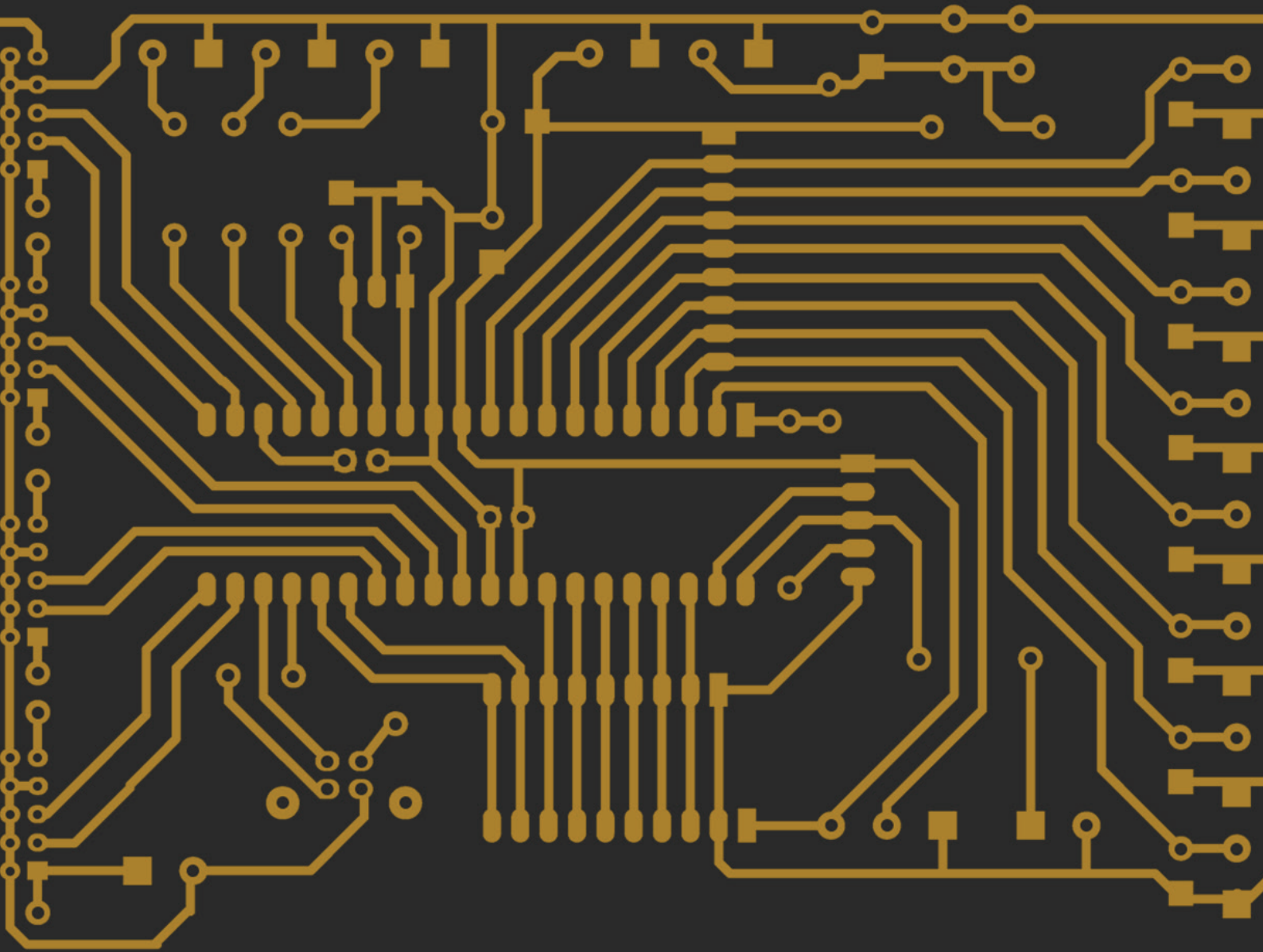


Altium[®]

ポリゴンとプレーン、どちらが良いか



John Magyar
Senior Applications Engineer

ポリゴンとプレーン、どちらが良いか

電源/GNDネット用の大きな銅箔領域を実装する方法には、ポリゴンとプレーンの2つの選択肢があります。電源ネットを実装するのにどちらの方法が良いですか、というご質問を多くいただきますが、どちらを使っても最終的な結果はほぼ同じになるため、唯一の正解というものはありません。どちらの構成でも、適切な電源/GNDネットが作成できます。このホワイトペーパーでは、実際の要件に合った方法をご自身で選んでいただくための参考として、ポリゴン構成とプレーン構成の類似点と相違点について解説します。

ポリゴン

ポリゴンとは、いわゆる「銅箔 (copper pour)」や「ポリゴン (polygon pour)」と呼ばれるもので、PCBの領域のうち、既存のコンポーネントやトレースの周りに銅を流し込み、塗りつぶした部分のことを言います。ポリゴンは、信号層 (ポジで表現される) 上のみに定義できます。配置すると、銅が追加されます。

ポリゴンがよく使用される場所は次のとおりです。

- コンポーネントや配線が存在する表面レイヤー
- 配線が存在する内層の信号層と、電源専用の信号層
- コンポーネントや配線が存在しないGND

ポリゴンは、ソリッドの銅箔、格子状の銅箔、または単に連続した外形として作成できます。ポリゴンの属性は、[Properties] パネル、またはGlobal Editorで管理できます。ポリゴンはPCBエディタで直接、変更することも、MCADツールからDXF/DWGフォーマットでインポートすることもできます。

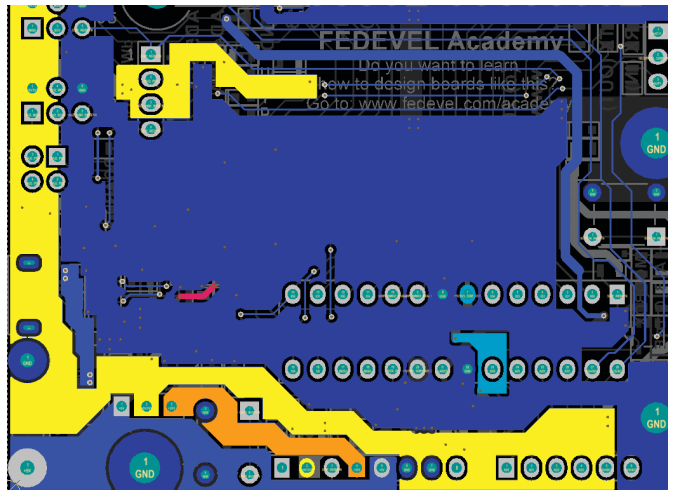


図1.信号層上のポリゴン
(FEDEVEL Academyから提供されたレイアウト)

プレーン層

プレーン層とは、いわゆる「インターナルプレーン」、「パワープレーン」、「スプリットプレーン」などのことで、PCBの領域のうち、インターナルレイヤー全体が元々すべて銅箔である領域のことを言います。プレーンは、インターナルプレーン層 (ネガで表現される) のみに定義できます。そこに配置すると、銅箔が除去されます。

インターナルプレーン層は、電源/GNDネット専用です。インターナルプレーン層にコンポーネントや配線トレースを配置することはできません。1つのプレーン層を、複数の電源ネットやGNDネットを表す複数のセクションに分割 (スプリット) することができます。分割されたスプリットプレーンは、既存のプレーン内にネストできます。

どちらが良いのか?

「電源/GNDネットはポリゴンとプレーンのどちらで実装するのが良いですか」とよく聞かれます。どちらの方法でも必要な銅箔の形状を作成できるため、どちらかが正しくて、どちらかが間違っているとは言えません。それぞれの構成の特性上、どちらかの方法が望ましい状況もあります。

ポリゴンは信号層に配置する必要があり、インターナルプレーン層では使用できません。ポリゴンの利点の1つは、レイヤー全体を電源分配専用にする必要がないことです。任意の信号層 (トップレイヤーとボトムレイヤーを含む) に、電源/GNDネットを分配するために複数のポリゴンを配置しながら、同時に電源とは関係のない信号トレース配線の領域も配置できます。インターナルプレーン層ではインタラクティブなトレース配線が不可能であることが、使用する構成を選択する際の1つの決め手になるかもしれません。

ポリゴンのもう1つの利点は、ポジで表現されていること—つまり、PCBエディタの信号層に表示される形状が、実際のPCB銅箔に描画される形状とまったく同じであることです。これに対し、プレーン層はネガで表現されるため、インターナルプレーン層に配置されるオブジェクトは、銅箔「でない」ものを定義します。ネガで作業するため、プレーンの実際の形状をイメージするのが難しかったり、違和感を覚えたりすることがあります。

ポリゴンとプレーン、どちらが良いか

また、ポリゴンでは、ソリッドな銅箔だけでなく、格子状の銅箔やポリゴンアウトラインを設定できます。これはインターナルプレーンにはない機能です。格子状の銅箔を使用すると、熱特性を向上でき、高温時の銅の熱膨張や基板の反りを管理できます。また、格子状にすることで、RFレイアウトのインピーダンス特性をうまく制御することも可能になります。

インターナルプレーン層では、電源/GNDプレーンを素早く簡単に定義できます。インターナルプレーン層は元々すべて銅箔で構成されているため、ライン、円弧、フィル、リジョンなどのオブジェクトをインターナルプレーン層に追加すると、その形状の銅が除去されます。そのため、プレーン層に複数の電源ネットを記述するのは、各プレーンを分割ラインで分けるだけで簡単にできます。さらに、ネストされたプレーンも、既存のプレーン内に閉じた輪郭線を配置するだけで簡単に定義できます。同じような銅箔の形状は信号層にポリゴンを配置する方法でも可能ですが、作成するにも、管理するにも、後から変更するにも、非常に手間と時間がかかります。

先ほど述べたように、インターナルプレーン層はネガで表現されます。それには歴史的な理由があります。ネガのプレーン形状は、ポジのプレーン形状よりかなり少ないデータ量で表現できるからです。したがって、ネガのレイヤーを使用する利点の1つは、ガーバーファイルのサイズを大幅に削減できることです。最近ではファイルサイズは大きな問題にはならないかもしれませんが、ガーバーファイルのサイズが小さければ、フォトプロットの処理が高速になることを頭に入れておいてください。

まとめ

電源/GNDネットの実装には、ポリゴンとプレーンのどちらも使用できます。2レイヤーのスタックアップに制限されている場合は、ポリゴンが唯一の選択肢です。4レイヤー以上のスタックアップでは、信号層でポリゴンを使用するか、インターナルプレーン層でプレーンを使用するか、その両方を行うかを選択できます。

信号層でポリゴンを使用した場合、基板スペースを最も柔軟に活用できます。ポリゴンは信号層に配置されるため、中間層の大半を電源/GNDネットの分配専用にするという方法も考えられます。しかし、電源に関係のないトレースを同じレイヤーに配線することも可能です。インターナルプレーン層でネガで作業するのがイメージしづらい、または検証が難しいと思うなら、その代わりに信号層にポリゴンを配置することができます。

専用のレイヤーに多数の電源/GNDネットを割り付ける場合、インターナルプレーン層の方が作業と管理が簡単になるかもしれません。インターナルプレーン層は分割(スプリット)が可能のため、多数の複雑な形状を簡単に作成でき、その後の管理も楽になります。インターナルプレーン層はネガで表現されるため、ガーバーファイルのサイズが小さくなり、製造時の処理を高速化できます。

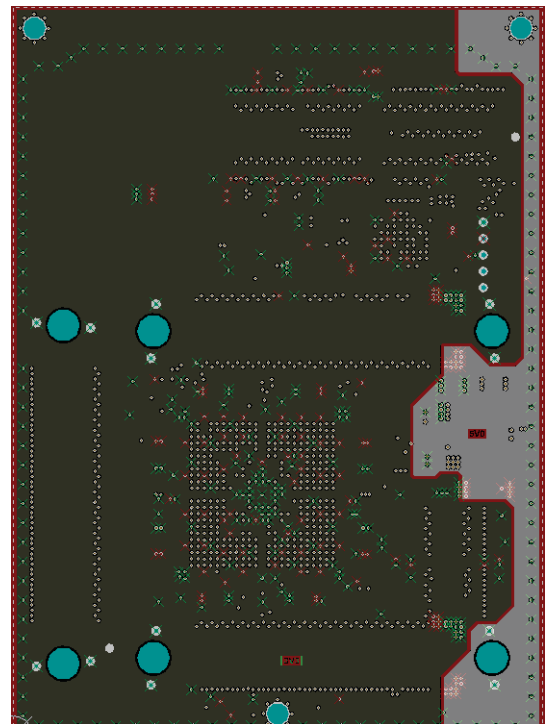


図2. 分割されたインターナルプレーン層上の電源ネットプレーン