

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11回 重箱の隅をつつく組み込みシステムのノイズ対策

松本 信幸

一般的な電子機器を通常想定される方法で用いれば、VCCIなどのEMC対策はそれなりに参考となります。しかし、組み込み用途の制御装置を用いてシステムを構築するような場合は、仮に装置がVCCIを取得していても、それに安心せずに注意してシステム構築した方が不具合を起こしにくくなります。

### 電波ノイズの測定で全てをカバーできるわけではない

電子機器の開発ではEMCへの対策として、周辺機器に悪影響を及ぼさないことを確かめるため、VCCIに基づいて計測を行います。

問題となるような電波ノイズが出ていないことを確認するために測定しますが、その機器の持つ全ての動作モードで測定するわけではありません。

複数の通信ポートを持つ通信用インターフェースなどでは、全ての動作モードを組み合わせて計測するのは現実的ではないため、用意された動作モードのうち最も高速なモードで計測するのが一般的です。

### ● 動作の組み合わせを列挙するとキリがない

例えば、10BASE-Tと100BASE-TX、1000BASE-Tで通信できる機器で、おのおのの速度において半二重動作と全二重動作を選択できるポートが8ポートあるとします。

最初に全ポートで1000BASE-Tの全二重動作で計測を行ったとします。次に、ポート1だけ半二重動作に切り替え、その後ポート1を全二重動作に戻して、ポート2だけを半二重動作に切り替えるといったように、全てのポートに対して動作モードを組み合わせて計測すると考えると気が遠くなります。

これらに加えて、機器設定用のシリアル・ポートでもあろうものなら、さらに検証する組み合わせが増えるため、もはや目も当てられません。

### ● 実は10BASE-Tは規制値クリアが難しい

通信インターフェースは、製品の最高速度で計測すれば電波ノイズにかかわる問題点を洗い出せます。

現実問題としてそれほど気にする必要はないのですが、100BASE-TXでは十分なマージンを見込めるものの、10BASE-Tではぎりぎりということがあります。実はVCCIを測定する環境と10BASE-Tは、あまり相性がよくないです。ターン・テーブルの高さや、UTPケーブルの余長処理の仕方による影響が、より出やすいからです。

### ● 周波数とケーブル長の相性

無線通信のアンテナを見れば分かるように、周波数帯によって電波の出やすい電線の長さが違います。パターン配線や電線においても、そこを通る信号の周波数帯によっては配線や電線がアンテナのようになり、電磁ノイズを放射してしまいます。

瞬間的に放射される電磁ノイズであれば、よほど強力な信号でない限り影響はあまりありません。しかし、それほど強くない信号であっても、長時間継続して放射されると周囲に悪影響を与えることがあります。特にPoE (Power over Ethernet) では、UTPケーブルに電波ノイズが乗りやすいのでより注意が必要です。

### IoT用途では10BASE-Tがお勧めの場合もある

### ● 送信データがないときはノイズも出ない10BASE-T

機器を分散配備して環境データなどを収集する場合に、機器間を有線接続すると通信の設定によっては電波ノイズが出やすくなることがあります。こうした構成では有線通信として、RS-485のようなバス型接続を選択することが多いのですが、イーサネットを用いるケースも見かけます。イーサネットでは10BASE-Tや100BASE-TXより1000BASE-Tを使うことが増えていると思いますが、IoTのような用途では10BASE-Tが最適解となるケースもあります。

100BASE-TXは通信すべき情報がないときも信号が変化し続けます。しかし、10BASE-Tは送信すべき情報がないときは信号が変化しません(図1)。たまたリンク・パルスが出る程度ですので、余計な電波ノイ

第5回 電磁ノイズの探し方と対処法 (2022年4月号)

第6回 ノイズが大きい…時間やコストを考慮しあきらめるものはあきらめる (2022年5月号)

第7回 出荷済み製品のトラブル対応 (2022年6月号)