

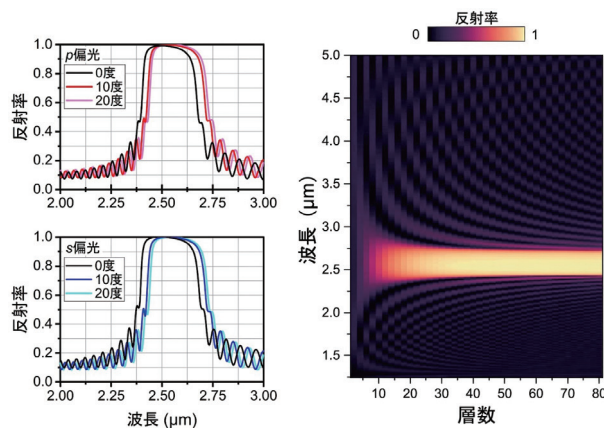
産業応用へ向けたDLC赤外線フィルターの光学特性解析

(電子・機械システム研究部 電子デバイス研究室)

プラズマ支援CVD法により作製したDLC薄膜の屈折率を成膜条件によって制御し、高屈折率層と低屈折率層を交互に積層することで、中心波長 $2.57\text{ }\mu\text{m}$ 、反射率99.8%、半値全幅 $0.274\text{ }\mu\text{m}$ の赤外狭帯域反射フィルターを実現し、関連する特許を取得しています。

当研究所では、用途展開を見据え、作製したDLC積層膜の多層構造を対象として光学特性の数値解析を行い、実験結果との整合性を検証しました。その結果、入射角 $0\sim 20$ 度の範囲において中心波長および反射率の変化が小さく、角度依存性の低い赤外線フィルターの設計が可能であることを確認しました。また、層数依存性では、40層程度でも反射率95%以上となる解析結果を得ました。作製した多層構造の光学特性は、光学設計計算結果と高い整合性を示しました。本技術により、目的波長に応じた赤外線フィルターを設計できることから、赤外線センサーなどへの活用が期待できます。

※本研究成果は、Appl. Surf. Sci.に論文発表。



DLC積層膜反射率の
偏光、入射角依存性

DLC積層膜反射率の
層数依存性

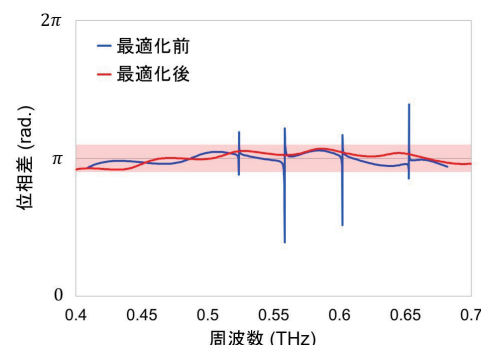
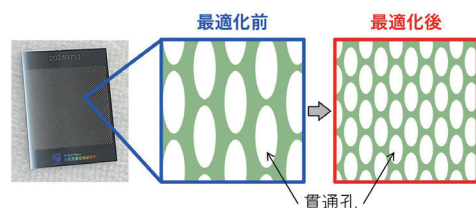
構造最適化計算による広帯域テラヘルツ偏光制御デバイスの性能向上

(電子・機械システム研究部 電子デバイス研究室)

テラヘルツ波は次世代の高速通信帯域として有望視されていますが、大気中での吸収が大きく長距離伝送が難しいという課題があります。そのため、テラヘルツ波の高出力化と同時に、広い周波数帯域で高精度に伝送を制御する技術が求められています。

当研究所では、広帯域においてテラヘルツ波の偏光を制御する技術として、シリコンに楕円貫通孔を微細加工した素子（半波長板）をこれまでに開発しましたが、理論上、機能周波数帯域の中に急な特性の乱れがピークとして現れる可能性があり、実用上の課題が残っていました。そこで、構造最適化計算により楕円貫通孔の形状や配列を再設計し、ピークが生じない構造を新たに発見しました。実証実験では広帯域性を保っており、さらに、機能周波数帯域も1割程度拡張されました。本成果は、四分の一波長板など他のテラヘルツ制御素子にも展開でき、より高性能な光学部品の開発につながることを期待されます。

※本研究成果は、応用物理学会などで講演発表。科研費を得て実施。



作製した素子と位相差スペクトル
(位相差…波長板としての特性を示す)