

# 新 日 鉄

グッドデザイン・サステナブルデザイン賞  
エコプロダクツ大賞を受賞

日鉄住金建材(株)のノンフレーム工法<sup>®</sup>

安全・安心で豊かな社会づくりに貢献

●ものづくりの原点 特別企画  
時代が求める「機能」と  
「使い方」を追求する

●トークスクエア

わさびのにおいて火災を知らせる

臭気発生装置でイグノーベル賞受賞

株式会社シームス代表取締役社長

漆畑 直樹氏



# 新日本製鐵株式會社 東京製造所

鋼管事業部 東京製造所 鋼管工場

小谷 浩生 (2008年入社、機械工学科)

## 設備・操業・品質まで幅広い見識を持つ “マルチな鋼管技術屋”を目指す



大学時代、多彩な要素技術で構成される人工衛星の制御装置の設計を経験し、チームで一つのことを地道に成し遂げる面白さを知った。採用担当者の話を聞き、新日鉄にはコミュニケーション能力の高さやチームをまとめる力を発揮できる土壌があることに魅かれた。

「家電や自動車、重機など産業界すべての原点といえる鉄の仕事にチームプレーで取り組むのはやりがいがあるだろうと思いました。現在取り組んでいる操業技術の業務は、現場スタッフや本社の設備技術部門など関係者と対話しながら、制御・機械・操業条件などの要素技術を最適にまとめる仕事。自分の持ち味が活かしていると感じています」

入社後、君津製鉄所第4高炉の三交代研修を経験して鉄づくりの根源を体感し、その後、同所の鍛接管工場に配属された。ターニングポイントとなったのは、鍛接管の新規市場開拓を狙って開発された「段付鋼管」※の安定製造検討。オンラインで鋼管に安定的に規則的な溝を付ける新設備の導入を検討したが、新たに大きな設備を導入するのではなく、既存設備の操業条件を精査し、既存設備の能力を最大限引き出すことで莫大な投資を回避することができた。そして昨秋、その実績を横展開する使命を担って東京製造所に異動した。

「この経験は大きな自信につながり、机上の計算で設計の精緻さを求めるのではなく、外乱も考慮した最適なオーダー感を持つことの大切さを学びました。鋼管技術屋としての夢は、現在は国内(東京製造所)だけで生産しているシームレス鋼管継目無鋼管)について、初の海外ミルを現地に赴いて立ち上げることです」



鋼管の検査を行う現場スタッフと



※ 段付鋼管：2005年に新日鉄が開発。土木・建築向け鋼管で、主に住宅基礎に挿入する芯材として使われる。セメントや土壌と鋼材を一体化させることで高強度の基礎を形成できる。

# 防災対策エコプロダクツ<sup>®</sup>

安全・安心で豊かな社会づくりに貢献  
日鉄住金建材(株)



日鉄住金建材(株)の斜面防災商品「ノンフレーム工法<sup>®</sup>」が今年度、グッドデザイン・サステナブルデザイン賞(経済産業大臣賞)(※1)とエコプロダクツ大賞(国土交通大臣賞)(※2)をダブル受賞した。ノンフレーム工法をはじめ、環境性能に優れた「エコプロダクツ<sup>®</sup>」を提供し安全・安心で豊かな社会づくりに貢献する、日鉄住金建材の製品ラインナップを紹介する。

**NSMP**  
日鉄住金建材株式会社

※1 グッドデザイン・サステナブルデザイン賞  
(財)日本産業デザイン振興会が主催するグッドデザイン賞の受賞作品の中から、「地球環境問題を踏まえ、持続可能な社会の実現をめざしている」と認められた作品だけに贈られる特別賞。

※2 エコプロダクツ大賞  
エコプロダクツ大賞推進協議会主催。環境負荷低減に配慮した製品・サービスの開発・普及を目的として、獨創性に富み社会から高く評価されている優れたエコプロダクツに贈られる。

# ノンフレーム工法

かけ崩れを防ぎ、ふるさとを自然も守る

## 斜面防災と森林保全の両立

## 自然から学びブレイクスルー

日本では土砂災害の脅威から人命や財産を守るために斜面防災工事が行われ、その効果を発揮してきた。しかし樹木を伐採し、コンクリートで覆い固める従来工法では、防災と引き換えに自然環境が損なわれてきたことは否めない(写真1)。この問題を解決すべく、「斜面防災と森林保全の両立」を目指して開発された革新的な技術がノンフレーム工法だ。本工法の開発思想について、商品開発センターの岩佐直人は語る。

ノンフレーム工法は、斜面の安定した基岩層まで補強材と呼ばれる鋼棒(ロックボルト)を打ち込み、さらに支圧板同士をワイヤーで連結して斜面を安定させる技術(図1)である。これは「樹木の根が持つ、かけ崩れ防止効果」(図2・3)をヒントに開発された。

「本来、森林には斜面の安定性を高める効果以外にもCO<sub>2</sub>削減や生物多様性維持などの、多面的な機能があります。また、森林生態系の成立基盤である森林土壌層は、1センチ形成されるのに100年の歳月が必要とも言われています。かけ崩れを防止するために、樹木を切り倒し、長い歳月をかけて育まれた土壌を除去して構造物で補強した斜面が、再び森林を形成するためには多大な時間が必要です。そのような技術に疑問を感じ、ノンフレーム工法の開発に取り組みました」

その原点は1985年に検討を試みた、斜面にワイヤーをくもの巣のように張りめぐらし、その交点に鋼棒(ロックボルト)を打設して自然斜面を安定させるというアイデアにある。しかし当時の環境に対する意識は今日ほど高くはなく、斜面防災工事でも樹木を伐採するのが普通であった。そのため、森林を残すというアイデアは突飛過ぎて市場ニーズに適合せず、開発を断念した。

このアイデアが日の目を見たのは1995年、長崎県長崎市福田地区の斜面防災工事だ。本地区の斜面上部には史跡の福田城址、さらに斜面直下には人家や公共施設が立ち並ぶという厳しい条件で、樹木伐採や表土の除去ができず、対策工事の計画に行き詰まっていた



写真1 従来工法との比較

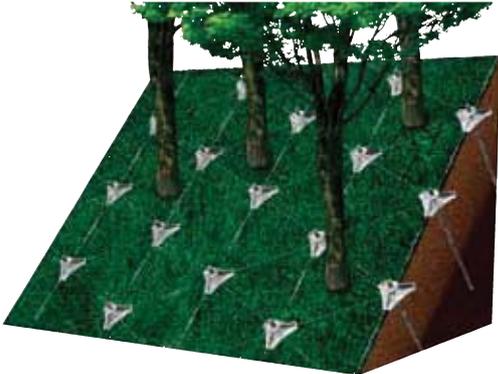
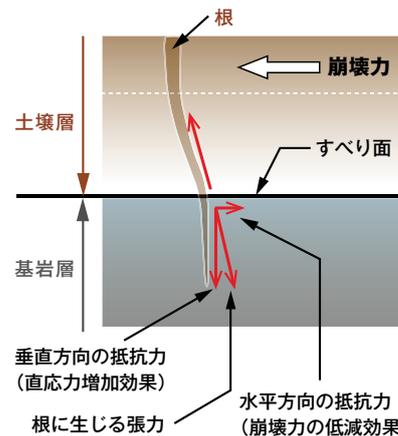


図1 ノンフレーム工法施工イメージ

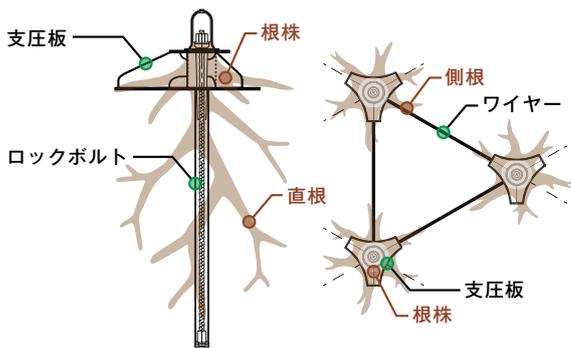
図2 「樹木の根が持つ、かけ崩れ防止効果」メカニズムの考え方



一般的に山の斜面では、安定した基岩層の上に、崩壊しやすい土壌層が形成されている。基岩層には水が浸み込みにくいので、豪雨時には土壌層に雨水が溜まり、基岩層と土壌層の境界がすべり面となって、崩壊(かけ崩れ)が発生する。しかし基岩層まで樹木の根が張っている斜面では、根が崩壊に抵抗し、かけ崩れを防ぐ働きをする。

出典：「樹木根系が有する斜面崩壊防止機能の評価方法に関する研究」  
日本大学生物資源科学部森林資源科学科・阿部和時教授(森林総合研究所報告、1997)

図3 樹木の根をヒントに開発されたノンフレーム工法





日鉄住金建材(株)  
土木鉄構商品部 ノンフレーム推進班長  
池田 武穂



日鉄住金建材(株)  
商品開発センター 土木商品開発部長  
岩佐 直人

持続可能な社会の実現に向けて

近年、ノンフレーム工法の需要分野は公共事業以外にも鉄道、高速道路など多方面に広がり、2010年度には累計施工実績が100万㎡を突破した(写真2)。その間には新潟県中越地震(2004年10月)、中国・九州北部豪雨(2009年7月)、東日本大震災(2011年3月)をはじめとする大災害が各地を襲ったが、いずれの災害からもノンフレーム工法は斜面を守り、その効果が確認されている。

森林を活かした斜面防災を実現したノンフレーム工法。その環境性能は極

た。そんなとき、施主である長崎林業事務所から「樹木を伐採しないで、森林の斜面安定効果を活用すればよいのではないか」という逆転の発想が提示された。これをきっかけに10年の歳月を経て、先のアイデアが蘇ったのである。  
直ちにアイデアの具現化に取り組み、鋼棒・支圧板・ワイヤーを用いて自然斜面のかけ崩れを防ぐ技術を開発した。この新技術は、福田地区での初採用を皮切りに、全国的に需要を拡大。並行して数多くの試験・研究や調査を重ね、「樹木を活かして斜面を守る」技術を確立するに至った。

めて高く、さまざまな観点において環境負荷を低減し、持続可能な社会の実現に貢献している。

例えば「捨てればゴミ、活かせば資源」という言葉もある通り、これまで伐採した樹木は廃棄物となっていたが、ノンフレーム工法であれば、廃棄物の削減が図れるうえに、森林資源として地球温暖化防止にもつながる。

また大幅な省資源化も可能だ。鉄筋コンクリート主体の従来工法に対して、ノンフレーム工法は鉄の特性を活かして構造物が小型化されており、資源の使用量を大幅に削減できる(図4)。

2011年にグッドデザイン・サステナブルデザイン賞(経済産業大臣賞)とエコプロダクツ大賞(国土交通大臣賞)をダブル受賞したのも、景観や環境を損なうと思われるがちな公共事業の中で、持続可能な社会づくりに貢献するノンフレーム工法への高い期待の表れだ。土木鉄構商品部の池田武穂は抱負を語る。  
「斜面防災に限らずこれまでの資源消費型の社会は、その繁栄と引き換えに環境に大きな負荷を与えてきました。今後、この社会構造が省資源・資源循環型へと転換していく中で、鉄鋼建材メーカーとして社会に貢献していきたいと考えています」

図4 従来工法との資源使用量の比較例

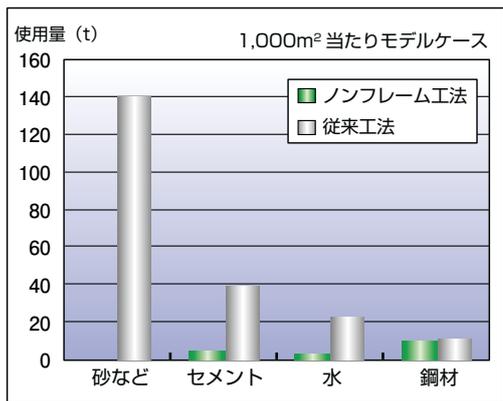


写真2 ノンフレーム工法施工事例 (北海道増毛町)



施工直後

施工後3ヵ月

私たちは“ふるさと”を森林のある風景を含めてその記憶の中に留めている。小学生の通学路が、崩壊の危険性がある斜面を横切っている現場に、ノンフレーム工法が施工された。本工法が“ふるさと”の自然を守っている一例。

## 担当者が語る 土石流・津波対策ソリューション



日鉄住金建材(株)  
土木鉄構商品部 土木鉄構商品営業室長  
加藤 貴章

### 鋼製透過型えん堤 安全・安心と環境保全との両立を目指す

日本の国土の約70%は急峻な山地で、豪雨や融雪などにより土石流や洪水といった自然災害が頻発し、人命や財産に多大な損害を与えています。このような災害を未然に防ぐため、新日鉄は1973年に鋼材の持つ長所を活かし、土石流を効果的に捕捉する鋼製透過型えん堤「鋼製スリットダムA型」を日本で初めて建設省現

えん堤工事では、ユニットごとに組み上げて設置することが出来る鋼製スリットダムB型の優れた施工性が評価され採用に至り、(株)フジタによって世界で初めて無人化施工に成功(写真4)。これまでに1000基を超える豊富な実績を誇っています。

国土交通省松本砂防工事事務所と共同開発。当社はその技術を継承・発展させ、1989年に「鋼製スリットダムB型」を開発しました。

トえん堤T型「写真3」を開発しました。基礎と非越流部の3面で鋼構造部を支持することで、土石流の大きな力を受けても全体倒壊につながらない安全な平面格子構造と、部材が破損した場合も脱着が容易な鞘管構造で優れたメンテナンス性を発揮し、コストを縮減できます。土石

鋼製透過型えん堤(写真3・4)は防災面だけでなく、溪流の流れを遮断しないことから平常時の自然な土砂の流れは妨げず、生態系の維持、中下流域の河床低下や海岸線の後退を防ぐなど、自然環境を保全する機能も高く評価されています。2005年に完成した雲仙・普賢岳の水無川3号砂防

の提供にまい進していきます。

写真3 鋼製透過型えん堤の土石流捕捉事例(石川県)



鋼製スリットえん堤T型

写真4 鋼製透過型えん堤の施工事例(雲仙・普賢岳)



鋼製スリットダムB型

### SBウォール工法 現地発生土砂の活用で緊急災害にも対応

溪流などに設置される土砂災害防止のための砂防えん堤は、奥深い山間部に建設されることが多く、従来工法では現地で掘削した土砂の処理や、コンクリートなど建設材料の運搬が制限され、建設コストの増大とともに施工効率の低さが課

題となっていました。施工現場で発生する土砂を建設材料として使用できれば、運搬・処分費などコスト縮減とともに、施工現場のゼロエミッション化により資源循環型社会にも寄与できます。ここに

5)を開発。現地発生土砂をセメントと水で攪拌・混合固化した砂防ソイルセメントをえん堤の主材料とし、被覆性に優れた外部保護材(軽量鋼矢板、コンクリートブロック)を組み合わせた構造で、耐磨耗性、耐衝撃性、耐久性に優れた製品を提





日鉄住金建材(株)  
建築商品技術グループ長  
石丸 亮

東日本大震災の発生により津波対策が大きくクローズアップされています。地震発生から津波が到達するまでの時間的猶予や地理的条件などの理由により、近くの安全な高台への避難が困難と想定される地域は日本各地に数多くあります。当社が提案する津波避難タワーの「セーフガードタワー(SGタワー)」は、当社グループの技術力を結集し開発したパッケージ商品(図5)です。津波に対する構造安全設計指針を示した「国土交通省技術的助言」に準拠した安全性、省エネ工法による工期短縮、機能美を兼ね備えたデザイン性が大きな特長です。

図5 セーフガードタワーのモデル図

停電時にも電力供給できる  
「太陽光発電照明柱」  
避難者による群集荷重・転落防止防護柵(株)ニッケンフェンス & メタルの「避難柵」

通風と採光を確保した高い意匠性の外装材  
(株)ニッケンビルドの「日鉄ファインX」



耐震性と変形性能に優れた角形鋼管  
「U コラム BCR」

安全性の高い「コラム-H構造」と  
ダイヤフラム加工不要で省エネな「NDコア」



日鉄住金建材(株)  
土木鉄構商品部 シニアマネージャー  
佐野 清

現地発生土砂の品質は多種多様ですが、どのような場合でもえん堤の要求品質を満たさなければなりません。当社では、1000ケースに及ぶ試験結果を基に、施工現場の土砂を有効活用するためのマニュアルを整備し、工法の信頼性を高めてきました。これまで沖縄の赤土砂、東京の三宅島や北海道の有珠山の火山灰などでも試験実績があり、いずれも砂防えん堤としての品質を確保しています。またコンクリートと異なり、SB

ウォール工法では養生期間が不要で工期を短縮でき、施工性にも優れています。2004年10月に発生した新潟県中越地震に伴う旧山古志村油夫地区の土砂災害早期復旧対策では、従来工法に比べ工期は約50%短縮、コストも約20%削減できました。東日本大震災の復旧・復興対策として、がれきを材料とした河川堤防の護岸、海岸防潮堤、盛土擁壁の緊急造成にも対応可能な工法として、SBウォール工法を提案していきます。

写真5 SBウォール工法施工事例(北海道)



# 多彩な技術開発で「鉄」を極める(1) 時代が求める「機能」と 「使い方」を追求する

本誌では2011年12月号において、研究開発誌「新日鉄技術」創刊100周年を記念し特集を掲載。新日鉄の研究開発の歩みを振り返り、今後進むべき方向を展望した。今号からは、新日鉄の技術基盤を担う若手研究者たちの取り組みにスポットを当て、「製品開発」「プロセス開発」「原理原則の追求」「非鉄・新機能材料の開発」「環境・省エネルギー技術開発」の5つの切り口で事例を連載で紹介する。第1回目は、自動車・エネルギー・インフラ分野の製品開発において、「鉄の機能と使い方を極める」技術開発を追う。

## CASE 1 自動車分野

### 高強度で加工しやすい ハイテンの ソリューションを提供



鉄鋼研究所  
薄板材料研究部 研究員  
若林 千智 (わかばやし・ちさと)  
(材料工学専攻、2009年入社)

電気自動車、燃料電池自動車などの次世代自動車は大型電池などを搭載することから車体重量が増え、燃費向上のためにより一層の軽量化が求められる。また自動車には乗員や歩行者を守る安全性、車体の意匠性のほか、購入しやすい価格レベルが求められ、これらを両立させることができる材料は鉄しかない。この自動車用鋼材の開発に取り組むのが鉄鋼研究所の研究員だ。

現在高強度の「超ハイテン」へのニーズが高まっているが、この超ハイテンを開発する際の課題は、高強度化によって低下する加工性の維持・向上にある(図1)。ボディに使用される超ハイテン材の開発では、緻密な結晶組織制御が必要だ。「鋼板の組織制御はppmオーダーでの成分設計だけではなく、製鉄プロセス各工程の操業条件の最適化など多

様な技術の組み合わせにより実現します。ラボ試験、解析技術を駆使した組織のつくり込みや、実機試験を行うお客様が求める鋼材特性を引き出すことが私の役割です」(若林千智研究員)。

新日鉄では鋼材開発にとどまらず、その製品の利用加工技術や部品の最適形状にまで踏み込んだソリューション提案を行う。例えば、高張力鋼板(ハイテン)は切断加工の際に生じる切断面の割れを防ぐため、穴広げ性※1などの材料特性と工具・切断方法の両面から最適化が求められる。松野崇研究員は「材料物性や工具形状などの諸データに基づいて、解析が難しい割れ(破壊)現象をFEM(有限要素法)で数値計算しています。この結果から優れた材質と最善の切断方法を導き出します」と語る(図2)。薄板材料研究部と加工技術研究開

発センターは一体となった技術開発を強化し、総合力で迅速に開発成果を実用化する体制を構築している。最近では1・2ギガパスカル級の高強度で高い延性を併せ持つ鋼板と、そのソリューション技術を併せて提供することで実用化に至っている。

一方、重要保安部品であるサスペンションなどに使われるばね材(線材)の開発に取り組み鈴木崇久研究員は、今後の海外との価格競争激化を踏まえて、合金元素の使い方を熟知することで、高価な合金元素の使用量を削減しつつ、熱処理による組織制御で鋼材を高強度化することに挑んでいる。「腐食環境の厳しい自動車の足回りの懸架ばねでは、鋼材開発とばね加工メーカーのプロセス改善を組み合わせることで、部品になったとき最高のパフォーマンス(強度

※1 穴広げ性：鋼板に開けた穴を所定の工具でどこまで押し広げることができるかを示す指標。

## CASE 2 エネルギー分野

### 極低温の過酷な使用環境で優れた鋼材特性を発揮させる

新エネルギーとして期待される洋上風力発電の実用化は、日本のエネルギー構造の骨格にもかかわる重要な技術だ。その洋上風力発電において、欧州の大規模洋上ファーム建設地の多くは寒冷海域である。また近年、エネルギー需要の拡大に伴い、石油・天然ガスなどの化石エネルギー資源は、極寒地域でも開発・生産されるようになってきた。

この中で新日鉄ではパイプラインや海洋構造物に使用される厚板・鋼管の極低温下での強度、靱性、変形能の向上を目指し研究開発を進めている。これら特性を同時に向上させるためのキーとなる差別化技術がTMCP※2だ。TMCPは、熱間圧延の温度・圧下量を制御する制御圧延に、次世代型制御冷却装置「CLC<sup>®</sup>」を駆使した

緻密な温度管理を組み合わせた製造プロセスのことであり、これにより金属組織を自在に制御し、高性能鋼板をつくり込むことができる。巨大な鋼管杭(板厚50〜120mm、直径4m超)からなる風力発電設備の海中部基礎や極厚材を用いる海洋構造物などでは、高い安全性を確保するため、マイナス40℃という極限レベルでの靱

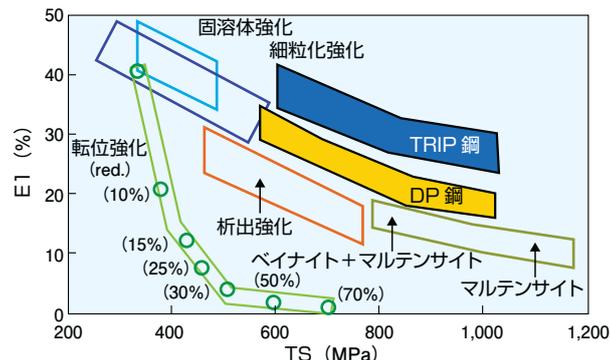


鉄鋼研究所  
棒鋼・線材研究部 研究員  
鈴木 崇久 (すすき・たかひさ)  
(マテリアル工学専攻、2009年入社)



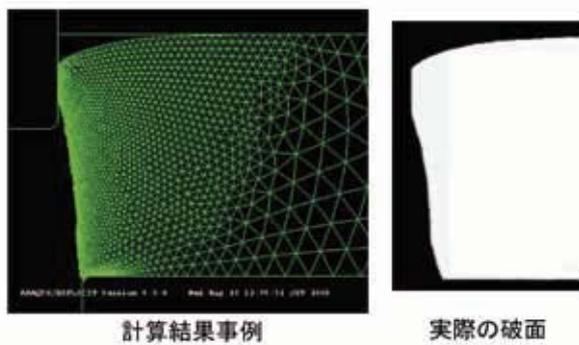
鉄鋼研究所  
加工技術研究開発センター 研究員  
松野 崇 (まつ・たかし)  
(航空宇宙工学専攻、2005年入社)

図1 各種ハイテンの強度・延性バランス



約2000メガパスカル)が出るように工夫しています(写真1)。また、電気自動車の登場など自動車の駆動系技術が大きく変化する中で、部品加工メー

図2 加工切断面のFEM解析例



計算結果事例

実際の破面

カーとの情報共有と協業を密にして、先を見据えた新たな材料開発に取り組んでいる。新日鉄では設計段階でのシーズ提案

写真1 ばね鋼のミクロ組織



焼入れマルテンサイト組織  
鋼材中の微細な組織構造を制御することで、高強度化を図っている。

も含めて、自動車の進化を先取りする産業間連携をさらに深化させ、激化するグローバル競争のアドバンテージを今後も維持し続けていく。

※2 TMCP: Thermo-Mechanical Control Process 加工熱処理法。従来の製造法に比べ、製造条件の制御範囲を広げ、結晶粒の飛躍的な微細化を可能にした。

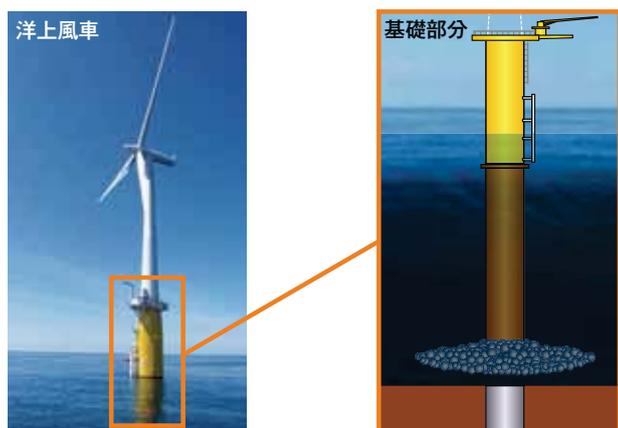


鉄鋼研究所  
厚板・鋼管・形鋼研究部 研究員  
**長井 健介** (ながい・けんすけ)  
(マテリアル理工学専攻、2006年入社)



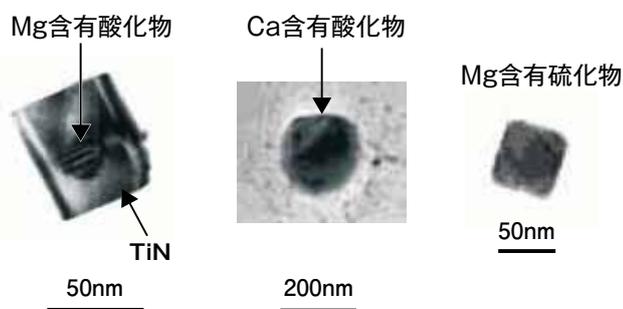
鉄鋼研究所  
厚板・鋼管・形鋼研究部 主任研究員  
**本間 竜一** (ほんま・りゅういち)  
(生産科学専攻、2002年入社)

写真2 洋上風車と基礎部分



性が求められる(写真2)。このような高靱性鋼の開発では、母材靱性だけではなく、溶接熱影響部の靱性確保が極めて重要だと本間竜一主任研究員は語る。「溶接時の加熱に伴う結晶粒成長による靱性劣化を抑えるには、製鋼段階でナノミクロンサイズの超微細粒子を分散させる独自のHTUFF<sup>®</sup>※3が有効です(写真3)。また、極低温では、従来問題にならなかった数ミクロンの微細な硬質第二相により靱性が大きく低下する場合もあります。これをブレイクスルーするために私たちは結晶粒径に加え、硬質第二相の影響を最小限にする合金成分設計、TMCP条件を追求しています」。

写真3 HTUFF<sup>®</sup> に用いる超微細化合物の例



同様にパイプラインは、従来は敷設されなかった寒冷地域に敷設されるようになってきた。寒冷地域の中でも、凍土が季節によって一時的に溶ける不連続凍土地帯では、地盤の変動に伴いパイプライン用鋼管は曲げ変形を受ける。このような敷設環境では、パイプライン用鋼管には、変形しても座屈・破断しない変形能が強く求められるようになった。変形能を向上させるためには、決められた強度の中で、低降伏強度で、かつ高引張強度といった難易度の高い特性が必要だ。研究に取り組む長井健介研究員は「TMCP技術を駆使して、強度・靱性・変形能の複合特性を満足する金属組織を、いかにつくり込むか

写真4 高変形能鋼管の敷設例



SKVパイプライン(サハリン-ハバロフスク-ウラジオストック間幹線)に採用された高変形能鋼管

研究を重ねています。ラボ試験データをもとに、成形による加工硬化特性の変化までを考慮に入れた材質制御の指針を確立することで、強度と靱性を維持したまま変形能を従来鋼に比べて約1.3倍に高めることができました。この開発により、当社鋼管はお客様から高い評価を受け、高変形能鋼管として最大規模の数量である2万トンの受注・製造につながりました」と成果を語る(写真4)。

新日鉄ではエネルギー開発の基盤を担う材料分野において、従来技術にとられない高性能鋼材を開発していく。

※3 HTUFF<sup>®</sup>: Super High HAZ Toughness Technology with Fine Microstructure Imparted by Fine Particles 溶接熱影響部(HAZ)靱性制御技術。溶接部の靱性を向上させ、高効率大入熱溶接でも優れた機械的特性を発揮する。

## CASE 3 インフラ分野

### 多彩な構造物や 施工法を提案し、 “鉄”の可能性を広げる



鉄鋼研究所  
鋼構造研究開発センター 研究員  
**木村 慧** (きむら・けい)  
(建築学専攻、2009年入社)



鉄鋼研究所  
鋼構造研究開発センター 主任研究員  
**石濱 吉郎** (いしはま・よしろう)  
(土木工学専攻、2003年入社)

図3 耐火鋼の高温強度特性と適用例(体育館)

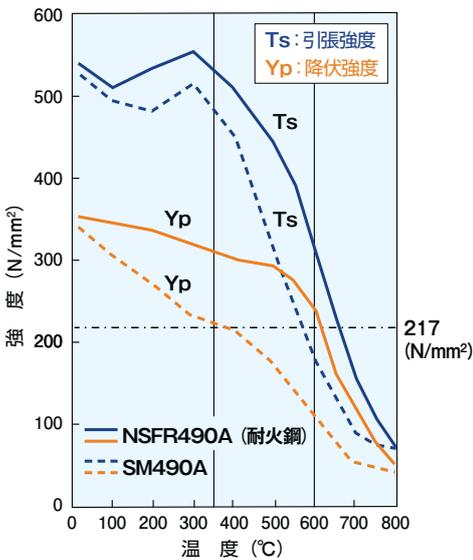


写真5 鋼管杭の現場での  
載荷試験風景



社会インフラは、人々の安全・安心を守る重要な基盤であり、持続可能な社会の実現のためにも良質なインフラが求められている。

新日鉄ではインフラ(土木・建築)分野において、材料・建材・市場開発の三位一体で鋼構造の研究に取り組み、施工法やその後の運用などLCA・環境対応も含めて鉄の機能を最大化する利用技術を開発している。

例えば、無被覆で耐火性を持たせた耐火鋼(※4)のソリューションでは、合金の成分設計などで鋼材自体の耐火性能を追求する一方、施工性・メンテナンスなどのコスト面を考慮した最適な建築構造設計を提案。火災時における構造物の力学的なメカニズム解明に取り組み木村慧研究員は、「鋼構造の魅力」をさらに高めるため、材料・構造・遮熱の3つの視点から模型実験による現象を数理的に解析し

て建物全体での性能評価を行い、一歩進んだ鋼構造建築物の無耐火被覆化に挑戦しています」と語る(図3)。

また、土木・建築構造物の基礎となる鋼管杭では、例えば、施工業者と連携して実物の打設試験を実施し、騒音・振動や発生残土、地下水汚染などの環境影響を問題ないレベルまで極小化できる新工法を開発している。さらに狭隘地でも施工できる省スペース工法を提案して工期短縮を図るなど、建設コスト削減を含めた鋼管杭の付加価値を高める取り組みを行っている。石濱吉郎主任研究員は開発プロセスの一例を説明する。

「鋼管杭の施工時や使用時の挙動をシミュレーションできる試験機を使ったラボ実験で、地盤と杭の相互的な挙動の評価とその発生機構を解明して、杭先端部の耐力などを検証・評価しています。その上で実際の打設試験の結果と合わせて、

支持力が高く、かつ迅速に埋設できる杭形状や施工法を提案しています(写真5)。現在採用実績を伸ばす「TN-X工法(※5)

も、こうした研究開発・改良プロセスを経て、2010年に鋼管径1400mm、施工深度70mまでの技術認定を取得した。

一方近年、土木・建築分野の海外展開が加速化している。昨年5月には、ベトナムに鋼管杭・鋼管矢板工場(NPV)を設立し、従来ODA(政府開発援助)が中心だった同国のインフラ分野で建材の本格的な普及活動を開始した。石濱主任研究員も現地へ赴き、現場試験の計画・実施による設計・施工の基盤づくりを担当している。また建築分野においても、世界各地で発生する地震や火災に対応できる、耐震と耐火の両面で優れた鋼構造システムの提案に注力するなど、新日鉄では今後、海外プロジェクト向けの技術開発をさらに強化していく予定だ。

※4 耐火鋼：モリブデンなどの合金元素を添加することで高温特性を高めた建築用鋼材。600°Cの環境下で常温設計基準強度の3分の2以上の降伏強度を持つ。  
 ※5 TN-X工法：騒音・振動が少ない中掘り鋼管杭工法で、鋼管内に掘削ヘッド付スクリーを挿入して地盤内を掘進しながら鋼管杭を沈設する工法。杭先端部にセメントミルクを噴射し、杭径の2倍程度の大きな根固め部(固化体)を造成することで高い支持力を発現する。

ゲスト◎株式会社シームス代表取締役社長

## 漆畑直樹氏

●イグノーベル賞受賞

働くことが  
社会貢献だと  
思えるビジネスを  
目指す

プロフィール◎うるしはた・なおき

1964年（昭和39年）静岡県生まれ。19歳で起業し、85年電文社取締役、94年ラポール代表取締役、2000年ピクセン代表取締役を経て、現在は株式会社シームス代表取締役社長。「香り」をテーマに、医療・環境・セキュリティなどの分野で研究開発を行っている。2011年、わさびのにおいで火災を知らせる臭気発生装置で、「人々を笑わせ、考えさせる研究」に贈られるイグノーベル化学賞を共同受賞した。

## 人の役に立つビジネスを

—— わさびのにおいで火災を知らせる臭気発生装置で、昨年イグノーベル賞を受賞されました。

わさびに意外性があったようなのですが、私たちからすると意外でもなんでもありません。人は刺激がないと起きま

せんから、わさびのつーんとくるにおいを使うというアイデアは比較的早くからありました。じつは私自身はイグノーベル賞というのは名前も知らなくて、「ノーベルってつくからすごいのかな」と思っていたら反響がすごかった（笑）。この商品を作ったのは、火災で亡くなっている半数が耳の聞こえにくい人だと教えられたのがきっかけです。聴覚障害者

向けの警報器はフラッシュやバイブレーターで知らせるものを中心ですが、寝ていて光や振動に気づかないことがある。その話を聞いたとき熱くなって、その場で開発しようと思いましたが、私たちがとしてはどれだけ社会貢献できるかなんです。もともとそれが起業の目的ですから。



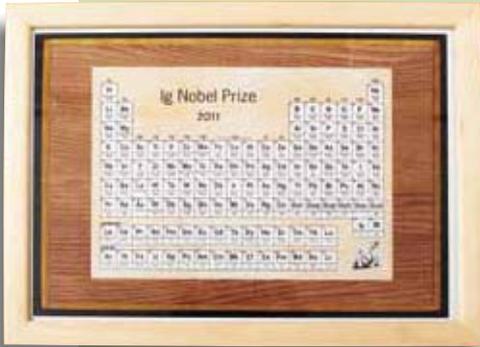
—— わずか19歳で起業されていますね。最初から起業家志望だったのですか？

私は5歳のころに成功確率50%といわれた心臓手術を受



### わさびのにおいで火災を知らせる臭気発生装置

住宅用の火災警報器に臭気発生装置をつなげる仕組み。警報器が作動すると臭気ガスを噴射する。滋賀医科大学精神医学講座と共同で臨床試験を行ったところ、わさびの臭気ガスを吸引することで覚醒することを立証。特に耳の聞こえにくい方のほうが正常聴覚者より短時間で覚醒した。わさびに含まれるアリルイソチオシアネートには、痛みを感じる神経（三叉神経）を刺激する作用があるため覚醒を助ける効果がある。



### イグノーベル賞の賞状と副賞

周期表をよく見ると否定を表す接頭辞「Ig(イグ)」の字が。ノーベル賞のパロディとして、1991年に創設され、世界中のさまざまな分野の研究の中から「人々を笑わせ、そして考えさせる業績」に対して贈られる。ノーベルに「Ig」をつけた造語で、「ignoble」(下等な、下品な)を掛けたジョーク。受賞者は、ハーバード大学サンダース・シアターで行われる授賞式で、聴衆を笑わせるユーモアあるスピーチをしなければならぬ。

### 姉の病気をきっかけに香りの世界へ

—— 香りをビジネスのテーマにされたのはなぜですか？  
起業当初は発電機や省エネ関連機器の開発などをしていたのですが、10数年前に姉をがんで亡くしたことがきっかけです。姉の看病をしていたあるとき彼女を抱え上げたら、身体から新緑のにおいがしたんですね。がん患者に特有のにおいがあることは、医者の間ではよく知られた事実

でしたが、そもそも視覚や聴覚に比べ、嗅覚に関連する遺伝子は非常に複雑。調べたら研究もほとんど進んでいない状態でした。でも、もし香りのがんの早期発見ができれば姉も死なずにすんだかもしれない——そう思い、香りの研究をしようと決意しました。会社としてはがんのにおいの検知が大きな目標の一つですが、これまで携帯電話の着信を香りでも知らせる携帯ストラップや香りの出る絵本など、さまざまな商品を作ってきました。

—— 社会に貢献しながら利益もあげる。そのバランスは難しいそうですね。

難しいです(笑)。会社も小さいですから。ただ、皆さん思い出してほしいのですが、中学生のときに世の中の構造を習いますよね。企業は社会に支えられて利益を上げ、税金やより良い商品としてそれを還元する。でも今は自分たちさえ儲かれば良いという「金本位制」ばかりが強くなっているでしょう。僕は働いていることそのものが社会貢献だと感じられるビジネスをやりたいんです。格好つけてると言われたらそれまでですが、中学校の教科書に書いてあることを目指しているだけ。その思いは変わらないですね。

—— 最後にこれからの抱負をお聞かせください。

がんのにおいの検知では、まず乳がんを対象に研究を進めていて、すでに7つの香り成分は見つけました。将来は例えば検知キットを携帯電話に搭載して、簡単に体臭と呼吸で診断ができればと思っています。ほかにも香りをコアにしながらいろいろな研究開発を進めています。とにかく人の役に立つ製品をつくり、社会から必要とされる存在になることが目標です。また今後は、すでにスタートしている幹細胞を用いた再生医療支援事業にも注力をしていきますので、さらに多くの人の役に立てるよう引き続き努力していきたいと思っています。

## スポーツ

### 柔道ワールドマスターズ 西山選手が優勝

新日鉄の西山将士選手が、1月15日、カザフスタンのアルマティで行われたワールドマスターズの男子90kg級で初優勝した。西山選手は柔道グラウンドスラム東京2011、柔道グランプリ・チンタオに続き、連勝を収めている。



写真提供：日本柔道連盟

## 技 術

### 改質した津波堆積土が 災害復旧工事に活用

東日本大震災で大量に打ち上げられた津波堆積土が、国土交通省の仙台港岸壁災害復旧工事の地盤嵩上げ用の路床材として試験活用された(140トン)。これは新日鉄と新日鉄エンジニアリング(株)が改質した津波堆積土で、港湾設備の埋戻材料や海岸堤防や道路の盛土材料など建設資材として広く有効利用が可能。新日鉄グループは国や自治体へ復興資材としての活用を広く働きかけていく。



## 技 術

### 「NSF工法」が 東日本大震災復興住宅 に採用

新日鉄が開発する薄板軽量形鋼造「ニッテツスーパーフレーム工法」(NSF工法)が、東日本大震災で被災された方を対象とした住宅に採用された。日鉄物流釜石(株)が被災した社員用として岩手県釜石市に建設する社宅で、昨年11月に着工し今年3月中旬に完工する予定。建設工期が短く、耐久性や経済性にも優れる同工法で、東北地区における復興住宅の迅速な整備に貢献していく。



## 技 術

### 「鋼矢板セル工法」が 過去最大規模で 香港インフラに採用

新日鉄の直線形鋼矢板を用いた「鋼矢板セル工法」が、香港人工島建設工事の護岸構造物として採用される。1プロジェクトで直線形鋼矢板が約10万トン使用されるのは過去最大(東京湾横断道路の木更津人工島建設工事で約2万トン)。今後とも新興国や資源国を中心に大型インフラ整備事業が期待される海外建設市場で、直線形鋼矢板のさらなる拡販に注力し、各国の社会資本整備に貢献していく。



## 技 術

### 「SBHS鋼」採用の東京 ゲートブリッジが開通

東京ゲートブリッジ(東京・江東区)が2月12日に開通した。同橋梁には新日鉄の高性能鋼材「SBHS鋼」が約1万6500トン採用され、高強度による軽量化と高い溶接性による現場溶接作業の効率化で、従来鋼材に比べ鋼材重量で3%低減、トータルコストで12%縮減に貢献。世界初となる全溶接の大型トラス・ボックス複合橋梁を支えている。



総務部広報センター  
▲03-6867-2135

薄板営業部  
住宅建材開発グループ  
▲03-6867-5625

総務部広報センター  
▲03-6867-2146

総務部広報センター  
▲03-6867-2146

## 紀尾井シンフォニエッタ東京 米東海岸4大都市で初公演

日米友好の象徴  
桜寄贈100周年記念音楽祭  
に出演



東京市(当時)からワシントンD.C.とニューヨークにそれぞれ3000本の桜が寄贈されてから100年を迎える今年4月、紀尾井シンフォニエッタ東京が待望の米国デビューを果たします。

ワシントンD.C.の国立美術館ナショナル・ギャラリー・オブ・アートから正式招聘された、日米桜寄贈100周年記念音楽祭のクロージング・コンサートをはじめ、東海岸4大都市での公演と重度自閉症児の教育施設・ボストン東スクールでのアウトリーチ演奏を予定しています。

なお、米国でのチケットの売り上げは、東日本大震災の被災地の音楽活動に対する復興支援金として寄付する予定です。

### スケジュール

#### ■日時・場所

- 4月27日 ヴェライゾン・ホール  
(キンメルセンター/フィラデルフィア)
- 4月29日 ナショナル・ギャラリー・オブ・アート  
(ワシントンD.C.)
- 5月1日 サンダース・シアター  
(ハーバード大学/ボストン)
- 5月2日 アリス・タリー・ホール  
(リンカーン・センター/ニューヨーク)

#### ■出演者

紀尾井シンフォニエッタ東京  
ティエリー・フィッシャー(指揮)  
小菅優(ピアノ) (第13回新日鉄音楽賞  
フレッシュアーティスト賞受賞者)

#### ■曲目

- モーツァルト：  
● 歌劇「フィガロの結婚」序曲KV492  
● ピアノ協奏曲第22番変ホ長調KV482  
ベートーヴェン：  
● 交響曲第3番変ホ長調Op.55「英雄」

#### お問い合わせ先

公益財団法人新日鉄文化財団  
TEL 03-5276-4500  
米国公演鑑賞ツアーお問い合わせ先  
株式会社読売旅行 法人営業課  
TEL 03-6859-4344



大村秀章愛知県知事(左)と宮坂明博名古屋製鉄所長

技術を開発・実用化し、一貫製鉄所でのゼロエミッション体制を確立。廃棄物の大幅な削減、省資源効果とともに、幅広い業界への波及効果が期待できることが高く評価された。

総務部広報センター  
03-6867-2135



左から 広州轻工集团 莫凡副總經理、工業発展集团 洪汉松董事長、広州市番禺区人民政府庄凡夫副区長、PATIN 近松総経理

総務部広報センター  
03-6867-2146



特別賞  
室井摩耶子氏  
(ピアノ) ©小島由起夫

新日鉄音楽賞運営事務局  
03-5276-4500



フレッシュアーティスト賞  
萩原麻未氏  
(ピアノ) ©Akira Muto

総務部広報センター  
03-6867-2135



新日鉄のものづくりの魅力をわかりやすく紹介した『鉄と鉄鋼がわかる本』(日本実業出版社)が、2004年初版から累計で5万部を突破した。理工書全般でも類を見ない発行部数で、ロングセラーとなっている。同書は本誌連載「ものづくりの原点」科学の世界」を再編集し、一冊にまとめたもの。お客様をはじめ社内外で好評で、会社の新人研修、大学の講義でも活用されている。



日豪経済委員会会長・三村明夫新日鉄会長では、設立50周年記念事業として、貿易、経済、教育、文化、外交などさまざまな切り口から「これからの日豪関係を考える」をテーマに論文を募集している。5月31日必着。募集概要は次の通り。

- 応募資格 年齢・国籍不問
- 賞 日豪経済委員会会長賞1点(賞金50万円)、審査委員長賞1点(賞金20万円)、いずれも副賞あり
- 言語・字数 日本語1万字以内、英語4000ワード以内

※日豪経済委員会 日本商工会議所、経済団体連合会、日本貿易会、日本貿易振興会の4団体を中心となり1963年2月に設立された、最も歴史のある一國間経済委員会の一つ。

日豪経済委員会事務局  
03-5283-7602  
http://www.tokyo-oc.or.jp/eo/

名古屋製鉄所が  
2012愛知環境賞を  
受賞

中国・ブリキ事業会社が  
生産出荷累計  
200万トン達成

メセナ  
新日鉄音楽賞の  
受賞者が決定

刊行物  
『鉄と鉄鋼がわかる本』  
が5万部突破

告知  
日豪経済委員会が  
50周年記念懸賞論文を  
募集



## まだ見ぬ鉄の夢を、 見たい。

人びとが夢見る青いチューリップのように。不可能を可能にする挑戦は、鉄鋼の世界でも続いています。新日鉄はイノベーションの創出をテーマに、お客様と連携した研究開発を深め、いち早く期待に応える商品開発を推進。同時に、省資源・省エネルギーに貢献する独自の製鉄プロセス技術でさらなる効率向上をめざしています。また、資源の少ない日本のものづくりを支える、より高性能・高機能な鉄鋼材料やその利用技術の開発等を追求。鉄にはまだまだ、未開の領域がある。新日鉄は技術先進性を進化させ、産業と暮らしの未来に貢献していきます。

先進のその先へ、新日鉄

[www.nsc.co.jp](http://www.nsc.co.jp)

文藝春秋 2月号掲載

### CONTENTS

研究開発の現場から Series17 挑戦しています。夢のものづくり……………	2
先進のその先へ VOL.23 <b>防災対策エコプロダクツ®</b> <b>安全・安心で豊かな社会づくりに貢献 日鉄住金建材(株)……………</b>	3
ものづくりの原点 科学の世界 特別企画 多彩な技術開発で「鉄」を極める 時代が求める「機能」と「使い方」を追求する ……………	8
トークスクエア ●イグノーベル賞受賞 働くことが社会貢献だと思えるビジネスを目指す 株式会社シームス代表取締役社長 漆畑 直樹氏 ……………	12
GROUP CLIP ……………	14

表紙のことは『景色-萌し-』2011年 鉄・木(樺)・胡粉

何かが満ちて  
何かが動き出す  
また 地表の世界が始まる  
命の発露を求めて

多和 圭三 (たわ・けいぞう)

作者プロフィール / 1952年愛媛県大三島生まれ。日本大学芸術学部美術学科卒業。81年に真木画廊で初個展を開催。以来、鉄を叩くことを通じて制作を続ける。全国の画廊や美術館で個展を開催するほか、米国、韓国、バングラデシュでも作品が紹介されている。94年には新日鉄本社にて開催された「第3回 STEEL ART展」に出品。95年タカシマヤ文化基金新鋭作家奨励賞受賞。2003年第33回中原二郎賞優秀賞受賞。07年文化庁買上優秀美術作品。09年より多摩美術大学教授、現在に至る。