

# 事例研究:プリント回路基板のレイアウトを間違えると放射性エミッションが発生する

James Pawson  
Unit 3 Compliance

この事例研究では、顧客向けに対応した最近の放射エミッション不合格案件を数例、見ていきたい。ここで強調したいのは、間違いを見つけるプロセスへの取り組み方、解決策を考え出す際に考慮すべきいくつかの事項、不十分な PCB レイアウトが原因のエミッションが頭痛の種になる可能性について、である。

## 1. テーマの背景

ある新規顧客が、製品化サイクルが相当に進んだ段階の製品について放射エミッションの問題を発見した。他の試験所で測定した結果(図1のスキャン結果参照、画像が少し粗い)だったが、ここでは2つの周波数で不合格(その他の周波数も限度値ぎりぎり)の測定結果が示されていて、EMC パフォーマンスの向上に何らかの

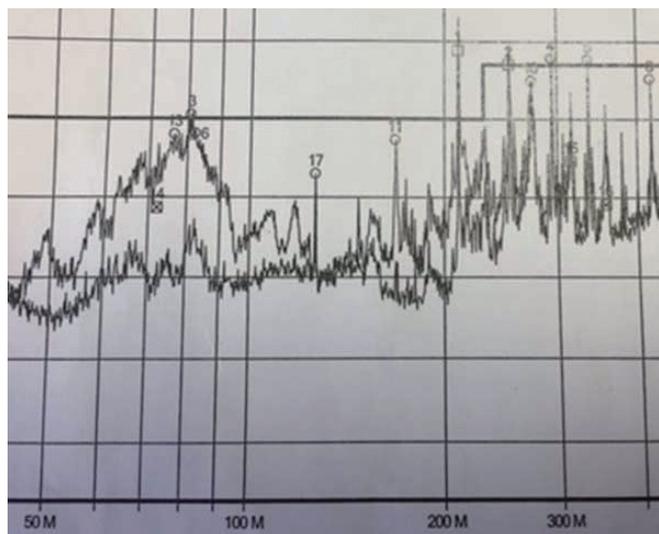


図1. 元の試験結果。約210 MHzで不合格、その他、懸念される周波数のスペクトラムを示している。

支援が必要だった。不合格の結果を見て最初に考えたのは、電源ノイズが 80 MHz あたりで明白な上昇を示していること、次にデジタルクロック信号の高調波が 130 MHz 以上でスパイク状のノイズを生じていることだった。

試験開始前に、コストへの考慮、製品容積、設計周期の観点から製品を理解することが重要であり、これにより最終的にエミッション改善作業と対策につながっていく。第一に大量生産/低コストの製品に、コストが \$/€/£5 (日本円で約 540 ~ 660 円) のフェライトコアを追加しても、部品表 (BOM) コストへの影響が強すぎて無意味である。第二に、少量生産/高利益/高価値製品の場合、ワンタッチで取り付けできる高価なフェライトコアを BOM コストで許容し、PCB を再設計してシングルコモンモードチョークフィルタを追加しても意味がない。

この機器は、上述のうち後者のカテゴリに属し、生産準備ができていたので、既存在庫の処分や重大なやり直しや大幅な遅延もなしで、簡単に適用できる効果的修正を見つけてほしいという要望があった。

## 2. 実験

顧客側のエンジニアは非常に熱心で、EMC 試験と問題解決プロセスの詳細を学ぶことに熱心であった。EMC 試験と問題解決プロセスの両方に興味を持つ人と一緒に仕事をするのは、常に喜びであり、彼と一緒に働くのは最上の時間であった。彼は2つのユニットを持ち込んだ。1つは「vanilla」という未変更ユニット、もう1つは実験用に大幅に変更されたもので、言うまでもなく顧客エンジニアはこの変更でエミッションが改善されるかどうか、とても熱心に知りたがっていた。

製品は、低周波制御機能が入った金属筐体と、ユニット前面に制御用 PCB を収容し、LCD パネルやボタンを備えたプラスチック筐体