

平成21年度科学研究費補助金実績報告書（研究実績報告書）

1. 機関番号 1 4 6 0 3 2. 研究機関名 奈良先端科学技術大学院大学

3. 研究種目名 基盤研究(B)(一般) 4. 研究期間 平成21年度～平成23年度

5. 課題番号 2 1 3 6 0 0 3 4

6. 研究課題名 光通信波長帯多ビット偏光双安定光メモリ

7. 研究代表者

研究者番号	研究代表者名	所属部局名	職名
4 0 2 1 1 1 8 0	フリガナ カガチ ヒトシ 河口 仁司	物質創成科学研究科	教授

8. 研究分担者(所属研究機関名については、研究代表者の所属研究機関と異なる場合のみ記入すること。)

研究者番号	研究分担者名	所属研究機関名・部局名	職名
	フリガナ		

9. 研究実績の概要

下欄には、当該年度に実施した研究の成果について、その具体的内容、意義、重要性等を、交付申請書に記載した「研究の目的」、「研究実施計画」に照らし、600字～800字で、できるだけ分かりやすく記述すること。また、国立情報学研究所でデータベース化するため、図、グラフ等は記載しないこと。

光信号を電気信号に変換することなく、時系列の光信号を偏光双安定面発光半導体レーザ（Vertical-Cavity Surface-Emitting Laser: VCSEL）アレイの各レーザに1ビットずつ記録し、必要なタイミングにあわせ時系列信号として記録信号を読み出す機能をもつ、全光型バッファメモリを実現することを目的に研究を行った。特に、実用化に向け大きな課題である多ビット光メモリの実現をめざし、メモリ動作特性の均一化の手法およびモジュール化の実現に重点を置いて研究を進めている。又、高速化についても合わせて検討している。本研究の初年度である平成21年度は、偏光双安定VCSELの高速化と光バッファメモリの多ビット化に向けたプロトタイプモジュールを検討した。

偏光双安定VCSELの高速化に関しては、2モードレート方程式の解析により得られた動作条件の計算結果をもとに、980 nm帯VCSELを用いて動作実験を行い、20 Gb/s RZ信号と40 Gb/s NRZ信号に対する光メモリ動作を実現した。これらは、フリップ・フロップ型全光メモリ動作としては世界最高速である。980 nm帯で得られる知見はそのまま1.55 μm帯でも利用できる。この検討をもとに、光通信波長帯である1.55 μm帯においても、実用的な伝送速度である12.5 Gb/sのRZ信号の光メモリ動作を実現した。

光バッファメモリのモジュール化については、光ファイバによる光出力ポートをもつ偏光双安定VCSELモジュールを作製し、良好な動作特性を得た。光ファイバ出力モジュールの状態にしても偏光双安定特性は損なわれず、20 dB以上の良好な消光比を保って偏光双安定特性が得られることを初めて明らかにした。

10. キーワード

- | | | |
|--------------|------------------|----------------|
| (1) 先端機能デバイス | (2) フォトニックネットワーク | (3) 応用光学・量子光工学 |
| (4) 偏光双安定 | (5) 面発光半導体レーザ | (6) 全光型バッファメモリ |
| (7) 光RAM | (8) 光双安定モジュール | (裏面に続く) |

11.研究発表（平成21年度の研究成果）

〔雑誌論文〕 計（4）件 うち査読付論文 計（4）件

著者名	論文標題			
T. Mori, Y. Sato, and H. Kawaguchi	10-Gbps optical buffer memory using a polarization bistable VCSEL			
雑誌名	査読の有無	巻	発行年	最初と最後の頁
IEICE Trans. Electron.	有	E92-C	2009	957-963

著者名	論文標題			
T. Katayama, T. Ooi, and H. Kawaguchi	Experimental demonstration of multi-bit optical buffer memory using 1.55- μ m polarization bistable vertical-cavity surface-emitting lasers			
雑誌名	査読の有無	巻	発行年	最初と最後の頁
IEEE J. Quantum Electron.	有	45	2009	1495-1504

著者名	論文標題			
H. Kawaguchi	Polarization bistable vertical-cavity surface-emitting lasers – application for bit memory			
雑誌名	査読の有無	巻	発行年	最初と最後の頁
Opto-electronics Review	有	17	2009	265-274

著者名	論文標題			
河口仁司	偏光双安定VCSELと光バッファメモリへの応用			
雑誌名	査読の有無	巻	発行年	最初と最後の頁
レーザー研究	有	37	2009	608-613

〔学会発表〕 計（5）件 うち招待講演 計（0）件

発表者名	発表標題	
大井智裕、尾藤直樹、片山健夫、河口仁司	偏光双安定VCSELを用いたシフトレジスタ機能付き4ビット光バッファメモリ	
学会等名	発表年月日	発表場所
第56回応用物理学会関係連合講演会	2009年4月2日	筑波大学(茨城県)

発表者名	発表標題	
坂口淳、片山健夫、河口仁司	高速光メモリ実現をめざした偏光双安定VCSELの動作解析	
学会等名	発表年月日	発表場所
第56回応用物理学会関係連合講演会	2009年4月2日	筑波大学(茨城県)

発表者名	発表標題	
坂口淳、片山健夫、河口仁司	偏光双安定VCSELを用いた光メモリの高速動作に向けた検討	
学会等名	発表年月日	発表場所
電子情報通信学会・エレクトロニクスソサエティ レーザ・量子エレクトロニクス研究会	2009年12月11日	機械振興会館(東京都)

発表者名	発表標題	
坂口淳、片山健夫、河口仁司	偏光双安定VCSELを用いた20-Gb/s RZ及び40-Gb/s NRZ信号全光型メモリ動作	
学会等名	発表年月日	発表場所
2010年電子情報通信学会総合大会	2010年3月17日	東北大学(宮城県)

発表者名	発表標題		
片山健夫、尾藤直樹、河口仁司	1.55 μm 帯偏光双安定VCSELを用いた12.5 Gb/s RZ信号の全光型メモリ動作		
学会等名	発表年月日	発表場所	
第57回応用物理学会関係連合講演会	2010年3月18日	東海大学(神奈川県)	

〔図書〕 計(0)件

著者名	出版社		
書名	発行年	総ページ数	
	■ ■ ■		

12. 研究成果による産業財産権の出願・取得状況

〔出願〕 計(0)件

産業財産権の名称	発明者	権利者	産業財産権の種類、番号	出願年月日	国内・外国の別

〔取得〕 計(1)件

産業財産権の名称	発明者	権利者	産業財産権の種類、番号	取得年月日	国内・外国の別
双安定半導体レーザーを用いた超高速光メモリー方法及びその装置	河口 仁司	科学技術振興機構	特許第4368573号	平成21年9月4日	国内

13. 備考

※ 研究者又は所属研究機関が作成した研究内容又は研究成果に関するwebページがある場合は、URLを記載すること。

http://mswebs.naist.jp/LABs/kawaguchi/index-j.html
