

研究成果展開事業 研究成果最適展開支援プログラム
FS ステージ シーズ顕在化タイプ 事後評価報告書

研究開発課題名	: 次世代コヒーレント光通信用 超小型・狭線幅シリコンフォトニクス波長可変レーザーモジュールの開発
プロジェクトリーダー	: 日本電気(株)
所属機関	: 日本電気(株)
研究責任者	: 北智洋(東北大学)

1. 研究開発の目的

次世代の大容量光通信方式として実用化の始まっているデジタル・コヒーレント光通信用狭線幅波長可変レーザーをシリコンフォトニクスによって独自に開発した超小型波長可変フィルターを用いて実現する。波長可変動作、狭線幅発振といった個々の特性に関しては、すでに十分な特性が得られているが本技術が実用化に耐えうる特性を持つことを証明するために下記の特性を満足する波長可変レーザーモジュールを開発する。

- ・最大光出力: 17.0 dBm(チップ出力) 15.5 dBm(ファイバー出力)
- ・チップサイズ: 1.5×0.5 mm² 以下
- ・高精度パッシブアライメント実装: 0.1 μm 以下(実装精度)

2. 研究開発の概要

①成果

研究開発目標	達成度
①光出力 17.0 dBm(チップ出力) の安定したシングルモード発振シリコンフォトニクス波長可変レーザーの実現	①高出力化設計とブースター光アンプの集積により、モジュール出力 20dBm(100mW)、チップ出力 22dBm(160mW)と目標を大きく上回る特性を実現。
②発振線幅 100 kHz 以下の狭線幅レーザー発振動作の実証	②狭線幅動作のための長共振器構造を Si 導波路により実現し、目標を上回る発振線幅 15kHz 以下の C 帯全域波長可変動作を実現。
③シリコンフォトニクス波長可変レーザーの小型モジュール化	③シリコンフォトニクスフィルタチップの小型化と各素子をレンズ無しに直接光結合するパッシブアライメント実装により、小型レーザーユニット、並びにこれを実装した小型波長可変レーザーモジュールを実現。実装精度 0.1 μm を達成。

②今後の展開

伝送容量拡大のための更なる位相多値化要求に応えるためには現在得られている 15kHz の線幅をさらに狭くする研究開発が必要である。これに対応するため、共振器がより長尺であると同時に耐振動特性に優れるレーザー構造の検討を進めたい。狭線幅に加え、複数波長で発振する波長可変レーザーの開発にも着手したい。複数波長で発振させる方式としては、①波長可変レーザーからの出力光を COM 変調器に入力、②四光波混合、③モードロック等があり、これらを組み合わせることも視野に置く。

3. 総合所見

目標通りの成果が得られ、イノベーション創出が期待される。

本ステージにおける性能の数値目標は達成できており、高く評価できる内容となっている。次世代の大容量光通信方式において重要で、今後も素子性能を改良し発展していけると思われる。

事業化に向けては、重要性、国際競争力の点からスピードアップして進めてほしい。