



張 研究室



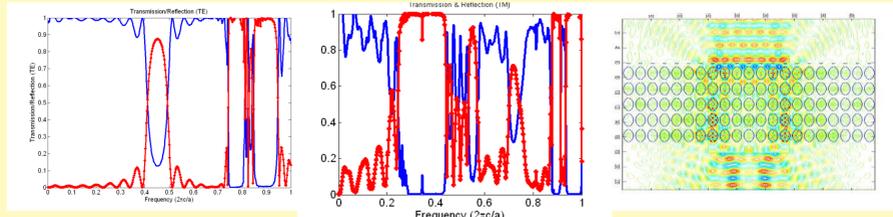
研究分野：フォトニクスデバイス・光物性

研究テーマ：有機フォトリフラクティブ光学効果・有機非線形光学の応用・フォトニック結晶とフォトニック結晶ファイバーの解析

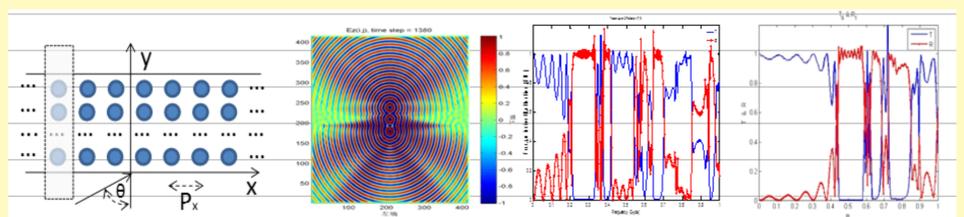
フォトニック結晶中の光の伝搬は半導体中の電子の伝導と基礎方程式が同じタイプであって、波の性質もよく似ています。次世代の情報産業の有力な担い手として期待が高まっている有機エレクトロニクス・フォトニクス材料およびデバイスについての研究です。特に人工設計の可能となるフォトニック結晶、フォトニック結晶ファイバーというような光の半導体の理論シミュレーション、設計を行います。材料の電気および光学性質はその分子の構造と分子の配向方式により大きく変化することにより、さまざまな機能を持つ光学素子が開発できます。例えばリアルタイム光信号を記録し、処理できるようなデバイスの設計、解析および作製、またこのような材料の開発に関する研究も行っています。

フォトニック結晶およびフォトニック結晶ファイバーの解析

PCF を導波原理で分類すると、二つに分類できる。一つは、PBGによって光を閉じ込めるフォトニックバンドギャップ型PCF (PBF) です。もう一つは、全反射により光を閉じ込める、屈折率導波型PCFです。1) 空孔の位置や大きさを変えることで偏波保持特性ファイバや、曲げによる光損失も極めて小さいファイバが実現され、今後の宅内の光配線にも有望です。2) 大きな開口数はPCFの特徴ともいえます。機能性分子材料を導入により様々な光デバイスが容易に実現できます。



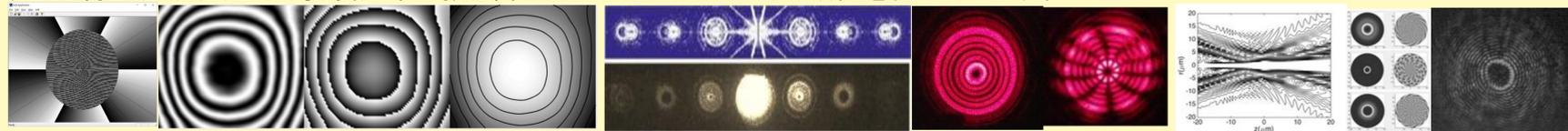
周期構造中の光波の伝搬、シミュレーション結果、光波透過スペクトル



Meta-material 中の光波伝搬、自己集光の様子。

コンピューター合成ホログラムによる光波のマニピュレーション

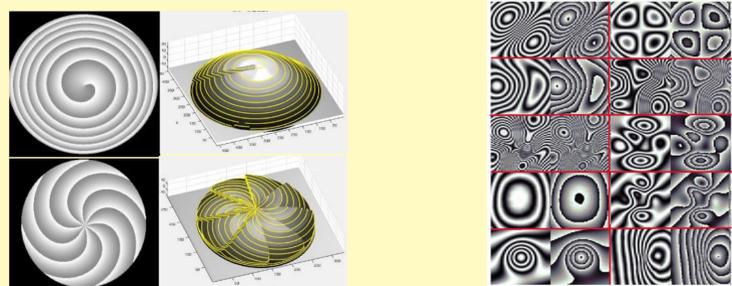
渦光波ビームは位相の特異点を持つことや軌道角運動量を持つという特徴があるから光学操作や量子計算及び量子通信等の分野で潜在的に実用化の可能性を有しています。計算機合成ホログラムにより光波Vortexの発生およびその集光特性の理論解析、実験測定を行い、また強く集光した際の焦点付近での強度分布の振る舞いおよび応用についての研究を行っています。



開発したSLM素子の操作のソフトウェア、素子位相歪の測定、補正、渦光波の発生の実験

光波干渉パターンによる3次元形状の測定

3次元の形状は光波の干渉で測定できます。一般に同時ではなくいくつかの位相シフトした干渉パターンで実現することができます。しかし一枚の干渉パターンにより精度よく3次元の形状が推定できます。この場合、閉じた干渉パターン、あるいは渦のある干渉パターンでは確定できないことは大きな課題です。本研究では非線形回帰という手法を用い、ワンショット干渉パターンから位相回復についての研究を行っています。右図に示したものは渦のあるものおよび閉じた干渉縞を含む、様々な干渉パターンにおいての処理した結果です。



張 公儉

E-mail: zhang@photon.chitose.ac.jp

Tel/fax 0123-27-6118