

RSOFT
Design Group



FULL SPECTRUM PHOTONIC
AND NETWORK DESIGN AUTOMATION

FullWAVE

FULL-VECTORIAL
TIME-DOMAIN ANALYSIS
OF PHOTONIC DEVICES

日本アールソフトデザイングループ株式会社

FullWAVE

Full-Vectorial Time-Domain Analysis of Photonic Devices

製品概要

FullWAVEは光集積デバイスや光導波路デバイスおよび回路素子デザインのためデザインツールです。

このFullWAVEは、高性能で高精度のシミュレーションを行うためのシミュレーションエンジンと光回路素子のデザインのために最適化された、使いやすいCADレイアウトプログラムが高度に統合化され、エンジニアがストレスなく使用できるようにデザインされています。

このFullWAVEは、どのようなフォトニクス・デバイスにも対応でき、より高精度なシミュレーションが必要な用途のために、FDTD法を採用しています。また、当然の事ながら、2次元および3次元での解析が行え、これにより複雑な構造や波長以下の構造による、光の回折、散乱、干渉を正確にシミュレーションすることができます。解析対象の材料特性として、分散性材料や非線形性を持った材料を扱えますので、より広い領域をカバーすることが出来ます。

FullWAVEは、大きな解析空間とより計算時間の短縮を実現するため、オプションでクラスタリングの機能が用意されています。また、境界条件での処理の手法として、PML(perfectly-matched-layer)や周期境界条件を設定することが出来ます。これによって、大きな構造でも計算領域を少なくでき、結果的に計算時間の短縮を可能にしました。

BeamPROPでデザインしたデータはFullWAVEでも利用可能で、FullWAVEでの解析結果をBeamPROPやリンクレベルのシミュレータであるLinkSIM等のRSoft社の別の製品で利用することができます。これによって、より精度の良いデータをシミュレーションや解析のために利用することが可能になり、解析精度の向上や設計期間の短縮に貢献しています。

この、シミュレーションおよび解析結果は、お客様の独自のソフトウェアにも容易に利用することができます。

また、本ソフトウェアによりデザインされたデバイスの物理的な情報は、AutoCAD DXF及びGDS-II CADフォーマットのファイルとして出力することができます。

これによって、デザイン後、シミュレーションや解析が終了して検証が終了した設計データを、直ちに製造のための後工程へ渡すことが可能になりました。

おもな特徴

CADレイアウト

Object-Orientedデザイン デザインと解析を高度に統合するオブジェクトオリエンテッドでパラメトリックなCADによって、ユーザは形状に関して変数を設定して制御することが出来ます。これによってユーザはデバイスのデザインにおいて、製造上のばらつきによる性能の変化や設計パラメータの最適値をパラメータスキャン機能を使って容易に見ることが出来ます。

このような本ツールのCADのオブジェクティブな機能によって、ユーザは注目する変数のみに注力することが可能になりました。

柔軟な形状コントロール モデル作成時の形状のコントロールに関数もしくはデータを設定することが出来ますので、幅や厚みなどの基本的な寸法だけでなく複雑な形状が簡単に作成できます。もちろん、ポリゴンとして形状データを直接取り込むことも可能です。

マスクデータ入出力 マスク作成のためのレイアウトデータの出力が可能な他、マスクもしくは形状データの評価のためにデータの取り込み機能も完備しています。

周期構造レイアウト 周期的な構造を解析しやすいようにパラメータでコントロールできるようなレイアウトデータを、ユーティリティによって自動生成できます。

シミュレーション

Finite-Difference Time Doamin FullWAVEに実装されているソルバは、2Dおよび3Dに対応した有限差分時間領域法のソルバです。このソルバは計算領域内の空間をメッシュに切りYeeセルをベースにマクスウエルの方程式で電磁界を計算します。

Radial FDTD FullWAVEには有限な計算資源を有効に利用するために、回転対称の計算対象に対して、このオプションが利用できます。これによって3次元のモデルでも非常に速く解析結果を得ることが可能になりました。

境界条件 FullWAVEでは、いろいろな境界条件をサポートしています。ベースとしてのPML(完全吸収境界)をサポートし、周期構造の解析を行うときに有用な周期境界条件も利用できます。

光源設定 FullWAVEでは、光源のフィールドパターンは、データファイルからの入力もふくめて、多様な設定が可能です。またFullWAVEでは、時間変化の解析を行いますので、励振方法もCW、パルス及びインパルスの設定が可能になっております。

モード計算 FullWAVEでは、解析対象の共振周波数スペクトラムを計算することができ、それを元に共振モードのフィールドパターンを計算することが出来ます。

クラスタコンピューティング FullWAVEでは、オプションにて複数のコンピュータによる並列分散計算(クラスタ)をさせることが出来ます。これによって、OSやCPUの性能の制限を越えて大きなモデルを計算させることができ、同じサイズのモデルと比較した場合、計算時間を大幅に短縮することが出来ます。

材料特性 FullWAVEではモデルのなかに異方性材料、分散性材料や非線形特性を持った材料を設定し、シミュレーションすることが可能です。この分散性材料のモデル化にはローレンツ、ドルーデ、Debyeのマルチポールモデルを採用しています。

no

その他機能

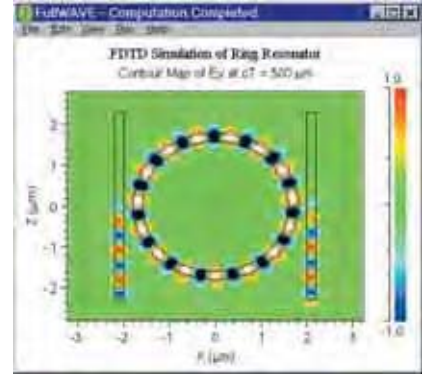
協調解析 FullWAVEではBeamPROPとの間で、データを受け渡すことによって、連続した解析が可能です。データの受け渡しは双方向で可能になっています。

ユーティリティ FullWAVEでは、周期構造を簡単に作れるようなアレイユーティリティが付属しています。

パラメータスキャン機能 FullWAVEでは、モデルの中で設定したパラメータを指定し自動で変数をスキャンしながら解析を行うことが出来ます。この機能の中には、外部プログラムをコントロールし、プリ・ポスト処理を行わせることも可能です。

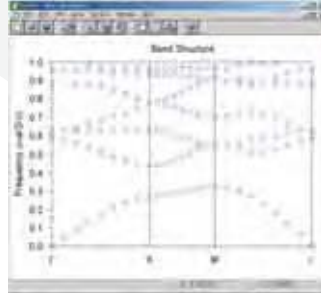
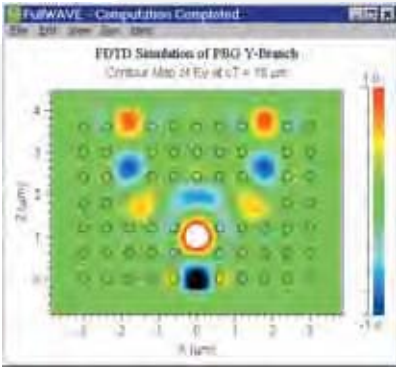
● 光学マイクロリングフィルターやマイクロリング・レゾネータ等のデザイン

-従来のBPM法では、このようなリング共振器などは光の伝搬角度などの問題から、シミュレーションできませんでしたが、FullWAVEが採用しているFDTD法をベースにしたソルバにより、シミュレーション可能になりました。



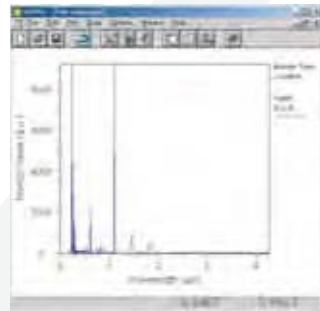
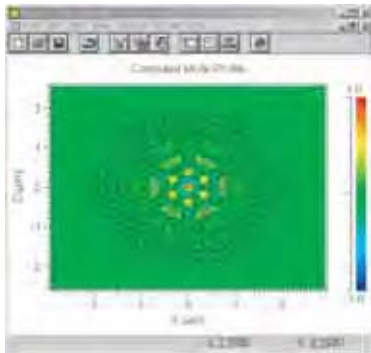
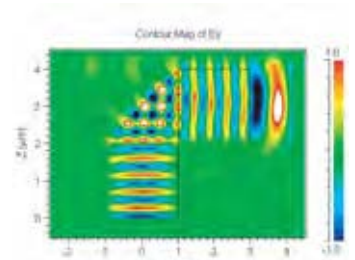
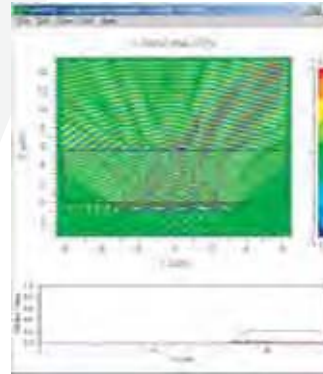
● フォトニクス・バンドギャップ構造のマイクロ光デバイスのデザイン

- フォトニクス・バンドギャップ構造のデバイスのデザインのために、周期的な構造を素早く、簡単にレイアウトする機能を持っています。
- 材料の分散および非直線性等のパラメータを考慮したシミュレーションが可能です。
- 比屈折率が大きい構造でも正確にシミュレーションができます。



● 複雑な構造の光導波路や分散性材料を使用したデバイスのデザイン

-FullWAVEのFDTD法をベースにしたソルバは、2次元、3次元とも対応していますので、複雑な構造の光集積回路等のデザイン、シミュレーションに有効です。

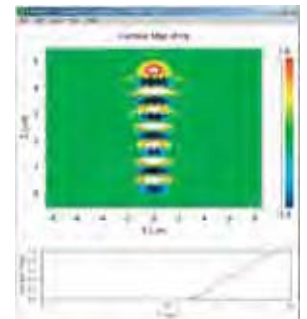
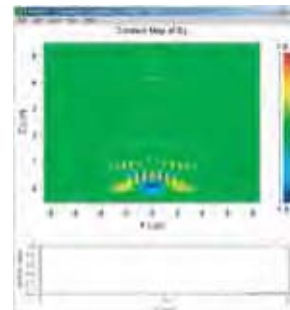
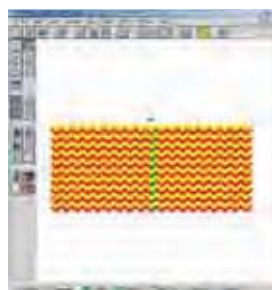


● 共振スペクトラムと共振モードの計算に

- FullWAVEの光源はインパルスの励振モードをサポートしているので、構造の共振スペクトラムを簡単に得ることが出来ます。
- また、共振モードの計算オプションによって、共振波長でのモードフィールドを得ることが出来ます。

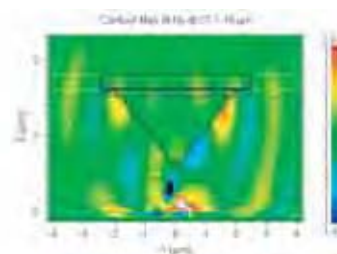
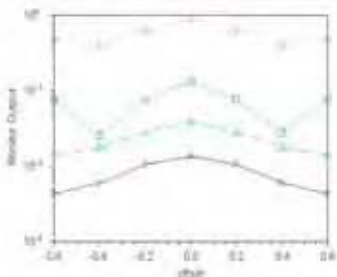
● 薄膜多層膜フィルタのデザイン

-FullWAVEは高性能なFDTDソルバとフレキシブルなCADによって、数十～数百層の多層膜のモデリングとシミュレーション・解析を可能にしました。



● 光近接場の解析

- FullWAVEの分散性材料や光学非線形性の材料のサポートにより、高性能なFDTDソルバと相まって、光近接場の解析への応用が可能になりました。



CAD機能

- デザインに最適化したユーザ・フレンドリなCADレイアウト
- オブジェクトオリエンテッドな入力モデル
- パラメータの素早い変更を可能にする、ユーザがプログラム可能な変数定義
- 複数のオブジェクトの関係付けが可能(オフセット機能)
- 構造作成ツール(アレイユーティリティ)を装備
- テーパー機能、角度設定等により、形状および各種設定をより細かく設定可能
- BeamPROPとCADを共通にすることでBPM、FDTDを組合わせたシミュレーションが可能
- ファイバー、チャンネル、diffused、rib、rib-loadedおよびマルチレイヤーの3D構造をサポート
- エレメントの任意のポジション、幅、高さにユーザ定義のテーパーを設定可能
- AutoCAD DXFフォーマットおよびGDS-IIフォーマットでのマスクデータファイルの自動生成が可能
- マスクレイヤー別にマスクデータ出力が可能
- レイアウトの階層構造機能により、より小さなコンポーネントから任意の複雑な構造を簡単に作成することが可能で、コンポーネントライブラリとして他のモデルで再利用可能。

会社概要

RSOFT Design Group, Inc.(本社 アメリカ、NY州)は、1990年に設立されたRSOFT社を母体として、ネットワーク系のソフトウェア会社のNetwork Design Tools, Inc.と合併して2002年に設立されました。

RSOFT Design Group, Inc.は、通信やフォトニクスの産業に対して設計やビジネス分析を行うための包括的なソフトウェア・ソリューションを提案しています。部品からネットワークに至る全ての階層で、シミュレーションとプランニングを行うソフトウェアやサービスを幅広く提供しています。

Physical-Layer Divisionは、現在はオプトエレクトロニクス分野のソフトウェアのフィールドにおいて、パイオニアとしての地位を確立し、さらにこの分野のデザインとシミュレーションのための先進的なツールをタイムリーに提供すべく活動しています。

シミュレーション機能

- 2D、3Dでのシミュレーションをサポート
- 周期境界条件、完全吸収境界条件等の各種境界条件をサポート
- 異方性材料、分散材料(金属材料等)及び光学非線形性を持った材料をサポート
- RadialFDTD法をサポート
- 異なる位置、波長、励振モード、方向、大きさ、偏光、スペクトラムの特性をもった複数光源を同時に設定することが可能
- 多様な光源励振モードをサポート(CW、パルス、インパルス)
- 点光源もサポート
- モード計算機能をサポート
- クラスタ機能をオプションでサポート(複数コンピュータで処理が可能)

解析機能、その他

- タイムモニターを任意の場所に複数設定可能。各E/H成分の他Power、E/H密度、オーバーラップ積分値の時間変化がモニター可能
- 任意のモニター領域の各E/H成分、Power、E/H密度、Poyningベクトルの空間分布の保存が可能
- モニター出力の周波数解析も可能
- キャビティモードのフィールドパターンが計算可能
- 入射光源のためのモード・ソルバを提供
- 各種出力表示機能(コンターマップ、2次元グラフなど)
- 入力フィールドの設定機能(入力フィールドのフィールド・パターンの定義、角度、オフセットなど)
- BeamPROPとシミュレーション結果を相互に引き渡すことが可能
- 多変数の自動パラメータ・スキャン機能により、パラメータ変化による結果の解析が可能。また、別製品(MOST)との組合せにより最適化計算も可能
スキャンと最適化の詳細については、MOSTを参照

- その他の社名、及び商品名は各社の商標です。
- このカタログの内容は予告なく変更されることがあります。最新情報、詳細は下記までお問合せください。

RSOFT
Design Group

日本アールソフトデザイングループ株式会社
東京都港区芝1丁目9番6号 マツラビル2F 〒105-0014

TEL 03-5484-6670 FAX 03-5484-2288

ホームページ <http://www.rsoftdesign.co.jp>
E-mail info@rsoftdesign.co.jp