

1. 目的・概要

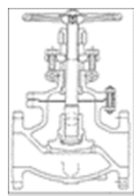
流量調節弁を使用する際に不適切な弁種や口径を選定したことにより、騒音や振動、キャビテーションが生じて弁を損傷させたり、不適切な場所に設置して損傷した事例を紹介する。

2. 弁種と口径

(1) 弁種の選定

流量調節弁は弁の開度を変化させ、弁に生じる圧力損失を増減させることで配管系統の流量を変化させる目的で使用される。

弁の種類により構造が異なるため、同じ弁開度(%)であっても生じる圧力損失は異なり、また1台の弁で生じさせることのできる圧力損失の幅も異なる。それらを同じ指標で比べた値がCv値(弁容量係数)である。また、制御可能な最大Cv値と最小Cv値の比がレンジアビリティである。下記に弁種毎の特長を列記する。(Cv値: 差圧が1barの時、弁を流れる5~40℃の水の流量(m³/h)を表した値)



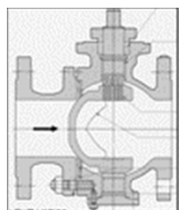
玉形弁(グローブ弁)

流路がS形状で流れ難い構造のため、制御範囲は狭いが開度の変化量に対しCv値の変化量が少なく制御しやすい。微開(弁開度20%以下)での制御は不適。



バタフライ弁(中心形ゴムシートバタフライ弁)

玉形弁に対し制御範囲が広く、電動機を搭載し自動調節弁とすることも容易である。低开度では弁体がゴムシートに乗り上げているため、弁開度30%以下での制御は不適。

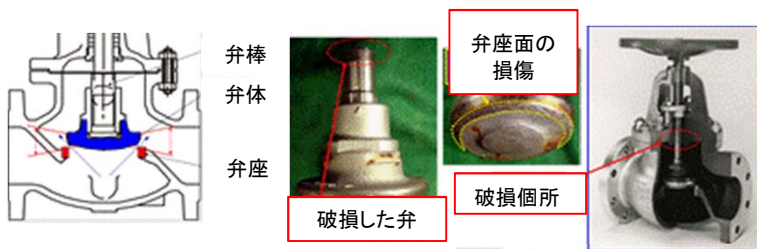


ラムダ(Λ)ポート弁

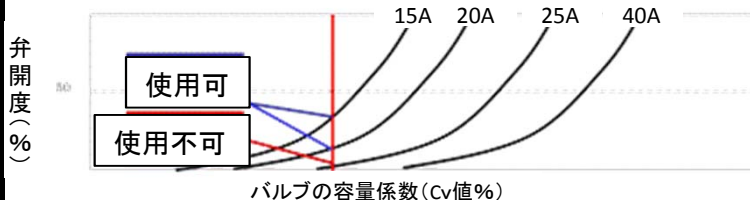
ボール形状のポート部をΛ形状として流量特性を改良。全開時には流路に弁体が残らないため、制御範囲も広い。電動機を搭載し自動調節弁とすることも容易である。メタルシートのため、タイトシャットは不可。

(2) 口径の選定

調節弁の口径選定に於いて重要な点は、生じさせる圧力損失が選定された弁の調節範囲であるかどうかである。下記に調節範囲以下の弁開度で使用し、弁を損傷させた一例を紹介する。



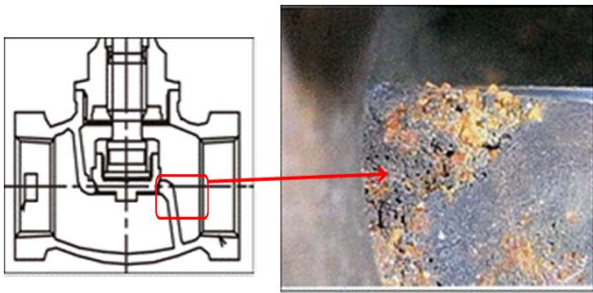
玉形弁は全閉時の封止性を向上させるためジスクは弁棒に固定されておらず、微小開度で使用した場合、弁体が振動し、シートと衝突を繰り返し、シート面を損傷させる他、弁棒を破損させる場合もある。必要なCv値を計算し、微小開度での調整となる場合、左図で25A→20又は15Aのように調節弁の口径を小さくし、大きな弁開度で使用する必要がある。但し、弁内の流体流速には注意が必要である。



資 料

(3) キャビテーションの有無

下記にキャビテーションにより、弁を損傷させた事例を紹介する。



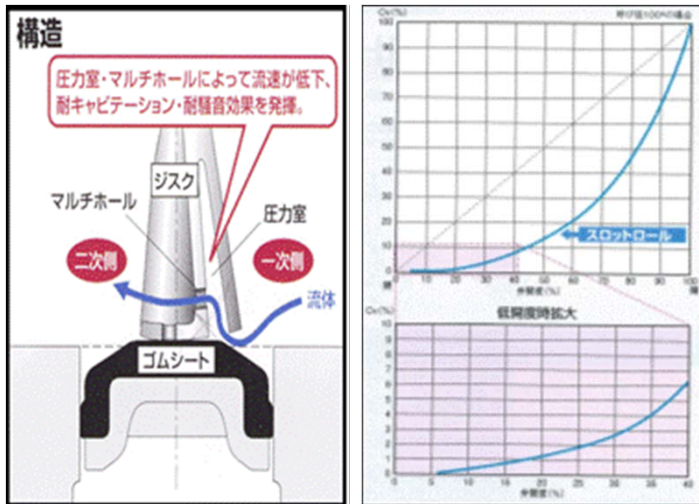
キャビテーションによる不具合事例

高差圧、微小開度で弁を使用した場合、縮流部の流速は上昇し圧力が減少するため、液体の沸点が下がり気泡が発生する。流体が縮流部を通過し、圧力が回復すると気泡が潰れ衝撃波を発生させる。この現象をキャビテーションと呼び、金属も損傷させる場合がある。この場合、キャビテーション係数(Kc値)の大きな弁種を選定しキャビテーションを抑制するか、使用条件の見直しが必要である。

3. 高レンジアビリティバタフライ弁（スロットロール）について

流量調節弁は軽量・省スペースである点からバタフライ弁を使用するケースが多いが、制御範囲が広い場合や、高差圧で制御しなければならない場合には不適切である。ここにその問題を解決する製品を紹介する。

(1) 高レンジアビリティ技術（レンジアビリティ 160 : 1を実現）

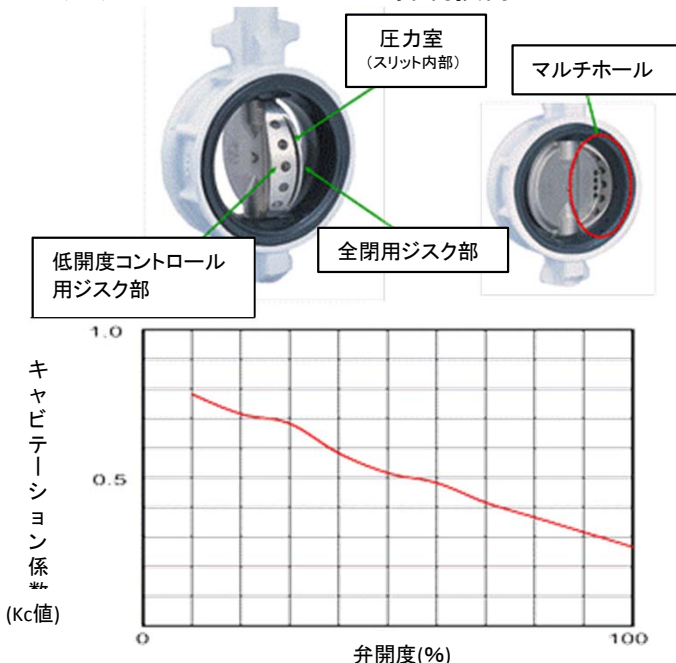


弁体（ジスク）は全閉用ジスク部と低開度コントロール用ジスク部（スリット+マルチホール）を併せ持つことにより、タイトシャットが可能となる他、通常のパタフライ弁で使用出来ない低開度域までコントロール可能である。

左上に示したグラフは横軸に弁開度（%）縦軸に弁開度毎のCv値をプロットした流量特性図である。（弁サイズは100A）

左下に示したグラフは弁開度40%以下を拡大したグラフであるが、低開度まで制御可能であることが分かる。

(2) キャビテーションの抑制技術



ジスクエッジ部のフィンにあるスリット内を圧力室として、多段絞りをを行い気泡の発生を抑制（蒸気圧以下にしない）しているため低開度ではキャビテーションの発生は非常に少なく低騒音である。

また、通常のパタフライ弁に比較しキャビテーション係数を10~100%開度の全域で10~30%程度改善。

4. 問い合わせ先

株式会社キッツ

担当部署	TEL	担当
東京営業推進グループ	03-6836-1503	鈴木