

- ① ものづくりインタビュー  
**皆さんの役に立つ  
 ロボットをつくっていきたい**  
 ゲスト・平井成興さん(ロボット研究者)  
 インタビュアー・利根川禎彦(当社常務取締役)
- ⑤ ユーザーを訪ねて  
 ●東邦シートフレーム株式会社 八千代工場  
 ●中央精機株式会社 豊田工場
- ⑦ 溶接フォーラム  
 ●光ファイバセンシングソリューション
- ⑪ 製品ガイド  
 ●JIS 改正について  
 ●リーン(省合金)二相ステンレス鋼  
 溶接材料 ●SF-2120 ●-2120・R
- ⑬ News Flash ほか
- ⑭ 溶朋会コーナー ほか

**日鐵住金溶接工業株式会社**  
<http://www.welding.nssmc.com>

シリーズ◎世界の祭り①——出初め式(日本)

江戸城天守閣をも焼いた明暦の大火を機に、

幕府が組織した消防隊が「定火消」

のちに町人らで組織されたのが「町火消」。

焦土と化した江戸の町で、定火消らが氣勢をあげて、

人々に希望と活力を与えたのが、出初め式の由来。

つら50年以上経た今も新倉行事として受け継がれ

町火消よろしく纏まとをかかけて梯子乗り・木遣り歌

消防車がパレードし、救助演技や一斉放水。

年始めに今一度、防災意識を心掛けよう。





©インタビュー  
当社常務取締役 プラスマ事業部長  
利根川 禎彦

# 皆さんの役に立つ ロボットを つくっていききたい

2009年に本物の女性そっくりのヒューマノイドロボットHRP-4Cの開発に携わった平井成興さん。ロボットは今、外観だけでなく動作も限りなく人間に近づいています。ものづくりの現場にも欠かせないロボット技術の最前線について、平井さんに語っていただきました。

## 美人顔でアキバ系

**利根川** HRP-4Cは2009年3月に開かれた第8回「東京発 日本ファッション・ウィーク」のファッションショーに出演し、大きな話題となりました。身長158センチ、体重43キロで、関節位置や寸法は日本人の青年女性の平均値をもとにつくられたそうですね。

**平井** 感性工学によれば、美人顔とは平均的な顔つきと言われています。あのとき産業技術総合研究所（産総研）にいた女性の方々の写真を合成して、なんとなくああいふ顔立ちになりました（笑）。平均的なという言い方をしているのは、平均に収束させていけば、いろいろなところに通用するからです。ファッションモデルというと、身長が170センチあって八頭身だとか、皆さん思い浮かべるかもしれませんが、それよりは庶民的で、日本人に親しみやすいものになりました。さらに産総研のある理事が「どうせやるなら思いきってアキバ系でやってみたらどうだ」と提案したことで、最終的にかなり大胆なデザインとなりました。エンタメ系で人間型ロボットを使ってもらい、一つの産業分野が新たに創造できればという思いが込められています。

**利根川** 世界が共感する日本のものづくりは、車や船な

どハードが多かったのですが、ファッションとロボットのコラボはクールジャパンの一つの表れのような気がします。

**平井** そのとおりです。HRP-4Cはファッション・ウィークに出演したり、初音ミクを演じたりしました。初音ミクはCGのボーカロイドですが、私たちは実体イメージでやってみたくらいと思い、連携プロジェクトを行いました。初音ミクに採用されているヤマハの音声合成システムを使って、HRP-4Cがピアノの自動演奏に合わせて表情を変えながら初音ミクの声で歌うというものです。ただエンタメ系でロボットが定着していると言われると、そう簡単ではありません。人間のほうが器用に動きますから。

**利根川** 人間を完全に越えることは難しいけれど、人間に近づいて新しい発想で新しいことはできる。エンタメ系の可能性はものすごくあると思います。

## シーズとニーズをつなげる

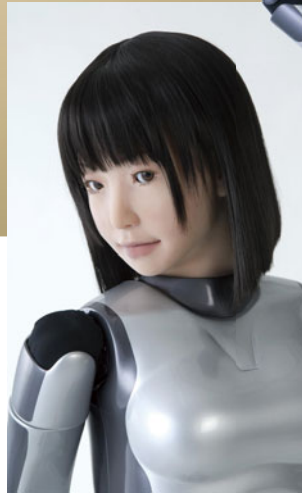
**利根川** 先生は2006～10年度、NEDO（新エネルギー・産業技術総合開発機構）の戦略的先端ロボット要素技術開発プロジェクトのリーダーとして、製造業における次世代ロボットの研究開発にも取り組まれました。日本の

◎ゲスト  
ロボット研究者  
平井成興さん



プロフィール 平井成興(ひらい・しげおき)さん

工学博士。1950年広島県生まれ。78 東京工業大学大学院機械物理工学専攻博士課程を修了。同年工業技術院電子技術総合研究所（現在の産業技術総合研究所）に入所。99年同所知能システム部長などを経て、2004年産業技術総合研究所知能システム研究部門長。09年4月から千葉工業大学未来ロボット技術研究センター副所長。ロボット技術によって社会の持続的発展を可能とする体系の確立を目指し研究開発に取り組む。



女性型ロボット HRP-4C ©(独)産業技術総合研究所

これまでのロボットとの決定的な違いは、足が細く全体的にスリムになったこと。小さな体の中にモーターや電池を入れなければならないため、創意工夫の塊となっている。右は2002年に発表された人間型ロボットのHRP-2。

ものづくりの現場では産業用ロボットは欠かせない存在です。ロボット開発に携わる皆さんは、どのような理想を抱いて研究に取り組んでいらっしゃるのでしょうか。

**平井** 従来の研究はリニア型と言われていました。新しい技術や素材を開発し、その原理を使って何か新しい社会に役立つようなことができないかというシーズありきの研究でした。種を育てて直線的に伸ばし、何か実をつくりましょうという考え方です。しかしシーズが実用化する保証はどこにもありません。よくおわかりになると思います。鉄という素材をやっておられれば。新しい素材を見つけたからといって、製品になる保証はありませんよね。開発は千に三つと言われる所以です。

**利根川** まさにそのとおりです。

**平井** 特にロボット開発は、なかなか産業に結びつかないとか、社会の中に入っていないという議論が延々と続いてきました。どうしてなのか。それはニーズを考えないからなんです。ニーズとシーズがつながっていないからです。戦略的先端ロボット要素技術開発プロジェクトでは、技術を伸ばしていくというリニア型ではなく、こういうことをやってほしいというニーズに応えるミッション指向型の研究開発を進めました。

**利根川** 例えば福島第一原子力発電所に投入されたレス

キューロボットは、緊急性の高いニーズに、長年技術蓄積をしたシーズが繋がった事例と言えるのではないのでしょうか。

**平井** 被災現場にロボットが入って初動調査を行うという目的で開発されましたが、その重要性を認識したのはオウム地下鉄サリン事件でした。霞が関でサリンをまかれて多くの人々が倒れました。何かおかしいことが起きているというので、地下鉄職員や消防の方々が現場に入ってしまう、二次被害に遭われました。いきなり人が被災現場に入ることの危険性がクローズアップされました。こうした社会的ニーズを受けて、レスキューロボットが開発され、今回役に立ったという流れでした。

**利根川** どんな課題を与えられるか。それによって発展

の仕方も違うのでしょうか。

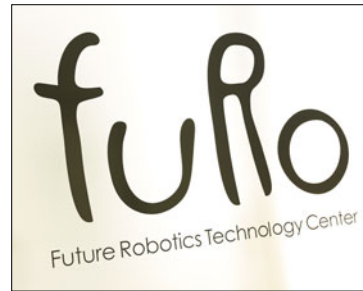
**平井** おっしゃるとおりです。それはソリューションを提供する技術だからです。実はロボットに定義はないんです。

**利根川** 定義はないのですか。

**平井** はい。JIS ではプログラムで動く自動的な機械という程度です。ロボットは人工物で自然に存在するものではないから定義がない。だから人間型である必要もないし、実際に犬や猫の格好をしたロボットもあるわけです。センサとアクチュエータと頭脳コンピュータが組み合わせられたシステムであればロボットと言えます。鉄のプラントも一種のロボットだと私たちは言ってしまうす(笑)。

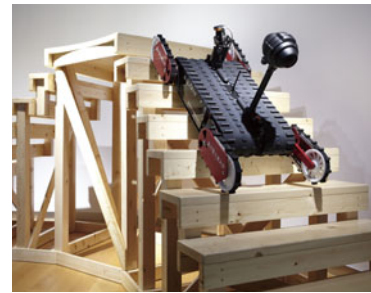
## 日本の溶接技術は世界トップレベル

**利根川** 当社は鉄という素材を使って溶接材料と溶接機械をつくっています。溶接機械には、造船所で厚板を高速溶接する自動溶接装置や直交系ロボットと言われるNAVI-21などがあります。またフラックス入り溶接ワイヤの製造技術を応用して金属管入り光ファイバという製品も開発しました。繰り返しの力を受けるところには、金属管の代わりに疲労に強いフレキシブルパイプを使い、ピコフレキというユニークな製品もつくっています。当社は高品質な溶接材料の安定供給とともに、高性能な溶接機器・装置の提供で、ものづくりの現場を支えていきたいと考えています。平井先生の視点で、私たち溶接業界が今後どこを目指すべきか。いいアイデアがありましたらお聞かせください。



未来ロボット技術研究センター fuRo  
(Future Robotics Technology Center)

fuRo(フューロ)とは「存在」「生命」「本質」を意味するイタリア語の古い言葉。ロゴはロボットの進化を象徴した、染色体をイメージしたものだ。



Rosemary(ローズマリー)  
©千葉工業大学

福島第一原子力発電所に投入された国産ロボット第1号は千葉工業大学のレスキューロボット。千葉工業大学では事故が起こった直後から、福島原発の現地作業員とやりとりをしながらロボットの改造を重ねた。東京スカイツリータウンキャンパスに展示されている。

**平井** 日本の溶接技術は世界トップレベルで、日本製じゃないと溶接できないものは山ほどあります。実際に産業用ロボットの中で溶接用の比率は高い。大型船などの連続溶接を正確に効率良くできるのは、ロボットだけです。原発のステンレス釜の溶接も日本の技術です。溶接は重要な技術ですが、まだ技能者の勘でしかできない領域がたくさんあるのではないのでしょうか。

**利根川** そうです。例えば、板と板を突き合わせたときの開先形状がピシッと決まっていれば溶接も比較的簡単ですが、微妙に変わってくる場合があります。それでも最初からデータインプットで、ワンウェイでできるような装置がほしい。こうしたニーズに応じて、途中で微妙な調整ができ現場の状況に適應するロボット開発に取り組んでいるところです。

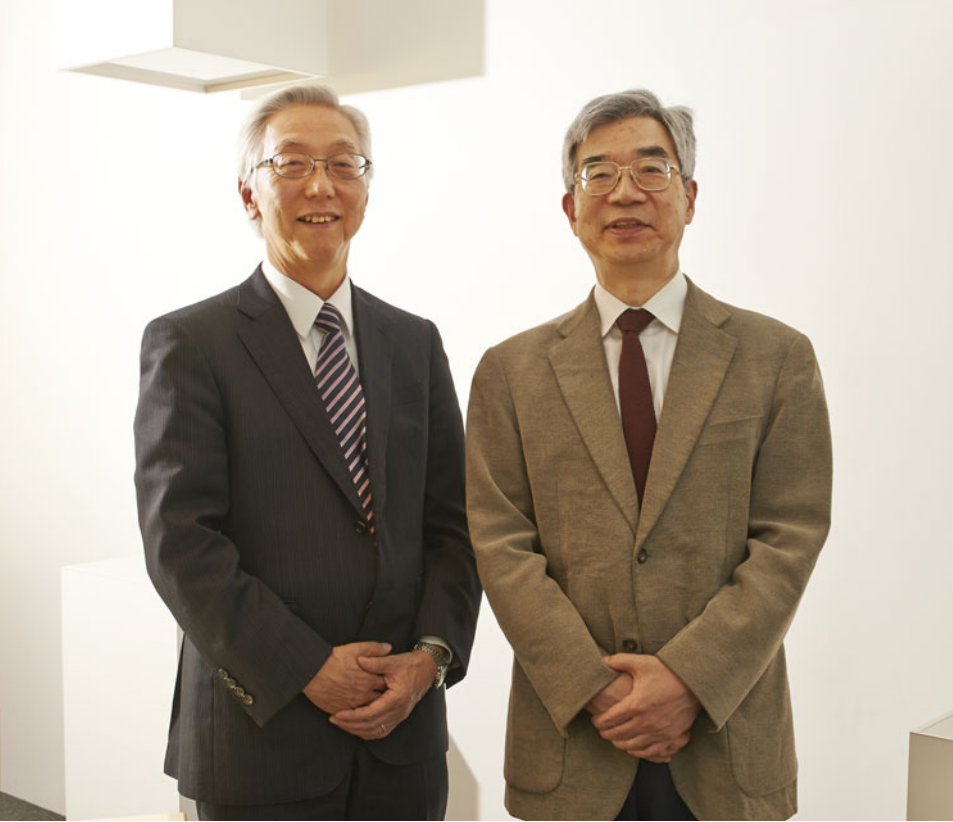
**平井** 溶接は一定の速度、温度で必ず溶けて均質な盛りができるという前提があります。それが揺らいだとき、

技能者は目で見て、温度や溶け具合などすべて瞬時に判断して修正していくのでしょうか。人間はロボットよりも優れたセンサを持っています。今のロボットはカメラで現象をとらえても、それが何を意味するのかがわからない。言葉にできないとプログラムできません。言葉にするのが研究者の役割ですが、それができていない。だから溶接のプロフェッショナルは「ここはこうだからこうで、うーん……こうなんだよ」と自分でやって見せて、若手に教えているわけですね。

**利根川** 当社もいろいろ工夫しているところです。

**平井** この状態をどういうふう判断すればいいのか。溶接の状態を研究する人がいて、それ





千葉工業大学未来ロボット技術研究センター fuRo にて

を言葉にしてロボットに伝える人が必要なのです。そして1個1個のいい技術を全体的に最適化する、つなぎ方を考える人が必要です。それがソリューションとなります。

## オープンイノベーションで 新たなマーケットを切り拓く

**平井** 私はさらに2007～11年度、NEDOの次世代ロボット知能化技術開発プロジェクトに参加しました。学会ではビジョン、音声、アクチュエータ、機構の専門家がそれぞれ熱心に研究しています。けれどシステムにならない。専門家たちの成果を共通の切り口、共通のつなぎ口を持ったモジュールとして提供してもらえば、深い知識がなくてもシステムをやりたい人が、それを使っていろいろなロボットをつくれるようになるのではないかと考え、さまざまな試みに取り組みました。

**利根川** 興味のあるものをつくりたいというとき、ユニット化された技術を組み合わせればできるわけですね。

**平井** はい。他人の成果を取り入れて自分が新しいものをつくっていく。いわゆるオープンイノベーションです。今まで特に日本では何もかも自分でつくらないと気が済まない。それだとなかなか発展しない。海外ではライセンス料を払って、売れるものをつくっています。パソコンがその典型です。日本は苦戦しています。

**利根川** 私の世代だと部品を買ってきて、鉱石ラジオをつくりました。その延長線上でロボットもできるわけですね。

**平井** 部品がICに替わると1個1個のモジュールがす

ごい機能を持ちます。それらを組み合わせれば何でもできるようになります。モジュール化して、それをネットワークでつなげると、全体としてあるサービスを提供するロボットになっていく。そういう体系をつくりあげたいのです。

**利根川** 将来のロボットが発展する方向性を示していますね。

**平井** 自動車のシステム構造を知らなくても、ハンドルとブレーキとアクセルさえ知っていれば運転できる。これも立派なモジュールです。それで役に立つわけです。いいモジュールが提供されて、それを使いこなす人が出てくれば、最後に売るのは

モノではなくサービスです。例えば机は、机を売っているように見えるけれど、机に何かを置いて環境を提供しているわけです。物理媒体そのものでファンクションを提供しています。ロボットは動くというところに最大の特徴があります。ロボットが人間にとってメリットがある動き方をしてくれればうれしいわけです。

**利根川** 介護、レスキュー、エンタメなど、どんな分野でも人の助けになるような課題が示されれば、ロボット研究者がいろいろ工夫してソリューションを提案する。こういった流れが望まれているわけですね。

**平井** はい。あとはビジネスになっていくか、マーケットがつくれるかどうかということなんです。経済的に成り立たないものは、絶対に持続しません。

**利根川** 今、日本の産業は元気がありません。ロボットが新しいマーケットをつくり出すことができると思うので期待しています。世の中にないものをつくって、新しいマーケットを切り拓いていく。これは日本のものづくりの最も得意としているところですよ。そういう意味でロボット技術は、まさに世界のトップレベルですから楽しみですよ。

**平井** ロボットこそ人々の望むものに向かって一緒につくっていかねばならないと考えています。ロボットは常に人と一緒にどう使われるか、人はロボットをどういうふうに使いたいかという考えを落としたり、使えるロボットはできません。ロボットは人にとって役に立つシステムであるという宿命を背負っています。

**利根川** 先生のロボットに対する情熱が伝わってくるようなお話でした。ありがとうございました。



## 東邦シートフレーム株式会社 八千代工場

# 高機能なドラム缶を つくり込む



東京ドーム2個分の敷地面積の工場外観



2号ドラム缶(特殊)製造ライン内観



取締役 八千代工場長  
榎 弘明氏



八千代工場 容器製造部長  
近藤光雄氏



八千代工場 容器製造部  
容器製造グループ 課長代理  
金城祐一氏



八千代工場 容器製造部  
容積製造グループ  
伊東 賢氏

東邦シートフレーム(株)殿は、1937(昭和12)年に亜鉛鉄板製造販売の東邦亜鉛工業所として創業後、1941(昭和16)年からドラム缶製造を開始した。1969(昭和44)年に工場を現在地に移し、ドラム缶と建材をメインに、高品質・高付加価値な製品の製造・販売を続けている。同社八千代工場を訪ね、ドラム缶製造における溶接品質向上への取り組みなどについてお話をうかがった。

### — 貴工場のドラム缶製造の概要を教えてください。

「ドラム缶の市場はリーマンショックで大きく落ち込みました。現在もピーク時の水準には回復していませんが、化学業界向けの需要回復がけん引役となり、前年同期比90%を超える水準まで戻ってきました。こうした中、当工場は1号ドラム自動ラインのさらなる生産性向上を図り、板厚1.2mmまでの200ℓ缶を月産10万本の能力を保持し、来るべき市場回復に備えています。また月産3万本の能力を持つ2号ドラムラインでは、板厚1.6mmの200ℓ缶や亜鉛鉄板缶やステンレス缶、ポリエチレン内装容器のライナー缶など特殊缶を製造しています。特殊缶は手づくりの要素が多く、当社が培ってきた独自のノウハウが存分に活かせる分野で、強みの一つとなっています」

活動は優れたアイデアを提案したチームを表彰し、そのアイデアから生まれた利益を還元する仕組みになっており、Thank youの意味も含まれています。また、工場の5S活動(整理、整頓、清掃、清潔、躰)から、赤札大作戦が生まれました。毎年2月、半年以上使っていないものに赤札を貼ってムダを明らかにし、整理整頓を徹底するという取り組みです」

### — 今後の抱負をお聞かせください。

「ドラム缶は単なる入れ物だけではありません。真空や温度管理など特殊な性能を備えた高機能容器もラインアップしています。ものづくりの基本は安全と品質にあります。これを支えるのが社員一人ひとりです。ものづくりに対する各自の意識を高め持続させ、お客様に満足していただけるドラム缶をつくり込み、物流システムを支えていきたいと考えています」

### — 特殊缶の溶接で◎YM-28をご採用いただいています。そのメリットをお聞かせください。

「約30年間にわたり使っています。まず低電流でもアークは安定し、スパッタも少なく、溶接作業性が良好であることです。現場では当初20kg巻リールを使っていましたが、ワイヤのよじれや交換時間のロスをなくすため、250kgパックに変え、さらに作業の効率化を図りました。

また近年お客様ニーズの多様化で、溶接部に対する品質要求も高まっています。日鐵住金溶接工業殿は営業・技術が一体となって、当社が求める溶接品質に対する最適な解決策を提供していただける対応力と、溶接材料の安定供給力があることも大きなメリットになっています」

### — 独自ノウハウを培っていくための現場力向上の取り組みをお聞かせください。

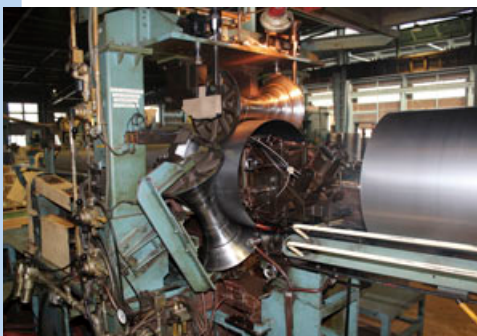
「3Q活動という自主管理活動を展開しています。3Qとは、従業員の質、製品の質、会社の質を指します。この3つのQualityを高めるため社員自らが現場の身近な問題を話し合い、解決策を提案していく活動です。3Q



特殊ドラム缶の胴体と底板(地板)の側周折曲げ部を外側から溶接



特殊ドラム缶の胴体と底板(地板)の側周折曲げ部を内側から溶接



1号ドラム缶(自動)製造ライン

#### 最近採用頂いているおもな製品

◎YM-28    ◎L-55    ◎YM-28Z  
◎SF-308L   ◎S-13Z

#### 会社概要

創立 1937(昭和12)年  
代表者 代表取締役社長 下川洋治  
資本金 3億5,000万円  
従業員 166人  
本社 103-0027 東京都中央区  
日本橋 3-12-2 朝日ビル  
電話 03-3274-6214  
八千代工場 〒276-0022  
千葉県八千代市上高野 1812  
電話 047-484-2813

#### 主要事業内容

- 亜鉛鉄板、金属建材ならびにその他金属製品の製造販売・加工
- 鋼製ドラム缶の製造販売
- ポリカーボネートの加工、販売および工事

#### 当社溶接技術サポート担当者

品質に自信あり!  
当社おススメの  
一品です!!

溶接技術サポート部 溶接技術  
サポートグループ 兼 東京支店  
課長 高橋 将



## データに基づく品質管理で アーク溶接不良低減に成功



常務執行役員  
スチール事業体長  
林幸一氏



スチール事業体  
第1生産技術部長  
中村悟氏



スチール事業体  
第1生産技術部 生技開発室長  
木本竜二氏



スチール事業体  
第1生産技術部 生技開発室  
菅沼守雄氏

中央精機(株) 殿は1939(昭和14)年の創業以来、自動車の重要保安部品であるホイールの生産を通じて、自動車産業に貢献している。同社スチールホイールの主力工場である豊田工場を訪ね、お話をうかがった。

### — 貴工場の概要を教えてください。

「当工場は1961(昭和36)年に操業を開始しました。ホイールディスク用としては世界最大級の4,500t高性能プレスを導入し、高意匠性・高剛性・高生産性を実現しています。ホイールは汎用ホイールと意匠ホイールに分けられ、サイズは12~18インチと多種多様なスチールホイールを年間1,000万本生産し、自動車メーカー各社に供給しています」

### — 自動車産業は熾烈なグローバル競争を繰り広げていますが、ホイール生産においては何を求められていますか。

「コスト競争力と商品力向上です。例えば将来の自動車生産国として有望なインドでつくられるホイールも構造上差がなく、そうした新興国の原価と同等レベルという厳しいコスト競争力が求められています。一方、商品力で差別化できる点はハイテン化による軽量化

技術です。ホイール重量軽減は燃費改善に大きな効果をもたらし、CO<sub>2</sub>排出削減を推進します。こうした付加価値の高い商品を生み出す技術開発力に磨きをかけています」

### — ホイール溶接の品質管理について教えてください。

「品質は工程でつくり込む」という考え方のもと、自分の担当領域で悪いものをつくらない、次の工程に決して悪いものを流さないという「工程品質」(自工程完結)のものづくりを目指していますが、その一環として溶接工程では2008(平成20)年からアーク溶接の不良低減に取り組みました。なぜ不良品がつくれるのか? まず、現状を把握するために不良の内容をモデル別、ライン別、トーチ別などに層別、数値管理する、いわゆる「見える化」を推進しました。見える化によって効果的に対策を進めることができたようになりました。ワイヤ材については、◎YM-28を採用した結果、溶接中の狙い位置が安定し不良率を対策前の半分以下に抑えることに成功しました。溶接ワイヤーの選定に限らず、当所の技術スタッフと日鐵住金溶接工業殿の技術スタッフの間で定期的に技術懇談会を開き、当社の技術



汎用ホイール



意匠ホイール  
(ビード嵌合)



意匠ホイール  
(フルフェイス)



アーク溶接工程



アーク溶接不良低減に貢献している ◎YM-28



後工程に100%良品を流すため溶接検査場で徹底したチェックを行う

豊田工場外観



豊田工場内観



的課題の克服にご協力いただいております。大変感謝しております」

### — 今後の抱負をお聞かせください。

「トヨタ自動車殿が国内第3の生産拠点と位置付ける東北に工場を構えます。迅速に部品供給する体制を整えるため、当社は2010(平成22)年宮城県黒川郡に中央精機東北(株)を設立し、新工場に当工場製造ラインを一部移設して、新たに2013年12月からスチールホイールの生産を開始する予定です。またスチールホイールの拠点としてアメリカ、台湾、タイに海外拠点を持っており、当工場はスチールホイールのマザー工場としての役割を担っています。グローバルなニーズを的確にとらえ、これからも徹底した品質管理でお客様に信頼される付加価値の高い最高品質のスチールホイールを供給していきます」

### 最近採用頂いているおもな製品

◎YM-28 ◎YM-28S

### 会社概要

創立 1939(昭和14)年  
 代表者 取締役社長 東幸雄  
 資本金 47億5,440万円  
 従業員 1,120人  
 本社事業所 〒446-0004 愛知県安城市 尾崎町丸田1-7  
 電話 0566-96-6170  
 豊田事業所 〒471-0836 愛知県豊田市 鴻ノ巣町1-18  
 電話 0565-28-1711  
 豊田モジュール事業所 〒471-0836 愛知県豊田市 鴻ノ巣町4-4-6  
 電話 0565-24-5411

### 主要事業内容

○自動車用スチール/アルミホイール  
 ○自動車用LPG容器 ○タイヤ組付け

### 当社溶接技術サポート担当者

地域密着で、溶接技術サポートいたします。お気軽にお問合せください。

溶接技術サポート部 溶接技術サポートグループ 兼名古屋支店 課長代理 大村 大輔



# 光ファイバセンシングソリューション

オプト事業部 販売グループ 課長 東 信宏

## 1 はじめに

当社オプト事業部が製造・販売している金属管入り光ファイバ『ピコループ』についてご紹介します。『NEWびいど』の読者の皆様にはほとんど馴染みがないと思います。そこで、『光ファイバ』について、

また『溶接材料メーカーである弊社がなぜ光ファイバ事業に関わることになったのか?』、さらに『どんなところで使われているか?』などについてご紹介します。

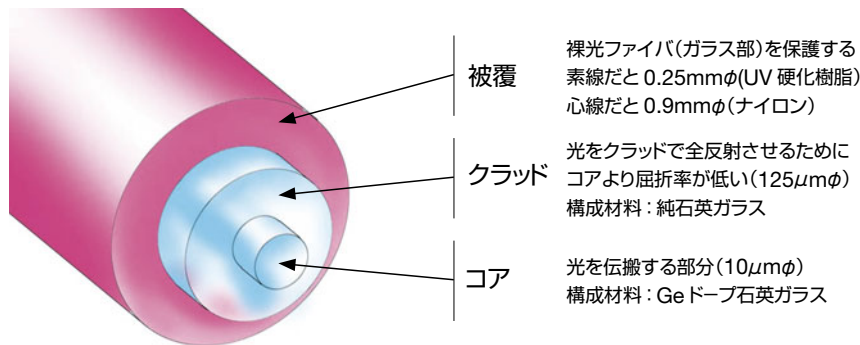
## 1 光ファイバとは?

光ファイバは石英ガラスで形成され、光の屈折率が大きい中心部のコアとその周囲を覆うクラッドという二層構造でできています。コア内を全反射という現象により光が伝送していく光ファイバは、電線での通信に比べると大容量(約1,000倍)のデータを超高速で長距離まで送ることができ、また電磁ノイズの影響を受けないという特長があります。このような通信での光ファイバの利用についてはすでにインターネットなどで普及されており皆様ご存知かと思います。

バ内の後方散乱光という微弱な光を利用して、温度や歪を測定するセンサとして、構造物のモニタリングや防災などさまざまなところで使われています。

一方で、光ファイバはガラスでできているため、衝撃や曲げなどの圧力を受けると簡単に折れる、熱に弱いなど、電線のようにどこにでも這わせておけるものではなく、光ファイバケーブルを布設する時には光ファイバを折らないよう保護する管の中にケーブルを通して耐環境性能の確保が必要となるなど慎重な作業が必要となります。

また、一般的にはあまり知られていませんが、光ファイバはファイ



## 2 『ピコループ』とは?

『電線並みにハンドリングできる光ファイバケーブル』という製品開発コンセプトのもと、機械的強度や耐熱性が劣るという光ファイバの弱点を一挙に解決した画期的な光ファイバケーブル、それが『ピコループ』

です。ユニシームレス(合わせ目のない)金属管の中に光ファイバを入れることで、車で踏んでも、1,000℃で30分焼いても通信に問題ない(ピコケーブル)というほどの機械的性能、耐熱性を実現しました。

## 3 『ピコループ』誕生秘話

約30年前の1984年頃、旧日鐵溶接工業では新たな柱となる新規事業の検討を始めていました。その頃、東京都では、下水道管を利用して光ファイバ通信網を普及させるという計画が持ち上がり、耐水性や耐久性、特にネズミなどによる咬害にも耐えられる強固な光ケーブルが必要とされました。そんな中、開発に迫られた光ケーブルメーカーは旧新日本製鐵に共同研究を申し入れ、その結果、弊社で金属管入り光ファイバの開発が始まりました。髪の毛程の細い光ファイバを直径約2ミリの超極細金属管の中に入れるという前例のない実験は試行錯誤の連続でした。『ピコループ』のはじまりは下水

道管内を通す光ケーブルの工業中間製品として採用されたことから始まりました。

金属管に光ファイバを入れる技術は、当時のシームレスフラックス入りワイヤの製造工程である金属管にフラックスを充填する技術(大きなボビンにシームレス金属管を巻きつけ、上下振動と円運動に振動を与えフラックスを充填)を応用したものです。つまり、フラックスという粉の代わりに光ファイバを入れたということです。細径金属管にあとから光ファイバを入れるというこの技術は他社にまねのできない、世界でも唯一の高い技術です。



## 4 『ピコループ』の歴史

1990年に『電線並みに扱えるタフな光ケーブル』というキャッチコピーで、金属管入り光ファイバのブランド『ピコループ』の発売を開始しました。光ファイバが急速に普及したことと、『ピコループ』の強みである、金属管に入っているため過酷な環境に耐えることができることや、布設しやすくコストダウンに繋がるということから、販売量は急速に伸びていきました。具体的には、『ピコケーブル』は電力会社や工場内でのFALAN用として、『ピコフレキ』は国内電気メーカーへ強化型光ケーブル

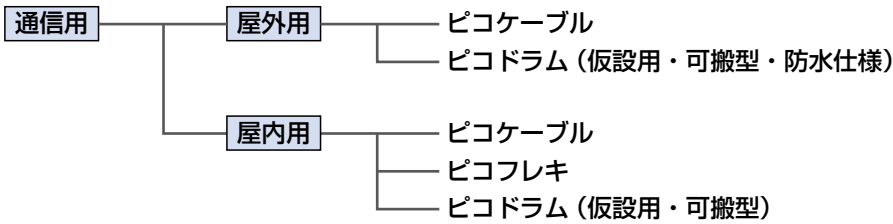
としてスペックインされるとともに、鉄道の制御系などに採用されました。『ピコドラム』は放送局やイベント会社などに採用されるなど、安定した収益を確保できるようになりました。さらに、『ピコセンサ』が製鉄所の高炉や化学プラントなどの温度監視、橋梁の歪測定や数千m深度の地中・海中の熱・歪などの監視用などさまざまな分野に適用されるようになりました。

## 5 『ピコループ』の製品群

『ピコループ』とは、金属管入り光ファイバの総称であり、製品としては、『ピコケーブル』、『ピコフレキ』、『ピコセンサ』などがあります。

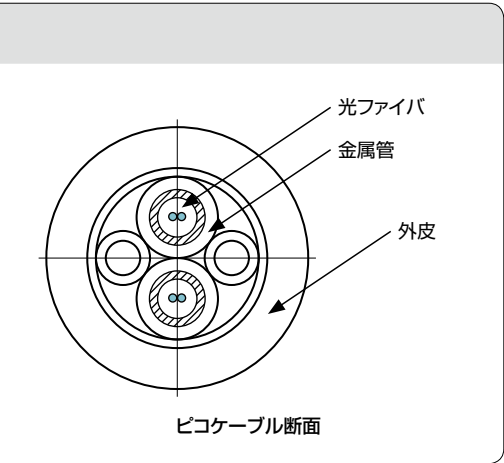
使用用途としては、通信用として使用されるものと、センシング用として使用されるものの2種類に分けられます。

### 通信用



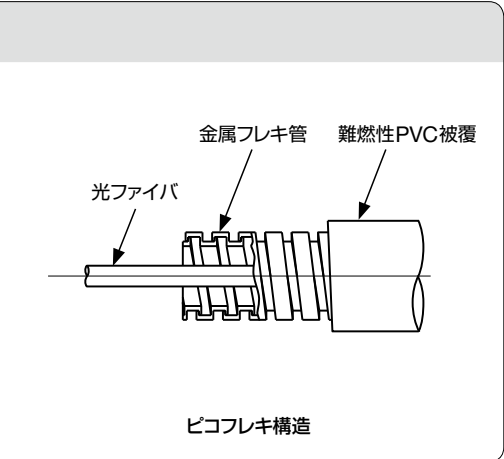
**『ピコケーブル』**

光ファイバを長尺(最大2km)のシームレス金属管の中に収め(最大8本)、ケーブリングした細計かつ軽量な光ケーブルです。側圧強度はもちろん、耐熱・耐水性に優れ、保護管内布設の必要がありません。電線ケーブル並みに扱え、主に屋内外のLANなどのメインケーブルとして使われます。



**『ピコフレキ』**

難燃PVC被覆を施した螺旋構造のフレキシブル金属管に光ファイバを入れています。繰り返し脱着使用、可動部、曲がりの多い配線箇所などに最適な光ケーブルです。



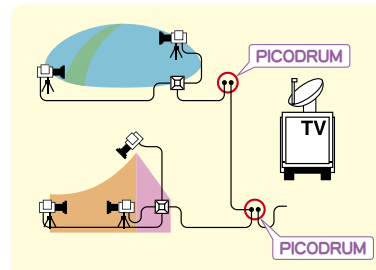
## 『ピコドラム』

光ファイバケーブルを電気の延長コードの感覚で使えるドラムに巻いた可搬型光ケーブルです。仮設工事や断線事故などの緊急時や放送局、屋外のイベントなど短距離光ケーブル接続に最適です。

ピコドラム



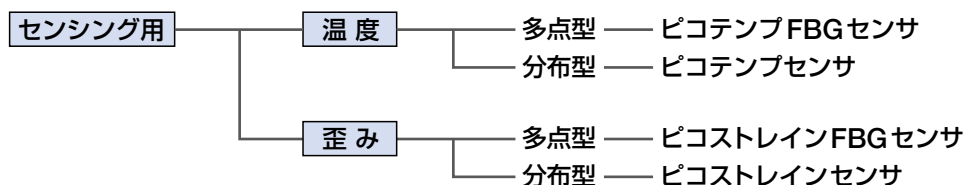
イベント等の屋外中継放送の回線確保



## センシング用

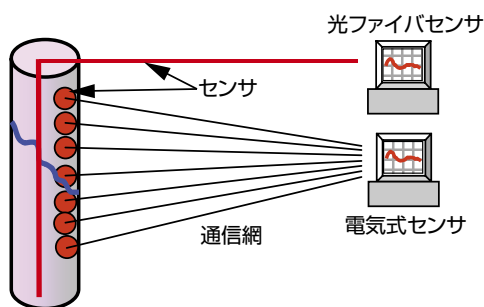
一般的に光ファイバケーブルは通信用として利用されますが、光ファイバ内の後方散乱光や反射光の温度や歪みの依存性を利用して光ファイバ自体をセンサとして、温度や歪みなどを測定するのが光

ファイバセンシングです。測定方法としては、それぞれ、点で測定する多点型と全線をセンサとして測定する分布型があります。

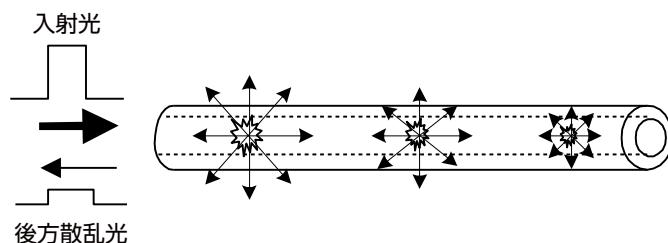


従来の熱電対などの電気式センサでは点での測定しかできず、広い箇所の測定には通信線だけでも莫大な距離となり、それぞれに電源が必要となります。それに対し、光ファイバ自体がセンサとなる光ファ

イバセンサは線による測定が可能となり、1つの測定器の電源だけで数十kmの測定ができるため大幅なコスト削減が見込めます。



電気式センサとの比較



光ファイバセンサのしくみ

さらに、電磁ノイズを受けない、防爆に関する対策が不要、遠隔監視ができるなど多くのメリットがあります。

しかし、光ファイバ自体がガラスであるため、機械的特性および環境特性の面で弱点を持っており、施工性やメンテナンス性からは問題を抱えています。そこで、金属管入り光ファイバを使うことによりそれらの弱点を克服することができます。

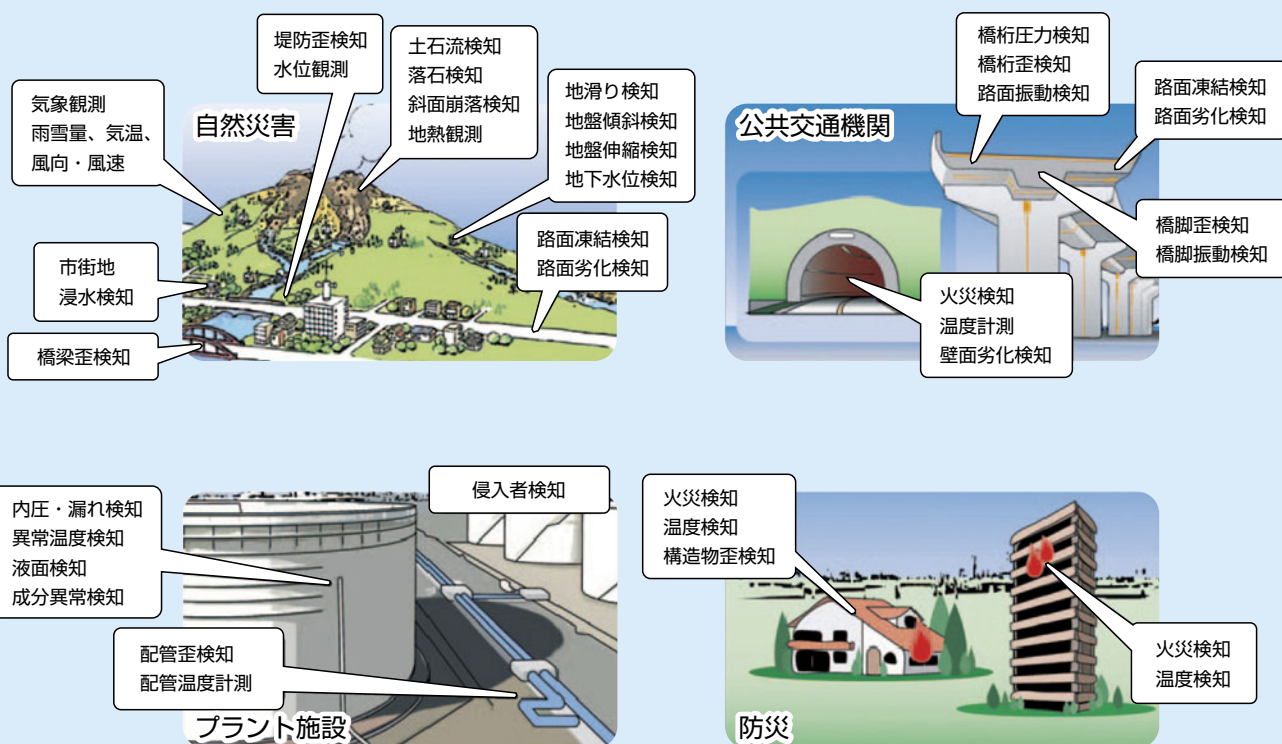
実績としては、トンネルをはじめ、電力発電用ボイラ温度監視、地熱発電、地滑り検知、地盤変状、配管温度監視などに利用され

ています。

地震、土砂崩れ、火災、最近ではトンネルの天井の崩落など、災害のニュースを耳にしない日はありません。特に、建設後30～40年経過して老朽化しているトンネルや橋などの維持管理については大きな課題となっています。それらの問題に対し、光ファイバセンシングで初期の変状・温度の変化を捉えることができれば大災害を未然に防ぐ可能性が高まります。

# 光ファイバセンシングソリューション

- 布設環境を選ばず、コストダウンができます
- 取り扱いが簡単!! 布設時間が大幅に短縮できます
- 温度や歪検知ができる!! 事故や災害を未然に防ぐことができます



## 6 これからの『ピコループ』

これまでご紹介させていただいた通り、『ピコループ』は他社にはない独自の強みを持った製品です。これからは、その強みを国内に留まらず、海外へも展示会などを通じ発信していくとともに、センシングに関しては測定器などを含めたトータルシステムの販売を通じてお客様のお役に立てる取り組みを行っていきます。

この『NEWびいど』の特集を通じて、溶接材料でお世話になっ

ている皆様に『ピコループ』についてお伝えすることができました。これから皆様の会社やお客様の通信用光ケーブル、あるいは温度・歪みのモニタリングや防災用としてお役に立てることができれば幸いです。なお、昨年10月より『ピコループ』専用ホームページ ([www.picoloop.jp](http://www.picoloop.jp)) を開設しています。ご興味のある方は一度ご覧ください。



製品ガイド

JIS 改正について  
 〈JIS Z 3351〉  
 〈JIS Z 3352〉  
 〈JIS Z 3183〉

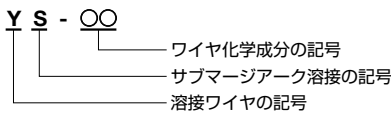
炭素鋼及び低合金鋼用 サブマージアーク溶接ソリッドワイヤ〈JIS Z 3351〉  
 サブマージアーク溶接用フラックス〈JIS Z 3352〉  
 炭素鋼及び低合金鋼用 サブマージアーク溶着金属の品質区分〈JIS Z 3183〉

品質管理部 品質管理グループ 課長 青山 淳一

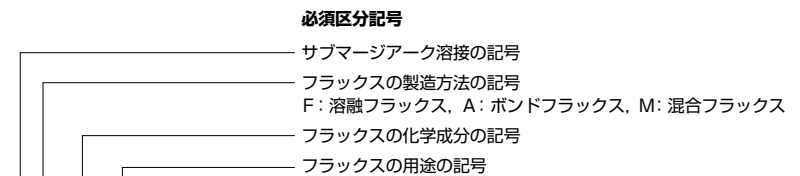
サブマージアーク溶接は、他の溶接材料と違いワイヤとフラックスを組み合わせて溶接します。JIS 規格には、それぞれ溶接材料の規格「炭素鋼及び低合金鋼用 サブマージアーク溶接ソリッドワイヤ JIS Z 3351」と「サブマージアーク溶接用フラックス JIS Z 3352」とこれらと組み合わせて溶接した時の溶着金属性能に関する規格「炭素鋼及び低合金鋼用 サブマージアーク溶着金属の品質区分 JIS Z 3183」があります。今回は、これらの JIS 規格が改正されていますので、改正内容について紹介します。

JIS 種類記号の示し方

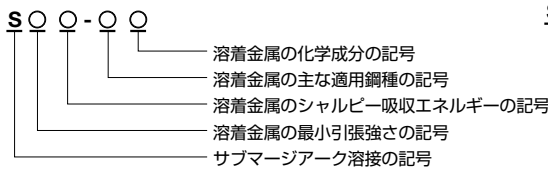
JIS Z 3351 ワイヤの種類を示す記号



JIS Z 3352 フラックスの種類を示す記号



JIS Z 3183 溶着金属の品質区分を示す記号



追加できる区分記号

- 溶着金属の水素量の記号  
H5, H10, H15
- フラックスが適している溶接電流の種類記号  
DC: 直流, AC: 交流

改正のポイント

JIS 規格	区分	改正前	改正後
JIS Z 3351	適用範囲	●炭素鋼、高張力鋼、耐熱鋼、低温用鋼、耐候性鋼	●SBHS400 または SBHS700W などの橋梁用高降伏点鋼板を追加。
	溶接ワイヤの種類を示す記号	●YS-S1 または YS-M2 など	●YS-S1 または YS-M2 などの種類及び記号の付け方は変更なし。 ●橋梁用高降伏点鋼板に対応する YS-NCM7、YS-CuC3 および YS-CuC4 を追加。
JIS Z 3352	適用範囲	●軟鋼、高張力鋼、低温用鋼、耐候性鋼、耐熱鋼	●モリブデン鋼、クロムモリブデン鋼、ステンレス鋼、ニッケル及びニッケル合金を追加。
	フラックスの種類を示す記号	●FS-FG3 または FS-BN1 など	●国際規格との整合化。 例: SFMS1 または SAC11 など
JIS Z 3183	適用範囲	●炭素鋼、高張力鋼、耐熱鋼、耐候性鋼	●SBHS400 または SBHS700W などの橋梁用高降伏点鋼板を追加。
	溶着金属の品質区分を示す記号	●S502-H または S582-AW など	●溶着金属の降伏点(耐力)及び引張強さを橋梁用高降伏点鋼板に合わせ、50J、58J、80Jを追加。 ●耐候性鋼用の溶着金属の化学成分として W2、W3、P2を追加。 例: S50J2-H または S58J2-AW など

当社主要銘柄の JIS 種類記号の一例

JIS Z 3351 炭素鋼及び低合金鋼用 サブマージアーク溶接ソリッドワイヤ

銘柄	JIS規格番号	改正前	改正後
◎Y-D	JIS Z 3351	YS-S6	YS-S6
◎Y-CM	JIS Z 3351	YS-M4	YS-M4
◎Y-DM3	JIS Z 3351	YS-M1	YS-M1
◎Y-204B	JIS Z 3351	YS-NM1	YS-NM1
◎Y-60W	JIS Z 3351	YS-CuC2	YS-CuC2

JIS Z 3352 サブマージアーク溶接用フラックス

銘柄	JIS規格番号	改正前	改正後
◎NF-1	JIS Z 3352	FS-FG3	SFAR1
◎YF-15	JIS Z 3352	FS-FG3	SFZ1
◎YF-15B	JIS Z 3352	FS-FG3	SFCS1
◎YF-38	JIS Z 3352	FS-FG2	SFMS4
◎YF-800	JIS Z 3352	FS-FP1	SFMS1
◎NF-80	JIS Z 3352	FS-FG3	SFCS4
◎NF-900S	JIS Z 3352	FS-FP1	SFCS1

JIS Z 3183 炭素鋼及び低合金鋼用 サブマージアーク溶着金属の品質区分

ワイヤ名称	フラックス名称	JIS 規格番号	改正前	改正後
◎Y-D	◎YF-15	JIS Z 3183	S502-H	S50J2-H
◎Y-DM3	◎YF-15B	JIS Z 3183	S502-H	S532-H
◎Y-D	◎YF-38	JIS Z 3183	S502-H	S502-H
◎Y-DL	◎NF-900S	JIS Z 3183	S502-H	S531-H
◎Y-D	◎NF-1	JIS Z 3183	S502-H	S532-H
◎Y-DS	◎NF-80	JIS Z 3183	S502-H	S501-H
◎Y-60W	◎YF-15B	JIS Z 3183	S582-AW	S58J2-AW

※その他の銘柄については、お近くの支店にお問い合わせください。

# リーン(省合金)二相ステンレス鋼溶接材料 SF-2120 -2120・R

ステンレス事業室 部長 水田 俊彦

リーン二相ステンレス鋼は、従来の二相ステンレス鋼より、ニッケルやモリブデンの添加量を低減した鋼材で、ASTM S32101、S32304 などがあります。  
新しいリーン二相ステンレス鋼、NSSC<sup>®</sup> 2120が、新日

鐵住金ステンレス株式会社から開発されています。  
当社では、このNSSC<sup>®</sup> 2120に適用できる溶接材料を開発いたしましたので、紹介します。

## リーン二相ステンレス鋼 NSSC<sup>®</sup> 2120の主な特長

- ① サブマージアーク溶接のような、大入熱溶接においても、鋼板の熱影響部の性能が確保でき、従来のリーン二相鋼のような、適用する溶接法に制限がない。
- ② 強度が SUS304 と比較して高く、SUS304 で設計した板厚よりも低減することができる。
- ③ 鋼材に含まれるニッケル、モリブデンの添加量が削減され

- た鋼種であり、SUS304、316 と比べて省資源性、価格安定性に優れています。
- ④ 耐食性は、一般的なステンレス鋼 SUS304、316 と同等以上で、代替材としての適用が考えられます。
- ⑤ ASTM A240/240M-12で UNS S82122 として登録されています。

## 溶接材料 SF-2120 -2120・Rの特長

溶接金属は、フェライト相の地にオーステナイト組織が析出した組織となっています。  
この2つの金属組織が混在するため、二相鋼として分類されています。



写真1 溶接部の金属組織の一例

### ① 省合金、耐食性に対応した成分設計

従来の二相ステンレス鋼の溶接材料と比較してモリブデンの添加を抑えています。他の元素の調整により、耐食性に優れた成分設計としています。

表1 リーン二相ステンレス鋼用溶接材料の溶接金属の化学成分の一例 (%)

溶接材料		C	Si	Mn	P	S	Cu	Ni	Cr	Mo	N
フラックス入りワイヤ	SF-2120	0.04	0.67	1.1	0.023	0.007	0.15	9.7	25.9	0.8	0.13
被覆アーク溶接棒	-2120・R	0.03	0.31	0.8	0.031	0.008	0.02	9.1	25.5	0.7	0.14

### ② 溶接金属の強度が高い

一般的なオーステナイト系ステンレス鋼用溶接材料の308Lタイプに比べ、0.2%耐力、引張強度が高く、引張強度は約

800MPaを示し、薄板溶接でも強度を確保でき、薄肉設計にも対応できます。

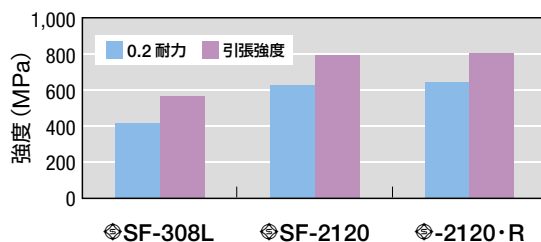


図1 溶着金属の強度の一例

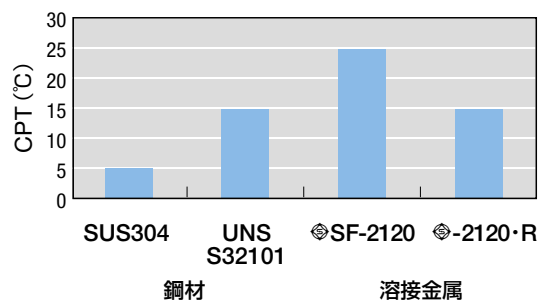


図2 溶接金属の耐食性 ASTM G48 method E  
CPT: 孔食発生限界温度

## 当社営業部門を再編

当社は、溶接事業における国内外での営業展開を強化するため、昨年12月1日より営業部門について需要分野別に分けた事業部制とする組織改正を実施しました。

各事業部名、事業部長は右記の通りとなります。

※顧客サービスグループは「溶接技術サポート部」として再編し、各事業部を支援します。

事業部名	各事業部長
造船事業部	小森 光利
自動車・建産機事業部	小川 重行
建築・鋼管事業部	高島 勝
海外・プラント事業部	山根 國秀
ステンレス事業室	三浦 利宏

## 2012大阪ウェルディングフェスタに出展

当社は昨年11月17～18日の両日、インテックス大阪で開催された「2012大阪ウェルディングフェスタ」に出展しました。同展の総来場者数は1万3,000人にのぼり、当社ブースにも多数の皆様にご来場をいただきました。



今回は溶接材料、機器、プラズマ、オプトとアイテム別にパネル展示するとともに、2台のモニターを使い映像を交え、優れた当社製品・技術を直接見て触れて実感していただきました。

## 2013当社オリジナルカレンダーを作成



2008年より製作をスタートし、今回で6回目となるオリジナルカレンダーを作成しました。撮影にあたっては、全国12社のユーザー様のご協力のもと、「溶接」のイメージアップに焦点をおき、溶接作業に携わる人々の明るい表情のほか、ユーザー各社様の特徴を表現しました。

ご希望の方は当社支店にご連絡ください。(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.2 よりよい製品をお届けするために 習志野研究所

私たち習志野研究所は、お客様からのご要望にお応えすべく、日々、自社製品の改良・新規開発を行っています。

習志野研究所は、鉄骨・橋梁、造船、肉盛や鋼管分野で使用されているフラックス入りワイヤやサブマージアーク溶接用溶接材料を取り扱うことが多い部署になります。溶接材料の試作は、各支店を通じて得られた要望や開発目的を達成できるように、繰り返し試作を行っています。例えば、フラックス入りワイヤの場合は、

原材料の配合、成形・充填、仕上り径までの伸線、試作品の溶接評価を自分たちで行うため、1日中、現場での作業という日が多々あります。

また、工場のスタッフとは、各工場で製造している溶接材料の更なる生産性の向上を目指し、綿密な打合せを行い、対応を検討しています。

今後もお客様のご要望に沿った溶接材料を短期間で提供できるように努めていきます。



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



## サッカーと自分

小川 仁さん  
(株)表金属商事 主任

サッカーを始めたのは中学校入学した時、友人から誘われたのがきっかけで、今も続けています。今も35歳以上のサッカー経験者、関係者などで構成されている「オヤジサッカーチーム」に参加して、旭川市内でのオヤジチームのリーグ戦にも参戦してい

ます。学生時代とは違う、サッカーの楽しみ方をしています。

ただし昔から変わらない気持ちが二つあります。一つは負けた時の悔しさ。いまだにものすごく悔しいです。もう一つはシュートを決めた時の喜びと、アシストをした時の喜びです。何年経っても変わらずうれしいものです。

これからも体力と体が続く限りサッカーを続けて、次世代の子どもたちにサッカーの楽しさと魅力を伝えて行きたいと思っています。

## 休日の出来事

八木 一行さん  
日鐵商事溶材販売(株)名古屋営業所

先日、富士山マラソン大会に参加しました。私は決して走るのが大好きというわけではなく、マラソンブームにあやかって仲間と一度挑戦してみようという気軽な気持ちでエントリーしてみました。

前日、名古屋から山梨県へ移動し、地元の温泉を巡り、名物のほうとう鍋を食べて、旅行気分を満喫。当日は晴天に恵まれ、多くの人々が温かくランナー

たちを見守り、まるでお祭りのようにぎやかな雰囲気の中で、富士山マラソンがスタートしました。

ただし心地よく走り、絶景を楽しめたのは始めのうちだけでした。その後はとてもつらい、やめたい、イタイ。でも42.195キロをゴールした瞬間は開放感、安堵感、何より苦難を一つ乗り越えた達成感。日常生活では味わえない感動でした。

日ごろの運動不足の解消やさまざまな感動を味わうために、旅行を兼ねてマラソン大会に参加することをぜひオススメします。



## 忙中閑あり



当社建築・鋼管事業部長  
高島 勝

### 下町散策

昨年開業した東京スカイツリーが人気である。東京の下町にそびえ立ち、634mの高さは電波塔としては世界一高いとのこと。自宅からも近く、基礎工事の頃から見続けてきたこともあり大変身近に感じており、「オラが町のタワー」と勝手に思い込んでいる。遠方へ出かけ帰って来た時など、スカイツリーが見えると「ああ帰ってきた」と実感する程である。

昼と夜それぞれ上る機会があった。昼間は天気もよく素晴らしい景色が広がっており、建物、車などが豆粒大の模型のように見えた。一方夜景はまさに「息をのむ美しさ」であり、また展望台の中も雰囲気は最高である。夜は大事な(素敵な)人?と行かれることを是非お奨めしたい。

スカイツリーのビュースポットとしても注目され、観光地として最近賑わいを取り戻しているのが浅草である。境内へと続く仲見世通りや浅草寺、また近くの吾妻橋からカメラを構える人等いつでも一杯

である。その吾妻橋の下を流れるのが隅田川で、ここから東京湾へ下る観光船がある。

「春のうらのすみだ川……」と歌になっているが近年では汚い川の印象しかなかった。が久しぶりに船に乗ってみると川の水は想像以上に澄んでおり綺麗だった。観光船は松本零士氏デザインとのことである。これに乗ってお台場まで約1時間、周りの景色をのんびりと楽しむ。吾妻橋の次は駒形橋、厩橋、蔵前橋、両国橋、新大橋、清洲橋、永代橋、相生橋、中央大橋、佃大橋、勝どき橋と、実に多くのそれぞれ特長のある橋が架かっている。

下町散策の最後は地元亀戸をご紹介。亀戸といえば亀戸餃子と最近では亀戸ホルモン。亀戸餃子は餃子専門の単品主義、食べるものは餃子以外は一切無し。一皿5個で250円。座った途端、二皿分10個が出てくる。超薄皮で小ぶりも具がぎっしりで大変美味しい。ホルモンは特に若い人に人気で毎日行列ができています。一度行くと割引券を貰え、次回からはほぼ全品半額。有効期間は3ヶ月でついまた行くことになる。上手い商売だ。もう一軒、昔はママさんにお酌してもらっていたが最近ではもっぱら手酌で発泡酒と焼酎。何故だか勘定は都度払っていない。

うむ、ここは何処だ。



編集  
後記

巷で話題の「B1グルメ」。私自身、B1グルメ大会7位に輝いた「勝浦タンタン麺」に出会ったのが、今年の出来事です。1年前、このコーナーに掲載させていただきましたが、1年前は「タンタン麺」を「タン麺」と間違えて食べられず残念な思いをしました。しかし、ついに!!!リベンジに成功!幸運に恵まれ、部署の忘年会の行き先が「勝浦」となり、沢山の美味しい海鮮料理と、お酒に加えて、今度こそ「勝浦タンタン麺」

を食べることができました。辛いもの好きの私にはたまらない一品でした。

さて、旧年中は沢山の皆様のご指導、ご鞭撻により濃い1年を送ることができました。

本年も、変わらぬご支援を宜しくお願い致します。2013年、皆様にとってよりよい1年となりますように……。

(坂本理香)

10th  
Anniversary

# 限りなき挑戦

NSwelding

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

地球の SUKIMA 考える  
www.welding.nssmc.com