

平成 19 年度顕在化ステージ 事後評価報告書

シーズ顕在化プロデューサー所属機関名：三菱電機株式会社

研究リーダー所属機関名：大阪大学

課題名：次世代光通信に向けた光源の波長多重化に関する革新的半導体レーザ構造の研究

1. 顕在化ステージの目的

ユーザー直近のアクセス系、LAN 系光通信において大容量化を達成する為には、波長の異なる光を幾つも使って情報を伝送する波長多重伝送技術の導入が必須である。問題は、社会が受け入れられる低コストを実現できるか否かである。しかし、従来技術の延長ではその実現は困難である。

本シーズ候補は、光データ通信の波長多重化における価格破壊的技術になると期待できる。本研究の目標は、革新的波長多重化技術を実素子でデモンストレーションすることである。本シーズ候補の顕在化により、研究を大型投資が必要な次のステップへ進め、イノベーションに繋げることが本研究の目的である。

2. 成果の概要 ※研究実施者の完了報告書より抜粋

○大学の研究成果

革新的波長多重化技術に適応可能な新規フォトニック結晶半導体レーザの作製に必要なプロセス技術を開発し、実際にレーザを試作した。本レーザはレーザ光の出射方法が既存の半導体レーザとは全く異なるので、特性を評価するシステムを新たに組上げた。そして、光励起法により室温連続レーザ発振動作に成功した。さらに、フォトニック結晶内に作製した光共振器の周辺の空気穴の位置を微調整することにより共振波長可変させることに成功した。これにより、本レーザの波長多重化技術への適用の可能性を示せた。本シーズ候補の顕在化により、研究を大型投資が必要な次のステップへ進める道筋をつけることが出来た。

○企業の研究成果

フォトニック結晶半導体レーザの作製に必要なプロセス技術として、精密な電子線リソグラフィ技術、マスク材料ドライエッチング技術、結晶ドライエッチング技術を開発した。その結果、縦横比が 1.00 の真円度の高い円形縦穴が実現できた。加工円径もほぼ目標の 180nm が実現でき、エッチング面の垂直加工性も良好であった。これらの加工技術と阪大が開発したプロセス技術を組み合わせて作製したフォトニック結晶半導体レーザにおいて、室温連続光励起の条件でも、発振スペクトルの観測に成功した。この成果は同レーザが放熱性に優れることを示すものであり、微小領域へ高密度配置される波長多重レーザに適していることが実証できた。

3. 総合所見

フォトニクス結晶共振器レーザーの光励起発振を確認し、プロセス要素技術の課題についての知見を得るなどの進展があったが、レーザー出力の導波路への結合は達成されず、当初の最終目標までには至らなかった。開発目標が極めて挑戦的であることを考慮すると、より定量的で綿密な研究計画とタイムスケジュールを設定する必要があった。フォトニクス結晶構造を利用した波長多重化光源の開発は、潜在的なニーズは大きく、実現によるインパクトは大きいと予想されるので、今後も研究を継続していただきたい。