

JWES-WM-1501

溶接の研究

No. 54

平成 26 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” №54 発行にあたって	技術委員会 委員長 牛尾 誠夫	1
平成 26 年度 溶接材料部会 (WCD) 技術委員会 名簿		2
平成 26 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 26 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 (新規)		11~18
(平成 26 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 (新規)		19~22
(平成 26 年度 共研第 3 分科会 報告)		
第 4 編 y 型溶接割れ試験方法 (JIS Z 3158 : 1993) に関する研究 (継続)		23~24
(平成 26 年度 共研第 5 分科会 報告)		
第 5 編 アジアにおける溶接材料共通規格の検討 (継続)		25~28
(平成 26 年度 調査第 6 分科会 報告)		
第 6 編 JIS Z 3352 の ISO 14174 への整合化検討 (新規)		29~30
(平成 26 年度 共研第 8 分科会 報告)		
第 7 編 溶接材料の ISO、JIS 及び WES への対応 (継続)		31~62
(平成 26 年度 規格化第 9 分科会 報告)		

平成26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.54を発行することになりました。平成26年度は、調査・共同研究・規格化の7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件が発行済みです。今年度は、定期見直し6件、継続審議中の改正案8件および新規提案3件に対して日本の見解を取りまとめ、合計21回の意見提示と投票を行いました。(一社)軽金属溶接協会と連携して提案した、「アーク溶接用難燃性Mgソリッドワイヤ及び溶加棒」に関する規格についても、委員会原案(DIS)の投票が終わり、順調に発行に近づいています。溶接材料以外の関連ISO規格は、11件が発行されており、今年度は定期見直し3件、継続審議中の改正案1件に対応しました。

ISO規格に関連したその他の活動としましては、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」への取り組みを継続しています。

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。

JISについては、平成25年度に作成したy形溶接割れ試験方法に関する改正JIS素案が原案作成委員会での検討を経て、日本工業標準調査会(JISC)にて審議されることとなりました。また、サブマージアーク溶接用フラックスに関する改正JIS素案作成が完了し、平成27年度に原案作成委員会が設置される運びとなりました。

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を実施しました。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の実態把握も含めたアンケート調査を行っています。平成27年度に結果を取りまとめて、今後の技術開発や品質向上に役立てたいと考えています。また、平成24年にISO規格に取り入れられた拡散性水素量の高温抽出測定法の妥当性検証にも取り組み、測定条件などに関する問題点を明らかにしています。

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念願します。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26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	学校法人鉄鋼学園産業技術短期大学
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	大山 繁男	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5分科会主査	鈴木 励一	(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)IHI
委員	阪口 修一	JFEテクノリサーチ(株)
委員	三田 常夫	ダイヘン溶接メカトロシステム(株)
委員	佐藤 豊幸	大陽日酸(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)
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 26 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／鉄鋼学園産業技術短期大学)

(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 340 回	平成 26 年 07 月 29 日 (火)	日本溶接協会会議室
	第 341 回	平成 26 年 10 月 23 日 (木)	エクスパ 浜名湖 (静岡県)
	第 342 回	平成 27 年 02 月 20 日 (金)	日本溶接協会会議室
	第 343 回	平成 27 年 04 月 10 日 (金)	日本溶接協会会議室
調査第 1 分科会	第 1 回	平成 26 年 07 月 15 日 (火)	日本溶接協会会議室
	第 2 回	平成 26 年 09 月 24 日 (水)	日本溶接協会会議室
	第 3 回	平成 27 年 01 月 23 日 (金)	日本溶接協会会議室
	第 4 回	平成 27 年 03 月 17 日 (火)	日本溶接協会会議室
調査第 2 分科会	第 1 回	平成 26 年 06 月 26 日 (木)	日本溶接協会会議室
	第 2 回	平成 26 年 07 月 30 日 (水)	日本溶接協会会議室
	第 3 回	平成 26 年 09 月 09 日 (火)	日本溶接協会会議室
	第 4 回	平成 26 年 12 月 04 日 (木)	日本溶接協会会議室
	第 5 回	平成 27 年 04 月 02 日 (木)	日本溶接協会会議室
共研第 3 分科会	第 1 回	平成 26 年 06 月 24 日 (火)	日本溶接協会会議室
	第 2 回	平成 26 年 09 月 16 日 (火)	日本溶接協会会議室
	第 3 回	平成 26 年 11 月 07 日 (金)	日本溶接協会会議室
	第 4 回	平成 26 年 12 月 22 日 (月)	日本溶接協会会議室
	第 5 回	平成 27 年 02 月 09 日 (月)	日本溶接協会会議室
	第 6 回	平成 27 年 03 月 20 日 (金)	日本溶接協会会議室
	第 7 回	平成 27 年 04 月 30 日 (木)	日本溶接協会会議室
共研第 5 分科会	E-mail による書面審議	—	—
調査第 6 分科会	第 1 回	平成 26 年 06 月 27 日 (金)	日本溶接協会会議室
	第 2 回	平成 26 年 09 月 22 日 (月)	日本溶接協会会議室
	第 3 回	平成 27 年 01 月 20 日 (火)	日本溶接協会会議室
	第 4 回	平成 27 年 03 月 10 日 (火)	日本溶接協会会議室
	第 5 回	平成 27 年 04 月 30 日 (木)	日本溶接協会会議室
共研第 8 分科会	第 1 回	平成 26 年 06 月 17 日 (火)	日本溶接協会会議室
	第 2 回	平成 26 年 08 月 19 日 (火)	日本溶接協会会議室
	第 3 回	平成 26 年 09 月 25 日 (木)	日本溶接協会会議室
	第 4 回	平成 26 年 11 月 27 日 (木)	日本溶接協会会議室
	第 5 回	平成 27 年 03 月 10 日 (火)	日本溶接協会会議室
	第 6 回	平成 27 年 04 月 21 日 (火)	日本溶接協会会議室
規格化第 9 分科会	第 1 回 (第 221 回 JIW-II 合同)	平成 26 年 06 月 20 日 (金)	日本溶接協会会議室
	第 2 回 (第 222 回 JIW-II 合同)	平成 26 年 10 月 03 日 (金)	日本溶接協会会議室
	第 3 回 (第 223 回 JIW-II 合同)	平成 27 年 02 月 06 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 WG4	E-mail による書面審議	—	—
JIS Z 3158 改正原案作成 委員会	第 1 回	平成 26 年 08 月 22 日 (金)	日本溶接協会会議室
	第 2 回	平成 26 年 11 月 21 日 (金)	日本溶接協会会議室
	第 3 回	平成 27 年 02 月 20 日 (金)	日本溶接協会会議室
	第 4 回	平成 27 年 04 月 03 日 (金)	日本溶接協会会議室
JIS Z 3158 改正原案作成 委員会 WG	第 1 回	平成 26 年 10 月 10 日 (金)	日本溶接協会会議室
	第 2 回	平成 26 年 12 月 02 日 (火)	日本溶接協会会議室
	第 3 回	平成 27 年 02 月 03 日 (火)	日本溶接協会会議室
	第 4 回	平成 27 年 03 月 16 日 (月)	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26年度も、第1分科会から第9分科会までの7つの分科会活動（第4、7分科会は欠番）、日本圧力容器研究会議（JPVRC）及び（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／(株)神戸製鋼所

幹事：平川 拓生／(株)神戸製鋼所

ISO における審議内容を確認し、日本の意見提示および ISO に整合した JIS 改正素案の作成を担当している。今年度は、改正検討が行われている ISO 規格 7 件に対して各国コメントを検討し、日本としての意見を提示した。また、JIS 定期見直し 4 件について、対応 ISO との差異を確認し、JIS 改正の要否を規格化第 9 分科会に回答した。

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（新規）

主査：大山 繁男／日鐵住金溶接工業(株)

幹事：栢森 雄己／日鐵住金溶接工業(株)

溶接材料部会（旧溶接棒部会）では、昭和 46 年度より過去 10 回にわたり、溶接材料を主体に鋼材、シールドガス、溶接ロボット、溶接機等に関するユーザーの使用実態及び改善要望を調査し、将来の溶接材料に関する研究及び溶接技術向上のために役立ててきた。前回の調査（平成 21 年度）から 5 年が経過しており、市場における状況も変化していることから、今回、レーザ溶接や摩擦攪拌接合などの非アーク溶接なども含め、至近の使用実態を把握すると共に、前回の調査内容と整合性を取りながらアンケート内容を決定した。アンケートの送付先については、前回のリストを基に 370 社余りを抽出した。2015 年 2 月にアンケートを送付した。

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（新規）

主査：近藤 優／(株)神戸製鋼所

幹事：鳥谷部 正明／日鐵住金溶接工業(株)

ISO 3690 : 2012 (Welding and allied processes -- Determination of hydrogen content in arc weld metal) に新たに採用された高温抽出測定法に対し、測定値及び測定条件の妥当性を検証するため JIS Z 3118 : 2007 (鋼溶接部の水素量測定方法 45°C×72hr) との比較検討を行っている。

平成 26 年度は、高温抽出測定法における (1) 試験片温度、(2) 水素抽出時間、(3) 試験片サイズ、(4) 水素量レベルの測定値に及ぼす影響を調査した。ソリッドワイヤの拡散性水素量を測定した結果、JIS 準拠では 2.2ml/100g に対して、高温抽出測定法の 400°C×0.35hr では 1.6 ml/100g、400°C×1.5hr では 2.4 ml/100g の結果であった。抽出時間が更に長くなった場合についてフラックス入りワイヤ (JIS 測定値 4.0ml/100g) を用いて調査したところ、測定値は 2hr を超えたところから増加する傾向が認められた。ISO 3690 : 2012 の高温抽出測定法は、適正な測定条件の設定が必要であり、最低抽出時間で水素量を測定した場合、従来の水素量区分との間に違い (H8 ⇒H4 など) が生ずる可能性が高いことが確認された。

1) -4 共研第5分科会

y 形溶接割れ試験方法 (JIS Z 3158 : 1993) に関する研究（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)

本分科会は溶接材料メーカー、試験会社、学識者によって構成され、平成 23 年度に発足した。平成 25 年度までの 3 年間に JIS Z 3158 : 1993 が抱える試験規格としての問題、すなわち溶込み深さの不安定について、多数の溶接実験によってその具体的な原因を明らかにした。不安定原因は次の 2 点である。

① 溶接ワイヤ種類とシールドガス組成の組合せの材料的要因

② 試験ビード中央部と傾斜端部の位置的要因

さらに、これらの課題の改善をはかるための手段を検討して、改正指針をまとめた。

平成 26 年度は JIS Z 3158 の改正に向けて、JIS Z 3158 改正原案作成委員会を発足して活動の場を移した。ただし、原案作成の過程で生じる可能性のある技術的研究要件を検討するために、受皿として本分科会は継続した。結果的には、今年度は開催しなかった。

平成 27 年度は JIS Z 3158 改正原案が日本工業標準調査会（JISC）に提出される見込みであることから、本分科会の役割を終えたと判断し、今年度末で活動終了とする。

1) -5 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 規格に日本及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、(一社)日本溶接協会 国際活動委員会の協力を仰ぎ、アジア溶接連盟（AWF）と連携して設置したタスクフォース（AWF Task Force on Standardization）での活動を前年から引き続いて実施した。

タスクフォースの第 4 回会議は、4 月に開催された AWF 会議（東京）の中で 9 カ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）及び委員 2 名（大津穰主査、岡本康鷹委員）が出席した。日本からは、日本が ISO 規格制定へ影響を与えた具体的事例、日本の溶接材料メーカーが ISO 規格を商品に表示している例を紹介した。タイからは、ISO 窓口である Thai Industrial Standard Institute (TISI) の概要、国家溶接規格として ISO 2560 : 2009 の System A 及び B の両方を導入していることが紹介された。タスクフォースの第 5 回会議は、10 月に開催された AWF 会議（西安）の中で 10 カ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）及び委員 1 名（大津穰主査）が出席した。日本からは、アジア各国に ISO 投票に影響力のある P メンバーになるように呼びかける目的で、ISO メンバーの種類とその分担金などについて説明した。また、全体会議のメンバーから専任メンバーを募り、ワーキンググループを結成することを提案し承認された。

本分科会独自の活動として、中国の標準化キーマンとの継続的な情報交換を行った。7 月の ISO/TC44 全体会議（東京）では、ハルビン溶接研究所の朴東光教授（中国溶接規格化技術委員会総会秘書長）らと佐藤正晴事業部主管、森本朋和技術委員会幹事長、鈴木直樹幹事、大津穰主査、岡本康鷹委員が面談した。日本からは ISO 整合化 JIS を採用した背景と改正された 17 種類の JIS の概要、中国からは 2004～2013 年の種類別溶接材料生産量推移と GB 規格 28 種類の概要が紹介された。今後も面談を継続することで双方が合意した。また、中国・韓国・インド・タイなど国家規格があると確認できている国を除くアジア各国における溶接材料規格の実態を把握するため、現地進出の日系企業に対するアンケート調査も実施した。その結果、シンガポールやマレーシアにも国家規格が存在すること、要求される溶接規格は AWS・ASME が主体であること、プラント系業種では EN・DIN・API の要求も多いこと、日本向け鉄骨に JIS などが要求されるケースがあることなどが明らかとなった。溶接に関する規格が多岐にわたって煩雑なため、その統一が要望されていることも確認できた。

1) -6 共研第 8 分科会

JIS Z 3352 の ISO 14174 への整合化検討（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 : 2010（サブマージアーク溶接用フラックス）は、2010 年に ISO 14174 : 2004（Welding consumables — Fluxes for submerged arc welding — Classification）に対応する規格として制定されたが、ISO 14174 が 2012 年に ISO 14174 : 2012（Welding consumables — Fluxes for submerged arc welding and electroslag welding — Classification）として改正されたため、JIS Z 3352 : 2010 との整合可否を検討した。検討項目は、表題及び適用範囲、種類及び記号の付け方、フラックスの用途の記号、フラックスの化学成分及び成分範囲、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である。

1) -7 規格化第9分科会

溶接材料の ISO、JIS 及び 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 [事務局は (一社) 溶接学会 (JWS)] との合同会議体として運営しており、ISO 規格本体だけでなく、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た。JIS に関しても、ISO との整合化を視野に入れた定期見直しに注力した。平成 26 年度は、2 つの分科会 (共研第 3 分科会、共研第 8 分科会) 及び、JIS Z 3158 (y 形溶接割れ試験方法) 改正原案作成委員会と連帯した活動を行った。

(1) WG1 ; ISO 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/TC44/SC3 (マイアミ：2014 年 10 月、パリ：2015 年 2 月) に出席して溶接材料に関わる ISO 規格の制定・改正や定期見直しに対する日本の意見を調査第 1 分科会と連携して提出した。9 件の定期見直し案件への改正/維持投票、1 件の CIB 投票を行った。また、3 件の DIS 及び 2 件の CD に対してコメントを提出した。溶接材料以外の関連規格に関しては、3 件の定期見直し案件への改正/維持投票を行い、1 件の DIS に対してコメントを提出した。溶接材料の ISO 規格は、シールドガスを含む主要 25 種類が制定され、溶接材料の調達指針・試験方法、裏当て材、タングステン電極などに関する規格 (13 種類) も含めて 5 年毎の定期見直しが進んでいる。

日本溶接会議 (JIW) 第Ⅱ委員会の活動として、IIW 第 2 委員会 E 分科会 (ソウル：2014 年 7 月、イスタンブール：2015 年 3 月) における国際標準化の審議にも参画した。2. 25Cr-1Mo-V 鋼溶接金属の SR 割れや PWHIT 脆化に影響を及ぼす不純物元素の分析方法についての Round Robin Test (RRT)、サブマージアーク溶接フラックスの分析に関する RRT、9Cr 鋼の変態点測定 の RRT に神戸製鋼所が継続して参加している。

(2) 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)

平成 23~25 年に共研第 5 分科会 (y 形溶接割れ試験方法 (JIS Z 3158 : 1993) に関する研究) にてとりまとめた、JIS Z 3158 : 1993 が現在抱える問題を解決するために必要な改正すべき内容を実際に JIS に反映すべく、平成 26 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 月に学識者、経済産業省、関係協会、鉄鋼、電気、機械、試験会社のメンバーにより構成された原案作成委員会が発足した。本 WG では、改正活動を円滑に進めるために JIS Z 3158 原案作成委員会の支援を行った。

1) -8 関係専門部会・研究委員会及び関連団体への協力活動

平成 25 年度に引き続き以下の委員派遣を行った。

(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) (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及び新規共同テーマ案の探索を行った。

(3) 日本圧力容器研究会 (JPVRC) 施工部会および運営委員会

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を報告するとともに、運営にも参画した。

(4) 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。

(5) 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) 出版物の発刊

平成25年度の技術委員会及び分科会の活動成果をまとめて「溶接の研究」No. 53 (PDF 版) を作成した。

3) 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おり、平成26年度はその間の年度にあたるため講習会は開催しなかった。

以上