

RF/マイクロ波システムのEM解析のための Clarity 3D Solver

Microwave Officeソフトウェアでの3D FEM EM設計検証

Cadence® Clarity™ 3D Solver 電磁界(EM)シミュレータは、重要な相互接続、ICモジュール、PCB、パッケージ型アコースティックフィルタ、システムオンIC(SoIC)の設計に使用され、Cadenceの分散型マルチプロセッシング技術を活用することで、従来のEM解析ソフトウェアの限界を克服し、実質的に無制限の規模と10倍の解析速度の向上を実現しています。高精度な有限要素法(FEM)を利用したこの強力な3D EMシミュレータは、現在、Cadence AWR Design Environment® プラットフォームに統合されており、RFIC/モノリシックマイクロ波IC(MMIC)、モジュール、RF PCB設計者は、大規模で複雑なRF/ミックスドシグナルシステムの設計検証やサインオフのために、大規模のEM解析をすぐに利用することができます。

大規模で複雑なRF設計の解析

Cadenceによって開発されたClarity 3D Solverは、マルチコアの計算リソースを活用し、完全な3D構造を解くために必要な数学的タスクを同時実行または並列化することで、設計の分割を必要としません。業界をリードする並列化技術により、メッシュ処理と周波数スイープを分割して並列化することができます。解析に必要な時間は、コンピュータのコア数に応じてスケラブルになります。ユーザーがコンピュータのコア数を2倍にすることができれば、性能もほぼ2倍になります。

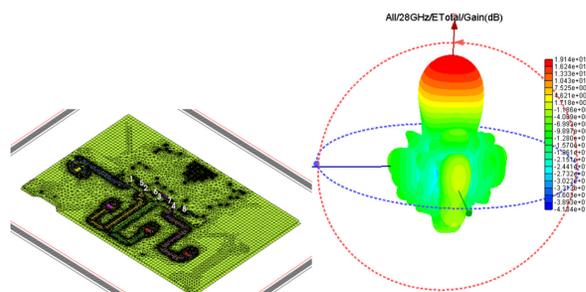


図1: 5G アプリケーション向け8素子の28GHzフェーズドアレイアンテナとPCB上の給電構造

製品の強み

3Dモデリング

Clarity 3D Solverを使用すると、分布定数型平面構造、ビア、ボールグリッド、ボンドワイヤなどの相互接続、複雑な電子パッケージを含む受動的な3D構造を、単独の設計として、または回路内で直接、容易に特性評価することができます。

CadenceのMicrowave Office® ソフトウェア内で、レイアウトデータから直接、またはCadenceのAllegro® 環境のようなツールからインポートされたPCBやシステムインパッケージ(SiP)のデータを利用して、EM構造を作成することができます(図1)。

Clarity 3D Solverは、AWR Design Environmentプラットフォームにシームレスに統合されており、手動によるステップとそれに伴うエラーを排除することで、設計時間を大幅に短縮し、設計品質を向上させます。IGES、STEP、STLなどの3D CADファイル形式をサポートしているため、設計者は様々な機械系CADツールから構造のEM解析を実行できます。

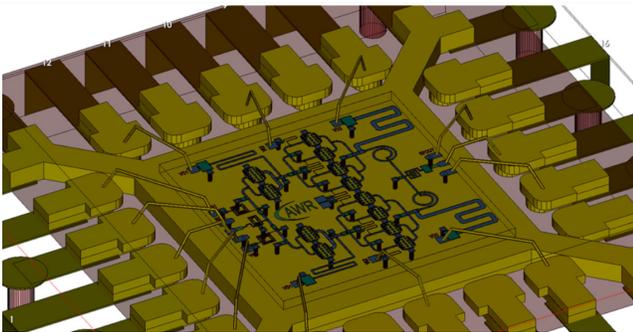


図2. Clarity 3D Solverによるパッケージに組み込まれた高出力MMICの解析

Clarity 3D Solverでの3D構造の作成と解析の開始は、Cadence Analyst™のFEM EM解析の作業と同じ方法です。有限の誘電体を描く手順と、重なり合った形状で材料の優先順位を決定する手順は同じです。また、Microwave OfficeソフトウェアのEMエディタでは、形状のプリプロセッシングルールを用いた構造の簡略化がサポートされており、簡略化された構造を可視化する形状の事前表示機能を使用することができます。さらに、Clarity 3D Solverの持つエディタは、Microwave Officeソフトウェアから直接起動でき、形状や解析結果の表示、検証、デバッグ、後処理を行うことができます。

解析と設計探索

Clarity 3D Solverで得られたSパラメータの結果、メッシュ、元の入力構造、変換された形状、解析ログは、Microwave Officeソフトウェアに自動的に戻され、解析データセットは、測定のグラフや表を作成するために簡単に利用できます。最適化、チューニング、歩留まり解析をサポートする3DEMパラメトリックスタディにより、性能が自動的に改善され、予期しない共振や構造間の結合による設計上の問題が軽減されます(図2)。

In-Situ抽出

また、Clarity 3D SolverによるEM解析は、Microwave Officeソフトウェアの回路図内の部品やサブサーキットをユーザーが選択して抽出することもサポートされており、励起ポート、材料スタックアップ、境界定義が割り当てられた解析の準備済みの電磁界構造が作成されます。

このワークフローはEM構造の階層化をサポートしており、モデルを作成される方が異種の技術間のEM効果(結合や共振などの寄生的な動作)を調査できます。

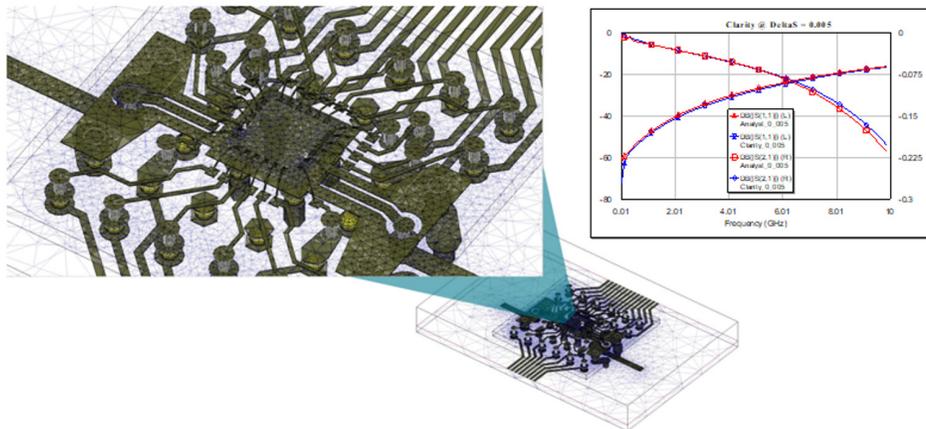


図3. Clarity 3D Solverによる積層型パッケージのMMIC設計とPCBのメッシュ化

利点

- ▶ 潜在的な設計上の欠陥を解析することで、コストのかかる実装、エンジニアリングの遅れ、製造の繰り返し、現場での故障を回避できます
- ▶ ラボで製品の性能を正確に予測することで、後期段階での設計の繰り返しを排除します
- ▶ モデルや解析データを共有することで、RF/マイクロ波IC、パッケージング、PCBの設計/解析チーム間の効率とコミュニケーションを向上させます
- ▶ チップ、パッケージ、PCB設計のための統合されたモデル抽出機能を提供し、問題を特定し、繰り返しの作業を回避します
- ▶ 複雑な3D EM構造のモデリング、速度の直線に近いスケラビリティ、メモリ削減によって製品開発を加速化します

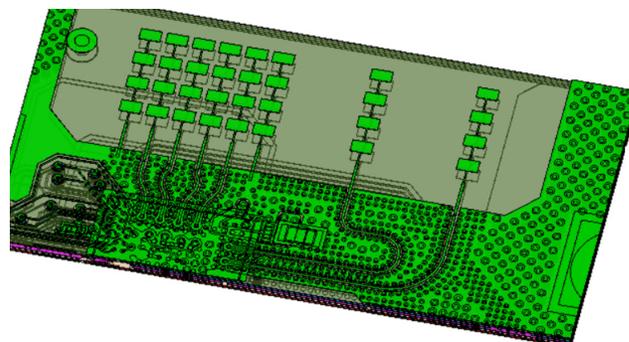


図4. 車載レーダー用77GHz帯直列給電アンテナアレイ

AWRプラットフォームの特徴

RF/マイクロ波のIn-Design

AWR Design Environmentプラットフォームは、共振器、フィルタ、インピーダンス整合回路などの組み込みRF/マイクロ波回路を無限の製造技術で開発するために、多くの強力な自動化機能を提供しています。回路図とレイアウト設計のコンカレントな入力と、選択したレイアウトからのEM抽出により、必要に応じて簡単にフルウェイブのEM構造を作成します。EMの最適化、パラメータ化、解析の準備がされた3D EMライブラリ(ワイヤボンド、コネクタなど)をサポートしているため、設計者はClarity 3D Solverの速度と精度で迅速に設計を定義し、性能を最適化できます。さらに、Microwave Officeソフトウェアは、統合された異なる技術の解析向けにマルチファブリックのEM階層をサポートしています。

Microwave Officeソフトウェアとの協調解析

モジュール設計や部品統合に注力するRF/マイクロ波回路設計者のために、Microwave Office回路設計ソフトウェアとCadenceのAXIEM 3D planar, Analyst 3D, Clarity 3D Solver EMシミュレータのEM技術間で、シームレスな回路とEMの協調解析を可能にします。

この合理的で自動化されたワークフローにより、Microwave Officeソフトウェアのお客様は、MMIC、高密度RF PCB、多機能のRF/マイクロ波モジュール内に見られる大規模または複雑な3D層状構造のSパラメータ抽出および電磁界と電流の解析向けに、Clarity 3D Solverを簡単に利用できます(図3)。

アンテナ設計

AWR Design EnvironmentプラットフォームでClarity 3D Solverを使用すると、アンテナ設計および最適化のための多くの豊富な機能を利用できます。これには、アンテナ利得、効率、リターンロス、放射パターンなどの標準および独自の応答プロットを生成するためのアンテナ測定が含まれています。最大の性能のアンテナ測定では、周波数帯域やその他のスイープパラメータに対するアンテナの測定値を提供します。VSSのフェーズドアレイウィザードでは、アレイの設計者は、Clarity 3D Solverで生成された放射パターンを用いて、お客様が定義したアレイ構成の遠方界性能を迅速に検討することができます。これには利得のテーパリング、給電回路、部品(位相と振幅の制御)の影響も含まれます。ウィザードでは、元の単一素子構造を用いて物理的な設計を生成し、アレイ全体を配置してClarity 3D SolverでEM検証を実行できます(図4)。

cadence

ケイデンスは、電子設計および自動化に関する専門知識において中心的なリーダーであり、Intelligent System Design 戦略によって設計コンセプトを具現化します。ケイデンスのお客様は、最もダイナミックなマーケットアプリケーションに向けて開発されるチップから基板やシステムに至るすばらしい電子製品を提供している、世界で最もクリエイティブで革新的な企業です。 www.cadence.com/jp

© 2021 Cadence Design Systems, Inc. All rights reserved worldwide. Cadence、Cadence ロゴ、および www.cadence.com/go/trademarks にあるその他の Cadence マークは、Cadence Design Systems, Inc.の商標または登録商標です。その他のすべての商標は、それぞれの所有者に帰属します。16700 06/21 SA/VY/PDF