

坂本 豊和 Toyokazu SAKAMOTO (E-mail:sakamoto@c.oka-pu.ac.jp)

情報電子工学講座 准教授 1956年1月生

学歴 大阪大学工学部電子工学科 (1978年3月)

大阪大学大学院工学研究科電子工学専攻 (修) (1980年3月)

学位 工学博士 (大阪大学 1990年6月), 屈折率分布型レンズの屈折率分布測定法に関する研究

資格・免許 高等学校数学2種 (1980年3月)

着任年月 1993年4月

職歴 兵庫県立工業試験場研究員 (1980年4月~1988年3月)

兵庫県立工業技術センター主任研究員 (1988年4月~1993年3月)

専門分野 屈折率分布光学, 量子光学, システム工学

所属学協会 日本光学会, 電子情報通信学会, オペレーションズリサーチ学会

現在の研究テーマ 屈折率分布型レンズの結像理論と光デバイスへの応用に関する研究, 非線形光学系の双安定とカオスに関する研究, 2次元および3次元パッキング問題に関する研究

主要担当科目

学 部 物理学 I (情報通信工学科), 物理学 I (情報システム工学科), 光エレクトロニクス

大学院 光波電子工学, 先端光デバイス論

研究の概要

【1】屈折率分布型レンズの結像理論と光デバイスへの応用に関する研究

(屈折率分布型レンズの結像理論)

1. 屈折率分布型レンズの屈折率分布を高精度に測定する方法を光線追跡法により確立した。

2. 2光束干渉法による屈折率分布型レンズの波面収差の測定データから, 光学設計に必要なとなる4次屈折率分布係数を推定する方法を確立した。

3. 屈折率分布型レンズにおける光線経路および光学距離を高精度に求める光線追跡アルゴリズムを確立した。

4. 屈折率分布型レンズにおける子午光線に対する光線経路および光学距離を解析的に求める方法を摂動法により確立し, 3次までの摂動解を導出した。

5. 屈折率分布型レンズにおけるスキュー光線に対する光線経路および光学距離を解析的に求める方法を摂動法により確立し, 2次までの摂動解を導出した。

(屈折率分布型レンズの光デバイスへの応用)

1. 屈折率分布型レンズを用いた多モード光ファイバ用方向性結合器の光線追跡法による設計法を確立した。

2. 屈折率分布型レンズを用いた単一モードおよび多モード光ファイバコネクタの結合特性を, それぞれガウスビーム近似および光線追跡法により明らかにした。

3. 屈折率分布型単レンズとグリズムで構成される波長分割多重伝送用分波器の光線追跡法による設計法を確立した。

4. 屈折率分布型単レンズと回転可能なグリズムで構成される分波機能と多点スイッチ機能を併せ持つ光デバイスを試作した。

5. 屈折率分布型単レンズと六面体のグリズムで構成される分波機能とスターカブラ機能を併せ持つ光デバイスを試作した。

【2】非線形光学系の双安定とカオスに関する研究 (非線形光学系の双安定)

1. 2重非線形光ファイバループ共振器を提案し, 双安定機能が実現できるのみならず, SR フリップフロップとして動作することを明らかにした。

2. 非線形光ファイバに可飽和増幅機能を付与した光ファイバループ共振器を提案し, 双安定機能が実現できるのみならず, 光スイッチングパワが従来の受動光ファイバループ共振器に比較して, 2桁以上低減できることを明らかにした。

(非線形光学系のカオス)

1. 電気的遅延帰還増幅を伴う注入同期半導体レーザを提案し, 光カオス系となることを明らかにした。

2. 光カオス系の2周期状態下での動的光メモリを提案し, 理論および実験により光メモリ動作を実証した。

3. 遅延帰還増幅を伴う非線形 GaAs エタロンを提案し, 光カオス系となることを明らかにした。

4. 遅延帰還増幅を伴う非線形光ファイバループ共振器を提案し, 光カオス系となることを明らかにした。

【3】2次元および3次元パッキング問題に関する研究

1. 矩形領域への多種多様な矩形ピースの局所最適化法による2次元パッキングアルゴリズムを提案し, 従来の動的計画法によるパッキング結果と同等の結果を得た。

2. 局所最適化法による2次元パッキングアルゴリズムの性能評価を行い, 時間計算量 $O(n^2)$, 面積利用率90%以上を確認した。ただし, n は矩形ピースの数である。

3. 直方体領域への多種多様な直方体ピースの局所最適化法による3次元パッキングアルゴリズムを提案した。時間計算量は, 2次元のものと同様に $O(n^2)$ である。ただし, n は直方体ピースの数である。

4. 局所最適化法による3次元パッキングアルゴリズムをコンテナ積載問題およびトレーラ積載問題に適用し, 従来の組み合わせ手法によるものと同等の結果を得た。処理時間は, 約300ピースに対して10秒程度, また空間利用率は80%以上である。