

レーザガルバノスキャナーによる 高速・高品質な気密溶接品の 試作開発

高橋金属株式会社

事業分野の類型

成長分野型：環境・エネルギー
試作開発＋設備投資

ものづくり技術

接合・実装

事業の概要

ディーゼルエンジン発電機の非常用電源としての需要が高まる中、MAG溶接^{*1}で加工されている発電機用の構造体部品の高信頼性化・低騒音化・軽量化が求められています。それらを実現するには、溶接の高精度・軽量化・高生産性が課題です。

これらの課題を解決するため、ファイバーレーザー溶接とレーザガルバノスキャナーヘッドを活用した高速・一貫レーザー溶接工法の試作開発を行いました。

事業の内容 取組みの経緯・実施内容

東日本大震災以降、ディーゼルエンジン発電機の非常用電源としての需要が高まっていますが、高信頼性化・低騒音化・軽量化の要望が求められています。弊社では、MAG溶接を駆使した高精度な溶接加工により、ディーゼルエンジン発電機の騒音性能に大きな影響を与える吸気チャンバー（吸気ダクト）の加工を行っています。

高信頼性・低騒音化・軽量化という要望を実現するには、溶接の高精度・軽量化・高生産性が課題です。そこで、ファイバーレーザー溶接の「微細加工」「溶接時間の短縮」という特徴に加え、MAG溶接に比べ「深い溶け込み溶接が可能」「局部加熱による低歪み」という特徴（図1）を活かすことを考えました。

これらの特徴を活かすことにより、すみ溶接においては、「溶接フランジレス」「すみ肉溶接レス」という軽量化が可能となります（図2）。

このようなファイバーレーザー溶接の特徴を十分に発揮させるための課題の洗い出しと対策を行いながら、制御性・生産性も加味したレーザガルバノスキャナーヘッド^{*2}を活用した高速・一貫レーザー溶接工法の試作開発に取り組みました。

（*1）Metal Active Gas welding。アーク溶接のうち、シールドガスに不活性ガスと炭酸ガスを混合して使うもの。

（*2）高精度・高速で電氣的に制御可能な回転機構（ガルバノ）に取り付けられたミラーによりレーザー光の向きを制御するもの。

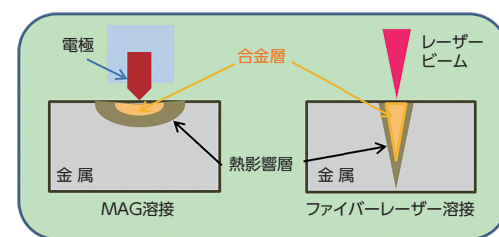


図1. 溶け込み溶接深さの比較

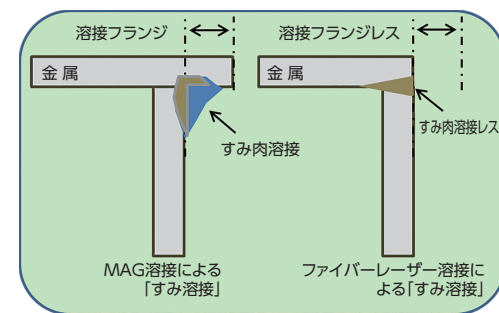


図2. すみ溶接の比較

事業の成果 取組みの成果・今後の活動方針

1. 溶接の隙間・段差精度の余裕確保

ファイバーレーザー溶接の特徴を十分に発揮させるため、レーザービームをオシレーション（図3）して溶接する方式に取り組みました。

溶接における部品間の隙間や段差精度の余裕を確保し、所定の仕上がりと強度を得るために、金属の材質・隙間・厚さに対してレーザー出力・レーザービーム焦点・オシレーション径・送りピッチ・溶接速度を変えながら、溶接の基礎データを取得していくことで、レーザー溶接工法での最適条件を見出しました。

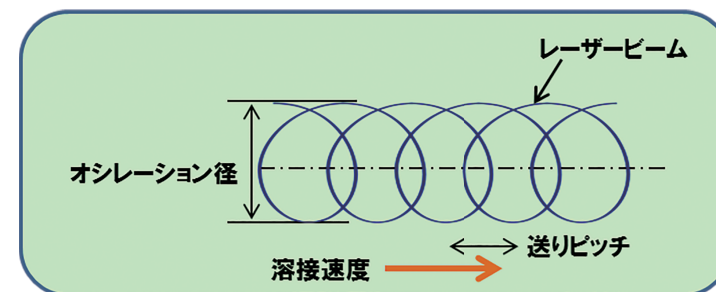


図3. オシレーション（揺動）溶接

2. 溶接後の構造体部品の軽量化

「深い溶け込み溶接が可能」というファイバーレーザー溶接の特徴を活かし、溶接後の構造体部品の軽量化を実現しました（図4）。

すみ溶接において、現行のMAG溶接では必要であった「すみ肉」「溶接フランジ」が不要となり、溶接後の構造体部品の重量を15%軽量化することができました。また、重ね溶接においても、貫通溶接を可能とし、同様な軽量化が可能となりました。

一方、現状での溶接工法では、溶接では、大気中で高温に晒された金属表面には、酸化スケール（酸化皮膜）が形成されます。酸化スケールが、過度に成長した場合には耐食性を低下させる可能性があると言われています。ファイバーレーザー溶接では、この酸化スケールも大幅に抑えることができ、信頼性の向上も期待できます。

ファイバーレーザー溶接の高精度・軽量化に加え、MAG溶接の2倍以上という溶接スピードの高速性を活かし、船舶、農業機械、エネルギーシステム分野への事業展開を図っていきたいと思います。



図4. ファイバーレーザー溶接による軽量化溶接例

会社概要

企業名	高橋金属株式会社	代表者名	高橋 康之
住所（本社）	〒526-0105 滋賀県長浜市細江町864-4	設立年月日	昭和33年10月1日
連絡先	TEL：0749-72-4820 FAX：0749-72-3131	企業HP	http://www.takahasi-k.co.jp/
資本金	資本金：9,832.5万円 従業員数：230名	業種	金属加工業
事業担当者	部署・氏名：執行役員 技術開発部長 西村 清司 TEL：0749-72-4820	E-Mail	k-nisimura@takahasi-k.co.jp