

N I P P O N  
S T E E L  
M O N T H L Y

2003  
DECEMBER  
VOL.134

12



特 集

「スチール缶」素材の強みで社会に貢献

屋上緑化の画期的工法

「ニッテツグリーンエース」日鉄建材工業(株)

新日本製鉄

# 「スチール缶」 素材の強みで社会に貢献

## リサイクル率、加工性、強度、意匠性 すべてに優れた容器材料

1810年、世界で初めて食品保存用の容器としてイギリスで誕生した缶詰「スチール缶」。19世紀後半に欧米での本格的工業生産が始まり、1871年には日本でも初めて鰯油漬缶詰が試作された。その後、2度にわたる大戦中の軍用食としての需要拡大を経て、高度経済成長期には家庭生活への普及が進んだ。いま、「スチール缶」は世界トップレベルのリサイクル性を誇る優れた素材として私たちの暮らしを支えている。

今回の特集では、循環型社会構築に向けて期待される容器、「スチール缶」の魅力に迫る。



### 食品・飲料保存に求められる全条件を満たす 「スチール缶」

食品・飲料保存容器の条件は、長期保存に耐える強度を持つこと 衛生的で内容物の風味・質が変わらないこと 原材料供給が安定的で経済的なこと である。ス

チール缶は100年以上の工業史の中で、豊富な資源、経済的安定性、強度、清浄度、汎用性、意匠性など、食品・飲料保存に求められる全ての条件を満たす、優れた容器としての信頼を獲得している。特に、人類史におけるさまざまな鉄利用の過程で実証されてきた“素材としての強さ”は、容器用素材として他に類を見ない(図1)。現在、缶詰製品の主力を担う飲料用スチール缶は、

1955年に登場したオレンジジュース缶を皮切りに、果汁飲料、炭酸飲料、コーヒー、ビールとその用途を広げてきた。新日鉄ではその間、高価な防錆用の錫を使用しない「ティンフリースチール(TFS)」の開発(1961年)や、高い加工成形性が求められる「DI缶(Drawn and wall Ironing can)」用の鋼板開発(1973年)など、新たな材料技術を確認して高度化する市場要求に応えてきた。

内圧に耐える強度と高温殺菌が必要なコーヒー飲料では72.6%のシェアを誇る。スチール缶は、飲料市場において厳しい強度要求に唯一対応できる不可欠な容器だ。例えば、買ったばかりの飲料容器を落として破裂するといった事故が年間3,000件にも及ぶ中で、スチール缶の破損事例は1件もない。

そして近年、循環型社会の構築が推進される中で、使い捨てが主流である飲料容器に強く求められるようになった機能が“リサイクル性”だ。容器リサイクルの推進は、「省資源」「廃棄物の減量化」「省エネルギー」「CO<sub>2</sub>排出削減」といった多面的な環境保全効果が得られることから、現在では飲料容器業界の最重要課題となっている。スチール缶のリサイクル率は容器類の中で常にトップであり、2002年度も過去最高の86.1%を達成した(図2)。1日7,500万本、1年で東京タワー200基分のスチール缶がリサイクルされている計算になる。また、スチール缶のリサイクル量として換算されない「その他の鉄スクラップ(シュレッダー屑)」として再資源化する自治体もあることから、実際のリサイクル率は、90%以上に達すると考えられている。スチール缶の良さは、この高いリサイクル率を含めた容器としての優れた諸特性にあり、その総合評価の高さは他素材の追随を許さない。

### 最もリサイクルに適した材料「鉄」

ではなぜこれほどまで高いリサイクル率を実現できるのか。その理由は鉄の“リサイクルのしやすさ”にある。まず磁力選別が容易で、2002年度には全国の97%を越える自治体で分別収集されている。加えて、スチール缶スクラップ再利用の受け皿となる工場が全国に80カ所以上ある。

そしてスチール缶リサイクル最大の特長は、橋、建造物からスプーン、釘まで、“何にでも何度でも生まれ変わる”ことだ。鉄は炭素やマンガンなど微量の元素添加による簡単な成分調整を行うだけで、さまざまな鉄鋼製品を製造できるピュアな材料だ。特にスチール缶用素材は、不純物が少ない高純度の鉄鋼製品であり、リサイクルの際に不純物元素が支障となることはほとんどない(図3)。

図1 容器素材の強度比較 内圧=6kgf/cm<sup>2</sup>

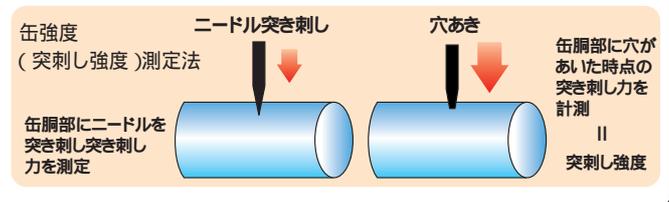
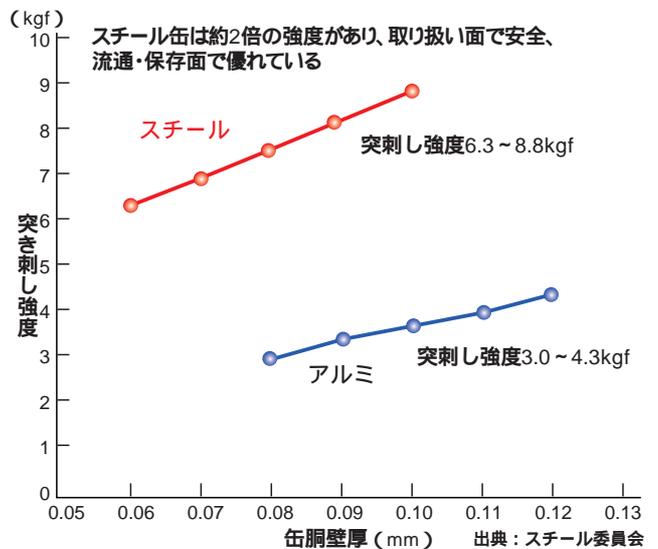


図2 2002年度各容器リサイクル率(%)

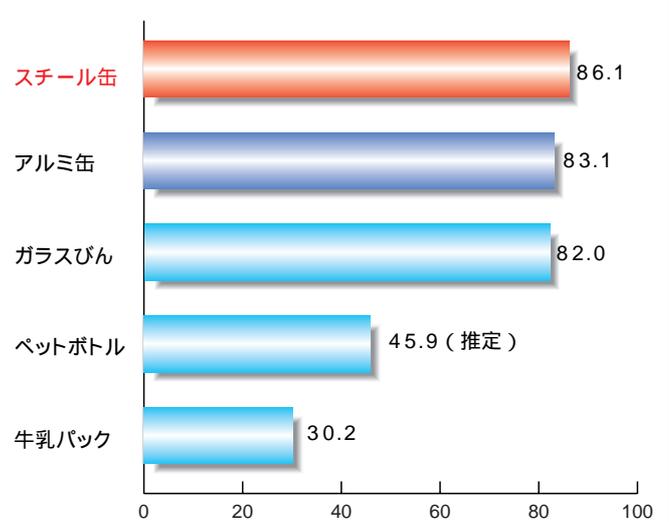
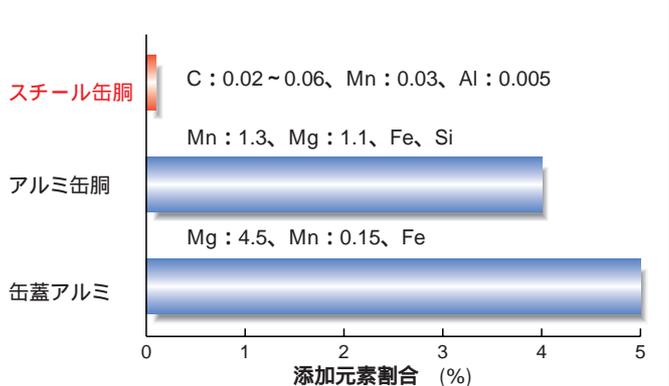


図3 容器材料の添加元素比較



また、転炉や電炉でスクラップを溶解するとき、酸素を吹き込み1,650 の高温で精錬する。この“高温強酸化性雰囲気”の中でほとんどの不純物は鉄より先に酸化除去されるため、多少の不純物が混入したスクラップでもピュアな鉄鋼製品として生まれ変わることができる(図4)。ちなみに、アルミ缶胴やふたには、アルミより酸化しにくいマンガンなどの添加元素が存在するため、リサイクル後の用途が限定されてしまう。

さらに、こうした“100%マテリアルリサイクル”の特性を最大限に活かす、鉄の大きな資源循環システムが

構築されていることが強みだ(図5)。もともと鉄の再利用は人類史と共にあり、工業的再利用も17世紀に始まっている。鉄鋼業界はその長い歴史の中で、裾野の広い資源循環システムを構築してきた。スチール缶は一品種としての再資源化を超えて、全鉄鋼製品の社会蓄積と再利用の仕組みの中でリサイクルされている。

近年では、1993年に新日鉄広畑製鉄所が世界初の「冷鉄源溶解法(SMP: Scrap Melting Process)」を実用化し、製鉄所や市中で発生するスクラップなどから、さまざまな鉄鋼製品を製造する新技術を確立している。

図4 精錬時の酸化しやすさ

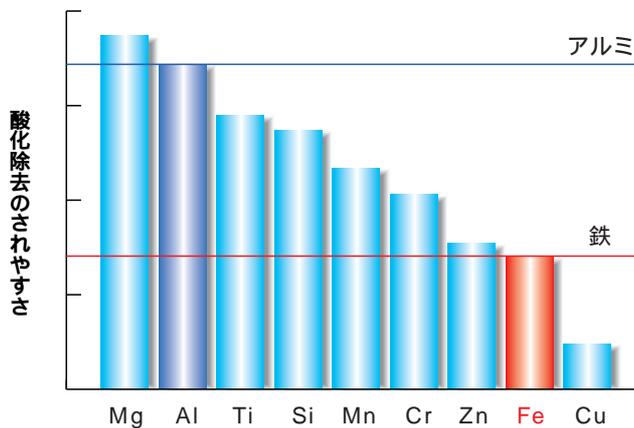


図6 LCA評価対象領域

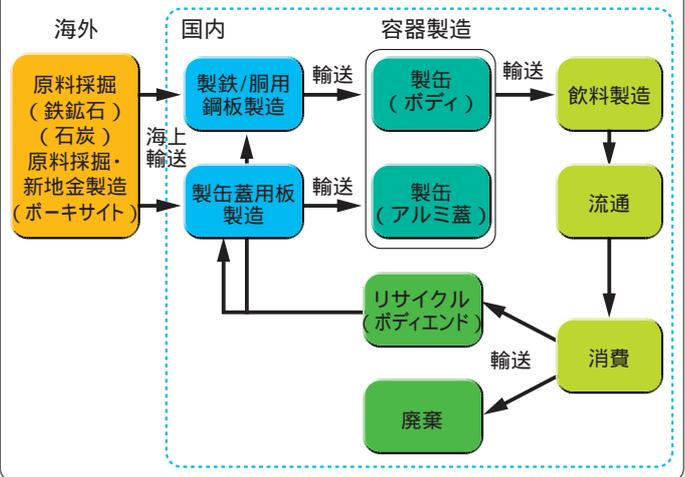
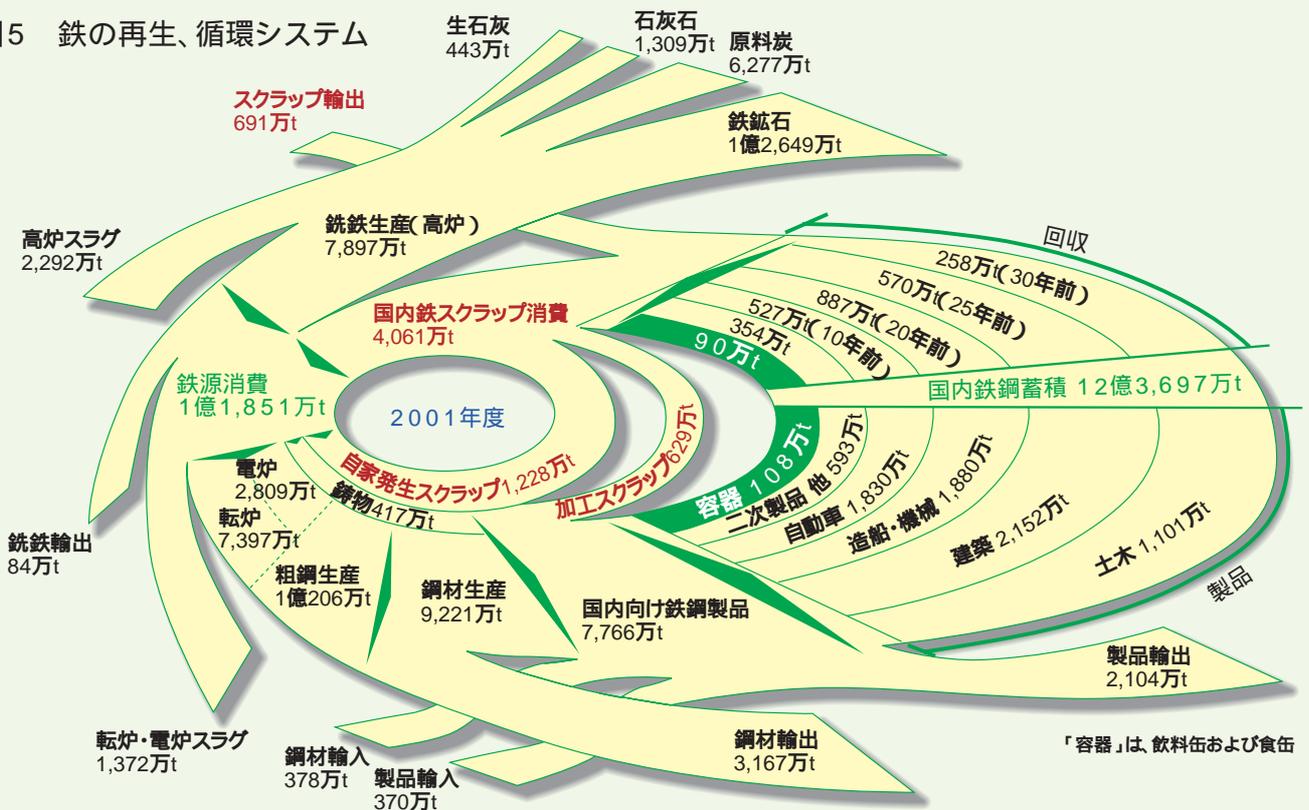


図5 鉄の再生、循環システム



出典:(社)日本鉄鋼連盟

## 環境省が実施した 容器包装LCA調査で高評価

スチール缶の優れた特性を実証するための取り組みの一つに、昨年7月より環境省が実施した「容器包装LCAに係る調査検討事業」への対応がある。新日鉄をはじめとする鉄鋼業界では、(社)日本鉄鋼連盟の協力を受け、スチール缶リサイクル協会内に調査組織「スチール缶LCA調査委員会」を設置。飲料製造、流通、消費を除く、資源採掘・採取から廃棄・リサイクルまでの工程を対象に、資源・用水・エネルギーの消費と、廃棄物・有害物質の排出などの地球環境に対する負荷を総合的に評価する基礎調査を行った(図6)。

今回の調査では、(社)日本鉄鋼連盟の正式データに基づく鋼板製造・製缶のLCI(注)データ見直しにより、過去に比べて大幅に改善された。改善の最大のポイントは、「スチール缶からつくられる電炉鋼はダウングレードするためリサイクル効果を100%評価できない」といった従来の評価を覆し、電炉へのリサイクルでも品質が落ちずスチール全体で循環することを実証したことにある。実際に、電炉鋼は再びスチール缶に戻るだけでなく、品質要求が高い自動車用鋼板としても再利用されている。現在、回収されたスチール缶の約80%は電炉でもリサイクルされている。この場合も、鉄鉱石から粗鋼を製造する工程を省略し、スクラップ溶解だけで済むことから、省エネ・二酸化炭素排出抑制効果が極めて高い。

また、LCIデータにおける環境負荷の大半は、特殊合金のため製造時に新たな地金を必要とするアルミふた(EOE)によるものであり、今後さらに、ふたのスチール化や製造技術の改善が強く求められる結果となった(図7)。

容器材料別の比較は、前提となる調査範囲、境界に差違があるため、単純にはできないが、新日鉄およびスチール缶リサイクル協会では、今回の調査で優れたスチール缶LCIデータを実証したと自負している。

## 優れた機能材料「スチール缶」を

スチール缶は、容器材料の中で依然として高い地位を占めている。しかし、容器材料の7割を占める清涼飲料缶に限れば、ペットボトルのシェアが22.5%(1993年)から53.8%に増えている。また、ビール・酒類については、発泡酒の伸びで金属缶全体の量が拡大する中、スチール缶のシェアはわずかだ。確かに、コンビニの増加やライフスタイルの変化に合わせ、利便性の高い容器が普及しているのは必然だ。

しかし、新日鉄は、リサイクル性、強度、意匠性などに総合的に優れたスチール缶をさらに普及し、循環型社会構築に貢献していく。同時に、最終消費者のニーズに応えユーザーの満足度を高めるため、これからも技術開発に努めると同時に、優れたブリキ缶のPRも展開していく。

注) LCI: LCAの手法の一つで、投入される資源やエネルギー(インプット)と、生産あるいは排出される製品・排出物(アウトプット)のデータを収集し、環境負荷項目に関する出入力明細表を作成すること。

図7 スチール缶LCIデータ

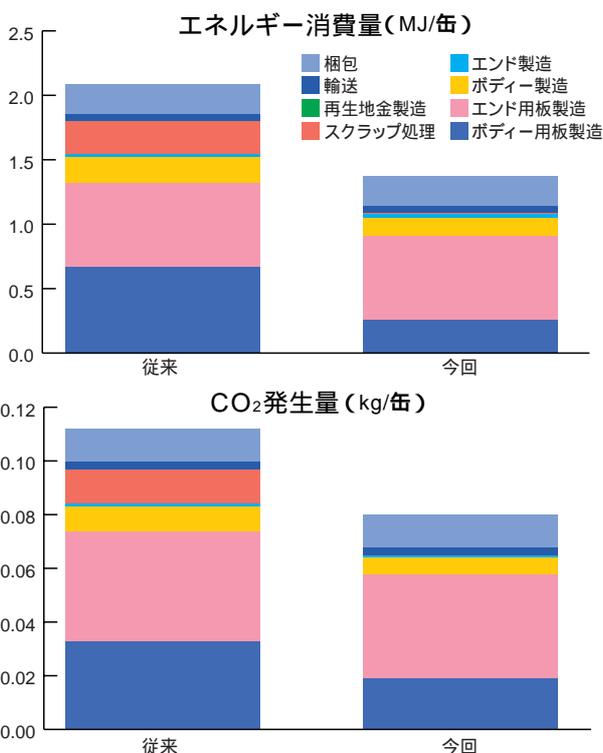
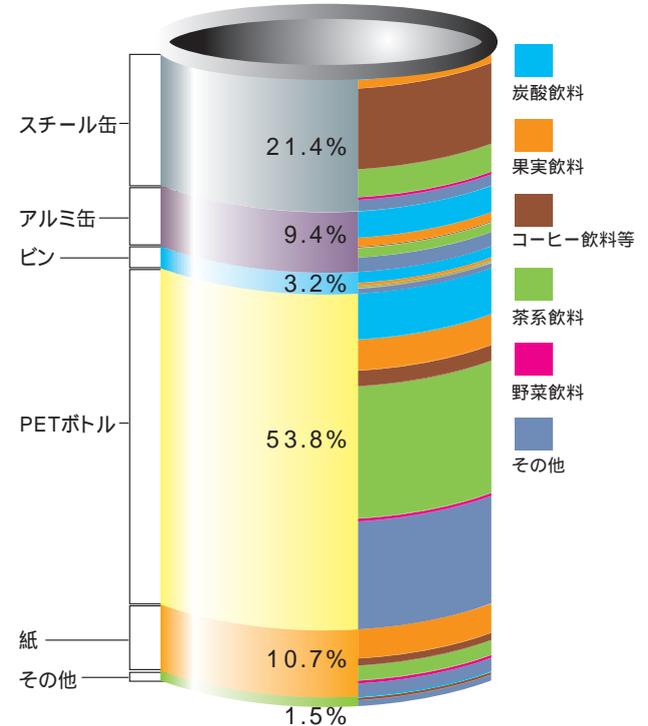


図8 2002年の清涼飲料における  
容器別シェア比較



## リサイクル率トップクラスのスチール缶！

### 循環型社会構築に貢献しているスチール缶！

スチール缶はその特性を活かして、簡単にリサイクルできるので、年間95万tのうち82万t、86.1%ものスチール缶がリサイクルされています。アルミ缶、ペットボトル、紙パックなど他の容器と比較しても循環型社会構築に最も貢献できる容器。また、日本のスチール缶リサイクル率は世界の中でもトップレベルです。

スチール缶リサイクル率は、経済産業省がさまざまなリサイクル率の呼称や算出方法の共通化を検討する「資源循環指標調査検討委員会」で、回収・再資源化段階を総合的に評価する指標「回収・再資源化率」のモデルとされ、高い評価を得ています。

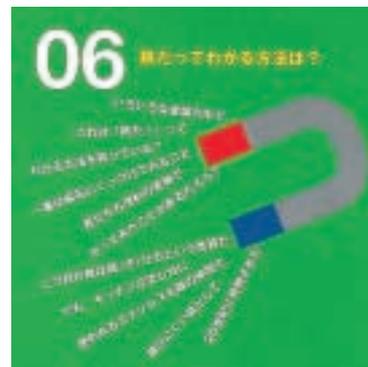
### リサイクル率が高い理由

第1にスチール缶はリサイクルの歴史も長く、自治体の取り組みもしっかりしているので、アルミ缶やビンと同様に全国の自治体の97%で分別回収が行われています。ペットボトルはまだ新しい容器なので80%程しか実施されていません。

第2に、全国に約80以上の製鉄工場があり、スクラップを容易に回収・処理できるためです。

第3に、「磁石につく」という単純で当たり前の性質が、

リサイクル工程で非常に役立っています。他には真似のできないスチール缶の特性を活かした磁力選別機により、大量のごみの中から、迅速かつ大量にスチール缶だけを分別し回収できます。



### ごみ箱に捨てるだけで循環型社会構築に貢献！

スチール缶を飲んだ後は、ゴミ箱へ捨てるだけでリサイクル。缶の本数に換算すると、1日に約7,500万本ものスチール缶がリサイクルされていることになり、これは1日に国民の2人に1人がリサイクルに参加している計算になります。

1日にリサイクルされている缶でクルマが2,800台もできる計算になります。



# なぜ今、スチール缶なのか

## 無限リサイクル、スチール缶

### スチール缶はピュア！

鉄製品の成分はほとんどが鉄。そのなかでもスチール缶は最もピュアな素材を使用しています。スチール缶の成分は、鉄が99%、それに炭素が0.02~0.06%入っており、それを少しだけ微調整しています。アルミ缶はアルミの比率が96%でそれにマンガン、マグネシウム、鉄、銅、シリコンといった多くの成分が含まれています。スチール缶はピュアだからこそ、再びピュアな鉄に戻ることができるのです。

### 簡単に除去できる鉄の不純物

鉄には少なながら不純物も含まれます。しかし、それらを取り除く場合にも鉄には優れた才能があるのをご存知ですか？それは、「熱に強く、酸化しにくい」こと。鉄以外の不純物は鉄より先に酸化して除去されます。

スチール缶のふたにアルミが使用されていても、鉄の

特性により、ただ溶かすだけで簡単にリサイクル可能。アルミを転炉の中で一緒に燃やせば、その燃焼エネルギーを利用して、エネルギー削減にも貢献できるのです。

### なぜ無限リサイクルが可能なのか？

地球に存在する素材の中でも、鉄はユニークな素材。使われなくなった鉄製品は、1,650 の高温で溶かされ役目を終えます。しかし、鉄は溶かされることでピュアな鉄となってリサイクルできます。自動車がスチール缶になり、スチール缶が橋になり、その橋が釘になると、鉄は無限にリサイクルされます。



## 環境負荷を軽減するスチール缶

### 地球温暖化防止にも貢献！

鉄の生産では、これまで長年にわたり省エネルギーへの努力が図られてきました。スチール缶をリサイクルして利用した場合、多くのエネルギー消費・二酸化炭素排出を削減できます。1年間分のスチール缶をリサイクルした場合に節約されるエネルギーは、なんと名古屋市90万世帯の年間電力消費量とほぼ同量、二酸化炭素排出の削減効果は横浜市150万世帯の年間排出量に相当します。



無限リサイクルを可能にするスチール缶の特性と実績について、わかりやすくご紹介します。

### 自然環境にもやさしいスチール缶

塗装改良やラミネートなど、さまざまな研究開発に取り組んできた結果、現在では錆の問題は全くありません。しかし一方で、鉄そのものは「錆びる」からこそ良いという考え方もあります。地球から生まれた鉄は土中に帰ればバクテリアによって数十年で自然分解されます。スチール缶は錆びるからこそ、自然環境に何の影響も与えずに回帰することができるのです。でも、資源としてごみ箱に捨ててリサイクルしましょう。

### 白いお肌のTULC！

近年開発されたTULC缶（タルク缶）。缶の表面が白いフィルムでコーティングされていて印刷が美しく、底が白い缶です。このTULC缶を製缶するのに1カ月間に出る固形廃棄物の量は、従来の缶と比較すると1/350と大幅に削減することが可能。また、二酸化炭素排出量も従来の1/3に抑えます。エネルギー消費で見ると、アルミ缶の1/4です。

## すぐれもの、スチール缶

### 薄くて軽くて強い

現在、スチール缶1缶あたりの重さは約25g。1980年頃と比較してみると約20gも軽くなっています。アルミ缶は1缶あたり約15gですが、たった10gの差ですから実用上ほとんど違いません。しかしスチール缶の強度は抜群。買ったビールやジュース缶を落として破裂したという経験があるかもしれません。それはおそらくアルミ缶。スチール缶は衝撃に対して非常に強く、安全な容器です。塗料や石油の容器にスチール缶が使用されているのは、この絶対的な安全性が理由なのです。

### 長い歴史をもつスチール缶

缶詰の製法が発明されたのが、およそ200年前。当時のフランス皇帝ナポレオンが戦線で栄養のある新鮮な食料を大量に必要としたことから、食料を保存するために研究が始められました。

📌 スチール缶は、食物などを保存するのに適しています。缶詰が保存性に優れているのは当然ですが、のりやお茶の容器にもスチール缶が用いられているのはなぜでしょう。それは、湿気を遮断できる密封性にあります。スチール缶のふたは丈夫で、何度開け閉めしても形が変形しません。

📌 クッキーの容器にもよく用いられています。19世紀イギリスのヴィクトリア女王は、缶の表面に絵画などの装飾を施すように命じ、それ以降、スチール缶に入れて高級感を出すようになりました。

📌 日本の缶詰は、1871年、長崎で外国語学校の司長を務めていた松田雅典が、フランス人教師のレオン・ジュリーから缶詰の製造法を伝授され、鰯油漬缶詰を試作したのが始まりと言われています。ちなみに、初めてブリキの国産化に成功したのは官営八幡製鉄所で、1923年から生産が開始されました。

**現在高いリサイクル率を誇るスチール缶。100%を目指して回収率を高めれば、地球環境保護にさらに貢献できます。まずは、スチール缶をごみ箱に。さあここから始めましょう。**

スチール缶リサイクル協会のパンフレットを参考にしています。

### しっとりした陶器のビアマグを意識した底の白い缶『冬物語』です



#### サッポロビール㈱

ブランド戦略部主任  
(全国ブランドのビール『冬物語』開発担当) 白井 淑子さん

冬にじっくり飲むような、深い味わいのビールを表現するためにスチール缶を選びました(350ml缶)。缶ビールというと表面は銀色でピカピカしていることが多いのですが、今回は落ち着いたしっとりとした陶器のビアマグを意識して底の白い缶を選びました。デザインは日本のビール発祥の地、明治9年に誕生した開拓使麦酒醸造所を題材にして、当社の原点に帰るという意味をこめています。普通、缶の表と裏でデザインがそれぞれ完結していますが、『冬物語』は一回りで完結。しかも三色しか使っていない完成度の高いデザインです。『冬物語』は私のライフワークのようなものですが、今回はとても気に入っています。



### 製鉄所の匠の心は『WONDA Morning Shot』に欠かせません



#### アサヒビール飲料㈱

環境室室長 廣瀬 貴之さん

高炉から転炉へと流れていく製鉄工程をはじめて拝見しましたが、それは想像以上のもので、ただただびっくりするばかりでした。まさに人工の活火山のようでした。しかも、スケールの大きさだけではない繊細さもあり、鉄はハイテク素材であることも分かりました。また数値では計り知れない職人芸、匠の心を垣間見ました。当社の『WONDA Morning Shot』に欠かせないスチール

缶を今後とも応援しています。



### がっちりとした硬い缶『FIRE』でヘビーユーザーに応えます



#### 麒麟ビバレッジ㈱

商品企画部主任 (FIRE商品企画担当) 大西 功一さん

缶コーヒーには、レトルト(高温)殺菌が必要なためスチール缶が必須ですが、お客様もがっちりとした硬い缶を好み、ぺこぺこした缶を嫌がる傾向があります。缶コーヒーのマーケットは、1日3本以上飲むヘビーユーザーが全体の大半を占める特殊な市場です。それだけに、いつも自分のそばに置いている事が多く、缶コーヒーは自分を表現するアイテムの一つとして、愛着缶として位置付けられていると分析しています。

スチール缶は加工性や印刷再現性などの面で高く評価しており、『FIRE』の容器として欠かせない存在です。



## 環境にやさしい容器スチール缶をご愛飲ください

### お眼鏡にかなうスチール缶を

八幡製鉄所 ブリキ工場 ブリキ技術グループ  
マネジャー 柳原 偉男

スチール缶は「内容物を保存する」という一見単純な機能の容器ですが、利便性や鮮映性、安全性や衛生面がお客様にとって大きな意味を持ちます。なぜお客様はその容器を手取るのでしょうか。「飲みやすい」「デザイン

が斬新できれい」など、さまざまな理由をうかがうことができます。現場で懸命に製造したコイルから缶が生まれ、お客様に飲んでいただくことは至上の喜びです。内容物をお届けするという大切な役割を演じながら、環境にやさしい容器が地球規模で普及していくことが、将来に渡ってお客様の“お眼鏡にかなう”ことになるのだと思います。



### 多くの人に安心して使って頂きたい

広畑製鉄所 生産技術部 ブリキ管理グループ  
梶井 裕二

自販機やコンビニで何気なく目にするスチール缶にも、一般の消費者の手に届くまでの間には、多くの人の苦勞と努力、技術が詰まっています。現在、広畑製鉄所における缶用鋼板の製造・品質管理を担当していますが、特に鋼板

の表面品位が缶の外観に大きく影響するため、製造には気が抜けません。お客様から叱咤・激励をいただきながら、日々工夫と改善に取り組んでいます。これからも多くの人にスチール缶を安心して使っていただけるよう、がんばっていきたくと考えています。



### ブリキでしかできない機能をユーザーに

名古屋製鉄所 品質管理部 容器材料商品管理グループ  
マネジャー 富永 七雄

スチール缶は、利便性の面では小型PET容器に負ける部分もありますが、PETにはない素晴らしい長所があります。例えば、超光沢缶はブリキでしかできません。また「中が

見えない」との短所は、逆に「光を通さない」「中身の変質がない」という長所になります。鉄は人体にとっても必要な元素。「スチール缶は人に優しい容器だ」ということを原点に、スチール缶の優位性を全面に出す技術を考えていきます。



### 一番身近な鉄の商品 スチール缶

ブリキ営業部長 安浦 重人

皆さんが日々口にしているスチール缶。家庭や職場で分別廃棄しているスチール缶。スチール缶は、生活の中で最も身近な「鉄」の商品と言えます。

容器用材料としての「鉄」は、約200年前フランスで缶詰が考案されて以来「内容物の長期保存」「輸送性の向上」という人類の生活の中で極めて重要な役割を果たしてきました。一方、缶は消費サイクルが短く、極端に言えば消費者にとっての寿命が自動販売機からごみ箱まで数十秒といった商品でもあります。ここに、廃棄問題、材

料リサイクル問題つまり環境問題が密接に連動している理由があります。

容器材料は「鉄」以外にアルミ、PET、紙、ガラス等がありますが、

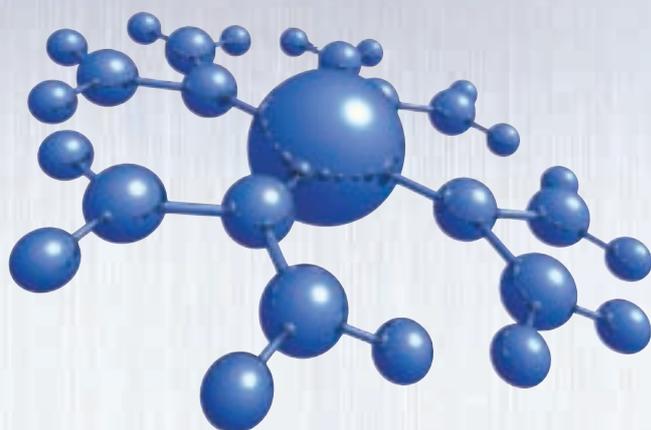
この特集でご紹介していますように、「鉄」はリサイクル率、LCAデータが示す環境問題、加工性、鉄の特性が示す機能の優位性等総合的に優れた容器用材料です。

ご家庭やご友人との団欒の場、またはビジネスの機会に「環境にやさしい容器スチール缶」を、ぜひご愛用下さいますようお願いいたします。



# 鉄と鉄をつなぐ(下)

あらゆる溶接法を適用できる唯一の金属、鉄。強度やリサイクル性などの優れた特性に加え、切断と接合が容易という、モノづくりに際し大切な条件を備えた材料だ。11月号では「溶接のメカニズム」に焦点をあてた。今号では、「溶接」から生まれた新日鉄の優れた「オキサイドメタラジー」と、それをベースに発展してきた鋼材開発、溶接技術を紹介する。



## 溶接を安定させる「酸化物」の働き

フラックス（鉱物酸化物の溶剤）を用いる「サブマージアーク溶接」「被覆アーク溶接」には、「ルチール（ $TiO_2$ ）」というチタン酸化物の添加が不可欠だ。また、フラックスを用いないガスシールドアーク溶接用ワイヤにも、日本の溶接材料メーカーはチタンを添加している。では、なぜチタンを添加するのだろうか。

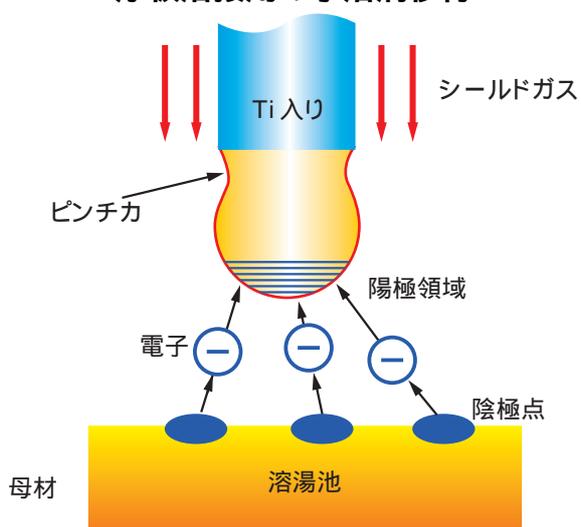
図1はガスシールドアーク溶接のアーク発生部を拡大したものだ。ワイヤを陽極にすると陰極の母材（溶湯池）から「電子」が飛び出し、それがワイヤ先端に高速で衝突して熱を発生し、溶融速度が上がるとい原理だ。溶接の安定化にはこの「電子」が十分に飛び出すことが重要で、電子は溶湯池に浮遊する「酸化物」からのみ発生する。これを陰極点という。

鉄鋼を「アーク溶接」する場合、純アルゴンガスによる溶接だけでは、電子の飛び出しが不十分（＝陰極点不足）で、アークが安定しない。鉄は緻密な酸化層に覆われていないからだ。そのため、

## ガスシールドアーク溶接における溶滴移行

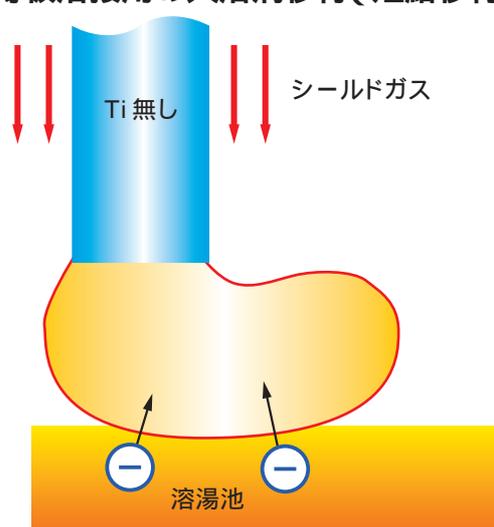
図1

### 厚板溶接用の小溶滴移行



ワイヤ先端がアーク熱で加熱・溶融し球状になったとき、ワイヤ先端を絞り込むようなピンチ力が働き、「溶滴」となって溶けた溶接金属（＝溶湯池）に飛んでゆく。この溶滴は小さいほどアーク状態が安定し、溶滴の飛び込みによる溶湯池の乱れも抑えられる。

### 薄板溶接用の大溶滴移行(短絡移行)



チタンを添加しないワイヤで溶接した場合は、溶滴は上のように巨大になる。自動車鋼板などの薄板を溶接するケースでは、アークが薄板を突き抜けてしまわないよう、ワイヤと母材を溶滴で直接くっつける（短絡させる）。その際、溶滴を大きくするために、チタンを添加しない。

シールドガスに「炭酸ガス」を用いたり（「炭酸ガスアーク溶接」）、アルゴンガスに酸素ガスを少量加え（「マグ溶接」）、酸化物を形成しやすくする必要があるのである。これが鉄鋼のアーク溶接の特徴だ。一方で、緻密な酸化層が表面を覆うアルミやチタンの溶接の際は、無添加の純アルゴンガスだけでアークは安定する。

普通のアーク溶接（図1/左）では、ワイヤ先端がアーク熱で加熱・溶融し球状になったとき、ワイヤ先端を絞り込むようなピンチ力が働く。この力は電離ガス（プラズマ）の気流の乱れによって生ずる電磁力だ。あたかも針金をペンチ（pincher）で切り取ったときに先端が吹き飛んでいくように、「溶滴」となって溶けた溶接金属（＝溶湯池）に飛んでゆく。この溶滴は小さいほどアーク状態が安定し、溶滴の飛び込みによる溶湯池の乱れも抑えられる。

溶滴を小さくするには溶滴の表面張力を下げればよいが、そのためには、溶滴の表面を溶融酸化物（スラグ）で薄く覆うことが必要となる。しかしここで一つの問題が生じる。覆うスラグが「電気を通す性質（通電性）」を持たなければ、溶湯池から飛来した電子を遮断して、電気が流れずアークが切れてしまうのだ。

## 不思議で有用な物質「チタン」

スラグにはアルミ系、シリコン系、マンガン系など多くの種類はあるが、そのうち電気を良く通す「良導体」なのは「チタン系」だけだ。従って、アーク溶接ではワイヤに「チタン」を添加し、フラックスにチタン酸化物「ルチール」を加えることで、溶接を安定させている。最近、光触媒などで脚光を浴びているチタン酸化物は、アーク溶接が発明された20世紀初めから溶接分野で利用されてきた。なお、溶滴を小さくするために表面をチタン系スラグで覆う際、ワイヤ表面にさらに酸化物を塗布すると溶接が安定する（旧日鉄溶接工業特許）。チタンを添加しないワイヤで溶接した場合は、溶滴は図1/右のように巨大になる。

このようにアーク溶接の安定化のためには、フラックス（酸化物）を用いたりシールドガスやワイヤに酸素・酸化物を加える。そのため溶接金属には鉄鋼母材の10倍以上の「酸化物」が含まれている。この酸化物は高温（10,000℃）のアーク下で1ミクロン以下の球状になり、鋼材の表面に均一に分散する。その中でも、チタン系酸化物は有用に作用し、溶接金属の靱性が非常に高くなる。

そのメカニズムを説明しよう。鋼も溶接金属も、溶接時の高温加熱状態から冷却していくと、700℃前後で結晶構造が変化（冷却変態）し、チタン系酸化物から新しい結晶が生まれ成長していく。写真1はその瞬間をとらえたものだ。チタン系の酸化物だけが、核となり新しい結晶粒を生み出すことができる。1ミクロン以下のチタン系酸化物から生成する結晶粒は数ミクロンと微細になり、靱性も優れたものになる。（注1）

溶接には長年チタン酸化物「ルチール」が用いられてきたが、上述したチタン酸化物核生成メカニズムが分かったのはつい最近（1980年）のことだ。チタン系酸化物だけが、溶滴を覆うスラグの中で電気を通す良導体であり、加えて、微細な結晶を生成させる核となる。溶接を安定させるために重要な働きをするチタンは、まことに不思議な物質だ。

注1：チタン系酸化物は冷却変態後の新しい組織と特になじみが良く、酸化物から新結晶が滑らかに成長するのだとする説が有力である。

### チタン酸化物から発生し成長する新しい結晶

写真1



10ミクロン

溶接金属が冷却変態する際、酸化物から新しい結晶が生まれ成長していく瞬間をとらえた写真

## 溶接技術が常識を覆した オキサイドメタラジー

ここで画期的なことは、新日鉄の鉄鋼研究所主幹 研究員大北茂らの溶接研究者がこの原理に着目し、鋼材への適用を思いついた点だ。「鋼材にチタン酸化物を分散させると、鋼材を溶接する時の熱影響部の結晶粒も微細になり、溶接でもろくならない溶接構造用鋼が開発できるのではないかと考えたのだ。

当時は、鋼材中の酸化物はじゃまな物として嫌われ、できる限り酸化物の少ない清浄な鋼を製造するのが常識だった時代だ。その後、新日鉄は酸化物冶金（オキサイドメタラジー）を研究部門の横断テーマとして取り組み、製鋼技術部門と協力し「チタン酸化物鋼」を完成させ（1983年特許取得）、1986年、北海の大型海洋構造物に適用された。

1970年代の大入熱溶接用鋼にはTiN（窒化チタン）を利用していましたが、溶接部分の熱影響部の融合線近傍（図2）では非常に高温になるため、TiNは溶解し、機能しなくなる。一方、酸化物は熱的に安定で、超大入熱溶接でもその機能を消失しないため、酸化物利用鋼は優れている。新日鉄のオキサイドメタラジー研究はその後も発展を続け、新しいタイプの酸化物利用鋼を次々に開発し、大入熱溶接用構造鋼やラインパイプ鋼の開発では世界のトップランナーとなっている。

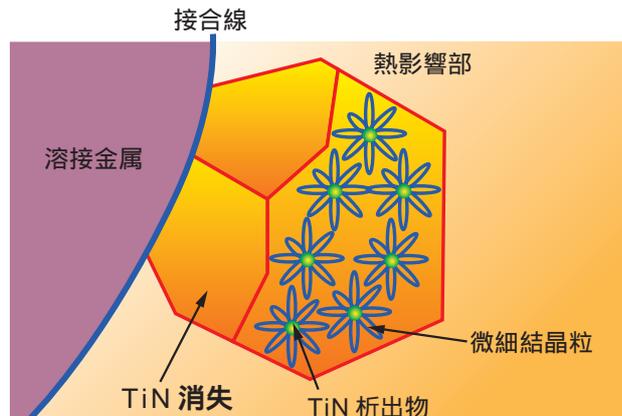
## 高機能鋼材の開発で 高まる溶接の難しさ

溶接性向上を目的に開発した鋼材を除けば、強度、耐腐食、耐摩耗、耐高温劣化などに優れた新開発鋼のほとんどは、溶接が難しくなる。そのため、高機能鋼材が開発されると、それに適応する溶接技術開発が必要となる。鋼材の顧客である造船会社をはじめとする製造業では、鋼材を切断し溶接で製品に組み立てる。従って、鋼材を開発したときには、溶接方法について顧客と一緒に考えて考えなければならないケースが多い。

自動車産業で用いる溶接法は、特に種類が多い（P13 図4）。自動車は多くの部品のアッセンブリーであり、部品の溶接にはそれぞれの部品に最適な溶接法が選ばれるからだ。例えば、外板パネルの接合に

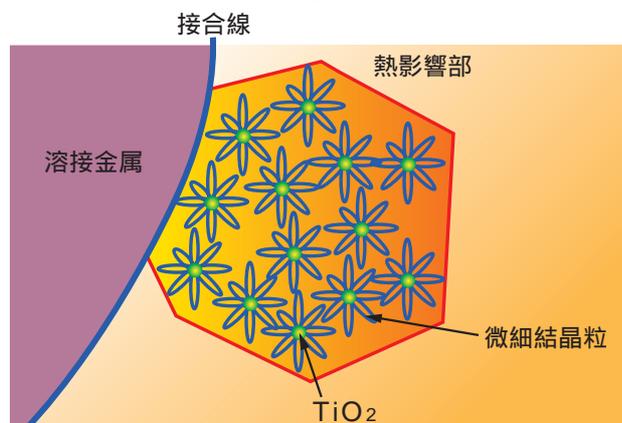
## 大入熱溶接用鋼の溶接熱影響部の組織 図2

### TiN(窒化チタン)鋼



1970年代の大入熱溶接用鋼にはTiN（窒化チタン）を利用していましたが、溶接部分の熱影響部の融合線近傍（図2）では非常に高温になるため、TiNは溶解し、機能しなくなる。

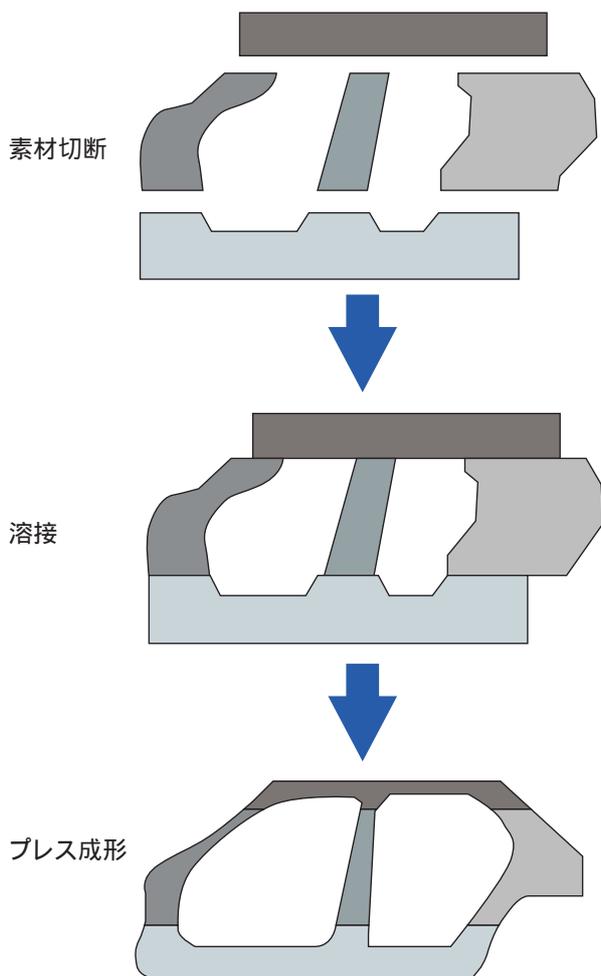
### TiO<sub>2</sub>(チタン酸化物)鋼



酸化物利用鋼は酸化物が熱的に安定で、超大入熱溶接でもその機能を消失しないため、優れている。

は数秒で接合できる「抵抗スポット溶接」や薄板の溶接に適する高速「レーザー溶接」、足周りなど強度部材には溶接が強固な「ガスシールドアーク溶接」、ルーフとピラーの接合には主に小物部品の組立製造に適用される「ろう付け」、駆動軸には円形断面接合専門の「摩擦圧接」、燃料タンクには水密性に優れた「電気抵抗シーム溶接」が使われる。最近では、板厚、強度、あるいはめっきの種類異なる材料を適切な場所に配置して溶接してプレス成形する「テイラードブランク溶接」(注2)が採用されつつある。(図3) ティラードブランク溶接には「レーザー溶接」「プラズマ溶接」あるいは高速の「マッシュシーム電気抵抗溶接」(専ら飲料缶溶接に適用)が用いられる。

## テイラードブランク溶接による自動車外パネルの工作過程 図3



板厚、強度、めっきの異なる材料を適材適所に配置して溶接し、その後プレス成形する方法。強度が必要な部位には高強度鋼板で薄肉化し軽量化する。

レーザーは高エネルギー密度の熱源のため高速の小入熱溶接が可能で、熱影響部で懸念される強度低下がない。そのため、レーザー溶接はハイテンの強度メリットを十分活かすことができる。こうした自動車用薄板の溶接は難しく課題も多いため、新日鉄は次のような積極的な溶接技術開発を進めている。

防錆亜鉛めっき鋼板を「電気抵抗スポット溶接」で車体に組み立てるとき、めっきの亜鉛とスポット溶接電極の銅が反応して、電極端に硬い青銅（亜鉛と銅の合金）を形成し、溶接が乱れ流れ作業を中断させてしまう。そうすると溶接が非効率になり電極

注2：洋服の縫製に似ているため、テイラード（仕立て）ブランク（原板）溶接と呼ばれる。

寿命（電極が損耗するまでに健全なスポット溶接ができる回数、連続打点数で示される）も短くなる。そのため新日鉄はめっき層の組織改良とそれに適した溶接技術開発に取り組んでいる。

また、最近自動車の組み立てに適用が拡大している「レーザー溶接」の際、亜鉛がレーザー熱で蒸発して溶接金属に閉じ込められ、気孔を生じて継手強度が不足するため、めっき層の組織改良に取り組んでいる。

また、従来、耐ガソリン腐食とシーム溶接性に優れた「鉛めっき鋼板」が使用されてきた自動車燃料タンクは、現在環境対策から鉛フリー化が進められている。新日鉄が開発した「鉛フリー表面処理鋼板」の適用が進んでおり、当社は、電気抵抗シーム溶接技術開発に鋭意取り組んでいる。

さらに、自動車軽量化に貢献する高張力鋼（ハイテン）の適用が拡大する中、高強度な母材を溶接する際の熱影響部が軟化しないための、鋼材開発・溶接技術開発に、積極的に取り組んでいる。

## ソリューションを提供する新日鉄の溶接技術

自動車以外の各産業においても溶接の難度は高まっており、新日鉄はこうした課題の解決に向け、鋼材開発と溶接技術開発の両面から取り組んでいる。課題解決にあたっては、溶接プロセスの専門家、アークプラズマ物理、溶接力学、溶接冶金、エレクトロニクス制御などの各基盤技術の専門家、溶接材料開発グループ、溶接技量指導者の助言、協力が必要だ。新日鉄グループでは、プロセスと基盤技術の研究集団である接合研究センターと溶接材料開発集団である日鉄溶接工業(株)研究所、溶接技能訓練のウエルテックセンターが千葉県富津の新日鉄総合技術センターに集まり、専門家グループとして新日鉄の顧客の溶接課題にソリューションを提供している（P13 図5）。

製鉄所では製造ラインの連続化のためにビレットやコイルを継ぐ高速度接合技術が要請される。鋼管事業において電縫鋼管（電気抵抗溶接）、UO鋼管・スパイラル鋼管（サブマージアーク溶接 P13 写真2）は溶接製品そのものだ。新日鉄グループの日鉄ドラム(株)で製造しているドラム缶も溶接製品だ。エンジニアリング事業部では大手重工会社同様、パイプラ

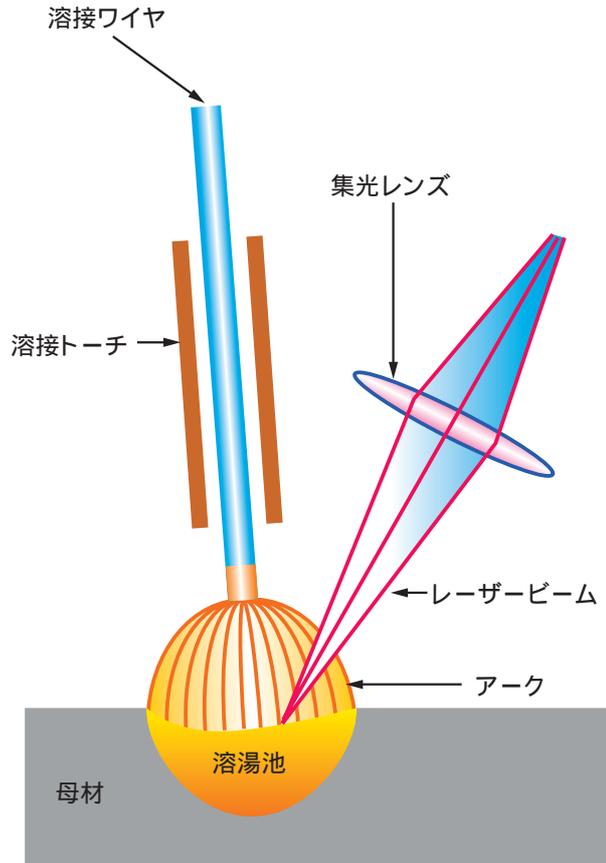
## スパイラル鋼管

写真2



## アーク・レーザーハイブリッド溶接

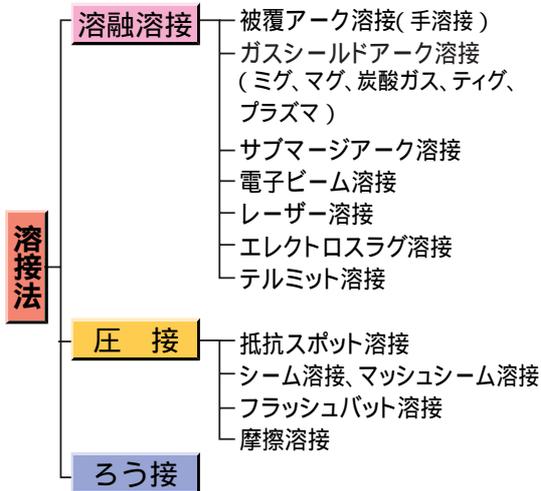
図6



アーク溶接、レーザー溶接のそれぞれの特徴を活かしたハイブリッド溶接技術。

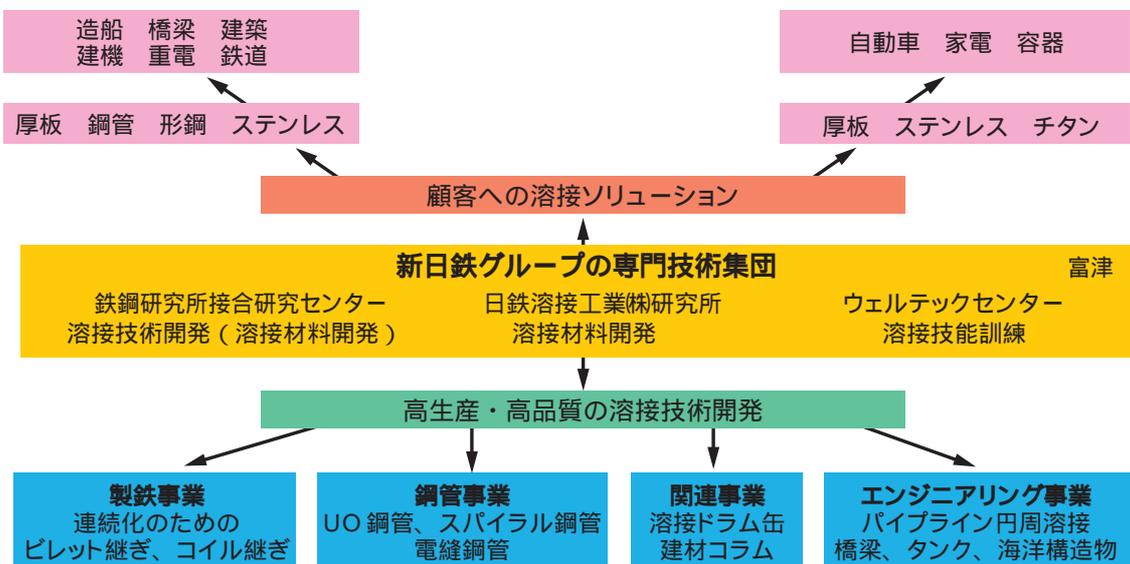
## 溶接方法の種類

図4



## 新日鉄グループの顧客への溶接ソリューション

図5



最適な溶接プロセス技術および溶接材料を開発し、顧客にタイミング良く溶接ソリューションを提供していく

イン敷設で現場円周溶接の溶接工事を実施し、橋梁、タンク、海洋構造物を製作している。これら事業のすべてにおいて高能率（高速度）で高品質な溶接技術の開発が要請されており、技術開発本部接合研究センターを中心とする新日鉄グループの溶接・接合技術部門が、各事業の溶接技術開発を支援している。

## 日本の発展を支える 溶接・接合技術

エレクトロニクス技術の向上によるアーク溶接技術の進歩は著しい。電流電圧をパルス制御し、溶滴（P9 図1）が絞れようとするときに瞬間的に電流値を変えてピンチ力を高めるなど、溶滴移行の一滴一滴を制御することで、溶接作業性は大きく改善されている。また、パイプの円周を溶接する場合、下向き、横向き、上向きと溶接姿勢が変わるため、溶接条件

の制御が不可欠だ。10,000 の高温アーク下で溶湯池の形状を監視し、その変化を溶接条件にフィードバックすることで溶接欠陥発生を抑える完全自動溶接技術が進歩している。

レーザー溶接技術の進歩も、その熱源パワーの年々の向上と共に著しい。レーザー溶接は熱源集中度が極めて高いため、高速溶接が可能だが、溶接前に溶接体をぴったり合わせておかなければならない。また、アーク溶接より高温のため、金属プラズマ（金属蒸発電離ガス）が発生し、溶接部に気孔が生じ欠陥となることもある。これらの問題を解決するために、アーク溶接、レーザー溶接それぞれの特徴を活かしたハイブリッド溶接技術（図6）が開発されつつあり、今後の実用溶接技術の本命となると思われる。

このように溶接技術は発展してきたが、今後も着実に進歩していく。これからも新日鉄および新日鉄グループ各社は、お客様と共に新技術開発を進めていく。

# 溶接・接合は製造業のキーテクノロジー

新日本製鉄㈱顧問 百合岡 信孝（ゆりおか のぶたか）

21世紀になっても理髪店と溶接はロボット化されないとされるほどに、溶接は大きく人の技量に依存しています。確かに、溶接ロボットも大いに進化してきました。しかし、溶接ロボットを導入しても熟練溶接工がいないので使いこなせないという話をよく耳にします。溶接ロボットを満足に操作するには、溶接施工をよく理解した経験豊富な技術者が必要なのです。

アジア各国の製造業の追い上げは厳しく、造船量では韓国が日本を追い抜いています。しかしLPG船などの付加価値が高く、難しい溶接を必要とする造船は日本がリードしています。

溶接技術は多くの学問分野にまたがる総合技術です。長年の研究と開発の積み重ねが現在の高い技術水準をもたらしていると言えます。日本の各企業には、組織立った技能訓練と技術教育を経て公的認証を受けた有能な溶接士と優れた溶接技術者がいます。優れた技術・技能がないところに新しい設備を導入しても、最高の溶接ができるわけではありません。溶接・接合のキーテクノロジーとなっている製造業はこれからも「モノづくり立国」日本を支えていくに違いありません。

鉄鋼材料メーカーである新日鉄は、鋼材ユーザーの溶接プロセスを十分理解しています。当社技術開発本

部接合研究センターを中心とする新日鉄グループの使命は、鋼材を誰よりも深く理解し、最適な溶接プロセス技術および溶接材料を開発し、顧客にタイミング良く溶接ソリューションを提供することです。今後とも溶接基盤（溶接冶金、溶接力学、プラズマ物理）溶接材料、溶接プロセスの三位一体の技術開発を継続し、世界一流の技術力を堅持してまいります。新日鉄鋼材の顧客信頼度を高めるため、新日鉄溶接グループは鋼材溶接技術に関して、世界をリードする集団であり続けたいと考えています。



### プロフィール

1940年生まれ、大阪府出身。  
1965年入社。1995年フェローを経て、2001年より顧問。  
1998年：(社)日本鉄鋼協会 浅田賞  
1999年：(社)溶接学会 佐々木賞  
2003年：文部科学大臣賞 科学技術功労者賞

## 循環型社会構築に向けた新日鉄の情報発信

### 「お寺のチタン屋根」：2003年度「グッドデザイン賞」受賞

新日鉄の「お寺のチタン屋根」が2003年度「グッドデザイン賞」((財)日本産業デザイン振興会主催)を受賞した。これは、当社が数寄屋研究所心傳庵 木下孝一棟梁(京都府京田辺市) 光悦寺 山下智昭住職(京都市北区)と共同で出品した。「お寺を守るチタン屋根のコンセプト」が、新領域デザインとして評価された。

数百年の歴史あるお寺では、一度雨漏りを起こすと建物の寿命が一気に縮むため、これまでも定期的に屋根の葺き替えが行われてきた。伝統的な屋根素材の柿(こけら)や檜皮(ひわだ) 瓦に代わる銅葺き屋根も、酸性雨などで本来の寿命(80年)が使用条件によっては十数年まで短くなり、問題が生じてきた。

光悦寺の山下住職は、「お寺を確実に保護し、未永く後世に伝えたい」との思いで「現代における最良の素材」としてチタンを採用。木下棟梁は「300年の耐久性と無害・生体適合性の高いチタン」を、「現代最高の屋根材」として提案。当社は「加工性」「いぶし瓦に似た風合い」等の数寄屋大工棟梁の厳しい要求に応え、実現した。

これまで、一休寺(京都府)をはじめとする多くのお寺で採用され、最近では金閣寺の茶室にも採用されるなど、日本建築物の伝統美の世界でも認知されつつある。今後、建材分野においても、「現代における最高の素材」としてのチタン適用拡大に努めていく。

エコプロダクツ展2003(下記)にも出展予定だ。



光悦寺本堂のチタン屋根

### 第11回「地球環境経済人サミット」で、新日鉄の関沢常務がパネリストに

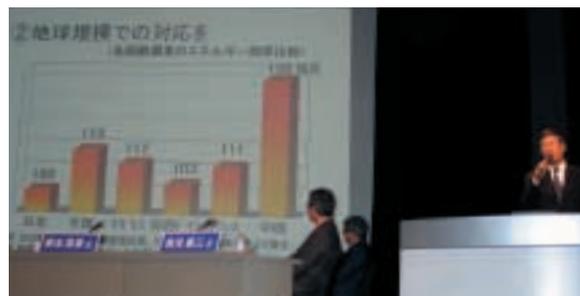
第11回「地球環境経済人サミット」(主催：日本経済新聞社 後援：環境省、外務省、経済産業省)のセッション「温暖化対策と企業経営」で、当社の関沢秀哲常務がパネリストの一人として講演した。

関沢常務は、まず日本の最終エネルギー消費量の約11%を占める鉄鋼産業は、これまで温暖化対策に自主的に取り組み、大きな成果を挙げていることを説明。また、新日鉄が鉄鋼業で培ってきた技術、ノウハウ、既存設備を活用し、オンサイトエネルギー供給システムや、風力発電、水素エネルギープロジェクトなどの環境・エネルギーソリューション事業を積極的に展開していることなどを述べた。

環境税については、「地球温暖化問題は世界共通の課題。環境税は企業の国際競争力や雇用問題に大きな打撃を与え、『環境と経済の両立』に逆行する。他国への生産移転

はかえって地球規模の温暖化防止に逆行する。『環境税ありき』の議論だけが先行している」と見解を述べた。

また、同サミットでは「廃プラスチックリサイクル使用技術」で第13回「日経地球環境技術賞」を受賞した当社技術総括部資源化推進グループの近藤博敏部長も受賞記念講演を行った。(26P参照)



パネリストとして講演する関沢常務

## エコプロダクツ2003

12月11日(木) 12日(金) 13日(土) 10:00~17:00  
東京ビッグサイト(東館中場1・2・3ホール)



当社ブースはNo.208です。  
<http://eco-pro.com>

新日鉄ブースでは、リサイクル率が高く環境負荷の低い“スチール缶”と、軽くて強く耐食性に優れているため神社仏閣の屋根材として活用されている“チタン” 本年度グッドデザイン賞受賞、を展示します。



展示会・セミナーへの  
入場参加は無料

(一部のシンポジウム等を除く)

ぜひお立ち寄り下さい。

絵本「新日鉄の新・モノ語りシリーズ」第三巻



鉄から生まれる  
**新・モノ語り** 発刊

新日鉄では、このたび小中学生などを対象にし、当社の取り組みをわかりやすく紹介した絵本“新・モノ語りシリーズ”『鉄から生まれる“新・モノ語り”』を発行しました。『地球にやさしい“新・モノ語り”』（2001年7月発行）『みんなの地球の“新・モノ語り”』（2002年7月発行）に続く第三巻です。

“モノづくり”の楽しさを  
わかってもらいたい。

“新・モノ語りシリーズ”は、当社が月刊総合誌『文藝春秋』に毎月掲載している広告から「ものづくり」「環境」に関するテーマを選び、物語風の絵本にしたもの。今回は、当社のコア・コンピタンス「ものづくり」に焦点をあて、テーマを「自動車用鋼板」「表面処理鋼板」としました。営業広報誌『ニッポン・スチール・マンスリー』掲載のシリーズ「モノづくりの原点 科学の世界」にもリンクしています。

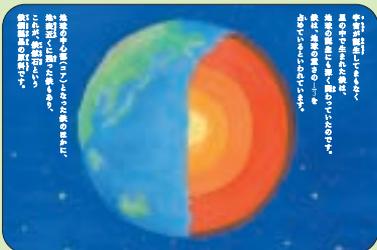
第一巻・第二巻には、子供たちの他に、主婦、学校関係者、地域でボランティア活動をする皆様などから500通を超える多くの反響を頂き、これまで合計で約10万部を発行しました。当社技術開発本部の第一線の研究者が編集に参

画しており、最先端の高度な技術をわかりやすく理解していただくことを狙っています。この本を通じ、子供達に、鉄は身近で頼りになる可能性のある素材で、「ものづくり」は不思議で楽しく、社会の発展、環境保護、安全に大きな貢献ができる、ということを知ってもらえるよう心がけました。

「鉄」の知恵袋「ソクラテツ」を進行役に、「ソクラテツ」が生み出したハイテンロボ「一鉄」が移動用超高性能カー「ハイテン1号」を駆使して難問に立ち向かい、鉄ロボ女の子「テツミー」を救うというテンポの良い展開です。「もう少し詳しく知りたい」子供たちに応えるため、「ソクラテツの知恵袋」コーナーを3カ所設けました。

当社ホームページでも、『動く絵本 新日鉄の新・モノ語り』をお楽しみいただけますので、ぜひアクセスしてください。

絵本第三巻の主な内容



『プロローグ』地球の重さの三分の一を占める鉄。それは、はるか遠い昔に、宇宙がくれた贈り物だったのです。



『進化はミラクル』強いのに軟らかくより加工しやすいハイテンが、かっこよくて、強く、安全で、おまけにCO<sub>2</sub>の発生が少ないクルマを実現させました。



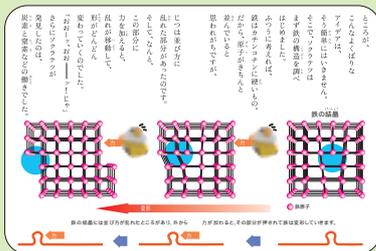
『鉄の知恵袋』ソクラテツいわく、「鉄なくして、文明の発展はありません…。鉄は進化し続ける素材なのでアール！」



『宿敵サビとの戦い』ソクラテツと一鉄が錆びで悩む街アイアンタウンに住む「テツミー」をめっきで救う。めっきでアイアンタウンは生まれ変わり、テツミーはみるみるとキレイに！



『誕生ハイテンロボ』軟らかいけど頑丈な鉄のロボット「一鉄」と、超高性能カー「ハイテン1号」が誕生しました。



『ニッポン・スチール・マンスリー』の「モノづくりの原点」とリンクしています。

## 教育関係者も新日鉄の広報活動に注目

去る10月31日、第41回全国小学校社会科研究協議会研究大会（会場：東京・新宿区立西戸山小学校）で、八幡製鉄所における社会科学習「世界一の鉄づくり 八幡製鉄所のひみつをさぐれ！」をテーマに北九州市立中原小学校の高松先生が発表されました。その研究大会に参加された先生方のコメントを一部紹介します。なお、中原小学校と当社八幡製鉄所との社会科学習の様子および交流については、『ニッポン・スチール・マンズリー』の2003年4月号でも紹介していますので、あわせてご参照ください。



全国小学校社会科研究協議会研究大会での発表  
発表者 北九州市立 中原小学校教諭 高松 淳子先生  
司会 北九州市立 藍島小学校教頭 庄展彦先生  
指導・助言 北九州市立 赤碓小学校校長 安部大眞先生  
ゲスト・ティーチャー 八幡製鉄所 生産業務部 マネジャー 河野 捷紀

## 先生方のコメント

北九州市立中原小学校教諭 高松 淳子先生



この間、子供たちが、自ら学び、自ら考える力を育てる学習を推進してきましたが、その中では、子供たちに自ら気付かせ、ゆさぶり、考え合う教育を追究し、実践することが大切でした。本物を知る喜びを持つために、新日鉄八幡製鉄所の「品質の良さ」に焦点を当てた授業を行ってきました。製鉄所との3ヶ月間の交流では、鉄づくりの専門の方たちから直に教わることで、子供たちの学習がとて深まりました。

また、今回絵本を拝見しましたが、企業がこうした子供向けの教材を10万部も発行している例はあまり聞いたことがありません。企業が社会に向け、わかりやすいメッセージを継続して発信することは、とても大切だと思います。

北九州市立藍島小学校教頭 庄展彦先生



身近でありながら、身近でない存在の鉄に気付き、それを追究していく授業は意味のあるものでした。これからの企業は循環型社会の構築を通じて、地域社会とも連携し、コミュニケーションをはかることがなくては、存在価値が無くなります。そのような点で、新日鉄の活動に期待しています。

北九州市立赤碓小学校校長 安部 大眞先生



ものづくりで立国している日本の現状と将来を考えると、子供たちに日本の工業について教える際に、最良の教材は「鉄」ではないかと思います。

国民生活を支える「鉄」は芸術品ともいふべき素晴らしい社会資本や工業製品を生み出しています。ただ、残念なことに、素材が見えにくいという点が課題ですが、北九州市における教育の実践事例を見ると、実は鉄が身近にあり、役立っていることが良く分かります。スチール缶リサイクルの事例から見ても、鉄は資源循環型社会の切り札です。製鉄所が年間10万人にも上る見学者を受け入れ、積極的に情報発信し、相互交流していることに加え、この「絵本」の発行など、全社的にもものづくりや環境への取り組みをわかりやすく発信していることは良い事だと思います。

教育実践の立場からは、教材が面白く、知的発見があることも重要です。その点でも鉄鋼業では天然資源である鉄鉱石を1,300 もの高温で溶かし、純度の高い製品を生み出す点で、わくわくするような仕事をしており、子供たちが、自ら「問いを生み出す」きっかけづくりにもなります。その中で、お互いが考え合うことも可能ですから、鉄鋼業は「水をやって育てる」教育の最良の教材です。まさにこれから広がっていく総合学習のテーマとしても最高のテーマなのではないでしょうか。

## 絵本をご希望の方に プレゼントします

絵本を希望の方は下記によりお申し込みください。  
無料にてプレゼントします。また、お読みいただきましたら同封の返信葉書にてご感想をぜひお寄せください。  
お待ちしております。

### <申し込み先・方法>

官製はがきの場合：〒100-8071 東京都千代田区大手町2-6-3  
新日鉄 総務部広報センター「絵本M係」  
webの場合：<http://story.nsc.co.jp>  
あるいは <http://story.nsc.co.jp/artbook/artbook.html>  
FAXの場合：03-3275-5611

### <記入事項>

- 希望する絵本および各希望部数  
第3巻『鉄から生まれる 新・モノ語り』（今回発行 ものづくり編）  
第2巻『みんなの地球の 新・モノ語り』（2002年7月発行 環境編）  
第1巻『地球にやさしい 新・モノ語り』（2001年7月発行 環境編）
- 送付先の住所（はがき・FAXの場合）  
お名前  
e-mail（今後、当社からのお知らせを送信します）

# 紀尾井ホール で会いましょう vol. 1

新日鉄創立20周年記念事業として95年春にオープンした紀尾井ホール。新日鉄およびグループ各社によって設立された(財)新日鉄文化財団によって運営され、社会の良きパートナーとして新日鉄の音楽文化活動を推進しています。今月号からお届けする企画「紀尾井ホールで会いましょう」では、その様々な活動を紹介いたします。



## 豊潤な響きで今甦る18世紀オペラの世界!!

### 紀尾井だけがお届けできるオペラの真髄

#### 東京室内歌劇場公演

#### パイジェル口の「セヴィリアの理髪師」

紀尾井ホールがオペラ劇場に変身! 出演者の声がホールの隅々まで響きわたり、紀尾井ならではの室内オペラの最高のステージがつけられました。「セヴィリアの理髪師」はロッシーニが有名ですが、今回はジョバンニ・パイジェルロの作品で、紀尾井の音の良さが発揮されました。

#### 公演の概要

8月30日/31日 紀尾井ホール

指揮: 若杉 弘

演出: 鈴木敬介

・30日 五郎部 俊朗(テノール) 菅英三子(ソプラノ) ほか

・31日 望月 哲也(テノール) 齊田 正子(ソプラノ) ほか

東京室内歌劇場オーケストラ

主催: 東京室内歌劇場

共催: (財)新日鉄文化財団

## 紀尾井ホールへようこそ!!

(財)新日鉄文化財団 事務局長 町田 龍一

教会、大学、ホテル、高級ブティックが立ち並ぶ町。そして大名屋敷の名残や江戸の香りが色濃く漂う伝統の町。これらの雰囲気絶妙に調和している紀尾井町に、「紀尾井ホール」があります。クラシックに邦楽と、公演の都度、多くの話題を提供してきました。本コーナーは、読者の皆さんにホールの活動の一端に触れていただくために企画しました。

どうぞ、『ニッポン・スチール・マンスリー』読者の皆さまの目で、耳で、ホールをご体験ください。



「紀尾井ホール」スタッフ 右端が町田事務局長



指揮者：広上 淳一 氏

トランペット：ハーデンベルガー 氏

## 新たな室内オーケストラの潮流がここに... 紀尾井シンフォニエッタ東京の挑戦！ 紀尾井シンフォニエッタ東京 定期演奏会

### R. シュトラウス / クープランのクラヴサン曲による舞踏組曲

新シーズンを飾るにふさわしい演奏とはこのことを言うのでしょうか。「オーケストラの繊細かつ輪郭のはっきりした演奏に感心した」「大オーケストラでは聴けない曲を取り上げているのは楽しい」と、お客様からのアンケート結果が物語っているように、まさに“室内オーケストラの醍醐味”を堪能できる演奏会となりました。

#### 公演の概要

10月17日・18日 紀尾井ホール

指揮：広上淳一

トランペット：ホーカン・ハーデンベルガー

曲名：ハイドン / トランペット協奏曲 変ホ長調 Hob.VIle-1

ハルトマン / トランペットとウィンド・アンサンブルのためのリート

ハイドン / 交響曲 第100番 ト長調 Hob.I-100「軍隊」

主催：紀尾井シンフォニエッタ東京

共催：(財)新日鉄文化財団

#### 「紀尾井友の会」会員募集中

会費は3,000円、特典は以下の通りです。

1. 紀尾井ホール主催公演のチケットを優先的に購入可能
2. 紀尾井ホール主催公演が10%割引。また、友好関係にある大阪のいずみホールと名古屋のしらかわホールの主催公演チケットが5%割引。
3. 会報誌『紀尾井だより』、公演情報、カレンダー等の無料送付
4. 講演会、ツアーなど会員のためのイベント開催
5. 新日鉄コンサート、新日鉄音楽賞受賞記念コンサート等への招待

お問い合わせ先：紀尾井友の会事務局

TEL 03-5276-4540 10:00~17:00(土日祝休)

#### 「紀尾井シンフォニエッタ東京(KST)」を聞いてみませんか

KST定期公演(年5回)の年間連続券(1回券に対し約17%割引)を購入すると定期会員になります。

1995年4月にデビューした紀尾井シンフォニエッタ東京(KST)、紀尾井ホールの基本コンセプト「発掘、創造、育成、交流」に基づいて、レジデント・オーケストラとして設立されました。室内楽の分野で活躍するトップ奏者たちのもとに若く優秀な演奏家が集い、高い技術と音楽性を生かしたアンサンブルは年を追うごとに成熟し、国内有数の室内オーケストラに育っています。

2002年8月に特定非営利活動法人として独立。メンバーが積極的に運営に参画するオーケストラとして、世界トップクラスを目指しています。

お問い合わせ先：紀尾井ホールチケット・センター

TEL 03-3237-0061 10:00~17:00(日祝休) URL: <http://www.kioi-hall.or.jp>

# オペラは誰でも楽しめるもの。 一度その魅力にとらえられたら抜け出せません。

オペラはイマジネーションを刺激し、育成してくれます。ぜひ、生で体験して下さい。

ゲスト  
オペラ・コンサート・プロデューサー、  
演出家

**杉 理一氏**



## 私の持論は「面白くなければオペラじゃない」

今年7月の新日鉄音楽賞特別賞受賞、おめでとうございます。

ありがとうございます。現在のような厳しい経済状況の中、芸術文化振興のために賞を出して応援している企業があるのは非常に珍しいことです。しかもオペラの演出・プロデュースという私の様な裏方に対する賞は特に少ないので、大変名誉なことであり、ありがたいと思っています。しかし、オペラは時には何百人というキャスト、スタッフが力を合わせて作り上げるようなものですから、私一人が受賞することに、申し訳ないような思いがします。

特に印象に残っているのはどのような仕事ですか？

神奈川県藤沢市の市民オペラ『ファウスト』の演出は忘れられない思い出です。合唱もオーケストラも市民によるものですが、彼らの情熱や純粋さに打たれ、改めてオペラの魅力に感動しました。ドライアイスの雲の中にファウストも悪魔のメフィストフェレスも包み込まれ、地獄へ落ちて見えなくなり、ヒロインのマルガレータだけが昇天して行くラストシーンが大評判を呼んだのも嬉しいことでした。私の持論は「面白くなければオペラじゃない」「面白い」ということは感動を与えるという意味ですが、そんなふうに感じてもらえるオペラを演出し、プロデュースしていきたいと思っています。

オペラの制作・演出や字幕監修を手掛ける「ニュー・オペラ・プロダクション(NOP)」を設立されましたね。

よく”私財を投じての運営“などと言っていますが、もともと私には私財なんて言えるほどの財産もないんです(笑)。舞台費、会場費、それに大勢のキャスト、スタッフの人件費など、オペラの制作には確かに多額の費用がかかります。老後どうなるかという心配はありま

すが、健康で元気だから、やっていられるのでしょう。もちろん妻の理解と支えもあります。夫婦そろって面白がり屋、つまり好奇心旺盛なんです。また、こんな小さなプロダクションがやっているのは、「ギャラなど安くても、いい仕事なら、ぜひやりたい」と言って協力してくれる人たちがたくさん集まってくれているからこそです。

## 「オペラの歌い手は心の中で感じていることを歌で表現しているんですよ」

オペラは「料金が高い」「難しくて敷居が高い」といった理由で少し遠い存在に思われがちですが、オペラの魅力について教えてください。

オペラは決して難しいものでも、特別な人たちのためのものでもありません。誰でも楽しめますから、ぜひ劇場に足を運んで本物のオペラを体験してほしいですね。生の空間で、歌い手やオーケストラと同じ空気を吸い、電子機器を通さない美しい音の振動を肌身に感じる素晴らしさは格別です。またオペラなどの舞台芸術は見る人のイマジネーションを刺激し育てるもの。現代社会がこれほどずさんでいるのは思いやりやイマジネーションが欠乏しているからだと思います。テレビやゲームで簡単に人を殺したり、人が殺されたりするのを見ていれば人の痛みを知る心が欠落するし、受動的に情報を与えられすぎるとイマジネーションも枯渇していくばかりです。若いうちから実際に自分で足を運んで美しいものを見聞きすることの大切さを知り、相手の身になって考えることを覚えれば、人は決して残酷にはなれないはず。オペラはそうしたイマジネーションを養ってくれます。私もイマジネーションを培い、オリジナリティやアイデアを持って、今までチャレンジしてきました。

### プロフィール すぎのりかず

1931年生まれ。1954年、学習院大学卒業後、日活宣伝部入社。1958～87年、NHK音楽部テレビディレクターとして主にオペラ番組の演出を担当。1973年以降は二期会オペラ・スタジオ研究生の演出講師なども務める。1990年、オペラ、コンサートの制作・演出、コンサルタントおよび字幕監修を手掛ける「ニュー・オペラ・プロダクション」設立。自主オペラ公演の制作・演出のほか、依頼公演の演出も担当。2001年にはオペラの定期公演を打ち切り、依頼公演に重点を移す。翌年、舞台芸術創造フェスティバル2002に参加、『耳なし芳一』を東京文化会館で上演。来年1月には新国立劇場での「鳴神」と「俊寛」の再演(市川団十郎演出)に制作協力する。

今回は、第13回新日鉄音楽賞特別賞を受賞された、オペラ・コンサート・プロデューサーで演出家杉理一さんに話を伺いました。

\*新日鉄音楽賞：1990年(平成2年)新日本製鉄創立20周年と同社提供の「新日鉄コンサート」放送35周年を記念して設けられた音楽賞。新日鉄では、この賞を通して日本の音楽文化発展のため、また、将来を期待される音楽家の方々のために、少しでもお役にたつことが出来ればと念願しています。



第13回新日鉄音楽賞「フレッシュアーティスト賞」受賞の小宮 優さん(左)と「特別賞」受賞の杉 理一さん(右)

初心者がオペラを楽しむには、どのようなことが大切ですか？

オペラに慣れていない人は「セリフでいいのに、なぜ歌うの？」と違和感を持つようです。そんなとき私はこう言います。「お台所で仕事しながら、あるいはお風呂に浸かりながら鼻歌を歌うでしょう。人間は気分が高揚すると歌いたくなるんです。オペラの歌い手は心の中で感じていることを歌で表現しているんですよ」と。つまり、それを約束事として納得したら、不自然と感じなくなるものなのです。オペラは一般に料金が高いのは事実ですが、少し贅沢でも、たまには心の栄養補給のためにいいではありませんか。まずはお金をためて一度見て下さい。その素晴らしさに一度はまったら、なかなか出られませんよ。

いい公演を探すにはどうすればいいのでしょうか？

新聞や雑誌の批評をチェックしたり、オペラに詳しい人に聞いたりすると思います。それに、自分の好きな歌い手や指揮者を見つけることも大事です。映画スターと同じで、仮につまらない公演でも、好きな歌い手が出れば満足できるということもありますから。それに今は、探せば安くて面白い公演もたくさんあります。インターネットや楽器店などに置いてある情報誌などをチェックしてみるといいでしょう。

## 祖先から譲り受けた血を生かして、日本の歌を歌うのが一番合っているはずです。

今後の活動についてお聞かせください。

NOPIは一昨年、定期公演を打ち切り、依頼公演やオリジナル・オペラの地方上演などに重点を置くようにしました。これは私の体力的な問題もありますが、あくまで次なるチャレンジへの準備です。NOPがこれまでに上演した『鳴神』『耳なし芳一』『カルメン法廷』『おこんじょうり』などの自主制作オペラは、小さな劇場、少ない予算でもいいものを作り上げられるソフトです。これを地方へ、そして海外へも持って行き、日本のオペラの振興や国際的文化交流に役立てたいというのが私の願いです。定期公演を行いながらでは地方や海外へまで発信するのは難しいと考えて、定期公演打ち切りの決断を下しました。

海外にはどのような発信をするのですか？

海外で広く知られている日本の文化といえば歌舞伎に文楽、オペラでいえば『夕鶴』、そして日本を舞台にした『蝶々夫人』くらいでしょう。私はそれが悔しいんです。『耳なし芳一』も『鳴神』も

名作だと自負していますし、あの日本的な題材と音楽は海外へ持って行けば大変なインパクトがあると思います。外国の友人にも「海外でも称賛間違いなしの作品なのに、なぜ持って行かないのか」と言われます。それがまた悔しくてね。日本人がどんなに上手にイタリア歌劇を歌っても、やはりイタリア人を凌駕できません。日本人も祖先から譲り受けた血を生かして、日本の歌を歌うのが一番合っているはずですよ。それを海外で訴えていくためにも『耳なし芳一』や『鳴神』はびったりの作品だと思います。

オペラを通して日本の文化を発信していくということですね。

そうです。もちろん、ほかにもいい日本製のオペラはありますが、それを海外に送り出すルートと資金が欠けているのです。アメリカでは歌い手や劇団に大スポンサーがつきますが、日本ではまだまだ。日本人の心の中では文化に対する意識が低いのでしょうか。でも、このすさんでいく世の中であって大切なのは文化です。お金を稼ぐことだけからは決して豊かな社会は生まれません。文化とは作り上げられたものではなく、作り上げていく過程こそが文化と考えます。それはまた東京などに一極集中すべきではなく、地方へ広めていくべきものです。オペラを通して、私はそうした文化を地方へ海外へ、根づかせていきたいと思っています。



藤沢市民オペラ「ファウスト」：ファウストは地獄へ引きずり込まれ、マルガレーテは昇天するラストシーン（藤沢市民会館）



ニュー・オペラ・プロダクション 第5回公演オペラ「耳なし芳一」(日本都市センターホール)(セシオン杉並ホール)



第4回公演文楽人形オペラ「鳴神」

## 新日鉄のGA - TRIPがホンダ新型オデッセイに採用

新日鉄は、引張り強度60キ口級・80キ口級のTRIP型合金化溶融亜鉛めっき鋼板（通称GA-TRIP）を開発した。加工性、衝突エネルギー吸収特性に優れたGA-TRIPは世界で初めて実用化され、本田技研工業㈱の新型オデッセイに採用された。衝突安全性と車体軽量化の両立を図る

自動車業界では、高強度で、複雑な形状に対応できるプレス成形性を両立した鋼板の開発が期待されていた。

新日鉄は、衝突エネルギー吸収性能・プレス成形性に優れた熱延・冷延鋼板のTRIP型自動車用鋼板を生産しており、2000年には大河内記念生産賞を受賞し

ている。今回、鋼板成分の最適化および焼鈍炉での鋼板表面制御および合金化条件の適正化を図り、実用化した。ホンダは、GA-TRIPの衝突エネルギー吸収特性等の優れた性能を確認しており、今後の開発機種への採用を検討する予定だ。



Odyssey

お問い合わせ先  
自動車鋼板営業部  
TEL 03-3275-7924

## イスパット・グループと北米で提携強化

新日鉄と米国イスパット・インランド社（III）およびその親会社のオランダイスパット・インターナショナル社（IINV）は、米国における合弁事業であるアイエヌ・テック社（I/N Tek）

アイエヌ・コート社（I/N Kote）を核として、北米における自動車メーカーを中心としたユーザー対応をさらに強化すべく、より緊密な提携関係を構築することで合意した。

新日鉄の最新の技術と、I/N TekおよびI/N Koteを通して築いてきた北米自動車市場での需要家との良好な関係を活用して、北米におけるより高品質な鋼材の安定的供給を狙う。これによ

り、新日鉄およびarcelor社からもあわせた、自動車用高級鋼材の世界的供給体制が確立する。

## サハリン タンカーローディングユニットを受注

エンジニアリング事業本部鉄構海洋事業部は、100%子会社エヌエスエフテガスストロイ㈱（NSNL）と共に、サハリンエナジーインベストメントカンパニー（Sakhalin Energy Investment Company Ltd. SEIC）より、サハ

リン Phase2開発計画における、タンカーローディングユニット（以下TLU）の設計・製作・輸送・据付工事一式を受注し、10月7日契約書に調印した。

TLUはインドネシアパタム島にあるNS-BATAM社で製作さ

れ、2005年夏に現地に据付けられる予定だ。

サハリン Phase2開発計画：サハリン島北東部沖合いより産出される石油・天然ガスを海底および陸上パイプラインで輸送し、同島南部アニヴァ湾プリ

ゴドノイ地区でLNG液化処理・貯蔵、出荷する一連の設備を建設するプロジェクト。2006年に原油、2007年にLNGの出荷を予定。

SEIC：サハリンIIの開発計画実行のために設立された会社。シェル（55%）三井物産（25%）三菱商事（20%）で構成

## 北海道でニッテツスーパーフレーム工法用形鋼の製造を開始

新日鉄は、グループ会社の北海道鋼機㈱内に、ニッテツスーパーフレーム工法用形鋼および薄板軽量形鋼部材の製造設備を新設し委託製造を行うこととし、10月28日より営業運転を開始した。北海道内における薄板軽量

形鋼の製造は初めてで、当社の全国形鋼委託製造は7拠点体制になる。

これにより、納期短縮が可能になり、道内ユーザーの利便性が高まる。鉄骨構造・木構造建築物向けの薄板軽量形鋼部材の

活用も推進し、今後道内においても具体的な展開を目指す。今後、グループ一丸となって、道内建築需要に貢献し、更なる飛躍を果たす。

お問い合わせ先  
薄板営業部住宅建材開発グループ  
TEL 03-3275-6634  
北海道支店建材・鋼材グループ  
TEL 011-222-8261  
北海道鋼機㈱ 建材営業部  
TEL 011-382-3252

## IR説明会開催 - 中間決算・税制（環境税・固定資産税） -

11月7日、新日鉄本社2階ホールにおいて、約170名のアナリスト・機関投資家を対象に、当社の中間決算と今年度業績見通しに関する説明会を開催し、説明および活発な質疑応答が行われた。まず、

藤原信義常務より「中期連結経営計画初年度の今年は、増収増益の見込みで、順調なスタートを切っている。今後とも引き続き各事業セグメントおよびグループ全体で収益力強化に取り組む

との説明があった。関沢秀哲常務からは「環境税」への見解、谷口進一取締役からは「固定資産税」についての説明があり、参加者からは、「税制について理解を深める良い機会」と好評だった。



説明する谷口進一取締役

## 新日鉄コンサート

12月放送予定 毎週日曜日22:30~23:00 ニッポン放送

- 12月 7日 荘村清志 ギターリサイタル2003  
イルマル：パーデン・ジャズ組曲
  - 12月14・21日 仙台フィルハーモニー管弦楽団（東北放送公開録音）  
モーツァルト：歌劇「ドン・ジョバンニ」序曲 ほか
  - 12月28日 2003年のコンサートから
  - 1月 4・11日 グレートマスターズ  
横井和子 青山三郎 田中園子
- 一部地域により、放送局・放送時間が異なる場合があります。

## 紀尾井ホール

12~2月主催・共催公演情報から



- 12月5・6日 紀尾井シンフォニエッタ東京 第42回定期演奏会
- 12月 20日 日本音楽のかたち「大和楽の世界」【邦楽】
- 12月 24日 紀尾井クリスマス・コンサート（羽田健太郎）
- 1月 20日 山本邦山をきく会【邦楽】
- 2月6・7日 紀尾井シンフォニエッタ東京 第43回定期演奏会

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  
TEL 03-3237-0061 受付10時~19時 日・祝・年末年始12/28~1/4休  
<http://www.kio-hall.or.jp>

前号の訂正 11月号P21 図1のドイツの京都目標は、21%の誤りでした。

## 「廃プラスチック再資源化」が3つの賞を受賞

新日鉄が世界で初めて開発した「コークス炉化学原料化法による廃プラスチックリサイクル使用技術」が、このたび3つの賞を受賞した。今年6月「平成15年度全国発明表彰発明賞」に続く快挙となる。

### 第13回「日経地球環境技術賞」を受賞

地球環境科学への貢献、研究の独創性などが高く評価され、59件の中から選ばれた。

\*環境研究で優れた業績を挙げた個人やグループを顕彰する目的で創設されたもの。



11月5日、受賞者記念講演で説明する技術総括部資源化推進グループ近藤博敏部長

### 米国の学術協会AIMEより

### “Robert Earl McConnell Award” 受賞

循環型社会の構築に向けて、廃プラスチックを資源として有効利用する技術を開発、実機化した業績が認められ、日本人では初めての受賞となった。

\* AIME : 米国の鉱業、冶金、石油技術の総合的な学術協会。American Institute of Mining, Metallurgical, and Petroleum Engineers の略称。

\* Robert Earl McConnell Award : 1968年に創設された賞。その趣旨は、技術開発により人類の生活水準の向上および資源の有効利用による顕著な功績を挙げた者に贈呈される。



受賞者の製鉄研究開発部 加藤健次主幹研究員

### 第52回「日経広告賞優秀賞」を受賞

当社企業広告「新日鉄の廃プラスチック再資源化プロジェクト」が、日経広告賞優秀賞<素材・エネルギー部門>を受賞した。

\*日経広告賞は、企業理念、企業姿勢が明確で受け手の立場に立った広告表現がされているものを対象にしている。また、当社グループでは、新日鉄都市開発の広告が、建設・不動産部門優秀賞を受賞した。

お問い合わせ先 広報センター TEL 03-3275-5022

## スチール缶リサイクル協会が30周年を記念して講演会を開催

今年で設立30周年を迎えたスチール缶リサイクル協会は、10月23日『環境と容器の明日を考える』と題した講演会と懇親会を開催し、官庁・飲料・食品メーカー、市民団体、学界など来賓と鉄鋼・製缶メーカー、商社など150名が出席した。

冒頭、宮本盛規理事長(当社副社長、写真)は「協会は自治体の分別収集システムが確立される前から、分別収集の普及や美化活動に真正面から腰を据えて取り組んできた。今後も循環型社会に貢献するべく活動していきたい」と挨拶した。続いて、

環境省リサイクル推進室長藤井康弘氏、神戸大学教授石川雅紀氏による講演が行われた。石川教授は「スチール缶のリサイクルは関係業界の自発的な取り組みであり、それによる高いリサイクル率は評価すべきだ」と語った。



お問い合わせ先  
スチール缶リサイクル協会  
TEL 03-5550-9431  
<http://www.rits.or.jp/>

## (株)新日鉄都市開発の企業広告が「日経広告賞」および「ACCシルバー賞」を受賞

(株)新日鉄都市開発の企業広告「土地の難題に答えるウルトラソリューション」が、日経広告賞<建設・不動産部門優秀賞>

を受賞した。また、同社ラジオCM「春はあけぼの」編が、第43回ACC CM FESTIVALラジオ部門「シルバー賞」を受賞した。

\* ACC CM FESTIVAL : (社)全日本シーエム放送連盟(通称ACC)主催の国内最大の広告賞で、一年間に放映・放送されたテレビCMおよびラジオCMの中から優れた作品に贈られる。

お問い合わせ先  
(株)新日鉄都市開発  
TEL 03-3276-8800 (大代表)

## 「いろいろな鉄(上)」第三刷が(株)日鉄技術情報センターより発行

知られざる“鉄”の姿を解説したもので好評につき、このほど第三刷が発行された。「いろいろな鉄(下)」も好評発売中。

お問い合わせ先  
(株)日鉄技術情報センター 編集・出版部 TEL 03-3239-4726 (担当:澤山) <http://www.jatis.jp/>



松尾宗次著 定価2,550円(税込み)  
B6版 248頁(1996年発行)



©SPACE WORLD, INC

### スペースワールド通信

### “ホット!ホット!パーティ”開催中!!

2003.11/15 ~ 2004.1/12

「ホット!ホット!パーティ」でにぎわっているスペースワールドでは、今年も大晦日恒例の『ザッツ・カウントダウン2004』を開催します!今年のナビゲーターは、「クレイジーケンバンド」。ジャンルを問わない最高にファンキーなヨコハマ・ヨコスカサウンドで大晦日の夜を最高に盛り上げます。そして、24時ちょうどに夜空に舞う火花が新年の幕開けを感動的に演出します。オールナイト営業のスペースワールドで、遊び納め、遊び初めを心ゆくまでお楽しみください。

お問い合わせ先  
スペースワールド・インフォメーションセンター  
TEL 093-672-3600  
URL <http://www.spaceworld.co.jp/>

	大人(12歳~64歳)	小人(4歳~小学生)
フリーパス	3,800円	2,800円

0~3歳・65歳以上の方は無料

新しいユニークな音楽文化を体感しませんか。新日鉄文化財団が、お届けします。

子供から大人まで、訪れた人すべてをワクワクさせる"音楽の冒険"を提案していこう。それが、紀尾井ホールを運営する新日鉄文化財団のテーマです。いま、管弦楽団(レジデント・オーケストラ)「紀尾井シンフォニエッタ東京」は独立し、より自分たちの創造性を発揮するオーケストラへと歩み始めました。ホールでは、クラシックのAからZまでを、アーティストによる公開レッスンも交えてご紹介。また、小ホールでは、邦楽を中心に様々なジャンルの伝統音楽をこれまでにない切り口で発表し、新境地を拓いています。さらに、音楽を愛する人々のための「紀尾井友の会」は、交流の輪をますますひろげています。クラシックも、邦楽も、ここではいつも新しい。いっしょに音楽文化の未来へ、新日鉄の紀尾井ホールからスタートしましょう。

お問い合わせは新日鉄文化財団 / 紀尾井ホール03-5276-4500 紀尾井友の会03-5276-4540

紀尾井ホールで  
会いましょう。  
新日鉄。



<http://www.nsc.co.jp>

文藝春秋 12月号掲載

## CONTENTS

DECEMBER 2003 Vol.134

### ① 特集

#### 「スチール缶」 素材の強みで社会に貢献

リサイクル率、加工性、強度、  
意匠性 すべてに優れた容器材料

### ⑨ モノづくりの原点 科学の世界 VOL.7 鉄と鉄をつなぐ(下)

### ⑮ 新日鉄グループmadeの エコプロダクツ 屋上緑化の画期的工法 「ニッテツグリーンエース」 日鉄建材工業(株)

### 循環型社会の構築に向けて(9) 循環型社会構築に向けた 新日鉄の情報発信

### 社会とともに 地域とともに VOL.2 絵本シリーズ 第三巻 『鉄から生まれる 新・モノ語り』 発刊

### ⑳ 紀尾井ホールで 会いましょう VOL.1

特別インタビュー  
オペラ・コンサート・プロデューサー、演出家  
杉理一氏

### ㉕ Clipboard

## 新日本製鐵株式会社

皆様からのご意見、ご感想をお待ちしております。 FAX:03-3275-5611  
新日鉄に関する情報は、インターネットでもご覧いただけます。 <http://www.nsc.co.jp>

NIPPON  
STEEL  
MONTHLY

DECEMBER  
2003年11月28日発行

新日本製鐵株式会社  
〒100-8071 東京都千代田区大手町2-6-3 TEL03-3242-4111  
編集発行人 総務部広報センター所長 白須 達朗

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  
本誌掲載の写真及び図版・記事の無断転載を禁じます。

表紙 鉄のキャンパス・シリーズ  
野田 裕示(のだ・ひろじ)  
タイトル: 対話 雪のささやき  
制作年: 2003年  
(キャンパスはステンレスを使用)

GPN Green Purchasing Network  
新日鉄は国産サービスのグリーン購入に  
取り組んでいます