

## CONTENTS

- 1 ピックアップとーく
  - 私と溶接との出会い
- 5 ユーザーを訪ねて
  - (株)サノヤス・ヒシノ明昌 水島製造所
- 6 溶接フォーラム
  - 造船分野への自動化・システム化への取り組み
- 11 技術ワンポイントQ&A
  - 新S-TEN1鋼用溶接材料の特長、用途について
  - ステンレス鋼の溶接部のテンパーカラーについて
- 13 NEWS FLASH・溶朋会コーナー

紫し  
薺おん

アジア北東部原産の多年草。

江戸時代、元禄期の北村季吟

編『薺の井』に「つばき(紫薺)

鬼のこぼれ」がある。

芭蕉の時代はしおとと思われて

いたよつてす。別名の鬼のこぼれ

は、万葉集にも歌われ鬼が登場する

伝説がある。物忘れをしない草ともされて

いました。平安時代から庭園に植えられる

よつてす。



# 私と溶接との出会い

— 溶接ビジネスから見た過去・現在・未来 —

今回は、他地域と比べて“元気がいい”と言われる名古屋地区を中心に、溶接ビジネスの最前線で長年ご活躍中の4人の方々をゲストにお迎えし、それぞれの「溶接との出会い」(過去)をお話のきっかけとして、現在・未来に向けての思いを語り合っていた。

出席者 (氏名50音順)	協栄興業(株)代表取締役社長	内田 久利 氏	三共商事(株)代表取締役	長坂 國生 氏
	マツモト産業(株)専務取締役	梶谷 泰彦 氏	(株)進和 取締役・本社営業本部長	森岡 達哉 氏
	日鐵住金溶接工業(株)名古屋支店長	中本 尚志(司会)		

## 「過去」

### 私が初めて溶接と出会った時

中本 本日は名古屋地区を舞台に、溶接ビジネスの最前線でご活躍の方々にお集まりいただきました。まず皆さんがどのように溶接と出会われたのか、お伺いしたいと思います。梶谷さんからお願います。



### 入社後の研修が初めてでした

<マツモト産業(株) 梶谷さん>

梶谷 私の実体験としてはマツモト産業に入社してから、溶接機メーカーの研修会に参加してアークの手溶接棒で溶接を経験したのが最初です。ただし振り返ってみると、子供時代に町の鉄工所で花火のような溶接作業を興味深く見ていたことがありましたから、それが溶接との本当の初めての出会いだったかな、と思います。



### 子供時代から溶接棒の木箱が身近なところに

<三共商事(株)・長坂さん>

長坂 私の場合は家業が溶材商で家と商売が一緒でしたので、子供の頃から溶接棒の木箱が身近なところに積まれている環境で育ちました。ただ子供ですから使い方は分かりませんでしたね。出会いという点で言えば、梶谷さんと同様、近所の鉄工所さんで見たガス溶接だったと思います。今のアークなら目を痛めますが、ガス溶接だと問題なくて子供心にきれいだなと思って見つめていた覚えがあります。社会人になってから梶谷さんのように講習で溶接を体験しましたが、服は焦げるし非常に難しくて苦労しました(笑)。自分がこの業界に入ってから、当時の住金溶接棒の「◆03A」がちょうど出始めた頃で、溶接棒を持ってユーザー回りをしたところ、先方で積極的に買って下さった。あれは営業として面白かったです。売れる商品を持って営業できることが一番うれしいですからね。



## 三日三晩のつきっきりを2度も体験

<協栄興業 株・内田さん>

内田 出会いは長坂さんと同様で溶接棒の木箱の世界からのスタートですが、仕事としては商事会社に入社後、鉄鋼・溶接関係の仕事で3年半ほど経験した時です。厚板関係の担当で、プラントやタンク関係の現場に頻繁に行き、そこできれいな溶接を目にしたのが溶接との出会いでした。

今でも思い出す大変な苦労は、ペール缶が出始めた頃のことです。某メーカーが初めて開発したペール缶を新しいお客様に持ち込んでテストを始めました。「途中で何度も取りかえる必要がないから楽ですよ」が売りで持ち込んだのはいいのですが、ワイヤが途中で跳ね上がって缶の中でからんでしまつてトラブルが発生してしまい、納入して三日三晩、ワイヤが跳ね上がらないようにつきっきりで、跳ね上がりそうになると押さえる作業をせざるを得ませんでした。実は三日三晩は、もう一つあるんです。それはアルミの溶接の場合でしたが、アルミ溶接は非常にむずかしくてビード割れしてしまう。これも三日三晩、現場の大阪におりまして何百回もテストの繰り返し。当時アルミの溶接はまだそれほど普及しておらず技術的に詳しい方がおられなかった。最終的には母材とワイヤの相性が問題と分かり、ワイヤを別の銘柄に取り換えたら途端によくなった。そんなこんなで溶接に関しては三日三晩の苦労が2度ありました。

2005年2月の開港をめざし、急ピッチで工事が推進されている中部国際空港。愛知県常滑市沖合に建設されている。国内線と国際線の一体化、24時間稼働などの特色をもち、中部経済圏の一層の発展に向け、大きな弾みをもたらすものと期待されている。  
(写真提供:中部国際空港株式会社)



## 卒論の研究で大変な苦労

<株 進和・森岡さん>

森岡 私は大学時代、名古屋大学の金属材料系の学科に在籍しており、卒論のテーマの関係で今は亡き益本教授という非常に厳しい先生の研究室に関わることになりました。それまで溶接についての講義や実習もありましたが、かなりさぼっていました。益本教授の研究室に入り、卒論のテーマは「CO<sub>2</sub>溶接の最適化」に決められました。アルゴリズムを使って解明するという私には難しいテーマでした。

目的としては、当時出始めのミニコンピュータで鋼板の板厚、電流、電圧、などの諸データを蓄積して、どのような条件ならば最適な溶接ができるかを解明するというものでした。先生がどこで調達されたのか、どでかい厚板がドーンと置いてあって、それを自分で切断する。そのあと機械加工をし、溶接面を仕上げ溶接し、さらにそれを切断して溶け込みまで全部学生の手でやられた覚えがあります。私は頭だけでなく体を動かす体験もして今にして思えばいい教育だったと思います。夜中の2時~3時まで大学院生も付き合ってくれたのが印象的でした。しかし土日はなし、正月も2日くらいしか休めなかった。まさに手づくりの教育で半年くらいそのような時期が継続しましたが、教育としていいやり方だと思っています。それが私の溶接との出会いです。

## 自動溶接機の拡販に邁進した昭和40年代後半

中本 皆様それぞれの出会いを印象深く伺いました。過去の話で、今のビジネスの“バネ”になっているような体験として、ぜひこれだけは話しておきたいと思われることがあればお話しただけませんか。  
内田 手棒からワイヤへの切り替えに積極的に関わったことですね。私は昭和40年代の前半の入社ですが、当初は手溶接棒の全盛でした。われわれはメーカーを通じて中小企業への販売が主で、自動溶接のPRに業界挙げて努めましたが、ユーザーさんではCO<sub>2</sub>溶接はビード外観が悪いとか、さまざまな理由を挙げて新しいものを簡単には導入していただかず、装置が高価なこともあり自動化はなかなか進まない。しかしながら能率ははるかに上がること、融着量も手棒に比べてメリットがあり速度が早いということが徐々に





名古屋地区における溶接ビジネスを語り合うゲストの皆さん。左から(株)進和・森岡さん、三共商事(株)・長坂さん、マツモト産業(株)・梶谷さん、協栄興業(株)・内田さん

認識され出して、昭和45年頃から急激に自動溶接機が売れ出した。45年は大阪で万博が開かれた年で、石油ショック以前の40年代後半は日本の経済が右肩上がりであり、自動溶接機の販売促進という意義ある営業活動に関わったこと、これが強く印象に残っています。

## 「現在」

### 溶接業界の位置づけを高めるのが大きな課題

中本 貴重な体験談をご披露いただき、ありがとうございました。溶接材料は不可欠な技術商品であるとわれわれは認識していますが、それにもかかわらず産業界での相対的地位が低い状況であり、その改善がわれわれの課題だと常日頃考えております。そうした背景を含めて次に、現在という切り口から溶接ビジネスへのこだわりとか、心がけておられるモットーなどについてお聞かせください。

長坂 いちばんのモットーは、当たり前のことを当たり前にとことです。以前石油ショックでトレットペーパーがなくなった時、溶接材料も品不足が激化した。今からすれば信じられないことですがね……。今は外材もあり、製品も国際スタンダードなどもあり難しい面が多くありますが、いいものを安く、納期を守って供給する。これが基本であり、流通としてはいちばんの懸案事項であると改めて思います。

梶谷 当社は溶接棒・ワイヤーについては、取扱い商品としてのみ流通に関わるのではなく、溶接治具装置メーカーという立場から、溶接の自動化を通じて溶接材料をユーザーに提案営業することを心がけています。さらに言えばわれわれは基本認識として、素材があって溶接があり、それに関わる治具装置はそれらを補助するもので、全体が不可欠のものだと考えています。そうした背景のもとに、溶接ロボットを例にとりますと、開発当初1,000万円ほどだったものが、今ではその3分の1近くまで価格が下がっており、ユーザーでの導入に弾みがつきました。このことは製品のコストダウンはもちろん、溶接品質の安定性からもメリットがあり、このような溶接技術の向上は、当地区の基幹産業である自動車業界の発展にも少なからず貢献したのではないかと考えており

ます。一方溶接材料においても、輸入品の品質レベルが良くなって国内製品との差が縮まってきており、そうした中で果たしてユーザーにとって何がメリットになるのか、そういう視点に立って溶接ビジネスに取り組んでおります。

森岡 欧米では、溶接関連メーカーは溶接材料専業とか溶接機器専業ではなく、必ず溶接材料と溶接機器を両方扱っています。ところが日本では、溶接材料といえば鉄鋼メーカー、溶接機器といえば電機メーカーというように別々になっていることが多い。こういう点がユーザーから見て、付加価値向上等の総合的なメリットを見出しにくいのではないかと思います。

内田 お話の地位のことですが、なぜ低いのかという意識は以前からあります。商社にいた時も感じたのですが、ユーザーさんの現場を訪問する時はスーツ・ネクタイでは行けない雰囲気がありますね。外観だけが大事というわけではありませんが、そういうところも低く見られる理由の一つかなと。それと以前は頻りに足を運べば注文をいただけるような、御用聞き的な存在だった面があります。当然近年は提案型営業を積極的に推進するようになっていますが、そうした過去の背景があるのではないのでしょうか。

また、鋼材は一般の方の目に触れますが、溶接材料は必要不可欠なものながら、副資材という存在で、いわば黒子の世界ということもあると思いますね。われわれの扱っているガスも同じで



「愛知万博」の会場イメージ図。愛称は「愛・地球博」でテーマは「自然の叡智」。2005年3月25日から9月25日(185日)まで開催される。前売入場券は9月から販売が始まった。各パビリオンの建築工事も着手され、着々と準備が進んでいる。(資料提供:財団法人2005年日本国際博覧会協会)

すよ。なくなったら明日から生活ができなくなる、特に医療ガスは命にかかわる非常に大切なものののに地位が低い。

中本 ガスも溶接材料も産業と生活に不可欠な存在であるのに、産業界全体での位置づけが相対的に低いのは誠に残念です。業界としてPRが足りない面もあるかと思えます。

## 「未来」

### 名古屋地区の溶接ビジネスの方向を探る

中本 次に未来を見ていきたいと思えます。今、日本の景況が冴えない中で、名古屋地区は中部国際空港、愛知万博があり、また大規模都市開発、大型ショッピングセンターなどの建設もあります。2010年には、国内外で年産900万台を目指すといわれる自動車メーカー、また造船メーカーも2005年あたりまでドックは満杯とお聞きしています。この地区の製造業は好調で数少ない元気な地区だと思えます。そうした背景のもと、今後名古屋地区で溶接ビジネスはどういう方向に進むのか、お聞かせいただければと思います。

内田 最近、円高傾向がまたぞろ進んでいますので、自動車および関連産業の海外移転による空洞化が進むように見えています。国内メーカーさんに対しては従来以上に新しい技術の提案を積極的に継続していくことによって、それなりの需要は確保できるのでは、と思えます。

ガスについて言えば、単価がだいぶ落ちていて、炭酸ガスもアルゴンも値段的にはそう変わらない傾向になっており、残念ながら明るい話はほとんどないようで。

中本 正当な価値に見合った価格になってないですね。ガスも溶接材料も……。

森岡 私自身、自動車関係を長年担当しています。また会社として溶接というより先接合という幅広い認識で対応しています。今重点的に取り組んでいるのはエンジニアリングと、一部メーカー的な動きをして、より付加価値の高い接合を目指しています。

自動車関係を見ると、大きな流れは部品メーカーも海外へ出はじめたことです。これが続くと、力のないところ、海外に出られないところは今後どうなるのだろうか。国内生産だけのメーカーはかなり淘汰されていくのではないかと懸念されます。私どもはお客様の海外進出にあたって設備関係が出ていくのはいいとしても、溶接材料などの副資材が売れなくなることを懸念しています。

長坂 そうなんですね、ここへきて急激に部品メーカーの海外シフトが毎日のように新聞に載っています。部品メーカーでは、溶接材料が多く使われる傾向にあり、副資材が現地調達となると、メーカーとお客様との位置づけもどようになっていくのか……。われわれも国内でじっとしていたら売り先がなくなりつつあるわけで、むずかしいところだと思います。



当社名古屋支店長・中本(司会)

### 日鐵住金溶接工業へのご意見・ご提案

中本 締めくくりにお客様に近い立場にいらっしゃる皆様から当社へのご意見・ご提案を伺いたしたいと思います。

森岡 溶接材料と装置を別々に考えるのではなく、トータルで取り組んでいただきたい。広い意味で期待するのは、いろいろな溶接工法について日本で一番よく知っているという存在であってほしいということですね。

内田 難しい注文でしょうが、溶接材料として、メーカーでしっかりと儲けていただく銘柄がある一方で、外材に対抗するものも開発していただきたい。以前から申し上げていますが、1ドルワイヤが造れないかなと願っています。1ドルくらいで技術的にも素晴らしいものが開発されれば外材も太刀打ちできなくなるのではないかと、思いますね。

森岡 お客様からは作業性向上や高能率化に加えて、最近では作業環境改善面でノースパツタも要求されていますが、これから日本国内では環境等でのいろいろな規制がさらに高まってくると思われるので、環境や安全に関しては、ノースパツタはもとより、これまで以上に厳しい要求が出てくるものと思われます。このためにも、例えば銅メッキレス製品のような環境商品もきちんとメニュー化していただきたい。

長坂 われわれよりも、自動車に携わっているお客様のほうが環境に対してものすごく敏感ですね。溶接材料もそうですが、スプールやパックの回収についても、溶接業界挙げて取り組んでいただきたい。

梶谷 今メーカーは二系統に集約されてきましたので、ブランド力を一層発揮していただきたい。特にユーザーさんが指定してくれるような魅力ある製品開発に期待しています。また、国内に残っているユーザーさんに買っていただけるような付加価値のある製品開発をお願いしたいですね。

中本 われわれも国内を見据えつつ、お客様が海外に進出されることも頭に入れていかに対応していくかを十分に考えないといけないことがよくわかりました。環境問題についてもご提案をいただき、ありがとうございます。私どもの商品は、流通の皆様のお力がなくては、お客様に届きませんので、これまで以上にご支援を賜りますよう、よろしくお願いいたします。本日はありがとうございました。



ユーザーを訪ねて

# 株式会社サノヤス・ヒシノ明昌 水島製造所

## “まごころこめた船づくり”に邁進する老舗の心意気



代表取締役専務・水島製造所長  
落合 諒氏



水島製造所・工作部長  
衛藤 博司氏



水島製造所・工作部技術課長  
竹原 純一氏



高効率の船づくりを支える2基のゴライアスクリーン(各240トン能力)



空から見た水島製造所全景

株式会社サノヤス・ヒシノ明昌(以下、サノヤスと略称)の源流は明治44年、初代社長・佐野川谷安太郎氏による創業にさかのぼり、以来92年を数える。このような老舗が昭和49年に操業を開始した水島製造所はドックを持つ造船所として日本で最新に位置づけられており、まさに、日本の造船史の歩みとともにの感がある。船舶の製造比率が高く、好・不況の波をもちに受け、厳しい時期を乗り越えてきた同社だが、昨今は社は「まごころこめて生きた船を作る」の心意気を存分に発揮して邁進しておられる。水島製造所をお訪ねし、落合諒代表取締役専務・水島製造所長、衛藤博司・水島製造所工作部長、竹原純一・水島製造所工作部技術課長にお話を伺った。

貴社の事業活動として大きな特長といえるのはどのような点でしょうか。

「ひと口で言えば、サノヤス・ヒシノ明昌の社名に象徴されるように、船舶部門に加え、旧・菱野金属工業(株)、旧・明昌特殊産業(株)の事業を含め鉄構、建機、レジャー、パーキングシステム・エンジニアリングなど他部門の事業も幅広く手がけている点です」

水島製造所の特色をご紹介ください。

「当社の主力工場であり、新造船・修繕船・改造船のほか、橋梁など大型鉄鋼構造物もここで製造しています。阪神間・四国に近く地理的に有利である半面、敷地に制約がありますが、長さ675m・幅63mのドックに移動可能な中間ゲートを設置して、建造ドックと修繕ドックに仕切るなどを含め、スペースの制約を逆に活か

してコンパクトながら効率的設備レイアウトを実現しています。操業を開始したのが昭和49年1月であり、忘れもしない第1次オイルショックの直後。厳しい船出でした」

最近の建造状況と、船主様からのニーズの新しい動向などにつきご紹介下さい。

「新造船の主力はドックの規模に見合った船種であるバナマックス・バルクキャリアです。75,000トンクラスで年間約10隻を手がけています。「バナマックスならサノヤスに」と船主様からご指名頂けるよう品質・コスト・アフターサービスに至るまで、社である“まごころこめた船づくり”を基本姿勢に取り組んでおります。

ニーズ動向ではバラストタンクの腐食対策の高度化が強く求められており、耐久性を高めるため、ショットブラストと塗装プロセスの設備拡充をすでに実現するなど積極的に対応しています」

溶接部門での取り組みについてはいかがでしょう。

「アークタイム率を向上させるため、可能な部分は自動化を進めており、方向としては簡易自動化の拡大をメインに取り組んでいます。一方で新たな要望としては難しい課題かと思いますが、溶材と塗装の両メーカーが二人三脚で協力のもとに、スパッタやピットがより少なく塗装に優しい溶材の開発を実現して頂きたいと願っています」

締めくくり、今後に向けての抱負をお聞かせください。

「受注方針など基本スタンスは従来通りですが、競争力をより一層高める必要があります。



水島製造所では造船以外の事業も手がけている。(上)は瀬戸大橋と島ループ橋(施主:本州四国連絡橋公団)。(下)はレジャー事業の一つ、観覧車

その一環として今年から来年にかけて切断機、片面自動溶接装置の更新と、ラインウェルダの導入など設備の充実を行います。これらの設備をフルに活用して、現有の人員を維持しながら、世界単一市場の造船業界で、さらに品質を向上しつつ、いかにコストで競争力を高めていくかという課題に挑戦してまいりたいと考えています」

### 採用いただいているおもな製品



### 会社概要

創業	1911(明治44)年
会社設立	1940(昭和15)年
代表者	代表取締役社長 木村 進一
資本金	14億3,000万円
従業員	約750名
本社	〒530-6591 大阪府大阪市北区中之島3-6-32 TEL 06-4803-6161
水島製造所	〒711-8588 岡山県倉敷市児島塩生2767-21 TEL 086-475-1551
事業内容	船舶の建造・修繕、一般鉄工業、その他



日鐵住金溶接工業製の多目的溶接ロボット「NAVI-21」が造船ブロックの立向き溶接に採用されている(溶材:◆AS-1V、ワイヤ径1.2mm)



◆SF-1の200kgストレートバック(ワイヤ径1.2mm)がパイプフランジ・スリーブ用溶接ロボットに採用され、溶接の効率化に寄与している

# 造船分野への自動化・システム化への取り組み

品質管理部  
村田 義明

## 1 はじめに

言うまでもなく、造船分野での組立技術としての溶接は、建造工程の中でも重要な位置づけとなっています。特に海洋汚染防止の観点から、船体構造が二重船殻方式（以下、ダブルハル）へと変遷してからは、板継ぎ工程およびロンジ／トランスなどの骨配材の組立工程、いわゆる船殻の基本を製作するパネルラインでの溶接工数が大きなウェイトを占めるようになってきています。

また、最近では建造する船舶がコンテナ船などのように多様化する傾向にあり、従来のタンカーと比較して、板厚の大きな外板が用いられることから、ブロック同士の板継ぎ溶接での工数増加の要因となっています。

このような背景から、以前にも増して各造船所では溶接工程の

合理化およびコストダウンは生き残りを賭けた課題となっています。

当社では、昨年度の日鐵溶接工業と住金溶接工業の統合を契機に、日鐵ブランドが得意とする装置型溶接自動システムと住金ブランドが得意とする簡易型溶接ロボットの技術力を背景とした総合力を発揮して造船分野への自動化・システム化への新たなニーズに取り組んでいます。

本稿では、当社が長年培ってきた溶接に関するノウハウを武器に、造船向けを中心とした自動溶接システムを溶接材料と組み合わせることで、各造船所での溶接工程の合理化およびコストダウンのニーズにしっかりと応えている姿をご紹介します。

## 2 船体構造と建造方式の概要

一概に船舶と言っても、旅客船、コンテナ船、ばら積貨物船（以下、バルクキャリアー）およびタンカーなどのさまざまな商船があり、さらにタンカーの中でもその大きさによってDW30万トン以上をVLCC（Very Large Crude Oil Carrier）と称し、また積荷によってケミカル船やLNG船およびLPG船といったさまざまな船種・船型があり、その船体構造や適用鋼材は多様化しています。図1にバルクキャリアーの

船殻構造の一例を示します。

通常、船体の建造方法はブロック建造方式が採用され、概して、ロンジまたはトランスから成る骨配材を板材に取り付けてパネルを製作し、これらパネルを組み合わせてブロックを工場内で組み立て、各ブロックを船台に搭載してブロック同士を繋ぎ合わせて船体を完成させる工程で進められています<sup>2)</sup>。

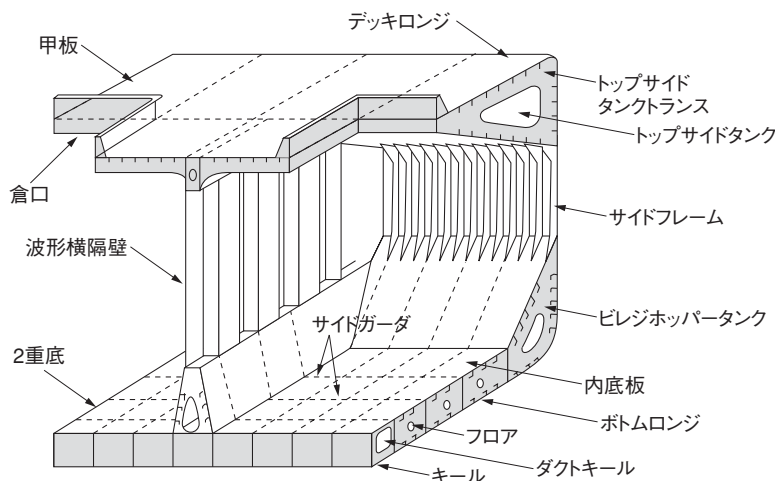


図1 バルクキャリアーの船殻構造の一例<sup>1)</sup>

### 3 パネルラインへの自動化・システム化

当社では、板継ぎの配材、仮付溶接、ロンジ材の配材および仮付溶接を含めた自動化の推進、配材の位置決めや溶接条件プリセット機能などを取り込んだ総合装置型の自動化・システム化を提供しています。

#### 1 板継ぎ仮付溶接装置

本装置は、溶接線を挟んだ両板の下面に、マグネット式の位置決め調整装置と長手方向の位置決め調整装置を設置し、上部のガントリーに設けたCO<sub>2</sub>溶接の仮付溶接ヘッドにより、板上面目合

そこで、当社が造船所向けに多くの実績を誇る横流れ方式の大板ロンジ先付け工法に適用するパネルライン設備について、以下に説明します。

#### 2 大板継ぎ溶接

以前から、造船の特殊事情によって板継ぎ工程では各種のバックリング方法を用いた片面サブマージアーク溶接が適用されてきましたが、ダブルハル化に伴う板継ぎ工程の高効率化に対応すべく、従来のサブマージアーク溶接法と比べ2倍以上の効率を確保できる4電極高速片面溶接法(NH-HISAW法) <写真1>を開発し実用化しています。

本溶接法の概要を図2に示しますが、独自の4電極方式により高速溶接を実現しており、板厚16mmにおいて溶接速度は

わせ仮付溶接をプリセット条件により自動化して行うものです。能力向上に対しては、溶接ヘッドの複数台搭載やシーリング溶接としての連続溶接機能の付加も可能になっています。

1.5m/minと従来の2電極方式と比べて約2.5倍と飛躍的に高効率化を実現しています。

また、本装置は板厚毎に最適溶接条件と終端処理条件をプリセットが可能で、ワークの終端部も自動検出するので、溶接開始から終了まで全て自動化が可能となっています。



写真1 4電極高速片面溶接法(NH-HISAW法)のパネルラインへの適用例

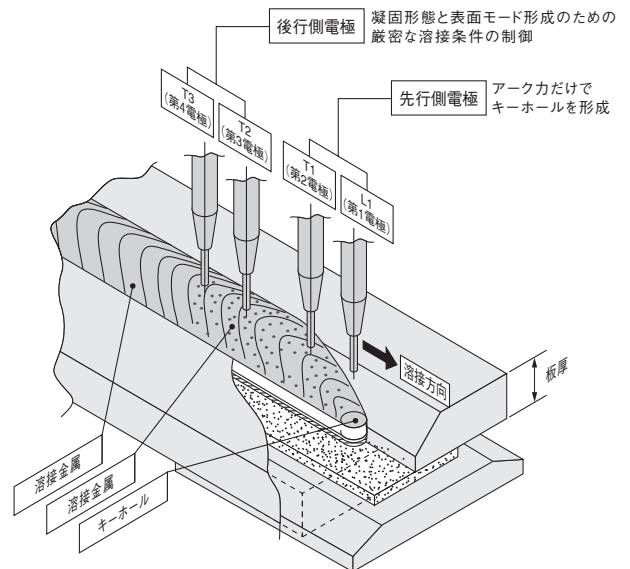


図2 4電極高速片面溶接法(NH-HISAW法)の概要

#### 3 ロンジ配材組立および仮付溶接装置

本装置は、定位置に準備された1本または複数のロンジ材をロンジ配材保持・組立ステージへ自動搬送し、パネルによりロン

ジ材を垂直保持、位置調整後、圧着しながらCO<sub>2</sub>溶接で仮付溶接を全自動で行います。



#### 4 | ロンジ材溶接

本法は、高溶着速度で優れたアークの安定性と直進性を持つシームレスフラックス入りワイヤを使用したCO<sub>2</sub>溶接を用いて、2電極-1プール法を採用することで水平すみ肉溶接の高速化を達成した、ツインタンデム水平すみ肉ガスシールドアーク溶接法(HS-MAG法) <写真2>を開発・実用化しています。この方法の最大のメリットは、無機ジンクリッチプライマー塗布鋼板でもピット等の溶接欠陥を発生させることなく、溶接速度が1.3m/min(脚長5mm)という高速条件の溶接が可能となっています。

本装置は、3~10本のロンジを同時に溶接できる多電極搭載型で、2方向(ロンジ方向とトランス方向)の無監視溶接ができます。



写真2 ツインタンデム水平すみ肉ガスシールドアーク溶接法(HS-MAG法)のパネルラインへの適用例

#### 4 | 曲がり外板への片面溶接ロボットシステム

船体の三次元曲がり外板の板継ぎには、以前から片面サブマージアーク溶接法が採用されていましたが、傾斜角度7度以上では溶接が困難となり、生産ラインの工程ネックとなっています。そこで、ユニークな装置型ロボットと新しい2電極揺動式下向片面CO<sub>2</sub>溶接法(NS-ワンサイドマグ法) <図3>を組み合わせることにより、連続的に変化する10度までの縦/横傾斜溶接に対応できる溶接システムを開発しています。

本法は、ルートギャップをゼロとし、開先内部の仮付溶接部を溶かしながら、従来の溶接法の2倍以上の速度で安定した裏ビードを形成しながら片面溶接を行う高能率CO<sub>2</sub>溶接法で、板厚22mmまでの片面1パス溶接が可能となっています。

また、ワイヤを走行台車に搭載しているので長尺溶接が可能で、溶接条件のプリセット、溶接線とワーク高さの自動検知装置搭載により、取り扱いおよび操作性にも優れています。溶接材料には、先行極はソリッドワイヤ◎YM-55H(φ1.6mm)、後行極はフラク

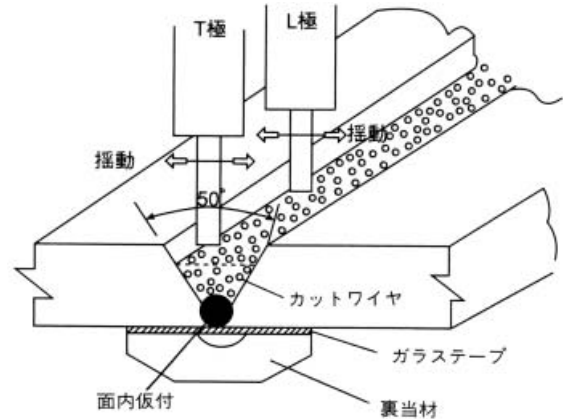


図3 2電極揺動式下向片面CO<sub>2</sub>溶接法(NS-ワンサイドマグ法)の概要

ス入りワイヤ◎SF-1(φ1.6mm)を使用し、開先内にはカットワイヤ◎YK-CMを散布し、また裏当材にはセラミック製の◎SB-41Gをそれぞれ組み合わせて使用します。さらに、より使い易くした同装置の小型タイプも提供しています。

#### 5 | 厚板立向突合せ溶接装置

コンテナ船などの外板の厚板立向突合せ溶接において、板厚70mmを1パス溶接出来る2電極エレクトログラスアーク溶接法(2電極VEGA溶接法)が採用されています。その適用例を<写真3>に、板厚70mmの断面マクロの一例を<写真4>に示します。

写真3 2電極VEGA溶接のコンテナ船シャーストレキ部への適用例

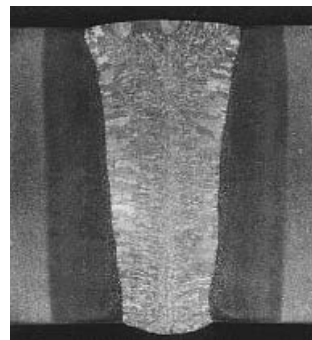


写真4 断面マクロの一例

## 6 簡易型溶接ロボット

当社では、さまざまなタイプの簡易型溶接システムも提供しており、<写真5>に示します全姿勢の自動溶接に対応できる小型アーク溶接ロボット「NAVI-21」を提供し好評を得ています。また、これをベースにしたポータブルレーザーセンシング溶接ロボット「Ez-Track」<写真6>が実際に三次元曲がりブロックの立向突合せ自動溶接に採用され、フラックス入りワイヤ◆AS-1との組み合わせによるCO<sub>2</sub>溶接で威力を発揮しています。これはロボットがレール上を走行する方式で、溶接線の教示または溶接長の入力だけで、その区間の溶接線をリアルタイム

でセンシングし、複雑な溶接狙い位置を修正するのが大きな特徴です。

また、<写真7>に示します超軽量（8kg）の多目的溶接台車「SY-mini」もブロック同士の突合せ溶接（立向・横向）で活躍しており、人気を得ています。

このほか、<写真8>および<写真9>に示します自走式簡易台車として、すみ肉溶接用のキャリーボーイ・シリーズやスミオート・シリーズが多くの造船所で効果的に適用され、溶接合理化に大いに貢献しています。



写真5 「NAVI-21」の概観

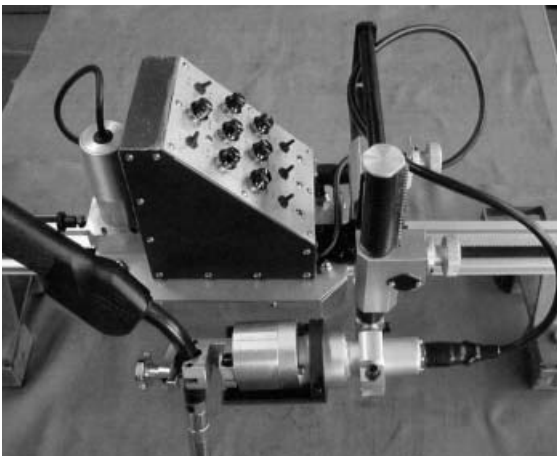


写真7 超軽量「SY-mini」の概観



写真6 「Ez-Track」の三次元曲がりブロック立向突合せ自動溶接への適用例

## 7 おわりに

今回、当社の造船向けを中心とした自動溶接システムとその溶接材料について紹介してきました。

また、当社ではく表1>に示しますように、造船での適用個所に  
応じて豊富な製品バリエーションを取り揃えています。

これら自動溶接システムとその溶接材料を、さらなる溶接工程の  
合理化およびコストダウンならびに溶接品質の向上の一助として  
お役立て頂ければ幸甚です。

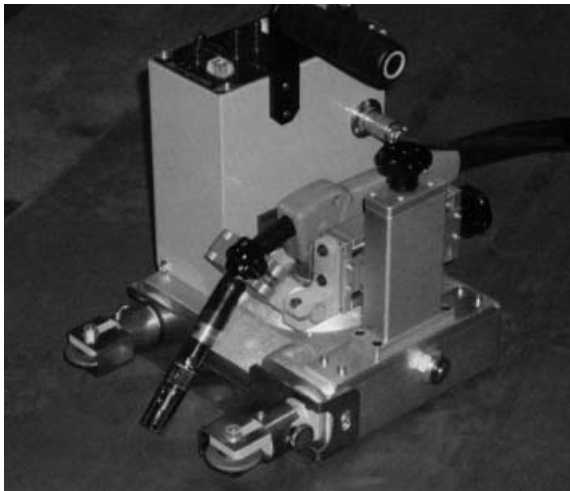


写真8 キャリーボーイ・シリーズ

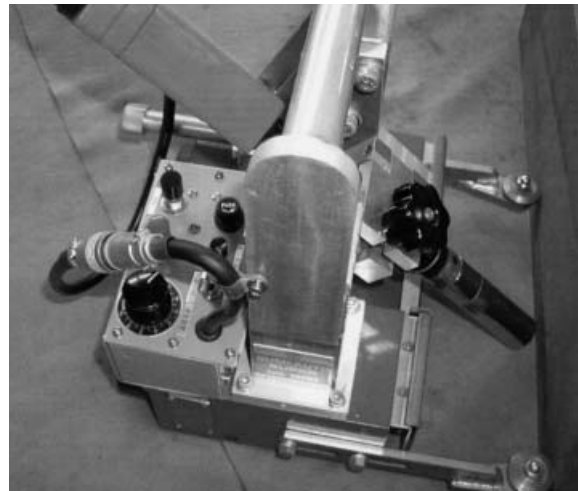


写真9 スミオート・シリーズ

表1 造船分野における最新の自動化・システム化

適用個所	機器・装置	溶接材料
大板継ぎ(下向突合せ)	4電極片面溶接装置(NH-HISAW法)	⊗Y-A × ⊗NSH-50 × ⊗NSH-1R
ロンジ配材・仮溶接(水平すみ肉)	自動配材仮溶接装置(ツインシングル法)	⊗SF-1、⊕AS-1、⊗SM-1F、⊕PL-22、⊗YM-26他
曲がり外板(下向突合せ)	4電極多ヘッド溶接装置(NS-ワンサイドマグ法)	⊗SM-1F、⊕PL-22
外板溶接(立向突合せ)	エレクトログラス溶接機(2電極VEGA溶接機)	⊗YM-55H × ⊗EG-3T × ⊗SB-60VT
デッキ板継ぎ(下向突合せ)	板継ぎ溶接装置(NS-ワンサイドマグ法)	⊗YM-55H × ⊗SF-1 × ⊗YK-CM × ⊗SB-41GL
外板の板継ぎ(立向および横向突合せ)	小型溶接ロボット(NAVI21, SY-mini)	⊗SF-1、⊕AS-1
曲がり外板(立向突合せ)	小型溶接ロボット(Ez-Track, NAVI21)	⊗SF-1、⊕AS-1
スチフナ・面材すみ肉	簡易台車(キャリーボーイ、スミオートスーパー)	⊗SF-1、⊕AS-1、⊗SM-1F、⊕PL-22

### 参考文献

- 1)造船テキスト研究会:商船設計の基礎知識、成山堂書店
- 2)溶接学会編:溶接接合便覧、p.1320

## 新S-TEN1鋼用溶接材料の特長、用途について

**Q1** 従来のS-TEN1鋼用溶接材料に比べて、どのような点が異なるのですか？

**A** 従来のS-TEN1鋼は硫酸環境での耐食性をターゲットにしていたが、新S-TEN1鋼はさらに塩酸環境での耐食性(耐塩酸露点腐食性)を大幅に向上させ、ごみ焼却プラントの排煙装置や塩酸洗槽などへの適用を可能にしています。新S-TEN1鋼用に開発した溶接材料は、このような腐食環境でも鋼材と同様の耐食性を有しています。

**Q2** イ)旧S-TEN1鋼に新溶接材料を適用しても良いですか？(旧鋼材+新溶材)  
 ロ)新S-TEN1鋼に旧溶接材料は使用できますか？(新鋼材+旧溶材)

**A** イ)旧S-TEN1鋼に新溶材は適用可能です。  
 新溶接材料は旧溶材と同等以上の耐硫酸性と耐塩酸性を有していますので、旧S-TEN1鋼にも適用可能です。

ロ)新S-TEN1鋼に旧溶材は適用できない場合があります。

Q1にも関連しますが、新S-TEN1鋼を硫酸環境で使用する場合には、旧溶材を適用可能です。ただし、新S-TEN1鋼の特長である塩酸環境での使用については、新溶材を推奨します。旧溶材は母材ほどの耐塩酸性を有しておらず溶接金属部が選択的に腐食される場合がありますので、注意が必要です。

新S-TEN1鋼に旧溶材を適用される際は、当社にご相談ください。

**Q3** 旧S-TEN1鋼用の溶接材料と溶接作業性や溶接条件が変わりますか？

**A** 被覆アーク溶接棒⊕ST-16Mは、旧溶材⊕ST-16と同じタイプの低水素系溶接棒で、全く同一の溶接条件で良好な溶接作業性が得られます。また、フラックス入りワイヤ⊕SF-1STは、ワイヤの吸湿や錆の発生が少ないCuメッキ有りのシームレスタイプへと進化しています。それにより、従来タイプ(シーム有り、Cuメッキ無し)の⊕FC-1STより、溶接時のアーク電圧を1~2V程度低めに設定して下さい。

表1 新S-TEN1鋼用溶接材料の諸元

溶接法	銘柄	寸法(mm)	JIS規格
被覆アーク溶接	⊕ST-16M	3.2φ×350I 4.0φ×400I 5.0φ×400I	Z3211 D4316
ガスシールドアーク溶接(FCAW)	⊕SF-1ST	1.2φ、1.6φ	—

表2 溶着金属の化学成分と機械的性能例

銘柄	化学成分(%)							引張試験			吸収エネルギー 0°C、2Vノッチ (J)
	C	Si	Mn	P	S	Cu	Sb	降伏点 (N/mm <sup>2</sup> )	引張強さ (N/mm <sup>2</sup> )	伸び (%)	
⊕ST-16M	0.04	0.62	0.50	0.009	0.004	0.42	0.08	471	568	31	165
⊕SF-1ST	0.05	0.60	1.41	0.012	0.013	0.39	0.10	581	640	27	71

# ステンレス鋼の溶接部のテンパーカラーについて

**Q** ステンレス鋼の溶接部にテンパーカラーが付きました。このテンパーカラーはそのままにしておくとか何か影響がありますか？

**A** 金属には固有の色があり、これは金属表面からの反射光の干渉によって生じるもので、酸化膜の厚さによって色調は変化します。鋼材の場合、この酸化膜は加熱温度によって色が変わります。これを一般にテンパーカラーと呼んでいます。ステンレス鋼に付着するテンパーカラーは、耐食性を良好とするCrの濃化した不働態皮膜ではなく、Feの濃化した酸化皮膜であり、加熱温度の上昇に伴い酸化皮膜は厚くなります。最近では、この高温酸化着色のテンパーカラーを利用して、装飾品や自動車・オートバイのマフラー等、意匠性が施されたものを見かけます。

加熱温度と色調の関係を図1に示し

ます。溶接では、溶接直後の高温なビードおよび熱影響部が大気に曝されると、温度の上昇に伴い、金色 → 赤色 → 青色 → 黒色 と変化します。

フラックスを使用しないガスシールドアーク溶接のGMAWおよびGTAWは、スラグによる溶接金属保護がないため、溶接トーチから供給されるガスのシールドが不十分であると、高温の溶接ビードがすぐに大気に曝され、テンパーカラーが付着しやすくなります。そのため、溶接のままでは銀色の金属光沢がある美しいビードを得るためには、アフターシールドと呼ばれるトーチ後続のシールドガスが必要となります。また、GTAWによる初層裏液溶接では、裏側にバックシールドを用います。

.....  
 それでは、テンパーカラーが付くと、どのような悪影響があるのでしょうか。これは、ステンレス鋼の特長である錆びにくいという特長を損ないやすくなります。一例として、フェライト系ステンレス鋼SUS409およびSUS436を、大気中で酸化処理した場合の処理温度と孔食電位の関係を、図2に示します。高温で大気に曝される(色の濃いテンパーカラーが付着する)ほど、耐食性が劣化する(孔食電位が低くなる)ことが分かります。そのため、テンパーカラーが付着した場合は、ワイヤブラシ処理、研磨または化学処理等の表面処理を行い、テンパーカラーを除去することが望ましいのです。

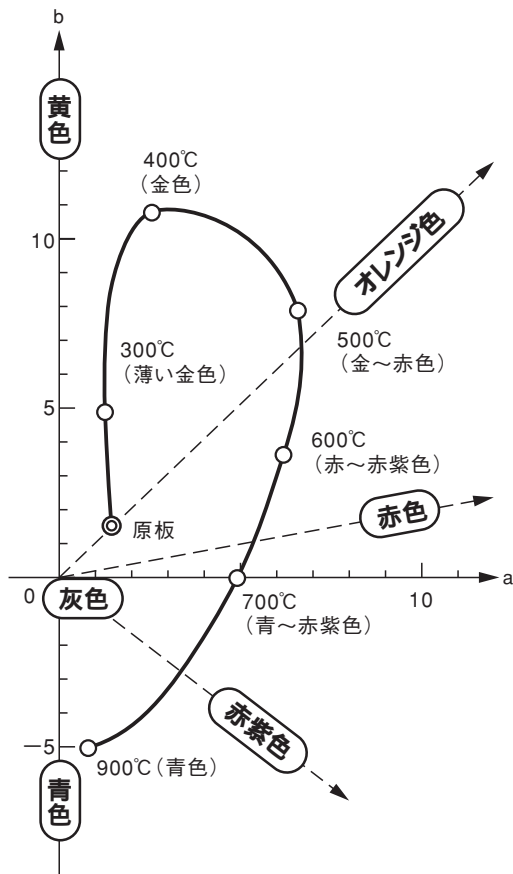


図1 テンパーカラーの温度と色調

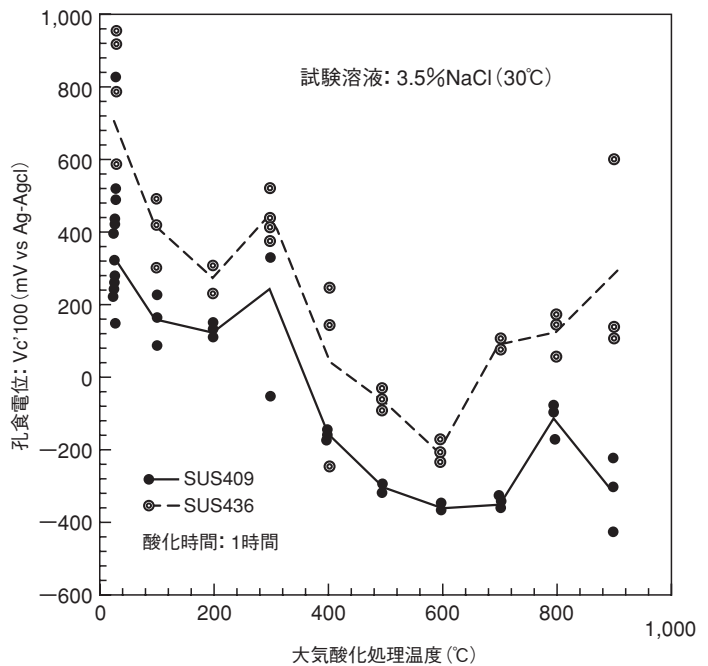


図2 孔食電位に及ぼす大気酸化処理温度の影響

# 東京・北関東溶朋会共同主催で、 営業マン研修会を開催

東京および北関東溶朋会の共同主催による「営業マン研修会」が開催されました。実施日は9月5日から6日の1泊2日で、今回は当社習志野工場が会場となりました。

今回、32名の方が参加され、座学、溶接実習、習志野工場・機器工場の見学という3部構成の内容に熱心に取り組まれました。

座学は基礎講座に重きを置いたものとし、また、溶接実習では手棒の溶接を実際に体験して頂きました。

今回、習志野工場の見学をプログラムに組み込まれた点が特に好評で、当社商品への理解を深めて頂くことができ、参加された皆様の今後の営業活動に積極的に活かされることと思われます。



座学風景



実習風景



開会式風景(上)と熱戦の様子

## 溶朋会 第1回ソフトボール大会を開催 ～メタルワン・鈴木商館チームが優勝～

平成15年度の東京・北関東溶朋会共同主催による行事として、「溶朋会ソフトボール大会」が10月25日(土)、当社習志野工場グラウンドを会場に、盛大に開催されました。

当日は、商社単位で編成された8チーム、合計110名が参加されました。開会式のあと午前10時から試合開始となり、日頃の運動不足を忘れるかのように、熱戦が繰り広げられました。

各チームとも最低2試合を戦われ、優勝の栄誉はメタルワン・鈴木商館チームに輝きました。準優勝は三井物産・山崎商店チーム、3位は伊藤忠丸紅テクノスチールチームという結果でした。

参加頂いた方々をはじめ、関係者のご協力によって無事開催できましたことを、この場をお借りして改めて御礼申し上げます。

## 好評のNS-ワンサイドマグに新製品登場! 〈小型NS-ワンサイドマグ〉

### 特徴

- 溶接線倣い装置を具備。
- 溶接線からの機械幅を縮小(675mm 440mm)
- 従来機と比較して本体重量を16%軽減。
- 操作箱の取付位置を高くして操作性を向上。

### お問い合わせ先

#### 機器事業部

TEL: 047-479-4111  
FAX: 047-479-1434

住所: 〒275-0001 千葉県  
習志野市東習志野7-6-1



私の趣味

「バレーボール」



高橋 なおみさん  
日鐵商事溶材販売(株)  
東北営業所

私の趣味はバレーボールで、いわゆるママさんチームに所属しています。チームの名前は「ペガサス」! 結成して12年になるチームです。平均年齢30?歳の私たちは、美と健康、そして日頃のストレス解消のため、週1~2回集まり、2時間の練習で汗をたっぷり流しています。

宮城県の家庭婦人バレーボール協会には約130チームが登録されています。そして1部から10部に分かれ、年に2回、春と秋に部の入れ替え戦が行われています。

いま我がペガサスは4部。次の入れ替え戦で3部への昇格を目指し、厳しい(?)練習に励んでいます。

家族の協力と応援に支えられながら、仕事に家事に、そしてバレーにもパワー全開で取り組んでいます!!

(高橋さんは前列の右から二番目です)



私の趣味

「キス釣り、その魅力」



楠岡 建士さん  
(株)山崎商店  
大阪営業所長

私の釣り歴は約30年を数えます。これまでいろいろな釣りを体験してきましたが、あまり器用でない私が一番長く続けているのが、キスの投げ釣りです。まず仕掛けが簡単で、しかもエサ代が安い。

そしてキスは、あまり大きくない(最大でも約30cm)割には引きが強いのです。竿の穂先からブル、ブルと来るキス独特のアタリは何回経験しても鳥肌が立つくらいゾクゾクとします。釣りシーズンは5月から10月頃までと長期間楽しめるのも魅力です。

さらに何よりも美味しいのです。

身が固いため糸造りで食べますが、その甘みのある味はこたえられません。もちろん、天ぷらにしても美味しいです。天ぷらなら20cmくらいのが最高です。

今年は9月に舞鶴で20cm級を30匹ほど釣ったのが最高の釣果でした。今年のシーズンは終わりましたが、来年も楽しみたいと思っています。

忙中閑あり

当社常務取締役・営業総括部長  
川村 伊知良

本当にグランドなキャニオン!!

3月初旬、日酸TANAKA株式会社さんのトライセールツアーでラスベガス、グランドキャニオンに行かせていただいた。正直、出発前は余り気もすまず、まさに“忙中閑あり”の意識だけが背中を後押ししていた。ところが、行ってみて180度転換、大感動の旅となり、ぜひ皆さんにも紹介をせねばと書き始めたところです。

まずラスベガスですが、ここではアメリカの偉大さを痛感。

ラスベガスは1905年、砂漠の中の小さな市として誕生しています。この町に大きな変化をもたらしたのは、1930年代のネバダ州のギャンブル合法化と、ネバダ、カリフォルニア、アリゾナ3州の水源確保を目指したフーバーダム建設です。このダムの完成でできたミッド湖の広さは日本の琵琶湖に相当するそうです。これらを発展の端緒として日々努力を重ねられ、今日の「砂漠の中の巨大な眠らない街」が創られたのです。では、興味を引く統計を幾つか。

1 訪問者数は1980年で1,000万人、90年で2,000万人、2000年で3,600万人と年々増加。

2 訪問目的は70%がパケーションでギャンブル目的は6%(日本人はどうなのでしょうね)

3 訪問者が年間に落とす金額は約4兆円(羨ましい限りですね)

4 米国以外の訪問者では日本はカナダに次いで13%で2位(やはり好きなのでしょうか?)

さてさて、次にグランドキャニオンですが、ここの感動を言葉で表現するのは不可能に近いと思います。日本にも何々峡谷なるものはいくつも存在しますが、比較するのが失礼です。何しろ、長さは東京-名古屋以上、台地からコロラド川までの深さは1,600mもあるのです。我々の行ったビューポイントも駐車場にバスを止め、2、3分歩くのですが着くまでは峡谷は全く見えません。ポイントに着いた瞬間、眼前に突如絶景が広がります。そうしたシチュエーションも効果的なのでしょうが、とにかく言葉を失います。事実、周りの人たちも“う~ん”と唸り、しばらくして気を取り戻して“すごいねー”と言う始末です。私の拙い語彙の中で敢えて表現するなら“地球誕生の神秘”“人知を遥かに超えた壮大なスケール”“荘厳なる光と影”といったところでしょうか。

言い忘れましたが、ラスベガスの訪問者の約30%は退職者とのこと。時間のない方は、退職後にもベガスに行き、グランドキャニオンで絶句してみることをお勧めします。

当社事業所  
Tel & Fax

本 社 TEL:03-3665-5031 FAX:03-3665-5032  
東京支店 TEL:03-3665-4130 FAX:03-3665-4131  
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  
北関東支店 TEL:0480-24-3161 FAX:0480-24-3164  
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:092-475-3211 FAX:092-475-3210  
習志野工場 TEL:047-479-1171 FAX:047-475-6430  
柏工場 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

NEW  
U'IZ

No.5

発行日=2003年11月  
発行所=日鐵住金溶接工業株式会社営業総括部  
東京都中央区日本橋小網町8-3共同ビル(銚橋)〒103-0016  
TEL03-3665-4694 TEL03-3665-4708

編集兼発行人=川村 伊知良  
制 作=株式会社日活アド・エイジェンシー

<表紙絵手紙作者:中村 政信さん>

# 確かな目、信頼される目。



## **03A** JIS Z3211 D4303 ライムチタニヤ系溶接棒

- 被覆が難吸湿タイプになっているため、通常の保管状態であれば再乾燥は不要です。
- 再アーク性が抜群で、断続溶接にも適しています。
- 優れたコストパフォーマンスで、高電流領域でも最後まで溶接ができます。
- 低ヒュームタイプで従来棒に比べ約20%削減、環境にやさしい溶接棒です。
- スラグの流動性がよく、ビード形状良好。美しいビード外観です。



## **SF-1** JIS Z3313 YFW-C50DR 全姿勢溶接用万能フラックス入りワイヤ

- 同一電流で全姿勢溶接ができます。
- 水平すみ肉溶接はもちろん、立向は上進と下進溶接が容易。特に、下進溶接は抜群の作業性を有しています。
- 自動・半自動のいずれでも使用可能なワイヤです。
- 自動溶接においてワイヤの狙いブレがなく、美しいビードが得られます。
- 送給性がすぐれていますから、長尺フィーダに適用しても安心です。



## **YM-26** JIS Z3312 YGW11 CO<sub>2</sub>大電流用ソリッドワイヤ

- 大電流でスパッタが少なく細粒で、アークがソフトです。
- ワイヤ送給がスムーズに行えます。
- 溶込みが良く、UT性能が良好です。
- ビード外観が美しく仕上がります。



一緒になって より力強く

**日鐵住金溶接工業株式会社** <http://www.nsswelding.co.jp>

本社 東京都中央区日本橋小網町8-3 共同ビル(銚橋) 〒103-0016 TEL.03-3665-5031 FAX.03-3665-5032