

回路・電磁界シミュレーションの高速化に関する研究

Keyword： 回路解析、電磁界解析、並列分散処理、LIM、FDTD法

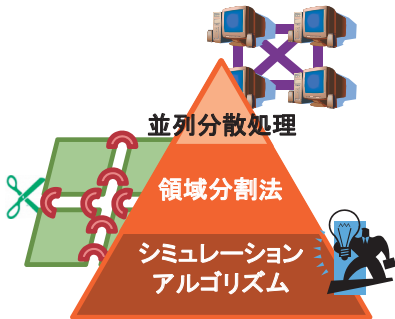


図1. 研究テーマを実現するために必要となる技術とそれらの関係。

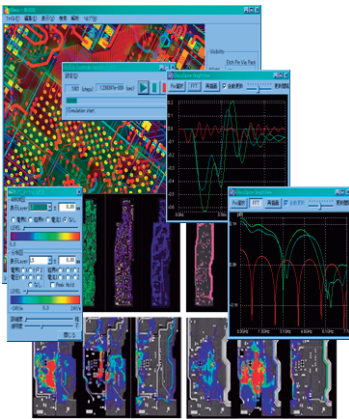


図2. 多層基板のレイアウトに対するノイズ解析のための電磁界シミュレータの開発を実施。

研究室では、回路および電気電子機器の設計環境の効率化に取り組んでおり、特に回路検証で用いられる回路・電磁界シミュレータの高速化を研究テーマの一つとしています。

シミュレータの高速化には、従来手法よりも高性能なアルゴリズムの開発(担当: 關根研究員)とPC (personal computer) クラスタやGPU (graphics processing unit) による並列分散処理(担当: 井上研究員)が挙げられます。研究室では、両アプローチによる高速化に取り組んでおり、回路解析ではLIM (latency insertion method) を電磁界解析ではFDTD (finite difference time domain) 法を改良した手法と、各手法に対して適切な領域分割法と並列分散処理を適用すること(図1)で劇的な高速化を実現しています。

解析例として、図2に示す多層プリント基板回路(デジタル情報家電製品用)のノイズ解析用三次元電磁界シミュレータの開発や、回路/電磁界混合シミュレータを用いた静電気放電の解析手法の開発(図3)を行い、いずれの場合でも市販のシミュレータと比較して、数十倍から数百倍の高速化(世界最高クラス)を実現しています。

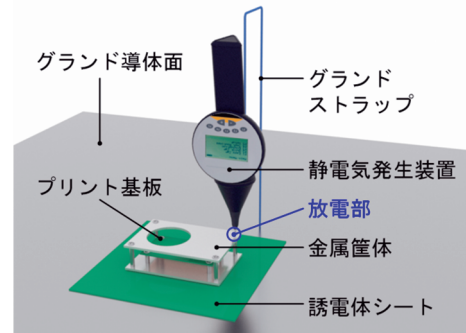


図3. 金属筐体の表面に静電放電を発生させ、筐体内のプリント基板への影響を検証。

研究の概要

アピールポイント

・特筆すべき研究ポイント:

解析結果の精度を劣化させずに、劇的な高速化(世界最高クラス)を実現しています。

・従来技術との差別化要素・優位性:

シミュレーションの高速化では、演算回数やメモリ使用量などの必要な計算機資源を如何に削減するか? 高速なアクセラレータを如何に効率的に用いるか? が重要となります。しかし、それらはまだ検討の余地を残しています。研究室では、適用するアルゴリズムの変更やGPUなどの最新のハードウェアの適切な利用を検討することでシミュレーションの高速化を実現しています。



浅井 秀樹

電子工学研究所
教授

■ 技術相談に応じられる関連分野

- ・回路・電磁界シミュレーション技術
- ・回路(電気電子機器)の設計最適化技術

※ これまで多くの産学連携を通して、実用的なコア技術の開発が実現されてきました。