

高効率・高品質レーザー加工技術の開発

(83億円を超えない範囲／6年)

背景

- レーザー加工技術は、加工条件を高度にデジタル制御することにより、**高精度・高品質な加工が可能といった利点を有しており、将来のものづくりの現場における最重要ツールのひとつとして期待される。**
今後、製品・部材に求められる多様かつ複雑なニーズに柔軟に対応していくためには、**高ビーム品質と高出力の両立が必要となる。**
- 実用的なレーザー技術としてはファイバーレーザーが幅広く活用されているが、極めて細いファイバーコア径の中で高出力のレーザーを導光するといった特徴から、**非線形光学現象(※1)の抑制**が高出力化の課題となっている。
- 近年は、高品質・高出力で動作可能な新たな半導体レーザーにも注目が集まっており、実現することができれば、既存の大型レーザーに代わる、大きなイノベーション創出が期待できる。他方、**既存の半導体レーザーには、高出力時にビーム品質が劣化するという本質的な欠点**がある。
- 本事業では、レーザー技術の多様な社会実装を見据え、**ファイバーレーザーや半導体レーザーといった幅広い手法を対象**とした技術開発等を進める。

※1 レーザー光がファイバー内で散乱する際に生じる現象。「誘導ラマン散乱」という。

想定される利用ニーズ

- 航空機等において、機体を軽量化し、燃費向上や二酸化炭素ガス排出抑制につなげるため適用が進められている炭素繊維複合材料(CFRP)の高効率加工技術としての使用が想定される。将来的には、自動的かつ効率的なものづくりを可能とする超小型、低消費電力、低コストなレーザー加工システムへの適用も想定される。
- 開発されたレーザー発振器は、特に車載用LiDARとしての使用が想定される。

研究開発の内容

(1) 高出力ファイバーレーザー

非線形光学現象で発生する特定の波長のレーザー光のみを高出力領域で選択的に除去、低減できるファイバー(PBGF: Photonic Band Gap Fiber)の開発を行うとともに、高出力シングルモードファイバーレーザー(※2)の新たな用途を開発する。

この新たなファイバーの開発、適用により、従来にない高出力なシングルモードファイバーレーザー、並びに自由度の高いファイバーレーザー加工システムの実現につなげる。

※2 ビーム形状が円形でパワーがその中心に集中している出力モード。幅が細いのが特徴。

(2) 高品質・高出力な半導体レーザー

(a)小型・軽量を特徴とした半導体レーザーで、既存の大型レーザーと同等の輝度・出力を実現するため、将来的に本格的な研究開発を実施することを視野に、国内外先端技術の調査研究、需要調査、レーザー加工分野以外への展開に向けた技術開発の方向性を検討し、レーザー発振器のサイズ・重量も含めた目標スベックを明確にする。

(b)(a)で特定した車載用LiDARに求められる性能を基に、高品質・高出力な半導体レーザー発振器を研究開発する。また、当該半導体レーザー発振器を用いて、上記性能を満たした小型の車載用LiDARを構築する。

想定スケジュール

テーマ	2024年	2025年	2026年	2027年	2028年	2029年
(1)			中間評価(ステージゲート)		事後評価	
	設計、製造、融着技術等の確立			高出力化技術の確立、実証		
(2)				中間評価(ステージゲート)		
	市場動向調査、開発の方向性検討		半導体レーザーの開発・評価 小型LiDARの施策・原理実証		半導体レーザーの開発・評価 小型LiDARの構築・実証	