

ぼうだより

Vol.494

技術がいと

2017 Spring

●技術レポート

造船向け大組立ロボット溶接システム



2 技術レポート

造船向け大組立ロボット溶接システム

6 特集

溶接研修センターのいま

11 営業部ニュース

1- ユーザールポ 株式会社鐵建

溶接ロボットシステム・材料の更なる開発に期待
加工量アップに向け設備投資を検討

2- 溶接ご法度集 -5 溶接施工／施工管理編 その3

15 ほっとひといき | KOBELCO 書房

プロフェッショナルの仕事 ― 知らなかった職業の世界

17 神溶会コーナー

Mail from Netherlands

19 解説コーナー | 試験・調査報告

ISO/IEC 17025 試験所認定

22 知恵袋コーナー | 用語解説

サブマージアーク溶接の極性



造船向け大組立ロボット溶接システム

定廣 健次

(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. はじめに

当社は世界で最も信頼される溶接ソリューション企業になることを目指して、お客様のものづくりを支える優れた製品・サービスの提供に努めています。2016年度～2020年度グループ中期経営計画において、造船向けの自動化に向けた取り組み推進によるソリューション事業を追及しています。

造船分野では他の産業と同様に溶接工の不足、高齢化により多能工化、省力化等の効率向上が求められ、優秀な人材の不足感はより強くなっています。

本稿では、生産向上を目指した造船向け大組立ロボット溶接システムを新たに開発したので紹介します。

2. 大組立ロボット溶接システムの特長

2.1. ロボット溶接システム

鋼鉄製の大型船舶はブロック建造法といわれる方法で建造されています。これは船をいくつかのかたまり(ブロック)に分けて作り、最後につないで組み立てる工法です。造船所内のブロック組立工場では、鋼材から切断、加工、組立などの流れ作業を経て、部分的な船体のかたまりであるブロックを製作し、最終的にはドックまたは船台で各ブロックをつないで組み立てていきます(図1、2)。

このブロック内を溶接するために、大組立ロボット溶接システムが開発されました(図3)。



図3 大組立ロボット溶接システム

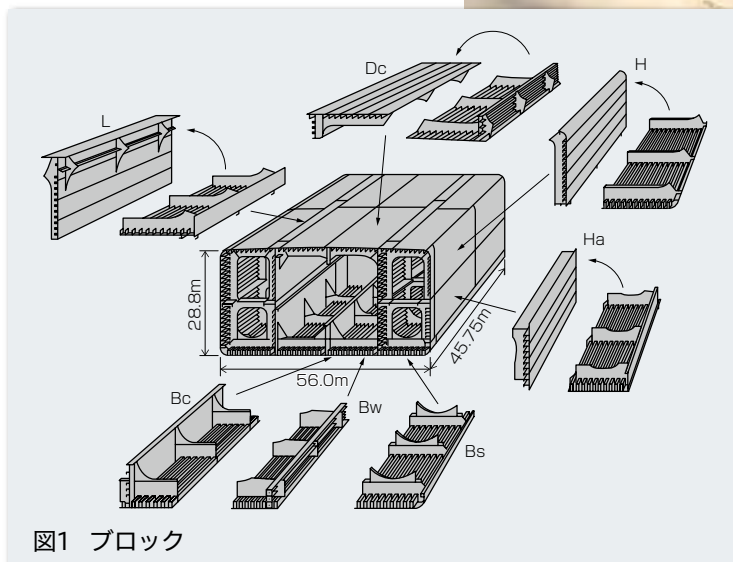


図1 ブロック

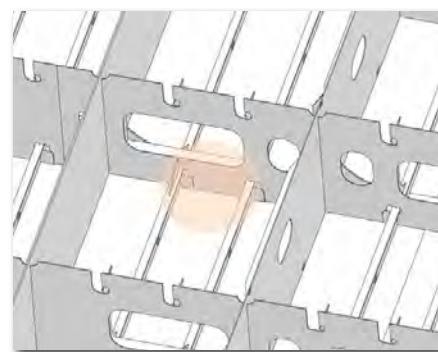


図2 ロボット溶接箇所



図4 小型ロボットとロボットキャリアー

ブロックの溶接を行うには、ロボットが小さなスペースに入り込む必要があります。そこで、そのスペースへの進入と作業に最適な小型ロボットを新たに開発しました(図4)。

ロボット本体は、運搬のために設計された軽量なロボットキャリアーに搭載されます。その状態で、クレーンから吊り下げられ、ブロック間の移動を行います(図5)。溶接する際には、ロボットキャリアーをブロック内に下ろします。キャリアーが着地し、自動位置決め装置による位置決めを行った後、対象のロボットプログラムを選択し、ロボット溶接を開始します。

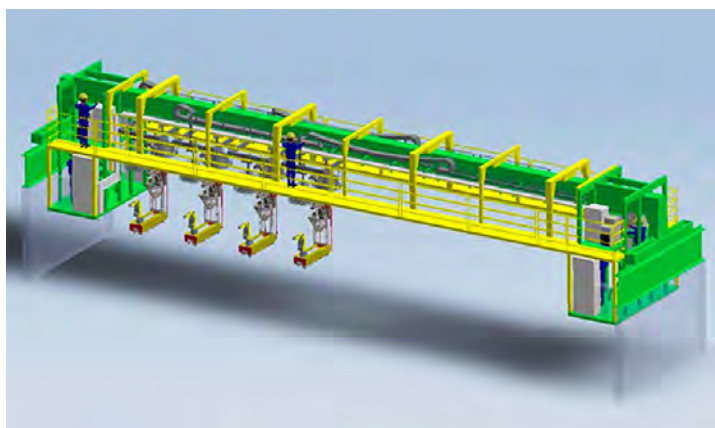


図5 ロボット配置

溶接ロボットを制御する新型のCBコントローラは、当社の強みである溶接熱ひずみ変形に追従するアークセンサ技術や制振制御技術など、①高性能化、②高機能化、③簡単化を柱とし、この他にも安全、メンテナンス、システム構築の面でも従来型から大幅に改良しました。

2.2. ロボット適用箇所

溶接ロボットは両側のロングとトランスの間に挟まれた場所で溶接を行います(図6)。



図6 ロボット適用ワーク

次はロング/トランス平行部のロボット溶接を行う継手になります(図7)。

- ① 外板/トランス~カラープレート (水平)
- ② ロンジウェブ/トランス (立向)
- ③ カラープレート/ロンジウェブ (立向)
- ④ カラープレート/トランス (立向)
- ⑤ スチフナ/ロンジフェース (水平)

このうち、ロンジウェブの立向溶接継手およびスチフナの水平すみ肉溶接継手は、最大ギャップ5mmまで対応します。また、継手の全ての端部は回し溶接となります。

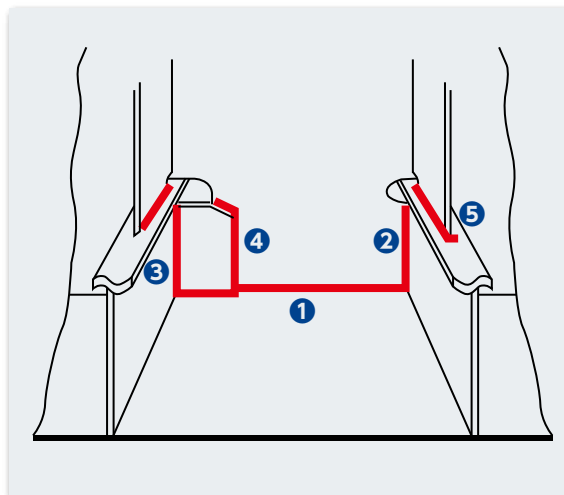


図7 ロボット溶接継手

2.3. 教示ソフトウェア (SMART TEACHING™)

大組立ステージの平行部では、類似の直線形状の部材が多く配置されますが、その部材サイズが様々であることから、実機によるロボット教示を行うことはできません。

3Dモデルを使った設計は様々な分野で浸透しつつあります。造船分野では古くから、部品点数が多く部材の取り扱い確認などのために、3D設計が行われてきました。

本システムでは、造船ブロックの3Dモデルをロボット教示に利用するオフライン教示システム"SMART TEACHING™"を開発しました。

本システムは次のステップで、3Dモデルデータから簡単にロボット教示プログラムを作成することができます。

- ① 3Dモデルデータの読み込み
- ② ブロックの溶接線の自動抽出
- ③ ロボット教示プログラムの作成

3Dモデルデータは汎用フォーマットであるSTEP形式を使用し、特定のCADに依存しない汎用性のあるものに対応しました(図8)。

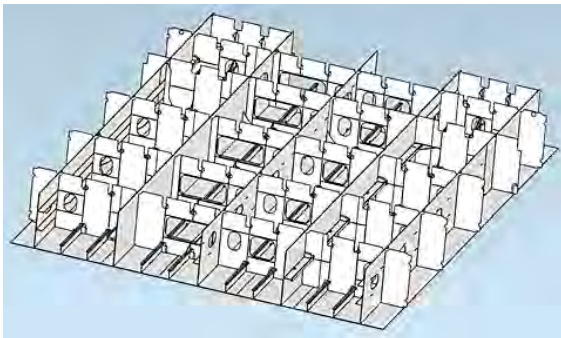


図8 3Dモデル

溶接線の抽出は、汎用フォーマットを使用するため、CADからの情報を受け取らず、モデル形状から判断した情報を使用します。ブロックの部材形状を調べ、部材の交差部を溶接継手として認識します。

継手に関する座標データと部材形状に関するデータを集め溶接情報データとして作成されます(図9)。

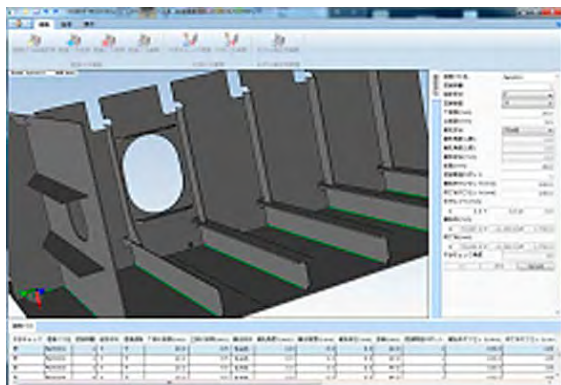


図9 溶接線抽出ソフト

ロボット教示プログラムの作成は、溶接情報データにもとづき、溶接線の開始・終了位置を認識し、溶接作業を行うロボット動作を作成します。部材形状に対応したセンシングなどの動作を追加します。

部材形状と溶接姿勢に対応する溶接条件を割り当て、ロボット教示プログラムが完成します(図10)。

教示プログラムとワークの位置合わせ(キャリブレーション)はソフトでは行わず、ロボットキャリアの位置決め装置で行います。

各ロボットに教示プログラムが送信された後、溶接を開始することができます。

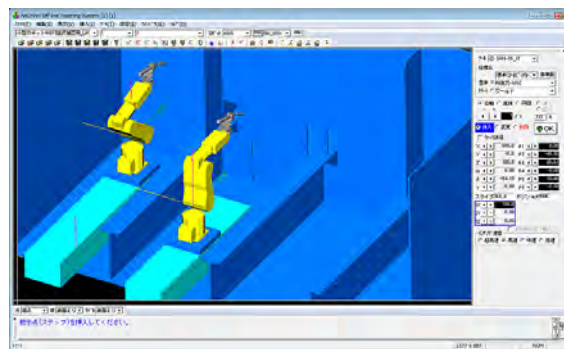


図10 教示シミュレーション

2.4. 溶接施工

造船の各溶接ステージにおいて、大組立ステージでの溶接割合は最も多く、全体の半分以上の溶接材料が使われます。

その多くはスラグ系のフラックス入りワイヤを使った溶接が行われます。代表的な造船向けワイヤとして、全姿勢で使うことができるFAMILIARC™DW-100、立向上進溶接において耐ギャップ性に優れ高効率な溶接が可能なFAMILIARC™DW-100Vがあります。

ロボット溶接を行う上で、どちらのワイヤが最適であるか様々な視点から溶接施工確認を行いました(図11)。

例えば、ロボットの基本性能であるアーク食い性能について、大組立ステージ特有の立向溶接の傾斜や継手のギャップ有無、テーパ状のギャップへの対応の



図11 ロボット溶接結果

造船向け大組立ロボット溶接システム

確認を行いました。

また、ビード外観に関しては、立向溶接と水平すみ肉溶接のつなぎ部や、水平すみ肉回し溶接のつなぎ部などを考慮した溶接条件の開発を行いました。

また、ブロック溶接全体に対する立向溶接時間の割合が大きいため、立向溶接の効率化および品質向上を実現することにより大きな効果を得ることができます。

そのためのワーク組み立て誤差を補正するセンシング時間の短縮や溶接速度アップなどの生産効率化に、ギャップ対応などの品質向上に向けて、取り組みを継続しています。例えば、CBコントローラと組合せたロボットの斜め振りウィーピング機能により、立板、下板それぞれの電圧設定が可能になり、水平すみ肉溶接のさらなる品質の向上に向けた溶接施工実験を行っています。

3. 将来に向けた取り組み

国土交通省の交通政策審議会が2016年6月に答申した「海事産業の生産性革命 (i-Shipping) による造船の輸出拡大と地方創生のために推進すべき取組について」では、ITを利用して船舶の設計から建造、運航まで全てのフェーズでイノベーション創出・生産性向上し、2025年の世界建造シェアを3割とする目標を掲げています。

これを受けて国土交通省では、i-Shipping 推進の一環として、IoT (Internet of Things) 技術やAI (Artificial Intelligence) を活用した造船技術の研究開発を支援しています。

当社では、生産支援PCソフト (AP-SUPPORT™) と連携して稼働データおよびエラー発生状態を可視化することで、簡単エラーの防止・生産性改善のために、情報化・見える化を推進しています。

新型コントローラでは、アークモニタを使い、溶接状況データの収集によってトラブル発生の原因となる現象の追及や、生産監視カメラを併用したより詳しい状況の把握など、様々な取り組みを始めています (図12)。



図12 IoTの取り組み

4. おわりに

本稿では、ワーク内の限られた狭い空間へ入って作業を行う溶接ロボットシステムと、最適な溶接条件とロボット動作を組み込んだロボット教示システムを開発し、それらを組み合わせた造船大組立向け溶接ロボットシステムについて紹介しました。少ない人数で稼働させることができ、溶接ステージの生産効率化に寄与すると考えています。

当社は溶接材料メーカーとして、造船ブロックの各溶接ステージに対して、板継ぎ装置から大組立ロボットと、小組立ロボットをラインアップさせ、溶接材料のラインアップとともに、自動化溶接ソリューションの開発に取り組んでいます。

特集：溶接研修センターのいま

本日は神奈川県藤沢市にあります神鋼溶接サービス 溶接研修センターの皆様にお話を伺います。神戸製鋼所藤沢事業所は昭和36年(1961年)に設立され、現在は溶接事業部門の技術研究開発拠点かつステンレス鋼用フラックス入りワイヤの生産工場です。また、神鋼溶接サービス、神鋼アクテック、コベルコロボットサービス、タセトなど神鋼グループ各社が軒を連ねます。溶接研修センターは昭和37年(1962年)より同地で研修事業を行っています。



研修センター外観



代々の研修案内

—— 皆様の略歴と、現在のお仕事を教えてください。

横島：CS推進部の部長をしております横島です。普段の研修は研修グループにほぼお任せしています。1990年に神戸製鋼に入り技術部(現 技術センター溶接開発部)に所属しソリッドワイヤ、高張力鋼用溶接材料、ステンレス鋼用溶接材料の研究開発に携わりました。以後海外(オランダ、インド)駐在、国内営業(四国、関東、九州)を経験し、CS推進部発足に合わせ着任、研修センター長を兼任しています。

金子：入社は1973年で、技術部の試験室に所属。2000年に営業部 技術サービス室(現 CS推進部 CSグループ)に所属し、ユーザ・代理店さんでの講習会や技術指導をしていました。2016年4月から研修センター長代理として、研修センターの運営及び講義、実技指導を担当しています。

安田：2015年に神鋼溶接サービスに入社しました。その前は食品機械やトラック部品、ロボットの製造工場で溶接やポンプ部品製作の溶接・メンテナンスをしていました。溶接経験は17年になります。薄板では0.6mmのステンレス鋼のTIG溶接や半自動

溶接をしていました。その後神鋼溶接サービスの茨木工場採用に応募、ご縁があり現在はこちらでお世話になっております。主にJIS受験コースの講義と実技指導を担当しています。

信田：1974年の入社です。4年程西条工場に所属し、技術部にて9年程FCB・RFなど片面サブマージの研究・開発を担当、その後営業部名古屋営業室に所属し大手造船、橋梁メーカーを担当しました。1995年に技術サービス室長となり、2004年より研修センターに所属しております。研修センターは13年目になります。今では講義は若い方に任せ、QMS関連など業務改善を主に行っています。

後山：2000年より溶接研修センターに勤務しています。その前は1966年からエンジニアリング会社で溶接や品質管理を担当していました。海外での仕事も多くイラン、イラク、韓国、インド、インドネシアで若いころは現地の方と共にものづくりをし、その後プロジェクトの品質管理・納期管理に携わりました。2000年に勤務していた工場が閉鎖となった際に、神鋼溶接サービスの方に声を掛けていただきました。当初は溶接をする人を、とのことだった



左から、横島センター長、安田さん、小笠原さん、金子センター長代理、後山さん、信田さん

特集：溶接研修センターのいま

たのですが、研修センターを見て、人に教えるのが好きでしたので研修センター勤務にしてもらいました。今年で在籍16年となり、研修センターでは一番の古株です。講義や実技全般を担当しており、北海道、九州、関西など出張講習も担当しています。

小笠原：2005年に入社し、3月で満12年になりました。研修センターの庶務及びJIS検定試験の申込を含めた日本溶接協会との調整が仕事の中心です。入社前はまったく違う業界で人事の仕事をしており、溶接のことは知りませんでした。試験に関する記号を覚えるのが難しくて苦労するなどと思っていました。技術的なことは判らないことも多いですが、受験に関する手続きについてはすっかり慣れました。

歴史

—— 研修センターの設立からの歴史を、設立のいきさつを含め、教えてください。

横島：昭和29年(1954年)神戸市脇浜町神戸製鋼所内に溶接技術の普及と技術者養成を目的に「神鋼溶接技術補導所」として創設されました。昭和35年(1960年)の研修生募集内容を見ると初等科3か月、高等科1か月コースでともに講師料は無料となっており、溶接技術普及活動への強い意気込みが感じられます。1954年、57年に代理店向けセールスマン講習会を実施しています。藤沢工場完成後の昭和37年(1962年)に藤沢に移設、名称も神鋼藤沢溶接教習所と改名されました。平成7年(1995年)の神鋼溶接サービス設立時に神鋼溶接サービス 溶接研修センターとなりました。平成28年(2016年)にカスタマーサポートグループが神鋼溶接サービスに合流し、CS推進部として共に活動しています。



昭和38年のセールスマンコース受講者

研修コース

—— 具体的な研修コースについて教えてください。

金子：大きく分けて、①JIS溶接技能者評価試験受験コース、②随意コース、③定期コースの3つになります。①JIS溶接技能者評価試験受験コース(5日間)は、評価試験合格に向けての座学と実技研修、最終日に日本溶接協会の溶接検定委員に来ていただき受験します。②随意コースは新入社員研修、設計者管理スタッフの溶接研修、溶接技能向上など顧客に合わせ内容と期間を自由に設定しています。③定期コースは、溶接入門コースや神溶会代理店新人向けのセールスフレッシュマンコースなど、一定のカリキュラムにより募集を行っています。全体では年間約800名の研修生が受講しています。



JIS溶接技能者評価試験受験コース実習風景

—— オーダーメイドの研修も可能とのことですが、どのような研修がありますか。

後山：業種としては、建築、石油・ガスなどエネルギー産業やエンジニアリング、電力関連産業の技術スタッフ、溶接士さん向けに実施しています。座学と被覆棒、ガスシールドアーク溶接、TIG溶接などの実技を組み合わせた研修です。また、神溶会の指定商社さん中堅営業マン向け研修も実施しています。

またJICAからの委託研修を20年以上続けてきました。2～4日のコースで東南アジア、インド、中東、アフリカからそれぞれの国を代表する研修生が溶接を学びます。通訳の方が付くこともあるのですが、溶接を詳しくご存じではない方には通訳もむずかしいようです。

—— 神鋼溶接研修センターのアドバンテージを教えてください。

金子：溶接ブース数37、炭酸ガス溶接機26台／交流溶接機31台／TIG溶接機10台を有する実習場で溶接ブースを占有して充分な練習時間が取れ



大教室での座学

ること、神戸製鋼OBを含めた経験豊富な指導員の熱心な指導が挙げられます。平成28年(2016年)にCS推進部として旧カスタマーサポートグループと同じ組織となり、その経験とスキルを活かしています。至近5年で約1,800人がJIS溶接技能者評価試験受験コースを受講し、合格率は90%を超えています。ただし最近は申込者が多く、すぐに予約で埋まってしまうのが悩みです。

溶接実技も、被覆棒、ガスシールドアーク溶接、TIG溶接、MIG溶接のほか、最近受講者が急増しているセルフシールドアーク溶接が可能です。TIG溶接コースではステンレス鋼、アルミ、チタンの溶接コースもあります。

<2017年度 研修コース案内>

<http://www.sws-shinko.co.jp/business/kenshu/pdf/17kenshu.pdf>

安田：私は前職でJIS受験コースを外部で受講しましたが、数日間に渡り納得できるまで試験板を何枚も溶接できるコースは少ないのではないかと思います。またパイプやチタンやステンレスのTIG溶接など様々なコースを受験できるのは貴重ですね。

金子：オーダーメイド研修では座学・実技だけではなく、ご要望に応じて溶接ロボットの実演や機械試験の見学、拡散性水素量の測定など、研究開発機関が集まる藤沢工場ならではの幅広い研修が可能です。



お手本に見入る研修生

【保有設備】

- 溶接ブース：37
- 炭酸ガス溶接機：26台／交流溶接機：31台／セルフシールドアーク溶接機：3台
- TIG溶接機：10台／MIG溶接機：1台

溶接産業への貢献

—— 少子高齢化が進む中、溶接士不足が問題となっています。

信田：次世代溶接士の育成、溶接の認知度向上のため工業高等学校の先生向け溶接技術講習会及び高校生溶接コンクールへの支援を行っています。昭和39年(1964年)工業高校の教諭を対象に1週間の夏季アーク溶接技術講習会がスタートし、昭和43年(1968年)から昭和46年(1971年)は、定員オーバーのためか2回に分けて実施するなど、現在まで継続実施されています。5日間の研修の2/3を実技が占め、昔は古い冷房のない実習場で熱心に取り組み、溶接研修センターの多くの研修の中で最も熱心な講習生です。講義の一環として家形模型製作を行っており、その図面を基にアルミニウム合金で製作したものを寄贈していただいたこともあります。また、全国工業高等学校校長協会の創立70周年と80周年には感謝状をいただいています。

特集：溶接研修センターのいま



アルミの家形模型



全国工業高等学校校長協会 創立70周年時の感謝状



高校生溶接コンクール開会式



競技中の様子

金子：神戸製鋼と共に支援している高校生溶接コンクールでは、平成24年（2012年）に第3回関東甲信越高校生溶接コンクールを溶接研修センターにて実施、関東甲信越から選抜された各県2名、東京都4名合計22名が日ごろの練習の成果を競いました。その後、第4、6、7回コンクールで溶接研修センターが会場となっています。競技終了後、審査の待ち時間を使って神戸製鋼の溶接ロボット実演やロボット工場の見学会を行い、溶接への興味と理解を深めて貰いました。

—— 神鋼やそのグループ会社向けの研修があればその内容を教えてください。

横島：神戸製鋼マーケティングセンター及びコベルコ溶接ソリューション（大手需要家向け販売会社）向け技能研修を毎年実施しています。これはユーザさんで起こりうる溶接トラブルの原因と解決法を学び、実地体験する研修です。たとえば、スプールのフランジを掴んだらどのようなトラブルになるか、また誤った溶接材料で溶接するとどうなるかを、実際に溶接し機械試験で結果を試すなどしています。溶接トラブルは根本原因をつぶさない限り繰り返される可能性が高く、営業マンには初動対応の重要性を認識してもらっています。また、神戸製鋼所溶接事業部門海外拠点の技術サービス・スタッフや、神溶会の勉強会などにも活用いただいています。



神戸製鋼グループ営業マン 技能研修



海外拠点教育風景

こぼれ話

—— 皆様が日々の研修で心がけていることや、ご苦労、良かったことを教えてください。

後山：やはり、JIS溶接技能者評価試験受験コースを受講された方が全員合格していただけるのが一番嬉しいですね。私の知る限り、過去2回ありました。

—— 合格率90%以上ということで、有りそうなのですが、無いのですか？

信田：50人居たら1人位は落ちますよね、ふつう。見ていて「この人危ないな」というのは分りますので。

—— 危なそうな方には重点的に指導をされるのですか？

後山：実技の様子を見ていて心配なさそうだったら、座学の方に力を入れてもらう、実技が怪しいようであれば、集中的にみて指導するなど柔軟に対応しています。

金子：私はまだ日が浅いので経験していませんが、リピーターの方とお会いするのも楽しみです。

後山：3年に1度、JIS検定更新の際に土産話を携えて来てくれるリピーターの方がおられるのが、何よりも楽しみでありがたいです。

—— 受講者の地域性みたいなものはありますか？

小笠原：東日本が中心ですね。大阪から西はあまり多くはありません。

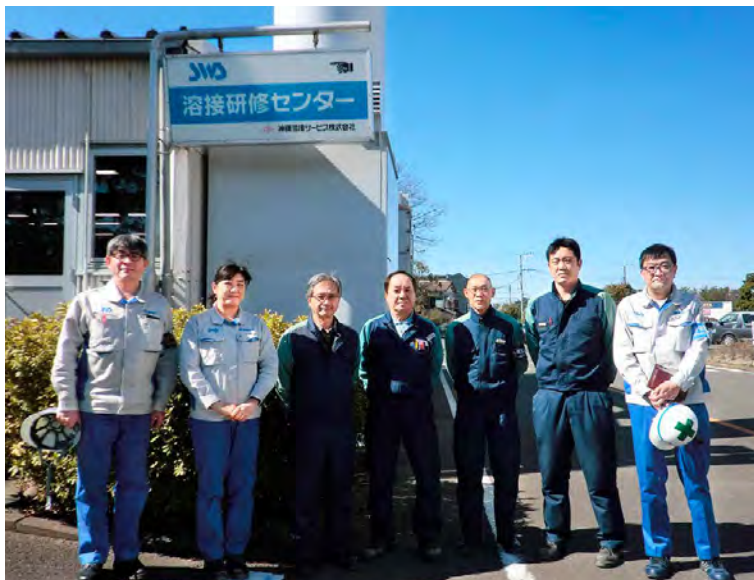
後山：中国・四国・九州は造船の比率が高いこともあるのでしょうか。JISよりも船級協会の認定試験を受けられるのかもしれませんが。

—— 受講される方は何を見て来られるのでしょうか？

後山：やはり口コミですね。会社同士の繋がりや、友達など。あとはホームページを見て申し込まれる方もいます。

—— 地域といえば、地元の方との交流もあるとお聞きました。

信田：研修センターの玄関前にある「かぶと松・八っ嶋」は藤沢市の史跡になっています。「かぶと松」は後三年の役の際に功績のあった源義家の家来・鎌倉権五郎景政が戦勝のお礼に岩の上にかぶとを埋めて松を植えたことがその由来となっています。「八っ嶋」は鎌倉幕府滅亡の際の洲崎の激戦の墓碑で、藤沢事業所では、毎年10月に近所の町内会と合同で慰霊祭を行っています。また地域交流として毎年8月に「神鋼祭」という夏祭りを実施しています。グラウンドに屋台が立ち並び地域のお子さん、お年寄りが大勢参加されます。昨年はJIS検定の懇親会と同じ日になったため研修生とともに参加しました。



一番左は神鋼溶接サービス 中野社長



「かぶと松・八っ嶋」の町内会と合同での慰霊祭

最後に

—— 最後に、これから研修センターに申込みしたいと思っておられる方に一言お願いします。

金子：今後、仕事で免許がますます必要な状況になりますので、短期間集中で練習ができる当研修を是非受講ください。お待ちしております。

小笠原：早目の申込みをお待ちしています。

—— ありがとうございます。

(株)神戸製鋼所 溶接事業部門 マーケティングセンター
マーケティング企画室 原田 和幸

溶接ロボットシステム・材料の更なる開発に期待 加工量アップに向け設備投資を検討

——株式会社鐵建

群馬県藤岡市は群馬県の南西部に位置し、総面積は180平方キロメートルで鮎川・鐺川・烏川・神流川が流れ、最南部には下久保ダムがあり、緑と清流に恵まれた山紫水明な地です。古墳時代の史跡も多く発見されており、室町時代には関東管領職にあった上杉憲実が平井城を築きました。江戸時代は日野絹の集散地として栄え、明治以降は高山社に代表される養蚕業の先進地、また、木材の集積地として発達してきました。

今回はこの藤岡市に本社工場を構える株式会社鐵建殿を訪問し、小山社長、大小原部長、鎌田課長、佐藤課長にお話を伺いました。

■ 本日はお忙しい中、お時間を頂きましてありがとうございます。また、日頃より弊社の溶接材料ならびに溶接システムをご愛顧頂き、誠にありがとうございます。早速ですが、御社の概要についてお聞かせ下さい。

当社は昭和29年、高崎市上佐野町において小山機械製作所として創業しました。当時は軽量鉄骨を中心に様々なものを作っておりましたが、30年前から鉄骨がメインとなり、昭和49年に社名を現在の鐵建に変更しました。平成2年に全構連Mグレードに昇格、地場の仕事を中心に工事を受注していましたが、以前の工場では手狭になり、12年前に現在地（藤岡市）に移転しました。その後、良いお客様や従業員の方々にも恵まれ、事業拡大に伴い平成19年に隣接地を取得し、全構協のHグレードに昇格しました。

取得した隣接地には、平成22年に第二工場を建設。さらにその4年後に増設を行い、敷地内で新たな事務所を建設し、移転しました。新事務所は“カッコいい事務所”をコンセプトに設計を依頼しました。

最近の受注環境としては地場ゼネコン様を中心に安定しており、今後は首都圏の物件受注も見据えて工場の加工量を上げるように努めています。加工量として

は1,000t/月くらいで、様々な制約があるため首都圏ではこれ以上こなすのはなかなか難しいと思いますが、地の利を生かして更なる加工量アップに取り組み、他社との差別化を図りたいです。

鉄工所は古くから3K職場という印象が強いですが、当社は女性でも快適に働ける工場を目指し、5S活動も推進しております。

女性活躍の具体的取り組みですが、育児休暇中の女性従業員との定期的な面談により職場復帰のサポートを行い、技術職にも積極的に女性を雇用しています。

また5Sについてですが、工場内ではフラットな床を最大限に利用してバリアフリー化をすると共に、従業員にスローガンなどを挙げてもらい5S活動の徹底を行っています。その結果、革靴でも歩けるほどきれいな工場を実現しています。社外活動としても5S推進工場であることをPRし、多くの工場見学を受け入れており、全国鐵構工業協会の作成したDVDのモデル工場としても選ばれています。

■ ご使用になっている弊社の溶接ロボットシステムと溶接材料についての感想、今後のご要望をお聞かせ下さい。

生産量は所要時間と工場設備、敷地面積がバランスよく

伸びないと上げることが難しいです。工場面積については増築を予定しており、設備投資についても今後は積極的に行っていきたいと考えています。そのためには他の設備と同様に、神鋼のロボット溶接システムの今後の開発に期待しています。コラムの溶接はある程度確立されてきていますが、ワークが毎回異なり、課題は多いと思いますが、梁など他の箇所への適用も積極的に検討してほしいです。

REGARC™については、スパッタ低減により以前に比べて後処理工程が軽減で



事務所外観



第一工場外観



第二工場外観



REGARC™天吊マルチワーク溶接システム



REGARC™柱大組立溶接ロボットシステム



小山社長



大小原部長



鎌田課長



佐藤課長

き、能率を上げることができており、今後も増設していきたいです。

半自動溶接においても、短期的には難しいと思いますが、スパッタが低減できるような電源を開発してほしいです。

溶接材料については国産材ということもあり非常に評価していますが、海外材との価格差を跳ね除けるような差別化をどんどん進めてほしいです。やはりスパッタ処理に時間がかかってしまうので、非常に難しい課題と思いますが、スパッタがゼロになるような溶接材料が理想です。神鋼でもソリッドワイヤ以外にいろいろ開発を進めていると思いますが、良いものがあればどんどん提案してほしいです。大脚長専用ワイヤ、マルチパス専用ワイヤについてはソリッドワイヤとの価格差はありますが、トータルコストダウンという観点では魅力的です。

■ その他の要望についてお聞かせ下さい。

溶接の技術指導を行っているとは伺っていますが、AW半自動検定の実技指導をお願いしたいと考えてい

ます。また女性社員についても、CADの担当ですがJIS溶接技能者評価試験受験も検討しているため、是非とも講習会、実技指導をお願いしたいと考えています。

■ 貴重なご意見をありがとうございました。今後も作業効率化に貢献できるように最大限取り組んでまいります。また、鉄骨向けの溶接材料の開発を進めておりますので、今後ご紹介させて頂ければと存じます。弊社では技術指導や講習会につきましても神鋼溶接サービス様と共に協力させて頂きます。

■ ご多忙の中、取材にご協力頂きました小山社長、大小原部長、鎌田課長、佐藤課長に心より感謝を申し上げます。今後とも溶接全般においてご協力できるように努力してまいります。最後になりますが、株式会社鐵建の皆様の益々のご発展をお祈り申し上げます。

レポーター：大田 晃平

(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

溶接施工に関わる「ご法度」の第3弾です。

※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 <http://www.boudayori-gijutsugaido.com/library/>

ご法度¹⁹

溶接金属の重量と同じ重量の溶接材料だけを準備するのはご法度！

溶接材料の必要量・コスト計算をする場合、溶接金属と溶接材料の重量を求める必要があります。溶接金属の重量は、体積に鋼の比重＝7.8を掛けると求められます。

例えば、求めた溶接金属の重量が100kgとします。この溶着金属量を溶着効率（溶接材料の何%が溶接金属となるか）で割りかえすと必要な溶接材料が算出できます。溶接材料毎の溶着効率は右表をご参照ください。溶着金属とならない分は、スラグ・スパッタなどとなります。

溶着効率の比較例

ソリッドワイヤ	約 95%
フラックス入りワイヤ	約 90%
被覆アーク溶接棒	約 55%

被覆棒は約180kg(100kg÷0.55)、ソリッドワイヤで約105kg(100kg÷0.95)が必要となります。

(参考)

溶接材料所要量(g/cm)＝溶接断面積(㎢)×比重(鋼＝7.85)÷溶着効率×100
(さらに詳しい情報は)

ぼうだより 技術がいどライブラリー

溶接110番・レスキュー隊119番

http://boudayori-gijutsugaido.com/gaido/catalog/110/#target/page_no=1

・溶材使用量の算出

ご法度²⁰

少しでも割れがあっても大丈夫、はご法度！

「割れ」はもっとも恐ろしい欠陥です。割れの先鋭部は極めて鋭く、応力が集中しやすい状態にあり、そこを起点として構造物が破壊することがあるからです。溶接部に割れが見つかったら、その部分は完全に除去し補修することが必要です。

補修にあたっては、割れの原因についても明らかにし、その対策をたてることが重要です。

(さらに詳しい情報は)

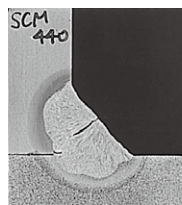
ぼうだより 技術がいどライブラリー

割れのメカニズムは…

試験・調査報告

http://boudayori-gijutsugaido.com/gaido/catalog/exam/#target/page_no=1

・高温割れ(凝固割れ)



割れ部の断面マクロ



低温フレ(トウ割れ)

用語解説

http://boudayori-gijutsugaido.com/gaido/catalog/word/#target/page_no=1

・遅れ割れ

・高温割れ

割れの発生しやすい溶接の注意点は…

溶接110番・レスキュー隊119番

http://boudayori-gijutsugaido.com/gaido/catalog/110/#target/page_no=1

・ステンレス鋼と炭素鋼の異材溶接について

・高マンガン鋼と炭素鋼の異材溶接について

・『中・高炭素鋼及び特殊鋼の溶接』について

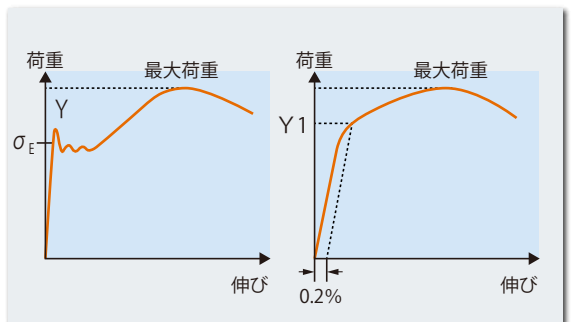
ご法度²¹

0.2%耐力を軽視するのはご法度！

引張試験機で試験片にゆっくり荷重を加えていくと、右図のような曲線となります。このY点を「降伏点」と呼びます。また、鋼種によってはY点が明確に出ないものがあります。この場合、0.2%伸びとの交点(Y1点)を「0.2%耐力」と呼び、降伏点と同様に扱います。降伏点以下の荷重であれば、荷重を外すと元の試験片の形状に戻ります(弾性変形)。一方、降伏点を超える荷重では、荷重を外しても元に戻りません(塑性変形)。

このように降伏点(0.2%耐力)は引張強さと共に重要な性能の一つです。

そのため、構造物の設計は、引張強さよりも降伏点(0.2%耐力)を用いることが多いようです。



(さらに詳しい情報は)

ぼうだより 技術がいどライブラリー

用語解説

http://boudayori-gijutsugaido.com/gaido/catalog/word/#target/page_no=1

・降伏点と0.2%耐力

ご法度²²

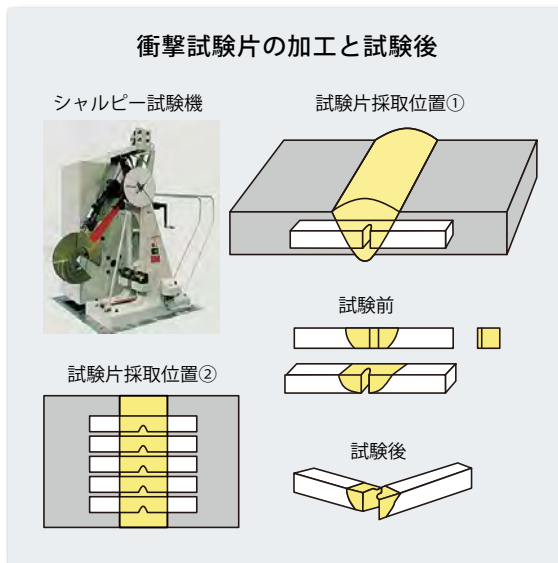
強さだけを考えて溶接材料を選定するのはご法度！

溶接材料の選定条件は、まず溶接金属の強度が母材以上あることです。例えばSM400 (JIS G3160) という鋼材の引張強度は400MPa以上なので、溶接材料の強度も400MPa以上なければなりません。

しかし、溶接継手ではもう一つ「ねばさ=衝撃性能/吸収エネルギー」という大事な性能があります。鋼は温度が低くなると、「ねばさ」がなくなります。(昔のCMで、ばらの花を凍らせるとちよつとの力で粉々になる、というものがありました。) 寒冷地向けの構造物や低温環境下で使用する機器などは、低温でも大丈夫な材料を使わなければなりません。

(さらに詳しい情報は)

ぼうだより 技術がいどライブラリ 溶接110番・レスキュー隊119番
http://boudayori-gijutsugaido.com/gaido/catalog/110/#target/page_no=1
・低水素棒の衝撃性能について
・低温用鋼の溶接について

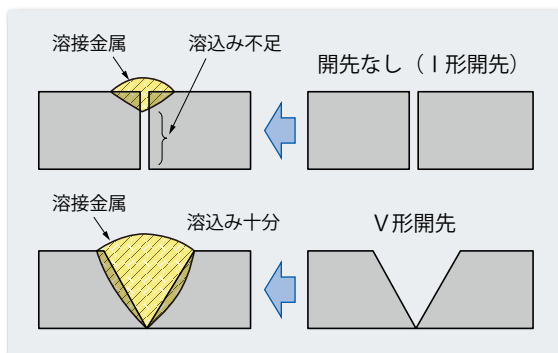


ご法度²³

厚板を開先なしで溶接するのはご法度！

突合せ溶接には、「完全溶込み」と「部分溶込み」があります。板厚すべてを完全に溶接するものと、板厚の一部のみを溶接するものです。基本は完全溶込み溶接です。

完全溶込みを得るには、開先を取らないI形開先では難しく、V形開先やX開先のような開先を取る継手とする必要があります。開先が必要な最低板厚は溶接法によって異なりますが、4~5mmくらいと考えられます。



ご法度²⁴

厚板の短い溶接線を連続で溶接するのはご法度！

溶接線が比較的短い溶接を連続で行うと、継手部全体の温度が極端に上昇します。その結果、冷却速度が遅くなり、溶接金属が所定の強度を得られない場合があります。

この現象は、鉄骨の溶接などで時々見られる問題です。対策としては、パス間温度管理の徹底や、強度の高い溶接材料の適用などがあります。

(さらに詳しい情報は)

ぼうだより 技術がいどライブラリ
用語解説

http://boudayori-gijutsugaido.com/gaido/catalog/word/#target/page_no=1

・パス間温度 鉄骨

溶接110番・レスキュー隊119番

http://boudayori-gijutsugaido.com/gaido/catalog/110/#target/page_no=1

・6400JASS6(鉄骨工事標準仕様書)の改訂について

ご法度²⁵

予熱、パス間温度の確認をカンにたよるのはご法度！

溶接において、予熱やパス間温度などの熱管理は、溶接金属の性能に大きく影響するため非常に重要です。影響される性質としては、「強さ(引張強度・降伏点)」「ねばさ(吸収エネルギー)」、耐割れ性、溶込み、アンダカットなどです。

一般に温度測定には温度チョークや表面温度計が良く使われています。開先近辺を正しく測定しましょう。

(さらに詳しい情報は)

ぼうだより 技術がいどライブラリ
溶接110番・レスキュー隊119番

http://boudayori-gijutsugaido.com/gaido/catalog/110/#target/page_no=1

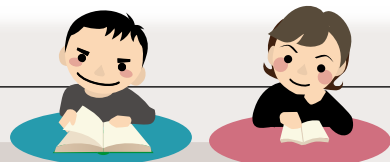
・6400JASS6(鉄骨工事標準仕様書)の改訂について

㈱神戸製鋼所 溶接事業部門 マーケティングセンター
マーケティング企画室 原田 和幸



プロフェッショナルの仕事

— 知らなかった職業の世界



「世の中、色々な仕事があるものだなあ」。取引先との雑談の中で、あるいはプライベートで、そんな風に感じた経験はないだろうか。私たちは、案外、自身のごく身の回りの世界しか目に入っていないものだ。

知らない世界、馴染みのない業界を手軽に垣間見ることができるのも、読書の醍醐味のひとつである。今まで接点のなかった世界から、自身の仕事にも役立つような新しい知見と発見を得られるかもしれない。異業種の話の中からは、業界の垣根を超えた普遍的な職業哲学や仕事観に出会えるかもしれない。

今回は、読書を通じて出会える、プロフェッショナルたちの仕事ぶりをご紹介します。

エグゼクティブの素顔を見てみたい

『ジョブズの料理人

寿司職人、スティーブ・ジョブズと
シリコンバレーとの26年』

(日経BP社出版局／編 外村 仁／序文)
日経BP社 2013/12/9

1985年の開店以来、26年にわたってシリコンバレーで寿司店／会席料理店を続けてきた佐久間俊雄氏。佐久間氏が店を変えても、17年にわたって通い続けたのが、スティーブ・ジョブズだった。ジョブズと料理人・佐久間氏の親交を通して見えてくる「素顔のジョブズ」の姿とは……。

本書は同時に、異国の地で寿司と会席料理を広めようという挑戦の物語でもある。長きにわたり、異国の地で自身の追及する和食へのこだわりを貫いた佐久間氏。そんな彼の起業物語を、ぜひ楽しんでいただきたい。

スティーブ・ジョブズはお気に入りの寿司カウンターの「1番」の席に座り、店内をぐるりと見回すのが好きだった。あるとき、なぜそういったことをするのかと尋ねると、「ここからほかの来店客の様子を見てみると、景気がどうなっているのかよくわかる」と話していた。(P150より)

本書の見所は、なんといっても、佐久間氏の店を訪れる著名人やセレブ、やり手のビジネスマンたちの素顔である。常連客の筆頭はもちろん、スティーブ・ジョブズ。さらに元副大統領のアル・ゴア。リンクトイン創業者のリード・ホフマン。ウインドウズ開発者のモリス・ビザリー。キンドル開発責任者のグレッグ・ザー。また、彼らの仕事を支える知的財産専門の弁護士たちと、ベンチャー投資家の面々。確かに、この顔ぶれを迎える「桂月」の賑わいは、そのままシリコンバレーの景気のバロメーターでもあっただろう。

彼らに佐久間氏が向ける視線には、いずれも深い尊敬と親しみが入り混じっている。読み進めるうちに、なんとも言えず温かい気持ちになるのも、そのせいだ。

佐久間氏は、スティーブ・ジョブズを「世界のアップル」を率いるカリスマ、稀代の天才として畏敬する一方で、こうも回想している。「スティーブにも夫、父親、もしくは一経営者としてごく普通の一面があって、

そこがとても好きだった」と。

シリコンバレーに長年住んでいると感ずるのは、国土が広い米国にありながら、それを感じさせない“人口密度”の高さだ。趣味や興味、関心の似通った多くの人が一所に集まっている。

この密度の高さが様々な縁を育み、大小さまざまな奇跡を生んでいるのではないだろうか。(P196より)

佐久間氏自身もまた、1985年以来、景気の波を何度もくぐりながら、「スシヤ」「トシズ・スシヤ」「桂月」と次々に店舗を展開し、四半世紀も異国の地でこだわりの和食店を維持し続けた、稀な経営者である。佐久間氏の事業展開のキーワードは、シリコンバレーの起業家たちと同じ「Think Different」。時流を読み、すばやく判断し、失敗を恐れず挑み続ける。そんな佐久間氏の姿を、カウンターを挟んで至近距離で向かい合ってきた常連客たちのほうは、どのように見ていたのだろうか。

2011年、佐久間氏が店を閉める決心をしたとき、ジョブズは佐久間氏にアップルのカフェテリアで働かないかと誘いをかけたという。業界も、営業規模も、影響力も異なる二人だが、同じ時代を生きた戦友のように、どこか通じ合うものがあつたのだろう。店主と客の関係を超えて築かれた縁の深さに、胸が熱くなる一冊だ。



故人との「別れ」を助けるプロフェッショナル

『遺品整理士という仕事』

(木村榮治／著) 平凡社新書 2015/3/13

故人の持ち物を片付ける「遺品整理」。しかし、少子高齢化社会を迎え、また家族のありかたが変化していく中で、遺族の手で遺品整理を行うことの難しい状況が生まれつつある。

現代日本の社会状況を受けて、今、遺族の心に寄り添い、よい「お別れ」を助けるプロフェッショナル「遺品整理士」の仕事が脚光を浴びている。家族の思い出を守るとは、残された遺族の心の整理にもつながるという。本書では、そんな遺品整理士の仕事の神髄を垣間見ることができる。

たとえば、あなたの死後のことを想像してみてほしい。故人に近い親族ほど、悲しみに沈んで故人を悼む暇はほとんどないのが現実だ。現代の「遺族」は忙しい。身近な人の死によって、ただでさえ通常の精神状態ではいられないのに、葬儀や諸々の手続き、そして故人の住まいと遺品の整理に追われることになる。

その頃には配偶者も高齢になっていて、遺品の片付けに難儀するかもしれない。息子や娘たちは、まだまだ仕事、子育て、介護に追われて忙しい年代であろうし、遠く離れて暮らしている場合だって少なくはないだろう。「遺族の手で遺品整理を行う」という、かつては当たり前だったはずのことに、いくつもの困難が伴う時代になってしまった。

中には、遺品整理がビジネスとして扱われることに抵抗を感じる方もいるだろう。しかし、考えてみてほしい。2020年以降、日本では、人口のボリュームゾーンである団塊世代が後期高齢者に差しかかる。人々の生き方や家族のあり方が変化し、未婚、離婚、死別などによる単身世帯も増加の一途である。遺品整理士の仕事は、いまや、超・少子高齢化時代を迎える日本社会全体が強く求めるものだ。

遺品整理の基礎となるのは、「遺族は自分たちでやりたいのにできない状況にある。だから遺族の代わりに、イコール遺族のつもりになって遺品整理に臨まねばならない」という信念です。(P59)



本書では、遺品整理士の仕事ぶりだけでなく、遺品整理士の業務範囲と依頼のポイント、遺品の供養・処分・売却を行う時に気をつけたいこと、生前整理の必要性など、多くの実務にも触れている。これだけの多岐にわたる問題を、短期に処理せねばならないとなれば、親身に対応してくれるプロフェッショナルの存在はとても心強いものになるだろう。

そして興味深いのは、これが、同じように少子高齢化の進む中国や韓国に対する、国際的なビジネスチャンスでもあるという話題である。

その道筋は、「日本病」などと言われるように、日本が辿ってきた、そして辿ってゆくもの。その情報を他国へ提供し、またサービス教育のため国外へ参入していくことができれば、それは新たな国際ビジネスへとつながります。(P197)

昨今は、介護や葬儀の世界でも同様のことが言われている。確かに日本は、これらの分野の「先進国」になり得る状況にあるだろう。悲観することはない。それは、個人にとっても社会全体にとっても、来るべき未来への備えであり、希望でもあるのだ。

One More!!

『マンガ熱：マンガ家の現場ではなにが起こっているのか』

(斎藤 宣彦／著) 筑摩書房 2016/7/25



マンガの面白さとは何か。ちばてつや、大友克洋、荒川弘、田中相……。ベテランから気鋭までのマンガ家たちが、マンガの〈現場〉を語るインタビュー集。

聞き手を務める著者もまた、文化庁メディア芸術祭マンガ部門審査委員(2012~2015年)、SUGOI JAPAN Awardマンガ部門のセレクト(2014年~)など、幅広くマンガ関係の仕事を手がける第一人者だけに、マンガ家たちとの突っ込んだやり取りも面白く、他では読むことのできないような踏み込んだ内容が飛び出してくる。自作品の評価と解釈はもちろん、製作秘話や編集者とのよま話、少年時代に愛読した懐かしの作品の思い出話まで。懐かしい80年代マンガ(特に少年マンガ)も数多く登場し、マンガ製作の舞台裏をのぞき見ることができる。

(文：石田祥子)



Gothenburgの代表的な市街地

2016年2月にKOBELCO WELDING OF EUROPE B.V.に赴任しました杉本です。

KWE社は、1995年の設立以来、軟鋼及びNi基を含むステンレスFCWの生産・販売とKOBELCOグループ溶接材料の輸入・販売を行っています。特にステンレスFCWは高品質ワイヤ代表格として、欧州市場に広く浸透しており、今後、新興諸国も含め、さらに活動範囲を広げていく計画です。その中で自身は欧州大陸そして北欧、ロシアを含めた広い範囲で営業活動を行っています。赴任以来、多くの課題に直面する日々ですが、ナショナルスタッフとともに文化の違いを乗り越える事に腐心しながら日々仕事をしています。

さて、今回は北欧スウェーデンの食事情について紹介し

ます。当社は2010年にスウェーデン南部のGothenburgに北欧の販売会社を設立しました。この街はストックホルムに次ぐ人口約50万人の港湾都市で、日本語ではヨーテボリと呼ばれています。Volvoのお膝元で、空港にはVolvo車が展示されています。北緯57度に位置する事から夏の昼間の長さ(冬の夜の長さ)に驚かされます。因みに大晦日の日の日の出は朝9時、日没は午後3時半頃です。

このようなスウェーデンにおいては、食事は楽しむものというより、『生きるためのエネルギー補給』という位置づけです。南欧のように大声で喋りながらというのはあまり見られません。そんな中でも、興味を惹く食材についてお話しします。1つめはシュールストレミングです。バルト海で取れたニシンを塩漬けにして発酵させて



Gothenburg空港



Gothenburg市内中心部



伝統的な木造の建物が残るHaga地区



シュールストレミングの缶詰



茹で上がったザリガニ



アクアヴィット



KWE A.B.社の営業車



KWE A.B.社事務所



ポルトガルのお客さんと筆者

作られる伝統食材の1つです。7月頃に製造され、9月頃が食べ頃だそうです。食べ頃を過ぎてくるとだんだんと発酵が進み、誠に臭いそうです。どれほどかと言うと、缶詰の注意事項に

- ・周囲や風下に人がいないことを必ず確認して缶を開けて下さい。
- ・汁がついた服は洗濯しても臭いが取れなくなります。あきらめて下さい。

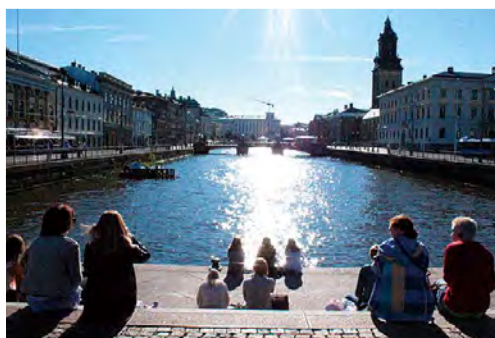
などと書かれているようです。好き嫌いのはっきりするものですが、この国の人は好んで食べるそうです。でも、危なくて仕方ありません。

もう一つはミートボールです。日本ではIKEAで人気ですが、こちらでは付け合わせのポテトと一緒にジャムを

つけて食べます。これが思いのほか合います。また、夏に欠かせないのが「ザリガニ」です。漁が解禁される夏はザリガニパーティが開催されます。「アクアヴィット」という蒸留酒とひたすら食べ続けるイベントがあります。

最後に、当社の北欧事務所(KWE. A.B社)の様子です。スウェーデンでは好みのアルファベットのナンバーが許可されています。営業車を見て下さい。KOBELCOの文字が見えます。お客さん訪問時に話題になった事があるそうです。

以上、なかなか馴染みの薄い国とは思いますが、来てみれば都という事で、出張時には楽しく仕事をしています。最近では日本人による白夜ツアーが人気だそうです。一度、思い切って足を伸ばしてみてください！



博物館が見える運河沿いで、日差しを楽しむ人達



大型帆船、クルーズ船、有名なオペラハウスがあるハーバー地区



17世紀の要塞スカンセン・クローナル

ISO/IEC 17025 試験所認定

1. はじめに

読者の皆さまも電車の窓から外を見たときに、「当社はISO 9001認証を取得しました」という掲示を見かけたことがあるかと思います。このISO 9001は品質マネジメントシステムに関する規格で(日本ではJIS Q 9001)、品質を管理する仕組みを「認証」する要求事項を規定したものです。

いっぽう、日本では認知度がまだ低いですが、ISO/IEC 17025 (同JIS Q 17025) という、試験所および校正機関を「認定」する要求事項を規定した規格もあります。この認定を得た機関による試験報告書または校正証明書には、認定機関のロゴおよび国際相互承認協定のシンボルが付き、試験結果または校正結果がそのまま国際的に受入可能となっています。

今回、このうち弊社、神鋼溶接サービス(株)が取得しているISO/IEC 17025試験所認定の概要と、お客さまが認定試験所(弊社)を利用するメリットについて解説します。

2. ISO/IEC 17025試験所認定とは

測定結果や試験結果が正しいことを保証するためには、校正機関による校正証明書を取得済みの計測器や試験機を使用する必要があります。

いっぽう、試験報告書の内容が試験規格どおり(または独自開発した試験方法で)正しく試験実施された結果

であることを保証するものとして、後述するMRA複合シンボル付きの試験報告書があります。

試験機関が試験報告書にMRA複合シンボルを付けるためには、公益財団法人日本適合性認定協会(JAB)または独立行政法人製品評価技術基盤機構(NITE)の認定センター(IAJapan)から試験所として認定を受ける必要があります(正確には、電磁環境試験所認定センター(VLAC)による電気試験に関する認定もあります)。

JABおよびIAJapanは、ISO/IEC 17025に基づく試験所および校正機関の認定を行っており、認定機関の国際的・地域的な集まりである国際試験所認定協力機構(ILAC)およびアジア太平洋試験所認定協力機構(APLAC)の国際相互承認(MRA)に加盟しています。

これによって、認定試験所は認定機関であるJABまたはIAJapanのロゴおよび国際相互承認協定に従うilac-MRAのシンボルを併記使用(MRA複合シンボルという)できることになり、このMRA複合シンボルが付いた試験報告書の試験結果は、試験所への監査や審査も不要でそのまま国際的に受入可能となっています。

3. 弊社の認定範囲

JABによる弊社の試験所認定証および同附属書抜粋を図1~2に、認定範囲を表1~2に、それぞれ示します。正式な情報は、JABのwebサイトで公開されています。

<JABのwebサイトにおける弊社認定証の公開>

https://www.jab.or.jp/certification_institutions/2142



図1 JABによる弊社の試験所認定証



図2 試験条件等が記載された認定証附属書の一部抜粋

また、弊社によるMRA複合シンボル付き試験報告書の見本を図3に、MRA複合シンボルを図4に、それぞれ示します。地球儀のようなものがilac-MRAのシンボル、その隣がJABのロゴで、RTL03880は弊社の認定番号です。

このMRA複合シンボル付き試験報告書の試験結果は前述のとおり、国際的にそのまま受入可能となっており、溶接材料のJIS第三者認証試験やミルシートなどの公的な試験に活用されています。

実はJABもAPLACから「審査能力の審査」を受ける必要があり、2013年11月に受審しています。このとき、米国原子力規制委員会(NRC)も同委員会による認証行為へのilac-MRA利用の有効性確認のため立ち会ったのですが、その審査モデルとして弊社の初回審査が採用されました。その結果、NRCから、JABの審査はもちろんのこと、弊社の審査対応にも高い評価をいただきました(本情報公開は、JABの承認を得ています)。

4. 認定試験所(弊社)を利用するメリット

お客さまが認定試験所(弊社)を利用するメリットには、大きく二つが挙げられます。

- (1) ISO/IEC 17025に基づく試験所審査が不要
- (2) MRA複合シンボル付き試験報告書の顧客提出要求への対応

たとえば、平成17年10月開始の新JISマーク制度においては、お客さまが自社の溶接材料にJISマークを付けるためには、国が登録した「登録認証機関」に申請し第三者認証試験を受け認証を取得しなければなりません。この際、自社で試験実施するか弊社のような外注先の試験機関を利用することになりますが、ISO/IEC 17025に基づく試験所としての認定を取得していないと、登録認証機関から「認定試験所と同等の能力があるかを確認する試験所審査」を受ける必要があります。試験機関が認定試験所であると、この審査が不要となり、自社対応またはお客さまの外注先管理において、負担が大きく軽減されることになります。

また、海外に製品を輸出する際、国によっては製品を評価したMRA複合シンボル付き試験報告書を提出するよう要求される場合があります。その際、認定試験所に試験依頼すればMRA複合シンボル付き試験報告書の発行が可能となり、お客さまは海外ビジネスをスムーズに進めることができます。

表1 「M25 機械・物理試験」分野の認定範囲

技術分類コードおよび名称	試験規格(項目)または標準作業手順書(項目)	試験条件等
B3.3 寸法・構造試験 (すみ肉溶接試験)	JIS Z 3181	
B13.1 引張・伸び試験	JIS Z 2241 JIS Z 3111 JIS Z 3121 ASTM E8/E8M	試験力≤1000 kN
	JIS G 0567 ASTM E21	試験力≤250 kN (室温≤試験温度≤1000℃)
B13.3 曲げ・抗折試験	JIS Z 2248	試験力≤500 kN (6.2および6.3項を除く)
	JIS Z 3122	試験力≤500 kN (6.3.3および6.7項を除く)
	ASTM E290	試験力≤500 kN (V-bend、Semi-guided Bend、Free Bend試験を除く)
B13.4.1 シャルピー衝撃試験	JIS Z 2242 JIS Z 3111	吸収エネルギー≤500 J (-170℃≤試験温度≤100℃、試験温度=-196℃、衝撃刃の半径:2 mm)
	ASTM E23	吸収エネルギー≤500 J (-170℃≤試験温度≤100℃、試験温度=-196℃、8.4項を除く)
B13.6.1 ブリネル硬さ試験	JIS Z 2243 JIS Z 3114 ASTM E10	95.5 HBW10/3000≤ブリネル硬さ≤650 HBW10/3000
B13.6.2 ビッカース硬さ試験	JIS Z 2244 JIS Z 3114 ASTM E384	40 HV≤ビッカース硬さ≤700 HV (9.807 N≤試験力≤294.2 N)
B13.6.3 ロックウェル硬さ試験	JIS Z 2245 JIS Z 3114 ASTM E18	30 HRC≤ロックウェル硬さ≤60 HRC
B20.8 目視・その他の非破壊試験 (すみ肉溶接試験)	JIS Z 3181	
B20.1 放射線透過試験	JIS Z 3104 JIS Z 3105 JIS Z 3106 ASTM E1032	線源は、X線だけに限定する。
	ASME Section V Article 2	線源は、X線だけに限定する。 MANDATORY APPENDIX I、II、III、IV、VI、VIIおよびIXを除く。

表2 「M26 化学試験」分野の認定範囲

技術分類コードおよび名称	試験対象項目	試験規格 / 標準作業手順書
B2.1 吸光度分析: 赤外分光分析	0.010 %≤C≤0.45 %	JIS G 1211-3 (8.4 a)、bを除く)
	0.001 %≤S≤0.030 %	JIS G 1215-4 (7.6.1、7.6.2を除く)
B2.1 吸光度分析: 赤外分光分析	0.002 %≤O≤0.05 %	JIS G 1239(13.2を除く)
B2.4 発光分光分析: スパーク放電発光分光分析	【低合金鋼】 0.010 %≤C≤0.50 % 0.010 %≤Si≤1.50 % 0.01 %≤Mn≤2.00 % 0.002 %≤P≤0.050 % 0.001 %≤S≤0.050 % 0.01 %≤Cu≤0.70 % 0.01 %≤Ni≤5.00 % 0.01 %≤Cr≤5.00 % 0.01 %≤Mo≤1.50 % 0.01 %≤Nb≤0.60 % 0.01 %≤Ti≤0.40 % 0.01 %≤V≤0.50 % 0.0010 %≤B≤0.010 % 0.005 %≤Sn≤0.050 % 0.005 %≤As≤0.050 %	JIS G 1253
	【ステンレス鋼】 0.010 %≤C≤0.50 % 0.05 %≤Si≤1.50 % 0.020 %≤Mn≤5.00 % 0.002 %≤P≤0.040 % 0.001 %≤S≤0.040 % 0.02 %≤Cu≤4.00 % 3.00 %≤Ni≤20.00 % 10.00 %≤Cr≤25.00 % 0.01 %≤Mo≤6.00 % 0.01 %≤Nb≤2.00 % 0.01 %≤Ti≤0.10 % 0.01 %≤V≤0.20 %	
B4.3 熱伝導度測定	0.002 %≤N≤0.050 %	JIS G 1228 附属書4
B5.1 クロマトグラフィー: 加温抽出ーガスクロマトグラフィー (拡散性水素量測定)	銅溶接部の拡散性水素量: ≤50.0 mL/100 g	JIS Z 3118(7.3を除く) AWS A4.3(7を除く) ISO 3690(4.3.1、4.3.5.2を除く) (各規格共通条件) ・水素量測定方法:ガスクロマトグラフ法 ・水素捕集温度:45℃

(注1) 試験分野、技術分類コードおよび名称は、JAB RL205「試験所・校正機関の認定範囲分類」による。
(注2) 括弧内の試験名称は、弊社による参考追記。

ISO/IEC 17025 試験所認定

弊社は現在、表1～2の認定範囲で試験所認定を取得しており、溶接材料のJIS第三者認証試験の全てを認定試験所として実施できる、日本初かつ唯一の試験機関となっています。したがって、弊社に試験依頼していただければ、登録認証機関による試験所審査なしで、溶接材料のJIS第三者認証試験の全てを一括実施することが可能です（ただし、ワイヤの分析は湿式分析となり同認定は未取得のため、試験所審査の受審は必要です）。

このうち、いわゆる拡散性水素量測定やすみ肉溶接試験は日本初の認定で、両試験において弊社は現在唯一の認定試験所です。また、放射線透過試験でも弊社は、外部からの試験業務を引受可能とした日本初の認定を取得しており、本試験でも現在唯一の認定試験所です。

ただし、認定範囲であっても、試験条件等には各試験規格ごとに制限がありますので、詳細はJABのwebサイトで公開されている弊社の認定証附属書でご確認をお願いします。

5. おわりに

今回、ISO/IEC 17025試験所認定について、その概要とメリットを解説しました。

海外では、公的な試験は認定試験所でないと認められないことが当たり前になってきています。国内でもこの傾向は徐々に大きくなってきており、認定試験所によるMRA複合シンボル付き試験報告書のニーズは今後、ますます高まってくるものと考えられています。

弊社では表1～2の認定範囲で試験所認定を取得していますので、溶接材料のJIS第三者認証試験を始め、皆さまのお客さまからMRA複合シンボル付き報告書の提出要求がある際には、是非ご相談いただければ幸いです。

神鋼溶接サービス(株) 品質保証グループ
グループ長 中川 武

発行日: 2015年2月2日

発行所: 神鋼溶接サービス株式会社
〒251-8551 藤沢市宮前 100-1
TEL: 0466-20-3222
FAX: 0466-20-3238

発行責任者: 技術室 室長: 杉野 毅 杉野 毅

【備考】

符号	試験片		試験温度 ℃	0.2%耐力		引張強さ		断伸び		絞り		破断位置
	径 mm	原標点距離 mm		試験力 N	MPa	最大試験力 N	MPa	最終標点距離 mm	%	径 mm	%	
	10.01	50.0	室温	24400	310	36490	464	66.7	33	5.83	66	A
	10.02	50.0	室温	24570	312	36580	464	66.4	33	6.04	64	A

1. この試験報告書を発行する神鋼溶接サービス株式会社は、ISO/IEC 17025 (JIS Q 17025) に適合しています。
2. 本試験結果は、ILAC/APLAD の MRA を通じて、国際的に受入可能です。
3. 本試験結果は、当該試験品目だけに限ります。また、報告書の一部だけの複製によるご利用を、お断りします。

図3 MRA複合シンボル付き弊社試験報告書の見本



図4 MRA複合シンボル
(弊社認定番号: RTLO3880)

<参考文献>

- ・ JIS Q 9001: 2015「品質マネジメントシステム-要求事項」
- ・ JIS Q 17025: 2005「試験所及び校正機関の能力に
関する一般要求事項」
- ・ 公益財団法人日本適合性認定協会webサイト
<https://www.jab.or.jp/>
- ・ 独立行政法人製品評価技術基盤機構webサイト
<http://www.nite.go.jp/>
- ・ 日本産業標準調査会webサイト
<http://www.jisc.go.jp/>

サブマージアーク溶接の極性

溶接における極性とは、溶接電極と母材の電位関係を表します。サブマージアーク溶接では交流・直流の2種類が使われており、直流はさらに電極プラス(以下、DCEP)と電極マイナス(以下、DCEN)に分類されます。図1に示す通り、交流では1周期中に電極プラスと電極マイナスが切り替わるのに対して、直流では電極の極性が時間的に変化せず一定となります。

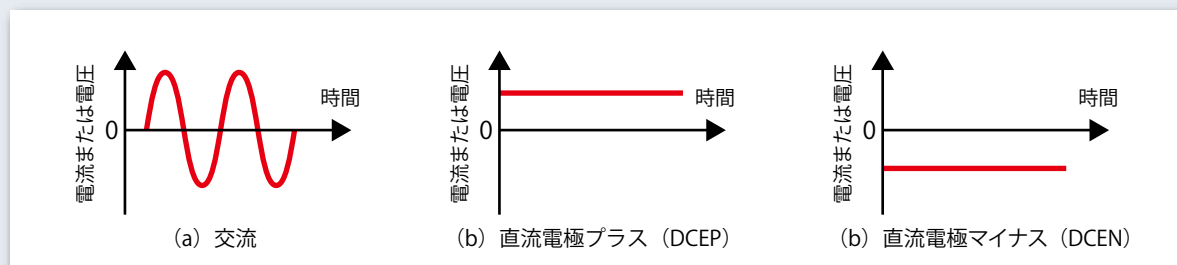


図1 電流波形

交流電源は、多くが可動鉄心方式であり比較的安価で取扱いが簡単なことと、電力消費や維持費が少なくてすむことから、日本国内において広く使用されています。また、アーク現象では、直流電源と比較して磁気吹きが発生しにくいという特長があります。

直流電源は、アークが安定しやすく低電流でも溶接作業性が優れています。DCEP・DCENのいずれかを選択できますが、DCEPが広く使用されています。

サブマージアーク溶接においては、交流・直流のどちらの極性の電源も用いることができますが、溶着量や溶接金属の機械的性質に影響を与える要因となるため、それぞれの極性の特性を理解することが重要です。

溶着量は、極性やフラックスの種類によって変化します。図2(a)に示す通り、DCENではDCEPよりも溶着量が多くなり、交流はそのほぼ中間となります。電極マイナスではワイヤ先端から電子が放出されますが、電子が放出される際には発熱が生じると考えられており、常に電極マイナスであるDCENではワイヤ溶融量

が増加することで溶着量が最も多くなります。

ワイヤに対するフラックスの消費比率を図2(b)に示します。交流やDCENに比べて、DCEPでは消費比率が大きくなる傾向が認められます。つまり、極性がDCEPの場合、溶接金属の化学成分はフラックス組成の影響を受けやすいといえます。例えば、 SiO_2 を多く含む溶融フラックスを用いた場合、表1に示すように、交流と比べて溶接金属中のC量が減少し、Si量、O量が増加します。このような溶接金属の化学成分の変化は、溶接金属の機械的性質に大きく影響を与えることが知られています。

そのため、溶接材料の特にフラックスは極性に応じて設計されており、同じ要求性能であっても、交流とDCEPで用いられる溶接材料は異なります。要求性能を満足するためには、極性に合わせたフラックス、ワイヤの組合せを採用することが不可欠となります。

(株) 神戸製鋼所 溶接事業部門
技術センター溶接開発部 芳賀 拓弥

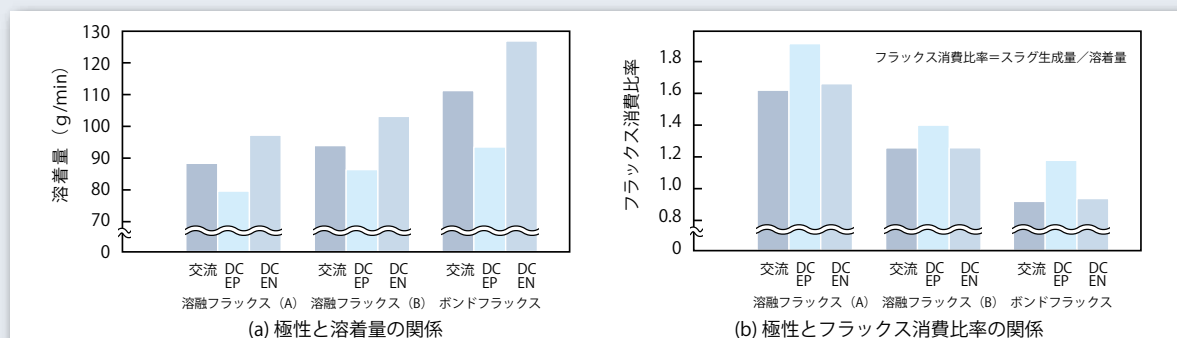


図2 極性の影響

表1 極性による溶接金属の化学成分の違い

極性	溶接金属の化学成分 (mass%)			
	C	Si	Mn	O
交流	0.07	0.30	1.61	0.067
DCEP	0.05	0.35	1.67	0.098

※フラックス: **FAMILIARC™** MF-38 ※ワイヤ: **FAMILIARC™** US-36

表紙のことば 日本の風景 春の岩国-錦帯橋



日本三名橋や日本三大奇橋に数えられる五連の「錦帯橋」―山口県岩国市

岩国といえば、城下を貫く川幅が200mもある錦川に架けられた錦帯橋が知られています。城下町と山並みを背景に五連の木造アーチ状に組まれた構造で、世界的にも珍しい存在です。1673年(延宝元年)岩国藩主吉川広嘉によって建造され、創建時からの修復記録が藩政の資料などでほぼ完全に残っており、大工技術の継承のおかげで2004年(平成16年)に建造当時のまま三代目として復元されました。錦帯橋を渡った山手には、かつて藩主の居館や上級武士の住宅が広がっていました。現在は吉香公園として整備され、日本さくら100選に選定された桜の名所となっています。山頂の岩国城(昭和37年再建)からは眼下の錦帯橋はもちろん、岩国の町並みや瀬戸内海を一望できます。

