

ぼうだより

Vol.523

技術がいと

2024 Autumn

●技術レポート
ARCMAN™ シリーズと
改良ロボット手首の紹介



2 技術レポート

ARCMAN™ シリーズと改良ロボット手首の紹介

5 営業部ニュース

新人営業マンのための溶接基礎講座

第7回『建築構造用高性能590MPa (N/mm²)
鋼材 (SA440) について』

7 神溶会コーナー

サポーターリレー (北海道地区)

9 ほっとひといき | 日本の素材百科

銅合金と和鏡・魔鏡

11 TOPICS

メタバースで溶接現場の社会科見学

KOBELCO WELDING VIRTUAL EXPERIENCE

溶接メタバース

12 お知らせ

神戸製鋼グループ

学生フォーミュラ日本大会 2024 に出展

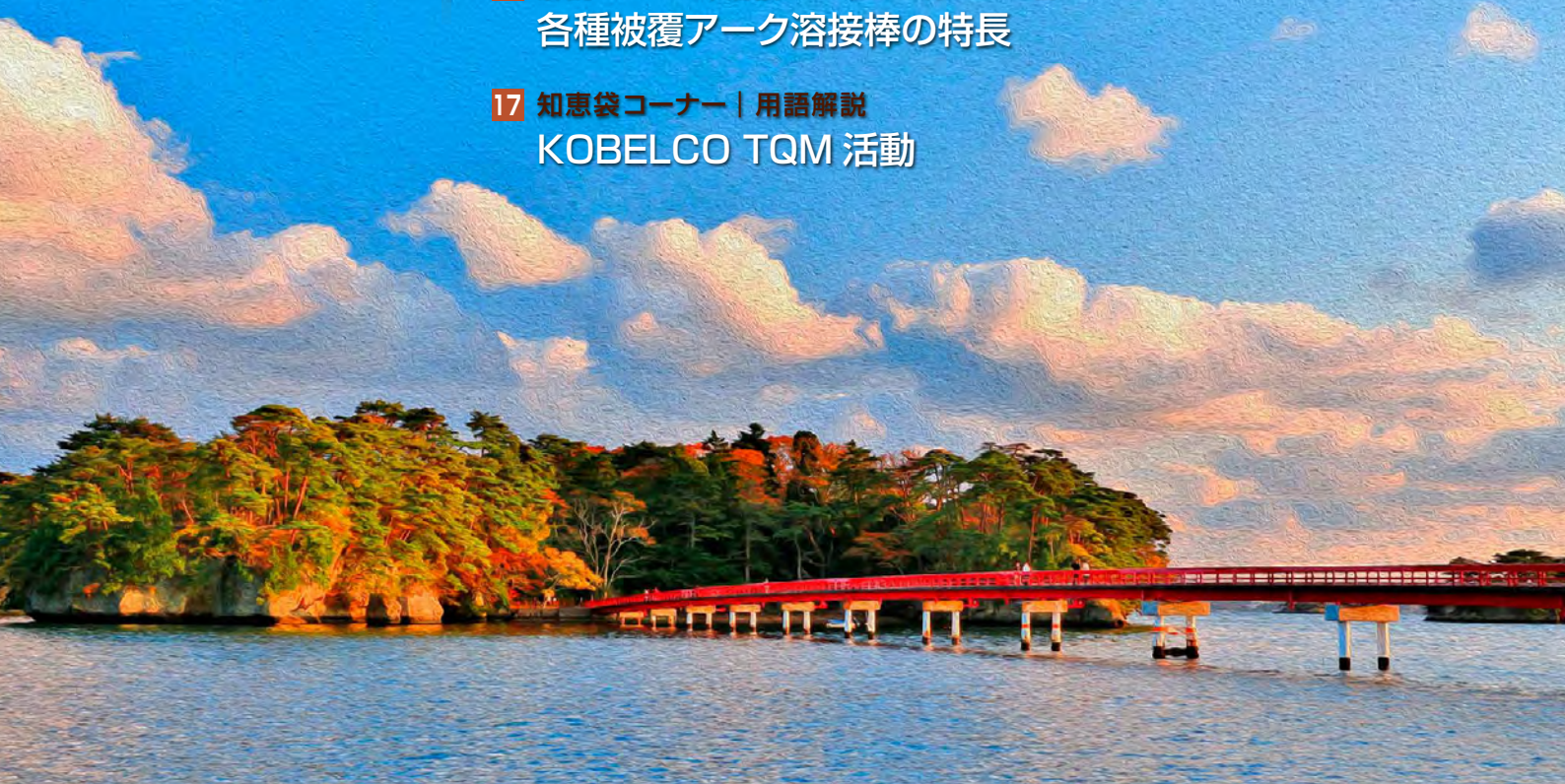
「溶接ご法度集」が KOBELCO WELDING アプリから
読めるようになりました

13 解説コーナー | 溶接レスキュー隊 119 番

各種被覆アーク溶接棒の特長

17 知恵袋コーナー | 用語解説

KOBELCO TQM 活動



ARCMAN™ シリーズと改良ロボット手首の紹介

西田 正樹 (株)神戸製鋼所 溶接事業部門 技術センター 溶接システム部

1. ARCMAN™ シリーズの紹介

当社ではこれまで中厚板溶接市場をターゲットとした溶接ロボットの開発を進めてきた。その溶接ロボット現ラインナップは、**ARCMAN™** A30、A40、A60、A80である。図1に現 **ARCMAN™** シリーズのラインナップのモデル図を示し、図2、表1に各ロボットの動作範囲、可搬質量を示す。



図1 **ARCMAN™** シリーズ ラインナップ

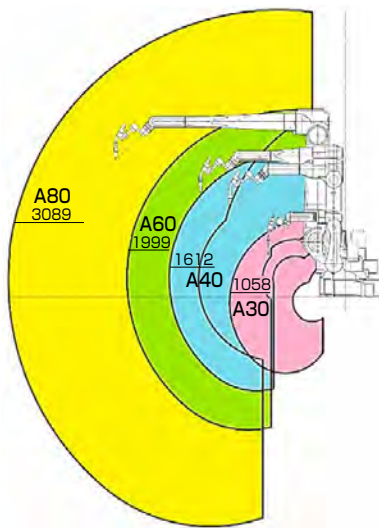


図2 **ARCMAN™** シリーズ 動作範囲図

表1 **ARCMAN™** シリーズ 可搬質量/リーチ

ARCMAN™ 機種	A30	A40	A60	A80
可搬質量 [kg]	5	8	10	10
トーチ先端までの最大長さ [mm]※1	1058	1612	1999	3089

※1
A30: 第5軸中心から先端まで400mmのトーチ(角度45°)にて、鉛直下向溶接時
A40、A60、A80: 第5軸中心から先端まで500mmのトーチ(角度45°)にて、鉛直下向溶接時

1.1. **ARCMAN™** A30

A30は当社ラインナップの中で最も小型の溶接ロボットになる。狭い溶接部材での適用を図るため、大きさと重量の小型化を実現した。(高さ約0.8m、重量38kg)

こちらのA30は、主に造船小組立の溶接システムに適用されている。

1.2. **ARCMAN™** A40

A40はロボット根元の第1軸を中空形状とし、トーチケーブルを内蔵することを可能としている溶接ロボットである。このためロボットを逆さ状態で動作させるような、天吊システムへの最適化を実現している。さらに、上腕部にあたる第3軸を+70°から-180°方向まで折曲げることができるので、適用範囲をさらに拡大することを可能としている。A40は建設機械・橋梁などの溶接システムで適用いただいている。

1.3. **ARCMAN™** A60

A60はA40と同様に第1軸を中空形状とした上で、アーム長さを拡張したロボットである。トーチケーブルを第1軸に通すことでケーブルをアームに添わせることが可能となり、ケーブルの巻付きを防ぎさらなる適用率の向上を実現した。アームも長くなることで動作範囲および適用ワークサイズ上限が拡張されている。

このA60は当社溶接ロボットのスタンダード機であり、建設機械、橋梁、鉄骨など幅広い分野で適用いただいている。A40との使い分けとしては、ワークサイズやシステム可動範囲などを考慮した上で選択いただくことになる。

1.4. **ARCMAN™** A80

当社ラインナップの中で最も大型の溶接ロボットである。ロングリーチを生かし、大型ワークに対して移動装置不要で溶接システムへの適用も可能になる。A80は主に建設機械溶接システムでご使用いただいている。

1.5. **ARCMAN™** シリーズの特長

ARCMAN™ シリーズのA40、A60、A80は共通して第1軸が中空形状になっている。これによる利点は、溶接ケーブル、水・ガスホース、制御ケーブル類を第1軸内に通せることである。従来の溶接ロボットでは、ケー

ブル類は外から配線する形であるため、ロボットが動作することで振られてしまい、ケーブルが傷むリスクがあった。しかし、本シリーズのように第1軸内にケーブルを通す構造にすることで、ケーブルをアームに沿わせる配置が可能となり、前述の振れ、巻付きに伴う損傷のリスクを軽減することができる。(図3)



図3 ARCMAN™ A60 第1軸中空形状

もう一つ特長として、逆エルボ姿勢が可能となっている点がある。逆エルボ姿勢とは、前述のA40でも触れている、第3軸を -180° 方向まで幅広く屈曲できる姿勢である。この姿勢は、A40、A60、A80で可能となっている。この姿勢が取れることで、例えば天吊システムでご使用いただく場合にワークとロボットの干渉を避ける姿勢での溶接が可能となる。(図4、図5) 干渉を避けることに加えて、姿勢替えの時間短縮にも貢献で

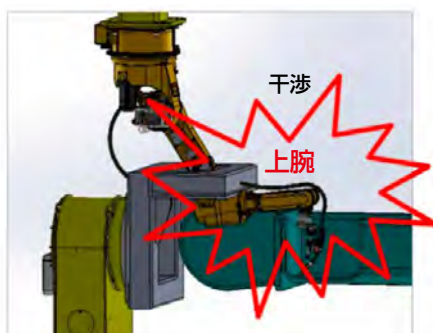


図4 従来の天吊システム姿勢

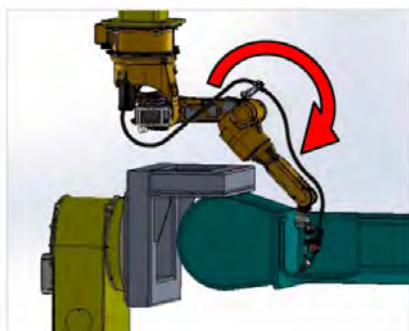


図5 逆エルボ姿勢による干渉回避イメージ

きる。天吊り仕様はA40、A60で可能で、A80では床置き仕様のみとなるが、床置きでも逆エルボ姿勢を活用することで、例えば下から潜り込むような姿勢が取れる。これによりワークとの干渉回避を実現しながら、より幅広い溶接システムへの適用が可能となる。

これらの特長を組み合わせることで、さまざまな溶接システムでの適用率向上を図ることができる。例として、天吊システムのARCMAN™ A40、A60においては、逆エルボ姿勢を生かしてワークとの干渉を回避しながら、第1軸にケーブルを通すことによりケーブルの振れおよびアームへの巻付きを防ぎ、溶接ロボット機能を最大限に発揮することができる。(図6)

このように、ARCMAN™ シリーズでは溶接システムへの適用率向上のため、動作範囲拡大やケーブル処理の改良などを実現してきた。

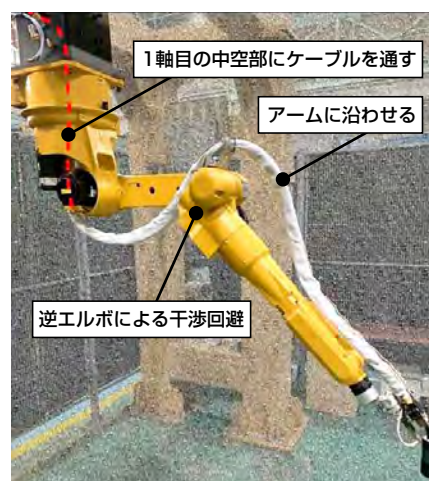


図6 天吊り姿勢 ARCMAN™ A60 ケーブル処理例

2. 国内鉄骨システム向け ARCMAN™ A60の手首改良

2.1. スリム手首概要

国内鉄骨システム向けのARCMAN™ A60に関しては、手首部を小型化する改良を行う。(図7) 小型化した手首を、スリム手首と呼称するが、効果としては溶接システムへの適用範囲のさらなる拡大、利便性の拡大を狙ったものになる。



図7 スリム手首外観写真

2.2. 手首形状の最適化

溶接ロボットは、先端に溶接トーチを搭載して動作するが、溶接トーチにはトーチケーブルが接続されるため、動作中ケーブルが手首周りに引っかかりケーブルが擦れて傷む、引っ張られることがあるというリスクがある。今回、手首スリム化の改良にあたり手首外觀形状を改めることで、ケーブルが引っかかりにくい形状を目指した。

2.2.1 手首幅および回転径の縮小

改良した手首の全長自体は現行手首と変わらないが、図8に示すように幅方向に関しては現行より10mm縮小している。さらに、ロボットS4軸を回転させた際の回転径も同じく、10mm縮小されている。それぞれ10mmとわずかな変化に思われるかもしれないが、このサイズ縮小によりワーク狭あい部への適用範囲をさらに広げることが可能になる。また干渉を避けるための姿勢替え、段取り替え工程を短縮または削減できることにも期待できる。

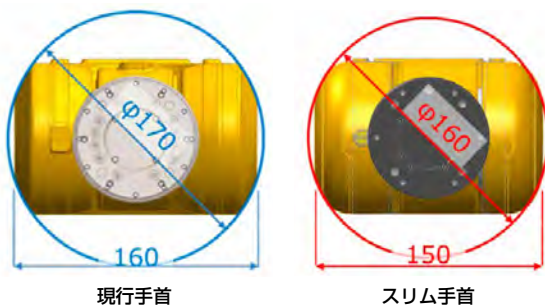


図8 手首サイズの比較

2.2.2 手首カバー外觀の変更

ARCMAN™ シリーズ以前のロボット手首では、カバーのエッジ部でケーブルが引っかかるというご指摘があった。今回のスリム手首では、カバーの形状を見直し、従来よりも丸みを強くした。(図9)これにより、



図9 手首カバー外觀比較

ケーブルの引っかかりやそれに伴う作業停止のリスクが低減され、さらにはケーブル交換頻度の低減にも貢献できる。

2.2.3 手首前方凹部の改良

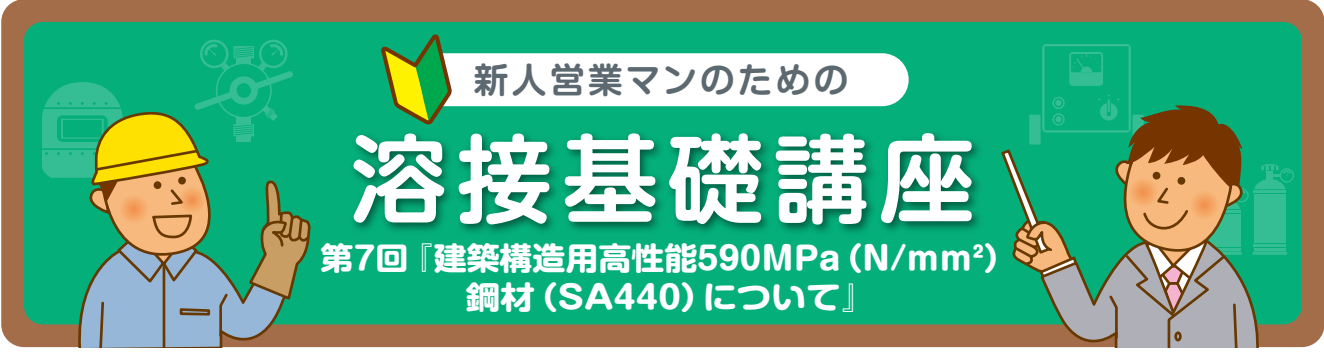
これまで開発してきた溶接ロボットで、トーチケーブルが手首前方の第5軸の凹部で留まり、引っかかるリスクがあり、ARCMAN™ シリーズではその改良を行ってきた。今回のスリム手首ではさらに改良し、第5軸凹部の平坦化を実現した。(図10)これにより、トーチケーブルが第5軸部で留まりにくくなり、ケーブルの引っかかり、突っ張りを予防することができる。



図10 手首前方S5軸凹部の比較

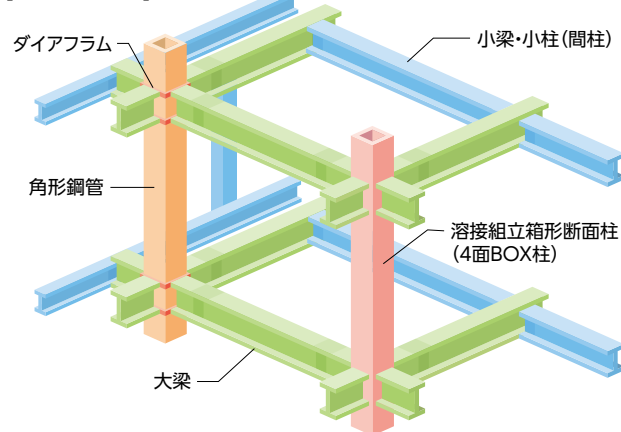
3. おわりに

当社では、中厚板溶接ロボットの開発を継続しており、お客様のシステムへのロボット溶接適用率向上を目指してきた。ARCMAN™ シリーズ開発の中では、S1軸の中空化や可動範囲拡大に伴う逆エルボ姿勢を実現してきた。今回の手首スリム化の改良によって、溶接システムへのさらなる適用率を向上させ、それを通じてお客様の生産効率向上にも貢献していく。



第7回目は、「建築構造用高性能590MPa(N/mm²) 鋼材(SA440)」の解説をいたします。近年、首都圏などの大都市では超高層建築物の建設需要があり、耐震性も考慮した建築用高強度鋼材の適用実績が増加しています。建築構造用として主に使用されている490MPa(N/mm²)級の鋼材を使用し、超高層建築物を建設しようとする、強度を上げるため過大な板厚となり、溶接や切断加工の負荷が大きくなります。一般的に建築用鋼材の強度区分は、引張強さ400、490、520、590MPa(N/mm²)級がありますが、1988年から5か年で「建設事業への新素材・新材料利用技術の開発」プロジェクトにおいて材料規格、利用技術が指針としてまとめられ、建築構造用高性能590MPa(N/mm²) 鋼材(SA440)が大臣認定を取得いたしました。これにより590MPa(N/mm²)クラスの高性能鋼(SA440)を使用するときは、個別に使用承認が必要であったものがその必要がなくなり、大臣認定された高性能590MPa(N/mm²) 鋼材のSA440を一般的に使用できるようになりました。

【建築鉄骨構造】



種別	A種	B種	C種
使用区分	小梁、小柱(間柱)などの重要構造部分以外の弾性範囲で使用	大梁などの幅広く一般構造物に使用(但し、C種の区分以外)	溶接組立箱形断面柱(4面BOX柱)のスキンプレート(4面鋼板)や通し柱のダイヤフラムなど大入熱や板厚方向に応力を受ける箇所
溶接性	溶接を行わない	溶接を行う	溶接を行う
特性	塑性化しない	塑性化する	塑性化する 板厚方向の性能を規定

SA440鋼材特性

特性として大きく3つあげられます。1つ目は「優れた塑性変形性能」で高強度でありながら降伏比は80%以下と規定されており、大地震の際には地震のエネルギーを吸収する優れた塑性変形性能があります。2つ目は、「高基準強度」で降伏点または耐力の上下限値の幅を100N/mm²としてばらつきを少なくし、降伏点または耐力および引張強さは、板厚にかかわらず一定となっており、基準強度は、 $F=440\text{N/mm}^2$ (F は溶接部の許容応力度の基準強度を表す)と一定です。3つ目は、「高靱性」でシャルピー吸収エネルギーを0℃で47Jと規定しています。

SA440はSA440BとSA440Cの2種類に区分されていますが、B、C種の使用区分はSN材に準じています(SN400Aは溶接性が保証されていないため除く)。降伏比の上限が80%と規定され、B種は塑性変形能力と溶接性を確保しており、さらにC種はB種の特性に加え、耐ラメラテア性能(板厚方向の割れなどが発生しない特徴)が追加されています。

化学成分の規格値

(単位%)

種類の記号	板厚(mm)	C	Si	Mn	P	S	炭素当量	溶接割れ 感受性組成	
SA440B	19以上40以下	0.18以下	0.55以下	1.60以下	0.030以下	0.008以下	0.44以下	0.28以下	
	40超え100以下						0.47以下	0.30以下	
SA440C	19以上40以下				0.020以下		0.44以下	0.28以下	
	40超え100以下								0.47以下

・必要に応じて、表以外の合金元素を添加できる
・鋼材の炭素当量、溶接割れ感受性組成は、いずれかを適用するものとする

注記 1)炭素当量: $Ceq = C + \frac{Si}{24} + \frac{Mn}{6} + \frac{Ni}{40} + \frac{Cr}{5} + \frac{Mo}{4} + \frac{V}{14}$ (%)

2)溶接割れ感受性組成:
 $PCM = C + \frac{Si}{30} + \frac{Mn}{20} + \frac{Cu}{20} + \frac{Ni}{60} + \frac{Cr}{20} + \frac{Mo}{15} + \frac{V}{10} + 5B$ (%)

機械的性質

種類の記号	板厚 (mm)	引張試験				衝撃試験			厚さ方向特性	
		降伏点または 0.2%耐力 (N/mm ²)	引張強さ (N/mm ²)	降伏比 (%)	伸び (%)	試験 温度 (℃)	シャルピー吸収 エネルギー (J)	試験片	絞り (%)	
									3個の試験値 の平均値	個々の 試験値
SA440B SA440C	19以上100以下	440以上 540以下	590以上 740以下	80以下	26以上(5号) 20以上(4号)	0	47以上	4号 圧延方向	— 25以上	— 15以上

・吸収エネルギーは、3個の試験片の平均値とする

SA440対応溶接材料

日本鉄鋼連盟(旧鋼材倶楽部)の「建築構造用高性能590MPa(N/mm²) 鋼材(SA440)設計・溶接施工指針」に溶接材料について規定されており、上記の引張強さ590MPa(N/mm²)以上、降伏耐力440MPa(N/mm²)以上の溶接金属の性能を満足する溶接材料を選定することを規定しています。但し、溶接材料の中には引張強さが590MPa(N/mm²)以上ではなく、570MPa(N/mm²)以上と規格保証値が要求性能より小さいものがありますが、引張強さが590MPa(N/mm²)以上であることを保証された溶接材料、または要求性能が満足していることが確認できる溶接材料であれば、使用できると規定されています。実際には要求性能が満足するものがほとんどです。当社のSA440鋼材対応の溶接材料としては下記になります。溶接法別に記載しておりますのでご参照ください。

溶接法		銘柄	JIS規格	主な用途、特長など
半自動溶接	SMAW	 LB-62	Z 3211 E6216-N1M1 U	難吸湿、全姿勢溶接用の極低水素系電弧棒
		 LBM-62	//	難吸湿、全姿勢溶接用の極低水素系電弧棒
		 LB-62UL	//	難吸湿、全姿勢溶接用の超低水素系電弧棒
	GMAW	 MG-60	Z 3212 G 59J A 1 U C 3M1T	高電流での優れた溶接作業性
	FCAW	 DW-60	Z 3313 T 59J 1 T1-1 C A-N2M1-U	チタニヤ系フラックス入りワイヤで全姿勢溶接が可能
		 MX-60	Z 3313 T 59J 1 T15-0 C A-3M2-U	メタル系フラックス入りワイヤで下向、横向往溶接用
		 MX-60F	Z 3313 T 59J 1 T1-0 C A-G-U	メタル系フラックス入りワイヤで下向、水平すみ肉溶接用
		 DW-60V	Z 3313 T 59J 1 T1-1 C A-N2M1-U	チタニヤ系フラックス入りワイヤで立向上進溶接が可能
	SAW	 US-49 /  PF-I53ES	Z 3183 S623H1該当	溶接組立箱形断面柱(4面BOX柱)角継手の大入熱溶接用
		 US-49 /  PF-I55ES	//	溶接組立箱形断面柱(4面BOX柱)角継手の大入熱溶接用
	ESW	 ES-60ST /  EF-38	ES-60ST(Z3353 YES60)/EF-38(Z3353 FS-FG3)	溶接組立箱形断面柱(4面BOX柱)内ダイアフラム溶接、高HAZ靱性鋼用
ロボット溶接 (柱周溶接)	角形鋼管	 MG-70R(N)	Z 3312 G 69 A 2 U C N2M4T	 用 BCP440(SBCP440:神戸製鋼製 鋼材)
	円形鋼管	 MG-60R(N)	Z 3212 G 59J A 1 U C 3M1T	 用 KSAT440(神戸製鋼製 鋼材)
		 MG-60R(A)	//	 用 KSAT440(神戸製鋼製 鋼材)

SA440鋼材の溶接施工の注意点

溶接施工についても、日本鉄鋼連盟(旧鋼材倶楽部)の「建築構造用高性能590MPa(N/mm²) 鋼材(SA440)設計・溶接施工指針」に解説されています。施工のポイントは、①予熱、②溶接入熱、③パス間温度の熱処理になります。予熱に関しては、溶接時の初層での低温割れ防止のためと、溶接組立箱形断面柱(4面BOX柱)のサブマージアーク溶接での大入熱による熱影響部の圧延で引き延ばされた介在物に水素の集積を防ぎ、割れを防止する予熱があります。溶接入熱については、溶接部位、溶接法ごとに細かく最大溶接入熱が規定されています。理由として溶接入熱が高すぎると強度(TS:テンション)と衝撃値(J:シャルピー)が低下するからです。パス間温度については、溶接部位、溶接法に関係なく250℃以下を目安に規定されています。

最大溶接入熱

溶接部位	溶接法	入熱量(kJ/cm)
すみ肉	ガスシールドアーク溶接	≦40
突合せ	サブマージアーク溶接	≦200
BOX角継手	ガスシールドアーク溶接	≦400
		≦70
ダイアフラム	エレクトロスラグ溶接	≦1000
	ガスシールドアーク溶接	≦40
仕口	ガスシールドアーク溶接	≦40

※文中の商標を下記のように短縮表記しております。

 →   → 



サポーターリレー(北海道地区)

こんにちは、(株)神戸製鋼所 北海道営業所の安藤です。

本コーナーで北海道地区を紹介するのはおよそ2年ぶりとなります。北海道営業所では、現在、営業2名、デリバリー担当2名が在籍しております。私はコロナ禍の2021年に北海道営業所に着任し、はや3年が経ちました。着任当初はコロナ禍ということで北海道神溶会もさまざまな活動に制約がありましたが、2023年には新型コロナウイルスの5類移行に伴い、北海道神溶会もたくさんのイベント・活動を再開しました。今回は活動の一部をご紹介します。

①ビギナーサポーター講習会

23年度は「神溶会サポートプレミアム活動」を全国各地区で取り組んでおり、北海道地区は「全道テイクオフプロジェクト23」と題して活動を展開しました。本活動はその一環として、23年度上期に実施しました。コロナ禍の2020～2022年は従来の溶接サポーター講習ができておらず、「ビギナーサポーター」活動はその間に溶接に携わるようになった若手営業マンやデリバリー担当者を主な対象としました。全道6地区全7回開催し、10社41名の方にご参加いただきました。

講習会では溶接の基礎や神鋼溶接材料についての座学講習のほか、コベルコ溶接テクノ(株)が販売している「ナップ溶接トレーニング」を使用し、バーチャル上で溶接を体験しました。

当日はCSグループも講師として参加し、参加いただいた各会員営業担当者との交流ができた他、「ぜひ溶接実習も体験したい」「次回の溶接サポーターに挑戦したい」といった声をいただきました。



ビギナーサポーター(座学)



ビギナーサポーター(VR体験)

②溶接サポーター講習会

2023年11月には、かねてより再開のご要望を多くいただいております「溶接サポーター」を札幌にて開催しました。2019年以来の開催となり、遠くは道東・釧路から、6社18名の方が参加されました。想定を上回る参加申込みをいただき、本当にありがとうございました。講習会では座学・溶接実習の後に、筆記試験・実技試験を行い、15名の方が合格し溶接サポーターの資格を得ました。その内、成績優秀者の方はWES挑戦権を獲得し、24年前期のWES試験にも数名が挑戦されました。本講習会で得た知識・経験により、受講いただいた皆様の日々の営業活動へのお力添えができればと思っております。



溶接サポーター講習会

③デリバリー担当者会議

先述の溶接サポーターは参加者の多くが営業担当の方ですが、デリバリー担当者会議は名前の通り、会員各社様のデリバリー担当者を対象とした会議・講習会です。本会議は、デリバリー担当の皆様が日頃からよく受ける問い合わせにフォーカスした講習を実施しております。

2024年3月のデリバリー担当者会議は、2023年に開業した「エスコンフィールドHOKKAIDO」にて開催しました。前年度の開催時はコロナ5類移行前のため懇親会を実施できませんでしたが、今年は会議後にスタジアムツアー、球場内にあるビール醸造レストランにて懇親会を実施し、担当者間の親睦を深める良い機会となりました。



デリバリー担当者会議

④その他活動・イベント

その他、北海道神溶会ではさまざまな活動を行っております。

2023年12月の北海道神溶会地区分会（全8地区7会場）では、コロナ前まで恒例であった懇親・忘年会、一部地区ではボウリング大会を再開しました。

また、2か月に1回、商社様・地区指定商社様の代表者が集まり、「月例会」を実施し、市況などの情報交換を行っております。2023年から月例会メンバー有志によるゴルフコンペや暑気払いなどの各種企画を再開しておりますが、2024年4月には初めての試みである月例会メンバーによる溶接コンクールを開催しました。月例会は全国各地の神溶会でも実施されていますが、月例会メンバーによる溶接コンクールの開催は全国でも珍しいのではないのでしょうか。今回は半自動溶接に

て実施しましたが、来年は“被覆アーク溶接の部”の企画を望む声も挙がっています。



月例会溶接コンクール

北海道神溶会での、いろいろな活動を紹介しましたが、今後も今まで以上に皆様に有意義に感じていただけるようなさまざまな企画を検討してまいります。

北海道営業所は少ないメンバーで運営しておりますが、エリアが広い北海道で高いシェアを維持できているのも各地域に根差した会員各社様のご協力あつてのことと考えております。

引き続き神溶会活動へのご理解とご協力を賜りますよう、よろしくお願い申し上げます。

(株)神戸製鋼所
溶接事業部門 マーケティングセンター
国内営業部 東日本営業室 北海道営業所
安藤 昇平

「鏡が割れると縁起が悪い」と言われてドキッとしたことがないだろうか。なぜか鏡には、さまざまな伝承・習俗から他愛のない迷信の類まで、とにかく逸話が付いて回る。

日本神道において、天照大御神(アマテラス)が地上にもたらした三種の神器のひとつ「八咫鏡(やたのかがみ)」は、伊勢神宮に奉安されていていまも国を見守っているとされる。また、日本各地の神社の多くも、神の宿る依り代として御神鏡を本殿に納め、大切に祀って代々祈りを捧げてきた。信仰の有無に関わらず、日本で暮らしていれば地域の神社や神話はごく身近な存在で、畏敬の対象でもある。私たちが、つい鏡に神秘を感じてしまうのもあながち根拠のない話ではないだろう。

宝器・祭祀具から庶民の生活用品へ

金属鏡は、弥生時代前期に中国から伝来し、呪術・祭祀や魔除けの道具として用いられてきた。その後、平安時代以降には貴族や上流階級の人々が化粧や洗面に用いる実用品としても用途が広がった。鏡が一般庶

民にとっても日常づかいの必需品になったのは、ずっと後の江戸時代後期であったとされる。当時は、急激に増えた需要に追い付くために、素材や品質の粗悪な鏡が数多く生産された時代でもあったようだ。

一方、現代の私たちに馴染みのあるガラス鏡は17～18世紀にヨーロッパから伝来したもので、明治20年代以降に日本国内でも広く普及した。取り扱いの容易なガラス鏡が安価に大量生産されるようになったことで、日用品としての金属鏡の需要は減少し、現在は主に神社仏閣の奉納鏡としてその姿を残している。

和鏡の製作

鑄造

和鏡は、複数の金属を溶かし合わせて成型する鑄造製品だ。使用する合金は主に青銅で、これは銅に錫と亜鉛を加えたものである。青銅よりも硬い、白銅(銅と錫の合金)を用いることもある。青銅は融点が低く、錫の含有量によって硬度を変えることができ、加工性に優れることから鑄造に適した素材とされる。

和鏡の背面には、さまざまな美しい文様が施される。これを成型するために用いるのが砂型である。固めた砂の上に「へら」と呼ばれる道具で文様を刻んでいく。直径20cm程度の砂型を1枚完成させるのに、2～4か月もかかるという。

想定外の事態に備えて、通常は1枚の注文に対して最低2枚、場合によっ

てはそれ以上の枚数の鏡を製作するが、鏡は砂型を割って取り出すことになるため、ひとつの砂型は一度きりしか使用できない。つまり、鏡の枚数と同じ数の砂型を作る必要があり、これだけでも数か月、ときに1年近くを要することもある。砂型が完成したら型を焼いて水分をとばし、溶かした金属を流し込んで固める。

削り・磨き

砂型から鏡を取り出したら、表面の

凹凸を金属製のヤスリで削り取る。削る工程を経て、鏡は徐々に金属らしい光沢を増していく。ヤスリで削った後は、センという道具でさらに切削してヤスリ跡を整える。

削りの後は砥石で研ぎ、さらに水に濡らした木炭で鏡の表面を研ぐ。炭研ぎに使用する炭は、朴炭と駿河炭だ。これらは金属の研ぎだけでなく、漆など広く工芸品の研ぎに用いられる高品質の研磨炭で、鏡面に細かい傷を作らず繊細に研ぐことができる。最後の仕上げに鍍金(主にニッケル鍍金)を施すと、滑らかできめの細かい鏡面が完成する。



砂型(鑄型)



砂型に文様を刻むへらは200本以上



削りの道具、セン。カーブの形状が異なるものを使い分ける

魔鏡の製作—山本合金製作所

魔鏡とは、鏡に光を当てて反射光を投影すると、投影光の中に図案が現れる金属鏡のことだ。鏡面は、肉眼で見ただけでは普通の鏡との違い

は全く分からない。実は、魔鏡製造の技術は過去に一度、途絶えてしまったものだ。現在ある製法は昭和49年、京都市にある山本合金製作所3代目

である山本真治(凰龍)さんが、資料もない中、文字通りの手探りで製法を解明して復活させたものだという。そこから現在に至るまで、山本合金製作所は、世界で唯一の魔鏡を製作できる工房である。

魔鏡現象は、金属鏡の鏡面を極限

まで薄く削ることで起きる。薄く削った鏡面はフラットに見えるが、実際には目に見えない程のわずかな凹凸があり、光を当てると鏡背の文様が反射光のムラとなってあらわれる。鏡面を薄く削れば削るほど魔鏡は明瞭な像を投影するが、削りすぎれば鏡は破れてしまう。手に伝わってくる金属のわずかなたわみの感触だけを頼りに、1か月もの間、削り続ける。並外れた集中力を要する、繊細な仕事だ。



鏡面をセンで削り、砥石と炭で研ぐ



魔鏡に光を当てると、反射光の中に十字架が浮かび上がる

特に日本では、江戸時代の隠れ切支丹が弾圧を避けるために用いたとされる切支丹魔鏡が知られている。切支丹魔鏡の場合は、背面に刻まれた宗教的なモチーフの上から別の柄の

板を被せて覆い隠す二重構造になっている。鶴亀や松竹梅など、ありふれた柄で生活用品を装って、その実は、苛烈な禁教下における人々の信仰の拠り所となったのだ。

経験が支える和鏡づくりの技術

山本合金製作所の創業は、江戸末期の慶応2年(1866)。当時、和鏡は庶民の暮らしの必需品だったが、金属製の鏡は長く使っているうちに曇ってしまう。そのため、鏡の定期的な磨き直しは鏡師の仕事のなかでも大きな割合を占めていた。

和鏡を新調するだけなら、何も手仕事でなくてもプレス機械を使って製造できるだろう。しかし、磨き直しは古い鏡の状態によって手入れを細かく調整する必要があり、手作業で鏡をつくる技術がなければ請け負うことはできない。

山本合金製作所では、長い間引き受けていなかった古い鏡の修復を5代目から再開している。ものを修理しながら長く使うことは、和鏡に限らず全ての工芸文化の本懐でもあったからだ。また現代において、由緒ある和鏡の多くは神社の御神鏡として本殿奥に納められ、代々大切に祀られている。心情的にも、人々の祈りを受け止め続けてきた特別な品物を、無下にすることはとてもできない。

ただし、修復作業には特有の難しさがあるという。古い鏡を磨き直すと、

それまでは曇りに紛れて気が付かなかった大小の傷がかえって目立って現れることがある。修復作業のせいで傷が増えたと勘違いされることのないよう、作業の前後には、必ず丁寧な記録と説明が必要となる。気がかりも多く手間のかかる仕事だが、結果として、寺社仏閣や博物館などさまざまな依頼者とのやり取りは、経験とノウハウを蓄積するための絶好の機会にもなった。

和鏡づくりは、細やかな手先の感覚が仕上がりの質を左右する。数世代前の職人による仕事を現代の職人が受け取り、磨き直して再び循環の輪の中に戻す。新調・修復を繰り返す日々の手仕事の積み重ねそのものが、職人の血肉となって、唯一無二の魔鏡製作を含む高度な技術の維持に繋がっているのである。



鶴亀・松などが描かれた切支丹魔鏡(前列左)、阿弥陀如来の魔鏡(前列右)



3代目、山本鳳龍さんによる鏡の背面

お話をうかがった人

「山本合金製作所」
鏡師 山本 晃久さん



山本合金製作所は、日本全国の和鏡の製作を一挙に担う「京都の鏡師」。5代目の山本晃久さんは、鏡師として初の無形文化財となった職人、真治(鳳龍)さんの孫にあたる。

「職人はいいものを作ることだけ考えていたらいい、いいものを作っていれば必ず次に繋がるんやからと。そう言いながら、祖父はいつも仕事を教えてくれていました。」

山本さんは、先々代の言葉をこう振り返る。ご自身は4代目である父とともに2014年に安倍元首相がバチカンを訪問してローマ法王に献上した切支丹魔鏡を、そして4代目は2016年、上皇陛下が橿原神宮に下賜された銅鏡「橿原の杜」の製作を手掛けたことで、それぞれ名を知られる鏡師だ。だが「どこのどなたの手に渡るものであろうと、職人は等しく最善の仕事をするだけ」と、山本さんも言う。

多くが信仰に関わる品物ということもあって、和鏡の新調・修復には他では替えの利かない切実な需要がある。しかし一方で、人々の信仰心が薄れゆき効率重視に傾く現代社会

において、山本さんは、職人が技術の良さや希少性だけを訴えても、一般の人の共感を得ることは難しいことを痛感している。

だから山本さんは、多彩な現代アーティストとのコラボレーションの機会を大切にしている。彼らの表現は、職人と違って「コンセプトありき」。コンセプトに沿った空間演出や舞台装置として、和鏡がそこに置かれることに必然性と意味を与えてくれる。

「たとえばアート作品を通じて、和鏡のある空間の美しさとか、場の雰囲気全体に感動してもらえたら、そのほうがずっと広く、深く、より多くの人の共感を呼べると思うんです。和鏡で人に喜んでもらって、お互いが豊かになるような関係に向かう努力をしていきたい。」

どんな工芸品も、将来に伝えるためには人や社会から必要とされるものでなければならぬ。山本さんの鏡は、人々が過去から現在へと繋いできた祈りや願いを、きっと未来に連れていってくれるだろう。

KOBELCO WELDING VIRTUAL EXPERIENCE

溶接メタバース



KWVXは、KOBELCOの溶接材料・溶接システムが社会の中でどのように使われ、役立っているかをメタバース空間に表現したものです。

KWVXを通じて、溶接の魅力を伝えます。

メタバースとは？

インターネット上に構築された、仮想空間のこと。

さあ！メタバースに出かけよう

01 / KWVXにアクセス

アクセスURL <https://kwvx.jp/> 二次元バーコードからでもアクセスできます。

※PC、タブレット、スマートフォン、VRゴーグルで閲覧いただけます。

※閲覧時には大量のデータ通信が発生するため、Wi-Fi環境下でのアクセスを推奨いたします。

※音が流れますので、音量にご注意ください。



02 / メタバースに出かけるアバターと、使用機器を選びます。



アバターとは？

インターネット上で自分の分身として使われるキャラクターのこと

KWVXでの「さがしもの」がわかったら
🔍 ボタンを押してメタバースの中を
進みましょう

KWVXでやってみよう！

／ 溶接現場の社会科見学

建設現場や工場、橋や船など、溶接が欠かせないさまざまな場所を見学できます。

／ 溶接学習

溶接の基礎知識や種類、KOBELCOの溶接材料の特長などを学べます。



KWVXの中に隠されたロゴを探すミニゲームも。

社会における溶接の役割を体験しにおでかけください。

神戸製鋼グループ 学生フォーミュラ日本大会2024に出展

(株)神戸製鋼所 溶接事業部門は、9月9日(月)～9月14日(土)にかけて、Aichi Sky Expo(愛知県)で開催された「学生フォーミュラ日本大会2024」に神戸製鋼グループとして出展致しました。溶接事業部門として今年も「溶接相談室」を開設し、学生たちに溶接のアドバイスをしました。

学生フォーミュラ日本大会2024は、昨年同様にフォーミュラカーの企画・設計・製作を通じて学生たちが、ものづくりの素晴らしさを実感する大会となっています。特に今年は中国、マレーシア、タイの各地区から勝ち上がってきたチームも参加し、ICV部門(ガソリンエンジン) 57チームとEV部門21チームで熱戦が繰り広げられました。



KOBELCO WELDINGアプリから 読めるようになりました

2016年4月に連載を開始し、この春最終回を迎えた「溶接ご法度集」。
約8年にわたる連載が、アプリからも読める
ようになりました。

アイコンも
変わりました



KOBELCO WELDING アプリは、カタログや、この『ぼうだより 技術がいど』をアプリひとつで
持ち出せるだけでなく、溶接での悩みごとを解決する便利な機能が集約されています。
ぜひ、ご活用ください。

各種被覆アーク溶接棒の特長

1. はじめに

近年、被覆アーク溶接法は、マグおよびミグ溶接法やTIG溶接法などに切り替わり、使用量は減少しています。

しかし、シールドガスが不要、取り回しの簡便性などの点から、現地溶接・配管溶接・組立溶接などの施工では、現在でも被覆アーク溶接棒を使用することが多いです。

当部署への技術相談で、被覆棒の種類や用途における使い分けについて、ご質問をいただくことがございますので、今回は、一般的によく用いられる被覆アーク棒の種類と特長についてご説明したいと思います。

2. 被覆系統別の特長

「イルミナイト系」E4319 (JIS : D4301)

被覆材中に約30%のイルミナイトという鉱物が含まれた、日本で開発された被覆アーク溶接棒です。

〈特長〉

- (1) スラグの流動性が良く、全姿勢で良好な作業性を有する。
- (2) アークはやや強く、溶込みは深い、スラグの被りは良好でビードの波形が細かく美しい。
- (3) 低水素以外のタイプの中では、X線性能や耐割れ性はもっともよい。
- (4) かつては各種圧力容器、船舶など重要な構造物にも広く用いられてきたが、近年ではフラックス入りワイヤに置き換わっている。

神戸製鋼所の代表銘柄：FB-10、FB-14、FB-17

動画①～③は神戸製鋼のイルミナイト系を代表する3銘柄ですが、当部署ではそれぞれの違いについてよく

ご質問をいただきますので、ご紹介致します。FB-10は溶込みが浅く、アークがソフトで作業性重視、FB-17はアークが強く、溶込みが深い、溶接性重視、FB-14はFB-10とFB-17中間のバランスの取れた銘柄です。なお、詳細はバックナンバーの銘柄のおはなしにてご確認ください。

https://www.boudayori-gijutsugaido.com/gaido/catalog/brand/#target/page_no=3

「ライムチタニア系」E4303 (JIS : D4303)

被覆剤に高酸化チタンを約30%、炭酸石灰などの塩基性物質を約20%含んだ溶接棒で、使いやすさの観点から国内でもっとも幅広く普及している溶接棒です。

〈特長〉

- (1) 溶込みはイルミナイト系よりも浅く、スラグは流動性が良く、スラグはく離性も良好。
- (2) 下向溶接においては、平らで波目の細かい美しいビード外観となる。
- (3) 立向姿勢がやりやすい（ただし、EZERODE-44はやや困難）。
- (4) 耐ブローホール性はイルミナイト系と比較して劣るが、その他の性能はほぼ同等。

神戸製鋼所の代表銘柄：EZERODE-44、FTB-24

動画④～⑤は神戸製鋼のライムチタニア系2銘柄を紹介しておりますが、EZERODE-44は再アーク性、スラグはく離性に優れ、断続溶接・すみ肉溶接、タック溶接に適します。

FTB-24は、スラグの流れが良く、美しい平滑なビード外観が得られます。

イルミナイト系溶接棒 3銘柄の比較



動画①



動画②



動画③

ライムチタニア系溶接棒 2銘柄の比較



動画④



動画⑤

「高セルロース系」E4311 (旧JIS : D4311)

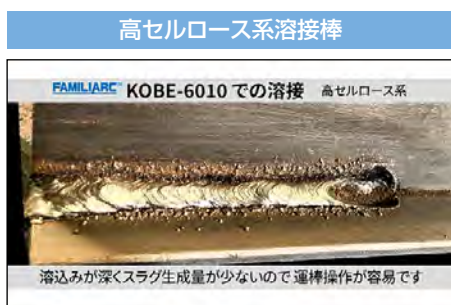
「ハイセル」とも呼ばれており、被覆剤に20%以上の有機物を含んだ溶接棒で、この有機物が多量のガスを発生し溶着金属を保護します。

〈特長〉

- (1) アークが強く、溶込みが深く、スラグの生成量が極めて少ない。
- (2) 下向溶接ではビードの波目が粗いが、立向（下進を含む）および上向溶接で作業性が優れる。
- (3) 国内での使用量は少ないが、パイプの溶接用に設計された直流専用棒で、裏波溶接から仕上げ溶接まで立向下進で施工できるため、海外では多く使用されている。

神戸製鋼の代表銘柄：F[®]KOBE-6010

動画⑥は神戸製鋼の高セルロース系溶接棒ですが、F[®]KOBE-6010は溶込みが深く、スラグ生成量が少ないので運棒操作が容易です。



動画⑥

「高酸化チタン系」E4313 (旧JIS : D4313)

被覆剤に35%程度の酸化チタンを含有した溶接棒で、使いやすさに重点をおいた溶接棒です。

〈特長〉

- (1) 溶込みが浅く、スパッタも少なく、美しい光沢のあるビード外観となる。
- (2) スラグの粘性が高く、立向下進溶接が可能であるが、立向上進溶接には不向きである。
- (3) 溶接金属の延性、じん性が他のタイプのものに比較して劣る。
- (4) 主に薄板溶接に使用されている。

神戸製鋼所の代表銘柄：F[®]B-33、F[®]RB-26

動画⑦～⑧は神戸製鋼の高酸化チタン系溶接棒の2銘柄で、F[®]B-33はスパッタが少なく、スラグはく離も良好、溶込みは浅く、光沢のある美しいビードが得られます。化粧盛りに最適です。

動画⑨は、一般棒とF[®]RB-26の立向下進溶接を比較しており、F[®]RB-26は、スパッタが少なく、光沢のあるビードが得られます。立向下進溶接が可能で、薄板の立向下進にも適します。また、薄板への適用が多いことに鑑み、棒径は神戸製鋼製では最小径の2.0ミリがラインナップされています。

「低水素系」E4316 (旧JIS : D4316)

被覆剤に有機物やその他有機物を含まず、炭酸石灰などの塩基性炭酸塩を主成分として、これに蛍石、Fe-Siなどを配合した溶接棒です。この溶接棒は、溶接金属中の水素量が極めて少ないので、その特徴をそのまま呼称しています。また、その特性から重要構造物に用いられることが多いため、神戸製鋼での被覆アーク溶接棒の国内出荷量は低水素系がもっとも多いです。

〈特長〉

- (1) 溶接金属の水素量が4～5cc/100gと低く、切欠じん性、耐割れ性が優れている。
- (2) 拘束の大きい重構造物、高張力鋼、中・高炭素鋼などの溶接に適している。
(溶接レスキュー 119番『中高炭素鋼及び特殊鋼の溶接』)
https://www.boudayori-gijutsugaido.com/gaido/catalog/110/#target/page_no=108
- (3) カタログに記載されている乾燥条件で十分な乾燥を行い、乾燥後も管理に注意が必要である。
乾燥条件は表1(『溶接材料の管理について』から抜粋)参照。
溶接レスキュー 119番『溶接材料の管理について』が気になる方は下記のURLへ。
https://www.boudayori-gijutsugaido.com/gaido/catalog/110/#target/page_no=106
- (4) アークはやや不安定であり、ビードが凸形になる傾向がある。
- (5) アークスタートが難しく、ビード始端にブローホールが発生しやすい。

高酸化チタン系溶接棒 2銘柄の比較



動画⑦



動画⑧

一般棒とF[®]RB-26の立向下進溶接の比較



動画⑨

神戸製鋼所の代表銘柄：F LB-26、F LB-47、F LB-26V

動画⑩～⑪は神戸製鋼の低水素系溶接棒の2銘柄で、F LB-26は被覆剤に鉄粉が含有しており、溶着速度が速く、溶接能率向上に効果を発揮します。

F LB-47はアークの安定性、スラグはく離、ビード外観が良好で、全姿勢溶接に適します。JIS溶接技能者資格（通称JIS検定）としても使用されています。

少し話が脱線してしましますが、JIS検定の合格率を上げたい方、近くの会場が定員となり受験会場をお探しの方は、コベルコ溶接テクノ(株)研修センターにお問い合わせください。

研修センターでは、溶接に関するさまざまな研修を開催しております。

(研修センター)

https://www.kobelco-kwts.co.jp/services/welding_training/

動画⑫ではF LB-26VとF LB-47の2銘柄で立向下進溶接の作業性を比較しておりますが、F LB-26Vは立向上進に特化して開発された低水素系溶接棒で、立向上進より高電流で使用できるため、作業能率に優れているのが確認できます。

これまで、各被覆系別の特長を説明しましたが、特長の比較ができるよう表2にまとめてありますので、ご参考にしてください。

表1 乾燥条件

種類		被覆またはフラックス系統	限界水分量 ^{*1} (%)	乾燥温度(℃)	最適乾燥時間(分)	最大乾燥時間 ^{*6} (時間)	最大乾燥回数 ^{*6} (回)	保温温度(℃)	最大保温時間 ^{*6} (時間)	乾燥後の限界水分量に到達するまでの時間 ^{*4} (時間)
被覆アーク溶接棒	軟鋼～550MPa級高張力鋼用	イルミナイト系	3.0 ^{*2}	70～100	30～60	24	5	室温	—	8
		ライムチタニヤ系	2.0 ^{*2}	70～100	30～60	24	5	室温	—	8
		チタニヤ系	3.0 ^{*2}	70～100	30～60	24	5	室温	—	8
		鉄粉酸化鉄系	2.0 ^{*2}	70～100	30～60	24	5	室温	—	8
		低水素系	0.5 ^{*3}	300～350 ^{*5}	30～60	24	3	100～150	72	4
		極低水素系	0.5 ^{*3}	350～400	60	24	3	100～150	72	4
サブマージアーク溶接用フラックス	軟鋼～490MPa高張力鋼用	熔融型	0.05 ^{*2}	150～350	60	24	5	100～150	72	8
		ボンド	0.5 ^{*2}	200～300	60	24	5	100～150	72	8

* 1：110℃減量水分で被覆またはフラックスの水分量がこの値を超えれば、乾燥が必要です。
 * 2：水分量がこの値を超えれば溶接作業性が劣化し、ブローホール、ピットが発生する恐れがあります。
 * 3：この値は、JIS Z3118による溶着金属中の拡散性水素量が約9ml/100gになるときの水分量です。
 * 4：室温30℃、湿度80%の雰囲気中に放置した際の時間です。持ち出し方法によっては限界水分量に到達するまでの時間の延長は可能です。
 * 5：鉄粉を含まない低水素系溶接棒は、400℃まで上げて差し支えありません。
 * 6：溶接棒の乾燥時間、乾燥回数の増加は、被覆強度を劣化させる方向です。
 推奨条件を超えて乾燥あるいは保温されて使用する場合には、被覆の変色、割れ、脱落及び作業性等に異常がないことを確認の上ご使用下さい。

低水素系溶接棒 2銘柄の比較

FAMILIARC LB-26 での溶接

低水素系

溶着速度が速く 溶接能率向上に効果を発揮

動画⑩

FAMILIARC LB-47 での溶接

低水素系

アークの安定性 ビード外観良好 全姿勢溶接に適します

動画⑪

F LB-47とF LB-26Vの立向下進溶接の比較

F LB-47 立向下進溶接

F LB-26V

低水素系

動画⑫

15 2024 Autumn

表2 被覆系別特長

被覆系と種類 比較因子			ライム チタニヤ系 E4303	高セル ロース系 E4311	高酸化 チタン系 E4313	イルミ ナイト系 E4319	低水素系 E4316 E4916	鉄粉低 水素系 E4928	特殊系 E4940 E4340
溶 接 性	耐	割れ性	○	○	△	○	◎	◎	△
	耐	気孔性	○	△	△	○	◎※1	◎※1	△
	衝	撃特性	○	○	△	○	◎	○	△
作 業 性	難 易	下向	◎	△	◎	◎	○	—	—
		下向・水平すみ肉	◎	△	◎	◎	○	◎	◎
		立向 { 上進	◎	○	△	◎	◎	—	—
		下進	△	◎	○	—	◎※2	—	—
	ビード 外観	上向	◎	○	△	◎	◎	—	—
		下向	◎	△	◎	○	△	—	—
性	溶込み スパッタ スラグはく離 ビードの伸び	下向・水平すみ肉	◎	△	◎	○	△	○	◎
		立・上向	◎	○	◎	○	◎	—	—
		溶込み	○	◎	△	◎	○	△	△
		スパッタ	○	△	◎	○	○	○	○
	スラグはく離 ビードの伸び	◎	○	○	◎※3	○	△	○	◎
		◎	◎	△	○	○	△	○	◎
薄板適用	薄板適用	◎	◎	△	◎	○	△	△	○

※1 始端部を除く ※2 下進専用棒の場合 ※3 開先内初層を除く

注. 銘柄により作業性が異なる

3. おわりに

被覆アーク溶接棒は各系統の特長に加え、同じ系統でも種々の用途に応じた特長を持つ銘柄があります。

今回だけでは詳しくご紹介することができませんでしたが、亜鉛めっき鋼への溶接のFZ-1Z(<https://www.kobelco.co.jp/welding/products/files/z-1z.pdf>)、低水素系の中でもっとも再アーク性が良く組立溶接用のFLB-52T(https://www.kobelco.co.jp/welding/products/files/lb-52t_2.pdf)など、神戸製鋼所の被覆

アーク溶接棒には、さまざまな特長を持った銘柄が数多くあります。

今後、被覆アーク溶接をする際には、その時々に合わせて最適な(使いやすい)被覆アーク棒を選定いただけたら幸いです。

被覆アーク棒の選定ならびにその他のアーク溶接材料や溶接に関することでお困りの場合は、溶接技術相談窓口のコベルコ溶接テクノCSグループまでお問い合わせください。

※文中の商標を下記のように短縮表記しております。

FAMILIARC™ → F

コベルコ溶接テクノ(株)
CS推進部 CSグループ 小島 貴宏



KOBELCO TQM 活動

皆さんはTQM(Total Quality Management 総合的品質マネジメント)という言葉をご存じでしょうか。TQMは日本のものづくりで培われた品質管理の考え方を、企画や設計などの上流工程から販売・サービスなどの下流工程まで、企業経営すべての活動に拡大した経営管理手法です。現在では国内外の多くの企業がこの管理手法を実践しています。

では具体的にどのような手法なのでしょう。例えば家族経営でとても流行っている町中華屋さんを想像してみてください。この町中華さんは個々のお客様に向き合いながら、時代時代のニーズに合わせたメニューやサービス、味付けなどを変え、お客様からの信頼を得ています。このような活動は、家族経営などの小規模な経営で行うことはさほど難しいことはありません。しかし、企業規模が大きくなればなるほどお客様の“真の声”が企業の隅々までには行き渡らず、各部署はお客様の真の声ではなく、“部署ごとの都合”で活動を行ってしまうことがよくあります。これでは企業活動の方向が定まらず効率的・効果的に活動を進めることができず、結果、競争力も下がり、持続的に成長していくことが難しくなってしまいます。この小規模な企業ならば簡単にできることを、大規模な企業でも効率的・効果的に行おうというマネジメントがTQMです。



TQMの構造は、“原則”“活動要素”“手法”の三つからなりますが、ここでは一人ひとりの行動の基本となる考え方である“原則”のみを説明します。

TQMの原則は“後工程はお客様(顧客指向)”“プロセス重視”“全員参加”の三つからなります。まず“後工程はお客様”ですが、各部署が直接お客様の真の声を聞き、その声に応えていくのは不可能です。しかし自部署の業務の成果物を引き渡す次の部署を“お客様”と想定し、その自部署のお客様の声に応えるような活動を進めることは可能です。そしてまた次の部署も、またその次の部署もという風にこの活動を繋いでいき、最後に実際に企業として製品やサービスを提供するお客様に引き渡す部署もそのお客様の“真の声”に応えていく活動を行うならば、結果的に企業としてお客様の“真の声”に応える活動になっているという考え方です。

次の“プロセス重視”ですが、結果のみではなく、その結果を生み出す手順や方法(これをプロセスと言います)を重視しようという考え方です。どのような仕事にも出来栄があります。この仕事の出来栄ですが、人の入れ替わりや作業方法の不統一、使用する機器などの



違いなど、さまざまな要因によってばらつきます。各部署の仕事の出来栄にばらつきが生じれば、最終的にお客様に提供される製品やサービスもばらついてしまいます。これではお客様の真の声に応えることができません。このばらつきを抑えるために、現時点でもっとも良い手順や方法を皆で共有し、そして皆で行うことができれば、最終的にお客様に提供される製品やサービスも安定し、真の声に応えることができます。またその手順や方法を、皆でさらにより良いものになるように改良・改善していけば、お客様の真の声にさらに応えることができるという考え方です。

最後が全員参加です。例えば経理や総務など、一見、企業のお客様とは直接関係なさそうな部署であろうと、自部署の業務の成果物を引き渡す部署は必ず存在します。その人たちに、精度良く、また効果的・効率的に成果物を渡すということは、他の部署と何ら変わりはありません。そのような意味で、TQMの原則に従い組織の全員でこの活動を行っていくということが大切になってきます。

2017年10月、KOBELCOグループは、品質に関わる不適切事案が多く部門で発生していたことを公表しました。その結果、社会に多大なご迷惑を掛け、KOBELCOグループの信頼が大きく失墜したことは記憶に新しいところです。

失われた信頼を少しでも回復するには、社会に役立つ製品や技術、サービスを継続的に提供し続けなければいけません。KOBELCOグループではお客様からの信頼を確固たるものにするために、2020年度からKOBELCO TQM活動を進めています。まだまだ道半ばであるKOBELCO TQM活動ですが、グループ全体で取り組むことによって、KOBELCOグループの企業理念である『KOBELCOが実現したい未来：安全・安心で豊かな暮らしの中で、今と未来の人々が夢や希望を叶えられる世界』の達成を目指します。

(株) 神戸製鋼所 溶接事業部門
品質マネジメント部 河野 知志

表紙のことば **日本の風景** 美しき秋の松島・宮城



日本三景のひとつ、美しき秋の松島 — 宮城県松島町

宮城県の沿岸地域に位置する松島は、日本三景のひとつにも数えられる風光明媚な景観で知られています。特に秋には、紅葉に染まった木々と松の緑が織りなすコントラストが、周囲の小島に美しく映えます。松島とは、湾内外に浮かぶ 260 余りある島々の総称です。氷河期以降、地殻変動による丘陵の一部沈下と温暖化による海水面の上昇が起き、山や丘の頂上部分が海面に残り島となりました。マツの生えた島々を持つ静かな湾と、湾を囲む丘陵が織りなす風致景観は、平安時代から陸奥の歌枕として多くの歌に詠まれ、都の人々の憧れの地となりました。中世には円福寺・雄島を中心に霊場として信仰を受け、松尾芭蕉の『おくのほそ道』によって全国に紹介されてからは、文人を中心に多くの人々が訪れることとなりました。

大自然が生み出す壮大な景色、歴史あるお寺や遺跡地や地域独特の海産物など、松島の魅力は世代や国を問わず人々を魅了し続けています。

