

# 統合型プリント基板 CADツールの運用方法

回路設計者とプリント基板設計者の  
共同作業を成功させよう！

城野幸男

ここでは、プリント基板設計に利用される支援ツールの概要と、回路設計者がプリント基板を設計会社や基板メーカーなどへ発注する際の注意点について説明する。最近では、回路図エディタやレイアウト・ツール、伝送線路シミュレータ、共通データベースなどを統合した設計環境が比較的容易に入手できるようになっている。ここではオーストラリアAltium社の「Protel DXP」を例に、その機能と適用例を紹介する。なお、本誌2003年7月号の付属CD-ROMには、Protel DXPの評価版が収録される予定である。  
(編集部)

プリント基板設計に対する要求の多様化に伴って、CAD (computer aided design) ツールはプリント基板設計を自分自身で行う場合だけでなく、外部に委託する場合にも必要なツールになりつつあります。そこで本稿では、プリント基板設計を外部に委託する際の注意点と、回路設計者にも役立つ統合型CADツールの運用方法について紹介します。

まず、プリント基板設計を外部に委託する際のしごとの進めかたについて、筆者の考えを示します。

●リーダーシップを発揮し、トップダウンでしごとを進める  
筆者は、どのようなプロジェクトでもトップダウンに作業を進めることが、なによりも重要だと考えています。例



〔図1〕プリント基板設計の発注

回路設計者はプリント基板設計の流れを理解し、相手から要求される前に、必要な情報を提供する姿勢が重要である。このことが、回路設計者のリーダーシップの強化につながる。

例えば、プロジェクトが完了するまでの工程について、1) ゴールを設定する、2) ゴールまでのコースを決める、3) ゴールまで線路を引く、4) ゴールまで列車を走らせる、といったことを考えてみます。この上流から下流までの工程を後戻りすることなくストレートに、そして勢いよく進めることにより、早期にゴールへたどり着くことができます。

これは一見あたりまえのことですが、これを実現するためには、リーダーがプロジェクト全体を的確に把握し、正しい決断を行い、そして正確に意思を伝えながらプロジェクトを強力に押し進めなくてはなりません。この重要性はどのようなしごとの場合にも当てはまりますが、とかく、「ああでもない、こうでもない」といったやり取りが多くなりがちなプリント基板設計では、特に重要なことなのではないかと思えます。そこで求められるのは設計工程の起点に

いる回路設計者のリーダーシップです。

例えば、回路の設計が終わり、プリント基板設計を外部に委託する場合を考えてみます。このとき、少なくとも回路図、設計仕様書、使用部品のリスト、部品の図面を用意しますが、相手にこれらだけを渡して、「後はお任せします」というだけでは、期待どおりの基板はでき上がってきません。

まずたいせつなのは、回路図上には反映されていない「回路を正しく動作させるための条件」を伝えることです(図1)。ここであらためて説明するまでもないことですが、高速デジタル回路では、配線パターンは特性を持った部品(分布定数線路)としてふるまいます。しかし基板設計者の多くは部品間の配線を誤りなく結ぶことだけで精いっぱいの状態です。このため、回路の動作を調べて配線パターン

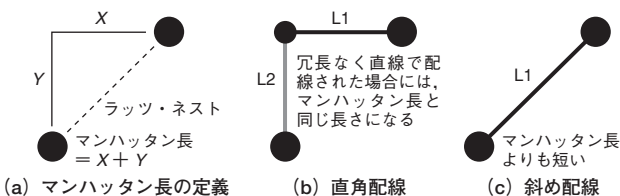
## COLUMN 1

## マンハッタン・レシオと斜め(45°)配線

ラッツ・ネスト<sup>注</sup>(ラッツ・ネットとも呼ぶ)の長さをX軸とY軸に分解し、これを加算したものをマンハッタン長と呼び、これと実際の配線パターンとの長さの比率をマンハッタン・レシオといいます(図A-1)。

通常、プリント基板の自動配線では、層ごとに縦または横に配線方向が決められ、縦と横の直角方向のみに配線が行われます。このため障害物が存在せず、配線が冗長なく行われた場合には、実際の配線長はマンハッタン長と同じになり、マンハッタン・レシオは1になります。

しかし、実際には基板の上のあちこちに存在する障害物を避けなければならないので、配線長はマンハッタン長よりも長くなります。また最適な配線が行われず、遠回りした配線が多い場合には、マンハッタン長はさらに長くなり、マンハッタン・レシオは1を大きく超えます。この、理想配線時に1を示すマンハッタン・レシオは、配線結果のよしあしを評価するうえでわかりやすい指標の一つとして使用されています。

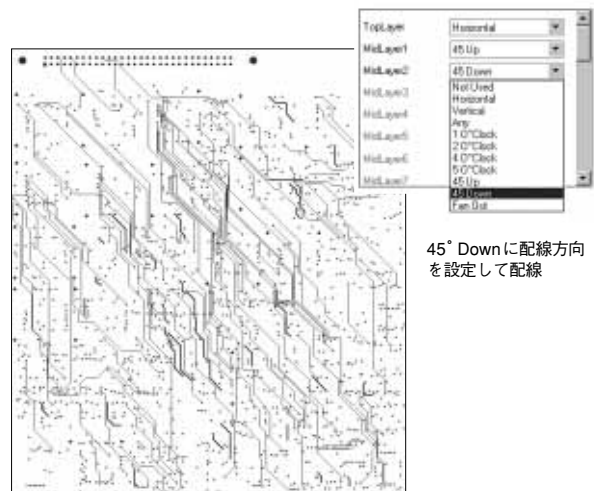


【図A-1】マンハッタン長とマンハッタン・レシオ

注：結線すべき端子と端子の間を直線で結んだネットのこと。結線が完了すれば消える。ねずみの巣のように多数の線がからまって見えることから、このように呼ばれるようになった。

ところが、最近の高性能な自動配線ツールの中には、信号の劣化を防ぐため、斜めに対角線を引くようにパッド間を直線の配線で結ぶものもあります。この場合、最適配線時の配線パターンの長さは、マンハッタン長よりも短くなる場合があり、マンハッタン・レシオは1よりも小さくなります(図A-2)。

余談になりますが、このような自動配線時の斜め配線はLSIの分野でも利用され始めているようです。自動配線の結果を人手による配線結果に近づけるためには、まだまだ多くの課題を解決しなくてはなりません。斜め配線によってマンハッタン・レシオを下げる方法は、その課題の解決の一つであるといえます。



【図A-2】斜め配線によってマンハッタン・レシオが最小化された例(6層基板の内層, Protel DXPを使用)