

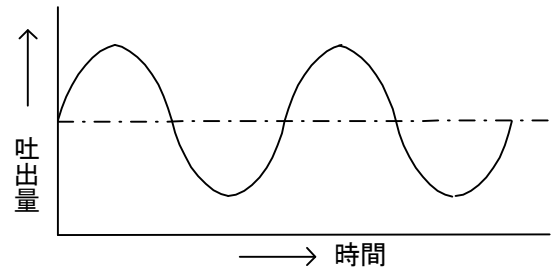
定量注入システム

往復動ポンプの機構上の特性により、吐出液は「脈動」を生じます。そのため、一般に使われる差圧式流量計等では吐出量を計測できません。ただし、質量流量計であれば計測が可能です。

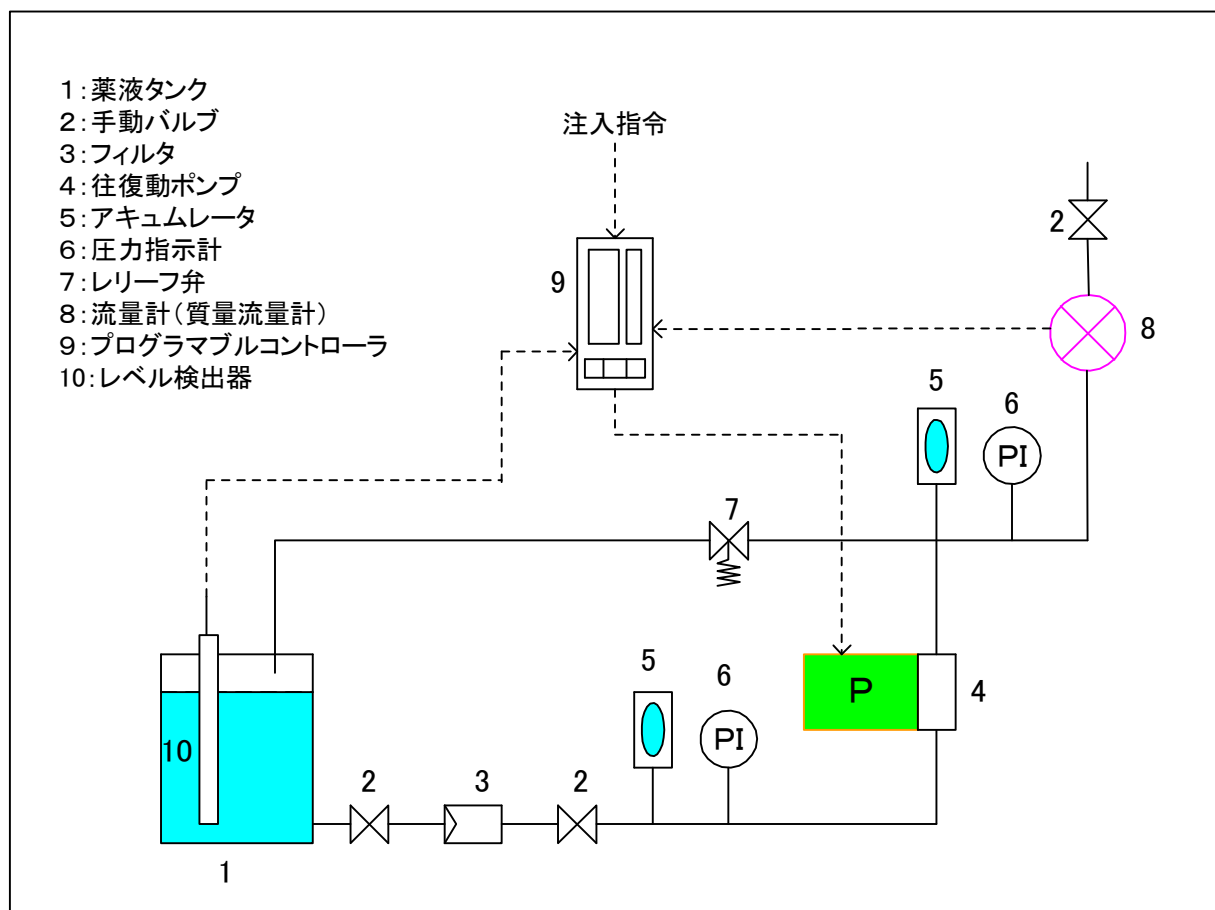
質量流量計の精度(測定レンジの5%以上では読み値の±0.1%)は優れており、往復動ポンプの吐出量を計測してポンプの吐出量制御に使うことにより、ポンプ単体以上の精度をポンプシステムとして向上させることが可能です。

また、常時、ポンプの吐出量を監視することにより、安全性も向上します。

以上のように、ポンプ単体だけでなく、ポンプシステムとして全体を構築することにより、安全性・制御性を向上させたものが、**定量注入システム**です。ポンプの特性をよく知るポンプメーカーが、安全で制御性の高いプログラム・システムを構築し、システム全体の性能を保証します。



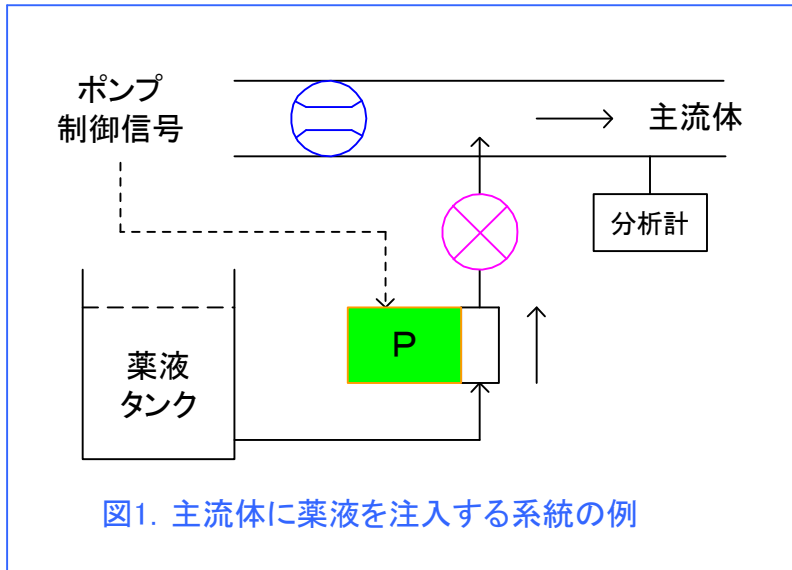
脈動説明図



- 1: 薬液タンク
- 2: 手動バルブ
- 3: フィルタ
- 4: 往復動ポンプ
- 5: アキュムレータ
- 6: 圧力指示計
- 7: レリーフ弁
- 8: 流量計(質量流量計)
- 9: プログラマブルコントローラ
- 10: レベル検出器

定量注入システムの一例

往復動ポンプによる薬液注入のための代表的な制御及び
定量注入制御方式について以下に解説します。





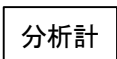

-  主流体の流量を計測する差圧発信器等
-  薬液の注入量を計測する質量流量計等
-  主流体の薬液濃度を計測する分析計
-  定圧で薬液を注入する往復動ポンプ

図1. 主流体に薬液を注入する系統の例

主流体の流量



ポンプ制御信号

1. 流量比例制御

主流体の流量に比例して、ポンプの薬液注入量を制御します。薬液注入精度は、ポンプ単体の精度に依存します。ポンプの吐出不良等発生時は、正確な薬液注入ができなくなる場合があります。



偏差

ポンプ制御信号

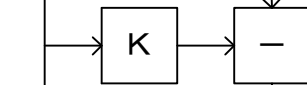
2. 薬液濃度制御

主流体の薬液濃度(分析計の値)が薬液濃度設定値になるように、ポンプの薬液注入量を制御します。常時、薬液濃度を測定できる分析計が必要になります。

主流体の流量



薬液の注入量



補正

ポンプ制御信号

3. 定量注入制御

基本は、主流体の流量に比例して、ポンプの薬液注入量を制御する流量比例制御です。加えて、その制御信号と実際の薬液注入量にズレが生じた場合は、正しい薬液注入量になるように補正を加えます。(主流体の流量に一定値Kを乗じた値が薬液注入量の設定値となり、実際の薬液の注入量との差が、補正信号となって、ポンプ制御信号に補正を行います。)

薬液注入精度は、より精度の高い質量流量計等の精度に依存します。

ポンプの吐出不良等発生時は、補正が可能な範囲でポンプ制御信号を補正しますが、並行して、補正量大の警報を出力することが可能です。

往復動ポンプの具体的な吐出流量制御方式について以下に解説します。

往復動ポンプのストローク長及び回転数制御

往復動ポンプは、ストローク長、または、回転数を変更することにより、ポンプの吐出流量を変更することができます。

専用のサーボユニットを取り付けることにより、信号によってストローク長を可変させ、吐出流量を制御することができます。

また、回転数を変速機やインバータ等の変速モータを使用することにより可変させ、吐出流量を制御することもできます。

どちらの制御方式も、可変レンジの約10%以下になると吐出精度が落ちてしまいます。ストローク長と回転数をうまく組み合わせて制御することにより、制御可能範囲を広く取ることができます。

2元制御

制御方式にはいろいろありますが、一つの信号(主流体の流量)でストローク長と回転数を制御する一例について説明します。

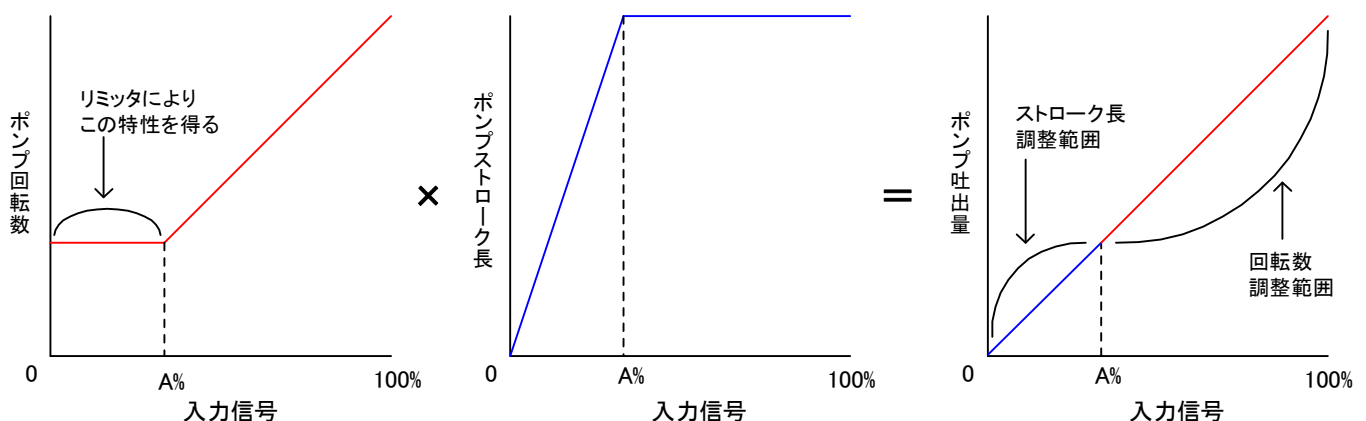
これらの制御は、プログラマブルコントローラ等で行われます。

入力信号(この場合、主流体の流量)の分岐点に大流量側で可変する機器(この場合、回転数)に対してリミッタにより信号の下限を設け、入力信号がA%以下では、一定の回転数で運転されるようにします。小流量側で可変する機器(この場合、ストローク長)は、入力信号がA%以上のときは、ストローク信号が常時100%となるように調整されます。

入力信号がA%以上の時は、ストローク長は100%で運転され、入力信号に応じて回転数が可変してポンプの吐出流量を調整します。

入力信号がA%以下の時は、回転数は下限値の回転数で運転され、入力信号に応じてストローク長が可変してポンプの吐出流量を調整します。

これにより、幅広い制御範囲を取ることができます。



お問い合わせ先:
日機装株式会社 インダストリアル事業本部
営業推進部 システムグループ

TEL: 03-3443-3728
FAX: 03-3444-2403
E-mail: sh.industrial@nikkiso.co.jp
URL: <http://www.nikkiso.co.jp>