特集

つなぐ未来ビジョン —溶接・接合科学技術の未来構想—

第1部 未来溶接・接合技術が支えるものづくり国家構想と期待

日本の溶接技術者教育・認証制度と その海外展開*

原 沢 秀 明**

Education and Certification System of Welding Engineers in Japan and Overseas Activities*

by HARASAWA Hideaki**

キーワード 溶接管理技術者, 要員認証, 溶接技術教育, WES8103, ISO3834, ISO14731, AWF

1. はじめに

2008年秋の、米国発サブプライム問題による金融不安に端を発した世界同時不況は、今なお日本の経済にも深い影を落としている。多くの読者も、グローバル化した金融肥大化による危機の連鎖、経済環境への影響の深刻さ、そして最も重要なのは、実体のない、ものを作らない経済活動にはやはり限界がある、といったことを感じられていることであろう。新年号特集記事のテーマとして、「ものづくり国家としての日本を支える溶接・接合技術」が採り上げられたことは、まさに時宜にかなっているといえる。

本節は、ものづくりに欠かせない「人の教育」がテーマである。「人」ということでは、日本は少子高齢化への対処が大きな課題である。また、「教育」もこのような状況下で如何なる「人」を如何に「教育」するかという課題がある。この中で通商立国日本の要の一つといえる溶接産業界では、すでに多くの取り組みや実績があり、人材確保、活用のための課題解決への問題意識は高いと思える。例えば、熟練を要求される溶接技能者については、技能伝承の円滑化への努力をはじめとして、海外から受け入れた人材が教育・訓練を通じて日本人技能者を補完し、彼らが帰国後は自国での産業界に寄与するという、良い循環が形成されている例も多い。

一方、生産管理、品質管理を任務とする溶接管理技術者（WE: Welding Engineer, 以下、WE と記す。）につ

いては、各企業が On-Job-Training などにより、自ら人材を育成されるのとは別に、（社）日本溶接協会（JWES: The Japan Welding Engineering Society, 以下、JWES と記す。）の WE 教育・認証制度による資格取得の重要性が、各企業・関連機関で広く認識されている。

JWES は、（社）日本溶接学会（JWS: The Japan Welding Society, 以下、JWS と記す。）と連携して、WE の教育・認証制度の充実を図ってきた。ここではこの制度に対する読者諸氏の認識を高めていただくために、最近の活動状況を紹介したい。内容は、国内活動の経緯として、とくに1998年以降の（財）日本適合性認定協会（JAB: The Japan Accreditation Board for Conformity Assessment）体制による WE 認証制度のグローバル・スタンダード化への対応、そしてアジア溶接連盟（AWF: Asian Welding Federation, 以下、AWF と記す。）を中心とするアジア各国への活動の展開状況などである。

2. 溶接管理技術者（WE）教育・認証制度

2.1 WE 認証制度の活動経緯

WE 認証制度（当初、WES-8103「溶接技術者資格認定規格」による）は、1972年に溶接管理に関する社会的要請に応え得る人材を育成・維持することを目的に誕生した。以来、2010年現在まで約40年にわたり、教育・認証の実績を積み上げてきた。著者自身は初期の頃、上司の命により受験した経験を持っている。その折、故益本功教授（名古屋大学）からの口述試験を受け、いくつかの技術試問の後で、先生からは「この制度をどう思うか」といった話題に移り、著者は「初めて溶接施工管理技術という視点から勉強できたことは新鮮で、今後の業務に

*原稿受付 平成21年10月30日

**正 員 （社）日本溶接協会 技術アドバイザー（元 JFE エンジニアリング株式会社）
Member, JWES Technical Advisor
(Ex JFE Engineering Corp.)

大いに役立つと思います」と答えたことを記憶している。当時、この制度を立ち上げられた方々が、如何にこの制度を定着させ、拡大していくかに心を砕かれているかを感じたものである。

制度誕生からの活動経緯について簡単に述べると、2000年頃までには登録者3万人規模の認証制度に成長し、国内での認知を確かなものとしてきた。登録者規模の増大には溶接産業界の認識の高まりに預かることが多いが、初期の頃の、手弁当も辞さずに、制度運用に携わられた方々の努力も大きいと聞く。

最近の10年間は、国内のみならず国際的な動向にも視野を広げてきている。従来も、1984年にはすでにドイツ溶接協会（DVS）と「溶接技術者認定資格の相互認定に関する協定」を結ぶなど国際的な活動は重視していたが、とりわけここ10年間はISOや国際溶接学会（IIW）の動向を注視し、JABの認定に基づく認証活動を開始した。

これに応じてWES-8103は1998年に改訂され、ISO14731「溶接管理・任務と責任」を基準文書として、本認証制度はJIS Z 3410 (ISO14731)/WES8103「溶接管理技術者認証基準」として運用されてきた。関連ISO諸規格との整合化を図る活動も継続的に、かつ積極的に行っているところである。また、欧米のみならずアジアでの連携にも目を向け、AWF加盟各国での協同認証事業を開始したことも特筆される。

2.2 JAB体制によるWE認証制度の概要

2.2.1 溶接管理技術者（WE）認証の意義

前述のように我が国のWE認証制度の歴史は、ISO14731「溶接管理・任務と責任」が規定されるよりも20年以上も前に制定された。現在もその理念を不変とし、主体性を維持しつつ、国際的な動向に整合させることとしている。

溶接関連ISO規格の中では、ISO3834規格群「金属材料の融接に関する品質要求事項」がISO9000を引用し、品質要求事項の適切な水準の選択基準を規定している。このためISO3834が溶接品質要求の中心的な規格と位置付けられる。そして、ISO3834適用上の重要な規格の一つとして、溶接管理の任務・責任に関するISO14731がある。この規格には溶接管理技術者の任務及び責任、溶接関連業務、並びに要求技術知識レベルの考え方等を規定している。WE認証の意義を考える上の基本となる規格であり、その概要を次に紹介しておきたい。なお、現行のJIS Z 3410 (ISO14731)は最新版ISO14731:2006に対応させるべく改訂作業中であり、ここではその内容（暫定日本語訳、訳責著者）について概要を記す。

(1) 任務及び責任

溶接管理技術者の任務とは、端的に言うと、下記(2)の溶接関連業務19項目の遂行であり、各個別業務は、次に挙げる幾つかの任務（及び責任）と結び付けて実行される。

—要領書作成及び準備

—管理（control）

—検査、チェック又は立会い

また、溶接管理技術者の責任とは、製造組織における職位の中で、製造事業者を代表して署名し、承認するにふさわしい権限の範囲において、割り当てられる任務を

遂行するのに必要な、例えば製作要領書及び監督報告書への署名などである。

(2) 溶接関連業務

ISO14731:2006の附属書B（規定）には、適用に際して考慮すべきISO3834「金属材料の融接に関する品質要求事項」に従った溶接関連業務として、表1に示す19項目を規定している。

(3) 要求技術知識レベルの考え方

ISO14731:2006の6.2項「責任を負うべき溶接管理技術者に対する特定知識の要求事項」には、製作物の特性及び／又は複雑度に応じて、責任を負うべき溶接管理技術者として、次のいずれかを分担させなければならないとしている。

- a) 包括的技術知識をもつ要員：溶接製作における全ての任務及び責任について、計画、実行、監督及び試験するための、豊富でかつ十分な、技術知識が要求される。
- b) 特定技術知識をもつ要員：選定又は限定された技術分野内の溶接製作における任務及び責任について、計画、実行、監督及び試験するための十分な技術知識のレベルが必要。
- c) 基礎技術知識をもつ要員：溶接構造物に関与する、限定された技術分野内における任務及び責任について、計画、実行、監督及び試験するための十分な技術知識のレベルが必要。

ここで、ISO14731:2006の附属書A（参考）には「溶接に関する技術知識及び実務能力に関する推奨事項」において、溶接管理技術者の教育、試験及び資格認証の最小限の推奨事項が、IIW文書のIWE（International Welding Engineer）、IWT（International Welding Technologist）及びIWS（International Welding Specialist）に記載され、それぞれ上記a）、b）及びc）に対応するとしている。この推奨による代表的な資格制度がIIW国際溶接技術者資格（IIW資格）であり、ここではIIWスキームという。

なお、我が国ではJIS Z 3410 (ISO14731)/WES8103「溶接管理技術者認証基準」の資格等級の特別級、1級及び2級を、上記a）、b）及びc）に対応させるのが基本的な考え方である。また、我が国のWE認証制度の海外展開に際しての、各等級の英文名称は、Senior Welding Engineer, Welding Engineer, Associate Welding Engineerとして対応させている。

2.2.2 WE認証制度の運営

(1) WE認証関連委員会組織

認証の透明性・公平性確保を重視するJABでは、認証・評価部門と教育部門の一元管理を容認しない。そこで1998年に「溶接技術者資格認定委員会」が廃止され、WE認証・評価部門については、「要員認証管理委員会」の傘下で、最上位委員会として「WE認証委員会」が設置された。そしてその下部組織として「WE評価委員会」、さらにその下部に各小委員会が置かれ、有機的な実務を行える体制が整えられた。

WE教育部門については、「WE教育委員会」が認証・評価部門とは別の系統の委員会として設置され、独立性が確保された。

表 1 溶接管理技術者に要求される関連業務

	要求される関連業務	考慮すべき要素
1	要求事項のレビュー	a) 適用製品規格、並びに補足要求事項。 b) 規定要求事項を満たす製造者の実現能力。
2	テクニカル・レビュー	a) 母材の仕様と溶接継手の性質。 b) 設計要求事項に関連する継手配置。 c) 溶接部の品質及び合否基準。 d) 検査及び非破壊試験を含めた、溶接部の配置、アクセス及び溶接順序。 e) 他の溶接要求事項、例えば溶接材料のバッチ試験、溶接金属のフェライト含有量、時効処理、水素含有量、裏当て金、ピーニングの使用、表面仕上げ、溶接部の形状。 f) 溶接前の継手組立状況、及び完了後の溶接部の寸法・詳細。
3	下請負	溶接製作に関係する全ての下請負契約者の適格性を考慮しなければならない。
4	溶接要員	溶接技能者、溶接オペレータ、ろう付け技能者、ろう付けオペレータの認証資格を考慮しなければならない。
5	装置	a) 溶接及び関連機器の適切性。 b) 補助器具及び装置の供給、識別並びにその取扱い。 c) 適用される製造プロセスに直接関連する安全・衛生保護具。 d) 装置の維持管理。 e) 装置の検定と有効性（期限）の確認。
6	生産計画	a) 溶接及び同種(allied) プロセスに適合した施工要領書の引用。 b) 溶接順序。 c) 環境条件（例えば：風、温度、雨の対策）。 d) 資格を有する要員の割り当て。 e) 温度表示器を含めた予熱及び直後熱用機器。 f) 全ての製造時溶接試験の計画・手配。
7	溶接施工法の承認	承認方法と承認範囲について考慮しなければならない。
8	溶接施工要領書	承認範囲について考慮しなければならない。
9	作業指示書	発行、及び活用について考慮しなければならない。
10	溶接材料	a) 適合性。 b) 納入条件。 c) 溶接材料検査成績書の様式を含む材料購入仕様書の補足要求事項。 d) 溶接材料の識別、保管及び取扱い管理。
11	材料	a) 材料検査成績書の様式を含む材料購入仕様書の補足要求事項。 b) 母材の識別、保管及び取扱い管理。 c) トレーサビリティ。

	要求される関連業務	考慮すべき要素
12	溶接前のチェック， 試験及び検査	a) 溶接技能者及び溶接オペレータの適格性証明書の適切性及び有効性。 b) 溶接施工要領書の適切性。 c) 母材の識別。 d) 溶接材料の識別。 e) 継手の準備状況（例えば，形状及び寸法）。 f) 取付け，治具及びタック溶接。 g) 溶接施工要領書の特別要求事項（例えば，溶接変形防止）。 h) 環境を含めた，溶接作業条件の適切性。
13	溶接中のチェック， 試験及び検査	a) 基本溶接パラメータ（例えば，溶接電流，アーク電圧，溶接速度）。 b) 予熱・パス間温度。 c) 溶接金属の各パス及び各層の清掃及び形状。 d) 裏はつり。 e) 溶接順序。 f) 溶接材料の正しい適用及び取扱い。 g) 溶接変形管理。 h) 全ての中間検査（例えば，寸法チェック）。
14	溶接後のチェック， 試験及び検査	a) 目視検査の適用（溶接の仕上がり，溶接寸法，形状に対して）。 b) 非破壊試験の適用。 c) 破壊試験の適用。 d) 構造物の外形，形状，寸法及び許容誤差。 e) 溶接後の作業結果，及び記録（例えば，PWHT，時効処理）。
15	溶接後熱処理（PWHT）	要領書に準拠した実施をチェックしなければならない。
16	不適合及び是正処置	必要な手段及び処置（例えば，溶接補修，補修溶接部の再評価，是正処置）を考慮しなければならない。
17	測定，検査及び計測機器の 校正及び妥当性確認	必要な方法及び処置を考慮しなければならない。
18	識別，確認及びトレーサビ リティ	a) 生産計画の確認。 b) 工程票（ルーチンカード）の確認。 c) 構造物の溶接位置の確認。 d) 非破壊試験要領及び要員の確認。 e) 溶接材料（例えば，規格分類，銘柄，製造者及びバッチあるいは製造番号の識別）。 f) 母材（例えば，種類，製造番号）の識別。 g) 補修位置の確認。 h) 一時的取付け品の確認。 i) 特定溶接部に適用した完全機械化及び自動溶接装置に対するトレーサビリティ。 j) 特定溶接部に割当てた溶接技能者及び溶接オペレータのトレーサビリティ。 k) 特定溶接部に適用した溶接施工要領書のトレーサビリティ。
19	品質記録	必要な記録（下請負委託業務を含む）の準備及び維持管理を考慮しなければならない。

表2 研修会プログラム（2008年現在）

日 程	科 目		
	特別級	1 級	2 級
第1日	金属材料と溶接性 ならびに溶接部の特性	溶接法および溶接機器	金属材料の溶接性 ならびに溶接部の特性
第2日	溶接法および溶接機器	金属材料と溶接性 ならびに溶接部の特性	溶接法および溶接機器
	溶接構造の力学と設計		溶接構造の力学と設計
第3日	フレーム系構造物の 溶接設計と溶接施工	溶接構造の力学と設計	溶接施工・管理
第4日	ベッセル系構造物の 溶接設計と溶接施工	溶接構造物の 品質マネジメントと溶接施工管 理	---

(2) WE 教育委員会

WE 教育機能は、評価・認証部門から WE 教育委員会として分離・独立されている。WE 教育委員会では、WE 研修会の内容を可能な限り IIW スキームによるシラバス（学習指導要領）と整合させている。評価・認証部門の要求する必要最低限のプログラムは表2の通りである。

WE 研修会での教材は、JWS が編纂したテキストと、WE 教育委員会が発行する各級別の演習問題集の二つを柱としている。両者は互いに補完関係にあり、必要に応じて更に補助教材が用意されることもある。最近10年前後の各級教材は、IIW シラバスに沿った内容に近づけることを主目的に、JWS と産報出版の協力を仰ぎながら改訂が繰り返されている。現行の各級テキストを次に記す。

(1) 2 級：『新版 溶接・接合技術入門（略称、新版入門）』

…このテキストは e-Book として電子化され、JWS と産報の協力により、JWES のホームページ上にて全ページ無料一般公開されている。

(2) 1 級：『新版 溶接・接合技術特論（略称、新版特論）』

…1 級と特別級の内容を一冊に集約。より IIW シラバスに近づけた。なお、『新版特論』については、海外での WE 認証活動などのため、JWS 了解の下、WE 教育委員会で英訳を行った。

(3) 特別級：『新版 溶接・接合技術特論（略称、新版特論）』

…正式なテキストは、上記 1 級と同じ。この他補助テキストとして、国内規格（鋼構造設計規格、道路橋示方書、压力容器構造関連 JIS 規格）と外国規格（AWS-D1.1 Structural Welding Code, ASME Boiler & Pressure Vessel Code）を抜粋したものをそれぞれ別

冊として使用している。この補助テキストについては、新規の評価試験時にも閲覧可能としている。

(3) WE 認証の評価試験

詳細は WES 8103 あるいは JWES 事務局に問合せ願うとして、まず、WE 評価試験を受験するためには、学歴に応じた溶接関連業務の職務経験年数を満足することが求められ、審査は申請書の確認によって厳正に行われる。ここで、WE 認証制度は等級を着実にステップアップすれば、誰でも最終的には最上級である特別級を受験できる仕組みであることを特筆したい。WE 認証はその要素として、溶接業務に関わる「経験および実務能力」を最重要視している。これに対し、IIW スキームは「知識」を重要視し、学歴により受験条件を厳しく制限している。能力レベルにおいて WE 認証は IIW 資格相当以上を基本としているにもかかわらず、この受験条件についての違いは妥協を許さないものがある。

筆記試験問題は全等級とも、JWES の機関紙である産報出版発行の『溶接技術』で試験終了後に公開されている。

① 1 級・2 級：1 級は記述・選択問題の混合出題形式を採り、2 級は選択形式のみを採用している。なお、2 級の選択形式は従来 2 択が主であったが、最近の国際標準を参考に、2005 年（平成 17 年）頃から 3 択ないしは 4 択など多肢選択方式の問題が採用されてきている。

② 特別級：基本的には旧 SWE を踏襲している。原則記述形式で単位制を併用しており、筆記試験は「溶接法・機器」、「溶接材料」、「力学・設計」、「施工管理（安全衛生、試験・検査を含む）」の 4 単位で構成される。

筆記試験に合格した後、口述試験が課せられる。ただし、「WE 認証委員会」が認めた研修会に全日程出席した 1 級と 2 級の受験者は、原則として免除される。特別級受験者に対して口述試験は必須である。

(4) WE 認証の継続

WE 認証は IIW 資格とは異なり、終身資格ではない。これは既述の通り、WE 認証は何よりも「経験および実務能力」をその要素として重要視しているからに他ならない。1998年以降は、国際基準を参考に5年を登録期間とし、2年目の「サーベイランス審査」と5年目の「再認証審査」を繰り返す継続手続きに改められた。

認証（新規および再認証）後2年目にあたる年に受ける書類審査がサーベイランス審査である。溶接関連の職務経験の確認などが行われる。JABが3年を超えない範囲で職務従事証明の確認を行うことを規定していることに対応するもので、以前の「書き換え」に相当する。

認証後5年目（サーベイランス後3年目）にあたる年に受ける評価が再認証審査である。以前は「更新」審査と呼ばれていたが、JIS Q 17024 (ISO/IEC17024) の制定に合わせて「再認証」審査に改称された。「書類審査」と「評価試験」で構成される。

再認証審査における評価試験の内容は「講習」、「問題演習」、「筆記試験」である。

- ①「講習」：溶接・接合技術にかかわる新知識中心の講習が行われる。テキストは従来の更新講習会で使用していた『溶接施工管理技術の進歩』を基に、新しい技術動向、話題を組み入れ、改訂を加えて使用している。
- ②「問題演習」：WEとして必携の、鋼材・溶材などの溶接規格の要点、溶接関連データベースを一覧にしてまとめた『別冊資料集』、および『演習問題集』を用いて行われる。
- ③「筆記試験」：新規の評価試験とは異なりオープンブック形式で適格性を再評価している。

なお、WES 8103の2004年の改正では、新たに「クレジット・システム」が導入された。これは、再認証審査の申請者が過去5年間に、論文発表、講習会出席、講師などの経験があり、それらの経験により評価される点数の合計が所定の点数を満たしている場合に、再認証審査の内の評価試験が免除されるシステムである。

3. 海外における WE の教育・認証活動

3.1 概要

もともと我が国は国際的な学協会活動が活発であり、IIW 年次大会においても永年継続して最大規模の代表団を派遣してきた。とくに研究開発情報の寄与に関しては、ほかの国の追随を許さないほど大きい。また、それだけではなく、溶接技術の標準化、規格化の世界的な動向・潮流を注視し、各国とともに活動してきた経緯を有している。この点、他のアジア各国と比べて突出した存在感、発言力を持ってきた。

一方で、品質管理や品質保証に関する ISO 規格が世界に普及し、鉄鋼消費量の増加が著しいアジアにおいても、溶接要員認証制度の認識が高まってきた。この中で、国際的な認証制度である IIW スキームは、欧州各国の溶接技術者認証機関（ANB: Authorized National Body）がアジア各国に設立した認証訓練機関（ATB:

Approved Training Body）にて運用され始めた。2009年時点でのアジア各国とは、タイ、インド、マレーシア、ベトナム、韓国、インドネシアである。しかし、厳格な学歴条件と200~400時間以上の学習が求められるなど、その要求条件がこれらアジア各国の現状になじまないとする意見が多い。

IIW スキームに対して、我が国 JWES の WE 認証制度は1998年の改正で ISO 14731 を引用規格として国際的に整合性のある認証制度として構築され、且つ、経験に基づく職務能力を重視した制度となっている。その結果、2004年から始まった AWF 活動でのアジア各国溶接協会との交流を通じ、JWES の WE 認証制度は、アジア各国の産業界にも取り入れやすい制度として認識されるようになった。

このような背景の中、タイ溶接協会（TWS）、フィリピン溶接協会（PWS）が自国への WE 認証制度導入を決定し、2005年12月に JWES との間で制度導入のための協力協定を締結した。また同様の協力協定をインドネシア溶接協会（IWS）との間で2007年11月に締結した。また、その他の国においても我が国の認証制度を取り入れたいという意向が高まっている。ここでは、すでに実施が始まった3カ国との協力協定や現地での研修会、評価試験の状況などを紹介したい。

3.2 協力協定と認証スキームの概要

3.2.1 協力協定

TWS, PWS 及び IWS と締結した協力協定の内容は各国の実情に合わせて若干異なっている。しかし基本とするところは、研修会・評価試験の実施や認証実務は各国溶接協会が主体的に行うところにある。JWES の役割は①認証、試験、教育の要領書の提供、②テキストや演習問題の提供、③評価試験問題の提供などである。また、各国溶接協会が判断した評価試験結果を最終承認することである。

運用面では各国溶接協会の体制・実力に合わせて柔軟に対応しており、例えば PWS 及び IWS が主催する研修会に対して、当面の間は JWES が講師を派遣するようにしている。

各国での認証活動を効率的に推進するため、WE 認証委員会の下に海外対応小委員会を新設した。各国が導入する認証制度の規範は WES 8103 であり、この規範に従うかぎり、その運用についてはある程度の裕度を持たせて各溶接協会の自主性を尊重している。

3.2.2 認証スキーム

認証スキームの規範は WES 8103 で、その認証等級は前述のように、3等級である。

研修会後に行われる評価試験の結果は各国の溶接協会が仮採点して可否を予備判定するが、その判定結果は JWES の認証委員会が最終承認される。また、適格性証明書（Certificate）は各国溶接協会が作成するが、署名は各国協会と JWES である。各国で導入される WE の認証は各国溶接協会との共同認証である。なお、海外認証については JAB の意向もあり、JAB 適用外の制度となっている。

3.3 各国における認証活動

3.3.1 タイにおける認証活動

TWSは特別級（Senior Welding Engineer）のみを対象とした認証を希望していたが、特別級の受験には1級の保有も必要であることから、1級（Welding Engineer）も対象とした活動を開始している。

TWSは自前で研修会を開催できる講師陣を擁していることから、JWESは日本で使用しているテキスト『新版溶接・接合技術特論』の内容（目次）とキーワードを送付し、TWSがこれに沿ったテキストを用いた研修会を企画・実施している。講師はタイの大学、企業から派遣され、週末を利用して約3ヶ月間の研修となっている。講義時間は176時間である。

3.3.2 フィリピンにおける認証活動

フィリピンではPWSの希望により、2級（Associate Welding Engineer）から認証活動を開始した。しかし、PWSは講師の人材不足により、現時点では自前で研修会を開催していない。JWESは当面の間、PWSに対して講師を派遣することとし、その研修会費用の一部に公的資金を活用することを検討した。

研修会の期間は6日間で、開講式や閉講式を除くと講義時間は約36～37時間であり、日本の2級研修会時間（18時間）の2倍である。また、講義と演習は通訳などを付けずに全て英語で行なっている。図1に第2回研修会への参加者との閉講式の様子を示す。

実施にあたって英文テキストを作成した。作成に際しては、研修会テキスト旧版『溶接技術の基礎』を元にして1996年にJICA講義用として作成されたテキスト『Basic Welding』をベースとし、出典規格の最新化などの改訂を行った。また併せて演習問題集を作成した。

なお、研修会の実施に先立って（財）海外技術者研修協会（AOTS: The Association for Overseas Technical Scholarship, 以下AOTSと記す。）の案件募集型海外研修コース「基盤人材育成プログラム」に応募し、補助を受けた。現在もAOTSの補助を受けて実施しており、JWESが講師を海外に派遣して研修会・セミナーを開催する場合の一つの形態となった。

3.3.3 インドネシアにおける認証活動

認証活動のJWESとの役割分担・運営はPWSの場合

と同様であり、当面の間はJWESが研修会講師を派遣して実施している。

第1回目研修会の等級は2級（Associate Welding Engineer）のみであったが、第2回目以降は2級（Associate Welding Engineer）と1級（Welding Engineer）の二つの等級の研修会を並行開催した。使用したテキストは、2級（Associate Welding Engineer）についてはフィリピンの研修会時に作成したテキスト及び演習問題集を用いている。1級（Welding Engineer）については研修会テキスト『新版溶接・接合技術特論』の英文テキスト第1～4章を用い、演習問題集も新規に作成した。

なお、インドネシアにおける研修会は、主としてJWESが受託した経済産業省「経済連携促進のための産業高度化推進事業」の一環として実施されている（日本-インドネシア経済連携協定（EPA）に関連した調査事業の受託）。

JWESはこの事業の中で行われたセミナーをIWSとの間で締結した認証制度における研修会と位置付け、研修会後に評価試験を実施し、合格者をWelding Coordination Personnelとして認証している。図2に適格性証明書の例を示す。

3.3.4 各国の研修会にみる溶接事情

著者はフィリピンとインドネシアの研修会講師として、数回参画している。フィリピンとインドネシアでは人口、宗教、産業構造の違いなど同じアジアの国でもその相違するところは数え上げれば切りがない。アジアの国々との我々の活動は、その国の状況に応じて対応していくことが必要となる。ここではこの両国での経験を紹介する。

我々のカウンターパートであるPWS、IWSの業務は、溶接技能者（Welder）の教育・訓練・検定や溶接検査技術者（Welding Inspector）の認証が主体のようであり、そこへ新しい分野として溶接管理技術者（Welding Engineer）の教育・認証をJWESの支援のもとに取り込もうということである。ここで大事なことは、この認証資格がEngineerの資格というハイレベルな資格であるという魅力も大きいと思える。とくに東南アジア諸国では、雇用、労働環境は極めて流動的であり、自国に留ま

図1 マニラでの研修会の参加者

図2 適格性証明書の例

ることなくその活動の場を広げたいと考えている人たちにとって、この認証資格制度を運用したい、また資格を保有したいと考えるのは当然のことであろう。

しかしながら、教材をはじめとして運営に必要なものはほとんど持っていない。とくに研修会の講師が務まる人材の不足が彼らにとっての大きな問題であり、当面 JWES の支援は必要と思われる。また、我が国の溶接産業の影響力は大きなものがあり、日本人講師が講義をするということが、彼ら（主催者、受講生）にとって満足につながるという大事な側面もある。

新しい分野ということで、受講生を十分に集めることができるのかどうか、当初気がかりなところもあったが、支部組織やインターネット・ネットワークがしっかりしており、問題はなかった。両国とも海洋国家であり、インドネシアはエネルギー大国でもあることから、受講生は、鋼構造物、圧力機器等の製造・建設関連が多く、商品分野としては、造船、海洋構造物、エネルギー・化学プラント、压力容器、ボイラ、パイプライン建設、自動車産業等、そして、その中には一部の日系企業が含まれ、さらに関連検査会社、溶接教育・訓練機関等々の技術者が全国各地から応募してきた。年齢層でいうと総体的には若手から中堅であるが、2級レベルでは経験の少ない若手が多い。

もうすでにフィリピンでもインドネシアでも年1回の開催では間に合わなくなっており、最低年2回の開催が実施されており、当面この状況は続くと思われる。また、2級のみでは物足らず、1級、特別級の認証プログラムも実施して欲しいというのも、発足してすぐに受講生の中からも要望として出てきたことである。

研修会の様子は、約1週間の研修会と最後の日に試験ということで、厳しい日程のためか、受講態度は極めて熱心であり、居残って仲間と復習したり、早朝に勉強したりという風景がいつも見られる。講義はできるだけインタラクティブにしたいと思い、著者自身の溶接工事でのトラブル事例などを話すとこれをきっかけに自分たちの日常の疑問点などを質問してくる。また、中には自分の業務上の課題を持参してきており、解決してほしいと頼まれる。研修も後半になると疲れも出てくるようであり、試験で評価されるということに対して神経質になってくるため、時には励ましたり、時には安心させたり等々、講師としては忙しくもあるが、やりがいのある仕事ではある。

インドネシアでは、JICA 溶接技術集団コース（名古屋）の卒業生にお会いした。一人はバタムの造船所の所長であり偶然見学に行ったところ、面談中に研修生であったと明かされた。もう一人はジャカルタの検査会社社長で我々の研修会へあいさつに来られた。いずれも20年以上前の研修生であり、お互い昔話を花を咲かせたが、立派な仕事に就かれていて、喜ばしい限りであった。

JWES の海外での WE 認証活動は始まったばかりであるが、数年後あるいは数十年後には、今回の研修生・認証資格者たちが、上記 JICA 研修卒業生のように、それぞれ立派な Welding Engineer としての職務あるいは関連業務に就かれていることを願ってやまないところである。

4. 今後の課題

4.1 国内での WE 認証活動の課題

国内活動に関しては、資格がその存在価値を示すには、ある程度の規模での資格保有者数の確保は必須であり、その点、WE 認証制度は、多くの溶接産業からの理解を得て発展してきたところである。しかし、少子高齢化に伴う国内の労働人口の減少という傾向のなかで、WE 認証者数の維持・拡大を図ること、及び国際整合化の一層の推進が今後の課題となる。具体的には、次の諸点についての継続的な検討が必要となっている。

(1) WE 認証者の維持・拡大

WE 取得の価値・魅力を高め、新規評価試験の受験者数を維持・増加させ、且つ、認証継続者を増加させたい。そのための方策として、例えば次のことが考えられる。

① WE 認証の価値を高める：

WE の社会的地位を高めるために、法規類に WE が必要条件として一層引用されるような継続的な活動が必要である。とくに関連業界には、本制度が ISO 諸規格に準拠した技術者認証制度であることの重要性をもっと知ってもらい必要がある。併せて、関連業界・協会、並びに JWES 指定機関との連携維持・強化のため、各界からの意見を収集し、ニーズに応じていく姿勢が重要である。

② WE 認証の魅力を高める：

新規受験者あるいは既認証資格者にとって、この制度の魅力の一つは、使用されている教材及び講師陣から得られる知識、情報の豊富さにあるといえる。この点、従来からも JWS の協力を得て、教材の強化に努めてきたところであるが、より一層受験者及び認証者の向上心・知的欲求をより満足させることができるような、教材や仕組みづくりに注力する必要がある。今後は、受験者の学習を一層支援できる教材（e-ラーニングも含む）の整備や、講師用の教材（OHP など）の整備が必要である。

さらに、認証者が求める情報を、JWES の溶接情報センターなどを利用して発信できる体制の検討が重要である。例えば、認証者を組織化する情報ネットワークの構築は将来の課題であろう。

併せて、既認証資格者に対する新技術情報の提供等、再教育の場の充実が必要である。

(2) 国際整合化の推進

WE 認証制度の国際的な認知度を高め、十分な実務能力レベルを維持するためにも、規格類や研修会シラバス・教材などの国際整合化は積極的に推進すべきである。

例えば、WES 8103 の規範規格である ISO 3834：2005 と ISO 14731：2006 への対応（JIS および WES 改正）は急務である。

また、IIW シラバスとの整合の関係から WE として求められるシラバスは増加している。今後も日本の国情で現実的に対応可能な限り、理想的なプログラムの検討を継続する必要がある。

4.2 海外での WE 認証活動の課題

従来、そして現在も、溶接の技術支援というと、溶接技能者のための訓練施設・溶接機器の提供が期待される

ことが多い。とくに東南アジア各国は熟練技能者の日本やシンガポールなど工業先進国、あるいは中近東などの建設関連市場への需要に応じてきており、自国の需要だけではないため、その必要性は高いという特徴がある。

しかし、今般の JWES の WE 認証はそれとは別の、エンジニアレベルの人材の教育・認証に対する支援である。この新しい活動に対して、まず、タイ、フィリピンおよびインドネシアが JWES に支援を要請した。このことは、溶接品質要求に対する国際的な動向に乗り遅れまいとするところが大きいと思うが、自国の溶接産業の技術向上には、技能者だけではなく、エンジニアレベルの管理者の能力、働きが重要であるとの認識を持ってきていることにあると思われる。また、当然ながら、彼ら認証資格者としても、自国各企業、関連機関だけでなく、技能者と同じく、日本をはじめとして、国境を越えて、活躍の場が提供されることを期待していることと思う。

ただ、我が国の制度をベースとした認証制度はスタートしたばかりで認証者数も少なく、各国での認知度もまだまだ低い。また、この認証制度を主体的に実施する各国溶接協会の体制は、それぞれの国で相違しており、一般的に見て、十分とは言えない状況である。

認証制度を定着させ、普及させるためには JWES の継続的な支援が必須であり、アジア各国に展開している日系企業の協力も得ながら、以下の課題に取り組むことが必要である。

(1) 実施国、認証者数の拡大・増加

現在実施している 3 カ国以外の、例えばマレーシア、ベトナム、ミャンマなどの諸国は、AWF での活動を通じて、我が国の WE 認証制度に多大の関心を持っている。我が国の認証制度がアジア各国で満足すべき制度として導入されていくのは喜ばしい事であり、今後は、実施国が増える可能性が高まっていることへの JWES の対応が必要となる。とくに各国溶接協会は PWS, IWS と同様、講師の人材不足により、自前で研修会を開催できないであろう。JWES としては講師を派遣など、その研修会費用の一部に公的資金を活用することを、今後とも継続的に検討する必要がある。

(2) 各国溶接協会の自立化

現状の 3 カ国の中では、タイはほぼ自立した活動がなされているが、支援している日系企業の努力に負うところが大きい。ただ、認証レベルを IWE 同等の特別級 (SWE)、一部 IWT 同等の 1 級 (WE)、に特化しており、認証者数が多くない。今後は若手や底辺からの掘り起こしという視点を持って、IWS 同等の 2 級 (AWE) も含めて、認証者数の拡大・増加を考慮した認証活動を願うところである。

一方、フィリピン、インドネシアについては、2 級 (AWE) 認証から開始したので、認証者数の拡大・増加は期待できる。ただ、残念ながら、周知の通り、アジア各国では、このような活動支援を ODA の供与として捉える考えが定着しているため、まだ自立に時間がかかる

と思われる。インドネシアでは一部の研修項目を自国の講師が担当できるまでになってきた。フィリピンでも同様に自国講師の可能性を打診しているところである。

(3) 教材の充実化 (英語の用語集の作成、補助教材、電子化など)

著者のアジア各国での工場勤務の経験で話すと、溶接技術に関わる教材は、ほとんど見かけることはなかった。せいぜい溶接材料メーカ、溶接機器メーカの技術資料であり、時に AWS の Welding Handbook を見る程度である。

今般の研修会では、日本国内で使用している教材を英訳することにより、対応してきた。受講生にとっては、ずいぶん充実した教材を目の当たりにして、満足してくれたものと思う。

認証制度の価値と魅力の向上にとって、教材の充実は欠かせない。我が国の研修会でも継続的な教材の強化を図っている。今後は海外においても同じレベルは言うまでもなく、可能な限り同じタイミングで、教材を強化し提供していく必要がある。

5. おわりに

溶接・接合技術の人材育成というテーマの中では、限られた分野かもしれないが、JWES の溶接管理技術者 (WE) 教育・認証活動の重要性を知っていただくために、下記 2 項目を紹介した。

- ① 国内活動の経緯として、とくにグローバル化に対応した 1998 年以降の JAB 体制による WE 認証制度の概要
- ② アジア溶接連盟 (AWF) を中心とするアジア各国への活動の展開状況

本稿執筆に当たっては、溶接協会 60 年史の当該部分を執筆された野村博一氏 (溶接協会顧問) の原稿を参考にした。著者は現在、WE 認証の運営の一員として活動している中で、今回この歴史のある WE 認証活動をレビューする機会を得て、改めてこの制度の重要性を認識した次第である。

JWES の活動は、今回紹介したような要員認証をはじめとして溶接・接合技術の標準・規格を国際的な整合性をもって体系化し、産業界に活用していただくことが主体である。一方で JWS の活動は、学術的、先進的な研究・開発の成果や、最新技術動向の紹介といった教育・啓蒙活動が主体である。このような役割のなかで、WE 認証制度の価値・魅力向上にとって、教材をはじめとする情報提供、いわゆるコンテンツの充実が基本的な重要事項である。この役割の多くは JWS にお願いしてきたところであるが、今後とも一層のご協力をお願いしたい。また、読者諸氏におかれても、溶接管理技術者が、国際的にも、様々な溶接産業・企業、関連機関において、重要な役割を持っているという認識を深めていただき、JWES の WE 認証活動への御理解とご支援を戴ければ幸いである。