

第13話

シェルとシールドを隙間なく繋いだケーブルを選ぶ。
次善の策でコモン・モード・チョークの挿入

コネクタ-シャーシ間接続と放射ノイズの関係をシミュレーション

第12話で金属シャーシとレセプタクル、プラグ・シェルとシールドの接続で放射ノイズがどう変わるかを実測しました。これらをシミュレーションでも確認してみます。

● コネクタ周辺の電磁界分布

レセプタクル-シャーシ間接続方法と放射ノイズの関連性をさらに詳しく調べるために、電磁界シミュレーションで確認してみます。

ケーブルとコネクタは、第11話とほぼ同じ構造になっており、図1のように基板を212×320×20.5mmの金属シャーシで囲んでいます。

シャーシと直接接続されていないフランジなしコネクタのモデル [図2(a)] と、シャーシに接続するフランジありコネクタのモデル [図2(b)]、ケーブルと基板だけでシャーシがないモデル [図2(c)]、3種類のモデルをシミュレーションします。

フランジなしモデルのレセプタクルは、シャーシに直接は接続されていませんが、基板のグラウンドには接続されていて、その基板のグラウンドは金属製スベ

ーサでシャーシに接続されています。

● 差動信号を加えたときの電磁界分布

図3(a)が差動信号成分による放射ノイズのシミュレーション結果です。フランジなしモデルは、150 MHzまではシャーシなしモデルと同じ放射ノイズ・レベルで、シャーシによる遮蔽効果がまったくありません。

150 MHz以上では、フランジなしモデルでも、シャーシなしモデルより10 dB程度ノイズが低くなっており、一定の効果が認められます。

フランジありモデルは、フランジなしモデルと比べて、全帯域に渡り10 dBの遮蔽効果があります。

差動信号成分に対しては、フランジありモデルがノイズを低減させる効果がありました。

● 同相信号を加えたときの電磁界分布

図3(b)は、同相信号成分による放射ノイズのシミュレーション結果です。シャーシなしモデルとフランジなしモデルは、150 MHzまでほとんど同じ結果です。フランジがないことで、シャーシのシールド効果がまったく働いていません。

150 MHzを超えた周波数では、ノイズ波形の山谷がずれてくるので、シャーシなしモデルとフランジなしモデルのどちらが良いか、一概には言えません。

フランジありモデルは、フランジなしモデルより、少しノイズが減りますが、差は最大で5 dB程度です。

● 5 Gbps信号を通したときの放射ノイズのスペクトラム

差動成分および同相成分のスペクトラムを放射ノイズのシミュレーション結果にかけ合わせて求めた放射ノイズ・スペクトラムを図4に示します。

フランジなし、フランジありの両モデルは、同相信

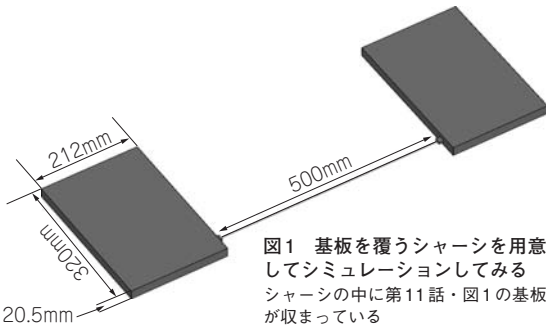
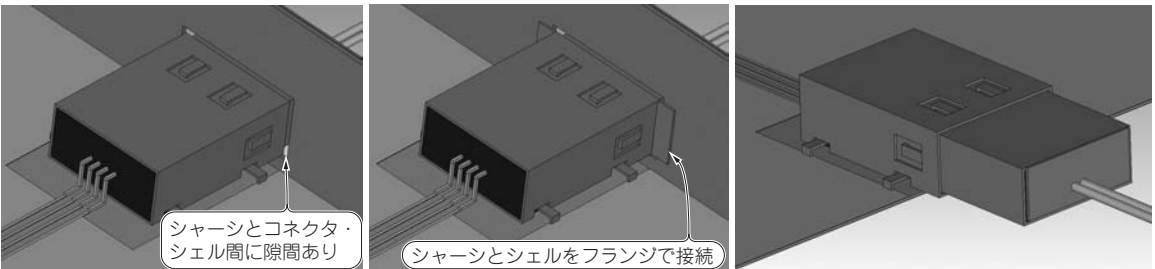


図1 基板を覆うシャーシを用意してシミュレーションしてみる
シャーシの中に第11話・図1の基板が収まっている



(a) フランジなし

(b) フランジあり

(c) シャーシなし

図2 シミュレーション・モデルは3種類

シャーシ-コネクタを直接接続した状態がフランジあり。シャーシなしは第11話でのシミュレーションと同じ