

FDC

Fujikura Dia Cable

No. FDCR-S0029

殿

技術資料

ケーブルの遮へいについて

件名：

株式会社 **フジクラ・ダイヤケーブル**

1. まえがき

計装・制御用回路が、他の回路、たとえば送配電ケーブルと並行、接近している場合、誘導雑音を生じ誤動作の原因になることがあります。また同一ケーブル内で他の回線からの誘導（一般に漏話という。）により雑音を生ずることがあります。以下これらの現象およびケーブルの遮へいについて述べます。

2. 静電誘導について

計装・制御回路と、電力回路とが接近しているとき、電力回路の対地間電圧と、これらの間の静電結合により、計装・制御回路に誘起電圧を発生し、これが伝送信号と重なって雑音となるものです。

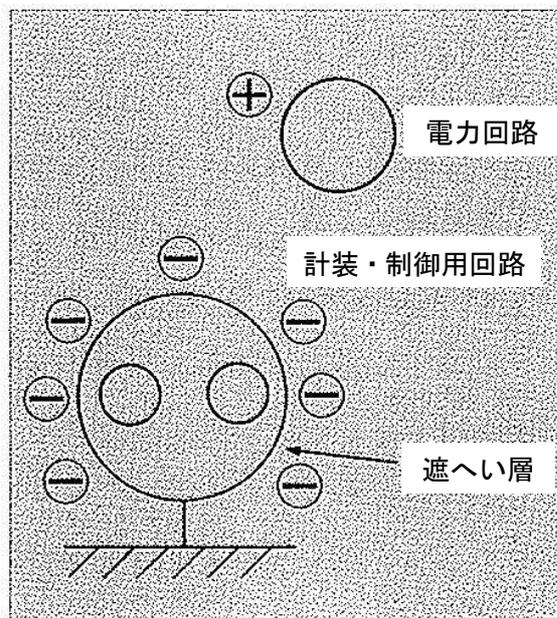


図1 静電遮へい

対策としては、

- (1) 電力回路と離す。
- (2) 金属管内に配線する。
- (3) ケーブルに静電遮へいを施し、片端接地を行う。

などがあります。

静電遮へいには軟銅テープ、アルミテープ、アルミ箔付プラスチックテープ、軟銅線編組、その他金属被覆を施す各種の方法があります。どの種類の遮へいも静電誘導遮へいとして十分な効果があり、ケーブルの屈曲性、接地作業の難易、経済性を考慮して選択します。

表1 静電遮へいの種類と特長

種 類	構 造	用 途 等
軟銅テープ	ケーブルコア上に軟銅テープを横巻き。	通信ケーブル、計装ケーブル等に一般的に使用される。
アルミテープ	ケーブルコア上にアルミテープを横巻き。	電力保安用通信ケーブルに使用される。
アルミ箔貼り付けプラスチックテープ	アルミ箔をプラスチックフィルムに貼り付けたテープをケーブルコア上に横巻きする。 接地線としてドレインワイヤをアルミ箔に接するよう縦添えする。	計装ケーブルに一般的に使用される。ドレインワイヤを接続箱や機器のラック等の接地端子に直接繋ぐことが出来、ボンド線の接続が不要。
軟銅線編組	軟銅線又は錫めっき軟銅線の編組をケーブルコア上に施す。	テープ類を使用した遮へいに比べ、柔軟性に富んでおり機器電線や同軸ケーブルの外部導体に使用されている。

3. 電磁誘導について

電磁誘導とは、計装・制御回路と、電力回路が接近しているとき、電力回路に流れる電流と、これらの回路間の電磁結合により、計装・制御回路に誘起電圧を生ずる現象です。

対策としては、

- (1) 電力回路と離隔距離を大きくし、相互インダクタンスを小さくする。
- (2) 電磁遮へい効果のある金属管内に配線する。
- (3) ケーブルを対形とし、さらに電磁遮へいを施す。

などがあります。

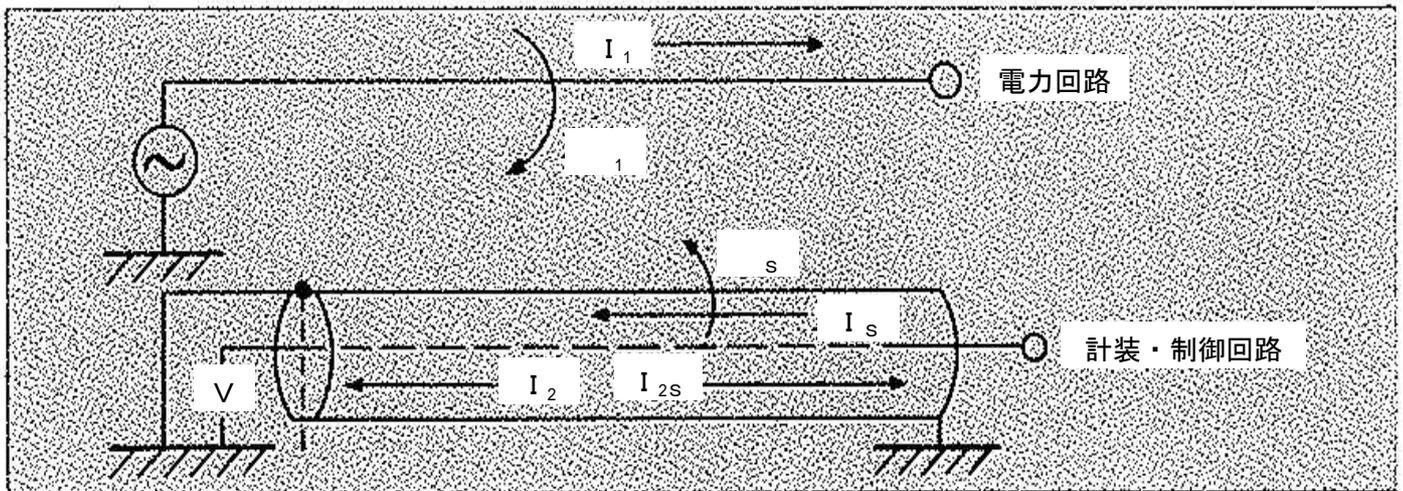


図2 電磁遮へい

無遮へいの場合、電力回路に流れる電流 I_1 により、磁束 B_1 を介して、計装・制御回路に電流 I_2 が流れ、誘起電圧 V を生ずるのに対し、電磁遮へいは、電力回路により遮へい層に電流 I_s を流し、これにより生じた磁束 B_s により、 I_2 と逆方向の電流 I_{2s} を誘起させ、遮へい効果を得るものです。

従って、遮へい層は、電気抵抗の小さい材料と、透磁率の高い材料とを組み合わせたものとし、両端をできるだけ接地抵抗を小さくして接地します。

一般には、電力回路に定常電流が流れているときには問題になることは少なく、短絡または地絡時の異常電流が流れたときの影響を考慮する必要があります。なお、電磁遮へいは、両端接地を施しますが、接地点に電位差がある場合、電流が流れ雑音となります。この場合は、ケーブルだけでなく、システム全体としての考慮が必要です。

表2 電磁遮へいの構造と特長

種類	構造	用途等
銅鉄テープ	軟銅テープを横巻きし、さらに軟鉄テープを横巻きする。	簡易しゃへい用
コルゲート(MA)シース	鋼帯をケーブル上にパイプ状に縦添えして合わせ目を溶接し、コルゲート加工をしたもの。	放送塔近傍のケーブルの電磁しゃへい等。機械的強度に優れ、直接埋設用ケーブルの外装として、広く使用されている。
重遮へい	アルミシース+鋼帯横巻き	鉄道沿いの通信ケーブル等

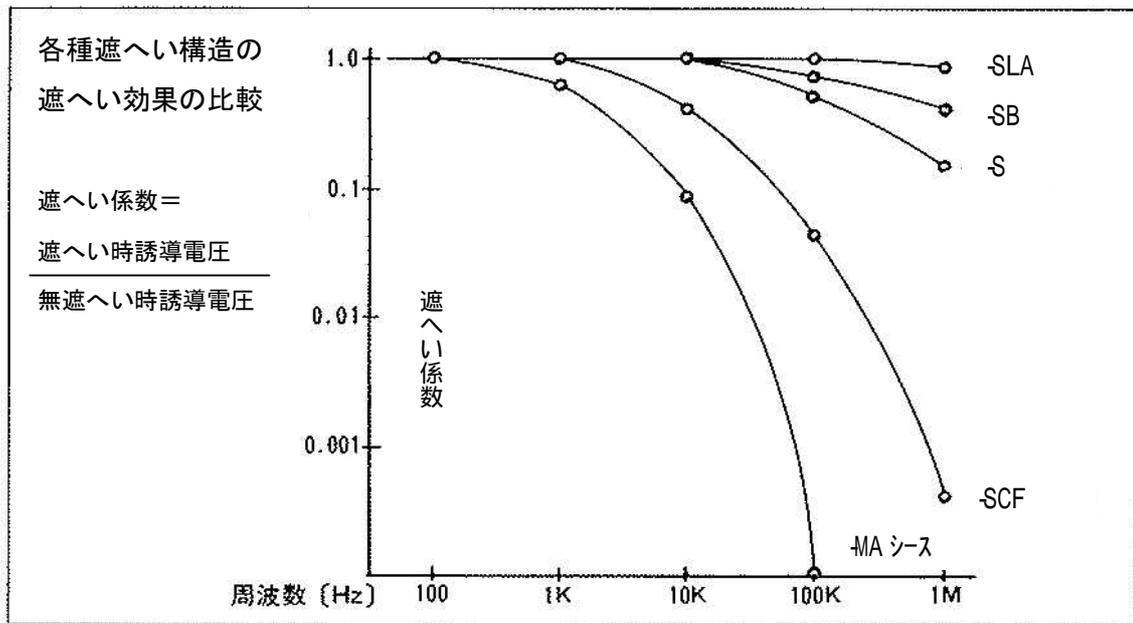


図3 主な遮へい構造の電磁遮へい効果

SLA : アルミ箔貼り付けプラスチックテープ, SB : 銅編組遮へい,
S : 銅テープ遮へい, SCF : 銅鉄テープ遮へい, MAシース : コルゲートシース

4. 回線相互間の誘導 (漏話) について

回線相互間の静電結合および電磁結合によって、他回線から誘導を受けることを漏話といいます。

対策としては、対形ケーブルとし、対よりをできるだけ均等に寄り合わせ、かつ対よりピッチを異ならせることにより、かなりの効果があります。

また、不平衡負荷の場合、伝送信号が高周波の場合で、対よりしただけでは問題となるときは、対ごとに遮へいを施すと有効です。遮へいの効果は次のようになります。

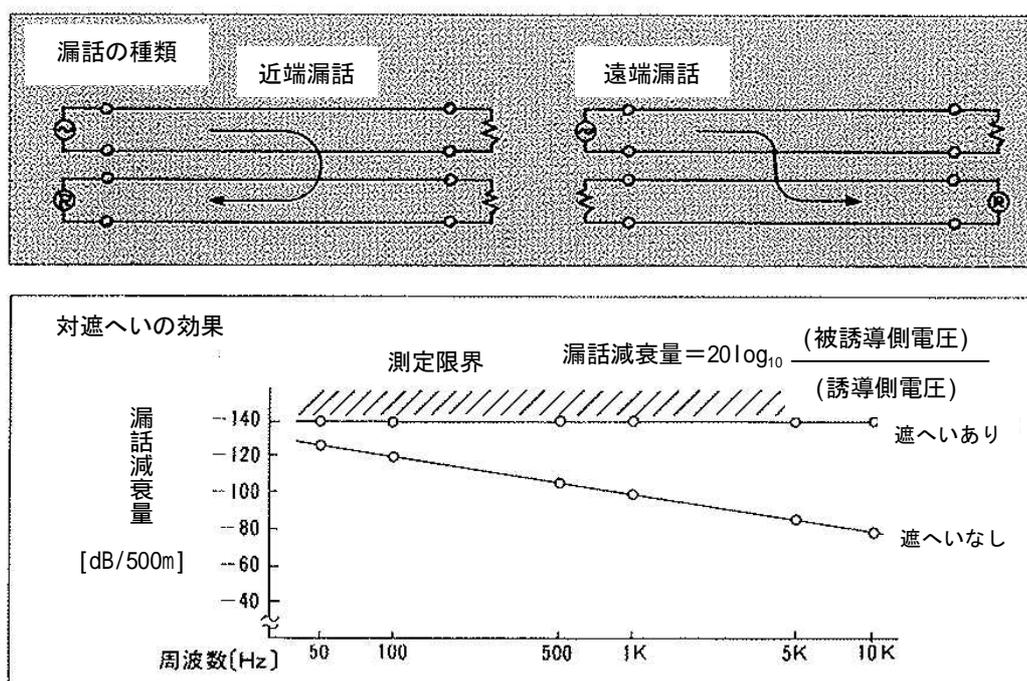


図4 漏話現象と各対遮へいの効果

<参考>

電気設備技術基準の小勢力回路の施設（第 237 条）に適合しない場合は、制御用ケーブル（JIS C 3401 : CVV など）をご使用ください。

付表 小勢力回路の範囲

小勢力回路の最大使用電圧の区分	最大使用電流
15 V以下	5 A
15 Vを超え30 V以下	3 A
30 Vを越え60 V以下	1.5 A

以上