



アルミ溶接—今、現場で何がなされているか？

㈱IHI・愛知事業所を訪ねて

Field Interview with IHI Corporation, Aichi Works

編集委員会

Editorial Committee

1853年、ペリー来航の年に「石川島造船所」として創業した㈱IHIは、日本初の洋式軍艦や洋式大型船などを建造し、日本の近代化と民間産業の先駆けとなった。そして船舶に留まらず、さらに事業分野を広げ、橋梁などの大型構造物、運搬機械、内燃機関、原動機など多くの大型機械製品を世に送り出し、同社は海と陸の総合機械メーカーへと発展を遂げてきた。昭和以降も、技術の裾野を広げ、航空宇宙、産業機械、原子力、先端素材など、現代の礎となる技術を追求すると共に、海外における橋梁、プラントの建設、ジェットエンジンの国際共同開発など、日本で培った技術力を世界に活かす実績を積み重ねてきた。

こうした160年以上に亘る、モノづくりへの挑戦が同社を、高度なエンジニアリング力を持ち、社会の発展に貢献できる総合重工業へと成長させてきた。

今回訪問した同社の海洋事業を担う愛知事業所（愛知県知多市北浜町11-1）は、SPB（Self supporting Prismatic Shape IMO type B）タンクをメインに多種多様な海洋構造物の製作を中心に行っている、世界最大級の規模を持った大型工場だ。特に生産ラインの全長が600 mを越える工場建屋内では、鉄構造物の加工から組立まで一貫製作ラインが構築されており、大型天井クレーンと重量物運搬台車を利用して最大重量320 tまでの大型ブロックを屋内で製作、また同社独自のSPB方式によるアルミニウム製貯槽タンクの加工から組立までの一貫ラインも整備している。

屋外には、幅180 mの可搬重量400 tゴライアスクレーン2基が備えられ、クレーン下の広大な屋外組立場、長さ810 m×深さ14 mの100万 tドックを利用して様々な種類の海洋構造物の製作・修理・改良に対応している。これ

らの生産設備は大型橋梁のような大規模構造物の一体組立加工にも活用され、作業効率の向上に効果を発揮すると共に、高度な技術力を誇る豊富なマンパワーによって、常に高品質な製品づくりに努めている。

現在の愛知事業所の総敷地面積は約73万4000 m²で、622名の従業員を始めとして、IHIグループ会社や協力会社会員の社員らを含めてトータルで約2200名が働いている。

そこで本誌では、同社の海洋事業におけるアルミ溶接加工の現状等について、同事業所・大賀進所長兼アルミ技術グループ・部長と同社愛知工場アルミ工作部計画グループ・野々村将一氏にインタビューした。

アルミ溶接加工の現状について、大賀事業所長は「海洋構造物関連の仕事を中心に、約半分がアルミの溶接加工で、残りの半分が鉄関連で占められる。但し、最近、当社独自の技術を活かした浮体式LNG貯槽設備等への関心が高まり、着実に受注実績も伸びていることから、今後さらにアルミ溶接のウエイトは拡大基調で推移することを期待している」と述べた。

同事業所における海洋分野向け主要製品としては、IHIグループが独自に開発したSPB-LNGタンクが挙げられる。それはアルミ合金製の自立角型タンクであり、丈夫でかつどんな液位でもスロッシングなどを含めた波浪の影響を受けにくく、高い安全性を有している。同事業所で製作している「IHI-SPBタンク」の主な用途としては、浮体式液化天然ガス生産貯蔵積出設備「FLNG」、浮体式LNG貯蔵・再ガス化ユニット「FSRU」、また原油関連設備では海底から汲み上げられた原油などを洋上で精製・貯蔵

し、タンカーへと積み出す「FPSO」や、洋上で原油を貯蔵する「FSO」などがある。やはり最近、LNGが当面の主力エネルギーと見込まれる中で、複数の大型FLNGプロジェクトにおいてSPB型タンクの採用が有力視されているようだ。

そんなSPBタンクを中心とする同事業所でのアルミ加工量は、現在、Al-Mg系の

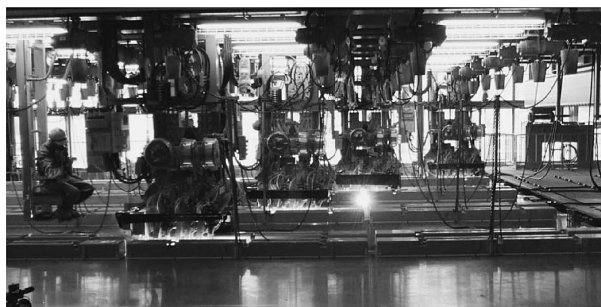
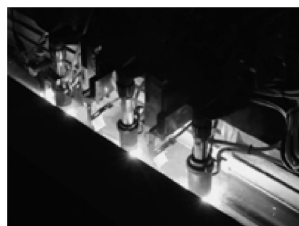


Fig. 1 SPBタンクの外板を3電極自動溶接装置でMIG溶接



(溶接トーチ周りの様子)



Fig. 2 アルミ SPB タンク完成間近の下部ブロック (写真手前) と上部ブロック

A50830材をベースに月間1000~1200トンを目標に安定した稼働を続けている。母材に適用している鋼材の板厚は10~50 mmで、特に20 mm前後の溶接加工が多い。また1ヶ月間に消費するアルミ溶接材料はA5183WY等のMIG溶接ワイヤを中心に約20トンにも上る。

2009年にSPBタンクを用いた船用LNG貯蔵事業に再び参入した同社は、SPBタンクの市場競争力強化のため、自動化設備への投資を積極的に行ってきたが、今年5月よりSPBタンク製造ラインが本格的に稼働を開始している。

このSPBタンクの製造工程について、野々村氏は「トランス（大骨）材等のタンク構成部材をエンドミル切断装置等で切り出した後、トランス材とロンジ（小骨）材が交差している枠組み構造物のすみ肉溶接部を、2軸の外部軸を持った6軸多関節形ロボット複数台によってMIG溶接を施工、それと併行して3~5枚のタンク外板用部材を3電極MIG溶接装置や簡易自動溶接装置等で板継ぎ溶接。そしてトランス材とロンジ材で構成された枠組みブロック構造部材と、板継ぎ溶接で一つのパネルになったタンク外板部材をMIG溶接で施工し、上部及び下部ブロックをそれぞれ製作。こうした部材の切断から組立の一連のプロセスを経ながら、SPBタンクを組み立てている」と説明した。これらSPBタンクの製作における溶接ロボットや自動溶接装置等を用いた溶接自動化率は、全溶接長の約8割を占めるとのこと。

また同工程の溶接作業後に行う非破壊検査の状況だが、タンク外板の板継ぎ溶接部については全自動RT検査装置を用いて全数検査を行っているが、自動化対応を実現することによって大幅な作業時間の短縮が図られている。

アルミ溶接の自動化について、大賀事業所長は「疲労強度を確保する上で、溶接ビード形状の適切な管理は大変重要なポイントであり、溶接ロボットや自動溶接装置等を積極的に導入している背景には、溶接品質の確保や安定化が一番の理由に挙げられる。加えて、熟練工をはじめ溶接技能工の数も決して多いわけではないので、今後も技量不足や労働力不足については機械化や自動化等で補っていきたい。ただその一方で、IHIには現在も匠と呼ばれる名工がいるので、先人の卓越した技能を後世に伝承するために、引き続き教育活動には注力していくつもりだ。特に女性の溶接技能工の増強を図っていききたい」と語った。

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—IHI



同社では約20年前からSPBアルミタンク建造に対応するため、アルミ溶接加工における技術基盤の確立と溶接設備の効率的な配備に注力してきた。そんな中で各年代を代表するキーマンがそれぞれに活躍している。

まず60歳代を代表する、勤続年数49年の萬徳豊一氏（68歳）は、平成元年頃、愛知工場でアルミ加工の文化を創造するプロジェクトチームが発足された際、当時、配管等の艤装工程に携わっていた同氏は、アルミグループの班長に抜擢、日々施工試験等に取り組みながら、今日の愛知事業所におけるアルミ溶接技術の確立に尽力した。

一般的に難しいと言われるアルミ溶接をスムーズに行うコツを、同事業所内でアルミ溶接指導員を務める萬徳氏に聞いたところ、「大事なのは作業手順。アルミ溶接の施工手順をきちんと守って製品づくりをすること。少しでも手を抜けば溶接結果に如実に現れる。教科書に載っている事を愚直に守って実践していくことが大事だと思う。CO₂・MAG溶接とは全く別モノで、頭の切り換えが大切だ」と述べた。



次に20歳代の代表者である組立グループの田中孝明班長（28歳）は、10年の勤続年数（うちアルミ溶接に2年前から従事）ながら昨年実施された軽金属溶接協会主催の全国軽金属溶接技術競技会において、第2種MIG溶接中板の部で優勝した。

実際に同競技会に参加して感じたことは「正直なところ、自信は無かった。とにかくチャレンジャーの気持ちで、今、自分の力量が全国レベルでどのくらいなのか知するために精一杯頑張った。その結果が優勝だったので非常に嬉しい。競技会当日、練習ではなかなかできなかったことが本番ではうまくいき、非破壊検査の結果も予想以上の出来栄であった。今回優勝できたのも、日頃から先輩溶接工の方々が適切にアドバイスしてくれたお蔭だと思う」と語った。



会社として2度目、田中班長本人としては初めての挑戦で優勝したわけだが、この結果について、40歳代を代表する同グループの山本孝職班長は「2013年に初めて同競技会に挑戦した時はあまり芳しい結果ではなかったが、当社には無い他社の技能アップに向けた取り組みや業界としての技能水準など数

多くの情報を得ることができ、次の成長に向けた貴重な経験を積むことができた。アルミ溶接に関してブランクがある当社の技能レベルが過去に実績のある企業と比べて引けをとらないことも確信できた。2014年の優勝はそうした自信を糧に、組立グループの社員全員で勝ち取ったものだと思う。これからも日本一、世界一のモノづくりができる溶接工の育成に努めたい」と語った。

（取材協力：新報㈱）