

産業基盤事業

Industrial Infrastructure Business

- 43 | 産業 Industrial System
- 51 | 鉄鋼・化学プラント Steel and Chemical Plant
- 56 | 自動車機器 Automotive System
- 60 | デバイス製造・検査 Device Manufacturing and Inspection Equipment



製造業を中心とする産業分野においても、CO₂排出量削減が最大のテーマとなっている。日本の産業界は、早くから省エネルギー化に取り組んできたが、温暖化対策が急務となる中では、さらなる施策が強く求められている。

日立グループの事業分野の一つが、ポンプ、圧縮機、鉄鋼圧延機など、モータを中心とした産業システムである。この分野では、装置本体の性能を向上させるとともに、インバータによるモータの可変速制御により、効果的なエネルギー効率向上を実現している。さらに、省エネルギーに貢献するインバータの普及を促進するため、インバータ制御による運転保守の操作性向上や省スペース化など、産業用インバータの付加価値向上にも努めている。

建設機械の分野でも、可変速制御によるバッテリーシヨベルや超大型電動シヨベルなどで電動化をリードし、CO₂排出を抑制している。半導体のデバイス製造・検査装置では、バックアップ電源の削減や歩留り向上による廃棄物削減により、地球環境の保全を進めている。

また、産業活動が生態系に与える影響を低減するため、火力発電ボイラの排煙処理、オイルサンド排水処理、土壌処理など、大気・水・土壌処理装置を提供している。

さらに燃費向上技術やハイブリッド自動車・電気自動車への期待が高まる自動車機器分野においても、日立グループは、環境負荷の低減を図るために、燃費向上に貢献するセンサーやコントロールユニットの小型化、軽量化を推進しているほか、ハイブリッド自動車のモータ、インバータ、バッテリーの開発と提供に取り組んでいる。

産業基盤における環境技術は、先進国はもちろん、経済成長と環境対策の両立をめざす新興国での活用が期待されている。日立グループは、みずからも製造業としてグローバルに環境負荷の軽減に取り組むとともに、日立グループが世界に提供する製品・サービスを通じ、持続可能な地球社会の構築をめざしていく。

半導体の微細化に貢献してきた測長SEMが「大河内記念生産賞」を受賞

日立製作所、株式会社日立ハイテクノロジーズ、株式会社日立ハイテクフィールドイングは、微細化が進む半導体の製造に欠かせない測長SEMの開発と実用化に関して、財団法人大河内記念会から第54回（平成19年度）「大河内記念生産賞」を授与された。日立グループは研究開発からサービスまで一貫した体制で、その高性能化に取り組み続ける。



理化学機器を工業用の計測装置に

測長SEM (Scanning Electron Microscope) は、走査型電子顕微鏡の技術を応用した、半導体の回路パターンの寸法を測定する装置です。日立グループが初号機を製品化したのは1984年で、半導体の微細化に伴って光学顕微鏡での計測が限界に達していたため、当時から得意としていた電子顕微鏡の技術を用いたのです。しかし、研究用の理化学機器である走査型電子顕微鏡を、工業用の製造ラインで使えるようにすることは、決して簡単ではありませんでした。

特に大きな課題だったのは、計測対象のウェーハの帯電と電子線によるダメージです。これには、電子線のエネルギーを1 keV以下まで低下させることで対応しました。通常の電子銃では低エネルギー化すると画像がぼやけてしまうのですが、高輝度の電界放出型電子銃の実用化によって、高い分解能を実現しました。

また、もともと形状を「見る」装置である電子顕微鏡で寸法を「測る」ためには、正確なものさしが必要になります。そこで、通商産業省工業技術院計量研究所（現 独立行政法人産業技術総合研究所）と共同で240 nmピッチの倍率校正試料「マイクロスケール」を世界で初めて開発し、計測装置としての精度を確保しました。現在では、100 nmピッチのスケール開発にも成功しています。

そのほか、製造ラインのオペレーターの負担を軽減する自動測定機能の拡充、半導体製品の天敵である異物の付着を防止する工夫など、多方面から高付加価値化の努力を続けています。

装置性能を最大限に引き出すサービスの力

日立グループの測長SEMは、発売以来3,500台以上が全世界で活躍しており、米国調査会社のデータによれば、

2007年度の市場占有率は、世界市場で約77%となっています。このような実績の背景には、要素技術の開発から装置製造まで、すべて自分たちで行っていることによる高い信頼性があると考えています。

また、お客様とともに24時間365日、ベストの装置性能を維持することをめざした、サービス部門の地道な取り組みも品質の一部と言えます。測長SEMをお客様の工場に納める際には、磁場、振動や音などの外乱が装置に与える影響をできるだけ抑えるため、その場所の環境を測定し、必要があれば磁場キャンセラや除振台などを組み合わせて設置します。稼働後は、トラブルへの対処はもちろん、トラブルを未然に防ぐ予防保全技術も磨き、生産効率向上に寄与しています。こうしたサービスを通じて得られた現場のデータやお客様の声は、開発部門と共有され、次世代製品の開発に活かされています。

これらすべての実績に対し、今回、生産技術分野の卓越した業績に授与される「大河内賞」の「生産賞」をいただくことができました。

「測る」と「見える」の両面から製造プロセスを支援

測長SEMは、計測精度や分解能の向上、スループットの向上をめざして、常に進歩を続けています。計測精度については、初号機の25 nmから、2006年に発売した新型機CG4000では次世代の最小線幅45 nmパターンにも対応できる0.3 nmまで向上しました。半導体デバイスの微細化はこれからも進み、新たな材料や構造なども取り入れられるでしょう。そうすると、計測はもちろん、形状の管理もさらに重要性を増します。デバイス形状を画像として確認できることは、測長SEMの大きな特長の一つであり、今後いっそうの分解能と画質の向上が期待されています。今回の受賞を励みに、これからも性能、信頼性、付加価値を高め、半導体分野の発展に貢献していきます。

後列左から、株式会社日立ハイテクノロジーズ 半導体製造装置営業統括本部 評価装置営業本部 営業技術部 計測グループの池上透 主任技師、ナノテクノロジー製品事業本部 那珂事業所 半導体計測システム設計部の高見尚 統括主任技師、研究開発本部 第一部の田中麻紀 主任技師、前列左から、株式会社日立ハイテクフィールドイング サービス第二本部 半導体評価装置一部の竹島忠司 部長、電装部の榊原一彦 部長、日立製作所 中央研究所 ソリューション LSI 研究センターの品田博之 主管研究員



世界の鉄鋼市場を支える高度電機制御システムと大容量IGBTインバータドライブ装置



世界的な粗鋼需要の伸びを背景に、鉄鋼プラントの新規建設が各国で進められている。日立グループは長年にわたって、高品質・高効率生産を実現する高度電機制御システムを鉄鋼メーカーに納入し、豊富な実績と技術を培ってきた。新たに開発したインバータドライブ装置は、保守性や制御性能、効率を大幅に向上させている。

大規模設備だからこそ信頼性と高品質で応える

世界の粗鋼生産量はこの5年で約1.5倍に伸び、日本の鉄鋼メーカーも高品質な製品で世界へ販路を拡大しています。しかし鉄鋼プラントの新たな建設は、鉄鋼メーカーにとって非常に大きな投資です。電気系の装置やシステム、製造ラインの機械装置なども含めると、一つのプラントで数十億円から数百億円という規模の設備になります。計画どおりにプラントを立ち上げ、できるだけ早く安定稼働させる。こうした鉄鋼メーカーの要望に対し、日立グループはこれまでも、装置の信頼性や製品の高品質化で応え、圧延設備などの大規模な電機制御システムや電動機、ドライブ装置、プラントコントローラなどを提供してきました。最近では、熱間圧延設備に代表される大規模システムを構成する機器として、従来の直流モータに代わる交流可変速モータで10 MWを超える誘導電動機や、モータへの電力供給をコントロールする15 MVA超の大容量IGBT (Insulated Gate Bipolar Transistor) インバータドライブ装置を開発し、最新の制御理論や制御機器を適用した高度電機制御システム技術と融合することで、板厚精度マイクロメートル単位の製品品質を実現しています。

「セル設計」で可能にした柔軟なドライブ装置

このドライブ装置の特徴は、同じ機種で駆動できるモータの容量に幅を持たせていることです。圧延設備にはさまざまな容量のモータが使われますが、適用するドライブ装置の種類を少なくできるので、設備構成をシンプルにできる、予備品の共有化によって設備保守の手間が省けるといったメリットが生まれます。

これを可能にしているのが、ドライブ装置に導入している「セル設計」の思想です。圧延設備などで使われるモータには、数kW～1万kW以上という広い容量レンジがあります。そこで、IGBT素子から成るドライブ装置の主要回路をユニット化し、それを一つの「セル」と考え、モータの電圧、電流に応じてセルの並列数や直列数、適用IGBT素子を選択することで、さまざまな容量のモータに柔軟に対応できるようにしています。また、万が一不具合が生じても、セルを交換することですばやく復旧できます。さら

に、セル設計を導入したことで、ドライブ装置の組立現場の作業効率も向上し、短納期化にも寄与しています。

環境保全にもつながる高品質、高効率の追求

インバータは、電力を変換してモータに供給する装置です。その際、いかに効率よく電力をモータに伝えるか、エネルギーの損失をいかに少なくできるかが、ドライブ装置に求められる最も重要なポイントです。鉄鋼設備のような大規模プラントの場合、わずかな効率アップが年間のコストには相当な差となって反映されます。そうした変換効率はすでに98%程度まで達成済みですが、スイッチング周波数適正化によるIGBT素子発生損失の低減や、部品点数削減による回路損失の低減など、高効率化のためのさらなる改善に取り組んでいます。たとえ0.1%でも、より高い効率を追求していくことは、メーカーとして当然の使命だという思いがあるからです。

電機制御システム技術とドライブ装置の組み合わせにより、高品質な製品、高効率の生産という顧客ニーズに応えていくことが、結果として省エネルギーに結びつき、社会全体の課題である環境負荷の低減にもつながるのではないでしょうか。そして、先達から受け継いできた日立グループの高精度な電機制御技術によって、中国、インド、ブラジルなどをはじめとする海外の鉄鋼市場の成長にも貢献していきたいと思えます。



情報・通信グループ 情報制御システム事業部 電機制御システム本部の村上勝孝 担当本部長 (左)、ドライブシステムセンタの永田寛 主任技師 (右)

地図差分更新技術を活用した 「電子地図総合ソリューション」

電子地図は今後、活用分野の拡大が予想され、効率的で柔軟性の高い更新サービスが求められる。これに対し、短時間での電子地図の更新を可能にする地図差分更新技術を開発し、2008年7月、この技術を用いたカーナビゲーション向け地図配信サービスを開始した。この地図差分更新技術を核とする「電子地図総合ソリューション」を提供し、新たな高付加価値サービスの創生に貢献していく。



地図の必要な部分のみを更新する画期的な技術

カーナビゲーションの世界で、これまで大きな課題となっていたのが地図情報の更新でした。目的地に最適なルートで移動するには、常に地図情報を最新の状態に保つことが求められます。しかし、従来の地図更新は、手間や時間が掛かるため、頻繁に行うことができず、変更分だけを効率的に更新する技術が待ち望まれていました。

日立グループが今回、開発した地図差分更新技術は、その期待に応えるものです。一般的な差分更新技術では、地図をメッシュ単位で管理し、変更箇所を含むメッシュをすべて書き換えるため、更新データが大量になることが問題でした。われわれの技術では、メッシュだけでなく道路単位でもデータを管理し、道路のつながりを保持したまま、更新すべき最小範囲のみを書き換えることで、整合性を保ちながら更新データ量を抑えています。また、組み込み型のRDB (Relational Database) を採用し、用途や目的に応じて更新範囲と更新手段を柔軟に選べるシステム構成としています。例えば、現在地周辺などの限定範囲であれば、携帯電話の packets 通信で更新できるなど、必要な分だけ簡単に更新できるのが大きな特長です。

世界初の技術をグローバル市場にも展開

このような差分更新技術の開発は、以前から注目されていたものの、実現は困難だというのが半ば常識となっていました。われわれは、新たに開発した地図フォーマットを用いることでその常識を覆し、世界で初めてあらゆる道路

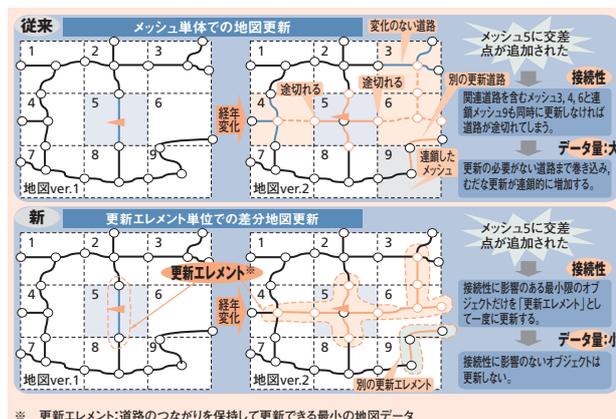
左から、日立製作所 中央研究所 知能システム研究部の小原清弘 主任研究員、オートモティブシステムグループ CIS 事業部 システムソリューション本部 システム部の角田政一 チーフプロジェクトリーダー、株式会社ザナビィ・インフォマティクス プロダクトエンジニアリング本部 ソフト開発センターの鷲見大光 マネージャー

に適用できる差分更新技術の実用化に成功したのです。さらに、この技術を核として、電子地図の変換・加工、地図データの配信管理、運用支援のアウトソーシングなどのサービスで構成される「電子地図総合ソリューション」の提供を開始しました。今後は国内のみならずグローバル市場にも展開していく計画です。

このような電子地図に関する事業は、日立グループとしても初めての挑戦になりますが、発表以来多くの反響をいただき、大きな手応えを感じています。

電子地図の付加価値を高め、可能性を広げるソリューションに

カーナビゲーションは近い将来、目的地への道案内だけでなく、事故防止をめざした車両の予測制御にも活用されていくでしょう。それには、地図情報が常に最新、かつ信頼性の高いものでなくてはなりません。今後も引き続き、ユーザーの使いやすさを追求して車での移動をいっそう快適にしていくとともに、的確なルート提供を通じた環境負荷の軽減、さらには安全な自動車社会の実現にも貢献できるよう、信頼度と鮮度の高い地図情報技術の開発に取り組んでいきます。また、カーナビゲーションだけでなく、歩行者用のナビゲーションへの活用や、差分更新技術を利用した地図のカスタマイズ、パーソナライズといった新たな応用展開など、電子地図の利用範囲を広げる付加価値向上に向けて、この技術とソリューションを育てていきたいと考えています。



新しい地図差分更新技術の特長

産業

地球温暖化などの環境問題が切迫している現在、日立グループは、「環境・省エネルギーに貢献する産業機器システム」を事業コンセプトに、産業電機分野から社会・生活インフラまで幅広い事業に取り組んでいる。具体的には、FA・制御機器、風水力・空圧・受配電・省力システム向けシステムをコア製品として、顧客のニーズをスピーディに反映した高付加価値製品やシステムソリューションを提供している。



1 24 kV 真空絶縁スイッチギヤ

24 kV真空絶縁スイッチギヤ

海外の配電市場向けに、IEC (International Electrotechnical Commission: 国際電気標準会議) 準拠の24 kV真空絶縁スイッチギヤを開発した。特に、環境や安全、省保守、小型軽量化などに配慮している点が特徴である。

24 kV開閉器は環境対応として、絶縁性能が高く、クリーンな真空絶縁を採用した真空開閉器と、固体絶縁を併用することにより、地球温暖化係数がCO₂の約2万3,900倍と言われる六フッ化硫黄(SF₆)ガスをまったく使用しない構造とした。また、遮断部は2点切り構造として信頼性を向上させるとともに、短絡事故を防止する各相完全分離構造を採用し、安全性にも配慮している。さらに、開閉器の操作機構部は固体潤滑材の適用でグリースを使用しない構造とし、省保守化を図っている。

[主な仕様]

- (1) 定格電圧：24 kV
 - (2) 定格電流：630/800/1,250 A
 - (3) 定格耐電圧：商用周波50 kV、雷インパルス125 kV
 - (4) 機器寸法:幅600 mm×奥行1,300 mm×高さ2,000 mm
- (発売時期：2008年6月)

油田掘削プラント用電動機「HTM1500」

油田掘削プラントに使用される電動機は、従来直流機が主流であったが、近年は高出力化と省メンテナンス化を特徴とする交流電動機の採用が進んでいる。

「HTM1500」は、車両用電動機の技術を取り入れ、詳細な通風解析や温度解析を実施することにより、高出力ながらもコンパクトな設計を実現した。

[主な特徴]

- (1) 現地の取り付け制限に対応できるユニバーサル端子箱を採用



2 油田掘削プラント用電動機「HTM1500」

- (2) 従来の直流機との互換性を確保し、既設設備への容易な据付けが可能。今後も設備能力増大のニーズに応えるべく、さらに大容量の交流電動機を開発し、ラインアップを拡充していく。

産業用コンピュータ「HF-W2000モデル20」

産業用コンピュータ「HF-Wシリーズ」は、高い信頼性、可用性、保守性を実現する長寿命なコンピュータとして、従来から監視・制御システムや半導体・液晶製造装置、検査装置などに利用されている。また最近では、通信・放送機器、医療機器の組み込み用途や、コールセンターの情報端末などに適用範囲が広がっている。

このような背景の下、長寿命化を図り、信頼性、可用性、保守性を向上した小型機の新モデル「HF-W2000モデル20」を開発した。

[主な特徴]

- (1) 24時間×7年間の連続稼働を実現する冷却設計
- (2) 部品を厳選し、ECC (Error Check and Correct) メモリを採用

長寿命設計

24時間×7年間の連続稼働を想定
24時間連続稼働換算で、一般的なOA用PC(1日8時間5年間寿命)と比較して4倍の長寿命設計

ECCメモリ搭載

産業用に向けECCメモリを搭載し、データの信頼性を強化

オンラインメンテナンス機能実装

RAID1機能に加え、動作中に障害HDDを交換できるホットスワップ機能を搭載

状態表示デジタルLED装備

組込み用途などモニタレスで使用する場合でも、状態表示デジタルLEDによりスムーズなデバッグ・保守などが可能



注：略語説明 OA (Office Automation)

3 産業用コンピュータ「HF-W2000モデル20」の概要

(3) HDD (Hard Disk Drive) の冗長化を行う RAID (Redundant Array of Independent Disk) 1 機能

(4) 動作中に障害HDDを交換できるホットスワップ機能

(5) ハードウェアの異常監視機能および状態表示デジタルLED (Light Emitting Diode) を搭載

今後は、監視・制御システム、半導体・液晶製造装置はもとより、情報・通信分野へのさらなる適用拡大をめざす。

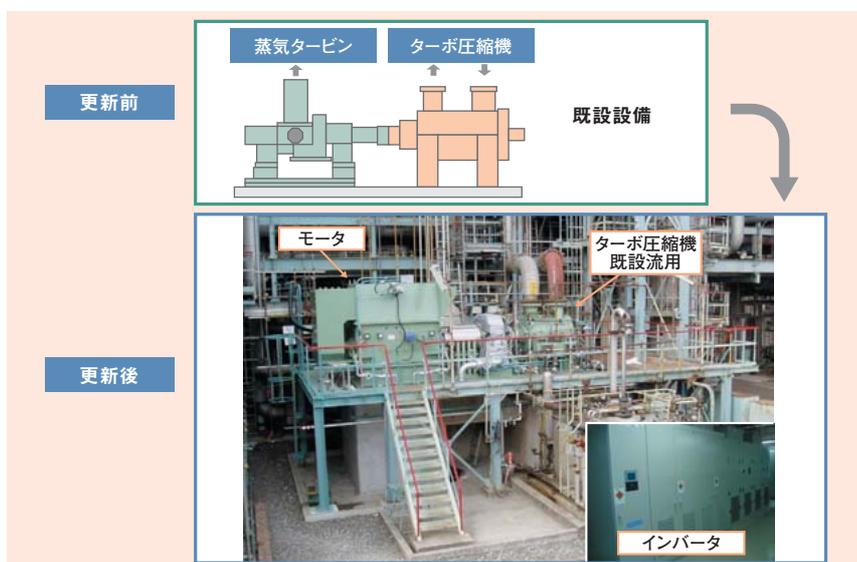
の83KT-301モータ化工事用として、高圧ダイレクトインバータを納入し、2008年10月より稼働を開始している。

今回のモータ化工事では、ターボ圧縮機の駆動を、蒸気タービンからインバータ制御によるモータ駆動に更新した。「インバータ+モータ駆動」とすることにより、(1) 環境対策 (CO₂ 排出量削減・省エネルギー)、(2) メンテナンス性向上による設備保守期間の短縮、(3) 起動容易性など運用性の向上、(4) プラント全体でのボイラ適正運転による運用コスト削減など、多くのメリットが得られる。

インバータ制御とする際に懸念された、モータ加速時の機械軸振動に対し

4 ターボ圧縮機のインバータ駆動化による更新設備の稼働開始

新日本石油精製株式会社川崎製造所



4 ターボ圧縮機設備更新の概要

では設計段階でリアルタイムシミュレータによる事象の的確な把握を行い、対策制御ロジックを製品に反映させた。現地試運転では、予測された機械軸振動をパラメータ調整によって抑制することで、インバータ+モータ駆動でも問題なく稼働できることが確認された。

[インバータの主な仕様]

(1) 出力容量：3,000 kVA

(2) 出力電圧：6.6 kV

(3) セルインバータ8段/相

(4) 昇圧トランスを用いないダイレクト高圧出力方式

5 大規模データセンター向けUPS「UNIPARA 540 kVA」

高い信頼性に加えて、高効率、コンパクト設計、拡張性の高さなどが好評の大容量UPS (Uninterruptible Power System) 「UNIPARA」シリーズに、540 kVA機を追加した。

近年のサーバは、高密度化により1ラック当たりの電力が1~2 kWから4~6 kWに増加しており、データセンターは大容量化している。3,000 kVAクラスのデータセンターでは、540 kVA機を使用することにより、従来機400 kVAに比べて設置スペースを約20%低減できる。

サーバなどの負荷機器は、力率改善によって負荷力率が0.9よりも高い設



5 大規模データセンター向けUPS「UNIPARA 540 kVA」

備が増えているため、出力定格を540 kVA/513 kW (出力効率0.95)として、適切な設備容量を選定できるようにした。さらに、負荷率30~80%の実用領域での効率を高め、軽負荷時でも高効率化(95%)を実現して、電力料金や空調コストの低減など、データセンターの省エネルギー化、CO₂排出量削減に貢献している。

システム構成では、並列冗長システムのほか、共通予備システムや二重化システムなど、複数種の高信頼性UPSシステムを構築できるようにし、さまざまな用途に対して最適なUPSシステムを提供できるようにした。また、UPSの増設はバイパス(商用)給電に切り換えることなく、インバータ給電(蓄電池バックアップあり)状態で行える構成としているため、きわめて高い運用信頼性が得られる。

(発売時期：2008年4月)

6 90~120 kW二段 オイルフリースクリュー圧縮機

食品工場や化学工場など、環境関連のニーズが高く、油分を含まない圧縮空気を使用する業種では、オイルフリースクリュー圧縮機が広く用いられている。今回、その次世代製品として、出力90~120 kWクラスの機種をフルモデルチェンジし、製品化した。



6 90~120 kW 二段オイルフリースクリュー圧縮機

[主な特徴]

- (1) 新開発の高効率エアエンドを搭載し、クラス最高水準の吐出空気量を実現した。
 - (2) 低騒音エアエンドの搭載、駆動部の防振支持構造の採用、さらに吸排気音の低減によってユニット騒音値を低減した。
 - (3) 駆動部小型軽量化、クーラーのモータ上部配置構造により、軽量化と省スペース化を図った。
 - (4) 新開発エアエンドの搭載やハイプレクーラーシステムの採用により、吐出圧力0.93 MPaまで対応可能とした。
 - (5) 油煙回収装置、圧縮空気消費量低減のための間欠排出方式のドレン排出弁を標準装備とした。
 - (6) 操作性、機能追加、通信対応強化のため、新型操作基板を搭載した。
- (株式会社日立産機システム)
(発売予定時期：2009年1月)

7 ステンレス製水中深井戸ポンプ

ステンレス製水中深井戸ポンプは、地下水の取水、工業用送水、河川取水、および消雪用途に用いられる。発売済みの井戸径100 mm用、150 mm用に加え、今回新たに井戸径200 mm用を開発した。

主要部をステンレス製とし、ポンプ上部軸受には超硬とシリコンカーバイドを採用して耐砂性能を強化し、製品の信頼性を大きく向上している。

[主な特徴]

- (1) それぞれの井戸寸法内でポンプごとに最適な水力設計を行い、高効率化を実現した。
- (2) ポンプ主要部(ケーシング類、羽根車)はステンレス铸件品で、赤水(さび)の発生を防止するなど、耐久性・耐腐食性に優れている。



7 ステンレス製水中深井戸ポンプ
(井戸径 200 mm 用)

- (3) ポンプ上部軸受には超硬とシリコンカーバイドを採用して耐砂性能を強化し、製品の信頼性を向上した。
- (株式会社日立産機システム)
(発売時期：2008年8月)

8 高機能形モートルブロック 「SFシリーズ」

荷物を運搬する装置において、ユーザーのニーズは多種多様に広がり、それらに応える製品に対する需要が高まっている。また、重量物を吊(つ)り上げる製品であることから、落下に対するリスクが常に生じ、その要因を



8 高機能形モートルブロック「SFシリーズ」

低減させることが大きな命題となっている。

これらのニーズは、国内はもとより海外市場においても、今後ますます高まるものと予想される。今回、高機能で安全性の高い新型モートルブロックを開発した。

[主な特徴]

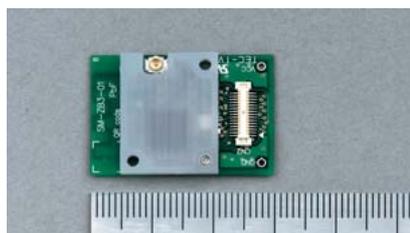
- (1) モータとチェーンのサイズアップによる高速化、低騒音化、反復定格の向上
- (2) オイル潤滑による歯車の長寿命化
- (3) 歯車破損時における荷物の落下防止機構を標準装備
- (4) アルミダイカストボディによる堅牢(ろう)性の向上
- (5) モータ、電装部の保護構造IP (International Protection) 55による耐環境性向上
- (6) 電気部品の集中配置によるメンテナンス性の向上

[発売機種]

定格荷重2～5 t 巻上、横行装置(順次シリーズ展開を予定)
(株式会社日立産機システム)
(発売時期：2009年2月)

IEEE802.15.4準拠小型無線機 「smartMODULE-ZGシリーズ」

「smartMODULE-ZGシリーズ」には、IEEE802.15.4の通信規格に準拠した小型無線通信モジュールの単体と、モジュールを組み込んだアクティブタグ、基地局、中継局などがあり、工場・オフィスなどで用いられる有線



9 機器組込用通信モジュール
「smartMODULE-ZG」

通信を容易に無線ネットワーク化することができる。

日立製作所が開発したソフトウェア実装技術「μ WirelessWeb」を応用したものであり、RF (Radio-frequency) 内蔵の1チップマイクロコンピュータ上に各種プロトコルを独自に実装している。これにより、小型化、低消費電力、電池での長時間駆動などを実現する。

主な用途としては、(1) シリアル通信の置き換え、(2) 各種センサーの無線によるセンシング、(3) 電波強度を距離情報として利用することによる各種機器の在庫管理、作業員の位置管理・入退出管理などが考えられる。また、これら複数の用途を統合した無線ネットワークシステムとして提供することが可能である。

(株式会社日立産機システム)
(発売時期：2008年9月)

Saudi Arabian Oil Co. シャイバ油田向け インジェクション遠心圧縮機

SNC-Lavalin Group Inc. (カナダ)
経由サウジアラビア王国 Saudi Arabian Oil Co. (サウジアラムコ) シャイバ油田向けインジェクション遠心圧縮

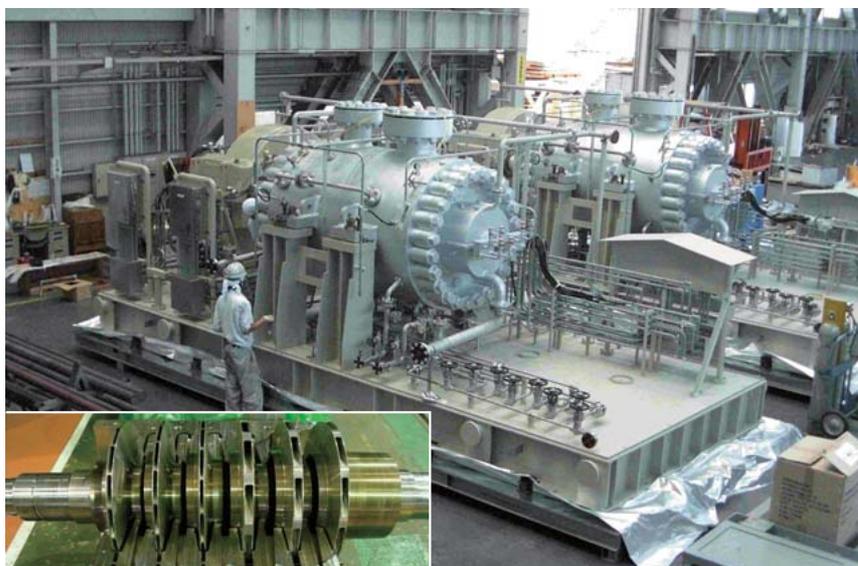
機を、2008年7月に無事出荷した。また、ガス・オイル分離プラントに用いられる圧縮機として、この圧縮機とあわせて、低圧、中間圧、高圧圧縮機の合計6台を出荷した。

特にインジェクション圧縮機はケーシング設計圧が28.5 MPaと非常に高圧であり、製作にあたっては材質、構造、振動、流体性能の設計など、すべてにおいて多くの技術的問題を克服しなければならなかった。

今後は、原油需要拡大に伴って、シャイバ油田のように比較的新しく良質な油田のみならず、老朽油田や重質原油を採掘する比較的条件の悪い油田でのガス・オイル分離プラント建設の増加が予想される。今回の経験を生かし、より過酷な仕様となる遠心圧縮機を提供していく予定である。

[主な仕様]

- (1) 羽根車径：540 mm
 - (2) 取扱風量：26万8,159 Nm³/h
 - (3) 取扱ガス：随伴ガス
 - (4) 吸込圧力：6.9 MPaA, 吐出圧力：21.3 MPaA
 - (5) 駆動機出力：1万6,500 kW
 - (6) 回転速度：8,311min⁻¹
- (株式会社日立プラントテクノロジー)



10 Saudi Arabian Oil Co. シャイバ油田向けインジェクション遠心圧縮機



11 北鼻川排水機場とポンプ室全景(左上)

11 北鼻川排水機場ポンプ設備工事の完成

乙津川の支川である北鼻川の流域は、近年の大分市街地の拡大による宅地化などを背景に、1993年の台風13号、2005年の台風14号の襲来時などに、幾度となく浸水被害を受けていた。当該地区の浸水被害の軽減を目的に新設された「北鼻川排水機場」向けに機械設備一式を納入した。

北鼻川排水機場では、排水能力を向上させる高流速形ポンプをはじめ、冷却系統の無水化、内視鏡CCD (Charge Coupled Device) カメラ設備診断、ハイブリッド原動機、クレーンレス機場コンパクト化、Web型運転支援、管理所遠隔監視、水位自動追従制御運転など、さまざまな最新技術が採用されている。

2008年9月よりすでに運用が開始されており、北鼻川流域の浸水被害軽減が期待されている。
(株式会社日立プラントテクノロジー)

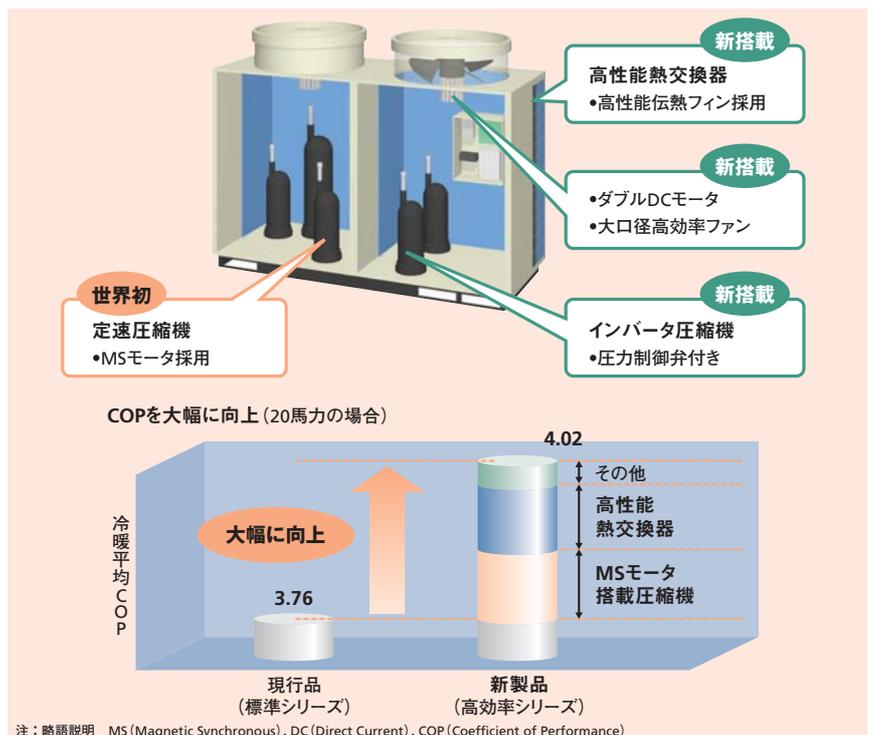
12 個別分散型ビル用マルチエアコン「冷暖切換型セットフリーiZ(高効率タイプ)」

室内ユニットを複数台接続する個別分散型ビル用マルチエアコン「冷暖切換型セットフリーiZ(高効率タイプ)」は、22.4~135 kWのシリーズ全21機種で、冷暖平均エネルギー消費効率4.0以上という高効率を達成し、業界

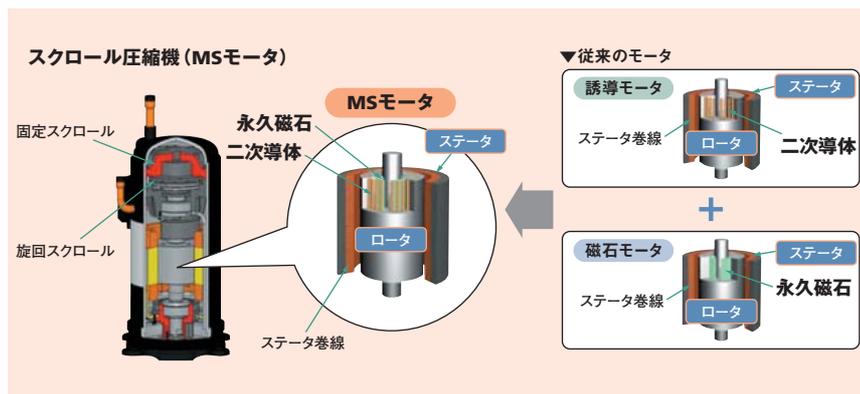
トップの省エネルギー性能を実現した。

冷媒の循環に不可欠な圧縮機には、「MSモータ(自己始動式磁石同期モータ)」を世界で初めて空調用に搭載した定速圧縮機と、高効率インバータによって駆動する圧力制御弁付きインバータ圧縮機を採用した。さらに、高性能伝熱フィン構造を採用した熱交換器、大口径高効率ファンを採用した送風系などの各種最新技術により、例えば56 kW機では、15年前の製品に比較して年間消費電力量を約40%低減した(当社試算)。これはCO₂排出量に換算すると年間で約3,000 kgの削減となり、森林面積約0.9 ha分の年間吸収量増に相当する(当社試算)。

また、本体は全機種とも一体型筐(きょう)体とし、納入時の現地搬入作業の工程数削減、室外ユニット間の配管接続や配線接続作業の軽減などの省工事性を向上させるとともに、アクティブフィルタを本体に内蔵可能として優れた高調波対策を施している。
(日立アプライアンス株式会社)



12 ビル用マルチエアコンの高効率化技術



13 MSモータ搭載の新型スクロール圧縮機の概要

MSモータ搭載の 新型スクロール圧縮機

13

これまで冷凍・空調用の圧縮機として、商用電源で直接駆動される定速圧縮機には誘導モータが、インバータ駆動による回転速度可変圧縮機にはDC (Direct Current) 磁石モータがそれぞれ採用されてきた。

定速圧縮機の効率向上を実現するため、新しい概念の高効率MSモータ（自己始動式磁石同期モータ）を搭載した新型スクロール圧縮機を世界で初めて開発した。MSモータは、始動時には誘導モータとして、定常時にはDC磁石モータとして機能し、インバータなどの特別な駆動回路を用いずに商用電源で運転することができるので、インバータ回路などによる損失がない。そのため、従来の誘導モータに比べて約40%、インバータ駆動DCモータに比べて約20%のエネルギー損失の削減が可能となった。MSモータを搭載した新型圧縮機は、従来機種に比べて約8%の高効率化を達成している。

また、MSモータの採用とあわせて圧縮機構部分にバイパス回路を設け、始動時に生じる過大な負荷を抑制するとともに、スクロールラップの厚さを部位ごとに变化させる新型ラップを採用して圧縮機の高効率化を図った。

(日立アプライアンス株式会社)

バッテリーショベル

14

地球規模での環境保全への取り組みが進められている中、環境負荷低減技術の一つとしてバッテリーショベルを開発した。

バッテリーショベルは、大容量リチウムイオンバッテリーを搭載し、その蓄電力をインバータによって電動モータに供給して、これをエンジンの代わりとして油圧および電動のアクチュエータを駆動する。7tクラス1台を2008年に株式会社関電工に納入した。

[主な特徴]

(1) エンジンレスにより車体からの排

ガスはゼロ

(2) CO₂排出量は発電所原単位換算でエンジン式に比べて約50%減

(3) 株式会社日立産機システムと共同開発した高効率同期モータ（対誘導モータ効率より5.3%向上）を搭載

(4) 電動駆動により、エンジン式に比べて-8dBAの低騒音化を実現し、国土交通省超低騒音基準値を大幅にクリア

(5) 旋回は電動モータ直動機構を採用し、制動時のエネルギー回収率約50%

ゼロ排ガスや低騒音といった特徴を生かすことができる、都市土木や屋内作業現場が主な適用範囲と考えられる。今後は機種展開を図り、2015年の売り上げ台数1年当たり50台をめざしている。

(日立建機株式会社)

超大型電動ショベル

15

350tクラス、550tクラスの超大型電動油圧ショベルを開発し、出荷した。

これまで、1970年代から250tクラスを主として20台以上の電動ショベル



14 作業現場で稼働するバッテリーショベル



15 中国で稼働中の250 t電動ショベル

ルを出荷してきたが、石油価格の高騰を背景に、近年では超大型電動ショベルのシリーズ化へのニーズが非常に高まっている。それに応えるために、2006年のエンジンの排ガス規制に適合した超大型機シリーズの開発に引き続き、既存の鉱山用ショベル各機種について、電動モータ*（有線で電力供給）を動力源とした電動ショベルの開発に着手した。

[主な特徴]

- (1) CO₂排出量の削減により地球温暖化を抑制
- (2) NO_x排出量の削減により大気汚染を軽減
- (3) 石油消費量の削減により資源枯渇を防止
- (4) 廃棄オイル・廃棄フィルタが出ないことにより環境保全、ゼロエミッションに貢献

今後、電動ショベルのさらなる需要拡大が予想されており、190 tクラス、800 tクラスのショベルの電動化を行い、シリーズ開発を進める予定である。（日立建機株式会社）

* 使用する電力は、通常、稼働現場内の発電設備から供給される。

16 移動電極型電気集塵装置「MEEP」

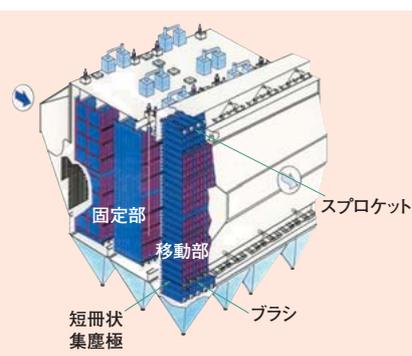
火力発電ボイラなどの燃焼排ガス中のダストは、可能な限り低減することが求められており、これらの除去には、通風圧損が低く、大型化が容易な電気集塵（じん）装置が広く利用されている。従来型の電気集塵装置は、固定集塵極に捕集したダストをハンマで槌（つ）い打して払い落とす方式であった。日立グループは、短冊状の集塵極を



16 移動電極型電気集塵装置「MEEP」の外観(左)と概要(右)

17 オイルサンド排水処理システム

石油埋蔵量で世界第2位とされるカナダのオイルサンドでは、オイルサンドから重質油（ビチューメン）を生産する際に大量の温水や水蒸気を使用している。そのため、各サイトでは毎時数千トンという大量の排水が発生しているが、現状では該排水を高速処理することが技術的に困難なため、人工溜池（テーリングポンド）に一時保留し、



17 カナダでの実証実験(Mobile Lab.)風景(左)と試験結果(右)



排水 処理水

チェーンとスプロケットで回転移動させて捕集ダストをブラシで払い落とす方式による移動電極型電気集塵装置を製品化し、これまでに石炭火力や鉄鋼焼結などの分野向けに50基以上納入している。

今後も、さらなる高性能・コンパクト化、そしてより高ダスト濃度領域への適用をめざして開発に取り組んでいく。（株式会社日立プラントテクノロジー）（製品化予定時期：2009年4月）



18 土壌毒性検査システムの測定器(左)と試薬キット類「Leachable kit」(右)

排水内の砂などを重力沈降で分離して水の処理を行っている。

このような排水処理の事業化をめざして、現在、凝集磁気分離技術を応用し、カナダで実証試験中である。事業化が実現すれば、オイルサンドの生産量増大に寄与するだけでなく、表面からメタンが発酵していると言われる人工溜池を減少でき、地球温暖化抑制にも貢献できる。

(株式会社日立プラントテクノロジー)

18 バイオアッセイを用いた土壌毒性検査システム

土壌毒性検査システムは、海洋性由来の発光性細菌の発光強度変化を利用した急性毒性の評価方法である。発光性細菌は、呼吸代謝と連動する酵素作用により、毒性物質が存在しない系では発光しているが、急性毒性レベルの有害汚染物質と反応すると直ちに発光強度が減衰する。

この発光強度減衰をポータブル型ミノメータで測定し、土壌汚染を評価するシステムを開発し、製品化した。測定の簡易性と迅速性、オンサイト測定能力、多検体同時測定能力などの面で優れており、土壌のサンプリングと前処理を含めて、最大22検体の測定を2時間以内に行うことができる。

土壌の生態系全体への影響の環境評価や複合汚染評価などに対応するには、現行の成分分析では限界があり、今後、バイオアッセイ(生物検定)での評価が適している分野への展開を図っていく。(日立化成工業株式会社)

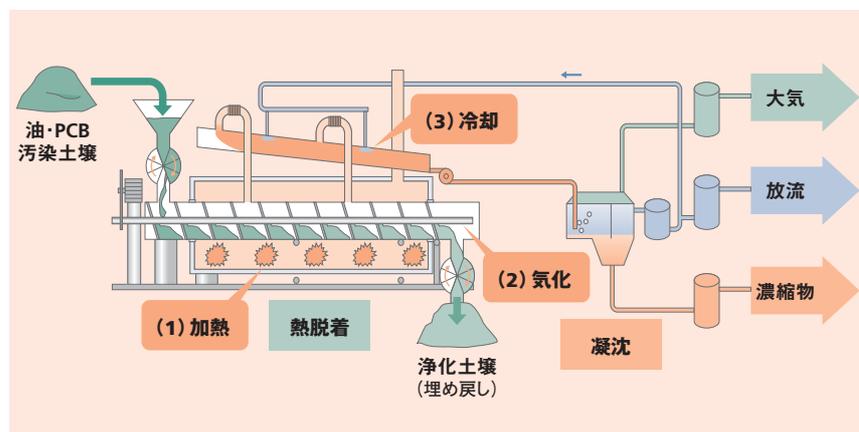
19 PCB汚染土壌浄化技術

2003年2月の土壌汚染対策法の施行によって土壌・地下水の汚染が顕在化し、大きな社会問題となっている。特にPCB (Polychlorinated Biphenyl) 土壌汚染の浄化は進んではいない状況にある。難分解物質であるPCBに対しては、土壌溶出濃度において「不検出」という厳しい基準を満足させる浄化技術は限定されたものであった。こ

のたび、これらの問題を解決できる「間接熱脱着装置」の技術を導入した。

間接熱脱着装置は汚染土壌投入機、チャンバ、ガスバーナ、スクラバー、浄化土排出機から成り、汚染土は投入機で定量的にチャンバ内に投入され、バーナにより400~700℃まで間接的に加熱される。その間にPCBを気化させて汚染土壌から分離し、清浄土を得る。気化したPCBはスクラバーで冷却捕集し、別置きの水処理設備で濃縮物として回収する。この方式によって、汚染土の99%以上を清浄土として回収することができる。

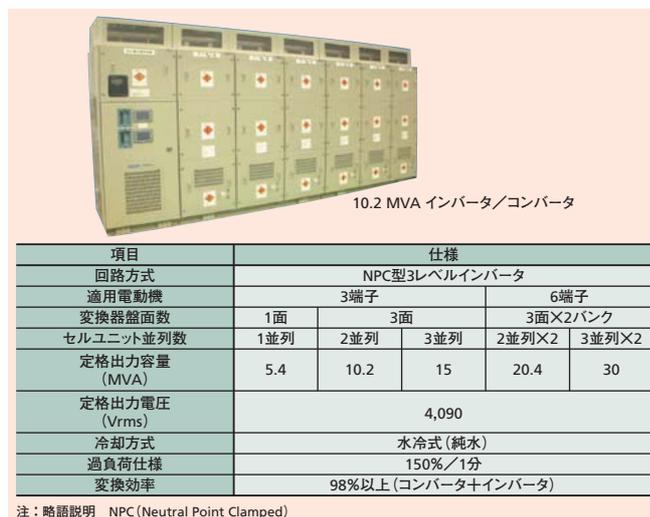
また、装置は可搬式のためオンサイトで浄化でき、シアン、ダイオキシンなどの汚染物質にも適用可能である。(株式会社日立プラントテクノロジー)



19 間接熱脱着装置のフロー

鉄鋼・化学プラント

新規圧延設備の建設が進む中、日立グループは、最先端の計算機技術を用いた大規模電機制御システム、汎用IGBT素子を適用した大容量・高効率のドライブ装置などを世界各地に納入し、鋼板の高品質化と操業の安定化に貢献している。また、化学・医薬プラントにおいては、高性能樹脂製造プロセス、高活性医薬品製造プラントを中心に、幅広い分野でEPC事業を展開しており、信頼性の高い生産設備を国内外の顧客に提供している。



1 高圧大容量 IGBTドライブシステムの外観(上)と基本仕様(下)



2 中国・宝山鋼鉄納め連続焼鈍設備「B5CAL」

1 エヌケーケーシームレス鋼管株式会社 高圧大容量IGBTドライブシステムの稼働

熱間圧延主機用高圧大容量IGBT(Insulated Gate Bipolar Transistor)ドライブシステムの初号機が、エヌケーケーシームレス鋼管株式会社小径管工場ピアサー主機に適用され、順調に稼働している。

対象設備はシームレス鋼管を生産する熱延設備であり、既設同期電動機の老朽化対策と可変速駆動による省エネルギー化を目的とし、保守性に優れたかご型誘導電動機と高圧大容量IGBTドライブシステム(変換器容量10.2 MVA)の組み合わせによる可変速駆動化更新を行った。

[主な特徴]

- (1) 汎用3.3 kV/1.2 kA (2.4 kAp) IGBTを使用し、製品の長期安定供給を可能とした。
- (2) IGBT2直列化によって出力電圧を高圧化し、インバータの大容量化を

図った〔最大変換器容量15 MVA(2バンク構成30 MVA)〕。

(3) 主回路の並列接続によって容量をシリーズ化し、ユーザーニーズに適したドライブシステムを可能とした。

(設備更新時期：2008年6月)

2 中国・宝山鋼鉄 連続焼鈍設備の商業運転開始

中国・宝山鋼鉄納め第5冷延工場の連続焼鈍設備「B5CAL」が商業運転を開始した。

中国国内で近年、ますます需要が増加している自動車用高級鋼板を生産する設備として建設されたもので、0.3 mmの薄板材から、幅1,630 mmの自動車ボディ用の広幅・中厚高級鋼板まで、さまざまな鋼板の生産を目的としている。また、要求される品質精度が年々厳しくなる中で、高速演算・伝送可能なプラントコントローラ(R700シリーズ)と光ネットワークを組み合

わせたハードウェア、さらにIGBTドライブ装置と日立独自の張力制御システムを組み合わせ、炉内においても安定した操業と高品質を確保している。

なお、日立製作所と上海宝信軟件股份有限公司との合弁会社である上海宝立自動化工程有限公司が、現地試運転まで含めてソフトウェア開発を担当した初めての事例でもある。

(商業運転開始時期：2008年6月)

3 中国・首鋼京唐鋼鉄聯合有限公司 高級鋼板対応 酸洗連続冷間圧延電気設備

中国・首鋼京唐鋼鉄聯合有限公司納めの最新鋭酸洗連続冷間圧延電気設備を出荷した。これは環境汚染問題などにより、北京・首都鋼鉄集団有限公司が工場を北京市から河北省・唐山市の曹妃甸へ移転することに伴う、唐山鋼鉄集団との新会社「首鋼京唐鋼鉄」のプロジェクトであり、主に自動車用的高级冷延鋼板や、家電・建材向けの垂



3 建設中の酸洗設備

鉛めっき鋼板、カラー鋼板、プリント鋼板などの中間素材である高級冷延鋼板を、ノンストップで効率よく生産することが可能な設備である。

この設備では、ライン駆動のドライブすべてに高力率・高変換効率のIGBTドライブ装置を採用し、近年ますます高まる省エネルギー化の動きに対応している。この高応答ドライブ装置と高速演算可能なR700 PLC (Programmable Logic Controller)、および最新の板厚・形状制御を組み合わせることで、製品鋼板全長に対して高精度な品質を確保し、製品歩留りを向上させることができる。また、新開発の「大容量プラントデータトレースシステム」により、長時間のプラントデータ蓄積とプレイバックを可能とするとともに、「ドライブ装置リモート保守システム」を採用し、システム内すべてのIGBTドライブ装置の集中調整・保守を可能としたことにより、試運転期間の短縮と、設備稼働後のユーザーによる保守作業を容易にしている。

4 中国向け最新可逆式冷間圧延設備 10プラント稼働

中国国内において、最新可逆式冷間圧延設備が相次いで商業運転を開始した。安徽省・馬鞍山鋼鉄股份有限公司をはじめ、中国国内の主要な製鉄メーカーから合計14基を受注し、現在、10基が試運転を経て順調に稼働している。



4 操業中の運転室(左上)と可逆式冷間圧延設備の外観(右下)

これらは、家電・家具・建材に使用する冷延鋼板や、高効率変圧器あるいは電動機などの省エネルギー機器に欠かせない電磁鋼板など、工業製品の基盤となる鋼板を生産するための設備である。

この圧延設備には、製品の品質精度向上と設備の安定稼働が要求されるが、最新の制御技術を適用した板厚・形状制御システムや、高応答・多機能の高圧IGBTドライブ装置を採用して、それらを実現した。さらに、従来からあるデータトレース機能の能力をアップさせ、従来比の2倍となる数値データ240点、状態変化データ256点の記録を可能とした。

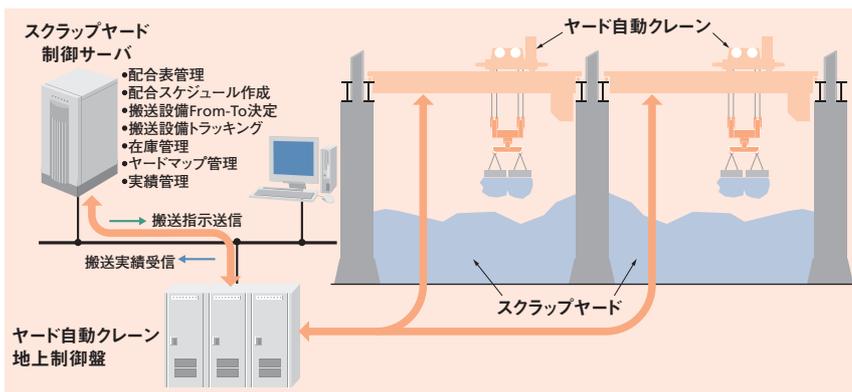
また、圧延時の主要データを逐次保存して、必要ときにモニタ画面に状況を再現するRMP (Rolling Monitor Playback) 機能を開発・導入し、試運転時はもとより、運転開始後の異常現象の解析にも有効なツールを充実させた。

5 製鉄工場内物流最適化システム

製鉄工場内の物流最適化システムとして、スクラップヤード自動化システムを開発した。

このシステムは、スクラップヤードのレイアウトや搬送設備の計画・検討、またシミュレーションによるヤード能力の評価を行い、制御計算機システムに実装する搬送ロジックの検証を実施し、ヤード内自動クレーンの安定稼働を実現する。これまで3件のシステムを受注し、2件は稼働済み、1件は現在製作中である。

今後は、これらの経験を生かし、生産設備間に配置される仕掛ヤードへ適用を拡大していく。



5 製鉄工場内物流最適化システムの構成

蓄積を中心に炉況管理、熱風炉管理、装入原料管理、出銑滓管理処理の高度化と標準化を進めてきた。世界的な鋼材需要の高まりから、ここ数年、国内の各製鉄所で高炉改修が多数行なわれていることに対応して、以下の特徴を有する最新の高炉計算機システムを開発した。

[主な特徴]

- (1) ユーザー（鉄鋼メーカー）で開発された各社独自の炉況監視制御モデルと今回開発のシステムを、ジョイニングミドルウェアにより高度に融合
- (2) 炉内分析や炉況悪化時の解析に

必要な時系列プロセスデータをRDB (Relational Database) で長期保存

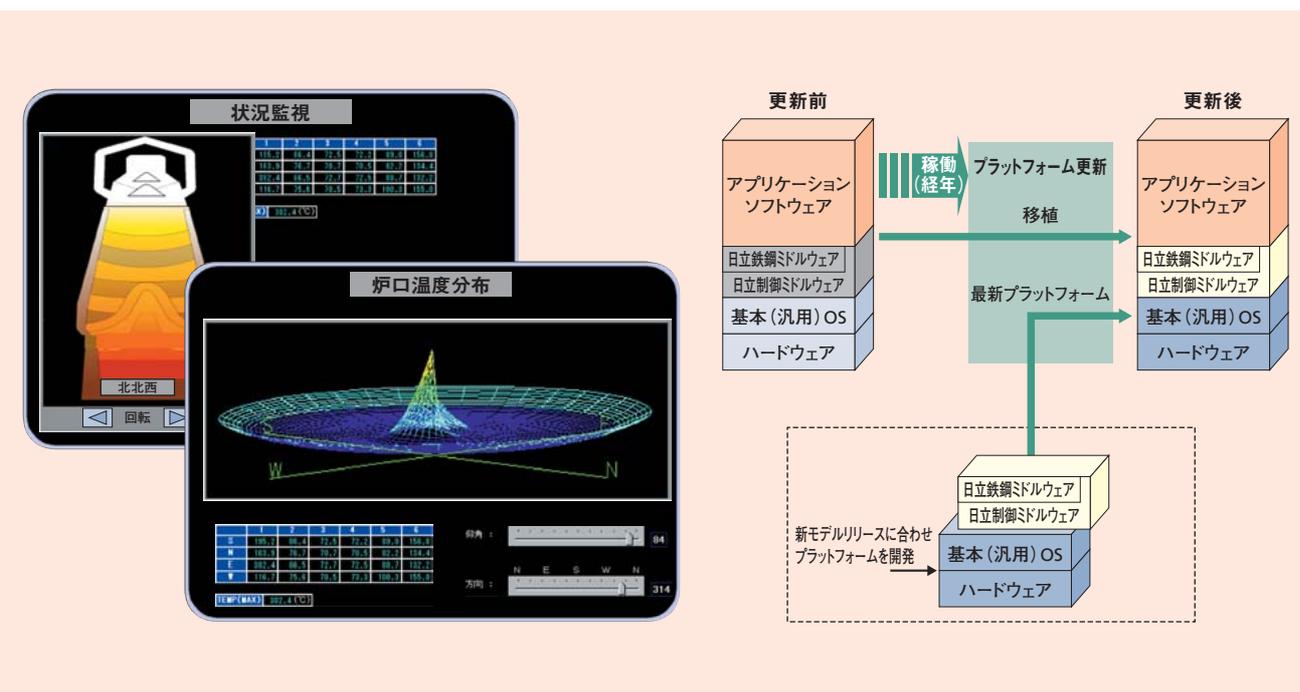
(3) 炉況監視制御モデルの出力およびプロセスデータを三次元表示することにより、炉況を可視化

(4) 新たに開発したミドルウェアを介して、ハードウェア・汎用OS (Operating System) とアプリケーションをフローティングさせることにより、将来のハードウェア交換時にアプリケーションを容易に移植可能

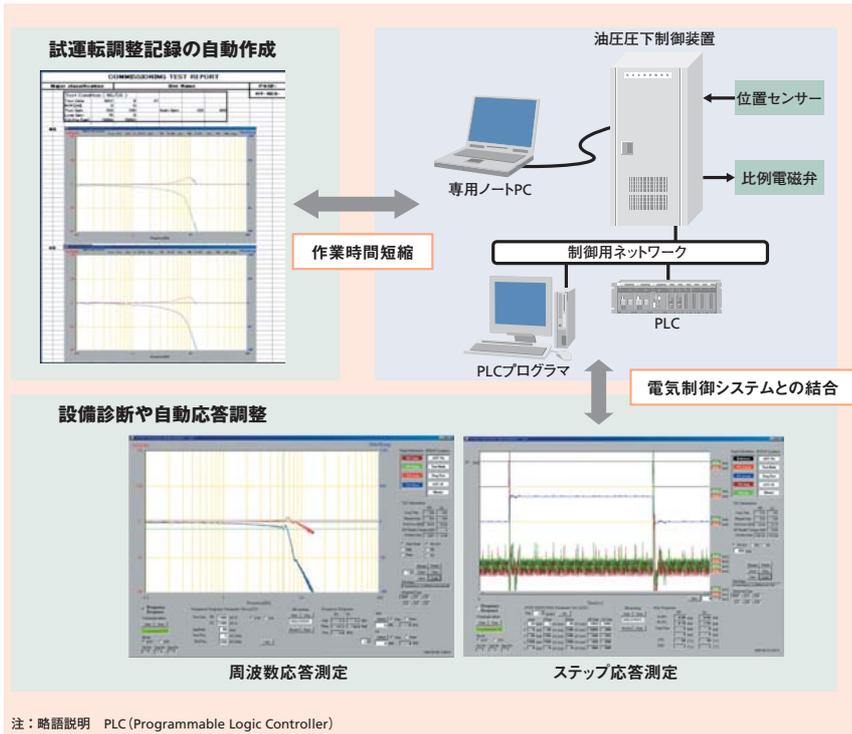
開発した高炉計算機システムは国内5サイトに適用され、順調に稼働している。

6 高炉向け高度計算機システム

日立グループは、これまでに数多くの高炉計算機システムを納入しており、プロセスデータ収集・実績加工・



6 炉況監視の三次元表示画面例(左)とプラットフォーム更新の概要(右)



7 油圧圧下制御装置アドバンス調整システムによる周波数応答測定

油圧圧下制御装置 アドバンス調整システム

圧延機において重要な装置である、油圧圧下制御装置の調整システムを開発した。

圧延後の製品品質にとって最も重要な板厚精度は、油圧圧下制御装置の応答に左右されるため、その保守点検にはステップ応答や周波数応答を測定することが必須となっている。従来は、専用の測定器と油圧圧下制御装置をアナログケーブルで接続して応答測定し、測定結果を手作業で編集して調整記録を作成していた。そのため、測定器接続や調整記録作成に多大な労力が必要となり、圧延機の点検整備時などに、短時間で応答測定が必要な保守点検作業を行うことが困難であった。

今回開発した調整システムでは、測定に必要な機能を油圧圧下制御装置に内蔵し、応答測定や調整記録作成を汎用パソコンから容易に実施できるようにした。その結果、点検整備時などの

短時間でも、応答測定から調整記録作成までを行うことが可能となり、油圧圧下制御装置の保守作業効率の大幅な改善を実現した。

また、開発した調整システムは、電気制御システムと結合して設備診断や自動応答調整などに用いることも可能である。



8 サウジアラビア・Petro Rabigh社 用役・オフサイト設備(UO-1)の冷却水供給施設

8 サウジアラビア・Petro Rabigh社 用役・オフサイト設備の完成

住友化学株式会社と Saudi Arabian Oil Companyの合弁による Rabigh Refining and Petrochemical Company (Petro Rabigh) は、サウジアラビア西岸のラービグに世界最大級の石油精製・石油化学コンビナートを現在建設中である。

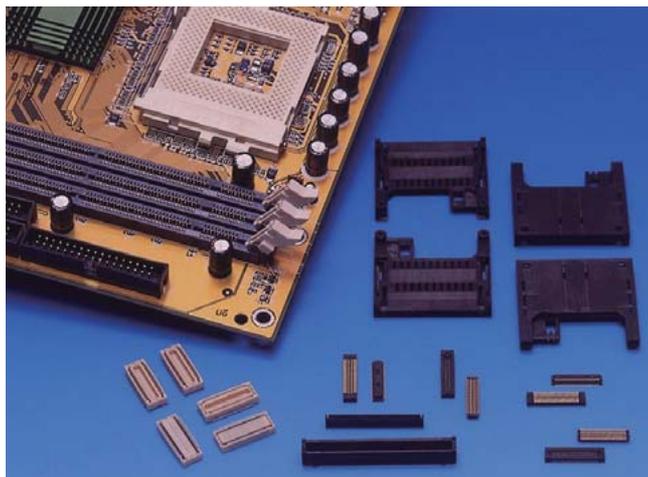
この巨大コンビナートへ海水、冷却水、空気、窒素、酸素などユーティリティの供給、および、硫黄の回収・出荷、焼却炉や排水設備などを含む用役・オフサイト設備(UO-1)の設計、調達、現地工事管理一式を2006年4月に受注した。冷却水を供給する冷却塔設備もコンビナート内の各プロセスプラント5か所に分散設置されるなど、UO-1は巨大な設備である。

2008年10月、これらすべての設備が無事に運転開始となった。

(株式会社日立プラントテクノロジー)



9 ポリアミド樹脂製造プラント(左)と「ジェネスタ」を使用した電子部材(右)



株式会社クラレ鹿島事業所 ポリアミド樹脂「ジェネスタ」製造プラント

2008年5月、株式会社クラレ鹿島事業所納めの耐熱性ポリアミド樹脂「ジェネスタ」製造プラントが完成した。

「ジェネスタ」は、約300℃までの高温に耐えられる樹脂として、鉛はんだを使わない(鉛フリー)電子部品の回路基板向けに需要が拡大し、自動車の燃料配管などにも使用されている。

当プラントの基本設計見直し、詳細設計、機器調達および工事一式(EPC: Engineering, Procurement, and Construction)を、クラレエンジニアリング株式会社より受注し、顧客と緊密な連携を取りながら、設計期間9か月、工事期間1年を経て、契約納期通り工事完了させた。2006年4月の日立プラントテクノロジー発足後のシナジー効果を発揮する最初のプロジェクトとして遂行されてきたが、無事に終了することができた。

今後のプロジェクト運営のモデルケースとして、その手法をブラッシュアップしていく。

(株式会社日立プラントテクノロジー)

Lonza Biologics Singapore 抗体医薬プラント用モジュール

Lonza Biologics Singapore Pte Ltd 納めのバッファ調製モジュール、およびバッファ保存モジュールを完成した。この工場は、細胞培養法により抗体医薬品を生産する施設であり、米国にあるLonza Biologics, Inc.の既存工場を増設プラントとしてシンガポールに建設されたものである。

納入した設備は、バッファ(精製工程で使用する薬液)を調製・保存するもので、10 m³タンクを中心とした計

28基のタンク群から成る。この設備の設計・製作・検査は、医薬品製造設備として国際基準であるASME-BPE (American Society of Mechanical Engineers - Bio Processing Equipment) に基づき、無菌性、洗浄性に配慮した設計・施工・検査が実施されている。また、現地工事に際しては、各モジュールを小ブロックに分割して搬入し、据付現場における組み立て作業期間の短縮を図った。

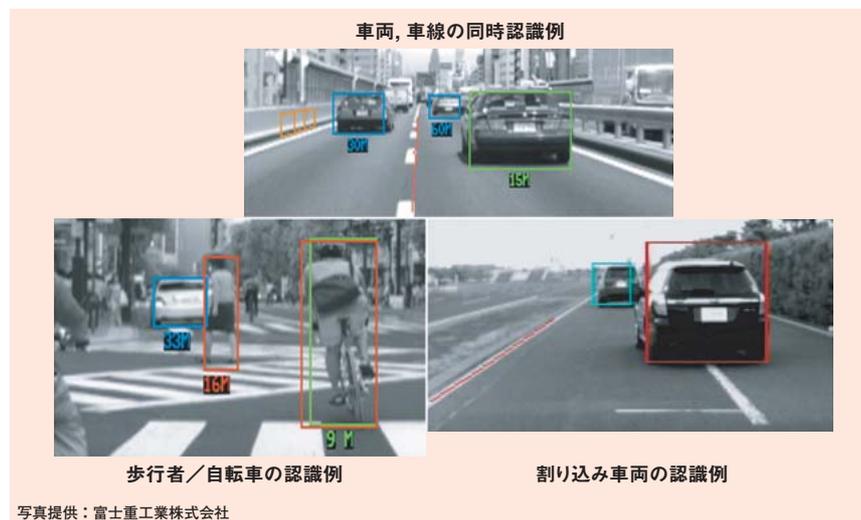
(株式会社日立プラントテクノロジー)



10 完成したバッファ保存モジュールとエアベアリングを使用して搬入中の小ブロック(右下)

自動車機器

日立グループは、環境分野ではハイブリッドシステムをはじめとする燃費向上技術の実用化、安全分野ではカメラなど外界認識センシング技術を活用した製品を中心とした車載化を進めている。また、情報分野ではネット社会に対応した端末や最適に情報を提供するソリューションを実用化しており、これら3つの分野でカーエレクトロニクスの発展に貢献している。



写真提供：富士重工業株式会社

1 ステレオカメラの認識例

ステレオカメラ

富士重工業株式会社の先進運転支援システム「EyeSight[®]」向けに、ステレオカメラの量産化を開始した。

EyeSightは、「プリクラッシュブレーキ（衝突被害軽減ブレーキ）」、「AT（Automatic Transmission）誤発進抑制制御」、「車線逸脱警報」、「ふらつき警報」の予防安全機能や、「先行車発進お知らせ機能」、「全車速追従機能付クルーズコントロール」による運転負荷軽減機能を備えている。

これらの機能の実現には、道路上の車線や正面の車両のみならず、斜め前方の車両や極近距離の車両、さらには自転車や歩行者までの検知を可能にする必要があり、新開発の三次元画像処理エンジンを用いた認識処理をはじめ、数多くの技術を採用している。

※ 2007年10月に富士重工業株式会社が発表した次世代ADA（Active Driving Assist）である。

トラック用HEVシステム

地球環境への配慮の観点から、内燃機関とモータを組み合わせたHEV（Hybrid Electric Vehicle）は乗用車以外へも広がりを見せている。

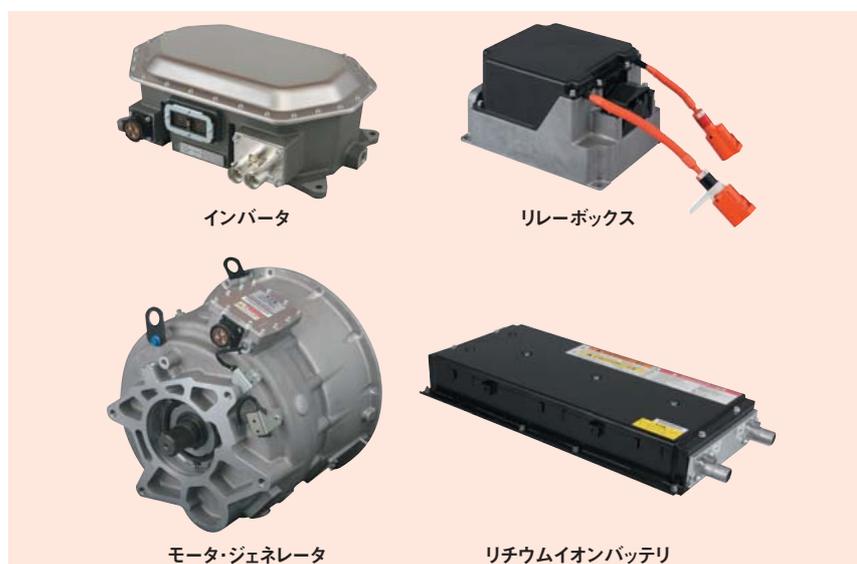
今回、米国Eaton Corporationのト

ラック用トランスミッションと組み合わせるHEVモータ、およびその制御システムを開発した。

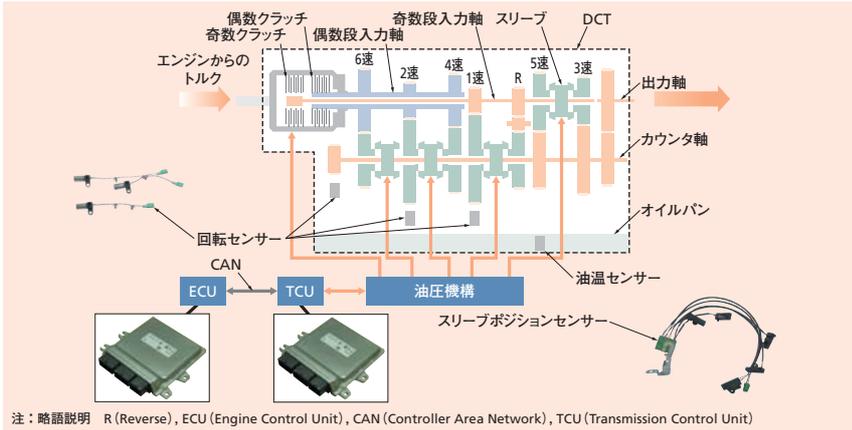
製品は、モータ・ジェネレータ、インバータ、リレーボックス、バッテリーから成り、バッテリーモジュール数を増加することでトラック規模に応じた用途にも対応できるシステムである。トラックの場合はディーゼルエンジンとの組み合わせであり、エンジンと変速機の間にはモータを実装することで、モータによる低回転での高トルクを達成している。また、バッテリー電圧の供給はリーク検出・遮断機能を持つリレーボックス経由で行われる。

[主な特徴]

- (1) モータ・ジェネレータ：最大出力44 kW/3,000 rpm, 最大トルク420 Nm/1,000 rpm
- (2) インバータ：最大出力63 kVA
- (3) リレーボックス：バッテリー供給制御（新開発バッテリーリーク検出機能内蔵）



2 トラック用 HEV システムのコンポーネント



3 DCT 制御システムの概要

(4) バッテリー：リチウムイオンバッテリー (既開発)1モジュール当たり5.5 Ah

DCT制御システム

欧州を中心として、自動車の燃費規制強化とともに、MT (Manual Transmission) のクラッチ操作とシフト操作を自動化したシングルクラッチ自動MTの実用化が進んでいる。しかし、この方式には変速中のトルク中断により、変速ショックが大きいという問題がある。

そのため、クラッチを二つ設け、それらを交互に使って変速するDCT (Dual Clutch Transmission) が注目を集めている。燃費はMT並みで、変速品質もAT並みを確保できるという特徴を合わせ持つ次世代自動MTである。

日立グループは、燃費向上を目的として、1997年より自動MTシステムの研究開発を行ってきた。この自動MT開発の知見を生かし、DCT用のコントロールユニット、回転センサー、シフト位置センサー、制御システム/ソフトウェアを開発した。

(発売時期：2007年12月)

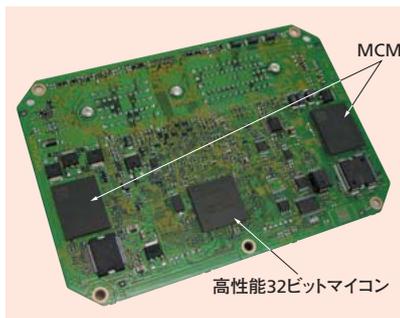
MCM搭載エンジン・AT一体型コントロールユニット

小型・軽量化による車両搭載性改善と、環境対応である鉛フリーはんだ化を実現するエンジン・AT一体型コントロールユニットを開発した。

BGA (Ball Grid Array) タイプのMCM (Multi-chip Module) を使用したことと、高性能32ビットマイコン「SH7059F」の活用により、従来は別々のマイコンで行っていたエンジン・AT制御を1マイコン化することにより、当社標準品に対して面積比で-30%という小型化を実現している。

またMCMは、エンジン制御の各種ソレノイド・アクチュエータ駆動用と、AT制御の油圧ソレノイド駆動用を各1個使用し、バランスのよい放熱設計を行った。

(発売時期：2008年11月)



4 MCM 搭載エンジン・AT 一体型コントロールユニットの回路基板部

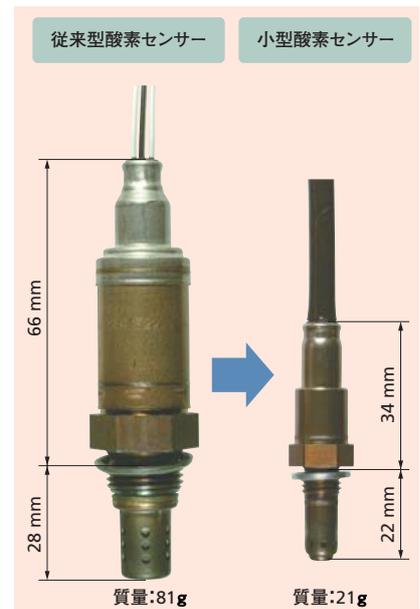
エンジン用小型酸素センサー

近年、地球環境への配慮の観点から、主に四輪車で適用・強化されてきた排気ガス規制が二輪車や汎用エンジンなどの小排気量車にも拡大され、省燃費化とあわせて、酸素センサーと三元触媒を使用した燃料噴射量電子制御化システムの採用が広がっている。

しかし、従来の酸素センサーでは、そのサイズから、小径排気管では装着性が悪く、また排気抵抗が増大するなどの課題もあった。

小型軽量の酸素センサーへのニーズが高まる中、独自のセラミックへの曲面印刷技術を生かし、世界最小クラスの酸素センサーを実現して、二輪車向けに2007年5月より販売を開始した。

今後、二輪車の燃料噴射量電子制御化拡大が見込まれるアジア・中南米向け車両への展開を拡充し、地球環境の保全に貢献していく。



5 エンジン用小型酸素センサー



6 二輪車用 FSW モノブロックキャリパ

二輪車用FSWモノブロックキャリパ

二つの新技術を適用した小型・軽量 (935 g, 当社従来同型は1,150 g) の二輪車用ディスクブレーキを開発した。

[主な特徴]

(1) キャリパ本体への摩擦攪拌 (かくはん) 接合 (FSW: Friction Stir Welding) の適用

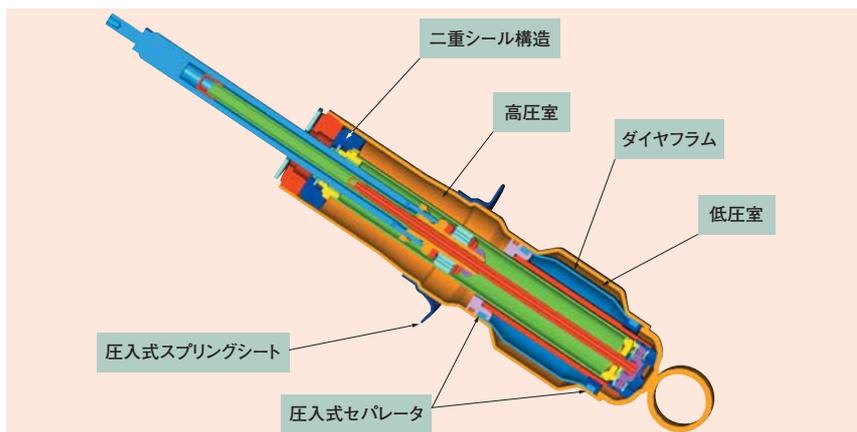
熱ひずみが少ないという特長を生かし、FSWによって本体にふたを接合する方法を採用した。従来の2ピース構造を、締結ボルトなしのモノブロック (1ピース) とすることで、構造を簡素化するとともに剛性を向上させている。
(2) ピストンのアルミニウム化と新表面処理の開発

アルミニウムの外装として鉄-クロム二層めっきを採用することにより、軽量化と良好なレバーフィリングを両立した。

今後、各二輪メーカーのフラグシップ機種を中心に展開していく予定である。
(生産開始時期: 2007年11月)

ショックアブソーバ式セルフレベライザ

新型セルフレベライザを開発し、



7 ショックアブソーバ式セルフレベライザ

富士重工業株式会社「フォレスター*」に採用された。これは、内蔵ポンプによりロッド反力を自身で制御し、車高調整を行う機能を有するショックアブソーバである。

[主な特徴]

- (1) 独自の高/低圧ガス室配置により軽量化、溶接レス化した (従来比: 重量約5%減, 溶接3か所減)。
- (2) 二重シール構造によりフリクションを低減した (従来比: 約20%減)。
- (3) ダイヤフラム構造によりポンピング性能を向上した (従来比: 車高調整時間約25%減)。

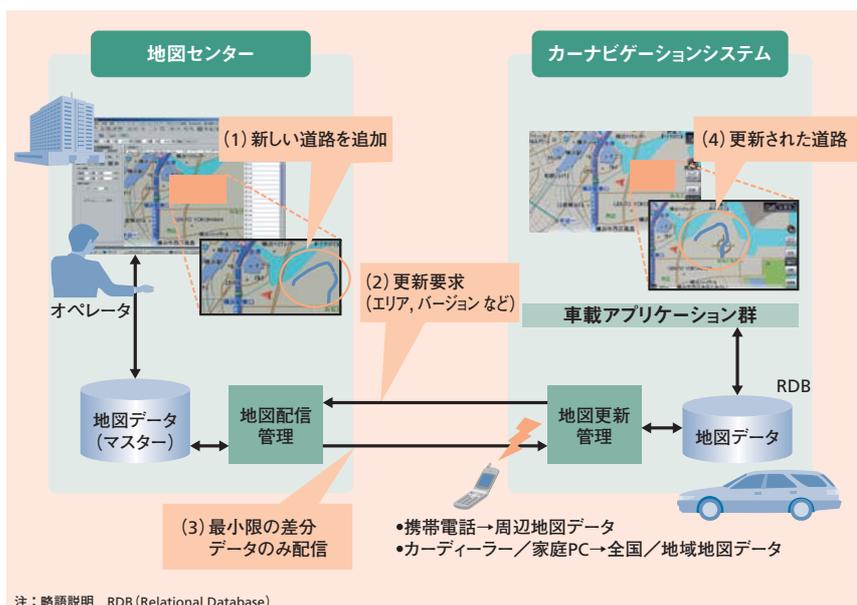
外部制御や動力を必要としないセル

フレベライザは、元来エネルギー消費がないうえ、今回の溶接レス構造によって、製造工程での省エネルギー性を向上させた。また、軽量化も進んだことで、今後の活用拡大が期待される。
(発売時期: 2007年10月)

*は「他社登録商標など」(145ページ)を参照

地図差分更新技術をベースとした「電子地図総合ソリューション」

カーナビゲーションシステムにおける地図の差分更新では、道路どうしのつながりを保ったまま地図更新を行う必要がある。また、通信手段



注: 略語説明 RDB (Relational Database)

8 地図配信センターシステムの概要



9 通信型モバイル情報端末「ClarionMiND」

の制約があり、より少ないデータ量で地図更新を行うことが求められる。

新たに開発した地図差分更新技術をベースとした「電子地図総合ソリューション」では、地図データの管理を一般的な「メッシュ」単位で行いながら、最小で道路一本から構成される「オブジェクト」を単位として差分データを抽出する。そこから、メッシュの枠を越えて道路のつながりを意識した差分データの管理単位「更新エレメント」を構成することで、接続性の保持と更新データ量の抑制の両立に成功した。

2008年7月、このシステムを用いたカーナビ向け地図配信サービスを開始した。今後、PND (Personal Navigation Device) や携帯電話などのモバイル機器での地図サービスへの利用拡大が期待される。

9 Intel Atomプロセッサを採用した通信型モバイル情報端末「ClarionMiND」

次世代の携帯型ナビゲーションデバイス「ClarionMiND (Mobile Internet Navigation Device)」のスタンダードモデルをクラリオン株式会社より製品化した。

新しいIntel* Atom*プロセッサを

採用し、Wi-Fi*、Bluetooth*携帯電話などでの接続により、場所にかかわらずインターネットへの常時接続を実現した。また、4.8インチWVGA (Wide Video Graphics Array) (800×480) 液晶タッチスクリーン付きディスプレイを搭載している。

ナビゲーション機能の強化、およびエンタテインメントである音楽・映像・ビデオなどのデジタルコンテンツの利用が可能であり、今までのポータブルナビゲーションの概念を覆す新商品と言える。(クラリオン株式会社)

(発売時期：米国2008年11月、欧州2009年1月)

*は「他社登録商標など」(145ページ)を参照



10 「アラウンドビューモニター」表示画面例

10 アラウンドビューモニター

自動車の前後左右四つのカメラで周囲を撮影し、その画像を車両上空から周囲の地上を見た構図に合成表示するシステム「アラウンドビューモニター」を開発し、日産自動車株式会社向けに供給を開始した。

ギヤをリバースに入れるか、カメラボタンを押すだけで起動するこのシステムでは、表示画面が左右に分割され、俯瞰(ふかん)表示または前輪付近拡大図と、従来のリアまたはフロント表示を並置する。コーナーソーナーからの接近情報と車幅線、進路予想線も重畳表示できるため、簡単で直感的な操作によって自動車周囲を確認しながら、安心して駐車や幅寄せをすることができる。

今後は複数のカメラを用いた周辺監視、運転支援などにも応用していく予定である。なお、日産自動車株式会社、ソニー株式会社との3社で米国Automotive News誌主催の2008年PACE (Premier Automotive Supplier's Contribution to Excellence) Awardsを受賞した。(株式会社ザナヴィ・インフォマティクス)

デバイス製造・検査

先端エレクトロニクスデバイスの微細化や高性能化とともに、プロセス装置、計測・検査・解析装置など、モノづくりのための関連装置技術にもさらなる高度化が求められている。日立グループは、そのニーズに対応する新技術開発と製品化を強力に推進し、競争力と付加価値の高い製品群によって高度なソリューションを提供している。

1 32 nmプロセスノード対応 フォトマスク用CD-SEM「CG4500」

液浸露光技術により微細化を加速する次世代半導体生産においては、複雑なOPC (Optical Proximity Correction: 光近接効果補正) 処理が施されたフォトマスクパターンの計測精度向上が求められている。

フォトマスク用CD-SEM (Critical Dimension - Scanning Electron Microscope) 「CG4500」は、ウェーハ用で実績のあるCD-SEM装置技術をコアとし、新開発の電子光学系およびチャージアップ対応技術を搭載した。



1 32 nm プロセスノード対応
フォトマスク用 CD-SEM 「CG4500」



2 次世代インラインディフェクトレビュー
SEM 「RS-5000 シリーズ」

[主な特徴]

- (1) 高倍率での高精細画像取得
- (2) 高精度計測再現性

高額なフォトマスク開発作業の高効率化を実現し、フォトマスク製作コストの削減に貢献する。
(株式会社日立ハイテクノロジーズ)

2 次世代インラインディフェクトレビュー SEM「RS-5000シリーズ」

半導体デバイスの高集積化、微細化は年々加速の傾向を示し、それに伴って半導体製造プロセスは複雑さを増している。そのため、膨大な欠陥の中から、プロセス管理や歩留り管理に有効なデータを迅速かつ効率よく抽出することが最大の課題であり、フルオート対応が可能なインライン型高速欠陥レビューSEMへの需要がますます拡大している。

「RS-5000シリーズ」は、このようなニーズに応えるとともに、近年重要性を増しているリソグラフィのHot Spot管理やプロセスエラーモニタリングにも対応した、最新のインライン欠陥レビューSEMである。

[主な特徴]

- (1) 新型Immersion電子光学系による高解像ADR (Automatic Defect Review)
- (2) 高速Non-Pattern Wafer ADR
- (3) 自動X線分析 [Auto-EDS (Energy Dispersive X-ray Spectrometer)]
- (4) Inspection and Process Monitoring機能

(株式会社日立ハイテクノロジーズ)



3 集束イオン／電子ビーム加工観察装置
「nano DUE'T NB5000」

3 集束イオン／電子ビーム加工観察装置 「nano DUE'T NB5000」

デバイス、高機能材料のナノレベル解析向けに、集束イオン／電子ビーム加工観察装置を製品化した。この装置は、超高速加工FIB (Focused Ion Beam) と高分解能FE-SEM (Field Emission - Scanning Electron Microscope) を一体化することにより、高速試料作製と高精度加工終点検出を両立させたものである。独自の新型マイクロサンプリング、ホルダリネージュに加えて、ホルダ顕微鏡や吸収電流像表示機能を新たに導入し、解析効率を向上させた。また、真空排気系の見直しによって真空ポンプとバックアップ電源の削減に成功し、環境や省エネルギーにも配慮した製品となっている。

[主な特徴]

- (1) 超高速FIB加工
 - (2) 新型マイクロサンプリング
 - (3) 高精度加工終点検出
 - (4) 高分解能FE-SEM
 - (5) ホルダリネージュ
- (株式会社日立ハイテクノロジーズ)



4 マイクロ波ECRプラズマエッチング装置
「M-8170XT」

4 マイクロ波ECRプラズマエッチング装置 「M-8170XT」

最先端メモリやロジックデバイス製造向けのエッチングにおいて、ハードマスク (SiN, SiO₂ など) とゲートの高精度加工を可能にしたマイクロ波 ECR (Electron Cyclotron Resonance) プラズマエッチング装置「M-8170XT」を発表した。ウェーハ電極を中心に完全軸対称構造の処理室を有し、ガス系、排気系も電極と同軸で配置した。この構造により、加工形状や面内均一性が容易に制御でき、かつ低圧力域で安定した高精度加工を実現した。

[主な特徴]

- (1) 面内およびウェーハ間の高い CD (Critical Dimension) 均一性
- (2) ハードマスクからゲート加工までの高スループット一貫処理
- (3) 新材料 (メタルゲート材, High-k 絶縁膜など) や新構造 (三次元構造ゲートなど) への対応

(4) AEC (Advanced Equipment Control) / APC (Advanced Process Control) による量産安定性 / 再現性と低 CoO (Cost of Ownership)

(5) 現在、二重露光プロセスへも取り組んでいる。

(株式会社日立ハイテクノロジーズ)

5 液晶ガラス自動検査装置「GK8000」

液晶パネル用ガラスメーカーの出荷検査向けに、液晶用ガラス自動検査装置を開発・製品化した。

この装置は、レーザおよび高輝度 LED (Light Emitting Diode) 照明を使用して、光学的にガラスの傷、内包物、泡などの外観上の欠陥を検出し、ガラスの良否弁別を行う。

今回のモデルは、液晶工程のプロセス変化に伴い、欠陥の検出能力を向上させるとともに、従来品より欠陥の弁別判断機能を強化したことで、品質確保と製品の歩留り向上 (廃棄物削減) に貢献している。

[主な特徴]

- (1) G8 (第8世代) 用大型ガラス基板に対応 (最大 2,200 × 2,500 mm)
- (2) 2台並列運転により、全数検査可能なスループットを実現 (測定時間: 約 60 秒)
- (3) 形状、大きさ、および深さ (表面、内包、裏面) による欠陥弁別機能により、傷、内包物、泡、異物などを分類可能 (株式会社日立ハイテクノロジーズ)



6 バッチ式 ALD 装置「ALDINNA」

6 次世代微細加工に対応する超解像技術

回路線幅 45 nm 以降の微細化では、リソグラフィーの解像限界を補完するダブルパターニング方式の適用が検討されている。ダブルパターニングで使用される膜は、パターン形成の加工用マスクとして使用されるため、高精度な成膜が求められる。その対応としてバッチ式 ALD (Atomic Layer Deposition) 装置「ALDINNA」を用いた超解像技術 (Super Resolution Patterning) を開発した。

[主な特徴]

- (1) ALD により、高均一性、優れたステップカバレッジ (段差被覆性)、低温成膜、ローディング効果 (パターン依存性) フリーを実現
- (2) バッチサイズ拡大による生産性向上、および工場設備の省エネルギーに貢献 (株式会社日立国際電気)



5 液晶ガラス自動検査装置「GK8000」