



アルミ溶接—今、現場で何がなされているか！

～株総合車両製作所を訪ねて～

Field Interview with JAPAN TRANSPORT ENGINEERING COMPANY

編集委員会

Editorial Committee

株総合車両製作所横浜事業所（横浜市金沢区大川3-1）は、1948年、東京急行電鉄株横浜製作所から株東急横浜製作所として設立。1953年に東急車輛製造株に商号変更。1958年には日本初のセミステンレスカーを製造、1962年に、やはり日本初のオールステンレスカー「7000系」を完成、日本におけるステンレス鋼製車両製造のリーディングカンパニーとしての地位を確立する。その後1963年には国鉄電車メーカーに指定され、1967年に新幹線0系電車第1号が完成、2002年に東京急行電鉄株の完全子会社化、そして2012年4月に吸収分割による東京急行電鉄株から東日本旅客鉄道株への株式譲渡により同社の完全子会社となり株総合車両製作所に商号を変更、現在に至っている。同社の主要事業は鉄道車両製造で、2011年実績で1万7千両の新車両を製造。その内訳は、ステンレス鋼製車両（セミステンレスも含む）が7600両、アルミニウム合金車両が1500両、残りが鋼製車両となっている。

この中で、アルミニウム合金車両は主に都市間特急車両用となっており、近年の同社の主なアルミニウム合金車両製造実績を上げると、成田エクスプレス、京成スカイライナー、E657系スーパーひたち、山形新幹線つばさなどで、直近では、昨年スーパーひたちを1年かけて製造した実績がある。

そのスーパーひたちの製造についてだが、車体の材料はアルミニウム合金A5083、車両1両当たり約1トンで合計31トンを使用。板厚は4mmが中心。その他の材料としては運転台の枠周りはA7N01のインゴットの削り出しを1両当たり1トン強、計40トン使用。ジャッキ受けはA7N01-Pを一両当たり300kgで計9トン使用。さらにA6N01S-T5・A6063などの押し出し型材が1両当たり5トンの計150トン使用する。

溶接は、基本的にMIG溶接が中心。溶接材料は「A5356」MIGワイヤが径1.2φを2.5トン、径1.6φを2トン使用。またTIG棒は径2.4φを80kg、径3.2φを290kg、径4.0φを30kg使用したとのこと。

さて、実際の溶接作業についてだが、材質が鋼製の台車

枠についてはかなりロボット化が進んでおり、ステンレス鋼製車両については専用機によるスポット溶接が中心。アルミニウム合金車両については、ほぼ100%TIG・MIGによる半自動溶接および自動溶接となっている。

シールドガスは純アルゴンを使用。敷地内のCEからパイピングで溶接現場に送っているが、一部シリンダーも使用している。ちなみに2011年度の使用量はパイピングが10万500m³、シリンダーが890m³であった。

アルミ溶接を行う作業員についてだが、基本的にはアルミの溶接資格保有者の社員溶接工と、同じく資格保有者の社内協力会社の溶接工、そして同資格保有者のアウトソーシング先の溶接工が行う。資格はJISのアルミ溶接TIG/MIG及び社内資格「TS」のアルミ溶接TIG/MIG資格。TS資格は社内資格だが、試験官が社内の人間であるという点が違うだけで、教育内容や試験方法はJISと全く同じ。社内の有資格者はJISのMIG溶接資格が45名、TIG溶接資格が14名。TSのMIG溶接資格が32名、TIG溶接資格が23名となっている。ちなみに、溶接資格については社内におけるアルミ溶接工全体のレベル向上のため、資格をJISに一本化する取り組み中だ。



Fig. 1 アルミ車両製造の作業台



Fig. 2 溶接作業のようす

アルミ溶接に使用する溶接機についてだが、近年はアナログ機からデジタル機への入れ替えを進めており、ダイヘン製のワイヤ径1.2φ用のアルミ仕様ソフトを投入した「DM-350」および「DP-350」を中心にデジタル溶接機を導入しているとのこと。この溶接機の評価については、様々な条件設定が可能な点や条件を入力すれば最初から安定した溶接が可能ところがアナログ機と違い、熟練工でなくても一定レベルの溶接が可能ところは高く評価しているとのこと。

さて、アルミニウム合金車両の溶接の実際についてだが、板厚4mmが中心で、ギャップが大きいなど、やや過酷な条件下での溶接が多い。熟練工がアナログ溶接機で溶接する場合には技術で修正可能だが、デジタル機だとそれが難しいので、最適な溶接条件を見つける作業が必要になってくる。同社でも熟練工不足への対応は今後の課題の一つとなっているが、最適な条件を見つけて、デジタル機で適切な溶接を行うことも、その対応策の一つであると言う。

また、アルミ溶接特有の問題点としてブローホールが出易いという点が挙げられる。ブローホール発生の原因は、技量の問題は当然のこととして、他にも湿気や空気の流れ等、外的な要因も多々あるため、湿度及び空調管理等、最適な作業環境の維持も重要なポイントとのこと。

今後のアルミ溶接の課題については、熟練工不足に伴い、デジタル機の導入やロボットや専用機による自動化推進が挙げられる。ただ、自動化が進み過ぎると、作業者の手溶接の技能レベルを維持することが難しくなってくる。こうしたことも含めて、溶接技能者のレベル維持と人材育成が最大の課題であると考えているとのこと。

同社では2013年度からフル規格の新幹線の量産に入る予定で、溶接作業をよりやり易くするための前工程（治具製作や母材の前処理）の拡充と、溶接技能者の技能向上、作業環境管理体制の強化に努めたいとしている。

ベテラン技能者 後継者育成について語る

わが社の名工はこの人



㈱総合車両製作所生産本部生産部構体課第2係・鈴木信一係長代理は現在45歳。アルミ溶接に関してはMIG溶接とTIG溶接でJISの1種、LWSA溶接施工管理技術者3級、アルミ・ステンレス溶接のWES 81032級等の資格を保有するベ

テラン溶接工。

鈴木係長代理が語るアルミニウム合金溶接において最も大切なことは、「基本はもちろん大切だが、溶接を行う前に理想の溶接のイメージをしっかりと持つこと」と語る。鈴木課長代理は、過去何度か溶接コンクールに出場した経験がある。社内コンテストで良い成績を収め、自信を持って臨んだものの、入賞者の方々のレベルの高さに驚いたそうだ。今まで基本を守って教えられたとおりに溶接を行うことで、一定のレベルの技術を有してはいたが、トップレベルの溶接を見て、「自分もこんな溶接がしたい」という思いを強くしたとのこと。また、コンクールでは、トップレベルの溶接工の溶接に懸ける情熱に改めて感銘を受けたとのこと。

「私自身は輝かしい経歴はないが、コンクールに参加したことで学んだことは多かった。自身に足りないものが何かを知ることで、その後更に成長できたと思う」と鈴木係長代理は語る。

現在、鈴木係長代理は社内で若手の溶接作業者の教育係も担当しており、自分の経験を若手に伝えて行きたいと語る。若手へのアドバイスとしては「まず、溶接という仕事にきちんと向き合うこと。また、外観的に良いビードの溶接を目指すだけでなく、常に溶接内部のことも意識して取り組んでもらいたい。そのためには、小手先の技術だけでなく、溶接に関連する様々な知識を身に付けることも重要だ。学ぶべきことは多い。」とのこと。そして最後に、「私が尊敬する有名な溶接工の方が引退された時“40数年間溶接をやってきたが、これだと思ふビードを引いたことが無い、常に良いビードを引きたいと思って溶接をやって欲しい”という言葉を残された。私自身“昨日より今日、今日より明日”の気持ちで仕事に取り組んでいるが、職場の若い人にもそういう思いで溶接に取り組んでもらいたい」と語った。

(取材協力：新報㈱)