

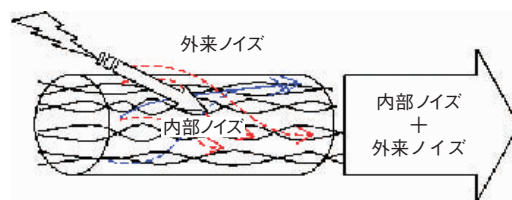
Question ? ② LANケーブルのノイズ対策のために接地について教えてください。

Answer !

LANケーブルのノイズは、(1)ケーブル内にデータを伝送することによって生じる「内部ノイズ」と(2)ケーブルの外側からケーブル内に侵入してくる「外来ノイズ」の二種類があります。

内部ノイズは、漏話や反射などで、ケーブルの伝送性能であり、カテゴリ6、カテゴリ5e、カテゴリ3など数が増えるほど性能が良い。内部ノイズは、適切なカテゴリを選択し正しく施工すれば、これによるトラブルは発生しません。

外来ノイズは、ケーブルが配置された環境に雑音源が存在したり、アースの良否に影響されます。これらは、その環境を管理するユーザの責任です。外来ノイズの影響を少なくするために、シールド付きのツイスト・ペア・ケーブルを使用があります。これはSTP(Shielded Twisted Pair)又はScTP(Screened Twisted Pair)と略称しています。これらのシールドは、その扱いを充分に注意しないと、効果がないだけでなく、悪影響を受けるので注意が必要です。



【図1】 ケーブルの内部ノイズと外来ノイズ

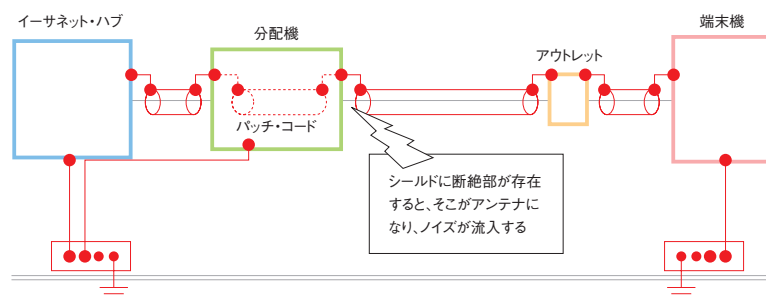


【写真1】 TSUNET-350E-LA シールド・ツイスト・ペア・ケーブル

◎シールド・ケーブルのシールドの扱い「注意事項」

注意しなければならない事項は下記4項目です。

- 1 シールド・ケーブルのシールドは1箇所でも破れや不連続点が存在すると、そこからノイズが集中して侵入する。 ゴム・ホースや水道管と同じで、破れや不連続点があってはならない。 特に、コネクタ部でのシールドの連続性が重要である。コネクタでシールドが断絶していることがある。

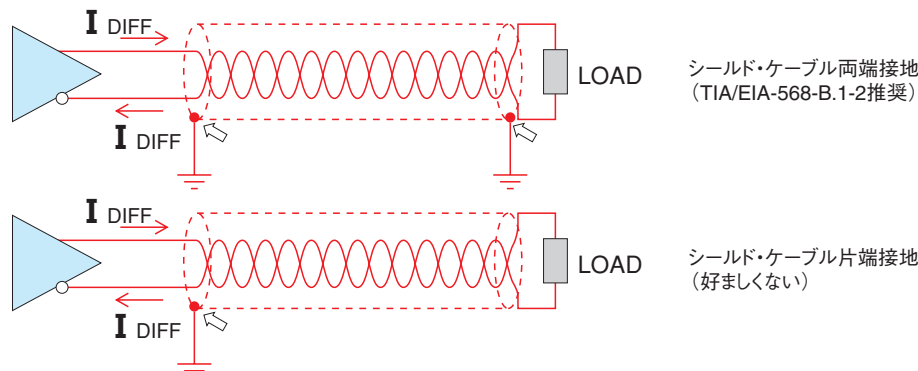


【図2】 シールドは連続導通していなければならない

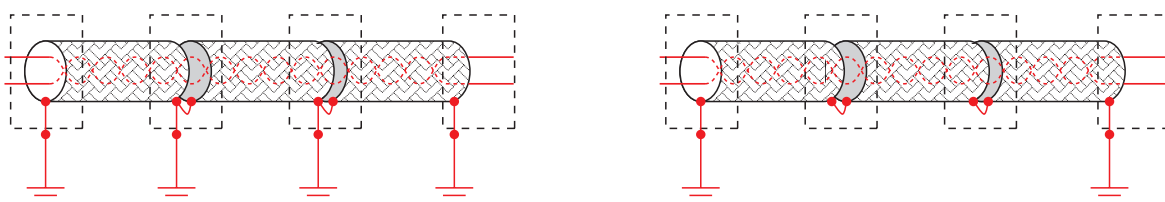
- 2 シールド・ケーブルのシールドは、適切な接地(規格TIA/EIA-568-B.1-2)をほどこさなければならない。 信頼できるメーカー品を購入し、その施工仕様に従って施工しなければならない。

TIA/EIA-568-B.1-2の主張することは、(1)シールド・ケーブルの両端接地と、(2)並列接地である。

それぞれを図3から図4に示した。



【図3】 シールド・ケーブルの両端接地と片端接地

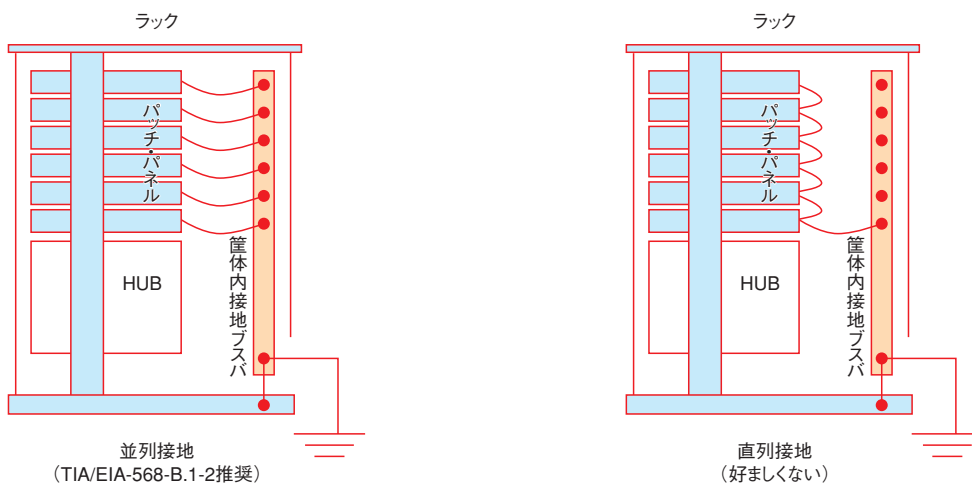


ケーブル・シールドの並列接地
(TIA/EIA-568-B.1-2推奨)

ケーブル・シールドの直列接地
(好ましくない)

【図4】 ケーブル・シールドの並列接地と直列接地

12

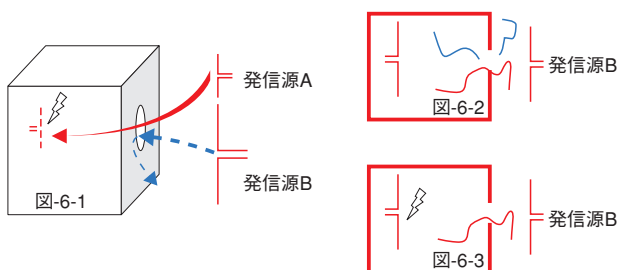


並列接地
(TIA/EIA-568-B.1-2推奨)

直列接地
(好ましくない)

【図5】 パッチ・パネルの並列接地と直列接地

3 LAN機器の筐体、配線盤クロゼットなどは、穴や隙間があってはならない。この穴や隙間がアンテナになる。
＜穴がアンテナになるなどは夢想だにしないことが多い。＞



【図6】 シールド・ボックスの穴とノイズの電波

図-6-1 穴が空いただけのシールド・ボックスは、その穴がアンテナとなり特定のノイズ周波数に反応する。ノイズ発信源Aの電波は穴を通過するが、ノイズ発信源Bの電波は穴を通過できない。

図-6-2 穴を導線が貫通しない場合(オープン)、又は接地(ショート)している場合、発信源の電波は穴を通過できない。《反射され中に入らない》

図-6-3 穴を貫通する導線が存在すると、ノイズ発信源の電波は導線を介して自由に通過することができる。

- 4 高周波接地を有効に働かすためには、ビル鉄骨を用いたインピーダンスの低い接地を行なう。 欧米の接地と我が国の接地は全く異なることに注意しなければならない。 この接地技術は、高周波接地であり、実績のある工事会社に依頼すること。 <高周波接地は、安全接地とは別の概念である。 >

◎シールドの最適接地について

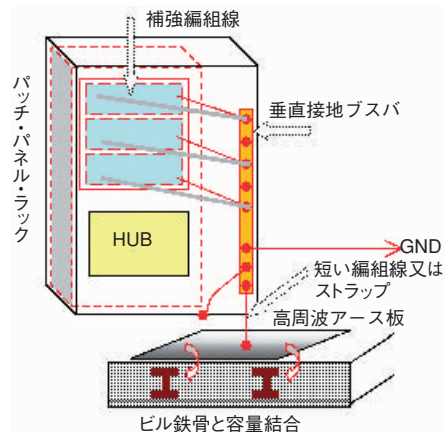
シールドの最適接地

シールドの接地は、IEC規格に準拠した等電位ボンディングされた「低インピーダンス接地」に接続するとその機能は最適に発揮されます。 しかし、日本におけるデータセンターやコンピュータールームの設計でいつも問題になるのが電気設備と接地です。 平成11年11月の電気設備技術基準解釈の一部改正により交流の場合には1,000V以下の低圧設備にIEC規格の導入が認められ、米国や欧州と同様に等電位ボンディングの接地方式の採用が可能になりましたが、まだ解決されるべき問題が残されています。

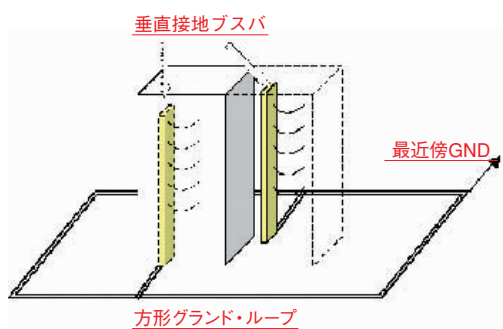
データセンター専用設計されるビルは本方式を採用すべきであるが、一般テナントビルの場合には建物の建築設計に依存することから、ビル完成後に入居するテナントが注文を付けるのは困難です。 そして、既存の多くのビルで接地にまつわるトラブルが発生または潜在している現実があります。

欧米の場合は、等電位ボンディングの施工が可能かもしれませんが、日本では電気設備技術基準と国際規格(IEC)の共存は不可能なことが多い。 その場合、**図7**に示したような、アース版(30cm四方)を30cm以下の導線で連結し、このアース版とビル鉄骨と静電的に結合して、インピーダンスを下げるすることができます。 ここに示したアース版の使用は1つの技法であって、他に、同様の技法、例えば**図8**のようにラックの周辺に断面積35mm²銅導体を用いて5m×3mの方形枠のループを構成し鉄骨との静電的結合によって高周波接地するなどの方法もあります。

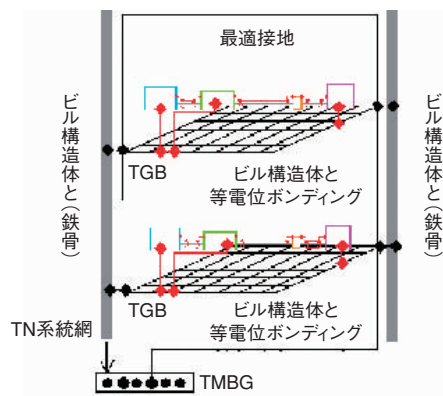
新規ビルには、**図9**のようにメッシュ形の共用等電位ボンディングを敷設することが望ましい。 更に、適切なグラウンド線と適切な等電位ボンディングを必要な個所(機器室)に設けることが望ましいのはいうまでもありません。



【図7】 静電結合による最適接地(技法1)



【図8】 静電結合による最適接地(技法2)



【図9】 メッシュ形の共用等電位ボンディング

《シールドと接地:関連情報》

1)シールド

電子機器や信号線を外部からの雑音攻撃から防御するために、電子機器を金属の箱で囲ったり、信号線を網線で蔽ったりする。この金属の箱や網線(又はアルミ箔)をシールドという。シールドは、金属でできているため、電気規格により接地することが義務付けられている。

2)接地

接地には、事故などでシールドなどの金属体に流れこんできた電流を大地に逃がす「安全」のためと、通信などの信号の規準となる「ゼロボルト標準」の2つの目的がある。 接地は各国によって技術基準が定められている。

3)日本の接地と米国の接地

米国の接地は、大地に埋め込んだビル共通の単一接地電極に連結した「グラウンディング導体」に接地必要個所(分電盤など)を「ボンディング導体」で連結する方法を取っている。 日本の接地は、D種接地極(接地抵抗100Ω以下)を設けこれに、接地必要個所を接地線で連結する「接地工事」をそのつど行なう方法を取っている。

米国はビル接地極が1つしかない「単一接地極」方式であるのに対し、日本は接地工事ごとに設けられる「複数接地極」方式である。