

特集1

社会に貢献し続ける
「必須」の存在を目指す

新日鉄エンジニアリング(株)のコアビジネス(3)



特集2 新日鉄の社会貢献

世界一の感動を岩手の若い人々に
紀尾井シンフォニーエッタ東京 岩手公演

広畑製鉄所

小さなたたら炉が大きな夢への出発点に

先進のその先へ、新日鉄

A Group News Magazine

社会に貢献し続ける 「必須」の存在を目指す 新日鉄エンジニアリング(株)の コアビジネス (3)

社会・産業・都市インフラを支える「エンジニアリングソリューションプロバイダー」を目指す新日鉄エンジニアリング(株)。5つの事業の取り組みと今後の戦略を紹介する本特集の第3回目は、「建築・鋼構造事業」。

鋼構造を中心とした「商品・技術力」、最高の顧客満足を提供する「企画提案力」、品質をつくり込む「現場力」の3点を大きな強みとしている。それぞれの代表事例を紹介する。



お問い合わせ先 新日鉄エンジニアリング株式会社 TEL03-3275-5111 (代表) URL <http://www.nsc-eng.co.jp>

特殊鉄構

写真1 台北101



超高層鉄骨
台湾・台北市にそびえ立ち、地上101階、世界一の高さを誇る(508m)。

写真2 深谷生涯学習センター・深谷公民館



木・鋼のハイブリッド構造で、間伐材を活用し、環境にも配慮。

社会、くらしの安全と都市インフラの整備に貢献する

建築・鋼構造事業

鋼構造を中心とした「商品・技術力」

特殊鉄構／制振・免震エンジニアリング 鋼構造技術力をベースに、 建築物の価値を高める

「商品・技術力」を代表する事例として、3つの商品分野を紹介する。第1の商品・技術分野は、「特殊鉄構」だ。熟知している鋼材の利用技術をベースに、デザイン性に優れ、難度の高い構造設計や施工技術を提供。「より高く、より広く、より美しく」を目標に、サッカースタジアムや空港ターミナルビルなどの巨大な無柱空間や、超高層ビル、タワーを手がけている（写真1）。

また、鋼材と木材を合わせ、意匠性を高めた木・鋼のハイブリッド構造も提供し、大規模な構造に温かみと安らぎを与える新技術として注目されている（写真2）。

建築鉄構ユニット免制震デバイス室長の白井貴志は、次のように語る。

「特殊鉄構分野では、H形鋼や鋼管などの部材をいかにつなぐか、つまり接合部の設計と施工が最も難しい部分です。当社では、最先端の構造解析技術を活用して複雑な形状を可能にする接合部を提案し、豊富な経験と実績を持つ工場加工や現場施工を通じてそれを実現しています」

さらに、「より安全に」というキーワードで、最近需要の伸びが著しい分野が「制振・免震エンジニアリング」だ。

代表商品である「アンボンドブレース」（写真3、図1）は、建物の主要構造部の骨組みに取り付けることで、地震発生時の揺れのエネルギーを吸収して地震による建物被害を大幅に軽減する。人命はもちろん、建物の資産価値も守る。



建築鉄構ユニット
免制震デバイス室長
白井 貴志

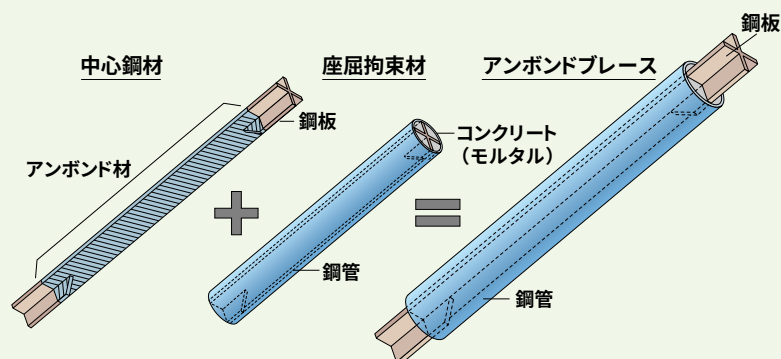
制振・免震エンジニアリング

写真3 アンボンドブレース

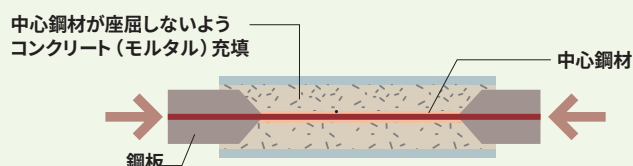


アイ・ケイビル

図1 アンボンドブレースの概要



伸び縮みするアンボンドブレース



拘束を受けた中心鋼材が伸び縮みすることで地震エネルギーを吸収

新日鉄エンジニアリングが東京工業大学の和田章教授の協力を得て開発した耐震設計技術「アンボンドブレース」は、その技術が高く評価され、市村産業賞を受賞した。既に、国内外の超高層ビルなどで400件以上の実績を持つ。

「昨年から、建築に加えて土木分野でもアンボンドブレースや免震ダンパーに関する照会が増加しています。また、既存の建物の耐震補修や、地震発生後の事業継続性の観点から製造業向けの需要も伸びており、それらの分野への拡販に取り組んでいます。今後も他社がまねできないエンジニアリング力で社会へ貢献していきます」（白井）。

システム建築

セミオーダー感覚で さまざまなニーズに応える

第2の商品・技術分野である「システム建築」は、建物を組み立てる部材と工法をあらかじめ標準化・システム化することで、品質の安定、経済性、工期短縮を可能にした建築方法だ。

新日鉄エンジニアリングの「システム建築」の代表商品である「スタンパッケージ」（写真4）は、1972年の発売以来、さまざまなニーズに応え、技術を進化させてきた。サイズフリーで自由度の高い設計も可能で、幅広い商品バリエーションをそろえている。

主に工場や物流施設、事務所、店舗などで採用され、既に全国で1万棟を超える実績と多数の顧客の信頼に支えられている。また、商品の改良、改善に努め、2006年度は新しい鉄骨部材などを投入し、短工期、低コストという商品特性にさらに磨きをかけている。

東北支店建築営業室長の有坂久男は次のように語る。

「既成品を売るのではなく、地域密着営業により最適な部材と工法を提案してセミオーダー感覚でお客様の要望に応えています。例えば東北支店では、寒冷地向けに、室内環境の向上と空調負荷の低減にこだわり、断熱性能の高い屋根・壁材を組み合わせ提供しています」



東北支店 建築営業室長
有坂 久男

「スタンパッケージ」は、自ら工事受注する場合もあるが、現在は全国に300社余り展開するスタンビルディング会の会員（施工店、販売店）を通じて営業し、新日鉄エンジニアリングは構造設計などの技術支援を行いながらシステム建築の部材を提供する部材販売を主軸にしている。

「システム建築は商品そのものの力とスタンビルディング会の『組織力』が両輪となって拡販していくことが重要です。強い目的意識を持って、信頼を得られる組織をつくり上げていきます」（有坂）。

NSエコパイル

高い信頼性と環境配慮が評価

第3の商品・技術分野である「NSエコパイル」は、杭の先端にらせん状の羽根を取り付け、地盤に回転圧入させる鋼管杭だ（写真5）。打撃型の鋼管杭では振動・騒音が発生するのに対し、エコパイルは鋼管を回転させることから、低騒音、低振動による施工が可能となった。また、掘削孔に鉄筋とコンクリートを流し込んで築造する場所打ちコン

システム建築

写真4 ツジデン東彼杵工場（第2期）



外観

NSエコパイル

写真5 NSエコパイルの構造

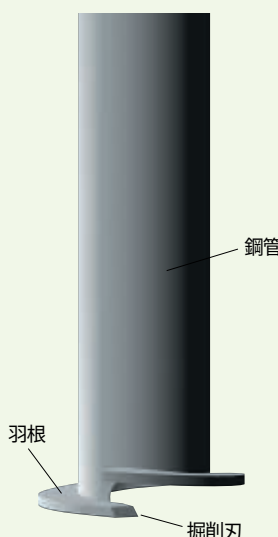
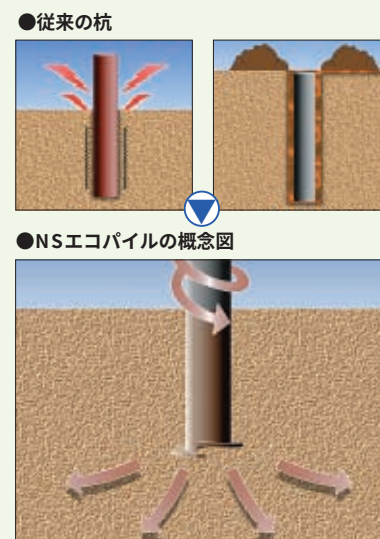


図2 施工における従来の杭工法との比較



※1 エコマーク：環境省の指導のもと（財）日本環境協会が環境保全に考慮した商品につける認定。

クリート杭のように産業廃棄物となる残土を排出せず、また地下水を汚す心配もない(図2)。これらの環境特性が評価され、2005年にエコマーク(※1)を取得している。

エコパイルユニット建築エコパイル室マネジャーの海野洋明は次のように語る。

「杭1本1本が確実に支持層に到達したことを確認できる、他工法にはない高い信頼性があるため、埋立地などの軟弱地盤地域や、残土処理費用の高い地域、井戸水を使用しているため水質規制がある地域などをターゲットに提案活動を行っています。また、杭径が100mmから1,600mmまでというバリエーションの幅広さ、優れた貫入性能や高い施工精度を特徴とするNSエコパイルは他社の回転杭を圧倒しています」

会期後の現状復旧を必要としていた愛知万博では、施工後の杭引き抜きの簡便さにより、エコパイルが大量に採用された。現在は、携帯電話の電波塔基礎、工場建屋内の設備基礎など小径エコパイルの用途が拡大している。

「杭打ちに必要な設備が小型なため、狭い敷地内でも施工が容易であること、リアルタイムで支持層への到達データが計測できることが、高く評価されています」(海野)。



エコパイルユニット
建築エコパイル室マネジャー
海野 洋明

最高の顧客満足を提供する「企画提案力」

PFI事業

総合力で社会ニーズに応える

顧客のニーズを正確に把握し、真摯に伝えていく。それが全ての建築営業の原点であるが、ここでは、新日鉄エンジニアリングの高い企画提案力を持つ2分野、「PFI事業」と「都市ソリューション」を紹介する。

PFI (Private Finance Initiative) は、公共施設の設計・建設から施設の維持・管理運営までを民間企業の知恵・資金・経営ノウハウを活用し、効率的に提供する仕組みだ(図3)。日本では1999年に「民間資金等の活用による公共施設等の整備等の促進に関する法律」(通称PFI法)が施行された。

新日鉄エンジニアリングでは、1998年、PFI法の施行に先駆けて日本初のPFIモデル事業と言われている(株)かずさクリーンシステムを設立した。以来、PFIマーケットにおいてトップクラスの実績を誇る(写真6)。

PFIユニットPFI営業室長の富山英二は次のように語る。

「新日鉄には、製鉄所病院や紀尾井ホールなどの多種多様な用途の建築・運営を行ってきた実績があります。



PFIユニット PFI営業室長
富山 英二

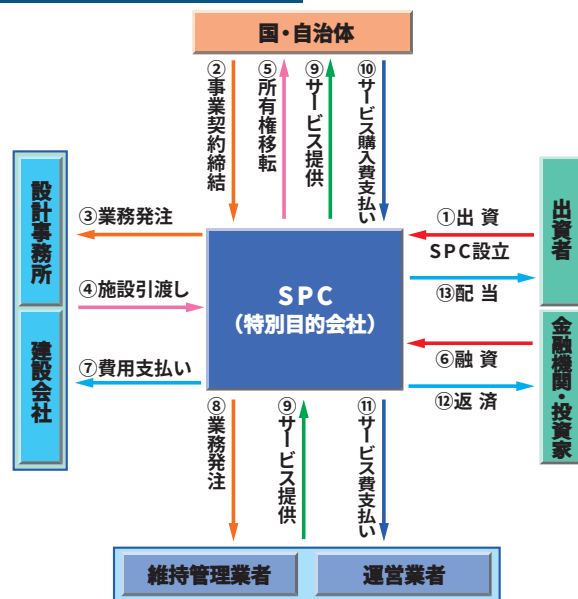
PFI事業

写真6 東京地家裁立川支部(仮称)庁舎整備事業



(2006年10月落札)

図3 PFIの事業スキーム 標準的事業スキーム(BTO)



さらに、プロジェクトの成否の鍵となるファイナンス、設計・建設、運営などについて幅広いネットワークを活かした『総合アレンジャー機能』は高い評価を得ています」

現在手がけているプロジェクトのうち、国が行う最大級のPFI事業である「中央合同庁舎第7号館整備等事業」（写真7）が2007年に完成予定だ。空洞化しつつある都心部を再開発する目的で、都市再生本部の「都市再生プロジェクト1次決定」の指定を受けている。

「本プロジェクトを『官と民』の結節点としてとらえ、中央官庁の行政機能と民間の業務、商業、文化および情報機能などが融合した今までにない高度な複合機能を備えた『新しい街区づくり』を提案し、評価されました。次代の社会資本整備と公共サービスの在り方に新しい価値を創造していくPFIは社会ニーズへの解答そのものです」（富山）。

PFI事業

写真7 中央合同庁舎第7号館整備等事業



（2007年9月建物竣工予定）

都市ソリューション

他社に先駆けた取り組みにより、市場を牽引

新日鉄エンジニアリングは、オフィスビル、商業施設、物流倉庫などの建物を収益資産に仕上げてデベロッパーや不動産ファンドに提供する「都市ソリューション」型ビジネスを展開している。

2001年、新日鉄エンジニアリングは、他のゼネコンやデベロッパーに先駆けて外資系不動産投資ファンド向けの事業スキームを構築し、その建築工事の受注に成功した。当時バブル崩壊の後遺症により低迷していた日本の不動産市場が、証券化による所有と運営の分離、優良テナントの誘致などにより大きく変貌する中で、他社に先行して本分野での建築工事实績を積み重ね、人脈の拡大・ノウハウの蓄積を推進してきた。

総合・システム建築ユニット都市ソリューション営業室長の安田靖は次のように語る。

「当社のお客様は、外資系企業、国内大手デベロッパー、事業会社、不動産ファンド運用企業などです。当社が保有する広範なネットワークを活用し、土地、テナントなど顧客ニーズに沿った事業スキームを構築するとともに、当社の建築技術力を活かしお客様のニーズにジャストフィットする建物を自ら設計、施工します（図4、写真8）」。



総合・システム建築ユニット
都市ソリューション営業室長
安田 靖

都市ソリューション

図4 事業の基本スキーム

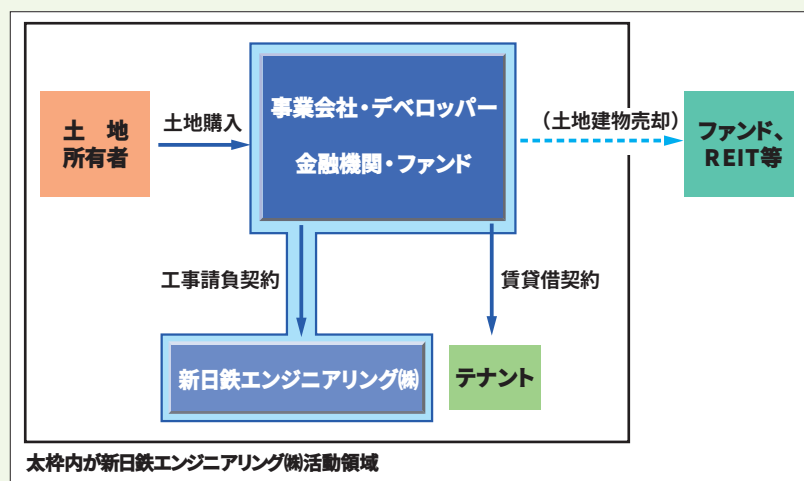


写真8 渋谷南平台ビル



※2 J-REIT (Real Estate Investment Trust) : REITは、一般投資家から資金を募り不動産を取得し、賃貸収入などその運用によって得られる収益を投資家に分配する金融商品。日本語では「不動産投資信託」。2001年に創設された日本のREITのことをJ-REITと呼び、約40法人が東京証券取引所に上場され、株式同様一般の投資家の投資対象となっている。5兆円規模の資産を保有している。

最近、日本の不動産投資信託「J-REIT」(※2)市場が急速に拡大し、オフィス、商業系ビルを組み込んだ従来のファンドに加え、物流施設に特化したファンドも急成長している。

「足元は物流施設の引き合いが堅調ですが、不動産ファン

ド関連ビジネスはマーケットの変化が速く、既に外資系企業や不動産ファンド運用企業は新規マーケットの開拓を検討しています。私たちも日々情報に対するアンテナを高く張り、他社より早く新たな取り組みを開始できるよう、準備を進めています」(安田)。

高品質の建物をつくり込む「現場力」

お客様との信頼関係をさらに太い絆に

建築・鋼構造事業部では、顧客のニーズを満たす建築物の設計から施工まで一貫して手がけてきた。150名近いエンジニアが現場で、高品質の建物を具体化するために日夜設計・施工に取り組んでいる。

入社後一貫して建設現場で施工管理を務める総合・システム建築ユニット建築工事室マネジャーの藤原憲司は、次のように語る。

「建設現場の仕事はオーケストラにたとえられます。設計図は楽譜、専門工事業者は個々の演奏者、そして私たち施工管理者は指揮者に相当します。素晴らしい演奏を引き出すために、個々の演奏者の高い技量、それをバランス良く引き出す指揮者の能力が必要であると同様、お客様のニーズに合致した建物を仕上げるために、材料の吟味、コスト、工程の効率化、作業員の安全など多種多様な条件の最適解を、日々刻々と変化する現場で考え抜くことが、私たちの仕事です。お客様に満足していただける建物の品質

はこうした『現場力』があるからこそ実現できることです」

現場力向上のためには、施主と現場作業者の双方から信頼を得ることが重要だ。

例えば、2001年に八千代緑ヶ丘駅の複合商業施設予定地の一角にある小規模の建物の設計施工を担当。それを通じて培った施主との信頼関係から、最終的にはプロジェクト全体を任されることになった(写真9)。

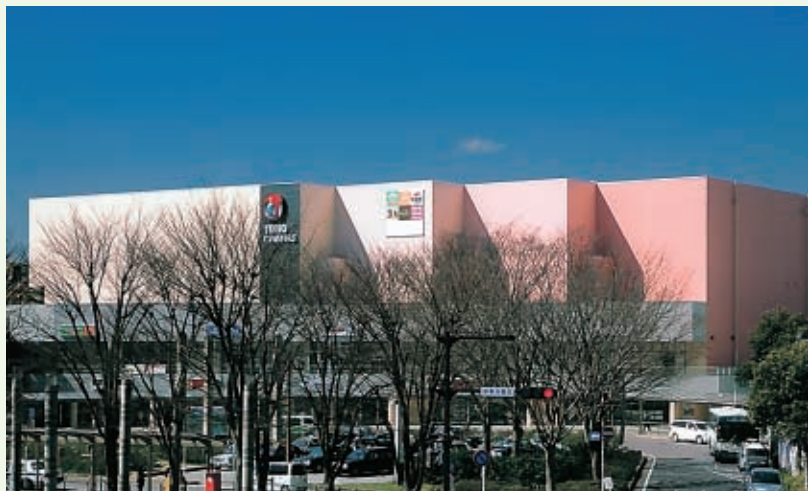
「プロジェクト完成後、施主のご厚意を得て、工事に関わった専門工事業者の職長全員の名前が入ったプレートの中庭に置きました。通常、このような例はありません。施主だけではなく作業員の方々からも家族に誇れる仕事だったと高い評価を得ました」(藤原)。

今後も、建築・鋼構造事業部は、信頼の絆に基づく多彩なネットワークを大きな経営資源ととらえ、事業の着実な展開を図っていく。



総合・システム建築ユニット
建築工事室マネジャー
藤原 憲司

写真9 公園都市プラザ



外観



センターコート

お問い合わせ先

建築・鋼構造事業部

TEL 03-3275-6482



市民オーケストラを指導するマリオ・ブルネロ(田園ホールにて)

世界一の感動を 岩手の若い人々に 紀尾井シンフォニエッタ東京 岩手公演

7月 7・8日 紀尾井ホール 東京第55回定期演奏会(初日・2日目)
9日 遠野市民センター 大ホール
釜石市民文化会館 大ホール
10日 矢巾町文化会館 田園ホール

4日間で「5公演」+「特別レッスン」 +「公開練習」を敢行

ワールドカップ・サッカーでイタリアが優勝した7月10日(日本時間)、イタリア人の指揮者でチェリストのマリオ・ブルネロと紀尾井シンフォニエッタ東京は、紀尾井ホールでの第55回定期演奏会の2回公演から続く岩手県内3公演の「4日間・5連戦」の最終日を迎えた。

連日の公演にもかかわらず、朝3時からの試合をテレビ観戦し、最後までもつれ込んだPK戦の勝利で歓喜の声を上げたマリオ・ブルネロは、その興奮の冷めやらないまま釜石のホテルのレストランの朝食に現れた。紀尾井シンフォニエッタ東京メンバーの「おめでとう」の声に、マリオ・ブルネロは満面の笑みとガッツポーズで応えた。

この後、一行は今回のツアーの最後の演奏会場、矢巾町の田園ホールに向かった。

「4日間・5連戦」自体が演奏家たちにとっても過酷なことだ。それに加えて、遠野市、釜石市、矢巾町の岩手県3都市では、地元小中学生、高校生、市民に対する「特別レッスン(クリニック)」や「公開練習(公開ゲネ

プロ)」を分刻みでこなしながらのツアーは想像を絶する。どうやら「体力」と「集中力」を必要とするのはサッカーだけではなかったようだ。

トップクラスの演奏家が 生徒たちを直接指導

特別レッスン(クリニック)では、紀尾井シンフォニエッタ東京のメンバーが楽器ごとに分かれて、指導を行った。普段はプロの指導を受ける機会がほとんどない生徒・学生にとって、トップクラスの演奏家の指導は初めての経験といってもよい。短い時間ではあるが、指導には熱が入る。中には、学生が持参した楽器に不具合があるケースもあり、メンバー自らペンチなどの工具を持って修理から始めることもあった。基本の基本を丁寧に教えるメンバー、音楽について語るメンバー、厳しい面持ちでてきばきと指導するメンバー、スタイルはそれぞれだが、その真剣さは同じ。教えられる生徒や学生もどんなのめりこんでいく。

「公開練習」は、本番前の総仕上げの練習。特に地方公演では限られた時間の中で最後の仕上げをするために集



ゲネプロを熱心に見学する生徒たち(釜石文化会館にて)



クラリネットを指導する鈴木豊人(盛岡南高校にて)



公開練習でティンパニの周りに集まる生徒たち(遠野市民センターにて)

中力が求められる。今回は、そのゲネプロに際して、生徒・学生をステージに上げて演奏者の間近で聞かせた。身を乗り出して、楽器をのぞき込む生徒や学生の姿が印象的だった。

演奏曲目は、紀尾井ホールで演奏されたシューマン『チェロ協奏曲』とプロコフィエフ『古典交響曲』にチャイコフスキーの『弦楽セレナーデ』を加えた3曲。マリオ・ブルネロと紀尾井シンフォニエッタ東京の熱演は、3都市それぞれで大きな拍手に包まれ、大好評だった。

「オーケストラは 紀尾井シンフォニエッタ東京が世界一」

2002年にNPO法人化した紀尾井シンフォニエッタ東京は昨年の山形公演に引き続き、今年は岩手公演を敢行した。室内楽ホールとしての評価が定着した紀尾井ホールを拠点とし、発足以来11年経った紀尾井シンフォニエッタ東京は、新日鉄文化財団の設立テーマ「発掘・創造・育成・交流」を具体化するために、昨年のドレスデン音楽祭における公演のような国際的活動と並行して、地方公演や音楽教育などの社会貢献を推進している。

このような音楽分野における地域・社会貢献活動は、ものづくり教育、環境教育、スポーツなどのさまざまな分野における新日鉄の社会貢献活動と考え方を同じくしている。その第1は、その活動自体が世界のトップレベ

ルであるということ。第2に地域とともに歩む姿勢。第3に若い世代を育てていくことを重視していること。第4に長く継続していく姿勢だ。

発足以来11年という年月は、100年単位の歴史を持つヨーロッパのオーケストラに比べればまだまだ短く、これから「勝負」だといえる。しかし、紀尾井シンフォニエッタ東京は、この短期間に得てきた高い評価を、国内外の幅広い方々とともに、さらに高めていく挑戦を始めている。

すべての日程を終えた7月10日の晩、地元の方々がパーティーを催してくれた。

マリオ・ブルネロは、「応援してくれたすべての日本の方々のフレンドシップに感謝します。サッカーではイタリアが世界一になりましたが、オーケストラは紀尾井シンフォニエッタ東京が世界一です」とその感動を表し、メンバーとの再会を約束した。

それに応じてチェロの丸山泰雄は「マリオ・ブルネロを迎え、地方公演を行ったことで、これまでに出したことのない音を出すことができてびっくりしました。次回を楽しみにしたいと思います。皆さんありがとうございました」と締めくくった。



すべての日程を終えて。紀尾井シンフォニエッタ東京のメンバーとマリオ・ブルネロ

参加した皆さんの声

●遠野中学校のプラスバンドでフルートを担当する菊池千帆さん
「めったに聴くことのできないプロの演奏に感動しました。音がひとつにまとまって聞こえて本当にすごかったです」

●遠野中学校のプラスバンドでホルンを担当する小岩まどかさん
「一人ひとりがしっかりと役割を果たしながら、一緒になって曲を作っているのが印象的でした」

●遠野中学校 瀬川史絵先生
「必ずしも音楽的な環境に恵まれていない地方を訪れ、めったにないチャンスを提供してくれたことに感謝します。プラスバンドを指導していますが、私はピアノが専門なので、オーケストレーションについて目の前で学ぶことができ感動しました。ぜひこれからもこういう機会を提供してほしいと思います」



左より遠野中学校教諭 瀬川史絵先生
菊池千帆さん 小岩まどかさん

●釜石南高等学校3年 佐々木泰子さん
「プロの演奏を聴く機会は少ないのですが、ゲネプロに立ち会える機会はもっと少ないので、とてもためになりました。皆さんの聴かせようとする思いが伝わりすごいと思いました」



釜石南高校3年 佐々木泰子さん

●釜石北高等学校校長 土川春生先生

「このような高いレベルの演奏を身近に聴けてすばらしかった。生徒たちは皆生まれてはじめての経験をしました。一流の良い音楽をともに聴くことができ、釜石の子どもたちにとって大きな財産になったと思います。これは大人から子どもたちへのすばらしいプレゼントです」



釜石北高校校長 土川春生先生

●盛岡白百合学園小学校 佐藤由美先生

「今回はブルネロさんやメンバーの方々から多くの刺激を受け、感激し、感動しました。演奏会並びにご指導の機会を得たことで、地方の芸術文化の土壌を耕し、励ますという養分を吸収できたような気がします」

●盛岡白百合学園小学校の皆さん

「色々な弾き方の工夫を教えてくださいと上手になれたように感じます」
「セカンドバイオリンのことを教えてください勉強になりました」
「またいつか会った時にはブルネロ先生のようにうまくなっているようにがんばります」
「いろいろなポイントを教えてくださいだったので、意味を意識して弾いています」
「プロの気力が良くわかりました」
「みなさんのコンサートは心に残りジーンとするすばらしい演奏でした」
「一人ひとりがやらなければいけない大切さ、一つひとつの音の質の大切さを学びました」
「がくふから おどりうたうよ おんぶたち」
「たくさんのアドバイスをいただき、自分でも『変わるんだな』と思いました」
「お父さんは『一生聴けない演奏かもしれないよ』と言っていました。またもう一度聞いてみたいと思います」



砂鉄・木炭の投入風景

広畑製鉄所 小さなたたら炉が 大きな夢への 出発点に

新日鉄が主催または協力する「たたら製鉄」の取り組みが、全国に広がっている。「ものづくり教育」における社会貢献の一環で、2002年から取り組んでいる八幡製鉄所をはじめ、昨年は大阪府茨木市立南中学校や東京都北の丸公園内にある科学技術館を会場に実施した。

この夏、広畑製鉄所も「たたらプロジェクト」を開催した。その模様を紹介する。

“鉄のふるさと”と 広畑製鉄所との縁

広畑製鉄所の西北、約90km離れた兵庫県宍粟市(しろうし)千種町は、播磨風土記にもあるように、約1,500年前からたたら製鉄法で鉄を作ってきた“鉄のふるさと”だ。中世以降は特に備前の刀匠たちに珍重されて数々の名刀に姿を変え、また、高炉法が出現する明治の初期まで生産・生活用具の素材として活用された。千種町天児屋鉄山跡には、現在「たたら里学習館」が建てられ、400m周囲の遺構と共に、先人たちの鉄づくりの模様を伝えている。

このように広畑製鉄所の近くにたたら製鉄法の“老舗”があり、“たたら”を身近に見聞きしてきたことも契機となって、今年5月、製鉄所内に「たたらプロジェクト」が誕生。総務部部長の猿渡康隆がリーダーとなってこのプロジェクトは始動した。

発起人となった広畑製鉄所長の勝山憲夫は次のように語る。

「“鉄のふるさと”に近い広畑製鉄所が古代製鉄法に取り組むことは、ものづくりの精神を社員が培うだけでなく、地域の皆さんにもその心を共有していただく機会となります」

たたら製鉄法が教える 先人たちの技と勘

広畑製鉄所は、たたら製鉄法をアピールできる場として、恒例の広畑製鉄所主催「緑の町スポーツ大会」を選択した。

「大勢の地域の皆さまに、鉄づくりの面白さや不思議さを見て鉄に親しんでいただき、“鉄の魅力”を発信したい。そこで、すでにたたら製鉄法を社員教育やものづくり教育の一環として取り組む八幡製鉄所の協力や、原料面での君津製鉄所の協力によって、広畑製鉄所内で関係者を集め、特訓することにしました」(猿渡)。

“村下(むらげ)”を務める広畑技術研究部主幹研究員の大貫一雄に関係者が結集し、7月下旬、広畑技術研究部の建屋で試験操業を行った。

「ノウハウを記した文献はあるのですが、実際の操業は教科書通りにはいきません。現代の鉄づくりに必須のセンサーもない時代に、良質の“ケラ”を作った先人たちの技と勘に敬服します」(大貫)。

一方、広畑ならではの取り組みとして、「地元の砂鉄でたたらを」と、前述の千種町天児屋鉄山跡周辺に産出する砂鉄を磁石で採集する地道な作業が8月中旬に行われた。



見守る大勢の地域の人たち



砂鉄採集風景



たたらプロジェクトメンバー



ケラ取り出し



ケラに目を輝かす大黒さん(左)と瀬尾さん(中央)



熱心にメモを取っていた山本くん

そして迎えた本番の8月20日、広畑スポーツセンター中庭で、朝から耐火レンガで特設の炉づくりに着手。次いで砂鉄14kgと木炭80kgを高さ約1mの炉に交互に投入し、1,300度前後の温度で送風し続ける作業を開始した。設備部主任の鞍津輪馨、大墨弘幸たちは、「普段の職場での仕事とは違った緊張感があります」と汗だくで炉の周囲を行ったり来たりしていた。

地域の“人材育成”へ たたらの“出前授業”へ発展も

約5時間後、大勢の地域の子どもたちが興味津々で見守る中、「ケラ」という真っ赤な鉄塊が取り出された。この光景に小学6年生の大黒ゆりこさんと瀬尾香奈恵さん

は「私たちが使う鉄製品の始まりがこの鉄塊からと思うと、鉄づくりって面白い!」と目を輝かせていた。

また、偶然、東京都武蔵野市から夏休みで広畑製鉄所近くの母親の実家に滞在中、祖父に連れられて見学した小学4年生の山本悠貴君は「夏休みの自由研究の題材としたい」と終始、熱心にたたら製鉄を見守り、メモしていた。

初めての広畑でのたたら製鉄実演は、地元のマスコミも注目し、各紙の地方版に大きく掲載された。これは、さらに「次世代の人材育成」にかねて課題意識のあった兵庫県の関係機関でも共感を呼び、「ぜひ、子供たちがたたら製鉄を体験できる出前授業を行ってほしい」との要請につながった。その要請に積極的に対応、現在、両者で来期の教育プログラムが検討されている。小さな「たたら炉」は、今、大きな夢への出発点に立った。

12月1日科学技術館 鉄鋼展示室 リニューアルオープン 完成記念式典に引き続き、「講演会」と「たたら」を実施



日本鉄鋼連盟が「鉄鋼業の社会的認知度向上策」における「ものづくり教育」の中核事業として、(財)日本科学技術振興財団科学技術館の協力を得て検討・実施してきた科学技術館(東京・北の丸公園)鉄鋼展示室改装が12月1日「鉄の記念日」に完成しスタートする。

今回の改装では、科学技術館を訪れる年間約60万人の見学者の過半を占める小学校高学年の児童を主な対象として、素材としての鉄の面白さ、ものづくりの楽しさなどを知ってもらい、彼らの探究心を呼び起こし、日本の鉄鋼業ならびに製造業を担う次々世代の人材育成の場とすることを意図した。

展示では、「鉄の基本」から「未来」までを一貫したストーリーとイメージで見せることとし、さらに鉄の実験・工作のワークショップを常設することで、体験しながら理解を深め、興味を持ってもらうこととした。

このワークショップの運営のため、公募した「実験の先生」「鉄鋼ボランティア」には当社OB・社員ほか積極的な応募があり、「実験の先生」2名と「鉄鋼ボランティア」5名が内定した。

科学技術館と日本鉄鋼連盟では2006年12月1日(金)の完成記念式典に引き続き、12月2日(土)10時(予定)から国選定保存技術保持者玉鋼製造(たたら吹き)国無形文化

財の村下、木原明氏と東京工業大学教授の永田和宏氏の講演、12月3日(日)8時30分(予定)からは「たたら製鉄」を行う。

「たたら製鉄」参加者は科学技術館SCIENCE友の会会員から募集しますが、見学はできますのでぜひご参加ください。



お問い合わせ先：科学技術館事業部
〒102-0091 東京都千代田区北の丸公園2-1 TEL 03-3212-8544

次世代型制御冷却プロセス「CLC-μ」

組織制御技術の向上で 高機能商品への対応力を強化する

シリーズ第2回目となる今回は、次世代型制御冷却プロセス「CLC-μ（ミュー）」を取り上げる。従来の冷却制御方式を抜本的に改良し、強冷却から緩冷却まで極めて広い範囲で安定した制御を可能にしたこのプロセスの開発により、厚鋼板の組織制御が格段に容易となった。ニーズが高まる高強度・高靱性鋼などの製造に適用されるこのプロセスの開発経緯と今後の展望を紹介する。

CLC：Continuous on Line Control Processの略称

CLC-μの「μ」の意味合い ① 自在冷却を用いたMetallurgically Universal（メタラジカルに万能）なプロセスの意で、頭文字読みエムユーの音韻でミュー

② 組織制御、粒径をイメージさせるμ（マイクロ）

③ Ultra, Ultimate, Unrivaled, Universal, Uniform, Unique, Unlimited, など、u（ユー、優）のイメージ

冷却技術のパイオニアとなった「CLC」

厚鋼板の強度・靱性を高める方法は大きく分けて2種類ある。合金を加える方法と、制御圧延後に加速冷却を行い、組織を変化させる「制御冷却」と言われる方法だ（図1）。「制御冷却」の長所は、合金添加に頼らずに高強度・高靱性を達成できるため、溶接性に優れた鋼板の製造が可能となることだ。需要家の施工コスト削減・生産性向上のニーズに応えるべく、鉄鋼各社は制御冷却プロセスの技術開発に注力してきた。新日鉄の制御冷却プロセスは、1983年に均一冷却性を極限まで高めることを狙って、「冷却前形状矯正」と「拘束冷却方式」を導入した「CLC（Continuous on Line Control Process）」を独自開発したことからスタートした（図2）。

「冷却前形状矯正」はその名の通り、冷却前にホットレベラーと呼ばれる装置で鋼板の形状を矯正する方法だ。当時、他の鉄鋼各社は冷却後に形状を矯正する手法をとっていたが、矯正前の鋼板の形状不良が冷却時の温度むらを助長してしまう問題があった。このため新日鉄では、ホットレベラーを制御冷却装置の前に設置し、鋼板の形

状を整えてから冷却する方法に着目し実機化した。

「拘束冷却方式」はロールで鋼板をはさみ込み、ロール間に冷却ノズルを配置する方式で、これによりノズルどうしの水流の干渉を防止し、冷却むらをなくす効果が得られる。

新日鉄が制御冷却プロセス導入当初から採用したこれらの方式に、やがて他社も追随するようになり、一般的なものになりつつある。

CLC-μの開発スタート 専門技術チームと取り組んだ 均一冷却性の向上

制御冷却鋼板の品質は、主に成分・加熱・圧延・冷却の各条件で決まる。CLCが受け持つ冷却はこれらの最終工程であり、製品の出来映えを決める重要な役割を果たす。冷却における課題は、さまざまな厚さ、幅、長さの鋼板を均一に冷やすことであり、均一な冷却ができなければ品質のばらつきに直結する。均一冷却性のさらなる向上は、品質の向上と材質づくり込みの自由度の拡大を

図1 制御冷却プロセスにおける鋼板の組織制御

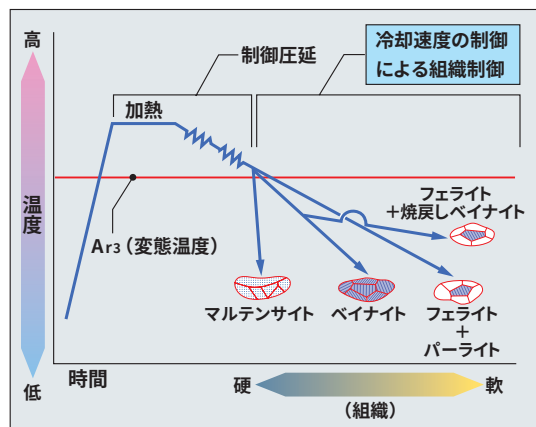
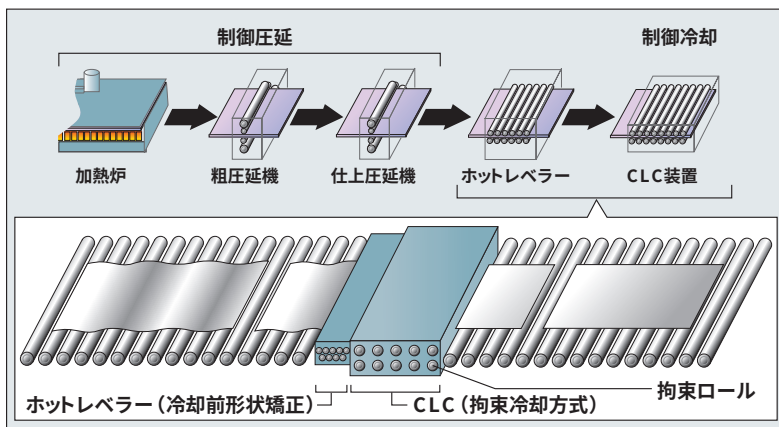


図2 厚板製造ラインとCLC設備



目指す上で重要課題となっていた。「CLC-μ」の開発に携わった元君津製鉄所厚板技術グループマネジャーで、現IISI（国際鉄鋼協会）ワールドスチールフェローの上野博則は当時を振り返る。

「従来のCLCが持つ世界最高レベルの冷却速度をさらに向上させつつ、あらゆる冷却速度で均一な冷却を実現することが私たちに与えられた課題でした。この20年間で蓄積した冷却技術の知見をCLC-μに結集し、進化させたという強い思いがありました」

設備開発に向けて技術開発本部と君津製鉄所から成る実行体制が生まれ、本格的な開発がスタートした。

「均一冷却の鍵を握るのは冷却ノズルでした。実製造ラインでの冷却は観測すること自体が困難であり、このためラボ実験装置に工夫を凝らし、さまざまな条件で冷却状態を徹底的に観測・解析し、プロジェクトメンバー全員で議論を重ねました。2000年から2004年の間、この繰り返しを経て高性能ノズルの開発にたどり着きました」（上野）。

CLC-μ実機化への道のり

実機化へ向けて試験設備を既存の製造ラインに設置し、タイトな生産スケジュールの中で時間を捻出し、冷却均一性の評価、ノズルの耐久性評価、流量制御に必要なデータの採取を行った。製造ラインでの一層複雑な冷却現象を捉えるためには、開発チームのみならず工場関係者一丸となった協力体制が不可欠であり、その中で得られた貴重な検証データを基に、実機

の設計・製作に取り組んだ。

本工事を段階的に進めていく際にも新たな問題点が浮かび上がってきた。実機の設計では、ふく射熱など厳しい環境での対策を考慮していたが、水中のカルシウム分の固着など熱負荷に起因する想定外の問題が発生した。また、



IISI（国際鉄鋼協会）
ワールドスチールフェロー
（元 君津製鉄所厚板工場
厚板技術グループマネジャー）
上野 博則

これまでほぼ均一な冷却後温度分布を示してきた新ノズルでも、特定のサイズ、冷却条件では特異な温度分布が発生する場合があった。開発のポイントであるノズル部分を中心に、実機データ解析、オフライン試験、VTR解析など徹底的に原因説明を行い、効果的な対策を講じて2005年7月に実機操業に移行した。

CLC-μを活用した組織制御で 高機能商品への対応力を強化

CLC-μは立ち上げから1カ月後には適用するべき鋼板に100%採用された。冷却後の鋼板内の温度ばらつきは従来と比較して半減し、あらゆる温度域において冷却の均一性が飛躍的に向上した。このような冷却制御性の高度化により、板厚方向の硬さの均一化も実現可能となるなど、鋼板の組織制御が格段に容易となった。

構造物のより高い安全性や、溶接などの施工コストのさらなる低減が求められる中で、現在、このCLC-μ技術とHTUFF®鋼（※1）製造技術などを組み合わせた高機能商品の開発を進めている。例えば、地震地帯や不連続凍土地帯に敷設されるパイプライン用鋼管には、地盤変動による曲げ・曲げ戻しに対する変形性能が要求されるが、既にX80（※2）クラス以上の高強度においても充分高い変形性能を有する鋼板を開発し、実適用に至っている。マイナス40℃以下の極寒冷地においてもこれまでにない優れた溶接性と溶接継手靱性を有する海洋構造物用鋼板などと合わせ、CLC-μを活用した新商品の出荷量は1万tを超えた。

「開発チームは、現在も1～2週間おきにミーティングを開き、冷却ノズルの経年劣化の評価、対策などのフォローや制御モデルの改善に努めています。同時に、『μ（ミュー）』の名に込めた通り、自在冷却を活かしたプロセスメタラジの新たな世界を切り開くよう、研究・営業部門と一体となって日々取り組んでいます」（上野）。

新日鉄は、オンラインでの材質つくり込みの自由度を格段に高めたCLC-μを活用し、今後も拡大が見込まれるエネルギー関連分野などの高機能商品への対応力を強化していく。

写真1 CLC-μの冷却後温度分布（ラインパイプ材の例）

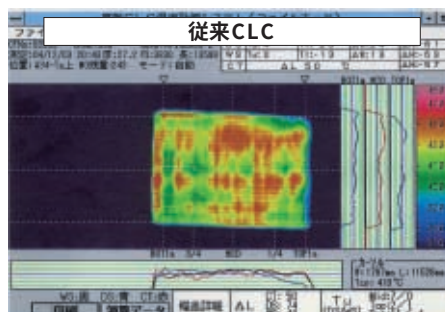


写真2 パイプライン



（※1）HTUFF®鋼：鋼中の酸化物・硫化物のナノ粒子を分散制御し、溶接時における熱影響部の靱性を向上させた鋼材。第36回市村産業賞受賞

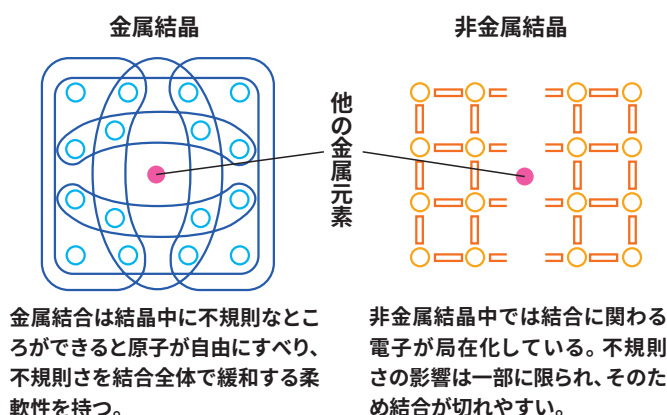
（※2）X80：API（American Petroleum Institute）規格による鋼管（ラインパイプ）の強度グレード

金属の中の鉄 (2)

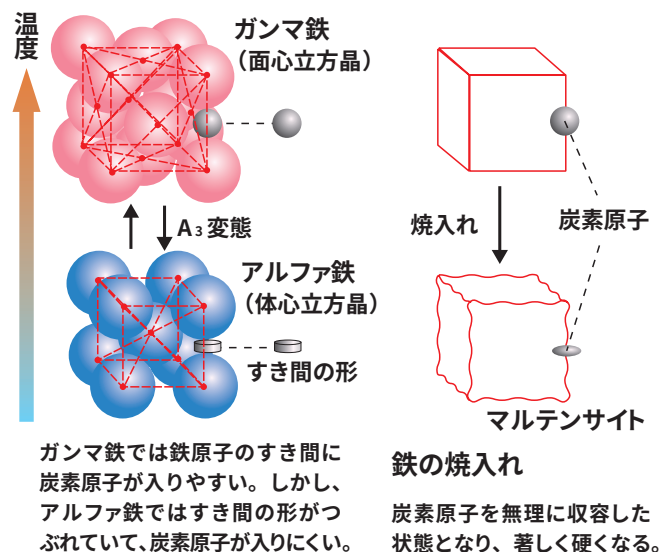
地球に存在する化学元素の4分の3は「金属」だ。鉄は其中で最も量が多い金属であり、合金化に見られるように他の化学元素と融和する優れた「親和力」を持っている。また、加熱・冷却によってさまざまな結晶組織に変化させることで、材料としての特性を変幻自在に操ることができる稀有な金属でもある。

今号では、鉄のつくり込みについて、変幻自在な特性を解説しながら、鉄鋼材料開発の今後の可能性を展望する。

金属と非金属の原子結合の模式図 図1



面心立方と体心立方のすき間比較と、炭素が入ると硬くなる鉄の結晶メカニズム 図2



結晶格子の変化が「鉄」の変幻自在な特性を生む

セラミックスなどの非金属は、結晶格子間に異なる原子が混ざると、原子の結合がすぐに切れてしまう。しかし、金属の結合では原子が動きやすく、異なる原子の入り込みによる不規則状態を結晶全体で緩和するので、異なる原子が混入しても破断しにくい(図1)。鉄は、こうした金属ならではの特徴に加えて、前号で説明した特殊な「変態」(格子の組みかえ)により、化学元素の取り込み方に他の金属とは異なる特徴を持つ。鉄の“変幻自在”な性質はこの特徴を利用することで生まれる。

金属に炭素などの化学元素を混ぜたとき、一見、原子の充填率が低く原子間のすき間が多い「体心立方格子」(充填率68%)の方が混ざりやすく思えるが、実は「面心立方格子」(充填率74%)の方が混ざりやすい性質を持つ。「面心立方格子」はすき間の総量は少ないものの、形状的に原子間の空間が広く等方的で、原子の直径の約40%までの大きさの球(原子)を入れることができる。一方、「体心立方格子」はすき間の総量は多いものの、原子間のすき間は極端に潰れた円盤状にならざるを得ず、その厚さは原子直径の約15%にすぎないため、炭素などの小さな他原子でも均等に入れるのが難しい(図2)。

常温で「体心立方格子」の結晶構造を持つ金属元素の中で、温度を上げると「面心立方格子」になる物質は「鉄」のほかにはない。鉄は、912℃以上の温度で「面心立方格子」(γ鉄、オーステナイト鋼)であるときに炭素を多く取り込む。その後冷えて「体心立方格子」に変化すると、原子間のすき間が偏って小さくなる。その結果、入り込んだ球状の炭素原子を無理やり鉄原子間に収容しようとする、炭素原子は圧縮されたコインのように潰れた状態にならざるを得ない。そして、炭素原子が元の形に戻ろうとする反発力で結晶格子に歪みがかかり、結晶組織全体が硬くなる(マルテンサイト変態)(図2)。

この鉄特有の現象があるからこそ、他の化学元素などの異物(歪み)を入れて、原子間のすき間を埋めて材質を硬くすることができる。例えば、日本刀は、炭素が少なく軟らかい鉄を間に挟み、炭素の多い硬い鉄を外側に張っているが、高温の鉄を水で冷やす「焼入れ」によって炭素の多い外側の鉄の結晶組織をマルテンサイトにして、硬いが折れにくい品質をつくり込んでいる。こうした材質のつくり込みは鉄ならではの妙技だ。面心立方格子だけを結晶構造とする金属(銅など)では、焼入れのような硬度を高める手法は使えない。

元素との「親和力」が高い鉄

金属元素の外殻電子軌道を示す化学式は、銅は「 $3d^{10}4s^1$ 」、鉄は「 $3d^64s^2$ 」と表す。「 d^0 」は、遷移金属の中でも銅 (Cu) や亜鉛 (Zn) のように5種類のd軌道の全てが埋まっている (電子10個) ことを示し、s軌道の影響が大きくなる。すると遷移金属でありながらpメタルの性質に近くなる (図4 I B、II Bの2列)。「 d^6 」とは5種類のうち1種が埋まり、他はまだ1個ずつの充填率 (電子6個) の電子軌道だ (図3)。このような状態では、3種類のd軌道の影響が大きく、「体心立方格子」になりやすい。

遷移金属の中でも周期表の右に行けば行くほどその傾向が強くなる (図4)。こうした解釈をすべての遷移金属に当てはめることはできないが、金属の性質や位置付けを仮定する上での一つの指針となる。

また、d軌道に空きがある金属元素は空いた場所に電子を埋めようとしてd軌道の性質が表れるため、鉄は原子の結合力が強く、強度が高い (図5)。一方、d軌道が埋まっている銅や亜鉛は鉄に比べ強度が低くなる。さらに鉄は、地球上の金属元素の中で最も多く存在し、他の化学元素と融和する「親和力」を持つが、酸素や硫黄などと結び付いた化合物として地表に多く存在していることがそのことを裏付けている。

このように鉄は、他の化学元素との結合力は強く、また簡単に合金化でき、材料の特性を自在に操ることができる。例えば、鉄に「面心立方格子」であるニッケル (Ni) を溶かして温度を下げていくと、鋼材自体が「面心立方格子」になりやすい状態になり、「体心立方格子」となる変態温度が下がる。そうすることで、常温でも磁性がない「面心立方格子」の鋼材 (ニッケル系ステンレス鋼) を作ることができる。

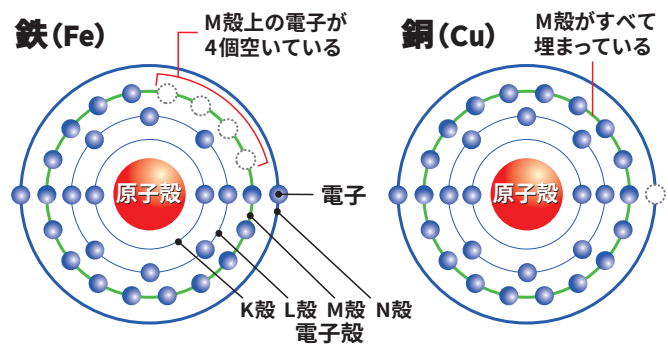
逆に、「体心立方格子」のクロム (Cr) を入れると、変態温度が上昇し、温度が上がっても「面心立方格子」になりにくくなる。鉄は合金化と温度のコントロールによって「体心立方格子」と「面心立方格子」を自在に発現させ、多様な特性を持たせることができる唯一の金属材料だ。

微量元素を組み合わせ 特性をつくり込む

これまで説明した通り、比較的に変形しやすい「金属結合」の中でも、鉄は図5のように原子間距離とエネルギーの相関を表すグラフの谷が深いため、原子同士の結合が強く、変形時の抵抗力 (弾性) もある程度持

鉄と銅の電子配置

図3



M殻 (3番目の電子殻) のs軌道に2個、p軌道に6個、d軌道に6個、全14個入っていて、4個空きがある状態。

M殻のs軌道に2個、p軌道に6個、d軌道に10個、全18個すべてが埋まって、N殻のs軌道に1個空きがある状態。

主な元素の周期表

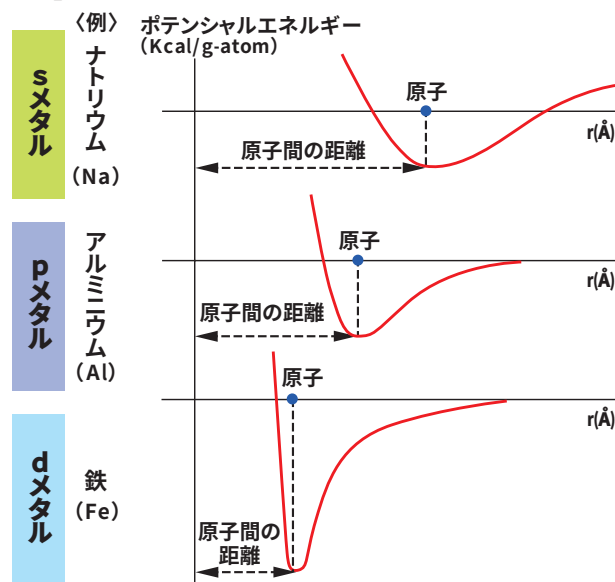
図4

IA																	VIIA	2
1																	He	2
	IIA																	
3	4																	
Li	Be																	
		IIIB	IVB	VB	VIB	VII B												
11	12	5	6	7	8	9	10											
Na	Mg	B	C	N	O	F	Ne											
		13	14	15	16	17	18											
19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr	
37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	
Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe	
55	56	57	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	
Cs	Ba	~71	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn	
87	88	89																
Fr	Ra	~103																

■ アルカリ金属 (sメタル) ■ 遷移金属 (dメタル) ■ (pメタル)

s、p、dメタルのエネルギー図

図5



dメタルはポテンシャルエネルギーが深く、結合が強く、硬い金属となる。sメタルはポテンシャルエネルギーが浅く、結合力が弱く、軟らかい金属となる。pメタルはその中間。

っている。それは微量の固溶する化学元素を混ぜるだけで、さらに材質が硬く強くなりやすいことを意味している。アルミニウム（Al）は原子同士の結合が弱くもともと変形しやすいため、少々化学元素を加えても鉄ほどには硬くなりにくい。

実用材料として金属の強度を高める場合、微細な化合物を析出させて結晶の変形と滑りを止めて強度を高める手法（析出強化）がある。アルミニウムは、アルミ・マンガン化合物のような金属間化合物を作らなければ、変形のもととなるアルミ原子の動き（滑り）を止めて材質を強化することができないので他の化学元素の添加量が多くなる。

鉄では、チタンなどの微量な金属元素の「酸化物（析出物）」を鉄結晶内に生成させることで、高強度材料をつくり込むことができる。また一方、その化合物の量や大きさ、組成をコントロールすることで強さとは反対に、加工しやすくすることもできる。例えば、自動車鋼板に使われる「IF（Interstitial Free）鋼（極低炭素鋼）」のような軟らかい（加工性が高い）特性を目指す場合でも、チタンをわずか0.01%加えるだけで変形の邪魔となる炭素や窒素を化合物として固定化（無害化）して、高純な母材の鉄原子を滑り変形しやすくすることもできる（図6）。

このように鉄は、自由度の高い金属結合特有の性質により、変形しやすい特性を持ちながら、特殊な結晶組織の変態現象と、ごく微量の元素による固溶や析出強化などの化学的手法によって、強度や粘り、軟らかさを自在にコントロールできる特殊な金属だ。見方を変えれば、その独特な変態現象や結合特性を発見し、それを活用した人間の知恵が、鉄を利用価値の高い「ハイテク素材」に進化させたと言える。

金属全体から見ると夢が広がる 「鉄」の世界

金属結合の世界では、現在でも原理・理論として解明されていない多くの現象がある。材料研究の歴史が長い鉄でも、まだその技術的進歩は「経験先行型」だ。

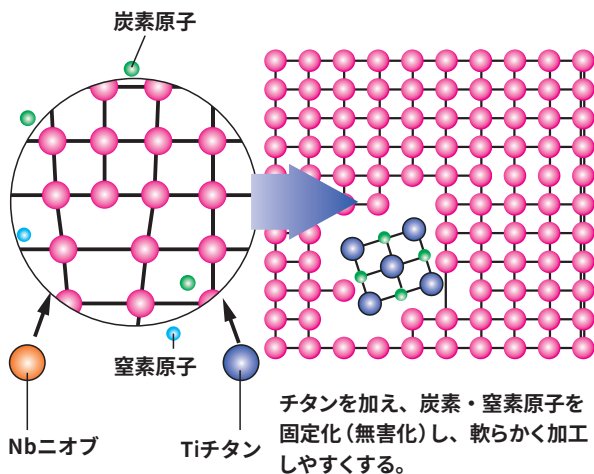
もともと鉄は、4～5世紀に中国・韓国から鉄錠などの原材料として日本に伝わりとともに、砂鉄精錬（たたら製鉄）が始まったと言われている。現在でも世界的に品質が高く評価されている「日本刀」は、高温で鉄を溶かすことができなかったため、不要な化学元素や不純物を叩いて取り除き、木炭と酸素による加熱で炭素の出し入れを行い、特性をつくり込んでいた。鍛冶屋が刃紋の模様で材質を見極めるように、長年の歴史で経験として培われてきた技術だ。現在、鉄の世界で頻繁に使われている「状態図」（図7）を見ると、そうした経験で培われた工程の必然性と合理性を裏付けることができる。

また、19世紀に活躍したイギリスの物理化学者ファラデー（Michael Faraday）は、銀なども含めあらゆる金属と鉄を混ぜた。現在では、鉄と銀が溶け合わないことは周知の事実だが、こうした挑戦の積み重ねによって現在の鉄鋼技術の知識が蓄積されてきた。例えば、錆びにくい鉄（ステンレス）は開発当初、錆を防ぐ性質を持つクロムを大量に加えたがすぐに錆びてしまった。その後、原因が炭素にあることを発見して炭素を除去する技術開発を進め、現在では約0.01%以下まで炭素を減らし、クロムの薄い表面皮膜で錆を防ぐことができるようになった。

こうした経験に基づく金属材料研究を通して、鉄の特異性や他金属との親和性、特性変化のメカニズムが理解され、現在では常識となっているクロムやニッケルとの合金化な

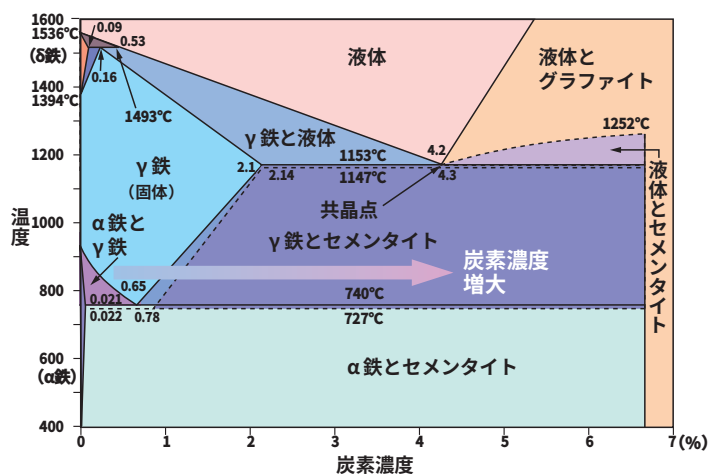
IF鋼の炭素・窒素無害化のメカニズム

図6



鉄と炭素の状態図

図7



ど、鉄鋼の新たな知恵が生み出されてきた。

橋梁用鋼線では、450℃で溶融亜鉛めっきを施す際の強度低下をおさえることが重要だ。450℃の熱が加わることで、伸線加工後に層状組織のセメンタイトが球状化して太くなり、破壊されて、強度低下の要因になる。

それを抑制するには、シリコン(Si)とクロムの添加が有効だ。例えば、「アトムプローブ」によるナノオーダーでの組織解析によると、シリコンは、セメンタイトとフェライトの界面(境界)に集まる性質がある(濃化)。そして球状化の抵抗となり、溶融めっき時の強度低下を防ぐことができる(図8)。

明石海峡大橋では、線径5mm、Si0.9%、1800Mpa級の鋼線を127本束ねたストランドを290本束ねてメインケーブル(直径約1.2m)が作られた(図9)。

この1本1本の内部には、図8に示すナノメートルサイズのSiで強化されたセメンタイト層状構造が作り込まれ、

4kmもの長さとなっている。そして、総計5万tのケーブル重量を構成している。

こうした金属結合などの「ナノ」の世界を制御する匠の技術を、高度かつ巨大な設備技術、いわば「トンのモノづくり」に置き換えていく。それが鉄の技術に他ならない。

鉄材料の世界を考える時、化学結合や金属結合の知識をベースに「現象」に対する感覚的なイメージが理解の一助となる。極端に言えば、自分が「鉄原子になったつもり」で現象を想像し、さまざまな物質と対話して考えることで金属材料研究の本質に迫ることもできる。

今後も、鉄鋼材料開発は、不純物を微細除去した純度の高い鉄の世界、他元素を微量もしくは大量に利用して特性を引き出す鉄の世界、そしてこれらを大量に精緻につくり込むことにより、実用材料としての新たな領域・可能性を広げ続けていく。

鉄 —さらなる大きな飛躍の可能性—

以前、金属、セラミックス、ポリマーという3大素材を比較しつつ、金属の特徴を解説してきました。今回は金属の中でも、とりわけ鉄の特徴を物理化学的に考察することを試みました。鉄は最も安定した原子核を持つ元素で、地球の歴史の中でも第一世代の星の創造の行き着く先でした。

ところが、その性質を周期律表に従ってみていくと結晶変態などかなり変わり者の所がありました。しかしこの性質の故にこれまで多様な特質を編み出してくることができたものと考えられます。これほど多量に使われ、多様な特性を持ちうる金属はないでしょう。

鉄の化学結合は約10,000MPa以上の理論強度を持ちますが、実用鋼としてはまだその半分も示していません。鉄の飽和磁化は Fe_{16}N_2 のような化合物にすると、さらに倍にできる可能性があり、モーターの大きさもかなり小さくでき

るはずですが、安定化合物の製造に成功していません。

このように鉄はまだ大きく飛躍できる性質を内包しています。今後のチャレンジに期待されるところが大きいと考えています。

監修 新日本製鉄(株) フェロー 伊藤 叡 (いとう・さとし)

プロフィール

1946年生まれ、福岡県出身。

1974年入社。2001年よりフェロー。

2003年4月より2006年3月まで、先端技術研究所長。

1991年：米国ASTM (American Society for Testing and Materials) SAM TOUR Award受賞

1992年：新技術開発財団 市村賞 貢献賞受賞

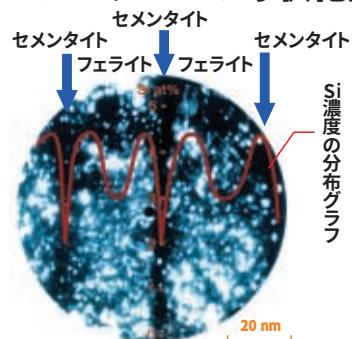
1998年：鉄鋼協会 西山記念賞受賞

2001年：文部科学大臣賞 科学技術功労者賞受賞



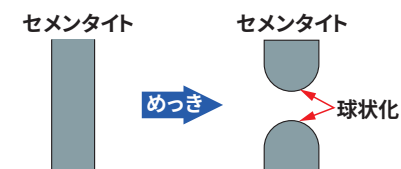
セメンタイトの球状化抑制メカニズム

図8



アトムプローブで観察されるナノオーダー1個1個の組織にSiの濃度分布グラフ(赤線)を重ね合わせた図。Si原子はセメンタイト/フェライト界面に偏析している。Si濃度分布、組織はアトムプローブの結果を元に作成した。

Siがセメンタイトの球状化を抑制する模式図



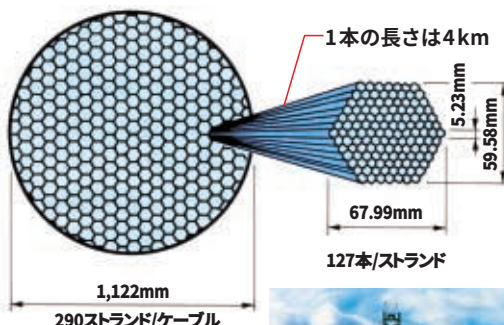
Siがない状態では、セメンタイトはめっきすると温度が上がリ、球状化してしまう。



Siがあると、バリアの役割を果たし、めっきの際セメンタイトの球状化を防ぐ。

明石海峡大橋 メインケーブルの断面

図9



明石海峡大橋



鉄と虎……

日本の「宝島」岩手・釜石を行く

その 1

寄稿 POSCO人材開発院教授 イ ヨンヒ 李寧熙さん

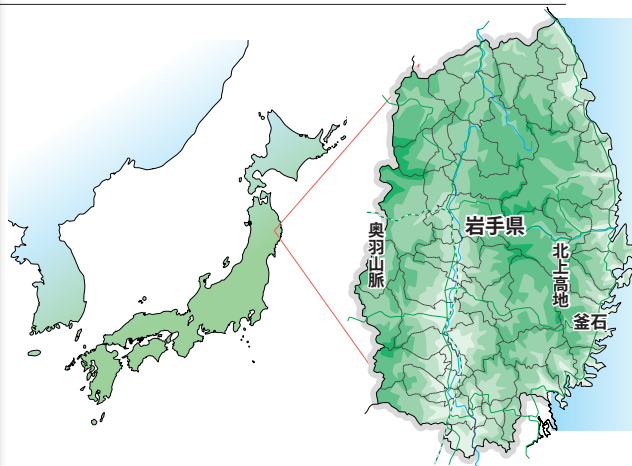
本年5月、POSCO人材開発院教授李寧熙さんが釜石市など岩手県各地を訪問された。李さんのライフワークともいえる「韓国と日本の鉄の古代交流史」のテーマを探索する活動の一環だ。これまでも、島根県（出雲）、愛知県などを訪問され、調査の結果を発表されてきた李さんは、「釜石に伝わる虎舞」に大きな関心を寄せられた。昨年10月、「POSCOとの戦略提携特集」取材で表敬訪問した際、今回の企画が具体的に提案され、地元関係者のご協力も得て実現した。本号では、李さんからの寄稿を紹介する。



岩手県立博物館にて、岩手山を背景に李さん

李寧熙 イ・ヨンヒ

東京生まれ。1944年父母と祖国韓国に帰る。梨花女子大学英文科卒。韓国日報文化部長、国会議員、公演倫理委員会委員長、韓国女性文学人会会長などを歴任し、現在POSCO人材開発院教授。「大韓民国児童文学賞」「大韓民国教育文化賞」「馬海松童話賞」「小泉文学賞」など受賞。日本における著書に『もう一つの万葉集』（文藝春秋）『日本語の真相』（文藝春秋）『もうひとりの写楽』（河出書房新社）など8冊がある。また李寧熙さんが責任編集している後援会会報『まなほ』が定期刊行されている。



日本の「宝島」岩手県

岩手県は日本の「宝島」だ。

「近世鉱山図」（森嘉兵衛・千葉房夫氏らによる）は、東部の北上高地と西部の奥羽山脈の北から南にかけて、金・銀・銅・鉄・琥珀の産地をびっしり記している。海岸沿いからも鉄・金が採れ、製鉄に欠かせない石灰まである。これで鉄作りをしないはずがない。岩手県は古代から現代に至るまで、名だたる「島」ならぬシマ（古代韓国語で「鉄（シ）の間（マ）」の意）こと「製鉄の地」なのだ。

韓国と日本の鉄の古代交流史を追究し始め、岩手県の釜石市から採れるという「餅鉄」（べんてつ・もちてつとも）の存在に強く惹かれた。

川原に転がっている黒く光沢のある石。焼くと脆くなり、女性の力でも簡単に砕くことができ、製鉄に使用してきたという。この地域の古代製鉄では、砂鉄と並ぶ重要な原料であった。

虎がないのになぜ虎舞が？

ともかく釜石に行って、その石を見届けねばと臍（はら）を固め、遂に釜石行きが実現した。

釜石には「虎舞」なる伝統芸能もあるという。生態的に虎のいない日本の、しかも東北地方に、なぜ虎舞があるのか？

虎をトーテム（totem、部族集団にとって神秘的、象徴的な自然界の事物）として崇めてきた、韓国系の一部族濊（エ）（日本では「や」と呼ばれ、八・夜・矢などの漢字で表されていた古来の渡来人）と関連する祭儀の一種ではないか。胸が騒いだ。

濊は、豹（メク、熊をトーテムとしていて日本では



餅鉄を手にした李さん
(釜石市郷土資料館にて、説明者は釜石市教育委員会
文化財調査員森 一欽氏)



「こま」と呼ばれた)と共に上・古代の韓民族を形成した二大部族である。濊人たちは、早い時期から、製鉄・造船・航海などのハイテク技術をたずさえて日本に渡り、原野を拓いていた。

韓国の史書『三国遺事』(高麗の僧一然著・十三世紀成立)の冒頭「古朝鮮」条に、この濊と狗に関する記述がある。

一つの穴に虎と熊が住んでいて、人間になりたいと願った。「よもぎとニンニクを食べ、百日間日を見なければ人間になれるだろう」という言いつけを守った熊は、人間の女になり、守れなかった虎は逃げた。熊女は天帝の子と結ばれ、生まれた子供が古朝鮮の始祖檀君になった……という神話である。この熊とは、熊をトーテムとする狗族のことで、虎は、同じく虎をトーテムとする濊族を表している。

狗は、かつての満州南部に高句麗国を建国、その高句麗から分派した百濟は半島を南下、現在のソウル漢江のほとりに都を定める。紀元前一世紀のことである。

一方、濊の根拠地は、今の中国北東部黒竜江べりおよび北朝鮮白頭山付近の鉄鉾山茂山(現在に至るまで磁鉄鉾を産出する)や、豆満江べりの地域だったと思われる。

かたや新羅は、一足先に韓半島東南部で国を開き、早くから製鉄に力を入れていた。

濊が、韓半島北東部の今の江陵を中心とする江原道一帯にやって来たのは、一世紀。鉄国または濊国と呼ばれ、新羅同様、製鉄・鍛冶でならした国である。江陵北部の襄陽には、韓半島南部最大の、7キロに至る磁鉄鉾の鉾脈が今もある。

濊系の韓国人は、早くから日本列島に渡っていた。韓半島南部から出雲一帯や九州北部を経て、本州にまで進出、日本の土台作り精を出したが、後からやってきた狗系の者たちに漸次征服されて行った。日本の国を生んだとされる伊邪那岐神と伊邪那美神も、この濊系である。

突然滅びた濊国の残存勢力は宝島日本へ

ところが、二世紀になると、濊国はなぜか突然滅びる。江原道の山から発源し、韓半島を東西に両断して流れる洛東江べりに、大伽耶などの伽耶諸国が濊人によって相次ぎ建国されるのも一世紀のことで、主導勢力がこれら伽耶に大移動したせいで衰退したのか、それとも、隣接する新羅によって滅ぼされたのかは明らかでない。

ともあれ、濊国の残存勢力は、江陵近隣の地から海を渡り、宝島日本へ行く。

海上保安庁の海流推測図によると、対馬暖流には三つの流れがあって、第一流は対馬の南方から本州の沿岸に沿って能登半島に向かい、第二流は韓半島東南部北緯36度線に位置する浦項沖合から隠岐島の北側をすり抜け津軽海峡を目指す。そして第三流は、北緯38度線に近い江陵あたりから、北緯40度線を越え、津軽海峡に入る。(海図参照)

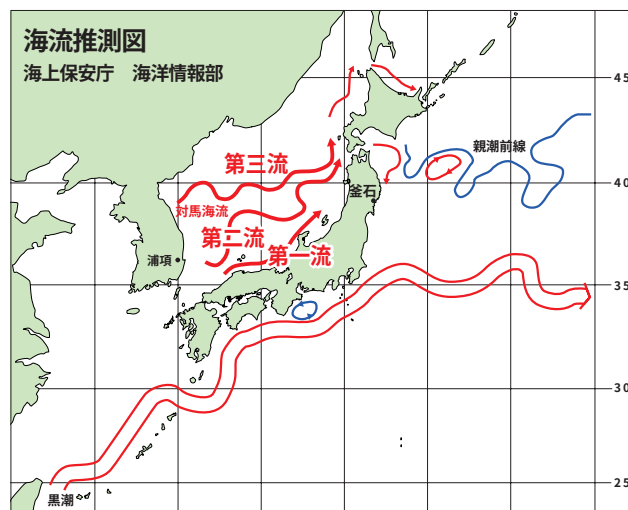


表1 古代韓国語と日本語の関係

古代韓国語 (ハングル)	〈意味〉	〈日本語〉
エ ㅇ예	滅	え
ミ ㅁ	水・川	み
ジ/チ 스 /ㅅ	人・者	し
エ ㅇ예	滅	え蝦
ジ 스	人・者	ぞ夷
エ ㅇ예	滅	え
ビ ㅂ	刀	び
ス 수	鉄	す

表2 イ・ヨンヒさんの12の法則

その1、韓国語の語末音は①消えるか、②独立してもう一つの音になる。

①韓国語:ダバル (다발, da-bal, 束) → 日本語:たば (束)

②韓国語:ガム (감, gam, 女神) → 日本語:かみ (神)

その2、韓国語の濁音は日本語の清音になる。

韓国語:ドンモ (동모, dong-mo, 友) → 日本語:とも (友)

その3、韓国語の母音二十一音は五音になる。

韓国語:ウィ (위, wi, 胃) → 日本語:い (胃)

その4、韓国語の子音j音は日本語のs音になる。

韓国語:ジャジャ (자자, ja-ja, さあさあ) → 日本語:さあさあ (勧誘語)

その5、韓国語の子音d・t音は日本語のts・z音になる。

韓国語古音:ドギ (도기, do-gi, 月) → 日本語:つき (月)

その6、韓国語のb・p音は日本語のh・w・a音になる。

韓国語:ボラル (벌, beol, 原) → 日本語:はら (原)

この第二流が、他ならぬかつての「新羅アイアン・ロード」であり、第三流が「滅アイアン・ロード」である。江陵から出発してこの第三流に乗れば、津軽海峡を抜け、太平洋を南下して、三陸沿岸に行き着く。しかも、夏から秋にかけて、津軽海峡や北海道の北を流れる宗谷海流と合流する対馬暖流は、毎秒1mを越える黒潮級の「世界最高速海流」であると言う。(北海道大学低温科学研究所の江渕直人教授らによる・2006年3月3日毎日新聞)

黒潮本流は、千葉県の房総半島東側北緯35度線あたりから大きく東に曲がり蛇行するので、津軽海峡を通して南下する船は黒潮に遮られ、自然、関東止まりになる。かくして、東北の「えみし」は誕生した。

「えみし」「えぞ」「えびす」を韓国語で解いてみると・・・

ところで、この「えみし」とは一体何をあらわす言葉なのだろう。

『広辞苑』で調べると、えみしはえぞであり、えぞはえびすであり、えびすは……と堂々巡りの末、「えみしは蛭子」ということになっている。

蛭子は、伊耶那岐神と伊耶那美神の、国生みに際して誕生した初子である。体に障害がある子供だったので、葦の船に乗せて流し捨てたといわれている。その足のたない蛭子が、何故えみしと同一体なのか。

『日本国語大辞典』(小学館)でも探して見よう。

——えみし(蝦夷)＝上代、東部日本に住む中央政府に服さなかった部族。「人」の意のアイヌ語emchu, enchu

に由来する語で、アイヌを指すとする説と、特定の異種族ではなく中央政府に服さなかった東部日本の住民を指すとする説がある。

一方『岩手県の歴史』(山川出版社)は、率直に「エミシに「蝦」の字をあてた理由は不明である……」と述べている。

では、えみし・えぞ・えびすを韓国語で解いて見よう。

滅はエ (ye, ㅇ예) と音よみされる。国の名の「滅」であると同時に「大河」「泥水」をもあらわす漢字である。

ミは北方系の古代韓国語で「水」「川」のこと。

ジ・チは「人」「者」の意。「王」「貴人」を指す語でもあった。

要するにエミジ(チ)は、「滅水の者」を意味する。エミシは、このエミジ(チ)の転である。(韓国語の濁音は日本語になる過程で清音になる。「李寧熙の変転の法則」その二)(表1、2参照)

製鉄用の砂鉄を採取する川は、浮かび上がる砂で泥水状となる。「滅水の者」つまりエミジ(チ)は、製鉄技術者をあらわす誇り高き称号であったことになる。

「蝦夷」はあて字だが、これも製鉄・鍛冶とつながる。鍛冶は「磨ぐこと」の意でガと呼ばれた。「磨ぐ(鍛冶をする)東夷」の意を含め、「蝦」とよまれる類字音の漢字で表記されたものと思われる。また「蝦」の訓よみ「えび」は「エ(滅)ビ(刀)」につながる。

一方、「えぞ」は「滅の者」の意の「エジ」の転だが、「えびす」は「えみし」の転ではない。「え」は前出「滅」。「び」もこれまた「刀」。「す」は「鉄」の意の北方系古代韓国語。「えびす」は「滅の鉄刀」を意味する言葉であることになる。

「えびす」が七福神の一人であるというのも、権力の

(韓国語が日本語に成り代わる法則)

その7、韓国語のo・eo音は日本語のg・k音になる。

韓国語:オ (오, o, 来) → 日本語:こ (来)

その8、韓国語の語末音ng音は日本語のu・i音になる。

韓国語:ダンゲ (당, dang, 当・党・唐) → 日本語:とう (当・党・唐)

その9、韓国語の語末音l音は日本語のts・ch音になる。

韓国語:ダル (달, dal, 達) → 日本語:たつ・たち (達)

その10、韓国語の複合語末音のうち第一音は消え、第二音は独立する。

韓国語:サルム (살, salm, 生) → 日本語:すむ (棲・住)

その11、韓国語の子音のうちn・m音は日本に来ても変化しない。

韓国語:ノ (노, no, 野) → 日本語:の (野)

その12、儀式・技術用語や幼児語は変化しない。

韓国語:ハギヨー (하기요, ha-gi-yo, せよ・始めよ, 高句麗言葉)
→ 日本語:はっさい (相撲のスタート・サイン)



釜石商業高等学校の虎舞

象徴である鉄刀の所有者だったからであろう。蛭子は、滅系の製鉄王だった。

滅と釜石とのつながりを「虎」から探る

この製鉄部族滅と釜石とのつながりを「虎」から探って見よう。

幸いにも釜石では、岩手県立釜石商業高等学校の男女生徒30人による虎舞実演 (いや熱演) を観覧することができた。釜商虎舞の指導教諭は、歴史専攻の梨子田喬先生。生徒たちをよくまとめている様子が頼もしかった。

虎のしま模様の衣装で身をくるんだ二人組が、太鼓と笛・鉦のにぎやかな囃子のリズムの中で、遊び戯れる姿を表現した「遊び虎」、獵師による虎狩りであれば虎をあらわした「跳ね虎」、笹を噛む「笹ばみ」の順で、踊りは激しく展開する。

釜石市がまとめた『全国虎舞考』によると、虎舞は、北は青森県八戸市をはじめとし、南は鹿児島県いちき串木野市 (串木野市と市来町が合併・両方に虎舞がある) に至るまで11県27市町村の49団体によって継承されている。このうちの31団体が岩手県南部海岸地帯で行われており、釜石市内だけで14団体。釜石はまさに「虎舞の地」と言えよう。

九州・四国地方の虎舞には、加藤清正や秀吉の朝鮮出兵にまつわる虎退治の話が含まれているという。同じ虎舞でも、太平洋沿岸とは起源が違ってくる。

釜石周辺で行われている虎舞の起源は「不明」だが、いくつかの説がある。

まずその1。江戸時代中期、大阪で流行した近松門左衛門の人形浄瑠璃「国姓爺合戦」の虎退治の様子が、三陸の海産物を運んでいた水夫達により伝えられたという説。しかし、なぜ三陸の水夫たちが、人形浄瑠璃の虎退治のシーンを一斉に習って地元伝えようとしたのか、説明不能。

「国姓爺合戦」は明朝の遺臣鄭芝竜の日本亡命中の子和藤内が、明国の回復を計ることを脚色した人形芝居。確かに17カ月もロングランした人気公演だが、三陸以外にはなぜ虎舞が伝えられなかったか、説明できない。

その2。鎌倉時代、当時三陸沿岸地域を治めていた閉伊頼基 (源為朝の三男で源頼朝・義経の従兄弟にあたる人物) が、家来たちの士気を鼓舞するために踊らせたという説。

中国の易経に「雲は龍に従い、風は虎に従う」とあり、また「虎は千里行って千里帰る」とされているので、虎の威を借りて海難をもたらす風を鎮め、海上安全、大漁満作を祈るため虎舞を生み出したというのだが、とすれば、その「有り難い」虎を退治してしまうのは何故か。

その3。三陸一の豪商吉里吉里善兵衛の船が難破して流れ着いた島が和藤内の生誕地で、停泊中に乗組員たちが虎舞を覚え、岩手県下閉伊郡山田町大沢の地に伝えた。これが岩手県の虎舞の嚆矢だという。しかし、国姓爺ことと藤内は松浦郡平戸 (現・長崎県平戸市) の生まれ。九州には熊本・鹿児島に「虎舞」はあるが、平戸にはない。「停泊中に虎舞を覚え国に帰った」という口伝は根拠が薄いことになる。

一体、虎舞はどうして始まったのか。この続きは次号をお楽しみに。

三菱重工業(株)の大型コンテナ船に47キロ級高強度鋼板が採用

三菱重工業(株)と新日鉄は共同で、大型コンテナ船に世界で初めて降伏応力47キロ級高強度鋼板(ハイテン(※1))を共同開発し、構造上最も重要な縦強度部材(※2)に採用する。

コンテナ船は輸送効率の向上を目的とした大型化により、使用される鋼材の厚手化が進んでいるが、厚手化すると靱性(ねばり)が低下する傾向がある。高強度・薄手化に加え高靱性を達成した今回の開発鋼を採用することで、軽量化・燃料(エネルギー)効率の向上に寄与するだけでなく、船体の信頼性向上を図ることができる。



会見する増田常務取締役・厚板事業部長(中央)
川崎厚板営業部長(左)

本船は三菱重工長崎造船所で建造し、鋼板は新日鉄大分製鉄所で製造する。

新日鉄は鋼材の開発を通じ船舶の安全性向上に寄与し、一層の信頼性向上ニーズに応じていく。



商船三井のコンテナ船

※1 ハイテン=Higher Tensile Strength Steelの略。軟鋼に対して降伏応力の高い鋼板のこと。
降伏応力とは、材料に力が加わり変形した場合でも、永久変形が残らず元の

形に戻る応力の限界値のこと。

※2 縦強度部材=船体を一本の梁とみなした場合の曲げ強度を担う最重要部材のこと。船体強度を確保する上で、基本となる構造部材。

お問い合わせ先 総務部広報センター TEL 03-3275-5021

新日鉄のチタン薄板がキャノン製デジタルカメラのボディ外装に採用

新日鉄のチタン薄板が、キャノン製デジタルカメラの新製品 IXY DIGITAL1000のボディ外装に採用された。

チタンというレアメタルの持つ、本来の肌合い・質感・色彩が、ボディ素材として評価され、

同社のIXY DIGITALシリーズ最上位モデルへの採用につながった。

チタンは軽く、強く、耐食性に優れた高機能材料で、今回のカメラボディへの適用は、「人に優しい」というチタンの金属

としての特長を発揮することができた新規用途開発となった。

お問い合わせ先
チタン事業部
TEL 03-3275-5687



IXY DIGITAL 1000

ブラジル/CVRD社ブルクツ鉱山開山式に三村社長が出席

世界最大の鉄鉱石サプライヤーであるCVRD社のブルクツ鉱山(埋蔵量737百万t、生産能力24百万t/年)の開山式が10月6日に行われ、当社から三村社長、浅賀南米事務所

長他が出席、記念品の贈呈を行った。

CVRD社は2005年の2億tから2008年には2億7千万tへと増産を計画しており、ブルクツ鉱山は単体鉱山としては同

社南部システムで最大となる拡張計画の柱。

当社はCVRD社から年間約1千万tの鉄鉱石を購入している。



三村社長(右)、CVRDアニエリ社長(左から52番目)

関東・関西地区で個人株主IR実施 —説明会・製鉄所見学会に多数の個人株主が参加—

7月に続き、9月は関東・関西地区において、個人株主の皆様を対象とした経営概況説明会と製鉄所見学会を実施し、それぞれ多数の株主が来訪された。

好天にも恵まれ、製鉄所では高炉を背景に記念撮影する家族連れや熱延工場で迫力ある圧延の様子に見入る姿が多く見受けられ、両説明会では活発な質疑応答が行われた。参加された株主からは「現場

を見て新たな“新日鉄”像が見えた。今後も継続して実施してほしい」などの感想が寄せられた。

今後も全国各地域で順次開催予定で、年内には昨春から延べ約5,000人の個人株主が参加の見通し。



説明会の様子



製鉄所見学会の様子

“気候変動リーダーシップ・インデックス”に、2度目の選出

新日鉄は、カーボン・ディシ
クロージャー・プロジェクト
(CDP4)において、“気候変動
リーダーシップ・インデックス
(Climate Leadership Index :
CLI)”に選出された。

選出対象の50社のうち、日本
企業は当社のほか、トヨタ自動
車、関西電力の3社。当社は
2004年に続き2度目で、鉄鋼業
界からは当社の他にPOSCO
(韓国)が選出された。

CDP4は、AIG、モルガンス
タンレー、ゴールドマンサック
ス、メリルリンチなど、世界の

主要な資産運用会社、機関投資
家が、世界の主要上場企業約
2,000社に対して、気候変動問題
への考え方、取り組み状況、温
室効果ガスの排出量等に関する
情報開示を求め、その回答を世
界的な調査会社イノベスト社が
取りまとめたもの。

気候変動問題が事業に与える
リスク、技術革新状況、社内体
制、温室効果ガスの排出削減実
績、排出権取引に対する戦略、
エネルギーコストなど10項目の
質問に対する回答を100点満点
で採点。

気候変動問題にインパクトの
ある10業種の中のベスト50社が
“気候変動リーダーシップ・イ

ンデックス (Climate Leader-
ship Index : CLI)”として選出
された。

“気候変動リーダーシップ・インデックス (CLI)”対象50社

業 種	会 社 名	内訳
自動車	BMW、フォード、ルノー、トヨタ、クライスラー	5社
銀行	HSBC、USB、ウェストバック、ANZ、パークレー等	10社
飲料、食品等	ユニリーバ、キッドベリーシュウェップス等	4社
化学	バイエル、ダウケミカル、BASF等	5社
電力 (北米)	FPL、エンデルギー等	4社
電力 (世界)	RWE、CLP、関西電力、スコティッシュパワー等	5社
機械	シーメンス、GE	2社
保険	アリアンツ、スイス・リ、マーシュ&マクレナン等	4社
石油・ガス	BP、レプソルYFP、サンコール、トータル、シェル等	6社
金属・鉱業・鉄鋼	新日鉄、リオティント、BHP、アングロアメリカン、POSCO	5社

お問い合わせ先 環境部 TEL 03-3275-5145
URL <http://www0.nsc.co.jp/kankyoku/index.html>

サイアム・ユナイテッド・スチール (SUS) を連結子会社化

新日鉄は、当社が36.3%出資す
るタイの冷延鋼板製造・販売会
社であるサイアム・ユナイテッ
ド・スチール (社長：山田勉、
以下、SUS) について、タイ側
のパートナーであるサイアムセ
メントが保有するSUSの発行済
株式のうち7,527,000株を買取る
ことで、同社への出資比率を

44.7%に引き上げ、当社の連結子
会社とすることを決定した。
2006年12月上旬に買取りの予定。

タイは、アセアン最大の鋼材
需要規模を有し、かつ自動車や
家電・OA等の高級材分野を中心
とした需要の伸びが大いに期
待できる、当社グループにとっ
て最も重要な海外マーケットの

一つとして位置付けられている。 としてのさらなる企業価値向上
今回の施策で、当社グループ を図っていく。

【SUS会社概要】

1. 英文名称 The Siam United Steel (1995) Co., Ltd.
2. 所在地 工場：タイ ラン県マプタプット
事務所：タイ バンコク市バンナ
3. 社 長 山田勉 4. 資本金 90億バーツ 5. 従業員 約880名
6. 生産開始 1998年11月 (設立：1995年7月)
7. 事業内容 タイ国内市場向けを中心とする冷延鋼板の製造販売
8. 生産能力 年間100万t

日鉄環境エンジニアリング (株) が発足

新日鉄の連結子会社である環
境エンジニアリング(株)と新日鉄
化学(株)の連結子会社である(株)新
日化環境エンジニアリングの両
社が10月1日に合併し、日鉄環境
エンジニアリング(株)が発足した。

新会社は、「豊かな環境を未来
につなぐー環境ソリューション
企業ー」を企業理念として掲げ、
両社がこれまで培ってきた技術

力・営業力の相互補完を行うこ
とにより、一層の競争力強化を
図り、新日鉄グループの「水」
を中心とした環境ビジネスの中
核企業をめざす。

【日鉄環境エンジニアリング(株)概要】

代 表 者：正務宣彦
資 本 金：4億5千万円
出資比率：新日鉄49.5%
新日化10%
不動テトラ38%

『新日鉄技報』最新号のお知らせ

最新385号の特集テーマは
「接合・溶接技術特集」。当社
ホームページ (「研究開発ペー
ジ」) の新日鉄技報最新号をク
リックすることでダウンロード
できる。

お問い合わせ先
技術開発企画部
E-mail: gihou@re.nsc.co.jp



紀尾井ホール (財) 新日鉄文化財団

11月主催・共催公演から

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

3日 グレート・マスターズV 日本の音楽界を支えつづけるアーティストたち
出演：栗本尊子 (M-Sop)、小林道夫 (Cemb、Pf)、野口龍、峰岸壮一 (Fl)、
青木十良 (Vc/特別ゲスト) ほか
曲目：山田耕柁「荒城の月」、J.S.バッハ「半音階的幻想曲とフーガ」、
ドブラー「アンダンテとロンド」ほか

.....ご好評につき、本公演のチケットは完売いたしました

6日 秋色ブラームス 若手演奏家のための公開マスタークラス
講師：上海クアルテット、今井信子 (ヴィオラ)、原田禎夫 (チェロ)

7日 秋色ブラームス 上海クアルテット×今井信子×原田禎夫
出演：上海クアルテット (SQ)、今井信子 (Va)、原田禎夫 (Vc)
曲目：オール・ブラームス・プログラム「弦楽四重奏曲第1番ハ短調op.51-1」、
「弦楽五重奏曲第1番ヘ長調op.88」、「弦楽六重奏曲第1番変ロ長調op.18」

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~18時 日・祝休)

20日 アジア音楽のかたち (4) ベトナムの宮廷音楽 ニャーニャック
出演：フエ遺跡保存センター 宮廷音楽合奏団、
構成・進行/徳丸吉彦 (放送大学教授)、小塩さとみ (宮城教育大学助教授)
曲目：大衆合奏「三輪九転」、小衆合奏「十首連環」、フエ歌謡「古本」ほか
26日 シリーズ「歌」VOL.8こころ響き合うとき
二期会マイスターズ・ときめきのハーモニー
出演：二期会マイスターズ・山田武彦 (Pf、企画・構成・進行)、董亮亮 (Per.)
曲目：ワーグナー 楽劇「マイスターズ・前奏曲、
シューベルト「アヴェ・マリア」、山田耕柁「この道」ほか
29日 いずみホール・紀尾井ホール作曲共同委嘱 アール・レスピラン第21回定期演奏会
出演：高間健 (特別出演/指揮)、アール・レスピラン (Orch)
曲目：プレトリウス「テルプシコーレ舞曲集より」、
マルティヌー「九重奏曲第2番」、
鈴木輝昭「フォルマブネウマ〜室内管弦楽のための〜」、
伊左治直「綱渡りの娘、紫の花」(2006年共同委嘱作品) ほか

「紀尾井」の音楽ステージが、あなたの街へとひろがります。新日鉄文化財団。
創造性豊かな音楽で高い人気を集め、昨年はドイツ最大のドレスデン音楽祭にも招聘された紀尾井シンフォニエッタ東京。その活動は、東京 紀尾井ホールを飛び出して、全国各地へとひろがりはじめました。コンサートに加えて、世界屈指のチェリスト・指揮者、マリオ・ブルネロと紀尾井シンフォニエッタ東京のメンバーが小中高生やアマチュアの皆さんに直接指導したり、公開リハーサルではステージ上に招いて、間近に一流の演奏に触れる体験も。「同じ楽器を使っても、こんなに音がちがう…!」。子どもたちは初めてトッププロに学び、忘れることのない時を過ごしたのです。素晴らしい音楽を通じての「発掘」「育成」「創造」「交流」、それが、紀尾井の理念。未来の音楽づくりも、人づくりからはじまる。そんな想いで、私たちは、憧れをもっともっと身近にしていきます。お問い合わせは 新日鉄文化財団／紀尾井ホール 03-5276-4500

この夏、
ぼくらは憧れの
オーケストラに教わった。

先進のその先へ、新日鉄

www.nsc.co.jp

文藝春秋 11月号掲載

C O N T E N T S

NOVEMBER 2006 Vol.163

①特集 1

社会に貢献し続ける
「必須」の存在を目指す
新日鉄エンジニアリング(株)の
コアビジネス (3)

建築・鋼構造事業

⑦特集 2

新日鉄の社会貢献(1) (2)

世界一の感動を
岩手の若い人々に
紀尾井シンフォニエッタ東京
岩手公演

広畑製鉄所
小さなたたら炉が
大きな夢への出発点に

⑪先進のその先へ

VOL.2

次世代型制御冷却プロセス
「CLC-μ」

⑬モノづくりの原点—科学の世界 VOL.31

金属の中の鉄 (2)

⑰特別寄稿 日韓鉄の交流

鉄と虎……
日本の「宝島」
岩手・釜石に行く(その1)

⑳GROUP CLIP

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

NOVEMBER
2006年10月30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 TEL:03-3242-4111
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・エージェンシー

●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。

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

表紙のこぼれ

伊藤 誠 Variations/鉄+α シリーズ

つかい棒：上から下へ、下から上へ。
つづく……。