まったより

Vol.504

技術がいど

2019 Autumn

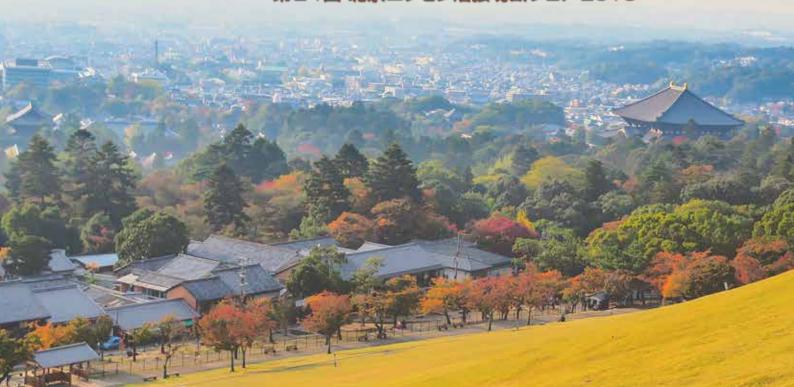
●技術レポート レーザセンサによる ギャップ幅検出機能のご紹介



2019 Autumn CONTENTS

Vol.504

- 2 技術レポート レーザセンサによるギャップ幅検出機能のご紹介
- 6 特集 話題の溶接1964 完成を急ぐスポーツの殿堂
- 7 神溶会コーナー Mail from America
- 8 知恵袋コーナー | 用語解説 入熱・パス間温度 (建築鉄骨分野)
- 9 営業部ニュース 溶接ご法度集-14 各種溶接材料編(2)
- Ⅲ ほっとひといき | 日本の素材百科 楮と和紙
- 13 神溶会コーナー | サポーターリレー 1-北海道地区 2-九州地区
- 15 解説コーナー | 試験・調査報告 二相ステンレス鋼のフェライト量測定
- 18 特集 第24回 北京エッセン溶接切断フェア2019



レーザセンサによるギャップ幅検出機能のご紹介

東良 敬矢

(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

当社の溶接システムは図1のような建築鉄骨や建設機械などの中厚板分野を中心に数多 く採用をいただいています。ロボット導入の大きな利点の1つは生産効率を上げられるこ とです。溶接作業において高い生産効率を実現するには、溶接品質を確保しタクトタイム を短縮することが必要となります。基本的にロボットは人がティーチング(教示)した通 りにしか動作することができません。しかし、中厚板分野のワークの多くが大型な構造物 のため、歪みや組み立て誤差が生じやすく、ワーク精度や開先ギャップの状態によっては 適切な溶接条件で溶接施工ができずに溶接欠陥が生じてしまう場合があります。結果とし て、後工程における手直し溶接が必要となり、工程全体の生産効率の低下を引き起こして しまいます。人が手溶接する際は、ワークの形状や開先ギャップの大きさを目で見て判断 し、適切な溶接条件で溶接します。ロボットでも高品質な溶接を行うには、「目」を持た せる必要があります。

現在、ロボットの目の役割をしているのは溶接ワイヤによるタッチセンシングです。溶 接ワイヤに電圧を印加し、ワークに接触すると電圧が変化することを利用してワークの位 置を検出します。しかし、溶接ワイヤによる検出方法や精度では、適用できない開先形状 が存在することやセンシング動作に時間を有してしまうといった課題があります。そこで、 上記課題を解消すべく、当社コントローラとレーザセンサを用いたギャップ幅検出機能を 開発しました。本レポートでは、レーザセンシングの特徴や実際の使用法などを含めてご 紹介します。





図1 当社溶接システムの一例

左:鉄骨柱大組立"2アーク"溶接ロボットシステム 右:建設機械ベースフレームシステム

2. レーザセンサについて 2.1. レーザセンサの利点

レーザセンサを溶接システムに使用するメリットとし て次の3点が挙げられます。

①幅広い継手に対応可能

図2に示すようなレ形開先やV形開先に加えて、タッチ センシングでは計測できなかったフレア開先やT継手の ギャップ幅検出が可能です。

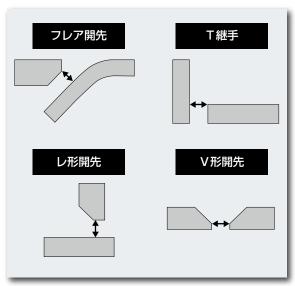


図2 レーザセンシング対応開先

②高精度の計測

レーザの視野範囲内の最高計測分解能が0.1mm以下で あり、高精度な計測が可能となります。*1

③サイクルタイム削減

ライン状のレーザ光を開先に対して照射し、計測を行 うことで複数回の検出動作が不要でセンシング時間の短 縮が可能となります。

タッチセンシングによるギャップ幅計測では、図3に

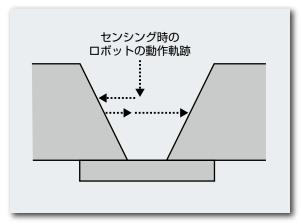


図3 タッチセンシング動作例

示すようにワーク検出および計測動作を複数回行う必要 があります。

*1 計測状況やワーク状態に依存します。

2.2. レーザセンサの課題

一方で、レーザセンサを溶接システムに使用する上で の課題として次の3点が挙げられます。

①ロボット適用範囲の低下

レーザセンサを溶接システムに追加する場合には、溶 接トーチ周辺にセンサを取り付ける必要があるので、ワー クとの干渉によりロボットの適用率が低下する可能性が あります。

②安全対策が必要

人体がレーザ光にさらされることによる障害を防止す るために、レーザ強度に応じたレーザ機器に対する障害 防止対策が必要となります。

③ワーク状態の影響を受ける

レーザ光をワークに反射させて計測を行うので、ワー クの表面状態や外乱の影響が大きくなります。

2.3. 課題への対応

2.2項の課題へ対応するために、サーボロボ社製 i-CUBE™350を当社溶接システム向けにカスタマイズい ただいたSFK350を採用しました。SFK350の特徴とレー ザセンサの課題への対応について説明します。

①狭あい部でも使用可能なスリムな形状

表1に示すように、サーボロボ社製の従来品 (i-CUBE™ 350) と比較すると、約50%のスリム化と約10%の軽量 化されました。これにより適用率の低下を抑制します。



図4 カスタムレーザセンサSFK350

表1 カスタム品SFK350と従来品のサイズ比較

	SFK350	従来品
体積	368 cm ³	749 cm ³
重量	600 g	670 g

レーザセンサによるギャップ幅検出機能のご紹介

②使用環境遮蔽不要なレーザクラス

従来品は使用環境の遮蔽が必要なレーザクラス(3B) でしたが、システムに適用しやすく遮蔽が不要なレーザ クラス2Mが採用されています。1)

厚生労働省が策定したレーザ光源による必要な障害防 止対策の抜粋を表2に示しています。クラス3Bは出力さ れるレーザが強力であるので、様々な障害防止対策が必 要となります。例として、周辺の遮蔽に加え、保護具の 着用、管理区域の設定やレーザ危機管理者の選任などが 定められています。²⁾

表3にSFK350のスペック表を示しています。開先の検 知を行うシームファインディング用のレーザセンサで、 前述の特徴に加えて溶接環境に耐えうる頑丈なケーシン グを備えております。また、当社が得意とする中厚板ワー クを計測するためのアルゴリズムを開先形状ごとに備え ています。

表2 レーザクラスによる必要な障害防止対策2)

	クラス 2M	クラス 3B
保護具 ・保護眼鏡 ・皮膚の露出の少ない作業着	不要	要
周辺遮蔽	不要	要
管理区域の設定	不要	要
レーザ機器管理者の選任	不要	要

表3 SFK350仕様

	SFK350
レーザクラス	クラス2M
計測タイプ	シームファインディング
寸法 (w×h×d)	63mm×139mm×42mm
深さ視野	350mm
スタンドオフ	200mm
視野上部の幅	39mm
視野下部の幅	111mm
横方向解像度	0.07 mm (@ 350 mm)
深さ解像度	0.48 mm (@ 350 mm)

③ワーク表面状態の影響低減

レーザセンシングでは、ワーク表面状態の影響低減の ために走査動作を行います。影響の要因として、溶接に よるワーク開先内部あるいは表面へのヒュームやスパッ タなど汚れの付着や、加工や組み立てによるキズが挙げ られます。汚れやキズがあることによって、局所的にみ かけの開先形状が変わってしまい、計測点の1点のみを レーザで計測すると誤計測してしまう場合があります。

図5に示すようにレーザセンサを溶接線方向に一定距 離走査させ、複数の計測データを取得し、平均化した結 果を出力します。これにより、計測点に異物があった場 合でも誤計測の可能性を低減することができます。

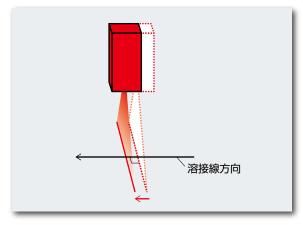


図5 レーザセンシング走査動作例

2.4. タッチセンシングとの比較

表4に一般的なレーザセンシングとタッチセンシング の比較結果を示しています。

どちらのセンシング方法にも優位点と課題があります が、前述の特徴を踏まえてレーザセンサが溶接対象ワー クに適用可能かの検討が必要となります。

表4 レーザセンシングとタッチセンシングの比較

	レーザ センシング	タッチ センシング
対応継手	多	少
計測分解能	0.1mm以下	0.5mm程度
センシング時間	1秒程度 (走査時間)	10秒程度 (検出時間)
適用率影響	有り	無し
対表面影響	反射に弱い	非導通部に弱い
対外乱影響	直射日光 アーク光	無し
対ワーク精度	設定追加必要	尤度大
コスト	高	低

(表中の赤字が優位点)

レーザセンサによるギャップ幅検出機能のご紹介

3. システム構成

レーザセンシングシステムは図6に示すようにレーザ センサと溶接ロボット ARCMAN™ およびCBコントロー ラとの接続で構成します。

レーザセンシング実行時には、CBコントローラから レーザセンサに測定対象ワークの開先情報を送り、それ に基づいたアルゴリズムでセンシングします。レーザセ ンサからは開先中央までの距離、ギャップ幅、開先認識 のための特徴点といった計測結果を取得します。これら の情報は図7のように教示ペンダントのレーザセンシン グ結果表示画面で確認することができます。

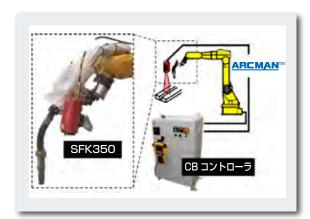


図6 レーザセンシングシステム構成



図7 レーザセンシング結果表示画面

教示プログラムはレーザセンシング専用命令(図8) を使用して作成します。設定内容は以下の3点です。

- ・計測する開先形状または計測アルゴリズム番号
- ・レーザセンサが計測した補正量の格納先
- ・レーザセンサが計測したギャップ幅の格納先

ギャップ幅検知機能は、計測したギャップ幅とロボット 機能を組合せて使用することで、ギャップ幅に合わせた 溶接条件で溶接することが可能です。3)

図8 レーザセンシングプログラム例 3)より一部抜粋

4. 更なる高品質な溶接施工に寄与

以下では、高品質な溶接施工に寄与する機能のひとつ としてギャップセンシング機能について紹介します。

ギャップセンシング機能は開先内のルートギャップが 連続的に変化していく場合などにおいて、ワーク溶接前に あらかじめルートギャップの変化を計測し、実際の溶接時 に計測結果に応じて溶接条件を自動補正する機能です。

例として教示ワークのルートギャップが4mmで、実 ワークが図9に示すようなルートギャップ8mmから 4mmのテーパ状となっているように、実ワークと教示 ワークのギャップが異なっていてもウィービング幅と溶 接速度を調整し、余盛り高さを均一に施工します。

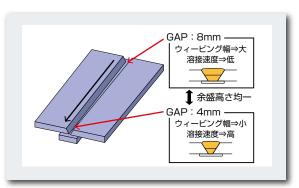


図9 ギャップセンシング機能

5. おわりに

本レポートでは更なる高品質なロボット溶接に寄与す るレーザセンサによるギャップ幅検出機能について、レー ザセンシングをタッチセンシングとの違いや特徴、およ び使用例を交えて紹介しました。

本機能を開発するにあたり、レーザセンシング専用命 令やセンシング結果表示画面を追加することで、レーザ センサを当社溶接システムにて使用しやすくなるように 取り組んでまいりました。引き続き、ロボット溶接にお いて満足いただける製品開発を行ってまいります。

参考文献

- 1) JIS C 6802, 日本規格協会(2005年2月)
- 2) 厚生労働省通達基発第0325002号(2005年3月25日)
- 3) レーザセンシング機能操作説明書 (SFK350版) 2章 1 節 ギャップ幅検出命令の教示方法,(株)神戸製鋼所



日本のものづくりを支える神戸製鋼の溶接技術。今回は「神鋼溶接棒だより 1964年5月号」に掲載された"完成を急ぐスポーツの殿堂"をご紹介いたします。

先進国入りを目前に階段を駆け上がる1964年の日本、その熱を感じてください。

*本稿は1964年に掲載された記事を再掲しています。内容は掲載時点の情報であり、表記も当時にならいます。 最新の情報とは異なる場合がございますことを、あらかじめご了承ください。

《話題の溶接》完成を急ぐスポーツの殿堂

世紀の東京オリンピックまであますところわずかとなり、都心はいまオリンピック工事の花ざかり。競技場、体育館、武道館など各種の五輪関係工事が、槌音も高く、急ピッチで進められている。渋谷区神南町の旧ワシントンハイツ内に、国立屋内総合体育館と並んで建設されている「オリンピック記念体育会館」もその一環。この記念体育会館はオリンピック組織委員会、IOC、JOCなどの大会役員室を始め、事務・会議室、体育館兼講堂などが設けられ、オリンピックでの競技運営の統合本部となる建物となる。大会開催に先立って今夏7月中から準備事務のため使用を開始するため、文字通りの超突貫作業が行われている。

この記念体育会館は、財団法人日本体育協会の発注により、4,204㎡の敷地に地下3階、地上5階、塔屋4階の建物(建築延面積は12,317㎡)が建設される。公園緑地帯のため建築規準が厳しいため、地上につくるはずの体育館兼講堂を地下3階をぶち抜いてもぐらせた。そうなると地下の体育館が地上5階の建物を背負って建つような格好となり、相当の重量がかかってくる。

そこでこの地下の部分にはとくに、SM50-A(50キロハイテン鋼)を多く使用して、強い大きな柱としている。 鉄骨総重量230トンのうち、SM50-Aが約100トン、残りがSS41鋼材という割合。なにしろ工期が非常に短いので、普通ではとてもできないような超特急工事が行 われた。工場製作に着手したのは9月10日、普通の工事なら2か月半はたっぷりかかるところだが、工場製作を終わり発送したのは10月18日。実に正味5週間ほどでつくりあげたわけである。

工場製作は溶接が主体で、板継、柱と梁の突合せ継手、柱・梁の I 形すみ肉部に潜弧溶接(サブマージアーク溶接)が活



躍、その他の部分に手溶接も相当行われた。板厚はSM 材が12~32mm、SS材は9~25mmの範囲で、潜弧溶接用ワイヤはSM材同士およびSM材とSS材の組合わせ部にUS-36、SS材同士の溶接にはUS-43が使用された。(なおフラックスはいずれもG-80)。また、手溶接棒としては、SM材同士およびSM材とSS41材の溶接には低水素系棒のLB-52が活躍した。溶接士も厳選され、手溶接はJIS2種2級以上の者、自動溶接も国鉄の自動溶接承認試験に合格した溶接士があたった。

幅3m、長さ20mの I ビームを2本合わせてダブルに したという柱は、1本13トンあまりもある超大型。した がって溶接が非常に重要な役割を果たしている。

*本建屋は2019年5月より新建屋への移転が始まり、完了 後解体され代々木公園の一部として整備される予定です。





ぼうだより 技術がいどの読者の皆さま、こんにちは。

Kobelco Welding of America Inc. (KWAI)の石井です。 グローバル推進部にて溶接材料および溶接ロボットの営 業を約7年担当し、2018年11月にKWAIへ赴任しました。 KWAIはNASAで有名な米国南部テキサス州ヒュースト ンのお隣、スタフォードに本拠地を構え、北中南米向け に溶接材料および溶接ロボットシステムを販売する営業・ マーケティング拠点です。お膝元である米国南部を中心 としたエネルギー産業、建築鉄骨産業、自動車産業など をターゲットにステンレスフラックス入りワイヤ、軟鋼 フラックス入りワイヤ、ソリッドワイヤを主力製品とし て、各地域のディストリビュータ様とともに日々拡販活 動に取り組んでいます。

さて、今回はテキサス州のキャンプ事情について紹介 致します。テキサス州の面積は日本の約2倍と非常に広 く、州内は変化に富んだ気候ですが、私がキャンプに勤 しんでいるヒューストンから半径300マイルくらいの地 域は雨が多く、緑が多い印象です。そんなテキサスですが、 キャンプのできる州立公園が多数あり、各公園の湖や 川ではカヌー、カヤック、フィッシング、スイミング、 ハイキング、自転車などのアクティビティが楽しめ、我

が家はさっそく州立公園の年間パスポートを\$70で購入 し、2~3回/月のペースで、湖や川でカヌーやスイミング、 魚を捕ったり、お決まりのバーベキューにビールを楽し みながら、ぼーっとしつつ、英気を養っています(米国 生活10ヵ月で体重+6kgとなりました)。

アメリカ人はキャンピングカー(RV)でキャンプを楽 しむことがメジャーなようで各サイトはそれ用の水道/電 源を備えており、かつ、巨大なRVを止めるための広大な スペースが確保されています。個人的にはテントで寝る 方が自然を楽しめて良いのではないかと思いますが、1 度くらいはRVでの旅も経験してみたいと思っています。

また、公園にいる生物を見てみると、米国南部ならで はかもしれませんが、湖ではカヌーをしている近くで普 通にワニが泳いでいたり、キャンプサイトには大量の火 蟻(家の近所にもたくさんいますが、噛まれると1週間 は痒みが続きます) やたくさんのホタルがいたりと、ス リリングな中にも幻想的な体験が楽しめます。

皆さんもアメリカを旅行する計画がありましたら、キャ ンプをアクティビティの1つに取り入れられてはいかが でしょうか。



キャンプサイト



川で釣りを楽しむ子供たち

入熱・パス間温度(建築鉄骨分野)

日本は世界有数の地震国であり、多くの建築物で高 い耐震性能が要求されています。特に鉄骨造建築物の 場合、接合部には溶接が多用されているため、耐震性 能を左右する溶接部の健全性が重要視されています。 また、1995年の兵庫県南部地震では建築鉄骨の溶接接 合部での破断被害が多く観察され、溶接金属の強度お よびじん性がより注視されるようになりました。さら に、近年では建築物の高層化、構造の複雑化が進み、 溶接部の機械的性質に対する要求性能はより厳しく なってきています。

溶接金属の機械的性質は、同じ溶接材料を用いても、 溶接施工条件によって大きく変化します。特に、入熱 とパス間温度は溶接金属の機械的性質に影響を及ぼす 重要な因子として知られています。そこで、今回は建 築鉄骨分野で一般的に使用されるガスシールドアーク 溶接における入熱・パス間温度について解説します。

まず、溶接入熱はJIS Z 3001で「単位溶接長さ当た りの溶接で消費される電気エネルギー量」と定義され、 一般的には(1)式を用いて算出されます。

 $E_1 = (IU)/\nu$ (1)

U:アーク電圧

1:溶接電流

ν:溶接速度

また、パス間温度はJIS Z 3001で「多層溶接において、 次のパスを溶接する直前の溶接パスおよび近傍の母材 の温度」と定義されています。

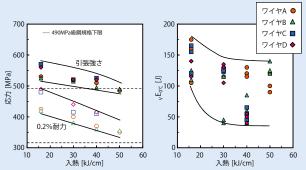
溶接金属の機械的性質は主にミクロ組織によって決定 します。一般的に、溶接金属のミクロ組織は、溶接金 属中の化学成分や800~500℃の温度域における冷却 速度によって変化すると言われています。特に後者で は、同一の化学成分であっても、溶接金属の冷却速度 が小さくなると溶接金属中のミクロ組織は粗大化して いき、引張強さやじん性が低下してしまいます。そして、 溶接金属の冷却速度は、入熱が大きくなるほど、パス間 温度が高くなるほど小さくなることが知られています。

図1には建築鉄骨分野で一般的に使用されるガス シールドアーク溶接ソリッドワイヤ (JIS Z 3312 YGW11)を適用した場合の、強度およびシャルピー衝 撃値と入熱・パス間温度の関係を示します。入熱の上昇、 パス間温度の上昇に伴い、そのいずれもが低下してい ることが分かります1)。つまり溶接金属の引張性能や 衝撃性能を一定以上確保するためには、入熱とパス間 温度を適切に管理することが重要であると言えます。

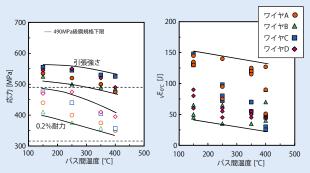
JISの解説には、推奨される入熱・パス間温度の管理 基準が示されています。この管理値は2000年の建築基 準法の改正にともない、鉄骨製作工場の工場認定制度 の性能評価基準にも取り込まれ、現在は表1に示す管理 基準値で溶接施工することになっています2)。

このように、特に建築鉄骨分野においては、各鋼材 に対して適用可能な溶接材料と入熱・パス間温度管理 を細かく規定することで、健全な溶接継手を確保して

います。これにより、高い耐震性を誇る鉄骨造建築物 を実現できるようになり、地震国である我が国の安全 性を高め、豊かな生活を下支えしてくれています。



(a)強度・じん性に対する入熱の影響(条件:板厚25mm・パス間温度350℃)



(b)強度・じん性に対するパス間温度の影響(条件:板厚25mm・入熱40kJ/cm) 図1 強度・じん性に対する入熱・パス間温度の影響

表1溶接材料と入熱量・パス間温度

鋼材の種類		溶接材料	入熱 (kJ/cm)	バス間温度 (°C)
	JIS 7 3312	YGW11, 15	≦40	≦350
400MD- VII-VIII	JI3 Z 33 I Z	YGW18, 19	≦30	≦450
400MPa 級鋼	JIS Z 3313	T490Tx-yCA-U, T490Tx-yMA-U	≦40	≦350
	JIS Z 3313	T550Tx-yCA-U, T550Tx-yMA-U	≦30	≦450
	UC 7 2212	YGW11, 15	≦30	≦250
ACCAAD. 4T ATT	JIS Z 3312	YGW18, 19	≦40	≦350
490MPa 級鋼	JIS Z 3313	T490Tx-yCA-U, T490Tx-yMA-U	≦30	≦250
		T550Tx-yCA-U, T550Tx-yMA-U	≦40	≦350
FOOME VILOU	JIS Z 3312	YGW18, 19	< 20	<250
520MPa 級鋼	JIS Z 3313	T550Tx-yCA-U, T550Tx-yMA-U	≦30	≦250
400MPa 級鋼	UC 7 2212	YGW11, 15	≦30	≦250
STKR•BCR•BCP	JIS Z 3312	YGW18, 19	≦40	≦350
に限る	JIS Z 3313	T550Tx-yCA-U, T550Tx-yMA-U	≦40	≦350
490MPa 級鋼	JIS Z 3312	YGW18, 19	≦30	≦250
STKR・BCP に限る	JIS Z 3313	T550Tx-yCA-U, T550Tx-yMA-U	≦30	≦250

〈参考文献〉

- 1) 一般財団法人日本建築センター「鉄骨梁端溶接接合部の 脆性的破断防止ガイドライン同解説 第2版」2003
- 2) 日本建築学会編「鉄骨工事技術指針・工場製作編」2018, p.384

(株) 神戸製鋼所 溶接事業部門 技術センター 溶接開発部 熊谷 和磨

溶接ご法度集

今回はガスシールドアーク溶接その3です。

ソリッドワイヤとフラックス入りワイヤの特長のほか、さまざまな溶接時の注意点をご説明いたします。

※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66

ソリッパマイヤがベストと思うのはご法度!

ガスシールドアーク溶接用ワイヤの中には、ソリッドワ イヤとフラックス入りワイヤがあります。フラックス入りワ イヤは一般的に造船・橋梁で使用されるものと思われが ちですが、美麗なビード外観や少ないスパッタ発生量で 鉄骨などでも使用が広がっています。

ソリッドワイヤも溶込み深さや水素量の少なさなど優 位な面もあり、目的に合ったワイヤや施工法を選択する 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 新 銘柄のおはなし-10 フラックス入りワイヤ http://boudayori-gijutsugaido.com/gaido/catalog/brand/#target/ page_no=18 ・フラックス入りワイヤの選び方の目安

作業性の項目	ソリッドワイヤ	フラックス入りワイヤ
溶込み	深い	やや浅い
ビード外観	やや不良	美しい
スラグ量	少ない	多い
スパッタ発生量	多い	非常に少ない
アーク感	バチバチ	シャーシャー
拡散性水素量	少ない	ソリッドワイヤ よりは多い

- *フラックス入りワイヤは銘柄により変わる場合があります。
- *中・高炭素鋼など割れやすい鋼材を溶接する際にはソリッドワイヤ をご使用ください。

ご法度67 同じ電流で全姿勢の 溶接を行うのはご法度!

溶接は「下向」「立向」「横向」「上向」など、いろい ろな姿勢で行うことがあります。

それぞれの姿勢に合った適正電流があり、その正しい 選定が良い溶接を行う前提となります。

一般には、下向溶接がもっとも高い電流を使うことが できます。ほかの溶接姿勢では、それより少し低い電流 で行うことになります。

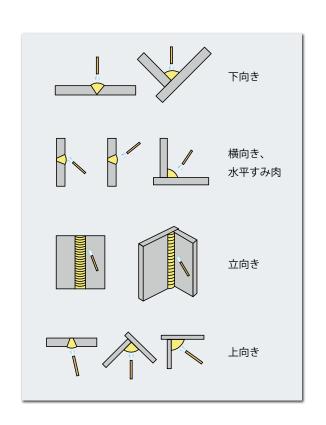
フラックス入りワイヤ、ソリッドワイヤの推奨電流範囲例

	E DW-Z100 1.2mm	■ SE-50T 1.2mm
下向	120 ∼ 330A	80 ∼ 280 A
立向上進	120 ∼ 260A	50 ∼ 180A
上向	120 ∼ 260A	50 ∼ 140A

* DW-100Vは立向上進すみ肉を高電流(250~300A)で高能率かつ 楽に溶接ができるフラックス入りワイヤです。

> 神戸製鋼 **DW-100V**

検索

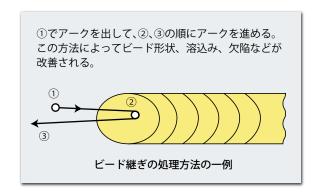


ご法度68 溶接の始端と終端処理を 忘れるのはご法度!

溶接法に関わらず、溶接の始端と終端は欠陥が発生し やすい傾向があるので注意が必要です。

ビード止端部は、溶接金属が盛り上がる傾向があり、 逆に終端部は凹む傾向があります。

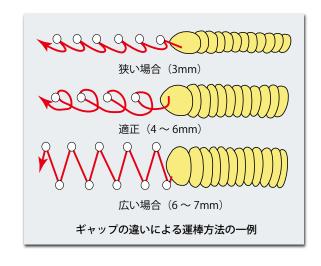
また、始終端部はシールド性が悪くなり、欠陥が発生 することもあるので注意が必要です。



ご法度69 ワンパターンの運棒で 溶接するのはご法度!

ガスシールドアーク溶接での運棒パターンは、とくに 定まったものはありません。板厚、溶接電流、溶接姿勢、 ビード幅、片面溶接の場合はギャップ(開先間隔)など により異なります。

良い溶接結果が得られる運棒パターンは溶接者により 見出されます。裏当て材を用いた片面溶接の運棒方法の 一例を、右図に示します。



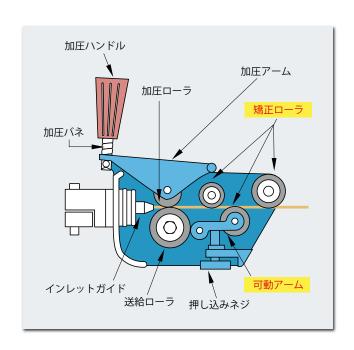
ご法度70

送給装置の点検を怠るのはご法度!

ガスシールドアーク溶接では、ときどきワイヤの 送給性が問題になることがあります。送給性が悪化 すると、アークが不安定となりスパッタが増加した り、溶接欠陥が発生したりします。

その原因はワイヤそのものに拠ることもないでは ありませんが、送給装置、とくに送給ローラの摩耗 やワイヤサイズとの不一致に注意が必要です。

また、可動アームを強く押し込みすぎるとワイヤ が極端に曲がり送給抵抗が大きくなります。可動 アーム調整は、通常ワイヤがローラからはみ出な い程度にゆるく調整します。(締めすぎ注意!)



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

㈱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

日本の素材百科

楮と和紙 【第3回】

日本の家屋において「紙」が果たしている役割は大きい。古くから、和紙は筆記用具 としての用途にとどまらず、襖や障子紙、提灯に傘など、暮らしのさまざまな部分で日本人に長く寄り 添ってきた素材のひとつだ。

和紙の原料は、楮(こうぞ)などの樹皮繊維。手漉き和紙の場合、製紙の方法に大きな差はなくとも、原 材料の質、水、湿度や温度などの差から、産地ごとに異なる風合いの紙が仕上がるそうだ。和紙は、そうして 日本各地に多数ある産地固有の風土を映しながら、今日まで維持されてきたのである。

強靭で保存性の高い和紙原料

楮はクワ科の落葉低木で、成木は3 メートルあまり。栽培が容易で成長が 早く、毎年収穫できることも特徴だ。 手漉きの和紙が強靭で保存性に優れ る理由は、楮繊維が長くて太く、この 繊維同士が紙漉きによってよく絡み合 うからだと言われる。また、製紙工程 に薬品を使わないため、繊維が化学 的に損なわれないことも要因のひと つだ。

一方の洋紙は、羽ペンや金属ペン で書写する用途に特化して進化してき た紙だ。これらは主に機械や薬品を

使って木材や亜麻・綿の繊維を抽出 し、添加剤を加えて色、滑らかさ、 風合いなどを調整しながら製紙する。

元来、和紙の製紙原料は、山野に 野生しているものを採取するほか、 畑のあぜ道、山の傾斜地などを使っ て栽培することが多かったそうだ。と ころが近年は、生産者の高齢化と和 紙の消費量の減少に伴って、楮の国 内生産量は落ちる一方だという。どの 和紙産地でも、国産原料の確保には 頭を悩ませる現状がある。





「楮」から紙の原料「紙素」へ

京都府指定無形文化財「黒谷和紙」 の産地、京都府綾部市の北部にある 黒谷地区は、地名が示すとおり、谷 間に位置する集落だ。谷の土地は斜 面が多く、農地が狭く、日照時間も少 ない。農業に向かない土地において、 斜面でも栽培できる楮は、生計を立 てる手立てとして大変重要なものだっ たのだ。

秋が深まり、楮の葉が落ちると楮刈 りの時期がはじまる。長い枝を払って 一定の長さに揃え、束ねた楮の枝を 大きな桶に詰めて蒸していく。かまど で3時間ほど焚き付け、火を消してか ら1時間蒸らす。蒸し終わった枝から は、容易に樹皮が剥がれる。収穫さ れた楮のうちわずかに約5%、この樹 皮の部分だけが紙の原料として使わ れる。

剥いた黒皮を軒下にぶら下げて いったん乾かしたのち、乾燥した黒 皮を再び川の浅瀬に丸一日ほど漬け 込みながら、何度も足で踏む。こうし て柔らかくなった黒皮を削り、傷を取 り、美しい繊維だけを選別する。使う 道具は、小さな包丁一本きりだ。冬 の水は凍てつくほど冷たく、作業には 並々ならぬ根気と注意力を要する。

こうしてできた白皮を、ソーダ灰を 入れた大釜で一時間半から二時間ほ ど煮る。柔らかくなった白皮を水に浸 して洗いながら、再度、残った黒皮 や塵を徹底的に取り除く。たとえ小さ な傷ひとつでも、ここで取り逃せば最 後、仕上がった紙の上に色ムラや粗 として残ってしまう。最終的な品質に 大きく影響する工程だ。

石臼の中に白皮を入れて杵で叩き、 さらに叩解機にかけて繊維をつぶす と、ようやく、紙漉きに使われる「紙 素(しそ)」のできあがりだ。こうして みると、「和紙作り」という言葉から イメージされる紙漉きの作業は、実 は、紙づくりの工程のごく一部。原料 を整えるまでに、多大な時間と労力 がかかっていることは、あまり知られ ていない。



黒皮を手作業で丁寧に取り除く作業

「紙漉きの里」が伝える技

水を張った漉き船のなかに、紙素 と、トロロアオイの根を叩いて作る粘 液「ねり」を混ぜ入れて攪拌する。 紙素を含む水を汲みとり、漉き桁を 向こうへ、手前へ、また左右へ揺り 動かして繊維を絡ませていくことで、 頑丈な紙が仕上がる。これが「紙漉き」 の仕組みだ。

漉き上がった紙は乾燥機に一枚ず つ張り付けながら乾かしていく。もっ ともこれはごく近年のことで、古くは、 天日干しでの乾燥が当たり前だった。 貴重な晴れ間を狙って、紙を貼った 干し板が斜面にずらりと並ぶ。かつて は、居並ぶ干し板の紙の白さを雪の 白さかと見間違うほどの、圧倒的な 風景だったとか。

用途開発と人材育成を担う —黒谷和紙協同組合—

現在の黒谷和紙協同組合では、和 紙の用途開発に積極的だ。その一例 が黒谷和紙を使った紙布(しふ)、「黒 谷綜布」である。幅5mmに裁断した 黒谷和紙をより合わせて糸状にし、

絹糸と組み合わせて製織したものだ。 手織機で織る紙布の例はあるが、手 漉き和紙を使い、機械で織りあげるこ とのできる紙糸の開発は、国内外で もきわめて稀な例である。

和紙の需要の掘り起こしを図る一方 で、もっとも重要視されるのが次世代 の職人育成だ。黒谷和紙協同組合は、 黒谷地区以外からも職人の志願者を 広く迎え入れるべく、若手職人への研 修制度を設けるとともに、共同利用 できる作業場の設置と管理、原材料 の共同購入、製品の販売と販路開拓 などに取り組んできた。

現在、黒谷地区に住まう紙漉き職 人はわずか11人。そのうち黒谷の出 身者はたったの1人である。裏を返 せば、他の職人たちは皆、黒谷和紙 協同組合による後継者育成事業に 応じて、他地域から移り住んだ人々な のだ。

紙づくりの仕事は、煮て、洗って乾 かし、浸して、また洗うの繰り返し。 作業には、清らかで水量豊かな黒谷 川の水が必要不可欠だ。また、冬の 厳しい寒さも、楮の皮から作った和





紙原料である紙素や、トロロアオイの 粘度を良い状態に保つために重要な 条件である。紙づくりの仕事は、黒 谷の気候風土と切っても切り離せな い、密接な共生関係にある。

黒谷・紙漉きの里は、平家の落武 者が、都から逃れて黒谷の地に隠れ 里をつくり、紙漉きで生計を立てたこ とにはじまるという。そこから約800 年を経たいま、黒谷は、黒谷和紙に 惹かれて外から訪れる職人らを柔軟 に迎え入れながらも、生業としての紙 漉きの技を変わらず受け継ぎ、伝え 続けている。

お話をうかがった人

黒谷和紙協同組合 専務理事 山城睦子さん



黒谷で生まれ、祖母や母の紙づくりを見ながら育ったものの「若いころは、 早く都会に出て別の仕事がしたかった」という山城さん。いったんは黒谷を 出て会社勤めをしたが、子育てが一段落すると、山城さんは生家に戻り、先 輩職人や地元のお年寄りから紙づくりの仕事を教わった。

「技術の継承が途切れたら最後、失われたものを復興することはとても難し くなります。だからこそ、今ある技術を細々とでも未来に繋いでいきたい」。

特に、楮農家と生産量の減少は、どこの和紙産地でも火急の課題だ。黒谷 では現在、一部の原料において、職人自身が楮農家から栽培のノウハウを学 び、育てるよう取り組んでいる。つまり、原料の栽培から最終製品までの全工 程を、職人が一貫して担う。これほど、職人ひとりの職域の広い例が他分野 にあるだろうか。

「黒谷での紙づくりの奥深さは、他では経験し難いものです。私自身は、紙 を触っていればそれだけで幸せだし、時間の許す限り、ずっと漉いていたいく らい。他の職人もきっと同じ思いでしょう。自分の漉いた紙が数百年後に残っ てくれたら、どんなに嬉しいでしょうね」。そんな山城さんの言葉から伺えるの は、伝統を継ぐ大それた使命感というよりも、ただ純粋で深い仕事への愛情だ。 黒谷和紙の魅力ゆえにこそ、その技術のバトンもまた、人の手から手へと渡 され続いていく。

(取材・執筆/石田祥子 記事監修/黒谷和紙協同組合 専務理事 山城睦子さん) 参考文献:『地域資源を活かす 生活工芸双書 楮・三椏』 田中 求、宍倉 佐敏、富樫 朗/著(2018年/一般社団法人 農山漁村文化協会)



サポーターリレー(北海道地区)

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

北海道地区では、現在溶接サポーター資格をお持ちの方が110名、WES2級をお持ちのシニアサポーターが36名、エキスパートサポーター資格をお持ちの方が16名、WES1級をお持ちのシニアエキスパートサポーターの方が2名と、2004年に当活動を開始して以来、多くの方々に支えられ、北海道神溶会の技術営業力の強化にご協力いただいております。

北海道神溶会では、2018年7月に旺盛な需要が続く鉄骨ロボットシステムに特化した「鉄骨ロボットエキスパート講習会」を開催し、多くのサポーターの皆様に受講いただきました。この場を借りて、改めてお礼申し上げます。同講習会のベーシックコースでは、鉄骨ファブリケータ様の自動化・ロボット化ニーズの高まりを受け、鉄骨ロボットシステムの特長や、どのように販売・提案に繋げるかというカリキュラムで講義を致しました。

鉄骨業界の基礎知識を押さえ、各部材の種類や名称、製造工程など大枠を学習した上で、REGARC"搭載鉄骨ロボットシステムのラインナップと各機種の特長、見積提示までの流れを、体系的に学習していただきました。札幌・帯広の2会場で開催、計26名の鉄骨ロボットエキスパートサポーターが誕生致しました。

2019年3月には、ベーシックコースで、特に成績優秀であった方を対象に、アドバンスドコースを開催致しました。ロボット納入後のトラブル発生時の初動や、具体的な日常メンテナンスの内容、また、特に問合せの多いトラブルについて解説・講義を致しました。消耗部品の

非常に勉強になった。」というお声もいただき、今後の 営業活動に生かせる実りある講習会になったと感じてお ります。 また、溶接サポーター講習会も定期開催しており、

選定や交換方法についても、実際に部品に触れながら知

識を深めていただきました。受講後には、「実践的で、

また、溶接サポーター講習会も定期開催しており、 2019年2月には12年ぶりに釧路会場にて開催致しま した。

道東地区は、補助金を活用した大型牛舎、農業・漁業 関連施設などの建設が、ここ数年間続いており、建機や 農機の製造・補修、食品プラントや機器類、小型漁船など、 様々な溶材の需要があります。お客様からの溶材選定・ 施工の問合せは多種多様で、溶接知識の向上は、さらな る営業力向上に繋がると考えております。

溶接サポーターでは、初日、製品知識編と技術知識編に分けて座学を行い、2日目は、溶接機のセッティングや、FAMILIARC™ Z-44、FAMILIARC™ SE-50T、FAMILIARC™ MX-Z200を使って溶接実習も行います。この講習会で、溶接の大変さや難しさ、また奥深さや面白さなど、たくさんの「気づき」や「感覚」を持っていただけたと思っております。ぜひとも日々の営業活動に生かしていただければ、嬉しい限りです。

道内の建築関連需要は、今後も活況が継続すると予想しております。2023年には、日本ハムファイターズの新球場が開業予定、2030年には北海道新幹線が札幌まで延伸される計画があります。これらに伴った新たな鉄骨需要・溶接需要が創出されることを私たちは期待しております。

北海道神溶会では、「溶接でものづくりを支える」という強い気持ちと、責任感をもって、最適かつ効果的な溶接材料、溶接ロボットによる自動化の提案を、会員各社様と協力しながら、推し進めていきたいと考えております。

最後になりますが、今年も下期に「溶接サポーター講習会」を札幌で計画しております。奮ってご参会いただけたらと思います。引き続き神溶会活動へのご協力をよるしくお願い致します。

鉄骨ロボットエキスパート講習会





ベーシックコース

アドバンスドコース

溶接サポーター講習会





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

サポーターリレー(九州地区)

こんにちは、(株)神戸製鋼所 九州営業所の圖師です。今回は九州営業所の紹介と、 九州神溶会におけるサポーター活動のご紹介をさせていただきます。

九州営業所は、IR博多駅の新幹線ホームの真上に建て られた新幹線博多ビル6F神戸製鋼所九州支店内に所在 しており、各地への移動に非常に便利な場所にあります。 また駅前広場にはKITTE博多や博多阪急ビルなどの商業 施設が立ち並び、平日休日問わず多くの人で賑わいを見 せています。

博多駅周辺では年々増加するインバウンド需要に対応 すべく、商業ビルの再開発案件に加え、ホテルの建替や 改修も行われており、今後のさらなる発展が期待されて います。博多にお越しの際は、ぜひ九州営業所へお立ち 寄りいただけたらと思います。

現在、九州営業所は所長の伊藤以下、溶材営業3名(里 元、坂本、圖師)、溶接システム営業2名(佐々木、石渡)、 デリバリー担当2名(石田、八尋)の計8名が在籍してい ます。溶材営業は沖縄を除く九州全県と山口県の一部を、 システム営業は九州、沖縄に加えて中国地方も管轄して おり、エリアごとに担当を分けていますが、溶材、シス テムで連携し所員一丸となって日々営業活動を行ってい ます。

続いて溶接サポーター活動についてご紹介します。溶 接サポーター資格者は全国で2,929名(2019年8月現在) おられますが、九州地区の資格者は470名と全体の1/5 を占め、日々の営業活動並びに神溶会活動に積極的にご 参画いただいています。ここで、過去5年間に九州地区 で溶接サポーターの皆様を中心に取り組んでいただいた 活動を紹介させていただきます。

まず、2014年には「溶接サポーターコンクール」を 実施しました。溶接サポーターや各業種別エキスパート サポーターで培った知識を活かして、各課題に対し推奨 すべき溶接材料を選定し、実際に溶接を行うことで溶接 知識と技術を競っていただきました。

2015年には「FCWキャンペーン」を実施しました。 この企画ではFCWの拡販はもちろんのこと、現場での 課題解決や作業効率化の提案を通して、参加者の技術営 業力向上を目指しました。

2016年には「九州一周溶接サポーター Grow Up Tour」を実施しました。これは、例えば造船所の多い

大分地区であれば造船、鉄骨 ファブの多い熊本であれば鉄 骨、といった地区ごとの盛ん な業種に合わせたエキスパー ト講習会を九州各県で行い、 各業種に応じた現場対応力を 強化する取組みです。11か月 間の期間中に講習会を12回開 催し、この期間中だけで鉄骨 57名、自動車34名、造船43名、 合計134名の業種別エキスパー トサポーターを輩出すること ができました。

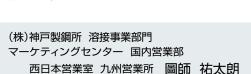
昨年開催した「BEYOND

ローアップ活動に努めて参ります。

GENERATIONS キャンペーン」においては、溶接材料 の拡販は勿論のこと、鉄骨ロボットシステムにおいても 多数の販売実績をあげることができました。また「ユー ザーカルテ」を作成いただき、業務内容や工場内レイア ウト、ユーザーニーズなどの幅広い情報を収集いただき ました。いただいた情報を基に、今後も皆様とともにフォ

2019年度の活動ですが、各業種別エキスパート講習 会の開催に加え、旺盛な需要が続いている鉄骨業種に対 しさらなる提案力強化を図っていただくため、鉄骨シス テムベーシック講習会の開催を予定しています。ぜひ 奮ってご参加ください。

九州神溶会の活動は、神溶会各社様の積極的なご参画 によって成り立っており、日頃の活動へのご理解並びに ご協力に厚くお礼申し上げます。今後も皆様の技術営業 力の向上を目指し様々な活動を企画して参りますので、 引き続き神溶会活動へご協力賜りますよう、よろしくお 願い致します。





JR新幹線博多ビル



九州営業所員



ユーザでの実演



溶次郎での実演



溶接サポーター講習会



二相ステンレス鋼のフェライト量測定

1. はじめに

二相ステンレス鋼溶接部は、溶接時の加熱冷却過程でフェライト相とオーステナイト相のバランスが変化し、図11) および図22) に示すとおり、耐食性や機械性能に影響を及ぼすことが知られており、規格などでフェライト量の範囲が規定されています。

フェライト量測定は、従来から幾つかの推定方法および測定方法が採用されており、大きくは①顕微鏡組織による方法、②組織図による方法、③磁気的な機器による方法にわけられます。以下に、それぞれの特徴について概説します。

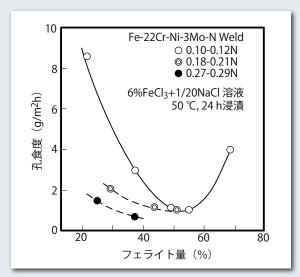


図1 溶接金属の耐孔食性に及ぼすフェライト量と窒素量の影響1)

なお、フェライト量には、FNとフェライトパーセントの2種類の単位が用いられています。前者のFNは、フェライトナンバーと呼ばれ、永久磁石と試験片との間の磁性による吸引力をある標準値との対比によってフェライト量として規定するものです。単位にFNを用います。後者のフェライトパーセントは、金属組織中のフェライト量を百分率で表したものであり、単位に%を用います。以上のとおり、FNとフェライトパーセントは、その定義は異なり、必ずしも一致はしません。

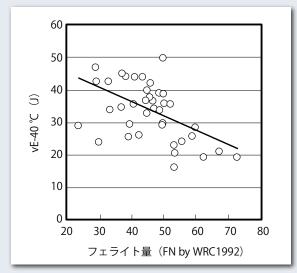
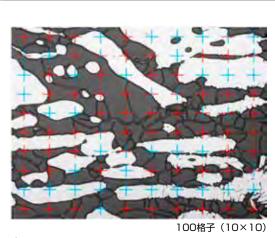


図2 E2594タイプFCW溶着金属のフェライト量とシャルピー衝撃試験性能の関係²⁾

2. 顕微鏡組織による方法

本法では、試験片を研磨およびエッチングし得られた ミクロ組織を400~500倍の観察倍率で光学顕微鏡観察 し、組織全体に占めるフェライトの存在領域の面積比率 からフェライト量を算出します。図3に示すとおり、観察視野内に格子線を引き、格子点の総数に対するフェライトに該当する格子点数の割合によってフェライト量が 求められ、フェライトパーセントで表されます。この方法は点算法と呼ばれ、例えばASTM E5623) などに規定されています。

点算法は、従来から人の目で行われ、長時間を要するだけでなく、人的要因による偶然誤差を誘発するおそれがありました。そこで、当社では、二相ステンレス鋼のフェライト相を選択的に着色するエッチング法を採用し、連続撮影可能なデジタルマイクロスコープと画像解析法を組合せることで、迅速かつ高精度で広範囲のフェライト量測定を可能としました。『ぼうだより 技術がいど』Vol.502の試験・調査報告コーナー(デジタルマイクロスコープを用いる溶接金属の観察・撮影)に、その詳細が述べられており、ご参照いただければ幸いです。



- ┿:フェライト=1点/格子×56格子=56点
- →: フェライトとオーステナイトの境界=0.5点/格子×10格子=5点
- ┿:オーステナイト=0点/格子×34格子=0点

フェライト量:(56+5)/100×100=61%

図3 点算法によるフェライト量測定の一例

3. 組織図による方法

本法では、溶接金属の化学分析値からニッケル当量 (Nieq:ニッケルと同等の効果を表すオーステナイト生 成元素の指数)およびクロム当量(Creq:クロムと同等 の効果を表すフェライト生成元素の指数)を計算し、そ の値を組織図に当てはめてフェライト量を推定します。 様々な組織図が提案されていますが、例えばJISZ 31194) には、Schaefflerの組織図、DeLongの組織図お よびWRC(Welding Research Council)-1992組織図 が採用されています。一例として図4にWRC-1992組織 図5)を示します。

DeLongの組織図では、フェライト量が18FNまでを 対象としているのに対し、Schaefflerの組織図および WRC-1992組織図は、二相ステンレス鋼の範囲を含む高 フェライト組織までを対象としています。WRC-1992組 織図では、オーステナイト生成元素であるNをニッケル 当量に加えられており、クロム当量からSiが、Ni当量か らMnが削除され、Cuがニッケル当量に加えられていま す。近年、二相ステンレス鋼溶着金属のフェライト量の 推定には、N量を考慮したWRC-1992組織図が広く用い られています。

なお、フェライト量の単位には、Schaefflerの組織図 ではフェライトパーセントが、WRC-1992組織図では FNが、DeLongの組織図ではその両方が採用されてい ます。

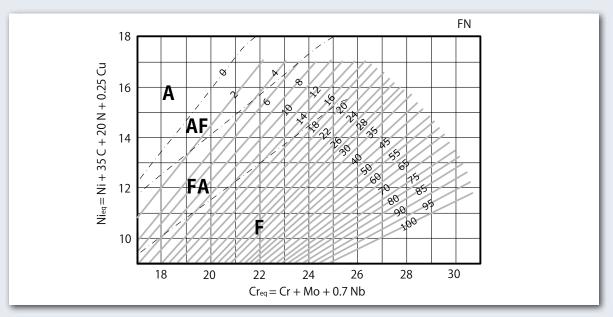


図4 WRC-1992組織図5)

4. 磁気的な機器による方法

本法は、試験片のフェライト相は磁性を示すのに対し、 オーステナイト相、炭化物、シグマ相および介在物は磁性 を示さないことを利用しフェライト量を求めます。具体的 には、被膜計法や磁気誘導法などが採用されています。

被膜計法とは、装置に付属の永久磁石と試験片との間 の磁性による吸引力がフェライト量に対応することを原 理としています。厚さが既知の非磁性体が被膜された標 準試料(炭素鋼)と永久磁石との吸引力をあらかじめ測 定しておくことで、磁石と試験片との吸引力を非磁性被 膜の厚さに換算でき、FNを求めることができます。

磁気誘導法は、フェライト量によって磁気誘導が変化 することを利用しています。試験装置に付属の測定用端 子を試験片に当て、それに内蔵された励磁コイルに電流 を通じると、フェライト量に応じて検知コイルに電圧が 誘起されます。この電圧を計測して試験片中のフェライ

ト量を測定します。試験時の様子は図5のとおりで、実 施工現場などで広く用いられている方法です。



図5 磁気誘導法によるフェライト量測定の一例



二相ステンレス鋼のフェライト量測定

5. おわりに

二相ステンレス鋼のフェライト量測定について、顕微鏡組織による方法、組織図による方法および磁気的な機器による方法を紹介しました。それぞれ測定原理は異なるため、同一の試験片を用いて測定した場合でも、例えば、磁気誘導法と WRC-1992 組織図で得られた FN の相違(図66)参照)や、顕微鏡組織による方法と磁気誘導法によるフェライトパーセントの相違 7)が報告されているとおり、得られる結果は必ずしも一致はしません。また、測定対象範囲や測定精度なども異なり、目的に応じて適切に方法を選択する必要があります。

当社では、上記に大別し概説した3つの方法に加え、電子線後方散乱回折(EBSD)法によるフェライト量測定や、例えば、オーステナイトおよびフェライト生成元素の濃淡を捉えることを目的とした電子線マイクロアナライザー(EPMA)による元素マッピングなどにも対応しており、お客さまの目的に応じて最適な測定方法を提案いたします。

最後に、本稿がフェライト量測定にて皆様の一助となれば幸いです。ご相談がございましたら、お気軽に神鋼溶接サービスまでご連絡ください。

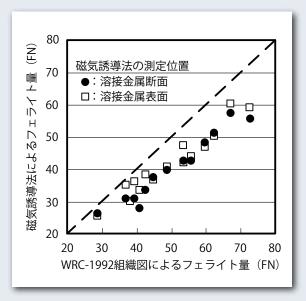


図6 磁気誘導法とWRC-1992組織図による フェライト量の関係⁶⁾

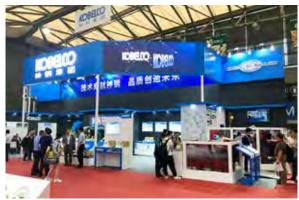
神鋼溶接サービス(株) 技術調査部技術室 岡部 俊明

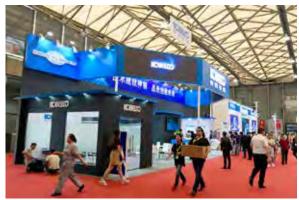
<参考文献>

- T. Ogawa and T. Koseki: Metallurgical investigation of weldments in nitrogen-enriched duplex stainless steel, Proc. of "Welding and Performance of Pipelines" TWI London, Nov. 1986, Paper 10
- 2) 池田 哲直: 二相ステンレス鋼の溶接,溶接技術,2月号 (2011), p.72-78
- ASTM E562-11: Standard Test Method for Determining Volume Fraction by Systematic Manual Point Count
- 4) JIS Z 3119 (2017): オーステナイト系及びオーステナイト・フェライト系ステンレス鋼溶着金属のフェライト量測定方法
- 5) D.J.Kotecki et al: WRC-1992 Constitution Diagram for Stainless Steel Weld Metals: A Modification of the WRC-1988 Diagram, Welding Journal, Vol.71 No.5 Page.171-s-178-s (1992)
- 6) 渡邉 博久: スーパー二相ステンレス鋼溶接材料,溶接学会誌 第80巻,第2号(2011),p.6-10
- 7) A. Putz et al: Methods for the measurement of ferrite content in multipass duplex stainless steel welds, Welding in the World Vol.63 No.4 P.1075-1086 (2019)

第24回 北京エッセン溶接切断フェア2019

第24回 北京エッセン溶接切断フェア2019(中国機械工程学会主催)が、2019年6月25日(火) から28日(金)までの4日間にわたり、上海新国際博覧中心で開催されました。北京エッセンはアジア 地域で溶接に関する最大級の展示会であり、世界30カ国から約1,000社が出展し、4日間トータルで 約3万人の来場者がありました。中国市場は、現地メーカはもとより世界各国の溶接材料メーカがしの ぎを削る世界最大の溶接材料の市場であり、当社グループは中国でのKOBELCOブランドのさらなるプ レゼンス向上を図るべく出展致しました。





デジタルサインでホールのどこからでもKOBELCOを発見

「技術が神鋼を発展させ、品質(製品)が未来を築い ていく(技术成就神钢、品质创造未来)」をスローガン に掲げ、建設機械向け大電流MAGプロセス、中国向け に開発したDWステンレス、SEワイヤの半自動溶接を実 演。半自動溶接ブースでは来場者が実際に溶接し、作 業性や出来栄えの良さを実感されていました。また、 KOBELCOの最新技術を、海洋構造物、造船、エネルギー、 自動車など主要業種向けにパネルおよびビードサンプ ルにてPR。とくに初展示となった、直径1メートルほど のパイプラインのフラックス入りワイヤによる自動溶 接ワークサンプルは注目度が高く、説明員に興味深く 質問をしているお客様の姿が多くみられました。また、 世界的に需要の高まるLNGタンクや舶用LNG燃料タン ク用フラックス入りワイヤも来場者の関心を集めてい ました。開催期間中を通じて、中国国内のみならず世 界各国のお客様がご来場され、当社ブース内では活発 な質疑応答が飛びかい、活況を呈した展示となりました。

世界中で高まる自動化ニーズを背景に、日系や欧米 系のみならず、中国系メーカも含めた溶接ロボットの 出展が多く、レーザを用いた装置や、クラウドによる 溶接・稼働状況の監視や無線化した溶接機といったIoT 関連の展示が目を引きました。また、中国現地メーカ のブースでは自社の製造工程を映像で紹介し、品質管 理水準のPRを図っており、中国市場における競争の激 化を肌で感じました。

厳しさを増す中国市場ではありますが、お客様にとっ て最適な溶接施工法・システム・材料を提案する、信 頼できるソリューションパートナーとしての地位を築 くため、唐山神鋼溶接材料有限公司、青島神鋼溶接材 料有限公司、そして上海神鋼溶接器材有限公司の現地3 拠点が一体となって中国市場でのプレゼンスを高める とともに、自分自身もお客様のお役に立つことで競合 に打ち勝ち、拡販を進めるといった思いを新たにした 北京エッセンとなりました。



フラックス入りワイヤによる パイプライン自動溶接のワークサンプル



神戸製鋼グループ一体で神戸製鋼のソリューションを紹介

表紙のことば 日本の風景 古都の秋-奈良公園



紅葉と鹿の遊ぶ自然美が調和した奈良公園 一奈良県奈良市

約1300年前の710年(和銅3年)飛鳥藤原宮から平城京に遷都し、山城国長岡に移るまで、奈良の都は74年間 国政を司り、華やかな天平文化が育み栄えました。

この時代の仏教政策の影響を受け、信仰の場として東大寺、興福寺、春日大社等の社寺仏閣が創建あるいは 移築され、これらをとりまく雄大で豊かな自然美と調和して、他に類例のない歴史公園とも称される奈良公園と なりました。

公園内や周辺の鹿は、神の使いとして古くから手厚く保護され、現在約1200頭に上る鹿が生息し、国の天然 記念物に指定されています。

また、大仏殿北西部にある大仏池周辺は、紅葉スポットとしても有名で、秋にはもみじや楓、銀杏が赤・橙・黄色と華麗に色づき、落葉した葉は、絨毯のように見えます。



販売網機関誌 ぼうだより 技術がいど 2019 年 第60巻 第4号(通巻504号) 発行責任者: 有園 博行

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