

簡易分解式急速空気弁の開発

若林圭一（清水合金製作所）

1. はじめに

水道用空気弁は、管路内に空気の滞留が予測される箇所に設置して管内の排気を自動的に行ったり、管内に負圧が発生した場合に自動的に空気を吸引して負圧破壊を防ぐ機能を持った自力式の自動弁である。しかし、排気による水の移動に伴って錆などの異物が弁内に溜まることがあり、圧力下排気を行う小空気孔に異物が詰まり十分な排気が行われなくなることがある。極端な場合には、フロート弁体の動きが悪くなり吸排気の正常な機能が失われることがあるため定期的な点検やメンテナンスが必要である。

しかし JWWA B 137 水道用急速空気弁などは、点検や分解メンテナンスを行う場合、専門的な知識や熟練それに相応の時間が必要であった。このような状況を解消するため JWWA B 137 水道用急速空気弁と同等の性能を持ち、簡単に作動確認を行ったり、異常時には簡単に分解メンテナンスが行える急速空気弁を開発した。本研究では、この開発品の簡易分解性及び空気弁としての基本的な性能について評価を行ったので報告する。

2. 開発品の構造と機能

2.1 構造

従来品は弁箱にふたをボルトにて固定していたが、本開発品（図 1 参照）は、弁箱、固定蓋、着脱蓋で構成され、着脱蓋のアーム係合片と固定蓋の切欠との位置を合わせ、固定蓋の嵌合孔に着脱蓋を通過させ、60° 回転させると、弁箱・固定蓋・ロックピンにより着脱蓋が固定保持される仕組みで、着脱蓋の取付け取外しが容易に行える構造となっている。

2.2 機能

JWWA B 137 水道用急速空気弁と同等の機能に加えて簡単に分解・組立することが可能である。またボール弁に全閉時弁内残圧開放機能を付加し簡易的に空気弁の作動確認を行ったり、安全機能として水圧負荷状態では分解できない構造を有する。

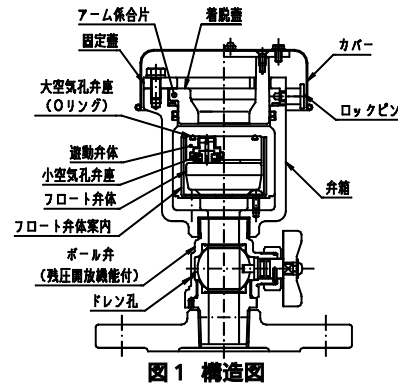


図 1 構造図

3. 評価試験方法

3.1 供試品

開発品：呼び径 25 簡易分解式急速空気弁 ボール弁付
従来品：呼び径 25 JWWA B 137 水道用急速空気弁 ボール弁付

3.2 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。

簡易点検機能試験（開発品のみ）

図 2 に示す試験装置に供試品を取り付け、0.75MPa の水圧を加えた状態で圧縮空気を管内に注入したのち、ボール弁を閉じドレン孔からの排出状況を確認する。小空気孔が閉塞している状態（有）と、していない状態（無）2 種類の試験を行い確認する。

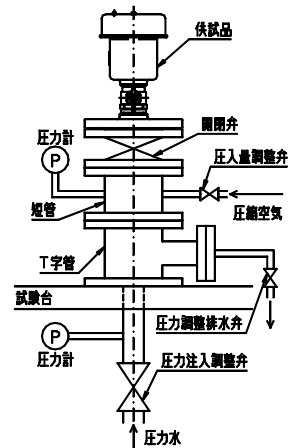


図 2 性能試験装置 (JWWA B 137 より)

簡易分解式急速空気弁の開発

安全性試験（開発品のみ）

図2に示す試験装置に供試品を取り付け、0.75MPaの水圧を加えた状態でロックピンを解除しても分解できないことを確認する。

簡易分解性試験

図2に示す試験装置に供試品を取り付け、0.75MPaの水圧を加えた状態で分解時間を測定する。

圧力下排気試験

図2に示す試験装置に供試品を取り付け、0.75MPaの水圧を加えた状態で圧縮空気を少量ずつ連続圧入して、小空気孔からの空気の排気状態を確認する。

多量排気試験

図3に示す試験装置を用いて、JWWA B 137に規定する多量排気試験を行う。空気弁差圧

5kPaにおける多量排気量が $1.3\text{m}^3/\text{min}$ 以上で、かつ差圧が10kPaに達するまで、遊動弁体及びフロート弁体が排気によって吸い上げられ大空気孔を閉塞しないことを確認する。

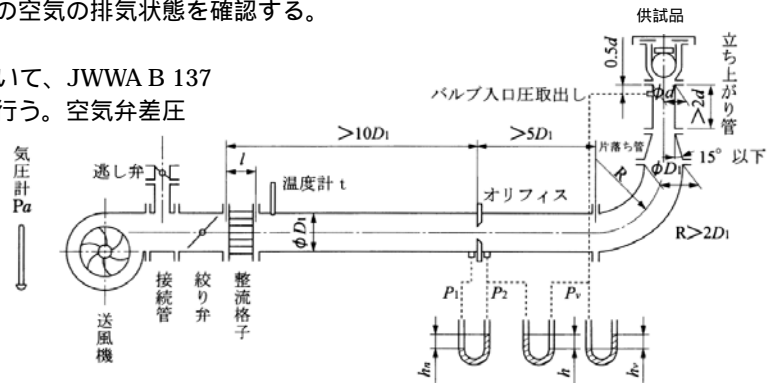


図3 多量排気試験装置（JWWA B 137 附属書1より）

4. 試験結果

試験結果を表1に示す。

表1 試験結果

項目	条件	開発品	従来品
簡易点検機能試験	水圧 0.75MPa 小空気孔閉塞無	水が排出	
	水圧 0.75MPa 小空気孔閉塞有	空気が排出	
安全性試験	水圧 0.75MPa	分解不可	
簡易分解性試験	水圧 0.75MPa	分解時間 約 15 秒	分解時間 約 180 秒
圧力下排気試験	水圧 0.75MPa	小空気孔から円滑に排気	小空気孔から円滑に排気
多量排気試験	差圧 5kPa で $1.3\text{m}^3/\text{min}$ 以上	$1.90\text{m}^3/\text{min}$	$1.95\text{m}^3/\text{min}$
	差圧 10kPa まで閉塞しないこと	閉塞しない	閉塞しない

小空気孔が正常状態では水が排出され、小空気孔が閉塞した異常状態では弁内に溜まった空気が排出した。

着脱蓋が水圧により押し上げられ、固定蓋下部に設けた圧力下での分解防止用の突起により回動が阻止され、分解できないことが確認できた。

分解時間はおよそ 15 秒で、不具合等は見られなかった。従来品は約 180 秒で、ふた固定ボルトを均等に緩めて残圧を開放しながら行うなどの要領が必要であった。

小空気孔から円滑に排気され、作動は良好であり規格を満足することが確認できた。

排気量の規格値を満足し、規定の差圧に達しても大空気孔を閉塞しないことが確認できた。

5. おわりに

本開発品は JWWA B 137 水道用急速空気弁の性能を満足し、分解時の安全性・簡易性やその作動確認の簡便性などの維持管理性を有することが確認できた。今後も引き続き研究を行い、総合的な性能面のさらなる向上を図りたい。