

給水装置標準計画・施工方法

1 目的

1. 本標準計画・施工方法は、平成9年3月の水道法施行令の改正等により明確化された給水装置の構造及び材質の基準（以下「構造・材質基準」という。）の適正な運用を図るとともに、平成8年6月の水道法の改正により新たに設けられた給水装置工事主任技術者に給水装置工事の施行に係る適切な情報を提供することを目的とする。
2. 本標準計画・施工方法の内容は、構造・材質基準及びその解釈に係る事項を除き、構造・材質基準に基づく給水装置の使用規制に用いないよう十分注意することが必要である。
3. 構造・材質基準以外の部分についても、標準的な計画・施工方法として各水道事業者の施工指針等に反映されることが望ましい。

（解説）

1. 平成8年3月29日に閣議決定された規制緩和推進計画を受け、水道法施行令第4条の構造・材質基準を明確化・性能基準化し、給水装置の使用規制の合理化を図るため、平成9年3月19日に水道法施行令の一部を改正する政令及び、給水装置の構造及び材質の基準に関する省令が公布され、平成9年10月1日から施行されることとなっている。

また、平成8年6月26日に水道法が改正され、指定給水装置工事事業者の指定基準の明確化が図られるとともに、給水装置工事主任技術者の国家資格が設けられた。これらのうち、給水装置工事主任技術者試験については、平成9年4月1日に施行され、平成9年度には第1回の資格試験が行われる予定である。また、指定給水装置工事事業者制度については、平成10年4月1日から施行されることとなっている。

2. 給水装置標準計画・施工方法は、構造・材質基準及びその解釈に係る事項（本文中においては【構造・材質基準に係る事項】と明記）を除いては、国家資格である給水装置工事主任技術者に全国的に通用する標準的な情報を提供することを目的として作成したものである。

構造・材質基準の上乗せ規制を行うことは水道法の趣旨に照らして不適當であり、本標準計画・施工方法のうち構造・材質基準以外の事項が、消費者や工事事業者に義務づけられるような運用がなされてはならない。

3. 現在、各水道事業者においては、施行指針等を策定し、指定工事店に給水装置工事の適正な施行を求めており、実際の計画・施工に当たっては、当該水道事業者の策定した施行指針も併せて参照する必要がある。

本標準計画・施工方法は、これら水道事業者の施行指針等の内容のうち、全国的に標準化することが望ましい事項を取りまとめたものであり、今後、各水道事業者の施行指針等に反映されることが望ましい。なお、本標準計画・施工方法は、各水道事業者が、地域の特性に応じた独自の内容を施行指針等に位置づけることを妨げるものではない。

2 給水装置の基本計画

2.1 基本調査

（注）給水装置の基本計画は、基本調査、給水方式の決定、計画使用水量の決定、給水管の口径の決定等からなっており、給水装置にとって最も基本的な事項を決定するもので極めて重要である。

なお、本標準計画・施工方法においては、建築士等他の国家資格者との職務区分を明確にするため、基本調査から給水管の口径の決定までの一連の職務を基本計画として整理したものであり、従来市町村の責任技術者等が行っていた職務内容を変更するものではない。

1. 給水装置工事の依頼を受けた場合は、現場の状況を把握するために必要な調査を行うこと。
2. 基本調査は、計画・施工の基礎となる重要な作業であり、調査の良否は計画の策定、施工、さらには給水装置の機能にも影響するものであるので、慎重に行うこと。

（解説）

基本調査は、事前調査と現場調査に区分され、その内容によって「工事申込者に確認するもの」、「各水道事業者に確認するもの」、「現地調査により確認するもの」がある。標準的な調査項目、調査内容等を表-2.1.1 に示す。

表-2.1.1 調査項目と内容

調 査 項 目		調査（確認）場所			
		工 事 申込者	水 道 事業者	現 地	その他
1.工事場所	町名、丁名、番地等住所表示番号	○		○	
2.使用水量	使用目的（事業・住居）、使用人員、 延床面積、取付栓数	○		○	
3.既設給水装置 の有無	所有者、布設年月、形態（単独・連帯）、 口径、管種、布設位置、使用水量、栓番	○	○	○	所 有 者
4.屋外配管	水道メータ、止水栓（仕切弁）の位置、 布設位置	○		○	

5.屋内配管	給水栓の位置（種類と個数）、給水用具	○		○	
6.配水管の布設状況	口径、管種、布設位置、仕切弁、配水管の水圧、消火栓の位置		○	○	
7.道路の状況	種別（公道・私道等）、幅員、舗装別、舗装年次			○	道 路 管理者
8.各種埋設物の有無	種類（下水道・ガス・電気・電話等）、口径、布設位置			○	埋 設 物 管理者
9.現場の施工環境	施工時間（昼・夜）、関連工事			○	埋 設 物 管理者
10.既設給水管から分岐する場合	所有者、給水戸数、布設年月、口径 布設位置、既設建物との関連	○	○	○	所 有 者
11.受水槽方式の場合	受水槽の構造、位置、点検口の位置、配管ルート			○	
12.工事に関する同意承諾の取得確認	分岐の同意、私有地給水管埋設の同意、 その他利害関係人の承諾	○			利 害 関係者
13.建築確認	建築確認通知（番号）	○			

2.2 給水方式の決定

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

- (1) 直結式給水は、配水管の水圧で直結給水する方式（直結直圧式）と、給水管の途中に直結給水用増圧ポンプを設置し直結給水する方式（直結増圧式）がある。
- (2) 受水槽式給水は、配水管から一旦受水槽に受け、この受水槽から給水する方式であり、配水管の水圧は受水槽以下には作用しない。
- (3) 直結・受水槽併用式給水は、一つの建築物内で直結式、受水槽式の両方の給水方式を併用するものである。

(解説)

給水方式には、配水管の水圧を利用して給水する直結式と、配水管から分岐し一旦受水槽に受け給水する受水槽式とがある。

我が国の水道はその発展段階の社会情勢を反映して、配水管の最小動水圧は 0.147～0.196MPa (1.5～2.0kgf/cm²) を標準としてきたため、2階建て程度の建築物までは水道事業者の配水管から直結で給水し、3階建て以上や大口需要者へは受水槽を設置して給水する方式を採用してきた。受水槽は水量の調整に役立ち、配水管への負担が少なく済むなどの利点があるが、受水槽の管理が不十分な場合、衛生問題を生じる可能性があり、また省エネルギーの観点からも直結給水の推進が必要となっている。

このような現状から、各水道事業者で直結直圧式の対象範囲の拡大や増圧給水設備による直結給水範囲の拡大が行われている。

1. 直結式

1) 直結直圧式

配水管のもつ水量、水圧等の供給能力の範囲で、上層階まで給水する方式である。

直結給水は給水サービスの向上を図るため、各水道事業者において、現状における配水管の水量、水圧等の供給能力及び配水管の整備計画と整合させ、逐次その範囲を拡大していくこととなっている。よって、直結直圧式の場合、各水道事業者で定める配水管の水圧及び給水高さの範囲で水理計算上可能なものに適用することになる。

なお、配水管の水圧が高いときは、給水管を流れる流量が過大となって、水道メータの性能、耐久性に支障を与えることがある。したがって、このような場合には、減圧弁、定流量弁等を設置することが望ましい。

2) 直結増圧式

直結増圧式は、給水管の途中に増圧給水設備を設置し、圧力を増して直結給水する方法である。この方式は、給水管に直接増圧給水設備を連結し、配水管の水圧に影響を与えることなく、水圧の不足分を加圧して高位置まで直結給水するもので、水道水の安定供給の確保を基本とし、直結給水の範囲の拡大を図り、これにより受水槽における衛生上の問題の解消、省エネルギーの推進、設置スペースの有効利用などを目的としている。

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

なお、直結式による給水方式は、災害、事故等による水道の断減水時にも給水の確保が必要な建物などには必ずしも有利でないので、設計する建物の用途も踏まえて十分検討する必要がある。

2. 受水槽式

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

受水槽式給水は、配水管の水圧が変動しても給水圧、給水量を一定に保持できること、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給水が確保できること、建物内の水使用の変動を吸収し、配水施設への負荷を軽減すること等の効果がある。

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

(1) 病院などで災害時、事故等による水道の断減水時にも、給水の確保が必要な場合。

(2) 一時に多量の水を使用するとき、又は使用水量の変動が大きいときなどに、配水管の水圧低下を引き起こすおそれがある場合。

(3) 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。

(4) 有毒薬品を使用する工場など、逆流によって配水管の水を汚染するおそれのある場合。

2) 受水槽式給水の主なものは、次のとおりである。

(1) 高置水槽式

受水槽式給水の最も一般的なもので、受水槽を設けて一旦これに受水したのち、ポンプでさらに高置水槽へ汲み上げ、自然流下により給水する方式である。

一つの高置水槽から適当な水圧で給水できる高さの範囲は、10 階程度なので、高層建物では高置水槽や減圧弁をその高さに応じて多段に設置する必要がある。

(2) 圧力水槽式

小規模の中層建物に多く使用されている方式で、受水槽に受水したのち、ポンプで圧力水槽に貯え、その内部圧力によって給水する方式である。

(3) ポンプ直送式

小規模の中層建物に多く使用されている方式で、受水槽に受水したのち、使用水量に応じてポンプの運転台数の変更や回転数制御によって給水する方式である。

3) 受水槽容量と受水方式

受水槽の容量は、使用水量によって定めるが、配水管の口径に比べ単位時間当たりの受水量が大きい場合には、配水管の水圧が低下し、付近の給水に支障を及ぼすことがある。このような場合には、定流量弁や減圧弁を設けたり、タイムスイッチ付電動弁を取り付けて水圧が高い時間帯に限り受水することもある。

4) 配水管の水圧が高いときの配慮事項

配水管の水圧が高いときは、受水槽への流入時に給水管を流れる流量が過大となって、水道メータの性能、耐久性に支障を与えることがある。したがって、このような場合には、減圧弁、定流量弁等を設置することが必要である。

3. 直結・受水槽併用式

一つの建物内で、直結式及び受水槽式の両方の給水方式を併用するものである。

2.3 計画使用水量の決定

給水装置の使用水量を計画する方法及び考え方を本項で述べるが、主な用語の定義を以下に述べる。

2.3.1 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、一般に計画使用水量は同時使用水量から求められる。
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。計画使用水量は、受水槽式給水の場合の受水槽の容量の決定等の基礎となるものである。

(解説)

1. 計画使用水量とは、給水装置の計画の基礎となるものである。具体的には、給水管の口径を決定する基礎となるものであるが、一般に、直結給水式の場合は、同時使用水量から求められ、受水槽式の場合は、一日当たりの使用水量から求められる。

なお、計画使用水量を設計使用水量ということもあるが、本書では計画使用水量と統一している。

2. 同時使用水量とは、給水栓、給湯器等の給水用具が同時に使用された場合の使用水量であり、瞬時の最大使用水量に相当する。

2.3.2 計画使用水量の決定

1. 計画使用水量は、給水管の口径、受水槽容量といった給水装置系統の主要諸元を計画する際の基礎となるものであり、建物の用途及び水の使用用途、使用人数、給水栓の数等を考慮した上で決定すること。
2. 同時使用水量の算定に当たっては、各種算定方法の特徴を踏まえ、使用実態に応じた方法を選択すること。

(解説)

1. 直結給水の計画使用水量

1) 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。この場合は、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

i) 同時に使用する給水用具を設定して計算する方法（表-2.3.1）

同時に使用する給水用具数だけを表-2.3.1 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る。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-2.3.1 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-2.3.2 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-2.3.3）

表-2.3.1 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	1 1 ～ 1 5	4
2 ～ 4	2	1 6 ～ 2 0	5
5 ～ 1 0	3	2 1 ～ 3 0	6

表-2.3.2 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
洗たく流し	12 ~ 40	13 ~ 20	
洗 面 器	8 ~ 15	13	
浴槽 (和式)	20 ~ 40	13 ~ 20	
〃 (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	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-2.3.3 給水用具の標準使用水量

給水栓口径 (mm)	1 3	2 0	2 5
標準流量 (L/min)	1 7	4 0	6 5

ii) 標準化した同時使用水量により計算する方法 (表-2.3.4)

給水用具の数と同時使用水量の関係についての標準値から求める方法である。給水装置内の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、使用水量比を掛けて求める。

同時使用水量＝給水用具の全使用水量÷給水用具総数×使用水量比

表-2.3.4 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

i) 各戸使用水量と給水戸数の同時使用率による方法（表-2.3.5）

1戸の使用水量については、表-2.3.1 又は表-2.3.4 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-2.3.5）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-2.3.5 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

ii) 戸数から同時使用水量を予測する算定式を用いる方法

$$10戸未満 \quad Q = 4.2 N^{0.33}$$

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

ただし、 Q ：同時使用水量(L/min)

N ：戸数

iii) 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

$$1 \sim 30 \text{ (人)} \quad Q = 2.6 P^{0.36}$$

$$31 \sim 200 \text{ (人)} \quad Q = 1.3 P^{0.56}$$

ただし、 Q ：同時使用水量（L/min）

P ：人数（人）

図-2.3.1 居住人数と同時使用水量

(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

i) 給水用具給水負荷単位による方法（表-2.3.6、図-2.3.2）

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-2.3.6 の各種給水用具の給水用具給水負荷単位に給水用具数を乗じたものを累計し、図-2.3.2 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-2.3.6 給水用具給水負荷単位表

給 水 用 具		給水用具給水負荷単位		備 考
		個 人 用	公 共 用 及 び 事業用	
大便器	F・V	6	10	F・V = 洗浄弁 F・T = 洗浄水槽
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	

(空調調和衛生工学便覧 平成7年版による)

図-2.3.2 給水用具給水負荷単位による同時使用水量図 (空調調和衛生工学便覧 平成7年版による) (略)

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あたっては、同時使用水量を適正に設定することは、適切な配管口径の決定及び増圧給水設備の適正容量の決定に不可欠である。これを誤ると、過大な設備の導入、エネルギー利用の非効率化、給水不足の発生などが起こることがある。

同時使用水量の算定にあたっては、給水用具種類別吐水量とその同時使用率を考慮した方法（表-2.3.1～表-2.3.4）、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（図-2.3.1）、空気調和衛生工学便覧を参考にする方法（表-2.3.7）等があり、各種算定方法の特徴を熟知した上で、使用実態に応じた方法又は事業者の定めた方法を選択すること。

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、建物種類別単位給水量・使用時間・人員（表-2.3.7）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-2.3.7）×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-2.3.7）×延床面積

(3) その他

使用実績等による積算

表-2.3.7は、参考資料として掲載したもので、この表にない業態等については、使用実態及び類似した業態等の使用水量実績等を調査して算出する必要がある。。

また、実績資料等が無い場合でも、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-2.3.7 建物種類別単位給水量・使用時間・人員表（略）

2.4 給水管の口径の決定

1. 給水管の口径は、各水道事業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。
2. 水理計算に当たっては、計画条件に基づき、損失水頭、管口径、水道メータ口径等を算出すること。
3. 水道メータ口径は、計画使用水量に基づき、各水道事業者が使用する水道メータの使用流量基準の範囲内で決定すること。

(解説)

給水管の口径は、各水道事業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、かつ経済性も考慮した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。

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3～5 m程度の水頭を確保し、また先止め式瞬間湯沸器で給湯管路が長い場合は、給湯水栓やシャワーなどにおいて所要水量を確保できるようにすることが必要である。

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

口径決定の手順は、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、配水管の水圧以下であるかどうかを確かめ、満たされている場合はそれを求める口径とする。

水道メータについては、口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。

なお、水道メータの型式は多数あり、各水道事業者により使用する型式が異なるため、使用する水道メータの性能を確認すること。

1. 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、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、水道メータ及び給水用具類による損失水頭であって、その他のものは計算上省略しても影響は少ない。

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、口径50mm以下の場合はウェストン (Weston) 公式により、口径75mm以上の管についてはヘーゼン・ウィリアムス (Hazen・Williams) 公式による。

・ウェストン公式 (口径50mm以下の場合)

$$h = (0.0126 + (0.01739 - 0.1087D)/V^{0.5}) * L/D * V^2/2g$$

$$Q = \pi D^2/4 * V$$

ここに、h：管の摩擦損失水頭 (m)

V：管内の平均流速（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）

ウエストン公式による給水管の流量図を示せば、図-2.3.12 のとおりである。（略）

・ヘーゼン・ウィリアムス公式（口径 75mm 以上の場合）

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

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

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

こ こ に 、 I : 動 水 勾 配 = h/L × 1000

C：流速係数 埋設された管路の流速係数の値は、管内面の粗度と管路中の屈曲、分岐部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。

2) 各種給水用具による損失

水栓類、水道メータ、管継手部による水量と損失水頭の関係（実験値）を示せば、図-2.4.4（略）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。

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、管継手部等による損失水頭が、これと同口径の直管の何メートル分の損失水頭に相当するかを直管の長さで表したものをいう。

各種給水用具の標準使用水量に対応する直管換算長をあらかじめ計算しておけば、これらの損失水頭は管の摩擦損失水頭を求める式から計算できる。

直管換算長の求め方は次のとおりである。

（1）各種給水用具の標準使用水量に対応する損失水頭（h）を求める。

（2）ウエストン公式流量図から、標準使用流量に対応する動水勾配（I）を求める。

（3）直管換算長（L）は、 $L = (h/I) \times 1000$ である。

2. 口径決定計算の方法

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

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

1) 直結式（一般住宅）の口径決定

（1）計算条件

計算条件を次のとおりとする。

配水管の水圧	0.2MPa	給水栓数	6 栓	給水高さ	7.0m
--------	--------	------	-----	------	------

(2) 計算手順

ア 計画使用水量を算出する。

イ それぞれの区間の口径を仮定する。

ウ 給水装置の末端から水理計算を行い、各分岐点での所要水頭を求める。

エ 同じ分岐点からの分岐管路において、それぞれの分岐点での所要水頭を求める。その最大値が、その分岐点での所要水頭になる。

オ最終的に、その給水装置が配水管から分岐する箇所での所要水頭が、配水管の水頭以下となるよう仮定口径を修正して口径を決定する。

(3) 計画使用水量の算出

計画使用水量は、「表-2.3.1 同時使用率を考慮した給水用具数」と「表-2.3.2 種類別吐水量と対応する給水用具の口径」より算出した

(4) 口径の決定

各区間の口径を次図のように仮定する。

(5) 口径決定計算

<略>

2) 直結式（共同住宅）の口径決定

(1) 計算条件

計算条件を次のとおりとする。

配水管の水圧	0.2MPa	各戸の給水栓数	5 栓
3 DK	6 戸	給水高さ	6.0m

(2) 計画使用水量の算出

3 階末端での計画使用水量は、1) 直結式（一般住宅）と同様に行い、2 戸目以降は、「2. 3. 2 計画使用水量の決定 1. 1) (2)②戸数から同時使用水量を予測する算定式」により算出した。

① 3 階末端での計画使用水量

② 2 戸目以降

戸数から同時使用水量を予測する算定式

10 戸未満 $Q = 42N^{0.33}$ Q : 同時使用水量 N : 戸数

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

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

6 戸目 $Q = 42 \times 6^{0.33} = 76\text{L/min}$

(3) 口径の決定

各区間の口径を次図のように仮定する。

(4) 口径決定計算

A～F 間の所要水頭 $3.15\text{m} > \text{C} \sim \text{F}$ 間の所要水頭 1.42m 。よって F 点での所要水頭は、 3.15m となる。

F～G 間の所要水頭 $3.15\text{m} + 0.11\text{m} = 3.26\text{m} > \text{E} \sim \text{G}$ 間の所要水頭 2.90m 。よって G 点での所要水頭は、 3.26m となる。

全所要水頭は、 $3.26\text{m} + 11.29\text{m} = 14.55\text{m}$ となる。

よって $14.55\text{m} = 1.455\text{kgf/cm}^2$ 。 $1.455 \times 0.098\text{MPa} = 0.143\text{MPa} < 0.2\text{MPa}$ であるので、仮定どおりの口径で適当である。

3) 直結式（多分岐給水装置）の口径決定

(1) 計算条件

計算条件は次のとおりにする。

配水管の水圧 0.2MPa

各戸の給水栓数 5 栓

給水高さ 2.4m

(2) 計画使用水量の算出

1 戸当たりの計画使用水量は、1) 直結式（一般住宅）と同様に行い、同時使用戸数は、「表-2.3.5 給水戸数と同時使用率」により算出した。

また、同時使用戸数は、

$$4 \text{ 戸} \times 90/100 = 3.6 \text{ 戸}$$

よって、4 戸全部を同時に使用するものとする。

(3) 口径の仮定

各区間の口径を次図のように仮定する。

(4) 口径決定計算

A～G 間の所要水頭 $2.10\text{m} < \text{C} \sim \text{G}$ 間の所要水頭 3.70m 。よって G 点の所要水頭は、 3.70m となる。

G～H 間の所要水頭 $3.70\text{m} + 0.14\text{m} = 3.84\text{m} > \text{E} \sim \text{H}$ 間の所要水頭 2.03m 。よって H 点の所要水頭は、 3.84m となる。

全所要水頭は、 $3.84\text{m} + 6.66\text{m} = 10.50\text{m}$ となる。

よって $10.50\text{m} = 1.050\text{kgf/cm}^2$ 。 $1.050 \times 0.098\text{MPa} = 0.103\text{MPa} < 0.2\text{MPa}$ であるので、仮定どおりの口径で適当である。

4) 受水槽式

(1) 計算条件

計算条件は、次のとおりとする。

集合住宅（マンション）

2LDK 20 戸

3LDK 30 戸

使用人員

2LDK 3.5 人

3LDK 4.0 人

使用水量

200L／人／日

配水管の水圧 0.2MPa

給水高さ 4.5m

給水管延長 15m

損失水頭

止水栓（40mm）0.5m とする

ボールタップ（40mm）10m とする

分水栓（40mm）0.8m とする

（２）口径決定計算

- ① 1 日計画使用水量 $3.5 \text{ 人} \times 20 \text{ 戸} \times 200\text{L} / \text{人} / \text{日} = 14,000\text{L} / \text{日}$
 $4.0 \text{ 人} \times 30 \text{ 戸} \times 200\text{L} / \text{人} / \text{日} = 24,000\text{L} / \text{日}$
 $14,000\text{L} / \text{日} + 24,000\text{L} / \text{日} = 38,000\text{L} / \text{日}$
- ② 受水槽容量 1 日計画使用水量の 1 / 2 とする。
 $38,000\text{L} / \text{日} \div 2 = 19,000\text{L} / \text{日}$ よって 19 立方 m とする。
- ③ 平均使用水量 1 日使用時間を 10 時間とする。
 $38,000\text{L} / \text{日} \div 10 = 3,800\text{L} / \text{h} = 1.1\text{L} / \text{sec}$
- ④ 仮定口径 水道メータの適正使用流量範囲等を考慮して 40mm とする。
- ⑤ 損失水頭 水道メータ：0.8m（図-2.4.4 より）
止水栓：0.5m
ボールタップ：10m
分水栓：0.8m
給水管： $35\% \times 15\text{m} = 0.525\text{m}$ （図-2.4.3 より）
- ⑥ 給水高さ 4.5m
- ⑦ 所要水頭 $0.8 + 0.5 + 10 + 0.8 + 0.525 + 4.5 = 17.13\text{m}$

よって、 $17.13\text{m} = 1.713\text{kgf/cm}^2$ 。 $1.713 \times 0.098\text{MPa} = 0.168\text{MPa} < 0.2\text{MPa}$ であるので、仮定どおりの口径で適当である。

3. 直結増圧式給水における口径決定

直結増圧式給水の場合には、増圧給水設備や取り出し給水管の給水能力が、建物内の使用水量の変動と直接的に影響し合うことから、口径の決定にあたっては、使用実態に沿った同時使用水量を的確に把握する必要がある。

直結増圧式給水における口径決定の手順は、始めに建物内の同時使用水量を把握し、その水量を給水できる性能を有する増圧給水設備を選定し、さらにその水量に応じた取り出し給水管の口径を決定することとなる。

4. 増圧給水設備の吐水圧の設定

直結増圧式給水は、配水管の水圧では給水できない中高層建物において、末端最高位の給水用具を使用するために必要な圧力を増圧給水設備により補い、これを使用できるようにするものである。

ここで、増圧給水設備の吐水圧は、末端最高位の給水用具を使用するために必要な圧力を確保できるように設定する。

すなわち、増圧給水設備の下流側の給水管及び給水用具の圧力損失、末端最高位の給水用具を使用するために必要な圧力、及び増圧給水設備と末端最高位の給水用具との高低差の合計が、増圧給水設備の吐水圧の設定値である。

2.5 図面作成

1. 図面は給水装置計画の技術的表現であり、工事施行の際の基礎であるとともに、給水装置の適切な維持管理のための必須の資料であるので、明確かつ容易に理解できるものであること。
2. 図面に使用する表示記号は、解説に示すものを標準とすること。

(解説)

図面は、給水する家屋などへの給水管の布設状況などを図示するものであり、維持管理の技術的な基礎的資料として使用するものである。

したがって、製図に際しては、誰にも容易に理解し得るよう表現することが必要であり、以下の項目を熟知して作成すること。

1. 記入方法

1) 表示記号

図面に使用する表示記号は、図-2.5.1～6 を標準とすること。

[記入例]

(管種) (口径) (延長)

SSP ϕ 25－1.5

2) 図面の種類

給水装置工事の計画、施工に際しては、i)位置図、ii)平面図を、また、必要に応じて以下の iii)～v)の図面を作成すること。

- i) 位置図 給水（申込）家屋、付近の状況等の位置を図示したもの。
- ii) 平面図 道路及び建築平面図に給水装置及び配水管の位置を図示したもの。
- iii) 詳細図 平面図で表すことのできない部分を別途詳細に図示したもの。
- iv) 立面図 建物や給水管の配管状況等を図示したもの。
- v) 立体図 給水管の配管状況等を立体的に図示したもの。

3) 文字

- i) 文字は明確に書き、漢字は楷書とする。
- ii) 文章は左横書きとする。

4) 縮尺

- i) 平面図は、縮尺 1/100～1/500 の範囲で適宜作成すること。
- ii) 縮尺は図面ごとに記入すること。

5) 単位

- i) 給水管及び配水管の口径の単位は mm とし、単位記号はつけない。
 - ii) 給水管の延長の単位は m とし、単位記号はつけない。
- なお、延長は小数第 1 位（小数第 2 位を四捨五入）までとする。

2. 作図（図-2.5.7）

1) 方位

作図にあたっては必ず方位を記入し、北を上にするを原則とする。

2) 位置図

給水（申込）家屋、施工路線、付近の状況、道路状況及び主要な建物を記入すること。

3) 平面図

平面図には、次の内容を記入すること。

- i) 給水栓等給水用具の取付位置
- ii) 配水管からの分岐位置のオフセット（3点から測定）
- iii) 布設する管の管種、口径、延長及び位置
- iv) 道路の種別（舗装種別、幅員、歩車道区分、公道及び私道の区分）
- v) 公私有地、隣接敷地の境界線及び隣接関連給水栓番号
- vi) 分岐する配水管及び既設給水管等の管種、口径
- vii) その他工事施工上必要とする事項（障害物の表示等）

4) 詳細図

平面図で表すことのできない部分に関して、縮尺の変更による拡大図等により図示すること。

5) 立面図

立面図は平面で表現することのできない建物や配管等を表示すること。

6) 立体図

立体図は平面で表現することができない配管状況を立体的に表示するもので、施工する管の種類、口径及び延長等を記入すること。

7) その他

受水槽式給水の場合の図面は、直結給水部分（受水槽まで）と受水槽以下に分けること

3 給水装置の施行

3.1 給水管の分岐

【構造・材質基準に係る事項】

1. 配水管への取付口の位置は、他の給水装置の取付口から 30cm 以上離すこと。(水道法施行令第 4 条 (以下「政令」という。) 第 1 項第 1 号)
2. 配水管への取付口における給水管の口径は、当該給水装置による水の使用量に比し、著しく過大でないものとする。 (政令第 1 項第 2 号)

(解説)

1. 分岐位置の間隔は、給水管の取り出し穿孔による管体強度の減少を防止すること、給水装置相互間の流量への影響により他の需要者の水利用に支障が生じることを防止すること等から、他の給水装置の分岐位置から 30cm 以上離すこと。
2. 分岐口径は、1. と同様の理由及び給水管内の水の停滞による水質の悪化を防止する観点から、原則として配水管の口径よりも小さいものとする。

1. 水道以外の管との誤接続を行わないよう十分な調査をすること。
2. 既設給水管からの分岐に当たっては、他の給水管の分岐位置から 30cm 以上離すこと。
3. 分岐管の口径は、原則として、配水管等の口径より小さい口径とすること。
4. 異形管及び継手から給水管の分岐を行わないこと。
5. 分岐には、配水管等の管種及び口径並びに給水管の口径に応じたサドル付分水栓、分水栓、割 T 字管又はチーズ、T 字管を用いること。
6. 分岐に当たっては配水管等の外面を十分清掃し、サドル付分水栓等の給水用具の取り付けはボルトの締め付けが片締めにならないよう平均して締め付けること。
7. 穿孔機は確実に取り付け、その仕様に応じたドリル、カッターを使用すること。
8. 穿孔は、内面塗膜面等に悪影響を与えないように行うこと。

(解説)

1. 配水管又は既設給水管 (以下「配水管等」という。) からの給水管の取り出しに当たっては、ガス管、工業用水道管等の水道以外の管と誤接続が行われないように、明示テープ、消火栓、仕切弁等の位置の確認及び音聴、試験掘削等により、当該配水管等であることを確認の上、施工しなければならない。
2. 既設給水管からの分岐に当たっても、配水管からの分岐と同様の理由から、他の給水管の分岐位置から 30cm 以上離す必要がある。また、維持管理を考慮して配水管等の継手端面からも、30cm 以上離す必要がある。
3. 既設給水管からの分岐口径についても、配水管からの分岐と同様とする。
4. 分岐は配水管等の直管部からとする。異形管及び継手からの分岐は、その構造上の確な給水用具の取り付けが困難で、また材料使用上からも給水管を分岐してはならない。
5. 配水管等より分岐して各戸へ引き込む給水管を取り出す場合は、次によるものとする。
 - 1) 分岐には、配水管等の管種及び口径並びに給水管の口径に応じたサドル付分水栓、分水栓、割 T 字管等の

給水用具を用いる方法や、配水管等を切断し、T字管、チーズ等の給水用具を用いて分岐する方法がある。

2) 配水管等に分水栓を取付けるに当たっては、もみ込むねじ山数は、漏水防止等を考慮して3山以上必要である。また、非金属管に分水栓を取り付ける場合には、配水管等の折損防止のためサドルを使用することとする。

6. 分岐に当たっては、配水管等の外面に付着している土砂、必要により外面被覆材等を除去し、清掃しなければならない。

サドル付分水栓等の給水用具の取り付けに際しては、ゴムパッキン等が十分な水密性を保持できるよう、入念に行うこと。また、ボルトの締め付けは、片締めすると分水栓の移動や、ゴムパッキン等の変形を招くおそれがあるので、必ず平均して締め付けなければならない。

7. 配水管等への穿孔機の取り付けは、配水管等の損傷及び、作業の安全を考慮し、確実に取り付けなければならない。また、磨耗したドリル及びカッターは、管のライニング材のめくれ、剥離等を生じやすいので使用してはならない。

8. 配水管等に穿孔する場合は、配水管等に施されている内面ライニング材、内面塗膜等の剥離に注意するとともに、サドル付分水栓等での穿孔端面にはその防食のために、適切なコアを装着するなどの措置を講じる必要がある。

3.2 給水管の埋設深さ及び占用位置

1. 給水管の埋設深さは、道路部分にあっては道路管理者の指示（通常の場合は1.2m以下としな
いこと）に従うものとし、敷地部分にあっては0.3m以上を標準とすること。
2. 道路部分に配管する場合は、その占用位置を誤らないようにすること。

(解説)

1. 道路法施行令（昭和46年政令第20号）第12条第3号では、埋設深さについて、「水管又はガス管の本線を埋設する場合においては、その頂部と路面との距離は、1.2m（工事実施上やむを得ない場合にあっては、0.6m）以下としないこと。」と規定されている。しかし、水管橋取付部の堤防横断箇所や他の埋設物との交差の関係等で、土被りを標準又は規定値までとれない場合は、河川管理者又は道路管理者と協議することとし、必要に応じて防護措置を施す。

敷地部分における給水管の埋設深さは、荷重、衝撃等を考慮して0.3m以上を標準とする。

2. 道路を縦断して給水管を配管する場合は、ガス管、電話ケーブル、電気ケーブル、下水管等他の埋設物に十分注意し、道路管理者が定めた占用位置に配管する。

3.3 給水管の明示

1. 道路部分に布設する口径75mm以上の給水管には、明示テープ、明示シート等により管を明示すること。
2. 敷地部分に布設する給水管の位置について、維持管理上明示する必要がある場合は、明示杭等によりその位置を明示すること。

(解説)

1. 明示に使用する材料及び方法は、道路法施行令（昭和 46 年政令第 20 号）、同法施行規則（昭和 46 年建設省令第 6 号）建設省道路局通達（昭和 46 年建設省道政第 59 号・同第 69 号）「地下に埋設する電線等の表示に用いるビニルテープ等の地色について」及び「地下に埋設する水管の表示に用いるビニルテープ等の地色について」に基づき施行するものとする。
2. 将来的に布設位置が不明となるおそれがある場合においては、給水管の事故を未然に防止するため、明示杭（見出杭）又は明示鉋等を設置し給水管の引き込み位置を明示する。さらに、管路及び止水用具はオフセットを測定し位置を明らかにしなければならない。

3.4 止水栓の設置

1. 配水管等から分岐して最初に設置する止水栓の位置は、原則として敷地部分の道路境界線の近くとすること。
2. 止水栓は、維持管理上支障がないよう、メータます又は専用のきょう内に収納すること。

（解説）

1. 止水栓（仕切弁）は、外力による損傷の防止、開閉操作の容易性、敷地部分の水道メータ上流給水管の損傷防止等を考慮し、敷地部分の道路境界線近くに設置することを原則とする。ただし、地形、その他の理由により敷地部分に設置することが適当でない場合は、道路部分に設置する。
2. 止水栓きょう等の設置に当たっては、その周囲に沈下等が生じないように十分締め固めを行う等堅固な状態にすること。

3.5 水道メータの設置

1. 水道メータの設置位置は、原則として道路境界線に最も近接した敷地部分で、メータの点検及び取替作業が容易であり、かつ、メータの損傷、凍結等のおそれがない位置であること。
2. 建物内に水道メータを設置する場合は、凍結防止、取替作業スペースの確保、取り付け高さ等について考慮すること。
3. 水道メータの遠隔指示装置を設置する場合は、正確かつ効率的に検針でき、かつ維持管理が容易なものとする。
4. 水道メータを地中に設置する場合は、鋳鉄製、プラスチック製、コンクリート製等のメータます又はメータ室に入れること。また、メータ取り外し時の戻り水による汚染の防止について考慮すること。
5. 水道メータの設置に当たっては、メータに表示されている流水方向の矢印を確認した上で水平に取り付けること。また、メータの器種によっては、メータ前後に所定の直管部を確保するなど、計量に支障を生じないようにすること。

（解説）

1. 水道メータは、需要者の使用水量の計量及び当該メータ先における漏水の発生を検知するため、その設置位置は、給水管分岐部に最も近接した敷地部分とし、検針及び取替作業等が容易な場所で、かつ汚水や雨水が流入したり、障害物の置かれやすい場所を避けて選定する必要がある。

水道メータは、一般的に地中に設置するが、場合によっては維持管理について需要者の関心が薄れ、家屋の増改築等によって、検針や取り替えに支障を生ずることがある。したがって、地中設置に限らず、場所によ

ては地上に設置することも必要である。ただし、この場合は、損傷、凍結等に対して十分配慮する必要がある。寒冷地においては、水道メータが凍結破損することがあるので、防寒措置の実施や、取り付け深さを凍結深度より深くすることなどに配慮する必要がある。

2. 水道メータを集合住宅の配管スペース内など、外気の影響を受けやすい場所へ設置する場合は、凍結するおそれがあるので水道メータに発泡ポリスチレンなどでカバーを施す等の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、点検及び取替作業の支障にならないよう必要なスペースを確保すること。

3. 水道メータの遠隔指示装置は、効率よく検針を行うとともに使用水量を正確に伝送するためのものであるため、定められた仕様に基づき検針や維持管理が容易なものであること。

4. 水道メータを地中に設置する場合は、メータます又はメータ室の中に入れ埋没や外部からの衝撃から防護するとともに、その位置を明らかにしておく。

メータます及びメータ室は、水道メータの検針が容易にできる構造とし、かつ、水道メータ取替作業が容易にできる大きさとする。なお、メータ用止水栓等が収納できることが望ましい。

口径 13～40mm 水道メータの場合は、鋳鉄製、プラスチック製、コンクリート製等のメータますとし、口径 50mm 以上の水道メータの場合はコンクリートブロック、現場打ちコンクリート、鋳鉄製等で、上部に鉄蓋を設置した構造とするのが一般的である。また、水道メータ取り外し時の戻り水などによる被害を防止するため、防水処理または排水処理などの措置を講じること。

5. 水道メータは逆方向に取り付けると、正規の計量指針を表示しないので、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、水道メータ性能、計量精度や耐久性を低下させる原因となるので、水平に取り付けること。さらに、適正な計量を確保するため、水道メータの器種によっては、水道メータ前後に所定の直管部を確保する。

なお、メータパッキンの取り付けは、ずれがないよう注意する必要がある。

6. 集合住宅等の複数戸に直結増圧式等で給水する場合、水道メータ取り替え時に断水による影響を回避するため、メータバイパスユニットを設置する方法がある。このメータバイパスユニットは、水道メータ取り替え時にはバイパス側を通水させ、断水を回避できるものである。

3.6 増圧給水設備

【構造・材質基準に係る事項】

配水管の水圧に影響を及ぼすおそれのあるポンプに直接連結しないこと。

(政令第1項第3号)

(解説)

増圧給水設備は、配水管の圧力では給水できない中高層建物において、末端最高位の給水用具を使用するために必要な圧力を増圧し給水用具への吐水圧を確保する設備である。

通常は、加圧型ポンプ、制御盤、圧力タンク、逆止弁等をあらかじめ組み込んだユニット形式となっているものが多い。

増圧給水設備は、加圧型ポンプ等を用いて直結給水する設備であり、他の需要者の水利用に支障を生じないよう配水管の水圧に影響を及ぼさないものでなければならない。

1. 始動・停止及び運転中の過度な応答による配水管の圧力変動が極小さく、ポンプ運転により配水管の圧力に影響を与えるような脈動を生じないこと。
2. 吸込側の水圧が通常範囲より低下したとき自動停止し、水圧が回復したとき自動復帰すること。

(解説)

増圧給水設備の設置に当たっては、次の事項について考慮しなければならない。

1. 停滞空気が発生しない構造とし、かつ、衝撃防止のための必要な措置を講じる。
2. 低層階等で、給水圧が過大になるおそれがある場合には、必要に応じ減圧することが望ましい。
3. 増圧給水設備の設置位置は、原則として水道メータの下流側で保守点検及び修繕を容易に行える場所とし、これらに必要なスペースを確保する。
4. 逆流防止機器は、減圧式逆流防止器等の信頼性の高い逆止弁とする。なお、減圧式逆流防止器を設置する場合は、その吐水口からの排水等により、増圧給水設備が水没することなどのないよう、排水処理を考慮する。
5. 加圧型ポンプの要件
 - 1) 水質に影響を及ぼさないこと。
 - 2) 始動、停止及び運転中の過度な応答による配水管の圧力変動が極小さく、ポンプ運転により配水管の圧力に影響を与えるような脈動を生じないこと。
 - 3) 配水管の水圧の変化及び使用水量に対応でき、安定給水ができること。
 - 4) 吸込側の水圧が通常範囲より低下したとき自動停止し、水圧が回復したとき自動復帰すること。
 - 5) 安全性を十分確保していること。

3.7 土工事等

3.7.1 土工事

1. 工事は、関係法令を遵守して、各工種に適した方法に従って行い、設備の不備、不完全な施工等によって事故や障害を起こすことがないようにすること。
2. 掘削に先立ち事前の調査を行い、安全かつ確実な施工ができる掘削断面とすること。
3. 掘削方法の選定に当たっては、現場状況等を総合的に検討した上で決定すること。
4. 掘削は、周辺の環境、交通、他の埋設物等に与える影響を十分配慮し、入念に行うこと。
5. 道路内の埋戻しに当たっては良質な土砂を用い、施工後に陥没、沈下等が発生しないよう十分締め固めるとともに、埋設した給水管及び他の埋設物にも十分注意すること。

(解説)

1. 給水装置工事において、道路掘削を伴うなどの工事内容によっては、その工事箇所の施工手続を当該道路管理者及び所轄警察署長等に行い、その道路使用許可等の条件を遵守して適正に施工、かつ、事故防止に努めなければならない。

2. 掘削に先立ち事前の調査を行い、現場状況を把握するとともに、掘削断面の決定に当たっては、次の留意事項を考慮すること。

1) 掘削断面は、道路管理者等が指示する場合を除き、予定地における道路状況、地下埋設物、土質条件、周辺の環境及び埋設後の給水管の土被り等を総合的に検討し、最小で安全かつ確実な施工ができるような断面及び土留法を決定すること。

2) 特に掘削深さが 1.5m を超える場合は、切取り面がその箇所の土質に見合った勾配を保って掘削できる場合を除き土留工を施すこと。

3) 掘削深さが 1.5m 以内であっても自立性に乏しい地山の場合は、施工の安全性を確保するため適切な勾配を定めて断面を決定するか、又は土留工を施すものとする。

3. 機械掘削と人力掘削の選定に当たっては、次の事項に留意すること。

1) 下水道、ガス、電気、電話等地下埋設物の輻輳状態、作業環境等及び周辺の建築物の状況。

2) 地形（道路の屈曲及び傾斜等）及び地質（岩、転石、軟弱地盤等）による作業性。

3) 道路管理者及び所轄警察署長による工事許可条件。

4) 工事現場への機械輸送の可否。

5) 機械掘削と人力掘削の経済比較。

4. 掘削工事については、次によらなければならない

1) 舗装道路の掘削は、隣接する既設舗装部分への影響がないようカッター等を使用し、周りは方形に、切り口は垂直になるように丁寧に切断した後、埋設物に注意し所定の深さ等に掘削すること。

2) 道路を掘削する場合は、1日の作業範囲とし、堀置きはしないこと。

3) 埋設物の近くを掘削する場合は、必要により埋設物の管理者の立合いを求めること。

5. 埋戻しは、次によらなければならない。

1) 道路内における埋戻しは、道路管理者の承諾を受け、指定された土砂を用いて、原則として厚さ 30cm を超えない層ごとに十分締め固め、将来陥没、沈下等を起こさないようにしなければならない。また、他の埋設物周りの埋戻しに当たっては、埋設物の保護の観点から良質な土砂を用い入念に施工する必要がある。

2) 道路以外の埋戻しは、当該土地の管理者の承諾を得て良質な土砂を用い、原則として厚さ 30cm を超えな

い層ごとに十分締固めを行わなければならない。

3) 締固めは、タンパー、振動ローラ等の転圧機によることを原則とする。

4) 施工上やむを得ない場合は、道路管理者等の承諾を受けて他の締固め方法を用いることができる。

3.7.2 道路復旧工事

1. 舗装道路の本復旧は、道路管理者の指示に従い、埋戻し完了後速やかに行うこと。
2. 速やかに本復旧工事を行うことが困難なときは、道路管理者の承諾を得た上で仮復旧工事を行うこと。
3. 非舗装道路の復旧は、道路管理者の指示に従い直ちに行うこと。

(解説)

1. 本復旧は、次によらなければならない。

1) 本復旧は、在来舗装と同等以上の強度及び機能を確保するものとし、舗装構成は、道路管理者が定める仕様書によるほか、関係法令等に基づき施工しなければならない。

2) 工事完了後、速やかに既設の区画線及び道路標示を溶着式により施工し、標識類についても原形復旧すること。

2. 仮復旧工事は、次によらなければならない。

1) 仮復旧は埋め戻し後、直ちに施工しなければならない。

2) 仮復旧の表層材は、常温又は加熱アスファルト合材によらなければならない。舗装構成は、道路管理者の指示によるものとする。

3) 仮復旧跡の路面には、白線等道路標示のほか、必要により道路管理者の指示による標示をペイント等により表示すること。

3. 非舗装道路の復旧については、道路管理者の指定する方法により路盤築造等を行い、在来路面となじみよく仕上げること。

3.7.3 現場管理

関係法令を遵守するとともに、常に工事の安全に留意し、現場管理を適切に行い、事故防止に努めること。

(解説)

工事の施工に当たっては、道路交通法、労働安全衛生法等の関係法令及び工事に関する諸規定を遵守し、常に交通及び工事の安全に十分留意して現場管理を行うとともに、工事に伴う騒音・振動等をできる限り防止し、生活環境の保全に努めること。

1. 工事の施工は、次の技術指針・基準等を参照すること。

i) 土木工事安全施工技術指針

(建設省大臣官房技術調査室—平成 5 年 3 月改正)

ii) 建設工事に伴う騒音振動対策技術指針

(建設省大臣官房技術参事官通達—昭和 62 年 3 月改正)

iii) 建設工事公衆災害防止対策要綱

(建設省事務次官通達—平成 5 年 1 月)

iv) 道路工事現場における表示施設等の設置基準

(建設省道路局長通達—昭和 37 年 8 月改正)

v) 道路工事保安施設設置基準

(建設省地方建設局)

2. 道路工事に当たっては、交通の安全等について道路管理者、及び所轄警察署長と事前に相談しておくこと。

3. 工事の施工によって生じた建設発生土、建設廃棄物等の不要物は、「廃棄物の処理及び清掃に関する法律」その他の規定に基づき、工事施行者が責任をもって適正かつ速やかに処理すること。

4. 工事中、万一不測の事故等が発生した場合は、直ちに所轄警察署長、道路管理者に通報するとともに、水道事業管理者に連絡しなければならない。工事に際しては、予めこれらの連絡先を確認し、周知徹底をさせておくこと。

5. 他の埋設物を損傷した場合は、直ちにその埋設物の管理者に通報し、その指示に従わなければならない。

6. 掘削に当たっては、工事場所の交通の安全等を確保するために保安設備を設置し、必要に応じて保安要員(交通整理員等)を配置すること。また、その工事の作業員の安全についても十分留意すること。

7. 工事施行者は、本復旧工事施工まで常に仮復旧箇所を巡回し、路盤沈下、その他不良箇所が生じた場合又は道路管理者等から指示を受けたときは、ただちに修復をしなければならない。

3.8 配管工事

【構造・材質基準に係る事項】

1. 給水管及び給水用具は、最終の止水機構の流出側に設置される給水用具を除き、耐圧性能を有するものを用いること。(給水装置の構造及び材質の基準に関する省令(以下「省令」という。)第 1 条第 1 項)
2. 減圧弁、逃し弁、逆止弁、空気弁及び電磁弁は、耐久性能を有するものを用いること。(省令第 7 条)
3. 給水装置の接合箇所は、水圧に対する十分な耐力を確保するためにその構造及び材質に応じた適切な接合を行うこと。(省令第 1 条第 2 項)
4. 家屋の主配管は、配管の経路について構造物の下の通過を避けること等により漏水時の修理を容易に行うことができるようにすること。(省令第 1 条第 3 項)

(解説)

1. 給水装置工事の施工の良否において、接合は極めて重要であり、管種、使用する継手、施工環境及び施工技術等を考慮し、最も適当と考えられる接合方法及び工具を選択しなければならない。

接合方法は、使用する管種ごとに種々あるが、主なものは次のとおりである。なお、以下に示す接合方法はあくまでも例示であり、新しい技術等の採用を妨げるものではない。

1) ライニング鋼管の接合

ライニング鋼管の接合は、ねじ接合が一般的である。

(1) ねじ接合については、次によること。

- i) この接合は、専用ねじ切り機等で管端にねじを立て、ねじ込む方法である。
- ii) 使用するねじの規格としては、JIS B 0203「管用テーパねじ」が定められている。
- iii) ねじ切りに使用する切削油は、水道用の水溶性切削油でなければならない。
- iv) 接合に際しては、錆の発生を防止するため、防食シーラントをねじ部及び管端面に塗布する等、管切断面及び接続部の防食処理を行い接合する。
- v) 継手の種類としては、管端防食継手、樹脂コーティング管継手、外面樹脂被覆継手等がある。

なお、シーラントの規格としては、日本水道協会規格 JWWA K 137「水道用ねじ切り油剤及びシーラント」、JWWA K 142「水道用耐熱性液状シーラント」、シーラントテープの規格としては、JIS K 6885「シーラント用四ふっ化エチレン樹脂未焼成テープ」が定められている。

(2) 接合作業上の注意事項は、次によること。

- i) 管の切断は、自動金のか盤（帯のか盤、弦のか盤）、ねじ切り機に搭載された自動丸のか盤等を使用して、管軸に対して直角に切断する。管に悪影響を及ぼすパイプカッターやチップソーカッター、ガス切断、高速砥石は使用しないこと。
- ii) 管の切断、ねじ加工等によって、管の切断面に生じたかえり、まくれをヤスリ等で取り除く。塩化ビニルライニング鋼管は、スクレーパー等を使用して塩化ビニル管肉厚の 1/2～2/3 程度を面取りする。
- iii) 管内面及びねじ部に付着した切削油、切削粉等は、ウエスなどできれいに拭き取る。
- iv) 埋設配管用外面被覆鋼管及び同継手をねじ込む場合、外面被覆層を傷つけないためにパイプレンチ及びバイスは、被覆鋼管用を使用すること。万一、管や継手の外面を損傷したときは、必ず防食テープ巻き等の防食処理を施しておくこと。
- v) 液状シーラントが硬化しないうちにねじ込む。また、硬化後にねじ戻しは行わないこと。

2) 水道用ポリエチレン管の接合

水道用ポリエチレン管の接合は、金属継手等を使用する。

(1) 金属継手（メカニカル継手）による接合

- i) 継手は、管種（1 種・2 種）に適合したものを使用する。
- ii) インコアが入りやすいように内面の面取りを行う。
- iii) 継手を分解し、管に袋ナット、リングの順にセットする。
- iv) インコアを管に、プラスチックハンマー等で根元まで十分にたたき込む。
- v) 管を継手本体に差し込み、リングを押し込みながら袋ナットを十分に締め付ける。
- vi) 締め付けは、パイプレンチ等を 2 個使用し、確実に行わなければならない。

(2) 金属継手（ワンタッチ式継手）による接合

- i) 切管は管軸に直角に切断し、管厚の 3/4 程度挿し口の面を取る。
- ii) 接合前にソケット部受け口の O リング、ウェッジリングの有無、傷、ねじれ等を確認する。
- iii) ソケット部の受け口長さを、管にマーキングし、挿し込み後確認する。
- iv) 解体しソケットを再使用する場合は、O リング、ウェッジリングを取替える。
- v) 接合後、受け口のすき間に砂等が入らないように、ビニルテープを巻く。

(3) 作業上の注意事項

- i) 接合（異種管接合を含む。）はポリエチレン管専用の継手を使用し、使用継手ごとの方法により確実に行うこと。
- ii) 管切断は管軸に対して直角に行い、接合部の付着物はウエス等できれいに清掃すること。
- iii) 挿し口には、挿し込み長さを確認するための表示を行うこと。
- iv) 管の挿入は表示線まで確実に行うこと。

3) 架橋ポリエチレン管の接合

(1) 継手には、メカニカル継手と継手の本体に電熱線等の発熱体を埋め込んだ電気式熱融着継手がある。

(2) メカニカル継手は、白色の単層管に使用する。

(3) 電気式熱融着継手は、緑色の2層管を使用する。

4) ポリブテン管の接合

(1) 継手には、熱融着継手、メカニカル継手、フランジ継手がある。

(2) 熱融着継手による接合は、温度管理等に熟練を要すが、接合面が完全に一体化し、信頼性の高い方法である。

i) 電気式熱融着接合

継手内部に埋めてあるニクロム線を電気により発熱させ、継手内面と管外面とを融着接合する。

ii) 熱融着ヒータ接合

ヒータで管の外面と継手の内面を加熱融着させて溶融した樹脂を接合する。

5) 硬質塩化ビニル管・耐衝撃性硬質塩化ビニル管の接合

ビニル管の接合は、接着剤を用いた TS 継手、ゴム輪形継手、メカニカル継手を使用する。

(1) TS 継手による接合

i) 接着剤は、均一に薄く塗布する。

ii) 接着剤を塗布後、直ちに継手に挿し込み、管の戻りを防ぐため、口径 50mm 以下は 30 秒以上、口径 75mm 以上は 60 秒以上そのまま保持すること。

iii) はみ出した接着剤は、直ちに拭きとる。

接着剤の規格としては、JWWA S 101「水道用硬質塩化ビニル管の接着剤」、「耐熱性硬質塩化ビニル管用の接着剤」が定められている。

(2) ゴム輪形継手による接合

i) 管の切断面は面取りを行う。

ii) ゴム輪とゴム輪溝、管挿し口の清掃を行う。

iii) ゴム輪は、前後反対にしたり、ねじれないように正確に装着する。

iv) 挿し込み荷重を軽減するため、ゴム輪及び挿し口の表示線まで、専用の滑剤を塗布する。

v) 接合は、管軸を合わせた後、一気に表示線まで挿し込む。

vi) 接合後、ゴム輪のねじれ、離脱がないかチェックゲージを用いて全円周を確認する。

キ、曲管の接合部は、水圧によって離脱するおそれがあるので、離脱防止金具又はコンクリートブロックにより防護すること。

(3) メカニカル継手による接合

i) 管種に適した継手を選定する。

ii) 継手を組み込む際、部品の装着順序に注意する。

iii) 継手は、適切な挿し込み深さを確保し、確実に締め付ける。

(4) 作業上の注意事項

i) TS 継手の場合、接合後の静置時間は十分に取り、この間は接合部分に引っ張り及び曲げの力を加えてはならない。

ii) メカニカル継手の締め付けは確実にを行い、戻しは漏水の原因になるので避けること。

iii) 管の切断は、管軸に対して必ず直角に行い、面取りを行うこと。

iv) 挿し口は挿し込み長さを確認するための表示を行うこと。

6) ステンレス鋼管の接合

ステンレス鋼管の接合は、伸縮可とう式継手、プレス式継手、圧縮式継手等を使用する。

(1) 伸縮可とう式継手による接合

この継手は、埋設地盤の変動に対応できるように継手に伸縮可とう性を持たしたものである。

i) 管接合部の“ばり”などを除去し、清掃した後接合部に管の挿入長さを確認する。

ii) 管には、くい込み環設定線の位置に専用ローラで深さ 0.7mm 程度の溝を付ける。

iii) 継手の接合部品を、挿入順序に注意しながら管にセットする。

iv) これを継手本体に挿入し、スパナなどの工具を使い袋ナットをねじ部が完全に袋ナットで覆われるまで締め付ける。

(2) プレス式継手による接合

この接合は、専用締め付け工具（プレス工具）を使用するもので、短時間に接合ができ、高度の技術を必要としない方法である。

i) 管を所定の長さに切断後、接合部を清掃し、“ばり”などを除去する。

ii) ラインゲージで挿入位置を記し、その位置に継手端部がくるまで挿し込む。

iii) 専用締め付け工具を継手に当て、管軸に直角に保持して、油圧によって締め付ける。

iv) 継手に管を挿し込む場合、ゴム輪に傷を付けないように注意をする。

v) 専用締め付け工具は、整備不良により不完全な接合となり易いので十分点検しておくこと。

(3) 圧縮式継手による接合

この接合は、スリーブをはめた管を継手本体に挿し込み、継手のナットを締め付けることによりスリーブと管を圧着させ接合するものである。

i) 管を所定の長さに切断後、接合部を清掃し、“ばり”などを除去する。

ii) 管を継手のストッパーまで挿し込み、ナットを徐々に回し締め付ける。

iii) 締め付けは、必ずスパナで行うこと。パイプレンチは変形の原因となるので使用してはならない。

7) 銅管の接合

銅管の接合は、トーチランプ又は電気ヒータによるはんだ接合とプレス式接合がある。接合には、継手を使用する。しかし、25mm 以下の給水管の直管部は、胴継ぎとすることができる。

(1) はんだ接合

i) 切断によって生じた管内のまくれは専用のリーマ又はばり取り工具によって除去する。

ii) 管端修正工具を使用して管端を真円にする。

iii) 接合部は、ナイロンたわし等を使用して研磨し、汚れや酸化膜を除去する。

iv) フラックスは必要最小限とし、接合部の管端 3～5 mm 離して銅管外面に塗布する。

v) フラックスを塗布した銅管へ、ストッパーに達するまで十分継手を挿し込む。

vi) 加熱はプロパンエアートーチ又は電気ろう付け器で行う。

vii) はんだをさす適温は 270～320℃である。

viii) 濡れた布などでよく拭いて外部に付着しているフラックスを除去すると同時に接合部を冷却し安定化させる。

(2) プレス式接合

ステンレス鋼管のプレス式継手の接合に準ずる。

8) ライニング鉛管の接合

ライニング鉛管の接合は、メカニカル継手を使用する。はんだによる接合もあるが、これは主に工場生産品に使用される方法である。

(1) メカニカル継手接合

i) メカニカル継手は、ライニング鉛管専用の継手を使用すること。

ii) 継手を組み込む際は、部品の装着順序を誤らないこと。

iii) 継手は、適切な差し込み深さを確保し、袋ナットは確実に締め付けること。

9) ダクタイル鋳鉄管の接合

ダクタイル鋳鉄管の継手は、メカニカル継手、プッシュオン継手等がある。

(1) メカニカル継手

メカニカル継手には、A 形、K 形、SII 形等がある。

一 A 形、K 形継手による接合

- i) 挿し口の端部から白線（約 40cm）までの外面を清掃する。
- ii) 押し輪又は特殊押し輪をきれいに清掃して挿し口に挿入する。
- iii) 挿し口外面及び受け口内面に滑剤を十分塗布する。
- iv) ゴム輪の全面に継手用滑剤を塗り、挿し口から 20cm 程度の位置まで挿入する。
- v) 挿し口を受け口に確実に挿入する。
- vi) 管のセンターをあわせ、受け口内面と挿し口外面との隙間を上下左右できるだけ均一にし、ゴム輪

を受け口内の所定の位置に押し込む。

vii) 押し輪又は特殊押し輪を受け口に寄せ、セットする。この場合、押し輪端面に鋳出してある口径及び年号の表示を管と同様に上側にくるようにする。

viii) T 頭ボルトを受け口から挿入し、平均に締め付けていくようにし、受け口と押し輪間隔が均一に確保されるようにする。

ix) 特殊押し輪は T 頭ボルトを均一に締め付けた後、特殊押し輪の押しねじを上下、左右等の順に一对の方向で徐々に数回にわたって締め付けるようにしなければならない。

押しねじの締め付けトルクは、 $\phi 100\text{mm}$ 以上の管では $10\text{kgf}\cdot\text{m}$ を標準とする。

二 SII 形継手の接合

i) 挿し口外面及び受け口内面に滑剤を塗布し、ゴム輪、バックアップリング、ロックリングを正しい方向にセットする。

ii) 受け口（挿し口）に挿し口（受け口）を挿入する。その場合、挿し口外面に表示してある 2 本の白線のうち白線 A の幅の中に受け口端面がくるように合わせる。

iii) ロックリング絞り器具を利用してロックリングを絞る。

iv) バックアップリングを受け口と挿し口の隙間に、ロックリングに当たるまで適当な棒、板で挿入する。その際、バックアップリングの切断部の位置は次のようにする。

・口径 75～150mm では、ロックリングの分割部または切り欠き部以外の位置。

・口径 200mm 以上では、ロックリングの分割部と約 180° ずれた位置。

v) ゴム輪、押輪、ボルトを所定の位置にセットし、標準トルクまで締め付ける。

(2) プッシュオン継手

プッシュオン継手には、T 形等がある。

一 T 形継手による接合（図-4.3.48）

i) 端部から白線まで挿し口端外面の清掃を行う。

ii) ゴム輪の装着はヒール部を手前にしゴム輪の受け口内面の突起部に完全にはまり込むよう正確に行う。

iii) 挿し口端面から白線までの部分及びゴム輪の挿し口接触部分に滑剤をむらなく塗布する。

iv) 接合に当たっては、口径に応じてフォーク、ジャッキ、レバブロック等の接合用具を使用する。

v) 管挿入後、挿し口が規定通り入っているか、ゴム輪が正常な状態かを十分確認する。

vi) T 形継手用離脱防止金具は、異形管と切り管の前後及び他の管との接合部に使用しなければならない。ただし、取付方法については各メーカーの指導要領に基づいて行う。

(3) 作業上の注意点

- i) 管の接合は、挿し口部外面及び受口部内面等に付着している油、砂、その他の異物を完全に取り除くこと。
- ii) 締め付けは、ラチェットレンチ、トルクレンチ、スパナ等の工具とダクティル管継手用滑剤を使用し、確実かつ、丁寧に施工する。
- iii) 滑剤は、継手用滑剤に適合するものを使用し、グリース等の油剤類は絶対使用しないこと。

10) フランジ継手の接合

フランジ接合は次による。

- (1) フランジ接合面は、錆、油、塗装、その他の異物を丁寧に除去し、ガスケット溝の凹部をきれいに出しておかなければならない。
- (2) 布入りゴム板を使用する場合は、手持ち部を除き、フランジ部外周に合わせて切断し、ボルト穴部分及び管内径部をフランジ面に合わせて正確に穴開ける。
- (3) 布入りゴム板又はガスケットを両フランジに正確に合わせ、所定のボルトを同一方向より挿入し、ナット締め付けを行うようにする。締め付けは、左右一対の方向で徐々に数回に分けて締め、片締めにならないよう十分注意する。

11) 溶接接合

(1) 溶接接合は次による。

- i) 溶接作業は、高度の技術が要求されるので、溶接士の資格を有する者が行うことが望ましい。
- ii) 鋼管溶接の溶接棒は、軟鋼用被覆アーク溶接棒 (JIS Z 3211) に適合するものを、またステンレス鋼管溶接の盛り増し用溶加材は、溶接用ステンレス鋼棒及びワイヤー (JIS Z 3321) の適合品を使用することが望ましい。
- iii) 溶接部は、溶接に先立って十分に乾燥させ、錆、ごみ等の不純物をグラインダー、ワイヤーブラシ、布などを用いて完全に除去、清掃する。
- iv) 溶接は、板厚、継手形状に応じて適正な電流、電圧を用いて十分に裏面へ溶かし込みを与え、各層ごとにスラッグを除去し、かつピンホール、スラッグ巻き込み、アンダーカット等の生じないように注意する。

(2) 作業上の注意点

- i) 現場開先加工は、管切断後、開先面をグラインダーで滑らかに研磨し、正しい開先形状となるように仕上げる。
- ii) 開先形状は、管口径、管厚等の条件を考慮し現場に適した形状とするが、小口径管は、V 型開先が適当である。
- iii) 開先面に、油脂、水分、錆、土砂などが付着していると、溶接に欠陥が生じる原因となるおそれがあるので十分に清掃すること。
- iv) 芯だし、肌合わせに当たっては適切な治具等を使用して、目違いなどを円周上に分布させること。
- v) 両端の突き合わせ時には、それぞれの鋼管の長手継手は管厚の 5 倍以上離して溶接部が 1 箇所に集中しないようにすること。
- vi) 収縮応力や溶接のひずみが少なくなるような溶接順序とすること。
- vii) 雨天、風雪、又は厳寒時は原則として溶接をしないこと。
- viii) ビートの余盛りは、なるべく低くし、最大 2 mm を標準とすること。
- ix) ステンレス鋼管の溶接は、母材を溶かすナメ付け溶接を行うため、万一管の接合面に隙間があると溶け落ちによる穴あきの原因となる。又管の肉厚が薄いので手動溶接は、特に高度の技術と熟練を要する。

12) 異なる給水管の接合

材質が異なる給水管の接合は、図-3.8.20 による。

(図は略)

2. 家屋の主配管とは、給水栓等に給水するために設けられた枝管が取り付けられる口径や流量が最大の給水管を指し、一般的には、1 階部分に布設された水道メータと同口径の部分の配管がこれに該当する。

家屋の主配管が家屋等の構造物の下を通過し、構造物を除去しなければ漏水修理を行うことができないような場合、需要者にとっても水道事業者にとっても大きな支障が生じるため、主配管は、家屋の基礎の外回りに布設することを原則とする。

スペース等の問題でやむを得ず構造物の下を通過させる場合は、さや管ヘッダ方式等とし給水管の交換を容易にする、点検・修理口を設ける等、漏水の修理を容易にするために十分配慮する必要がある。

1. 設置場所の荷重条件に応じ、土圧、輪荷重その他の荷重に対し、十分な耐力を有する構造及び材質の給水装置を選定すること。
2. 給水装置の材料は、当該給水装置の使用実態に応じ必要な耐久性を有するものを選定すること。
3. 事故防止のため、他の埋設物との間隔をできるだけ 30cm 以上確保すること。
4. 給水管の配管は、原則として直管及び継手を接続することにより行うこと。施工上やむを得ず曲げ加工を行う場合には、管材質に応じた適正な加工を行うこと。
5. 敷地内の配管は、できるだけ直線配管とすること。
6. 地階あるいは 2 階以上に配管する場合は、原則として各階ごとに止水栓を取り付けること。
7. 水圧、水撃作用等により給水管が離脱するおそれのある場所にあつては、適切な離脱防止のための措置を講じること。
8. 給水装置は、ボイラー、煙道等高温となる場所を避けて設置すること。
9. 高水圧を生じるおそれがある場所や貯湯湯沸器にあつては、減圧弁又は逃し弁を設置すること。
10. 空気溜りを生じるおそれがある場所にあつては、空気弁を設置すること。
11. 給水装置工事は、いかなる場合でも衛生に十分注意し、工事の中断時又は一日の工事終了後には、管端にプラグ等で管栓をし、汚水等が流入しないようにすること。

(解説)

1. 給水管は、露出配管する場合は内水圧を、地中埋設する場合は内水圧及び土圧、輪荷重その他の外圧に対し十分な強度を有していることが必要で、そのためには適切な管厚のものを選定する必要がある。適切な管厚かどうかは、現場条件等を付して製造メーカーに確認する方法、規格品と同等な材質の場合は規格品と同等かまたはそれ以上の管厚があるかを確認する方法、給水管に作用する内圧、外圧を仮定し応力計算により確認する方法などがある。なお、一定の埋設深さが確保され、適切な施工方法が採られていれば、現在の JIS 規格品、JWWA 規格品等であれば、上記の確認は特に要しない。

また地震力に対応するためには、給水管自体が伸縮可とう性に富んだ材質のものを使用するほか、剛性の高い材質の場合は、管路の適切な箇所伸縮可とう性のある継手を使用することが必要である。(3.9.2 破壊防止を参照)

2. 給水管を他の埋設物に近接して布設すると、接触点付近の集中荷重、他の埋設物や給水管の漏水によるサンドブラスト現象等によって、管に損傷を与えるおそれがある。

したがって、これらの事故を未然に防止するとともに修理作業を考慮して、給水管は他の埋設物より 30cm 以上の間隔を確保し、配管するのが望ましい。

3. 直管を曲げて配管できる材料としては、硬質塩化ビニル管、銅管、ライニング鉛管、ステンレス鋼管、ポリエチレン管等があるが、曲げ配管の施工においては次の点に留意すること。

(1) 硬質塩化ビニル管の曲げ配管

曲げ角度 6 度以内で生曲げとする。

(2) 銅管及びライニング鉛管の曲げ配管

断面が変形しないように、できるだけ大きな半径で少しずつ曲げる。

(3) ステンレス鋼管の曲げ配管

i) 管の曲げ加工は、ベンダーにより行い、加熱による焼曲げ加工等を行ってはならない。

ii) 曲げ加工に当たっては、管面に曲げ寸法を示すけがき線を表示してから行う。

iii) 曲げの最大角度は、原則として 90 度（補角）とし、曲げ部分にしわ、ねじれ等がないようにする。

iv) 継手の挿し込み寸法等を考慮して、曲がりの始点又は終点からそれぞれ 10cm 以上の直管部分を確保する。

v) 曲げの曲率半径は、管軸線上において、口径の 4 倍以上でなければならない。

vi) 曲げ加工部の楕円化率は、図-3.8.22 に示す計算式で算出した数値が、5 %以下でなければならない。

(4) ポリエチレン管の曲げ配管

屈曲半径を管の外径の 20 倍以上とする。

4. 給水管は将来の取り替え、漏水修理等の維持管理を考慮し、できるだけ直線配管とする。

5. 地階又は 2 階以上の配管部分には、修理や改造工事に備えて、各階ごとに止水栓を取り付けることが望ましい。

6. 水圧、水撃作用等により給水管が離脱するおそれのある場所及び離脱防止措置については、3.9.2 破壊防止を参照のこと。

7. 給水装置（特に樹脂管）を高温となる場所に設置すると、給水装置内の圧力が上昇し、給水管や給水用具を破裂させる危険があるため、原則としてこのような場所に設置してはならない。やむを得ず高温となる場所に設置する場合、空冷、水冷等の耐熱措置を施したうえで設置する必要がある。

8. 高水圧を生じるおそれがある場所とは、水撃作用が生じるおそれのある箇所、配水管の位置に対し著しく低い箇所にある給水装置、直結増圧式給水による低層階部等が挙げられる。

9. 空気溜りを生じるおそれがある場所とは、水路の上越し部、行き止まり配管の先端部、鳥居配管形状となっている箇所等があげられる。

10. 給水管の布設にあたり、その工事が一日で完了しない場合は、管端等から汚水又はゴミ等が入り水質汚染の原因ともなるので、工事終了後は必ずプラグ等でこれらの侵入を防止する措置を講じておかなければならない。

3.9 水の安全・衛生対策

3.9.1 汚染防止

【構造・材質基準に係る事項】

1. 飲用に供する水を供給する給水管及び給水用具は、浸出に関する基準に適合するものを用いること。（省令第 2 条第 1 項）
2. 行き止まり配管等水が停滞する構造としないこと。ただし、構造上やむを得ず水が停滞する場合には、末端部に排水機構を設置すること。（省令第 2 条第 2 項）
3. シアン、六価クロム、その他水を汚染するおそれのある物を貯留し、又は取り扱う施設に近接して設置しないこと。（省令第 2 条第 3 項）
4. 鉱油類、有機溶剤その他の油類が浸透するおそれのある場所にあつては、当該油類が浸透するおそれのない材質の給水装置を設置すること。又は、さや管等により適切な防護のための措置を講じること。（省令第 2 条第 4 項）

(解説)

1. 配管規模の大きい給水装置等で配管末端に給水栓等の給水用具が設置されない行き止まり管は、配管の構造や使用状況によって停滞水が生じ、水質が悪化するおそれがあるので極力避ける必要がある。ただし、構造上やむを得ず停滞水が生じる場合は、末端部に排水機構を設置する。

1) 給水管の末端から分岐し、止水用具、逆止弁、排水ますを設置し、吐水口空間を設け間接排水とする。

2) 排水量の把握のため、水道メータを設置することが望ましい。

3) 排水ますからは、下水又は側溝に排水すること。

2. 住宅用スプリンクラの設置にあたっては、停滞水が生じないよう末端給水栓までの配管途中に設置すること。

なお、使用者等に対してこの設備は断水時には使用できない等、取り扱い方法について説明しておくこと。

3. 学校等のように一時的、季節的に使用されない給水装置には、給水管内に長期間水の停滞を生ずることがある。このような衛生上好ましくない停滞した水を容易に排除できるように排水機構を適切に設ける必要がある。

4. 給水管路の途中に有毒薬品置場、有害物の取扱場、汚水槽等の汚染源がある場合は、給水管等が破損した際に有毒物や汚物が水道水に混入するおそれがあるので、その影響のないところまで離して配管すること。

5. ビニル管、ポリエチレン管等の合成樹脂管は、有機溶剤等に侵されやすいので、鉱油・有機溶剤等油類が浸透するおそれがある箇所には使用しないこととし、金属管（鋼管、ステンレス鋼管等）を使用することが望ましい。合成樹脂管を使用する場合は、さや管等で適切な防護措置を施すこと。

ここでいう鉱油類（ガソリン等）・有機溶剤（塗料、シンナー等）が浸透するおそれのある箇所とは、1) ガソリンスタンド、2) 自動車整備工場、3) 有機溶剤取扱い事業所（倉庫）等である。

接合用シール材又は接着剤は、水道用途に適したものを使用すること。

(解説)

硬質塩化ビニル管の TS 継手の接合に使用される接着剤が多すぎると管内に押し込まれる。

また、硬質塩化ビニルライニング鋼管等のねじ切りの時、切削油が管内面まで付着したままであったり、シール材が必要以上に多いと管内に押し込まれる。したがって、このような接合作業において接着剤、切削油、シール材等の使用が不適当な場合、これらの物質の流失や油臭、薬品臭等が発生する場合があるので必要最小限の材料を使用し、適切な接合作業をすること。

【構造・材質基準に係る事項】

水栓その他水撃作用を生じるおそれのある給水用具は、水撃限界性能を有するものを用いること。又は、その上流側に近接して水撃防止器具を設置すること等により適切な水撃防止のための措置を講じること。（省令第3条）

（解説）

1. 水撃作用の発生と影響

配管内の水の流れを給水栓等により急閉すると、運動エネルギーが圧力の増加に変わり急激な圧力上昇（水撃作用）がおこる。

水撃作用の発生により、配管に振動や異常音がおこり、頻繁に発生すると管の破損や継手の緩みを生じ、漏水の原因ともなる。

2. 水撃作用を生じるおそれのある給水装置

水撃圧は流速に比例するので、給水管における水撃作用を防止するには基本的には管内流速を遅くする必要がある。（一般的には 1.5～2.0m/sec）。しかし、実際の給水装置においては安定した使用状況の確保は困難であり流速はたえず変化しているので次のような装置又は場所においては水撃作用が生じるおそれがある。

1) 次に示すような開閉時間が短い給水栓等は過大な水撃作用を生じるおそれがある。

- i) レバーハンドル式（ワンタッチ）給水栓
- ii) ボールタップ
- iii) 電磁弁
- iv) 洗浄弁
- v) 元止め式瞬間湯沸器

2) また、次のような場所においては、水撃圧が増幅されるおそれがあるので、特に注意が必要である。

- i) 管内の常用圧力が著しく高い所
- ii) 水温が高い所
- iii) 曲折が多い配管部分

3. 水撃作用を生じるおそれのある場合は、発生防止や吸収措置を施すこと。

1) 給水圧が高水圧となる場合は、減圧弁、定流量弁等を設置し給水圧又は流速を下げること。

2) 水撃作用発生のおそれのある箇所には、その手前に近接して水撃防止器具を設置すること。

3) ボールタップの使用にあたっては、比較的水撃作用の少ない複式、親子2球式及び定水位弁等から、その給水用途に適したものを選定すること。

4) 受水槽等にボールタップで給水する場合は、必要に応じて波立ち防止板等を施すこと。

5) 水撃作用の増幅を防ぐため、空気の停滞が生じるおそれのある鳥居配管等は避けること。

6) 水路の上越し等でやむを得ず空気の停滞が生じるおそれのある配管となる場合は、これを排除するため、空気弁、又は排気装置を設置すること。

1. 地盤沈下、振動等により破壊が生じるおそれがある場所にあつては、伸縮性又は可とう性を有する給水装置を設置すること。
2. 壁等に配管された給水管の露出部分は、適切な間隔で支持金具等で固定すること。
3. 水路等を横断する場所にあつては、原則として水路等の下に給水装置を設置すること。やむを得ず水路等の上に設置する場合には、高水位以上の高さに設置し、かつ、さや管等による防護措置を講じること。

(解説)

1. 剛性の高い給水管においては、地盤沈下や地震の際に発生する給水管と配水管又は地盤との相対変位を吸収し、また給水管に及ぼす異常な応力を開放するため、管路の適切な箇所にて可とう性のある伸縮継手を取付けることが必要である。特に、分岐部分には、できるだけ可とう性に富んだ管を使用し、分岐部分に働く荷重の緩衝を図る構造とすること。

2. 給水管の損傷防止

1) 建物の柱や壁等に添わせて配管する場合には、外力、自重、水压等による振動やたわ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、1～2 m の間隔で建物に固定する。給水栓取付け部分は、特に損傷しやすいので、堅固に取付けること。

2) 給水管が構造物の基礎及び壁等を貫通する場合

構造物の基礎及び壁等の貫通部に配管スリーブ等を設け、スリーブとの間隙を弾性体で充填し、管の損傷を防止すること。

3) 給水管は他の埋設物（埋設管、構造物の基礎等）より 30cm 以上の間隔を確保し、配管するのが望ましいが、やむを得ず間隔がとれず近接して配管する場合には給水管に発泡スチロール、ポリエチレンフォーム等を施し、損傷防止を図ること。

4) 給水管が水路を横断する場合は、原則として水路等の下に給水装置を設置すること。やむを得ず水路等を上越しして設置する場合には、高水位以上の高さに設置し、かつさや管（金属製）等により、防護措置を講じること。

【構造・材質基準に係る事項】

1. 酸又はアルカリによって侵食されるおそれのある場所にあつては、酸又はアルカリに対する耐食性を有する材質の給水装置を設置すること。又は防食材で被覆すること等により適切な侵食の防止のための措置を講じること。（省令第4条第1項）
2. 漏えい電流により侵食されるおそれのある場所にあつては、非金属性の材質の給水装置を設置すること。又は絶縁材で被覆すること等により適切な電気防食のための措置を講じること。（省令第4条第2項）

サドル付分水栓などの分岐部及び被覆されていない金属製の給水装置は、ポリエチレンシートによって被覆すること等により適切な侵食防止のための措置を講じること。

（解説）**1. 腐食の種類****1) 自然腐食**

埋設されている金属管は、管の内面を水に、外面は湿った土壌、地下水等の電解質に常に接しているため、その電解質との電気化学的な作用でおこる侵食及び微生物作用による腐食を受ける。

2) 電気侵食（電食）

金属管が鉄道、変電所等に接近して埋設されている場合に、漏えい電流による電気分解作用により侵食を受ける。

金属管の腐食を分類すると、次のとおりである。（図-3.9.3.1）

2. 腐食の形態**1) 全面腐食**

全面が一様に表面的に腐食する形で、管の肉厚を全面的に減少させて、その寿命を短縮させる。

2) 局部腐食

腐食が局部に集中するため、漏水等の事故を発生させる。又、管の内面腐食によって発生する鉄錆のこぶは、流水断面を縮小するとともに摩擦抵抗を増大し、給水不良を招く。

3. 腐食の起こりやすい土壌の埋設管**1) 腐食の起こりやすい土壌**

- （1）酸性又はアルカリ性の工場廃液等が地下浸透している土壌。
- （2）海浜地帯で地下水に多量の塩分を含む土壌。
- （3）埋立地の土壌（硫黄分を含んだ土壌、泥炭地等）

2) 腐食の防止対策

- （1）非金属管を使用する。
- （2）金属管を使用する場合は、適切な電食防止措置を講じること。

4. 防食工**1) サドル付分水栓等給水用具の外面防食**

ポリエチレンシートを使用してサドル付分水栓等全体を覆うようにして包み込み粘着テープ等で確実に密着

及び固定し、腐食の防止を図る方法である。

2) 管外面の防食工

管の外面の防食方法は次による。

(1) ポリエチレンスリーブによる被覆

管の外面をポリエチレンスリーブで被覆し粘着テープ等で確実に密着及び固定し、腐食の防止を図る方法である。

i) スリーブの折り曲げは、管頂部に重ね部分（三重部）がくるようにし、土砂の埋め戻し時の影響を避けること。

ii) 管継手部の凹凸にスリーブがなじむように十分なたるみを持たせ、埋め戻し時に継手の形状に無理なく密着するように施工すること。

iii) 管軸方向のスリーブのつなぎ部分は、確実に重ねあわせること。

(2) 防食テープ巻きによる方法

金属管に、防食テープ・粘着テープ等を巻付け腐食の防止を図る方法である。

施工は、i)管外面の清掃 ii)継ぎ手部との段差をマスチック（下地処理）で埋めた後、プライマーを塗布する。
iii)防食テープを管軸に直角に1回巻き、次にテープの幅 1/2 以上を重ね、螺旋上に反対側まで巻く。そこで直角に1回巻き続けて同じ要領で巻きながら、巻き始めの位置まで戻る、そして最後に直角に1回巻いて完了。

(3) 防食塗料の塗付

地上配管で鋼管等の金属管を使用し、配管する場合は、管外面に防食塗料を塗付する。施工方法は、上記(2)と同様プライマー塗布をし、防食塗料（防錆材等）を2回以上塗布する。

(4) 外面被覆管の使用

金属管の外面に被覆を施した管を使用する。（例：外面硬質塩化ビニル被覆の硬質塩化ビニルライニング鋼管、外面ポリエチレン被覆のポリエチレン粉体ライニング鋼管、外面ポリエチレン被覆のライニング鉛管）

3) 管内面の防食工

管の内面の防食方法は次による。

(1) 鋳鉄管及び鋼管からの取出しでサドル付分水栓等により分岐、穿孔した通水口には、防食コアを挿入するなど適切な防錆措置を施すこと。

(2) 鋳鉄管の切管については、切口面にダクタイル管補修用塗料を施すこと。

(3) 内面ライニング管の使用

(4) 鋼管継手部の防食

鋼管継手部には、管端防食継手、防食コア等を使用する。

4) 電食防止措置

(1) 電氣的絶縁物による管の被覆

アスファルト系又はコールタール系等の塗覆装で、管の外周を完全に被覆して、漏えい電流の流出入を防ぐ方法。

(2) 絶縁物による遮へい

軌条と管との間にアスファルトコンクリート板又はその他の絶縁物を介在させ、軌条からの漏えい電流の通路を遮へいし、漏えい電流の流出入を防ぐ方法。

(3) 絶縁接続法

管路に電氣的絶縁継手を挿入して、管の電氣的抵抗を大きくし、管に流出入する漏えい電流を減少させる方法。（図-4.3.66）

(4) 選択排流法（直接排流法）

管と軌条とを、低抵抗の導線で電氣的に接続し、その間に選択排流器を挿入して、管を流れる電流が直接大

地に流出するのを防ぎ、これを一括して軌条等に帰流させる方法。(図-4.3.67)

(5) 外部電源法

管と陽極設置体との間に直流電源を設け、電源→排流線→陽極設置体→大地→管→排流線→電源となる電気回路を形成し、管より流出する電流を打ち消す流入電流を作って、電食を防止する方法。

(6) 低電位金属体の接続埋設法

管に直接又は絶縁導線をもって、低い標準単極電位を有する金属（亜鉛・マグネシウム・アルミニウム等）を接続して、両者間の固有電位差を利用し、連続して管に大地を通じて外部から電流を供給する一種の外部電源法。

5) その他の防食工

(1) 異種金属管との接続

異種金属管との接続には、異種金属管用絶縁継手等を使用し腐食を防止すること。

(2) 金属管と他の構造物と接触するおそれのある場合

他の構造物等を貫通する場合は、ポリエチレンスリーブ、防食テープ等を使用し管が直接構造物（コンクリート・鉄筋等）に接触しないよう施工すること。

3.9.4 逆流防止

【構造・材質基準に係る事項】

1. 水が逆流するおそれのある場所においては、下記に示す規定の吐水口空間を確保すること、又は逆流防止性能又は負圧破壊性能を有する給水用具を水の逆流を防止することができる適切な位置（バキュームブレーカにあっては、水受け容器の越流面の上方 150mm 以上の位置）に設置すること。（省令第 5 条第 1 項）
2. 事業活動に伴い、水を汚染するおそれのある有害物質等を取扱う場所に給水する給水装置にあっては、受水槽式とすること等により適切な逆流防止のための措置を講じること。（省令第 5 条第 2 項）

規定の吐水口空間

- 1) 呼び径が 25mm 以下のものについては、次表による。

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
13mm 以下	25mm 以上	25mm 以上
13mm を超え 20mm 以下	40mm 以上	40mm 以上
20mm を超え 25mm 以下	50mm 以上	50mm 以上
注 1) 浴槽に給水する場合は、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には、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。		

- 2) 呼び径が 25mm を超える場合にあっては、次表による。

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
近接壁の影響がない場合	1.7d'+5mm 以上

近接壁の影響 がある場合	近接壁 1 面の場合	3 d 以下	3.0d'以上
		3 d を超え 5 d 以下	2.0d'+5mm 以上
		5 d を超えるもの	1.7d'+5mm 以上
	近接壁 2 面の場合	4 d 以下	3.5d'以上
		4 d を超え 6 d 以下	3.0d'以上
6 d を超え 7 d 以下		2.0d'+5mm 以上	
7 d を超えるもの		1.7d'+5mm 以上	

注 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は、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には、越流面から吐水口の最下端までの垂直距離は 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。

（解説）

給水装置は、通常有圧で給水してしているため外部から水が流入することはないが、断水、漏水等により、逆圧又は負圧が生じた場合、逆サイホン作用等により水が逆流し、当該需要者はもちろん、他の需要者に衛生上の危害を及ぼすおそれがある。このため吐水口を有し、逆流を生じるおそれのある箇所ごとに、i)吐水口空間の確保、ii)逆流防止性能を有する給水用具の設置、又は iii)負圧破壊性能を有する給水用具の設置のいずれかの措置を講じなければならない。

1. 吐水口空間

吐水口空間は、逆流防止のもっとも一般的で確実な手段である。

受水槽、流し、洗面器、浴槽等に給水する場合は、給水栓の吐水口と水受け容器の越流面との間に必要な吐水口空間を確保する。この吐水口空間は、ボールタップ付きロータンクのように給水用具の内部で確保されていてもよい。

- 1) 吐水口空間とは給水装置の吐水口端から越流面までの垂直距離をいう。
- 2) 越流面とは洗面器等の場合は当該水受け容器の上端をいう。また、水槽等の場合は立取り出しにおいては越流管の上端、横取り出しにおいては越流管の中心をいう。
- 3) ボールタップの吐水口の切り込み部分の断面積（バルブレバーの断面積を除く。）がシート断面積より大きい場合には、切り込み部分の上端を吐水口の位置とする。
- 4) 確保すべき吐水口空間としては、

(1) 呼び径が 25mm 以下のものは、構造・材質基準に係る事項の規定の吐水口空間 1) によること。

(2) 呼び径が 25mm を超える場合は、構造・材質基準に係る事項の規定の吐水口空間 2) によること。

なお、25mm 以下は JIS 規格に準拠し、25mm 超は日本空気調和・衛生工学会規格に準拠したもの。

2. 逆流防止措置

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付ける場合、断水、漏水等により給水管内に負圧が発生し、吐水口において逆サイホン作用が生じた際などに逆流が生じることがあるため、逆流を生じるおそれのある吐水口ごとに逆止弁、バキュームブレーカ又は、これらを内部に有する給水用具を設置すること。

なお、吐水口を有していても、消火用スプリンクラのように逆流のおそれのない場合には、特段の措置を講じる必要はない。

3. 逆止弁

逆圧による水の逆流を弁体により防止する給水用具。

1) 逆止弁の設置

(1) 逆止弁は、設置個所により、水平取付けのみのものや立て取付け可能なものがあり、構造的に損失水頭が大きいものもあることから、適切なものを選定し設置すること。

(2) 維持管理に容易な箇所に設置すること。

2) 逆止弁の種類

(1) ばね式

弁体がばねによって弁座を押しつけ、逆止機能を高めた構造である。

i) 単式逆止弁

1 個の弁体をばねによって弁座に押しつける構造のもので給水管に取り付けて使用する。

給水管との接続部は、ユニオン形、ユニオン平行おねじ形、テーパめねじ形、テーパおねじ形、平行おねじ形がある。

ii) 複式逆止弁

個々に独立して作動する二つの逆止弁が組み込まれ、その弁体は、それぞればねによって弁座に押しつけられているので、二重の安全構造となっているもの。

給水管との接続部は、ユニオン形がある。

iii) 二重式逆流防止器

複式逆止弁と同じ構造であるが、各逆止弁のテストコックによる性能チェック及び作動不良時の逆止弁の交換が、配管に取付けたままできる構造である。

iv) 中間室大気開放式逆流防止器

独立して作動する二つの逆止弁があり、その中間には、大気に開放される中間室及び通気弁が設けられている構造である。

加圧停水状態では二つの逆止弁及び通気弁がともに閉止している。流入側水圧が流出側水圧を上回るとばねが押され、二つの逆止弁が開き通水状態となる。この状態では、中間室の通気弁はそのまま閉止する。逆サイホン作用が生じると二つの逆止弁は、閉止し通気弁が開となり、中間室は大気開放となるため、バキュームブレーカとなる。この状態では、逆止弁から仮に漏れなどが発生しても、水は中間室を通じ通気弁から外部に排水され、流入側に水が漏れる（逆流）ことはない。特に、負圧時においては、逆流を遮断するだけでなく、中間室に空気が流入することにより、管路の一部が大気に開放される構造になっていることが大きな特徴といえる。しかし、通気口は完全に管理され、汚染物が内部に絶対入らないようにしなければならない。

v) 減圧式逆流防止器

独立して働く第1逆止弁（ばねの力で通常は「閉」）と第2逆止弁（ばねの力で通常は「閉」）及び漏れ水を自動的に排水する逃し弁をもつ中間室を組み合わせた構造である。

また、逆流防止だけでなく、逆流圧力が一次側圧力より高くなるような場合は、ダイヤフラムの働きで逃し弁が開き、中間室内の設定圧力に低下するまで排水される。なお第1、第2の両逆止弁が故障しても、逆流防止ができる構造になっている。しかし、構造が複雑であり、機能を良好な状態に確保するための管理が必要である。なお、通気口は完全に管理され、汚染物が内部に絶対入らないようにしなければならない。

（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垂直に作動し、弁体の自重で閉止の位置に戻る構造である。また、弁部にばねを組込んだものや球体の弁体のものもある。

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という制約を受けるが、故障などを生じる割合が少ないので湯沸器の上流側に設置する逆止弁として用いられる。

（3）スイング式

弁体がヒンジピンを支点として自重で弁座面に圧着し、通水時に弁体が押し開かれ、逆圧によって自動的に閉止する構造である。

リフト式に比べ損失水頭が小さく、立て方向の取付けが可能であることから使用範囲が広い。しかし、長期間使用するとスケールなどによる機能低下、及び水撃圧等による異常音の発生があることに留意する必要がある。

（4）ダイヤフラム式

ゴム製のダイヤフラムが流れの方向によりコーンの内側に収縮したとき通水し、密着したとき閉止となる構造である。逆流防止を目的として使用される他、給水装置に生じる水撃作用や給水栓の異常音などの緩和に有効な給水用具としても用いられる。

4. バキュームブレーカ

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み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、負圧部分へ自動的に空気を取り入れる機能を持つ給水用具。

1) 負圧を生じるおそれのあるもの

（1）洗浄弁等

大便器用洗浄弁を直結して使用する場合、便器が閉塞し、汚水が便器の洗浄孔以上に溜まり、給水管内に負圧が生じ、便器内の汚水が逆流するおそれがある。

（2）ホースを接続使用する水栓等

機能上又は使用方法により逆流の生じるおそれがある給水用具には、ビデ、ハンドシャワー付水栓（バキュームブレーカ付きのものを除く）、ホースを接続して使用するカップリング付水栓、散水栓、等がある。特に給水栓をホースに接続して使う洗車、池、プールへの給水などは、ホースの使用方法によって給水管内に負圧が生じ、使用済みの水、洗剤等が逆流するおそれがある。

2) 種類

バキュームブレーカは次の種類がある。

（1）圧力式

（2）大気圧式

3) 設置場所

圧力式は給水用具の上流側（常時圧力のかかる配管部分）に、大気圧式は給水用具の最終の止水機構の下流側（常時圧力のかからない配管部分）とし、水受け容器の越流面から 150mm 以上高い位置に取り付ける。

5. 水道水を汚染するおそれのある有害物質等を取扱う場所

化学薬品工場、クリーニング店、写真現像所、めっき工場等水を汚染するおそれのある有毒物等を取り扱う場所に給水する給水装置にあっては、一般家庭等よりも厳しい逆流防止措置を講じる必要がある。

このため、最も確実な逆流防止措置として受水槽式とすることを原則とする。なお、確実な逆流防止機能を有する減圧式逆流防止器を設置することも考えられるが、この場合、ごみ等により機能が損なわれないように維持管理を確実に行う必要がある。

3.9.5 凍結防止

【構造・材質基準に係る事項】

屋外で気温が著しく低下しやすい場所その他凍結のおそれがある場所にある場合は、耐寒性能を有する給水装置を設置すること。又は断熱材で被覆すること等により適切な凍結防止のための措置を講じること。（省令第6条）

（解説）

凍結のおそれがある場所とは、

- i) 家屋の北西面に位置する立上り露出管
- ii) 屋外給水栓等外部露出管（受水槽廻り・湯沸器廻りを含む）
- iii) 水路等を横断する上越し管
- iv) やむを得ず凍結深度より浅く布設する場合

なお、寒冷地等における地域特性を十分考慮して判断すること。

このような場所では、耐寒性能を有する給水用具を設置するか、又は給水装置を発砲スチロール、ポリスチレンフォーム、ポリエチレンフォーム等の断熱材や保温材で被覆する、配管内の水抜きを行うことができる位置に水抜き用の給水用具を設ける、屋外配管は凍結深度より深く埋設する等の凍結防止措置を講じる必要がある。

1. 凍結のおそれがある場所の屋外配管は、原則として、土中に埋設し、かつ埋設深度は凍結深度より深くすること。
2. 凍結のおそれがある場所の屋内配管は、必要に応じ管内の水を容易に排出できる位置に水抜き用の給水用具を設置すること。
3. 結露のおそれがある給水装置には、適切な防露措置を講じること。

（解説）

1. 凍結のおそれがある場所の屋外配管は、原則として、土中に埋設することとし、かつ、その埋設深度は凍結深度より深くする。下水管等があり、やむを得ず凍結深度より浅く布設する場合、又は擁壁、側溝、水路等の側壁からの離隔が十分にとれない場合は、保温材（発砲スチロール等）で適切な防寒措置を講じること。
2. 屋外給水栓等の外部露出管は、保温材（発砲スチロール、加温式凍結防止器等）で適切な防寒措置を講じ

ること、又は水抜き用の給水用具を設置すること。

3. 屋内配管にあっては、管内の水を容易に排出できる位置に水抜き用の給水用具を設置すること、又は保温材で適切な防寒措置を講じること。

4. 水抜き用の給水用具の種類

1) 内部貯留式不凍給水栓

閉止時（水抜き操作）にその都度、揚水管内（立上り管）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のものである。水圧が 0.098MPa 以下の所では、栓の中に水が溜まって上から溢れ出たり、凍結したりするので使用の場所が限定される。

2) 外部排水式不凍給水栓

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のものである。排水弁から逆流するおそれもあるので、逆止弁を取付け、さらに排水口に砂利などを施して排出水が浸透しやすい構造とする必要がある。

3) 水抜栓

（1）外部排水式不凍給水栓と同様の機能をもつが、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ため、凍って重くなることがない。万一凍結しても、その解氷や修理については、外部排水式不凍給水栓より容易である。

（2）水抜栓の設置・操作方法

i) 屋外操作型水抜栓

水抜栓本体を屋外に設置し、屋外のハンドルで水抜き操作を行うもの。

ii) 屋内操作型水抜栓

水抜栓本体を屋外に設置し、屋内のハンドルで水抜き操作を行うもの。

iii) 屋内設置式水抜栓

水抜栓本体を屋内に設置して、直接水抜き操作を行うもの。

特に、積雪の多い地域では、水抜栓本体の維持管理上、あるいは、立上り管の損傷防止のため原則として、この方式によること。

iv) 電動式水抜栓

ハンドルに変わり電動式の駆動部（モーター）を取付け、操作盤により水抜き操作を行うもの。水抜栓本体は、屋外に設置する場合と屋内に設置する場合とがある。

配管途中に水温センサーを組み込み、水温を感知し自動で水抜き操作を行うものもある。

4) 水抜きバルブ

水抜きバルブは、地下室又はピット内等で水抜栓を設置できない場合に取付け、水抜き操作をするバルブである。排水は器具本体の排水口に配管を接続して、浸透ます等に放流する。

5. 水抜き用の給水用具の設置

1) 水抜き用の給水用具は、給水装置の構造、使用状況及び維持管理を踏まえ選定すること。

2) 水抜き用の給水用具は、操作・修繕等容易な場所に設置すること。

3) 水抜き用の給水用具は、水道メータ下流側で屋内立上り管の間に設置すること。

4) 水抜き用の給水用具は、汚水ます等に直接接続せず、間接排水とすること。

5) 水抜き用の給水用具の排水口は、凍結深度より深くすること。

6) 水抜き用の給水用具の排水口付近には、水抜き用浸透ますの設置又は切込砂利等により埋め戻し、排水を容易にすること。

7) 水抜き用の給水用具以降の配管は、管内水の排出が容易な構造とすること。

（1）器具類への配管は、できるだけ鳥居形配管や U 字形の配管を避け、水抜栓から先上がりの配管とするこ

と。

(2) 先上がり配管・埋設配管は 1/300 以上の勾配とし、露出の横走り配管は 1/100 以上の勾配をつけること。

(3) 末端給水栓に至る配管がやむを得ず先下がりとなる場合には、水抜き操作をしても給水栓弁座部に水が残るので注意して配管すること。

(4) 配管が長い場合には、万一凍結した際に、解氷作業の便を図るため、取外し可能なユニオン、フランジ等を適切な箇所に設置すること。

(5) 配管途中に設ける止水栓類は、排水に支障のない構造とすること。

(6) 給水栓はハンドル操作で吸気をする構造（固定こま、吊りこま等）とすること。又は吸気弁を設置すること。

(7) やむを得ず水の抜けない配管となる場合には、適正な位置に空気流入用又は排水用の栓類を取付けて、凍結防止に対処すること。

(8) 水抜きバルブ等を設置する場合は、屋内又はピット内に露出で設置すること。

6. 防寒措置

1) 防寒措置は、配管の露出部分に発泡スチロール、ポリスチレンフォーム、ポリエチレンフォーム等を施すものとする。

またその巻厚は表<略>を参考とすること。

2) 水道メータが凍結するおそれがある場合は、耐寒性のメータますを使用するか又はメータます内外に保温材等を設置する等凍結防止の処置を施すこと。

7. 加温式凍結防止器の使用

給水管の露出部分の凍結防止のため、加温式凍結防止器を使用する方法もある。

8. 防露工は配管の露出部分にロックウール、グラスウール等を施すものとする。

3.9.6 クロスコネクション防止

【構造・材質基準に係る事項】

当該給水装置以外の水管その他の設備に直接連結しないこと。(政令第4条第1項第6号)

(解説)

一つの給水装置があるとき、これを他の管、設備又は施設に接合することをクロスコネクション（誤接合）という。特に、水道以外の配管等との誤接合の場合は、水道水中に排水、化学薬品、ガス等が混入するおそれがある。

安全な水の確保のため、給水装置と当該給水装置以外の水管、その他の設備とを直接連結することは絶対に避けなければならない。

近年、多目的に水が使用されることに伴い、用途の異なる管が給水管と近接配管され、外見上判別しがたい場合もある。したがって、クロスコネクションを防止するため、管の外面にその用途が識別できるよう表示する必要がある。

給水装置と接続されやすい配管を例示すると次の通りである。

- i) 井戸水、工業用水、再生利用水の配管
- ii) 受水槽以下の配管
- iii) プール、浴場等の循環用の配管
- iv) 水道水以外の給湯配管

v) 水道水以外のスプリンクラ配管

vi) ポンプの呼び水配管

vii) 雨水管

viii) 冷凍機の冷却水配管

ix) その他排水管等

例 接続してはならない配管・・・給水管に工業用水管、井水管等を直結して切替使用を図ったものである。(図-3.9.6.1)

4 検査

1. 給水装置工事主任技術者は、竣工図等の書類検査または現地検査により、給水装置が構造・材質基準に適合していることを確認すること。
2. 給水装置の使用開始前に管内を洗浄するとともに、通水試験、耐圧試験及び水質試験（残留塩素測定等）を行うこと。

（解説）

1. 工事検査において確認する内容は、表-4.1～2 のとおりである。

表－4．1 書類検査

検査項目	検査の内容
位置図	・ 工事箇所が確認できるよう、道路及び主要な建物等が記入されていること。 ・ 工事箇所が明記されていること。
平面図 及び 立体図	・ 方位が記入されていること。 ・ 建物の位置、構造がわかりやすく記入されていること。 ・ 道路種別等付近の状況がわかりやすいこと。 ・ 隣接家屋の栓番号及び境界が記入されていること。 ・ 分岐部のオフセットが記入されていること。 ・ 平面図と立体図が整合していること。 ・ 隠ぺいされた配管部分が明記されていること。 ・ 各部の材料、口径及び延長が記入されており、 i) 給水管及び給水用具は、性能基準適合品が使用されていること。 ii) 構造・材質基準に適合した適切な施工方法がとられていること。 （水の汚染・破壊・侵食・逆流・凍結防止等対策の明記）

表－4．2 現地検査

検査種別及び検査項目		検査の内容
屋外の 検査	1.分岐部オフセット 2.水道メータ、メータ用止水栓	・ 正確に測定されていること。 ・ 水道メータは逆付け、偏りがなく、水平に取付けられていること。 ・ 検針、取り替えに支障がないこと。 ・ 止水栓の操作に支障のないこと。 ・ 止水栓は、逆付け及び傾きがないこと。

	3.埋設深さ 4.管延長 5.きょう・ます類 6.止水栓	・ 所定の深さが確保されていること。 ・ 竣工図面と整合すること。 ・ 傾きがないこと、及び設置基準に適合すること。 ・ スピンドルの位置がボックスの中心にあること。
配管	1.配管 2.接合 3.管種	・ 延長、給水用具等の位置が竣工図面と整合すること ・ 配水管の水圧に影響を及ぼすおそれのあるポンプに直接連結されていないこと。 ・ 配管の口径、経路、構造等が適切であること。 ・ 水の汚染、破壊、侵食、凍結等を防止するための適切な措置がなされていること。 ・ 逆流防止のための給水用具の設置、吐水口空間の確保等がなされていること。 ・ クロスコネクションがなされていないこと。 ・ 適切な接合が行われていること。 ・ 性能基準適合品の使用を確認すること。
給水用具	1.給水用具 2.接続	・ 性能基準適合品の使用を確認すること。 ・ 適切な接合が行われていること。
受水槽	1.吐水口空間の測定	・ 吐水口と越流面等との位置関係の確認を行うこと。
機能検査		・ 通水した後、各給水用具からそれぞれ放流し、メータ経由の確認及び給水用具の吐水口、動作状態などについて確認すること。
耐圧試験		・ 一定の水圧による耐圧試験で、漏水及び抜けなどのないことを確認すること。
水質の確認		・ 残留塩素の確認を行うこと。

2. 耐圧試験は次のような手順により行い、試験水圧は原則として 1.75MPa とすることが望ましい。

1) 耐圧試験の手順（止水栓より下流側）

- (1) メータ接続用ソケット又はフランジにテストポンプを連結する。
- (2) 給水栓等を閉めて、給水装置内及びテストポンプの水槽内に充水する。
- (3) 充水しながら、給水栓等をわずかに開いて給水装置内の空気を抜く。
- (4) 空気が完全に抜けたら、給水栓等を閉める。
- (5) 加圧を行い水圧が 1.75MPa に達したら、テストポンプのバルブを閉めて 1 分間以上その状態を保持し、水圧の低下の有無を確認する。
- (6) 試験終了後は、適宜、給水栓を開いて圧力を下げてからテストポンプを取り外す。

なお、止水栓より上流側についても、同様な手順で耐圧試験を行う。

3. 水質について、表-4.3 の確認を行うこと。

表－4. 3 水質の確認項目

項目	判定基準
残留塩素（遊離）	0.1mg/l 以上
臭気	観察により異常でないこと
味	〃
色	〃
濁り	〃

5 維持管理

給水装置は需要者に直接、水を供給する施設でありその維持管理の適否は供給水の保全に重大な影響を与えることから水が汚染し、または漏れないように的確に管理を行うこと。

（解説）

給水装置は、年月の経過に伴う材質の劣化等により故障、漏水等の事故が発生することがある。事故を未然に防止するため、又は最小限に抑えるためには維持管理を的確に行うことが重要である。

給水装置は、需要者等が注意をもって管理すべきものであり、維持管理について需要者等に対して適切な情報提供を行うことが重要である。

1. 漏水の点検

給水管からの漏水、給水用具の故障の有無について随時又は定期的に点検を行う。

2. 給水用具の故障と修理

給水用具の管理にあたっては、構造、機能及び故障修理方法などについて、十分理解する必要がある。

3. 異常現象と対策

異常現象は、水質によるもの（濁り、色、臭味等）と配管状態によるもの（水撃、異常音等）とに大別される。

配管状態によるものについては、配管構造及び材料の改善をすることにより解消されることも多い。水質によるものについては、現象をよく見極めて原因を究明し、需要者に説明の上、適切な措置を講じる必要がある。

1) 水質の異状

水道水の濁り、着色、臭味などが発生した場合には、水道事業者に連絡し水質検査を依頼する等、直ちに原因を究明するとともに、適切な対策を講じなければならない。

（1）異常な臭味

水道水は、消毒のため塩素を添加しているので消毒臭（塩素臭）がある。この消毒臭は、残留塩素があることを意味し、水道水の安全性を示す一つの証拠である。

なお、塩素以外の臭味が感じられたときは、水質検査を依頼する。臭味の発生原因としては次のような事項が考えられる。

i) 油臭・薬品臭のある場合

給水装置の配管で、ビニル管の接着剤、鋼管のねじ切りなどに使用される切削油、シール剤の使用が適切でなく臭味が発生する場合や、漏れた油類が給水管（ビニル管、ポリエチレン管）を侵し臭味が発生する場合がある。また、クロスコネクションの可能性もある。

ii) シンナー臭のある場合

塗装に使用された塗料などが、なんらかの原因で土中に浸透して給水管（ビニル管、ポリエチレン管）を侵し、臭味が発生する場合がある。

iii) かび臭・墨汁臭のある場合

河川の水温上昇等の原因で藍藻類などの微生物の繁殖が活発となり、臭味が発生する場合がある。

iv) 普段と異なる味がする場合

水道水は、無味無臭に近いものであるが、給水栓の水が普段と異なる味がする場合、工場排水、下水、薬品などの混入が考えられる。塩辛い味、苦い味、渋い味、酸味、甘味等が感じられる場合は、クロスコネクションのおそれがあるので、直ちに飲用を中止する。

鉄、銅、亜鉛などの金属を多く含むと、金気味、渋味を感じる。給水管にこれらの材質を使用しているときは、滞留時間が長くなる朝の使い始めの水に金気味、渋味を感じる。朝の使い始めの水は、なるべく雑用水などの飲用以外に使用する。

（２）異常な色

水道水が着色する原因としては、次の事項がある。なお、汚染の疑いがある場合は水質検査を依頼する。

i) 白濁色の場合

水道水が白濁色に見え、数分間で清澄化する場合は、空気の混入によるもので一般に問題はない。

ii) 赤褐色又は黒褐色の場合

水道水が赤色又は黒色になる場合は、铸铁管、鋼管のさびが流速の変化、流水の方向変化などにより流出したもので、一定時間排水すれば回復する。常時発生する場合は管種変更等の措置が必要である。

iii) 白色の場合

亜鉛メッキ鋼管の亜鉛が溶解していることが考えられる。一定時間使用時に管内の水をいったん排水して使用しなければならない。

iv) 青い色の場合

衛生陶器が青い色に染まるような場合には、銅管の腐食作用によることが考えられるので、管種変更などの措置が必要である。

（３）異物の流失

i) 水道水に砂、鉄粉などが混入している場合

配水管及び給水装置などの工事の際、混入したものであることが多く給水用具を損傷することもあるので水道メータを取り外して、管内から除去しなければならない。

ii) 黒色の微細片がでる場合

止水栓、給水栓に使われているパッキンのゴムが劣化し、栓の開閉操作を行った際に細かく碎けて出てくるのが原因と考えられる。

２）出水不良

出水不良の原因は種々あるが、その原因を調査し、適切な措置をすること。

（１）配水管の水圧が低い場合

周囲のほとんどが水の出が悪くなったような場合は、配水管の水圧低下が考えられる。

この場合は、配水管網の整備が必要である。

（２）給水管の口径が小さい場合

一つの給水管から当初の使用予定を上回って、数多く分岐されると、既設給水管の必要水量に比し給水管の口径が小さくなり出水不良をきたす。このような場合には適正な口径に改造する必要がある。

(3) 管内にスケールが付着した場合

既設給水管で垂鉛めっき鋼管などを使用していると内部にスケール（赤さび）が発生しやすく、年月を経るとともに給水管の口径が小さくなるので出水不良をきたす。

このような場合には管の布設替えが必要である。

(4) 配水管の工事等により断水したりすると、通水の際の水圧によりスケール等が水道メータのストレーナに付着し出水不良となることがある。このような場合はストレーナを清掃する。

(5) 給水管が途中でつぶれたり、地下漏水をしていることによる出水不良、あるいは各種給水用具の故障などによる出水不良もあるが、これらに対しては、現場調査を綿密に行って原因を発見し、その原因を除去する。

3) 水撃

水撃が発生している場合は、その原因を十分調査し、原因となる給水用具の取り替えや、給水装置の改造により発生を防止する。

給水装置内に発生原因がなく、外部からの原因により水撃が発生している場合もあるので注意する。

4) 異常音

給水装置が異常音を発する場合は、その原因を調査し発生源を排除する。

(1) 水栓のこまパッキンが摩耗しているため、こまが振動して異常音を発する場合は、こまパッキンを取り替える。

(2) 水栓を開閉する際、立上り管等が振動して異常音を発する場合は、立上り管等を固定させて管の振動を防止する。

(3) (1)、(2)項以外の原因で異常音を発する場合は、水撃に起因することが多い。

4. 事故原因と対策

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、他の需要者にまで衛生上の危害を及ぼすおそれがあり、安定した給水ができなくなるので、事故の原因を良く究明し適切な対策を講じる必要がある。

1) 汚染事故の原因

(1) クロスコネクション

「3. 9. 6 クロスコネクション防止」を参照すること。

(2) 逆流

既設給水装置において、下記のような不適正な状態が発見された場合、逆サイホン作用による水の逆流が生じるおそれがあるので「3. 9. 4 逆流防止」を参照して適切な対策を講じなければならない。

i) 給水栓にホース類が付けられ、ホースが汚水内に漬っている場合。

ii) 浴槽等への給水で十分な吐水口空間が確保されていない場合。

iii) 便器に直結した洗浄弁にバキュームブレーカが取り付けられていない場合。

iv) 消火栓、散水栓が汚水の中に水没している場合。

v) 有効な逆流防止の構造を有しない外部排水式不凍給水栓、水抜き栓を使用している場合。

(3) 埋設管の汚水吸引（エジェクタ作用等）

埋設管が外力によってつぶれ小さな穴があいている場合、給水時にこの部分の流速が大きくなりエジェクタのような作用をして外部から汚水を吸い上げたり、微生物を吸引することがある。

また、給水管が下水溝の中で切損している場合等に断水すると、その箇所から汚水が流入する。断水がなくても管内流速が極めて大きいときには、下水を吸引する可能性がある。また、寒冷地で使用する内部貯留式不

凍給水栓の貯留管に腐食等によって、小穴があいている場合にも同様に汚染の危険性がある。

2) 凍結事故

凍結事故は、寒冷期の低温時に発生し、その状況はその地方の気象条件等によって大きな差がある。

このため凍結事故対策は、その土地の気象条件に適合する適切な防寒方法と埋設深度の確保が重要である。

既設給水装置の防寒対策が不十分で凍結被害にあった場合の解氷方法は、おおむね次のとおりであるなお、トーチランプ等で直火による解氷は、火災の危険があるので絶対に避けなければならない。

(1) 熱湯による簡便な解氷

凍結した管の外側を布等で覆い熱湯をかける方法で、簡単な立上りで露出配管の場合、一般家庭でも修理できる。この方法では急激に熱湯をかけると給水用具類を破損させるので注意しなければならない。

(2) 温水による解氷

小型ボイラを利用した蒸気による解氷が一般的に行われてきたが、蒸気の代りに温水を給水管内に耐熱ホースで噴射しながら送りこんで解氷する方法として、貯湯水槽、小型バッテリー、電動ポンプ等を組み合わせた小型の解氷器がある。

(3) 蒸気による解氷

トーチランプ又は電気ヒータ等を熱源とし、携帯用の小型ボイラに水または湯を入れて加熱し、発生した蒸気を耐熱ホースで凍結管に注入し解氷するものである。

(4) 電気による解氷

凍結した給水管（金属管に限る）に直接電気を通し、発生する熱によって解氷するものである。

ただし、電気解氷は発熱による火災等の危険を伴い、また、合成樹脂管等が使用されている場合は、絶縁状態となって通電されないこともあるので、事前に使用管種、配管状況を調査した上で解氷作業を行う必要がある。

参考文献

1. 「水道施設設計指針・解説」 1990 年版 日本水道協会
2. 「水道維持管理指針」 1982 年版 日本水道協会
3. 「配水管および給水装置の表示標準」 1977 年版 日本水道協会
4. 「検査品目写真集」 1992 年版 日本水道協会
5. 「水道工事標準仕様書」 1986 年版 日本水道協会
6. 「空気調和衛生工学便覧」 1995 年版 空気調和・衛生工学会
7. 「給排水・衛生設備計画設計の実務の知識」 1995 年版 空気調和・衛生工学会
8. 「水道用硬質塩化ビニル管技術資料」 塩化ビニル管、継手協会
9. 「建築用ステンレス配管マニュアル」 ステンレス協会
10. 「水道用ライニング鋼管配管施工方法」 1996 年版 日本水道鋼管協会
11. 「電食防止の手引き」 東京電食防止対策委員会
12. 「給排水設備技術基準・同解説」 1983 年版 日本建築センター
13. 「貯水槽の衛生管理」 ビル管理教育センター
14. 「各都市給水装置設計施工基準」
15. 「管工事施工管理技術テキスト施工編（改訂版）」 （財）地域開発研究所 管工事施工管理技術研究会