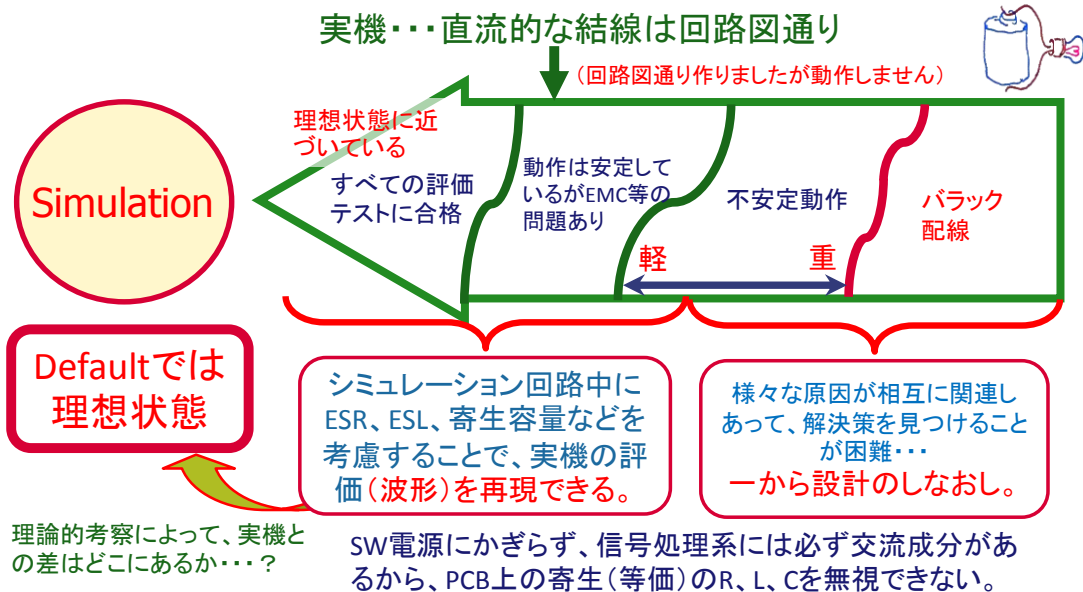


シミュレーションと実機（実装したPCB）の違いは・・・



1

回路設計の後、PCBを作り部品を実装した実機を評価してみると、設計時に確認していた各部の波形が、あまりにも差があるので、「シミュレーションは所詮シミュレーションだよなあ」とつぶやいてしまいたくなる。その裏には、金をかけて作った基板(単なる試作ではなくできればこのまま量産にまで持っていきたい・・・)を今さらダメ出しされても、オウラの立場もあるしなあ・・・。「なんでもっとシミュレーションで確認しておかなかったんだ!」などと上司から責められても、「シミュレーションでは実機と同じにはならない・・・」って言いたくなるのも、もっともなことだと思う。

<図を参照>

確かに、実機とシミュレーションの間には(デフォルト設定の理想的な条件の基では)ギャップがある。しかし、その理想状態に少しでも近づけようとして設計したPCBと実装では、なんの不都合もなく量産まで進めることができる。このように理想状態に近づけようと努力したPCBは、基板上に生ずる寄生のR、L、C、を加えてシミュレーションすれば、実機の評価波形と非常によく一致したものが得られるはずである。

非常によく設計されたPCBパターンと、バラック配線同然の基板とを一括りにして「実機はシミュレーションとは違うからなあ」と言ってごまかしては、いつまでたっても安心して量産できる(Robust-Design)製品にはならないと思う。

Robust-Designに必要なスキルは、それを実現するために必要な理論的な考察能力と、その考察をもとにシミュレーションを活用する技術・・・の2点ではないだろうか?

我々が設計している回路は、小学校の理科の実験でやった「電池と電球」のような単純な直流回路ではなく、さまざまな周波数成分を持つ(合成された)交流信号である。直流的な見方で電線がつながっているから「回路図通り」とは言えない合成された(時としては高周波成分も考慮しなければならない)交流信号である。このことを考察しながらPCB設計をする原点は、「基板上に生ずる寄生のR、L、C」を正しく理解することである。EMIに関しては、アナログ回路のシミュレーションだけでは電磁波として放出する部分については、明示的に確認することはできない。しかし、各ノードの電圧波形や電流波形をシミュレーションで確認することで、そのノードの幾何学的な形(尖った部分があるとアンテナ効果が大きくなる)について理論的に考察することで、あらかじめ問題点を低減することも可能になる。以上のように、シミュレーションの中に、実機に近づける要素を組み入れるのが「Robust-Design」実現の「壺」である。

2