

特集

東京国際空港に新滑走路が誕生
新日鉄グループの総合力で大プロジェクトに挑む



●トークスクエア

感情を運動させれば、
人はもっと魅力的になれる

声優 高島雅羅氏

●ものづくりの原点

鉄づくりの副産物を炭素材と化学品原料に
変える石炭化学

コールドロール蒸留・製品化技術(上)

名古屋製鉄所 錫メッキ工場 冷延調質課

四釜 忠明 (2003 年入社、物質工学専攻)

技術者としての 確かな足跡を残したい



自動車や家電製品、スチール缶などの材料となる冷延薄板製品は、用途に応じて連続焼鈍後に錫・亜鉛などのめっきが施される。その間の温度履歴・圧延条件は最終製品の品質に少なからず影響を及ぼす。

「2009年4月から、錫めっきの品質を高める焼鈍調質技術の改善・向上に取り組んでいます。連続焼鈍設備(CAPL)は電解清浄、焼鈍、調質圧延、精整など多彩な設備群で構成されており、そこで起こるさまざまな物理現象のすべてが研究対象です」

実家が鉄工所を営み、幼少から熱い鉄の存在を肌で感じて育った。学生時代は、鉄系耐熱合金の温度変化に伴う結晶組織の挙動を示す、新たな状態図の作成に取り組む。

「大学院時代、新日鉄に入社した先輩から聞いたダイナミックな鉄づくりの世界に魅かれ、生産現場に近いところで仕事をしたいと思いました」

厚さコンマ数ミリの薄板は、その薄さから製造時に破断などのトラブルが起こりやすく、高速での安定通板が最大の課題である。トラブルの原因はさまざまで、かつ、いくつかの要因が複合的に影響を及ぼしていることが多く、設備・操業

技術の難易度も高い。データベースや過去の知見と照らし合わせ、設備に配置された各種センサーでさまざまな実績値を確認し、製造条件の最適化を模索する。

「社会や人に役立つ仕事をしたいと考える中で、自分が決めた製造条件や改良した設備で製品の品質やオペレータの作業効率が改善され、一番身近な現場から感謝されたときに喜びを感じます。そして自分たちがつくった製品が社会を支えているとの思いが誇りになります。今後もすべての仕事に独自のアイデアを織り込み、自分の取り組んだ仕事として確かな足跡を残したいですね」



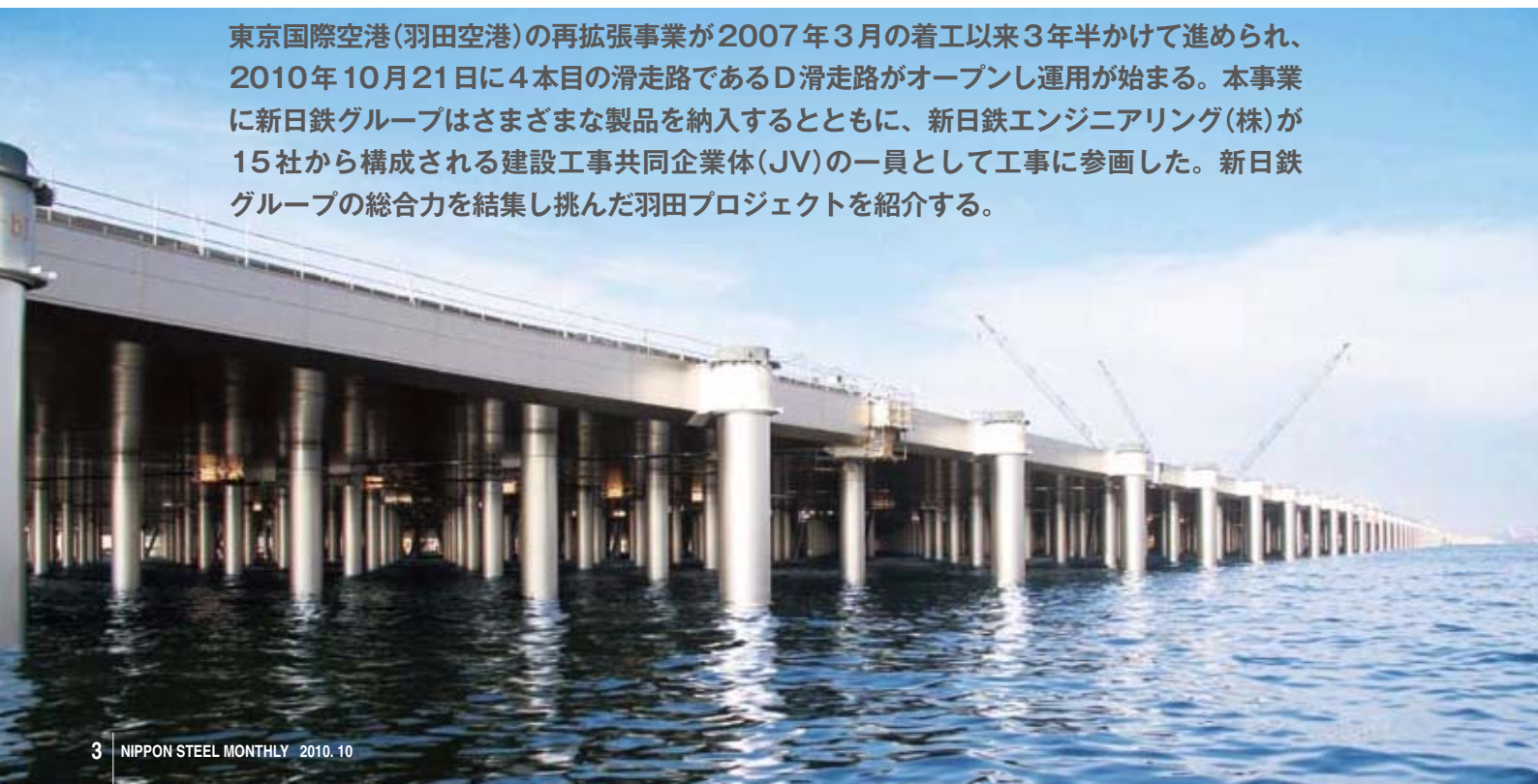
溶接機の電極輪をチェック



滑 走 路

東京国際空港に新滑走路が誕生 新日鉄グループの総合力で 大プロジェクトに挑む

東京国際空港(羽田空港)の再拡張事業が2007年3月の着工以来3年半かけて進められ、2010年10月21日に4本目の滑走路であるD滑走路がオープンし運用が始まる。本事業に新日鉄グループはさまざまな製品を納入するとともに、新日鉄エンジニアリング(株)が15社から構成される建設工事共同企業体(JV)の一員として工事に参画した。新日鉄グループの総合力を結集し挑んだ羽田プロジェクトを紹介する。





環境に配慮した先進構造に息づく高度な技術

東京国際空港(羽田空港)再拡張事業は4本目となるD滑走路、国際線地区の旅客ターミナル、貨物ターミナル、エプロン(駐機場)の各整備事業で構成されている。D滑走路の建設により、年間の発着能力は現在の29.6万回から40.7万回に拡大され、アジア近距離ビジネス路線や世界主要都市を結ぶ新たな路線が就航される予定で、利用者の利便性向上が図られる。

長さ2500mのD滑走路は、関西国際空港、中部国際空港など海上空港で数多く実績のある埋立構造に、環境保全に配慮して東京湾に流れ込む多摩川の流れを妨げない栈橋構造を組み合わせた、世界で類を見ないハイブリッド構造だ(写真・図)。環境保全と100年という超長期の供用を目指したD滑走路建設の各所に、新日鉄グループの先進技術が活かされている。

新日鉄は高品質の鋼材を安定供給し、新日鉄エンジニアリングがジャケット製作と栈橋部の工事を担当した。D滑走路は軟弱地盤層が海底面から20m近くも堆積する地盤の上に建設されるため、地下深く鋼管杭を打ち込むことで滑走路の沈下を防ぎ、世界最大規模の巨大基盤であるジャケットで50haという広大な栈橋をつくり上げた。

鋼材は栈橋部のジャケットに構造用鋼管、ジャケットの土台を支える鋼管杭、埋立・栈橋接続部に鋼管矢板などが使われ、鋼材製造方法もサイズも多岐にわたる。栈橋部では鋼材使用量が東京タワー約83塔分の35万トンにも及んだ。またジャケットの海面付近に使用される構造部材の腐食を防ぎ超長期の供用を実現するため、新日鉄のチタンや新日鉄住金ステンレス(株)のステンレス鋼が採用され、3800万㎡(東京ドーム31杯分)に及ぶ埋立部には、新日鉄の鉄鋼スラグ製品約75万㎡が使用された。

D滑走路



多摩川河口

多摩川の流れを妨げないハイブリッド構造のD滑走路(写真右上)



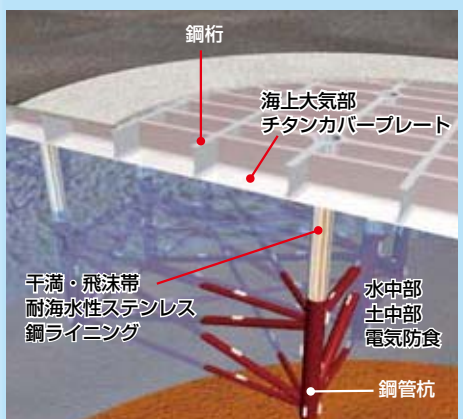
連絡誘導部

埋立部

栈橋部

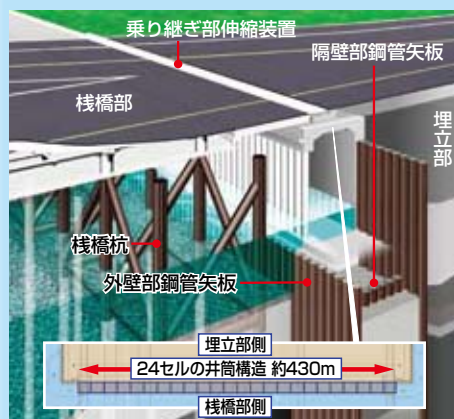
接続部

● 栈橋部と連絡誘導路部のジャケット構造



ステンスライニングとチタンカバープレートを組み合わせる、新日鉄エンジニアリング独自の防食技術で長期耐久性を確保

● 接続部の鋼管矢板井筒構造



耐荷力性能が高い新日鉄の鋼管矢板を打ち込んで護岸の変形や沈下を防ぎ、航空機が安全に離着陸するための滑走路の構造と性能を確保



高度な品質要求に応える新日鉄の土木建材

**総合力を発揮し
素材を安定供給**

D滑走路工事の最大の課題は、東京湾を行き交う多数の船舶の安全を確保し、空港の運用中の滑走路の離発着を妨げないという制約下で41カ月という短工期で昼夜連続の急速施工を行うことにあった。

2004年7月、新日鉄グループでは、プロジェクト開発部主管の鋼材タスクフォース会議が始まり、鉄事業部門（建材、厚板、鋼管の各営業部）と新日鉄エンジニアリング（株）（当時は新日鉄鉄構海洋事業部）による本プロジェクトへの対応が本格的に始動した。建材営業部の原田稔は次のように振り返る。

「東京湾アクアラインや関西国際空港など、数々の大型国家プロジェクトに携わりましたが、羽田プロジェクトは社内外の関係部門が20カ所を超え、3年間にわたる生産・納入が続くなど、かつてない規模で行われました。設計・施工条件に合った高品質の土木建材を製造する技術や、現場施工の進捗に合わせたきめ細かな生産管理など、新日鉄グループの総力を挙げて取り組み、完遂することができました」

**高耐力継手を
共同開発し
安全・安定した
接続部護岸構造を
実現**

D滑走路の工事には、新日鉄の高品質な建材製品と新開発の技術が盛り込まれている。D滑走路は埋立と栈橋部という異種構造を接続するため、接続部には両構造の複雑な荷重・変形挙動に対して安全・安定した構造が要求された。埋立側は水深約18mの軟弱な粘性土地盤上に、海面からの高さが約13mという非常に高い盛土を行うため、栈橋方向に大きな土圧がかかる。これを接続部で安定的に受け止めるとともに、この力に伴う接続部の変形を抑え、すぐ近くに打設される栈橋杭や接続部上部に設置される変位吸収用の伸縮装置に悪影響を与えないようにする必要があった。そこで、橋梁の基礎などで実績のある鋼管矢板の井筒構造が採用された。

井筒構造は、最大長さ約75m、直径1.6mの鋼管矢板を用い、横断方向の全長約430mにわたって打設した外壁部と、それらと直角方向に打設された隔壁部で構成され、継手同士が接続された連続壁構造（[ページ図1参照](#)）。井筒構造での対応について、建材開発技術



羽田プロジェクトの建材関連メンバー

前列左から建材営業部土木建材・軌条グループ 小倉周子、同土木プロジェクトグループ 平石知子
後列左から建材開発技術部土木基礎建材技術グループ 山下久男、同建材技術企画グループ 井口公一、
建材営業部形鋼・スパイラル鋼管技術グループ 平野文博、同土木プロジェクトグループ 高橋勉、
同土木建材・軌条グループ 原田稔、君津製鉄所鋼管工場 坂井孝行

部の山下久男は次のように語る。

「構造設計の検討過程で、井筒の側方への変形を抑えるためには、隔壁部の継手同士の結合力を格段に向上させる必要があると判明しました。そこで、鹿島建設(株)殿と共同で、高い剛性と耐力を持つ継手の開発に取り組み、鋼管側面に山形鋼と鉄筋を配した仕様を確立しました。隣接する鋼管矢板を継手で接続し、継手間の大きな空間部に高強度モルタルを充填することで、従来の継手と比較して、剛性と耐力を約6倍向上させることができました(図1、写真1)。

高性能な 鋼管接合技術 「ラクニカンジョイント」 で施工時間を短縮

埋立・栈橋接続部は、その施工場所が現在の航空機進入路の真下にあるため、航空機が離着陸しない夜間のみで施工を終えるという課題もあった。日中、施工を中断し鋼管矢板を海上に残しておいても航空機の運行に支障をきたさないよう、長さ約75mの鋼管矢板を2分割し、現場で接合する計画が立てられた。しかし、各井筒部の四隅(格点部)に位置出するための基準杭として先行して打設する鋼管矢板は、高精度で時間のかかる施工が必要とされ、溶接によ

る接合では施工時間が足りなかった。建材開発技術部の井口公一は次のように説明する。

「基準杭に使用される直径1.6m、接合部板厚24ミリの大径・厚肉鋼管の溶接には数時間かかります。そこで、当社が開発した『ラクニカンジョイント』という15分程度で機械的に接合可能な、画期的な接合技術が採用されることになりました。ただ、本工事で適用される大径・厚肉鋼管の実プロジェクトでの製造・施工実績はありませんでした。そこで、出荷まで時間がない中で、製鉄所で出荷間近まで製造試験を重ね、確実に現場接合できる品質の確保・向上を図りました。また、本施工と同じ最大級の打撃能力を持つ杭打機を使用し、実物大の打撃施工試験などを行い、施工後もラクニカンジョイントが全く損傷を受けることなく性能を発揮することを確認した上で、本工事へ適用しました(図2、写真2)。

この高耐力継手仕様の鋼管矢板とラクニカンジョイント付鋼管矢板の製造に取り組んだ君津製鉄所鋼管工場の坂井孝行は次のように語る。

「『高耐力継手』というこれまでにない形状に加えて、鋼管矢板では初めて『ラクニカンジョイント』が採用されることで複雑な溶接加工品となり、工場実験では溶接ひずみなどを抑える必要な寸法形状を出すことに苦労しました。また、大量の鋼管矢板を安定供給するためには『つくり溜め』が必要で、出荷開始の10カ月前には製造条件を決定し製造し始めなければならないという過去にない厳しい制約もある中で、建材事業

図1 高耐力継手の構造

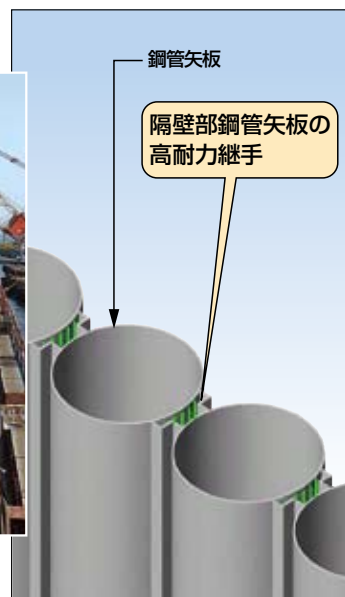


写真1 打設が完了した接続部の鋼管矢板群
(左側：埋立部、右側：栈橋部)

図2 ラクニカンジョイントの構造

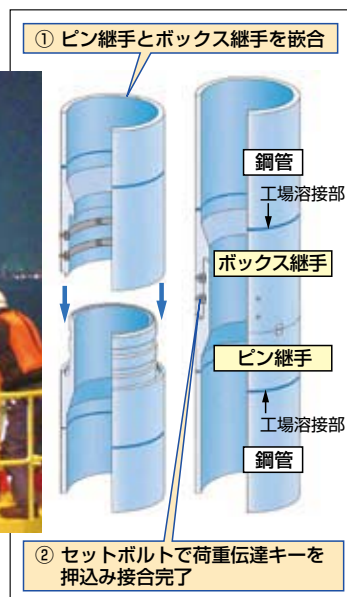


写真2 ラクニカン
ジョイントの接合作業

部、技術開発本部、関係会社とともに実験や解析、打ち合せを何度も重ね、最適な製造条件を見出し、遅れることなく出荷できました（写真3）。

綿密で臨機応変な 生産管理と現場対応 で信頼を得る

羽田プロジェクトでもう一つ大きなポイントになったのが、現地工事の進捗に合わせた綿密で臨機応変な生産管理であった。国土交通省は当初、閣議決定されていた2009年末の供用開始に向け、2006年春頃の着工を目指していた。しかし着工は1年遅れ、当初の供用開始予定日に可能な限り近づけるため工期短縮の方法などが模索される中で、幾度となく設計変更が行われた。その中で新日鉄と新日鉄エンジニアリングの担当者は週1回ミーティングを開き、その都度製造出荷スケジュールを見直し最適な製品供給体制を確立していった。さらに管理対象となる製品には、スパイラル鋼管だけでなくUO鋼管やERW鋼管、委託加工会社で製造した板巻鋼管などがあり、サイズも外径457.2×2388ミリ、板厚9〜70ミリ、長さ6〜71m、重さ1〜61トンと多岐にわたった。契約窓口やデリバリー

管理など業務管理を担当した建材営業部の小倉周子と平石知子は次のように話す。

「施工条件に合わせて異なる製法の鋼管を継いで、1本の最終製品として完成させるため、多くの関係先との調整が必要となり、素材調達から加工スケジュール、在庫管理に至るまでの生産管理は複雑で大変苦労しました」（小倉）。

「本プロジェクトに合わせた注文体系の整備や価格管理方法の考案などにより、膨大な事務作業を効率よく行えるようにしました」（平石）。

3年以上にわたる羽田プロジェクトを無事完遂した今、同部平野文博と高橋勉は今後の抱負を次のように語る。

「従来にない設計・施工を実現するため、鋼管杭の製造許容差や付属品の取り付け精度などの要求レベルが高く、また複雑な製作図面を短工期で作成し承認を得るなど、ゼネコンさんとは厳しいやりとりを繰り返しました。しかし私たちエンジニアが施工現場の立会を行い、施工品質の問題やラクニカンジョイント・高耐力継手の施工技術協力などで確実に対応してきたことで、高い信頼を得られました。今後も現場対応力の向上を図り、今回の成果を商品開発に活かしていきます」（平野）。

「一般物件の受注・製造と並行して、これだけ大規模な国家プロジェクトをトラブルなく完遂できたことは、大きな自信になりました。この経験を活かし、今後海外でも積極的に提案営業を行い、新日鉄グループの総合力を発揮して需要創出を図りたいと思います」（高橋）。

埋立の地盤強化に鉄鋼スラグが活躍

埋立工事において、鉄鋼スラグ水和固化体人工石材をはじめ、鉄鋼スラグ製品が中仕切り堤、液状化対策材、仮設道路材用途に全体で約180万トン使用され、新日鉄は約120万トン納品している。（他にも、埋立資材の管中混合固化処理土用に、新日鉄グループのエスメント関東（株）が高炉セメント約36万トンを出荷）

鉄鋼スラグ水和固化体は、コンクリートと同様の設備で製造され、人工石材やブロックなどに加工され、天然石代替と無筋コンクリート代替として用いられた。本プロジェクトに採用された人工石材（フロンティアストーン®、フロンティアロック®）・ブロックで、新日鉄、JFEスチール（株）、東亜建設工業（株）は第11回国土技術開発賞・優秀賞を受賞した。



人工石材とその投入状況

写真3 工場のヤードで出荷を待つラクニカンジョイント付高耐力継手鋼管矢板



日本のエンジニアリング史上空前のスケールへの挑戦



—— 新日鉄エンジニアリングを中心にグループの総合力を結集

**高いプロジェクト
マネジメント力で
ジャケットを
短工期・連続納入**

このプロジェクトでは、合計238基、鋼材重量約28万トンに及ぶ過去に例のない大量のジャケット

**海洋構造物の
豊富な設計・施工
経験を活かし
世界初のハイブリッド
構造に挑む**

羽田プロジェクトでは新日鉄エンジニアリングが重要な役割を果たした。同社はゼネコン、マリコン、ファブとともに15社で「羽田再拡張D滑走路J-V」を組織し、その中で、50haに及ぶ広大な栈橋部と連絡誘導路のジャケット製作と栈橋施工の一部を担当した。滑走路は埋立と栈橋の組み合わせによる世界初のハイブリッド構造で、海上に設置する鋼構造の防食技術やプレファブ化したジャケット構造の製作技術など、海洋構造物の設計・施工での同社の豊富な経験が大いに活かされた。

また空港施設の長期安全性の確保と安定運用を実現する耐久性が求められ、同社では栈橋構造のコンセプトから構造、防食、製作、施工、維持管理まで国内外でのエンジニアリング事業で蓄積した技術力と総合力で応えた。

写真5 富津工場から羽田現場へ運ばれる完成ジャケット



を、短工期で連続生産・納入する製作フォーメーションの構築と、それを運用するプロジェクトマネジメント能力がキーとなった。

まず、ジャケット材料の鋼材は、応札前から新日鉄と「鋼材タスクフォースチーム」を組み、円滑な供給体制を確立した。

栈橋上部ジャケットと連絡誘導路ジャケットは、優れた橋梁製作技術と生産設備を持つ若松工場で作。一方、栈橋下部ジャケットは羽田空港に近い富津工場の仮設ヤードで製作し、そこで若松工場から海上輸送された栈橋上部を搭載・一体化した(写真4)。

完成したジャケットは羽田に輸送後(写真5)、海上クレーンで基礎杭に据え付けられた(写真6)。

こうした円滑なジャケット製作・施工を支えたのが、1万5000トン級の大型台船による部材の海上輸送だ。若松工場から富津工場までの航海数は、栈橋上部ジャケット25回、連絡誘導路ジャケット13回、合計で実に地球2周に相当する7万7400kmに及んだ。

238基(栈橋部198基)ものジャケットを製作・納入し続けることは、電車を走らせながら継続

写真6 ジャケットの据え付け工事



写真4 富津工場での搭載架構(吊上能力1,680トン)によるジャケット上下部一体化



ステンレスライニング

ステンレス協会賞最優秀賞を受賞

ジャケット海面から海上部までの柱の防食に、新日鉄住金ステンレスの「NSSC270」が約500トン使用されている。

新日鉄エンジニアリングの防食技術「耐海水性ステンレス鋼薄膜ライニング工法」は、耐海水性ステンレス鋼を構造用鋼管に巻いて溶接する防食方法で、空港施設に大量に適用されたのは今回が初めて。

栈橋部の鋼構造部材の防食については、有機系の防食塗装では耐用年数が短く塗り替えコストが増大する。一方ステンレスライニング工法は、有機系防食塗装に比べて耐用年数が長く、耐食性やライフサイクルコスト面で大変優れている。

施工に当たっては材料・工法面で他素材とコスト比較を行い、ステンレスの特徴を活かした耐食性の確保・薄手化と、これに適した溶接工法による効率化などを総合的に検討し開発した。同工法は今後のステンレスの普及拡大に大きな可能性を拓いたことが評価され、第13回ステンレス協会賞最優秀賞を受賞した。



構造用鋼管に耐海水性ステンレス鋼(新日鉄住金ステンレス「NSSC270」)を巻いて溶接する

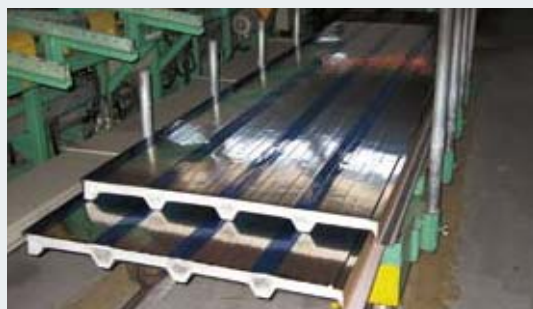
チタンカバープレート

海洋環境でのチタンに対する信頼が高まる

滑走路栈橋部の下面・側面に設置されたチタンカバープレートに、新日鉄のチタン薄板が約1,000トン採用された。建築・土木分野でこれほど大量にチタンが使われたのは初めて。

チタンカバープレートは、外面側のチタン薄板と内面側の塗装鋼板の間に不燃性発泡材をサンドイッチした幅1m、長さ12m、厚さ35ミリのパネル構造になっている。このカバープレートを採用した工法は、軽量でありながら台風にも強く、独自構造で高い耐震性を発揮する。また、高耐食性のチタンカバープレートに覆われた内部空間に除湿システムを導入して結露を防止することにより、海上という厳しい腐食環境での、ジャケット鋼構造の長期防食を実現。メンテナンス費用の大幅削減を可能にした。

今回の大量採用によって、海洋鋼構造物の防食におけるチタン適用への信頼性が高まった。今後は一般的な道路橋の予防保全やライフサイクルコスト最小化策としての活用も期待される。



チタンカバープレート

長期耐久性の実現に 新日鉄グループの ステンレスとチタン を活かす

ジャケットの技術面で特筆すべき点は、長期耐久性を実現する「耐疲労技術」と「防食技術」にある。年間10万回の離発着、最大400トンの航空機荷重に

的に車両を長く連結していくようなものだ。一つの工程が滞れば全体計画に支障をきたす。繁忙期には全国で約2500人の工事関係者が情報共有を図りながら、プロジェクトを進めていった。

耐える仕様を検討し、部材の溶接方向や補強部材を含めた最適な溶接仕様を決定。高品質な溶接により、疲労強度の信頼性を飛躍的に高めた。

一方、防食技術は同社が従来から積極的に実用化してきた「ステンレスライニング技術」と「チタンカバープレート」を組み合わせ、下部ジャケット海面部から海上部までの柱に新日鉄住金ステンレスのステンレス鋼板を巻き、鋼桁下面に新日鉄のチタン薄板を使用したパネルを敷きつめて内部空間を除湿することで長期耐久性を確保した(写真7)。

その他にも、日射などによる大平面構造物の温度変化と影響、耐震性の検討などを繰り返し、多岐にわたる厳格な性能基準をクリアした。そして2009年9月、栈橋上部ジャケットの最終出荷が無事完了し、現場着工指示(2007年3月30日)から41カ月の長期にわたるビッグ・プロジェクトが終わった。

写真7 栈橋側面からのジャケット俯瞰



鉄づくりの副産物を 炭素材と化学品原料に 変える石炭化学

コールタール 蒸留・製品化技術 (上)

コークス炉で 生まれる資源を、 目的に応じて活用

製鉄工程において鉄鉱石とともに高炉に装入される石炭は、事前にコークス炉の炭化室で約1000℃で24時間蒸し焼きにされる。その際に製鉄原料のコークス(70%)だけではなく、燃料用ガス(20%)、工業用原料コールタール(10%)が産出される(図1)。コークス炉頂上部分で得られたコールタール(タールソース)は原料タンクに貯蔵され(図2、写真1)、貴重な石炭化学原料となる。

貯蔵したコールタールは、まず約300℃に加熱後、タール蒸留塔に装入される。蒸留塔の内部には何段もの分離トレイがあり、有効成分が気体に変化する際の温度差を利用して5種類の原料に分類。それらがタール軽油、ナフタリン油など化学品の原料(軽質分、約30%)と軟ピッチ(SOP)などの炭素材製品の原料(重質分、約70%)の2つに分けられる(図3)。

化学品はナフタリンや、汎用樹脂の可塑剤となる無水フタル酸などさまざまな産業の資材として利用される。また炭素材製品は鉄スクラップを溶かす電炉の人造黒鉛電極(写真2)や半導

鉄鉱石から鉄分を取り出す還元剤として鉄づくりに不可欠な石炭は、コークス炉で事前に焼結(蒸し焼き)されるが、その際に副産物として得られるコールタールは石炭化学の貴重な原料となる。新日鉄化学グループの(株)シーケムでは、新日鉄や住友金属工業(株)のコークス炉から産出されるコールタールを原料に炭素材や化学品を製造し、さまざまな分野の基礎資材として提供している。今号から2回にわたり、製鉄の副産物であるコールタールの新たな価値を生み出す石炭化学における技術開発を紹介。1回目は原料となるコールタールの蒸留プロセスと炭素材・化学品の製造プロセスの概要を解説する。

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

体、太陽電池などの製造に欠かせない素材となるピッチコークスとピッチ類(電極の粘結剤など)、カーボンブラック(タイヤ補強剤)に活用される。

製鉄の知見を強みに 日本の石炭化学産業を リード

2004年10月に新日鉄化学とエア・ウォーター(株)が設立した(株)シーケムは、日本のコールタール蒸留量150万トン／年のうち、70万トン／年の蒸留・精製量を誇るコールケミカルカンパニーだ(国内トップ、世界第

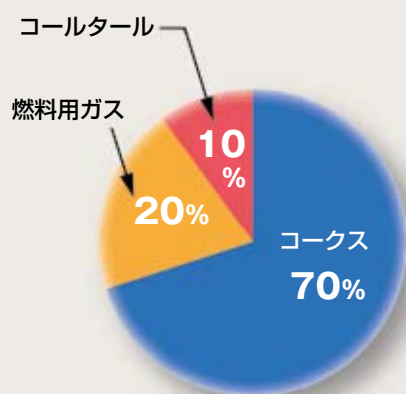
3位)。

日本のコールタール活用は、20世紀初頭の官営八幡製鉄所の稼働に遡る。1907年には蒸留事業がスタート。これが日本石炭化学産業の夜明けとなった。

1939年に日本ピッチコークス工業(株)が誕生、アルミを精錬(電気分解、図4)する電極用材料(アルミ精錬用コークス)を製造した。これは戦時中に増加したアルミの需要に合わせた国策でもあり、国内のアルミ精錬体制強化の一翼を担った。

1970年代初頭には、この電極用材料製造設備に、従来のバッチ型の室炉式から、連続装置が可能な新たな設備技術を入

1 製鉄業における石炭成分の活用目的



2 コークス炉からのコールタール収集過程

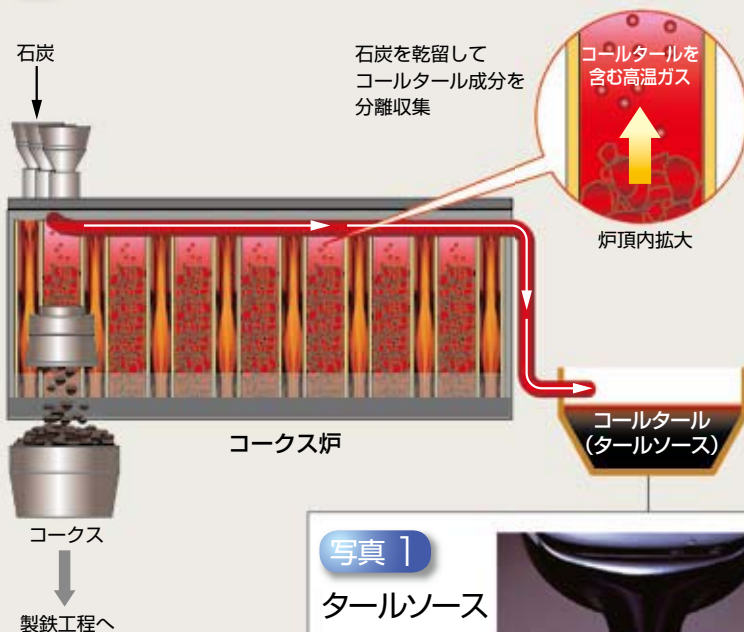


写真1
タールソース



3 コールタール製品の製造工程

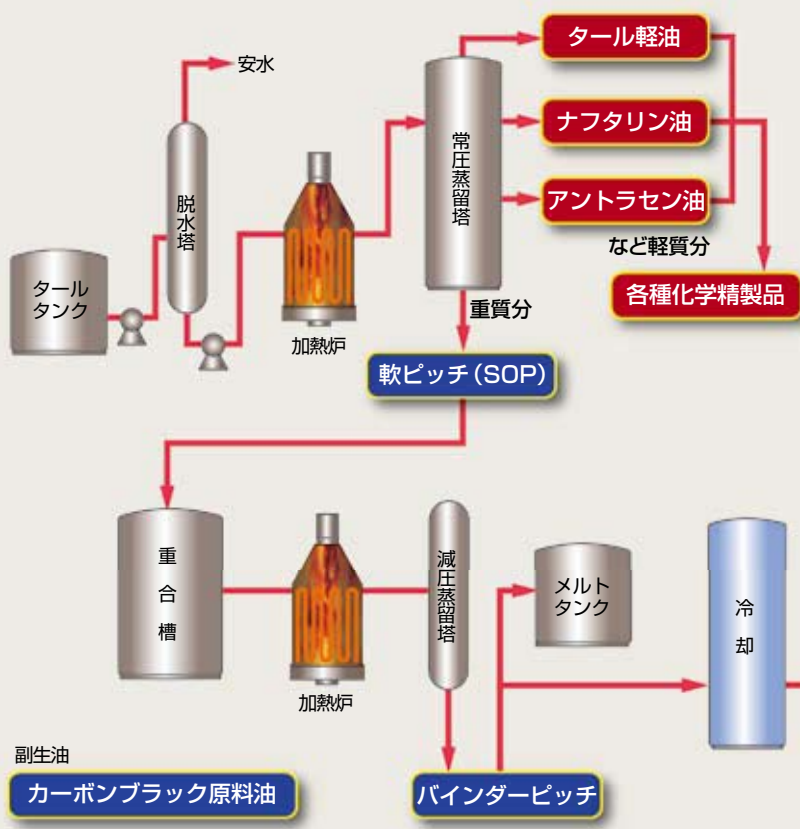


写真2 人造黒鉛電極



鉄スクラップを溶解し鋼を生産する電気製鋼炉の電極として使用される部材。蒸留したコールタールを原料としたニードルコークスを成型・焼成・黒鉛化したもの

アメリカから導入するなど生産性を飛躍的に高め、高度経済成長期の家電・自動車産業の隆盛を支えた。この設備はもともと石油系材料の製造設備だったが、世界で初めてコールドロールに用するなど画期的な技術革新だった。

その後、1979年のオイルショックの影響で電気代が高騰すると、電気を大量に使用するアルミ精錬コストも上昇し、国際競争力が低下して国内のアルミ精錬量は急減した。シーケム(当時、日鉄化学工業(株))では新たな用途として電炉用電極骨材の技術開発に着手・実用化。その後、今日までさまざまな炭素材料製品や化学品を市場に提供し、日本の石炭化学産業をリードしてきた。

優れた蒸留技術で 高純度の有効化学 成分を抽出

では炭素材料製品向けと化学品向けに分けられた原料は、どのようにして最終製品になるのだろうか。

まず炭素材料製品の原料となる軟ピッチは加熱後、巨大なコークドラム(コーカー)に装入される。そこで高温・高圧で、コークスになる直前の揮発分を多く含む生コークスに加工し、高圧のジェット水でコークドラムから切り出す。次に円筒状のカルサイナー高温焼成機で1000℃以上の高温で焼き、生コークスの揮発分を除去してピッチコークスを製造する(図5)。また、軟ピッチとともに得られるカーボンブラック原料油はグループ企業でタイヤ補強材に加工される。

一方、化学品原料のナフタリン油は、ナフタリン蒸留塔で95%ナフタリンや99.9%ナフタリンに精製。95%ナフタリンは無水フタル酸に加工され、塩化ビニール樹脂の可塑剤や塗料などに活用される。国内最大の生産量を誇るナフタリン類は、コンクリート減水剤や染料中間材、防腐剤など、タールファインは香料・医薬・農薬、電子材料など、産業分野での活躍の場を広げている。

炭素材料製品、化学品ともに、技術的ポイントはコールドロール

含まれる千数百種類の化合物から純粋な化学成分を抽出する蒸留工程にある。原理的には物質が持つ沸点ごとに成分が抽出されるが、必ずしもその成分だけが出てくるわけではない。蒸留塔内部のトレイで成分を分離させ、材料を再び中に戻して再蒸留(乾留)して純度の高い有効成分を抽出している(図6)。さらに、化学品については純度の高いナフタリンを抽出するだけではなく、再度化学反応させて無水フタル酸を製造するなど、多彩な加工を行う技術力がシーケムの強みだ。

電極材料技術の ブレークスルーで 市場での地位を確立

石炭化学業界でシーケムが一躍脚光を浴びたのは、新たな電炉電極用ピッチコークス(ニードルコークス)の開発だ。従来、電極骨材は石油系材料がメジャーを占め、石炭系材料は要求性能を阻害する成分の除去など困難な技術的課題があったため、石油系の材料品質に及ばなかった。

石油系材料の品質を凌駕するためのポイントはニードル(針)状結晶をつくることにあった。鉄スクラップを溶解する電炉では、電極に大電流を流してそのアーク放電(スパーク)により約2000℃で鉄を溶かす(図7)。電極の導電性を高めるためには、結晶の方向を縦に針状に揃えて電気抵抗を減らすことが望ましい。また、電極が熱膨張すると内部に隙間ができて強度が弱まるが、縦方向に揃った結晶組織は熱膨張を抑え、電炉内でスクラップが電極に触れたときの耐熱衝撃性を高める効果がある。

同社では、石炭系材料の研究に地道に取り組み、1979年に製造設備を独自開発(図8)。そこで確立した石炭系ニードルコークスの製造技術を継承・深化させて、2003年に結晶組織制御を最適化し、石油系に匹敵する導電性と耐熱衝撃性を持つ石炭系ニードルコークス(LP CUS)を開発・実用化した。次号ではこのニードルコークスの技術開発を中心に、コールドロール製品化技術への挑戦を紹介する。

監 修

(株)シーケム



常務取締役
山川 理 (やまかわ・おさむ)
(1977 年入社、社会学専攻)

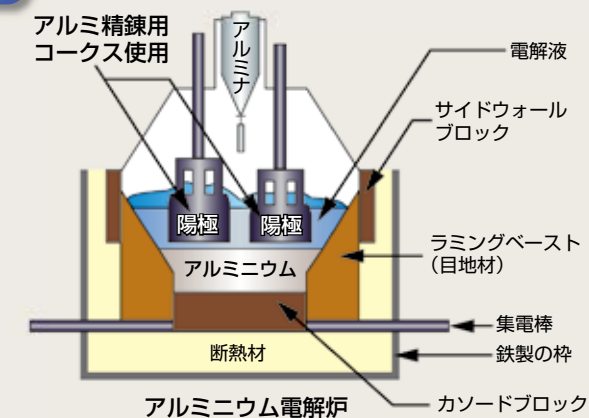


取締役 営業部長
竹原 正治 (たけはら・まさはる)
(1982 年入社、触媒化学専攻)



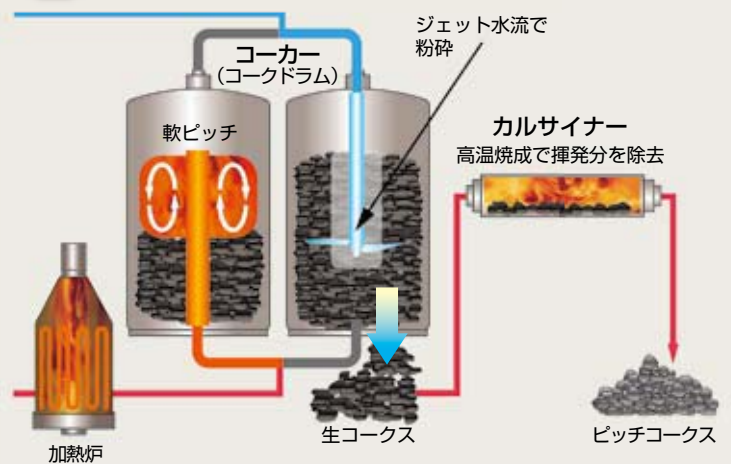
製品技術部長
福田 哲生 (ふくだ・てつお)
(1990 年入社、化学専攻)

4 電気分解によるアルミ精錬

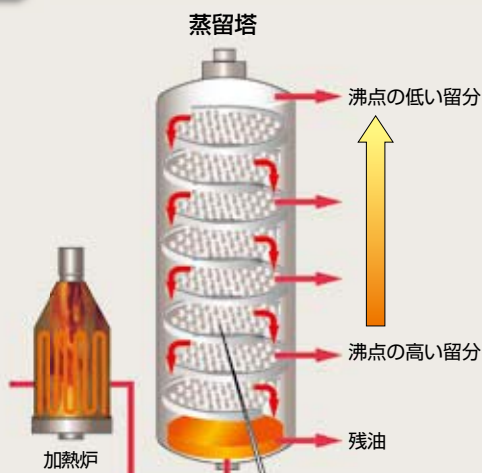


反応式 $2\text{Al}_2\text{O}_3 + 3\text{C} \rightarrow 4\text{Al} + 3\text{CO}_2$ (バス温度：約1,000℃)

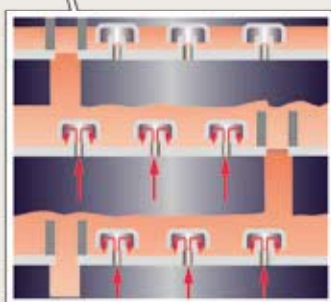
5 軟ピッチの製品化工程



6 蒸留塔の仕組み

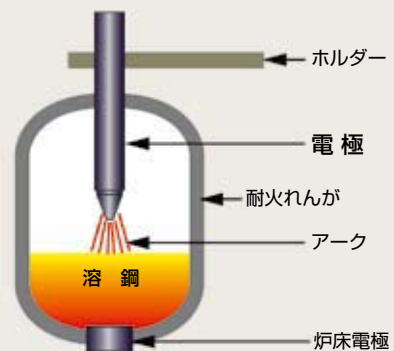


コールタールに含まれる化合物から純粋な化学成分を抽出するため、蒸留塔内部の何段ものトレイで成分を分離。材料を再び中に戻して再蒸留を繰り返し、純度を高める



フィードトレイの断面構造

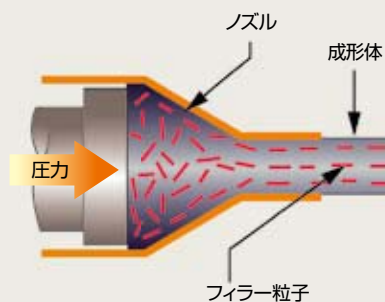
7 電炉の構造



直流アーク炉

直流炉は電極が1本のため、大口径・高品質が求められる

8 ニードルコークスの成形方法



コークスの結晶を一軸方向に配向させる

感情を運動させれば、人はもつと魅力的になれる

飾り物にはなりたくない

——『ゴースト・ニューヨークの幻』のデミ・ムーア、『リタイアマン』のジュリア・ロバーツ……たかさんの海外ヒロインの吹き替えをしています。役作りはどのようにされるのですか。

吹き替えは、最初にDVDを渡され、それを観て場面ごとの役の感情や変化を自分なりに理解することから

始めます。

ただ、今はそうやって「予習」ができますが、私がこの仕事を始めたのはDVDどころかビデオも普及していない時代。収録現場で初めて映像を観てリハーサルを1回。それでさあ本番、なんてことがザラ。しかも声優がそろって吹き替えを行う同時録音が普通だったので、1人がとちれば全部録り直し！ 今とは緊張感が全然違いましたね。

——もともと声優としてキャリアをスタートされたのでしょうか。

高校を卒業して、最初はビジネスイベントのナレーター

をしていました。全国各地の展示場で、来場者に某大手電機メーカーの最新コンピュータの説明をする仕事です。私自身は製品の隣にニッコリ笑顔で立って、ある時間になると丸暗記

ゲスト声優

高島雅羅氏



プロフィール

たかしま ぐら。1954年、東京都出身。海外映画でジュリア・ロバーツ、シャロン・ストーン、デミ・ムーア、ジョディ・フォスターなど多数の海外ヒロインの吹き替えを行う。韓国ドラマ「イ・サン」チونس王妃役、アニメ「名探偵コナン」妃英理役などドラマやアニメ、TVナレーションでも活躍中。声優歴は30年以上。劇団薔薇座などを経て、現在は俳協に所属。夫は声優の銀河万丈。



した解説文をしゃべるだけで、コンピュータの知識なんてありません。

あるときお客様から急に製品の機能について質問され tandemです。それで絶句。張り付いた笑顔のまま、「それでは説明を始めます」とまた最初からやった(笑)。

これは自分でもショックでした。確かにしゃべることは大好きだけど、このまま中身の無い飾り物になるのは嫌だと思が覚めました。そんな時に知人からあるプロダクションを紹介され、そこで吹き替えの仕事をいただくようになりました。これが声優のキャリアの始まりです。

感情豊かな人は魅力的

——声優として、俳優として、一番大切にしていることはなんですか。

「感情の運動」を普段からしつかりすることですね。役者は感性が命ですから、仕事以外でも芸術、映画や本にたくさん触れる。泣けるストーリー、笑えるコメディ、なんでも観て心を頻繁に動かします。そうやって感情の運動を怠らないと、いろんな感情を豊かに出せるようになるし、切り替えも素早くできるようになります。

私たちは現場に来る直前にすごく嫌なことがあったとしても、仕事では大喜びの場面を演じなくてはいけないことがあります。そんなとき、感情をうまくコントロールして、喜んでいる自分へとスイッチを入れるわけです。普段から感情を運動させていれば、その切り替えがスムーズにできるし、短時間でいい仕事ができます。

——具体的にはどうやってコントロールするのですか？

私の場合、例えば幼いころの、絶対に忘れられない幸せな記憶を呼び起こします。それで自分の心の中を喜びの気持ちで満たすわけです。これをやらないと嘘の演技になって、

観ている人に伝わらないですよ。それに声と内面はインタラクティブな関係性にあると思います。内面が声に表れると、その声が内面の感情をますます増幅させてくれる。だからこそ、内面からしつかり演じるようにしています。

ビジネスマンも感情のコントロールは必要ではないでしょうか。朝から晩までずっと不機嫌な人って、いるでしょう？(笑)。そういう人は魅力がないし、だからチャンスも少ない。

生きていけば、時にはマイナスの感情を持つのは仕方ない。でも、それを自覚しながらも、プラスの感情にコントロールするとうまくいくことってかなり多いと思うんです。そのためには、映画や本に触れるのもそうだし、嬉しいことがあったらちゃんと嬉しがって、日ごろから意識的に感情を運動させておくことが大事ですね。

会話は相手との距離感が大切

——声優のほかに、ナレーションの仕事も数多くされていますが、話のプロとして、相手に伝わる話し方のポイントは何だとお考えですか。

距離の取り方はすごく大事だと思います。近ごろこれがで

きない人が増えてますね。ファーストフードのお店で、店員さんから「ポテトはいかがですか」と尋ねられても、なぜか自分に言われているような感じがしない。そんなことってありません？ 会議などで大勢を前に話しているのに、なぜか独り言を言っているような人もいますよね(笑)。

目の前に1対1で相手がいる場合、離れて複数いる場合。話し方には、声の大きさ、トーン、速さ、間、音色などいろいろな要素がありますが、それぞれのコミュニケーション距離によって使い方を要するべきなんです。

——室蘭製鉄所の事業所紹介ビデオのナレーションを担当いただきました。当社の印象は？

リクルート編で登場した若手社員さんたちが、こだわりを持ってものづくりをしている姿が印象的でした。先輩から継承してきたこだわりの姿勢は、実は私にも共通点があるなと思いがちながらナレーションをしていました。

生まれ変わったら、声優になるかどうかはわかりませんが、なにか一つのことこだわり続ける仕事に必ず就くでしょうね。こだわり続けることが、私には一番素敵なことだと思う。いまでも言葉の一つ一つ、これでいいかと自問自答しながらやっています。

——これからの抱負をお聞かせください。

私たちの仕事は、選ばれないと始まりません。だから選ばれ続けるための努力を続けていくことですね。俳優は生きていることすべてから学べる仕事。ちゃんと生きていないと良い仕事はできないと思うし、いろんな感情を知って、蓄積して、仕事で出せるようになりたい。だから普段から、「あ、私、こんな気持ちになった」という瞬間をしつかり覚えておくようにしています。面倒ですが(笑)、これも職業病みたいなものです。

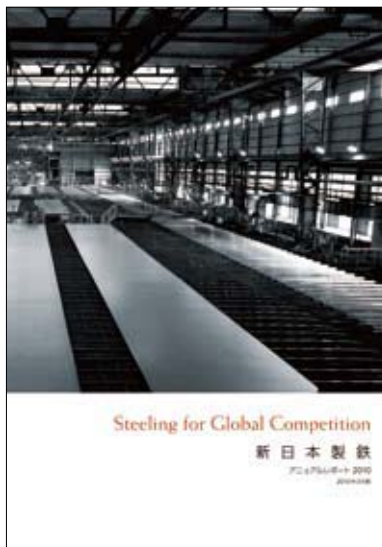


ナレーションの録音風景

アニュアルレポート、 環境・社会報告書を発行

アニュアルレポート 2010

● 当社ホームページでもPDFで公開しています。



新日鉄のアニュアルレポートは、年次報告書と会社概要を兼ねており、社長メッセージ、連結業績、各事業セグメントの概況などを幅広く記載している。

2010年度版のタイトルは“Steeling for Global Competition”。“Steeling”には「鉄づくり」のほかに「鍛える」の意味があり、グローバルな大競争時代の中で「海外展開を含めた鉄づくり」「競争力基盤の強化」を行っていく意志を込めた。特集では、自動車用鋼材を中心とした合弁展開・増強に加え、買収・出資による現地需要の捕捉や、インフラ需要など新たな需要分野をターゲットとした施策の展開など、「深化」を見せているアジア成長戦略を、象徴的なプロジェクトを中心に紹介している。



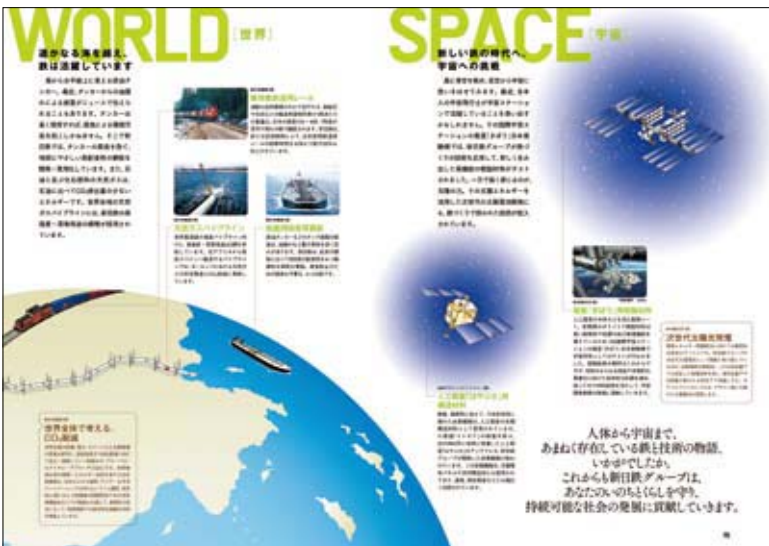
環境・社会報告書 2010

● 当社ホームページでもPDFで公開しています。



本年度の環境・社会報告書では、巻頭で、新日鉄グループが鉄づくりとリサイクルという二つの側面から地球温暖化対策を推進し、循環型社会を実現するという新しい社会システムの結節点の役割を果たしていることを説明。また、鉄の特性や生命と鉄・社会と鉄、文明社会と鉄の発展の歴史をたどることで鉄鋼業の重要性を再確認した。

さらに、「いのちとくらしを支え、持続可能な社会の発展に貢献する新日鉄グループ」というイラストを交えた物語風の特集を組み、「3つのエコ」の視点から当社グループの総合力をわかりやすく紹介している。



新日鉄は本年9月、『アニュアルレポート2010』『環境・社会報告書2010』を発行した。両報告書はあわせて「経済・環境・社会」をカバーし、いわゆる「CSR報告書」として、当社の活動への理解を深めていただくレポートとなる。

豪州フォックススリー 炭鉱の権益を取得

新日鉄は伊藤忠商事(株)から、同社が豪州子会社経由で保有する豪州フォックススリー炭鉱ジョイントベンチャーの権益10%を全量購入した。

フォックススリー炭鉱は2000年に操業を開始し、高品質の高炉への微粉炭吹き込み用原料炭を年間約250万トン生産。今回、新日鉄として初めて、高品質の高炉への微粉炭吹き込み用原料炭の権益を確保し、将来にわたり原料安定調達に寄与するとともに、権益を共同保有するアングロ・アメリカン社、韓国ポスコ社とのさらなる関係強化を通じ、事業基盤を強化する。

総務部広報センター
▲03-6867-2135

豪州ブルースコープ社と グローバル長期提携契約

新日鉄とブルースコープ社(本社・豪州メルボルン)は、全世界の建材薄板市場を対象とする、次世代表面処理鋼板の共同開発に関する包括的・長期的な技術提携契約に合意した。今後、新商品開発力・需要家対応力を強化し、企業価値の一層の向上を図っていく。

ブルースコープ社は、豪州・アジア・北米に建材用溶融亜鉛めっき製造設備や建材加工拠点を保有し、建材薄板市場で確固たるブランドを確立。新日鉄とは40年間にわたる協力関係を持ち、「スーパードイマ®」の豪州・アジアでの販売代理店契約も締結している。

総務部広報センター
▲03-6867-2146



調印式でのブルースコープ社
オマリー社長(左)と宗岡社長

SUSタイ総理大臣賞 を6年連続で受賞

タイの冷延鋼板メーカー、サイアム・ユナイテッド・ステイル(SUS)は、タイ王国の2010年総理大臣賞(安全管理)を受賞した。SUSはTPM(Total Productive Maintenance)活動をベースとして全社で災害撲滅運動を展開し、9年連続休業災害ゼロを更新中。この実績が高く評価された。

総理大臣賞は、タイ政府が国内産業の振興・育成を目的として1993年に制定したもの。同社の受賞は今回で6年連続7度目。

総務部広報センター
▲03-6867-2135



アピシット首相(右)から表彰を受けるSUS小原社長

外務大臣がBNAを視察

8月27日、岡田克也外務大臣(当時)が中国・宝鋼新日鉄自動車鋼板有限公司(BNA)を視察した。岡田外務大臣は「第三回日中ハイレベル経済対話」に出席するため訪中した際に、BNAを訪問。工場を視察するとともに、宝山賓館にて、

宝鋼副総経理の周建峰氏やBNA幹部と会談した。

BNAは新日鉄・宝鋼・アルセロールミタルの合弁会社で、自動車用高級鋼板を製造・販売している。



BNAを視察する岡田外務大臣(当時)

www.nsc.co.jp

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

製品

橋梁用高降伏点鋼板「SBHS」がJIS化後初採用

新日鉄の橋梁用高降伏点鋼板「SBHS」が、多摩川に架かる東京都福生市とあきる野市を結ぶ永田橋（東京都建設局 発注）に約600トン採用された。永田橋は同製品がJIS規格材として制定後初の採用物件。



SBHS が採用された永田橋

同製品は従来の溶接構造用圧延鋼材と比べ、高強度・高靱性で、溶接性、冷間加工性にも優れた橋梁用の高性能鋼材。

製品

「ビバリー」シリーズが全漁連の新認証を取得

鉄鋼スラグを活用した新日鉄の藻場造成製品「ビバリーユニット」と「ビバリーブロック・ビバリーロック」の両製品が、一般社団法人全国水産技術者協会が制定した漁場造成・再生用資器材の利用技術認定制度に認定・登録されるとともに、全国漁業協同組合連合会が新たに制定した鉄鋼スラグ製品安全確認認証制度で安全性に関する認証を受けた。「ビバリー」シリーズの一層の普及を図るとともに、藻場の再生を通じた豊かな生態系（生物多様性）の回復に貢献している。



ビバリー®ボックス

製品

「ハイパービーム」の市販プログラムへの組み込みを実現

新日鉄の「ハイパービーム」®（外法一定H形鋼）が、構造計算プログラムメーカーのユニオンシステム（株）が開発した一貫構造計算プログラム「Super Build/SS3」、および（株）構造システムが開発した一貫構造計算プログラム「BUS」と任意立体形状の弾塑性解析プログラム「SNAP」に組み込まれた。

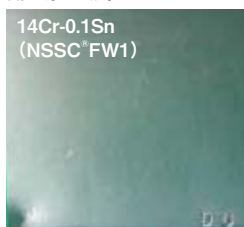
ハイパービームを利用して構造設計する際に、プログラムに付属する「鋼材データベース」上から、ハイパービームのサイズを選択するだけで、諸元がすべて建物入力データへ反映され、構造設計の効率を高めることができる。

グループ

新日鉄住金ステンレス（株）世界初のステンレス鋼「FWシリーズ」を開発

新日鉄住金ステンレス（株）は、微量の錫を添加することで、フェライト系（クロム系）ステンレス鋼の耐食性を飛躍的に向上させる世界初の画期的技術を確認した。これに基づいて、耐食性を改善しつつ、ステンレス鋼の基本元素であるクロムを低減して加工性の向上を同時に実現した、世

錫の添加効果



● 専用WEB
<http://www.ns-sc.co.jp/fw>

界初の錫添加高純度フェライト系ステンレス鋼「FW（フォワード）シリーズ」を開発。今回その最初の商品として、高耐食・低クロム高純度フェライト系ステンレス鋼「NSSC FW1（フォワード・ワン）」の販売を開始した。

新日鉄住金ステンレス（株）商品開発部
▲03-3276-4890

スポーツ

堺ブレイザーズ10周年記念

堺ブレイザーズの発足10周年を記念して、9月11、12日、新日鉄堺製鉄所の新体育館で招待試合が行われた。11日は植田辰哉監督率いる全日本代表チームの紅白試合、12日は体育館の落成セレモニーと、堺ブレイザーズ、パナソニックパンサーズ、サントリーサンパズズの3チームによる交流戦が行われた。



紀尾井ホール

新日鉄文化財団
公演ご案内

ショパン三夜
〈第二夜〉

10月26日(火)/19:00



ヤン・リシエツキ

今年はピアノの詩人ショパンの生誕200年、これを記念して紀尾井ホールが贈る三夜のショパン特集演奏会。その第二夜にはマズルカ、ポロネーズを取り上げます。演奏はショパンが作品に込めたこの民族のリズムを真に再現できるポーランドの新鋭、15歳のヤン・リシエツキ。聴き逃せない飛びきりの演奏会です。

スケジュール

10月20日(水)/19:00

紀尾井の室内楽 vol.27

R.オレグ×E.パユ

×河原泰則×野平一郎

トップアーティストたちで楽しむ名曲の数々

ヴァイオリン：ラファエル・オレグ

フルート：エマニュエル・パユ

コントラバス：河原泰則

ピアノ：野平一郎

10月26日(火)/18:30

27日(水)/14:00

邦楽ドラマ 生誕百年記念公演

高橋竹山 津軽三味線ひとり旅

栗塚旭

高林由紀子

二代目高橋竹山

11月11日(木)/19:00

紀尾井の室内楽 vol.28

藤村実穂子 リーダーアーベントⅡ

ピアノ：ウォルフラム・リーガー

シューマン リーダークライス Op. 39

マーラー 「子供の不思議な角笛」より

ブラームス ジブシーの歌 ほか

お問い合わせ・チケットのお申し込み先

紀尾井ホールチケットセンター（日・祝休）

TEL 03-3237-0061

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



シャープグリーンフロント堺



堺市立サッカー・ナショナルトレーニングセンター



対岸から望む工場群



堺製鉄所が寄贈した転炉鍋が置かれている公園

1959年、堺臨海工業地帯造成計画の企業第1号として八幡製鉄(現・新日鉄)が進出を決定。

堺製鉄所を中心とした一大重化学コンビナートが形成された。

そして現在、充実した港湾施設などの既存インフラ、京阪都心部に近いアクセス性が魅力となり、大規模な工場や商業施設の進出が相次ぎ、堺浜は新たな活気を見せている。

1969年当時の堺浜。
右上の工場群が堺製鉄所、
左下は埋立中



現在の堺浜。
シャープをはじめとする
工場群、商業施設、公園
などがある



新日鉄の

ECO
Products

原油タンカーの塗装不要 高耐食性厚鋼板 **NSGP®-1**



NSGP®-1 が採用された大型タンカー「TAKAMINE」

新日鉄の高耐食性厚鋼板「NSGP®-1」(Nippon Steel Green Protect-1)は、油漏れなどの重大事故につながるおそれのある原油タンカーの貨物タンク底面の腐食を防ぐために、新日鉄が日本郵船と共に世界に先駆けて開発した鋼材です。従来の鋼板に比べ約5倍の耐食性を持ち、腐食防止のための塗装を省略することができ、ランニングコストを大幅に低減し、船舶の安全性を高めるとともに地球環境に優しい鋼材です。

2004年から2年半にわたり新日鉄と日本郵船が協力して行った、大型タンカー(VLCC)への実船適用試験を経て、2007年から本格受注を開始。原油タンカー用の累計出荷量は既に1万トンを超えました。

チタンが支える、
チタンが広がる、



軽く、強く、海水中では白金並みの耐食性を誇り、独特の質感で意匠性も高い、新しい金属——チタン。火力発電所の復水器のような産業向けから、航空宇宙、自動車、土木建材、IT、そしてゴルフクラブ、腕時計、眼鏡フレームといった身近な製品まで、様々な分野で重要な役割を演じている、注目の金属です。新日鉄は

このチタンでも世界の主要供給メーカーに名を連ねて、製鉄事業で培った技術力をベースに、高品質のチタンを世界中に送り出しています。現在建設中の羽田空港新滑走路の海上栈橋裏面という、金属には非常に厳しい環境にも新日鉄のチタンパネルが全面採用されて、100年の供用期間にわたって滑走路を海水による腐食から守ります。

新日鉄はこれからもチタンの可能性を追求し、用途・分野を開拓し続けることで、社会にお応えしていきます。



先進のその先へ、新日鉄

www.nsc.co.jp

文藝春秋 2009年9月号掲載

CONTENTS

研究開発の現場から Series6 挑戦しています。夢のものづくり……………2

特集 東京国際空港に新滑走路が誕生
新日鉄グループの総合力で大プロジェクトに挑む……………3

ものづくりの原点 科学の世界 VOL.52

鉄づくりの副産物を炭素材と化学品原料に変える石炭化学
コールタール蒸留・製品化技術(上)……………10

トークスクエア 感情を運動させれば、人はもっと魅力的になれる
声優 高島 雅羅氏……………14

社会とともに 地域とともに VOL.34

アニュアルレポート、環境・社会報告書を発行……………16

GROUP CLIP……………17

新日鉄ギャラリー 堺製鉄所 /
新日鉄の ECO Products 高耐食性厚鋼板 NSGP®-1……………19

表紙のことは Silent innocence

秋深く、虫の声。
歩き続けることの喜び。

祐成 政徳(すけなり・まさのり)

作者プロフィール/ 1960年福岡県生まれ。武蔵野美術大学油絵学科卒業。93年から一年余ドイツ、ミュンヘン州立芸大に留学(シュタイナー奨学金)。その後もドイツに滞在制作で招かれ97年個展「OPERA」を開催。2003年チェコ「House of Art」にて個展を開催。2006年第六回上海ビエンナーレ参加、2007年エルマンノ・カソリ・プライズ コミュニケーション特別賞受賞。2002年より東京造形大学非常勤教員、現在に至る。