

第12話

GHz以上で効果あり，帯域によらず効くのは
ケーブルのシールドと金属シェルの接続

コネクタ-シャーシ間接続と 放射ノイズの関係を実測

ガスケットやフランジによる金属シャーシとコネクタの接続は，放射ノイズに対してどの程度効果があるのか，実験とシミュレーションで確認してみます。

● コネクタとシャーシの接続方法の実例

USBやHDMIなど，電子機器間を接続する外部インターフェース用のコネクタは，写真1(a)のように金属シャーシに導電性のガスケットを使って電氣的に接続し，放射ノイズを低減します。

写真1(b)では，ガスケットの代わりにバネ性のあるフランジを別部品でコネクタに追加しています。写真1(c)では，コネクタの金属シェルをフランジ加工してシャーシと共締めして，電氣的な接続と同時に機械的な強度も向上させています。

● レセプタクルと金属シャーシの接続方法を変えて放射ノイズ特性を測ってみる

STP(Shielded Twisted Pair)を2対複合した図1の

ツイスト・ペアのシールド

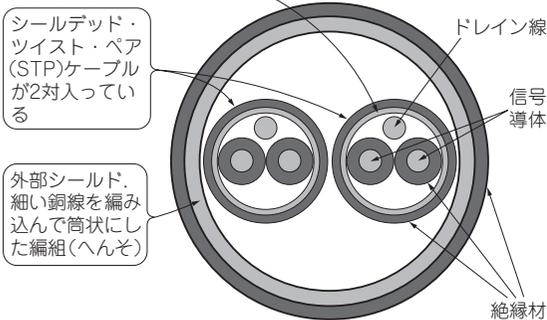
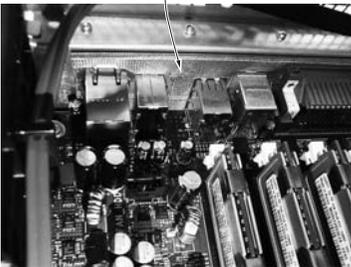


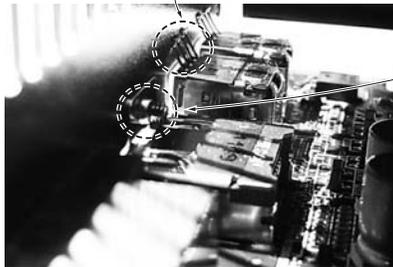
図1 測定対象にした複合ケーブルの断面
シールドド・ツイスト・ペアが2対，外部シールドの中に収められている

ガスケットで金属シャーシとコネクタのシェルを接続



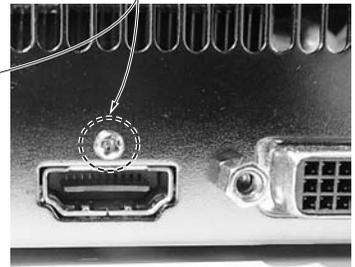
(a) ガスケットを利用

バネ性のあるフランジでコネクタとシャーシを接続(別部品)



(b) バネ性のある追加部品を利用

フランジをねじ止めてコネクタとシャーシを接続



(c) フランジ付きのコネクタをねじ止め

写真1 ノイズ対策のために金属シャーシとコネクタの金属シェルを接続している例

ような断面を持つ，長さ3mのケーブルを使って実験しました。この複合ケーブルの一番外側は，細い銅線を編み込んで筒状にしたシールドで覆われています。

▶ 実験条件

電波暗室を使いました。30 MHzから1 GHzは，被測定ケーブルが置かれたテーブルを回転させながら10 m遠方の電界強度を測ります。アンテナ高さは1 mから4 mまで変化させて，最大値を観測しました。

1 G～10 GHzはアンテナ距離3 m，アンテナ高さ1 mに固定し，同じくテーブルを回転させながら電界強度の最大値を観測しました。

測定の様子を写真2(a)に示します。信号発生器で振幅電圧1000 mV_{p-p}，ビット・レート10 Gbps，PRBS7の信号を発生させます。4本(差動線路2組)の同軸ケーブルを使って，金属シャーシ内部にある治具基板へ供給します。

被測定ケーブルの両端を繋ぐために，金属シャーシは2個あります。写真2(b)のように，シャーシ内のそれぞれの治具基板に差動信号を供給します。信号の向きは逆になっています。USB3.1やPCI-Expressの上り信号と下り信号があるのと同じイメージです。

▶ 被測定ケーブルは3種類

被測定ケーブルは，写真3に示すように3種類準備しました。

写真3(a)，(b)のケーブル1は，プラグ・シェルと複合ケーブルの編組シールドを真鍮製カバーで隙間なく覆っています。

写真3(c)のケーブル2は，プラグ・シェルと複合ケ