



## プリント回路基板の 電磁界シミュレーション デジタル機器の電磁ノイズ対策

研究・開発機関：富士通（株）  
 利用施設：自社製設備  
 計算規模：計算速度 0.2Tflops (PC クラスタ 16 ノード)  
 利用ソフトウェア：電磁波解析ソフトウェア Poynting \*

### Before

- プリント回路基板のノイズ問題は、その種類、原因、メカニズムが多岐にわたり、かつ相互に関連しているため、現象の再現や対策の効果をシミュレーションするためには、基板全体を解析する必要があります。
- 基板を丸ごと電磁波解析することは、その計算規模が膨大であることから、従来は実用上不可能と考えられていました。

### After

- スーパーコンピュータや PC クラスタなどのハイパフォーマンスコンピュータを用いた並列計算をすることで、基板全体を FDTD 法で電磁波解析することが十分可能になってきました。
- さらに、今後は筐体から回路部品に到るまでの機器全体を解析対象とする全体モデル解析が可能になると期待できます。

### 背景と目的

近年、コンピュータシミュレーションによって電磁波の挙動を解析する取組みが非常に活発になっています。実際、エレクトロニクス分野の研究開発においては、期間短縮や費用削減を図る目的で、電磁波解析ツールの導入が不可欠になってきています。これには、移動体通信の急速な普及に伴ってマイクロ波デバイスの研究開発が活発になってきていること、電子回路の電気信号が高速化してその電磁波的な振舞いを考慮する必要性が生じていること、さらに、電子機器からの漏洩電磁波の対策が必要になっていること、といった背景があります。

プリント回路基板のノイズ問題は、その種類、原因、メカニズムが多岐にわたり、かつ相互に関連しているため、現象の再現や対策の効果をシミュレーションするためには、基板全体を解析する必要があります。一方、基板を丸ごと電磁波解析することは、その計算規模が膨大であることから、従来は実用上不可能と考えられていました。しかし、近年、スーパーコンピュータや PC クラスタなどのハイパフォーマンスコンピュータを用いた並列計算をすることで十分可能になってきました。

### 利用成果

185mm×87mm×2mm、層数 10、配線幅約 100 $\mu$ m の基板を対称に、FDTD (Finite Difference Time Domain) 法を用いた電磁波解析ソフトウェア「Poynting」で解析した例を、図 1 に示します。信号源を設定した配線付近の電界強度が強いことや、周囲の配線にノイズが乗っている様子、さらに、電源-グランド間の絶縁層を伝わってノイズが拡散する様子が確認できます。

10m 法（国際規格に則り、被測定装置から 10m の距離にあるアンテナで機器からの電磁波を測定する方法）に対応した放射スペクトルのシミュレーション例を図 2 に示します。

電磁波解析への期待は今後ますます増大し、対応すべき問題はさらに複雑化・多様化・大規模化していくと考えられます。

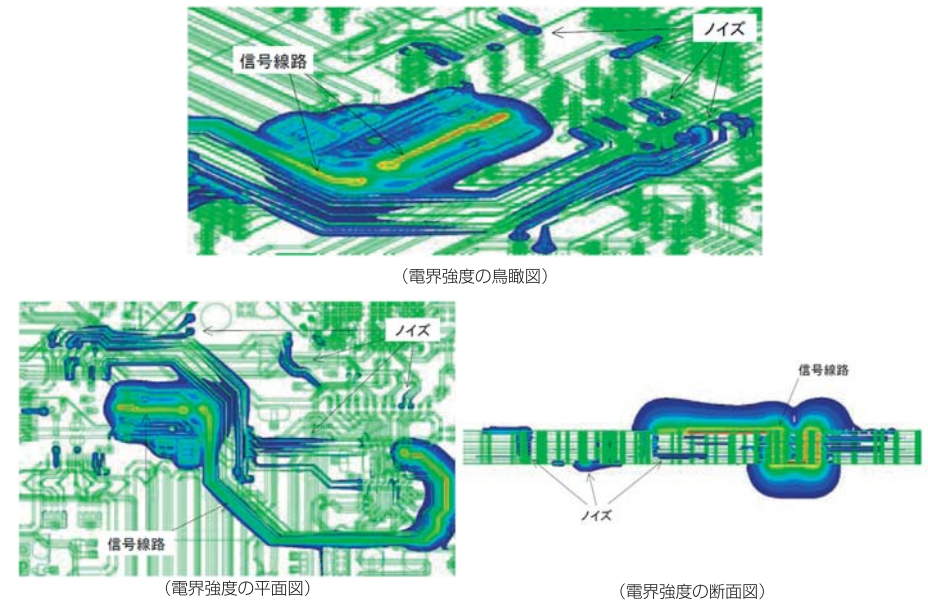


図 1. プリント回路基板の電磁波解析例

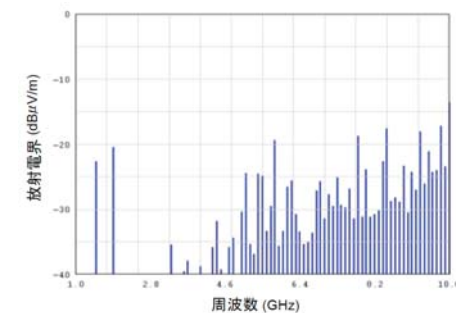


図 2. プリント回路基板からの放射スペクトル (10m 法)

情報提供：富士通株式会社  
 テクニカルコンピューティングソリューション事業本部  
 計算科学ソリューション統括部