

ぼうだより

技術がいと

2016 Summer

Vol.491

●技術レポート

亜鉛めっき鋼板用溶接材料



- 2** 技術レポート
亜鉛めっき鋼板用溶接材料
- 7** 特集
 - 1- 神溶会全国総会
 - 2- 2016 国際ウエルディングショー報告
 - 3- 第7回 関東甲信越高校生溶接コンクール
- 19** 神溶会コーナー | サポーターリレー
 - 1- 北海道地区
 - 2- 九州地区
- 23** ほっとひといき | KOBELCO 書房
発想の新機軸! ~過去のイノベーションに学ぶ
- 25** 解説コーナー | 溶接レスキュー隊119番
低水素系被覆アーク溶接棒(LB系)の棒長450mm誕生
- 27** 営業部ニュース
溶接ご法度集-2 「安全衛生」に関わるご法度②
- 28** 知恵袋コーナー | 用語解説
先端流量計



亜鉛めっき鋼板用溶接材料

濱田 悦男

(株)神戸製鋼所 溶接事業部門 技術センター 溶接開発部

1. はじめに

亜鉛めっき鋼板は耐食性に優れ、経済的で鋼構造製品の品質向上・長寿命化に寄与することから、自動車をはじめ建材・電化製品・水道管・ガス管・太陽光パネル支持台など多くの分野で採用されている。しかし一方で、亜鉛めっき鋼板での溶接作業性は悪く、スパッタ・ヒューム発生量が多くなるという問題点がある。また、ブローホールやピットといった気孔欠陥が発生しやすいことも問題になる。

これら亜鉛めっき鋼板での溶接作業性ならびに耐気孔性改善のため、亜鉛めっき鋼板用溶接材料「1Z シリーズ」を新たに開発した。本記事では、亜鉛めっき鋼板の種類と併せて亜鉛めっき鋼板用溶接材料を紹介する。

2. 亜鉛めっき鋼板の種類と特徴

亜鉛めっき鋼板といってもその種類は多い。表1に代表的な種類と皮膜構成について示す。

2-1. 溶融亜鉛めっき鋼板（浸漬亜鉛めっき）

溶融した高温の亜鉛槽に鋼板を浸漬してめっきを施す方法で、最も多く使用されている。純亜鉛層による溶融亜鉛めっきのほか、Feを10%程度含む合金化溶融

亜鉛めっきが多く使用されている。合金化溶融亜鉛めっき鋼板は一般にGA鋼板と呼ばれ、自動車用鋼板の主力となっている。

2-2. 電気めっき鋼板

めっき槽に鋼板を浸漬して、亜鉛を電気めっきした鋼板である。めっき厚は薄く、均一にめっきができる特徴があり、電化製品向けに多く使用されている。

表1 代表的な亜鉛めっき鋼板

鋼板種類		皮膜構成	亜鉛目付量 (g/m ²)
溶融めっき鋼板 (通称：浸漬亜鉛めっき鋼板)	溶融亜鉛めっき鋼板	←Zn ←鋼板	60~1000
	合金化溶融亜鉛めっき鋼板	←Zn-Fe合金 ←鋼板	30~120
	溶融亜鉛-5%Al合金めっき鋼板	←Zn-5%Al合金 ←鋼板	60~250
	溶融亜鉛-55%Al合金めっき鋼板	←Zn-55%Al合金 ←鋼板	60~200
	溶融亜鉛-Al-Mg系合金めっき鋼板	←Zn-Al-Mg合金 ←鋼板	60~450
	2層型合金化溶融亜鉛めっき鋼板	←Fe-Zn合金 ←Zn-Fe合金 ←鋼板	3~6/ 20~60
電気めっき鋼板	電気亜鉛めっき鋼板	←Zn ←鋼板	3~50
	電気亜鉛系合金めっき鋼板	←Zn-Ni合金 or Zn-Fe合金 or Zn-Co合金 ←鋼板	10~40
塗覆装鋼板	塗装亜鉛めっき鋼板	←有機樹脂 ←Zn, Zn系合金 ←鋼板	25~200 μm/ 60~300
	薄膜有機塗装鋼板	←有機皮膜 ←Zn+Ni合金 ←鋼板	1 μm/ 20~30

2-3. 塗覆装めつき鋼板

亜鉛めっき層の上に、樹脂などを塗布あるいは接着させた鋼板で、さらに耐食性に優れている。

3. 亜鉛めっき鋼板の溶接作業性

亜鉛めっき鋼板の溶接において、最も大きな問題となるのは気孔欠陥(ブローホール、ピット)とスパッタの発生である。亜鉛めっき鋼板の溶接性は亜鉛の目付量(付着量。単位面積当たり付着しているめっき皮膜の質量、g/m²で表す)によって異なり、目付量が多いほど気孔欠陥、スパッタの発生量も多くなる。図1に亜鉛めっき鋼板の重ねすみ肉溶接時の気孔欠陥発生メカニズムを示す。アークの熱により熱分解した亜鉛が気化(亜鉛の沸点は約900℃)し、多量のガスが発生する。この亜鉛を主成分とするガスが溶融池内に残留して、気孔欠陥となる。このような気孔欠陥は、外観の劣化、

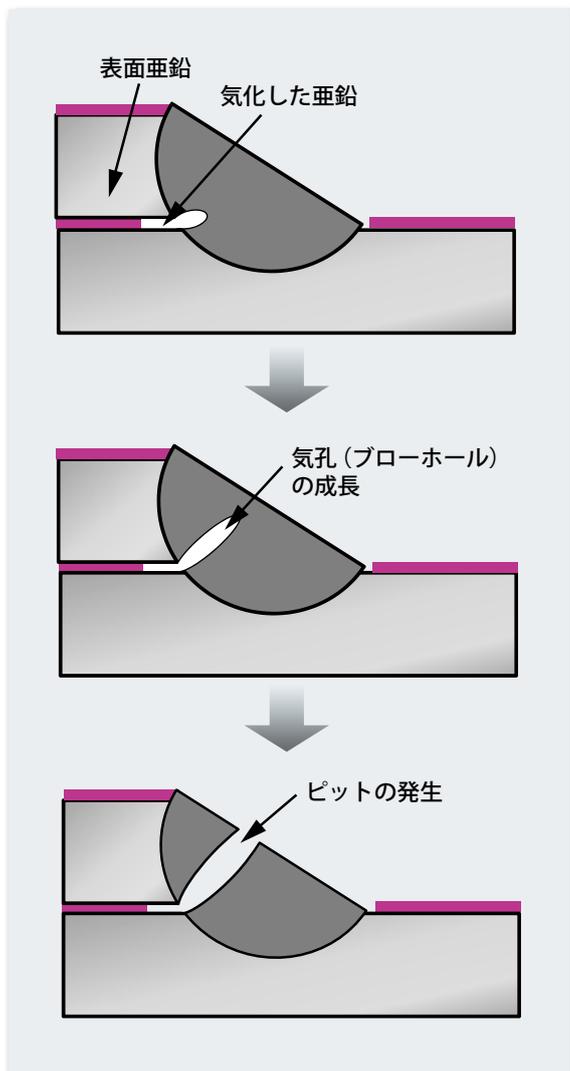


図1 気孔欠陥発生メカニズムの模式図

断面欠陥による引張強度低下、手直しによる生産性の低下をもたらす、品質・コストに直結する大きな問題となる。また、アーク直下に噴出した亜鉛ガスがアークを乱して安定した溶滴移行の妨げとなり、溶滴が大粒化し離脱できず、溶融池と短絡して大量のスパッタが飛散する。

4. 亜鉛めっき鋼板用溶接材料

亜鉛めっき鋼板の溶接では、亜鉛目付量等の条件による影響が大きいため、溶接方法・溶接材料の選定が極めて重要である。以下に、新たに開発した亜鉛めっき鋼板用溶接材料「1Zシリーズ」の特長を、従来溶接材料とあわせて紹介する(表2、表3)。

4-1. ソリッドワイヤ

亜鉛めっき鋼板用ソリッドワイヤである **FAMILIARC™** MG-1Zは汎用ソリッドワイヤに比べて溶融池の粘性が高く、耐気孔性に優れている。これに加え、新たに **FAMILIARC™** SE-1Z(SE: Smooth & Ecology)をラインナップ化した。 **FAMILIARC™** SE-1Zは銅めっきを施していない溶接ワイヤであり、めっき層が発生せず、ワイヤ送給性・アーク安定性に優れ、スパッタ発生量を低減することが可能である(図2)。さらに、従来ソリッドワイヤに比べて溶融金属の粘性を上げる成分設計になっており、アーク直下に溶融金属が流れ込みにくく、ガス抜けを促進するため耐気孔性に優れている。適用板厚は1.6～6.0mm、適用姿勢は水平もしくは下向を推奨している。

シールドガスはCO₂ガスが適しており、Ar-CO₂やパルスMAGでは耐気孔性が劣る。 **FAMILIARC™** SE-1Zならびに従来材の **FAMILIARC™** MG-1Zともに推奨目付量は ≤100g/m²である。

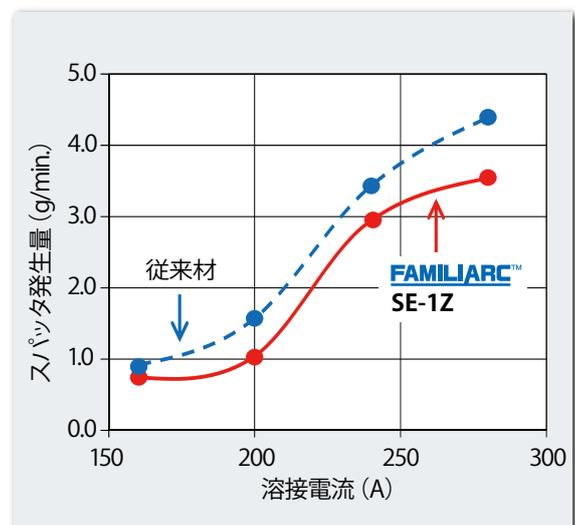
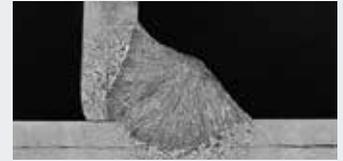


図2 スパッタ発生量の比較
(亜鉛目付量90g/m²、溶接姿勢：下向ビードオンプレート)

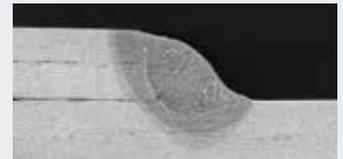
【溶接条件】板厚2.3mm、亜鉛目付量90g/m²、180A-22V-500mm/min.

●水平すみ肉



【溶接条件】板厚3.2mm、亜鉛目付量90g/m²、175A-21V-500mm/min.

●重ねすみ肉



ビード外観

断面マクロ

図3 FAMILIARC™ SE-1Z (1.2mm φ) ビード外観および断面マクロ

【溶接条件】板厚3.2mm、亜鉛目付量135g/m²、240A-30V-450mm/min.

●重ねすみ肉



ビード外観

断面マクロ

図4 FAMILIARC™ MX-1Z (1.2mm φ) ビード外観および断面マクロ

【溶接条件】板厚2.3mm、亜鉛目付量135g/m²、140A-19V-300mm/min.

●重ねすみ肉



ビード外観

断面マクロ

図5 FAMILIARC™ MX-100Z (1.2mm φ) ビード外観および断面マクロ

【溶接条件】板厚6.0mm、亜鉛目付量550g/m²、240A-22V-250mm/min.

●水平すみ肉



ビード外観

断面マクロ

図6 FAMILIARC™ DW-1SZ (1.4mm φ) ビード外観および断面マクロ

4-2. フラックス入りワイヤ

目付量が $\leq 150\text{g/m}^2$ の場合、新しく開発された **FAMILIARC™** MX-1Zと **FAMILIARC™** MX-100Zが推奨される。それぞれ使用電流域が異なり、**FAMILIARC™** MX-1Zは200A以上の中電流域、**FAMILIARC™** MX-100Zは200A以下の低電流域で良好なアーク安定性を有する。

目付量が多い(150g/m^2 以上)鋼材には、**FAMILIARC™** DW-1SZが適している。**FAMILIARC™** DW-1SZは耐気孔性に優れ、スパッタも小粒でアークも非常に安定しており、全姿勢溶接が可能である。使用上の注意点としては、電源極性は直流正極性(ワイヤマイナス)であること、一部ワイヤマイナスでは使用不可能な電源もあるので確認が必要であること、などがある。

4-3. 被覆アーク溶接棒

FAMILIARC™ Z-1Zは、亜鉛めっき鋼板用に開発した新しい被覆アーク溶接棒である。アークの吹付けが強かつ集中性が良いという特長を有し、アーク安定性が良いので、スパッタも抑制される。推奨される目付量は \leq

550g/m^2 で、溶融亜鉛めっき鋼板の溶接に適している。また、普通鋼板での溶接も可能である。

図3～図7に各溶接材料のビード外観・断面マクロの一例を示す。また、図8、図9に溶接施工状況の一例を示す。

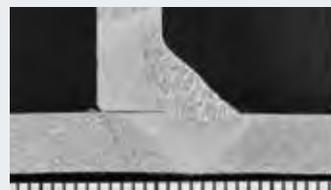
5. むすびに

溶融亜鉛めっき鋼板の溶接施工では、鋼板の種類(亜鉛目付量)によって溶接施工方法・溶接材料などの適切な組合せを選定することにより、溶接能率が向上する。今回紹介した亜鉛めっき鋼板用溶接材料は、幅広い亜鉛目付量と種々の溶接施工法に対応し、気孔欠陥、スパッタ発生量を低減させることができる。当社が新しく開発した「1Zシリーズ」が亜鉛めっき鋼板溶接の問題を解決する一助となれば幸いである。

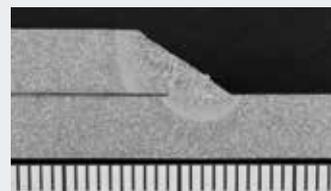
※亜鉛めっき鋼板での溶接では、ヒュームの発生量が多くなります。特に局所排気および全体排気の実施、呼吸用保護具の着用など安全・衛生面でもご注意ください。

【溶接条件】板厚6.0mm、亜鉛目付量 450g/m^2 、130A

●水平すみ肉



●重ねすみ肉



ビード外観

断面マクロ

●水平すみ肉



破面

図7 **FAMILIARC™** Z-1Z (4.0mm ϕ) ビード外観、断面マクロおよび破面



図8 バスのフレーム部品溶接例
(**FAMILIARC™** SE-1Z 使用)



図9 水道管の溶接例
(**FAMILIARC™** Z-1Z 使用)

表2 亜鉛めっき鋼板用溶接材料

種類	銘柄	シールドガス	極性	径 (mmφ)	JIS	推奨目付量
ソリッドワイヤ	FAMILIARC™ SE-1Z	CO ₂	DC (+)	1.0, 1.2	JIS Z 3312 G 49 A 0 C 12	≦100g/m ²
	FAMILIARC™ MG-1Z	CO ₂	DC (+)	1.0, 1.2	JIS Z 3312 G 49 A 0 C 12	≦100g/m ²
フラックスワイヤ	FAMILIARC™ MX-1Z	CO ₂	DC (+)	1.2	JIS Z 3313 T 49J 0 T1-0 C A-U	≦150g/m ² ※中電流域に推奨
	FAMILIARC™ MX-100Z	CO ₂	DC (+)	1.2	JIS Z 3313 T 49J 0 T15-1 C A-U	≦150g/m ² ※低電流域に推奨
	FAMILIARC™ DW-1SZ	CO ₂	DC (-)	1.4	JIS Z 3313 T 49 0 T5-1 C A	≦550g/m ²
被覆アーク溶接棒	FAMILIARC™ Z-1Z	—	AC DC (±)	3.2, 4.0 5.0, 6.0	JIS Z 3211 E4340	≦550g/m ²

表3 亜鉛めっき鋼板用溶接材料の溶着金属の性能一例

種類	銘柄	溶着金属の化学成分(%)					引張性能			衝撃性能
		C	Si	Mn	P	S	耐力 (MPa)	引張強さ (MPa)	伸び (%)	0℃吸収エネルギー (J)
ソリッドワイヤ	FAMILIARC™ SE-1Z	0.10	0.49	1.19	0.009	0.009	430	540	30	110
	FAMILIARC™ MG-1Z									
フラックスワイヤ	FAMILIARC™ MX-1Z	0.05	0.50	1.52	0.011	0.010	480	570	26	83
	FAMILIARC™ MX-100Z	0.10	0.40	1.55	0.011	0.012	480	590	27	100
	FAMILIARC™ DW-1SZ	0.12	0.15	1.48	0.010	0.005	420	560	26	60
被覆アーク溶接棒	FAMILIARC™ Z-1Z	0.09	0.15	0.48	0.015	0.005	380	450	26	100

[参考文献]

山崎 圭：亜鉛めっき鋼板のガスシールドアーク溶接 一問題点と解決策一
(一社)日本溶接協会 WE-COMマガジン第11号(2014年)

神溶会全国総会

2016年度神溶会全国総会が5月10日(火)に京都ホテルオークラに於いて開催されました。全国の指定商社・地区指定商社の代表の方々、当社溶接事業部門の幹部・スタッフ総勢約100名が参加致しました。

冒頭、弊社取締役専務執行役員 溶接事業部門長の輿石 房樹より挨拶があり、その中で神戸製鋼の中期計画に触れ、神溶会の方々と共にエリアマーケティングをしっかりと行い、その上で溶接材料・中厚板向けの溶接システムは、国内シェアダントツを維持・確立していきたいと述べました。

続いて、神溶会会長 溶接事業部門 営業部長 有園 博行より、営業概況についての報告がありました。

休憩の後、赤城乳業株式会社監査役でおられる鈴木 政次様より「ガリガリ君誕生秘話-商品開発の極意-」をテーマにご講演がありました。一貫して商品開発に携わられ、ガリガリ君誕生から、いかに大ヒット商品に育てたか？いかに企業が育ったか？をご自身の経験・体験をもとにご講演いただきました。

最後に地区指定商社代表として、株式会社シマキユウ 代表取締役社長 島田 隆昭様よりご挨拶があり閉会となりました。

引き続き、懇親会が開催されました。今年は、弊社代表取締役会長兼社長 川崎 博也が出席、挨拶致しました。



株式会社神戸製鋼所
取締役専務執行役員
溶接事業部門長

輿石 房樹

お忙しい中、今年度の神溶会全国総会にご出席いただき、誠にありがとうございます。

先月、九州の熊本地区を中心に大きな地震が発生致しました。まだ、東北の復興も成し得ていない中での大災害でした。神溶会のメンバーの方々、顧客の皆様には、被害や操業の停止、デリバリーでの課題など、多くのことが発生したとお聞きしています。お亡くなりになられた方のご冥福をお祈りすると共に、一日も早い復旧・復興を願うばかりでございます。

さて、一年前神戸でこの神溶会全国総会に初めて事業部門長として挨拶させていただきました。あっという間に一年が過ぎました。昨年、全地区の支部総会に参加させていただき、会員の方々と直接お話をさせていただく中で、神戸製鋼の溶接事業は神溶会の方々に支えていただいていると改めて実感いたしました。今年も8地区全て参加させていただく予定ですので、温かく迎えていただければと思います。

先月の末、神戸製鋼全社の2015年度の業績、2016年度の予算が発表されました。溶接事業部門はお蔭様で連結経常損益81億円を上げることが出来ました。海外の販売量が非常に厳しい中、頑張っ

た数字だと思っております。特に国内の鉄骨ロボットシステムの販売が非常に好調で、それに伴い鉄骨ロボットシステム用のソリッドワイヤも好調でした。納期に関しましては非常に迷惑をお掛けしておりますが、引き続き受注・販売をよろしく願いたします。

この4月から、神戸製鋼所の5ケ年の中期計画「KOBELCO VISION G プラス」がスタートしております。素材系・機械系・電力事業の3本柱の盤石な事業体を確立させていくという中期計画です。

特に自動車の軽量化につきましては、超ハイテン材、アルミ素材の適用を拡大し、溶接事業部門が新しい接合のソリューション技術を開発していく体制で中期に取り組んでいきます。2020年にROAで5%以上の事業にしていこうというのが中期の骨子です。

溶接事業は、国内で神溶会の方々と共にエリアマーケティングをしっかりと行い、溶接材料・中厚板向けの溶接システムの国内シェアダントツを維持・確立していきたいと思っております。2014年度から2015年度にかけ、国内の溶接材料の総需要は3~4%程度低下いたしました。原因は建設機械が低迷、建築鉄骨の需要が想定程伸びなかったことに起因しています。建築鉄骨需要が今年度後半から爆発的に伸び、2020年の東京オリンピックに向け溶接材料の需要が回復、または好調を維持していくと考えております。国内は、中期的に比較的明るいとと考えています。

一方、海外市場はご承知のように東南アジア・中国市場は非常に厳しい状況です。また、原油安もまだまだ続くと思定されますので、エネルギー産業も厳しい状況が続くと思っております。従い中期計画の前半2~3年は厳しい時期が続くと思っておりますが、東南ア

二〇二六年度 神溶会全国総会 式次第

一、開会の辞

一、挨拶

株式会社神戸製鋼所
取締役専務執行役員 溶接事業部門長
奥石 房樹

一、挨拶並びに営業概況報告

神溶会会長
株式会社神戸製鋼所
溶接事業部門 営業部長
有園 博行

一、二〇二六年度神溶会審議事項

(休憩)

一、特別講演

『ガリガリ君誕生秘話 ―商品開発の極意―』
赤城乳業株式会社 監査役 鈴木 政次

一、地区指定商社代表挨拶

株式会社シマキユウ 代表取締役社長
島田 隆昭

一、閉会の辞

アジアの新興国、インド市場など新しい市場でのマーケティング力を強化し、後半で伸ばしていきたいと思っております。

開発につきましては、社会に貢献するソリューション技術開発をしっかり行い、世界で最も信頼される溶接ソリューション企業になり、いかなる事業環境においても安定した収益が得られる溶接事業を皆様と作り上げていきたいと考えております。

国内事業で神溶会の皆様とWIN-WINの関係を構築していくのが、私自身の目標であり、そのためには神戸製鋼はメーカーとしての役割をしっかり果たすこと、すなわち強い商品力、強い技術営業力を皆様と共に作り上げていくことだと確信しております。

技術営業力に関しましては、溶接サポーター制度、エキスパート育成など、様々な活動が実を結びつつあります。今年4月から新たに発足しましたCS推進部と共に、我々もお客様を回りながら、技術サービス活動を強化して参ります。

商品力に関しましては、二つの要素があります。

一つは安定品質（ものづくり力）です。先月、西条工場がQCサークル交流会を開催いたしました。国内工場は勿論、海外拠点からも参加し、コストダウン、品質改善をテーマに発表する中で、我々の強みは安定した品質であるということ、全員で共有いたしました。

もう一つの要素は技術開発の更なるレベルアップです。主要な産業として、建築鉄骨、造船、自動車がありますが、それぞれの業種に対し、新しいソリューション技術を提案・開発していくことが必要だと考えております。

例えば建築鉄骨ですが、工場内溶接で使われており、好評の溶接ロボットシステムREGARC™プロセ

スのメニューを増やしていくことが必要だと考えています。4月大阪の国際ウエルディングショーにて、新しいロボットコントローラを発表いたしました。ロボットの技術を更に発展させ、例えば、人手不足が課題となっている現地溶接や、勾配仕口のような従来自動化が困難であった部位の溶接をロボット化・自動化する取り組みを行ってまいります。

造船では、耐ペイント性の良いすみ肉溶接法、立向溶接作業性を改良したフラックス入りワイヤなど既にご提案させていただいておりますが、造船の工程別に、新しいロボットの開発や装置の開発、それに合った溶接材料の開発を進め、我々の溶接ソリューション、自動化を提案していきたいと思っております。

自動車では、マルチマテリアル化（ハイテン、アルミ）の新しい接合の技術を開発して参りますと共に、現在、問題となっております亜鉛めっき鋼板の溶接にも、新しい溶接材料・施工法をしっかりと提案して参りたいと思っております。

良い溶接、社会に貢献する技術開発には、かなりの時間がかかります。諦めないで開発を続けることが大切です。お客様のニーズにあった製品を開発して参りたいと思っておりますので、お客様が何を求めているのか、何に困っているのかなど、神溶会の皆様と共有させていただきたいと思っております。

最後になりますが、神溶会の益々の発展、また、ここにご参会の皆様、御家族様、御会社様の益々の繁栄、ご健勝を祈念し、そして神戸製鋼への変わりぬご支援をお願いし、本日の挨拶とさせていただきます。

引き続き神溶会の活動をよろしく願いいたします。

営業概況報告



神溶会会長
株式会社神戸製鋼所
溶接事業部門 営業部長

有園 博行

1. 神戸製鋼所溶接事業部門グループ 2016~2020年度中期計画概要

(1) 取り巻く環境と販売状況

○国内

2013年以降、全般的には堅調に推移しています。自動車は2014年の消費税増税の反動減以降、回復感に欠ける状況が継続している以外では、造船・建築鉄骨は人手不足が大きな問題となっているなど仕事量は確保出来ています。

○海外

中国、アセアンの景気減速と、長期化した原油安の影響により、原油に関わる設備投資が激減しています。

(2) 神戸製鋼の溶接材料販売状況

○溶接材料

国内はここ2年間、おおまかには堅調な一方で、海外販売は減少しています。溶材販売量の約6割は海外市場での販売となっており、国内・海外の全てを合算したグループ販売量では、ここ数年間で最も低い水準にあります。

○溶接システム

国内市場が堅調の中で、鉄骨溶接システムREGARC™を中心に、過去最高の売上を上げることが出来ました。

(3) 国内溶材市場の中長期的予測

○造船

主要ヤードは2018年から2019年まで線表を埋めたと言われていますが、ここ1年ほどは一般的な貨物船・

バルクキャリアの発注が世界的に無く、年明け以降の円高傾向の影響が懸念され、2017年以降は若干減少すると見えています。

○建築鉄骨

仕事量が増加すると期待されながら、先送りの状況が続いています。但し、首都圏をはじめ大型案件は有り、また、それを見込んだファブの設備投資は旺盛なことから、2018年にかけて若干上昇すると見えています。

東京オリンピック以降は減少するとの予想も有りますが、個人的には首都圏では、2020年以降も大型案件が計画されており、それほど大きな落ち込みは無いのではと予想しています。

○自動車

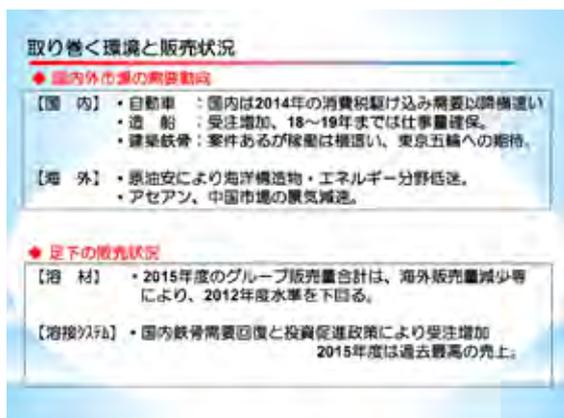
2016年度の後半では、2017年度の消費税増税前の仮需を見込んでいますが、以降は減少傾向が続く予測です。国内の溶材需要、2020年までの5年間の見方は以下の通りです。

(4) 世界全体の需要見込み

古いデータですが2013年の世界の推定溶材需要は約628万トン（日本が28万トン、中国330万トン）とみえています。

2015年、2016年では、中国・アセアンの景気減速等により世界全体では、8%程度減少と推定しています。

中期的に、中国は、もうしばらくこの状態が継続、それ以外の新興国のインド、アセアン地域、現在非常に厳しい韓国等が回復することで、世界的には、また2013年水準に近いところまで回復するとみえています。



(5) 神鋼グループの販売先業種別分類と 中期的課題

業種ごとに需要環境は異なり、それぞれの市場・顧客のニーズがあります。

自動車は今後、世界的には需要は伸長、低燃費を目的とした軽量化のニーズは先進国を中心に益々高まるとみえています。

造船の人手不足・生産性向上等の課題は、日本だけの問題ではなく、中韓共通の課題となっています。

鉄骨の人手不足は造船と同様に、国内では深刻な課題ですが、鉄骨向けロボットシステムの販売は、近いうちに頭打ちの時期が来ることは明白です。

(6) 溶接事業部門の中期経営計画方針

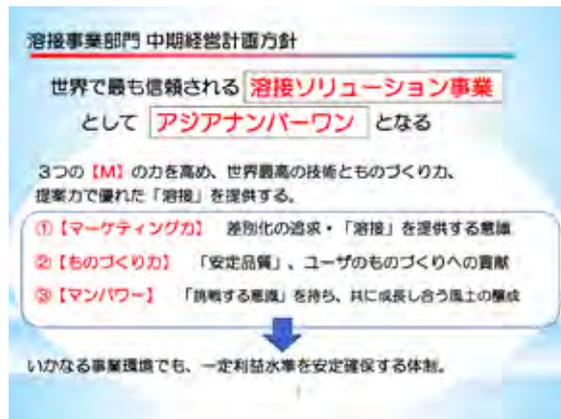
○溶接ソリューション事業の追求

鉄骨・造船分野の生産性向上という課題に対して、溶接材料だけでなく、溶接設備・施工法を含めた、溶接の自動化を更に追求して参ります。そのためには自動溶接に必要なデータの処理、ロボットの小型化、専用の溶接材料を開発することが必要となります。国内の鉄骨市場から、これからは中国や北米などの新たな市場展開にチャレンジしていきます。

○アジア地域でナンバーワンの地位を確立

世界で600万トンの溶材市場で、まず長年軸足を置いてきた日本、アセアン、そして世界の中で最大の市場である中国での事業を強化していきます。

この2つの目標に対して、3つの「M」の力をこの5年間で高めていきます。(Marketing マーケティング、



Monodukuri ものづくり、Manpower 人の力) この3つの力を磨くことで、単に溶材の供給メーカーとしてではなく、溶接そのものを提案する企業となるのが中期目標であります。

2. 2016年度 国内市場の需要予測と取り組み

(1) 国内溶材需要

ここ数年の推移と予測は以下の通りとなります。

- 2013年：消費税増税の前の駆け込み需要も有り需要増加
- 2014年：駆け込みの反動減か
- 2015年：ジリジリと低下傾向
- 2016年：建築鉄骨の回復を今年こそはと信じ、溶材需要全体では前年比増加を見込む

○建築鉄骨

2013年度の541万トンから2014、2015年度は500万トン程度と横這いとなっています。2016年度後半から2017年にファブの稼働は上がると見込み、2016年度は510万トンと予測しています。

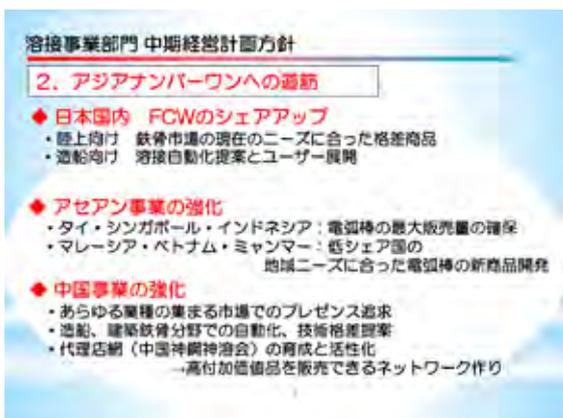
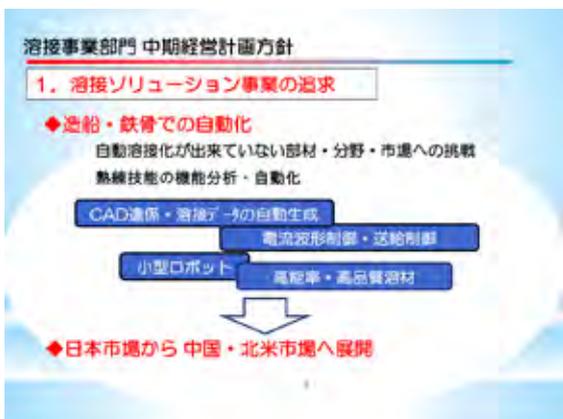
○自動車

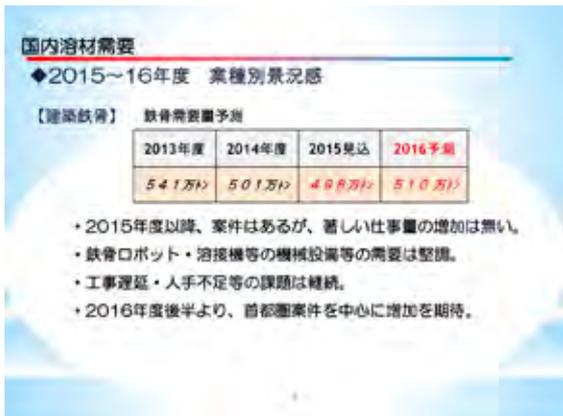
国内の自動車販売は、1年後の消費税増税前の駆け込み需要をこの2016年度に織り込むのが一般的な予想ですが、熊本・大分地震の影響、軽自動車の燃費データ不正等、予想外の影響が出ています。溶材需要での予測前提としましては、前年比102%と見えています。

○造船

円安の追い風もあり、2014年から2015年度の受注は好調で、2018年から2019年までは、仕事量を確保しています。但し、2016年1～3月で、受注状況は少し変化しています。円高の影響もありますが、2015年の受注は船の規制前の駆け込み特需もあり、その反動減と解析しています。

まとめますと、2016年度は274千トン（前年度比+1.5%）と予測しています。足下の円高、株安という経済全体の影響に加え、鉄骨加工の再度、再度の先送り、造船の受注状況等、刻々変わる足下の状況を注視する必要があります。





(2) 国内における品種別課題

○電弧棒

現状のシェアに満足し維持するだけでなく、更に細かなニーズを掘り起し、更なる高シェアの維持を目標としています。

○ソリッドワイヤ

鉄骨用のワイヤは、溶接ロボットREGARC™の販売好調により、相当の販売量をあげました。自動車の軽量化、超ハイテンというような次世代の自動車用鋼材に適した製品開発が必要となっています。

○フラックス入りワイヤ

造船業種向けが中心ですが、更にシェアアップを。特に、造船鉄骨分野での効率化にFCWの持つ製品特性を活かし、販売増・シェアアップに繋がりたいと思います。

○溶接システム

鉄骨用REGARC™は絶好調ではありますが、次の市場を早期に開拓していく必要があります。

(3) 国内市場の課題と技術開発

○電弧棒

国内で大きなシェアを有しますが、それぞれの電弧棒のタイプ別に見ると、亜鉛メッキ用といった特殊な用途の電弧棒にも大きなマーケットがあります。1月より亜鉛メッキ専用の電弧棒FAMILIARC™ Z-1Zを開発、更に、ソリッド、FCWと共に、『1Z』シリーズを併せて発売し、亜鉛メッキの鋼材を扱うユーザーのPRを開

始しています。

○フラックス入りワイヤ

昨年、鉄骨ファブ898社を調査しましたところ、FCWが使用される比率が意外と多くまた、ソリッドワイヤとは異なる性能であることから、高く評価されていることが判りました。

鉄骨の人手不足・作業の効率化などの課題を、FCWが持つ低スパッタ、美しいビード外観は、解決するカギになります。2016年度に更なる新商品投入を含めて、鉄骨向けのPRIに注力する予定です。

○溶接ロボットシステム

鉄骨向けREGARC™は絶好調ですが、経済施策はいつまでも続かず、また主要なファブには概ね行きわたったことより2017年以降は販売減少の可能性が高く、次の技術開発・次の市場開拓を目指します。

CBコントローラ

4月に発売開始した新型コントローラ「CB」は、従来に無い溶接方法を実現し、より高速かつ高品質な溶接、更にセンシング時間の短縮化を図りました。

SMART TEACHING™

鉄骨同様に生産性向上が求められる造船分野の自動化開発に着手しました。これまで、長年培った造船の溶接に関わるノウハウと、鉄骨溶接システムで進化した溶接自動化の技術を融合し、新たな分野での溶接工程の合理化を提案いたします。

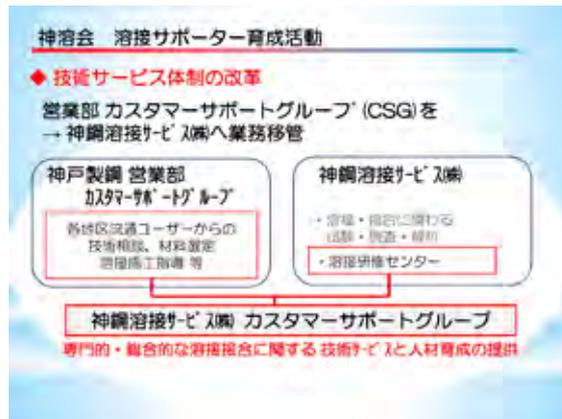
(4) 神溶会溶接サポーター育成活動

溶接サポーター資格者は2015年度末現在で、2,506名を数えます。業種別溶接エキスパート資格者は3業種で、のべ881名が誕生しています。

昨年度はこれらの溶接サポーター資格者の方を対象に、4つの地区でキャンペーン活動を実施いたしました。それぞれの溶接サポーターの皆様に拡販ターゲットユーザーをリストアップしていただき、例えば、先ほどの鉄骨用FCWを同行PRしていくという活動です。勿論、拡販も目的ではありますが、最大の目的は、溶接サポーター自身がお客様のニーズを分析しPR活動を行うことで、より実践的な溶接知識・商品知識の習得を図ることにあります。

3月まで行われました関東地区、ディスカバリーキャンペーンでは、関東神溶会の商社・地区指定、代理店に加え、認定販売店さんも20社が参加されました。82社の会員各社から486社のユーザーをリストアップいただき、374社での同行巡回を3ヶ月のキャンペーン期間に実施しました。

溶接サポーター資格者を社内で持っていただくことは、神溶会会員であることの条件ですが、これは、座学講習・筆記試験と実技試験だけで取得出来ます。更に、実際の現場で、実践的な技術向上の場とした溶接サポーターの活動を、今後も各地区の神溶会で行ってまいりますので、積極的なご参加をお願いしたいと思います。



CSGの神鋼溶接サービス CS推進部への移管について

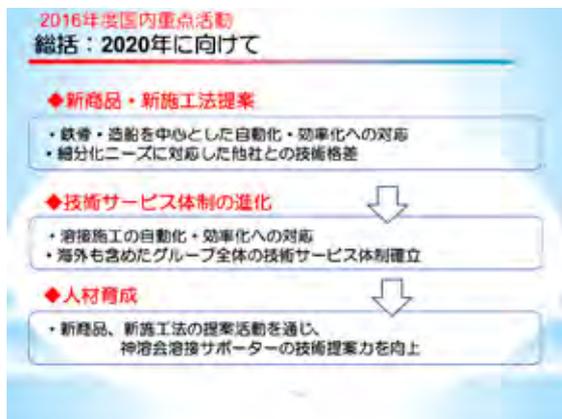
営業部 カスタマーサポートグループ (CSG) を、4月より神鋼溶接サービスに移管しました。神鋼溶接サービスは新人営業マン対象のフレッシュマンコースや溶接JIS検定等の研修コースなどの研修事業に加え、技術サービス部門を移管することで、研修事業・人材育成との一体化、溶接の自動化に対応出来るような、より幅の広い技術サービス体制作りを目指して参ります。

3. まとめ:2020年に向けて

電弧棒はじめ、鉄骨向FCWなど細分化したニーズに対応すべく開発を進めて参ります。ニーズのキーワードは鉄骨・造船に代表される自動化・効率化です。メーカーとして、新商品・施工法をPR出来る技術サービスの体制を、より幅の広い活動組織へ発展させていきます。

そして、新しい技術サービス体制と新商品・技術を、神溶会の溶接サポーターの皆さんと、市場に展開する活動を継続しながら、技術提案力の向上を図って参ります。

神溶会は今年で65周年を迎えますが、70周年に向けて、この神溶会組織そのものが、日本で最も信頼される溶接ソリューション集団を目指して、日本のものづくりを支えるべく、神溶会での人づくりの活動を今後も継続して参ります。



神溶会全国総会 懇親会 ご挨拶 (抜粋)



株式会社神戸製鋼所
代表取締役会長兼社長

川崎 博也

神溶会会員の皆様、弊社溶接事業部門の全国総会にご出席いただき誠にありがとうございます。また、日ごろのご支援・ご協力に感謝いたします。

先の熊本・大分で発生致しました地震により亡くなられた方々に謹んでお悔やみ申し上げます。また、被災された御会社様、従業員の方々へ心よりお見舞い申し上げます。

21年前の阪神・淡路大震災の折には、様々な方々から暖かいご支援をいただき、復興を果たしました。このことを忘れず「社会との共存」の精神の下、熊本・大分の皆様の復興への支援・協力を進めていく所存です。

先日発表した中期計画では、溶接事業部門は「世界で最も信頼される溶接ソリューション企業」とし

て、アジアナンバーワンとなることを基本方針としています。国内事業がその中心であり、エリア・マーケティング活動の強化を進め、造船・鉄骨向けなどでの拡販活動を通じて、国内で圧倒的シェアを確保して参ります。また、お客様への溶接の自動化提案を推進するなど、ソリューション事業を更に追求して参ります。

これらを支えますのは、神溶会をはじめとする皆様方であり、目標への道筋と達成への使命を共有し共に行動することで、更に強固なネットワークを構築することが出来、国内事業が更に強く、盤石になるものと確信いたしております。

「KOBELCO VISION “G+” (ジープラス)」を達成し、その先2021年の神溶会70周年に繋がることに期待いたします。

神溶会の旗には、「伝統」「変革」「繁栄」の三つの意味が込められていると聞いております。伝統に弛(ゆる)まぬ変革を織り込みながら、新しい価値を創造していくことが出来れば、自ずと持続的な成長・繁栄へと繋がり、目まぐるしく変化する時代に打ち克つことが出来ると信じております。

ご挨拶（抜粋） 地区指定商社代表



株式会社シマキ्यू
代表取締役社長

島田 隆昭 様

当社は今年で創業80周年を迎えることとなりました。皆様方のご協力があったのことに心より感謝申し上げます。

会社を経営しておりますと10年ごとに周年行事の年があります。かなりの負担にもなり、労力もかかります。今も毎日バタバタの状態ですが、周年行事をすることにより、自社の歴史を振り返ることが出来ますので、大切なことだと思っております。

周年行事では色々な形があり、式典、パーティー、展示会を開催したり、社史を作ったりとありますが、一番大変なのは社史を作ることだと考えています。大手の会社の様に専属の人が居る訳ではなく、お願いするにしても中々出来る人も居りませんので、今回も私自身が一人で作るようになっております。とても大変ですが、これも将来役に立つのかなと思っております。そんなこともあり20年前に父が作った60年史を久しぶりに読み返してみました。その中には神戸製鋼様とのお付き合い当初のことも書かれております。

昭和28年当時、新潟でも神戸製鋼の溶接材料の品質の良さは非常に評判が良く、中々手に入れられない状況でした。当時専務であった父が、何とか商品知識を得て販売させて欲しいとの思いから、今言うセールスフレッシュマンコースが東京で開かれると聞き、新潟から東京に向いたことが書いてありました。その後、昭和35年に販売特約店に登録されました。当時のいきさつなども書いてあり、60年前の出来事が今に繋がっているのだなと改めて確認した次第です。その後地区指定商社になりましたのが平成6年4月です。当時私は専務でしたが、社長代理として当時から全国総会に出席させていた

だいており、改めて計算いたしますと、22年もこの総会に出席していることとなります。当初30代半ばで非常に若かったこともありますが、この会に来ますと各地区の長老の方々が揃っておられ、若い私から見ると平均年齢の高い会だと思っておりました。いつの間にか私もそんな歳になっており、月日の経つのは早いと思うこの頃です。

社史ですが、大体1回読めば本棚に入れっぱなしというのが殆どだと思いますが、これから折角苦労して作るのですから、有効に使える社史に出来ないかと以前から思っておりました。今回、社史を担当して下さる会社の企画担当の方と最初にお話しした際、先方から「社長、社史を作る目的は何ですか?」「誰に読んで貰うことを想定して書きますか?」というような質問を受けました。「それによって書く内容が変わってきますから」とのこと。

社史と言えば普通、会社の過去の歴史を客観的に年代事に羅列して書くことが多いのですが、それよりも「当時の社長や経営陣の思い、その物事の背景を中心にして細かく書いた方が面白いのではないですか?」と言われ、今回はその方向で進めております。

社風も当時の社長の考え方、行動から出来上がってくるものだと思っておりますので、その当時の社長がどういうことを考え、なぜそのような行動をとるようになったかが社史に書かれていれば、後の方々も納得出来る部分もあるのではと思っております。社史を書くことにより、会社が苦しい時（バブル崩壊、リーマンショックなど）に社長や経営幹部がどんな思いをしていたのか? どういうことをしていきたいのか? 詳しく書くことで、経営を引き継ぐ人の参考にもなると思っております。また経営に関わらない人にも経営のケーススタディ集として残れば良いと考えています。

社史に神戸製鋼様、皆様との思い出がたくさん書けますように、これからも密なご指導をお願いいたします。

本日はありがとうございました。



会場はインテックス大阪

JAPAN INTERNATIONAL WELDINGSHOW 2016 2016 国際ウエルディングショー報告

4月13日(水)～16日(土)の4日間、インテックス大阪にて2016国際ウエルディングショーが開催されました。今回の主催者テーマは「ものづくりを革新する溶接・接合技術」、期間中の来場者数は88,945名(主催者発表)でした。当社は、「KOBELCO- Your Best Partner」をキャッチフレーズにお客さまの「ものづくり」を支える溶接システム・溶接材料・施工法の実演やパネル展示を行いました。以下写真を交えて、当社ブースの様をお伝えします。



3号館中央、青と黒を基調とした当社ブースでは、メインストリートに面して3つのロボットシステムを配置。新型コントローラCBの新機能により実現された高能率水平すみ肉溶接法(建設機械向け)、SMART TEACHING™(CAD連携オフラインティーチングシステム、造船向け)、そして参考出展の鉄骨勾配仕口溶接施工法を実演し、毎回多くの来場者の関心を集めました。

ソリューション展示コーナーでは、多彩なラインナップを誇る溶接材料のご提案を中心に、高品質化/効率化・脱技能化/自動化・省人化など、お客様の多様な溶接ニーズにお応えする神戸製鋼グループの取り組みを、簡易台車でのすみ肉溶接実演や導入事例の映像、神鋼溶接サービス(株)の自動車試験調査/内部・表面残留応力測定ソリューションの展示などとあわせてご紹介しました。

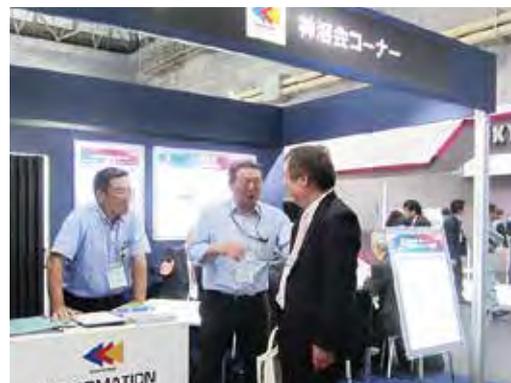
ウエルディングショーならではの溶接体験コーナーには、興味深そうに見入る女性の姿も。また体験された方の「このワイヤいいね」との、素朴にして力強いつぶやきを耳にし、大変嬉しく思いました。

神溶会コーナーでは、サポーター/マイスターにチャレンジ! 各資格試験より厳選した問題に、挑戦されたお客様同士でも賑わっていました。成績優秀者の方には商品を差し上げました。

最後になりましたが、神溶会の皆様には期間中当社ブースにお立ち寄りいただき、誠にありがとうございました。



テープカット



神溶会コーナー

来場者数 (主催者発表)

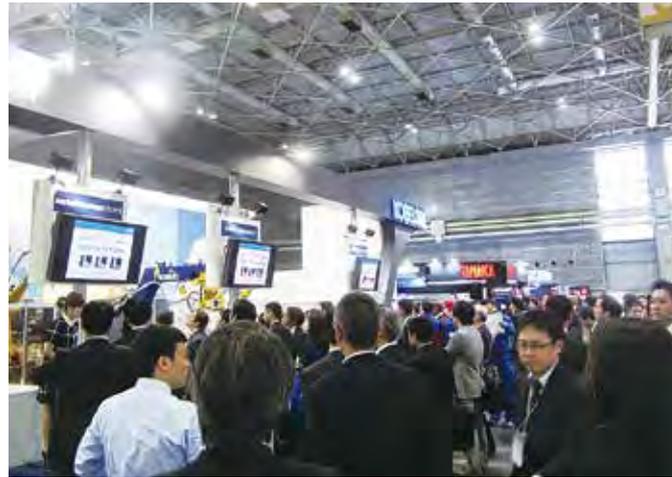
開催日	天候	来場者数
13日(水)	曇りのち雨	19,932名
14日(木)	晴れ	23,705名
15日(金)	晴れ	27,546名
16日(土)	晴れ	17,762名
		合計 88,945名
		(内海外3,214名)



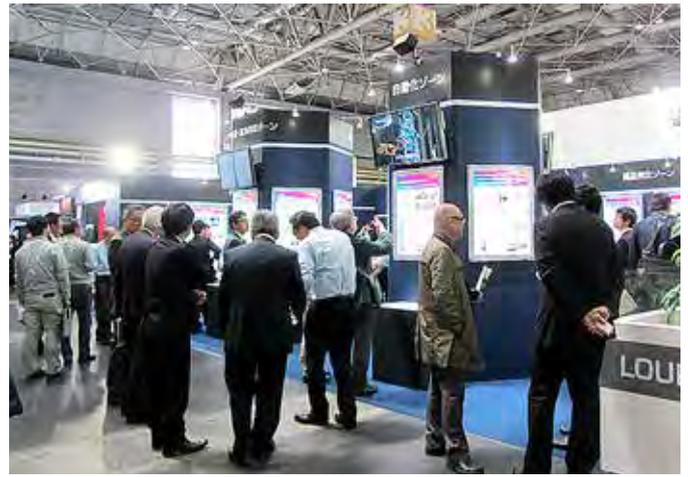
開幕直前のKOBELCOブース



あとはお客様の到着を待つばかり



実演にはたくさんのお客様が！



様々なソリューションをご紹介

水平すみ肉溶接実演コーナー



溶接体験コーナー



たくさんのご来場ありがとうございました

第7回 関東甲信越高校生溶接コンクール

第7回関東甲信越高校生溶接コンクール（主催＝東部地区溶接協会連絡会／共催＝日本溶接協会東部地区溶接技術検定委員会 後援＝日本溶接協会／特別協力＝産報出版）が4月23日、神戸製鋼所藤沢工場および神鋼溶接サービス溶接研修センターで開催されました。各県溶接協会、教員、応援生徒や父兄など関係者約170名が見守るなか、関東甲信越の11溶接協会よりノミネートされた22名（内女子2名）が日頃鍛えた技術の成果を競いました。

競技は溶接技能者評価試験のA-2F相当、被覆アーク溶接棒で板厚9mmの下向継手（V開先、裏当金あり）を最終層でビード継ぎを入れて仕上げます。競技中の実技態度、競技材の表面外観（計100点）、そして今回より導入された超音波探傷試験（UT）の結果（100点）で競います。年々レベルの上がる中僅差の勝負となりましたが、B-14を使用した新潟県立新津工業高等学校の鈴木翔太さんが最優秀賞を獲得されました。200点満点中198点（2位とは2点差）の見事な成績でした。

日本溶接協会東部地区溶接技術検定委員会の中込忠男委員長（審査委員長）は講評で、「今回より超音波探傷試験を採点項目に加えているが、3年前に許可を頂いて競技材のUTをした際は多数の内部欠陥が発見された。しかし今回は欠陥の深さ・長さ共に合格範囲であり実構造物の溶接として問題のないレベルだった。格段の技術向上を感じており、本日の結果は全員JIS検定試験を合格できるレベル。その意味で、本日入賞された方も、惜しくも届かなかった方にもおめでとうと言いたい。」



選手、役員一同で記念撮影



競技説明に臨む選手達



と語りました。

横田文雄 東部地区溶接協会連絡会会長（本大会競技会長・実行委員長）は、「年を追うごとにレベルが上がっている。みなさんには是非溶接を好きになり、後輩にも溶接の素晴らしさを伝え溶接に誘って欲しい。父兄、指導者そして関係者の皆様の熱意と協力に感謝したい。」語っています。

競技は2組に分かれ持ち時間30分で行います。競技終了後審査完了までの間、選手や応援の生徒の皆さんは藤沢工場内の溶接ロボットシステムの製作工場と、ロボット溶接の実演を見学し、溶接への関心を深めていました。

神戸製鋼所は競技用溶接棒・賞品の提供などで、各地区の高校生溶接コンクールに協力しています。

●入賞者（敬称略）

- | | |
|-------------|-----------------|
| 最優秀賞：鈴木 翔太 | （新潟県立新津工業高等学校） |
| 優 秀 賞：田邊 大翔 | （群馬県立利根実業高等学校） |
| 澤渡 弘茂 | （日本工業大学駒場高等学校） |
| 河信 圭悟 | （茨城県立勝田工業高等学校） |
| 中島 くる実 | （神奈川県立磯子工業高等学校） |
| 中澤 由起也 | （山梨県立韮崎工業高等学校） |
| 優 良 賞：夏林 瑠伊 | （神奈川県立磯子工業高等学校） |
| 宮坂 充拓 | （山梨県立韮崎工業高等学校） |
| 椎橋 大樹 | （日本工業大学駒場高等学校） |
| 半田 直樹 | （千葉県立市川工業高等学校） |
| 田口 怜央 | （茨城県立勝田工業高等学校） |



競技会場



第1班・競技を終え作品提出



横田文雄競技会長と
最優秀賞を受賞した鈴木翔太選手



サポーターリレー(北海道地区)

こんにちは。北海道営業所の新井です。今回は北海道地区での神溶会サポーター活動のご紹介をさせていただきます。

北海道地区では現在溶接サポーター資格をお持ちの方が101名、WES2級をお持ちのシニアサポーターが36名、エキスパートサポーター資格をお持ちの方が15名、WES1級をお持ちのシニアエキスパートサポーターの方が1名と2004年に当活動を開始して以来、多くの方々に支えられ、北海道神溶会の技術営業力の強化にご協力頂いております。



鉄骨エキスパート講習会



さて、当地区における溶接材料の需要ですが、建築鉄骨向けの比率が高く、鉄骨ロボット用を含むソリッドワイヤが多く使われております。また、北海道新幹線開通で活況の函館は、古くから造船業が盛んであり、今でも造船向けのFCWの需要が多い地域です。エネルギー関連企業が集中する苫小牧地区は、春から夏にかけて製油所や火力発電所の定期修繕が集中的に行われ、電弧棒やTIGの需要が多くなる特徴があります。

溶接サポーター活動についても「鉄骨エキスパート講習会」、「自動車エキスパート講習会」、「造船エキスパート講習会」と各業種向けの知識向上を目的に開催させて頂きました。その他にも近年、鉄骨ファブの自動化・ロボット化ニーズに対応できるよう「鉄骨溶接ロボット講習会」

や、お客様から苦情を頂いた際の初期対応能力向上を目指した「溶接トラブル対応マスター講習会」など北海道神溶会独自企画も行ってきました。その活動の一部をご紹介します。

2015年に鉄骨市場の復調とそれに伴う溶接ロボットの引合い増加を受け、第2回鉄骨講習会を全道8個所で実施しました。REGARC™システムを中心とした当社製品のラインナップ紹介にとどまらず、鉄骨業界の基礎知識や部材の種類、AW検定といった鉄骨ファブのキーマンの懐に飛び込むために必要な知識習得に励んで頂きました。北海道地区では合計45名の鉄骨エキスパートサポーターが誕生しております。

今年から来年にかけて、札幌の大型再開発やホテルの建設、病院の建て替え、道東地区を中心としたTPPに関連した大型牛舎など鉄骨需要は底堅いと見られております。引き続き、立向き上進性に優れたFAMILIARC™ DW-100Vや大脚長水平すみ肉溶接用FAMILIARC™ DW-50BF等、鉄骨向けFCWの拡販活動を皆様のご協力のもと進めていきたいと思っております。

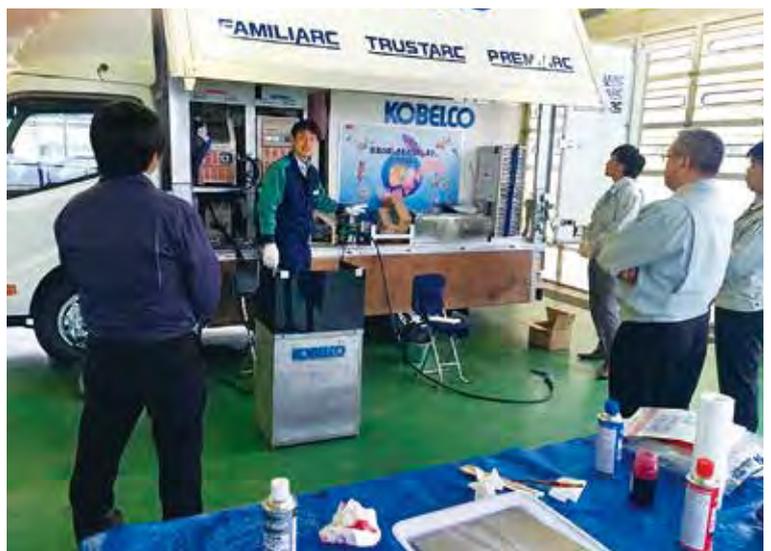


溶接トラブル対応マスター講習会

こちらはトラブル対応マスター講習会的一幕です。お客様から真っ先にお問合せを受ける営業マンの方々に、トラブルのメカニズムや解決方法の知識を習得頂くことで、慌てず初期対応を行って頂き、信頼を勝ち得るための一助となればという目的で開催致しました。

苦情の原因分類で件数の多いクイコミ、絡み、送給装置・コンジットチューブのトラブル等に関する座学とともに、実物のスプールを使用し、衝撃を与えてクイコミを発生させ、それを直すといったような体験を受講者にしてもらいました。目で見えてわかり、さわって覚えて頂く講習内容にしました。道内7地区で40名の方々にご参加頂き、「今後の営業活動の中でお客様から同様の問合せを頂いた際のチェック項目がよくわかった」など非常に好評頂きました。

さて、最後になりますが、今年も溶接サポーター制度の開催を下期に予定しております。奮ってご参加頂ければと思います。又、北海道神溶会の更なる技術営業力強化を目指し、「溶接ロボット講習会」「デリバリー担当者講習会」「亜鉛メッキ鋼材用溶接材料講習会」など様々



な活動を企画し、今後も開催していきたいと思えます。引き続き神溶会活動へのご協力をよろしくお願い致します。

(株)神戸製鋼所 溶接事業部門 営業部
東日本営業室 北海道営業所 新井 達規



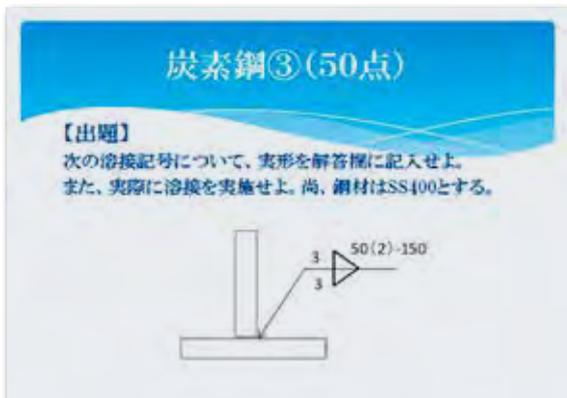
サポーターリレー(九州地区)

こんにちは、西日本営業室九州営業所の田中です。今回は九州地区での神溶会溶接サポーター活動についてご紹介させていただきます。

九州神溶会では溶接サポーター制度開始以前に独自組織「九神組」を設立し、実技講習会や研修会を実施していました。そのような技術営業力の向上に熱心な土壌があったこともあり、その後スタートした「溶接サポーター制度」にも積極的に参加頂いており、溶接サポーター合格者も359名に上っております。また、一昨年から溶接サポーターフォローアップとして九州神溶会独自企画を展開しております。今回のサポーターリレーでは、その九州神溶会独自企画についてご紹介させていただきます。

2014年度は、「溶接サポーターコンクール」を実施致しました。これまでに各種溶接サポーター制度で培った溶接技術、知識の復習を兼ねて、代理店対抗形式でその技術と知識を競って頂きました。「炭素鋼」、「SUS・異材」、「欠陥対策」の3つの分野それぞれに難易度によって配点の異なる問題を作成し、各分野から1問ずつ選んで解答して頂きました。多くのチームが、難易度の高い高得点の問題にチャレンジし、とてもハイレベルな戦いになり

ました。例題として「炭素鋼」の難易度高レベルの問題を掲載していますので、ぜひチャレンジしてみてください（解答は各地区神戸製鋼窓口にお問い合わせください）。



溶接サポーターコンクール出題例



溶接サポーター実技講習



エキスパートサポーター座学講

2015年度は、「FCW キャンペーン」を実施致しました。これまで習得した技術知識で実際に提案活動を行い、現場に密着した営業力を向上させることを目的に実施致しました。108名もの溶接サポーターの方にエントリー頂き、活発な提案活動を展開して頂きました。①ユーザーの溶接ワーク、溶材使用状況の把握、②溶接課題、ニーズの抽出、③溶材選定、提案活動、といったプロセスを何度も繰り返して頂きました。拡販の実績を得られたことに加え、ユーザー様の生の声を多く聞くことができ、ニーズを知ることができたことは大きな成果であったと感じています。また、特に積極的な活動をして頂いた方を表彰させて頂き、賞状と豪華景品を贈呈致しました。

そして 2016年度は、「九州一周溶接サポーター Grow

Up Tour」と銘打って、九州各地で地区ごとのニーズに合わせた講習会活動を予定しています。例えば、造船業の多い長崎・大分地区では「造船エキスパート講習会」、自動車ユーザーの多い北九州地区では「自動車エキスパート講習会」といった地区特性に合わせた講習会を実施し、さらなる現場対応力の向上を目指して頂きます。

九州地区では先日の熊本・大分地震で甚大な被害が出ており、ご心配頂いておりますが、九州神溶会では被災された地区のユーザー様、神溶会会員の方々とともに一丸となって前進して参ります。

(株)神戸製鋼所 溶接事業部門 営業部
西日本営業室 九州営業所 田中 太久



FCWキャンペーン講習会



FCWキャンペーン表彰者発表（九州神溶会総会）



FCWキャンペーン同行PR



発想の新機軸! ~過去のイノベーションに学ぶ

イノベーションの瞬間、そこでは何が起こったのか?

どんな研究・開発においても「世界がガラリと変わった瞬間」があったはずだ。そこで今号は、ドラマティックでわくわくするような「その瞬間」を、本の世界の中で私たちも追体験してみよう。

「他分野の専門的な話題には付いていけない」、「理系分野の話題には疎いから」と身構えてしまう方にこそ読んでほしい。新しい発見や開発の過程のドラマ、背景、人物などを描いた読み物としても楽しむことができ、同時に当該分野の入門知識も身に付くような、読み応えのある良書をラインナップしてご紹介する。

すぐそこにある材料の、内なる驚異の宇宙へ

『人類を変えた素晴らしき10の材料: その内なる宇宙を探検する』

(マーク・ミーオドヴニク/著 松井信彦/翻訳) インターシフト 2015/9/28



ガラスが透明なのはなぜ? スプーンには味が無いわけは? チョコレートの美味しさの元は?

ロンドン大学ユニバーシティ・カレッジ (UCL) の「材料と社会」学部教授にして、『タイムズ』紙による英国で最も影響力のある科学者100人に選出されたマーク・ミーオドヴニク教授による材料科学の入門書。世界16か国刊行の大ベストセラー!

本書で記述されるのは、「鋼鉄」、「紙」、「コンクリート」、「チョコレート」、「フォーム (泡)」、「プラスチック」、「ガラス」、「グラファイト」、「磁器」、「インプラント」の10の材料。これらごく身近な材料について化学的な性質を解説するとともに、歴史的、社会的背景についても多角的に考察し、人類の運命を変えた「材料」の内なる驚異の宇宙へと誘う。

材料科学の基礎として初学者が学ぶ概念のひとつに

「転位」がある。辞書的に説明すれば、転位とは「金属原子の結晶配列に存在するズレのこと」。金属に力を加えると曲がるのは、転位付近の原子が再配置されることによって、転位の位置が移動するからだ。

ゼムクリップを曲げるとき、あなたは約100000000000000個 (100兆個) の転位を速さ毎秒数十万メートルで動かしている。(P24より)

「ゼムクリップを曲げる」、ただそれだけのことが、実はこんなにも劇的な意味を持っていたのか。それを知らされると、無味乾燥に感じられた「転位」の解説ひとつが、突然、鮮やかでドラマティックなことに感じられるのだから、不思議なものだ。

もうひとつ、本書の中から例を挙げてみよう。たとえば「炭素」の話題のなかでは、2010年度にノーベル物理学賞を受賞した驚異の素材、グラフェンが取り上げられている。主に近未来の優れたタッチスクリーン材料として、また他分野でもさまざまな開発用途で注目を集める、夢の次世代素材である。

ここでも、グラファイト (黒鉛のこと。炭素から成る元素鉱物で、身近には、鉛筆の芯の材料に使われる) とダイヤモンドの対立の構図から、ダイヤモンドが珍

重されるに至る歴史、ダイヤモンド泥棒の手口とステイタス、果ては婚約指輪の広告にまで、筆者の話題は際限なく派生していく。化学や物理学だけでなくとどまらず、生物学、歴史、美術、文化、社会、心理……。ごくありふれているはずの「炭素」というテーマが、およそ教養としか呼びようのない広い範囲にわたって語られる。

材料科学には「基本的な化学組成が分かっただけでは材料の性質を十分理解することはできない」という格言があるそうだ。いわば、材料は時代や文化を映し出す鏡のようなもの。科学的、技術的にはもちろん、社会科学的にも、現代の世界を特徴づけているのは材料の持つ性質なのである。

身の回りにはある材料は私たちのニーズや欲求の複雑な表れであり、それらをつくる——住居や洋服などに対する物欲を満たす、あるいはチョコレートや映画などへの欲求を満たす——ためには、物の内部構造の複雑さに精通するという並外れたことをする必要があって、私たちは実際にそうしてきた。このやり方で世界を理解しようとする学問が材料科学だ。(P244より)

月並みな表現だけれども、実に、世界は驚きに満ちている。ただ、自分のすぐ傍らにある材料に手を伸ばしてみる、たったそれだけのことにすら。なぜならその材料の内側には、途方もなく広がる内なる宇宙が、確かに存在しているのだから。



生存競争を勝ち抜いてきた、生物の超技術に学ぶ

『生物に学ぶイノベーション 進化38億年の超技術』

(赤池学／著) NHK出版新書 2014/7/11

厳しい生存競争を勝ち抜いてきた生物たちの超技術を研究・開発に活かす動きが、近年、急速に盛り上がっている。

本書では、「生物の形をまねる」、「生物の仕組みを利用する」、「生物がつくったものを活用する」、「生物そのものを扱う」、「生態系に寄り添う」の5つのカテゴリーに分けて豊富な事例を紹介。具体的な実践と成果の事例を通じて、先人たちがどのように生物の世界の挙動をとらえてきたかを考察し、さらなるイノベーションのためのヒントを読み取る。

今や、あらゆる分野で活躍する「生物模倣技術」。38億年の進化の過程をとおして、驚くべき技術を身につけてきた生物たちは、まさにイノベーションの先生だ。



便利だと思って使いつづけていたものや技術に、不備が見つかる。有害物質が検出される。または、安全だと信じられていたはずのものに事故が起こる。

産業化、工業化が進んで、確かに私たちの生活は便利で快適にはなった。だが、私たちは幸せになったのだろうか。近代以降の技術発展は、常に大小の悲劇とも隣りあわせた。

そんな現代を生きる私たちにとって、次の時代を切り開く技術のヒントになるとして注目されているのが、「バイオミミクリー (bio-mimicry)」である。最近、テレビや雑誌でもよく見かけるホット・ワードのひとつだ。生物や生命を意味する「バイオ」と、模倣を意味する「ミミック」の2つの言葉を組み合わせた合成語で、「生体模倣」とも称される。生物の生態や機能を模倣、活用した科学技術の開発のことである。

本書の魅力は、何とんでも豊富な事例の数々だ。たとえば魚類の皮膚構造を真似た競泳用着の開発から、昆虫の神経伝達をヒントにした自動車の制御システム、バイオ燃料の生産、新薬の開発など、その試みは現時点でも非常に数多く、また多岐にわたる。本書一冊を読み込むだけでも近年の生物模倣技術界隈の「事情通」になれるし、もしかすると、あなたの手元にある仕事のヒントも見つかるかもしれない。

筆者は本書の冒頭で、生存競争の中で生き残ってきた生

物と、市場競争の中で勝ち残ってきた技術の間に、明らかな共通点があると述べている。

第一は、変えること、変わることの勇気を放棄したものは淘汰されるということ

第二は、すなわち絶えず変化する状況に対し、変革・革新を行ってきたもののみが生き残るということ

第三は、さらに、その変革・革新は、他者とのつながりや環境への配慮といったバランスマネジメントの上に成り立っている必要があるということ (P4より)

研究開発分野だけに限った話ではない。さらに広いビジネスシーンの全体において、私たちは皆、日々、似たような生存競争の状況の中を生きている。

改めてこれからの技術開発とそのイノベーションを考えたとき、持続不可能な地球社会をもたらした旧来の科学観に対峙する、社会の幸福をもたらす新しい科学観を確立することが求められているように思う。(P208より)

どのみち旧来の技術発展をこのまま続けていくには、大きな限界がある。そのことを、とうに多くの読者もお気づきのはずだ。

だからこそ、今を生きる私たちが勇気を奮い立たせるべき時でもある。私たちこそ、技術開発の新たな指針を示して、次の世代に引き継ぐ礎になりたいものだ。

One More !!

『ゼロからトースターを作ってみた結果』

(トーマス トウエイツ／著 村井理子／訳) 新潮文庫 2014/2/3



トースターをまったくのゼロから、つまり原材料から作ることは可能なのか？ふと思いついた著者が、鉱山で手に入れた鉄鉱石と銅から鉄と銅線を作り、じゃがいものでんぷんからプラスチックを作るべく七転八倒。集めた部品を組み立ててみて初めて実感できたことは？——我々を取り巻く消費社会をユルく考察した抱腹絶倒のドキュメンタリー！

笑って、笑って、読後にちょっぴり元気になれる一冊である。ただし、それだけじゃないのが本書の素晴らしいところ。本書を楽しく読み終わったら、次に、どうかご自身の周囲を見回してみしてほしい。もしも、あなたが何かのはずみで非文明の世界に放り出されたとしたら、「自分の力でトースターを作る」ことができるだろうか？もしもその時がやってきたとしたら、きっと私たちは、こんがり焼けたおいしいトーストの朝食とはさよならするしかないのだ。

そのことに思いを馳せるとき、あなたの周囲を取り巻く世界は、今までとはちょっぴり違って見えてくるだろう。

(文：石田祥子)

低水素系被覆アーク溶接棒(LB系)の棒長450mm

1. はじめに

神鋼の低水素系被覆アーク溶接棒と言え、FAMILIARCTM LB-47やFAMILIARCTM LB-52Uが聞き慣れた銘柄でしょうか？ 低水素系溶接棒は、溶接金属中に残留する水素量を低減させる目的で開発され、耐低温（遅れ）割れ性に優れた溶接棒です。主な適用用途としては厚板部材や高強度部材などの溶接、適用鋼種としては低温割れが発生しやすい各種高張力鋼や中・高炭素鋼および特殊鋼などの溶接に用いられています。また、JIS検定やボイラー溶接士免許などの受験時や、全国溶接競技会でも使用されるなど、その信頼性は高く評価され、長年に亘り幅広い業種のお客様にご使用頂いて参りました。

今回、この低水素系被覆アーク溶接棒を、JIS検定や溶接競技会においてさらに使いやすく、通常の業務でも作業効率をさらに向上させた、棒長の長いタイプを追加致しましたので、ご紹介致します。

2. 棒長450mmラインナップ一覧

神鋼の低水素系被覆アーク溶接棒の棒長は、銘柄にもよりますが3.2φや4.0φでは、350mm・400mmが主要銘柄となっておりました。JIS検定などの受験時では、4.0φを使用しても条件や運棒速度などによっては、初層の溶接を棒一本では鋼板全長の溶接が行えないケースもあり、お客様から「もう少し長い棒が欲しい」との声を頂戴しておりました。そのような背景のもと、お客様のニーズにお応えし棒長450mmを新たにラインナップに追加致しました（表1）。主に、JIS検定や溶接競技会向けとしてご使用されることが多い銘柄に450mmを追加しておりますが、「棒長が長いと扱いづらい」というお客様には、現在ご使用頂いている銘柄も存続しますのでご安心ください。

表1 低水素系被覆アーク溶接棒棒長450mm追加ラインナップ一覧 [F]: FAMILIARCTM

銘柄	棒径 (mm)	先端加工	棒長 (mm)
[F]LB-47	3.2	無・有	350、450 <small>New!</small>
	4.0	無・有	400、450 <small>New!</small>
[F]LB-52U	3.2	無・有	350、400、450 <small>New!</small>
	4.0	無・有	400、450 <small>New!</small>
[F]LB-52	3.2	無・有	350、450 <small>New!</small>
	4.0	無・有	400、450 <small>New!</small>
[F]LB-52B ^{*1}	4.0	無・有	450

*1 鋼鉄道橋溶接工技量試験（JR認定試験）向け被覆アーク溶接棒のため1銘柄のみとなります。

3. 450mm棒の特徴と優位性

現状の棒長の製品と比較して、450mm棒の最大の特徴と優位性を写真や動画を用いてご説明致します。

【450mm棒の特徴】

I. JIS検定の合格率向上

N-2V<板厚：9t、裏当て金なし>の初層溶接を3.2φ棒で使用した場合、一本の棒で鋼板全長の溶接が可能で棒継ぎが不要となります。但し、従来の棒長だと棒が足りなくなるケースもあり、棒継ぎ箇所が裏曲げ試験範囲内となった場合、不合格になるリスクが高まるのが課題とされておりました。動画は、FAMILIARCTM LB-52U：3.2φ棒長450mmの作業です（動画①）。JIS検定のN-2Vを想定し、表2の溶接条件にて施工しており、1本の棒で初層を仕上げることがご確認頂けます（写真1）。（※但し、開先条件によっては、棒1本では足りなくなることがあります。）通常品では、150mmの試験板のうち120mm程度の辺りで棒が足りなくなることがあります（写真2）。従来はこれを補うために、試験板中央部分（もしくは前半部分）で棒継ぎを行います。図1に、JIS検定試験の曲げ試験位置を記載しておりますので、停止位置をご確認ください。

アークスタートが困難な低水素系溶接棒では、棒継ぎは大変高度なテクニックであり、この作業を避けることができるのは大変大きなメリットと言えます。

II. 全国溶接競技会 薄板課題の外観向上

全国溶接競技会では近年、薄板課題の板厚が3.2tから4.5tへ変更されました。棒長が400mmでは足りるか足りないかギリギリとなり、外観劣化の原因や溶着金属不足

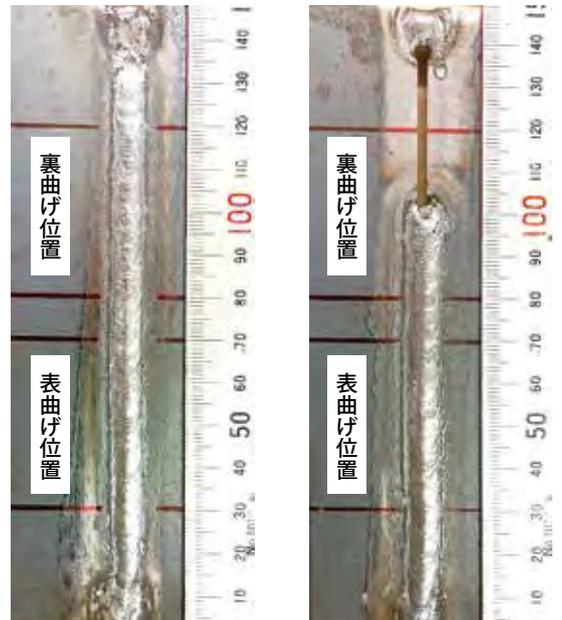


写真1 JIS検定【N-2V】LB-52U(3.2φ-450mm)

写真2 JIS検定【N-2V】裏曲げ試験位置での棒継ぎ1本仕上げ

でアングカットが発生することもありました(動画②)。しかし、棒長450mmを使用すれば、棒長を気にすることなく最後まで安心した溶接施工が可能となり、綺麗なビード外観が得られます(動画③)。

4. 終わりに

今回は、低水素系被覆アーク溶接棒に追加した棒長450mmについて説明しました。実際のJIS検定時や溶接競技会では是非ご使用頂きますよう、よろしくお願い致します。この他にも、アークスタート性の向上を図った先端加工棒(P加工)もラインナップとして取り揃えております。アークスタートの比較を動画でご覧ください(動画④、⑤)。(※競技会では先端加工棒の使用を禁止されている地区も多いのでご注意ください。)

これからも、お客様のご要望に沿った商品をご提供できるように励んで参りますので、お気軽にご意見・ご要望をお寄せください。

また、我々神鋼溶接サービス CS推進部CSグループでは、お客様の溶接に関する技術相談や溶接指導なども承っておりますので、是非ご活用ください。



神鋼溶接サービス(株)
CS推進部CSグループ 皆川 勝己

表2 N-2V溶接施工条件

項目	値
ギャップ	スタート側 2.4mm エンド側 2.6mm
ルートフェイス	1.0mm
使用材料	LB-52U (3.2Φ)
初層溶接条件	90A
運棒方法	進行方向に前後のウィーピング

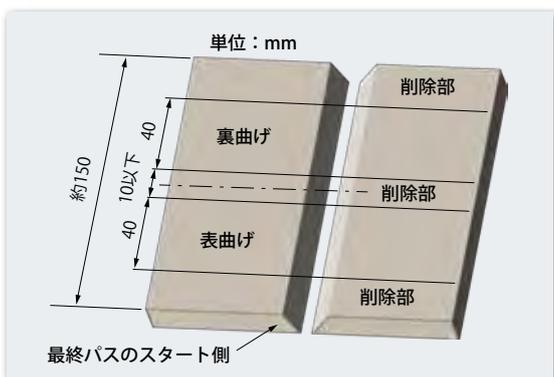


図1 JIS検定技量付加試験曲げ試験位置
(JIS手溶接受験の手引より)



動画① N-2V450mm



動画② 競技会400mm



動画③ 競技会450mm



動画④ P加工無し



動画⑤ P加工有り

溶接作業ではいけないことを解説する「溶接ご法度集」。

前回に引き続き、みなさんの身を守る知識「安全衛生」に関わるご法度の第二弾です。

ご法度④

出力端子の接続部に露出部をつくってはいけない！

溶接電源前面の出力端子を、ホルダー側またはアース側と接続する場合は、締め付けを十分に行うとともに接続部の露出部をテーピングすることで絶縁しましょう。

また、ケーブルの太さは使用電流に合致したものを選びましょう。



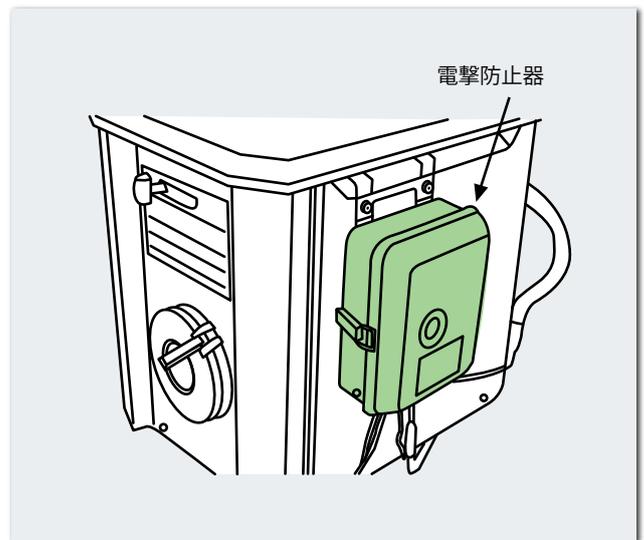
ご法度⑤

電撃防止器のついていない溶接機を使用してはいけない！

溶接作業の際に感電を防止するために、被覆棒用交流溶接機には電撃防止器（略して「電防・でんぼう」ともいいます）が装備されています。

一般に、アークが発生しやすいように、アークが発生していないときの電圧（最高無負荷電圧）は80V程度に設定されています。しかし、この程度の電圧でも感電の危険性があります。

そこで、最高無負荷電圧を25V以下にしておき、アークが発生したときだけ所定の電圧を得られるようにしているのが電撃防止器です。最近の溶接機は電撃防止器が内蔵されていますが、古い溶接機には外付けタイプもあります。



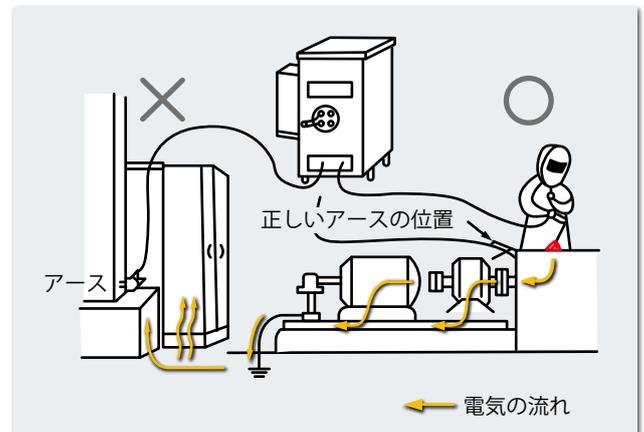
ご法度⑥

ケーブル以外でアースを取ってはいけない！

アース用のケーブルがないために、近くにある鉄片や鉄板、あるいは建屋の一部や機械類などでアースを取ることはないでしょうか？

この場合、電流ロスや接触部の赤熱からの火災、スパークによる損傷など、安全上さまざまな問題が発生する危険性があります。

アースは母材や溶接定盤に正しい方法で、きちんと取りましょう。



（株）神戸製鋼所 溶接事業部門 営業部
営業企画室 原田 和幸

先端流量計

炭酸ガスアーク溶接を中心としたガスシールドアーク溶接法ではシールドガスの流量管理が重要なポイントです。すなわち、マグ・ミグ溶接の実施工において発生する溶接欠陥のうち、ブローホールの発生は3割以上でその原因のうち半分近くがシールド不良であるとの統計が知られています。これに加え、シールド不良はブローホールの発生までに至らなくても溶接金属の窒素量が増加すると図1に示すようにじん性などの機械的性質を劣化させる原因にもなりますので、極めて重要な要因です。この原因には流量自身の過不足や乱流や外風などがありますが、最も基本的に抑えるべきはガス流量の確認・管理です。

しかしながら、ポンベまたは工場内配管の出口の2次圧調整器付き流量計で夫々を適正量に設定しても、配管経路でガス漏れがある場合にはトーチ先端部でのガス流量は減少するため、実際にガスを流すノズル先端でのガス流量を確認することが必要です。すなわち、元流量計では所定のガス流量が流れていても2次圧の変動・ガス供給経路での漏れの影響により、ノズル先端では必ずしも適正な値が維持されているかは分からないからです。ノズル先端での値が適正でないことがブローホールの原因となることがあります。

従って、ノズル先端での流量を測定できる先端流量計は現場で有用な武器となりえます。一般に流量計には高精度な高級機と簡便で安価な普及機があります。前者で多いのはガスの流れを温度変化として捉え質量流量をデジタルで表示します。後者は汎用のフロート式流量計でテーバ管内の浮子の位置を目盛で読み取り

ます。先端流量計はいずれもノズル先端にアダプターをはめて直接測定できるような構造になっています。

このようにノズル先端のガス流量を確認し、流量が適正でなければ配管系をチェック・修理したり元の2次圧の調整などを行うことで先端での適正なガス流量を確保することができます。これによりブローホールを未然に防いだり、優れたじん性を有する溶接金属を得ることに大きく寄与します。写真1に最近急速に普及しつつある簡易先端流量計の一例を示します。

コベルコ ロボットサービス(株) 岡田 雅志

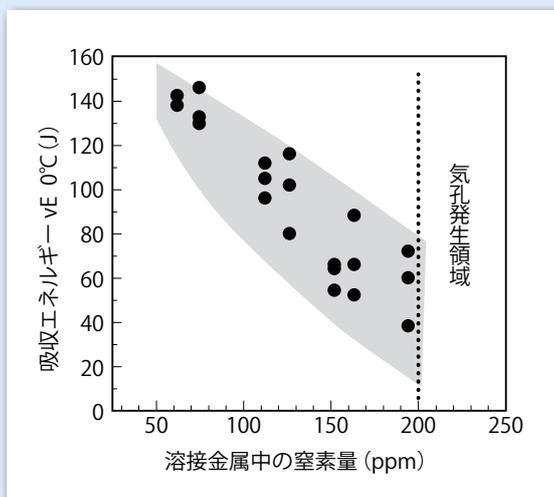


図1. 溶接金属中の窒素量とシャルピー衝撃値の一例 (YGW18ソリッドワイヤ)

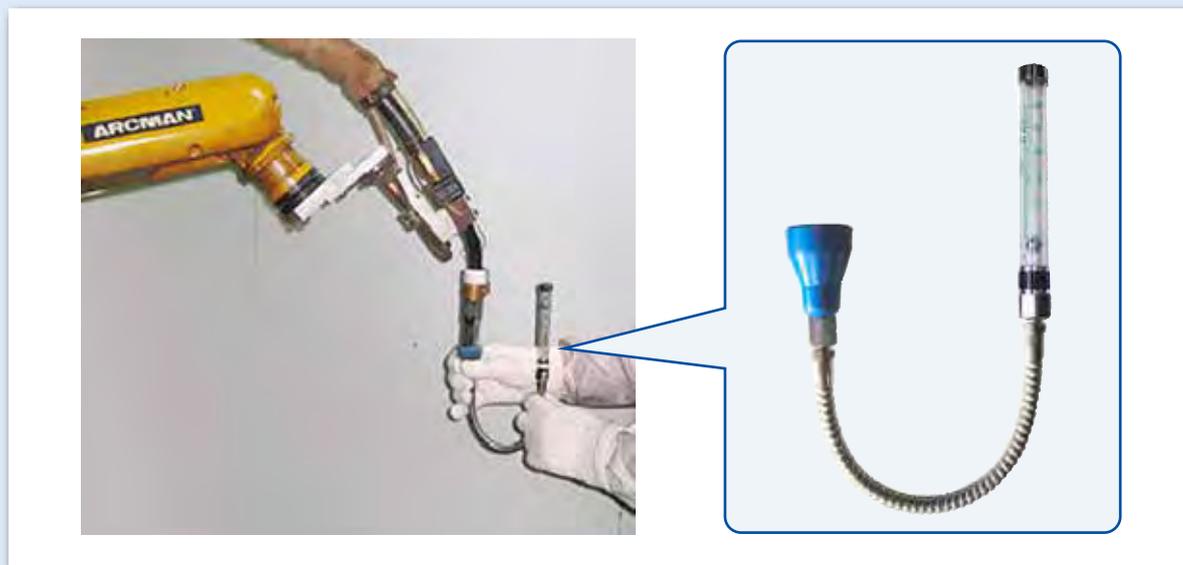


写真1. 簡易先端流量計の一例 (使用状況と本体外観)

参考文献：(社)日本溶接協会編 マグ・ミグ溶接の欠陥と防止対策 P20,21 産報出版(株)
：溶接技術 第57巻第5号 P137 産報出版(株)

表紙のことば **日本の風景** 長崎の夏-平戸



日本最古の南蛮貿易の拠点となった寺院と教会が見える城下町 — 長崎県平戸市

今回は、平戸ザビエル記念教会と光明寺、瑞雲寺が交差して見える平戸市を代表する風景です。長崎県の北西部に位置し、日本の陸路の最西端にある歴史あふれる城下町です。466年ほど前、日本で最初の西欧貿易港としてポルトガル船が天文19年(1550年)に来航。平戸領主、松浦隆信はこれを歓迎しポルトガルとの貿易を積極的に推し進め、鉄砲や火薬の他、生糸や絹織物、香料や薬品をもたらし、銀や刀剣、漆器などを異国に運び出しました。同じ頃、明の貿易船も入港。この港に集まる“異国の珍品”を求め、京や堺の商人が来訪し、町は「西の都」と称されるほどの賑わいをみせました。その後、オランダやイギリスとの交流が始まり、平戸には日本と西洋の文化と歴史を物語る建物や史跡が残っています。

