

平成18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：ミツミ電機株式会社

研究リーダー所属機関名：東京工業大学

課題名：偏波無依存光アイソレータを狙ったTEモード対応光集積型アイソレータの実証

1. 顕在化ステージの目的

アクセス系通信のプロ・ドバンド化に対応するため、キーデバイスである光トランジスタの高品質化、低価格化に対する強い要求がある。これを実現するために、特に光源デバイスの高品質化と低価格化が重要である。このために、半導体レーザと集積化可能で、TEモードで動作する低挿入損失な半導体導波路型光アイソレータの開発を目指した。本研究開発では、必要な要素技術として、高効率な半導体導波路型TE-TMモード変換器と干渉型光アイソレータの開発を行い、両者を一体集積化することを研究の目的とした。

2. 成果の概要

大学の研究成果

単一トレンチ構造をもつ非対称導波路で、TE-TMモード変換器の開発を行った。このモード変換器は、エッチングを用いて導波路を形成する際にトレンチ構造を同時に形成することができることと、トレンチ位置と深さをパラメータとしてモード変換率を設定することができ、設計自由度が高いという特徴がある。反応性イオンエッチングによりGaInAsPトレンチ導波路構造を試作した結果、33%のTE-TMモード変換特性が得られた。また、これを用いてTEモード動作の半導体導波路型アイソレータを製作するために必要な磁気光学材料とGaInAsPの低温直接接合を実現した。

企業の研究成果

偏波無依存型光アイソレータの開発に向け、素子を生産対応出来るために必要な要素技術を主に、研究中である。干渉型光アイソレータを実現するために、干渉型導波路の其々に相反する方向に磁界を印加するために超小型磁石の設計及びその構造を実現した。今後、ウエーハボンディング技術を確立して目標とするアイソレータ作成により実装検証する。

また、半導体導波路による干渉型光アイソレータには、常温ボンディング技術が必要不可欠であり、その実現化に材料面より、改善案を見出したが、生産対応が不可なため、生産に適した対応案を現在検証中である。

3. 総合所見

目標の達成は限定的なものにとどまった。挑戦しようとしている課題は古くから意識されているもので、達成されれば大きなインパクトが期待できる。ブレークスルーが期待できるようなアイデアの創出が強く望まれる。