

# 自動車のEMC

M.Di Paolo Emilio

自動車産業の急速な発展と自立運転車両およびADAS\*システムにより、自動車業界に先進的なEMC設計と試験シナリオが必要な状況が続いている。セキュリティや通信のインフラストラクチャーには影響することなく高性能な機能が必要な電子機器を搭載する車両のプラットフォームは、どんどん複雑になっている。

## 1. はじめに

**自** 動車システムに電子機器が増えるにつれ、ECU 搭載の制御システムに急速な変化が予測されただけでなく、車内の通信、情報、セキュリティおよびエンタテインメントにも大きな変化があった。重要なのは、車両の電子デバイス全てに電磁両立性 (EMC: electromagnetic compatibility) があり、外部のシステムに干渉しないことである。

自動車部門に適用される新しい無線通信のパラダイムには高いビットレートで動作する高性能な電子システムが必要であり、動作環境に応じて高い周波数が求められる。このような新しいサブシステムは、それぞれ別個に EMC 規格に適合していなければならない。さらに、信号インテグリティやデータ・ストリームの伝送および処理は重要な側面である。電子製品の小型化は必須であり、結果として製造許容範囲はもはや無視できない。予定された設計パラメータに変化があると、EMC や信号インテグリティ、電源インテグリティ (SI / PI) に悪影響を及ぼす変則的な動作が生じる。

## 2. 信号インテグリティ

従来、エンジニアは信号インテグリティ試験 (SI) を、新しいシステムの設計・開発および標準的な認定を維持する重要な部分として使用してきた。クラウド・コンピューティングにおける高いシステム・スループットと短い待ち時間の需要が高まった現在では、顧客は設計仕様およびインピーダンス制御に対して厳しい設計仕様を持つ低損失の積層材料を設計している。

インテグリティ分析はシミュレーションモデルと不均一なトレース構造、ビア、パッケージ、コネクタの詳細な測定などの計測器を組み合わせることで進化を続けている。PCB が複雑になるにつれて、異なる定義間の伝送線路は不明確になっていく。

信号インテグリティと電源インテグリティの概念は密接に関わっている。あるプロジェクトにおいて、電源インテグリティの問題は実際には信号インテグリティの問題として出現する。従って、信号インテグリティの分析は信頼できる設計にするために重要であり、同様に試験所で遭遇する可能性のある問題を理解し解決することも重要である。

デジタルのプロジェクトは従来、伝送データに重大な結果をもたらすこともある伝送線路の損失に関わる問題に悩むことはなかった。スピードが低いと、周波数応答の信号への影響は小さい。しかしスピードが増すと、高い周波数の影響が優位になり、短い線路でさえクロストークや反射などの干渉を受けることになる。この例では、回路の特性が寄生インピーダンスの機能として確認でき、それは伝送線路に沿って行き渡ることになる。

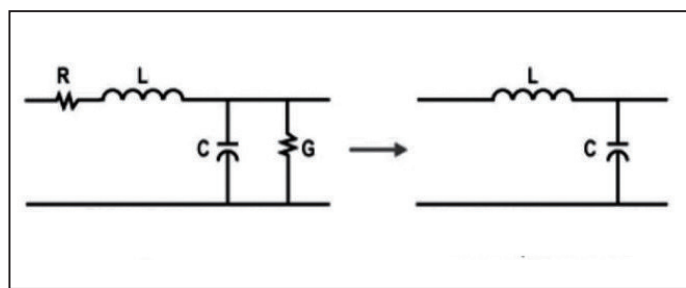


図1. 伝送線路の回路モデル (左) および第1次近似 (右)

図1は回路モデルの例である。インピーダンスは信号の伝送経路の完全な一致を決定するのに重要な役割を果たすので、信号の品質に影響する。伝送線路、信号源、負荷の各インピーダンスが不一致の場合、結果的にエネルギー損失と信号減衰を伴う信号の反射が決まる。高いデータレートでは、これにより信号のオーバー

[訳者注]

\*ADAS: 先進運転支援システム (advanced driver assistance system)