

A blue laser beam is focused on a circular array of reflective metal pins. The pins are arranged in a ring and are highly reflective, showing a bright blue reflection from the laser. The background is dark, and the overall scene is illuminated by the blue light of the laser.

Laserline *blue*

高反射材料の加工に最適な
高出力ブルーレーザ

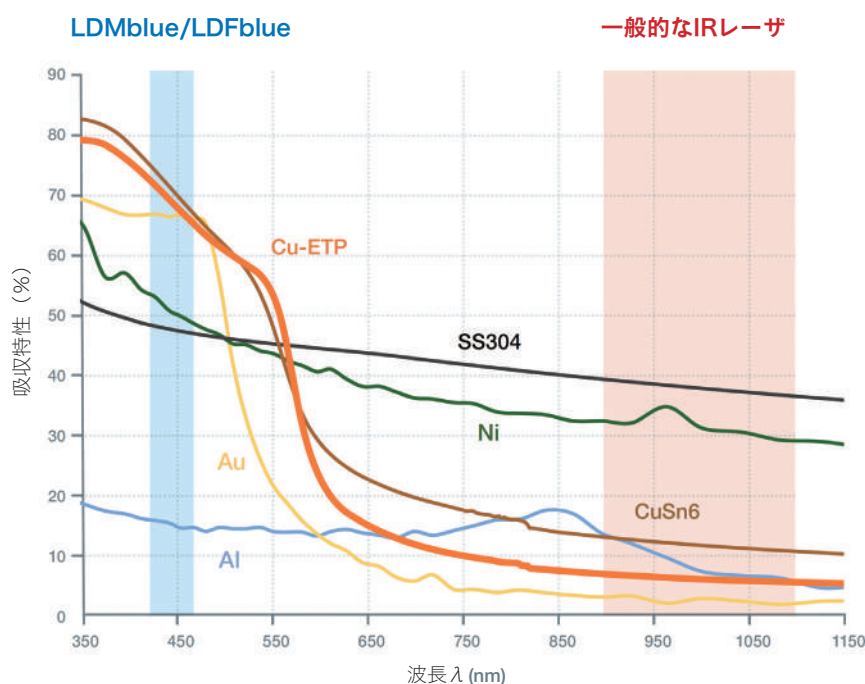
高出力 CW レーザと 青色波長との出会い

ブルーレーザによる効率の良い加工

LDMblue/LDFblue シリーズは銅、金、その他の高反射材料への従来の加工法に対して、革命を起こします。青色 450nm の波長帯で 2,000W/6,000W もの CW 発振のレーザ光を直接発生させる技術は、複雑で非効率的な波長変換技術を避ける唯一の技術です。同時に吸収特性すなわち加工効率は既存の 1 ミクロン帯レーザの波長に比べ、20 倍に高まります。精密にレーザエネルギーの投入量を制御できる半導体レーザであれば、蒸発作用（スパッタ）が無く銅を溶融させる事ができ、これまで得られなかった安定した溶融池を形成させる事が可能です。これにより薄い銅箔など熱伝導溶接のような新しい用途に適用可能です。

産業用途で実証された製品コンセプト

LDMblue シリーズは産業分野で長年にわたり確立されてきた LDM シリーズのデザインと同じ、19 インチラック式デザインを採用しています。モジュール式システム構成は、お客様先でのサービスを可能としています。ほぼメンテナンスフリー設計で、保守部品は事前に定められており、主要部品は技術習得者によって容易に交換することができます。上記サービスコンセプトの他に、外部制御、装置搭載に向けたインターフェースの全てにおいて、従来の LDM シリーズと共通です。制御系は、レーザ出力の立ち上がり時間をレーザ加工途中で高速で変調する オプションもあります。



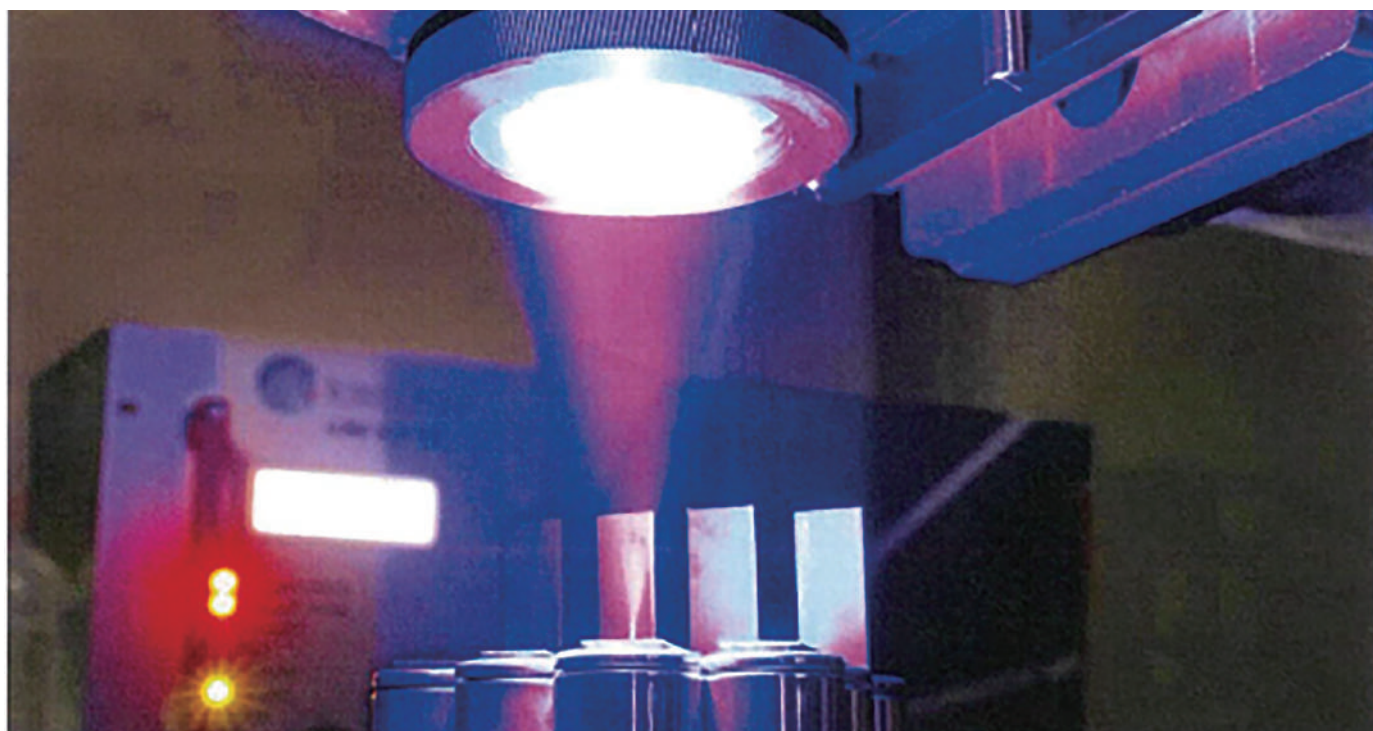
適正な波長の選択による高反射材の加工。445nm の波長を用いる事で、LDMblue/LDFblue シリーズは高反射材料の加工に理想的な青色波長と、CW 発振 2,000W/6,000W ものレーザ出力を同時に提供する初の製品となります。

レーザー出力の拡張性

レーザーライン社の典型的なモジュール式の装置コンセプトは、今後のブルーレーザーの高出力化を容易に実現することが出来ます。同時にビーム品質も LD スタックの高出力化に伴い、お客様の要求プロセスに適合させることも可能となります。この独自の技術により、これまでレーザーライン社製品で実証されてきた、アプリケーション適応性、モジュール性、拡張性を引き続きご提案していきます。

技術的な利点 (LDMblue シリーズ)

- > 445nm 最大 CW 発振出力 2000W までご用意
- > スキャナーもしくは固定ヘッドによる最適なビーム伝送
- > 高速な出力制御と変調
- > 高反射材料における最適な吸収率
- > 産業用途で確立された装置構造
- > 静的な熔融池形成による高いプロセス安定性
- > 積層された薄膜や銅板の溶接
- > 銅のクラディングや銅部品の積層造形
- > 既存装置へ容易に搭載できる 19 インチラック式マウント



高反射材料加工に対する ソリューション

レーザーラインの高出力ブルーレーザは、様々な方法で銅・金及びそれらの合金への加工プロセスに革命をもたらします。当社のブルー半導体レーザは波長が約 445nm であり、高反射材料におけるレーザ加工の理想的な波長となります。吸収率が数倍以上となる為、投入強度を大幅に下げ、且つ大きなスポットサイズでのレーザ加工が可能となります。

最大 CW6,000W のブルーレーザ出力により、
熱伝導溶接からキーホール溶接まで自在に
コントロールすることが
可能となります。



LDMblue(最大 CW2000W) シリーズは、場所を取らない 19 インチ設計により、加工装置や複合システムへの組み込みが簡単になります。

LDM モジュールにはレーザヘッド、電源、モニター用コントローラ及び冷却システムが内蔵されています。そのため OEM アプリケーションに最適です。

新製品の LDFblue(最大 CW6000W) シリーズは、LDMblue シリーズで実証された多くの利点をさらに活かし、445nm で CW 出力 6000W を発振、産業分野の銅などの加工において、新たな業界標準を定めます。



産業用途で実証された 製品コンセプト

当社のブルーレーザは産業分野で長年に渡り確立されてきた当社の製品群と同じデザインを採用しています。このレーザ出力クラスでは、最もコンパクトな可視光レーザ製品をご提案します。

ブルーレーザにより、銅などの吸収率が大幅に向上し、従来の IR レーザに比べ数倍のプロセス効率となります。これにより電気コネクタなどへの加工において、非常にスムーズで堅牢かつスパッタの無い溶接プロセスを実現します。

半導体レーザから直接最大 6,000W CW のブルーレーザを発振させることができる、唯一の産業用レーザで、このテクノロジーは複雑で非効率な波長変換を必要としません。

技術的な利点

- > 波長 445nm で最大 6,000WCW の出力
- > スキャナーや固定光学系でのビーム伝送
- > 高反射材料への吸収率向上
- > 産業用途で実証された装置構造
- > 穏やかな熔融池形成による高いプロセス安定性
- > ビームスイッチオプション

ブルーレーザは、バッテリーセルのスチールハウジング上の銅バーなどの異材接合の際に、優れた信頼性の高い結果を提供します。



薄板から電子部品のコネクタの溶接

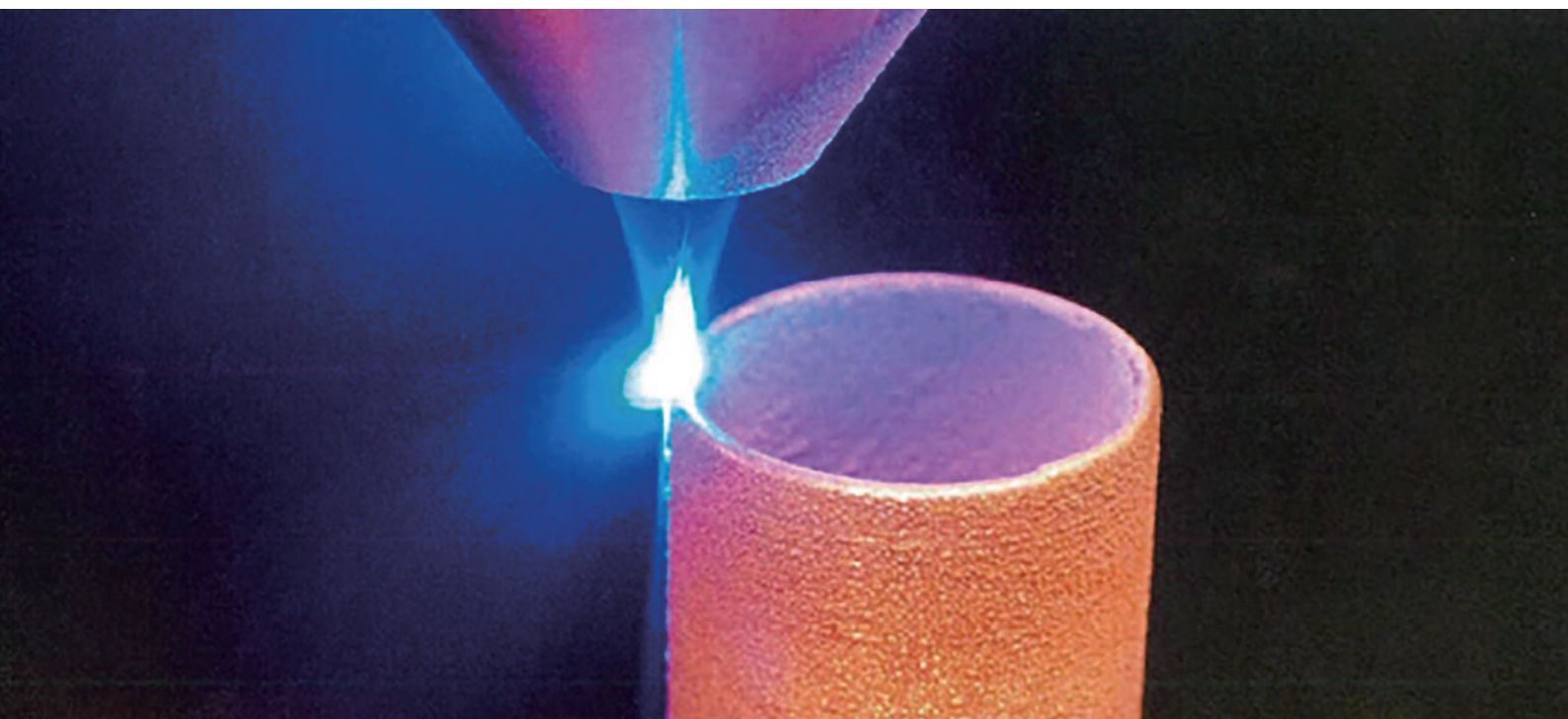
広がる用途 - 新しいアプリケーション

これまでに無かった 445nm の波長と 6000W CW レーザ出力の組み合わせにより、銅やその他の高反射材料 への高品質な加工のような、全く新しい用途を広げます。例えばスパッタの起こらない、酸化反応のような 表面状態にはほぼ無関係な加工が実現可能です。これにより電池の相互接続のような電動化用途における溶接工程を改善する電気配線の創出といった、新しい展望が得られます。6,000W CW のブルーレーザで出力を発振する世界で初めてのレーザ発振器により接合用途だけでなく、様々な材料の熱処理や、純銅のレーザクラディング（肉盛り）のような用途にもご使用頂くことが可能です。

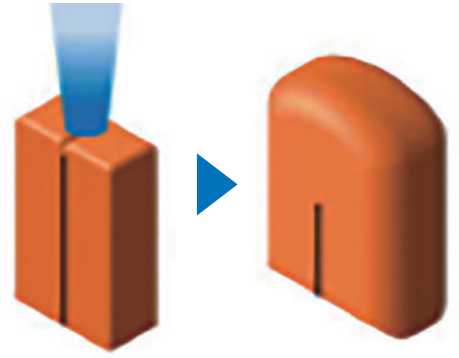
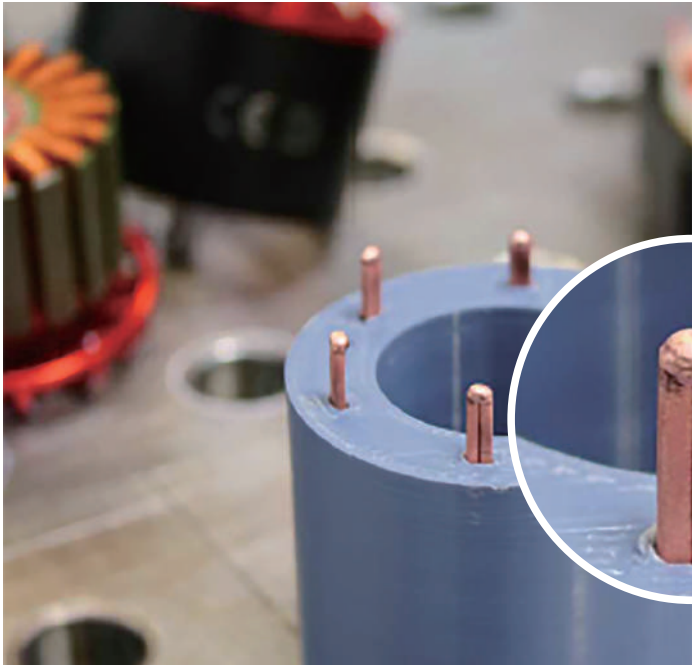
銅のコーティングに加え、積層造形による銅部品の効果的な製造も現実となっています。レーザクラディングを用いることで、複雑形状な銅部品の 3D プリントが可能となります。

従来の接合技術の活用では非常に難しかった薄い銅材 の箔の溶接や、銅板、電子部品のコネクタを非常に綺麗な外観状態で溶接するような作業が今や実現可能です。さらには、銅材と 異種材金属の組み合わせ、例えば銅材とアルミ材もしくは銅材と鋼材のような、これまで銅材は接合材料としては不向きであるとしていた常識を覆します。新しい可能性のあるこの熱伝導溶接は、エッジ溶接や突合せ溶接のような、材料効率を上げる全く新しい部品設計を可能とし、高いギャップブリッジ能力をもたらします

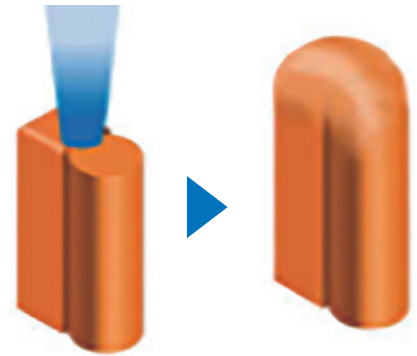
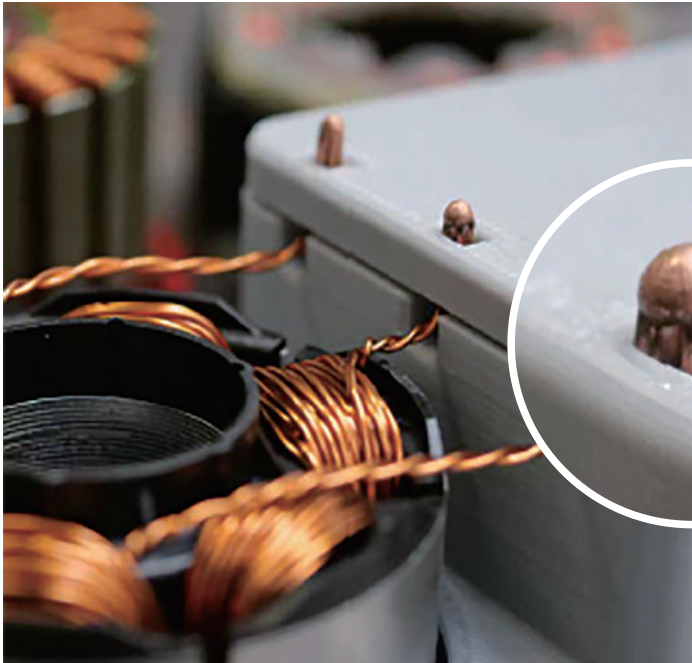
ギャップブリッジ能力による薄い電子部品のコネクタの溶接や、積層された薄い銅箔の溶接のように、従来非常に難しいとされてきた課題に対して高い価値を生み出します。当社の最適なレーザ光源により、カスタマイズした加工ヘッドでの加工と同様に、スキャナーヘッドでの加工プロセスにも、これらの利点により容易に導入することが可能となります。



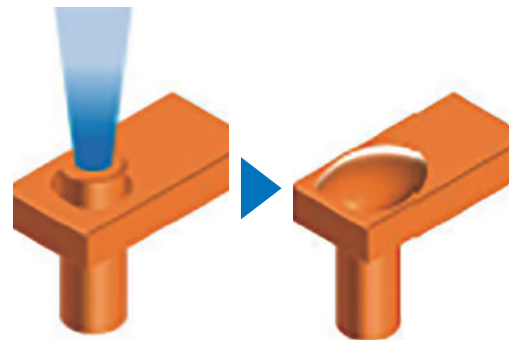
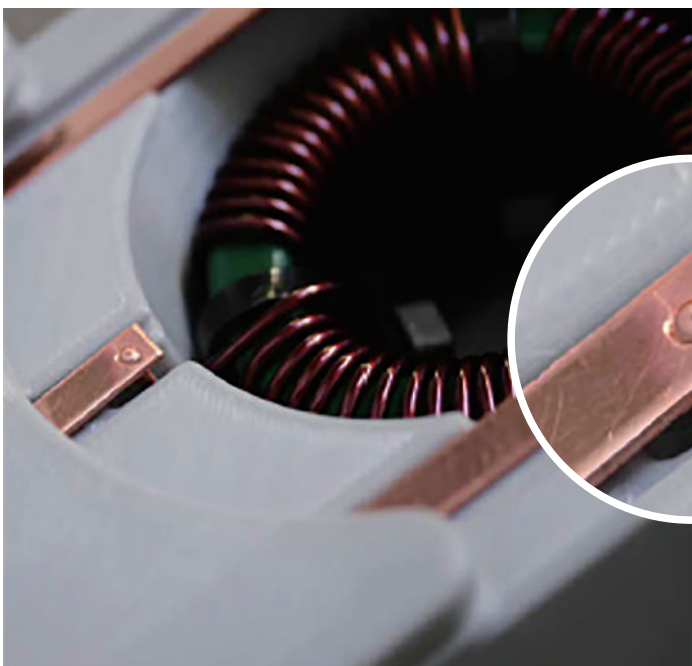
ブルーレーザであれば単一ビームの
レーザ照射で、様々な接合タイプの
銅コネクタを容易に溶接することが可能です。



端子と端子の溶接



配線と端子の溶接

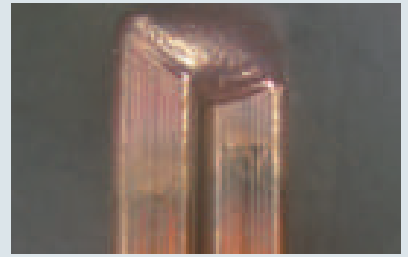
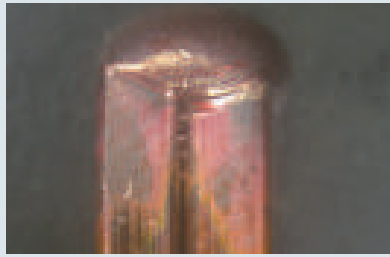
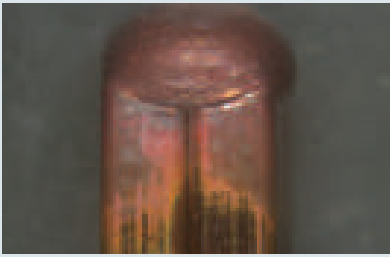
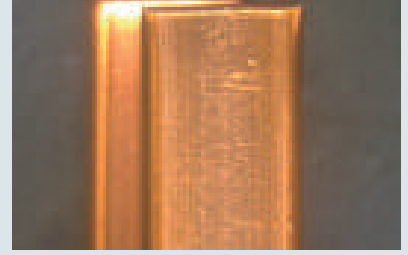
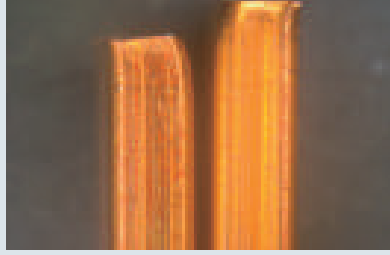
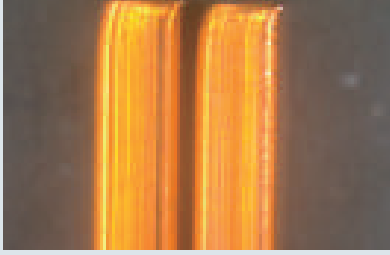


配線と平板の溶接

ブルーレーザによるプロセス例

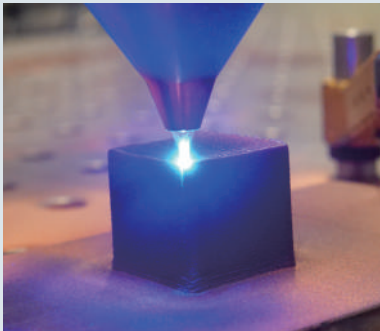
ヘアピン溶接

高い吸収率と大きなスポットサイズによる、簡単で堅牢な加工。ギャップやミスアライメント及び部品公差を許容するプロセス裕度。瞬間的な溶融池生成による、短時間加工

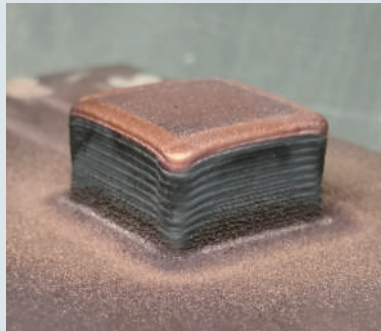


3D 積層造形 (Additive Manufacturing)

IR レーザと比べ、少なくとも 5 倍以上の生産レート向上。銅材料に対して非常に安定した積層造形が可能。ステンレスやニッケル及び銅合金に対しても約 20%以上の効率的な加工が可能。



Powder efficiency: > 80%



Build up: pure copper bulk material

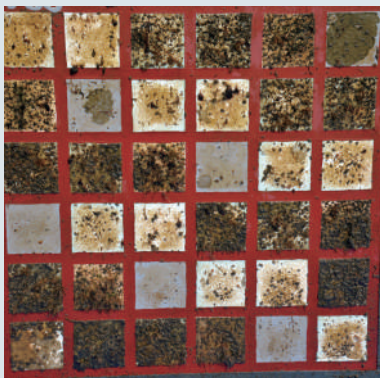


Density: > 99.8%

Supported by DMG MORI Ultrasonic Laserrec GmbH

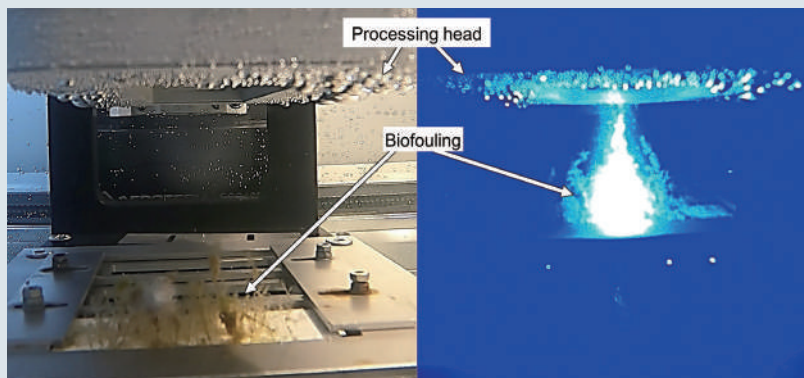
水中加工 (Underwater Irradiation)

ブルー波長は水中で非常によく伝播します。ブルーレーザによる水中照射により、多くの熟とバイオ科学分野の進歩が可能となります。例：界面の頑固な汚れの除去：写真左
洗浄工程は従来工法よりも穏やかで環境に優しく、更に効率的です。レーザライン社のブルーレーザの光には細胞に損傷を与える効果があり、付着物が流れによって洗い流される程度まで、定着した海洋生物にダメージを与えます。



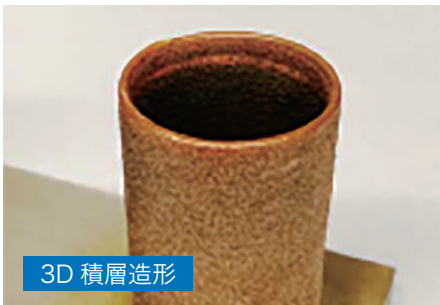
Maritime fouling on samples

Source: Fraunhofer IFAM



Underwater laser process in side view: Laser off (left) and on (right)

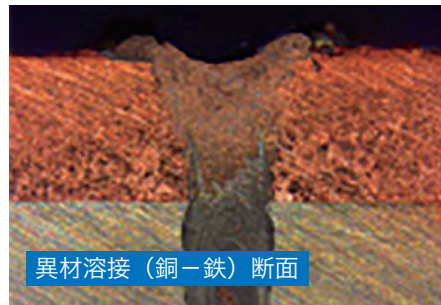
Source: LZH



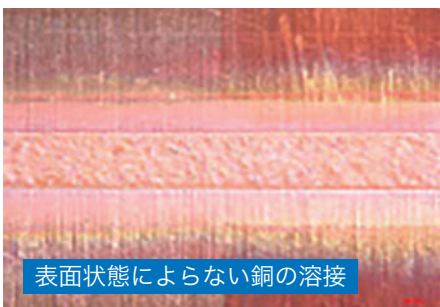
3D 積層造形



銅パイプのろう付



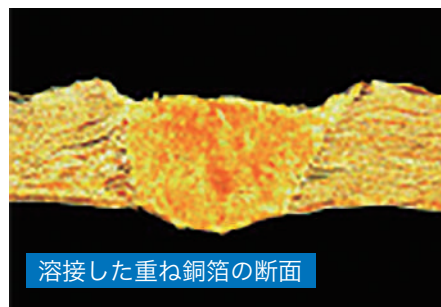
異材溶接 (銅-鉄) 断面



表面状態によらない銅の溶接



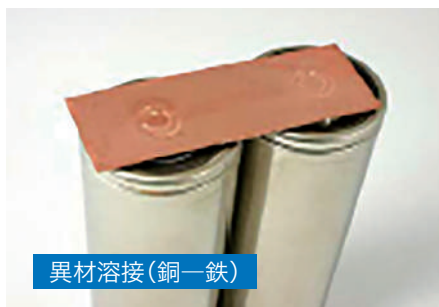
銅のエッジ溶接



溶接した重ね銅箔の断面



銅端子の溶接

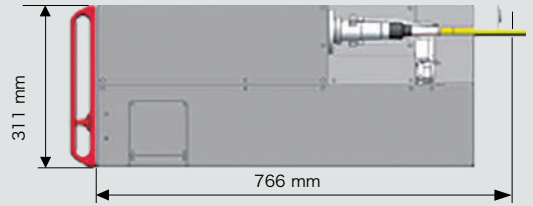
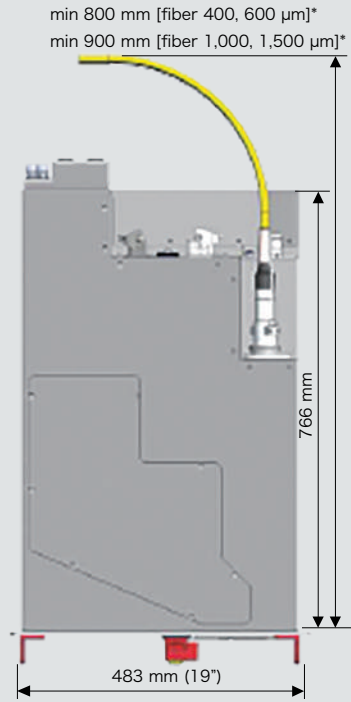
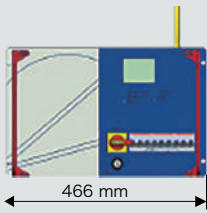


異材溶接 (銅-鉄)



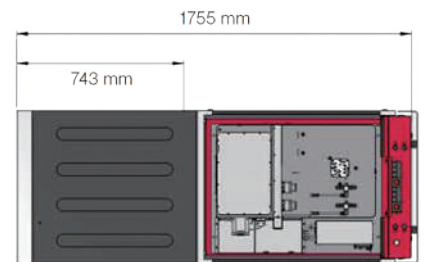
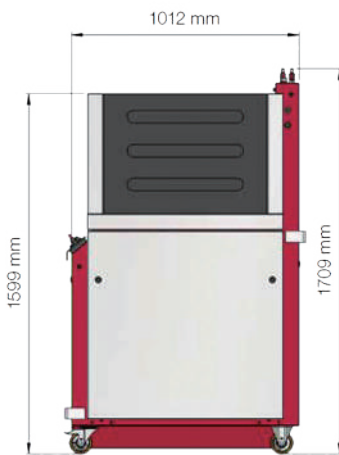
異材溶接 (銅-アルミ)
Ni メッキアルミ

VG7H



*fix installation, no torsional stress

LDFblue



LDM blue / LDF blue シリーズ

光学仕様

最大出力(CW)*	LDM blueシリーズ				LDF blueシリーズ			
	400W	800W	1,800W	2,000W	1,500W	3,000W	4,000W	6,000W
ビーム品質(mm,mrad)	20	20	30	60	20	30	30	60
光ファイバー	400 μ m [NA 0.1]	400 μ m [NA 0.1]	600 μ m [NA 0.1]	600 μ m [NA 0.2]	400 μ m [NA 0.1]	600 μ m [NA 0.1]	600 μ m [NA 0.1]	600 μ m [NA 0.2]
ファイバーカップリング ユニット	LLK-D/Auto							
出力安定性	± 2%未満(2時間以上)							
波長範囲	445 nm ± 20 nm							

寸法・重量

VG7H	重量: 約110 kg、寸法: 19インチモジュール、7U (312 mm)、奥行706 mm
LDFblue	重量: 約750 kg、寸法: 1012×680×1599 mm ³ (L×W×H)

動作条件

温度	動作時10 - 45 °C、保管時5 - 65 °C
湿度	最大70% @ 25 °C、結露無き事

その他にもダイレクト半導体レーザーLDM、LDFシリーズ(最大出力60kW)も用意しています。

レーザーライン株式会社

〒141-0031 | 東京都品川区西五反田 7-25-5
西五反田 7 丁目ビル 1 階
Tel: 03-6417-4822 | Fax: 03-6368-6185
info@laserline.jp | www.laserline.jp

Germany Laserline GmbH | www.laserline.de
USA Laserline Inc. | www.laserline-inc.com
Brazil Laserline do Brasil Diode Laser Ltda. | www.laserline.net.br
China Laserline Laser Technology (Shanghai) Co. Ltd. | www.laserline.cn
India Laserline Diode Laser Technology Pvt. Ltd. | info-india@laserline.com
Korea Laserline Korea Co. Ltd. | www.laserline.co.kr