

実施企業名：古河電気工業株式会社

研究課題名：産業用途向け高輝度半導体レーザーの開発に関する研究

## 1. 研究の概要

近年、880nm から 1100nm で発振する赤外域の半導体レーザー(LD)が固体レーザーやファイバレーザーの励起光源として産業分野への応用が拡大してきている。産業分野における半導体レーザーへの要望は輝度の向上である。輝度の向上により、半導体レーザーを用いたシステムの小型化・高効率化・省エネルギー化・低コスト化の進展と共に、新しい応用分野が創出される可能性が高い。

半導体レーザーの輝度向上の本質は、半導体レーザーチップの出力限界の向上と高輝度を維持できる時間(信頼性)の向上である。本研究は、この 2 つの要求を同時に満足させることができる選択的 IFVD 技術を開発し、世界最高輝度の半導体レーザーを創出することを目的とする。

本研究は、ファイバレーザー用励起光源への応用を第 1 のターゲットとし、低コスト化を可能とするクーラーレスの半導体レーザーモジュール(LDM)への搭載を念頭に検討を進める。選択的 IFVD 技術については、端面強化性能の実証に加えて、プロセス再現性の確保を目標とする。

ストライプ幅 100  $\mu\text{m}$  からの出力 10W での MTTF(平均故障時間)1 万時間以上の素子の作製を本研究の最終目標とする。

## 2. 研究目標の達成状況と実用化への展望

新規な材料技術の導入等により当初目標に対してほぼ期待通りの成果が得られ、実用化が早期に実現することを期待する。

### □ 研究目標の達成状況

研究目標	達成状況
ファイバレーザー用励起光源への応用を第 1 のターゲットとし、低コスト化を可能とするクーラーレスの半導体レーザーモジュール(LDM)への搭載を念頭に検討を進める。 ストライプ幅 100 $\mu\text{m}$ からの出力 10W での MTTF(平均故障時間)1 万時間以上の素子の作製を目指す。	ファイバレーザー用励起光源に市場が要求している低コスト化を可能とするクーラーレス LDM への搭載を可能とする素子技術が得られた。 素子の信頼性試験では、出力 8W において MTTF1 万時間以上を実証する目処が得られた。

### □ 採択企業における実用化への展望

先行する海外競合メーカーの最新動向を踏まえて、フィージビリティスタディを実施し、今後の製品化について検討するとしている。

### 3. 総合所見

#### 《総合》

新規な材料技術の導入等により当初目標に対してほぼ期待通りの成果が得られ、実用化が早期に実現することを期待する。

本開発研究は、高輝度半導体レーザの開発を目指すものであるが、既に商品化可能な技術レベルには到達したと思われるので、早期の製品化が望まれる。本開発研究の分野は、競合技術の進展が早く、国際的に競争が激しい分野である。予断を許さない状況となっているので、当面は、現状の市場ニーズにおいて実用上の優位性を発揮できる用途にターゲットを絞り、研究を加速させていただきたい。また、将来は、高輝度半導体レーザの更なる高出力化も視野に入れた幅広い市場ニーズの探索により応用分野の拡大を狙うことで、新産業の創出を目指して欲しい。

本開発研究の実用化により我が国の独自技術の競争力が高まることの意義は大変大きい。今後の開発研究の継続および進展を期待したい。

#### 《詳細》

開発途上で現れた新規課題にも機敏に対応し、有用な成果に結びつける開発が行われたと認められる。出力レベル、クーラーレス動作、プロセス再現性などの目標は達成されており、達成度は非常に高い。ただし、平均故障時間の目標に関して、達成の見通しが得られた段階にとどまっている。競合他社も開発の凄さを削っているため研究を加速させていただきたい。また、競合他社は猛スピードで高出力 LDM を商品化しつつあるので、性能面でも更なる向上を目指して開発研究を継続されたい。

知的財産に関しては、2 件の出願がなされている。分野の特性上、特許出願はノウハウの開示につながる可能性もあり、慎重に知財戦略を組み立てた結果と思える。しかしながら、競争力を担保するための強力な特許の取得も積極的に目指して欲しい。

事業化に関しては、具体的な計画の概略も示されており、非常に期待が高い。まずは、現状の市場ニーズにおいて実用上の優位性を発揮できる用途にターゲットを絞ったうえで、早期の製品化を目指して欲しい。さらには、本開発研究の分野は、国際的に競争が激しい分野なので、競合技術の動向や、市場からの要求水準を慎重に見極めながら、差別化を図り、適切な市場化のタイミングで有効な製品化へ結びつけていくことが肝要である。また、将来の高輝度半導体レーザの更なる高出力化も視野に入れた幅広い市場ニーズの探索により応用分野の拡大を狙い、新産業の創出を目指して欲しい。

本開発研究の実用化により我が国の独自技術の競争力が高まることの意義は大変大きく、産業界におけるインパクトも大きいと考えられるので、今後も開発研究を継続し、進展させるようお願いしたい。