溶接の研究と技術の新しい道*

尾 上 久 浩**

What's New on Welding Study and Engineering? *

by Hisahiro Onoe**

1. 溶接は未だ完成度の低い生産技術である

筆者は昭和 28 年阪大の溶接工学科を卒業、直ちに三菱重工横浜造船所に入社、爾来約 28 年にわたって造船工作に携わって来た。戦後の造船が溶接技術を手にして大きく変貌し、さらに世界のトップの座を占め、やがて衰退を辿る消長の中に筆者は身を置き技術的・経営的体験をしてきた。

根が溶接屋であるから歴史の切口はどうしても溶接の濃度の濃いものになるのは仕方がない。

筆者がかねがね興味を持っていたことは、溶接技術が日の目を見るに至る歴史である。幸い昔の横船の研究部には毎年の全社の溶接に関する研究論文が集録・製本されており、興味深く読んだ経験がある。これらの論文は佐々木賞で有名な佐々木新太郎をリーダーとする三菱溶接研究会に各事業所から提出されたものでレベルは高かった。この資料は昭和 10 年以降のものであった。研究の大半は被覆アーク溶接棒の試作と性能向上に関するもので、昭和 10 年頃のひどい品質のものが、イルミナイトの被覆剤への配合により一転してブローホールが激減、材質が向上したことが印象に残る。

これによって昭和 13~14 年頃には急速に改良されたことが窺えた。しかし筆者の率直な驚きは、あの当時の溶接性の悪い鋼材と品質にまだ問題なしとしない溶接棒の組合せでよくも全溶接の艦艇を造ったものだという事である。又当時のこれに関わった研究者・技術者が彼等の仕事上の生命をよくも溶接に賭けたのだと感激す

る。

溶接の採用を強力に推進したのは当時の海軍である。溶接の採用によって艦艇船体の重量が大幅に削減でき、その削減分だけ兵装、弾薬及び油を余計に積めるメリットがあるからである。当時軍縮条約によって我が国も国際的に軍艦の寸法制限を受けていたという背景がここにあり、それが溶接技術の発展を国策の一つとしたのである。この強力なニーズはあるものの従来の安定した鋸接合に比し万一間違えば欠陥は出る。割れも出る。予測もつかぬ大きなひずみが出るし、不気味に大きな残留応力が発生するやりに手を焼いたと思われる。正に手のつけられない暴れ馬の溶接を主構成材の主接合法工法としては考える人は少なく、一部の ambitious な人であった。溶接の採用の賛否両論の激しい闘いの中で不幸にも第四艦体事件が昭和 11 年に発生、それまでの全溶接化の方針が大幅に後退した。この事件は三陸沖での荒天下の大演習で全溶接の駆逐艦の船体が折損するという大事故であった。この原因の疑いが溶接にかけられた。

確かに当時の溶接技術は生産技術としての完成度が低く、上記のような御し難い暴れ馬的な本性に関係者の不信感が募り溶接化にネガティブに働いたと思う。

アーク溶接・溶融溶接の持つ完成度の低さは現在はかなり少なくなったとは云え、依然として残っているのである。そして将来共消滅してしまいそうにない。この暴れ馬性を御すには熟達した使い手の騎手つまり溶接要員が要るのである。

ISO 9000 S では溶接技術を special process として他の加工技術との本質的な違いをアピールしている。つまり溶接品質の保証には所定のシステムが確立されねばならないとし、中でも所定の学識・経験・能力を持つ溶接要員 (Welding Personel) による管理が義務づけられることがほぼ確定的となって来た。この溶接要員こそ前述の暴れ馬を御す騎手なのである。この欧州工業社会の通念とは反対に我が国工業社会に誤った社会通念が広がっている。

困ったことである。即ち自動溶接が進歩し、溶接ロボットが出現した現在、も早や人手はいらないという錯覚である。

この誤解は行政にも企業にもあり研究費を出し渋る根拠となるようである。

現在の最先端の溶接ロボットを考えてみよう。その機能は人間の腕に匹敵するロボット機能とその腕に取付けられた溶接機能に大別される。そして前者の知能化・高度化が急速に進むのに比べ、後者は何と 40 年も昔から本質的に変わらない CO₂ 半自動溶接である。この溶接プロセスの完成度は比較的高いとは云えないもので、従って昔から相も変わらず溶接要員という人間の介添えが終始必要なのである。何ともこれは奇妙な組合せではないか。ロボットの言葉に眩惑されてはいけない。

*原稿受付 平成 8 年 12 月 2 日

**特 別 員 樹巴技研 Special Member, TOMOE R & D

このような完成度の高くない溶接プロセスが主役である限りいくらロボット機能が進歩しても溶接の無監視化・無人化は今後とも覚束ないであろう。

ロボットに恥じないこれと釣合う新しい溶接プロセスの開発こそこの手詰まりを解くものである。

しかしこれは一朝一夕にできるものではない。これまで端折ってきた基礎的、科学的アプローチを原点から見直し、再び地道にこれを積上げることが鉄則であろう。

これからの若い人に是非とも夢を持って溶接屋伝統の ambitious な精神で研究に取り組んで頂きたいと思う。

たまたま阪大の溶接工学研究所が看板を変え接合の科学面の充実をされようとしている。大いに期待したい。

2. ウエルディングエンジニアよ変革の波に乗れ

2.1 エンジニア鎖国の我が国

最近北米自由貿易協定 (NAFTA) での域内エンジニアの流動性を高める相互承認規定が準備され、APEC でもオーストラリア主導で同様の動きがある。

一方世界貿易機関 (WTO) 発足に伴い、彼等はエンジニア資格審査等が貿易に対する不必要な障害とならぬよう措置する勧告を立案中である。このような世界の動向の中で我が国の行政も放置できぬことを認め、技術者について海外調査をし、次いで国内対策を打ち出すことになっている。

我が国の技術者は、戦後学歴の制約を受けることが少く、入社後企業内のみで専門家として育成されるが、資格制度といった画然たるものが企業内外にない状況下で育成される特徴がある。

永年雇用・永久就職が常識の我が国ではこのシステムが全く問題視されず今日に至っている。

最近の海外調査で明らかになって来たことであるが、欧米のエンジニアは、例えば米国での P. E (Professional Engineer) とか英国の C. E. (Chartered Engineer) に見るようにエンジニアは、明確な社会的審査に合格した権威ある資格である。(弁護士、医師等に匹敵する 1 人立ちの職業)

そして今やこれら各国のエンジニアの相互承認 (accreditation) を国際的に推進する段階に入っているの

ある。彼らは、元々共通認識があり、そのグレードも近いから国際相互承認への道はそう難しいものではない。

即ち世界的最大公約数の共通認識とは次のようである。

- (1) accreditation を持つ理・工系大学の卒業者が条件。(U)

欧米では夫々自国内の accreditation が構築されているだけでなく、E. U 内及び米・加・オーストラリア等の英語圏の大学の accreditation 提携が進行している。(我が国の大学はこれに加盟していない)

- (2) エンジニアになるための訓練をする。(T)
(これは産学協同行なわれるが、我が国にはない)

- (3) 有資格エンジニアによる実地指導による経験の義務付け (E) (これも我が国にない制度)

そしてこれらのアイテムが第 3 者機関で総合的に慎重審査され合否を決めるのである。

このような欧米でのエンジニア制度は我が国にはないもので、これにコレスポンドする資格もないのである。つまり我が国はエンジニア資格について一種の鎖国状態にあるといえる。

2.2 International Welding Engineer (I. W. E.) の誕生

ISO 9000 S の我が国への導入はその関連として多くの波紋を拡げた。その一つは溶接構造物の品質保証には有資格の溶接要員 (Welding Personnel. 表 1) の管理・監督が必須条件となっていることである。

この中で最高の立場にある I. W. E. について述べてみたい。この資格制度は欧州で既に原形ができ上っているものであるが、欧州の E. W. E. 制度をそのまま I. W. E. に移行させるべく I. S. O. 及び I. I. W. でここ数年来真摯な議論が重ねられている。現在はようやくそれも終盤を迎えようとしているが、米国と日本の反対が強くなかなか纏めに至らない状況にある。

即ち I. W. E. は accreditation された公認の理工系大学卒業者に対し 446 時間の溶接専門教育を施し、課目単位ごとの試験の合格者に資格を与えるものである。

表 1

この溶接専門講義の内容 (syllabus) も細かく規定されており、教育の水準の均平化が意図されている。

欧州では I. W. E. にすぐ転換できる E. W. E. 有資格が累計で 2 万人以上となったようである。アジアはドイツが教育の指導に熱心である。例えば韓国ではかれこれ 100 人位が E. W. E. の資格を持っている。(日本はゼロ)

御存知の WES 8103 による我が国の溶接技術者制度は長い歴史を持ち有資格者は 3 万人を越えているが、I. W. E. とシステムが全く異なるので相互承認は難しい。

欧、日、米の協議の結末がどうなるのか流動的で予断が許されぬが、I. W. E. が我が国でも必要とされその制度が定着することは必至であろう。ここで溶接技術者育成の教育機関が我が国にないことも大きな問題である。

筆者は I. W. E. の世界的定着と我が国への波及はある

意味で好ましいものと思っている。これは即ち行政・企業のこれまでの誤った溶接技術観を是正するのに役立つものであり、又 I. W. E. が一人立ちして企業・日本という枠から世界に雄飛するきっかけにもなる。I. W. E. は若い人にとって真に魅力あるステータスとなり年収も比較的大きいものが期待できると思われる。

我が国の技術者鎖国は案外溶接がその開国への扉を開けることになるのかも知れない。

I. W. E. としての活躍のもう一つの条件は国際語 (英語) で自由に仕事ができるだけの語学力を身に付けておくことである。

若い人は溶接屋伝来の ambitious な精神で I. W. E. に是非挑戦して頂きたい。溶接の活性化はこのような改革で自然に生れるもので作為によってではないと信じる。

[出版案内]

軽構造接合加工技術シンポジウム

アルミニウム合金板とアルミ鋳物の接合技術

(社)溶接学会 軽構造溶合加工研究員委員会編

平成 8 年 7 月発行

価 格：¥12,000

サイズ：A 4 版, 209 ページ

申込先：社団法人 溶接学会 事務局 松尾

〒101 東京都千代田区神田佐久間町 1-11

TEL/03-3253-0488

FAX/03-3253-3059