

## 直接貼付 InP/SiO<sub>2</sub>/Si 基板上 GaInAsP/GaInAsP SCH-MQW レーザの電界分布特性

### Electric field distribution of MQW laser on directly bonded InP/SiO<sub>2</sub>/Si substrate

上智大学 理工学部 伊藤慎吾, 韓旭, 澁川航大, 対馬幸樹,

石崎隆浩, 白井琢人, 佐藤元就, 阿形幸二, 小谷桃子, 下村和彦

Sophia University, Shingo Ito, Xu Han, Kota Shibukawa, Koki Tsushima, Takahiro Ishizaki, Takuto Shirai,

Motonari Sato, Koji Agata, Momoko Kotani and Kazuhiko Shimomura

E-mail: kshimom@sophia.ac.jp

#### はじめに

大規模集積回路の高速大容量通信の低消費電力化に向け、シリコンプラットフォーム上における光デバイスの集積が盛んに研究されている。当研究室では、薄膜 InP を SiO<sub>2</sub>/Si に直接貼り付けをした InP/SiO<sub>2</sub>/Si 上に MOVPE 法を用いて光デバイスの作製及び集積する手法を提案してきた[1,2]。今回、InP/SiO<sub>2</sub>/Si 上におけるハイメサ形レーザの電界分布についてシミュレーションを行い、適切な構造を検討した。

#### シミュレーションモデル

電界分布をシミュレーションしたモデルを Fig.1 に示す。われわれは MOVPE 法により成長した InP 薄膜と SiO<sub>2</sub>/Si 基板を直接貼り付けし、その基板上にレーザ構造を成長している。さらにウエットエッチングによりハイメサ構造を形成しレーザ構造としている。今回のモデルはその構造を基本としている。シミュレーションにおいては、Rsoft CAD を用いて InP テンプレート膜厚と SiO<sub>2</sub> 厚の関係性を調べた。

#### 結果

図 2 に InP テンプレート厚 1 μm, SiO<sub>2</sub> 厚 2 μm の電界分布を示した。この図より活性層に強い電界が閉じ込められているのが分かる。また表 1 より、InP テンプレート膜厚が薄くなれば活性層と基板に漏れるパワーが大きくなる。ガラス(SiO<sub>2</sub>)を薄くする場合は活性層に閉じ込められるパワーは大きくなるが基板に漏れるパワーは小さくなることがわかる。

#### 謝辞

本研究は、科学研究費助成事業 JP18H01503, ツルギフォトンクス財団の援助を受けて行われた。

#### 参考文献

- [1] K. Matsumoto, J. Kishikawa, T. Nishiyama, Y. Onuki, and K. Shimomura, Japanese Journal of Applied Physics 55, 112201 (2016) September 2016
- [2] K. Matsumoto, J. Kishikawa, T. Nishiyama, T. Kanke, Y. Onuki, and K. Shimomura, Applied Physics Express, vol. 9, 062701, May 2016.

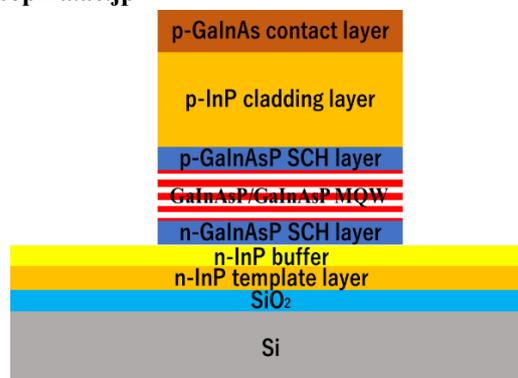


Fig. 1: Structure of SCH-MQW laser

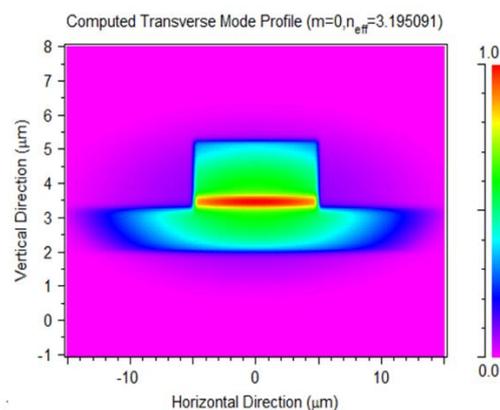


Fig. 2: Electric field distribution of lasers

Thickness of InP template	0.5 (μm)	1 (μm)	1.5 (μm)	1.8 (μm)	2.0 (μm)
Power in active layer (%)	12.5	10.4	9.3	8.8	8.56
Power in substrate (%)	0.796	0.35	0.14	0.08	0.05

Thickness of SiO <sub>2</sub>	0.5 (μm)	1 (μm)	1.5 (μm)	1.8 (μm)	2.0 (μm)
Power in active layer (%)	11.43	10.48	9.79	9.35	8.89
Power in substrate (%)	0.007	0.031	0.07	0.13	0.214

Table 1: Relation between thickness and power of GaInAsP/GaInAsP SCH-MQW laser