

JWES-WM-1601

# 溶接の研究

No. 55

平成 27 年度 研究経過報告

一般社団法人日本溶接協会 (JWES)  
溶接材料部会 (WCD) 技術委員会

## 目 次

“溶接の研究” №55 発行にあたって	技術委員会 委員長 中田 一博	1
平成 27 年度 溶接材料部会 (WCD) 技術委員会 名簿		2
平成 27 年度 溶接材料部会 技術委員会 活動報告	技術委員会 幹事長 森本 朋和	3~7
第 1 編 溶接材料の国際規格適正化調査研究 (継続)		8~10
(平成 27 年度 調査第 1 分科会 報告)		
第 2 編 業種別に見た接合技術の現状と将来に関する調査 (継続)		11~76
(平成 27 年度 調査第 2 分科会 報告)		
第 3 編 拡散性水素量の高温抽出測定法に関する研究 (継続)		77~81
(平成 27 年度 共研第 3 分科会 報告)		
第 4 編 アジアにおける溶接材料共通規格の検討 (継続)		82~85
(平成 27 年度 調査第 6 分科会 報告)		
第 5 編 JIS Z 3352 の ISO 14174 への整合化検討 (継続)		86~87
(平成 27 年度 共研第 8 分科会 報告)		
第 6 編 溶接材料の ISO、JIS 及び WES への対応 (継続)		88~182
(平成 27 年度 規格化第 9 分科会 報告)		

平成27年度の溶接材料部会 技術委員会の活動成果をまとめ、“溶接の研究”No.55を発行することになりました。平成27年度は、調査・共同研究・規格化の6つの分科会を設置するとともに、(一社)日本鉄鋼連盟、(一社)日本鋼構造協会、(一社)日本溶接協会への対応など、幅広い活動を行いました。

規格化活動としては、昨年度に引き続き、溶接材料や試験方法に関するISO規格の制定・改正、およびJISのISO規格への整合化に取り組みました。溶接材料のISO規格は、シールドガスを含む25件が発行済みであり、今年度は、これらの中で改正案が継続審議されている5件および新たに定期見直しとなった3件、更に新規提案として審議中の3件に対して日本の見解を取りまとめて意見提示と投票を行いました。新規提案に関しては、新たに2件がISO規格として発行されましたが、この中には、(一社)軽金属溶接協会と連携して日本から提案した、「アーク溶接用難燃性Mgソリッドワイヤ及び溶加棒」に関する規格も含まれています。溶接材料以外の関連ISO規格は、11件が発行されており、今年度は継続審議中の改正案1件に対応しました。

ISO規格に関連した活動としましては、「拡散性水素量の高温抽出測定法」の妥当性検証で一定の成果を挙げることができました。抽出温度や抽出時間に関する調査結果および問題点をIIW中間会議で報告し、新たな管理基準について提案を行いました。また、アジア溶接連盟(AWF)および日本溶接協会 国際活動委員会の協力を得て実施している、「ISO規格に日本およびアジア各国の意見を反映させるための新たな体制作り」についても検討を継続しました。これらの活動は、経済産業省が推進する「溶接技術分野における国際標準化アクションプラン」の一環として実施しています。国際溶接学会 (IIW) やISOでの国際標準化活動は、日本溶接会議 (JIW) 第II委員会およびAWSとも連携を取りながら遂行しています。

一方、JISについては、平成26年度に作成した「y形溶接割れ試験方法」に関する改正原案が日本規格協会の規格調整分科会および経済産業省の工業標準調査会にて審議される予定となっています。また、ISO規格の見直しにともなって検討した「サブマージアーク溶接用フラックス」に関する改正素案については、原案作成委員会が設置されて審議が継続されています。

規格化以外の活動では、溶接材料と接合技術に関する市場動向調査の結果を取りまとめました。昭和46年度より過去10回にわたり、溶接材料を主体にした調査を実施してきましたが、今回は、レーザ溶接や摩擦攪拌接合などの非アーク溶接に関する調査結果も含めた内容となっています。また、関係団体への協力活動としては、日本鉄鋼連盟、日本鋼構造協会、日本溶接協会 電気溶接機部会 アーク溶接機小委員会やJPVRC施工部会との交流などを活発に行いました。

当委員会活動で得られた上記成果が、関係各位に少しでもお役に立つことを願います。合わせて、当委員会への一層のご指導、ご協力を引き続きお願い申し上げます。

以上

平成27年度 溶接材料部会（WCD）技術委員会 名簿（敬称略）

技術委員会委員長	牛尾 誠夫	国立大学法人大阪大学
技術委員会副委員長	中田 一博	国立大学法人大阪大学
技術委員会幹事長	森本 朋和	(株)神戸製鋼所
第1分科会主査	今岡 進	(株)神戸製鋼所
第2分科会主査	栢森 雄己	日鐵住金溶接工業(株)
第3分科会主査	近藤 優	(株)神戸製鋼所
第6分科会主査	大津 穰	(株)神戸製鋼所
第8分科会主査	西村 悟	日鐵住金溶接工業(株)
第9分科会主査	立花 知之	(株)神戸製鋼所
中立機関委員	遠藤 修治	経済産業省産業技術環境局
中立機関委員	瀬渡 直樹	(国研)産業技術総合研究所
中立機関委員	福井 努	(一財)日本海事協会
中立機関委員	木元 和宏	(一財)日本規格協会
中立機関委員	入江 宏定	(一財)日本溶接技術センター
部会員会社委員	酒井 芳也	四国溶材(株)
部会員会社委員	平井 宏樹	大同特殊鋼(株)
部会員会社委員	中村 稔	(株)タセト
部会員会社委員	太田 浩二	特殊電極(株)
部会員会社委員	山本 佳克	ナイス(株)
部会員会社委員	田窪 康人	ニッコー溶材工業(株)
部会員会社委員兼連絡委員(情報センター関係)	須田 一師	日鐵住金溶接工業(株)
部会員会社委員	小山 宏	日本ウエルディング・ロッド(株)
部会員会社委員	川本 篤寛	パナソニック溶接システム(株)
委員	中西 保正	(株)I H I
委員	阪口 修一	J F E テクノリサーチ(株)
委員	恵良 哲生	(株)ダイヘン
委員	佐藤 豊幸	太陽日酸(株)
委員	小杉 和彦	千代田化工建設(株)
委員	牧野 吉延	(株)東 芝
委員	松本 正巳	(株)巴技研
委員	小出 宏夫	日立GEニュークリア・エナジー(株)
委員	神山 誠宏	日本エア・リキード(株)
依頼委員	小笠原 仁夫	(一社)日本溶接協会
依頼委員	中山 繁	(一社)日本溶接協会
依頼委員	中井 洋二	ビューローベリタスジャパン(株)
依頼委員(専門委員)	横田 久昭	(一社)日本溶接協会
連絡委員(ISO関係)	鈴木 直樹	(株)神戸製鋼所
連絡委員(安全衛生委員会関係)	宮崎 邦彰	(株)神戸製鋼所
連絡委員(安全衛生委員会関係)	栗本 孝	日鐵住金溶接工業(株)
連絡委員(JISF)	水本 学	日鐵住金溶接工業(株)
連絡委員(JSSC)	栗山 良平	(株)神戸製鋼所
事務局	白倉 俊哉	(一社)日本溶接協会
事務局	木口 明浩	(一社)日本溶接協会
事務局	金子 佳代子	(一社)日本溶接協会

平成27年度 溶接材料部会 (WCD) 技術委員会 活動報告

(委員長：牛尾 誠夫／大阪大学)  
 (副委員長：中田 一博／大阪大学)  
 (幹事長：森本 朋和／神戸製鋼所)

1. 開催状況

委員会又は分科会名	開催回数	開催日	開催場所
技術委員会本委員会	第344回	平成27年07月24日(金)	日本溶接協会会議室
	第345回	平成27年11月09日(月)	ホテルカタラ (静岡県)
	第346回	平成28年02月19日(金)	日本溶接協会会議室
	第347回	平成28年04月08日(金)	日本溶接協会会議室
調査第1分科会	第1回	平成27年10月06日(火)	日本溶接協会会議室
	第2回	平成28年01月21日(木)	日本溶接協会会議室
	第3回	平成28年03月25日(金)	日本溶接協会会議室
調査第2分科会	第1回	平成27年06月08日(月)	日本溶接協会会議室
	第2回	平成27年08月24日(月)	日本溶接協会会議室
	第3回	平成27年10月13日(火)	日本溶接協会会議室
	第4回	平成27年12月14日(月)	日本溶接協会会議室
	第5回	平成28年02月01日(月)	日本溶接協会会議室
	第6回	平成28年03月16日(水)	日本溶接協会会議室
共研第3分科会	第1回	平成27年05月26日(火)	日本溶接協会会議室
	第2回	平成27年07月13日(月)	日本溶接協会会議室
	第3回	平成27年09月10日(木)	日本溶接協会会議室
	第4回	平成27年10月30日(金)	日本溶接協会会議室
	第5回	平成27年12月17日(木)	日本溶接協会会議室
	第6回	平成28年03月10日(木)	日本溶接協会会議室
調査第6分科会	第1回	平成27年07月06日(月)	日本溶接協会会議室
	第2回	平成27年10月05日(月)	日本溶接協会会議室
	第3回	平成28年02月03日(水)	日本溶接協会会議室
	第4回	平成28年03月22日(火)	日本溶接協会会議室
共研第8分科会	第1回	平成27年05月27日(水)	日本溶接協会会議室
規格化第9分科会	第1回 (第224回JTW-II合同)	平成27年06月23日(火)	日本溶接協会会議室
	第2回 (第225回JTW-II合同)	平成27年09月28日(月)	日本溶接協会会議室
	第3回 (第226回JTW-II合同)	平成28年02月05日(金)	日本溶接協会会議室
規格化第9分科会 WG1	E-mailによる書面審議	—	—
規格化第9分科会 WG2	第1回	平成27年06月23日(火)	日本溶接協会会議室
	第2回	平成27年09月28日(月)	日本溶接協会会議室
規格化第9分科会 WG3	第1回	平成27年06月11日(木)	日本溶接協会会議室
規格化第9分科会 WG4	E-mailによる書面審議	—	—
JIS Z 3352 改正原案作成委員会	第1回	平成27年08月24日(月)	日本溶接協会会議室
	第2回	平成27年12月10日(木)	日本溶接協会会議室
JIS Z 3352 改正原案作成委員会 WG	第1回	平成28年02月19日(金)	日本溶接協会会議室
JIS Z 3119,3128,3129,3316,3334 改正原案作成委員会	第1回	平成27年11月05日(木)	日本溶接協会会議室
	第2回	平成28年02月05日(金)	日本溶接協会会議室
JIS Z 3119,3128,3129,3316,3334 改正原案作成委員会 WG	第1回	平成28年03月03日(木)	日本溶接協会会議室
	第2回	平成28年04月26日(火)	日本溶接協会会議室

## 2. 活動報告

### 1) 技術委員会分科会

平成 27 年度も、第 1 分科会から第 9 分科会までの 6 つの分科会活動（第 4、5、7 分科会は欠番）、（一社）日本高圧力技術協会 日本圧力容器研究会議（JPVRC）および（一社）日本溶接協会（JWES）電気溶接機部会への委員派遣など、幅広い活動を行った。

#### 1) -1 調査第 1 分科会

##### 溶接材料の国際規格適正化調査研究（継続）

主査：今岡 進／㈱神戸製鋼所

幹事：平川拓生／㈱神戸製鋼所

今年度定期見直しの ISO 規格 3 件（ISO 12153、18275、26304）について検討を行い、ISO 26034 については確認、他 2 件は JIS に合わせ改正として回答した。また、改正作業中の ISO 規格 7 件（ISO 14171、3580、18276、20378、17633、3581、17777）について各国コメントおよび日本意見を検討し回答した。

JIS 定期見直し 15 件を検討した。14 件は確認とし、JIS Z 3323 については、対応する ISO 17633 が上述の通り改正作業中であることから、ISO の改正を見込んで暫定確認とした。また、原案作成委員会で検討中の JIS Z 3316 および 3334 の改正原案について、本分科会でも検討を行った。

#### 1) -2 調査第 2 分科会

##### 業種別に見た接合技術の現状と将来に関する調査（継続）

主査：栢森雄己／日鐵住金溶接工業㈱

幹事：高橋 将／日鐵住金溶接工業㈱

2015 年 2 月に、抽出した 373 社へアンケートの送付を行った。同年 3 月末を 1 次締切りとした結果、回収数が 125 件、その内有効回答数が 117 件（31.4%）となった。未回答であった約 250 社に対して電話による協力依頼を実施し、最終回答期限を同年 5 月末とした。最終の回収数は 196 件、その内有効回答数は 168 件（45.0%）となり、回答率については、前回アンケート調査を上回る結果となった。

最終報告書（案）を 2016 年 3 月中に完成させ、同年 4 月の技術委員会で承認を得た後、本分科会の活動を終了する。なお、報告書はアンケートに協力頂いた企業および事業所に送付する。「溶接技術」や「（一社）日本溶接協会 溶接情報センター」への掲載も検討する。

#### 1) -3 共研第 3 分科会

##### 拡散性水素量の高温抽出測定法に関する研究（継続）

主査：近藤 優／㈱神戸製鋼所

幹事：笹木聖人／日鐵住金溶接工業㈱

ISO 3690 : 2012 (Welding and allied processes -- Determination of hydrogen content in arc weld metal) の箇条 4.3.2.3 の「高温抽出法」と箇条 4.3.2.4 の JIS 法と同等である「GC 法」との水素量測定値の整合化を図るため、高温抽出法における水素の加熱抽出時間と水素量測定値との関係を検証した。その結果、高温抽出法の水素量測定条件を以下のように提案することで GC 法との整合化が概ね図られることが明らかとなった。

① 抽出温度 (Temperature) とは、試験片自身の温度 (実体温度) である。

② 試験片実体温度が 350-380℃ の場合、拡散性水素抽出時間は試験片実体温度が一定温度へ到達後 30 分である。

上記の水素量測定条件を ISO 3690 : 2012、箇条 4.3.2.3 の「高温抽出法」の測定条件として明記する必要があることを、日本溶接協会の意見として 2016 年 2 月の IIW 中間会議 (スペイン : マドリッド) II-E 分科会で報告し

た。

#### 1) -4 調査第6分科会

##### アジアにおける溶接材料共通規格の検討（継続）

主査：大津 穰／(株)神戸製鋼所

幹事：鈴木直樹／(株)神戸製鋼所

本分科会では、ISO 規格に日本およびアジア各国の意見・要望を反映させるための新たな体制づくりを目的として、(一社)日本溶接協会 国際活動委員会の協力のもと、アジア溶接連盟 (AWF) に設置したタスクフォース (Task Force on Standardization) をベースにした活動を継続している。

第6回タスクフォース会議は、5月に開催された AWF 会議 (タイ：カンチャナブリ) の中で12ヵ国が参加して行われた。本分科会からは議長 (鈴木直樹幹事) および委員1名 (水本学委員) が出席した。日本からは溶接材料に関する国家規格のある国 (中国、インド、日本、韓国、マレーシア、シンガポール、タイ) の最新状況の紹介、最新の溶接材料関連 ISO 規格 (ISO/TC44/SC3) の説明を行った。他国からは、タイの溶接材料メーカーで製造している溶接材料のうち、ISO 2560表示をしている事例の紹介が行われた。第7回タスクフォース会議は、10月に開催された AWF 会議 (インドネシア：スラバヤ) の中で7ヵ国が参加して行われた。日本からは、中国・日本の標準化ワーキンググループ開催結果について報告した。他国からは、ベトナムにおける溶接材料規格の紹介が行われた。

本分科会独自の活動として、中国の標準化キーマンとの情報交換を継続的に行っており、9月に森本朋和 技術委員会幹事長、鈴木直樹幹事がハルピン溶接研究所を訪問し、朴東光教授と面談した。日本からは、2015年現在の JIS の ISO 規格への整合化状況および今後の JIS 改正の予定について説明した。中国からは、溶接材料および関連する試験方法の GB 規格 (32種類) について現在の改正状況が説明された。今後も面談を継続することで双方が合意した。

#### 1) -5 共研第8分科会

##### JIS Z 3352 の ISO 14174 への整合化検討（継続）

主査：西村 悟／日鐵住金溶接工業(株)

幹事：豊田剛正／(株)神戸製鋼所

本分科会は、平成26年度に新規分科会として活動を開始し、JIS Z 3352 : 2010 (サブマージアーク溶接用フラックス) と2012年に改正された ISO 14174 : 2012 (Welding consumables -- Fluxes for submerged arc welding and electroslag welding -- Classification) について、表題および適用範囲、種類および記号の付け方、フラックスの用途の記号、フラックスの化学成分および成分範囲、Metallurgical behaviour の取り扱い、フラックスの粒度の粒子径と範囲、溶着金属の拡散性水素量などの項目について整合可否を検討して、JIS Z 3352 改正素案を規格化第9分科会へ提出した。

平成27年度は、JIS Z 3352 改正のため、規格化第9分科会 WG3および JIS Z 3352改正原案作成委員会が発足して改正素案の審議が行われたが、審議内容によっては本分科会での検討が必要な場合も考えられることから、継続とした。

#### 1) -6 規格化第9分科会

##### 溶接材料の ISO、JIS および WES への対応（継続）

主査：立花知之／(株)神戸製鋼所

幹事：今岡 進／(株)神戸製鋼所

本分科会は、日本溶接会議 (JIW) 第II委員会 [事務局：(一社)溶接学会 (JWS)] との合同会議体として運営し、ISO だけではなく国際溶接学会 (IIW) における国際標準化活動への対応も行っている。

本分科会には、以下に列記する4つの WG を傘下に設け、ISO 規格の制定・改正状況のフォロー、ISO 規格への

整合化課題も考慮しつつ、6件の JIS 定期見直しに伴う自主改正に注力した。また、他部会担当の JIS Z 3021および JIS C 9300-7改正原案作成委員会ならびに平成27年度版「JIS ハンドブック・溶接編」の改訂委員会に主査が委員として参画し、JWES 関連の規格策定作業に幅広く貢献した。

① WG1 ; ISO 規格全般への対応 (継続)

主査：鈴木直樹／(株)神戸製鋼所

幹事：中村 稔／(株)タセト

ISO 規格の新規制定および改正事案の経過フォローのために、ISO/TC44/SC3 (東京会議：2015年9月)、ならびに IIW (ヘルシンキ年次会議：2015年6月、マドリッド中間会議：2016年2月)等の国際会議へ出席し、技術委員会および規格委員会に報告した。ISO 規格の定期見直し3件について、検討およびメール審議を行った。また、改正作業中の ISO 規格7件について、日本の意見集約およびメール審議を実施し、調査第1分科会から回答した。

② WG2 ; JIS および WES 改正への対応 (新規)

主査：立花知之／(株)神戸製鋼所

幹事：今岡 進／(株)神戸製鋼所

JIS Z 3119、3128、3129、3316、3334および WES4101、4102改正原案の素案作成 WG として活動し、それぞれの JIS 改正原案および WES 改正原案の具体的な素案作成作業に従事した。

平成27年9月に経済産業省・工業標準調査会に事前調査票を提出し、本 WG の会合を経て同年11月に原案作成委員会が発足した。本 WG メンバーは、全員が JIS 原案作成委員会に移行したが、WES 改正原案については審議未了であり、次年度に繰り越す予定である。

③ WG3 ; JIS Z 3352 : 2010 改正への対応 (新規)

主査：西村 悟／日鐵住金溶接工業(株)

幹事：豊田剛正／(株)神戸製鋼所

JIS Z 3352改正原案の素案作成 WG として活動し、改正原案の具体的な作成作業に従事した。本 WG の会合を経て、平成27年6月に経済産業省・工業標準調査会に事前調査票を提出し、同年8月に原案作成委員会が発足した。本 WG のメンバーを核として、経済産業省、日本規格協会、船級協会、造船会社、溶接材料メーカーのメンバーにより構成された JIS 原案作成委員会に移行した。

④ WG4 ; JIS Z 3158 : 1993 改正への対応 (継続)

主査：鈴木励一／(株)神戸製鋼所

幹事：志村竜一／日鐵住金溶接工業(株)

前年度は JIS 改正原案の素案作成 WG として活動したが、平成27年は、JIS Z 3352 改正原案の日本規格協会の規格調整分科会での審議に対応した。平成28年6月に経済産業省・工業標準調査会での審議が行われる見込みである。

2) 関係専門部会・研究委員会および関連団体との連携

平成 26 年度に引き続き以下の委員派遣を行った。

2) -1 (一社) 日本溶接協会 規格委員会

立花知之規格化第 9 分科会主査が出席し、規格委員会の運営に参画した。

2) -2 (一社) 日本溶接協会 電気溶接機部会 技術委員会 アーク溶接機小委員会

森本朋和技術委員会幹事長が出席し、技術委員会の活動状況報告および新規共同テーマ案の探索を行った。

2) -3 (一社) 日本溶接協会 JPVRC 施工部会

森本朋和技術委員会幹事長が出席し、溶接材料部会の活動状況を報告するとともに、鉄鋼部会、機械部会、規格委員会、化学機械溶接研究委員会との情報共有化を図った。

2) -4 (一社) 日本高圧力技術協会 日本圧力容器研究会議 (JPVRC) 運営委員会

森本朋和技術委員会幹事長が出席し、溶接材料部会の活動状況を報告するとともに、運営にも参画した。

2) -5 SA440 設計・溶接施工指針改定委員会

委員派遣の要請に基づいて、(一社) 日本鉄鋼連盟が主催する首記委員会に水本学委員が出席した。

2) -6 建築鉄骨溶接部の性能標準作成委員会

委員派遣の要請に基づいて、(一社) 日本鋼構造協会が主催する首記委員会に栗山良平委員が出席した。

2) -7 (一社) 日本溶接協会 安全衛生・環境委員会

宮崎邦彰委員および栗本孝委員が連絡委員として首記委員会に出席し、情報の共有化を図った。

2) -8 (一社) 日本溶接協会 情報管理センター運営委員会

須田一師委員が連絡委員として首記委員会に出席し、情報の共有化を図った。

3) ISO/TC44/SC3東京会議開催

9月29、30日の両日、溶接会館にてアジアで初めてとなる首記会議を開催した。参加国は、ドイツ、アメリカ、オランダ、カナダ、フランス、南アフリカ、韓国、日本の8ヵ国であり、(一社) 日本溶接協会、(一社) 日本溶接材料工業会および(一社) 軽金属溶接協会を含めて約30人が出席した。CEN/TC121/WG3、IIW/SC II および EWA 溶接材料委員会の活動報告ならびに9件の ISO 規格に関する審議が行われた。

4) 出版物の発刊

平成 26 年度の技術委員会および分科会の活動成果をまとめて「溶接の研究」No. 54 (PDF 版) を作成した。

5) 講習会

「溶接の研究」講習会は 2 年に 1 回の頻度で開催している。今年度は、平成 27 年 12 月 7 日に溶接会館 大講義室にて開催した。

以上