

9 水の安全・衛生対策

9 水の安全・衛生対策

9-1 水の安全・衛生対策

基本事項

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したものを使用しなければならない。(基準省令第2条第1項)
2. 行き止まり配管等により水が停滞する構造であってはならない。ただし、構造上やむを得ず水が停滞する場合は、末端部に排水機構を設置すること。(基準省令第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がある物を貯留し、又は取り扱う施設に近接して設置しないこと。(基準省令第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合にあつては、当該油類が浸透するおそれがない材質のもの又は、さや管等により適切な防護のための措置を講じなければならない。(基準省令第2条第4項)
5. 水道の利用者又は給水装置の所有者は、水が汚染されることのないよう給水装置を管理し、供給を受ける水又は給水装置に異状があると認めるときは、直ちに管理者に届け出なければならない。(条例21条)
6. 接続の禁止(直結式給水施行要綱2-3)
 - 給水装置は、当該給水装置以外の水管その他の設備に直接接続してはならない。
 - 給水装置に、水質汚染のおそれのある器具を接続してはならない。
7. 危険の防止(直結式給水施行要綱3-13)
 - 給水装置は、水圧、土圧その他の荷重に対して十分な耐力を有し、かつ、水質の汚染及び漏水のおそれがないものを使用しなければならない。
8. 防護(直結式給水施行要綱3-14)
 - 給水装置には、凍結、破壊、侵食等を防止するための適当な措置を講じなければならない。

- 1 飲用に供する給水装置に使用される給水管及び給水用具は、厚生労働大臣が定める浸出に関する基準に適合したものでなければならない。
- 2 末端部が行き止まりの給水装置は、停滞水が発生し水質が悪化するおそれがあるので、極力避けなければならない。構造上やむを得ず行き止まり管となる場合は、末端部に排水機構を設置する。
 - 学校、工場、店舗等の大規模な給水装置は、配管の構造や一時的に使用されずに長期間停滞水が生じるおそれがある場合など、使用形態を考慮して停滞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。
 - スプリンクラーの設置にあたっては、停滞水が生じないよう配管途中に排水機構を設置するなど構造上の配慮を行う。
- 3 給水管路の途中に有毒薬品置場、有害物の取扱場所、汚水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が水道水に混入するおそれがあるので、その影響を受けない場所に離して配管すること。

- 4 硬質塩化ビニル管、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・有機溶剤等が浸透するおそれがある箇所には使用しないこととし、ライニング鋼管等金属管を使用することが望ましい。なお、合成樹脂管を使用する場合は、さや管（鋼管等）で適切な防護措置を施すこと。
- 5 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。給水管の接合に際しては、接着剤、シール材及び切削油等を適切に使用し、これらの物質が水道水に混入しないようにしなければならない。水道水に混入した場合、油臭、薬品臭等が発生する場合がある。

9-1-1 破壊防止

基本事項

1. 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を等により適切な水撃防止のための措置を講じること。（基準省令第3条）
2. 接続の禁止（直接式給水施工要綱2-3）
 - 給水装置に、配水管等へ影響を及ぼすおそれのあるポンプを接続してはならない。
3. 危険の防止（直接式給水施工要綱3-13）
 - 水撃作用の生じるおそれのある器具を給水管に直結する場合は、これを防止する緩衝装置を設けなければならない。
 - 給水管に停滞空気の生じるおそれのある箇所は、これを排除する装置を設けなければならない。

（1）水撃作用の発生と影響

給水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、給水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。

（3）水撃作用が生じるおそれがある給水装置

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 1.5m/sec～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に掲げる装置又は場所においては、作動状況によっては水撃作用が生じるおそれがある。

- ① 次に示すような給水用具は、作動状況によっては水撃作用を生じるおそれがある。
 - ア. 水栓
 - イ. ボールタップ
 - ウ. 電磁弁（電磁弁内蔵の給水用具も含む）
 - エ. 元止め式瞬間湯沸器

② 次に示す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、注意が必要である。

ア. 管内の常用圧力が著しく高い所

イ. 曲折が多い配管部分

③ 水撃作用が生じるおそれのある場合は、発生防止や吸収措置を施す。

ア. 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。

イ. 水撃作用が発生するおそれのある箇所には、その手前に接近して水撃防止器具を設置する。

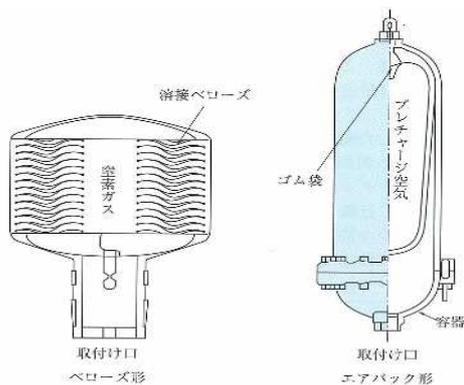


図 9 - 1 水撃防止器具

ウ. 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、親子二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。

エ. 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設置する。

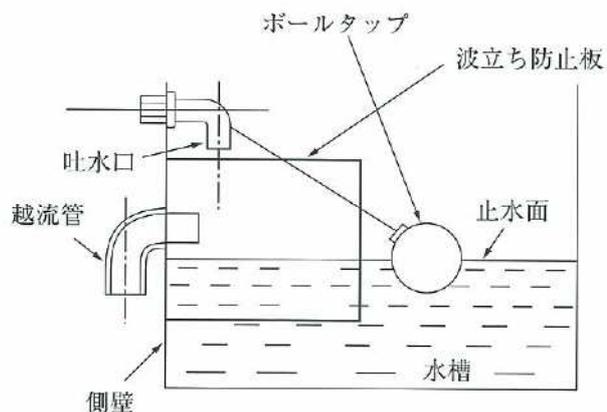


図 9 - 2 水槽の波立ち防止板

オ. 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さけること。

9-1-2 侵食防止

基本事項

1. 酸又はアルカリによって侵食されるおそれのある場合にあつては、酸又はアルカリに対する耐食性を有する材質のもの、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設置されている給水装置は、非金属製の材質のもの又は絶縁材で被覆する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)
3. 防護(直結式給水施行要綱3-14)
 - 電蝕が生じるおそれのある箇所については、適切な防蝕措置を講じなければならない。
4. 布設の回避(直結式給水施行要綱5-4)

次の各号に掲げる箇所には、当該各号に掲げる給水管を布設してはならない。

 - 酸性土壌の箇所又は海水が浸入する箇所
硬質塩化ライニング鋼管及びポリエチレン粉体ライニング鋼管
 - 温度変化の著しい箇所
硬質塩化ビニル管及び耐衝撃性硬質塩化ビニル管(以下「ビニル管」という。)
 - ガソリン又はシンナーに触れるおそれのある箇所
ビニル管及び水道用ポリエチレン管(以下「ポリエチレン管」という。)

(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つねに接触しているため、その電解質との電気化学的な作用でおこる異種環境での電池作用による侵食、及び腐食性の高い土壌、バクテリアによる侵食がある。

② 電気腐食(電食)

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

(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、その寿命を短縮する。

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。また、管内面腐食によって発生する錆コブは、流水断面を縮小するとともに摩擦抵抗を増大させ給水不良を招く。

(3) 腐食がおこりやすい土壌

- ① 酸性又はアルカリ性の工場廃液等が地下に浸透した土壌。
- ② 海浜地帯で地下水に塩分を含む土壌。
- ③ 埋立地の土壌(硫黄分を含む土壌)

(4) 腐食対策 (防食)

腐食対策は、埋設される土壌、地下水、その他含有物等、埋設環境を調査し、適切に措置しなければならないが、給水管の外面については、管の周囲に遮へい物を設け電解質と管を遮断する方法と電気回路の形式等による電気防食方法に大別される。

又、管の内面腐食はサドル付分水栓等により分岐、穿孔した通水口に、防食コアを挿入する等適切な防錆措置を施す。

ここでは、給水管に多く採用されている電解質と管を遮断する方法として、絶縁抵抗が高く施工性の容易なポリエチレンシート及びポリエチレンスリーブ工法について、概略を説明することとする。

① 給水管の取出し箇所

(外面)

給水管取出し箇所の外面は、ポリエチレンシートを使用してサドル付分水栓及び割T字管の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、固定する。(図9-3)

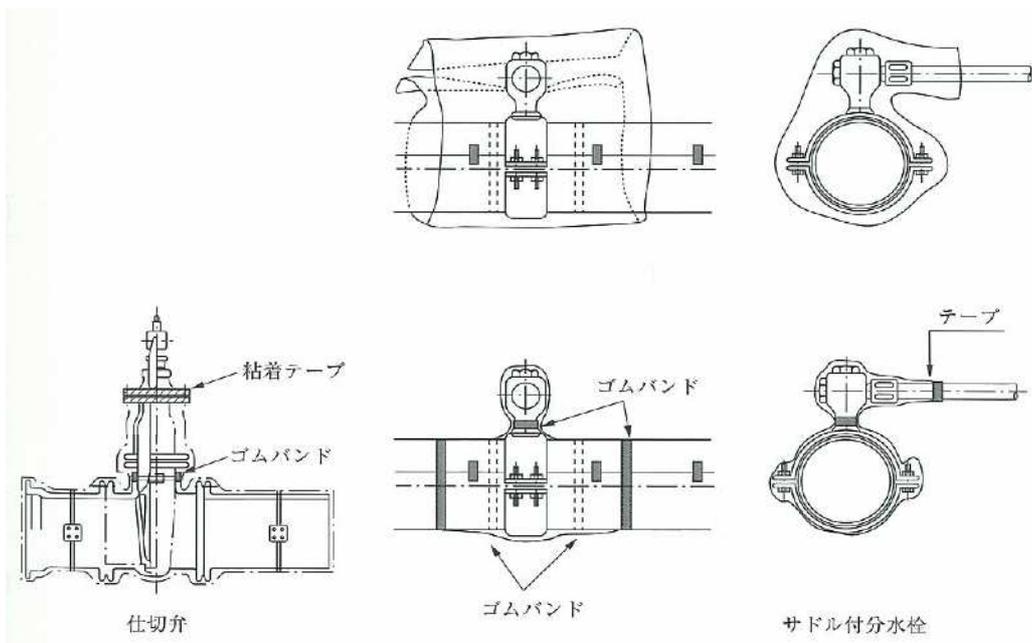


図9-3 サドル付分水栓等の外面防食

② 給水管の外面

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、固定する。

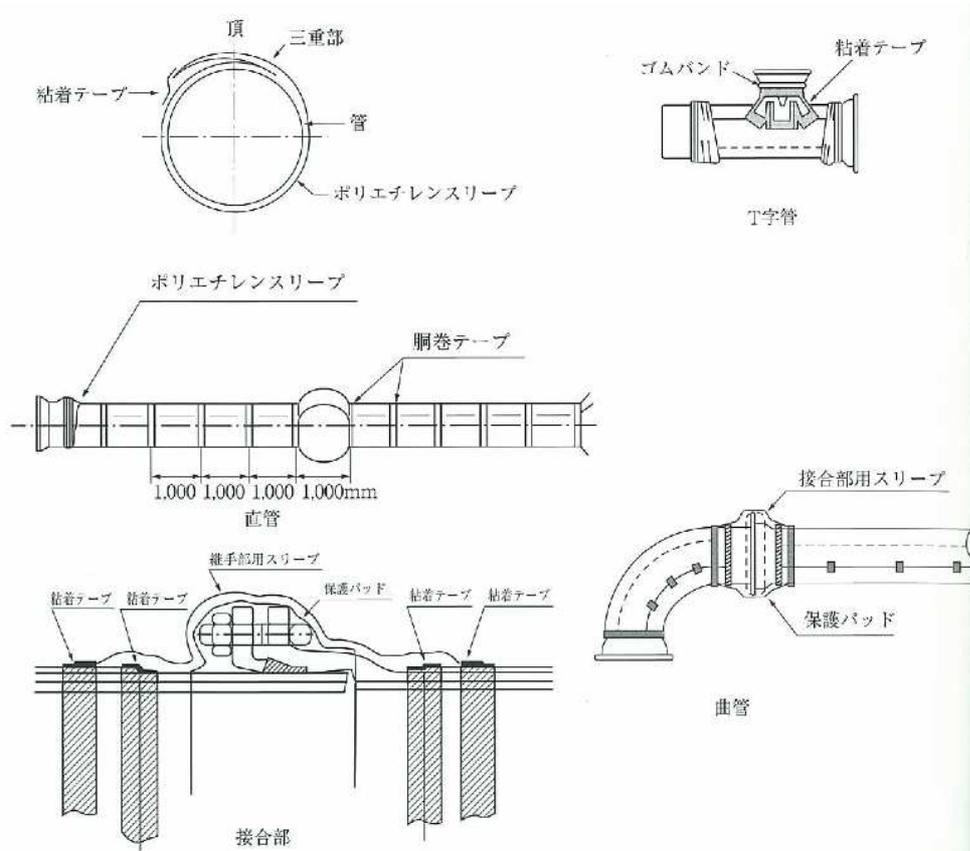


図9-4 ポリエチレンスリーブによる被覆

(内面)

防食コアの挿入方法を下記に示す。

铸铁管及び鋼管から取り出す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等適切な防錆措置を施す。

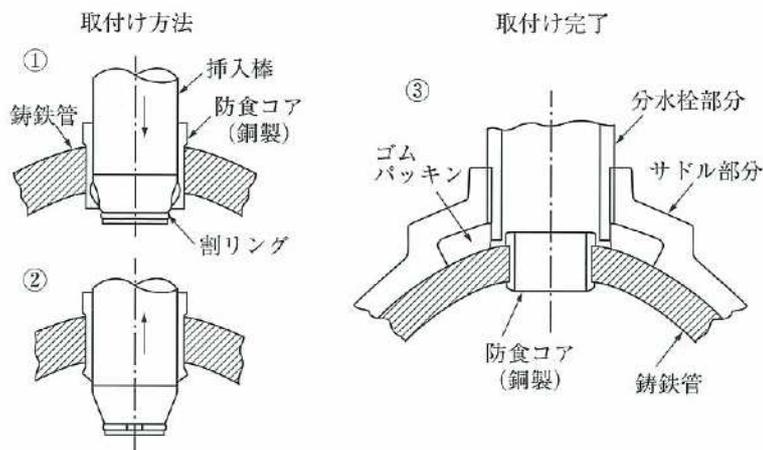


図9-5 管の内面の防食

9-1-3 逆流防止

基本事項

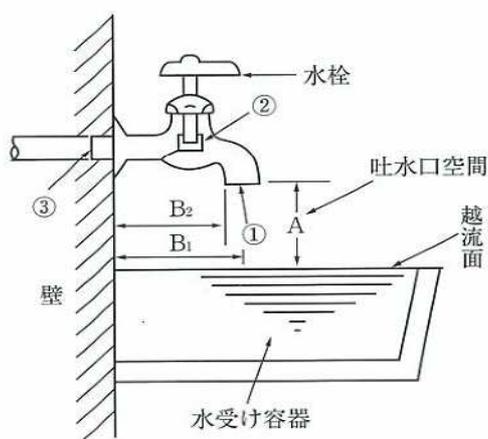
1. 水が逆流するおそれのある場所においては、下記に示す規定の吐水口空間を確保すること。
又は、逆流防止性能又は負圧破壊性能を有する給水用具を逆流を防止することができる適切な位置（バキュームブレーカにあっては、水受け容器の越流面の上方 150mm 以上の位置）に設置すること。（基準省令第5条第1項）
吐出空間を表9-1、9-2に示す。
2. 事業活動に伴い、水を汚染するおそれのある有害物質等を取扱う場所に給水する給水装置にあっては、受水槽方式とすること等により適切な逆流防止のための措置を講じること。（基準省令第5条第2項関係）

(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、ロータンク等に給水する場合は、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な給水用具の内部で確保されてもよい。

- 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
ア. 呼び径 25mm以下のものは、基準事項の規定の吐水口空間（1）によること。
イ. 呼び径 25mmを超える場合は、基準事項の規定の吐水口空間（2）によること。

〔参考1〕洗面器等の場合の吐水口空間



- ① 吐水口の内径 d
 - ② こま押さえ部分の内径
 - ③ 給水栓の接続管の内径
- 以上三つの内径のうち、最小内径を有効開口の内径 d' として表わす。
(注：B₂の設定は呼び径が 25mm を超える場合の設定)

表 9 - 1 (呼び径 25 mm 以下)

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 (ア) 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。

(イ) 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、越流面から吐水口中心までの距離は 200mm 未満であってはならない。

(ウ) 上記(ア)及び(イ)は、給水器具の内部の吐水口空間には適用しない。

表 9 - 2 (呼び径 25 mm を超える場合)

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
近接壁の影響が無い場合			$1.7d^{\wedge} + 5\text{mm}$ 以上
近接壁の影響 がある場合	近接壁 1面の 場合	3d 以下	$3.0d^{\wedge}$ 以上
		3d を超え 5d 以下	$2.0d^{\wedge} + 5\text{mm}$ 以上
		5d を超えるもの	$1.7d^{\wedge} + 5\text{mm}$ 以上
	近接壁 2面の 場合	4d 以下	$3.5d^{\wedge}$ 以上
4d を超え 6d 以下		$3.0d^{\wedge}$ 以上	
6d を超え 7d 以下		$2.0d^{\wedge} + 5\text{mm}$ 以上	
7d を超えるもの		$1.7d^{\wedge} + 5\text{mm}$ 以上	

注 (ア) d : 吐水口の内径 (mm) d^{\wedge} : 有効開口の内径 (mm)

(イ) 吐水口の断面が長方形の場合は長辺を d とする。

(ウ) 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。

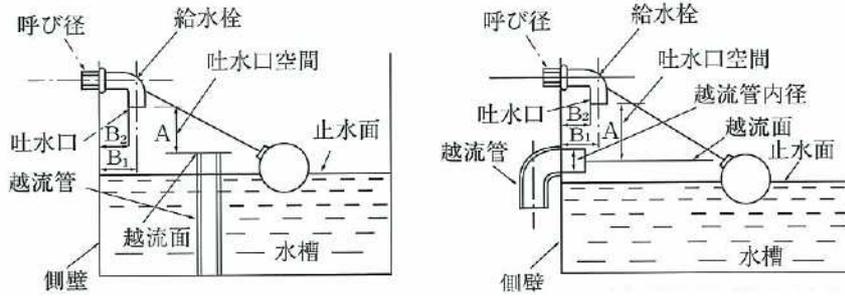
(エ) 浴槽に給水する場合は、越流面から吐水口の最下端までの垂直距離は 50mm 未満であってはならない。

(オ) 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。

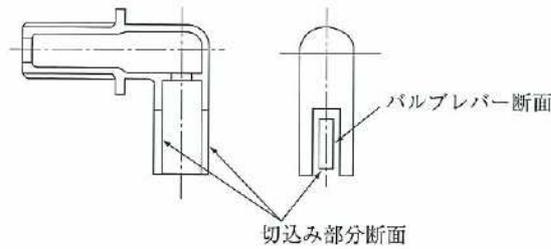
(カ) 上記(エ)及び(オ)は、給水器具の内部の吐水口空間には適用しない

(1) 越流管（立取出し）

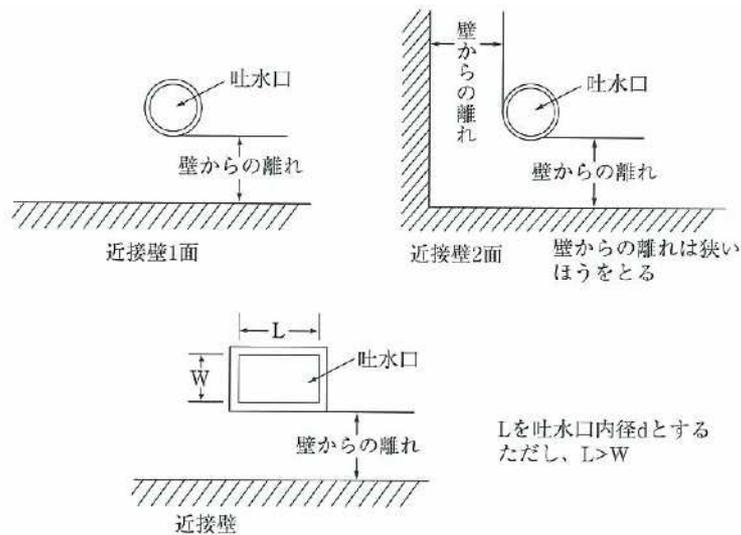
(2) 越流管（横取出し）



(3) ボールタップの吐水口切り込み部の断面



(4) 壁からの離れ



〔参考2〕 水槽等の場合の吐水口空間（注：B₂の設定は呼び径が 25mmを超える場合の設定）

(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り付ける場合、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。

自動給湯する給湯機及び給湯付きふろがま（自動湯張り型強制循環式ふろがま等）は、浴槽に直結する配管構造となっており、浴槽が2階に設置されるような場合は逆流に特に注意する必要がある。具体的には逆流防止機能と負圧破壊機能とを併せ持つ減圧式逆流防止器をふろがまの上流側に設置することや、定期的に逆止弁本体の点検を実施すること等が挙げられる。

① 逆止弁

ア. 逆止弁は、設置箇所により、水平取り付けのみのもの（リフト逆止め弁）、水平及び立て取り付け可能なもの（スイング逆止め弁、ばね式逆止弁等）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。

イ. 維持管理の容易な箇所に設置する。

② バキュームブレーカ

給水栓等にホースを取り付けた場合等、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に、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であり、圧力式と大気圧式がある。

ア. 設置場所

圧力式は最終の止水機構の流入側（常時圧力のかかる配管部分）に、大気圧式は最終の止水機構の流出側（常時圧力のかからない配管部分）とし、水受け容器越流面から150mm以上高い位置に取り付ける。

(3) 水道水を汚染するおそれのある有害物質等を取り扱う場所

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つては、一般家庭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。

9-1-4 凍結防止

基本事項

1. 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つては、耐寒性能を有する給水装置を設置する。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ずる。(基準省令第6条)
2. 防護(直結式給水施行要綱3-14)
 - 給水管の立上り又は露出箇所若しくはメータが凍結するおそれのある場合は、防寒材で保護しなければならない。

- (1) 凍結のおそれがある屋外配管は、凍結深度より深く布設しなければならないが、下水管等の地下埋設物の関係で、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(発泡スチロール等)で適切な防寒措置を講じる。
- (2) 給水栓等の外部露出管は、保温材(発泡スチロール、加温式凍結防止器等)で適切な防寒措置を講じる。又は、水抜き用の給水用具を設置する。
- (3) 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。
 - 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。
 - 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。
 - 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。
 - 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。
 - 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。
 - 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。
 - ① 先給水用具への配管は、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。
 - 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。
 - 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水栓弁座部に水が残るので注意して配管する。
 - 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、取り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。
 - 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。
 - ⑥ 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)とするか、又は吸気弁を設置する。
 - 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り付けて、凍結防止に対処する。
 - 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。

(4) 防寒措置

1) 凍結防止用保温材は、耐久性、耐アルカリ性に富み

- ① 熱伝導が小さい
- ② 軽量で適度の強度を有する
- ③ 施工が容易である。
- ④ 使用温度範囲が広く、劣化したり変質したりしない。
- ⑤ 非透湿、非吸収性、耐薬品性

以上を考慮して選択すること。

なお、発泡プラスチック保温材の施工例を下記に示す。

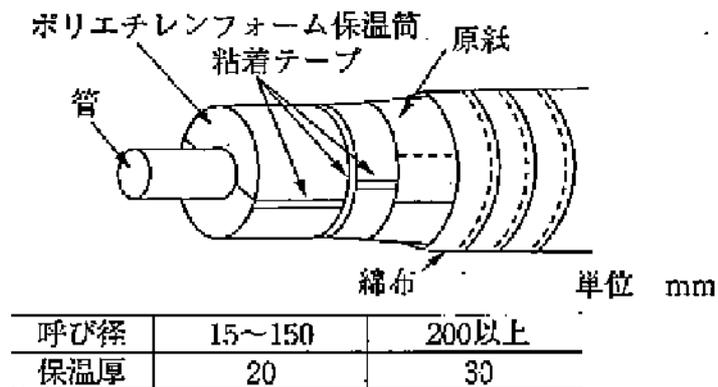


図9-6

9-1-5 クロスコネクション

基本事項

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。

(施行令第5条第1項第六号)

クロスコネクション（誤接合）とは、給水装置を水道以外の他用途の管、設備又は施設に誤って接合することをいう。特に、水道以外の配管等とのクロスコネクションの場合は、水道水中に、排水、化学薬品、ガス等の物質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。

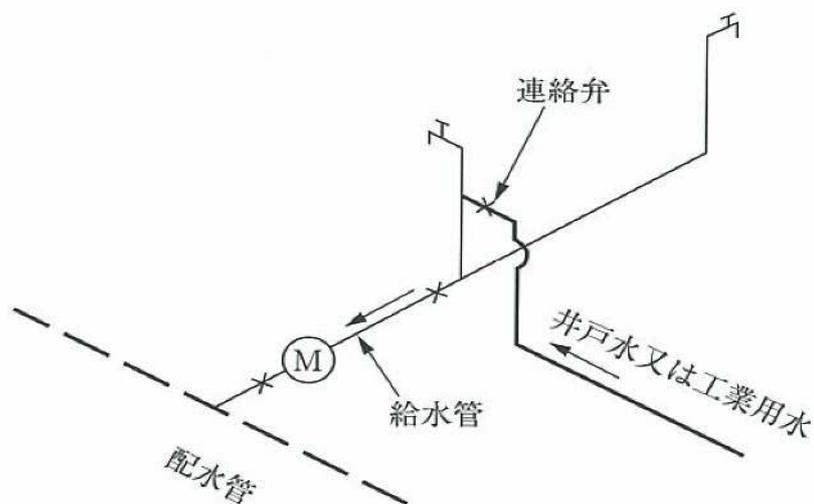
近年、多目的に水が使用されていることに伴い、用途の異なる管が給水管と近接配管され、外見上判別しがたい場合もある。したがって、クロスコネクションを防止するため、管の外面にその用途が識別できるよう表示する必要がある。

給水装置と接続されやすい配管を例示すると次のとおりである。

- ① 井戸水、工業用水、再生利用水の配管
- ② 受水槽以下の配管

- ③ プール、浴場等の循環用の配管
- ④ 水道水以外の給湯配管
- ⑤ 水道水以外のスプリンクラー配管
- ⑥ ポンプの呼び水配管
- ⑦ 雨水管
- ⑧ 冷凍機の冷却水配管
- ⑨ その他の排水管等

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



〔参考〕 接続してはならない配管例

クロスコネクションの事故事例

給水装置は、配水管と水の利用者を結ぶ装置であり、その不適正工事による水の汚染は水の利用者へ危害を及ぼすとともに、配水管を介して他の多数の水の利用者へも危害を及ぼすことにもなり得る。

(1) クロスコネクションの事故例

① 工事現場排水の逆流事故

平成5年6月、T水道事業体給水区域内で約300世帯の水道水から油状物質が検出された。その原因を水道局が調査した結果、電線埋設工事現場の排水がクロスコネクションにより配水管に逆流したものと判明した。飲料水による健康被害はなかったが、水栓からの放水による配管洗浄、給水車の出動、住民の給水用具の清掃等が必要となった。

② クリーニング洗濯機用冷却器からの溶剤の逆流事故

昭和48年4月、Y水道事業体の職員が給水管の漏水修理のために断水し、パイプを切断したところ、給水管に油状で乳白色の揮発性溶液が強い臭気を伴って逆流してきた。この原因を調査したところ、同給水管の先端はHクリーニング店の業務用洗濯機の冷却器に直結されており、冷却器内の溶剤パイプにピンホールが生じ、四塩化エチレンが漏出したことが判明した。Y水道事業体では直ちに給水停止、給水管の切替工事等の必要な措置を講じたので、一般家庭への影響はなかった。

③ めっき工場廃液の逆流事故

昭和47年8月、T水道事業体の給水地域の住民より水道水に黄色い色がついているとの通報があった。水道事業体では直ちに現場調査を行い、住民に水道を使用しないように広報すると共に、水質調査及び原因の追究を行った。その結果、原因はMめっき工業所のクロム酸廃液処理装置が給水管にクロスコネクションされていることにあることが判明した。水道事業体では、当該給水管を切断し、発生源を断った。

水道水に含まれていた六価クロムの最高濃度は72mg/lであったが、幸いこの水は飲用されなかったため、住民に健康障害は起きなかった。

この他、工業用水の配水管へのクロスコネクション、井戸水配管、雑用水配管、工場内廃液処理設備へのクロスコネクションが報告されている。