

ハイリリーフレギュレータの活用法 -1

- 使用例 -

前号)では、ハイリリーフレギュレータの基本仕様についてお話ししました。今回は、使用例をお話しますが、前号の復習をしておきましょう。

ハイリリーフレギュレータの機種選定については、次の項目について十分に検討、確認した上で使用することが重要となります。

流量:使用目的に対して、十分な流量をもっているか。使用流量時の圧力降下は許容範囲に入っているか。流量特性図から判断する(図1)。

リリーフ圧力:リリーフ開始圧力が、使用範囲内に入っているか。

リリーフ流量:リリーフ流量が、使用目的に対して十分な容量をもっているか。

再現性・感度特性:必要とする設定値に対し使用目的内にあるか。

以上のことを確認して、リリーフ流量特性およびリリーフ特性を利用した具体例と、注意する点についてお話ししましょう。

バランサ・テンション・押圧コントロール

用途と回路構成

エアシリンダに一定の圧力を加え、負荷(荷重)の変動によるシリンダ内の圧力上昇に対し、圧力上昇分を速やかに排出し、常に一定の反力(推力)を必要とするような用途に適しています。

回路構成は、図2に示すように、直接操作と遠隔操作による方法があります。

選定時の確認事項

1. シリンダ径について

バランサやテンションコントロールなどの一定の加圧装置に使用するとき、負荷に対するシリンダの径・負荷率の選定が重要になります。

シリンダの径が負荷に対して大き過ぎる(負荷率が小さい)と、圧力のわずかな変化によって、シリンダの推力が大きく変化します。また、逆に、負荷が変化しても、それによるシリンダ内の圧力上昇が小さいため、圧力上昇分がレギュレータに伝わりにくくなります。そのため、適切なシリンダ径の選定が必要です。

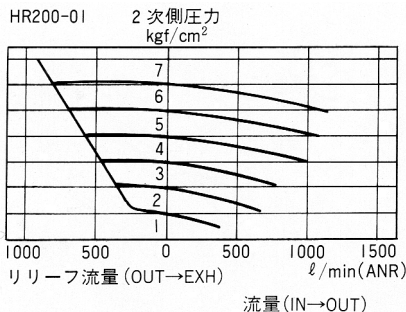


図1 流量特性・リリーフ特性

2. 配管容積について

シリンダに力が加わり、シリンダの位置が変化すると、それに伴い、シリンダ内の圧力が変化します。この圧力の変化をハイリリーフレギュレータが感知して、圧縮空気の供給および排出を行うわけです。

このとき、ハイリリーフレギュレータとシリンダ間の配管容積が大きすぎると、シリンダの移動量に比べて圧力の変化が小さく、レギュレータが感知しきれないことがあります。ですから、レギュレータとシリンダ間の配管容積は、十分に確認しておかなければなりません。

- P_0 : シリンダ移動前の圧力 [kgf/cm²]
 - P_1 : シリンダ移動後の圧力 [kgf/cm²]
 - D : シリンダ径 [cm]
 - d : 配管の内径 [cm]
 - l : 配管の長さ [cm]
 - st_0 : 移動前のシリンダのストローク [cm]
 - st_1 : 移動後のシリンダのストローク [cm]
- としますと、それぞれ容積と圧力は次のように計算されます。

配管の容積 V_0 [cm³] は式 $V_0 = (d^2/4) \times l$ 式

シリンダ移動前の容積 V_0 [cm³] は式 $V_0 = (D^2/4) \times st_0$ 式

シリンダ移動後の容積 V_1 [cm³] は式 $V_1 = (D^2/4) \times st_1$ 式

シリンダ移動後の圧力 P_1 [kgf/cm²abs] は式

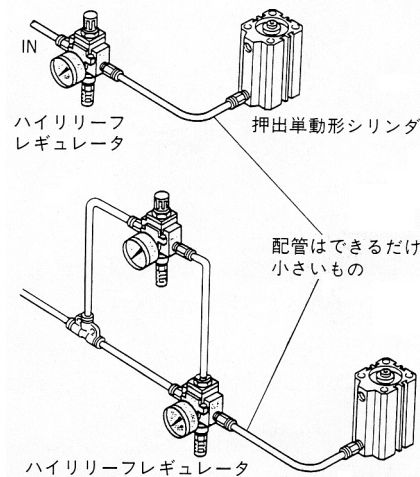


図2

$$P_1 = (V_0 + V_0) \cdot P_0 / (V_1 + V_0) \dots\dots式$$

したがって、圧力の変化分 p [kgf/cm²abs] は式 で求められます。

$$p = P_0 - P_1 \dots\dots式$$

この圧力の変化分 p がハイリリーフレギュレータの感度内か(不感帯領域を超えているか)を、しっかり確認することが必要です。

3. シリンダの摺動抵抗について

エアシリンダには、圧力に比例した固有の摩擦抵抗があり、実際の荷重の変化に対し、ずれが発生します。選定のときには、このことにも留意しなければなりません。

4. リリーフ特性・感度特性について

前述しましたように、シリンダ内圧変動量に対し、十分なリリーフ特性・感度特性をもっているかを確認します。リリーフ圧力は、設定圧力より高いところに不感帯をもっていますから注意しなければなりません。

遠隔操作(外部パイロット形レギュレータ使用時について)

外部パイロット形レギュレータは、パイロット圧力に対し、2次側の圧力が高くなります。そのため、圧力調整作業のときにはアクチュエータ側の実際の圧力を確認しながら、調整を行なうようにします。

リリーフ特性は、パイロット用レギュレータに左右されます。