

資料 - 1

メカシリンダ(電動シリンダ)の推力伝達について -- ガイドとジョイント --

副題 空圧シリンダとの対比において -

目次

- 1 ガイドから見た電動シリンダと空圧シリンダの相違
- 2 ガイドの組み付けについて
- 3 空圧用ジョイントの変遷

1 ガイドから見た電動シリンダと空圧シリンダの相違

弊社メカシリンダ(電動シリンダ)と空圧シリンダの大きな相違はメカシリンダは内部にガイド機構を持ち、一般の空圧シリンダはシリンダ内部にガイドを持っていないことにあります。また、ガイド内蔵のメカシリンダは「回り止め」機能も合わせて持っています。

2 ガイドの組み付けについて

内部ガイドの有無によって、シリンダ外部に併設される外部ガイドの組み付け方も当然違ったものになります。

2 - 1 走行軸のズレ

空圧シリンダの場合

内部にガイド機能を持たないので、外部ガイドを組み付けた場合、走行軸間のズレは本質的に発生しません。しかしながら、とんでもないくらい空圧シリンダのフリー走行軸と外部ガイドがズレている場合は空圧シリンダの寿命が著しく短くなる場合があります。

また、相当ラフ(目で見てシリンダハウジングとほぼ平行)に外部ガイドを張っても問題は起きないと考えられます。

メカシリンダの場合

内部に、ロッドの回り止めを兼ねてガイド機構を設けております。

従いまして、外部ガイドを併設する場合は、「**内部ガイドに対しての許容走行軸の平行度**」をある範囲内に納める必要があります。この平行度は目安としまして0.1mmを推奨いたしております。

しかしながら、アルミまたはステンレスのチャンネル材等を用いたフレーム(ボルト締結、溶接組立)で構成された機械の場合、X-Y-Zの各軸の直角度、平行度はかなり狂っているのが一般的ではないかと考えております。数値的にみれば1mm~5mm程度の狂いは存在する場合があります。

従いまして、このような機械フレームにガイドとメカシリンダをセットする場合は、組み付け調整では、追い込むのが難しく、何らかの軸補正機構を設けることが必要になってまいります。

2 - 2 メカシリンダをご利用いただく場合の外部ガイドの組み付け調整方法

ロッドレスシリンダの場合

メカシリンダは「回転 直動変換機構」に「滑りネジ」を使用している関係で、無通電時の軸摩擦が大きく、電気を通電しない状態で空転させ、組み付け調整動作をさせることができません。

(小型ボールネジ使用の機器の調整方法とは異なります)

メカシリンダは通電動作時に組み付け調整動作を行う必要があります。

- (1) 準備していただく物
メカシリンダ、パラレル接続ケーブル、24V 直流電源
ティーチングツール(ティーチングBOX、又は、ビジュアルデータ設定ソフト)
外部ガイド(LM ガイド等)、マグネット・スタンド、および アーム、ダイヤルゲージ
- (2) 実際に使用されるストロークをメカシリンダにセットする
- (3) マグネットスタンド、アームをスライダのキャリアーブロックにセットし
- (4) アーム先端にダイヤルゲージをセットする
- (5) ここで、LM ガイドを仮止めし、LM ガイドの基準面、サイド(側面)、上部(上面)に沿って、ダイヤルゲージを移動させ、計測を行う。(この調整方法につきましては、ガイドメーカーより提供されます【調整方法について】の技術資料を御参考にしてください)
- (6) 基準2面の走行時ダイヤルゲージの読み(フレ量)が **0,1mm 以下が推奨値**です。できるだけこれに近づけるように調整してください。
- (7) **取り付けられる機械フレームの機械精度によりましては、調整だけでは追い込めない場合が発生いたします**
- (8) この場合は外部に**走行軸ズレ補正機構(ジョイント)を併用**して目的を達成する必要があります

3 空圧用ジョイントの変遷

参考 (付図1 参照ください)

空圧シリンダは基本的にガイドを内蔵していないために、外部ガイドを使用して使われることが一般的におこなわれてきました。しかしながら、そのガイドの組み付け精度については、空圧シリンダの構造上、目視でシリンダハウジング中心線と外付けガイドの中心線が、ほぼ平行になっている程度の大まかなもので問題は発生しませんでした。

従いまして**空圧シリンダの外部ガイドの組み付けはラフなもので良い**ということになりました。

しかしながら、いくらラフで良いと言っても、限度が存在するわけです。相当に悪い物は**著しく寿命を短くするトラブルが発生しておりました**。

そこで、現在「フリージョイント」の商品名で出回っている物が製造・販売され不具合発生のかなりの部分が救われたと考えられます。

そのフリージョイントを用いても**(このジョイントは横荷重をかけないと軸補正機能が働かない)**

寿命の短いシリンダ

動きながら速度変動を生じる物

スリック・スリップが発生する物

などのトラブルの発生する事例が市場で観測されています

そこで、**軸ズレ量を補正するために横荷重をほとんど発生させない原理・構造のジョイントが「フローティングコネクタ標準型」としてヒロタカ精機株式会社殿より製造・発売されました**。

この発売を持って直動動力伝達機構における軸の偏芯問題はほぼクリアされたと考えられます。

業界裏話(ほんとの話)

開発の順番は上記のような理論整然としたものではなく、初めに理想型に近い「フローティングコネクタ」が発売され、その後価格だけを考えて、技術的には「？」な商品が生まれ、それがかなりの量使用されて、今では一般にジョイントと言えば、滑りタイプ(改悪?)の物をさすようになってしまいました。フローティングコネクタ(転がりタイプ)開発時には、大容量用として滑りタイプが明確に位置づけられていた経緯があります。(技術が退歩した珍しい事例として掲載させていただきました)

理想型に近い「フローティングコネクタ標準型」を用いてもまだ問題を起こす場合があります。
 この種のジョイントには必ず「軸の偏芯許容値」が規定されています。この「許容値」内で使用される事を実機で確認してから御使用ください。(不具合を起こした事例あり)

組み立て現場への「組み立て指示」にて、「使用するシリンダ、スライダの全ストロークの動作領域で軸偏芯許容量を越えていない事を確認させてください」

組み立てが正常に行われたか？の確認方法は2つあります。

簡単には、カップリングでシリンダと負荷を接続して、シリンダ全ストロークを動作させてみて、動作領域の両端近傍で、軸補正動作(カップリング自体の動き)が滑らかに行われていることを、目視確認してください。

TBVST(ビジュアルデータ設定ソフト)を用意できる場合には、使用される全領域に渡って、加減速動作を実行し、TBVST の機能の一つである「トレース」を使用し、加減速カーブを計測してください。計測された加減速カーブが滑らかに増加し、一定速度で走り、滑らかに減速・停止するかどうかをチェックしてください。

カップリングに絡んだ、2軸間の軸拘束現象が発生している場合は加減速カーブ内に不連続点が見られます。加減速領域の不自然な「折れ曲がり」、一定速走行部に部分的な速度変動等が観測されます。

(本データの観測・判定につきましては、お手数でも、弊社までデータを送付いただければ、軸拘束現象の判定、その他不具合動作現象の有無を含めてレポートさせていただきます。)

付図 1 負荷に対する横荷重比較(ヒロタカ精機(株)殿カタログより掲載)

