

第7章 プロの勘どころを学ぶ

壊れない! 電源・パワー回路のプリント基板設計

片岡 拓也 Takuya Kataoka

ここでは電源基板設計の勘所について、なるべく実務の流れに沿った形で、回路設計者視点から体系的に説明していきます。

電源/パワー回路と構造設計の密接な関係

電源基板設計では、デジタル回路や小信号回路に求められるよりも、より多くの機構設計との協業が必要で、設計初期段階が良い設計を生むかどうかを大きく左右することが特徴です。ここから、トピックごとに着目するべきポイントを紹介していきます。

● 強度設計と有効基板面積のトレードオフ

電源回路では、トランス、ブロック型ケミコン、ヒートシンクなどの大型の部品を使用しなければなりません。これらの部品は、基板のたわみを発生させる重量をもつため、実装基板の固定方法を鑑みた配置を事前に検討しておく必要があります。基板のたわみはセラミック・コンデンサのクラック、はんだ割れなどの故障要因となり、最悪の場合には発煙/発火を招くため、事前に可能性を小さくしておくべきです。

基板の固定方法はさまざまありますが、一般的なビス止めについて考えてみます。簡単化のため、重量のある部品を中央に実装した場合を図1に示します。中央に配置した部品は4隅のビス穴からの距離が長く、

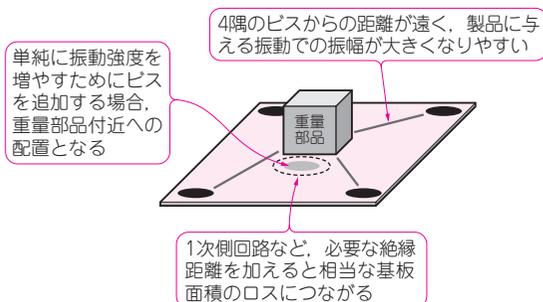


図1 重量のある部品を中央に実装するのはプリント基板の面積的にはロス

たわみを大きくしてしまう原因になります。このとき、単純に解決しようとビスを追加するような手法を選択すると、とくに電源1次:2次の絶縁を必要とする基板において相当な基板面積をロスしてしまうことにつながります。ビスを増やさないためには、例えば基板端に寄せるなどして、ラフな設計段階で固定点をむやみに増やさないように注意します。

● ビス穴とトランスの位置関係に注意

図2に示すのは、電源基板では心臓部となるトランスの配置例です。特別な対策をしなければ、固定用ビスが金属シャーシと同電位になります。その場合、図3に示すように、トランスの直近にシャーシ電位が現れるようになってしまいます。

トランスのコアが1次側回路と2次側回路の中間電位という扱いであるトランスの内部構造設計の場合、意図しないところで製品の絶縁距離不足になるので注意が必要です。重量部品の代表格であるトランスの固定方法について、コアのみなし電位と距離を意識しながら、強度設計との折り合いをつけます。

● コネクタは耐圧と電流耐量の双方を満たすように選定

コネクタは、一般的にはコストの関係から社内/協力工場内で使用頻度の高い、入手性のよいコネクタから選定することが多いです。しかし、電源基板の設計を行っている時、大きな耐圧が必要なコネクタや、定

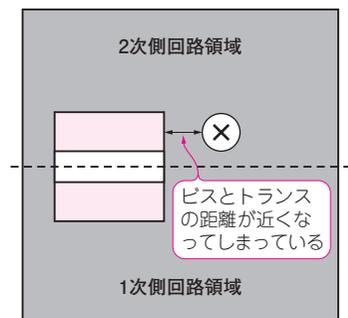


図2 電源基板の心臓となるトランスを配置する際は固定用ビスによる絶縁距離不足に注意