

平成23年11月30日

東京大学光イノベーション基金奨学金

研究経過報告書

東京大学学生委員会委員長 殿

所属研究科・専攻	工学系研究科 マテリアル工学専攻
学生証番号	37-106625
申請者氏名	(ふりがな) ほりえ ゆう 堀江 優

下記のとおり研究経過を報告します。

研究テーマ	シリコン上波長再構成可能レーザーとそのプロトタイプ化に関する研究
研究経過報告	<p><b>研究概要</b> シリコンフォトニクス向けのチップ上レーザー光源において、周囲の温度変化の影響を受け、その発振波長が安定化しないという問題がある。レーザー発振波長の制御を図って、機械的な応力／ひずみを印加し、利得スペクトルのピーク、あるいは共振器の共振波長を制御するアプローチをとった。機械的な応力／ひずみの導入には、片持ち梁構造と呼ばれる固定端と自由端からなる薄膜を用いる。これまでにSi上GaAs発光層を片持ち梁構造に加工し、その自由端に外力を加えることでGaAs発光層からの発光波長の長波長化を確認した[1]。今回、共振器の共振ピークを制御することを目的として、Si片持ち梁構造内に、フォトニック結晶微小共振器をデザインし、作製を進めたのでこれを報告する。</p> <p><b>経過報告</b> Si片持ち梁構造は、従来と同じく、SOI基板より作製した。我々が通常用いている大きさの梁構造では、ひずみが数<math>\mu\text{m}</math>の領域に分布している。そのため共振器は、微小な領域に光を閉じ込めることのできる2次元フォトニック結晶共振器を採用した。設計は、厚み250nmからなるSiスラブに三角形格子上の二次元周期孔(周期280nm, 孔半径/周期比 0.3)からなる。共振器は、周期孔を<math>\Gamma</math>-K方向に3つ取り払ったものL3型共振器を採用した。次に、梁構造に外部応力を加えた場合に生じるひずみをシミュレーションした。結果は、空気孔の存在によってひずみの緩和がかかるものの、L3共振器部分におよそ0.2%のひずみがスラブ両面に形成されることがわかった。最後に、梁構造をエッチングプロセスにより製作し、スラブ構造にフォトニック結晶として働く周期構造をエッチングにより作製した。今後、共振ピークを見るために、顕微フォトルミネッセンス法によってSiからなる梁構造内のフォトニック結晶共振器を励起し、その発光スペクトルを測定する。</p> <p><b>参考文献</b> [1] Y. Horie et al Opt. Express 19(17) 15732-15738 (2011).</p>

上記の通り相違ありません。

指導教員: 和田一実



所属部局: マテリアル工学専攻