

ハード屋さんこれで泣く 電磁ノイズの世界

第12回 コネクタの活線挿抜がドキドキな理由

松本 信幸

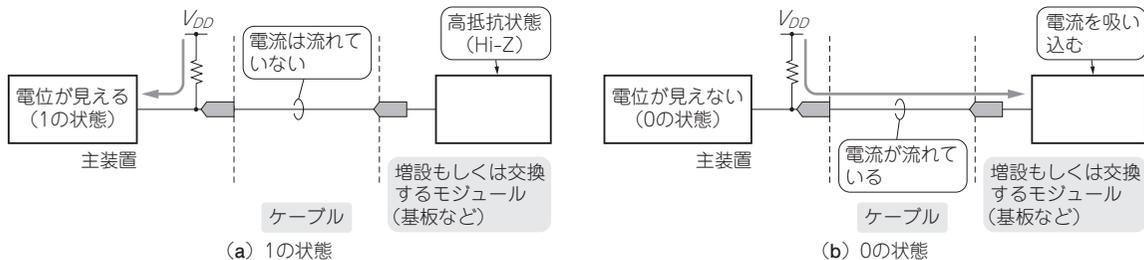


図1 主装置はケーブルを介して外部モジュールの出す信号を検知する

EMC対策は、外來の電磁波などによって発生する誤った信号に起因した誤動作への対処です。しかし外來電磁波以外の原因によって発生する不具合もあります。今回は、コネクタ挿抜に関する注意点を紹介します。

● 電源を入れたまま抜き差しする活線挿抜

有線通信のシステムでは、システムを停止させてから機器同士を接続することもあります。しかし昨今では多くの場合、システムを停止させず動作状態のままケーブルの挿抜や、基板を交換します。

▶それぞれの機器が電源を持っている場合

ケーブルで接続する機器同士がそれぞれ電源を持っていれば、ケーブルの接続時に端子の電位は安定しています。信号についてもコンデンサやアイソレーション・トランスなどを用いることで余計な電流を止めておくことが可能です。

▶片方の機器が電力を供給する場合

外部モジュールのように、接続される回路の電力を主装置から得る場合、接続時に電位が一時的に不安定になり誤動作も発生しえます。

これはケーブルを用いた接続だけでなく、コネクタを介して基板を接続するケースでも同じです。こうした作業は、ホット・スワップ (Hot swap) とか活線挿抜、ライブ・インサクション (Live Insertion) と呼ばれます。

● 通信路がバス構成の場合は要注意

外部基板やモジュールと主装置とをつなぐ信号線が

1対1で接続される場合は、さほど気にしなくてもよいですが、接続先がバス状だと注意が必要です。接続しようとしている先では、他の機器が通信しており、その通信を妨害してはいけません。

多くの場合、電子回路で用いられる情報は、何らかの電位が見える状態を1として、グラウンド電位と同じレベルの状態を0として扱います。接続時には0状態になっていればよいだろうと考えると、トラブルを起こすこととなります。

例えば3.3V系の回路で、端子に3.3Vが見えている状態を1、0Vの状態を0として動作するシステムの場合、バスに接続する機器が1を出力しているときには電流が流れず、0を出力していると電流が流れます (図1)。

交換前の基板から主装置に向けて1を通知している状態で、交換後の基板が意図的に0状態としていなくても、モジュールの回路が起動状態として一時的に0状態となる時などに不具合が発生します (図2)。

このように、保守や増設の作業が起因となって、誤った情報を通知したり、他の機器の通信を妨害したりすることがあります。

● 接続時に信号端子を不安定にしない

システムの運用中に機器を安全に増設するために、接続される基板やケーブルのコネクタにおいて、端子の長さを変える手法があります。これには、端子のオス側で対応する場合と、メス側で対応場合があります。

オス側での対応は、コンタクトとなる端子ピンの長さを、多くの場合3種類用意します (図3)。グラウン