

水道凍結の恐れがある地域における 給水用具の凍結防止対策

～水抜き装置の設置からメンテナンス方法まで～

寒冷地給水技術協会

水道凍結の恐れがある地域における 給水用具の凍結防止対策

～水抜き装置の設置からメンテナンス方法まで～

寒冷地給水技術協会

目 次

はじめに	5
1. 「水道凍結の恐れがある地域」とは？	6
1-1 水道凍結の恐れがある地域	7
2. 水道凍結の恐れがある地域における給水の問題	8
2-1 水道配管が凍結し水が使用できない	8
2-2 水道配管内の水が凍結・膨張し配管や器具が破損する	8
2-3 水道配管の凍結・破損による漏水から断水へ至る	8
2-4 地盤の凍上現象により配管が破損する	8
2-5 屋根から氷や雪の落下で散水栓・水抜き装置などが破損する	9
2-6 消火栓が凍結し開栓できないことがある	9
2-7 重機による除排雪時、誤って消火栓や散水栓などを破損する	9
2-8 水道メーターや止水栓が容易に確認・使用できない	9
3. 凍結の恐ろしさとは？～氷になると配管が破裂する！～	10
3-1 水と氷	10
3-2 凍結による破損	10
事例1・事例2	11
4. 凍結防止対策	13
4-1 周囲の温度環境を氷点下にしない	13
4-2 管や装置自体を凍らせない	15
5. 水抜き装置類	16
5-1 水抜き装置の仕組み	16
5-2 水抜き装置の種類	17
5-3 水抜き装置の製品	18
5-4 水抜き装置の周辺機器	20
5-5 水抜き装置の設置例	24
6. 設置場所と設置方法	25
6-1 設置場所の選定	25
6-2 設置に関する注意事項	27
6-3 配管について	29

7. 水抜き装置の使用上の注意事項	31
7-1 水抜き装置の操作	31
7-2 その他の注意点	32
8. 日常のメンテナンス	33
8-1 維持管理について	33
8-2 動作確認方法	34
おわりに	35

はじめに

水道凍結の恐れがある地域において快適に水道を使用していただくためには、その地域に則した凍結防止方法があります。

本書は、水道凍結の恐れがある地域における凍結事例を紹介し、その防止対策用具や施工について紹介いたします。さらに長年快適に使用していただくためのメンテナンス方法を紹介しています。

本書を活用していただき、寒い冬でも安心して水道が使える生活を願って編集いたしました。

なお、各水道事業体の給水工事基準に基づいたうえで、本書を参考にさせていただきますようお願いいたします。

1. 「水道凍結の恐れがある地域」とは？

皆さんは、水道凍結事故のニュースを目にしたことがあると思います。

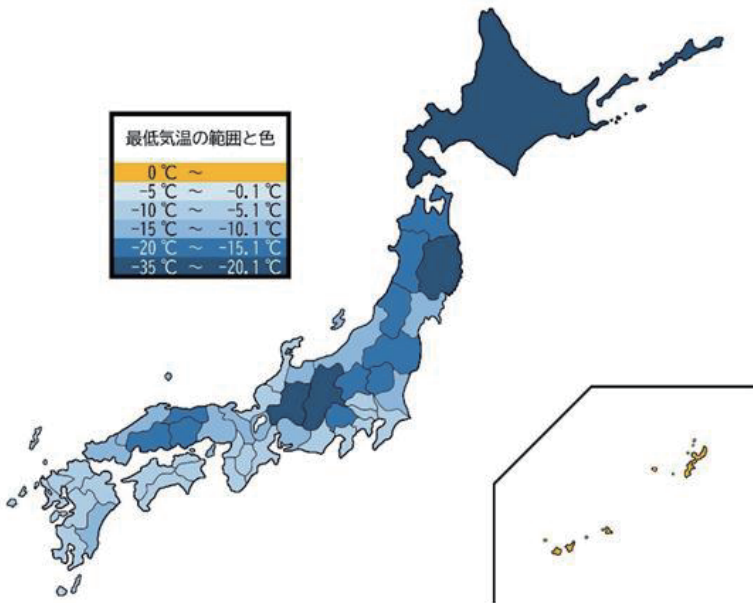
近年多発している異常気象によって、普段水道凍結が起こらないような地域（例えば西日本エリア）でも、凍結してしまう事例が増えています。

そこで当協会では、水道凍結が発生する可能性のある地域のことを、「水道凍結の恐れがある地域」と呼ぶことにしました。

1-1 水道凍結の恐れがある地域

水道凍結の恐れがある地域の範囲がどのくらいなのか、地図を作成しました。2023～25年で一度でも氷点下になったことのある地域を、青系統の色で示しています。

この地図を見ると、沖縄県以外ならどの地域でも、水道凍結の可能性があることがわかります。



地図作成方法

- ・ 気象庁公表の気象測定地点のデータ（'23, '24, '25の1～3月のみ）を入手
- ・ 都府県別（北海道は各振興局別）に分類
- ・ 分類した中で最も低い値を、その地域別の最低気温とする
- ・ 最低気温に応じた色で日本地図を塗り分ける
- ・ 気象庁 過去の気象データ :

<https://www.data.jma.go.jp/risk/obsdl/index.php#>

2. 水道凍結の恐れがある地域 における給水の問題

2-1 水道配管が凍結し水が使用できない

外気温がマイナス4℃まで下がると水道凍結事故が多発します。また、古い鉄管の場合、凍結により配管の錆がはがれ落ち赤水の発生や蛇口のつまりがおきることがあります。

2-2 水道配管内の水が凍結・膨張し配管や 器具が破損する

1回の凍結では破損まで至らず、凍結と融解を繰り返すことにより破損してしまう場合が多くあります。水が出なくなるだけでなく、場合によっては高額な修理費用がかかる場合があります。

2-3 水道配管の凍結・破損による漏水から断水 へ至る

普段、水道配管が凍結しないエリアでは、寒波により水道配管が凍結・破損すると、漏水を止めることができず、配水池の水位が下がり、断水に至る場合があります。

2-4 地盤の凍上現象により配管が破損する

凍上現象は寒気によって地表面が冷やされると土壌が凍結し、地盤が隆起する現象です。これにより地上側配管が持ち上げられ、埋設側配管との間で引張力が発生し、配管破損の原因となります。

2-5 屋根から氷や雪の落下で散水栓・水抜き装置などが破損する

軒下に散水栓や水抜き装置などを設置した場合、氷や雪の落下の勢いで、器具のハンドルや外装管を破損する場合があります。

2-6 消火栓が凍結し開栓できないことがある

日常から緊急時に備えて消火栓の周りをこまめに除雪しているため、雪の保温効果が失われ凍結しやすくなります。

2-7 重機による除排雪時、誤って消火栓や散水栓などを破損する

道路沿いの消火栓や散水栓などは、除雪車などによる雪の押出しや重機との接触により破損する場合があります。

2-8 水道メーターや止水栓が容易に確認・使用できない

積雪の多い地域では水道メーターや止水栓が雪に埋もれ、検針や万一の際に止水栓の操作ができない場合があります。検針に関しては隔測メーターや推定水量などで対応しています。

3. 凍結の恐ろしさとは？

～氷になると配管が破裂する！～

3-1 水と氷

- ・ 水の融点：0℃ (1気圧)
- ・ 水の密度：約1 [g/cm³]
- ・ 氷の密度：約0.9 [g/cm³]



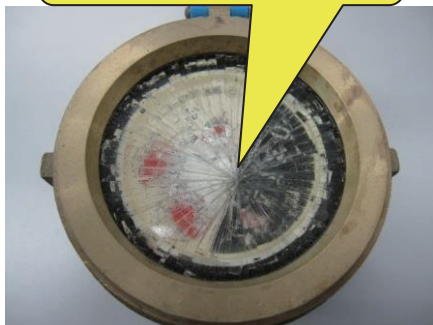
氷が水に浮くのは、
氷の方が密度が
小さいからです。

3-2 凍結による破損

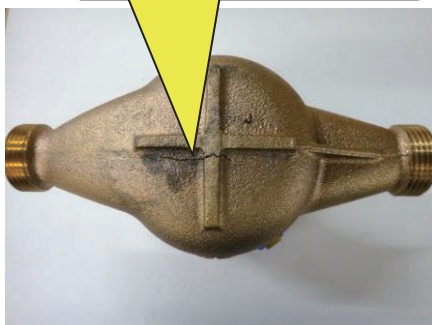
- ・ 氷の密度が水に比べて小さいということは、水が凍結して氷になると、体積が増加するということです。
- ・ 水は0℃以下で凍結し、約9%の体積膨張が生じます。
 - ⇒ 配管内など密閉された所では、体積膨張のため、圧力が非常に高くなります。
 - ⇒ そのため水道が凍結すると、水道管や給水器具が破損します。

事例 1 水道メーターの破損

ガラスが放射状に割れ
水道メーター内部も損傷



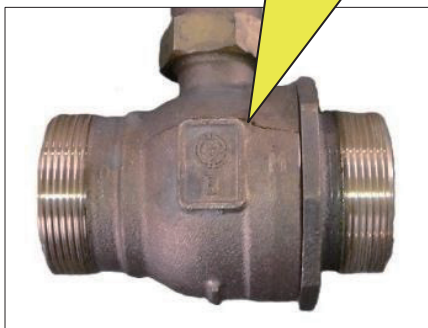
水道メーター下ケースの
底面が膨らみ、亀裂



◇水道メーター内の水が凍結して体積膨張し破損◇

事例 2 ボール止水栓の破損

ボール止水栓の胴が
膨らみ、亀裂



◇止水栓内の水が凍結、体積膨張し、胴体が破損◇

- ・（公社）日本水道協会 工務部技術課では、「令和5年1月における給水装置等の凍結被害に係るアンケート 調査結果」をまとめました。
- ・強い寒波に見舞われると、凍結し給水管破裂などで断水する被害が発生することを記した資料です。

⇒以下、概要版の表紙を転記いたします。

令和5年1月における給水装置等の凍結被害に係るアンケート

調査結果

調査の目的

令和5年1月下旬に日本列島は非常に強い寒波に見舞われ、観測史上最低気温を複数地点で更新するなど、全国的に気温が低い状態が続いた。この寒波の影響で北陸地方を中心に給水管破裂による漏水が多発し、全国でおよそ14,000戸の断水の影響があったとみられる。

これを受け、凍結による被害状況を把握するためのアンケート調査を実施し、今後の凍結被害の防止に役立てることを目的として、結果を取りまとめた。

令和5年12月

公益社団法人 日本水道協会

工務部技術課

4. 凍結防止対策

4-1 周囲の温度環境を氷点下にしない

① 凍結深度以深に設置する

屋外の引き込み管・止水栓・水道メーターなど管や装置を設置する埋設深度を**凍結深度以深**とすることにより、周囲温度が0℃以下にならず、凍結を防止できます。

凍結深度

・・・地中温度が0℃になる位置までの地表からの深さ

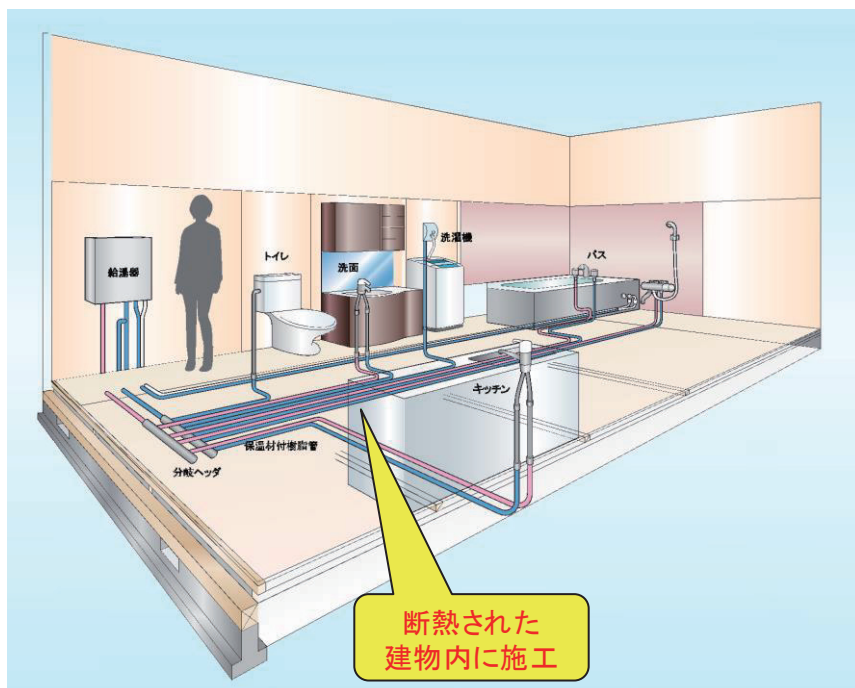
表 凍結深度（参考）

都市	凍結深度（cm）	都市	凍結深度（cm）
旭川	120	盛岡	73
札幌	88	秋田	49
北見	131	仙台	18
函館	76	福島	33
青森	57	長野	52

参考文献：建築設備の凍結・雪対策 計画設計施工の実務の知識
（（公社）空気調和・衛生工学会）表1-1

② 配管を断熱された建物内に施工する

建物内（0℃を超える環境）に施工することにより、凍結を防止できます。



4-2 管や装置自体を凍らせない

① 水を流して凍結を防ぐ方法（流動法）

少量の水（チョロチョロ出る程度）を出しっぱなしにすることで、常に水を流動させて凍結を防ぐ方法です。

・・・ただし水道使用量が増加⇒エコではありません。

② 保温材を配管に巻く方法（保温法）

保温材で配管などを0℃以上に保つ方法ですが、長期間の保温が困難です。

③ ヒーターを使用する（加熱法）

電気代がかかることと、管の材質により損傷を与える恐れがあります。

④ 配管内の水を取り除く（水抜法）

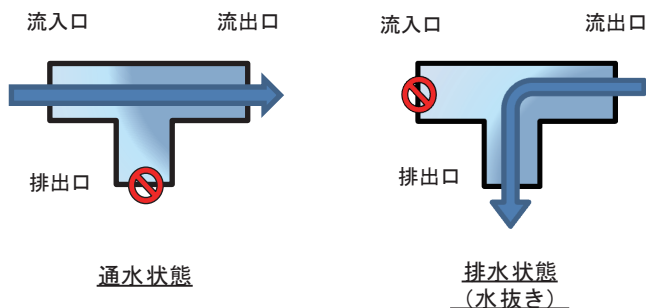
水抜き装置を設置し、配管内の水を無くすることが最適な方法です。

5. 水抜き装置類

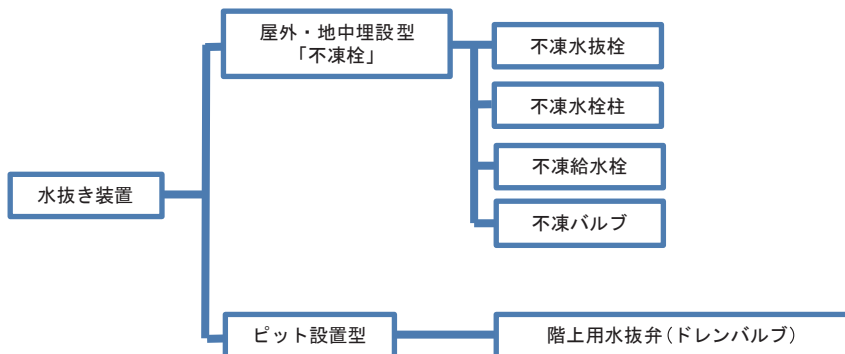
5-1 水抜き装置の仕組み

- 水抜き装置を閉めて、水栓金具（蛇口）を開けることにより立上り管内の水が排水部より排出されます。この排水は凍結深度より深いところで行われます。
- 凍結深度より浅いところでは、立上り管を含む地上配管内部の水が無くなる（水が抜けた）状態となることで、凍結を防止することができます。

水抜き装置（不凍栓・ドレンバルブ）の原理は“3方弁”



5-2 水抜き装置の種類



- **不凍水抜栓**
外とう管と揚水管（立上り管）とが分離され、揚水管及び地上配管内の水を凍結深度以深の地中で排出する構造を持つ不凍栓。
- **不凍水栓柱**
揚水管に水栓金具（蛇口）以外の配管・給水器具を接続する可能性がなく、主として屋外の散水用途として使用され、揚水管内の水を凍結深度以深の地中で排出する構造を持つ不凍栓。
- **不凍給水栓**
外とう管が揚水管を兼ね、揚水管及び地上配管内の水を凍結深度以深の地中で排出する構造を持つ不凍栓。
- **不凍バルブ**
流出側配管内の水を凍結深度以深の地中で排出する構造を持ち、屋外に設置する不凍栓。
- **階上用水抜弁（ドレンバルブ）**
主としてマンションのパイプシャフトなど凍結しない環境に設置され、流出側配管内の水を排水ホッパーなどへ排出する構造を持つ三方弁。

5-3 水抜き装置の製品

不凍水抜栓



不凍水栓柱



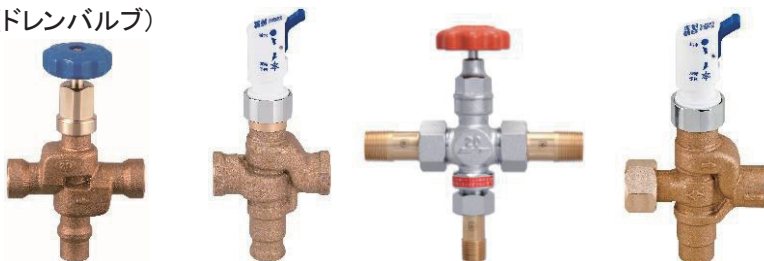
不凍給水栓



不凍バルブ



階上用水抜弁
(ドレンバルブ)



5-4 水抜き装置の周辺機器

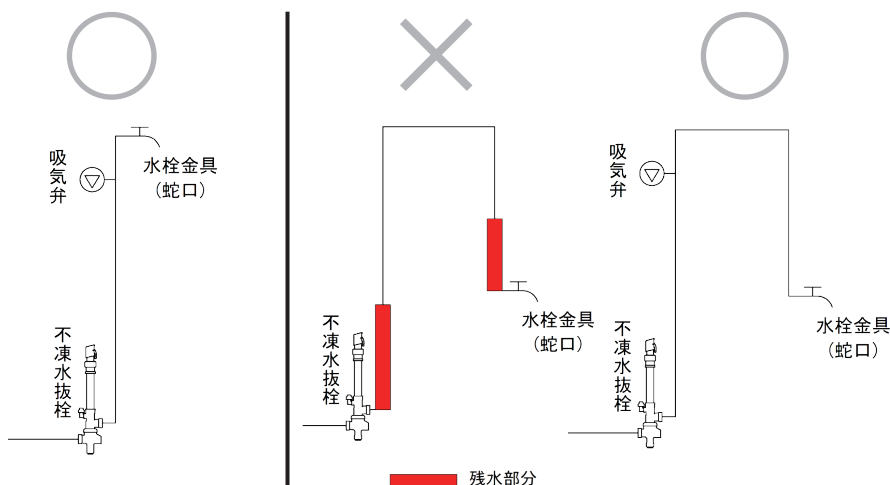
- 凍結事故を防ぐためには、水抜き装置（不凍栓・ドレンバルブ）と共に寒冷地用給水器具の使用が不可欠です。
 - 配管内に空気を流入させるため。
 - 確実・スムーズに水抜きを行うための周辺機器の活用。
 - 地中に排出された水を浸透させる器具もございます（6-2設置に関する注意事項をご覧ください）。

① 吸気弁

吸気弁の機能

水抜き操作を行う（配管内が負圧になる）と、配管内に自動的に空気を吸い込みます。

- 水栓金具（蛇口）を開けなくとも、一定の水抜きが可能です。
- 負圧状態が引き起こす水抜き不良にも対応します。



水抜き操作を行った後に水栓金具（蛇口）を開けなくとも、自動的に空気を吸い込み水が抜けます。

水抜き操作を行った後に水栓金具（蛇口）を開けても、水が残ってしまいます。

水抜き操作を行った後に水栓金具（蛇口）を開けると、吸気弁の働きで水が残りません。

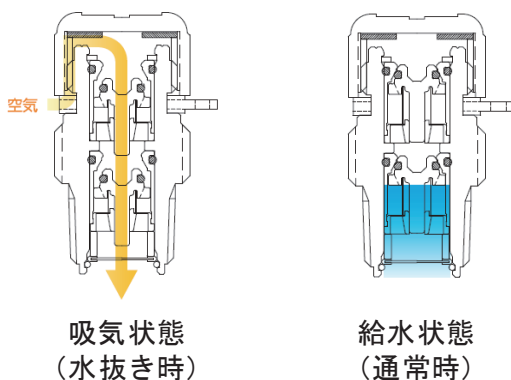
吸気弁の取付位置

- 配管の頂上部付近に取付けてください。
- 天井裏、壁の中など、点検修理のできない場所には取付けないでください。

吸気弁の取付姿勢

取付姿勢が限定されている場合があります。取扱説明書の記載を必ず確認し、その内容に従ってください。

吸気弁作動図（例）



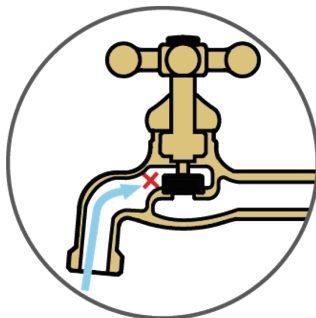
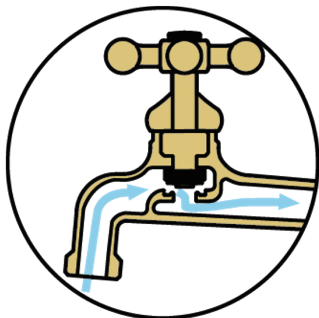
吸気弁



② 水栓金具（蛇口）

水栓金具（蛇口）は固定コマもしくは吊りコマを使用してください。

落としコマの場合は吸気経路が閉じてしまい、水抜きできません。胴の底部を平坦とし、内部に水の残りにくい形状とした耐寒蛇口は、水抜きに適しています。



固定コマ・吊りコマ

コマは栓棒とともに上下しますので、弁座が開き吸気経路が確保されます。

図は耐寒蛇口を示しています。胴部が平坦でさらに勾配を設けてありますので、内部に水が残りにくい形状となっています。

落としコマ

栓棒が上がっても、コマは自重で落下し弁座をふさいでしまうため、吸気経路は確保されません。

図は一般的な蛇口の形状です。胴部のふくらみに残った水が凍り、コマが張り付いてしまうなどの問題を起こす場合があります。



耐寒蛇口の写真

③ その他周辺機器

容易に水が抜けない器具には、下画像の赤囲みで示したような「水抜き機構」が設けられているものがあります。凍結の恐れのある個所へ取り付けの際には、「水抜き機構」を備えるなど、寒冷地用の給水用具を使用してください。

寒冷地用減圧弁

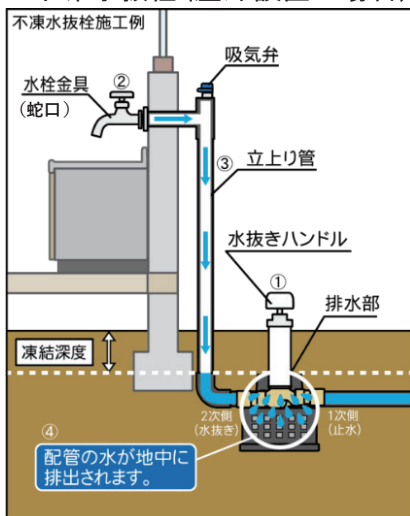


寒冷地用混合栓



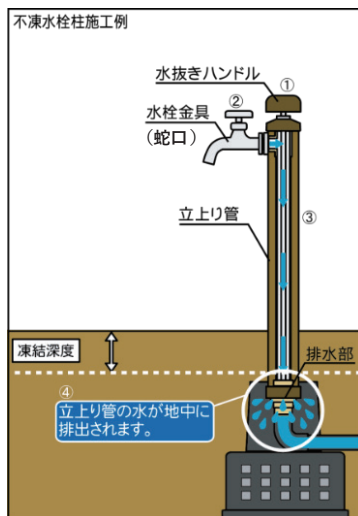
5-5 水抜き装置の設置例

不凍水抜き栓（屋外設置の場合）

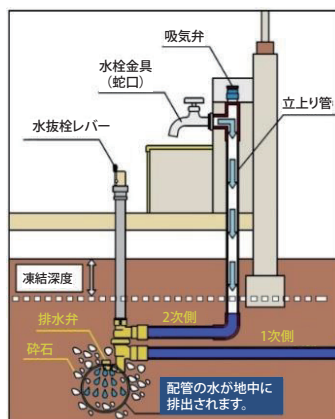
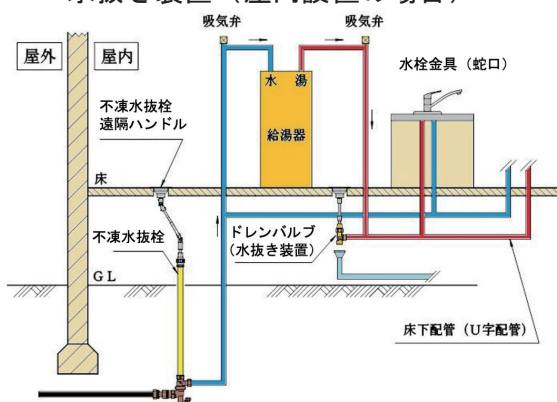


- ① 水抜きハンドルを閉める。
- ② 水栓金具 (蛇口) を開ける。
- ③ 立上り管に空気が入り、水が下に落ちる。
- ④ 凍結深度以下に設置された排水部から地中に排出される。

不凍水栓柱



水抜き装置（屋内設置の場合）



- ① 水抜き装置のレバーまたは遠隔ハンドルを水抜き操作する。
 - ② 水栓金具 (蛇口) を開ける。
 - ③ 立上り管に空気が入り、水が下に落ちる。
 - ④ 凍結深度以下に設置された排水部から地中に排出される。
- ⇒ 湯抜き用バルブが施工されている場合は、①のあとに操作してください。

6. 設置場所と設置方法

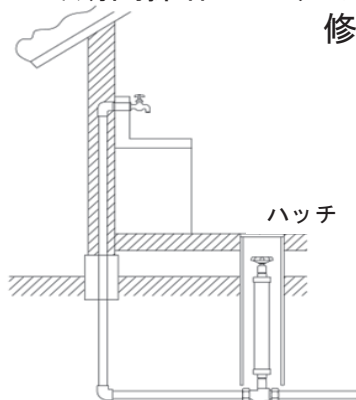
6-1 設置場所の選定

① 排水が地中に容易に浸透できる場所

- ⇒ 排水の浸透は水抜法による凍結防止を考える際、非常に重要なポイントとなります。
- ⇒ 不凍水抜栓は、水道水を凍結深度より浅いところに残さないことで凍結防止を実現します。

② 冬期間操作しやすく、

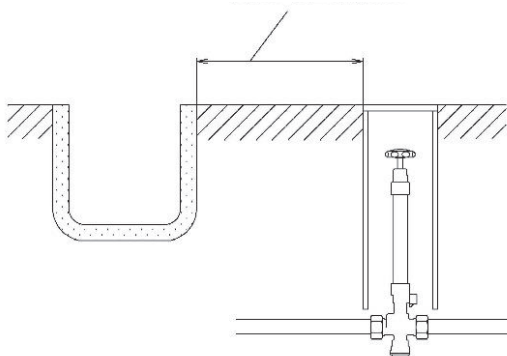
修理点検が容易にできる場所



- ⇒ 床下などに設置の場合は、メンテナンスが出来るよう、必ず点検口(ハッチ)を設けてください。

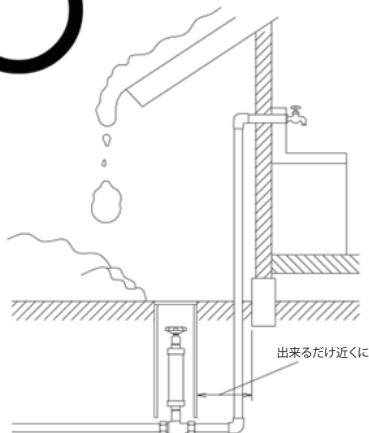
③ 地下埋設構造物や地形からの影響を

凍結しない安全な距離を置く 受けにくい場所

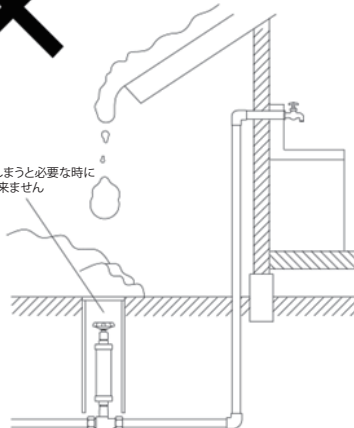


凍結しない安全な距離を置く

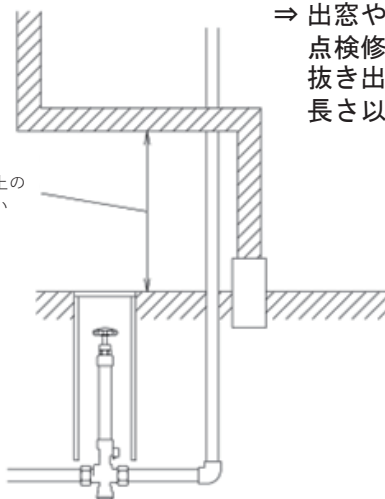
- ④ 屋外設置の場合、積雪や落雪に埋もれない場所
 ⇒ 軒下設置の場合は、凍結の心配のない範囲で屋根のかかる場所や積雪・落雪の影響がない場所を選定してください。



埋まってしまうと必要な時に
操作が出来ません



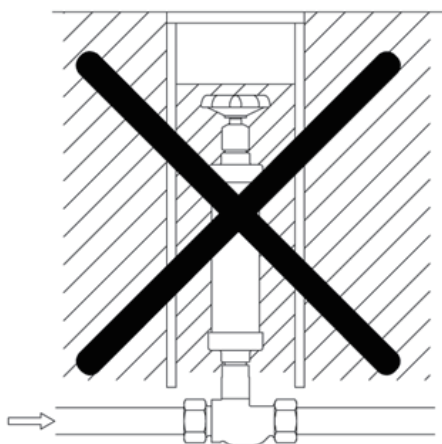
水抜き装置の長さ以上の
空間を取ってください



⇒ 出窓や屋根の軒下に設置の場合、
点検修理の際に内部機構や構造を
抜き出せるよう、器具上に器具の
長さ以上の空間を設けてください。

6-2 設置に関する注意事項

- ① 流れ方向に注意してください。
⇒ 器具本体には流れ方向の表示があります。設置の際には必ず確認してください。
- ② 埋設深度に注意してください。
⇒ 水抜き装置本体の流入口、流出口及び排水口は、凍結深度以深になるよう余裕をもって埋設してください。
凍結深度は地域によって異なりますので、各事業体の給水工事基準に従い設置してください。
- ③ 防食テープは排水の妨げとならないよう施工してください。
⇒ 排水機構を塞がないよう、また排水がスムーズに行われるようご注意ください。
- ④ 不凍栓ボックス、不凍栓筐を使用する場合は、下記にご注意ください。
⇒ メンテナンスを考慮し、余裕を持ったサイズを選定してください。
⇒ ハンドル部まで埋設しないでください。
必要な時に操作できません。



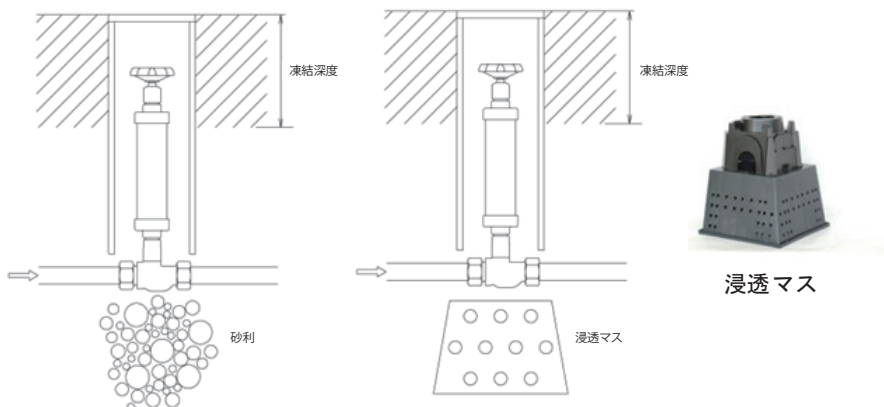
埋まってしまうと必要な時に
操作が出来ません

不凍栓ボックス



⑤ スムーズに排水されるよう、現地土質における水の浸透性を考慮し、必要に応じて対策を施してください。

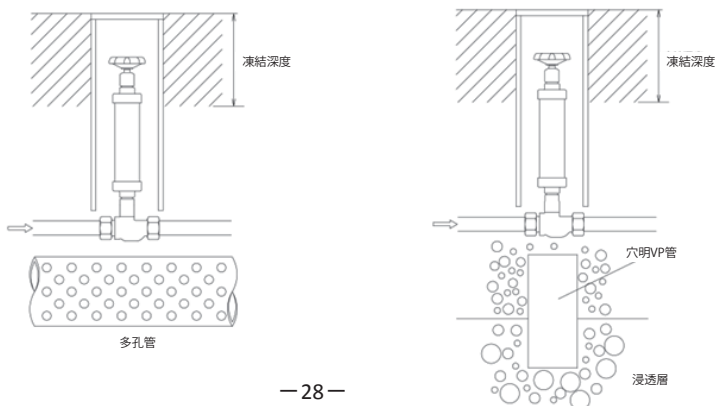
⇒ 埋戻しの際、本体部周辺には砂利や玉石を充てんしてください。
浸透マス、ドレンマスなど排水補助機材を用いて地下排水を容易にさせることもできます。



- ⇒ 土質によっては経時により浸透層が目詰まりし、全く浸透しなくなる場合があります。粘土質の場合は最初から浸透しませんので、あらかじめ対策してください。
- ⇒ 埋設箇所が浸透しにくい土壌のとき、局所的な浸透対策では不十分な場合があります。このような場合、下記施工例を参考にして土質の浸透性改善を図ってください。

施工例

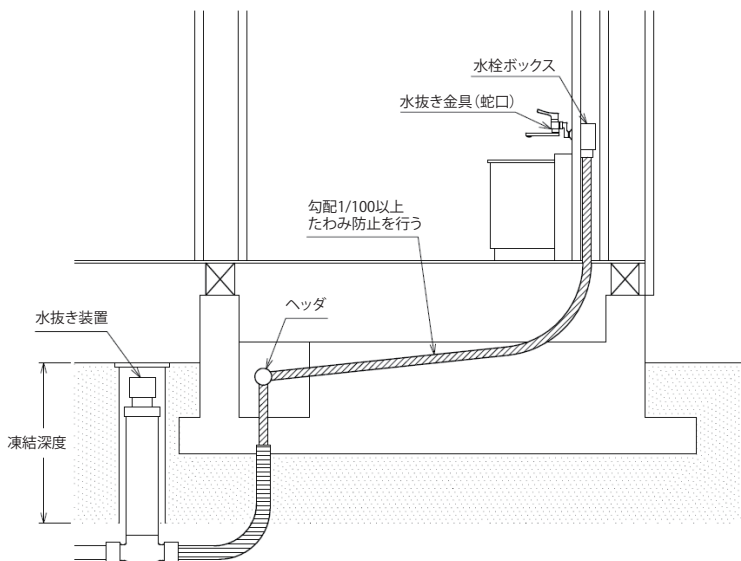
- 埋設層以深に浸透層がある場合、浸透層まで掘り下げた上で砂利などを充てんします。
- 浸透する場所が無い場合、付近の浸透しやすい場所に多孔管や穴あきVP管などで導いて排水させます。



6-3 配管について

- ① 水抜き装置の流末側および凍結深度より上部の配管は、必ず上り勾配にしてください。

⇒ 配管勾配は1/100以上を確保してください。



- ② 逆勾配（下り勾配）、鳥居配管は避けてください。

⇒ 管路内に空気溜りが発生するため水抜きが十分に行われず、管内に水が残る凍結の原因となります。止むを得ず鳥居配管をする場合は、頂部に吸気弁を設ける等の対策をしてください。

- ③ 配管の途中に逆流防止弁がある場合、逆流防止弁以降の配管については正常な水抜きが期待できません。

⇒ 逆流防止弁一次側については吸気弁の設置などで対応可能ですが、この場合も二次側配管内には水が残ってしまいます。場所に応じて逆流防止機能付き水抜栓や逆流防止機構解除機能付き逆流防止弁、吸気弁を設置する等の対策を施してください。

④ トラップは、それ自体に水抜き装置の設置が必要です。

⇒ トラップは水を溜める構造になっていますので、前後の配管の水を抜いても凍結してしまいます。トラップ自体に水抜き装置を設置してください。

⑤ 保温

⇒ 配管の保温については各事業体の給水工事基準に基づき、下記内容を参考に施工してください。保温材、保温方法等各事業体の指定がある場合は、それに従ってください。

- i. 保温材は、各事業体の指定品を使用してください。
- ii. 立上り管の埋設部についても、埋設深度を考慮し保温を行ってください。
- iii. 壁面、床面などの貫通部も保温を行ってください。
- iv. 保温は出来るだけ均一に行うよう心掛けてください。
- v. 吸気弁は出来るだけ室内への取り付けが望ましいですが、止むを得ず屋外へ取り付ける場合は保温を行ってください。

⇒ 吸気弁全体を覆うような形で直接雨や雪の掛からないようにしてください。

⇒ 保温材は十分にかつ吸気の妨げとならないよう施工してください。

7. 水抜き装置の使用上の注意事項

7-1 水抜き装置の操作

◆水抜き操作

- ① 末端の水栓金具（蛇口）が閉まっていることを確認します。
- ② 取扱説明書に従い、水抜き装置を水抜き側へ止まるところまで操作します。
遠隔操作ハンドル付の場合は、それらの取扱説明書に従ってください。
- ③ 末端の水栓金具（蛇口）を全開にします。
- ④ その他の器具類の水抜き操作は、それらの取扱説明書に従ってください。
- ⑤ しばらく時間をおいてから末端の水栓金具（蛇口）を閉じ水抜きは完了です。

◆給水操作

- ① 末端の水栓金具（蛇口）が閉まっていることを確認します。
- ② 取扱説明書に従い、水抜き装置を給水側へ止まるところまで操作します。
遠隔操作ハンドル付の場合は、それらの取扱説明書に従ってください。
- ③ 末端の水栓金具（蛇口）をゆっくり開け、通水します。このとき圧縮空気が勢いよく出ますので、ゆっくり空気を逃がしながら開けてください。

7-2 その他の注意点

- ① ハンドル又はレバーの止る所まで確実に操作してください。
- ② 定期的に水抜き装置を操作し、作動確認をしてください。
- ③ 散水栓など屋外設置の場合、水栓金具（蛇口）は水抜き後、閉栓してください。開栓のまま放置すると冷気が配管に入り、凍結する場合があります。
- ④ 水抜き装置にアースをとらないでください。水抜き装置が腐食する場合があります。
- ⑤ 建物に床下換気口がある場合、冬期間は閉めてください。開放しておくと床下に冷気が入り、立上り管が凍結する場合があります。
- ⑥ 電気解氷機を用いて解氷作業を行う場合は、温度上昇に十分注意してください。火災の原因になります。

8. 日常のメンテナンス

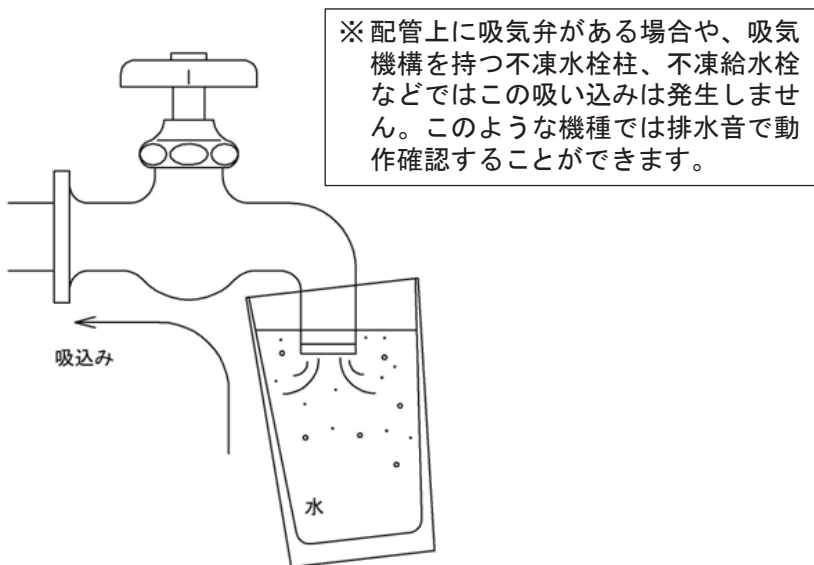
8-1 維持管理について

- ① ゴム製部品など消耗品は、定期的な点検・交換を推奨します。
 - ⇒ およそ5～10年が目安です。
全開～全閉の全操作域に渡ってゆっくりと操作し、急に重くなったり、引っ掛かりを感じる等の場合は点検を検討してください。
- ② 長期間快適にお使いいただくためには、定期的に操作することが有効です。
 - ⇒ ゴム類は、金属に長時間密着していると張り付いてしまうことがあります。定期的に操作することでこれを防止し、長持ちさせることができます。
- ③ 車や重量物を当てないようにご注意ください。
 - ⇒ 水抜き装置を曲げてしまったり、ハンドルを損傷しますと、必要な時に操作ができません。
- ④ シーズン前に作動確認及び水抜き動作確認を行うことは、故障の予防や早期発見に有効です。

8-2 動作確認方法

・水抜き動作の確認

- ① 水抜き装置を通水状態とし、水栓金具(蛇口)を全閉とします。水抜き装置を全閉(水抜きに切り替える)し、速やかに水栓金具(蛇口)を全開にすると同時に、水栓金具(蛇口)の先端にきれいな水道水の入ったコップをつけ、コップの水が吸い込まれると正常です。
或いは、水栓金具(蛇口)に手のひらを当てて簡易的に吸い込みを確認する方法もあります。



- ② 水抜き操作完了後に水栓金具(蛇口)先端より息を吹き込み、水抜き装置よりゴボゴボと水の音がする場合は、水が抜け切らず管内に残っている疑いがあります。
時間が十分経過した後もなお変化が無い様であれば、配管の勾配や排水の浸透を確認してください。

⇒ これらの操作は器具の設置時やシーズン当初など、動作確認が必要な際に行うものです。水抜き操作の都度行う必要はありません。

おわりに

寒い冬でも快適に水道を使用していただくために、
本書を活用していただければ幸いです。



寒冷地給水技術協会
Association for water supply technology in cold district

水道凍結の恐れがある地域における 給水用具の凍結防止対策 ～水抜き装置の設置からメンテナンス方法まで～

2017年10月第 1 刷発行

2019年 1月第 2 刷発行

2026年 9月第 3 刷発行

編集・発行 寒冷地給水技術協会

協会運営会社（あいうえお順）

株式会社 竹村製作所

株式会社 日邦バルブ

株式会社 光合金製作所

北海道水道機材株式会社

前澤給装工業株式会社