

第4章 周波数は上がる一方の時代… いずれは直面することになる

脱アマ! 高速&高周波回路の 配線テクニック

川口 正 Tadashi Kawaguchi

ポイント13: 高周波信号パターンはベタ・グラウンド上に特性インピーダンス50Ωで引く

● 高周波回路パターンは50Ωでつくる

基板上に高周波信号を通す方法として、絶縁材の裏側にベタ・グラウンド層を配置して、表面にパターンを配線した構造がよく使われます。この構造をマイクロストリップ線路と呼びます(図1)。グラウンド面に挟まれた間にパターンを配置する構造のストリップ線路が、導波管の一種として金属板の構造で実用化されたのですが、ストリップ線路の構造を両面基板で作ることができないので、後に両面基板で作れるマイクロストリップ線路が広く使われるようになりました。

高周波信号を扱う回路の入出力は、基本的に特性インピーダンス50Ωで作られます。数百MHzから数GHzの高周波回路の動作は、オシロスコープのプロブを基板にあてる方法では正確に測ることが難しくなります。そこで、基板からの信号の入出力には、同

軸コネクタ(特性インピーダンス50Ω)を使い、主にネットワーク・アナライザという機器に同軸ケーブル(特性インピーダンス50Ω)で接続して、動作や性能の確認を行います。多くの高周波測定器は50Ω系で作られているので、特性インピーダンス50Ωで作られた回路であれば、測定器との間を特性インピーダンス50Ωの同軸ケーブルでつなぐことで、不要な反射などがなく測定できます。

このことから、基板からの信号の入出力は50Ωの同軸コネクタで行われ、そのコネクタと基板内の回路の間は特性インピーダンス50Ωのマイクロストリップ線路でつながれることが普通です(図2)。基板からの信号の入出力で使われる同軸コネクタは、DCから数GHzの範囲で使えて、コンパクト、かつ安価に入手できるSMAタイプのコネクタがよく使われています(写真1)。

ポイント14: 高周波/高速信号基板はベタ・パターン上に配線することが必須

高周波信号のパターンは、十分に広いベタ・パターン上の絶縁材上の銅箔層でひくのが基本です。高周波

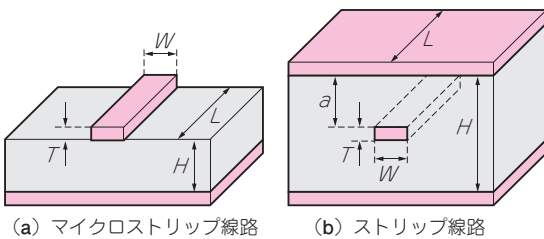


図1 マイクロストリップ線路とストリップ線路
マイクロストリップ線路とストリップ線路ともに導体の中を高周波信号やロジック信号は進まず、線路に沿った絶縁体内を進んでいる

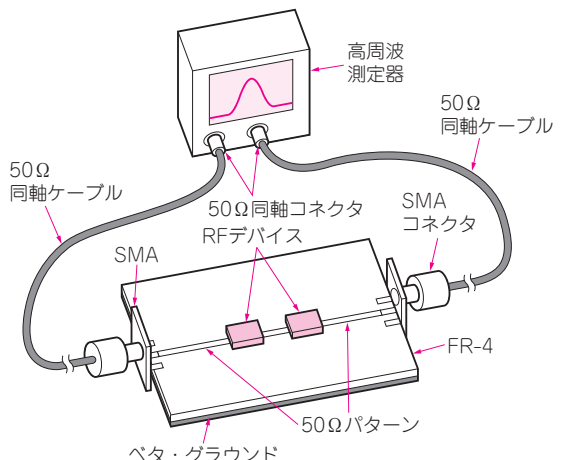


図2 特性インピーダンス50Ωで基板パターンを作る理由
測定系に合わせて基板上的パターン50Ωで設計する

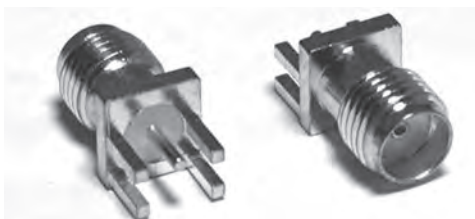


写真1 基板エッジ用のSMAコネクタ(板厚1.6mm用)