



## アルミ溶接—今、現場で何がなされているか？

～(株)成田製作所・御津工場を訪ねて～

Field Interview with NARITA MFG., LTD. MITO Factory

編集委員会

Editorial Committee

(株)成田製作所（本社＝名古屋市熱田区花表町20-21、TEL 052-881-6191代、成田秀一社長）は1937年の創業以来、車両メーカーである日本車輛製造(株)の技術指導及び協力を得ながら、鉄道車両関連部品の製造を中心に事業を展開してきた。またその他にも2輪及び4輪の自動車関連や重電関連、産業機器（コンテナ類）、建設関連（高速道路等の吸音パネル）など幅広い業種・分野へ製品提供を行っており、最近では航空機部品の分野にも進出を果たしている。

現在の同社・製造品を見てみると、素材的にはアルミ関係が約80%、ステンレス関係が約15%、鉄関係が約5%といった状況で、比率的には近年あまり大きな変化は無いが、昭和20年代から着手しているアルミのスポット溶接等の実績により、車両関連製品では特に高い評価を受けている。

今回、訪問した同社の中核工場である御津工場（愛知県豊川市御津町広石高坂15）は、アルミ関連の本格的な加工作業ができる中部地区屈指の大規模工場であり、主要製品としては鉄道車両用連結ホロ並びにドア及び車体部品、2輪車関連部品、冷凍コンテナ部品等をはじめ、最近では新幹線車両の内装パネルの製作も行っている。そのような中で、鉄道車両用連結ホロの製作に関しては国内で90%以上の高いシェアを有しており、特に新幹線車両に至ってはほぼ100%を占める状況だ。

また同工場内で加工しているアルミ鋼材は月間約40～50トンペースで、近年のアルミ製品の受注状況については、車輛関係の仕事は堅調に推移する中、2輪車用フレーム等の需要が大幅に減少し、同工場内におけるアルミの加工量も下降気味で推移した。そして現在、2009年のリーマンショック以降、回復の状態にあるものの低位横ばいで推移している。

使用されるアルミ鋼材の種類だが、A5000番系のロール材及びA6000番・A7000番系の押し出し材等がメインだが、最近では2輪車関係の構成部材としてアルミニウム合金の鋳物やダイキャスト等も多く使われるようになり、Al-Si-Mg系のAC4CやAl-Mg系のAC7Cなどの使用量が着実に増えている。ちなみに工場内で使用されるアルミ鋼材の板厚は1.2～6.0 mm tが中心だが、最近の鋳物やダイキャスト等の適用拡大に伴って、溶接施工の面では技術的に難しくなっている。

さて主要な生産設備であるアーク溶接ロボットの保有状況だが、現在、TIG溶接ロボットが4台、MIG溶接ロボットが26台、CO<sub>2</sub>溶接ロボットが28台となっている。

以前、同工場ではアルミの2輪車用スイングアーム部材等に対して高品質で高能率な溶接を実現するため、MIG溶接ロボットとTIG溶接ロボットに各1台ずつハンドリングロボットを組み合わせた計4台のロボットが協調制御された自動溶接ロボットシステムを2セット導入していた。これは夏場と年末頃を比べると一日あたりの生産加工量が大幅に変わる同社ならではの仕事内容に沿って、フレキシブルに対応していく手段の一つであったが、今は同ロボットシステムも機種更新に伴って休止状態にある。現在は生産形態も以前と比べ随分と変わっており、2～3工程に区分けした溶接ロボットセルによるライン化を推進している。

そのような中で、同工場内における主な溶接条件だが、TIG溶接では板厚3 mm t程度の加工ワークに対して溶接電流値が150～160 A、溶接速度が120～150 cm/分を基本に設定している。またMIG溶接については、板厚1.5 mm tの2輪用タンクに対し、溶接電流値が100～140 A、30 cm/分前後の溶接速度で対応している。

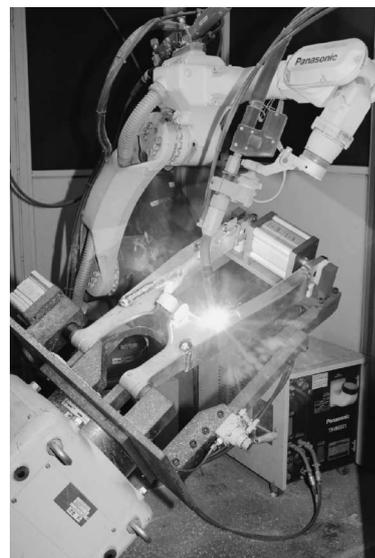


Fig. 1 自動車関連部品に対しロボットでMIG溶接



Fig. 2 アルミ車輛の内装パネル製作工程でTIG溶接を適用

溶接材料の消費量は、アルミMIG溶接用ワイヤ（1.2mmφが中心）が月間約600kg程度。一方、シールドガスだが、敷地内のCEタンク内に貯槽されたアルゴンと炭酸ガスを現地混合しながらパイピングで溶接作業場まで配送。月間平均使用量は液化アルゴンが約4トン、液化炭酸が1トン以下。

同工場内ではCO<sub>2</sub>アーク溶接、MIG溶接、TIG溶接、抵抗溶接、被覆アーク溶接など様々な溶接法が適用されており、基本的に『JIS Z 3811に基づくアルミ溶接技術検定』等に合格した48名（うち男性が40名、女性が8名）の溶接技能士が溶接施工業務に従事し、優れた溶接技能や知識によって製品の品質確保を図っている。165名の社員のうち112名が工場内作業員で、その内の溶接有資格者率は43%と高く、中には一人で5項目の資格を持つ社員もいるそうだ。社員教育に対しても常に個人の意識を高めながら積極的な展開が図られており、あくまでも資格を取得していない者は作業できないという前提の中で、OJT等で学びながら技能レベルを上げ、そして資格を取得する事で各自が自分自身の技量を確認するような仕組みが社内でも確立されている。

アルミ溶接の自動化について、同社では自動車関連部品における溶接品質と安定した生産量の確保を図る上で重要な手段としているが、全ての溶接を自動化・ロボット化すればよいというものでもないようだ。オペレータの基礎知識や技能を習得する上で、半自動溶接での対応は必要不可欠としている。また大量生産にメリットを発揮するロボット溶接だが、リーマンショック以降、少ロット生産にも対応できる溶接の自動化・ロボット化対応も受注獲得の重要テーマとなっている。その一方で、今や自動車分野についてはひと通り自動化・ロボット化が浸透してきた中で、自動車分野以外の鉄道車両や産業機械関連分野でいかに溶接の自動化を推進していくかがこれからの課題と位置付けている。

一つの工場の中で一品生産から日産何百個、月産何千個の生産に対応する同社では、長年に亘る鉄道車輛関連等の製作実績に基づき数多くの施工ノウハウを有している。一般的に難しいと言われるアルミ溶接に対し、同社には得意な女性の優秀な溶接技能者が多い。今後も引き続き溶接技能者のレベルアップを図り、より一層、溶接の自動化・ロボット化に磨きを掛け、更に飛躍されることを期待している。

## 中堅技能者 技能向上のための留意点を語る

### わが社の名工はこの人

一般的に難しいと言われるアルミ溶接を中心に、同社では数多くの社員が高度な溶接技能を有しているが、その中でも最近特に実力を付けているのが、第二製造部製作課の柳沢正也班長（27歳）と樋口富美子さん（34歳）の二人。

同社では、車両メーカーの日本車輛製造㈱が開催している社内競技会に日本車輛協力工場協同組合の一員として参加しており、2012年度の同競技会において柳沢氏がアルミMIG溶接の部で部門3位、樋口さんがアルミTIG溶接の部で部門2位をそれぞれ獲得した。

まず柳沢氏が取得しているJIS溶接技能者資格認証は、アルミMIG溶接のMN-2F、アルミTIG溶接のTN-1FとTN-1V、ステンレスTIG溶接のTN-F、軟鋼・半自動溶接のSN-1Fの5項目。

アルミ溶接の難しさについて柳沢氏は「特にMIG溶接では電圧等の調整や溶接トーチの使い方によって溶接の溶け込み方も大きく変わってしまう。いくら溶接ビードなど外観形状が良くても、溶接内部の断面検査をするとブローホールが発生している事もあるので、溶接する際の条件設定には特に細心の注意を払っている」と語る。

満足のいく仕事（溶接施工）を行う上でのポイントとして柳沢氏は「アルミ材は高価な材料であり、やり直しがきかない仕事の場合には特に溶接線の始端、終端部をいかにきちんと行うかを強く意識している。いずれにしても、溶接がもっと上手くなるために、優秀な溶接技術者の仕事を見て学び、自分自身の足りない部分を日々の努力を積み重ねながら、今後も溶接技能向上を図っていききたい」と述べた。

一方、樋口さんが取得しているJIS溶接技能者資格認証は、アルミMIG溶接のMN-2F、アルミTIG溶接のTN-1F、ステンレスTIG溶接のTN-Fの3項目で、柳沢氏と同様にアルミ溶接の難しさについて聞くと樋口さんは「外観上は問題がなくても溶接部のX線検査や曲げ試験等を行うと溶接不良が見つかったりするので、いかに技能的に安定した溶接品質を確保していくかが難しい」と語る。

溶接技能のレベルアップを図る秘訣を聞くと樋口さんは「とにかく数多く溶接する事だと思う。私自身、社内で比較的量産品の溶接加工品を担当しており、ある程度、仕事に慣れてくるに従い、納得のいく製品も作れるようになってきた。また自分より上手な先輩の溶接技能者に、上手く溶接する方法や施工ノウハウを教えてもらうことも大切だ」と語っており、着実に溶接技能の伝承が図られている。

（取材協力：新報㈱）