

OptiGrating

OptiGratingは、光通信デバイスの基幹であるWDM(多重波長分割)デバイスや、温度センサー、歪みセンサー等に用いられるグレーティング技術において、光の分光・反射等を考慮し、分光透過特性や位相群遅延等の解析を行います。

対象構造

- ファイバ…………… グレーティングを考慮したコアとクラッドの結合シミュレーション
- ファイバ結合… 2つのファイバの結合シミュレーション
- 導波路…………… 順方向および逆方向の伝搬モードの結合シミュレーション
- 導波路結合…………… 2つの導波路のモード間の結合シミュレーション

グレーティングプロファイルの定義

- グレーティング形状: 矩形、正弦波、ユーザ定義関数
- チャープ : 線形、二次、平方根、三乗根、実測データ、ユーザ定義関数
- アポダイゼーション: ガウシアン、双曲正接、実測データ、ユーザ定義関数
- 平均屈折率 : 一様、線形、実測データ、ユーザ定義関数、任意の平均屈折率
- 調整可能項目 : 周期、長さ、高さ、シフト、セグメント、材質

その他の設定項目

- 屈折率プロファイル: 多層ファイバ及びプレーナ導波路の屈折率のプロファイルが任意に定義できます。
- フォトセンシティブ: ファイバの放射方向およびアジマス方向のフォトセンシティブ特性プロファイルが任意に定義できます。

解析

グレーティングのモデリングは結合モード理論に基づいており、結合モード方程式を伝達行列法(基本行列法)あるいは2点境界値法で解析します。空間とスペクトル領域における様々な特性の計算も行います。また、摂動法に基づいて複素モード屈折率が計算され、材質損失と利得が考慮されています。

逆解析

逆解析は、目標とする性能を定義し、それを達成するグレーティング構造を決定するためのソルバです。単純なグレーティング構造の初期のデータを用意し、スクリプト機能を使ってユーザが自由な目標を設定できます。

パラメータ・スキャン機能

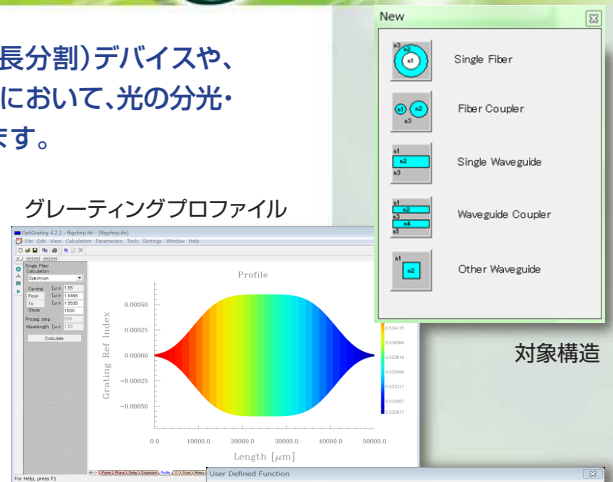
ユーザ定義関数の中にパラメータを定義することにより、グレーティングに関するほとんどのパラメータをスキャンさせることができます。

解析結果

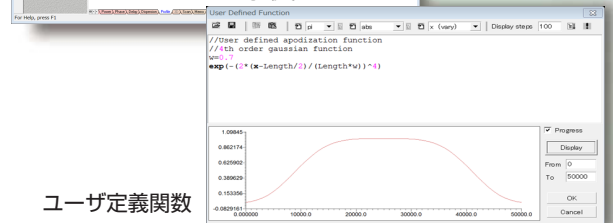
- 分光特性(スペクトラム)出力
- 積算位相、分散特性、群遅延
- 伝搬シミュレーション(3D計算及び表示)
- パルス応答

その他の解析機能

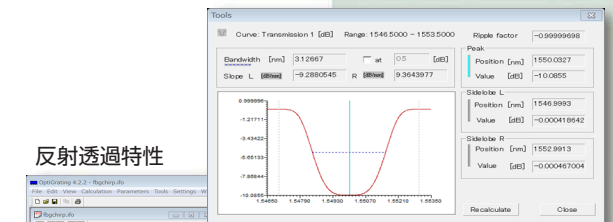
- コアとクラッド間のカップリング状態のシミュレーション
- ファイバ・ブラッグ・グレーティング(FBG)・センサー
- 長周期グレーティング(LPG)・センサー



対象構造

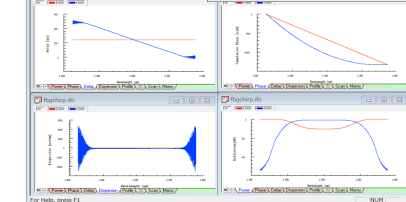


ユーザ定義関数

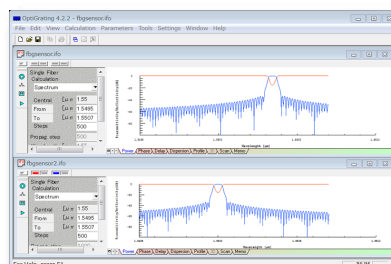


反射透過特性

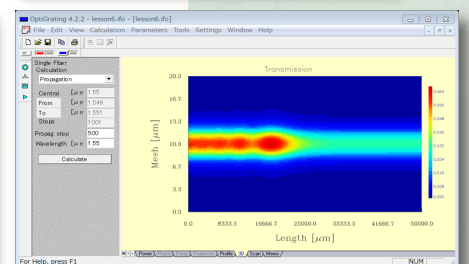
ピークとバンド幅計算



逆解析



ファイバ・センサー



伝搬シミュレーション

OptiFiber

OptiFiberは、光ファイバの断面のサイズ、材質の構成、屈折率分布等を考慮し、その材質分散や偏光モード分散等の各種分散の計算を行うソフトウェアです。WDM(多重波長分割)に対応したファイバの設計が可能です。

ファイバ・プロファイル・デザイン

屈折率分布もしくはドーパント濃度分布の2つの方法で定義します。ファイバは回転対称と仮定され、ユーザ定義関数等を用いて任意のファイバが定義できます。また、測定器からの実測データのインポートや放射方向のモデル化も可能です。

カットオフ波長計算

計算したいモードを選択することにより、任意のLPおよびベクトルの高次モードに対するカットオフ波長をITU-T推奨の実験手順により計算します。

モード・ソルバ

複数のモードソルバを使って、すべての伝搬モードについてモード屈折率やモードフィールド分布を求めることができます。二層や三層のファイバに対しては解析的な解が使用され、モードフィールドを各種ベッセル関数と層の界面での境界条件に拡張して計算を行います。それ以上の複雑な構造に対しては、不均等メッシュの差分法によるモードソルバを使用して、ヘルムホルツ方程式を直接解きます。これにより、大幅な計算時間の短縮と精度の高い計算を実現します。

材質分散

材質分散は、あらかじめ定義された屈折率の波長依存性に基づいて計算されます。屈折率の波長依存性は、セルマイヤ式やユーザ定義式に基づき計算されます。分散の設定は基板材質やドープ材質、またファイバの各層及び全体に対して行うことができます。

導波路分散およびトータル分散

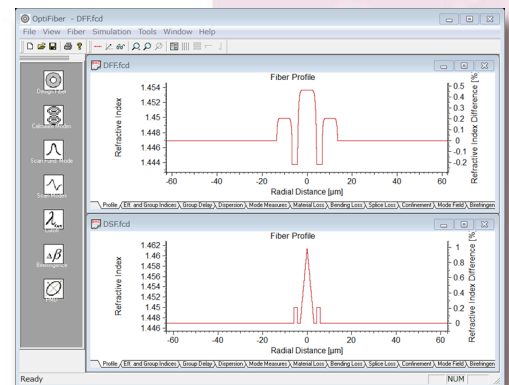
導波路分散およびトータル分散はそれぞれに対応したソルバを使って計算されます。分散の値はモード屈折率を数値的に微分し、波長の関数として求められます。群遅延(1回微分に比例)と分散(2回微分に比例)の両方が基本モードあるいは任意の高次モードに対し計算されます。

複屈折と偏光モード分散(PMD)

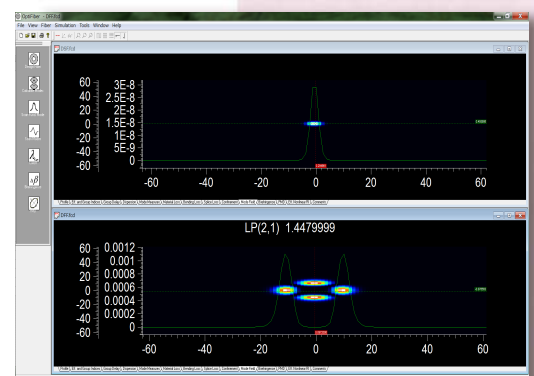
ファイバの複屈折と対応する微分群遅延(Differential Group Delay)は、様々な内部および外部摂動の関数として計算されます。偏光モード分散(PMD)モデルでは、ランダムなモード結合の現象に従うファイバ・パラメータの統計的な振る舞いを仮定しています。一次の偏光モード分散(PMD)は分光特性あるいは集団モデルのどちらかを使って計算できます。二次の偏光モード分散(PMD)では、分光特性モデルを使用します。

その他の機能

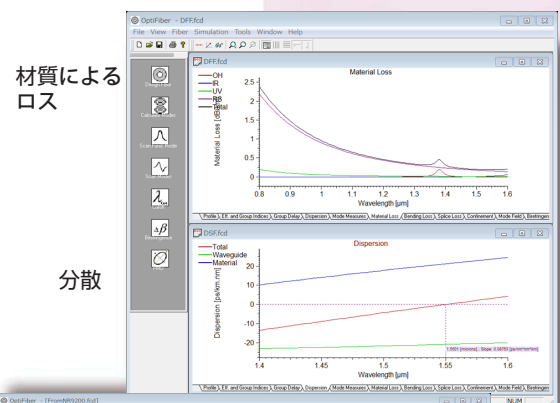
- 非線形屈折率.....バルク材質の非線形屈折率および、モード・パターンの形状、閉じ込めの度合いなどのファイバの導波特性により決定される実効非線形屈折率を扱えます。
- 曲げ損失.....Dr. Sakai and Dr. Marcuse'sの論文に基づいたアルゴリズムによる、曲げ損失の計算が可能です。これにより高次モードのマクロ曲げ損失が計算できます。



屈折率プロファイル

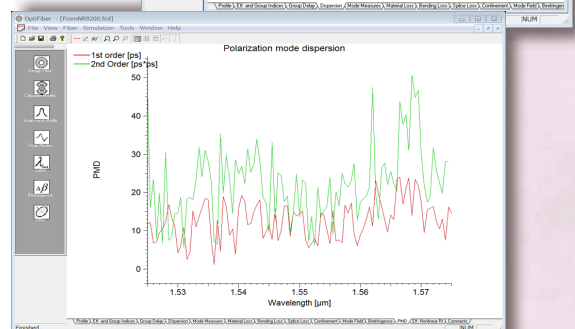


モード解析結果



材質によるロス

分散



偏光モード分散