



あなたの知らない パワエレの世界

第6回 確実に動かすための実装術

伊東 淳一, 伊東 洋一
Junichi Itoh, Youichi Ito

イラスト/まんが いとうころやす

パワー・エレクトロニクス(以下、パワエレ)は大電力を扱う主回路(強電部)と小信号を扱う制御回路(弱電部)で構成され、効率よく電力変換を行う技術です。大電力を扱うので、小信号の電子回路技術とは違った感覚が必要です。

図1に、太陽光発電用パワー・コンディショナ(PCS: Power Conditioning System)の構成を示します。太陽光パネルで発生した直流電圧を交流電圧に変換し、発電電力が最大になるように調整するのがインバータやチョップです。前回までに主回路と制御回路との絶縁や、スイッチング素子やリアクトル、コンデンサについて解説しました。

今回は、インバータやチョップを確実に動かすために必要な制御回路と主回路の部品レイアウトや配線方法について解説します。図2のように実際の回路には回路図では見えない成分があります。パワエレ機器を正しく動かすためには、図3のようにこれらの成分を生じさせない部品の実装が重要です。さらに、外部からのノイズに強くしたり、外部へ出すノイズを小さくしたりすることも必要です。

回路図にはない インダクタンス/キャパシタンス成分

● 目に見えないインダクタンスやキャパシタンスがあることが前提

図4に電気回路の配線1本と装置ケースの板金を示します。この配線には抵抗成分だけでなく、インダクタンス成分 L_S もあります。たとえば、直径0.645mm(AWG22相当)、長さ100mmの電線の場合、目安ですが100nHのインダクタンス成分があります。配線と板金がある場合、その間には抵抗が存在します。すなわち絶縁抵抗です。これに加えて、キャパシタンス成分 C_S が存在します。電子回路の設計において、CPUのクロックやバス・ライン、無線などの高周波回路では、これらの存在が無視できません。

電源周波数50/60Hzの電源回路の場合は、配線のインダクタンス成分もキャパシタンス成分もあまり気になりません。しかしパワエレの主回路の場合、これら L_S や C_S の存在は、弱電の高周波回路と同じく無視できません。その理由はスイッチング素子が高速で動作するため、高周波回路と同じセンスが必要だからです。

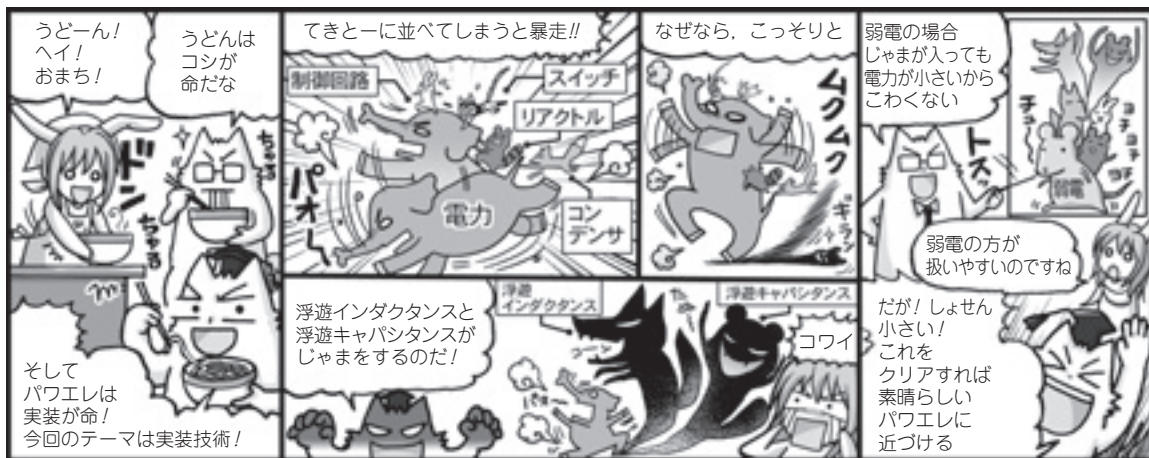


図2 部品配置が適当だと、回路図にはない邪魔な要素(浮遊インダクタンスや浮遊キャパシタンス)が生じて暴走(意図しない動作)したりする



パワエレのざんねんなところ
やりすぎると、記憶がなくなったり翌日頭
が、痛くなること。「和らぎ水」重要だな。