

給水装置の設計とは、建築設計図、資料の収集、現場調査から給水方法の決定、管路や管種の決定、給水管口径の決定、図面の作成、道路・河川等の占用申請及び工事費の算出に至る一切の事務並びに技術的措置をいう。設計に際しては、水需要者が必要とする水量と良質な水質の保持ができ、かつ、経済的であることが求められる。

構造材質等については、法令に基づいた、かつ、現場に最も適したものを選び、維持管理上の問題を考慮に入れて設計しなければならない。

設計の基本

給水装置の構造及び材質の基準は、水道法施行令第6条に適合していること。

- 配水管への取付口の位置は、他の給水装置の取付口から30 cm以上離すこと

分岐位置の間隔は、給水管の取り出し穿孔による管体強度の減少を防止すること、給水装置相互間の流量への影響により他の需要者の水利用に支障が生じることを防止すること等から、他の給水装置の分岐位置から30cm以上離すこと。

- 配水管への取付口における給水管の口径は、当該給水装置による水の使用量に比し、著しく過大でないこと

分岐口径は、前段と同様の理由から配水管の口径よりも小さいものとする。また、給水管内の水の停滞による水質の悪化を防止するため、水理計算等により、需要水量に対し最も適した口径とすること。

- 配水管の水圧に影響を及ぼすおそれのあるポンプに直接連結されていないこと

吸引により配水管内の流速等が乱れて濁水が発生したり、水圧が低下して付近が出水不良となるようなことを防止するためである。

- 水圧、土圧その他の荷重に対して十分な耐力を有し、かつ、水が汚染され、又は漏れるおそれがないものであること

水圧、土圧あるいは衝撃に対して十分に耐えられ、破損箇所あるいは継ぎ目から汚水等の浸入や漏水があってはならない。

- 凍結、破壊、侵食等を防止するための適切な措置が講ぜられていること

凍結は、水の供給を妨げるばかりではなく給水管等の破損を招くため、断熱材等で被覆するなど適切な措置が講じられていなければならない。また、止水機構の開閉により水衝撃を生じるおそれがあるものにあつては、継手部分の抜け及び破損を避けるため、当該給水用具の上流側に近接してエアーチャンバー等の水撃防止機器を設置する等適切な措置を講じな

なければならない。

ボールタップの使用にあたっては、複式、定水位弁等比較的水撃作用の少ないものを選定すること。受水槽等にボールタップで給水する場合は、必要に応じて波立ち防止版等を施すこと。

酸若しくはアルカリにより侵食され、破損した箇所から漏水あるいは汚水等の浸入があつてはならない。酸、アルカリに対する耐食性を有する給水装置を設置するか、又は防食材で被覆する等の措置を講じなければならない。

漏えい電流により侵食されるおそれがある場所は、非金属性の給水装置を設置するか、又は絶縁材で被覆する等の電気防食措置を講じなければならない。

■ 当該給水装置以外の水管その他の設備に直接連結されていないこと

井戸水あるいは工業用水等当該給水装置以外の水管との直結（クロスコネクション）は、逆流により水道水を汚染するため禁ずるものであり、また、給水用具といえない機械、設備との直結についても同様の理由により禁ずるものである。

また、使用者の勝手な改造から水道水の汚染を防ぐため、こうした施設、機械、設備が設置される場合は、水道メーター下流側に逆止弁を設置しなければならない。

■ 水槽、プール、流しその他水を入れ、又は受ける器具、施設等に給水する給水装置にあっては、水の逆流を防止するための適当な措置が講ぜられていること

配水管の水圧が何らかの原因により低下したときに水槽等から給水装置を逆流し水道水を汚染することがないように、規定の吐水口空間を満たすよう給水装置を設置するなど適切な措置が講じられていなければならない。

なお、上記に規定する基準を適用するについて必要な技術的細目は、**表 2-1** のとおり国土交通省令で定められているので遵守すること。

第2章 設計

> 設計の基本

表 2-1 給水装置の構造及び材質に関する基準

水道法施行令第6条の構造・材質の基準		項目	給水管及び給水用具の性能基準		給水装置システムの基準
			適用対象	判定基準	
第1号	配水管への取付口の位置は、他の給水装置の取付口から30cm以上離れていること	—			
第2号	配水管への取付口における給水管の口径は、水の使用量に比し、著しく過大でないこと	—			
第3号	配水管の水圧に影響を及ぼすおそれのあるポンプに直接連結されていないこと	—			
第4号	土圧その他の荷重に対し十分な耐力を有すること	—			
	水圧に対し十分な耐力を有すること	耐圧性能	・すべての給水管及び給水用具（最終の止水機構の流出側に設置されるものを除く）	給水管及び給水用具の流出側を閉止（流出側が大気を開口され、かつ止水機構を有するものについては止水機構を閉止）し、流入側から1.75MPaの試験水圧を1分間かけたとき、水漏れ、変形、破損その他の異常が認められないこと。ただし、貯湯湯沸器（一缶二水路型のものにあつては、熱交換器内の二次側水路は一体成形（溶接も含む。）に限ることとし、二次側水路の試験条件は、試験水圧1.75MPa、試験時間1分間とする。）及び貯湯湯沸器と併用される逃し弁等にあつては、試験水圧を0.3MPa、試験時間を1分間とする。	○ 給水装置の接合箇所にあつては、必要な耐圧性能が確保されるよう、当該給水装置の構造及び材質に応じた適切な接合が行われていること。 ○ 家屋の主配管については、漏水時の修理を容易に行うことができるよう、構造物下の通過を極力避けるなどの配管経路選定が行われていること。
	水が漏れるおそれがないこと		・水圧で圧縮することにより水密性を確保する給水用具（伸縮継手、伸縮可とう継手等）	水圧でOリング等を圧縮することにより水密性を確保する構造の給水用具にあつては、上記に加え流入側から20kPaの試験水圧を1分間かけたとき、水漏れその他の異常が認められないこと。	
	水が汚染されるおそれがないこと	水質性能	・飲用に供する水と接触する給水管及び給水用具	滞留状態で浸出試験を行い、各々の使用実態に応じて試験結果の補正を行った値が、別添の判定基準に適合すること。ただし、試験項目は味、臭気、色度、濁度及び接水部分の材料又は材料の原料に含まれ、水質に影響を及ぼすおそれのある物質に限定する。 ※ 材質が同等で、構造及び製造方法が類似している製品群については、一括して評価を行うことができる。	
第5号	凍結を防止するための適当な措置が講ぜられていること	耐寒性能	・寒冷地仕様の給水用具	凍結防止措置を講じた条件において、温度を徐々に低下させ、 $-20^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ に達した状態で1時間保持した後再通水したとき、他の性能基準項目（水質性能を除く。）を満足すること。なお、再通水にあたっては、加熱等を行ってもよい。	○ 屋外で気温が著しく低下しやすい箇所等、凍結のおそれがある箇所にあつては、耐寒性能基準を満足する給水用具が設置されていること、又は給水装置が耐熱材で被覆されているなど適切な凍結防止措置が講じられていること。
	破壊を防止するための適当な措置が講ぜられていること	水撃限界性能	・水撃発生防止仕様の給水用具	管内流速2m/秒又は動水圧0.15MPaの条件において、0.5秒を標準として給水用具の止水機構を閉止したときの水撃による上昇圧力が、1.5MPa以下であること。 閉止動作が自動的に行われる給水用具にあつては、止水機構を自動閉止したときの水撃による上昇圧力が1.5MPa以下であること。	○ 水撃限界性能基準を満足しない給水用具であつて、止水機構の開閉により水撃作用を生じるおそれのあるものにあつては、当該給水用具の上流側に近隣してエアチャンバー等の水撃防止器具を設置する等適切な水撃防止措置が講じられていること。
	侵食を防止するための適当な措置が講ぜられていること	—			○ 酸若しくはアルカリにより侵食されるおそれがある箇所にあつては、酸若しくはアルカリに耐性を有する給水装置が設置されていること、又は防食材で被覆する等適切な侵食防止措置が講じられていること。 ○ 電流により侵食されるおそれがある箇所にあつては、非金属製の給水装置が設置されていること、又は絶縁材で被覆する等適切な電食防止措置が講じられていること。
第6号	当該給水装置以外の水管その他の設備に直接連結されていないこと	—			

第2章 設計

> 設計の基本

表 2-1 給水装置の構造及び材質に関する基準（続き）

水道法施行令第6条の構造・材質の基準		項目	給水管及び給水用具の性能基準		給水装置システムの基準
			適用対象	判定基準	
第7号	水の逆流を防止するための適当な措置が講ぜられていること	逆流防止性能	・逆止弁	流出側から、3kPa及び1.5MPaの静水圧を1分間かけたとき、水漏れ、変形、破損その他の異常が認められないこと。減圧式逆流防止装置にあっては、これに加え、バキュームブレーカーと同様の負圧破壊性能試験を行ったとき、水位上昇が3mmを超えないこと。	○ 吐水口を有する箇所にあっては、当該吐水口から汚水の逆流を防止できる位置に、逆流防止性能基準若しくは負圧破壊性能基準を満足する給水用具が設置されていること、又は規定の吐水口空間を満たしていること。 ○ 事業活動に伴い、水道水を汚染するおそれのある有害物質等を取り扱う場所に給水する給水装置にあっては、受水槽方式となっている等、適切な逆流防止措置が講じられていること。 ○ バキュームブレーカーの取り付け位置は、水受け容器のあふれ縁から150mm以上上方となっていること。 ※ 規定の吐水口空間
	水の逆流を防止するための適当な措置が講ぜられていること	逆流防止性能	・逆流防止装置内蔵型の給水用具	逆流防止装置内蔵型の給水用具にあっては、逆止弁と同様の性能を有すること。 ただし、これらの給水用具のうち、 ・減圧弁にあっては、試験水圧を3kPa及び当該減圧弁の設定圧力とすること。 ・逆流防止装置の流出側に止水機構がなく、大気に開口されている給水用具にあっては、試験水圧を3kPa（ただし、浴槽に直結し自動給湯する給湯器及び給湯付きのふろがまにあっては、試験水圧を3kPa及び50kPaとするが、このうち逆流防止装置の流出側に循環ポンプを有するものにあっては、試験水圧を3kPa及び当該ポンプの最大吐出圧力又は50kPaのいずれか高い方）とすることとする。	
		負圧破壊性能	・負圧破壊装置	① 給水用具の流入側から、一定の割合で大気圧から-54kPaまで徐々に負圧を増し、-54kPaで30秒間持続する。次に、一定の割合で、-54kPaから大気圧まで負圧を減少させる。 ② -54kPaの負圧を5秒間加え、5秒間大気圧に戻す。 ①、②の試験を行い、水位上昇が75mmを超えないこと。	2 呼び径が25mmを超える場合にあっては、次表による。
		負圧破壊装置内蔵型の給水用具	負圧破壊装置内蔵型の給水用具にあっては、上記と同様の試験を行ったときの水位上昇が、負圧破壊装置の空気吸入シート面から水面までの垂直距離の2分の1を超えないこと。		
			・吐水口空間により逆流を防止する構造の給水用具（ロータック、ウォータークララー等）	水受け容器と吐水口が一体となった給水用具であって吐水口空間の確保により逆流を防止する構造のものにあっては、上記と同様の負圧破壊性能試験により、吐水口から水を引き込まないこと。ただし、規定の吐水口空間が確保されている場合は、負圧破壊性能基準を満足するものとみなす。	
共通		耐久性能	・減圧弁 ・逆止弁 ・空気弁 ・電磁弁	10万回の開閉操作を繰り返した後、他の性能基準項目（水質性能を除く）を満足すること。	

種別		越流面から吐	
		壁からの離れ	水口の再下端
近接壁の影響がない場合			1.7d'+5mm以上
近接壁の影響がある場合	近接壁1面の場合	3d以下	3.0d'以上
		3dを超え5d以下	2.0d'+5mm以上
		5dを超えるもの	1.7d'+5mm以上
	近接壁2面の場合	4d以下	3.5d'以上
		4dを超え6d以下	3.0d'以上
		6dを超え7d以下	2.0d'+5mm以上
	7dを超えるもの	1.7d'+5mm以上	

注1) d：吐水口の内径（mm）

2) 吐水断面が長方形の場合は長辺をdとする。

3) あふれ縁より少しでも高い壁がある場合は近接壁とみなし、近接壁1面、2面の場合の数値による。

4) 浴槽に給水する場合は、吐水口空間は50mm未満であってはならない。

5) プール等水面が特に波立ちやすい水槽及び、事業活動に伴い洗剤、薬品等を使う水槽又は容器に給水する場合には、吐水口空間は200mm未満であってはならない。

基本調査

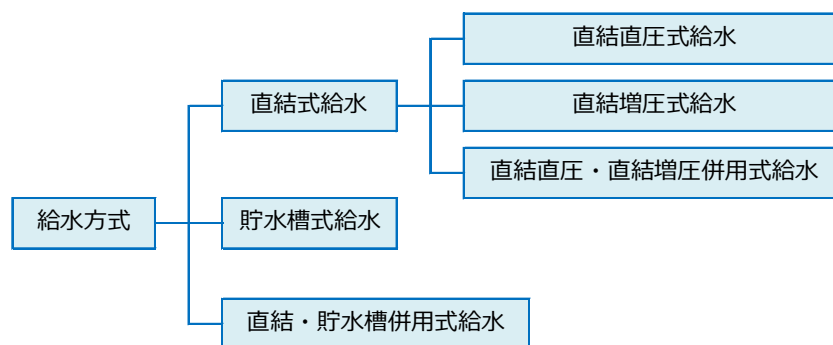
基本調査は、計画・施工の基礎となる重要な作業であり、調査の良否は計画の策定、施工、さらには給水装置の機能にも影響するものであるため、慎重に行うこと。

表 2-2 調査項目と内容

調査項目	調査内容	調査（確認）場所			
		申込者	上下水道部	現地	その他
1. 装置場所	町名、番地等	○		○	
2. 使用水量	使用目的、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、取付年月日、口径、管種、布設位置、使用水量、水栓番号	○	○	○	所有者
4. 屋外配管（公道分）	水道メータ、止水栓（仕切弁）の位置・口径、布設位置、	○		○	
5. 宅地内配管	給水栓の位置（種類と個数）、給水用具、管種、管径、布設位置	○		○	
6. 配水管布設状況	管径、管種、布設位置、仕切弁、消火栓		○	○	
7. 道路・河川の状況	種別（公道・私道）、幅員、舗装別、舗装年次、河川・保全区域			○	道路・河川管理者
8. 各種埋設物の有無	種別（下水・ガス・電気・電話等）、管径、布設位置			○	埋設物管理者
9. 現地の施工環境	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、管径、布設位置、既設建物との関連	○	○	○	所有者
11. 貯水槽方式の場合	受水槽の構造、位置、点検口の位置、配管状況			○	
12. 工事に関する同意承諾の取得確認	分岐の同意、私有地給水管理設の同意、その他利害関係者の承諾	○			利害関係者
13. 建築確認	建築確認通知書（番号）又は、同受理書（番号）	○			

給水方式の決定

給水方式には、直結式と貯水槽式及び直結・貯水槽併用式があり、その方式は給水栓の高さ、需要者の所要水量、使用用途及び維持管理面を考慮し決定すること。



直結式給水

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、給水管の途中に直結給水用増圧ポンプを設置し直結給水する方式（直結増圧式）がある。

直結直圧式給水

配水管の水圧により直接給水する方式で、2 階建てまでの建築物は直結直圧式給水を原則とする。なお、3 階建て建築物の一部は、「3 階直圧給水実施要綱」により、市と協議の上、実施条件に合うと認められれば直結直圧式給水とすることができる。

直結増圧式給水

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、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などを目的としている。

各戸への給水方法として、給水栓まで直接給水する直送式と、ポンプにより高所に置かれた受水槽に給水し、そこから給水栓まで自然流下させる高置水槽式がある。

なお、直結式による給水方式は、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などには必ずしも有利でないので、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。

「直結増圧式給水装置実施要綱」により、市と協議の上、実施条件に合うと認められれば直結増圧式給水とすることができる。

直結直圧・直結増圧併用式給水

一つの建物内で直結直圧式及び直結増圧式給水の両方を併用するものである。ただし、直結直圧式併用部は 1 階のみとする。

貯水槽式給水

貯水槽式給水は、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、配水管の水圧が変動しても水圧、水量を一定に保持でき、また、断水時や災害時にも一時的に給水が確保できることや、配水施設への負担を軽減できる等のメリットがある。

貯水槽式給水の主なものは、次のとおりである。

高置水槽式

貯水槽式給水の最も一般的なもので、受水槽を設けて一旦これに受水したのち、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。

圧力水槽式

小規模の中層建物に多く使用されている方式で、受水槽に受水したのち、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。

ポンプ直送式

小規模の中層建物に多く使用されている方式で、受水槽に受水したのち、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。

需要者の必要とする水量、水圧が得られない場合のほか、次のような場合には、貯水槽式とすることが必要である。

- 病院など災害時や、事故等による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し、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
- 有害薬品を使用する工場など、逆流によって水道水を汚染するおそれのある場合

直結・貯水槽併用式給水

一つの建物内で、直結直圧式及び貯水槽式給水の両方を併用するものである。

計画使用水量の決定

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、建物の用途や床面積、水の使用用途、使用人数、給水栓数等を考慮し決定する。計画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、使用実態に応じた算定方法を選択すること。

一般に、直結給水式の場合は、同時使用水量から求められ、貯水槽式の場合は、一日当たりの使用水量から求められる。

直結式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あった水量を設定することが必要である。

一戸建て等における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計算する方法

同時に使用する給水用具数を表 2-3 より求め、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が、使用形態は種々変動するため、すべてに対応するには使用形態の組み合わせを変えた計算が必要となることから、使用頻度の高い給水用具（台所、洗面等）又は作動必要圧力を有する給水用具を含めて設定するなど配慮が必要である。

この算定方法においては、使用給水用具の選定、その使用水量の設定にばらつきがでるため、使用頻度の高い給水用具を表 2-4 に示した。使用水量は表 2-5（ ）内数値を使用し、同時使用水量を算定する。

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、その用途ごとに表を適用して合算する。

給水用具の種類にかかわらず、吐水量を口径によって一律の水量（表 2-6）として扱う方法もある。

表 2-3 同時使用率を考慮した給水用具数

総給水用具数	同時に使用する給水用具数	総給水用具数	同時に使用する給水用具数
1	1	11～15	4
2～4	2	16～20	5
5～10	3	21～30	6

※31 個以上は、10 個を増すごとに同時に使用する給水用具数は 1 個とする。

(社)日本水道協会、水道施設設計指針(2012)

表 2-4 設定する給水器具の優先順位

1 台所流し	2 シャワー	3 大便器（洗浄水槽）	4 洗面器	5 浴槽（和式）
--------	--------	-------------	-------	----------

第2章 設計

> 計画使用水量の決定

表 2-5 給水用具別使用水量とその接続口径

給水用具種類	使用水量 (L/min)	接続口径 (mm)	給水用具種類	使用水量 (L/min)	接続口径 (mm)
台所流し	12～40(12)	13～20	小便器（洗浄弁）	15～30(20)	13～20
洗濯流し	12～40(12)	13～20	大便器（洗浄水槽）	12～20(12)	13～20
洗面器	8～15(8)	13	大便器（洗浄弁）	70～130(80)	13
浴槽（和式）	20～40(20)	13～20	手洗器	5～10(8)	13～20
浴槽（様式）	30～60(30)	20～25	消火栓（小型）	130～260(200)	20～25
シャワー	8～15(13)	13	散水栓	15～40(15)	13～20
小便器（洗浄水槽）	12～20(12)	13	洗車	35～65(35)	20～25

(社)日本水道協会, 水道施設設計指針(2012) (一部改変)

表 2-6 給水用具の標準使用水量

給水用具の口径 (mm)	13	20	25
標準使用水量 (L/min)	17	40	65

(社)日本水道協会, 水道施設設計指針(2012)

■ 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。給水装置内のすべ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、同時使用水量比（表 2-7）を乗じて求める。

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

表 2-7 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
使用水量比	1	1.4	1.7	2.0	2.2	2.4	2.6
総給水用具数	8	9	10	15	20	30	
使用水量比	2.8	2.9	3.0	3.5	4.0	5.0	

(社)日本水道協会, 水道施設設計指針(2012)

■ 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 戸の使用水量を表 2-3 及び表 2-5 より求め、全体の同時使用戸数は給水戸数と同時使用戸数率（表 2-8）より定め、同時使用水量を求める方法である。

表 2-8 給水戸数と同時使用率（％）

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

(社)日本水道協会, 水道施設設計指針(2012)

第2章 設計

> 計画使用水量の決定

■ 戸数から同時使用水量を予測する算定式を用いる方法

$$\begin{array}{lll} 10 \text{ 戸未満} & Q = 42N^{0.33} & \text{ただし、} Q = \text{同時使用水量 (L/min)} \\ 10 \text{ 戸以上 } 600 \text{ 戸未満} & Q = 19N^{0.67} & N = \text{戸数} \end{array}$$

■ 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

$$\begin{array}{lll} 30 \text{ 人以下} & Q = 26P^{0.36} & \text{ただし、} Q = \text{同時使用水量 (L/min)} \\ 31 \text{ 人以上} & Q = 15.2P^{0.51} & P = \text{人数 (人)} \end{array}$$

一定規模以上の給水用具を有する事務所ビル、集合住宅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り求める方法

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。同時使用水量は、各種給水用具の給水負荷単位（表 2-9）に、給水用具数を乗じたものを累計し、図 2-1、表 2-10 より同時使用水量を求める方法である。

表 2-9 給水用具給水負荷単位表

用具名	水 栓	1回当たり 使用水量	給水 負荷単位		用具名	水 栓	給水 負荷単位	
			公 衆 用	私 室 用			公 衆 用	私 室 用
大便器	洗浄弁	I 型8.5L以下	8	6	料理場流し	給水栓	4	2
大便器	洗浄弁	II 型6.5L以下	6	6	料理場流し	湯水混合栓	3	
大便器	洗浄タンク	I 型8.5L以下	4	3	食器洗流し	給水栓	5	
大便器	洗浄タンク	II 型6.5L以下	3	3	連合流し	給水栓		3
大便器	専用洗浄弁	5.5Lを超え6.5L以下	4	4	洗面流し (水栓1個につき)	給水栓	2	
大便器	専用洗浄弁	5.5L以下	3	3	掃除用流し	給水栓	4	3
小便器	洗浄弁		3		浴槽	給水栓	4	2
小便器	専用洗浄弁		3		シャワー	混合栓	4	2
洗面器	給水栓		2	1	浴室一そろい	大便器が洗浄弁 による場合		8
手洗器	給水栓		1	0.5	浴室一そろい	大便器が洗浄タンク による場合		6
医療用洗面器	給水栓		3		水飲み器	水飲み水栓	2	1
事務用流し	給水栓		3		湯沸し器	ボールタップ	2	
台所流し	給水栓			3	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数値の 3/4 とする。

(一財)公共建築協会、建築設備設計基準(令和 3 年版)

第2章 設計

> 計画使用水量の決定

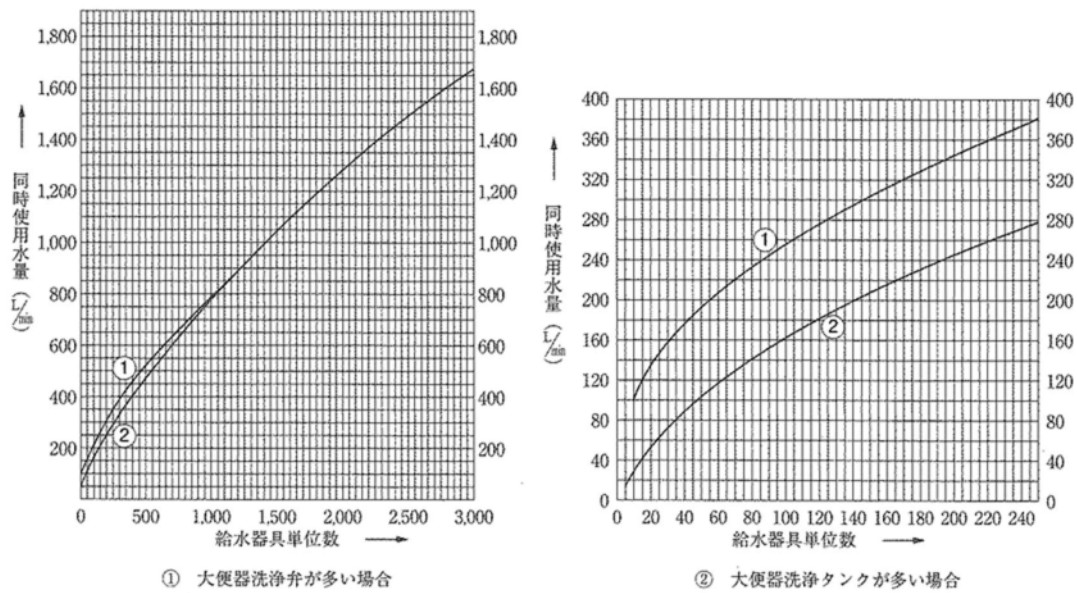


図 2-1 同時使用水量図

(社)日本水道協会, 水道施設設計指針(2012)

表 2-10 給水負荷単位による同時使用流量値

① 大便器洗浄弁が多い場合の同時使用流量 [L/min]															
給水負荷単位	5	10	12	13	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65
使用水量	50	100	110	114	120	135	147	158	168	176	184	193	200	207	214
給水負荷単位	70	75	80	85	90	95	100	105	110	115	120	125	130	135	140
使用水量	220	227	234	239	245	250	255	260	265	271	276	280	285	291	295
給水負荷単位	145	150	155	160	165	170	175	180	185	190	195	200	205	210	215
使用水量	300	304	308	312	316	320	324	328	332	336	340	344	348	352	356
給水負荷単位	220	225	230	235	240	245	250	300	350	400	450	500	550	600	650
使用水量	360	363	367	370	374	377	381	385	425	460	490	525	550	580	605
② 大便器洗浄槽が多い場合の同時使用流量 [L/min]															
給水負荷単位	5	10	12	13	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65
使用水量	20	30	34	37	40	53	63	73	80	90	97	103	111	117	123
給水負荷単位	70	75	80	85	90	95	100	105	110	115	120	125	130	135	140
使用水量	130	136	141	148	153	158	163	167	172	177	181	186	190	195	200
給水負荷単位	145	150	155	160	165	170	175	180	185	190	195	200	205	210	215
使用水量	203	208	212	216	220	223	227	231	235	238	241	245	250	253	256
給水負荷単位	220	225	230	235	240	245	250	300	350	400	450	500	550	600	650
使用水量	259	262	265	268	272	275	278	325	370	400	430	475	500	535	570

第2章 設計

> 計画使用水量の決定

■ 新給水負荷単位により求める方法

各用具の新給水負荷単位を表 2-11 より求め、その和から図 2-2 を用いて算出する。

図 2-2 において、住宅・事務所で大・小便器がいずれも洗浄弁を設備していない場合は負荷曲線 A を用いる。ここで、住宅内の全器具を 1 グループとしてみなすなら、住宅ユニットとして給水負荷単位 10 を用いる。事務所で小便器が洗浄弁式の場合（大便器はタンク式）は、負荷曲線 B を用い、大便器が洗浄弁式の場合は、負荷曲線 C を用いる。

表 2-11 新給水負荷単位

		用具名	新給水 負荷単位	備 考
住宅		大便器	1	タンク式
		洗面器	1	
		台所流し	2	
		浴室器具	3	シャワー付き
		洗濯機	7	
		住宅ユニット	10	大便器・洗面器・台所流し・浴室器具・洗濯機など
事務所	男子	大便器	5	洗浄弁式
		小便器	3.5	タンク式
		小便器	3	洗浄弁式（センサ感知自動洗浄弁含む）
		洗面器	1.5	
	女子	便器	8	洗浄弁式
		便器	5	タンク式
		洗面器	1.5	

(公社)空気調和・衛生工学会, SHASE-S206(2019)

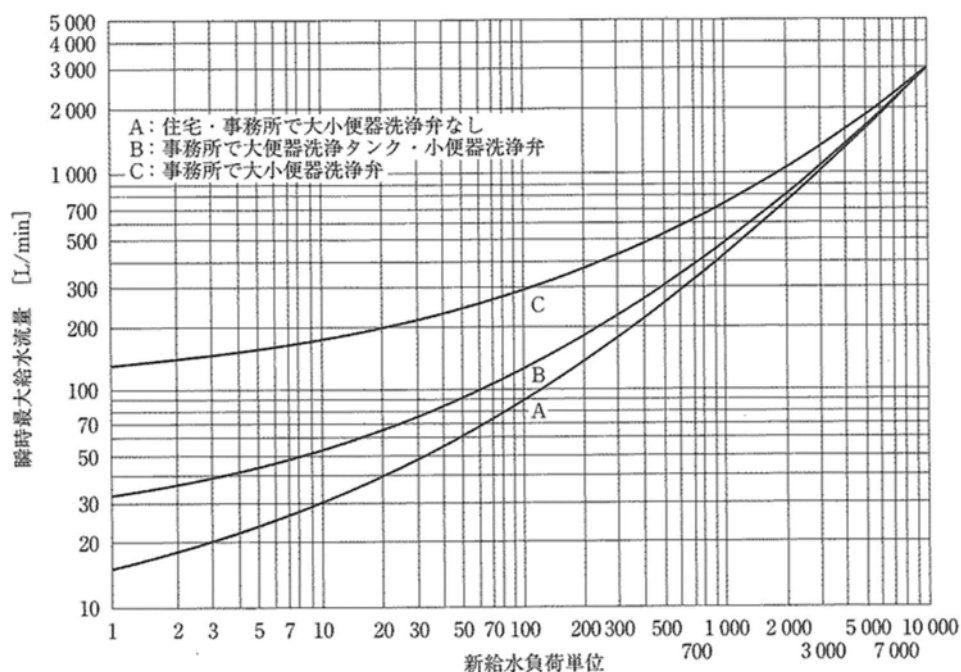


図 2-2 瞬時給水最大流量図

(公社)空気調和・衛生工学会, SHASE-S206(2019)

貯水槽式給水の計画使用水量

貯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、**表 2-12** 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に考慮して設定する。

計画一日使用水量の算定には、次の方法がある。

- 使用人員から算出する場合
一人一日当たり使用水量（**表 2-12**）×使用人員
- 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 2-12**）×延床面積
- その他
使用実績等による積算

なお、**表 2-12** は参考資料として掲載するもので、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、実績資料等がない場合でも、例えば用途別及び使用給水器具ごとに使用水量を積み上げて算出する方法もある。

一般的に、受水槽容量は計画一日使用水量の 4/10～6/10 程度が標準である。

第2章 設計

> 計画使用水量の決定

表 2-12 建物種類別単位給水量・使用時間・人員

建物種類	(参考) 単位給水量 [ℓ/日]	単位給水量 [ℓ/日]	使用時間 [h/日]	有効面積当りの 人員など	備 考
戸 建 て 住 宅	250 /人	200~400 /人	10	0.16 人/㎡	居住者1人当り
集 合 住 宅	250 /人	200~350 /人	15	0.16 人/㎡	居住者1人当り
独 身 寮	400 /人	400~600 /人	10		居住者1人当り
ワ ン ル ー ム マ ン シ ョ ン	350 /人	350 /人			
官公庁・事務所	80 /人	60~100 /人	9	0.2 人/㎡	在勤者1人当り 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	80 /人	60~100 /人	操業時間 +1	座作業0.3 人/㎡ 立作業0.1 人/㎡	在勤者1人当り 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	個別算定	1500~3500 /床 30~60 /㎡	16		延べ面積1㎡当り 設備内容などにより詳細に検討する
小 病 院		500 /床			設備内容などにより詳細に検討する
ホ テ ル 全 体	個別算定	500~6000 /床	12		同上
ホ テ ル 客 室 部	400 /床	350~450 /床	12		客室部のみ
保 養 所	650 /人	500~800 /人	10		
喫 茶 店	25 /客 90 /㎡	20~35 /客 55~130 /㎡	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	90 /客 320 /㎡	55~130 /客 110~530 /㎡	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	40 /食 110 /㎡	25~50 /食 80~140 /㎡	10	同上	同上
給 食 セ ン タ ー	25 /食	20~30 /食	10		同上
デパート・スー パーマーケット	25 /㎡	15~30 /㎡	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 /人	70~100 /人	9		(生徒+職員)1人当り 教師・職員分を含む。プール 用水(40~100ℓ/人)は別途加算
大 学 講 義 棟	3 /㎡	2~4 /㎡	9		延べ面積1㎡当り 実験・研究用水は別途加算
劇 場 ・ 映 画 館	35 /㎡	25~40 /㎡ 0.2~0.3 /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		0.01 /人	16		列車給水・洗車用水は別途加算
普 通 駅		0.003 /人	16		従業員分・多少のテナント分を含む
寺 院 ・ 教 会		10 /人	2		参会者1人当り 常住者・常勤者分は別途加算
図 書 館		25 /人	6	0.4 人/㎡	閲覧者1人当り 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。

(社)空気調和・衛生工学会, 空気調和・衛生工学便覧 4(第 14 版) (一部加筆)

給水管の管径の決定

給水管の管径は、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、かつ経済性も考慮した合理的な大きさであること。水理計算にあたっては、計画条件に基づき損失水頭、管径、口径等を算出し、メーター口径は使用流量基準の範囲内で決定すること。管径は、給水用具の立ち上がり高さや計画使用水量に対する総損失水頭を加えたものが配水管の計画最小動水圧の水頭以下となるように計算によって定めること。

ただし、将来の使用水量の増加、配水管の水圧変動を考慮して、ある程度の余裕水頭を確保しておく必要がある。

なお、湯沸器など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。

さらに、給水管内の流速は過大にならないように配慮することが必要である。(空気調和・衛生工学会では、2.0m/s以下としている。)

管路決定の手順は、まず表2-5から給水用具の使用水量を設定し、管路の各区間の流量を求める。次に管径を仮定し、その管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管径とする。

水道メーターについては、管径ごとに適正使用流量範囲、瞬間使用の許容流量があり、管路決定の大きな要因となる。

なお、水道メーターの型式は多数あるため、使用するメーターの性能を確認すること。

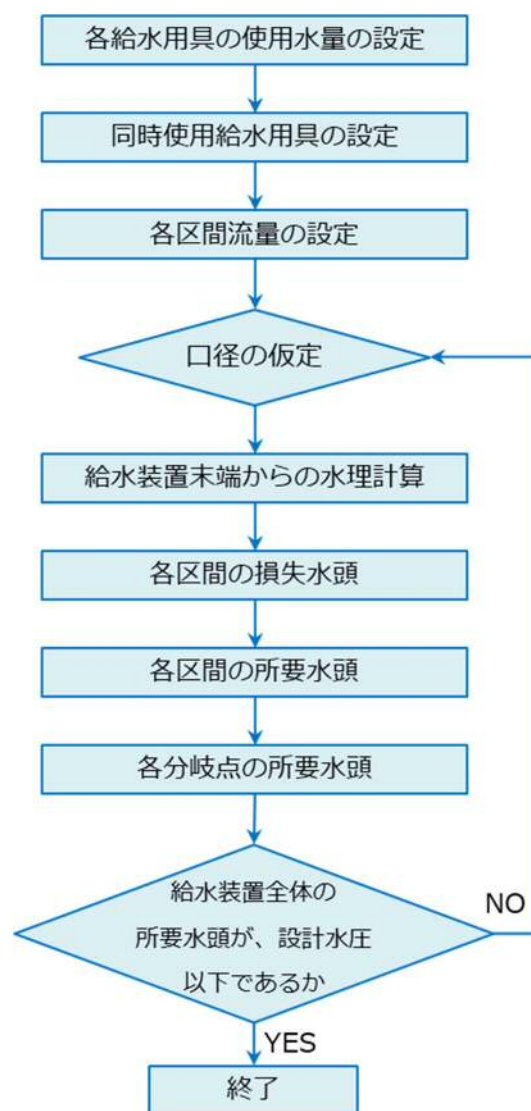


図 2-3 口径決定の手順

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、水道メーター、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がある。これらのうち主なものは、管の摩擦損失水頭、水道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。

給水管の摩擦損失水頭

給水管の摩擦損失水頭の計算は、管径 50mm 以下の場合はウエストン公式により、口径 75mm 以上の管については、ヘーゼン・ウィリアムス公式による。

■ ウエストン公式（口径 50mm 以下の場合）

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

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

ここに、 h ：管の摩擦損失水頭 (m)

V ：管の平均流速 (m/s)

D ：管の実内径 (m)

g ：重力の加速度 (9.8m/s²)

Q ：流量 (m³/s)

■ ヘーゼン・ウィリアムス公式（口径 75mm 以上の場合）

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

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

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

ここに、 I ：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内の屈曲、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ついては、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。

ウエストン公式、ヘーゼン・ウィリアムス公式による給水管の流量図は、それぞれ図 2-4、図 2-5 のとおりである。

各種給水用具継手管部による損失

ボールタップ、水道メーターによる流量と損失水頭の関係（実験値）を示せば、図 2-6、図 2-7 のとおりである。主な給水用具の損失水頭は付表-8 より求めること。

なお、付表-8 に示していない給水用具の損失水頭は、製造会社の資料などを参考にして決めることが必要となる。

第2章 設計

> 給水管の管径の決定

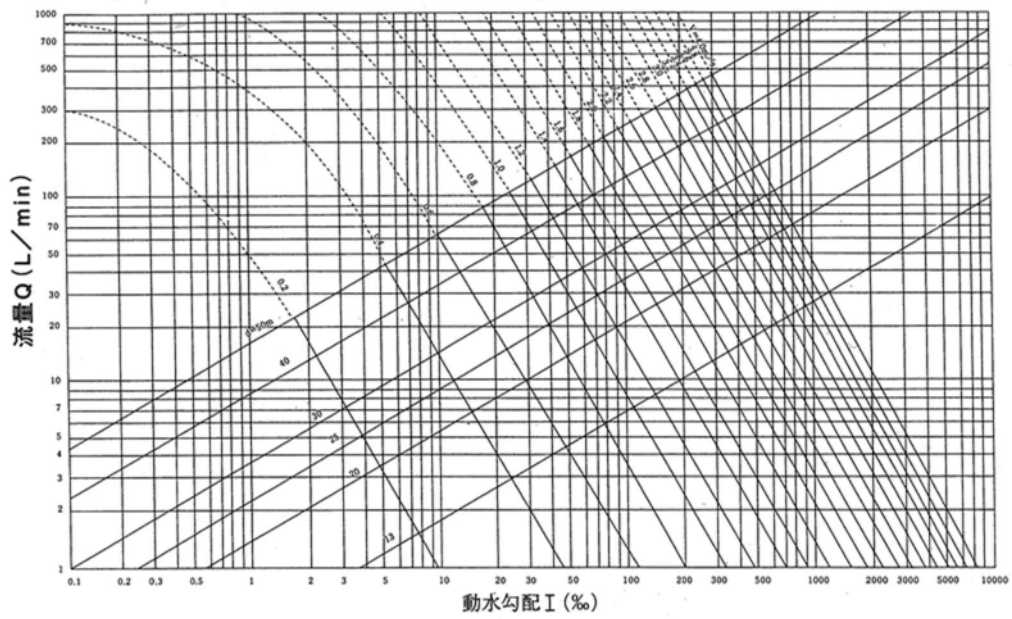


図 2-4 ウェストン公式による給水管の流量図

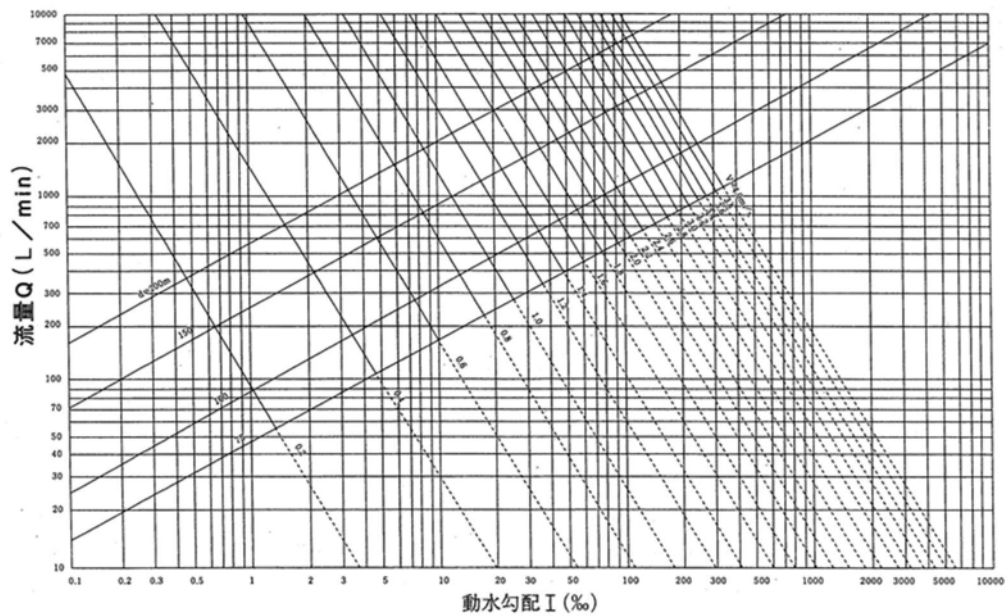


図 2-5 ハーゼン・ウィリアムス公式による給水管の流量図

第2章 設計

> 給水管の管径の決定

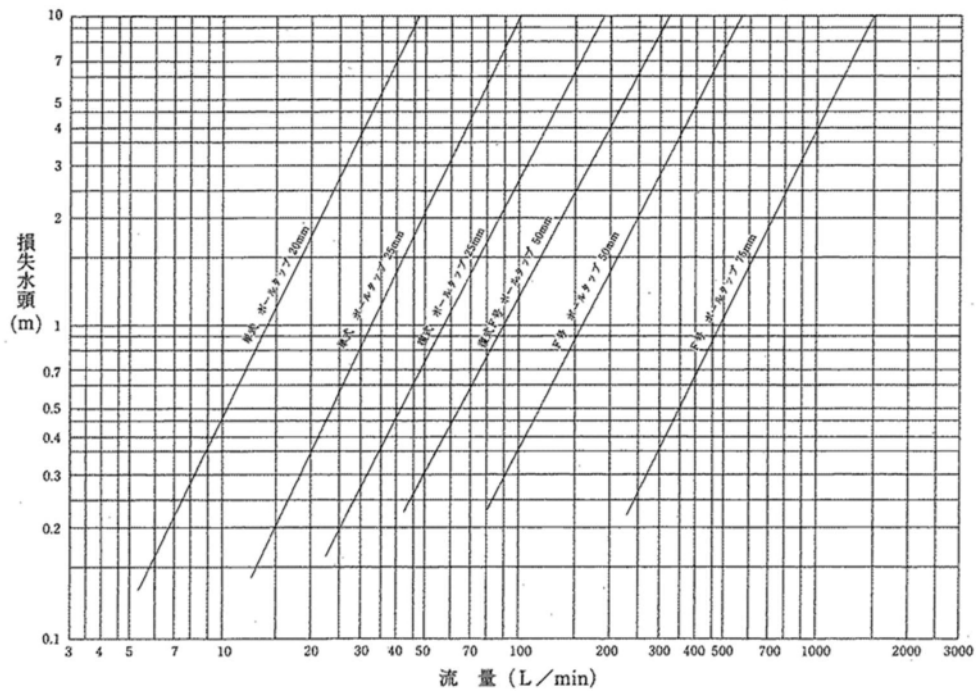


図 2-6 ボールタップの損失水頭例

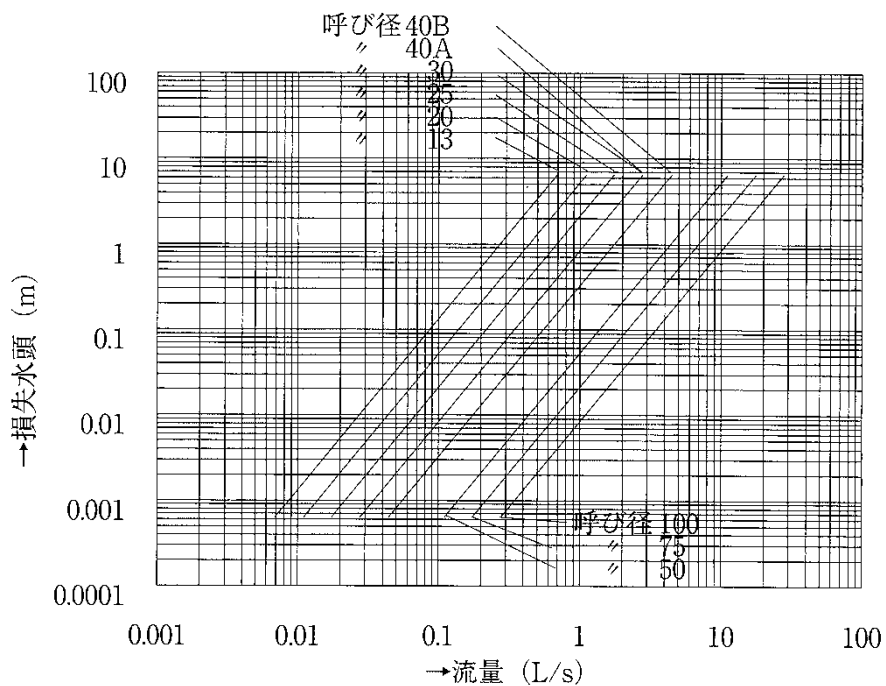


図 2-7 メーターの損失水頭例

(社)日本水道協会, 水道施設設計指針(2012)

各種給水用具等による損失水頭の直管換算長

直管換算長とは、給水用具類、水道メーター、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。

- ・各種給水用具の標準使用水量に対応する損失水頭 (h) を、**図 2-6, 7** 及び**付表-8** より求める。
- ・**付表-1~5** から、標準使用水量に対応する導水勾配 (l) を求める。
- ・直管換算長 (L) は、 $L = (h/l) \times 1000$ である。

管径決定計算の方法

管路において、計画使用水量を流すために必要な管径は、流量公式から計算して求めることもできるが、ここでは、損失水頭表を利用して求める方法について計算例で示す。

なお、実務上おおよその口径を見出す方法として、給水管の最長部分の長さや配水管の水圧から、給水用具の立ち上がり高さを差し引いた水頭（有効水頭）より動水勾配を求め、この値と、同時使用率を考慮した計画使用水量を用いて、ウエストン公式流量図により求める方法もある。

直結式（一般住宅）

■ 計算条件

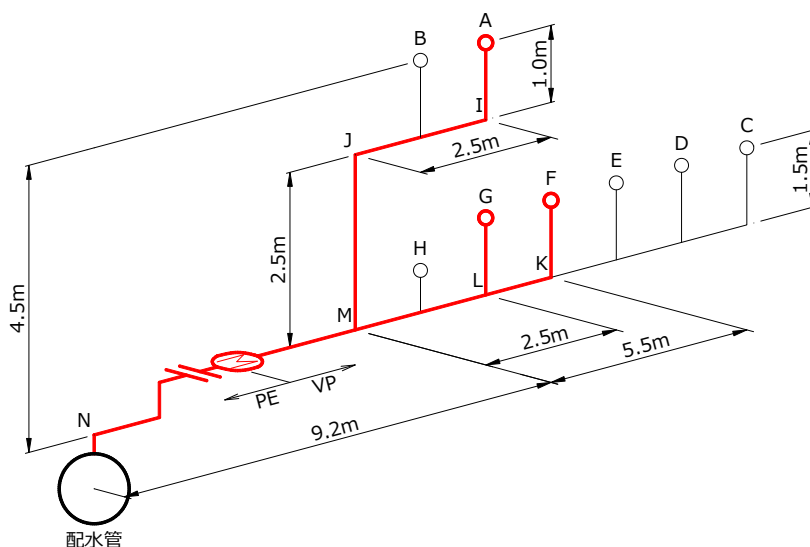
計算条件を次のとおりとする。

配水管の水圧（圧力水頭）0.2 [MPa](20.41m)

給水栓数 8 [栓]

給水高さ 4.5 [m]

給水用具名	
A 洗面器	E 浴槽（和式）
B 大便器（洗浄水槽）	F 大便器（洗浄水槽）
C 洗面器	G 台所流し
D 洗濯流し	H 散水栓



■ 計算手順

- ・総給水栓数から同時使用率を考慮した給水用具数を設定する。(表 2-3)
- ・同時使用給水用具の吐水量を設定する。(表 2-5)
- ・それぞれの区間の管径を仮定する。
- ・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。
- ・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各所要水頭のうち、最大の値をその分岐点での所要水頭とする。
- ・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要水頭が、配水管の水頭以下となるよう仮定管径を修正して管径を決定する。

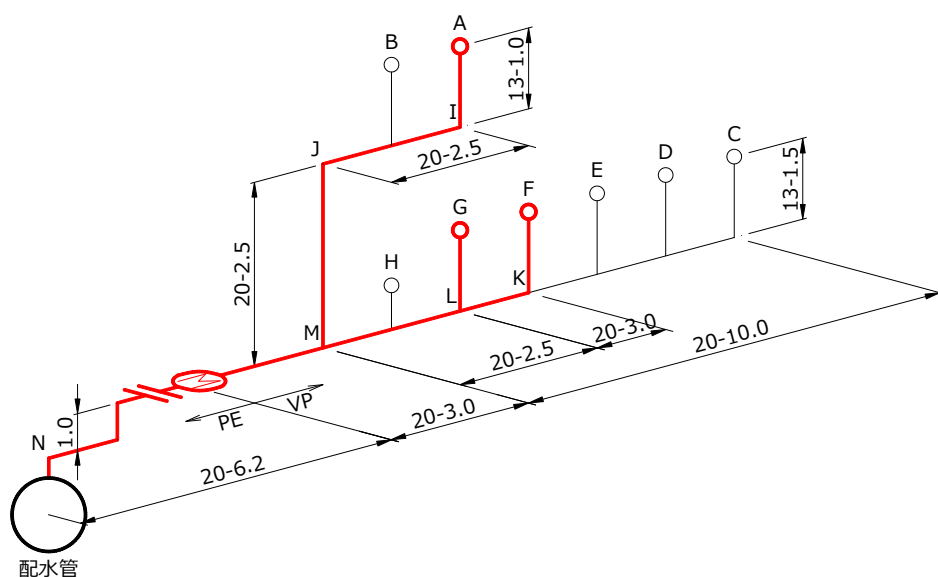
■ 計画使用水量の算出

計画使用水量は、表 2-3～表 2-5 より算出する。

給水用具名	給水栓管径	同時使用の有無	計画使用水量
A 洗面器	13 mm	有	8 L/min
B 大便器 (洗淨水槽)	13 mm		
C 洗面器	13 mm		
D 洗濯流し	13 mm		
E 浴槽 (和式)	13 mm		
F 大便器 (洗淨水槽)	13 mm	有	12 L/min
G 台所流し	13 mm	有	12 L/min
H 散水栓	13 mm		
	計		32 L/min

■ 管径の仮定

各区間の管径を次図のように仮定する。



第2章 設計

> 給水管の管径の決定

■ 管径決定計算

区間	流量 L/min	仮定管径 mm	動水勾配 ‰	延長 m	損失水頭 m	立上げ高さ m	所要水頭 m
			A	B	D=A*B/1000	E	F=D+E
給水栓A	8	13			0.34	-	0.34
給水管A-I	8	13	113	1.0	0.11	1.0	1.11
給水管I-J	8	20	17	2.5	0.04	-	0.04
給水管J-M	8	20	17	2.5	0.04	2.5	2.54
						計	4.03

給水用具の損失水頭は**付表-8**に、動水勾配は**付表-3**による。

給水栓F	12	13	給水用具の損失水頭		0.68	-	0.68
給水管F-K	12	13	228	1.5	0.34	1.5	1.84
給水管K-L	12	20	33	3.0	0.10	-	0.10
						計	2.62

給水栓G	12	13	給水用具の損失水頭		0.68	-	0.68
給水管G-L	12	13	228	1.5	0.34	1.5	1.84
						計	2.52

F-L間の所要水頭 2.62m > G-L間の所要水頭 2.52m。よって、L点での所要水頭は 2.62mとなる。

給水管L-M	24	20	108	2.5	0.27	-	0.27
						計	0.27

A-M間の所要水頭 4.03m > F-M間の所要水頭 2.62m + 0.27m = 2.89m。
よって、M点での所要水頭は、4.03mとなる。

給水管 M-N間	32	20	178		0.53	-	0.53
	32	20	水道メーター		0.77	-	0.77
	32	20	ボール止水栓		0.11	-	0.11
	32	20	226	6.2	1.40	1.0	2.40
	32	20	分水栓		1.41	-	1.41
						計	5.22

全所要水頭は、4.03m + 5.22m = 9.25mとなる。
よって、9.25m < 20.41mであるので、仮定どおりの管径で適当である。

直結式（共同住宅）

■ 計算条件

計算条件を次のとおりとする。

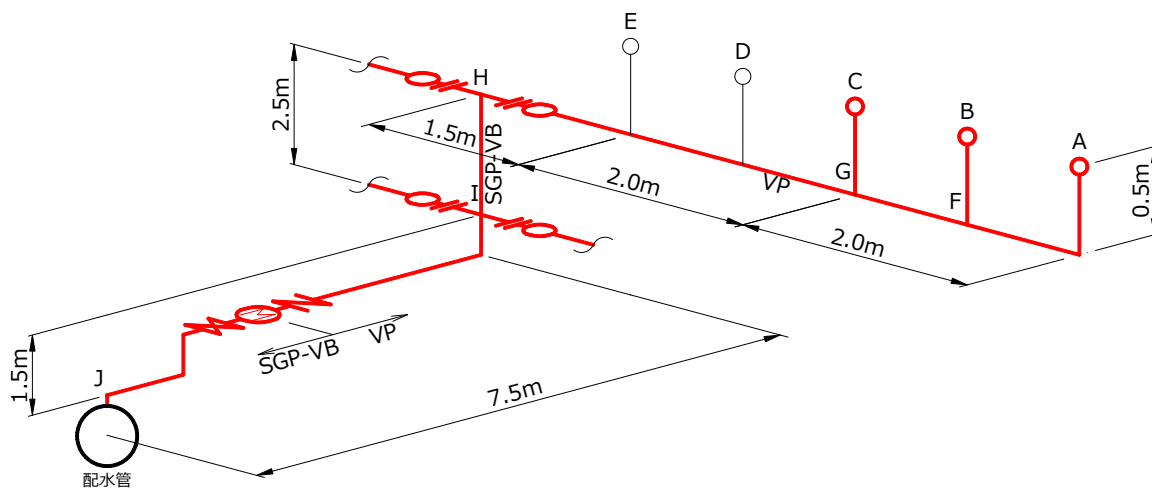
配水管の水圧（圧力水頭）0.2 [MPa](20.41m)

各戸の給水栓数 5 [栓]

3DK 4 [戸]

給水高さ 4.5 [m]

給水用具名
A シャワー（13L/min）
B 台所流し
C 大便器（洗浄水槽）
D 洗面器
E 洗濯流し



■ 計画使用水量の算出

2階末端での計画使用水量は、直結式（一般住宅）と同様に算出し、2戸目以降は集合住宅等における同時使用水量の算定方法から算出した。

（ア）2階末端での計画使用水量

給水用具名	同時使用の有無	計画使用水量
A シャワー（13L/min）	有	13 L/min
B 台所流し	有	12 L/min
C 大便器（洗浄水槽）	有	12 L/min
D 洗面器		
E 洗濯流し		
	計	37 L/min

第2章 設計

> 給水管の管径の決定

(イ) 2戸以降

各戸から同時使用水量を予測する算定式

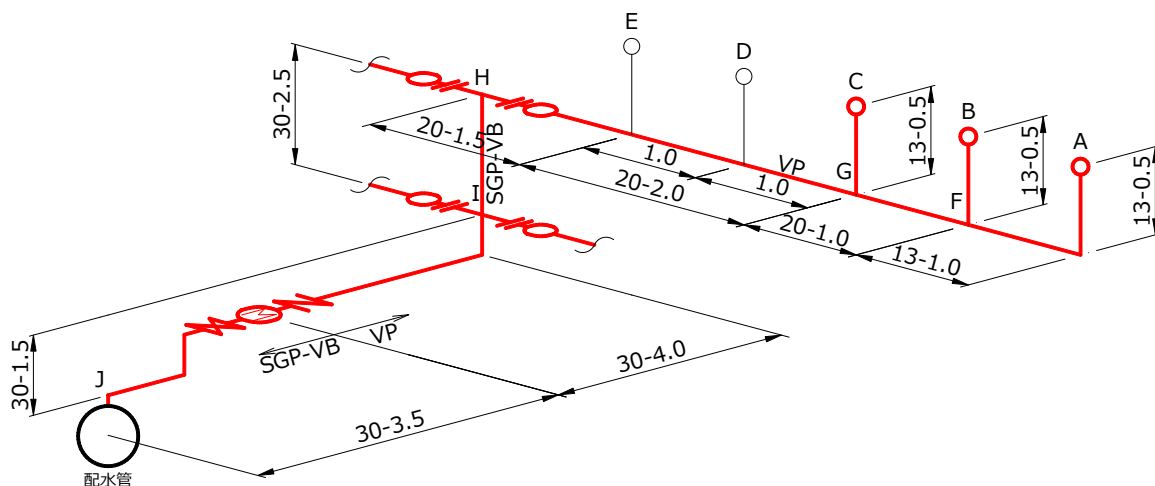
$$10 \text{ 戸未満} \quad Q = 42N^{0.33} \quad (Q: \text{同時使用水量、} N: \text{戸数})$$

$$2 \text{ 戸目} \quad Q = 42 \times 2^{0.33} = 53 \text{ L/min}$$

$$4 \text{ 戸目} \quad Q = 42 \times 4^{0.33} = 66 \text{ L/min}$$

■ 管径の仮定

各区間の口径を次図のように仮定する。



■ 管径決定計算

区間	流量 L/min	仮定管径 mm	動水勾配 ‰	延長 m	損失水頭 m	立上げ高さ m	所要水頭 m
			A	B	D=A*B/1000	E	F=D+E
給水栓A	13	13	給水用具の損失水頭		0.79	-	0.79
給水管A-F	13	13	263	1.5	0.39	0.5	0.89
						計	1.68

給水管の損失水頭は付表-3 による。

給水栓B	12	13	給水用具の損失水頭		0.68	-	0.68
給水管B-F	12	13	228	0.5	0.11	0.5	0.61
						計	1.29

A-F 間の所要水頭 1.68m > B-F 間の所要水頭 1.29m。よって、F 点での所要水頭は 1.68m となる。

給水管F-G	25	20	116	1.0	0.12	-	0.12
						計	0.12

給水栓C	12	13	給水用具の損失水頭		0.68	-	0.68
給水管C-G	12	13	228	0.5	0.11	0.5	0.61
						計	1.29

第2章 設計

> 給水管の管径の決定

A-G 間の所要水頭 $1.68\text{m} + 0.12\text{m} = 1.80\text{m} > \text{C-G 間の所要水頭 } 1.29\text{m}$ 。よって、G 点での所要水頭は 1.80m となる。

区間	流量 L/min	仮定管径 mm	動水勾配 ‰ A	延長 m B	損失水頭 m D=A*B/1000	立上げ高さ m E	所要水頭 m F=D+E
給水栓G-H (VP)	37	20	231	3.5	0.81	-	0.81
	37	20	水道メーター		1.03	-	1.03
	37	20	止水栓		0.14	-	0.14
給水栓H-I (VLP)	53	30	45	2.5	0.11	2.5	2.61
給水栓I-J (VP,VLP)	66	30	85	4.0	0.34	0.5	0.84
	66	30	逆止弁		0.97	-	0.97
	66	30	水道メーター		0.95	-	0.95
	66	30	仕切弁		0.05	-	0.05
	66	30	66	5.0	0.33	1.0	1.33
	66	30	分水栓		0.91	-	0.91
						計	9.64

全所要水頭は、 $1.80\text{m} + 9.64\text{m} = 11.44\text{m}$ となる。よって、 $11.44\text{m} < 20.41\text{m}$ であるので、仮定どおりの管径で適当である。

直結式（多分岐給水装置）

■ 計算条件

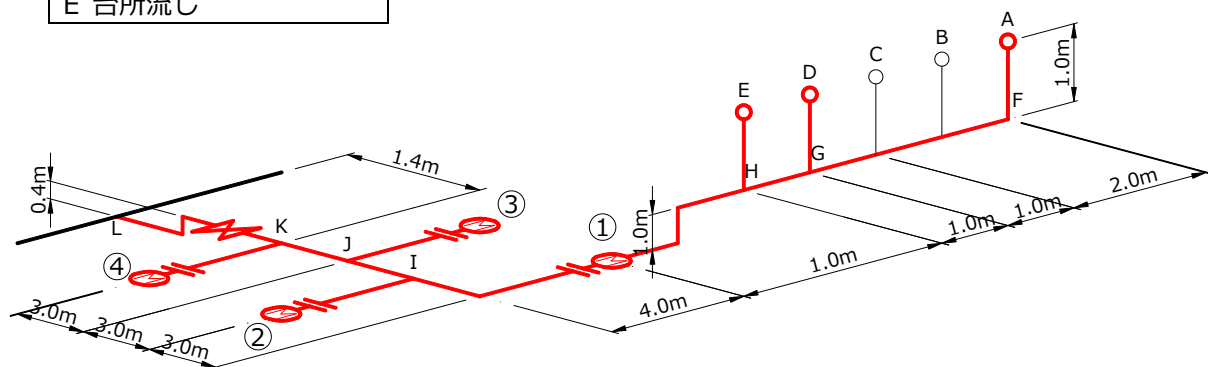
計算条件を次のとおりとする。

配水管の水圧（圧力水頭） $0.2\text{ [MPa]} (20.41\text{m})$

各戸の給水栓数 5 [栓]

給水高さ 2.4 [m]

給水用具名
A 大便器（洗浄水槽）
B 手洗器
C 浴槽（和式）
D 洗面器
E 台所流し



第2章 設計

> 給水管の管径の決定

■ 計画使用水量の算出

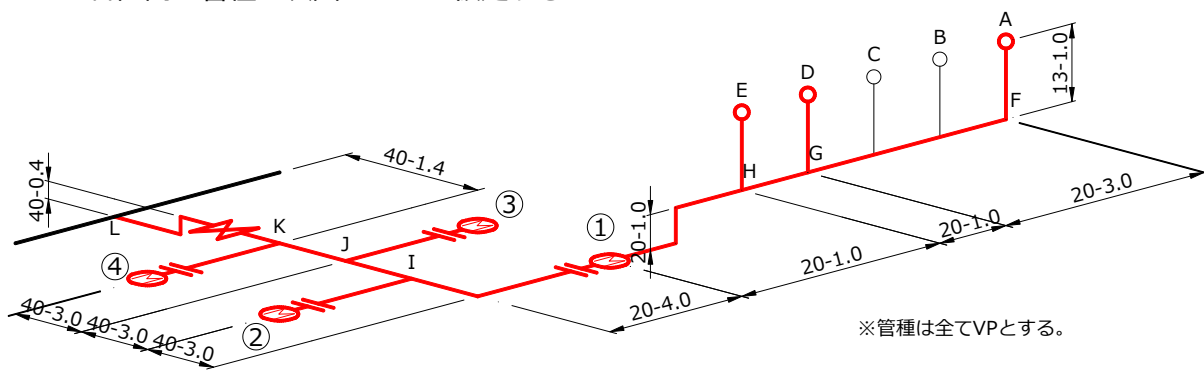
1戸当たりの計画使用水量は直結式（一般住宅）と同様に算出し、同時使用戸数は表 2-8 により算出した。

給水用具名	同時使用の有無	計画使用水量
A 大便器（洗浄水槽）	有	12 L/min
B 手洗器		
C 浴槽（和式）		
D 洗面器	有	8 L/min
E 台所流し	有	12 L/min
		32 L/min

同時使用戸数は $4 \text{ 戸} \times 90/100 = 3.6 \text{ 戸}$ 。よって、4 戸全部を同時に使用するものとする。

■ 管径の仮定

各区間の管径を次図のように仮定する。



■ 管径決定計算

区間	流量 L/min	仮定管径 mm	動水勾配 ‰ A	延長 m B	損失水頭 m D=A*B/1000	立上げ高さ m E	所要水頭 m F=D+E
給水栓A	12	13	給水用具の損失水頭		0.68	-	0.68
給水管A-F	12	13	228	1.0	0.23	1.0	1.23
給水管F-G	12	20	33	3.0	0.10	-	0.10
						計	2.01

給水栓D	8	13	給水用具の損失水頭		0.34	-	0.34
給水管D-G	8	13	113	1.0	0.11	1.0	1.11
						計	1.45

給水用具の損失水頭は付表-8 に、動水勾配は付表-3 による。

A-G 間の所要水頭 $2.01\text{m} > \text{D-G 間の所要水頭 } 1.45\text{m}$ 。よって、G 点での所要水頭は 2.01m となる。

第2章 設計

> 給水管の管径の決定

区間	流量 L/min	仮定管径 mm	動水勾配 ‰ A	延長 m B	損失水頭 m D=A*B/1000	立上げ高さ m E	所要水頭 m F=D+E
給水管G-H	20	20	79	1.0	0.08	-	0.08
						計	0.08

給水栓E	12	13	給水用具の損失水頭		0.68	-	0.68
給水管E-H	12	13	228	1.0	0.23	1.0	1.23
						計	1.91

A-H 間の所要水頭 $2.01\text{m} + 0.08\text{m} = 2.09\text{m} > \text{E-H 間の所要水頭 } 1.91\text{m}$ 。よって、H 点での所要水頭は 2.09m となる。

給水栓H-I	32	20	178	6.0	1.07	1.0	2.07
	32	40	7	3.0	0.02	-	0.02
	32	20	水道メーター		0.77	-	0.77
	32	20	止水栓		0.11	-	0.11
給水栓I-J	64	40	25	3.0	0.08	-	0.08
給水栓J-K	96	40	50	3.0	0.15	-	0.15
給水栓I-J	128	40	83	1.8	0.15	0.4	0.55
	128	40	仕切弁		0.11	-	0.11
	128	40	分水栓		1.13	-	1.13
						計	4.99

全所要水頭は、 $2.09\text{m} + 4.99\text{m} = 7.08\text{m}$ となる。よって、 $7.08\text{m} < 20.41\text{m}$ であるので、仮定どおりの管径で適当である。

器具の最低必要圧力

給水用具の接続に当たっては、用具性能から必要とする作動圧又は最低必要圧について十分考慮すること。

表 2-13 器具の最低必要圧力

用 具	必要圧力 [kPa]
一般水栓	30
大便器洗浄弁	70
小便器水栓	30
小便器洗浄弁	70
シャワー	70
ガス瞬間湯沸し器	
4～5 号	40
7～16 号	50
22～30 号	80

注： $1\text{kPa} = 0.0102\text{kgf/cm}^2$

(社)空気調和・衛生工学会，空気調和・衛生工学便覧 4(第 14 版)

管径均等表

給水管の管径を仮定する際、1本の管から大きさがいかほどで、何箇所の枝管又は給水栓が分岐できるかを知る参考として、管径均等表（表2-14）を利用すれば便利である。

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

N: 小管の数, D: 大管の直径, d: 小管の直径

表2-14 管径均等表

主管径 [mm]	枝管又は栓 [mm]								
	13	20	25	30	40	50	75	100	150
13	1								
20	2.9	1							
25	5.1	1.7	1						
30	8.8	3	1.7	1					
40	16.9	5.7	3.2	1.9	1				
50	30.5	10.4	5.9	3.5	1.8	1			
75	85.9	29.3	16.8	9.8	5.2	2.8	1		
100	163.3	55.6	31.8	18.6	9.8	5.4	1.9	1	
150	421.2	143.5	82.1	48	25.4	13.8	4.9	2.6	1

注1) VPの近似内径による

注2) 25mmの主管は13mmの枝管（または水栓）5.1本分相当の水量を流す。

すなわち、25mm管1本と13mm管5.1本分とは流量において等しいことを示している。

止水栓・仕切弁の設置

ボール止水栓

- ボール止水栓は、メーター口径が13～25mmの場合に設置する。（図2-10 ①②③⑦⑧）
- ボール止水栓は原則として、公私境界から1.0m以内に設置する。（図2-10 ①）
ただし、建築に伴う道路後退線(セットバック)が生じる場合は、道路後退線より宅内側に1.0m以内に設置することとし、道路後退線から公私境界の間は、公道と同様の布設基準とする。

仕切弁

- 敷地の奥にメーターが設置される場合及び給水管から分岐して2個以上のメーターを取り付ける場合には主管に青銅製仕切弁を設置する。設置位置は、公私境界から1.0m以内とする。（図2-10 ②③⑦⑧）
- 給水管の管径が30～50mmの場合は、原則として公私境界から1.0m以内に青銅製仕切弁を設置する。また、管径75mm以上の場合は仕切弁（JWWA B120 右開）を設置するものとする。（図2-10 ④⑥）
- 他人の所有地を通して給水装置を設置する場合は、公私境界から1.0m以内に、分岐新設の場合は分岐した直後に青銅製仕切弁を設置する。

- 町内消火栓設置の場合は、道路に仕切弁を設置する。(図 2-10 ⑤)

メーターの設置

水道メーターは、原則としてメーター下流の給水管と同口径としなければならない。また、使用者の使用水量を適切に検針しなければならないので、その設置位置については次の注意事項を遵守し市が承認する場所に設置する。

設置場所

水道メーターの設置位置は、原則として公私境界に最も近接した敷地内部分で、メーターの点検、検針、取替え作業が容易であり、かつ、常に乾燥しており、汚染、損傷、凍結および埋没のおそれのない位置でなければならない。

次に挙げるものは、設置位置として適さないため避けるようにする。

- 公道及び車両が通行できる私道
- 荷物及びその他の物品の下になりやすいところ
- 炊事場及び洗濯場等湿気が多いところ、暗いところ
- メーター筐の中に水が溜まるおそれがあるところ
- 便槽等不潔となりやすいところ
- 駐車場、駐輪場の場合は、車両等の下になるところ
- 植込み地（花だん）の中で、将来的に検針等が困難となるところ

集合住宅等で 1、2 階それぞれにメーターを設置する場合は、メーターの位置をずらして維持管理が容易にできるように設置する。(図 2-10 ⑧)

中高層住宅における共用散水栓メーターの設置基準

共用散水栓メーターは、基本的には図 2-8 に示すように、受水槽用とは別に市メーターを設置することができる。ただし、集中検針方式の場合は、図 2-9 のように集中検針方法による遠隔指示メーターを設置することができる。

共用散水栓メーターを設置する場合、メーター口径 13 mm に限り引込管の口径と受水槽用メーターの口径が同径であっても分岐することができる。

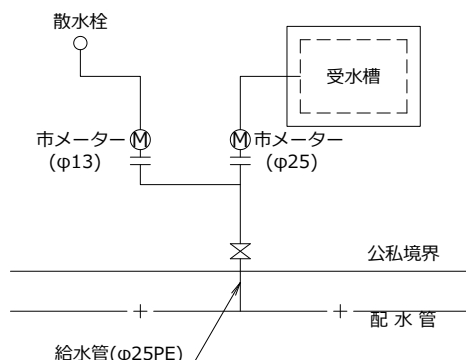


図 2-8 共用散水栓メーター設置例

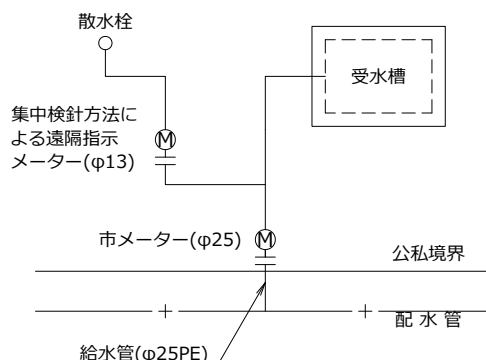


図 2-9 遠隔指示メーター設置例

第2章 設計

> ボール止水栓・仕切弁・逆止弁・メーター・町内消火栓の設置基準

ボール止水栓・仕切弁・逆止弁・メーター・町内消火栓の設置基準

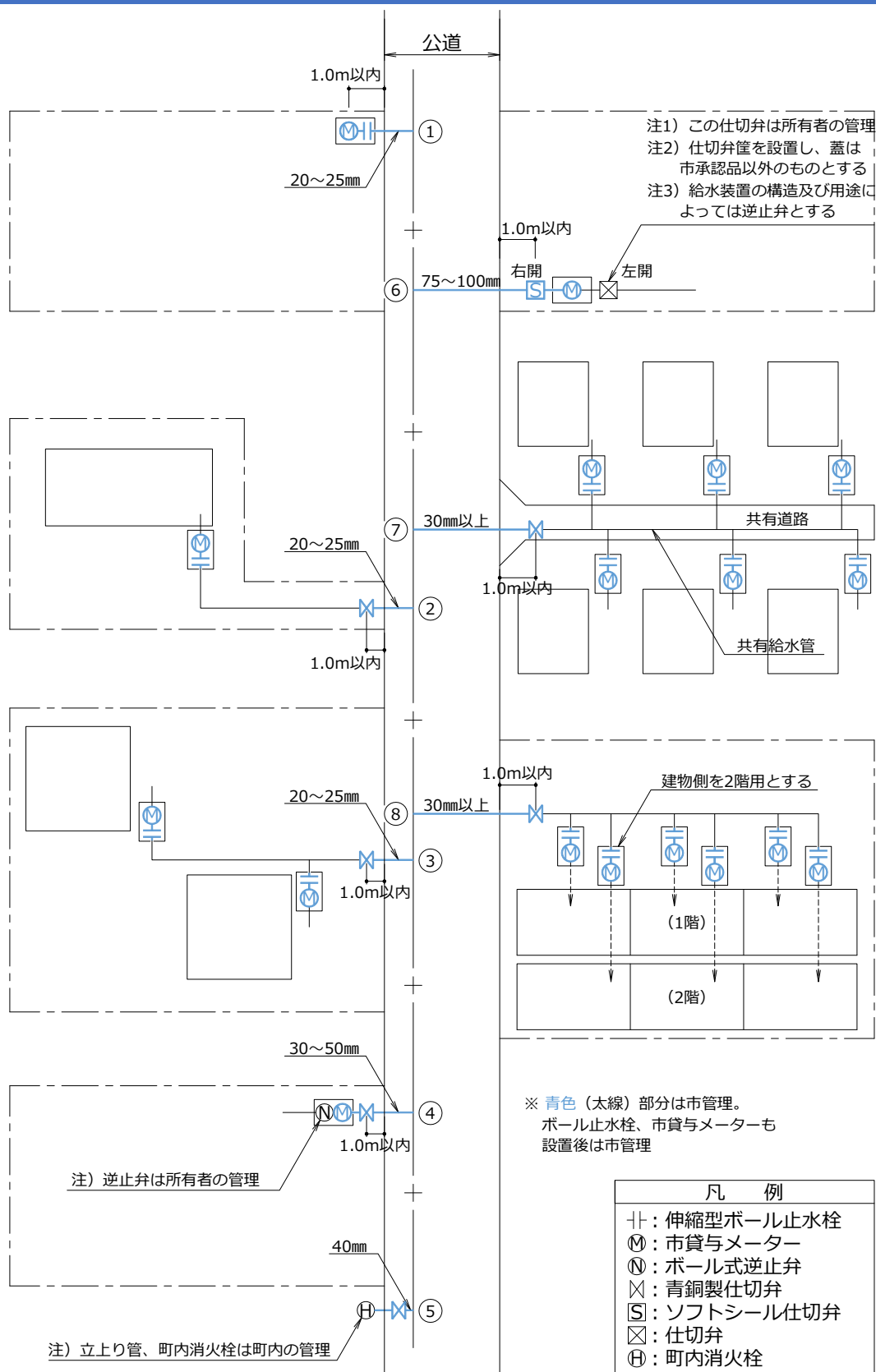


図 2-10 弁栓類・メーター等の設置例

受水槽以下設備

受水槽以下の設備は、配水管からの水道水をいったん受水槽に入れ、これをポンプで高置水槽に揚水するか、給水ポンプなどで圧送し給水設備によって飲料水を供給する設備であり、水道法第3条第9項に規定する給水装置に該当するものではない。その維持管理については、設置者または管理者が水道法及び給水条例に基づいて適正に行うものである。

受水槽

保守点検が容易にできること

- 受水槽の天井、底または周壁の保守点検を容易かつ安全に行うことができるように設置すること。

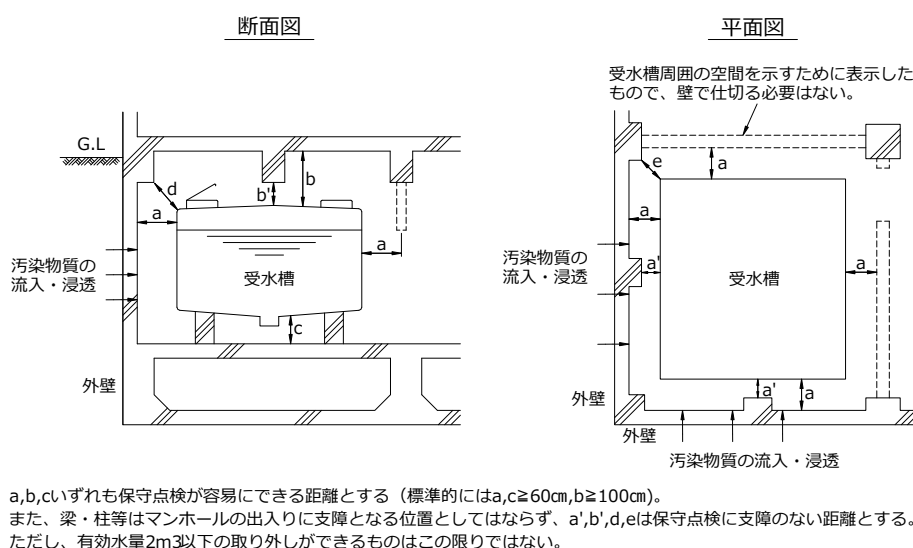


図 2-11 受水槽などの設置位置の例

(社)日本水道協会、水道施設設計指針(2012)

- 受水槽の上部にポンプ、ボイラー、空気調和機等の機器を設置することは避けるべきであるが、やむを得ず機器を設置する場合は、受け皿を設ける等の措置が必要である。

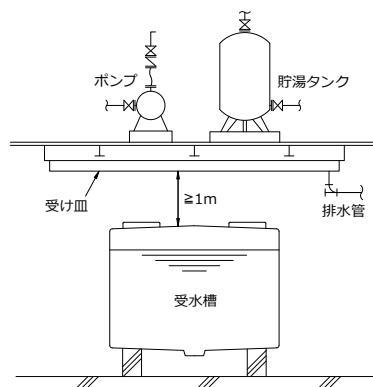
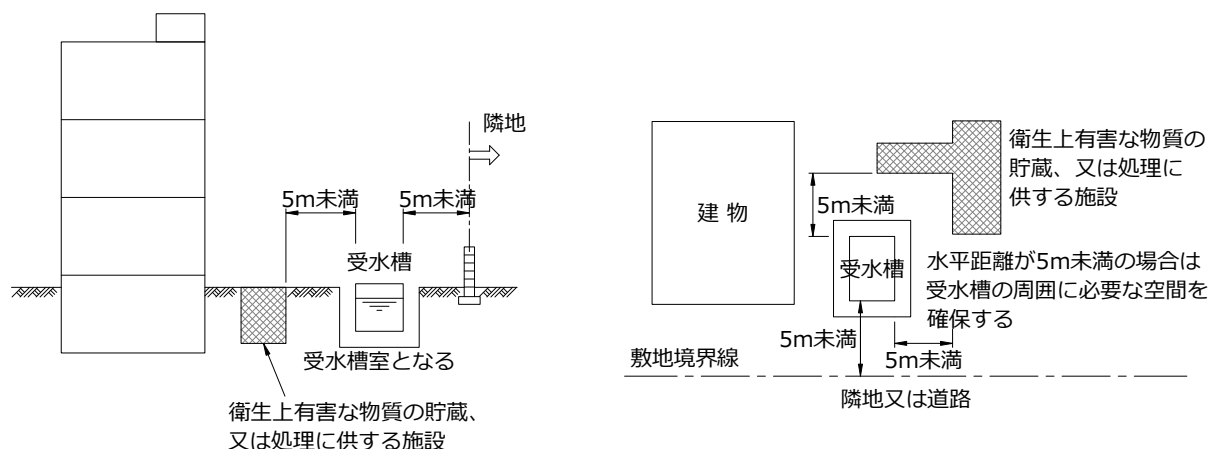


図 2-12 受水槽の上部に機械類を設置した場合の一例

(社)日本水道協会、水道施設設計指針(2012)

- 受水槽を地中に設置する場合、受水槽から衛生上有害なものの貯留、又は処理に供する施設までの水平距離が5m未満の場合は、受水槽の周囲に必要な空間を設ける。



外部から受水槽等の天井、底、又は周壁の保守点検が容易にできるように設ける。したがって、受水槽室を設け、その中に受水槽等を設置する必要がある。

図 2-13 受水槽を地中に設置する場合
(社)日本水道協会、水道施設設計指針(2012)

- 受水槽には出入りが容易なマンホール（直径 60cm 以上）を設けるが、その取付けにあたっては、周囲より 10cm 以上高くし、受水槽内部の保守点検が容易にできるよう、マンホールにはトラップ等を設ける。蓋は、外部から有害なものが入らないよう密閉式で施錠できるものとする。また、受水槽に排水管（吐き口は間接排水とする）を設けるほか、排水溝及び吸い込みピットなどに向けて 100 分の 1 以上の勾配を付ける。

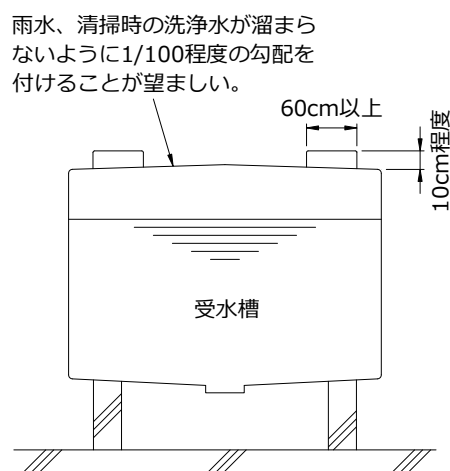


図 2-14 マンホールの取付け

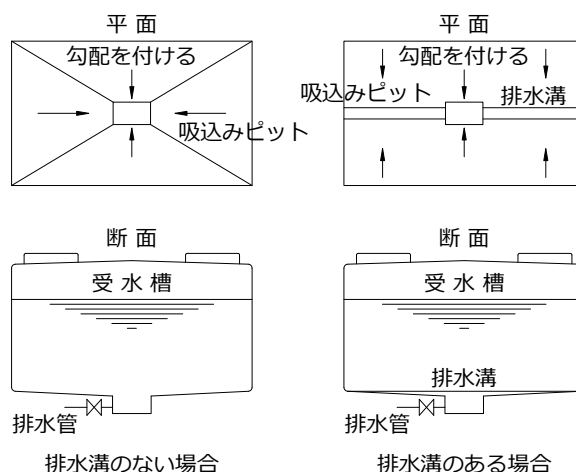


図 2-15 排水管取付けの一例

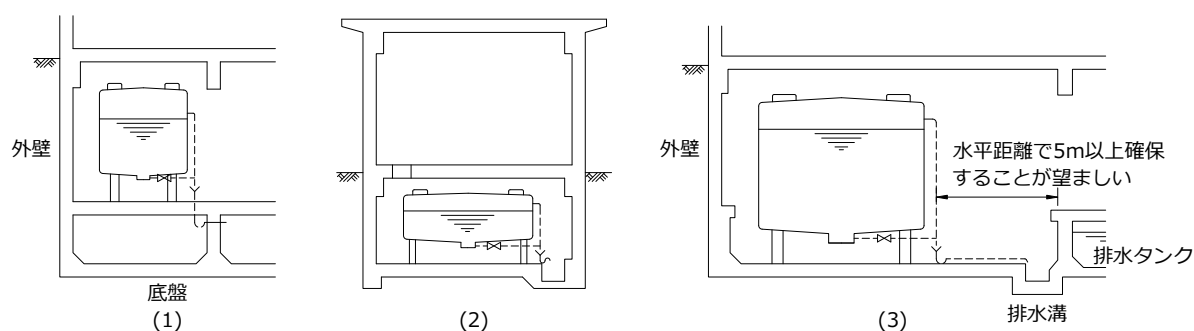
(社)日本水道協会、水道施設設計指針(2012)

十分な強度を有し、水密性を確保すること。

- 受水槽は FRP（ガラス繊維強化ポリエステル）、ステンレス等水質に影響を与えない材質のものを使用し、十分な強度を有し水密性を確保できる構造であること。
- 受水槽には、満水、減水警報装置を設けること。

受水槽内の水が汚染されないこと。

- 受水槽の天井、底または周壁は、受水槽の外部より衛生上有害な物質の流入、浸透の危険を排除するため、建築物の床版や外壁などと兼用してはならない。



(1),(2),(3)いずれの場合もオーバーフロー管、水抜き管、通気装置等を設けなければならない。

図 2-16 規定に適合した受水槽などの構造例

(社)日本水道協会, 水道施設設計指針(2012)

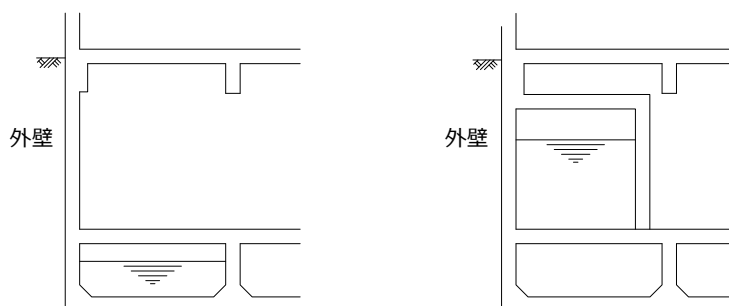


図 2-17 規定に適合しない受水槽などの構造例

(社)日本水道協会, 水道施設設計指針(2012)

- 受水槽には、ほこりその他衛生上有害な物質が入らないようにオーバーフロー管及び通気のための有効な装置を設ける。
オーバーフロー管は流入水量を十分に排出できる管径とし、その排水口は間接排水とする。有効容量が 2 m³未満の受水槽では、オーバーフロー管で通気が行われるため、通気装置は不要である。
- 受水槽内の水が滞留し、停滞水が生ずることのないよう、流水口と流出口を反対方向になるような位置に設ける。また、容量が大きい場合は、内部に導流壁を設けるなど水の滞留を防ぐための適当な措置を講ずる必要がある。
- 有効容量が大きい場合には、点検、清掃、補修時に断水しないよう 2 層式とすることが望ましい。その時のボールタップ、定水位弁は、メーターに対して流量が過大となるため主管口

第2章 設計

> 受水槽以下設備

径の2ランク下位口径相当程度の給水能力のものを設置すること。また、2層式とした場合には、各層の水位が同じになるよう連通管（仕切弁で区分できる構造とする）を設置すること。

- 給水栓または給水管の吐水口端と、衛生器具、水槽などすべての水を使用する機器、装置のあふれ縁との垂直距離を吐水口空間という。給水管内に負圧が生じた場合でも、いったん吐き出された機器、装置内の水が給水管側に逆流することを防止するために、十分な吐水口空間を確保することが必要である。

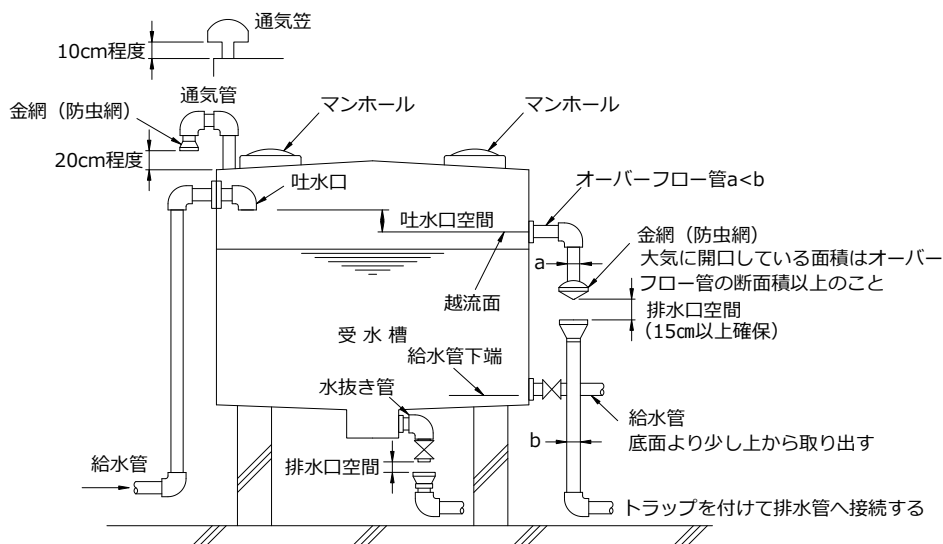


図 2-18 受水槽などにおける吐水口・排水口空間等の例

(社)日本水道協会, 水道施設設計指針(2012)

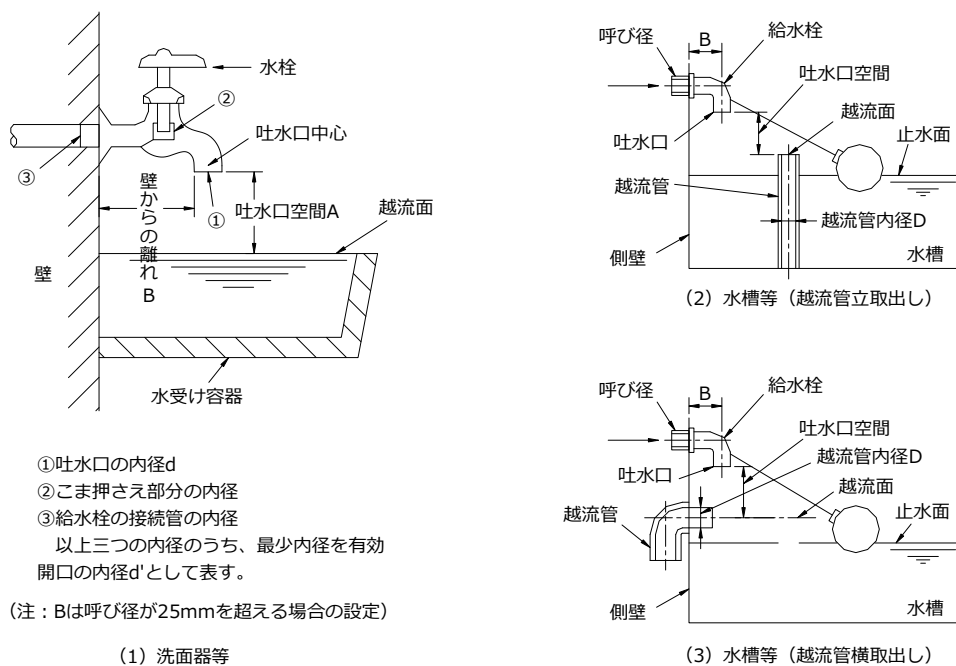


図 2-19 吐水口空間の例

(社)日本水道協会, 水道施設設計指針(2012)

第2章 設計

> 受水槽以下設備

表 2-15 呼び径 25 mm以下の吐水口空間

呼び径の区分	近接壁から吐水口の 中心までの水平距離 B	越流面から吐水口の 中心までの垂直距離 A
13 mm以下	25 mm以上	25 mm以上
13 mmを超え 20 mm以下	40 mm以上	40 mm以上
20 mmを超え 25 mm以下	50 mm以上	50 mm以上

備考 1. 浴槽に給水する場合、越流面から吐水口の中心までの垂直距離は 50 mm未満であってはならない。

2. プール等水面が特に波立ちやすい水槽、並びに事業活動に伴い洗剤又は薬品を使う水槽及び容器に給水する場合、越流面から吐水口の中心までの垂直距離は 200 mm未満であってはならない。

3. 上記 1.及び 2.は給水用具の内部の吐水口空間には適用しない。

(社)日本水道協会、水道施設設計指針(2012)

表 2-16 呼び径 25 mmを超える場合の吐水口空間

区分		壁からの離れ	越流面から吐水口の 再下端までの垂直距離 A
近接壁の影響が少ない場合			1.7d'+5mm 以上
近接壁の影響がある場合	近接壁 1 面の場合	3d 以下	3.0d'以上
		3d を超え 5d 以下	2.0d'+5mm 以上
		5d を超えるもの	1.7d'+5mm 以上
	近接壁 2 面の場合	4d 以下	3.5d'以上
		4d を超え 6d 以下	3.0d'以上
		6d を超え 7d 以下	2.0d'+5mm 以上
7d を超えるもの		1.7d'+5mm 以上	

備考 1. d : 吐水口の内径(mm) d' : 有効開口の内径(mm)

2. 吐水口の断面が長方形の場合は長辺を d とする。

3. 越流面より少しでも高い壁がある場合は、近接壁とみなす。

4. 浴槽に給水する場合、越流面から吐水口の再下端までの垂直距離は 50 mm未満であってはならない。

5. プール等水面が特に波立ちやすい水槽、並びに事業活動に伴い洗剤又は薬品を使う水槽及び容器に給水する場合、越流面から吐水口の中心までの垂直距離は 200 mm未満であってはならない。

6. 上記 4.及び 5.は、給水用具の内部の吐水口空間には適用しない。

(社)日本水道協会、水道施設設計指針(2012)

高置水槽

高置水槽の構造及び水質は受水槽に準ずるほか、その設置位置は給水用具が円滑に作動する水圧が得られるような高さにする。高置水槽は受水槽に準じて、外部及び内部の保守点検を容易にできるもので、十分な強度を有し、耐水性に富み、かつ水槽内部の水が汚染されないような構造及び材質のものとするほか、次の各号によるものとする。

- 高置水槽の高さは、建築物最上階の給水栓などから上部 5m以上の位置を水槽の低水位とする。ただし、最上階に大便器洗浄弁を用いる水洗便所がある場合は、その洗浄弁から上部 10m以上の位置を水槽の低水位とする。
- 高置水槽には、受水槽以下設備以外の配管設備を直接連結してはならない。やむを得ず消火用水の圧送管を高置水槽に連結する場合は、消火用水が圧送時に高置水槽へ逆流するのを防止するため、必ず逆止弁などを取り付ける。

- 高置水槽の有効容量は、計画使用水量の 1/10 程度を標準としているが、建築物の関係から、とかく小さくなりがちである。有効容量が著しく小さい場合は、単位時間当たりの揚水量が多くなり、水槽内の水面に大きな動揺をきたし、水面自動制御装置によるポンプ運転に支障を与え、またポンプや計装盤などの修理時に断水となる可能性もある。
- 高置水槽の排水管は、高置水槽の清掃が迅速、かつ容易にできるように水槽の最低部に設ける。また、水槽内の清掃または修理時に断水すると、重大な支障をきたすような場合には、水槽を二つに仕切ることが望ましい。なお、凍結防止のため流入、流出の立ち上がり管などに防寒を施す必要がある。

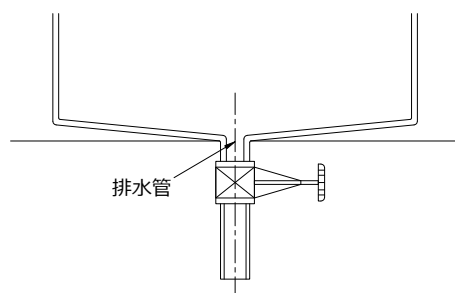


図 2-20 高置水槽の排水管

(社)日本水道協会，水道施設設計指針(2012)

- 蓄圧式給水タンクは、建築物の屋上に設置される高置水槽の一種で、建築物付近に及ぼす日照などの問題から高い位置に水槽を設置できない場合に用いる。

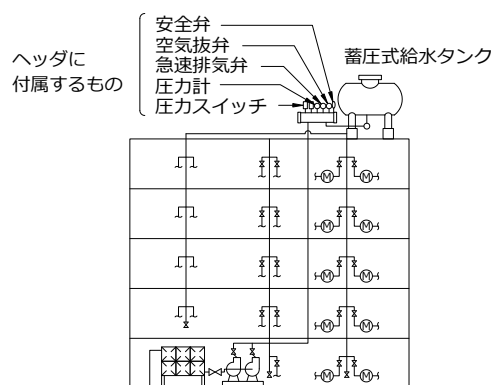


図 2-21 蓄圧式給水タンク

(社)日本水道協会，水道施設設計指針(2012)

ポンプ直送給水方式

高層建築物への給水には、高置水槽方式が多く用いられているが、屋上の設置場所、日照、美観等の問題を解消するため、高置水槽を設置しないでポンプを用いて直接給水するポンプ直送給水方式がある。主なものは次のとおりである。

受水槽と圧力タンク式

受水槽の水をポンプにより圧力タンク内に備え、その内部圧力によって水を圧送し給水するもので、ポンプの起動・停止は、圧力タンクの内部圧力または吐出流量により自動制御する方式である。

受水槽と加圧ポンプ式

受水槽の水をポンプにより直接給水するもので、使用水量、吐出側水压に応じて、ポンプの運転台数や回転数を自動制御する方式である。

受水槽容量算定例

表 2-17 使用水量算定例

業態と用途別	1日1人あたり 使用水量 [L]	標準貯水量	計算例 [m]	適用
一般住宅 集合住宅 (ファミリータイプ)	250	1日を10時間として この4時間分(4/10)	50人の場合 $250 \times 4/10 \times 50 = 5.0$	
集合住宅 (ワンルームタイプ)	350	1日を10時間として この4時間分(4/10)	10人(戸)の場合 $350 \times 4/10 \times 10 = 1.4$	
旅館	200	1日を8時間として この5時間分(5/8)	200人の場合 $200 \times 5/8 \times 200 = 25.0$	従業員、宿泊者数 より算定
デパート	25	1日を10時間として この4時間分(4/10)	2,000人の場合 $25 \times 4/10 \times 2,000 = 20.0$	従業員、2時間当り 外来者数より算定
事務所 官公署	80	1日を10時間として この4時間分(4/10)	1,000人の場合 $80 \times 4/10 \times 1,000 = 32.0$	在勤者、外来者数 より算定
小・中学校 普通高等学校	70	1日を9時間として この4時間分(4/9)	500人の場合 $70 \times 4/9 \times 500 = 15.6$	教師、従業員含 プール用水、実験研 究用水は別途加算
病院(大)	1病床につき 500	1日を10時間として この4時間分(4/10)	100病床の場合 $500 \times 4/10 \times 100 = 20.0$	
病院(小)	1病床につき 300	1日を10時間として この4時間分(4/11)	30病床の場合 $300 \times 4/10 \times 30 = 3.6$	

備考 1. この算定例は、人員を対象とした使用水量を算出したものである。

2. この算定例は日平均使用水量であるため、状況を判断したうえ1日最大使用水量で算出するのが望ましい。

貯水槽式給水の直結式給水への改造

貯水槽式給水を直結給水へ改造する場合には、受水槽以下設備が「給水装置の構造及び材質の基準」に適合している必要があり、直結給水への改造を申込む者は、事前に既設配管の材質が基準に適合した製品が使用されていることを調査確認するとともに、耐圧試験、水質試験等を実施し、基準に適合していることを市に報告しなければならない。

宅地内配管の注意事項

給水工事における配管材料については、「構造及び材質基準」に適合していることは勿論、給水装置の使用目的、配管箇所に応じたものを使用する。その選択については、水質汚染、管布設箇所の状況、地質、管の受ける内外圧及び管の特性などを考え、最も適した管種で配管を施工し、水質汚染防止を含む維持管理についても支障のないものでなければならない。

- 給水管の主配管は、建築物基礎の外回りに布設するのが原則である。布設延長を短縮するため家屋の床下を横断するような配管は、将来の改造、修繕等において支障をきたすのでできるだけ避けること。
- 配管は、継手及び屈曲部を最小限にし、できる限り短い布設延長にて給水すること。
- 給水管の布設位置は、下水管、汚水タンク等、水を汚染するおそれのある場所から遠ざけて布設すること。
- 化学薬品や油類を取り扱う場所における配管は、なるべく架空配管にすること。
- 硬質ポリ塩化ビニル管は熱に弱いので、ボイラー、給油管、煙道など加熱されるおそれのあるところからできるだけ遠ざけて配管すること。
- 給水管の中に停滞空気が生ずるおそれのある箇所には、これを排除する装置を設けなければならない。
- 給水管を2階又は地下階に配管するときは、各階ごとに止水栓を設けるとよい。
- 給水管は、他の管との間隔をできるだけ多くとり布設しなければならない。
- 給水管を用途の異なる管に近接配管する場合で、外見上判断が困難な場合は、管の外面にその用途が識別できるよう標示すること。
- 給水管が薬品、土質又は電食等により腐食するおそれのあるときは、給水管の材質を考慮し、配管する場所や環境に耐えられるものを選定して使用するとともに、十分な防食措置を講じなければならない。
- 給水管の立上がり管及び横走り管は、バンドで振れ止めをすること。
- 埋設深さは、荷重、衝撃を考慮して、私道0.6m以上、宅地内0.3m以上を標準とし良質土砂で埋戻しを行う。
- 管の末端、曲部その他で、接合部離脱のおそれがある場合は、防護工事を施すこと。

設計図の作成

設計図面は給水装置計画の技術的表現であり、工事費積算の基となるとともに、工事施工の基礎となるため、又は工事完成後の維持管理のための必須資料となるため、明確かつ容易に理解できるものでなければならない。そのため、定められた記号を用いて、定められた作図方法により、正確、明瞭に描かなければならない。また、必要に応じて平面図だけでなく、立面図や詳細図を描くことも必要である。

図面の種類

位置図

給水（申込）建物、付近の状況等、位置を図示したもの。（住宅地図のように近隣の名称がわかるもの）

平面図（図 2-22 参照）

建築平面図に、給水用具及び配管状況、管種、口径、延長を添え書きしたもの。

道路断面図

道路を掘削する場合に記入する。最低限、道路全幅、アスファルト幅、側溝幅、水道本管出幅、深さを記入すること。

詳細図

平面図で表すことができない場合、別途詳細に図示する。

立面図

建物や給水管の配管状況を立体的に図示したもの。

縮尺・方位

- 縮尺は、平面図 1/200、道路断面図 1/100 とし、その他の図面については、その目的を満たす適切な縮尺とすること。
- 方位は、上方を北とする。
- 原則により難いときは、縮尺・方位を記入する。

線と色の表示

表 2-18 線と色の表示

管 種	線 種	線の色	管 種	線 種	線の色
既設給水管	--- (破線)	赤	受水槽以下設備	— (実線)	緑
新設給水管	— (実線)	赤	井戸水	— (実線)	橙
撤去管	— (実線)	青			

管径の符号（配水管）

表 2-19 管径の符号

管径 [mm]	符 号	管径 [mm]	符 号	管径 [mm]	符 号
φ65以下	-----	φ150	— + —	φ300	— + + + —
φ75	— — —	φ200	— + + —	φ350	— + + + —
φ100	— + —	φ250	— + + —	φ400	— + + + —

記号・符号

表 2-20 管、給水用具の記号・符号

名 称	記号・符号	名 称	記号・符号
ポリエチレン管	PE	口径変更	
架橋ポリエチレン管	PEX	管種変更	
ポリブテン管	PB	防護管（さや管）	
合金鉛管	LP	伸縮型ボール止水栓	
硬質塩化 ビニルライニング鋼管	SGP-VB	スリースバルブ 青銅製仕切弁	
硬質ポリ塩化ビニル管	VP	メーター	
耐衝撃性硬質ポリ塩化 ビニル管	HI-VP	逆止弁	
亜鉛メッキ鋼管	GP	私設消火栓	
石綿セメント管	ACP	井戸	
ダクタイル鋳鉄管	DIP	ポンプ	
鋳鉄管	CIP	受水槽	
消火栓		ブースターポンプ	
仕切弁			
ソフトシール仕切弁		手洗器 洗面器	
水栓類	 (立上り) (平 面)	洗濯機	
ボールタップ		流し類	
手洗水栓類		浴槽	
散水栓		小便器	
小便フラッシュ		大便器	
小便カラン		配管分岐器具	
止水栓付給水管			

設計標準図

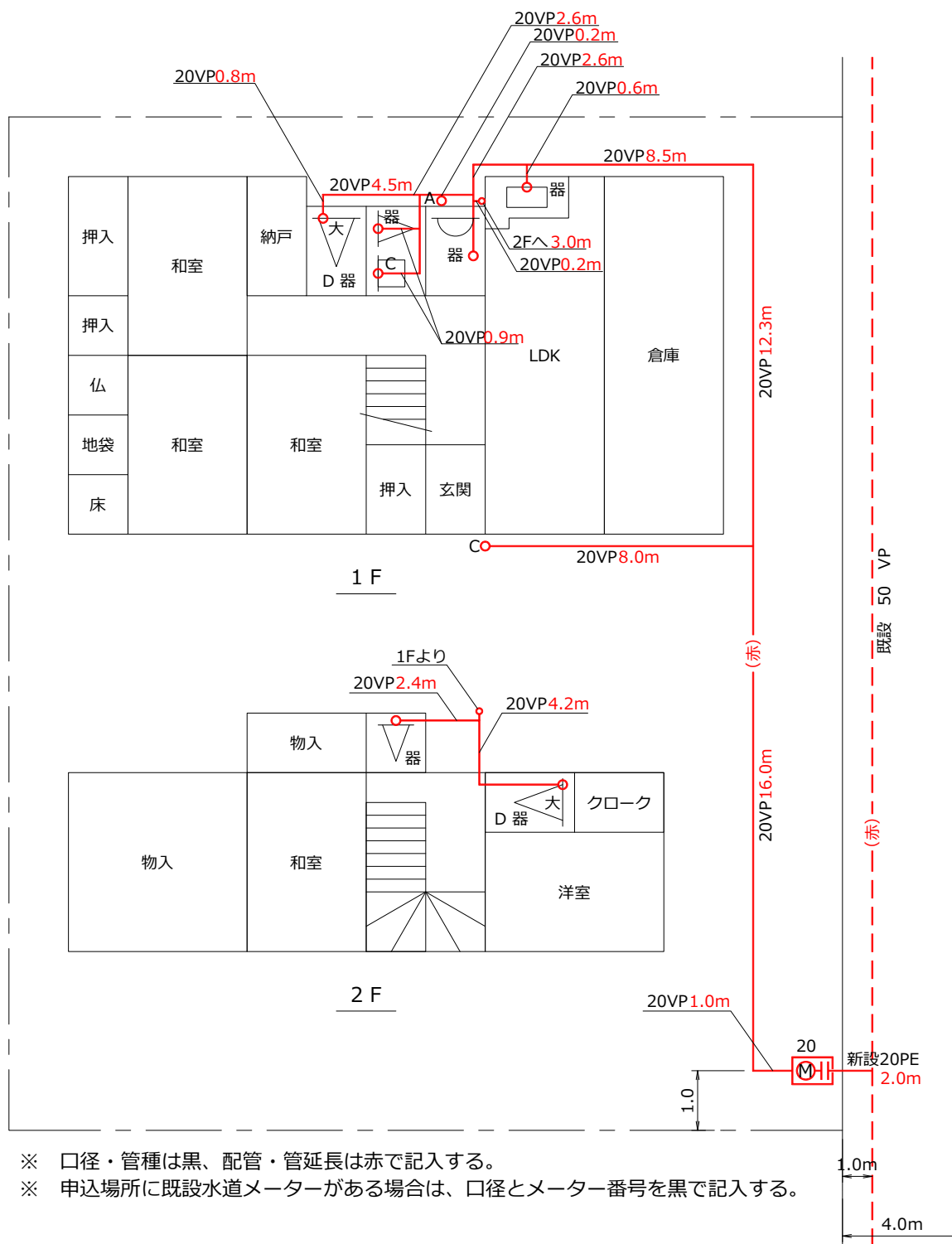


図 2-22 平面図記入例