

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

2006
MARCH
VOL.156

3



環境特集
「環境」で世界のモデルになる
新日鉄に

先進のその先へ、新日鉄

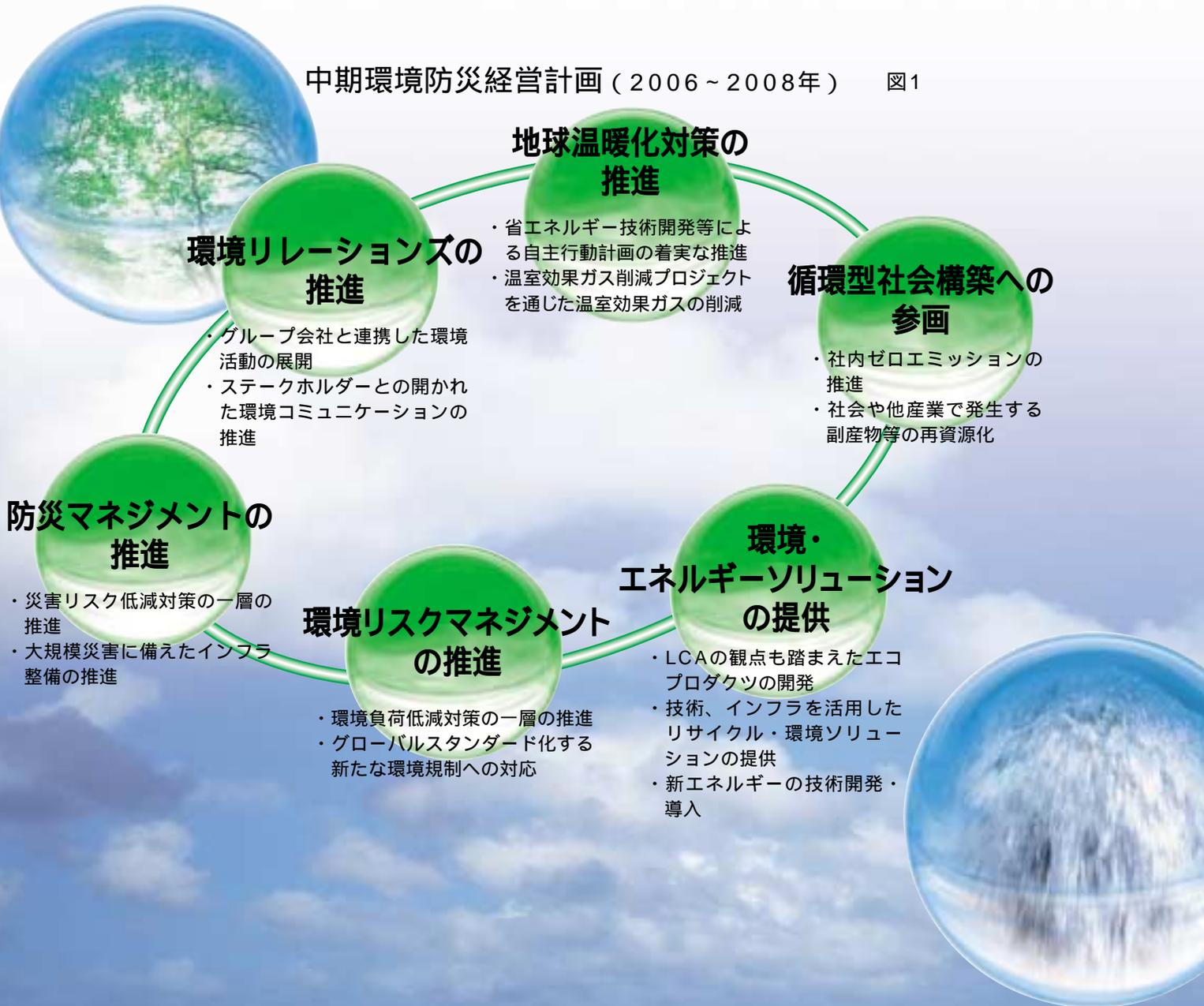
www.nsc.co.jp

「環境」で世界のモデルになる 新日鉄に

新日本製鉄(株) 代表取締役副社長 関澤 秀哲 (環境経営委員会委員長)

新日鉄では2006～2008年度「中期環境防災経営計画」を策定した。本号では、その背景と計画の基本方針、そして今後の新日鉄の環境への取り組みの基本的考え方について、代表取締役副社長の関澤秀哲がご紹介する。

中期環境防災経営計画 (2006～2008年) 図1



「環境」「防災」は企業存立の前提条件

新日鉄の2006～2008年度「中期環境防災経営計画」について

関澤 現在、「環境」「防災」「安全」「情報セキュリティー」そしてそれらの要素を含めた「コンプライアンス」は企業経営・存立の前提条件であり、率先して取り組むべきテーマとなっています。

ここ数年、経営を取り巻く環境は激変し、取り組むべき課題が複雑化・多様化しており、グローバル化は鉄鋼業に限らず世の中のさまざまな分野で進展しています。「環境」「防災」についても、これまで国内基準で済まされていたことが、海外法を含めた国際基準で判断されるため、それに対する適切な対応が必要になっています。

また、世の中の変化とともに、社会の企業を見る目も変わってきており、企業の社会的責任（CSR）が一層厳しく問われるようになってきました。「環境」「防災」に関する法規制も変化していますが、たとえ法制化されていなくても、社会的責任という観点から新たな課題にきちんと取り組み、社会の期待に応え、策定した企業理念

（図2）を実践していくことが当社の経営にとって重要だと考えています。

これまで当社をはじめとする日本鉄鋼業は、環境保全技術、省エネルギー技術で世界の最先端を走ってきました。しかし、こうした状況に満足することなく、さらに向上を図り、「環境」「防災」の「コンプライアンス」も含めて世界ナンバーワンの地位を継続していくことが大切です。

「中期環境防災経営計画」は、こうした認識のもと、社会的前提条件や環境変化に自主的かつスピーディーに対応し、社会のサステナビリティ（持続可能な発展）に貢献していくことを主眼に策定したものです（図1）。

グローバルな観点から「地球温暖化対策」を推進

「地球温暖化対策の推進」の位置付け

関澤 昨年2月16日に「京都議定書」が発効し、日本政府は温室効果ガス6%削減の約束を達成するための「京都議定書目標達成計画」を策定しました。日本経団連の

新日鉄グループ企業理念 図2

基本理念

新日鉄グループは、鉄事業を中核として、豊かな価値の創造・提供を通じ、産業の発展と人々の暮らしに貢献します。

経営理念

社会と共生し、社会から信頼されるグループであり続けます。

たゆまず技術の創造と革新に挑戦し、技術で世界をリードします。

変化を先取りし、さらなる進歩を目指して、自らの変革に努めます。

人を育て、人を活かし、活力に溢れるグループを目指します。

以上の理念のもと、公正かつ透明な経営を行います。

基本理念制定とあわせ、その実現のため社員に求められる行動指針「新日鉄グループ社員行動指針」を明確化しました。



自主行動計画は、この目標達成計画の主要施策の一つに位置付けられています。当社としても、2010年のエネルギー消費量を1990年比で10%削減することを必須の課題と考えています。

これまで日本鉄鋼業は世界最高水準の省エネルギーを追求・実行してきました。1971～1989年の間、約3兆円をかけて20%の省エネルギーを実行し、1990年の時点で世界最高のエネルギー効率を達成しています。今後さらにその水準を高めていくことは非常に難しい取り組みです。しかし、さらに高い目標を掲げて操業・設備改善や技術開発を進め、省エネルギーを極限まで追求し、先頭を立て地球温暖化防止に貢献していくことが、先進鉄鋼国である日本、そして当社の国際的な社会的責任だと認識しています。

また当社は、それと同時に長期的視点から、国家プロジェクトとして推進しているコークス炉ガス(COG)からの「水素製造」(写真1)や、「CO₂の分離・貯留」など、ブレイクスルーをもたらす研究課題に対しても、引き続き率先して取り組んでいきます。

「日中鉄鋼業環境保全・省エネルギー先進技術交流会」の意義

関澤 昨年7月、北京で日本鉄鋼連盟は中国鋼鉄工業協会とともに「日中鉄鋼業環境保全・省エネルギー先進技

術交流会」を開催しました(写真2)。ここでは日中鉄鋼業のこれまでの取り組みや現状認識の報告に基づき、環境グループ、省エネルギーグループに分かれ、具体的テーマごとに日本の先進的技術を紹介しました。地球温暖化対策をはじめとする中国の環境対策の推進と、中国への技術移転促進の契機になることが期待されています。

私は日本鉄鋼連盟環境・エネルギー政策委員長の立場で参加しましたが、その意義は大変大きいものでした。地球温暖化問題は一地域の問題ではなくグローバルな問題です。また長期的には、水素製造やCO₂分離・貯留など革新的技術開発によってCO₂を削減していくことも期待できますが、それは少なくとも10年から数十年の期間で考えるべきテーマです。したがって、早急に成果をあげるための方向性は、現在存在する利用可能なベストテクノロジーを世界に広めていくことであり、当面の最善の解決策だと考えています。

全世界で1974年に7億トンだった粗鋼生産量は、約25年で1億トン増えて8億トン(2000年)になりました。その後、2002年に9億トン、2004年に10億トンと急速かつ大幅に増えましたが、その要因は中国です。中国では5年前に1億トンだった粗鋼生産量が2003年には2億トンを超え、2005年は3.5億トン程度まで急激に伸びています。現在、日本の粗鋼生産量はおおむね1億トンで推移し、CO₂排出量は約2億トンですが、中国の粗鋼生産1

写真1 液体水素製造技術開発の実証設備



実証設備(君津)

写真2 日中鉄鋼業環境保全・省エネルギー先進技術交流会



謝企華・中国鋼鉄工業協会会長(左)と三村明夫・日本鉄鋼連盟会長(右)

コークス炉ガス(COG: Coke Oven Gas) 石炭を乾留してコークスをつくる際に発生する副生ガス。成分の約50%が水素。

トンあたりに排出するCO₂量は日本の約1.5倍で、現在約9億トンを排出しています。この数字は日本一国の総排出量の約7割にあたります。仮に、中国が日本の鉄鋼メーカーが持つ省エネルギー技術を導入すれば、3億トンのCO₂排出を削減できます。

こうした背景から、日中両国の鉄鋼業界は「日中鉄鋼業環境保全・省エネ先進技術交流会」を開催しました。当社では、コークス乾式消化設備（CDQ）（写真3）などの省エネルギー技術や環境保全技術について具体的な情報交換を行い、現在、技術移転による省エネルギーCDM（ ）の実現に向けて交流を深めています。これを契機に、中国鉄鋼業の健全な発展と地球環境問題の解決に貢献していきたいと考えています。



世界最高水準の既存技術を世界に広める

「クリーン開発と気候に関するアジア太平洋パートナーシップ（APP）」の意義

関澤 今年1月にオーストラリア・シドニーで開催された、6カ国（日本、アメリカ、オーストラリア、中国、インド、韓国）による第1回会議に鉄鋼業として参加しました。（写真4）

このAPPの日本以外の参加国は「京都議定書」でのCO₂排出削減義務を負わない国です。特に世界のCO₂排出量の4分の1を排出しているアメリカが中心となって、そうした国々が一堂に会して熱心な討議が行われたことは画期的で意義のあることです。鉄鋼分野では日本が議長国になりました。参加した6カ国の鉄鋼業による粗鋼生産量は世界の約半分をカバーしており、急速に生産規模を拡大している中国やインドも加わっています。鉄鋼業としてこのAPPで有効な対策を打ち出せば、大幅なCO₂排出削減に貢献できる可能性を秘めていることを示唆しています。

この会議では産業ごとの8分野でエネルギー効率の改善に向けて協力することに合意しました。分野ごとにタスクフォースを設置し、官民で具体的な協力を進めていくことになっています。

APPIは、国ごとの排出削減目標を決める、あるいは「環境税（炭素税）」をかけて抑制するといった規制的な方法ではなく、産業セクターごとの技術の開発・普及・移転を中心とした自主的かつ具体的行動を行う取り組みです。

CO₂の削減は、目標を与えて枠にはめて締めつければ減るものではなく、やはり具体的技術を通して解決策を導き出していくことが重要です。特に鉄鋼業の場合、日本はすでに最高水準の技術を多く持っています。それをまず世界に普及させることで、大幅な削減が見込めます。

写真3 CDQ



コークス乾式消化設備（CDQ：Coke Dry Quenching）乾留後の赤熱コークスを水で消火せず、窒素ガスなどで消火するとともに、顕熱を回収する大型排熱回収設備。
CDM（Clean Development Mechanism）：クリーン開発メカニズム。発展途上国内で行われる温室効果ガス削減プロジェクトに対して、先進国が技術や資金などの援助を行い、その結果生じた削減量に対してクレジット（証書）が発行され先進国の削減としてカウントできる制度。

写真4 APP第1回会議



会議に出席した
小池環境大臣ほか
会議風景



新たな技術開発も重要ですが、まず最高水準を達成している日本鉄鋼業の既存の省エネルギー技術を、きちんと世界に広めていく重要性を強く訴えてきました。

また、現段階では各国の取り組み姿勢に温度差があるため、日本政府に対しては、官民が一体化した実のある議論ができる枠組、土俵に、各国をきちんとのせる努力・支援を要請しました。今後、民間での取り組みとともに、政府の強力なイニシアティブと支援が必要です。

昨年10月に韓国ソウルで開催された、第4回「日中韓ビジネスフォーラム」

関澤 このフォーラムは、タイで開かれた首脳会談で民間ベースの交流が提唱されスタートしたものです。自由貿易協定（FTA）（ ）や経済連携協定（EPA）（ ）などの経済交流・連携・協力体制の模索が中心的テーマですが、今回は日本からの主張もあり「環境問題」が取り上げられました。私はここで中国との技術交流など鉄鋼業の事例を紹介し、他産業でも環境対策に関する交流を広げて、今後その取り組みをフォーラムの重要な議題の一つとして取り上げてほしいとスピーチしました。そのことは「省エネルギー・環境問題のグローバルな取り組みの重要性を十分認識し、今後の協力をさらに一歩進め、具体的推進に努める」という文言で共同声明に織り込まれました。環境問題は地球全体の問題ですので、日中だけではなく韓国も含めたアジアの連携という広い観点から取り組む必要があると考えています。



再資源化、エコプロダクツの両輪で「循環型社会構築」に貢献

「循環型社会構築」に向けた、新日鉄の基本的姿勢と取り組み

関澤 循環型社会を構築する上で大事なことは、最終処分される廃棄物を極力少なくすることです。当社は、その目標に向けて社内においてはゼロエミッションを推進し、一方、製鉄プロセスを活用することにより社会から発生する廃棄物の有効活用を行っています。例えば、家庭から排出される容器包装プラスチックをコークス炉で化学原料にしており、2004年度は、全国で発生する容器包装プラスチックの35%にあたる16万トンを再資源化しました。

循環型社会構築を推進するためには自治体の取り組みが重要です。地方自治体主催のセミナーも数多くあり、昨年初めに大分県で開催されたセミナーにパネリストとして参加しました。そこで八幡、広畑、釜石で当社が取り組んでいるエコタウンの事例を紹介したところ、非常に高い関心を集めました。特に当社には鉄に限らず、廃プラスチックや廃タイヤなどの再資源化、自動車リサイクルなど具体的な取り組み事例が数多くあります（写真5）。再資源化に関してこれほど多くのレパトリーを持つ産業・企業は多くはないと思います。当社はさまざまな側面で日本の資源リサイクルのモデル、目標になって

写真5 エコタウンの事例



廃タイヤガス化リサイクル炉（広畑）



北九州エコエナジー

自由貿易協定（FTA：Free Trade Agreement）2国間で関税や数量制限などの貿易障壁を撤廃、または段階的に引き下げることで域内貿易を活性化させることを目的とする協定。

経済連携協定（EPA：Economic Partnership Agreement）国や地域の相互間で、経済の幅広い分野の連携強化を目指す協定。サービス、投資など、貿易にとどまらない分野を対象にしているのが特徴。

いますので、その責任を自覚しながら、今後も広く社会に貢献していきたいと考えています。

製品やエネルギー、サービスなどの「環境・エネルギーソリューション」の取り組み

関澤 地球温暖化対策を支えるハイブリッド車や省エネ機器には「高機能鋼材」が、循環型社会構築には「長寿命でリサイクル性の高い鉄鋼製品」が不可欠です。また、今年7月にはEUで「RoHS（有害物質使用制限）指令」（ ）が施行されるなど、有害化学物質を含まない製品に対する要求がますますグローバル化していきます。

当社は、こうしたさまざまな社会的要請に対して、世界最高レベルの技術開発力とエンジニアリング技術を活用して、LCA（ ）の観点からお客様での使用を十分に考慮した「エコプロダクツ[®]」や、リサイクルシステム、クリーンエネルギーなどの環境・エネルギーソリューションを提供し、日本の経済・社会の発展に寄与したいと思っております（写真6）。



環境・防災を通して 社会からの「信頼」を維持・継続

「環境リスクマネジメント」に対する基本的な考え

関澤 新日鉄ブランドとも言える当社の強みは「信頼」です。長年にわたる技術・製品の提供、品質、地域との

関係などを通して大きな信頼を築いてきました。その礎となるものが「環境保全」であり、これは「経営の大前提」です。大気汚染防止法などの法令遵守はもちろんですが、社員一人ひとりが「環境を大事に思う」意識と責任を持ち、その志を共有し強く持つことで、「信頼」を維持し支えていくことが重要だと考えています。

「防災マネジメント」に関する、新日鉄の取り組みと課題

関澤 防災マネジメントも経営の根幹です。今回の中期計画策定にあたっては、「環境」とともに「防災」に関する分野について、社会的責任という観点からもその取り組みの強化を図っています。その一環として、全製鉄所において防災活動にISO14001のマネジメントシステムを準用してPDCAを行う体制への移行を今年9月までに完了させる予定です。

当社の強みは、全国にある各製鉄所がそれぞれ豊富な経験を持ち、その情報を全社で共有化し、経験に基づく具体的対策を迅速に講じることができる点です。現在、グローバルなアライアンスを進める中で、アルセロールやポスコなど他社の事例も含めた情報収集・共有化と、全社としての迅速な対策の立案・実行がキーになっています。各製鉄所もこうした観点からこれまで以上に力を入れていきます。

一方課題としては、製鉄所設備の保全と更新があります。日常的な設備点検やメンテナンスから一歩踏み込んだ「計画保全」を着実に実行し、新設備導入も含めた防

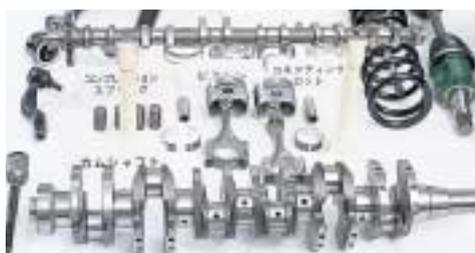
写真6 新日鉄のエコプロダクツ[®]



ハイブリッドカー用高効率電磁鋼板



スーパーダイヤモンド[®]



クランクシャフト用鉛フリー快削鋼棒鋼



ケミカルタンカー用高耐食性ステンレス厚板

RoHS（Restriction of the use of certain Hazardous Substances in electrical and electronic equipment、有害物質使用制限）指令：欧州連合（EU）が施行する有害化学物質の規制。電気製品に水銀、鉛、六価クロム、カドミウム、臭素系難燃剤2種の計6物質の使用を原則禁止するもの。

LCA（Life Cycle Assessment）：製品を原料の採掘から輸送、素材製造、部品製造、組立、さらに製品使用、リサイクル、廃棄に至る全ての工程（ライフサイクル）で環境負荷を評価する考え方。

災マネジメントを徹底していきます（写真7）。

「環境リレーションズ」の推進

関澤 当社は1昨年末、「新日鉄グループ企業理念」を明確化し、「新日鉄グループ社員行動指針」を策定しました。その中で、基本理念に基づく4つの「経営理念」を掲げました。

その第1が「社会と共生し、社会から信頼されること」です。社会から信頼されるためには、目標を掲げて具体的な取り組みを実行するとともに、その結果が見えるようにすることが重要です。それに加えて、タイムリーでわかりやすい情報発信を通して、さまざまなステークホルダー（利害関係者）の方々と環境に対するコミュニケーションを推進することが大切です。当社のホームページや『環境・社会報告書』、広報誌、エコプロダクツ展などの媒体や機会を活用し、グループ各社との連携を強化しつつ「環境リレーションズ」の充実を図っていきます（写真8）。



社員一人ひとりの「環境感度」を高める

「中期環境防災経営計画」を通して、社会に対してどのようなメッセージを発信していくのか？

関澤 時代とともに地域も人も世代も変化し、物の考え



写真7 防災マネジメントの徹底

写真8 「環境リレーションズ」の充実



新設したガス化ホルダー（名古屋）



エコプロダクツ展でのコミュニケーション



『環境・社会報告書』



絵本『新・モノ語り』

方も変わり、ITの進展などによって社会環境も刻々と変化しています。そういう意味で、当社や製鉄所を見る社会の目も絶えず変化していると考えべきです。製鉄所の生い立ちから紐解けば、地域社会との共存・共栄は当社の伝統・文化であり、それなくして当社の発展はあり得ないことは明らかです。

当社は1970年の会社発足以来、「自然と人間の共生」を目指して、製鉄所で「郷土の森づくり」に取り組み、野鳥や野生動物たちが集う緑豊かな樹林を育ててきました。その総面積は東京ドーム150個分にも及びます。この製鉄所の森は、30年前からの先輩たちの遺産です。今後は、30年後の後輩たちに何を残していけるかという視点で、新たな取り組みを展開していく必要があります。

現在「環境問題」は、一般の方々にとっても非常に身近で、関心の高いテーマです。地球温暖化問題では、産業界は自主行動計画のもとで一定の削減努力をしていますが、民生、運輸の排出量は増加する一方です。環境省ではクールビズやウォームビズなどの国民運動も展開して啓蒙しており、今後、国民の環境に対する意識は急速に高まっていくと思われます。これまで以上に地域の環境に対する「感度」が高まっていく中で、当社としても積極的に環境対策に取り組み、常に「発信」「交流」していく努力が必要です。そのために、社員一人ひとりが「環境感度」を高めて、リーダーシッ

プをとれるような人材になってほしいと思います。

最近ではさまざまな地域で、「たたら製鉄」の実演などを通じた地域交流や、当社の編集した絵本を使っての社員による小・中学校での出張授業、株主の方々を製鉄所にお招きしてご意見を率直に伺うなどの取り組みが実践されています。そうした活動を通して、モノづくりに関心を持ってもらい、その結果、当社のサポーターが増えるといった好循環が生まれることを願っています（写真9）。

日本が拠って立つ基盤や今後の進むべき方向を考えたとき、やはり「モノをきちんと作る」ことが、経済・社会にとってきわめて重要です。特に、未来の日本を背負って立つ若年層に働きかけ、「モノづくり」の大切さを理解してもらうことが大切です。その「モノづくり」の前提となる基盤が、環境・防災に対する取り組みです。企業に対する社会の目も厳しくなっていますが、発信・交流を深めることによって、周囲の意見や当社に対する期待を的確に掴んで、それを昇華させてさらに向上させていく取り組みにつなげていきたいと思っています。

今後も当社は、「森と水の豊かな日本」の恵みを大切にしつつ、鉄鉱石や石炭などの資源を世界に仰ぎながら、世界最高水準の製造技術と環境・防災マネジメントを通じて地球環境保全に貢献する、「世界のモデル」になるような鉄鋼メーカーでありたいと考えています。

写真9 「発信」と「交流」で「環境感度」を高める



たたら製鉄



出張授業



《P16～22に詳細を掲載》

地球温暖化防止に関する **キーワード**

地球温暖化防止に関するキーワードについて説明します。 環境部

「京都議定書」とは？

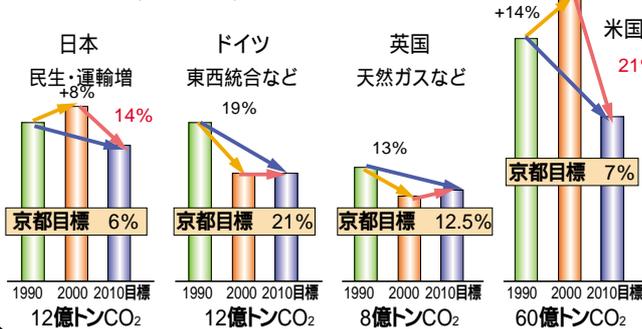
気候変動に関する国際連合枠組条約に基づいて、1997年に採択され、2005年2月16日に発効した国際条約。この中で、先進国について、1990年対比で、2008年～2012年での温室効果ガス排出量をEU8%、米国7%、日本6%の国別排出量削減目標を規定。地球温暖化問題に対する国際的な取り組みの第

一步とされますが、反面、下記のような課題があります。

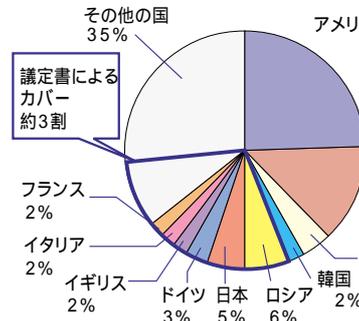
課題： 削減目標を負う国は、世界の3割しかない。
最大の排出国である米国の不参加。
大幅な排出量の増加が見込まれる、中国・インド等の発展途上国に目標がない、など。

京都議定書の課題

日本の産業界は石油危機（'73-'79）以降 **大幅な（20%）省エネを達成**。更なる省エネ（=CO₂削減）は、海外諸国と比べ、相対的に厳しい。



国別のエネルギー-起源二酸化炭素排出量(2000年)



【二酸化炭素排出量】
世界全体:240億トンCO₂

【トップ5】
米国 : 57億トンCO₂
中国 : 32億トンCO₂
ロシア : 15億トンCO₂
日本 : 12億トンCO₂
インド : 10億トンCO₂

出所: OECD/IEA CO₂ Emissions from Fuel Combustion

「京都メカニズム」とは？

京都議定書では、先進国による温室効果ガスの排出量削減の数値目標が定められています。しかし、日本などの国では、すでにエネルギー使用効率が高くなり、これらの数値目標を国内のみで達成することは困難と言われています。また、効率改善の余地の多い国で取り組みを行ったほうが、経済的コストも低くなる

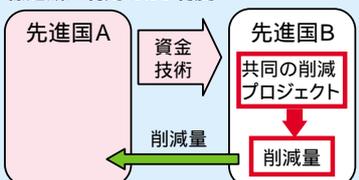
ことから、他国内での削減実施に投資を行うことが認められています。

この制度が京都メカニズムであり、対象国・活動の種類により、それぞれ「クリーン開発メカニズム」(CDM)、「共同実施」(JI)、国際排出権取引に分けられています。

共同実施 (JI) (京都議定書6条)

Joint Implementation

先進国どうしが先進国どうしが共同で事業を実施し、その削減分を投資国が自国の目標達成に利用できる制度

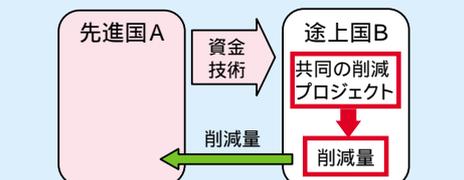


ホスト国(先進国)の承認があれば、プロジェクトについての第三者機関の検証無しにクレジットの移転が可能。

クリーン開発メカニズム(CDM) (京都議定書12条)

Clean Development Mechanism

先進国と途上国が共同で事業を実施し、その削減分を投資国(先進国)が自国の目標達成に利用できる制度

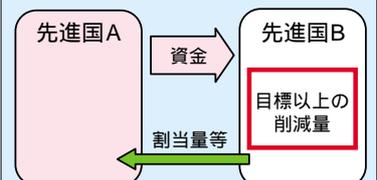


2000年以降の削減量についてクレジットが発生。持続的発展に資する旨の途上国政府の承認が必要であり、さらに国連CDM理事会がプロジェクトの追加性、クレジット量について、第三者認証機関に検証させる等、厳密な手続きを管理。

排出量取引 (京都議定書17条)

Emissions Trading

各国の削減目標達成のため、先進国どうしが排出量を売買する制度



両国政府間の合意があればクレジットの移転が可能。具体的な排出削減プロジェクトの実施を条件にクレジットを移転する仕組みを導入する動きもある。

日本経団連および鉄鋼連盟の「自主行動計画」とは？

日本経団連の自主行動計画は、政府が2005年4月に策定した地球温暖化防止に向けた「京都議定書目標達成計画」の重要な柱のひとつになっています。その中で、当社をはじめとする日本鉄鋼業は、鉄鋼業自主行動計画を策定し、エネルギー消費量10%削減を目標に対策を実施してきました。

鉄鋼業自主行動計画は、つぎの5本柱で構成されています。

- 鉄鋼生産工程における省エネルギーへの取り組み、2010年度のエネルギー消費量を1990年度に対し、10%削減目標（粗鋼生産1億トンを前提）
- 廃プラスチック等の有効活用（追加的取組）
- 集荷システムの確立を前提に100万トン活用（1.5%削減に相当）
- 製品・副産物による社会での省エネルギー貢献
- 国際技術協力による省エネルギー貢献
- 未利用エネルギーの近隣地域での活用（エココンビナート）

当社の2004年度のエネルギー消費実績は723PJで、1990年対比で7.8%削減となりました。また、CO₂排出量は、約61百万t-CO₂で、粗鋼生産量が1990年度対比で4.0%増加しているにもかかわらず、CO₂排出量は1990年度対比で6.2%の削減となっています。

日本経団連自主行動計画（2004年度実績）

目標：CO₂を2010年度に1990年度レベル以下に。

フォローアップ参加には、35業種が参加
日本のCO₂排出量の45%。産業、エネルギー転換部門全体の82%
2004年度のCO₂排出量は、対1990年度 0.5%減少
(2000年度から5年連続で目標をクリア)

業種	2004年度CO ₂	対1990年度増減	目標(2010年/対1990年度)と進捗状況
日本鉄鋼連盟	18,480万t	1,000万t	エネルギー消費量 10%に対し 4%
石油連盟業種	4,350万t	+1,050万t	エネルギー原単位 10%に対し 14%
化学工業協会	7,530万t	+760万t	エネルギー原単位 10%に対し 13%
日本製紙連合会	2,580万t	+50万t	エネルギー原単位 10%に対し 9%
セメント協会	2,110万t	630万t	エネルギー原単位 3%に対し 5%
電機・電子	1,820万t	+640万t	生産高CO ₂ 排出原単位 25%に対し 31%
電力固有分(全体)	3,850(36,400)	+750(+8,700)	CO ₂ 排出原単位 20%に対し±0%
経団連合計	50,199万t	268万t	CO ₂ 排出量±0%に対し 0.5%

経済産業省「産業構造審議会」資料より

鉄鋼業の地球温暖化対策への取り組みと2004年度でのCO₂削減効果

生産工程での取り組み

～エネルギー起源CO₂削減量は、1,011万トンで、わが国全体のCO₂排出量の約1%に相当～

1990 2004(年度) 1,011万t-CO₂ (5.2%)

技術移転 140万t-CO₂
副産物輸出 380万t-CO₂

～技術移転によるCO₂削減ポテンシャル(NEDO調査)は、834万トン～

産業間連携(エココンビナート等)

民生・運輸等

～CO₂削減量は、1,198万トンで、わが国全体のCO₂排出量の約1%に相当～

製品・副産物による貢献
合計 1,198万t-CO₂

高機能化鋼材
733万t-CO₂
(2004年度)

副産物
465万t-CO₂

運輸部門の取り組み
グリーン物流パートナーシップ
共同輸送による空船ミニム化
職場モビリティマネジメント

オフィス等での取り組み
省エネ機器の導入
省エネ活動の実施
家庭のCO₂調査

森林整備サポート
緑化 4万t-CO₂
間伐材活用 (4.5万m³/年)

中長期的な技術開発
～コークス炉ガスの改質による高効率水素製造技術、
鉄鋼スラグ活用CO₂固定化技術など～

(社)日本鉄鋼連盟HPより

当社のエネルギー起源CO₂削減状況

2004年度の当社のCO₂排出量は、約61百万トンで、1990年対比6.2%削減を達成。

CO₂削減の進捗状況 (単位：百万t-CO₂/年)

1990 (基準) 1995 2000 2001 2002 2003 2004 2010 (目標)

当社「環境・社会報告書」P12より

高強度の最先端をいく 棒鋼・線材(1)

タイヤ用スチールコードやピアノ線、釣糸などの極細の線材から、吊橋のケーブル、電信柱、構造物の補強材、ボルト、ナット、バネなど、さまざまな姿で社会に浸透している棒鋼・線材製品。これらの棒鋼・線材製品は二次加工メーカーに半製品で提供され、用途に応じてさまざまな機能が求められている。今回のシリーズでは、棒鋼・線材製品がどのようにつくられ、どのような性質を持ち、「強さ」や「加工性」の点でどのような特長を持っているのかについて解説する。

“鉄の棒” から さまざまな製品が生まれる

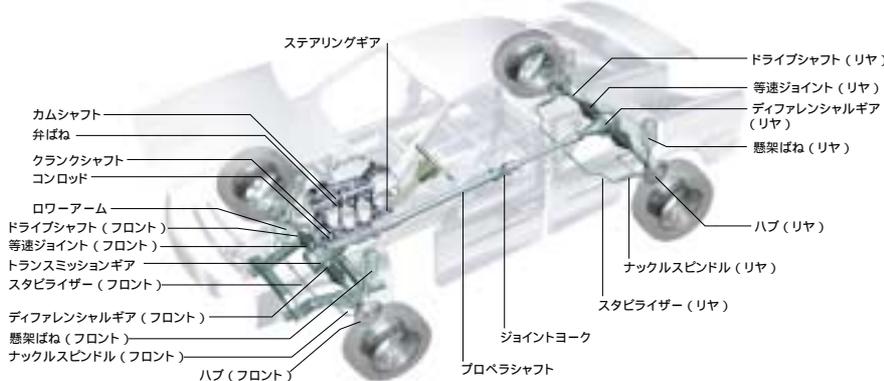
棒鋼・線材でできた製品をすぐにイメージできる人はどれだけいるだろうか。他の鋼材に比べ、実際に生活の中で目にする機会も少ない。

しかし、自動車には車体重量の約10%にあたる150キログラム前後の棒鋼・線材が使用されている。中でも、エンジン系部品(クランクシャフト、コンロッド、カムシャフト、弁ばねなど)や駆動系部品(ギア類、プロペラシャフトなど)の材料として棒鋼・線材は欠かせない(図1、写真1)。

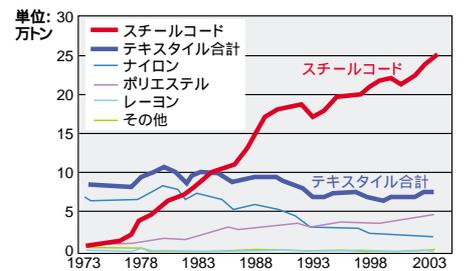
「走る、曲がる、止まる」という自動車の3つの基本機能を支えるこれらの部品は、一つでも壊れると自動車を走らせることができなくなる重要保安部品だ。

また自動車タイヤの補強材には、かつてナイロン、ポリエステルなどの有機繊維が使われていたが、「スチールコード」を使用することによりタイヤの耐久性(剛性)が著しく向上した。近年では走行中にタイヤがパンクする事故は減少している。現在、標準品となっている線径0.3mm前後のスチールコード(国内で年間30万t)は、高強度化により、省資源とタイヤの軽

自動車での棒鋼・線材の用途 図1



自動車用タイヤコード原材料消費量の推移 グラフ1



70年代後半からスチールコードが急増し、85年にテキスタイル(有機繊維)合計を上回った。

((社)日本自動車タイヤ協会の資料より作成)

自動車での棒鋼・線材部品 写真1



タイヤの構造図 図2



量化、高機能化に寄与している（グラフ1、図2）。

建築物や構造物では、PC（Prestressed Concrete）鋼棒、PC鋼線（*）が電信柱などのポールやコンクリートの補強材に、橋梁用鋼線が吊橋・斜張橋のケーブル類に使われている（写真2）。これらの鋼材に共通する特徴は「強度が高い」ことであり、鋼線・鋼棒の強度は通常の鉄筋の3～4倍だ。

その他にも、棒鋼・線材から作られるボルト・ナット、各種ばねなどは、産業機械をはじめとする幅広い分野で使われており、身近なところではピアノ線、ギター弦、釣糸としても活躍している。これらの最終製品の形状や性能はさまざまだが、全てが同じような“鉄の棒”から作られており、新日鉄では材料となる棒鋼・線材を室蘭製鉄所、釜石製鉄所、君津製鉄所で生産している（表1）。

半製品で提供される 棒鋼・線材 パチンコ玉の例

棒鋼・線材が他の鋼材と異なる点は、半製品（熱間圧延までの製品）で提供され、その後、ユーザー（自動車メーカー、部品メーカーなど）での種々の加工・熱処理

工程を経て最終製品となることだ。厚板、薄板、パイプ、H形鋼など他の鉄鋼製品は、製鉄所で圧延し、形状や強度、伸びなどの材質を作り込んだ状態で提供される。

一例として、「パチンコ玉」が完成するまでの加工工程を紹介する。鉄鋼メーカーが製造した線材は二次加工メーカーに送られ、そこで図3のように伸ばしカットした後、表層と中心部の強度（硬さ）を変えるために表層の炭素量を増やす「浸炭処理」を行う。そして全工程間で数回研磨し、最後はクロムめっきを施す。

パチンコ玉が面白いのは、あの小さな玉が3層構造になっている点だ。表層約3μmのクロムめっきの下に、浸炭処理によって作り込まれた深さ約1mmの炭素を多く含んだ強度の高い層（0.8%C）があり、中心部にはもともとの材質である炭素が少ない比較的軟らかい層（0.2%C）がある（写真3）。材料の部位によって性質が異なるこうした材料を「傾斜材料」と呼ぶ。この構造によって、表面は硬く衝撃に強く、内部は衝撃を吸収してパチンコ玉の割れを防ぐ機能を持たせている。この浸炭処理はパチンコ玉だけではなく、歯車など棒鋼・線材を使った各種部品でも行われている。

また、パチンコ玉は寸法・重量の精密さが問われる。パチンコ玉の精度が「出玉」を大きく左右するからだ。

吊橋・斜張橋の事例



吊橋/因島大橋

斜張橋/横浜ベイブリッジ

写真2

パチンコ玉の製造工程

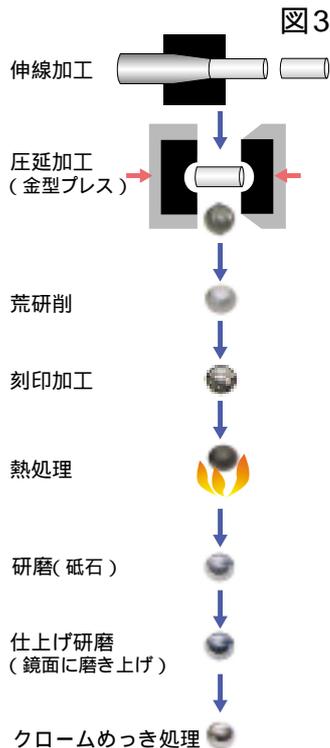


図3

パチンコ玉断面

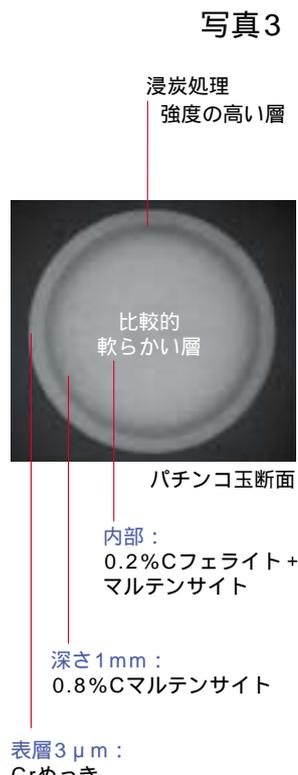


写真3

線材の種類と用途

表1

区分	規格名称	JIS 記号	主な用途
普通線材	軟鋼線材	SWRM	釘、針金、ホチキス針、金網
特殊線材	硬鋼線材	SWRH	ワイヤロープ、ビードワイヤ、スポーク
	ピアノ線材	SWRS	スチールコード、橋梁用鋼線、PC鋼線
	ばね鋼線材	SUP	懸架ばね、弁ばね
	極低炭素鋼線材		ガラス封入線
BIC (Bar in Coil)	冷間圧造用線材	SWRCH	各種ボルト・ナット、機械部品
	低合金鋼線材	SCM	各種ボルト・ナット、機械部品
	磨棒鋼用線材	SGD	磨棒
	鉄筋コンクリート用線材	SD	鉄筋

線材 (Wire Rods) : 熱間圧延され、コイル状に巻かれた鋼材。
線、鋼線 (Wires) : 線材を伸線など冷間工・熱処理したもの。

備光新星、佐藤鉄工㈱資料より改編

*PC鋼棒、PC鋼線：引張に弱いコンクリートに圧縮力を付与してコンクリート構造物の強度を高めるプレストレストコンクリートに使用される高強度の鋼棒、鋼線。

寸法0.01mm、重量0.01gを誤差の許容範囲とする加工工程での高精度な形状制御が欠かせない。

そのため半製品である線材では、「加工性」が重要となる。こうした例からもわかるように、棒鋼・線材の特性の作り込みには、他の鋼材とは異なるアプローチが求められる。

加工工程を考え、あえて強度を落とす「調整冷却」

一般的に、棒鋼・線材部品では、素材となる棒鋼・線材のコストは部品製造コストの約20%といわれている。(グラフ2)。つまり、二次加工コストが大きい。必然的に鉄鋼メーカーでは素材だけの視点だけではなく、最終製品に至る全ての工程を見渡した鋼材開発が必要だ。

最終製品が高強度を求めるものであったとしても、鉄鋼メーカーで作られる半製品(熱間圧延品)は、「成形しやすく加工工程を省略できるような鋼材」を開発・提供することが求められる。言い換えれば、半製品の段階では、最終製品に必要なとされる高強度特性とは相反する「いかに軟らかくするか」という目標への挑戦が必要だ。

そのポイントとなる技術が「調整冷却」だ。通常、熱間圧延後に鋼材を急速に冷やすと強度は高まり、ゆっくり冷やすと強度が下がる。「徐冷設備」では、熱間圧延後、ヒーターでコイルを温め冷却速度を遅くして強度を落としている。

例えば、ボルトは線材を冷間鍛造(室温)して作られるが、加工の際には軟らかくなければ成形できない。そのため、熱間圧延後にそうした徐冷を行い強度を下げ、

冷間鍛造性を向上させている。そして加工後、再び熱処理を行い求められるレベルまで強度を高めている。

つまり、圧延後の半製品は軟らかい状態にしておき、ユーザーでの工程で加工(冷間鍛造)を行った後に高強度化させる。半製品までの製鉄所の工程ではこうした加工工程を踏まえ、あえて「軟らかい」材質をつくり込んでいる。

製品によって求められる強度が異なるため、調整冷却には冷却速度の遅い「徐冷設備」をはじめ、常温の空気を送り比較的速く冷却する「ステルモア(空冷)」、塩を加熱・液体化(約550℃)して、その中に線材を通す「DLP(ソルト浴冷却)」、沸騰したお湯に線材を通す「EDC(熱湯冷却)」などの方法がある。

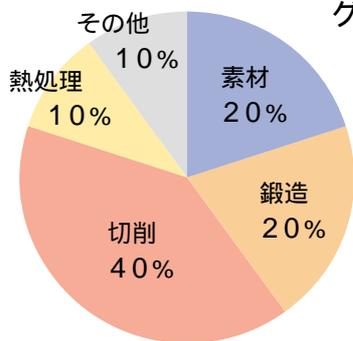
中でも「DLP設備」は、高強度が求められる高炭素鋼の強度と延性調整に効果的で、ユーザーでのパテント処理(後述)の工程省略に寄与している。鉛などの金属ではなく塩を使うのは、熱伝導性の良さに加えて、線材に付着した塩をお湯で簡単に流せ、回収・再利用が容易なことや鉛に比べ環境負荷が少ないなどのメリットがあるためだ(図4)。

組織制御で鉄の強度を操る

このように、棒鋼・線材の特性はユーザーでの加工性の良さが第1条件となるが、使用目的・ニーズが幅広いため、最終製品に求められる強度のレベルも300~5,000MPa()と広範囲にわたる。例えば、針金やフェンスなどに使われる普通線材は300MPa程度で、先述した

機械部品製造コストの内訳例

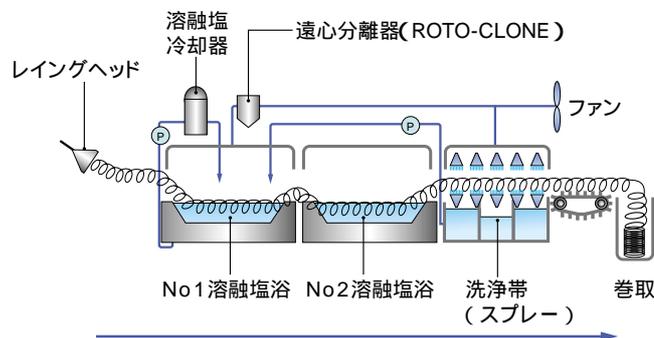
グラフ2



一般的に、部品製造コストのうち素材となる棒鋼・線材自体のコストは約20%に過ぎず、加工処理コストが大部分を占める。最終製品に至るまでの全ての工程とコストを見渡した鋼材開発が求められている。

調整冷却の例(DLP)

図4



「調整冷却」の一つ「ソルト浴(DLP)」は、塩を加熱・液体化(約550℃)して、その中に線材を通し強度をコントロールすることによって、ユーザーでの工程省略に寄与している。

メガパスカルは強度を示す単位。1kgf/mm²=9.80665MPa。1kgf/mm²は1mm²の面積に1kgfの力が加わっても耐える強度を表す。

タイヤの「スチールコード」やシリコンウェーハを切断するソーワイヤでは、強いもので4,000MPa級の高い線材が使用されている。

そのため棒鋼・線材の化学成分や結晶組織は多様だ。鉄は炭素量が増えるほど高強度化する。一般的に、薄板や厚板製品の場合は、延性（伸び）など他の特性との兼ね合いで約0.2%までしか含有することができない。しかし、棒鋼・線材では求められる強度に応じて含有する炭素量は0.01~1.1%にも及ぶ。そして、その幅広い炭素量に伴い、強度や延性、粘り強さ（靱性）に影響する組織形態も多岐にわたる（図5）。

現在、自動車メーカーはCO₂排出削減に向けて、車体の軽量化による燃費向上を目指している。最近では、軽量のアルミを高強度化したアルミ合金も採用されるようになった。採用の目安となる指標は、重さ当たりの強度を表す「比強度（引張強さを比重で割った数値）」だ。

一般的に高強度鋼と呼ばれる800~1,200MPaの鋼材でもアルミ合金の比強度には及ばない。しかし、鉄鋼材料にはさまざまな組織形態があり、鋼材の強度を高める方法として、「細粒強化」「固溶強化」「析出強化」「転位強化」などの組織制御技術（ ）がある。

一例として「細粒強化」を説明する。これは通常20~30μmの結晶（フェライト）の粒径を細粒化し強度を上げる方法で、特にその粒径が1μm以下になると劇的に強度が増す（グラフ3）（写真4）。こうした微細な組織制御と加工熱処理技術を組み合わせることで、極限の強度を目指すことも可能だ。現在では、アルミ合金の強度に匹敵する、あるいは超越する「超高強度鋼」も開発されている。

強度の極限を追求する 「高炭素鋼線」

棒鋼・線材製品の中で、究極の強度を追求した材料が「高炭素鋼線」だ。まずその加工プロセスを、「橋梁用鋼線」を例に見てみる。

二次加工メーカーではまず初めに、熱間圧延した半製品に加工性を保ちながら強度を高めるための「パテンティング」と呼ばれる熱処理を施す。この技術は、19世紀にイギリスで特許（パテント）第1号の案件となったことから「パテンティング」と名付けられた。石炭掘削に使われていたワイヤロープの高強度化を図るために考案されたと言われている。（第1次産業革命の時代に強度の高い良質なワイヤが必要となり開発されたが、長いこと秘密にされ、1854年英国の特許法が成立した際、第1号の特許としてJames Horsoll（フォルスフォル）が申請した）。

この熱処理は、熱伝導の良い金属浴で等温かつ均一に熱処理し、常温で鋼中に存在するフェライトとセメンタイトの組織を高温時に現れるオーステナイトに変え、そこから急速冷却してパーライト（セメンタイトとフェライト2相でできた層状組織）変態を起こさせる。

この熱処理法で生まれるパーライト中のセメンタイト相同士の幅（ラメラ間隔）によって線材の強度が決まり、間隔が細かいほど強度が上がる。仮に、パテンティングを行わずにそのまま常温で冷やすと、ラメラ間隔が不均一になり伸線加工性が低下し、最終的な強度も低下する。そのため、パテンティングは高強度化を狙う線

状態図

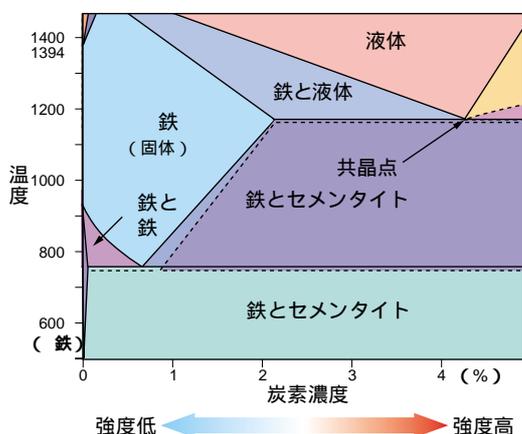
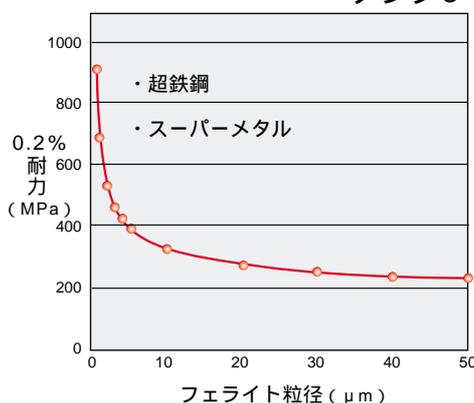


図5

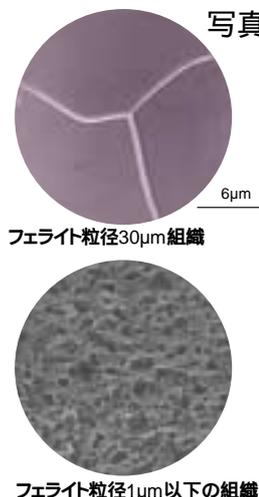
フェライト粒径と強度の関連

グラフ3



フェライト粒径比較

写真4



組織制御技術：「固溶強化」は多量の侵入型原子（炭素、窒素など）や置換型元素（シリコン、マンガンなど）を、「析出強化」は化合物（析出物）を加えることにより、転位を動きにくくし鋼材を硬くする方法。「転位強化」は、加工によって鋼材中に転位の数が増加する結果起こる硬化現象。

材製造には不可欠なプロセスとなっている。

鉄組織では通常、高温から低温にする際にオーステナイトの粒界（結晶粒同士の境界）からパーライトが生まれ成長していく（図6）。950 から550 まで一気に温度を下げる際に、均一にパーライト変態させることによって、非常に硬いがもろいセメントタイトの相と、軟らかくて伸びの良いフェライトの相が生まれる（写真5）。ちなみに自動車鋼板などの加工性に富む材料は軟らかいフェライトの単相できている。

このパテンティングを省略できれば、ユーザーでは大きな省力効果が生まれる。先ほど紹介した「DLP設備」はそのための技術だ。550 前後のソルト浴で均一に調整冷却し、半製品の段階でパーライト変態させている。「PC鋼線」の場合も、新日鉄では「DLP設備」によってユーザーでのパテンティングを省略している。

橋梁用鋼線ではパテンティング後、伸線加工しやすくするために酸洗・燐酸亜鉛皮膜処理という「潤滑処理」が施され、冷間(室温)で数段階に分けて徐々に伸線加工される。そのプロセスで、例えば、熱間圧延後の線径13mmの半製品が7mmまで細くされる。そして最後に、耐食性を向上させるための「溶融亜鉛めっき」が施される。

一方、タイヤ補強材として使われる線径の細い「スチールコード」は、「橋梁用鋼線」「PC鋼線」よりも工程が多い。例えば、線径5.5mmの圧延線材（半製品）であ

ば、中間伸線によってまず約3mmまで細くした後、中間パテンティングを行い再び伸線して1.5mmにし、そして最終パテンティングおよび黄銅（プラス）めっき（タイヤゴムとの密着性を高める）を施し、0.3mmまでさらに伸線加工して撚り線にする（図7）。

中間パテンティングが必要な理由は、冷間での伸線だけでは5.5mmから1.5mmまで1回で伸線加工できないからだ。強い圧力を一気にかけると断線してしまう。新日鉄では現在、この中間パテンティングなどの熱処理を省略できる線材開発にも取り組んでいる。

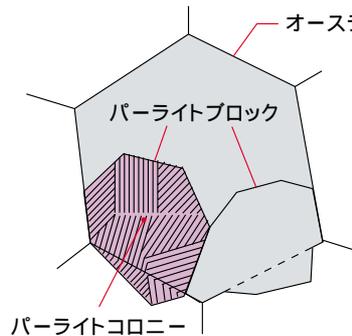
一般的に全ての鋼材は、高強度化すればするほど延性（軟らかさ）が低下するため、実用化するうえで高強度化の限界は延性がネックとなっている。つまり、高強度の高炭素鋼線の技術的ポイントは、「高強度化」を図りながら「延性」を確保するからだ。次号ではその技術的挑戦について説明する。



監修 技術開発本部 鉄鋼研究所
鋼材第二研究部 主幹研究員
樽井 敏三（たるい・としみ）

プロフィール
1955年生まれ、長野県出身
1981年 新日鉄入社
一貫して線材・棒鋼の研究開発に従事。
1992年 現職

パーライトの組織構成

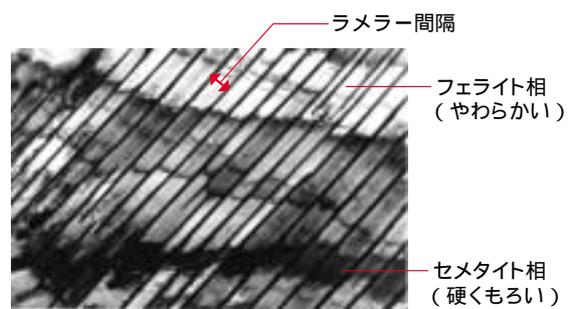


鉄組織は高温から低温になるときに、オーステナイトの粒界（結晶粒同士の境界）からパーライトが生まれ成長していく。このパーライトは硬いセメントタイト相と軟らかいフェライト相でできた層状組織で、鋼材の加工性と強度を両立させる性質を持つ。

パーライトブロック：線材の延性(絞り)に影響する組織因子で、細かいほど延性が向上。フェライトとセメントタイトの結晶方位が同一の領域。

図6

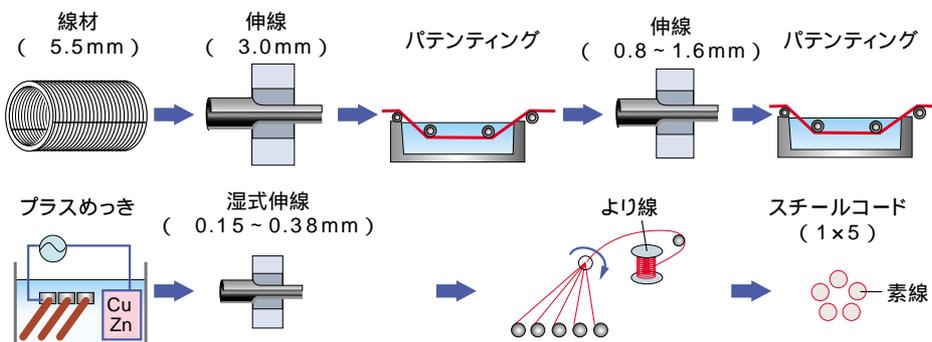
ラメラ間隔を示す相の写真 写真5



線材の強度は、パーライト中にあるセメントタイト相同士の幅（ラメラ間隔）によって決まる。線材の高強度化を図るためには、この幅を均一かつ狭くする必要がある。

スチールコードの製造工程

図7



線径の細いスチールコードは、断線を防ぐため段階的に伸線される。線径5.5mmの圧延線材（半製品）の場合、中間伸線でまず約3mmまで細くした後、中間パテンティングを行い再び伸線して1.5mmにし、最終パテンティングおよび黄銅（プラス）めっきを施し、0.3mmまでさらに伸線加工して撚り線にする。

「ものづくり教育」を通じた社会貢献



大切な「ものづくり教育」

各種社会貢献活動は、製鉄所を中心に地域や社会と密接不可分の関係を保ってきた当社にとって、経営理念にもある「社会と共生」という点で重要な活動だ。社会貢献活動は、科学技術の普及に関するもの（ものづくり教育等）、環境貢献に関するもの、文化貢献に関するもの（新日鉄文化財団の音楽メセナ等）、地域スポーツに関するもの に大別される。

この中でも 科学技術の普及に関するものは、製造業である当社の生産、営業、研究開発、環境、採用など経営に関わる基幹的活動に深く関係する。

これまで、当社の科学技術の普及に関する社会貢献は、技術開発に関する学協会活動を中心とし、一般市民に対しては、製鉄所の見学受け入れや創立記念日等の各所イベントにおける展示、実演等を各所、各部門で行ってきた。また、近年では経済広報センターの民間企業教員研修にも積極的に参画し、教員の皆さん方の研修を通じた「ものづくり教育」を継続し、評価を得ている。

企業の主体的参画が求められている

今日の日本を見ると、製造業を基盤とした厚みのある高度な産業社会の構築が重要な課題となっており、真の「ものづくり教育」が強く求められている。また、社会的にも関心の高い「環境教育」と表裏一体となる「ものづくり教育」は重要なテーマとして位置付けられる。

学校教育における「ものづくり教育」は、「理工系離れ」が進む中では、柔軟な思考と豊かな感性を持つ小中学生の頃から広く、継続的に、系統的に推進することが重要な課題だ。

学校教育の場では、従来の枠を越えた参画による教育が実践されてきているが、とりわけ「ものづくり教育」に関しては、高度化する産業社会にあって、企業の主体的取り組みが求められている。

「ものづくり教育」は、素材産業である当社としては、若い年代の人々を中心に幅広くものづくりを理解してもらえ、有効な機会でもあることから、いくつかの施策を試みてきた。今回は、最近の5つの取り組みを紹介する。

科学技術館でものづくり体験 「たたら製鉄」

7倍もの応募者

2005年11月13日、東京都北の丸公園内にある科学技術館（運営母体：（財）日本科学技術振興財団）で、当社グループが協力し、たたら製鉄の体験実習が行われた。科学技術館では、小学校3年生以上を対象とした「サイエンス友の会」を設け、科学への興味関心とものづくりの喜びを体験するため各種教室や行事を実施している。今回会員に向けて、たたら製鉄体験の応募者を募ったところ、定員の7倍もの応募者があり、抽選で親子21組42名が参加した。

10月29日に君津製鉄所の事前見学会が開催され、見学とあわせて東京工業大学教授の永田和宏先生が講義を行った。テキストとして科学技術館、当社が連携して作成した、たたらのマニュアル『みんなのたたらの新・モノ語り』（A6判46ページ）が使用された。

プラスチックリサイクル設備では、特に母親の皆さんが「手で仕分けしていることに衝撃を受けた。分別のときにその人のことを考えて綺麗に洗って出さないと」と話していた。当日はタイミング良く転炉に銑鉄と鉄スクラップを挿入するシーンも見学でき、参加者はダイナミックな鉄づくりの現場に興奮を隠せないようだった。

積極的に作業に参加した子どもたち

11月13日のたたら製鉄の開催にあたり、科学技術館の4階にたたら製鉄に関するパネルを展示するとともに、開催広場の入口には実物の鉄鉱石やコークスを展示した。参加者の家族はもちろん、多くの一般来館者が訪れ、新日鉄社員が質問に答えるなど盛況だった。

朝8時30分から作業開始。子どもたちが2チームに分かれ、永田先生とともに技術総括部製鉄技術グループリーダー三輪隆と製鉄技術グループマネジャー松枝恵治が指導、補助に加わった。子どもたちは積極的に作業に参加し知らない者同士も、いつの間にかコミュニケーションをとって協力しながら最後まで集中して取り組んだ。その結果、6.7kg、8.15kgの立派なケラができた。



経験して学ぶという 精神が大切です

東京工業大学 永田 和宏教授

今回、小学3年生も参加しましたが、これまで私が指導してきた中で最年少です。事前授業では分かりやすい言葉を選びながら説明しましたが、実際にたたら操業を行っているとき、酸化鉄から酸素を取り除いて鉄にするために温度を下げて（融点を低くして）塊にするという作業の意味をしっかりと理解していて感心しました。

炭切りでも、危ないと遠ざけるのではなく、刃物や道具の扱い方をきちんと教えれば、子どもは取り扱いに注意するので火傷やけがをせずにすみます。私は子どもの頃から身の回りのものを使っていろいろな実験をして遊んでいました。今は磁石の実験をするにも既に磁石が用意されていますが、エナメル線をコイル状に巻いて磁石を作れば、コイルの巻数によって磁力が変わることはすぐに分かります。何事も経験して学ぼうという精神が大切です。

新日鉄がこのような鉄づくりを社会貢献に生かすことは大変良いことだと思っています。「たたら」は決して過去の文化遺産ではなく、「あなたにも鉄が作れますよ」と素材を身近に感じる格好の学習教材としても機能します。しかも材料調達に手間や時間がかかりません。今後新日鉄には「鉄のカルチャーセンター」としてたたら教材をシステム化し、継続していくことを強く希望しています。



私自身が大きな力をもらいました

新日本製鉄(株) 技術総括部製鉄技術グループリーダー 三輪 隆

たたらは1500年前から日本に伝わる製鉄プロセスの秘法です。炎の色を見て炉内の還元と酸化反応を想像し、スラグの流れを見て熱の付き方、鉄のでき具合を想像します。子どもたちも身近で拾える砂鉄から自分たちの手でつくる鉄に歓声をあげていました。熱さ、重さを肌で感じ、真っ赤に流れるスラグに目を輝かせ、ものづくりに素直に感激する子供たちを見て、私自身が大きな力をもらいました。



子どもたちに“ものづくりのDNA”を

新日本製鉄(株) 技術総括部製鉄技術グループマネジャー 松枝 恵治

今回も“たたら”の魅力はすばらしいものでした。思わず大人がハマる“ものづくりの原点”。日曜大工のもうひとつと工程上流といったところでしょうか。自然とのつながりを実感できる点では陶芸や菜園に近いかもしれません。特に子どもたちにとっては、これに加えて、普段は御法度の火遊び泥遊びに刃物も使うし、重いレンガも積み上げる。事前勉強で覚えたての知識を目の前で試すこともできます。なぜかみんな素直で謙虚になるこのイベントで、“ものづくりのDNA”のスイッチがONする子どもたちが今後も増えていくことを願っています。



ました。小さいときからものをつくる喜びを理解していただけるのは非常に良いことです。

子どもたちが耐火レンガに触れる機会は初めてだと思います。自分の手で炉を組み上げていく様子を見ても、みんなが楽しんでやっていることが伝わってきました。



一生忘れられないすばらしい体験

科学技術館 吉田 敏眞氏

今回の「たたら製鉄」は、一生忘れられないすばらしい体験でした。

ほとんどの参加者も、同じような感想だと自負します。企画当初は、「本当に参加者が集まるのだろうか?」という不安がありましたが、いざ募集をかけると定員の7倍もの応募があり、嬉しい誤算となりました。

「ものづくり」の原点であり、いろいろな事を学べる「たたら製鉄」。今後も新日鉄のご協力をはじめ、皆様のご支援を得て、継続していきたいです。



炉づくり用の耐火レンガ提供でたたら製鉄に協力

黒崎播磨(株) 営業総括部マネジャー 副島 匡和

今回、耐火レンガの提供を通じ、貢献ができて感慨深いものがあります。子どもたちも、こんなにはまっていることに驚き

参加者の感想

当日ウキウキして科学技術館へ行きました。でもそこには何もありません。どうやってつくるんだろう?と思いました。まずレンガを組み立て、炭を入れていきました。火をつけた炭はもうもうと燃え、私の下半身を越えるくらいでした。できあがったケラの重さは8kg!私の3分の1!??すごい! (小3 三條さん)

新日鉄の工場見学では製鉄所の重厚な重々しさに胸を打たれました。テレビドラマ『大地の子』の中で中国の近代化においては製鉄所の担う役割が大きかったことを思い起こしました。日本の工業製品は世界一を誇っていますが、それらの元となる部分をここで作っているわけですから大変な貢献です。

たたら製鉄は大人が見ていると非常に興味深く楽しいものでした。あれだけ大がかりで本格的な催しはやはりプロの手を借りなければできないことなので、本当に幸運でした。今後、科学的知識が備わってきたときに具体的に体験したことが結びついてくると思います。(三條さんの保護者)

私は鉄づくりなど、普段できないことがここでできてとてもうれしく思っています。マスクも真っ黒になり、鼻の穴や耳まで真っ黒くなりました。「無人島に住んでも小さなナイフがつくれるね」と帰りにお父さんといろいろ話をしました。(小4 富松さん)

現在私たちが当たり前のものでして過ごしている街の風景は、高層ビルや高速道路など、子どもの頃に胸をときめかせながら読んだ本の中に描かれていた未来図に近づきつつある。生活の中に「鉄」の占める割合がどんどん大きくなっていることに気がついた。

生まれながらにこの快適な生活を送っている今の子どもたちは、もともとこの変化に気づくはずもない。さらには、この「文明の骨格」を操るために、人々がどれだけの知恵と労力を注いできたかなどについては、考えるきっかけも与えないほど今日の「鉄の文化」は洗練されている。今回の「たたら製鉄」では、子どもたちは「鉄」を苦労しながら作り出すことを通じ、このきっかけをつかめたのではないかと思う。(富松さんの保護者)



(小5 田中君)

母親である私も、製鉄所の見学は初めてで、想像以上の規模の大きさと迫力に、子どもと同じ目線になり見学させていただきました。また、たたら製鉄を知らなかった私には、永田先生のお話は大変興味深く、子どもたちと一緒に作業も体験できればと思いました。

今の世の中には多くの抑制があるため、子どもたちも自由に活動できず、創造も狭められてしまいがちですが、それでもこのような機会をいただければ、子どもたちが将来大人になる上で、大きな栄養となるのではないかと思います。(田中君の保護者)

「やったー!」鉄ができました。半日かけてやっと作れました。始めは木炭を切ったり、トタン板を曲げたり大変だったけど、完成したときはうれしかったです。30kgの砂鉄から7kgも鉄がとれました。今日の体験で「鉄も身近に作れるんだ」ということがわかりました。(小4 松林君)

あまりなじみのない言葉で、正直参加するまではほとんど知識もない状態でしたが、2回にわたり「たたら製鉄」について学習・体験をすることができました。

新日鉄の工場は一つの町という広大な規模に大変驚きました。たたら製鉄では、長時間にもかかわらず、子どもたちが飽きることなく最後まで取り組むことができ、立派な鉄ができ上がったことをとても喜んでいました。(松林君の保護者)

大阪府茨木市立南中学校における 「たたらの実験操業」授業への協力



「鉄」を年間テーマに

茨木市教育委員会の「理数科の研究学校」の指定を受けている茨木市立南中学校が、同校校区の青少年健全育成大会として行う「The 4th南中校区フェスタ2005」において「たたらの実験操業」授業を行った。これに対して、新日鉄グループとして、派遣講師の紹介、実験操業のサポート、砂鉄・使用資材（耐火レンガ：黒崎播磨（株））の提供、製鉄所見学等による協力を行った。

茨木市立南中学校教諭で理科を担当する谷口眞樹江先生は、2年生選択理科の授業で「鉄」をテーマに取り上げ、年度始めから継続的に授業を行ってきた。

「The 4th南中校区フェスタ2005」前日の2005年11月4日（金）夕刻、会場に東京工業大学教授の永田和宏先生が到着したときには準備の真っ最中だった。黒崎播磨から提供された煉瓦を半分に割って炉を築いたり、パイプを切りそろえたり、先生方と生徒の皆さんが一緒になって準備に没頭した。

夕暮れ時の校庭で永田先生は生徒たちに、たたら基礎知識から、作業のコツや注意事項まで、要点を押えながら話していく。ここでも『みんなのたたらの新・モノ語り』（A6判46ページ）が使用された。そして、生徒の皆さんが自ら煉瓦を積んで炉の基本構造を作り、前日の準備を終えた。

たたらの作業と製鉄所訪問

2005年11月5日（土）は朝8時に集合。永田先生に加えて、京都大学助手山末英嗣氏、当社八幡製鉄所から東田たたら経験者である製鉄部製鉄技術グループ藤田和樹とブリキ工場



ブリキ技術グループ野田正和が指導、補助に加わり、選択理科の生徒男子23名、女子5名計28名が参加した。当日は父母や地域の皆さんが見守る中、作業は進み、夕刻には6.8kgと9.9kgの立派なケラを取り出し、作業は終了した。

その後12月1日（木）には広畑製鉄所見学および広畑技術研究部におけるケラの分析結果の説明があった。見学では広畑の製造ラインを見て、現代の鉄づくりの実際とエココンビナートの中核となる製鉄所の環境への取り組みの姿を見てもらった。またでき上がったケラの一部は試験分析会社㈱ニッテクリサーチで分析され、竹内栄一広畑技術研究部長の監修のもと、製鋼研究を担当する大貫一雄主幹研究員により説明が行われた。

理科教師としての夢が実現

茨木市立南中学校教諭 谷口 眞樹江先生

「酸化と還元」の学習で、少量の金属を取り出すだけでも驚き感動している生徒を見るたびに、日本古来の伝統的製鉄技術「たたら」に挑戦してみたいと考え続けてきました。当日、生徒たちは朝から8時間にわたり夢中になって過ごしました。大きな鉄の塊が出てきたときの驚きの顔！「あーあ今日は面白かった！」と帰っていく生徒、「来年もやろうな、先生」という声！最高の1日になりました。「まさか……本当にできるなんて！」学習を進めていくうちに生徒たちも実感として「たたら」操業が感じられるようになってきたようで、意欲的に取り組みを進めてきました。子供たちにとって



すばらしい科学との出会いとなりました。今回のたたら炉操業は生徒たちの心に残り、これからの学習に生かされていくと思います。広畑製鉄所見学の後、新たな疑問も出てきたようで、生徒たちの興味関心は広がり、私の方が引きずられているような状況です。たたらは理科教師としての夢でした。その夢が実現してこんなに嬉しいことはありません。ご協力いただいた皆さんに心からお礼を申し上げます。

相互に刺激しあい、充実した「鉄の記念日」に

新日本製鉄㈱ 広畑技術研究部主幹研究員 大貫 一雄

受入準備のために中2のわが子から借りた理科の教科書に

高炉断面図が描かれていることを知り、驚きました。

たたらを経験した茨木市立南中学校の皆さんに、なぜ砂鉄から金属の鉄ができるのか？なぜ鉄はいろいろな分野で使われているのか？鉄の製造方法はどのように進歩しているのか？を紹介しました。

さまざまな感想の中で、「たたらで自ら製作したケラの断面に銀色に光る鉄があっとうれしかった」という一文が印象的でした。ものづくりの面白さを相互に刺激しあった12月1日「鉄の記念日」となりました。



生徒の皆さん

たたらを終えて思ったこと学んだことはいっぱいあります。来年も絶対やりたい！皆さんほんとうにありがとうございました。広畑製鉄所では圧延にも工夫が施されていて、こんな施設を造った人間はすごいと思いました。（村下・松下君）

足が痛い！そして顔が熱い！炭とも格闘した。それだけに、ケラ出しの時の感動はすさまじいものがあった。1日たってもいろんなことがまざまざと思い出され、深い思い出となった。面白いという以上に衝撃的な時間だった。（村下・北原君）

テレビで、炎が山吹色になるまでたたらの作業を続けているのを見て、「すごいなー」「しんどそうだなー」と思っていた。それが学校でできる！当日が近づいてくるとわくわくしてきた。みんなの力を集め、努力のかけがえがあって、とても楽しく、感動的なものになった。（吉峰君）

手にとって鉄をノロと比べてみると、明らかに重かった。僕はきれいな鉄をバッグに入れました。実験が終わり、炉で焼き芋をして食べました！おいしかった。こんな実験ができて本当に良かったです。でも、とてもしんどかった。（宗光君）

最後に鉄を取り出す時、砂鉄と炭のほとんどは僕が入れたと思うとうれしく、黒い鉄の塊が出てきたときは感動的でした。広畑製鉄所では、たたらで作った鉄が表面は真っ黒なのに断面が銀色に光っていたのでうれしかった。鉄は僕たちの身近に存在していると思った。（雑賀君）

熱かったが作業はとても楽しく、鉄を取り出す時はみんなとても喜んでいました（もちろん僕もですが）。結構疲れたけれど、機会があればまたやってみたいと思います。製鉄所では缶にも鉄が使われているいろんな所に使われていることをあらためて実感しました。（花田君）

炭を燃やし始めると顔が炭だらけになりました。砂鉄を入れるときの熱さはものすごく、あまりの熱さに砂鉄を少し落としてしまいました。でもだんだん慣れてきました。最後に鉄を取り出した時、とても嬉しくて感動しました。（香川君）

朝早くから汗かくで頑張っただけあって、いろんなことがスムーズにいったと思います。みんなで協力して頑張ったから、最後に鉄を取り出した時は感動的でした。広畑製鉄所の熱延ラインで真っ赤

な鋼が運ばれていくのは思ったより速く感動的な光景だった。（向井君）

鉄を作るのがどれだけ大変か！ということがわかりました。ますます理科が楽しくなりました。製鉄所見学も多分一生体験できないような貴重な経験になりました。特に鉄を延ばすところを見て、日本の技術力の高さが良くわかりました。鉄が少し好きになりました。（足立君）

当日はきれいな炉ができたし、シャフトも良くできていてすごいなーと思いました。とても貴重な経験でした。今回の実験でもらった鉄は大切にしたいと思います。（谷口さん）

鉄を作るのに長い時間をかけて、熱いところでがんばって、ようやくできることがわかった。準備はとても大変で疲れた。だけど、たたらをやったよかったと思った。今までの苦労を忘れてしまうくらいだった。今年はいい経験ができていい年になった。（加藤君）

熱くて大変だったけど、鉄が出てきたときは、うれしかった。あんなに炭や砂鉄を入れて時間をかけたのに、出てきた鉄は思ったより小さく、ちょっと残念でした。広畑製鉄所での分析結果で、自分たちが作ったたたらの鉄は玉鋼2級で刀は無理だけど、包丁はつくれるというので、安心しました。（稲生君）

選択授業の最初の方は、なかなか進まなくて難しかったけど、だんだん興味がわいてきて面白くなってきました。とにかく熱くてしんどかったけど、いい経験をしました。（吉田君）

当日飛び込みの参加だったけど、十分満足した1日でした。炉が熱く手にやけどをしてしまったけれど、ケラが出てきたときは感動し、同時に興味がわいてきました。（吉田君）

広畑製鉄所では1組5名で熱延工場を動かしているのはすごいと思いました。良い勉強になりました。（鶴丸君）

すごい量のタイヤリサイクルをしていること、5人でひとつの工場を動かしていること、製鉄所で使う電気を全て自家発電でまかなっていることがすごいと思う。（高田君）

スチール缶のあき缶はリサイクルできるので、捨てずにちゃんとリサイクルしたほうがいいと思いました。（水口君）

地域全体の行事として育つ 「東田たたら」



新日鉄として初めてたたら製鉄を若手技術者の育成事業として取り入れたのは、八幡「東田たたらプロジェクト」だ(2002年)。その後、北九州市とともに(仮称)北九州産業技術博物館(産業技術保存継承センター)の事前事業として、北九州市が保存している東田第一高炉史跡広場にて、小学校や高校、大学生とともに、たたら製鉄を行ってきた。

4回目となる今回は、公募により15組30名の親子も鉄づくり挑戦した。全部で5つの炉が用意され、そのうちの簡易な小型炉3つが市民向けとなった。

「東田たたらプロジェクト」では、勉強会に加え、近隣の夏井ヶ浜海岸で材料の砂鉄採集も行った。そしてリハーサルを経

て、2005年12月4日にたたら製鉄の本番を迎えた。

参加者からは「今年は3回の活動があり、同じチームと会うたびに一体感が生まれ、リハーサルのおかげで本番のときに作業の見通しがたった」と万全な準備への感想が複数寄せられた。そのほか、「安全に対する考え方と救護班の準備等、大変参考になった」との意見もあった。

今回の実行委員を務めた八幡製鉄所製鉄部製鉄技術グループリーダーの江頭秀起(右写真)は次のように語る。

「八幡のたたらも今年で4回目になります。前年同様、育成たたら(若手社員の人材育成が目的)と市民たたら(地域との共生が目的)の2本柱で市とともに企画・実行しました。

育成たたらでは、新入社員主体の2チームが奮闘。過去最高の量をつくり、3カ月間で随分成長した新人たちに、『皆、能力はある。上司がそれを引き出してやれるかどうかだけ』を痛感しました。

市民たたらでは、30人の市民親子がノロ出し・ケラ出しを実施(今回初)。支援したグループリーダーも含め鉄づくりの面白さを実体験しました。素晴らしい仲間と、ものづくりの感動。それがたたらの最大の魅力です」



神奈川県川崎市立柞形中学校で行われた 「省エネルギー・環境学習」



川崎市立柞形中学校で行われた“省エネ・環境学習”ワークショップと研究報告会に新日鉄が参加した。このワークショップは学校と企業のタイアップで実施されており、11の企業が各教室に分かれて授業を行った。

2005年11月30日、ワークショップ授業では、当社環境部とエネルギー・プロセス研究開発部(EPC)が協力して「廃プラの熱分解の様子を見せ、水素により燃料電池車を走らせる」ことをテーマにして、90分間授業を行った。1年生から3年生まで

混成の生徒たちが、プラスチック袋を切り刻み、電気炉に押し込め、ガス、油などの発生を待った。

その間、絵本「新・モノ語り」や鉄づくりに関するビデオ、2002年度グッドデザイン賞受賞時に製作したDVDを視聴した。プラスチックの挿入40分後、ガスの発生がわかり、白濁した油分と黒いタールの発生も認められた。

その後、水素ボンベにより、各班ごとに燃料電池車の豆電球の点灯を確認し、教室内や廊下で走らせて、授業は大変な盛り上がりを見せ終了した。

2006年1月31日に研究報告会が行われ、ワークショップのまとめと感想を生徒代表3名が発表し、ディスカッションが行われた。

「鉄の会社がプラスチックのリサイクルと結びつくことが不思議でしたが、話を聞いてよくわかりました。プラスチックを再利用し、水素まで取り出して燃料電池車に利用できることが興味深かった」(3年 田中さん)

「一口に鉄を作るといっても、いろいろな鉄を作っていて、とても難しいことがわかりました。収集、圧縮、熱分解という

やり方でプラスチックを100%リサイクルしているのはすごいと思いました」(2年 助野さん)

「新日鉄が、鉄を作る工程でプラスチックをリサイクルしたり、環境に良い活動をしていることがよくわかりました。私たちにできることは分別回収を通じて循環型社会に貢献することだと思います」(1年 小林さん)

また、川崎市教育委員会環境教育研究推進校としての枳形中学校2年間の取り組み報告が行われた。同校の環境教育の取り組みは、平成17年度地球温暖化防止活動環境大臣表彰を受賞した。

授業に取り組んだ環境部マネジャー篠上雄彦(右写真)は次のように語った。

「枳形中学校の“省エネ・環境学習”では、



鉄づくりからプラスチックの熱分解、燃料電池の走行までと盛りだくさんの授業内容を要領よく理解してもらうことと、学校側の要望である、生徒が何かをするという参加型の構成にするのに苦心しました。生徒の感想を聞くと、鉄鋼業の本業である鉄づくりとプラスチックのリサイクルなどを通じた地球温暖化問題や循環型社会への貢献を楽しみながら理解してもらえたようで、取り組んだ甲斐がありました」

- 【授業内容】・ 当社の概要、授業の狙い等 (環境部マネジャー 篠上 雄彦)
 ・ 鉄のつくり方と廃プラスチックリサイクルの概要 (技術開発企画部マネジャー 田巻 耐)
 ・ プラスチック熱分解と燃料電池の仕組みの解説 (EPCマネジャー 山本 哲也)
 ・ 実験全体の総括監督 (EPCマネジャー 橋本 茂)



事例

東京都杉並区立高井戸中学校で行われたナレッジフォーラム

昨年11月11日に杉並区立高井戸中学校で行われたナレッジフォーラムで新日鉄グループの鈴木金属工業(株)副社長の杉浦登氏が講師を務め、生徒や先生方の高い関心を得た。

ナレッジフォーラムはフォーラム21のOBおよび現役の希望者がテーマを登録し、各学校の要望に応じて社会人臨時講師として教壇に立ち、子供たちに授業をしている。フォーラム21は、1987年に設立され、毎年約30名の人々が幅広い分野の企業および官庁から派遣され、国家的なテーマを題材に勉強会を重ねており、新日鉄グループからも参加している。

今回の高井戸中学校の授業では、鈴木金属工業(株)杉浦副社長の「鉄の物語」のほか、「お酒と健康」「携帯電話と環境」「誰でもわかる国際関係論」「コミュニケーションと光通信」「会社の仕組みと役割」がテーマとなった。

「鉄の物語」では鉄が地球に存在するようになった過程から、現代社会での利用まで幅広く説明された。授業では、資料として当社編著の『鉄と鉄鋼がわかる本』の抜粋や、学習絵本『新・モノ語り』シリーズも用いられ、授業を受けた生徒の皆さんは、熱心に聞き入っていた。

講義を終えて、生徒の皆さんは、次のような感想を持った。

「前から宇宙や地球の誕生に興味を持っていたのでお話を聞けてとても良かったと思っています」(吉田さん)

「私たちの生活の中で鉄がたくさん使われていることが良くわかりました」(深堀さん)



「鉄はつい最近できたと思っていたけど、全然違いました」(大橋さん)

「質問された時に答えることができなかったので、次にお会いした時にはどんな質問でも答えられるように勉強したいと思います」(塩澤君)

杉浦登副社長に感想を聞いた。

「最先端の企業活動や社会の仕組みを、教えることを通じて小中学生の視野を広げる一助にする、という実践的教育活動に参加する機会を得ました。最も身近な存在であり、人類の進歩に不可欠な素材である鉄を、多面的に理解し興味を持ってもらう良い機会とするために、新日鉄の協力を得て、実物の鉄鉱石・石炭を用意し、学習絵本『新・モノ語り』シリーズを生徒全員に配りました。宇宙の誕生から抜き起こして、いかに鉄が人類の進化に大きな役割を果たしてきたかについて1時間の授業を有効に使い説明しました。教育実践を通じて、私自身の教育問題への関心と理解が深まったことも有意義でしたが、同時に生徒の興味を惹き、理解力を高め、思考力を深める題材を効果的に提供することの難しさも認識しました」

日鉄建材工業(株)の新しい床構造材 「ニッテツハイパーデッキ」

工場・倉庫や大型ショッピングセンターの施工性を大幅に向上

日鉄建材工業(株)と新日鉄は、床構造材の合成スラブ用デッキプレート「ニッテツハイパーデッキ」を共同開発し、昨年10月から本格的に販売を開始した。現在、鉄骨造建築の床構造材の約4割が鋼製デッキプレートだ。デッキプレートの新商品は、「タフデッキ」が市場に出て以来10年ぶりのことだ。今回の新商品は合成スラブ用デッキプレートとしては、世界初の「中間エンクロ工法」を取り入れ、日本で初めて火災時にも常温時と同じ荷重に耐えられる耐火構造の認定を取得し、高荷重・ロングスパンが要求される工場・大型ショッピングセンターなどにも適用できるようになった。

簡単施工で安全な床構造材 「合成スラブ用デッキプレート」

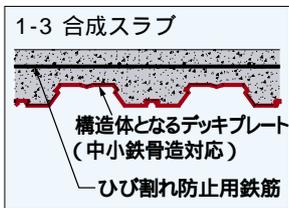
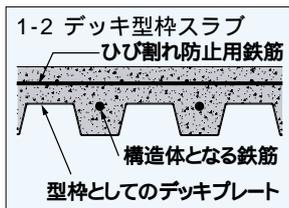
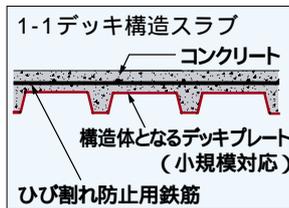
鉄骨造の建築の床部材と工法は、鉄骨造の用途の拡大とともに進化してきた。当初鉄骨造は、“小屋物”と呼ばれる床がない平屋か複数階であっても小規模だった。複数階の場合、床板は、「デッキプレート」と呼ばれる薄板を波型に加工したものに仕上げを施しただけの簡単なものだった(図1-1)。

その後、高度経済成長に伴い、鉄筋コンクリートに代わり鉄骨造が広がり、ビル等大規模な建物についても鉄骨造でつくられるようになった。それにあわせて、デッキプレートも進化していった。

1980年代になり、高層ビルが増え、デッキプレートを型枠として使用し、この溝部分に鉄筋を配筋しコンクリートを打設して構造体とする工法が多く採用された(図1-2)。

その後、型枠の機能と鉄筋に代わる構造体としての機能を両方持たせた「合成スラブ用デッキプレート」が開発された(図1-3)。断面に施した特別な加工により、硬化後のコンクリートと一体し、曲げの力に抵抗する合成構造で、鉄筋が不要になる。

「合理的な工法で経済性に優れており、無被覆耐火構造として国土交通大臣の認定を取得後、中小の鉄骨造で広く普及した

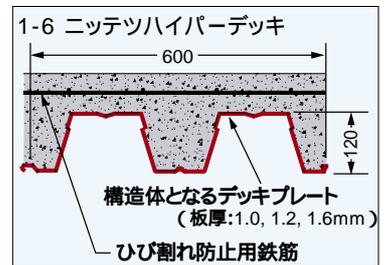
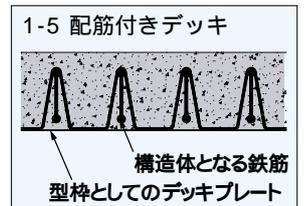
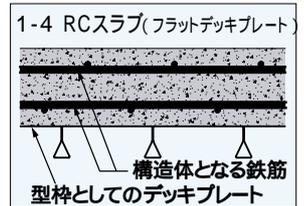


工法です。当社では、合成スラブ用デッキプレートの『Eデッキ』『スーパーEデッキ』シリーズを主力製品として、多様なデッキプレート商品群を取り揃えています」と、日鉄建材工業(株)床商品営業部床商品技術グループ長の赤丸一朗は語る。

しかし、合成スラブ用デッキプレートには、耐火認定上、断面仕様、荷重、スパンなどの制約条件があるため、高荷重の工場・倉庫には、コンクリートの中に鉄筋を配筋する構造で、耐火認定が不要(型枠機能のみであるため)な「フラットデッキプレート」が主流となっていた(図1-4)。

この「フラットデッキプレート」の場合、コンクリートの厚みと鉄筋量を増していけば高荷重に対応できる。さらに、最近では現場配筋作業を大幅に低減することを目的に配筋付デッキが登場した(図1-5)。薄い鋼板に予め工場で鉄筋を配した商品で、省力化を図ることができることから、次第に普及してきた。

「当社はロール成形技術を用いて薄板を加工し建材とするロールフォーミングメーカーとして、この配筋付デッキに代わる新商品の開発を試みました。そして誕生したのが従来から手がけている合成スラブ用デッキプレートをベースに、高荷重の工場・倉庫に対応する『ニッテツハイパーデッキ』です」(赤丸) (図1-6)。



「ニッテツハイパーデッキ」中間エンクロ工法 施工手順



世界初の工法で高荷重・ロングスパンに対応した「ニッテツハイパーデッキ」

工場・倉庫に加え、最近は大規模ショッピングモールが登場し、小梁間隔が広く、従来の2～3mよりも長い4mを超えるロングスパンのニーズが出てきた。

「大型ショッピングモールでは、柱間隔を広げて柱を少なくし、空間を広く設計しています。したがってこの柱間隔の広いロングスパンに対応する商品が必要になりました。スパンを飛ばすには高さを出して断面を大きくし、強度を高める必要があります。従来製品の断面高さは50mm、75mmでしたが、今回開発した『ニッテツハイパーデッキ』は120mmの高さにしています」と、日鉄建材工業(株)建築開発技術部商品開発グループ係長の石丸亮は語る。

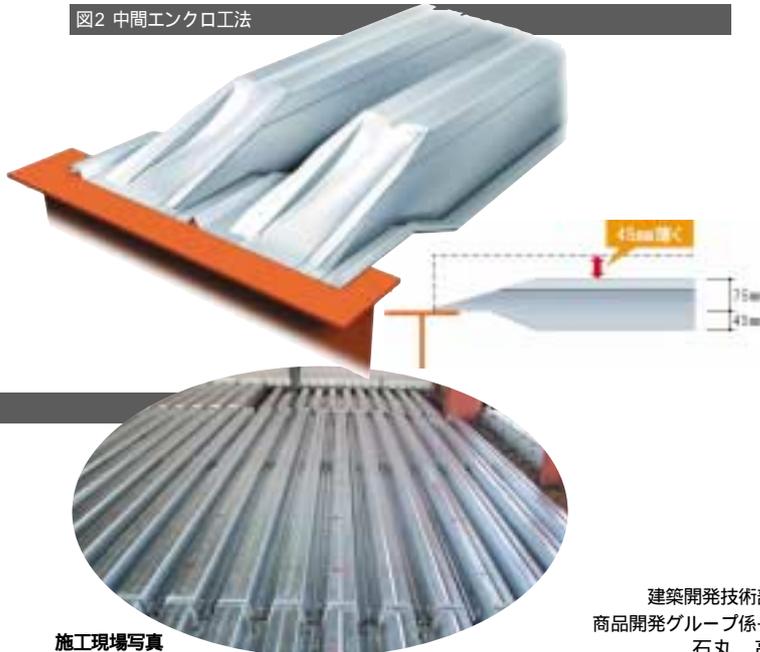
高さを出すと、2つの課題が発生する。まず1つは重量が上がることでコストアップになることと施工性が落ちる点。もう一つは、床スラブの厚さが増し、建物全体の高さに影響する点だ。例えば、梁上のスラブ厚が5cm高くなることで、壁や柱まで5cm多く必要になってしまう。

第一の重量の課題を解決するために、新日鉄の解析技術を活用し、通常最小で1.2mmの板厚を最小1.0mm(その他に1.2mm、1.6mmの種類がある)にし、重量を変えず性能を上げた製品とした。

第二の床スラブが増してしまう課題に対しては、合成スラブ用デッキプレートでは世界初となる「中間エンクロ工法」(特許出願中)を開発、適用することで解決した。「エンクロ」とは、エンドクローズの略で、デッキプレートの端部にコンクリートが入り込まないように潰す加工のことだ。これまでは、上方向から下まで一気に潰していたものを、「中間エンクロ工法」では、上下方向から圧縮し中間部で止め、高さを45mm抑えた(図2)。

「かなり難易度の高い加工技術でした。下から少し持ち上げることで梁にのせる面も成形します。H形鋼の高さ部分に沈み込ませているのです。天井の懐部分に45mm程度下がっても、空調ユニットや照明等の配管にはほとんど影響はありません。また端部が折れたたまるため、局部変形に対する強度も高まります」(赤丸)

図2 中間エンクロ工法



新日鉄グループの高い技術力で画期的な耐火認定を取得

床構造の場合、2種類の耐火認定がある。今回、「ニッテツハイパーデッキ」の商品化にあたり、まず低層(4階以下)用に床1時間耐火構造認定を取得した(図3)。今後さらに中高層用に2時間耐火構造認定を取得するべく申請中だ。この認定は、合成スラブ用デッキプレートとしては国内初となる画期的な長期荷重による耐火構造認定だ。

「耐火試験では、実際に炉の中で加熱しながら荷重をかけて、損傷と床上の温度を測ります。ここでのポイントはコンクリートの厚さですが、これはコストに大きく影響します。開発においては、新日鉄の高度な解析技術と当社の耐火試験のノウハウを最大限活用し、性能と経済性が最適となる断面形状とコンクリートの厚さを導き出しました。そうした高い技術力とノウハウの蓄積があることも新日鉄グループの強みです」(石丸)

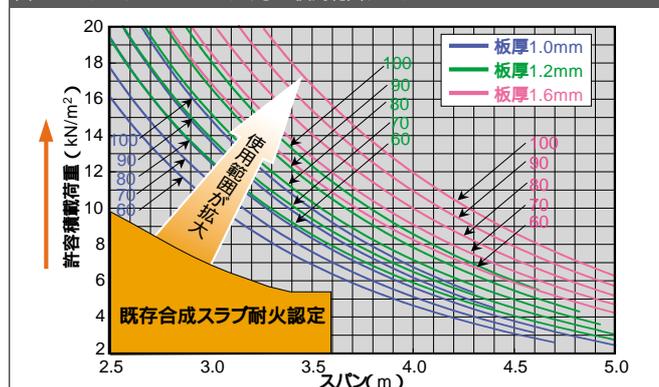
こうして耐火認定の条件をクリアし、工場・倉庫や大型ショッピングモールにも使用が可能となった。

これまで高荷重・ロングスパンに使われてきたその他のデッキ工法と比べ、本工法が適用されれば、打ち込むコンクリートが少なく済み、軽量化と経済性につながる。また、施工中においては、あらかじめ鉄筋を配置したものと違ってそのまま作業床になるので安全だ。さらに、製品1枚当たり60～70kg程度の重さのため、施工現場まで上げた後は、重機を使わず、手作業で運ぶことができる。そして、これらの特長により大幅な工期短縮が可能となる。

「鉄筋コンクリート造の場合、施工の段階で鉄筋を配置していきませんが、合成スラブ用デッキプレートは工業製品としてシステム化されていますから、シンプルで強度のごまかしようがありません。そういう意味でも管理しやすく、安心・安全な商品と言えます。昨年10月に販売してから、かなりお客様から引き合いを頂いています。今後も『ニッテツハイパーデッキ』を中心に、当社の広範なニーズに応える合成スラブ用デッキプレートの販売をさらに強化していきます」(赤丸)

日鉄建材工業(株)はこのような優れた性能と経済性を提案し、安全で快適な建物空間づくりに貢献していく。

図3 「ニッテツハイパーデッキ」の使用範囲グラフ



建築開発技術部
商品開発グループ係長
石丸 亮

床商品営業部
床商品技術グループ長
赤丸 一朗

鉄鉱石長期売買契約を主要サプライヤーと締結

新日鉄は、リオ・ティント・グループの豪州鉄鉱石会社であるハマスレーアイアン社との間で、2006年度から10年間、ヤンディ粉鉱200万トン/年（追加）および高燐ブロックマン鉱200万トン/年（新規）計400万トンの鉄鉱石

長期売買契約を締結した。現行契約ヤンディ粉鉱700万トン/年とあわせ、合計1,100万トン/年となる。

また、当社、三井物産㈱、住友金属工業㈱およびリオ・ティント・グループからなる豪州鉄鉱石

ジョイント・ベンチャーであるロープリーバー・アイアンアソシエイツ、BHPピリトン社、CVRD社との間でも長期契約を締結。当社は、主要鉄鉱石サプライヤー各社との長期契約を通じ、中長期的に安定的な原料調達をより確実な

のとするとともに、各社とのさらなる関係強化を図っていく。

お問い合わせ先
総務部広報センター
TEL 03-3275-5021

鉄鋼圧延用鑄造ロール製造・販売の事業統合

新日鉄と住友金属工業㈱は、新日鉄100%子会社の日鉄ハイパーメタル㈱と住友金属100%子会社の㈱カントクの圧延用鑄造ロールの製造・販売事業を統合し共同事業化

するため、本年4月1日より統合新会社「日鉄住金ロールズ㈱」（所在地：福岡県北九州市戸畑区 資本金：4億円）を発足させた。統合新会社は生産設備の集約と一

貫生産能力の増強により、鑄造ロール事業の事業基盤を強化し、連携施策をさらに拡充・深化させていく。

お問い合わせ先
総務部広報センター
TEL 03-3275-5023

インドネシアでガスコンプレッサー・ステーション建設工事の受注

新日鉄鉄構海洋事業部では、インドネシアガス公社（PGN：インドネシア/ジャカルタ市）から、南スマトラ パガルデワ コンプレッサー・ステーション建設工事（コントラクト・パッケージ5）

を受注した。この工事は国際協力銀行の特別円借款工事で、スマトラ島のパガルデワガス田で生産する天然ガスを長距離パイプラインを使ってジャワ島西部の最終需要家まで輸送

する（SSWJガスパイプラインプロジェクト フェーズ ）。当該事業は調印したコントラクト・パッケージ2（海底パイプライン部/約105km）コントラクト・パッケージ（西ジャワ 陸上パイプライ

ン部）に続いて3工区目。

お問い合わせ先
総務部広報センター
TEL 03-3275-5023

サイアム・ニッポン・スチール・パイプの能力増強

新日鉄は、タイ・インドネシアを中心とする自動車用鋼管の需要増に対応するため、タイに拠点を置くサイアム・ニッポン・スチール・パイプ（当社60.8%出資。以下、SNP）のインドネシアにおける鋼管製造・販売を行う子会社（以下、新会社）を設立する。ASEAN諸国およびインドにおける自動二

輪・四輪車の生産台数は着実に増加しており、特に、タイ・インドネシアでは日系完成車・部品メーカーがすでに能力増強を進めている。新会社は、SNPが保有する鋼管製造ノウハウを全面的に導入し、インドネシア国内で高精度・高品質の自動車用鋼管を安定的に供給し、現地既進出の日系部品メーカ

ー各社の増産・即納要請に対応していく。

- ・社名：PT.Indonesia Nippon Steel Pipe
- ・資本金：8,500千米ドル（出資構成：SNP95%、トシダ工業㈱5%）
- ・営業生産開始：2007年1月（予定）
- ・総投資額：約22億円
- ・生産能力：約1,200トン/月



SNP/タイ工場

お問い合わせ先
総務部広報センター
TEL 03-3275-5021

朝日工業(株)向け電気炉ダスト処理設備(RHF設備)を受注

新日鉄プラント・環境事業部と三菱商事㈱は、朝日工業㈱から電気炉ダスト処理設備（RHF設備）（*）を共同で受注した。現在、電気炉ダストは主に工場外に輸送し亜鉛精錬業者にて委託処理されているが、処理価格の高騰により、ダスト処理は電炉業界の課題となっている。RHF設備は、工場内でのダスト処理であるため、ゼロエ

ミッションが可能となり、鉄に加えて亜鉛も再資源化できる設備として注目を集めている。

今回のRHF設備は、ダストと還元剤を混練・成型し、回転炉床炉にて高温・短時間で還元処理するもので、還元された鉄は、還元鉄（DRI）として電気炉にリサイクルされ、副産物として排ガス中の二次ダストから回収される酸化亜鉛

が有価な亜鉛原料として外販される。RHF設備の普通鋼電気炉ダストへの適用は国内初で、オンサイト処理プロセスとして、今後電炉業界への普及が期待される。

電気炉ダスト処理能力：1万トン/年
設備稼働開始：2007年3月予定



お問い合わせ先
総務部広報センター
TEL 03-3275-5023

JATISが資源エネルギー庁のエネルギー教育用教材キットを作成

㈱日鉄技術情報センター（JATIS）が経済産業省資源エネルギー庁から小学校高学年向けのエネルギー教育用教材キットの制作を㈱NHKエンタープライズと共同受注し、3月末までに全国1万校に配布する。視覚と体験を組

み合わせた総合的な教材キットで、児童のエネルギーや電気に対する興味や知識を育むことを狙いとしている。教材は、ビデオと教材で学ぶ「なるほど！電気のはなし」と実験キットとワークシートで学ぶ「エネルギー実験キット」

が1セットとなっている。

お問い合わせ先
㈱日鉄技術情報センター
調査研究事業部
TEL 03-3239-4784



皇后陛下が紀尾井ホールで子どもたちとのひととき

2月4日に紀尾井ホールで行われた日本オーケストラ連盟主催、文化庁後援、新日鉄等協賛の「青少年育成基金設立記念 子どもたちのためのオーケストラ入門」に、皇后陛下がご臨席された。「青少年育成基金」は一昨年10月皇后陛下の古希をお祝いしてチェロ奏者ロストロポーヴィチ氏が行った「スペシャルコンサート～特別な日～」の収益金が寄贈されたことを受けて設立されたもので、当社をはじめとして趣旨に賛同する企業も協賛している。

当日はマイク・スペンサー氏、クマ原田氏の進行のもと、指揮舟橋洋介氏、オールジャパン・シンフォニー・オーケストラおよび台東区立富士小学校、江東区の小学生の皆さんが演奏をした。新日鉄文化財団関澤専務理事（当社代表取締役副社長）の案内で席にお着きになっ

た皇后陛下は、隣の人の手首と触れ合い脈拍を感じながらリズムを学んだり、ストラピンスキー「ペトルーシュカ」の曲中に出てくるロシア

民謡を会場の子どもたちと一緒に歌うワークショップにも積極的に参加され、なごやかにひと時を過ごされた。終演後には子どもたちに丁寧な手を振られ、会場をあとにされた。紀尾井ホールにおける音楽普及のための取り組みが今後も期待される。



非飛散性アスベスト廃棄物等の無害化処理実証試験を実施

新日鉄プラント・環境事業部は、1月9日から13日にかけて、環境省からの委託試験「非飛散性アスベスト廃棄物等の無害化処理実証試験」を北九州市の協力を得て実施した。

現在社会問題化しているアスベスト含有廃棄物のうち、今後大量排出が予想される「非飛散性アスベスト廃棄物（アスベスト成形板

およびアスベスト含有家庭用品等）」は、これまで埋立処分されていた。環境省は熔融処理等を含め、処理の多様性を確保する方針。

今回の試験は、北九州市戸畑環境技術センター構内にある、当事業部の実験用施設「シャフト炉式ガス化熔融炉」方式を活用し実施したが、1,500 を超える高温で不燃物も熔融できる本方式の特長を

生かし、設定した各条件の全量熔融処理を確認した。大気環境も含め計測は順調に終了し、現在熔融スラグ・排ガスおよび集じん灰等の分析を進めている。今後、環境省は廃掃法の改定等を行い、無害化処理技術の認定制度等を整備していく。



お問い合わせ先
プラント・環境事業部
環境ソリューション事業センター
TEL 03-3275-8109

中国男子柔道への指導を支援

オリンピックのメダリストで世界の柔道界をリードしている国際柔道連盟教育コーチング理事で東海大学教授の山下康裕氏が、中国柔道連盟の要請を受け開催することとなった中国男子柔道に対する指導を通じた国際貢献活動を当社が支援することとなった。今回の支援、協力では柔道分野の交流に限らずスポーツを通じて両国の友好親善を深め、両国の信頼を醸成していく。

1月16日当社を表敬した山下氏と中国柔道協会の熊風山氏（副団長）一行は、当社関澤副社長、内田取締役総務部長、平山取締役人事・労政部長と懇談した。席上、関澤副社長からは「当社はかねてより宝鋼への協力や植林などを通じて交流を深めてきました。政治・経済・文化・体育等あらゆる分野で関係を深め強化していくことが重要だと考えていますが、今回の山下さんの取り組みはすばら



しいことです」と発言。

山下氏は、「国際交流では、心と心をつなぐことが大切です。柔道は勝ち負けだけではありません。真の意味での『人づくり』に貢献したい

と考えています」と語った。

お問い合わせ先
総務部広報センター
TEL 03-3275-5027

技能五輪全国大会で入賞

昨年10月27日、きららスポーツ交流公園（山口県）で21世紀のものづくり社会を担う若者の育成を目的に、技能レベル日本一を競う第43回技能五輪全国大会が開催された。

「機械組立立て」職種に新日鉄の弓削直幸（21歳）と石本友之（20歳）が福岡県代表として出場。弓削は昨年に続く2回目の出場で鉄

鋼業界初の入賞（敢闘賞）と機械組立国家試験一級の特別免除という快挙を成し遂げた。

この職種は機械で粗加工された30数個の部品の121面をすべてヤスリ等の手作業で7時間以内に加工・組み立てるといった超難関の課題。

「昨年の悔しさをバネに、機械加工を凌ぐ高精度と数値では見えな

い『手感覚』を養う訓練をしてきました。入賞が発表された瞬間は体が震えるほどの感激がありました。今後は『技能は感動を与えてくれる』ことを伝えていきたい」（弓削）



弓削 直幸



石本 友之

紀尾井ホール（財）新日鉄文化財団

4月主催・共催公演情報から

<http://www.kioi-hall.or.jp>

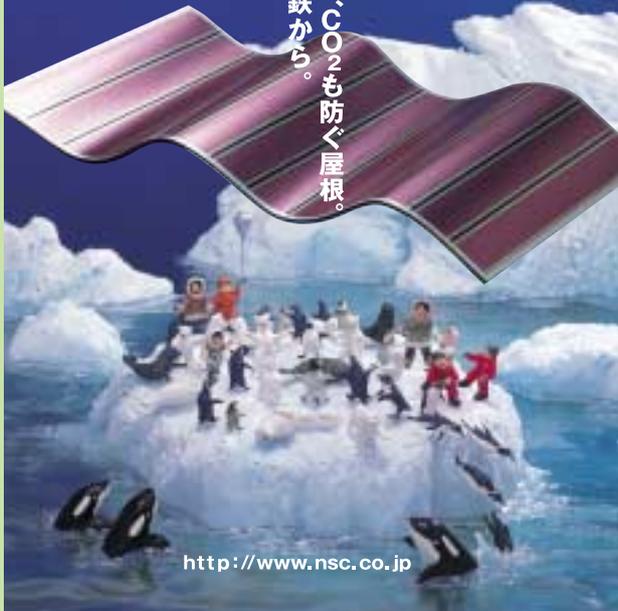
4月20日 現代邦楽・創造の軌跡（19） 新実徳英・北爪道夫の邦楽作品 【邦楽】
出演：西瀧昭子、高田和子、深海さとみ、吉村七重、川村泰山、田中悠美子、福永千恵子 ほか 上野晃（解説）

曲目：新実徳英作曲「アニマ」
北爪道夫作曲「螺旋」

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・祝休

企業、公共の建物を大きくカバー。温暖化防止に貢献するソーラー発電屋根。氷河が縮小したり、大型の熱帯低気圧が増えたり、あるいは、サンマが小さくなると予測されたり…。地球温暖化の影響がさまざまに危惧されています。環境にできることをそれぞれ始めなければいけない時代。身近な取り組みとしてCO₂を出さないクリーンエネルギー太陽光発電の需要が伸びています。新日鉄グループの三晃金属工業(株)は金属屋根のトップメーカーとして、工場、学校、公共、研究施設など大型建造物用のソーラー発電屋根システムを施工。自由な湾曲加工が美しい業界初の屋根材一体型太陽電池をはじめ、薄くて強い折曲屋根型太陽電池をお届けしています。施工した学校では、環境教育の生きた教材として生徒が学習できるという、うれしい評価も。環境への思いやりは、屋根に見えます。未利用空間の屋根を活用して、環境貢献に積極的な姿勢も社会にアピールしませんか。お問い合わせは三晃金属工業(株) Tel.03-5446-5608 <http://www.sankometa1.co.jp>

雨、風、CO₂も防ぐ屋根。
新日鉄から。



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

文藝春秋 2月号掲載

鉄を身近に感じてほしい。新しい創造の輪をひろげています。社会の一員として共生し、信頼される企業でありたい。そのために、ものづくりの面白さを通して近代産業を支える匠である製鉄所への理解を深めてもらえたら…。そんな想いから、新日鉄はさまざまな活動をひろげています。その一つが日本の伝統的製鉄法「たたら製鉄」の体験学習です。子どもたち一人ひとりがレンガを積み上げて炉をつくり、原料の砂鉄を投入。炭切りで真っ黒になりながら鉄づくりを楽しみ、できあがった時には、参加者全員から驚きと喜びの声が上がります。八幡製鉄所でスタートしたこの「体験学習」は、その後、大阪茨木市の中学校や東京の科学技術館でも開催。また、新日鉄では「製鉄所見学」をはじめ、技術者などが学校に赴く「出張授業」、先生方を招いた「教員民間企業研修」も実施しています。企業の枠を超えて、地域とともに人を育てることが、まっとうな未来の創造につながっていく。ものづくりの新しい輪に、あなたも参加しませんか。お問い合わせは広報センター Tel.03-3275-5016

ものづくりって、
未来への
人づくりからはじまる。
新日鉄。



先進のその先へ、新日鉄

www.nsc.co.jp

文藝春秋 3月号掲載

環境特集

「環境」で世界のモデルになる
新日鉄に

新日本製鉄(株) 代表取締役副社長 関澤 秀哲

地球温暖化防止に関するキーワード

モノづくりの原点 科学の世界

VOL.24

高強度の最先端をいく
棒鋼・線材(1)

特集 2

「ものづくり教育」を通じた
社会貢献

⑳ 新日鉄グループmade VOL.8

日鉄建材工業(株)の新しい床構造材
「ニッテツハイパーデッキ」

㉕ Clipboard

表紙:

辻いのフィールド・ワーク 大地に捧ぐ

© Kei Tsuji

Installation in Skye Island (Scotland) 1997

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

◎新日本製鉄株式会社

〒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

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
本誌掲載の写真および図版・記事の無断転載を禁じます。

MARCH

2006年2月28日発行

GPN Green Purchasing Network
新日鉄は国際サービスのグリーン購入に取り組みしています