

**研究成果展開事業 研究成果最適展開支援プログラム**  
**シーズ育成タイプ 事後評価報告書**

研究開発課題名	: 超高速光リンクのための超高速面発光レーザの開発
プロジェクトリーダー	: 富士ゼロックス株式会社
所属機関	: 富士ゼロックス株式会社
研究責任者	: 小山 二三夫 (東京工業大学)

### 1. 研究開発の目的

近年、ディスプレイの技術進歩は目覚ましく、解像度が2Kから4K・8Kの超高精細画像情報を表示できるようになり、かつ生産コスト削減速度が早いこと、家庭や社会へ急速に普及していくものと思われる。しかし、現在普及している電気送受信器では、非圧縮の超高精細映像情報を1メートルしか伝送することができず用途が限られてしまう。そこで電気伝送よりも長距離(<300m)伝送が可能となる光送受信器の導入が不可欠である。しかしながら商品化されている光源の伝送速度は25 Gbpsと十分な速度を有しておらず、一発光点あたりの変調速度48 Gbpsを越える、経済性やスケーラビリティに優れた革新的な光リンク技術の開拓が必要である。

### 2. 研究開発の概要

横方向結合共振器を集積した面発光レーザの高速化のための構造探索を行い、小信号変調帯域50GHz、大信号72Gbps動作を可能にするデバイス構造を明らかにするとともに、実際に横方向結合共振器を集積した面発光レーザを試作、小信号変調帯域を、現状(10GHz)比3倍以上の30GHz(測定限界)、大信号変調で48Gbpsの高速動作を実現する。大学では、面発光レーザの高速化の限界に挑む先端研究を分担し、民間企業では、当該デバイスの3インチウェハプロセスによる試作を行い、プロセス制御の最適化などにより、素子形状の均一性など、実用化への課題解決を分担していた。

#### ①成果

研究開発目標	達成度
① 広い温度範囲(0°C-60°C)で、大信号変調48Gbps実現	① 横方向結合共振器の導入によって温度範囲0-60°Cにおいて小信号特性>30GHz、大信号特性48Gbps@25°C(達成度85%)
② 単一モード動作実現	② 新規構造でサイドモード抑圧比30dB以上の単一モード動作を実現(達成度100%)
③ 2ch, 4ch面発光レーザアレイによる96Gbps, 192Gbps(48Gbps/ch)の実現	③ 5ch中4chにおいて小信号変調帯域>30GHzを達成(達成度70%)
④ 多値変調による大容量化	④ PAM-4変調により44Gbps(達成度70%)

#### ②今後の展開

高速光伝送用としてNRZ 50 Gbps VCSELとPAM4 100Gbps VCSELを具体的なターゲットに設定し、(1)現課題(キック/ノイズ)の解決と、(2)生産設備・歩留まり・信頼性を確保するための生産技術の獲得、を加速

する。(1)は東工大で継続中の原理検証を中心に、(2)は富士ゼロックスの開発・生産ラインにて、活動する。設計に関わる部分については引き続き、東工大との密な情報交換を維持しながら進めていく。

### 3. 総合所見

概ね目標を達成し、次の研究開発フェーズに進むための成果が得られた。イノベーション創出が期待できる。

VCSEL レーザで 50Gbps は世界トップレベルのデータであり今後データセンタへの応用が期待できる。マーケティングと生産体制の整備を行い商品化を進めることを期待する。