

A W 検 定
(建築鉄骨溶接技量検定)

ロボット溶接オペレータ試験
Q&A 集

制定：2001年 4月 1日

改定：2023年 4月 1日

一般社団法人AW検定協会

A) 試験運用規定に関して

1. Q. AW検定で何故、ロボット溶接オペレータ技量検定試験が必要なのか。
A. ロボット溶接作業の実態を把握するために行ったアンケート調査等によると、コラムのコア溶接等かなりの部分に溶接ロボットが使われている結果が得られた。ところが、外観をはじめとして、前処理不良や教示ミス、保守点検不足等が原因と思われる溶接欠陥が多々見受けられた。一般社団法人AW検定協会(以下、協会という)では、このような実態を踏まえ、以下の目的で本技量検定試験を実施することとした。
 - ① 工場がロボット溶接の品質確保のためのシステムとして適切な「ロボット溶接施工要領書」(以下「施工要領書」)を定めていること。
 - ② ロボット溶接オペレータが、「施工要領書」の内容を十分理解した上で、それに則って溶接施工を行うことが出来る技量を有しているかを確認すること。
 - ③ 溶接部の品質を確認することで、施工要領書の妥当性を確認すること。
 - ④ 溶接ロボットの型式認証において、パス間温度及び溶接入熱が溶接条件として明記されているが、現状溶接ロボット内ではすべてが自動制御されているわけではない。そのため、ロボット溶接オペレータが型式認証の条件を満たすための設定を行う必要がある。このことを理解しているかを確認すること。

2. Q. (一社)日本溶接協会の建築鉄骨ロボット溶接オペレータ試験との違いは何か。
A. (一社)日本溶接協会の建築鉄骨ロボット溶接オペレータ資格(以下「溶協オペレータ資格」)は、建築鉄骨ロボット溶接の基本的な知識・技量を有しているとの位置付けであり、協会では以下の二つの柱を基本として審査する。
 - ① 工場がロボット溶接の品質を確保するためのシステムとして定めた「施工要領書」の内容審査及び妥当性の確認。
 - ② オペレータが、異常発生時の対応を含めて「施工要領書」に則ってロボット溶接施工を行う能力を保持しているかの確認。

3. Q. 「日本溶接協会オペレータ資格」にはどのような種類があるか。
 A. 「日本溶接協会オペレータ資格」は WES 8111(2019)に規定されており、その種類は下表の通りである。

級別	継手の区分	認証範囲			
		溶接姿勢	エンドタブの種類	ビード継ぎ目部の処理	種別記号
基本級	柱と梁フランジ (PP)	下向 (F)	スチールタブ (S)	—	PP-FS
			代替タブ (F)	—	PP-FF
	なし (N)		—	SD-FN	
	なし (N)		—	CD-FN	
角形鋼管と通しダイアフラム (SD)					
円形鋼管と通しダイアフラム (CD)					
専門級	柱と梁フランジ (PP)	立向 (V)	スチールタブ (S)	—	PP-VS
			代替タブ (F)	—	PP-VF
		横向 (H)	スチールタブ (S)	—	PP-HS
			代替タブ (F)	—	PP-HF
	角形鋼管と角形鋼管 (SS)	横向 (H)	なし (N)	処理あり	SS-HA
				処理なし	SS-HN
	円形鋼管と円形鋼管 (CC)		なし (N)	処理あり	CC-HA
				処理なし	CC-HN
	H 形鋼と H 形鋼 (HH)	スチールタブ (S)	—	HH-HS	
			代替タブ (F)	—	HH-HF
	溶接組立箱形断面柱と溶接組立箱形断面柱 (BB)	コーナータブ (C)	—	BB-HC	
			なし (N)	—	BB-HN

B) 試験基準及び判定基準に関して

1. Q. 試験体はオペレータがポジショナーにセットすることになっているが、補助員が手伝うことは認められるのか。
A. 角形、円形鋼管等で補助材が大きく、一人で取り扱うことが困難であれば認める。
2. Q. 平板継手溶接試験において使用するエンドタブの種類は受験事業所の自由選択か。
A. 「施工要領書」に記載されている内容の通りとする。代替エンドタブを選択した場合のタブの形状・寸法はロボット溶接オペレータ試験運用規定 第5条3項の通りとする。
3. Q. 平板継手溶接試験において鋼製エンドタブの端部の漏止めに代替エンドタブを使用することは可能か。
A. 鋼製エンドタブの漏止めとして代替エンドタブを使用する場合は、その旨を「施工要領書」に明記する。この場合、鋼製エンドタブの試験体として扱い、端面の外観検査は行わない。
4. Q. RC種、RP種において、溶接熱ひずみ等により当初の積層計画から変わってしまったとしてもよいか。
A. 立会検定員の了解を得ることを条件に認める。なお、積層計画から逸脱していたことを、変更理由とともに不具合処理の記録欄に記入し、新たな積層計画図を提出する。また施工要領書に溶接時の熱ひずみ等による積層の変更に対する記載がなければ次回更新時に改定する。
5. Q. RC種、RP種において、A側初層溶接終了後B側の初層溶接を行い、その後最終層までA側溶接を行うような溶接順序は可能か。
A. 「施工要領書」にその溶接順序が明記してあればよい。
6. Q. 検定試験立会い時に不具合が発生した際、他者の助言は可能か。
A. オペレータ個人の技量を確認する試験という見地から不可とする。助言を得て回復・復旧してはならない。
7. Q. 角形鋼管の場合、直線部とコーナー部では電流・電圧の条件が異なるが、記録用紙にはどちらを記入するのか。
A. 直線部の条件を記入する。溶接速度も溶接試験記録に図示の直線部のものを記録する。なお、溶接ロボット機種によるが直線部でも電流・電圧の指令値を変

化させていることがあるため、直線部の中央の値を測定するのが望ましい。

8. Q. テーパー付き裏当て金の使用は可能か。
- A. 「施工要領書」に明記されている場合は RT 種の代替エンドタブ試験を除き認める。ただし超音波探傷試験（以下 UT という）、放射線透過試験（以下、X 線という）対象範囲はテーパー部も含める。
9. Q. オペレータ試験には工場溶接にはない溶接金属（DEPO）部の引張試験や衝撃試験があるが、これまでの試験より厳しいのではないか。
- A. アンケートによると溶接ロボットの導入は、生産性の向上及びコストダウンが主たる目的となっている。換言すれば経済効率を追求するあまり溶接部の性能を無視した大入熱・高パス間温度等の問題が予測されること、また阪神大震災以降クローズアップされている破断現象に溶接部の品質、特に靱性値が大きく影響していること等を勘案して確認することとした。また、溶接ロボット型式認証における溶接条件にパス間温度及び溶接入熱の条件があるが、パス間温度については溶接ロボットで自動制御されておらず、オペレータによる設定が必要であることから、引張試験及び衝撃試験を実施して確認することとした。
10. Q. RC 種、RP 種において、UT の判定基準を L 線から LL 線と厳しくしているのは何故か。
- A. 角形鋼管のアール部、円形鋼管の放射線透過試験が難しいため、それに代わる試験として UT を採用している。UT で不合格となった場合はその後の機械試験を行わないことになるため、溶接部の内部欠陥を的確に把握する必要があり、そのために感度を上げた検査要領とした。
11. Q. RP 種の超音波探傷試験について、「日本建築学会の鋼構造建築溶接部の超音波探傷検査規準・同解説（2018）」（以下、UT 規準という）では、管径の実測値が 500mm を超える場合と 500mm 以下の場合で超音波探傷試験の探傷感度の調整方法が異なるが、それぞれの方法を採用するのか。
- A. 基本的にはその考えで良い。ただし、UT 規準に厳格に則ると RP 種で公称管径 500mm の鋼管を用いたときに、管径の実測値は許容差の範囲で 500mm を超える場合と 500mm 以下の場合が生じ、同じ公称管径の試験体で探傷感度の調整方法が異なることとなる。AW 検定としては、同じ公称管径におけるわずかな管径の実測値の違いで探傷感度の調整方法を変える必要はないと判断し、この場合は管径 500mm 以下の場合も管径 500mm を超える場合の調整方法である A2 形系標準試験片を用いて感度補正量を 0 db とする感度調整方法を UT 規準に準ずる方法として採用できることとした。

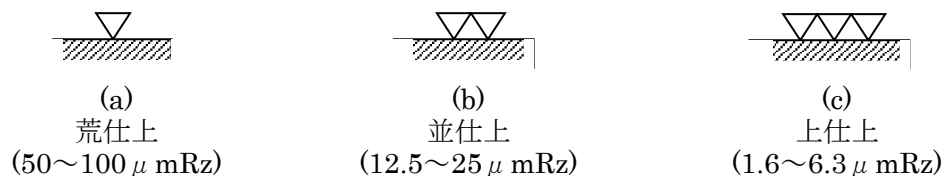
12. Q. 溶接前の確認段階で試験体寸法の精度が許容値を超えていた場合でも試験は続行できるか。
- A. 試験体の寸法精度に不具合があった場合は不合格である（試験基準及び判定基準の 8-1(1)の規定）。ただし、溶接作業前であれば、予備の試験体への交換は可能である。
13. Q. RC 種、RP 種において、裏当て金の組立溶接は鋼管内部でもよいか。
- A. RC 種、RP 種の試験体の A 側は閉鎖断面を想定しているため、A 側の組立溶接は開先内で行う。B 側は「施工要領書」に記載されている方法とする。
14. Q. 治具セット用のつかみ板・拘束板は試験機関への発送前に除去するのか。
- A. 裏面からの超音波探傷検査に支障があるため、撤去しグラインダ掛け後に試験機関に納入する。
15. Q. 各種溶接試験記録の溶接条件（アーク電圧・溶接電流）は計画値か。
- A. 受験概要書の溶接条件（アーク電圧・溶接電流）は計画値を記入し、立会検定試験の記録には、すべて測定値を記入する。
16. Q. 組立溶接は JIS の資格があれば誰がやってもよいか。
- A. 「施工要領書」に明記された組立て溶接技能者が行う。
17. Q. 溶接中の不具合の復旧は、途中から再スタートするのか、予備の試験体を用いて最初からやり直しを認めるのか。
- A. 止まった時点と同じ状態から、原則として 30 分以内に再スタートできる場合のみ復旧と認める。試験運用規定第 6 条 (3) の場合を除き試験体の交換は認めない。また、補修溶接やグラインダ処理等による試験体への作業は認めない。
18. Q. 板厚の基準値はあるか。
- A. JIS 規格品もしくは大臣認定品のため、協会からの基準値は特に設けていない。ただし、施工要領書で各基準より厳しく設定して記載しているのであれば、そちらを優先する。SN490B は JIS G 3136 に、SM490B の熱間圧延鋼板は JIS G 3193 に、熱間圧延平鋼は JIS G 3194 に、BCP325 は（一社）日本鉄鋼連盟製品規定「建築構造用冷間プレス成形形鋼管」に、STKR490 は JIS G 3466、STKN490B は JIS G 3475 に、STK490 は JIS G 3444 による。なお、試験で使用する板厚では下表の通りである。

	板厚	適用範囲	許容差
SN490B SN490C	19 mm	平鋼	-0.3 mm ~ +1.1 mm
		鋼板で圧延幅が 1,600 mm未満	-0.3 mm ~ +1.0 mm
		鋼板で圧延幅が 1,600 mm以上 2,500 mm未満	-0.3 mm ~ +1.2 mm
		鋼板で圧延幅が 2,500 mm以上 4,000 mm未満	-0.3 mm ~ +1.6 mm
	36 mm	鋼板で圧延幅が 4,000 mm以上 5,000 mm未満	-0.3 mm ~ +1.9 mm
		平鋼	-0.3 mm ~ +1.4 mm
		鋼板で圧延幅が 1,600 mm未満	-0.3 mm ~ +1.1 mm
		鋼板で圧延幅が 1,600 mm以上 2,500 mm未満	-0.3 mm ~ +1.3 mm
SM490A SM490B	19 mm	鋼板で圧延幅が 2,500 mm以上 4,000 mm未満	-0.3 mm ~ +1.7 mm
		鋼板で圧延幅が 4,000 mm以上 5,000 mm未満	-0.3 mm ~ +2.1 mm
		平鋼	±0.60 mm
		鋼板で圧延幅が 1,600 mm未満	±0.65 mm
	36 mm	鋼板で圧延幅が 1,600 mm以上 2,500 mm未満	±0.75 mm
		鋼板で圧延幅が 2,500 mm以上 4,000 mm未満	±0.95 mm
		鋼板で圧延幅が 4,000 mm以上 5,000 mm未満	±1.10 mm
		平鋼	±1.00 mm
BCP325	19 mm	鋼板で圧延幅が 1,600 mm未満	±0.70 mm
		鋼板で圧延幅が 1,600 mm以上 2,500 mm未満	±0.80 mm
		鋼板で圧延幅が 2,500 mm以上 4,000 mm未満	±1.00 mm
		鋼板で圧延幅が 4,000 mm以上 5,000 mm未満	±1.20 mm
STKR490	19 mm	平板部分の溶接余盛り部分を除いた部分	-0.3 mm ~ +1.2 mm
STKN490B	19 mm	溶接によって製造した角形鋼管の場合	±10%
		継目無角形鋼管の場合	±15%
STK490	19 mm	継目無鋼管の場合	-0.5 mm ~ +20%
		継目無鋼管以外の場合	-0.5 mm ~ +15%
STK490	19 mm	継目無鋼管の場合	-12.5% ~ +15%
		継目無鋼管以外の場合	-1.5 mm ~ +15%

※ 圧延幅はミルシートで確認すること。

19. Q. 受験時に複数の溶接ロボットを使用する場合の制限事項はあるか。
- A. 複数の溶接ロボットでも立会検定員が溶接状況を目視できる範囲に設置されていけば問題ない。別棟に設置されている等の場合は、受験前に立会検定員と移動時間を考慮した立会スケジュールの調整を行う。

20. Q. RT 種において、鋼製エンドタブ試験と代替エンドタブ試験を同時に受験することは可能か。
- A. 可能である。ただし、代替エンドタブ試験の試験項目は、鋼製エンドタブ試験を包含している。
21. Q. (一社) ロボット工業会の型式認証取得の有無の確認はどのような方法で行うか。
- A. (一社) ロボット工業会が発行した型式認証書及び認証証明シールの確認による。そのため、認証証明シールは適用する溶接ロボットの見やすい位置に必ず貼付しておかなければならない。
22. Q. パス間温度の管理方法が合否判定に関わってくるが、具体的に何を良否の判断にするのか。
- A. 立会検定員が受験者にパス間温度の管理方法をヒアリングし、受験概要書（ロボット溶接施工要領書）に記載してあるパス間温度管理方法と相違があった場合や、オペレータの理解不足の場合は不合格とする。実際の溶接管理において、パス間温度の管理が溶接品質に及ぼす影響が大きい事を考慮し、ロボット溶接オペレータがパス間温度の管理方法を把握していることが重要であるため、受験概要書に詳述されたパス間温度の管理方法を、ヒアリングで確認することとした。
23. Q. 試験片の図に記載のある「▽」は何を示しているのか。
- A. 表面の粗さを示す記号で、以下を目安とする。ただし、各種溶接試験基準に表面粗さの指定がある場合はそれに準ずるものとする。



C) ロボット溶接施工要領書に関して

1. Q. 「施工要領書」の提出期限はあるか。
A. 事務局宛に4部、原則として受験申請後1ヶ月以内に提出とするが、6月30日を最終提出期限とする。

2. Q. 「施工要領書」の記載順序は自由でよいか。
A. 原則として、ロボット溶接施工要領書審査規則細則第1条2項に示す順序に準拠し、ロボット溶接施工要領書作成説明書によること。なお、本文と添付資料は別冊とし、構成はそれぞれ、表紙、改定履歴、目次、本文もしくは添付資料とする。

3. Q. 「施工要領書」の審査には、「新規」、「延長」、「更新」、「変更」とあるが、どのような区分けになっているか。
A. 原則として、「新規」は初めて協会が審査する場合である。「延長」、「更新」、「変更」は、ロボット溶接オペレータ試験運用規定第24条、及びロボット溶接施工要領書審査規則細則第2条による。ただし、本文の機種概要に示す「ソフトのバージョン」変更や使用する「溶接ロボット」、「鋼材」、「溶接材料」の供給メーカーの社名変更など、受験事業所の起因でない内容については、「変更」として扱わない。

4. Q. 施工要領書の本文と添付資料を別々に製本するのはなぜか。
A. 施工要領書の審査は、「新規」、「更新」、「変更」については、本文及び添付資料について審査するが、「延長」については、主に添付資料について審査するため、「延長」時に本文は事業所起因でない項目以外（詳細はC)3.参照）は改定できないためである。

5. Q. 製本とはどうするのか。
A. ホッチキス留めの上、製本テープを貼付する製本でよい。