18p-A18-1

磁気光学材料を用いたフォトニック結晶光スイッチの研究

Study of photonic crystal optical switches with magneto-optical material

広島大ナノデバイス・バイオ融合科学研究所 ○野田　和希、千日　拓馬、本澤　圭太、岡田　一也、原田　祥典、雨宮　嘉照、田部井　哲夫、横山　新

Res. Inst. for Nanodevice and Bio Syst., Hiroshima Univ., ○K. Noda, T. Sennichi, K. Honzawa, K. Okada, Y. Harada, Y. Amemiya, T. Tabei and S. Yokoyama

［はじめに］

近年、金属配線では伝送遅延や消費電力の増大によってプロセッサの処理能力が制限されつつある中、光電融合 LSI の研究が盛んに行われている[1]。本研究では、磁気光学材料フォトニック結晶共振器を用いて、光スイッチを実現する。この光スイッチは電流駆動させることができ、低電圧動作（100mV 以下）、不揮発性といった特徴が期待される[2]。

［実験］

図 1 に今回作製する光スイッチの構造を示す。Si フォトニック結晶上に $Bi_3Fe_5O_{12}$ を成膜することで、波長程度染み出した光がクラッドの $Bi_3Fe_5O_{12}$ 膜の影響を受ける。$Bi_3Fe_5O_{12}$ は磁場を印加すると屈折率が変化、Si フォトニック結晶共振器の共振波長がシフトし、光変調が可能である。ただし、$Bi_3Fe_5O_{12}$ 膜は光の吸収が大きい(~10dB/mm)ので Si フォトニック結晶部分以外では影響を受けなくするために SiO_2 膜で覆う。

［結果・考察・まとめ］

以前、本研究室では Si フォトニック結晶共振器を作製し、共振を確認した[3]。その結果を図 2 に示す。また、本研究では有機金属分解法を用いて作製した $Bi_3Fe_5O_{12}$ 膜で磁気カー効果を確認した。その結果を図 3 に示す。光の変調率は 8.4%で、他研究[4]では 1.8%であるので良質な膜だと考えられる。光スイッチの特性等の詳細は当日報告する。

［参考文献］[1] Q. Xu *et al.*: Nature. **435** (2005) 325.

[2] H. Taura *et al.*: Jpn. J. Appl. Phys. **47** (2008) 2915.

[3]原田他，第 73 回応用物理学会秋季学術講演会 12a-PA3-141.

[4] T.Okuda *et al.*; J. Appl. Phys. **69** (1991) 4580.

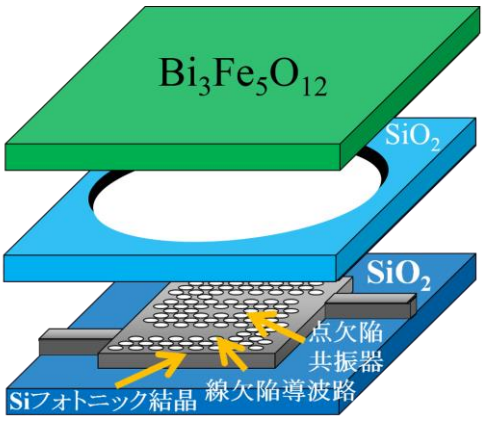


図 1．光スイッチの構造

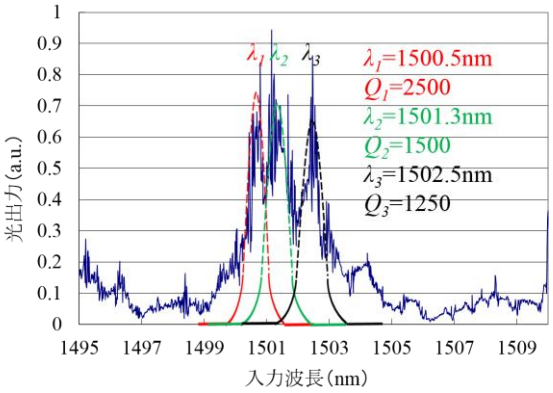


図 2．Si フォトニック結晶共振器の測定結果

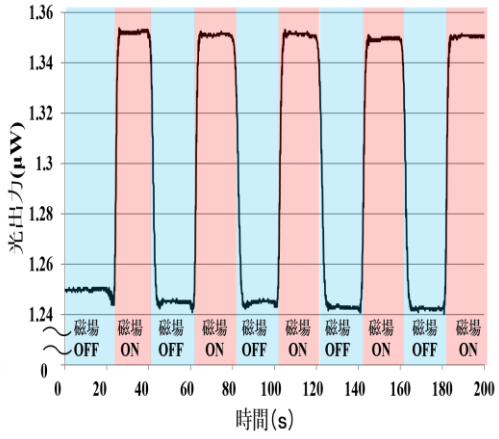


図 3．磁気カー効果による光変調

© 2014 年　応用物理学会