

NEW WIIZ

No. 45 2014 January

C O N T E N T S

① ものづくりインタビュー

自分の感性を入れてこそプロなんです

ゲスト 三村 仁司さん(シューズ職人)

インタビュアー 高島 勝

(当社 フェロー 営業本部長 建築・鋼管事業部長)

⑤ ユーザーを訪ねて

- 株式会社しんとね 本社工場
- 東亜鉄工建設株式会社

⑦ 溶接フォーラム

容器用溶接材料について

⑪ 製品ガイド

- 高硬度材肉盛用 プラズマ粉体肉盛溶接機
- 立向上進溶接性を追求した CO₂用
シームレスフラックス入りワイヤ NSSW SF-1V

⑬ News Flash ほか

⑭ 溶朋会コーナー ほか

世界遺産を訪ねて④ 富士山(山梨県・静岡県)

荘厳な姿と反する険しさを、人々に憧れと畏敬の念を与える

富士山は、古くから信仰の対象、日本の象徴とされてきました。

かつては火山活動が活発で、八六四年貞観大噴火は被害も甚大、

人々は浅間神社に富士の神霊を祭祀し、沈静を祈りました。

十二世紀に入ると山岳信仰で修験者が山頂を登拝、

江戸期には富士山信仰の教義「富士講」が一般に広まって、

多くの人が登山を行い、山麓には宿坊もつくられました。

崇高優美なその姿は詩歌、絵画、小説など芸術の題材にされ、

万葉集にも数多く登場。歌川広重が描いた富士の浮世絵は、

モネやゴッホなど西洋の大家を魅了し、創作活動に大きく影響しました。

そんな信仰の対象、芸術の源泉としての価値を評価された富士山は、

二〇一三年、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.



高島 勝

◎インタビュー
当社フェロー・営業本部長
建築・鋼管事業部長

自分の感性を 入れてこそ プロなんです

トップアスリートたちのパフォーマンスを支え、ときにその勝敗さえ左右する——そんなシューズづくりの第一人者として活躍する三村仁司さん。情熱を注ぎ続けるシューズ製作の現場、そしてものづくりへの思いについて語っていただきました。

月に2足履きつぶした学生時代

高島 三村さんはもともと陸上選手として活躍され、高校卒業後にシューズ職人の道に進まれたそうですね。使う側からつくる側に転身されたきっかけは何だったのでしょうか。

三村 僕は高校で陸上部だったんです。学校のトラックが1周200メートルでカーブがきつくて、すぐにシューズがすり減っていたんです。当時は布製のシューズでしたけど、2週間に一度は買っていました。そのころ1足880円。授業料が確か月に1,400円くらいでしたから、2足買うと授業料より高くなっちゃうわけです。

高島 2週間で1足履きつぶすんですか。それはすごい。

三村 はい。毎日10キロくらいは走っていました。陸上の強豪校で練習も厳しくて、長持ちする靴が欲しいというつもっていたんです。高校3年生のとき、いくつかの大学の陸上部から勧誘していただいたんですが、やっぱりいいシューズをつくりたいという思いが強くなって、スポーツメーカーに就職しました。

特注シューズづくりの道へ

高島 入社して最初はどうなお仕事をされたのでしょうか。

三村 面接で研究室に入ってシューズの開発をしたいと希望したのですが、最初の配属は製造現場でした。将来開発をするなら現場でものづくりを勉強したほうがいいと人事の方に言われ、僕もそうだなと納得しました。配属先は多品種少量生産の現場で、いろいろな靴をつくりました。マラソン、サッカー、バレーボール……丸4年働いて、やっと研究室に異動となりました。

高島 やはり現場の経験は大きかったですよね。

三村 ええ。本当に勉強になりました。やはりものづくりは自分で手を動かさないと身につけませんから。研究室に移ってからは素材の摩耗性やクッション性の研究をやっていましたが、だんだん日本の経済が良くなってくると、余暇にスポーツを楽しむ人たちが増えたと同時に自分のシューズがほしくなる人も増えたことと、宣伝のためにトップアスリートたちに自社ブランドのシューズのPRをしてほしいという会社が増え、そこでお前がそ

◎ゲスト
三村仁司さん（シューズ職人）



プロフィール

三村仁司(みむら・ひとし)さん
1948年兵庫県生まれ。中学から陸上を始め、高校卒業後オニツカ(現アシックス)入社。74年から特注部門の担当となり、瀬古利彦、有森裕子、高橋尚子、イチロー、香川真司(敬称略)など多くのアスリートのシューズ製作に携わる。同社を定年退職後、2009年シューズ工房「M.lab(ミムラボ)」を設立。現在はアディダス専属アドバイザーも務め、マラソンの木崎良子、堀端宏行(同)のシューズ製作を担当している。

三村 そうですね。けれど、言われた通りにやっている間はまだ素人なんです。一番簡単ですからね、選手の言う通りにつくるのが。でも、もしその選手がシューズに対して間違っただけの考え方をしているなら、良い製品にはなりませんよね？ 疲れやすい、故障しやすいというなら、そうならないためにクッション性、軽さなど、自分なりに工夫

の特注シューズをつくれと言われました。

高島 それは三村さん一人だけですか。

三村 そうなんです。僕は現場のものづくりも研究開発も経験していて、しかも会社の陸上部に所属して競技も続けていましたから。お前なら選手の気持ちもわかるし、要望にも応えられるだろうと。でも先輩はいませんし、教えてくれる人もいません。「まったく！どないしたら、ええんやろう」と思いましたよ。トップアスリートに会えるうれしさ半分、「自分にほんまにできるんだろうか」という不安半分、そこからのスタートでした。

自分の感性を信じてつくる

高島 「現代の名工」に選ばれている三村さんですが、やはりこれまでは相当なご努力があったんでしょうね。

三村 実は、僕は他のメーカーさんの靴を研究したことが一度もないんです。デザインから機能性まで、全部これまでの経験と勉強を踏まえて、自分の感性でものづくりをしてきました。

高島 なるほど。とはいえアスリートたちの特注シューズですから、要望もかなりあったと思います。

して今まで以上のものをつくる。そうやって自分の感性を入れて始めてプロと言えるんじゃないでしょうか。

高島 素材にも相当こだわりがあるんでしょうね。

三村 「adizero TAKUMI REN」というシューズは、僕がアディダスと専属アドバイザー契約をして、2012年に発表したモデルです。とくにアッパー素材にはすごくこだわって、軽さ、通気性、耐久性など1年以上かけて厳しくテストしました。

高島 本当だ！すごく軽いですね。

三村 片方で160グラム前後です。



adizero TAKUMI REN

高島 やはり軽さが記録に大きく影響しますか。

三村 理論的にはそうです。例えば42.195キロのマラソンでは、10グラム軽いと265キロカロリーぐらい得をすると言われてます。これが50グラム違えば1,300キロカロリー以上の差が出ますから、その分だけ体力の消耗が抑えられる。ただ選手によっては軽すぎると足が空回りする感じがして走りにくいと云いますね。

高島 どういったシューズがベストなのかを追求するためには、選手とのコミュニケーションも重要ですね。

三村 はい。僕は選手とはたくさん話をするし、必ず走りも見ます。そうやって自分の感性でつくっていくのが僕のスタイルです。

失敗を怖がっては何もできない

高島 三村さんは陸上だけでなく野球やサッカーの有名アスリートのシューズもつくられています。種目によってそれぞれ求められるものが違うと思います。いかがですか。

三村 例えば1984年のロサンゼルスオリンピックのときは一人でほとんどの種目のシューズをつくりました。射撃、ウェイトリフティング、フェンシング、ボクシング……。もちろんやったことなんてありません(笑)。

ただ靴はデザインと足型と素材で決まるんです。時間もなかったんで、デザインはシンプルにしましたが、素材はかなり吟味しました。射撃なんて競技スタイルが3つもありますから、本を買ってきて勉強して、それでこういう感じにしたらどうかと想像しながらつくるわけです。

高島 想像しながら、ですか。それはすごい。

三村 それまで長年現場のものづくりをやってきて、いろいろな経験もしていましたからね。もちろん初めは失敗もたくさんしました。それでも僕は「自分はシューズのプロになるんだ」とずっと信念を持ち続けてきました。それはつまり、失敗を怖れないということなんです。失敗を怖がっていたら何にもできません。おかしなシューズをつくっても、選手だって1回くらいだったら目をつぶってくれるやろうと(笑)。会社もそうやって伸び伸びやらせてくれましたから恵まれていました。だからこそ技術が向上したんだと思います。

忘れ得ぬレース

高島 苦労してつくったシューズを選手が履いて、いい結果が出たときは喜びもひとしおでしょうね。

三村 はい。1991年の東京世界陸上で、マラソンの谷口浩美選手が優勝しました。そのときのインタビューの第一声が「三村さんの靴のおかげで勝てました」だったんですよ。いや、あれはびっくりしました。周りからは「お前がそう言えと言うたんやろ」って言われましたけど、そんなこと言うてませんから(笑)。

高島 トップアスリートとのエピソードもたくさんお持ちでしょうね。

三村 1992年のバルセロナオリンピックで有森裕子選手が銀メダルを獲りましたよね。あのとき実は彼女、足が痛くてまともに走れる状態じゃなかったんです。そんな情報はマスコミに一切漏れませんでしたけど、レース4日前、彼



シューズづくりに欠かせない
三村さん愛用工具「やっここ」



ものづくりの誇り「やっここ」(M.Lab ロゴマーク)を胸に、妥協を許さぬシューズづくりが続く





自分の感性を入れてこそ
プロなんです

を見守っていました。大型ビジョンに25キロ地点で有森選手とロシアのエゴロワ選手がデッドヒートを繰り広げている様子が映し出されました。本当に驚きました。彼女は顔をくしゃくしゃにして、痛いのによう辛抱してる、よう頑張ってる。自然と涙があふれてきました。あれは忘れられませんね。

選手を強くしたい

高島 現在はシューズ工房「ミムラボ」を設立して後進

の指導に当たっておられます。技術の継承はどのようにされているのでしょうか。

三村 ものづくりは口でいくら教えてもダメなんです。「僕がやるのをよく見ろ、それで自分でやってみろ」と指導しています。それしか技術の向上はないんです。今はコンピュータが発達していますが、僕の場合はあくまでそれは参考程度。こういう選手だったらこの素材を使って、このソールを使ったらもっと速く走れるはずだ。そういう感覚的な判断できるのは人間だけなんです。だからこそ「どんどん経験を積み」と言っています。失敗したっていい。僕は怒りません。だってそうしないと絶対に力つきませんから。

高島 確かにそうですね。

三村 やっぱり根底にあるのは選手を強くしたいという思いなんです。今、僕のところには中高生の選手たちもたくさん来ます。2020年に東京でオリンピックがあるでしょう。「オリンピックに出たいか」と聞けば「出たいです。だからそれまで三村さんも続けてください」って言うんです。でもなあ、そのとき僕は72歳ですよ(笑)。

高島 いやいや、日本のためにも三村さんには頑張っていたいだかないと(笑)。

三村 もういい加減しんどいなって思うときもありますけど、誰かが感動してくれるものづくりって、やっぱり素晴らしい仕事ですからね。

高島 ええ、そう思います。今後のますますのご活躍を期待しています。本日はありがとうございました。



陸上競技場のスタジアムで選手の走りをじっと見守る三村さん

女と小出義雄監督が「三村さん、話があるんです」と僕のところに來たんです。「あっ、まずいな」とピンとききました。「踵が痛くてとても走れる状態じゃない。でも棄権するわけにはいかない。何とか痛みを和らげてくれないか」と言うわけです。医者でもないし、靴をいくら直しても限界がある。「いや、それでも」と懇願されるので、大急ぎで彼女のシューズを分解して衝撃吸収材を入れ、中敷きや靴底を交換して、できる限りのことはやりました。

でも、さすがに完走は無理だ。5キロか10キロでリタイアするだろうと思っていました。そのくらいひどい状態でした。レース当日、僕はゴールの競技場でレース



数々のアスリートを世界の頂点へ導くシューズを生み出す工房



ユーザーを
訪ねて



株式会社しんとね 本社工場

板金の溶接技術を活かし トラクタを足元から支える



本社工場外観



代表取締役社長
三宅 修 氏



製造部長
渡邊 稔 氏



トラクタ用パネルフレーム



トラクタ用フロントアックスル

(株)しんとね殿は、農業機械用・産業機械用の部品をお客様のニーズに応じた企画、図面化、試作、量産対応の一貫した提案型生産を行っている。トラクタ用部品の板金プレスから溶接、機械加工、組立までを行う同社本社工場を訪ね、お話をうかがった。



プロセス溶接ロボット



専用トレイで員数管理



組立後の検品

— 貴工場の特徴を教えてください。

「久保田鉄工(株)(現(株)クボタ)殿の筑波工場開所に合わせて1977年に操業を開始しました。19馬力から100馬力まで800機種にのぼるトラクタの駆動系・操作系部品を生産しています。国内のトラクタ生産は昭和50年代(75~84年)の40万台をピークに、現在20万台強で推移しています。こうした中、主な取引先であるクボタ殿は日本・米国・欧州・アジアの世界四極で、現地化戦略を進めています。当社もその一翼を担うため、2001年米国ジョージア州に現地法人を設立しました。当工場はそのマザー工場としての機能も果たしています」

— 貴工場の強みを教えてください。

「トラクタ用部品は多品種少量生産の典型です。生産にはコストに見合う時間というものがあります。生産規模は自動車産業と比べ物になりませんが、コストは同様の高い水準を求められています。そこで受注していくためには、溶接についても相当厳しい時間制約の中で膨大な品目をこなしていかなければなりません。最適な電流・電圧、スピード設定、手順など、当社のノウハウを駆使して独自工法を構築し、他社ができない難易度の高い部品をつくり、品質・コストの両面でお客様のニーズに応える生産体制を整えています」

— 貴工場の溶接技術が活かされた事例を教えてください。

「稲作用トラクタの車軸は一般的に鋳物製ですが、当社は板金製です。トラクタは自重が重いと水田で沈んでしまうため軽量化が課題となります。当社は板金の溶接技術を活かすことで、100kg減の軽量化に貢献しています。これは世界唯一の当社オリジナルです。水田は油漏れ厳禁ですが、これまで数十万台分の板金製車軸を生産し、一度もクレー

ムを受けたことはありません。丸いパイプに丸いパイプを溶接しても油漏れがない技術力を評価していただいています。これは当社のものでつくりの原点です」

— YM-28をご採用いただくメリットをお聞かせください。

「一言で品質です。本来、多品種少量生産は半自動溶接が最適です。しかしそれではお客様が求めるコストに見合わないので、少量産でもロボットを使わざるを得ません。ロボットは線径、めっきの目付安定などワイヤの基本品質が優れていないと、すぐ設備がダウンしてしまいます。こうした前提があるので、品質第一でYM-28を採用しています」

— 今後の抱負をお聞かせください。

「世界に目を転じると、トラクタは農業の枠を越えて、芝刈り用や軽土木作業用など幅広い用途で利用されています。当社米国現地工場の生産量も右肩上がりです。成長市場を取り込むため、当工場のマザー工場としての機能を強化していきたいと考えています。品質・ものでつくりで世界に通用する会社を目指します」

最近採用いただいている主な製品

NSW YM-28

会社概要

設立 1976(昭和51)年
代表者 代表取締役社長 三宅 修
資本金 2,200万円
従業員 100人
本社工場 〒300-1415 茨城県稲敷市中山1307
電話 0297-87-2461
河内工場 〒300-1405 茨城県稲敷郡河内町
田川字長畑670-3
電話 0297-60-5121
主要事業内容
○トラクタ用部品・産業機械用部品の製造

ユーザーを
訪ねて



東亜鉄工建設株式会社

首都圏の大型物件に対応する Hグレードファブリーケーター



代表取締役
峯田 勝洋 氏



部長
今瀬 茂喜 氏



工務
丹羽 末廣 氏

東亜鉄工建設(株)殿は、鉄骨構造建築のスペシャリストとして、大型重量構造物や曲線など高度な技術が求められる鉄骨を得意とする中部地区のHグレードファブリーケーターとして知られている。同社本社工場を訪ね、お話をうかがった。

— 主な工事経歴を教えてください。

「名古屋駅JRセントラルタワーズや中部



大組立自動溶接機



半自動溶接



3次元コラム管

国際空港セントレアホテルなど中京圏だけでなく、六本木ヒルズの事務所棟や劇場棟、表参道ヒルズなど首都圏の大型物件も多数手がけています。中でも六本木ヒルズの足元にある森美術館専用入口のミュージアムコーンは、ガラス外装の楕円錐形状という独特な構造設計で、漏斗のように筒状に伸びたファネルの鉄骨工事は非常に難易度の高いものでしたが、当社の技術力を遺憾なく発揮することができました」

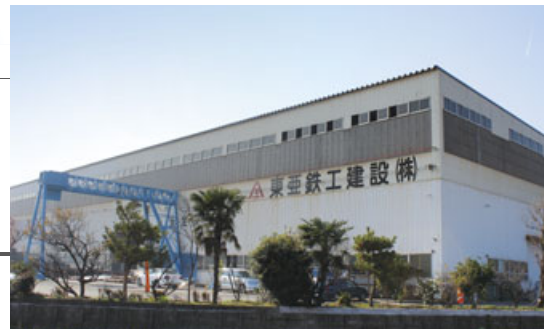
— 大型物件を受注する貴社の強みを教えてください。

「HグレードでありながらSグレードと遜色ない設備を整え技術力を培ってきました。例えば建築構造用高性能590N/mm²鋼材とその溶接についても、要求性能が満たされることを大手ゼネコンと確認の上で鉄骨を供給し工事を行ってきました。またパイプメーカーしか保有しないような1,500mmまでのパイプ切断が可能なパイプコースターを導入し、複雑な開先加工まで行っています。こうした確かな製品づくりを評価していただき、施主や設計事務所との信頼関係を大切に育んできました」

— 当社製品を採用いただくメリットをお聞かせください。

「品質が抜群にいい国産へのこだわりを強く持っています。中でもNSSW製は送給性に優れており、使いやすさを感じています。ロボット溶接では6年前まで他社製を使っていましたが、YM-55AGに切り替えることで、ロボットを夜から動かし、朝来てみても止まっていることがなくなりました。またチップの摩耗も非常に少なかったことにも驚きました。いろいろなファブリーケーターのニーズを受けて開発した製品であることを実感しました」

— 溶接品質の維持・向上への取り組み



本社工場外観



太陽光発電用架台の設計・製作にも乗り出す

を教えてください。

「オペレータでも熟練した溶接技能者を担当させています。そうすれば自分で判断することができ、プログラムを組むことができます。例えば欠陥を出すと、その後自分たちがいかに苦勞して直さなければならないかということもわかっています。だから欠陥を出さないようになります。ロボットを動かしているときも、目と耳を研ぎ澄ませて欠陥を未然に防いでいます」

— 今後の展望をお聞かせください。

「昨年、工場を増築し、自動孔明機と自動切断機を新たに導入、溶接ロボットを増設するなど、自社ですべての加工ができるよう積極的な設備投資を行い、品質向上に努めると共に今後の需要に対応できる体制を整えました。材料面ではソリッドワイヤのスパッタ減少やスラグ剥離性向上が一層図られると、ロボットの欠陥率低減につながります。またフラックスワイヤで他社の追従を許さないようなよりスラグの少ない新製品の開発にも期待を寄せています」

最近採用いただいている主な製品

NSSW YM-55AG NSSW SM-1S
NSSW SF-1 NSSW L-55 NSSW TW-50

会社概要

設立 1971(昭和46)年
代表者 代表取締役 峯田 勝洋
資本金 2,400万円
従業員 124人
本社工場 〒490-1412 愛知県弥富市馬ヶ地3-156
電話 0567-52-2064
主要事業内容
○鉄骨建築工事

容器用溶接材料について

溶接技術サポート部 溶接技術サポートグループ 課長 水本 学

1 はじめに

当社で製造・販売を行っている溶接材料は、国内外の幅広い産業でご使用いただいています。今回、容器用溶接材料の製品ラインナップおよび施工上の注意点についてご紹介します。

2 低温容器用溶接材料

LPG（液化石油ガス：Liquefied Petroleum Gas、プロパンなど）や LNG（液化天然ガス：Liquefied Natural Gas、主にメタン）は、工業用のエネルギー、都市ガス原料、化学工業用原料などだけでなく一般家庭用途にも適用され、幅広く使用されています。

これらのガスを取り扱う場合、LPG は大気圧下において -45°C で液化し、体積は気体時の $1/250$ となります。また LNG は大気圧下

において -162°C で液化し、その際体積が $1/600$ に減少します。このように液化させて体積を小さくし、保管や可搬性を容易とした上で貯槽されていますが、低温で保持される容器には、低温靱性の優れた鋼材および溶接材料が必要となります。各種液化ガスの沸点と対応する低温用鋼を図 1 に示します。

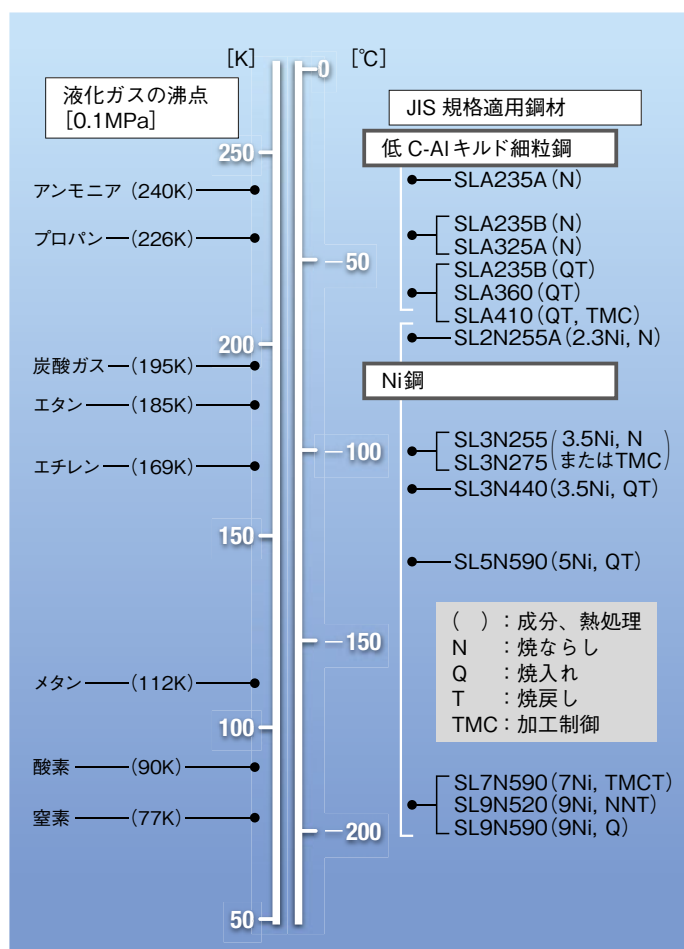


図 2 LPG タンクの外觀



図 3 LNG タンク外觀

図 1 各種液化ガスの沸点と対応する低温用鋼¹⁾

低温容器用鋼板として、SLA 材(JIS G 3126 低温压力容器用炭素鋼鋼板)は、アルミキルド炭素鋼で、焼ならしまたは焼入れ、焼戻し処理によって結晶粒が微細化され低温韌性に優れています。

SLN 材(JIS G 3127 低温压力容器用ニッケル鋼鋼板)は Ni 含有鋼で、2.5% Ni、9% Ni などの種類があります。これら鋼板は、制御圧延加速冷却や直接焼入れなどの 加工熱処理によって製造

され、低温韌性や亀裂伝播停止特性に優れています。また最近、9% Ni 鋼と同等の性能を有する省合金タイプの 7% Ni 鋼が開発され、SL7N590 として実用化が進められています。7% Ni 鋼の溶接には、9% Ni 鋼と同じ溶接材料を適用します。主な低温容器用溶接材料を表 1 に、LPG 容器用溶接材料の施工上の注意点を表 2 に、LNG 容器用溶接材料の施工上の注意点を表 3 に示します。

表 1 低温容器用溶接材料

液種	使用温度℃	鋼種(JIS)	引張強さ MPa	溶接方法			
				SMAW	SAW	GMAW/FCAW	GTAW
プロパン(LPG)	- 45	SLA325B	440 ~ 560	L-55SN	NF-310×Y-DM3	YM-36E/ SF-36E	YT-28E
		SLA365	490 ~ 610	L-60LT	NF-310×Y-E	YM-1N/ SF-36E	YT-28E
メタン(LNG)	- 162	SL7N590	690 ~ 830	YAWATA WELD B(M)	NITTETSU FLUX 10H× NITTETSU FILLER 196	—	NITTETSU FILLER 196
		SL9N590					

表 2 LPG 容器用溶接材料の施工上の注意点

溶接方法	施工上の注意点
共通	<ul style="list-style-type: none"> ●溶接金属の硬化を抑え、拡散性水素の放出を促進して割れを防止する目的で予熱を行ってください。(板厚 35mm の場合、50 ~ 100℃程度) ●応力除去の熱処理を行う場合、最高温度が母材の焼戻し温度を超えないようにしてください。
SMAW	<ul style="list-style-type: none"> ●被覆のタイプは極低水素系で耐吸湿性は良好です。拡散性水素による割れを防止するため、使用前に 300 ~ 350℃ × 1 時間乾燥してください。 ●大気中の窒素および酸素の侵入を防ぎ、低温韌性を確保するため、アークの長さをできるだけ短く保ってください。
SAW	<ul style="list-style-type: none"> ●良好な低温韌性を得るため、溶接入熱は 40kJ/cm 以下としてください。 ●フラックスの保管は高温多湿の場所を避けてください。 (溶融フラックスは、吸湿しにくい特長がありますが、低温割れ防止の観点から 200 ~ 350℃ × 1 時間乾燥することで、さらに割れが発生しにくくなります)
GMAW	<ul style="list-style-type: none"> ●ソリッドワイヤは、Ar に 5 ~ 25% の CO₂ を混合したシールドガスを用いることで、溶接金属の酸素量を低減し、良好な低温韌性が得られます。 ●フラックス入りワイヤは、シームレスタイプであるためワイヤの耐吸湿性に優れています。シールドガスに CO₂ を用い、優れた溶接作業性と、低い拡散性水素量の溶接金属が得られます。しかしソリッドワイヤに比べ、韌性がやや低い特徴があります。
GTAW	<ul style="list-style-type: none"> ●ガスは 100% Ar を使用してください。

表 3 LNG 容器用溶接材料の施工上の注意点

溶接方法	施工上の注意点
共通	<ul style="list-style-type: none"> ●クレータ部に割れが生じやすいため、クレータ処理またはグラインダー研削をしてください。 ●一般炭素鋼の溶接よりも溶込みが浅いため、開先角度をやや広めに取ってください。 ●通常、予熱および後熱処理は不要です。(母材の結露を防ぐ目的で 50℃程度の予熱を行うこともあります) ●溶接入熱は、約 35kJ/cm 以下としてください。
SMAW	<ul style="list-style-type: none"> ●溶着金属は Ni 基合金であり、拡散性水素による割れが生じにくいものの、吸湿水分による気孔欠陥を防止するため、使用前に 300 ~ 350℃ × 1 時間乾燥してください。 ●大気中の窒素および酸素の侵入を防ぎ、低温韌性を確保するため、アークの長さをできるだけ短く保ってください。 ●線材に Ni 基合金を使用しているため、棒焼けが生じないよう、適正範囲よりも高い電流で使用しないでください。
SAW	<ul style="list-style-type: none"> ●溶着金属は Ni 基合金であり、拡散性水素による割れが生じにくいものの、吸湿水分による気孔欠陥を防止するため、使用前に 300 ~ 350℃ × 2 時間乾燥してください。 ●溶接電流は、割れを防止するため 400A 以下としてください。
GTAW	<ul style="list-style-type: none"> ●ガスは 100% Ar を使用してください。

3 高温容器用溶接材料

高温環境で使用される圧力容器は、重要溶接構造物に位置付けられ、電気事業法、ガス事業法、高圧ガス事業法などの法令により技術基準が定められ、設計から完成検査に至るまで厳しい品質マニュアルに従って製作されます。各種用途における温度から見た適用鋼種を図4に示します。比較的温度の低い環境ではMo鋼（JIS G 3103 ボイラ及び圧力容器用炭素鋼及びモリブデン鋼鋼板）が、温度が高い場合はCr-Mo鋼（JIS G 4109 ボイラ及び圧力容器用クロムモリブデン鋼鋼板）が適用され、温度が高くなるにつれてCr量の高いCr-Mo鋼が使用されます。

合金元素として添加されるMoは、高温における引張強さを高める目的で、Crは耐高温酸化性、耐硫化物腐食性および耐水蒸気腐食性を高める目的で添加されます。MoおよびCrの両方を適量添加することで優れた耐食性と高温強度を両立し、ボイラや石油精製

装置などのさまざまな高温用途で適用されています。主な高温容器用溶接材料を表4に、高温容器用溶接材料の施工上の注意点を表5に示します。



図5 高温圧力容器の外観

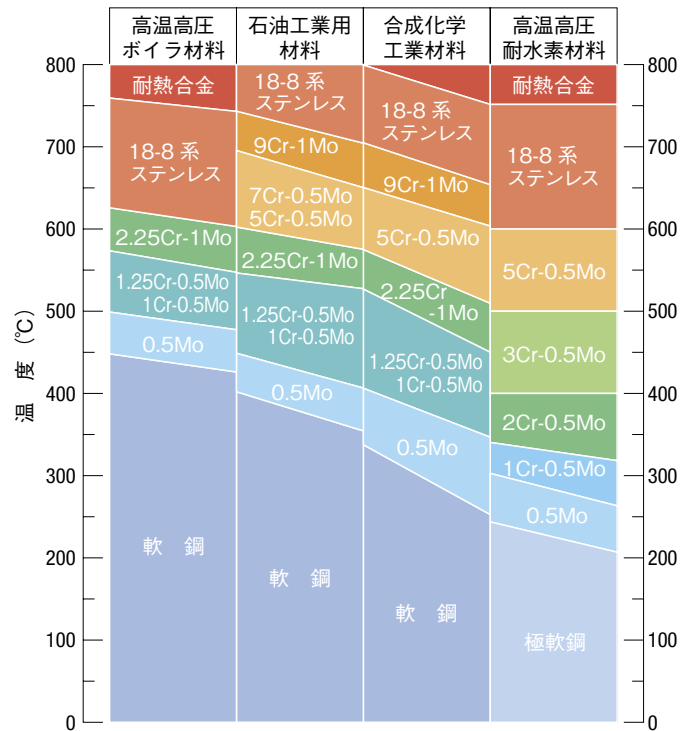


図4 各種用途における温度と適用鋼種²⁾

(注) 1つの部門で適用鋼種に傾斜がついているのは、使用条件、鋼材の種別、肉厚などによる適用温度区分が異なるため。

表4 高温容器用溶接材料

鋼種 (JIS)	成分系	引張強さ MPa	溶接方法			
			SMAW	SAW	GMAW	GTAW
SB480M	0.5%Mo	480 ~ 620	N-OS	NF-1×Y-DM	YM-505	YT-505
SCMV3-1	1.25%Cr-0.5%Mo	410 ~ 590	N-1S CM-1A	NF-250×Y-511 NB-1CM×Y-511	YM-511 YM-511A SM-CM1	YT-511
SCMV4-1	2.25%Cr-1%Mo	410 ~ 590	N-2S N-2SM CM-2A	NB-250M×Y-521H NB-2CM×Y-521	YM-521 SM-CM2	YT-521

表5 高温容器用溶接材料の施工上の注意点

溶接方法	施工上の注意点
共通	<ul style="list-style-type: none"> ●高温容器に用いられる耐熱鋼は、合金元素を多量に含有しているため、自硬性が大きい特徴があります。そのため溶接金属の硬化を抑え、拡散性水素の放出を促進して割れを防止する目的で、100～350℃の予熱を行ってください。 ●溶接部の延性・靱性の確保、拡散性水素の放出および応力除去を目的に行う後熱処理は、625～700℃で行ってください。
SMAW	<ul style="list-style-type: none"> ●被覆のタイプは極低水素系で耐吸湿性は良好です。拡散性水素による割れを防止するため、使用前に350～400℃×1時間乾燥してください。 ●CM-1A、CM-2A および N-2SM は、不純物の含有量を低減し、焼戻し脆化が生じにくい特長があります。焼戻し靱性の要求が高い場合は、これら銘柄を選定ください。
SAW	<ul style="list-style-type: none"> ●フラックスの保管は高温多湿の場所を避けてください。 ●熔融フラックス (NF-1 および NF-250) は、吸湿しにくい特徴がありますが、低温割れ防止の観点から200～350℃×1時間乾燥することで、さらに割れが発生しにくくなります。 ●ボンドフラックス (NB-250M、NB-1CM および NB-2CM) は、使用前に350～400℃×1時間乾燥してください。
GMAW	<ul style="list-style-type: none"> ●YM-505、YM-511 および YM-521 は、シールドガスにCO₂を用いてください。 ●YM-511A、YM-CM1 および YM-CM2 は、シールドガスにAr + 20% CO₂を用いてください。
GTAW	<ul style="list-style-type: none"> ●ガスは100% Arを使用してください。

4 耐食容器用溶接材料

液体容器として、耐食性の優れたステンレス鋼製容器が多く用いられています。特にケミカルタンカーに使用されるステンレス鋼製容器は、硫酸、リン酸、パーム油、食品用水溶液などのさまざまな溶液の輸送に使用されています。

ステンレス鋼は、JIS G 4305 冷間圧延ステンレス鋼板及び鋼帯に規定される多様な鋼種があり、ケミカルタンカーに使用される主な溶接材料を表6に、耐食容器用溶接材料の施工上の注意点を表7に示します。従来、オーステナイト系が使用されてきましたが、SUS304と同等以上の耐食性を有すると共に、0.2%耐力比が約2倍の省合金二相ステンレス鋼NSSC[®]2120³⁾が開発され、近年実用化されています。当社では本鋼種にマッチするSF-2120およびNSSW-2120-Rを開発し、溶接継手性能および溶接作業性に好評を得ています。

高い引張強さと優れた耐食性を有する二相ステンレス鋼は、今後の適用用途拡大が予想されます。

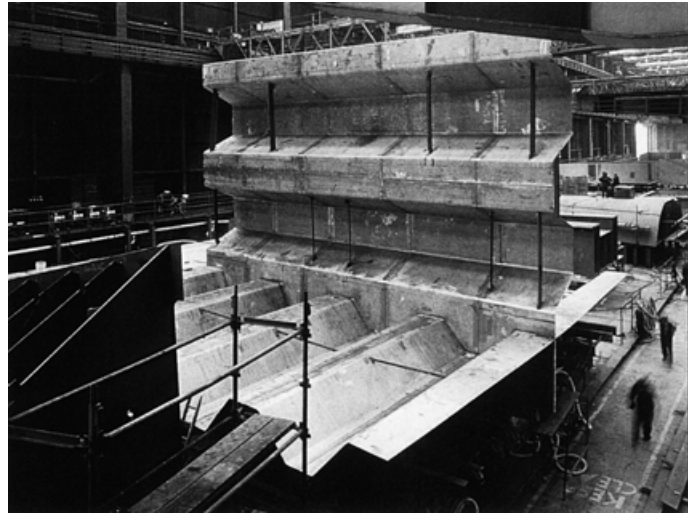


図6 ケミカルタンカー組み立ての様子

表6 耐食容器用溶接材料

鋼種 (JIS)	成分系	溶接方法			
		SMAW	SAW	FCAW	GTAW
SUS304L	18%Cr-8%Ni	NSSW-308L-R	BF-300M×Y-308L	SF-308L	YT-308L
SUS316L	18%Cr-12%Ni-2%Mo	NSSW-316L-R	BF-300M×Y-316L	SF-316L	YT-316L
SUS316LN	18%Cr-12%Ni-2%Mo-0.15%N	NSSW-309ML-R	BF-29T×Y-316L	SF-309MoL	YT-309MoL
NSSC [®] 2120	21%Cr-2%Ni-0.5%Mo-1%Cu-0.15%N	NSSW-2120-R	BF-30×Y-DP8	SF-2120	YT-DP8
SUS329J3L	22%Cr-5%Ni-3%Mo-0.15%N	NSSW-DP8	BF-30×Y-DP8	SF-DP8	YT-DP8

(注)NSSC[®]2120は、新日鐵住金ステンレス株式会社の省合金二相ステンレス鋼です。

表7 耐食容器用溶接材料の施工上の注意点

溶接方法	施工上の注意点
共通	<ul style="list-style-type: none"> ● 良好な耐食性を保つ目的で、溶接入熱は35kJ/cm以下としてください。 ● 予熱は不要です。パス間温度は150℃以下としてください。
SMAW	● 溶接作業性の劣化と吸湿水分による気孔欠陥を防止するため、使用前に150～250℃×1時間乾燥してください。
SAW	<ul style="list-style-type: none"> ● フラックスの保管は高温多湿の場所を避けてください。 ● フラックスは、使用前に250～350℃×1時間乾燥してください。
GMAW	● ガスはCO ₂ を使用してください。(Ar+20%CO ₂ も使用できます)
GTAW	● ガスは100%Arを使用してください。

5 おわりに

低温、高温および耐食容器用溶接材料について、その溶接材料と施工上の注意点について紹介しました。各種容器における機械性能や溶接作業効率、自動化などの要求は、今後ますます高まっていく

と考えられます。今後もお客様のご要望に対応し、溶接材料開発を進めてまいりますので、ご愛顧のほどお願いいたします。

- 参考文献 1) 金属便覧 日本金属学会編 丸善株式会社 518ページ
 2) 圧力容器用鋼材溶接の実例 日本溶接協会 産報出版株式会社 57ページ
 3) NSSC[®]2120 バンフレット 新日鐵住金ステンレス株式会社

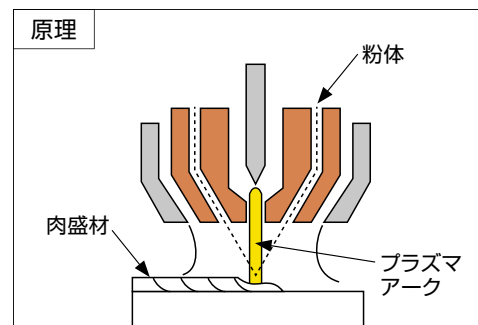
高硬度材肉盛用 プラズマ粉体肉盛溶接機

プラズマ事業部長 星野 忠

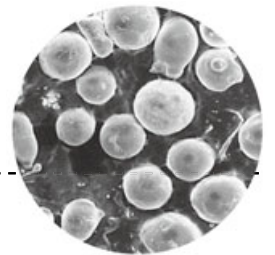
プラズマ粉体肉盛溶接は、溶接ワイヤに成形できない非常に硬い材料の肉盛に通常用いられます。その原理は、図のようにプラズマアーク中に肉盛材である粉体をキャリアガス(Arガス)により送給し溶融、肉盛します。熱源と溶加材(粉末)をそれぞれ個別に制御できることで、母材への希釈量や余盛量の設定が容易に行え、少量から大量肉盛まで広範囲に使用できるなど多くの特長があります。

特長

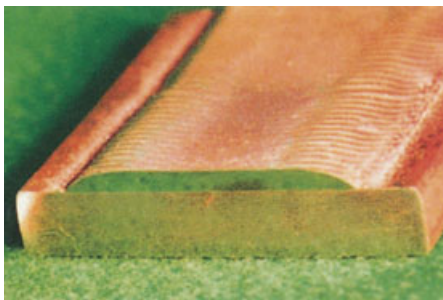
- 1 母材への溶込み量を制御できます
希釈量：余盛量の 1/3 ~ 1/10
- 2 広範囲な肉盛ができます
肉盛厚さ：0.5 ~ 6mm
ビード幅：5 ~ 50mm
- 3 肉盛溶着量の“大”“小”の制御がしやすい
最大量：6kg/H
- 4 不活性ガス中での肉盛でスラグの発生がなく
高品質な肉盛が可能



粉体例



サンプル例



エンジンバルブ

主な粉体と硬度

種別	硬度/HRC	備考
コバルト系	約 30 ~ 54	ステライト
ニッケル系	約 40 ~ 57	—
炭化物系	約 54 ~ 60	タングステンカーバイト など

適用事例

製鉄	各種圧延ロール、ガイドローラ、ミルガイド
自動車・船舶	エンジンバルブ、バルブシート
化学	バルブシート、射出成形機シリンダ、スクリュー
製紙	カッター、スクリュー、印刷ローラ
その他	カッターチップ

プラズマ粉体肉盛装置例



立向上進溶接性を追求したCO₂用
シームレスフラックス入りワイヤ

NSSW SF-1V

JIS Z3313 T49J0T1-1CA-UH5

習志野研究所 課長研究員 栢森 雄己

立向上進溶接性を重視した、CO₂用シームレスフラックス入りワイヤ
NSSW SF-1V の特長について示します。

特長

- 立向上進溶接で高電流溶接が可能です
- ストレート運棒でもすみ肉溶接が可能です
- 溶接金属が垂れにくく、耐ギャップ性に優れています
- シームレスのため水素量が少なく、耐割れ性に優れています

用途

機械、建築、造機、鉄骨、造船、橋梁、鉄塔など軟鋼及び 490MPa 級高張力鋼を使用する
各種溶接構造物の突合わせ及びすみ肉溶接

性能

表 1 溶着金属の機械的性質一例

銘柄	耐力 MPa	引張強さ MPa	伸び %	吸収エネルギー J (試験温度)
SF-1V	520	590	27	90(0℃)

表 2 溶着金属の化学成分の一例

銘柄	C	Si	Mn	P	S
SF-1V	0.05	0.60	1.30	0.015	0.008

表 3 継手溶接試験の一例

銘柄	溶接入熱 kJ/cm	パス間 温度 ℃	溶接試験の機械的性質一例				鋼種	開先 形状
			耐力 MPa	引張強さ MPa	伸び %	吸収エネルギー J(試験温度)		
SF-1V	30	150	501	591	29	87(0℃)	SM490A 25mm	35°レ形 7mm ギャップ



写真1 SY-mini での立向上進施工例と SF-1V のビード外観一例

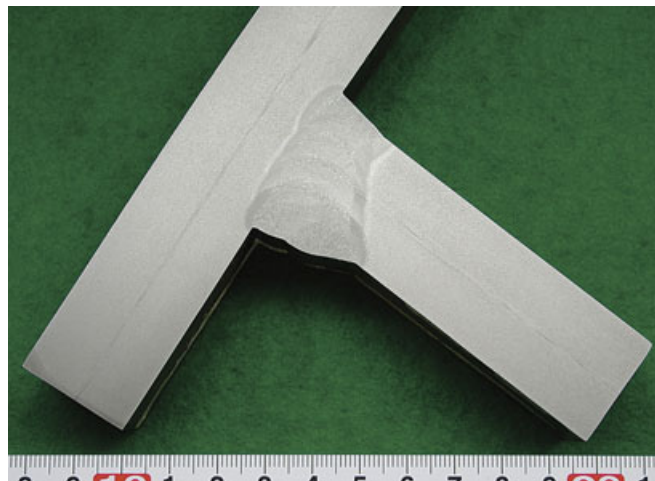


写真2 レ形開先断面マクロー例

当社営業部門を「営業本部」へ改正

当社は営業力および海外事業の強化を図るため、昨年12月16日付で

- 1、営業部門を「営業本部」体制に
- 2、海外・プラント事業部を「海外事業部」へ組織改正を行いました。

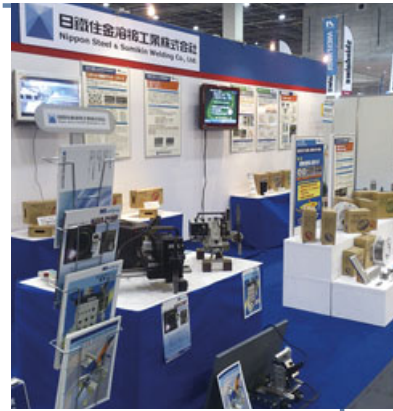
なお、営業本部長は下記の通りです。

フェロー
営業本部長
建築・鋼管事業部長兼務

高島 勝

2013大阪ウェルディングフェスタに出展

当社は昨年11月2～3日の両日、「2013大阪ウェルディングフェスタ」に出展しました。拡販中の各種ステンレス溶接材料や堅調な需要が見込まれる建築用に特化したNSSW SM-1FT、NSSW YM-55C (R)を紹介。また、パイプ溶接などを対象に開発したNAVI-21MPによる空運転、プラズマ溶接機NW-150AH-Ⅲ型による溶接実演など、機器の機能や優位性もPRしました。



2014 当社オリジナルカレンダーを発行

毎年ご好評をいただいています当社オリジナルカレンダーの2014年度版を発行しました。今回も全国12社のユーザー様にご協力をいただきました。ご希望の方は当社支店までご連絡ください(数に限りがございます。ご了承ください)。



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.6

全てはお客様の“ありがとう”のために — 豊富な知見や経験を活かした万全の検査体制

千葉工場習志野地区 品質管理グループ

当社がお客様にお届けするのは製品ですが、その製品に織り込まれた付加価値をお届けすることはもっと重要であると認識し、品質管理グループは、千葉工場が提供する品質の中心部門として取り組んでいます。

私たち品質管理グループは当工場で生産する溶接材料全ての試験・検査および品質保証を行っています。使用する原材料の受入検査から始まり、生産ラインでの品質システムの構築、維持管理および継続的な改善、そして最終製品の溶接試験、分析試験、その他各種検査を行い、お客様に自信をもって“品質”をお届けするために、種々の検査設備と専門の技術者によって、蓄積された当社の豊富な知見や経験を基に検査体制を構築しています。

また、品質保証システム：ISO9001 認証、JISマーク表示認証、船級認定、CEマーク認証など各種認証を取得すると共に、溶接試験員の技能資格取得、分析検査員の専門知識の拡大、非破壊試験検査員の資格取得、検査員の力量向上に日々努めており、現在ほとんどのグループ員が資格を取得しています。

私たちにとって一番うれしいのは“ありがとう”の言葉です。お客様の“ありがとう”の言葉のために、専門の検査員の豊富な知見や経験、能力でさらに徹底した品質管理を行い、顧客満足を向上させることを念頭に常に良い製品をお届けします。



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

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

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

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

富津研究所 TEL:0439-80-2621 FAX:0439-80-2748

習志野研究所 TEL:047-479-1298 FAX:047-479-4474

癒しのベストパートナー

長浦 美博さん

北海道エア・ウォーター(株)札幌産業西営業所長

モモ(愛猫)と出会って約3年。モモがいると、いつも自然に家族がリビングに集まり、猫談義や1日の出来事の会話が弾み、「コミュニケーションの場」となります。今や我が家の「ムードメーカー」役を務め、私の理想のパートナーとして欠かせない存在です。

モモは大型種(メインクーン)のため、体重

はナント6kg!! ちょっとした溶接棒(S-16)の重さです。そんなモモを私はダンベル代わりに抱っこしてメタボ対策に励みます。シェイプアップに協力するのもパートナーとしてのお勤め……!?

猫ちゃんは何しろハートがピュアで甘えん坊。気まぐれで毎日一緒にいても新鮮で飽きません。モモは鳴かない猫なのですが、目はとっても豊かな表情を見せてくれます。アイコンタクトで何を要求しているのか一目瞭然です(まあ、だいたいエサですけど……)。

これから北海道は厳寒シーズンを迎えます。



ダンベル代わりに抱っこ

瞳がとってもキュート

今年の冬もモモにぬくい「あんか」役をお願いして、寒さを乗り越えていきたいと思います。



広島県立美術館にて

心安らく美術鑑賞

古閑 義之さん

ニッキフッコー(株)呉営業所長

私の趣味は、美術作品を鑑賞することです。有名な絵画などが地元、広島に来た時には必ずといって美術館へ出掛けます。

今年の夏はゴッホ展に行き、秋にはシャガール展にも行って来ました。歴史的な美術作品を実際に見ることで、自分自身の心が安らぐ気持ちになれます。シャガール展ではパリ・オペラ座の天井にシャガールが描いた主題の

下絵を見ることができました。永遠の愛というテーマの循環を生み出す作品には目を奪われるものがありました。

学生時代の思い出にフランスのパリへ旅行をして来た時の記憶がよみがえり、

もう一度パリに行ける機会があれば、実物の天井画をこの目で見ておきたいと思っています。



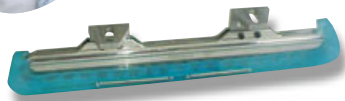
思い出のパリ・オペラ座

忙 中 閑 あり



当社 営業本部
ステンレス事業室長
三浦 利宏

スケート研磨



新年明けましておめでとうございます。2014年はソチ冬季オリンピックの年でもあり、日本人選手の活躍が期待されます。

大分前の話になりますが、息子がショートトラック・スケートをしていた頃の話です。

競技用のスケートはエッジの研磨や調整が重要で、大会会場では朝からシャカシャカと研磨する音が響きます。金属材料技術者として研磨については他の親に負けれないと、スケート協会の方にご指導頂いたり、治具や砥石を自分なりに日々研究したりしたことを懐かしく思い出します。

スピードスケートのブレード(刃)の長さは約400mmですが、幅は1.1mmと非常に薄く、これを左右均一に直角のエッジを付けるのは容易ではありません。先ず左右のスケートを治具に精度良くかつ直角か

つ並行にセットする必要があり、次に使用する砥石そのものの平面精度が重要になります。

また、刃は一見直線のように見えますが、半径20~25mの円弧になっています。この精度を出すには、ダイヤルゲージで測定しながらの作業になります。先ずエッジ面を粗い砥石から細粒の砥石に順番に研磨して行くのですが、前段の研磨キズが残っていないか面を良く観察しながら、均一の手で研磨するのはマイクロ組織試験の研磨と一緒に。研磨バリの出具合とサイドエッジの仕上げ具合で高速コーナーでエッジがうまく効くか否かが決まります。ブレードの材質も以前は工具鋼や13Cr系の刃物用マルテンサイト鋼が中心でしたが、最近ではバイメタル材や粉末冶金材が使用されています。ブレードは欧米メーカー品が多く、また溶接による表面改質のような話はありませんが、スポーツ用具のハイテク技術がますます注目されるにつれ、日本のものづくり技術により、今後日本人選手が活躍する事を期待しています。

子供がスケートを止めた今、私が習得した研磨技術の適用先はキッチンのだし研磨しかありませんが、自分自身も運動不足解消のため、今年から久しぶりに近所のスケート場に通おうかと思っています。

編 集
後 記

新年明けましておめでとうございます。昨年10月に異動となり、今号より編集担当になりました寺戸と申します。どうぞよろしくお願い致します。

人事異動は、入社以来初めての経験でした。まるで転職してしまったかのような毎日に当初は戸惑いの連続でしたが、上司や先輩、部内他、多くの方々からの温かいサポートをいただきながら少しずつ慣れる

ことができました。これまでの業務経験を通じて新しい発見に気付くこともあり、色々と学びながら充実した日々を送っています。今年は仕事以外のことも昨年以上に楽しめるように過ごしていけたらいいなと思います。

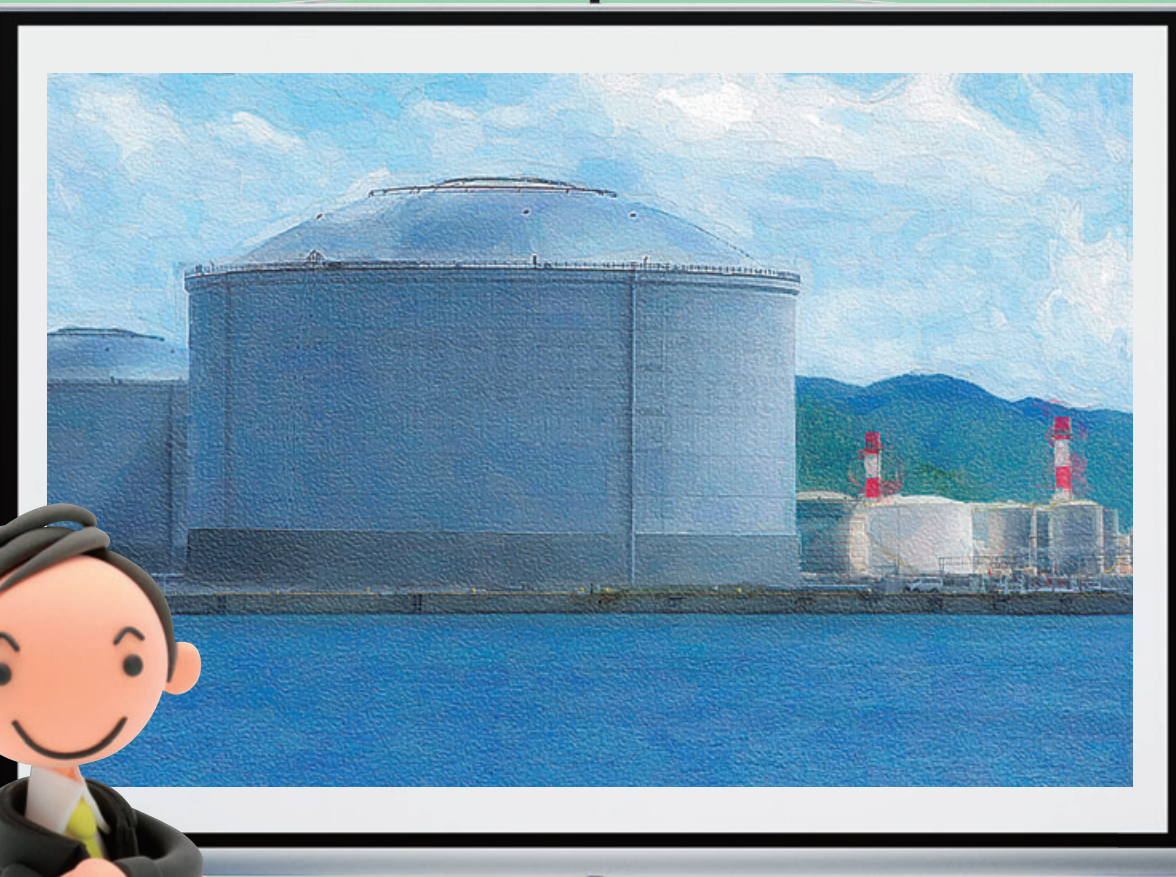
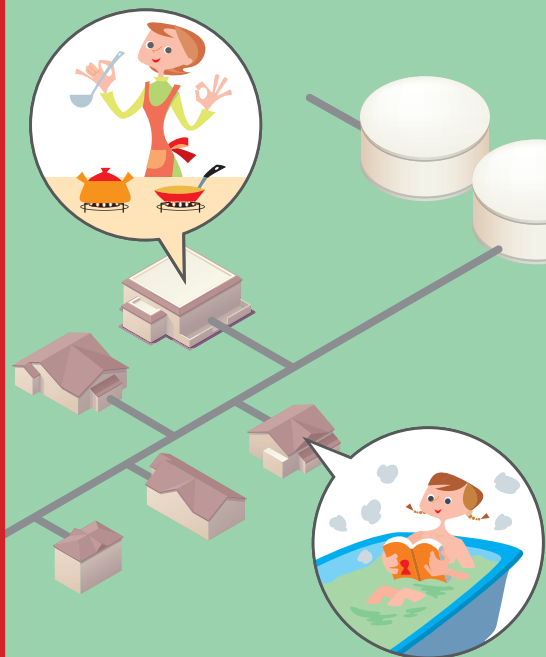
本年が皆様にとって、素晴らしい一年となりますようお祈り致します。(寺戸悦代)

NSwelding

エネルギーインフラを支える溶接



溶接は明日の クリーン エネルギーを 支えています



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