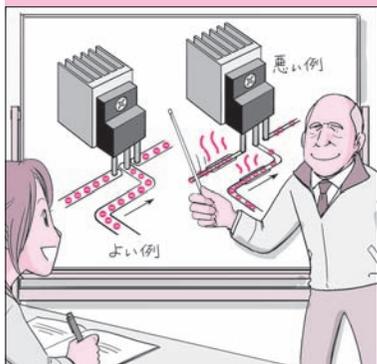


プリント基板開発 セミプロ1日コース



第4章

1 μ V以下の微小信号を増幅するアンプを例に

要点10

プリント基板の作り方 アナログ回路編

Takazine/漆谷 正義/志田 晟/エンヤ ヒロカズ
Masayoshi Urushidani/Akira Shida/Hirokazu Enya

本稿では、オーディオ・アンプ(出力40 W@負荷2 Ω 、スルーレート160 V/ μ s)を例にアナログ回路のプリント基板の作り方を紹介します。

0 Vと3.3 Vの2状態しかなく、回路が安定しているデジタル回路と違って、アナログ回路はとても繊細で、雑音や温度、湿度など、動作環境の影響をもろに受けます。配慮の足りないプリント基板を作ると、発熱による温度上昇で特性が劣化したり、配線の寄生成分によって発振したり、簡単にトラブルに見舞われます。

アナログ回路のプリント基板を設計するときには、次のような点に注意する必要があります。

- (1) 信号が通る配線長をできるだけ短くする。アンプの場合は、特にフィードバック部をコンパクトにまとめる
- (2) 各回路の基準電位(GND)のプリント・パターンを1点で接続する
- (3) 電源供給用のプリント・パターンを広く描く
- (4) 正電源と負電源ラインに接続するデカップリング・コンデンサ(パスコン)を回路の近くに配

置する

- (5) カップリング・コンデンサはアンプの近くに配置する

例題基板は、次の制約を考慮して作りました。

- 基板は平面で部品実装は片面だけである
- 基板の銅はくのプリント・パターンは2層だけである
- パワー・トランジスタと温度補償トランジスタはヒートシンクに付けるために1面に並べる
- 発熱の多い部品から電解コンデンサを離す

すべての希望を同時に叶えることはできません。信号品質を第一に(1)と(2)を優先しました。

要点① 配線を通る信号の種類(交流/直流など)、電流の大きさ、インピーダンスなどを考慮する

写真1に示すのは、実際のオーディオ・アンプの基板です。プリント・パターンの見かけが、マイコン基板やFPGA基板と違うのがわかるでしょうか。

プリント・パターンの広さがいろいろだったり、垂直に曲げられているところが少なかったり、芸術作品みたいです。どのプリント・パターンにも、広さや形状、接続方法に理由があります。大電流信号と小電流信号を分離したり、GNDに流れる電流の種類を選んだり、電流のフローを制御しています。

要点② 信号ラインを最短で配線して、回路を極力小さくまとめる

アンプには、入力した信号を正確に増幅する性能が求められます。

正確に増幅するためには、無駄な配線がなくなるように、部品の配置に気を配って、部品どうしを最短で接続することが重要です。

出力部から入力部へ戻るフィードバック部は、インピーダンスが数百k Ω と高く、電圧レベルもとても低いため、ノイズの影響をもろに受けます。ノイズの影

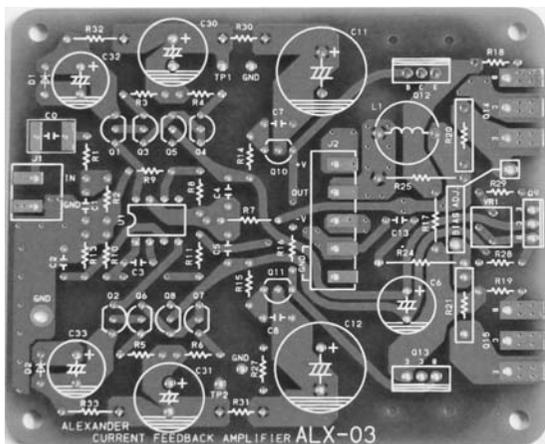


写真1 本稿の例題…オーディオ・アンプの基板(表面)
プリント・パターンの広さがいろいろだったり、素直に曲げているところが少なかったりする

【セミナー案内】装置におけるシールド/グラウンド設計法 [講師による実験実演付き] —

ノイズに強い電子装置を開発するための基礎知識と実務への展開

【講師】 斉藤 成一 氏, 10/1(日) 19,000円(税込み) <http://seminar.cqpub.co.jp/>