

7

車両部会

7.1 設置経緯

車両部会は「鉄道車両への溶接技術の応用」を目標に、1950(昭和25)年3月に大阪で国鉄大阪鉄道機器製作監督事務所長の太塚誠之を部会長、早稲田大学の鶴田明及び川崎車両の岡村馨を副部会長に推薦して発足した。

部会の運営は、設立当初は大阪が中心であったが、太塚部会長の鉄道技術研究所長就任に伴い、同鉄道技術研究所の平塚一富をリーダーとして、東京を中心に運営された。なお、平塚は当部会の重鎮として精力的に活躍してきたが、最近惜しくも逝去された。現在は東急車輛製造の守谷之男を部会長として運営している。

表7.1(168ページ)に車両部会の委員会別年表を示すが、当部会には多数の委員会が発足し、委員長、幹事をメーカーがそれぞれ分担し、運営してきた。

歴史的に見て、戦前より溶接は鉄道車両に採用されているが、本格的に採用されるようになった

のは戦後復興期からである。戦後の混乱期から脱出するには産業復興が急務であり、その原動力となる鉄道の復旧は国家の最重要政策であった。

車両部会が発立された1950(昭和25)年には大量の貨車が、その後、旅客車(客車・電車・気動車)が発注された。製作にあたっては、工期短縮による生産力増強を図るために国鉄当局の指導の下、新しい溶接組立方式の研究に取り組み、国鉄、民鉄にこれまでの台枠構造と異なった張殻構造の構造体を使用した車両が登場した。

台車では、これまでの鋳鋼製からプレス製の構造体に切り替わっていった。この開発のため、深夜にも及ぶ熱心な討議の結果、新たな工法を精力的に生み出していった。また、新工法及び新材料の研究のため、必要により材料メーカー、溶接棒メーカー及び溶接機器メーカーの参加を受け、業界の枠を超えた共同研究の結果、今日の車両溶接技術の基礎が確立されていった。

7.2 活動概要

7.2.1 1955(昭和30)~1985(昭和60)年
(1) 東海道線全線電化と東京 大阪3時間への挑戦

1956(昭和31)年に東海道線全線の電化が完成し、1958(昭和33)年に特急「こだま」が東京-

大阪間を6時間30分で結ぶようになった。また、この開発に際し、国鉄、民鉄の枠を超えた技術開発が行われ、小田急SE車や近鉄ピスタカーなどが登場し、狭軌道を走る高速車両のブームを迎えた。当部会においても作業の標準化、欠陥対策な

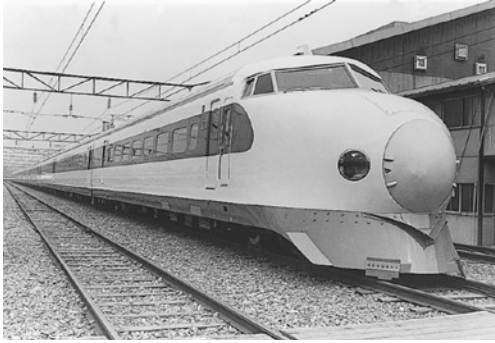


写真 7.1 日本国有鉄道O系新幹線電車



写真 7.2 日本国有鉄道 205 系電車

どの広範な研究に取り組み、成果を上げていった。

1957(昭和32)年には、世界の鉄道に新時代到来を示唆する一大行事が行われた。それは、鉄道技術研究所創立50周年記念行事として、銀座ヤマハホールにおいて「超特急、東京 大阪3時間の可能性」と題した世紀の講演会が開催されたことである。この反響の大きさによって、東海道新幹線建設の端緒が開かれた。

東海道新幹線は、1964(昭和39)年の東京オリンピック開催に間に合わせるとの至上命令の下で、未知の課題に次々に取り組んでいった。鉄道では初めて経験する気密溶接や、50kgf級の耐候性鋼板に対する溶接性の研究が必至となり、製鋼会社の協力を得ながら各社分担して実験が行われた(写真7.1)。

(2) 部会創立15周年

東海道新幹線が無事に開業させた翌年の1965(昭和40)年、車両部会は創立15周年を迎えた。記念行事として、各研究委員会の成果をまとめた「15周年の業績」を発行し、また部会発展に尽力された方々にもささやかな謝意を表した。

1965(昭和40)年前後から車両の構造材が多様化し、鉄道車両の近代化の一環としてステンレス鋼やアルミニウム合金製の車両が登場し始めた。また、アルミニウム合金製車両は車体の軽量化による低重心の特質を生かし、わが国初の振り子式特急電車の車体に採用された。

(3) 第二世代の新幹線車両の登場

1975(昭和50)年に、明治以来わが国の鉄道を支えてきた蒸気機関車が全廃された。またこの年、山陽新幹線が全通し、全国に新幹線網が広がり始めた。

1982(昭和57)年に東北・上越新幹線が開業し

たが、それに先立ち、当部会の活動結果を生かした骨部材に大型押出型材を使用したアルミニウム合金全溶接構造の新幹線車両が量産された。1985(昭和60)年には、東海道・山陽新幹線に2階建て車両を連結した第二世代の新幹線車両が登場した。

(4) 全ステンレス鋼製量産車の登場

1986(昭和61)年、国鉄に全ステンレス鋼製車両の量産車が登場した。以前より一部の民鉄では採用されていたが、鋼製車とはまったく異なり、スポット溶接を多用した構造体の溶接技術の開発が必至となり、低炭素ステンレス鋼の開発と併せ、製鋼会社の協力を得ながら各社分担して実験が行われた。この後の通勤・近郊型車両は、アルミニウム合金製またはステンレス鋼製が主流となった(写真7.2参照)。

国鉄末期の頃から、地方ローカル線の第三セクターによる分離が行われ、鉄道とバスの合いの子のようなレールバスが各地に登場した。1987(昭和62)年4月には、国鉄が分割民営化され、JR各社が発足した。

7.2.2 1988(昭和63)~1998(平成10)年

(1) JR発足後の環境の変化

国鉄分割民営化の後、鉄道車両業界を取り巻く環境は次第に変化してきた。以前は、国鉄指導の下で限られた形式の車両をメーカー各社が分け合って製作していた。しかし、JR旅客鉄道6社とJR貨物鉄道の発足によって、ユーザーが一気に増大した。また、その発注形態もユーザーからの見積照会を受けた各車両メーカーは、各ユーザーに技術提案・見積提出を行い、採用された一社または数社のみが発注される形態に改められたのである。

表 7.1 車両部会の委員会別年表

No.	委員会名	西暦年		昭和年	
		↓	↑	↓	↑
	部会行事	3月, 部会発会式	50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79	5月, 15年の業績記念出版 15周年記念式典 青木茂男	5月, 30年の業績記念出版 30周年記念式典 委員会発足 竹重直彦
	部長		大塚誠之	星 晃 (川崎重工業)	内村守男 (東急車両)
	副部長		鶴田 明, 岡村 馨	加藤一郎 (東急車両)	香取 亨 (日本車両)
	監事(判明分のみ)		大森鐵雄(日立製作所), 石塚真一(アルナ工機), 石井賢太郎(佐藤徳, 松井 俊), 栗田欣志郎(富士重工業), 佐藤俊夫(小林一夫(新潟鉄工所)), 石田啓介(川崎重工業)	石田啓介 (川崎重工業)	伊藤俊二郎 (近畿車両)
1	ガス焼付によるひずみ 取り法の研究	大塚誠之 桑 芳一	大塚誠之 桑 芳一	平塚一重(職訓大), 滝本 正(鉄研), 長瀬隆夫(JR総研)	山口 武 (日立製作所)
2	薄鋼板用被覆アーク溶 接棒の研究	大塚誠之 桑 芳一	昌谷駿介(帝國車両) 前田春蔵 中村 馨(帝國車両)		守谷之男 (東急車両)
3	アーク手溶接作業標準		大塚誠之 桑 芳一		
4	溶接施工及び検査標準 判定		角田恭助 森田宏史	高見賢次(新潟鉄工所) 沼田伸夫(新潟鉄工所)	
5	点溶接の研究		左田七郎(汽車製造), 前沢利成(川崎車両), 塔本 徹(川崎重工業) 新井保彦(汽車製造), 塔本 徹(川崎車両), 阪口 章(川崎重工業)		
6	不銹鋼の溶接研究		矢部 満(日立笠戸) 鈴木晋次郎 小林年夫(日立笠戸)		
7	軽合金溶接研究		横畑章一(鉄研), 中井秀雄, 世良田健一, 永瀬 誠, 竹重直彦(東急車両), 塔本 徹, 石塚寿彦(川崎重工業) 平塚一重(鉄研), 根本 茂(軽金属協), 竹重直彦, 森景信一, 北野嘉男(東急車両), 辻本和司, 堀本耕造, 山田祥三(川崎重工業)		
8	自動溶接研究		村岡正吉(近畿車両), 田中慶一(近畿車両), 山盛操浩(日本車両) 清水恒男, 菅原亮高(日本車両)		
9	薄鋼板の溝弧溶接研究		鶴田 明(早稲田大学) 新井保彦, 内田信邦(汽車製造)		
10	高張力鋼の溶接研究		江口寛良(日本車両) 吉田裕之(日本車両)		

11	耐候性高張力鋼の溶接研究	木村邦平(日本車両) 田中 博(日本車両)				
12	サルファクラック研究	川口 莊吉(汽車製造) 瀬田茂男(汽車製造)				
13	鋼体組立法研究	菅原弘毅(日本車両) 菅原亮高(日本車両)	石黒 寛(近畿車両) 友田 均(近畿車両)			
14	溶接作業の管理研究	榑原 勇(汽車製造) 瀬田茂男	増井重雄(汽車製造)			
15	高降伏点鋼の溶接性研究			榑本 隆(川崎重工業) 阪口 章(川崎重工業)		
16	新幹線アルミ構体施工法研究			榑本茂男(アルナ工機) 桑 芳一 石塚真一 松ヶ下忠彦(アルナ工機)		
17	省力化に関する研究			平塚一重 徳永正信 香取 亨 石田恵三 村上 太 生島勝之 寺本重彦 高木達博 榑井康士(日本車両)		水島康二 生島勝之(日本車両)
18	溶接機器の保守改善研究 車両用溶接機器研究			伊藤慎二郎(近畿車両) 宮本 勉(近畿車両)		
19	溶接工の教育・訓練・ 管理研究					
20	炭酸ガス半自動溶接法 の応用研究	佐々木秀雄 松浦六郎(日立笠戸) 小林年夫 久保田収(日立笠戸)				
21	車両構造中厚板溶接施工 研究					久保田収 石丸靖男 高井英夫(日立笠戸) 渡辺武征 藤井和典 高山領一(日立笠戸)
22	近代化研究					桑 芳一(近畿車両) 土居 茂(近畿車両)
23	JRS改訂対応臨時					榑本 隆(川崎重工業) 阪口 章 辻本和司(川崎重工業)
24	車両用薄板溶接施工研 究					伊藤慎二郎 関 弘行 榑手健次(近畿車両) 榑田豊次 土居 茂(近畿車両)
25	ステンレス鋼溶接研究					竹重直彦 今野 篤 森泉信一 岩本巧士郎 加藤亨 渡辺忠彦 高砂清次(東急車両) 北野薫男 高木 誠 平松良一(東急車両)
<p>西暦年 50'51'52'53'54'55'56'57'58'59 60'61'62'63'64'65'66'67'68'69'70'71'72'73'74'75'76'77'78'79'80'81'82'83'84'85'86'87'88'89 90'91'92'93'94'95'96'97'98'99 昭和25 ↑ 平成5年 ↓</p>						

このように、業界を取り巻く環境が大きく変貌する最中の1988(昭和63)年に、車両部会は創立40周年を迎えた。しかし当時の時節を配慮し、記念行事は行わず、記念誌「車両部会40年のあゆみ」の発行にとどめた。

(2) 第三世代の東海道新幹線の登場

JR各社がそれぞれの体制を整えた後、JR各社で地域性を発揮した新型車両が次々に発注された。そのような時期に、東海道新幹線に第三世代の車両「のぞみ」が登場した。

この車両は最高速度270km/hで走行することを目的に、1990(平成2)年に試作編成が開発され、外板までも薄板大型押出型材を使用した画期的な構造体であった。そのため、溶接方法の開発に材料会社の協力を得ながら、メーカー各社でそれぞれ実験が行われた(写真7.3参照)。

ちょうどこの頃から、試作車ながら全アルミニウム合金製全リベット構造の超高速試験車が製作され、部会の活動内容に変化が現れてきた。それまでは、国鉄主導の下で部会各社が共通の目的をもって、期限の決められた研究活動を行ってきた。しかし、JR発足に伴い、客先の意向も含め新技術の開発に関わるメーカーが限定されたため、具体的な車両を対象にした研究テーマは取り組みにくくなってきた。

また、研究テーマによっては、特定のユーザー



写真7.3 東海旅客鉄道300系新幹線電車

のノウハウに絡むこともあり、関係会社のみでプロジェクトを編成し、部会としての研究活動を一時的に休止することもあった。そのため、最近の研究テーマは、部会各社が共通して取り組める基礎的な項目や、作業環境などを選定する傾向になってきた。

そのような中、1996(平成8)年に東海道・山陽新幹線に第四世代の車両「新型のぞみ」が登場した。この車両は最高速度300km/hで走行することを目的に、試作編成が開発されたものである。大型押出型材や、外板に構造体として初めてアルミニウムろう付けハニカムを使用した画期的な構造体となったが、この車両の溶接方法の開発は関係各社で行われ、部会としてのかかわりはもたなかった。

7.3 活動状況

7.3.1 歴代委員会のあゆみ

以上述べた車両開発に絡み、各種の目的に応じて当部会内部に小委員会を発足させた。

張殻構造体の開発に際して、ひずみ取り法、薄鋼板用被覆アーク溶接棒、スポット溶接の各小委員会が発足と同時に活動を開始し、順次、アーク溶接作業標準、不銹鋼の溶接、薄鋼板のサブマージアーク溶接、自動溶接、高張力鋼の溶接の各研究委員会が発足し、これら委員会の活動結果が1958(昭和33)年に、特急「こだま」に結実した。

また、同時期に発足した軽合金溶接研究委員会

は、今なお活動を継続しており、材料の進化と溶接技術の奥深さを垣間見るものがある。

以上、各委員会の所期の目的完了後、車両の軽量化と高張力鋼の進化に対応するため、薄鋼板用溶接棒の性能並びに使用に関する調査、溶接施工及び検査基準制定、薄鋼板の自動溶接、耐候性高張力鋼の溶接、サルファクラック調査、炭酸ガス半自動溶接法の応用の各研究委員会が発足し、これら委員会の活動結果が東海道新幹線に結実した。翌1965(昭和40)年、部会は発足15周年の一つの節目を迎えた。

車両の大量生産及び材料の進化に伴い、品質と

生産性の向上に対応するため、構体組立法及び高降伏点鋼の溶接研究委員会が発足し、第2期の活動を開始した。その後、作業環境の向上を目的に、溶接作業管理、その継続として溶接技能者の教育訓練・管理、省力化に関する研究委員会が活動を開始した。

また、車両製造に適した溶接機器を研究するために、車両用溶接機器研究会が活動を開始し、同時にアルミ合金全溶接構造新幹線車両の開発に合わせ、抵抗スポット溶接の共同研究を目的とした新幹線アルミニウム構体研究委員会も活動を開始した。これら委員会の活動結果が東北、上越新幹線に結実した。また部会も、このとき発足30周年を迎えた。

その後、国鉄において全ステンレス鋼製車両量産の機運が高まり、ステンレス鋼溶接委員会が活動を開始し、また鋼薄板の溶接品質向上を目的に薄板溶接施工研究委員会が発足し、現在に至っている。その他、溶接作業の中高年化対応を研究するため、近代化研究委員会が活動を行い、旧JRSの改訂に対応するため、JRS改訂対応臨時委員会が活動を行った。

以上の変遷を経て、現在以下に述べる5委員会が研究活動を行っている。

7.3.2 車両用溶接機器研究委員会

鉄道車両の溶接技術、溶接品質は、使用される溶接機器の特徴、進歩と密接な繋がりをもつことはいうまでもない。当委員会は1972(昭和47)年の発足以来、車両製作に実際に使用される溶接機器を主対象として、その適用法の調査、研究を行ってきた。

以下に、主な研究成果の概要について述べる。

(1) アルミニウムパルスミグ溶接の適用検討

東北、上越新幹線をはじめとしたアルミニウム合金製車両の増加に伴い、急速に普及してきたパルスミグ溶接について、その問題点の抽出及び解明、さらに適用の指針をとりまとめた。

(2) 炭酸ガス溶接ソリッドワイヤ、フラックス入ワイヤ及び混合ガスによるマグ溶接ワイヤの車両製作への適用検討

急速に普及してきたフラックス入ワイヤ溶接とマグ溶接について、従来から使用されている炭酸ガスソリッドワイヤ溶接と比較しながら施工法試

験を行い、適用検討の基礎資料をまとめた。

(3) インバータ溶接機の車両製作への適用検討

依然として材料コスト面の魅力が大きい炭酸ガスソリッドワイヤ溶接用として、相次いで開発されたインバータ制御の炭酸ガス溶接機について、その特徴を従来から使用されているサイリスタ制御溶接機と比較しながら施工法試験を行い、導入の検討資料をまとめた。

(4) 溶接法と溶接コストについて

溶接コストをテーマに、車両で適用される継手の中で台車枠の側梁・横梁結合部を取り上げ、試験を実施し、溶接コストを算出した。さらに、80%以上を占める労務コストの低減対策を探るために、自動化、ロボット化の現状についてアンケートを実施し、コスト低減対策の指針をとりまとめた。

(5) 3K対策を中心とした溶接環境改善機器・器具とその適用の調査、研究

3K作業の代表である溶接作業の環境を改善することは重要な課題であり、鉄道車両業界の現状を明らかにし、改善の方向を探るために、各社への環境改善例のアンケートを実施し、とりまとめた。

(6) アルミニウム合金溶接を主体としたセンサ技術の調査、研究

車両構体に適用されているアルミニウム合金大型型材の長尺溶接線は、溶接自動化の格好の対象である。この自動化の鍵を握るセンシング技術及び阻害要因を調査、研究中で、自動化拡大の指針とする予定である。(継続中)

7.3.3 車両構造中厚板溶接施工研究委員会

当委員会は1980(昭和55)年の発足以来、主として鉄道車両の走り装置である台車枠を主体とする中厚板の溶接を対象に研究を進めてきた。その成果として、台車枠の溶接施工に対する中厚板溶接施工マニュアル、台車枠溶接部への超音波斜角探傷法の適用、ボルスタレス台車枠の溶接施工と品質の確認などを報告書としてまとめ、台車枠を中心とする中厚板の溶接品質の安定化並びに向上に寄与してきた。

近年、車両業界においては、旧国鉄の分割民営化などの急激な経済環境の変化とともに、若手労

働者の製造業離れが進み、中高年齢化の進行は業界における大きな問題となった。また、車両の高速化に伴い、車体並びに台車の軽量化が図られ、台車においてもボルスタレス台車の開発によって軽量化、構造のシンプル化が図られた。

これらを契機に、製作方法、作業方法が作業者の技量を中心とした手作業の時代から、溶接ロボットをはじめとした自動化、省力化へと移行しつつある。当委員会における活動も、施工法中心の研究から視点を変え、下記のようなテーマに取り組んだ。

高齢化の現状と対策事例

各種台車の構造と特徴及びその製作方法

これらの研究結果は、いずれも委員会報告として取りまとめた。特に、各種台車の構造と特徴及びその製作方法の検討においては、車両用溶接機器研究委員会との合同テーマとして取り組み、台車製作における自動化、省力化の事例集としてまとめた。

また、3K対策を含め、溶接環境改善機器・器具等の調査研究においても、合同で取り組んだ。当委員会では、現在、台車溶接の合理化の一貫として、溶接ロボットの開発溶接適用事例と問題点について調査研究を実施中である。

7.3.4 軽合金溶接研究委員会

鉄道車両の軽量化は戦前から企画されてきたが、その実用化を進めるため、1951(昭和26)年に当委員会は設立された。設立後はアルミニウム合金材に関する基礎調査や講演会を行うとともに、Al-Mg系合金材のミグ溶接及びティグ溶接に関する各社の研究報告を取りまとめた。

続いて、新しい車両構造用材料として、時効性のあるAl-Zn-Mg系三元合金材の実用化を目指し、材料特性劣化の点で検討を重ね、「鉄道車両用イナートガス溶接作業標準」をまとめた。その後、東北上越新幹線200系の量産化に対応し、溶接欠陥許容基準書の作成及び作業標準の見直し作業を進め、またアルミニウム合金の溶接歪除去に伴う亀裂発生調査確認と「アルミニウム合金溶接部のクレータ割れ防止マニュアル」をまとめ、当委員会はいったん終了した。

1982(昭和57)年度からは、新材料の溶接施工や現状施工での技術上の問題点について研究を行

うことを目的に新たに活動を再開、1983(昭和58)年度にはJRS「車両用アーク溶接作業基準(アルミニウム及びアルミニウム合金)」及び「車両用スポット溶接作業基準(同)」の改訂案を作成した。続いて、A6N01合金に関して、溶接施工状況の調査、異材継手の溶接性に関する調査研究、スポット溶接性に関する調査研究、溶接部の色相差に関する調査研究を行った。

また、アルミニウム鍛造品に関する調査研究として、鍛造品適用状況調査を実施し、鍛造品溶接性確認試験を1986(昭和61)年度までに完了した。

その他、新幹線200系の軽合金製ボルスタアンカ受、枕梁について、各社の組立手順を紹介し、品質確保のための参考とした。また、溶接歪の低減のための低入熱溶接法として、DC・SP(電極マイナス)ティグ溶接を車両製作へ適用するため、1987(昭和62)年度から1991(平成3)年度にかけて試験を行った。

最近の活動としては、近年様々な車両に採用された制振性を付与したアルミニウム板の溶接性の確認作業を行った。その後、熟練作業者の不足やコスト削減から関心の高まっている溶接の自動化に関する研究を進めるため、大型型材の公差(曲がり、ねじれ等)が溶接に与える影響を調査中である。

7.3.5 ステンレス鋼溶接研究委員会

わが国の全ステンレス鋼車両は1962(昭和37)年に初めて製造されたが、そのユーザーは試作車を除いて一部の民鉄に限られていた。しかし、国鉄において全ステンレス鋼製車両量産の機運が高まり、この頃開発された低炭素(C 0.3%)ステンレス鋼の効果的な使用方法の開発を含め、各車両メーカーでステンレス鋼に対する同一の溶接品質を保證できる必要が発生し、1983(昭和58)年5月に当委員会が設立された。

当委員会は、溶接品質の向上・安定化、設計の基本となる各種材料特性試験、車両製作工法(設備を含む)の改善及び合理化を主な活動目的とし、当初は下記の活動テーマを選定した。

(1) 各社の製造実績を基に各種ステンレス車両の溶接設計の調査

スポット溶接電極寿命に関する研究

スポット溶接電極周辺の変色防止と脱色方

法の研究

ステンレス鋼の酸化着色程度変化とCr-C析出量の調査

スポット溶接による圧痕なし工法の研究

加熱影響による材質と機械特性の確認及びCr-C析出量の調査

日本鉄道車両工業会，JNR主催による「ステンレス鋼製車両製作技術委員会」の下部機関として，設計製造部門及び材料メーカー技術者との共通問題についての研究

以上の活動は，1986（昭和61）年の国鉄205系電車として結実した。

その後，メーカー各社に共通するステンレス鋼に関する問題を研究テーマに選定することとし，下記のテーマについて研究を行った。

外板のキズを対象とした補修方法と出来映え確認試験

スポットシーラに関する研究

異材継手（SUS + 鋼）のスポット溶接作業に関する研究

薄板のプラグ溶接とリング溶接に関する研究

また，当委員会では，車両用として現在使用されているオーステナイト系ステンレス鋼が，市場性に乏しく材料費が高価などの問題があるため，フェライト系ステンレス鋼の車両への適用の可能性について，委員各社で研究に取り組んでいる。

7.3.6 車両用薄板溶接施工研究委員会

当委員会は1984（昭和59）年7月3日に活動を開始し，薄板溶接構造物である車両構体の溶接施工に関する諸問題を中心に調査研究を行い，現在も継続中である。これまでに検討されたテーマは次のとおりである。

JRS溶接作業標準の見直しを行い，改定案を作成した。

JRS11000-1D

車両用アーク手溶接作業標準（軟鋼）

JRS11000-4B

車両用炭酸ガス半自動アーク溶接作業標準

JRS11000-5B

車両用スポット溶接作業標準（軟鋼）

防錆塗料塗布材料について，アークの安定

性，気孔の発生などに着目して比較試験を実施し，防錆塗料塗布材料を溶接する際の指針となるように資料をとりまとめた。

ステンレス車両構体で水密などが必要とされる部位には，一部に連続アーク溶接が使用される。この際発生する歪の防止方法について検討した。

車両の軽量化のために用いられている板厚1mm以下の超薄板の気密のためのアーク溶接について，溶接施工条件の選定と確認試験を行った。

JISの2種類の溶接作業標準が廃止されるのに伴い，規格委員会からの委託によってWES移行（案）を作成した。

JIS Z 3601

アーク手溶接作業標準（薄鋼板）

JIS Z 3603

サブマージアーク溶接作業標準（薄鋼板）

車両の床板と台枠などの溶接に利用される重ねアークスポット溶接について，各社の溶接施工条件アンケート調査及び確認試験を行い，溶接施工条件選定の参考資料としてとりまとめた。

各溶接機メーカーから多種の薄板用溶接機が市販されている。これらについて，実作業での利用状況のアンケート調査を含め，各機種の長所，短所をまとめた。

直流正極細径ワイヤミグ溶接を対象として，溶接継手部に隙間のある場合の溶け落ち防止に関する溶接施工試験を行った。

ウエルドボンディングはスポット溶接と接着剤を併用する継手であり，強度，剛性などはスポット溶接より優れているといわれている。ここでは，車両への適用を考慮した各種試験を行い，データを得た。主な試験内容は，接着性・作業性試験，静的強度試験（ねじり剛性，曲げ剛性），気密試験及び疲労強度試験である。

ステンレス車両の側・妻下部飾り板のスポット溶接施工条件について，各社にアンケート調査し，溶接施工条件選定の参考資料としてとりまとめた。