

自動車産業における レーザーライン

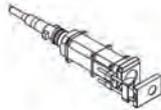
10000

自動車車体製造現場では、レーザーラインの半導体レーザー装置LDFシリーズは全世界で**1,000台以上**を超える導入実績があり、継続的に稼動し続けています。





金属、繊維複合材料、アディティブマニファクチャリング（金属 3D 積層造形）用レーザーライン社の半導体レーザー装置



半導体レーザーによる産業分野での材料加工に最適なレーザーライン社の光学系

自動車製造分野での 長年の実績に基づく イノベーション

1950年代や1960年代にレーザーライン社の半導体レーザー装置と光学系があったとしたら、今日の道路にはもっとクールなフォルクスワーゲンビートルが走っていたことでしょう。

2002年にアウディ A3 のテールゲートを半導体レーザーでブレイジングをしたことは、自動車業界内でのサクセスストーリーでした。

それ以来、自動車をより効率的に製造することで、長期的に自動車を楽しむことができるようになりました。

「自動車製造は、レーザーライン社の製品にとって主要な応用分野の1つです。

世界中の主要ブランドが、様々な材料を極めて精密かつ高効率に加工できる、当社の優れたノウハウに信頼を寄せています。」



創業者である Christoph Ullmann、Volker Krause とそのチームにより、15,000m² のラボと製造エリアで、明日の産業用レーザを開発。

クラディング (肉盛り溶接)

プレス工具やモーター部品
(例: バルブシート)

焼入れ

カムユニット、
クランクユニット、
プレス工具など



切断

亜鉛めっき鋼板
(例: アンテナ
ホール)、特殊切断

溶接

亜鉛めっき鋼板、アルミ
ニウム板の溶接 (例: A ビ
ラー、B ビラー、ドアカッ
トアウト)

ブレイジング (ろう付け)

亜鉛めっき鋼板の外装への
迅速かつ高品質なレーザー
ブレイジング

ブルーレーザー

450nm 波長での溶接
電気自動車 (e モビリティ)
向け銅材料の溶接
(例: バッテリー、
モーター部品)

リモート溶接

小面積から大面積まで
フレキシブルな
リモート溶接スキャン

レーザーライン社の高出力半導体レーザー装置は、世界中の自動車製造に革命をもたらしました。当社のレーザー装置の高い生産性と信頼性で技術を改善し、自動車の品質を向上させました。今日では、焼入れを伴う溶接や、マルチスポットビーム技術を用いたレーザーブレイジングから個別のソリューションまで、幅広く対応しています。

完成度の追求

最新トピック

アルミニウムの効率的な溶接により、最新の軽量構造を実現します。これは、自動車市場における重要な成功要因となります。カスタマイズされたマルチスポットモジュールを使用することにより、レーザー溶接のプロセスを最適化します。



最適化されたシーム品質と溶接速度の向上：外装部品と構造物において、レーザーライン社の半導体レーザー装置 LDF シリーズにより、飛躍的な改善をご提供します。



テーラードブランク溶接では、レーザーライン社の半導体レーザ装置による、高い溶接品質とプロセス安定性を、ご納得頂けます。

レーザーライン社のスポット・イン・スポットモジュールは、外装部品のアルミニウム溶接において、溶接シーム品質の改善及び、溶接プロセスのロバストネスの向上を可能とします。

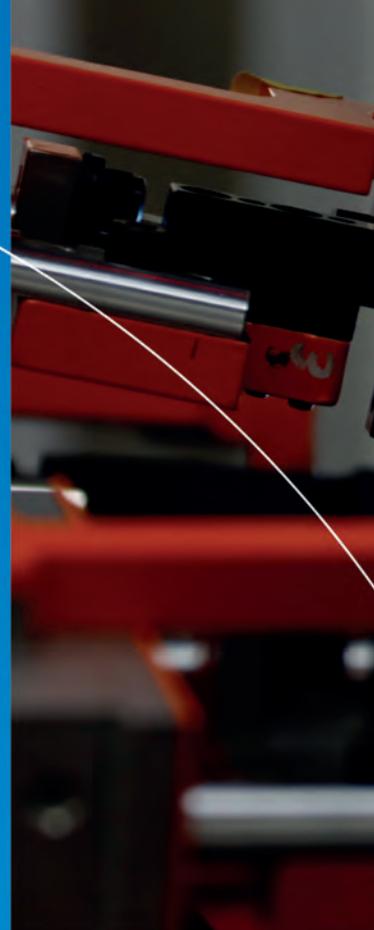
最大出力を外周矩形ビームに投入（左側）した場合と、中心円形ビームに最大出力を投入した場合（右側）まで可変



スポット・イン・スポットモジュールは、特にキーホール溶接のために開発されました。外周の矩形ビームと、中心の円形ビームを重ね合わせ、中心の円形ビームで実際のキーホール溶接を行い、必要に応じて中心の円形ビームの位置を加工進行方向に配置することもできます。これにより、非対称のシームを完全に制御することが可能となります。

この構成により、キーホール溶接の利点（溶け込みの深さと溶接速度の速さ）と熱伝導溶接の利点（滑らかなシーム表面と低スパッタ生成）を組み合わせることが出来ます。

高精度、 低コスト



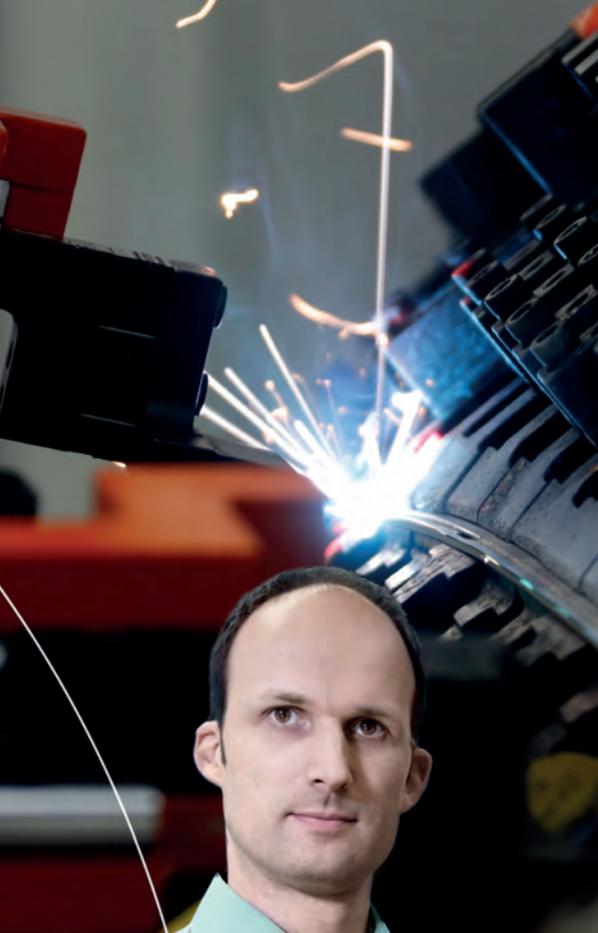
スキャナーを使用したアルミニウムのレーザーリモート溶接では、スポット径を小さくし、且つワークディスタンスを十分に確保する必要があります。このため、従来の接触式の加工プロセスよりも非常に高いビーム品質が必要となります。レーザーライン社のビームコンバーター付き半導体レーザー装置を使用すると、高輝度かつ信頼性の高い加工プロセスが可能となります。

この技術の大きな利点としては、エネルギー投入量とCO₂排出のバランスが改善されることです。フィード速度を上げることにより、低出力で最適化された溶接シーム形状を形成し、そのためエネルギー投入量はほぼ50%削減となります。レーザーライン社のコンバーターレーザーにより、CO₂排出量を約4分の1に削減します。さらに、この新しいプロセスでは、接触式のレーザー溶接と比較して、追加で必要となるワイヤーとアシストガスが不要になるため、量産時のランニングコストを95%節約できます。



「2014年以來、集中的な開発を行い、アウディーはレーザーライン社のLDF 4000-6コンバーターレーザーを使用したアルミニウムのレーザーリモート溶接の先駆的存在となりました。パイロットプロジェクトは、ネッカーズルムで生産されたアウディー A8 でした。」

Audi AG 社（ドイツ、ネッカーズルム）
技術開発部 レーザービーム溶接プロセス
Jan-Philipp Weberpals 工学博士



レーザーリモート溶接は、非常に高速で柔軟性があり、接触式レーザー溶接と比較して運用コストが95%低く、経済性にも優れています。



シートレールの製造では、評判の高いスキャナーメーカーによって提供される、広いスキャンエリアでのレーザー加工が可能。レーザーライン社のビームコンバーター付きLDFの優れたビーム品質のおかげで、光学系は焦点を合わせて正確に溶接しながら、コンポーネントの周りを非常に柔軟かつ動的に移動させる事が可能となります。

シンプルに、 全てを改善



切断用途において半導体レーザが、小さなアンテナホールやその対極の大きな特殊切断に対しても、いかに多彩な用途に対応できるかを証明しています。

シリンダーヘッドのインレットバルブシートは大きな負荷にさらされるため、摩耗しやすくなります。レーザーライン社の半導体レーザ装置を使用することで、**コーティング**が可能になり、出力、コスト、スポット径、精度の点での優位性が得られます。





ドアや A・B・C ピラーに**亜鉛めっき鋼板**を溶接する際、半導体レーザーを使用すると、クリーンで滑らかなシームになることが実証されています。

ブルー半導体レーザー光の銅に対する吸収率は、一般的な赤外波長よりも約 10 倍以上高く、66%です。この高吸収率によって熱伝導溶接が可能になり、スパッタのない滑らかなシームが実現します。とりわけ、電気モーターやバッテリー、電気接点の製造に大きな影響を与え、自動車の EV 化を活性化させます。



亜鉛めっき、溶融亜鉛めっき鋼板に関わらず、レーザーライン社の半導体レーザー装置は車体構造物用の**亜鉛めっき鋼板**の溶接にも使用できます。アルミニウム溶接と同様に、スポット・イン・スポットプロセスが使用されます。内外スポット間のレーザー出力配分を動的に最適化し、溶融池を滑らかにします。この方法で被加工物とレーザー光学系へのスパッタを最小限に抑え、クリーンで滑らかなシームになることが実証されています。

レーザーラインがもたらす、
産業設備の充実



信頼性、柔軟性、効率性：

| 応用 | 半導体レーザ | ビーム整形 |
|---|----------------------|---|
| 溶接 テーラードブランク溶接 | LDF | スポット・イン・スポット モジュール付き OTS 光学系 |
| 溶接 亜鉛めっき鋼板の溶接（例：A ピラー、 B ピラー、C ピラー、ドア部分、ドア） | | OTS 光学系（汎用性の高い光学系） |
| 切断 アンテナホールの加工 | | 切断用光学系 |
| クラディング シリンダーヘッド | | 粉末ノズル付き OTS 光学系 |
| 焼入れ カムユニットとクランクユニット | | OTZ ズーム光学系 |
| 接合 溶融亜鉛めっき鋼板 ブレイジング 亜鉛めっき鋼とアルミニウム 溶接 外装 | | 接触式ブレイジングヘッドに搭載： ブレイジング用トリプルスポット モジュール、 溶接用スポットインスポット モジュール |
| 大面積リモート溶接 亜鉛めっき鋼板 車体構造におけるアルミニウム溶接、小面積 リモート溶接 | ビームコンバーター 付き LDF | スキャナー |
| ブルー半導体レーザによる銅溶接 | LDFblue / LDMblue | OTS 光学系 |

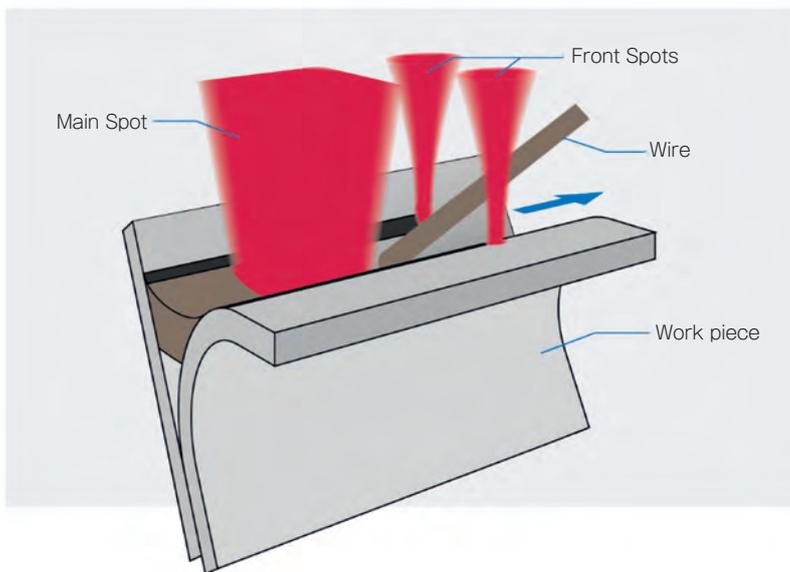
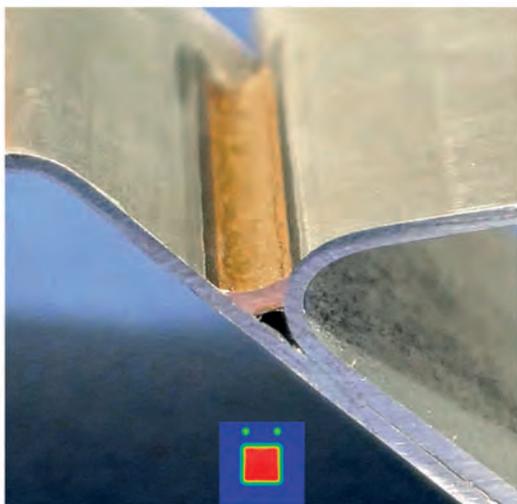
ブレージング 3.0

受賞歴のあるレーザーライン社の
マルチスポットモジュールは、プロセスに多大な
利点をもたらします。例えば、自動車製造における
溶融亜鉛めっき鋼板の接合では、
トリプルスポットによって極めて迅速かつ高品質に
接合できます。

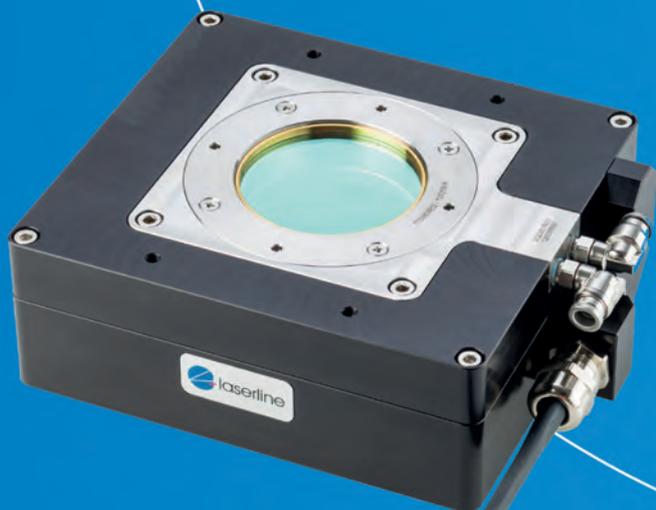


3

トリプルスポット方式
Arbeitskreis Lasertechnik e.V.
および European Laser Institute
(ELI) の Innovation Award Laser
Technology 2018 (2018年
イノベーションアワード レーザー
テクノロジー部門) を受賞しました。



溶融亜鉛めっき鋼板を接合する際、フロントスポットにより亜鉛めっきを蒸散させて、シーム端を安定させ、穏やかなブレイジング処理を実現します。



メインの矩形スポットと2つの小さなフロントスポットを組み合わせたトリプルスポットモジュールは、実績のある他メーカーの接触式ブレイジングヘッドに搭載できます。ブレイジングプロセス中に、フロントスポットが亜鉛めっきを蒸散させて、シーム端を安定させ、メインスポットでろう材を直接溶かします。

このようにして、ブレイジングプロセスを安定させ、スパッタの発生をほぼ完全に防止できます。その結果、ブレイジング後のシームは滑らかでクリーンになり、コーティング後でも致命的な部分は見られません。

すでに 100 台以上の納入実績があります。

焼入れ処理の 制御



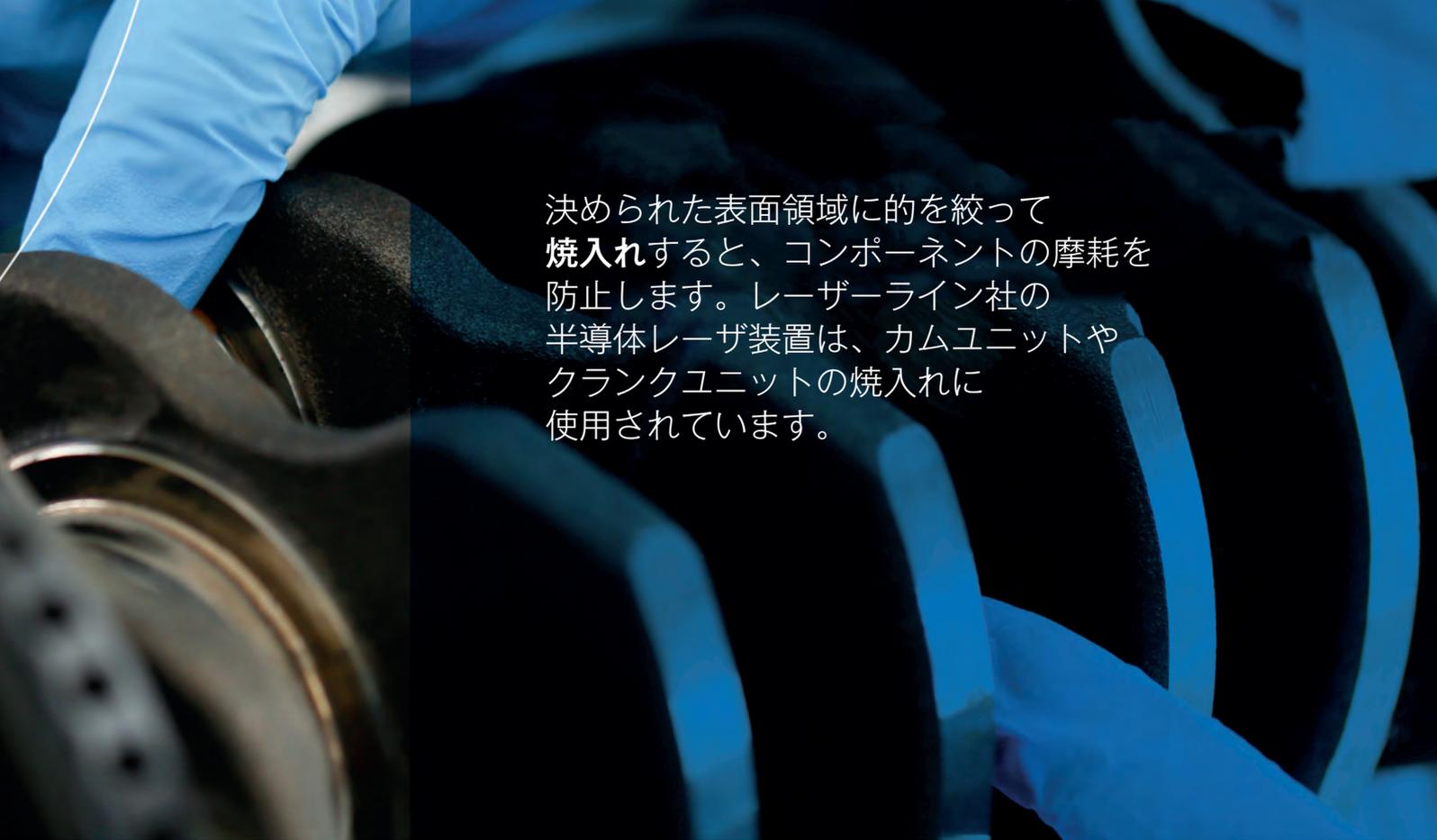
OTZ 光学系のさまざまなスポット形状は、線、長方形、円形にすることができ、プロセス中にダイナミックに変更することも可能です。

レーザーライン社のOTZ光学系は、表面焼入れに最適です。



すべての焼入れ技術の目標は、鋼や鋳鉄の材料を構造的に変化させて、硬度を高めることです。高出力半導体レーザーの決定的な利点は、ストレスのかかる部分を局所的に加熱できます。このようにして、他の部分の微細構造の延性を維持したまま、複雑なコンポーネントの部分的な焼入れが可能になります。

レーザーブレイジングでは、被加工物は低硬度の浸透深さで表面付近が加熱されます。隣接する材料を通して、熱が効率的に放散されます。焼入れ媒体がほとんど不要なため、コストを抑えられます。他の焼入れ技術に比べ、歪みが少ないため、材料の補強修正を省略できる場合が多いことも特徴です。



決められた表面領域に的を絞って
焼入れすると、コンポーネントの摩耗を
防止します。レーザーライン社の
半導体レーザ装置は、カムユニットや
クランクユニットの焼入れに
使用されています。



プレス工具を表面焼入れ
する際、加工対象物の
表面に近い鋼組織のみを
焼入れ処理します。

カムユニットは、表面の極度に
ストレスがかかる部分に局所的な
硬化処理を施します。より深い
材料領域の延性表面は変化させま
せん。

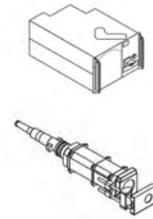
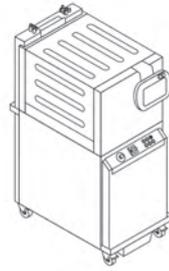
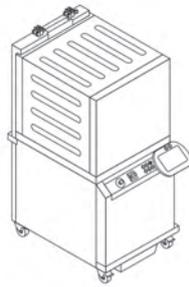
おわりに

お客様に合わせた提案を行うことは、当社の中核となる企業哲学です。当社の**アプリケーションラボ**では、お客様それぞれのご要望に応じてレーザと光学系の最適な組み合わせを選定し、お客様の継続的な生産を成功に導きます。

ドイツ、ミュールハイム・ケルリッヒのレーザーライン本社では、高度な設備を備えたアプリケーションラボを設けています。ここで、経験豊富なアプリケーションエンジニアのチームが最初のフィジビリティ・スタディ（初期段階のサンプルテスト）を実施し、これに基づいて、システムのコンセプトおよび適切なレーザ光源選択のアドバイスをさせていただきます。

有能なシステムインテグレーターや著名な研究施設の代表者など、当社の世界的エキスパートネットワークを必要に応じてご活用頂けます。信頼性の高いコンセプトが作成されていれば、プロトタイプ草案を作成し、本番環境に近い条件でテストできます。システムが計画通りに動作することを確認して初めて、量産用モデルに仕上げられます。





段階的に、お客様との緊密な打ち合わせの中で、お客様固有の自動車アプリケーションに確実に対応するレーザソリューションを開発していきます。当社の半導体レーザ装置のモジュラー構造が常に決定的な利点となりました。これにより、コンポーネントを様々に組み合わせることができ、特殊スポットや特殊光学系のご要求にも対応が可能です。



「当社のスポット・イン・スポット
モジュールを使用したアルミニウム
溶接は革新的な技術であり、その溶接
結果は実証されています。」

自動車産業部門
アプリケーションエキスパート
Anne Kathrin Schneider



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