

Q

減圧弁と定流量弁の機構と用途について教えてください

A

1. 機構と作動について

1-1 減圧弁の機構と種類

減圧弁は高圧の流体を使用に適した圧力に下げ働きをする弁である。つまり高圧流体が弁座・弁体部を通過する際の絞り効果により圧力損失を与え、設定された圧力に低下させる機構を用いている。

減圧弁の主な構成部品としては弁体、弁座、弁体と組付けるステム(弁棒)やダイヤフラム及び調節バネから構成される。作動は、調節バネの荷重とダイヤフラムに掛る二次側(調整)圧力との荷重バランスにより弁体開度が決まり、連続的に二次側圧力を内部で捉え設定した圧力に維持する制御を行う。

構造上、直動式とパイロット式の種類があり、前者は小中流量、後者は大流量の用途に適する(図1)。

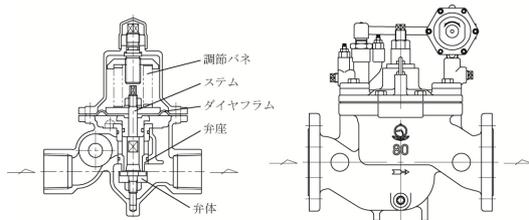


図1 直動式減圧弁とパイロット式減圧弁

1-2 定流量弁の機構と種類

定流量弁は設定した一定流量を維持、または最大流量制限の働きをする弁である。その構造や機構により、主に次のタイプに分類される。

イ) ゴムオリフィス方式：流路に置いたゴム製オリフィスの前後の差圧により、ゴムの弾性を利用して流路面積を増減し流量を一定とする(図2)。

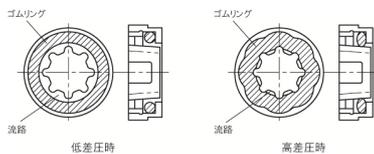


図2 ゴムオリフィス方式

ロ) ばね-可変オリフィス方式：弁座と弁体に組付けるステムとバネから構成され、弁座部に置かれた弁体の入口側、出口側の差圧に均衡するバネの力により弁体位置が定まり、差圧に応じた流路面積が形成される機構により流量を一定と

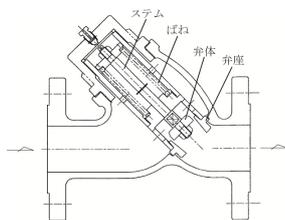


図3 ばね-可変オリフィス方式

する(図3)。

ハ) 差圧制御方式：差圧調整弁+オリフィスの組合せで構成され、差圧弁でオリフィス前後の差圧を一定にする事で流量をオリフィスの設定値以内に制限する。差圧弁の制御範囲内で多少の設定流量の可変が可能である(図4)。

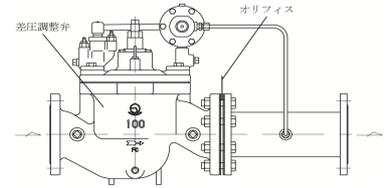


図4 差圧制御方式

2. 用途について

減圧弁は供給圧力が使用目的に対し高過ぎる場合や過大流速によるウォーターハンマの軽減対策として用いられる。水道管の高低差による水圧対策、建物の立管のゾーン減圧、集合住宅向け戸別給水用減圧弁、各種ボイラー用給水用、電気温水器向けなどの用途がある。

定流量弁は使用圧力としては問題なく、制限流量を越えてはならない設備、系統や機器毎に流量配分が必要な設備等で使用される。

大規模受水量の受入れ制限(一定給水)やロータックへの給水制御、水栓器具等の節水・損傷防止、空調・給湯配管での流量の制限などの用途がある。

3. 減圧弁と定流量弁の選定上の注意

前述の通り、減圧弁は二次側圧力を一定とすることが出来るが流量の規制は出来ない(呼び径に対する流量の限界はある)。

減圧弁には一次(高圧)側の最大圧力に対する二次側設定圧力の比(減圧比)に限度があり、減圧比を超える条件の場合には2段階減圧とするなどの対応が必要である。減圧比が大きくなる場合にはキャビテーションの発生による騒音や更には損傷問題にも繋るので注意が必要である。

定流量弁は、流量の制限は可能であるが二次側圧力の調整は出来ない。適用差圧を越えては使用できないので仕様範囲に注意して選定することが大事である。構造の違いなどで設定流量に対する精度は±5%~20%程度の違いがあり、使用する目的に応じ適正な機種を選択する必要がある。

(出典：水道技術ジャーナル 2014年4月)