

Laser Welding System

システムは、以下の機器及びレーザー発振器と発振器に付属するチャラーにより構成されます。制御は集中制御化された安全且つ容易にレーザー溶接作業を行うことができます。



Laser Head

レーザーヘッドには、以下機能を搭載しています。ウォブル機能、溶接モニター機能、モニターカメラシールドガスノズル（ガス2種切替）

Robot & Jig

6軸ハンドリングロボット（可搬 160 kg）エアシリンダ式クランプ治具 最大ワーク設置ベース寸法 1500 x 2400 mm



Welding Room & Controller

保護筐体の保安機器及びシステムの制御は、JIS C6802:2018 クラス 4 のレーザー機器の取扱いに準拠しています。

Main Equipment

機器	型式	能力	備考
レーザー発振器	YLS-6000-S2T	ファイバーレーザー/出力 6 kW/波長 1.07 μm	クラス 4
レーザーヘッド	FLW-D30-W	最大対応出力 6 kW 焦点径：φ0.3、φ0.4、φ0.5、φ0.6	ウォブル機能 溶接モニター機能付き
溶接モニター	LDD-700	キーホール深さ、ビード高さ/幅、ワーク高さ	出力機能有り

本紙記載のシステムは、弊社の溶接テスト用設備です。レーザー溶接システムは、お客様のご要望に応じカスタマイズ設計製作致します。

CORPORATE INFORMATION

DENGESHATO A's Welding equipment is used by companies all over the world.

世界で活躍する当社の溶接機

■海外拠点 Overseas Affiliated Companies			
電元社アメリカ	DENGENSHA AMERICA CORP. (Cleveland) (Cincinnati)	TEL +1 (440) 439-8081	FAX +1 (440) 439-8217
電元社ヨーロッパ	DENGENSHA EUROPE LTD.	TEL +44 (1543) 481844	FAX +44 (1543) 481851
電元社ドイツ	DENGENSHA EUROPE GmbH	TEL +49 (0) 6432-80005-0	FAX +49 (0) 6432-80005-29
電元社インドネシア	PT. DENGENSHA INDONESIA	TEL +62 (267) 415807	FAX +62 (267) 415810
電元社タイランド	DENGENSHA (THAILAND) CO., LTD.	TEL +66 (2) 399-3201	FAX +66 (2) 399-3204
電元社メキシコ	DENGENSHA MEXICO S.DE R.L.DE C.V.	TEL +52 (477) 226-9327	
電元社インド	DENGENSHA INDIA PVT.LTD.	TEL +91 (44) 2233-1033	FAX +91 (44) 2233-1033



■海外販売代理店 Distributors outside Japan			
UNITED FAITH LTD. 信邦有限公司	中国	China	TEL +86 (20) 8858-1856 FAX +86 (20) 8858-1861
Consen International (Hong Kong) Limited 康吉森國際(香港)有限公司	中国	China	TEL +86 (10) 5852-7895 FAX +86 (10) 5852-7894
AN DE TRADING CO., LTD. 安德貿易股份有限公司	台湾	Taiwan	TEL +886 (2) 2600-7505 FAX +886 (2) 2600-7900
PT. UNGGUL SEMESTA	インドネシア	Indonesia	TEL +62 (21) 897-3731 FAX +62 (21) 897-3736
PANWELD SDN BHD	マレーシア	Malaysia	TEL +60 (3) 5637-1833 FAX +60 (3) 5637-2013
ACT OTOMOTIV	トルコ	Turkey	TEL +90 (224) 241-2631 FAX +90 (224) 241-2633
YMA Solutions in Engineering.	ブラジル	Brazil	TEL +55 (12) 98115-5395
SVARCON-SERVICE LTD.	ロシア	Russia	TEL +7 (812) 336-2952 FAX +7 (812) 336-2953

電元社トア株式会社



■国内拠点			
本社 Head Office	営業部 Sales Dept.	〒214-8588 神奈川県川崎市多摩区枳形1-23-1 1-23-1, Masugata, Tama-ku, Kawasaki-shi, Kanagawa 214-8588, Japan	TEL (044) 922-1121 FAX (044) 922-1100
北関東支店 North Kanto Branch		〒373-0852 群馬県太田市新井町517-6(オオタコビル) Ohta Core Bldg., 517-6, Arai-machi, Ota-shi, Gunma 373-0852, Japan	TEL (0276) 46-6621 FAX (0276) 46-6622
東海支店 Tokai Branch		〒448-0013 愛知県刈谷市恩田町2-151-3 2-151-3, Onda-cho, Kariya-shi, Aichi 448-0013, Japan	TEL (0566) 63-5318 FAX (0566) 28-7053
	浜松営業所 Hamamatsu Office	〒430-0939 静岡県浜松市中区連尺町307-14(出雲殿互助会連尺ビル) Hamamatsu Renjaku Bldg., 307-14, Renjaku-cho, Naka-ku, Hamamatsu-shi, Shizuoka 430-0939, Japan	TEL (053) 401-0321 FAX (053) 401-0322
関西支店 Kansai Branch		〒531-0075 大阪府大阪市北区大淀南1-9-16(山彦ビル) Yamahiko Bldg., 1-9-16, Oyodo Minami, Kita-ku, Osaka-shi, Osaka 531-0075, Japan	TEL (06) 6451-0521 FAX (06) 6451-0522
西日本支店 West Japan Branch		〒730-0013 広島県広島市中区八丁堀15-10(セントラルビル) Central Bldg., 15-10, Hatcho-bori, Naka-ku, Hiroshima-shi, Hiroshima 730-0013, Japan	TEL (082) 225-2573 FAX (082) 225-2574
	九州営業所 Kyushu Office	〒800-0361 福岡県京都郡都町神田町1-6-1 1-6-1, Jinden-cho, Kanda-machi, Miyako-gun, Fukuoka 800-0361, Japan	TEL (093) 435-0071 FAX (093) 435-0072
本社工場 Main Factory		〒214-8588 神奈川県川崎市多摩区枳形1-23-1 1-23-1, Masugata, Tama-ku, Kawasaki-shi, Kanagawa 214-8588, Japan	TEL (044) 922-1121 FAX (044) 922-1100
富山工場 Toyama Factory		〒933-0251 富山県射水市有磯2-27-2 2-27-2, Ariso, Imizu-shi, Toyama 933-0251, Japan	TEL (0766) 86-3113 FAX (0766) 86-2010
近江工場 Omi Factory		〒520-3285 滋賀県湖南市小砂町4-4 4-4, Kosuna-cho, Konan-shi, Shiga 520-3285, Japan	TEL (0748) 75-1251 FAX (0748) 75-1260

DENGESHATO A co., LTD.

1-23-1, Masugata, Tama-ku, Kawasaki-shi, Kanagawa 214-8588, Japan
TEL : 044-922-1121, FAX : 044-922-1100
<http://www.dengeshatoa.co.jp/>

JQA-QM7885
登録事業所：電元社トア株式会社
登録活動範囲：抵抗溶接機及び関連機器の設計・開発・製造及び
付帯サービス（製造取扱い方法、保守の研修及び
修繕部品、予備品の供給）
関連事業所：茨城県 同社
本社工場 富山工場 近江工場

JQA-QM7885
Organization: DENGESHATO A CO., LTD.
Scope of Registration:
THE DESIGN / DEVELOPMENT, MANUFACTURE AND SERVICING
(TRAINING OF OPERATION / MAINTENANCE AND SUPPLY OF SPARE PARTS)
OF RESISTANCE WELDING MACHINES AND RELATED EQUIPMENT.
ASSOCIATED ORGANIZATION (SCOPE OF ACTIVITY SAME AS ABOVE).
・KAWASAKI PLANT
・TOYAMA PLANT
・OMI PLANT

Fiber Laser Welding

The Challenger of Welding Evolution

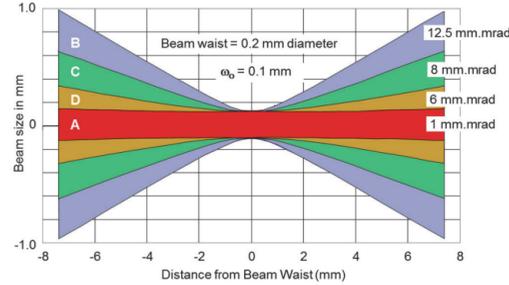


Welding Technology

溶接に使用するレーザは、高効率（40%以上）でビーム品質に優れ、且つ、取扱いが容易なファイバーレーザを採用しています。溶接モニターは、キーホール深さを測定することが出来溶接条件出し、溶接品質の確認に役立ちます。ウォブル機能により直線溶接以外に様々な軌跡で溶接することができ必要とする溶接強度を得ることができます。

産業用レーザ比較	A	B	C	D
波長 (μm)	1.07	0.8-0.9	1.03	10.64
BPP (mm.mrad)	1	12.5	8	6
効率 (%)	40~50	40~50	20~25	9~10
最大出力 (kW)	~120	~60	~25	~30
装置サイズ	小	小	中	大

A: ファイバーレーザ C: YAG レーザ (ディスク型) ※表は参考値
B: 半導体レーザ D: CO₂ ガスレーザ



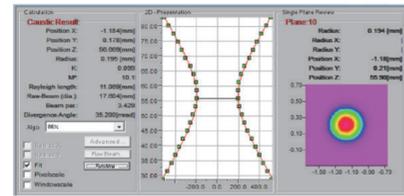
レーザビーム集光性の比較

BPP

ビームの品質は、BPPで比較され、値が小さい程品質が良いとされます。左図では、BPP=3.4 となっており高出力時においても良好な品質となっています。

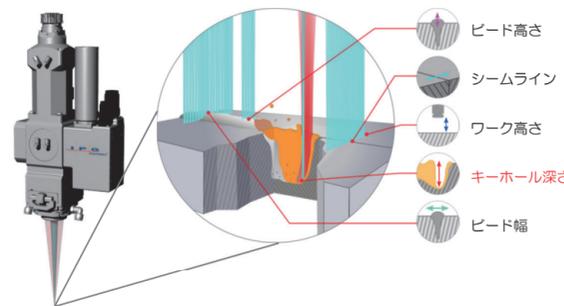
Beam Profile

ファイバーレーザのビームは他の方式に比べ焦点深度が深く、焦点位置からの変位において照射径の変化が少なくなります。よって、焦点位置（溶接狙い距離）に余裕のある安定した溶接を行うことができます。



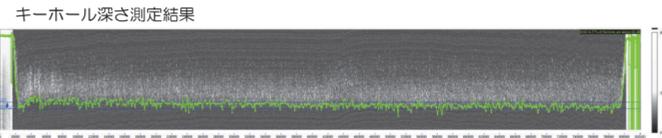
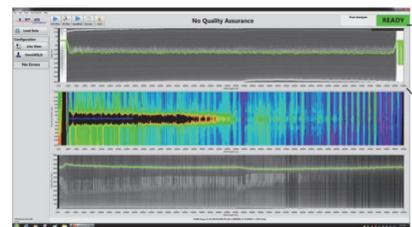
Fiber Laser

ファイバーレーザは、優れたビーム品質 (BPP) を持ち出力 10%から最大出力にわたり、ビームの広がり角度やビームプロファイルが安定しており、焦点深度が深い特徴があります。よって、様々な条件で安定した溶接ができます。



Monitor Points

上記の5ヶ所をモニターすることができます。キーホール深さを観察することにより、適切な溶け込み深さを得る溶接条件を容易に探ることができます。



キーホール深さは、1.27~1.39 mm の範囲で全域 (800 mm) にわたり安定した溶融深さが得られています。

Monitor Example

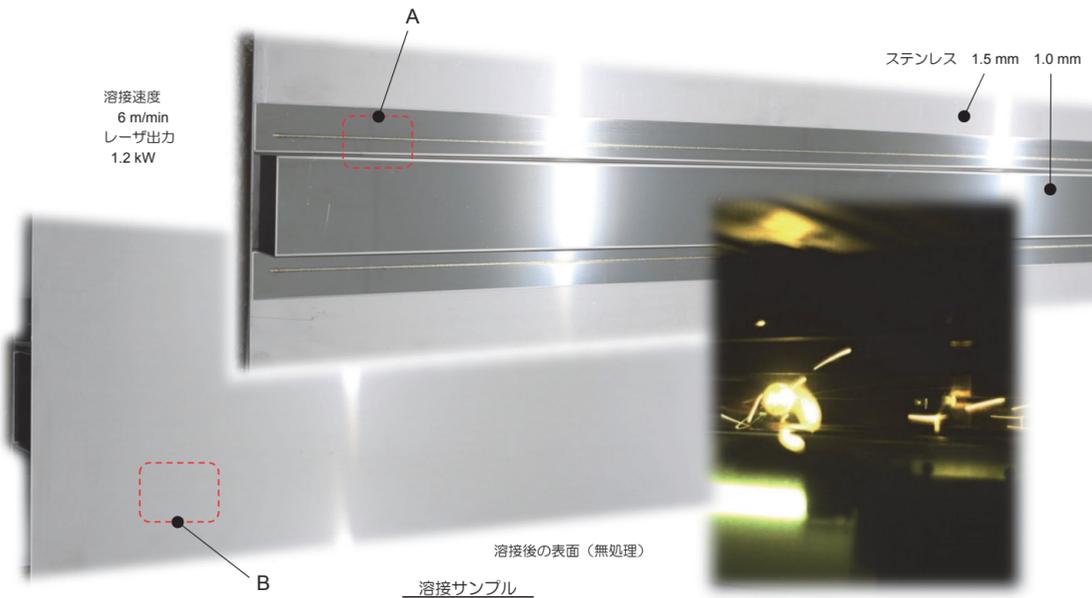
モニター例は、溶接サンプルの溶接時のものです。

Laser Weld Monitor

レーザ溶接モニター (型式: LDD-700) は、キーホール底を直接測定ラインラインで溶融深さを観察できる産業用初の装置です。様々な部位の測定を同時に行うことができ、溶接結果を定量的に見ることができます。

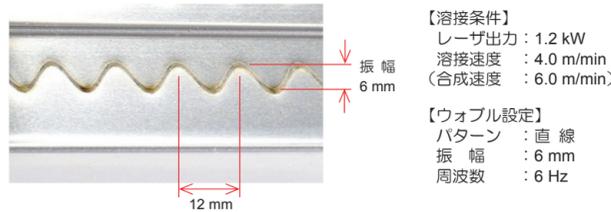
Fiber Laser Welding

ステンレス薄板の高品質な重ねレーザ溶接



Wobble Pattern

ウォブルは、パターンを指定し振幅及び繰返し周波数を設定することができます。パターンは、上記の他に自由な形状を設定するモードがあります。



Wobble Example

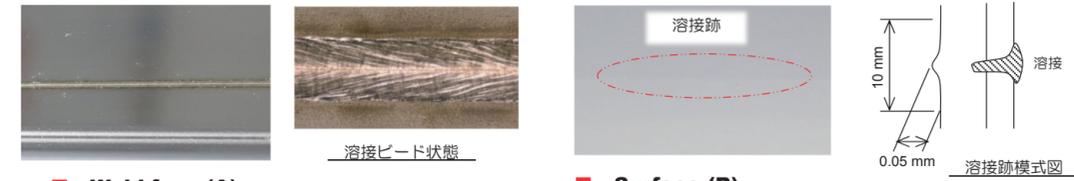
上記波状溶接は、ウォブルパターンの線形を適用した溶接です。溶接経路を波状とすることにより通常の直線溶接より溶接長を伸ばすことができ比例して溶接接合強度を向上させることができます。

Wobble

ウォブル機能を用いることにより、溶接時の溶着面積を意図的に広げることができ溶接強度の向上が見込めます。基本的に重ねレーザ溶接の溶接強度=溶着面積はレーザビームの焦点径 (照射径) に依ります。

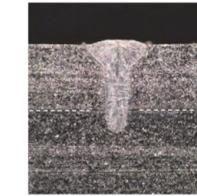
Weld Quality

これら溶接技術によりステンレス薄板の高品質な重ね溶接を行うことができます。美しい仕上がり、安定した溶け込み=安定した接合強度、ISO13919-1 溶接評価 B グレード相当の溶接

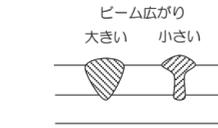


Weld face (A)

溶接面の上記拡大画像は、溶接サンプルのもので、溶接はスパッタが少なく美しい仕上がりとなっています。



図の断面は、溶接サンプルと同条件のもので、

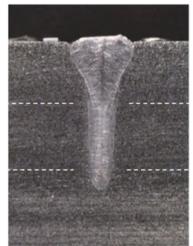
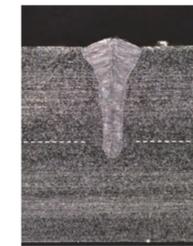


Section

ファイバーレーザはビーム品質が良く安定した溶け込み深さを得ることができます。また、ビームの広がり角が少ないため溶接部外への影響が最小限になります。

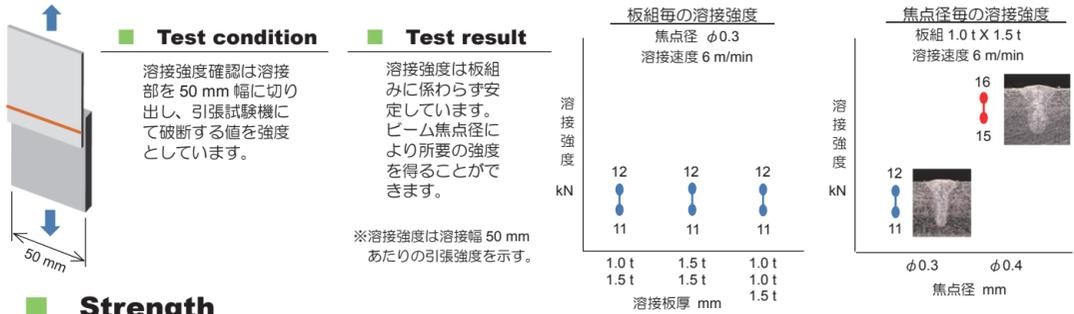
Surface (B)

上記画像は、溶接サンプルの溶接後の表面画像です。表面の溶接跡は僅かに影らみが出る程度に抑えられています。



Visual

ファイバーレーザによる安定した溶接溶け込みにより、溶接跡が目立たない美しい溶接が行えます。



Strength

焦点径 φ0.3 の板組 1.0 t x 1.5 t の 50 mm あたりの溶接強度は、同組合せの抵抗スポット溶接 1 点の接合強度に比べて同等以上になります。

No	項目	判定	No	項目	判定	No	項目	判定
1	溶接部、周囲の割れ	B	7	溶融不良	B	13	目遣い	-
2	溶接終端クレータ割れ	B	8	貫通溶接溶け込み不足	-	14	垂れ	-
3	ポロシティ	B	9	隅肉溶接の溶接欠陥	-	15	肉盛不足	B
4	密集ポロシティ	B	10	アンダーカット	B	16	溶接底部の凹み	-
5	空洞、終端ひけ、巣	B	11	過大余盛	B	17	接合角度の逸脱	-
6	固形物巻き込み	-	12	過大溶け込み	B	18	スパッタ	-

判定 B: 厳密クラス, C: 中間クラス, D: 普通クラス, -: 適用外

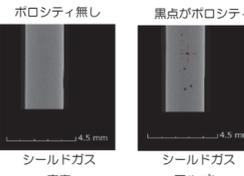
ISO13919-1 No.1-18

上表は、溶接サンプルと同条件の評価試験材での評価です。

Evaluation

溶接サンプルは、ISO13919-1 の総合評価で B グレードに相当します。(B: 厳密, C: 中間, D: 普通)

X線評価画像



Porosity

シールドガスによりポロシティを抑制した溶接が行えます。中央上写真の溶接サンプルは、窒素ガスを使用しています。