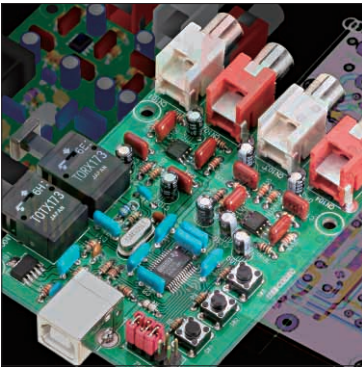


第2章 搭載部品の性能を引き出す芸術的な基板を作るために

部品のレイアウトとパターン設計の基本

漆谷 正義
Masayoshi Urushidani



プリント基板の設計とは、回路図をもとに、これをプリント基板上的パターンに実現する技術です。これを**パターン設計**と呼んでいます。

パターン設計は、パターンによって部品どうしを配線する作業だけでなく、プリント基板の選択、形状設計、部品の外形形状の割り出し、プリント基板上への部品配置も含んでいます。パターン設計はアートワーク(作画)技術のように見えますが、実際は回路設計の一部であり、また、基板製造・実装工程の一部でもあります。

従って、必要とされる知識は、電子技術から材料技術、加工技術、実装技術と広範にわたります。ここでは初めて基板設計に携わる方を対象に、基本的な知識を説明します。あわせて、実務で巡り会わずであろう専門用語もできるだけ加えるようにしました。

部品配置とアートワークの基本

電子機器の性能は、部品配置で決まると言っても過言ではないほど、配置設計は重要です。

部品配置は、部品の電磁気的特性、熱的特性、入力信号のレベルや周波数などを考慮して決めなければ

なりません。また、パターンは、電流量やインピーダンスなどを考慮し、それ自体が回路であると考えて引いていく必要があります。ここではその基本中の基本ともいべき事柄を取り上げます。

● 発熱素子の周囲への影響を配慮する

発熱体の第一は抵抗です。発熱部品は**写真1**のように基板から浮かせ、周囲の部品と距離を取ります。また、熱に影響されやすいセラミック・コンデンサや電解コンデンサは発熱部品から遠ざけます。電解コンデンサは、機器の寿命を決める要因ですから、電源回路などでは熱への配慮が必須です。

トランジスタも発熱体の一つです。発熱の大きなものは放熱フィンを付けますが、フィンの放熱部は、基板の外方向に向けます(**写真2**)。

ICのうち発熱するものは、プリント基板の設計時点でICの底部から放熱できるように、**図1(b)**のように部品面に**ベタ・グラウンド**を設けます。**図(a)**は、IC間の信号を優先した配線ですが、一般には**図(b)**のほうがグラウンドを強化できてノイズ対策の点でも有

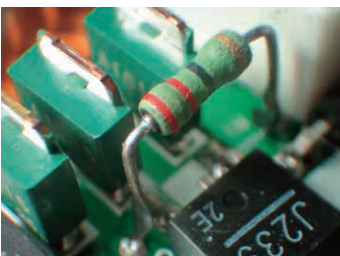


写真1 発熱部品(この写真では抵抗)は基板から浮かせる

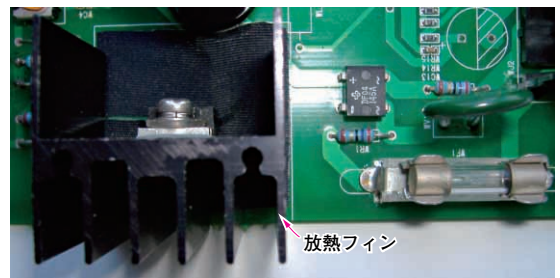


写真2 放熱フィンは外方向に向ける

Keywords

パターン設計、アートワーク、部品配置、発熱、バス・ライン、トップ・ローディング、EMI、ダンピング抵抗、ベタ・グラウンド、スルー・ホール、リターン電流、サーマル、1点アース、ストリップ・ライン、バスコン、スキュー、ミアンダ・パターン、電流量、ミシン目、Vカット、浮きベタ、残銅率、EDA、オート・ルータ、PCB部品、部品、パッケージ、ネット・リスト、ERC、ガーバ、ドリル、フット・プリント、パッド、アパーチャ、RS274D、RS274X

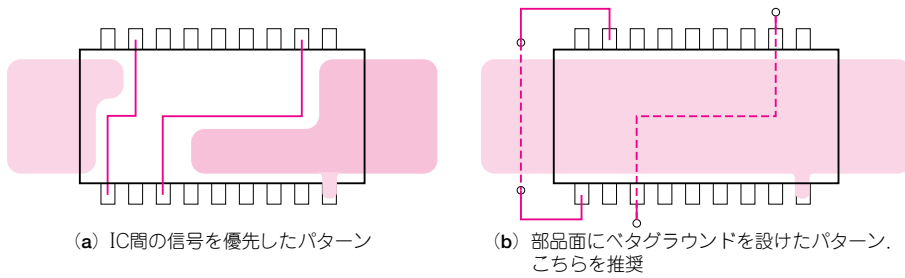


図1 発熱するIC底部のパターンはベタにする
熱に影響されやすいセラミック・コンデンサや電解コンデンサは発熱部品から遠ざける

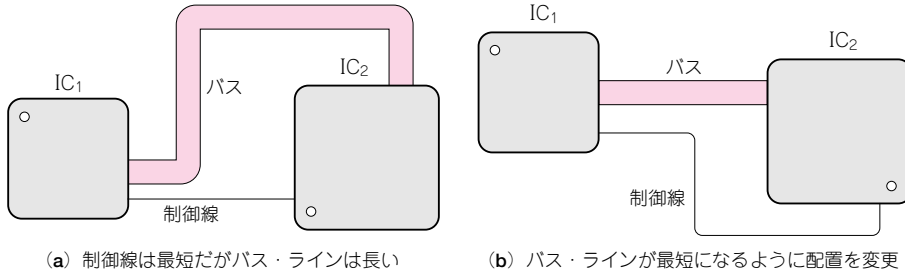


図2 バス・ラインが最短距離になるように配置する

利です。

● バス・ラインが最短距離になるよう配置する

バス・ラインはデジタルICの入出力信号に相当するもので、一つのバスで8~32本の多くの配線を占有します。従って、ICを配置するときは、このバス・ラインが最短になるように配置することが基本となります。

図2(a)では、制御線は最短ですが、バスが長くなっています。このような場合は、図2(b)のように配置を変更してバス・ラインを最短にします。

● クロック・ラインはアンテナになり電波の出入り口になる

バス・ラインの基準信号はクロックです。従って、

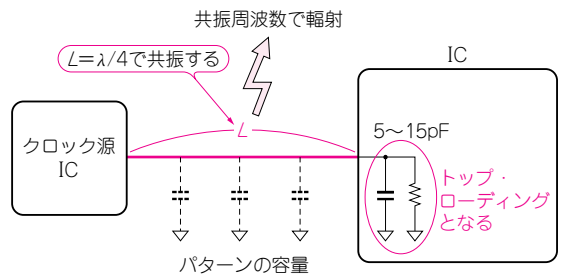


図3 クロック・パターンはアンテナとなる
ICの入力容量 15 pF のインピーダンスは 50 Ω (@200MHz)! 極めて低い負荷

クロックはバスのなかでもっとも周波数が高い信号となります。このとき、クロック・パターンは図3のようにアンテナになって、外部に電波を放射します。

用語解説—1

ダイレクト・ボンディング

ダイレクト・ボンディングとは、プリント基板の上に、ICのペア・チップを接着し、ワイヤ・ボンディングによりチップとプリント基板を接続する方法です。

通常、ICは分割したウェハの一つ(ペア・チップ)をリード・フレームの上に乗せ、ワイヤ・ボンディング(金ワイヤを超音波などにより融着する方法)により配線し、モールドして作られます。

しかし、ICのピン数の増大につれ、チップに比べてパッケージが非常に大きくなるので、プリント基板に占めるICパッケージとパターンの面積が基板設計のネックになって

きます。

そこで、パッケージを使わず、ICペア・チップとプリント基板を直接ワイヤ・ボンディングし、この上に樹脂モールド材を被せる方法が考案され、時計や電卓などに使われるようになりました。