

5. 機器の配線

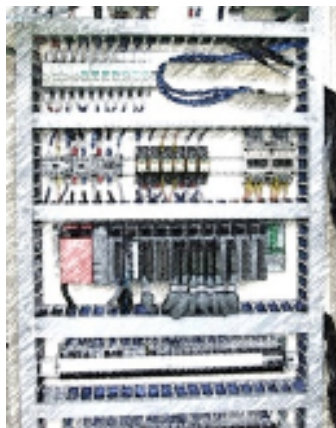
(1) 配線の基本

自動化装置の配線

自動化装置は、実際に動作をする部分と、それを制御する部分で構成される。

制御する部分は、制御盤、配電盤で、この中にPLCなどの各制御機器が格納されている。

制御盤や配電盤の内部では、制御用信号線や電力供給の動力線などが配線されており、これらの配線には専用の機材や部品が使われている。



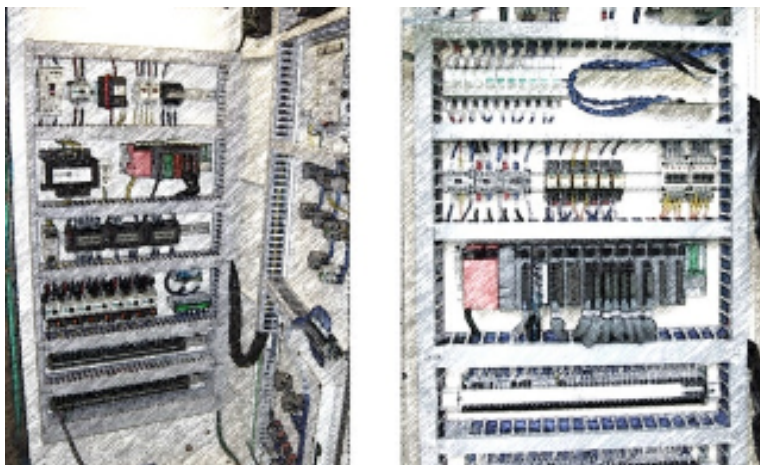
制御盤、配電盤

制御盤内には、各種制御機器が正しく配置され、それらを電線で接続している。
熱の出る機器は上方。

配線は、トラブル防止やメンテナンスのしやすさなどから、綺麗になされている。

電線保護の観点から、
電線はケーブルダクト、もしくはコルゲートチューブやスパイラルチューブに収める。
制御盤の穴あけ部には、ケーブルブッシュやケーブルグラウンドを用いる。

制御盤



各種制御機器を組み合わせた配電盤・制御盤

(2) 配線機器

配電機材

制御盤内の配線には各種配線機器、配線部材が使われる。

制御機器以外の主な配線部品

- 遮断機 : 電力を供給したり遮断したりする
- 電線 : 信号を伝える、電力を伝える
- 圧着端子 : 電線
- 端子台、 : 電線と機器を接続するための端子
- DINレール : 各種制御機器を固定するレール
- コネクタ : 配線を1つにまとめた
- 結束バンド : 電線をまとめる
- ケーブルグランド : ケーブルの固定
- ケーブルブッシュ : 制御盤等の穴の保護
- ケーブルダクト : 電線の配線経路の固定
- コルゲートチューブ : 電線を1つにまとめる
- スパイラルチューブ : 電線を1つにまとめる

遮断機(ブレーカ)

過電流、短絡等からの保護用機器

配線用遮断機 (MCCB)

回路の開閉 (ON/OFF)。過電流、短絡電流が流れたときに遮断する。
配電盤、制御盤内で縦にして使用

漏電遮断機 (ELB)

回路の開閉。漏電などによる地絡電流を検出して遮断する。
過電流、短絡電流でも遮断する。ELBが電源に近い

サーキットプロテクタ (MCB)

小電流の配電遮断機。MCCBが縦にして使わなければならないのに対し、
サーキットプロテクタは横でも使用可能。

ヒューズ

過電流、短絡電流が流れたときに遮断。

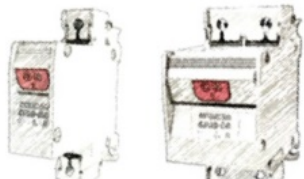
ブレーカ



配線用遮断機



漏電遮断機



サーキットプロテクタ



ヒューズ

電線の種類

機器と機器の接続には、導線に被覆を施した絶縁電線を用いる

電線の分類として

単芯電線・ケーブル、固定用・可動用、信号用・電力用など
一本物を電線、複数まとめたものをケーブル（コードは電気配線用）
単線とより線があり、より線が軟らかい。単線は固定用
移動用ケーブルとしてキャブタイヤケーブル

許容電圧、許容電流があり、それを超えて使用してはいけない
（実際には安全を考慮し許容の1/3程度で使用する）。
定格電圧（許容電圧）としては600V、300V、100V、30Vなど



電線の種類

自動化装置で使用される電線は、規格化されている
規格の種類、JIS（日本）、UL（アメリカ）、DIN（ドイツ）

線の規格として

線の種類、被覆の外径・材質・色、通電部の断面積（直径）

日本の規格では

IV線、KIV線、KV線、VSF線など（定格電圧や用途で決まる）
線の太さは断面積や直径で表す 0.5sq、0.75sq、1.25sq・・・
制御信号用 KIV0.75（直流では青、交流では黄色）
動力用 KIV2

アメリカ規格では

UL1007、UL1015など
線の太さはAWG番号で示す
AWG20(≒0.5sq)、WG18(≒0.75sq)、AWG16(≒1.25sq)

端子の種類

線の端部（接続部）は適正な処理をする。
機器との接続方法として、端子台接続、コネクタ接続など

端子台と接続する場合、線の端部に圧着端子をつけることが多い。

圧着端子の種類

被覆/裸、Y端子/丸端子/タブ端子/棒端子



各種圧着端子

端子台

制御盤内の配線は、線端が正しく処理され（ほとんどは圧着端子）端子台やコネクタにより配線される。

圧着端子が圧着された線や被覆を除去した線は、端子台を介して各機器に接続される。

配線の固定はねじによるものが多いが、最近では被覆を除去した線を直接固定するスクリーレスタイプのものもある。



ねじ式端子台

スクリーレス端子台

DINレール

配線機器などを容易に固定する方法をして、レールに固定する方法がある。使われるレールは、ほとんどがDIN規格のDINレールである。

制御機器、配線機器の多くはDINレールに接続可能なものが多く、DINレールを制御盤に固定することで、各種機器をDINレールを介して制御盤に固定することができる。



DINレール および 各種DINレール接続機器

配電機材

その他の配電機材として以下のものがある

MILコネクタ D-Subコネクタ プラスチックコネクタ

丸型コネクタ（MSコネクタ、NCSコネクタ、NJCコネクタ、DINコネクタ）

結束バンド ケーブルグラウンド 自在ブッシュ

ケーブルダクト スパイラルチューブ コルゲートチューブ

配電機材



MILコネクタ

D-Subコネクタ

プラスチックコネクタ



丸型コネクタ（MSコネクタ、NCSコネクタ、NJCコネクタ、DINコネクタ）

配電機材



結束バンド



ケーブルグラウンド



自在ブッシュ



ケーブルダクト



スパイラルチューブ



コルゲートチューブ

その他の機器

電源

安定化電源 : 非安定化電源に安定回路、保護回路などを加えたもの。安定した電圧が得られるが高価。

非安定化電源 : トランス、ダイオードブリッジ、コンデンサ、その他の部品で作られる。電源電圧の変化など、得られる電圧が安定しない。ACアダプターなど

ノイズフィルタ

交流電源に含まれるノイズを取り除く

冷却ファン

その他の機器



安定化電源



非安定化電源



ノイズフィルタ



冷却ファン

(3) 配線

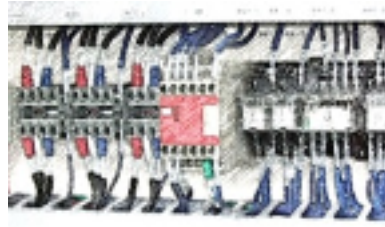
制御盤での配線

実際の制御盤で使用する配線機器として、以下のものが多く使われる。

制御線：KIV線 0.75~1.25sq
青（直流回路）または黄色（交流回路）

圧着端子：Y型裸圧着端子3-1.25など
絶縁チューブで絶縁

絶縁チューブにはマーカーで
線の内容を印字する
「V24」「GND」「X14」
「Y21」「LS03」・・・



裸圧着端子の圧着方法

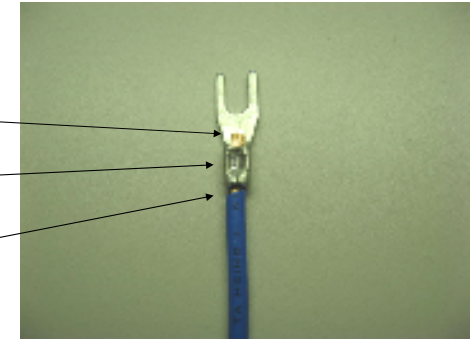
圧着の注意点

- ・被覆除去長さを適切にする
- ・正しい圧着ダイスを使う
- ・表側の中央に圧痕が残るようにする

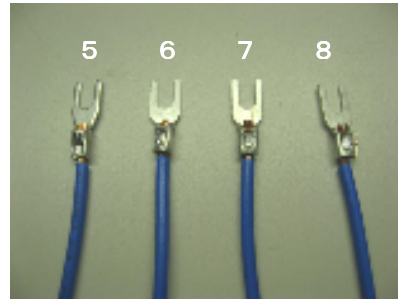
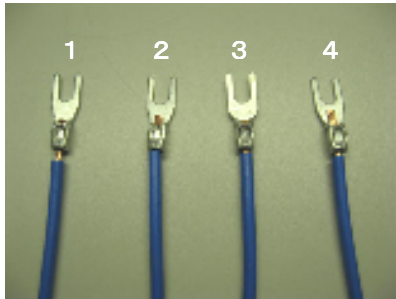
突出量が1~1.5mm

表側中央を圧着

隙間が0.5~1mm



裸圧着端子の圧着不良



- 1：すきま大、突出量小（被覆除去長さ良）
- 2：すきま小、突出量良（被覆除去長さ短）
- 3：すきま良、突出量小（被覆除去長さ短）
- 4：すきま良、突出量大（被覆除去長さ長）
- 5：圧着位置ずれ（下方ずれ）
- 6：圧着位置ずれ（横方ずれ）
- 7：素線飛び出し
- 8：素線はみだし

配線の取り回し

配線を行う場合の注意点

- ・線の長さを適当に行う（長すぎたり短か過ぎたりしない）
- ・圧着端子から2cm程度は直線にする
- ・曲げる場合は直角に曲げる
- ・機器に触れたり、機器をまたいだりしない
- ・1か所の端子台ねじからは線は2本までにする
- ・2本の線を固定するときは、圧着端子を背面合わせにする
- ・圧着端子をねじの奥までしっかり挿入する。

