

2011 アニュアルレポート

九州大学 大学院

総合理工学府 量子プロセス理工学専攻

光エレクトロニクス研究室
(浜本教授グループ)

URL: <http://www.asem.kyushu-u.ac.jp/ep/ep02/jp/>

連絡先 (浜本貴一 教授)

Address: 〒816-8580

福岡県春日市春日公園 6-1

総合理工学研究院 D 棟 3 階 E321 室

Phone: 092-583-7604

Fax: 092-583-7898

E-mail: hamamoto (at mark) asem.kyushu-u.ac.jp

目次

1. 研究室在籍者	
● 統括	1
● 博士課程学生	1
● 修士課程学生	1
● 学部4年生	1
2. 研究概要	
● 光導波路型ガスセルを用いたユビキタス光センシングに関する研究.....	2
● アクティブ MMI レーザーの単一波長化に関する研究	2
● 光 RAM 用アクティブ MMI 双安定レーザー型集積メモリ素子.....	2
● アクティブ MMI による SLED の高光出力化.....	2
3. 研究紹介	
● 小型呼吸センシングシステムを目指した光導波路型ガスセル.....	3
● 光気相分布率向上を目指したストリップハイメサ光導波路構造の提案.....	4
● アクティブ MMI による横モード間双安定レーザー	5
● アクティブ MMI 型光 RAM メモリ素子の高速メモリ動作	6
● 低消費電力・高光出力型高輝度発光ダイオード (SLED)	7
● ● 非対称アクティブ MMI レーザーによる単一波長発振.....	8
4. 論文目録	
● 学位論文	9
● 論文誌	9
● 国際会議報告	9
● 国内学会報告	10
5. 卒業生の進路 (実績)	
● 修士課程	12
● 学部	12

1. 研究室在籍者

- 統括

浜本 貴一 教授

Kiichi Hamamoto, Professor, Dr. Sc. Techn.

- 博士課程学生

臧 志剛

Zhigang Zang, Ms. Eng.

姜 海松

Haisong Jiang, Ms. Eng.

碓塚 孝明 (社会人)

Takaaki Kakitsuka (NTT Photonics Laboratory), Ms. Sci.

中島 大介

Daisuke Nakashima, Ms. Eng.

日隈 康裕

Yasuhiro Hinokuma, Ms. Eng.

陳 嬌

Jiao Chen, Ms. Sci.

- 修士課程学生

2年生

萩尾 拓真

Takuma Hagio, Bc. Eng.

小深田拓也

Kazuya Kobukata, Bc. Eng.

茶円 豊

Yutaka Chaen, Bc. Sci.

中村 誠希

Seiki Nakamura, Bc. Eng.

1年生

池田 和樹

Kazuki Ikeda, Bc. Eng.

木津 昂明

Takaaki Kizu, Bc. Eng.

外蘭 裕仁

Hirohito Hokazono, Bc. Eng.

地藏堂 真

Makoto Jizodo, Bc. Eng.

趙 釗

Zhao Zhao, Bc. Sci.

- 学部4年生

川田 哲也

Tetsuya Kawata

田川 加奈子

Kanako Tagawa

2. 研究概要

光集積素子、半導体レーザーなどの光デバイスを中心に研究を行っています。2011年度は本研究室から初めての博士が誕生しました（3名）。博士の皆さんは学位取得後、企業や大学に出て活躍されています。

- **光導波路型ガスセルを用いたユビキタス光センシングに関する研究**

将来の小型呼気センシングシステムの実現を目的として、光導波路型ガスセルの研究をしています。まだ現時点では気体のセンシングには至っていませんが、その課題は光導波路の損失を下げることにあり、2011年は主として構造面からの検討を行いました。新たにストリップハイメサ構造を提案し、これにより、従来の1/3程度のメサ高さに抑制でき、プロセス時間短縮による損失抑制が期待されます。この成果は、小型気体センシングシステムの礎となるものです。主な成果は、電子情報通信学会等で報告されました。

- **アクティブ MMI レーザーの単一波長化に関する研究**

次世代光通信用途として、単一波長型アクティブ MMI レーザーの研究をしています。グレーティングを有さず、縦モードの干渉によるアクティブ MMI レーザーを世界で実現し、SMSR>30dBの単一波長で室温連続発振を達成しました。この結果は、国際会議 OECC のポストデッドラインペーパーに採択されました。

- **光 RAM 用アクティブ MMI 双安定レーザー型集積メモリ素子**

次世代全光ルーターアクティブ MMI を用いた異モード間双安定レーザーによる光 RAM 用メモリ素子の研究をしています。特に、ハイメサ構造化したうえで高速動作の実証に取り組み、立ち上がり 120ps と、極めて高速に動作することを初めて実証するなど、優れた成果に恵まれました。これらの成果は、IPRM2011、ECOC2011、電子情報通信学会、応用物理学会、集積光時限研究会等で報告されました。また、これらの成果により、姜海松さんが学位を取得されました。

- **アクティブ MMI による SLED の高光出力化**

アクティブ MMI を用いた高出力 SLED の研究をしています。帯域幅 50nm を有する 1.55 μ m 帯 SLED として初めて、100mW を超える高出力を実現しました。これらの成果により、Zhang さんが学位を取得されました。

この他、NTT フォトニクス研究所から社会人 Dr コース学生として来て頂いていた碓塚孝明さんが“半導体レーザーの発振モード制御による高機能化と通信用光デバイスへの応用に関する研究”という論文で学位を取得されました。

3. 研究紹介

- 小型呼気センシングシステムを目指した光導波路型ガスセル

中島大介 浜本貴一

高齢化社会に向けて、光を用いた呼気分析により手軽に個人の体調管理が可能なユビキタス光センサの実現を目指している。現状でも呼気センシング装置は存在するが、機器が大きいので、我々はこの装置の小型化に向け、試料気体を封入するガスセルに他に例の無い光導波路を適用した**光導波路型ガスセル**を用い、赤外吸収分光法による計測を検討している。図 1 にこのシステムの概念図を示す。このハイメサ導波路は光が伝搬する際に、光が光導波路からはみ出しながらかつて伝搬するため、伝搬をしながら周囲の気体や液体の赤外吸収分光計測ができるという特徴も有している。これまでの事前検討の結果、通信波長を用いた場合 1cm^2 の基板上でも数 m 程度の光路長を実現することが可能となることを報告している。

そこで本研究では赤外吸収分光法の中でも小型且つ高感度な計測が見込まれる**キャビティリングダウン分光法 (CRDS)**を計測方法として検討している。現在 CO_2 の濃度計測を目指しており、考案中の光導波路を用いた CRDS の実験系を図 2 に示す。CRDS はガスがある場合とない場合での検出光強度の減衰時間の差からガス濃度を算出する手法であるが、光導波路の伝搬損失が検出光強度の減衰に表れてしまい高感度な計測を行うことが出来ないことが本研究の課題であった。そこで図 2 に示すように光導波路の**伝搬損失を光増幅器(EDF + 励起光源)によって補てん**することで、正確なガスの吸収による光強度の減衰量を観測することが出来ると考えた。**光導波路を用いたガス計測は世界的にも類を見ない計測方法**であるため、我々は現在この計測に向けた事前検討として図 2 の「光導波路型ガスセル」を除いた実験系で CRDS 実験を行っている。その結果を図 3 に示す。光増幅器を用いなかった場合、損失が大きいため検出光は 2~3 回までしか確認することは出来なかったが、光増幅器を用いることで図 3 の様に一周あたり -0.6dB 程度の損失に抑えることが出来、検出光の増加を観測することに成功した。つまり光増幅によって CRDS の感度が上がったことが言える。今後、実際に光導波路と CO_2 を用いて実験を行い、小型呼気センシングシステムの実現を目指す。

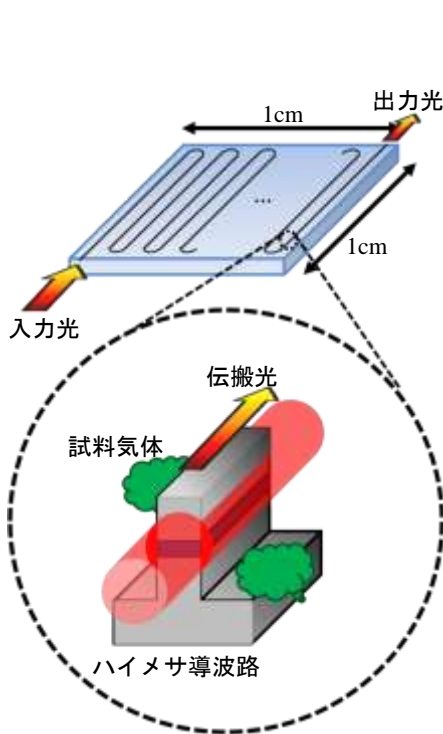


図 1. 小型呼気センシングシステム概要

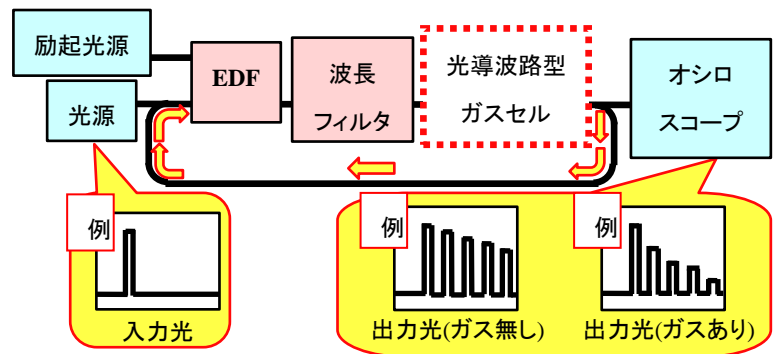


図 2. 光導波路を用いた CRDS の実験系

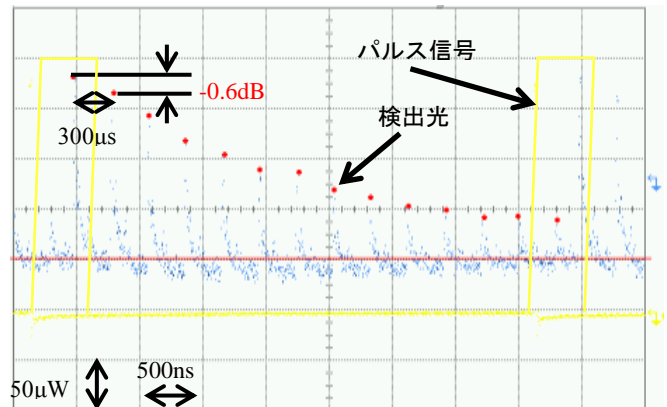


図 3. 観測された CRDS のリングダウン波形

3. 研究紹介

● 光気相分布率向上を目指したストリップハイメサ光導波路構造の提案

中島大介 浜本貴一

我々は呼吸センシングシステムの小型化を目指し、ガスセル部に光導波路を適用することを検討している^[1]。その際に重要となるのが、光導波路から光がどの程度はみ出しながらから伝搬しているかを示すパラメータ、**光気相分布率 Γ_{air}** である^[2]。今回我々は、有限要素法(FEM)を用い、 Γ_{air} の向上を目指して光導波路構造と Γ_{air} との関係を検討した。

光導波路構造の一つ、ストリップ光導波路構造(図1(b)参照)は、最上層がコア層で、その上に新たなクラッド層を設ける必要が無い、コア層のみの加工により光導波路が実現でき、比較的製造が容易という特長を有する。一方この構造では、通常は層方向の屈折率分布の非対称性に起因して光フィールドが基板側へより分布するため、図1(c)に示すハイメサ光導波路構造と比較して、 Γ_{air} が小さくなるというデメリットがあった^[3]。その課題を克服するため今回、我々は世界で初めて図1(a)に示す**ストリップハイメサ光導波路構造**を提案する。この構造はストリップ構造の下部クラッド層を掘り下げることで基板側への光フィールドの分布を抑えられる、すなわち Γ_{air} の向上が期待されることに加え、ハイメサ構造よりも容易な製造プロセスで実現できる。

図2にストリップハイメサ、ハイメサ、ストリップ各構造における通信波長帯($\lambda=1550\text{nm}$)での光気相分布率 Γ_{air} の光導波路幅 w (図1(a)参照)依存性の検討結果を示す。なお、図1(a)に示すストリップハイメサ構造のメサ部下部クラッド層の高さ d は 500nm とした。図からわかるように、 Γ_{air} の最大値は、ストリップ構造では53%程度であるのに対し、ストリップハイメサ構造では**71%**と大きく改善された。この値は、ハイメサ構造(57%)と比べても高い値であり、ストリップハイメサ構造では、露出しているコア層の上面における気相分布光の寄与分もあることがその理由と考えられる。

さらに、曲線部の過剰損失についても検討を行った。その結果を図3に示す。ストリップハイメサ構造の過剰損失はハイメサ構造の過剰損失とほぼ同等となっており、 $10\ \mu\text{m}$ 以下の曲率半径を有する曲線導波路が実現できることから、ハイメサ構造と同様に高集積化が見込めることが示された。

これらの検討により、ストリップハイメサ光導波路構造は高い光気相分布率 Γ_{air} 、容易な製造、急峻な曲げを実現できると、ガスセル用光導波路として有用な性能を有している構造であることが結論付けられる。

参考文献：

- [1] S. Yano et al., IPNRA, IWA7, 2007
- [2] S. Yano et al., 信学技報, 106 (284), 27, 2006
- [3] A. Intekhab et al., JJAP, 49 (12), 122503, 2010

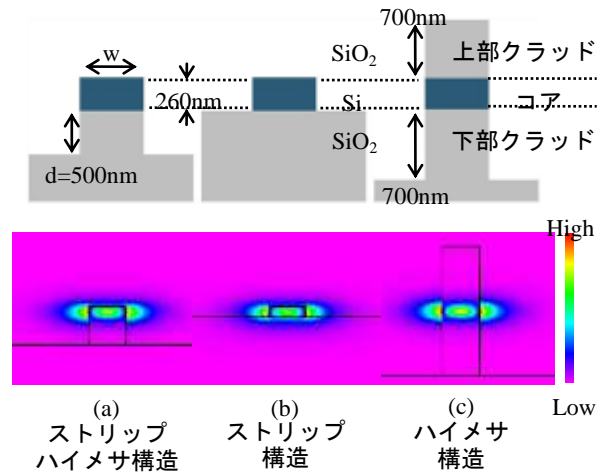


図1. 各光導波路構造と光強度分布

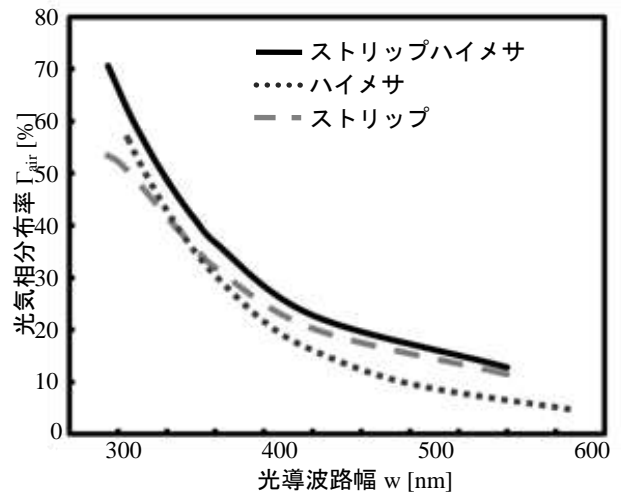


図2. 光気相分布率 Γ_{air} の光導波路幅 w 依存性

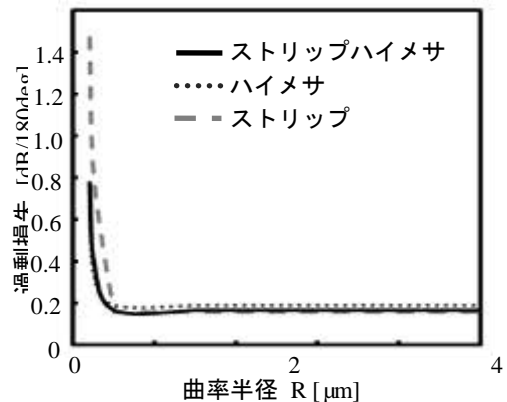


図3. 曲線部での過剰損失

3. 研究紹介

● アクティブ MMI による横モード間双安定レーザー

姜 海松 浜本貴一

将来の光通信による過大な電力消費問題への解決策の一つとして、全光ルータが期待されており、光 RAM(Random Access Memory)はその実現のためのキーデバイスである。アクティブ MMI 双安定レーザーを用いた光 RAM メモリ素子は、小型化可能、低損失、作製プロセス容易、将来集積化可能等の利点を持つため、光ルータ用のメモリ素子の有力候補として注目されている。既存のアクティブ MMI 型光 RAM メモリ素子の狭いヒステリシス幅の改善のため、本研究では、異モード光間双安定動作型アクティブ MMI 双安定レーザー(Active multimode interferometer(MMI) bi-stable laser diodes (BLDs))を提案してその動作を実証してきた^{[1]-[3]}。

図 1 にアクティブ MMI を用いた異なるモード間双安定レーザーの構造及び光伝搬図を示す。二つの発振モードを持つ双安定レーザーにおいて、より大きなモード間の相互利得抑制領域によってより広いヒステリシス幅が得られると考えられる。ヒステリシス幅は素子の動作電流範囲であり、広いほど全集積素子の同一電流設定の可能性が高くなる。本研究で提案しているアクティブ MMI 異モード間双安定レーザーは、通常では不可能な、片側端で共通ポートを有しながらも、二つの独立した経路の実現が初めて可能となる動作原理である。これにより、広い相互利得抑制領域が素子内に確保でき、結果として広いヒステリシス幅が得られる。この原理に基づき、通常の InGaAsP/InP-MQW 活性層(波長 1.55 μm)を用い、リッジ構造の素子長 315 μm 、可飽和領域長 50 μm の素子を試作して、低動作電流 70mA とともに、32mA と極めて広いヒステリシス幅(対動作電流 I_{op} 比 40%程度)(図 2)が得られることを確認した^[2]。更に、この手法の適用により、サイズが 355*1200 μm^2 の 4bit 集積デバイスを試作した。素子は少なくとも 10mA の共同動作電流範囲を持ち、動作電流を 55mA とした時の約 20%を占め、これより個別に動作電流設定する必要がないことが確認できた(図 3 参照)^[3]。

参考文献

- [1] H. Jiang et al, *Enginee. Science Reports, Kyushu University*, vol. 31, no1, pp. 1-6 (2009)
- [2] H. Jiang et al, in *Techn. Dig. 15th MOC, G5*, pp. 110 -111 (2009)
- [3] H. A. Bastawrous et al, in *Techn. Dig. OFC, JWA34* (2010)

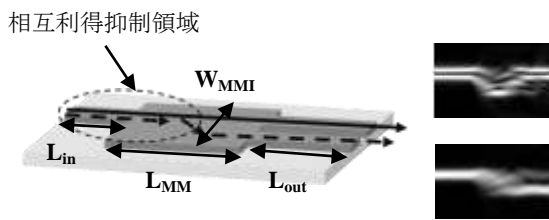


図1 アクティブMMI双安定レーザーの構造図及びモード伝搬図。

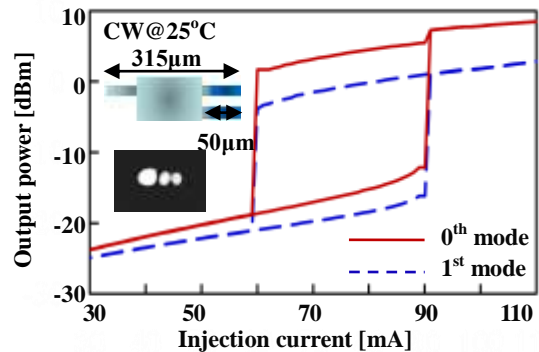


図2 試作素子の P-I 特性及び NFP。

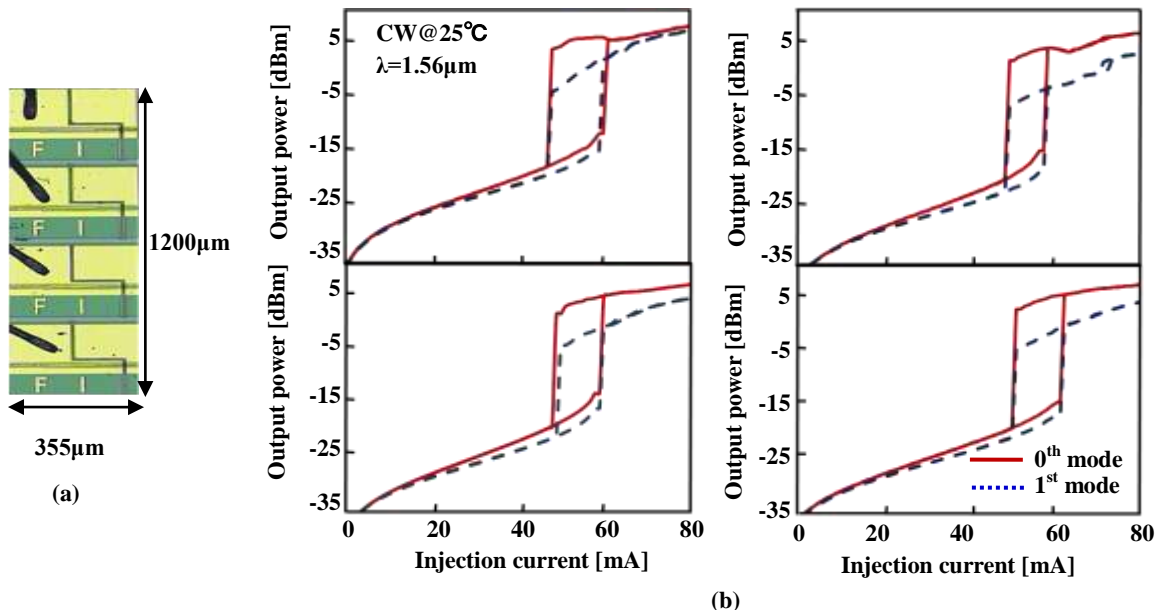


図3 試作した 4bit 集積メモリ素子の端面写真及び P-I 特性。(a) 集積メモリ素子の端面写真;

3. 研究紹介

● アクティブ MMI 型光 RAM メモリ素子の高速メモリ動作

姜 海松 萩尾拓真 茶田 豊 地藏堂 真 浜本貴一

光 RAM(Random Access Memory)用メモリ素子の高集積化の際全素子の同一動作を実現するため、我々はアクティブ MMI 横モード光間双安定動作型双安定レーザー(Asymmetric active multimode interferometer(MMI) bi-stable laser diodes (BLDs))を提案し広ヒステリシス幅性能を実証してきた[1-4]。将来の実用化を考えると、単一波長発振と高速全光メモリ動作の実現が望ましい。ハイメサ導波路構造は、リッジ導波路構造に比べて高い屈折率差を有するため、MMI 領域での(横モードだけでなく)縦モード干渉が起り、単一波長発振が実現できる[5]。モード間高い相互利得抑制効果により、0次モード光に対応する縦モード光が入射すると素子は ON 動作を行い、1次モード光に対応する縦モード光が入射すると素子は OFF 動作を行う[2-4]。

図1に試作したハイメサ構造の素子の構造概要図を示す。試作した素子は、全長 315 μm で、アクセス導波路幅を 3 μm とした。図2と図3に試作素子の P-I 特性とスペクトル特性を示す。素子から低い閾値電流 60mA 及び広いヒステリシス幅(閾値電流比 15%)が確認できた。試作した素子は優れた単一波長性(SMSR=25 dB, 中心波長 $\lambda=1549\text{nm}$)を示した。図3に高速全光メモリ動作の実証結果を示す。素子は、極めて短い 25ps のパルス信号によりセット/リセットされ、高速メモリ動作を実現した。セット光の波長は 1549nm、リセット光の波長は 1554nm で、メモリ ON と OFF に必要なスイッチングエネルギーは、極めて低い 7.1 fJ と 3.4 fJ である。極めて速い立ち上がり時間 121ps と立下り時間 25ps を確認できた(図4(b)、(c))。

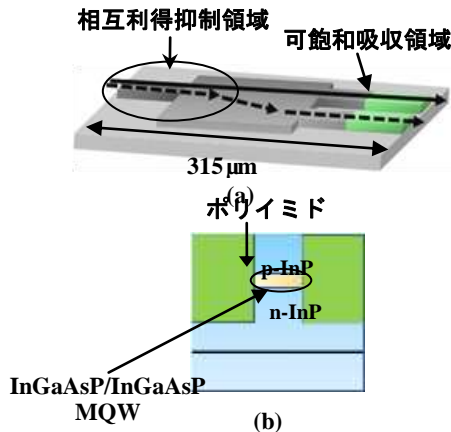


図1. (a) アクティブ MMI 横モード間双安定レーザー構造概要。(b) ハイメサ導波路の断面構造。

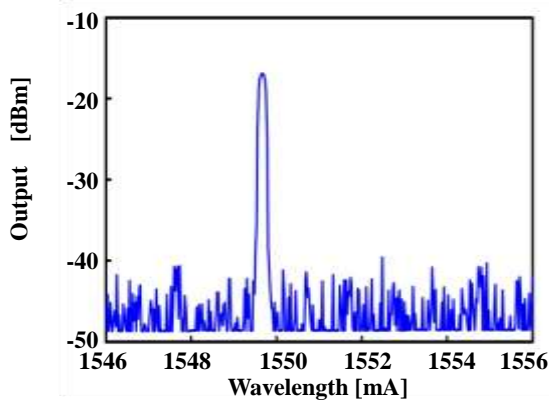


図3. On 状態での素子のスペクトル特性。

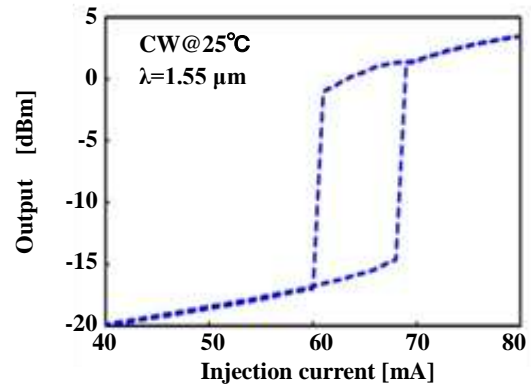


図2. 試作素子の P-I 特性。

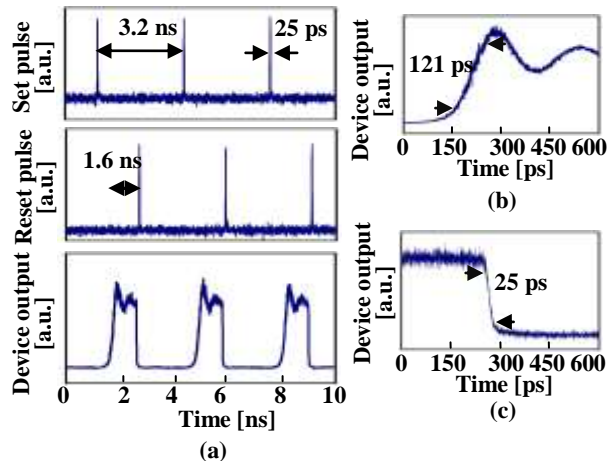


図4. 25psの高速光パルス信号によるメモリ動作実証結果。(a) セットパルス、リセットパルス、素子の出力パルス。(b) 素子の立ち上がり時間。(c) 素子の立下り時間。

参考文献

- [1] H. A. Bastawrous et al, Tech. Dig. OFC 2010, JWA34 (2010).
- [2] H. Jiang et al, Proc. IPRM 2011, P32 (2011).
- [3] H. Jiang et al, Tech. Dig., ECOC2011, Th.11.LeSaleve (2011).
- [4] H. Jiang et al, Opt. Express, B119 (2011)
- [5] Y. Hinokuma et al, Proc. OECC 2011, PD6 (2011)
- [2] H. A. Bastawrous et al, in Techn. Dig. OFC, JWA34 (2010)

3. 研究紹介

● 低消費電力・高光出力型高輝度発光ダイオード (SLED)

臧 志剛

浜本 貴一

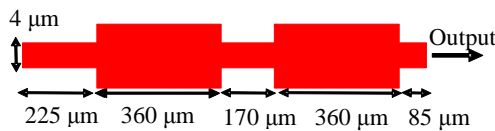
SLED(superluminescent light emitting diode)は、数 10nm 以上の広帯域光源で、数 10mW 以上の比較的高い光出力が可能であることから、WDM(Wavelength Division Multiplex)^[1]用光源として期待されている。これまでに、SLED にアクティブ MMI を適用することで、1.55 μm 帯 SLED (FWHM>50nm) としては世界最高(115mW)の高光出力特性が実証されている^[2]。実験に用いたアクティブ MMI SLED を図 1(a)に示す。導波路内に 1 \times 1MMI 領域を 2ヶ所配置し、前後に通常のシングルモード導波路を設けている。図 1(b)の光フィールドシミュレーション結果に示されるように、MMI 領域の適切な設計によって MMI 現象を生じ、増幅自然放光(Amplified Spontaneous Emission : ASE)がシングルモードで出力される。活性層には通常の MQW ($\lambda = 1.55 \mu\text{m}$)を用いた。反射光との結合を抑えるため、導波路を傾け、端面には反射防止膜を形成した。比較のため同じ導波路長 1200 μm のシングルストライプ SLED も同一ウェハ上に製作した。図 2 に、電流に対する電圧および光出力の特性を示す。最大光出力はアクティブ MMI SLED が 115mW、通常の SLED は 75mW であった。これより 40mW 出力が向上、すなわち通常の SLED よりも 54%の出力改善が確認できた。広い励起面積を持つアクティブ MMI 構造を適用することで、出力飽和レベルが改善されたと考えられる。さらに、アクティブ MMI SLED の印加電圧は通常の SLED よりも低い。つまり、アクティブ MMI SLED は図 3 に示すように通常の SLED よりも低消費電力であると言える。例えば光出力が 70mW の時、アクティブ MMI SLED の消費電力は通常の SLED と比較して 19%低いことがわかる。図 4 に電流密度が 9kA/cm²時の試作したデバイスの発光スペクトル特性を示す。アクティブ MMI SLED は通常の SLED と同様中心波長 1.55 μm 、FWHM=50nm であることが分かる。また、リップルはアクティブ MMI SLED は 0.03dB 以下、通常の SLED は 0.05dB 以下で広帯域 SLED として機能していることが確認できる。

SLED にアクティブ MMI を用いることで 115mW の高出力(FWHM=50nm)が得られることを初めて実証し、通常の SLED に比較して、54%の出力改善に成功した。また、通常の SLED と比較して低消費電力であることも確認した。

参考文献:

[1] S. S. Wagner et al, Electron. Lett., vol. 26, pp. 696–697(1990).

[2] K. Hamamoto et al, Electron. Lett., vol. 36, pp. 138-139 (2000).



(a)

図1 (a) アクティブMMI SLED概要図

(b) アクティブMMI SLED光フィールドシミュレーション結果.

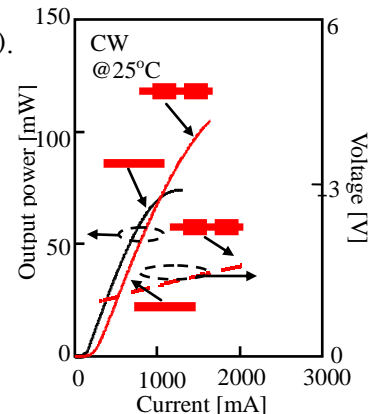


図 2 電流－光出力特性および電流－電圧特性

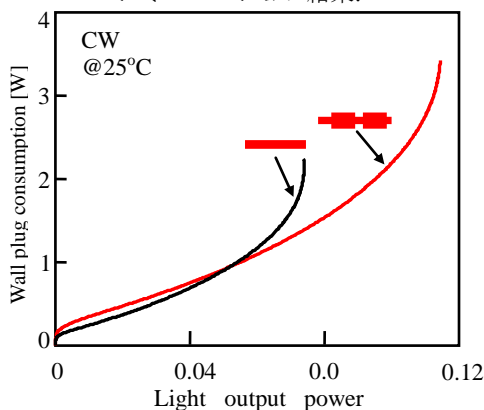


図 3 消費電力特性

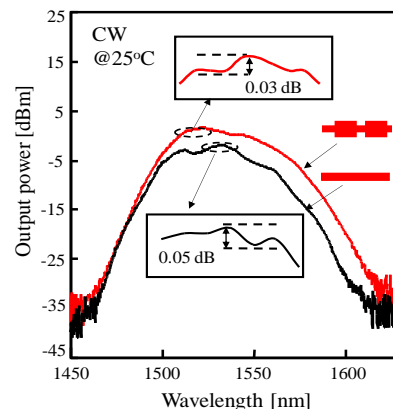


図 4 スペクトル特性

3. 研究紹介

● 非対称アクティブ MMI レーザーによる単一波長発振

日隈康裕 中村誠希 木津昂明 浜本貴一

近年、アクセスネットワークにおける光通信技術の進展に伴い、特に光源の低コスト化技術が必要とされる。我々は、グレーティング層が不要で導波構造の工夫のみによる単一波長光源として、1x1型アクティブ MMI レーザー(active multi-mode interferometer LD)による単一波長光源実現を検討した。

1x1 アクティブ MMI レーザーの構造概要を図 1 に示す。MMI 導波路の前後にシングルモード導波路を接続している。この光の伝搬の様子をシミュレーションしたものが図 2 となる。中心導波路を非対称に接続することにより図 2 のような横モードだけでなく、縦モードの干渉を強めることにより、単一波長を得る。

試作した素子の発振スペクトルを図 3 に示す。SMSR(side mode suppression ratio : 横モード抑圧比) $\geq 31\text{dB}$ と通信に十分な単一波長が得られた。これにより世界で初めて、グレーティングを使用しない NxM 型アクティブ MMI レーザーでは CW(Current Wave)かつ室温で単一波長特性を確認することに成功した。また、図 4 には変調領域を変調した際のアイパターンを示す。変調信号は 1.25Gbps(PRBS: 2⁷-1, back to back)を使用した。アイが開いていることが確認できる。

参考文献

- [1] Y. Hinokuma, et. al., IEICE Technical Report, OPE-116, 2010
- [2] W. Yuan, et. al., ISLC, ThC5, 2010
- [3] J. Zhao, et. al., IPRM, Tu-5.2.1, 2011
- [4] Y. Hinokuma, et. al., OECC, PDP6, 2011

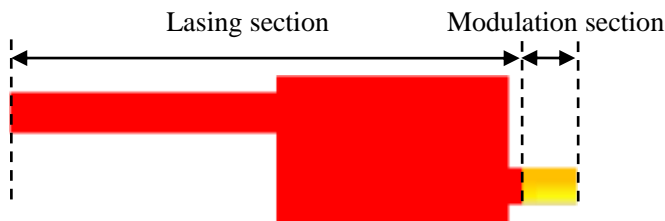


図 1: 1x1 アクティブ MMI レーザー概要図

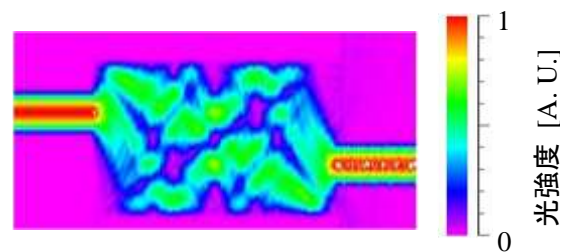


図 2: 1x1 MMI のシミュレーション結果

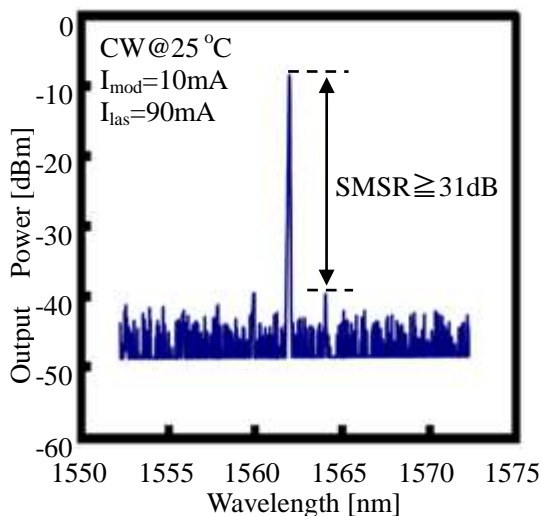


図 3: 試作素子のスペクトル

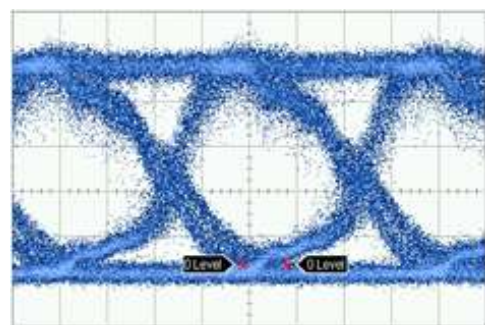


図 4: 試作素子のアイパターン
(1.25Gbps, PRBS: 2⁷-1, back to back)

4. 論文目録

● 学位論文

- (1) Zhigang Zang, “High Power Superluminescent Light Emitting Diode (SLED) by Using Active Multi-Mode Interferometer (MMI), Sep. 2011

● 論文誌

- (1) Haisong Jiang*, Yutaka Chaen*, Takuma Hagio*, Kazuisao Tsuruda*, Makoto Jizodo*, Shinji Matsuo**, Jing Xu***, Christophe Peucheret***, and Kiichi Hamamoto*, “All Optical Fillip-Flop Operation Based on Asymmetric Active-Multimode Interferometer Bi-stable Laser Diodes”, Optics Express, Vol. 19, No. 26, pp. B119-B124, Nov. 2011

*Kyushu University ** NTT Photonics Laboratories ***DTU Photonik

- (2) Takaaki Kakitsuka* **, Shinji Matsuo**, Kiichi Hamamoto*, Toru Segawa**, Hiroyuki Suzuki**, and Ryo Takahashi**, “Injection-Locked Flip-Flop Operation of a DBR Laser”, IEEE Photonics Technology Letters, Vol. 23, No. 17, pp. 1261-1263, Sep. 2011

*Kyushu University ** NTT Photonics Laboratories

- (3) Haisong Jiang*, Hany Ayad Bastawrous*, Takuma Hagio*, Shinji Matsuo**, and Kiichi Hamamoto*, “Low Hysteresis Threshold Current (39mA) Active Multi-Mode-Interferometer (MMI) Bi-stable Laser Diodes Using Lateral-Modes Bi-stability”, IEEE Journal of Selected Topics in Quantum Electronics, Vol. 17, No. 5, pp. 1258-1263, Sep. 2011

*Kyushu University ** NTT Photonics Laboratories

- (4) Zhigang Zang*, Keisuke Mukai*, Paolo Navaretti**, Marcus Duelk**, Christian Velez**, and Kiichi Hamamoto, “High Power and Stable High Coupling Efficiency (66%) Superluminescent Light Emitting Diodes by using Active Multi-mode Interferometer”, IEICE Transactions on Electronics, Vol. E94-C, No. 5, pp. 862-864, May 2011

*Kyushu Universtiy **EXALOS AG

● 国際会議報告

- (1) Haisong Jiang*, Yutaka Chaen*, Takuma Hagio*, Kazuisao Tsuruda*, Makoto Jizodo*, Jing Xu**, Chirstophe Peucheret**, Shinji Matsuo***, and Kiichi Hamamoto*, “High-Speed and Low-Energy Flip-Flop Operation of Asymmetric Active-Multimode Interferometer Bi-Stable Laser Diodes”, Proceedings of 37th European Conference on Optical Communication (ECOC 2011, Geneva, Switzerland), Th.11.LeSaleve.4, 22nd September 2011

* Kyushu University **DTU Fotonik ** NTT Photonics Laboratories

- (2) Yasuhiro Hinokuma*, Yutaka Chaen*, Haisong Jiang*, Takuma Hagio*, Akio Tajima**, and Kiichi Hamamoto*, “First Single Wavelength (CW@RT, SMSR>30dB) Active-MMI LD (Non-Grating) Based on Longitudinal Interference”, Technical

4. 論文目録

Digest of 16th OptoElectronics and Communications Conference (OECC 2011, Kaoshung, Taiwan), PD6, 7th Jul. 2011

*Kyushu University ** NEC System Platform Laboratories

- (3) Haisong Jiang*, Yutaka Chaen*, Takuma Hagio*, Kazuisao Tsuruda*, Makoto Jizodo*, Shinji Matsuo***, and Kiichi Hamamoto*, “Single Wavelength (Non-Grating) High-Mesa Asymmetric Active-MMI All Optical Bi-Stable Laser Diodes”, Conference Proceedings of 23rd International Conference on Indium Phosphide and Related Materials, (IPRM 2011, Berlin, Germany), P32, pp. 174-177, 23rd May 2011

* Kyushu University ** NTT Photonics Laboratories

- (4) Yutaka Chaen, Zhao Zhao, Haisong Jiang, and Kiichi Hamamoto, “Full C-Band Spatial Multi-Mode Combiner Based on Multi-Mode Interference”, Technical Digest of 17th Microoptics Conference (Sendai, Japan), H-13, 1st Nov 2011
- (5) Makoto Jizodo, Haisong Jiang, Kazuisao Tsuruda, Takuma Hagio, Yutaka Chaen, Shinji Matsuo, and Kiichi Hamamoto, “Integrated 4-Bit Active-MMI High-Mesa Bi-Stable Laser Diodes Coupled with Hemispherical Lens Fiber Array”, Technical Digest of 17th Microoptics Conference (Sendai, Japan), H-29, 1st Nov 2011
- (6) Daisuke Nakashima, and Kiichi Hamamoto, “Proposal of novel strip high-mesa waveguide for infrared absorption sensing”, Technical Digest of 17th Microoptics Conference (Sendai, Japan), H-60, 1st Nov 2011

● 国内学会報告

- (1) 鶴田一魁、浜本貴一、”フォトニック結晶を用いた光 RAM 用メモリ素子の小型化に関する研究 -フォトニック結晶における多モード光干渉(MMI)現象の基礎的検討-“, 電子情報通信学会信学技術報告, Vol. 110, No. 395, OPE2010-158, pp. 107-112, 2011.1.27 (阪大吹田キャンパス、吹田市)
- (2) 池田和樹、濱森信康、浜本貴一、 “1xN 多モード光干渉導波路(1xN-MMI)型広帯域光透過フィルタの基礎検討”、電子情報通信学会 2011 年総合大会講演論文集、No. 1, C-3-50, pp. 225, 2011.3.16 (東京都市大学世田谷キャンパス、世田谷区)
- (3) 萩尾拓真, 姜海松, ハニー・アヤド・バスタワロス (九大), 松尾慎治 (NTT), 浜本貴一 (九大)、“横モード間双安定動作型アクティブ MMI 双安定レーザーの低閾値電流(39mA)動作”, 電子情報通信学会 2011 年総合大会講演論文, c-3-35, p.210, 2011.3.15 (東京都市大学世田谷キャンパス、世田谷区)
- (4) 茶田豊, 姜海松, 鶴田一魁, 萩尾拓真, 地蔵堂真 (九大), 松尾慎治(NTT), 浜本貴一 (九大) “横モード間双安定動作型アクティブ MMI 双安定レーザーの設計”, 電子情報通信学会 2011 年総合大会講演論文, c-3-34, p.209, 2011.3.15 (東京都市大学世田谷

4. 論文目録

- キャンパス、世田谷区)
- (5) 中村誠希, 日隈康裕, 浜本貴一, “Active MMI レーザーの緩和振動周波数に関する基礎検討”, 電子情報通信学会 2011 年総合大会講演論文集, C-3-33, p. 208, 2011.3.15 (東京都市大学 世田谷キャンパス、世田谷区)
 - (6) 日隈康裕, 中村誠希, 三富崇平, 浜本貴一, “1xN 型アクティブ MMI レーザーの高 SMSR 設計の検討”, 電子情報通信学会 2011 年総合大会講演論文集, C-4-19, p. 276, 2011.3.16 (東京都市大学 世田谷キャンパス、世田谷区)
 - (7) 地蔵堂真、姜 海松、鶴田一魁、萩尾拓真、茶円豊、松尾慎治、浜本貴一、”光 RAM 用集積メモリ素子のファイバアレイ光結合に関する予備的検討”、電子情報通信学会 2010 年総合大会講演論文集、No. 1, C-3-32、pp. 207,2010.3.14 (東京都市大世田谷キャンパス、世田谷区)
 - (8) 陳嬌、浜本貴一, “ハイメサ散乱損失減少に関する基礎研究”, 第 58 回応用物理学関係連合講演会講演予稿集、25a-KS-4, pp.03-006, 2011.3.25 (神奈川工科大学、厚木市)
 - (9) 浜本貴一、”多モード干渉導波路型光ラムメモリ素子”, 第 1 回集積光デバイスと応用技術研究会予稿集、IPDA11-03, pp. 13-18, 2012.5.11 (京都工芸繊維大学、京都府)
 - (10) 中島大介, 浜本貴一, ” 光気相分布率向上を目指したストリップハイメサ光導波路構造の提案”, 電子情報通信学会 2010 年ソサイエティ大会講演論文集, C-3-58, p. 180, 2011.9.15 (北海道大学 札幌キャンパス、札幌市北区)

5. 卒業生の進路（実績）

- 修士課程

九州大学大学院総合理工学府 博士課程進学、トヨタ自動車(株)、本田技研工業(株)、(株)アドヴィックス、(株)デンソー、スタンレー電気(株)、ダイハツ工業(株)、(株)フジクラ、TOTO(株)、楽天(株)、旭硝子(株)、オムロン(株)、九州電力(株)、中国電力(株)、パナソニック・コミュニケーションズ(株)、オリンパス(株)、富士フィルム(株)、(株)ニコン、ローム(株)、(株)村田製作所、三菱電機(株)

- 学部

九州大学大学院総合理工学府 修士課程進学、西部電気工業(株)、(株)アイ・コム・ジェイ、富士通(株)、KDDI(株)