

## 5

# 建築鉄骨ロボット 溶接オペレータ認証委員会

## 5.1 委員会設置の背景

建築鉄骨ロボット溶接は1988（昭和63）年頃から導入が始まり、1990年代後半から急激に普及拡大した。建築鉄骨分野への普及拡大の要因は、ロボット技術革新、建築鉄骨柱構造の変化およびロボット溶接の特長などで、

### (1) ロボット技術の技術革新では

- ① センサ技術の進歩
- ② パソコンを利用した簡単教示法の開発
- ③ 周辺技術の進歩、品揃え

### (2) 建築鉄骨柱構造の変化では

- ① 角形鋼管梁貫通方式柱の普及

### (3) ロボット溶接の特長として

- ① 連続かつ無監視可能な高能率溶接
  - ② 安定した溶接品質確保
- などが挙げられる。

主な溶接箇所は、**図5.1**～**5.3**に示す柱を構成するコア溶接、仕口部溶接および柱大組溶接である。従来の半自動溶接に比べてロボット溶接の高能率や安定した品質の優位差が評価され、短期間で建築鉄骨溶接に不可欠な溶接方法となった。

これらのロボット溶接の普及拡大にともない、設計者、総合建設会社およびAW検定協議会などから、健全な溶接部が得られるためにロボット溶接オペレータの技量を確保するロボット溶接オペレータ技術認証の要望が出始めた。また、1994年には自動溶接オペレータに関するISO（国際標準化機構）の規格草案の検討が工業技術院から日本溶接協会に要請され、規格委員会内に小委員会を設置し、検討を進めることになった。一方、ロボット溶接オペレータ認証制度の実施に当たっては、ロボット製造メーカーが加盟する日本ロボット工業会の協力を得ることが必要であり、日本溶接協会と日本ロボット工業会による協議が行われた。この協議の中で建築鉄骨ロボット溶接にはロボット溶接オペレータの技量（建築鉄骨ロボット溶接オペレータ資格認証）と建築鉄骨溶接ロボット自体の性能評価（建築鉄骨溶接ロボット型式認証）の両方が必要であるとの共通認識に達し、共同で認証制度に取り組むことが合意された。

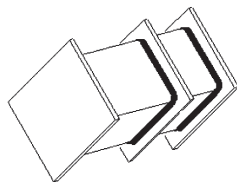


図 5.1 コア溶接

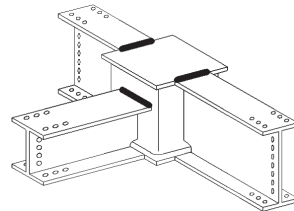


図 5.2 仕口部溶接

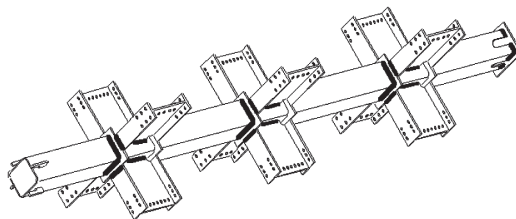


図 5.3 柱大組溶接

## 5.2 建築鉄骨ロボット溶接オペレータ資格認証制度の推移

### 5.2.1 WES（日本溶接協会規格）の制定

1997年、日本溶接協会ロボット溶接研究委員会内に大学、設計者、総合建設会社、AW検定協議会、鉄骨製作会社、ロボットメーカーが参画し、「建築鉄骨ロボット溶接オペレータプロジェクト」(主査 青木博文)が設置され、WES制定への検討が開始された。約3年間に20回以上の会合をもち、WES原案作成をした後、その役目を2000年に設置された「建築鉄骨ロボット溶接オペレータ認証推進プロジェクト」に引き継いだ。

一方、日本ロボット工業会では1999年、技術委員会内にロボットメーカー8社からなる「建築鉄骨溶接ロボット型式認証検討専門委員会」(委員長 竹内直記)を設置し、建築鉄骨溶接ロボット型式認証試験に関する規格原案の検討を行った。

日本溶接協会では、このWES原案をロボット溶接研究委員会(委員長 青木博文)から申請し、規格委員会(委員長 堀川浩甫)にて審議の上、2000年12月1日付でWES 8110:2000(建築鉄骨ロボット溶接オペレータの技術検定における試験方法及び判定基準)、WES 8111:2000(建築鉄骨ロボット溶接オペレータの資格認証基準)および日本ロボット工業会との共同規格WES 8703:2000(建築鉄骨溶接ロボット型式認証における試験方法及び判定基準)、WES 8704:2000(建築鉄骨溶接ロボットの型式認証基準)が制定された(2004年度にWES 8703:2004、WES 8704:2004として改正済み)。表5.1はWES 8111:2000(建築鉄骨ロボット溶接オペレータ資格認証基準)の主な資格内容と試験方法および認証範囲である。

### 5.2.2 認証制度推進体制

認証制度を推進させるため、2000年度に技術基準・認証委員会(2008年度からは要員認証管

表 5.1 WES 8111:2000 の資格、試験および認証範囲

項目	内容
資格の有効期間	2年間
有効期間の延長	サーベイランスを受け2年間延長。延長は2回まで。
資格の再評価	資格の登録からサーベイランスを2回受けて6年経過する前に受験できる。
試験方法	ロボット溶接実技試験
溶接ロボットと溶接適用継手	建築鉄骨溶接ロボット型式認証取得済溶接ロボットと型式認証範囲の継手

理委員会に改組)内に、

(1) 建築鉄骨ロボット溶接オペレータ認証委員会(委員長 青木博文)

合格者の認定、その他重要事項の決定など。

(2) 建築鉄骨ロボット溶接オペレータ評価委員会(委員長 中込忠男)

技術検定試験の実施と試験結果の評価などを設置。

一方、ロボット溶接研究委員会内に、

(3) 建築鉄骨ロボット溶接オペレータ認証推進プロジェクト(主査 青木博文)

認証制度の推進と関連諸団体との連携・推進。

2001年度に、

(4) 建築鉄骨ロボット溶接オペレータ技術検討小委員会(委員長 竹内直記)

WES改定案に関する試験方法の検討などを設置。

日本ロボット工業会においても、2000年度に「建築鉄骨溶接ロボット型式認証委員会」、「評価委員会」が設置され、2001年度からロボット製造メーカー5社からの申請に応じて、型式認証試験を実施し、約70型式以上の認証(使用できる継手の種類と鋼種、板厚範囲、開先形状、ルートギャップ範囲、溶接ワイヤ規格、シールドガス、エンドタブの種類など)が行われ、ロボット溶接オペレータ認証制度の準備が整った。

### 5.2.3 建築鉄骨ロボット溶接オペレータ技術検定における試験方法及び判定基準(追補1)の制定

WESによる建築鉄骨ロボット溶接オペレータ資格認証制度は2001年4月よりスタートし、6月より技術検定試験の募集を開始した(東京、大阪、各4回/年)。

この一方、「建築鉄骨ロボット溶接オペレータ認証技術検討小委員会」においては、この制度の円滑な運営を念頭に、試験内容の簡素化を図った特例措置(特別講習会の受講および口述試験)の検討を行い、2002年5月1日付でWES 8110:2002(建築鉄骨ロボット溶接オペレータの技術検定における試験方法および判定基準・追補1)として規格が改正された。

表5.2に規格の差異を示す。この特例措置に

表 5.2 2000年 WES と 2002年追補 1 の差異

	2000年 WES	2002年追補 1 (特例措置)
受験資格	・半自動溶接基本級資格要 ・建築鉄骨ロボット溶接特別教育受講	・同左 ・建築鉄骨ロボット溶接 100 日以上の経験
試験	・ロボット溶接実技試験	・特別講習会受講 ・口述試験
資格	・表 5.1 に示す	・同左
溶接ロボット適用継手	・表 5.1 に示す	・同左

表 5.3 年度別認証取得者推移表

年 度	受験社数	認証取得者数	
		新規認証	再認証
2002 (平成 14) 年	32	61	0
2003 (平成 15) 年	12	26	0
2004 (平成 16) 年	34	55	0
2005 (平成 17) 年	48	77	0
2006 (平成 18) 年	55	109	0
2007 (平成 19) 年	191	359	0
2008 (平成 20) 年	61	91	38
累 計	433	778	38

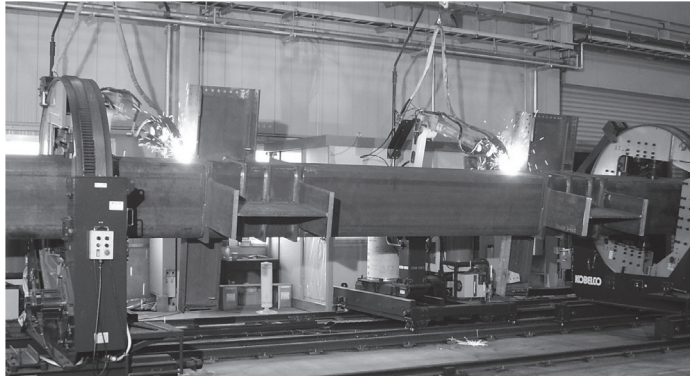


写真 5.1 柱大組溶接ロボットシステム例



写真 5.2 外観

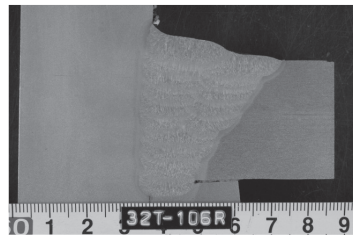


写真 5.3 断面マクロ写真

より2002年度は61名が資格認証を取得した。以下、表 5.3 に示すように順調に認証取得者が増加し2008年度末までの資格認証取得者累計は778名となった。

写真 5.1 に建築鉄骨溶接ロボット型式認証を取得した柱大組溶接ロボットシステム例を示す。写真 5.2 は、この溶接ロボットを適用できる継手の一例である角形鋼管と通しダイダイアフラムの T 継手溶接外観、写真 5.3 はその断面マクロ写真である。

2008年度末での建築鉄骨溶接ロボットの稼働台数は2,000台以上（既納入台数累計は3,000台以上）、ロボット溶接オペレータの総数は2,500名程度と推定され、認証取得者比率は30%程度と想

定している。2008年単年度においても認証取得者が約100名程度であり、今後も同程度の認証取得者を見込むとすると、2010年度末には1,000名程度（認証取得者比率40%）に達すると想定している。

また、2008年度からは、新規認証取得日から6年を超える前に取得できる再評価試験が始まり、2002年年度新規認証取得者のうち38名（再認証取得率60%以上）が再認証され、この制度の定着が明確になってきた。2006年度以降、新規認証取得者が増加した理由は、日本建築学会鉄骨工事標準仕様書 JASS 6 に資格認証の重要性が記述されたことや、AW 検定試験の受験条件として本資格の取得を明示されたこと、さらに「建築鉄骨

ロボット溶接オペレータ認証推進プロジェクト」によってAW検定協議会や全国鐵構工業協会などの関連諸団体との連帯を深めたことによる。また、2007年に認証取得者が急増した理由は、2008年からの改正WESによる技術検定試験では筆記試験（基本級）、ロボット溶接実技試験（専門級）が加わり、改正WESで実施される前に受験したことによると推測している。技術検定試験は2002年度から2008年度の7年間で58回（東京26、大阪25、九州5、沖縄1、新潟1）開催された。

### 5.2.4 改正WESの制定

特例措置の承認期間は2002年5月1日～2005年3月31日までの3年間であったが、本制度の定着化のため、特例措置の経験を生かしたWES改正案作成を条件に3年間延長が承認され、「建築鉄骨ロボット溶接オペレータ認証技術検討小委員会」と「建築鉄骨ロボット溶接オペレータ認証推進プロジェクト」が中心となってWES改正案の改正作業（3年間で20回以上の会合）に取り組んだ。その結果を「ロボット溶接研究委員会」（委員長 中山 繁）より申請し、「技術・基準認証委員会」（委員長 青木博文）を経由して「規格委員会」（委員長 小見山輝彦）にて審議され、改正WES 8110：2007（建築鉄骨ロボット溶接オペレータの技術検定における試験方法及び判定基準）および改正WES 8111：2007（建築鉄骨ロボット溶接オペレータの資格認証基準）として2007年12月に理事会にて承認され、2008年4月1日施行で制定された。

#### (1) 改正WESの主な内容

改正「WES 8110：2007」、「WES 8111：2007」と「WES 8110：2002追補1」の異なる主な点は以下の通りである

- ① 基本級（下向）と専門級（立向、横向）の2種を設けた。
- ② 基本級の受験資格はロボット溶接100日以上の経験または建築鉄骨ロボット溶接特別教育の受講のいずれかで受験できるようにした。
- ③ 基本級では筆記試験を新たに加えて、技術検

表 5.4 2002年追補1と2007年改正WESの差異

	2002年追補1 (特例措置)	2007年改正WES
資格種類	すべての姿勢（下向、立向、横向）共通で1種。	基本級（下向）と専門級（立向、横向）の2種
受験資格	・半自動溶接基本級資格要 ・建築鉄骨ロボット溶接100日以上の経験	・同左。 ・同左、または建築鉄骨ロボット溶接特別教育受講
認証試験	・特別講習会受講と口述試験	①基本級 ・同左と筆記試験 ②専門級 口述試験とロボット溶接実技試験（免除規定あり）
再評価試験	・特別講習受講後学科試験	特別講習会受講後 ・基本級：口述試験 ・専門級：口述試験とロボット溶接実技試験（免除規定あり）
資格	表 5.1 と同じ	・同左
溶接ロボット適用継手	表 1 と同じ	・同左

定試験結果の透明性（追補1は口述試験のみ）を高めた。

- ④ 専門級においては、高度な溶接技術を要求するためにロボット溶接実技試験を加えた（半自動溶接の専門級資格保有者はロボット溶接実技試験を免除できる）。
- ⑤ 再評価試験は特別講習受講後、次の試験を行うこととした。

基本級は口述試験

専門級は口述試験とロボット溶接実技試験（半自動溶接の専門級資格保有者はロボット溶接実技試験を免除できる）を受験する。

表 5.4 に上記の内容をまとめた。

2007年改正WESにおいて受験条件の一つとなった「建築鉄骨ロボット溶接特別教育」のため、2008年度に教育委員会内に「建築鉄骨ロボット溶接オペレータ教育委員会（委員長 中山 繁）」が設置された。また、2008年4月より「建築鉄骨ロボット溶接オペレータ認証委員会（委員長 青木博文）」が、組織変更により「要員認証管理委員会」に属することになった。

## 5.3 今後の展望

建築鉄骨ロボット溶接オペレータ資格認証制度は関係諸団体の理解、支援のもと、順調に普及、定着してきた。今後も毎年100名程度の新規認証取得者を得ることで、3年後には1,000名の大台

に達することを期待している。そのためには、全国各地で受験できる環境整備が要望されており今後の積極的なPRや対応が必要である。