

NEWS RELEASE

レーザー核融合実用化のマイルストーン達成に向け前進
100J のパルスレーザーを 10Hz の高繰り返し周波数で出力成功
基礎科学分野への貢献にも期待

2023 年 1 月 12 日
浜松ホトニクス株式会社
本社：浜松市中区砂山町 325-6
代表取締役社長：丸野 正(まるの ただし)

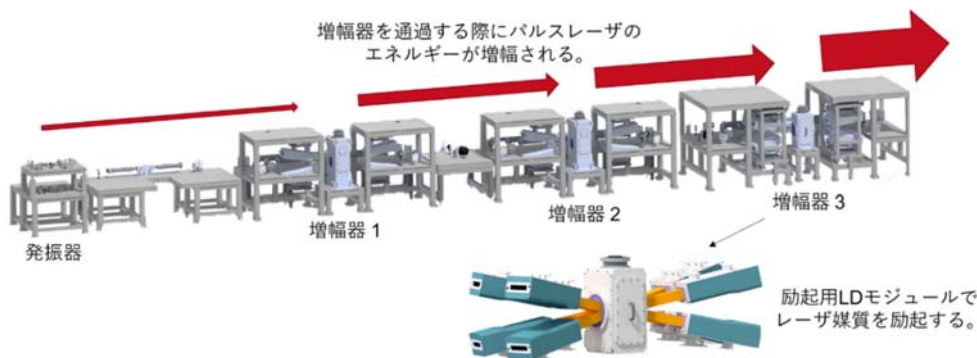
当社は、パルスレーザー装置のレーザー媒質（※1）を冷却する能力を高めるとともに、励起（※2）用半導体レーザー（LD）モジュールの出力を最適化することで、エネルギーが100ジュール（以下J）のパルスレーザーを10ヘルツ（以下Hz）と高い繰り返し周波数で出力することに成功しました。

レーザー核融合の実用化には、1MJと高エネルギーのパルスレーザーを10Hzと高繰り返しで核融合燃料に照射する必要があります。このため当社は、1kJのパルスレーザーを10Hzで出力する技術の確立を重要なマイルストーンとしており、本研究成果により、その達成に向け前進しました。また、基礎科学の分野での新たな研究へ貢献できると期待されます。

本研究成果は、1月18日（水）から1月20日（金）までの3日間、ウイנקあいち（名古屋市中村区）で開催される「レーザー学会学術講演会 第43回年次大会」のシンポジウムおよび一般講演にて発表します。

※1 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増幅させる物質。

※2 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。



100J のパルスレーザーを 10Hz で出力する装置の仕組み

発振器から10Hzで出力されたレーザーのエネルギーを増幅器で1μJ から100Jまで高めて出力する。

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することで核融合を起こす技術です。

レーザー核融合の実用化には、1MJと高エネルギーのパルスレーザーを10Hzと高繰り返しで核融合燃料に照射する必要があることから、当社は、レーザー媒質をLDモジュールで励起しヘリウムガスで高効率に冷却するレーザー増幅器を用いた高出力、高繰り返し周波数のパルスレーザー装置の研究開発に取り組んでいます。

当社は2021年、国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）と共同で、LD励起では世界最高となる250Jのパルスレーザーを0.2Hzで出力する平均出力が50Wのレーザー装置を開発しています。このため当社は、繰り返し周波数の向上に取り組んできましたが、周波数を高めることでレーザー媒質の温度が上昇し特性が劣化します。今回、レーザー媒質の冷却の仕組みを工夫することでヘリウムガスの流量を増やし冷却能力を高めるとともに、励起用LDモジュールの出力を最適化しレーザー媒質の温度上昇を防ぎました。この結果、レーザー媒質の特性の劣化を抑えることで、100Jのパルスレーザーを10Hzと平均出力1kWで出力することに成功しました。

本研究成果により、装置の規模を拡大することで平均出力を高めることができる可能性を確認したことで、レーザー核融合の実用化における重要なマイルストーンである、1kJのパルスレーザーを10Hzで出力する技術の確立に向け前進しました。また、基礎科学の分野での新たな研究に貢献できると期待されます。

今後、250Jのパルスレーザーを10Hzで出力する技術の確立に向けた研究開発を進めます。



核融合の実用化には、磁場を用いる方式とレーザーを用いる方式が提案されています。磁場方式と比較しコンパクトな核融合炉を実現できると見込まれているレーザー方式は、米国や日本、欧州を中心に、1970年代より研究開発が進められてきました。世界の主要なレーザー核融合施設では、大型でフラッシュランプ励起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、1MJのパルスレーザーを10Hzで核融合燃料に照射する技術の確立を目指しています。

●主な仕様

項目	本開発品	単位
最大パルスエネルギー (※)	100	J
パルス繰り返し周波数	10	Hz
平均パワー	1	kW
パルス幅	10 - 100	ns
波長	1030	nm

※パルス幅30nsの時。



100J のパルスレーザを 10Hz で出力する装置の外観

報道関係者には、写真をデータで提供しますので、広報室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 広報室 野末迪隆

〒430-8587 浜松市中区砂山町 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 産業開発研究センター 川嶋利幸

〒431-1202 静岡県浜松市西区呉松町 1820

TEL 053-487-5100 FAX 053-487-3131 E-mail: kawasima@crl.hpk.co.jp