

**Altium**<sup>®</sup>

# レイヤースタックを間違えないようにする方法

Christopher E. Carlson

Sr. Field Applications Engineer

# レイヤースタックを間違えないようにする方法

## はじめに

PCBの製造工程で最も犯しやすい間違いの1つは、層の順序の誤りです。確認しないままにしておくと、全工程が無駄になる場合があります。PCB実装工程を経た製品は、電氣的導通の観点からは機能するかもしれませんが、電氣的に導通していれば、電氣的検査にも合格するかもしれませんが、プレーンや信号層の順序と層間の距離を最優先にしている設計では、最終的な実装段階で障害が発生します。

正しい順序で積層し、後工程外観検査を行うために必要な情報を製造業者に確実に伝えるには、そうした情報を銅パターンとして直接設計に組み込んでおく必要があります。これらの銅パターンを設計に含めるのはPCB設計者の責任です。

製造データ内に適切な銅パターンを設計しておけば、積層順序を間違える心配はほとんどなくなります。さらに、社内で品質保証検査を実施し、工場への投入が可能になった後、これらの銅パターンを使って最終実装検査を行うことができます。

## 層の識別

各層の銅箔にまず追加するパターンは、その層が全体の中で何番目かを示すためのものです。各層に層番号を割り当てます。層番号は銅箔に直接エッチングされ、レイヤースタックアップ内での位置を示します。層番号を基板外形の外に配置しても、アートワークプロットがどの層を表しているかを示すには不十分です。層番号は、完成基板の領域内に含まれている必要があります。

製造業者によっては、2次側層の層番号をミラー反転しておく必要があります。層番号は、回路の電氣的特性に悪影響を与えないように基板の端の近くに配置する必要があります。層番号は、各層上に数字を1つ配置することで表すことができます。

しかし、それらの数字は上に積み重ねることはできません。全層のチェック用プロット図を重ねて上から見たとき、数字が全てはっきり見える必要があります。

識別しやすいように、多くの場合、層番号は長方形の箱の中に配置します。アセンブリの裏側に置いた検査光源で、完成PCBを透かして層番号が簡単に見えるように、はんだマスクとシルクスクリーンのパターンを層番号の周囲の領域から除去する必要があります。層番号は、層が全て存在することを示す印になります。また、アートワークプロット図が表す層を製造業者に示す印にもなります。

層番号は、どの層の銅パターン（電源プレーン、ポリゴンなど）とも接続してはなりません。必要な場合、層番号を配置する場所で電源プレーンやポリゴンの外形にくぼみをつけ、層番号との間隔を0.010"以上に広げる必要があります。

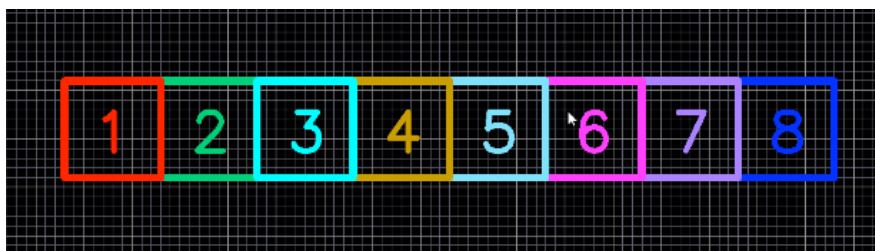


図1: 各層の銅パターンにエッチングされる層番号



図2: 外観検査のためにはんだマスクを除去した層番号

# レイヤースタックを間違えないようにする方法

## 積層ストライプとテストトレース

積層ストライプは、層の順序の外観検査を簡単にするためにPCBの端部に配置する銅パターンです。パターンの形状は、パネルからPCBを切り出したときに銅が露出するように、基板端の外側まで延ばす必要があります。完成基板の側面の積層ストライプを観察することで、スタックアップ形状が適切かどうかを確認できます。積層ストライプは、第1層では幅50ミル長さ200ミルで、後続の層では長さ100ミルです。

テストトレースの目的は、スタックアップ各層のエッチング後の銅の厚さと幅を確認することです。テストトレースは幅5ミル長さ50ミルであり、パネルからPCBを切り出したときに銅が露出するように、基板端の外側まで延ばす必要があります。テストトレースの側面は検査顕微鏡で評価できます。この形状は、インピーダンスに基づくパターン設計では非常に重要です。

層番号と同様、積層ストライプとテストトレースは、どの層の銅パターン（電源プレーン、ポリゴンなど）とも接続してはならず、それらとの間隔を0.010"以上に広げるためにくぼみをつける必要があります。

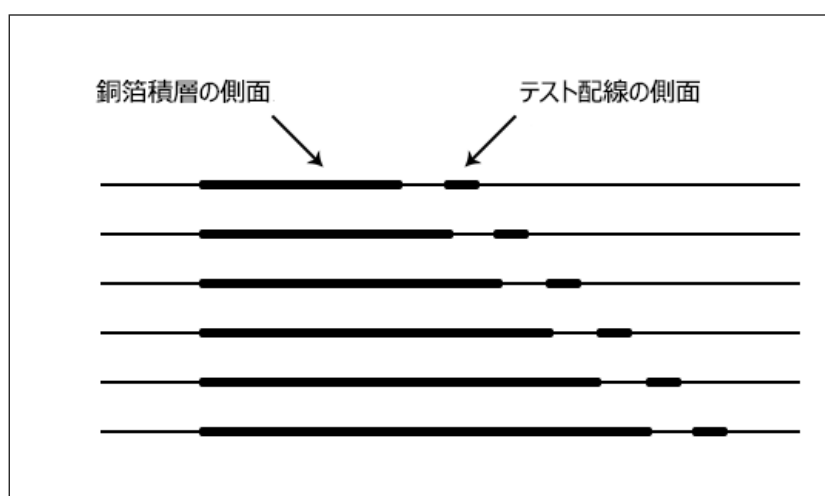


図3: 積層ストライプとテストトレースの側面図

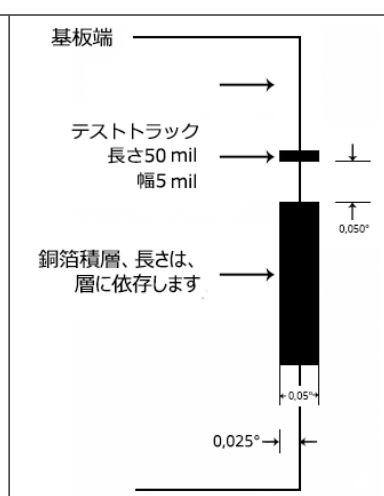


図4: フィルムレイヤー上に表示した積層ストライプの寸法とテストトレース

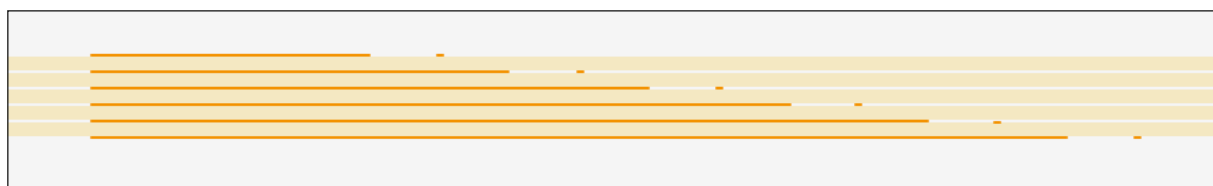


図5: 積層ストライプとテストトレースの側面図

## まとめ

層番号と積層ストライプを十分に活用すれば、レイヤースタックアップを間違える心配はほとんどなくなります。これらのパターンは、設計の初期段階でPCBアセンブリ内に配置します。PCBレイアウトの計画段階に、必要な面積や電気的クリアランスの検討事項を考慮する必要があります。