

抵抗性/容量性/誘導性…3つの基本要素をイメージする力を身に着け高速・高性能回路を攻略

ざっくり見積もりでOK

GHz超ハイスピード・プリント基板設計教科書

第7回 多層基板に引いたマイクロストリップ・ラインで層をまたぐ方法

石井 聡 Satoru Ishii

高速信号を扱うプリント基板では、特性インピーダンス一定の伝送線路になるようパターンを設計し、送端・受端のインピーダンスを伝送線路の特性インピーダンスに合わせて、信号の反射が減って波形を正しく伝えられます。

基板上に形成する伝送線路には、マイクロストリップ・ライン(Microstrip Line; 以下、MSLと表記する)がよく使われます。MSLは、基板表面のパターンと、その下のグラウンド・プレーンが組み合わさって伝送線路になっています。

MSLで配線した信号を反対側の面にもって行ったり、あるいは内層に潜らせたりするときにありがちなミスは、信号のパターンだけをビアで繋ぐことです。ビアになるグラウンド・プレーンが不連続になってしまい、信号がうまく伝わらなくなります。グラウンド・プレーンにも適切にビアを追加すると、損失の少ない信号伝送ができます。(編集部)

MSL上の不連続(層またぎ)を考える

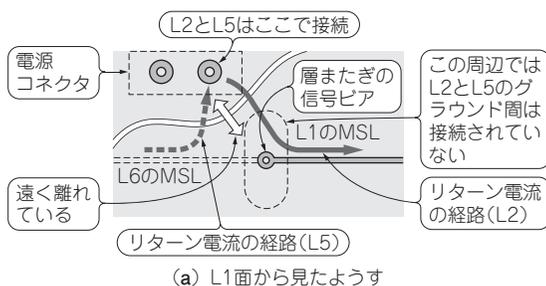
プリント基板の設計上、MSLを部品面からはんだ面、もしくは内層(この場合は相手はストリップ・ラインなど)へと通す必要がある場面に遭遇します。これを以降、本稿では「層またぎ」と呼ぶことにします。

● 層またぎの付近はとくにグラウンドが不連続にならないように注意

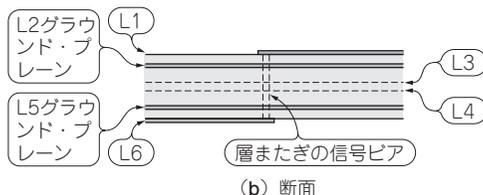
6層基板のL2とL5、もしくは4層基板のL2とL3がグラウンドで、表面層(部品面、L1)から反対側の表面層(はんだ面、6層基板ならL6、4層基板ならL4)に層またぎする場合、グラウンド・プレーンの不連続に注意する必要があります。これは信号伝送だけでなく、確実な電源の確保(パワー・インテグリティ)にも通じることです。以降はL2、L5がグラウンドである6層基板として説明します。

▶ 不適切にレイアウトされた基板の具体例

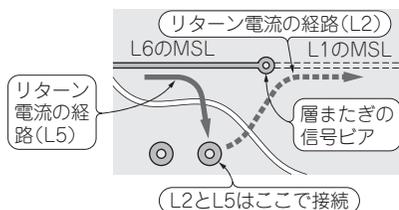
不適切にレイアウトされた基板例を図1に示します。



(a) L1面から見たようす



(b) 断面



(c) L6面から見たようす



(d) リターン電流のイメージ

図1 6層基板で層またぎする場合に不適切にレイアウトされた基板のようす
信号を繋いだだけで、リターン電流の経路が大変な遠回りになることがある