

平成 25 年度研究開発成果概要書

課題名 : T バンド、O バンドによる大波長空間利用技術の開発

採択番号 : 16901

個別課題名 :

副題 : 新規波長帯を開拓する基本コンポーネントの開発及び高度化

(1) 研究開発の目的

本研究開発の目的は、通信に利用可能な波長空間の拡大、即ち、T バンド及び O バンドの 70THz に及ぶ波長空間を利用するための、1) 広帯域半導体ゲインチップの開発、2) 広帯域、高精度波長可変光源の開発、3) T 及び O バンド用アレイ導波路回折格子の開発、4) 大波長空間を用いた波長ルーティングシステムの開発である。

(2) 研究開発期間

平成 25 年度から平成 29 年度 (5 年間)

(3) 委託先

学校法人慶應義塾<代表研究者>、パイオニア・マイクロ・テクノロジー(株)、光伸光学工業(株)、(株)オプトクエスト

(4) 研究開発予算 (契約額)

総額 577 百万円 (平成 25 年度 130 百万円)

※百万円未満切り上げ

(5) 研究開発課題と担当

課題 1 : 広帯域半導体ゲインチップの開発

1-1. 再現性の高い量子ドット作製技術

(パイオニア・マイクロ・テクノロジー(株))

1-2. 広帯域ゲインチップ作製技術

(パイオニア・マイクロ・テクノロジー(株))

1-3. ゲインチップ高出力化技術

(パイオニア・マイクロ・テクノロジー(株))

1-4. 量子ドット光増幅器モジュール構成技術

((株)オプトクエスト)

課題 2 : 広帯域、高精度波長可変光源の開発

2-1. 広帯域波長可変光源構成技術 (光伸光学工業(株))

2-2. 高出力波長可変光源構成技術 (光伸光学工業(株))

課題 3 : T 及び O バンド用アレイ導波路回折格子の開発

3-1. 信号切り替え用狭帯域アレイ導波路回折格子構成技術

(学校法人慶應義塾)

3-2. サブバンド切り替え用アレイ導波路回折格子構成技術

(学校法人慶應義塾)

課題 4 : 大波長空間を用いた波長ルーティングシステムの開発

4-1. 波長ルーティングシステム構成と運用技術 (学校法人慶應義塾)

4-2. 波長ルーティングデモシステムの構築 ((株)オプトクエスト)

(6) これまで得られた研究開発成果

		(累計) 件	(当該年度) 件
特許出願	国内出願	1	1
	外国出願	0	0
外部発表	研究論文	0	0
	その他研究発表	3	3
	プレスリリース	0	0
	展示会	0	0
	標準化提案	0	0

(7) 具体的な成果実施内容と成果

課題 1：広帯域半導体ゲインチップの開発

1-1. 再現性の高い量子ドット作製技術

量子ドットの成長における作製条件とウェハ内 PL 特性及び AFM 評価を実施し、作製条件と目標値との相関性の評価を開始した。加えて、連続駆動試験環境の準備を行い、試行的な評価を開始した。

1-2. 広帯域ゲインチップ作製技術

50nm の帯域幅を確保する方策を見出すため、特に 1050～1200nm の帯域における形成条件を変更したゲインチップの作製を行い、その発光特性の評価を開始した。帯域評価の検証方法など新たな課題に対応する検討も開始した。

1-3. ゲインチップ高出力化技術

30mW の出力を得るための方策を見出すため、作製したゲインチップの作製条件と出力特性、ビームアスペクト特性の評価を開始した。また、シミュレーションによる LD 構造の検討を行い、目標仕様に対応した方向性を得た。

1-4. 量子ドット光増幅器モジュール構成技術

T0 バンド量子ドット光増幅器モジュールを実現するため、C バンド帯の量子ドット光増幅器モジュールについて、TAP カプラ内蔵型 SOA モジュールとして設計を完了した。

課題 2：広帯域、高精度波長可変光源の開発

2-1. 広帯域波長可変光源構成技術

1.1μm 帯の光源を試作するため、光源を構成する 1.1μm 帯の光学素子を作成し、波長可変光源の試作を行った。また、評価を行う 1.05μm～1.3μm の測定系を構築し試作した光源が 1.1μm 帯で 40nm 以上の波長可変が可能なことを確認した。

2-2. 高出力波長可変光源構成技術

光源を高出力化するため外部共振器を構成するミラーコートの反射率を変更する実験を実施した結果、反射率を低くすれば高出力化は図れるが波長可変範囲の変化など他の光学特性への影響が発生する知見を得た。

課題 3：T 及び O バンド用アレイ導波路回折格子の開発

3-1. 信号切り替え用狭帯域アレイ導波路回折格子構成技術

波長 1050～1300nm に渡って広帯域に動作する光回路を構築するための導波路パラメータ（比屈折率差、コア形状）を検討した結果、比屈折率差 1.0%、コア幅及びコア高さ 3.5–4.5μm が最適であることが分かった。

3-2. サブバンド切り替え用アレイ導波路回折格子構成技術

Si 基板上と石英基板上にテスト回路を試作して偏波依存性を測定し、比較検討した結果、Si 基板上に光回路を構成する方が偏波依存性を少なく出来ることが分かった。超広帯域（チャネル間隔 6.4THz、チャネル数 10）のアレイ導波路回折格子の設計、試作を行った。

課題 4：大波長空間を用いた波長ルーティングシステムの開発

4-1. 波長ルーティングシステム構成と運用技術

波長ルーティングシステムの適用範囲としてアクセスネットワークおよびデータセンタ内ネットワークを想定し、マルチキャスト機能および省電力機能を実現するためのシステム構成を具体化した。

4-2. 波長ルーティングデモシステムの構築

波長ルーティングデモシステム構築のため、C バンドにおける 10Gbps 光伝送原理試作を構築し、良好なアイパターーンを確認した。次年度の T0 バンドにおける光伝送系構築の見通しを得た。