

**「固体レーザー溶接用スパッタレス加工ヘッド」を開発**

多田電機株式会社は、三菱電機株式会社と共同で、「溶接中に発生する溶融金属の飛散(スパッタ)を極限まで抑制するスパッタレス溶接技術※1およびその技術を活用した固体レーザー溶接用スパッタレス加工ヘッド」を開発しました。本加工ヘッドを搭載した鉄鋼プロセスライン用のレーザービーム溶接機は、2018年度受注、2019年度納入分から多田電機株式会社が製作を行い東芝三菱電機産業システム株式会社が販売開始予定です。

※1 2018年5月17日 三菱電機株式会社広報発表(開発No.1817)  
<http://www.mitsubishielectric.co.jp/news/2018/pdf/0517.pdf>

**新開発固体レーザー溶接用スパッタレス加工ヘッド**

写真2. 溶接機に組み込まれた  
スパッタレス加工ヘッド  
(破線部)

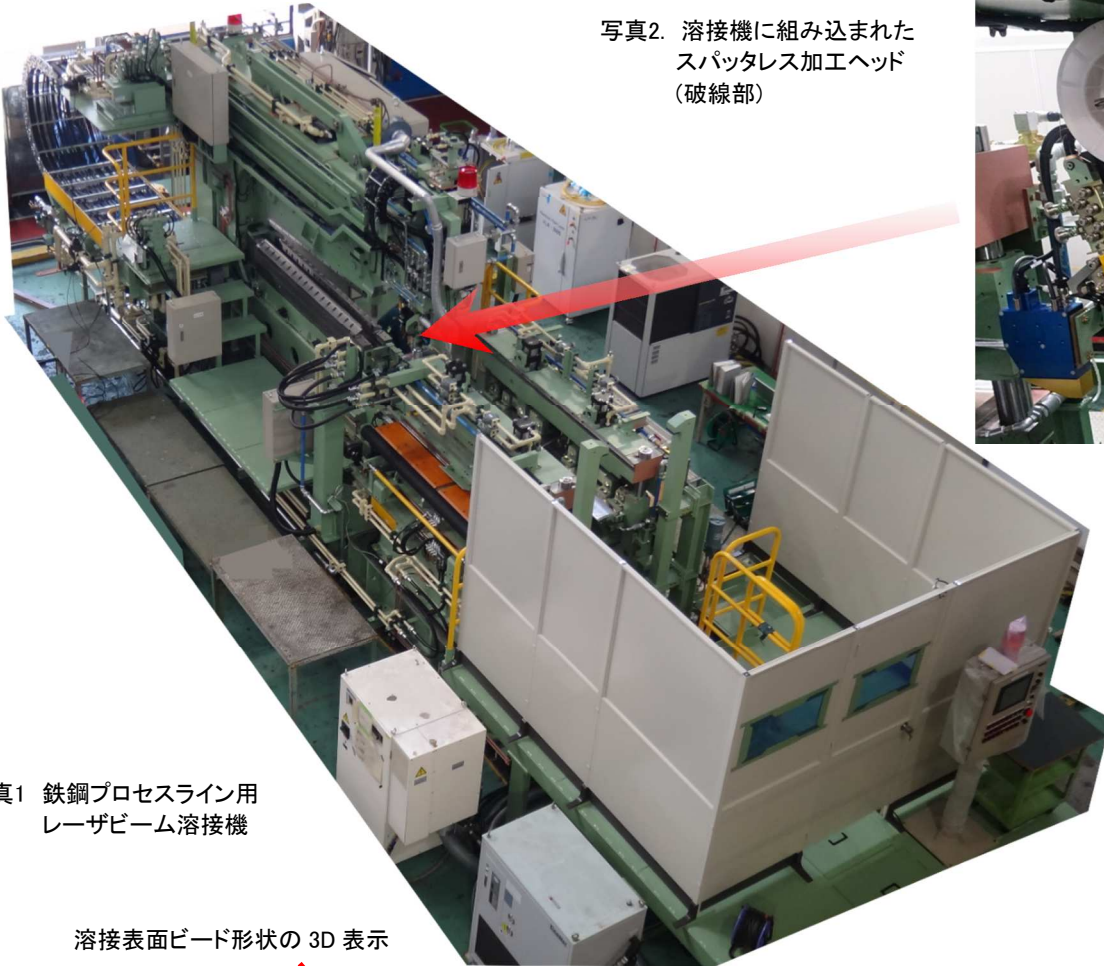
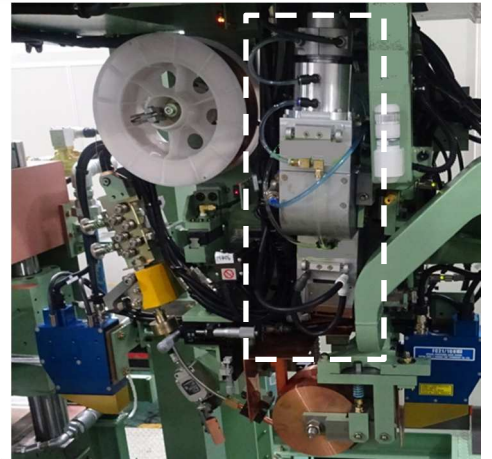


写真1 鉄鋼プロセスライン用  
レーザービーム溶接機

溶接表面ビード形状の3D表示

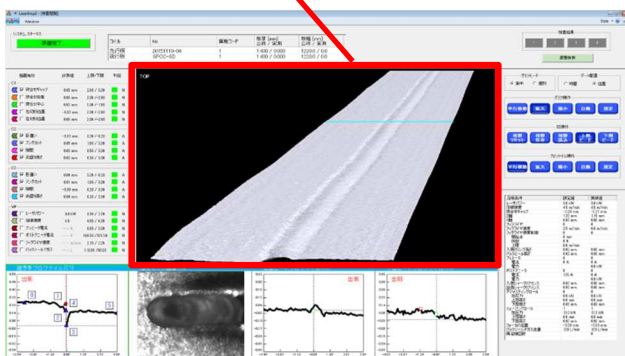


図1. スパッタレス加工ヘッドに組み込まれた高機能モニタリング装置表示画面 (オプション)



写真3. スパッタレス加工ヘッド (試作品)

## 開発の背景

鉄鋼のプロセスライン(圧延や酸洗など)では、ラインの連続稼動のため、ライン内入側にプロセス前のコイル状鋼板を、先行する鋼板と接合する溶接機が必要となります。

初期のプロセスラインでは抵抗溶接機が主流でしたが、省エネ、難溶接材への対応ニーズのため熱による材料の変質が少ないレーザービーム溶接機の適用が進んでいます。

レーザービーム溶接機に適用される発振器は、ラインの生産能力向上のために高速溶接が可能な10kW級の大出力CO<sub>2</sub>レーザーが多く採用されていましたが、近年では消費電力が低く、保守取り扱いが圧倒的に容易である大出力固体レーザーの採用が始まっています。

しかし、これまでの固体レーザー溶接では、大出力、高速溶接時における多量のスパッタにより鋼板表面のくぼみ(アンダーカット)発生やスパッタの固着が発生し、溶接部の品質が課題となる場合や、アンダーカットやスパッタの固着が、ライン通板時における関連機器への損傷および溶接機内部でのスパッタ堆積による保守の煩雑さを生じる可能性がありました。

従来の技術ではこれを防ぐために溶接速度を遅く設定せざるを得ない場合があり、生産性の低下が課題となっていました。

当社は三菱電機株式会社と共同で、10kWの高出力固体レーザーを用いた溶接時において、スパッタの飛散量を95%以上削減でき、かつ溶接速度を高速化可能な「スパッタレス溶接技術」を開発し、今回その技術を活用した「スパッタレス加工ヘッド」を開発しました。

この技術の汎用性を活用して鉄鋼プロセスライン用だけでなく一般工業向け製造ラインの溶接品質と生産性の向上にも貢献します。

## 開発の詳細

### 1. 固体レーザー溶接用スパッタレス加工ヘッドの開発

- ・独自開発の集光光学系を内蔵し、大出力(10kW)での連続使用を実証。
- ・鉄鋼プロセスラインでの使用に耐える堅牢な構造。
- ・既存の固体レーザー発振器、光伝送ファイバーを使用している設備への適用が可能<sup>※2</sup>。
- ・用途に応じて適切な集光特性(焦点距離など)の選択が可能。
- ・高機能モニタリング装置(溶融時時の直接観察、溶接部形状測定)<sup>※3</sup>が搭載可能(オプション)。
- ・国内製作により迅速なアフターサービスが可能。

※2、※3 応談

### 2. 強弱2つのレーザー光照射でスパッタを95%以上削減、溶接品質を向上

- ・中心付近に高強度のレーザー光、周囲に弱強度のレーザー光を照射する特殊な配光を実現することで溶接速度、補助使用するガスに依存せずスパッタを抑制。
- ・10kWの大出力固体レーザーを用いた溶接時において、スパッタの飛散量を95%以上削減し、溶接品質の向上を実証。フィルターワイヤ<sup>※4</sup>送給時にも効果を発揮。

※4 被溶接材料により選択使用

従来



開発技術



図2. 固体レーザー溶接時のスパッタの比較

### 3. 溶接の標準速度<sup>※5</sup>を2倍に高速化し、生産性の向上に貢献

・今回の開発技術では溶接速度を上げてもスパッタの飛散量がほとんど増加しないため、10kWの高出力固体レーザーを用いた同一板厚の溶接を従来比2倍<sup>※6</sup>に高速化し、生産性の向上に貢献

※5 対象とする材料・板厚に対して、溶接性能の安定性を考慮し、メーカーとして推奨する溶接速度

参考：<http://www.mitsubishielectric.co.jp/news/2018/pdf/0517.pdf>

※6 溶接材料にSPHC(熱間圧延材)を使用した溶接時の当社従来技術との比較

#### 今後の展開

多田電機株式会社では今後鉄鋼プロセスライン以外の用途に対応した当技術の製品化を検討しております。

なお既存の固体レーザー発振器、光ファイバーへの適用が可能なことから新規のレーザー溶接機への搭載だけでなく、加工ヘッドの交換により既設の鉄鋼プロセスライン用レーザービーム溶接機の高機能化への対応も行っていく予定です<sup>※7</sup>。

※7 応談

#### 製品化(鉄鋼プロセスライン用)の分担

多田電機株式会社	レーザー溶接機の開発、レーザー溶接試験・評価
東芝三菱電機産業システム株式会社	レーザー溶接機の販売

#### 東芝三菱電機産業システム株式会社について

本社所在地	東京都中央区京橋 3-1-1
代表者	取締役社長 山脇 雅彦
事業内容	製造業プラント向けを主体とした産業システム・電機品の販売、エンジニアリング及び工事・サービス並びに製造業向け監視制御システム、パワーエレクトロニクス機器及び回転機(大容量電動機等)の開発・製造 <a href="https://www.tmeic.co.jp/">https://www.tmeic.co.jp/</a>

#### 特許

国内 1 件

報道関係からの問い合わせ先	〒661-0001 兵庫県尼崎市塚口本町8丁目1番1号 TEL 06-6496-2291 多田電機株式会社 業務部 片岡、佐藤
---------------	---