



アルミ溶接—今、現場で何がなされているか？

「全国軽金属溶接技術競技会」優勝22回の技術水準を維持・発展させる！
大陽日酸㈱・京浜事業所 プラント・エンジニアリングセンターを訪ねて

Field Interview with TAIYO NIPPON SANSO CORPORATION, Keihin Works, Plant engineering center

編集委員会

Editorial Committee

大陽日酸㈱京浜事業所/プラント・エンジニアリングセンター（川崎市川崎区小島町 6-2、☎044-288-6800）は、1968年に前身の日本酸素㈱東京製作所第3工場として開設。80年にはプラント製造部門がこの地に集約され、国内最大規模の空気分離装置製造工場となった。現在では同センター内において空気分離装置や宇宙・低温機器などの製造、及びメンテナンス事業を展開している。

同センターの敷地面積は東京ドームとほぼ同じ46300 m²、社員・協力会社合わせて約400名が勤務し、沿岸長200 m・水深6 mの専用埠頭を保有している他、ISO9001/14001をはじめ米国・中国・韓国における各種認証も取得し、全国軽金属溶接技術競技会では22回の優勝を記録している。

同センターは大陽日酸グループにおける大型ガス関連機器の一大製作拠点であり、空気分離装置の主要機器である精留塔、膨張タービン、コールドボックス（保冷外槽）、吸着塔、低温液化ガス貯槽などを製作し、宇宙・低温機器部門においては、スペースシミュレーションチェンバーやヘリウムコンテナなどを製造している。

同社によると、国内の空気分離装置市場では50%以上のシェアを有している。これまでに大小合わせて累計約1000台の空気分離装置を製造し、海外約40カ国へ300台以

上を納入しているとのこと。

この空気分離装置の心臓部となるコールドボックスの内部品（精留塔・内部配管）やスペースシミュレーションチェンバー内の機器にはアルミニウム合金が主として使われており、製作現場では、アルミニウム溶接の有資格者が22名、500A仕様のアルミニウム用TIG溶接機57台・MIG溶接機27台（ダイヘン製）を保有し、アルミニウム溶接材料の使用量としては年間約3トン（月間約250 kg）を消費している。

空気分離装置とは、原料の空気を、コールドボックス内で極低温状態（およそマイナス180℃）で蒸留することにより、液化ガスの沸点差を用いて酸素・窒素・アルゴンに分離する装置であり、高さ数十 mの外槽の中に同等の高さで直径数百 cmの精留塔（アルミ製）や内部配管（アルミ製）、主熱交換器などで構成されている。

製造工程は、①エンジニアリング部が顧客の要求仕様に沿った基本プロセスを決定②設計部が基本プロセスから詳細を設計（現地詳細レイアウトの計画、内部配管を3D-CADで3次元設計、熱収縮・熱応力の検討、耐震計算の実施）③事業所内の各エリアで製作した精留塔・配管を外槽内に組み込み、コールドボックスとして出荷——となっており、現地までの輸送が不可能な大型装置については、納



Fig. 1 プラント・エンジニアリングセンター内のもよう



Fig. 2 海外への出荷を待つ空気分離装置



Fig. 3 左手にアルミ溶接棒4本を握り、円周をノンストップで2層盛溶接



Fig. 4 「全国軽金属溶接技術競技会」2種目優勝者による美しい溶接

入先において外槽製作や精留塔の据付け、内部配管工事を実施している。

取材時には、配管製作エリアにおいて熟練溶接工がアルミ溶接棒4本を手に取り、板厚5mmの直径200mmのアルミ配管をノンストップで2層盛溶接するもようや、アルミ製直管式熱交換器の細管断面（直径約10mmの細管が数千箇所に亘り数mm間隔で配置されている）を1日当たり約千箇所のペースで溶接するもよう、さらに、狭隘なコールドボックス内部において様々な姿勢で溶接を行うもようなどが見られた。最寄りの溶接技能者に話を聞くと、「压力容器や配管の溶接は法規制により高い品質が求められる。その反面、鉄やステンレス鋼の溶接に比べ、アルミニウムの溶接は手を抜くと、すぐに溶接欠陥が発生し、材質ごとにその対応も異なるため、より慎重な溶接や知識、経験が要求される」との声も寄せられた。

このように、空気分離装置の製作現場では、ワーク形状も材質も異なるアルミを様々な姿勢で溶接する必要があるため、同センターのアルミ溶接技能者には常に高度な溶接技術が求められている。

現在、同センターに在籍する22名のアルミ溶接の資格者数を分類すると、TN-1Pが19名、同2Pが16名、同3Vが11名、MN-3Fが12名、MN-3Vが11名となっている。

今後のアルミ溶接人材の育成に関する取組みとしては、資格取得に関する支援体制の更なる拡充や、（従来のように「見て盗め」ではなく）若手技能者1人ひとりの資質に合わせた技能継承を継続することで、「全国軽金属溶接技術競技会」優勝22回（第1種16回、第2種1回、第3種5回）の技術水準をさらに高めていきたいとしている。

わが社の名工はこの人



大陽日酸㈱オンサイト・プラント事業本部 プラント・エンジニアリングセンター 製作部 製作課 溶接班 工長 石井政行氏

石井さんは、1972年7月31日生まれの44歳。91年に同社プラント・エンジニアリングセンター製作課に入社して以来、溶接一筋25年目。19種類のJIS溶接資格（アルミ、ステンレス鋼、炭素鋼のTIG・MIG・アーク溶接など）を保有し、01年の第27回全国軽金属溶接技術競技会・第1種では同社14人目の優勝を飾っている。

溶接との出会いは、工業高校時代の実習。面白さに目覚め、溶接に関わる仕事をしたいと思う中、同社に勤める1学年上の先輩の話を聞いて入社を決意した。入社当初は、溶接に対して“3K”の1つ“汚い”イメージを抱いていたが、工場内のキレイな溶接物に触れ、また、溶接欠陥が構造物の信頼性や外観に大きな影響をもたらすことがわかり、その重要性を再認識した。

鉄・ステンレス鋼の溶接と比較したアルミ溶接の特徴について、石井さんは、「技能者の個性がビード外観や内部欠陥などによく表れる」と述べ、ビード外観の良し悪しについては、「熔融プールに対する溶接棒の入れ方1つで決まるため“左手の繊細な動作”に細心の注意が必要」としている。

溶接の魅力について石井さんは、「答えがないから難しく面白い」と述べ、一番の思い出については、直管式熱交換器（＝アルゴン凝縮器）の拡管部からの漏れを防止するためのアルミ溶接で、直径10mm、肉厚1・25mmの管に極力入熱を与えないように予熱と熱加減そしてスピードに留意しながら、4日間に亘って4000箇所を溶接し続けた結果、溶接部からの漏れを一切発生させずに完成させたことを挙げている。

上達の方法については、「とにかく先輩の真似を繰り返すこと。先輩の技術を目で見て盗み、自分のものになるまで練習することが大切」と述べ、後進の指導を担当する現在も、「現状維持とプラスアルファに努めている」とのこと。

同センターでは、毎年継続的に3～4名の高校卒業生を採用するなど、次世代を担う若手社員に対する技能伝承の取組みにも注力している。このような中、石井さんの指導は（従来の「見て盗め」のみならず）現代の若い人たちの資質に合わせた“理に適った”教育も重視していることから、20歳代の若手技能者の間で「わかり易い」と大きな支持を得ており、また、先輩たちからも大きな信頼が寄せられている。

石井さんに今後の目標を尋ねると、「自分に代わる溶接工を育成するとともに、現在の12名体制の溶接班を20名規模まで拡大し、多種多様な溶接構造物に、万全に対応できる組織にしていきたい」としている。

（取材協力：新報㈱）