**コストダウン・短納期化・高品質化**を実現したい

調達担当者　設計担当者　の方必見のガイドブック

## 今までのお悩み”即”解決！
## 知っていれば他社と差がつく先端技術

最先端のファイバーレーザ溶接技術で工数削減、溶接品質向上を実現

# オンザフライ溶接
# シームトラッキング溶接
# ガイドブック

髙橋金属株式会社

先端技術ガイドブック vol2

# 1 ファイバーレーザ溶接の課題

## ロボットによるファイバーレーザ溶接の課題

### ファイバーレーザ溶接の特徴

ファイバーレーザは、高品質なレーザビームを集光レンズにより集光する事で高パワー密度な熱源となります。このため、レーザは金属やセラミックなどの材料を容易に、過熱し溶融・蒸発させることができます。
レーザビームをスポット径でΦ0.05からΦ1.0に集光し、被加工材に照射する事で、溶融させ接合します(マルチモードファイバーレーザのスポット径はΦ0.6が一般的）。
極小部を加熱する事から、母材への急熱急冷状態で接合する事により低歪での接合が可能になります。また、高エネルギー密度のレーザを活用する事により高速での溶接が可能となります(アーク溶接の5~10倍)。
広範囲の溶接が必要になる場合においては、高位置決め精度の産業用ロボットを活用する事により繰り返し性の高い接合が可能となります。

### ファイバーレーザ溶接のメリット

ファイバーレーザ溶接では、非接触加工、局所加熱、ビームの小径スポットとエネルギー密度により、ビード幅に対する溶込みがTig溶接よりも深く、焼けや歪みが少ない高品質な溶接が可能です。 従来の溶接技術とは違い、高い溶接品質、高出力によるスピード溶接が可能であるため、多種多様な用途で使用されています。
また、ロボットによる溶接となり、溶接の際に人的作業工数がかからないという点も大きなメリットの一つです。

### ファイバーレーザ溶接のデメリット

ファイバーレーザ溶接を行う上では、接合する継手型状に合わせた部品精度が必要となります。一般的なアーク溶接にて行われる突合せ溶接・隅肉溶接においても、ファイバーレーザ溶接では接合部の隙間を0.2㎜以下にする部品加工精度が必要となります。
部品加工精度を確保しても部品間を位置決めする溶接治具の保持力や位置決め精度が不十分であると溶接位置ずれが生じ、接合不良となります。ロボットによる溶接でありヒューマンエラーによる接合不良の回避できると思われがちですが、位置決め精度に依存することも事実であり、位置決めのミスにより溶接品質が低下するリスクがあるわけです。

また、前述のとおり、接合不良を回避するためにはワークセットごとに溶接位置を確認する必要がありますが、この付随作業に時間を要します。
溶接においては人的工数がかかりませんが、位置決め作業に時間がかかることから、想定以上の工数がかかることも多くあります。

接合箇所が広範囲に多数存在する場合、レーザヘッドをロボットに把握させることで接合が可能となりますが、ロボットの稼働速度以上にする事が出来ないこと、高速照射を可能とするガルバノスキャナヘッドでも加工エリアが限られていることから、加工エリアを順次稼働し溶接するステップ&リピートによる溶接工法では加工時間の短縮が困難でした。

### ファイバーレーザ溶接の課題を解決する工法

これらの問題を解決できるのが、当ガイドブックでご紹介する「オンザフライ溶接工法」と「シームトラッキング溶接工法」です。国内でも徐々に浸透している技術ではありますが、ドイツをはじめとした欧州や北米では、国内よりも活用されている溶接技術です。
当ガイドブックを通して、上記の溶接工法をご理解頂き、今後の参考にして頂けますと幸いです。

# オンザフライ溶接工法とは

## オンザフライ溶接工法(リモートレーザ溶接)とは

ガルバノスキャナヘッドを用いたリモート溶接においては、加工エリア毎に稼働と停止を繰り返し溶接を行うステップ＆リピート工法と、ガルバノスキャナヘッドとロボットの連動によりロボットを停止させる事なく連続で溶接を行うオンザフライ工法が有り、状況に応じてそれぞれの工法を選定し加工を行います。

従来のファイバーレーザ溶接においては、広範囲に多くの溶接ポイントがある場合、溶接位置でロボット動作を停止しレーザ光を照射するステップ＆リピート工法が用いられていました。この工法ではロボットの動作が停止するため、溶接時間が長時間化していましたが、オンザフライ溶接工法により短時間での溶接が可能となります。 また、当社の高度コア技術であるシームトラッキング溶接技術と共に用いることで、高速・高精度の接合を可能にします。

オンザフライ溶接工法では、広範囲に溶接ポイントが有る場合に、高速で溶接を行う事が可能となります。溶接ポイントとガルバノスキャナヘッドを把持したロボットの動作軌跡を同期化する事で、ロボットを停止させる事なく溶接することができます。

# オンザフライ溶接工法とは

## オンザフライ溶接工法の効果

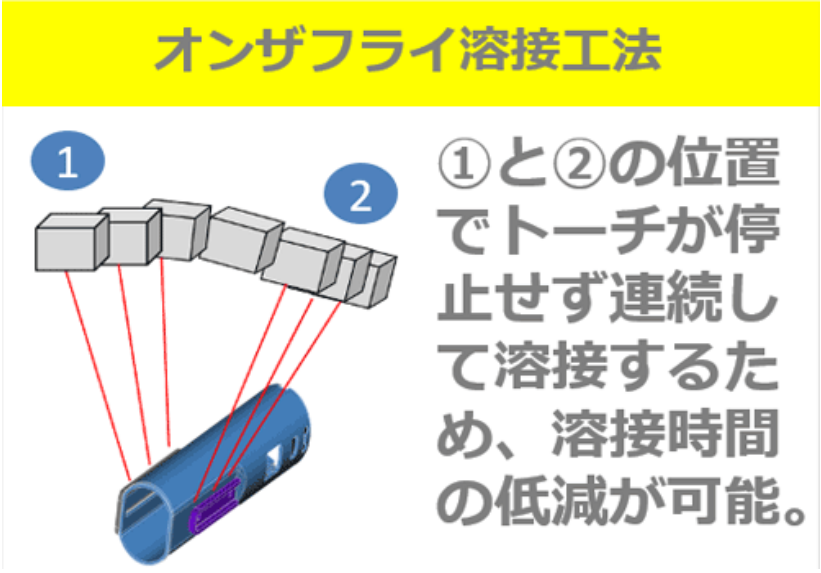
### ステップ＆リピート工法

ガルバノスキャナヘッドを用いたリモートレーザ溶接の1つであるステップ＆リピート工法は、溶接位置でトーチが止まるため、加工時間が多くかかっていました。トーチの停止時間は約2～3秒程度になり、溶接個所が多いほど、溶接加工時間が長時間化します。
広範囲に溶接ボルトが有る場合には、さらに溶接加工時間が長くなります。溶接ボルトが広範囲にあり生産台数が多くなる場合においては、後述するオンザフライ工法が有効です。

# オンザフライ溶接工法とは

## オンザフライ溶接工法を用いた接合

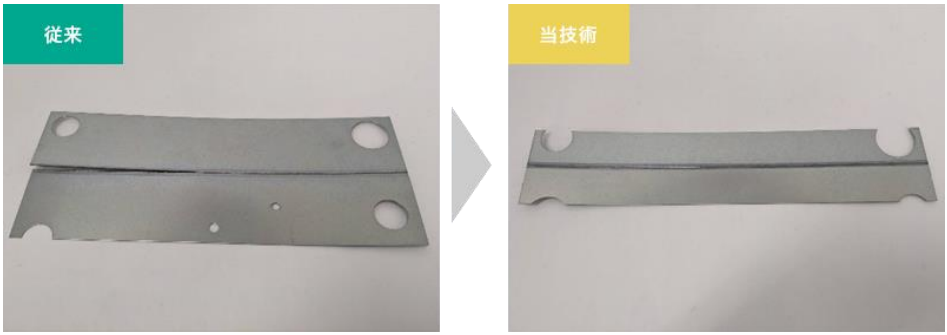
オンザフライ溶接工法は、ガルバノスキャナヘッドの溶接プログラムとロボットの軌跡プログラムを同期化させる事によりガルバノスキャナヘッドが溶接ボルト上を通過するタイミングを待って、溶接を行う工法です。
ロボット停止時間が削減され、加工時間が1/6に短縮できます。溶接個所が100か所ある場合、6分かかっていた溶接作業が、1分で完了します。
しかし、レーザヘッドの移動中に溶接を行う事から高精度な位置決めを必要とする隅肉・継手・突合せ継手等の接合には不向きとされます。そのため、当社では、シームトラッキング工法を並用する事で、高精度な接合を可能としています。



# シームトラッキング溶接工法とは

## シームトラッキング溶接工法とは

シームトラッキング溶接工法とは、溶接位置を事前にモニタリングし溶接位置を追従補正することで、安定した溶接が可能となる技術です。 ファイバーレーザ溶接では、極小範囲に高出力のレーザ光を照射する事により複数部材を接合しますが、突合せ溶接・隅肉溶接の場合においては、照射位置のズレにより接合不良が発生する可能性があります。そのため、接合精度の向上のため、加工治具により部品位置決め精度を向上させることが重要です。また、より安定的に接合するためには、ワークセットごとに溶接位置を確認する必要があります。シームトラッキング技術を活用することにより、調整作業がなくなり段取り時間の削減や安定した突合せ・隅肉溶接が可能になります。




## シームトラッキング溶接工法の効果

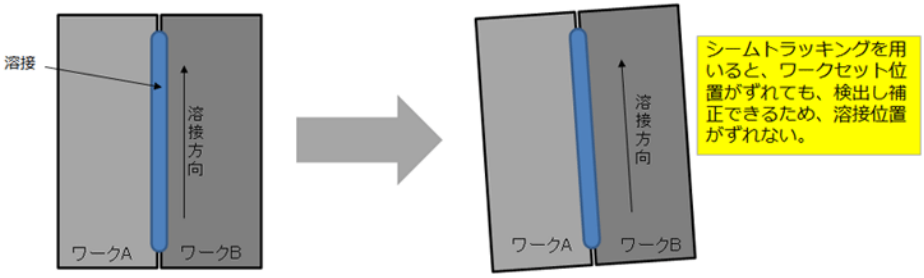
### 従来の工法

従来のファイバーレーザ溶接は、ワークセットごとに溶接位置の調整が必要となります。例えば、±0.1mmの精度で製作される板金加工品の場合、0.2mmのばらつきがあることになります。0.2mmのばらつきが溶接位置のずれにつながり接合強度不足につながるため、ワークセットの細かな調整作業が必要となります。この調整作業は、ロボットティーチングで行われ、30秒/1か所程度の時間を要すため、溶接個所が多い場合、調整作業が長時間化してしまいます。また、ロボットティーチングは人的に行われれるため、溶接不良の発生につながります。

# シームトラッキング溶接工法とは

## シームトラッキング溶接工法を用いた接合

シームトラッキング技術を用いたファイバーレーザ溶接は、たとえ0.2mmのばらつきがあったとしても、溶接位置を事前にモニタリングし溶接位置を追従補正するため、ワークセットごとの位置決め調整が不要となります。従来生じていた30秒/1か所の調整作業が不要となり、大幅な工数削減につながります。また、ロボットティーチングの人的ミスも削減し、溶接不良の発生リスクを低減させることが可能となります。



# オンザフライ溶接工法・シームトラッキング溶接工法が生み出すメリット

## オンザフライ溶接工法・シームトラッキング溶接工法が生み出すメリット

オンザフライ溶接工法、シームトラッキング溶接工法を用いた場合、下記のメリットがあります。

### Point1

**溶接スピードの上昇・位置決め作業の削減で、製造リードタイムを大幅短縮！**

オンザフライ溶接工法により溶接位置でトーチが停止することがなくなり、またシームトラッキング溶接工法によりワークセット時の位置決め確認及び調整が不要となり、**製造リードタイムを1/2**に短縮できます。

### Point2

**ロボットティーチングなしで高速・高精度接合を実現！**

オンザフライ溶接工法と、シームトラッキング溶接工法を組み合わせることで、**0.05mm以内の精度**による高速接合を、ロボットティーチングなしで実現できます。

### Point3

**連続的に溶接するため、溶接加工工数も大幅削減！**

オンザフライ当節工法によりトーチが停止することなく連続的に溶接できるため、**溶接加工工数が1/6**に削減できます。

# オンザフライ溶接工法・シームトラッキング溶接工法が生み出すメリット

**オンザフライ溶接工法とシームトラッキング溶接工法を用いることで、コストダウン・高品質化・製造リードタイム短縮が実現できるため、金属接合品において競争優位性の獲得が可能となります。**

## この業界・こんな製品で活用されています

| 業界 | 製品 |
|---|---|
| 計測・分析 | 分析試料投入ケース蓋 |
| 住宅 | 家庭用蓄電池ケース |
| 自動車 | 電気･水素自動車用電池ケース |
| 介護・医療 | 介護浴槽用フレーム |
| 造船 | 船舶用水素エンジ |
| 食品 | 自動計量機 |
| 半導体 | 半導体製造装置 |

## 企業情報

| | |
|---|---|
| 社名 | 髙橋金属株式会社 |
| 代表者 | 代表取締役社長　髙橋康之 |
| 設立 | 1958年10月 |
| 資本金 | 9832.5万円 |
| 社員数 | 325名 |
| 役員 | 取締役会長 髙橋 政之<br>代表取締役社長 髙橋 康之<br>専務取締役 安田 收司<br>取締役 森川 泰裕<br>取締役 藤谷 憲治<br>監査役 武藤 繁一<br>相談役 山田 徳太郎<br>執行役員 前田 久男 |
| 住所 | 本社<br>〒526-0105　滋賀県長浜市細江町８６４－４<br>tel. 0749-72-3980　fax. 0749-72-3131<br><br>技術営業課<br>〒526-0105　滋賀県長浜市細江町８６４－４<br>tel. 0749-72-2221　fax. 0749-72-3131<br><br>環境商品営業課<br>〒526-0105　滋賀県長浜市細江町１１９７－３<br>tel. 0749-72-8347　fax. 0749-72-8063<br><br>中部営業所<br>〒458-0834愛知県名古屋市緑区鳴海町前之輪７－２<br>tel. 052-625-2677　fax. 052-625-2678<br><br>中国工場<br>〒215168　江蘇省蘇州市呉中経済開発区東呉工業園盛虹路９号<br>tel. +86-512-6605-9466　fax. +86-512-6605-9358<br><br>タイ工場<br>Takahashi Metal Industries(Thailand)Co.,Ltd<br>88/85 Moo15 Bangsaothong, Bangsaothong District,<br>Samutprakarn 10570<br>tel. +66-2-181-6753　fax. +66-2-181-6754 |

## 専門情報サイト

髙橋金属は、長年培ってきた加工技術ノウハウと研究開発により生み出した独自技術をもとに、様々な業界のメーカー様に選ばれ続けてきました。そんな皆様に、お役立ち情報をお届けするため、「金属塑性加工.com」を立ち上げました。皆様のお役に立てるよう、これからも尽力してまいります。

**WEBサイトはこちら！**

**会社名**

髙橋金属株式会社

**本社**

〒526-0105　滋賀県長浜市細江町８６４－４
tel. 0749-72-3980　　fax. 0749-72-3131

**髙橋金属株式会社　コーポレートサイト**

https://www.takahashi-k.co.jp/

**金属塑性加工.com**

https://www.takahashi-k.com