20a-PA2-1

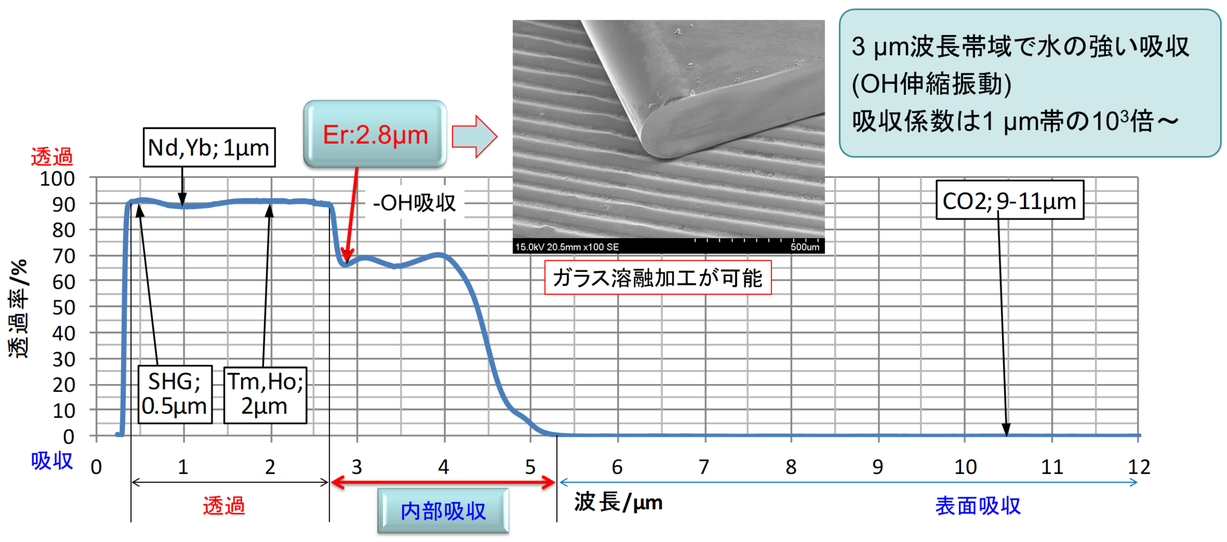
MITSUBOSHI DIAMOND INDUSTRIAL CO., LTD.

改良型ファイバー結合器を用いた33 W中赤外Er:ZBLANファイバーMOPAシステム

○小西 大介[1], 上原 日和[2], 合谷 賢治[2], 佐原 諒[1], 小田 晃一[1], 時田 茂樹[2], 村上 政直[1]　(三星ダイヤモンド工業(株)[1], 阪大レーザー研[2])

研究背景

中赤外波長レーザー



ソーダガラス0.5 mmの光透過率とレーザーの発振波長

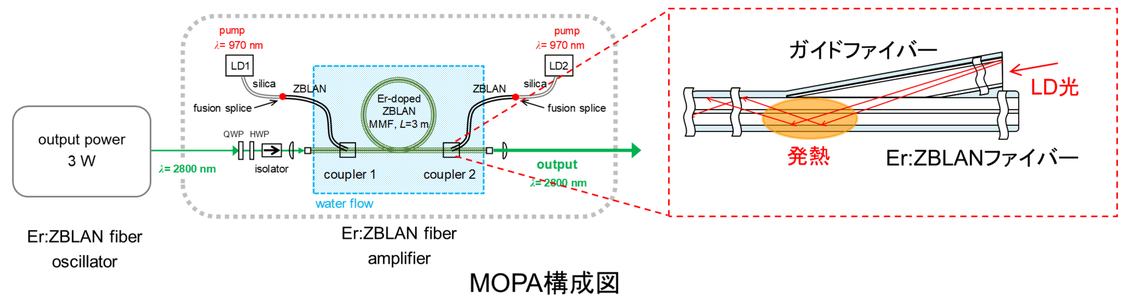
■産業用途
ガラスや樹脂の**溶融加工**、封止、切断など

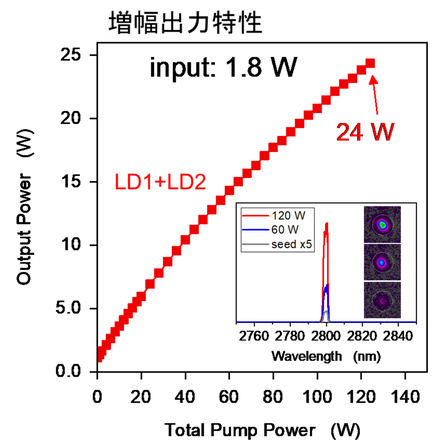
■医療用途
歯科治療、皮膚治療など

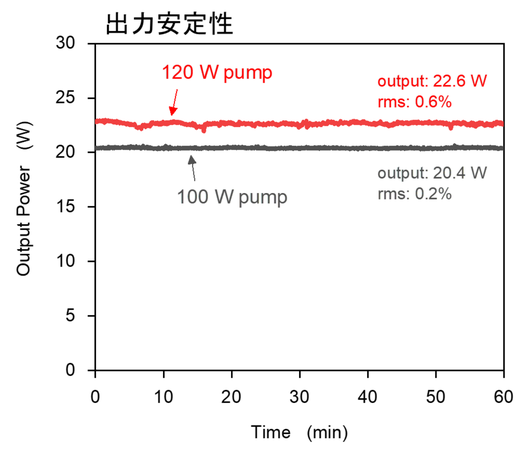
目的

■高出力な2.8 μm帯・連続波Er:ZBLANファイバー発振器を開発し、
新規レーザー加工装置を産業展開する。
■**30 W**出力，出力安定度**<5%**，波長変動**±1 nm**，ガラス端面の溶融加工速度向上

従来研究







■Er:ZBLANファイバー結合器を利用した増幅器で**24 W**出力を**達成**
■ **22 W**出力において、**1時間**の安定な連続動作に**成功**

■結合器の耐久性能により励起LD光導入が**65W**に**制限**
■Er:ZBLANの励起光吸収+光結合損失による**発熱**で**損傷**

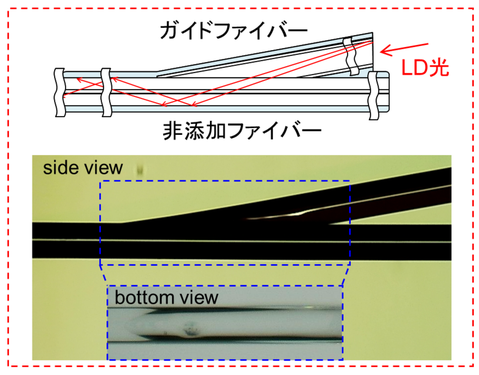
30 W高出力化のために改良型ファイバー結合器を開発

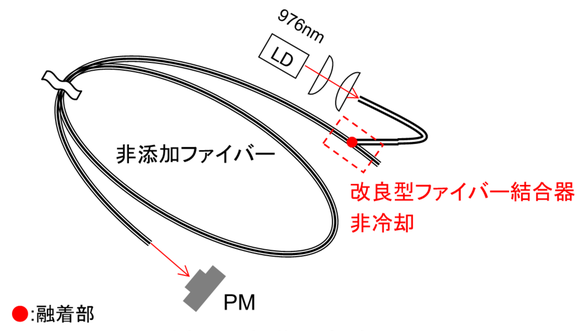
H. Uehara, D. Konishi, C. A. Schäfer, K. Goya, M. Murakami, and S. Tokita, *Advanced Solid State Lasers, paper*, **AW4A.1** (2018).

実験と結果

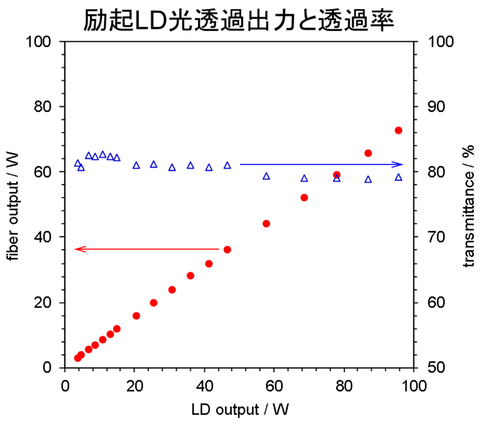
改良型ファイバー結合器

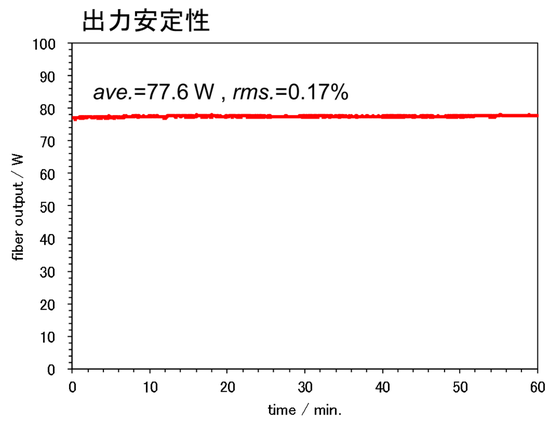
■Er:ZBLANファイバーを**非添加ファイバー**とすることで**熱負荷**を低減





励起LD光導入実験

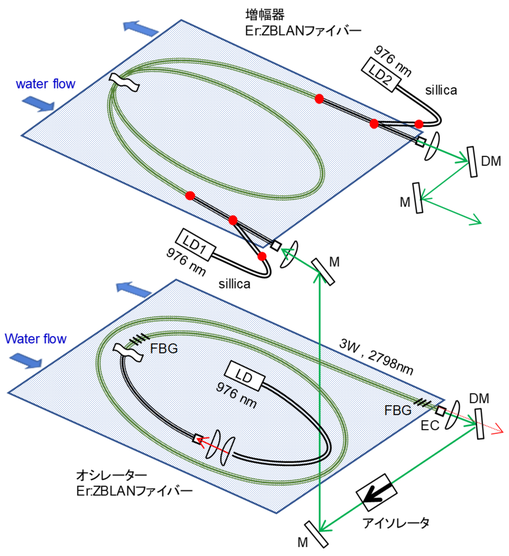




■非冷却で励起LD光**100 W**(LD出力限界)を**1時間導入可能**

ファイバー結合器にEr:ZBLANファイバーを融着した増幅器を開発

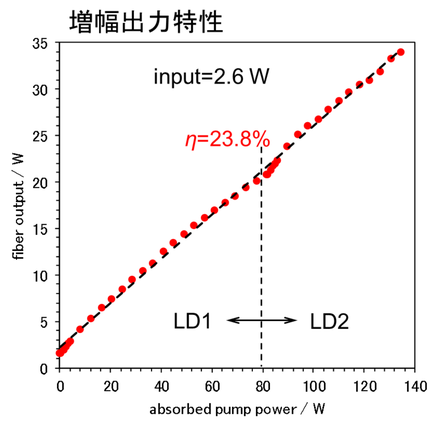
改良型ファイバー結合器を利用したMOPA

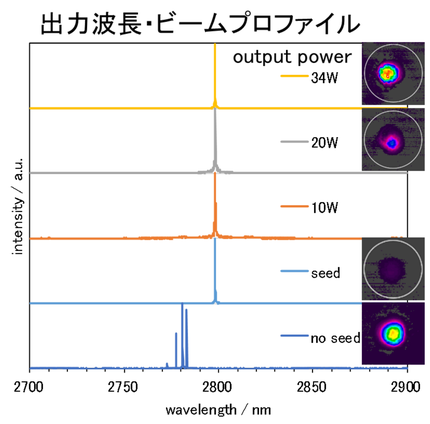


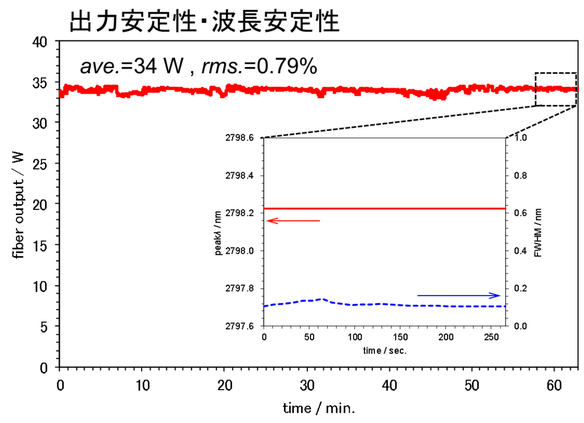
増幅器への接続光学系

●:融着部
EC:Endcap
DM:Dichroic Mirror
M:Mirror

改良型MOPA構成図







ビーム品質
M^2_x=1.14　M^2_y=1.09

■改良型ファイバー結合器でMOPAシステムを開発
■出力**34 W**、発振波長**2798 nm**を**達成**

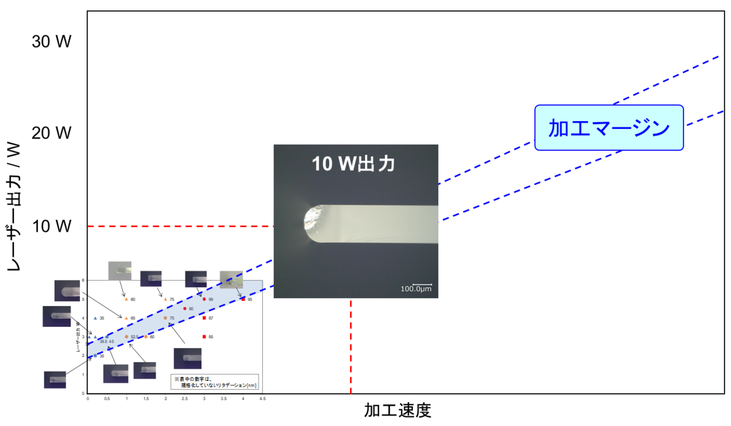
まとめ

本研究の成果

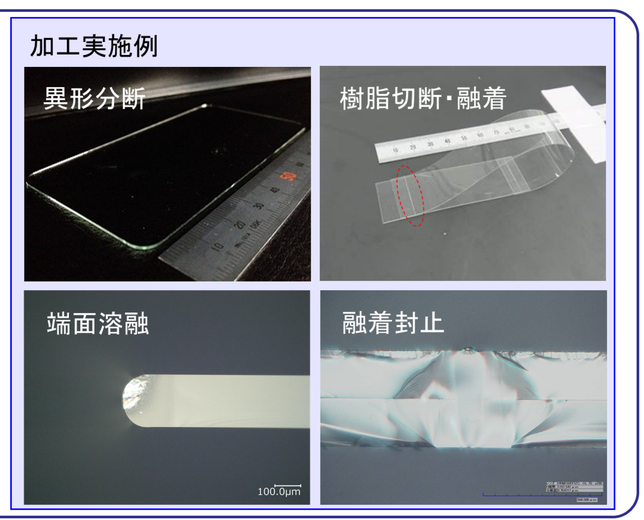
■改良型ファイバー結合器を利用することで**34 W**出力を**達成**
・出力変動**0.79%**、波長変動**<1 nm**
・高いビーム品質M^2_x=1.14，M^2_y=1.09

今後の展望

■産業用途として実用化には高寿命が要求される。
・**30 W**出力で連続稼働**5000時間**の実証実験
・ガラス端面の高速溶融加工を実現
■ZBLAN製結合器を利用した他波長増幅器、新規融着デバイスへの展開



ガラス端面溶融加工のレーザー出力と加工速度



本研究は、「研究成果最適展開支援プログラム(A-STEP) 企業主導フェーズ　NexTEP-Bタイプ」の研究助成を受けて実施された。