

第 3 章

溶接部門



開設当初の日高工場（1943年）



神鋼溶接材料の販売網「神溶会」を結成（1952年）

1985年（昭和60）までの歩み

溶接棒国産化の機運により生産開始 （1932～1945年）

● 自社消費から、海軍向け高級溶接棒開発へ

1930年（昭和5）前後まで溶接棒は輸入品が主体で、主な大手造船、造機メーカーでは自家消費用として独自に製造していた。当社でも自社用に製造していたが、溶接技術の重要性に着目し、1932年頃からは本格的な研究開発にも着手した。

当時の国産溶接棒は信頼性が不十分であったため、海軍ではベルギーのアーコス・スタビレンド溶接棒を輸入していた。しかし1937年に日中戦争が勃発し、国際情勢が悪化したことから輸入が困難となった。1939年、高級溶接棒の自給体制確立のため、海軍から当社へ国産化の指令があり、高級溶接棒用心線の製造と溶接棒の機械塗りを可能にしたダイブロックの開発に成功した。そして1942年、アーコス・スタビレンド溶接棒に匹敵する高級溶接棒B-17を完成した。

● 日高工場の稼働

1942年、当社は海軍の疎開要請に応えるとともに溶接棒の量産化を兼ねて、日本海側の兵庫県城崎郡日高町（現・豊岡市日高町）で休業状態だった製糸工場を買収し、新鋭溶接棒工場を設置した。1943年1月から生産を開始し、研究部門も併設して神戸の分工場として操業し

た。翌年、日高工場として独立した。最盛期、日高工場は勤労動員も含め要員約750名で最高月産540^トを生産。戦時下の国内需要をすべてまかなった。

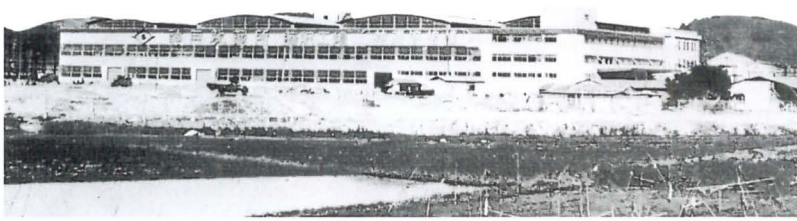
戦後の民需に対応（1945～1959年）

● 民需転換から、事業部体制確立へ

戦後の1946年（昭和21）1月、日高工場は民需転換の認可を受け、従業員48名で操業を再開した。1948年には英国のロイド船級協会認定をわが国で初めて取得し、品質への信頼性も高まって輸出船舶建造用溶接棒もほとんどが神鋼棒を使用した。

1950年、朝鮮戦争勃発とともに需要が急増したのに伴い、1951年、神戸市葺合区（現・中央区）山手地区に最新鋭の量産工場を設置した。翌年、研究部門を日高工場から移し、溶接部門の本拠地とした。1952年、小口需要の獲得を目指して、神鋼溶接材料の販売網「神溶会」を結成した。1957年には山手地区に溶剤工場を併設、原材料の受入から前処理、自動配合を一括管理して品質の安定化を図った。

さらに1959年、溶接棒業界の急成長に対応し、鉄鋼事業部から独立した溶接棒事業部となり、製品開発から生産、販売までの一貫体制を確立した。



開設当時の藤沢工場（1961年）



西日本の造船業界に対応した西条工場（1970年）



ソリッドワイヤ生産体制を増強した茨木工場（1961年）



ソリッドワイヤ専門の福知山工場を新設（1975年）

高度成長期における工場の増設と新鋭化 (1960~1976年)

● 藤沢工場と茨木工場の稼働

戦後の高度成長期を迎えて需要はさらに拡大して、1959年（昭和34）の生産量は4万4,300トとなり、日高・山手両工場の生産能力も限界に近づいた。当社は技術研究部門の拡充を図るとともに首都圏の需要にも即応するため、神奈川県藤沢市に技術研究部門を含む最新鋭工場の建設を決定した。1961年4月に藤沢工場が稼働し、翌年には山手工場から溶剤工場を移管・増設し、技術部門および溶接技術補導所（教習所）の移転も終えた。

一方、関西以西の需要増加に備え、1961年、大阪府茨木市に山手工場の設備をすべて移設し、最新鋭設備を増設した茨木工場を建設した。特に溶接の自動化に対応したソリッドワイヤの生産体制を増強し、翌年3月、操業を開始した。

● 片面溶接法の開発・普及と西条工場の建設

技術部の藤沢工場移転とともに自動溶接関係の試験研究も進み、1964年、粉末状の裏当フラックスを銅板の裏面に押し当て、表側からの溶接だけで良好なビードを形成する片面溶接法「FCB法」と「RF法」を開発した。これらの方法は溶接のシステム化の先駆的技術ともいべきものであり、当時、全盛期にあった国内のほとんどの造船所が効率的な片面溶接法を採用していった。

また、西日本の造船業界に対応するため、広島県西条町（現・東広島市）に高い生産性と省人化を目指した溶

接棒専門工場として西条工場を建設し、1970年8月に操業を開始した。

● ソリッドワイヤ事業の拡大と福知山工場の建設

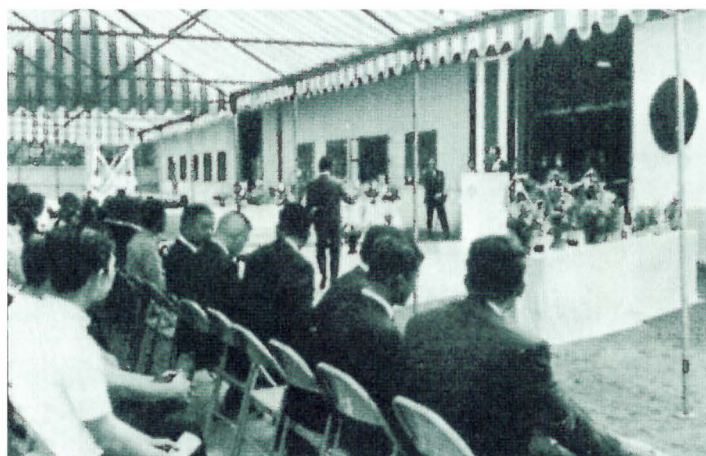
自動・半自動溶接に適した炭酸ガスアーク溶接用ソリッドワイヤについては、1959年、松下電器産業株式会社がオランダのフィリップス社と技術契約を結び、翌年、当社は松下電器産業(株)の委託を受けて、ソリッドワイヤの生産・供給を開始した。そして、1968年、松下電器産業(株)とサブライセンス契約を結び、当社独自のブランドとしてMGワイヤの生産・販売を始めた。以後、車両・自動車・機械関係などで半自動溶接の採用拡大を図り、電弧棒に次ぐ販売量となった需要増加に対応する体制を確立した。

1973年、第1次オイルショック後の生産合理化策の中で、自動車などの各産業では炭酸ガスアーク溶接法の採用が進んだ。当社は茨木工場の生産体制を増強するとともに、1975年、京都府福知山市に最新鋭のソリッドワイヤ専門工場である福知山工場を建設してコストダウンと品質向上を実現した。

低成長時代の到来と海外拠点の設置 (1968~1979年)

● 国内の需要掘り起こしと海外の市場開拓

1973年（昭和48）の第1次オイルショック以後、溶接棒需要が頭打ちとなった状況のもと、中小需要家への積極的なアプローチと装置・機器の拡販を図った。また、神溶会組織制度の改革、アメリカへの駐在員派遣など、



タイ・コウベ・ウェルディング (TKW) 開所式 (1968年)



B-10 溶接棒の黎明期の製品で現在も残る

国内外の動向の掌握に努めた。

当社は1979年以降も、国内市場の動向に応じて逐次、販売組織を簡素化し、情報処理の迅速化、組織の効率化を図るとともに新たに特殊溶接材料の拡販体制も整えた。

一方、海外市場に関しては、アメリカ・アジアを中心に製品と技術輸出で世界市場の5% (10万ト/年) のシェア確保を狙い、アメリカではガルフ地区 (メキシコ湾沿岸地域) を中心にアメリカ仕様の製品を主軸にした販売網を構築して、拡販活動を展開した。アジア、特にアセアン市場においては、関係会社である「Thai-Kobe Welding Co., Ltd (タイ・コウベ・ウェルディング：TKW=1968年設立)」と「Kobe Welding (Singapore) Pte. Ltd. (コウベ・ウェルディング (シンガポール)：KWS=1979年設立)」との連携をさらに強化し、市場の拡大を図った。また、北欧でも海洋構造物建設用に焦点を合わせた低温鋼用溶接材料の市場開拓を行った。

溶接の効率化、生産性向上への追求 (1980年～)

●フラックス入りワイヤの台頭

第1次オイルショック後、炭酸ガスアーク溶接法の採用が急増したことで、ソリッドワイヤの需要も伸びましたが、市場では、より高品質・高能率な溶接を望む声が高まっていた。

当社は、フラックス入りワイヤの有用性を認識し、細径伸線など生産技術面での改善に努めDWワイヤシリー

ズの開発を行った。1978年 (昭和53)、各種ステンレス鋼用のDWワイヤシリーズを製品化し、1980年には、フラックス入りワイヤとしてほぼ完成の域に達した、軟鋼・50kg級高張力鋼用ワイヤDW-100の製品化に成功した。このDW-100の登場は、造船業界の自動・半自動溶接の採用機運を刺激して大幅な需要増加をもたらした。1981年、低温鋼用ワイヤも開発してフラックス入りワイヤの品種を拡大した。さらに、1985年には、DWワイヤとソリッドワイヤの長所を兼ね備え、より高能率な溶接が可能になるメタル系フラックス入りワイヤMXシリーズを製品化した。また藤沢工場の生産体制を強化し、茨木工場にもフラックス入りワイヤの生産ラインを新設した。

●アーク溶接ロボット事業への進出

1980年は「ロボット元年」ともいわれ、アーク溶接分野にもロボット化の波が到来した。当社では機械部門に溶接部門が協力する形でロボット開発に取り組み、1979年にマニュアル教示のアーク溶接ロボット「アークマン」1号 (油圧駆動) を完成させた。その後、溶接部門が主体となり、神鋼電機株式会社と共同で電動型アーク溶接ロボット「アークマンS」を誕生させ、市場への本格参入を図った。

アークマンSは溶接線追い機能 (アークセンサ) や溶接条件自動設定機能、溶接開始点自動検知機能などを備え、建設機械業界など厚板の溶接分野で高い評価と実績を得た。また、ロボット事業の拡大を図って、ポジショ



B-17 溶接棒発展の核となった



1979年に開発したアークマン1号機



DW-100 フラックス入りワイヤとして完成の域に到達

ナーや移送装置などシステム要素の開発を進め、ロボットシステムや大型ライン物件への受注能力も強化していった。

●ハニカム構造の新製品を開発して、新規分野に挑戦

溶接棒事業部では1979年、新規事業探索プロジェクトを技術部内に組織し、粉体を混合・成型・焼成する溶接材料の製造技術を基礎に、公害防止、セラミックス、エネルギー関連分野などでの新製品開発に取り組んだ。そ

して、かつての本社プロジェクト「脱硝用ハニカム成型体の研究」で得たハニカム構造物の成型技術と高温焼成技術を生かして、1981年には、活性炭素材をハニカム状に加工した、吸着能力の高い成型活性炭「アクトカーボア」を開発している。さらに1983年、ガラス状炭素と黒鉛の複合炭素材で、リン酸型燃料電池用セパレータとして活用できる「GCコンポジット」を開発するなど、特徴的な製品づくりを行った。

1. 最近20年の歩み

溶接材料のトップブランドを維持

●フラックス入りワイヤの展開

フラックス入りワイヤの作業性改善と細径化を目指してきた当社は、1980年（昭和55）、造船業界での自動化、効率化の要求に応えるべく、スラグ系フラックス入りワイヤ「DW-100」を開発し、発売を開始した。

1985年には、「DW-100」の技術をベースに、さらなる効率化に適したメタル系フラックス入りワイヤ「MX-100」を開発した。これは、特殊なアーク安定剤を使用することによってスパッタの発生量を抑え、ソリッドワイヤに代わる溶接材料として鉄骨などの高電流溶

接にふさわしいものであった。

その後、DW-100やMX-100をベースにして、低温用鋼用フラックス入りワイヤ、ペイント塗装鋼板すみ肉溶接用フラックス入りワイヤなど、さまざまな鋼種や業界で用いられる用途別のワイヤをシリーズ化した。これらのフラックス入りワイヤは、従来の溶接材料の概念を構造面・特性面で大きく変革したもので、高品質溶接の自動化・効率化に大きな効果を上げた。1980年以降、フラックス入りワイヤの市場は増加の一途となり、バブル崩壊後の低成長下においても唯一拡大を続けた溶接材料となった。

当社は国内でいち早く細径のスラグ系フラックス入り



神溶会50周年記念全国総会



ワイヤを実用化し、また、メタル系については世界的にも先駆的な研究による商品開発を行って、フラックス入りワイヤという一つのジャンルを築き上げ、国内フラックス入りワイヤ市場の約半分のシェアを占めて常に業界をリードしてきた。

●SEワイヤの開発

1980年代以降、ワイヤ送給性やアーク安定性など、高品質のフラックス入りワイヤ「DW&MXシリーズ」やソリッドワイヤ「MGシリーズ」などにより、当社の溶接材料は造船・橋梁から自動車・鉄骨・産業機械などさまざまな分野で活躍してきた。しかしユーザーの求める高効率、高品質に加え、溶接作業環境の改善や製造段階における環境負荷物質の低減など、環境に配慮した製品ニーズが高まっていった。

そのような状況の中で、「Smoothの追求」と「Ecologyへの挑戦」を掲げて、新たなソリッドワイヤの開発を始めた。そして、2000年に完成したのが銅めっきなし高性能マグ溶接用ソリッドワイヤ「SEシリーズ」であり、ソリッドワイヤでの格差商品として市場に大きなインパクトを与えた。

●神溶会50周年を迎える

2001年10月17日、神溶会50周年記念全国総会が神戸国際会議場で開催され、全国333社の代表と当社代表を合わせて約500名が参加し、共に50周年を喜び、祝い、未来への新たな躍進を誓った。

神溶会の発足は1952年9月である。当社溶接棒の流通網組織化のため、各地の代理店が集結し、アーク溶接技

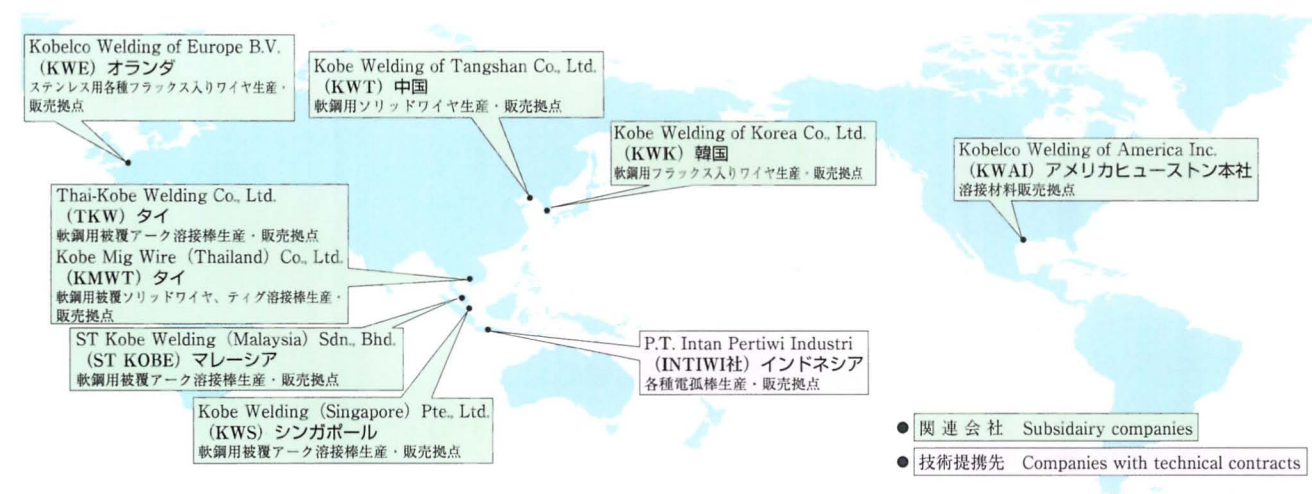
術普及のため全国講習会を行い、溶接棒の需要を増やしていった。1961年には、藤沢工場の完成に合わせて300名の神溶会会員が初めて集まり、全国大会を開催した。また、オイルショック後の市場環境の変化に対応するため、1976年、神溶会組織制度の改革を図った。また、1980年代半ば以降には、フラックス入りワイヤ「DW-100」と「MX-100」の拡販キャンペーンに取り組んだ。さらに1990年代の長い不況期には、営業マンの育成と顧客からの信頼向上、会員各社の収益確保に努め、フラックス入りワイヤを主力商品に育て、当社と神溶会の体力強化を実現した。2000年には、未来に向けた制度改革にも着手したのである。

溶接材料部門のグローバル化

1980年代後半以降、当社は海外市場での溶接材料の需要拡大に対応するため、アジアや欧米で現地生産の拡大や販売ネットワークの拡充に取り組んでいった。

●コウベ・ミグ・ワイヤ（タイランド）社の設立

その第1弾が東南アジアのタイであった。1988年（昭和63）9月、ASEAN、オセアニア、北米地域への輸出基地とすべく、同国に炭酸ガスアーク溶接ワイヤの生産を手がける合弁会社「Kobe MIG Wire (Thailand) Co., Ltd. (コウベ・ミグ・ワイヤ（タイランド）：KMWT)」を新設した。同時に、現地需要の増大に対応して、1968年以来、現地で被覆アーク溶接棒の生産を行ってきたTKWの生産力を倍増するため、1989年、バンコク郊外のバンブー工業団地内に新工場建設に着手、1990年5月、



溶接カンパニー海外拠点

同地に建設したコウベ・ミグ・ワイヤの工場とともに新工場開所式を行った。この時点で溶接棒事業部の海外生産拠点は、タイに2社と、シンガポールに1979年設立のKWSとの3拠点となった。

●コベルコ・ウェルディング・オブ・アメリカの設立

1990年4月、アメリカ市場での溶接材料の基盤強化と拡大を図るため、アメリカのテキサス州ヒューストンに100%出資の溶接材料販売会社「Kobelco Welding of America Inc. (コベルコ・ウェルディング・オブ・アメリカ：KWAI)」を設立した。同社は、アメリカ南西部のガルフ地区を拠点としてフラックス入りワイヤやソリッドワイヤなどの溶接材料を販売していくことになった。

●コベルコ・ウェルディング・オブ・ヨーロッパの設立

1994年6月には、ヨーロッパにおけるステンレス鋼用フラックス入りワイヤの製造・販売会社として、オランダのリンブルフ州ヘルレン市に「Kobelco Welding of Europe B.V. (コベルコ・ウェルディング・オブ・ヨーロッパ：KWE)」を設立した。工場は1995年10月に完成し、同年12月から生産を開始した。これまでヨーロッパにはステンレス鋼用フラックス入りワイヤの本格的生産を行っているメーカーがなく、同社はその唯一の専門メーカーとして現地生産を開始し、造船、海洋構造物、建設機械、化学機器などヨーロッパの主要産業向けに販売していった。

●コウベ・ウェルディング・オブ・コリアの設立

東アジアにおける海外生産拠点として、1995年3月、

韓国の第一鉄鋼株式会社他と、溶接材料の製造・販売を行う合弁会社「Kobe Welding of Korea Co., Ltd. (コウベ・ウェルディング・オブ・コリア：KWK)」を韓国南部の慶尚南道・昌原市に設立した。同年10月に工場が完成し、本格生産を開始した。1996年7月には設備増設を計画し、月産600^t体制を整えた。以後、生産増強に取り組み、2002年7月には、月産1,200^t体制となった。

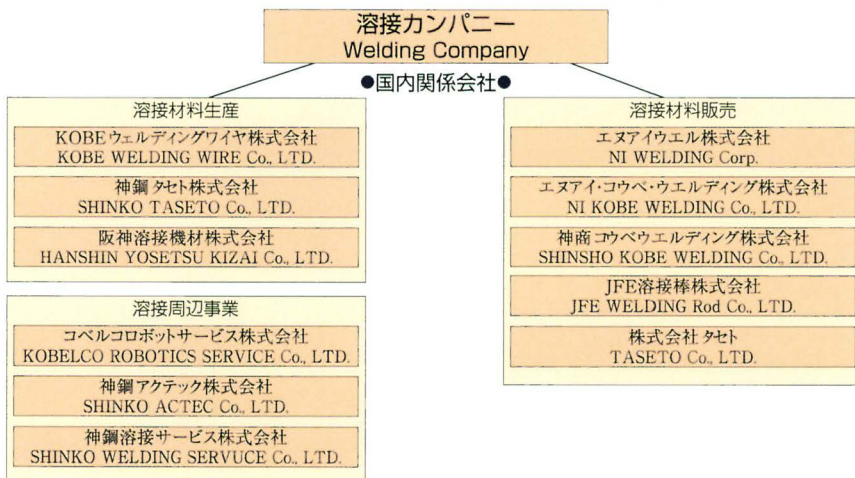
●唐山神鋼溶接材料有限公司の設立

中国においては、2002年11月、神鋼商事株式会社、松下産業機器株式会社、唐山開元電器有限公司（中国）との合弁会社「唐山神鋼溶接材料有限公司（KWT）」を河北省唐山市に設立し、その後生産設備を完成させ、翌年11月に開所式を行った。同社は、市場規模が年率10%前後の伸びを示す同国内向けに、ソリッドワイヤなどの溶接材料の製造・販売を始めることになった。

他社との提携による溶接事業の強化と拡大

●JFEスチールとの提携

当社とJFEスチール株式会社は溶接材料事業の強化・発展のため、2002年（平成14）7月から溶接材料の共同研究に取り組むことになった。また、2003年10月、両社は共同出資により「KOBELCO・JFEウェルディング株式会社」を設立し、ソリッドワイヤの生産を集約した。さらに2005年4月、KOBELCO・JFEウェルディング(株)を当社の100%出資会社とし、「KOBELCOウェルディングワイヤ株式会社」と名称変更した。同時に、当社はJFEスチールグループの溶接材料販売会社「JFE溶接棒株式会社」の全



唐山神鋼溶接材料有限公司（KWT）を河北省唐山市に設立

株式の80%を取得し、溶接事業および溶接技術を当社グループへ集約し、グループ最適化を果たした。

●日本油脂(株)との提携

1999年12月、当社と日本油脂株式会社は両社のステンレス溶接の生産部門を統合し、新会社「神鋼タセト株式会社」を設立した。その後、日本油脂(株)の神明工場から藤沢工場に設備を移管して国内最大規模のステンレス溶接材料の生産体制を構築した。2000年4月、本格的に事業を開始し、ステンレス溶接材料の生産と、当社および株式会社タセトへの供給を行うことになった。

さらに2004年4月、神鋼タセト(株)がそれまで日本油脂(株)の子会社であった(株)タセトの株式を100%取得することになった。これにより、ステンレス溶接材料のより効率的な生産・販売体制を築くことができた。

商社とのコラボレーションによる販売会社の設立

●エヌアイ・コウベ・ウエルディング(株)を設立

2000年（平成12）4月、当社溶接カンパニーと日商岩井株式会社（現・双日株式会社）が共同出資した溶接材料販売会社「エヌアイ・コウベ・ウエルディング株式会社」が設立された。同社設立の狙いは、大手ユーザーの三菱重工業株式会社長崎造船所がVLCC建造からLPG／LNG船および客船の建造へと経営方針を変えたことに対し、メーカーと商社が一体となってコストを削減し、素早い意思決定でユーザーニーズに対応していくことであった。

●神商コウベウエルディング(株)を設立

2000年9月、当社は神鋼商事(株)との共同出資により、大手ユーザーを対象とした販売会社「神商コウベウエルディング株式会社」を設立した。同社は10月から営業を開始した。

同社の営業対象は、大阪から広島までの瀬戸内海沿いの造船、重機メーカーを中心に35社51事業所であった。広島営業所と岡山営業所に専属営業スタッフを常駐させ、商品のデリバリーは大阪の本社で一括して行う方式で、ユーザーとのつながりを深め、きめ細かな対応で業績を向上させていくことになった。

●エヌアイウエル(株)への出資と出資比率引上げ

2001年4月、日商岩井(株)が経営体制変革に伴い溶接材料事業を再編する際、同社の関係会社であるエヌアイウエル株式会社の溶材市場での役割・位置付けを強化する目的で、当社は20%の資本参加を行うこととした。さらに2003年6月末には同社が神溶会での主要会社として、当社と一体的かつ機動的な事業運営ができるよう、51%まで出資比率を上げることとした。

溶接システム事業の強化と拡大

●溶接ロボット・溶接電源事業の移管

1992年（平成4）11月、愛知県豊橋市の豊橋FA・ロボットセンターが竣工し、これに伴い、藤沢工場にあった、溶接ロボットと溶接電源事業部門を同センターに移管した。これは、前年4月、溶接棒事業部の溶接ロボット事業と機械エンジニアリング事業本部の塗装ロボット



事業強化のためJFEスチール㈱と共同研究を経て、事業統合が図られていった



新知能型アーク溶接ロボット「アークマンGX」



溶接電源「センサークSP-500」

部門を、新分野事業部のFA・ロボット本部に統合・一元化を図った組織改正によって実現した。

同センターは月産能力100台のロボット生産工場と、ユーザー向けのデモンストレーションを行うテクニカルセンター、事務部門と生産部門をシステム統合したオフィスからなる、最先端工場であった。

●「アークマン」、鉄骨・橋梁を中心に積極展開

1985年に新知能型アーク溶接ロボット「アークマンGX」とその溶接電源となる「センサークSP-500」との組み合わせで、溶接の高速化など、薄板溶接に必要な施工面での新機能を備えたアーク溶接ロボットシステムを開発した。

1987年、中低層建築物の鉄骨柱材として使用される角コラム・コア溶接用に、アークマンGXをベースとした溶接ロボットシステムを開発した。以後、鉄骨業界の溶接ロボットシステムの拡販に取り組んでいった。1988年には、溶接の自動化に取り組む橋梁業界向けに、大型橋梁用溶接システムとなるツイントーチのNC直行形ロボット「GT-5000」を開発、同業界の合理化、コストダウンに大きく貢献した。

●コベルコロボットサービス㈱の設立

1996年1月、当社は、電子・情報事業本部FA・ロボット本部所属のサービス・メンテナンスおよび部品販売部門を移管・統合し、FA・ロボット事業のサービス・メンテナンス会社「コベルコロボットサービス株式会社」を設立した。

近年、これらのサービス・メンテナンス事業は技術の

高度化や製品の多様化に伴い、従来以上のきめ細かいサービスと適切なアドバイスが必要となっていた。サービス・メンテナンス事業を専門化したことで、迅速できめ細かいサービスの提供が可能になった。

●溶接ロボット事業の溶接カンパニー復帰

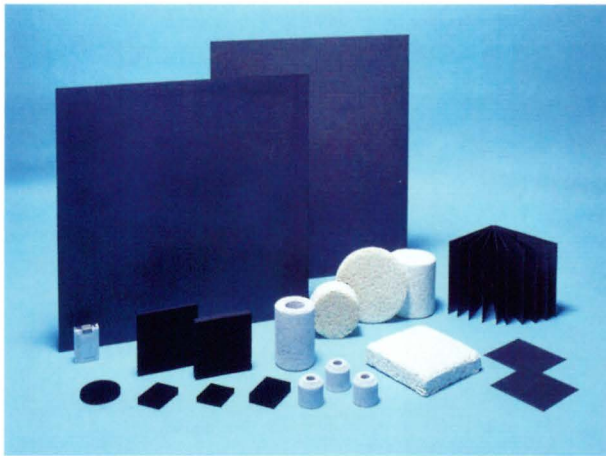
1999年4月、溶接ロボット事業がFA・ロボット本部から溶接カンパニーに移管され、豊橋FA・ロボットセンター（1999年3月廃止）から藤沢工場に復帰した。

これは「集中と選択」による経営基盤強化策の一環で、競合他社との激しい開発、価格競争への対応が遅れ、厳しい事業運営を強いられてきたFA・ロボット事業を再編成したものである。ユーザーとの関係などを踏まえて、溶接ロボットについては溶接材料事業と合併させたことによるシナジー効果を期待し、溶接事業全体として一層の発展を図ろうとしたものであった。

溶接周辺技術の幅広い提供

●神鋼溶接サービス㈱の設立

1995年（平成7）10月、当社は、当時、溶接事業部技術部と株式会社コベルコ科研藤沢事業所で分担していた、溶接に関する試験・分析業務を統合・運営することを目的として、日本で初めての溶接に関するサービス専門会社「神鋼溶接サービス株式会社」を設立した。同社には、当社技術部で行っていた溶接技術研修・教育および溶接施工に関するコンサルタントなどの業務も移管することとした。



ハニカム型触媒など新製品の開発に取り組む



溶接に関する分析検査業務

● 神鋼アクテック(株)の設立

1987年4月、当社は、溶接棒事業部が手掛けてきた高機能素材、およびこれらを活用した各種装置の販売会社「神鋼アクテック株式会社」を設立した。

同社は、各種脱臭用ハニカム型活性炭「アクトカーボア」、不純物除去用セラミック多孔体「アクトサーミック」、悪臭除去用非貴金属系ハニカム型触媒「アクトカタリス」などの高機能材のほか、乾式除湿機「アクトシリックドライヤ」などの装置の販売も行い、さらに市場ニーズや商品開発情報の的確な把握に努め、新製品開発

にも貢献していくことになった。

1998年10月には、当社のハニカム、高機能材製品の開発、製造部門を同社に移管した。以後、ハニカム成型技術を核に、環境改善のための高機能フィルターとその応用機器の開発、製造、販売を一貫して行っていった。

● 神鋼マテリア(株)の設立と神鋼アクテック(株)への統合

2003年4月、高機能材および裏当材の製造を行ってきた神鋼マテリア株式会社を、高機能材の開発、販売を行ってきた神鋼アクテック(株)に統合し、高機能材事業の効率化を図ることになった。



フラックス入りワイヤ「MX-100」



サブマージアーク溶接材料

2. 技術と生産

溶接材料・施工法の開発

自動化・効率化を追求する

●フラックス入りワイヤ「DW&MXシリーズ」

1980年（昭和55）、軟鋼や490N/mm²級高張力鋼用フラックス入りワイヤ「DW-100」を発売した。このワイヤはアークがソフトで、スパッタの発生量が少なく、あらゆる溶接姿勢で溶着速度が大きいという特長を有している。特に立向や上向姿勢においては被覆アーク溶接棒に比較して2倍の能率で溶接できるため、この製品が造船溶接の自動化・効率化に果たした功績は大きく、1993年には、炭素鋼溶接用各種フラックス入りワイヤの開発実用化に対し、大河内記念技術賞を受賞した。

1985年には、厚板の下向き高電流溶接にふさわしい、ソリッドワイヤとフラックス入りワイヤの良さを兼ね備えた、炭酸ガスアーク溶接用メタル系フラックス入りワイヤ「MX-100」の発売を開始した。これは、鉄粉主体のフラックスに特殊なアーク安定剤を添加した新しいフラックス組成を創出し、ソリッドワイヤの約1/2以下にまでスパッタの発生を低減した全く新しいタイプのフラックス入りワイヤである。

さらに外皮金属（シース）の厚さを極力薄くし、電流密度を増大させることによって最もワイヤ溶融速度

が高く、高能率に溶接できるフラックス入りワイヤを完成させた。

1989年には、耐プライマ性に優れた水平および下向きすみ肉専用のメタル系フラックス入りワイヤ「MX-200」の発売を開始した。当時、造船や橋梁などの分野では溶接継手の大部分を占める水平すみ肉溶接の自動化が急速に拡大しつつあり、耐プライマ性に優れた高品質・高効率な溶接を可能にするメタル系フラックス入りワイヤが求められており、MX-200は高い評価を得ることができた。

●BOX柱用サブマージアーク溶接法

1988年、高層ビルボックス柱の角継手溶接法として「2電極サブマージアーク溶接法」を実用化した。開発した溶接材料はワイヤがUS-36L、フラックスがPFI-52ESである。大電流を流すことによって溶着効率を3倍以上に高め、板厚が50mmまでは1パスで仕上げることができるため、溶接工数を大幅に低減することが可能となった。

●高速水平すみ肉炭酸ガスアーク溶接法（TOP法）

1993年、無機ジンクプライマー塗布鋼板の溶接において、優れた耐気孔性を有する新たな高速水平すみ肉炭酸ガスアーク溶接法「TOP法」を開発した。これは、プライマ塗布鋼板の水平すみ肉溶接法での溶接部の品質（耐気孔欠陥性）と溶接効率の向上を求める造船・



高強度鋼用溶接材料を使って溶接したリアクタ



MG-55R

橋梁業界の声に応えるものであった。

「TOP法」は、先行極と後行極の間隔（極間）を狭めることによって、両極間に1つの熔融池を形成するのが特長で、高速溶接で優れた耐気孔性と良好なビード外観・形状が得られる。

この「TOP法」に、本溶接法専用として開発したメタル系フラックス入りワイヤ「MX-200H」を組み合わせた場合、溶接速度が150cm/分まで気孔が発生せず、180cm/分においてもわずかにピットが発生する程度にとどめることが可能である。

●高速片面サブマージアーク溶接法

片面サブマージアーク溶接法は、特に造船所の高効率な板継ぎ溶接法として広く採用されてきた。しかし、船体構造の変化（ダブルハル化）に伴う溶接工程数の増加と円高による船体価格上昇に対応するため、板継溶接のさらなる効率化が求められていた。

当社は、高電流の採用と電極数の増加を基本とした溶接施工法の開発に取り組み、1996年、溶接速度を従来の1.5～1.7倍程度まで高める3または4電極による高速片面サブマージアーク溶接法を開発した。

溶接欠陥を発生させず、溶接の高速度化を実現するために、フラックスとして低粘度タイプのボンドフラックスを用いている。また、低入熱の施工が可能になることから、片面サブマージアーク溶接における大きな課題である終端割れの低減にも効果がある。

●鉄骨用溶接ロボット用ソリッドワイヤ「MG-55R」

2004年、鉄骨溶接ロボット用ソリッドワイヤ「MG-

55R」を開発した。これは、阪神・淡路大震災後の1997年、溶接継手の品質を向上して耐震性を改善すべく、他社に先駆けて開発した540N/mm²級ワイヤ「MG-55」の後継品として、特にロボット溶接への適合性を高めたソリッドワイヤであった。

当社はアークマン鉄骨溶接ロボットシステムと溶接ワイヤの組み合わせによる溶接総合技術を提供できるという強みを有しており、ワイヤの性能だけでなく、ロボットによるセンシング動作の精度・安定性向上を考慮した開発を行った。このソリッドワイヤは大幅な低スラグ化と剥離性向上を図ることによって溶接ロボットシステムの機能を発揮させ、自動化率の向上やUT（超音波探傷試験）性能を高めることが可能になった。

高性能化を追求する

●高強度クロムモリブデン鋼用溶接材料

当社は新しいリアクタ用鋼材としてバナジウムを主体とした微量合金元を添加して、強度特性や耐水素侵食性を改良した高強度クロムモリブデン鋼を開発した（Mod.2.25Cr-1Mo-V鋼）。その溶接材料として、母材と同様に高温高圧下水素環境下で安定した性能とクリープ破断強度などの良好な高温強度特性を有する溶接材料（サブマージアーク溶接材料、被覆アーク溶接棒）を1990年に開発した。これらの溶接材料は、母材と共金系を基本としてバナジウムを添加し、さらにクリープ破断強度確保のために微量のニオブを添加した成分系とした。さらに母材と溶接金属の強度特性の差を埋めるため



MG-55



フラックス入りワイヤ (Zシリーズ)

に、従来の成分系より炭素およびマンガンを低くした新しい成分系の溶接材料を開発した。

また、火力発電用ボイラー用として開発された高クロムフェライト系耐熱鋼用溶接材料など、より高温での強度特性を向上させるために開発される高性能鋼に対応した溶接材料を開発している。

●低温鋼用フラックス入りワイヤ「DW-55LSR」

1996年、低温鋼用フラックス入りワイヤ「DW-55LSR」を開発した。これは、寒冷地向け海洋構造物、貯蔵タンクなどの各種構造物の突合わせおよびすみ肉溶接用の、 -60°C までの低温における衝撃値の優れた炭酸ガスアーク溶接チタニヤ系フラックス入りワイヤである。従来の製品に比べ、溶接後熱処理後の靱性劣化が生じないように設計され、全姿勢溶接において優れた溶接作業性と高能率性を有している。

●大入熱高パス間温度対応ソリッドワイヤ「MG-55」

阪神・淡路大震災翌年の1996年、日本建築学会がJASS 6（鉄骨工事標準仕様書）および鉄骨工事技術指針を改訂し、溶接接合部の強度や靱性を十分に確保する必要があるとして、溶接時の熱管理目標を示した。

そこで当社は、1997年、「溶接入熱 $40\text{kJ}/\text{cm}$ 以下、パス間温度 350°C 以下」の条件においても十分な強度と靱性を有する溶接金属が得られる、炭酸ガス溶接用ソリッドワイヤ「MG-55」を開発した。これを用いることで、鉄骨工事技術指針に示された溶接条件範囲で十分な機械的性能を得ることができるとともに、従来のワイヤよりも溶接入熱・パス間温度を高く設定できるため、溶接の

能率向上を図ることができた。

●ステンレス鋼用フラックス入りワイヤ「DW-Tシリーズ」

2003年、ステンレス鋼用フラックス入りワイヤとして従来以上の高能率化と溶接作業環境の改善に役立つ新タイプのワイヤ「DW-Tシリーズ」を開発した。

このシリーズは、アーク安定性を格段に向上させたワイヤで、 130A 以下の低電流域の溶接においてもスパッタ発生量が少なく、良好なビード形状を得ることができる。また、母材のひずみを抑えるための小脚長溶接に最も適した設計となっており、 100A 程度の低電流で脚長 3.0mm 以下のすみ肉溶接も可能である。また、アークスタート直後からアークが安定するため、タック溶接時の短いビード形状も良好である。

環境を追求する

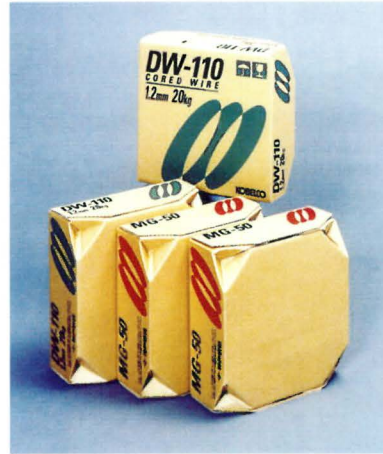
●低ヒューム・低スパッタ型フラックス入りワイヤ「Zシリーズ」

1980年以降、DWおよびMXワイヤシリーズによって国内のフラックス入りワイヤ市場をリードしてきた当社は、次に溶接作業環境のさらなる改善に取り組み、1994年以降、次々と新たな低ヒューム・低スパッタ型フラックス入りワイヤ「Zシリーズ」5種類（DW-Z100、DW-Z110、MX-Z100、MX-Z100S、MX-Z200）を開発し、販売を開始した。

これらは、同一タイプの従来ワイヤに比べ、溶接ヒューム発生量を $30\sim 35\%$ 減少させている。この低ヒューム特性により、防塵マスクのフィルタ交換頻度や集塵機の



SEワイヤ



タートルパック 財団法人日本産業デザイン振興会から「グッド・デザイン賞」の認定を受けた

フィルタ清掃頻度の低減を図ることができた。さらに溶接開先が見やすく、作業しやすいなど作業効率向上に大きく寄与している。

低スパッタ化に関しては、同一タイプの従来ワイヤに比べ、約35～40%の減少を実現した。この低スパッタ化により、鋼板に付着したスパッタの除去作業の軽減も図ることができた。

また、ステンレス鋼用フラックス入りワイヤについても、1998年、アークの安定性を向上させることにより、従来ワイヤに比べてヒューム発生量を約25%減少させたフラックス入りワイヤを開発した。

このように、環境意識の高まりを受け、ソリッドワイヤなどと比較して溶接ヒューム量が多いとされていたフラックス入りワイヤの低ヒューム・低スパッタ化の技術開発を進め、環境対応型の各種フラックス入りワイヤを市場に投入した。

●環境負荷低減のソリッドワイヤ「SEワイヤ」

2000年、画期的な「送給性」と優れた「アーク安定性」を誇る「SE (Smooth&Ecology) ワイヤ」を開発し、販売を開始した。SEワイヤの特長は、従来行っていた「銅めっき」工程を省略したことにより、環境負荷の低減と作業環境の改善、稼働率の向上などを実現したことにある。

銅めっきを施さないことにより、固形廃棄物、CO₂排出、エネルギー消費のいずれも従来のめっきワイヤに比べて低く、環境負荷の少ないソリッドワイヤとなった。

また、特殊なワイヤ表面処理を行うことにより、従

来のソリッドワイヤに比べて、送給抵抗が非常に低くなり、ワイヤの送給がスムーズで、トーチ振動が皆無に近く、溶接の際の疲労感を著しく軽減することができた。さらに、銅めっきがないことによって、ロボット溶接などで問題になっているめっき屑の詰まりによるアーク停止の心配もなく、ロボットの稼働率向上が期待できる。

一方、アーク安定性が向上することによって、大幅なスパッタ低減が可能となり、スパッタ除去などによる余分な工程も軽減された。また、溶接ヒュームの発生量もアーク安定性の向上によって低減し、作業環境の改善にも貢献することになった。

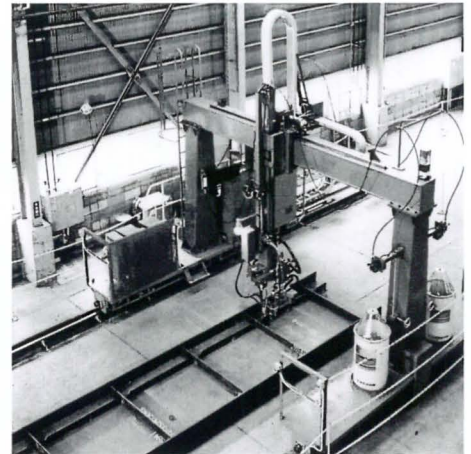
●環境改善型包装「タートルパック」

1992年、ワイヤを安全かつ容易に持ち運びできるパッケージ「タートルパック」を開発した。

従来、溶接現場では、20kg巻ワイヤスプールをダンボールに入れた状態で持ち運びするとき、足場の悪いところでは手からすべり落とす危険があった。当社では、ワイヤの持ち運びを容易にするため、ダンボール底部4コーナーに窪みを形成し、そのコーナーに指を入れられるように工夫したダンボールパッケージを考案した。またデザイン面では、ユニークな形状と自然のダンボールの色彩を生かしたものとした。それらが評価され、1995年、タートルパックは、財団法人日本産業デザイン振興会から「グッド・デザイン賞」の認定を受けた。



片面溶接装置「FCB」



門形2電極NC溶接ロボット「GT-5000」

溶接システムの進化

市場ニーズに即応する溶接システム開発

[造船分野]

●片面溶接装置

1964年（昭和39）に1号機が納入された造船板継ぎ用の片面溶接装置はそれまでの両面施工法と比較し、板の反転や裏面からの施工が不要となるという革新的な技術であった。

その後、造船不況期を経て再び需要が高まり、現在では自動化レベルが大幅に向上した新型に進化し、現在も国内外から多数の引合いが寄せられ、活発な導入が図られている。

●多関節型溶接ロボットの造船部材への適用

造船における多関節型溶接ロボットの導入は当初ごく限られた部材に個別的に導入された例が散見されたが、1990年代に入り、大手造船各社が小組立や大組立工程へ多関節型ロボットを大規模に導入する動きにあわせ、1994年には造船大組立ロボットシステムを開発・納入した。これは造船の大型部材内部の溶接を多数の超小型多関節ロボットで溶接するもので、各ロボットの動作軌跡や溶接順番は集中管理され、船殻ブロックという超大型構造物の溶接自動化に大きく貢献した

また、1995年には大組立前のパネル部材上のスティフナを10台のロボットで集中的に溶接する、小組立溶接システムを開発・納入した。これは、極めて高密度に配置された10台の天吊り型多関節ロボットを相互干渉しない

ように運用しつつ、最大効率を上げるための作業分担や溶接順を自動的に設定できるもので、飛躍的な生産性向上と省力化が図れたことから、ロボット学会の実用化技術賞を受賞した。

[橋梁分野]

●門形2電極NC溶接ロボット「GT-5000」

1987年に、橋梁や造船分野を対象とした、ツイントーチの門形2電極NC溶接ロボットを開発した。これは、生産性向上と無補修作業化、無人化を目指したもので、直交型ロボット本体と制御装置、CADシステム、溶接電源からなる溶接システムである。

2電極による同時溶接の実現と、ペイント鋼板に対して手溶接より大幅に高速な溶接で良好なビードが得られる溶接ワイヤの開発、そしてティーチング作業時間の短縮などによりアーク発生率60%以上を実現させ、手溶接の8倍の生産性向上を目指した。

また、無補修作業化については、最適な溶接条件の自動設定などの機能を装備し、トーチを2電極対向配置したことによって角巻き溶接部やビード継ぎ部の補修作業を減少させた。

そして、CADデータを利用したオフラインティーチング方式による作業現場でのティーチング作業の省略、ワークの設置誤差を補正する機能や組立誤差を補正する各種センサ機能の装備による監視作業の省略、溶接条件設定の自動化等により無人化を実現した。

●多関節型ロボットによる橋梁パネル溶接システム

1995年、橋梁分野を対象とした、多関節型溶接ロボッ



省スペース型コア・仕口溶接用ロボットシステム



鉄骨柱大組立用「2アーク溶接システム」

トを使った橋梁パネル溶接システムを開発した。

これは、高効率のツイントーチの門形2電極NC溶接ロボット「GT-5000」の機能を引き継ぎながら、多関節型ロボットの自由度を駆使し、狭あい個所でトーチ角度を変化させてワークとの干渉を回避するなど、適用個所の拡大を図ったものであった。

また、多関節型ロボットのリトライ機能やセンシング機能、ノズル接触自動回避機能などにより、ロボットの停止回数を低減させた。さらに、ワイヤカッター、ノズルクリーナ、ノズルオートチェンジャなどの搭載により、無監視での長時間運転も可能となった。

それらに加えて、橋梁用CADに即した自動プログラミングソフトによって、教示プログラムの自動生成時、部材干渉チェックで溶接トーチと部材との干渉をチェックし、トーチ角度の自動変更による干渉回避や、溶接線の短縮による干渉回避、溶接線の削除などが自動的にできることになった。

[鉄骨分野]

●省スペースコア・仕口溶接用ロボットシステム

1987年、中低層建築物の鉄骨柱材として使用される角コラム・コア溶接用溶接ロボットシステムを開発した。

これは、溶接開始点の検出機能とアークセンサ機能を有する溶接ロボット「アークマンGX」に、新たにポジションナの回転軸を同時制御する連動溶接機能を装備したものであった。ロボットがトーチ先端を移動させると同時に、ポジションナの回転速度を等速に制御し、アーク発生点をつねにワークの頂上に保持して溶接することが可

能で、コーナー部の溶接においても、アークを切ることなく連続で溶接することが可能になった。

その後、ロボットは6軸の「アークマンVX」「アークマンRON」に進化し、コアのみではなく仕口も溶接可能としたコア・仕口兼用システムとなり、さらに大組立システムやコア連結システム、各種ワークの溶接が可能なマルチシステムなど、客先ニーズに合わせて種々のシステムが開発されている。

ロボットの動作データを自動生成する鉄骨ソフトウェアも入熱制限や規格変更への対応など、その時々々のニーズに対応するとともに、最新のWindows対応になっており、常にブラッシュアップを図っている。

●鉄骨柱大組立溶接システム

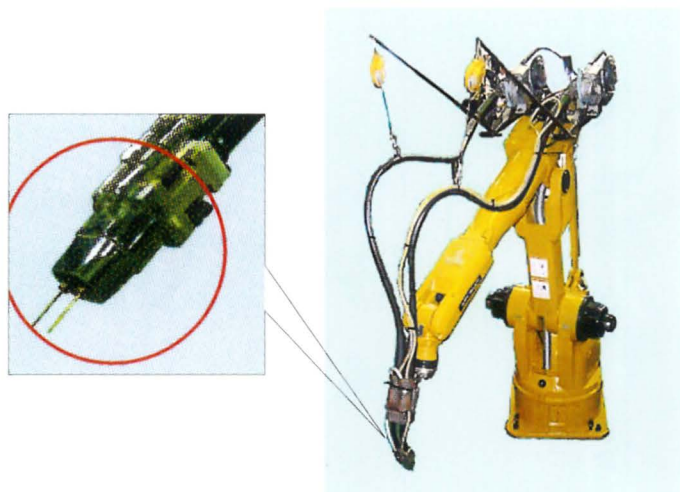
1992年、鉄骨ファブでの工場内溶接最終工程で最も溶接時間の長い大組立溶接用のロボットシステムを開発した。

これにより鉄骨ファブでの溶接は大幅に自動化され、さらに夜間運転によって大幅な生産性向上とコスト低減が可能となった。

●鉄骨柱大組立用「2アーク溶接システム」

2003年、これまで以上の生産性向上を実現した、鉄骨柱大組立2アーク溶接システムを開発し、販売を開始した。

これは、溶接中にポジションナの回転を伴うS造柱ワークの2継手を2台のロボットで同時に溶接、センシング、スラグ自動除去、およびノズル交換等の付帯作業を行うシステムで、従来のシステムと比べ、1システムで2シ



タンデムアーク溶接ロボットシステム

システム分に匹敵する仕事量进行处理することができる。

ロボット2台でポジショナ回転を伴う溶接動作を行うためにアークマン溶接ロボットのランデブー機能を使用し、溶接動作やそれ以外の付帯作業も2台同時に行う。そのため、溶接付帯作業の多い小さな柱でもタクト短縮効果が高く、従来システムと同じ設置スペースで2式分の生産性が確保できる。夜間運転で対応していた作業を昼間運転のみで処理でき、時間外労務費の圧縮につながる、などの効果も生んだ。

【建設機械分野】

●タンデムアーク溶接ロボット

2002年、一体型2極電極トーチによるタンデム溶接によって高溶着化を図り、大幅な溶接速度の高速化を実現するタンデムアーク溶接ロボットシステムを開発した。

このシステムの特長は、高速化による溶接作業性の向上である。タンデムアーク溶接専用SEワイヤとの組み合わせによって最大溶融量20kg/hrを実現した。また、溶接トーチの冷却性能改善によって連続溶接性を確保した。さらに、アークセンサと溶接モード切替機能搭載によってロボット適用性を確保した。さらにシールド性の確保と低スパッタ化を実現した。

一方、タンデムアーク溶接ロボットには、適用の拡大を図るため、さまざまな溶接条件に対応し、複雑で難易度の高い溶接線においてもタンデムアーク溶接を行うための機能を装備した。また、溶接中の先行極の左右切替え機能や溶接中での先行極の左右切替え機能などを搭載し、適用率の拡大とタクトタイムの削減を図った。

溶接システムを支える機器、ソフトウェアの進化 [多関節型ロボット]

●アーク溶接ロボット「アークマンGX」

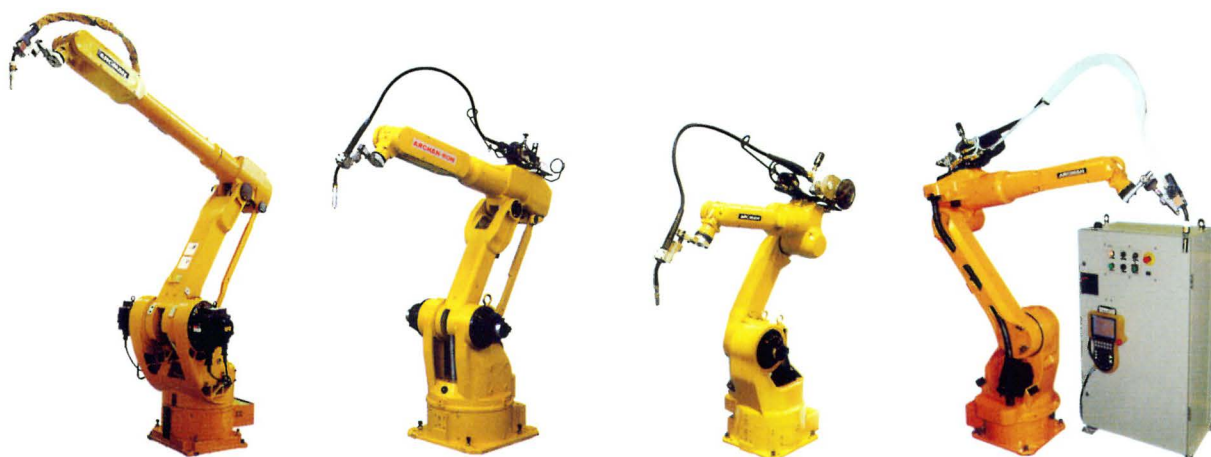
1985年、新知能型アーク溶接ロボット「アークマンGX」を開発した。

これは、溶接開始点の自動検知機能や溶接線の倣い機能、溶接条件自動設定機能、データバンク機能など市場ニーズに合った機能を装備して高い評価を得てきた「アークマンEXシリーズ」の後継機種である。開発に当たっては、アークマンEXの機能・性能をさらに高めるとともに、新開発のロボット用アーク溶接機「センサークSP500」と組み合わせることにより、薄鋼板溶接における高速溶接性、薄板の小脚長溶接のできるショートアークセンサ、スパッタ発生量の低減、瞬時アークスタートの成功率の高さなど、薄鋼板溶接に必要な施工面での新機能を実現した。

●初の6軸アーク溶接ロボット「アークマンVX」

1987年、タクトタイムがクラス最小で生産性の高い、高速6軸アーク溶接ロボット「アークマンVXシリーズ」を開発した。

アークマンVXシリーズには最大速度自動演算機能が装備され、設定可能な最高速度は150m/minで、従来の1.5倍となった。また、スムージング機能によって、速度や教示点間のなす角度に応じて、コーナーを内回りすることができる。さらに、アーク現象をマイクロに制御する溶接電源センサークとの組み合わせにより、溶接速度が一般溶接電源の約1.5倍、最高3m/minまでの高速



「アークマンXL」

「アークマンRON」

「アークマンSR」

「アークマンMP」

用途に対応した各種アークマン

溶接が実現した。しかも高速溶接時にも溶滴移行が規則正しく行われ、ビードの追従性が良いため、高い溶接品質が得られることになった。

● 新型アーク溶接ロボット「アークマンRON」

1995年、従来の6軸溶接ロボット「アークマンVX」の各機能を改良し、さらに使いやすい新型アーク溶接ロボット「アークマンRON」を開発した。

動作範囲がアークマンVXの約2倍になったのに加え、フルデジタルサーボの採用によって正確なウィービングができるようになった。さらに、操作方法が対話形式のため、誰でも操作できる。教示ペンダントの位置表示機能によってロボットの位置を数値で確認でき、また、ティーチング後もロボットの位置やトーチ角度を数値入力して修正できるなど、優れた操作性を実現した。

溶接機能では、トーチ角度を自動設定できるオートポジション機能、パスごとにトーチ角度を設定できるパスアングル機能、データバンクに溶接開始・終了点にシフト量を設定するだけでカスケード溶接ができるカスケードシフト機能などが装備され、さらに溶接性能が高まった。

● 次世代溶接ロボット「アークマンMP」

2005年4月、新型アーク溶接ロボット「アークマンMP」を開発した。

約2,000台納入の実績を持つ「アークマンRON」の後継機種として、生産性向上と多機能化をキーワードに開発に取り組んだロボットであった。溶接効率の高いタンデム溶接において、溶接条件や溶接ノウハウをデータバ

ンク化することで操作性を高めた。また、CFカードを採用して、データの保存・読み込み容量が従来比32倍以上、速度は最大約300倍となった。さらに、さまざまなツールを持ち替えることができるように、可搬質量を140%、可搬トルクを約200%、各軸速度を約130%に高め、大幅な可搬能力アップを達成した。

コントローラについては、CPU処理速度を従来比10倍、メモリ容量を従来比4倍に高めた。その他、リプレース時にユーザーが持つ膨大な教示データを引き継げるように、ロボットアーム寸法および教示データ形式において、アークマンRONと互換性を持たせた。

[溶接電源]

● 溶接電源「センサークSPシリーズ」

1985年、新知的型アーク溶接ロボット「アークマンGX」と時を同じくして、独自の溶接電源「センサークSPシリーズ」を開発し、販売を開始した。

この溶接電源は、溶接現象を検出し、電源部に高速かつ精密にフィードバックして出力を制御するという、他の電源には見られない特長を有している。この制御技術を用いて高速溶接性や低スパッタなど、溶接性の向上を実現することができた。

SPシリーズはその優れた特性を受け継ぎ、ESシリーズ、CSシリーズと進化を遂げ現在に至っている。

● 溶込み制御溶接電源「センサークPC350」

1988年、溶接電源「センサークSPシリーズ」に加えて、新たに「センサークPC350」を開発した。これは、薄板加工業界の要望に応え、薄板溶接の弱点だった溶落



「センサークPC350」



「センサークCS350」



「センサークLS350」

用途に応じてメニューが揃ったセンサーク

ち問題改善に取り組んだものであった。

本機は、主回路が2組のインバータから構成され、1次インバータ回路で出力電流を制御し、2次インバータ回路で出力極性切替を行う交直両用機である。極性切替時に微小時間（数 μ S）だけ再点弧に十分なパルス電圧を印加する機能を持つため、ソリッドワイヤでの炭酸ガスアーク交流溶接においても、安定した溶接を行うことができる。また、両極性の通過時間比率（極性比率）を連続的に変えられる機能を持つため、深い溶込みから浅い溶込みまで両極性の間の広範囲な溶込み深さを自在に選択できる。これらにより、板厚1～2mm程度の薄鋼板溶接の品質安定化、生産性向上を実現し、溶接ロボットの拡販に貢献した。

●極低スパッタ溶接機「センサークLS350」

1992年、スパッタ低減に特化して開発を進めた「センサークLS350」を発売した。これは敢えてパルス技術を用いず、CO₂ガスでも大粒スパッタの大幅な低減を可能にしたもので、現場での外乱にも強く、スパッタに起因する溶接後工程のトラブルが激減し、その性能を高く評価された。

2004年、初のフルデジタル溶接電源「センサークLS350D」として生まれ変わり、さらに注目を集めている。

【オフラインティーチングシステム】

●オフラインティーチングシステム「K-OTS16」

1987年に、生産ラインのロボットを使わずに、パソコンで教示が行える画期的なオフラインティーチングシス

テム「K-OTS16」を開発し、販売を開始した。

このシステムは、パソコン本体、ディスプレイとマウスで基本構成され、パソコンとロボット間は、フロッピーディスクを介してティーチングデータの受け渡しができる。また、パソコンとロボットとはシリアル通信回線でも接続可能で、ティーチングデータの通信が行える。

システムの主な機能に、簡易な3次元CAD機能がある。そして、入力されたワーク図形を用いてCRT画面上でティーチングを行い、ロボットの動作をアニメーションで確認するティーチング&シミュレーション機能も備えていた。さらに、ティーチングデータを任意位置に移動し合成するシフト編集機能、ティーチングデータを面対称なプログラムに変換するミラーイメージシフト機能、図形およびティーチングデータの全体または一部を拡大、移動して寸法を変更するパラメトリック機能などの編集機能が充実していた。

また、このシステムを適用して溶接FMSを構築し、大きな省力効果を上げることができるようになった。

●「K-OTS32」Windows版

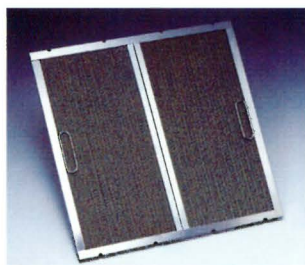
オフラインティーチングシステム「K-OTS16」の後継である「K-OTS32」Windows版を2000年に開発し、販売を開始した。

Windowsで動作することになり、パソコンのハードウェア制約が少なくなっただけでなく、次のような特長がある。

- ①シェーディング表示（面塗り）が可能となり、リアルなロボットシステムが表示できる。



オフラインティーチングシステム



グリスフィルター



脱臭機

- ② 3次元CADインタフェースを開発し、設計データからワークモデルの転用が可能である。
- ③ 自動干渉チェックが標準装備となり、ロボットとワークとの干渉判定が容易になる。
- ④ パス生成機能により、溶接線を選択するだけで、溶接線単位でプログラムを自動作成することができる。
- ⑤ 標準的なロボットシステムのレイアウトデータをあらかじめ加えてパッケージ化し、すぐに利用できる。

Windows版のリリースにより、ワークモデリング、配置、ティーチング、およびシミュレーションというオフライン教示の各作業が円滑に、簡単に行うことができるようになり、新規導入のロボットシステムに対するワーク適用検討やティーチング作業に幅広く利用されるようになってきている。

高機能材の開発

● フィルター

1993年（平成5）に株式会社ダスキンと共同で、業務用厨房向けに油煙除去用「グリスフィルター」を開発した。これは、当社のセラミック押出成形技術を使ったアルミ溶湯用などのスードル型フィルターを改良し、効率よくグリスを除去するようにしたもので、セラミック製フィルターとして初めて東京消防庁の検査基準に合格した。

● 触媒

1991年、神鋼アクテック株は、株式会社日立製作所の

冷蔵庫事業部向けに、冷蔵庫に内蔵する脱臭用ハニカム型触媒「AKH」を開発した。余計な電源や取り替え用フィルターも不要で、長期間安定した機能を発揮できるため、「AKH」内蔵の冷蔵庫は年間販売数40万台のヒット商品となった。のちに、国内で製造する冷蔵庫の約半数に装着された。

1995年、神鋼アクテック株は、当社の冷蔵庫向け脱臭用ハニカム型触媒技術をベースに、東陶機器株式会社の温水洗浄便座向けトイレ用脱臭フィルターを開発した。余分なエネルギーを使わず、トイレの臭気の原因となるガスを無臭のガスに変えて排出するものであった。

さらに、2002年には厨房排気用脱臭ハニカム触媒「KDH」を開発した。触媒分解作用によって吸着捕捉した臭気分子・油分を低臭・無臭成分として排出することから、焼肉店やイタリアンレストランに納入されている。

● 脱臭機

神鋼アクテック株は、触媒・活性炭・化学吸着剤を組み合わせたハイブリッドハニカムフィルターを使用し、1998年にタバコ用脱臭機「ADR5」を、2000年に介護用脱臭機「快空ADRS3」を開発し、販売を開始した。従来の除塵をメインとした空気清浄機とは一線を画し、脱臭を全面に打ち出した空気清浄機である。

また、2005年には、業務用脱臭機「快空ADR-8」の販売を開始した。これは、触媒・吸着材技術とオゾン方式を融合・発展させた脱臭機で、硫化水素やメチルメルカプタンをはじめとするさまざまな臭気成分を除去するだけでなく、オゾンによる除菌効果も備えている。発



溶接材料専用の茨木工場



被覆アーク溶接棒の拠点である西条工場

生じたオゾンは活性炭で完全に除去する安全設計とした。さらに、マイナスイオンの放出により快適な室内環境をつくる。

コンパクト設計で、病院・福祉施設をはじめ、オフィス、公共施設、マンション、ホテル、ペット関連施設などから注目されている。

●除湿機

1998年、本州と四国を連絡する吊橋のメインケーブルの腐食防止用に、乾式除湿機を応用した新しいタイプのケーブル乾燥システムを開発した。採用した乾式除湿機は、当社が1985年に研究を始めた、シリカゲルハニカムを搭載した除湿乾燥装置であり、その後、神鋼アクテック(株)に引き継いだものである。

塩化リチウムを使用しないため安全性に優れ、食品や製薬などの分野から注目されるほか、シリカゲルの吸湿力を活かして高い除湿性能を実現したことにより、電気・電子、精密機械、印刷、化学など幅広い産業分野で採用されている。

国内拠点

●茨木工場（大阪府）

フラックス入りワイヤ、被覆アーク溶接棒、配合溶剤などを生産する溶接材料専用工場で、1962年（昭和37）3月に操業を開始した。1991年5月、フラックス入りワイヤ自動化ラインが稼働して、生産効率が向上した。1992年にはソリッドワイヤの生産を福知山工場（現・KOBELCOウエルディングワイヤ(株)）へ移管した。1998年3月にISO9002を、2001年8月にはISO14001の認証を取得した。また、2004年7月には「全国安全週間 厚生労働大臣優良賞」を受賞している。

●西条工場（広島県）

世界最高水準の品質を誇る、被覆アーク溶接棒の生産工場として、1970年（昭和45）8月、操業を開始し、1993年には、グリスフィルターの生産も開始した。1999年2月には、被覆アーク溶接棒の生産累計100万トンを達成した。2002年7月、「全国安全週間 厚生労働大臣優良賞」を受賞し、2005年2月、「エコアクション21」の認定を取得した。

●藤沢事業所（神奈川県）

1961年（昭和36）4月、被覆アーク溶接棒を生産する藤沢工場として操業を開始した。1962年に神戸（山手工場）より技術部が移管され、1968年にはFCWの生産も開始した。1999年4月、溶接ロボット事業（現溶接システム部）が豊橋FA・ロボットセンターより復帰した。

2000年4月、ステンレス鋼用フラックス入りワイヤの



藤沢事業所 当社溶接事業の中核事業所



KOBEウェルディングワイヤ株式会社 (旧福知山工場)

生産を神鋼タセトに移管し、2001年4月、藤沢工場から藤沢事業所へ改称した。藤沢事業所は技術研究部門、溶接ロボット事業および神鋼溶接サービス(株)、コベルコロボットサービス(株)などの関係会社を擁する当社溶接事業の中核事業所となっている。

国内関連会社

- **KOBEウェルディングワイヤ株式会社 (旧福知山工場)**
溶接ワイヤ (炭酸ガスアーク溶接用ソリッドワイヤ、サブマージアーク溶接用ワイヤ等)の製造を行っている。1975年(昭和50)11月、福知山工場として操業を開始し、2002年には、ISO14001の認証を取得した。2003年10月、KOBE・JFEウェルディング株式会社として新たなスタートをきった。さらに2005年4月、当社出資比率を100%としKOBEウェルディングワイヤ(株)に名称を変更した。
- **神鋼タセト株式会社**
ステンレス溶接材料の製造を行っている。1999年(平成11)12月、当社と日本油脂(株)のステンレス溶接材料の生産部門を統合して設立され、2000年4月より事業を開始した。
- **阪神溶接機材株式会社**
サブマージアーク溶接用フラックスの製造を行っている。1959年(昭和34)2月に設立された。1997年10月には、生産増強のため、岡山県に新工場を開設し、移転した。

- **神鋼アクテック株式会社**
脱臭用各種フィルター、触媒および脱臭装置、乾式除湿器の製造・販売、溶接用裏当て材などの製造を行っている。1987年(昭和62)4月、当社の高機能材料および装置の販売会社として設立された。1998年に当社の高機能材料の開発部門を統合して、開発・製造・販売会社となり、2003年には、神鋼マテリア株式会社を統合した。
- **コベルコロボットサービス株式会社**
溶接用ロボット・溶接電源・機器の保守保全、機器の定期点検、補修・改造工事、部品販売などを行っている。1996年(平成8)1月、当社FA・ロボット事業のサービス・メンテナンス会社として設立された。
- **神鋼溶接サービス株式会社**
試験・分析・検査・環境測定、溶接・技術研修、鉄筋・レール溶接施工などを行っている。1995年(平成7)10月、日本で初めての溶接に関するサービス専門会社として設立された。
- **エヌアイ・コウベ・ウエルディング株式会社**
溶接材料・溶接機材の販売を行っている。2000年(平成12)4月、当社と日商岩井(株)(現・双日(株))の共同出資により、三菱重工業(株)長崎造船所ほか大手造船所向けの溶接材料等の販売会社として設立された。
- **神商コウベウエルディング株式会社**
溶接材料・溶接関連機器の販売を行っている。2000年(平成12)9月、当社と神鋼商事(株)の共同出資により、大阪から広島までの大手造船、重機メーカー向けの溶接材料等の販売会社として設立された。



タイ・コウベ・ウェルディング (TKW)
コウベ・ミグ・ワイヤ (タイランド) (KMWT)



コウベ・ウェルディング (シンガポール) (KWS)



コベルコ・ウェルディング・オブ・アメリカ (KWAI)

●エヌアイエル株式会社

溶接材料、溶接機ロボットを含む溶接の周辺機材の販売を行っている。1961年（昭和36）12月、溶接材料の販売専門商社として設立され、2003年、当社が51%の株式を取得した。

●JFE溶接棒株式会社

JFEブランドの溶接材料（ソリッドワイヤ、フラックス入りワイヤ、サブマージアーク溶接用ワイヤ・フラックス、被覆アーク溶接棒）の販売を行っている。1954年（昭和29）3月、溶接棒の販売会社として設立され、1999年7月に川鉄溶接棒株式会社となり、2003年4月にはJFE溶接棒(株)となった。2005年4月、当社が80%の株式を取得した。

●株式会社タセト

ステンレスほか、特殊溶接材料の販売を行っている。1961年（昭和36）7月に設立され、2004年4月、神鋼タセト(株)が(株)タセトの株式の100%を取得した。

海外関連会社

東南アジア

●Thai-Kobe Welding Co., Ltd.

(タイ・コウベ・ウェルディング：TKW)

軟鋼およびステンレス鋼用各種被覆アーク溶接棒の生産・販売を行っている。1968年（昭和43）4月に設立された。2002年には技術部が設置され、タイ・ベトナム・シンガポール市場向けの溶接材料を開発している。

●Kobe MIG Wire (Thailand) Co., Ltd.

(コウベ・ミグ・ワイヤ (タイランド)：KMWT)

軟鋼用ソリッドワイヤおよびTIG溶加棒の生産・販売を行っている。1988年（昭和63）9月、ASEAN、オセアニア、北米地域への輸出基地とすべく設立された。

●Kobe Welding (Singapore) Pte. Ltd.

(コウベ・ウェルディング (シンガポール)：KWS)

軟鋼用被覆アーク溶接棒の生産・販売を行っている。1979年（昭和54）1月に設立された。

アメリカ

●Kobelco Welding of America Inc.

(コベルコ・ウェルディング・オブ・アメリカ：KWAI)

ステンレス鋼用および軟鋼用フラックス入りワイヤ、軟鋼用ソリッドワイヤなどの販売を行っている。1990年（平成2）4月、アメリカ南西部のメキシコ湾岸地域での溶接材料販売の基盤強化と拡大を図るために設立された。

ヨーロッパ

●Kobelco Welding of Europe B.V.

(コベルコ・ウェルディング・オブ・ヨーロッパ：KWE)

ステンレス鋼用フラックス入りワイヤの生産・販売を行っている。1994年（平成6）6月、ヨーロッパにおける同ワイヤの唯一のメーカーとして設立された。



コベルコ・ウェルディング・オブ・ヨーロッパ (KWE)



コウベ・ウェルディング・オブ・コリア (KWK)



唐山神鋼溶接材料有限公司 (KWT)

東アジア

- Kobe Welding of Korea Co., Ltd. (コウベ・ウェルディング・オブ・コリア：KWK)

軟鋼フラックス入りワイヤの生産・販売を行っている。1995年（平成7）3月、韓国の第一鉄鋼株ほかとの合弁会社として設立された。

- 唐山神鋼溶接材料有限公司 (KWT)

軟鋼用ソリッドワイヤ等の溶接材料の生産・販売を行っている。2002年（平成12）11月、神鋼商事株、松下産業機器株、唐山開元電器有限公司との合弁会社として設立された。