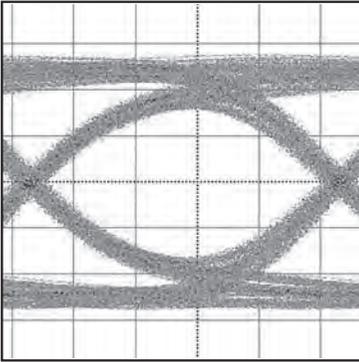


連載



抵抗性/容量性/誘導性…3つの基本要素を
イメージする力を身に付け高速・高性能回路を攻略

ざっくり
見積もりで
OK

GHz超ハイスピード・ プリント基板設計教科書

第16回 グラウンド面&電源面設計の基本的な考え方

石井 聡 Satoru Ishii

本連載はここまで、高速信号を扱うプリント基板の設計について、おもに信号を伝送するパターンの作り方について解説してきました。

高速信号を扱うプリント基板では、信号パターンだけでなく、その動作の基準となるグラウンドや、ICが動作するための電源もそれに合わせて設計されていることで、初めてうまく動きます。

今回と次回は、グラウンドと電源のパターンの作り方について解説します。 〈編集部〉

グラウンド面&電源面設計が 注目される背景

● パワー・インテグリティという考え方

パワー・インテグリティとは、参考文献(1)のまえがきにある定義を引用すると、「パワー・インテグリティの確保」という表現で、

『集積回路内のトランジスタへ供給される電源電圧の変動を、許される変動幅内に抑えること』

となっています。とくに信号が高速になってきた近年、脚光を浴びている概念です。「集積回路内の」となっていますが、本連載で扱うのは各集積回路(IC)への供給経路である「プリント基板上」での対処方法です。

パワー・インテグリティでは、これから説明していくように、グラウンド・プレーン層/複数のグラウン

ド・プレーン層どうし/電源プレーン層^(注1)での電圧(電位)が、プリント基板上全体で安定になるようにレイアウト設計を考えることが必要になります。

電源のバイパス、グラウンドの配線方法やバイパス・コンデンサの挿入位置などについての解説を読んだことがあるかもしれませんが(例えば本誌2018年7月号特集など)、今回と次回は、それを高速信号/多層基板でのパワー・インテグリティという視点で掘り下げていきます。

高速信号を対象にするときの考え方は、結局は本連載の最初から話している内容と同じで、

信号が高速になってくると、電圧/電流の変動を「波」として考える必要がある

ということです。

▶難しい話ではなく物理則に戻って考えるだけ

「パワー・インテグリティ」と聞くと、「なんだか難しい話になってきたな」と思われるかもしれませんが、しかし基本的な物理則に戻ってみると、以下のような、従来からある考え方と同じ話なのです。

- 図1の「寄生抵抗/寄生インダクタンスを含めて考えた現実の回路」のことを考慮して配置、配線する(本誌2018年7月号特集 第2部 其の10参照)
- ノイズを受けやすい回路は、ノイズの発生源となる回路からの「寄生成分や不適切なグラウンド接続により発生するノイズ/クロストーク」の影響を受けないように、共通のグラウンド配線や電源配線がないように配置する(本誌2018年7月号特集 第2部 其の11参照)

● 電源分配回路網PDNという概念

パワー・インテグリティにおいて電源/グラウンドのパターンを考えると、電源分配回路網(PDN:Power Distribution Network)という言葉が出てきます。

PDNは、電源供給のための電源プレーンとグラウ

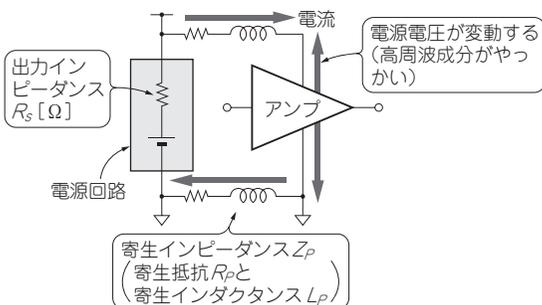


図1 現実の回路では、電源回路に出力インピーダンスがあり、電源回路とICを接続するプリント・パターンにも抵抗/インダクタンスの寄生成分がある

注1: 本稿では、多層基板の1つの層の全面で構成される電源ベタのことを「電源プレーン」と呼ぶ