

磁気光学材料を用いた Si フォトニック結晶光共振器スイッチの研究

Study of Si Photonic Crystal Optical Resonator 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、雨宮 嘉照、田部井 哲夫、横山 新

Res. Inst. for Nanodevice and Bio Syst., Hiroshima Univ.,

○K. Noda, 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り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を用いたフォトニック結晶光共振器により光スイッチを実現する。この光スイッチは磁場制御であるためコイルを用いると低電圧動作 (100mV 以下)、不揮発性といった特長が期待される[2]。今回はこの光スイッチのスイッチング特性について報告する。

[実験]

作製した光スイッチの模式図を図 1 に示す。磁気光学材料 ($\text{Bi}_3\text{Fe}_5\text{O}_{12}$) 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。作製には SOI ウェハ (Si300nm) を使い、まず Si 導波路と構造周期 320nm、半径 96nm の Si フォトニック結晶を電子ビームリングラフイー・エッチングした (図 2)。その上に $\text{Bi}_3\text{Fe}_5\text{O}_{12}$ による光吸収を防ぐため SiO_2 を約 $1.5\mu\text{m}$ 製膜した後、有機金属分解法 (MOD 法) で $\text{Bi}_3\text{Fe}_5\text{O}_{12}$ を約 600nm 製膜した。

[結果・考察]

磁場 (0.18T) の ON/OFF によるスイッチング特性の測定結果を図 3 に示す。磁場の ON/OFF による光変調は約 20% であり、これは共振波長のシフトが小さいためである。また、今回の測定では結果は磁場の方向によらなかった。

[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.

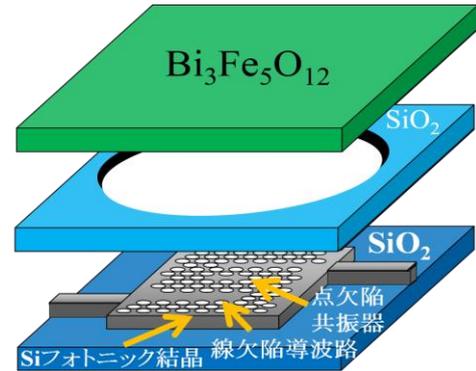


図 1. 作製した光スイッチの模式図

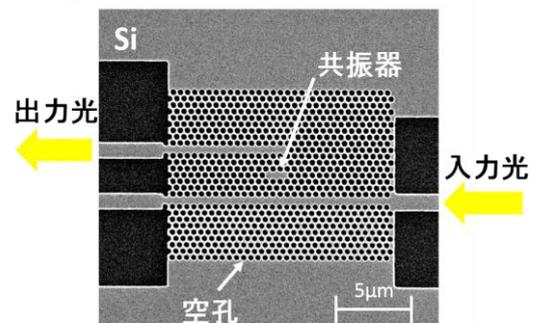


図 2. Si フォトニック結晶の SEM 写真

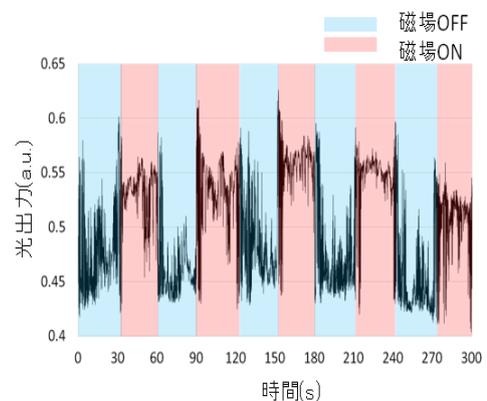


図 3. 磁場の ON/OFF によるスイッチング特性