# ぼうだより 技術がいど

2024 Spring

Vol. 521

●技術レポート
2024国際ウエルディングショー
出展のみどころ

# ぼうだより 技術がいど

2024 Spring

Vol.521

CONTENTS


2 技術レポート
2024国際ウエルディングショー出展のみどころ

7 解説コーナー｜試験・調査報告
2024国際ウエルディングショー　出展ご案内

9 営業部ニュース-1
ユーザールポ　ニチエイスチール株式会社
確かな品質と安定した納期を兼ね備えた
金属加工業として発展する

11 ほっとひといき｜日本の素材百科
和紙と提灯

13 営業部ニュース-2
新人営業マンのための溶接基礎講座
第５回『ノロ・カス』

15 神溶会コーナー
サポーターリレー（東海地区）

17 営業部ニュース-3
溶接ご法度集-31
各種母材におけるご法度（3）アルミニウム編

19 知恵袋コーナー｜用語解説
ブランドと商標

# 2024国際ウエルディングショー出展のみどころ

（株）神戸製鋼所 溶接事業部門 技術センター

## 1. はじめに

4月24日（水）～27日（土）の4日間、2024国際ウエルディングショーがインテックス大阪にて開催されます。神戸製鋼は「世界で最も信頼される溶接ソリューション企業」であり続けるという理念のもと、当社の特徴を活かした課題解決への取組みを発信いたします。

## 2. 展示のみどころ

『最新技術の発信』と『上質なおもてなし空間の提供』をブースコンセプトに、コロナ禍で実感した直接対話の重要性や、人と人とのつながりを大切に、溶接に関してさまざまな会話ができる場所をご用意します。また、グループ会社のコベルコ溶接テクノも同ブースにて出展し、主催社テーマでもある人・技術の伝承の課題解決に貢献できる「ナップ溶接トレーニング」の溶接VRと、溶接・接合にかかわる試験・調査解析内容などを展示いたします。

当社は、溶接材料をはじめとする溶接ロボットシステム、溶接施工、溶接機と幅広く溶接に関わる製品をラインナップしており、新たな施工技術や溶接ロボットシステムの自動化率向上など、さらに付加価値を高めた溶接ソリューションを展開しています。

会場では実演展示として、3D-CADと溶接ロボットの連係による自動プログラミングと、新ワイヤ送給制御プロセス AXELARC™ を披露します。

## 3. 溶接システム実演コーナー

梁のロボット溶接での3D-CAD連係自動プログラミングと、溶接ソリューションの基軸となる「AXELARC™」の実演を行います。

### 3.1. 梁CAD連係ソフトウェア『SMART TEACHING™』

鉄骨溶接システムでは、梁の溶接の自動化を対象とした梁CAD連係ソフトウェア『SMART TEACHING™』を紹介します（図1）。

近年、技能労働者の高齢化や労働力不足が課題となっており、生産性向上が求められています。そのため建築分野では、これらの課題解決のためにBIM（Building Information Modeling）が推進されており、当社鉄骨溶接システムにおいても、3D-CADデータを活用する梁CAD連係ソフトウェアを開発しました。

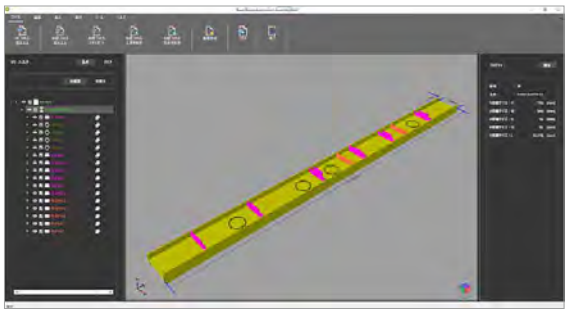


図1 3D-CAD連係自動プログラミング画面イメージ

#### 3.1.1. 3D-CAD連係ソフトウェア特長

梁CAD連係ソフトウェアは、構造詳細設計向けBIMソフトウェアTekla Structures®から出力した3D-CADデータ（IFC形式）を読み込むことで、梁や部材の形状・位置の寸法を自動で設定することができます。またIFC形式には形状・位置だけでなく、溶接指示に関する情報も設定でき、上位の設計情報としてこれらが設定されている場合、脚長などの溶接指示の情報も手入力をすることなく設定できます。

従来は、2D図面や実ワークを計測し、手入力で梁の寸法入力を実施していました。3D-CADデータと梁CAD連係ソフトウェアを使用することで、入力時間の削減や入力作業の簡単化を実現し、誤入力の防止にも繋がります。

また、3D-CADによる入力以外にもワーク情報を直接編集する機能を搭載しており、3D-CADデータがない梁に対しても使用することができます（図2）。この編集画面は初めて使う方でも分かりやすい画面設計としており、入力時間も従来画面に対して約1/3短縮することが期待できます。

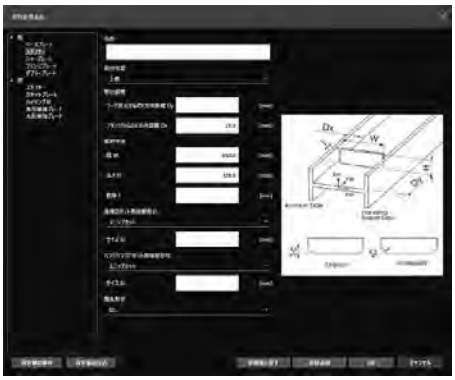


図2 寸法入力画面

#### 3.1.2. 梁CAD連係搭載 鉄骨溶接システムの仕様

梁CAD連係ソフトウェアによる自動プログラミングを適用するシステムは天吊型の鉄骨溶接システムです（図3）。溶接ロボット ARCMAN™ A60、溶接機ⓈRA500、天吊2軸移動装置、1軸ポジショナの構成で、搭載ワイヤはⒻMX-Z200MPです。適用継手は表1に示します。対応システムと適用部材は今後さらに拡張し、適用範囲拡大を進めています。

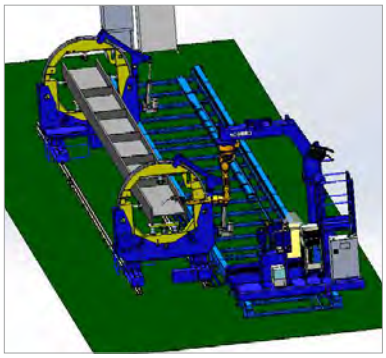


図3 鉄骨溶接システム（天吊型）

表1 適用継手

| 適用箇所 |
|---|
| ■梁ウェブ　× スチフナ／ガセットプレート |
| ■梁フランジ × スチフナ／ガセットプレート |
| ■梁ウェブ　× 貫通孔補強リング部材 |

#### 3.1.3. 実演内容

梁CAD連係ソフトウェアによる自動プログラミングから、梁のスチフナを模擬したロボット溶接までの一連動作を紹介します。DX技術を取り込むことでさらに進化した鉄骨溶接システムをご堪能ください。

Tekla®およびTekla Structures®は、
Trimble Solutions Corporationの登録商標です。

## 3.2. AXELARC™ 溶接ロボットシステム

炭酸ガスアーク溶接にて極低スパッタを実現する新ワイヤ送給制御プロセス AXELARC™ が、溶接ロボットシステムとして本年秋より発売されます。JIWS2024では、この溶接システムによるアーク溶接の実演を行います。高能率かつスパッタの非常に少ないアーク溶接を実感いただきます。

AXELARC™ とは、ワイヤの正送・逆送動作によって溶滴移行に慣性を活用した制御を行う溶接プロセスです（図4）。小電流から大電流まで、幅広い条件において規則的なドロップ移行を実現します。AXELARC™ の特長は、高能率、低スパッタ、低ヒューム、深溶込みであり、皆さまのものづくりにお役に立てる溶接プロセスと言えます。一例として、溶接電流とワイヤ溶融速度との関係（図5）と、下向すみ肉溶接の溶接比較（図6）を示します。一般的な炭酸ガス溶接に比べてワイヤ溶融速度が大きくなるため、溶接能率をアップさせることが可能です。

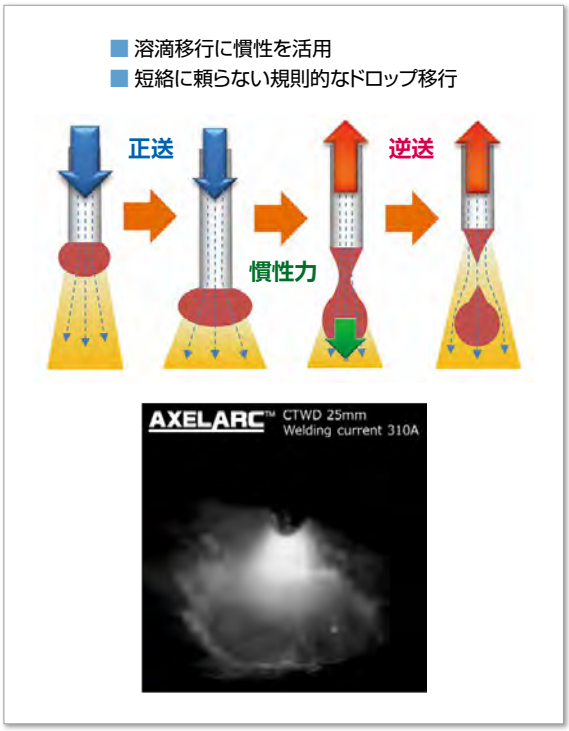



図4 AXELARC™の原理

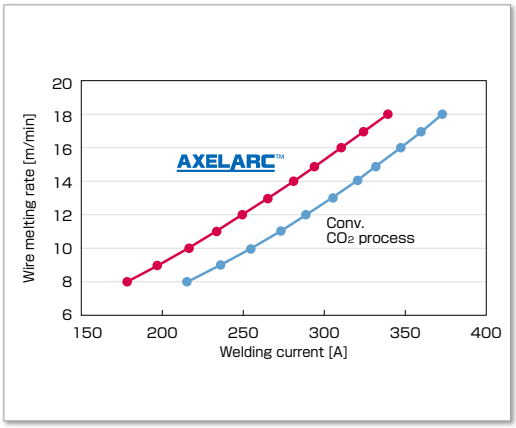



図5 AXELARC™の電流とワイヤ溶融速度

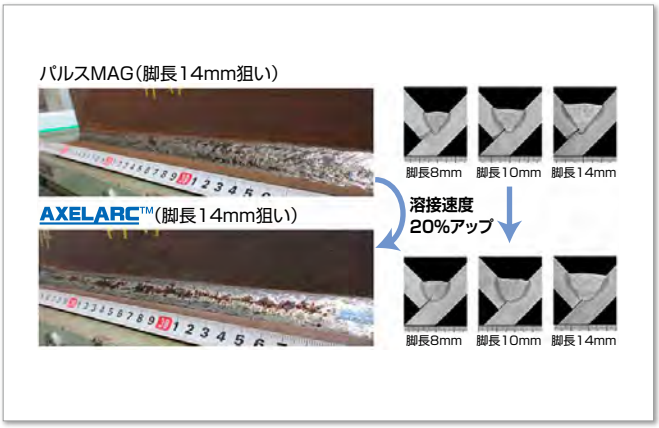



図6 下向すみ肉溶接における能率向上効果の一例

AXELARC™ 溶接ロボットシステムは、AXELARC™ モードを実装したハイエンド溶接機[S]RA500、溶接ロボット ARCMAN™A60、プル送給装置付きトーチやワイヤバッファなど、新開発のワイヤ送給コンポーネントとから構成されます（図7）。ワイヤ正逆送給と電流電圧出力の高精度な制御により AXELARC™を実現します。

また、溶接ワイヤは AXELARC™用ソリッドワイヤ[A]AX-1C（1.2mmΦ）を使用します。ロボット溶接に不可欠なワイヤ送給性と AXELARC™に最適な品質設計がなされています。

図7 装置構成

## 4. 新ワイヤ送給制御プロセス用 ソリッドワイヤ AXELARC™AX-1C

続いてAXELARC™溶接ロボットシステムの実演で使用する溶接材料AAX-1Cのご紹介です。

中大電流領域の長時間連続溶接性、溶接作業性、高溶着性、継手機械的性質が優れる中厚板向けソリッドワイヤAAX-1Cを開発しました。従来の正逆ワイヤ送給制御溶接施工はコンタクトチップに負担が高く、長時間連続溶接性確保の課題がありましたが、新開発したAAX-1Cはワイヤ表面に特殊な処理を施し、AXELARC™の特殊電流波形と組合せることによって、長時間連続溶接性を飛躍的に向上させました。また、AXELARC™プロセスを用いて高溶着・高速溶接でも良好なビード外観が得られるように、ワイヤ成分も最適化しました。

下向すみ肉溶接結果一例を図8に示します。新開発ワイヤを用いることによって、従来ワイヤと比較してフラットなビード外観が得られ、310A、40cm/minでも脚長9mm程度の溶接が可能です。継手溶接一例として、板厚20mm、ルートギャップ5mm、50° V形開先突合せの溶接結果を示します。溶接条件を表2、断面マクロを図9に示します。従来プロセスは5層5パスが必要ですが、AXELARC™プロセスが高溶着施工できるため、4層4パスで仕上げられ、さらに、アークタイムも20%程度短縮できます。

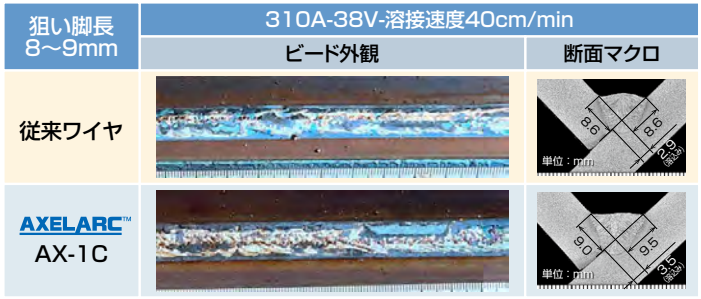



図8 下向すみ肉溶接結果の一例

| 溶接条件 | パス | 溶接電流 (A) | ワイヤ送給速度 (m/min) | 溶接速度 (cm/min) |
|---|---|---|---|---|
| 従来ワイヤ※ × パルスマグ溶接 | 1 | 320 | 14.1 | 29 |
| | 2 | 340 | 15.2 | 27 |
| | 3 | 340 | 15.2 | 25 |
| | 4 | 340 | 15.2 | 23 |
| | 5 | 340 | 15.2 | 21 |
| AXELARC™ AX-1C | 1 | 330 | 17.5 | 28 |
| | 2 | 330 | 17.5 | 26 |
| | 3 | 330 | 17.5 | 24 |
| | 4 | 330 | 17.5 | 22 |

表2 継手溶接の溶接条件（板厚20mm、ルートギャップ5mm、50°V形開先突合せ）

※）従来ワイヤ：FMIX-50R

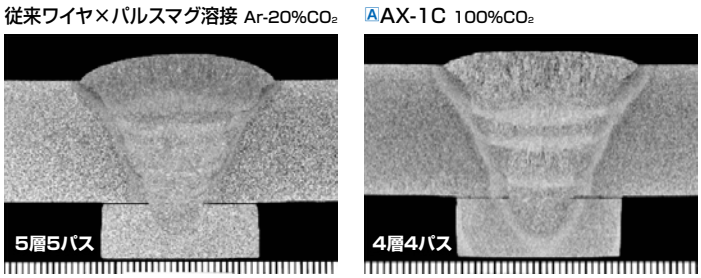



図9 継手溶接の断面マクロの一例

**会場では、薄板向け専用ワイヤ（AAX-1A、AAX-1TR）も参考出展しております。**
**溶接工程に革新をもたらすAXELARC™の可能性を、会場でぜひ体感してください。**

## 5. KOBELCO溶接（体験型）メタバース KWVX「Kobelco Welding Virtual Experience」

メタバースとは、多人数が参加可能で、参加者がその中で自由に行動できる、通信ネットワーク上に作成された仮想空間のこと。

溶接は私たちの生活に欠かせない技術ですが、日常生活の中でふれる機会は多くありません。

KWVXでは溶接現場の社会科見学や簡易溶接体験、さらには溶接の基礎を学べるプログラム、そして、ミニゲームも楽しめます。溶接の魅力、新たな発見、バーチャルで体感してみてください！！

**「Kobelco Welding Virtual Experience」でできること**

- 溶接現場の社会科見学体験ができる。
- 簡易溶接体験ができる。
- 溶接を学ぶことができる。
- ミニゲーム（宝探し）体験ができる。

※文中の商標を下記のように短縮表記しております。
SENSARC™ → S　FAMILIARC™ → F
AXELARC™ → A

試験・
調査報告

●解説コーナー

# 2024国際ウエルディングショー　出展ご案内

コベルコ溶接テクノは、神戸製鋼所 溶接事業部門と長年にわたり培った豊富な知見と高い技術力をベースに、溶接・接合に関わる各種試験、損傷調査、材料調査、溶接試験体の製作・加工や溶接研修事業を提供しています。2024国際ウエルディングショーでは、溶接・非破壊試験の技術を活用したオーダーメイドでの欠陥入り溶接試験体、ステレオ画像相関法による溶接変形測定や残留応力測定メニューのご紹介、VRを活用した溶接トレーニングの体験会を行います。

## 1. VRを活用した溶接トレーニング

ナップ溶接トレーニングは、バーチャル上に熟練溶接士の運棒法を再現、その動きをなぞることで溶接の早期習得を促進します。1台で被覆アーク、半自動、TIG溶接の3溶接法、溶接姿勢も下向・横向・立向に対応し、鉄板・溶接材料が不要で何回でも練習ができます。被覆アーク、半自動溶接では板厚9mm、19mmを選択できるようになりました。

持ち運び自由で簡単操作、いつでもどこでも、バーチャル上で楽しみながら溶接トレーニングが可能です。

採点機能を標準装備、熟練溶接士の方は腕試しを、溶接は知っているけど未体験という方は溶接の面白さをバーチャルで体験してみてください。

言語は英語、ベトナム語を標準装備しており、海外溶接士のトレーニングにも活用いただけます。

＊イマクリエイトおよびコベルコE＆M、コベルコ溶接テクノの共同出展です。
＊コベルコ溶接テクノは、溶接研修や複数カメラを用いた「溶接技能の見える化」による溶接技能向上をご提案します。技能教育・技能継承にお悩みの方はお気軽にお問い合わせください。
溶接VR・可視化⇒https://www.kobelco-kwts.co.jp/services/welding_training/vr_training/
研修事業⇒https://www.kobelco-kwts.co.jp/services/welding_training/

## 2. 欠陥入り溶接試験体

長年培ったアーク溶接と非破壊試験技術で、オーダーメイドで溶接きずを付与した試験体を製作いたします。各種非破壊試験の教材や試験技量の確認にご活用いただいております。

お客様の要望をヒアリングし、溶込み不良、融合不良、スラグ巻き込み、ブローホールなどの自然きずや非破壊試験の目的や方法に応じた人工きずを溶接継手部に付与します。納入時には試験体とともに、きずの情報（種類、サイズ、位置）および非破壊試験成績書を報告書として提出いたします。

会場では、欠陥入り溶接試験体の実物展示と同試験体の超音波探傷試験を映像で紹介いたします。

溶接技術

×

非破壊試験技術

＝

欠陥入り溶接試験体

## 3. 溶接現象の可視化―溶接変形・残留応力計測ソリューション

一般に溶接現象は局部的な急熱・急冷過程を伴うため、溶接された構造物には溶接変形や溶接残留応力の発生が避けられません。

コベルコ溶接テクノは、溶接試験体製作や溶接中の温度測定・マクロ断面観察などの溶接データ取得から、溶接変形・残留応力測定までの一貫したサービスを提供しており、CAEの妥当性確認にも活用いただいています。

**〈ステレオ画像相関法〉**

ステレオ画像相関法は、カメラを2台使用して対象物の3次元形状を計測する手法です。図1に示すように、対象物に対し塗料などでランダムパターンを付与し、離れた位置から2台のカメラで撮影します。ステレオ画像相関法の特長はこれまで困難だった対象物全体の溶接変形を連続的に3次元評価できることで、最大1.5m×1.2mまでの部材の計測が可能です。溶接条件、溶接順序や拘束位置が溶接変形に与える影響を確認することや、CAE解析の妥当性検証にぜひご活用ください。

**〈残留応力測定／修正コンター法〉**

コベルコ溶接テクノは表面・内部残留応力など測定対象に最適な測定方法を提案いたします。

内部残留応力の測定にはMIRS法に加え、新たに修正コンター法をラインナップしました。（図3）

修正コンター法は図4のとおり部材中心部以外の測定も可能で、切断面の法線方向の残留応力を2次元マップで評価できます。こちらもCAE解析の妥当性検証にご活用いただけます。


コベルコ溶接テクノ（株）
CS 推進部・営業部
https://www.kobelco-kwts.co.jp/
原田　和幸

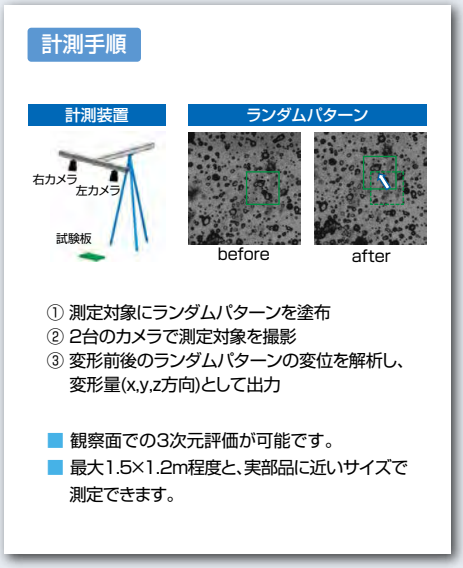
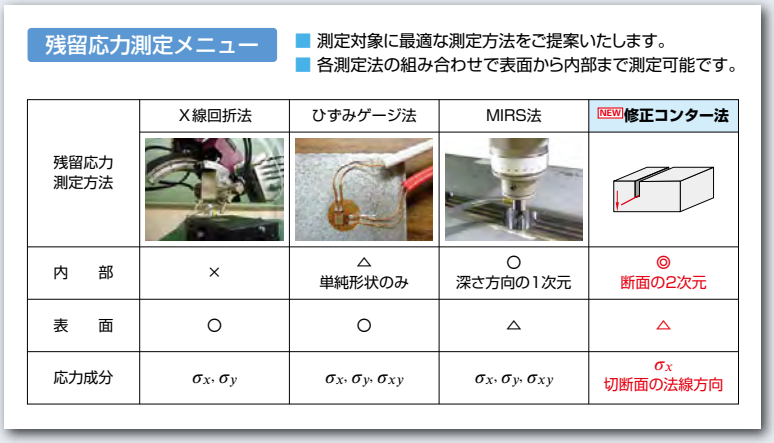




図1 ステレオ画像相関法の計測手順

図2 造船部材への適用例




| | X線回折法 | ひずみゲージ法 | MIRS法 | NEW 修正コンター法 |
|---|---|---|---|---|
| 残留応力測定方法 | | | | |
| 内　部 | × | △ 単純形状のみ | ○ 深さ方向の1次元 | ◎ 断面の2次元 |
| 表　面 | ○ | ○ | △ | △ |
| 応力成分 | $\sigma_x, \sigma_y$ | $\sigma_x, \sigma_y, \sigma_{xy}$ | $\sigma_x, \sigma_y, \sigma_{xy}$ | $\sigma_x$ 切断面の法線方向 |

図3 コベルコ溶接テクノ 残留応力測定メニュー

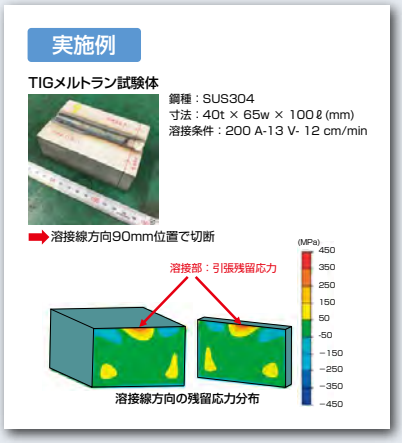



図4 修正コンター法の実施例

ユーザールポ ▼▼▼ ニチエイスチール株式会社

# 確かな品質と安定した納期を兼ね備えた金属加工業として発展する

## ── ニチエイスチール株式会社

香川県は東部に位置するさぬき市。志度湾や津田湾など瀬戸内海に面した景観豊かな地であり、稀代の発明家「平賀 源内」の生誕の地でもあります。1970年代よりこのさぬき市に工場を構えられる「ニチエイスチール株式会社」様は、鋼床版・耐震補強工事などを中心とする高い技術力のもと、2021年には羽立第8工場を新設されるなど顧客からの信頼をもとに今も成長を続けておられる企業です。今回同社へ訪問し、岡田常務へお話を伺いました。

岡田常務

藤目工場長

■ 本日はお忙しい中、貴重なお時間を頂戴し誠にありがとうございます。まずは御社の成り立ちを教えてください。

当社は主に耐震補強のブラケットやパイプ形状の道路標識柱などをメインに手掛けてきております。2004年に羽立第2工場稼働、2008年から2013年まで同第3、第4、第5工場稼働と段階的に工場を新設してきた歴史がありますが、近年では2021年に耐震補強ブラケットの溶接工場として第8工場が稼働致しました。工場の増設の背景には製品自体の重量が大きくなったことや、耐震関係の工事が増加傾向にあることもありますが、ターニングポイントとして2018年にISO 9001の認証を取得し、お客様からの信頼性が高まった（安心して任せられる立場となった）ことも大きかったのでは、と感じています。NEXCOからのお仕事もISOを取得する前後から増えてきたと感じています。

■ 近年でも工場を新設されていらっしゃるのは素晴らしいことと感じますが、御社の強みについて教えてください。

切断～溶接～塗装に至るまで一貫で手掛けていることが強みと考えています。これにより例えば切板支給の場合だとその荷待ちによる無駄なロスタイムが発生することなどを省け、お客様からの納期が厳しい場合にも対応しやすくなります。特に耐震補強の案件はどうしても図面ができた後も実際の現場工程と照合した上で修正を何度か行う必要があるのですが、その修正が承認されるまでのリードタイムを含めると加工工程へのしわ寄せは発生致します。当社は一貫生産に加え現場と設計が近いことにより、例えば製品として物理的に溶接箇所にトーチが入らない、など実施工上の不具合点を現場と打ち合わせて早期に発見しお客様へ進言することができ、納期面で優位に対応できます。このような場面を通じお客様から選ばれる会社として価値を見出していただいている、との認識を持っています。

■ 人材育成の取組みについて教えてください。

若い人に入ってもらうようにリクルート活動にも力を入れておりますが、そのひとつには休日を確保する体制にしておくことも大事だと考えています。これまで休みの少ない会社、とのイメージもありましたが、近年は休日をしっかり確保し、働き方改革の取組みに力を入れています。また、若い方には早いうちに製品の全体像をつかんでもらうために、最初に仕上げ工程から入ってもらい、その後歪みとりを経て溶接工程についてもらうようにしています。単純ですが重要な後工程から学んでもらうことで、個々のステージの重要性が理解できます。

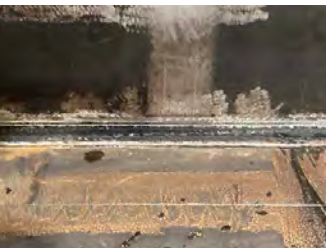
また多能工化、も大きなテーマです。人が休んだり抜けたところを応援できるよう、部署外の人もその機械が触れるよう部署間異動を増やしています。繁忙期に異なる仕事を覚えるのは至難のため、少し空いたタイミングで教えることができる体制をつくることが重要です。

また、何といっても安全第一とした教育にも力を入れています。月1回部署を跨いで工場内の安全パトロールを行い、改善点を挙げ改善していく、といった取組みを行っています。

■ 安全第一は日々現場を含め営業させていただいている我々も肝に銘じておきたいと思います。溶接に関して特に重視されている点はございますか？

溶接品質と外観の両方が重要です。特に耐震補強は鋼板も厚い上完全溶込みが主体ですが、ソリッドワイヤで盛った後に最終層をフラックス入りワイヤで仕上げる、といった工程を踏んでいます。当社はALL半自動ですが、元請から立会い試験の場などで「ロボットでやっているのですか？」とよく聞かれるほど、溶接の外観を評価されることが多いです。溶接の中身は超音波試験などで確認できますが、ビード外観は実際のものを見ていただくしかありません。溶接工程にはすべてV（下向き）になるように溶接士一人一人のブースにクレーンを設置しており、溶接士が最もやりやすい姿勢を確保できるようにしています。

そのような工程には惜しげなく設備を入れることが当社の考え方であり、それが品質の確保と納期遵守を両立するベースにあると考えています。



美しい溶接ビード

半自動溶接

■ 美しい溶接ビードの理由が分かりました。溶材メーカとして当社への要望などございましたら教えてください。

先ほどの溶接工程への考え方のとおり、ワイヤにもこだわっており、御社の製品を使い続けているのは品質を含めた信頼性からです。現状でも十分満足していますが、溶接部として求めるものはやはり外観が美麗でスパッタが少なく、かつ溶込みの出やすいことかと思います。ブラケット部品なども形状が複雑化し難度が高くなっていることもあり、この2点はニーズとしてはありますね。

■ 貴重なご意見ありがとうございます。参考にさせていただきます。今後溶接において自動化などのニーズなど出てくる可能性はございますか？

当社の製品は一品一様であり自動化は困難と考えています。リブ位置や形状、穴開け場所などすべて製品ごとに異なるため、今後も半自動溶接が中心と思います。すべてを読み取って走る溶接台車でもあれば別ですが。

■ 承知致しました。最後に御社の今後の展望をお聞かせください。

先ほどのジョブローテーションなどを踏まえ、現場力をもとに既存の公共案件だけでなく、金属加工に関わる新規案件は積極的に取り入れていきたいと考えております。営業と現場、設計の三位一体となった活動にこれからも力を入れていきます。

■ 本日は大変貴重なお話をお聞かせいただきありがとうございました。
岡田常務は日頃より溶接士をはじめとして現場の方のご意見をよく聞かれており、その技量の信頼性を含めて品質確保に強い信念をお持ちの様子が伺えました。「日々栄えることのできる鉄工・金物加工の専門センター」として名付けられたニチエイスチール株式会社の皆様の今後益々のご発展を心よりお祈り申し上げます。

レポーター：宇治原　宏昭
㈱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 西日本営業室 四国営業所

ほっとひといき
日本の素材百科

# 【第15回】和紙と提灯

日本人になじみ深い庶民の灯りといえば、提灯。元来は手から“提(さ)げて”夜道を照らすためのものだった。屋外で持ち歩く提灯の風防として、破れにくく強靭な和紙は、格好の素材だったのである。特に江戸時代以降、ろうそくの生産量が上がるのにともなって、庶民の灯りとして提灯が広く普及したようだ。

現代において、日常の照明はろうそくから電灯へと移り変わった。それでも、和紙を透かして広がるやさしい灯りは、寺社の提灯や店舗の屋外看板に、あるいは室内装飾に、ときにはモダンな和風照明として、形を変えながら長く人々に愛され続けている。

## 和紙照明は丈夫で長持ち、表情豊か

和紙の代表的な原料は楮（コウゾ）や三椏（ミツマタ）などの木の樹皮だ。製紙材料となるのは樹皮の内側にある白皮で、これを柔らかくなるまで煮てから繊維を叩きほぐす。洋紙の場合、繊維が1ミリメートル以下になるまで叩いて細かくするのが一般的だが、和紙の場合は5～10ミリメートル程度、繊維の形をある程度残したまま紙に漉くことが多い。長い繊維同士が紙漉きによって結合することで、強く丈夫な和紙になるのだ。

和紙の繊維は密度が低く、すき間が多い。こうしたすき間を通り抜ける際、光は繊維に乱反射して広がる性質がある。そのため、和紙を透過した光は、どの方向から見ても均一に美しく見えるのである。

## 提灯の「巻骨式」と「地張り式」とは

細長く割った竹の骨を、木型の上から、らせん状に巻きつけて成形する。この、らせん状に巻いた骨に和紙を貼り付けて仕上げたものが「巻骨式」の提灯である。現代提灯における主流であり、比較的小ぶりのものなら、短期間に大量生産できることが利点だ。たとえば祭りや催事に数多く並べて使われる提灯は、現在、ほとんどが巻骨式である。

一方、割った竹を何本もの輪にして木型の上へ平行に並べ、各段の輪どうしを糸でかがり止めることで提灯の形に成形するのが「地張り式」の提灯である。頑丈で、高さ2メートルを超えるような大型提灯も作ることができるほか、耐用年数も長く、屋内なら軽く10年以上、屋外でも数年は壊れず使用できる。巻骨式よりも古くから用いられてきた技術だが、巻骨式に比べると格段の時間と手間がかかる手法で、それゆえ大量生産もむずかしい。

エースホテル京都の室内照明。円形の骨が平行に何本も組み合わせられている

### 地張り式提灯の「骨組み」製作工程

はじめに竹を細長く割ってひご状にする。骨は、竹の面を残した平骨を用いる。平骨を用いることで紙との接着面が広くなり、非常に堅牢な仕上がりになる。

提灯の膨らみは均一に見えるが、実際には中央よりも上側に偏って膨らんでいる。これは、提灯が“上から吊るして、下から見上げられる”ことを想定して設計されているからだ。地張り式提灯は一本ずつ独立した骨で輪をつくり、各々の円周の差によって膨らみを調整する。そのため、まずは竹の骨を一本ずつ、長い定規板に沿わせて必要な長さに切り分けていく必要がある。

切り分けた竹の骨の両端を和紙で巻いて留めたら、輪状になった骨に力を加え、真円になるよう整える。続いて輪状の骨を提灯の木型上に配置し、となり合う輪どうしを糸でかがり止めていく。すべての輪を上下方向に繋ぐため、仕上がった提灯は、縦方向の引っ張りに強くなる。また、ひとつの輪は上から下へ放射線状にのびた複数本の糸で支える構造になっており、たとえ一部分の和紙や糸が破損しても全体への影響は小さく抑えることができる。

木型の上に円形の骨を配置して、糸でかがり止めていく

## 分業制から一貫製作へ—株式会社小嶋商店

組みあがった提灯の骨に糊を塗り、和紙を貼り付けると、ようやく提灯の形が見えてくる。この状態のものを「白提灯」と呼ぶ。先述の通り、提灯は中央よりも上側に片寄って膨らんでおり、さらには下から見上げても文字や紋、絵柄が歪んで見えないように描き入れていかねばならない。絵付けは高い技術と経験を要する工程で、従来は、分業制の最後に専門の職人が行う仕事だった。

京都市にある株式会社小嶋商店は、

長年、白提灯の卸売を担当してきた問屋だ。しかし近年、安価なビニール提灯が登場したことや、職人の高齢化が進んだことなどが影響して、地張り式提灯を製作できる職人の数は年々少なくなっていくばかり。このままでは近い将来、提灯の分業体制が立ち行かなくなる懸念があった。

そこで小嶋商店は、先々代から先代までの代で竹の骨づくりから絵付けまで各工程の専門技術を取引先から学び、自工房内で製作できる体制を徐々に構築した。現在は、地張り式提灯の竹割りから絵付けまで、全工程を一貫製作する工房へと生まれ変わっている。

絵付けの様子

## 特別な空間と体験を、灯りで彩る

日本で「提灯」といえば屋外照明、それもお祭りのイメージが根強い。しかし「短納期で大量に、安く作る」という点において、地張り式提灯が、巻骨式やビニール提灯とシェアを争うには無理がある。もっと付加価値の高い分野への展開を狙う必要があった。

そこで、小嶋商店はアートディレクターやフォトグラファーなど、さまざまな分野のクリエイターの手を借りながら、SNSでの情報発信を強化することにした。完成した提灯の美しい写真を実績として紹介するとともに、工房での仕事の様子、作る工程などを和英併記で投稿すると、国内外から多くの好意的な反響が寄せられた。まもなく、インテリア用途の室内照明やユニークな看板提灯の問い合わせや依頼が徐々に増えはじめた。

とりわけ新しい試みのひとつが、2023年12月に行われたイベント「DINING OUT HIEIZAN」である。比叡山延暦寺で企画されたラグジュアリー・ツアーで、ゲストらは延暦寺の宿坊に宿泊し、伝統的な精進食や法話など豊かな文化体験を楽しむ。期間中、小嶋商店による大提灯のインスタレーション作品が、大書院の庭をやわらかい光で彩った。

小嶋商店は、ものづくりの職人集団だ。デザインや空間演出のノウハウなど持っていない。延暦寺の僧侶やイベントに関わるスタッフらと協業するような大きいコンセプトワークの経験もなかった。だが、自工房内での一貫製作体制を築き、情報発信の方法を模索する過程で、現代的なアートワークの専門家たちに数多く出会うことができたのは幸運だった。

本来なら「提灯屋」の手には余るような仕事だった。だが、ものづくり以外の分野で活躍する仲間の協力を得てチームを組織することで、それまでは断るしかなかった総合的な仕事を、自工房で手掛けられる範囲に持ち込むことができた。この経験が、小嶋商店の次のビジョンに繋がった。それが「提灯のある風景」をまるごと作る、空間プロデュース分野への挑戦である。

灯りは場を照らし、雰囲気をつくり、人々のかけがえのない体験の一部になるもの。小嶋商店はいま、その灯りをともす起点になろうとしている。

左より「DINING OUT HIEIZAN」のインスタレーション作品、カリモク家具とのコラボレーション照明、京都「南座」の看板提灯

### お話をうかがった人

**「株式会社小嶋商店」**
提灯職人 **小嶋 諒**さん

小嶋商店は、江戸時代 寛永年間（1789～1801年）の創業とされている。初代の小菱屋忠兵衛は、もとは曲げわっぱの工房で修業した職人だったが、師匠の娘と結婚して独立する際、義父となった師匠と生業が被るのを避けて別の事業を立ち上げたのだという。ちょうど当時は、提灯が庶民の間に普及し始めて需要の多かったころ。そこに目を付けて、曲げわっぱの木を曲げる技術を転用し、提灯の部品を作る職人として独立したのがはじまりだと伝わっている。

小嶋諒さんは、それから200年以上を経た現在の小嶋商店10代目だ。9代目である父の護さん、兄の俊さんらとともに不況の苦しい時代を越えてきた。特に、コロナ禍の間はイベント関連の仕事が急減したが、幸い、海外からの引き合いが増えた時期でもあった。たとえば、カリモク家具とデンマークのデザイン会社とのコラボレーションだ。小嶋商店が製作協力した三角錐型のモダンな室内提灯は大反響を呼び、見事に商品化の運びとなった。

「提灯の技術といってもいろんな観点がある。“光る”ことだけに注目するんじゃなくて、照明器具としてのデザインの自由度も案外高いし、“畳める”っていうのも良いところなんですよね。こういう日本らしい技術の用途を、インテリアでも、家具でも、空間演出でもいい。いろいろ挑戦して増やせたら面白いんじゃないかなと思ってるんです」。

小嶋商店の核が提灯づくりの技術であることに変わりはないが、手持ちの技術をどう使うのかについては、時代と、仕事を担う人物次第だ。この柔軟さが、小嶋さんの手掛ける仕事の幅広さの源泉なのだろう。

「自分たちが頑張って浮上していくことで、これから工芸の世界に入ってくる人たちの希望になれたらいいと思う。まだまだ至らないんですけど」。

小嶋さんの挑戦は、提灯のある未来の風景を作る試みだ。彼の仕事は、人々が集って憩う場所に、いつまでもあたたかい灯りをともし続けるだろう。

（取材・執筆／石田祥子　写真撮影・提供／株式会社小嶋商店　記事監修／小嶋諒さん）

第5回目は、「ノロ・カス」の解説をいたします。溶接を行っていると現場では、「ノロ」とか「カス」とかよく耳にするかと思います。溶接現場では「この棒はノロが取れやすい」や「このワイヤはノロがかみやすい(溶接時に不純物が溶接金属内に留まることで欠陥になりやすい)」のように使われています。端的に言うと「ノロ」とか「カス」とは「スラグ(slag)」のことです。「ノロ」の由縁は諸説ありますが、製鉄所での製鉄における鉄滓(てっさい)(鉱石から鉄を精錬する際に溶けて分離した、鉄以外の鉱石の成分)からきていると言われています。アーク溶接におけるスラグ(slag)の説明をしますと、溶接後の溶接金属の組織において、元素と結合し非金属介在物として残留してしまうと機械的性質に悪影響を及ぼしてしまいます。非金属介在物の溶接金属への残留を抑えることができれば、機械的性能が保たれます。1つの方策として不純物(酸素)を脱酸作用により排除させます。溶接でシールドガスや被覆剤から発生した$CO_2$はアーク熱で分解され、生成した酸素と溶融金属とで化学反応を起こしますが、この時余った酸素を除去するために、溶接材料には酸素と結びつきやすいSi、Mnなどの脱酸剤が含まれており、それが化学反応し溶融金属中の酸素を取り込むと$SiO_2$やMnOの結合でスラグが形成され、溶融金属中の余分な酸素が取り除かれる仕組みになっています。スラグは酸化物が主であり、溶融金属中の不純物(酸素)を除去する目的ですが、併せて溶接金属表面を大気中の酸素や窒素が溶融金属中に入らないように覆ったり、ビード外観を綺麗に整えるために、被覆アーク溶接棒やフラックス入りワイヤでは、成分添加をしています。溶接後にスラグを除去しなければならないので、厄介者扱いされますが、スラグの重要なポイントを3つ下記に記載いたします。

**ポイント**

1. 溶接金属表面を覆い、酸化、窒化を防ぐとともにビード外観を綺麗にしたり、冷却速度を遅らせ溶接金属の硬化を和らげる。
2. スラグの粘性や量、凝固温度などを調整することで、各姿勢の溶接が容易になる。(立向溶接で垂れないなど。)
3. 現場ではビードの外観ばかり気にしがちですが、ビード外観とともにスラグの色調、厚さや付き具合も重要なポイントです。溶接で不具合が生じた時に手がかりを見つける上で、重要な情報を得られることがあるので、スラグ自体にも注視しましょう。

## 上記1～3のポイントに対応する溶接材料

### ① 被覆アーク溶接棒

**FAMILIARC™ B-33**　JIS Z 3211 E4313/AWS A5.1 E6013 相当

一般機械、軽量鉄骨の薄板、軽構造物の溶接および化粧盛りが可能な溶接棒。下向および水平すみ肉溶接で特に作業性が良く、スパッタも少なくスラグ被り、はく離が良好です。また溶込みは浅く、光沢ある美しいビードが得られ、外観を重視する溶接に適します。特に太径の棒は、化粧盛溶接に最適です。

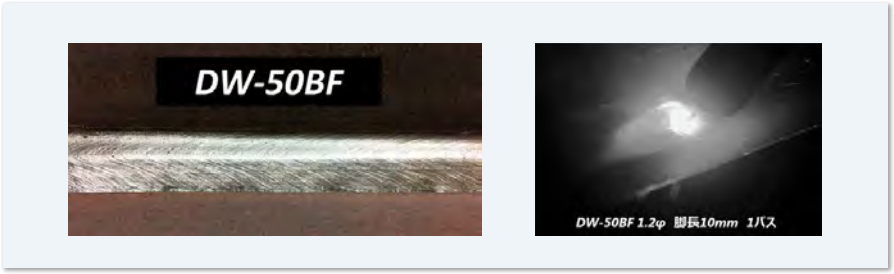
## ② フラックス入りワイヤ

### FAMILIARC™ DW-Z100(DW-100)　JIS Z 3312 G 49 A 0 C 12

造船、橋梁、建築鉄骨などの各業種で突合せおよびすみ肉溶接用フラックス入りワイヤ。ソフトなアークで安定性も良好、スパッタが少なく、ビード外観・形状やスラグはく離が良好など、バランスの良い優れた溶接作業性が特長です。全姿勢で高電流（例：230～250A）を使えるので、姿勢が混在する環境で高能率な溶接施工に寄与します。FAMILIARC™ DW-Z100はFAMILIARC™ DW-100に比べてヒューム発生量が約30%、スパッタ発生量が約35%減少しています。

### FAMILIARC™ DW-50BF　JIS Z 3313 T 49 J 0 T1-0 C A-U

一般的なフラックス入りワイヤの水平すみ肉溶接では、1パスでの最大脚長は7～8mm程度が限界であり、それ以上を求めるとアンダカットやオーバラップを招きやすくなります。しかし、FAMILIARC™ DW-50BFは1パスで最大10mm程度の脚長、波目の揃った光沢のあるビードが得られ、スラグはく離性は、自然はく離に近くきわめて優れています。



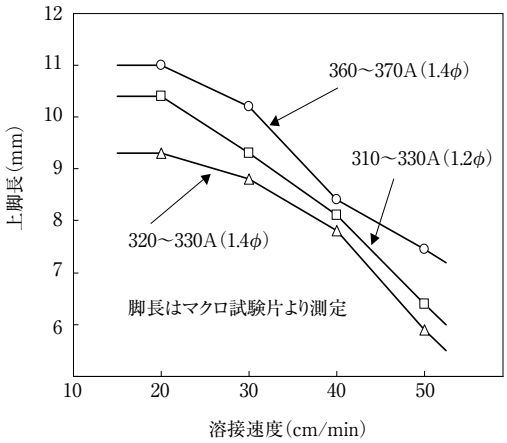




図1 FDW-50BFの溶接速度と脚長の関係

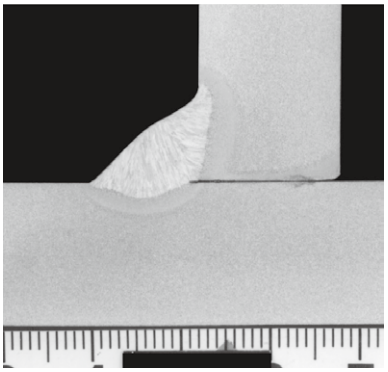


図2 FDW-50BFのビード形状（1.4mmφ）
[溶接条件：360～370A–38～39V–30cm/min, 脚長：11mm]

### FAMILIARC™ DW-100V

JIS Z 3313 T 49J 0 T1-1 C A-U / AWS A5.20 E71T-1C

造船、橋梁、建築鉄骨などの各業種で突合せおよびすみ肉溶接用フラックス入りワイヤ。特に立向上進溶接において高電流（例：250～300A）、高速溶接を可能にしたフラックス入りワイヤです。従来のワイヤに比較して立向上進溶接で優れたビード外観と形状が得られ半自動溶接やロボットとの組合せなどで立向溶接の高能率化が図れます。

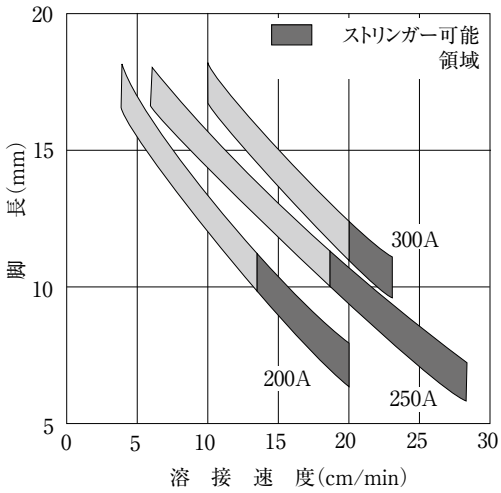



図3 FDW-100Vの立向上進溶接の溶接条件と脚長
（ストリンガーとはウイービングをしないストレートなトーチ操作のことです）

※文中の商標を下記のように短縮表記しております。
FAMILIARC™ → F

# サポーターリレー（東海地区）

ご安全に。中日本営業室の三宅と申します。本コーナーで東海地区をご紹介するのはコロナ禍真っただ中の2021年1月号ぶりとなります。2023年5月には新型コロナウイルスが5類に移行となり、神溶会会員各社様とお顔を合わせてコミュニケーションをとる機会も増え、コロナ禍前の姿に戻ってきています。

さて、今回は中日本営業室のメンバー、当室独自のサポートプレミアム活動「売ってよかった神戸製鋼、やっぱりKOBELCO大作戦！」についてご紹介させていただきます。

前列左から田中さん、宮瀬さん、塚原さん、樽谷さん、後列左から前田さん、木村室長、三宅（筆者）

**◎営業室紹介**

中日本営業室には現在営業5名、デリバリー担当2名の計7名が在籍しております。この7名で愛知、岐阜、三重、静岡の東海圏の営業活動を行っております。

**◎サポートプレミアム活動**

**「売ってよかった神戸製鋼、やっぱりKOBELCO大作戦！」**

まず、直近の（2023年に実施した）溶接サポーター活動につきましてご報告致します。当地区ではこれまで2年に1度の開催頻度で実施しておりましたが、新型コロナウイルスの感染拡大により延期が続き、2023年開催を希望される声が多く、販売店様向けの個別講習会実施含め、60名がサポーター講習会を受講されました。うち58名がサポーター資格を取得され、また、58名の中から、9名が溶接管理技術者（WES2級）に合格され、見事、シニアサポーター資格を取得されました。溶接サポーターで学ばれたことを日々の営業活動に活かしていただければと思います。

また、約3年にわたるコロナ禍での神溶会会員各社様とのコミュニケーション不足解消を目的に「売ってよかった神戸製鋼、やっぱりKOBELCO大作戦！」と題し、2023年上期よりサポートプレミアム活動を行っており

ます。神溶会会員の皆様に「当社の製品を売って（提案して）良かった」と心から思ってもらうための“知識と実力”を備えていただくための活動になります。まず、溶接材料においては会員各社様がお客様に対して、「トータルコストで貢献」、「高品質で高能率」な溶接材料を、自信を持って提案できるようにするための講習会などを行っております。例えば、すみ肉の多層盛溶接に時間を要している、というお客様の声があった場合、大脚長溶接が可能な FAMILIARC™ DW－50BFやスラグ密着性を特長とする FAMILIARC™ MX－Z200MPをご提案するなど、課題に合わせた推奨銘柄事例紹介をしております。個別講習会9社、キャラバン巡回代理店・ユーザー数5社、同行巡回70社（2023年上期実施分。下期は継続実施中）に参加いただき、好評をいただきました。次に溶接システムでは、販売窓口となられた会員各社様が納入した溶接ロボットを責任持ってフォローできるよう、特にチェック・ケアすべきパックワイヤから溶接トーチ先端に至るまでの“送給経路”に絞って、ユーザ様に同行訪問し講習を行っております。ロボットに馴染みのない場合、どうしてもとっつきにくい印象を持たれてしまいますが、注目すべき箇所を絞ることで理解しやすい内容にしております。送給経路上の問題といっても原因はさまざまですので、会員各社様とユーザ様へ繰り返し同行訪問を行っていく中で理解を深めていただき、しっかりとフォローできるような体制づくりに貢献できればと考えております。

2023年下期もサポートプレミアム活動を継続しており、会員の皆様としっかりとコミュニケーションをとり、当社製品を本当に売って良かったと実感していただけるよう、今後も同行巡回や定期的な活動として、皆様とともに本活動を盛り上げていければと考えております。

**◎最後に**

中日本営業室では2024年度も講習会をはじめ会員各社様の技術営業力向上に貢献できるようにさまざまな企画を予定しておりますので、奮ってご参加くださいませ。また、日頃より積極的に神溶会活動にご参加くださる会員の皆様には厚くお礼申し上げます。

引き続き、神戸製鋼ならびに神溶会活動へのご理解とご協力を賜りますよう、よろしくお願い致します。

(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 中日本営業室 三宅 崇裕

2023/9/6～7で開催したシニアサポーター講習会

ロボット健全稼働のために送給経路の説明をしている様子（右側は筆者）

# 溶接ご法度集 -31

## 各種母材におけるご法度（3） アルミニウム編

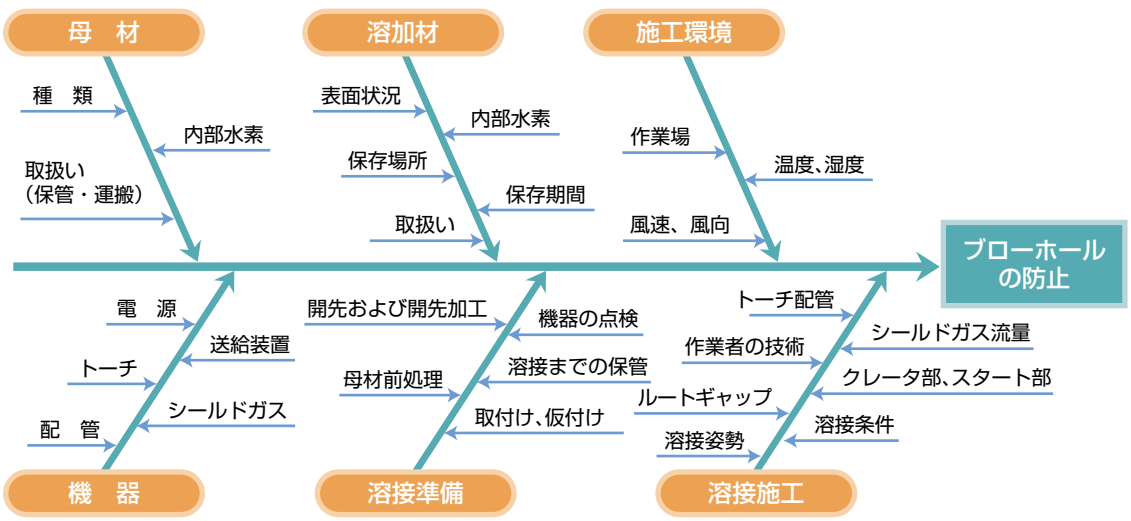
今回はアルミニウム編、ご法度集の最終回となります。

アルミニウム合金は、軽い、強い、耐食性が良いなどの特長から、自動車・鉄道車両、建築、容器、電機などさまざまな分野で使用されています。特に、$CO_2$排出量削減や燃費向上のため、自動車の車体軽量化にアルミニウム合金の適用が進んでいることはみなさまもよくご存じのことと思います。

アルミニウム合金のアーク溶接では、ミグ溶接とティグ溶接が広く用いられています。溶加材はJIS Z 3232に定められており、溶接する対象の母材により分類されます。詳細は神鋼溶接総合カタログでご確認ください。

アルミニウム合金の溶接は炭素鋼に比べ溶接欠陥、特に気孔欠陥が非常に発生しやすいため、溶接施工管理が極めて重要になります。本編で紹介するご法度もほとんどがブローホール対策にかかわるものです。

〈ブローホール発生に影響する因子〉




### ご法度137
### 母材の前処理をなしに溶接するのはご法度！

アルムニウム合金の溶接はとてもデリケートで、母材のちょっとの汚れがブローホールの原因となります。

そのため、以下の前処理のいずれかを、できるだけ溶接の直前に実施する必要があります。

- 有機溶剤（アセトンなど）で表面の油分を除く
- 機械的研磨（ステンレス製ワイヤブラシなど）で表面の酸化皮膜を除去する
  （通常は上記2つを併用して行います）
- 水酸化ナトリウムや50%硝酸で表面の酸化皮膜を除去する

### ご法度138
### 溶接材料を放置するのはご法度！

溶接材料に少し汚れが付いただけでもブローホールの原因となります。

溶接材料の保管には最新の注意をはらう必要があります。

【保管時の注意点】
- 乾燥した場所に保管する
- 残った材料はポリエチレン袋に保管する
- 素手や油のついた手袋で触れないようにする
- アルカリに弱いため、セメントの土間には直接置かない

## ご法度139
## 湿気やホコリの多い環境で溶接するのはご法度！

作業環境も気孔欠陥発生に大きな影響を与えます。

溶接前・溶接時には以下をご確認ください。

- 風　：0.5～1.0m/秒の、微風でも影響がでます
- 湿　度：相対湿度が85%を超えるとブローホールが急増します
- ホコリ：母材、溶接材料に付着するとブローホールの原因となります

## ご法度140
## シールドガスホースでゴム材質のものを使うのはご法度！

シールドガスを供給するホースにゴム材質のものを適用すると、管壁を通じ吸湿し、ホース内面に付着した水分がなかなか除去できません。そこで、硬質テフロン製やステンレス製のホースを使用します。

また、作業前に3～5ℓ/min程度シールドガス（Ar）を15分間流して、内面に付着した水分を飛ばしてください。（プリフロー）

## ご法度141
## ティグ溶接に直流電源を使用するのはご法度！

アルミニウム合金のティグ溶接では、交流電源を使用します。直流電源ではワイヤプラス、ワイヤマイナスでもそれぞれ長所・短所があるため、その中間を取り、交流を用います。

### ティグ溶接 極性による違い

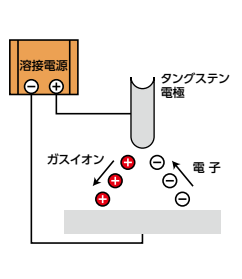
| 項　目 | 直流正極性 DCSP | 交　流 AC | 直流逆極性 DCRP |
|---|---|---|---|
| 極　性 および 溶込み | ⊖ 電極 ⊕ 母材 大 | ⊕ 電極 ⊖ ⊖ 母材 ⊕ 中 | ⊕ 電極 ⊖ 母材 小 |
| クリーニング作用 | な　し | 良　好 | 非常に良い |
| アーク 長 | 短　い | 適　正 | 長　い |
| タングステン電極 | 細くて良い | 普　通 | 太いものが必要 |
| アーク 熱 | 母材 約70%<br>電極 約30% | 母材 約50%<br>電極 約50% | 母材 約30%<br>電極 約70% |

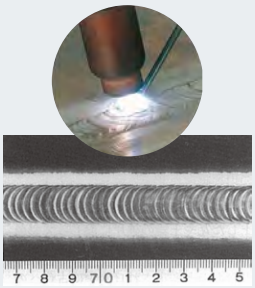
コベルコ溶接テクノ（株）　CS 推進部・営業部
https://www.kobelco-kwts.co.jp/
原田　和幸

アルミニウムのティグ溶接では、溶接時に発生する酸化膜を除去するクリーニング作用が重要となります。交流では、溶込み・クリーニング作用・電極の消耗などのバランスの取れた溶接ができます。

### クリーニング作用

アークは、プラス極とマイナス極との間の気体中における放電現象です。ここでは、電子とイオンの流れが存在しています。ティグ溶接やミグ溶接において、電極プラスで直流アーク溶接を行うと、マイナス極の母材表面に存在する酸化皮膜が、重たいガスイオンによって除去され、母材の表面が清浄化される現象が起こります。この現象がクリーニング作用と呼ばれています。



コベルコ溶接テクノでは自動車向けを中心にアルミニウム合金のアーク・レーザ・抵抗スポット溶接での接合試験・評価を行っております。試したいこと、試験のご希望があれば、お気軽にお問合せください。
https://www.kobelco-kwts.co.jp/automobile-solution/

※本文中の溶接110番・119番および用語解説バックナンバーは、以下URLよりお入りください。
ぼうだより 技術がいどライブラリー　https://www.boudayori-gijutsugaido.com/library/

用語解説 ●知恵袋コーナー

# ブランドと商標

ブランドの語源は、「焼印を付けること」を示す“brand”の用語であって、家畜の所有者が自己の家畜と他人の家畜を区別するために、焼きゴテを用いて焼印をしたことに由来します。この語源が示すとおりブランドは、一般的に自己の商品と、他社の商品を差別化して特定するものであり、例えばネーム・ロゴ・シンボル・キャラクタ・スローガン・キャッチコピー・パッケージデザイン・色・香りなどを目印に、商品やその商品を扱う企業の特徴や性質を示すイメージが化体したものとなります。つまり、ブランドとは需要者に選択してもらうための有効なツールであり、財産的価値を持つものと言えます。そのため有名になったブランドは、模倣や偽造がされやすく、ブランドの財産的価値が下がるという危険性があります。このような事態を防ぐため、商標法、不正競争防止法、意匠法または著作権法などの各法律を駆使して、ブランドを保護する必要があります[1]。

これら法律のうちでは、商標法がよく利用されています。この法律により、商標登録された商標（登録商標）を保護することができます。ここで、商標とは「事業者が、自己（自社）の取り扱う商品・サービスを他人（他社）のものと区別するために使用するマーク（識別標識）」ということができます。一方、ブランドの定義は「ブランド＝商標」と考えられるでしょう。また、ブランドは企業や商品の特徴や性質を示すイメージの総体であるとして、商標はブランドを構成する要素の一つと考えられること[2]もあります。いずれにせよブランドを構成する上で商標は非常に大きな役割を果たしていると言えます（便宜上、以降の記載については、ブランドは“企業や商品の特徴を示すイメージの総体”という考え方で説明いたします）。例えば、企業のブランド戦略を考える場合、複数の商標をハウスマーク、ファミリーネームまたはペットネームと呼ばれるグループに分けて体系化して付することによって、需要者に対して商品などの知名度をより効果的に向上させることができます。ここで、ハウスマークはいわゆる会社名・屋号の標章、ファミリーネームはシリーズ化された商品・サービスのグループに使用される標章、ペットネームは個々の商品・サービスに使用される標章とされています。なお、KOBELCOの溶接材料ブランドの体系を例に挙げると、図に示すようにハウスマークは「KOBELCO」、ファミリーネームは鋼種によってシリーズ化された「FAMILIARC™」、「TRUSTARC™」、「PREMIARC™」と、短絡移行を前提としない新ワイヤ送給制御プロセス用の溶接材料ブランドとして新しく加わる「AXELARC™」に分かれ、ペットネームは各種製品を示す銘柄となります。

また商標には®、TM、SMのマークを付与する場合があります。®のマークは、登録商標であることを示すもので「Registered Trademark」を略したものとなります。法域にもよりますが多くの国で共通して使用されており、特にアメリカにおいては、商標を侵害されたとき、このマークが付いていない商標に関しては、損害賠償を請求する上で不利になる場合がある一方で、登録されていない商標に対して®マークを付した場合は、虚偽表示となり罰則の対象となります。これは、アメリカだけに限らず、日本も含め他国でも虚偽表示になる可能性がありますので注意が必要です。この®マークの代わりによく使われるのが、TM、SMのマークとなります。TMは、「Trademark」を略した記号であり、商標であることを伝えたい場合に付与します。またSMは、「Services Mark」を略した記号で、サービスに関する商標に用いられ、その付与目的はTMと同様となります。

最後に、当社は2024国際ウエルディングショーに出展し、新ブランド「AXELARC™」の溶接材料AXシリーズを見どころの一つとして展示いたします。会場にお越しの際には、ぜひお立ち寄りいただければ幸いです。

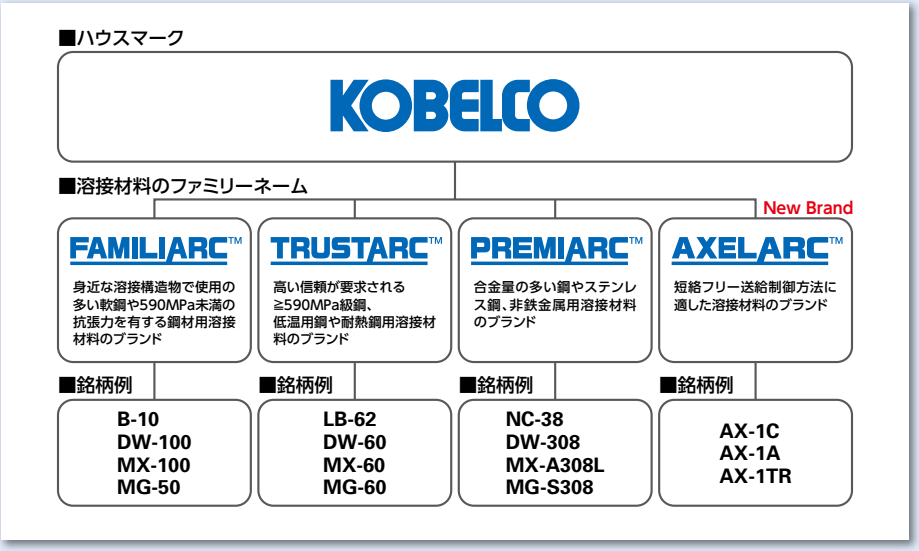
**〈参考文献〉**


[1] 眞島宏明．ブランド・マネジメントの概念とブランドの法的保護についての考察．パテント Vol.64 No.11 68～76（2011）

[2] 齋藤良平．ブランド戦略と知的財産．情報の科学と技術 68巻2号，55～59（2018）



（株）神戸製鋼所 溶接事業部門
技術センター 知的財産室　泉谷　瞬

## 表紙のことば 日本の風景 竜神峡の鯉のぼり-茨城

### 1,000 匹が壮大に舞う、竜神峡の鯉のぼり ―茨城県常陸太田市

まばゆいばかりの新緑の山々を背景に約1,000匹の鯉のぼりが大空を群泳する「竜神峡鯉のぼり」。
毎年、4月下旬から5月中旬にかけて「竜神峡鯉のぼりまつり」が開催されています。
はじまりは平成元年に竜神大吊橋建設計画ができた際、橋の架設イメージのため竜神ダム上空の右岸と左岸を結ぶために張ったワイヤにこいのぼりを取り付けたことがきっかけといわれています。
竜神大吊橋は、全長375mで歩行者専用として日本最大級の長さを誇ります。奥久慈県立自然公園に位置し、V字渓谷の美しい竜神峡にある竜神ダムに、天に昇る竜をイメージした主塔が立てられています。
地上高100mの橋上から望む八溝・阿武隈山系の山並みの美しさもさることながら、橋の中ほどに設置されたアクリルの透過板から見下ろす竜神ダムの湖面は、身がすくむようなスリルと自然の驚異を感じられる人気のスポットです。

販売網機関誌　ぼうだより 技術がいど　2024年　第65巻　第２号（通巻 521号）　発行責任者：広崎　成一
発行：〒 141-8688　東京都品川区北品川５丁目９番 12 号　㈱神戸製鋼所　溶接事業部門　ぼうだより 技術がいど編集部
制作：〒 658-0026　神戸市東灘区魚崎西町４丁目６番３号　福田印刷工業㈱
＊本誌記載内容の無断転載を禁じます