

計測器とノイズ

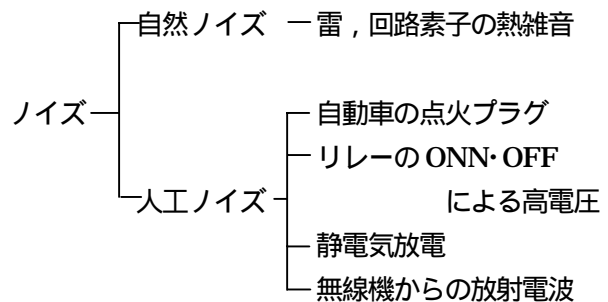
近年、エレクトロニクス機器やシステムが広範囲に普及し、私達の生活に欠かせないものとなってきました。しかし、それに伴いクローズアップされてきた問題が「ノイズ」です。新聞等の報道でご存知のとおり、オートマチック車の暴走の一つも、ノイズによるものだと言われています。

計測に従事されている人の中でも、例えば測定値がばらついたり、計測器が誤動作したりするを経験されたことは多いと思います。このような現象を起こすのが「ノイズ」であることも場合によっては考えられます。

1. ノイズとは？

ここで言うノイズとは、信号増幅器などの性能を表すときによく用いられているSN比のノイズとは異なり、例えばリレーのON・OFFに伴い発生するノイズのことを指します。すなわちノイズとは、比定常的なものであり、いつ、どこから、どのような種類のノイズが飛び込んでくるかは予測の難しいところです。ここで、ノイズの発生源を分類してみますと第1図のようになります。第1図において今一番問題となっているのは人工ノイズです。その理由は、機器の増加がそのままノイズの増加につながる可能性があるからです。ここで、被害者・加害者という立場でノイズを考えるとリレーは加害者であり、計測器は被害者であると考えられます。加害者であるリレーの立場で見ると、リレーの動作にノイズはつきものですから、計測器にはそのノイズに耐えられるだけの性能を持っていて欲しいし、被害者である計測器の立場から見るとノイズは脅威となるものですから、なるべくリレーからノイズを出さないで欲しいということになります。このように、ノイズを出す側・受ける側でどのような対策をとっていくのがベターであるかを考えるのが、EMC (Electro Magnetic Compatibility: 電磁環境適合性) です。EMC は国際的な問題としてとらえられており、現在では IEC (国際電気標準会議)、

CISPR (国際無線障害特別委員会)、FCC (アメリカ連邦通信委員会) 等の機関で EMC に関する試験方法、規制等が規格化されています。このような情勢の中、日本においても VCCI (情報処理装置等電磁障害自主規制協議会) があり、コンピュータなどの情報機器に対してメーカとしての自主規制が行なわれています。しかし、日本国内には計測器そのものを対象とした規格はほとんど見当たらず、独自の社内規格あるいは国際規格及び外国の規格を準用するような形で設計等が行なわれているのが現状です。

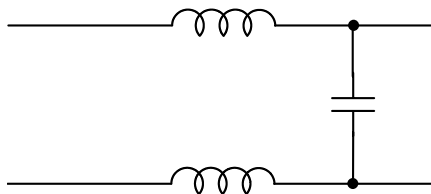


第1図 ノイズの種類

2. ノイズ対策について

計測器を正しく使うために、ノイズ的に優れた環境を作ることも非常に重要です。ノイズは目にも見えず膚でも感じないものですから、その存在を認識することは難しいことです。更に、ノイズは回路図中にない経路を通して、予想もつかない所に現れることが多いのです。したがって、様々なノイズに対して誤動作しないような対策を事前に施すことが大切です。基本的なノイズ対策としては、シールド(遮へい)、フィルタ(ろ波)、アイソレーション(絶縁)等があり、これらを効果的に組み合わせることにより、計測器に悪影響を与えるノイズを低減することが出来ます。シールドとしては、静電シールド、電磁シールド、磁気シールドがありますが、それぞれ電氣的な結合状態にあわせて使い分けなくてはなりません。静電シールドは導体間で浮遊容量により

形成されるバイパス回路を，導体間にシールドを施し，これを接地することにより取り除き，ノイズが伝播するのを防ぐはたらきをします。電磁シールドは鉄などの金属で電子機器等を覆い，外部からの電波を遮へいするものです。磁気シールドは透磁率の高い金属により，外部からの磁気的な干渉を低減するものです。フィルタは主に電源ラインから混入してくる伝導性ノイズを除去するために用いられるものであり，代表的なものとして第 2 図に示すような LC フィルタがあります。



第 2 図 LC フィルタ

すなわちノイズは一般的に高周波であるため，図のようなローパスフィルタを形成することにより，クリーンな電源を計測器に供給できるわけです。また，信号に混入するノイズをカットするフィルタの役目ですが，フィルタの使い方によっては信号波形に悪影響を及ぼすことも考えられますので，その選択及び使用には注意が必要です。

次に，アイソレーションの代表的なものとして，第 3 図に示すようにトランス，リレー，フォトカブラがあります。一般的にアイソレーションでは，コモンモードノイズの除去を目的としています。しかし周波数の高いノイズ成分は，浮遊容量を通して一次側から二次側へ伝わってしまう可能性がありますので，静電シールドを組み合わせることで，より信頼性の高いノイズ対策を行うことができます。

そのほか，計測器の設置上の注意点をいくつかあげておきます。

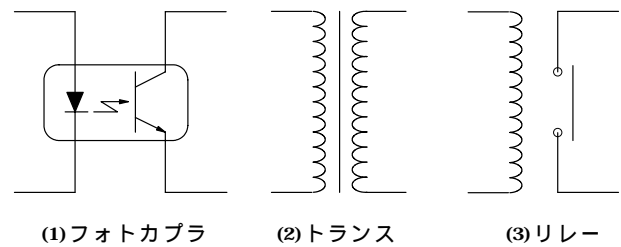
計測器の電源には，電力機器用の電源とは別系統の電源を用いる。

トランスやフィルタを使用したときは，一次側と二次側のラインは接近しないように分離して配線する。

電力ラインと信号ラインをなるべく離す。

ノイズを発生していると思われる機器からはなるべく離す。

グラウンドのとり方には十分注意する。



第 3 図 アイソレーションの例

3. おわりに

一般的に，ノイズによる機器の誤動作はその再現性に乏しく，対策を施そうとしても一体どこをどのように対策してよいのかが非常に難しい問題となります。その問題を解決するためには，日常的に誤動作を発見したときに，その内容を記録し，対策のときにその記録を活用すればよいでしょう。なお，記録を残すときには，計測器がどのような症状を示したかを記録するのはもちろんのことですが，日時・場所・温度・湿度・異常を起こした計測器の周辺で他の機器がどのような動作を行っていたか等を記録しておけば，より対策に役立つことでしょう。