



NIPPON STEEL

日鉄溶接

ぴいど

No. 77
2023 MAY

神髄を聞く

クラフトマンシップが息づく
都市型ワイナリー

深川ワイナリー醸造長
上野 浩輔さん

ものづくり最前線

品質マネジメントシステムの継続的な改善を推進
当社品質管理グループ

ユーザーを訪ねて

川田工業株式会社 栃木工場
株式会社角藤 鉄構事業部 日滝原工場須坂

溶接フォーラム

溶接材料製品ブランド
『WELDREAM[®]』リニューアル

製品ガイド

WELDREAM.  Premium

極低水素シームレスフラックス入りワイヤ
『CFワイヤ』シリーズ

第2弾 耐摩耗鋼向け極低水素シームレスフラックス入りワイヤ

事業部だより

溶接材料メーカーが立ち上げた
光ケーブル事業！
オプト事業部

神髄を聞く

クラフトマンシップが息づく 都市型ワイナリー

深川ワイナリー醸造長

上野 浩輔さん

東京の下町・門前仲町に 2016 年、都市型ワイナリーが誕生しました。この街中の小さな醸造所で年間 3 万本のワインを生産する深川ワイナリー醸造長の上野浩輔さんにワインづくりの神髄を伺いました。

野生酵母で自然発酵

—— ワイナリーというと山梨や長野といった産地をイメージします。産地型ワイナリーと都市型ワイナリーの違いを教えてください。

上野 都市型ワイナリーとは、駅からの利便性を考慮した場所にブドウを運び、都会でワインを醸造するワイナリーです。お客様が遠い産地に足を運ぶのではなく、電車で気軽に来ることができます。またワインづくりを身近に感じてもらえ、地域の活性化にもつながります。

つくる側としては、産地型はクルマ社会なので、テイスティングが午前中しかできません。しかし都市型は夕方もできます。これはかなり違うことです。ワインと対話する時間を増やすことができます。

また、産地型は地元のブドウに縛られることもありますが、都市型は全国各地の優秀な生産者からブドウを入荷して自由につくることができます。深川ワイナリーでは青森、山形、山梨、長野の有名な生産者からブドウを買わせていただいています。

ワインの味わいは、7割8割はブドウの良し悪しで決まると言われています。どんな良いブドウを使っているかで、できるワインに差が出ます。そこは農家さんに頼っています。良いブドウを探すため、全国各地に足を運んでいます。

プロフィール うえの・こうすけ

1972 年京都府生まれ。山梨大学発酵生産学科卒業後、滋賀県や新潟県のワイナリーで 18 年ほど醸造に携ったあと、2016 年深川ワイナリーの醸造長に。エノログ（ワイン醸造技術管理士）、(一社)葡萄酒技術研究会ワインアドバイザー（JSA 認定）。



—— ワインができるまでを教えてください。

上野 秋にブドウが届くと、まず破砕除梗機を使って、果実と茎、枝をばらばらに分けます。それから白ワインの場合は、すぐに搾汁機で果実をジュースにしてから、タンクの中で発酵させます。赤ワインの場合は、タンクに果実のまま入れ、毎日朝と夕かき混ぜます。ブドウの果汁、果皮、果肉、種子を漬けこみます。醸し（主発酵）と言われる工程で、渋みや苦み、色が出てきます。

発酵とは糖分からアルコールと二酸化炭素をつくり出す



コンパクトな醸造室



品質マネジメントシステムの 継続的な改善を推進

当社品質管理グループ

当社の光工場および習志野工場は ISO 9001 認証を取得し、お客様が満足できる溶接製品の提供や品質マネジメントシステムの継続的な改善を推進している。今号では当社製品の品質を保証するうえで重要となる両工場の製品検査体制を紹介する。

法令順守と人材育成

当社はおお客様にご満足いただける溶接製品を提供するため、全社共通の品質に関する規格に基づいて品質管理を行うとともに、お客様と品質協定のある製品に関しては個別に対応する品質マネジメントの仕組みをつくり運用している。

「当社には銘柄ごとに社内の検査規格があり、それに基づいて検査を行っています。また、お客様から JIS などの公的規格の適用やお客様独自の要求がある場合は、それに適合することも確認しています。一方、お客様独自の要求には特殊なものも多いため、予備試験などで適用可否を事前検討することがあります。事前検討し、できるものはできる、できないものはできないと明確にすることが、品質事故を防止するうえで重要だと考えています」(光工場・

片山恭彦チームリーダー)

光工場で独自に生産している被覆アーク溶接棒とシームレスタイプのフラックス入りステンレスワイヤの製品検査は次のように行われている。

「被覆アーク溶接棒の出荷前検査の1つとして、出来上がった製品からサンプリングした試験材を実際に溶接し、どのくらいの作業性能を発揮できるかを確認しています。どんなアーク状態になっているのか、スラグのつき方や剥がれやすさはどうか、こういった官能評価には製品知識や溶接技能が求められるため、次代を担う人材の育成にも取り組んでいます。また引張試験やシャルピー衝撃試験などの機械試験は、JIS や AWS など適用する規格によって試験片サイズや試験機などが違うので、適用規格に準じて厳格に試験し、法令順守に努めています」(光工場・住本正広主任)



左から
光工場品質管理グループの
重森康伸・品質管理グルー
プ長、片山恭彦・品質保証
チームリーダー、森重秀二・
試験検査チームリーダー、
住本正広・試験検査チーム
主任



左から
習志野工場品質管理グルー
プの佐久間元基・分析検
査リーダー、鳥谷部正明・
品質保証チームリーダー、
伊藤優太・製品検査リー
ダー、高山力也・品質管理
グループ長



「ステンレス鋼は、炭素鋼に比べて溶接時の歪み具合が大きく、難削材のため加工にも時間がかかります。そこで、シームレスタイプのフラックス入りステンレスワイヤを溶接試験する際は、溶接後の試験板の角変形が大きならないよう試験板の組み立て方や溶接条件に気を付けて、試験完了までムリ・ムダのないように段取りすることで検査の信頼性を高めるとともに、納期厳守に努めています」(光工場・森重秀二チームリーダー)

迅速で厳格な検査で品質向上

習志野工場で独自に生産しているサブマージーク溶接材料の場合、溶着金属性能のほかに、ワイヤとフラックスの製品検査を行っている。

「原材料の受入検査では化学成分を分析検査しています。この受入検査はすべての製品の基本データとなりますので、常に迅速で確実な検査を行うことを心がけています。サブマージーク溶接材料の出荷前検査には、溶着金属の化学成分の検査のほかにフラックスの化学成分や水分量の測定を行っています」(習志野工場・佐久間元基リーダー)

「サブマージーク溶接材料の場合、社内の検査規格に基づき決められたワイヤとフラックスとの組み合わせで溶着金属試験(溶接試験板から分析試験や引張試験、シャルピー衝撃試験などで使用する試験片を採取し、化学成分や機械的性質を検査すること)を行います。お客様からの要望により決められた組み合わせで試験する場合がありますので、溶接試験を計画・実施する際にはその

組み合わせにも気を付けています。また、さまざまな公的規格やお客様独自の要求も適用されますので、規格類をよく確認してから作業・指示しています」(習志野工場・伊藤優太リーダー)

お客様のニーズに応じて、最適な原材料を組み合わせ使用する一方、近年ではエネルギー問題などで原材料の安定調達には工夫が必要になってきている。入荷した原材料や製造工程、出荷前の製品検査結果に不具合がなくても、お客様に安定供給できなければ、供給責任が果たせない。

「原材料調達はどこの製造業者も苦労されていると思います。当社もそういった課題を抱えています。それでもお客様への納期が遅れないように、調達部門、製造部門と検査部門が一体となって頑張っています。また、製品検査にはグローバル化の中でさまざまな国際規格への対応も求められることが多くなりました。こういった規格に対応するかで試験内容や条件も変わります。同じ銘柄でもお客様のご要望によって試験が何種類にもなる場合があります。さまざまな国内規格や国際規格から逸脱しないように、これからも品質マネジメントシステムの継続的な改善を推進していきます」(習志野工場・鳥谷部正明チームリーダー)

品質マネジメントは、お客様に信頼されご満足いただける製品を提供するうえで最も重要な活動だ。日本製鉄(株)グループの一員として、当社もまた(一社)日本鉄鋼連盟の「品質管理体制強化に向けたガイドライン」に則り、法令遵守と品質保証に関する意識の徹底を図り、品質コンプライアンスを強化して、これからも安心安全、高品質な溶接製品を供給していきます。



ユーザーを訪ねて

川田工業株式会社 栃木工場



栃木第一工場

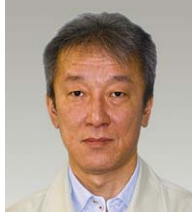


栃木第二工場

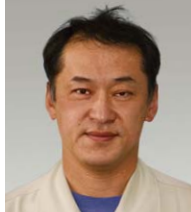
信頼関係が好循環を生み、 より良いものづくりにつながる



取締役
鉄構事業部長 兼
栃木工場長
高橋 泰文 氏



鉄構事業部
栃木工場
副工場長
大原 高久 氏



鉄構事業部
栃木工場
品質管理課長
堀 望智 大 氏



鉄構事業部
栃木工場
品質管理課 係長
村井 好範 氏

川田工業(株)殿は 2022(令和4)年に創業100周年を迎えました。同社鉄構事業の建築用ビル鉄骨製作拠点で、国土交通大臣鉄骨製作工場Sグレードを取得している栃木工場を訪ね、お話を伺った。

— 貴工場の歩みを教えてください。

「当社は1922(大正11)年創業以来、『いつの時代にも技術をもって社会に奉仕すること』を使命として、『安心で快適な生活環境の創造』に取り組んでいます。

当工場は58(昭和33)年、当社2番目の工場として操業を始めました。当初は鋼製橋梁の製作を行っていましたが、首都圏の旺盛な鉄骨需要に応え、79(昭和54)年から建築用ビル鉄骨の製作を開始しました。そして86(昭和61)年にSグレードを取得、89(平成元年)年に国内初のクレーンレス横流ラインを構築し、超高層ビルのボックス柱の製作などで、お客様から品質が認められるようになりました。東京都庁や横浜ランドマークタワーのメインファブリケーターとして参画し、現在では国内でトップクラスの鉄骨製作工場として評価されています」

— 当社の溶接材料をご採用いただいているメリットをお聞かせください。

「使用鋼材は日本製鉄(株)製が多く、鋼材と相性の良い溶材ということで貴社材を使っています。大入熱溶接は技術的な課題が多いのですが、貴社太径ソリッドワイヤは大溶着が可能で、溶接作業性も良く、非常に優れています。

かど溶接について言えばY-DL.HFです。高強度高靱性が品質として求められており、大入熱溶接を両立するために何かできないかと考えました。ワイヤの送給性を安定させるためにめっきの仕様変更、品質を向上するために成分調整。そういった試行錯誤を貴社と一緒にさせていただいた結果、板厚60ミリ前後のかど溶接はY-DL.HFとNSH-60Sの組み合わせで1パスを可能にし、溶接効率の向上を実現しています。

溶接材料の能力を最大限発揮するために話し合いを行うことが信頼関係となり、より良いものづくりにつながっています」

— 当社製の機器もご採用いただいておりますが、いかがでしょうか。

「クレーンレス横流ライン構築の際、貴社と意見交換を行い極厚高能率大入熱溶接の設備を導入しました。機器はメンテナンスが重要です。使い慣れた貴社製機器は、こういう事象にはこう対処すればいいであろうとすぐに判断できます。機器は私たちが維持していくものですから、メンテナンスのしやすさを評価しています」

— 今後の抱負をお聞かせください。

「ボックス柱がメインの工場なので、ボックスラインの完全無人化を目指したいところです。例えばダイアフラム1枚にしても溶接をロボット化できないか。組み立てを遠隔操作できないか。その一步として現在、超音波探傷のロボット化に取り組んでいます。

またものづくりという観点から、カーボンニュートラルの実現に向けて電炉鋼材の積極的利用の提案や、工場全体では太陽光パネルの設置、地中熱エネルギーの活用など各種再生可能エネルギーの活用を模索し計画・実行していきたいと考えています」



ボックス柱溶接

採用いただいている主な製品

Y-DL.HF NSH-60S
かど溶接装置
SESNET-W II

会社概要

創業 1922(大正11)年
設立 1952(昭和27)年
代表者 代表取締役社長 川田 忠裕
資本金 96億100万円
従業員 1,094人

東京本社 〒114-8562 東京都北区滝野川1-3-11 TEL.03-3915-4321
富山本社 〒939-1593 富山県南砺市苗島4610 TEL.0763-22-2101
栃木工場 〒324-0036 栃木県大田原市下石上1780 TEL.0287-29-1111
主要事業内容 ○橋梁事業○鉄構事業○建築事業○環境事業



ユーザーを訪ねて

株式会社角藤 鉄構事業部 日滝原工場須坂

加工精度の向上と高品質水準への 絶え間ない技術革新を進める



鉄構事業部
日滝原工場長
的場 耕氏



鉄構事業部
日滝原工場
須坂製造課長
大竹 秀之氏



エレクトロスラグ溶接
(SESNET-W II)
デジタル仕様



日滝原工場全景

(株)角藤殿は鉄構事業部全工場で国土交通大臣鉄骨製作工場Sグレードを取得し、全国あらゆる建造物の鉄骨を製作しています。同社のビルドボックス製作拠点である日滝原工場須坂を訪ね、お話を伺った。

— 貴工場の歩みを教えてください。

「当社は1933(昭和8)年の創業以来、事業を拡大し、現在では建築鉄骨・橋梁の製作と施工、土木工事、建築基礎工事、金属系・窯業系建材の販売・施工を行っています。建築鉄骨では超高層ビル物件に対応するため、2017(平成29)年に日滝原工場須坂を開設し、鉄構事業部全工場でSグレードの認証を取得しています。長野工場、日滝原工場高山・須坂を合わせ全体で月産6,000tの生産体制を確立しています」

— 貴社の強みを教えてください。

「当社は鉄骨の設計から製作・現場施工まで一貫した責任施工体制をとっています。物件ごとに異なる工程・材料・形状・施工法などの要素を詳細に検討し、設計から施工までの綿密な計画を立案、作成した工作図、製作指示書に基づき鉄骨を製作しています。工程管理では生産管理システムを導入し、信頼性の高いスケジュールの作成を可能にし、進捗状況を確実に把握してスケジュールが変更になっても、お客様に納期を確約できる体制を整えています。高度化・高品質化する鉄骨需要に対応するため、最新鋭の設備機器を完備し、加工精度の向上と高品質水準への絶え間ない技術革新を進めています」

— ボックス柱の製作についてお聞かせください。

「今年は日本製鉄(株)殿の鋼材と日鉄溶接工業殿の溶接材料を使い590N/mm²級鋼、板厚60mmのボックス柱を製作します。都内超高層ビル案件の建築鉄骨では、590N/mm²級の鋼材を使う予定が目白押しです。非常に高い要求性能が求められています。日鉄溶接工業殿のY-DL.HF×NSH-60Sでの溶接条件の開発を進め、お客様の要求品質を満足する製品づくりを進めています。溶接条件

開発にあたり現在使用しているワイヤと同一程度の硬さに変更をお願いしたところ、日鉄溶接工業殿の商品技術グループや工場の方々に検討してもらい当社が求めている硬さになり、使用しやすくなりました。



サブマージアーク溶接

現在お客様に高品質な鉄骨が提供できるように取り組んでいます」

— デジタル仕様の SESNET-W II の採用経緯をお聞かせください。

「これまでも SESNET-W II を使用してきましたが、入熱量の管理を厳密に行いたいという当社のニーズに対して、日鉄溶接工業殿の機器事業部が開発を進めてくれたことにより、いち早くデジタル制御の装置を導入することができました」

— 今後の抱負をお聞かせください。

「現状は都心の再開発が続いていますが、10年後の超高層ビル案件の不透明感が懸念されます。そのなかで生き残っていくためには、より付加価値のある製品をつくっていくこと、人材不足のなかで優秀な人材を確保・教育していくことが重要になります。溶接技術競技会に毎年参加し、上位入賞者を輩出してきましたが、引き続き人材育成に努め、さらなる品質向上を図っていきます」

会社概要

採用いただいている主な製品

YM-55HF
Y-DM NF-820
SESNET-W II

創業 1933(昭和8)年
設立 1963(昭和38)年
代表者 代表取締役社長 大久保 公雄
資本金 9,030万円
従業員 768人

本社・長野工場 〒381-8686 長野県長野市南屋島 515 TEL. 026-221-8141
日滝原工場須坂 〒382-0000 長野県須坂市大字日滝字虫送 3500-52
TEL. 026-251-2575
日滝原工場高山 〒382-0800 長野県上高井郡高山村大字高井字十二崖 6100-12
TEL. 026-248-8725

主要事業内容 ○鉄骨・橋梁の設計・製作・施工・技術サービス○金属系・窯業系の各種建築資材の販売・施工○各種土木工事および建築基礎工事の施工

溶接材料製品ブランド 『WELDREAM®』リニューアル

— 多種多様な溶接・高能率施工に貢献する新商品投入を加速 —

営業本部 営業企画総括グループ 主幹 松本 満

1 リニューアルの主旨とブランドの強み・魅力

当社では、『お客様の理想の溶接を実現する』をメインコンセプトに 2016年に同ブランドを立ち上げ、溶接におけるお客様の課題解決に貢献する商品を展開してまいりました。

足元では、「労働力不足」に対する課題解決のニーズがより高まっており、省力省人化、工数削減、工期短縮といった生産性向上に役立つ製品・施工法ニーズが従前にも増して求められています。さらには、「働き方改革」に伴う溶接作業者の負担軽減、「カーボンニュートラル」に向けたグリーンエネルギー等の新規需要分野拡大、「持続可能な社会」実現に向けた環境配慮への流れも加わるなど、高強度鋼材・高機能鋼材の需要拡大、その鋼材との溶材・施工法のマッチング等、溶接に求められる機能も大きく変化、より高度化しています。

このようなニーズに対し、当社製品ラインナップとして提供する価値をより明確にお伝えすることを目指し、『WELDREAM®』ブランドを以下の通りリニューアルいたしました。今後もマーケットの変化に貢献できるように新商品投入、需要開拓、用途開発を加速させてまいります。

早く
安心
高品質・安全

×

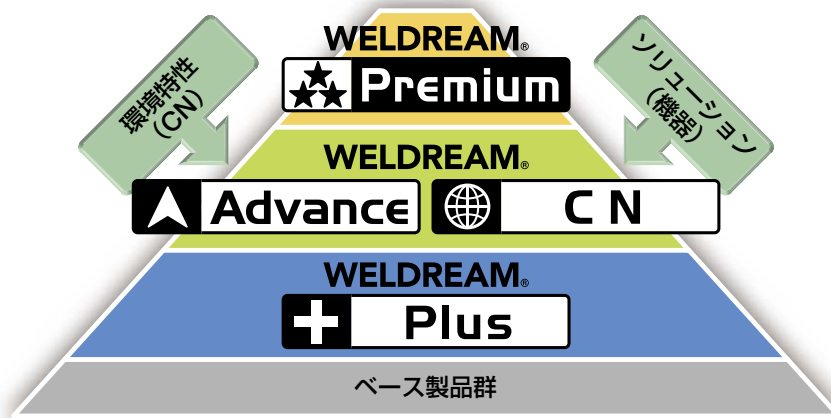
確実な溶接

環境にやさしく、持続可能な社会実現に貢献



2 ブランド体系とカテゴリー

安心の品質・使いやすさで長年ご愛顧いただいておりますYM-26やSF-1などのベース製品群を土台に、WELDREAM. Plus、WELDREAM. Advance、WELDREAM. CN、そして WELDREAM. Premium と4つのカテゴリーを新たに設けました。溶接品質の安定性に加え、さらなる溶接作業性の向上、日本製鉄(株)が提供する高機能鋼材との抜群のマッチング、環境配慮への対応、そして従来の溶接の常識を超える、先見性を持った高機能製品など、製品の特徴を表現しています。さらに各カテゴリー製品とソリューション(溶接機器)、環境特性を組み合わせることにより、新たな価値をご提供いたします。



ブランドカテゴリー	位置づけ
WELDREAM. Premium	従来の溶接の常識を超える、より高機能・高性能な製品
WELDREAM. CN	カーボンニュートラルに向けた新たな需要・用途分野の実現に適応した製品
WELDREAM. Advance	さらなる高能率施工・高機能鋼材適用など先鋭化した製品
WELDREAM. Plus	ベース製品群で作業性、品質面など機能的価値を付加した製品

3 WELDREAM®分類と代表銘柄一覧

分類	主な用途	溶接材料				
		SMAW	FCAW	GMAW	SAW	
Premium	極低水素	軟鋼, 490N/mm ² 用	—	SF-1CF SM-1A.CF	—	—
		780N/mm ² 用	—	SX-80CF SF-80CF	—	—
CN	9Ni	NITTETSU WELD 196 YAWATA WELD B (M)	FC-9NI	(TIG)NITTETSU FILLER 196	NITTETSU FLUX 10H/ NITTETSU FILLER196	
	ZEXEED®, ZAM®	S-309SD・R	SF-309SD FC-309SD	—	—	
Advance	780N/mm ²	L-80SN L-80	SF-80A SF-80AM SM-80A	YM-69F YM-80A YM-80C YM-82C	NB-250H/Y-80M NB-250J/Y-80J NB-80/Y-80	
	CORSPACE®	L-55.PX L-60.PX	SF-1.PX SM-1F.PX SF-60.PX SM-60F.PX	YM-26.PX YM-55C.PX YM-60C.PX	YF-15/Y-D.PX YF-800/Y-D.PX YF-15B/Y-DM3.PX NF-820/Y-D.PX YF-15B/Y-DM.PX NF-820/Y-DM.PX	
	S-TEN®	ST-16M ST-16Cr ST-03Cr	SF-1ST FC-23ST	(TIG) YT-1ST	NB-1ST/Y-1ST	
	二相ステンレス鋼	S-2120.R S-DP8 S-DP3 S-DP3W	SF-2120 SF-DP8 SF-DP3 SF-DP3W	—	BF-30/Y-DP8 BF-30/Y-DP3	
	他、高機能	自動車用 (低スラグ)	—	—	YM-TX	—
溶融亜鉛めっき釜用 めっき後の意匠性		—	—	YM-25MZ	—	
Plus	一般 (建築鉄骨・建設機械など)	NS-03Hi NS-03T L-55 S-13Z S-16	SX-26 SX-55 SX-60 SX-50A SX-60A SX-70A SX-80A	YM-70CM	NF-800R/Y-D NF-800R/Y-DM	

※ 2023年4月現在

YAWATA および NITTETSU は日本製鉄株式会社の商標で、弊社は使用許諾を受けています。ZEXEED、ZAM、CORSPACE、S-TEN は日本製鉄株式会社の登録商標です。

WELDREAM®  Premium

極低水素シームレスフラックス入りワイヤ『CFワイヤ』シリーズ

第2弾

耐摩耗鋼向け
極低水素シームレス
フラックス入りワイヤSF-1CF (ルチール系 CO₂ ガス全姿勢用)

SM-1A.CF (ライム系混合ガス下向すみ肉用)

SF-80CF (ルチール系 CO₂ ガス全姿勢用)SX-80CF (メタル系 CO₂ ガス下向すみ肉用)

技術本部 市場開発技術部 商品技術グループ 主幹 戸塚 康仁

1 はじめに

当社は、理想の溶接を実現するブランド「WELDREAM®」の新商品として、ソリッドワイヤを凌駕する耐低温割れ性を備えた新商品フラックス入りワイヤ「CFワイヤ」を開発し、前報（びいど No.76、2023年1月号）で紹介しました。CFワイヤは、当社のシームレス技術とフラックス成分の最適化により、溶接部の拡散性水素を極めて低いレベル（目標値：1.0mL/100g 以下）まで低減することを実現しました。

今回は、CFワイヤの第2弾商品として、耐摩耗鋼向け極低水素シームレスフラックス入りワイヤについて紹介します。

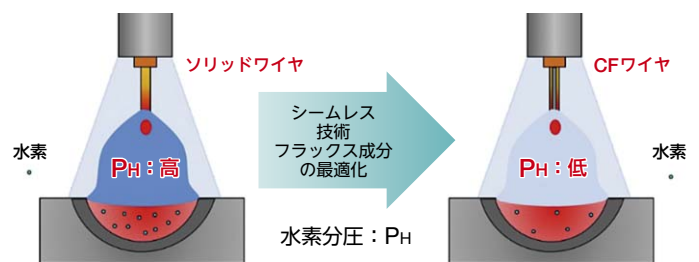


図1 拡散性水素量低減の原理

WELDREAM®は日鉄溶接工業株式会社の登録商標です。

2 耐摩耗鋼の特徴と溶接性

耐摩耗鋼は、鋼材成分の最適化により鋼材表面あるいは鋼材内部まで高硬度化させ、耐摩耗性を確保した鋼板です。その特徴により、土砂や岩石などの振動、衝撃、摩耗環境下で広く適用されています。表1に日本製鉄株式会社製耐摩耗鋼 ABREX®の種類と特性一例を示します。

一方、耐摩耗鋼は引張強さが非常に高い鋼材のため低温割れ感受性が高く、溶接後に低温割れが発生しやすくなるという課題があります。この低温割れを防止するために、予熱処理が一般的かつ効果的な方法として広く適用されていますが、この工数削減が耐摩耗鋼の溶接施工において重要な課題でありました。

表1 耐摩耗鋼 ABREX の種類と特性一例

区分	記号	機械的性質		
		ビッカース硬さ HV	ブリネル硬さ HBW	衝撃特性
標準タイプ	ABREX 400	420	400	—
	ABREX 450	480	450	—
	ABREX 500	530	500	—
高靱性タイプ	ABREX 400LT	420	400	vE-40 ≥ 27J
	ABREX 450LT	480	450	vE-40 ≥ 27J
(比較例)	490N/mm ² 級鋼	160	150	鋼種による
	780N/mm ² 級鋼	245	230	鋼種による

ABREX®は日本製鉄株式会社の登録商標です。

3 耐摩耗鋼用 CF ワイヤ

この耐摩耗鋼における予熱工数を大幅に軽減するために開発したのが「WELDREAM®」の新商品である SF-1CF/SM-1A.CF です。耐摩耗鋼の溶接では、溶接部の耐摩耗性を考慮しないタイプと耐摩耗性を考慮するタイプの2種類があり、前者の場合は新商品の SF-1CF/SM-1A.CF を、後者の場合は前報で紹介した SF-80CF/SX-80CF を適用できます。

耐摩耗鋼用 CF ワイヤの特長を表2に、各ワイヤの仕様を表3に、新商品 SF-1CF/SM-1A.CF による溶接部の拡散性水素量の一例を図2に示します。

表2 耐摩耗鋼用 CFワイヤの特長

溶接部の耐摩耗性	銘柄	ブランドカテゴリ	フラックスタイプ	特長
考慮しないタイプ	SF-1CF	WELDREAM. Premium	ルチール系	姿勢溶接性に優れ、ビードが垂れにくく、きれいなビード外観が得られます。
	SM-1A.CF	WELDREAM. Premium	ライム系	ソリッドワイヤと同程度の深い溶込みが得られます。薄いスラグが発生しますが、容易にはく離することができます。
考慮するタイプ	SF-80CF	WELDREAM. Premium	ルチール系	姿勢溶接性に優れ、溶接金属に一定の硬さが得られます。(HBW250程度)
	SX-80CF	WELDREAM. Premium	メタル系	ソリッドワイヤと同程度に溶込みが深く、スラグ発生量も少なく、かつ溶接金属に一定の硬さが得られます。(HBW250程度)

表3 耐摩耗鋼用 CFワイヤの仕様

適用鋼種一例	銘柄	該当規格	溶接姿勢	シールドガス	ワイヤ径 (mm)	拡散性水素量 (mL/100g)	
						規格値	目標値*
ABREX400 ABREX450 ABREX500 ABREX400LT ABREX450LT	SF-1CF	JIS Z 3313 T49J0T1-1CA-UH5 AWS A5.29 E71T1-GC-H2	全姿勢	CO ₂	1.2 1.4	5.0 以下	1.0 以下
	SM-1A.CF	JIS Z 3313 T492T5-0MA-UH5 AWS A5.29 E70T5-GM-H2	下向 すみ肉	Ar-CO ₂	1.2 1.4		
ABREX400 ABREX400LT	SF-80CF	JIS Z 3313 T780T1-1CA-N4M2-UH5 AWS A5.29 E111T1-GC-H2	全姿勢	CO ₂	1.2	5.0 以下	
	SX-80CF	JIS Z3313 T782T15-0CA-N4C1M2-UH5 AWS A5.28 E110C-G H2	下向 すみ肉	CO ₂	1.2	5.0 以下	

*試験要領は JIS Z 3118 による。

**実施工(工場、現場)での拡散性水素量を保証するものではありません。

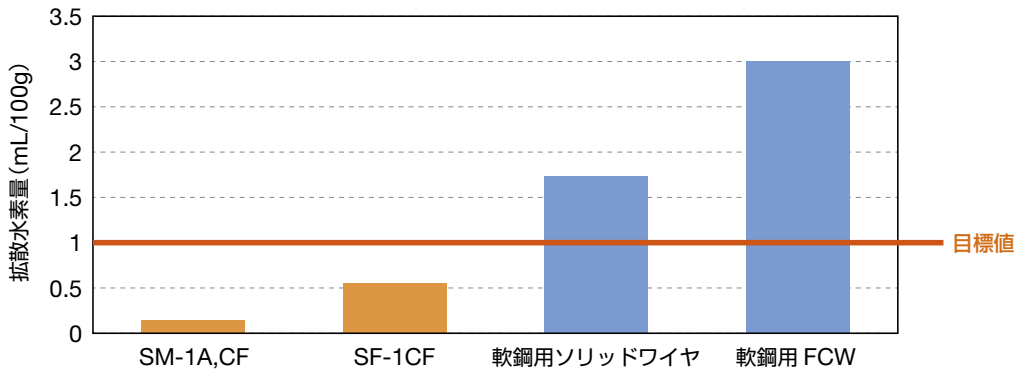


図2 SF-1CF/SM-1A.CF 溶接部の拡散性水素量の一例

4 耐摩耗鋼用 CFワイヤの溶着金属特性と溶接作業性

JIS Z 3111 に基づいた CF ワイヤの溶着金属特性の一例を表 4 に示します。いずれも JIS を満足する良好な機械的性質を有しており、良好なビード外観と安定した溶込みが得られます。

表4 CFワイヤの溶着金属特性の一例

銘柄	引張試験			衝撃試験	
	0.2%耐力 MPa	引張強さ MPa	伸び %	試験温度 °C	吸収エネルギー J (平均値)
SF-1CF	513	566	25	0	110
SM-1A.CF	487	563	27	-20	158
SF-80CF	771	823	21	0	89
SX-80CF	741	824	20	-20	80

[溶接条件] SF-1CF/SM-1A.CF: 入熱 1.7kJ/mm 予熱無し パス間温度 150°C以下
SF-80CF/SX-80CF: 入熱 2.0kJ/mm 予熱無し パス間温度 150°C以下

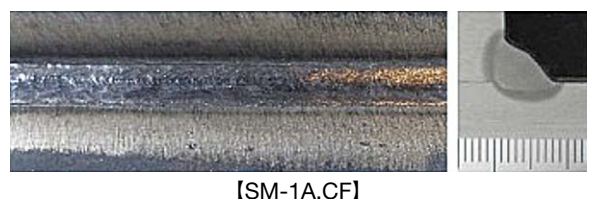


写真1 SF-1CF/SM-1A.CF のビード外観および断面マクロ一例

5 SF-1CF / SM-1A.CFの耐低温割れ性

低温割れは溶接部の拡散性水素、溶接部の硬化組織、継手の拘束度の3つの要素が影響して発生します。低温割れの発生を抑えるためには、予熱や直後熱により溶接後の冷却速度を遅く（溶接部を冷えにくく）することで溶接部の硬化を抑え、かつ拡散性水素の放出を促進する方法が一般的です。

SF-1CF および SM-1A.CF は、溶接部の拡散性水素量を極めて低くすることで、耐摩耗鋼の溶接においても予熱や直後熱の軽減が可能になり、施工全体の能率を上げることができます。SF-1CF / SM-1A.CF の低温割れ感受性評価として実施した y 形溶接割れ試験の一例を紹介します。

表 5 SF-1CF/SM-1A.CFによる y 形溶接割れ試験結果(JIS Z3158)

銘柄	試験鋼板	溶接条件					試験結果(n=3)		
		溶接電流 (A)	アーク電圧 (V)	溶接速度 (mm/min)	入熱 (kJ/mm)	シールドガス	試験板温度 (°C)	ビード表面割れ (浸透探傷試験)	断面割れ率
SF-1CF	ABREX500 (板厚 40mm)	280	30	約 300	1.7	100%CO ₂	5 (予熱無し)	無し	0%
SM-1A.CF	ABREX500 (板厚 50mm)	280	30	約 300	1.7	Ar-20%CO ₂	0 (予熱無し)	無し	0%
比較 YM-26									100%

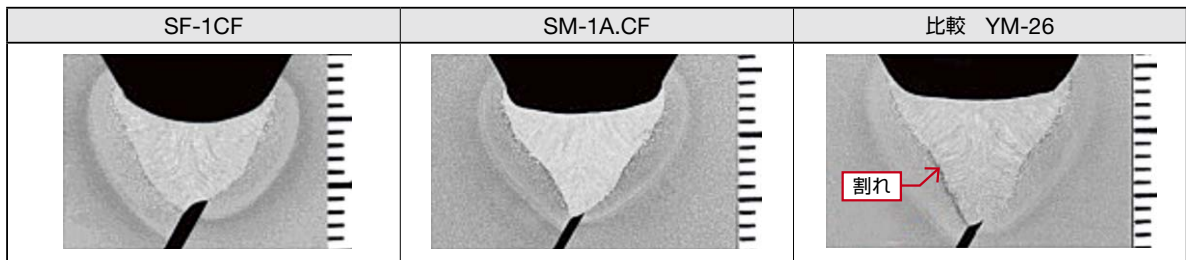


写真 2 SF-1CF/SM-1A.CF の y 形溶接割れ試験片断面の一例

6 予熱温度の目安

耐摩耗鋼 ABREX の溶接施工における予熱温度の目安を表 6 および表 7 に示します。ABREX においては、特定板厚まで CF ワイヤを適用せずとも予熱フリーで取り扱うことができますが、CF ワイヤを適用することにより、予熱フリーで施工できる板厚範囲が大幅に拡大します。

表 6 耐摩耗鋼 ABREX の溶接施工における予熱温度の目安(溶接部の耐摩耗性は非考慮の場合)

従来 ※適用溶材一例: YM-26, YM-28S

鋼材	溶接条件	板厚(mm)					
		~ 11	~ 20	~ 25	~ 36	~ 50	~ 100
ABREX400	通常溶接(拘束小)	RT	RT	50	50	75	125
	補修溶接(拘束中)	RT	RT	75	75	100	150
ABREX400LT	通常溶接(拘束小)	RT	RT	75	75	100	125
	補修溶接(拘束中)	RT	RT	100	125	125	150
ABREX450	通常溶接(拘束小)	RT	RT	50	75	75	—
	補修溶接(拘束中)	RT	50	75	100	100	—
ABREX450LT	通常溶接(拘束小)	RT	RT	50	150	150	—
	補修溶接(拘束中)	RT	50	75	200	200	—
ABREX500	通常溶接(拘束小)	RT	50	75	100	125	—
	補修溶接(拘束中)	RT	100	100	150	150	—

前提条件: 入熱(HI) = 1.7kJ/mm、拡散性水素 < 3mℓ/100g
 RT: 室温(気温が 5°C 以下の場合は 20°C 以上への予熱を推奨します)
 通常溶接、補修溶接については「7. 耐摩耗鋼の溶接施工における注意点」をご参照ください。
 ABREX400LT: t ≤ 60 mm

CFワイヤ適用 ※適用溶材: SF-1CF, SM-1A.CF

鋼材	溶接条件	板厚(mm)					
		~ 11	~ 20	~ 25	~ 36	~ 50	~ 100
ABREX400	通常溶接(拘束小)	RT	RT	RT	RT	RT	50
	補修溶接(拘束中)	RT	RT	RT	RT	RT	75
ABREX400LT	通常溶接(拘束小)	RT	RT	RT	RT	RT	50
	補修溶接(拘束中)	RT	RT	RT	RT	RT	75
ABREX450	通常溶接(拘束小)	RT	RT	RT	RT	RT	—
	補修溶接(拘束中)	RT	RT	RT	RT	50	—
ABREX450LT	通常溶接(拘束小)	RT	RT	RT	RT	RT	—
	補修溶接(拘束中)	RT	RT	RT	RT	50	—
ABREX500	通常溶接(拘束小)	RT	RT	RT	RT	50	—
	補修溶接(拘束中)	RT	RT	RT	75	75	—

前提条件: 入熱(HI) = 1.7kJ/mm
 RT: 室温(気温が 5°C 以下の場合は 20°C 以上への予熱を推奨します)
 通常溶接、補修溶接については「7. 耐摩耗鋼の溶接施工における注意点」をご参照ください。

表 7 耐摩耗鋼 ABREX の溶接施工における予熱温度の目安(溶接部の耐摩耗性を考慮する場合)

従来 ※適用溶材一例：YM-80C, YM-80A

(°C)

鋼材	溶接条件	板厚(mm)					
		~ 11	~ 20	~ 25	~ 36	~ 50	~ 100
ABREX400	通常溶接(拘束小)	100	100	100	100	100	125
	補修溶接(拘束中)	100	100	100	100	100	150
ABREX400LT	通常溶接(拘束小)	100	100	100	100	100	125
	補修溶接(拘束中)	100	100	100	125	125	150

前提条件：入熱(HI) = 1.7kJ/mm、拡散性水素 < 3ml/100g
 RT：室温(気温が 5°C 以下の場合は 20°C 以上への予熱を推奨します)
 通常溶接、補修溶接については「7. 耐摩耗鋼の溶接施工における注意点」をご参照ください。
 ABREX400LT：t ≤ 60 mm

CFワイヤ適用

※適用溶材：SF-80CF, SX-80CF

(°C)

鋼材	溶接条件	板厚(mm)					
		~ 11	~ 20	~ 25	~ 36	~ 50	~ 100
ABREX400	通常溶接(拘束小)	RT	RT	RT	RT	50	75
	補修溶接(拘束中)	RT	RT	RT	RT	75	100
ABREX400LT	通常溶接(拘束小)	RT	RT	RT	RT	50	75
	補修溶接(拘束中)	RT	RT	RT	RT	75	100

前提条件：入熱(HI) = 1.7kJ/mm
 RT：室温(気温が 5°C 以下の場合は 20°C 以上への予熱を推奨します)
 通常溶接、補修溶接については「7. 耐摩耗鋼の溶接施工における注意点」をご参照ください。
 SF-80CF/SX-80CF 溶接金属の硬さは HBW250 クラスです。

7 耐摩耗鋼の溶接施工における注意点

CFワイヤを適用する場合においても、耐摩耗鋼の溶接施工では様々な注意が必要です。主要な管理ポイントについて表 8 に示します。

表 8 耐摩耗鋼の溶接施工における注意点

注意点の概要	内容
厳しい条件では予熱を実施ください。	補修溶接では、一般に冷却速度が速くなり、拘束応力も厳しくなるため、通常溶接よりも高い予熱温度が必要となります。栓溶接、仮付溶接、ピース・治具等の小物溶接時も予熱温度は補修溶接と同様としてください。予熱温度は表 6 および表 7 を参照ください。
200°C 以上の予熱は避けてください。	一定以上の板厚においては、CFワイヤ適用の場合でも予熱が必要となりますが、過度な予熱を施すことで鋼板の硬さが低下する場合がありますので、鋼板温度は 200°C を超えないようにご注意ください。
溶接部の汚れやさびは予め除去してください。	溶接部にさび、水分、油分などの溶材とは別の水素源があると、適切な施工をした場合でも低温割れが起きることがあります。溶接部のさび、水分、油分などは除去してください。特に外気温や鋼板表面温度が 5°C 以下の場合には、開先面の結露除去のために 20°C 以上の予熱をおすすめします。
必要予熱温度は使用環境で変わります。	必要予熱温度は、炭素当量、溶接部の拡散性水素量、溶接金属の機械的性質、溶接入熱、板厚ばかりでなく、外気温、パス数、開先形状、予熱方法、直後熱の有無などにも支配されるため、予熱温度はあくまで目安としてご理解ください。

8 おわりに

理想の溶接を実現するブランド「WELDREAM®」の新商品として、耐摩耗鋼用 CF ワイヤ SF-1CF/SM-1A.CF を紹介しました。優れた極低水素特性を有する『CF ワイヤ』をご使用いただくことで、施工現場における予熱温度の低減などの溶接効率向上に貢献してまいります。

【参考文献】 1) 日本製鉄株式会社, ABREX® PERFECT BOOK

溶接材料メーカーが立ち上げた 光ケーブル事業!

オプト事業部長 東 信宏

当社がつくる金属管光ケーブルは、約40年前の1980年代に「溶接材料以外に、会社の柱となる事業を立ち上げる」という経営陣の思いと、光ケーブルの将来性を見据えた現場作業者の「シームレスワイヤの製造技術を使い、極細金属管に光ファイバーを入れた世の中のない光ケーブルをつくる」という熱い思いから生まれた事業です。

当時は光ケーブルが情報化社会の基盤になると予想できた人はほとんどおらず、溶接材料とは関係のない光ケーブルを快く思わない社員も多かったようです。その人たちへの対応として、当時の社長は開発メンバーに「俺は上から攻めるから、お前たちは下から攻めろ」と、共に協力して光ケーブル事業の立ち上げに挑戦しました。

独自ブランド『ピコループ』の誕生

1980年代後半、東京都の下水道に敷設する光ケーブルに初採用(当初は光ファイバーを入れた極細金属管のみを電線メーカーに提供)されました。そしてケーブル化を実現し、1990年から自社ブランドの金属管光ケーブル『ピコループ』の販売を開始。全国の電力会社をはじめ、鉄道の自動列車制御装置や半導体製造装置など販路を拡大してきました。

オンリーワンの光ケーブル

光ケーブルはメタルケーブル(いわゆる電線)と比較して、大容量の情報を遠くまで送ることができる、電波や電磁ノイズの影響を受けない、ケーブルを細くできるなどのメリットがある一方、材質がガラスなので断線しやすく取り扱いに注意が必要というデメリットがあります。『ピコループ』は、金属管の中に光ファイバーを入れて保護するという独自の構造により、メタルケーブルと同じように扱っても問題なく、過酷な敷設環境でも長期にわたって安心してご利用いただけます。そして、約30年経過した現在でもオンリーワンの製品です。

安心・安全、だから、いろいろな場所で使われる!

最近のトピックスとしては、『ピコケーブル』が3月に関西地区に開業した鉄道の地下ホームの2か所に採用されました。1つ目は、ドア数の異なる車両でそれぞれのドアの位置に合うようにドア全体が自由に動く「フルスクリーンホームドア」(世界初)のデジタルサイネージ、2つ目はスマホに連動して表示内容が変化する「デジタル可変案内サイン」です。今回の採用に至った理由は、地下には必ず生息するネズミにかじられても断線しないことでした。

また、遊園地にあるプールのオフシーズンに開催する噴水ショーに、電工ドラムと同じようにどこでも持ち歩ける仮設用光ケーブル『ピコドラム』が採用されました。「これまでLANケーブルを使用していましたが、『ピコドラム』の採用により安心して長い距離を伝送できて、なにより軽くて楽に仕事ができる」との評価をいただきました。今後はドームをはじめとするさまざまなコンサート用としても採用頂く予定となっています。



地下駅のフルスクリーンホームドアに
『ピコケーブル』採用



遊園地の噴水ショーでの仮設用光ケーブル『ピコドラム』採用

これからの取り組み

2023年度、オプト事業部は「未来につなぐ 安心への挑戦」という理念・ミッションを掲げ、独自の発想力と技術力で時代の一步先を行く製品づくりに取り組んでいきます。具体的には、工場で使用する産業用や防衛関係、5G・6Gなど通信事業や4K・8Kなどの映像伝送など、お客様の期待を超える価値を提供していきます。そして先人の先輩の方々の創業時のチャレンジ精神を受け継ぎ、「光ケーブル事業を日鉄溶接工業の新たな柱とする」ことを目指してメンバー一丸となり取り組んでいきます。

週末の楽しみ

日鉄物産ワイヤ&ウェルディング株式会社
北九州営業所
木下 加津彦さん

私はスポーツカーが昔から好きです。週末には海や山など景色のいい所へ行き、ドライブを楽しんでいます。

私が乗っている車は十数年前のモデルです。ナビや運転支援システムもなく、MT(マニュアルトランスミッション)とマニアックな車です。運転をしていて不便なこともあるのですが、その不便さが運転をさらに楽しくさせ、ついつい遠くまで行ってしまふこともあります。

現在は、排ガス規制・騒音規制・安全規制などが厳しくなるなかで、スポーツカーを生産することが難しくなっています。このような事情でスポーツカーは、中古車相場が高騰していますが、今後さらに高騰していく傾向にあります。

ここ数年がリーズナブルにスポーツカーを楽しめる最後のチャンスかもしれません。皆様もこのチャンスに購入を検討されてみてはいかがでしょうか。



テーマパークは大自然!!

有限会社福田酸素商会
今井 稔郎さん



皆さんこんにちは! 私が住んでいるのは今治の隣、西条市の旧東予地域です。近くには伊予の三湯本谷温泉、家の窓からは霊峰石鎚山や瀬戸内海が見える、山側となります。我が家は子どもが3人いますが、テーマにもあるように、我が家の遊び場は大自然となります。

春は虫取り! チョウチョやバッタ、カマキリやテントウムシなど、図鑑を片手に野原を駆け回っています。夏はカブトムシやクワガタ、近くの川に入り、川エビやサワガニ、ドジョウやたま〜にウナギもいたりします!! カブトムシやクワガタは虫相撲の主役ですね!! 秋から冬は畑でとれたサツマイモを焼き芋にしたり、近所のミカン山に行って獲れたのみかんを食べたりとグルメな時期です(笑)。

また、家の近くではイノシシやシカ、タヌキやキジ、サルにハクビシンなど、動物園状態で見かけます。玄関開けたらタヌキが! 散歩中にサルが! 小学校のグラウンドにイノシシが……。都会ではニュースになるようなことが日常茶飯事です。

こんな自然の中での子育ては大変な面もありますが、毎日がテーマパークにいるような出会いや出来事があり、楽しい日々です。子どもたちには大きくなって、ここで遊んだ思い出や気持ちを忘れずに成長していってほしいです。

皆様もこんな体験をしたくなりましたら、ぜひ我が家にお越しください(笑)。

NewsFlash

各地区で溶朋会セールスマン研修会を開催

2022年10月~2023年3月にかけて、全国で溶朋会セールスマン研修会を開催しました。WELDREAM® リニューアルの説明をはじめ、新製品『CF ワイヤ』シリーズの紹介、溶接の基礎講座などの講義と溶接体験も行いました。



名古屋溶朋会 座学



北海道溶朋会 実技



大阪溶朋会 座学

リニューアル!

WELDREAM®

お客様の理想の溶接を実現する

業界初!!

ついに

予熱作業の大幅軽減を実現!



※商品写真はイメージです

WELDREAM® ★★★ Premium

従来の溶接の常識を超える
より高機能・高性能な製品

次世代ワイヤ
『CFワイヤシリーズ』誕生!!

- 極めて低い拡散性水素量
- 良好な溶接作業性
- 優れた機械的性能

多種多様な溶接・高能率施工に貢献する
その他3種のラインナップも充実して、リニューアル!



CN

カーボンニュートラルに向けた新たな需要・用途分野の実現に適応した製品



Advance

更なる高能率施工、高機能鋼材適用など先鋭化した製品



Plus

作業性・品質面など、機能的価値を付加した製品



NIPPON STEEL

| 日鉄溶接工業株式会社

〒135-0016 東京都江東区東陽2丁目4番2号 新宮ビル TEL 03(6388)9000