

課題番号 : F-16-NU-0106  
利用形態 : 共同研究  
利用課題名(日本語) : 磁気光学効果を利用したデバイスの研究開発  
Program Title (English) : Development of magneto-optic devices  
利用者名(日本語) : 石橋隆幸  
Username (English) : T. Ishibashi  
所属名(日本語) : 長岡技術科学大学大学院工学研究科  
Affiliation (English) : Graduate School of Engineering, Nagaoka University of Technology

## 1. 概要(Summary)

ビスマス置換ガーネットは、大きな磁気光学効果を有することから、光アイソレーターや 3D ディスプレイなどへの応用が期待されている。それらの応用を実現するためには、磁気異方性の制御が不可欠である。本研究では、鉄のサイトをガリウムなどの非磁性元素で置換したときの磁気特性および異方性について名古屋大学支援機関と共同で研究を行った。

## 2. 実験(Experimental)

### 【利用した主な装置】

磁気特性評価システム群

### 【実験方法】

$\text{Nd}_{3-x}\text{Bi}_x\text{Fe}_{5-y}\text{Ga}_y\text{O}_{12}$  薄膜を有機金属分解法により作製し、磁気特性および磁気異方性の評価を行った。基板には、単結晶の  $\text{Gd}_3\text{Ga}_5\text{O}_{12}$  (GGG) およびガラス基板を用いた。特に、ガラス基板には、日本電気硝子製の厚さ 100 ミクロンのフレキシブルガラス(g-leaf)を用いることによって、曲げた状態での磁気特性の評価を行った。磁化曲線とトルク曲線の測定により磁気異方性の評価を行った。

## 3. 結果と考察(Results and Discussion)

$\text{Nd}_{3-x}\text{Bi}_x\text{Fe}_{5-y}\text{Ga}_y\text{O}_{12}$  の磁歪定数を求めるため、フレキシブルガラス基板上に成膜した  $\text{Nd}_2\text{BiFe}_4\text{GaO}_{12}$  (Bi1-NIGG) についてトルク測定を行った。Fig.1 に、4 kOe の磁場を印加した状態で、圧縮歪みを印加したときと引張歪みを印加したときの測定値から得られたトルク曲線を示す。この測定結果から、磁歪定数は、 $\lambda = 5.67 \times 10^{-7}$  と求めることができた。

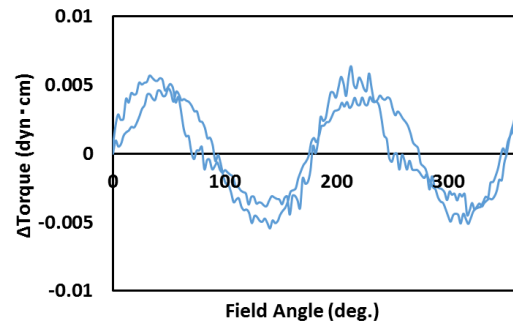


Fig.1 Torque curves of  $\text{Nd}_2\text{BiFe}_4\text{GaO}_{12}$  thin films on glass substrate.

## 4. その他・特記事項(Others)

・共同研究者:

岩田聡・名古屋大学・未来材料・システム研究所・教授  
加藤剛志・名古屋大学大学院・工学研究科・准教授

## 5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

- (1) ○妻 庚健, 安達 信泰, 加藤 剛志, 岩田 聡, 松本 悠人, 栢 修一郎, 石山 和志, 石橋 隆幸, 第77回応用物理学会秋季学術講演会, 朱鷺メッセ, 平成 26 年 9 月 13 日
- (2) ○箸中 貴大, 佐々木 教真, 石橋 隆幸, 加藤 剛志, 岩田 聡, 谷山 智康, 第77回応用物理学会秋季学術講演会, 朱鷺メッセ, 平成 26 年 9 月 13 日
- (3) 妻 庚健<sup>1</sup>, 松本 悠人<sup>2</sup>, 栢 修一郎<sup>2</sup>, 石山 和志<sup>2</sup>, 加藤 剛志<sup>3</sup>, 岩田 聡<sup>3</sup>, 安達 信泰<sup>4</sup>, 谷山 智康<sup>5</sup>, 石橋 隆幸<sup>1</sup> (1長岡技科大, 2東北大, 3名大, 4名工大, 5東工大), 第 64 回応用物理学会春季学術講演会, 平成 27 年 3 月 17 日

## 6. 関連特許(Patent)

なし。