

【技術分類】 1 - 2 - 3 バルブの機能向上 / 機能の拡大 / 流れの方向を制御する（逆流を防ぐ）

【 F I 】 F16K15/00

【技術名称】 1 - 2 - 3 - 1 逆止弁

【適用分野】 一般工業分野

【技術内容】

逆止弁（Check Valve）は、「一方向だけに流体の流れを許し、流体の逆流を防止するため」に使用され、その目的からノンリターン・バルブとも称されている。

1. 逆止弁の種類と特徴

（1）スイング式逆止弁

スイング式逆止弁の構造、寸法、材料は JPI-7S-46 に規定されている。構造図を図 1 に示す。しかし、内部部品のアーム寸法、ヒンジピン径、および弁体厚さについては、規定はない。

（2）チルチングディスク式逆止弁式

チルチングディスク式逆止弁は、その構造からスイング式逆止弁に比べ、早急な開動作、或いは閉鎖位置近傍における緩慢な動作ができるように設計できる。

（3）デュアルプレート式逆止弁式

このバルブの特徴は、二枚の半円形弁体がバルブの縦の中心線上にある一つのピンに取り付けられている設計にある。図 2 に示すように弁体の閉鎖性能を良くするため、ばねが取付けられている。

（4）リフト逆止弁

リフト逆止弁は、弁体を固定するヒンジピンがなく、下側から作用する流体力が弁体を持ち上げ、下流側の管内圧力とのバランスで、上下（直線）運動を繰り返す。ピストン式リフト逆止弁を図 3 に、Y 型ピストン式逆止弁を図 4 に、ボール式リフト逆止弁を図 5 に、ばね式逆止弁を図 6 に示す。

（5）ストップ逆止弁

ストップ逆止弁は、流体力による逆流防止弁の機能と共に、手動で閉鎖できる止め弁の機能を持つ。図 7、8 に示す玉形弁又はアングル弁のバルブを用いて、この両方の機能を果す。

（6）フート弁

フート弁は、一般に縦型ポンプの吸入管に取付けて、ポンプ駆動時の呼び水として吸入管に溜まった水が逆流（落下）するのを防止するための、縦型の逆止弁で、ストレーナが取付けられている場合が多い。フート弁には、スイング式とリフト式がある。スイング式を図 9 に示す。

（7）軸心流れ形ばね付逆止弁

軸心流れ形ばね付逆止弁は、流体の流れに沿う同軸上にある弁体が流体に直接的に動き、流体力に対抗するばね（力）を内蔵する。用途により、図 10、11、12 に示すインライン逆止弁、ノズル逆止弁、スモレンスキ逆止弁と呼ばれることもある。

（8）ダイアフラム逆止弁

ダイアフラム逆止弁の例を図 13 に示す。スラリー又は粘性の高い物質を取り扱うラインに気体を供給するパージラインなどに用いられる。

（9）往復動圧縮機用の逆止弁（コンプレッサ弁）

コンプレッサ弁は、脈動のある配管に主に使用されている。また、大きな流動変動のある遠心式圧縮機の吐出ラインなどにも用いることができる。

（10）自動再循環逆止弁

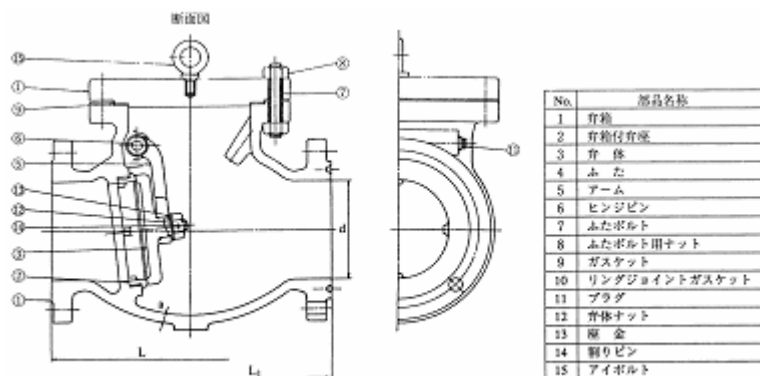
自動再循環逆止弁は、遠心ポンプの吐出に取付けられ、自動（力）的に逆流を防止する逆止弁の機能とポンプ運転上必要なミニマム・フローのバイパス・バルブとしての機能の両方を満たす。

（11）複合バタフライ逆止弁

複合バタフライ逆止弁は、主にポンプの吐出ラインに用いられ、遮断（ブロック）、流量調整、及び逆止の三つの機能を兼ね備えたバルブである。

【図】

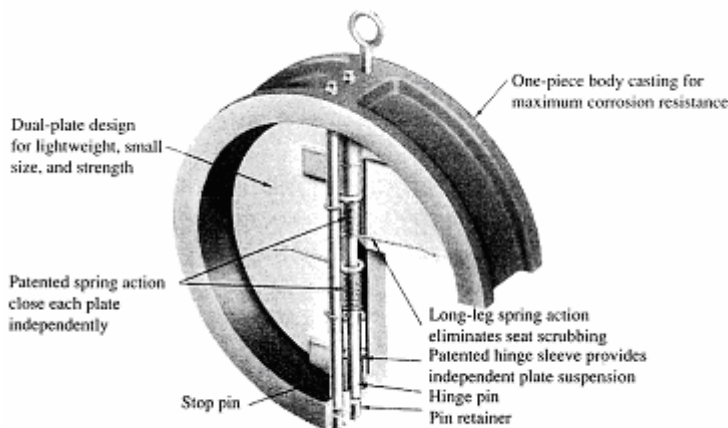
図 1 スイング式逆止弁



第6図 JPI-75-46に規定するスイング式逆止弁

出典：「概論及びスイング式逆止弁」、「配管技術 VOL.45 No.1 54 頁」、「2003 年 1 月 1 日」、「古賀弘敏（配管設備技研）著」、「日本工業出版株式会社発行」

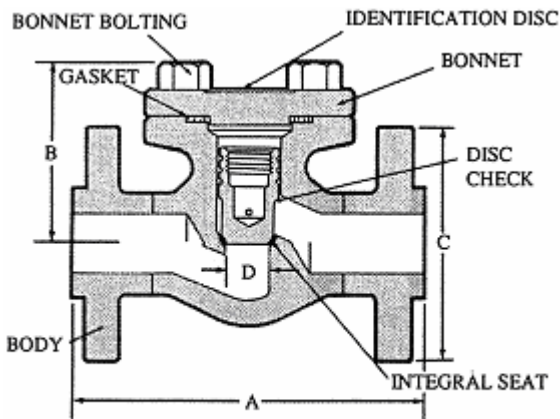
図 2 デュアルプレート式逆止弁



第16図 ストックハム社製 Duo-Check II

出典：「チルチング式及びデュアルプレート式逆止弁」、「配管技術 VOL.45 No.4 83 頁」、「2003 年 4 月 1 日」、「古賀弘敏（配管設備技研）著」、「日本工業出版株式会社発行」

図 3 フランジ形ピストン式逆止弁

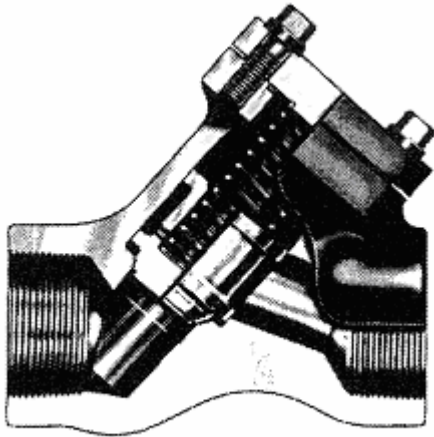


第22図 フランジ形ピストン式（Henry Vogt Machine 社製）

出典：「リフト逆止弁、ストップ逆止弁及びフート弁」、「配管技術 VOL.45 No.9 88 頁」、「2003

年 9 月 1 日」、「古賀弘敏（配管設備技研）著」、「日本工業出版株式会社発行」

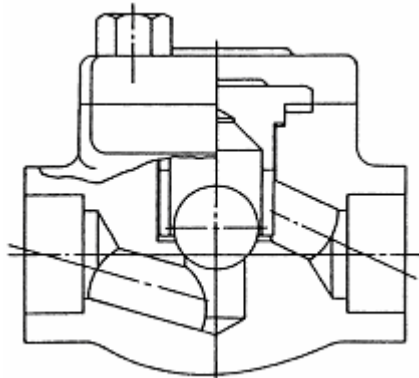
図 4 Y形ピストン式逆止弁



第23図 Y型ピストン式（ばね付）（Edward Valve社製）

出典：「リフト逆止弁、ストップ逆止弁及びフート弁」、「配管技術 VOL.45 No.9 88 頁」、「2003 年 9 月 1 日」、「古賀弘敏（配管設備技研）著」、「日本工業出版株式会社発行」

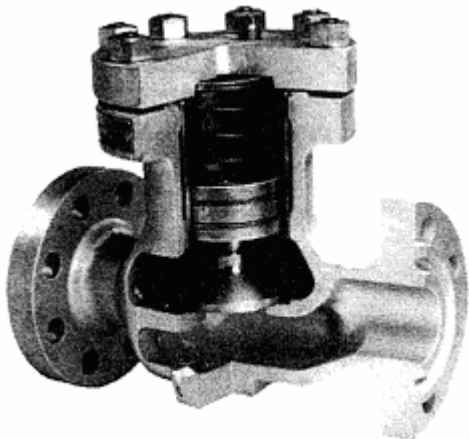
図 5 ボール式リフト逆止弁



第25図 ボール式リフト逆止弁

出典：「リフト逆止弁、ストップ逆止弁及びフート弁」、「配管技術 VOL.45 No.9 89 頁」、「2003 年 9 月 1 日」、「古賀弘敏（配管設備技研）著」、「日本工業出版株式会社発行」

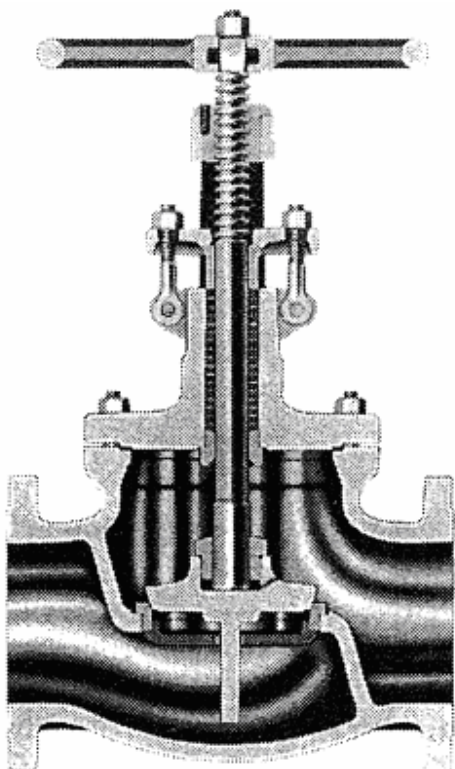
図 6 ばね式リフト逆止弁



第28図 ばね式リフト逆止弁（Tom Wheatley Valve社製）

出典：「リフト逆止弁、ストップ逆止弁及びフート弁」,「配管技術 VOL.45 No.9 89 頁」,「2003 年 9 月 1 日」,「古賀弘敏（配管設備技研）著」,「日本工業出版株式会社発行」

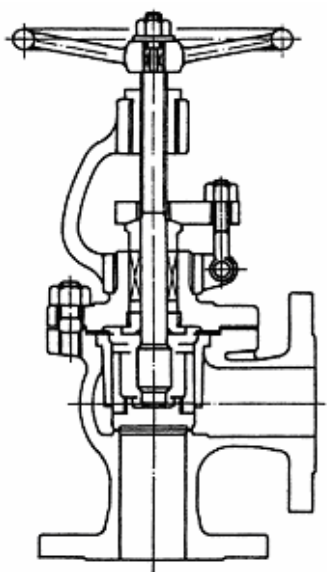
図 7 玉形式ストップ逆止弁



第30図 玉形式ストップ逆止弁（Pacific Valves社製）

出典：「リフト逆止弁、ストップ逆止弁及びフート弁」,「配管技術 VOL.45 No.9 92 頁」,「2003 年 9 月 1 日」,「古賀弘敏（配管設備技研）著」,「日本工業出版株式会社発行」

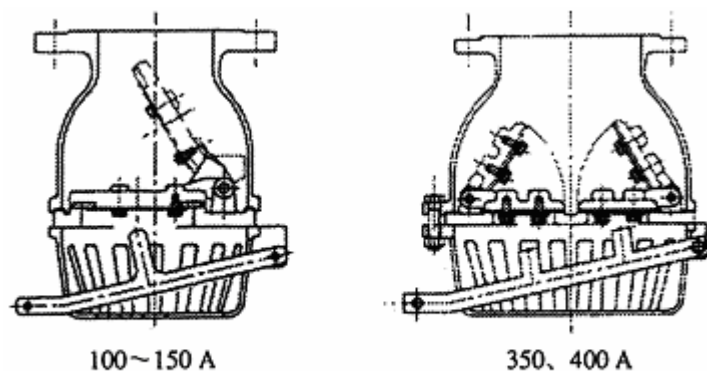
図 8 アングル式ストップ逆止弁



第31図 アングル式ストップ逆止弁

出典：「リフト逆止弁、ストップ逆止弁及びフート弁」,「配管技術 VOL.45 No.9 92 頁」,「2003 年 9 月 1 日」,「古賀弘敏（配管設備技研）著」,「日本工業出版株式会社発行」

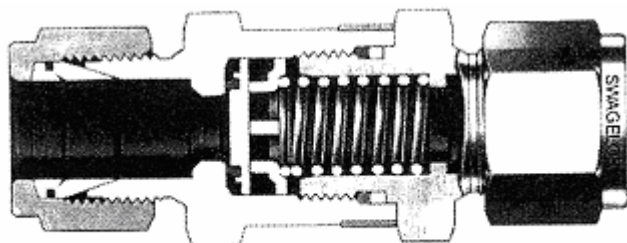
図 9 スイング式フート弁



第32図 スイング式フート弁（スリーエム工業社製）

出典：「リフト逆止弁、ストップ逆止弁及びフート弁」, 「配管技術 VOL.45 No.9 92 頁」, 「2003 年 9 月 1 日」, 「古賀弘敏（配管設備技研）著」, 「日本工業出版株式会社発行」

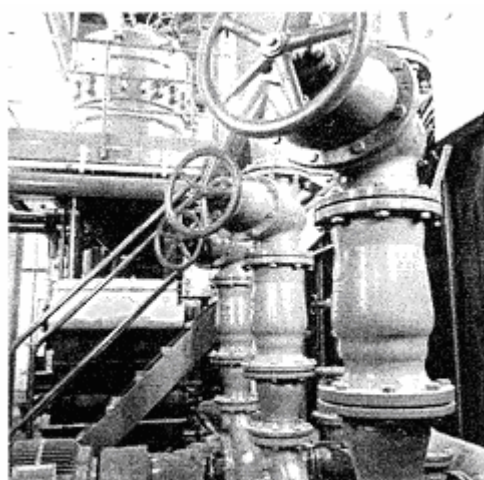
図 10 インライン逆止弁



第35図 ポベット式ばね付逆止弁（Swagelok 社製）

出典：「軸心流れ形逆止弁、ダイアフラム逆止弁、コンプレッサ弁、及びその他の逆止弁」, 「配管技術 VOL.45 No.12 80 頁」, 「2003 年 12 月 1 日」, 「古賀弘敏（配管設備技研）著」, 「日本工業出版株式会社発行」

図 11 ノズル逆止弁

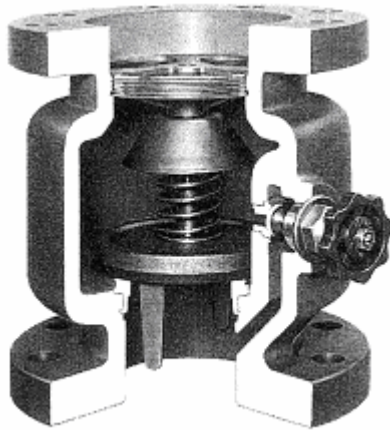


(b) ポンプ吐出ラインに取り付けられたノズル逆止弁

第37図

出典：「軸心流れ形逆止弁、ダイアフラム逆止弁、コンプレッサ弁、及びその他の逆止弁」, 「配管技術 VOL.45 No.12 81 頁」, 「2003 年 12 月 1 日」, 「古賀弘敏（配管設備技研）著」, 「日本工業出版株式会社発行」

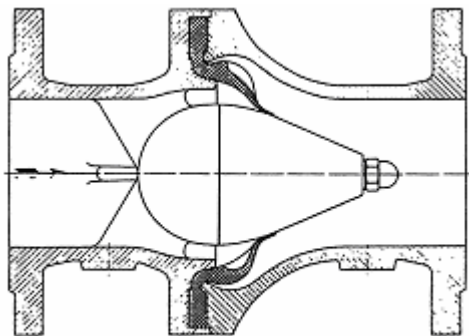
図 12 スモレンスキ逆止弁



第38図 スモレンスキ逆止弁 (石崎製作所製)

出典：「軸心流れ形逆止弁、ダイヤフラム逆止弁、コンプレッサ弁、及びその他の逆止弁」, 「配管技術 VOL.45 No.12 81 頁」, 「2003 年 12 月 1 日」, 「古賀弘敏 (配管設備技研) 著」, 「日本工業出版株式会社発行」

図 13 ダイアフラム逆止弁



第41図 ダイアフラム逆止弁

出典：「軸心流れ形逆止弁、ダイヤフラム逆止弁、コンプレッサ弁、及びその他の逆止弁」, 「配管技術 VOL.45 No.12 82 頁」, 「2003 年 12 月 1 日」, 「古賀弘敏 (配管設備技研) 著」, 「日本工業出版株式会社発行」

【出典 / 参考資料】

「配管技術 VOL.45 No.1 52 - 57 頁」, 「2003 年 1 月 1 日」, 「古賀弘敏 (配管設備技研) 著」, 「日本工業出版株式会社発行」

「配管技術 VOL.45 No.4 81 - 85 頁」, 「2003 年 4 月 1 日」, 「古賀弘敏 (配管設備技研) 著」, 「日本工業出版株式会社発行」

「配管技術 VOL.45 No.9 88 - 93 頁」, 「2003 年 9 月 1 日」, 「古賀弘敏 (配管設備技研) 著」, 「日本工業出版株式会社発行」

「配管技術 VOL.45 No.12 80 - 86 頁」, 「2003 年 12 月 1 日」, 「古賀弘敏 (配管設備技研) 著」, 「日本工業出版株式会社発行」

【技術分類】 1 - 2 - 3 バルブの機能向上 / 機能の拡大 / 流れの方向を制御（逆流を防ぐ）

【 F I 】 F16K15/18@Z

【技術名称】 1 - 2 - 3 - 2 逆流防止装置

【適用分野】 水道・ガス設備

【技術内容】

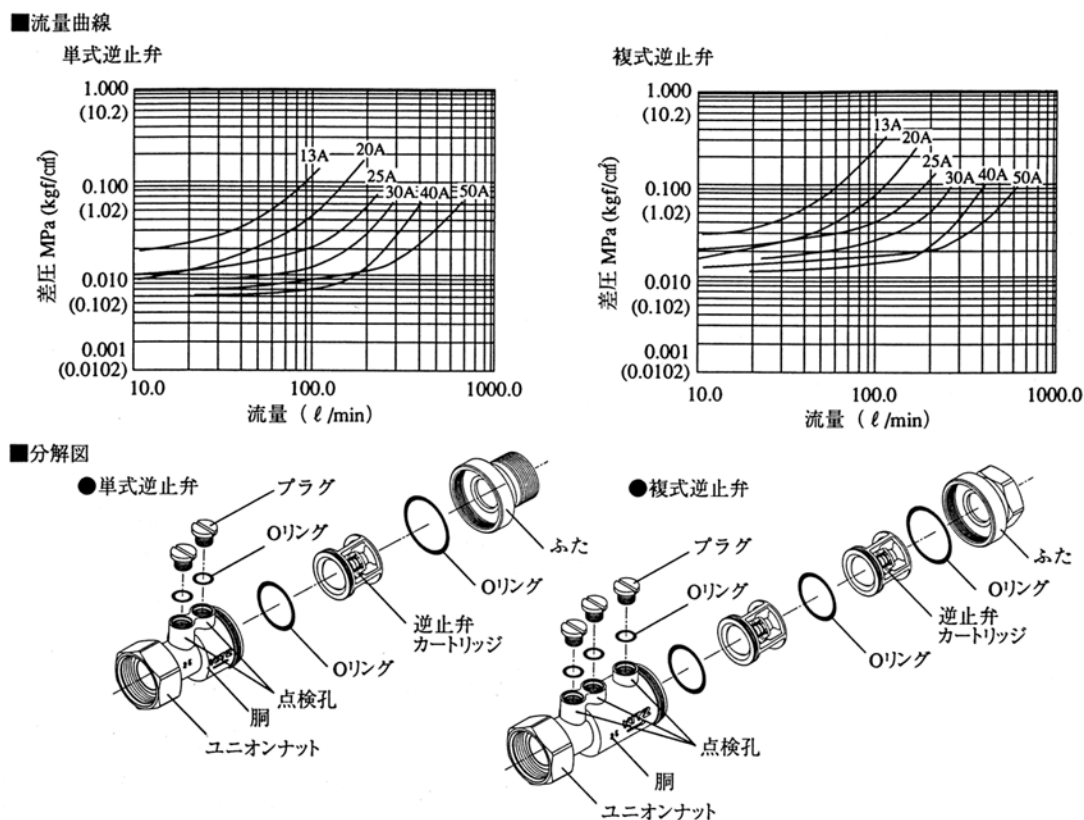
水道整備に関し、ブースターポンプを含めた本格的な直結給水システムの構築が推し進められている。とくに集合住宅、雑居ビル等への直結給水では、潜在的な逆流の危険性や他施設への影響が大きく、逆流防止の信頼性が求められている。これに関し、2種類の逆流防止装置について記述する。

国内で最も普及している逆流防止弁としては、日本水道協会型式承認基準に基づく単式・複式逆流防止弁がある。本逆流防止弁は、逆止機能チェック用の点検孔付きで、ブースターポンプとの組み合わせ等、信頼性を求められる分野にも対応できる。図1に構造と流量特性を示す。スプリング式のため閉じ遅れがない、あらゆる角度に配管できる、点検孔を備え逆流防止機能のチェックができる、メンテナンスが容易などの特徴を有している。

逆流防止装置の中で吐水口空間（エアギャップ）について信頼性が高いのが減圧式逆流防止器である。本減圧式逆流防止器の構造を、図2に示す。コンパクトで圧力損失が小、残留水、堆積物が残りにくい中間室形状、空気吸入弁による中間室からのスムーズな排水、インラインでの容易な保守点検等の特徴を有している。

【図】

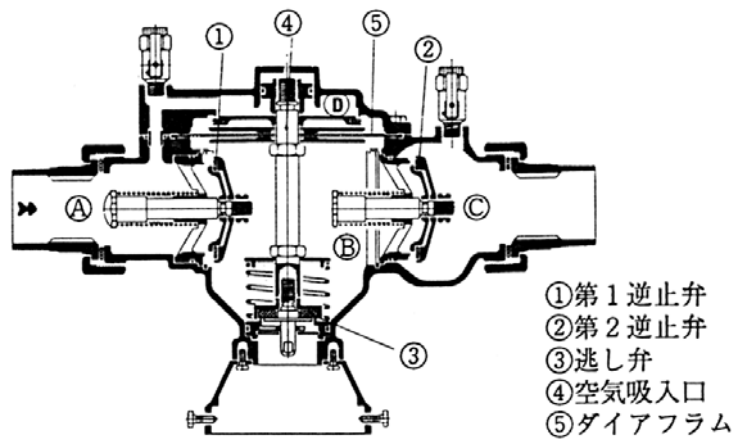
図1 点検孔付き単式・複式逆流防止弁の構造と流量特性



第1図

出典：「逆流防止装置」,「建築設備と配管工事 VOL.35 No.8 58頁」,「1997年7月1日」,「橋岡由男（株式会社キッツ）著」,「日本工業出版株式会社発行」

図 2 減圧式逆流防止器の構造



第2図

出典：「逆流防止装置」，「建築設備と配管工事 VOL.35 No.8 59 頁」，「1997 年 7 月 1 日」，「橋岡由男（株式会社キッツ）著」，「日本工業出版株式会社発行」

【出典 / 参考資料】

「建築設備と配管工事 VOL.35 No.8 57 - 59 頁」，「1997 年 7 月 1 日」，「橋岡由男（株式会社キッツ）著」，「日本工業出版株式会社発行」

【技術分類】 1 - 2 - 3 バルブの機能向上 / 機能の拡大 / 流れの方向を制御（逆流を防ぐ）

【 F I 】 F16K15/18@Z

【技術名称】 1 - 2 - 3 - 3 減圧式逆流防止器

【適用分野】 水道・ガス設備

【技術内容】

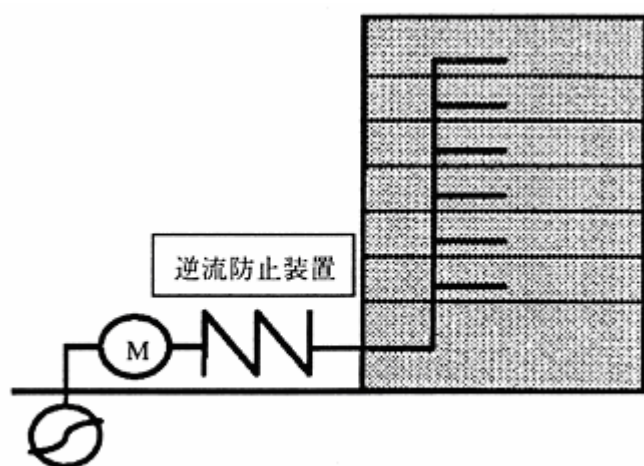
中高層の建築物への給水は、原則として受水槽を設けた高架水槽方式またはポンプ圧送方式が採用されてきた。しかし受水槽はストック機能や配水管への影響が少ないという利点がある反面、衛生上の問題や配水管の水圧がゼロになると言う問題がある。そこで配水管から直接給水を行う直結給水方式の拡大が望まれ、これに対応する自治体がでてきている。直結給水方式には、図 1 に示す受水槽を経由せずに直圧で給水する直圧給水方式、または図 2 に示す直結給水用増圧ポンプを設置して給水する直結増圧給水方式がある。これらの直結給水方式には、本来受水槽が持っていた逆流防止機能（吐水口空間）を補うための逆流防止装置が設置される。増圧ポンプは配水管に直接接続されるため、配水管に圧力変動等の影響を及ぼさないようにインバーター制御のポンプを使用する。

給水システムにおける逆流現象には、配管の上流側より下流側の圧力が高くなることで発生する逆圧逆流と、管の破裂、圧力変動などによる負圧が原因で発生する逆サイホンがある。建物内および公共的な配水管の水質汚染を防護することが重要で、これを達成するために直結給水方式では逆流防止装置を使用する。

直結給水方式に使用する逆流防止装置の中で信頼性の高い減圧式逆流防止器の構造を図 3 に示す。独立して作動する 2 つの逆止弁と、逆止弁が閉じることによってできる中間室に圧力差によって作動する逃し弁を備えている。この作動を表 1 に示す。施工例は図 4 に示す。保守点検は年 1 回以上必要になる。点検は本体付属のテストコックにテストキットと言われる差圧計を取り付けることで簡単に行える。

【図】

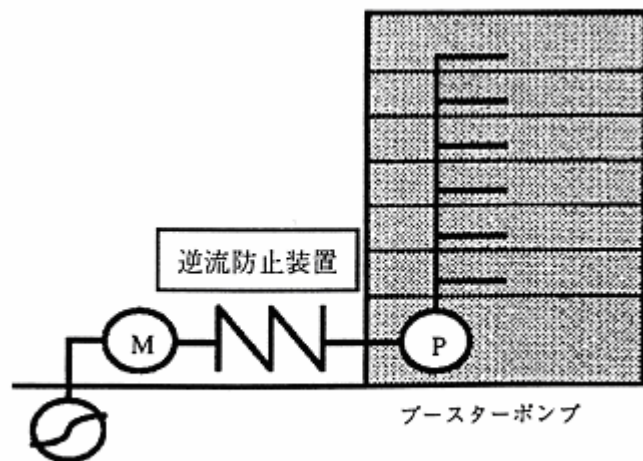
図 1 直圧給水方式



第 1 図 直圧給水方式

出典：「直結給水における逆流防止」,「建築設備と配管工事 VOL.35 No.8 63 頁」,「1997 年 7 月 1 日」,「川村達雄（日立機材株式会社）著」,「日本工業出版株式会社発行」

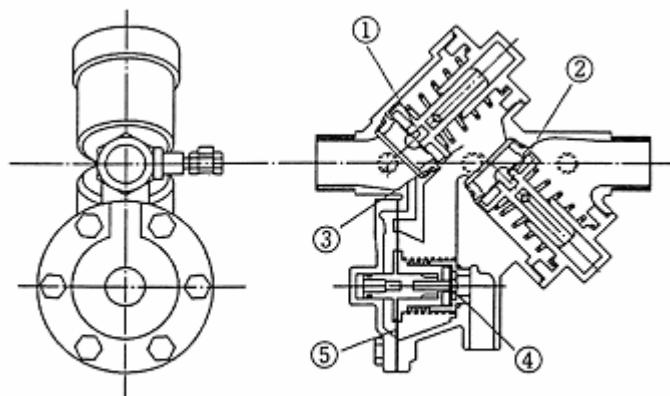
図 2 直結増圧給水方式



第 2 図 直結増圧給水方式

出典：「直結給水における逆流防止」、「建築設備と配管工事 VOL.35 No.8 63 頁」、「1997 年 7 月 1 日」、「川村達雄（日立機材株式会社）著」、「日本工業出版株式会社発行」

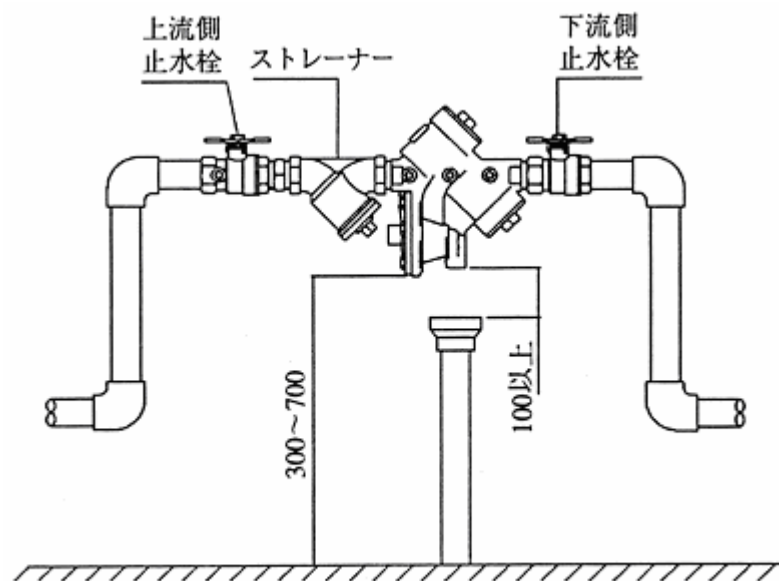
図 3 減圧式逆流防止器の構造



第 3 図 減圧式逆流防止器

出典：「直結給水における逆流防止」、「建築設備と配管工事 VOL.35 No.8 64 頁」、「1997 年 7 月 1 日」、「川村達雄（日立機材株式会社）著」、「日本工業出版株式会社発行」

図 4 減圧式逆流防止器の施工例



第4図 減圧式逆流防止器 施工例

出典：「直結給水における逆流防止」、「建築設備と配管工事 VOL.35 No.8 64 頁」、「1997 年 7 月 1 日」、「川村達雄（日立機材株式会社）著」、「日本工業出版株式会社発行所」

表 1 減圧式逆流防止器の作動

第1表

	作 動 状 態	図 解
① 使用時	水を使うと逆止弁が開き、水が流れます。水を止めるとバネの力によって逆止弁がとじます。	
② 逆サイホン時	万が一、上流側に異常（断水等）が生じ圧力P1が中間室の圧力P2より下がると、逃し弁のダイヤフラムが中間室側から押され逃し弁が作動します。これにより中間室を大気に開放して、上流側と下流側の縁を切り離します。 $P1 = 0$	
③ 逆圧時	下流側の圧力が上昇し、万が一逆止弁にごみ等が噛み込んでしまった状態になると、逃し弁が作動し、中間室を大気開放します。 $P3 > P1$	
④ 異常時	通常状態においても、逆止弁や逃し弁などが何らかの原因で異常が生じ、圧力状態が維持できなくなると、逃し弁が作動します。 $P1 - P2 + \Delta P$ （一定値）	

出典：「直結給水における逆流防止」、「建築設備と配管工事 VOL.35 No.8 65 頁」、「1997 年 7 月 1 日」、「川村達雄（日立機材株式会社）著」、「日本工業出版株式会社発行所」

【出典 / 参考資料】

「建築設備と配管工事 VOL.35 No.8 63 - 65 頁」、「1997 年 7 月 1 日」、「川村達雄（日立機材株式会社）著」、「日本工業出版株式会社発行所」

【技術分類】 1 - 2 - 3 バルブの機能向上 / 機能の拡大 / 流れの方向を制御（逆流を防ぐ）

【 F I 】 F16K15/18@Z

【技術名称】 1 - 2 - 3 - 4 逆流防止装置

【適用分野】 水道・ガス設備

【技術内容】

直結給水の普及に伴い、配管系統内における圧力分布も複雑化しており、逆流防止対策に用いられる給水器具においても今まで以上に信頼性が求められてきている。逆流は、管内が負圧になる場合と器具の二次側圧力が一次側圧力より大きい場合に起こる。後者の逆流を対象とする減圧式逆流防止器および複式逆止弁について記述する。

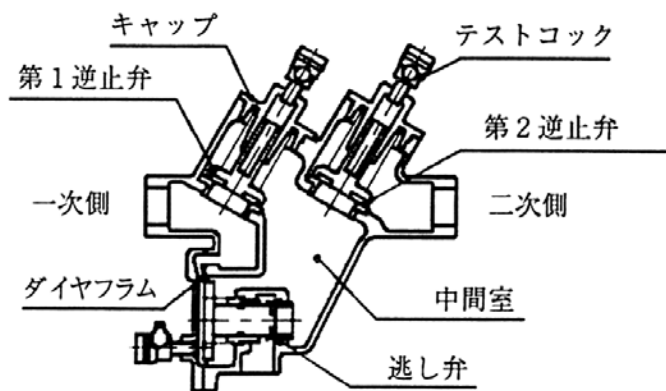
減圧式逆流防止器の構造を図 1 に示す。器具内の一次側・二次側にそれぞれ独立した逆止弁を持ち、この二つの逆止弁の間に差圧式の逃し弁のある中間室を備えている。二つの逆止弁のいずれかに異常があるか、あるいは一次側と中間室との圧力バランスが崩れた時には、中間室の逃し弁が開き中間室内の水を排出し、器具内で一次側と二次側との管路を切り離す。定格流量に対する損失水頭は、表 1 に示すとおり逆流防止機能重視のため他のバルブより多少大きい。

複式逆止弁の構造を図 2 に示す。独立した逆止弁を器具内部の一次側・二次側にそれぞれ持つ逆止弁で、異物等が片方の逆止弁に噛み込んで他方の逆止弁で逆止し、逆流防止の信頼性を高めている。

安全性・信頼性を重視すると減圧式逆流防止器となり、損失水頭・コスト等を重視すると複式逆止弁となるので、各器具の特性を理解し建物の使用目的に合わせて選定する必要がある。

【図】

図 1 減圧式逆流防止器の構造



第1図

出典：「逆流防止装置(減圧式逆流防止器・複式逆止弁 DK 3)」,「建築設備と配管工事 VOL.35 No.7 24 頁」,「1997 年 6 月 1 日」,「松崎寿広(前澤給装工業株式会社)著」,「日本工業出版株式会社発行」

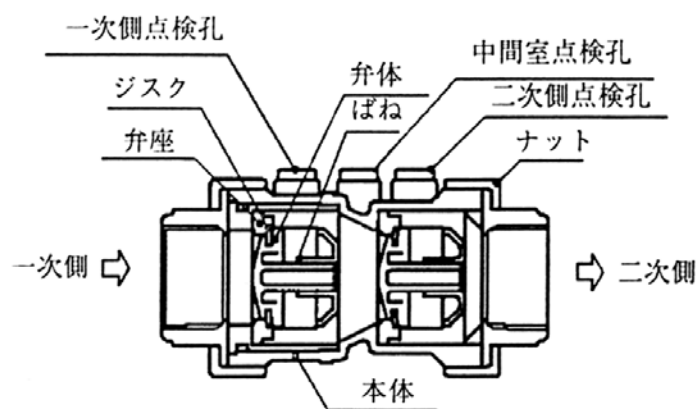
表 1 減圧式逆流防止器の定格流量に対する圧力損失

第 1 表

呼び径	定格流量 (L/min)	圧力損失 (kgf/cm ²)	
		算出値	基準値
20 mm	113	1.25	1.43 以下
25 mm	190	1.29	1.33 以下
30 mm	284	1.10	1.33 以下
40 mm	379	1.04	1.12 以下
50 mm	606	1.10	1.12 以下

出典：「逆流防止装置(減圧式逆流防止器・複式逆止弁 DK 3)」,「建築設備と配管工事 VOL.35 No.7 25 頁」,「1997 年 6 月 1 日」,「松崎寿広(前澤給装工業株式会社)著」,「日本工業出版株式会社発行」

図 2 複式逆止弁の構造



第 4 図

出典：「逆流防止装置(減圧式逆流防止器・複式逆止弁 DK 3)」,「建築設備と配管工事 VOL.35 No.7 25 頁」,「1997 年 6 月 1 日」,「松崎寿広(前澤給装工業株式会社)著」,「日本工業出版株式会社発行」

【出典 / 参考資料】

「建築設備と配管工事 VOL.35 No.7 24 - 26 頁」,「1997 年 6 月 1 日」,「松崎寿広(前澤給装工業株式会社)著」,「日本工業出版株式会社発行」

【技術分類】 1 - 2 - 3 バルブの機能向上 / 機能の拡大 / 流れの方向を制御（逆流を防ぐ）

【 F I 】 F16K24/00@E

【技術名称】 1 - 2 - 3 - 5 逆流防止器

【適用分野】 水道・ガス設備

【技術内容】

給水設備では水道直結方式の拡大や水道直結ポンプ直送方式の検討がされている。

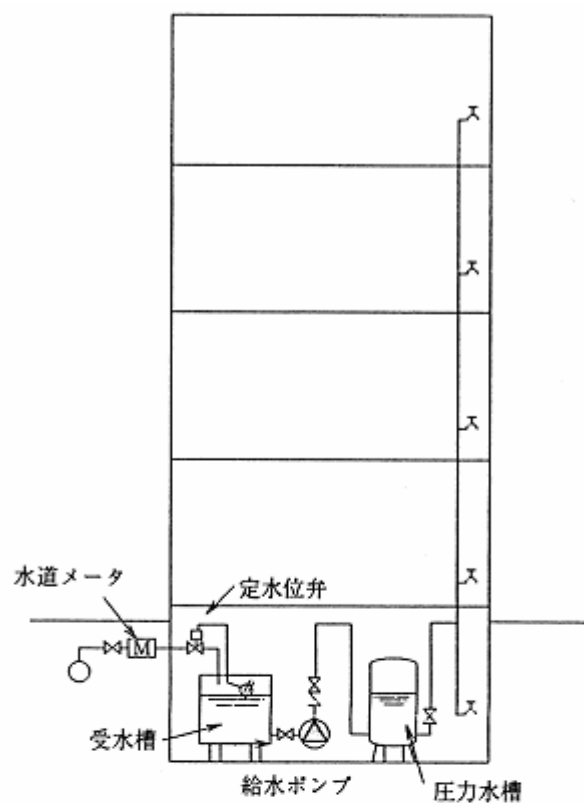
水道直結方式以外では受水槽を設置するが、規定容量以下の受水槽以降の給水設備では水槽の清掃や点検、水質検査などの義務付けがなく非衛生な状態が多く、直結給水の拡大が計られている。直結給水では、逆流を防ぐため水道メーターの下流部に逆流防止装置を設ける都市もある。水道直結方式が適用できない場合には高置水槽方式が多く適用されるが、次第に圧力タンク方式やポンプ直送方式が普及している。圧力タンク方式には図 1 に示す給水がタンク内を通過する方式と、バイパスする方式があり、ポンプ直送方式の採用が増えている。各種給水方式の比較を表 1 に示す。

給水の汚染の原因には、水槽へのごみの侵入、断水時などの給水管内の負圧による汚水などの給水管への吸引（逆サイホン現象）、給水管と他の用途の配管とを接続するクロスコネクションによる給水以外の水の給水管への逆流、等がある。逆サイホン作用によって生じる逆流を防止するには、水栓などの吐出口と衛生器具などの水受け容器のあふれ縁との間に十分な高さの吐出口空間を確保するのが最も有効であるが、給水管内が負圧になろうとするとときに給水管内に大気圧を導入するバキュームブレーカーを設置する方法がある。大気式バキュームブレーカーを図 2 に、圧力式バキュームブレーカーを図 3 に示す。

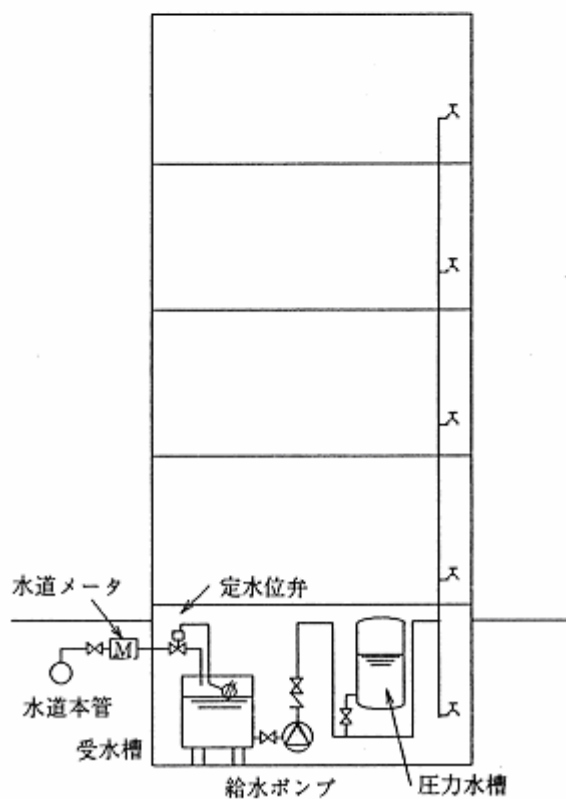
逆圧による建物からの逆流を防止して水道水の汚染を守ろうとする逆流防止器は、図 4 に示す構造の減圧逆流防止器である。米国の衛生工学会の規格にある主な逆流防止器の種類と用途を表 2 に示す。

【図】

図 1 圧力タンク方式



(a) 圧力タンク通過式



(b) 圧力タンクバイパス式

第2図 圧力タンク方式

出典：「給水方式と逆流防止対策の最近の動向」、「建築設備と配管工事 VOL.32 No.1 57 頁」、
「1994 年 1 月 1 日」、「前島健（株式会社森村設計）著」、「日本工業出版株式会社発行」

表 1 各種給水方式の比較

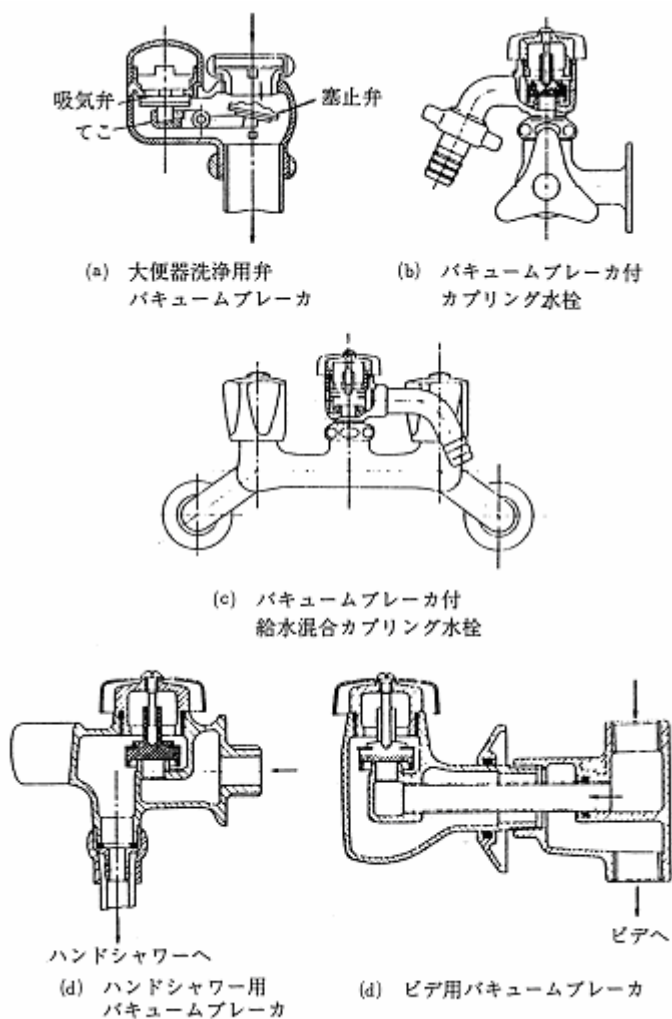
第1表 各種給水方式の比較

	水道直結方式	高置水槽方式	圧力水槽方式	ポンプ直送方式
開放水槽からのごみ等の浸入による水質汚染の可能性	1	3	2 (受水槽がある場合)	2 (受水槽がある場合)
逆流発生の可能性	2	1	3	4
給水圧力の変動	水道本管の圧力に応じて変動する	ほとんど一定	出口側に減圧弁を設けない限り、変動大	ほとんど一定
断水時の給水	不 能	受水槽と高置水槽に残っている	受水槽に残っている水が利用可能	同 左
停電時の給水	関係なし	高置水槽に残っている水が利用可能。 エンジン掛けにするか発電機回路に入れば可能	エンジン掛けにするか発電機回路に入れば可能	
消費電力	な し	1*	3	2
設備費	1	2	3	4

*：高置水槽の架設台に要する費用は除く。

出典：「給水方式と逆流防止対策の最近の動向」、「建築設備と配管工事 VOL.32 No.1 60 頁」
「1994 年 1 月 1 日」、「前島健（株式会社森村設計）著」、「日本工業出版株式会社発行」

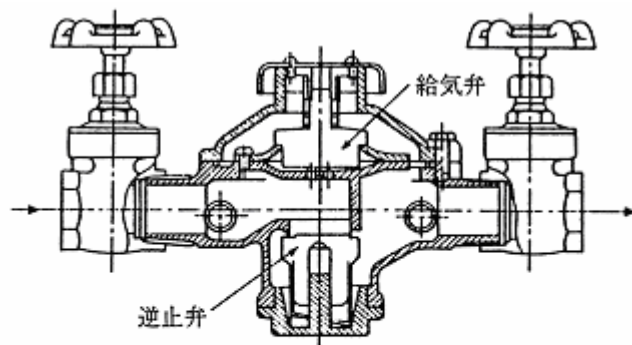
図 2 大気式バキュームブレーカー



第12図 大気圧式バキュームブレーカ

出典：「給水方式と逆流防止対策の最近の動向」、「建築設備と配管工事 VOL.32 No.1 61 頁」
「1994 年 1 月 1 日」、「前島健（株式会社森村設計）著」、「日本工業出版株式会社発行」

図3 圧力式バキュームブレーカー

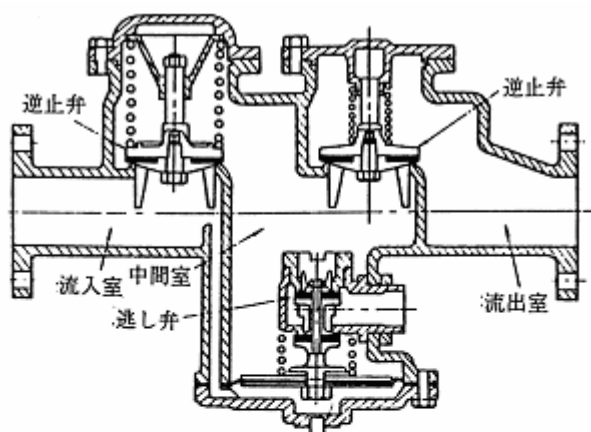


作用の説明：通水時には、水が、吸気弁を押し上げ、逆止弁を押し下げて流れている。一次側の給水管内の圧力が負圧に近くなると、逆止弁が閉じ、吸気弁が開いて、逆止弁の二次側を大気圧に保ち、逆流を防止する。

第13図 圧力式バキュームブレーカー

出典：「給水方式と逆流防止対策の最近の動向」、「建築設備と配管工事 VOL.32 No.1 62 頁」
「1994 年 1 月 1 日」、「前島健（株式会社森村設計）著」、「日本工業出版株式会社発行」

図4 減圧逆流防止器



[注] 流入室・中間室・流出室の3室には機能をテストするコックがそれぞれ設けられている。

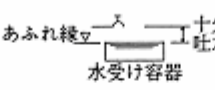
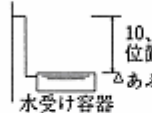
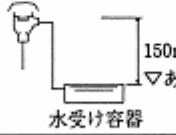
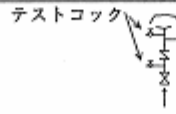
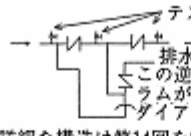
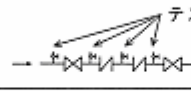
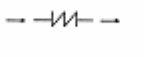
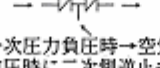
作動の説明：通水時には、水が、2つの逆止弁を押し上げて流れており、逃し弁は閉じている。一次側の給水管内が負圧になったり、二次側から逆圧がかかると、二次側の逆止弁が閉じて逆流を防止する。万一、この逆止弁にごみなどが噛んで完全に閉まらない場合には、中間室内の圧力が一次側の圧力よりも大きくなるから、逃がし弁が開いて中間室を大気圧に保つ。

第14図 減圧逆流防止器

出典：「給水方式と逆流防止対策の最近の動向」、「建築設備と配管工事 VOL.32 No.1 62 頁」
「1994 年 1 月 1 日」、「前島健（株式会社森村設計）著」、「日本工業出版株式会社発行」

表 2 主な逆流防止の種類と用途

第2表 米国における主な逆流防止器など

名 称	構 造	適 用 な ど
吐水口空間		・逆サイホン作用による逆流防止に最も確実
大気圧ループ		・逆サイホン作用による逆流防止に有効であるが、実際には適用しにくい。
大気圧式バキュームブレーカ		・逆サイホン作用による逆流の防止
圧力式バキュームブレーカ	 詳細な構造は第13図を参照されたい。	・逆サイホン作用による逆流の防止
減圧逆流防止器	 詳細な構造は第14図を参照されたい。	・飲料水と他の系統の配管を接合する可能性のある場合に設ける逆流防止器 ・逆サイホン作用および逆圧による逆流の防止
二重逆止弁形逆圧逆流防止器		・万一飲料水に逆流が生じても実害がないような配管（例えば、給水先がジュース・コーラなどの飲料用の配管）と接続する場合に設ける逆流防止器 ・逆圧による逆流の防止
複式逆止弁形逆流防止器		・万一飲料水に逆流が生じても実害がないような配管（例えば、給水先がジュース・コーラなどの飲料用の配管）と接続する場合に設ける逆流防止器 ・逆圧による逆流の防止
中間通気口付き逆流防止器	 一次圧力負圧時→空気導入口、兼、逆圧時に二次逆止弁に漏れがある時→漏れ水排水口	・万一飲料水に逆流が生じても実害がないような配管（例えば、給水先がジュース・コーラなどの飲料用の配管）と接続する場合に設ける逆流防止器 ・逆サイホン作用および逆圧による逆流の防止

注：逆流防止器を構成している逆止弁は、いずれもスプリングでシートを押えつけているタイプである。

出典：「給水方式と逆流防止対策の最近の動向」、「建築設備と配管工事 VOL.32 No.1 63 頁」
「1994 年 1 月 1 日」、「前島健（株式会社森村設計）著」、「日本工業出版株式会社発行」

【出典 / 参考資料】

「建築設備と配管工事 VOL.32 No.1 56 - 63 頁」、「1994 年 1 月 1 日」、「前島健（株式会社森村設計）著」、「日本工業出版株式会社発行」

【技術分類】 1 - 2 - 3 バルブの機能向上 / 機能の拡大 / 流れの方向を制御（逆流を防ぐ）

【 F I 】 F16K15/00 F16K47/02@B

【技術名称】 1 - 2 - 3 - 6 逆止弁の使用事例と流体性能

【適用分野】 一般工業分野

【技術内容】

逆止弁は、遠心式ポンプ吐出ライン、塔へのインジェクション・ライン、熱交換器・加熱機のライン、仕様の異なるラインの接続などで使用されている。

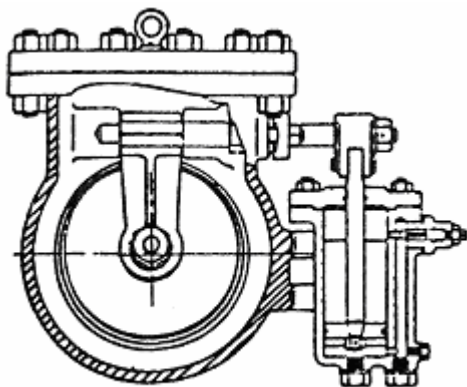
しかし、低圧・低流量のラインでは、スイング式及びチルチング式逆止弁でチャタリングを起こす場合がある。対策として、図 1 に示すスイング式逆止弁へのダッシュポット取り付け、デュアルプレート式逆止弁、図 2 に示すフェザー式逆止弁の利用がある。

逆に、大きな流量変動および脈動のある往復動式圧縮機及びポンプの吐出配管では、低負荷時に汎用のスイング式やデュアルプレート式逆止弁でチャタリングを生じる。比較的サイズが小さく衝撃音を許容する場合には、バルブサイズを接続配管より小さくし、通過流速を上げるなどの対策があるが、緩衝機構を有するコンプレッサ弁、リフト式逆止弁の採用も含め、適切な形式を選ぶ必要がある。水・海水のポンプ吐出の大口径配管で逆止弁の閉鎖時に弁体が弁座を激しく打撃するスラミングを生じる場合、最大逆流流速の小さい逆止弁を選択が重要で、弁体の全開から全閉までの移動量が小さく、逆流時に短時間で閉鎖するノズル式逆止弁が欧州系のメーカーで製作されている。

流体性能については、抵抗係数、弁体保持流速、開弁圧力、閉鎖性能のそれぞれについて記述されている。抵抗係数は実験により求められた値で、配管構成要素の基本である管を基本にして、各部品について定められている。その例を表 1 に示す。逆止弁の弁体を持ち上げ安定な位置に保つために必要な最低の流速は、流体の条件とバルブメーカーによる弁の各部寸法、弁体重量などのデータを用いて計算することができる。詳細な内部の寸法が判らない場合でも、簡略化した式を用いてチャタリングを起こさない弁体の開度を保持する最低の流速を求めることができる。差圧が小さいラインの場合、弁体が開き始める圧力を確認しなければならないが、これはメーカーの表で与えられる。配管内の流速が低下し逆止弁が閉鎖する際、一旦逆止弁で逆流が生じた後弁が閉鎖する。汎用の逆止弁は最大逆流流速に達した後、極めて短時間に流速がゼロとなる。急速な流速変化でサージが発生する場合の衝撃的な圧力変化は、最大逆流流速に比例して大きくなるので、短いストロークで早く閉まり、最大逆流流速の小さな逆止弁を採用する必要がある。

【図】

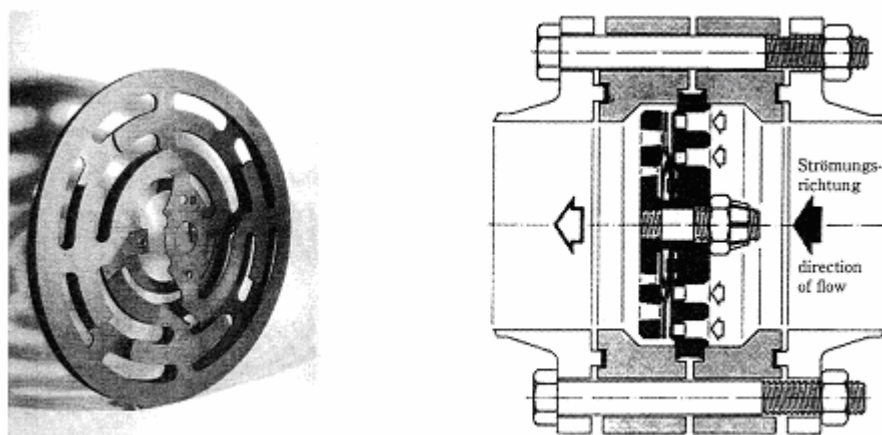
図 1 ダッシュポット付スイング式逆止弁



第55図 ダッシュポット付スイング式逆止弁

出典：「使用事例、流体性能、おわりに」, 「配管技術 VOL.47 No.2 88 頁」, 「2005 年 2 月 1 日」,
「古賀弘敏（配管設備技研）著」, 「日本工業出版株式会社発行」

図 2 フェザー式逆止弁



第56図 フェザー式逆止弁（ホルビガー社製）

出典：「使用事例、流体性能、おわりに」,「配管技術 VOL.47 No.2 90 頁」,「2005 年 2 月 1 日」,
「古賀弘敏（配管設備技研）著」,「日本工業出版株式会社発行」

表 1 バルブの抵抗係数

第1表(a) CRANE 社によるバルブの抵抗計数^[3]

バルブの形式	K1	f_T			K
		NPS50	NPS150	NPS250	
逆止弁：					
スイング式	$50f_T$	—	0.015	—	0.8
スイング式	$50f_T$	—	—	0.014	0.7
リフト式	$600f_T$	0.019	—	—	11.4
Y型リフト式	$55f_T$	0.019	—	—	1.0
チルチング式	$40f_T$	—	0.015	—	0.6
アングル型					
ストップチェック式	$200f_T$	—	0.015	—	3.0
フート弁（ボベット式）	$420f_T$	0.019	—	—	8.0
フート弁（ヒンジ式）	$75f_T$	—	0.015	—	1.1
その他のバルブ：					
仕切弁	$8f_T$		0.015		0.12
玉形弁	$340f_T$		0.015		5.10
Y型玉形弁	$55f_T$		0.015		0.83
アングル弁	$55f_T$		0.015		0.83
バタフライ弁	$45f_T$		0.015		0.68
ボール弁	$3f_T$		0.015		0.05
プラグ弁	$18f_T$		0.015		0.27
参考：					
1.5r/d 90°エルボ	$14f_T$		0.015		0.12

備考：流量を調整する玉形弁やバタフライ弁は、中間開度では抵抗係数が増加する。

出典：「使用事例、流体性能、おわりに」,「配管技術 VOL.47 No.2 90 頁」,「2005 年 2 月 1 日」,
「古賀弘敏（配管設備技研）著」,「日本工業出版株式会社発行」

【出典 / 参考資料】

「配管技術 VOL.47 No.2 87 - 94 頁」,「2005 年 2 月 1 日」,「古賀弘敏（配管設備技研）著」,
「日本工業出版株式会社発行」

【技術分類】 1 - 2 - 3 バルブの機能向上 / 機能の拡大 / 流れの方向を制御（逆流を防ぐ）

【 F 1 】 F16K15/18@A F16K27/02 F16K47/02@H

【技術名称】 1 - 2 - 3 - 7 電磁式逆止弁

【技術分類】 水道・ガス設備

【技術内容】

直結給水用に適用する逆流防止装置および制御システムについて記述する。

（１）低損失形電磁式逆止弁

圧力損失が小さく、さらに複式並みの逆止能力を持った電磁式逆止弁の弁体の構造決定のため、有限要素法による流れ解析を行った。図 1 に流れ解析を示す。

（２）可逆流向検知装置（差動トランス形フローセンサー）

管内に磁性体を内蔵した可動子を置き、管外面に一次、二次コイルを配置した検出装置でその構造図を図 2 に示す。

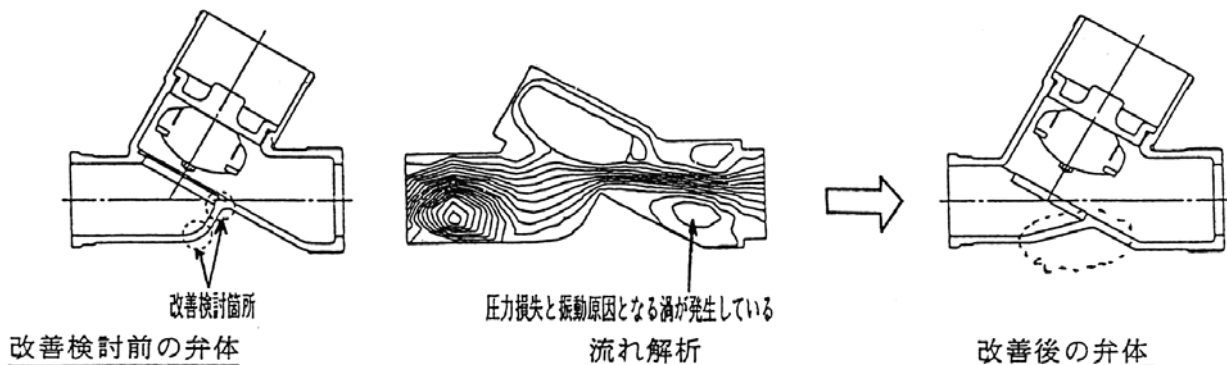
（３）機器組合せテスト

図 3 に示すフロー図の試験装置にて通水テストを行い、開発機器の評価をしている。

実用化に向けては信頼性、耐久性、維持管理面の評価等システムとして、フィールドにて検証し改良を加える必要がある。

【図】

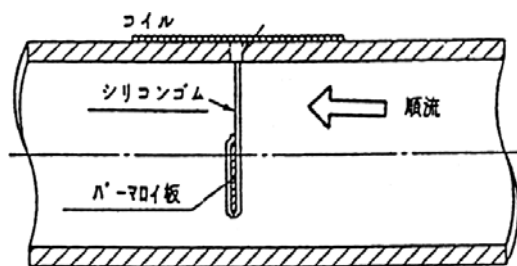
図 1 流れ解析



図一 1 流れ解析による弁体の改善

出典：「電磁式逆止弁等の共同開発」、「第 51 回全国水道研究発表会講演集 424 頁」、「2000 年 4 月 27 日」、「木村和正、越川敏（東洋電機製造株式会社） 河西武志、重野啓司（株式会社日邦バルブ） 長倉祐之（日本水道協会）著」、「社団法人 日本水道協会発行」

図 2 検知装置の構造図

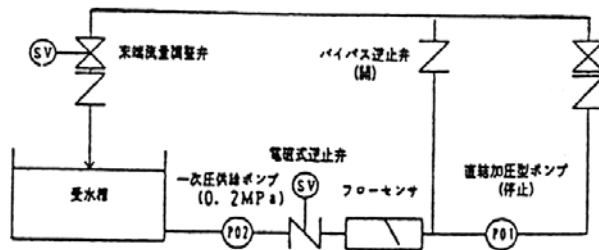


図一 3 検知装置の構造図

出典：「電磁式逆止弁等の共同開発」、「第 51 回全国水道研究発表会講演集 425 頁」、「2000 年 4 月 27 日」、「木村和正、越川敏（東洋電機製造株式会社） 河西武志、重野啓司（株式会社日邦バルブ）」

ルブ)、長倉祐之(日本水道協会)著、**「社団法人 日本水道協会発行」**

図 3 組合せ試験フロー



図ー 5 組合せ試験フロー

出典：「電磁式逆止弁等の共同開発」**「第 51 回全国水道研究発表会講演集 425 頁」**、「2000 年 4 月 27 日」**「木村和正、越川敏(東洋電機製造株式会社) 河西武志、重野啓司(株式会社日邦バルブ) 長倉祐之(日本水道協会) 著、**「社団法人 日本水道協会発行」****

【出典 / 参考資料】

「第 51 回全国水道研究発表会講演集 424 - 425 頁」**「2000 年 4 月 27 日」**、「木村和正、越川敏(東洋電機製造株式会社) 河西武志、重野啓司(株式会社日邦バルブ) 長倉祐之(日本水道協会) 著、**「社団法人 日本水道協会発行」**

【技術分類】 1 - 2 - 3 バルブの機能向上 / 機能の拡大 / 流れの方向を制御 (逆流を防ぐ)

【 F 1 】 F16K15/06 F16K31/18@C

【技術名称】 1 - 2 - 3 - 8 配水池流入管専用の新型逆流防止弁

【技術分類】 水道・ガス設備

【技術内容】

配水池において、緊急時における貯水確保のため、流入管には、図 1 に示す方法 A、B、C などがある。これらには夫々に欠点があり、その解決のための、図 2 に示すフロート式逆流防止弁について記述する。本弁は、図 1 に示す配水池の流入管端部に設置するものである。

本弁の性能を評価するために、図 3 に示すモデルを作成し、水理実験を行っている。漏れ測定結果を表 1 に示す。実験結果により、本フロート式逆流防止弁は、衝撃無・ウォーターハンマレスで、緊急時、流入管破損による貯水の逆流を防止出来る。フロートの形状はリング付の中空円柱状が最適で、比重は水より僅かに重い $1.05 \sim 1.01 \text{g/cm}^3$ が最適である。また、ノーパッキンのオールステンレス製で、ばねやヒンジやスライド機構を一切採用しないシンプルな構造なので、使用中のメンテナンスの必要はなく、低コストが可能である。

【図】

図 1 配水池流入管側における逆流防止方法

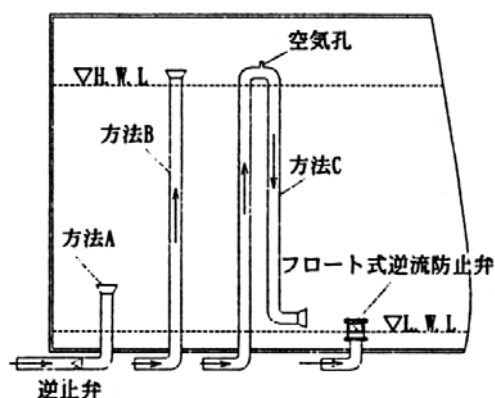


図 1 配水池流入管側における逆流防止方法

出典：「配水池流入管専用の新型逆流防止弁及びその性能の評価」、「第 55 回全国水道研究発表会講演集 378 頁」、「2004 年 5 月 10 日」、「後藤道雄、河村春彦（株式会社ベルテクノ技研）著」、「社団法人 日本水道協会発行」

図 2 フロート式逆流防止弁

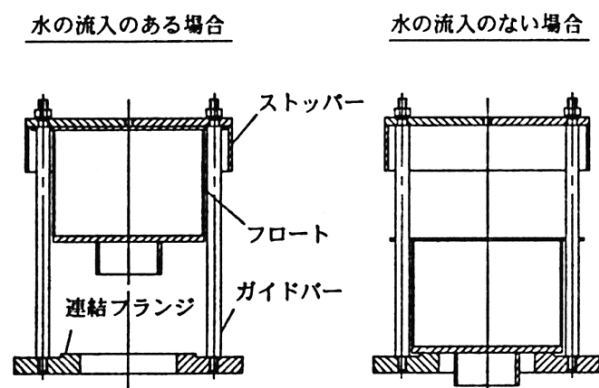


図 2 フロート式逆流防止弁の作動状況

出典：「配水池流入管専用の新型逆流防止弁及びその性能の評価」,「第55回全国水道研究発表会講演集 378頁」,「2004年5月10日」,「後藤道雄、河村春彦(株式会社ベルテクノ技研)著」,「社団法人 日本水道協会発行」

図3 モデルの寸法及び原理図

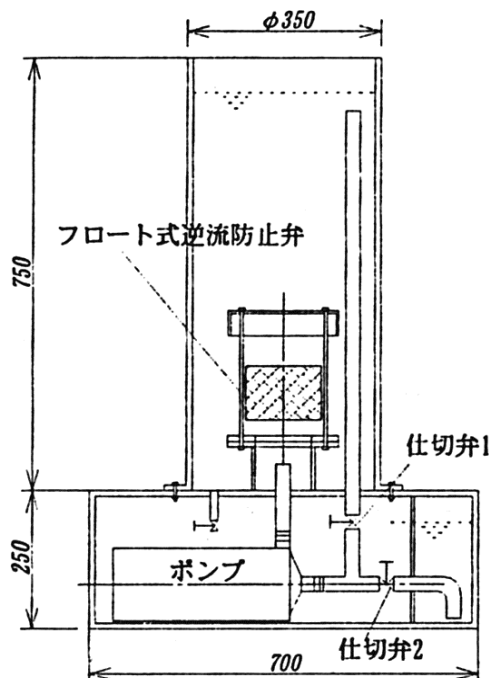


図3 モデルの寸法及び原理図

出典：「配水池流入管専用の新型逆流防止弁及びその性能の評価」,「第55回全国水道研究発表会講演集 379頁」,「2004年5月10日」,「後藤道雄、河村春彦(株式会社ベルテクノ技研)著」,「社団法人 日本水道協会発行」

表1 漏れ速度テスト結果

表2 漏れ速度テスト結果

弁口径			100A
タッチ面	止水方式		メタルタッチ
	加工方法		旋盤
	加工精度		▽▽▽
水槽	直径	c m	35
	水深	c m	70
測定値	時間数	h	12
	低下幅	c m	2.7
漏れ速度		ℓ/h	0.22
		Day/m³	189

出典：「配水池流入管専用の新型逆流防止弁及びその性能の評価」,「第55回全国水道研究発表会講演集 379頁」,「2004年5月10日」,「後藤道雄、河村春彦(株式会社ベルテクノ技研)著」,「社団法人 日本水道協会発行」

【出典／参考資料】

「第55回全国水道研究発表会講演集 378 - 379頁」,「2004年5月10日」,「後藤道雄、河村春彦(株式会社ベルテクノ技研)著」,「社団法人 日本水道協会発行」