

シリアル時代のコモンセンスを実験でマスタ!

差動伝送のメカニズムと伝送線路の評価術

100 Mbps 超の高速信号も確実に伝えるテクニック

第1回 信号の伝わり方

同相モードと差動モードに分けて考える

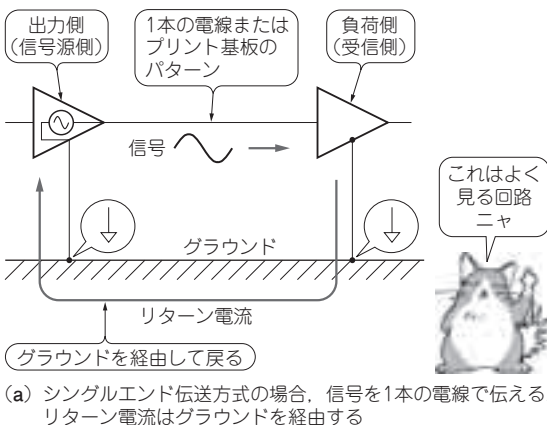
石井 聡 Satoru Ishii

シリアル時代は差動が当たり前

近年は、アナログ信号、デジタル信号を問わず、信号伝送^{注1}の手法として「差動伝送」が多用されています。これは差動伝送は高速な信号を安定に伝送できるからです。高速化・シリアル化が進む近年の信号伝送のコモンセンスといえるのではないのでしょうか。古くから高信頼性シリアル伝送のRS-422やRS-485などでも差動伝送が活用されています。

本稿では3回にわたって、シングルエンド伝送との違いや、差動伝送での信号の伝わり方、差動伝送線路のようす、正しい測り方などを説明していきます。どのように差動伝送を考え、取り扱えばよいか分かります。

ちょっと難しそうな差動伝送も、実は単純な回路計算から考え方を延長したもの、そしていくつかの考え方を足し合わせたもの、ということが分かります。



(a) シングルエンド伝送方式の場合、信号を1本の電線で伝える。リターン電流はグラウンドを経由する

差動伝送はすごい！ 信号をノイズ少なく良好に伝えられる

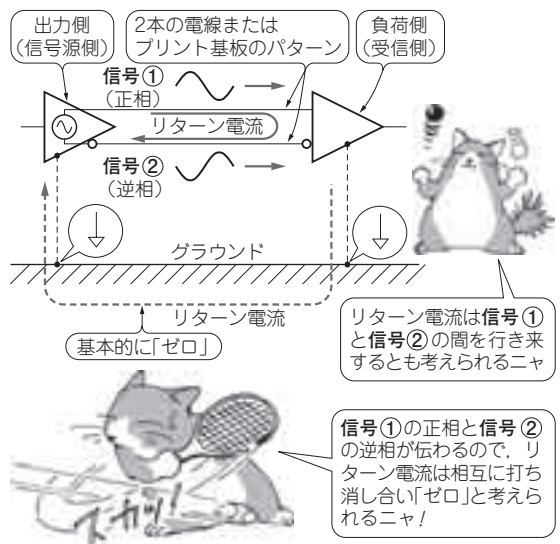
● シングルエンド伝送と差動伝送の違い

▶ シングルエンド伝送：信号は1本の電線、リターンはグラウンドを経由

図1(a)に古くからよく用いられている信号伝送方式である、シングルエンド伝送方式を示します。これは電子回路とすれば当然ともいえるような回路で、信号は1本の電線(もしくはプリント基板上のパターン)を伝わり負荷側に伝送されます。一方でリターン電流は、グラウンドを経由して出力側(信号源側)に戻っていきます。

▶ 差動伝送方式：2本の電線に振幅が逆の2信号を使って伝送

図1(b)に差動伝送方式を示します。差動伝送方式



(b) 差動伝送方式の場合は、2本の電線で正相と逆相の2信号を伝える

図1 差動伝送はシングルエンド伝送と違って電流の帰り道をグラウンド以外に確保している

注1:「伝送」という用語を用いて説明していくが、IC出力から別のIC入力に信号を伝えるようなケースもこの一つとしている。