有機金属分解法およびスパッタ法による シリコン基板上へのセリウム置換型イットリウム鉄ガーネットの製膜

Deposition of Cerium-substituted Yttrium Iron Garnet on Silicon Substrate by Metal Organic Decomposition Method and Sputtering Method

東工大　○(M1)野口 道臣，庄司 雄哉，水本 哲弥

Tokyo Tech, ○Michiomi Noguchi, Yuya Shoji, Tetsuya Mizumoto

E-mail: noguchi.m.ac@m.titech.ac.jp

[はじめに] 光アイソレータなどの非相反デバイスを集積するためには、近赤外の通信波長帯で光吸収が小さく、大きな磁気光学係数を持つ磁気光学ガーネットを光回路プラットフォーム上に集積する必要がある。本研究ではセリウム置換型イットリウム鉄ガーネット（$(CeY)_3Fe_5O_{12}$: Ce:YIG）を、小型光集積回路プラットフォームとして用いられるシリコン基板上に直接堆積法で製膜することを検討した。結晶性の向上を期待して、下地層として YIG（$Y_3Fe_5O_{12}$）を有機金属分解法（Metal Organic Decomposition：MOD 法）で形成し、その上にスパッタ法で Ce:YIG 多結晶を製作した。

[実験方法] 下地層を形成する MOD 法は MOD 塗布型材料の塗布、乾燥、焼成の 3 つのプロセスからなる[1,2]。塗布は 2000rpm のスピンコート、乾燥は 120 度 5 分、焼成は 900 度 30 分として、シリコン基板上に下地層の $Y_3Fe_5O_{12}$ を形成した。その後にアルゴンスパッタを用いて厚さ 500nm の多結晶 Ce:YIG を製作し、波長 1550nm におけるファラデー回転角を測定した。

[結果] シリコン基板上に製作した Ce:YIG 多結晶について、波長 1550nm におけるファラデー回転の測定結果を Fig.1 に示す。常磁性体であるシリコン基板によるファラデー回転を除いたグラフを Fig.2 に示す。ファラデー回転の磁気飽和が観測され、薄膜の強磁性を確認できた。製作した Ce:YIG のファラデー回転係数は、単結晶の 62%に相当する－2800 deg/cm と見積もられた。以上より、磁気光学特性をもつ多結晶 Ce:YIG をシリコン基板上に製作することに成功した。

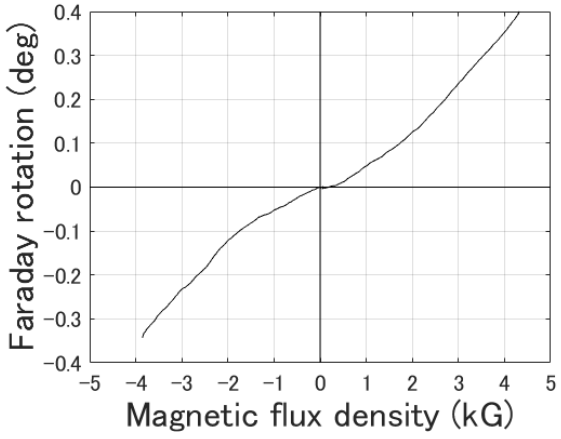

Fig.1 Measured Faraday rotation of Ce:YIG deposited on silicon substrate.

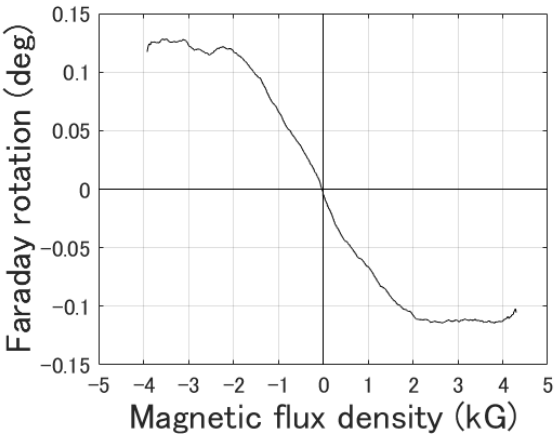

Fig.2 Measured Faraday rotation of Ce:YIG without influence of silicon substrate.

[謝辞] 本研究は、JST CREST #JPMJCR15N6、総務省 SCOPE #162103103 の支援を受けて行われた。

[参考文献] [1] T. Ishibashi et al., J. Phys: CS **200**, 112002 (2010). [2] 佐藤他，応物 2014 春，17a-E7-13.

© 2017年 応用物理学会