

# Rarely Asked Questions

アナログ・デバイセズに寄せられた珍問／難問集より

## グラウンド・ノイズとグラウンドホッグ — 電子技術者たちの民間伝承

**Q.** アナログ入力がグラウンディング（接地）されているのに、なぜ出力でもグラウンドが必要なののでしょうか？

**A.** それは、一般的にはグラウンド・ノイズのためです\*。電子技術者たちの間の言い伝えによると、「グラウンド」とは善良な信号が亡くなったときに行く場所です。要するにゼロ・インピーダンスの一種で、ゼロ電位の万能薬として至るところ



ンド回路は接続しなければなりません。そのため一般に「スター結線」と呼ばれるシングル・ポイントを電源の近くに設けます。ここで2つのグラウンドが一緒になり、共通の基準電位ができます。ミックスド・シグナル・システム

に三角形▽やぶら下がり虫mのような記号を目にするわけです。現実のグラウンドには有限のインピーダンスがあるため、2つのグラウンド・ポイント間を流れる電流によって電位差(PD)が生じます。高精度の回路(場合によっては高精度でなくても)では、このPDによって誤差が発生することがあります。このグラウンド電流は回路の入力または出力接続からのリターン電流であったり、あるいは近くにあるシステムの電流がその回路の接地線を流れてしまうことがあります。グラウンド・ノイズの影響を最小限に抑えるための主な戦略は3つあります。1) グラウンド・インピーダンスを最小限に抑えること、2) 高感度回路のグラウンドを大きい(あるいはノイズの多い)電流から絶縁すること、3) 差動信号伝送を使用して信号をグラウンド・ノイズから絶縁することです。

1) 室温の超伝導体は発明済みで、そのうちの1つが銅導線だと考えているような設計者がいます。グラウンド・パターン配線の幅がわずかに数ミルで、ばく大な規模の電圧降下が生じてしまうようなPCボード設計もあります。グラウンド・インピーダンスを最小限に抑えるには、グラウンドにできるだけ幅の広いPCパターン配線を使用し、できればグラウンド・プレーンと呼ばれる切れ目のない連続的な銅のレイヤを用意します。

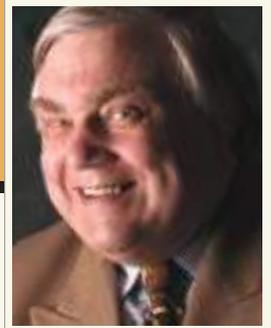
2) 高感度回路と大電流を消費する回路のグラウンドを別々に設ける方法が役に立ちます。別々に作ったグラ

のほとんどでは、アナログ・グラウンドとデジタル・グラウンドをこのように分離します。このようにした場合は、すべてのA/Dコンバータ(ADC)とD/Aコンバータ(DAC)のAGNDピンとDGNDピンをアナログ・システムのグラウンドに接地します。

3) 接地されていない2本の信号線とリターン線を用いて差動で信号を送信する場合は、グラウンド・ノイズがその信号の品質に影響を与えることはほとんどありません。ただし、コモン・モード・ノイズのためにいくぶん悪影響が出ることがあります。

実を言うと、グラウンド・ノイズこそはグラウンドホッグデーにバンクサトーニーのフィル(有名なグラウンドホッグ)の目を覚まさせるものなのです。氷は液体の水よりも優れた絶縁体ですが、フィルの穴の周りの氷が溶け始めると、グラウンドの電流が流れ出し、小さなベルが鳴ってフィルを起こすのです。

\* デバイス・ノイズやオフセットもしばしばその原因となります。



筆者紹介:

James Bryantは、1982年からアナログ・デバイセズの欧州地区アプリケーション・マネージャを担当しています。リーズ大学で物理学と哲学の学位を取得し、さらにC.Eng.、Eur.Eng.、MIEE、FBISの資格があります。エンジニアリングに情熱を傾けるかたわら、アマチュア無線家でもあり、コールサインG4CLFを持っています。

この記事に関する  
ご意見・ご感想は、

[marcom.japan@analog.com](mailto:marcom.japan@analog.com)

までお寄せください。

その他のFAQについては、

[www.analog.com/jp/FAQ](http://www.analog.com/jp/FAQ)

をご覧ください。

グラウンド・ノイズの詳細については、  
下記Webサイトをご覧ください。  
[www.analog.com/jp/FAQ/Issue8/info](http://www.analog.com/jp/FAQ/Issue8/info)

 **ANALOG  
DEVICES**  
[www.analog.com/jp](http://www.analog.com/jp)