

逆流防止排気弁付き消火栓の開発

○小谷 久人（清水合金製作所） 若林 圭一（清水合金製作所）

1. はじめに

空気弁付消火栓は主に水道用の配水管路に使用され、水道用地下式消火栓と空気弁を一体化したものであり、消火栓を開けた時の空気の噴出を防止したり、空気溜まりによって生じる管路内の錆の発生を抑える目的で使用される。

従来より、管路内部に空気が溜まることを防止するために、管路内の空気を外部に排出する空気弁が広く用いられている。空気弁は通常、管路内の多量の空気を急速排気または急速吸気したり、充水後に水の流出を防いだり、内部に溜まった空気を圧力下で自動的に少量ずつ排気する機能を有しているが、この機能のうち、実際の設置現場においては溜まった空気の圧力下排気機能のみを有していれば十分な場合がある。この場合、圧力下排気機能のみを有する簡易的な排気弁と呼ばれる空気弁が用いられる。この排気弁を消火栓と一体化させ、排気弁に逆流防止機能を持たせたものが本研究で紹介する逆流防止排気弁付き消火栓である。（図 1 参照）

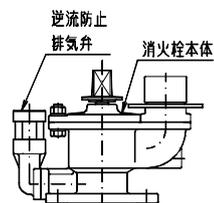


図 1 外観

2. 開発の背景

排気弁付き消火栓を使用する場合、通常地下の弁室内に設置される。この場合、弁室内に浸入した雨水や地下水等によって水没することがあり、弁室内の水が管路に逆流する危険がある。従来の排気弁にも逆流防止機能を備えたものがあり、弁室内が水没した状態で管路内が負圧になった際には、フロート弁体が下降して、このフロート弁体部の底面が排気弁弁箱下部に設けられたパッキンによってシールされ、水の逆流を防ぐようになっていた。

しかしながら、管路内が微小な負圧状態になり、小空気孔から極少量ずつ水が吸引された場合、フロート弁体が浮いた状態のままでも逆流を防止できなくなることがあった。

この課題を解決するために、いかなる圧力下でも確実に逆流防止できる排気弁付き消火栓の開発をおこなったので報告する。

3. 開発品の特徴

逆流防止排気弁には、空気だまり①及び②を設けている。

図 2 に通常時の圧力下排気機能の循環サイクルを示す。

図 3 には水没、本管負圧時の逆流防止の機構を示す。

3.1 空気だまり①の効果

排気弁キャップ内に空気だまりと排気弁弁箱上面の中央部に突出部を設け、逆流時に空気を優先的に取り込み水位を下げる機構である。これによりフロート弁体が下降し、パッキンをシールすることで排気弁内及び管路内への逆流を防止する。

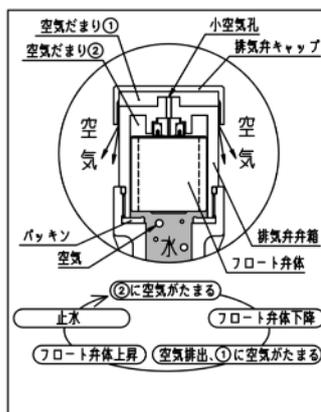


図 2 循環サイクル

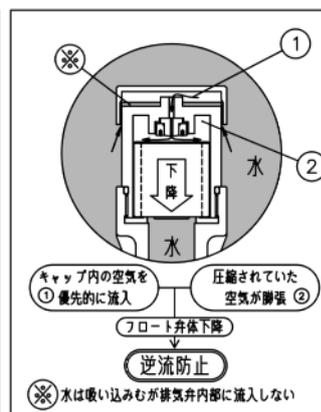


図 3 逆流防止の機構

逆流防止排気弁付き消火栓の開発

3.2 空気だまり②の効果

排気弁弁箱内上部に空気だまりを設け、通常時は水圧によって圧縮された空気を溜めておく。負圧時には圧縮されていた空気が膨張し水位を下げる機構で、空気だまり①と同様に管路内への逆流を防止する。

4. 評価試験方法

4.1 供試品

開発品：呼び径 75 逆流防止排気弁付き消火栓

4.2 試験項目及び試験方法

試験項目及び試験方法を以下に示す。

a) 圧力下排気試験

図 4 に示す試験装置に供試品を水没させた状態で取り付け、水圧がかかった圧力下で圧縮空気を少量ずつ連続圧入して、小空気孔からの排気状態を確認する。水圧は 0.75MPa 及び 10kPa とする。

b) 負圧吸い込み試験

圧力下排気試験につづいて、下記条件で管路内が負圧になったとき、水没した排気弁から管路内部への水の吸い込み（逆流）の有無を確認する。

条件 1 水圧 0.75MPa から -54kPa（JIS S 3200-5）の負圧状態になるとき（図 4 の枠線 A 内）

条件 2 水圧 0.75MPa から -10kPa（微小な負圧）の負圧状態になるとき

（図 4 の枠線 B 内に示す H 寸法を約 1.0m とする。）

条件 3 水圧 10kPa（微小な正圧）から -10kPa（微小な負圧）の負圧状態になるとき

（図 4 の枠線 B 内に示す H 寸法を約 1.0m とする。）

条件 4 水圧 10kPa（微小な正圧）から -5kPa（微小な負圧）の負圧状態になるとき

（図 4 の枠線 B 内に示す H 寸法を約 0.5m とする。）

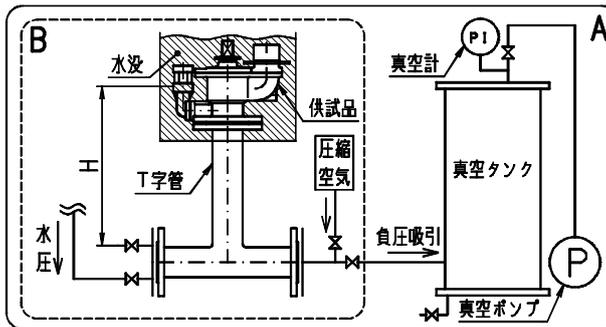


図 4 性能試験装置

5. 試験結果

試験結果を表 1 に示す。

表 1 試験結果

試験条件		a) 圧力下排気試験	b) 負圧吸い込み試験
1	0.75MPa → -54kPa	円滑に排気	吸い込み 無し
2	0.75MPa → -10kPa	円滑に排気	吸い込み 無し
3	10kPa → -10kPa	円滑に排気	吸い込み 無し
4	10kPa → -5kPa	円滑に排気	吸い込み 無し

表に示されるように、全ての試験条件の圧力下排気及び負圧吸い込み試験で合格となり、逆流防止排気弁としての性能を有することが確認できた。

6. 考察及びまとめ

本研究では、課題となっていた微小な負圧下における微少な逆流を防止できることが確認できた。条件 3 及び 4 の微小な正圧からでも逆流防止でき、空気だまり②の補助的な役割と空気だまり①は逆流防止において重要な役割があることを確認できた。

本研究を行うにあたり、ご指導、助言を頂いた泉佐野市上下水道局殿に感謝の意を表する。