

A blue laser beam is focused on a circular array of small, reflective metal pins. The pins are arranged in a circular pattern on a light-colored surface. The laser beam is a bright blue, and the pins are reflecting the light, creating a shimmering effect. The background is dark, making the blue light stand out.

Laserline *blue*

高反射材料の加工に最適な  
高出力ブルーレーザ

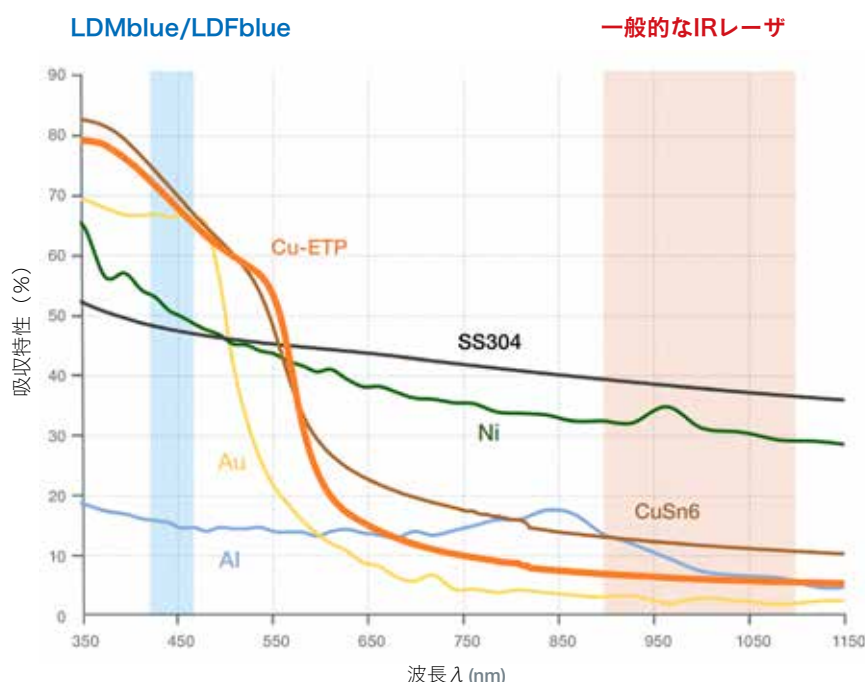
# 高出力 CW レーザと 青色波長との出会い

## ブルーレーザによる効率の良い加工

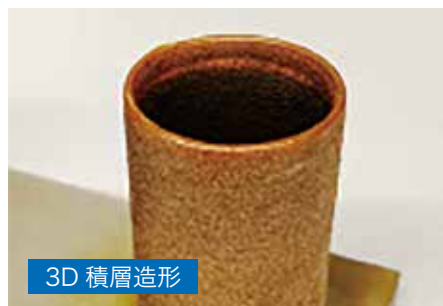
LDMblue/LDFblue シリーズは銅、金、その他の高反射材料への従来の加工法に対して、革命を起こします。青色 450nm の波長帯で 2,000W/6,000W もの CW 発振のレーザ光を直接発生させる技術は、複雑で非効率的な波長変換技術を避ける唯一の技術です。同時に吸収特性すなわち加工効率は既存の 1 ミクロン帯レーザの波長に比べ、20 倍に高まります。精密にレーザエネルギーの投入量を制御できる半導体レーザであれば、蒸発作用（スパッタ）が無く銅を溶融させる事ができ、これまで得られなかった安定した溶融池を形成させる事が可能です。これにより薄い銅箔など熱伝導溶接のような新しい用途に適用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

## 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。



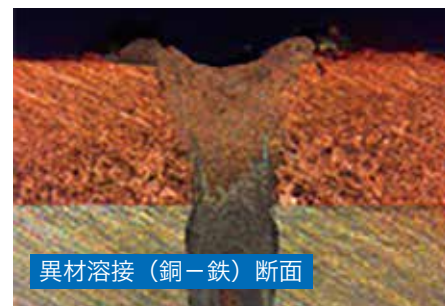
適正な波長の選択による高反射材の加工。445nm の波長を用いる事で、LDMblue/LDFblue シリーズは高反射材料の加工に理想的な青色波長と、CW 発振 2,000W/6,000W ものレーザ出力を同時に提供する初の製品となります。



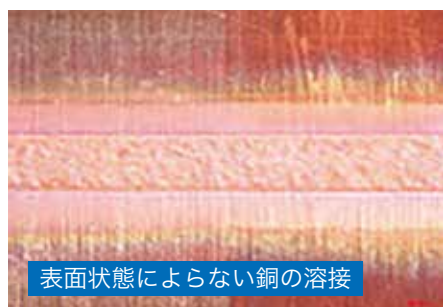
3D 積層造形



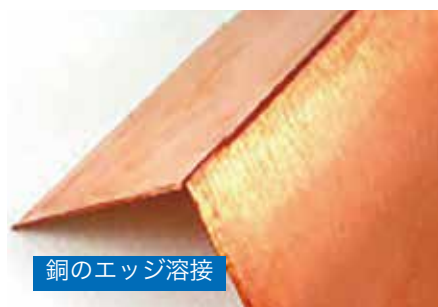
銅パイプのろう付



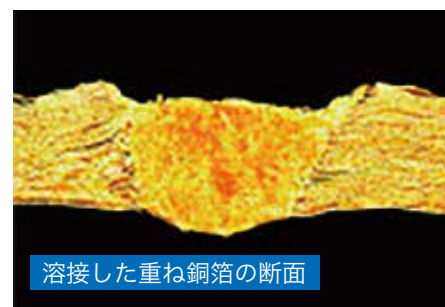
異材溶接（銅－鉄）断面



表面状態によらない銅の溶接



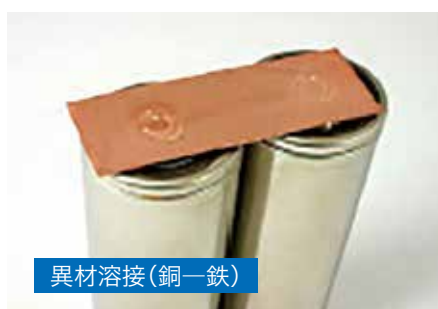
銅のエッジ溶接



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



# 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 CW2,000W) 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 CW6,000W) 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 6,000W 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 6,000W CW 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。



# 超高出力 & 超高輝度ブルーレーザ (薄板から厚板まで)

## 広がる用途 – 新しいアプリケーション

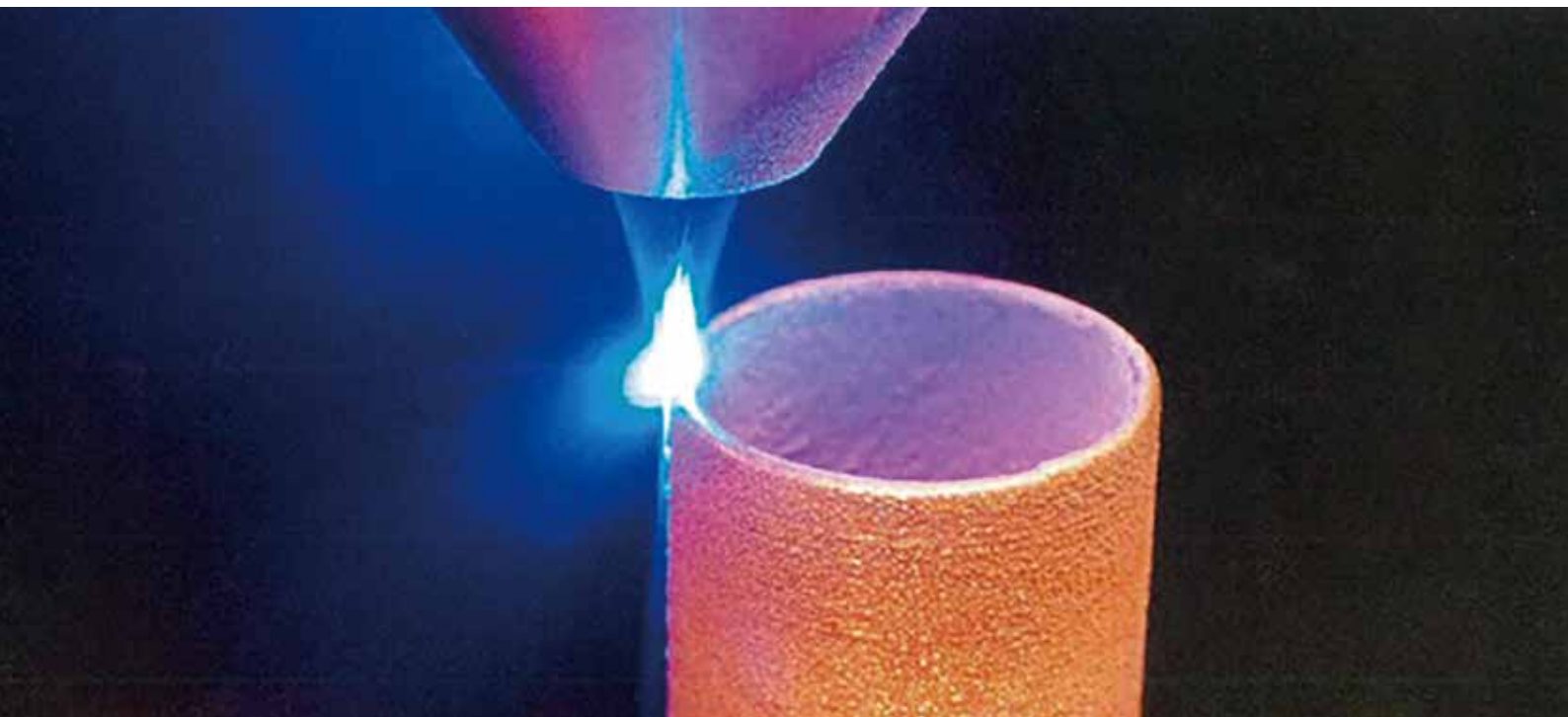
これまでに無かった 445nm の波長と 6,000W CW レーザ出力及び 400W @ 50um/800W @ 100um の超高輝度ブルーレーザ組み合わせにより、銅やその他の高反射材料への高品質な加工のような、全く新しい用途を広げます。例えばスパッタの起こらない、酸化反応のような表面状態にはほぼ無関係な加工が実現可能です。これにより電池の相互接続のような電動化用途における溶接工程を改善する電気配線の創出といった、新しい展望が得られます。6,000W CW のブルーレーザで出力を発振する世界で初めてのレーザ発振器により接合用途だけでなく、様々な材料の熱処理や、純銅のレーザクラッディング（肉盛り）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。レーザクラッ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ー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

## 主な用途

- ・ 微細溶接
- ・ 異材溶接
- ・ 高速スキャナー加工
- ・ 積層造形  
(LMD 方式、SLM 方式)
- ・ アニーリング



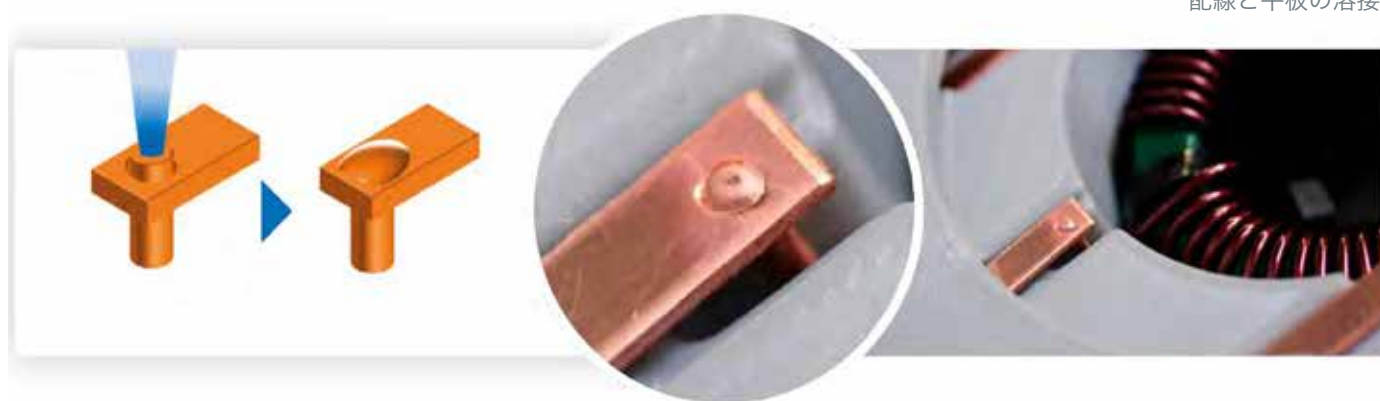


ブルーレーザであれば単一ビームのレーザ照射で、様々な接合タイプの銅コネクタを容易に溶接することが可能です。

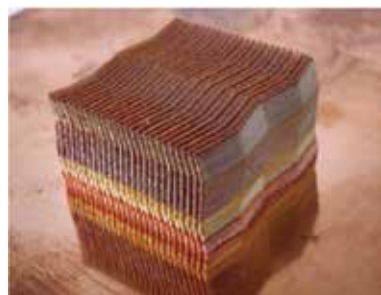
端子と端子の溶接



配線と平板の溶接

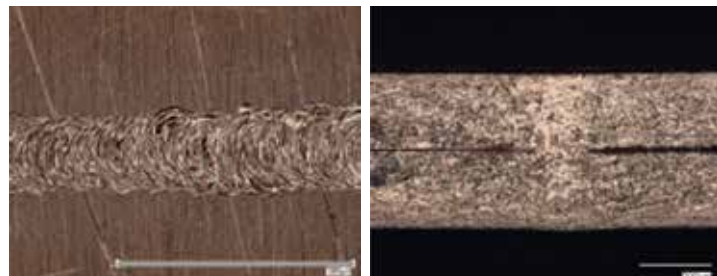


## パウダーベッド方式



- ・レーザ出力：最大 400W
- ・対応材料：純銅、銅合金、金属など幅広く対応
- ・複数のスポットサイズが利用可能

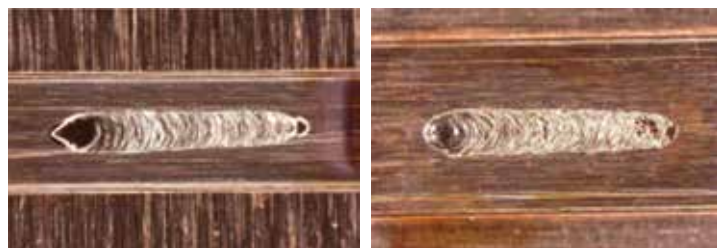
## 銅箔の重ね合わせ溶接



薄銅箔の溶接：

- ・ 200  $\mu\text{m}$  厚の銅箔同士
- ・ 安定した接合、均一な溶接ビード

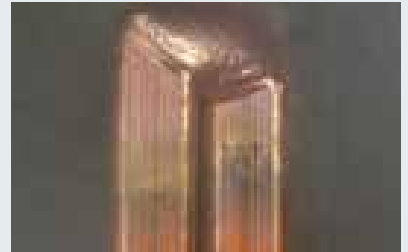
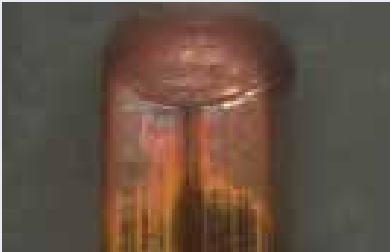
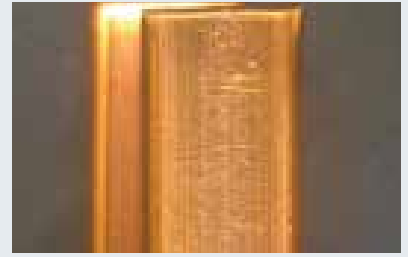
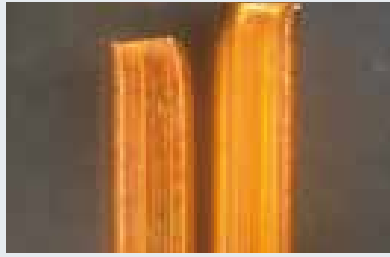
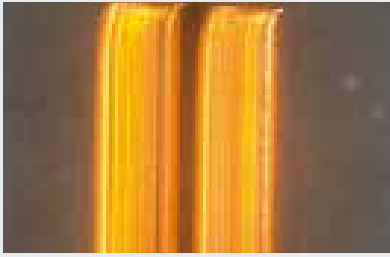
## 銅箔の重ね合わせ溶接



- ・ 安定した接合、均一な溶接ビード
- 上板：100  $\mu\text{m}$  / 下板：100  $\mu\text{m}$
- 上板：200  $\mu\text{m}$  / 下板：200  $\mu\text{m}$



## 熱伝導溶接



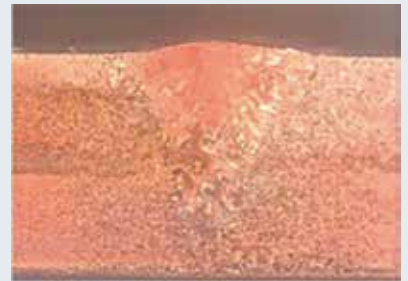
**ヘアピン溶接**：高い吸収率と大きなスポットサイズで、容易かつ安定したプロセス。ギャップや位置ずれ、公差にも柔軟に対応。



**厚銅溶接**：エッジジョイントによる高信頼性の電気接続

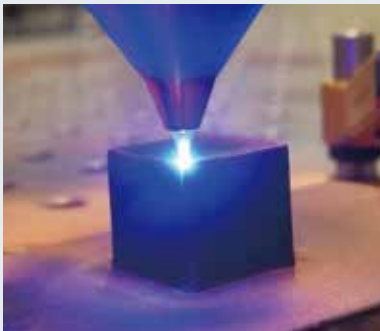


**異種材料溶接**：金メッキ板と銅板の接合

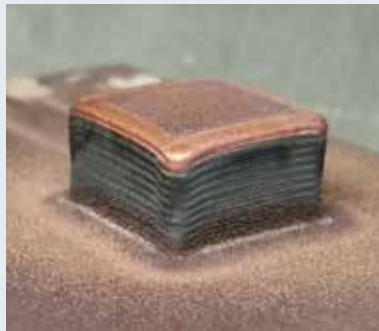


**厚銅溶接**：重ね合わせによる高信頼性の電気接続

## 3D 積層造形 (Additive Manufacturing)



**粉体効率**：>80%



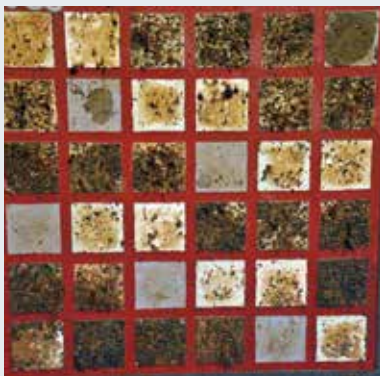
**構成**：純銅バルク材



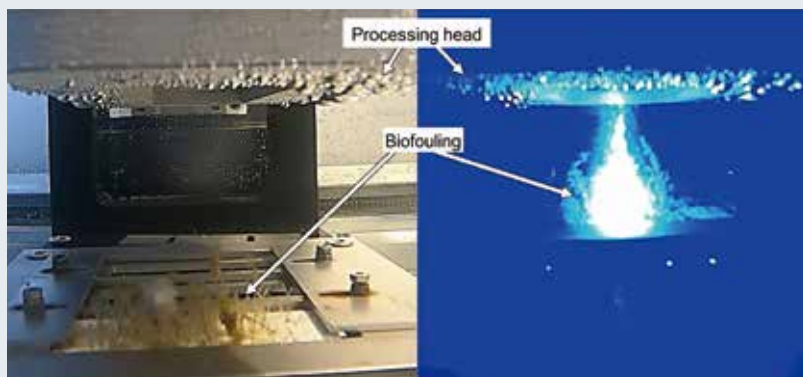
**密度**：>99.8%

Supported by DMG MORI Ultrasonic Lasertec GmbH

## 水中加工 (Underwater Irradiation)



**海洋生物が付着したサンプル**  
出典：Fraunhofer IFAM



**水中レーザプロセス側面図**：レーザ OFF (左)、レーザ ON (右)  
出典：LZH

# レーザー出力の拡張性

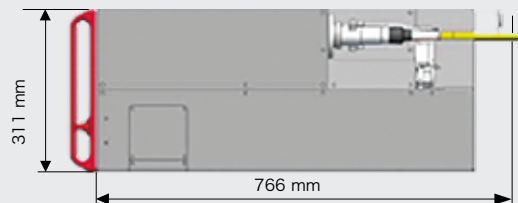
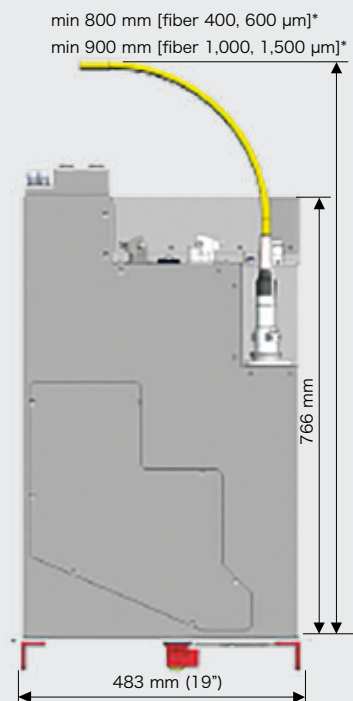
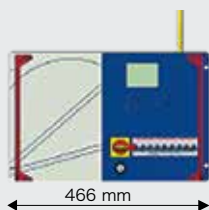
レーザーライン社の典型的なモジュール式の装置コンセプトは、今後のブルーレーザーの高出力化を容易に実現することが出来ます。同時にビーム品質も LD スタックの高出力化に伴い、お客様の要求プロセスに適合させることも可能となります。この独自の技術により、これまでレーザーライン社製品で実証されてきた、アプリケーション適応性、モジュール性、拡張性を引き続きご提案していきます。

## 技術的な利点 (LDMblue シリーズ)

- > 445nm 最大 CW 発振出力 2,000W 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

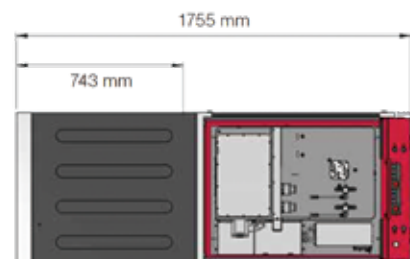
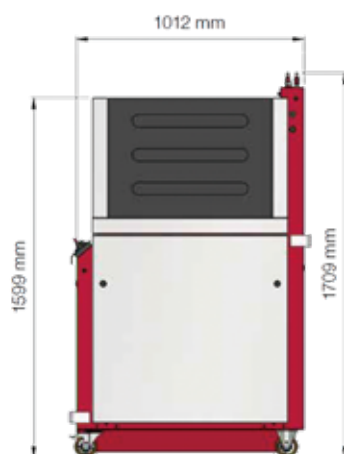


# VG7H



\*fix installation, no torsional stress

# LDFblue





## LDM *blue* / LDF *blue* シリーズ

### 光学仕様

	800W	1,800W	2,000W	2,000W	5,000W	6,000W
ビーム品質	20 mm.mrad	30 mm.mrad	60 mm.mrad	20 mm.mrad	30 mm.mrad	60 mm.mrad
製品シリーズ	LDM <i>blue</i>			LDF <i>blue</i>		
	その他のレーザ出力およびプロセスに適応したビーム品質もご提供可能です。					
波長帯	445 nm ± 20 nm					

※5mファイバー端でのパワー仕様

## LDF *blue wbc* シリーズ

### 光学仕様

	LDF <i>blue</i> 400-wbc	LDF <i>blue</i> 800-wbc
最大レーザ出力	400W	800W
ビーム品質	4 mm.mrad	4 mm.mrad
	その他の仕様についてはお問い合わせください。	

### 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
LDF <i>blue</i>	重量: 約750 kg、寸法: 1012×680×1599 mm <sup>3</sup> (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IR波長帯のダイレクト半導体レーザ、LDM、LDFシリーズ（最大60kW）も用意しています。

#### レーザーライン株式会社

〒104-0053 | 東京都中央区晴海 2-1-40  
晴海プライムスクエア 3 階  
Tel: 03-6417-4822 | Fax: 03-6368-6185  
info@laserline.jp | www.laserline.jp

#### Germany USA Brazil China India Korea

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