

6 設計のいろいろ

基板設計は、製品の設計者（機構設計）または回路設計者などから出てくる要求機能（例えば、部品の配置の制約）、実装形態（例えば電子部品を部品面と、半田面に配置する）、製品価格（例えば両面基板は片面基板の約4倍のコスト高）、等のバランスを考えて、設計のやり方が変わります。

やり方を低コスト順に記しますと、

- (1) 片面設計
- (2) 非スルー両面(2層)設計
- (3) 銀スルー両面設計
- (4) 銅スルー両面設計
- (5) 多層(3層以上)設計

のような方法があります。

また、部品実装密度もこの順で高めることが出来ます。

6.1 片面設計

基材の片面に、回路パターンに相当する銅箔を構成する設計であり、1次元的であるため、どうしても回路を収める平面積が大きくなります。

しかし、基板製作上は経費がかからず、安価にできるため、民生機器等の大量生産品でコスト設定に厳しい製品では、採用せざるを得ない事情があります。

そこで、片面設計のメリット、デメリットを列記しますと、

<メリット> 製作上、一番安価にできる。

- ・ パターン形成が1層であるため、簡単。
- ・ 基材が柔らかいため、金型の1回による総抜きが可能。

基板修正時（不具合検証等）、回路がチェックしやすい

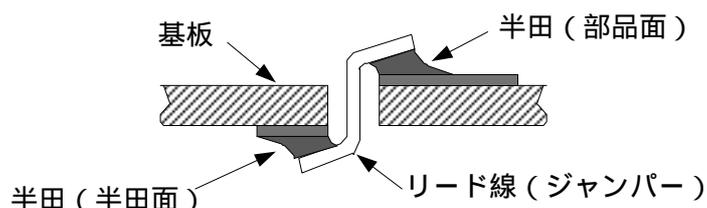
<デメリット> リードスルー品の半田付け部分の半田量がどうしても銅スルーホール基板より少なくなるため、強度が弱くなり、年が経つと、半田部分にクラックが発生しやすくなります。

安価にするため、基材をどうしても紙材の柔らかい材質のものを使用するために、反りやい傾向になり、水平度を求めるような部分には、片面といえども堅い基材を選択しなければなりません。

6.2 非スルー両面(2層)設計

銅張りは2層品を使用しますが、穴部分にメッキを行わないで上下層を接続（下図）できれば、基本的に片面基板と同じ製法で行えるため、素材の価格差ぐらいで製作できます。

上下層を接続するための工程が別途必要であるため、その部分での価格は多少上昇します。しかし、両面スルーホールのようにメッキ工程がない分だけ、安価にできます。



<接続例> ジャンパーを自動挿入し、その後、面実装部品を部品面側に実装し、クリーム半田でリフロー半田付けを行い（出来ればジャンパー部分もクリーム半田塗布）、次に自動挿入

品を実装し、それから面実装品を半田面に実装し、フローで半田付けする方法です。ジャンパー線の変わりにハトメという場合もあるでしょう。

片面設計に比べて、パターンが2層（部品面と半田面にパターン）で構成できる分、GNDパターン等が太くでき、耐ノイズ性等の信頼性が向上し、また、その分基板平面積も小さくでき、片面で達成できない性能を発揮します。

通常は、銅スルー（メッキ）両面基板のコストダウン版として検討されることが多いです。

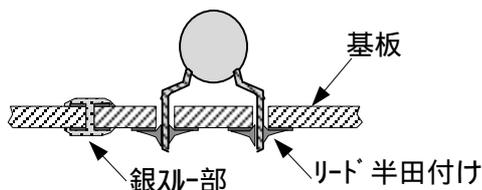
6.3 銀スルー両面設計(銀ペースト)

この設計は、コスト的に、片面と銅スルー両面基板の中間的に利用されることが多く、最近増える傾向にあります。

この基板は、スルーホール基板といっても、穴部はメッキでなく、銀ペーストによる接続方式であるため、信頼性の面で銅スルー両面基板にはかきません。

銀は、銅よりマイグレーションが起りやすいため、湿気の多い箇所に設置される製品の回路での使用は避けるべきです。電圧の高い回路にも同様の問題があります。また、ペーストであるため、その部分に流せる電流値にも限界があります。従って、現状では、室内のリモコンやゲーム機での使用が多く、安全度を高く求めないような箇所に使用されます。

6.3.1 設計方法



銀スルー部は、表裏導通用として用い、ペースト部分が基板の上下に多少盛り上がります。

リード付部品の挿入穴においてはペースト処理できないため、通常の片面基板と同様の半田付けになります。

銀ペーストはメッキの場合と違って、分厚くなりがちであるため、銀スルー部の穴に対するランドの大きさを小さくすることには限界があります。

6.4 銅スルー両面設計

この基板の製作は、メッキ工程を伴うため（メッキ設備が大がかり）、片面基板コストに比較して、概略5倍ほど加工価格が跳ね上がります。

しかし、メッキ信頼性は高く、両面基板では、この銅スルー基板が主流です。

6.5 多層(4層以上)設計

両面基板以上に実装密度を上げることができ、パターンの信頼性も向上します。

しかし、基板コストが著しく高くなるため、民生機器での使用には向かなく、産業機器のようにコストより、製品の信頼性に重きをおいたものでの使用になりがちです。