

第4章 プリント基板製作 初めの一步

世界共通の基本18

まず足場固め! グラウンド・パターンの描き方

グラウンドは電源のマイナス端子につなぐための線ではありません。デバイスを通った電流の下水道でもありません。現実のグラウンドが理想的なものでない以上、何とかして理想に近いものとするように、工夫を凝らす必要があります。

どうすれば理想的なグラウンドに近づけるか、考察してみます。
〈編集部〉

グラウンドの定義は人によってさまざまですが、私の理解は次のとおりです。

「グラウンドとは、対象としている回路ブロックの、すべてのノード電圧の参照基準となる導体である」

基準の導体といっても理想導体ではありませんから、抵抗やインダクタンスが存在し、流れている電流によって導体上の場所により電位が異なります。そのため、厳密な参照基準にはなりません。技術者はこれを緩和するために、抵抗やインダクタンスが少なくなるように配慮したり、導体上に電位差を作らないように工夫したり、逆に、導体上の電位差に影響されないような接地の方法を考えたりします。

ここではそれらについて考察していきます。

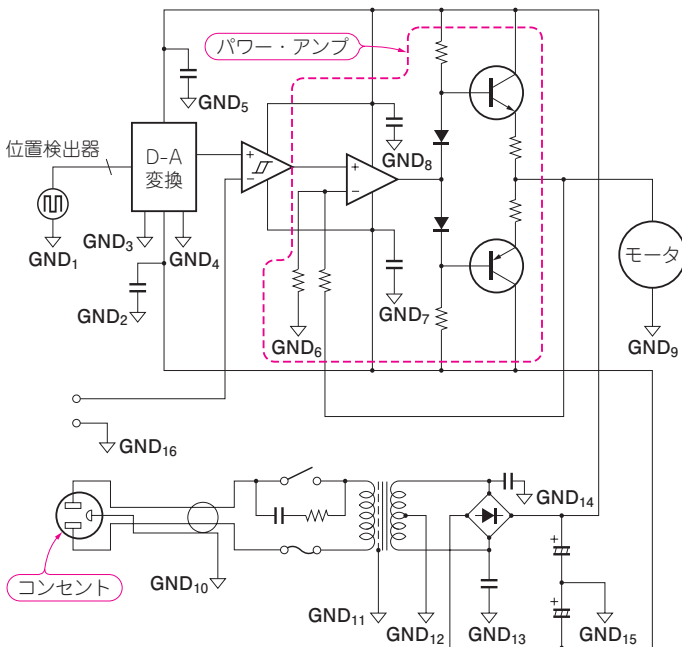
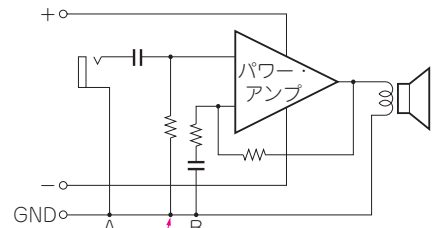


図1 グラウンドは全部同じと思ったら大間違い
サーボモーター制御回路を例に説明

基本① グラウンドは回路の種類によって使い分けよう

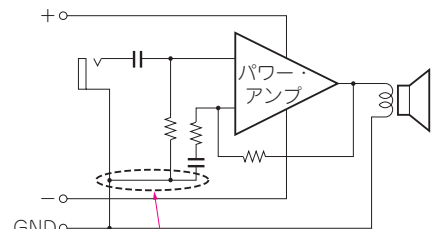
● グラウンドの働き

- ① 電源の帰線：負荷に供給された電源電流は負荷から電源に戻ります。この経路としてしばしばグラウンドが使われます。しかし電流が流れば電位差の元になるので、これはできれば避けたいところです。
- ② 信号の帰線：信号の入力は(導線を使うなら)信号とその基準の2本(平衡信号のときは3本)で行います。受信側からは、電流を参照点に戻す帰線の導体が必要です。これにグラウンドを使うことがよくありますが、これは問題となることがあります。
- ③ 信号の参照電位：信号源からの電圧は、受信側ではどこを参照(基準)しているのかが必要となります。その基準として大抵はグラウンドを使います。しかし、この基準点が多めに電源ラインのことがあります。説明は後述します。
- ④ マイクロ波信号の電界の終端面：ストリップ・ラインでプリント基板上にマイクロ波の信号経路を作ったときに、その電界(電気力線)はグラウンドで終端します。なので、ストリップ・ラインの真下は均一なグラウンド面か電源面とします。
- ⑤ 感電防止：これは特定の導体を、人の体とほぼ同



AB間はスピーカの帰線の一部であり、かつ信号の帰線の一部なので、「共通インピーダンス」を形成している

(a) 悪い例…スピーカからの大電流用帰線と入力の参照電位用グラウンドが共通となっている



1点グラウンドとすることでスピーカからの帰線に流れる電流の影響を減少させる

(b) 良い例…スピーカからの大電流用帰線と入力の参照電位用グラウンドを分離している

図2 共通インピーダンス発生回路例

共通インピーダンスを避けることで性能が上がる

【セミナー案内】宇宙ロケット搭載アビオニクス製作 [講師による実験実演付き]

— 実機を飛ばす前に統合検証する手法とその実演

【講師】 森岡 澄夫 氏 3/15(金) 18,000円(税込み) <https://seminar.cqpub.co.jp/>