

NEW

U I I Z

No.18
2007
April

C O N T E N T S

地区特集 名古屋

- 1 Part 1 インタビュー
トヨタ自動車株式会社
●自動車における溶接技術の今とこれから
- 3 Part 2 ディーラー訪問
協栄興業株式会社
●ガス事業を中核に先進的取り組みを展開
●地元(名古屋)のイチオシ
- 5 ユーザーを訪ねて
●ワコースチール株式会社
●相模メッシュ鋼業株式会社
- 7 溶接フォーラム
●LNGタンク用 9%Ni 鋼溶接材料
- 11 製品ガイド
●日本国内に関するMSDS
(製品安全データシート) 制度について
- 12 特別企画
●小学生の春休み ものづくり体験イベント
“鉄の彫刻をつくろう”に当社も協力
- 13 NEWS FLASH・溶朋会コーナー

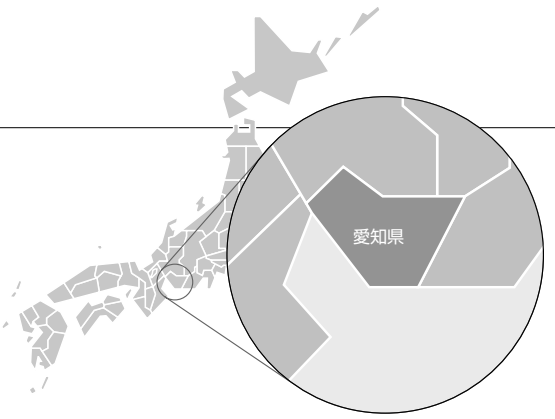
桜の色が
グラスに映り
父さんの顔にも
映った花見の宴。
父さんは照れ笑い
母さんは苦笑い。

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



地区特集

名古屋



Part 1
インタビュー

自動車における溶接技術の 今とこれから

トヨタ自動車株式会社



シャシー生技部 FR 計画室主査
近藤 正恒氏

—まず、自動車における溶接技術の役割と位置づけについてお聞かせください。

近藤 溶接なしでは自動車づくりが成り立たないほど“キーテクノロジー”に位置づけられています。薄板中心のボディではスポット溶接がメインです。さらに足廻りのシャシーやフレームなど板厚が少し厚めの部位の溶接ではアーク溶接が主体となっています。またミッション部品などでは電子ビーム溶接やレーザー溶接などという

ように、さまざまな溶接技術が随所に多用されています。

一般的に乗用車1台当たりではスポット溶接は3,000点から4,000点、アーク溶接長は20mから30mに及んでいます。改めて申し上げるまでもありませんが、自動車メーカーにとって“安全と品質の確保”は必須の根幹です。その観点から言っても、溶接技術は重要な技術となっています。

—お話のスポット溶接あるいはアーク溶接も、それぞれに技術的な変遷を経て今日に至っていると思いますが、おもな歩みをご紹介します。

近藤 アーク溶接に絞って言えば、かつてのサブマージアーク溶接の時代を経て、私が入社した当時はアーク溶接に変わっていました。その後、同じアーク溶接でも炭酸ガス溶接主体から、マグ溶接、ミグ溶接というように変遷してきています。

同時に鋼板材料の変化に追従して、溶接技術も時代とともに進化を遂げてきています。たとえば以前のめっきなしの裸材に代わって亜鉛めっき鋼板が導入されたり、ハイテン材料が導入されたりしたことなども、溶接材料や方法に変化をもたらしています。

これらに伴って自動車メーカーと溶材メーカーとの共同開発が進められたことも含めて、亜鉛めっき鋼板用溶接ワイヤが開発さ

れたり、隙間に強いワイヤが開発されたのも自動車用鋼板の変化に対応したものです。このように、アーク溶接に関わる材料も方法も相当改善・進歩してきたと言えます。

—自動車の大きな特色は溶接ロボットの採用による自動ラインの大幅な導入ですね。現状と課題についていかがですか。

近藤 実はロボット化によって人手が不要になっているかと言えば、実際はそうではない面があります。アークロボットの場合、精度にバラツキがあることを前提に、それぞれの工程で良品ができるよう製造現場に徹底しています。

具体的には、たとえばチップが減ってくると電流が下がるため、必要な段階でチップを取り替えるなどの管理も必要ですし、スパッタが出ればその掃除も欠かせません。さらに最終検査も現在では人手に依存せざるを得ません。実は最終検査の自動化技術については、かねてから今後の課題の一つとして研究開発に取り組んでいますが、現在のところ、実用的にインラインで検査できる技術はないため外観チェックなど、人間に依存しているのが実情です。

さらに大きな課題の一つは溶接時の継手の隙間の問題です。アーク溶接に限って言うと、センサ付のロボットシステムがいろいろ開発されつつありますが、残念ながら薄板分野で実用的に使われているのはありません。我々としては知能化ロボットを使って継手の隙間にバラツキがあってもセンシングして、それに合うような条件にコントロールできるのが理想です。アーク溶接では、そうした点の改善が大きな課題となっています。

前号からスタートした『地域とともに』（地区特集）では、1回目の九州のあと、2回目として「名古屋」を紹介いたします。

Part 1のインタビューでは名古屋ばかりか日本を代表する産業の一つである自動車のトップメーカーであるトヨタ自動車(株) 殿に、「自動車における溶接技術」に焦点を絞ってお伺いしました。

—今溶接ロボットに関わる課題を伺いましたが、溶接技術全般として溶接業界への提案・要望などがありましたら……。

近藤 長年の課題であるアーク溶接につきもののスパッタ、ブローホールなどへの技術的対応のレベルアップをお願いしたいことがまず一つ。

それと、アーク溶接の薄板への適応技術をさらに進化できればと思っています。今の溶接システムでは板厚2mm ぐらいまでなら対応できていますが、ボディ用の0.8mmとか1mm 台の厚さとなると難しいのが現状です。そこを可能にするような薄板向けの溶接技術の一段の革新をぜひ望みたいところです。

薄板向けではレーザー溶接の適用も考えられますが、レーザーでは継手の隙間がゼロでないという難点があります。その意味でプレス材料にバラツキがあることを考えると、アーク溶接は継手にある程度の隙間があっても溶接が可能という優れた技術なので、薄板対応の技術開発をさらに進めて頂きたいとい



自動車工場における
ロボット溶接ラインの一例
(写真：トヨタ自動車(株)殿提供)

うのが私どもの願いです。

—最後に、夢も含めて将来的にどのような溶接技術が望まれているとお考えでしょうか。

近藤 アーク溶接に限ったことではないのですが、高精度化があらゆる部品で要求されています。その意味からも、入熱温度を下げて材料の変形が少なくできる接合技術が何とか実現できないだろうか、その方向を目指したいというのが一つの願いです。

夢という意味では、私はアーク溶接以

外の溶接技術にも相当携わってきたのですが、思いとしては金属だけではなく、セラミック、樹脂など異種材料のあらゆるものを接合して適材適所で使っていけるハイブリッド構造の実現をめざしたいとかねがね思っています。

当然ながら、リサイクルの問題や材質の異なる材料同士の接合なるが故に残留応力が残るなど、いろいろな問題が伴うことと思われます。とはいえ「接合技術屋」と言われる私の立場からすれば、全ての材料を自由に接合して、それらを適材適所に材料特性をうまく生かして製品の中に組み入れて使えるのが“理想のハイブリッド構造”と考えており、そういう夢に少しでも近づけられればと願っています。

—本日は近藤主査から、貴重なお話とともに溶接接合に関わるご提言も頂きました。常日頃、私どももお客様との対話を通じてニーズを的確にタイムリーにとらえて、商品の開発・改善に積極的に取り組み、溶接材料・機器の総合メーカーとしての責務を果たしてまいりたいと考えております。ありがとうございました。

(聞き手：当社名古屋支店長 小川 重行)

自動車におけるアーク溶接技術の変遷

	1960	1970	1980	1990	2000
製品動向			薄肉化 重ねすみ肉継手 (水平→横向) 単一車種量産→高速溶接	Tすみ肉継手 亜鉛めっき鋼板	
電源	サイリスタ		トランススタックバルブ インバータ矩形波バルブ	低周波パルス 極低周波パルス	アーク長・パルス波形適応制御 低周波パルス自励発振
ワイヤ	スプールワイヤ	ベイル缶捻り収納 ベイル缶、スプールエンドレス化	溶滴物性制御 亜鉛めっき鋼板用ワイヤ	コアードワイヤ	耐キャップワイヤ
トーチ&ワイヤ送給			強制給電トーチ	ワイヤ成形トーチ 4ロー送給器	
シールドガス			マグガス (80Ar+20CO ₂)	ミグガス (95Ar+5CO ₂) O ₂ 添加マグ・ミグガス	
アクチュエータその他			ロボット(トーチ駆動)	協調ロボット(双腕、ポジショナ)	
				トーチノズルスリッパ磁気吸引除去	



ガス事業を中核に 先進的取り組みを展開



代表取締役社長
内田 久利氏

ゴルフ場の経営をきっかけに 仕事の輪をさらに広げる

弊社の近況ですが、地元の自動車産業をはじめとする各種産業の好調ぶりを背景に増収増益となっています。ただ、トヨタ自動車(株)が発表された3年先の生産計画を拝見しますと、国内生産が下降局面に入る見通しであり、その対応が今後の課題になると見えています。

別の面で最近の新たな動向としては、7

社目の関連会社として、ゴルフ場を運営する美濃観光開発(株)〈ぎふ美濃ゴルフ倶楽部〉が加わったことがあります。これは経緯があって会社更生法による更生会社のスポンサー企業となりましたが、現在は更正手続終結(平成18年10月31日)の決定を受け、来場者数は順調に増加しています。1月の集客ランキングでは雪によるクローズが2日に止まったため、岐阜県下(18ホールコース数53コース)で初めてトップになりました。

ゴルフ場の経営では関係先が幅広くあります。たとえば食堂の担当会社もその一つで、その弁当屋さんにプロパンガスを利用して頂くなど、ゴルフ場を核にして規模の小さいものも含めて仕事の輪をさらに広げるよう努めています。

混合ガスの提案、ISO 認証取得など 業界に先駆けた取り組みを推進

かれこれ20年ほど以前にさかのぼりますが、ガスの社内売上シェアが35～40%の時に、他分

野の取り扱いを下げることなくガスを50%にしようとの目標を立てました。その実現のために自社専用のラボ(試験室)を新たに設置し、複数メーカーの溶接機やガスを組み合わせて研究を進めた結果、アルゴン混合ガスやレーザ用高純度ガスなど独自の提案を顧客に提示したところ、非常に高く評価されて大きな伸びにつながりました。こうした提案は業界に先駆けたものでした。こうした先進的取り組みが当社の特色と言えます。

また、8年前の平成11年にISO 9001の認証を、その2年後の13年にISO 14001の認証を取得しました。これも業界に先駆けての取得でした。内輪話をしますと平成11年の時は暇だったため社長のひと声で取得に向けて取り組んだのですが、それ以後の仕事に大いにプラスになっています。

社風は、明るいことをモットーにしていますが、長年の課題が社是の制定です。さまざまな思いが重なって絞れないのですが、早く制定したいと願っています。

今後とも、地元産業に密着しつつ、ガス事業を中核に先進的取り組みを展開していく所存です。(談)

会社概要

創業	1927(昭和2)年
設立	1951(昭和26)年
資本金	4,000万円
代表者	代表取締役社長 内田 久利
従業員	約210名(関連会社含む)
本社	〒476-8510 愛知県東海市 南柴田町ルノ割426番地の4 電話：052-601-3111
主要事業内容	高圧ガス、建設業、 溶接材料及び器具、 溶断機器、工業設備機器、機械器具、 家庭電化品、健康用品等の販売



地元(名古屋)のイチオシ



協栄興業株式会社

東松 宏典さん、澤田 慎也さんのおすすめ



名古屋営業所
第2グループ
澤田 慎也さん



名古屋営業所
第2グループ係長
東松 宏典さん



名古屋のシンボルとして有名な金の鯨を頂く名古屋城天守閣。現在のものは昭和34年に再建された。

三種の神器の一つ「草薙神剣」(くさなぎのみつぎ)が祀られている熱田神宮の本殿。

営業部門の平均年齢が30歳前半というバイタリティ溢れる同社にあって、係長としてご活躍の東松さんは鉄骨、造船、熱処理業をご担当。今も現役で格闘技に取

り組まれています。澤田さんは建設業、住宅建材、自動車・バイクの部品業をご担当です。名古屋生まれのお二人から、名古屋にまつわる話題や、おすすめを伺いました。

..... 地元の話題

1. 2005年2月に開港したセントレア(中部国際空港)、同年3月から9月まで開催された『愛・地球博』は名古屋の知名度向上に大きな貢献を果たした。
2. 名古屋駅周辺に次々と竣工している超高層ビル(左写真)は大きな集客力を発揮し、名古屋の活性化をもたらしている。

..... 見所

昔ながらであれば名古屋城、熱田神宮。新しいところではやはりセントレア。市内から約40分程度で行ける上、見所が多くあり開港1年以上を経過した今も人気があり、リピーターも多い。

..... 話題提供

1. セントレアには空港では日本初の展望風呂があり、人気を呼んでいる。
2. コアラを日本で初めて飼い始めたのは東山動物園。
3. 喫茶店が多いばかりか、コーヒー1杯と同料金でトースト、サラダ、卵などが出てくるモーニングセットも名古屋ならではの。出張者はぜひお試しあれ。
4. 地元局ではパチンコ屋のTVCMが放映されている。
5. 「おまえ」が「おみゃー」など発音変化に特色がある名古屋弁。インターネットに名古屋弁講座もある。興味とお時間のある方は一度ご高覧を。
6. 喫煙家には厳しい話だが、5月から全国に先駆けてタクシーが全面禁煙に。



名古屋駅周辺の活性化をもたらしている超高層ビル。(左) ミッドランドスクエア(247m)、(中央) JR セントラルタワーズ(245m)、(右) 名古屋ルーセントタワー(180m)。

○呑みに行くなら：若手としては栄よりも錦。

○食べ物：ひつまぶし、味噌煮込みうどん、味噌かつ、手羽先、どて煮など。

○ラーメン：名古屋オリジナルのご当地ラーメンがなぜか「台湾

ラーメン」。これはピリ辛でひき肉とニラ炒めがのっているラーメン。台湾にはない。

○お土産：ういろう、えびせんべい、シャチボン(金の鯨形のシュークリーム)など。

当社名古屋支店からのメッセージ



当支店は、男性6名、女性2名の計8名(年齢二層構造)。チームワークと、公私共に良きライバルとして、中部三県を中心に日々の営業活動に励んでおります。

当地区は、2005年に大盛況だった『愛・地球博』閉幕後も活況状態が持続中で元

気な名古屋を象徴している次第です。

『お客様のニーズ・シーズを的確に把握し素早い対応を!』を支店モットーに、若さとフットワークで推進してまいります。今後とも倍旧のご愛顧・お引き立てを賜りますよう、よろしくお願い申し上げます。

〒450-0003 名古屋市中村区名駅南 2-13-18 NSビル Tel 052-564-7236 Fax 052-564-4755



より高精度な仕上がりを求めて 設備対応、技術対応を積極的に推進



取締役
小林 芳平氏



香取工場長
竹下 政則氏



香取工場厚板課担当課長
神原 真一氏



本社・香取工場全景

ワコースチール株式会社は1962(昭和37)年に和歌山鋼業(株)として設立され、1973年に現社名のワコースチール(株)に社名変更された。そもそもは住友金属工業(株)和歌山製鉄所で製造される鋼板の加工・販売を目的として和歌山市に設立され、鹿島製鉄所の操業開始に伴い、1969年に千葉県香取郡(現・成田市)に香取工場を建設・稼働するに至り、関東地区における厚板溶断と薄板切断の中核拠点としての役割を果たしているとともに、製罐部門にも進出している。今回、同社における製罐部門について、取締役・小林芳平氏、香取工場長・竹下政則氏、同工場厚板課担当課長・神原真一氏からお話を伺った。

— 製罐(溶接組立)部門のおもな歩みと現在の社内的位置づけについて、お聞かせください。

「従来の鋼板加工・販売事業の下工程を手がける一環として2001(平成13)年1月に進出しました。きっかけは住友建機製造(株)殿が建設機械の部材加工をアウトソーシングすることになり、その一部を当社が担当することになったためです。ロボットと人を受け入れての発足でした。以来6年を経た現在、工場作業員約110名のうち、約25名が製罐部門に携わっており、フル操業を続けています」

— 最近のニーズ動向はいかがですか。

「一言で言えば、他部門も同様ですが、部材加工に求められる精度が年を追うごとに厳しくなっています。そのため切断寸法の向上と開先加工・溶接のための歪み防止の観点から、

レーザによる切断が必要となっています。昨年秋に導入した最新のレーザ切断機はレールスパンを33mとし、夜間の無人操業も実施しています。こうしたレーザによる切断によって、溶接部の品質および仕上がりの高度化が実現できており、お客様からのニーズに対応できています」

— 溶接ロボットの操業状況についてご説明ください。

「製罐部門のスタート時に6基の溶接ロボットが移管されました。その後、受注量の増大に伴い、新たに溶接ロボットを5基追加し、現在11基が操業中です。実は旧タイプのロボットを新装置に切り替えるつもりでしたが、同時に仕事量が増えたため旧タイプもそのまま稼働させています。終業時間後も溶接ロボットを2～3時間無人操業させるほどフル操業状態です。溶接時のシールドガスはAr 80%、CO₂ 20%の混合ガス、ポジション制御は任意点位置決め連動溶接機能を採用、また新規導入のロボットでは電源にデジタルパルスを採用するなど、可能な限り先進技術を採用しています。これらはすべて、溶接部の品質の高度化をめざしての対応です」

— 採用頂いている◎YM-28Sへのコメントやこれまでの経緯、今後に向けてのお考えをお願いします。

「当社は長年、旧・住金溶接工業(株)の溶材を採用し、その流れで日鐵住金溶接工業の溶材に至っています。現場作業を分析する



同社で製造されている建機向け部材の例

と、スパッタの除去や溶接前後の段取りなど実際のアークタイム以外の作業比率が予想以上に高いのです。そのためインシャルコストが高めでもトータルでプラスになるならば、優れた性能を持つ溶材を積極的に採用する考えであり、究極の願いは“スパッタレス”です。現在の◎YM-28Sにはそれなりに満足していますが、これを上回る性能をもつ溶材が可能なら切り替える考えです。現に今現在も、◎YM-24Tを試験使用しており、その結果を見た上で今後の対応を判断する所存です。なお、現在採用中の◎YM-28Sは、ワイヤ径1.2mmと1.6mmの2種類で、400kgのストレートバックです」

— 締めくくり今後の抱負、課題などについて、お聞かせください。

「ユーザーからの要求は、年を追うごとに精度が高度になりシビアさを増しています。設備対応、技術対応に一層努めて要求に応えていきたい。課題は、製罐部門を含め当社が持ち合わせている高い技術力を活かして建機以外の受注分野をいかに開拓して広げていくかです。その実現をめざして、より強固な経営基盤を築いてまいりたいと考えています」

採用いただいている製品

◎YM-28S

会社概要

設立	1962(昭和37)年
代表者	代表取締役社長 松本壽孝
資本金	5億335万円
従業員	約110名
本社	〒287-0211 千葉県成田市 所1072番地 電話:0476-73-2131
主要事業内容	○中・厚・極厚鋼板の ガス精密異形溶断品 ○各種鋼板二・三次加工品 および製罐品 ○薄・中鋼板のシャー切断品 ○素材販売



製罐(溶接組立)部門を擁している
6号棟の工場内部

(下左) 溶接ロボットのワイヤには◎YM-28Sが採用されている。
(中) ビード外観の仕上がり例。
(右) 保管されている◎YM-28Sのストレートバック(1.2mm径、1.6mm径、400kgストレートバック)



商品の差別化とスピーディーな対応をポリシーに、 新たな分野にも挑む



代表取締役社長
池原 映次氏



専務取締役
池原 清氏



山梨工場工場長代理
栗岩 稔氏



今回訪問した山梨工場の外観

民需向けとして新たに取り組みされている
住宅基礎鉄筋ユニット(Mハウスベース)の一例

相模メッシュ鋼業株式会社は、神奈川県相模原市にある本社工場を含め、神奈川県、静岡県、山梨県、茨城県の4県に現在11工場を擁してコンクリート用鉄鋼二次製品である溶接金網の製造販売を中心に組み込まれている。さらに公共事業の環境変化への対応として、民需向け製品の一つである住宅基礎鉄筋ユニットも手がけるなどユニークな事業展開をされている。そうした同社を訪問し、代表取締役社長・池原映次氏、専務取締役・池原清氏、山梨工場工場長代理・栗岩稔氏からお話を伺った。

——貴社設立以降のおもな歩み、特色についてお聞かせください。

「昭和59年に会社を立ち上げました。12～13名、売上約500万円規模からのスタートでした。利益率向上のため、顧客への納品形態を半製品から完成品に切り替えて現場工事の省力化など付加価値を高めたことが会社としての大きな発展の基礎となりました。しかし一方で完成品の納品には運賃コストを伴うため、顧客に密着した場所に工場を順次設置して地元密着型の事業展開を図っているのが特色です。現在新たに長野県への工場設置を計画中です。最近では年商約13億円、従業員約150名の規模となっています」

——商品の差別化、スピーディーな対応を経営ポリシーに掲げておられます。製造現場ではどのように取り組んでおられますか。

「まず工場の体制は現11工場のうち自社工



出荷を待つ製品の例

場は3個所で、その他はお客様の敷地を利用して頂き、そこに設備と人を用意しています。つまりお客様との信頼関係のもとに懐に飛び込んで現地生産による直販体制の方式で対応しています。それによって他社との競合も避けられる上、大きなメリットとして、お客様の目の届くところで加工組立が進められ、スピーディーな納品対応を可能にしています。

差別化という点では、公共事業の規模が平成7年を100とすると今は50で縮小しており、民需向け製品に着目して住宅基礎鉄筋ユニットに関わる団体(有限責任中間法人・日本住宅基礎鉄筋工業会)の設立に参画して理事を務めています。『Mハウスベース』の商品名でその製造販売を地場の工務店向けに進めています。口コミで評判が広がっており、幸い他社に比べて仕事が減らない結果につながっています」

——溶接金網の溶接作業に際して、◎NS-03Tはどのように採用されていますか。また製品へのコメントを頂ければと思います。

「従来から溶接金網の製造に際してはスポット溶接を施したあと、完成品に仕上げる際に手棒によるアーク溶接が欠かせませんので、当社では、日鐵溶接工業時代以来、溶接金網用の溶接棒を長年採用してきました。昨春秋に◎NS-03Tを新たに採用したところ、従来製品に比べて特に再アーク性に優れており、金網の点溶接を、次から次へとリズムカルにスピーディーな溶接ができると溶接作業の間で好評です。公共事業の仕事が減っていることもあり、極端な場合、朝注文が飛び込んで昼までに溶接金網を納品してほしいというようなケースも多くあります。まさに仕事にスピーディーな対応が絶対条件と言っても過言ではありません。その意味で◎NS-03Tは現場の迅速なニーズに答えてく



工場内のあちこちで、◎NS-03Tによる溶接がリズムカルにスピーディに行われている

れる製品と言えます。現在、当社工場で行っている溶接棒は、棒径3.2mm棒長350mmのもの、棒径4.0mm棒長450mmの2タイプです」

——締めくくり、今後の方向性や抱負についてお聞かせください。

「会社全体としては、さらに民需向けのハウスベースに続く製品として、今後のSRC構造に必須となる鉄筋の一つである閉鎖型フープ(商品名:ワンダーリンクM)の製造指定工場になって製造に取り組む予定であり、さらに新しい展開をめざしています。そうしたことを含め、今後とも地域社会への貢献に努めていきたいと願っています」



工場内に置かれている◎NS-03T

採用いただいている製品

◎NS-03T

会社概要

創立	1984(昭和59)年
代表者	代表取締役社長 池原映次
資本金	1,000万円
従業員	約150名
本社工場	〒220-0206 神奈川県相模原市 津久井町青山 832-1 電話:042-780-5881
津久井工場	〒220-0209 神奈川県相模原市 津久井町三ヶ木 1620 電話:042-780-1425
山梨工場	〒404-0003 山梨県山梨市 牧丘町倉科 535-1 電話:0553-20-3611
その他の工場	長竹工場 静岡工場 蕨崎工場 山北工場 結城工場 相模工場 天竜工場 大井川工場
主要事業内容	○コンクリート用鉄鋼二次・三次製品の製造加工並びに販売 ○土木建築用資材の販売 ○住宅基礎鉄筋ユニット(Mハウスベース)〈長竹工場で製造〉の製造加工並びに販売

LNG タンク用 9%Ni 鋼溶接材料

研究所 水本 学

1 はじめに

1979年に発生した第2次オイルショック後、石油に代わる代替エネルギーの導入促進が行われ、LNG(液化天然ガス: Liquefied Natural Gas)などの新エネルギーの導入が急速に進みました。国内の発電電力量の推移を図1に示します。¹⁾ 1973年に71.4%あった石油火力の割合は、2004年度ではわずか8.2%まで低下し、その代わりに、原子力やLNGの割合が大幅に増加し、エネルギー源の多様化が進んだことがわかります。その中でLNG

は、有毒ガスなどを発生しないクリーンエネルギーで、世界の埋蔵量が約178兆m³と多いことから、世界で需要が増加しつつあります。世界のLNG取引の推移を図2に示します。²⁾ 日本は、世界最大のLNG輸入国ですが、今後はアメリカ、韓国、中国、インドなどの需要が急速に伸びると予想されています。

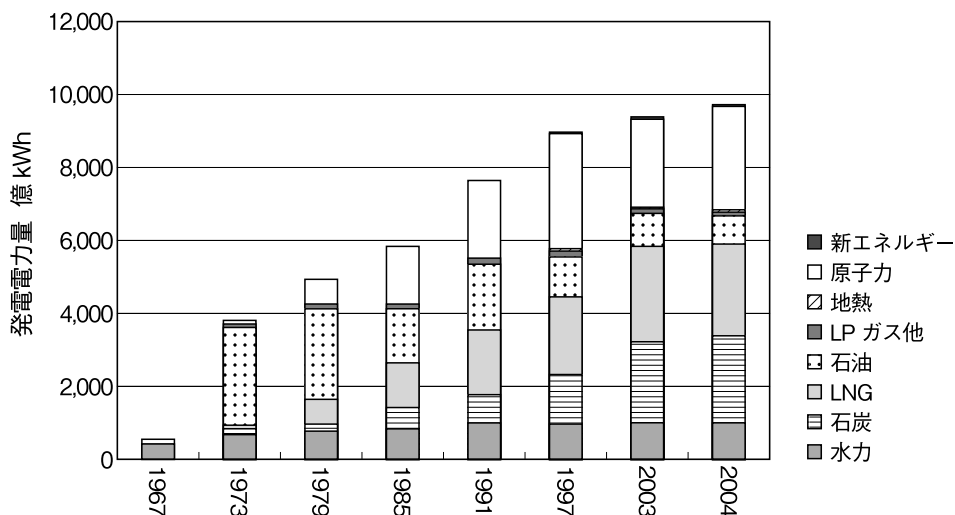


図1 日本の発電電力量の推移

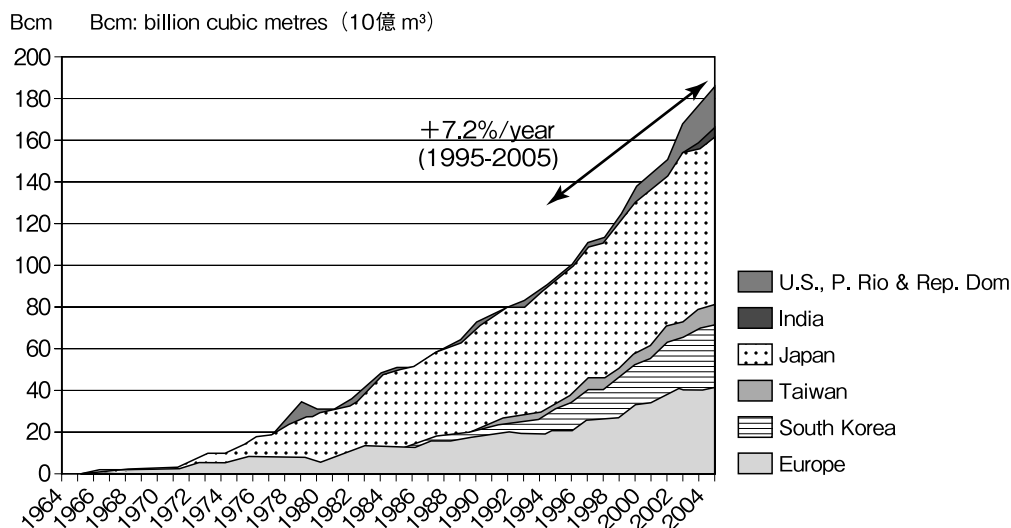


図2 世界のLNG取引推移

2 9%Ni 鋼

天然ガスの主成分はメタンであり、大気圧下において -162°C で液化され、その際体積が1/600に減少します。そのため、気体より液体で輸送・貯槽する方が便利ですが、その一方、極低温で保持されるため、容器には低温靱性の優れた鋼材が必要となります。各種液化ガスの沸点と対応する低温用鋼を図3に示します。³⁾

9%Ni 鋼は、鉄にNiを9%含ませるだけでなく、焼入れ・焼戻しの熱処理を行うことにより、優れた強度・靱性が得られる鋼です。LNGタンクに最適な鋼として、多くの使用実績があります。

一方、溶接材料は母材と同成分(共金系)では、溶接のまま母材並みの靱性を得ることは困難です。また、直径が数10mある大型タンクに、母材と同様の熱処理を行うことも困難です。そこで、溶接のままでも極低温靱性が得られるよう、最適な設計を行ったものが、今回紹介するNi系の9%Ni鋼用溶接材料です。

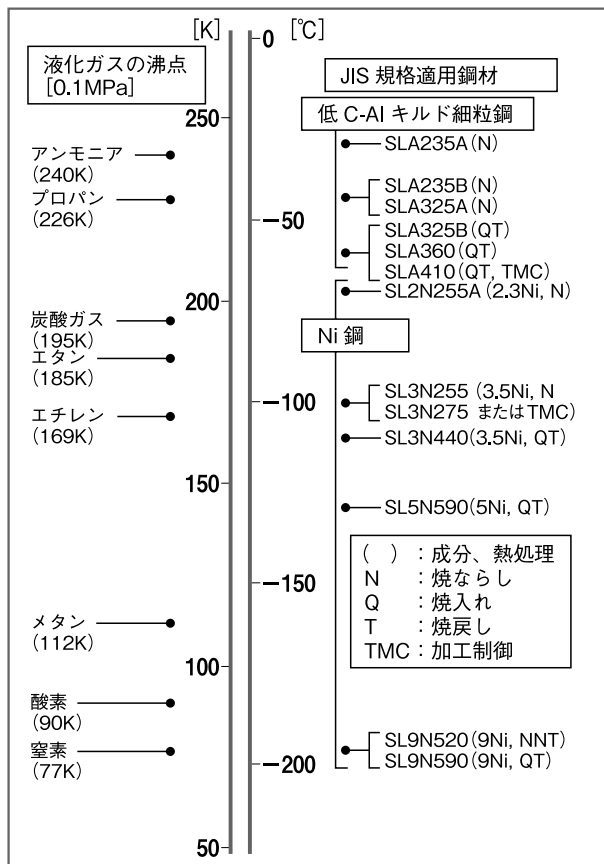


図3 各種液化ガスの沸点と対応する低温用鋼

3 9%Ni 鋼用溶接材料

当社の溶接材料は、日本における9%Ni鋼LNGタンク建造当初から開発に着手し、各種溶接方法のNi系溶接材料を市販してきました。当社の9%Ni鋼用溶接材料開発経緯を図5に示します。9%Ni鋼の溶接材料に要求される性能には、以下の項目が挙げられ、要求を満足する品質の確立に努めてきました。

1. 耐欠陥性(耐割れ性・耐ブローホール性)が良好であること。
2. 高強度・高靱性の優れた機械性能が得られること。
3. 溶接作業性が良好であること。

3.1 被覆アーク溶接棒

約40年前、アメリカにおける9%Ni鋼の溶接と言えば、INCO社の開発したインコネル⁴⁾系溶接棒 INCO WELD A(70Ni-15Cr-Nb-

Mo)が一般的でした。しかし、引張強さが低い、高温割れを生じやすい、ビード形状が悪いなどの課題があり、当社のYAWATA WELD B(M)開発に着手しました。溶着金属成分として、C、Mo、Nbの適正化や不純物元素の低減などの検討を行い、耐割れ性に優れ、所要の引張強さが得られるよう、設計を見直しました。

溶接作業性は、被覆剤を大幅に見直し、ファブリケーター殿の要望に合う改良を行い、アーク安定性に優れ、良好なビード形状が得られるなど、溶接作業性が良好な現在のYAWATA WELD B(M)を提供しております。

一方、SAWの仮付けや下盛・補修溶接用として開発を行った、ハステロイ⁴⁾系溶接棒 NITTETSU WELD 196もラインナップしていますが、YAWATA WELD B(M)よりも高性能(強度・靱性)が得られることから、近年の高い要求値に対応できる溶接棒として、適用が進んでいます。

3.2 サブマージアーク溶接材料

開発当初は、被覆アーク溶接棒と同様のインコネル系にて検討を行ってききましたが、SAWは他溶接法に比べ、溶込みが大きく、希釈率が高くなることから、高温割れが生じやすい課題がありました。そこで、溶着金属成分の大幅な見直しを行い、耐割れ性に優れたハステロイ系ワイヤ NITTETSU FILLER 196を開発しました。

ワイヤの開発に合わせ、下向だけでなく横向姿勢の溶接作業性に優れ、不純物元素の低い高品位な専用フラックス NITTETSU FLUX 10Hを開発し、9%Ni鋼LNGタンクの溶接自動化に貢献しています。

3.3 ガスタングステンアーク溶接ワイヤ

SAWと同系のハステロイ系ワイヤをGTAW用に成分変更し、スラグ発生が非常に少なく、ビード形状が良好など、溶接作業性に優れ、強度・靱性(9%Ni鋼の他溶接法に比べ最も高い性能)に優れたワイヤ NITTETSU FILLER 196を開発しています。



図4 地上式 LNG タンク外觀

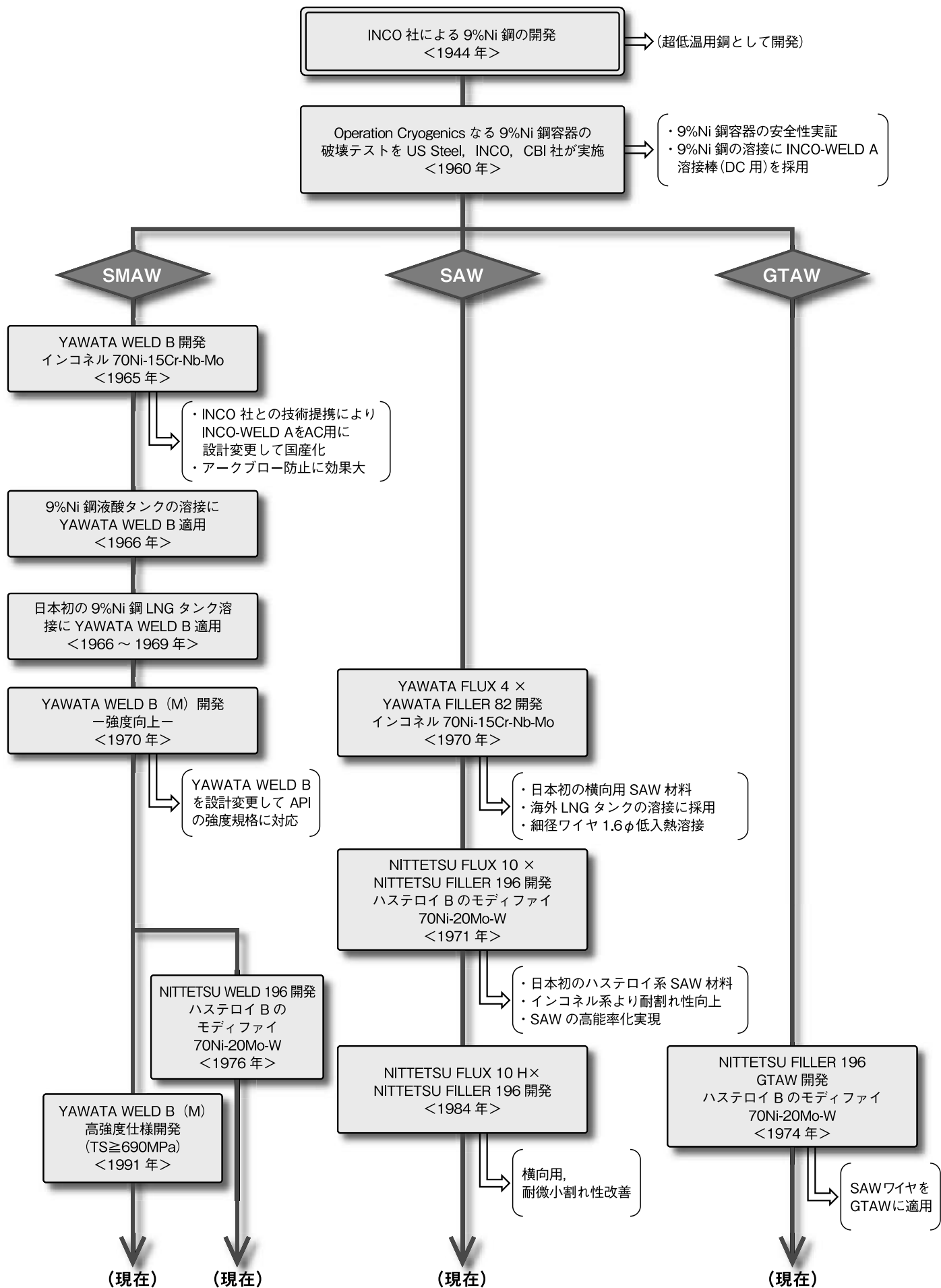


図 5 当社の 9%Ni 鋼 LNG タンク用溶接材料の開発経緯

9%Ni 鋼用溶接材料を表 1 に、溶着金属性能例を表 2 に、ビード外観例を図 6 に示します。

表 1 9%Ni 鋼用溶接材料

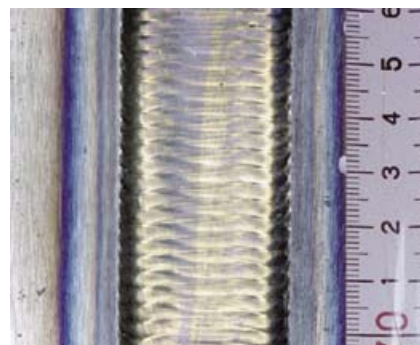
溶接方法	銘柄	JIS	AWS
SMAW	YAWATA WELD B(M)	Z 3225 D9Ni-1	A5.11 ENiCrFe-4
	NITTETSU WELD 196	Z 3225 D9Ni-2	A5.11 ENiMo-9
SAW	NITTETSU FLUX 10H × NITTETSU FILLER 196	Z 3333 FS9Ni-H × YS9Ni	A5.14 ERNiMo-9Mod. × —
GTAW	NITTETSU FILLER 196	Z 3332 YGT9Ni-2	A5.14 ERNiMo-9

表 2 溶着金属性能一例

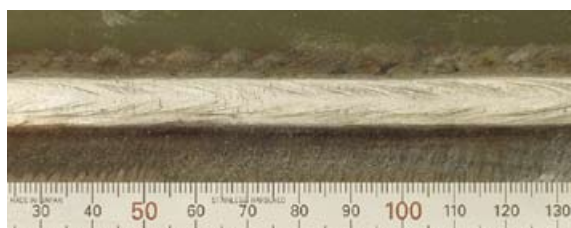
銘柄	化学成分%									機械的性質			
	C	Si	Mn	Ni	Cr	Mo	W	Nb	Fe	0.2% 耐力 MPa	引張強さ MPa	伸び %	vE-196°C J
YAWATA WELD B(M)	0.09	0.20	3.22	65.1	15.8	3.35	-	1.60	10.20	443	709	39	68
NITTETSU WELD 196	0.04	0.40	0.45	72.5	-	19.0	2.91	-	3.50	449	743	46	101
NITTETSU FLUX 10H × NITTETSU FILLER 196	0.04	0.44	0.86	73.1	-	19.4	2.84	-	2.48	415	708	43	60
NITTETSU FILLER 196	0.02	0.03	0.03	74.0	-	19.4	2.75	-	1.21	468	746	44	173



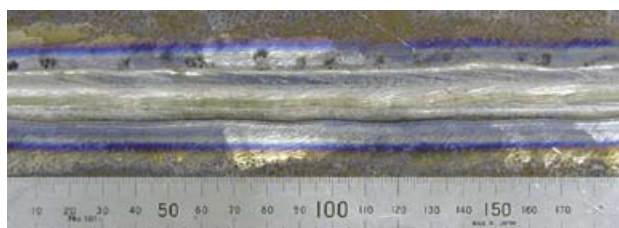
YAWATA WELD B(M)による立向上進(SMAW)



NITTETSU FILLER 196 による立向上進(GTAW)



左・水平すみ肉(SAW)



右・横向(SAW)

NITTETSU FLUX 10H × NITTETSU FILLER 196 による

図 6 溶接ビード外観一例

4 おわりに

当社の 9%Ni 鋼用溶接材料は、多くの実績を重ね、耐欠陥性、機械性能確保など、困難な課題をクリアし、現在の信頼を得るに至っております。今回紹介いたしました溶接材料は完成されたものであり、今後の LNG タンク建造にも十分供し得る材料

と確信しておりますが、これに満足することなく、現在もファブリケーター殿の要望に応えるよう、さらなる高性能化や、高能率化の検討を進めております。

参考文献 1) 2006 年版エネルギー白書 第 2 章第 4 節 第 124-1-1 図
 2) U.S., P.Rico & Dom.Rep. 及び CEDIGAZ The 2003 Natural Gas Year in Review
 3) 金属便覧 日本金属学会編 丸善株式会社 518 ページ
 4) インコネル、ハステロイはニッケル合金の商標名で、インコネルは、スペシャルメタルズ社(Special Metals Corporation.)、ハステロイは、ヘインズインターナショナル社(Haynes International, Inc.)の登録商標です。

日本国内に関する MSDS(製品安全データシート)制度について

品質管理部 品質管理グループ 課長代理 河本 拓三

1. はじめに

現在、産業ベースで使用されている化学物質は実に幅広く、その種類も多くなっております。私たち化学物質を取り扱う事業者は、環境や人の安全に対して悪影響を及ぼさないように化学物質等を適切に管理する社会的義務があります。

しかし現状では、化学物質の種類、保管上の注意、その有害性は多様になっており、事業者はそれらの情報を十分に把握できていない場合が考えられます。化学物質を譲与・提供する事業者から、それらの情報を入手しようとしても、技術保守の観点から十分な情報を得られないことが多く、情報の伝達に関するルールが無ければ、事業者から事業者へ有害性等の情報が確実に伝達されることが困難となります。

以上の背景から、米国、欧州では化学物質の名称、物理的・化学的性質、有害性情報、保管上の注意等の情報を記載したMSDS(製品安全データシート:Material Safety Data Sheet)の法制化が行われ、日本国内においても2000年よりMSDSの提供が義務化されておりました。

ここでは、MSDS制度の経緯、PRTR法及び労働安全衛生法で定められているMSDS提出義務の概要および溶接業界の対応状況について紹介します。

2. MSDSの経緯

海外と日本の大きな流れについてご紹介します。

- ①米国では、1985年に危険有害性周知基準施行によりMSDS義務化がスタートした。

- ②欧州では、1992年にEU指令によりMSDS義務化がスタートした。
- ③米国・欧州で1997年、MSDSに係る国際規格ISO11014-1が発刊された。
- ④一方、日本では2000年にMSDSに係る日本工業規格JIS Z 7250を制定、労働安全衛生法・改訂によるMSDS提供の義務化、そして2001年に化学物質管理促進法(PRTR法)によるMSDS提供の義務化という流れで現在に至っている。

3. 各法令のMSDS交付義務

日本国内におけるMSDS交付義務を定めた法令は労働安全衛生法、化学物質管理促進法の2つがあり、それぞれ交付義務の目的が異なるため、対象物質や対象製品、提供すべき内容が異なっております。それらを比較したものを下表に示します。

4. 日鐵住金溶接工業 溶接材料のMSDSについて

弊社の溶接材料MSDSはホームページ(URL <http://www.nsswelding.co.jp>の中の「MSDS/PRTR」のコーナー)に掲示しております。本コーナーに「労働安全衛生法準拠のMSDS」と「PRTR法対応のMSDS」があり、必要な項目を選択すれば、各々のMSDSの一覧表が表示され、関連のMSDSが閲覧できます。またMSDSに関する情報として「MSDSについて」、「PRTR法に対応するための資料」、「PRTR法とは？」を解説しております。ご参照下さい。

表 労働安全衛生法、化学物質管理促進法におけるMSDS内容の違いについて

項目	労働安全衛生法 厚生労働省	化学物質管理促進法(PRTR法*) 経済産業省
施行日	2000年4月1日	2001年1月1日
交付義務の目的	相手方において取り扱う労働者の健康障害防止のために実施する、労働者に対する教育や暴露防止策実施のための情報提示	相手方における、指定物質の環境への排出量及び移動量の把握と届出、及び化学物質の改善を行うための情報提示
交付制度	事業者が対象化学物質を他の事業者に譲与・提供する際には、その情報(MSDS)を提供する義務がある	事業者が対象化学物質を排出・移動した際には、その量を把握し、国に届け出る義務がある。国等は集計データを公表し、また国民は事業者が届け出た内容について開示を請求することができる
対象製品	労働安全衛生法令別表第9に記載された物質の含有量が1wt%以上の製品	第1、第2種指定化学物質の含有量が1wt%以上の製品(金属・シアン換算後、特定第1種は0.1wt%以上)
対象外製品	1) 一般消費者の生活用品 2) 薬事法の医薬品、医学部外品、化粧品 3) 農業取締法の農業 4) 取扱過程で固体以外の状態、粉・粒状にならない製品 5) 対象物質が密封状態で取り扱われる製品	1) 取扱過程で固体以外の状態、粉・粒状にならない製品 2) 指定物質が密閉状態で取り扱われる製品 3) 一般消費者の生活用品 4) 再生資源、廃棄物
提供すべき情報	1) 名称、成分及び含有量、物理的及び科学的性質、人体に及ぼす影響 2) 貯蔵又は取扱い上の注意 3) 流出その他の事故が発生した場合の応急処置 4) 会社名、住所	1) 製品名、化学物質名称、政令番号、指定種別、含有量 2) 製品の漏出時の措置、取扱い上及び保管上の注意 3) 製品の物理的・科学的性質、安定性及び反応性、有害性、暴露性 4) 製品の廃棄上、輸送上の注意 5) 会社名、住所

* PRTR:Pollutant Release and Transfer Register の略

小学生の春休み ものづくり体験イベント “鉄の彫刻をつくろう”に当社も協力

～3月24日(土)に、日本鉄鋼連盟が東京・北の丸 科学技術館を会場に開催～

今回のイベント“鉄の彫刻をつくろう”は、昨年12月に改装オープンした科学技術館の鉄鋼展示室「鉄の丸公園1丁目」のイベントで、「たたら製鉄の実験操業」に続く第2弾のもの。今回は、鉄の彫刻家として知られる青木野枝さん(多摩美術大学助教授)のご指導のもと、同大学の学生さんと、溶断・溶接の職人(新日本製鉄(株)および当社)が技術スタッフとして子どもたちのサポート役を果たす形で、科学技術館の屋上で行われた。

当社は、このイベントに際して新日本製鉄(株)とともにスタッフ対応のほか、溶接材料(耐候性鋼用溶接棒 ◎CT-03Cr)を提供する形で協力した。当社平尾社長はイベント開催の協力会社の一員として会場を訪問し、子どもたちが鉄や溶接に親しんでいる様子に立ち会った。

当初は24日～25日の2日間の予定であった。しかし天候の事情で24日のみとなったため、進行は駆け足気味となったが、午前10時から午後5時まで、子どもたちは疲れも見せないで、鉄の彫刻づくりに取り組んだ。

まず、思い思いの下絵を耐候性鋼 COR-TEN 鋼の鉄板にチョークで描きあげ、その線に沿って溶断が始まると、鉄が自分の手で切れることに驚きの声をあげていた。最初はおっかなびっくりだった子どもたちも、職人さんの手助けのもと、息を詰めながら複雑な部分を含め切断を終えた。

溶断のあとは鉄と鉄をくっつける溶接だ。溶接棒が鉄板に触れると

アークの火花があがり、驚きの声があがる。溶断同様、最初は職人さんに手を添えてもらっていた子どもたちも、簡単な部分は1人でこなす姿も見られた。職人さんも多摩美術大学からの学生さんも、“鉄の彫刻をつくる”という同じ目標を共有する仲間。会話も弾み、午後4時過ぎに最後の作品の溶接が終わった。

そのあと作品発表がなされ、青木さんから特製メダルと鉄人認定書が授与されて終了した。

なお、参加者はイベントの締めくくりとして、4月8日(日)に新日本製鉄(株) 君津製鉄所溶接鋼管工場など鉄づくりの現場と、技術開発本部接合研究センターを見学された。

今回のイベント概要

主催:(社)日本鉄鋼連盟
(財)日本科学技術振興財団 科学技術館
指導:青木野枝さん(多摩美術大学助教授)
(サポート役として同大学の学生さん)
参加者:科学技術館“サイエンス友の会”の小学生以上の
会員とその保護者20組40名
協力:日鐵商事(株) 彫刻用鉄板耐候性鋼 COR-TEN 鋼
(寸法45cm×45cm。板厚12mm、9mm)
:日鐵住金溶接工業(株) 溶接材料
(耐候性鋼用溶接棒 ◎CT-03Cr、棒径2.6mm)

溶断

最初は、おっかなびっくり。でもすぐに慣れました。——「鉄って切れるんですね」



まずは溶断用マスクと防護布の前掛けをして



そうそう、その調子で



曲線の溶断もうまくいきました

溶接

溶接棒をくっつけるところに当てると火花が出るのにびっくり。——「鉄と鉄をくっつけるのは難しかった。でも面白かった」



わたしは象の鼻を支えているから、溶接の難しい所はお兄さんお願い!



このトカゲが空を飛ぶ状態にしたいの



新幹線の形ができたけど、ここが弱いからしっかり溶接しよう

完成した作品の例



「古代中国の空飛ぶトカゲ」
(小5 Mさんの作品)



「500系新幹線のぞみ」
(小6 A君の作品)

企業がものづくりの楽しさや意味を積極的に伝えよう

当社社長 平尾 隆

「今回のようなイベントを通して鉄に親しみを感じ、さらに溶接という仕事があることを知ってもらえれば大変うれしいと思います。意義深いイベントに当社も協力でき、光栄です。ものづくりの楽しさや意味を子どもたちに体得してもらうために、企業もこういう機会を積極的につくり出す必要があります。社会貢献の一環として、このような小さな試みであっても、地道に継続していくことが非常に大切だと思います」



子どもに話しかける平尾社長



今回、子どもたちの鉄の彫刻づくりのサポート役を果たしたスタッフ。前列中央が青木野枝多摩美術大学助教授、左右は同大学の学生さん。後列は溶断と溶接の“職人役”を果たした新日本製鉄(株)技術開発本部鉄鋼研究所ウェルテックセンター、日鐵住金溶接工業(株)のメンバー

NS-03Tのカタログを作成

当社は、重点販売製品の一つとして営業展開を実施している新製品 ◎NS-03T(ライムチタニヤ系被覆アーク溶接棒 [JIS Z 3211 D4303]) のカタログを作成し、お客様に配布しています。この新製品は昨年秋から販売開始以来、特に“抜群の耐棒焼け性と再アーク性”が高く評価されています。

カタログでは製品特長のうち、「良好な耐棒焼け性」→「熱くならない」、「強靱で被覆が欠けない」→「タフネス!」、 「優れた再アーク性、ストレスがない」→「正確・速い」のイメージを表現する表紙のビジュアルとして、冷静なカーレーサーのイメージ写真を掲載しています。

本誌『New びいど』では、裏表紙に写真入りで製品広告を

扱っているほか、前号17号から「ユーザーを訪ねて」において、◎NS-03Tを採用いただいているユーザーさんを訪問して採用状況をご紹介します [今号では6頁に掲載の相模メッシュ鋼業(株)]。併せてご高覧いただければ幸いです。



『溶接塾』開催のご案内 ～多くの方々のご参加を～

当社関連会社である日溶テクノサービス(株)では、『溶接塾』を開催しており、多くの方々のご参加をお待ちしております。

一般向け標準コースとして本塾は、初心者の方の「溶接事始め」から、「JIS 溶接技量資格に相当した実習」をメインに設置しております。コースによっては、ご指定の会場で開催することもできます。

標準コースのほか、ご要望によってオーダーメイドのカリキュラムを作成することも対応可能ですので、ご遠慮なく、引き合いあるいはご相談をお寄せください。

なお、JIS 技量資格取得および WES の受験資格取得支援につきましては、従来通り、新日本製鐵(株) 技術開発本部鉄

コース名とおもな内容	募集人数	開催頻度と日数	開催場所
溶接事始め 「溶接の初歩、座学と実技体験」	5～40名	月1回、1～2日	日鐵住金溶接工業・習志野工場 あるいはご指定の会場
技能修得 「JIS 溶接技量資格に相当した実習」	3～6名	月1回、2日	日鐵住金溶接工業・習志野工場 あるいはご指定の会場

鋼研究所ウェルテックセンターで対応しております。

お問い合わせ先:

日溶テクノサービス(株)溶接技術教育グループ
夏見または岩田まで。

電話:047-493-2121 FAX:047-475-5023

ホームページを全面的にリニューアル、ぜひアクセスを (URL <http://www.nsswelding.co.jp>)



当社ではこのほど、ホームページを全面的にリニューアルし、内容を充実させるとともに、より検索・利用しやすいようにいたしました。

トップページには、会社案内のコンセプトである「溶接は、さまざまな産業を支えるパートナー」の意味合いを込めた“Partner”のデザイン文字

とダンスのイメージ画像を配しています。

内容項目の順序では、お客様からのアクセスが多い「商品カタログ」「技術情報」などを「会社案内」の直後に位置づけて、検索がより容易になるようにいたしました。

また、トピックスについては今後、タイムリーなテーマを入れるなど、随時更新してまいります。

本誌『New びいど』のバックナンバーは従来通りWebに取り込んでおり、PDFデータにアクセスの上、必要な部分をダウンロードできます。

皆様の積極的なご利用をお願い申し上げます。

当社事業所
TEL&FAX

本社 TEL:03-3665-5031 FAX:03-3665-5032
 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:03-3665-4130 FAX:03-3665-4131
 北関東営業所 TEL:048-647-8071 FAX:048-647-8074
 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
 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

私の趣味「バドミントン」



山口 敦子さん
日酸TANAKA(株)
東北支店

私の唯一の趣味は、今「オグ・シオ」で人気急上昇(!?)中のバドミントンです。

実際やるとハードなスポーツと言われますが、やっている本人はハードなスポーツだと感じたことはありません。

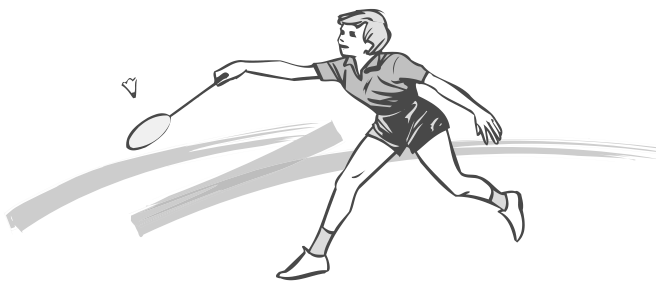
始めたきっかけは母がやっていたので、身近なスポーツだったことから、中学校・高校・そして現在とずっと続けています。

仕事の帰り、そして週末と、時間があれば体育館に集まっての練習。きつと終わった後の飲み会がなければ、ここまで続けてくることはなかったでしょう。

「かんぱ〜い」の一言で1日の練習内容も疲れも、ぶっ飛んでしまいます。

バドミントンは大人から始めても楽しくできるスポーツなので、おいしいビールが飲みたい方、ワイワイ楽しい飲み会に参加したい方!

今からでも遅くはないので、是非やってみて下さい!



私の趣味「ソフトボール」

小谷野 敏昭さん

松宮工材(株) 羽生営業所営業部長

私がソフトボールに出会ったのは、17年前に埼玉県桶川市に移り住んでからです。住み始めてまもなく、地元のソフトボールチームの監督に誘われ、その時、地元で早く溶けこみたいとの思いから、即OKの返事をしました。

最初は、正直言ってソフトボールなんて、とバカにしていました。しかしながら、実際にやってみると、野球よりも距離が短いため、思っていた以上にスピード感があり、楽しめるスポーツだな、というのが実感でした。

現在、桶川市には、リーグに加盟しているチームが51チームもあります。平均年齢20歳台のチームから、60歳台のチームまで、年齢層も非常に幅広く、それぞれが楽しんでいます。

私は現在、56歳になり、体力的な衰えを、何とか口でカバーしております。

ソフトボールは、これからも、健康維持のためにも、できるだけ長く続けたいと思っています。



ソフトボールチームのメンバーと一緒に。
(後列右から4人目が小谷野さん)

忙 中



閑 あ り

当社営業総括部長
中本 尚志

「コンチェルト」と「コンチェルターレ」

前号のこのコーナーで「そろそろネタも尽きてきたので、シンガポールテーマは今回で終了に」と勝手に終わらせてしまったところ、一部の方から「せっかく毎号読んでいたのに、勝手に終わらせるとは何事か」というお叱りを受けました。

私といたしましては、自身の実生活の中で感じたものとはいえ、自分勝手なことをダラダラと書いては皆さまに申し訳ないと思い、ちょうど5回目の節目でもあり「潮時」と判断して終わらせた次第です。また何か良い話があれば機会を見つけて復活したいと思っています。

ところで今回のお叱りは、逆にそれだけこの「NEW びいど」を見てくださっているということの証に他ならないと思い、これを「NEW びいど」に対する力強い励ましと受け止めさせていただき、本誌の編集兼発行人として、一層の内容充実努めようという気持ちを新たにしております。とはいうものの、今回以降のテーマをどうするかに頭を

悩ませておりますが、今回は音楽のお話をしてみたいと思います。

社長が今年の賀詞交換会のあいさつで、ラテン語のコンチェルト(論争・闘争)と、イタリア語のコンチェルターレ(調和・一致)を使って、メーカーと流通で素晴らしいコンチェルトをやりたいという音楽に関するお話をしております。

実は私も恥ずかしながら楽器をたしなんでおりまして、高校・大学とバンド活動をしており、ジャンルはユーミンからハードロックさらにはフュージョン系ジャズまで「何でも屋」。楽器はキーボード、ドラム、ボーカル、ギターとどれもそれなりにこなしますが、肉体上の問題でリードギターに挫折したために「本職」はエレキベースであります。

さて、私が大学でバンドを組んでおりました昭和54年ごろは、ちょうどフュージョン系が全盛期のころで、基本的に各楽器のテクニックを競う曲が多く、いわばバンドメンバー間の「コンチェルト(闘争)」による緊張状態の持続が重要な要素でありました。

本来であればバンド全体としては、この「コンチェルト」を通して「コンチェルターレ(調和)」に向かっていくわけですが、精神的に若い学生バンドでは、必ずしもこの「コンチェルターレ」を完遂し得るものは少なく、結局楽器同士の「自己主張」の激しさから、弾いている方も聴いている方も、疲れることが多々あったのを覚えております。(つづく)

■ 耐棒焼け性の比較 ■

ライムチタニヤ系溶接棒

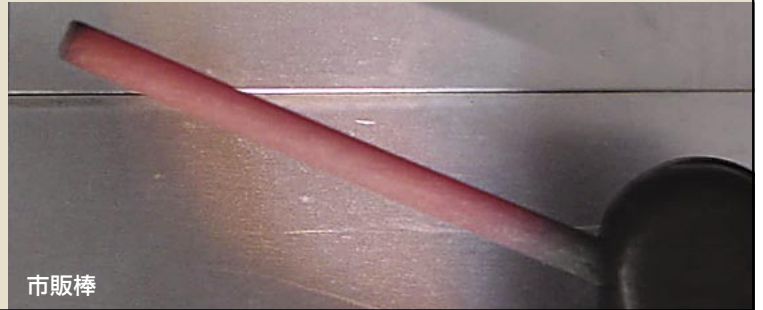
 **NS-03T**

- ① 耐棒焼け性が抜群に優れています。
- ② 再アーク性に優れています。
- ③ 耐被覆欠け性に優れています。
- ④ 棒曲げ性に優れています。

【耐棒焼け性評価方法】 残棒 120mmまで溶接したときの赤熱状況確認
【溶接条件】 サイズ(3.2 φ)、溶接電流(180A)



 NS-03T



市販棒

幅広いユーザーで好評を頂いている、
当社製品のラインナップ。



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(錠橋) 〒103-0016

TEL.03-3665-5031 FAX.03-3665-5032



No. 0394
習志野工場
No. 0311
光工場



JQA-QM3384
柏工場