

JWES-WM-0803

溶接の研究

No. 47

平成 19 年度 研究経過報告

社団法人日本溶接協会
溶接棒部会技術委員会

目 次

- ◎ “溶接の研究” No. 47 の発刊にあたって 技術委員会 委員長 牛尾 誠夫 ……………1

- ◎ 平成 19 年度 溶接棒部会 技術委員会 名簿 ……………3

- ◎ 平成 19 年度 溶接棒部会 技術委員会 活動報告 技術委員会 幹事長 中野 利彦 ……………4～10

- ◎ 第 1 編 溶接材料の国際規格適正化調査研究 ……………10～11
（平成 19 年度 調査第 1 分科会 報告）

- ◎ 第 2 編 溶接材料の国際規格適正化調査研究 ……………12～15
（平成 19 年度 調査第 2 分科会 報告）

- ◎ 第 3 編 溶接ヒュームに関する研究 ……………16～58
（平成 19 年度 調査第 3 分科会 報告）

- ◎ 第 4 編 「溶接の研究」キーワード付与 ……………59～66
（平成 19 年度 調査第 4 分科会 報告）

- ◎ 第 5 編 鋼溶接部の水素量測定に関する研究 ……………67～70
（平成 19 年度 共研第 5 分科会 報告）

- ◎ 第 6 編 マグ・ミグ溶接のガスシールドに関する研究 ……………71～117
（平成 19 年度 共研第 6 分科会 報告）

- ◎ 第 7 編 溶接材料の ISO、JIS 及び WES への対応 ……………118～180
（平成 19 年度 規格化第 9 分科会 報告）

- ◎ 第 8 編 エレクトロスラグ溶接金属に関する保有性能 WG ……………181～184
（平成 19 年度 ESW-WG 報告）

“溶接の研究” No. 47 発行にあたって

社団法人日本溶接協会（JWES）溶接棒部会（WCD）

技術委員会 委員長 牛尾 誠夫

平成 19 年度の溶接棒部会 技術委員会の活動成果をまとめ、“溶接の研究” No. 47 を発行することになりました。平成 19 年度は、調査・共同研究・規格化の 7 つの分科会、(社)日本鉄鋼連盟や(社)日本鋼構造協会など関係団体への協力 6 件など、幅広い活動を行いました。

規格化活動では、昨年度に引き続き、各種溶接材料の ISO 規格に関して新規案件 3 件および定期見直し 12 件の合わせて 15 件に対して日本の見解を取り纏め、投票を行いました。ISO 規格は、シールドガスを含む 25 件のうち 22 件が発行されており、そのうち 21 件について溶接棒部会が整合化 JIS 素案の作成（1 件発行済み）を担当しています。平成 19 年度は 5 件を仕上げ、原案作成委員会の審議を経て日本規格協会に提出しました。また、3 件の作成に着手しました。さらに、JIS が各種強制法規に引用されているため、経産省、厚労省、総務省、国交省などの関連省庁、日本鉄鋼連盟、日本ガス協会、全国鉄構工業協会などの業界団体に改正内容を説明するとともに、溶接技術や建築関連の技術誌などにも改正状況を投稿し、広報活動に努めました。Ti・Ti 合金のソリッドワイヤおよび溶加棒に関しては、チタン協会と協力し、整合化 JIS 素案を作成すべくワーキンググループを設置しました。このような活動は、工技院の委託研究「溶接分野の国際規格適正化調査研究」の一環であり、米国の AWS と連携をとりながら遂行しています。また、IIW および ISO での国際標準化活動は、JIIW 第Ⅱ委員会と協力して進めています。

調査活動としては、平成 18 年度に引続き、溶接ヒュームの安全性に関わる世界の動向について調査を行いました。IIW では、ヒュームの暴露限界に対する各国の規制強化の状況が報告され、特に、6 価クロムの規定値および低減策が注視されています。一方、米国における Mn 訴訟については、訴訟件数の減少が報告されました。ISO 規格への JIS 整合化に関しては、溶接ヒュームデータシートの JIS 素案を作成するとともに、ヒューム捕集要領の ISO 規格案に対して日本の見解を提示しました。また、日本溶接協会 安全衛生・環境委員会 溶接ヒューム分析方法検討委員会の要請に対応し、溶接ヒューム中の 6 価クロム分析法の確立に協力しました。検討結果は(社)日本分析化学会の年次大会などで発表されました。

共同研究活動では、鋼溶接部の水素量測定方法に関する ISO 規格の改正に対応し、ヨーロッパおよび米国の 9 機関で実施される Round Robin Test に日本も参加すべく、期中で分科会を設置して活動を開始しました。また、昨年度に引続き、マグ・ミグ溶接のシールド性に及ぼす窒素混入の影響を調査しました。その結果、①ソリッドワイヤの CO₂・Ar-CO₂ 溶接では溶接金属の窒素量が約 100ppm を超えると靱性低下の傾向が強まる、②窒素量を約 100ppm 以下に管理するには (a) 風速は 0.5m/sec 以下、(b) ノズル出口のガス流速が風速の 2 倍以上、③鋼材や裏当て金の窒素も溶接金属の窒素量を高めるので、要求靱性値に応じて高窒素鋼材の適用管理が必要、など新しい知見を多数得ました。

関係団体への協力活動としては、①(社)日本溶接協会 溶接情報センターの一般向けコンテンツ「溶接の研究」へのキーワード付与、②(社)日本鉄鋼連盟の要請による「エレクトロスラグ溶接部 脆性破壊防止技術指針」および「新しい建築構造用鋼材 改正版」の執筆、③(社)日本鋼構造協会の「鉄骨溶接部の内質検査ガイドライン作成小委員会」への委員派遣、④(社)日本溶接協会 電気溶接部会におけるアーク溶接視覚教材の作成、⑤電溶機部会 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。

さらに、今年度は「溶接の研究」講習会を開催し、分科会活動の成果 4 件および特別講演 2 件を発表しました。

当委員会の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、ご協力を引続きお願い申し上げます。

平成19年度 溶接棒部会(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
技術委員会幹事長	中野 利彦	(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	和田 陽	(株)神戸製鋼所
第3分科会主査	大山 繁男	日鐵住金溶接工業(株)
第4分科会主査	酒井 芳也	四国溶材(株)
第5分科会主査	元松 隆一	日鐵住金溶接工業(株)
第6分科会主査	鈴木 励一	(株)神戸製鋼所
第9分科会主査	横田 久昭	(株)神戸製鋼所
ESW-WG主査	大濱 展之	日鐵住金溶接工業(株)
中立機関委員	畠山 孝	経済産業省 産業技術環境局
中立機関委員	小林 秀雄	独立行政法人 産業技術総合研究所
中立機関委員	瀬渡 直樹	独立行政法人 産業技術総合研究所
中立機関委員	山口 欣弥	(財)日本海事協会
中立機関委員	堤 紳介	(財)日本規格協会
中立機関委員	清田 健二	(財)日本規格協会
中立機関委員	入江 宏定	(財)日本溶接技術センター
部会員会社委員	冷水 孝夫	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	海田 博	ナイス(株)
部会員会社委員	大野 守弘	ニツコー溶材工業(株)
部会員会社委員	斎藤 貞一郎	日本ウエルディング・ロッド(株)
部会員会社委員	上玉利 康博	松下溶接システム(株)
委員	中西 保正	(株)IHI
委員	中山 繁	川崎重工業(株)
委員	上野 泰弘	JFEテクノロジーサーチ(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	浅井 知	(株)東 芝
委員	松本 正巳	(株)巴技研
委員	村上 亨	日本エア・リキード(株)ジャパン・エア・ガズ社
委員	鈴木 宏	B&PVテクノロジーサーチ
依頼委員	小笠原 仁夫	(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)
連絡委員(ISO関係)	鈴木 直樹	(株)神戸製鋼所
連絡委員(電溶機部会)	梅原 悠	(株)神戸製鋼所
連絡委員(電溶機部会)	高山 力也	日鐵住金溶接工業(株)
事務局	白倉 俊哉	(社)日本溶接協会
事務局	田中 誠	(社)日本溶接協会

平成 19 年度 溶接棒部会 (WCD) 技術委員会 活動報告

(委員長：牛尾 誠夫／産業技術短期大学)

(幹事長：中野 利彦／(株)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
本委員会	第 312 回	平成 19 年 07 月 20 日 (金)	日本溶接協会会議室
〃	第 313 回	平成 19 年 10 月 16 日 (火)	ホテルマロウト軽井沢
〃	第 314 回	平成 20 年 02 月 07 日 (木)	日本溶接協会会議室
〃	第 315 回	平成 20 年 04 月 23 日 (水)	日本溶接協会会議室
調査第 1 分科会	第 1 回	平成 19 年 06 月 18 日 (月)	日本溶接協会会議室
〃	第 2 回 (第 1 回第 9-WG3 と合同)	平成 19 年 09 月 12 日 (水)	日本溶接協会会議室
〃	第 3 回 (第 2 回第 9-WG3 と合同)	平成 20 年 01 月 18 日 (金)	日本溶接協会会議室
〃	第 4 回	平成 20 年 03 月 18 日 (火)	日本溶接協会会議室
調査第 1 分科会 WG1	第 1 回	平成 20 年 04 月 14 日 (月)	日本溶接協会会議室
調査第 2 分科会 WG1	第 1 回	平成 19 年 06 月 21 日 (木)	日本溶接協会会議室
〃	第 2 回	平成 19 年 08 月 23 日 (木)	日本溶接協会会議室
〃	第 3 回	平成 19 年 10 月 05 日 (金)	日本溶接協会会議室
〃	第 4 回	平成 20 年 01 月 18 日 (金)	日本溶接協会会議室
〃	第 5 回	平成 20 年 03 月 28 日 (金)	日本溶接協会会議室
調査第 2 分科会 WG3	第 1 回	平成 19 年 06 月 27 日 (水)	日本溶接協会会議室
調査第 2 分科会 WG4	第 1 回	平成 19 年 06 月 27 日 (水)	日本溶接協会会議室
〃	第 2 回	平成 19 年 09 月 14 日 (金)	日本溶接協会会議室
〃	第 3 回	平成 19 年 12 月 07 日 (金)	日本溶接協会会議室
〃	第 4 回	平成 20 年 03 月 28 日 (金)	日本溶接協会会議室
調査第 3 分科会	第 1 回	平成 19 年 06 月 07 日 (木)	日本溶接協会会議室
〃	第 2 回	平成 19 年 07 月 27 日 (金)	日本溶接協会会議室
〃	第 3 回	平成 19 年 09 月 06 日 (木)	日本溶接協会会議室
〃	第 4 回	平成 19 年 10 月 12 日 (金)	日本溶接協会会議室
〃	第 5 回	平成 19 年 11 月 12 日 (月)	日本溶接協会会議室
〃	第 6 回	平成 20 年 01 月 15 日 (火)	日本溶接協会会議室
〃	第 7 回	平成 20 年 02 月 15 日 (金)	日本溶接協会会議室
〃	第 8 回	平成 20 年 03 月 26 日 (水)	日本溶接協会会議室
〃	第 9 回	平成 20 年 05 月 09 日 (金)	日本溶接協会会議室
調査第 4 分科会	第 1 回	平成 19 年 06 月 21 日 (木)	日本溶接協会会議室
〃	第 2 回	平成 19 年 08 月 22 日 (水)	日本溶接協会会議室
〃	第 3 回	平成 19 年 11 月 20 日 (火)	日本溶接協会会議室
共研第 5 分科会	第 1 回	平成 19 年 12 月 27 日 (木)	日本溶接協会会議室
〃	第 2 回	平成 20 年 03 月 03 日 (月)	日本溶接協会会議室
〃	第 3 回	平成 20 年 04 月 14 日 (月)	日本溶接協会会議室
〃	第 4 回	平成 20 年 05 月 20 日 (火)	日本溶接協会会議室
共研第 6 分科会	第 1 回	平成 19 年 06 月 21 日 (木)	日本溶接協会会議室
〃	第 2 回	平成 19 年 08 月 21 日 (火)	日本溶接協会会議室
〃	第 3 回	平成 19 年 11 月 06 日 (火)	日本溶接協会会議室
〃	第 4 回	平成 20 年 01 月 10 日 (木)	日本溶接協会会議室
〃	第 5 回	平成 20 年 02 月 29 日 (金)	日本溶接協会会議室
〃	第 6 回	平成 20 年 04 月 18 日 (金)	神戸製鋼所東京本社会議室
規格化第 9 分科会	第 1 回 (第 200 回 JIW-II 合同)	平成 19 年 07 月 03 日 (火)	日本溶接協会会議室
〃	第 2 回 (第 201 回 JIW-II 合同)	平成 19 年 10 月 03 日 (水)	日本溶接協会会議室
〃	第 3 回 (第 202 回 JIW-II、JIS3 件合同)	平成 20 年 02 月 05 日 (火)	日本溶接協会会議室
規格化第 9 分科会 WG3	第 1 回 (第 2 回第 1 と合同)	平成 19 年 09 月 12 日 (水)	日本溶接協会会議室

委員会又は分科会名	開催回数	開催日	開催場所
規格化第9分科会 WG3	第2回 (第2回第1と合同)	平成20年01月18日(金)	日本溶接協会会議室
規格化第9分科会 WG6	第1回	平成19年06月06日(水)	日本溶接協会会議室
〃	第2回	平成19年08月29日(水)	日本溶接協会会議室
〃	第3回	平成19年11月02日(金)	日本溶接協会会議室
〃	第4回	平成20年01月25日(金)	エア・ウォーター会議室
〃	第5回	平成20年03月19日(水)	日本溶接協会会議室
ESW-WG	第1回	平成19年06月13日(水)	日本溶接協会会議室
〃	第2回	平成19年09月13日(木)	日本溶接協会会議室
〃	第3回	平成19年10月12日(金)	日本溶接協会会議室
〃	第4回	平成19年12月19日(水)	日本溶接協会会議室
〃	第5回	平成20年01月28日(月)	日本溶接協会会議室
〃	第6回	平成20年02月28日(木)	日本溶接協会会議室
〃	第7回	平成20年04月15日(火)	日本溶接協会会議室
H19Fy-JIS 原案作成委 (Z3312) D1	第1回	平成19年07月03日(火)	日本溶接協会会議室
〃	第2回	平成19年10月03日(水)	日本溶接協会会議室
〃	第3回	平成20年02月05日(火)	日本溶接協会会議室
H19Fy-JIS 原案作成委 (Z3313) D2	第1回	平成19年07月03日(火)	日本溶接協会会議室
〃	第2回	平成19年10月03日(水)	日本溶接協会会議室
〃	第3回	平成20年02月05日(火)	日本溶接協会会議室
H19Fy-JIS 原案作成委 (Z3321) D3	第1回	平成19年07月03日(火)	日本溶接協会会議室
〃	第2回	平成19年10月03日(水)	日本溶接協会会議室
〃	第3回	平成20年02月05日(火)	日本溶接協会会議室
H18Fy-JIS 原案作成委 (Z3252) D4	第1回	平成19年10月03日(水)	日本溶接協会会議室
〃	第2回	平成20年02月05日(火)	日本溶接協会会議室

2. 活動報告

1) 技術委員会

平成19年度は、第1から第9までの7つの分科会(第7、8分科会は欠番)及び(社)日本鉄鋼連盟からの要請に対応するワーキンググループを設置するとともに、(社)日本溶接協会 電気溶接機部会及び(社)日本鋼構造協会へ委員を派遣するなど、幅広い活動を行った。

1) -1 調査第1分科会

主査：今岡 進／(株)神戸製鋼所

幹事：水田 俊彦／日鐵住金溶接工業(株)

溶接材料の国際規格適正化調査研究(継続)

ステンレス鋼、ニッケル及びニッケル合金、銅及び銅合金、鋳鉄、肉盛溶接を対象として、ISOに整合したJIS改正素案の作成、およびISOの審議内容に対する日本の意見提示を行った。

JISについては、「JIS Z 3321 溶接用ステンレス鋼溶加棒及びソリッドワイヤ」の改正素案を作成し、原案作成委員会に上程した。また、「JIS Z 3224 ニッケル及びニッケル合金被覆アーク溶接棒」の改正素案をほぼ作成した。

ISOについては、「ISO 14343 ステンレス鋼アーク溶接ソリッドワイヤ及び溶加棒」に対し、成分範囲の見直しなど改正要望を提案し、承認された。また、「ISO/DIS 24373 Cu・Cu 合金融接用ソリッドワイヤ及び溶加棒」における燐青銅の燐の規定値についても日本の改正案が承認された。

また、「ISO 24034 Ti および Ti 合金の融接用ソリッドワイヤ及び溶加棒」の整合化JIS素案を作成するため、(社)日本チタン協会と協力して3月にWGを設置した。平成20年度は素案作成、平成21年度は原案作成を行い、平成22年度の日本規格協会および日本工業標準調査会の審議を経て、平成22年度末か平成23年度初めに整合化JISが発行される予定。

1) -2 調査第2分科会

主査：和田 陽／(株)神戸製鋼所

WG1主査：森本 朋和／(株)神戸製鋼所

WG3主査：山根 國秀／日鐵住金溶接工業(株)

WG4主査：山口 忠政／JFE 溶接棒(株)

溶接材料の国際規格適正化調査研究(継続)

平成18年度に引き続き、ISO/TC 44/SC 3が担当する各種溶接材料のISO規格案に対して日本の見解を取り纏め、投票を行った。また、ISO規格制定後の3年あるいは5年定期見直しにも対応した。さらに、ISO規格と整合するJIS改正素案を検討し、4件を仕上げた。

WG1では、「JIS Z 3313 軟鋼、高張力鋼及び低温用鋼用アーク溶接フラックス入りワイヤ」および「JIS Z 3223 モリブデン鋼及びクロムモリブデン鋼用被覆アーク溶接棒」の改正素案を作成した。続いて「JIS Z 3318 モリブデン鋼及びクロムモリブデン鋼用マグ溶接フラックス入りワイヤ」の改正素案の検討に着手した。また、次の5件を審議し、投票を行った。(1)ISO 17632-2004 軟鋼及び細粒鋼用フラックス入りワイヤ(3年見直し)、(2)ISO 3580-2004 耐熱鋼用被覆アーク溶接棒(3年見直し)、(3)ISO 17634-2004 耐熱鋼用フラックス入りワイヤ、(4)ISO/DIS 2560 軟鋼及び細粒鋼用被覆アーク溶接棒、(5)ISO 18275 高張力鋼用被覆アーク溶接棒(正誤表チェック)。

WG3では、前年度に作成した「JIS Z 3312 軟鋼、高張力鋼及び低温用鋼用マグ溶接ソリッドワイヤ」の改正素案に対し、日本の建築分野で耐震性確保の点から要求される鉄骨溶接接合部の性能を素案に織り込むべきか否かを検討した。その結果、“鉄骨梁端溶接接合部の脆性的破断防止ガイドライン(独立行政法人 建築研究所 監修)”解表 2.1.1 に規定される溶接金属の靱性要求値のうち、ISO規格で規定されない値(70J)を追加すべく新規分類番号を設定した。その際、使用者ニーズを考慮し、現行のJIS分類番号 YGW11~YGW19 を継承して改正素案を仕上げた。また、本WGでは次の3件を審議し、投票を行った。(1)ISO 14341-2002 軟鋼及び細粒鋼用ガスシールドアーク溶接ソリッドワイヤ(5年見直し)、(2)ISO 636-2004 軟鋼及び細粒鋼用ティグ溶接ソリッドワイヤ、溶加棒及び溶着金属(3年見直し)、(3)ISO/FDIS 21952 耐熱鋼用ガスシールドアーク溶接ソリッドワイヤ及び溶加棒。

WG4では、「JIS Z 3352 炭素鋼及び低合金鋼用サブマージアーク溶接フラックス」の適用範囲を拡大し、ステンレス鋼とニッケル及びニッケル合金の継手溶接および肉盛溶接を追加して「JIS Z 3352 サブマージアーク溶接用フラックス(名称

変更)」の改正素案を仕上げた。これは「ISO 14174 鋼、ニッケル・ニッケル合金のサブマージアーク溶接および肉盛溶接フラックス」に対応した改正案である。また、本 WG では次の 4 件を審議し、投票を行った。(1)ISO 14171-2002 軟鋼及び細粒鋼用サブマージアーク溶接ワイヤおよびフラックス (5 年見直し)、(2)ISO 14174-2004 鋼、ニッケル・ニッケル合金のサブマージアーク溶接および肉盛溶接フラックス (3 年見直し)、(3)ISO/DIS 26304 高張力鋼用サブマージアーク溶接ワイヤおよびフラックス、(4)ISO/FDIS 24598 耐熱鋼用サブマージアーク溶接ワイヤおよびフラックス。

1) -3 調査第 3 分科会

主査：大山 繁男／日鐵住金溶接工業㈱

幹事：河本 拓三／日鐵住金溶接工業㈱

溶接ヒュームに関する研究 (継続)

平成18年度に引き続き、溶接ヒュームの安全性に関わる世界の動向について情報収集した。IIW の第Ⅷ委員会では、ヒュームの暴露限界について各国の規制強化の動きが報告された。特に、6価クロムの規定値および低減策が注視されている。一方、米国における Mn 訴訟については、訴訟件数の減少が報告された。

規格に関しては、「ISO 15011-4 溶接ヒュームのデータシート」に整合する JIS 素案を作成した。また、「ISO/DIS 15011-1 実験室における溶接ヒュームの捕集要領」について内容を検討し、日本の見解を提示した。

さらに、日本溶接協会 安全衛生・環境委員会 溶接ヒューム分析方法検討委員会の要請に対応し、溶接ヒューム中の6価クロム分析法の確立に協力した。調査結果は、(社)日本分析化学会の年次大会、および日本労働衛生工学会と(社)日本作業環境測定協会の合同発表会にて報告された。

1) -4 調査第 4 分科会

主査：酒井 芳也／四国溶材㈱

幹事：小笠原 仁夫／(社)日本溶接協会

「溶接の研究」キーワード付与 (新規)

溶接協会 溶接情報センターからの要請に対応し、一般向けコンテンツ「出版物 → 日本溶接協会資料」に掲載されている「溶接の研究」にキーワードを付与した。対象は No. 1 から No. 45 までの 45 冊で、キーワード数は 1 編あたり 10～15 個とした。本分科会は「技術委員会 50 年史」の作成委員 11 名で構成され、07 年 11 月に活動を終了した。

1) -5 共研第 5 分科会

主査：元松 隆一／日鐵住金溶接工業㈱

幹事：伊藤 和彦／(株)神戸製鋼所

鋼溶接部の水素量測定に関する研究 (新規)

フェライト系溶接金属の拡散性水素量測定方法は ISO 3690 で規定されているが、水銀法からガスクロ法への改訂案が IIW 第Ⅱ委員会で協議され、最終案が纏まった。今後、DIS として ISO/TC 44/SC 3 で審議される。

改訂案では水素の高温抽出法(～400℃)が検討され、抽出温度と抽出時間の関係が細かく規定された。それを検証するため、ヨーロッパおよび日米の 10 機関が Round Robin Test を実施することとなり、技術委員会の中に本分科会を設置して活動を開始した。

分科会では、試験を実施する際の問題点および要望について IIW の事務局に確認を取りながら議論整理した。例えば、試験片寸法は整合化 JIS 原案では 1 種類であり、ISO 案の 3 種類と一致しないが、JIS 原案の寸法で試験を実施する。供試材は水素量の異なる被覆アーク溶接棒 2 種類、フラックス入りワイヤ 2 種類、ソリッドワイヤ 1 種類がヨーロッパから送付される。試験は 3 月から開始し、4 月中旬に終了の予定。結果の報告期限は 3 月の IIW 第Ⅱ委員会 パリ中間会議で決定する予定。

1) -6 共研第 6 分科会

主査：鈴木 励一／(株)神戸製鋼所

幹事：笹倉 秀司／(株)神戸製鋼所

マグ・ミグ溶接のガスシールドに関する研究 (継続)

昨年度に引き続き、窒素混入に関する各種試験調査を実施した。その結果、以下の 8 点の知見を得た。

- ① 多層溶接では窒素量が積層数と共に上昇し、ソリッドワイヤによる CO₂あるいは Ar-CO₂溶接では、100ppm 前後から

靱性低下、200ppm前後から気孔欠陥の発生が生じる。

- ② シールドガス流量が一定で、シールドノズルが短い(チップがノズル先端より突出する)場合、ノズル径がストレートタイプより大きい場合、またオリフィスが装着されていない場合、シールド性は劣化する。これは、アーク近傍でのガス流速の低下が主因である。
- ③ シールドガス配管のガス漏れによる空気混入は、溶接中はほとんど認められない。しかし、溶接終了後は配管の内圧が低下して空気の混入する可能性があり、溶接金属の窒素上昇の原因となり得る。
- ④ ガスシールドアーク溶接の環境としては、従来、ブローホールの観点からアーク点における風速は2m/sec以下に管理すべきとされていた。しかし、ソリッドワイヤによるCO₂あるいはAr-CO₂多層溶接で適切な靱性を確保するには、風速を0.5m/sec以下に制限する必要がある。
- ⑤ アーク電圧が高いほど、すなわちアーク長が長いほど風の影響を受けて溶接金属の窒素が上昇しやすい。
- ⑥ 開先内のシールドガス流をシュリーレン装置で系統的に可視観察し、空気の巻き込み現象を確認した。
- ⑦ 適切なシールド性確保の目安として、ノズル出口の平均ガス流速が風速の2倍以上となるようにノズル形状とガス流量を選択する必要がある。
- ⑧ 鋼材や裏当て金に含まれる窒素も溶接金属の窒素上昇の一因であり、靱性低下を引き起こす。従って、高窒素鋼材を使用する際は注意が必要である。

本分科会の活動は、予定通り今年度で終了する。3年間の活動成果を取り纏めて「溶接の研究」講習会で報告した。

1) -7 規格化第9分科会 主査：横田 久昭/㈱神戸製鋼所、幹事：榎山 立芳/日鐵住金溶接工業㈱

WG1 (JIS Z 3312 改正) 主査：山根 國秀/日鐵住金溶接工業㈱、幹事：和田 陽/㈱神戸製鋼所

WG2 (JIS Z 3313 改正) 主査：和田 陽/㈱神戸製鋼所、幹事：高橋 将/日鐵住金溶接工業㈱

WG3 (JIS Z 3321 改正) 主査：今岡 進/㈱神戸製鋼所、幹事：水田 俊彦/日鐵住金溶接工業㈱

WG4 (JIS Z 3352 改正) 主査：山口 忠政/JFE 溶接棒㈱、幹事：西村 悟/日鐵住金溶接工業㈱

WG5 (ISO 全般対応) 主査：鈴木 直樹/㈱神戸製鋼所、幹事：榎山 立芳/日鐵住金溶接工業㈱

WG6 (シールドガス ISO) 主査：佐藤 豊幸/大陽日酸㈱、幹事：二木 克介/ジャパン・エア・ガシズ㈱

溶接材料のISO、JIS及びWESへの対応 (継続)

溶接材料のISOは、シールドガスを含む25件のうち22件が発行されている。溶接棒部会では21件について整合化JIS素案を作成することとなっており、すでに1件(ステンレス鋼フラックス入りワイヤ)は発行済み。なお、アルミ・アルミ合金用ソリッドワイヤおよび溶加棒のみ軽金属溶接構造協会が担当している。

平成19年度もISO整合化のJIS改正に対応し、原案作成委員会を運営して下記の如く種々の原案を作成した。

WG1では、ヨーロッパ規格と日米規格との共存型ISOに基づく整合化JISの第4号として「JIS Z 3312 軟鋼・高張力鋼及び低温用鋼用マグ溶接ソリッドワイヤ」の改正原案を作成し、原案作成委員会の審議を経て日本規格協会に提出した。

WG2では、共存型ISOに基づく整合化JISの第5号として「JIS Z 3313 軟鋼・高張力鋼及び低温用鋼用アーク溶接フラックス入りワイヤ」の改正原案を作成し、原案作成委員会の審議を経て日本規格協会に提出した。

WG3では、共存型ISOに基づく整合化JISの第6号として「JIS Z 3321 ステンレス鋼アーク溶接ソリッドワイヤ」の改正原案を作成し、原案作成委員会の審議を経て日本規格協会に提出した。

WG4では、ヨーロッパ/日米一致のISOに基づく整合化JISの第1号として「JIS Z 3352 サブマージアーク溶接用フラックス」の改正原案を作成中。平成20年6月末には原案作成委員会の審議を経て日本規格協会に提出する予定。

WG5では、ISO/TC 44/SC 3 (溶接関連) に出席し、溶接材料に関わるISO規格の制定や3年・5年見直しに対して日本の意見を答申した。また、溶接材料以外の関連規格についても審議の進捗を把握した。

WG6では、「ISO 14175 溶接や切断のためのシールドガス」の改正案の審議に対応した。合わせて整合化JISの改正素案を検討し、改正ISOの発行(平成20年度予定)後、JIS改正を実施すべく準備をした。

なお、JIS原案の審議に際して規格協会に規格有識者から成る「規格調整分科会」が設置され、平成18年度JIS改正公

募 2 件(JIS Z 3221 ステンレス鋼被覆アーク溶接棒、JIS Z 3211 軟鋼・高張力鋼及び低温用鋼用被覆アーク溶接棒)の審議が行われた。その結果を受けて原案を修正し、規格協会に提出した。JIS Z 3221 は日本工業標準調査会で承認され、まもなく発行の予定。一方、JIS Z 3211 は、現行の「Z 3211 軟鋼用被覆アーク溶接棒」と「Z 3212 高張力鋼用被覆アーク溶接棒」および「Z 3241 低温用鋼用被覆アーク溶接棒」が、対応する「ISO 2560 軟鋼及び細粒鋼用被覆アーク溶接棒」に従って合体した規格である。これらの現行 JIS は、各種強制法規に引用されているため、規格の合体について関連省庁および業界団体に改正内容を説明し、了解を得た。なお、JIS Z 3211 の発行は、ユーザの混乱を避けるため、新 JIS マーク制度への移行完了後に行われる見込み。

- ・関連省庁：経産省 産業技術環境局、厚労省 労働基準局、総務省 消防庁、国交省 住宅局および海事局
- ・業界団体：日本鉄鋼連盟、日本ガス協会、危険物保安技術協会、全国鉄構工業協会

また、このような JIS の ISO 整合化の動向を溶接技術、配管技術、危険物保安技術協会の機関誌、建築関連の技術誌などに投稿した。

本分科会は、JIW 第 II 委員会との合同会議体として運営しており、IIW における国際標準化活動への対応も行っている。IIW では「JIS Z 3118 鋼溶接部の水素量測定方法(07年改正)」に関連する ISO 3690の改正を審議しており、各国での Round Robin Test が実施される。日本もこれに参加すべく、技術委員会に共研第 5 分科会を設置した。

以上のように、溶接材料の ISO 規格の制定は大きく進展し、25件のうち22件が発行された。さらに、12件については発行後の3年見直しや5年ごとの定期見直し、あるいは改正作業が進んでおり、それらに対しても活発に活動している。

1) -8 エレクトロスラグ溶接金属に関する保有性能WG (継続)

主査：大濱 展之／日鐵住金溶接工業㈱

幹事：阪口 修一／JFE テクノリサーチ㈱

(社)日本鉄鋼連盟「四面ボックス柱 溶接接合部の必要靱性に関する研究委員会(千葉大 森田委員長)」からの要請で「エレクトロスラグ溶接部 脆性破壊防止技術指針」の執筆に協力している。担当は「溶接材料および溶接金属」である。

今年度は、溶接金属の靱性に及ぼすマイクロ組織、ノッチ位置、化学成分(特に窒素)の影響、およびスキンプレート、ダイヤフラム、当て金の鋼材成分の影響を調査した。その結果、ボンドから 3mm 入った溶接金属の衝撃値が日本鉄鋼連盟の要求値(目安)47J を満足する見通しが得られた。なお、衝撃値の目安は、TMCP 鋼の場合 27J、高 HAZ 靱性鋼の場合 47J である。

1) -9 関係団体への協力活動

- (1) (社)日本鋼構造協会 技術・標準委員会主催の「鉄骨溶接部の内質検査ガイドライン作成小委員会(信州大 中込委員長)」からの要請により、鈴木委員(共研第 6 分科会 主査/㈱神戸製鋼所)が出席している。今年度は、①施工管理体制および手段、②溶接部の品質確認手段(検査方法、合否判定基準、補修・補強方法)、について検討したが、結論に至らず。
- (2) 電溶機部会 技術委員会 アーク溶接機小委員会 アーク溶接技術普及 WG より、視覚教材「アーク溶接の世界(パート 4) ガスシールドアーク溶接施工の要点」の作成について協力要請があり、高山委員(日鐵住金溶接工業㈱)と梅原委員(㈱神戸製鋼所)が溶接材料および溶接施工に関する教材を作成した。本 WG は今年度で終了。
- (3) (社)日本鉄鋼連盟 建築専門委員会からの要請により、「新しい建築構造用鋼材(書籍)」の改訂に際し、溶接材料および溶接施工に関する部分を鈴木委員(共研第 6 分科会 主査/㈱神戸製鋼所)が作成した。
- (4) 電溶機部会 技術委員会 アーク溶接機小委員会に中野幹事長が出席し、技術委員会の活動状況を報告するとともに新規テーマ案を探索中。
- (5) JPVRC 施工部会に幹事長が出席し、技術委員会の活動状況を報告した。

2) 出版物の発刊

平成18年度の各分科会の活動成果をまとめて「溶接の研究」No. 46(CD 版)を作成した。

3) 講習会

2月25日に(財)東京都 中小企業振興公社(溶接協会隣)にて第13回「溶接の研究」講習会を開催した。講演のテーマおよび

講師は下記のとおりである。今回は受講者数の拡大を目指し、受講料を例年の半額(10,000円)とした。その結果、受講者数は通常の約1.5倍の73名となった。内訳は溶接材料メーカーが26名、ファブリケータ他が47名であった。

- (1) ガスシールドアーク溶接金属の品質に及ぼすシールド性と窒素量の影響 : 共研第6分科会 鈴木主査殿
- (2) 溶接材料の国際規格(ISO)制定と JIS の ISO 整合化 : 規格化第9分科会 横田主査殿
- (3) 溶接ヒュームの安全性に関する動向 : 調査第3分科会 大山主査殿
- (4) ステンレス鋼フラックス入りワイヤの上手な使い方(H.17年度成果) : 共研第5分科会 岡崎主査殿
- (5) 特別講演: 厚板需要業界の技術動向と鉄鋼会社の対応 : 鉄鋼部会 岡野幹事長殿
- (6) 特別講演: 建築鉄骨向け溶接ロボットの技術動向とロボット溶接オペレータ認証制度について
: ロボット溶接研究委員会 竹内副委員長殿

以上