

令和1年10月21日

CKD 技術セミナー基礎コース報告書

奈良営業所 岡田

日時：10月10日(木)、11日(金) 10:00～17:00

場所：CKD(株)西日本支店 大阪市西区土佐堀1-3-20

内容:

CKDは軍需企業が母体の『装置及び機械メーカー』である。

エア機器のみを作っている会社ではない。

◎ニュートン、パスカルについて

$N(\text{ニュートン}) = \text{質量}(\text{kg}) \times \text{重力加速度 } g(9.8\text{m/sec}^2)$

物理学(力学)における使用単位はすべてNとすることになっている。

すべてのモノには引力(重力)が備わっているという考え。

同じ地球でも重力の違いで場所によってモノの重さが約0.1%異なるが、

Nにすることで0.01%の誤差にできる。

$1.0\text{MPa} = 1.0(\text{N/mm}^2)$

パスカルの原理とは、

『容器内に閉じ込められている流体(圧縮空気)の圧力は、容器内のすべての方向、すべての面に瞬時に等しく作用する』というもの。

これは電気にすると空気の半分でしかない。空気圧にはかなわない。

⇒電動化が進んでもいつまでもエア機器が使われる理由！！

◎エア機器システムの概要

システムとは…

①構成部品が2つ以上

②材料や信号を1つでも入れたら出力が1以上出てくること。

③①、②が時間を経時性をもつこと。

製造装置に多く使われているエア機器の順番

●空気圧縮機

●アフタークーラー

●空気タンク

- プレフィルタ
- エアドライヤ
- 油分除去フィルタ
- 残圧排出弁
- レギュレータ
- (ルブリケータ)
- 電磁弁 サイレンサ
- スピードコントローラー
- エアシリンダ

※○印は CKD が作っている機器

□空気圧縮機(コンプレッサ)

周りの空気を取り込んで、強い圧力をかけて圧縮して送り出す装置。
容積形(レシプロ式、スクリュウ式)、ターボ形が代表的。

- ・レシプロ式…全体の 5%ほど

シリンダ内のピストンが往復運動することにより空気を圧縮する。
とにかく空気が出ればよいところで使われる。

焼きばめがでるため、オイルを使用する→汚い空気ができる。

- ・スクリュウ式…全体の 90%ほど

扇風機の原理、回転式でロータが回転して空気を圧縮する。
半導体の製造などの場所で使われる。

- ・ターボ形…全体の 5%ほど

圧縮の工程でゴミが出ない。→価格が高い。
医薬品、食品業界で使用される。

□アフタークーラー

空気圧縮機から出る空気は 200 度くらいになることもあるほど熱く、許容入気温度(60 度)を超えるため、アフタークーラーで 40 度程度まで冷却する。

□空気タンク

コンプレッサが壊れたときや、アンロードして省電するなどの目的のために必ずいるもの。危険なので、通常は人のいないところに置いてある。

- プレフィルタ(ばい菌やゴミを取るもの)
- エアドライヤ(湿気を取るもの)
- 油分除去フィルタ(油分を取るもの)

〈作り出すエアの種類に使われるフィルタ、ドライヤの種類一覧〉

プレフィルタ	エアドライヤ	油分除去フィルタ	⇒一般乾燥エア
プレフィルタ	エアドライヤ	高性能油分除去フィルタ	⇒オイルレス清浄乾燥エア
プレフィルタ	エアドライヤ	高性能油分除去フィルタ 活性炭フィルタ	⇒無臭エア
プレフィルタ 高性能油分除去フィルタ	吸着式エアドライヤ	油分除去フィルタ ファイナルフィルタ	⇒超乾燥エア

※エアの種類は JIS 規格

※フィルタ、ドライヤを変えることで空気の質が変わる。＝空気の値段が違う。

⇒製品の価格にも差が出る理由の一つになる。

※はじめのフィルタはまだ空気に熱があり、プラスチックのフィルタだと溶けるためフルメタル。

フィルタエレメントを使い分ける。カートリッジ式。

※フィルタの交換時期は差圧計を見る。0.05MPa に針が振れたら交換時期。

□残圧排出弁(圧縮空気をとめる役割)

□エアフィルタ(配管の途中で汚れた空気をきれいにする役割、材質はプラスチック)

□レギュレータ(減圧弁 圧縮空気の量を減らして圧力のバランスを取る役割)

□ルブリケータ(円滑な動作、耐久性をよくするため給油する役割)

エアフィルタ、レギュレータ、ルブリケータの3つをFRLユニットともいう。

※最近ではシリンダにグリスがあり、ルブリケータを使わなくてもよくなり、FRユニットに変わりつつある。

フィルタ

・ルーバーディフレクタという遠心分離で異物などを外に飛ばし壁に当てて落下させて下にためるという仕組み。

・ボウルは通常CKDは材質ポリカーボネート。使用場所によって使い分ける必要あり。
メタルボウル(高い)、ナイロンボウル(うっすら青い、手動ドレン排出機構付き)など

〈ドレンの排出方法〉

手動排出式 (手でドレンコックを開けてドレンを排出する)

自動排出式 (ドレンが一定量たまると自動排出弁がはたらいでドレンを排出する)

NO(ノーマルオープン)型排出器

→作業終了後に圧縮空気がなくなると排出口が開いてドレンを排出する。

NC(ノーマルクローズ)型排出器

→作業終了後圧縮空気がなくなると排出器は閉まって、ドレンがたまっても排出しない。

レギュレータ(減圧弁)

なぜレギュレータが必要なのか

→配管の中を通る空気は真ん中を通るもの、壁近くを通るもので圧力が変わっていて、ツイストしながら進むような空気になっている。このままの空気圧をそのまま末端に送ると動作のムラや必要以上の力が働いたりしてトラブルになるため。

- ・直動型リリーフ式減圧弁
- ・パイロット型減圧弁 が代表的。

ノブを回転させ圧力をかけることでダイヤフラムを弓なりに下げたり戻したりすることで圧力を一定に保つことができる。

□電磁弁(電気を ON,OFF することで空気圧の流れを開放したり、方向を切り替えたりする役割。右ネジの法則が使われている)

- ・直動形…電磁石(ソレノイド)の磁力を用いてプランジャを動かして弁を開閉する。
- ・パイロット形…小形の切換弁を駆動してその空気圧力によって大きな切換弁を駆動させる。
→直動形はコイルが大きいので電気代がかかる。
パイロット形は小さいコイルで スプール を動かし空気の流れを使うので経済的。

スプール弁はメタルシール形と弾性体シール形に分かれる。

- ・メタルシール形…鉄アレイのような部品がくみこまれている横に流れることで正転逆転する。
工業用のゴムが高かった時代につくられたもの。
5 μ m ほどの隙間がある(一般乾燥エアの JIS 規格)
ルブリケータが必要。
- ・弾性体シール形…ゴムパッキンがついている。
ゴムの間にグリスをいれるため、給油の必要はなし。
加工性を考えなくてよい。
熱に弱い。

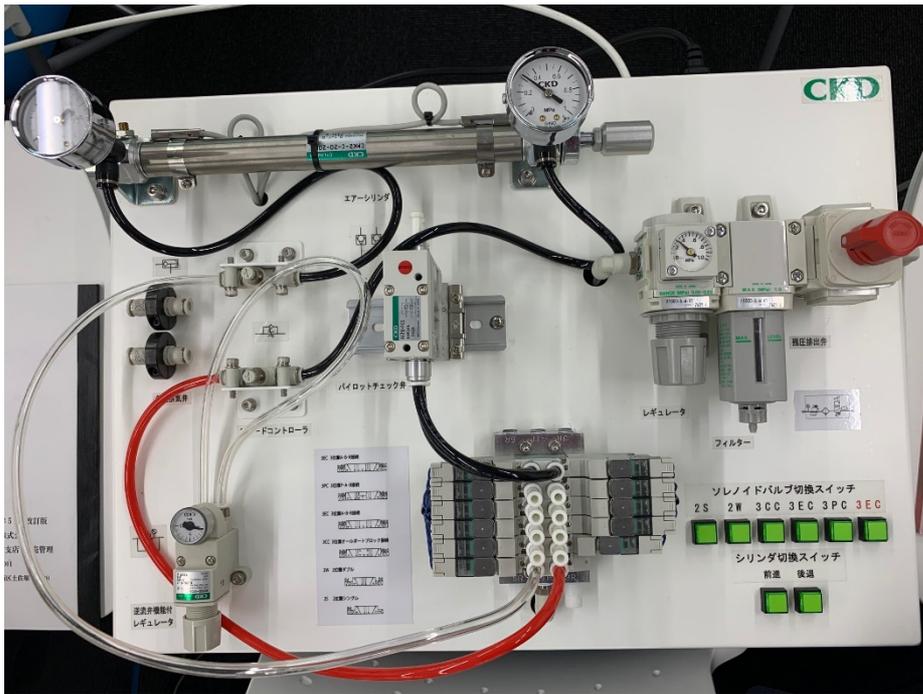
方向制御弁(電磁弁)の種類は下記の 5 種類

- ① 2 位置シングル…コイルが片方しかついていない。シリンダが出ているか引っ込んでいるかのどちらかしかない。
- ② 2 位置ダブル…コイルが両方についている。どちらかに出力するとその方向へ出力をし続ける。
- ③ 3 位置オールポートブロック…電流を流している間だけ出力する。電流 OFF で逆流も止めるため、止まったかのように見せかけることができるが、時間がたつと空気が抜けて危ない。
- ④ 3 位置 PAB 接続…常に空気が出ている状態。電流が流れていないときも空気が入っている

状態なので、シリンダは動かない。

- ⑤ 3位置 ABR 接続…電流を OFF にすると排気をするため、中がスカスカになる。そのためパイロットチェック弁を使ってロック可能とする。

これを実際に電流を流して、自分の目で見て確かめてみました。



□エアシリンダ

シリンダの種類

- ・バルブ付きシリンダ…エアシリンダ+方向制御弁=セルシリンダ
スピコンは内蔵されている。
- ・スリット式ロッドレスシリンダ…テーブルが行ったり来たりするもの。
空気が漏れる。省エネではない。
- ・マグネット式シリンダ…シャトルというピストン入り。
汚れを出したくないところにおすすめ。
- ・薄型シリンダ…省スペース。納期がはやい。ショートストロークのみ。
- ・複合機能付きシリンダ
 - ・リニアガイド付きシリンダ…まっすぐ伸びてまっすぐ戻る精密加工に向いている。
 - ・ガイド付シリンダ…ガイドロッド。衝撃に強い。

などいろいろある。

〈所感〉

このたび、CKDの空気圧の講習会に参加しました。

正直、とても難しい講習会でした。私のように商社から来ている人もいれば現場の人もいたので講習の内容の幅は広がったのですが、その中でも商社さんはここをしっかりと覚えてねというのを入れてくださったので、なんとかついて行くことができました。また、最低限理解したいと思っていた、空気の流れや、それぞれの商品の用途や特徴などは理解できたので、そこはよかったと思います。また、CKDは装置メーカーとのことで、ならではの工夫も多くありました。マニホールド電磁弁ではコイルのところのキャップを開けて手でロックができます。そのあとはふたが閉まらなくなります。装置メーカーとして、工具レスでないという意味がないということで、考えて実現して、特許を取っているそうです。また、価格は安い方がよいけれど、高いものはそれなりの良さがあるということを何度かおっしゃっていて、性能にける思いが伝わってきました。実際にキットでシリンダを動かしてみたのですが、空気ってくさいんだとか、空気の入れ方によって手でも動いたり動かなかったり、スピコンを2人でそれぞれ動かしたらスピードが違ったり(だからスピコンは1人で動かさないとだめ)とか、楽しく勉強できました。

以前仕事中に電磁弁の見積もり依頼がきて、仕入れ先にそのまま依頼をかけたところ、電圧を確認してほしいと言われました。お客さんに聞くと、お客さんは大笑いしていました。わたしはなぜお客さんが笑っているのか、検討もつかず、苦笑いをして済ませました。でも、電磁弁はコイルがあって電気が使われているので、電圧を確認するのは当たり前なこと、それを忘れていたのでお客さんは自分で自分に笑っていたのだと思います。やっとわかったので、これからは一緒に笑えます。そんなこともあり、今年は空気圧関連の講習を3つ受けます。11月はSMCの講習を受けるので、空気圧機器の理解をさらに深めて、お客さんと少しでも話ができるようになりたいと思います。ありがとうございました。