

平成15年2月27日

豊橋技術科学大学長 殿

審査委員長 太田 昭男



論文審査及び最終試験の結果報告書

このことについて、下記の結果を得ましたので報告いたします。
記

学位申請者	加藤 英樹	学籍番号	第009014号
申請学位	博士(工学)	専攻名	電子・情報工学専攻
論文題目	1次元磁性フォトニック結晶の特性と薄膜光アイソレータへの応用		
公開審査会の日	平成15年2月18日		
論文審査の期間	平成15年1月23日～平成15年2月27日	論文審査の結果	合格
最終試験の日	平成15年2月18日	最終試験の結果	合格

論文内容の要旨

本研究は、小型の高性能光アイソレータを実現するために、1次元磁性フォトニック結晶技術の開発と応用を目的として行われたものであり、得られた結果は6章からまとめられている。第1章では、研究の背景と目的を述べている。第2章では、透過型の1次元磁性フォトニック結晶の理論特性をまとめ、single-cavity構造あるいはdouble-cavity構造をもつ媒体で光アイソレータに要求される特性を満たすことを見出すと同時に、その物理的な機構について述べている。第3章では、理論解析結果の検証を目的として、様々な構造をもつ透過型1次元磁性フォトニック結晶を作製し、その特性を詳しく述べている。工業化において重要な簡便な熱処理法を考案し、この手法を用い作製した試料で、単層の磁性ガーネット薄膜の150倍に達する巨大な磁気光学ファラデー回転角が得られることを示している。第4章では、より簡単な構造で光アイソレータスペックを満たす媒体の探査を目的として、反射型の1次元磁性フォトニック結晶の特性を理論・実験の両面から詳しく検討した結果について述べ、誘電体多層膜と金属膜とのハイブリッド化が構造の簡略化に有効であることを示している。第5章では、実用化に向けた試料特性の改善について議論し、試料特性の広帯域化や簡略化のための媒体構造と、光入射角のトレランスを明らかにしている。第6章では、本研究で得られた結果を総括すると共に、今後の展望について述べている。

審査結果の要旨

最近の光情報通信技術の進展に伴い、反射光抑圧のためのキーコンポーネントである光アイソレータの小型化・軽量化が求められている。しかし、一般に光アイソレータには数百ミクロン厚の透明磁性体（磁性ガーネット材料）が不可欠で、小型化、特に薄膜状の光アイソレータの実現は困難とされてきた。本論文は、新規の磁気光学体である1次元磁性フォトニック結晶の巨大な磁気光学効果に着目し、厳密な理論解析から1次元磁性フォトニック結晶における磁気光学効果増大機構を解明すると共に、当該知見に基づき光アイソレータスペックを満たす媒体構造の決定に成功した。この理論解析結果を指針として、実際に作製した1次元磁性フォトニック結晶では、単層の磁性ガーネット材料に比べ150倍に達する大きな磁気光学ファラデー回転角を示す試料作成に成功している。また簡単な熱処理法によって、優れた磁気光学特性を示す試料の形成手法を確立している。これらの成果は、磁性フォトニック結晶というナノスケールで構造を制御した新しい磁気光学体の開発に向けて重要な貢献を果たすと共に、国内外で進められている薄膜光アイソレータの実現に関して、先駆的かつ指導的影響を与えるものと判断される。

以上により、本論文は博士(工学)の学位論文に相当するものと判定した。

審査委員

太田 昭男



印

石田 誠



印

井上 光輝



印

(注) 論文審査の結果及び最終試験の結果は「合格」又は「不合格」の評語で記入すること。