

工業プロセス用調節弁—試験及び検査

Industrial-process control valves— Inspection and routine testing

1. **適用範囲** この規格は、呼び圧力 63K 又は PN100（クラス 600）以下の工業プロセス用調節弁⁽¹⁾（以下、調節弁という。）の試験及び検査について規定する。

注(1) 工業プロセスに使用することを目的とし、外部からの信号を受け、操作器によって本体部内の閉止部品の位置を変えることができるバルブ。

備考1. この規格の引用規格を、次に示す。

JIS B 0100 バルブ用語

2. この規格の対応国際規格を、次に示す。

IEC 534-4 : 1982 Industrial-process control valves. Part 4 : Inspection and routine testing

IEC 534-4 : 1986 Amendment No.1

3. この規格の中で { } を付けて示してある単位及び数値は、従来単位によるものであって、参考として併記したものである。

2. **用語の定義** この規格で用いる主な用語の定義は、**JIS B 0100** によるほか、次による。

(1) **本体部** 調節弁の内部を流れる流体の流量を変える機構をもつ圧力容器部。

(2) **閉止部品** 調節弁の内部にあって直接流体を遮断する部品。通常、プラグ又はディスクと呼ばれている。

(3) **操作器** 調節弁の閉止部品を信号に応じて制御する装置又は機構。

(4) **フランジの定格圧力** フランジの呼び圧力に用いられる数値に圧力の単位を付けて表される圧力。

備考1. K 系の呼び圧力に用いる数値は、従来単位の kgf/cm^2 を基本としている。したがって、SI 単位の Pa を用いる場合は、次の換算式によって換算して表す。

$$1\text{kgf/cm}^2 = 9.806\,65 \times 10^4 \text{Pa}$$

例 呼び圧力 10K のフランジの定格圧力は、0.98MPa である。

2. PN 系の呼び圧力に用いる数値は、bar を基本としている。したがって、SI 単位の Pa を用いる場合は、次の換算式によって換算して表す。

$$1\text{bar} = 10^5 \text{Pa}$$

例 呼び圧力 PN20 のフランジの定格圧力は、2MPa である。

3. クラス系の呼び圧力に用いる数値は、 1bf/in^2 を基本としている。したがって、SI 単位の Pa を用いる場合は、次の換算式によって換算して表す。

$$1\text{ lbf/in}^2 = 6.894\,76 \times 10^3 \text{ Pa}$$

例 呼び圧力クラス 125 のフランジの定格圧力は、0.86MPa である。

- (5) **代表試験** 同一設計ごとに最低 1 個について行う試験。
- (6) **附属品** ポジショナ、フィルタ付減圧弁、ブースタリレー、ロックアップバルブ、リミットスイッチ、電磁弁など、本体部又は操作器に取り付けられる機器。
- (7) **バルブシステム** 操作器を閉止部品に接続し、閉止部品の位置決めを行うため、ふたを通して延長した部品。
- 備考** 回転形調節弁では、バルブシャフトという。
なお、操作器では、アクチュエータシステムという。
- (8) **定格トラベル** 閉止部品の閉止位置から所定の全開位置までの移動量。
- (9) **定格弁容量** 与えられた条件下で、所定の全開位置において調節弁を通過する流体の流量。

3. **検査項目** 調節弁の検査項目は、次のとおりとする。

- (1) 材料検査
- (2) 圧力検査
 - (a) 組立前本体耐圧検査
 - (b) 完成品本体耐圧検査
 - (c) 弁座漏れ検査
- (3) 性能検査
- (4) 仕様検査
- (5) その他の検査

4. **材料検査** 調節弁の本体部を構成する部品の主材料の機械的性質及び化学成分は、購入者の仕様書に示されている材料規格の規定に合格しなければならない。ただし、規格に定められていない材料については、受渡当事者間の協定による。

5. 圧力検査

5.1 **一般** 調節弁の本体部の圧力検査は、次による。

- (1) ボルト及びナットに加える締付けトルク並びにプレスを用いる場合の締付け力は、圧力検査を行うのに適切な値とする。
- (2) 本体耐圧検査が終了するまでは、塗装したり、又は漏れをふさいでしまうような材料のコーティングを施してはならない。ただし、内部ライニング及び非圧力シール性の化学的防食処理は、行ってもよい。
- (3) 圧力検査に使用する試験流体は、常温（5～40℃）の水（腐食抑制剤が入ってもよい。）又は気体（空気又は窒素ガス）とする。
- (4) 試験に用いる圧力計は、指示形又は記録形のいずれでもよい。圧力計の最大目盛は、実際の試験圧力の 1.25～4 倍とするが、2 倍程度であることが望ましい。

また、圧力計は、適切に校正管理が行われていなければならない。

5.2 組立前本体耐圧検査

5.2.1 試験方法 接続端部を密閉し、最高許容圧力の 1.5 倍を下回らない水压を加え、表 1 に示す時間保持し、水漏れなどの異常の有無を調べる。この場合、本体内部に残留空気がないようにする。

表 1 本体耐圧試験時間

		単位 s
呼び径		試験時間
50 以下		15
65 以上	200 以下	60
250 以上		180

備考 表 1 の値は、試験圧力が規定の圧力に上昇してからの試験時間の最小値を示す。

5.2.2 試験結果の判定 本体部の表面、その他からの水漏れ、にじみなどがあってはならない。

5.3 完成品本体耐圧検査^(?)

注^(?) ベローズシールなど本体内部部品に悪影響を及ぼすおそれがある調節弁の試験方法については、受渡当事者間の協定による。

5.3.1 試験方法 試験方法は、次のいずれかによる。

(1) 本体部の耐圧試験及びシール部などからの漏れ試験を兼ねる場合 (この場合、5.2 の検査は省略してもよい。) 接続端部を密閉し、最高許容圧力の 1.5 倍を下回らない水压を加え、表 1 に示す時間保持し、水漏れなどの異常の有無を調べる。この場合、本体内部に残留空気がないようにする。

なお、試験中の閉止部品は、開の位置とする。

また、危険がない限り、水の代わりに気体を用いてもよい。

(2) シール部などからの漏れ試験を行う場合 組立前本体耐圧検査に合格したもので、シール部などからの漏れを調べる場合は、接続端部を密閉し、使用圧力の 1.25 倍を下回らない水压、又はフランジの定格圧力^(?)の 1.25 倍を下回らない水压のいずれか高い方の圧力を加え、表 1 に示す時間保持し、水漏れの有無を調べる。

なお、試験中の閉止部品は、開の位置とする。

また、水の代わりに気体を用いてもよい。この場合の試験圧力は、使用圧力の 1.25 倍を下回らない圧力で、かつ、0.6MPa {6.12kgf/cm²} を下回らない圧力とする。

注^(?) フランジレスの場合は、本体部の定格圧力と読み替える。

(3) 小口径の試験を行う場合 呼び圧力 10K 又は PN20 (クラス 150/125) 以下で、呼び径 50 以下の場合、0.6MPa {6.12kgf/cm²} を下回らない気体圧力によって試験してもよい。ただし、この場合は、形式別、呼び径別及び呼び圧力別に 5.2 又は 5.3.1(1)による本体耐圧検査の代表試験を実施し、異常がないことを確認しておく。

5.3.2 試験結果の判定 本体部の表面、その他からの漏れ、にじみなどがあってはならない。ただし、グランド部から少量の漏れがあった場合は、受渡当事者間の協定によって判定する。

5.4 弁座漏れ検査

5.4.1 一般 弁座漏れ検査は、次による。

(1) 試験流体は、水又は気体とする。

(2) 操作器を指定された運転条件に合うように調整し、空気圧、ばね荷重、その他の方法によって閉止部品を閉の位置とし、さらに、必要な閉止推力又は回転力を与えて調節弁の入口側に試験圧力を加えた後、出口側からの漏れ量を調べる。

(3) 試験方法は、次のいずれかによる^(*)。

(a) 試験方法 1 試験圧力は、0.3MPa {3.06kgf/cm²} ~0.4MPa {4.08kgf/cm²} とする。

(b) 試験方法 2 試験圧力は、購入者の仕様書に示されている最大差圧とする。

注^(*) 操作器の能力又は検査設備の制約によって、上記の試験圧力が適用できない場合は、受渡当事者間の協定による試験圧力を用いてもよい。

(4) 漏れ量の測定は、漏れが一定になったときに測定する。

5.4.2 漏れ量の等級、最大漏れ量及び試験結果の判定 漏れ量の等級及び最大漏れ量を表 2 に示す。試験結果の判定は、表 2 による最大漏れ量を超えてはならない。ただし、表 2 以外の事項については、受渡当事者間の協定による。

表 2 弁座漏れ量の等級及び最大漏れ量

漏れ量の等級	試験流体	試験方法	最大漏れ量
I	受渡当事者間の協定による。		
II	L 又は G	1	$5 \times 10^{-3} \times \text{定格弁容量}$
III	L 又は G	1	$10^{-3} \times \text{定格弁容量}$
IV	L	1 又は 2	$10^{-4} \times \text{定格弁容量}$
	G	1	
IV-S1	L	1 又は 2	$5 \times 10^{-6} \times \text{定格弁容量}$
	G	1	
IV-S2	G	1	$2 \times 10^{-1} \times \Delta P^* \times D$ l/h $(2 \times 10^{-2} \times \Delta P^{**} \times D)$
V	L	2	$1.8 \times 10^{-4} \times \Delta P^* \times D$ l/h $(1.8 \times 10^{-5} \times \Delta P^{**} \times D)$
VI	G	1	$3 \times \Delta P^* \times \text{表 3 に規定する漏れ係数}$ ml/min $(0.3 \times \Delta P^{**} \times \text{表 3 に規定する漏れ係数})$ なお、漏れ係数を用いない場合は、表 3 に示される 1 分間当たりの気泡の数を最大漏れ量とする。

備考1. ΔP^* は MPa, ΔP^{**} は bar による差圧を示す。1bar=10⁻¹MPa

2. D は、弁座径 (mm) を示す。

3. 圧縮性流体の体積流量については、絶対圧力 0.101 3MPa, 温度 273K 又は 288.5K のいずれかの標準状態のものとする。

4. 漏れ量の等級 I は、最大漏れ量が、漏れ量の等級 II を超える調節弁に適用する。

5. 漏れ量の等級 VI は、ソフトシート弁座をもつ調節弁に適用する。

6. 試験流体の L は水, G は気体を示す。

表 3 漏れ量の等級 VI に適用する漏れ係数及び漏れ量

弁座径 (mm)	漏れ係数	漏れ量 (1 分間当たりの気泡の数)
25	0.15	1
40	0.30	2
50	0.45	3
65	0.60	4
80	0.90	6
100	1.70	11
150	4.00	27
200	6.75	45
250	11.1	—
300	16.0	—
350	21.6	—
400	28.4	—

- 備考1.** 気泡数の測定は、外径6mm×厚さ1mm の管を使用し、 $7\pm2\text{mm}$ の水中における1分間当たりの気泡数を漏れ量とする。使用する管端は、かえり及びまくれがなく、直角に滑らかに切っており、管の軸線は水面に対して垂直であること。
- 2.** 実際の製品の弁座径と表 3 に示された弁座径の値との差が 2mm を超える場合の漏れ係数は、漏れ量が弁座径の二乗に比例するとして修正した補間法を用いてもよい。
- 3.** 表 3 に示す弁座径の範囲以外の場合の最大漏れ量については、受渡当事者間の協定による。

5.5 その他の圧力検査 気密、逆座漏れなどの圧力検査を必要とする場合の試験方法及び試験結果の判定は、受渡当事者間の協定による。

6. 性能検査

6.1 試験項目 性能検査における試験項目は、表 4 のとおりとする。

表 4 性能検査の試験項目

試験項目	調節用	オンーオフ用
開き始め点	○	—
定格トラベル	○	○
不感帯	○	—

- 備考1.** 附属品は、組み込まれた状態で試験を行う。
- 2.** 不感帯の試験は、ヒステリシス差及び直線性の試験に置き換えることができる。

6.2 試験方法 試験方法は、次による。

- (1) 開き始め点** 駆動部への入力信号を徐々に変化させ、調節弁の全閉点から開方向にバルブステム又はバルブシャフトが動き始めたときの入力信号を測定する。
- (2) 定格トラベル** 駆動部への入力信号を徐々に変化させ、所定の弁開度 100%における基準入力信号（オンーオフ用は、全閉及び全開とするステップ入力信号）を与えたときのトラベルを測定する。

- (3) **不感帯** 定格トラベルの 25～75%内の任意の 1 点において、バルブステム又はバルブシャフトが動きだすまで入力信号を徐々に増加させ、引き続きバルブステム又はバルブシャフトが反対方向に動きだすまで徐々に減少させる。このときの入力信号の差を求める。
- (4) **ヒステリシス差** 駆動部への入力信号を徐々に変化させ、所定の弁開度 25%、50%及び 75%の各点における基準入力信号を与えたときの弁開方向におけるトラベル及び弁閉方向のトラベルを測定し、その差を求める。
- (5) **直線性** 駆動部への入力信号を徐々に変化させ、所定の弁開度 25%、50%及び 75%の各点における基準入力信号を与えたときの弁開方向におけるトラベル及び弁閉方向のトラベルを測定し、基準値との差を求める。
- 6.3 試験結果の判定** 試験結果の判定は、受渡当事者間の協定による。
- 6.4 その他の性能検査** 開閉時間などの性能検査を必要とする場合の試験方法及び試験結果の判定は、受渡当事者間の協定による。

7. 仕様検査 製品が、購入者が指定する仕様と合致していることを確認する。

8. その他の検査 使用者から要求がある場合は、次の検査を行う。ただし、この場合の試験方法及び試験結果の判定は、受渡当事者間の協定による。

- (1) 外観検査
- (2) 寸法検査
- (3) 非破壊検査（放射線透過検査、磁粉探傷検査、液体浸透探傷検査、超音波探傷検査）
- (4) 高温検査
- (5) 低温検査

“工業プロセス用調節弁の検査通則” JIS 原案作成委員会 構成表

	氏名	所属
(委員長)	竹 中 俊 夫	武蔵工業大学工学部
(主査)	○ 石 山 貞 夫	株式会社本山製作所
	相 馬 哲 夫	通商産業省機械情報産業局
	吉 田 藤 夫	工業技術院標準部
	笹 口 昭三郎	高圧ガス保安協会
	児 玉 和 郎	株式会社五陵社
	吉 田 千 秋	日本化学工業協会
	永 見 義 雄	日揮株式会社
	飛 田 雄 二	日本鋼管株式会社
	岩 崎 務	石川島播磨重工業株式会社
	高 橋 和 雄	三井造船株式会社
	○ 井 上 権 二	株式会社中北製作所
	○ 逸 見 憲 昭	ニイガタ・メーソンネーラン株式会社
	○ 森 谷 東 悟	日本フイツシヤ株式会社
(事務局)	○ 田 中 義 郎	山武ハネウエル株式会社
	比 企 諭	社団法人日本バルブ工業会

備考 ○印は、分科会委員兼務を示す。

文責 “工業プロセス用調節弁の検査通則”
JIS 原案作成委員会