

計装豆知識

素朴な疑問も、今さら人に聞けないことも、知って役立つ計装の豆知識

通信ケーブルのシールド線の配線処理

接地箇所と接地点数に着目して、通信ケーブルのシールド線の基本的な処理方法についてご紹介します。

エム・システム技研のR7シリーズで代表されるリモートI/Oや通信機能付き機器を設置する際、通信ケーブルのシールド線の配線処理に悩まれることがあるかと思えます。



エム・システム技研の
リモートI/O R7シリーズ

今回は、通信ケーブルのシールド線の接地について、各通信方式が推奨する処理方法を接地する箇所(数)に着目してご紹介します。

シールドする理由

通信ケーブルで伝送される信号には一般に高周波成分が含まれていますが、この高周波成分はノイズとして外部へ放出されます。一方で、外部からも通信ケーブルに高周波成分のノイズが重畳され、ケーブルに接続された機器の誤動作や破損の原因となります。

このようなケーブルを介して外部に放出されるノイズ、外部から入ってくるノイズを抑制・防止するため、通信ケーブルを適切にシールドし、かつ接地する必要があります。

接地方法

通信ケーブルのシールド線の配線処理方法には、接地する箇所(数)に着目した場合、複数の方法があるので、それぞれの方法について、以下簡単に説明します。

● 両端接地

通信ネットワーク上のすべての通信ケーブルで、ケーブルの両端を接地します。CC-Link、MECHATROLINK II (I)、MECHATROLINK III、PROFIBUS-DPがこの両端接地を推奨しています。

● 片端接地

通信ネットワーク上のすべての通信ケーブルで、ケーブルの片端のみを接地し、他端は接地しません。EtherNet/IP、Modbus/RTUは片端接地を推奨しています(EtherNet/IPは、シールド線が原因のグラウンドループを防ぐため、通信線の両端では直接接地しないことを推奨しています)。

● 1点接地

通信ネットワーク上で、1箇所のみ接地します。DeviceNetは通信ネットワークの中央付近での1点接地を推奨しています。

● 接地なし、シールドなし

通信ケーブルの両端共に接地しません(シールド線は接地しません)。T-Linkではシールド線を信号自体の伝送に使用しているため、シールド線は接地できません。LONWORKSではシールドのないケーブルの使用も可能です(シールド線を使用する場合は、ネットワーク上で、少なくとも1箇所接地する必要があります)。

● 推奨なし/規定なし

HLS (Hi-Speed Link System) では特定のシールド線処理方法を推奨していません。機器を使用する環境において、最も高い効果を得ることができる接地方法をユーザーが選択することを求めています。

表1 各通信方式のシールド線接地方法

通信	接地箇所
CC-Link	両端接地
DeviceNet	1点接地
EtherNet/IP	片端接地
FL-net (OPCN-2)	規定なし
HLS	推奨なし
LONWORKS	シールドなし線：接地なし シールド付き線：1箇所以上接地
MECHATROLINK II (I)	両端接地
MECHATROLINK III	両端接地
Modbus/RTU	片端接地
Modbus/TCP	規定なし
PROFIBUS-DP	両端接地
T-Link	接地なし

FL-net (OPCN-2)、Modbus/TCPでは、通信ケーブルのシールド線処理方法の規定がありません。

接地箇所以外の注意点

通信ケーブルのシールド線の配線処理を行う際には、接地箇所や接地点数以外にも、以下のようなことに注意する必要があります。

- 保護接地線や動力線と束線して敷設しない。
- 専用接地、もしくは接地点まで他機器とは別々に敷設する共用接地とし、他機器と共通接地にはしない。

実際の配線に際して

今回は、各通信方式毎の通信ケーブルのシールド線の処理について、基本的な処理方法を表1にまとめたのでご参照ください。

使用する機器によっては、上記の処理方法とは異なる処理方法を推奨している場合もあるため、実際に通信ケーブルのシールドの配線処理を行う際には、使用する製品の仕様書の配線図等に従ってシールド線の処理を行ってください。

最後に、上記にまとめたシールド線の基本的な接地方法も、各製品の仕様書に記載されたシールド線の処理方法も、すべての設置環境において最善のシールド効果を与えるものではありません。それぞれの設置環境において、最も高い効果を得ることができる接地方法を検討・選択することが必要です。

〈参考文献〉

- CC-Link 敷設マニュアル / CC-Link協会 (CLPA)
- DeviceNet 敷設マニュアル (日本語版) / ODVA
- ハイスピードリンクシステム テクニカルガイド (ネットワーク用) / 株式会社ステップテクニカ
- PROFIBUS DP ケーブルと機器設置の解説 / 日本プロフィバス協会
- シリーズ5000チップデータブック / ECHELON
- MODBUS over Serial Line Specification and Implementation Guide V1.02 / Modbus-IDA.ORG
- MODBUS Messaging on TCP/IP Implementation Guide V1.0b / Modbus-IDA.ORG
- CIP ネットワークライブラリ Volume2 EtherNet/IPにおけるCIPの適用 / ODVA
- MECHATROLINK-II 設置マニュアル / MECHATROLINK協会
- MECHATROLINK-III 設置マニュアル / MECHATROLINK協会

【(株)エム・システム技研 開発部】

「計装豆知識」はWebサイトでもご覧いただけます。 <http://www.m-system.co.jp/mstoday/plan/mame/index.html>