

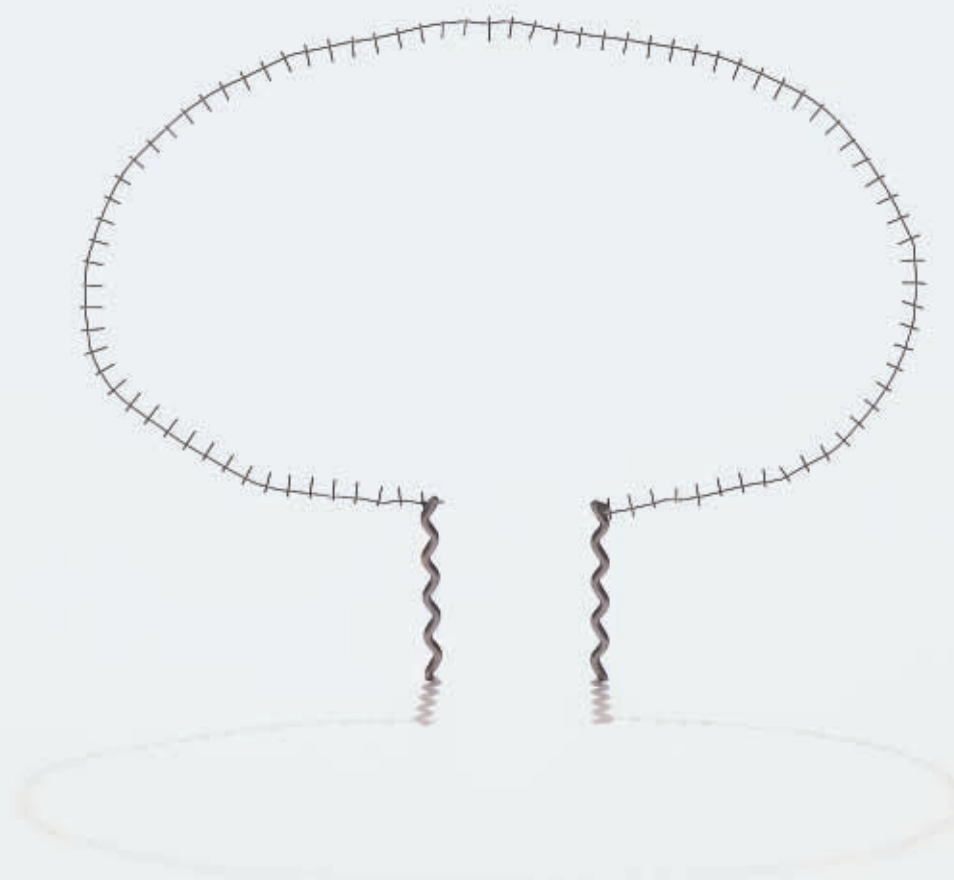
N I P P O N
S T E E L
M O N T H L Y

2006
AUGUST &
SEPTEMBER
VOL.161

8・9

特集

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(1)



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 (1)

7月1日、新日鉄エンジニアリング(株)が発足した。今後、新日鉄の「DNA」を継承しながら、複合的な事業領域で社会・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。今号から新会社を牽引する5つの事業にスポットをあてて、現在の取り組みや今後の事業戦略について解説する。1回目は、数々の製鉄所設備の建設実績を誇る「製鉄プラント事業」と、高温溶融技術を強みに先進的・総合的提案営業に取り組む「環境ソリューション事業」を紹介する。



先端の設備技術力で世界鉄鋼業の発展をリードする 製鉄プラント事業

新日鉄グループや主要鉄鋼会社の 「必須の存在」になる

「製鉄プラント事業」は新会社のビジネスをリードする中核事業の1つだ。40年を超す歴史の中で新日鉄の各製鉄所向けの製鉄設備建設や国内外の主要鉄鋼会社向けの設備建設を手掛けてきた(写真1)。

製鉄プラント事業部事業企画室長の加納永清は歴史の重要性を語る。

「その実績と実力は業界トップクラスと自負しています。我々の業界は実績が物を言う業界ですが、これまで蓄積してきたノウハウ・経験は貴重な財産であり、これを守り、さらに活かしていくことが使命だと考えています」。

2006～2008年度の中期事業計画では500億円レベルの事業規模を目指しているが、単一最大の向先は新日鉄だ。

「今後とも最先端・最良の設備・サービスの提供を通じて新日鉄にとって必須の存在であり続けることが私たちの主要課題の一つです」(加納)。

大手鉄鋼会社の合併や連携などの業界再編が進む中、新日鉄のアライアンスパートナーや系列会社への営業活動にも注力している。最近の大型案件としては(株)神戸製鋼所加古川製鉄所No.2高炉新設、No.3高炉改修の受注がある。

「各社とも設備投資には引き続き前向きですから、高級鋼化、高効率化、環境対策等のニーズを提案型営業の中での的確に捉え、受注を積み重ねていきたいと考えています」(加納)。



製鉄プラント事業部 事業企画室長
加納 永清

写真1 製鉄プラント事業の主要商品例

高炉



国内外における高炉新設・改修の豊富な経験をいかし、高生産・長寿命高炉を建設してきた。近年では短工期改修技術・炉体寿命延長技術等の開発・実機化で高炉の高稼働率に貢献している。

連続鑄造設備



高級鋼材の歩留まり向上を実現する電磁攪拌装置やプラズマ加熱装置他の豊富な商品ラインアップを取り揃えている。

強みを活かした「協業」で 海外からの期待に応える

国内の製鉄プラント関連市場で培った実力には海外からも強い関心が寄せられている。現在は特に製鉄設備投資が活発な中国での事業展開に注力している。

上海に「新日鉄設備工程（上海）有限公司（NSPE）」（100%出資）を設立し、中国調達拠点として活用するとともに、納入実績がある顧客向けの下工程案件や予備品等の対応を進めている。また、北京に首鋼設計院とのジョイントベンチャー「北京中日聯節能環保工程技術有限公司（BE3）」（60%出資）を設立し、コークス乾式消火設備（CDQ）の設備建設に取り組んでいる。

「中国での設備投資拡大に伴い現地の製鉄プラントメーカーも成長してきていますが、彼らと単に競合するのではなく、いかにパートナーシップを組んでいくかを考えることが重要です。2つの子会社は大きな成果をあげていますが、他の商品分野についても私たちの強みを活かす『協業』を検討していきます」（加納）。

また、中国以外のBRICs地域でも一貫製鉄所建設などの大型投資が中長期的に見込まれており、特に高炉や鋼板処理等の分野を中心に、市場開拓に取り組んでいる。

省エネルギー・環境設備の技術力で ソリューションを提供

製鉄プラント事業部では、昨今の中国を初めとする海外市場での環境対策・省エネルギーニーズの高まりを背景に、国内で技術力を培った省エネルギー環境設備を戦略商品に位置付けている。その一例であるCDQは乾留後排出された赤熱状態のコークスを、水ではなく窒素ガスで消火・冷却してその顕熱を回収する大型排熱回収設備だ（図1）。

製鉄プラント事業部製鉄プラント第一ユニット商品企画室経済協力・製鉄環境対策グループマネジャーの相馬直仁は、その強みを語る。



製鉄プラント事業部
製鉄プラント第一ユニット商品企画室
経済協力・製鉄環境対策グループマネジャー
相馬 直仁

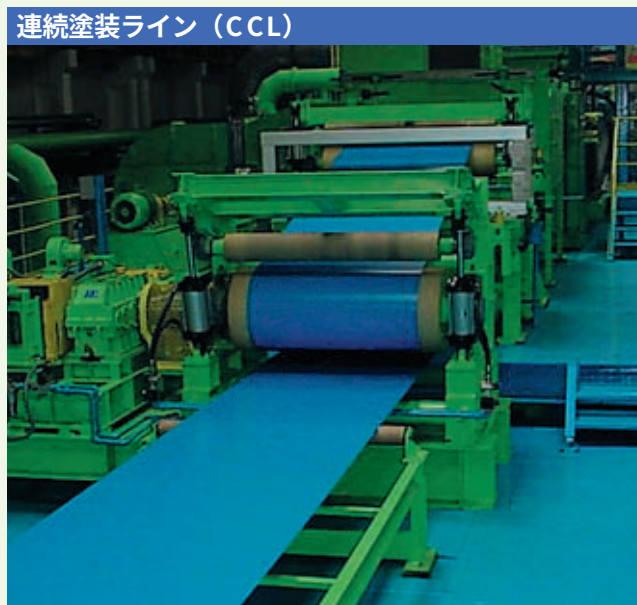
製鉄プラント事業の主要商品例

連続焼鈍設備（C. A. P. L[®]）



冷延鋼板製造における、最終5工程を連続化して単一工程に集約。5日以上
の工程を約10分に短縮した。軟質鋼から高強度鋼まで広い製品を、高品質、
低ランニングコストで、安定的に生産。

連続塗装ライン（CCL）



新日鉄グループの40年以上に及ぶ操業技術をベースに高品質・短工期での
対応が可能。

「CDQは排熱を回収し有効利用することにより省エネルギーを実現するとともに、粉塵排出の低減や節水効果を発揮する画期的な技術です。もともとはロシアで生まれた技術ですが、そのライセンスを取得して以来、大型化・高効率化などの独自技術開発を進め、それが省エネルギー・地球温暖化への取り組みという時代の要請にマッチしました。競合企業もありますが、現在では当社が世界シェアの40%を占めており、圧倒的に優位な立場にあります」

国際貢献につながる CDMの事業化を推進

急速な経済発展が続く中国、インドなどではエネルギー消費が急増し、環境負荷が急速に高まっている。これらの国々への高効率な環境・省エネルギー設備の供給は、地球環境対策に大きく貢献する取り組みだ。1997年、「COP3（気候変動枠組条約第三回締約国会議）」で採択された京都議定書に、「クリーン開発メカニズム（CDM）（※）」が盛り込まれた。省エネルギー対策や温暖化対策を促進し、国際的な協力を進めていくことが求められてきている。

製鉄プラント事業部では、NEDOの省エネルギー・モデル事業として、省エネルギー・環境商品をアジア

諸国にモデル的に導入するプロジェクトに積極的に関わってきた。そして、現在もこのモデル事業として、インドTATA製鉄向けCDQ建設プロジェクトが進行中で、CO₂削減効果のフィージビリティ・スタディを終えて、CDMとしての事業化段階に入った。

今後も、新日鉄とも連携し、経団連や日本鉄鋼連盟が打ち出している地球温暖化対策の中の「国際貢献」につながる取り組みとして、CDMによる製鉄プラント分野での省エネルギープロジェクトの実現を目指す。

「これらのCDM事業化は、製鉄プラント分野では初の取り組みとなるため、大きな意義を持っています。やりがいとともに責任を感じています。当社は大型設備建設の実績が豊富で、新日鉄への設備供給で培った総合力が世界で高く評価されている理由であると同時に当社の強みです」（相馬）。

現在、新日鉄エンジニアリングでは、CDMなどの新しいスキームの活用も視野に入れながら、環境・省エネルギー設備の商品メニューの拡充を進めている。

その中で今後有望視されている商品が、製鉄プロセスで発生するダストを回収して還元し、原料として再利用する「回転炉床炉（RHF）」だ（図2）。業界トップクラスの技術力をベースに、すでに新日鉄グループの各製鉄所（3基）をはじめ、国内外の企業から受注している。これらの案件を足がかりに、今後、海外展開を強化していく。

図1 コークス乾式消火設備（CDQ）

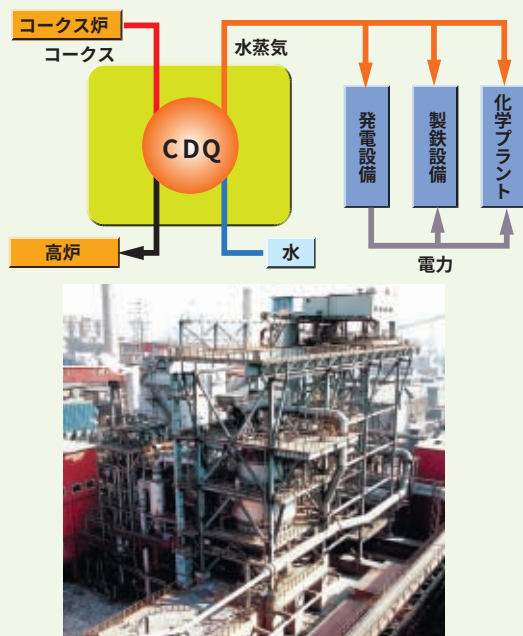
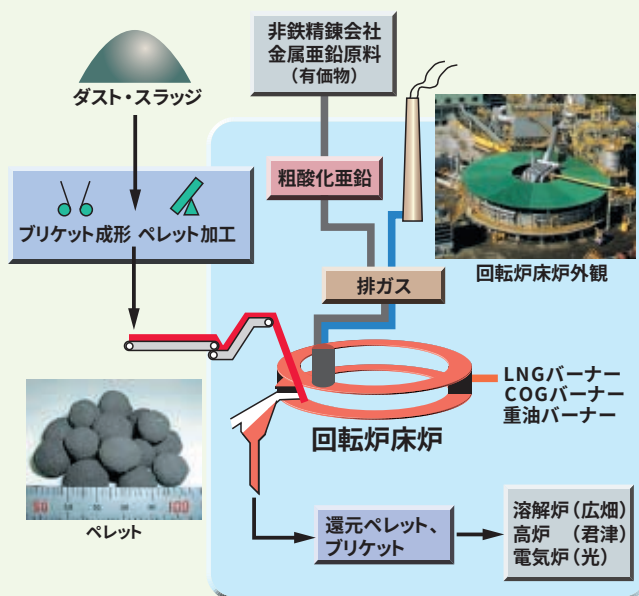


図2 回転炉床炉（RHF）



※クリーン開発メカニズム（CDM）：先進国の資金技術援助により、発展途上国の温室効果ガスの排出削減につながる事業を実施する仕組み。削減量の全てまたは一部を先進国の排出枠として獲得できる。

環境調和型社会の構築をリードする

環境ソリューション事業

廃棄物処理やリサイクルの分野で 多様な事業を展開

「環境ソリューション事業」は、廃棄物処理やリサイクル分野において、設備のコンサルティングから建設・運営・維持管理まで、環境課題に関わるトータルソリューションを提供している。

商品メニューとしては、長年の稼働実績を有する中核商品の「直接溶融・資源化システム」や、粗大・不燃ごみなどを処理し資源物を回収するリサイクルプラザ、ごみ中継施設、廃プラスチック処理施設などがある。「直接溶融・資源化システム」は、地方自治体の一般廃棄物（家庭ごみ）をはじめ、シュレッダーダストなど産業廃棄物を処理・リサイクルする施設だ。

またPCBなどの有害物適正処理施設、汚染土壌の浄化事業なども手がけている。廃トランス・コンデンサーなどに含まれる廃PCBを無害化処理するPCB廃棄物処理施設

設は、すでに北九州市で処理施設が稼働しており、現在では室蘭市で建設工事を進めている。土壌・地下水浄化事業は、製鉄業を通じて培った幅広い技術と、製鉄所などのインフラ、グループ企業のネットワークなどを最大限に活用し、地球環境の保全に取り組んでいる。

長年の実績を有する 「直接溶融・資源化システム」

事業の中核商品である「直接溶融・資源化システム」は、製鉄プロセスで培った高炉技術をベースに独自に開発し発展させてきた廃棄物の処理・リサイクル技術だ（次項写真1）。環境ソリューション事業部事業企画室長の山下芳浩はその実績を語る。

「1979年に稼働した釜石市の設備を皮切りに、これまで国内でガス化溶融炉では業界トップの28件の受注実績を持っています（25件が既に稼働中）。地方自治体の廃

環境ソリューション事業の主要商品例

直接溶融・資源化システム(産業廃棄物)



北九州エコエナジー(株)

PCB廃棄物処理施設



トランス



土壌・地下水浄化



コンデンサー

棄物処理の効率化、最終処分場問題の解決、近年問題となっているダイオキシンなどの有害物質処理などに貢献してきました。来年には、国内最大規模（処理能力720t/日）の北九州市「新・新門司溶融炉」施設および海外で韓国POSCO E&C社への技術供与による韓国初のガス化溶融炉が竣工・稼動する予定です」

このシステムの最大の特長は可燃ごみに加えて、不燃物や汚泥、焼却灰などの多様なごみを高温で確実に溶融処理できる点だ。最終的に排出される溶融物（写真2）は土木資材などに資源化され、最終処分量の極少化を実現するとともに、ごみの持つエネルギーは回収して発電などで有効利用し、循環型社会構築に貢献する。

さらに運転・整備を担当する日鉄環境プラントサービス(株)との連携により、施設建設から運転、整備まで一貫したトータルソリューションを客先に提供することができる。



環境ソリューション事業部
事業企画室長
山下 芳浩

PFIのモデルとなった 「君津地域広域廃棄物処理事業」

近年、自治体の財政事情などから、トータルコストの低減が求められている中で、大型の廃棄物処理施設の建設・運営に「PFI（Private Finance Initiative）方式」が採用されるケースが増えている。「PFI」とは、民間の資金と創意・工夫、技術力を活用して、公共施設の建設、運営、維持管理を行う仕組みだ。

新日鉄エンジニアリングでは1998年、廃棄物処理施設へのPFI方式導入の先駆けとなる「君津地域広域廃棄物処理事業（第1期施設2002年、第2期施設2006年春稼働）」を手がけた。このプロジェクトでは、千葉県木更津、君津、富津、袖ヶ浦4市の一般廃棄物の広域処理を行う「(株)かずさクリーンシステム」を設立して、官民の役割とリスク分担を明確にした上で、プロジェクトファイナンスで建設資金を調達する事業を実現している（処理能力合計450t/日）（写真3）。

環境ソリューション事業部環境プラント営業部営業企画室マネジャーの福澤泰一は、受注の経緯を説明する。

「1996年に千葉県のモデル事業として研究会をスタートし、1998年に、当社49%、その他民間15%、木更津・君津・富津・袖ヶ浦の4市が各9%（計36%）出資して、

写真1 直接溶融・資源化システムの溶融炉



写真2 再利用可能な溶融物（スラグ・メタル）



民間主導の事業会社『(株)かずさクリーンシステム』を設立しました。施設を同社が所有して、4市のごみの中間処理を行っています。官民の役割を明確にして、プロジェクトファイナンスで事業資金を賄う本事業は、廃棄物処理施設へのPFI導入の実質的モデル事業となりました」



環境ソリューション事業部
環境プラント営業部
営業企画室マネジャー
福澤 泰一

名古屋市でPFI事業の新たな挑戦

この実績が高く評価され、新日鉄エンジニアリングは昨年3月に政令指定都市で初となる廃棄物処理施設でのPFI事業「名古屋市鳴海工場整備・運営事業」を受注した。本事業は同社を中心に民間8社で特定目的会社「(株)鳴海クリーンシステム」(当社34%出資)(図1)を設立し事業化に取り組んでいる。

この事業では『直接溶融・資源化システム』の処理性能・資源化・余熱利用等の技術力と、長期にわたる実機での安定稼働実績、施設稼働後の運営・維持管理の提案

写真3 直接溶融・資源化システムの実績例「(株)かずさクリーンシステム」



図1 「名古屋市鳴海工場整備・運営事業」の施設完成予想図



内容が高く評価された。また『君津地域広域廃棄物処理事業』をはじめとして、当社が蓄積してきたPFI事業に関する知見、リスク対策、プロジェクトファイナンス組成力など、会社全体としての総合提案力も高い評価を受けた。

具体的には技術力と実績、施設建設から運転・整備の一貫体制による提案、PFI事業の豊富な経験で築き上げたファイナンス組成力などのノウハウが評価された。また、新日鉄エンジニアリングを中核に、各々役割を担う信頼性の高い企業でコンソーシアムを組成したことも行政側の高い評価につながった。

この事業は、大型廃棄物処理施設におけるPFI事業で、名古屋市でも初のPFIとなるため、市としてもモデル事業とするために、入念な準備と厳正な審査が行われた。さまざまな角度で検討された本事業の内容は、全国各地で増加しているPFI事業の雛形にもなっている。新会社にとって、本事業はソリューション事業を展開していく上で貴重な実績・経験となっている。

施設は今年2月に着工しており、2009年6月に完成予定だ。その後20年間にわたり運営・維持管理を行う。従来の公設公営案件では運転・整備は単年度契約となるのが通例だが、このプロジェクトでは20年間の運転・整備を含めて一括で契約している。

「運転・整備を担当する日鉄環境プラントサービス(株)共々、新日鉄エンジニアリンググループとして新たな取り組みですから、事業の安定した運営を実現することはもとより、その経験をノウハウとして蓄積することが大切だと認識しています」(福澤)。

環境ソリューション分野で「新日鉄ブランド」への信頼に応える

今後、市町村の合併などにより廃棄物処理の広域化・大型化と、PFI導入事例の増加が見込まれる。また、家庭ごみなどの一般廃棄物と産業廃棄物の一体処理など、市場環境も大きく変化していく。新会社では、「直接溶融・資源化システム」の技術と実績を基盤に、ハードだけではなく運転・整備、資金調達などのソフト面のさらなる充実を図り、総合的な提案力を駆使して事業を展開していく。

自治体のごみ処理ニーズが多様化する中で、可燃ごみ



文藝春秋 9月号掲載広告

だけでなく不燃物、汚泥、焼却灰なども処理できる当社の『直接溶融・資源化システム』は確実にお客様の要望に対して応えることができる。

「市場ではPFI方式を採用するプロジェクトが増加しています。今後も日鉄環境プラントサービス(株)と連携して施設の運転・整備や、事業会社の設立・運営ノウハウのブラッシュアップに取り組み、お客様のさまざまなニーズに対して常に競争力あるソリューション提案を行っていききたいと思います」(福澤)。

環境や市場が刻々と変化していく中で、新日鉄エンジニアリングは「環境」という切り口で問題点を見つけそれを解決する「価値の創造」に取り組み、社会貢献を果たしていくことが使命だ。

「私たちは、長年にわたり技術、経験、ノウハウを革新し続けてきた経験を持っています。それをベースに、今後も社会の要請や顧客のニーズに合致したトータルソリューションを提供し、資源循環型社会の実現や地球温暖化対策などに取り組み、環境調和型社会の構築に貢献していきます」(山下)。

高強度の最先端をいく 棒鋼・線材⁽⁶⁾

強度や加工性を高めるために、炭素以外にクロムやモリブデンなどの元素を加えて合金化し、特殊な熱処理用に結晶組織を制御している鋼材を「特殊鋼」という。今号では、高強度・高品質を実現する「材料設計」と「組織・材料制御技術」を紹介するとともに、今後の「特殊鋼棒鋼・線材」の進む方向を展望する。

加工工程を熟知した「材料設計」の妙技

「特殊鋼棒鋼・線材および製造される部品」の強度レベルは「スチールコード」（本シリーズ第3回参照）と共に、各種鋼材の中で群を抜いている。圧延後の強度は加工性を維持する必要があるため1,000MPa程度だが、二次加工を施した後の最終製品（部品）では2,000～3,000MPaになる（図1）。

JISなどの規格通りの鋼材は海外でもつくることができるが、こうした究極の鋼材特性を実現するためには、二次加工メーカーでの切削・熱処理などの加工条件や最終の目標特性に対するプロとしての深い理解が必要となる。その上で、幅広い化学成分の中で、熱と材質の相関などを計算・制御する、さらには工業的にコストを抑えながら環境にやさしい製造工程を、部品として最終的に達成すべき強度を実現する。この一連のつくり込みを「材料設計」と呼ぶ。新日鉄の強みは、こうした技術力をベースに、大量生産される部品の特性にバラツキが出ない高品質な鋼材を安定供給できることにある。

例えば、自動車の駆動力を伝えるのに不可欠な部品である「歯車」は、通常熱間鍛造後に「焼きならし」をして切削加工（歯切）を行い、最終的に表面の硬度を高める「浸炭焼入」を施す。一方、「弁ばね」は逆に最初に「焼入れ・焼戻し」により硬度を高めた後、硬いままの状態でもコイルに巻くという極めて難しい加工がなされる。

通常過大な力がかかると「破壊」する。しかし、「歯車」や「弁ばね」には高い耐久性が求められるため鉄製の硬い小さな玉（ショット粒）を表面に高速で当てて、圧縮の残留応力を付与する「ショットピーニング」※1を行う。そ

特殊鋼棒鋼・線材の強度レベル

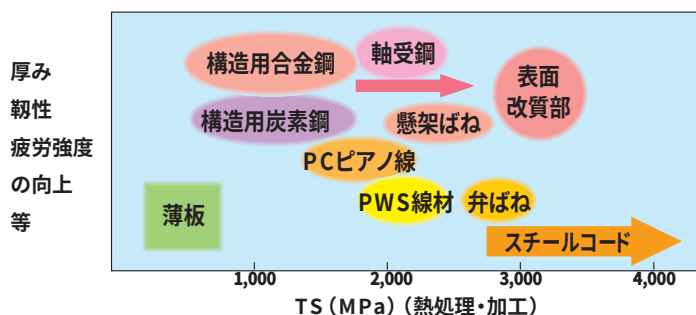
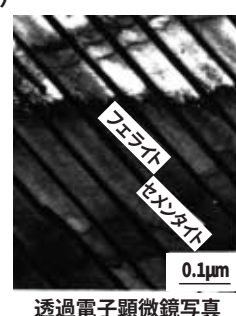
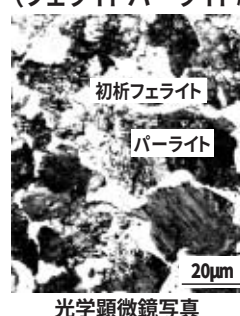


図1

加工工程での組織写真 (フェライトパーライト組織)

写真1



製品に至るまでの熱履歴と組織変化 (弁ばねの例) 図2

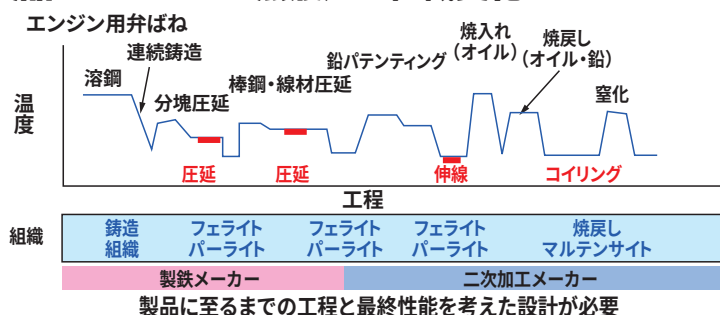
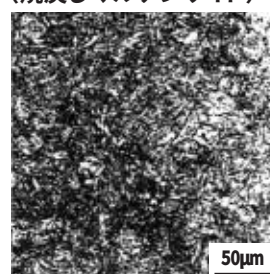


図2

最終ばねの組織写真 (焼戻しマルテンサイト)

写真2



伸線加工時の組織は加工性の優れたフェライトパーライトとし、最終のバネでは十分な強度を付与する焼戻しマルテンサイトにする。

※1 ショットピーニング：無数のショット材を金属表面にたたきつけるもので、金属表面改質法の一つ。ショットピーニングにより、金属表面の硬度が増し、一定の深さで圧縮応力を持った層が形成され、疲れ強さが増す。

れによってより強い力が加わっても壊れないトランスミッション用の歯車やエンジン用の弁ばねが製造される。

こうした複雑な加工工程で鋼材が熱処理を受けたときに、材料の状態、特に介在物や鉄の組織、析出物（※2）がいかに変化するかを理解し、最終製品として目的の特性に到達させるため、加工工程での熱の履歴と変形を織り込み緻密なシナリオづくり、つまり「材料設計」を行っている（図2）。

高強度でもコイル状に巻ける「粘り」

ここで「材料設計」がいかに重要かを示す具体例の一つを紹介する。

コイルで提供される「弁ばね」用の線材は、まず、糸巻き状になったコイルから線材を引き抜いて径を細くする（伸線加工）。その伸線加工をしやすくするために、線材は加工メーカーへ納品される時には鉄の組織を「フェライト」と「セメンタイト」が層状に並んだ状態にしている（写真1）。本シリーズの第4回で述べたように、「スチールコード」はこの伸線加工で飛躍的に強度を高めて最終製品となる。

しかし弁ばねの場合は、その後、焼入れ・焼戻しを行い、炭素を0.55%含んだ硬いマルテンサイト組織にして（写真2）、さらに「ショットピーニング」や、「へたり」（ばねが使用中にその負荷方向へ塑性変形を生じてしまうこと＝「降伏」）を抑えるためにばねが降伏しないように強度を高める「セッチング」などの工程を経る（図3）。

その中で、特に材料への負荷が厳しいのは、2,000MPa級の強度のまま冷間でコイル状に巻くコイルリング工程だ。材質が悪いとその段階で折れてしまう。それだけの強度とコイル状に巻く「粘り」をあわせ持つ材料を製造できるのは、新日鉄をはじめとする日本の鉄鋼メーカーだけだ。

海外の鉄鋼メーカーでは、コイル状に巻くために鋼材の強度を落とさなければならず、必然的にでき上がった弁ばねも低強度で大きくなりエンジンも小型化できない。そのため現在、日本の自動車メーカーは海外生産化を進める中で、この「弁ばね」についてはほとんどが日本国内から直接調達している。

“邪魔もの”を味方に 「組織・材質制御技術」のキー、 「オキサイドメタラジー」

そうした「材料設計」における品質を達成するための重要な技術が、「組織・材質制御技術」だ。

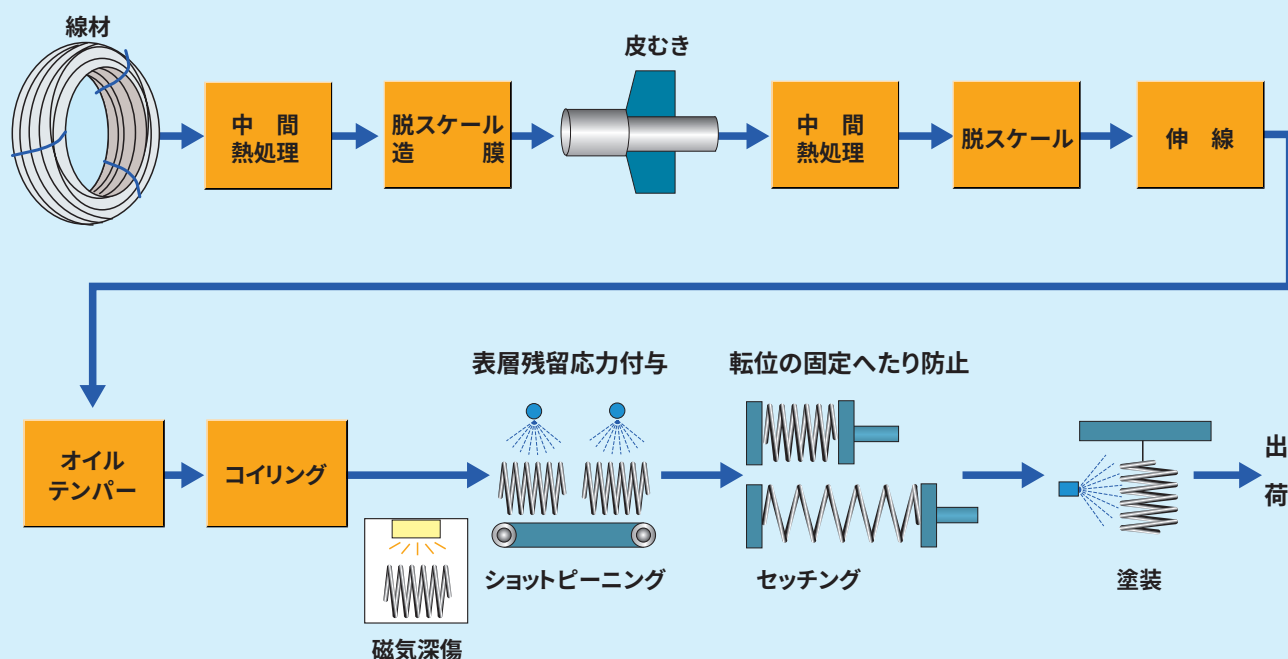
もともと自動車部品に使われる特殊鋼の分野は、電炉メーカーが先行して事業化し、高炉メーカーは後発だった。電炉メーカーの材料設計は、不純物が多いスクラップを原料とする中で、熱処理などを経て特定の機能を発揮させるために「元素を足していく」方向にあった。

一方、鉄鉱石から鋼を作る高炉メーカーの材料設計は、「きれいな鋼」をベースに添加物をできるだけ入れずに鋼材組織をコントロールする。そして、現在では、より清浄度の高い鋼にする各種技術が開発、実用化されて高い評価を受けている。

新日鉄では、特殊鋼の「組織・材質制御」にそのキーとなる「オキサイドメタラジー」を最初に導入した。オキサイドメタラジーとは、それまで“邪魔もの”としてしか見られていなかった酸化物＝介在物を、高度に組成、形状、分散状態を制御することにより、鋼材特性をコントロールする機能材料開発の要素技術だ。

弁ばねの製造工程

図3



※2 析出物：固体状態の鉄の中に溶けていた物質が、温度や加工の影響により炭化物や窒化物となるもの。

粒内フェライトにより 組織を微細化し、靱性を高める

その活用方法には2つの方向がある。一つは鋼材中の「組織制御で組織(※3)を微細化する」ものだ。

特殊鋼が使用される多くの部品は、強度のほかに強い衝撃にも壊れないような高い靱性を必要とする。しかし、組織が大きいと鋼材自体が脆くなっていく。

従来、クランクシャフトや足回り部品は、1,200℃での熱間鍛造後、このままでは組織が100から200μmと大きいため、最終部品の強度と微細な組織を確保するために、部品形状ができ上がった後で再加熱して焼入れ焼戻し(850℃)を行い、再び組織の大きさを整える工程が必要だった。そこで、新日鉄では「オキサイドメタラジー」を駆使し、焼入れ焼戻しなしで、熱間鍛造ままの組織を微細化する組織制御技術を、いち早く完成し実用化した。

その手法は、直接組織を微細化するのではなく、組織の中に異なる第二相(フェライト)を発生させ、組織を微細にする方法だ。すなわち、熱間鍛造ままの組織の大部分を占める大きなパーライト中に、細かい粒内フェライトを生成させ、細かな組織と同じような特性を実現したものだ(写真3)。

技術のポイントは「粒内フェライトの生成」だ。まず製鋼後に鋼が固まっていく段階で、微細なマンガンの硫化物をつくり、そこにバナジウムの窒化物(VN)を角のように析出させる。さらにバナジウムの窒化物とフェライト(α鉄)は結晶の構造が似ているため、温度が下がっていく過程でバナジウムの窒化物を核にしてフェライトが生成する。残った周りのオーステナイト(γ鉄)は、温度がさら

に下がっていくとパーライトに変態していくが、粒内にフェライトを多く生成・分散させることでパーライトが結果的に細かい組織になっていく(写真4)。

結晶粒の粗大化を抑える「ピン止め効果」

もう一つの方向は、「結晶粒(※4)を微細化する」ものだ。

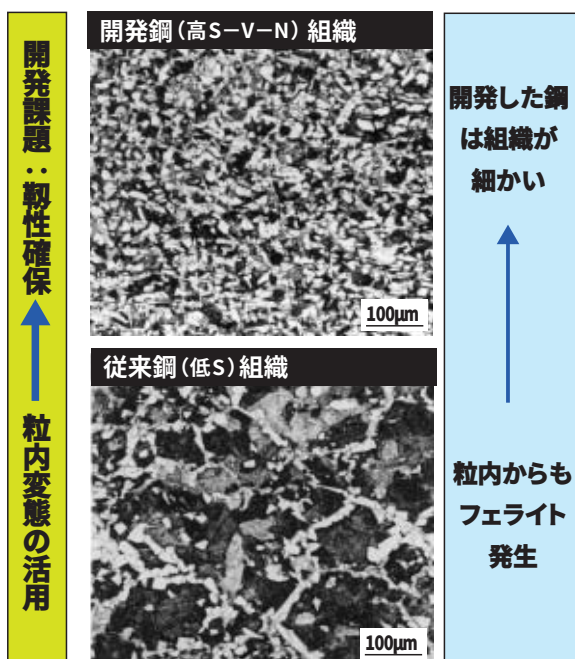
近年、歯車製造工程でのCO₂生成の抑制や製造コストの抑制のため、浸炭温度の高温化(短時間化)や冷間鍛造歯車の取り組みが盛んに行われるようになってきた。しかし従来は問題となっていなかった「結晶粒の粗大化」が顕在化し、浸炭後の部品で局所的な結晶粒の粗大化が部品強度や歪に悪影響をもたらすこととなった(写真5)。

「結晶粒の制御」で大きな役割を果たしているのが、結晶粒の粗大化を抑える「ピン止め効果」(※5)だ。しかし、ピン止め効果を有効に作用させるには、炭化物や窒化物等の析出物を形成する元素を入れておけば良いという訳ではない。切削などの加工性や部品特性を損なうことなく析出物の種類・大きさ・量を制御し、部品が浸炭処理される時に析出物の状態が最適になるようにすることがポイントだ。

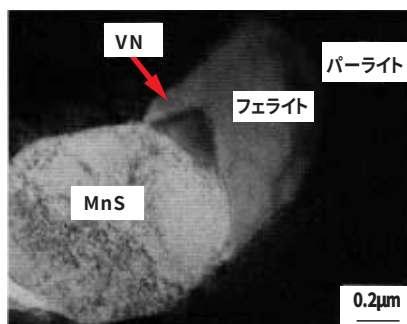
添加量が多すぎると途中で溶けずに粗大化したまま残り、最後の析出時に役立つような中ぐらいの大きさの析出物が少なくなってしまう。また、少なすぎると析出物自体が少なくなり、ピン止め効果が発揮できない。それに加え、単純に成分量を調整しただけでは、製鋼の鑄造段階で析出物が生成されてしまい、目的とする現象をコントロールできない。強度を確保する最後の熱処理時にちょうど良く効果が現れるように設定する技術は極めて高度であり、単に化学成分と製造プロセスを知っただけでは同じような棒鋼製品をつくることはできない。

従来鋼と粒内フェライト型 熱鍛非調質鋼の比較

写真3



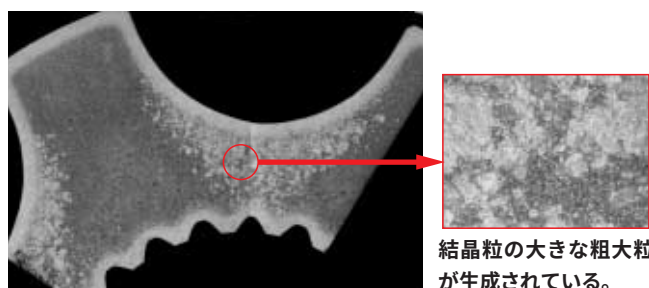
熱鍛非調質鋼の粒内フェライト変態核 写真4



MnS+VN上に変態した粒内フェライトTEM像

粗大粒発生为例

写真5



結晶粒の大きな粗大粒が生成されている。

※3 組織：顕微鏡観察時に金属表面を腐食させることで、見ることができる模様。金属材料の種類、化学組成あるいは処理状態で異なる。フェライト、パーライト、ベイナイト、マルテンサイト等。

※4 結晶粒：氷の結晶のように核を中心に無数の結晶が成長し、隣接する結晶同士が互いに衝突した境界面(結晶粒界)で囲まれたもの。熱処理材では各組織の境界が結晶粒界となる場合もある。

そこに新日鉄のモノづくりのノウハウが活きる。化学計算に基づく元素量と化学成分バランスをベースに、各温度でどのように元素溶解して析出するかといった現象を把握しているからこそ可能になる。最初は多めに析出物が出るようにして、途中で溶けて最後に再び適量が再析出するという部品の製造工程に合わせた緻密なシナリオが必要だ(図4)。

また、棒鋼製品として提供する段階で、最終的な強度を達成するために最適な析出物の量と状態を設定するだけでなく、粘りのあるきれいな鋼を提供するために不純物は徹底的に除去している。例えば、チタンやアルミは、窒素が多い場合には有用な析出物となるために必要な元素だ。

しかし、その添加量が多いと加工性は低下する。清浄度の高い鋼をベースに制御することで、加工性や強度などの特性のバランスを取り、高温浸炭や冷鍛工程に適用できる高品質の浸炭用鋼材を提供することができる(写真6)。

近年、新日鉄では析出物制御により、需要家あるいは部品ごとに加工工程、熱処理条件に合わせた「組織と結晶粒を微細化する材料設計」を行っている。すなわち、熱間鍛造では約1,200℃、浸炭処理では最大1,050℃に対応する商品を体系化している(図5)。この「組織と結晶粒微細化技術」を適用した棒鋼製品は、環境にやさしく、また部品のコスト削減にもつながることから、すでに多くの自動車メーカー、自動車部品メーカーで採用され高い評価を得ている。

高性能化と信頼性向上で社会貢献を

量産の鉄鋼材料の中で、「特殊鋼棒線・線材」ほどさまざまな機能を求められる鋼材はありません。また、自動車が開発され1世紀を過ぎたこの間、高性能化、原価低減、燃費向上さらには環境問題などの多くのニーズに応える形で、自動車の発展とともに特殊鋼棒鋼・線材は進化してきました。

現在、実用鋼の最大強度は4,000MPaですが、鉄の理論強度10,000MPa以上ですから、まだまだ強度アップが可能です。また、ハイブリッドカーをはじめとして、コモンレールやCVT等の新たな部品に対しての「特殊鋼棒線・線材」のニーズは、今後ますます高度化するものと考えています。

今後も高度化するニーズに応え、さらに高性能化でき、

かつ信頼性の高いさまざまな「特殊鋼棒線・線材」を開発・提供し、自動車の発展に寄与し、社会貢献をしていきたいと考えています。

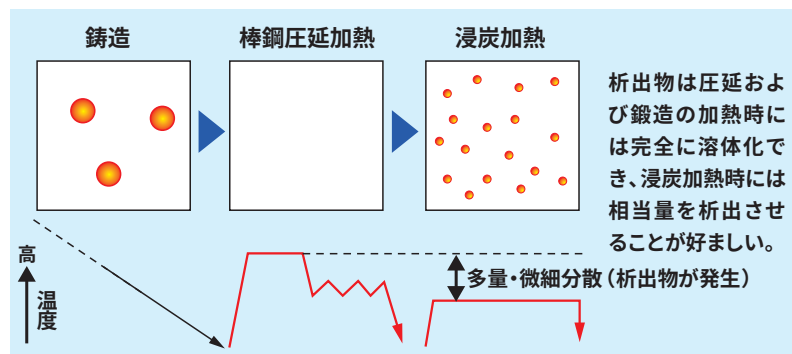


監修 棒線事業部室蘭製鉄所
製品技術部部长
蟹澤 秀雄 (かにさわ・ひでお)

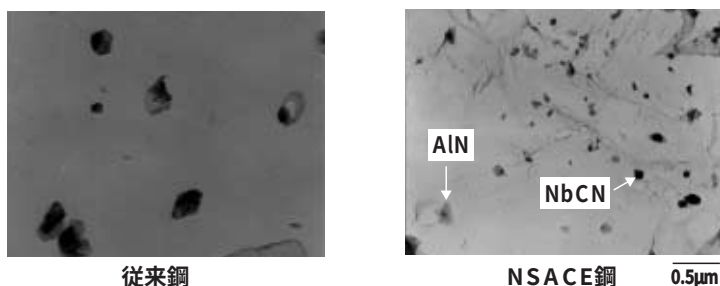
プロフィール
1955年生まれ。東京都出身。
1978年 入社。
一貫して特殊鋼棒鋼・線材の研究開発に従事。
2002年 室蘭技術研究部長。2006年より現職。

ピン止め効果の考え方

図4

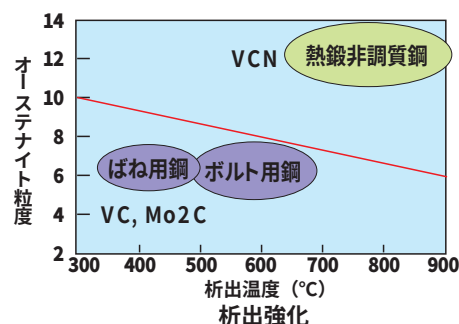
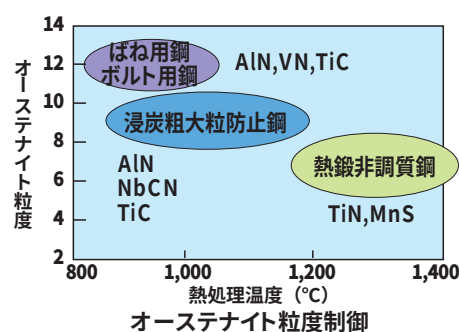


ピン止め効果を最適化した粗大粒防止鋼(NSACE鋼) 写真6



マイクロアロイング・析出物制御を活用した棒線商品

図5



※5 ピン止め効果：結晶粒の粗大化を防ぐために酸化物や硫化物の微細な粒子を数多く分散させ、結晶粒の成長を抑止する。

新日鉄エンジニアリング(株) 発足

7月1日、新日鉄グループのエンジニアリング事業を担うセグメント会社として「新日鉄エンジニアリング株式会社」が発足した。新会社は、企業理念として「社会に貢献し続ける必須の存在」になることを掲げ、「環境ソリューション」「海洋・エネルギー」「建築・鋼構造」「製鉄プラント」の

4分野のソリューションを提供できる企業集団を目指していく。

7月11日に行われた発足披露パーティーには、約1,000名が出席し、盛況だった。羽矢惇社長は、「複合領域でコアコンピタンスをさらに強化して、変化するお客様のニーズにワンストップで対応でき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していきたい」と抱負を語った。

※7月号特集以降、シリーズで事業を紹介していきます。

お問い合わせ先
新日鉄エンジニアリング(株)
TEL 03-3275-6030
URL <http://www.nsc-eng.co.jp/>



壇上で挨拶する羽矢社長

新日鉄マテリアルズ(株) 発足

7月1日、新日鉄グループの新素材事業を担うセグメント会社として「新日鉄マテリアルズ株式会社」が発足した。新会社は、成長市場である電子産業部材分野、鉄を代替・補完する産業基礎部材分野、エネルギー・環境部材分野をドメインとし、「小さくともキラリと光るマテリアルズ」を目指して

いく。

7月3日には、新会社関係者、新日鉄関係者が集まり発足パーティーが開催された。石山照明社長からの「仕事が面白くて社員が時の経つのを忘れてしまうような会社として育てていきたい」との抱負に対し、三村社長からは、「待ちに待った新会社の発足である。新日

鉄の技術開発をインキュベーターする役割も含め今後の活躍を心から期待している」とのエールが贈られた。

※次号特集で詳しく紹介します。

お問い合わせ先
新日鉄マテリアルズ(株)
TEL 03-3275-6111
URL <http://www.nsc.co.jp/nsmat/>



石山社長と当社千速会長(左)、三村社長(右)

太陽電池用多結晶シリコン製造会社を設立

新日鉄では、これまで研究開発を進めてきた多結晶シリコン製造技術のめどがついたことから、事業会社を設立し、実機プラントの建設に着手することとした。

【事業会社の概要】

会社名：NSソーラーマテリアル株式会社
資本金：3億円
設立年月日：2006年6月30日
事業目的：太陽電池用多結晶シリコンの製造・販売

本店所在地：北九州市戸畑区大字中原46-59
代表者：代表取締役社長 柳沢 充夫
設備所在地：北九州市(新日本製鉄(株)八幡製鉄所構内)
生産規模：約40t/月

生産開始：2007年度下期

お問い合わせ先
新日鉄マテリアルズ(株)
企画・総務グループ
TEL 03-3275-6111

自己株式の取得に関するお知らせ

新日鉄では、7月4日開催の取締役会において、会社法第459条第1項および当社定款の定めに基づき、自己株式を下記の通り取得することを決議した。

1. 自己株式の取得を行う理由
機動的な資本政策等を遂行するため。

2. 取得の内容

(1) 取得する株式の種類
当社普通株式
(2) 取得する株式の総数
2億5,000万株(上限)
(発行済株式総数に対する割合3.67%)

(3) 株式の取得価額の総額
1,000億円(上限)
(4) 取得する期間
平成18年7月5日から平成18年9月22日まで
(参考) 平成18年6月30日時点の自己株式の保有

発行済株式総数(自己株式を除く)
6,648,236,792株
自己株式数 158,744,185株

お問い合わせ先
総務部総務グループ
TEL 03-3275-5117

タイ/SIAM TINPLATE社が「THAILAND ENERGY AWARDS 2006」を受賞

新日鉄が出資しているブリキメーカー「SIAM TINPLATE社」は、タイ・2006年度の「THAILAND ENERGY AWARDS」を受賞した。食品・化学・繊維など9産業分野ある中の金属部門で1位となったもので、7月5日タイ国エネルギー省大臣より表彰を受けた。めっきライン直流モータの交流インバータ化、電気室空調の高効率冷却装置

(チラー)への更新、全工場省エネルギー型照明への切替など積極的な省エネルギー設備改善に加え、日々の節電の徹底、工場内の社員への啓蒙活動継続など、全社挙げての地道な省エネルギー活動が評価されたもの。今後とも環境面での改善活動も並行しつつ、タイ国内省エネルギーモデル工場として主導的な役割を果たしていく。



タイ・エネルギー省バイジット副大臣(右から4人目) 梅岡STP社長(左隣)、松下STP副社長(右隣)、出井STP副社長(左から3人目)

お問い合わせ先 ブリキ営業部 TEL 03-3275-8432

＝お詫びと訂正＝

7月号 新日鉄エンジニアリング特集の事業開発(P12)で誤りがありました。お詫びの上、訂正いたします。

×エタノール合成→○メタノール合成 ×石炭部分水素加熱分解→○石炭部分水素化熱分解 ×GLT→○GTL ×FT反応→○FT合成触媒

東京製鋼(常州)有限公司が開業式を開催

新日鉄が出資するスチールコードの製造販売会社である「東京製鋼(常州)有限公司」が、7月6日に開業式を迎えた。中国のタイヤ市場は、モータリゼーションの進展などにより急速な拡大が期待されている。新会社は、これに伴い拡大するスチールコードの需要に確実に対応することを目的として、東京製鋼

(株)、新日鉄、(株)メタルワンの出資により設立された。東京製鋼(株)は、優れた線材加工技術を有する日本のスチールコードのトップメーカーで、当社は素材となる高品位の線材を供給している。両社の緊密な連携による素材から加工までの一貫した品質、商品開発力については、需要家から高い評価を得ている。

新会社でも同様の体制をとることで、今後、高張力化・耐疲労性向上の進展が予想される中国スチールコード市場において、需要家からの要望に的確かつ迅速にこたえていく。



【新会社の概要】 商号：東京製鋼(常州)有限公司
資本金：60億6500万円

所在地：中国江蘇省常州市北区薛家鎮
代表者：田端 武紘

お問い合わせ先
棒線営業部特殊線材グループ TEL 03-3275-6019

上海中鍊線材有限公司の第2期工事を竣工

冷間懸架ばね用ワイヤーの製造販売会社である「上海中鍊線材有限公司」の第2期設備増強工事の竣工に伴う火入れ式が、7月7日に上海市の同社工場内で開催された。「上海中鍊線材有限公司」は、中国における高品

位なワイヤー需要の高まりに対応し、高周波熱錬(株)・(株)メタルワン・上海汽車グループの出資により3年前に設立されたが、今回の2期工事にあわせて新日鉄も資本参加した。新日鉄の線材製造技術と高周波熱錬の熱処

理技術の融合により、中国における高品質な懸架ばね用ワイヤーの供給体制構築を目指していく。



火入れ式に出席する(左から2人目より)高周波熱錬(株) 山下社長、(株)メタルワン 小森副社長、当社増田常務

お問い合わせ先
棒線営業部特殊線材グループ
TEL 03-3275-7305

「にいがた環境展 06」に出展

新日鉄・新潟支店では、新日鉄エンジニアリング、日鉄建材工業、新日鉄住金ステンレスを加えた新日鉄グループ4社で、「にいがた環境展 06」に出展参加した。(7月7日～8日、新潟市・新潟コンベンションセンター朱鷺メッセ)「快適な都市環境の創造と災害に強い街づくり」をテーマに開催さ

れ、展示会の実行委員長は、国立大学学校法人長岡技術科学大学の川崎篤副学長(当社から出向)が務めた。県内の企業、大学を中心に75社・機関が出展し、来場者は両日で1万人を超えた。新日鉄グループは、素材分野から環境対応型ステンレス商品、スーパーダイヤモンド、ニッテススーパーフレーム工法、

土木分野から、遮水パネル工法、エコマーク認定商品、ノンフレーム工法、エンジニアリング分野から、土壌・地下水浄化システム、汚泥造粒乾燥システム「ジェイコンビ」、バイオマスガス化プラント、シャフト炉式ガス化溶融炉、NSエコパイルをパネル展示し、PRに努めた。



お問い合わせ先
新潟支店
TEL 025-246-3111

日本鉄鋼連盟が科学技術館鉄鋼展示室ワークショップの「実験の先生」と「ボランティア」を募集

日本鉄鋼連盟(<http://www.jisf.or.jp/>)では、(財)日本科学技術振興財団科学技術館(<http://www.jsf.or.jp/>)鉄鋼展示室の全面リニューアルにあわせて、本年12月1日から始まる「ワークショップ」の「実験の先生」(対象：日本鉄鋼連盟会員会社の

OB)およびボランティア(日本鉄鋼連盟会員会社の社員)を募集している。日本の次世代のものづくりを担う人づくりを目指して今回の「科学技術館鉄鋼展示室改装」「ワークショップ」に対して、新日鉄は全面的に参画している。



お問い合わせ先 実験の先生：財団法人日本科学技術振興財団 科学技術館事業部 TEL 03-3212-8544 FAX 03-3212-8540 E-mail yamaguti@jsf.or.jp
ボランティア：社団法人日本鉄鋼連盟 秘書・広報グループ TEL 03-3669-4822 FAX 03-3664-1457 E-mail koho@jsf.or.jp

紀尾井ホール (財)新日鉄文化財団		9月主催・共催公演から	http://www.kioi-hall.or.jp
9日 新日鉄プレゼンツ 紀尾井ニュー・アーティスト・シリーズ 第3回 遠藤真理 (チェロ) 出演：遠藤真理 (Vc)、鷺宮美幸 (Pf) 曲目：ドビュッシー「チェロ・ソナタ二短調」、 プリテン「無伴奏チェロ組曲第3番op.87」、 ベートーヴェン「チェロソナタ第4番ハ長調op.102-1」、 オッフェンバック「ジャクリーヌの涙」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 TEL 03-3237-0061 (受付10時～18時 日・祝休)	22、23日 紀尾井シンフォニエッタ東京 第56回定期演奏会 出演：アレクサンダー・リープライヒ (指揮)、 ラデク・パボラーク (Hm)、アフラートゥス・クインテット、 紀尾井シンフォニエッタ東京 (Orch) 曲目：モーツァルト「ホルン協奏曲第1番二長調K.412」、 「協奏交響曲変ホ長調K.297B (レヴィン版)」、 ブラームス「セレナード第1番二長調op.11」 (22日 開演19:00 23日 開演15:00)		

6つの事業が頂点をめざすグループ体制で、次の時代を切り拓きます。
 一つ一つの事業が、それぞれの分野でトップレベルの力を身につける。それが、着実な進歩につながることを
 私たちは知っています。新日鉄グループは、製鉄、エンジニアリング、都市開発、化学、新素材、システムソリュー
 ションの6事業セグメントによる新たな連結経営推進体制をスタート。各事業が自立しながら柔軟な経営を
 進め、グループのシナジーを最大限に発揮することをめざします。経営体制が変わっても、新日鉄のDNAが
 変わることはありません。それは、社会と共生し、社会から信頼されるグループであるために、たゆまなく努力
 し、挑戦し続けること。さらなる技術、製品、ソリューションの創造や、地球環境への対応など、新しい絆を発
 揮するフィールドはひろがります。私たちはこれからも、皆さまのもとへ、最高の品質をお届けしていきます。
 お問い合わせは広報センター Tel.03-3275-5016

より高く、より強く。
 鉄のDNAは、新たな絆へ。

先進のその先へ、新日鉄

www.nsc.co.jp

※シオラマは、新日鉄がサポートするクラブチーム「堺ブレイザース」。第12回(2005年度)Vリーグにおいて優勝を飾りました。www.blazers.gr.jp

文藝春秋 8月号掲載

C O N T E N T S

AUGUST&SEPTEMBER 2006 Vol. 161

①特集

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 (1)

② 先端の設備技術力で
 世界鉄鋼業の発展をリードする
 製鉄プラント事業

⑤ 環境調和型社会の構築を
 リードする
 環境ソリューション事業

⑨ モノづくりの原点
 — 科学の世界 VOL.29
 高強度の最先端をいく
 棒鋼・線材 (6)

⑬ GROUP CLIP

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

AUGUST&SEPTEMBER
 2006年7月31日発行

新日本製鐵株式会社

〒100-8071 東京都千代田区大手町2-6-3 TEL03-3242-4111

編集発行人 総務部広報センター所長 白須 達朗

企画・編集・デザイン・印刷 株式会社 日活アド・エージェンシー

●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

表紙のことば

伊藤 誠 Variations/鉄+α シリーズ

IMAGINE: 想像するきっかけは「些細な事」
 かもしれない。つづく……。