

知っ得！  
製品開発の  
泥臭さ

# ハード屋さんはこちらで泣く 電磁ノイズの世界

## 第2回 電磁波対策の具体例(前編)

松本 信幸

電気製品を作る場合、製品から電磁波を出し過ぎて周りの機器へ悪影響を与えたり、周辺の電磁波の影響で製品が誤動作したりしないように注意が必要です。

連載では、普段は回路設計に直接かかわらないプログラマなどの方向けに、不具合の原因追及や問題の切り分けに必要な電磁波対策の知識を紹介します。(編集部)

### 汎用機と専用機では考慮すべきことが異なる

機器の開発を行う場合の電磁波対策では、まずその機器がどのようなものなのかを明確にしておく必要があります。汎用機器なのか専用機器なのかで考慮すべき事柄が分かれます。

#### ● ラズパイのような汎用機器

例えばラズベリー・パイのように、それなりにパワーを持ったプロセッサを搭載しており、各種インターフェースを持っていて、いろいろな用途に活用できる製品の場合です。このような製品の開発では、屋内のそれも卓上に近いような環境での使用を想定して開発を行います。もしも特殊な環境下で運用するような場合であれば、それは運用状態に合わせてシステムで対応することになります。

#### ● 特定の環境で使用する専用機器

開発時点において、その機器を使用する環境がある程度絞られている場合です。その環境に合わせた対策をあらかじめ盛り込んで開発が行われます。

例えば、農業向けのIoTアプリケーションのような場合を考えてみます。ビニール・ハウスにセンサを多数配備して、温度や湿度などの環境情報を収集とします。屋外にセンサを複数設置するため、有線の通信回線を敷設するなら、センサと監視装置とを電線で結ぶこととなります。この電線に対して電磁波対策を考えなくてはなりません。

無論、無線通信を用いることも考えられます。その

場合は周辺環境との兼ね合いで、利用できる周波数帯域に制限があったり、金属製の遮蔽物のせいで電波の通りが悪くことも考えられます。その結果として、やはり有線回線を使わざるを得ないケースも考えられます。

繰り返しになりますが、構築しようとするシステムで汎用機器を用いる場合は、なるべく機器単体で必要なものを盛り込むようにします。そして、不足分は構築するシステムとして対処を行います。

しかし専用機器として開発を行う場合は、可能な限り設計時点で対策を盛り込んでおきます。当然ですが、専用機器にあらかじめ対策を用意するよりも、システム全体で対応したほうが、運用が容易だとか、最終的なコストを削減できるなどといったケースであれば、無理をして機器そのものに対策を盛り込む必要はありません。

### 電磁波の出どころ

#### ● 通信回線越しに電源を供給するとき

▶供給側の機器と受電側の機器とで電流ループができることがある

特に検討が必要になる構成として、PoE (Power over Ethernet) を用いるケースや、USBケーブルの配線を長く引っ張り回す場合が考えられます。

PoEは、イーサネットの中でもUTP (Unshielded Twisted Pair) ケーブルを用いるものです。通信における利用の有無に関わらず、ケーブルのペア線に電力をのせます。イーサネット・インターフェースにおける通信線の接続は、パルス・トランス(アイソレーション・トランスと呼ぶこともある)であり、電流ループとしては切られています。このため、通常は通信を行う装置間に電流ループは存在しません。しかし、PoEを使用する場合、PD側の機器(受電側)は、PSE(給電側)の電源で動作します(図1)。つまりここに電流ループができてしまい、一方のノイズ成分が、他方に流れ込むことがあり、注意が必要になります。