新日鉄

NIPPON STEEL MONTHLY
4
2011 APRIL
VOL.207

特集

ステンレスの新スタンダード誕生
NSSC®FWシリーズ
―世界初の錫添加で省資源・高耐食性を実現―

◉トークスクエア
自分とものの関係性、それこそが作品となる
彫刻家 **多和 圭二氏**

技術開発本部　君津技術研究部　主任研究員
杉浦夏子（1992年入社、物性物理学専攻）

一歩先を行くシーズ発信で自動車用鋼板のニーズに応えたい

企業や大学、各種研究機関などで働く女性研究者の割合はアメリカの34・3％、フランスの27・7％など欧米諸国に比べ、日本では13・0％とかなり低い水準にある（総務省の調査、2009年時点）。

「私も二人の娘を持つ母親ですが、仕事でも家庭でも、こうでなければならないとか、これはできないと自分で決めつけないようにしています。まずはやってみよう、できるかも知れないからと思ってきました。女性研究者は少ないのですが、女子大で物性物理学を研究した私にとって、そのときの友人たちが、今もそれぞれの職場で仕事と家庭の両立に奮闘していることも刺激になっています」

鉄鋼研究所から君津製鉄所内の技術研究部への異動を経験したものの、これまで一貫して自動車用鋼板の研究開発業務に携わっている。自動車の外板パネルなどに用いられる薄板は、流麗なシルエットを出すため特に優れた深絞り性が求められており、集合組織（結晶粒の方向）を制御することで加工性の向上を探究してきた。そして2008年度には、自動車向け深絞り用鋼板を中心に集合組織制御に関する研究成果をまとめた論文が評価され、（社）日本鉄鋼協会の俵論文賞を受賞するとともに、工学博士号を取得した。

「企業で研究することの醍醐味は、成果が商品化につながっていくことにあります。そのためには理想だけを追い求めるわけにはいきません。コストや開発工期など制約条件がある中で、いかに高品質な材料をつくっていくかというテーマのもと、現場の人たちと一緒に試行錯誤しながら研究開発していく姿勢が大切です。これからも一歩先を行くシーズ発信で、お客様のニーズに応える新しい高機能鋼板を世に送り出すことを目指していきます」

薄鋼板の深絞り成形性（円筒深絞り）

普通鋼　　深絞り用鋼板

自動車の外板のような複雑な形状をした部品には、成形性の良い鋼板が求められる

ステンレスの新スタンダード誕生
NSSC®FW シリーズ

―世界初の錫添加で省資源・高耐食性を実現―

新日鉄住金ステンレス(株)(NSSC)は、微量の錫を添加することで、ステンレスの耐食性を飛躍的に向上させるとともに省資源を実現する世界初の画期的技術を使い、「NSSC®FW(フォワード)シリーズ」を開発した。ステンレスの発明からほぼ100年が経過しようとしている現在、ステンレス需要全体の5割強を占める二大汎用鋼種に並ぶ第三の汎用鋼種として、FWシリーズは大きな期待を集めている。

NSSC Innovation Knowledge Experience

新日鉄住金ステンレス(株) 執行役員　製造本部 八幡製造所長
（前 商品開発部長）　**平松 博之**

新日鉄住金ステンレス(株) 営業本部　薄板営業部
薄板第一室長　**神村 純**

ステンレスの新たな歴史をつくる エコプロダクツ®

レアメタル含有量を大幅削減し二大汎用鋼種の適用領域をカバー

ステンレスは鉄に10・5％以上のクロムが入った合金鋼で、普通鋼に比べて「さびにくい」という大きな特性を持ち、建築から土木、家電、厨房、輸送機器、精密機器、産業機器まで、さまざまな用途に広く使われている。ステンレスの優れた耐食性のカギを握っているのがレアメタルのクロムだ。傷がつくと、鉄は傷口からさびていくのに対して、ステンレスはクロムが酸素と結合して表面に薄い保護皮膜（不動態皮膜）を生成し、さびの進行を防ぐ。不動態皮膜は1～3ナノメートルと極めて薄いものの、大変強靭で壊れても酸素があれば自動的に再生する機能を持っている。

世界のステンレス生産量を見ると、クロム系（フェライト系）ステンレスSUS430が約10％、さらにニッケルを加えることで一層耐食性と加工性を向上させたニッケル系（オーステナイト系）ステンレスSUS304が約43％を占めている（**図1**）。ステンレスにはさまざまな鋼種があるものの、両商品はステンレスが発明されて以来、約1世紀にわたるロングセラーだ。

こうした中、NSSCはFWシリーズを開発し、2010年7月に「NSSC® FW1（フォワード・ワン）」、12月に「NSSC® FW2（フォワード・ツー）」の販売を開始した。FWシリーズは錫を添加することで、ニッケルはもちろん、必須元素であるクロムを減らしても優れた耐食性を発揮する高純度フェライト系ステンレスだ。FW1はSUS430に比べ耐食性を改善するとともに加工性も向上させて、レアメタルのクロムの含有量を20％削減。FW2はFW1の技術をさらに発展させ、SUS304に相当する耐食性を実現するとともに、クロムやニッケルの含有量を40％削減することに成功した（**図2**）。FWシリーズ開発の狙いについて、執行役員の平松博之は次のように語る。

「SUS304は万能商品ですが、用途によってはオーバースペックになるケースがあります。二大汎用鋼種であるSUS304とSUS430の間には高純度フェライト系ステンレスの領域があります（**図3**）。この領域に汎用性のある新商品を投入できれば、第三の汎用鋼種に育つ可能性を秘めています。今回開発したFWシリーズは、この二大汎用鋼種が使用される広範な薄板用途のほとんどすべての領域に適用可能で、さらに徹底した省合金化によってレアメタルの節約に貢献すると同時に、原料価格変動の影響をミニマイズ

図2　NSSC®FW2のレアメタル削減効果

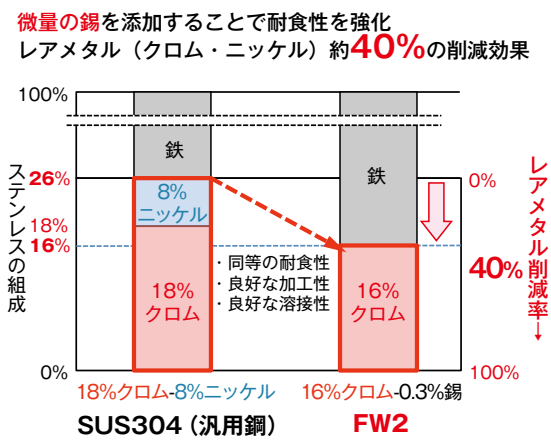
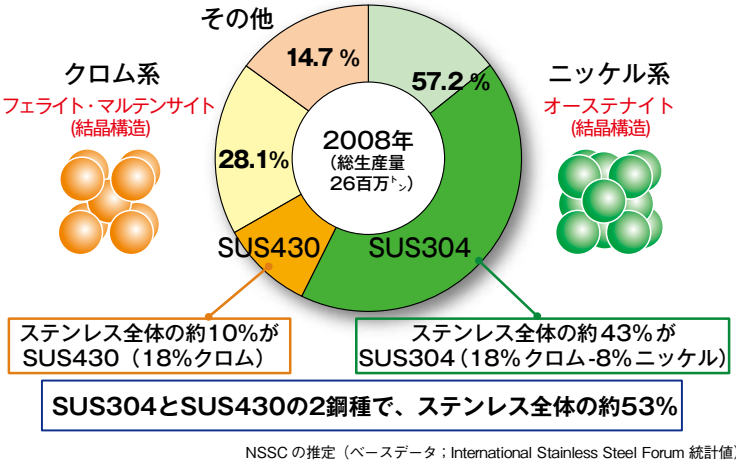


図1　世界のステンレス粗鋼生産実績



NSSC の推定（ベースデータ；International Stainless Steel Forum 統計値）

写真１　2010年日経優秀製品・サービス賞表彰式の様子

した画期的な商品です。これまで二大鋼種が王者として君臨してきましたが、これからはFWシリーズでステンレスの新たな歴史をつくっていきたいと考えています」

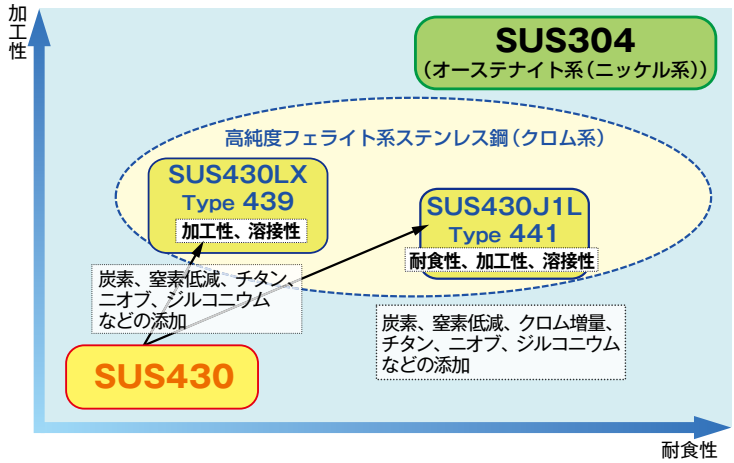
世界に打って出るフェライト系の世界戦略商品

NSSCは2011年1月、FW1で「2010年日経優秀製品・サービス賞 最優秀賞 日経産業新聞賞」を受賞した(**写真１**)。日経優秀製品・サービス賞は、日本経済新聞社が毎年1回、優れた新製品・サービスについて技術開発性、価格対効果性、業績寄与度、成長性、独自性、産業・社会へのインパクトを審査基準に、総合的に評価し表彰するもので、今回で29回目を迎えた。FW1は供給に不安がある希少資源の削減に着目して世界初の技術開発を実現したことに対して、審査委員から高い評価を得た。

FWシリーズは国内外のお客様から発表以来3000件を超える問い合わせが寄せられ、取引実績も着実に増えている。お客様のニーズに迅速に応えるため、NSSCは2011年2月に「フォワード営業推進班(プロジェクトFWプロモーションチーム)」を設置した。フォワード営業推進班では研究・製造・営業各部門と新日鉄八幡製鉄所が連携し、FWシリーズのさらなる進化を加速させていく。FWの名付け親である薄板営業部の神村純は、次のように抱負を語る。

「ブランド名には前進(Forward)と、世界に打って出るフェライト系の世界戦略商品(Ferritic for the World)という2つの意味が込められています。国内はもとより海外での認知度向上を図るため、お客様の設計部門への材料提案や流通を対象とした勉強会などを積極的に行い、市場の開拓に挑んでいきます」

図３　ステンレスの主要鋼種の位置付け



販売累計200万台の大ヒット商品 圧力IHジャー炊飯器にFW1を採用

三洋電機コンシューマエレクトロニクス(株)
家電事業部 製造統括部 技術三部 技術一課長
保木本 明雄氏

圧力IHジャー炊飯器「おどり炊き®」は、圧力をかけて熱を閉じ込め米の一粒一粒の中心までしっかり熱と水を浸透させる加圧と、一気に圧力を抜いて米を攪拌する減圧を繰り返すことによって、米をふっくら炊き上げる商品で、2002年に販売を開始しました。

炊飯器の蓋と胴体の素材には、それまで樹脂を使っていましたが、当社特許技術を導入したハイグレードな新商品であったことからデザインを一新し、クリア塗装ステンレス鋼板を採用しました。ステンレスの高級感、堅牢感、キッチンシンクに馴染む素材感といった特長が、おどり炊きの商品価値の向上に貢献し、販売累計台数200万台の大ヒット商品になっています。

昨年NSSCよりFW1をご提案いただきましたが、耐食性、加工性ともに問題なくスムーズに切り替えることができました。FW1を採用したおどり炊き(写真2)は、今年3月から家電量販店などで販売されています。(談)

写真２　圧力IHジャー炊飯器「おどり炊き®」

新日鉄と住金のシナジー効果 材料開発の常識を覆す挑戦

NSSCは2003年10月に新日鉄と住友金属工業(株)のステンレス事業を分割・統合し発足した日本最大の総合ステンレスメーカーだ。FWシリーズは住金時代から受け継いだ錫添加という技術シーズと、新日鉄時代から長年蓄積した高純度フェライト系製造技術が融合して生まれた。その材料開発から新商品誕生に至るまでの軌跡を紹介する。

新日鉄住金ステンレス(株) 研究センター　薄板・自動車材料研究部
上席研究員 工学博士　**秦野 正治**

逆転の発想と執念で世界初の錫添加技術を確立

FWシリーズは微量の錫を添加することで、ステンレスの耐食性や加工性を飛躍的に向上させる(**図4～7**)と共に省資源を実現する、世界初の画期的技術によって開発された。しかし鉄の材料開発において、錫は製造性を阻害するため添加しないことが常識とされていた。普通鋼やニッケル系ステンレスではタブーでも、クロム系ステンレスは違うのではないか――そんな常識を覆す逆転の発想によってFWシリーズは誕生した。錫添加の発想の原点について、研究センターの秦野正治は次のように語る。

「住金時代の2000年、CO_2排出削減や廃棄物問題を背景に、鉄スクラップ再利用にかかわる調査研究に取り組んでいました。銅や錫は鉄スクラップに混入する分離困難な不純物元素で、そのまま製鉄原料として使用すると鋼材の製造性が著しく損なわれてしまうという問題を抱えていました。銅や錫の影響を無害化するプロセス研究を通じて、クロム系ステンレス鋼では普通鋼と異なり、錫の阻害作用は極めて小さいことがわかりました。普通鋼の延長線上では考えられない新しい知見とブリキなどで知られる錫の耐食作用から、ステンレスで錫を活用する発想に至りました」

秦野が温めていたシーズが芽生えたのは2007年だった。当時研究センター長を務めていた平松(前出・現執行役員)は、将来を見据えて研究自主テーマを社内公募していた。そのテーマに錫添加がエントリーされ、秦野は千載一遇のチャンスをつかんだ。錫の添加に関するデータを目の当たりにした平松は次のように振り返る。

「ステンレスの表面皮膜を制御したり、何か微量元素を入れたりしたら画期的に耐食性が上がるのではないか。こんな夢のような探

図4　FWシリーズの基本技術（錫添加効果）

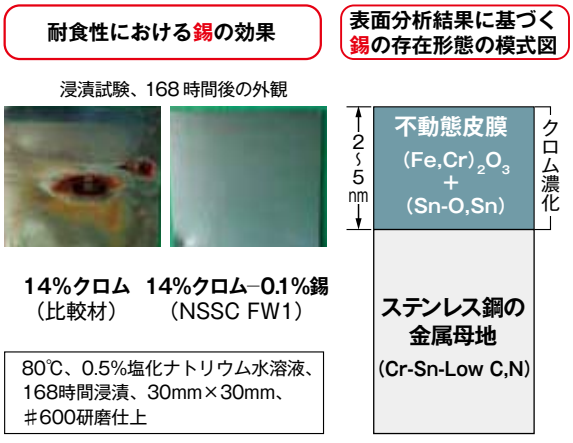


図5　FWシリーズの優れた耐食性

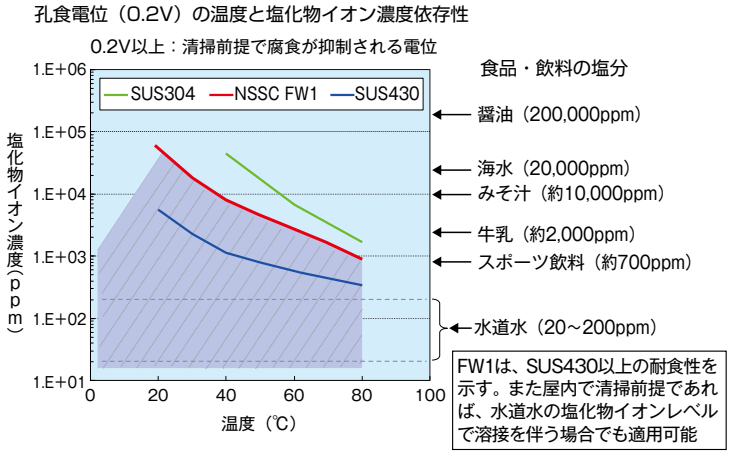


図６　FW1 加工後の表面性状

NSSC FW1
（14%クロム-0.1%錫-LC）

SUS430LX
（18%クロム-チタン-LC）

（※ 試験条件：板厚0.6mm（1回冷延）絞り比：2.0）

FW1はSUS430LXと比較して年輪状の模様が抑制され、表面粗さも小さく良好

図７　FW2 の多段深絞り性（多段絞り後の外観）

NSSC FW2
（16%クロム-錫）

SUS304
（18%クロム-8%ニッケル）

NSSC FW2は、割れなく多段深絞り加工ができる。SUS304では時期割れが発生する

新日鉄 八幡製鉄所 製鋼部 鋼片管理グループ
マネジャー　**藤谷 真**

索を始めたわけですが、そのテーマの一つに『錫添加』がありました。高純度クロム系に錫を入れてみると、確かに耐食性が飛躍的に向上する信じられないデータが出ました。錫は添加しないことが常識であり、0・数%でも添加した前例はありませんでしたから、これは面白いと思いました」

　錫の微量添加研究は2008年に継続テーマとなり、メカニズムの解明を本格化させた。NSSC社内の一部には「耐食性は向上するかも知れないが、商品化は難しいだろう」と懐疑的な声があがったが、実用化に向け秦野は多くの追加調査と検証を重ね、世界初の錫添加技術を確立。そして2009年、錫添加鋼が商品開発テーマとなり、FWシリーズ誕生に向けた扉が開かれた。

ターゲットはポストSUS304

　ステンレス業界では、その頃エポックメイキングな出来事が起こっていた。2007年に原料であるニッケル価格が高騰し、ニッケル系のSUS304代替としてクロム系のSUS430の需要が高まった。ところが2008年9月のリーマンショック以降はニッケル価格が暴落。クロム価格が遅れて高騰して相対的にクロム系の競争力が低下すると、需要は再びニッケル系のSUS304に戻った。

　レアメタルの需要増加と供給懸念が続く中、NSSCは価格安定性があり省合金につながるポストSUS304の新鋼種候補として、錫添加鋼の商品開発を加速させた。本社の新商品開発戦略会議で、SUS430をはじめとする広い用途に適用可能な汎用タイプ（FW1）と、SUS304グレード相当タイプ（FW2）を商品化することが決まると、商品ターゲットに合わせ、研究センターで合金設計が行われた。

「省資源という商品コンセプトのもと、ステンレス鋼の主要構成元素であるクロムの削減と、耐食性・加工性という製品パフォーマンスの両立に注力しました」（秦野）。

長年培ってきた高純度化技術が原材料製造に活かされる

　合金設計が完了すると、製造ラインでの試作が新日鉄八幡製鉄所で始まった。八幡製鉄所では1957年に総合厚板工場の操業を開始、1963年にステンレス厚板の生産を開始している。2004年にステンレス事業の分社化・NSSC発足に伴い、ステンレス工場はNSSC八幡製造所として移管されたが、八幡製鉄所はその後もクロム系鉄源の生産を担うとともに、NSSCの薄板系熱間圧延を一手に引き受けている。

　今回のFWシリーズ開発では、新日鉄が先駆者として長年培ってきた高純度フェライト系ステンレス鋼製造技術が大きな役割を果たした。八幡製鉄所製鋼部鋼片管理グループの藤谷真は次のように解説する。

「ステンレスにとって不純物となる炭素を極限まで低減し、耐食性・加工性などを大幅に向上させたものが高純度フェライト系ステンレス鋼です。クロムを含むステンレスから炭素を効率的に除去するため、当所は1979年、当時としては世界最大の、真空中で酸素を吹き付けながら脱炭する装置（VOD）を設置するなど、これまでも高純化・高清浄度化・温度制御性などの製造実力を高める努力をしてきました。当所には長年の操業で培われたノウハウが蓄積されており、高純化レベルは世界最高水準にあると自負しています」

　新日鉄の技術力は製鋼工程だけでなく、熱間圧延工程においても発揮された。同製鉄所ステンレス部の小林雅明は次のように話す。

「普通鋼に比べてステンレスは、圧延中にロールと材料が焼付きを起こしやすいという性質を持っています。これがホットコイルの表面傷の原因となるため、熱延の操業条件を厳しく規制し、品質向上を図っています。今回は

新日鉄 八幡製鉄所 ステンレス部
ステンレス管理グループリーダー　**小林 雅明**

新日鉄住金ステンレス（株）製造本部　鹿島製造所
薄板管理室 部長代理　**山岸 昭仁**

開発期間が短く一発必中のつくり込みが求められましたので、研究センターとの連携を密にし、実験データを確実に実製造へ反映させることを心がけました」

こうした新日鉄の高純度フェライト系製造技術がベースとなって、FW1は2009年11月に実機での製造検討を開始して2010年1月には出鋼、FW2にいたっては同年6月の検討開始から1カ月で出鋼という短工期だった。

多様なニーズに応える加工技術力と多品種・短納期に対応する生産力

新日鉄八幡製鉄所で製造されたホットコイルは、NSSC鹿島製造所でFWシリーズのさまざまな薄板製品として仕上げられる。鹿島製造所は1968年に鹿島日本ステンレス（株）として創立以来、一貫してステンレス薄板の製造を行っており、2003年にNSSCが発足してからは光製造所薄板工場と共に薄板事業の一翼を担い、クロム系薄板の製造基地となっている。

冷延工程では、ホットコイル表面にできた酸化スケールを酸洗で取り除いてから冷間圧延するが、ステンレスは普通鋼に比べて脱スケール性が悪いことや溶解量が少ないため、酸洗のスピードが制限されたり、熱延時の肌荒れが酸洗後に残りやすいなどの課題がある。冷延では普通鋼に比べ硬質な鋼材を効率的に圧延しながら、高い板厚精度やステンレス特有の光沢付与、均一性の確保などに気を配り、仕上げ焼鈍では普通鋼に比べて高い温度で加工性と粒度コントロールを両立させるための適正な条件への調整が重要になる。

鹿島製造所では、こうしたステンレス特有の課題を高度な製造技術と厳格な品質管理で克服し、お客様のさまざまなニーズに応える商品を供給してきた。FWシリーズの製造では、研究部門で得た基本データの活用、製造関連のデータや試験材の調整を所内で事前に進めたことにより、出鋼後1カ月あまりの短期間で製造体制を整えることができた。同製造所薄板管理室の山岸昭仁は次のように語る。

「クロム含有量を低減したメリットは製品の性能だけではありません。熱延時の肌荒れが軽減されたことや、従来材よりも軟質となったことで、生産性向上への寄与も期待しています。今後、FWシリーズが世界戦略商品として第三の汎用鋼種を目指すためには、特性を最大限引き出すことが重要と考えています。また普及に当たっては製造工程管理などきめ細かい調整も重要です。品質、性能や納期などお客様の多様な要望に対して、迅速な対応ができるよう製造所全体の実力をさらに向上させていきたいと考えています」

技術先進性とスピードでステンレスの可能性を追求

NSSCは2007年に錫添加鋼を研究テーマとして、2010年には商品化という非常に短い期間でFWシリーズの開発に成功した。

「FW1のサンプルが完成したのが2010年4月末でした。世界初の商品でしたので、まず高純度フェライト系の加工法を熟知されているお客様に評価していただいた上で、7月に発表することができました。FW2も同様にお客様にご協力いただき12月に発表できました。技術先進性とスピードをキーワードに製販技が一致団結し、FWシリーズを深化させていくとともにクロム系の優位性をアピールして、ステンレス全体の需要拡大を図っていきます」（平松）。

ステンレスは大きな可能性を秘めている。耐食性、耐久性、耐水素特性に優れた特徴を活かして、燃料電池・太陽光発電などの新エネルギー分野や、排煙脱硫装置などの環境分野、海水淡水化装置などの社会インフラ分野で有望視されている。NSSCはFWシリーズや二相ステンレス鋼など新材料の技術開発をベースに、ステンレスのさらなる進化への挑戦を続けていく。

FW シリーズの使用例

新日鉄ギャラリー
総合技術センター

One Scene

新日鉄の中央研究組織である総合技術センター（千葉県富津市）には、「ニュートンのりんごの木」が育ち、秋には野性味ある実がなる。ニュートンが万有引力の法則を発見するきっかけになったと伝えられる、ニュートンの生家のりんごの木から得た苗木を1990年に第一技術研究所に植樹。1999年に総合技術センターに移植した。

「ニュートンのりんご、現在も日夜を分かたず我々の周囲に落ち続けている。しかし、その真意をとらえる人は、受身で仕事をしている人ではなく、自分で道をきり開いていく心構えの人に限られる。そういう人にだけ、いつか生々しいりんごがポトリと落ちるのが見えるであろう」（1965年11月、新日鉄第一技術研究所初代所長 水島三一郎博士著書より）

※モニュメントは新日鉄の元顧問より寄贈された。題名「希望の窓」（荒木実 作）

新日鉄の
ECO Products

高性能で美麗な外観を持つ ジンコート® ブラック

2009年より販売を開始した「ジンコートブラック」は、クロメートフリー電気亜鉛めっき鋼板「ジンコート21」をベース素材として、鋼板の片側表面に黒色の特殊塗膜を薄く施し、高い意匠性を持たせた新しい電気亜鉛めっき鋼板です。新開発した低温乾燥が可能な黒色塗料を使用し、従来の一般的な塗装鋼板と比べ約7～8割の薄膜化と、乾燥時に塗料から発生するCO_2の大幅な低減を実現しました。また、黒色塗料のベース樹脂に独自の設計思想を織り込み、薄膜でも優れた耐食性と加工性を担保しています。

ジンコートブラックは、このような性能が評価され、世界的にマーケットが拡大している薄型テレビのバックカバーなどに採用されています。

ジンコート® ブラックを採用した薄型テレビのバックカバー

鉄鋼生産で磨いた情報技術を進化させ、ビジネスの先鋭化に貢献

(上) 最適化技術

大規模な生産プロセスを持つ製鉄業は、他の業界に先駆けて情報技術を導入し、生産計画や工程管理、プロセス制御などの高度化に取り組んできた。新日鉄の情報システム部門として1980年代に誕生した新日鉄ソリューションズ(株)(NSSOL)は、鉄づくりをはじめとするさまざまな「現場」で培ってきたシステム化のノウハウを活かし、企画・構築・運用まで、新たな価値を創造する多彩なソリューションを提供している。今号から2回にわたり、企業の経営戦略と現場を結ぶ、実効性の高い技術開発事例を解説。1回目は鉄鋼生産計画システムで培った「最適化技術」の概要とNSSOLの強み、新たな開発事例を紹介する。

※本企画では2010年4月号から、長年、製鉄事業で培ってきた経験と技術を基盤に成長・発展を遂げるグループ各社の保有技術にスポットを当てて、その原点と最先端の技術開発を紹介しています。

生活・ビジネスのさまざまな場面で問われる最適化問題

多くの人が子どものころ、遠足の前に、決められた金額内でお菓子を買う組み合わせに悩んだ経験があるだろう。制約条件の下で目的関数を最大化(最小化)する解を探すことを「最適化問題」と呼ぶが、この場合は「満足度(価値)」が最大になるお菓子の組み合わせを求めることが問題を解く指標となる(ナップサック問題(※1))。複数の投資案件や物流輸送手段の組み合わせの選択など、制約がある中で最大の価値を見出し、損失・リスクを最小化するビジネス上の問題も論理的には同じ(**図1**)。しかし現実にはこうした典型的なナップサック問題のように簡単には解を出せないケースも数多くある。

その一例が、営業マンが各地に点在するお客様を訪問する順番を決める際に、所要時間や移動コストを最小にする「トラベリング・セールスマン問題(TSP)」だ(**図2**)。訪問件数が増えると最適化問題を解くための条件が増え、指数関数的に組み合わせが増大するため、計算を効率化・高速化しなければ実用時間内に解くことはできない。本来、どの解が最適かを比較証明するにはすべての可能性を列挙する必要があるが、実際のビジネスに役立たせるためには、適用するアルゴリズム(※2)の適切な選択・組み合わせなど、人間の知恵と経験を組み込んで迅速に解を導き出す必要がある。

鉄の生産計画効率化の挑戦で鍛えられた最適化技術

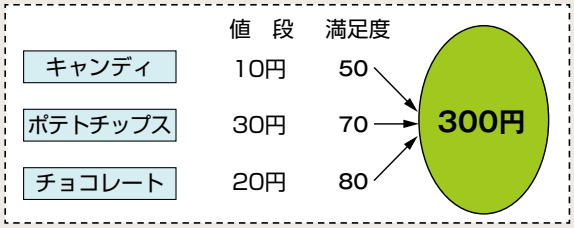
一つの銑鉄から数万種類の製品をつくり分ける製鉄業は、製造業の中でも生産出荷計画を立てることが最も難しい生産プロセスを持つ。24時間、365日連続稼働する中で、注文変動や操業変動など複雑な制約条件に対応する生産計画を迅速に立案し、品種やロットの組み合わせの最適化を図ることが競争力の源泉となっている。

新日鉄では1980年代に取り組んだAI(人工知能)や並列処理、エキスパートシステムを使った診断技術開発の実績を活かし、遺伝的アルゴリズムなどを適用した計画系のシステム開発に取り組んできた。その後1990年代中盤、「制約論理プログラミング(※3)」、「整数計画法(※4)」などのツールが登場してから最適化技術の研究開発は加速化し、材料の圧延順などのスケジュールリングや突発的なトラブルによる計画見直しなど、現場の複雑な条件変化に対応するシステムを構築することで鉄鋼生産計画の高度化・効率化に貢献した(**図3**)。

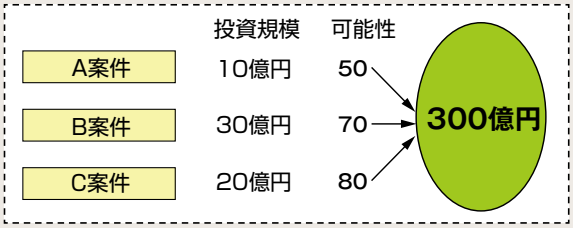
一方、計算機は1989年から2004年の15年間で処理時間は約1000倍早くなり、整数計画法を解くアルゴリズムも約2000倍改善され、合計200万倍の処

1 ナップサック問題の例

お菓子選択問題



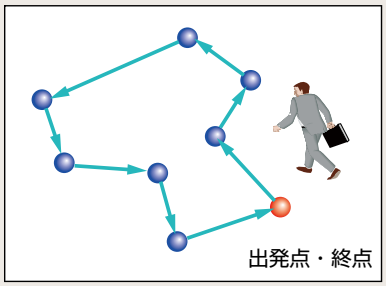
投資案件選択問題



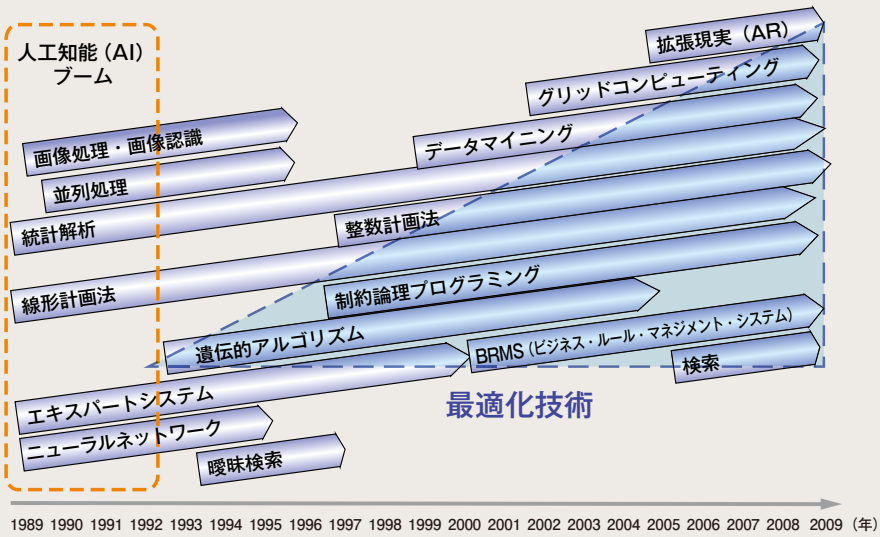
2 トラベリング・セールスマン問題(TSP)

最適化問題は一般に解くのが難しい

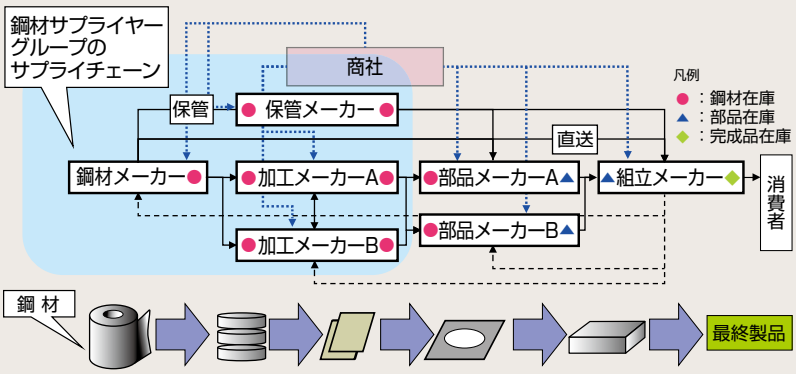
- 解があるかどうかわからない
- 得られた解が最適かどうかわからない
- 問題の規模が大きくなると指数関数的に時間がかかる



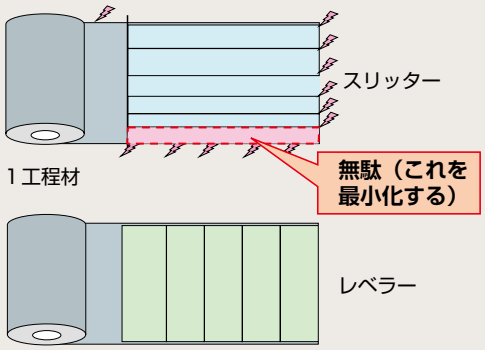
3 新日鉄ソリューションズの情報技術開発の歩み



4 サプライチェーンの一例



5 板の切り出しパターン



※1 ナップサック問題：一定容量の荷物が入るナップサックと、価値と大きさ(体積)が決められた複数の荷物が与えられたとき、ナップサックに収まる荷物の中で価値の総和が最大となる組み合わせを求めるもの。
※2 アルゴリズム：数学、コンピューティング、言語学などの分野で、問題を解くための効率的手順を定式化した形で表現したもの。算法(さんぽう)と訳すこともある。
※3 制約論理プログラミング：問題を制約の集合として記述してコンピュータに与えると、コンピュータが制約を満たした解答を見つけてくれるプログラミング・パラダイム。
※4 整数計画法：いくつかの1次式で表わされる制約条件を満たし、かつ1次式で表わされる目的関数を最適化(最大化・最小化)する整数解を求める手法。

理能力まで進歩した。こうした技術革新も最適化問題の実用性・可能性を大きく広げている。

NSSOLでは、AIブームが過ぎ他の多くの製造業の研究者が散逸する中で、生産現場を支援するシステム開発を継続的に実施。現場に存在する問題を適切なアルゴリズムの適用が可能な数式に落とし込み、複雑なシステムに組み込むという、「モデリング力」を着実に積み上げてきた。そして現在、NSSOLでは鉄鋼業の現場で培った知見をもとに、さまざまな産業分野における計画や物流などの最適化問題の解決に取り組んでいる。

緻密な鋼材活用と生産管理でサプライチェーンの全体最適化を実現

ここで製鉄業を基軸とした産業間連携に寄与する最適化技術の事例を紹介する。製鉄会社(鋼材メーカー)は、鋼材問屋や鋼材加工・部品加工メーカー、そして最終製品をつくる組立メーカーなどとのサプライチェーンを構築しており(**図4**)、サプライチェーン上の在庫を把握し有効活用することがトータルでのコスト低減、リードタイム縮小を実現する上で重要だ。しかし、製鉄会社が納める鋼材はトン単位の大きなコイルであり、一方、最終製品の部材は小さく種類や数も多いことから鋼材の効率的な利用は難しい。鋼材加工メーカーでは、コイルを細長い帯状に切るスリッターと幅方向に切断するレベラーという切断設備を組み合わせて、コイルからさまざまな形の部品製造用の資材を切り出しているが、組み合わせから余った部分はスクラップや長期滞留在庫となる(**図5**)。

また、従来は、最終製品の生産計画や鋼材の納入予定のリアルタイム情報を得にくかったため、問屋や加工メーカーでは生産変動に備えてある程度在庫を持つ必要があった。

そこでNSSOLでは「大きなコイルから最も無駄なく資材を切り出す」「リアルタイムに鋼材・製品在庫を把握して、必要な資材を必要なだけ切り出す」ための最適化技術の開発に取り組んだ。そして品種別に、コイルと部品の注文サイズとの対応や、切断設備の加工能力制約など複雑な条件が絡み合う中で、コイルから最も効率よく資材を切り出すシステムの開発に成功した。またこのシステムを使うと、どこにどの在庫があるのか、またその在庫が何日先の資材注文に対応するのかが一目でわかり、在庫がひっ迫している鋼材にはアラームを出して製鉄会社での生産計画にリアルタイムで反映される(**図6**)。

NSSOLでは、大規模な最適化計算を、分割した問題として複数の高速な計算機で並列的に計算処理する仕組みを構築することにより、高速に解を出す高機能なシステムを開発し、サプライチェーン全体の最適化を支援している(**図7**)。

日常生活やビジネスのさまざまな場面で今後ニーズが高まる最適化技術

最適化技術を利用したシステムの提供例に、人材派遣会社の要員派遣計画のサポートがある。毎月、全国各地3000カ所に1000人近くの人材を派遣する会社では、移動・宿泊費などのコストを抑えながら効率よく人を配置するという問題への解答が求められた。そこでNSSOLでは、従来十数名が1カ月かけて作成していた要員派遣計画を数分で立案できるツールを提供し、大幅なコスト削減に寄与した。

また、生活に身近なところでは鉄道の旅客輸送計画の最適化がある。高密度に組まれた鉄道のダイヤは需要予測などに基づき作成され、車両運用計画は車両数や車両の検査・整備の時期など、乗務員運用計画は乗務員数、乗務員の勤務時間などさまざまな制約に基づいて作成される(**図8**)。また、輸送障害による遅延が発生した際には、在線容量、折り返し時間の間隔などの制約を考慮してダイヤを修正し、それを踏まえて車両や乗務員の割り当てを変更して迅速な回復を促す。NSSOLでは、計画時と障害発生時の車両運用・割当計画を高速に自動立案・修正するシステムを提供している(**図9**)。NSSOLでは今後も、生活やビジネスのさまざまな場面に適用できる効率的で利便性・快適性の高いシステム技術の開発を追求していく。

Technology
DATA

監　修　　新日鉄ソリューションズ(株)

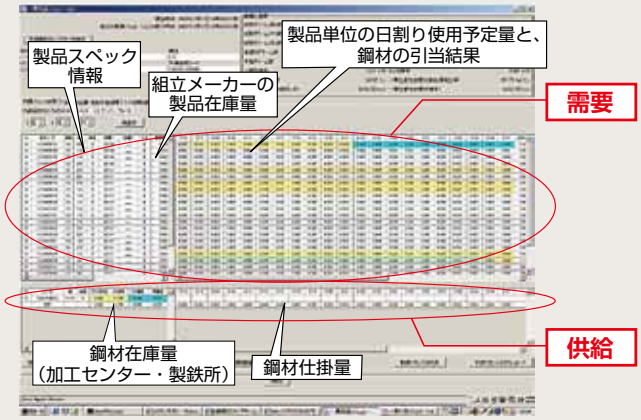
産業ソリューション事業部
部長 セグメント長
井上 和佳(いのうえ・かずよし)
(1989 年入社、
精密機械システム・計算機科学専攻)

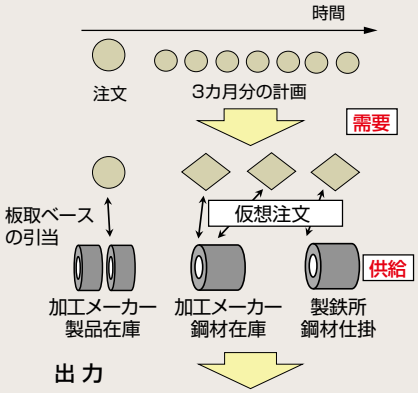
技術本部 システム研究開発センター
先端アプリケーション研究部
インテリジェントモデリンググループ
上席研究員 グループリーダー
玉川 純(たまがわ・じゅん)
(1992 年入社、金属工学専攻)

技術本部 システム研究開発センター
先端アプリケーション研究部
主務研究員
山本 政(やまもと・まさし)
(2000 年入社、電気工学専攻)

6 需給調整システム

需要と供給のバランスを取る

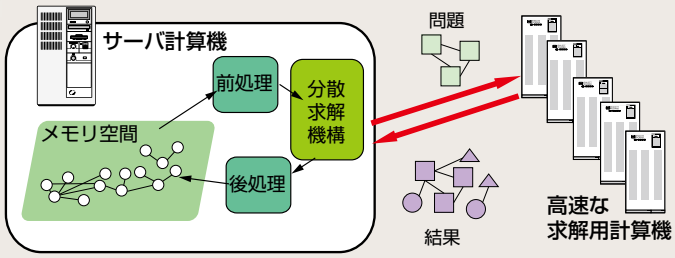




出 力

供給不足を予測してアラームを出して（赤で表示）
その段階で自動発注し、その後、需給ひっ迫状態が
解消するとアラームは消える。

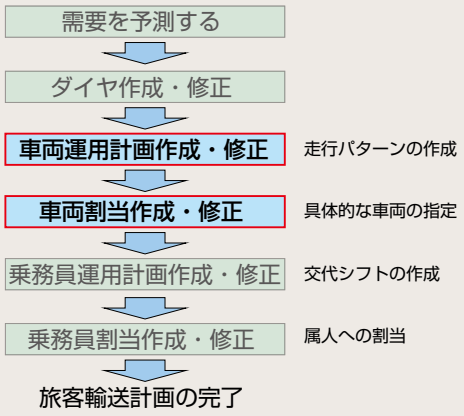
7 最適化計算を高速に行う並列分散処理の仕組み



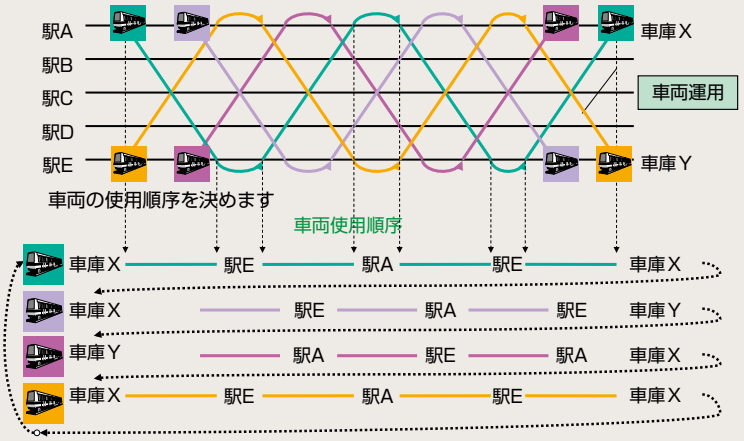
コンピューティンググリッド技術の適用

複数の高速な計算機に分割した問題を配布して、
個々には時間のかかる最適化計算を、並列処理として
実現することにより、高速に計算をしている。

8 鉄道ダイヤ作成の流れとNSSOLの最適化システムの適用箇所



9 車両運用計画



自分とものの関係性、それこそが作品となる

ゲスト●彫刻家

多和圭二氏

勉強ぎらいの落ちこぼれ

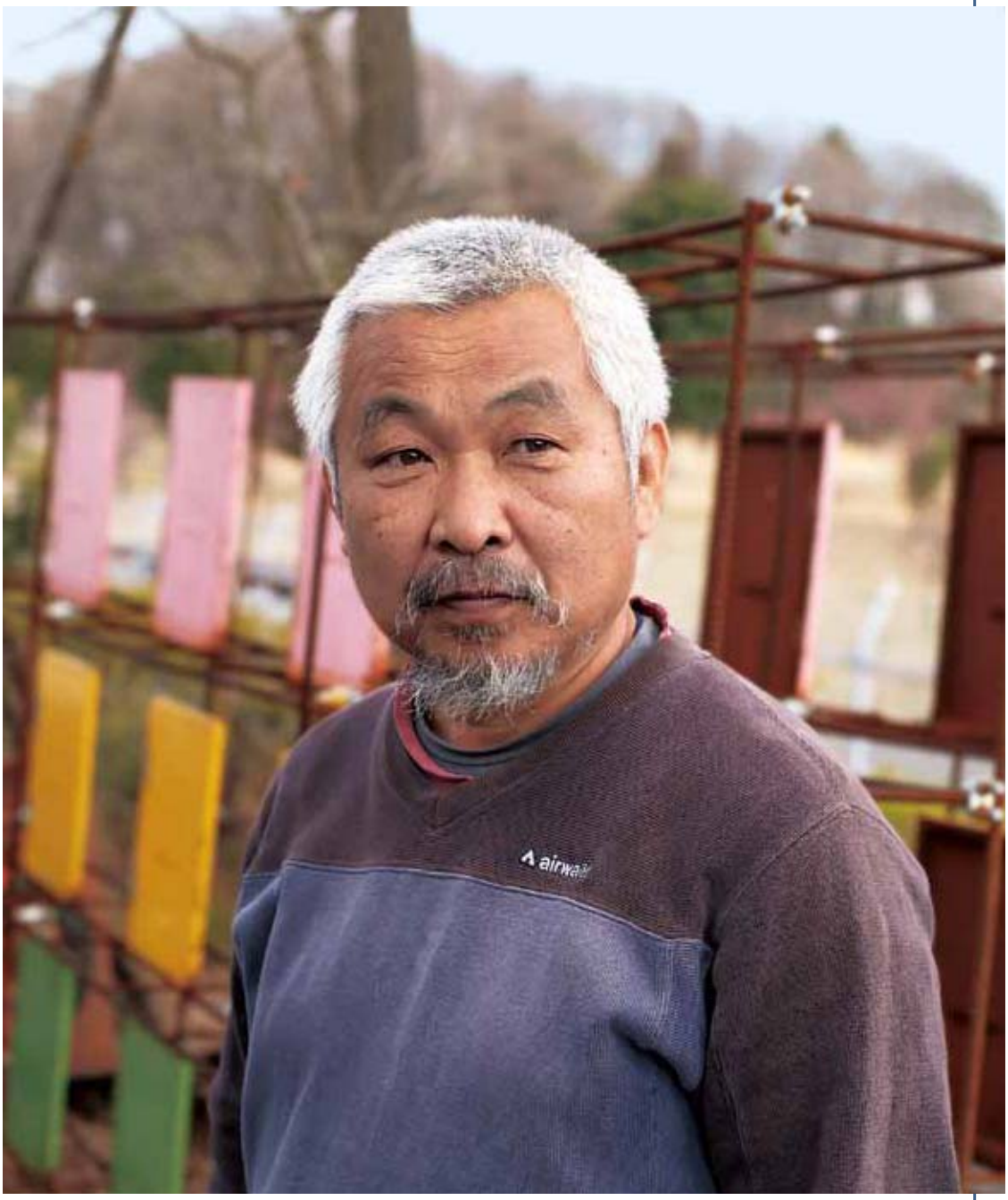
――彫刻家であり、多摩美術大学の先生もしていらっしゃいますが、美術の道に入られたきっかけを教えていただけますか。

勉強がきらいだったんですよ。でも、学校に行って何もしないことはこわいことなので、美術クラブに入れば、なんとなく時間がつぶせるかなと。私が通った高校は県内の進学校だったんですが、落ちこぼれて、クラブの時間が自分のなかで唯一手ごたえのある時間……まあ、美術でうさばらしをしていたようなものです（笑）。

――もともと絵は得意だったのでしょうか。

うーん、小学生のとき学校で賞をもらったことが一度だけありますが、瀬戸内海の小さな島で、1学年が40名くらい。そんな中で褒められてもねえ。ウチはみかん農家で、両親は絵に興味を持ったことはあったのかなあ？朝から晩まで野良仕事をしてまして、自分はそんな大変なことはいやだなあ、高校を卒業したら家から逃げ出そうと思っていました。

高校で入った美術クラブは、美大を目指すことが入部の条件だったんですよ。それで「ぼくも美大に行きます」なんて口からでまかせ



プロフィール　1952年（昭和27年）、愛媛県大三島生まれ。彫刻家。日本大学芸術学部卒業後、同大学非常勤講師、武蔵野美術大学非常勤講師などを経て、現在、多摩美術大学教授。「鉄を叩く」という独自の彫刻スタイルを確立し、国内外から高い評価を得ている。個展・グループ展も多数。94年には旧・新日鉄本社ビルにおいて「第3回STEEL ART展」に出品。東京国立近代美術館にも作品が所蔵されている。95年公益信託タカシマヤ文化基金新鋭作家奨励賞受賞。03年第33回中原悌二郎賞優秀賞受賞。07年文化庁買上優秀美術作品。

を言って(笑)、最初にやったのが当時の美大の入試科目になっていた木炭デッサン。ビーナスの首像を描いたんですが、顧問の先生が厳しくて何度も描き直しになって1枚描くのに3カ月もかかりました。

――最初は絵画ということですが、彫刻を始められたのは？

クラブの顧問の先生に、「おまえは絵はまるでダメだ、彫刻にしたらどうだ」と言われて始めたわけです。我ながらなんともいい加減。それで大学の彫刻科に進みました。

自分の居場所を探し、鉄と出会う

――作品に鉄を使われたのは、どんなきっかけがあったのですか。

最初に鉄を使ったのは大学2年のときです。その頃の私は学校に行っても石の上に寝っころがったり、近所の映画館に入り浸ったり、毎日がそんな感じで。とにかく自分が何をしていいのか、まったくわからない状態でもんもんとしていました。そんなとき、ふと鉄筋などを曲げる油圧ベンダーの鉄製の受け部がひしゃげているのを見て、どうしてだかわからないのですが、とても魅力を感じたんです。

また、私は社会というものがだんだん硬く、締まっていくような印象を持っていて、そこに自分の居場所はないと感じていたんです。でも、鉄は叩いた部分は硬くなるけれど、その周りは外に伸びていくでしょう？ 組織も叩かれた部分は密になるけれど、縁の部分には隙間ができる。今の社会に私の居場所はないけれど、そうやって生まれた隙間になら、私のような人間でも居場所が得られるんじゃないかと。なんだかそんなイメージが重なって、よし鉄を叩いてみよう！ と思ったわけです。

また、当時の美術界は、直接モノに触れる作品づくりを軽視する風潮がありました。だから逆に、自分は触ること、身体を使うことで作品づくりをしたいという気持ちも強かったですね。

作品制作の様子　写真：山本糾

――重そうなハンマーですが、何キロくらいありますか？

これは石屋さんが使うハンマーで8キロあります。いろいろ試して、これがいちばん叩く仕事に合っていたのです。柄は手づくりで、あえてしなる材質の木を使っています。叩いたときの衝撃を緩和してくれるし、折れにくい。最初の頃はそれがわからず硬くて真っ直ぐな木を柄にして叩いたら、手が腫れ上がりました(笑)。

――どこまで叩けば完成形になるのでしょうか。際限なく叩けそうですが……。

いや、ハンマーと鉄と自分の力、この3つがバランスするポイントがあるんです。それ以上叩くと鉄が裂けてしまう。目安はそこですね。最初の頃は裂けてしまったこともありましたけど。

若い頃は早朝から、1日10時間くらい叩いていました。大学の構内で作品をつくっていたので、近くの下宿生がその音で目を覚ます(笑)。でも、夜はやりません。太陽が出ている間だけ。太陽光と違い、ライトの光はどうしてもある一定の方向からになるので、一定の情報しか得られない。

――素材となる鉄にも、それぞれ個性があると思います。

鉄の塊を買ったら、まずそれをしばらく眺める。汚れを落としたり、さびを落としたり、溶断面の酸化膜をとったり。そういうことをしながら、少しずつ自分とものとのつながりをつくっていくんです。それで、例えば溶断した面の縦線がすごくきれいに見えたとか、鉄それぞれに特徴があるので、そこに自分が触発されて仕事が始まります。

そうそう、私の使っている鉄はどれも新日鉄さんからなんですよ。昔一度だけお金がなくて安い外国産を使ったんだけど、いくら叩いてもうまく締まらなかったなあ(笑)。

美術作品は、五感でつかむもの

――多和さんの作品づくりは、身体性が大きなテーマですね。

材料を叩きながらものをつくっていると、自分の身体の限界にぶち当たる。体がブレーキの役目をする、このことが大事だと感じますね。それから、1回叩くごとに目で見て鉄の状態を確認する。そういう自分とものとの関係性こそが作品なんだという思いはあります。

――最近は鉄以外の素材でも作品づくりをされていますね。

この素材でやりたい、というのではなく、ふだん自分が考えているいろんなイメージがあって、そこに合ったものならなんでも。例えば5月号の表紙用の作品は、上に乗っているのがまな板なんですよ。わが家で長いこと使って、妻がもう捨てると言うので見たら中央部がへこんでいてすごく形が面白い。それで作品に取り入れてみたわけです。

――これから1年にわたって新日鉄広報誌の表紙を飾っていただくわけですが、それも含め、美術作品の楽しみ方についてアドバイスをいただけますか。

本当は生で見てほしいんですよね。それは私の作品に限らず。例えば私の作品も、それが置かれる場や空間との関係性を考えて制作し、展示もします。だからぜひ作品を実際に見に行って、五感で触れてほしい。写真とは違ったよさを実感できると思いますから。

――楽しみにしています。ありがとうございました。

企業間の契約業務を効率化 「NsxpresII 電子契約サービス」を開発

新日鉄ソリューションズ(株)

NS Solutions

新日鉄ソリューションズ(株)(NSSOL)は、「NsxpresII(エヌ・エス・エクスプレス・ツー)電子契約サービス」を開発した。同サービスは、電子署名やタイムスタンプなどの技術を組み合わせることで、企業内や企業間の購買における確実な電子契約を実現する(**図**)。

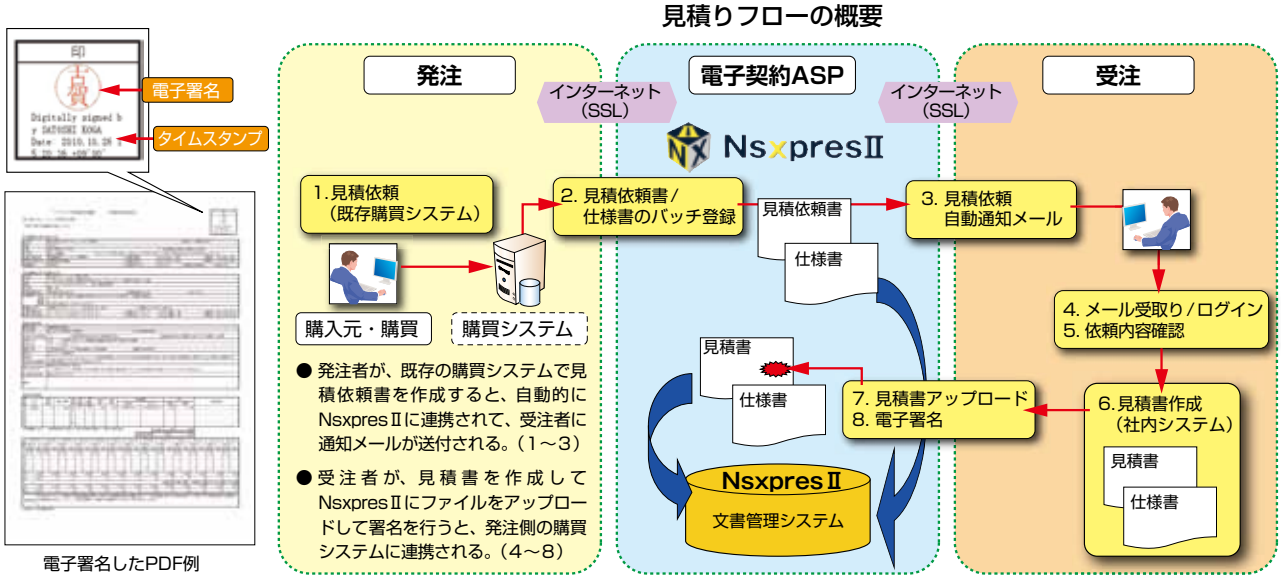
NSSOLはインターネットを介して文書・図面管理を実現するSaaS(サース)(※)サービスとして「NsxpresII」を開発。快適なアクセス性、優れた操作性とセキュリティで製造業、金融機関、建設業などに幅広く採用され、文書や図面、電子データといったさまざまな情報であふれるビジネスの現場を変えてきた。そして今回NsxpresIIの新ラインナップとして電子契約サービスの提供を始めた。

NsxpresII電子契約サービスでは、電子認証や電子署名を組み合わせて契約業務を電子化することができ、ネットワーク経由でサービスを提供するため、お客様はシステム保守やデータバックアップなど運用にかかわる作業や費用の負担もない。

同サービス導入の大きなメリットは、コスト削減と業務効率向上・コンプライアンス強化だ。まず電子データによる契約は印紙税の課税対象とならないため、契約書や注文請書に貼付していた印紙が不要となる。また見積依頼、見積、発注、請求など紙文書で行っていた業務のシステム化によって、郵送費や管理コストも低減できる。

さらに電子契約サービスを利用すると、契約内容や進捗状況など必要な情報を迅速に検索することができ、内部業務の効率化やコンプライアンス強化が見込まれるほか、電子化によるペーパレス化や遠隔地作業の軽減により環境問題に対応したグリーンITにもつながる。

NSSOLは2010年2月、NsxpresII電子契約サービスを利用して同社グループ会社間の外注購買(業務委託契約)を電子契約に移行。年間5000万円を超える業務コストを削減し、内部業務の効率化やコンプライアンス強化などの効果をあげている。さらに現在、NsxpresII電子契約サービスと接続した「外注購買ワークフローシステム」の開発にも取り組んでいる。決裁や証憑、証跡をシステムで一元的に管理・統制し、社内審査・契約業務の効率化を図り、J-SOX(企業の内部統制の質を高めるために制定された法律)監査などにも対応する基盤づくりを進めている。NSSOLでは、NsxpresII電子契約サービスを、特に連結企業間の契約業務の課題解決支援ツールとして提案し、お客様の業務効率向上を支援していく。



(※) SaaS：Software as a Service。お客様が利用したい機能を、必要になったときにネットワーク経由でサービスプロバイダから直接入手できるようにしたソフトウェア提供形態

東京都現代美術館　田窪恭治展で コルテン鋼の存在感を味わう

こんぴらさんで建築された新茶所「神椿」を、厚さ25ミリのコルテン鋼と「コルク™」を敷き詰めた空間として再構築。その上を歩き、踏みしめた感触や響く音を体で感じながら展示を鑑賞できる

「林檎の礼拝堂」を東京バージョンとして再構築。ラテン十字形の床材にコルテン鋼、礼拝堂の周囲に約10センチ角の小さな鋳物（名称「コルク™」）が採用されている

現在構想中の「神椿」入り口から駐車場に架けるコルテン鋼の橋梁模型（仮称：神椿ブリッジ）も展示。およそ3分の1のサイズだが、その長さは26メートルにも及ぶ

フランス・ノルマンディの「林檎の礼拝堂」や香川県の「こんぴらさん」再生プロジェクトで知られる美術家・田窪恭治氏の、東京では初となる包括的な個展が東京都現代美術館で開催されている。同展は前述の2プロジェクトを、現地の再現ではない「東京バージョン」というもう一つの解釈として展示。表現の軸となる床材などに当社のコルテン鋼（厚さ25ミリ）や鋳物が約140トン採用されている。中でも、3階から地下2階の吹き抜けを活かした原寸大の礼拝堂では、ガラス窓から差し込む日差しとコルテン鋼の床材の調和した風景が、来館者に静かな感動を与えている。

コルテン鋼（※）は新日鉄が1959年に販売を開始した高耐候性鋼材。塗装して使う鉄の常識を覆し、一般的に鉄の弱点となる錆を緻密な保護層として表面に生成させ、母材の腐食を抑制する機能を持つ。これまで主に橋梁や鉄道車両などに多用されてきたが、近年は、時間経過とともに重厚さを増す表面の色彩や意匠性、構造物の長寿命化などのメリットが注目され、建築材料としてのニーズも高まっている。

田窪氏は、作家がいなくなった未来も生き続ける風景を表現の対象とした自らの創作を「風景芸術」と呼んでおり、その中で「人間が足の裏を通して直接地球と接する地べた、床は中途半端な素材ではその重みに耐えられない」と語る。重厚な存在感を持つコルテン鋼は地下に眠っているさまざまな歴史の鼓動を聴く「感覚の聴診器」として、空間・時間的に開かれた同展の創造の世界を支えている。

「田窪恭治展　風景芸術」

会　場：東京都現代美術館（東京都江東区）
会　期：2011年2月26日～5月8日（月曜日休館）
開館時間：10～18時（入場は閉館の30分前まで）
お問い合わせ先：東京都現代美術館
TEL 03-5245-4111（代表）
URL http://www.mot-art-museum.jp

（※）コルテン鋼（COR-TEN）は United States Steel Corp. の登録商標です

東北地方太平洋沖地震の被災者・被災地への支援について

東北地方太平洋沖地震により被災された皆様に、謹んでお見舞い申し上げますとともに、被災地の一日も早い復興を心より祈念いたします。

弊社におきましては、特に釜石製鉄所の被害は甚大で、皆様にも大変ご心配をおかけしております。現在、弊社・グループ会社・協力会社の社員および家族の安否について最大限の努力を払い鋭意調査を継続しております。

引き続き行政等関係先とも協力し、震災からの復興に最大限の努力を傾注してまいりますので、何卒、ご理解とご支援を賜りますようお願い申し上げます。

尚、新日鉄グループは、被災者の皆様の救援と被災地の復興に役立てていただくための義援金として、今後5億円を拠出するとともに、食料・生活物資や資機材の提供などの支援を行うことといたします。

経営

高級鋼材に不可欠なレアメタル生産企業に共同出資

新日鉄、JFEスチール(株)、双日(株)、(独)石油天然ガス・金属鉱物資源機構および韓国のPOSCO、NPS(韓国国民年金基金)の日韓連合は、高級鋼材の生産に不可欠なレアメタル(希少金属)であるニオブの鉱山企業で、世界生産量のトップシェアを占めるブラジルのカンパニア・ブラジレイラ・メタルジア・イ・ミネラソン社と、同社株式の15%を取得することで合意した。

総務部広報センター ☎03-6867-2146

経営

豪州インテグラ炭鉱の権益を追加取得

新日鉄は将来にわたり非微粘炭安定調達力の向上を図るため、豊田通商(株)が豪州子会社経由で保有する豪州ニュー・サウスウェールズ州インテグラ炭鉱ジョイントベンチャーの権益2・35%を購入することについて、同社と売買契約を締結した。これまで同JVの権益を3・6%保有しており、今回の追加取得で5・95%となる。なお同JVは非微粘炭、一般炭を年間約330万トン生産している。

総務部広報センター ☎03-6867-2135

経営

ウジミナス社に関する新株主間協定を締結

新日鉄は2月18日、ウジミナス社の主要株主であるヴォトランチン社、カマルゴ社、日本ウジミナス社(当社子会社)、三菱商事(株)、(株)メタルワンとの間で、ウジミナス社に関する新株主間協定を締結した。新株主間協定は、現協定の早期終了後(2016年11月予定)直ちに発効し、2031年11月まで効力を持つ(その後5年毎の延長条項付き)。

今後とも当社は、新協定のもと、ウジミナス社を支援し、当社・ウジミナス社両社の企業価値の一層の向上を図っていく。

総務部広報センター ☎03-6867-2146

www.nsc.co.jp

新日本製鉄発信のプレスリリースは、ホームページに全文が掲載されていますのでご参照ください。

紀尾井ホール
新日鉄文化財団
公演ご案内

紀尾井シンフォニエッタ東京
第79回 定期演奏会

紀尾井シンフォニエッタ東京創立15周年記念
ベートーヴェン交響曲全曲ツィクルス⑤
5月13日(金)/ 19:00　14日(土)/ 14:00

リープライヒ　　© Lukas Beck

大ヒット漫画「のだめカンタービレ」のドラマやCMでおなじみの交響曲第7番。ベートーヴェンの曲の中でもっともリズミカルで生命力に満ち溢れた代表作です。そして第8番は、第7番ほどの華やかさこそないものの、独創的かつロマン的、ベートーヴェン自身が気に入っていた作品と言われています。指揮はドイツの俊英リープライヒ。端正な音づくりの中に情熱漲らせるベートーヴェン像を燃え上がらせます。4年ぶりの登場。

スケジュール

5月17日(火)/ 18:30
紀尾井　江戸 邦楽の風景(四)隅田川
渡辺保、内藤正人(対談)
清元清寿太夫(浄瑠璃)、清元菊輔(三味線)ほか
清元「隅田川」

第20回記念 ヴィオラスペース2011
ヴィオリストたちによる大いなる饗宴

5月27日(金)/ 19:00
コンサートⅠ「アンサンブルの妙(たえ)」
5月28日(土)/ 18:30
コンサートⅡ「ザ・コンチェルト」
5月29日(日)/17:00
コンサートⅢ「ヴィオラ、ヴィオラ、ヴィオラ ～ヴィオラ万歳！」

〈ミニ・コンサート〉
5月28日(土)/ 11:00
i 「今井信子とアジアン・フレンズ」
5月28日(土)/ 14:00
ii 「ライジング・アーティスト・コンサート」
5月29日(日)/ 13:00
iii 「マーロフ&ヘルテンシュタイン ジョイント・リサイタル」

お問い合わせ・チケットのお申し込み先
紀尾井ホールチケットセンター（日・祝休）
TEL 03-3237-0061
http://www.kioi-hall.or.jp

製品

浅草寺本堂チタン屋根 大谷美術館賞を受賞

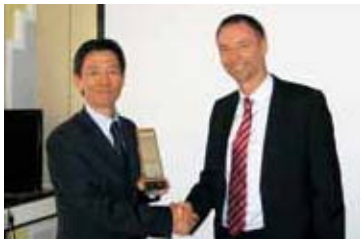
新日鉄、浅草寺、清水建設(株)は、「大規模チタン製段付本瓦葺き屋根の実用化(浅草寺本堂)」で、大谷美術館賞を受賞した。同賞は、材料表面の美的評価向上に関する優れた作品および顕著な技術・業績を表彰するために、2003年度に創設され、新日鉄の受賞は今回で3回目。

日本瓦の風合いを巧みに再現した当社のチタン瓦は、同寺宝蔵門屋根への採用実績が評価され、面積が3倍ほどの本堂屋根でも、これまでの日本瓦に代えて採用された。屋根施工は(株)カナメが実施。

総務部広報センター
▲03-6867-2146

製品

方向性電磁鋼板が独シーメンス社「サプライヤー・アワード2010(技術)」を受賞



新日鉄は独シーメンス社より「サプライヤー・アワード2010(技術)」を受賞した。同賞は同社が毎年、技術、品質、調達、物流など各分野で優れたサプライヤーを各1社表彰するもの。新日鉄の方向性電磁鋼板「オリエントコアHI-B®」は、同社の戦略商品である超高電圧送電用や都市部の変圧器などに使用されており、低損失化や低騒音化ニーズに対する材料提案など、同社の品質競争力強化に関する技術分野での貢献が高く評価された。

総務部広報センター
▲03-6867-2135

製品

ハット形鋼矢板重防食製品が初採用

新日鉄は兵庫県法華山谷川河川改修工事向けにハット形鋼矢板の重防食製品「NS-PAC®」を初納入した。同製品は他社に先駆け2010年10月、ウレタンエラストマー被覆に製法を変更し(従来はポリエチレンシート被覆製法)開発したもの。製品幅900ミリは従来の広幅鋼矢板(製品幅600ミリ)に比べ、壁面積当たりの鋼材重量軽減と、施工延長当たりの打設枚数が減ることで施工時間を短縮できる、「材料+施工で経済メリットのある」製品。

総務部広報センター
▲03-6867-2146
建材営業部土木建材・軌条グループ
▲03-6867-5417

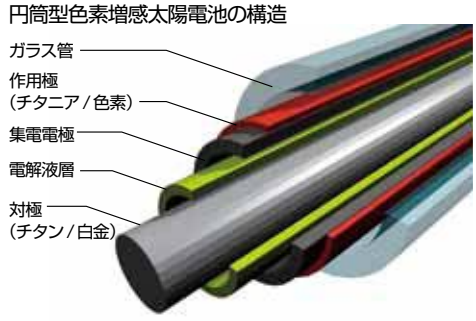
グループ

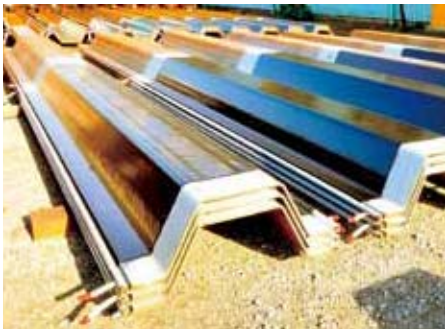
新日鉄化学(株)が「色素増感太陽電池」の耐久性向上に成功

九州工業大学大学院生命体工学研究科の早瀬修二教授と新日鉄化学(株)は、次世代の太陽光発電として共同研究を進めている「色素増感太陽電池」について、独自の円筒型セル構造の開発により耐久性向上に成功した。今後は円筒型金属酸化物半導体電極の作製方法の改良および電極加工方法を最適化し変換効率向上を図る。またセルの耐久性評価をJIS規格に合わせて評価し、電解液漏洩のない製品化を目指す。

新日鉄化学(株) 総務部(広報)
▲03-5207-7600

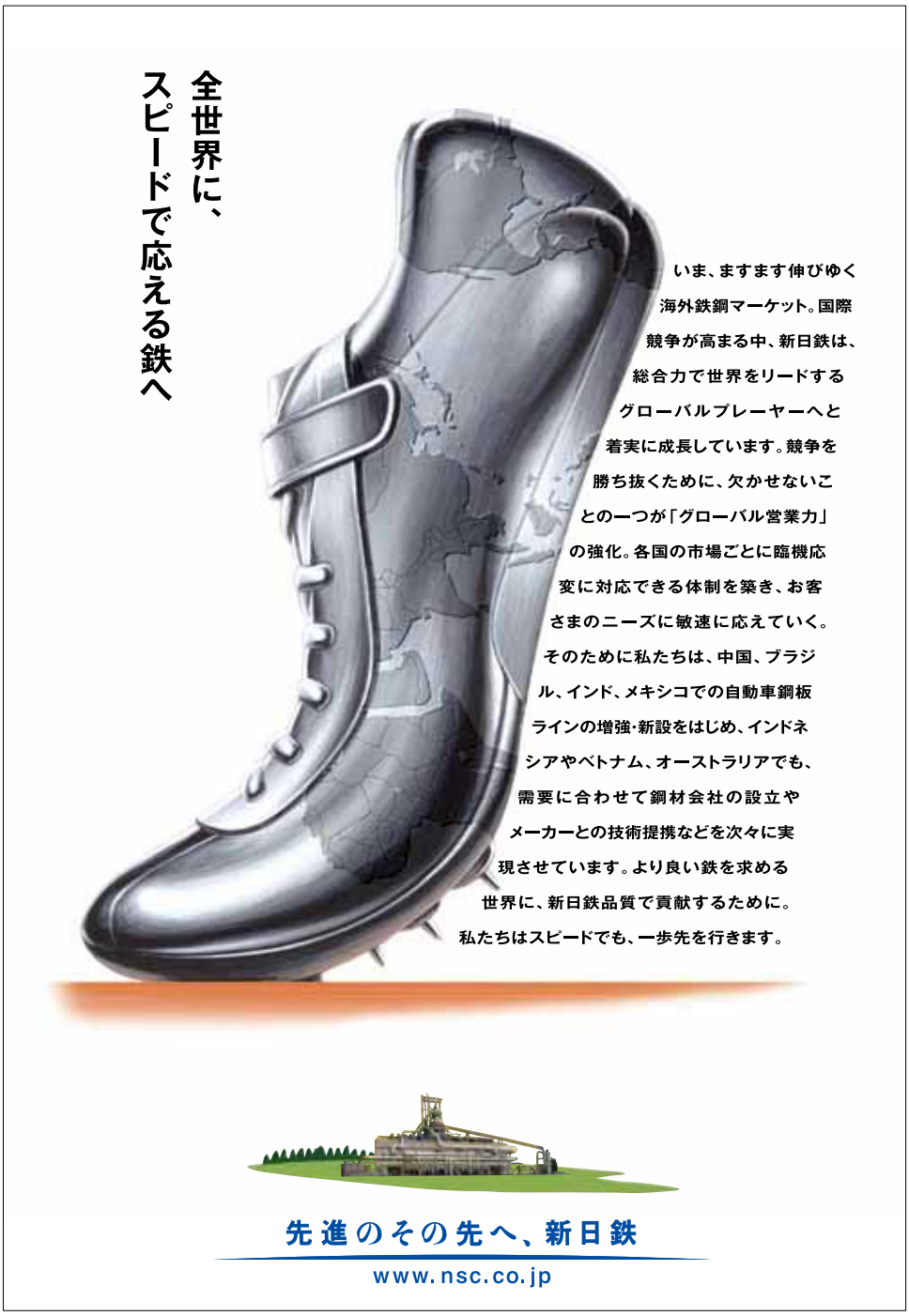
円筒型色素増感太陽電池の構造





新日鉄 NIPPON STEEL MONTHLY
APRIL Vol.207
2011年3月31日発行
新日本製鐵株式會社 〒100-8071 東京都千代田区丸の内2-6-1 TEL03-6867-4111 http://www.nsc.co.jp/
編集発行人 総務部広報センター所長 丸川 裕之 ／ 企画・編集・デザイン・印刷 株式会社 日活アド・エイジェンシー
●皆様からのご意見、ご感想をお待ちしております。FAX:03-6867-3597
●本誌掲載の写真および図版・記事の無断転載を禁じます。

東北地方太平洋沖地震の影響により、東北地方および北海道向けを中心に、
本誌の配送に遅れが生じております。
読者の皆様にご迷惑をおかけしておりますことをお詫び申し上げます。



文藝春秋　1月号・2月号掲載

CONTENTS

研究開発の現場から　Series9　挑戦しています。夢のものづくり……2

特集　ステンレスの新スタンダード誕生 NSSC®FW シリーズ
―世界初の錫添加で省資源・高耐食性を実現―……3

新日鉄ギャラリー　総合技術センター／
新日鉄の ECO Products　ジンコート®ブラック……9

ものづくりの原点　科学の世界　VOL.55
鉄鋼生産で磨いた情報技術を進化させ、ビジネスの先鋭化に貢献（上）
最適化技術……10

トークスクエア　自分とものの関係性、それこそが作品となる
彫刻家　多和 圭三氏……14

先進のその先へ　VOL.22
企業間の契約業務を効率化「Nsxpresll 電子契約サービス」を開発
新日鉄ソリューションズ(株)……16

GROUP CLIP……17

表紙のことば　『景色ー道ー』2009年　鉄

今　在る事の確認だけに
斜め前方左右　斜め後方左右を見る

春間近（挨拶にかえて）
ちょいと地球軸を動かしこの世春　　糞袋

多和 圭三（たわ・けいぞう）

作者プロフィール／1952年愛媛県大三島生まれ。日本大学芸術学部美術学科卒業。81年に真木画廊で初個展を開催。以来、鉄を叩くことを通して制作を続ける。全国の画廊や美術館で個展を開催するほか、米国、韓国、バングラデシュでも作品が紹介されている。94年には新日鉄本社にて開催された「第3回 STEEL ART展」に出品。95年タカシマヤ文化基金新鋭作家奨励賞受賞。2003年第33回中原悌二郎賞優秀賞受賞。07年文化庁買上優秀美術作品。09年より多摩美術大学教授、現在に至る。

GPN Green Purchasing Network
印刷サービス
新日鉄は印刷サービスのグリーン購入に取り組んでいます