

# 光デバイスの完全自動最適設計システム構築 に向けた導波路解析技術

工学研究科 電子情報工学専攻

もりもと けいた  
○助教 森本佳太

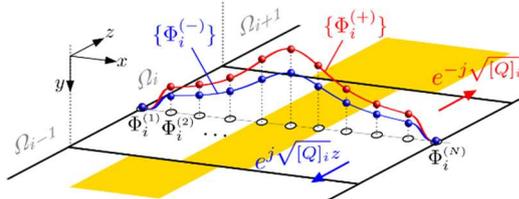
キーワード

光回路、光導波路デバイス、電磁界解析、有限要素法

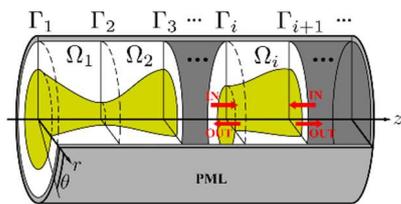


## 研究概要

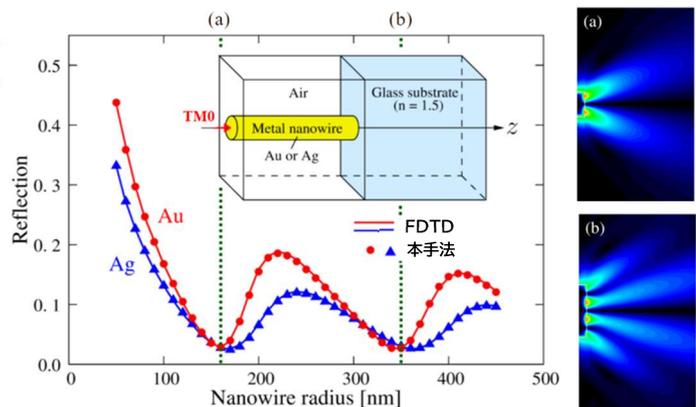
光通信システムの高速度大容量化、省電力化を目指して高性能な光デバイスの開発が進められています。昨今では光の制御機能だけでなく、低消費電力、低コスト、小型化・集積化などの様々な要件を同時に満たす複雑な光デバイスの最適設計法が求められています。このような最適設計の実装では、コンピュータシミュレーションによる膨大な設計時間を要すること、PCメモリにより設計自由度に制約を受けることが大きな課題となっています。そこで本研究では有限要素法（FEM）と呼ばれる数値解析技術を応用して、光導波路デバイスの高効率シミュレーション技術の開発を行っています。光デバイスの完全自動最適設計を実現するためのソフトウェア技術には、並列分散処理と汎用性の高い数値モデリングを同時に実現することが極めて重要であり、そのための方法論の構築と実装を行ってきました。特にコア技術として、光回路をブロック構造分割して各要素の伝搬特性を演算子化する方法（伝搬演算子法）を提案しており、より少ないメッシュ分割で従来の FDTD 等と同等の精度で解析が可能であることから飛躍的な解析の効率化が見込まれます。また、これを基に境界処理方法を改良し、数値計算を散乱演算子による小規模な演算に帰着させることに成功しました。



伝搬演算子法概念図



円筒座標系構造のブロック分割解析



金属ナノワイヤーの反射特性解析

## アピールポイント

本研究では解析理論と設計理論を組み合わせた体系的な設計アプローチの構築を目指しており、設計に適した解析法の開発・改良が可能です。また FEM は非常に汎用性が高いため、これに基づいて開発を行っている高効率数値解析法は、様々な光回路、電磁界問題への応用が可能です。ハードウェアの高性能化だけでは解決できないモデリング技術や並列化処理など、ソフトウェア的側面で技術貢献できると考えています。応用分野としては光センシングや、可視光レーザーデバイス、昨今注目されているテラヘルツ波応用などへの展開も可能です。