

# EMC設計の基本: 製品が教えてくれる

**KEITH ARMSTRONG**  
Cherry Clough Consultants  
Stafford, United Kingdom

## 1. はじめに

電子製品の設計では、電磁両立性（EMC）の試験をして初めて必要なエミッションおよび/またはイミュニティのレベルに達していないことを知ることが多い。

こういふときはいつでも、伝導・放射エミッション、イミュニティのレベルアップに関わる物理法則と闘っているように思えるものだ。

しかし、実際には物理法則、つまりマクスウェルの方程式によって、最も良いエミッションおよびイミュニティが可能になる構造設計が可能である。自社製品がエミッションを減らし、イミュニティを改善するために最善を尽くしていると言えるかもしれない。

（ここで使っている「製品」という語は、モジュール、サブシステム、機器、据付装置などのあらゆる種類の電子部品アセンブリを意味する。）

重要な問題は、迷走電流を含む全ての電流が、いつでも最少のインピーダンスになる経路の閉ループに流れるということで、この経路は導体に沿う場合、空気や他の誘電体を通る場合などが考えられる。

空気中の水滴が、水の表面張力のエネルギーを最小にするために球形になるのと同様に、電流は、電界と磁界のエネルギーが最小になる最小インピーダンスの経路を流れる。

電流は自然に最も低い電磁界エネルギーになる経路を通るので、設計可能な中で最適のエミッションとイミュニティが自動的に得られる。我々が闘っているのは、物理法則と言うよりはむしろ、物理法則がどのように働くかについての理解不足である。これをいったん理解すれば、設計開始時点から物理法則を考慮した設計ができるので、容易かつ迅速に EMC 仕様を満足した費用対効果の高い製品を生産できる。

残念なことに、マクスウェルの方程式を使う方法では、優れた EMC 工学技術<sup>[1]</sup>を用いれば、（どんな数学も使わずに！）最も簡単かつシンプルで有益な製品設計の方法を獲得するのがどれほど容易であるか、ということがわからない。

信号インテグリティ (SI) と電源インテグリティ (PI) は EMC 工学の一部なので、新プロジェクトの開始時点から優れた EMC 設計技術を使用することにより、飛びぬけて優れた SI と PI を実現できる<sup>[2]</sup>。

これにより、設計の繰り返し回数がかかり減り、通常は総合的な製造コストを下げた製品化に要する時間を削減する効果がある。

製品化に要する時間は、2000年以降、採算性の優れた電子製品にするために、最も重要な課題になった。

これは参考文献 [3] の質問 6 に対する産業界の回答からも明らかなので図1を参照されたい。また私は、電子機器のほとんどについて同じことを示す同様の機関からのレポートを他