

調節弁を使った 薬品注入方式とは どういうものか、詳細 について教えてください

Answer

1. はじめに

令和3年～5年にかけて発生したサプライチェーンの混乱¹⁾によって部品の納期が年度を跨ぐなど浄水場の設備機器も大きな影響を受けました。しかしながら、サプライチェーンの混乱の影響をあまり受けなかった設備機器もありました。

今回はその一例として、主に中～大規模の浄水場で薬品注入に使われている調節弁薬品注入方式を、水道施設設計指針²⁾の5.3.7注入設備や8.5.2薬品注入設備を参照しながら詳細を紹介します。

2. 調節弁方式

(1) ポンプ方式との比較

現時点での両方式の特徴を表にまとめました。調節弁方式はポンプ方式と比べて部品点数は多くなりますが、薬液への圧力付与部分と流量調節部分に分かれているため、それぞれの役割を把握すれば設計業務や運転管理、維持管理業務は遂行困難なものではありません。

(2) 調節弁の構造と流量特性

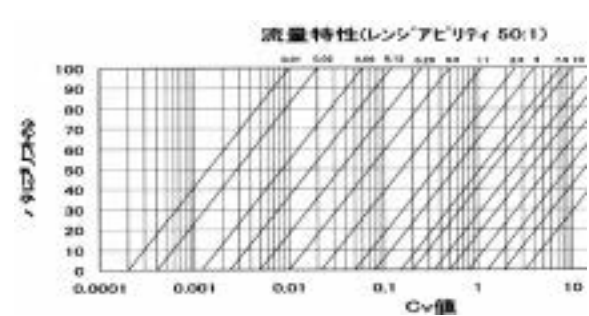
調節弁は腐食性薬剤等を取り扱う化学工場で長く使われてきたニードル弁の一種であり、『耐酸弁』と呼ばれてきました。その流量制御性は高く、のような流量特性を示します。

表 薬品注入制御における各方法の特徴一覧

注入方式	注入量確認	制御方法	制御パラメータ	制御レンジ	圧力付与方法	部品点数
調節弁方式	電磁流量計	流量によるフィードバック	弁開度(高さ位置)調整	1:15 ～50 ～100	圧力槽 または 高架液槽	多い
ポンプ方式	(電磁流量計)	パラメータからの演算(フィードバック)	回転数、ストロークインターバル等	1:20 ～100 ～500	ポンプ吐出機構	少ない

(3) 調節弁の駆動制御

調節弁の内弁を上下させるために空気源のある場所では空圧ダイヤフラム駆動による電-空ポジションナーが、無い場所ではサーボモータ駆動による電-電ポジションナーが使われます。

(4) 流量制御機構

中央制御室等で演算された薬品の所要注入量を現場の調節計が4-20mAのアナログ信号として受け取り、電磁流量計の出力アナログ信号値と比較して弁開度を補正します。

(5) 調節弁の選定

水道施設設計指針8.4.3バルブの選定に準じて調節弁を選定します。ただし、通常薬品注入に用いる調節弁のCv値は0.02～10と非常に小さいことや各薬品の粘性等には注意が必要となります。

(6) 圧力付与設備の選定

(5)で用いた調節弁本体の圧力損失に調節弁廻りの弁・配管類の圧力損失、さらに薬品注入点までの弁・配管類の圧力損失を加えて必要圧力を算定します。その上で、空気源の有無や薬品注入設備を収納する建屋(管理棟等)の利用可能スペース等を勘案して圧力付与設備を選定します。

3. おわりに

各設備方式を選定する際には①設計・建設時点での利便性だけでなく②運転管理における制御性、③維持管理での部品調達の容易性等を含めた総合的比較検討の実施が必要となります。

(参考文献)

- 水道Q&A浄水設備構成機器がサプライチェーン混乱の影響を受けた事例について教えてください2023年公益財団法人 水道技術研究センター
- 水道施設設計指針 2012年版 日本水道協会

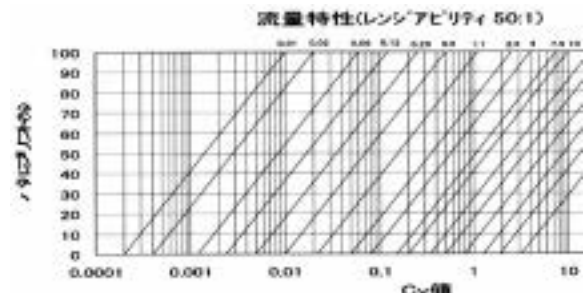


図 イコールパーセント流量特性