

1 プリント基板設計を始めるにあたっての検討事項

—自分のしごに合った分業方法とCAD環境を選択する

城野幸男

ここでは、回路技術者と基板技術者の分業やCAD環境を立ち上げる際の課題について解説する。分業の方法には、並列分業や直列分業などがある。また、CADツールには回路技術者向きのものでプリント基板技術者向きのものである。自分のしごの内容(設計対象、開発期間、リソースなど)を考慮して、これらを選択する必要がある。(編集部)

みなさんはプリント基板設計をどうされていますか？おそらく社外の設計会社、または社内の基板設計部門に委託されているのではないかと思います。現在、この方法がもっとも一般的ですが、いろいろと課題はあるようです。事実、以下のような問題が指摘されています(図1)。

- **納期がかかる** 特に、委託先のしごが混んでいるときなどは、取りかかるまでに何日も待たされる。
- **費用がかかりすぎる** 毎月、設計代だけで何百万円も支払っている。また、ちょっと変更するだけで何十万円も請求される。

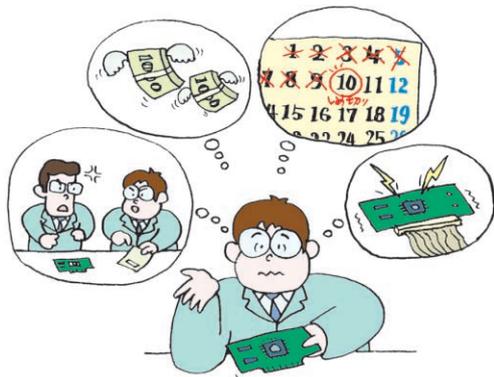


図1 プリント基板設計外部委託の問題

「納期がかかる」、「費用がかかりすぎる」、「仕様を伝えるための打ち合わせがたいへん」、「でき上がってきたプリント基板が正しく動作しない」などの問題がある。

● **仕様を伝えるための打ち合わせがたいへん** わかりきったことまで詳細に説明しなくてはならない。制約を正確に伝えることが難しい。多くの部品図面を用意しなくてはならない。

● **でき上がってきたプリント基板が正しく動作しない** 期待どおりの性能が得られない。動作が不安定。回路が発振する。ノイズが多い。

これらの指摘は今に始まったものではありません。プリント基板設計の外部委託という方法による設計分担が行われるようになって以来、ずっと言われ続けていることです。事実、筆者もこれまでうんざりするほど何度もこれらの問題を記事の中で取り上げてきました。プリント基板設計を成功させるために、「基板技術者とのコミュニケーションを良くしましょう」、「統合ツールを使ってデータの一貫性を保ちましょう」、「設計ルールで特性を管理しましょう」などと書き始めると、みなさんは「また始まった」と思われることでしょう。そこで今回は、視点を変えて、自分自身がプリント基板設計を行う「自前設計」について考えてみることにします。

● 自前設計にはメリットもあるが、デメリットもある

プリント基板設計の工程では、正しく動作する基板を早く安くしあげることが強く求められます。そして、だれがこのしごに最適かといえば、それは回路を設計した本人です。回路の動作はもちろんのこと、その基板に何が求められているのかをだれよりもよく把握しているからです。とはいえ、回路設計者の持ち工数は限られているので、「ではあすから基板は全部自分で設計しましょう」というわけにはいきません。

ここで、自前設計のメリットとデメリットを整理してみ

表1 自前設計のメリットとデメリット

	メリット	デメリット
コスト	設計代金の支払いが不要	社内の人件費が増加
納期	社内工数に余裕がある場合には、期間の短縮が可能	社内工数の増加が、プロジェクトの進行を遅らせる場合がある
技術	設計意図の反映が容易	複雑な基板に対して、設計技術が不足する場合がある
品質	社内工程のため、品質管理や突発的な品質問題の解決が容易になる	CAM(computer aided manufacturing)知識の不足が、品質低下の原因になる場合がある

ます(表1)。メリットをひと言で言うと、相手に設計意図を伝える必要がないということです。プリント基板設計を依頼する場合には、資料の作成と打ち合わせが必要になります。また、いかに綿密な打ち合わせをしたとしても、スキルや技術的なバック・グラウンドが異なる外部のエンジニアに対して、自分と同じレベルの理解を求めることは不可能です。一方、自分で設計する場合には、このような労力を割く必要はありませんが、基板の設計作業にまとまった時間が必要となり、回路技術者の負担は増大します。

そこで、もっとも効率の良い分業の方法を考えて、そのしくみを作ることが必要になります。プリント基板技術者の代わりに回路技術者が基板を設計するのではなく、プリント基板技術者と作業をうまく分担することが、現実的な解決法なのではないかと思います。

● 基板設計の分業モデルを見直す

プリント基板技術者と回路技術者のしごとの分担には、いくつかの方法が考えられます(図2)。

1) 並列分業

並列分業とは、設計工数の大きな基板と小さな基板を分け、大きな基板の設計を外部に委託し、小さな基板は自分で設計するという分業です。

構造的な制約や熱的な制約のある基板は、規模が小さくても綿密に仕様のすり合わせをしなくてはなりません。基板技術者と打ち合わせをしながら、これくらいの規模の基板なら自分で設計したほうが手っ取り早いと思うことがよくあると思います。一方、規模が大きくて密度の高い基板は、回路技術者の負担が大きくなりすぎるため、今までと同じように外部に委託します。

2) 直列分業

直列分業とは、基板の設計工程の前段階である部品配置までを回路技術者が担当するというやり方です。

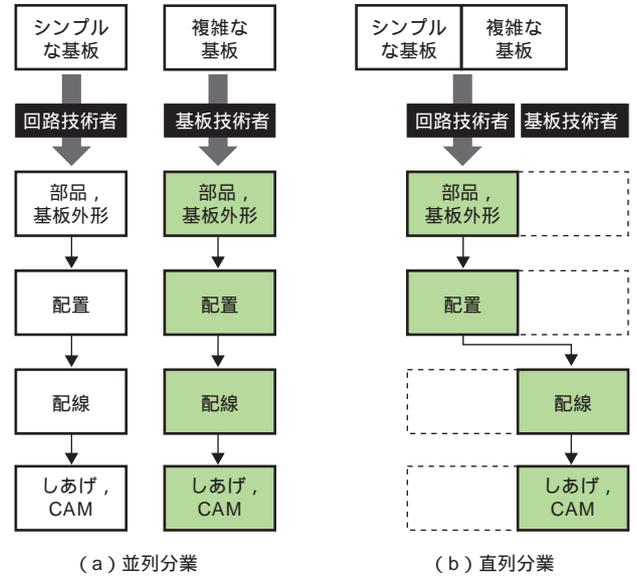


図2 プリント基板設計の分業

(a)の並列分業では、複雑な基板の設計は専門の基板技術者にまかせ、シンプルな基板だけを自分で設計する。この場合、回路技術者が使用するCADツールは、高性能なものである必要はない。また、基板技術者が使用するCADツールとのデータの互換性は不要。(b)の直列分業では、1枚の基板の設計を回路技術者と基板技術者が分担して設計する。回路技術者が部品配置までを行い、基板技術者はそのデータを受け取って配線以降の設計作業を行う。この場合、回路技術者が使用するCADツールと基板技術者が使用するCADツールの間のデータの互換性が必要になる。

配線の長さや引き回しは部品配置に依存するため、基板の性能は部品配置のよしあしに大きく左右されます。また、部品配置は配線よりも構造的な制約を受けやすいため、機構設計者とのすり合わせがしやすい社内で行ったほうが効率的です。さらに、高速に動作する基板に対して動作の保証が必要です。自分で部品配置を行うと、おおよその配線長がわかるため、配線の特性インピーダンスの期待値を当てはめれば、信号の劣化を予測することが可能です。そして、委託した基板設計がしあがったあと、基板データを読み込み、実際に引かれた配線パターンをシミュレーションすることができます。

このように、プリント基板設計ツールを使って自分自身で配置作業を行うと、プリント基板の特性の管理が容易になります。この分業を行う場合の最大の障害は、委託先とCADデータの互換性が必要になることです。委託先との連携を密にしようとするほど、データの一貫性を保つことが重要になってくるため、結局は委託先と同じCADツールを使用することが必要になってしまいます。

