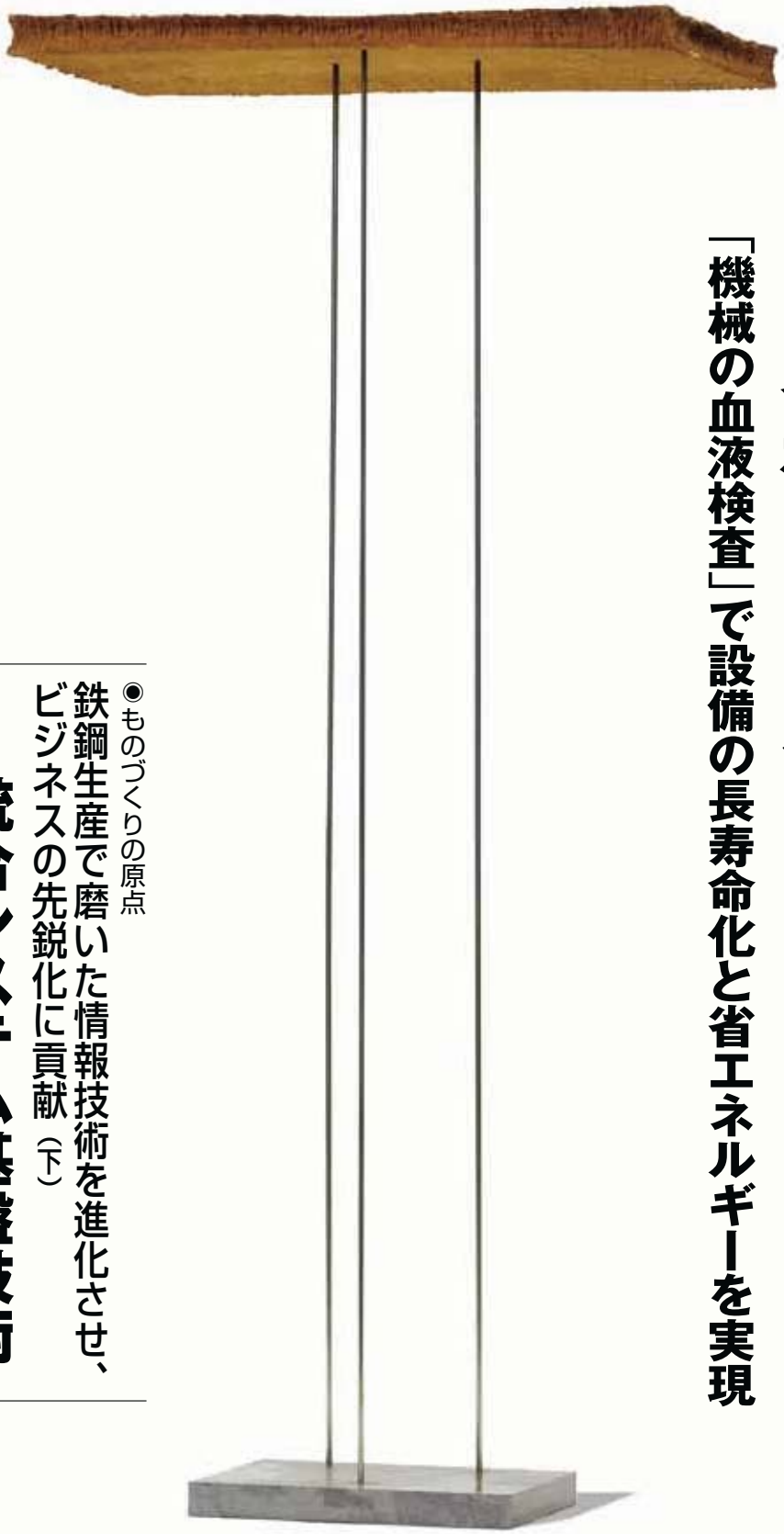
新日鉄

NIPPON STEEL MONTHLY
5
2011 MAY
VOL.208



特集
トライボロジー・ソリューション
「機械の血液検査」で設備の長寿命化と省エネルギーを実現

◉ものづくりの原点
鉄鋼生産で磨いた情報技術を進化させ、ビジネスの先鋭化に貢献（下）
統合システム基盤技術

◉トークスクエア
人生の積み重ねが、人形の情をつくる。
文楽人形遣い 吉田 和生氏 吉田 玉女氏

技術開発本部　鉄鋼研究所
加工技術研究開発センター　主任研究員
河内 毅（1998年入社、素粒子宇宙物理学専攻）

専門性を深め、お客様の真のニーズに応える

スティーヴン・ホーキング博士のブラックホールに関する研究などで知られる宇宙論に魅せられ、大学では素粒子宇宙物理学を学んだ。研究室では流体解析を用いた星形成の研究に携わり、まったく鉄とはかかわりがなかった。

「大学院修了後の進路を考えているときに、新日鉄には流体力学の研究に取り組んでいる部門があることを知り、鉄鋼メーカーの研究者として自分の知識が活かせるのではと、初めて興味を持ちました」

入社後はプロセス技術研究を経て、鉄の利用加工技術を研究開発する部署に異動。主に自動車メーカーのニーズに応える研究開発・ソリューション提案に携わってきた。

「お客様との対話の中で、新商品や新技術開発につながるニーズが見えてきます。多くの開発要素を包含したハードルの高い課題が多いのですが、そうした技術的な難問を解決することが、私たち研究者の存在価値だと思っています」

加工技術研究開発センターに配属されてからの数年間、自動車用部材の利用加工技術に関する新たなアプローチを提示し、お客様からの信頼を得た。しかしそこにとどまることなく、2006年から2年間、自動車工学を体系的に学ぶためドイツ・アーヘン工科大学に留学した。

「自動車工学は材料力学、機構力学、構造力学、流体力学、制御論などさまざまな領域から成る、複雑で奥の深い学問であり、自動車にはこうあるべきだという『正解』がありません。自動車工学を習得することは、個々の自動車メーカーが持つ思想をより深く理解するのに役立っています。これからも専門性を深めて、お客様のニーズをつかみ、それに応えていきたいと思います」

学生時代に使用した素粒子宇宙物理学の専門書『相対論的宇宙論』
（小玉英雄著、丸善（株）発行）

留学時に使用した自動車工学のテキスト『Road Vehicle Suspensions』
（Wolfgang Matschinsky 著、Professional Engineering Publishing 発行）

特　集

Tribology Solution

トライボロジー・ソリューション

「機械の血液検査」で設備の長寿命化と省エネルギーを実現

新日鉄化学(株)は新日鉄と連携し、製鉄所の設備機械の保守運用に欠かせない潤滑管理技術に関する知見を蓄積。この技術ノウハウを活かして高性能潤滑材を開発するとともに、「機械の血液」と言われる潤滑材を分析し、設備機械の損傷状態を診断する潤滑管理診断によるトライボロジー・ソリューションを提供している。新日鉄化学のトライボロジー・ソリューションは、設備機械の寿命低下や稼働停止などの経済損失を未然に防ぎ、省エネルギーに貢献する技術としてさまざまな産業分野で活用されている。

新日鐵化学
Nippon Steel Chemical Group

新日鉄化学(株)執行役員　製鉄化学事業本部
化学品事業部長　**安浦 重人**

新日鉄化学(株)製鉄化学事業本部　化学品事業部
潤滑材料部 技術顧問　**倉橋 基文**

鉄の力と化学の力が融合

潤滑油やグリースなどの潤滑材は、人間の血液に相当し、機械内部を循環しながら、機械の摺動部やかみ合い部を油膜で保護し、さまざまな機械の円滑な運転を助けている。健康診断によって医師が患者の健康状態をチェックし病気の予防や早期発見が可能になったのと同じように、機械のトラブル予防や故障の早期発見にも定期検査が必要。潤滑管理診断は「機械の血液」と言われる潤滑材を採取し分析することによって、現在機械で起こっている摩耗現象やその原因を突き止めてその後の保全計画に反映することができる設備管理手法の一つだ。

新日鉄化学では、1987年から潤滑管理診断の技術サービスを提供し始めるとともに、高性能潤滑材の開発に取り組んできた。同社の強みについて、安浦重人は次のように語る。

「新日鉄では設備機械保全の一環として、すでに1969年から各製鉄所で潤滑管理の取り組みを行っていました。当社では、鉄の力と化学の力を融合することによって、設備のこともわかる数少ない潤滑材メーカーとして、トライボロジー(※1)技術を駆使した潤滑管理診断と高機能潤滑材を提供し、設備の故障防止と長寿命化に挑戦しています」

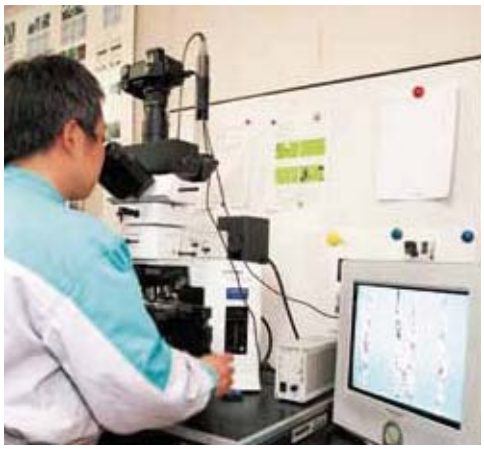
「内科的」に潤滑異常をあぶりだす

製鉄機械は高温の鋼材表面に付着する酸化皮膜や水、高温・高荷重など、製鉄特有の環境のもと昼夜連続運転される過酷な使用条件下にある。一つの製鉄所で使われている代表的な機械装置は、歯車減速機9000台、転がり軸受10万個、すべり軸受2000台、油圧装置900基にのぼり、この膨大な数の機械に多種多様な潤滑材が使われている。

新日鉄は約40年前から各製鉄所で潤滑油の性状管理や油漏れ防止など潤滑管理を行ってきた。「設備機械のメンテナンスは潤滑に始まり、潤滑に終わる」とまで言われるように、油漏れは油量不足による設備トラブルの原因となる。1秒間に1滴の油漏れは年間1500ℓの損失となり、新油購入費や廃油処理費用などコストアップにつながる。そのため各製鉄所で徹底した油漏れ防止活動を展開し、名古屋製鉄所では1971年から15年間で6分の1に激減させる成果をあげるなど、潤滑油使用量の大幅な削減に成功した。当時、名古屋製鉄所で潤滑管理に奔走した倉橋基文(現・新日鉄化学技術顧問)は次のように振り返る。

「油漏れの管理ができてからも、依然として設備機械の故障が絶えません。潤滑異常を早期に発見し根本的な対策を取るためには、機械の潤滑状態を直接的に診断できる質的管理の技術が必要不可欠でした。そこで1980年に米国海軍とマサチューセッツ工科大学が開発したフェログラフィーの技術を応用し潤滑材を解析したところ、〝外科的〟なトラブルは大幅に減少しているにもかかわらず、〝内科的〟には極めて多くの潤滑異常が潜在している

写真1　フェログラフィー分析



二色顕微鏡を用いてフェログラムスライド上に定着した摩耗粒子を観察している様子。設備機械ごとに定着する摩耗粒子の形や量は異なる。

※1 トライボロジー(tribology)

ギリシャ語のtribos(摩擦を意味する言葉)を用いた造語。イギリス機械学会のピーター・ジョスト博士が1966年、イギリス政府に提出した報告書の中で、潤滑の重要性をアピールする標語として使ったのが始まり。報告書では摩擦損失によるエネルギー損失、修理費や部品交換の損失、設備寿命の低下による設備投資増大など、適正な潤滑管理が行われないことによって膨大な経済的損失が発生していることが示された。

新日鉄　名古屋製鉄所 設備部
機械技術グループリーダー　**藤井 彰**

新日鉄化学(株)製鉄化学事業本部　化学品事業部
潤滑材料部 参事　**長野 克己**

ことがわかりました。これによって、製鉄所では〝守りの潤滑管理〟から一歩進めて〝攻めの潤滑管理〟としてのトライボロジー活動が展開されるようになりました」

機械の非破壊検査を可能にしたフェログラフィー分析

新日鉄化学では新日鉄の潤滑管理技術ノウハウを継承し発展させてきた。同社の潤滑管理診断では、キーテクノロジーとなるフェログラフィー分析装置で、装置内から採取したわずか約1ccの油に含まれている摩耗粒子を磁力によってスライド上に配列させ、二色顕微鏡で摩耗粒子の形態や大きさ、濃度などを観察(**写真1**)することにより、潤滑異常の有無や異常部位とその原因を特定し、診断書を発行して必要な対策を製造現場に示す(**図1**)。さらにその結果を次回の定期診断時にチェックすることで、フィードバック・コントロールも行うことができる。フェログラフィー分析による診断技術の特徴について、長野克己は次のように解説する。

「軸と軸受が接触すると温度が上がったり、振動が発生したりしますが、それらを検知する診断法に比べて、フェログラフィー分析は感度が高く、機械が定常状態から故障に至る変遷を把握することができます(**図2**)。潤滑管理は当初、経過時間を基準に潤滑材を交換していました。それがフェログラフィー分析の導入によって、設備機械の損傷状態を定量化でき、結果として機械の非破壊検査を可能にしました」

高性能な潤滑材への切り替えで大幅なコストダウン達成

潤滑材は摩擦、摩耗防止のカギを握り、機械の長寿命化、省エネルギー、故障防止などの波及効果が極めて大きい。鉄鋼業では多くの設備機械が電動機を動力源としており、製鉄所における全使用電力の約70%が歯車装置を介して動力伝達されている。摩擦、摩耗による膨大な数の歯車の表面損傷は、電力損失と設備寿命の低下をもたらす大きな課題だ。

新日鉄は1984年に「シンルーブ®NSギヤ油」を開発し、大電力を消費する熱間仕上圧延機で3%、熱間粗圧延機で4%の省エネルギー効果と、ギヤの長寿命化と故障防止を実現した。さらに軸受の大幅な長寿命化に貢献する「シンルーブ®マルチスーパーグリース」を開発。1984年に世界初のオールウレアグリース(※2)に切り替えた名古屋製鉄所では、軸受の購入費と取り替え工事費で約25%、グリース購入量で約30%を削減し、年間約2・5億円のコストダウンを実現した。

製鉄所におけるトライボロジー実践の軌跡を紹介した倉橋の論文に感動し新日鉄への入社を決め、現在名古屋製鉄所で設備機械保全に携わっている藤井彰は、潤滑管理の意義について次のように語る。

「設備機械の寿命は有限です。したがって、補修工事の適切なタイミングや補修が必要な部位を見極め、劣化傾向管理により保全の計画性や合理性を追求することが大切です(**図3**)。新日鉄化学と連携するアドバンテージを活かし、製造現場を支える基盤技術の一つとして、今後とも設備の体質改善を進める保全を展開していきます」

図2　各種診断法による機械の摩耗劣化検出

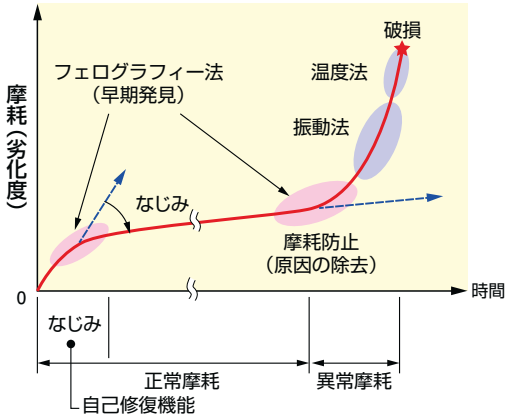
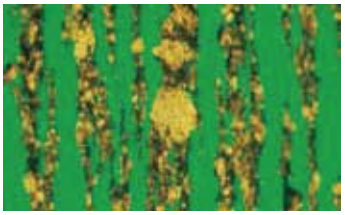


図1　天井用クレーン巻上減速機のフェログラフィー分析事例



厚みのある摩耗粒子が確認され歯面が摩耗していると推察

歯面にはく離の進行が確認される

- その後の点検で、ギヤ歯元のクラックと軸受の損傷が確認された。
- シールの損傷が著しく、油量も低下していたことから、潤滑油の漏洩によって損傷が起こったと判断した。

※2　ウレアグリース：分子内に「ウレア結合」を持つ増ちょう剤を用いたグリース。耐熱、耐水、耐摩耗性に優れるが、リチウム系グリースと比べ製造が難しい。

新日鉄化学(株)製鉄化学事業本部　化学品事業部
潤滑材料部 トライボセンター長　**武藤 敬司**

新日鉄化学(株)製鉄化学事業本部　化学品事業部
潤滑材料部長　**髙原 武彦**

産業機械から電子機器まで広がる高性能潤滑材の用途

新日鉄化学では、原油を精製した鉱油ではなし得なかった性能を実現した、合成潤滑油「シンルーブ®SBシリーズ」をはじめとする高性能潤滑材を開発(**写真2**)。名古屋製鉄所でベアリングの寿命を飛躍的に延ばした技術は、他産業でも活躍している。例えば四輪駆動車のロングライフ・スムースな走行を実現するために、製鉄環境で培われたウレア増ちょう剤が広く採用されている。また電子機器では、3・5インチハードディスクドライブ用軸受モーターに使われる潤滑油で、新日鉄化学は世界シェア45%を誇っている。さらに日本の石油元売各社に対しても高性能潤滑材の基油(ポリαオレフィン)を供給。最近では、新日鉄エンジニアリング(株)の風力発電事業会社「(株)エヌエスウインドパワーひびき」(北九州市)の風車のメインベアリングと増速機に潤滑材が採用された。風車は、郊外の立地に加え、上空60メートル以上に発電装置があるため、メンテナンスフリーを目指した設備管理が求められており、新日鉄化学は、設備の長寿命化に寄与する適切な潤滑材の提供と、潤滑管理診断を実施している。

製造現場に密着した潤滑材事業を展開

新日鉄化学は潤滑技術拠点として「トライボセンター」を新日鉄八幡・名古屋の両製鉄所に設置し、大分製鉄所へも技術サポートの要員を派遣している。トライボセンターは新日鉄各製鉄所の設備機械の故障防止活動や突発対応の役割を担っており、今年3月11日に発生した東日本大震災でも、停止した設備がスムースに稼働するよう、万全の対応で協力している。

また新日鉄化学は「機械状態監視診断技術者(トライボロジー)」の資格認定を行う教育訓練機関としての認定を受け、2010年度から訓練コースを実施している。同資格は(社)日本トライボロジー学会と一般社団法人日本機械学会が、2009年度から導入したもの。訓練コースでは日本トライボロジー学会の専用テキストを用いて資格取得に向けた講義を行い、潤滑管理者の診断技術に関する知識や技能の向上を図っている。今後の抱負について、武藤敬司と髙原武彦は次のように語る。

「当社の強みは機械の損傷状態に応じて個別に精密診断し、膨大なデータベースからトレンドをつかみ、起こり得る問題をチェックし、オーダーメイド感覚で最適な潤滑材が提供できる点にあります。今後さらに診断精度を上げていくとともに、新しい診断法の開発に挑戦していきます」(武藤)。

「機械が健全なときは診断の必要性を感じないものですが、いざというとき当社の潤滑管理診断はいち早くリスクを発見し設備信頼性を高めることができます。また高性能潤滑材は単なる補助材料ではなく機能材料として原単位低減と省エネルギーをもたらします。こうしたメリットを今後ともPRし、拡販につなげていきたいと考えています」(髙原)。

新日鉄化学は総合的なトライボロジー・ソリューションの提供を通じて、お客様の製造現場に密着した潤滑材事業を展開し、広く産業界の発展に貢献していく。

写真2　新日鉄化学の高性能潤滑材「シンルーブ®シリーズ」

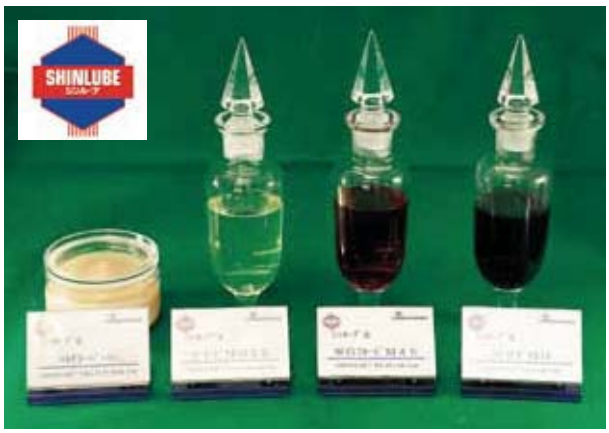
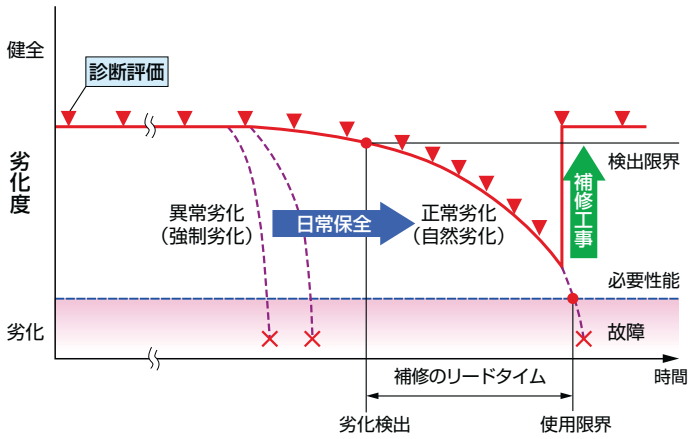


図3　設備の劣化傾向管理



新日鉄ギャラリー
室蘭製鉄所

One Scene

北海道唯一の銑鋼一貫製鉄所として、100年以上にわたり、高品質な製品を供給してきた室蘭製鉄所。1940年に建設された「知利別会館」（当時「知利別倶楽部」）は社員の社交の場や会議、来賓宿泊施設としてにぎわい、現在は迎賓館として利用されている。

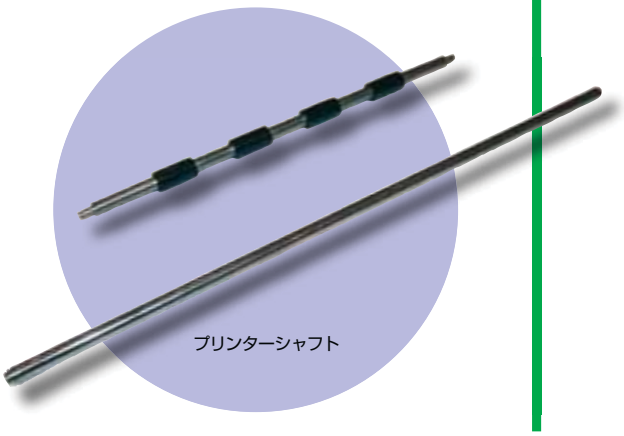
室蘭・知利別西区の傾斜地の林に囲まれた一角に建つ。
外観は欧風のモダンな木造建築で、内部は和洋折衷。

新日鉄の
ECO Products

鉛を使わない低炭快削鋼を世界に先駆けて実用化

自動車やOA機器などの、切削加工によりつくられる精密部品に使われる「快削鋼」。その名の通り、削られやすさ（切削性）が求められます。従来は、切削性を高める成分として鉛を添加していましたが、環境負荷低減のため、新日鉄ではいち早く「鉛フリー化」を進めました。

そして鉛の代わりに、極めて微細な硫化物を鋼中に均一に分散させることで、滑らかな切削面性状を実現し、同時に切削工具の長寿命化に貢献する鋼材を開発し、世界に先駆けて実用化しました。この開発で「第3回 ものづくり日本大賞 優秀賞」を受賞しています。



プリンターシャフト

鉄鋼生産で磨いた情報技術を進化させ、ビジネスの先鋭化に貢献（下）

統合システム基盤技術

新日鉄ソリューションズ(株)(以下、NSSOL)は、鉄鋼業をはじめとする「ものづくり」を支えるIT利用技術の蓄積・知見をベースに、企画・構築・運用まで、新たな価値を創造する多彩で柔軟なシステムソリューションを提供している。今号では、サービスを含むアプリケーションとその基盤、そしてシステムの運用・保守にわたる全領域を緊密に一体化して、企業の経営効率の向上とスピードアップ、ITコストの削減、環境対策に貢献する「統合システム基盤技術」の開発事例を紹介する。

※本企画では2010年4月号から、長年、製鉄事業で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、その原点と最先端の技術開発を紹介しています。

分散系システムの基盤統合にいち早く取り組んだ新日鉄

全国10カ所に製鉄所・製造所を展開する新日鉄は有効ステップ数が3・8億ステップに及ぶ大規模な情報システムを保有する。その約7割は製造現場を支える生産管理・操業系システムで、残りの3割が営業系および会計・人事関連など一般管理系のシステムだ。24時間365日稼働する製鉄所の生産管理・操業系システムは、日々の変化に迅速に対応する観点から製鉄所ごとに計算機センター(サーバ)があり、一方、営業・一般管理系の業務システムは、災害対策として君津・八幡2カ所に設置された計算機センターに全社システムとして集約されている。その中でNSSOLの新日鉄本社サポート部隊は、利用者数とデータ数の多い営業・一般管理系に対して、経営効率の向上を志向した統合システム基盤「NS−eSYS(※1)」の構築を支援し、保守・運用を行っている(**図1**)。

新日鉄では、1990年代以降、システムのオープン化の流れに乗って、個々の業務別にサーバ機器やソフトウェアを導入し、分散系システムのメリットを享受してきた。しかし、機器などの種類・数の増加とともに全体として保守運用負荷の増大とそれに伴うコストアップ、およびシステム間でのハード・ソフトウェアの相互接続が複雑になるという問題が顕在化した。そこで新日鉄は、2002年からシステム統合に取り組み、営業、財務、購買、設備管理、原料、人事など約200のシステムを統合基盤上に移行・再構築した。

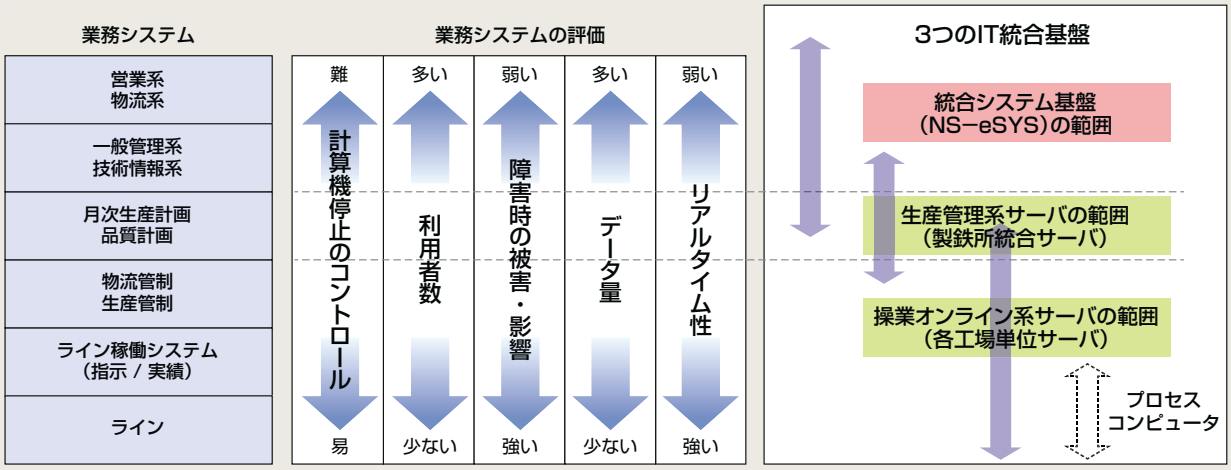
共通して必要な機能を統合しさまざまなメリットを生み出す

基盤の統合には「拠点統合」「物理統合」「機能統合」がある。新日鉄ではまず「物理統合」を行い、その統合基盤の上で、共通化可能な認証などの共有化を行うことにより、「機能統合」を実現している(**図2**)。この領域はシステム構造の標準化や個々のアプリケーション構造の統制が必要であり、統合の難易度が高い。

図3のとおり、多様なアプリケーションを統制するIT基盤には、③のネットワーク基盤から⑧のユーザーアクセスまでの諸機能の統制が必須だ。従来は営業・財務・会計システムなど個別のサーバごとに一式揃えていたが、本プロジェクトでは⑥から⑧までを同一のサーバに統合。コンピュータ言語や機器の選定をはじめ、データベースやアプリケーションサーバ、運用管理ツールなどを一つずつ目的に合う形にチューニングし、200にも及ぶシステムを同一のサーバで動かす統合システム基盤を実現している。

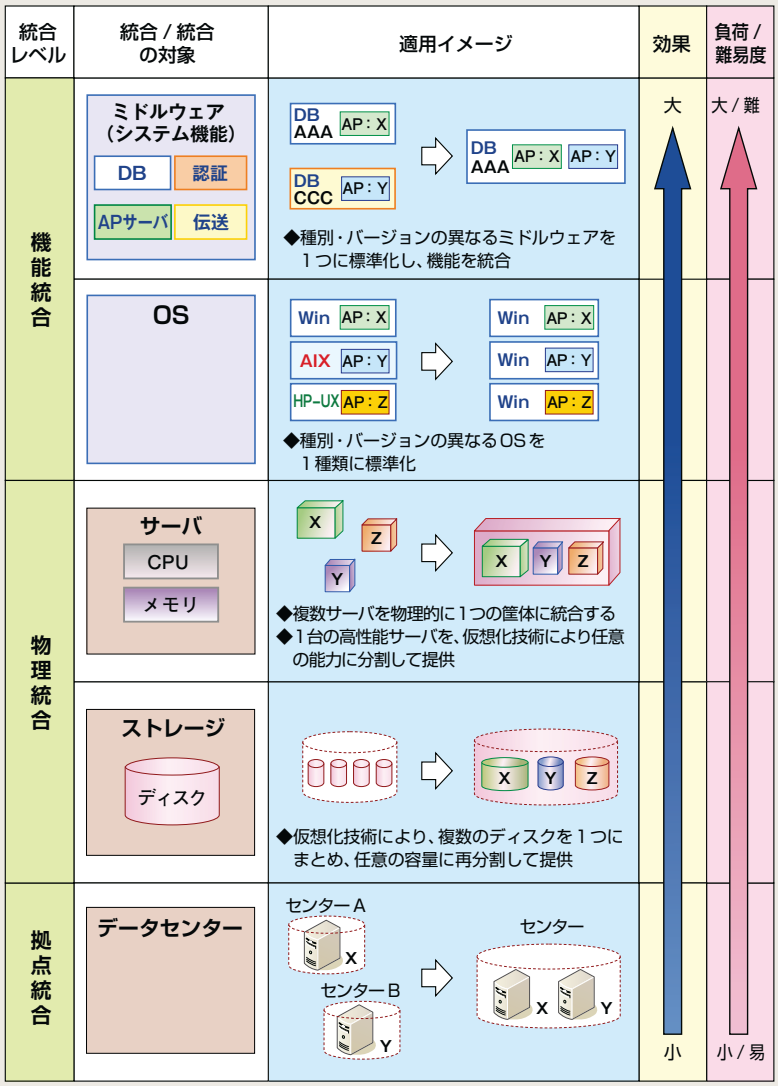
「物理統合」では、ただ単に統合

1 新日鉄のIT基盤と「NS-eSYS」導入部分

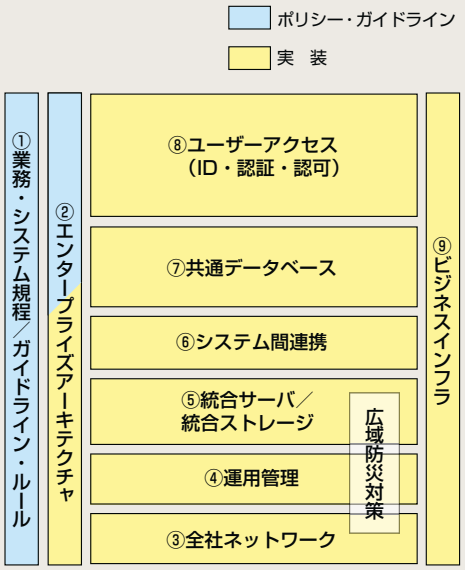


2 基盤統合の種類と新日鉄/NSSOLの取り組み

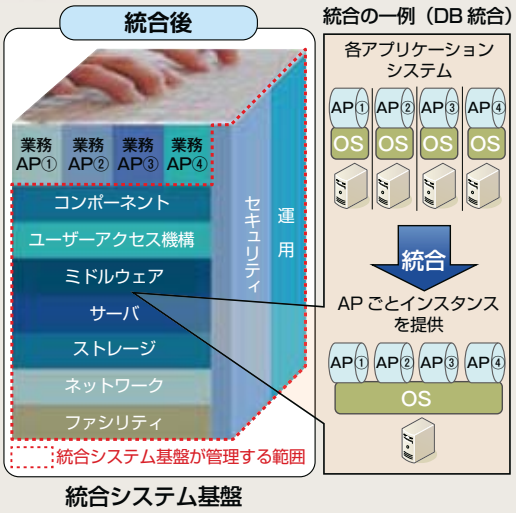
統合レベルには、「拠点統合」「物理統合」「機能統合」がある。
新日鉄では「物理統合」を行い、その統合基盤の上で、ミドルウェアを含めた「機能統合」を実現している。



3 統合システム基盤の内容



4 目指した統合システム基盤の形



※1　NS-eSYS：エヌエス イーシス。新日鉄の社内統合システム基盤の名称。

されたサーバの中に機能別にそれぞれのシステムが共存しており、個別システムの運用負荷がかかる。そこで各システムで共通に必要となる認証、およびデータベースを共用化し「機能統合」を行うことで、システム運用の負荷の軽減が期待できると同時に、データベースを統合してデータベースソフトのライセンス費用や保守費用を最適化することが可能だ(**図4**)。

一方、利用者は従来どおりの使用環境のまま個別のアプリケーションを使用できる。また新たなシステムも容易に付加することが可能だ。

NSSOLでは、NS-eSYSの運用に当たり、各専門領域の技術者が結集し、それぞれのシステム構成や停止したときの影響度を考慮して、障害時のリカバリーを短時間で実施する体制を整えている(**図5**)。

仮想化技術を使った大規模なプライベート・クラウドを実現

一方、IT基盤は「所有から利用へ」という近年の潮流の中で、ネットワークを通じて外部のリソースを活用する「クラウド・コンピューティング(※2)」が注目されるようになった(**図6**)。NSSOLでは2003年から同技術の研究開発に着手し、新日鉄の統合システム基盤技術などで培った集約・統合ノウハウを活用しながら、先行的にさまざまなサービスを提供してきた。ここでは企業やグループ企業内のシステム間でリソースを共有するプライベート・クラウド「エヌエスグランディール(NSGRANDIR®)(※3)」の事例を紹介する。

NSSOLでは2008年4月から、ある大手製造業が保有する1500台のサーバの集約・統合に取り組んだ(**図7**)。その目的は運用の安定化を前提とした総所有コスト(TCO)削減と電気使用量低減によるCO_2排出量削減、そしてビジネス規格への柔軟で迅速な対応(申請後約2週間での使用環境提供)の3つだ。短期間でコスト効果を出すため、すでに実績のあるOSの領域にターゲットを絞り(対象サーバ500~600台、100システム)、更新時期を踏まえて段階的につくり変え、最終的に廉価なウィンドウズ系サーバに集約する「物理統合」を提案(図2参照)。100システムすべてをつくり変えるのは工期とコストがかかるため、クラウドの仮想化技術(※4)を使い、アプリケーションは何も変えずに、財務システムやインターネット系のシステムなどを統合システム基盤に随時載せていった。

その結果、500~600台のサーバを200台以下に削減し、TCOは2~3割、CO_2排出量では7割程度の削減効果を生み出すとともに、ビジネスの変化に迅速に対応する環境の提供を実現した。

ITの最先端で強みを発揮する鉄鋼業のDNA

NSSOLでは製造業向けだけではなく、情報ポータル企業の情報発信のスピードアップを図る統合基盤(**図8**)や、東京大学素粒子物理国際研究センターで行っている膨大な量の科学計算を短期間で行うIT基盤を受注・構築したほか、生命保険・金融機関向けに保険料率の改定時などのリスク計算を行う統合基盤を提供するなど、さまざまな業種・業態向けの「拠点統合」、「物理統合」そして「機能統合」まで幅広く「プライベート・クラウド」を構築しており、その実績は日経コンピュータとITproが実施した「第2回クラウドランキング」プライベートクラウド構築支援サービス部門において「ベストサービス」に選出されている(※5)。

新日鉄は日本で初めて生産計画・管理のオンラインシステムを君津製鉄所に導入して以降、約40年のコンピュータ技術の進化とともに歩み、その過程で、「ユーザーがやりたいことを実現する」システム開発を行ってきた。そのDNAを継承するNSSOLは、1987年に開設した「システム研究開発センター」を中核とする研究開発・技術力を備え、ソフト・ハードウェア会社系のシステムソリューション会社と異なり、お客様のビジネスパートナーとして、中立的観点からさまざまなベンダーの製品技術を的確に組み合わせ最適解を導き出す熱意が高く評価されている。今後も常にお客様の視点に立ち、企業経営やサービスの先鋭化に寄与するクラウド・コンピューティングの新たな活用領域に挑戦していく。

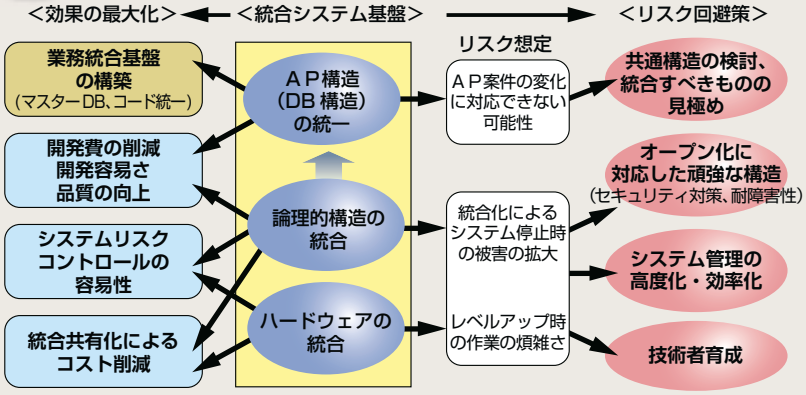
監　修　　新日鉄ソリューションズ(株)

鉄鋼ソリューション事業部
基盤技術部 部長
丸岡 琢磨（まるおか・たくま）
（1989 年入社、経済学専攻）

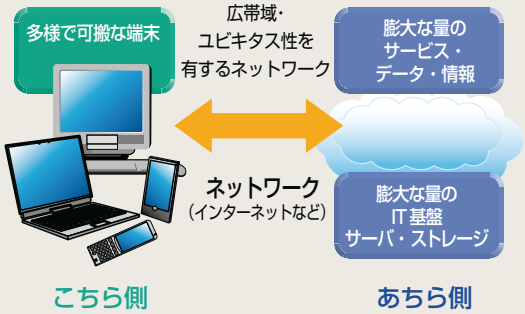
IT インフラソリューション事業本部
IT エンジニアリング事業部
事業部長
北沢 聖（きたざわ・さとし）
（1990 年入社、計数工学専攻）

IT インフラソリューション事業本部
IT エンジニアリング事業部
エンジニアリング第一部
第一グループ シニア・マネジャー
水島 純一（みずしま・じゅんいち）
（2006 年入社、経営学部情報管理専攻）

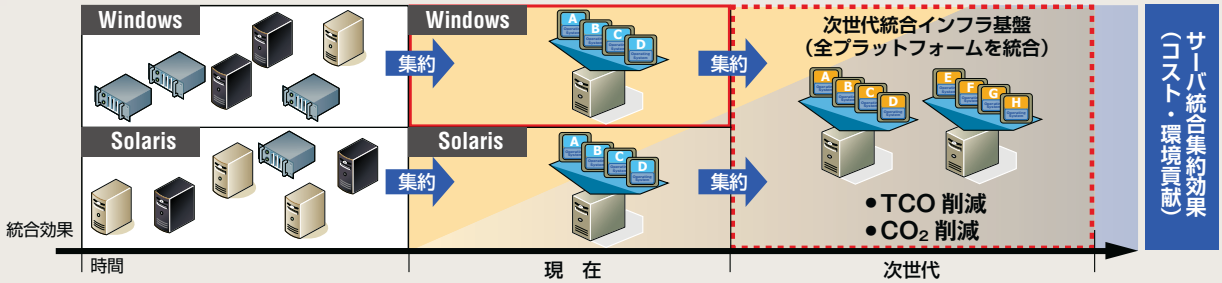
5 効果の最大化とリスク回避策



6 クラウド・コンピューティングとは



7 エヌエスグランディール(NSGRANDIR®)を用いた次世代統合インフラ基盤整備例



8 他業種での採用事例(情報ポータル企業の統合基盤)

次世代 IT インフラの構築基本方針

今後も**ビジネスを取り巻く環境の変動**が予想され、求められる**インフラの変化も予測が困難**。必要に迫られた個別最適ではなく、今後、**全体最適を推進することが必要**

コスト削減　　**機動性向上**

アーキテクチャ方針

1. HW の構成 / 配置は統一し、余剰リソースの利用効率を高める
2. ネットワーク / ストレージは統合・仮想化し、論理的に個別利用
3. エンジニア作業 / 構成管理を自動化し、機動性と省力化を実現
4. コストパフォーマンスの高いサーバをスケールアウトにて拡張
5. インフラ構成をシンプルにし、順次拡張するスモールスタート構成

※2 クラウド・コンピューティング：インターネットを「雲(クラウド)」の形でシステム図に表現したことに由来。従来個々のパソコンや社内サーバで行っていた情報処理を、利用者に見えないインターネットの外部にある巨大サーバ群に任せるサービス形態。
※3 NSGRANDIR®：ITインフラの各種計算機資源を共通基盤として統合し、負荷変動などに合わせて自動的に最適配分するためのフレームワーク。GRANDIRとは仏語で“成長する”。
※4 仮想化技術：CPUやメモリなどのコンピュータ・リソースと、それを利用するOSやアプリケーションとの物理的な結びつきを解いて、自在に利用できるようにする技術。仮想化により、１台のサーバを複数のサーバとして運用したり、逆に複数のサーバの能力を１つに集約して、より大きな力として活用することが可能になる。
※5 「第2回 クラウドランキング」(『日経コンピュータ』2011年3月3日号掲載)

ゲスト◎文楽人形遣い

吉田和生氏 吉田玉女氏

人生の積み重ねが、人形の情をつくる。

プロフィール

吉田玉女（よしだ・たまめ）
1953年、大阪府生まれ。14歳で後の人間国宝・吉田玉男に入門。「文七」などの立役（男人形）を得意とし、次代の文楽界を牽引するリーダーの一人。国立劇場奨励賞、文楽協会賞、因協会賞、国立劇場文楽賞文楽奨励賞、大阪府民劇場賞（奨励賞）、国立劇場文楽賞文楽優秀賞ほか、受賞多数。

吉田和生（よしだ・かずお）
1947年、愛媛県生まれ。人形細工師・大江巳之助氏の勧めで人形遣いの道へ。1967年文楽協会人形部研究生となり、吉田文雀（現・人間国宝）に入門。現在は女方や二枚目を持ち役に文楽人形遣いの第一人者の一人。因協会奨励賞、大阪文化祭賞、国立劇場文楽賞文楽優秀賞ほか、受賞多数。

――文楽の道に進まれたきっかけを教えてください。

和生　まさか自分が文楽をやるとは思っていませんでしたね。私はもともと職人の世界に憧れていたんですけど、高校を卒業して訪ねた人形細工師さんから「作るよりも人形遣いになってみたら」と勧められて。それがきっかけです。

玉女　私は大阪の出身ですが、近所に人形遣いの方が住んでいて、中学生のときに公演のお手伝いをするようになったんです。それがご縁ですね。

――修行時代は相当なご苦労があったと思います。

和生　うーん、よく聞かれますけど、苦労という苦労はないんですよ。それは当たり前やと思っていましたから。ただ、手取り足取りは教えてくれません。うちの師匠が言うのは、「わしはこうやっている」。体つきも個性も人それぞれやから、単純に真似るのではなく、自分で考えながらやってみなさいということでしたね。

玉女　私の場合はとにかく「舞台を見なさい」と言われましたね。芸は盗むもんやと。あと、ほかの弟子が注意を受けたときは、自分のことだと思って聞けと言われて、それは守ってきました。

――壁にぶつかることはなかったのでしょうか。

玉女　もちろん、若いころは何度もありました。ただ、師匠が私をしっかり見ていてくれて、いいときは「今日は良かったで」ときちっと褒めてくれるんですね。それが励みになり、支えになって、続けてこられたと思います。

和生　下積みには下積みの、今は今なりの悩みがあります。おかげさまで今は大きな役をいただいていますけど、役に自分が負けてないかどうか、いつも悩みますよ。だから壁は今もしょっちゅうです（笑）。

『妹背山婦女庭訓』で橘姫と求女を演じる（2010年2月23日・24日紀尾井小ホール『女流義太夫の新たな世界』より）

人形浄瑠璃文楽

文楽とは物語を語る「太夫」、それを演奏で支える「三味線」、人形を操る「人形遣い」の三業一体で構成される舞台。演目は『忠臣蔵』『義経千本桜』などの時代物、『心中天網島』『曽根崎心中』などの世話物、『五条橋』などの景事に分けられる。

人形遣い

人形遣いは1体の人形を3人で操り、リーダーである「主遣い」が首と右手、「左遣い」が左手、「足遣い」が脚を動かす。「足十年、左十年」と言われ、入門後は足遣いから始まり、左遣い、そして長い修行を経て主遣いとなる。

気を配り合わないといい舞台は作れない

――どうすれば人形を遣ってあのような感情豊かな芝居ができるのでしょうか。

和生　長くやっていればね、技術は身につくんです。でも、感情の部分はそうはいきません。その人形遣いの個性、人生の積み重ね、いろんなものがあって初めて表現できるものです。

ただ、感情というのは込めすぎてもだめなんです。なぜなら舞台ではあくまで人形が主役。人形遣いは、腰から下は人形と同じ動き方をしますが、腰から上は動きを抑えます。そうしないと人形遣いが主役になってしまう。気持ちを込めながらも一歩引くという、その距離感が難しい。

玉女　感情を込めすぎると、人形の動きが硬くなるし、見ているお客さんも疲れるんです。だから例えば人形の視線と自分の視線をあえて外してみるとか、抜く部分が必要ですね。

でも、それもほかの人形遣いと息が合っていないとできません。文楽の場合、〈頭（つ）〉と言っていますが、「主遣い」が次にどう人形を動かすかを、頭や肩の微妙な動きで「左遣い」と「足遣い」に伝えます。共演している相手の人形遣いに対してもそうですし、舞台で皆が気を配り合っていないと、いい舞台は作れません。

――文楽は太夫、三味線、人形遣いの三業一体と言われます。その中での人形遣いの役割とは何でしょうか。

和生　わかりやすく言えば太夫と三味線は音の世界を、人形遣いは見る世界を受け持ちます。基本的に文楽は三権分立で互いに口出しをしませんが（笑）、舞台の進行はあくまで太夫さんが握っています。そこに合わせるのが人形遣いの難しさでもあり、その中でどう表現しきるかが面白さでもありますね。

映像では伝わらないものがある

――師匠から受け継いだものを、若い世代にどのように伝えていきますか。

玉女　弟子には私が言われたことを言っていますね。とにかく舞台を見なさい、芸を盗みなさいと。私は40年やっていますが、それでもまだまだ。奥は深いです。芸を磨き続ける大切さを伝えなくてはと思います。

和生　文楽は300年以上の歴史があり、これからも続くと思いますが、その中で私が一線で活躍できるのはせいぜい10年、わずかな期間です。でも、だからこそここでレベルを下げられないという思いがあります。いい舞台を作って、それを後輩たちにつなげたい。

ただ、ちょっと今の若い人に苦言を呈するなら、芝居をビデオで覚えようとし過ぎやないかな。動きは確かに覚えられます。でも、もっと大事な感情や感覚は生で見て、師匠や先輩から直接聞かないと身につきません。

玉女　たしかに私たちの師匠たちの修行時代には、ビデオはおろかカセットテープもなかったわけですから、お稽古は真剣で厳しいものでした。それが逆に良かったんでしょうね。あと、私らが若手のころは、自分の師匠だけでなく、ほかの師匠からも指導や助言をもらいました。いろんな見方を教えてもらえるので、今思えばそれも良かった。私もそうしていきたいと思っています。

“好き”を見つければ文楽の世界は広がる

――文楽の楽しみ方についてアドバイスをいただけますか。また、今回の『浪花女』のような紀尾井ホールの取り組みについてはどうお感じですか。

和生　文楽の人形は身振り手振りの仕方話（※）です。見て理解しやすいから、海外公演でも多くのお客様に喜んでいただいています。まあ、お芝居なんで、あまり構えず好きなように楽しんでもらえればと思いますね。人形がきれいだとか、三味線の音色がいいとか、それぞれ好きな何かを見つけてもらえれば、そこからまた世界が広がりますから。

そういう意味では、今回やらせていただいた『浪花女』なんかは敷居をまたぐ、いいきっかけです。紀尾井ホールは面白い企画ができる場所ですから、またぜひ何かやりたいですね。

――最後に、今後の抱負についてお聞かせください。

玉女　まずは自分に与えられた役をしっかりこなしていくことですね。見ているお客様に自分の役がどう伝わっているか、それをいつも自問自答しながら精進していこうと思います。

和生　私の師匠や玉女さんの師匠たちが築いてきた昭和・平成の文楽を、私たちがしっかり引き継いで、後世にきちっと伝えること。やはりそれが一番の思いです。

※仕方話・身振り手振りを交えてする話

浪花女「壺坂霊験記」誕生物語

紀尾井小ホール
主演・佐久間良子（3月23日～26日）

〈明治時代の大阪、料亭沢田屋の一人娘・お千賀は文楽の三味線弾き・団平の芸に打ち込む執念に心を動かされ、彼と夫婦になるが……〉後年、名作浄瑠璃「壺坂霊験記」の作者となるお千賀と団平の夫婦愛を、現代劇と実際の文楽を組み合わせながら描いた作品。本インタビューに登場した吉田和生、吉田玉女両氏も人形遣いとして出演した。

GROUP CLIP

経営　釜石製鉄所における線材の生産再開

新日鉄は、東日本大震災により被害を受けた釜石製鉄所において、線材の生産再開に向けた復旧活動を行ってきましたが、4月13日、生産を再開しました。今後は本格的な生産体制の構築に向け、引き続き取り組んでまいります。

総務部広報センター
(▲03-6867-2135・2146・2147

経営　タイで溶融亜鉛めっき鋼板の製造・販売会社を設立

新日鉄はタイで自動車用外板・高張力鋼板を含む高級・高品質の(合金化)溶融亜鉛めっき鋼板製造ラインの建設と、同鋼板の製造・販売を行う新会社の設立を決定した。新会社は約300百万米ドルを投資して、新日鉄の日本国内最新鋭設備と同等の溶融亜鉛めっき鋼板製造ラインを建設し、2013年中の稼働を目指す。

【新会社の概要】
会社名　ニッポン・スチール・ガルバナイジング(タイランド)(仮称)
所在地　タイ・ラヨーン県
資本金　88百万ドル
生産能力　年間36万トン

総務部広報センター
(▲03-6867-2135・2146・2147

製品　コンクリート中詰め合成セグメントの適用拡大

新日鉄は、高い耐力を有し重荷重が作用するシールドトンネルの覆工に適したセグメントとして「コンクリート中詰め合成セグメント(HCCP®)」の技術開発並びに市場開拓を推進してきたが、国土交通省中部地方整備局が建設を進める緑地共同溝工事や大阪府が進める寝屋川北部地下河川整備に採用された。地下河川・鉄道・道路・共同溝などのシールド工事への適用が本格化している。

総務部広報センター
(▲03-6867-2146

グループ　新日鉄化学(株)芳香族事業に関する共同事業会社を設立

新日鉄化学(株)と昭和電工(株)は、新日鉄化学大分製造所で芳香族事業を母体とする共同事業会社「NSスチレンモノマー(仮称)」を設立し、両社の合弁事業として運営することで合意した。今回の共同事業化は、原料から製品に至る連携と設備改善の実施などにより、アジア市場への輸出競争力の向上と日本国内市場への安定供給体制の整備を図るもの。会社設立は2011年8月1日の予定。

新日鉄化学(株)　総務部(広報)
(▲03-5207-7600

グループ　西日本ペットボトルリサイクル(株)が業界初の経済産業大臣賞を受賞

北九州エコタウン構想の先駆的な役割を担って事業を開始した西日本ペットボトルリサイクル(株)が、2010年度の「リデュース・リユース・リサイクル推進功労者等表彰」で経済産業大臣賞を受賞した。2007年度の環境大臣表彰に続き、PETボトルリサイクル業界や全国のエコタウンにおいて初の名誉に輝いた。今回は容器包装リサイクル法の立ち上げに尽力したことやエコタウン事業での活動が高く評価された。

西日本ペットボトルリサイクル(株)
(▲093-761-7733

大阪府寝屋川北部地下河川の整備状況

緑地共同溝工事に使用されるHCCP－SSセグメント製品

新日鉄化学大分製造所

スチレンモノマー製造設備

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。

紀尾井ホール
新日鉄文化財団
公演ご案内

ときめきのヴァイオリン
ルノー・カプソン
ヴァイオリン・リサイタル

6月10日(金)/ 19:00

ルノー・カプソン　© Jean-Francois Leclercq

端正な容姿と類稀な才能で既に日本でも人気の高いルノー・カプソン。今回の公演では、カプソンがこの2年間集中して取り組んできたベートーヴェンのソナタから第2番と第5番「春」の2曲を、またカプソンの出身地フランスから、フォーレの薫り高い名品のヴァイオリン・ソナタとロマ(ジプシー)の熱い情念に彩られたラヴェルのツィガーヌを演奏します。

スケジュール

7月1日(金)/ 18:30
ゆう志の会
清治近松復曲三夜　第三夜
「殪静胎内捃(ふたりしずかたいないさぐり)」
三味線：鶴澤清治　ほか

7月6日(水)/ 18:00
第21回新日鉄音楽賞
贈呈式・受賞者記念コンサート
フレッシュアーティスト賞：長原幸太
特別賞：豊田耕兒

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

経営

マレーシアの電気亜鉛めっき鋼板製造・販売会社の連結子会社化を協議

新日鉄は10%の株式を保有するマレーシアのニッポン・イーガルブ社の発行済株式の過半数取得について、同社の筆頭株主であるタット・ギャップグループと検討を開始した。2011年6月末を目途にニッポン・イーガルブ社を新日鉄の連結子会社とする方向で協議を進めている。マレーシアにおける電気亜鉛めっき鋼板事業を日本国内の事業運営と一体化させ、グローバル市場における顧客対応力の一層の向上を図っていく。

総務部広報センター
☎03-6867-2135・2146・2147

経営

インド事務所を現地法人化

新日鉄はインド・ニューデリー事務所を現地法人化し「ニッポン・スチール・インディア」を設立した。インドでは経済成長が続き鉄鋼需要拡大が見込まれる中で、現地でのお客様への営業、技術サービスなどの対応力を強化し、またインドにおける事業展開の検討・推進を行う。

総務部広報センター
☎03-6867-2135

グループ

日鉄住金建材(株)中国子会社が連鋳パウダー工場の設備を増強

日鉄住金建材(株)は子会社の上海日建大中冶金材料有限公司(上海日建)で、連続鋳造機の鋳型に添加する連鋳パウダーの製造設備を増強した。

上海日建は1997年に設立され、中国国内と日本向けに年間8000トンの連鋳パウダーを製造販売している。

今回、連鋳パウダー製造の主要設備であるスプレードライヤーを1基増設して2基体制として生産能力を年間2万トンに倍増。中国市場の高級品に対する拠点として強化を図った。

日鉄住金建材(株)
ニッテックス事業部門
☎03-3630-2683

設備竣工式

スポーツ

中垣内祐一氏が全日本男子バレーボールチームのコーチに就任

2011年度全日本男子バレーボールチームのコーチに、元全日本男子チームのエースの中垣内祐一氏が就任することが決定した。中垣内氏は1990年に新日鉄に入社し、2004年の引退までに日本リーグ、Vリーグ通算3回の優勝を経験、最優秀選手賞にも3回輝いた。国際大会では、1992年バルセロナオリンピック6位入賞など全日本男子のエースとして活躍した。

2004年に選手引退後は堺ブレイザーズ監督に就任。

2009年5月に退任し、同年7月より(公財)日本オリンピック委員会のスポーツ指導者海外研修員として、アメリカやブラジルでコーチングを学んだ。

総務部広報センター
☎03-6867-2146

新日鉄 NIPPON STEEL MONTHLY
MAY Vol.208
2011年4月28日発行
新日本製鐵株式會社 編集発行人 総務部広報センター所長 高橋 望 ／ 企画・編集・デザイン・印刷 株式会社 日活アド・エイジェンシー
〒100-8071 東京都千代田区丸の内2-6-1 TEL03-6867-4111 http://www.nsc.co.jp/
●皆様からのご意見、ご感想をお待ちしております。FAX:03-6867-3597
●本誌掲載の写真および図版・記事の無断転載を禁じます。

その品質を、全世界へ。
鉄のグローバルプレーヤー。

先進の技術で、ますます世界で需要が高まる新日鉄の鉄鋼製品。日本の高品質をそのままお届けするために、世界の有力鉄鋼メーカーと提携・合弁し、主要地域をカバーする生産・供給ネットワークを築いてきました。さらに現在は、メキシコ・インドでの自動車用鋼板・鋼管事業、ベトナム・アフリカでの建材・インフラ関連事業など、新たな海外プロジェクトも推進。求められる製品を、いち早く、最適に供給できる体制を強化しています。新日鉄は今後、日本・アジア・環大西洋圏の世界3極体制で、さらにグローバルにその存在感を高めていきます。

先進のその先へ、新日鉄
www.nsc.co.jp

文藝春秋 5月号掲載

CONTENTS

研究開発の現場から Series10 挑戦しています。夢のものづくり……2

特集 **トライボロジー・ソリューション**
「機械の血液検査」で設備の長寿命化と省エネルギーを実現……3

新日鉄ギャラリー 室蘭製鉄所 ／
新日鉄の ECO Products 鉛を使わない低炭快削鋼……7

ものづくりの原点 科学の世界 VOL.56
鉄鋼生産で磨いた情報技術を進化させ、ビジネスの先鋭化に貢献（下）
統合システム基盤技術……8

トークスクエア 人生の積み重ねが、人形の情をつくる。
文楽人形遣い 吉田 和生氏 吉田 玉女氏……12

GROUP CLIP……14

表紙のことば『地球ー天動説に因んでー』2008年 木・鉄

使い古され包丁の切り跡が表裏とも窪んだ俎板
そんな所から 眼前の地上は広やかに蠢き空は円転す

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、鉄を叩くことを通して制作を続ける。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回中原悌二郎賞優秀賞受賞。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。

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