視
点

溶接棒生活 45 年*

渡 辺 潔**

My 45 Year's Study on
Welding Electrode

by Kiyoshi Watanabe

終戦直後の物不足の折、化学機械設計に身を置き、戦時中に採取した松根油を精製したり、焼入油の廃油から石鹼を作ったりしていた。21 年秋の昭和天皇の行幸の折には、研究所の被爆建家の一隅で、「ボイラチューブの缶石付着防止」に関する連続実験の真最中であつた。

翌 22 年突如として溶接棒を担当するように命ぜられた。㈱日立製作所ではすでに研究所、工場に別れて、昭和 4 年から溶接棒、溶接機、溶接施工法、溶接現象などの開発研究、製品への適用などが検討されていた。すなわち、軟鋼からステンレス鋼までの被覆アーク溶接棒の試作、Ni 鋼、Cr-Mo 鋼、Cr-Mn 鋼、Al、Cu などの溶接が手掛けられていて、溶接製品としては、水電解槽、全溶接変圧器タンク、水車ケーシングやスピードリングの全溶接化、水車バケットの内面肉盛、全溶接工場などが完成されていたのである。

溶接棒自動塗装機は、すでに被爆した、阪大岡田先生考案の塗装機があつたが、修理完成を見ぬままに手塗り、杵塗りの手法で軟鋼を主に、ステンレス鋼、Cr-Mo 鋼溶接棒を生産し、社内に供給していた。

軟鋼用は、社内では被覆厚さを変えたもの、フラックス組成を変えたもの、溶接時に発生ガス量の異なるものなどそれぞれ数種類作っていたが、他社品で代替可能となつたので生産を止め、専ら化学機械、水車、タービン、ボイラなどに問題の多い耐食、耐熱、耐摩耗用等の特殊溶接棒に専念することとした。すなわち、溶接棒の作業性、溶着金属の化学組成、機械的性質並びに耐食性などを調べるのであるが、国産、輸入品の別なく、直ちに所要の性能を満すものを見出すことがむずかしかった。

昭和 24 年に鉄道技術研究所からの依頼でサブマージ溶接機を試作することになったが、立合運転時のフラックスをボンドタイプとし、スラグの剝離性、ビード外觀等で苦勞させられた。これがその後金属溶解用のデトロイトアーク炉を用いてのメルトタイプフラックスの研究となり、リンデフラックスの輸入途絶時には大いに効果を發揮した。

当時は GHQ の勅告により、ペニシリンのパイロットプラントの建設に着手し、精製、培養装置を完成した。これを契機にその後のストレプトマイシン、オーレオマイシン等の抗生物質がわが国で初めて大規模に工業化されるようになった。また

同じ頃に、合成繊維 5ヶ年計画が示され、塩化ビニール、酢酸ビニール製造装置や、その後アンモニア合成装置、硫酸、燐安などの肥料合成装置なども活発に取上げられるようになってきた。これらは何れもステンレス鋼を使う機器である。

その頃、国内では日本油脂で自動塗装機が稼働しているとの情報に接し、心線およびフラックスを持ち込んで、自動塗装して貰い、この溶接棒の性能の優れていることを確認し、同タイプの塗装機を入手した。

この 20 年代後半には各電力会社納めの沼沢沼 P. S.、片門 P. S.、丸山 P. S.、松尾川 P. S.、姫川 P. S.、佐久間 P. S. などのフランシス、カプラン、ペルトンの各溶接水車の記録品を手掛けた。29 年から溶接部会（現在の日本溶接協会溶接棒部会技術委員会）関口春次郎委員長に於てステンレス鋼被覆アーク溶接棒の JIS 案検討が開始された。

30 年の声を聞くと原子力が賑やかとなり、日本原子力研究所で JRR-1 が臨界に達して日本にも初めて原子力時代が到来した。そして国産技術による JRR-3 が建設されることになった。この原子炉の中、炉心タンクと第 2 次装荷分の金属ウラン燃料が何れも Al および Al 被覆の溶接構造で、特に燃料棒の溶接部にはブローホール、割れなどの欠陥皆無の極めて厳しい規格であつた。そこで母材、溶接材料のガス含有量を極力低くすること、MIG 溶接を真空チャンバ内で行うことは勿論、この装置を置く部屋の温度、湿度を制御し、被溶接物は入念な脱脂とステンレス鋼ワイヤブラシによる酸化膜除去、さらに特殊な回転カッタを通して Al ワイヤの表面酸化膜を除去して直ちに溶接する方法を採った。このように細心の注意を払って溶接した結果、他に例を見ない優れた製品を得ることができ、欧米の原子力先進国を凌ぐことが可能なまでにこの技術を高め得たと自負している。

40 年になると、装置の大容量化に対処して、ターボ圧縮機用羽根車では高強度高靱性耐食材料を必要とするようになり、13 Cr 鋼をベースに特殊元素を添加して、耐力 60~100 kgf/mm²級ステンレス鋼 3 種類を開発し、これに見合う溶接棒をそれぞれ開発した。同様に水車ランナについても、溶接性を損わずに要求性能を十分満足可能なように化学組成の検討から始まって、最終的にはこの母材にマッチする溶接棒 1 Ni 13 Cr, 3.5 Ni 13 Cr, 5 Ni 13 Cr 鋼などを開発した。またボイラ過熱器管では 16-8-2 耐熱合金用溶接棒や異種金属溶接用インコネル溶接棒を開発し、30 年近く経った現在でもまだ 1 件も破損を生じていないという実績を納めている。

51 年からは溶接棒メーカーで勤務し、この道に専念できるようになり、原研納 JT-60 用溶接棒や高速増殖原型炉もんじゅ用溶接棒、ベネズエラグリ P. S. 納及びマカグワ P. S. 納水車ランナ用溶接棒などの開発にも参加している。

以上のような溶接棒生活を通じて、各種の失敗や成果を経験することが出来たが、特に感ずることは、溶接棒の 1 本 1 本が製品構造物の一部となって運転稼働している現状を見るにつけ、溶接棒製造責任の重大さを痛感するものである。

*原稿受付 平成 3 年 11 月 1 日

**特別員 日本油脂㈱ Nippon Oil & Fats Co., Ltd.