シールドケーブルの開発経緯と技術的解説

シールド効果によりケーブルから電磁妨害が入射または放射するのを防ぐ

Don Dodge
Calmont Wire and Cable, Inc.
Santa Ana, CA

開発経緯

1800年代後期、電気が初めて通信用に使われると、電磁妨害という厄介なものが起こり始めた。この妨害を緩和する何らかの処置が避けられないことが明らかになった。最初の試みはワイヤー間の距離に関するものだった。妨害を軽減する為に、木製電柱に取り付けられたむき出しのワイヤーの間隔を広げるという単純なものだった。ワイヤーが建物内に入ると、それぞれの線間の距離が近くなるので、ツイストペアにすることは、電磁妨害を減らすために適した技術であった。ニューヨーク市の当時の写真を見ると、電報や電話の何千ものワイヤーによって空が暗くなっている。それから、ラジオ放送が始まって、その放送が電話線から聞こえてしまうようになった。この問題を解決するために、シールドが必要になった。.

ケーブルを接地されたワイヤー(単純にシールドを提供)は固定設置で機能するが、フレキシブルケーブルの場合、包まれたワイヤーが分かれて妨害が戻ってしまう。

編組線の中に入れば良い。編組線は、靴紐やその他織物製品を製造するために、1800年代中頃に開発された。綿または亜麻糸を包み込んで平らにしたワイヤーであるティンセル(Tinsel)ワイヤーは、軍服の肩飾りに使われていた。 初期の電話エンジニアは、これが非常に柔軟な導体で、電話のイヤホンコードに適している事に気がついた。ティンセルワイヤーをイヤホンコードの中に織り込むことで電磁妨害も減らせる。電話コードのような高い柔軟性が必要ではない場合は、ティンセルワイヤーは単純なより線に替えられる。

現在

シールドの目的は、ケーブルから電磁妨害が入射または放射するのを防ぐことである。電磁妨害の3タイプは、無線周波数妨害(RFI)、電磁妨害(EMI)、電磁パルス(EMP)である。RFIは、エンジニアが対処しなければならなかった妨害で最も初期のタイプであった。最初は無線信号がデバイスに入るルートが簡単に見つかった。銅を用いた同軸ケーブルとシールド ツイスト ペアケーブルは、この種の妨害の大部分を取り除いた。

今日、EMIは、高電力送信線、病院のMRI画像診断装置のような強磁界の発生、その他高電力機器によって、より厄介になった。銅は強磁界に対しては高い抵抗性を示さない恐れがあるので、高透磁率の鉄のような強磁性体が必要になるかもしれない。

EMPは核爆発によって生み出される。南太平洋ビキニ環礁で1950年代に行われた水爆実験で、爆発時に発生したEMP波によってハワイの発電所の回路遮断器が作動した。重要な軍や公共関連の回路は、EMPの環境に曝されても保護されなければならない。これらのシールドには、EMPの影響を軽減するために、高い透磁率と低い透磁率材料の両方の使用が必要である。

シールド方式

最も単純な現在のシールド方式は、メッキしたプラステックフィルム (アルミラミネー