

ぼうだより

技術がいと

2025 Winter

Vol.524

●技術レポート

SESLA™ 溶接装置の利便性を追求した機能の紹介



2 年頭のご挨拶

7 技術レポート

SESLA™ 溶接装置の利便性を追求した機能の紹介

11 営業部ニュース-1

ユーザールポ 株式会社遠藤鉄工所

これからの鉄工所のイメージを変えていく
～自動化の最先端を追い求めて～

13 解説コーナー | 試験・調査報告

非破壊試験 (第1回)「放射線透過試験 (RT)」

16 お知らせ

コベルコ溶接テクノ株式会社

試験・評価から人材育成まで、溶接・接合のトータルソリューションを提案いたします

17 ほっとひといき | 日本の素材百科

野菜づくりと地域コミュニティ

19 神溶会コーナー-1

サポーターリレー (九州地区)

21 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8回「造船用鋼板 (一般鋼) の溶接について」

23 神溶会コーナー-2

Mail from China

25 知恵袋コーナー | 用語解説

EtherCAT (イーサキャット)

●年頭のご挨拶

謹んで新年のご挨拶を申し上げます。
平素は、神鋼溶接材料ならびに溶接ロボットシステムの販売に
多大なるご高配を賜り、誠にありがとうございます。



(株) 神戸製鋼所 執行役員 溶接事業部門長
末永 和之

新年明けましておめでとうございます。

昨年は、新年の賀詞交歓会に始まり、5月の全国総会、また、秋の地区総会に至るまで、多くの会員の皆様とほぼコロナ禍前と同様のスペックで交流させていただきました。創業から数十年・百年以上となる会社も多数あり、改めてこの業界に携わる方々・各社の伝統を感じた次第です。昨年からは神溶会活動やお客様との対話も通常に戻り、溶接サポーター活動も再開できました。しかしながら、約4年もの間、人の行動が制限されていたこともあり、人材育成の活動を強化していくことが急務となっています。昨年秋より「溶接サポーター再認証制度」を新設し、ユーザ巡回を軸とする人材育成活動の強化を図っています。また、今年末には藤沢の溶接研修センターをリニューアルオープンする予定であり、溶接知識・技量に関する教育面でも強化を図ってまいります。当社は今年で創業から120年を迎えます。これまでの伝統を守りながらもお客様の声をしっかりと吸い上げ、新しい取組みへの挑戦・改革を図り神溶会のさらなる繁栄へと繋げてまいります。

当社は、「品質」を経営の柱に掲げ、「品質・技術」「信頼・安心」「誇り・責任」を基盤に、「世界で最も信頼される溶接ソリューション企業」であり続けることを目指していますが、この実現に向けて、今年も引き続き神溶会会員の皆様と一緒にマーケティング活動をより充実させていきます。

取り巻く環境は未だに著しく変化しており、先を見通すことは難しい状況が続いていますが、カーボンニュートラルに向けたエネルギーシフトや人材不足に対応した自動化・効率化・省(少)人化など、当社の持つ「溶接ソリューション」を展開するチャンスはまだ多くあると考えます。お客様の声に応えていけるよう、技術・製品・サービスの高度化をより一層加速していく所存です。

この2025年が皆様にとって、より良い1年となりますよう祈念申し上げます。



神溶会会長 | (株) 神戸製鋼所 溶接事業部門 マーケティングセンター 国内営業部長
広崎 成一

神溶会会員の皆様、新年明けましておめでとうございます。

新春は穏やかに迎えられたこととお慶び申し上げます。

さて、「焼きにくく、ほっておくと焦げやすい。芯まで熱をいれにくい」この手間のかかる食べ物は何でしょう？正解は焼き餅ですが、我が家では毎年正月のお雑煮に入れる餅を焼く係は私となっています。家族5人分のお餅をグリルで焼くのですが、すべての餅を上手く仕上げるのは、なかなか大変な年始のお仕事です。ほんのりきつね色の表面が割れて、ぷっくり中身が膨らみ出す、あの絶好のタイミングを逃さないためには、じっと張り付きながら、まめに餅の状態を確かめる必要があります。良い食材を美味しい状態で食べるためには手間暇は惜しんではいけませんね。市場で米穀店を営んでいた両親からは、「口から摂るものだけが人の身体を作るんやで。インスタントもんなんか食べたらかん」と子供の頃から口酸っぱく言われ続けましたが、美味しく食べることは人生の楽しみであり、本当に大切なことだとしみじみ思うようになりました。出張同行時のランチで、ファストフード店に行こうとする部下がいると、「君は食に興味がないのか？」とついつい煙たい小言を言ってしまう。決して我儘グルメ上司という訳だけではなく、心身共に英気を養えるような、美味しいランチを楽しむ余裕位は持って欲しいな～という親心なのですが・・・

本年序盤は溶接サポーター再認証活動で、当社担当者が会員様の会社をお邪魔することが増えてくることかと思えます。担当との懇談の折には、ぜひ会社お近くの、皆様とおきのランチ処を教えてくださいただけたらありがたく思います。

本年も会員各社様のご指導ご鞭撻を賜りますよう、何卒よろしくお願い申し上げます。

●年頭のご挨拶

謹んで新年のご挨拶を申し上げます。
平素は、神鋼溶接材料ならびに溶接ロボットシステムの販売に
多大なるご高配を賜り、誠にありがとうございます。

マーケティングセンター 国内営業部

東日本営業室長
入口 高明



昨年を振り返りますと、2月から本格活動を開始しました関東神溶会独自企画「Good Partner & Best Supporter」のカリキュラム型選択講習会やビギナーサポーター講習会などを通じて、関東神溶会会員の皆様に「溶接の奥深さ」や「製品を売ることの大切さ」など本来の営業姿勢・営業活動を改めて学んでいただけたのではないかと、実感しております。そうした中、昨春に発表させていただいた鉄鋼原料などのコストアップを主体とした6回目の溶接材料価格改定については、多大なご支援・ご協力を賜わり改めて感謝申し上げます。

関東甲信越地区を取り巻く足元の環境について、自動車関連では昨春以降の認証問題影響はあるものの昨秋より解消傾向にあり、今後の生産回復に期待が持てます。一方の建築鉄骨関連は資機材高騰や物件の設計変更、労働時間の規制に伴う現地建設の遅れ・一時停止などが続いており、いまだ回復が見込めていない状況です。業種を問わずこれから「労働者不足」や「物流問題」「早期の省人化・省力化」に直面していく中、お客様ならびに神溶会メンバーや神戸製鋼も試練の年になると予想しており、時代にマッチした最適な溶接ソリューション提案が益々求められると感じております。

このような変化が著しい環境において、神戸製鋼が最大販売量・最大販売台数を確保するための手段に奇策はありません。関東神溶会の皆様との連携を一層強化し、お客様との信頼関係を築き上げることにあります。昨年末から開始しました神溶会溶接サポーター再認証活動を通じてのユーザ同行強化をはじめ、技術営業のさらなる推進、溶接ソリューションの展開などをひたむきに突き進め、関東神溶会の皆様とともにこの難局を乗り切ってまいりますので、今後ともご支援・ご協力をお願い申し上げます。

中日本営業室長
渡邊 宙史



昨年4月に中日本営業室に着任し、早いもので9ヶ月が経過しました。昨年、東北営業所長としての年頭のご挨拶にて、「今年の干支は甲辰で、これからの成功や成長が芽吹くために、種子の内側で大きくなっていく年であり、芽吹くと大きく旺盛に実る」と書いたのですが、経済的には2024年は、芽吹くことなく種子の内側のまま終わってしまった1年となりました。今年の干支は「乙巳」で、努力したものが芽吹き大きく花開く人もいれば、芽吹くことなく我慢が続く人もいると言われており、現在の2極化を象徴するような意味合いとなっています。できるだけ多くの人が花開くことを、切に期待したいところです。

さて、2025年の東海地区の経済状況につきまして、地区総会や月例会でもお話しているとおり、自動車関連はある程度の稼働が見込めるものの、建設鉄骨関連は少なくとも前半まで、全国と同様に低調な稼働になる見込みです。後半は万博会場などの大型工事の終了により、ある程度現場作業員の人材に余裕が出てくるため、稼働が上がるとは考えられますが、いつ本格的な回復となるかは不透明な状況です。但し、足元各産業での設備投資自体は堅調に推移しているため、神戸製鋼としても、ユーザ様に時間がある今こそ、東海神溶会会員の皆様を通じて、省人化／省力化の提案を積極的に行っていくと思います。また、現在神溶会の重点活動として実施しております『溶接サポーター再認証制度』や『優秀サポーター表彰制度』を軸に、ユーザ様への同行巡回も強化してまいりますので、会員皆様のお力添えを何卒よろしくお願い致します。

最後になりますが、会員各社様のご発展と皆様のご健勝を祈念し、ご挨拶に代えさせていただきます。本年も神戸製鋼ならびに東海神溶会をよろしくお願い申し上げます。



西日本営業室長
木村 憲一郎

昨年の4月に前任地の名古屋より赴任し早や9ヶ月、あっという間に新年を迎えました。改めて本年もどうぞよろしくお願い致します。さて、昨年イベントやトピックスが目白押しでした。コロナの影響で大阪では8年ぶりの開催となった国際ウエルディングショーから始まり、北陸交流会、各地区分会、暑気払い企画「ビアパーティ」、加賀片山津温泉で開催の地区総会、出張講習会「WELDING MEETING」など、関西神溶会各社様のご理解とご協力のもと計画通りに開催させていただきました。この場をお借りしてお礼申し上げます。

そして、この新年から注力すべきことは「サポーター資格再認証活動」です。各社様へ当社営業担当者が赴き、講習会実施により資格者を再登録し、サポーター活動を展開してまいります。サポーターの皆様とともにユーザ様への訪問を行い、溶接に関するご相談を通じて顧客満足度およびユーザ様との信頼関係の向上、そして拡販に繋げていくべく、製販一体となって取り組んでいきたいと思っておりますので、ご理解とご参加のほどよろしくお願い致します。現在は景気の端境期で鉄骨、建機をはじめとした当地区の主要業種は弱含みが続いており、先が読みづらい状況ですが、関西・北陸・沖縄の各地区では再開発や新規物件の計画が順次着工される予定もございます。また4月には大阪・関西万博が開催されます。万博ご当地の関西から景気が盛り上がりつつあることを願いつつ、今年も関西神溶会の皆様とともに当地区のみならず、我が国のものづくりに貢献すべく、皆様とのコミュニケーションを通じて、互いに成長できることを楽しみにしております。能登半島地震から1年が過ぎましたが、現在も避難所生活を余儀なくされている方が多くおられます。1日も早い復興を心より祈念致します。最後になりますが、会員各社様のご発展と皆様のご健勝を祈念し、新年のご挨拶とさせていただきます。



東日本営業室 北海道営業所 所長
田中 良明

昨年10月、前任地の西日本営業室（北陸・関西地区担当）より北海道営業所へ着任し3ヶ月が経過しました。北海道における当社溶接営業拠点は、1974年の開設以来、今年で51年目を迎えます。神溶会の皆様との伝統や歴史に身が引き締まると同時に、日々の活動へのご理解、ご協力に御礼申し上げます。

足元の景況感は人手不足や資材高騰などに加え、北海道新幹線の札幌への延伸が正式に延期が決まった影響もあり、主要業種の建築鉄骨では厳しい状況となっています。一方で新幹線の延伸自体は決まっており、札幌駅周辺の再開発や、インバウンド増加に伴う観光拠点整備、半導体関連やGX関連投資などの新たな需要も控え、中長期的には将来の発展が見込めると認識しております。

このような中、神溶会の皆様とは需要を共にキャッチできるよう、昨年開始しました、溶接サポーターの再認証制度をきっかけに、溶接知識のリスキリングを行い、1件でも多くのユーザ様に対し、溶接ソリューションに取り組み、受注に繋げることを注力したいと思います。

北海道日本ハムファイターズも昨年はエスコンフィールド2年目、新庄監督3年目で2位への躍進とCS進出を果たしました。2025年の北海道の景気につきましても、ファイターズのスローガンである大航海とともに大きく前進することを期待し、皆様と一緒に飛躍の1年になることを祈念申し上げます。

昨年元旦に発生しました、能登半島地震から約1年が経過しております。今なお避難所での生活を余儀なくされている方々、また、被災された皆様、ご家族に心よりお見舞い申し上げます。被害を受けられた皆様の安全と、1日も早く平穏な生活に戻られますことを、心よりお祈り申し上げます。

最後に、会員各社様のさらなるご発展と皆様のご健勝を祈念致します。

今年も北海道神溶会をよろしく願い申し上げます。

●年頭のご挨拶

謹んで新年のご挨拶を申し上げます。
平素は、神鋼溶接材料ならびに溶接ロボットシステムの販売に
多大なるご高配を賜り、誠にありがとうございます。



東日本営業室 東北営業所 所長
根来 宏之

昨年4月に東北営業所に着任し、早や9ヶ月が経ちます。20年ぶりに東北に帰還しましたが、東北神溶会の皆様には温かく迎えていただき、またあらゆる局面において大所高所からご指導賜り、いつも本当にありがとうございます。

さて少し昨年を振り返りますと、認証不正の影響で東北においても自動車の減産影響があったことや、大型物件の端境期、製造現場における人手不足という背景もあり、溶接材料の実需がなかなか伸びず厳しい1年となりました。直近では台湾大手半導体メーカーPSMCの東北進出が白紙となる残念なニュースが飛び込んできましたが、一方で複数ある物流倉庫新築・増築の話や仙台市役所、電力ビルの建替工事などの大型プロジェクトは予定通り計画が進んでおり、今後の需要向上に期待が持てます。今年も神溶会の皆様と一丸となり、お客様への溶接ソリューションの展開を進めてまいりたい次第です。ご協力のほどどうぞよろしくお願い致します。

神溶会の重点活動として、昨年より順次スタートしております溶接サポーター再認証講習会では、東北神溶会の皆様との交流の機会を増やし、当社新商品・新技術の紹介に留まらず、溶接サポーターの使命について改めて認識を深める貴重な時間を共有させていただいています。溶接サポーターの皆様には、普段の営業活動の中で当社溶接材料を1箱でも2箱でも販売量を増やし、各社様の商売繁盛へと繋げていただく積極的な拡販活動を期待していますし、新たな成果をともに創出していただけるようサポートしてまいります。

さて2025年の干支は、乙巳（きのとみ）です。「努力を重ね、物事を安定させていく」という意味合いを持つ年とされています。心配で不安定なことが多い昨今ですが、今年はじっくりと腰を据えて努力を重ね、目標に向かって邁進する、そんな年にしたいと思います。本年もどうぞよろしくお願い致します。



西日本営業室 中国営業所 所長
澤田 啓太郎

近代日本の歴史的盛衰は、40年ごとの周期で大きな出来事や節目が繰り返されているという説があります。1865年の日本では何があったかという、薩長戦争から第2次長州征伐となる幕長戦争という幕末の大混乱の始まりです。それから40年後の1905年には何があったでしょうか、日露戦争の終結です。さらに40年後の1945年は、第二次世界大戦での敗戦です。そこからさらに40年後の1985年はプラザ合意とその後のバブル経済のスタートです。一方で、ちょうどその頃の神溶会ではDW-100が商品化され「お先にワイヤ」キャンペーンが開始、神溶会の皆様にフラックス入りワイヤの市場浸透を図っていただきました。では次の40年後が今年2025年です、いったい何が起こるのでしょうか？少しの不安とそれ以上の期待もあり、とても楽しみです。

振り返るとその時代を映す大きな出来事ですが「今の時代は前の時代より変化が速い」とも言われます。つまり、その変化には加速度が付いているということです。すべて変化へ柔軟に対応していくことは容易ではありませんが、そのような変化が激しい時代だからこそ、我々のビジネスや仕事のやり方を変えるチャンスでもあります。そのヒントが、先人たちが乗り越えた大変革の歴史の中にあるのではないのでしょうか。そんな変化とチャンスを楽しむぐらいの気持ちで、前を向いてこの2025年も中国神溶会の皆様とともに全力疾走したいと思います。

今年度は溶接サポーター制度が発足20年という折り返しの節目に当たり、溶接サポーターとしての使命の再確認と、技術サポート力の向上や最新の技術知識・商品知識にアップデートいただくことを目的に、サポーター資格を再認証させていただくなどの制度変更を行いました。神溶会活動への会員各社様のご理解、ご支援を引き続きよろしくお願い申し上げます。



西日本営業室 四国営業所 所長
宇治原 宏昭

世間ではインバウンド需要や観光地の取材などでさまざまな課題も取り沙汰される一方、海外から来る人の消費が増え、国内経済に好影響をもたらすのは望ましいことと言えます。当社四国事務所を構える高松市でもアジアやヨーロッパの方々を日常多く見るようになり、聞こえてくる言語もさまざまな気がします。またユーザ様へ訪問した際に必ず出る話題として、技能実習生の雇用において教育に始まり継続して働いてもらえるにはどうしたら良いか、といった課題も聞かれ、給与面もさることながら寮など設備の面も更新していく必要があるなど、この数年で環境も大きく変わったことを実感しています。

このような海外からの雇用に加えて若い人々を業界に取り入れていくにも処遇の見直しは避けて通れないものですが、製造業やそれに関わる方々の働く環境が改善し、モチベーションが高まることで国産品の品質や信頼性の向上に繋がっていけば、と思う次第です。

神溶会では溶接サポーターの方々を対象に再認証講習会を活動しています。商品の特性を改めて理解していただきつつ、今のお客様のニーズにあった提案ができるような営業マンを育成していくことが目的です。四国神溶会では2023年度にも「Challenge 4 to Expert」と題した業種別の講習会を行いました。メーカーの代わりに商品提案ができるお客様からの信頼度も高まると思います。サポーター制度が始まって20年、アプリやYouTubeなど新たなツールも充実しています。積極的にご活用いただければと思っています。

2025年は関西万博が開催されます。日本の技術力を世界に発信する場として盛り上がることを祈念しています。



西日本営業室 九州営業所 所長
加賀谷 陽介

昨年、溶接業界では、2024国際ウエルディングショーが大阪で開催され、10万人以上の来場者があり大いに盛り上がりました。スポーツでは、パリオリンピック、ここ九州でも『国スポ』が開かれた年でした。国スポは聞き慣れない方も多いかと思いますが、国体（国民体育大会）という名称が国スポ（国民スポーツ大会）に変わり、昨年、佐賀県で開かれた『SAGA2024国スポ』が最初の大会となりました。

ここ九州では他にも、ソフトバンクホークスのパ・リーグ制覇など、地元福岡は大きな盛り上がりを見せていました。それぞれの選手が見せる真剣な表情やパフォーマンスは感動を呼び、つつい時間を忘れて観戦された方も多くいらしたのではないのでしょうか。

帝国データバンク福岡支店によると、2024年に創業100周年となった九州・沖縄の企業が155社あるとのことで、創業や設立から記念すべき節目を迎える「周年企業」全体では1万5511社あり、中でも1624年に創業したカステラ製造の老舗、カステラ本家福砂屋（長崎市）は400周年を迎えました。九州神溶会の会員様にも90周年、110周年を迎えた企業様があり、皆様の並々ならぬご努力に改めて感服致します。

この1年、神溶会活動においても、多くの方に積極的にご参加いただきました。おかげさまで、当地区の溶接サポーターも390名超となり、我々にとって非常に心強い存在であり、改めて感謝申し上げます。残念ながら、足元の経済環境は決して良いものではありませんが、その中でもチャンスは必ず存在すると思っています。機を逸することなきよう、備えることがとても大切であると考えます。

昨年下期からは、サポーター再認証活動も進めておりますが、引き続き神溶会活動を通じ、情報発信や人材育成に努め、会員様と我々神戸製鋼所が互いに高めあう九州神溶会を目指していきます。本年もどうぞよろしくお願い申し上げます。

SESLA™ 溶接装置の利便性を追求した機能の紹介

松田 優佑

(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

エレクトロガスアーク溶接法（以下EGW）は、1950年代に開発されて以来、船側外板、石油タンクなどを対象に1パスで高能率に立向自動溶接できる施工法として適用されてきました。特に、1974年に当社が開発したSEGARC™は、簡易EGW施工として造船分野を中心に広く適用されています。2021年1月号（Vol.508）では、主に新エレクトロスラグ溶接装置「SESLA™SG-3」の基本的機能について紹介しました。本稿では、22年夏に販売を開始したSESLA™SG-3の新たなオプション機器のラインナップや、搭載されている機能の詳細について紹介します。

2. SG-3の特長

SEGARC™2Z は、主に造船所の外業において船側外板やホールドなど（図1）の突合せ溶接を1パスで行う高能率溶接装置になります。SEGARC™はEGWによるアーク溶接法で、溶接する際にはシールドガスが必要となります。

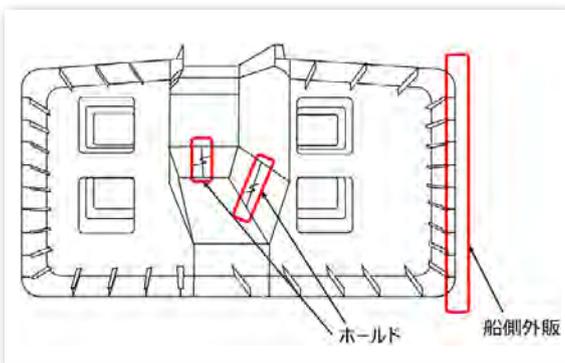


図1 立向溶接装置 溶接部位

開発した溶接法 SESLA™ は、エレクトロスラグ溶接（以下 ESW）を基にしており、溶融したスラグ内でワイヤを溶融させるため、シールドガスが不要で、スパッタ、アーク光、ヒュームが少なく、溶接作業性が非常に優れております。

SESLA™SG-3 は、SESLA™ を搭載する自動溶接装置として開発しました。溶接品質の向上、作業者の負荷軽減や脱技能化、IoT化を進めるため、トーチおよび水冷摺動銅板の動作をすべてデジタル制御として、自動化レベルを向上させました。また、SESLA™SG-3 は SESLA™ だけではなく、SEGARC™ の溶接も可能と

なっており、溶接対象物や用途に応じた最適な溶接を選択いただくことが可能です。

3. 装置の構成と各種新機能の説明

3-1. 装置の基本的構成

SESLA™SG-3は、トーチや溶接に必要な機器を備える溶接台車、作業者が操作を行う操作箱、および溶接電源とのインターフェースを行う中継箱で構成されます（図2）。

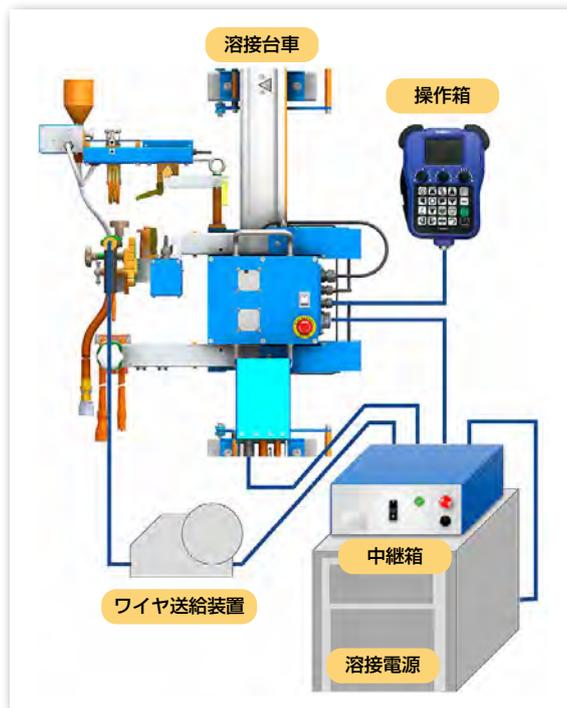


図2 装置構成

溶接電源およびワイヤ送給装置は、SEGARC™で
ご使用の電源をそのまま使うことができます。加え
て、当社S RA500や一部のデジタル電源への接続が
可能です。

溶接電源への指令は操作箱から数値指示で電流や電
圧、送給量を指令するため、作業者の技量によらない
定量的な溶接条件で溶接が可能となります。

3-2. 水冷摺動銅板自動圧着器

SEGARC™やSES LA™では、対象ワークの溶接部分
を水冷摺動銅板で覆い、レールに沿って立向上に進
ながら溶接を行います(図3,4)。

船側外板などの長尺の溶接を行う際、溶接進行方向
にシームの板継部や、サーピンの目違いなどの板厚差
による段差が生じる場合があります。従来の水冷摺動
銅板圧着器は、ばねの力により水冷摺動銅板を押し付
ける機構となっており、板継ぎや目違いなどの段差の
影響で水冷摺動銅板圧着器の取り付け位置と母材の距
離が変動した場合、押し付け力が変動します。押し付
け力が変動すると、スラグや溶接金属が漏れるリスク
があるため、溶接士が調整ノブで都度、押し付け力の
調整を行う必要があります(図5)。

これに対し、水冷摺動銅板自動圧着器はエア圧によ
り、水冷摺動銅板を押し付ける機構となっています(図
6)。事前に水冷摺動銅板の押し付け圧をエア調整ネジ
で設定しておくことで、圧着器の取り付け位置と母材
の距離の変動にかかわらず、押し付け力を一定に保つ
ことができます。これにより、溶接中に段差を通過す
る場合でも、押し付け力を都度調整する必要がなくな
り、溶接士の作業負担を低減できるとともに、段差で
の溶接金属やスラグ漏れリスクを低減させることがで
きます。また、水冷摺動銅板を母材に押し付け、セッテ
ィングをする際に、ボタン一つでセット、解除ができる
ため、段取り時の作業効率も向上します。

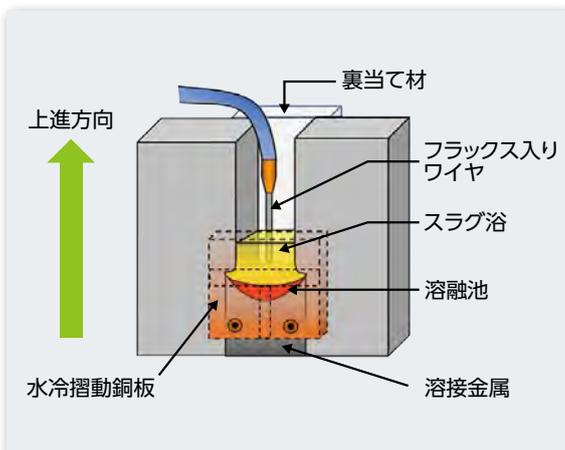


図3 SESLA™ 溶接法



図4 従来品との相違点

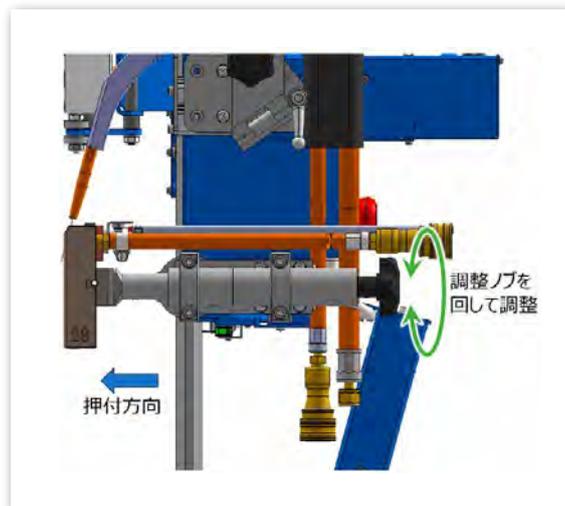


図5 従来式の水冷摺動銅板圧着器

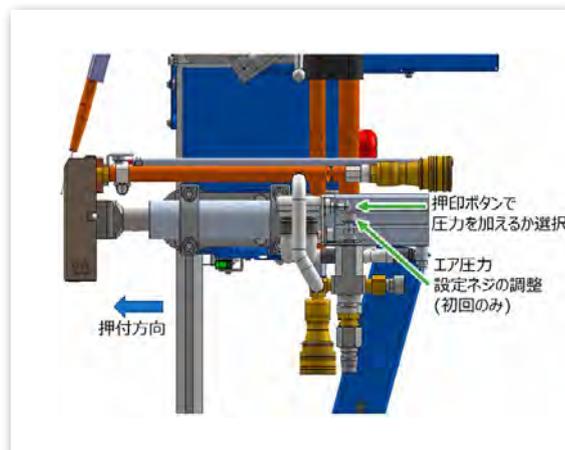


図6 水冷摺動銅板自動圧着器

3-3. 高性能ガスシールドアーク溶接機 SENSARC™ RA500との 組み合わせによる適用拡大

2021年夏に販売を開始した高性能ガスシールドアーク溶接機 S RA500との接続が可能となり、2025年春よりSESLA™SG-3と組み合わせて発売を予定しております。

中厚板の自動溶接に適した S RA500とEtherNet/IPによるデジタル通信で接続しており、SG-3からの溶接条件に対して、正確で精密な制御が可能となります。また、溶接対象物に応じて溶接電源の特性を変更できるため、これまでに比べ多様な母材や開先へ対応できるようになり、より高難易度の溶接施工への適用が可能となります。

また、 S RA500には新たにESW波形制御モードの搭載を予定しており、デジタル通信により、SESLA™施工に適した制御で溶接できます。



図7 S RA500との接続

3-4. 多彩なオシレート機能

SESLA™SG-3では1電極で80mmの極厚板溶接を実現するために、SEGARC™2Zでは45mmであったオシレートのストロークを80mmに拡張しました。さらに、多様な開先に対応するため、斜めに動作するオシレートパターンを搭載しました(図9)。SESLA™SG-3のオシレート動作は前後左右への動作が可能で、これにより、レ形開先やK形開先の継手溶接が可能となります。また、モータ動作を精密なデジタル制御とすることで、開先形状に合わせた正確なオシレート動作を実現できます。

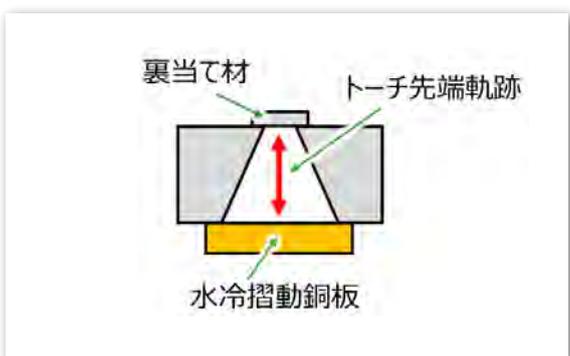


図8 前後オシレート(V形開先)

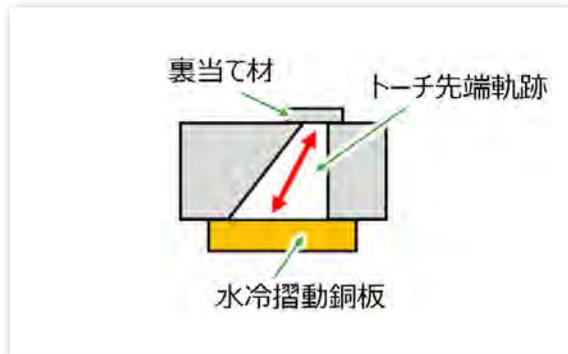


図9 レ形オシレート(レ形開先)

3-5. 表示言語切り替え機能

SESLA™SG-3の操作箱は、海外の作業員でも操作できるように表示言語の切り替えに対応しています。溶接条件の読み出しや登録、さまざまなパラメータの設定時に表示される言語について、パラメータを変更することで、操作箱の表示画面や溶接中のロギングデータの項目を切り替えることができます(図10)。現在、日本語、韓国語への対応が完了しており、今後、英語、中国語への対応を予定しています。海外のお客様、国内の外国人労働者の操作性の向上を続けてまいります。

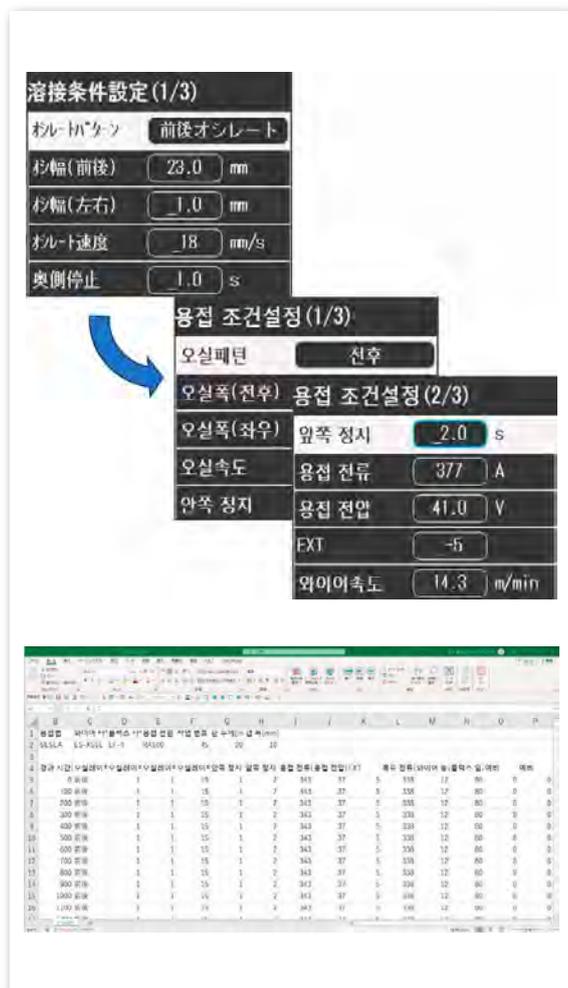


図10 表示画面、ログデータ

3-6. 装置の操作における安全機能

お客様に安全にSESLA™SG-3を使用し、溶接いただくためにさまざまな安全機能を盛り込んでおります。

①非常停止機能

溶接台車と中継箱の両方に非常停止スイッチを搭載し、溶接箇所の近傍と、地上の双方から確実に溶接を停止することができます。

②アーク異常による溶接停止

溶接トーチが母材や銅板と接触することが原因でアーク異常が発生した場合でも、装置がアーク異常と判断し、安全に溶接を停止することができます。

③レール脱落検知

溶接台車の上下にレールを検知するセンサを搭載しており、走行するレールの端部を検知することで溶接台車の走行を停止させ、溶接台車のレールからの脱落を防止することができます。

④各種検知器との接続溶接

トーチや水冷摺動銅板へ流す冷却水の循環が停止すると、さまざまな箇所の破損につながります。また、SEGARC™で溶接する際にシールドガスの供給が停止すると溶接品質に重要な欠陥を生じます。SESLA™SG-3にはこれらの検知器を接続できる機能を具備しており、冷却水の流量検知器やシールドガスの圧力検知器と組み合わせることで、異常を検知し、溶接を停止させることができます。

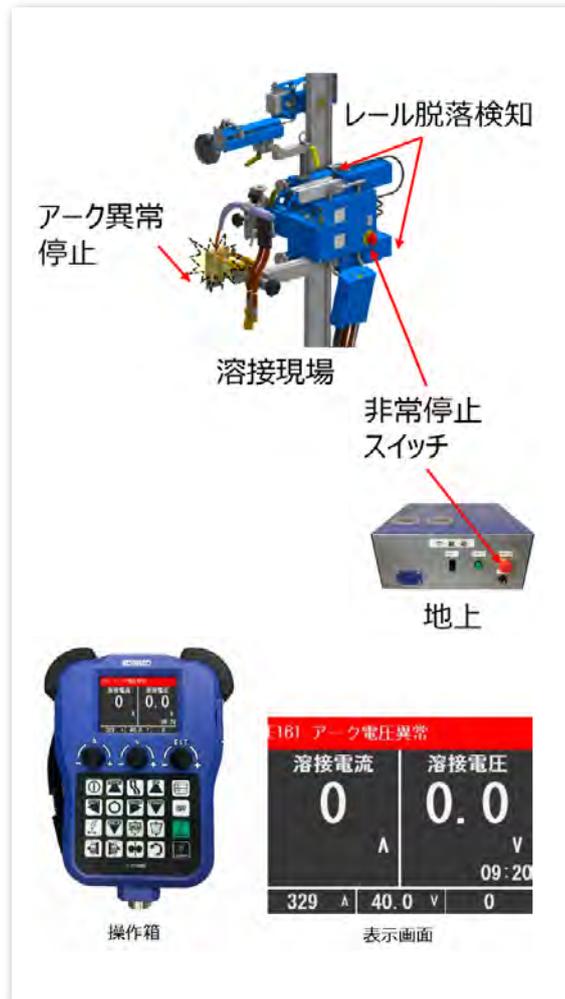


図11 非常停止スイッチ、異常検知

4. 最後に

本稿では新エレクトロスラグ溶接装置 SESLA™SG-3 について、新たなオプション機器のラインナップや搭載されている機能について紹介しました。

SESLA™SG-3 は、作業者の負荷軽減、脱技能化などの自動化レベルの向上に加え、溶接品質の向上において、お役に立てると考えております。

当社では、今後も溶接品質および生産性の向上を目指して装置のさらなる機能アップを図り、お客様への溶接ソリューションを展開していきたいと考えております。

参考文献

- 1) 齋藤 康之：新エレクトロスラグ溶接装置，ぼうだより，2021, vol.508, P7-P11
- 2) 神戸製鋼所溶接事業部門ホームページ 産業別製品紹介 造船 高能率立向上進溶接法 SEGARC™法

※文中の商標を下記のように短縮表記しております。

SENSARC™ → S

これからの鉄工所のイメージを変えていく ～自動化の最先端を追い求めて～

— 株式会社遠藤鉄工所

福井県東部に広がる大野盆地に位置する大野市。この大野盆地の西側にある亀山（標高約250m）には越前大野城がそびえ立ち、眼下に雲海が広がることから「天空の城」とも呼ばれ、織田信長に仕えた金森長近が初代城主となった越前大野城は、県指定文化財にも指定されています。また山麓には城下町が広がっており、今もなお、戦国時代の面影を残す、風情のある山あいの街です。

そんな歴史のある大野市に工場を構えている株式会社遠藤鉄工所様を、日頃からご協力いただいている、株式会社ヤマモトスチールの東様と訪問し、遠藤副社長にお話を伺いました。



越前大野城



金森長近像



工場外観



工場所在地

■ 本日はお忙しい中、お時間を頂戴しありがとうございます。また、日頃より神戸製鋼の溶接材料、ならびに溶接ロボットシステムに格別のご高配を賜り、厚く御礼申し上げます。早速ですが、御社の概要についてお聞かせください。

当社は1967年に創業しました。創業当時は福井県内の建築物件を中心に仕事をしていました。現在は県内だけではなく、関西地方や中部地方の案件も手掛けております。弊社は2019年（令和元年）に本社社屋、工場を新設し、最先端の自動化設備を積極的に導入したほか、従来の鉄工所のイメージを覆すような、赤と黒を基調とした斬新なデザインの工場を完成させました。業種柄、人材確保は容易ではありませんが、最新鋭の工場・自動化設備・教育体制を構築しており、若者にとって働きがいのある職場環境を整えています。また地元TV CMによる知名度向上なども通じて、若手人材の積極的な採用活動に注力していきたいと考えています。

■ 神戸製鋼の溶接ロボットシステムである天吊マルチワークシステム1式、柱大組立2アークシステム1式、小型可搬型溶接ロボットの石松™を2式保有いただい

ておりますが、導入の経緯をお教えいただけますか。

弊社は、工場が手狭だったこともあり、近隣のファブリーケータが溶接の自動化を進める中でも、ロボット導入を我慢し、見送ってきました。しかし、物件の大型化に伴う生産能力の向上、従業員の働きやすさを考えた際に、溶接ロボットシステムの導入は不可欠だと感じ、新工場の新設を行った2019年に天吊マルチシステムを導入しました。当時は、溶接ロボットシステムがどれだけ貢献してくれるのかは未知数でしたが、導入後すぐに効果が表れ、生産能力が大幅に向上しました。また、溶接工程の時間短縮により、従業員にとっても働きやすい環境になったことは大きな収穫だったと思います。現在では柱大組立2アーク1式、小型可搬型ロボットの石松™ 2式も保有することとなり、弊社にとって大きな戦力となっています。

■ 今年、当社の新商品であるパス間温度測定機能を導入いただきましたが、こちらの導入経緯についてもお聞かせください。

弊社は溶接ロボットシステムを導入して以降、旧来からの鉄工所のイメージを変えるために、生産性向上



天吊マルチワーク溶接ロボットシステム※
※カラーリングは特別仕様となっております。



柱大組立溶接ロボットシステム※

を図り、業界の最先端を走っていきたくと考え、良いモノには投資を惜しまず積極的に設備投資を行ってきました。その中で神戸製鋼の営業担当者から業界初の商品であるパス間温度測定機能を紹介され、導入を決意しました。従来は従業員が温度を測定しており、非効率な工程となっていたことや、温度測定後の記載ミスなど、ヒューマンエラーのリスクも想定されることから、自動化の必要性を感じていました。パス間温度測定機能導入後は効率的に生産することが可能となり、対外的にも信憑性のあるデータを提出することができるようになった点は、良かったと思います。何より従業員の安全性を大幅に改善することができ、大変満足しています。

■ 当社溶接ロボットシステムについての評価、今後のご要望についてお聞かせください。

梁溶接に関するロボットシステムのさらなるブラッシュアップに期待したいです。梁溶接ロボットシステムはすでに商品ラインナップにあります。どうしてもセンシングに時間を要する点や、部材の多さからパソコン上の入力に時間を要する点が課題であると思います。この時間を短縮できれば、鉄骨業界の自動化に大きく貢献すると感じています。溶接に関するリーディングカンパニーである神戸製鋼に大いに期待しています。

また、弊社は若手人材の育成にも力を入れているので、溶接に関すること、溶接ロボットシステムに関することなど、勉強会などがあるとありがたいです。溶接に関するノウハウを持った神戸製鋼ならではの取り組みであり、我々ユーザのレベルアップや満足度向上に繋がるサービスになるのではないかと、思います。

■ 貴重なご意見ありがとうございます。今後も鉄骨業界に貢献できるよう尽力して参ります。それでは最後に、御社の今後の取り組みや抱負を教えてください。

若手人材には鉄骨業界で働くこと、弊社で働くことに誇りを持ってもらえるような会社を目指します。そのた

めに、安全でクリーンな職場環境作りや、自動化に繋がる最先端設備への積極的な投資を行い、鉄工所のイメージを大きく変えていきたいと思います。また、地域からの若手人材の流出を防ぐべく、近隣の同業他社の方々と協力し、地域活性化に貢献していきます。

■ 本日はご多忙の中、取材にご協力いただきましてありがとうございました。

取材の中で、「若手人材が働きたいと思う職場を作りたい」というお話を伺い、昨今の人材不足に対して、柔軟な発想で現状を打開する意思を強く感じました。また、そのような取組みは間違いなく今後の鉄骨業界の発展のためにも必要だと感じました。最後になりましたが、株式会社遠藤鉄工所の皆様の今後益々のご活躍をお祈り申し上げます。



株式会社遠藤鉄工所
遠藤副社長

レポーター：松井 峻

(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 西日本営業室

昨年4月に西日本営業室（大阪）に配属になりました。溶接ロボットシステムの営業として、皆様のお力になれるよう邁進してまいります。至らない点もあるかと思いますが、何卒よろしくお願い致します。

非破壊試験（第1回）「放射線透過試験（RT）」

1. はじめに

溶接部の健全性を評価する方法として、非破壊試験（Non-destructive Testing、NDT）があります。非破壊試験では、素材または製品を破壊せずに、品質および「きず」や埋設物などの有無とその存在位置、大きさ、形状、分布状態などを調べることができます。この「きず」とは、非破壊試験の結果から判断される不完全部または不連続部のことをいいます。

いっぽう、非破壊試験結果から規格や顧客仕様などの基準に従って合否を判定することを、非破壊検査（Non-destructive Inspection、NDI）といい、合格基準を満たさず不合格となるきずを「欠陥」といいます。非破壊試験と非破壊検査は用語として混在使用されることもあります。本来は相違があることにご注意ください。

（参考：JIS Z 2300「非破壊試験用語」）

非破壊試験には4大技法があり、JIS Z 2305「非破壊試験技術者の資格及び認証」ではNDT方法および略号が表1のように定義されています。MTは以前、磁粉探傷試験（Magnetic Particle Testing）の略号でしたが、現在は磁気探傷試験（Magnetic Testing）に変更されています。いっぽう、試験の規格名称は磁粉探傷試験のままとなっていることに注意が必要です（JIS Z 2320-1「非破壊試験－磁粉探傷試験－第1部：一般通則」）。

本解説コーナーでは今回から、非破壊試験の4大技法の試験方法の概要および注意事項などを表1の順番に従い、4回に分けて解説していきます。第1回目は、放射線透過試験（Radiographic Testing、RT）です。

表1 NDT方法および略号

NDT方法	略号
放射線透過試験	RT (Radiographic Testing)
超音波探傷試験	UT (Ultrasonic Testing)
磁気探傷試験	MT (Magnetic Testing)
浸透探傷試験	PT (Penetrant Testing)

2. 放射線透過試験の概要

放射線透過試験の代表的なJIS規格には、下記などがあります。今回は、JIS Z 3104附属書1「鋼板の突合せ溶接継手の撮影方法および透過写真の必要条件」を代表として、概要を解説していきます。

- ・JIS Z 3104
「鋼溶接継手の放射線透過試験方法」
- ・JIS Z 3105
「アルミニウム溶接継手の放射線透過試験方法」
- ・JIS Z 3106
「ステンレス鋼溶接継手の放射線透過試験方法」

放射線透過試験では図1のように、X線を発生する線源の下に検体を配置した上で、透過写真の必要条件「透過度計の最小識別線径」、「透過写真の濃度範囲」、「階調計の値」を確認するため、透過度計や階調計を配置します。この3つの条件の詳細は、それぞれのJIS規格で確認ください。図2は具体的な撮影配置で、図3は撮影されたきずの一例でX線フィルムをスキャナ取込みしたものです。図3のきずはブローホールで空洞になっていることから、X線フィルムは健全部よりも強く感光されるため、周りよりも黒く撮影されています。

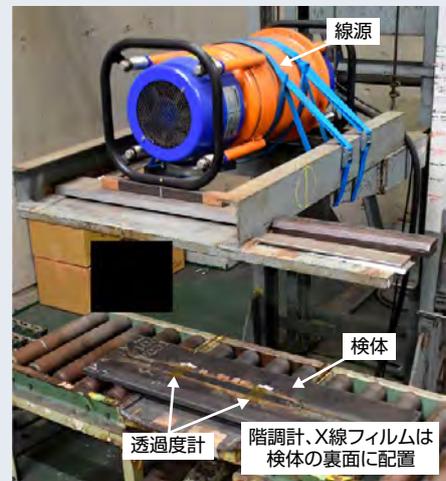


図1 放射線透過試験の実施状況

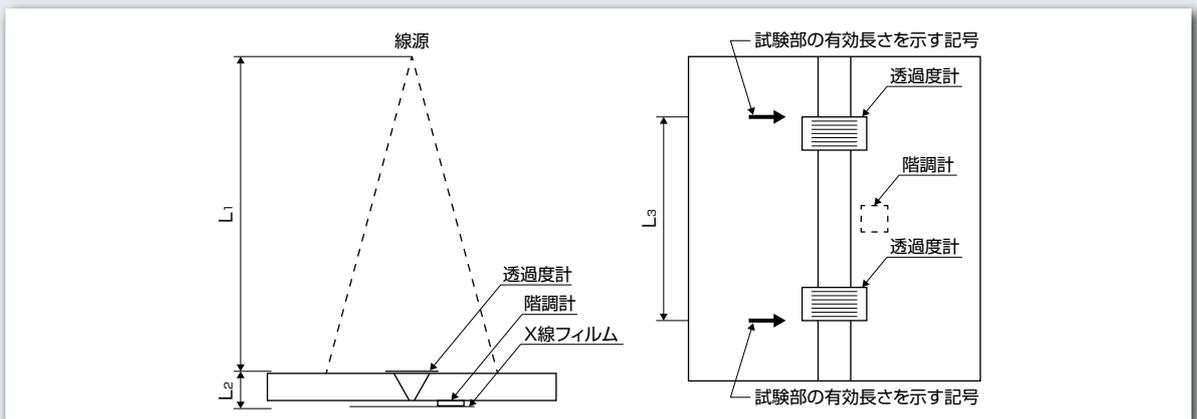


図2 撮影配置



図3 きずの一例
(中央の溶接部にある黒い丸がブローホール)

なお、ティグ溶接時のタングステン巻込みも丸いきずとして撮影されますが、タングステンは高比重のためX線が透過しにくく、X線フィルムでは白く撮影されます。

透過度計(図4)は像質および識別可能なきずの寸法の判断を行うためのもので、階調計(図5)は試験条件(管電圧、散乱線の状態、濃度、現像条件など)を管理するものとなります。このほか、X線フィルムだけでは放射線に対して感度が低く長時間の露出が必要となるため、通常は増感紙(鉛箔増感紙など)が使用されます。これは、X線フィルム両面を増感紙で挟むことにより表面から発生する二次電子による増感作用を利用するもので、散乱線の低減効果もあります。

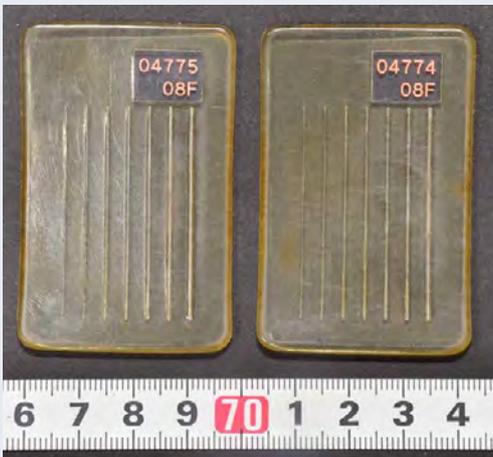


図4 透過度計の一例

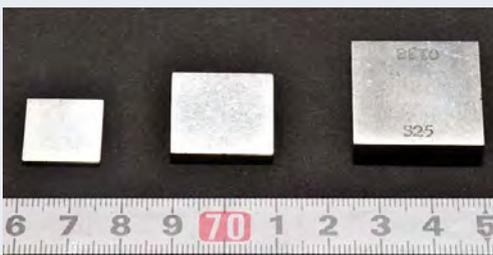


図5 階調計の一例

撮影配置として下記の関係式によるA級とB級が規定されていますが、一般的にはA級が採用されています。微細なきずを検出するには、きず検出感度が高くなるB級とします。B級では透過度計の最小識別線径は小さくなり微細なきずが撮影できるようになりますが、線源が遠くなることから、透過写真の必要条件を満足するには露出時間が長くなることに注意が必要です。

【鋼板の突合せ溶接継手の撮影配置】

・A級：通常の撮影条件

$$L_1 \geq 2L_3, L_1 + L_2 \geq mL_2$$

→mは2・f/dまたは6のいずれか大きい方

f：線源寸法

d：透過度計の最小識別線径

・B級：きず検出感度の高い撮影条件

$$L_1 \geq 3L_3, L_1 + L_2 \geq mL_2$$

→mは3・f/dまたは7のいずれか大きい方

このほか、鋼管の撮影方法には内部線源撮影方法、内部フィルム撮影方法、二重壁片面撮影方法および二重壁両面撮影方法があります。また、T溶接継手の撮影方法もあります。これらの撮影配置や透過写真の必要条件は鋼板の場合と異なりますので、詳細は規格の各附属書を参照願います。

3. きずの像の分類

透過写真できずの像が認められたらJIS Z 3104附属書4「透過写真のきずの像の分類方法」に従って、きずの種別ごとに点数や長さを評価して1～4類に分類し、最終的に総合分類することになります。この分類が複雑で判断が難しいことから、読者の皆さまが放射線透過試験報告書を受領した際に試験結果が正しいか判断できるように、きずの分類について解説します。

きず点数やきずの長さの決定および総合分類には基本的な基準以外にただし書きがあるため、資格保有者でもきずの像の分類の判断に迷うことがあり注意が必要です。放射線透過試験報告書で「きずの像の分類が2類とあるが1類ではないのか?」、あるいは「総合分類で1類とあるが2類ではないのか?」などと疑問に思われることがあるかもしれませんが、ただし書きの基準も含めて判断された結果であり、詳細については各規格のきずの像の分類方法を確認いただければ幸いです。

なお、きずの像が認められない場合に1類と分類している報告書を見かけることがありますが、きずの像が認められなければ分類そのものができないので、「きずなし」とするのが正しい報告です。

非破壊試験(第1回)「放射線透過試験(RT)」

【JIS Z 3104附属書4によるきずの像の分類方法】

きずの像の分類は、下記の手順で行う。

- ①きずを4種別に区別して、分類する。
- ②きずの種類ごとに1類、2類、3類および4類に分類した結果に基づき、総合分類を行う。

具体的な手順は、下記のとおりである。

(1)きずの種類

- ・表2に従って、きずを4種類に分類する。

表2 きずの種類

きずの種類	きずの種類
第1種	丸いブローホールおよびこれに類するきず
第2種	細長いスラグ巻込み、パイプ、溶込み不良、融合不良およびこれに類するきず
第3種	割れおよびこれに類するきず
第4種	タングステン巻込み

(2)きず点数

- ・第1種および第4種のきずは、表3の試験視野で測定する。きずが試験視野の境界線にかかる場合は視野外も含めて測定する。
- ・試験視野は、試験部の有効長さのうちきず点数が最も大きくなる部位に適用する。
- ・第1種のきずが1個の場合のきず点数は、きずの長径に応じて表4の点数とする。ただし、きずの長径が表5の値以下の場合、算定の対象外とする。
- ・第4種のきずは、第1種のきずと同様に点数を求める。ただし、きずの長径に応じて表4の1/2とする。
(補足：タングステン巻込みは第1種のきずのように空洞ではなく、危険性が低くなるためである)
- ・きずが2個以上の場合のきず点数は、試験視野内のきず点数の総和とする。
- ・第1種と第4種のきずが試験視野に混在する場合、各点数の総和をきず点数とする。

表3 試験視野の大きさ(単位:mm)

母材の厚さ	25以下	25を超え100以下	100を超えるもの
試験視野の大きさ	10×10	10×20	10×30

表4 きず点数

きずの長径	1.0以下	1.0を超え2.0以下	2.0を超え3.0以下	3.0を超え4.0以下	4.0を超え6.0以下	6.0を超え8.0以下	8.0を超えるもの
点数	1	2	3	6	10	15	25

表5 算定しないきずの寸法(単位:mm)

母材の厚さ	きずの寸法
20以下	0.5
20を超え50以下	0.7
50を超えるもの	母材の厚さの1.4%

(3)きずの長さ

- ・きずの長さは、第2種のきずの長さを測定してきず長さとする。
- ・ただし、きずが一直線上に存在し、その間隔が大きい方のきずの長さ以下の場合、きずときずの間隔を含めて測定した寸法をきず群の長さとする。

(4)きずの分類

〈第1種および第4種〉

- ・第1種および第4種のきずは、表6に従って分類する。
- ・ただし、きずの長径が厚さの1/2を超えるときは4類とする。
- ・なお、きずの長径が表5に示す値以下であっても、1類については試験視野に10個以上あってはならない。
(補足：規格には明確な規定はないが、日本非破壊検査協会の講習会用テキストに「この場合は2類とする」と説明がある)

表6 第1種および第4種のきずの分類(単位:mm)

分類	試験視野				
	10×10		10×20		10×30
	母材の厚さ				
	10以下	10を超え25以下	25を超え50以下	50を超え100以下	100を超えるもの
1類	1	2	4	5	6
2類	3	6	12	15	18
3類	6	12	24	30	36
4類	きず点数が3類より多いもの				

〈第2種〉

- ・第2種のきずは、表7に従って分類する。
- ・ただし、1類と分類された場合でも、溶込み不良または融合不良があれば2類とする。
(補足：溶込み不良や融合不良は、危険性が高くなるためである)

表7 第2種のきずの分類(単位:mm)

分類	母材の厚さ		
	12以下	12を超え48未満	48以上
1類	3以下	母材の厚さの1/4以下	12以下
2類	4以下	母材の厚さの1/3以下	16以下
3類	6以下	母材の厚さの1/2以下	24以下
4類	きず長さが3類より長いもの		

〈第3種〉

- ・第3種のきずは、4類とする。
(補足：割れは長さにかかわらず危険性が高いため、4類とするものである)

〈総合分類〉

- ・きずの種類が1種類の場合、その分類を総合分類とする。

- ・きずの種別が2種類以上の場合、大きい方を総合分類とする。ただし、第1種と第4種のきずの試験視野に第2種のきずが混在する場合、きず点数ときずの長さによる分類がともに同じ分類であれば、分類番号を1つ大きくしたものを総合分類とする。このとき、1類については、第1種と第4種のきずがそれぞれ単独に存在する場合または共存する場合の許容きず点数の1/2および第2種のきずの許容長さの1/2を、それぞれ超えた場合にだけ2類とする。

4. 注意事項

- ①X線フィルムによる撮影は二次元であることから、下記に注意する必要があります。
 - ・立体的な形状の空洞や異物を平面に投射するため、写真上では垂直方向の断面形状が得られるだけで、立体的な形状は一方向だけでは不明である。
 - ・位置が近い複数のきずは、分離できない場合がある。
 - ・検体上部にある小さいきずが、下部にある大きいきずよりも大きく撮影される場合がある。
- ②板厚が厚くなるほど、検出可能なきずの寸法は大きくなります。

5. おわりに

今回、非破壊試験を4回に分けて解説するに当たり、第1回目として放射線透過試験の概要、きずの像の分類方法および注意事項をご紹介します。

弊社は日本で唯一、放射線透過試験でISO/IEC 17025試験所認定を取得していますので(※1)、日本適合性認定協会(JAB)および国際相互承認協定(ilac-MRA)の複合シンボル付き試験報告書(※2)が必要な際には、ぜひご相談・ご用命いただくと幸いです。

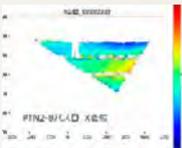
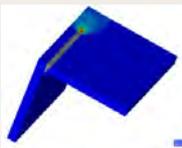
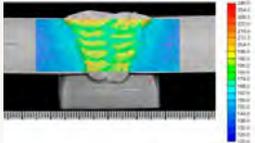
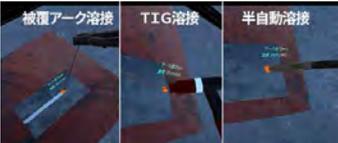
次回以降、ほかの代表的な非破壊試験について順次、解説していきます。

(※1)JABのウェブサイトにおける弊社認定証の公開
https://www.jab.or.jp/certification_institutions/2142
 (※2)ぼうだより技術がいと「ISO/IEC 17025 試験所認定」: Vol.494(2017年4月号)
<https://www.boudayori-gijutsugaido.com/magazine/vol494/exam.html>

コベルコ溶接テクノ(株) 品質保証グループ
 グループ長 中川 武
 (保有資格: RT3、UT3、PT3、MT3)
<https://www.kobelco-kwts.co.jp/>

お知らせ

試験・評価から人材育成まで、溶接・接合のトータルソリューションを提案いたします

溶接・接合					
	溶接試験体製作	実溶接施工模擬試験 (温度・湿度管理)	溶接変形計測	FEM解析	非アーク接合
評価・分析					
	従来の視野範囲 旧γ再構築したIPF 結晶方位解析 (広域EBSD)	硬さ分布測定	残留応力測定	拡散性水素試験放射線透過試験などは 国内唯一の認定機関 ilac-MRA Testing Lab JAB Testing Lab ISO/IEC 17025	
人材育成					
	溶接研修事業 (実技・座学)	溶接VRトレーニング	溶接技能向上・継承支援 (溶接士目線でのアーク動画記録)		

KOBELCO | コベルコ溶接テクノ株式会社

詳しくは
 ホームページで
<https://www.kobelco-kwts.co.jp/>





【第18回】野菜づくりと地域コミュニティ

2024年夏、記録的な猛暑と水不足によって米の収穫量が大幅に減少し、全国各地で米が不足した。「令和の米騒動」は、多くの読者にとってまだ記憶に新しい出来事だろう。今まで当たり前のように享受してきた「食」の未来に、改めて不安を抱いた人も少なくなかったはずだ。

日本の農村と農地は、米や野菜を生産する場であるだけでなく、水資源を保全し、土砂崩壊や洪水を防ぎ、多様な生き物を育み、農業にまつわる行事や文化を子孫に伝える場でもあった。難しい局面に立つ日本の現代農業が、この先も持続的に発展する未来を描くために、いま、必要とされているものとは何だろうか。

農業の高齢化と「担い手不足」

1965年には、日本の総合食料自給率（カロリーベース）は70%を超えていた。しかし、以降は長期的な低下傾向となり、2000年代に入ってから、現在に至るまで40%程度をおおむね横ばいで維持している。同様に、1970年代以降は農業の高齢化も大きな問題となっている。2020年には、農業従事者数のうち65歳以上が全体

の70%（94万9千人）を占めており、一方で49歳以下の若年層の割合は11%（14万7千人）に留まっている。

（令和3年度 食料・農業・農村白書より／農林水産省）

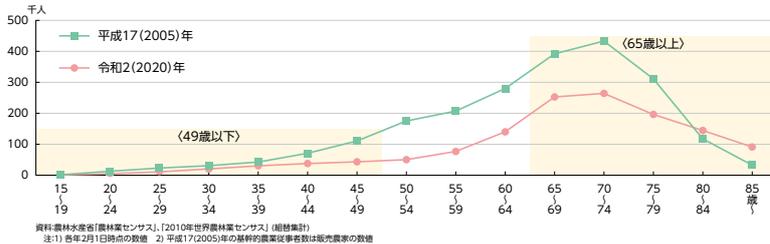
従来、農業の始め方は実家や親族の農家を継ぐ方法が一般的だった。最近では、技術やノウハウが全くなくても農業法人に就職して、ゼロから仕事を覚える方法もある。また、自ら起

業して農業を始める場合を新規就農と呼ぶ。新規就農のためには農業用機械の購入や農地確保などの初期投資を要するため、ハードルは決して低くはないが、それでも近年、地方移住や農業への関心は高まるばかりだ。

露地野菜の生産

露地野菜とは、ビニールハウスなどで保護せずに、自然環境に近い野外の畑で栽培する野菜のことだ。大規模な設備を必要としないことから初期投資額が比較的少なく、その分、さまざまな品種に挑戦しやすい。代表的な栽培品目はキャベツ、ダイコン、ハクサイ、レタスなどで、いずれも寒さに強い野菜が中心だ。キュウリやトマト、ナスやピーマンなども栽培できる期間は限られるものの、露地栽培が可能である。

【年齢階層別基幹的農業従事者数】



資料：農林水産省「農林業センサス」、(2010年世界農林業センサス)（組替集計）
注：1) 各年2月1日時点の数値 2) 平成17(2005)年の基幹的農業従事者数は専業農家の数値

新規就農が地域にもたらすもの

農林水産省は、大都市から農村への人口分散を図ることが、人口減少の緩和や食料の安全保障、農業の多面的機能の発揮などの観点から重要であるとして、新規就農者に期待を寄せている。特に若年層の新規就農者に対しては、国や市町村によるさまざまな支援や補助金、助成金制度が用意されている。

たとえば、農林水産省による就農

準備資金・経営開始資金の交付は、原則49歳以下の新規就農者のスタートアップ時期を経済的に支えてくれる支援制度だ。さらに、先進的な取り組みや課題解決に貢献する事業と認められたものに関しては、国や市町村から継続した助成を受けられることもある。

こうした支援は、いずれも新規就農者に対する高い期待の表れといえるだ

ろう。新規就農希望者は、それぞれの土地で信頼関係を築き、土地と人材を確保して、地域経済の中で事業を開始する。鋭い経営的視点が求められるとともに、地域コミュニティへの貢献も視野に入れ、柔軟に事業のバランスを取っていくことが求められる。



新規就農の生産・販売戦略 — 京都エンジョイファーム

京都エンジョイファームは、京都府下最大の穀倉地帯・亀岡市にある露

地野菜の農場だ。代表の谷村さんは亀岡市の出身で、Uターンによる新規

就農者にあたる。

就農直後の最大の課題は、労働生産性の低さだったという。まず問題になったのは、土地や機械への初期投資が大きい一方で、農産物の売価が

非常に低いことだ。野菜の生産そのものの技術や難しさもさることながら、流通、販売まで含めて農業を事業として成立させる過程にこそ、現代農業の難しさがある。

京都エンジョイファームの生産品目は、少量多品種。たとえば最近、重点的に生産しているのは、栄養価が高く「野菜の王様」とも呼ばれる葉物野菜、ケールである。農家にとってはコストパフォーマンス



季節によって、さまざまな種類の野菜苗が並ぶ

の良い野菜で、2月に種を蒔けば6月には収穫できる。その後、長く安定的に収穫時期が続き、次の年の3月頃まで継続して採ることができる。

生産効率の良い野菜に必ずしも市場の需要があるとは限らないから、積極的な営業活動によって販路を増やす努力が必要になる。京都エンジョイファームは、飲食店やスーパー、加工業者などへの販路を自ら開拓し、可能な限り直接の卸を行っているほか、農産物直売所やマルシェなどへ出店して、新鮮な野菜を消費者に手渡して届けている。

実践経験に基づく アドバイザーとして

京都エンジョイファームは2018年、

直営レストラン「KAMEOKA FOOD kitchen」を開業した。色や形、大きさなどが悪く、市場の定める基準から外れてしまった「規格外野菜」を有効活用できないかと考えたことがきっかけだったという。続いて2024年には亀岡市民プールの売店を担当することになり、ここでも農場直送の新鮮な野菜を使ったメニューを提供している。

市場への広い流通に頼ることなく、自分たちの裁量内で販路を開けば、形の不揃いな野菜への理解も得やすく、廃棄を減らすことができる。あるいは、調理・加工販売によって付加価値を付ければ野菜の売価を引き上げることもできる。生産だけでなく「売り方を変える」ことで、事業の継続を可能にする工夫が必要だ。ただし、これを実現するためには、地域で顔の見える間柄同士の信頼関係を築くことがどうしても欠かせない。

現在、亀岡市への新規就農希望者数は比較的多い。京都エンジョイファームでも研修生の受け入れを行っており、特に他地域からの移住者には、研修中に地域の方と繋がりを持つよう計らっているという。また、研修を終えて独立したほかの事業者とは、繁忙期に互いを手伝ったり、生産に関する情報や技術を教えあったりと協力関係を維持している。

加えて、畑を開放して市内の幼稚園、保育園の子どもたちに種まきや収穫の体験をしてもらおう「食育活動」

への試みは、将来世代が土に触れる最初のきっかけを作っている。

いま、京都エンジョイファームは新規就農から10年以上の経験を得て、就農を目指す人へのアドバイザーとして立ち回れるようになってきた。自身の実践経験と成功モデルをほかの人にも広く伝え、サポートし、地域の中に仲間を増やしていくことが、巡り巡って地域全体を豊かにし、自身の事業の継続可能性を高めることにも繋がっていく。

就農の間口を広げ、時には自らがハブ(Hub)となってより多くの人を繋ぎ、地域を盛り上げていく。よりよい未来のために、いま、種を蒔くのだ。



「KAMEOKA FOOD kitchen」の新鮮な野菜メニューの数々



食育活動の一環として、近隣の子どもたちと田植えを行う

お話をうかがった人

「京都エンジョイファーム」

代表 谷村 岳志さん



京都エンジョイファームの代表・谷村岳志さんは「都市生活していると、お金が食べられると錯覚してしまうことがある」という。だが、私たちの暮らしに必要で、最も大切なのは、実はお金ではなくて日々の食べ物のほうだ。

谷村さんは、進学のために一度は地元を離れ、名古屋の食品製造販売業で営業職に就いたが、数年後の2012年、就農のために亀岡市へとUターンした。都会に出て「成功する」とはありがちな表現だが、それが具体的には何を意味するのか、ずっと疑問だった。

「富や地位を得たところで、人って必ずしも幸せにはなれないんじゃないですか。それよりも、みんなで支え合うことで、日々の生活を豊かに楽しんで生きていくことができるんじゃないか。そういう成功例を地元で作りたいくて、また将来的にはそういうモデルを全国に広げられたらという思いで帰ってきました」。

試行錯誤を続ける中で、不思議な繋がりも生まれた。地元のフリースクールから引きこ

もりの人の就労支援について打診を受け、すぐに谷村さんは受け入れを決めた。受け入れ開始から6年経った今も、数人が各々のペースで畑仕事やレストランの仕込み作業の手伝いに来てくれる。谷村さんには、彼らが自然の中で働く過程で、自分を取り戻していくように見えるという。

「みんな、生活を規則正しく整えて、周囲の人とやりとりができるようになっていく。人って、仕事を通じてこんなに変わるんだなっていう感動がすごいです。今の世の中って、農業やってるってだけで、多くの人がすごいね、がんばってねって言うてくださるんですよ。それって一種の承認欲求なんでしょうけど、僕たちも人や社会から必要とされて、認められることで満たされていくんだと思う」。

誰かが成功に向かう道を支えることで、自身もまた成長していく実感がある。谷村さんの奮闘する姿は、私たちに、もっと人生を豊かに味わう方法を伝えてくれる。



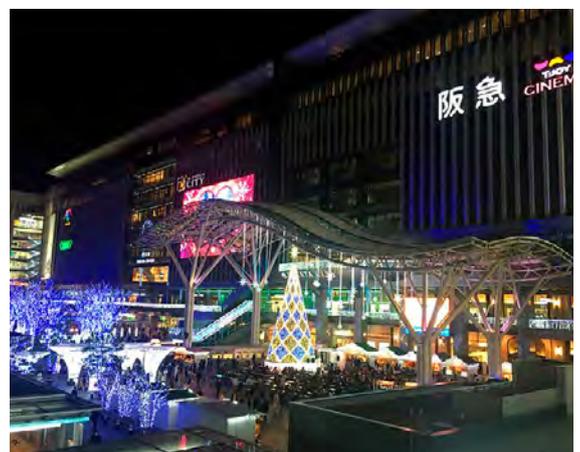
サポーターリレー(九州地区)

こんにちは！西日本営業室 九州営業所の坂本です。サポーターリレーへの九州営業所の登場は約2年振りとなります。この2年間でメンバーの入れ替わりもありましたので、今回はメンバー紹介を中心にご報告させていただきます。



所員集合写真 左上から、加賀谷所長、上原さん、今田さん
左下から、小林さん、八尋さん、石田さん、筆者（坂本）

現在、九州営業所は加賀谷所長以下、営業として上原（システム統括）、坂本、小林、今田、デリバリー/庶務担当として石田、八尋の計7名が在籍しています。九州営業所は九州の玄関口、博多駅新幹線ビル6Fに所在しておりますが、至近、福岡市内は博多駅周辺再開発プロジェクト「博多コネクティッド」や、九州最大の繁華街である天神地区再開発プロジェクト「天神ビッグバン」などの再開発計画が目白押しです。駅周辺には真新しいビルが建ち並び、最近では外国からの観光客もたくさん押し寄せております。ぼうだより読者の皆様も博多駅周辺までお越しの際は、ぜひ当社までお立ち寄りください！



博多駅前の賑わい

さて、そんな九州営業所では、昨年6月に所長の加賀谷が着任致しました。今回は、加賀谷に1年が経過した九州生活についてインタビューを行いました。



●1年が経過した九州生活はいかがでしょう？

まだ若いころ（今も気持ちは若いのですが）に、長崎の販売子会社に出向していた経験があり、久しぶりの九州勤務となりましたが、博多駅前や長崎駅前など、各地区の目覚ましい発展が印象的でした。一方で、食事は当時と変わらず、どこで何を食べても美味しいですね。ポテトフライ、ラーメン、海鮮、鶏料理など、挙げれば切りがありません。神溶会の皆様にも暖かく受け入れていただき、公私共に充実した日々を過ごしています。

●特にラーメンがお好きと聞いていますが、お勧めのラーメンはありますか？

所員にラーメン好きが多いので、よく行きますね。基本的にどのお店も美味しいのですが、豚骨であれば、ベタですがShin-Shinがお勧めです。関東出身者としては、たまに醤油ラーメンが食べたくなりますが、そんな時は最寄駅にあるハウテン食堂によく行きますね。飲んだ後に食べる濃厚醤油ラーメン『西新ブラック』は最高です。（飲んだ後のラーメンはだいたい旨い・・・おかげさまで体重がうなぎのぼりに増え、九州での単身赴任は体重管理も課題です）



ハウテン食堂

●お仕事の話になりますが、九州地区の景況感はいかがでしょう？

各業種とも我慢の時期が続いている印象です。特に建築・鉄骨業種のお客様について、ここ数年は高操業が続いていたと聞いていますが、再開発案件や半導体関連の大型案件を除けば、中小案件は低調に推移しています。また、造船業種についても、受注量は大きく回復していますが、人手不足の影響により、大幅な建造ペースアップは見込みにくい状況です。

●神溶会の皆様にメッセージをお願いします。

昨年度は、九州神溶会独自活動『九神ビッグバン』を展開させていただき、溶接サポーター5回、業種別エキスパート4回の開催で、地区指定商社様および指定代理店様のサポーター数は、全国8地区中2番目に多い300名超となりました。

足下の景況感は少し厳しい状況ですが、このような時期だからこそ会員の皆様とのコミュニケーションを密にし、需要の回復に備えていきたいと思えます。具体的には、上記の約300名を対象に『溶接サポーター再認証制度』を開始致しますので、神溶会の伝統である人材育成に注力し、ユーザー様への同行PR活動などを進めて参ります。

最後に、神溶会会員の皆様には、日頃の活動へのご理解ならびにご協力に厚くお礼申し上げます。24年度下期も、上述の『溶接サポーター再認証制度』を中心に各種イベントを企画して参りますので、積極的なご参画をお願い致します。

今年も、引き続き神溶会活動への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 西日本営業室 九州営業所
坂本 紀大



第8回目は、「造船用鋼板（一般鋼）の溶接」について解説をいたします。日本における船舶の建造量（新造船竣工量）は、1956年から40年以上、世界一を誇ってきました。現在の日本は、中国、韓国とともに、世界の9割を占める三大造船国です。

日本国内の造船所で建造されている船は、以下に分類することができます。

- ①小型船（内航船）：小規模な造船所で建造され、日本国内の貨物輸送のみに使用。
- ②中大型船（外航船）：中規模以上の造船所で建造される。

小型船は、一般的にJIS鋼材を使用し、一般にJG (Japan Government) 船と呼ばれ、国土交通省の管轄となります。中大型船は、各船級協会の認定鋼材を使用し、船級認定に従い、建造されます。船級協会とは、船舶所有者の希望により所有する船に格付けする団体機関のことです。海上保険業者や荷主は、その格付けにより船舶そのものを見なくても、船体や貨物に保険をつけることができます。船級協会の主な業務は、以下のとおりです。

- (1) 船舶の性能保証
- (2) 船舶の構造検査および船級登録に関する規則の発行
- (3) 船級の登録、船級の検査および満載喫水線の指定
- (4) 造船材料、船舶品の試験および検査

主な海運国にはそれぞれ船級協会が存在しており、表1に主要な船級協会を示します。

本稿では、各船級協会の認定が必要な中大型船の商船に用いられる、船体構造用鋼材、主に軟鋼および高張力鋼の溶接について、一般財団法人日本海事協会（略称：NK、通称：ClassNK）の認定を例として説明いたします。

表1 各船級協会の略号

国名	略号
日本	NK
イギリス	LR
アメリカ	ABS
ドイツ、ノルウェー	DNV
フランス	BV
イタリア	RINA
韓国	KR
中国	CCS
台湾	CR

1. 承認された鋼材について

ここでは、承認された鋼材について解説いたします。船体に使用される鋼材について、NK認定とJISを比較したものを表2に示しております。使用する認定と規格の違いであり、基本的には同じ鋼材となっています。認定と規格の主な違いについてですが、JISが橋梁、建築、船舶、車両などの一般的な鋼構造に使用される鋼材の規格であるのに対し、NK認定は船舶の構造材として用いるのに最も適した鋼材ですので、JISよりも細部に渡って規定されています。特に機械性能についてですが、これについては次項で示します。

表2 承認された鋼材の比較

		NK 認定	JIS
一般構造用圧延鋼材		—	SS400
溶接構造用 圧延鋼材	軟鋼	KA KB KD KE	SM400A AM400B SM400C
	高張力鋼	KA32 KD32 KE32 KF32	SM490A SM490B SM490C
		KA36 KD36 KE36 KF36	SM490YA SM490YB
		KA40 KD40 KE40 KF40	SM520B SM520C SM570

2. 船体構造用圧延材料について

船体構造用圧延材料(NK認定、低温用鋼を除く)の詳細についてお話しします。軟鋼については、じん性(材質のねばり強さ)評価で実施されるシャルピー衝撃試験の試験温度によりA、B、D、Eの4グレードに分類されています。高張力鋼については、その降伏点のレベルによりそれぞれ、 $\geq 315\text{MPa}$ 、 $\geq 355\text{MPa}$ 、 $\geq 390\text{MPa}$ の3種類に分けられています。また同一強度の鋼材であっても、そのシャルピー衝撃試験温度によりA、D、E、Fの4グレードに分類されています。船体構造用圧延鋼材の認定を表3に示します。

表3 NK認定鋼材(船体用圧延鋼材)

種類	記号	引張試験		衝撃試験		
		降伏点又耐力(N/mm)	引張強さ(N/mm)	試験温度(°C)	吸収エネルギー	
					3個の平均	
		L*	T*			
軟鋼	KA	235以上	400~520	-	-	-
	KB			0	27以上	20以上
	KD			-20		
	KE			-40		
高張力鋼	KA32	315以上	440~590	0	31以上	22以上
	KD32			-20		
	KE32			-40		
	KF32			-60		
	KA36	355以上	490~620	0	34以上	24以上
	KD36			-20		
	KE36			-40		
	KF36			-60		
KA40	390以上	510~650	0	39以上	26以上	
KD40			-20			
KE40			-40			
KF40			-60			

*L:試験片の長さ方向を圧延方向に平行(L方向)に採取。T:試験片の長さ方向を圧延方向に垂直(T方向)に採取。

3. 溶接材料について

船体構造に用いられる溶接材料についても、被覆アーク溶接棒、ガスシールドアーク溶接材料など溶接法ごとに軟鋼、高張力鋼などの鋼種のグレードに対応する溶接材料のグレードが規定されています。溶接材料については、被覆アーク溶接棒について3種類のグレード、ガスシールドアーク溶接材料については、3ないし4種類のグレードに分類されています。溶接材料のグレード別適用鋼種について表4に、また軟鋼・高張力鋼用半自動溶接材料(ガスシールド溶接)NK認定を表5に示します。

表4 グレード別適用鋼種

溶接材料の種類	軟鋼	高張力鋼
グレード1	A級鋼	A級鋼
グレード2	ABD級鋼	AD級鋼
グレード3	ABDE級鋼	ADE級鋼
グレード4		ADEF級鋼

表5 NK、軟鋼・高張力鋼用半自動溶接材料(ガスシールドアーク溶接)

鋼種	降伏点(N/mm)	引張強さ(N/mm)	伸び(%)	衝撃値					
				グレード	温度(°C)	(J)			
軟鋼	305以上	400~560 (400以上)	22以上	KSW1	20	47以上 (34以上)			
				KSW2	0				
				KSW3	-20				
KSW51	20								
KSW52	0								
KSW53	-20								
YP32, 36級鋼	375以上	490~660 (490以上)		KSW54	-40				
				YP40級鋼	400以上	510~690 (510以上)	KSW52Y40	0	47以上 (39以上)
							KSW53Y40	-20	
KSW54Y40	-40								

* 引張強さの欄()内の数値は、突合せ溶接の規格値を示す。

**衝撃値の()の数値は、立向突合せ溶接の規格値を示す。

たとえば、一般的に多くの造船所で使用されている、全姿勢用炭酸ガスシールド用溶接ワイヤ **FAMILJARC™** DW-Z100(DW-100) や無機ジंक(亜鉛)プライマー鋼板のすみ肉溶接に使用される **FAMILJARC™** MX-Z200の場合はグレードKSW52Y40G(C)NKの材料認定を取得しており、軟鋼のA、B、D、E級鋼から、YP32,36級高張力鋼のA、D級鋼までの溶接に使用できます。また仮付け溶接によく用いられる被覆アーク溶接棒 **FAMILJARC™** LB-52Tは、グレードKMW53Y40H10のNK材料認定を取得しており、軟鋼のA、B、D、E級鋼、YP32,36級高張力鋼のA、D、E級鋼の溶接に使用できます。

ところで、材料認定を取得した材料であれば、すぐに船舶の建造に使用できるとはかぎりません。造船所はこれらの材料を用いて各船級協会の施工承認試験を受験し、合格してはじめて実際の施工に使用できます。営業担当者としては、造船所へ新規に溶接材料を採用いただいたり、PRするときには、建造する船の船級の種類や、使用する鋼材の規格を造船所に確認するとともに、カタログやメーカーの確認などにより溶接材料の材料認定の取得の有無を確認してからご提案する必要があります。



●神溶会コーナー-2

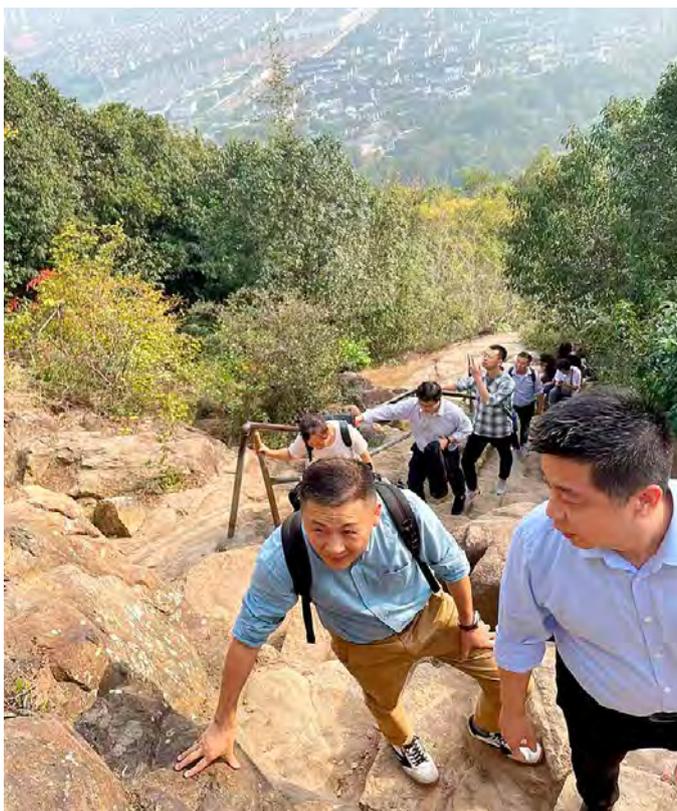
Mail from China

『今年も上海蟹の季節がやってきました!』

上海神鋼溶接器材有限公司 (Kobelco Welding of Shanghai Co., Ltd.) 土井 一広



山と積まれた上海蟹



天平山登山 (予想以上に険しく苦戦)

『ぼうだより 技術がいと』読者の皆様、你好!!
上海神鋼溶接器材有限公司の土井です。

上海では上海蟹の季節を迎え、会社のレクリエーションの一環として、上海近隣の蘇州陽澄湖にバス旅行に行ってきました。上海蟹と言いながら陽澄湖周辺が蟹の産地として有名で、毎年10月後半から12月前半の約2ヶ月が旬になります。

11月4日の昼頃からバスで一路、蘇州に向かい、着くとまず天平山登山で軽く腹ごなしです。登山の最中にはグループで写真撮影し、その結果で商品がもらえるというゲームも行いました。普段はクールな上海人も商品がかかると盛り上がります。我先にと絶景を求め歩き回り、そこでパチリ、他の人にはバレないように何食わぬ顔で歩き出します。しかしそこは中国人、良い写真が撮れると黙ってられず「俺はあそこでこんな写真を撮ったぞ」とつつい仲間にも自慢してしまいます。結果、皆同じような写真ではありましたが、構図など各自



まずは全員で集合写真

の工夫も感じられました。3チームがそれぞれ自信のある3枚を出し、合計9枚の写真でどれが一番良いか投票します。結果、私のチームが優勝でした(自慢)。

そしていよいよ蟹の出番です。日本の蟹のように脚を食べるのではなく、甲羅の中の蟹ミソが主役です。また雄と雌では味わいが違います。雄は体が一回り大きく白子があります。雌は少し小ぶりですが卵があります。どちらも捨てるのがたく、今回のツアーではその両方をセットで食べました。また普段は賑やかな中国人も“蟹を食べると静かになる”という法則は当てはまりました。写真ではこの美味しさが伝わらないかもしれませんが、もちろん上海市内にも食べられるお店はたくさんあります。ぜひ現地で食べてみてください。

私事ですが、この便りが皆さんに届くころには日本に帰任しています。ちょうど丸4年の上海生活でした。コロナ禍から始まり楽しいことも辛いこともたくさんありましたが、今となってはすべてが良い思い出です。

再見上海、謝謝中国!!



上海蟹の雄(下)と雌(上)

EtherCAT (イーサキャット)

1. EtherCATとは

EtherCAT (Ethernet for Control Automation Technology) は、LAN (Local Area Network) の代名詞として、家庭やオフィスなどで使われているEthernetと互換性のある産業用オープンフィールドネットワーク規格の一つで、ドイツの企業ベッコフオートメーションが開発した技術です^[1]。

省配線、高速、高精度同期など数多くのメリットがあるため、自動車メーカの生産工場で採用されるなど、産業用途で広く利用されています。

広く普及しているEthernetのハードウェアの構成を維持しつつ、ソフトウェアにおいて、独自の仕組みを採用して、高速・高精度な同期通信を実現しています(図1)。

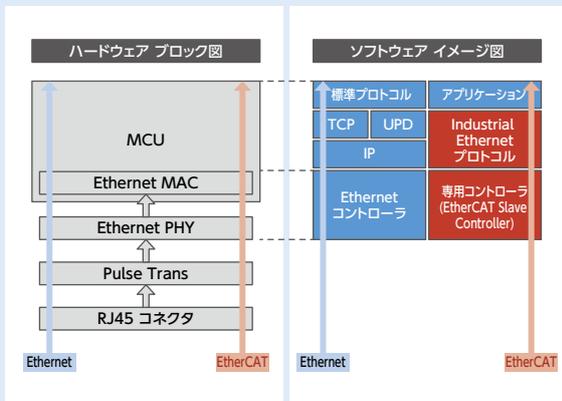


図1 EtherCATプロトコルの概要

2. EtherCATの特長

EtherCATには、高速かつ高精度な同期性能を備えた産業用Ethernetを実現する上で、以下のような技術的特長があります。

●高速通信

高速通信の実現には、接続された機器がデータを送受信する方法として、オンザフライ方式という技術が採用されています(図2)。EtherCATでは以下のような手順で、データが通過中にその中身を読みとり、書き加えることで実施されます。

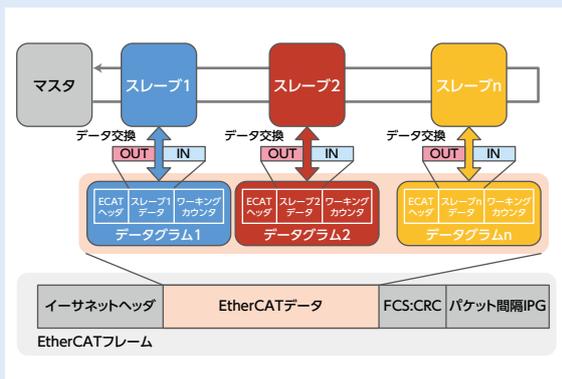


図2 オンザフライ処理のイメージ図

1. 司令塔であるマスタが接続される各機器(スレーブと呼ばれる)に対して、EtherCATフレームを送信します。
2. 送信されたEtherCATフレームは接続されたすべてのスレーブを順次通過して、最下流のスレーブまで届いた後、折り返されて再びマスタに戻ります。
3. スレーブを通過する際に、送信されたEtherCATフレームに対して各スレーブがデータを読み書きすることで、データの交換を実現しています。この方式では、一つのフレームをマスタとすべてのスレーブの通信で使用します。これによりマスタと各スレーブが一对一で通信するよりも送受信するフレーム数が少なく、効率的な通信が実現できます。

●高精度同期

高精度同期の実現には、DC (ディストリビュートクロック) という技術が採用されています(図3)。

DCは、マスタがすべてのスレーブに対して、共通の基準時間を通知して実現しています。スレーブは通知された基準時間に対して、内部で持っている時間との差異を考慮して、動作するタイミングを調整することで、高度な時刻同期を可能にしています。

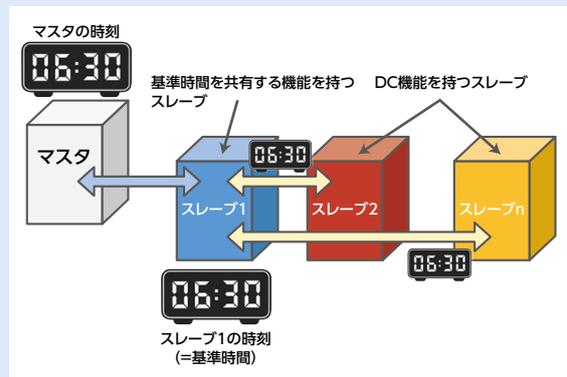


図3 ディストリビュートクロックのイメージ図

3. おわりに

神戸製鋼所では、溶接に関わるさまざまな装置を用いて、お客様のご要望に応えるべく、多種多様な溶接ロボットシステムをご提案・ご提供しております。その中で、EtherCATはコンピュータ、周辺装置、溶接電源との通信に活用され、高速かつ高精度に同期させるリアルタイム制御を可能にし、溶接品質の向上に貢献しています。

(参考文献)

[1] EtherCAT Technology Group
<https://www.ethercat.org/jp.htm>

(株)神戸製鋼所 溶接事業部門
 溶接システム部 金尾 顕一郎

表紙のことば **日本の風景** 雪景色の国宝・松江城-島根



風情たたずむ、雪景色の国宝・松江城 — 島根県松江市

島根県松江市にある松江城は、慶長16年（1611年）に完成し、現存する12天守の一つとして国宝に指定されています。その堅牢でありながら優美な姿は、江戸時代の城郭建築の特徴を色濃く伝えています。特に、黒い屋根と白い壁のコントラストは雪景色に包まれると一層際立ち、まるで絵画のような情景に出会えます。

松江城は美しい外観だけでなく、攻守に優れた構造を持ち、戦いに備えた工夫が随所に施されているのも特徴です。天守は外観が4重、内部が5階建てで地下1階を含む構造となっており、石垣を含めた高さは約30メートルにも達します。

城の周囲にも風情ある景観が広がり、堀や庭園、周辺の街並みは訪れる人々に懐かしさを感じさせます。特に、雪景色を眺めながら水路を巡る「堀川遊覧船」では、歴史と自然が織りなす絶景を楽しむことができます。

