

第14話

対策しにくいのでコネクタ利用がお勧め

基板からコネクタなしで
ケーブルを出したときのノイズ放射

コネクタなしで基板から直接ケーブルが引き出されている形態をビッグ・テールと呼びます。放射ノイズの観点からはどうなるのか、シミュレーションで確認してみます。

● 基板とケーブルの接続にコネクタを使わない方法もある

プリント基板とケーブルの接続は、写真1に示すように、ワイヤを直接プリント基板にはんだ付けする方法があります。これをビッグ・テールと呼びます。

ビッグ・テール接続はコネクタが不要なので、一見安価で良さそうです。しかし、信号配線が多い場合は、コネクタを使うほうが、費用を安く抑えられることがあります。

ワイヤを直接基板のフット・プリントにはんだ付けするので、腐食や振動で断線する可能性があり、信頼性に欠けます。機械的にはお勧めできる構造ではありません。

● ケーブルをほどいた部分をモデリング

ビッグ・テールを使った基板間接続のシミュレーション・モデルを図1に示します。

厚さ0.2 mm 2層構成のプリント基板(300 mm × 200 mm)が2枚あり、その間を長さ500 mmの同軸ケーブル2本で接続します。

▶ 基板2枚の間を2本の同軸ケーブルで橋渡し

プリント基板には長さ20 mmの差動配線があります。一方の基板は、出力抵抗50 Ω、正弦波(振幅電

圧1 V)の信号源が2つあります。もう一方の基板も同様に長さ20 mmの差動配線があり、それぞれ、50 Ωの抵抗で終端されています。

信号源は差動信号と同相信号の2通りに分けて動かし、放射ノイズを計算します。

▶ 配線がばらけるビッグ・テール部分

ビッグ・テール部の詳細を図1(c)に示します。

同軸ケーブルの内部導体を差動線路に直接接続します。外部導体は、棒状の導体(グラウンド・プレート)と内部導体と同じ径のワイヤ(グラウンド・ワイヤ)で基板のグラウンドに接続させます。

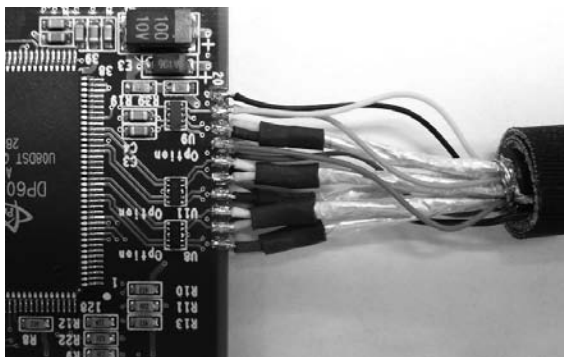
▶ 基板の表裏はスルーホールで接続

1層目と2層目のべたグラウンドは方形(0.3 mm × 0.3 mm)のスルーホールを使い、10 mm間隔で電気的に接続しています [図1(d)]。スルーホールを円柱状ではなく方形にした理由は、シミュレーションの要素数を少なくするためです。電磁界シミュレータに限らず、数値シミュレーションでは、物理形状を小さな一つ一つの要素に分割して計算します。この要素数が多いほど、計算時間やデータを記憶するためのメモリが増えます。円のような曲線より、方形のほうが要素の数を減らせます。

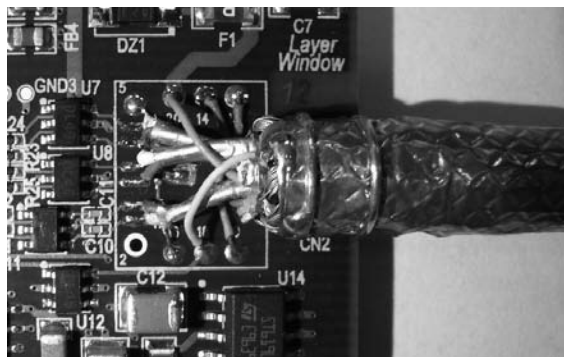
▶ 同軸構造でなくなる部分の長さで3種類を用意

図2のように、グラウンド・プレートとグラウンド・ワイヤの長さ違いでモデルを3種類準備しました。

図2のP寸法は、グラウンド・ワイヤと同軸ワイヤ



(a) 基板端の電極からケーブルへ



(b) スルーホールからケーブルへ

写真1 コネクタなしで基板からはんだ付けでケーブルを引き出す形態をビッグ・テールという。ビッグ・テールとは「ブタのしっぽ」のこと。基板からケーブルがぶら下がる形態