



#### 4. これまで得られた成果(特許出願や論文発表等)

	国内出願	外国出願	研究論文	その他研究発表	プレスリリース 報道	展示会	標準化提案
Tバンド、Oバンドによる大波 長空間利用技術の開発	4 ( 1 )	0 ( 0 )	2 ( 2 )	49 ( 16 )	1 ( 0 )	8 ( 4 )	0 ( 0 )

※成果数は累計件数、( )内は当該年度の件数です。

#### 5. 今後の研究開発計画

##### ①広帯域半導体ゲインチップの開発

###### ・再現性の高い量子ドット作製技術

結晶成長工程において、管理すべき作製工程パラメータ、デバイス構造パラメータの継続した評価を行い、その再現性を確認する。LD作製工程において、特性再現性を得る構造パラメータの継続的な監視を行う。また、構築した連続駆動試験環境で加速度因子抽出を行い、3000時間相当の連続駆動の確認を行う。また、SOAの連続駆動試験の検討を行う。

###### ・広帯域ゲインチップ作製技術

波長ルーティングシステムで用いる可変波長光源用ゲインチップ及びSOAデバイスの供給を、全体日程に合わせて実施する。1050nm～1300nmの帯域を3チップのゲインチップで構成する検討として、1000nm～1100nm帯域で実現した、100nm帯域ゲインチップの作製方策を1100～1200nm帯に適用し、特性の確認を行う。加えて、1200nm～1300nm帯域における広帯域性向上の確認を行う。波長ルーティングシステムで用いるSOAの基本特性を確認し、結合損失低減の方策の検討を行う。

###### ・ゲインチップ高出力化技術

1050nm～1300nmにおける出力特性として、基本的な60mW以上の出力確認ができたことから、さらなる高出力化に向け、導波路損失低減のための構造シミュレーションを継続する。加えて、作製するゲインチップ不純物構造特性評価を行い、さらなる高出力特性、高量子効率特性の検討を行う。ビームアスペクト比は、1:3を基本とするが、ビームアスペクト比1:2を実現した構造の特性評価を行い、課題を明確にして今後の方策を得る。ゲインチップをSOAデバイスとして用いる場合、偏波無依存性が望まれることから、偏波無依存化に向けた基礎的な検討を継続して行う。また、SOAゲインの向上に対応した方策の検討を継続する。

###### ・量子ドット光増幅器モジュール構成技術

Tバンド及びOバンドにおける量子ドット光増幅器チップを用いて、光ファイバと光結合させた電流注入型半導体増幅器モジュールの平成27年度試作した結果をフィードバックし、結合損失を最終目標の6dB以下へ低減させるよう光学系の見直しを行う。また、部品構成の高密度実装の検討を基に、外觀が汎用14ピンバタフライパッケージとなる小型化を実現させる。また、偏波依存性を改善する光学構造について検討した結果を基に偏波依存性ゲインが1dB以下となるモジュール化を行う。

## ②広帯域、高精度波長可変光源の開発

### ・広帯域波長可変光源構成技術

広帯域波長可変光源の目標仕様は、1モジュールでの動作帯域40nm以上、複数モジュールでの波長可変帯域250nm、線幅500kHz以下、波長切り替え時間200ms以下、最大駆動電流600mA以上に設定する。ルーティングシステムに使用するため、複数モジュールを搭載したベンチトップ型光源を開発し、試作実証する。

### ・高出力波長可変光源構成技術

高出力波長可変光源の目標仕様は、波長可変帯域1050～1300nmで2mW以上の光出力に設定する。

## ③T及びOバンド用アレイ導波路回折格子の開発

### ・信号切り替え用狭帯域アレイ導波路回折格子構成技術

多段接続による1000ch級ルーティング用に、波長間隔0.2nm以下、チャンネル数45以上の狭帯域アレイ導波路回折格子を試作する。1000chルータを構成した場合の損失を12dB以下とする。さらに、周波数間隔50GHz(波長間隔0.28nm(波長1300nm)～波長間隔0.18nm(波長1050nm))、チャンネル数64のアレイ導波路回折格子の設計方法を確立し、試作実証する。

### ・サブバンド切り替え用アレイ導波路回折格子構成技術

多段接続による1000ch級ルーティング用に、波長間隔20nm以下、チャンネル数10以上の広帯域アレイ導波路回折格子を試作する。1000chルータを構成した場合の損失を12dB以下とする。また、課題1及び課題2の研究成果を活用し、1000chルータの損失を補償するための偏波無依存量子ドット光増幅器モジュール用偏波ダイバーシティ回路を試作する。利得の偏波依存性を2dB以下とする。さらに、課題1及び課題2の研究成果を活用し、アレイ導波路回折格子の前後に分岐制御回路、スライドスイッチなどを付加した多波長・波長選択光源用光回路を試作する。

## 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

### ・波長ルーティングシステム構成と運用技術

Tバンド及びOバンドにおけるデモ用波長ルーティングサブシステムを用いて、光マルチキャスト伝送を可能とする波長ルーティングシステムを構築し、伝送特性を評価するとともに、半導体光増幅器を用いて光パワー損失を適応的に補償する。さらに、省電力性と低遅延性のトレードオフを考慮した波長配置およびスケラビリティの高い波長ルーティングシステム構成を明らかにする。アレイ導波路回折格子ルータのデータセンタネットワークへの適用方法を検討し、課題3で構成する1000chルータの実証実験を実施する。

### ・波長ルーティングデモシステムの構築

5台の波長可変光源、アレイ導波路回折格子を用いた波長ルーティングデモシステムの構想・詳細設計を行う。波長切り替えルーティング時間の仕様目標を300ms以下に設定する。高画質映像データ伝送系の構想・詳細設計を行う。伝送映像データの仕様目標を4k解像度以上とする。