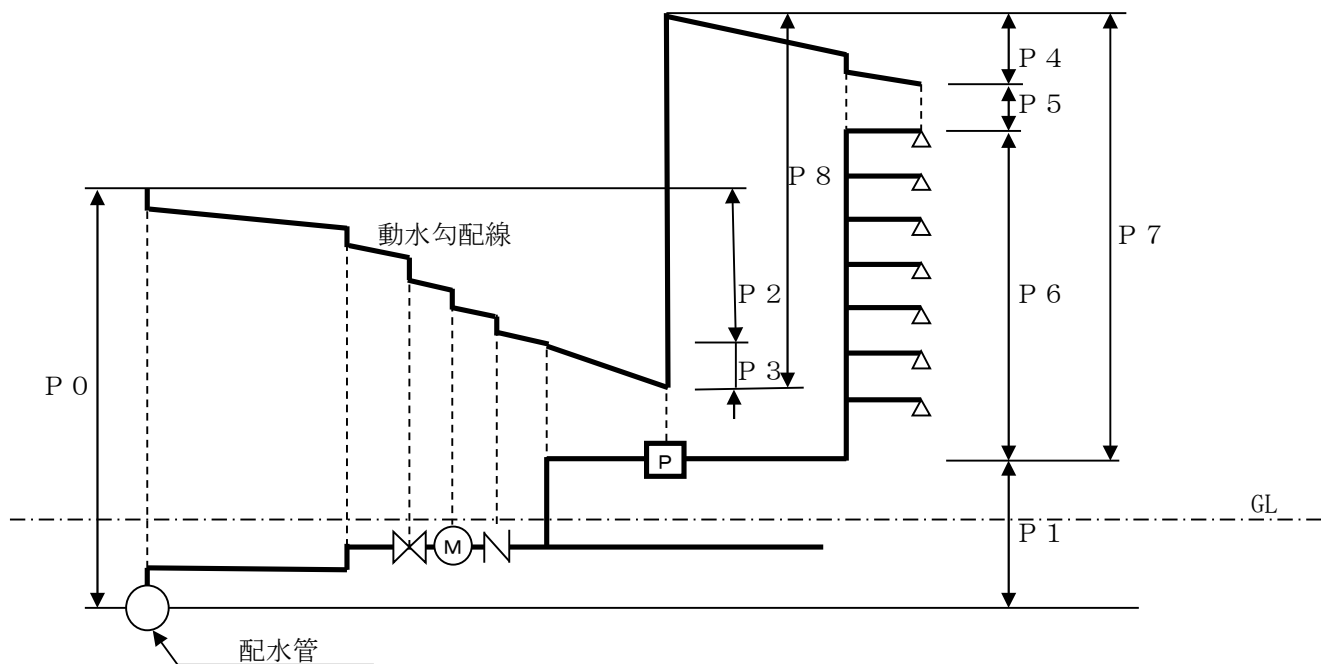
h 1 : 配水管から給水栓までの高さ

M : 余裕水頭

イ 直結増圧式

直結増圧式の動水勾配線図を図Ⅲ－４に示す。

図Ⅲ－４ 直結増圧式の動水勾配線図



P 0 : 設計水圧

P 1 : 配水管と直結加圧形ポンプユニットとの高低差

P 2 : 減圧式逆流防止器一次側の給水管及び給水器具の圧力損失

P 3 : 減圧式逆流防止器及び直結加圧形ポンプユニットの圧力損失

P 4 : 直結加圧形ポンプユニット二次側の給水管及び給水用具の圧力損失

P 5 : 末端最高位の給水用具を使用するために必要な圧力

P 6 : 直結加圧形ポンプユニットと末端最高位の給水用具との高低差

P 7 : 直結加圧形ポンプユニットの吐出圧

P 8 : 直結加圧形ポンプユニットの加圧ポンプの全揚程

ここで、直結加圧形ポンプユニットの吐出圧 (P7)、加圧ポンプの全揚程 (P8) は次式によ  
算出される。

$$P 7 = P 4 + P 5 + P 6$$

$$P 8 = P 7 - (P 1 + P 2 + P 3) = P 1 + P 2 + P 3 + P 4 + P 5 + P 6 - P 0$$

#### (4) 所要水頭の計算

ア ウェストン公式 (口径50mm以下の場合)

$$h = \left( 0.0126 + \frac{0.1739 - 0.1087D}{\sqrt{V}} \right) \times \frac{L}{D} \times \frac{V^2}{2g}$$

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

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

h : 管の摩擦損失水頭(m)

g : 重力加速度(9.8m/sec<sup>2</sup>)

D : 管の口径 (m)

V : 管内の平均流速 (m/sec)

L : 管の長さ(m)

I : 動水勾配(‰)

Q : 流量(m<sup>3</sup>/sec)

イ ヘーゼン・ウィリアムズ公式 (口径75mm以上の場合)

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

$$v = 0.35464 \times C \times D^{0.63} \times I^{0.54}$$

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

$$\text{ここに、} I : \text{動水勾配} = \frac{h}{L} \times 1000$$

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、分岐部など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、屈曲部損失等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。

#### (5) 継手類・給水用具類の損失水頭

継手類・給水用具類により生じる損失水頭については、「直管換算表」(表Ⅲ-10)の値を用い、直管延長に換算して損失水頭を算出する。ただし、直管部の継手損失水頭は、総損失水頭の10%を一括計上してもよい。また、直結増圧式に使用する増圧設備の損失水頭及び使用する器具がこの値によりがたい場合は、メーカー公表資料等を参考にすることができる。

表Ⅲ-10 直管換算表

単位：m

口径	分岐	仕切弁	止水栓	メーター	逆止弁	水抜栓	ボールタップ	定水位弁	チーゾ		エルボ		異径	口径
									直流	分流	90°	45°		
φ13	0.50	1.52	0.12	3.00	3.60	2.80	4.50	-	1.20	3.80	3.00	2.30	1.10	φ13
		0.06							0.45	0.30	0.18	0.09		
φ20	0.50	1.24	0.15	8.00	5.60	4.50	6.00	5.80	1.60	3.80	3.10	2.20	0.70	φ20
		0.08							0.61	0.38	0.23	0.12		
φ25	0.50	0.12	0.18	12.00	8.30	5.00	7.50	9.20	1.20	3.33	3.20	1.80	0.70	φ25
		0.09							0.76	0.45	0.30	0.14		
φ30	1.00	0.87	φ30以上は仕切弁	19.00	11.00	8.50	10.50	11.90	1.40	4.00	3.60	2.30	0.70	φ30
		0.12							0.91	0.61	0.36	0.18		
φ40	1.00	1.18	φ30以上は仕切弁	20.00	20.00	9.60	13.50	13.90	0.90	3.60	3.30	1.90	0.60	φ40
		0.15							1.06	0.76	0.45	0.24		
φ50	1.00	1.13	φ30以上は仕切弁	20.00	32.00	13.80	16.50	17.60	0.90	3.50	3.30	1.90	0.50	φ50
		0.21							1.52	1.06	0.61	0.30		
φ75	1.00	0.63	φ30以上は仕切弁	25.00	5.70	-	24.00	26.90	1.30	4.90	4.60	2.40	0.50	φ75
		0.39							1.82	1.21	0.76	0.39		
φ100	1.00	0.81	φ30以上は仕切弁	30.00	7.60	-	37.50	35.10	1.20	6.30	4.20	2.40	-	φ100
		0.61							3.18	2.12	1.21	0.61		
φ150	1.00	1.20	φ30以上は仕切弁	90.00	12.00	49.50	51.70	51.70	1.80	9.00	6.00	3.60	-	φ150
		0.91							4.55	3.03	1.82	0.91		
適要		JWWA B120 左閉め	ボール式 乙型 右閉め	φ40以下 接線流 羽根車式 φ50以上 たて型軸流 羽根車式	φ50以下 自重式 φ75以上 スイング式									

※ 上段は管端防食機構付きの値  
下段はステンレス鋼鋼管（銅管と同様）

【参考】 中高層建築物直結給水施行基準要綱水理計算例

表Ⅲ－１１ 動水勾配早見表

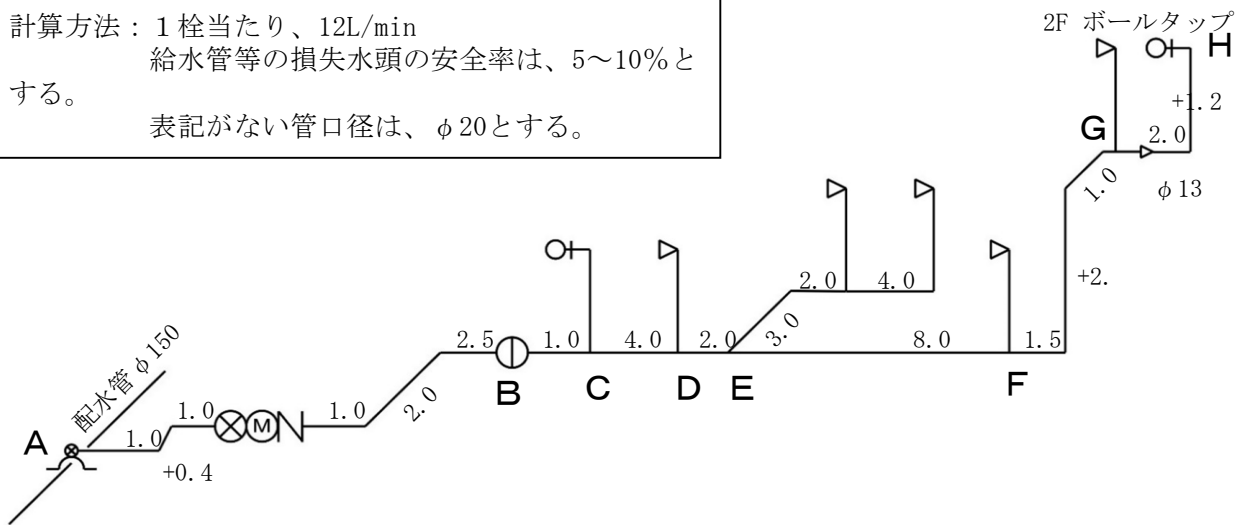
流量		動水勾配(‰)								備考
		ウェストン公式						ヘゼン・ウリアムズ公式		
(L/min)	(L/sec)	φ13	φ20	φ25	φ30	φ40	φ50	φ75	φ100	
6	0.1	69	10	4	2	0	0	0	0	
12	0.2	228	33	12	5	1	1	0	0	
18	0.3	466	66	24	11	3	1	0	0	
24	0.4	777	108	39	17	5	2	0	0	
30	0.5	1160	159	57	25	7	2	0	0	
36	0.6		220	79	34	9	3	1	0	
42	0.7		289	103	45	12	4	1	0	
48	0.8		366	131	56	15	5	1	0	
54	0.9			161	69	18	6	1	0	
60	1.0			194	83	22	8	2	0	
66	1.1			230	99	26	9	2	0	
72	1.2				115	30	11	2	1	
78	1.3				132	35	12	2	1	
84	1.4				151	40	14	3	1	
90	1.5				171	45	16	3	1	
96	1.6				192	50	18	4	1	
102	1.7					56	19	4	1	
108	1.8					61	22	4	1	
114	1.9					68	24	5	1	
120	2.0					74	26	5	1	
126	2.1					81	28	6	1	
132	2.2					88	31	7	2	
138	2.3					95	33	7	2	
144	2.4					103	36	8	2	
150	2.5					110	38	8	2	
156	2.6					118	41	9	2	
162	2.7					127	44	10	2	
168	2.8						47	10	3	
174	2.9						50	11	3	
180	3.0						53	12	3	
186	3.1						56	12	3	
192	3.2						60	13	3	
198	3.3						63	14	3	
204	3.4						66	15	4	
210	3.5						70	15	4	
216	3.6						74	16	4	
222	3.7						77	17	4	
228	3.8						81	18	4	
234	3.9						85	19	5	
240	4.0						89	20	5	
246	4.1						93	21	5	
252	4.2							22	5	
258	4.3							22	6	
264	4.4							23	6	
270	4.5							24	6	
276	4.6							25	6	
282	4.7							27	7	
288	4.8							28	7	
294	4.9							29	7	
300	5.0							30	7	
306	5.1							31	8	
312	5.2							32	8	
318	5.3							33	8	
324	5.4							34	8	
330	5.5							35	9	
336	5.6							37	9	
342	5.7							38	9	
348	5.8							39	10	

流量		動水勾配(‰)								備考
		ウェストン公式						ヘゼン・ウィリアムズ公式		
(L/min)	(L/sec)	φ13	φ20	φ25	φ30	φ40	φ50	φ75	φ100	
354	5.9							40	10	
360	6.0							42	10	
366	6.1							43	11	
372	6.2							44	11	
378	6.3							46	11	
384	6.4							47	12	
390	6.5							48	12	
396	6.6							50	12	
402	6.7							51	13	
408	6.8							52	13	
414	6.9							54	13	
420	7.0							55	14	
426	7.1							57	14	
432	7.2							58	14	
438	7.3							60	15	
444	7.4							61	15	
450	7.5							63	15	
456	7.6							64	16	
462	7.7							66	16	
468	7.8							68	17	
474	7.9							69	17	
480	8.0							71	17	
486	8.1							73	18	
492	8.2							74	18	
498	8.3							76	19	
504	8.4							78	19	
510	8.5							79	20	
516	8.6							81	20	
522	8.7							83	20	
528	8.8							85	21	
534	8.9							86	21	
540	9.0							88	22	
546	9.1							90	22	
552	9.2							92	23	
558	9.3							94	23	
564	9.4							96	24	

## 6 水理計算例

### (1) 直結式（一般住宅2階建）の場合

計算方法：1栓当たり、12L/min  
 給水管等の損失水頭の安全率は、5~10%とする。  
 表記がない管口径は、φ20とする。



器具換算表

区間	口径		分岐		仕切弁		止水栓		メータ		逆止弁		水抜栓		ボールタップ		定水位弁		チーズ(直流)		チーズ(分流)		エルボ90°		エルボ45°		ソケット		計
	(mm)	個	(m)	個	(m)	個	(m)	個	(m)	個	(m)	個	(m)	個	(m)	個	(m)	個	(m)	個	(m)	個	(m)	個	(m)	個	(m)		
A~B	20	1	0.50			1	0.15	1	8.00	1	5.60	1	4.50										4	0.38					20.27
B~C	20																			1	0.12							0.12	
C~D	20																			1	0.12							0.12	
D~E	20																			1	0.12							0.12	
E~F	20																			1	0.12							0.12	
F~G	20																			1	0.12		3	0.38				1.26	
G~H	13														1	4.50							1	0.30		1	0.12	4.92	
計		1	0.50			1	0.15	1	8.00	1	5.60	1	4.50	1	4.50					5	0.60		8	2.96		1	0.12	26.93	

損失水頭計算表

区間	口径 (mm)	以降水栓 (栓)	同時使用 栓 (栓)	同時使用 流量 (L/min)	同時使用			断面積 (㎡)	平均流速 (m/sec)	給水管 区間延長 (m)	器具 換算延長 (m)	総延長 (m)	動水勾配 (%)	損失水頭 (m)
					戸数 (戸)	率 (%)	流量 (L/sec)							
A~B	20	7	3	36	1	100	0.60	0.000314	1.91	7.9	20.27	28.17	220	6.20
B~C	20	7	3	36	1	100	0.60	0.000314	1.91	1.0	0.12	1.12	220	0.25
C~D	20	6	3	36	1	100	0.60	0.000314	1.91	4.0	0.12	4.12	220	0.91
D~E	20	5	3	36	1	100	0.60	0.000314	1.91	2.0	0.12	2.12	220	0.47
E~F	20	3	2	24	1	100	0.40	0.000314	1.27	8.0	0.12	8.12	108	0.88
F~G	20	2	2	24	1	100	0.40	0.000314	1.27	5.0	1.26	6.26	108	0.68
G~H	13	1	1	12	1	100	0.20	0.000133	1.51	3.2	4.92	8.12	228	1.86
計														11.25

ア 損失水頭合計 = 11.25 m

イ 損失水頭安全率  $11.25 \times 5\% = 0.57 \text{ m}$

ウ 配水管~水栓高さ  $0.4 + 2.5 + 1.2 = 4.1 \text{ m}$

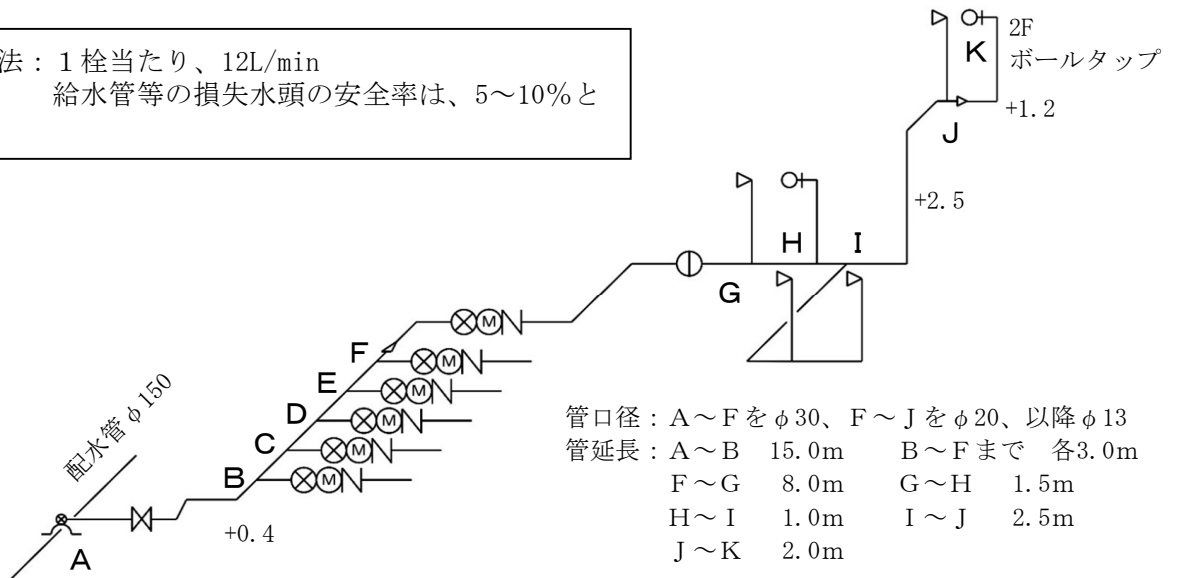
エ 最終器具損失水頭 給水栓（ボールタップ） = 2.0 m

オ 所要水頭  $11.25 + 0.57 + 4.1 + 2.0 = 17.92 \text{ m}$

$17.92 \times 0.0098 = 0.176 \text{ MPa} \leq 0.200 \text{ MPa}$

(2) 集合住宅の場合

計算方法：1 栓当たり、12L/min  
給水管等の損失水頭の安全率は、5~10%とする。



管口径：A～Fをφ30、F～Jをφ20、以降φ13  
管延長：A～B 15.0m B～Fまで 各3.0m  
F～G 8.0m G～H 1.5m  
H～I 1.0m I～J 2.5m  
J～K 2.0m

器具換算表

区間	口径		分岐		仕切弁		止水栓		メータ		逆止弁		水抜栓		ボールタップ		定水位弁		チーズ(直流)		チーズ(分流)		エルボ90°		エルボ45°		ソケット		計	
	(mm)	個	(m)	個	(m)	個	(m)	個	(m)	個	(m)	個	(m)	個	(m)	個	(m)	個	(m)	個	(m)	個	(m)	個	(m)	個	(m)			
A～B	30	1	1.00	1	0.12															1	0.18			3	0.61					3.13
B～C	30																			1	0.18								0.18	
C～D	30																			1	0.18								0.18	
D～E	30																			1	0.18								0.18	
E～F	30																			1	0.18								0.18	
F～G	20					1	0.15	1	8.00	1	5.60	1	4.50							1	0.12			3	0.38		1	0.18	19.69	
G～H	20																			1	0.12								0.12	
H～I	20																			1	0.12								0.12	
I～J	20																			1	0.12			3	0.38				1.26	
J～K	13														1	4.50							1	0.30			1	0.12	4.92	
計		1	1.00	1	0.12	1	0.15	1	8.00	1	5.60	1	4.50	1	4.50					9	1.38			10	4.41		2	0.30	29.96	

損失水頭計算表

区間	口径(φ)	以降水栓(栓)	同時使用栓数(栓)	同時使用流量(L/min)	同時使用			断面積(m²)	平均流速(m/sec)	給水管区間延長(m)	器具換算延長(m)	総延長(m)	動水勾配(%)	損失水頭(m)
					戸数(戸)	率(%)	流量(ℓ/sec)							
A～B	30	36	6	84	6	90	1.26	0.000707	1.78	15.4	3.13	18.53	125	2.32
B～C	30	30	6	72	5	90	1.08	0.000707	1.53	3.0	0.18	3.18	96	0.31
C～D	30	24	6	72	4	90	1.08	0.000707	1.53	3.0	0.18	3.18	96	0.31
D～E	30	18	5	60	3	100	1.00	0.000707	1.41	3.0	0.18	3.18	83	0.27
E～F	30	12	4	48	2	100	0.80	0.000707	1.13	3.0	0.18	3.18	56	0.18
F～G	20	6	3	36	1	100	0.60	0.000314	1.91	8.0	19.69	27.69	220	6.10
G～H	20	5	3	36	1	100	0.60	0.000314	1.91	1.5	0.12	1.62	220	0.36
H～I	20	4	2	24	1	100	0.40	0.000314	1.27	1.0	0.12	1.12	108	0.13
I～J	20	2	2	24	1	100	0.40	0.000314	1.27	5.0	1.26	6.26	108	0.68
J～K	13	1	1	12	1	100	0.20	0.000133	1.51	3.2	4.92	8.12	228	1.86
計														12.52

- ア 損失水頭合計 = 12.52 m
- イ 損失水頭安全率 12.52 × 5% = 0.63 m
- ウ 配水管～水栓高さ 0.4 + 2.5 + 1.2 = 4.1 m
- エ 最終器具損失水頭 給水栓 (ボールタップ) = 2.0 m
- オ 所要水頭 12.52 + 0.63 + 4.1 + 2.0 = 19.25 m
- 19.25 × 0.0098 = 0.189 MPa ≤ 0.200 MPa