

“給水装置用具テキスト”

1. 逆 止 弁
1-1 頁～1-11 頁
2. 減 圧 弁
2-1 頁～2-10 頁
3. 空 気 弁
3-1 頁～3-9 頁
4. 水 道 用 語
4-1 頁～4-5 頁

1. 逆止弁

逆止弁とは、管内の流体の流れを機械的に一方向のみに規制し、流体が逆流しないようにするための器具。クロスコネクションによる汚水の逆流を防止し、給水管が汚染されるのを防止する。

1.1 設置の目的

たとえば、水道管の末端に接続されたホースなどが浴槽や洗浄槽など水道水以外の汚染水に没入された状態などがクロスコネクションにあたる。

この状態で水道本管が工事などで断水されると管内に負圧が発生し、ホースから汚染水が水道管内に逆流する現象が生じる。

このような場合、配管に逆止弁が設置されていれば逆流の危険を防止することが出来る。

逆流防止装置には逆止弁のほか吐水口空間、バキュームブレーカ、吸排気弁などさまざまなものがあり、逆止弁はこれらの装置と組み合わせて使用することが望ましい。

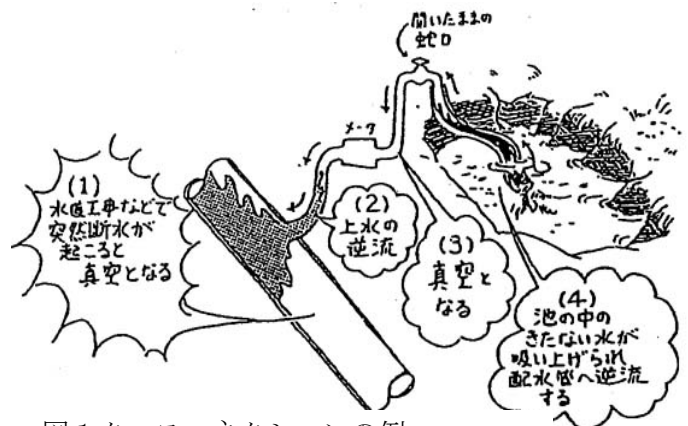


図1 クロスコネクションの例

1.2 種類と用途

図2に示すようなスイング式やリフト式など機械装置やプラントで使用され JIS（日本工業規格）で規定されるものと、図3に示すような単式逆止弁、複式逆止弁、及び減圧式逆流防止器など水道に使用され JWWA（日本水道協会規格）などで規定されるものがある。

一般的には単式逆止弁や複式逆止弁は、各戸のメーター付近に設置され、減圧式逆流防止器は、集合住宅のブースターポンプ付近などに設置される。

このほか単式逆止弁の弁体部分のユニットは、図4のようにボールバルブなどの開閉制御弁やメータユニットなどの各種給水装置の内部に組み込まれて使用される。

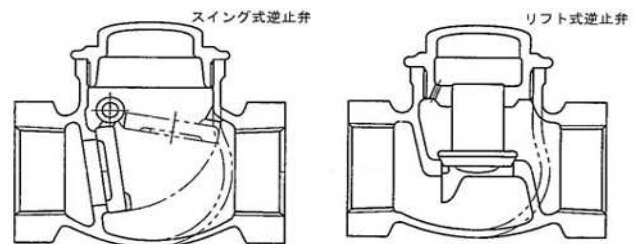


図2 JIS 逆止弁の例

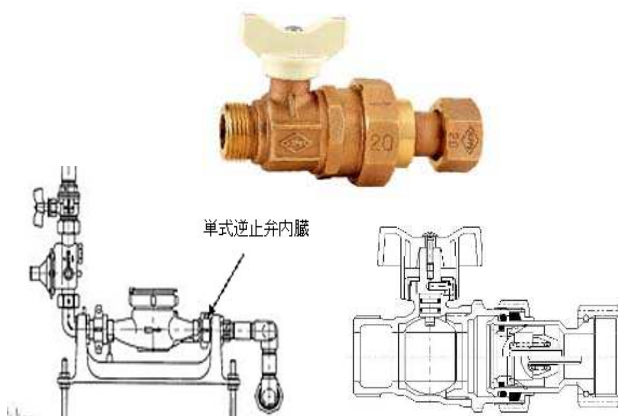
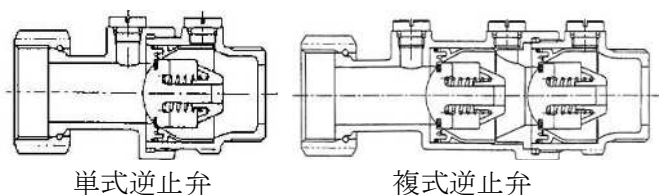


図4 給水器具に内蔵されている逆止弁

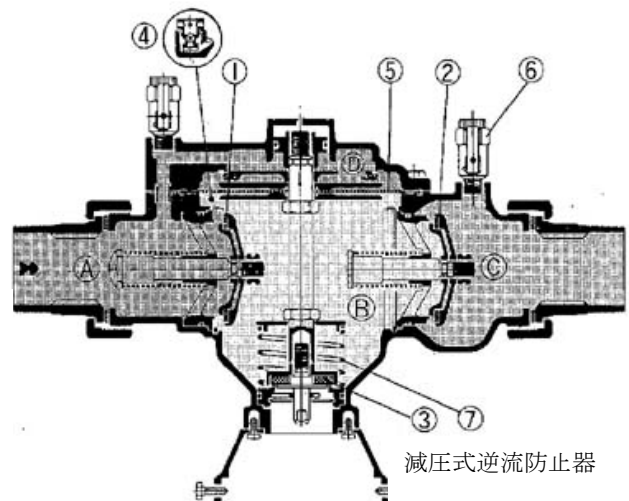
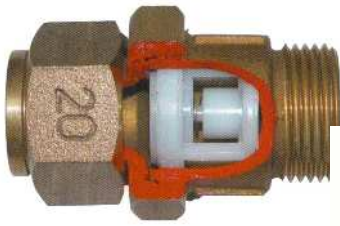
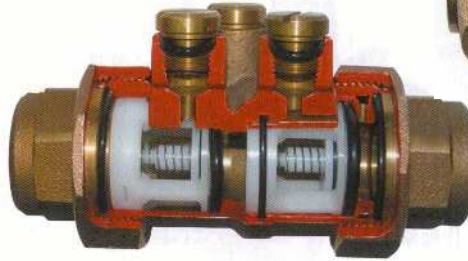


図3 水道用逆止弁の例

各種逆止弁の例



単式逆止弁



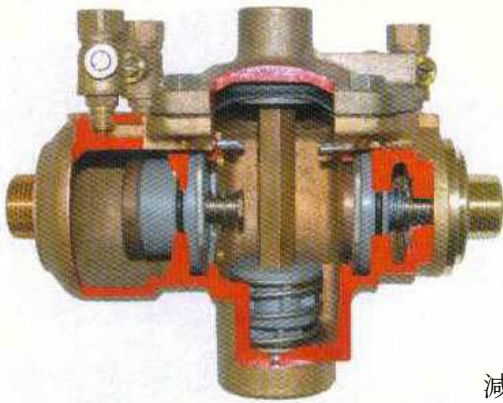
複式逆止弁



リフト式逆止弁



減圧式逆流防止器



JIS スイング逆止弁



JIS リフト逆止弁

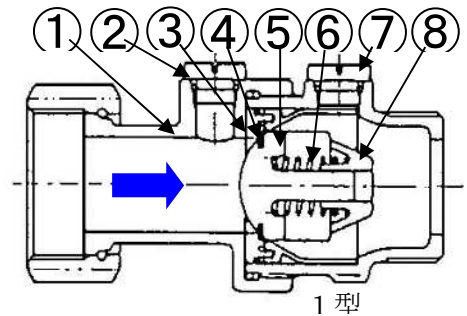
1.3 構造

水道用逆止弁として、JWWA 規格などで規定されているものについてその構造の概略を紹介する。

1.3.1 単式逆止弁（JWWA B 129）

単式逆流防止弁には、右図②⑦のような点検孔のある1型と、点検孔が無い2型の2種類がある。

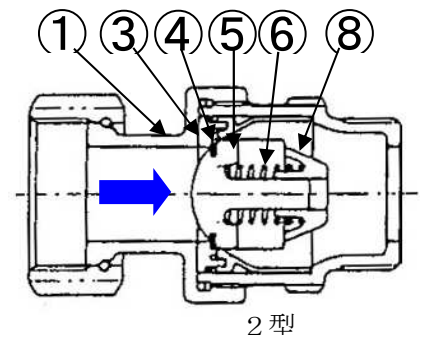
弁体をばねによって弁座に押し付ける構造で、右図の左側から右方向にのみ水が流れる。1型は弁座の1次側と2次側にメンテナンス時に弁座漏れを点検するための点検孔が設けてある。



1 型

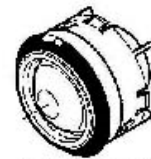
各部の名称を以下に示す。

- ① 胴及び副胴
- ② 1次側点検プラグ
- ③ シート
- ④ パッキン
- ⑤ 弁体
- ⑥ スプリング
- ⑦ 2次側点検プラグ
- ⑧ ハウジング



2 型

逆止弁部は、メンテナンスの簡素化のため⑧のようなハウジングに収納されカートリッジ化されたものが多い。

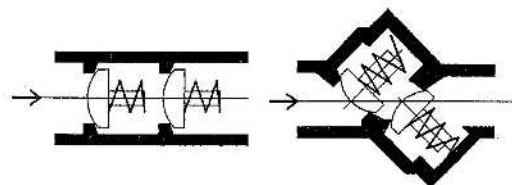
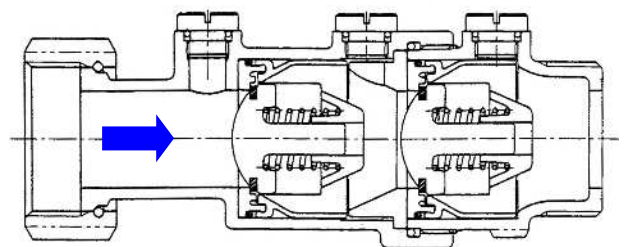


逆止弁カートリッジ

1.3.2 複式逆止弁（JWWA B 129）

単式逆止弁の弁体・弁座ユニットを2つ並べた構造。右下図のように角度を持って設置されたものもこれに含まれる。

複式逆止弁は、信頼性を求められる場合に使用されることから点検孔のある1型のみ規定されている。

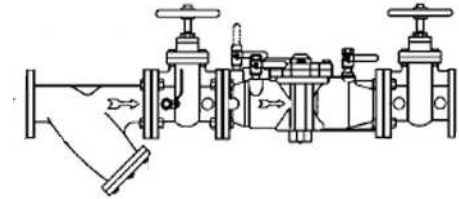
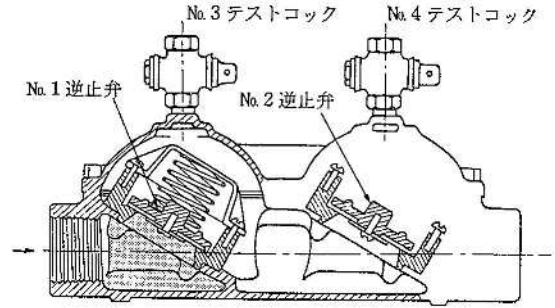


2つの弁体・弁座が直列

2つの弁体の中心が直線上

1.3.3 二重式逆止弁

独立して作動する逆止弁が2つ繋がった逆止弁で、原理は、複式逆止弁と同様であるが、管理面にさらに重点が置かれ、右下図のようにストレーナや前後の仕切弁などと一緒に配管され、配管に取り付けたままでの試験や各逆止弁の清掃、交換などのメンテナンスが出来るよう配慮されている。



1.3.4 減圧式逆流防止器 (JWWA B 134)

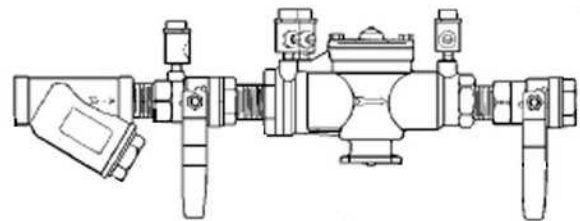
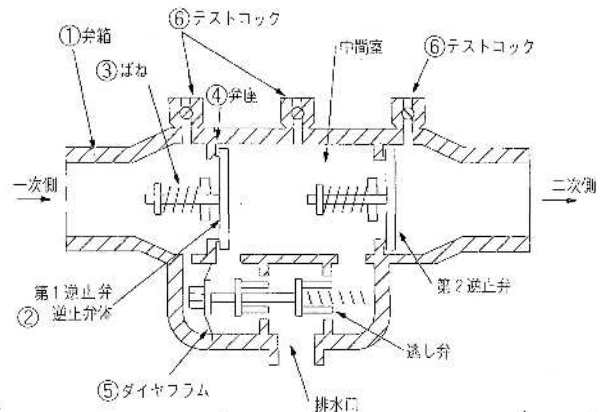
減圧式逆流防止器は、吐水口空間に次ぐ高い逆流防止能力を持ち、機械的に作動する逆止弁の中では最も信頼性が高いといわれている。

二つの独立して作動する逆止弁と、この二つの逆止弁の間の中間室に設けた機構的に独立した差圧式逃がし弁で構成される。

第1逆止弁は強力なばねが使用され、第1逆止弁の1次側と中間室の間には大きな差圧が生じ、この差圧が常に差圧式逃がし弁のダイヤフラムに加えられて通常この逃がし弁は閉じた状態を保つ構造になっている。

第2逆止弁は二重式逆流防止装置などと同様の逆止弁が使用される。

各逆止弁の前後には点検のためのテストコックが設けてあり、減圧式逆流防止器の一次側及び二次側には右図のように緊密に閉止できる遮断弁と異物を除去するストレーナが接続されて全体を構成する。



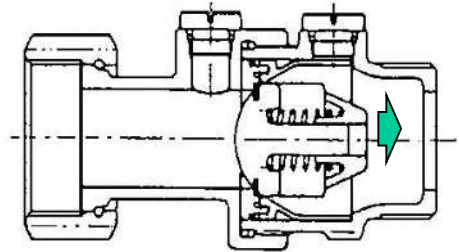
1.4 作動原理

複式逆止弁、二重式逆止弁は単式逆止弁が2個並んだものと同等であるので、もっとも単純な単式逆止弁と最も高度な減圧式逆流防止器の2種類について作動原理を説明する。

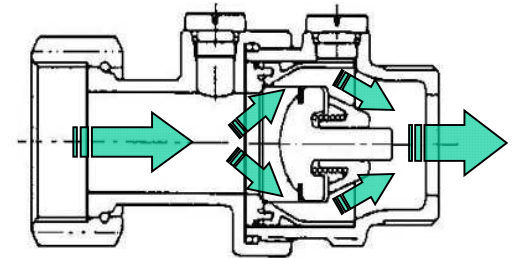
1.4.1 単式逆止弁

1)逆止弁下流にあるバルブが閉じられ、流体が停止した状態。

下流のバルブが開き、逆止弁2次側の圧力が徐々に低下し始める。逆止弁2次側の圧力低下に伴って1次側圧力と2次側圧力の差がスプリングの力に打ち勝って弁体が開き始める。

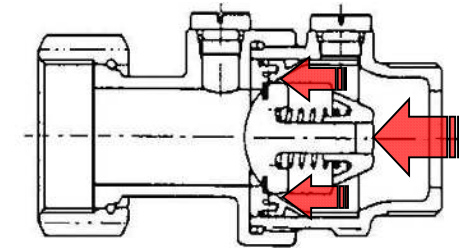


2)更に下流のバルブが開くと逆止弁の1次側と2次側の圧力差が大きくなり弁体がさらに開き、弁体が全開する。



3)下流のバルブが閉じ始めると逆止弁の2次側の圧力が上昇し、1次側の圧力と等しくなる直前にスプリングの力によって弁体が閉じられる。

上流の圧力低下や下流側の圧力が大きくなっても弁体は閉じたままで上流側への逆流を防止する。



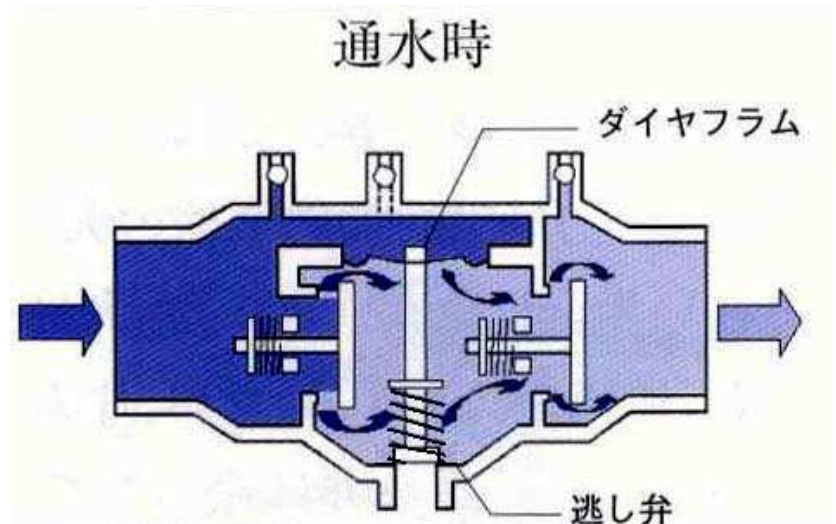
1.4.2 減圧式逆流防止器

1)通常の流れ状態

通常の流れ状態では、第1逆止弁と第2逆止弁は、流れに応じて「開」状態にある。

この場合、流体は第1逆止弁によって減圧され、中間室の圧力は、常に上流ゾーンより14kPa以上低い状態にある。

この状態で、ダイヤフラムの上面に加わる圧力は、スプリングの反発力を上回り、逃がし弁は下方に押されて、閉じた状態を維持する。

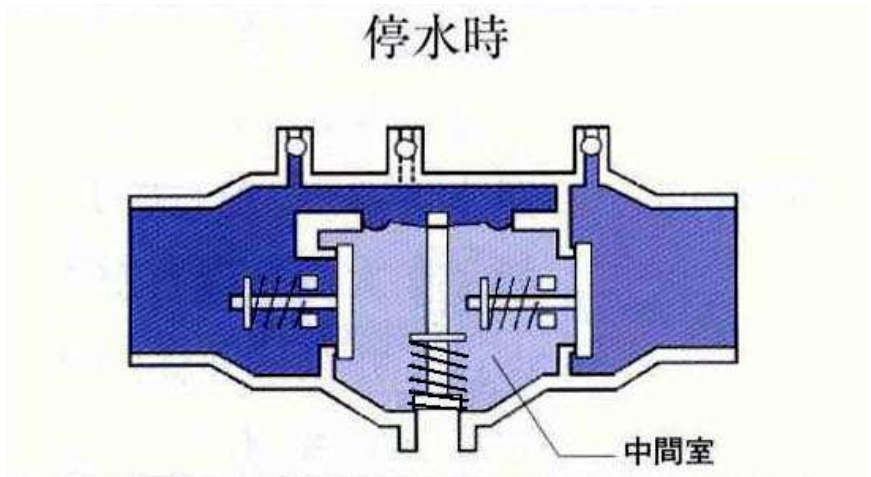


2)流れが停止した状態

流れが停止した状態では、第1逆止弁と第2逆止弁は閉じている。

この状態でも中間室の圧力より上流側の圧力のほうが14kPa以上高いので、ダイヤフラムの上面に加わる圧力はスプリングの力より大きく、逃がし弁は閉じた状態を維持する。

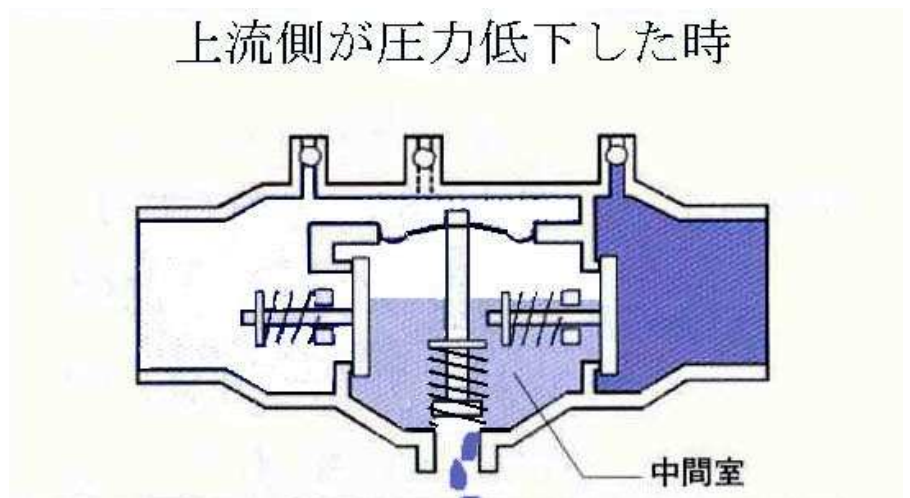
下流側の圧力が上昇して逆圧状態になった場合でも第2逆止弁が下流側から中間室への逆流を防止し、圧力差は維持される。



3)上流側が圧力低下した場合

上流側の圧力が低下した場合、中間室との圧力差が14kPaに近づくと、ダイヤフラムを押し出す圧力に打ち勝ってスプリングの力で逃がし弁が開き、排水を開始します。

もし上流側で断水工事などによる圧力低下が続いたり負圧状態になったりして上流の圧力が低下を続けると逃がし弁は全開となります。これによって仮に第1逆止弁や第2逆止弁に軽微な欠陥があっても下流から上流への逆流を防止します。



4)逆止弁等が故障した場合

第1逆止弁やダイヤフラムが損傷した場合、上流と中間室の圧力差が十分保持できないため逃がし弁から継続的に排水する。

また、第2逆止弁が損傷し下流から中間室へ逆流が生じた場合も中間室の圧力が上昇するため逃がし弁が作動し断続的に排水する。

1.5 性能

国内の代表的な水道用逆止弁の規格によって規定される性能を以下に示す。

1.5.1 単式逆止弁及び複式逆止弁

単式逆止弁及び複式逆止弁の性能は、JWWA B 129 によって表 1 の性能が規定されている。

表 1 JWWA B 129 による単式・複式逆止弁の性能基準

性能項目	性能基準
耐圧性	1.75MPa で漏れその他の異常の無いこと。
逆流防止性	1/2D+30mmAq : 1 次側への漏れが無いこと。 1.5MPa : 1 次側への漏れが無いこと。
耐久性	10 万回後、1 次側への漏れが無いこと。
弁体の作動性	単式逆止弁 : 20kPa 以下 複式逆止弁 : 40kPa 以下
圧力損失	単式逆止弁 : 20kPa 以下 複式逆止弁 : 40kPa 以下
浸出性	平成 9 年厚生省令 14 号浸出性能に適合のこと。

1.5.2 減圧式逆流防止器

減圧式逆流防止器の性能は、JWWA B 134 によって表 2 の性能が規定されている。

表 2 JWWA B 134 による減圧式逆流防止器の性能基準

性能項目	性能基準		
耐圧性	1.75MPa で漏れその他の異常の無いこと。		
第 2 逆止弁の逆流防止性	1.5MPa 及び 3kPa で漏れその他の異常の無いこと。		
第 2 逆止弁の最低作動性	710mmAq 以上のこと。		
圧力損失	呼び	定格 L/m	最大圧力損失 kPa
	20	113	138
	25	190	124
	30	284	124
	40	379	110
	50	606	110
静水状態における中間室圧力対 1 次側圧力	14kPa 以上であること。		
逆流時逃し弁排水中の 1 次側と中間室の差圧	1 次側 14kPa 以上 : 規定排水量するとき 3.5kPa 以上		
	1 次側 14kPa 以下 : 中間室の圧力が 1020mmAq 以下		
逃し弁開弁時の差圧	中間室と 1 次側の差圧が少なくとも 14kPa で開くこと。1 次側と中間室の静水時差圧と逃がし弁が開いたときの差圧が 21kPa 以上のこと。		
耐逆サイホン性	水位上昇 3mm 以下のこと		
耐逆圧性	着色水の流入が無いこと。		
耐久性	10 万回後、耐圧性、第 2 逆止弁の逆流防止性、耐逆サイホン性ともに合格のこと		
浸出性	平成 9 年厚生省令 14 号の浸出性能に適合のこと。		

1.6 設置

1.6.1 設置例

逆止弁の設置場所の例を下図に示す。

逆止弁は、吸排気弁やバキュームブレーカなどと組み合わせて設置することが望ましい。

逆止弁の設置場所は、配水管側、給水管側、機器の 3 つに分けて考え、設置場所を図上に矢印で示す。なお、機器については内蔵するものやバルブ付のものなどがある。

建物内の逆流防止については、屋内の給水管がいくつかの系統で形成される系統ごとに危険度に応じて設置するが、分岐部の逆止弁と立て管頂部の吸排気弁の組合せが望ましい。

ブースタポンプなどを用いた直結給水の場合、配水側と給水側の境界には減圧式逆流防止器など機能の高いものを設置するのが望ましい。

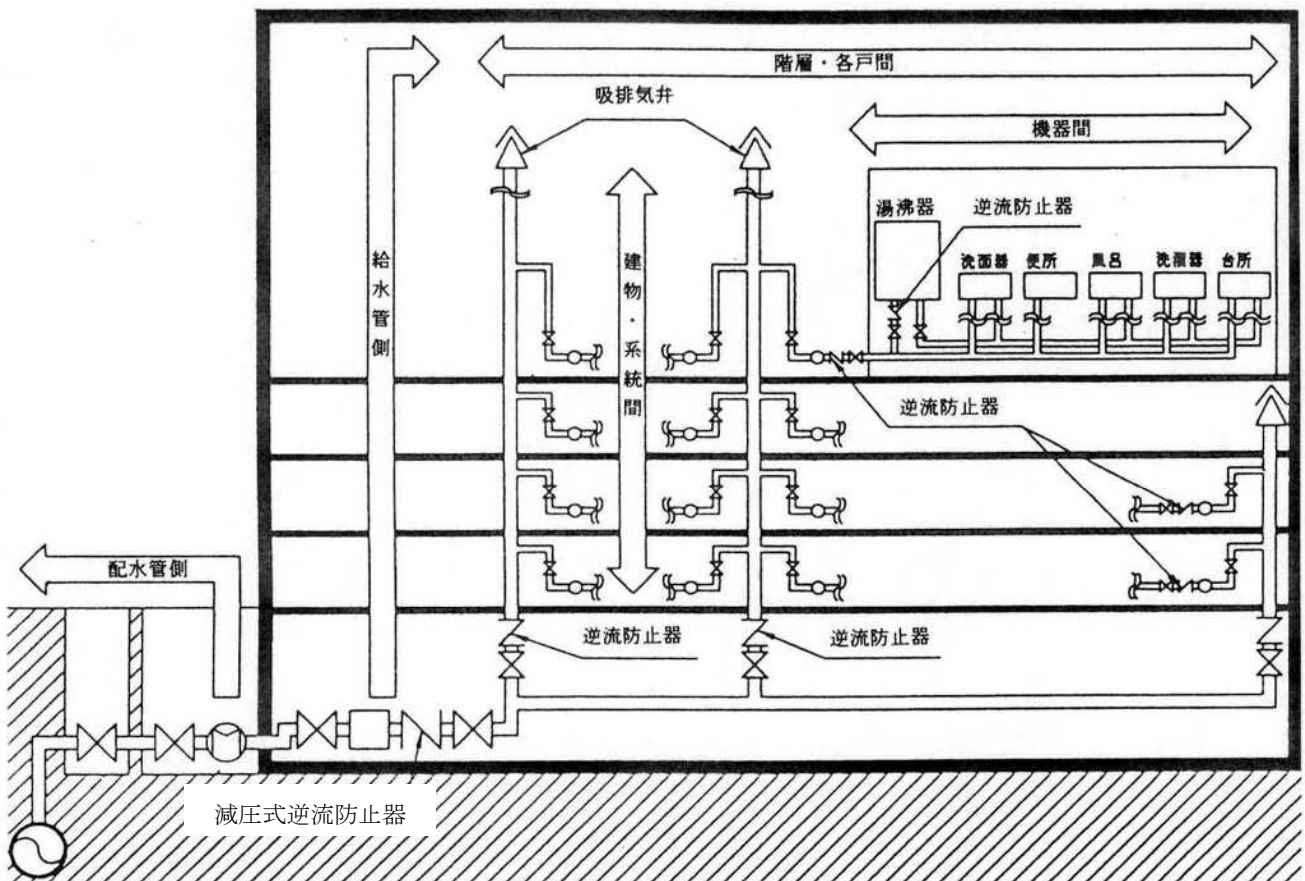


図 逆流防止器の設置場所

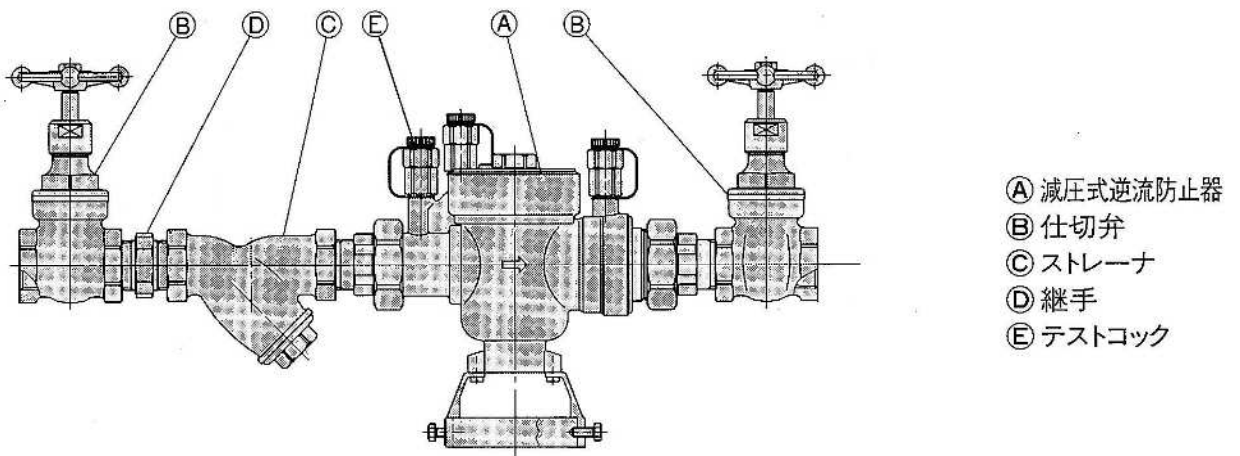
1.6.2 設置上の注意点

1.6.2.1 単式逆止弁及び複式逆止弁

- 1)設置場所は、浸水の恐れが無く、寒冷地では凍結防止の対策を講じる。
- 2)取付け時、充分配管を洗浄（フラッシング）してから設置する。
- 3)保守点検に必要な作業空間を考慮する。

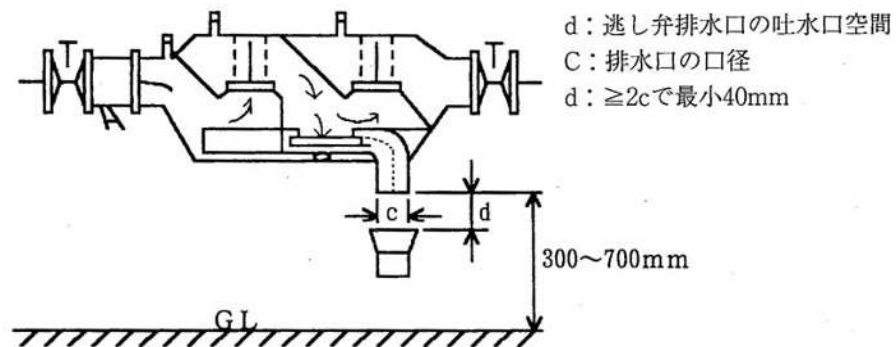
1.6.2.2 減圧式逆流防止器

- 1)圧力損失が比較的大きく（流速 2m/s のときに約 0.1MPa）、ストレーナ設置によってさらに 0.02～0.03MPa の圧力損失があるため十分な供給圧力があること、もしくはブースタポンプを併設する。
- 2)メンテナンスのため前後に必ず遮断弁を設け 1 次側遮断弁（仕切弁やボール弁）と本体の間に必ずストレーナを設置する。



- 3)設置場所は、逃し弁が水没する恐れがなく、寒冷地では凍結防止の対策を講じること。
- 4)保守点検のため、地面（GL）と減圧式逆流防止器下部との距離は、300～700mm 確保すること。器具と壁面は器具の端から 600mm 以上とること。

なお、逃し弁の排水口と配水管との空間（吐水口空間）は、下図によること。



- 5)逃し弁排水口空間に接続する排水管は、適度な勾配を設け自然流下で充分排水能力があること。
- 6)異物噛みこみによる性能低下が生じないように配管は充分フラッシングしてから器具を接続する。
- 7)呼び径 40mm 以上は器具を支える支柱を 2 箇所以上設置する。
- 8)設置後、1.7.2.1 で述べる簡易検査方法で異常の無いことを確認する。

1.7 初期補修方法

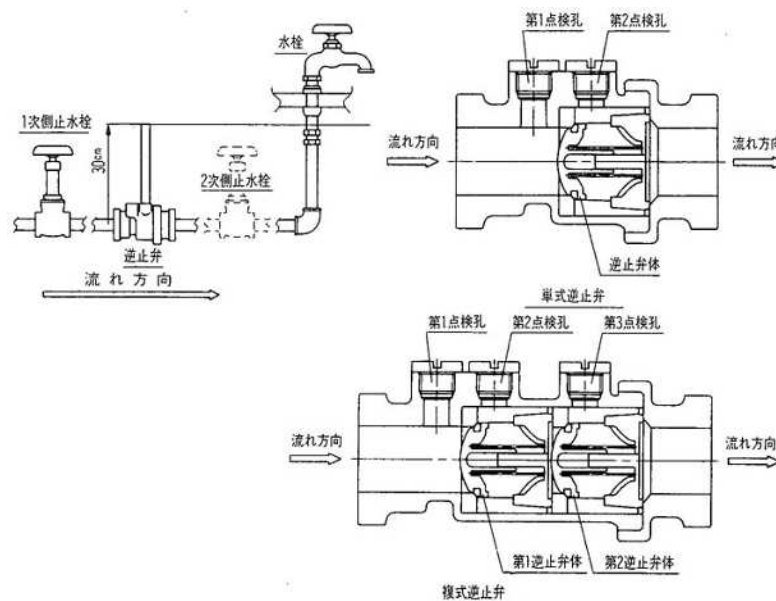
1.7.1 単式逆止弁 1 型及び複式逆止弁 1 型の点検とメンテナンス

1.7.1.1 点検

単式逆止弁 2 型など点検孔の無い逆止弁は、インラインでの点検は出来ない。

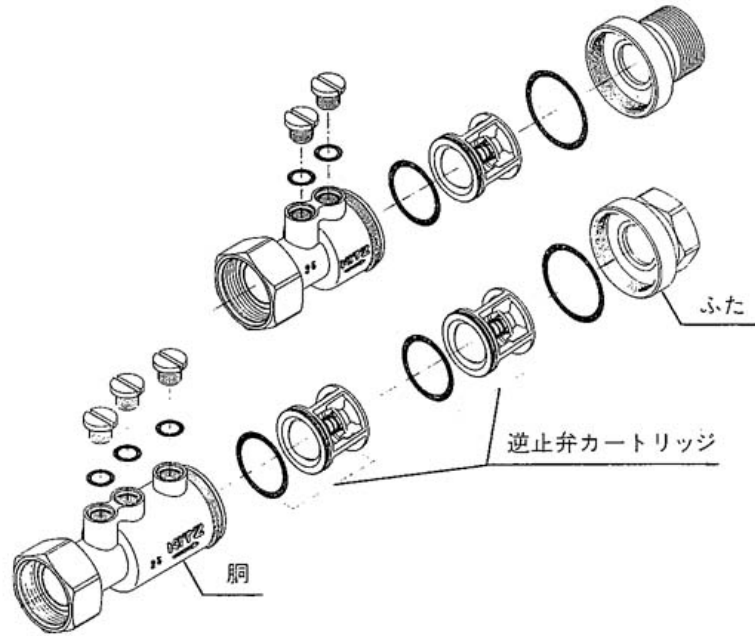
ここでは、点検孔付逆止弁の前後に遮断弁が設置されていることを前提として点検方法を述べる。

- 1)逆止弁の 1 次側の遮断弁が確実に止水していることを確認し、逆止弁 2 次側の遮断弁を閉じる。(2 次側に仕切弁が無い場合、末端の水栓を開放する)
- 2)逆止弁の 1 次側点検孔及び 2 次側点検孔を開いて排水し、2 次側点検孔にアクリル管などの透明管を垂直に接続する。
- 3)接続した透明管に逆止弁中心から 300mm の高さに水を注ぎ、水位の変動又は 1 次側点検孔からの排水の有無を調べる。
- 4)1 次側点検孔から排水が無い場合、逆止機能は維持されている。
- 5)複式逆止弁の場合、第 1 逆止弁、第 2 逆止弁の順に同様にして点検する。



1.7.1.2 メンテナンス

異常の場合、製造メーカーの技術資料や取扱い説明書などで部品交換方法を確認し、逆止弁カートリッジを取り寄せ交換する。カートリッジ構造でない場合逆止弁ごと交換する。



1.7.2 減圧式逆流防止器の点検とメンテナンス

減圧式逆流防止器は、定期的な保守点検を実施し、常に良好な作動状態に管理しておくよう定められている。

定期点検については、点検項目が厳密に定められ専用の測定装置が必要なため製造業者若しくはメンテナンスの専門業者に依頼して1年に1回実施する必要がある。

ここでは、設置時及び日常行える簡易検査方法とメンテナンスについて述べる。

1.7.2.1 簡易検査方法

上流側が加圧状態にあることを確認してから、下表の各操作を行って、本体の下部にある逃し弁からの排水状態をチェックする。

No.	操作	逃し弁の確認現象	原因	処置
①	下流側閉止弁を閉じる	恒常的な排水がある。	第1逆止弁又は逃し弁が水密でない。	第1逆止弁又は逃し弁の分解・メンテナンスを実施後①に戻る。
		恒常的な漏れが無い	正常	操作②に進む。
②	上流側閉止弁を閉じ、上流側テストコックを開く。	逃し弁が開かないか、排水量が少なく1分以上排水が続く。	逃し弁（ダイヤフラム含む）の不具合	逃し弁（ダイヤフラム含む）を分解・メンテナンス後②に戻る。
		逃し弁が急に開き中間室が1分以内に空になる。	正常	操作③に進む。
③	下流側閉止弁を開く	恒常的な排水がある	第2逆止弁が水密でない。	第2逆止弁を分解・メンテナンス後③に戻る
		恒常的な漏れが無い	正常	使用開始

注1. 消火栓の開放など、1次側圧力が1時的に大きく低下した場合、逃し弁から排水されることがあるが、これは故障ではない。必ず排水が恒常的にあるかどうかを確認する。

注2. 通常使用時、排出弁からの恒常的な排水は無いはずである。恒常的に排水がある場合

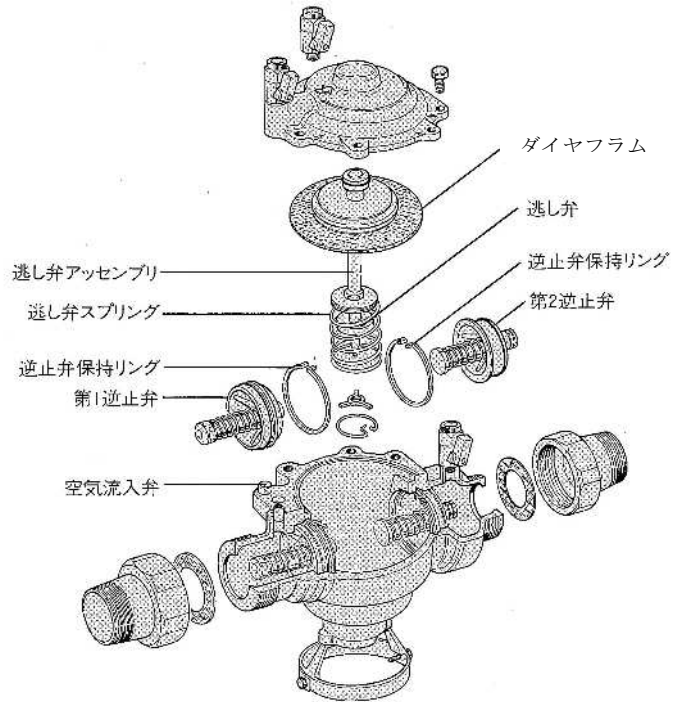
は分解してメンテナンスする。

1.7.2.2 メンテナンス

減圧式逆流防止器は、配管に取付けたままメンテナンスすることが出来る。通常の簡易検査による分解では、ダイヤフラムや弁座などに損傷が見られない場合は、本体内の簡単な清掃を行う。

各部品に傷や損傷がある場合は、直ちにその部品を製造業者から取り寄せ交換する。

なお、分解は必ず製造業者の取扱い説明書を確認しその手順に従って実施すること。右図に減圧逆止弁の構成の1例を示す。



2. 減圧弁

減圧弁とは、高い圧力（一次側）を低い圧力（二次側）に下げるバルブ（弁）。

ワンポイント

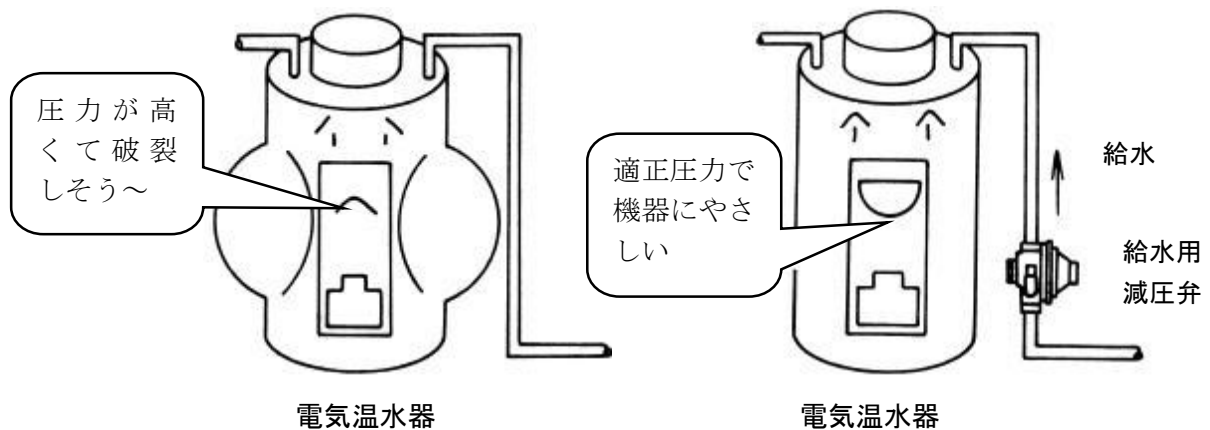
※JIS B 0100-1984 バルブ用語

二次側の流体圧力を、一次側の流体圧力より低い、ある一定圧力に保持する調整弁
※SHASE-S106-1999 減圧弁(旧 HASS 106)空気調和・衛生工学会規格
通過する流体そのものの圧力のエネルギーにより弁体の開度を変化させ、一次側圧力から所定の二次側圧力に減圧する自動調整弁

2.1 設置の目的

減圧弁は、給水圧力が高い場合に適切な圧力に下げ、最適な圧力で水の使用が出来る事を目的として設置される。高層住宅などで階層による給水圧力の差を解消出来る。

1) 配管や機器などの保護、破損や漏れなどの防止



2) 適正圧力の保持

- a) 水はねを防止。
- b) シャワー温度の安定。
- c) 水栓や機器から流れる水の勢いを落として水量を少なくする。
- d) 流水騒音の低減。
- e) ウォータハンマー(水撃)の発生を抑える。 など



2.2 種類と用途

2.2.1 水道用減圧弁【JIS B 8410】【呼び径：15(13)A, 20A, 25A】

温水用熱交換器の給水に用いる逆流防止機構を内蔵した給水一次側が最高使用圧 750kPa {7.5 kg/cm²} の水道用減圧弁。

圧力調整機構、逆止め機構、負圧作動機構、ストレーナ、寒冷地機構、等の機構を具備。



2.2.2 戸別給水用減圧弁

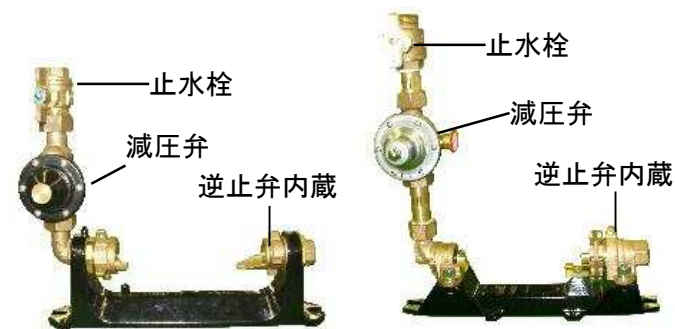
高層住宅などで階層による給水圧力の差を解消する目的で、メーターボックス内に設置される減圧弁。

ストレーナ、圧力計接続機構、等を具備。

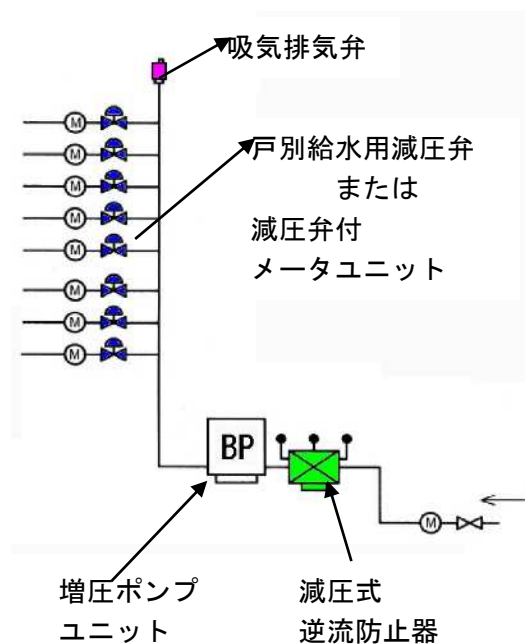
1) 戸別給水用減圧弁【呼び径：15(13)A, 20A, 25A】



2) 減圧弁付メータユニット【呼び径：13A, 20A, 25A】



増圧直結給水方式例図

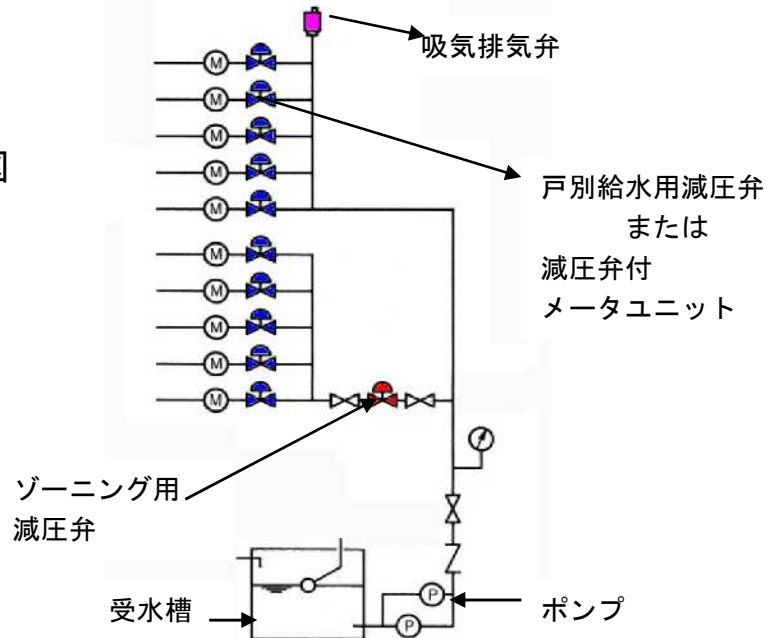


2.2.3 ゾーニング用減圧弁

高層建築や高低差の大きい地域での給水で、低層階や低地域への給水圧力が高い場合に、適正な圧力に減圧して給水する目的で、給水立て管や配水管に設置される口径の大きい減圧弁。
(オフィス、ホテル、(超)高層マンション、病院、工場、受水槽などへの給水)

高層住宅

受水槽方式例図

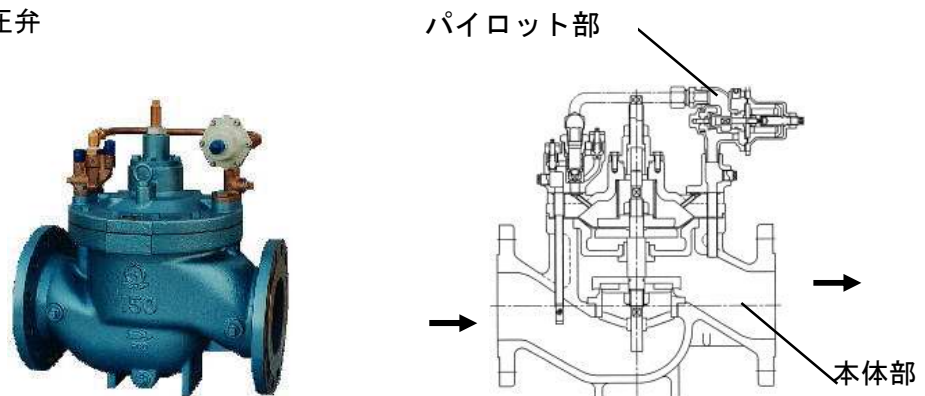


1) 直動式減圧弁



二次側圧力の検出部そのものが直接、弁体を作動させる操作部となる形式で、呼び径 15(13)A~150A 位まであり、小流量から安定した作動が得られる。

2) パイロット式減圧弁



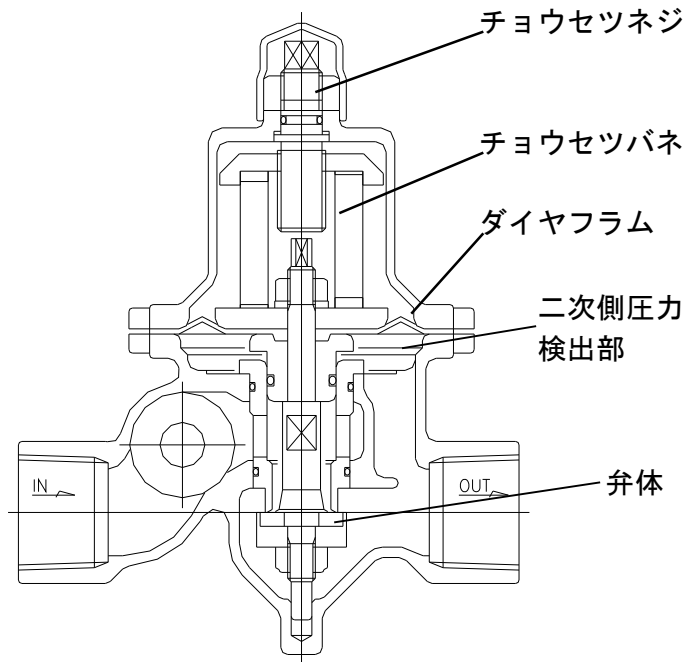
二次側圧力を検出して作動する直動式減圧弁をパイロット部として、主弁体操作部の圧力を調整することにより、主弁体を作動させる形式で、呼び径 80(75)A~400A 位まであり直動式では流せない大流量を流す事ができる。

2.3 構造

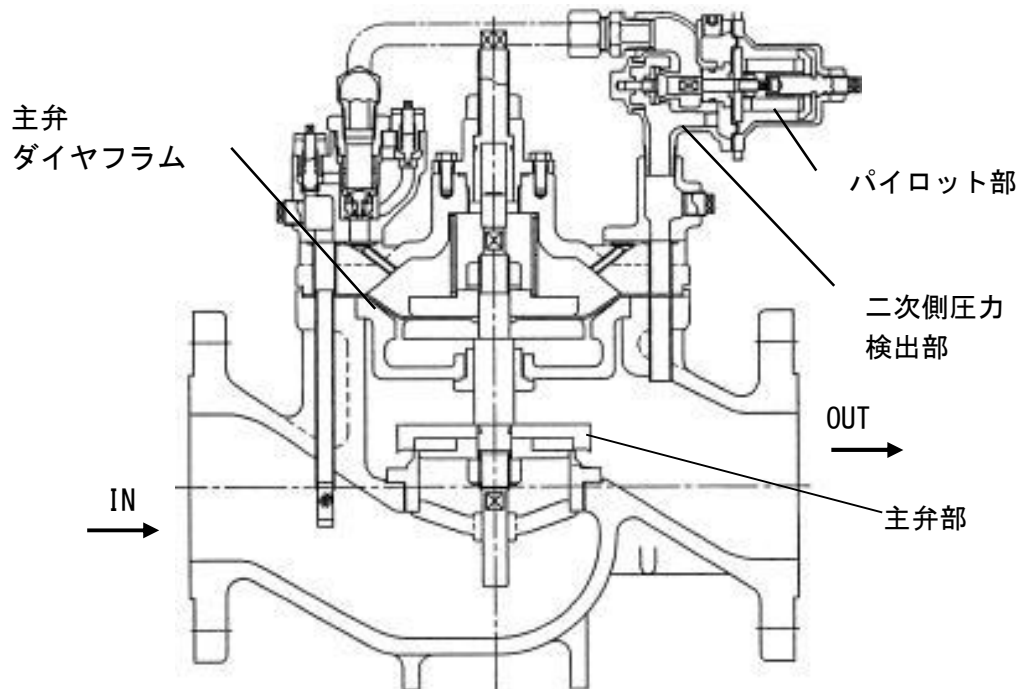
水用減圧弁の構造としては、直動式とパイロット式があり、直動式減圧弁は二次側圧力の検出部そのものが直接、弁体を作動させる操作部となる形式で、小流量から安定した作動が得られる。

パイロット式減圧弁は直動式減圧弁の動きをパイロット（先立ち）として、ピストン等の操作力増幅機構により大口径の主弁体を動作させる。

1) 直動式減圧弁

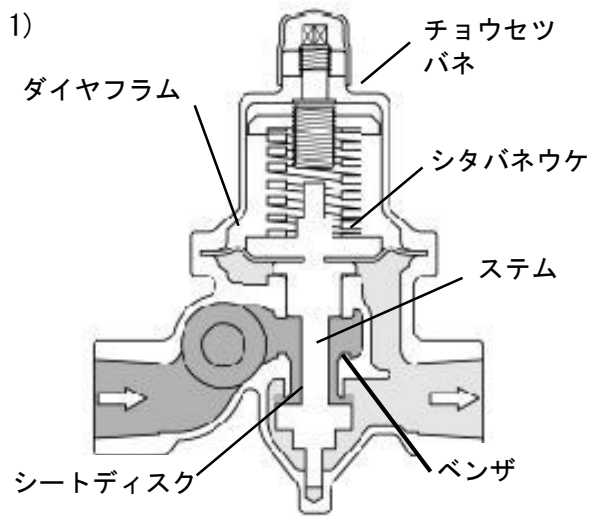


2) パイロット式減圧弁

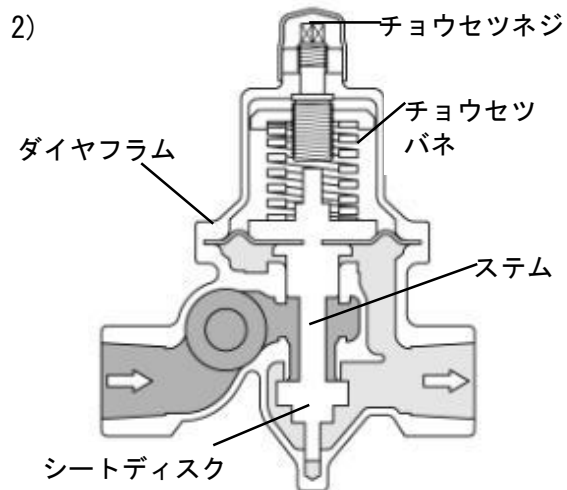


2.4 作動原理

水用減圧弁は直動式とパイロット式があるが、ここでは直動式減圧弁の作動原理を示す。



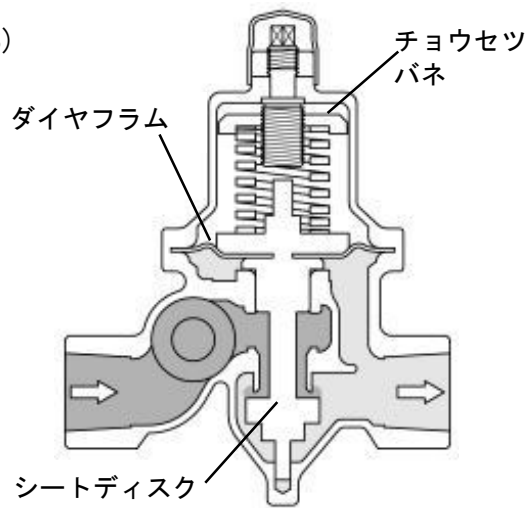
二次側の止弁を閉にした状態で、一次側より流体を流すと、流体はベンザ、シートディスクの間を通過して二次側に流れ出る。



二次側に流れ出た流体の一部は、ダイヤフラムの下部に達し、上向き力として働き、下向きの力に打ち勝ってシートディスクは弁閉する。

次に、チョウセツネジを回し、チョウセツバネをたわませると、ダイヤフラムは押し下げられステムを介して弁開し、流体は二次側に流れ出る。

3)



二次側に流れ出た流体の一部はダイヤフラムの下部に達し、ダイヤフラムを押し上げる。

この二次側の圧力によるダイヤフラムの上向き力と、チョウセツバネによる下向き力がバランスするようにシートディスクの開度を調節して、二次側の圧力を一定に制御する。

2.5 性能

性能の中で、水道法性能基準で定められている性能項目については、『耐圧性能、浸出性能、耐久性能』が該当する。

その他の性能および仕様に関しては減圧弁の種類、用途、メーカーにより異なるため、ここでは一般的な項目として空気調和・衛生工学会規格 SHASE-S106-1999 減圧弁(旧 HASS 106)および JIS B8410 水道用減圧弁に記載されている項目にて紹介する。

2.5.1 減圧弁の仕様

仕 様	SHASE-S106	JIS B8410
呼び径	15A~400A	15A, 20A, 25A
一次側最高使用圧力	1.0MPa 以下	750kPa
設定圧力	0.07MPa 以上、一次側圧力の 80%以下	65, 80, 85, 120, 150, 170kPa
一次側圧力と二次側圧力の差圧	0.1MPa 以上	明記なし
一次側圧力に対する設定圧力の比	1/10 以上	明記なし

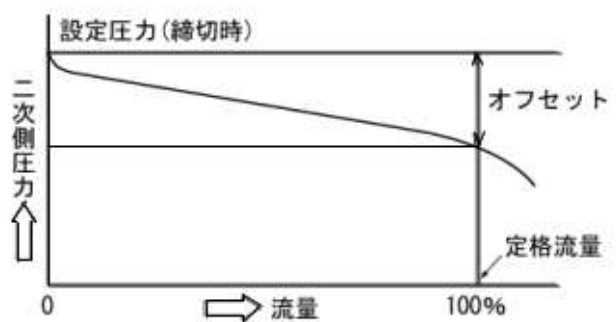
2.5.2 減圧弁の性能

1) 設定圧力の調整

設定圧力調整範囲の最小値と最大値との間で、連続かつ円滑に調整できなければならない。

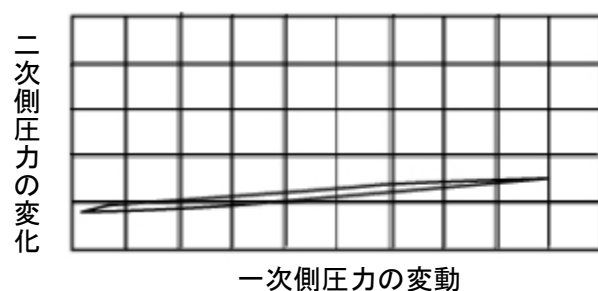
2) 流量特性

流量 0 から定格流量まで徐々に増加させた場合に变化する二次側圧力と設定圧力との差(オフセット)が規定値以下であること。



3) 圧力特性

流量を一定に保持し、一次側圧力変動時の二次側圧力の変化が規定値以内であること。



4) 弁座漏れ

漏れがあってはならない。

2.6 設置

2.6.1 設置上の注意点

1) 作業者が保守・点検作業を行えるスペースを設けて設置する。

※必要な保守・点検スペースは各メーカーの取扱説明書を参照する。

2) 減圧弁本体にストレーナが内蔵されていない場合は減圧弁一次側にストレーナを設ける。

(網目：国土交通省仕様は、水用 40メッシュ以上)

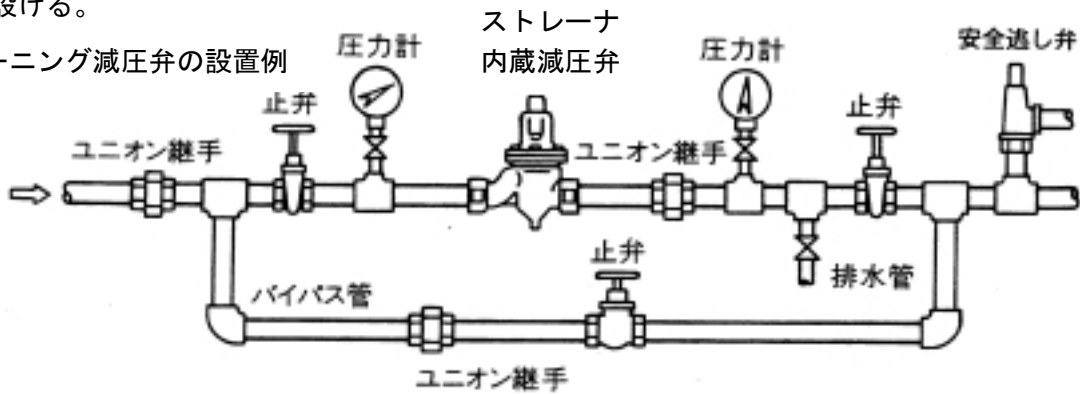
3) ピット内に設置する場合は、水没しないように排水処理を講じる。

4) 凍結の恐れのある場合は、水抜きや保温などをする。

凍結は、漏水や故障の原因となる。

- 5) 減圧弁の故障時や保守・点検作業時、断水する必要がある。断水不可の場合はバイパス配管を設ける。

ゾーニング減圧弁の設置例



- 6) 減圧弁の一次側および二次側配管には圧力計を設ける。

2.6.2 取付け

1) 取付け前の準備

減圧弁内への異物の噛み込みによる機能低下を防ぐため、配管内の洗浄を十分に行う。

2) 取付け方法

製品の流れ方向を示す矢印と流体の流れ方向を確認、取付ける。

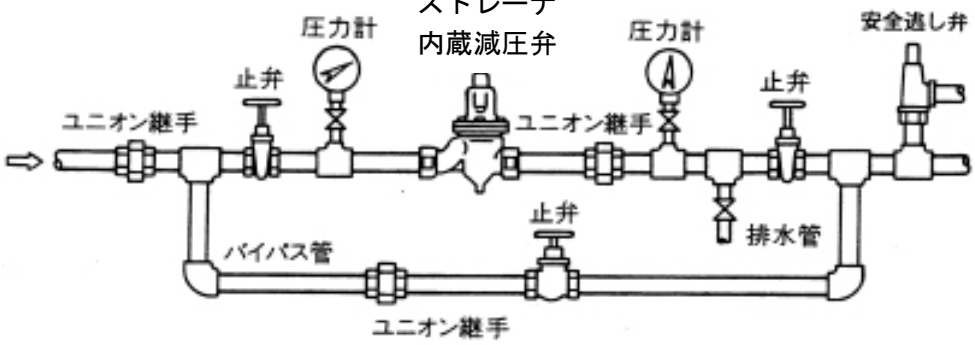
※誤った取付けをした場合、流体が流れない。

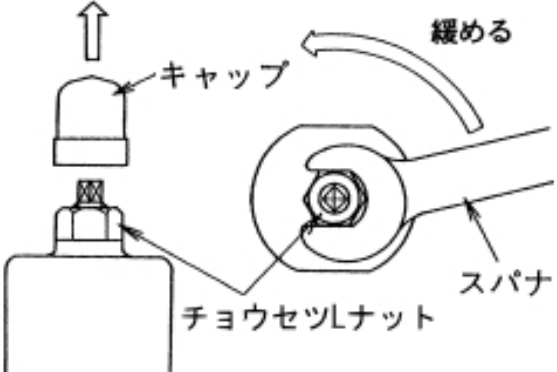
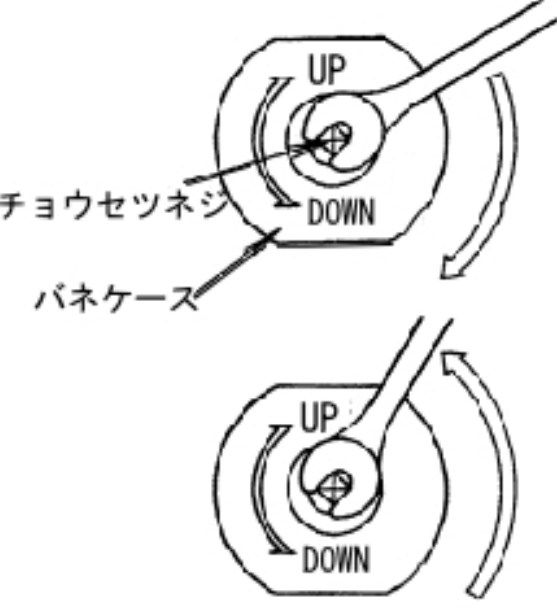
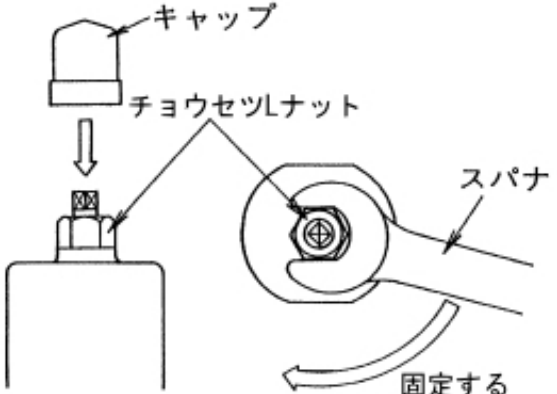
3) 取付け後

流体を流す前に、配管末端まで流体が流れても危険がないことを確認する。

2.6.3 圧力調整

工場出荷時に圧力調整されていない場合は、次の手順で圧力調整を行なう。

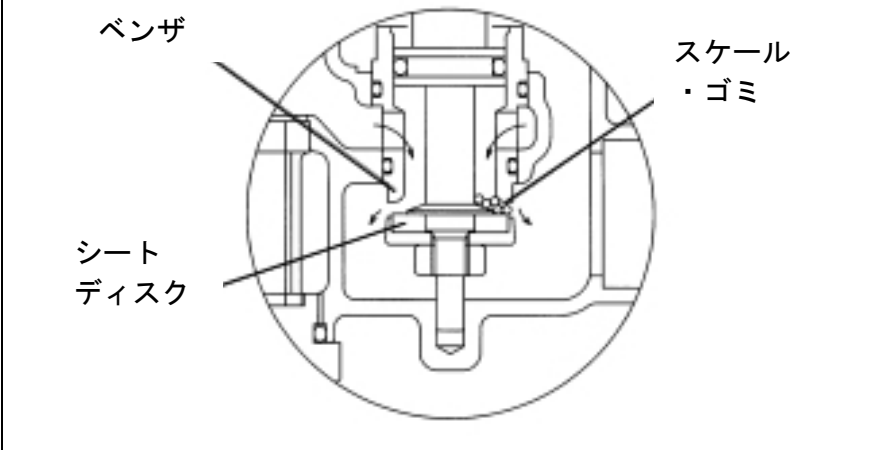
	手順	要 領
配管内洗浄	1	 <p>一次側、二次側の止弁を閉止する。 バイパス管の止弁を閉止する。</p>
	2	流体の供給弁を開き、次にバイパス止弁を開いて流体を流し、管内の異物を完全に除去する。
	3	バイパス止弁を完全に閉止する。

	手順	要 領
圧 力 調 整	4	一次側の止弁を全開になるまで徐々に開く。
	5	 <p>キャップを取外し、チョウセツLナットを緩める（左回転）。</p>
	6	 <p>二次側の圧力計を見ながら、希望の設定圧力になるよう、チョウセツネジをゆっくりと回転する。 チョウセツネジを右回転すると二次側圧力は上昇し、左回転すると降下する。</p>
	7	圧力調整後、二次側止弁を2～3回開閉させ、流体を通して設定圧力を確認する。その後、二次側止弁を徐々に全開する。
8	 <p>圧力調整を終えたら、チョウセツLナットでチョウセツネジを固定しキャップを取付ける。</p>	

2.7 初期補修方法

2.7.1 故障の原因と処置

故障の状態、原因を確認し、処置を行う。

故障状態	原因	処置
1. 二次側圧力上昇	設定圧力調整不良。	2.6.3 圧力調整手順5～8参照。 設定圧力の再調整を行う。
	バイパス止弁が閉じていない、または漏れている。	バイパス止弁を閉じる、または交換する。
	ベンザ、シートディスクの間にゴミが噛み込む。	スケール、ゴミを取り除く。
		
	ベンザの当り面の損傷。	部品交換
	シートディスクの当り面の損傷。	
ダイヤフラムオサエの摺動不良。		
ダイヤフラムの破損。		
オリングの磨耗、または破損。		
2. 二次側圧力が上がらないまたは流量不足	設定圧力調整不良。	2.6.3 圧力調整手順5～8参照。 設定圧力の再調整を行う。
	ダイヤフラムオサエの摺動不良。	部品・ストレーナの清掃
	ストレーナの目詰まり。	

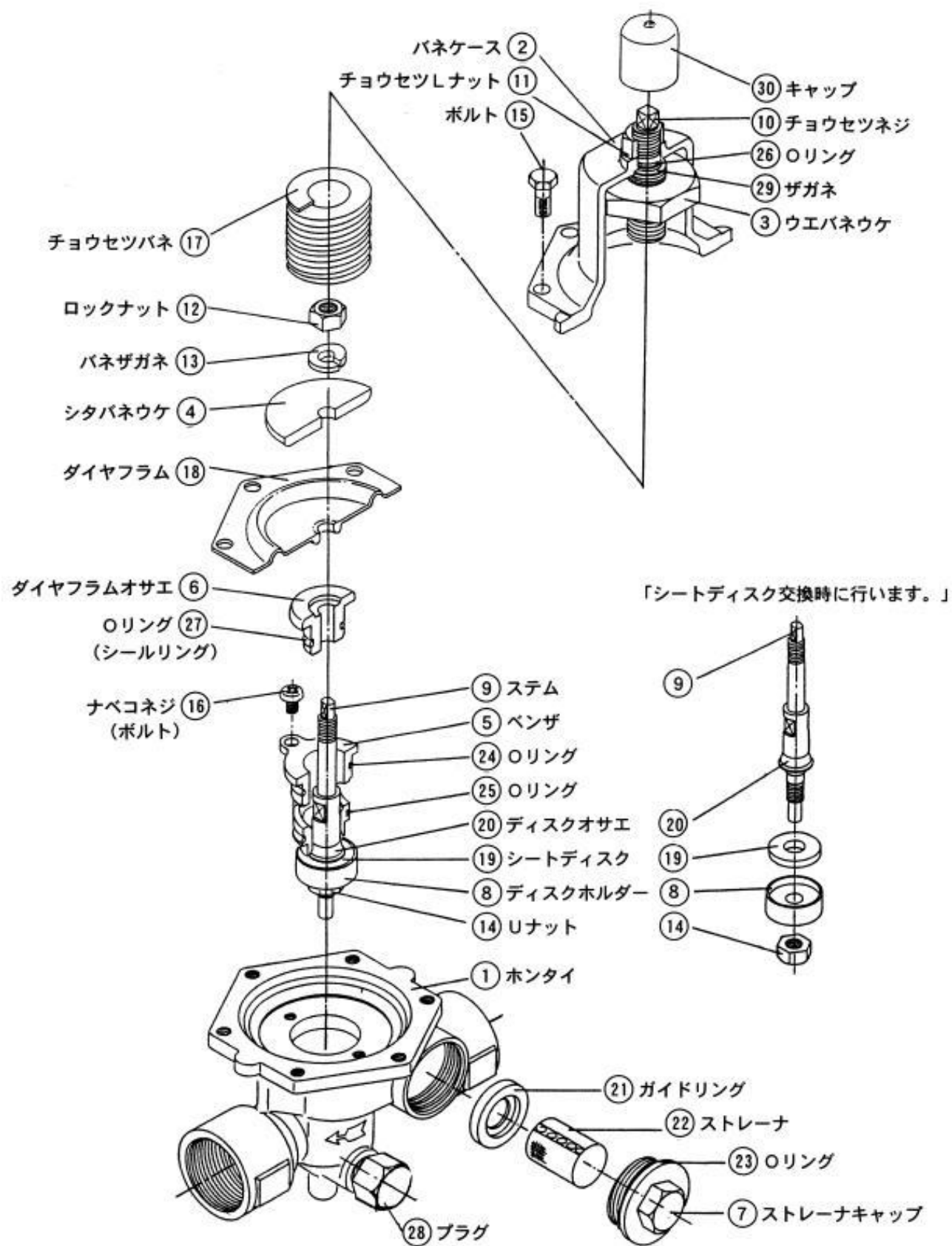
※この様な故障が発生しないように、日常・定期点検を行う。
但し、ゴム類は3年を目安に交換する。

ワンポイント

集合住宅（マンション）などで水が出ないというクレームがある。

その一部の事例としては、量水器周りの止水栓や減圧弁一次側の止弁が閉まっていることがあり、水が出ない場合がある。まず、シャフト内の止弁類の開閉状況を確認して異常がない場合は2.7.1 故障の原因と処置を参考する。

《分解図参考例》



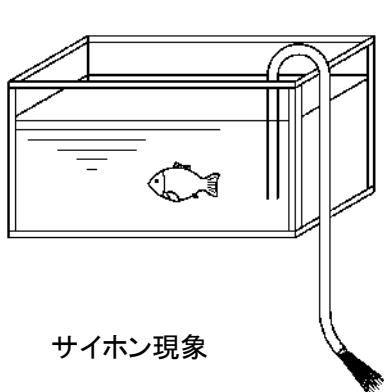
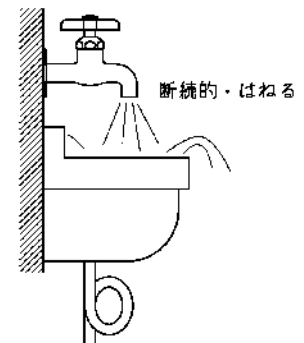
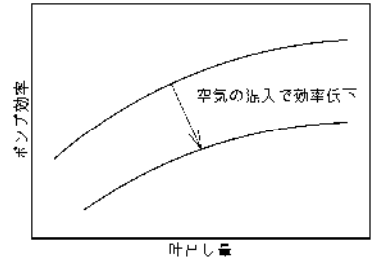
3. 空気弁

空気弁とは、管路中に混入、あるいは水中から遊離した空気を管路外へ排出し、また、管路内の水を排出する場合には、空気を自動的に吸引する機能を有する制御弁である。

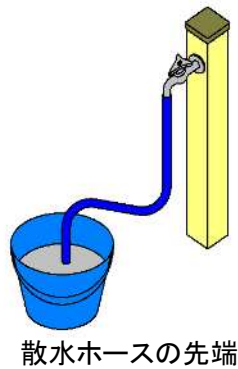
3.1 設置の目的

管内に空気がたまると、通水断面積をせばめて、流れに支障をきたすばかりでなく、ポンプ効率の低下や、末端水栓での不快な吐水など、給水系において好ましくない状態が生じる。このため、管内の空気は排出しなければならない。また、配管の更新では、空気の吸入孔がなければ、管内の水をスムーズに排水できないため、空気の導入口としても重要な働きがある。とくに高低差のある老朽管の布設地域では、断水工事などにより、管内圧力が大気圧よりも低くなる場合が想定され、配管保護のため吸気が必要となる。空気弁は、これらの現象を解決する目的で管路の途中に設置する。

最近では空気弁に多量の吸気性能を具備し、増圧給水設備における、逆サイホン現象防止のために設置する吸排気弁の需要も増加している。



サイホン現象



散水ホースの先端



シャワーの先端

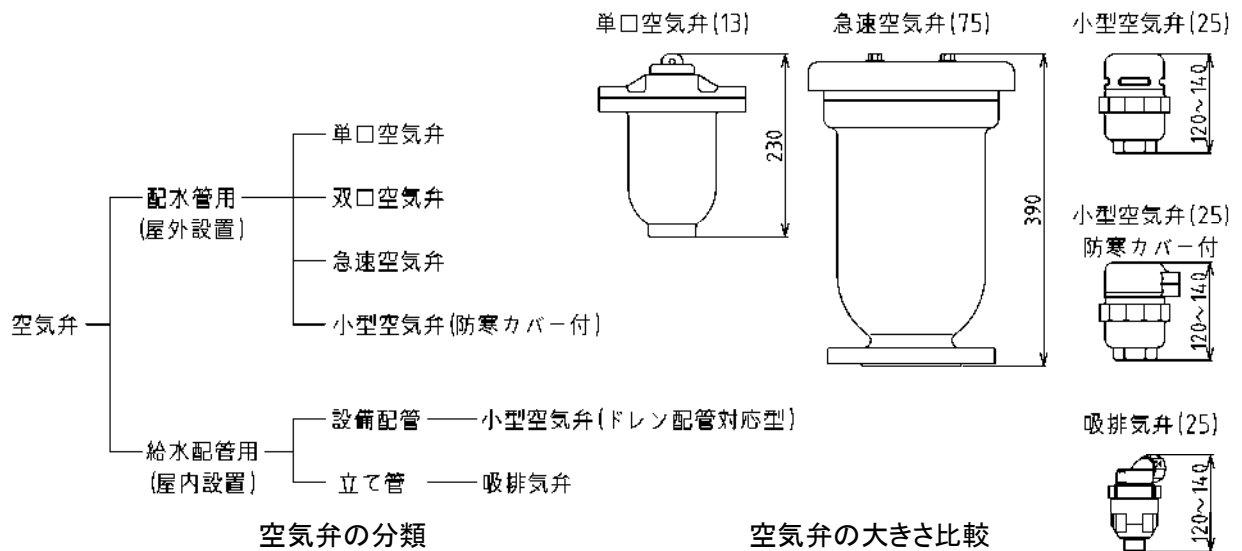
逆サイホン作用による逆流防止器具には、負圧部分へ自動的に空気を導入するバキュームブレイカもあるが、バキュームブレイカは空気の排出はしない。

3.2 種類と用途

空気弁は用途により、配水管用と給水配管用に大別できる。配水管用も給水配管用も構造に大きな違いはないが、設置場所の違いにより、性能・大きさが異なる。

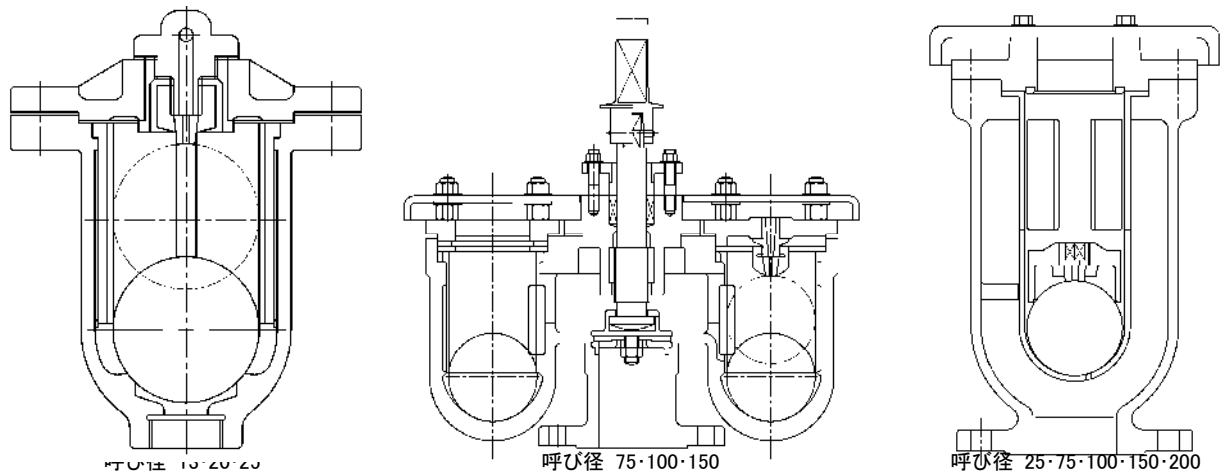
配水管用には比較的大型のものが多く、単口空気弁、双口空気弁、急速空気弁（JWWA B 137）に分類される。

給水配管用は屋内設置することが多く、配管に重量負担をかけない、省スペースの小型空気弁が用いられる。増圧給水設備では、立て管の頂部に吸排気弁を設置するが、これは逆サイホン現象防止のため、吸気性能に重点をおいたものである。ここでは小型空気弁と吸排気弁について説明する。



単口空気弁は1個のフロート弁体により排気・吸気を行う最もシンプルな構造の空気弁である。双口空気弁は吸排気性能向上のため、独立した大・小の空気孔を持ち、大空気孔で多量排気・多量吸気を行い、小空気孔で圧力下排気を行う。単口空気弁も双口空気弁も現在では JIS 規格が廃止され、需要の多い急速空気弁が JWWA 規格として制定されている。

急速空気弁は大小の空気孔を備え、1個のフロート弁の浮力により遊動弁が作動し、大空気孔で多量の急速排気・吸気を行い、小空気孔で圧力下排気を行う。これらの空気弁は弁箱がダクタイル鋳鉄製である。



配水管用空気弁の例

3.2.2 小型空気弁

小型空気弁は弁箱が青銅またはステンレスからなり、樹脂製のフロート弁体とゴム製の弁座により排気孔を閉塞・開放し、止水・排気・吸気を自動的に行う制御弁である。給水配管用であるため、呼び径は25以下となり、配水管用と比べて小型である。配管との接続はメーカーにより管用平行ねじ、管用テーパねじなどがある。小型空気弁は防寒カバーと併用して、配水管用に使用することもある。



3.2.3 吸排気弁

増圧給水設備の普及に伴い、逆流防止器具との組合せで、逆サイホン現象防止のため、立て管の頂部に設置する器具である。小型空気弁との相違点は、吸気性能において、単位時間当たりの吸気量が多いことと、設置場所が屋内に限られているため、空気排出に伴う排水が少ないことである。吸気性能を重視した器具であるため、空気通路面積を大きくするために、吸気孔と排気孔が分かれている。



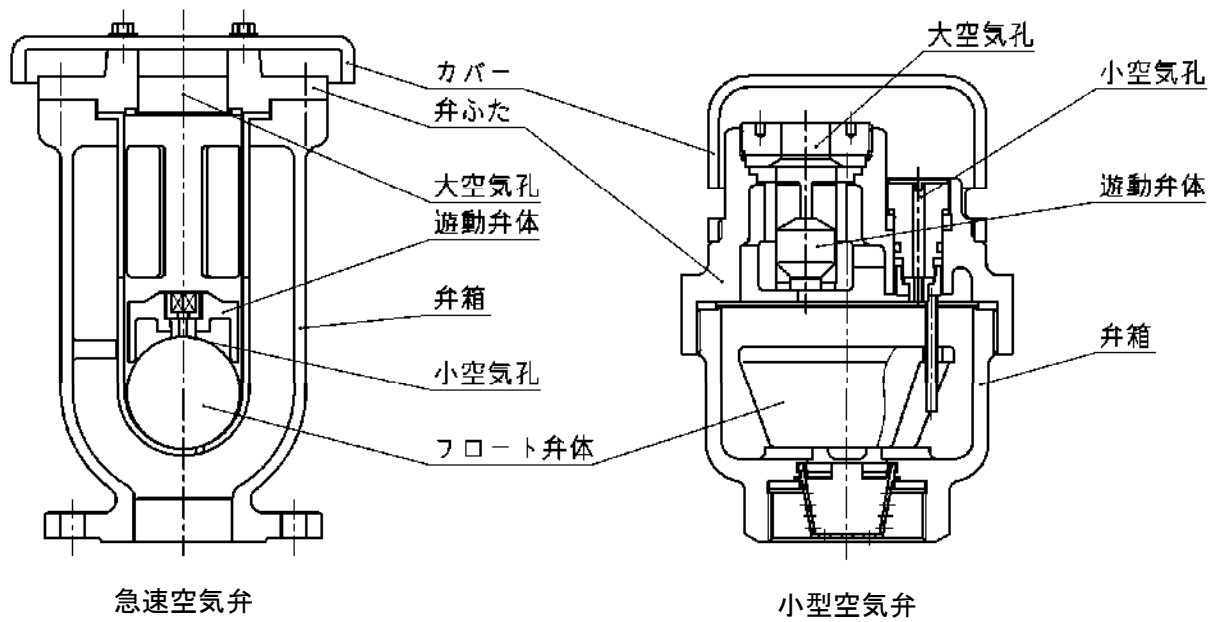
吸排気弁の例 呼び径 15～25

3.3 構造

3.3.1 空気弁の構造

空気弁は、弁箱・フロート弁体・遊動弁体・ふた等からなり、空気孔を備える。空気孔には大空気孔と小空気孔がある。大空気孔は多量排気機能を持ち、多量排気が終われば遊動弁体により閉止され、吸気が必要になった時に速やかに開く。小空気孔は圧力下排気を行い、フロート弁体により閉止する。フロート弁体上部には遊動弁体があり、弁体の浮力により作動する。ふた上部にはごみなどが入らないようにカバーがある。

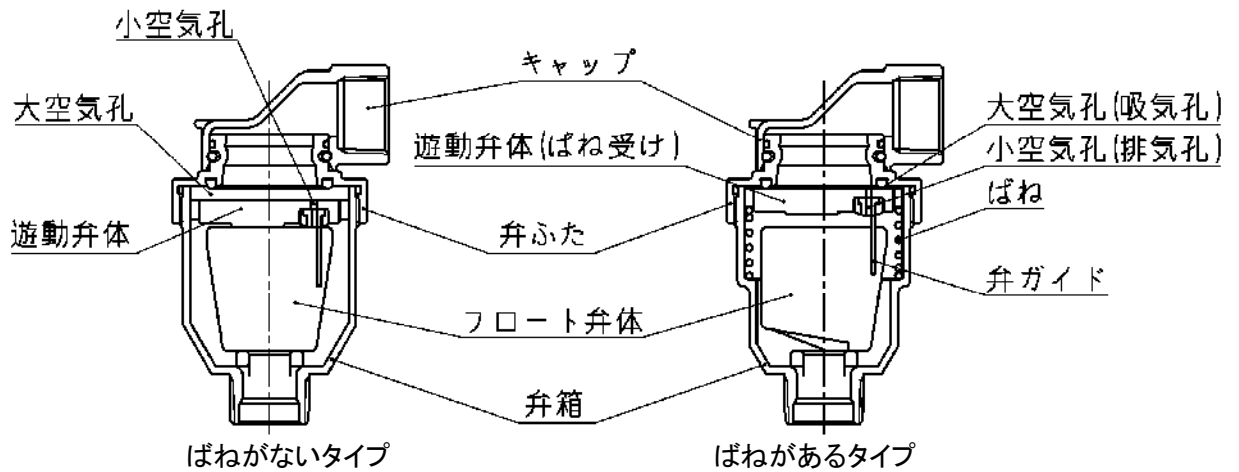
小型空気弁のなかには、圧力下排気のみを行い、多量排気を行わないものがあり、このタイプには大空気孔はない。



3.3.2 吸排気弁の構造

吸排気弁は、弁箱・フロート弁体・遊動弁体・ふた等からなり、大空気孔・小空気孔を備える。小空気孔は排気孔ともいい、圧力下排気を行い、排気後にフロート弁体により閉止する。立て管の圧力が大気圧以下になると、遊動弁体とフロート弁体が下降し、大空気孔が開き外気を立て管内に導入する。ふた上部にはごみなどが入らないようにキャップがある。

吸排気弁には、遊動弁体（ばね受け）をばねで押し上げ、大気圧とほとんど等しい極低圧での止水性を高めたものもあり、充水や排気に伴う水の排出を抑えた製品もあるが、このタイプは、ばねの力により大空気孔を閉じているため、多量排気は行わない。

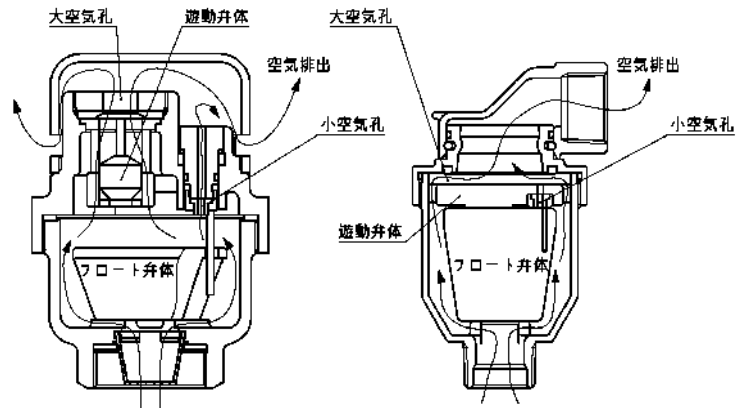


吸排気弁

3.4 作動原理

1) 管内初期充水

初期充水とは配管後初めて通水する時をいう。初期充水では遊動弁体とフロート弁は下方に位置し、大空気孔と小空気孔が開いた状態となり、多量の空気を大空気孔から排出する。

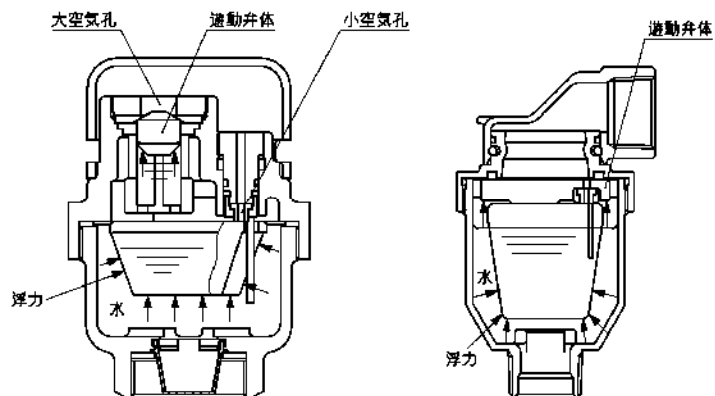


小型空気弁

吸排気弁

2) 止水

充水により、弁箱に水が侵入すると、フロート弁が浮力で上昇し、小空気孔を閉じ、次に大空気孔が閉塞する。

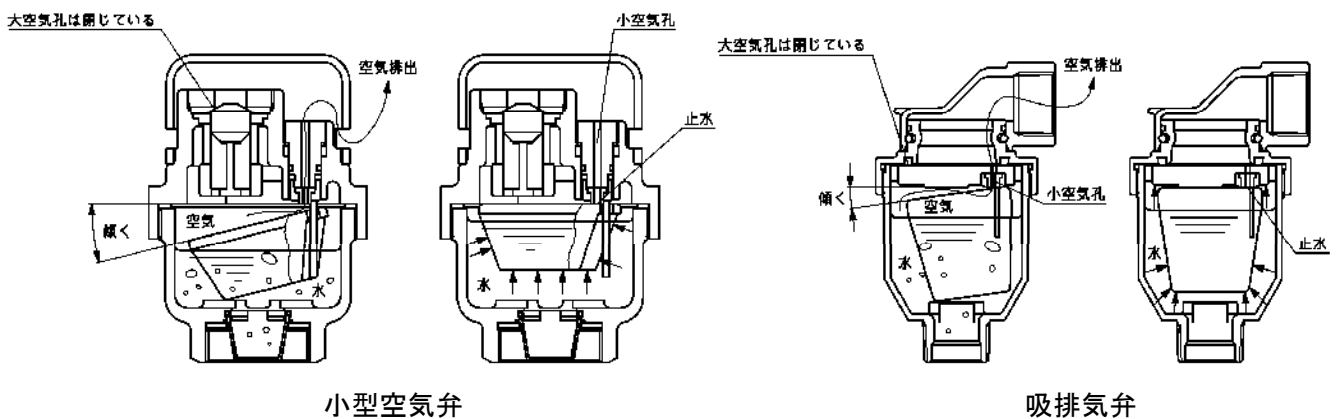


小型空気弁

吸排気弁

3) 压力下排気

一度充水された空気弁に、配管内の空気が集まり、管内の水圧を保持したまま空気だけを排出される状態を压力下排気という。弁箱に空気が集まると、フロート弁は重力で下降又は傾き、弁体との隙間が生じ、ここから空気の排出を行う。空気の排出が進むと、弁箱内の水位は上昇し、フロートは浮力を回復して止水状態へ戻る。

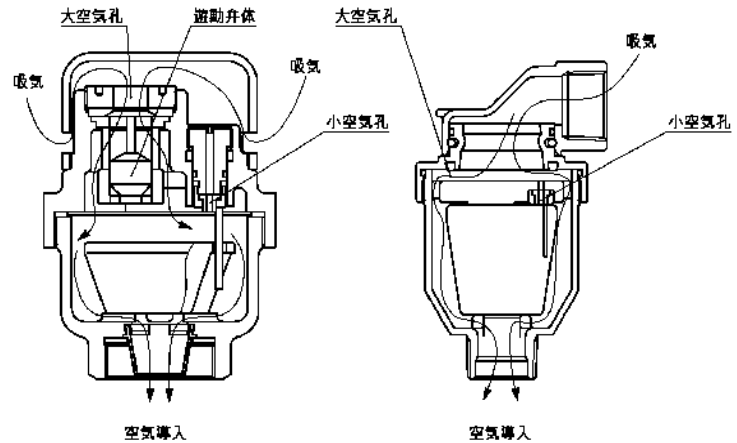


小型空気弁

吸排気弁

4) 吸気

配管内が大気圧よりも低くなる負圧では、空気弁は外気を吸い込む。この状態を吸気という。吸気時には遊動弁体（ばね受け）とフロート弁は下方に位置し、大空気孔と小空気孔が開いた状態となり、多量の空気を大空気孔から吸引する。



小型空気弁

吸排気弁

3.5 性能

小型空気弁および吸排気弁は次の性能を有していなければならない。なお、小型空気弁と吸排気弁の性能を定めた規格は、国内にないため、JWWA B 137 急速空気弁と、スウェーデンの上下水道協会の基準および東京都の基準を示す。多量吸気性能は、立て管の負圧解消に必要な空気量を吸気する性能で、吸排気弁に適用する。小型空気弁も吸気は行うが、吸気性能は保証値ではない。また、負圧解消に必要な吸気量は、立て管の呼び径により異なる。このため、立て管の呼び径により、適切な吸排気弁を選定しなければならない。性能および動作を保証する作動圧力範囲はメーカーや機種により異なるが、ほとんどの製品は0.05~0.75MPaをカバーしている。

性能項目	説明	小型空気弁	吸排気弁
弁箱の耐圧性能	製品が水圧に耐えることを保証する性能で、1.75MPaで漏れ、その他の異常のないこと。	○	○
弁座の止水性能	製品の空気孔と直結した弁座が作動圧力範囲において止水できることを保証する性能で、0.75MPaで漏れ、その他の異常のないこと。	○	○
圧力下排気性	止水状態にて空気弁内に空気が入った場合に、小空気孔または排気孔から円滑に排気すること。	○	○
吸排気作動性	管路の排水・充水時に空気弁が吸排気を行い、遊動弁体、フロート弁体が円滑に作動すること。	○	○
多量吸気性能	負圧解消に必要な空気量を吸気すること。	—	○

負圧解消に必要な吸気量

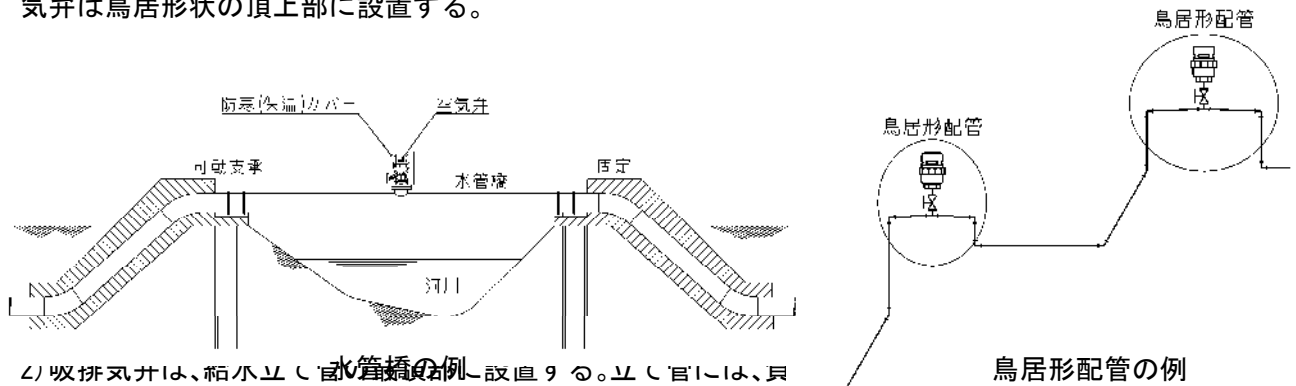
単位：L/min(m³/h)

立て管の呼び径	20	25	30	40	50	75	100	150
スウェーデンの基準 (-2.9kPaにおいて)	—	150 (9)	240 (14.4)	420 (25.2)	840 (50.4)	—	—	—
東京都の基準 (-2.9kPaにおいて)	90 (5.4)	150 (9)	210 (12.6)	330 (19.8)	540 (32.4)	930 (55.8)	1500 (90)	3400 (204)

3.6 設置

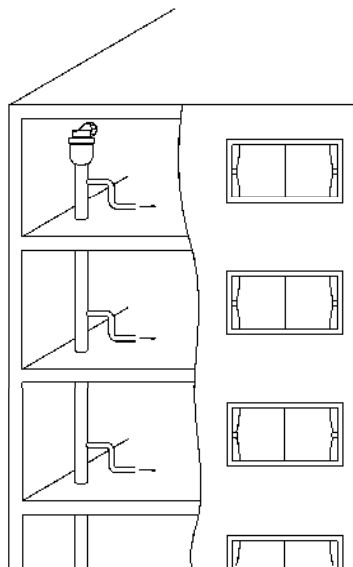
3.6.1 設置例

1) 空気弁は管路の最も高い位置に設置する。配水管であれば、水管橋の勾配のついている頂上部に設置する。設備配管など屋内配管では、鳥居形配管をしなければならない場合もあるが、この場合、空気弁は鳥居形状の頂上部に設置する。

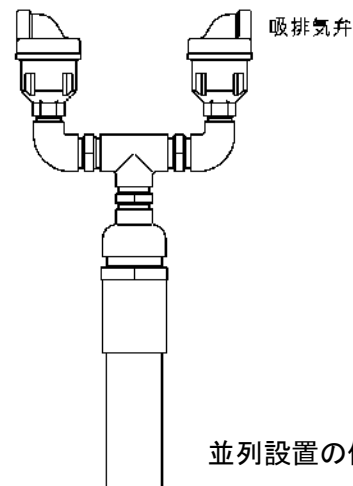


2) 吸排気弁は、箱小立し管に設置する。立し管には、貝呼び径ごとにあり、吸排気弁の吸気性能はこれを満足しなければならない。

1台の吸排気弁で、立て管の必要吸気量が満足できない場合は、吸排気弁を並列設置する。



立て管



並列設置の例

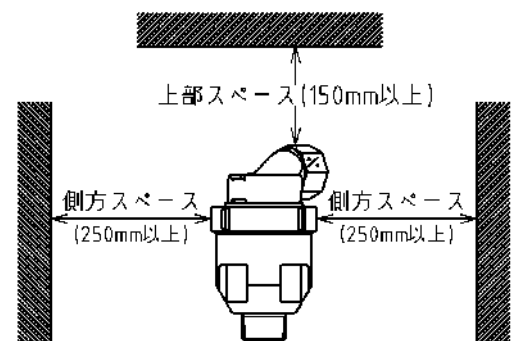
3.6.2 設置上の注意

1) 配管に使用するシールテープ・液状シール剤など、配管内に異物が入らないように注意する。異物の混入は作動不良の原因となる。また、設置の際、必ず配管内洗浄を行う。配管の洗浄を怠ると、ライニング管の破片、シールテープの破片などが弁箱に進入し、作動不良の原因となる。

2) 空気弁・吸排気弁は定期的なメンテナンスが必要な制御弁である。空気弁の交換や、取外してメンテナンスすることも考慮し、空気弁の一次側（流入側接続部）には一時的に止水するための補修弁を設置する。補修弁は全開で使用する。中途開度では排気量に支障をきたす。

3) 設置部はメンテナンスのため、工具が取り回せるように十分な側方スペースと、空気弁・吸排気弁を取外すための上部スペースを設ける（必要なスペースはメーカーにより異なるが、側方スペースは250ミリ以上、上部スペースは150ミリ以上必要）。

4) 配管は適切な支持、固定を施すこと。固定が不十分だと、空気弁の自重で配管が回転し（傾き）、正常に作動しない。



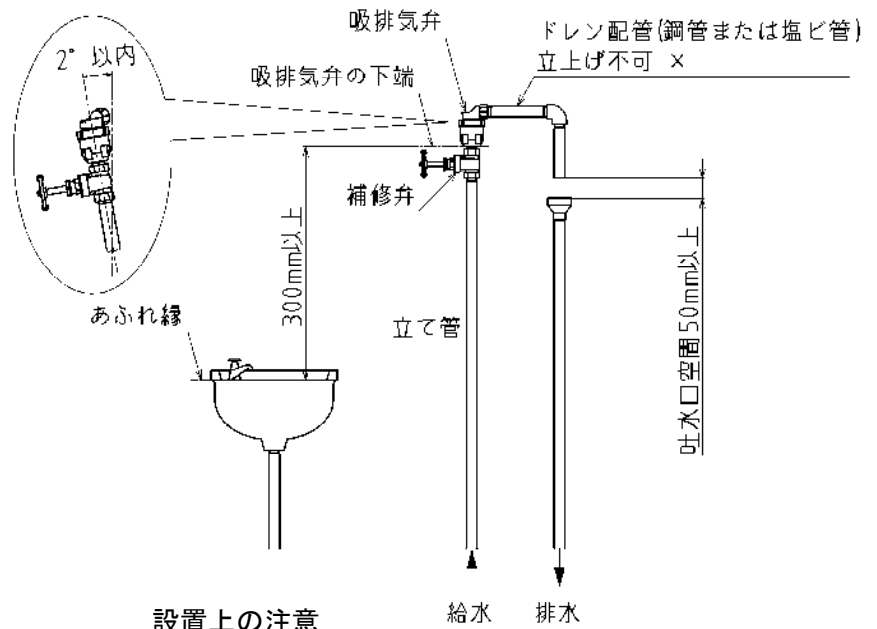
メンテナンススペース

また、空気弁・吸排気弁の設置姿勢は垂直（鉛直方向に 2° 以内）に設置する。傾いて設置すると、空気の排出が不安定となり、排気量の減少や、止水不良などの支障をきたすことがある。

5) 屋内設置や付近に人の往来がある場所では、排気に伴う水の排出と、弁箱内部へ異物の混入による、水の噴き出しに備え、ドレン配管が可能なものを使用する。ドレン配管は必ず開放状態とする。ドレン配管の先端は、排水溝のあふれ縁より 50 ミリ以上の吐水口空間を設けなければならない。

6) 吸排気弁では、最上部に設置されている水受け容器のあふれ縁より 300 ミリ以上、上方に設置する。

7) 空気弁を屋外に設置する場合、凍結防止のため、防寒対策が必要となる。寒冷地においては、屋内設置の場合でも防寒対策が必要となることがある。空気弁の防寒対策としては、空気弁用の防寒（保温）カバーの取付けが有効である。

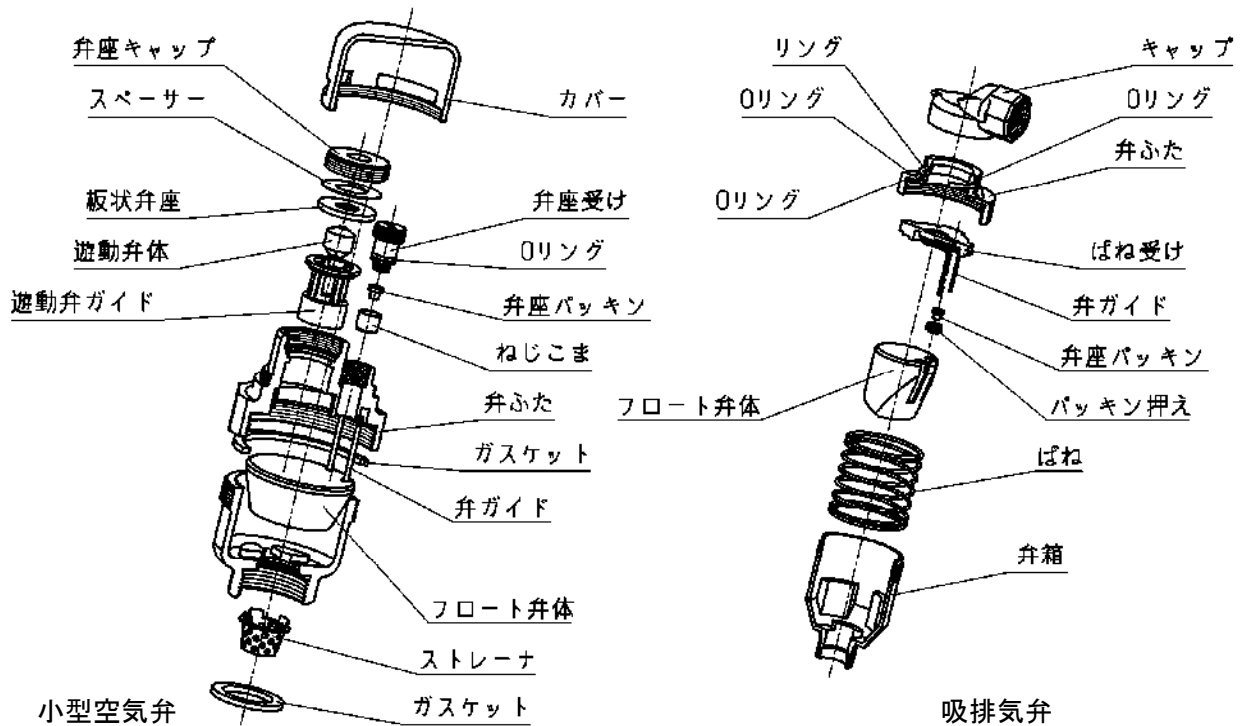


防寒(保温)カバー

3.7 初期補修方法

空気弁・吸排気弁の設置後、止水不良、動作不良などの不具合が発生した場合の、原因と処置を以下に記す。

故障の状態	原因	処置
空気を排出しない	凍結している	解凍後に配管系に異常がないか確認する。保温材などで凍結防止をする
	ストレーナーの目詰まり	ストレーナーの清掃・交換
	空気孔の詰まり	内部部品の洗浄
	可動部品の固着	内部部品の洗浄
空気孔(大・小)からの漏れ	弁体・弁座に異物のかみ込み	器具を配管より取り外し、水道水を接続部より注入し内部を洗浄する
	弁体・弁座に傷や腐食の発生	弁座・弁体の交換
	弁体のへたり	弁体の交換
	作動圧力範囲外の使用	器具の設置部での圧力が作動圧力範囲になるように増圧・減圧する



水道用語

日本水道協会 「水道用語辞典」(第二版) より抜粋

逆流防止 (ぎゃくりゅうぼうし)

backflow prevention

水道管と異種管との接合によるクロスコネクション状態、あるいは水面に接近した吐水口で、逆圧(給水する圧力より末端の圧力が高い状態)または負圧を原因とする逆流によって管内が汚染することを防止するための手段を言う。吐水口空間は最も信頼性の高い逆流防止方法であり、その他にも逆流防止器を使用することによって防止できる。

逆サイホン (ぎゃくさいほん)

inverted siphon

開水路の一部の区間に設けられる管路流構造物のこと。水理学上のサイホン効果ではなく、形状からいう。給水装置においては、給水管内を流れた水が負圧の発生により通常の流れとは逆方向に流れる現象を言う。断水等で給水上流側の圧力が低下することにより、給水管に負圧が発生し逆サイホン現象を生じ、吐水口から水道水以外の水を引き込む場合があり、防護策が必要である。その方法としては、吐水口空間の確保や真空破壊弁の設置などがある。

逆止弁 (ぎゃくしべん)

backflow prevention valve, check valve

逆流を防止する弁の一種。通称チャッキ弁。形式には、スイング(急閉、緩閉、バイパス緩閉式)、リフト(はね急閉式、ボール)、バタフライの分類がある。ポンプ、サージタンクの逆流防止には、主に逆流開始時間に応じ、各種のスイング逆止弁が用いられている。その他の逆流防止用の弁としては、フート弁、フラップ弁がある。

吸気弁 (きゅうきべん)

air suction valve, air relief valve, air relief valve

寒冷地における水抜き操作時に、自動的に給水管内に空気を吸引して管内の排水速度を速めたり、スムーズに水抜きが行なえるようにする為の弁。不凍栓などと一緒に使用され、立ち上がり管や管路の一番高いところに設置する。簡易なものは吸気性能しか持たないが、空気弁と同様の構造で排気性能も持つ弁を言うこともある。

吸排気弁 (きゅうはいきべん)

air release valve, air relief valve

逆サイフォンを防止するための逆流防止装置の一種で、配管の頂部や、立て管に取付け、管内が負圧になったとき空気を吸引して管内の真空破壊をし、汚水が流末器具などから吸引されるのを防止する弁。通常、給水システムの入口に設置した単式逆止弁などの機械的な逆流防止装置と合わせて使用することで逆流防止効果が高まる。代表的な器具として、DIN 3266に規格化されているものがある。また急速排気形の空気弁なども同様の効果をもっている。

逆流防止器 (ぎゃくりゅうぼうしき)

backflow preventer

逆流を防止する器具または装置。逆圧逆流に対しては逆止弁系、負圧逆流に対してはバキュームブレーカ系の器具が使用される。吐水口空間は器具ではないが最良の逆流防止装置であり、その他の器具はその機能によって逆流阻止の安全性に差があるなかで、減圧式逆流防止器は逆圧、負圧両方の逆流阻止に有効な装置として吐水口空間に匹敵する安全性があるとされている。また、大量に吸排気の

可能な吸排気弁は、立管頂部に設置して管内の負圧を解消する役割を持つ。



真空破壊弁 (しんくうはかいべん)

vacuum breaker

バキュームブレーカとも呼ばれ、給水管内に負圧が生じたとき、サイホン作用により使用済みの水やその他の物質が逆流し、給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て負圧を解消する機能を持つ弁。真空破壊弁には大気圧式と圧力式の2形式がある。大気圧式は器具の最終弁の下流側(常時圧力のかからない配管部分)に取り付け、圧力式は器具の上流側(常時圧力のかかる配管部分)に取り付ける。

給水管及び給水用具の性能基準 (きゅうすいかんおよびきゅうすいようぐのせいのうきじゅん)

給水停止等の判断基準として、給水装置を構成する個々の給水管及び給水用具に要求される性能は、給水装置の構造及び材質の基準に関する省令で規定されている。

その要求される項目は、

耐圧性能 (基準): 水圧による漏れ、破壊等に耐えるための基準

浸出性能 (基準): 給水装置から金属等が浸出し、水の汚染を防止する基準

耐寒性能 (基準): 水が凍結し、給水用具の破壊等の生じることを防止する基準

水撃限界性能 (基準): 給水用具の急開閉による水撃作用の影響を防止する基準

逆流防止性能 (基準): 逆圧が原因の逆流による汚染防止のための基準

負圧破壊性能 (基準): 負圧が原因の逆流による汚染防止のための基準

耐久性能 (基準): 頻繁な作動の故障で、他の性能への影響を防止する基準

とされている。ただし、一律に持つ必要はなく、給水管及び給水用具の性能に必ず必要な項目に限定して適用される。この性能の具体的な試験方法は、平成9年厚生労働省告示(給水装置の構造及び材質の基準に係る試験について)により表され、また JIS S 3200 にて標準化されている。この基準に適合しているかの証明方法としては、製造業者や販売業者が自らの責任において消費者に対し証明する自己認証が基本となるが、第三者機関が、製造業者や販売業者の希望に応じて認証を行い、認証された製品に認証マークの表示ができる第三者認証制度がある。第三者認証機関としては、日本水道協会の品質認証センターなどがある。

給水装置システムの基準 (きゅうすいそうちしすてむのきじゅん)

給水停止等の判断基準として、給水装置工事の施工の適切性を確保するための必要な具体的基準のことをいい、給水装置の構造及び材質の基準に関する省令で規定されている。給水装置の構造及び材

質の適正を確保するには、給水装置を構成する個々の給水管及び給水用具が省令の性能基準を満足していれば十分とはいえず、給水装置の施行と密接な係わりがある。そのため給水装置システムとしてとらえ、耐圧、浸出、水撃限界、防食、逆流防止、耐寒に関し、基準が設けられている。たとえば、給水管と継手の接合、土壌や設置環境に対する材料の選択、吐水口空間の確保などが上げられる。

給水管（きゅうすいかん）

feeder pipe, service pipe, service line

給水装置及び給水装置より下流の受水槽以下の給水設備を含めた水道用の管で呼び径 13～50mm のサイズが主流である。水道事業者の管理に属する配水管と区別した呼び名である。水道法施行令に基づく性能基準として 1.75MPa の耐圧性能、材質毎に規定されている浸出性能を満足している必要がある。材質は、金属管、非金属管及びこれらの複合管とに大別できる。金属管は強度は高いが耐食性に難点があるので、各種の防食処理が施されている。非金属管は防食性が高いことから、最近では各種の材質のものが開発されている。管内面が水質に影響を与えないことが重要である。

給水装置（きゅうすいそうち）

water service installation, water supply equipment

水道法では「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」と定義されている。直結する給水用具とは、給水管に容易に取りはず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などの器具類をいう。給水装置は、需要者の給水申込みに基づいて、その負担により施行され管理されるものであるが、その構造及び材質の基準は、水道法施行令 5 条で規定され、その技術的細目については、給水装置の構造及び材質の基準に関する省令によって規定されている。

空気弁（くうきべん）

air valve, air cock, air-relief valve, air-and-vacuum valve

管路中に混入あるいは水中から遊離した空気を管路外への排出、及び工事などの排水時の吸気機能を有している弁。2 個のフロート弁体により大小 2 個の空気孔より多量排気多量吸気を行う双口空気弁、1 個のフロート弁体により少量排気少量吸気を行う単口空気弁、1 個のフロート弁の浮力により誘導弁が作動し大小 2 個の空気孔より多量急速排気を行う急速空気弁がある。また、寒冷地用として急速空気弁の蓋内部にピストン、さらばねを設けた凍結破損防止用空気弁がある

減圧式逆流防止器（げんあつしきぎゃくりゅうぼうしき）

decompression type check-valve

逆サイホン、背圧（逆圧）作用から生じる逆流を防止し、汚染を未然に防止する器具。2 個の逆止弁の間に逃し弁を持つ中間室を組合せ、逆止弁が故障した場合も逃し弁が開き、逆流を防止する構造。直結直圧給水方式においては、通常ブースターポンプと合わせて用いられる。その他、冷暖房システムの補給水、散水栓や噴水に用いられる。（JWWA B 134）

減圧弁（げんあつべん）

pressure reducing valve, reducer valve

バネやダイアフラムなどを用いて通過する流体の圧力によって弁の開度を変化させ、二次側の水圧を一次側の水圧より低い一定圧に保つバルブ。圧力自動調整弁（オート弁）ともいう。圧力が高すぎる事による騒音や振動などの障害発生防止のために用いる。配水管路中では、給水区域内の高低差によって水圧が高すぎる場合や適正動水圧を維持するために用いる。給水配管では、戸別給水用減圧弁として中高層建物の高低差による高水圧を 0.2MPa 前後に保つためのもの（空気調和・衛生工学会規格 HASS 106 減圧弁）や、水道用減圧弁として逆流防止弁を内蔵し、貯湯式湯沸器の貯湯槽内水圧を 0.1MPa 未満に保つためのもの（JIS B 8410 水道用減圧弁）などがある。

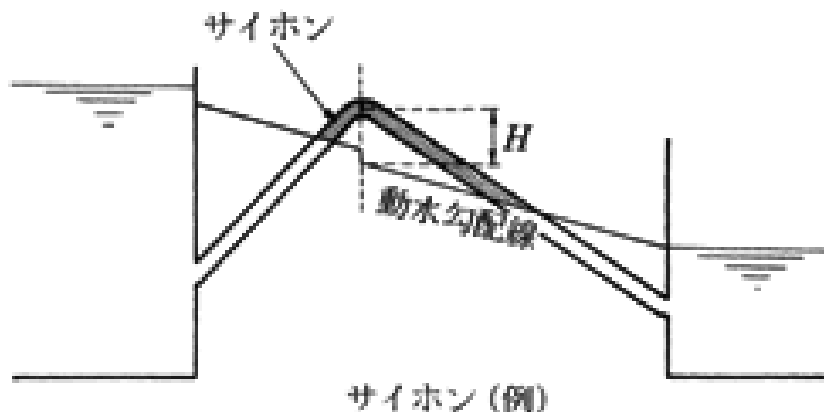
サイホン (さいほん)

siphon

管内の水は両端の落差により流れるので、管路途中で動水勾配線よりも高い場所でも流れる。この原理を応用して高い場所を越えて送水することをいう。管の位置が動水勾配線より上にあるところでは、管内のゲージ圧力は負になっている。すなわち大気圧以下となっている。しかし絶対圧力が0以下に下がった場合には、この部分に真空を生じて流れが不可能となる。この場合の条件は、管の位置と動水勾配線との高低差 H が大気圧に相当する水柱の高さ、すなわち理論値で約 10.33m 以上になれば流れが不可能となる。しかし実際値は約 8～9 m である。これは、水中に溶けている空気が圧力低下とともに放出されたり、遠心力の影響で空洞現象が発生したりして、大気圧相当高さに達する前に空気が頂部にたまり水流を中断することによる。

負圧 (ふあつ)

negative pressure



管路内のある地点のゲージ圧が大気圧よりも低くなる現象のこと。配水管中に動水勾配線よりも高い位置に配管があると負圧が発生することがある。また、送水中のポンプなどが回転数の低下などにより吐出能力を失った際に、管路が最低圧力勾配線より高い位置にある場合は負圧が発生する。負圧が発生すると、管路の継手部から周囲の汚染された水を吸込むことも考えられるので、空気弁を設置するなどして必ず避けなければならない。負圧が発生するとキャビテーションが生じたり、負圧が約 -10m まで低下すると管内の水に空洞部が発生して水柱分離が生じる。水柱分離により、水撃作用が発生したり、管路の破損事故などを起こす恐れもあるのでサージタンクの設置などの対策が必要である。また、集合住宅等高さの高い住宅にブースタポンプにより直送する場合、配水管より下流側の方が圧力が高くなり、給水立ち上がり管内に負圧が発生し、給水吐水口より汚染水を引き込む逆サイフォン現象の要因となる。そのためこのような配管においては、負圧を破壊する器具の設置が必要である。

給水システム協会会員

(アイウエオ順)

兼工業株式会社

株式会社 キ ッ ツ

栗本商事株式会社

株式会社 K V K

株式会社三栄水栓製作所

株式会社 タ ブ チ

株式会社 日邦バルブ

株式会社 ベ ン

前澤給装工業株式会社

前田バルブ工業株式会社

事務局 〒152-8510 東京都目黒区鷹番2-13-5
(前澤給装工業株式会社内)

TEL 03-3716-1513

FAX 03-3760-6495