

九州大学 濱口達史 教授とみらい創造インベストメンツによる申請テーマ「パラメータ制御機構を内在するレーザー素子の実現と時空計測用途に向けた社会実装」が
JST「ディープテック・スタートアップ国際展開 プログラム(D-Global)」に採択
—東京都立大学 五箇繁善 教授も研究開発チームに参画—

九州大学 大学院総合理工学研究院 濱口達史 教授、ならびに株式会社みらい創造インベストメンツ（本社所在地：東京都港区、代表取締役社長：岡田祐之）が共同代表者として申請したテーマ「パラメータ制御機構を内在するレーザー素子の実現と時空計測用途に向けた社会実装」が、このたび科学技術振興機構（JST）「ディープテック・スタートアップ国際展開プログラム（D-Global）」に採択されました。

本テーマには、東京都立大学 大学院システムデザイン研究科 五箇繁善 教授が共同研究者として参画しており、共同代表者と連携しながら、研究開発と社会実装を推進します。

JST 大学発新産業創出基金事業 (D-Global)

九州大学 濱口 達史教授のテーマが採択

東京都立大学 五箇繁善教授が共同研究者として参画
みらい創造インベストメンツが事業化推進を支援

九州大学
KYUSHU UNIVERSITYTOKYO METROPOLITAN UNIVERSITY
東京都立大学

採択テーマ

パラメータ制御機構を内在するレーザー素子の実現と
時空計測用途に向けた社会実装

本テーマは、次世代 VCSEL（垂直共振器型面発光レーザー）技術を基盤として、量子センシングを支える高安定・低雑音光源の実現とグローバル展開を目指すものです。波長・位相ロック機構を内在した VCSEL を核に、原子時計向け高安定光源を起点として、位相同期アレイ化により LiDAR などの空間センシング、さらには加工・エネルギー分野へと展開し、小型・低コスト・高信頼な光源プラットフォームを世界市場に提供するスタートアップの創出を目指します。

採択テーマについて

【研究代表者】

九州大学 大学院総合理工学研究院 教授 濱口達史

【事業化推進機関】

株式会社みらい創造インベストメンツ

【共同研究者】

東京都立大学 大学院システムデザイン研究科 教授 五箇繁善

【採択課題名】

パラメータ制御機構を内在するレーザー素子の実現と時空計測用途に向けた社会実装

【研究テーマの概要】

本テーマでは、波長・位相などの光パラメータを制御可能な新しい垂直共振器面発光レーザー（VCSEL）アーキテクチャを開発し、チップスケール原子時計（CSAC）をはじめとする量子センシングを支える、高安定・低雑音光源の実現を目指します。従来の VCSEL における波長制御の課題に対し、共振器を長くすることで製造ばらつきや温度変動の影響を受けにくくするとともに、狙った波長のシード光を素子内部に導入することで、モードホップを抑制します。さらに将来は、本技術を位相同期アレイ（OPA）へと発展させ、空間センシングや高出力レーザーなどへの応用を拓くことで、さまざまなレーザー光源を Solid-State（半導体）へ置き換える新たな光源プラットフォームの構築とグローバル展開を目指します。

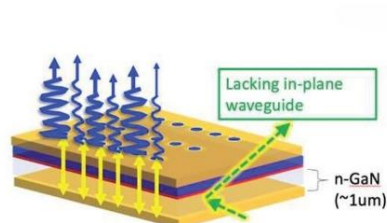
従来技術の課題とその解決策

VCSELの共振器を延伸し、側方から基準光を照射→VCSELの波長、位相をロックする。

従来のVCSEL構造

共振器が短く、外部の光を導入できない

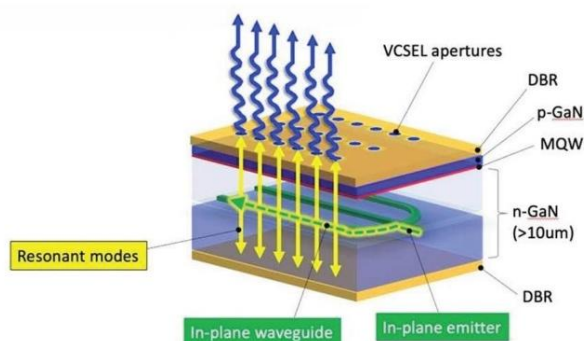
- 外光による素子の発振パラメータの制御ができず、波長/位相を揃えるといった制御が困難



技術シーズのVCSEL構造

共振器が長く、外部の光を容易に導入できる

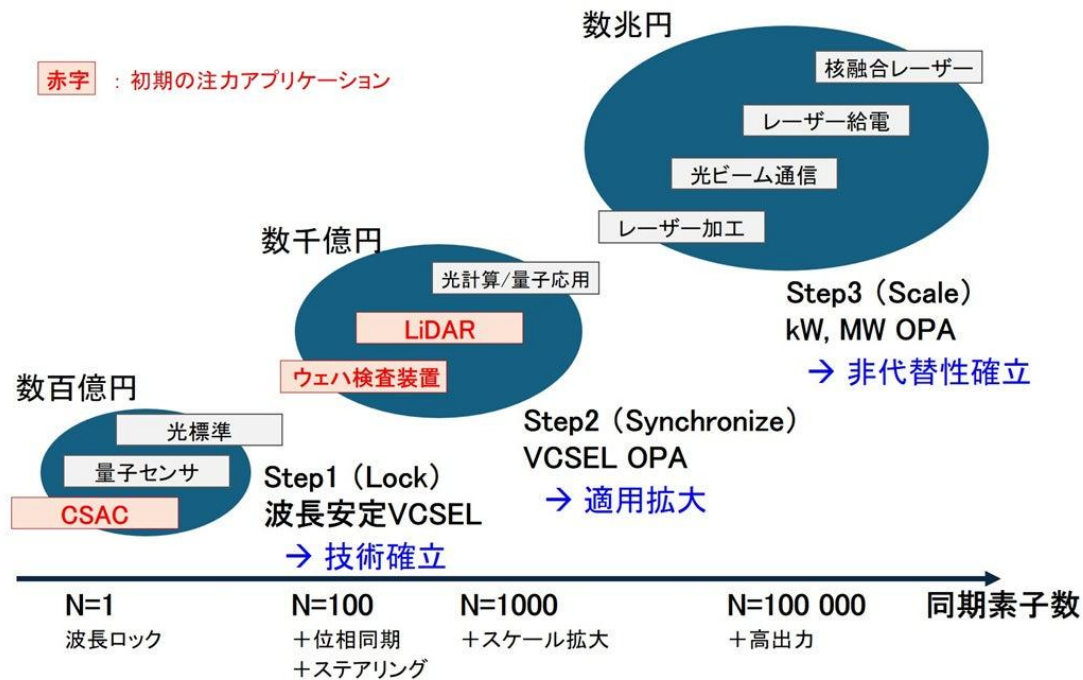
- 狙い波長の光源を素子の側部に置くことで、狙い波長で安定した発振が可能（CSAC向け）
- VCSEL素子群の位相ロックが可能（OPA化）



初期の事業化ターゲットとしてチップスケール原子時計をはじめとする原子時計分野を想定し、国内外の研究機関や企業とのネットワークを活用しながら、研究開発と市場開拓を並行して進めま

す。また、中長期的には LiDAR などの大規模市場への展開も見据え、用途ごとに求められる出力、指向性、位相制御性などの要求仕様を検証しながら、本技術の適用領域を段階的に拡大していきます。

あわせて、製造・パッケージングを含むバリューチェーンにおけるパートナーとの連携を進め、量産・製品化に向けた事業基盤を構築します。D-Global の支援期間を通じて、初期顧客や事業化パートナーとの連携を具体化し、本技術を核としたスタートアップの創出とグローバルな事業展開につなげていきます。



採択にあたってのコメント



九州大学 大学院総合理工学研究院

教授 濱口達史 氏

VCSEL は、小型・低消費電力という特徴を持ちながら、まだ十分に引き出されていない大きな可能性を持つレーザーです。私はこれまで、その可能性を広げる研究に長年取り組んできました。本プロジェクトでは、波長と位相を自在にロックするという新たな機能を加え、VCSEL を「光を出すデバイス」から「光を自在に操るプラットフォーム」へ進化させることに挑戦します。

D-Global という大規模な支援をいただき、この挑戦を本格的に進められることを大変嬉しく思うと同時に、大きな責任を感じています。目指すのは論文や研究室の中で完結する成果ではありません。原子時計、センシング、通信、モビリティ、エネルギーなどへ展開し、実際に社会で使われる技術として世界に届

けることです。研究と事業化の両輪で、日本から新しい光産業を生み出すことを目指してまいります。

東京都立大学 大学院システムデザイン研究科

教授 五箇繁善 氏



超小型原子時計（CSAC）では、原子と光の相互作用を利用して高精度な時刻を生成するため、光源である VCSEL の性能が時計の性能を大きく左右します。本プロジェクトでは、新たに開発される VCSEL を CSAC の光源として評価し、その可能性を実証する役割を担います。特に、波長や位相などの光を自在に操る新しい VCSEL は、これまでの CSAC の常識を変える可能性を秘めています。この新しい光源からどのような原子時計が生まれるのか、研究者として大きな魅力と期待を感じています。

株式会社みらい創造インベストメンツ

代表取締役社長 岡田祐之



このたびの D-Global 採択、大変嬉しく思います。濱口先生が長年にわたり培ってこられた面発光レーザー技術は、原子時計の小型化・高性能化を実現し、通信、モビリティ、宇宙・航空、フィジカル AI など、幅広い産業の基盤を大きく変革し得る、極めて重要な技術です。大学発の優れた研究成果を研究室の中にとどめることなく、社会で広く活用される技術へと育てていくことは、我が国の科学技術と産業の発展にとって大きな意義を持ちます。今回の採択を大きな契機として、世界市場を見据えた事業化と産業実装が力強く進展することを心より期待するとともに、私たちもその実現に向けて全力で支援してまいります。

株式会社みらい創造インベストメンツ

プリンシパル 相澤浩明



本プロジェクトが挑むのは、レーザーの波長と位相を自在にロックする光源プラットフォームです。原子時計から、可動部を持たないビーム走査、さらには加工やエネルギー伝送まで、幅広い産業に貢献できる半導体光源であり、これを軸に日本発のグローバルスタートアップを立ち上げられる可能性があると思い、支援を続けてまいりました。このたび多くの方にご評価いただき、D-Global の採択に至ったことを大変嬉しく思います。創業から世界への供給まで、引き続き伴走してまいります。

【関連 URL】

ディープテック・スタートアップ国際展開プログラム (D-Global) 採択一覧

<https://www.jst.go.jp/pr/info/info1867/index.html>

「ディープテック・スタートアップ国際展開プログラム (D-Global)」とは

「ディープテック・スタートアップ国際展開プログラム (D-Global)」は、大学等発の技術シーズを核にして、社会・経済に大きなインパクトを生み、国際展開を含め大きく事業成長するポテンシャルを有するディープテック・スタートアップの創出を目的とします。当該目的を達成するため、技術シーズの事業開発に責任を有する事業化推進機関および研究開発に責任を有する研究代表者が共同代表者となり、事業化推進機関のプロジェクトマネジメントのもとに事業化マイルストーンおよび研究開発マイルストーンを設定し、事業化推進機関と研究代表者が一体的に課題を推進します。

※詳細については、下記の JST ホームページをご確認ください

JST 大学発新産業創出基金事業

<https://www.jst.go.jp/program/startupkikin/deeptech/index.html>

問合せ先

東京都公立大学法人東京都立大学管理部

研究推進課

電話：042-677-2829