

NEW

# WELDING

No.43 2013 July

C O N T E N T S

① ものづくりインタビュー

目にも涼やか  
江戸切子の美と技の世界

ゲスト 小川郁子さん(江戸切子作家)  
インタビュアー 大濱展之(当社取締役)

⑤ ユーザーを訪ねて

- 近畿車輛株式会社
- 株式会社アステア

⑦ 溶接フォーラム

自動車のアーク溶接部品とその溶接材料

⑪ 製品ガイド

スーパーダイマ®用フラックス入りワイヤ  
NSSW SF-309SD

⑬ News Flash ほか

⑭ 溶朋会コーナー ほか

世界遺産を訪ねて②

首里城跡(沖縄県)

奄美諸島から八重山列島に至る琉球諸島で、15世紀初めに築かれた琉球王国は、日本、中国、東南アジア諸国との交易で栄え、各国色の融合した独自性豊かな文化を開花させました。その象徴が政治・経済・宗教・文化の拠点で、王族の居城でもあった沖縄本島の首里城です。城郭の中核を成していたのは朱の鮮やかな建物群。中でも正殿は琉球最大の木造建築で、王の象徴である龍の柱など豪華な装飾が当時の栄華を偲ばせます。歴史の荒波のなか琉球はやがて日本の一部となり、先の大戦で城郭は焼失。1992年の復元で18世紀の姿を蘇らせた首里城は、華麗さと荘厳さと訪れた人を圧倒。それはこの場所が、神が先ず降り立ったという聖地ゆえかも知れません。琉球の文化と歴史、伝統的な思想・信仰を今に伝える首里城跡は2000年、島に点在するその他の関連遺跡と共に世界文化遺産に登録されました。



日鐵住金溶接工業株式会社  
Nippon Steel & Sumikin Welding Co., Ltd.

# 目にも涼やか 江戸切子の 美と技の世界

暑い夏がやって来ました。体感温度は変わらなくても、色や形などで私たちは涼しさを感じることができます。ひんやりしたガラスの質感を生かし、夏の涼を演出してくれるおしゃれなアイテムの一つに江戸切子があります。伝統工芸の世界に新たな風を吹き込んでいく小川郁子さんに、江戸切子の魅力を語っていただきました。

## 庶民の伝統工芸

**大濱** 猛暑が続くと食欲も減退してきます。そんなとき、江戸切子のぐい飲みグラスで冷酒をちびちび味わいながら、江戸切子の器に盛られた冷奴をいただく。ガラスの透明感のある輝きが涼しさを演出して食欲を増進させてくれるだけでなく、粋なライフスタイルが心の豊かさも生み出してくれる。江戸切子と言えば、私たちはそんなイメージを描くことはできるのですが、実際どのようなガラス工芸なのかということまではよく知りません。一体どんな成り立ちを持っているのでしょうか。

**小川** 日本で近世のガラスがつくられるようになったのは、江戸時代中頃で、技法は中国などから長崎に伝えられたと言われています。当時つくられていたのは吹きガラスです。ビイドロと呼ばれ、庶民の間に広まったそうです。そして江戸時代後期、カットガラスの制作が庶民の手によって江戸で始まりました。それが江戸切子です。

この産業に目をつけたのが島津藩です。島津藩は参勤交代のときに江戸の職人を連れて帰り、藩の事業として切子を制作したそうです。献上品としてつくられたこと

から技術が磨かれ、美術工芸品にまで高められました。薩摩切子としてブランディングされたわけです。でも、その期間は短くて、1863年の薩英戦争で工場が失われると、薩摩切子の伝統は途絶えました。今の薩摩切子は再興されたものです。

これに対して江戸切子は、明治時代に入ってヨーロッパの新しいガラスのカットの技法が導入されました。精巧な技法の多くはこのときに始まったと言われ、今日まで途絶えることなく伝えられてきました。

## すごい技術を身に付けたい

**大濱** こうした伝統を持つ江戸切子に興味を持たれたきっかけは何だったのでしょうか。

**小川** もともとガラスが好きでした。透明できれいですから。吹きガラスには興味がありましたが、切子をやりたとは思っていませんでした(笑)。それが学生時代に母親から「切子もガラスよ」とすすめられて、ほんと簡単な気持ちで教室に通い始めたのがきっかけでした。今でこそ江戸切子をご存じの方は多くなりましたが、当時は大学の友人に「なに、それ?」と言われました。

◎ゲスト  
江戸切子作家  
小川 郁子さん



プロフィール

1973年東京都生まれ。96年上智大学文学部心理学科卒業と同時に、黄綬褒章受章の伝統工芸作家・小林英夫氏に師事。9年の修業生活の後、2005年独立。10年第57回日本伝統工芸展で日本工芸会奨励賞を受賞。緻密で深いカットを特徴とする小林氏の技法を受け継ぎながらも、曲線や独自のモチーフを採り入れる女性らしい作風で注目を集めている。

い。そんな気持ちが強くなり、弟子入りしたいと思うように変わっていきました。

**大濱** 江戸切子の技術とは、どのようなものがあるのでしょうか。

**小川** 江戸切子とはガラスの表面に、金属製の円盤や砥石などを使って、さまざまな模様を切り出す技法です。制作工程はいろいろありますが、大きく4つに分かれます。ガラスの表面にカットの

**大濱** 江戸切子の第一人者と言われる小林英夫さんにお付きになるわけですが、出会いはどのようなものでしたか。

**小川** たまたま教室で教えていただいていた先生だったんですね。教室では冗談ばかり言っている面白い先生でした。有名な方とか第一人者とか一切知らなくて、ふつうのおじいちゃんという印象でした。でも先生の作品を展覧会で見て驚きました。このすごい技術を身に付けた

付ける「デザイン」、金属の円盤で表面に模様の基本となる溝を削る「カット」、砥石の円盤を使って模様を仕上げる「石掛け」、削った面に光沢を与える「磨き」です。

その中でまず身に付けなければならないのは、カットの技です。文様は10~20種類ぐらい決まった柄があります。それをいかに精密に彫るかということです。芯がぴったり合っていないと柄がピシッと出てきません。山を合わせなければいけないところをピタッと合わせる。こうした基本的なことが、意外とできないのです。

**大濱** ずれるということですか。

**小川** ここでピタッと止めなきゃいけないのに、行き過ぎたりしてしまうのです。円盤の回転が速いので、すぐ彫れてしまいます。加減が難しい。線を1本彫るのも下手だとブヨブヨになったり、段がついてしまいます。それをグーッと彫って行って帰ってくる。帰ってくる時、サーッと帰ってこないでカット面が平らになりません。同じ柄を彫っても人によって違ってきます。

**大濱** 手で触れなければわからないという感じですが、それは専門家が見るとすぐわかるものですか。

**小川** はい。柄が浮き上がってきませんから。



雪の結晶をあしらった被硝子切子鉢『雪の夜』(日本工芸会奨励賞受賞作)

## 素直に受け入れることの大切さ

**大濱** 修行時代は先生から細かく指導されましたか。それとも技を盗んで自分の体で覚えていかれたのでしょうか。

**小川** 一般的に「よく見て覚えろ」と言われますが、師匠はすごく細かく指導してくれました。珍しいタイプだと思います。わからないうちから、ある程度早い段階ですごい先のことまで教えてくれました。最初は何のことを言っているのか意味がわかりませんでした。それがあとになってわかってくるといふか、自分が上達してくると、「あのことはこれだったんだ」ということが、急にわかるようになりました。

**大濱** それを素直に受け入れられる人と、受け入れられない人がいると思います。

**小川** そうですよ。たぶん私も素直に受け入れてなかったことがいっぱいあったと思います。でも修行時代は20代と若かったので、今より素直さがありました(笑)。今もなるべく言われたことを素直に受け入れようと心掛けています。

**大濱** どんな世界でもまったく同じで、素直さが大切です。私も若いころ、いろいろな先輩が言ってくれたことで、あとになって理解することができたことは結構あります。「これを意図していたんだな」ということが。

当社は溶接材料・機器を開発・製造し、お客様に供給しています。溶接現場ではロボットがかなり普及していますが、細かいところは人間の手で溶接せざるを得ません。溶接材料を使うお客様は、使いやすいか、使いにくいかという作業性を非常に重視されます。この要望に的

確にお応えすることは、実になかなか難しいことなんです。感性の世界ですから。しかし当社もお客様の声に素直に耳を傾けながら、高品質な製品を提供し続けていきたいと思っています。

## 伝統と現代の女性らしさを融合

**大濱** 伝統工芸の世界でも、次世代の人たちに技術をバトタッチしていかなければならない面もあると思います。いかがですか。

**小川** 私は代々江戸切子をやっていたわけではなく、伝統を守らなければいけないという気負いはありません。今まであった素晴らしいものを台なしにしないようにしたいという思いはありますが、さらに現代に合ったものにしていこう、自分の感覚でいいなと思える作品をつくっていこうという気持ちのほうが強いです。

**大濱** それはきちんとしたベースがあって、そのうえでいろいろな作品をつくっていきたいということですね。

**小川** はい。基本的なことを崩し過ぎるとおかしなことになります。バランスをよく見て、江戸切子のいいところは使って、それをもっと良くしていきたいと思っています。

**大濱** 溶接現場では作業者の高齢化が始まっていて、これまで蓄積されてきた技術がうまく若手に伝承し切れていないという課題を抱えています。そういう面で伝統工芸は個人個人で頑張らないといけない世界のようなですね。

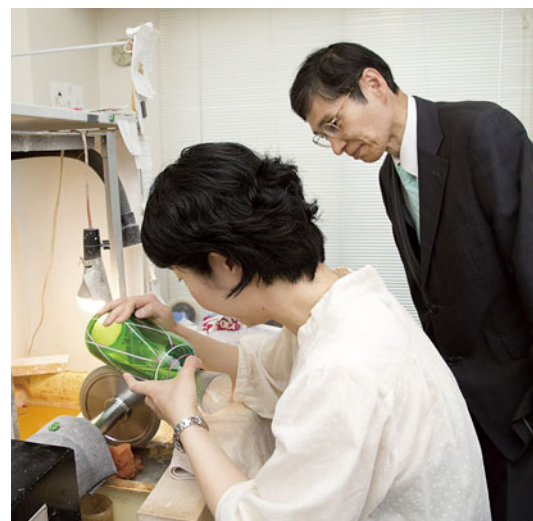
**小川** 情熱を持っている人が何とか続けていくという状況なのかもしれません。伝統工芸で生活していこうとすると、ものすごく大変です。みんな苦勞してやっている人ばかりで、好きじゃないと続かないですね。



繊細なきらめきを見せる帯留



酒盃(手前2つのグラス)と一輪挿し



カットを入れる場所に印が付けられている。グラインダーの歯先はダイヤモンド加工され、ガラスはあっと言う間に削れていく



小川郁子さんの工房にて

江戸切子は生地になるガラスが重要なのですが、実は吹きガラスの方々の技能伝承の問題が大きな影響を与えています。職人の感覚だけを頼りにつくられている素晴らしいガラス素材だからこそ、江戸切子独特の輝きが生まれるという面がありますから。

## しっかり続けていくこと

**大濱** 江戸切子の楽しみ方を教えてください。

**小川** 飾っておくだけでなく、ふつうに使って楽しんでいただきたいと思います。あと自分でつくることもおすすめです。根を詰めて一所懸命地道にやっていく作業で、奥が深く、習い出すとハマってしまい何十年と続けられている方が多いです。

**大濱** 彫るためのガラスの準備から始まり、自分でデザ

インして。

**小川** そうです。小物などは既製品のガラスも使いますが、だんだん物足りなくなつてオリジナルの型をつくるようになります。さらに「ガラスの厚みはこれぐらいで、こういう形で」というように指定をして、吹きガラスの方に頼むようになっていきます。ただし自分の想像とは違う生地ができ上がってくる場合が多々あります。そういうとき、私は「課題を与えられたな」と思って、「うまくデザインし

てカットするにはどうしたらいいだろうか」と素直に受け入れて作品をつくるようにしています(笑)。

**大濱** 素材が来てからスタートなんですね。

**小川** 「最初からデザインして生地を頼むんですか」とよく聞かれますが、それは一切ありません。カットとか一切考えないで、形と色だけ考えて頼みます。そして実物を見ながらデザインを考えます。

**大濱** カットしながら少しデザインが変化するということは、当然あり得るのですか。

**小川** 基本そうです。彫り始めると最初に考えたデザインと違ったふうに見えてきたりします。透明なので向こうの柄が手前に映ってきたりするので、どんどん状況によって変えています。大きな作品になると、少し彫っては考えてみたいなんで、考えている時間が長いですね。

**大濱** そういう時間もまた楽しいと言うことですね。

**小川** はい。結構何時間も。もったいないのですが。

**大濱** 最後に抱負をお聞かせください。

**小川** とにかく続けていくことが夢です。80歳ぐらいまでやっていきたいですね。師匠は88歳で亡くなりましたが、直前まで仕事をしたり教えたり、「次の作品でこんなことをやりたい」と言っていました。それぐらいずっとやっていきたいですね。

**大濱** うらやましいことです。長く、しっかり続けるというのは、仕事の基本でもあると思います。

**小川** 頑張ります。

**大濱** 本日はありがとうございました。



江戸切子談義に花が咲いた

ユーザーを  
訪ねて

## 近畿車輛株式会社

### 現地のニーズを分析し、 世界に優れた技術と高い品質を提供



車両事業本部  
車両製作所 主幹技師  
土居茂氏



車両事業本部  
車両製作所(生産技術) 係長  
山本良雄氏



車両事業本部  
車両製作所(生産技術) 主任  
川崎信之氏



車両事業本部  
車両製作所(生産技術) 主任  
森田悟氏



総合事務所外観

近畿車輛(株) 殿は、約90年にわたり一貫して鉄道車両の製造に取り組んでいる。同社の車両は国内を走るだけでなく、エジプトには1962年以来1,000両以上を輸出し、アメリカでは1986年以来6つの都市を走っている。日々の生活に欠かすことのできない鉄道交通システムを支える同社車両製作所を訪ね、お話をうかがった。

#### ——最近のおもな製造車両を教えてください。

「国内ではJR西日本 殿・JR九州 殿のN700系新幹線、伊勢神宮式年遷宮に合わせて今年3月に走り始めた近畿日本鉄道 殿の新型観光特急しまかぜ、阪神電気鉄道 殿や大阪市交通局 殿などの通勤車両があります。また海外ではカイロ地下鉄公団 殿、ドバイ道路交通局 殿、シアトル交通局 殿、ダラス高速輸送公社 殿に車両を輸出しています」

#### ——国内と海外で車両に求められる性能は異なりますか。

「材料を見ると、国内では軽量化でアルミニウム合金、耐候性でステンレス鋼が使われていますが、海外ではスチール(耐候性鋼)も多く使われています。例えばカイロやドバイは雨が少ないため、耐候性鋼でも十分な耐候性があります。シアトルなどのLRV車両では路面走行区間があり、自動車との接触事故が懸念されるため、メンテナンス性を考慮して耐候性鋼を使う場合が多くなって

います。また、米国では、裏波溶接は採用されていません」

#### ——ご採用いただいている溶接材料についてお聞かせください。

「炭酸ガスアーク溶接用は30年以上前からNSSW 製ソリッドワイヤを使っています。車体や台車に用いている鋼材は、溶接構造用耐候性熱間圧延鋼材、高耐候性圧延鋼材、溶接構造用圧延鋼材などで、板厚はおもに1~9mm。それぞれの溶接部の材質や板厚に合った材料を使っています。

NSSW 製を採用している理由は品質の高さと確実なデリバリーにあります。公共輸送を担う鉄道車両は安全性の確保が最も重要であり、溶接部には高い品質が要求されるからです。またデリバリーについても確実な納期管理が行われ、これまで問題となったことはありません」

#### ——溶接技能者の人材育成について教えてください。

「技能訓練所を整備し、専任指導員を常駐させ年間のべ400人を指導しています。入社後2~3年の新人には社外競技会に積極的に参加させています。全日本軽金属溶接技術競技会では2010・11年度2年連続優勝を達成、さらに12年度は大阪府溶接技術コンクールで最優秀賞を受賞し、全国大会でも入賞を果たしました。こうした競技会への参加を契機に技量向上に取り組んでいます」

#### ——今後の抱負をお聞かせください。

「当社の特徴は輸出比率が高いことにあります。熾烈なグローバル競争を勝ち抜いていくため、溶接ではさらなる自動化・省力化

を図るとともに、開先加工や溶接ビード仕上げなど作業の前後工程の合理化にも注力し、総合力でお客様のニーズに応えていきたいと考えています」

#### 最近採用頂いているおもな製品

NSSW YM-26 NSSW YM-28  
NSSW YM-55W

#### 次世代車両にも採用

##### 「AmeriTRAM」

米国向け次世代 LRV 営業先行車。都市部ではバッテリーによる都市空間を快適にする架線レス走行、郊外では架線から集電し、利便性に優れた高速走行を実現。



##### 「Smart BEST」

エンジン発電機は従来の1/3から1/4程度の大きさで燃費向上。ブレーキをかけた際に発生する電力をバッテリー回収することで省エネ運転を実現。昨年JR西日本の営業エリア内で走行試験を行った。



#### 会社概要

設立 1939(昭和14)年  
(1920(大正9)年創立)  
代表者 代表取締役社長 森下逸夫  
資本金 52億5,279万9,666円  
従業員 1,000人  
本社・車両製作所  
〒577-8511 東大阪市稲田上町2-2-46  
電話 06-6746-5247  
主要事業内容  
○鉄道車両の開発・設計・製作



溶接ロボット(側バリ用)



溶接ロボット(台車枠用)

ユーザーを  
訪ねて



## 株式会社アステア

### 自動車部品メーカーとして 世界に適用する品質とコストを目指す



東製造部 部長  
河合知義氏



東製造部 2課 課長  
本行正志氏



機能開発課 主査  
下津晃治氏



本社事務所外観

(株)アステア殿は、自動車部品メーカー3社が2003年に合併して設立された。より快適な車社会の実現に貢献するため、3本の矢が1つとなって、衝突安全部品や燃料系部品、ボディ骨格、ドアなどの自動車部品の開発や製造・販売を行っている。同社本社工場を訪ね、お話をうかがった。

#### — 貴工場の特徴を教えてください。

「当工場は三菱自動車工業様やマツダ様、今年3月に操業を開始した九州工場はダイハツ様、カルソニックカンセイ様が主要なお客様になります。さらに海外拠点として米国、タイ、中国に共同出資会社を設立し、自動車メーカーの現地調達ニーズに応じてグローバル展開しています。当社はこうした競争力と、市場ニーズを先取りした開発力、長年にわたり培ってきた技術力を強みとして事業展開しています。当工場はこの強みに磨きをかけ、品質と生産性の向上、環境負荷低減を同時に実現するものづくりに取り組んでいます」

#### — 自動車部品のハイテン化が進んでいます。求められる性能を確保するための技術



バンパービーム溶接組立ライン



検査時の手溶接風景  
三十数カ所に及ぶ溶接品質検査を瞬時にし、調整が必要な場合に技能者が手直しする。



フロントバンパービーム

自動溶接装置

#### 開発について教えてください。

「例えばバンパーには780MPaまたは1,180MPaハイテン材を使用していますが、衝突安全性やけん引性能、剛性といった要求性能を両立するため、長年培ってきた加工技術や生産方式と、最新のデジタル技術を融合させ、独自構造を開発しました。その結果、従来に比べ重量で15%減、強度で25%向上、コストで20%減を実現しました」

#### — バンパー製造ラインにおける溶接技術について教えてください。

「これまで技術主体でしたが、製造が多岐にわたって工夫し1つの目標に向かって改善していく手法でラインを構築しました。その結果、溶接ロボット24台にハンドリングロボットを2台配置し、溶接スピードも従来50cm/分を80cm/分と約30%スピードアップすることに成功し、出来高の向上を実現しました。今後とも徹底したコスト低減で付加価値の高い製品をお客様に提案し、受注につなげていきたいと考えています」

#### — 溶接材料についてお聞かせください。

「2~3mmの鋼板ではワイヤの性能の差はあまり出ません。ところが0.7~1mmの薄板では違います。NSSW材は高スペックでアドバンテージがあると感じています。

現場では個人的な感覚が入ってきますが、輸入材に比べると柔らかく扱いやすいと評価が一致しています。ワイヤの端を切ったりするときも、ニッパでの力の入れようも全然違います。また品質面ではワイヤ絡みが少ないですね。特に当工場はNSSW YM-28を250kgパックで使っていますが、もし輸入材を使ったらワイ

ヤが絡んでしまいます。そこに技術を感じます。スパッタについても、板の組み合わせや溶接姿勢などによって異なりますが、同じ条件で輸入材と比べると粒が細かく量も少ないようです」

#### — 今後の抱負をお聞かせください。

「我々のものづくりは素材にかかわるファクターが大きい。バンパーもそうですが、メーカーさんに立ち上げからジョイントしていただいた結果、量産化に向けた技術開発が実を結びました。今後とも協力いただければと思っています」

#### 最近採用頂いているおもな製品

##### NSSW YM-28



バンパービーム溶接組立ラインでご採用いただいている

#### 会社概要

設立	2003(平成15)年
代表者	代表取締役会長 水松幹夫 代表取締役社長 小田賢治
資本金	2億5,000万円
従業員	820人(12/4月末)
本社・第1工場	〒719-1134 岡山県総社市真壁1597 電話 0866-93-2323
九州工場	〒824-0022 福岡県行橋市大字稲童1173-1 電話 0930-26-7700
主要事業内容	○自動車部品の開発・設計・製造・販売 ○自動車部品の設備治具、金型、装置の設計、製造販売

# 自動車のアーク溶接部品とその溶接材料

溶接技術サポート部 溶接技術サポートグループ 課長代理 大村 大輔

## 1 はじめに

近年、自動車産業界では、環境負荷低減をテーマとしたエンジン、モータなどの原動機や、車体軽量化などの開発が進められています。車体軽量化には、アルミニウム合金、樹脂材料などの軽量素材だけでなく、高強度鋼板(以下、ハイテン)の適用による薄板化、部品形状複雑化による車体剛性向上が適用されています。薄鋼板部品には、耐食性向上のため、亜鉛めっき鋼板が使用されています。

アーク溶接は、ハイテン化、部品形状複雑化による溶接継手精度の低下に対して、許容度が高いこと、溶接金属の品質が柔軟であることから、今後も不可欠な接合技術であると期待されています。

自動車のアーク溶接は、当初、炭酸ガスアーク溶接が主流でしたが、スパッタ低減、品質向上のため、Ar-20%CO<sub>2</sub>シールドガスによる混合ガスアーク溶接の適用、さらにスパッタが多い200～300Aの中電流域では、低スパッタ(図1)、高品質化を目的としたパル

スマグアーク溶接法が実用化されています。さらに低電流溶接では極低スパッタ化を実現したCMT(Cold Metal Transfer)溶接法<sup>1)</sup>、AWP(Active Wire Feed Process)制御<sup>2)</sup>が話題を呼んでいます。

本稿では、自動車部品それぞれのアーク溶接での課題とその対策、適用事例を紹介しします。

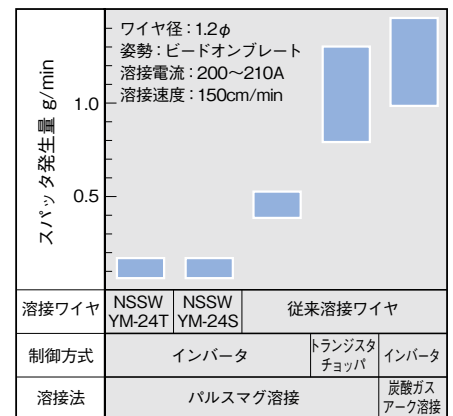


図1 各溶接ワイヤの溶接法によるスパッタ発生量

## 2 自動車部品のアーク溶接の課題とその対策

自動車は、フレーム、サスペンションメンバ、ホイール、排気系部品など、目的、板厚、構造が異なる部品の集合体です。そのため、

安全性、生産性向上など種々の問題があります。そこで、自動車部品ごとのアーク溶接の課題とその対策を表1に示します。

### 2.1 フレーム

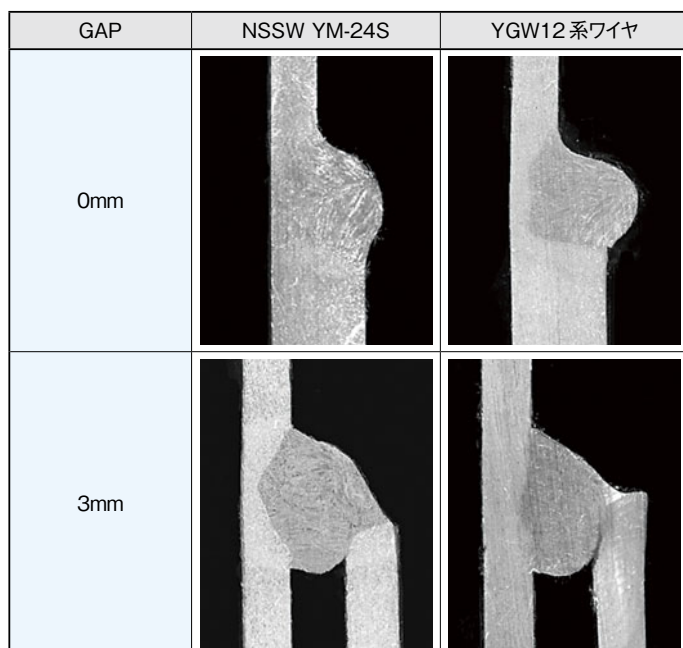


図2 横向姿勢におけるパルスマグ溶接での溶接ビード断面マクロ (普通鋼板: 2.9mm、横向重ねすみ肉、250A-25V-100cm/min)

フレームの溶接は、横向姿勢で高速溶接であること、厚板・ハイテン材を使用することからスプリングバックによる継手精度の低下が課題とされ、幅広いビード形状、架橋性(板隙、GAP)が要求されます。

パルスマグ溶接法は、高能率な高速溶接および、ピーク電流での予熱効果によるハンピングのない健全な溶接ビードが得られます。

NSSW YM-24S×パルスマグ溶接は、横向姿勢において(図2)、幅広いビード形状、また良好な架橋性が得られます。

NSSW YM-24T×パルスマグ溶接は架橋性が良好(図3)です。

従来、NSSW YM-26×炭酸ガスアーク溶接は、安定した溶接金属性能が得られるため、採用されています。

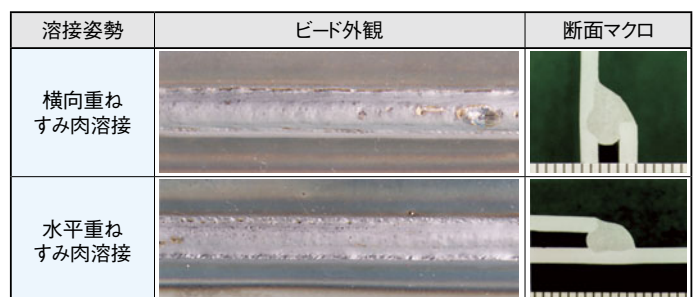


図3 NSSW YM-24Tのパルスマグ溶接における溶接ビード外観と断面マクロ



表 1 自動車部品ごとのアーク溶接の課題とその対策(適用事例)

自動車部品	代表鋼種・板厚	課題	対策 ※1		
			方案	溶接法	溶接ワイヤ適用例
フレーム	軟鋼～590MPa級鋼 2.0～5.0mm	① 横向姿勢での高速溶接 :100～150cm/min ② 継手精度:ビード幅、架橋性	① パルスマグ デジタル電源適用 ② ビード幅:NSSW YM-24S 架橋性:NSSW YM-24T	パルスマグ マグ CO <sub>2</sub> アーク	NSSW YM-24S NSSW YM-24T NSSW YM-28S NSSW YM-26
サスペンションメンバ	軟鋼～780MPa級鋼 1.5～3.0mm	① 亜鉛めっき鋼板:気孔欠陥 ② 継手精度:架橋性 ③ スパッタ低減	① パルスマグ、CO <sub>2</sub> アーク ② NSSW YM-24T ③ パルスマグ適用	パルスマグ CO <sub>2</sub> アーク	NSSW YM-22Z NSSW YM-24T NSSW YM-28
ロアアーム アクスルビーム	軟鋼～590MPa級鋼 2.5～4.0mm	① ハイテン化 ② 架橋性 ③ 溶込みの安定化	① 安定した溶接継手性能 ② NSSW YM-24T ③ 溶接条件の選定	パルスマグ マグ CO <sub>2</sub> アーク	NSSW YM-24T NSSW YM-28S NSSW YM-28
アクスルハウジング	軟鋼～490MPa級鋼 3.5～6.0mm	① 高速溶接 :100～150cm/min ② フラットな溶込み形状 ③ 溶込みの安定化:耐リーク性	① パルスマグ デジタル電源適用 ② NSSW YM-24S ③ 溶接条件の選定	パルスマグ マグ CO <sub>2</sub> アーク	NSSW YM-24S NSSW YM-24T NSSW YM-28S NSSW YM-26
ホイール	軟鋼～590MPa級鋼 2.0～5.0mm	① ビード外観:耐リーク性 ② スパッタ低減 ③ 疲労強度	① 溶接条件の選定 ② パルスマグ ③ 応力集中緩和(溶接条件) 圧縮残留応力 SM-10N	パルスマグ CO <sub>2</sub> アーク	NSSW YM-24T NSSW YM-28 NSSW SM-10N
トルクコンバータ	軟鋼～490MPa級鋼 2.0～4.0mm	① 耐リーク性 ② スパッタ低減	① 溶接条件の選定 ② パルスマグ	パルスマグ CO <sub>2</sub> アーク	NSSW YM-24T NSSW YM-28 NSSW YM-28
インパネフレーム シートフレーム	軟鋼～490MPa級鋼 0.8～2.0mm	① ビード外観:溶落ち ② スパッタ低減	① 低電流、細径ワイヤ CMTなど ② 低電流、細径ワイヤ プラズマなど	CO <sub>2</sub> アーク マグ (CMTなど)	NSSW YM-28 NSSW YM-25 NSSW YM-24T NSSW YM-SCM
ボディ、ピラー ドアフレーム	0.6～1.4mm 軟鋼～ 780MPa級鋼			プラズマ	
エキゾーストマニホールド マフラー	フェライト系ステンレス鋼 SUS430、SUH409など 0.5～5.0mm	① 耐食性:鋭敏化 ② ビード外観:溶落ち ③ 低スパッタ化	① 極低 C、Nb 添加ワイヤ ② 低電流、CMTなど ③ プラズマ、パルスミグ	パルスミグ (CMTなど) プラズマ	NSSW YM-160 NSSW FCM-430NL

※ 1. パルスマグ:パルスマグ溶接法、マグ:混合ガスアーク溶接法、CO<sub>2</sub>アーク:炭酸ガスアーク溶接法、パルスミグ:パルスミグ溶接法、プラズマ:プラズマアーク溶接

## 2.2 サスペンションメンバ

サスペンションメンバは、足回り部品でも特に路面に近いことから、耐食性が要求され、亜鉛めっき鋼板が一般的に採用されています。そのため、ピット・ブローホールなどの気孔欠陥、スパッタ発生、ハイテン化と複雑な部品形状による継手精度の低下も課題です。

NSSW YM-22Z×パルスマグ溶接は、ワイヤ化学成分とパルスの

溶融池振動によるガス抜けの相乗効果により、気孔欠陥を低減(図4・5)すること、スパッタ低減(図6)が期待できます。

NSSW YM-24T×パルスマグ溶接も、亜鉛めっき鋼板で気孔欠陥の少ない良好なビード(図5)が得られ、またスパッタ低減にも効果があります。架橋性も良好(図3)なため、採用されています。

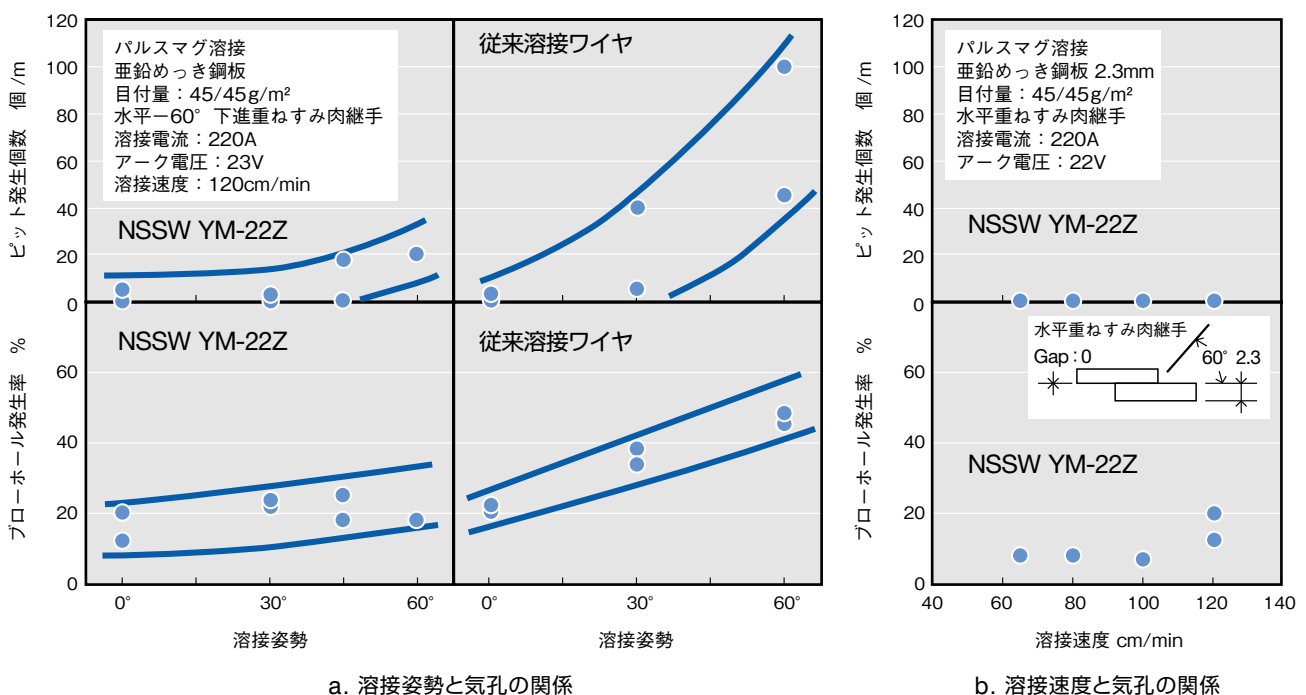


図 4 NSSW YM-22Z の溶接姿勢と気孔発生の関係および溶接速度と気孔発生の関係



溶接条件	溶接ビード外観
NSSW YM-22Z × パルスマグ溶接 亜鉛めっき鋼板 1.8mm 55/55g/m <sup>3</sup> GAP : 0mm 160A-23V-70cm/min	
NSSW YM-24T × パルスマグ溶接 亜鉛めっき鋼板 2.0mm 45/45g/m <sup>3</sup> GAP : 0mm 180A-23V-80cm/min	

図5 亜鉛めっき鋼板のパルスマグ溶接におけるビード外観

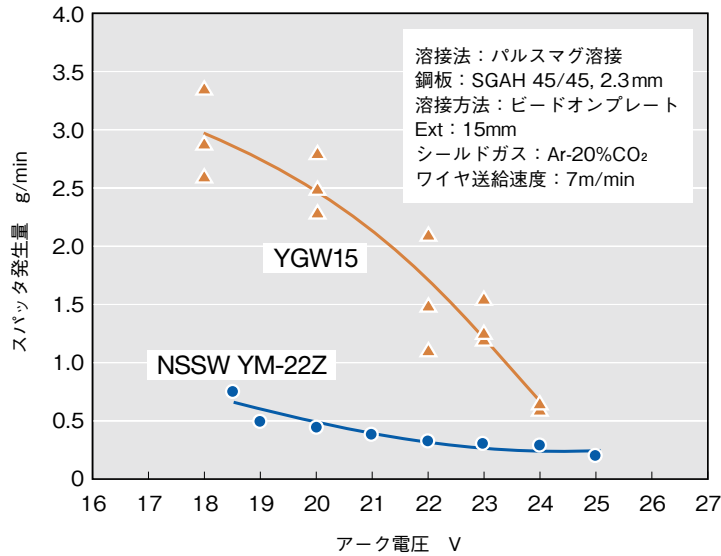


図6 NSSW YM-22Z のパルスマグ溶接でのスパッタ発生量

### 2.3 ロアアーム、アクスルビーム、アクスルハウジング

ロアアーム、アクスルビームおよびアクスルハウジングなどの足回り部品の課題は、ハイテン化などによる架橋性、溶込み安定化です。

ロアアーム、アクスルビームは、NSSW YM-24T や NSSW YM-28S × パルスマグ溶接では、溶込みが良好なため、適用されています。

アクスルハウジングは下向姿勢での高電流溶接が行われています。NSSW YM-24S × パルスマグ溶接は幅広で、フラットな溶接ビード形状(図7)が得られるため、採用されています。また NSSW YM-26 × 炭酸ガスアーク溶接も適用されています。

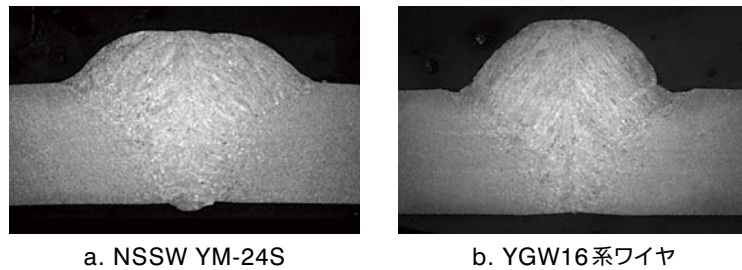


図7 NSSW YM-24S の断面マクロ (板厚：4.2 mm, 突合, 260A-29V-120cm/min)

### 2.4 ホイール、トルクコンバータ

ホイールとトルクコンバータの用途は全く異なりますが、円周溶接を行うことや、溶接に対する要求品質は類似しています。

ホイールの溶接は低スパッタ化、ビード外観、リム内の溶接では耐リーク性が課題です。そのため、高品質なパルスマグ溶接が主流となっています。ホイールは自動車走行時、回転と路面の凹凸の影響を受

け、複雑な振動が加わるため、疲労破壊のリスクが高いです。対策として、ビード形状改善による応力集中の緩和と、低温変態溶接材料 NSSW SM-10N による圧縮残留応力の付加が挙げられます。

トルクコンバータは、オイル漏れ防止のため、耐リーク性が課題で、安定したパルスマグ溶接、炭酸ガスアーク溶接が行われています。

## 2.5 インパネフレーム、シートフレーム、ボディなど

インパネフレーム、シートフレームは、自動車部品の中でも、特に薄鋼板が使用されており、溶落ち低減によるビード外観の向上、スパッタ低減が課題です。そこで、短絡(ショートアーク)溶接が採用され、NSSW YM-28、NSSW YM-25などが使用されています。

また、シートフレーム、ボディの溶接にCMT溶接法がNSSW YM-28、NSSW YM-24Tの0.9~1.2φとの組合せで使用されています。一方、プラズマアーク溶接もボディのテーラードブランク溶接を中心に多種多様な部品に適用されています(図8・9)。

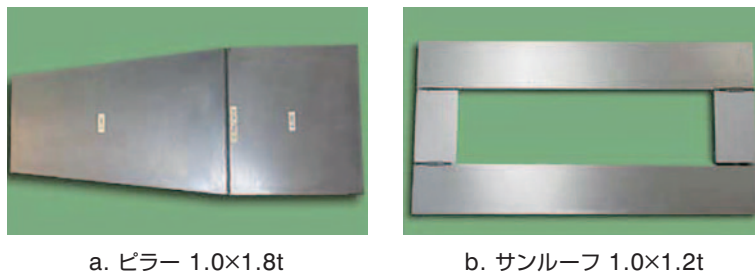


図8 プラズマアーク溶接でのテーラードブランク溶接部品の溶接試験体



図9 プラズマアーク溶接でのテーラードブランク溶接の断面マクロ

## 2.6 エキゾーストマニホールド、マフラー

排気系部品であるエキゾーストマニホールドやマフラーは、軽量化と高温での耐酸化性が求められ、SUS430、SUH409などフェライト系ステンレス鋼が主流となっています。溶接部では鋭敏化が大きな課題であり、溶接材料には極低C、Nbの適正添加をしています。

当社では、鋭敏化に優れたミグ溶接用NSSW YM-160(ソリッドワイヤ)、NSSW FCM-430NL(メタル系フラックス入りワイヤ)をラインナップしています。パルスミグ溶接との組み合わせで、ビード外観(図10)、耐食性(図11)は良好で、低スパッタ溶接が得られます。

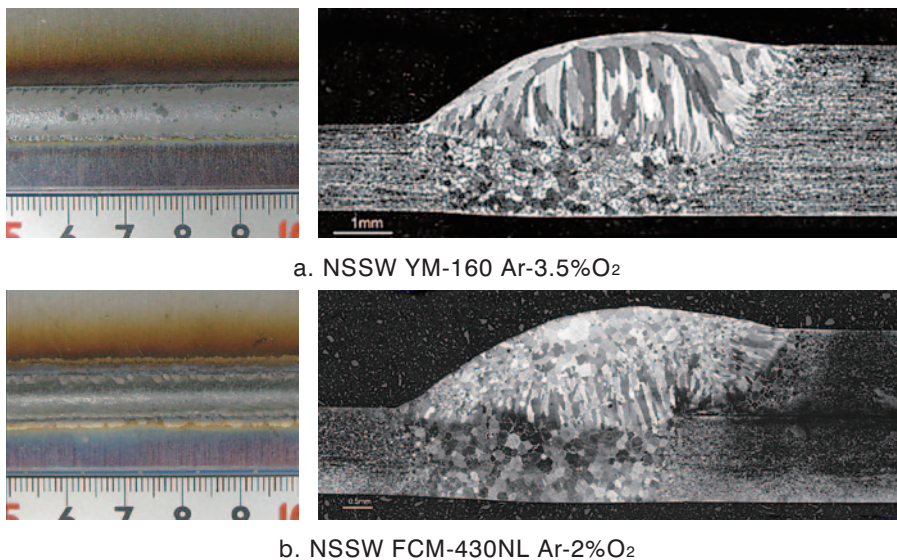


図10 フェライト系ステンレス鋼の溶接ビード外観および断面マクロ(パルスミグ溶接、120A-22V-80cm/min)

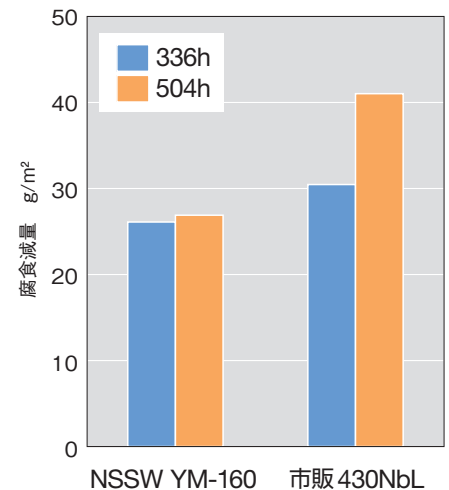


図11 フェライト系ステンレス鋼溶接試験体の塩水噴霧試験結果(JIS Z2371 試験温度: 35°C)

## 3 おわりに

自動車部品とそれぞれのアーク溶接の課題と対策について紹介しました。読者各位におかれましては、本稿および当社製品の活用によ

る安全で安心な品質、かつ低コストなものづくりの一翼を担えれば幸いです。

- 参考文献 1) 古川一敏: 軽金属溶接. 43 (10), p.465 (2005)  
2) 藤原潤司: 溶接技術 59 (2), p.51-56, (2011)

# スーパーダイマ<sup>®</sup>用フラックス入りワイヤ NSSW SF-309SD

富津研究所 課長研究員 水本 学

亜鉛めっき鋼板は経済性に優れた防錆鋼板として、建築、電器、自動車などの分野において広く用いられています。新日鐵住金株式会社では、従来の亜鉛めっき鋼板の耐食性を更に高め、めっき層成分が亜鉛を主に、約11%のアルミニウム、約3%のマグネシウムおよび微量のシリコンからなる新しい高耐食性めっき鋼板のスーパーダイマ<sup>®</sup> <sup>1)</sup>を開発し、多くの分野で活用されています。

従来、亜鉛めっき鋼板の溶接には、炭素鋼の溶接材料が用いられており、溶接のままの状態では耐食性が劣化するという課題がありました。そのため、溶接部にタッチアップと呼ばれる刷毛塗りやスプレーによる補修塗装が行われ、煩雑さや生産性の低下が指摘されていました。

このようなケースの対応として、亜鉛めっき鋼板の溶接に、耐食性の良好なステンレス鋼溶接材料の適用を試みましたが、亜鉛脆化により溶接部に割れを生じるため、適用が困難でした。

そこで、スーパーダイマ<sup>®</sup>の溶接の高能率化を図るため、溶接部の補修塗装なしで母材と同等の耐食性を有すると共に、耐亜鉛割れ性に優れるステンレス鋼溶接材料の開発に着手し、フラックス入りワイヤFC-309SDを開発しました。本製品は、

その技術が認められ2009年6月に第39回日本溶接協会賞「技術賞(開発奨励賞)」を受賞しています。

FCワイヤは、かしめタイプのワイヤのため、大気中の水分

を吸湿すると気孔欠陥が発生する可能性があり、開封後のワイヤ使用期限が短い、また保管においても湿気に対する注意が必要でした。今回、溶接部の性能、溶接作業性をそのまま、保管が容易で開封後の使用期限が長く、自動化溶接ラインに適用できる大容量製品の提供を可能とした、シームレスタイプのNSSW SF-309SDを開発しました。以下にその特長を紹介します。



## ワイヤ断面形状の違い

シームレスフラックス入りワイヤのNSSW SF-309SDは、フラックスを鋼帯で包み込んだ形状であり、フラックスが吸湿しにくく、ワイヤの直進性が良い特長があります。

一方、かしめタイプのFC-309SD(旧製品)は、帯鋼をかしめた形状で合わせ目があり、フラックスが吸湿しやすい課題がありました。

	NSSW SF-309SD	FC-309SD(旧製品)
特徴	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 合わせ目がなく、フラックスが吸湿しにくい。</li> <li>● ワイヤの直進性がよい。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 製造方法が容易。</li> </ul>
断面形状		

図1 ワイヤの断面形状例

## 特長

スーパーダイマ<sup>®</sup>用フラックス入りワイヤ NSSW SF-309SD の特長は、

1. 溶接のまま、スーパーダイマ<sup>®</sup>と同等の耐食性が得られるため、補修塗装が省略できます。
2. 高強度で、母材と同等以上の引張性能が得られます。
3. 良好なビード外観が得られます。
4. ワイヤに合わせ目がなく、内包フラックスが吸湿しにくいいため、ワイヤの保管が容易です。
5. ワイヤサイズは、0.9 および 1.2mmφ を取り揃え、大容量のペールパックも提供できます。

## 用途

新日鐵住金株式会社の高耐食性めっき鋼板スーパーダイマ<sup>®</sup>の溶接

## 溶着金属性能

表 1 NSSW SF-309SD の溶着金属性能例

溶接材料	引張試験		
	0.2% 耐力 MPa	引張強さ MPa	伸び %
NSSW SF-309SD	617	726	22
FC-309SD(旧製品)	632	719	16

## 溶接作業性

溶接ビードは、ステンレス製ワイヤブラシを用い、軽く研磨仕上げをすることで、スーパーダイマ<sup>®</sup>に類似した金属光沢と

なり、綺麗なビード外観が得られます。またスパッタの付着も少なく、良好な溶接部の仕上がりが得られます。

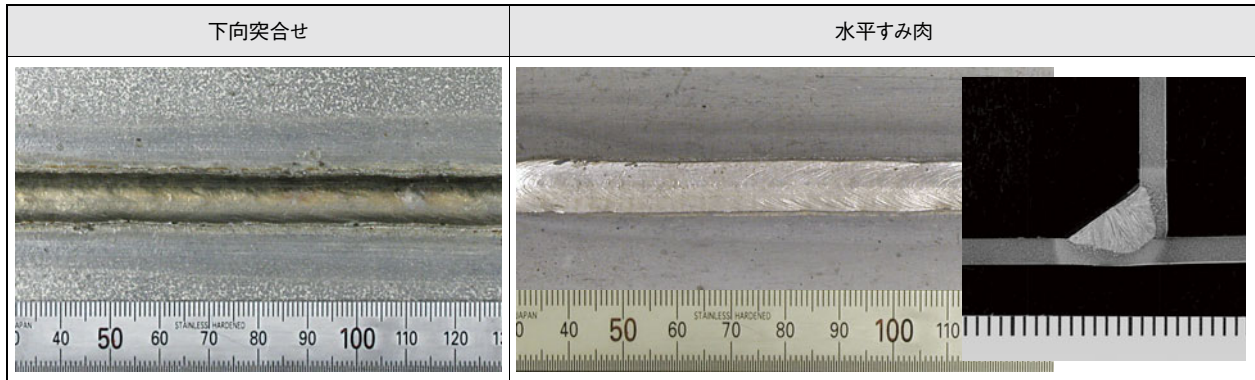


図 2 NSSW SF-309SD の溶接ビード外観例

## 製造寸法

表 2 製造サイズと製品の包装単位

サイズ mm	包装単位
0.9φ	5kg スプール巻き
1.2φ	12.5kg スプール巻き, 100kg パック巻き

## おわりに

スーパーダイマ<sup>®</sup>用として開発したステンレス系のシームレスフラックス入りワイヤ NSSW SF-309SD は、垂鉛割れが発生せず、溶接後の塗装なしで良好な耐食性が得られます。また、当社では同タイプの被覆アーク溶接棒 NSSW-309SD・R も開

発しています。これらの溶接材料が、スーパーダイマ<sup>®</sup>溶接部の品質向上や作業能率向上に貢献し、お客様のトータルコスト低減の一助になれば幸いです。

注 1) 「スーパーダイマ」は新日鐵住金株式会社の高耐食性めっき鋼板の商品名です。

## 新役員体制について

当社は定時株主総会および取締役会において、新しい役員体制および業務分担・役職委嘱を次の通り決定しました。

役付等	氏名	業務分担・役職委嘱
代表取締役社長	木村 寛	
常務取締役	今井 祐一	総務部長委嘱 コンプライアンス・リスクマネジメント担当
◎常務取締役	長崎 肇	技術部門、溶接技術サポート部門、研究開発部門および品質管理部門に関する事項管掌
取締役	白石 勉	企画財務部長委嘱
取締役	大濱 展之	品質管理部長委嘱
○取締役	山根 國秀	海外・プラント事業部長、溶接技術サポート部兼務委嘱
取締役(非常勤)	赤松 将雄	新日鐵住金(株)
○監査役	利根川 禎彦	
監査役(非常勤)	鈴木 聡	新日鐵住金(株)
○フェロー	内藤 貢	購買部長委嘱
フェロー	高島 勝	建築・鋼管事業部長委嘱 生産・販売調整に関して社長を補佐
フェロー	小森 光利	造船事業部長、九州支店長兼務委嘱

◎印は昇任、○印は新任

### 退任する役員

退任取締役 退任後	退任監査役 退任後	退任執行役員 退任後
湯浅 彰 NS北海製線(株)代表取締役社長	内藤 貢 フェロー 購買部長委嘱 (株)NSウェルテックス 社長兼任	山本 芳樹 (株)ニークシステムテクノロジー取締役



## 私たちの現場力

当社工場・開発部門における日々の業務と、ものづくりに懸ける現場の想いを紹介します。

### Vol.4 工場もお客様、縁の下の力持ちは安全第一をモットーに 千葉工場設備グループ 柏駐在

当社千葉工場柏地区では、主にフラックス入りワイヤ、ソリッド(エコ)ワイヤを生産しています。

私たち設備グループは、機械設備の保全や修理、エネルギーの安定供給、各種処理設備の安定操業等の業務を通じて、製造ラインがスムーズに稼働できるよう気配り・目配りをしています。ある意味工場をお客様として、お客様が何の問題もなく生産に集中してもらえよう、日々取り組んでいると言い換えることができます。

正直、地味な仕事の積み重ねになりますが、新しい製品を産み出すために、製

造設備の改造や工夫を手がけて、それらがうまくいった時には、開発者以上にうれしく、また、当社の製品をご購入いただいているのだなという達成感があります。

今後も、当工場の製品がお客様にとってより安価でより高品質なものであり続ける



よう、引き続き陰ながら支えていくつもりです。そのためにも、まずは「ご安全に」を合言葉に日々取り組んでいます。

### 当社事業所 TEL&FAX

本 社 TEL:03-6388-9000 FAX:03-6388-9160

北海道支店 TEL:011-241-1855 FAX:011-221-0970

東北支店 TEL:022-222-2850 FAX:022-222-0107

東京支店 TEL:03-6388-9100 FAX:03-6388-9101

名古屋支店 TEL:052-564-7236 FAX:052-564-4755

大阪支店 TEL:06-6531-4641 FAX:06-6531-4656

中国支店 TEL:082-221-5991 FAX:082-221-6274

四国支店 TEL:087-811-7977 FAX:087-851-2171

九州支店 TEL:092-282-6277 FAX:092-282-6288

千葉工場

習志野地区 TEL:047-479-1171 FAX:047-475-6430

柏地区 TEL:04-7131-3231 FAX:04-7131-3903

光工場 TEL:0833-71-3390 FAX:0833-71-3394

機器事業部 TEL:047-479-4111 FAX:047-479-1434

プラズマ事業部 TEL:047-479-4138 FAX:047-479-2968

オプト事業部 TEL:047-479-1179 FAX:047-479-4371

## 初めての 「とべ動物公園」

三好 芽来美さん

伊藤忠丸紅テクノスチール(株) 四国支店

今年のGWに「とべ動物公園」に行ってきた～。小さい頃に行ったかもしれないのですが、私の記憶が正しければ、今回が初めてじゃないかなと思います。

入園して早速、綺麗なフラミンゴが出迎えてくれ大興奮でした。とても可愛かったので、

つつい私も片足ポーズで写真を撮りました。その後、ハンモックに寝そべっているオラウータン、眠っていた白熊のピース、剥製のようにピクリとも動かないラクダ等様々な動物を見に行きましたが、私のNO.1はキリンでした。

当たり前ですが、非常に背が高く、想像していたよりも大きいという印象でした。そして、驚いたことは、なんとなく赤色と想像していたキリンの舌が長くて黒かったことです。エサやりも間近で見ることができたため、子どもに混じってつついはしゃいでしまいました。お土産には白熊ピースのクッキーを買って動物



園を後にしました。

初めての「とべ動物園」はさまざまな動物たちに出会えて大満足でした。素敵なお休みを過ごすことができたので、また機会があれば、ぜひ遊びに行きたいです。



左から福本取締役所長、島村さん、渡辺さん、渡邊さん

## 整理整頓で 明るい職場

福本 研二さん

内村酸素(株) 嘉島事業所

私たちの職場では、毎日始業前の時間を利用して皆で清掃活動を行っています。また、週末の朝は、ポイント的に清掃場所を決めたりし、今では事業所周辺へも心掛けるようになりました。

当初は、数人でスタートし事務所内のカタ

ログ整理から取り組み、棚、机へと進め、その後、徐々に協力者が増え整理した環境を維持しようと気持ちや態度が変わってきました。その影響か、仕事面にも変化が表れ、自然と積極的になり最後まで諦めない行動、コミュニケーションにて業務対応、さらには業務の効率化へも変化するものと思っておりますが、まだまだこれからです。

環境の乱れは、心の乱れを呼ぶとも言われます。身の回りを整理し環境を変えることで心持ちも変わります。これからも整理整頓で自分自身を整え、心もすっきりし、皆で明るく頑張ります。

## 忙 中 閑 あり



当社自動車・建産機事業部長  
小川 重行



### オジサンたちの居酒屋での会話

ある日、退社後、例によって還暦前後のオジサン数名(中には立派なお爺さんも)と、とある居酒屋での会話の一説をご紹介します。いきなりそれぞれの癖、習性のお話で決して素行、品格を問われる事でもない事を断っておきます。

どう言う経緯でこのような話になったのか誰も記憶にないが、実は世の男性諸氏の下着であるシャツとパンツは、どちらが上か? 下かと……(思わず考える事でもない)。

結果は、シャツ上派が圧倒多数で勝利? 少数派のパンツ上派の理屈(言い訳)は、幼少の頃お腹を冷やさない様にともっもらしい? 親の教育とか。服を着る順番で上下交互にとか……。

しかしシャツ上派は、周りのお客さんにはご迷惑だったかも知れないが、やや口角泡を飛ばさんばかりの大声で『そんな常識ジャン!』『理解に苦しむー』と軽く一蹴。

早速、翌日、壮年系男性数名にそれとなく確認したところ、やはり圧倒的にシャツ上派でした。ちなみに小生は少数派でややショボン状態(ただし今から変えるつもりもない)。さらに話は続き、お風呂の湯船にはどっちの足から入るとか? 腕を組むときに上にくるのは右腕か左腕か? など、その後、何かと他人を見るとき『アァーこの方はそうなんだ!』と一人心の中で関心? する次第。

やはり人間の習性、癖とはこれと言った理由もなく老若男女問わず千差万別ですな。かと言って正解もなく所詮、他愛もない居酒屋での会話でその日は大いに盛り上がりつつ飲み過ぎて帰宅後、誰かに叱られるのが関の山との後日談。

世の男性(女性)諸君、退社後の居酒屋での会話は、リフレッシュ、情報意見交換などありますが、このような話題が実に愉快。久しぶりで翌日、腹筋痛(あれば?)を感じたのは私だけ?

編 集  
後 記

皆さんご存知の通り、先日富士山が正式に世界文化遺産に登録されました!!

私もいつかは富士山へ! と思い、まずはトレーニングを兼ね、標高600mの高尾山を登ってきましたが、日頃の運動不足に

よりこの高さでも挫折してしまいそうな体力。当然のことながら、登山経験者の方のお話では、富士山登頂は「論外!」とのこと。富士山も結婚もまだまだ先のこととなりそうです……。


(坂本理香)

NEW  
UIZ

No.43

発行日 = 2013年7月  
発行所 = 日鐵住金溶接工業株式会社  
〒135-0016 東京都江東区東陽2-4-2 新宮ビル  
TEL. 03-6388-9000 FAX. 03-6388-9160

編集兼発行人 = 堀 哲也  
制 作 = 株式会社日活アド・エイジェンシー  
……………  
(表紙: シリーズ「世界遺産」: 高嶺信夫)



強くしなやかに  
ニッポンの未来を築く



**NSwelding**



**日鐵住金溶接工業株式会社**  
Nippon Steel & Sumikin Welding Co., Ltd.

〒135-0016  
東京都江東区東陽二丁目4番2号 新宮ビル  
TEL 03(6388)9000  
[www.welding.nssmc.com](http://www.welding.nssmc.com)