

給水装置工事 設計施工指針

雲南市水道局 営業課

令和2年4月1日

令和4年9月1日改訂

～ 目次 ～

		ページ
第 1 章	総則	
1.1	基準の目的	1
1.2	適用	1
1.3	水道用語の定義	1
1.4	給水装置の法的位置付け	3
1.5	給水装置工事の種類	3
1.6	給水の用途	4
1.7	給水装置工事の種類	4
1.8	給水方式	4
1.9	給水装置工事の施行	9
1.10	給水装置工事における遵守事項	9
1.11	給水装置工事の流れ	11
1.12	給水装置の管理及び修繕	12
1.13	給水装置の構造及び材質	12
1.14	給水装置工事	12
1.15	貯水槽水道への関与	14
第 2 章	給水装置の設計	
2.1	総則	16
2.2	計画使用水量	16
2.3	管径	19
2.4	水道メーター設置に関する基準	23
2.5	分水栓	24
2.6	管の取出し	26
2.7	止水栓の種類	27
2.8	止水栓の設置	28
2.9	管種	31
2.10	配管	32
第 3 章	給水用具	
3.1	総則	34
3.2	給水栓	34
3.3	弁類	35
3.4	給水用具類	40
3.5	節水型給水用具	40
第 4 章	水道メーター	
4.1	総則	41

4.2	種類、構造及び選定	41
4.3	性能	45
4.4	メーターの設置	45
第5章	衛生対策	
5.1	総則	47
5.2	水質に配慮した機器材の選定	47
5.3	逆流防止	48
第6章	寒冷地対策	
6.1	総則	52
6.2	寒冷地における設計の基本事項	52
6.3	施工	53
6.4	凍結防止用保温材	54
6.5	凍結事故の処理	54
第7章	受水槽及び高置水槽	
7.1	総則	55
7.2	受水槽の設置	55
7.3	高置水槽の設置	57
7.4	ポンプ直送給水方式	57
第8章	水理学	
8.1	水の物理的性質	58
8.2	静止の状態にある水の圧力	58
8.3	流動している水	59
8.4	ベルヌーイの定理	59
8.5	管水路の水理	60
8.6	流量計算方法	62
8.7	圧力のS I単位への換算値	63
第9章	給水装置の使用材料	64
第10章	道路安全対策	65
第11章	事務手続き及び審査・検査	
11.1	給水装置工事の流れ	66
11.2	給水装置工事新設等申込方法	67
11.3	給水装置検査要領	68
11.4	分担金・手数料等の取扱い	70
	参考文献	71

※本文中の【9.1.1給水装置】等の記述は、(社)日本水道協会 水道施設設計指針2012に対応する箇所を示す

第1章 総則

1.1 基準の目的【9.1.1給水装置】

この基準は、水道法、水道法施行令、水道法施行規則、雲南市水道事業給水条例及び雲南市水道事業給水条例施行規則等に基づき、施工する給水装置工事の設計、施工等の手続方法及び基準等についての必要事項を定め、給水装置工事の適正な施工を確保することを目的とする。記載されていない事項は、下記によるものとする。

ただし、この指針によりがたい場合は、適用除外とすることができる。

- 雲南市水道局管路設計指針 … 雲南市水道局
- 雲南市水道局工事施工管理基準 … 雲南市水道局
- 水道施設設計指針（2012年版） … 日本水道協会
- 給水装置工事技術指針 … 給水工事技術振興財団
- 水道工事標準仕様書【土木工事編】（2010年版） … 日本水道協会
- 水道施設工事共通仕様書（平成9年度改訂） … 島根県水道協会
- 水道事業実務必携 … 全国簡易水道協会
- ダクタイル管路設計と施工 … 日本ダクタイル鋳鉄管協会
- 水道用硬質塩化ビニル管（規格・設計編） … 塩化ビニル管・継手協会
- 水道配水用ポリエチレン管及び管継手（設計マニュアル） … 配水用ポリエチレンパイプシステム協会
- 水道メーターの設置（2015年版） … 日本計量機器工業連合会
- 水道メーターの選び方（2014年版） … 日本水道協会

1.2 適用

この基準は本市の水道より給水する給水装置工事に適用する。

なお、この基準の適用に疑義が生じた場合は、雲南市長（以下「市長」という）の指示による。

1.3 水道用語の定義

1 水道（水道法第3条第1項）

導管及びその他の工作物により、水を人の飲用に適する水として供給する施設の総体をいう。ただし、臨時に施設されたものを除く。

2 水道事業（水道法第3条第2項）

一般の需要に応じて、水道により水を供給する事業をいう。ただし、給水人口が百人以下である水道によるものを除く。

3 水道事業者（水道法第3条第5項）

厚生労働大臣の認可を受けて、水道事業を経営する者をいう。この経営する者は、地方公共団体を原則としている。

4 専用水道（水道法第3条第6項）

寄宿舍・社宅・療養所等における自家用の水道、その他水道事業の用に供する

水道以外の水道であって、百人を超える者にその居住に必要な水を供給するものをいう。

ただし、他の水道から供給を受ける水のみを水源とし、かつ、その施設のうち地中または地表に施設されている部分の規模が政令で定める基準以下である水道を除く。

5 簡易専用水道（水道法第3条第7項）

水道事業の用に供する水道及び専用水道以外の水道であって、水道事業の用に供する水道から供給を受ける水のみを水源とするものをいう。ただし、その用に供する施設の規模が政令で定める基準以下のものを除くため、水槽の有効容量の合計が10m³以下の施設は適用されない。

6 給水装置（水道法第3条第9項）【図1-1 給水装置の概念図①】

需要者に水を供給するために水道事業者の施設した配水管から分岐して設けられた給水管及びこれに直結する給水用具をいう。

7 給水用具

給水管に容易に取り外しのできない構造として接続され、有圧のまま給水できる給水栓等の用具をいう。

8 給水設備【図1-2 給水装置の概念図②】

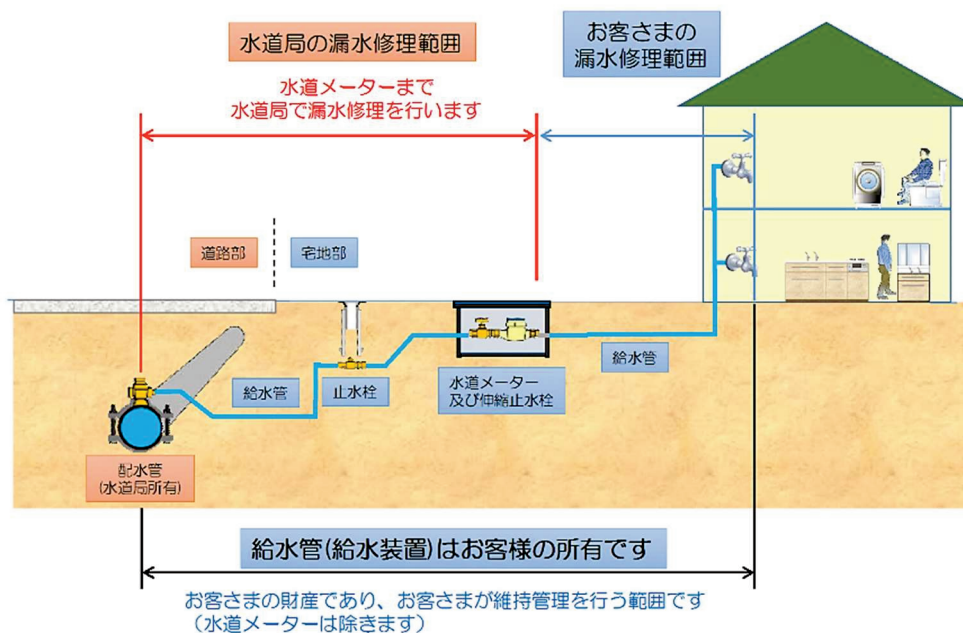
受水槽給水方式で給水する給水の施設で、受水槽以下の装置の設備をいう。

9 専用給水装置

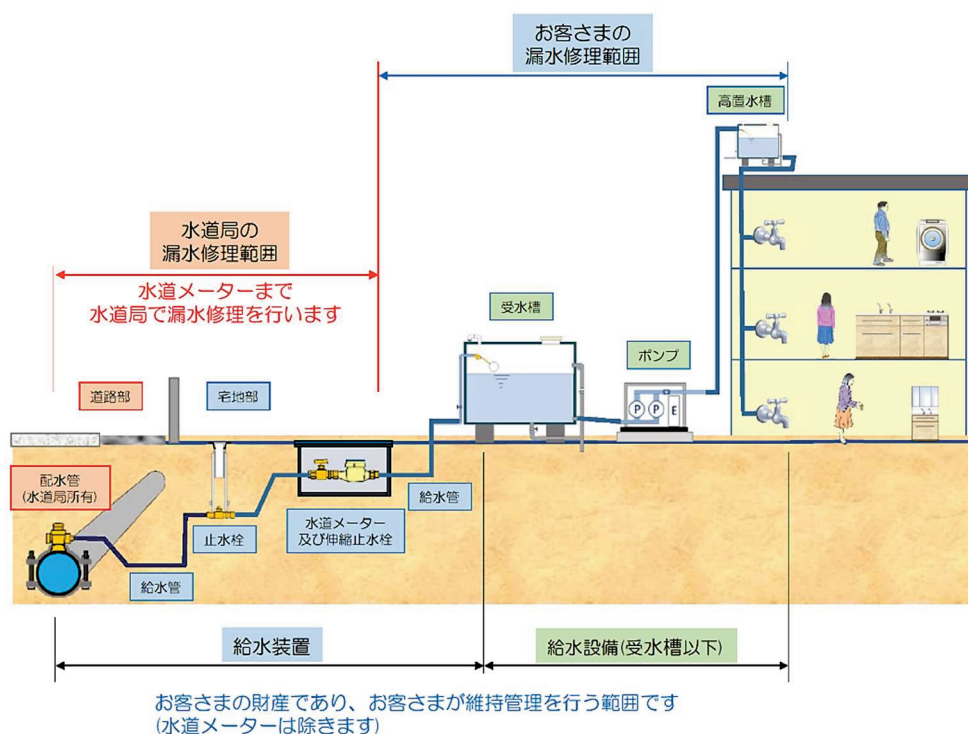
独立した一つの水道メーターへ給水のために専用に布設された給水装置をいう。

10 共用給水装置

独立した二箇所以上の水道メーターへ給水のために布設された給水装置をいう。



【図1-1 給水装置の概念図①】



【図 1-2 給水装置の概念図②】

1.4 給水装置の法的位置付け【9.1.1給水装置】

給水装置は、水道事業特有の概念であり、「水道法」において「需要者に水を供給するために、水道事業者の施設である配水管から分岐して設けられた給水管及びこれに直結する給水用具をいう。」と定義されている。

ここで、「直結する給水用具」とは、給水管に容易に取り外しのできない構造として接続し、有圧のまま給水できる給水栓等の用具であり、ホースなど容易に取外しの可能な状態で接続される用具は含まない。

よって、ビル等で水道水を一旦受水槽で受け給水する場合は、配水管の分岐から受水槽注水口の給水用具（ボールタップ等）までが給水装置であり、受水槽以降は給水装置に当たらない。

また、給水装置として使用される給水管等については「水道法施行令」第5条に「給水装置の構造及び材質の基準」が定められている。
給水装置の構成は、一般的に給水管、給水用具及び水道メーターからなっている。
このうち水道メーターは水道事業者の所有であるが、給水装置システムの観点から給水装置に該当すると解されている。

1.5 給水装置の種類【雲南市水道事業給水条例第4条】

給水装置は次の3種とする。

- 1 専用給水装置 1戸又は1箇所専用するもの
- 2 共用給水装置 2戸又は2箇所以上で共用するもの
- 3 私設消火栓 消防用に使用するもの

1.6 給水の用途【雲南市水道事業給水条例第5条】

給水の用途は、次のとおりとする。

- 1 一般家庭用
- 2 事業所営業用
- 3 工場用
- 4 病院用
- 5 官公署用
- 6 学校プール用
- 7 防火水槽用

1.7 給水装置工事の種類

給水装置工事の種類は、次のとおりとする。

- 1 **新設工事**…新たに給水装置を設置する工事
- 2 **改造工事**…給水管の口径及び管種の変更、給水栓の増設など、給水装置の原形を変える工事で、水道メーター位置の変更及び給水装置の一部を井戸水へ切り替える場合等がある。

また、配水管の新設、改良及び移設等その他特別の理由によって、給水装置に変更（布設替え）を加える工事も含む。

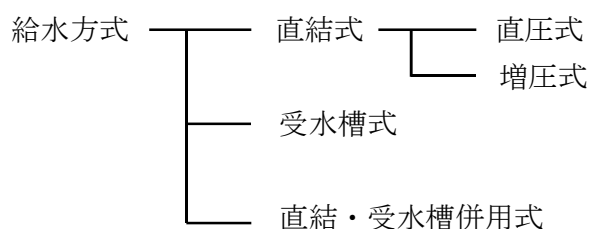
- 3 **撤去工事**…給水装置を配水管、又は他の給水装置から取り外す工事。
- 4 **修繕工事**…水道法第16条の2第3項の厚生労働省令で定める給水装置の軽微な変更を除くもので、原則として、給水装置の原形を変えないで給水管、給水栓等の部分的な破損箇所を修理する工事。

※給水装置の軽微な変更（水道法施行規則第13条）

厚生労働省令で定める給水装置の軽微な変更は、単独水栓の取替え及び補修並びにこま、パッキン等給水装置の末端に設置される給水用具の部品の取替え（配管を伴わないものに限る。）とする。

1.8 給水方式【9.1.2給水装置】

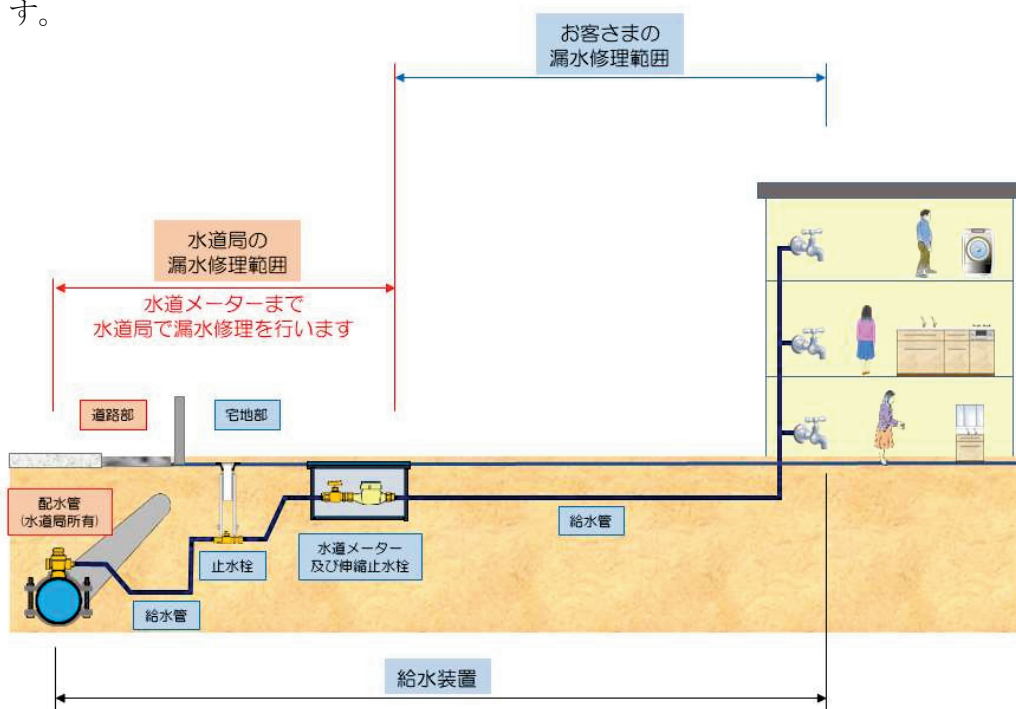
給水方式は、直結式、受水槽式及び直結・受水槽併用式があり、その方式は、給水栓の高さ、使用水量、使用用途、維持管理、需要者の要望、配水管の整備状況等を考慮し決定する。



1 直結式

(1) 直結直圧式

直結直圧式は、配水管の動水圧により直接給水する方式である。この方式が水道の基本的な方式である。【図1－3 直結直圧式（3階建て住宅への例）】を示す。



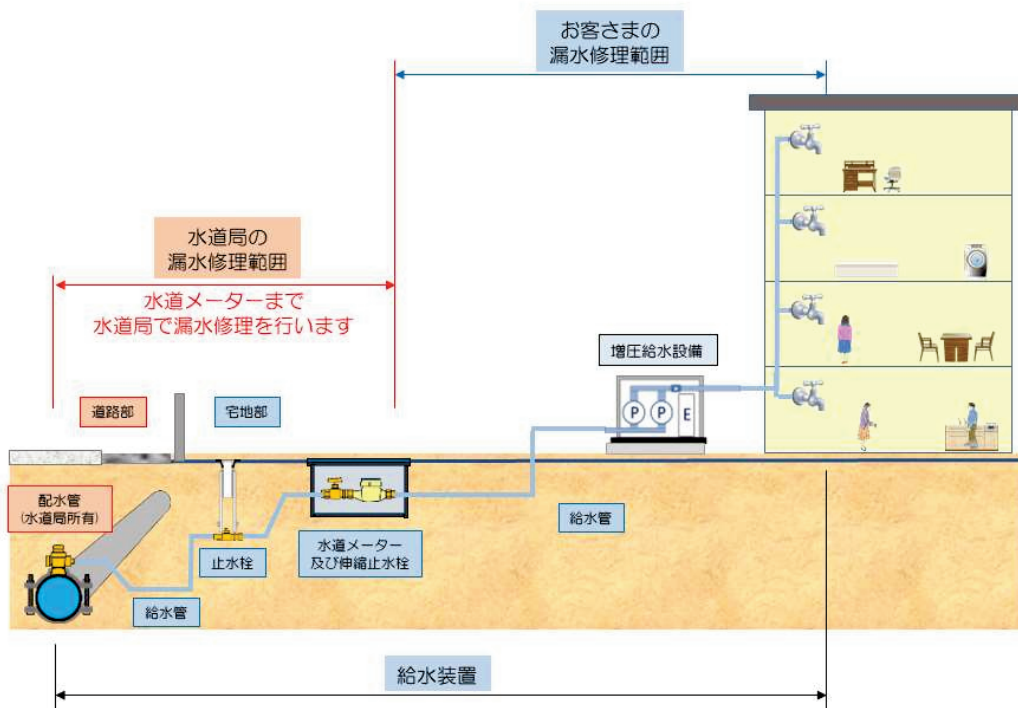
【図1－3 直結直圧式（3階建て住宅への例）】

(2) 直結増圧式

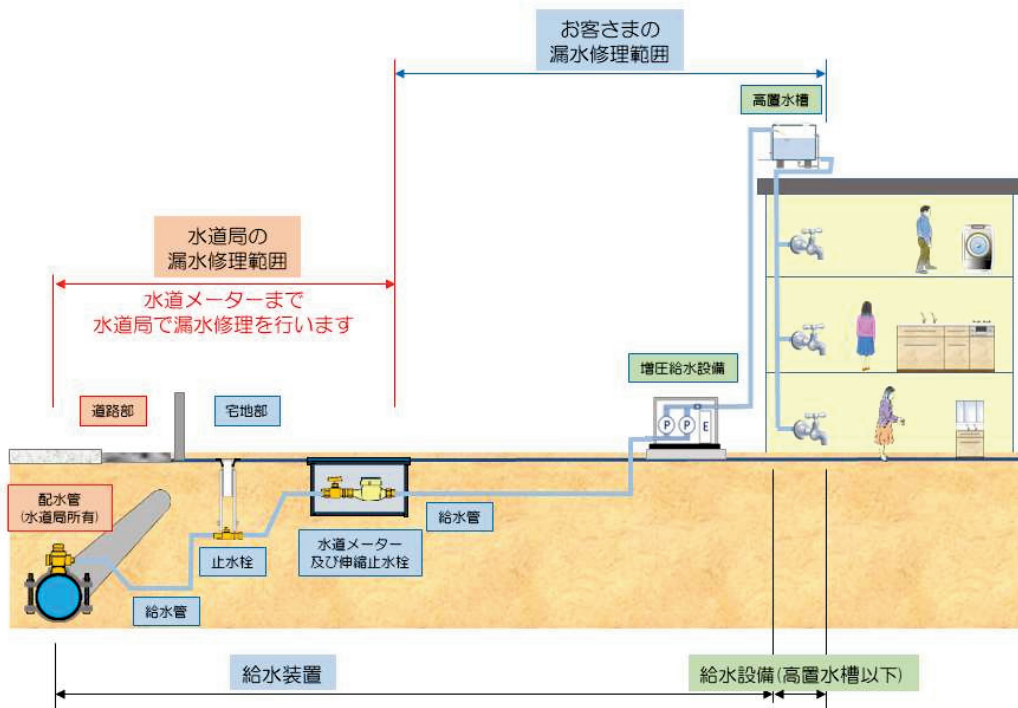
直結増圧式は、給水管の途中に増圧給水設備を設置し、圧力を増して直結給水する方式である。受水槽がないため、衛生上の問題解消、省エネルギーの推進、受水槽設置スペースの有効利用など給水サービスの向上を図ることができる。

【図1－4 直結増圧式直送式】、【図1－5 直結増圧式高置水槽式】に3階建て住宅への例を示す。

- この方式は貯留機能がないため断水時に支障をきたす建物への採用は避ける必要がある。
- 従来の給水装置に比べると給水位置が高くなり断水時に給水装置側からの逆圧が大きくなることや減圧時に逆圧がかかる場合があることからより一層の逆流防止対策を講じる必要がある。
- 既設建物を直結給水に切り替える場合は、「受水槽以下設備を給水装置に切り替える場合の手続きについて（厚生労働省）」に基づき周知・指導する。



【図 1-4 直結増圧式（直送式の例）】



【図 1-5 直結増圧式（高置水槽式）】

2 受水槽式

受水槽式は、水道水を一旦受水槽で受け給水する方式で、配水管の圧力が変動しても受水槽以降では給水圧、給水量を一定に保持することができること、一時に多量の水使用が可能であること、断水時や災害時にも水が確保できることなどの長所がある。

一方で、定期的な点検や清掃など適正な管理が必要なことや夏場に水温が上昇することなどの短所もある。

(1) 受水槽式とする場合

①一時に多量の水を使用するものや使用水量の変動が大きい施設で、配水管の水圧低下を引き起こすおそれがあるもの。

②毒物・劇物・薬品等の危険な化学物質を取り扱い、これを製造・加工又は貯蔵する工場・事業所・研究所等。

例：クリーニング、写真及び印刷・製版、石油取扱、染色、メッキ等の事業を行う施設。

③災害や事故による断水にも一定の給水の確保が必要な施設。

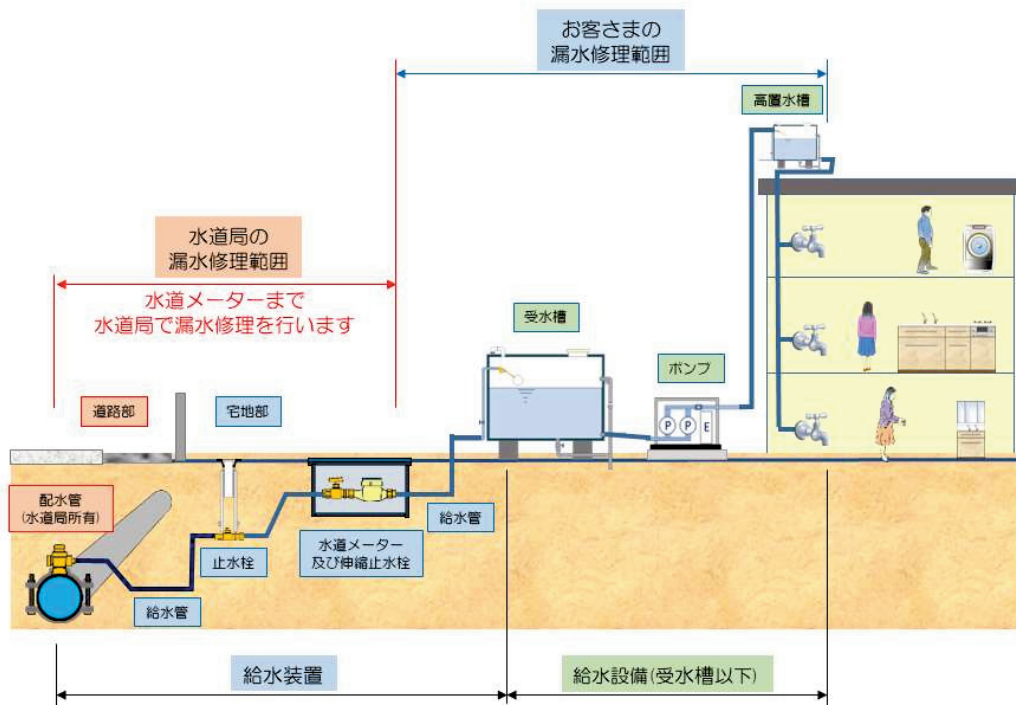
例：病院、ホテル、百貨店等の施設及び食品冷凍機、電子計算機の冷却水に供給する施設。

④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。

(2) 受水槽式の主なもの

①高置水槽式

受水槽で受水した水をポンプで屋上の高置水槽へ圧送し、そこから自然流下で給水を行うものである。従来から一般的に行われてきた方式で、常に一定の圧力で給水でき、停電時にもある程度の貯留機能を有する利点がある。【図1－6 高置水槽式】に例を示す。



【図1－6 高置水槽式】

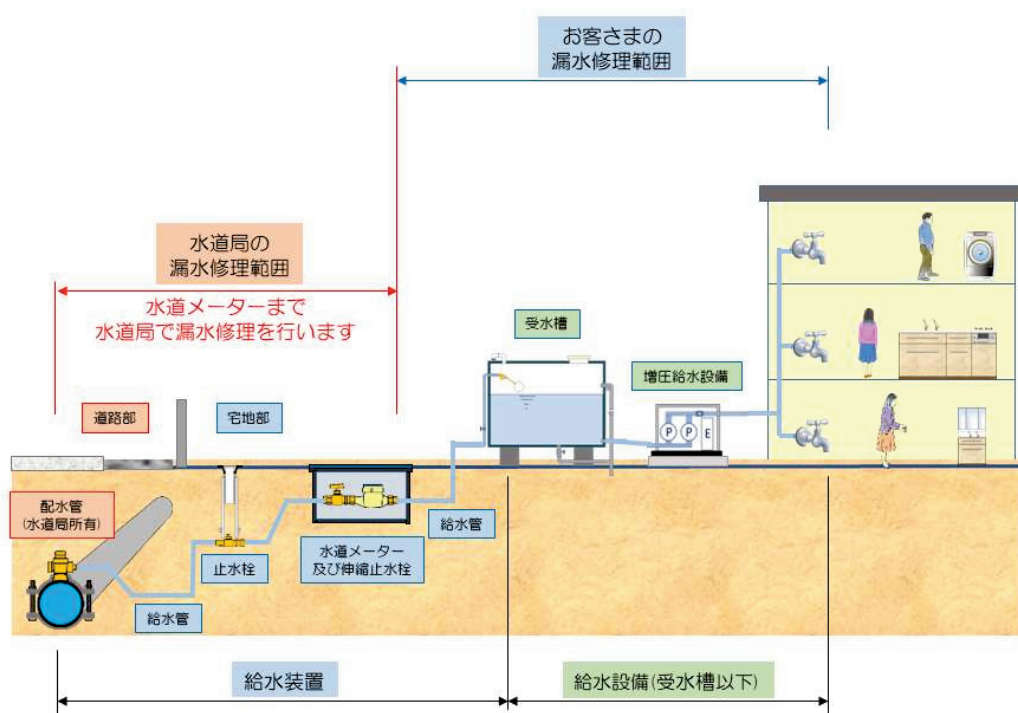
②圧力水槽式

受水槽に受水した水をポンプにより圧力タンクに貯留し、その内圧により給水する。

③ポンプ直送式

受水槽に受水した水をポンプで直接需要者の給水栓まで給水する。

【図１－７ ポンプ直送式】に例を示す。



【図１－７ ポンプ直送式】

(3) 受水槽容量と受水槽方式

受水槽の容量は、計画一日使用水量によって定める。

なお、受水方式として配水管の能力に比べ単位時間当たり受水量が大きい場合には、配水管の水圧が低下し、その付近の給水に支障を来す。このような場合は、定流量弁など受水量を調整するバルブを設ける。

3 直結・受水槽併用方式

この方式は、一つの建物で直結式、受水槽式の両方の給水方法を併用するものである。

1.9 給水装置工事の施行

給水装置工事の施行は、次のとおりとする。

- 1 給水装置工事は、市長又は市長が指定をした指定給水装置工事事業者が施行する。【雲南市水道事業給水条例第9条】
- 2 指定給水装置工事事業者が給水装置工事を施行する場合は、あらかじめ市長の設計審査（使用材料の確認を含む。）を受け、かつ工事竣工後に市長の工事検査を受けなければならない。【雲南市水道事業給水条例第9条】
- 3 配水管の新設、改良及び移設等その他特別の理由によって、給水装置に変更を加える工事を必要とするときは、当該給水装置の所有者の同意がなくても、当該工事を施行することができる。その工事に要する費用は、原因者の負担とする。【雲南市水道事業給水条例第12条】

1.10 給水装置工事における遵守事項

給水装置工事における遵守事項は、次のとおりである。

- 1 給水装置を新設等の申込み【雲南市水道事業給水条例第6条】
給水装置を新設、改造、（水道法（昭和32年法律第177号。以下「法」という。）第16条の2第3項の厚生労働省令で定める給水装置の軽微な変更を除く。）又は撤去をしようとする者は、市長の定めるところにより、あらかじめ市長に申し込み、その承認を受けなければならない。
- 2 開発等の事前協議【雲南市水道事業給水条例第7条】
給水区域内において開発行為等を行うものは、その給水方法、費用負担、施設の維持管理等について、あらかじめ協議し、市長の同意を得なければならない。
なお、開発行為まで至らない小規模なもの（受水槽、流量調整等）でも協議しなければならない。
- 3 新設等の費用負担【雲南市水道事業給水条例第8条】
給水装置の新設、改造、撤去又は修繕に要する費用は、当該給水装置を新設、改造、撤去又は修繕する者の負担とする。ただし、市長が特に必要があると認めたものについては、市においてその費用を負担することができる。
- 4 工事の施行【雲南市水道事業給水条例第9条】
給水装置工事は、市長又は市長が法第16条の2第1項の指定をした者（以下「指定給水装置工事事業者」という。）が施行する。
- 5 構造及び材質
給水装置の構造及び材質は、水道法施行令第5条の基準に適合していなければならない。

6 給水管及び給水用具の指定【雲南市水道事業給水条例第10条】

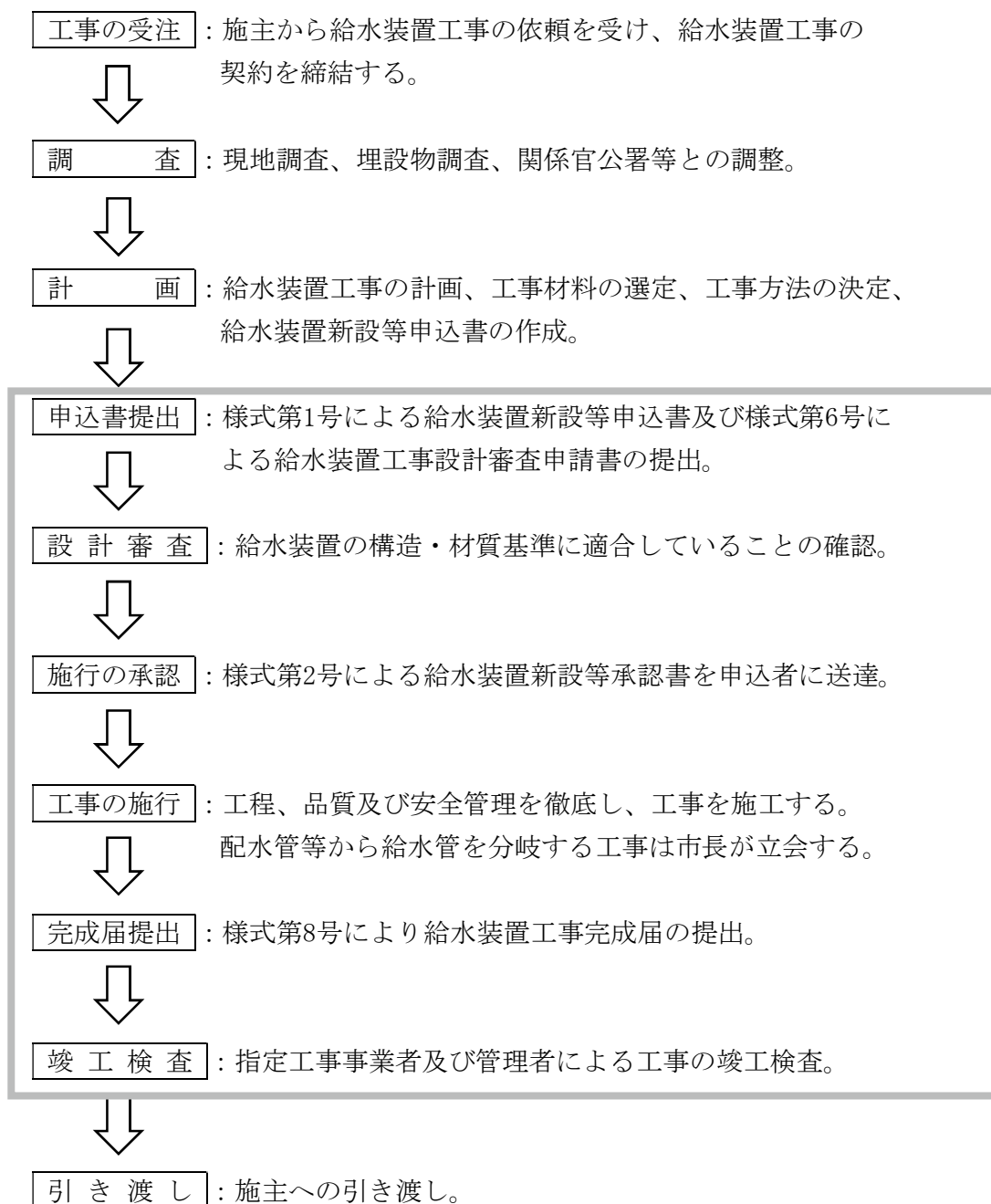
災害等による給水装置の損傷を防止するとともに、給水装置の損傷復旧を迅速かつ適切に行えるようにするため必要があると認めるときは、配水管への取付口から水道メーターまでの間の給水装置に用いようとする給水管及び給水用具について、その構造及び材質を指定することができる。

7 配水管のない区域の給水【雲南市水道事業給水条例第14条】

給水区域であっても配水管を布設していない区域にあつては、給水装置の新設の申し込みについてこれを承認しないことができる。ただし、申込者が当該工事費を負担するときは、他の給水に支障がない限りにおいて、給水装置の新設を承認する。

1.11 給水装置工事の流れ

指定給水装置工事事業者が施行する給水装置工事の全体的な流れは、次のとおりである。



1.12 給水装置の管理及び修繕

給水装置工事における管理及び修繕は、次のとおりである。

1 水道使用者等の管理上の責任【雲南市水道事業給水条例第24条】

水道使用者等は善良な管理者の注意をもって水が汚染し、又は漏水しないよう給水装置を管理しなければならない。

また、修繕を必要とする場合は、その修繕に要する費用は、水道使用者等の負担とする。ただし、市長が必要と認めたときは、これを徴収しないことができる。

2 水道メーターまでの現状変更協議と費用の負担

【雲南市水道事業給水条例施行規則第7条】

水道メーターまでの給水装置が設けてある部分の土地について埋立て、舗装、建築その他現状の変更をしようとする者は、あらかじめ市長と協議をしなければならない。この場合において給水装置の工事が必要なときは、その工事に要する費用は現状の変更をしようとする者が負担する。

3 水道メーターまでの管理に要する工事費の負担

【雲南市水道事業給水条例施行規則第8条】

水道メーターまでの給水装置の管理にかかる工事に要する費用は市長が負担する。

1.13 給水装置の構造及び材質【9.1.3 給水装置の構造及び材質】

給水装置の構造及び材質は、次による。

- 1 給水装置の構造及び材質は、水道法施行令第5条第1項、並びに同第2項に基づく「給水装置の構造及び材質の基準に関する省令」に適合しなければならない。
- 2 基準適合の確認は、自己認証又は第三者認証機関の証明、並びに給水装置の構造及び材質の基準を満たす製品規格に適合している製品でその証明のあるもの。

1.14 給水装置工事【9.1.4 給水装置工事】

給水装置工事は、次による。

- 1 給水工事とは、給水装置の設置又は変更の工事をいう。
- 2 水道事業者は、当該水道によって水の供給を受ける者の給水装置の構造及び材質が政令に定める基準に適合することを確保するため、給水装置工事を適正に施行することができると認められる者を指定することができる。この場合、水道事業者は、供給規定の定めるところにより、給水装置が水道事業者又は当該指定を受けた者（指定給水装置工事事業者）が施行した給水装置工事であることを給水条件とすることができる。また、これ以外の者が施行した給水装置工事の場合は、供給規定の定めるところにより、給水の申込みを拒み、又は給水を停止することができる。ただし、給水装置の軽微な変更、又は当該給水装置の構造及び材

質が政令で定める基準に適合していることが確認されたときは、この限りでない。

- 3 水道事業者は、給水装置の配水管の取付け口からメーターまでの工法、工期その他工事上の条件を付すことができる。

●軽微な変更とは、単独水栓の取替え及び補修、並びにコマ、パッキン等給水装置の末端に設置される給水用具の部品の取替えのうち、配管を伴わない給水装置工事である。

1.15 貯水槽水道への関与【9.1.5 貯水槽水道への関与】

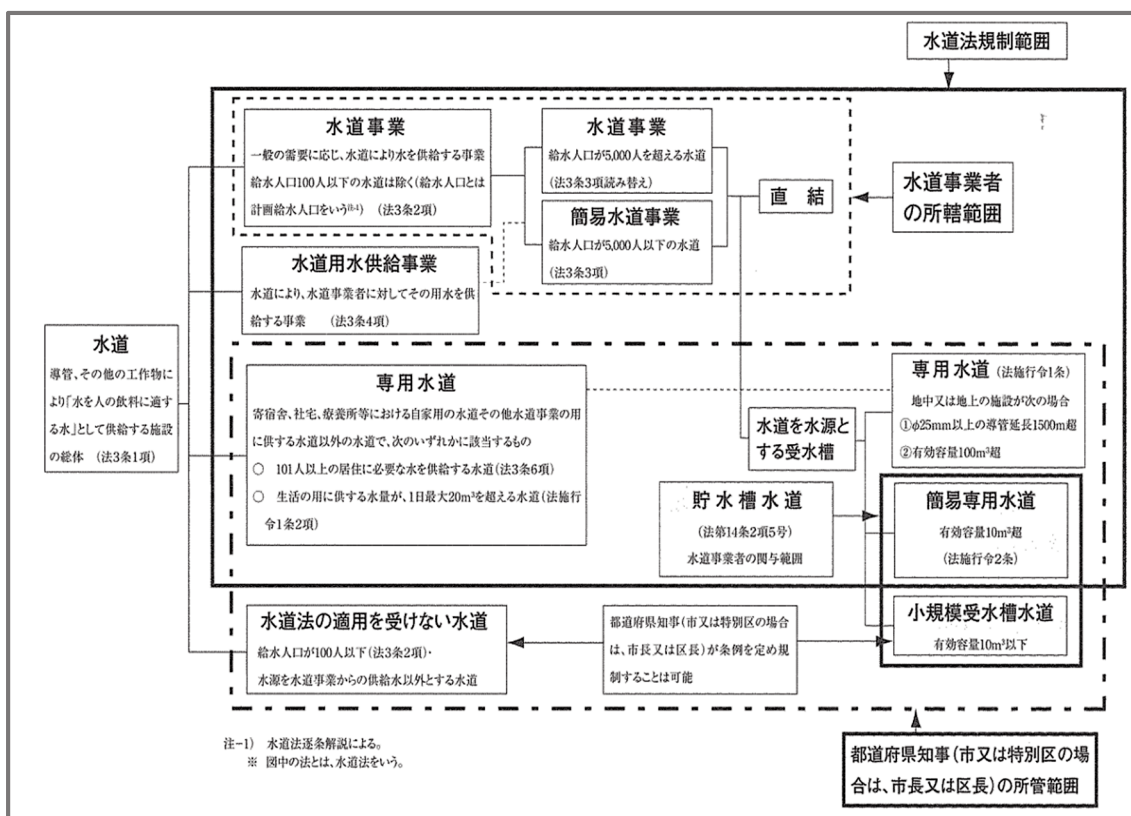
貯水槽水道は、平成14年の改正水道法において新たに規定された「水道」である。この改正で水道事業者は、供給規定に貯水槽水道について、水道事業者及び当該貯水槽水道の設置者の責任に関する事項を適正かつ明確に定めることが義務付けられた。

●水道事業者の関与は、給水契約を前提に、設置者が貯水槽水道の適正管理を行うよう促す行為であり、行政権限に基づくものではない。

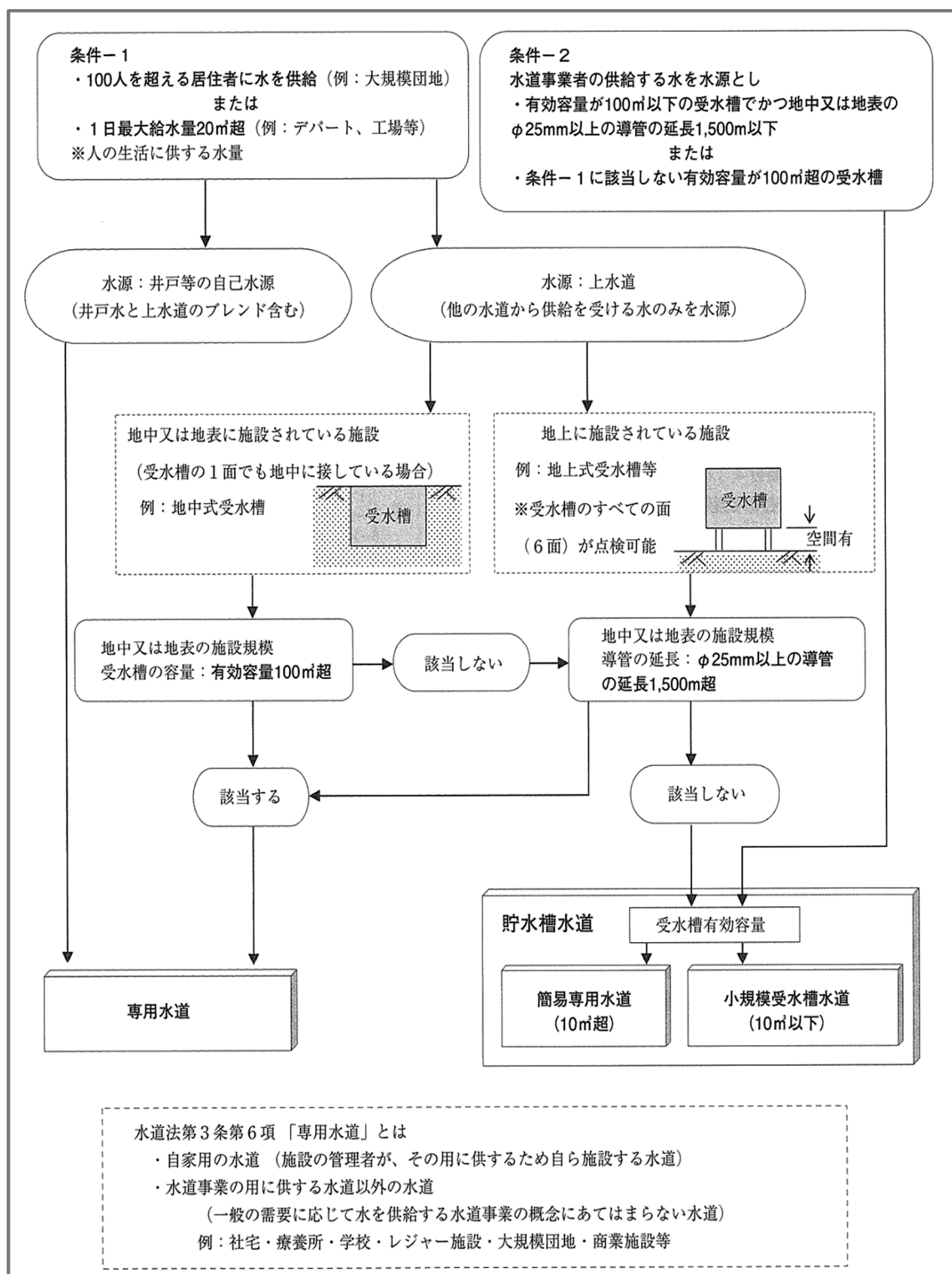
【水道法施行規則第12条の4】

●専用水道及び貯水槽水道等の位置付けは、【図1－9に水道法における専用水道、貯水槽水道等の位置付け】に示す。

●専用水道及び貯水槽水道の区分については、【図1－10に専用水道、貯水槽水道の区分フロー】に示す。



【図1－9 水道法における専用水道、貯水槽水道等の位置付け】



【図1-10 専用水道、貯水槽水道の区分フロー】

第2章 給水装置の設計

2.1 総則【9.2.1総則】

給水管は、給水装置の構造及び材質の基準に適合するものでなければならない。この基準適合品としては、日本工業規格、日本水道協会の規格品、第三者認証品及び自己認証品がある。構造材質基準に適合するほか、土質、気候及び屋内外の配管環境や施工性、更には維持管理を考慮する必要がある。

2.2 計画使用水量【9.2.2計画使用水量】

計画使用水量の算出方法は、次のとおりである。

1 直結式給水の計画使用水量

直結式給水の計画使用水量は、給水用具の同時使用の割合等を考慮して実態に合った水量を設定する。同時使用水量の単位は通常L／分を用いる。一般的な同時使用水量の算定方法は「水道施設設計指針 9.2.2 計画使用水量」による。

(1) 一戸建て等の場合

①同時に使用する給水用具を設定し算出する方法

同時に使用する給水用具を【表2－1 同時使用率を考慮した給水用具数】から求め、任意に同時に使用する給水用具を設定し、設定された給水用具の吐水量を足し合わせて同時使用水量を求める方法である。一般的な給水用具の種類別吐水量は、【表2－2 種類別吐水量とこれに対する給水用具数の口径】のとおりである。

また、給水用具の種類に関わらず吐水量を口径によって一律の水量として扱う方法もある。【表2－3 給水用具の標準使用水量参照】。

【表2－1 同時使用率を考慮した給水用具数】

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

【表2－2 種類別吐水量とこれに対する給水用具数の口径】

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 2～3L
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	1回(8～12秒)の 吐水量 13.5～16.5L
小便器(洗浄タンク)	12～20	13	
小便器(洗浄弁)	15～30	13	
小便器(洗浄タンク)	12～30	13	
大便器(洗浄弁)	70～130	25	
手洗器	5～10	13	業務用
消火栓(小型)	130～260	40～50	
散水	15～40	13～20	
洗車	35～65	20～25	

【表 2－3 給水戸数と総同時使用率】

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

②標準化した同時使用水量により求める方法

この方法は、給水用具の数と同時使用水量との関係についての標準値から求める方法である。次式のように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合わせた全使用水量を給水用具の総数で除した値に、同時使用水量比、【表 2－4 給水用具の標準使用水量】を乗じて求める方法である。

$$\text{同時使用水量} = \text{給水用具の全使用水量} \div \text{給水用具総数} \times \text{同時使用水量比}$$

【表 2－4 給水用具の標準使用水量】

総給水用具数	1	2	3	4	5	6	7
使用水量比	1.0	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) 集合住宅等の場合

①戸数から同時使用水量を予測する算定式を用いる方法

$$\begin{aligned} \text{同時使用水量} &= 42 \times (\text{戸数})^{0.33} \quad \dots \quad 10 \text{ 戸未満} \\ &= 19 \times (\text{戸数})^{0.67} \quad \dots \quad 10 \text{ 戸} \sim 600 \text{ 戸未満} \end{aligned}$$

②居住人数から同時使用水量を予測する算定式を用いる方法

$$\begin{aligned} \text{同時使用水量} &= 26 \times (\text{人数})^{0.36} \quad \dots \quad 30 \text{ 人以下} \\ &= 13 \times (\text{人数})^{0.56} \quad \dots \quad 31 \text{ 人} \sim 200 \text{ 人以下} \\ &= 6.9 \times (\text{人数})^{0.67} \quad \dots \quad 201 \text{ 人} \sim 2,000 \text{ 人以下} \end{aligned}$$

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

(調査により提案された新たな方法)

$$\begin{aligned} \text{同時使用水量} &= 26 \times (\text{人数})^{0.36} \quad \dots \quad 30 \text{ 人以下} \\ &= 15.2 \times (\text{人数})^{0.51} \quad \dots \quad 31 \text{ 人以上} \end{aligned}$$

④給水用具給水負荷単位により求める方法

「水道施設設計指針 9.2.2 計画使用水量」による。

⑤各戸使用水量と給水戸数の同時使用率により求める方法

1 戸の使用水量を【表 2－1 同時使用率を考慮した給水用具数】及び【表 2－2 種類別吐水量とこれに対する給水具数の口径】を使用した方法で求め、全体の同時使用戸数は、給水戸数と同時使用戸数率を【表 2－5 給水用具の標準使用水量】より同時使用戸数を求め、同時使用水量を求める方法である。なお、この方法は他の方法に比べ過大となるため、用いられることは少ない。

【表 2－5 給水用具の標準使用水量】

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

2 直結増圧式給水の計画使用水量

直結増圧式給水を行うに当たって同時使用水量を適正に設定することが大切であり、これを誤ると、過大設備の導入、給水不足の発生などが起こることがある。同時使用水量の算出方法としては、前述の方法のほか、表 2－6 を参考にする方法、水使用時間率と器具給水単位による方法、器具利用から予測する方法などあるが、『直結給水システム導入ガイドライン』が参考となる。また、導入に当たって、水道事業者は同時使用水量の算出方法を施工基準等に定めることが望ましい。

【表 2－6 建物種類別単位給水量・使用時間・使用人員表】

建物種類	単位給水量 (1日当り)	使用時間 [h/日]	注 記	有効面積当りの人員など	備 考
戸建住宅 集合住宅	200～400L/人 200～350L/人 400～600L/人	10 15 10	居住者1人当り 居住者1人当り 居住者1人当り	0.16人/m ² 0.16人/m ²	
官公庁・事務所	60～100L/人	9	在勤者1人当り	0.2人/m ²	男子50L/人、女子100L/人、社員食堂・テナントなどは別途加算
工場	60～100L/人	作業時間 +1	在勤者1人当り	座作業0.3人/m ² 立作業0.1人/m ²	男子50L/人、女子100L/人、社員食堂・シャワーなどは別途加算
総合病院	1500～3500L/床 30～60L/m ²	16	延べ面積1m ² 当り		設備内容などにより詳細に検討する
ホテル全体 ホテル客室	500～6000L/床 350～450L/床	12 12			同上 客室部のみ
保養所	500～800L/人	10			
喫茶店	20～35L/客	10		店舗面積にはちゅう房面積を含む	ちゅう房で使用される水量のみ 便所洗浄水などは別途加算
飲食店	55～130L/客 55～130L/店舗m ²	10		同上	同上
社員食堂	110～530L/客 25～50L/食 80～140L/食堂m ²	10		同上	定性的には、軽食・そば・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/m ²	10	延べ面積1m ² 当り		従業員分・空調用水を含む
小・中・高等学校 大学講義棟	70～100L/人 2～4L/m ²	9 9	(生徒+職員)1人当り 延べ面積1m ² 当り		教師・職員分を含む。プール用水(40～100L/人)は別途加算 実験・研究用水は別途加算
劇場・映画館	25～40L/m ² 0.2～0.3L/人	14	延べ面積1m ² 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 普通駅	10L/1000人 3L/1000人	16 16	乗降客1000人当り 乗降客1000人当り		列車給水・洗車用水は別途加算 従業員分・多少のテナント分を含む
寺院・教会	10L/人	2	参会者1人当り		常住者・常勤者分は別途加算
図書館	25L/人	6	閲覧者1人当り	0.4人/m ²	常勤者分は別途加算

空気調和・衛生工学会編：空気調和・衛生工学便覧、第11版、Ⅲ巻、p.Ⅲ-80

- 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かぎり、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) 数多くの文献を参考にして表作成者の判断により作成。

3 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(計画1日使用水量)を使用時間で除した水量とする。

計画1日使用水量は、建物種類別単位給水量・使用時間・使用人員(表2－6)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1日使用水量の算定には、次の方法がある。

- ① 1人1日使用水量×使用人員

(又は単位床面積当たり人員×延床面積)

②建築物の単位床面積当たりの使用水量×延床面積

③その他使用水量実績による算定

【表 2－6 建物種類別単位給水量・使用時間・使用人員表】に明記されていない業態などについては、使用実態及び類似した業態の使用水量実績などを調査して算出する。

- 受水槽容量は、計画 1 日使用水量の $4/10 \sim 6/10$ 程度が標準である。
- 受水槽により給水する場合は、周辺の水圧変動及び水道メーターの適正流量を確保するため、流入管（水道メーター 2 次側）へ流量調整器を設置する。

2. 3 管径【9.2.3 管径】

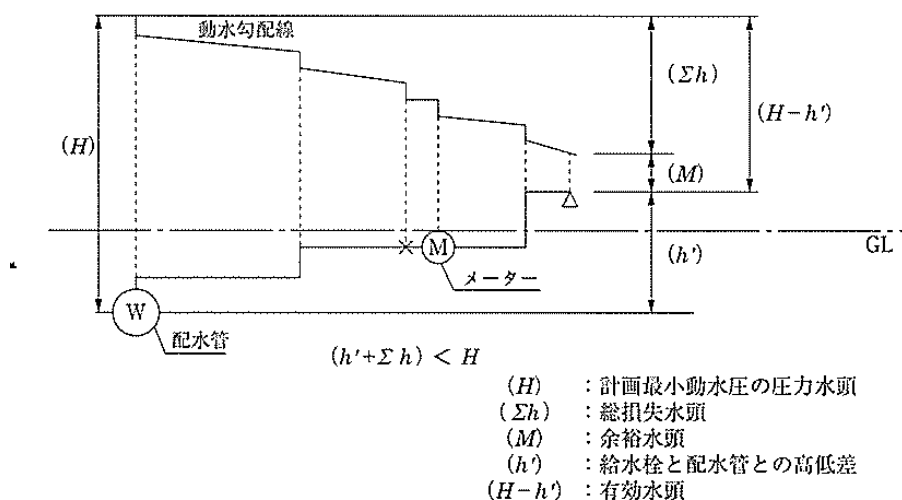
給水管の管径は、配水管の計画最小動水圧時において、計画使用水量を確保できる大きさとする。

1 管径決定の基準

給水管の管径は、配水管の計画最小動水圧時において、計画使用水量を確保できるもので、かつ経済性も考慮した合理的な大きさにする。

管径は、給水用具の立ち上がり高さと計画使用水量に対する総損失水頭を加えたものが、取出し配水管の計画最小動水圧の圧力水頭以下となるように計算によって定める。【図 2－1 動水勾配配線図参照】ただし、将来の使用水量の増加、配水管の水圧変動などを考慮して、ある程度の余裕水頭を確保する。

給水用具の取付け部においては、3～5 m 程度の水頭を確保することとするが、最低作動水圧を必要とする給水用具がある場合や先止め式瞬間湯沸器で給湯管路が長い場合などは、給湯水栓やシャワーなどにおいて必要な水頭と水量を確保できるように設計する。

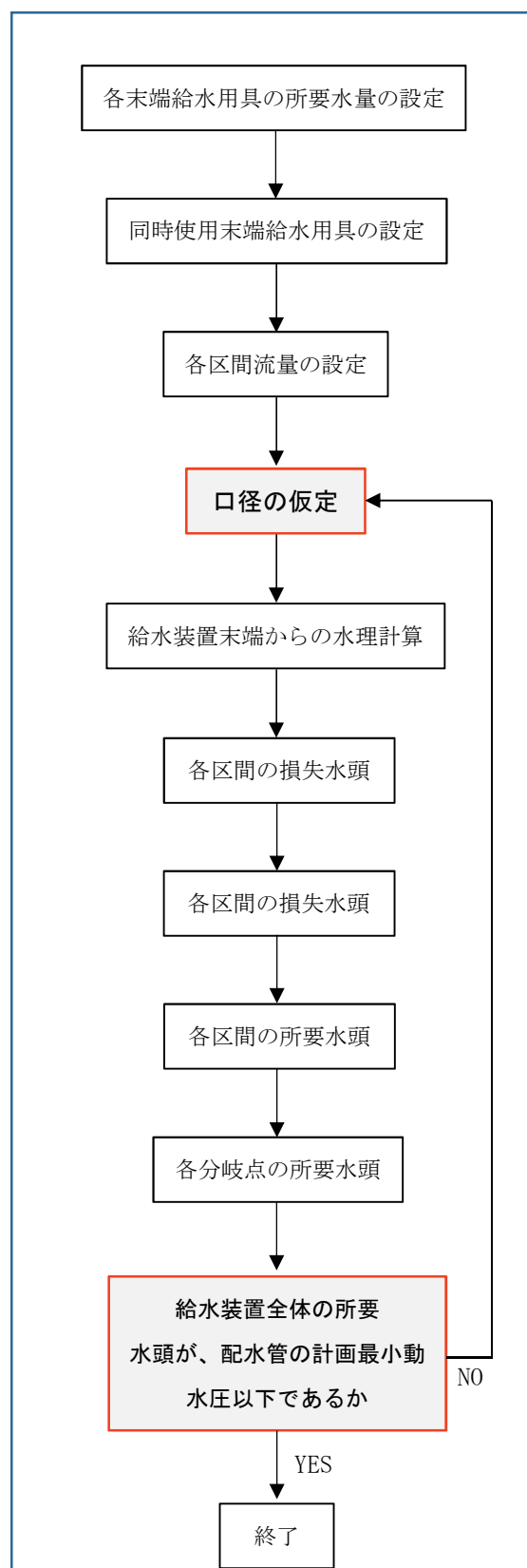


【図 2－1 動水勾配配線図】

2 口径決定の手順

まず給水用具の所要水量を設定し、次に同時に使用する給水用具を設定し、管路の各区間に流れる流量を求める。次に口径を仮定し、その口径で給水装置全体の所要水頭が、配水管の計画最小動水圧の水頭以下であるかどうかを確かめ、満たされている場合はその口径を求める口径とする。【図2－2口径の決定手順参照】

水道メーターについては、呼び径ごとに適正使用流量範囲、瞬時使用の許容流量があり、口径決定の大きな要因となる。



【図2－2口径の決定手順】

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、管継手部による損失水頭、管の曲がり、分岐、断面変化による損失水頭などがある。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、給水用具類及び管継手部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。

(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、管径 50mm 以下の場合はウェストン公式による。管径 75mm 以上の管については、『雲南市水道局管路設計指針 3 配水管 3.5 管径』による。

ウェストン公式

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

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

h_f	: 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 (9.8 m/sec ²)
Q	: 流量 (m ³ /sec)

(2) 各種給水用具、管継手部による損失水頭

水栓類、水道メーター、管継手部による流量と損失水頭との関係は、『水道施設設計指針2012 (9.2.3管径 2. 損失水頭)』による。

(3) 各種用具など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のかを直管の長さで表したものをいう。直管換算長の求め方は、『水道施設設計指針 2012 (9.2.3 管径 2. 損失水頭)』による。

3 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、流量図を利用して求める方法もある。計算例については、『水道施設設計指針 2012 (9.2.3 管径 3. 管径決定計算の方法損失水頭)』、『給水装置工事技術指針 7.2.3 給水管の口径の決定 2 口径決定計算方法』による。

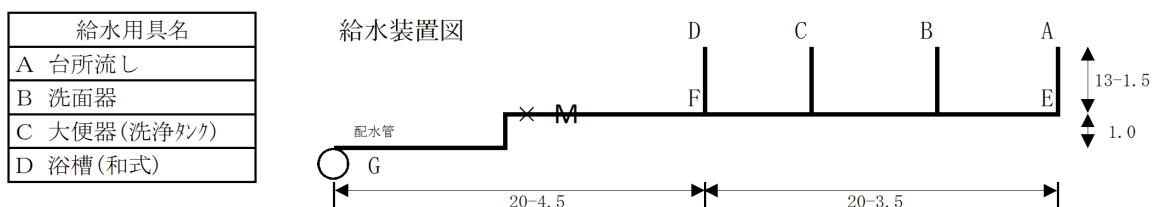
4 管径決定の計算例

直結式（一般住宅平屋建て）の口径決定

○計算条件…配水管の水圧 0.2MPa

給水栓数 4 栓

給水する高さ 2.5m



給水用具名	給水栓 呼び径 (mm)	同時使用 の有無	計画 使用水量 (L/分)
A 台所流し	13	有	12
B 洗面器	13	無	
C 大便器(洗浄タノ)	13	無	
D 浴槽(和式)	13	有	20
計			32

区間	流量 (L/分)	仮定 口径	動水勾配 ‰ ①	延長 m ②	損失水頭 m ③=①×② /1000	立上げ高 m ④	所要水頭 m ⑤=③+④	備考
給水栓 A	12	13	給水用具の損失水頭		0.80	0	0.80	
給水管 A～B 間	12	13	230	1.5	0.35	1.5	1.85	
給水管 E～F 間	12	20	36	3.5	0.13	0	0.13	
計							2.77	…⑤
給水栓 D	20	13	給水用具の損失水頭		2.10	0	2.10	
給水管 D～F 間	20	13	600	1.5	0.90	1.5	2.40	
計							4.50	…⑥

A～F 間の所要水頭2.78m＜D～F 間の所要水頭4.50m。

よって、F 点での所要水頭は4.50mとなる。

給水管 E ～ G 間	32	20	180	4.5	0.81	1.0	1.81	
給水管 E ～ G 間	32	20	水道メーター		1.20	0	1.20	
給水管 E ～ G 間	32	20	止水栓（甲型）		1.38	0	1.38	
給水管 E ～ G 間	32	20	分水栓		0.50	0	0.50	
						計	4.89	…⑦

全所要水頭は、⑥+⑦=4.50m+4.89m=9.39mとなる。…⑧

水頭から圧力に変換すると、

$$9.39\text{m} \times 1,000\text{kg/m}^3 \times 9.8\text{m/S}^2 \times 10^{-6} = 0.092\text{MPa} \quad \dots \textcircled{9}$$

配水管の水圧0.2MPa＞全所要水頭0.092MPaであるので、

仮定とおりの口径で適当である。

2. 4 水道メーター設置に関する基準

1 水道メーターの設置

水道メーターは給水装置に設置し、その位置は市長が定める。ただし、市長が必要であると認めたときは、貯水槽水道（法第14条第2項第5号に定める貯水槽水道をいう。以下同じ。）に水道メーターを設置することができる。【雲南市水道事業給水条例第19条】

- （1）水道メーターは、給水管と同口径のものを使用し、給水栓より低位に、かつ、水平に設置すること。ただし、口径13mmの水道メーターについては、この限りではない。
- （2）原則、建造物ごとに1個の水道メーターを設置する。ただし、同一使用者が同一敷地内で同じ目的に使用されるものについては、建造物の棟数に関係なく1個の水道メーターを設置することができる。
- （3）1つの建造物であっても、構造上、利用上独立して使用される区画（店舗、事務所、集合住宅等）に給水装置を設ける場合は、それぞれに1個の水道メーターを設置することができる。

2 水道メーターの設置位置

水道メーターの設置位置は、維持管理及び検針業務に重大な影響があるので、次の各号により設置すること。

- （1）水道メーターは、官民境界の民地側に設置し、給水引込み位置の境界から管路の延長として概ね5m以内とする。
- （2）設置場所は、検針並びに水道メーターの取替がし易く、汚染や損傷、凍結の恐れがない場所とする。
- （3）水道メーターを傾斜して取り付けると、感度や低下させる原因となるので、水平に取り付ける。
- （4）水道メーターは、器内に水が充満していることが必要であるから給水栓より低位置に設置すること。
- （5）水道メーターは、水撃作用（ウォーターハンマー）によって破損することがあるので、できるだけ水栓から離れた場所を選定すること。
- （6）工事中に水道メーターを設置する場合は、工事完了後の地盤にあわせて設置すること。
- （7）口径40mm以下の水道メーターを設置する場合は、水道メーターの1次側にボール式伸縮止水栓（逆止弁付）を設けること。
- （8）口径25mm以上の水道メーターを設置する場合は、水道メーターの2次側にバルブを設けること。
- （9）設置してはならない場所
 - ①屋内（貯水槽水道に設置する場合は除く）

- ②地下室
- ③便所、浄化槽に近い場所
- ④雨水、排水等の溜まり易い場所

3 子メーター

市長が必要であると認めたときは、子メーターを設置することができる。子メーターは、市が設置し管理する。

4 貯水槽水道（給水設備）への水道メーター設置

貯水槽水道（給水設備）へ個別に水道メーターを設置する場合は、次の各号の条件により設置を許可する。

- (1) 貯水槽水道1次側に水道メーター（親メーター）を設置すること。
- (2) 貯水槽水道2次側に各戸に水道メーター（子メーター）を設置すること。
- (3) 親メーター及び子メーターはそれぞれ加入分担金を徴収する。
- (4) 親メーター、子メーターは水道局が検針を行い、水道料金を徴収する。

5 私設水道メーター

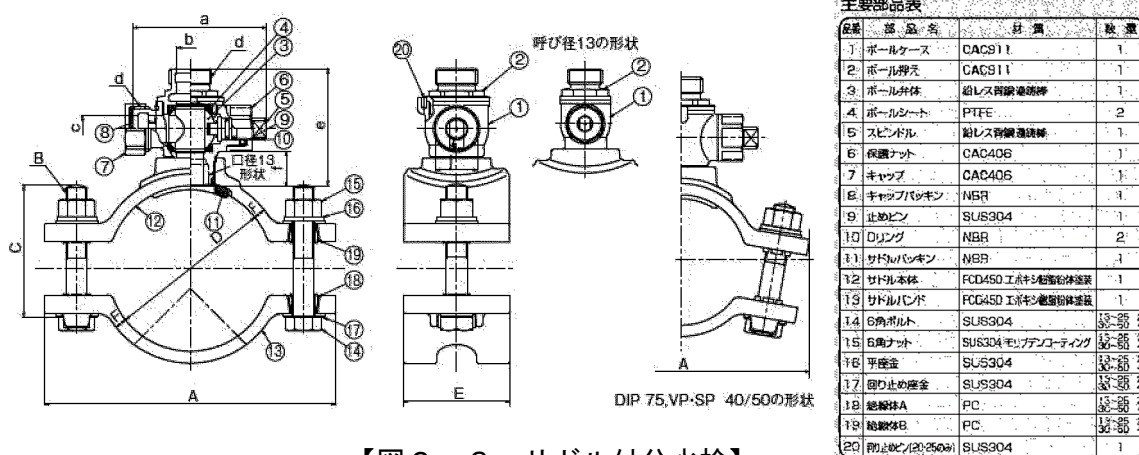
水道の利用者等が、私設水道メーターを設置する場合は、あらかじめ市長に届け出なければならない。【雲南市水道事業給水条例第19条】

2. 5 分水栓【9.3.2 総則】

分水栓は、配水管から給水管を分岐し、取り出すための給水用具であり、水道用分水栓、サドル付分水栓、また分水栓と同様の機能を有する割T字管などがある。

1 サドル付分水栓

サドル付分水栓は、配水管に取り付けるサドル機構と止水機構を一体化した構造の栓であり、止水機構がボール式のA形とコック式のB形がある。【図2-3 サドル付分水栓参照】

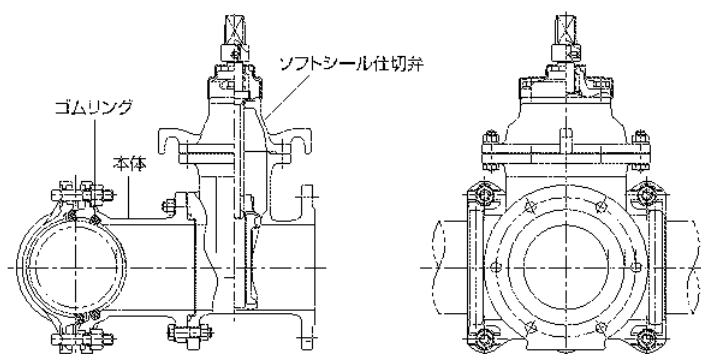


【図2-3 サドル付分水栓】

3 割T字管

割T字管は、ダクタイル鋳鉄製の割T字形の分岐帯に仕切弁を組込み、一体として配水管にボルトを用いて取り付ける構造のもので、二つ割と三つ割がある。また、最近では耐震構造の製品も開発されている。【図2－4割T字管参照】

●ダクタイル製(二つ割)構造図



【図2－4 割T字管】

4 腐食防止対策

サドル付分水栓と割T字管は、ボルトで取り付ける構造であり、ボルトが異種金属接触等により腐食し、漏水することもあるので、ボルトの材質や絶縁対策等に考慮する必要がある。一般的には、耐食性に優れたボルトを使用するか、分水栓全体をポリエチレンスリーブで被覆する。

- 配水管からの分岐は、サドル付分水栓、割T字管（不断水T字管）またはチーズとする。【表2－7分水栓材料による】
- サドル付分水栓を使用する場合、止水機構がボール式のA形とする。
- 配水用ポリエチレン管より取出しを行う場合は、融着式のサドル付分水栓が望ましい。
- サドル付分水栓は必ず全体をポリエチレンスリーブで被覆する。

【表2－7 分水栓材料】

分岐管の管種	分岐口径	分水栓の種類	備考
鋳鉄管	φ 50mm以上	割T字管	
鋼管	φ 40mm以下	サドル付分水栓	
ビニル管	φ 50mm以上	割T字管	
(φ 50mm～)	φ 25mm以下	サドル付分水栓	
ビニル管	φ 25mm以上	H I-T S チーズ 鋳鉄製チーズ	鋳鉄製チーズは離脱防止機能付き
(φ 40mm)	φ 20mm	サドル付分水栓	

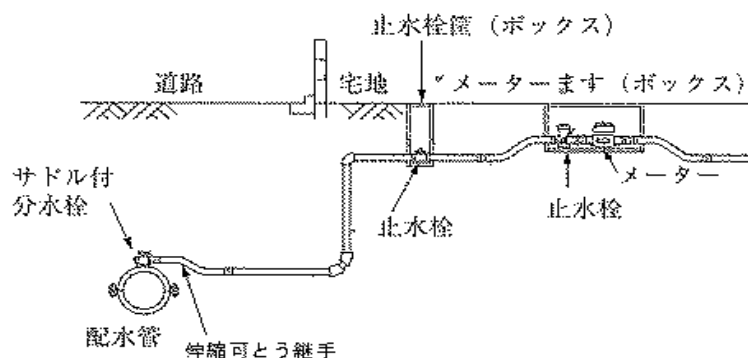
ビニル管 (～φ30mm)	φ25mm以下	H I-T S チーズ 鋳鉄製チーズ	鋳鉄製チーズは離 脱防止機能付き
配水用	φ50mm以上	割T字管	
ポリエチレン管	φ40mm以下	サドル付分水栓	融着が望ましい

2. 6 管の取出し【9.2.5 管の取出し】

給水管の取出しは、次のとおりとする。

- 1 配水管を穿孔する場合は、配水管の強度、内面塗膜等に悪影響を与えないこと。
- 2 分岐によって給水管を取り出す場合は、配水管の管種及び管径、給水管の管径に応じて分水栓、サドル付分水栓、チーズ、T字管又は割T字管を使用する。
- 3 分水栓又はサドル付分水栓によって給水管を取り出す場合は、その間隔を30cm以上とする。
- 4 チーズ、T字管又は割T字管によって給水管を取り出す場合は、配水管の管径より小さいものとする。

- 安定給水を図るため、最低分岐（取出し）口径は、20mmとする。
- 管の押力等を除去するため、穿孔部を中心に左右1.0m以上の余掘りを行う。
- サドル付分水栓には、ポリエチレンスリーブを被覆する。
- ダクトイル鋳鉄管の取り出し部には、分岐部の閉塞防止のため、インサートリングを挿入する。
- 配水用ポリエチレン管より取出しを行う場合は、融着式のサドル付分水栓が望ましい。
- 給水管口径が40mm以下のときには、サドル付分水栓を使用する。
- 給水管口径が50mm以上の場合は、チーズ又はT字管を使用する。
- 異形管にはサドル付分水栓を取付けてはならない。
- 継手付近へサドル付分水栓を取付ける場合は、継手端面から30cm以上離す。
- サドル付分水栓によって取り出す場合は、分水栓部へ伸縮可とう継手を設置する。
- 管の取出し配管例を【図2-5 管の取出し配管例】に示す。



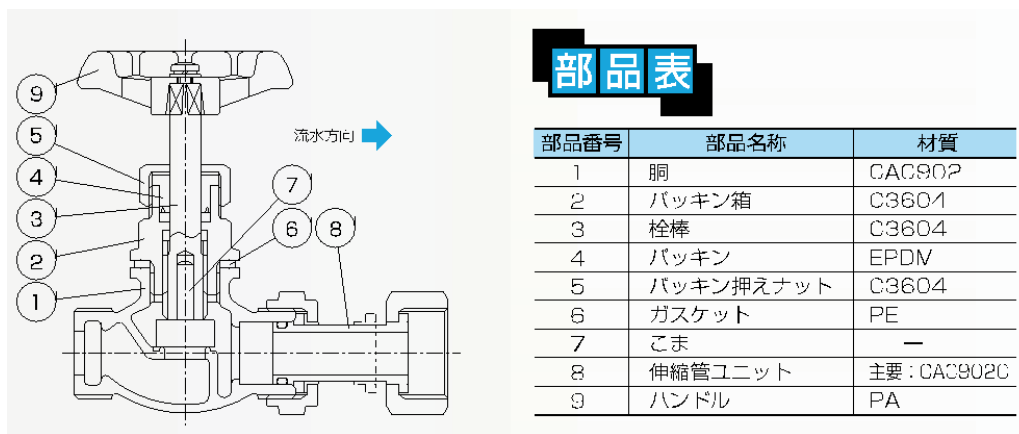
【図 2－5 管の取出し配管例】

2. 7 止水栓の種類【9.3.3 止水栓】

止水栓は、給水の開始・中止、給水装置の修理その他の目的で給水を制限又は停止するために使用する給水用具であり、甲形止水栓、ボール止水栓、仕切弁、玉形弁がある。

1 甲形止水栓

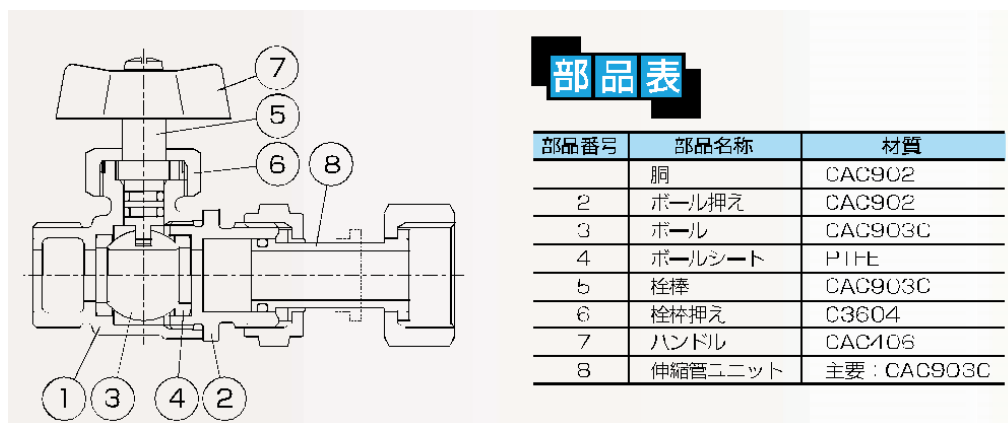
甲形止水栓は、止水部が落としこま構造になっており、損失水頭は大きい。こま式は、流水抵抗によってこまパッキンが摩耗するため、止水できなくなるおそれがあり、定期的な交換が必要である。【図 2－6 甲形止水栓参照】



【図 2－6 甲形止水栓】

2 ボール止水栓

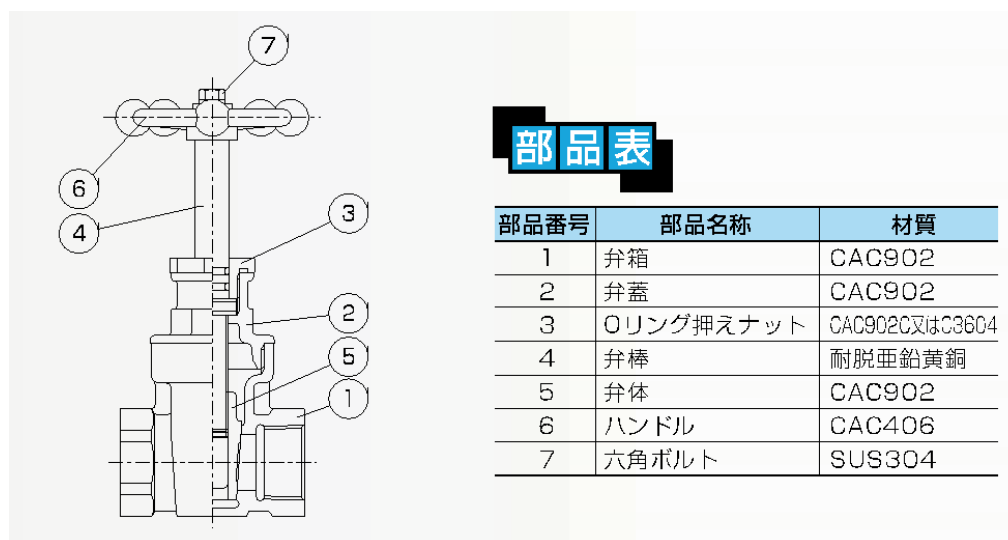
ボール止水栓は、弁体が球状のため90度回転で全開、全閉する構造であり、損失水頭は極めて小さい。【図2-7 ボール伸縮止水栓参照】



【図2-7 ボール伸縮止水栓】

3 仕切弁（ゲート弁）

仕切弁（ゲート弁）は、弁体が垂直に上下し、全開、全閉する構造であり、全開時の損失水頭は極めて小さい。【図2-8 埋設ゲート弁参照】



【図2-8 埋設ゲート弁】

2. 8 止水栓の設置

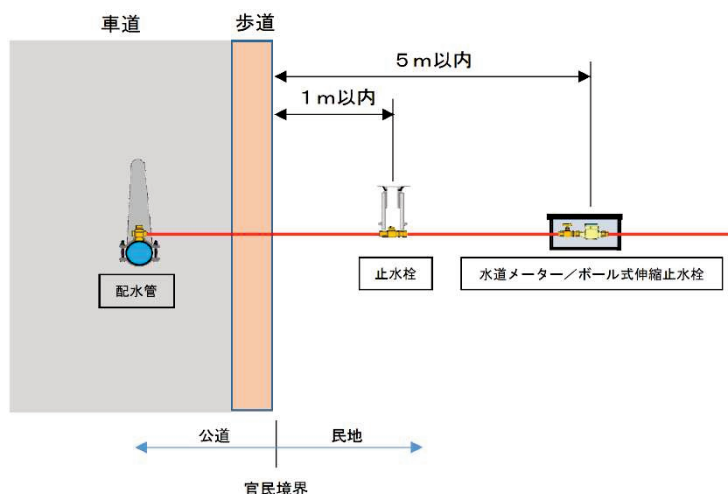
止水栓の設置位置については次のとおりとする。

- 1 止水栓（仕切弁）は、配水管分岐点から直角上であり、かつ将来に渡り操作及び維持管理に支障をきたさない位置とする。【図2-9 止水栓の設置例①】
- 2 口径30mm以下の給水管に設置する止水栓は、逆流防止機能を有しないボール

式とする。

3 口径40mmの給水管に設置する止水栓は、逆流防止機能を有しないボール式又は埋設ゲート弁とする。

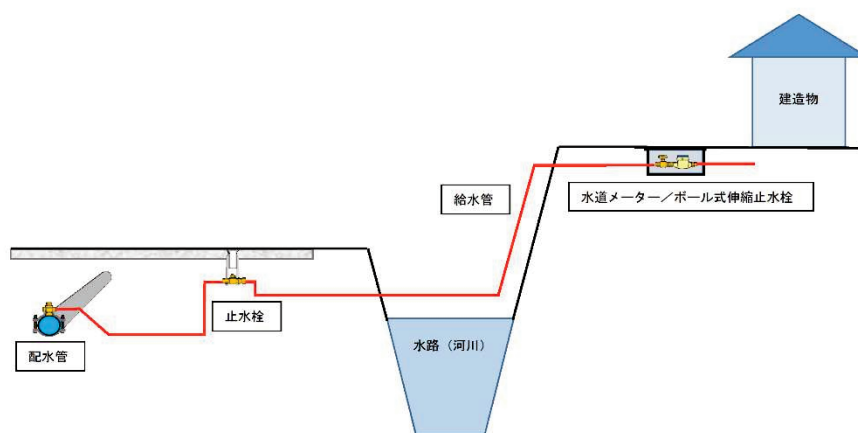
4 口径50mm以上の給水管に設置する止水栓は、ソフトシール仕切弁とする。



【図2-9 止水栓の設置例①】

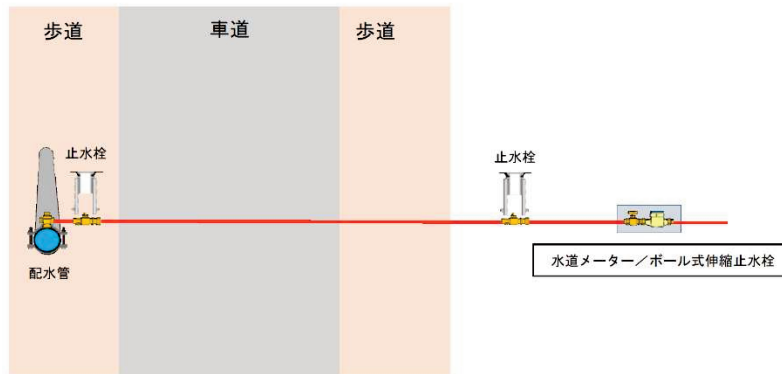
5 その他

(1) 水道メーター前でやむを得ず溝や河川等を横断する場合は、石垣等に露出配管する場合、又は、その他管理者が必要と認めたときは、公道上に止水栓を設置すること。【図2-10 止水栓の設置例②】



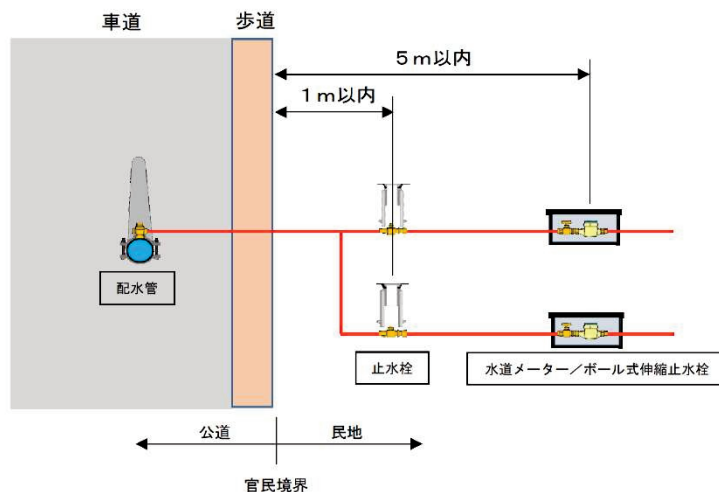
【図2-10 止水栓の設置例②】

(2) 歩道に布設してある配水管から車道、軌道等を横断する場合は、配水管の布設してある歩道に止水栓を設置すること。【図 2-11 止水栓の設置例③】



【図 2-11 止水栓の設置例③】

(3) 2戸以上（アパート等）の同時引込みをする場合は、主管に止水栓を設置する。この場合、止水栓は官民境界から1m以内の民地とする。【図 2-12 止水栓の設置例④】



【図 2-12 止水栓の設置例④】

- 止水栓（仕切弁）の設置は、『水道工事施工基準 出来高基準』による。
- 水道メーターボックス内へ設置する止水栓は、ボール式止水栓とし、伸縮及び逆流防止機能を備えたものとする。
- 口径40mm以下で仕切弁を設置する場合は、埋設ゲート弁とする。
- 口径50mm以上で仕切弁を設置する場合は、ソフトシール仕切弁とする。

2. 9 管種【9.2.4 管種】

給水管は、構造材質基準の性能基準に適合していなければならない。

また、施工に当たっては、構造材質基準の給水装置システム基準に適合するとともに、布設場所の地質、管の受ける外力、気候、管の特性、通水後の維持管理などを考慮し、もっとも適切な管種を選定する。

- 『雲南市水道局管路設計指針 3 配水管 3.3 管種の選定』に準ずる。
- 硬質ポリ塩化ビニル管を使用する場合は、耐衝撃性のものとする。
- 口径 40 mm 以上で硬質ポリ塩化ビニル管を使用する場合、直管の継手は、ゴム輪形（RR）とする。
- 各管種の規格及び特性の概要は、【表 2－8 各管種の規格及び特性】のとおりである。

【表 2－8 各管種の規格及び特性】

ダクタイル	規格及び特性の概要
鋳鉄管	○管体強度が大きく、靱性に富み、衝撃に強い。 ○耐久性がある。 ○GX、NS 形の鎖構造継手は、柔構造継手よりも大きな伸縮に対応でき、更に離脱防止機能を有するので、より大きな地盤変動に対応できる。 ○重量は比較的重い。 ○内外の防食面に損傷を受けると腐食しやすい。
硬質塩化ビニルライニング鋼管	○強度を鋼管が、耐食性などをビニルライニングが分担して、それぞれの材料を有効に利用した複合管である。 ○屋外及び埋設用途に対応できる外面仕様の異なる 3 種類がある。 ○接合部のねじや管端部は、腐食しやすいので、外面樹脂被服した管端防食継手を使用する。
ポリエチレン粉体ライニング鋼管	○強度を鋼管が、耐食性などをポリエチレンライニングが分担して、それぞれの材料を有効に利用した複合管である。 ○屋外及び埋設用途に対応できる外面仕様の異なる 3 種類がある。
耐熱性硬質塩化ビニルライニング鋼管	○強度を鋼管が、耐熱性及び耐食性をビニルライニングが分担して、それぞれの材料を有効に利用した複合管である。 ○外面が一次防錆塗装の屋内配管用である。
ステンレス鋼管	○SUS304 と SUS316 の 2 種類があり、SUS316 は特に耐腐食性が高い。 ○他の鋼管に比べ、強度的に優れており、軽量化しているので取扱いが容易である。
塗履装鋼管	○水道施設設計指針2012 7.5.3管種に準ずる
耐衝撃性硬質ポリ塩化ビニル管	○硬質ポリ塩化ビニル管の衝撃強度を高めるように改良されたもの。 ○長期間直射日光に当たると、耐衝撃強度が劣化する。 ○接合方法には、接着剤を用いたTS接合とゴム輪接合がある。

ポリエチレン管	○硬質ポリ塩化ビニル管に比べ、可とう性に富み軽量で耐寒性、耐衝撃強さが大である。 ○長尺物であるため、少ない継手で施工できる。 ○他の管種に比べて柔らかく、傷が付きやすい。 ○有機溶剤による浸透に注意する必要がある。
水道配水用ポリエチレン管	○耐食性に優れている。 ○融着継手により一体化でき、管体に柔軟性があるため地盤変動に追従できる。 ○有機溶剤による浸透に注意する必要がある。
架橋ポリエチレン管	○耐熱性及び耐食性に優れ、軽量で柔軟性に富んでおり、管内スケールの付着は少なく、流体抵抗も小さい。 ○耐寒性に優れており、寒冷地での使用に適している。 ○熱膨張が大きいいため配管には注意が必要である。
ポリブテン管	○ポリブテン樹脂を原料としたプラスチック管である。 ○高温時でも高い強度をもち、しかも金属管に起こりやすい熱水による腐食のないので温水配管に適している。

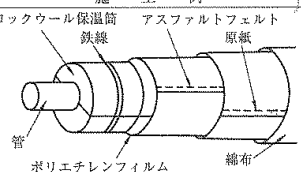
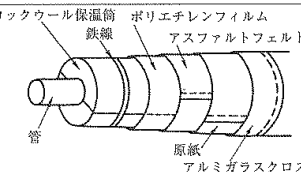
2. 10 配管【9.2.6配管】

給水管の配管は、構造材質基準の給水装置システム基準に適合しなければならない。配管は、次のとおりとする。

- 1 道路内に配管する場合は、配管占用位置及び深さを誤らないようにするとともに、他の埋設物との間隔を30cm以上確保する。
- 2 埋戻しの際は、購入土（公道部）を用いて適切な締固めを行い、管の保護を行う。
- 3 敷地内に配管する場合、止水栓及び水道メーターの設置は、維持管理に適した箇所を選定するとともに、敷地内でもできるだけ直線配管となるよう配慮する。
- 4 地階あるいは2階以上に配管する場合は、各階ごとに止水用具を取り付けるとともに、立ち上がりや横走り部分で露出配管となる箇所には、適当な間隔で建物へ固定する。
- 5 給水装置の露出部分において、凍結や結露のおそれのある場合などは、適切な防寒措置や防露措置を講ずる。
- 6 管が開渠を横断する場合は、なるべく開渠の下に布設する。
- 7 埋め立て地や腐食性の高い土壌等に配管する場合には、耐震性や腐食防止を十分考慮する。

- 埋設位置及び深さは、『雲南市水道局管路設計指針 3配水管 3.6埋設位置及び深さ』による。
- 道路内で配管を横断する場合、道路に対し直角に埋設する。
- 道路内（公道部）の埋設深度は、配水管と同じ深さとする。
- 民有地の埋め戻し土は、原則発生土とする。
- 道路部へ埋設する場合は、埋設表示シートを布設する。
- 止水栓及び筐（ボックス）は、原則、車両などの外圧を受けやすい場所や障害物を置かれたり埋没しやすい場所を避けることができる位置を選定し、かつ、道路境界から1.0m以内の私有地に設置する。また、地震等災害時の早期復旧を考慮し、家屋等が倒壊しても止水栓の操作が行える場所とする。

- 露出配管は、外力、自重、水圧等による振動や撓みで損傷を受けやすいので、管をクリップなどのつかみ金具を使用し、1～2mの間隔で固定する。
- 給水栓は、損傷しやすいので、堅固に取り付ける。
- 住宅内において、漏水原因となる継手を避ける方式として、ヘッダー方式による配管がある。
- 屋内配管の露出部分は、管の表面に結露現象が生じ、周囲の家具等を傷めることがあるので、防露措置を講じる。【図2-13 防露措置の例参照】
- 溝、開渠等を横断する場合は、できるだけ開渠等の下に鋼管などのさや管の中に入れて埋設する。困難なときは開渠等の高水位以上の高さに配管する。この場合、防寒、防食についても適切な措置を講ずる。
- 給水管は、伸縮可とう性に富んだ材質のものを使用するほか、剛性の高い材料の場合には伸縮可とう継手を用い地震時の変位に対応できるようにする。
- スプリンクラー設備を設置する場合、配慮事項に留意する必要がある。（スプリンクラー設備設置に関する厚生労働省通知）

施工箇所	保温の種類	施 工 例								
屋内露出 (一般及び中央機械室)	1. ロックウール保温筒 2. 鉄線 3. ポリエチレンフィルム 4. アスファルトフェルト 5. 原紙 6. 綿布	 単位mm <table><tr><td>呼び径</td><td>15～25</td><td>32～200</td><td>250以上</td></tr><tr><td>保温厚</td><td>30</td><td>40</td><td>50</td></tr></table>	呼び径	15～25	32～200	250以上	保温厚	30	40	50
呼び径	15～25	32～200	250以上							
保温厚	30	40	50							
屋内露出 (各階機械室、書庫、倉庫等)	1. ロックウール保温筒 2. 鉄線 3. ポリエチレンフィルム 4. アスファルトフェルト 5. 原紙 6. アルミガラスクロス	 単位mm <table><tr><td>呼び径</td><td>15～25</td><td>32～200</td><td>250以上</td></tr><tr><td>保温厚</td><td>30</td><td>40</td><td>50</td></tr></table>	呼び径	15～25	32～200	250以上	保温厚	30	40	50
呼び径	15～25	32～200	250以上							
保温厚	30	40	50							

【図2-13 防露措置の例】

第3章 給水用具

3.1 総則【9.3.1総則】

給水用具とは、給水管に直結し、管と一体となって給水装置を構成する分水栓、止水栓、給水栓、弁類及び機器等の用具をいう。

給水用具は、構造材質基準に定められた性能基準に適合するものでなければならない。

構造材質基準に適合する給水用具としては、日本工業規格品（JIS）、日本水道協会規格品（JWWA）、自己認証品及び第三者認証品等がある。

また、特に逆流に配慮しなければならない便器、洗浄弁、食器洗い器等については、構造材質基準の逆流防止に関する基準に適合してなければならない。

3.2 給水栓【9.3.4給水栓】

給水栓は、給水装置の末端に取り付けられ、水を出したり、止めたりする給水用具であり、水栓類とボールタップとに大別される。

1 水栓類

水栓は、使用者に直接水を給水するための給水用具で、弁の開閉は主にハンドルを回して行うが、中にはレバーハンドルを上下して弁の開閉を行うシングルレバー式の水栓や、自動的に弁の開閉を行う電子式自動水栓などもあり、用途によって多種多様のものがあるので、使用目的に最も適した水栓を選ぶ必要がある。

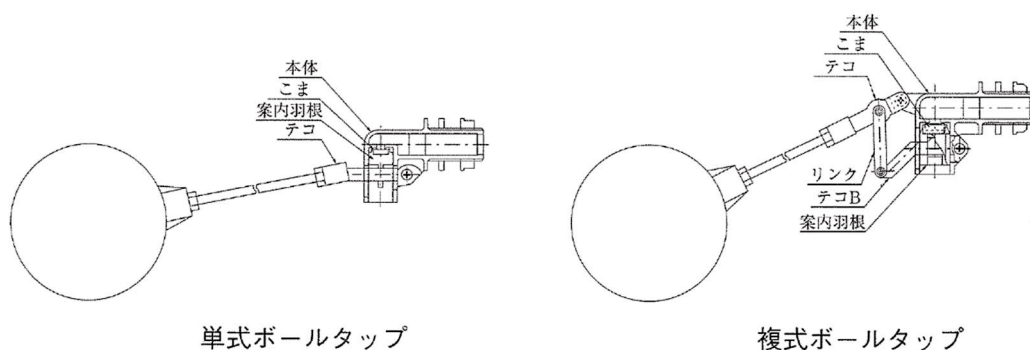
【表3-1 混合水栓の種類参照】

【表3-1 混合水栓の種類】

種類	外観・構造	特 徴
2ハンドル式		○湯側・水側の2つのハンドルを操作し、吐水・止水、吐水量の調整、吐水温度の調整が出来る。
シングルレバー式		○1本のレバーハンドルで吐水・止水、吐水量の調整、吐水温度の調整が出来る。 ○2ハンドル式に比べて操作が簡単に出来る。
サーモスタット式		○温度調整ハンドルの目盛を合わせることで安定した吐水温度を得ることができる。吐水・止水、吐水量の調整は別途止水部で行う。 ○シングルレバー式に比べ、設定温度に対し安定させることが簡単に出来る。

2 ボールタップ

ボールタップは、フロート（浮き玉）の上下によって自動的に開閉する給水用具で、水栓便所の洗浄水槽や受水槽に給水する給水用具である。（図 3－1 ボールタップ参照）



【図 3－1 ボールタップ】

3.3 弁類【9.3.5弁類】

弁類には、逆流防止弁、減圧弁、安全弁（逃し弁）等がある。

1 逆流防止弁

逆流防止弁は、逆圧による水の逆流を防止する給水用具で、主として逆流による水の汚染を防止する目的で使用するものであり、ばね式、リフト式、スイング式、ダイヤフラム式等がある。

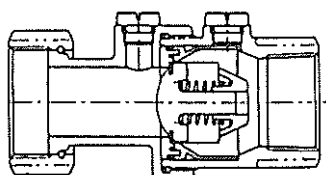
(1) ばね式

弁体をばねによって弁座に押し付け、逆止する構造である。逆止弁体はカートリッジ式のものもある。【図 3－2 単式逆流防止弁参照】

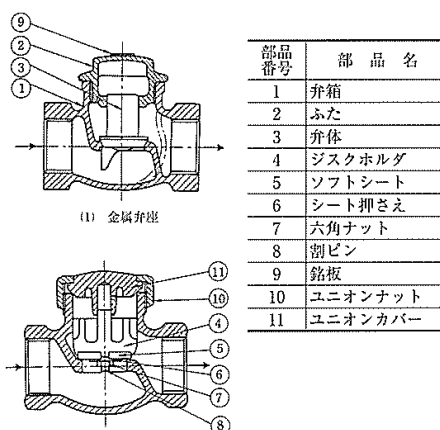
(2) リフト式

弁体が弁箱又は蓋に設けられたガイドによって弁座に対して垂直に動作し、弁体の自重で閉止の位置に戻る構造である。損失水頭が比較的大きいことや水平に設置しなければならない制約を受けるが、構造が比較的単純である。【図 3－1

1 リフト式逆流防止弁参照】



【図 3－2 単式逆流防止弁】



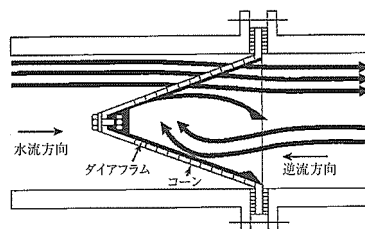
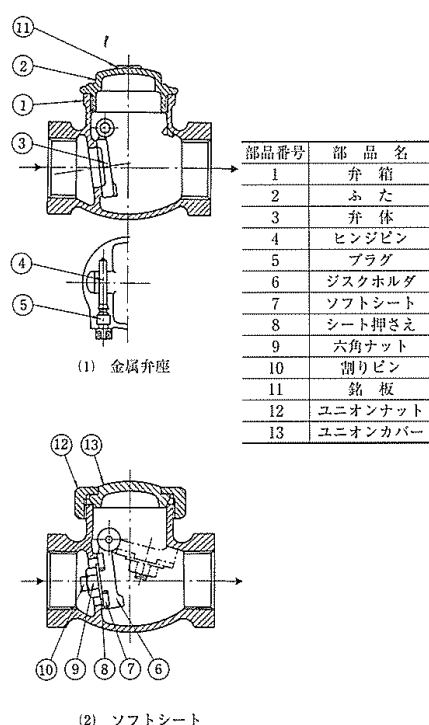
【図 3－3 リフト式逆流防止弁】

(3) スイング式

弁体がヒンジピンを支点として動作し、通水時に弁体が押し開かれ、逆圧と弁体の自重によって自動的に弁座を閉止する構造である。リフト式に比べ損失水頭が小さく、水平若しくは上向きの流れに対して使用することが出来ることから使用範囲が広い。【図3-4 スイング式逆流防止弁参照】

(4) ダイアフラム式

ゴム製のダイアフラムを水流によって押し広げて通水し、停水又は逆圧時はダイアフラムの復元力でコーンに密着し閉止して逆流を防止する構造である。主に器具の配管内に取り付けられて使用される。【図3-5 ダイアフラム式逆流防止弁参照】



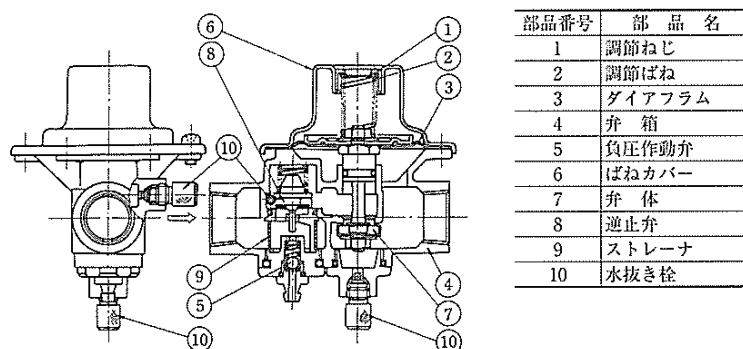
【図3-5 ダイアフラム式】

【図3-4 スイング式】

2 減圧弁

減圧弁は、調整ばね、ダイアフラム、弁体等の圧力調整機構によって一次圧力が変動しても、二次側を一次側より低い設定圧力に保持する弁である。

減圧弁の取付位置は、設置後の点検・取り替えが容易な場所とし、取り付けに際しては適正な減圧が行われていることを確認するとともに、設置後は定期点検を行い、正常な動作が保てるようにする必要がある。【図3-6 減圧弁参照】



【図 3－6 減圧弁】

3 安全弁

安全弁は、一次側圧力が設定された圧力以上になると、弁体が自動的に開いて過剰圧力を逃し、圧力が所定の値に降下すると閉じる機能を持つ給水用具である。

4 洗浄弁

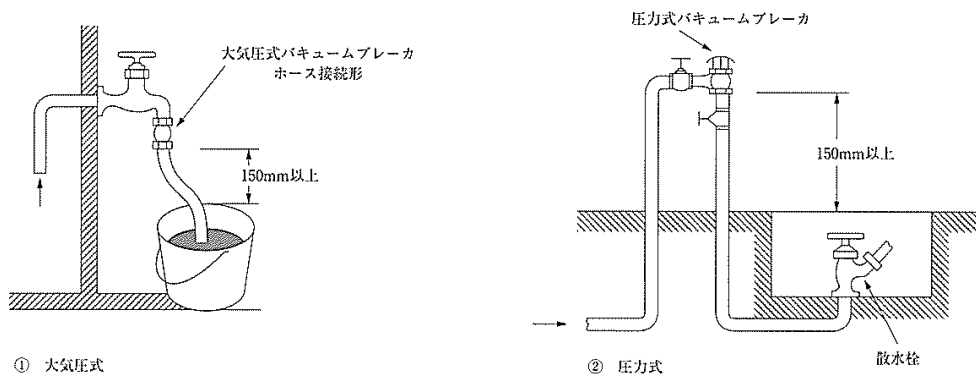
洗浄弁は、一般にフラッシュバルブと呼ばれており、大便器用と小便器用に分類され主に公衆トイレで使用されている。公衆トイレにおいては、連続してトイレを洗浄する必要があるため、ロータンクではなく貯水時間がかからない水道直結の浄水弁が普及している。

5 ミキシングバルブ

ミキシングバルブは、湯・水配管の途中に取り付けて、湯及び水を混合し、所要温度の湯を吐水する給水用具であり、ハンドル式とサーモスタット式がある。

6 バキュームブレーカ

バキュームブレーカは、給水管内に負圧が生じたとき、逆サイホン作用により使用済の水その他の物質が逆流し、水が汚染されることを防止するため、負圧部へ自動的に空気を取り入れる機能を持つ給水用具で、大気圧式と圧力式の2形式がある。大気圧式は給水用具の最終の止水機構の下流側（常時圧力がかからない配管部分）に取り付け、圧力式は給水用具の上流側（常時圧力がかかる配管部分）に取り付けるものである。【図 3－7 バキュームブレーカ参照】



【図 3－7 バキュームブレイカ】

7 不凍栓類

不凍栓類は、管路の末端や途中に設置し、不凍栓内の水を凍結深度以下にある貯留部に流下させるか、または立ち上がり管及び地上配管内の水を、凍結深度以下の地中に排水させて凍結を防止する給水用具であり、内部貯留式不凍給水栓、外部排水式不凍給水栓、水抜き栓等がある。

(1) 内部貯留式不凍給水栓

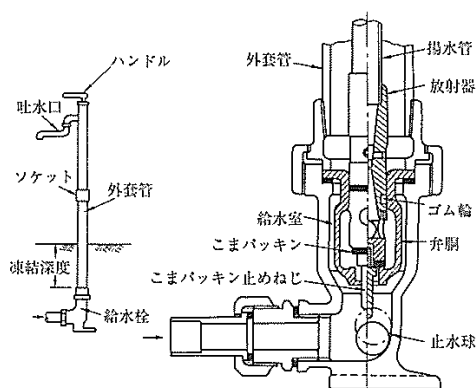
内部貯留式不凍給水栓は、閉止時（水抜き操作）にその都度、揚水管（立ち上がり管）の水を凍結深度より深いところにある貯留部に流下させて、凍結を防止する構造である。【図 3－8 内部貯留式不凍給水栓参照】

(2) 外部排水式不凍給水栓

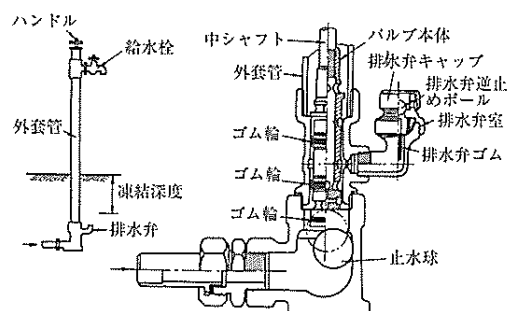
外部排水式不凍給水栓は、閉止時（水抜き操作）に外套管内の水を、排水弁から凍結深度より深い地中に排水する構造である。【図 3－9 外部排水式不凍給水栓参照】

(3) 水抜き栓

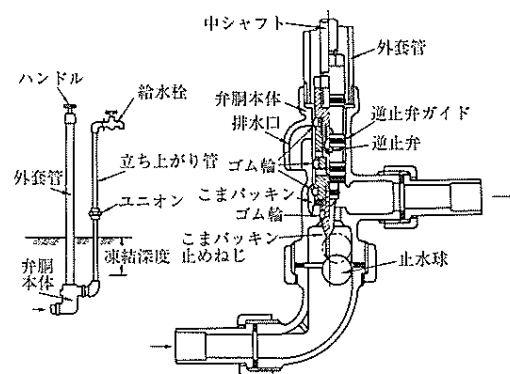
水抜き栓は、外部排水式不凍水栓と同様の機能を持つが、外套管が揚水管を兼ねておらず、ハンドルのねじ部が水に触れない構造になっており、凍って重くならない。【図 3－10 水抜き栓参照】



【図 3－8 内部貯留式不凍給水栓】



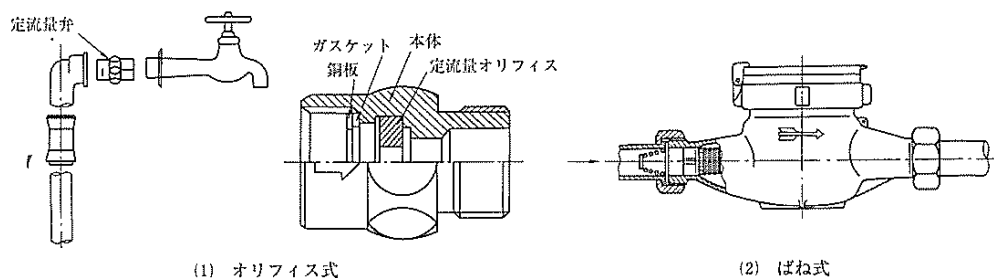
【図 3－9 外部排水式不凍給水栓】



【図 3－10水抜き栓】

8 定流量弁

定流量弁は、ばね、オリフィス、ニードル式等による流量調整機構によって、一次側の圧力にかかわらず流量が一定になるよう調整する給水用具である。【図 3－11定流量弁参照】



【図 3－11定流量弁】

9 空気弁及び吸排気弁

空気弁及び吸排気弁は、管内に停滞した空気を自動的に排出する機能と管内に負圧が生じた場合に自動的に吸気する機能を合わせ持った給水用具である。

寒冷地などの水抜き配管で、不凍栓を使用して二次側配管内の水を排水して凍結を防ぐ場合、吸気弁を設置することにより、空気を導入して水抜きを円滑にすることができる。

●受水槽により給水する場合は、周辺の水圧変動及び水道メーターの適正流量を確保するため、流入管（水道メーター 2 次側）へ流量調整器を設置する。

3.4 給水用具類【9.3.6給水用具類】

給水用具類には、ウォータークーラー、湯沸器、浄水器、直結加圧形ポンプユニットなどがある。

3.5 節水型給水用具【9.3.7節水型給水用具】

節水型給水用具は、少ない水量で使用目的が達成できる構造の給水用具で、節水型のものと節水が図れるものとに分類される。

1 節水型給水用具

節水型タンク式便器、節水型大便器洗浄弁、洗浄弁内臓式便器

2 節水が図れる給水用具

(1) 吐出量を絞ることにより節水が図れる給水用具

定流量弁、泡沫式水栓

(2) 自閉構造により節水が図れる給水用具

手洗衛生洗浄弁、自閉式水栓、電子式水栓、湯屋カラン、定量水栓

(3) 制御方式を使って節水が図れる給水用具

小便器洗浄ユニット、大便器洗浄ユニット、電気食器洗い機

3 節水コマ

節水コマは、コマを特別な形状としハンドルを少々開いても、あまり多量の水が出ないようにしたものである。

第4章 水道メーター

4.1 総則【9.4.1総則】

水道メーターは、給水装置に取付け、需要者が使用する水量を積算計量する計量器であって、その計量水量は、料金算定並びに有収率などの水量管理の基礎となるものである。適正な計量が求められることから、その使用に際しては、計量法に定める特定計量器の検定に合格し、かつ検定有効期限（8年）内のものであるほか、各種メーターの特性を考慮する。

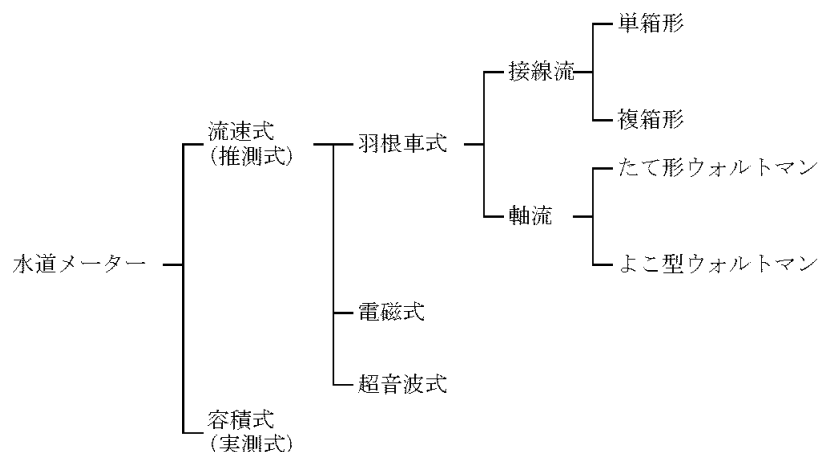
直結給水の範囲拡大によって、損失水頭の小さい器具の使用が求められており、メーターについても圧力損失の軽減を図るため、使用実態に合わせて種類及び性能の選定を行う。

4.2 種類、構造及び選定【9.4.2種類、構造及び選定】

メーターは、適正な計量や耐久性の確保のため、その特性が使用実態に適した器種を選定する。

1 種類

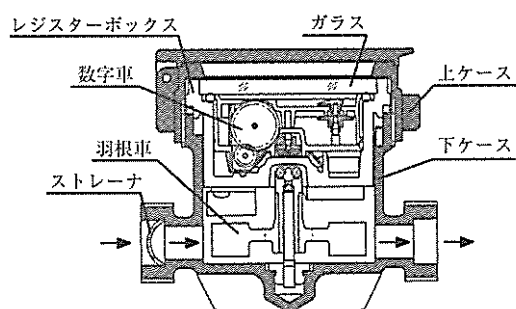
メーターの種類には、流れている水の流速を「羽根車の回転数」、「電磁誘導作用」、「超音波の伝搬時間」などによって計量する流速式（推測式）とますで、水の体積を測定するように計量する容積式（実測式）とがあり、【図4-1 水道メーターの分類】のとおり分類される。



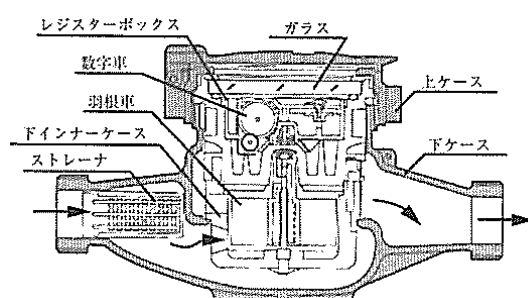
【図4-1 水道メーターの分類】

(1) 接線流羽根車式水道メーター

この形式のメーターは、計量室内に装置された羽根車を、その接線方向からの水流によって回転させ、通過水量を積算表示する構造のもので、呼び径13の単箱形と呼び径20～40の複箱形とがあり、表示機能部は乾式と湿式がある。【図4-2 単箱形の例及び図4-3 複箱形の例参照】。



【図 4－2 単箱形の例】



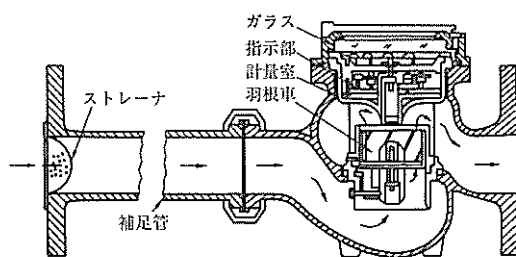
【図 4－3 複箱形の例】

(2) 軸流羽根車式水道メーター

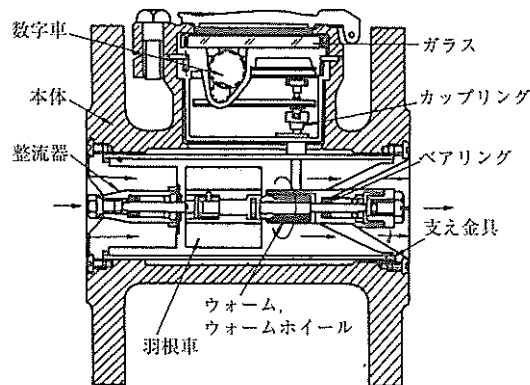
この形式のメーターは、一般に管状の器内に装置された流れに平行な軸を持つ螺旋状の羽根車を回転させて、積算計量する構造のもので、ウォルトマンと呼ばれ、たて形とよこ形がある。

たて形は、羽根車の回転がスムーズであるため感度がよく、小流量から大流量まで広範囲の計量が可能である。

よこ形は、通過容量が大きいいため圧力損失は小さいが、羽根車の回転負荷がやや大きく、微小流量域での性能が若干劣る。受水槽などへ給水するような大流量に適している。【図 4－4 たて形ウォルトマン及び図 4－5 よこ形ウォルトマン参照】



【図 4－4 たて形ウォルトマン】



【図 4－5 よこ形ウォルトマン】

(3) 副管付水道メーター

この形式のメーターは、微小流量域から大流量域まで広い計測範囲を得るために、大口径メーター（親メーター）と小口径メーター（子メーター）を並列に組み合わせたもので、流量が少ないときには切換弁が閉じて子メーターのみで計測を行い、一定の流量以上に達すると切替弁が動作し、親メーターと子メーターの両方で計測する方式である。

(4) 電磁式水道メーター

この形式のメーターは、磁界の中を物体が流れるときに発生する起電力が流速に比例するというファラデーの電磁誘導の法則を測定原理としたものである。

2 構造

水道メーターに使用する材料は、J I S規格で規定されている強度と耐久性をもち、かつ、厚生労働省令で定める構造材質基準に適合しなければならない。

(1) 単箱形と複箱形

単箱形とは、メーターケース内に流入した水流を羽根車に直接与える構造のものをいう。構造が最も簡単であり、呼び径13のみで使用されている。

複箱形とは、メーターケースの中に別の計量室をもち、複数のノズルから羽根車に噴射水流を与える構造のものをいう。単箱形に比べてノズルが多数あることから、羽根車に均等な水の力が加わりスムーズな回転が得られる。

(2) 正流式と可逆式

正流式とは、正方向に水が流れた場合に限り通過水量を検定公差の範囲内で計量する計量室を持つメーターをいう。

可逆式とは、正流式と可逆式に流れた場合の双方の通過水量を検定公差の範囲内で計量する計量室をもったメーターで、表示機構の積算値は、正方向では加算し、逆方向に流れた場合は減算するメーターをいう。

(3) 機械式と電子式

機械式は、羽根車の回転を歯車装置によって、表示機構に伝達して、通過水量を積算表示する方式である。

電子式は、羽根車の中心軸先端に永久磁石を取り付けて、羽根車の回転を磁気センサで電気信号として検出し、集積回路によって演算処理して、通過水量を液晶表示する方式である。

(4) デジタル方式（直読式）とアナログ方式（円読式）

デジタル方式（直読式）は、計量値を数字によって積算表示するものである。

アナログ方式（円読式）は、計量値を回転指針によって目盛板に積算表示するものである。

(5) 湿式と乾式

湿式とは、目盛板、歯車列部分が水道水と隔離されておらず、常に表示機構全体が水に浸っているものをいう。

乾式とは、目盛板及び表示機構部が受圧板によって流水部と完全に隔離されているものをいう。

3 選定

メーターは、器種によって性能が異なり、水量によっては100%計量できない部分（不感流量域）がある。また、メーターの能力を超えて使用した場合は、劣化を早め、異状が発生する。このため、直結増圧給水や受水槽の有無、給水栓の設置数などを総合的に検討し、計画使用水量の最小、常用、最大流量を確実に把握するとともに、【表4-2の水道メーター型式別使用流量基準】などを参考にして選定する。

【参考資料】水道メーターの選び方2014～実務者のための解説書～日本水道協会

【表4-2 水道メーター型式別使用流量基準】

JIS		呼び径		適正使用 流量範囲 (m^3/h) ※ 1	一時的使用の 許容流量 (m^3/h) ※ 2		1 日当たりの 使用量($\text{m}^3/\text{日}$) ※ 3			月間 使用量 ($\text{m}^3/\text{月}$) ※ 4
Q_3	Q_3/Q_1 (R)				10 分/日 以内の 場合	1 時間/日 以内の 場合	1 日使用時 間の合計 が5 時間 のとき	1 日使用時 間の合計 が10 時間 のとき	1 日24 時 間使用の とき	
2.5	100	接線流	13	0.1～1.0	2.5	1.5	4.5	7	12	100
4			20	0.2～1.6	4	2.5	7	12	20	170
6.3			25	0.23～2.5	6.3	4	11	18	30	260
10			30	0.4～4.0	10	6	18	30	50	420
16		たて型	40B	0.4～6.5	16	9	28	44	80	700
40			50	1.25～17.0	50	30	87	140	250	2,600
63			75	2.5～27.5	78	47	138	218	390	4,100
100			100	4.0～44.0	125	74.5	218	345	620	6,600

※接線流の呼び径40Aについては、定格最大流量 (Q_3) $16 \text{ m}^3/\text{h}$ の性能が確保できないため、呼び径30と同じ $10 \text{ m}^3/\text{h}$ で表すこととなる。

10	100	接線流	40A	0.5~4.0	10	6	18	30	50	420
----	-----	-----	-----	---------	----	---	----	----	----	-----

(一般社団法人日本計量機器工業連合会の資料による。)

※ 1；適正使用流量範囲とは、水道メーターの性能を長期間安定した状態で使用することのできる標準的な流量をいう（製造者推奨値）。

※ 2；短時間使用する場合の許容流量。受水槽方式や、直結給水で同時に複数の水栓が使用される場合、特に短時間で大流量の水を使用する場合の許容流量をいう。

また、従来の「流量基準」では、一時的使用の許容流量のうちの「瞬時的使用の場合」について数値に幅をもたせて記載していたが、瞬時の意味が不明確でその大きさに左右されるため、これまでの使用実態等を踏まえ、13 mm～100 mm を総合的に1 日当たり10 分程度の使用時間に統一して許容流量を示すこととした。

※ 3；一般的な使用状況から適正使用流量範囲内の流量変動を考慮して定めたものである。

- ・ 1 日使用時間の合計が5時間するとき……一般住宅等の標準的使用時間。
- ・ 1 日使用時間の合計が10時間するとき…会社（工場）等の標準的な使用時間。
- ・ 1 日24時間使用するとき………病院等昼夜稼働の事業所の使用時間。

※ 4；計量法（JIS規格引用）に基づく耐久試験（加速試験）とメーターの耐久性が使用流量の二乗にほぼ反比例することから定めた、1 カ月当たりの使用量をいう。

$Q_3 \leq 16 \text{ m}^3/\text{h}$ のメーターの場合

$$\text{月間使用量} = \left(\begin{array}{l} (Q_3 \times 417 \text{時間}) \times (Q_3 / \text{適正使用流量の上限})^2 \\ + \\ [(Q_3/2) \times 56 \text{時間}] \times [(Q_3/2) / \text{適正使用流量の上限}]^2 \\ + \\ (Q_4 \times 100 \text{時間}) \times (Q_4 / \text{適正使用流量の上限})^2 \end{array} \right) \div 96$$

4.3 性能【9.4.3性能】

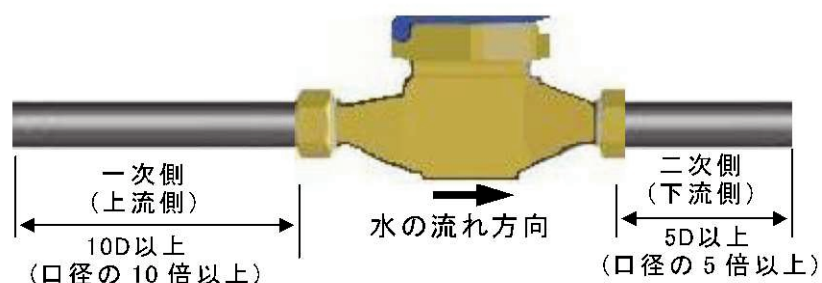
メーターは、検定有効期間中のものを使用し、その性能はできる限り広範囲にわたり正確に計量でき、かつ劣化がなく耐久性のあるものでなければならない。

4.4 メーターの設置【9.4.4メーターの設置】

メーターの設置場所、設置方法等は、次の各項に適合していること。

- 1 メーターは、需要者の使用水量を適切に検針しなければならないので、設置位置は、検針に便利な場所で、かつ汚水や雨水が流入したり、障害物が置かれやすい場所を避けて選定する。
- 2 メーターは、地中に設置される場合が多いため、家屋の増改築などによって検針や取替えに支障をきたすことがある。したがって、地中設置に限らず、場所によっては地上に設置することも必要である。
- 3 寒冷地においては、メーターが凍結破損することがあるので、取付位置に十分留意する。

- 4 メーターを地中に設置する場合は、メーターボックスの中に入れて防護するとともに、その設置位置を明らかにしておく。また、メーターボックスは、メーターの検針が容易にできる構造とし、伸縮止水栓が収納でき、かつメーター取替作業が容易にできる大きさとする。
- 5 メーターは、逆方向に取り付けることは絶対に避けなければならない。また、傾斜して取り付けると、感度や耐久性を低下させる原因となるので、水平に取り付ける。
- 6 適正な計量を確保するため、メーターの一次側（上流側）にメーターと同一の直径の10倍以上、二次側（下流側）に5倍以上の長さの直管部を設けること。



【図4-5 メーターの設置条件】

- 7 メーターを集合住宅の配管ダクト内など、外気の影響を受ける場所へ設置する場合は、メーターに発砲プラスチックなどでカバーを施す防寒対策が必要である。また、他の配管設備と隣接している場合は、取替作業に必要なスペースを確保する。

●設置場所は、原則として官民境界線に最も近接（1.5m以内）した需要者の敷地内で、点検及び取替作業が容易であり、かつ水道メーターの損傷、凍結等の恐れのない箇所であること。

●地中に設置する場合は、メーターボックス又はメーター室を設置すること。

●設置に当っては、表示されている流入方向の矢印を確認し、かつ目盛板表示の取付け姿勢に従い（通常は水平）取り付けること。また、メーターの器種によっては、メーター前後に所定の直管部を確保する。

●水道メーター及びボックスの設置は、『水道工事施工基準 出来高基準』による。

●集合住宅などで建物内にメーターを設置する場合は、防寒対策、取替作業スペースを確保しておく。

●受水槽の1次側に設置する場合、水道メーター2次側に流量調整器を設置する。

第5章 衛生対策

5.1 総則【9.5.1総則】

給水装置は、水道施設と異なり、需要者個人の財産であり、その管理は需要者に委ねられてはいるが、配水管と一体となって給水システムを構成している。したがって、給水装置によって水道水質が損なわれ、また逆流によって配水管内の水を汚染することがあってはならない。

水道法第16条（給水装置の構造及び材質）において「水道事業者は、当該水道によって水の供給を受ける者の給水装置の構造及び材質が、政令で定める基準に適合していないときは、供給規定の定めるところにより、その者の給水契約の申し込みを拒み、又はその者が給水装置をその基準に適合させるまでの間その者に対する給水を停止することができる。」としている。

一方、給水装置に用いられる給水用具は、利便性、快適性を追求したものが普及している。この結果、需要者の利便性などが優先され、危険な配管接続や不適切な使用による逆流のおそれが高まってきている。

このため、需要者には給水装置の適切な使用を広く啓発、指導することが重要である。

5.2 水質に配慮した資器材の選定

供給水の水質を確保するために、次の各項に配慮する。

- 1 水質に影響を与えない管種を選択する。
- 2 必要に応じて、排水機構を設ける。
- 3 配管に当たっては、適切、かつ入念な施工をする。

【表5-1 給水栓水の水質異常一覧表（給水装置に起因するもの）】

現象区分	状 況	原 因	対 応 方 法
水道水の着色及び臭い等	1. 水道水が赤色・褐色に着色する。	給水装置材料・材質による 内面腐食が発生する給水管（無ライニング鋼鉄管、亜鉛めっき鋼管）及びその材質継手を使用している場合。	給水管に滞留している朝一番の水は飲用以外に使用する。給水管の内面腐食によるため、他の管（硬質塩化ビニルライニング鋼管、硬質ポリ塩化ビニル管等）への布設替えが必要である。また、条件によっては管更生工事や赤水抑制工事等も有効な方法である。
	2. 水道水が白色に着色する。	材質が溶出する給水管（亜鉛めっき鋼管）を使用している場合。	(1) 亜鉛めっき鋼管から溶出する亜鉛によるものであり、腐食が進行している場合は赤水が発生する。給水管の布設替え等が必要である。 (2) 長時間滞留した水は清掃や庭の散水などの雑用水に使用し、しばらく流してから使用する。
	3. 水道水が青色に着色する。	材質が溶出する給水管（銅管）を使用している場合。	微量な銅の溶出により、石鹸の脂肪酸等と反応し青色の「銅石鹸」が形成されるが、人体には影響はなく、着色部はよく清掃すること。銅の溶出は、管が比較的新しい時期に起こりやすい。
	4. 水道水に溶剤臭・油臭を感じる。	有機溶剤や灯油等が進入しやすい給水管（硬質ポリ塩化ビニル管、ポリエチレン管等）を使用している場合。	何らかの原因により給水管がシンナー等の有機溶剤や灯油等に侵されている可能性があるため、管を掘り起こして調査する。溶剤や灯油等により土壌汚染が発生している場合は、新しい土に取替えるか侵されにくい管種に変更するなどの対策が必要である。
	5. 水道水から黒色の微細片が出る。	止水栓や給水栓に使用されているゴムパッキン等の劣化による場合。	原因箇所のゴムパッキン等を取替える必要がある。
	6. 水道水が白く濁る。	給水装置に起因する 給水管内に空気が混入したため。	数分間放置して透明になる場合は、空気が原因。放水して空気混入水を排除する。
	7. 水道水に油等の臭いがする。	配管工事には、ねじ切り油剤、シール剤、溶着剤等が使用されているため。	各種ライニング鋼管のねじ切り切削油、継手接合時のシール剤、硬質ポリ塩化ビニル管の接合用の接着剤が主な原因のため、使い初めはしばらく放水する。日数が経過すれば解消される。
	8. 水道水に異物が混入している。	施工中給水管内に、砂、鉄粉、切削粉、継手のシール材等が混入したため。	工事に伴う砂等の混入が考えられるため、しばらく放水してから飲用に使用する。各給水用具のストレーナ清掃を状況に応じて実施する。
その他	状 況	原 因	
	1. アルミ製の鍋、やかん等に小穴が開く。 2. 魔法瓶、コーヒーサイホン等のガラス器具の場合、白色、繊維状あるいはきらきらと光る針状の物質が出る。	水中の塩素イオンや銅管から溶け出した微量の銅イオンによって、ある一部分が集中的に腐食して穴が開いたもの。 ガラスのケイ素分が崩れ剥がれたものやマグネシウムとガラスのケイ酸が反応してできたもの（フレックス現象）。	

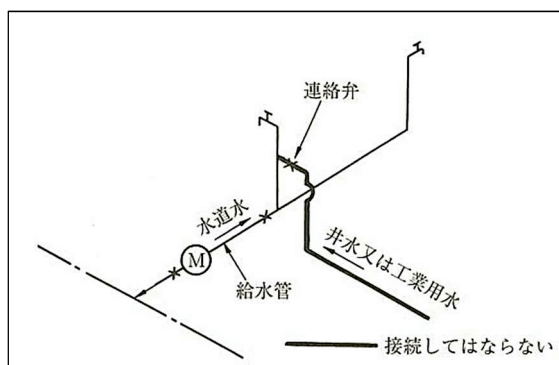
5.3 逆流防止

給水装置で、逆流による水質汚染事故を防止するためには、次のように適切な処置を講じなければならない。

- 1 給水管には、当該給水装置以外の管、機械、設備等と直接連絡（クロスコネクション）しない。

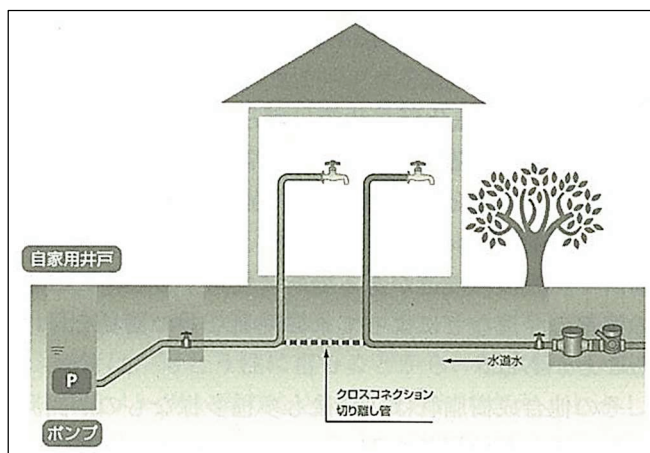
（1）給水装置と接続されやすい配管【例】

- ①井水、工業用水、再生利用水の配管
- ②受水槽以下の配管（給水設備）
- ③プール、浴場等の循環用の配管
- ④雨水管



【図5－1 接続してはならない配管の例】

自家用井戸水の配管と給水管を接続していた（自分で接続した）、自家用井戸ポンプ内蔵の逆止弁が破損し、水道水が井戸へ流れた。



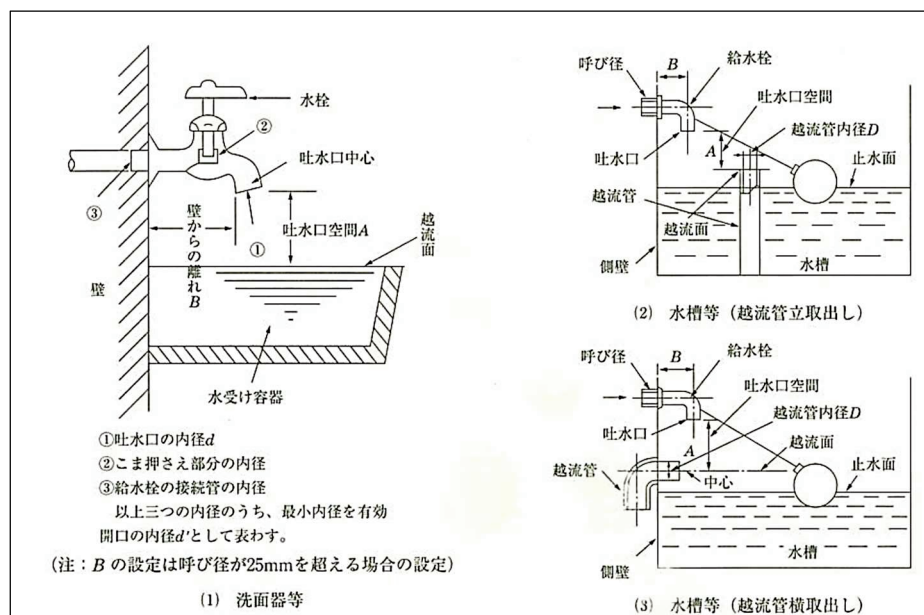
【図5－2 自家用井戸水配管との接続による事故例】

(2) 給水装置と接続されやすい機械、設備等【例】

- ①洗米機
- ②ボイラ
- ③ドライクリーニング機
- ④純水器、軟水器
- ⑤清浄機、洗浄機
- ⑥びん洗機
- ⑦自動マット洗機、洗車機
- ⑧風呂釜洗浄器
- ⑨簡易シャワー、残り湯汲水装置
- ⑩洗髪器

2 水槽、流し、その他水を受ける容器に給水する場合は、吐水口と水槽などの越流面との間に必要な吐水口空間を適正に確保する【図5-3吐水口空間参照】。吐水口空間は、逆流防止の最も一般的で確実な手段であり、受水槽、浴槽、プール等に給水する場合もな吐水口空間を確保しなければならない。

また、受水槽などには越流管及び排水管を設けるが、これらを污水枳や排水管に直接接続すると、その排水系統が閉塞するなどの事態が生じたとき、汚水が逆流するおそれがあるので、間接排水として排水口空間を確保する【図5-4受水槽などにおける排水口空間等の例参照】。



【図5-3吐水口空間】

【表 5－2 呼び径25mm以下の吐水口空間】

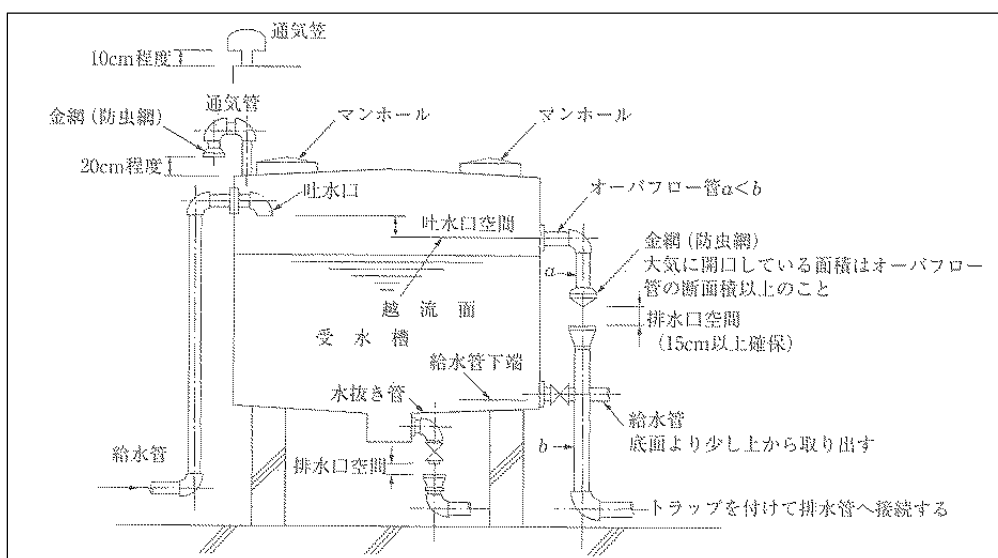
呼び径の区分	近接壁から吐水口の中心までの水平距離 B	越流面から吐水口の中心までの垂直距離 A
13以下	25mm以上	25mm以上
13を超え20以下	40mm以上	40mm以上
20を超え25以下	50mm以上	50mm以上

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50mm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200mm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。

【表 5－3 呼び径25mmを超える場合の吐水口空間】

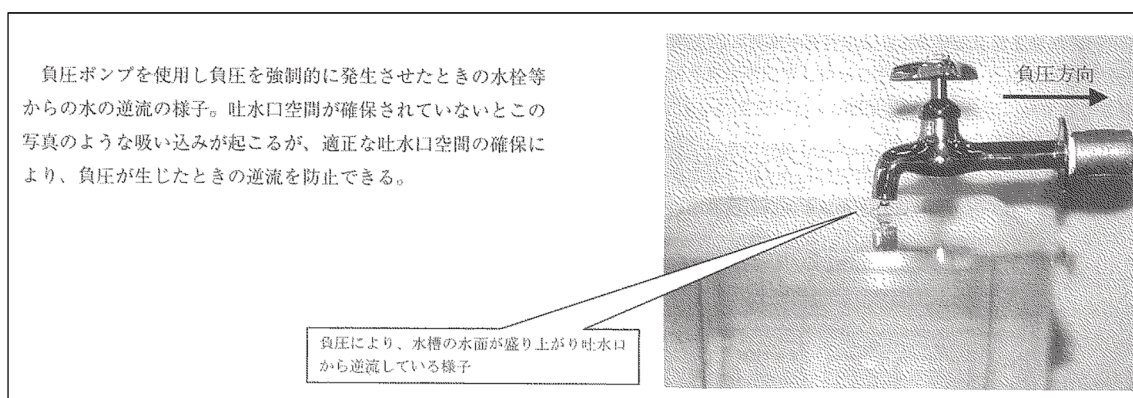
区 分		壁からの離れ B	越流面から吐水口の最下端までの垂直距離 A
近接壁の影響が少ない場合			$1.7d' + 5\text{mm}$ 以上
近接壁の影響がある場合	近接壁 1 面の 場合	3d以下 3dを超え5d以下 5dを超えるもの	3.0d'以上 $2.0d' + 5\text{mm}$ 以上 $1.7d' + 5\text{mm}$ 以上
	近接壁 2 面の 場合	4d以下 4dを超え6d以下 6dを超え7d以下 7dを超えるもの	3.5d'以上 3.0d'以上 $2.0d' + 5\text{mm}$ 以上 $1.7d' + 5\text{mm}$ 以上

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最下端までの垂直距離は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、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200mm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。



【図 5－4 受水槽などにおける排水口空間等の例】

- 3 逆流を防止するために所定の性能を有する給水用具を適正な位置に設置する。
用具が適正なものであっても、吐水口空間の確保が困難な場合、あるいは給水栓などにホースを取り付ける場合は、その使用方法などによって逆流の危険が生じることがあるため、バキュームブレーカや逆流防止弁などの有効な逆流防止機能を有する用具を取り付ける。



【図 5 - 5 吐水口空間不足による逆流の実験例】

第6章 寒冷地対策

6.1 総則【9.6.1】

給水装置内で水が凍結すると本来の機能が妨げられるばかりでなく、凍結により管及び給水用具が破壊することがある。

埋設配管でも寒冷地では、ます類や管渠などから凍結する可能性があるので給水装置の設計施工に当たっては、凍結防止のための措置を講じる。

凍結事故が発生する状況は地域によって異なる。したがって、その対策も各地域の特殊性を考慮した対応が必要である。

6.2 寒冷地における設計の基本事項【9.6.2】

寒冷地における給水装置の設計に当たっては、次の各事項に配慮する。

- 1 凍結の恐れがある場所にあたっては、耐寒性能を有する給水装置を用いるなど、凍結を防止するとともに凍結破損した場合でも容易に修理が可能な構造とする。
- 2 給水管の布設は、凍結深度（地表から地中温度が0℃の位置までの深さ）以下となるようにし、擁壁、開渠等の法面などに並行近接して布設する場合には、凍結するおそれが高いことから保温材の被覆など留意する。

凍結深度の概略値を求めるには次式によって計算することができる。

$$Z = C\sqrt{F}$$

Z ：凍結深さ（cm）

F ：凍結指数（℃ days）

C ：係数

C （係数）：土質、含水比、凍結期間等によって異なるが一般に3～5程度の値をとる。

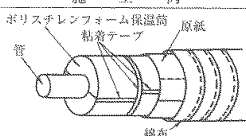
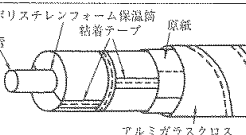
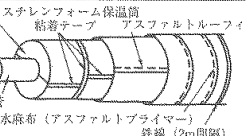
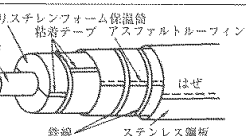
F （凍結指数）：凍結期間中の日平均気温を積算した指数。

●寒波が訪れると給水装置の凍結事故が多く発生する。したがって、寒冷地又は、屋外における給水装置は、耐寒性能を有するものを設置するか、断熱材や保温材で被覆する。

●保温材で被覆する施工例【図6－1 防寒措置の例】による。

（屋外露出は、外気温-5℃、初期水温2℃、放置時間8時間の施工例）

●加熱式凍結防止器（ヒーター線等）を使用する方法もある。

施工箇所	保温の種類	施 工 例									
屋内露出 (一般及び中央機械室)	1. ポリスチレンフォーム保温筒 2. 粘着テープ 3. 原紙 4. 綿布	 <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">単位mm</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>呼び径</td> <td>15～150</td> <td>200以上</td> </tr> <tr> <td>保温厚</td> <td>20</td> <td>30</td> </tr> </tbody> </table>	単位mm			呼び径	15～150	200以上	保温厚	20	30
単位mm											
呼び径	15～150	200以上									
保温厚	20	30									
屋内露出 (各階機械室、書庫、倉庫等)	1. ポリスチレンフォーム保温筒 2. 粘着テープ 3. 原紙 4. アルミガラスクロス	 <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">単位mm</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>呼び径</td> <td>15～150</td> <td>200以上</td> </tr> <tr> <td>保温厚</td> <td>20</td> <td>30</td> </tr> </tbody> </table>	単位mm			呼び径	15～150	200以上	保温厚	20	30
単位mm											
呼び径	15～150	200以上									
保温厚	20	30									
床下及び暗渠内 (トレンチ、ピット内を含む)	1. ポリスチレンフォーム保温筒 2. 粘着テープ 3. アスファルトルーフィング 4. 防水麻布 5. 鉄線 6. アスファルトプライマー (2回塗り)	 <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">単位mm</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>呼び径</td> <td>15～150</td> <td>200以上</td> </tr> <tr> <td>保温厚</td> <td>20</td> <td>30</td> </tr> </tbody> </table>	単位mm			呼び径	15～150	200以上	保温厚	20	30
単位mm											
呼び径	15～150	200以上									
保温厚	20	30									
屋外露出 (バルコニ、開放廊下を含む) 浴室、厨房などの多湿箇所 (天井内を含む)	1. ポリスチレンフォーム保温筒 2. 粘着テープ 3. アスファルトルーフィング 4. 鉄線 5. ステンレス鋼板	 <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">単位mm</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>呼び径</td> <td>15～150</td> <td>200以上</td> </tr> <tr> <td>保温厚</td> <td>20</td> <td>30</td> </tr> </tbody> </table>	単位mm			呼び径	15～150	200以上	保温厚	20	30
単位mm											
呼び径	15～150	200以上									
保温厚	20	30									

【図 6－1 防寒措置の例】

6.3 施工【水道施設設計指針 9.6.3】

寒冷地における施工は、次の事項に留意する。

- 1 給水管の埋設深度は、それぞれの地域における気温、積雪及び土質などの自然環境を考慮し、原則として凍結深度以下とする。
- 2 給水管は、他の地下埋設物との関係、建物との近接、更には道路工事、交通事業など市街地における自然的、社会的影響と制約を受けることを考慮し、適切な措置を講じる必要がある。
- 3 水道メーターの取付位置は、検針が容易で、かつ凍結や損傷の恐れがないよう留意して決定する。
- 4 寒冷地における屋内配管は、凍結防止のために管内水が円滑に排出可能な構造とし、更に凍結事故の際にも修理が容易な構造とする。
- 5 水抜き栓及び不凍給水栓の取付けは、管内水を凍結深度以下に容易に排出でき、かつ故障修理など維持管理に支障のないよう留意して施工する。

6.4 凍結防止用保温材【9.6.4】

凍結防止用保温材として使用する材料は、耐久性、耐アルカリ性に富み、低0温においても耐老化性で、かつ熱伝導率が低く、耐熱性に優れているものを使用する。

6.5 凍結事故の処理【9.6.5】

寒波による給水装置の破裂などの凍結事故は、一時に多数発生するが多い。冬期に入る前に使用者に対し凍結に対する広報活動を行うことにより、相当数防ぐことができるので、水抜き方法や注意事項をチラシなどで周知することが望ましい。

凍結で水の出ない場合でも、比較的温暖な地域では、気温の上昇に伴い昼頃までには出るようになることがあるが、寒冷地ではそのまま放置すると、時間の経過とともに凍結範囲が増大して給水装置を破裂させ、修理に要する労力や費用も増大するおそれがあるので、速やかに処理する。

●冬期前にチラシなどの広報活動で事前に周知する。

第7章 受水槽及び高置水槽

7.1 総則【参考事項1】

受水槽以下の設備は、配水管からの水道水を一旦受水槽に入れ、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、配管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。

受水槽以下設備（給水設備）の設置、構造等に関しては、「建築基準法」に基づき必要な要件が定められている。

受水槽の維持管理については、「特定建築物における衛生的環境の確保に関する法律」通称ビル管理法に該当する建物は、定期的な水質検査の実施など必要な事項が定められている。また、水道法の専用水道又は簡易専用水道に該当する場合は、同法でその管理について必要な事項が定められている。

7.2 受水槽の設置

受水槽の構造、材質は次による。

- 1 保守点検が容易にできる。
- 2 十分な強度を有し、水密性に富む。
- 3 水槽内の水が汚染されない。

●天井、底及び周壁の保守点検は外部から容易、かつ安全にできるよう、水槽の形状が直方体である場合、6面すべての表面と建築物の他の部分との間に、上部を100cm以上、その他は60cm以上の空間を確保する。【図7-1受水槽などの設置位置の例】による

●出入りが容易なマンホール（直径60cm以上）を設けられる。その取付けに当たっては、周辺より10cm以上高くし、受水槽内部の保守点検を容易にできるよう、マンホールには足掛け金物を取り付ける。その他、外部から有害なものが入らないよう密閉式、二重蓋等の構造とし、蓋には施錠できるものとする。【図7-2マンホールの取付け】

●材質は、FRP、ステンレス等が用いられる。

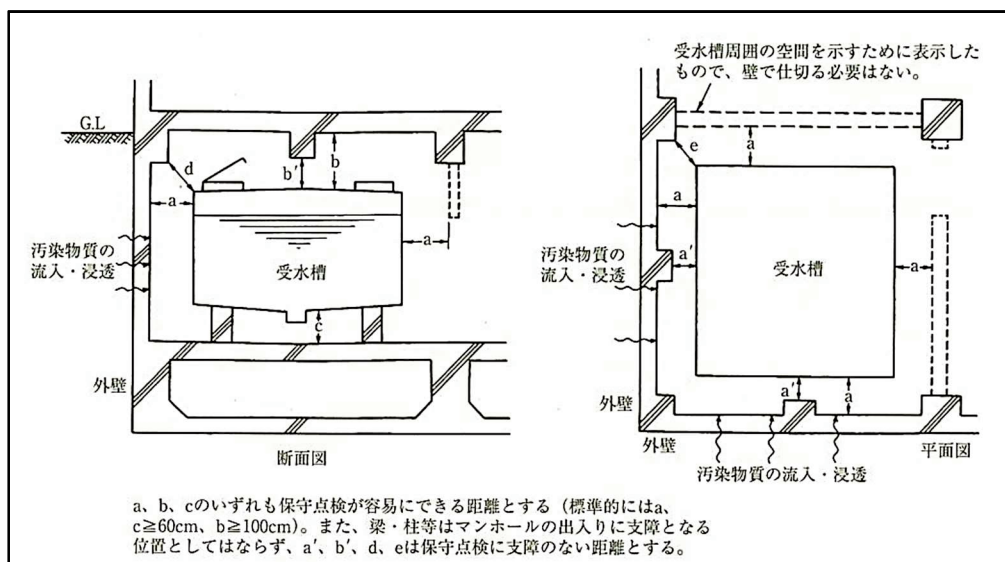
●満水、減水警報装置を設ける。

●天井、底又は周壁は、受水槽の外壁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できない。【図7-3規定に適合しない受水槽などの構造例参照】

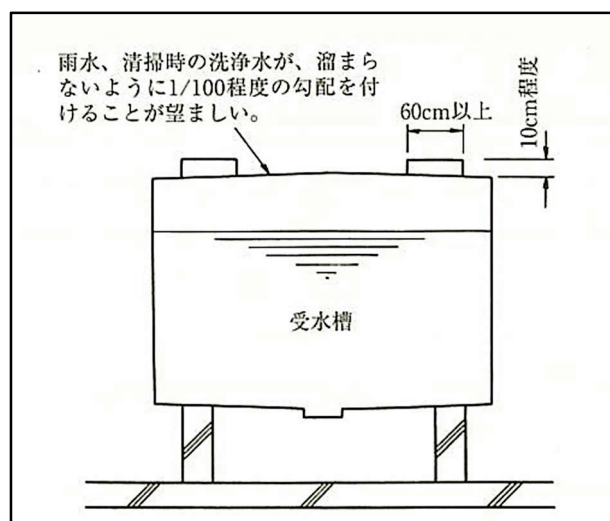
●流入管には、逆流防止のため吐水口空間を確保する。

●オーバーフロー管の排水口は間接排水とし、排水時の障害がないような防虫網などを取り付ける。

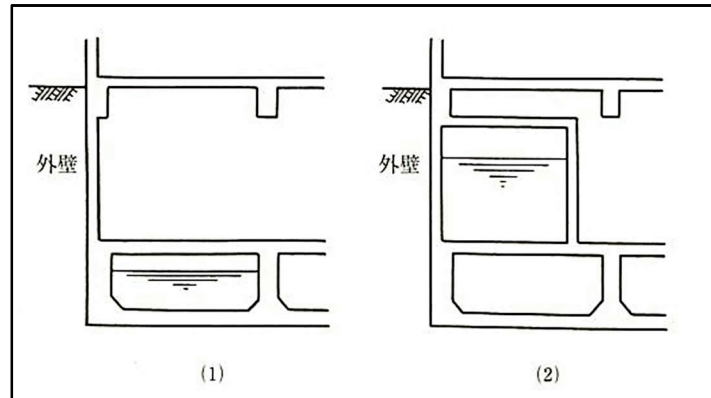
- 有効容量が2 m³未満の受水槽では、オーバーフロー管で通気が行われるため、通気装置は不要である。
 - 槽内の水が滞留し、停滞水が生ずることのないように受水槽の流入口と揚水口を対象的な位置に設ける。
 - 点検、清掃、補修時に断水しないよう1槽を2分割（2池構造）できる構造とすることが望ましい。
 - 流入管へ流量調整器を設置する。
 - 流量調整器の設定流量は、水道メーター適正使用流量範囲の上限値とする。
- 【表4-2の水道メーター型式別使用流量基準参照】
- 流入管へ直圧の水栓を設置する。



【図7-1 受水槽などの設置位置の例】



【図7-2 マンホールの取付け】



【図 7 - 3 規定に適合しない受水槽などの構造例】

7. 3 高置水槽の設置

高置水槽の設置位置は、給水用具が円滑に動作する水圧が得られるような高さとし、設計に当たっては次の事項に留意する。

- 1 給水用具から高架水槽までの有効高は、使用給水用具の最低動作水圧を確保できる高さとする。
- 2 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。
- 3 有効容量は、計画使用水量の $1 / 10$ 程度を標準としている。
- 4 排水管は、高置水槽内の清掃が迅速、かつ容易にできるよう水槽の最低部に設ける。

- 給水用具から高架水槽までの有効高は、使用給水用具の最低動作水圧を確保できる高さとする。
- 受水槽以下の配管（給水設備）を直接連結してはならない。
- 有効容量は、計画使用水量の $1 / 10$ 程度を標準としている。

7. 4 ポンプ直送給水方式

高層建築物への給水は、高置水槽方式が多く用いられるが、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。

- 1 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蓄え、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又は吐出流量により自動制御する方式である。
- 2 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、吐出側水圧に応じて、ポンプの運転台数や回転数を自動制御する方式である。

第8章 水理学

8.1 水の物理的性質

1 水の比重

1気圧のもとにおける4℃の純水1の重量は1kgで、この時の比重を1とし、他の物質の比重を表す。水は4℃において、最大の比重を有し、これより温度が上がっても下がっても水の体積は膨張するので比重は減少する。【表8-1水の比重と温度変化】しかし、給水装置の設計における水理計算としての扱いは、1は1kg、即ち1m³は1,000kgとしてよい。

2 温度変化による水の膨張

水は、0℃になれば氷結して氷という固体になる。そして、氷結するとき著しくその体積を増す。即ち、0℃の水が固化して0℃の氷になるとき、体積は約9%膨張する。一旦固化して氷となれば、普通の固体のように温度が下がるに従い収縮して比重は大となる。冬期寒波による水道管の破損は、この原理によるものである。

【表8-1水の比重と温度変化】

温度(℃)	-20	-10	0	0	4	10	20	50	100
比重	0.9403	0.9186	0.9167	0.9999	1.000	0.9997	0.9982	0.9881	0.9584

8.2 静止の状態にある水の圧力

流動しないで静止している水を静水といい、水中の1点に水の重さのため作用する圧力を静水圧という。

1 完全流体

完全流体とは、入れられた器に完全に順応する理想上の流体をいう。水は凝集力や付着力等があるため、運動するとき水の内部にわずかながら抵抗を生じるが極めて微小であり、その粘性も少ないので完全流体として取扱う場合もある。

法則1：静水中の一点には必ず全ての方向から同一の圧力が作用している。

法則2：静水中の物体に働く水圧は常に物体の表面に直角に作用する。

法則3：静水面は広大な面を考えない限り平面をなす。

法則4：静水の同水深における諸点の圧力は同じである。

2 水頭と水圧

静水面以下にある点までの水深をその点の水頭といい、静水頭、または圧力水頭という。水圧(P)はその容積の形状に関係なく水頭(H)に比例する。ある点までの水深を(H)とすれば、水の重量(W)は1,000kg/m³であるから、その点の水圧(P)は、次式で表される。

$$P = WH = 1,000 \times H = 1,000 \text{ (kg/m}^2\text{)}$$

$$\therefore P = 0.1H \text{ (kg/m}^2\text{)}$$

必ず全ての方向から同一の圧力が作用している。

8.3 流動している水

1 流速と流量

水路の水は位置の高いところから低い方に流れ、管内の水は圧力の高いところから低い方に流れる。このように水は運動し、その運動を流れという。流れの方向に垂直な水路の横断面を水路断面といい、そのうち流れの占める面積を流積という。水路断面の周辺のうち水に接する部分を潤辺、流積を潤辺で割ったものを径深という。

2 流れの連続性

水の流出入のない定流において、任意の二つの断面 A_1 、 A_2 を考え、それらの断面での平均流速をそれぞれ V_1 、 V_2 とする。水の密度を一定と考え、それを p とすれば、単位時間内に断面 A_1 から流入する水の質量は $p A_1 V_1$ 、断面 A_2 から流入する水の質量は $p A_2 V_2$ である。

A_1 、 A_2 の2断面間にある水的全質量は一定不変であるから、断面 A_1 から流入する質量だけ断面 A_2 から流出しなければならない。即ち、

$$p A_1 V_1 = p A_2 V_2$$

$$A_1 V_1 = A_2 V_2$$

$$\text{あるいは、} A V = Q = \text{一定}$$

質量不変の関係から得られる式を連続の式という。この式で分かるように、断面積の大きい場所では流速は小さく、断面積の小さい場所では流速は大きい。

8.4 ベルヌーイの定理

高い位置にある水、流速のある水、圧力のある水は仕事をする能力がある。即ち、エネルギーを持っている。

断面の面積、平均流速及び圧力の強さ（同一断面内では一定と考える。）をそれぞれ A_1 、 A_2 、 V_1 、 V_2 、 P_1 、 P_2 とし、断面のそれぞれの高さを Z_1 、 Z_2 とする。エネルギー保存の法則及び連続の式から次式が導かれる。

$$\frac{V_1^2}{2g} + Z_1 + \frac{P_1}{W} = \frac{V_2^2}{2g} + Z_2 + \frac{P_2}{W}$$

ここに g = 重力の加速度 = 9.8 m/sec²

この関係は、断面をいずれの位置にとっても成立する。即ち、一つの断面の3つの項の和はこの流れにそって一定であることを示し、この一定であるということは一つのエネルギーが減るとそれだけ他のエネルギーの増加することを意味し、水流に関するエネルギー不滅の法則を表している。この関係をベルヌーイの定理という。

$$\frac{V^2}{2g} + Z + \frac{P}{W} = H = \text{一定}$$

ここに

$\frac{V^2}{2g}$: 単位体積重量の水のもつ運動エネルギー

Z : 位置のエネルギー

$\frac{P}{W}$: 単位体積重量の水のもつ運動エネルギー

であり、全て長さの次元で表す。

p : 水の密度
g : 重力加速度
A : 断面積
H : 水頭
P : 圧力
V : 平均流速
W : 水の重量
Z : 位置エネルギー

8.5 管水路の水理

1 管水路の定義

水理学で管とは、水道の鉄管のように圧力をもった水がその中に一杯になって流れているものを指している。この管で造られた水路が管水路である。管内の流れでも水が断面に充満しないで自由表面をもつ場合は、開水路の流れとして扱う。

2 動水勾配

水が管路を流れるとき、各種の損失水頭により水面は漸次低下し、圧力水頭が下がる。この圧力水頭の差をその距離で除したものを動水勾配といい、一般に‰で表す。

I = 動水勾配 H = 損失水頭 L = 距離 とすれば、

$$I = \frac{H}{L}$$

即ち、動水勾配は水頭に比例し、距離に反比例する。水頭が大きく距離が短いほど大きく、逆に水頭が小さく距離が大きいほど小さい。

3 損失水頭

実際の管路の流れは、水の粘性や運動の乱れによる摩擦抵抗がある。この抵抗に打ち勝って流れるために水は持っているエネルギーを消費する。また、管路の流れは断面積の急激な変化によって渦を生じたり、攪乱を起こしてエネルギーを消費する。たとえば、管路の入口・出口・途中にある弁または管が屈折し、わん曲する場所にこの現象が現れる。これらの消費エネルギーは熱となって管路の外に逃げてしまうから再び利用することのできない損失エネルギーである。その大きさを水頭で表し、これを損失水頭という。

この損失水頭を考慮するとベルヌーイの定理は、

$$\frac{V_1^2}{2g} + Z_1 + \frac{P_1}{W} = \frac{V_2^2}{2g} + Z_2 + \frac{P_2}{W} + h_e \quad \text{で表される。}$$

4 摩擦損失水頭

断面が一樣で真っ直な等流水路の損失水頭について考えると、エネルギーの損失は水と摩擦によって生ずると考え、これを一般的に摩擦損失水頭と呼び、 h_f で表す。摩擦損失水頭 h_f は、管路の長さ L 及び速度水頭 $V^2/2g$ に比例し、管の直径 D に反比例する。

$$h_f = f \frac{L}{D} \cdot \frac{V^2}{2g}$$

f は、摩擦損失水頭、または抵抗係数と呼ばれる。この式で摩擦損失水頭を求めるには、摩擦損失係数 f が分かっている必要はない。理論的、実験的に f を求め、多くの式が提案されているが、水道の分野では、ウェストン公式及びヘーゼン・ウィリアムス公式が一般的に使用される。

(1) ウェストン公式 (口径 $\phi 50\text{mm}$ 以下に適用)

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

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

h_f	: 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 (9.8 m/sec ²)
Q	: 流量 (m ³ /sec)

この式は小口径管の極めて滑らかな管に対する実験式であり、給水設計に最も広く用いられている。

(2) ヘーゼン・ウィリアムス公式 (口径 $\phi 75\text{mm}$ 以上に適用)

$$h_f = \frac{133.4}{C^{1.85} D^{0.17} V^{0.15}} \cdot \frac{L}{D} \cdot \frac{V^2}{2g}$$

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

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

$$I = 10.666 C^{-1.85} D^{-4.87} Q^{1.85}$$

$$\ast I = \frac{h_f}{L} \quad : \text{動水勾配}$$

C : 流速係数

その他はウェストン式と同じである。

この式はアメリカ合衆国において、実際の水道管についての実測結果から導かれたものである。

8.6 流量計算方法

給水装置の流量計算は、新設給水装置の給水管の口径を求める場合と既設給水管の流出量を求める場合とがある。

1 計算要領

(1) 事前調査を十分に行う。口径決定に当たっては、給水栓の設計水量は計算の基礎となる重要なものであるから、綿密な調査と同種の実績等に基づいて、できる限り正確を期すようにする。

(2) 水圧は低い方を基準にする。配水管（または既設給水管）の水圧が重要な要素であるが、これは季節的に異なるので、できるだけ低水圧の時を基準とする。

(3) 粗度係数を考慮する。既設給水管の流出量計算において、粗度係数Cの取り方は通水年数に応じて、スケールの発生の度合いが異なるので、適切な値を採用すること。

2 新設給水装置の給水管口径の計算

管径の決定は「設計水量に対する各損失水頭の和」が「有効水頭」より小さくなるように計算で求めるものである。

(1) 条件及び計算

- ① 配水管或いは既設給水管の水圧（Pまたは水頭H）
- ② 設計水量（使用器具の種類、個数、同時使用率から定める。）
- ③ 使用器具（これにより直管換算長を求める。）
- ④ 管の布設延長
- ⑤ ①と設置高さから「有効水頭」を求める。
- ⑥ ③の損失水頭の直管換算長の和と管の布設延長から「設計延球」を求める。
- ⑦ ⑤と⑥から「動水勾配」を求める。
- ⑧ ⑦と仮定した口径から「流量図表」により流量を求め、管の設計を満たすものであれば、仮定口径でよいことになる。

3 既設給水装置の流出量の計算

既設給水装置の流出量を計算するには、調査等によって予め次のものを知らなければ計算できない。

(1) 条件及び計算

- ① 配水管或いは既設給水管の水圧（Pまたは水頭H）
- ② 管の口径
- ③ 使用器具（これにより直管換算長を求める。）
- ④ 管の布設延長
- ⑤ ①と設置高さから「有効水頭」を求める。
- ⑥ ③の損失水頭の直管換算長の和と管の布設延長から「総延長」を求める。
- ⑦ ⑤と⑥から「動水勾配」を求める。
- ⑧ ⑥と⑦から「流量図表」により流量を求める。

8.7 圧力のS I単位への換算値

国際単位系（S I）において、圧力の単位はパスカル(Pa)が用いられており、換算値は次のとおりである。

$$1 \text{ kgf/cm}^2 = 0.098 \text{ MPa}$$

$$1 \text{ MPa} = 10.2 \text{ kgf/cm}^2$$

$$1 \text{ MPa} = 1,000 \text{ kPa}$$

$$1 \text{ kPa} = 1,000 \text{ Pa} \quad \text{であるから}$$

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

第9章 給水装置の使用材料

止水栓ボックス及び水道メーターボックスについては、安全、耐久性の面から雲南市で承認したものとしている。

【表9－1 雲南市承認材料一覧】

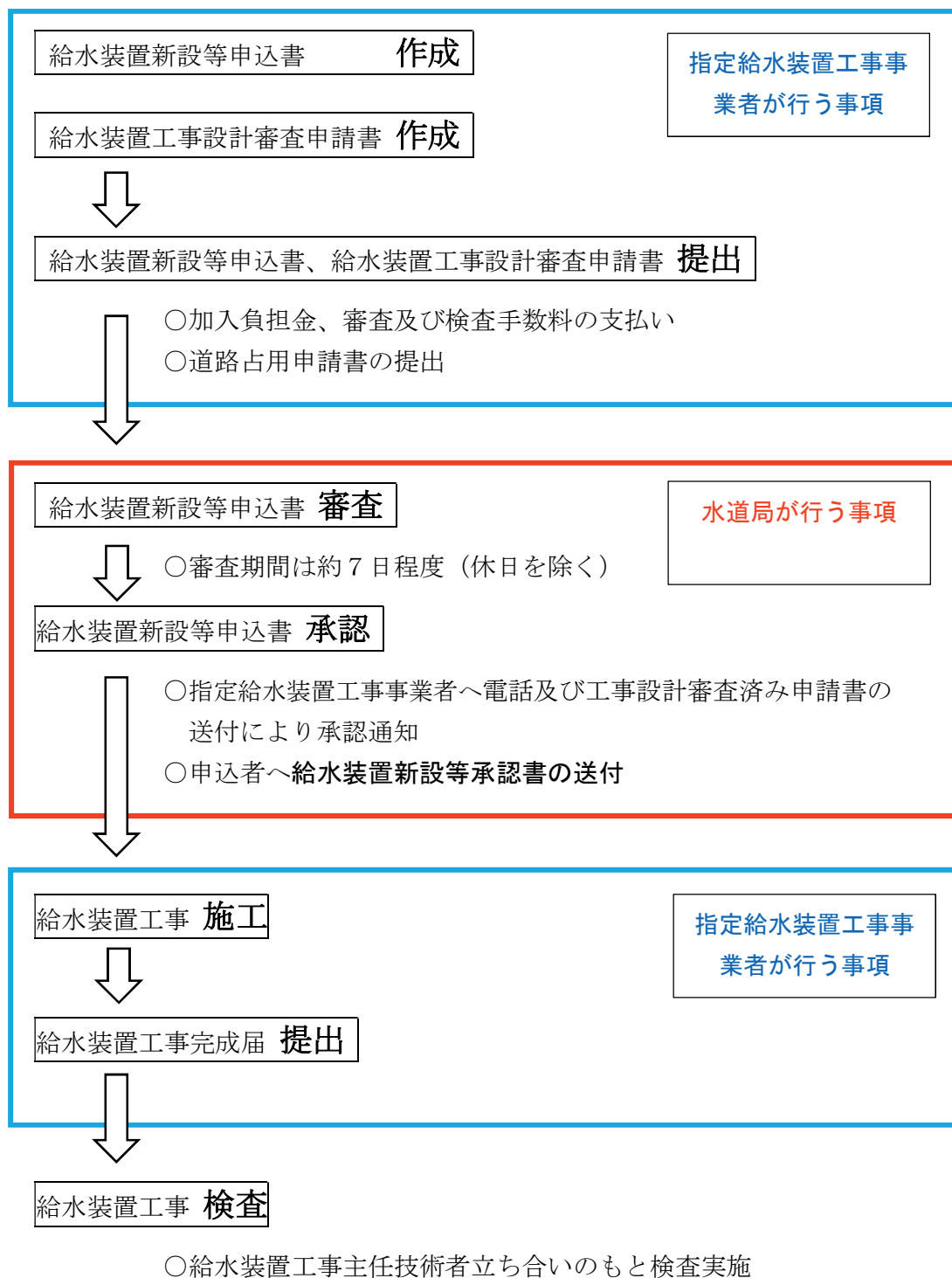
種 類	品 名	規 格	製造業者	適 要
止 水 栓 ボ ッ ク ス	止 水 栓 ボ ッ ク ス φ 20 mm ～ φ 25 mm	鋳鉄製	株式会社ダ イモン	S14D
		鋳鉄製・強化樹脂製	日之出水道機器株式会社	HDS・HRS
				FDS
		鋳鉄製	アロン化成株式会社	MSS-AF100
		R-PET 製・マーク入り		MSS-AP100
		鋳鉄製	前澤化成工業株式会社	SSD 75
		鋳鉄製	前澤化成工業株式会社	SSD 100
水 道 メ ー タ ー ボ ッ ク ス	水 道 メ ー タ ー ボ ッ ク ス φ 13 mm	鋳鉄製	株式会社ダ イモン	RS13AD
		FRP 製・マーク入り	日之出水道機器株式会社	NCP-13
		FRP・R-PET 製・マーク入り	アロン化成株式会社	M-13L
		FRP 製・マーク入り	前澤化成工業株式会社	MB-13SFN
	水 道 メ ー タ ー ボ ッ ク ス φ 20 mm	鋳鉄製	株式会社ダ イモン	RS20AD
		FRP 製・マーク入り	日之出水道機器株式会社	NCP-20
		FRP 製・マーク入り	アロン化成株式会社	M-20L
		FRP 製・マーク入り	前澤化成工業株式会社	MB-20SFN
	水 道 メ ー タ ー ボ ッ ク ス φ 25 mm	鋳鉄製	株式会社ダ イモン	RS25AD
		FRP 製・マーク入り	日之出水道機器株式会社	NCP-25
		FRP 製・マーク入り	アロン化成株式会社	M-25L
		FRP 製・マーク入り	前澤化成工業株式会社	MB-25SFN
	水 道 メ ー タ ー ボ ッ ク ス φ 30 mm	鋳鉄製・マーク入り	株式会社ダ イモン	RS40D
		FRP 製・マーク入り	日之出水道機器株式会社	HJ-40
		FRP 製・マーク入り	アロン化成株式会社	M-30L
		FRP 製・マーク入り	前澤化成工業株式会社	MB-30SFN
	水 道 メ ー タ ー ボ ッ ク ス φ 40 mm	鋳鉄製	株式会社ダ イモン	RS40D
		FRP 製・マーク入り	日之出水道機器株式会社	HJ-40
		FRP 製・マーク入り	アロン化成株式会社	M-40L
		FRP 製・マーク入り	前澤化成工業株式会社	MB-40SFN
	水 道 メ ー タ ー ボ ッ ク ス φ 50 mm 以上	鋳鉄製、小蓋付き	日之出水道機器株式会社	MR-2、MR-4
		鋳鉄製、小蓋付き	前澤化成工業株式会社	MB-75D
				MB-100D

第 10 章 道路安全対策

道路工事現場（以下「工事現場」という）において工事または作業を行う場合、工事による交通の危険、渋滞及び近隣の住民に与える迷惑等の防止に努めるようにするため、標示施設、保安施設等を設置しなければならない。これらの施設は堅固で明瞭なものを使用し、交通の支障を最小限に抑え、工事現場周辺の美観を損なわないように適切な場所に設置する。

第 11 章 事務手続き及び審査・検査

11.1 給水装置工事の流れ

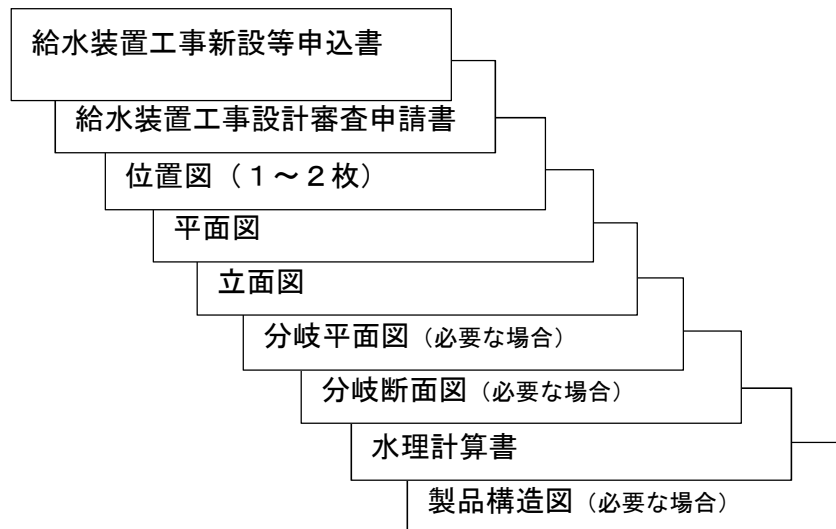


1 1. 2 給水装置新設等申込方法

1 給水装置新設等申込時の提出書類

- (1) 給水装置新設等申込書 … 様式第1号
- (2) 給水装置工事設計審査申請書 … 様式第6号
- (3) 位置図 … 周辺の様子がわかるもの
※公共施設等で容易に場所がわかる場合は1枚、わかりにくい場合は2枚（広域・詳細図）
- (4) 平面図 … 縮尺100分の1又は200分の1を標準として、適宜作成すること。
- (5) 立面図 … ノンスケールでよい
- (6) 分岐平面図 … 必要な場合（100分の1以上）
- (7) 分岐断面図 … 必要な場合（100分の1以上）
- (8) 水理計算書 … 事前協議により省略することができる
- (9) 製品構造図 … 必要な場合

2 給水装置新設等申込の提出書類イメージ



※各提出書類の記入方法については、別冊2. 給水装置工事新設等申し込みにかかる注意事項を必ず確認し、不明な点は水道局に確認すること。

3 給水装置工事の設計及び施工の参考資料

給水装置工事の設計及び施工は、下記参考資料に基づき行う。

- (1) 雲南市水道事業給水条例
- (2) 雲南市水道事業給水条例施行規則
- (3) 雲南市水道事業指定給水装置工事事業者規程
- (4) 雲南市水道事業給水装置工事施行規程
- (5) 雲南市給水装置工事設計施工指針

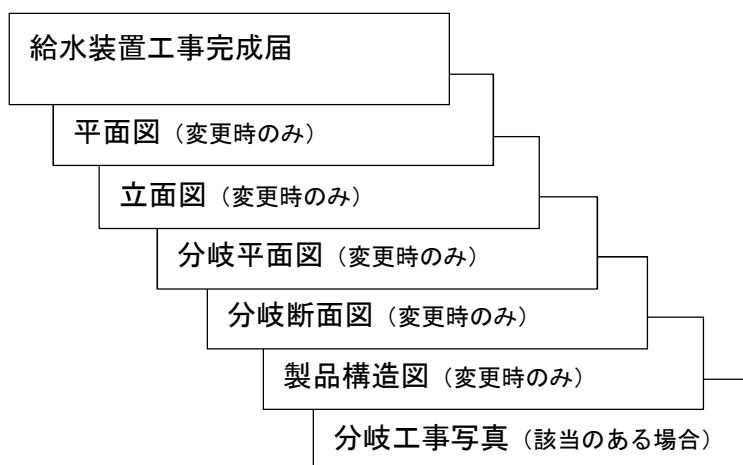
- (6) 給水装置工事技術指針 … 給水工事技術振興財団
- (7) 水道施設設計指針(2012年版) … 日本水道協会
- (8) 給水工事技術振興財団給水装置工事の手引き
- (9) 水道工事標準仕様書【土木工事編】(2010年版) … 日本水道協会
- (10) 水道施設工事共通仕様書(平成9年度改訂) … 島根県水道協会
- (11) 水道事業実務必携 … 全国簡易水道協会
- (12) ダクタイル管路設計と施工 … 日本ダクタイル鋳鉄管協会
- (13) 水道用硬質塩化ビニル管(規格・設計編)
… 塩化ビニル管・継手協会
- (14) 水道配水用ポリエチレン管及び管継手(設計マニュアル)
… 配水用ポリエチレンパイプシステム協会

4 給水装置工事完成時の提出書類

工事完成後、速やかに下記書類を提出する。

- (1) 給水装置工事完成届 … 様式第8号
- (2) 平面図 … 変更時のみ
- (3) 立面図 … 変更時のみ
- (4) 分岐平面図 … 変更時のみ
- (5) 分岐断面図 … 変更時のみ
- (6) 製品構造図 … 変更時のみ
- (7) 分岐工事写真 … 該当のある場合

5 給水装置工事完成時の提出書類イメージ



11.3 給水装置検査要領

給水条9条第2項に基づき、指定給水装置工事事業者が給水装置工事を施行する場合は、あらかじめ市長の設計審査(使用材料の確認を含む。)を受け、かつ、工事完成後に市長の工事検査を受けなければならない。

1 水圧試験

給水管の分岐工事、自家水配管を上水道配管に切替える工事にかかる水圧試験を実施する際は、検査員の立会による確認を必要とする。新設、改造工事にかかる水圧試験については、水道局と協議の上、別添水圧試験実施要領に基づき自主管理とすることができる（水圧試験自主検査証、検査時の写真と給水管の管種に応じてチャート記録を提出すること）。

（１）新設工事

新設部すべて水圧試験を行う。

（２）改造工事

改造部分すべての水圧試験を行う。改造部のみを加圧できない場合は既設管や止水弁を用いて改造部分すべてについて水圧試験を行う。また、軽微なものについては水道局と協議の上、水圧試験を省略することができる。

（３）既設管接続工事

接続するすべての給水装置の水圧試験を行う。

2 使用材料並びに器具の検査

（１）証印（J I S・J W W A・認証マーク等）、製造業者名又は商標を確認する。

（２）構造及び材質の基準に適合していることを確認する。

3 機能検査

各種給水栓等から放流し、メーター指針の回転状態、器具吐水及び作動状態など主要部の機能について検査する。

4 道路復旧の状態

路面の復旧、側溝等の復旧状態を確認する。

5 給水装置工事新設等申込書との照合

給水管の管種、口径、延長、配管位置、メーターの設置状況及び口径等について現場と照合する。

6 緊急連絡先表示板の確認

受水槽以下装置は、ポンプ故障等に備えた標示板２箇所を設置を確認する。

7 中間検査

（１）完成時不可視部分の検査

工事完成時に不可視部分となる部分については、施工途中に検査を行う。

（２）分岐工事の施工検査

①水道局職員が現地立会し水圧試験を実施、配管等の設置状況を確認する。

②分岐の位置は、オフセットで管理する。

③オフセットは固定された地上の構築物２箇所以上の地点までの距離を計測するものとし、 θ は 90° 以内とする。

8 流量検査

給水栓を全開し、水量の測定を実施する。

9 水圧測定

水圧の測定を実施する。

11.4 分担金・手数料等の取扱い

1 新規加入分担金

新規加入分担金は、口径毎に異なるため事前に確認すること。

水道メーター口径	分担金
13mm	44,000円
20mm	57,200円
25mm	85,800円
30mm	128,700円
40mm	273,900円
50mm	536,800円
75mm	1,591,800円
100mm	2,539,700円

2 取扱い

- (1) 新規加入分担金（以下「分担金」という）は、給水装置の新設申請時（メーター出庫時）に申込者から上記の区分に従い徴収する。
- (2) 増径工事の際は、新口径に係る分担金と旧口径に係る分担金の差額を徴収する。
- (3) 納入された分担金は、当該給水装置の所在地（同一敷地内）においてのみ保有されるものとする。
- (4) 水道メーターの口径を減径する場合であっても、既に納付した分担金（以下「既納分担金」という。）は、所在地に存続するため、減径後に元の口径に増径する場合は、分担金の徴収は行わない。
- (5) 分担金を納入した所在地においてメーター数を増加する場合は、すでに納入した分担金額と増加後の分担金を比較し、増加後の分担金額が超過した場合にはその差額分を徴収する。

3 設計審査手数料・工事検査手数料

メーター口径(mm)	設計審査手数料（円）	工事検査手数料（円）
13以上	2,000	2,000

ただし、給水装置の撤去の場合は、手数料を以下のとおり軽減する。

【軽減対象】

軽減率（％）	工事の種別
100	撤去

参考文献

水道施設設計指針（2012 年版・日本水道協会）

転載箇所は下表のとおり。なお、図-9.2.8 及び参考 9.7（本指針 P709、P752）の転載については、「水道施設設計指針 2012」を一部改変している。

雲南市給水装置工事設計 施工指針中該当ページ	雲南市給水装置工事設計施工指針 該当図表番号	日本水道協会設計指針 該当ページ	日本水道協会設計指針 該当図表番号
16	図1-9	700	図-9.1.8
17	図1-10	701	図-9.1.9
18	表2-1	702	表-9.2.1
18	表2-2	702	表-9.2.2
19	表2-3	702	表-9.2.3
19	表2-4	703	表-9.2.4
20	表2-5	703	表-9.2.6
20	表2-6	704	表-9.2.7
21	図2-1	705	図-9.2.2
22	図2-2	709	図-9.2.8
35	図2-13	715	図-9.2.16
36	表3-1	723	表-9.3.1
37	図3-1	723	図-9.3.10
37	図3-2	724	図-9.3.13
37	図3-3	725	図-9.3.17
38	図3-4	726	図-9.3.19
38	図3-5	726	図-9.3.20
39	図3-6	726	図-9.3.21
40	図3-7	729	図-9.3.26
40	図3-8	729	図-9.3.27
40	図3-9	729	図-9.3.28
41	図3-10	730	図-9.3.29
41	図3-11	730	図-9.3.30
44	図4-2	739	図-9.4.1
44	図4-3	739	図-9.4.2
44	図4-4	739	図-9.4.3
45	図4-5	739	図-9.4.4
49	表5-1	751	表-9.5.1
50	図5-1	752	図-9.5.1
50	図5-2	752	参考9.7
51	図5-3	753	図-9.5.3
52	表5-2	753	表-9.5.2
52	表5-3	753	表-9.5.3
52	図5-4	754	図-9.5.4
53	図5-5	754	参考9.8
55	図6-1	756	図-9.6.1
58	図7-1	760	参考事項図-1.1
58	図7-2	761	参考事項図-1.4
59	図7-3	762	参考事項図-1.7