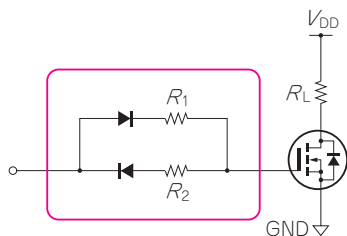


第1章 プロの考え方と注意点をおさえる

パワエレ成功のかぎ①… ノイズ対策入門

エンジニア Engineer



本章では、パワー・エレクトロニクスとは切っても切り離せない関係にあるノイズについて、一般的なノイズ対策の基礎とパワエレ特有の注意事項を解説します。

ノイズとは

- **あちらを立てればこちらが立たないノイズの世界**
ノイズという用語はさまざまな場面で目にしますが、電子機器でいうノイズは、機器の動作に不要な電気信号すべてを指します。この電気信号は有線に限らず無線の場合もあるため、電磁波もこの対象に含まれます。ノイズ対策を考えるうえで理解しておくべきことは、ある電子機器にとって必要な電気信号も、別の電子機器にとってはノイズとみなされるという点です。例えば、テレビの放送波は、もちろんテレビにとってなくてはならない情報なので、必要な電気信号と捉えられます。一方、テレビの周辺で動作しているエアコンや電子レンジ、冷蔵庫などの電子機器にとっては、テレビの放送波は必要な信号ではありません。つまりノイズということです。このように、信号とノイズは同じ電気信号であっても、立場によって捉え方が異なります。それが相互に

関連し合うため、ノイズ対策は一方を立てればもう一方が立たずといったトレードオフの関係にあります。

● ノイズの種類

図1に示すように、ノイズは発生源、回路、伝搬モード、伝播経路の4つの観点で分類できます。

▶ 発生源による分類

ノイズは発生源によって自然ノイズと人工ノイズに分類できます。

自然ノイズは、静電気ノイズや雷サージ・ノイズなどが存在します。自然ノイズの特徴としては、突発的でエネルギーが大きいという点です。そのため電子機器においては、自然ノイズに対して一定以上の耐性をもっておく必要があり、国際規格などでノイズ耐量が規定されています。

一方、人工ノイズは電子機器から発生するノイズを指し、該当する電子機器にとっては信号として機能する反面、そのほかの電子機器にとってはノイズとなってしまうことが特徴として挙げられます。

▶ 回路による分類

電子機器から発生する人工ノイズは、回路の名称や機能をもとに電源ノイズ、クロック・ノイズ、スイッチング・ノイズ、グラウンド・ノイズなどに分類されます。

電源ノイズは電源回路から生じるノイズのことで、回路のインピーダンスと動作電流によってリップル、リングングが生じ、それがノイズとなってほかの回路や電子機器に悪影響を及ぼします。

クロック信号は矩形波であるため基本波、ならびにその高調波がノイズとなってほかの電子機器に妨害を与えます。高調波の次数が高いほどエネルギーは小さくなりますが、配線パターンやケーブルの共振周波数と一致すると、高周波でも高いレベルのノイズとなってほかの電子機器に妨害を与えます。

スイッチング・ノイズは電子機器内部のスイッチング素子から発生するノイズの総称です。スイッチのONとOFFが切り替わるタイミングで電圧や電流が急

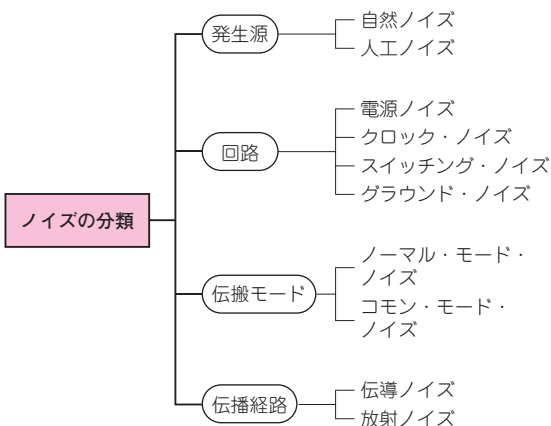


図1 ノイズの分類