

第4章 設 計

給水装置の設計とは、図上及び現場の調査から給水方式の選定や配管管路、給水装置の管径、使用材料、給水用具及び用具取付け位置の決定などの計画をたて、それに従って図面の作成、工事費予算額の算出などに至る一切の事務的、技術的措置をいう。

その内容は単に水が出ればよいというのではなく、できるだけ経済的に、衛生的に、かつ需要者の使用上の便利と施設後の維持管理の便宜を十分考慮したものでなければならない。

また、その構造材質などについては法令やこの要領に基づいて、現地に最も適したものを選定し、給水管、給水用具も水道法施行令第5条に規定する基準に適合したものを使用しなければならない。

したがって、給水装置の設計には十分な知識や配慮とともに豊富な経験が必要なので、給水装置の設計は、給水装置工事主任技術者以外の者はこれを行うことができない。

4.1 設計の基本事項

設計に際しては、あらかじめ次の基本的な事項を知っておかなければならない。

4.1.1 構 造

1. 配水管から分岐する給水管の管径は、その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（要件等詳細は、別項4.1.3参照）。

（説 明）

給水管の口径は、その使用条件を考慮して適当な大きさのものとし、配水管、給水管の給水能力に対しても過大とならないように注意しなければならない。

もし、過大な口径にしたとすれば、1日当たりの水の使用量が同程度であっても、一時的使用量が大きくなって付近の水圧が低下するなど他の需要者に迷惑を及ぼすおそれがあるからである。

2. 建物内に設置する給水装置及び給水用具のうち、下記の設備については、同等の設備を有する建物が多数建築された場合に、水源及び配水池の供給能力を超える可能性が高まることから設置を認めない。受水槽以降の給水装置の規模についても同様とする。

- 1) プール（個人用も含む）、池、観賞用の大型水槽等、生活用水以外の目的で貯水するもの
- 2) 1つの水道メーターに対して、対象となる建物内の浴槽合計で満水時容量が800リットル（有効水量560リットル）を超える大型浴槽
- 2) 満水時容量が1棟内の浴槽合計で800リットル（有効水量560リットル）を超える大型浴槽（上記容量の参考：浴槽内側寸法 幅1,650mm×奥行810mm×深さ600mm）
- 3) 3箇所以上の散水栓や融雪溝等、多くの水道水を散布するかけ流しで利用するものの恐れのあるもの

4) その他、使用水量を大きく増加させるおそれのある給水設備

(説明)

ニセコ町水道は、農業地帯を含む広い区域に点在する農家などに飲用水を供給するために整備された比較的小さな口径で長い区間に布設された『簡易水道』という小規模の水道施設である。また、ニセコ町の水源の多くは湧水や地下水などを取水しており、地区によっては一時間当たり5,000リットル程度しか取水できないような地区もあり、その水資源を地域住民で分け合って利用している。そのため、大部分が捨て水となる容量の大きい浴槽（循環型も使用方法により排水量が増加するため同様の取扱とする）のほか、観賞用・娯楽用設備など生活用水以外の給水用具による水消費の削減に十分配慮しなければならない。

3. 一時的に多量の水を使用するため、配水管の水圧、水量に影響を及ぼすおそれのある場合や一般住宅であっても十分な水圧、水量が得られない場合には、受水槽式給水としなければならない。このほか、本町の地域特性から、観光施設や別荘などの一部の施設では、受水槽式給水としなければならない（要件等詳細は、別項4.2.1参照のこと）。

(説明)

高層建築物または工場などの一時的に多量の水を使用する箇所では、受水槽を設けて給水の時間的変化を調整するような措置を講じなければならない。

これは直接給水をした場合、付近周辺の水圧低下や水量不足を招くおそれがあるので、個人的理由による多量の水の使用が他の需要者に迷惑を及ぼすような場合には、その者が受水槽などを設けて使用量の時間的調節をすべきものであるからである。

また、水道施設設計指針では配水管の最小動水圧は0.15～0.20MPaを標準としており、この水圧では普通の2階建家屋の給水には支障ないが、高位置の家屋などへは、直接給水することができないからである。

4. 集合住宅、宿泊施設、分譲地においての新設工事は水理計算を行い、必要最小限の量水器及び給水管口径をの算出結果を町に提示し、決定給水の可否を協議すること。
5. 配水管の水圧に影響を及ぼすおそれのあるポンプなどを直結してはならない。

(説明)

吸引により配水管内の流速が乱れたり、負圧になることにより水が汚染されたり、水圧が低下して付近一帯が出水不良になるようなことを防止するためである。

6. 水撃作用によって管に損傷を与えるような機械または給水用具を直結してはならない。

(説明)

水撃作用（ウォーターハンマー）を起こすような給水用具や機械を直結した場合は、管の破裂や継手の離脱などの不測の事故を惹き起こすおそれがあるので避けなければならない。

ボールタップを用いる場合は、水撃作用の少ないものを選ばなければならない。

受水槽にボールタップを用いる場合、メーターはなるべく給水口から離して設けなければならない。

7. 水圧、土圧その他の荷重に対して十分な耐力を有し、水が汚染され、または漏れ

るおそれがないものであること。

(説 明)

内側からの水圧、外からの土圧や交通荷重、または内外からの衝撃に対して十分な耐力があり、また、管内水との接触面が溶解して水を汚染したり逆に外部から汚水が侵入したりするといったことがあってはならないからである。なお、工場やガソリンスタンドの廃油などが浸透した土質部分に塩化ビニル管またはポリエチレン管を布設すると、水に油性臭を発生することがあるのでこれに対応した構造とする必要がある。

8. 凍結、破壊、腐食、電食などを防止するため、適当な措置を講じなければならない。

(説 明)

凍結に対しては凍結深度以下に、交通荷重に対しては土圧と交通荷重による外力の和が比較的小さくなる一定の深度以下に給水管を埋設し、凍結深度以上と地上部分の凍結に対しては、水抜栓等を設置し、鋼管の浸食や電食に対しては防食テープを巻くなど適当な防護措置が必要である。

9. 給水装置を井戸、河川水供給管など他の管路を直接連結（クロスコネクション）

すると、当該需要者はもちろん、他の需要者に対しても衛生上の危険を来すおそれがあるため、絶対さけなければならない。

10. 井戸水からの切替工事時には屋内外の配管をニセコ町指定管種に交換すること。

4.1.2 給水管及び給水用具の指定

1. 災害等による給水装置の損傷を防止するとともに給水装置の損傷の復旧を迅速かつ適切に行うため、配水管及び給水管の取付口から水道メーターまでの間の給水装置に使用しない給水管は次表のとおりとする。ただし、管理者が必要と認めたときはこの限りではない。

使用しない給水管

品 名	規 格
硬質ポリ塩化ビニル管	JIS K 6741
亜鉛めっき鋼管	JIS G 3442

(水栓金具及び衛生器具等の製品に組み込まれているものについては認める。)

電気温水器等に接続する場合、絶縁継手を使用又は電気温水器に限り接続付近（給水給湯）のみ耐熱塩ビ管（HT-VP）の使用を認める

2. 銅管（内面コーティング管を含む）は孔食（ピンホール）による漏水発生事例が多いことや青色の水を発生させる場合があるため、使用を避けるべき管種である。しかし、施工上の理由により銅管を使用する場合は、建主に対してこれらのリスクについて十分な説明を行い、建主が署名した別紙『銅管の使用承諾書』を提出すること。

3. その他、給水用具は、日本工業規格（JISマーク）、日本水道協会型式承認品（JWWA

マーク)の他、「給水装置の構造及び材質の基準に関する省令(平成9年3月19日厚生省令第14号)」に規定された性能基準(耐圧・侵出・水撃限界・防食・逆流防止・耐寒・耐久)に適合するものであればすべて使用できる。(詳しくは4.3に記す)

4.タンクレス式便器を設置する場合は、断水時にトイレの使用が出来なくなる旨を施主へ説明すること(給水装置申請書の図面にも、タンクタイプまたはタンクレスタイプの明示をすること)

4.1.3 分岐

1. 給水管は、原則としてφ200mm以下の配水管から分岐し、分岐管の布設方向は当該配水管の布設してある道路の境界線(分岐箇所が道路の交差点内にある場合は境界線の延長)までは配水管とほぼ直角にしなければならない。
2. 給水管の口径は、分岐する配水管の口径より2口径以下の小さなものとし、配水管の水圧を著しく低下させない口径にしなければならない。

(説明)

給水管は、ある特定の需要者への専用管であるが、配水管は不特定多数の需要者を対象とするものである。多数に迷惑をこうむらせることのないよう、給水均衡保持の上から、配水管の水圧に影響を及ぼす給水管の分岐は許可しない。ただし、消火栓及び工事完了後、町に帰属となるものについてはその限りではない。

3. 給水管の分岐箇所は、他の分岐箇所及び継手の外端面から管軸方向に0.3m以上離れた位置としなければならない。
4. 給水管の分岐には、サドル付分水栓あるいは割T字管を用いる。
5. サドル付分水栓は、施工後の腐食防止を図るため、専用のポリエチレンスリーブを施すこと。
6. 異形管から分岐してはならない。
7. 管末からの分岐は、できる限り末端から分岐し、停滞水の発生を防止するようにしなければならない。
8. メーター以降の埋設管からの分岐は屋外であることを原則とする。

(説明)

維持管理の便宜をはかるため、屋内で分岐するときは筐類を使用して分岐箇所を明らかにしなければならない。

9. 分岐部を閉止する場合は次のとおりとする。
 - 1) 分水栓はコックを回転し、閉止すること。なお、閉止後キャップを取付けること。
 - 2) サドル付分水栓も閉止後サドル付分水栓用キャップを取付けること。

4.1.4 止水栓等の設置

止水栓は、原則宅地内に設置する(給水装置の維持管理上必要と認める場合は、この限りではない)。φ25~40mmの給水管には青銅製仕切弁(右開き)を設置し、φ50mm以上の給水管にはソフトシール仕切弁を設置すること。なお、φ25mmの給水管にφ

30mmの青銅製仕切弁を設置する場合は、仕切弁2次側の給水管もφ25mmに戻して施工すること（排泥弁として設置する場合も同様とする）。

止水栓は、止水栓以降の給水装置の修理、需要者の転出・転入時の閉開栓、管理者が必要に応じて行う制限給水や給水停止などに使用する目的で設置するものである。

したがって、その位置は、屋外であって判りやすくかつ車両などによって破損されることがなく、土砂や屋根からの落雪などによって埋没することのない位置を選定するように注意しなければならない。

4.1.5 水道メーターとメーター止水栓等

項4.4水道メーターに記載のとおりとする。

4.1.6 埋設管

1. 給水管はφ20mm以上とし、重車両の交通など外圧の影響による折損のほか、凍結などを起こすおそれがあるので、次表に示す所定の深さ以上に埋設しなければならない。
公道・・・・・・・・（土被り深さ：1.2m）
宅内、私道・・・・（土被り深さ：0.6m）
2. 埋設管は屋外に布設することを原則とし、将来の維持管理に支障がないよう考慮すると同時に、掘削しても構造物に影響を及ぼすおそれのない位置とすること。
3. 埋設管を床、コンクリート土間、その他の構造物の下に布設する場合は、修理作業時の破壊面積を最小とするようピット内または外装管内に布設しなければならない。また、事前に施主へは修繕作業が困難になりコンクリートを破壊して修繕する必要がある旨を説明すること。
4. ピット配管によるポリエチレン管から別の鋼管への管種に変更する場合は、基礎貫通後50cm以内で行うこと
5. 地下に石油等、油成分が浸透するおそれのある場所には鋼管の外装管内に布設し、継手部分については取外しができるよう、桝等を設置すること。
6. 管路の選定は、止水栓、メーター、水抜栓等、給水用具の取付位置、既設障害物などについて十分考慮し、維持管理上の万全を図らなければならない。
7. 開渠を横断する部分は原則として開渠の下に直角な方向に布設しなければならない。
8. 給水管内に空気だまりが生じ、通水を阻害する恐れがある場合は、排気装置を設けること。
9. 鳥居形配管になる場合には吸気弁を設置するなど、水抜が出来る設計にすること。
10. 既設構造物とは0.3m以上離して布設すること。
11. 既設給水管を利用して分岐する新設工事及び既設給水装置を改造する工事において、埋設管が老朽している場合は、布設替えするよう需要者に指導すること。
12. メーター以降の埋設管についても同様の管種を使用することが望ましい。
13. 公道を推進又は開削により給水管を敷設する場合は横断前に止水栓、V型弁篋、保護石を設置すること。

14. 給水管延長が100m以上となる場合は、分岐直後に止水弁を設置し、給水管の末端付近に排水バルブを設置すること。

※距離が100m未満の場合でも町が必要とした場合は同様とする。

4.1.7 水抜装置

1. 水抜装置は、原則として水抜栓を使用すること。ただし、給排水状況が明らかに確認できるものについては、水抜バルブの設置によりこれに代えることができる。
2. 水抜栓の構造は、次の事項を考慮したものでなければならない。
 - 1) 万一凍結した場合でも、破損せずに解凍が容易な構造とする。
 - 2) 凍結又は故障したとき、その部分の修理が容易な構造とする。
 - 3) 掘削を伴わず、簡単に点検及び修理のできる構造とする。
 - 4) 給水室に止水装置があり、修理の際上部への漏れがない構造とする。
3. 水抜栓の外とう管及び立上り管については、土質による腐食等を考慮した材質を使用することが望ましい。
4. 水抜栓は、使用目的別に設置することが望ましい。
5. 水抜バルブを使用する場合は、屋内及びピット内等で維持管理に支障のない位置に取付け間接排水とする。
6. 水抜栓は、部品交換、掘上げ修理の支障とならない箇所に設置すること。（項6.7.3参照）
7. 水抜栓は、水抜き部分が凍結深度以下になるようにしなければならない。
8. 水抜栓及び立上り管は、操作と修理の場合を考慮して内壁から0.1m以上離して取付けなければならない。
9. 散水栓や車庫内などで地面下に水抜栓及び給水栓を設置する場合は、保護箱を設け、その中に設置しなければならない。
10. アパート、貸間などで各室に給水栓を設ける場合は、各室ごとで水抜き操作できるように水抜栓等を設置しなければならない。
11. 水抜装置には操作方法として、レバー式、ハンドル式、電動式のものがあり、それぞれの特徴を考慮して決定すること。
12. 水抜栓をコンクリート土間に設置する場合には、掘上げ修理等の維持管理を考慮してコンクリートを薄く打設するなど、縁を切る等の配慮をすることが望ましい。
13. 水抜栓等が容易に修理・点検ができる出来るよう様、近くに点検口等で確認ができるようにの設置を検討すること。
14. 屋外設置の水抜栓から接続する屋内への配管は、凍結防止の観点から認めない。

4.1.8 防寒・防露

給水管及び給水用具の凍結や結露を防止するため、次の場合には防寒や防露の措置を講じなければならない。また、凍結防止の観点から、水抜栓は屋内に設置すること（屋外散水栓および屋外に単独設置する台所等の水抜栓は除く）。

1. 構造物やその他の支障物件により、給水管を凍結深度以下に埋設できない場合。
2. 砂礫層やコンクリート土間の基礎栗石の厚い箇所、暖房効果の期待できないピッ

ト内などのように、凍結のおそれのある箇所にメーターを設置する場合。

3. 日中でも暖房効果の期待できない箇所に屋内配管をする場合。

4. 湿気が多く、室温の高い箇所に屋内配管をする場合。

なお、屋内配管に防寒・防露のための被覆をすると、故障の発見や修繕の支障となるので必要最小限の範囲にとどめる配慮が必要である。

また、断熱材（防寒・防露材）が水を吸収すると逆に熱伝導がよくなって熱の絶縁効果を失うことになるので、断熱材は水に濡れたり、吸水、吸湿をしったりしない材料と構造にしなければならない。

（説 明）

空間と異なる温度の給水管は、管内の水のもつわずかな熱量を空間に放出したり、空間のもつ熱量を吸収したりする。こうした熱の出入りによって、冬期間、水を使用しない夜間などでは静止の状態にある管内の水は、次第にその熱を放出して温度降下をおこし、ついには凍結して通水を阻害したり、管や用具類を破損させたりすることがある。

防寒の措置として、寒冷地である本町では、埋設管は凍結深度以下に布設し、屋内配管は水抜栓を使用して管内水を地下凍結深度以下に抜くことによって対処することを原則としている。

屋内配管の防寒被覆は、凍結に至る時間をできるだけ延長しようとする措置であって、寒冷地の凍結防止方法としては万全を期し難いものである。

また、高温多湿の空間を通過する給水管は、管内水温が空間の露点温度より低い場合その表面に結露を生じ、結露水が流れて壁の内装や床を汚損したり、給水管を壁に埋込んだ場合は壁の表面に結露を起こしたりする。

屋内配管の防露も防寒と同様に、断熱材の使用によって防止できるが断熱材の被覆によって故障の発見や修理の支障となるので、必要最小限の範囲にとどめることが望ましい。

4.1.9 逆流防止の措置

給水装置と配水管は機構的に一体をなしているので、給水装置の事故によって汚染された水が配水管に逆流したりすると、他の多くの給水装置にまで衛生上の危険をおよぼすおそれがある。

この防止の措置は次のとおりとする。

1. メーターの流出側に直結逆止弁を設置する。
2. 洗面器、浴槽、受水槽等へ給水する場合、吐水口と越流面ならびに吐水口中心から壁までの距離は、次表によること。

1) 呼び径が25mm以下のもの

離隔距離 呼び径 (mm)	接近壁と吐水口中心との 水平距離 (A)	越流面の中心から吐水口の 中心までの垂直距離 (B)
	25mm以上	25mm以上

13を超え20以下	40mm以上	40mm以上
20を超え25以下	50mm以上	50mm以上

注(1) 浴槽に給水する給水装置にあつては、吐水口空間は50mm以上とする。

(2) 使用状況により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入れる水槽又は容器に給水する給水装置にあつては、吐水口空間は200mm以上とする。

(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。

2) 呼び径が25mmを超えるもの

区分 \ 離隔距離		接近壁と吐水口中心との水平距離 (A)	越流面の中心から吐水口の最下端までの垂直距離 (B)
近接壁の影響が無い場合		—	1.7 d + 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	3.0 d 以上
		3Dを超え5D以下	2.0 d + 5mm以上
		5Dを超えるもの	1.7 d + 5mm以上
	近接壁2面の場合	4D以下	3.5 d 以上
		4Dを超え6D以下	3.0 d 以上
		6Dを超え7D以下	2.0 d + 5mm以上
		7Dを超えるもの	1.7 d + 5mm以上

注(1) D : 吐水口の内径 (単位mm)

d : 有効開口の内径 (単位mm)

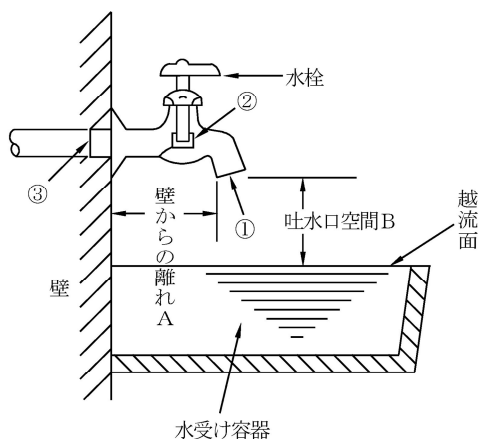
(2) 吐水口の断面が長方形の場合は長辺をDとする。

(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。

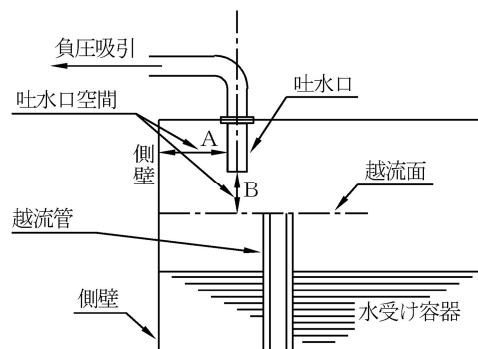
(4) 浴槽に給水する給水装置にあつては、吐水口空間は50mm以上とする。

(5) 使用状況により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入れる水槽又は容器に給水する給水装置にあつては、吐水口空間は200mm以上とする。

(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。



洗面器等



越流管（立取り出し）

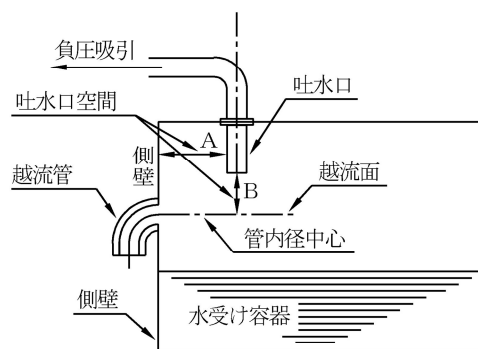
①吐水口の内径 d

②こま押さえ部分の内径

③給水栓の接続管の内径

以上三つの内径のうち、最小内径を有効開口の内径 d と表す

注－Aの設定は呼び径が $\phi 25\text{mm}$ を超える場合の設定



越流管（横取り出し）

3. 汚染のおそれのある施設、もしくは器具に接続する場合は受水槽式給水とすること。

4. クロスコネクションの防止

安全な水質を確保するため、給水管と他の水管や設備、衛生上の問題を生じるおそれのある機械・設備等と給水装置を直接連結してはならない。また、その連結点に仕切弁や逆流防止装置を設置したとしてもクロスコネクションの解消にはならないので、絶対に避けなければならない。このため、事前対策としては、水道管と外見上まぎらわしい管については完成図で位置を確認するとともに、管外面の用途別表示（明示テープ等）を確認する。不明確な場合は、水質検査で確認してから施工すること。

1) 給水装置と誤接続されやすい配管の例

- ・井水、工業用水、再生利用水の配管
- ・受水槽以下の配管
- ・浴槽等の循環用の配管
- ・水道水以外の給湯配管
- ・水道水以外のスプリンクラー配管
- ・ポンプの呼び水配管
- ・雨水管

- ・冷凍機の冷却水配管
 - ・その他排水管
- 2) 給水装置と誤接続されやすい機械、設備等の例
- ・洗米機
 - ・ボイラー（貯湯湯沸器を除く）、クーラ
 - ・ドライクリーニング機
 - ・純水器、軟水器
 - ・清浄器、洗浄機
 - ・瓶洗器
 - ・自動マット洗機、洗車機
 - ・風呂釜清掃器
 - ・簡易シャワー、残り湯汲出装置
 - ・洗髪器
 - ・ディスポーザ

4.2 調 査

調査は、設計の基礎となる重要な作業であり、その良否は設計施工さらには、給水装置自体に影響するため、慎重かつ正確に行うべきである。

4.2.1 事前調査

工事の申込みを受けたときは、現場の状況を的確に、かつ能率的に把握するため、事前に次の事項について調査する。

1. 新設工事の場合は、配水管路平面図などにより、配水管の布設状況、管種、管径及び配水管の布設計画などを調査しておくこと。
2. 既設の給水装置に関係のある分岐及び改造工事などは、給水装置台帳により配管の状況、管種、管径及び利用状況を調査しておくこと。
3. 家庭用の使用水量については、一般的に問題は少ないが、業務用などで多量に水を使用する場合には、1日の使用水量の他に1時間当りの使用水量についても調査しておくこと。
4. 建物及び附帯設備の位置、構造の調査、確認。
 - 1) 建物の位置について、住居表示、目標の確認及び付近家屋。
 - 2) 構造について、面積、室数と室名、平家・高層の別、新築、改築、既設の区別、暖房効果の期待できる範囲と程度。
 - 3) 附帯設備として、井戸、受水槽、便槽、水洗便所、浄化槽、排水、下水道、暖房、ガス消火、ポンプ、電気などの設備状況、機械器具の設置状況、ロードヒーティングの有無。
5. 利害関係を確認すること。
 - 1) 申込者の希望により他人の給水管から分岐する場合は、その所有者の承諾の有無。
 - 2) 土地及び家屋所有者が異なるときは、その所有者の住所氏名とその承諾の有無

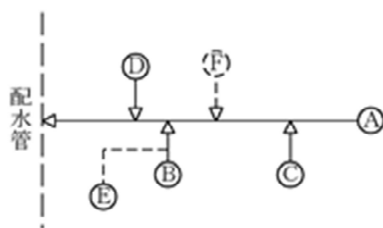
及び占用敷地の境界。

(説 明)

分岐承諾の範囲は、関係する給水管の所有者の承諾が必要なので、例図のようにAの布設した管からB、C、Dが分岐給水している状態でFが分岐する場合は、Aのみの承諾でよいが、Eが分岐する場合はAとBの承諾が必要である。

また、土地についても分岐と同じように給水管を布設する土地の所有者の承諾が必要であり、後日、トラブルの原因とならないように、その境界については特に注意して現場調査をする必要がある。

<1)、2)の例図>



3) 受水槽以下で4戸以上の使用者がある場合には、使用者の希望によって各戸検針を認めることがあるので、申請者にその旨を連絡すること。

6. 次のいずれかの条件に該当する場合、本町では直結直圧式給水を認めないため、受水槽式給水で設計すること。

【施設規模、管径、水圧等の総合的判断により直結直圧式給水を認めない場合がある施設】

- 1) 3階建て以上の施設
- 2) 集合住宅
- 3) 別荘またはそれに類似する使用状況の住宅
- 4) 店舗、工場など（住宅併用施設は除く）
- 5) 住宅を併用するが、水道水の1日最大使用量が居住者×250リットルで算出する水量の5倍を超える見込みがある施設
- 6) 町の配水管から100メートル以上屋外給水管を引き込む施設
- 7) その他、ニセコ町で受水槽の設置が必要と判断する施設

【条件を問わず直結直圧式給水を認めない施設】

- 1) 宿泊定員が10名を超える宿泊施設（コンドミニアム、リゾートマンション等含む）

【条件を問わず直結直圧式給水を認めず、かつ共同受水槽の設置が必要な施設】

- 1) ニセコ町で所有者の過半数が非定住者※で占める見込みが高いと判断する宅地分譲
- ※非定住者：ニセコ町に通年で住民登録または外国人登録をしていない者

(説 明)

宅地の造成、分譲前からおよそその購入者を想定する判断材料は、分譲地の位置、各区分画の面積、内容、分譲価格、デベロッパー等である。非定住者を想定顧客とする宅地分譲の場合、これらの点が一般的な定住者向けの土地分譲とは相違がある点が多いため、比較

的容易に分譲地における水利用者を想定することができる。

4.2.2 現場調査

現場では、必要に応じ申込者または代理人の立会を求め、次の事項について調査をする。

1. 希望事項の把握、確認。

- 1) 給水管取出し位置および給水管路。
- 2) 止水栓及びメーターの設置位置。
- 3) 給水栓、水抜栓、その他の取付用具の位置と種類、数など。

2. 現場付近の水圧調査

- 1) 給水対象家屋の地盤の高さ、付近の既設家屋の水栓の出水状況及び水圧。
- 2) 施工現場の静水圧が0.75Mpaを超える、又は現況の水圧により水栓器具を破損させる恐れがある場合は、減圧弁設置などの対応策を検討すること。

(説明)

既設給水装置に関連する分岐及び増設工事については、既設の装置の使用に支障を及ぼさないよう慎重に検討する必要がある。

3) 静水圧の低い地域では水圧が弱く洗浄便座等の機器が使用困難になる恐れがある旨を施主へ説明すること。

3. 被分岐管の位置の確認

- 1) 配水管については、仕切弁や分岐箇所修理跡（小穴）などから判断し、不明のときはニセコ町上下水道課に相談する。
- 2) 給水管については、事前調査のときに給水装置台帳によって調査したものを現地に照合し、位置を確認しておく。

4. 土質の調査

管保護の見地から付近の状況や需要者などからの状況聴取により、土質と凍結深度を把握しておく。

5. 道路種別の調査

- 1) 給水管を埋設する道路が砂利道か舗装道かの区別、道路幅員と取出位置の距離関係。
- 2) 新しい舗装道及びロードヒーティングの破壊を伴う場合、事前に道路管理者の合議を得るなど特に注意すること。

6. 復旧工事

土間コンクリート取り壊し、床切り取り、側溝取り外し、附帯設備の復旧、路面の復旧などの要否とその程度。

(注意)

復旧工事の範囲については、後日トラブルの生じないように、需要者とよく打合せをしておくこと。

7. その他、現場調査上の注意

設計者は前述のほかに、現場作業が最も容易に、安全・的確に施工でき、竣工後の維

持管理に支障を来すことのないように、給水用具の位置を選定することに注意して、需要者と協議し現場の調査にあたること。

特に家屋解体または焼失あと、家屋の密集地域で空地になっている場所などへの新築家屋への給水には、既設装置の撤去の有無について、調査すること。

4.3 給水装置工事材料の性能基準適合の表示

給水装置工事材料については、給水装置に係る規制緩和措置により、日本工業規格品（JISマーク）、日本水道協会型式承認品（JWWAマーク）のほか他、「給水装置の構造及び材質の基準に関する省令（平成9年3月19日厚生省令第14号）」に規定された性能基準（耐圧・侵出・水撃限界・防食・逆流防止・耐寒・耐久）に適合するものをであればすべて使用することができる。

性能基準に適合する製品であることを消費者や工事事業者等に証明する方法として、製造業者が自ら証明する自己認証と第三者認証機関が製造業者の希望に応じて製品が基準に適合することを認証する第三者認証制度がある。

第三者認証機関は、製品に求められるすべての性能基準の項目について基準を満たす製品に限って認証のマークの表示を認める認証方法をとっており、（社）日本水道協会品質認証センター、（財）日本燃焼器具検査協会、（財）電気安全環境研究所、（財）日本ガス機器検査協会、（株）ユーエルエーペックスが第三者認証業務を行っている。

4.3.1 日本工業規格品（JISマーク）

水道用の日本工業規格品は、JISマークの表示により性能基準に適合していることを確認できる。JISマークの基本の形状は、次のとおりである。



加工技術用 特定側面用

4.3.2 日本水道協会品質認証センター（第三者認証機関）の品質認証マーク

日本水道協会品質認証センターで認証した製品は、品質認証マークとして基本基準適合品に表示するマークと特別基準適合品に表示するマークに分類される。

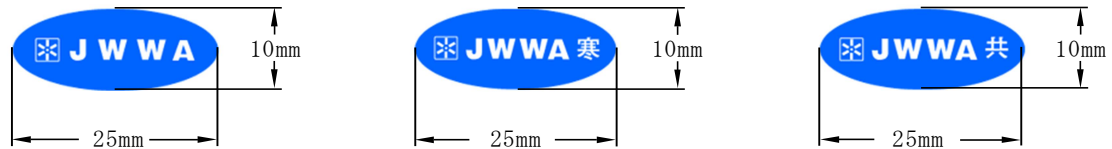
基本基準適合品とは、水道法第16条に基づく給水装置の構造及び材質に関する基準に適合した製品を言う。

特別基準適合品とは、基本基準に他の性能項目についての基準を付加した基準であって、品質認証センターが認めた規格であり、JWWA規格等が該当する。

品質認証マークは、シール又は印刷のほか打刻、鋳出し又は押印等に表示され、品質認証マークの種類及び基本の形状・寸法は次のとおりである。

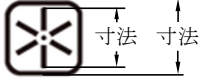
1. 基本基準適合品に使用する認証マーク

1) シール又は印刷等による場合の基本形状・寸法及び色調



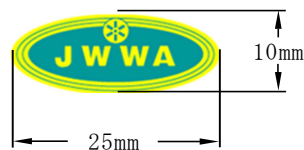
推奨色調（地色 青色、文字 銀色）

2) 打刻、鋳出し等による場合の種類及び基本の形状・寸法

種 類	刻印、ゴム印、鋳出し、印刷等				
形状・寸法	4mm	6mm	9mm		
外枠寸法	6mm	8mm	11mm		

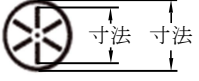
2. 特別基準適合品に使用する認証マーク

1) シール又は印刷等による場合の基本形状・寸法及び色調



推奨色調（地色 青色、文字 金色）

2) 打刻、鋳出し等による場合の種類及び基本の形状・寸法

種 類	刻印、ゴム印、鋳出し、印刷等				
形状・寸法	4mm	6mm	9mm		
外枠寸法	6mm	8mm	11mm		

4.3.3 第三者認証機関共通認証マーク

このマークは、第三者認証機関のマークとして、製品に求められる「性能基準」（耐圧・侵出・水撃限界・逆流防止・負圧破壊・耐久・耐寒）に適合した製品に表示される。

 水道法基準適合 JWWA(社) 日本水道協会	 水道法基準適合 (財) 日本燃焼器具検査協会	
 水道法基準適合 (財) 電気安全環境研究所	 水道法基準適合 (財) 日本ガス機器検査協会	

4.4 水道メーター

水道メーター（以下「メーター」という。）は、本町より貸与する。

なお、メーターの設置、種類及び口径等については、次の事項によるものとする。

4.4.1 取扱い基本事項

1. 給水装置には、1世帯または1箇所ごとにメーターを設置することを原則とする。
2. メーターは、町からの貸与とし、1給水装置について1個とする。

ただし、所有者または使用者の維持管理上、必要と認められるものについては、管理者の許可を得て、申込者の負担で町のメーター以降に参考メーターを設置することができる。

3. メーターの種類及び口径の選定については、直結する給水管の管径にかかわらず適正使用水量等を考慮して定めること。なお、設計審査時に本町がメーター口径が過小または過大と判断した場合、口径変更を指示する場合がある。

4.4.2 メーターの設置場所

1. メーターは宅地内の検針が容易で、凍結や損傷のおそれがなく、かつ将来の維持管理に支障のない場所に設置し、原則として分岐寄りの屋外とし、メーター箱内に設置すること。

1) メーターを屋外に設置する場合

- (1) 汚水桝等の近くを避け、汚水が浸入しないような位置とすること。
- (2) 車両が直接、メーター箱に乗らない位置とすること。
- (3) 軒下の雨落ち線から離すこと。
- (4) 修繕やメーター取替の作業が困難な箇所を避けること。
- (5) 冬期間、除雪されて覆雪による保温効果の期待できない箇所をさけること。

点検などのための除雪に多大の労力を必要としないように配慮すること。

(6) 上部メーターの位置は屋根からの落雪方向を避け、地上160cm以上200cm以下に設置し、容易に検視を行える場所とする。なお、積雪の多い地域では原則200cmとする。

2) やむなくメーターを屋内に設置する場合は、凍結防止のための防寒設備及び取替作業スペースを確保すること。

2. メーター前後には、0.5m以上の直線部分を設け、メーターは吐水口より低位置に、水平に取付けなければならない。やむなく、吐水口より高位置になる場合は、メーター付近に空気が停滞せず、負圧にならないような配管にしなければならない。
3. 受水槽方式とする場合には、メーター機能障害防止のため、メーターとボールタップの間隔を1m以上としなければならない。

4.4.3 メーター箱とメーター止水栓等の設置

1. メーターは検針と外傷保護のためにメーター箱に設置し、口径30mmまでは、流入側にメーター止水栓（ボール式）を取付ける。口径40mm以上の場合には、流入側、流出側にバルブを取付けなければならない。
2. アパートなどでメーター箱を2個以上隣接して設置する場合は、メーター箱の外面の間隔を0.2m以上とすること。
3. メーター箱は、間口が400mm×250mm以上、または、伸縮式ボックスが望ましい。
4. メーター箱の設置は、埋設深度600mmとしメーター交換作業に支障がない深さとする。
5. メーター箱の設置個所は、上部メーターと同様に屋根からの落雪方向を避けて設置すること。

(説 明)

上部メーター及びメーター箱が屋根の落雪方向に設置された場合、その後の落雪により漏水発生時の止水栓操作や検針が困難となるだけでなく、作業員や検針員が落雪に巻き込まれる等の人命にかかわる事故につながる危険性がある。設計時には、建主にもその重要性を十分説明し、設置位置を選定する必要がある。

4.4.4 メーターの口径選定

1. メーターの口径選定については、次の事項によること。

1) メーターの口径は、表－4.1によりφ13mm換算給水栓数を求め、表－4.2によって口径を定めること。

ただし、一般家庭用であって、洗面、手洗、簡易水栓、小便水栓及び水洗便器用ロータンクについては、1個までを対象外とし、散水栓、浴室洗場水栓及び単独シャワーについては、2個までを限度として、対象外とすることができる。

表－4.1 口径別換算給水栓数

給 水 栓 の 口 径 (mm)	13	20	25
標 準 流 量 (ℓ/分)	12	40	65
φ13mm換算給水栓数	1	3	5

表－4.2 同時使用を考慮した給水栓数とメーター口径

口径13mm換算給水栓数(個)	同時使用率を考慮した給水栓数(個)	標準流量(ℓ/分)	メーターの口径(mm)
1 ～ 4	1～2	12～24	13
5 ～ 10	3	36	20
11 ～ 15	4	48	25

2) 上記以外については計画使用水量を基に「表－4.3 水道メーター使用流量基準」を考慮して、口径を定めること。

3) 給水装置を改造する場合には、既設のメーターの種類、口径、給水方式及び計画使用水量に対する適合性を検討し、適正なメーターに取替えること。

表－4.3 水道メーター使用流量基準（参考）

口径(mm)	一日当たりの使用量（m ³ ／日）			一ヶ月当たりの 使用量 （m ³ ／月）
	一日使用時間の合 計が5時間のとき	一日使用時間の合 計が10時間のとき	一日24時間使用 のとき	
13	3	5	10	85
20	6	10	20	170
25	7	11	22	190
40	24	39	78	700
50	56	90	180	2,100
75	112	180	360	4,200
100	180	288	576	6,700

（日本水道メーター工業会資料による－水道施設設計指針2000より一部抜粋）

4.4.5 上部メーターの設置

1. 上部メーターは、落雪場所を避け、雪で隠れない場所に設置すること。
2. GLから地上160cm以上200cm以下の高さに設置すること。
3. 円滑に検針を進めるため、設置場所は見えやすい場所を選ぶこと。

4.5 計画使用水量

4.5.1 用語の定義

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、給水装置の給水管の口径の決定等の基礎となるものであり、一般に直結式給水の場合は、同時使用水量から求められ、受水槽式の場合は、一日当りの使用水量から求められる。
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的に計画水量は同時使用水量から求められ、瞬時の最大使用量に相当する。
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、受水槽式給水の場合の受水槽容量の決定等の基礎となるものである。

4.5.2 計画使用水量の決定

計画使用水量は、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。

また、同時使用水量の算定については、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合った水量を設定することが必要である。この場合の計画使用水量は、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) 一戸建て等における同時使用水量の算定の方法

(1) 同時に使用する給水用具を設定して計算する方法（表－4.4）

同時に使用する給水用具数だけを表－4.4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り、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－4.4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－4.5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－4.6）

表－4.4 同時使用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

表－4.5 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	12 ～ 40	13 ～ 20	{ 1回 (4～6秒) の吐水量 2～3 L { 1回 (8～12秒) の吐水量 13.5～16.5 L 業務用
洗 濯 流 し	12 ～ 40	13 ～ 20	
洗 面 器	8 ～ 15	13	
浴 槽 (和 式)	20 ～ 40	13 ～ 20	
浴 槽 (洋 式)	30 ～ 60	20 ～ 25	
シ ャ ワ ー	8 ～ 15	13	
小便器 (洗浄タンク)	12 ～ 20	13	
〃 (洗 浄 弁)	15 ～ 30	13	
大便器 (洗浄タンク)	12 ～ 20	13	
〃 (洗 浄 弁)	70 ～ 130	25	
手 洗 器	5 ～ 10	13	
消 火 栓 (小 型)	130 ～ 260	40 ～ 50	
散 水	15 ～ 40	13 ～ 20	
洗 車	35 ～ 65	20 ～ 25	

表－4.6 給水用具の標準使用水量

給水栓口径 (mm)	13	20	25
標準水量 (L/min)	12	40	65

(2) 標準化した同時使用水量により計算する方法 (表－4.7)

給水用具の数と同時使用水量の管径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、使用水量比をかけて求める。

同時使用水量＝給水用具の全使用水量÷給水用具数×使用水量比

表－4.7 給水用具数と使用水量比

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	

2) 集合住宅等における同時使用水量の算定方法

(1) 各戸使用水量と給水戸数の同時使用率による方法（表－4.8）

1戸の使用水量については、表－4.4又は表－4.5を使用した方法で求め、全体の同時使用戸数については、給水戸数の同時使用率（表－4.8）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－4.8 給水戸数と同時使用率

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

(2) 戸数から同時使用水量を予測する算定式を用いる方法

$$10\text{戸未満} \quad Q = 42N^{0.33}$$

$$10\text{戸以上}600\text{戸未満} \quad Q = 19N^{0.67}$$

ただし、Q：同時使用水量（L/min）

N：戸数

(3) 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

$$1\sim30\text{（人）} \quad Q = 26P^{0.36}$$

$$31\sim200\text{（人）} \quad Q = 13P^{0.56}$$

ただし、Q：同時使用水量（L/min）

P：人数

3) 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

(1) 給水用具給水負荷単位による方法（表－4.9、図－4.1）

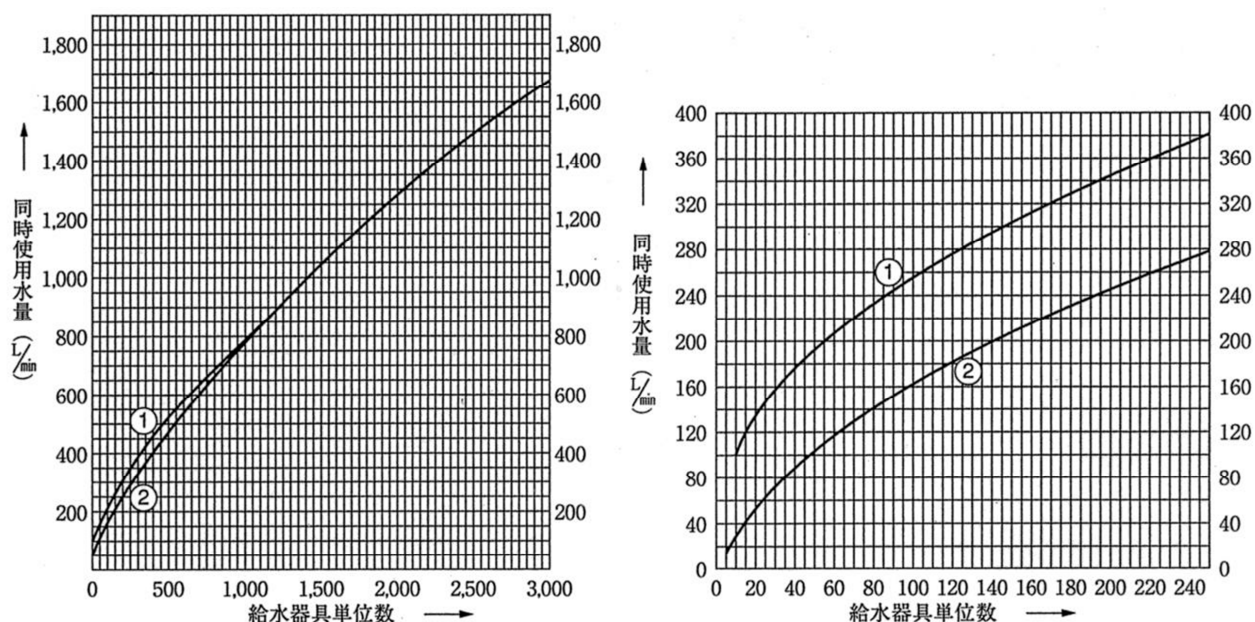
給水用具給水負荷単位とは、給水用具の種類による使用頻度、使用時間及び多数の給水用具の同時使用を考慮した負荷率を見込んで、給水流量を単位化したものである。同時使用水量の算出は表－4.9の各種給水用具の給水用具給水負荷単位に給水用具数を乗じたものを累計し、図－4.1の同時使用水量図を利用して同時使用水量を求める方法である。

表－4.9 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	F・V＝洗淨弁 F・T＝洗淨水槽
大 便 器	F・T	3	5	
小 便 器	F・V	—	5	
小 便 器	F・T	—	3	
洗 面 器	水 栓	1	2	
手 洗 器	〃	0.5	1	
浴 槽	〃	2	4	
シャワー	混合弁	2	4	
台所流し	水 栓	3	—	
料理場流し	〃	2	4	
食器洗流し	〃	—	5	
掃除用流し	〃	3	4	

(空気調和衛生工学便覧による)

図－4.1 給水用具給水負荷単位による同時使用水量図



- ① フラッシュバルブを使用する場合
② 普通水栓のみ使用する場合

2. 受水槽式給水の計画使用水量

受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变化を考慮して定める。一般的に受水槽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－4.10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（表－4.10）×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（表－4.10）×延床面積

3) その他

使用実績等による積算

表－4.10は、参考資料として掲載したもので、この表にない実態等については、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。

表－4.10 建物種類別単位給水量・使用時間・人員表

(空気調和衛生工学便覧による)

建物種類	単位給水量 (1日当たり)	使用 時間 [h/日]	注 記	有効面積当り の人員など	備 考
戸建て住宅	200～400ℓ/人	10	住居者1人当たり	0.16人/㎡	
集合住宅	200～350ℓ/人	15	住居者1人当たり	0.16人/㎡	
独身寮	400～600ℓ/人	10	住居者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	1,500～3,500ℓ/床 30～60ℓ/㎡	16	延べ面積1㎡当たり		設備内容などにより詳細に検討 する
ホテル全体	500～6,000ℓ/床	12			同上
ホテル客室部	350～450ℓ/床	12			客室部のみ
保養所	500～800ℓ/人	10			
喫茶店	20～35ℓ/客 55～130ℓ/店舗㎡	10		店舗面積には厨 房面積を含む	厨房で使用される水量のみ便所 洗浄水などは別途加算
飲食店	55～130ℓ/客 110～530ℓ/店舗㎡	10		同上	同上 定性的には、軽食・そば
社員食堂	25～50ℓ/食 80～140ℓ/食堂㎡	10		同上	和食・洋食・中華の順に多い 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 用水(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・研究用水含む
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・空調用水含む
ターミナル駅	10ℓ/1000人	16	乗降客1,000人当たり		列車給水・洗車用水は別途加算
普通駅	3ℓ/1000人	16	乗降客1,000人当たり		従業員分・多々のテナント分含 む
寺院・教会	10ℓ/人	2	参会者1人当たり		常住者・常勤者分は別途加算
図書館	25ℓ/人	6	閲覧者1人当たり	0.4人/㎡	常勤者分は別途加算

- 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。
- 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・サウナ用水などは別途加算する。
- 3) 小樽市水道局「給水装置工事設計・施工要領」から引用した。

表－4.11 建物の規模別人員算定表

種 別	人 員 (人)
1 K	1.0
1 D K	2.0
1 L D K、2 K、2 D K	3.0 ～ 3.5
2 L D K、3 K、3 D K	3.5 ～ 4.0
3 L D K、4 D K	4.0 ～ 4.5
4 L D K、5 D K	4.5 ～ 5.0
5 L D K	5.0 ～ 6.0

【参考】給水管の口径の決定

1. 基本事項

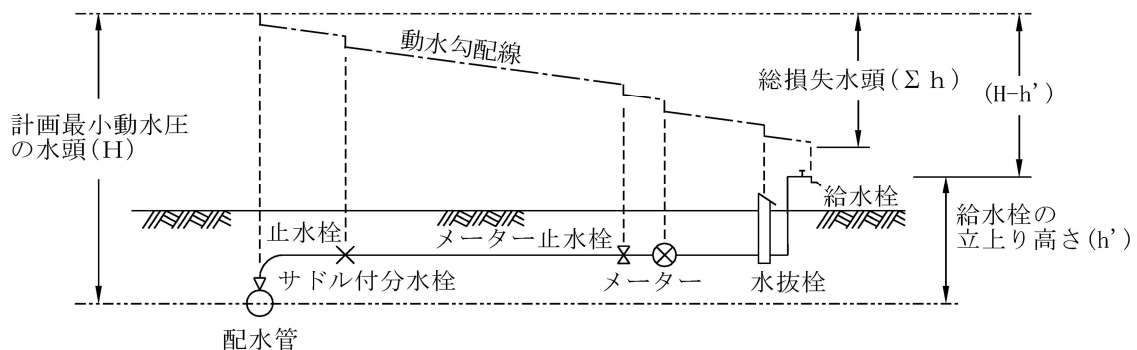
1. 給水管の口径は、管理者が定める配水管の水圧において、計画使用水量を供給できる大きさにすること。

(説 明)

給水管の口径は、管理者の定める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、経済的にも合理的な大きさにすることが必要である。

口径は、給水用具の立ち上がり高さとして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水圧の水頭以下となるよう計算によって定める。 $(H \geq \Sigma h + h')$

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。



水 頭 変 化 曲 線 図

2. 水理計算を行う場合は、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。

3. 損失水頭の計算にあたっては、原則として、配水管（設計）水圧を0.20MPaとする。

ただし、最小動水圧が0.20MPa以下の場合は、その水圧とする。

4. メーターの口径は、計画使用水量に基づき、本町が採用する水道メーターの使用流量基準の範囲内で決定する。（4.4.4 メーターの口径選定を参照）

2. 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等がある。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よい。

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、φ50mm以下の場合はウェストン(Weston)公式により、φ75mm以上の管についてはヘーゼン・ウィリアムス(Hazen・Williams)公式による。

1) ウェストン公式（φ50mm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/sec) L：管の長さ(m)

D：管の口径(m)

g：重力の加速度(9.8m/sec²)

Q：流量(m³/sec)

ウェストン公式による給水管の流量図を示すと、図-4.2のとおりである。

2) ヘーゼン・ウィリアムス公式（φ75mm以上の場合）

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

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

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

$$\text{ここに、} I : \text{動水勾配} = \frac{h}{L} \times 1,000$$

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。

ヘーゼン・ウィリアムス公式による給水管の流量図を示すと、図-4.3のとおりである。

図-4.2 ウェストン公式図表

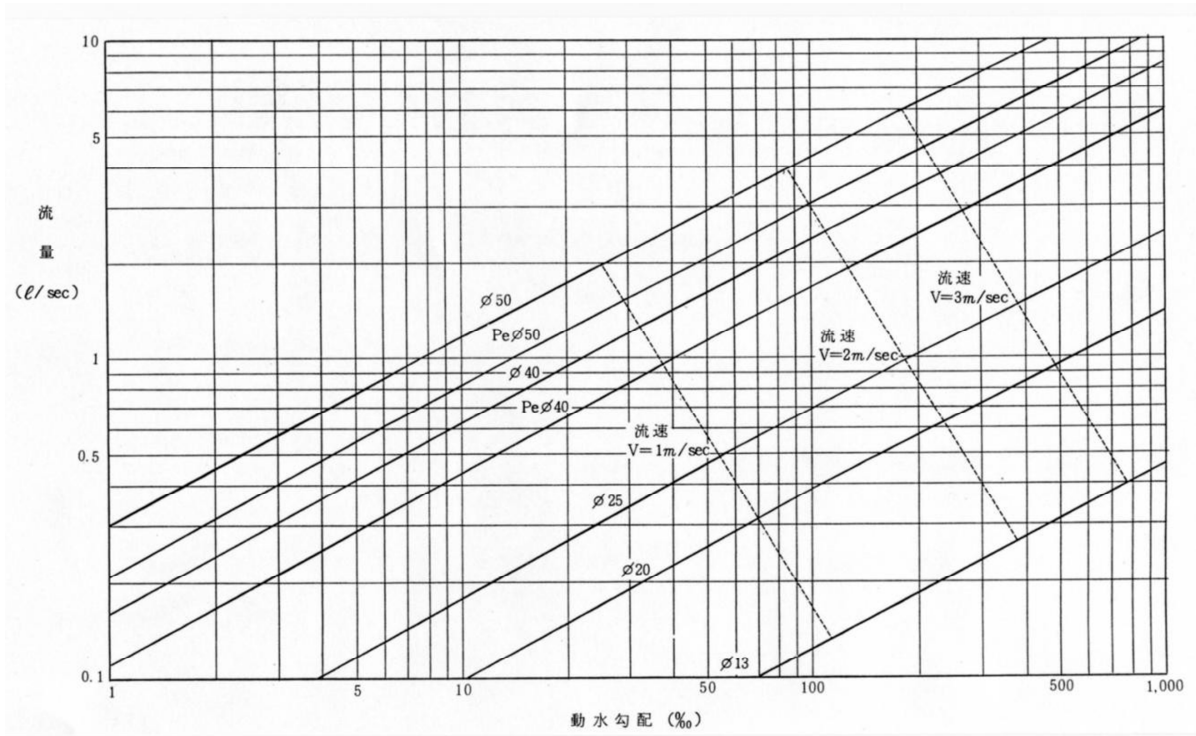
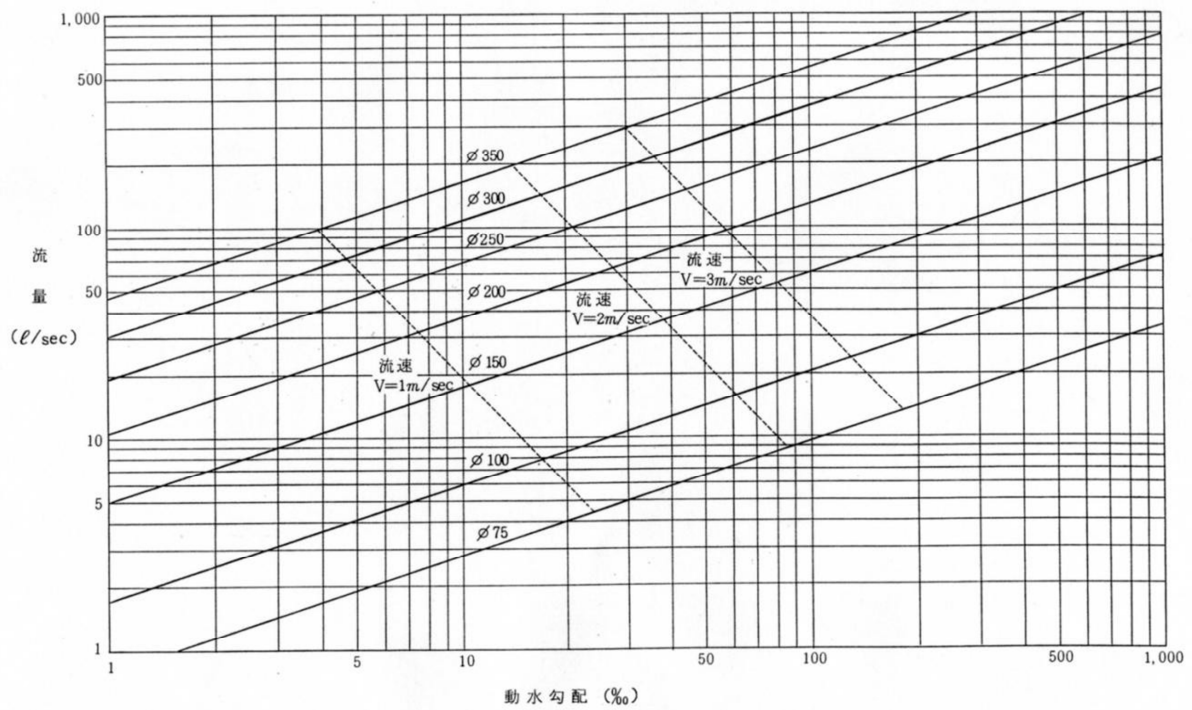


図-4.3 ヘーゼン・ウィリアムス公式図表 ($C=110$)



表－4.12 動水勾配早見表（ウエストン公式）

内が $v=2.0\text{m/sec}$ 以下となる範囲

流量 (ℓ/sec)	動 水 勾 配 (%)									流量 (ℓ/sec)
	$\phi 13$	$\phi 16$	$\phi 20$	$\phi 25$	$\phi 30$	Pe $\phi 40$	$\phi 40$	Pe $\phi 50$	$\phi 50$	
0.1	69	27	10	3.8	1.7	0.9	0.5	0.3	0.2	0.1
0.2	228	89	33	12	5.3	2.7	1.5	1.0	0.5	0.2
0.26	362	141	51	19	8.3	4.1	2.3	1.5	0.8	0.26
0.3	466	180	66	24	11	5.2	2.9	1.8	1.0	0.3
0.4	777	299	108	39	17	8.5	4.6	3.0	1.7	0.4
0.5		444	159	57	25	12	6.7	4.3	2.4	0.5
0.6		615	220	79	34	17	9.2	5.9	3.3	0.6
0.64		689	246	88	38	19	10.2	6.6	3.6	0.64
0.7			289	103	45	22	12	7.7	4.2	0.7
0.8			366	131	56	28	15	9.6	5.3	0.8
0.9			452	161	69	34	18	12	6.5	0.9
1.0				194	83	41	22	14	7.8	1.0
1.1				230	99	48	26	17	9.2	1.1
1.2				268	115	56	30	19	11	1.2
1.3				309	132	65	35	22	12	1.3
1.4				353	151	74	40	25	14	1.4
1.5					171	83	45	29	16	1.5
1.6					192	93	50	32	18	1.6
1.7					214	104	56	36	20	1.7
1.8					237	115	62	39	22	1.8
1.9					261	127	68	43	24	1.9
2.0					286	139	74	47	26	2.0
2.1					312	151	81	52	28	2.1
2.2						165	88	56	31	2.2
2.3						178	95	61	33	2.3
2.4						192	103	65	36	2.4
2.5						207	110	70	38	2.5
2.6						222	118	75	41	2.6
2.7						238	127	81	44	2.7
2.8						254	135	86	47	2.8
2.9						271	144	92	50	2.9
3.0							153	97	53	3.0
3.1							162	103	56	3.1
3.2							172	109	60	3.2
3.3							182	116	63	3.3
3.4							192	122	66	3.4
3.5							202	129	70	3.5
3.6							213	135	74	3.6
3.7							223	142	77	3.7
3.8							234	149	81	3.8
3.9								156	85	3.9
4.0								164	89	4.0
4.1								171	93	4.1
4.2								179	97	4.2
4.3								186	101	4.3
4.4								194	106	4.4
4.5								202	110	4.5
4.6								211	114	4.6
4.7									119	4.7
4.8									124	4.8
4.9									128	4.9
5.0									133	5.0
5.1									138	5.1
5.2									143	5.2
5.3									148	5.3
5.4									153	5.4
5.5									158	5.5
5.6									163	5.6

※呼び径を有効口径として算出した。

表－4.13 動水勾配早見表（ヘーゼン・ウィリアムス公式）

内が $v=2.0\text{m/sec}$ 以下となる範囲

流量 (ℓ/sec)	動水勾配 (‰)		
	$\phi 65$	$\phi 75$	$\phi 100$
4.0	39	20	4.8
4.1	41	21	5.1
4.2	43	22	5.3
4.3	45	22	5.5
4.4	47	23	5.8
4.5	49	24	6.0
4.6	51	25	6.3
4.7	53	27	6.5
4.8	55	28	6.8
4.9	57	29	7.1
5.0	60	30	7.3
5.1	62	31	7.6
5.2	64	32	7.9
5.3	66	33	8.2
5.4	69	34	8.4
5.5	71	35	8.7
5.6	74	37	9.0
5.7	76	38	9.3
5.8	79	39	10
5.9	81	40	10
6.0	84	42	10
6.1	86	43	11
6.2	89	44	11
6.3	91	46	11
6.4	94	47	12
6.5	97	48	12
6.6	100	50	12
6.7	103	51	13
6.8	105	52	13
6.9	108	54	13
7.0	111	55	14

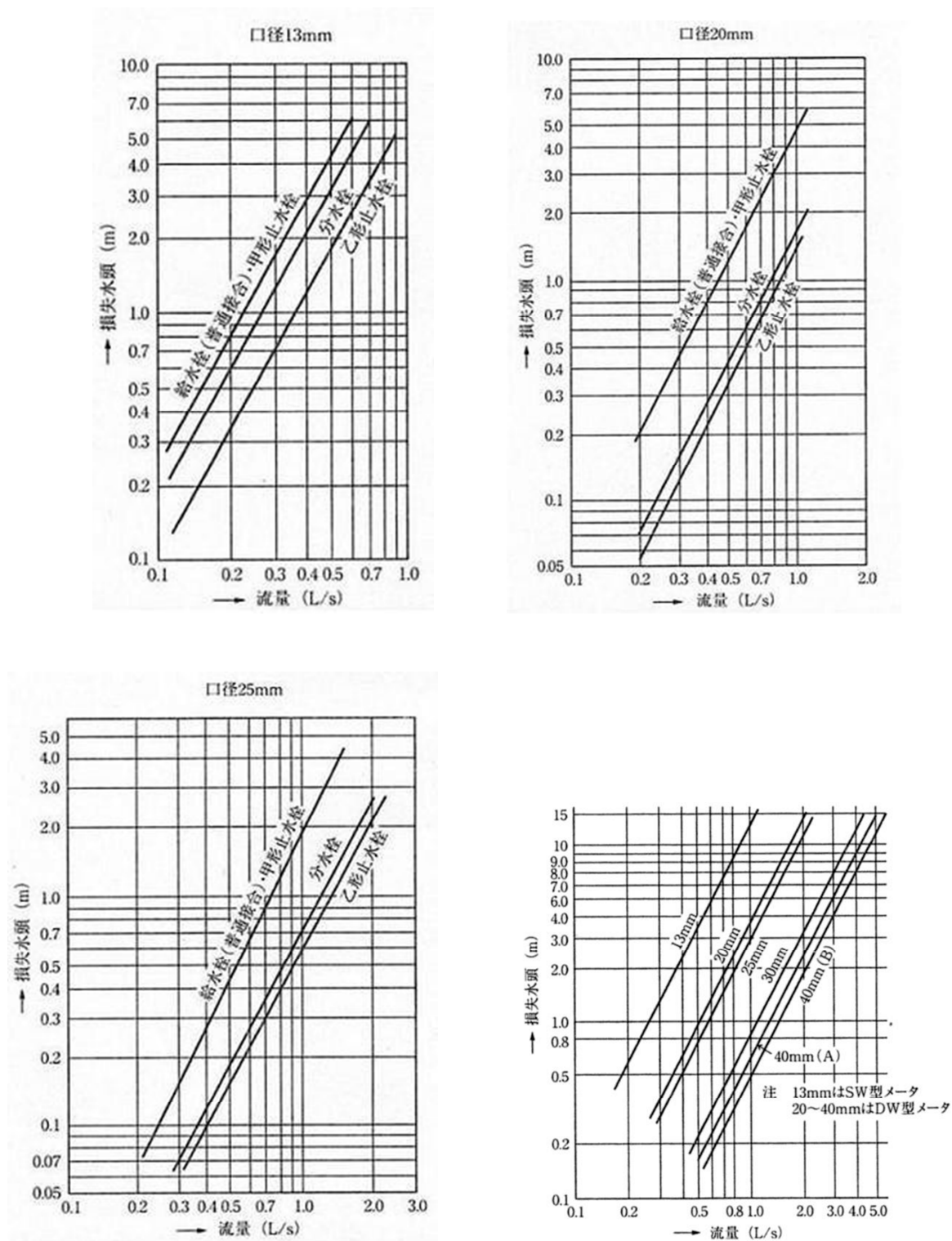
流量 (ℓ/sec)	動水勾配 (‰)		
	$\phi 65$	$\phi 75$	$\phi 100$
7.1	114	57	14
7.2	117	58	14
7.3	120	60	15
7.4	123	61	15
7.5	126	63	15
7.6	129	64	16
7.7	133	66	16
7.8	136	68	17
7.9	139	69	17
8.0	142	71	17
8.1	146	73	18
8.2	149	74	18
8.3	152	76	19
8.4	156	78	19
8.5	159	79	20
8.6	163	81	20
8.7	166	83	20
8.8	170	85	21
8.9	173	86	21
9.0	177	88	22
9.1	181	90	22
9.2	184	92	23
9.3	188	94	23
9.4	192	96	24
9.5	196	97	24
9.6	199	99	24
9.7	203	101	25
9.8	207	103	25
9.9	211	105	26
10.0	215	107	26

2. 各種給水用具による損失水頭

水栓類、水道メーター、管継手部による水量と損失水頭の関係（実験値）を示すと、図-4.4のとおりである。

なお、これらの図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して決めることが必要となる。

図-4.4 各種給水用具の損失水頭



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、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。

下表により給水装置の損失水頭は、すべての管の長さに統一して計算することができる。

表－4.14 給水用具損失水頭の直管換算長

(単位：m)

給水用具名 \ 口径(mm)	13	20	25	40	50
サドル付分水栓 割 T 字 管	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
止水栓 (甲) 屋内 止水栓	3.0	8.0	10.0	—	—
メーター止水栓 (ボール式) スルースバルブ	0.12	0.15	0.18	0.3	0.39
逆 止 弁 ストップバルブ	4.5	6.0	7.5	13.5	16.5
メーター (接線流式)	3.0	8.0	12.0	20.0	25.0
メーター (軸流式)	—	—	—	15.0	20.0
水 抜 栓	3.0	11.0	18.0	25.0	26.0
ドレンバルブ	2.0	4.0	10.0	12.0	22.0
給水栓 (カラン)	3.0	8.0	8.0	—	—
ボールタップ	4.0	8.0	8.0	20.0	26.0
ソ ケ ッ ト	0.4	0.4	0.4	0.3	0.5
90° エ ル ボ	3.0	3.0	2.7	3.3	3.3
45° エ ル ボ	2.2	1.9	1.8	1.9	1.8
チ ー ズ 分 流	3.8	3.8	3.2	3.5	3.4
チ ー ズ 直 流	0.9	0.5	0.5	0.4	0.4

注：通常の損失水頭の計算においては、ソケット、エルボ、チーズによる損失水頭を省略してもよい。

4. 管径別動水勾配比率表

給水装置の水理計算において、分岐以降の給水管口径が異なる場合、計算を容易にするため、同一管径に換算して行なう時に用いる。

表－4.15 管種別動水勾配比率表

	13	20	25	40	50
13	1.0				
20	7.4	1.0			
25	20.0	2.8	1.0		
40	180.0	25.0	9.0	1.0	
50	500.0	70.0	25.0	2.8	1.00

ウエストン公式

〔例〕 1. $\phi 13\text{mm}$ $L=10.0\text{m}$ を $\phi 20\text{mm}$ 及び $\phi 25\text{mm}$ に換算すると

$\phi 20\text{mm}$ の場合 $10.0\text{m} \times 7.4 = 74.0\text{m}$

$\phi 25\text{mm}$ の場合 $10.0\text{m} \times 20.0 = 200.0\text{m}$

2. $\phi 25\text{mm}$ $L=10.0\text{m}$ を $\phi 13\text{mm}$ 及び $\phi 20\text{mm}$ に換算すると

$\phi 13\text{mm}$ の場合 $10.0\text{m} \div 20.0 = 0.50\text{m}$

$\phi 20\text{mm}$ の場合 $10.0\text{m} \div 2.8 = 3.57\text{m}$

3. 給水管の管径均等数

給水装置において、配水管及び給水管より分岐可能な数を知るには、給水設備の実状に適応した計算によって決定すべきであるが、大口径管に相当する小口径管数や分岐数を参考として推測する場合は、次の略計算式及び管径均等表を用いると便利である。

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

ここに

N：分岐管の数

D：大口径管の直径（主管径）

d：分岐管の直径

〔注〕 1. この式は、長管（流量計算の）のときに流量Qは、管径dの5/2乗に正比例する。

2. 管長、水圧及び摩擦係数が同一のとき計算したものである。

表－4.16 管径均等表（コスグローブ）

分岐管 (mm) 主管(mm)	13	20	25	40	50	75	100	150
13	1.00							
20	2.89	1.00						
25	5.10	1.74	1.00					
40	15.59	5.65	3.23	1.00				
50	29.00	9.80	5.65	1.75	1.00			
75	79.97	27.23	15.59	4.80	2.75	1.00		
100	164.50	55.90	32.00	7.89	5.65	2.05	1.00	
150	452.00	154.00	88.18	27.27	15.58	5.65	2.75	1.00

〔例－1〕 分岐管をφ13mm・5本、φ20mm・2本とした場合の給水本管の推定管径を求めるものとする。

【答】

上表よりφ20mm・1本は、φ13mm・2.89本に相当するので

φ20mm－2本は、φ13mm・ $2.89 \times 2 = 5.78$ 本となる。

よって、分岐管をφ13mmに統一としたときの総本数は

5本＋5.78本＝10.78本

であり、この場合の給水本管は、φ13mm・10.78本に相当する管径であればよいことになる。

φ25mmは、φ13mm－5.1本＜10.78本

φ40mmは、φ13mm－15.59本＞10.78本

従って、給水本管の推定管径はφ40mmである。

〔例－2〕 給水本管φ50mmからφ20mm－5本、φ25mm－2本の給水管が分岐されているときの、この給水本管の余裕を推定するものとする。

【答】

給水本管φ50mmをφ20mmに換算すると、

φ50mm－1本＝φ20mm－9.8本

分岐管をφ20mmに統一したときの総数は、

φ25mm－1本＝φ20mm－1.74本

よって

$5本 + 1.74本 \times 2 = 8.48本$

となり、余裕分は、

$9.8本 - 8.48本 = 1.32本$

従って、この給水本管の余裕は、

φ20mm－1.32本分＝13mm(1.32×2.89)3.81本分

となる。

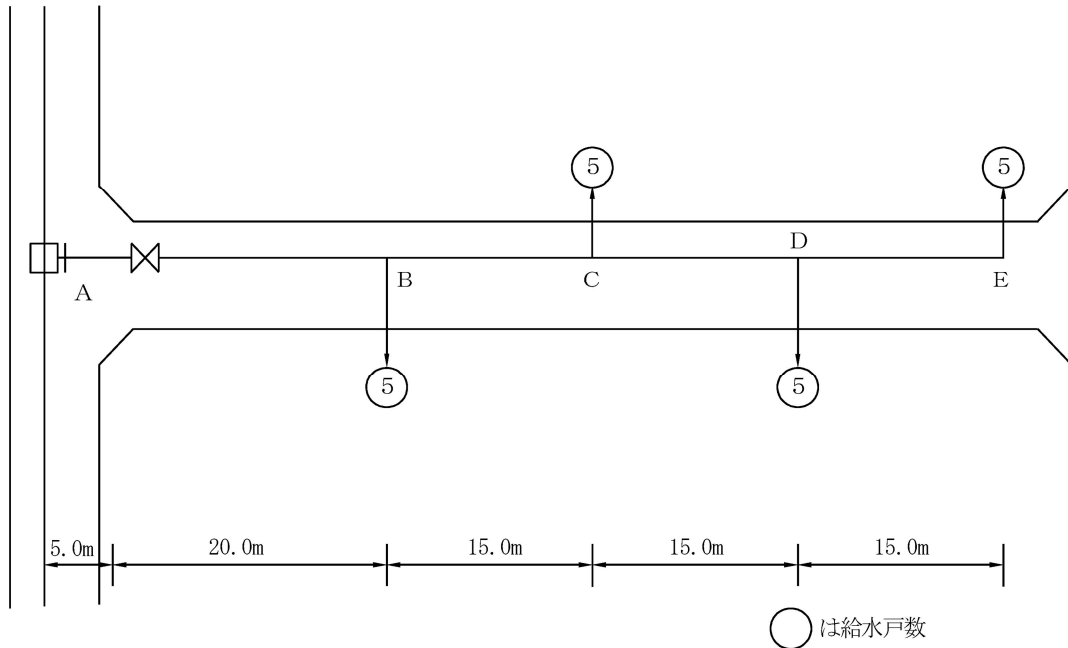
故に、この給水本管は、更に $\phi 20\text{mm}$ —1本あるいは、 $\phi 13\text{mm}$ —3本分岐可能であることが推定される。

4. 水理計算書等の提出範囲

- ・上下水道課が必要と認めたとき、水理計算書の提出が必要となる。

5. 計算例

(1) 共同管



- 設計条件
1. 配水管の水圧は、 0.20MPa
 2. 戸数 20戸
 3. 同時使用水量を予測する算定式を用いる。
 4. 共同管等の損失水頭は、 5.0m 以下となるように口径を決定すること。

【計 算】

1) 各区間の流量

① 10戸以上 $Q = 19N^{0.67}$

A～B 20戸 $Q = 19 \times 20^{0.67} = 1410/\text{分} \div 2.40/\text{秒}$

B～C 15戸 $Q = 19 \times 15^{0.67} = 1170/\text{分} \div 2.00/\text{秒}$

C～D 10戸 $Q = 19 \times 10^{0.67} = 88.90/\text{分} \div 1.50/\text{秒}$

② 10戸未満 $Q = 42N^{0.33}$

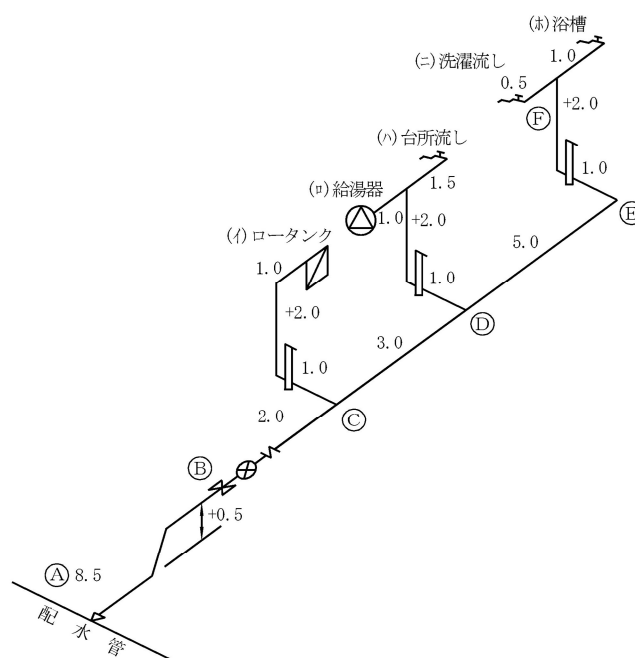
D～E 5戸 $Q = 42 \times 5^{0.33} = 71.40/\text{分} \div 1.20/\text{秒}$

2) 損失水頭計算

区間および用具	口径	流量	管長・換算長	動水勾配	損失水頭	備考
	mm	ℓ/秒	m	‰	m	
割T字管	50	2.4	1.0	36	0.04	
スルースバルブ	50	2.4	0.39	36	0.01	
A～B	Pe50	2.4	25.0	65	1.63	
B～C	Pe50	2.0	15.0	47	0.71	
C～D	Pe50	1.5	15.0	29	0.44	
D～E	Pe50	1.2	15.0	19	0.29	
合計					3.12	

以上、共同管の末端E点における損失水頭は3.12m<5.0mなので仮定した口径でよい。

(2) 直圧給水方式



設計条件

- 1) 設計条件は0.20MPaとする。
- 2) 1戸ー給水栓数は5とする。
- 3) メーター口径はφ20mmとする（給水栓数5による同時使用栓数3のため）
- 4) 損失水頭の計算はφ50mm以下なので、ウェストン公式を用いる。
- 5) 給水用具類の損失水頭は直管換算長を用いる。

【計算】

1) 設計水量

給水栓数は5個なので、同時使用栓数を3個とし、(イ)(ハ)(ホ)の給水栓を同時使用するものとする。従って1栓当たりの使用水量が12ℓ/分(0.2ℓ/秒)であるから、設

計水量は

$Q = 3\text{栓} \times 0.2\text{ℓ/秒} = 0.6\text{ℓ/秒}$ となるので各区间における流量は

A～B～C $Q = 3\text{栓} \times 0.2\text{ℓ/秒} = 0.6\text{ℓ/秒}$

C～D～E～F $Q = 2\text{栓} \times 0.2\text{ℓ/秒} = 0.4\text{ℓ/秒}$

F～(ホ) $Q = 1\text{栓} \times 0.2\text{ℓ/秒} = 0.2\text{ℓ/秒}$

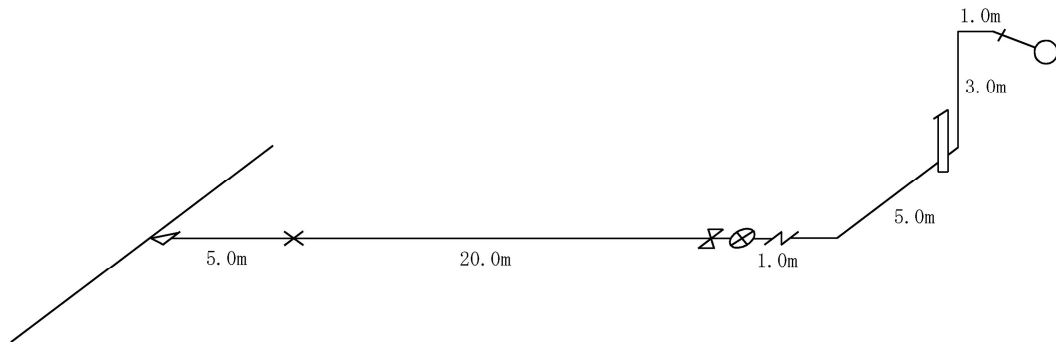
2) 損失水頭計算

A～C区間の口径をφ20mm、D以降の口径をφ13mmと仮定し計算する。

区間	給水用具	口 径	流 量	直管換算長	動水勾配	損失水頭	備考
		mm	ℓ/秒	m	‰	m	
A～B	サドル付分水栓	20	0.6	1.0	220	0.22	
	給 水 管	20	0.6	8.5	220	1.87	
	小 計					2.09	
B～C	メーター止水栓	20	0.6	0.15	220	0.03	
	メーター	20	0.6	8.0	220	1.76	
	メーター直結逆止弁	20	0.6	6.0	220	1.32	
	給 水 管	20	0.6	2.0	220	0.44	
	小 計					3.55	
C～D	給 水 管	20	0.4	3.0	108	0.32	
D～E	給 水 管	13	0.4	5.0	777	3.89	
E～F	水 抜 栓	13	0.4	4.0	777	3.11	
	給 水 管	13	0.4	3.0	777	2.33	
	小 計					9.65	
F～ホ	給 水 栓	13	0.2	3.0	228	0.68	
	給 水 管	13	0.2	1.0	228	0.23	
	小 計					0.91	
A～ホ	計	Σ h				16.20	
	立上り高さ	h'				2.50	0.5+2.0
合 計 (所要水頭)		Σ h + h'				18.70	

H (20.0m) > Σ h + h' (18.75m) となるので、この給水装置において仮定した口径で十分可能である。

(3) 受水槽方式



- 設計条件
1. 集合住宅
3DK-20戸
4DK-10戸
 2. 使用人員（建物の規模別人員算定表、表-3.11）
3DK-3.5人
4DK-4.0人
 3. 使用水量 200ℓ/人・日（建物種類別単位給水量・使用時間・人員、表-3.11）
 4. 配水管水圧 0.20MPa

【計 算】

1) 使用水量

① 1日計画使用水量

(a) $3.5\text{人/戸} \times 20\text{戸} \times 200\ell/\text{人} \cdot \text{日} = 14,000\ell/\text{日}$

(b) $4.0\text{人/戸} \times 10\text{戸} \times 200\ell/\text{人} \cdot \text{日} = 8,000\ell/\text{日}$

(a) + (b) = $14,000\ell/\text{日} + 8,000\ell/\text{日} = 22,000\ell/\text{日} = 22.0\text{m}^3/\text{日}$

② 時間計画使用水量

一日使用時間 15時間/日 $22.0\text{m}^3/\text{日} \div 15\text{時間/日} = 1,467\ell/\text{時}$

2) 受水槽の容量（一日計画使用水量の5/10日とする）

① 有効容量

$22,000\ell/\text{日} \times 5/10\text{日} = 11,000\ell = 11.0\text{m}^3$

3) メーター口径の決定

一日計画使用水量 $22,000\ell/\text{日} \div 917\ell/\text{時}$

時間計画使用水量 1,467ℓ/時

表-3.4水道メーター性能グラフによりメーターはφ20mm接線流羽根車式とする。

4) 口径と受水槽への給水量（口径を20mmと仮定）

給水管 の口径 管及び用具	口径	口径別換算長	動水勾配比率	損失水頭	備考
	mm	m	‰	m	
サドル付分水栓	20	1.00	1.0	1.00	
止 水 栓	20	0.15	1.0	0.15	
メーター止水栓	20	0.15	1.0	0.15	
メ ー タ ー	20	8.00	1.0	8.00	
メーター直結逆止弁	20	6.00	1.0	6.00	
水 抜 栓	20	11.00	1.0	11.00	
ボールタップ	20	8.00	1.0	8.00	
給 水 管	20	35.00	1.0	35.00	
計 (L)				69.30	
動水勾配 ($I = \frac{H}{L}$)	$H = 20.0\text{m} - 3.0\text{m} = 17.0\text{m}$ $I = \frac{17.0}{69.30} \times 1,000 = 245\text{‰}$ $Q = 0.64\text{l/秒} = 2,304\text{l/時}$				

$Q = 1,467\text{l/時} < 2,304\text{l/時}$ よって給水管は仮定した通り20mmとする。