

NEWS RELEASE

レーザー核融合向け1キロジュール級レーザー装置の励起用光源 世界最高輝度のLDモジュールを開発

2024年11月5日

浜松ホトニクス株式会社

本社：浜松市中央区砂山町 325-6

代表取締役社長：丸野 正(まるの ただし)

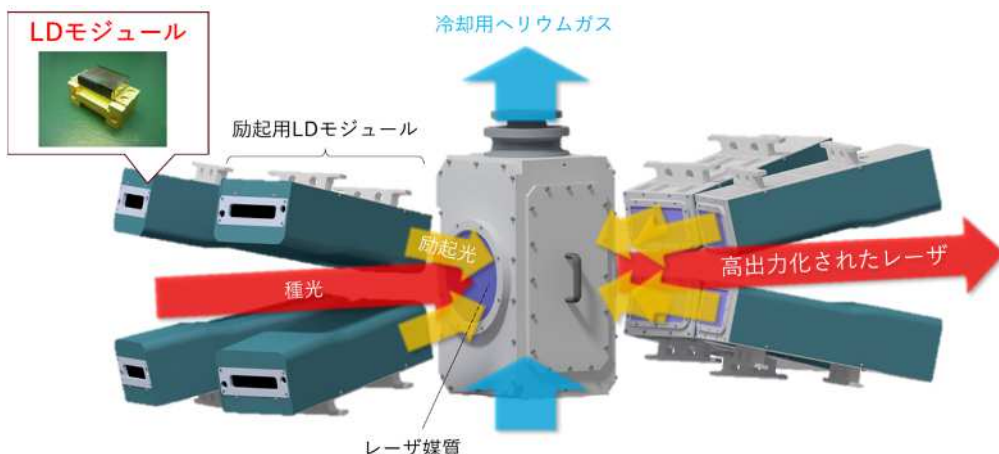
当社は、これまで培ってきた半導体レーザー（以下、LD）モジュールの製造精度を飛躍的に高める独自技術を確認し、当社従来品と比べ輝度が約4倍の23 kW/cm²と、レーザー核融合向けでは世界最高輝度となる励起（1）用LDモジュールの開発に成功しました。

レーザー核融合向けレーザー装置のレーザー媒質（2）を励起する光源として本開発品を用いることで、レーザー核融合の実用化の重要なマイルストーンとされる1キロジュール（以下、kJ）級レーザーの実現が期待でき、世界中で進められているレーザー核融合の研究が加速すると見込まれます。また、本開発で確立したLDモジュール製造技術を応用することで、従来と同等の光出力でより小型の励起用LDモジュールの開発も期待できます。

本研究成果は、11月10日（日）から14日（木）までの5日間、イタリアのローマで開催される「IEEE PHOTONICS CONFERENCE」の特別シンポジウム「A Technology Roadmap for High Power Diode Laser Pumps for Large Laser Facilities: From Secondary Source Generation to Fusion」において発表します。

※1 励起：原子や分子が光を吸収した高いエネルギーの状態のこと。

※2 レーザー媒質：外部からのエネルギーを蓄え、そこを通過するレーザーにエネルギーを与える物質。



レーザー核融合向けレーザー増幅装置のイメージ

レーザー媒質を励起用LDモジュールで励起しエネルギーを蓄える。
種光がレーザー媒質を通過する際、媒質からエネルギーを受け取り高出力化される。

< 開発の背景 >

核融合とは原子核同士が融合する反応のことで、融合する際に大きなエネルギーが発生します。レーザー核融合とは、重水素と三重水素を入れた燃料カプセルに高出力のレーザーを照射し核融合を起こす技術で、カーボンニュートラルの次世代エネルギーとして世界中でレーザー核融合発電の実現への期待が高まっています。

世界の主要なレーザー核融合施設では、フラッシュランプ励起の大型のレーザー装置により、入力エネルギーに対し出力エネルギーを10~100倍程度に大きくする高利得達成に向けた大規模な実証実験が行われていますが、レーザー媒質を冷やす時間が必要なため1日数回のレーザー照射に限られています。レーザー核融合発電の実用化には高繰り返しで核融合反応を起こし、連続的にエネルギーを取り出す必要があると考えられており、当社は、高繰り返し動作が可能で高出力の励起用LDモジュールの開発に取り組んできました。

< 本開発品の概要 >

レーザー核融合に用いられる大出力レーザー装置において、効率よく高い光出力エネルギーを得るには、レーザー媒質を高輝度のレーザー光で励起することが重要です。この励起に用いるレーザー光を発生させるLDモジュールの出力を高めるには、幅1cmと小型で高出力のLDバーを高密度で積層する必要がありますが、これまではLDバーに供給する電流のリークやLDバーの冷却の安定性に課題がありました。

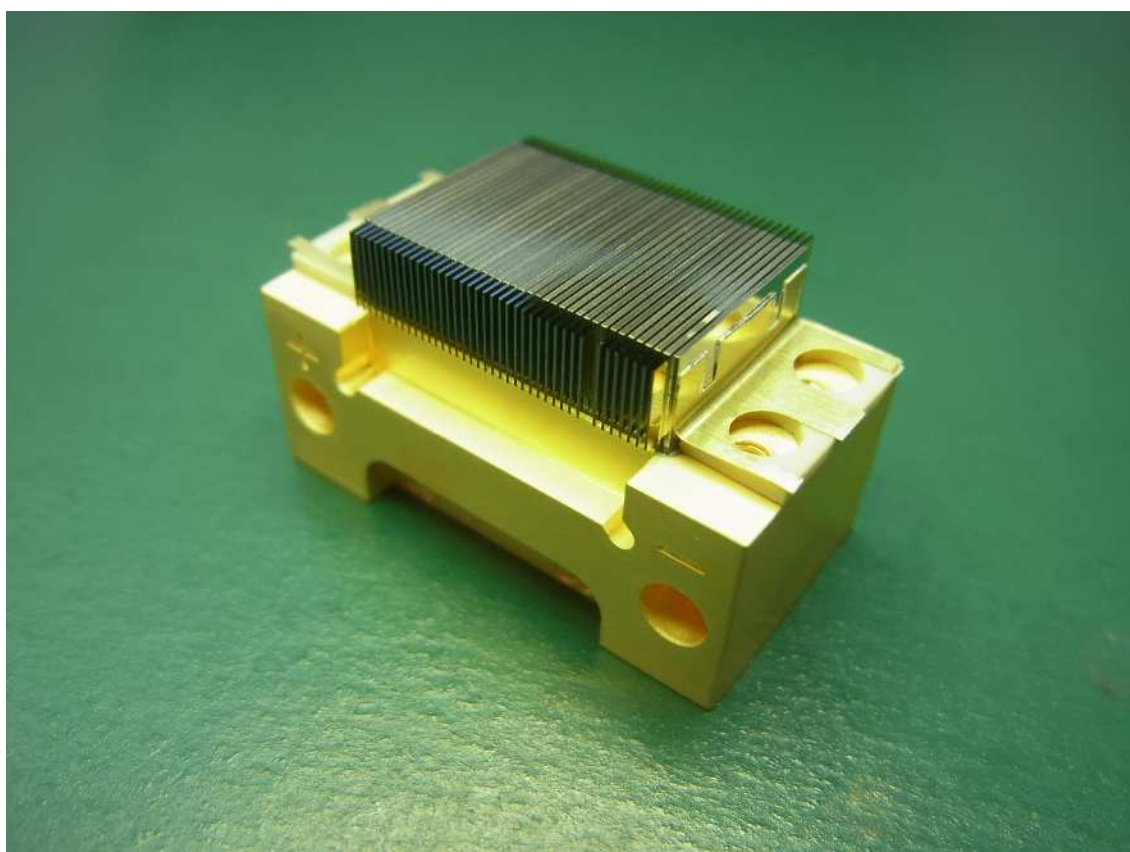
当社は、組立治具や高融点はんだの接合技術、ヒートシンクの構造などを工夫することで、独自のLDバーの高密度実装技術を確立しました。この結果、電流のリークを抑えるとともに冷却効率を高め、当社従来品と比べ輝度が約4倍の23 kW/cm²と、レーザー核融合向けでは世界最高輝度となるLDモジュールの開発に成功しました。

レーザー核融合向けレーザー装置の励起用光源として本開発品を用いることで、レーザー核融合の実用化の重要なマイルストーンとされる1kJ級レーザーの実現が期待でき、2030年代に発電実証が期待されているフュージョンエネルギー(核融合エネルギー)の実現に向けた研究開発に大きく貢献できると期待しています。また、本開発で確立したLDモジュール製造技術は、宇宙デブリ除去のための大出力レーザーの励起用LDモジュールや、半導体微細加工用の極端紫外光源のレーザーに求められる励起用LDモジュールなどへの応用も見込まれます。

本開発品は、3年後の製品化を目指します。

主な仕様

項目	本開発品	単位
輝度	23	kW/cm ²
ピーク光出力	32	kW
波長	940	nm
繰り返し周波数	10	Hz
パルス幅	~ 0.3	ms



本開発品の外観

報道関係者には写真をデータで提供しますので下記までお申し付けください。

この件に関するお問い合わせ先
■報道関係の方 浜松ホトニクス株式会社 コーポレートコミュニケーション部 野末迪隆
〒430-8587 浜松市中央区砂山町 325-6 日本生命浜松駅前ビル
TEL:053-452-2141 FAX:053-456-7888 E-mail: nozue-m@hq.hpk.co.jp
時間外は、携帯電話 080-8262-0374 へお願いします
■一般の方 浜松ホトニクス株式会社 中央研究所 企画部 川嶋利幸
〒431-1202 静岡県浜松市中央区呉松町 1820
TEL 053-487-5100 FAX 053-487-3131 E-mail: kawasima@crl.hpk.co.jp