第2章 産業基盤事業
Industrial Infrastructure Business

産業 Industrial Systems | 038
鉄鋼・化学プラント Steel and Chemical Plants | 047
自動車機器 Automotive Systems | 051
バイオ・科学機器 Biotechnology and Scientific Instruments | 057
デバイス製造・検査 Device Manufacturing and Inspection Equipment | 058

国際市場を視野に，大容量化した密閉式ターボ冷凍機を開発

日立グループは，大容量化と省エネルギー化を両立させる密閉式ターボ冷凍機を開発した。これは，IT産業の工場，ビルなどの大型化に伴い，その熱源設備に要求される大容量化に応えるものであり，CO_2の排出量削減にも大きく貢献する製品である。また，海外生産拠点を立ち上げ，新技術の成果をグローバルな市場に提供していく。

ターボ冷凍機メーカーのフロントランナーとして

日立グループは，ターボ冷凍機の製造を開始して約75年余りになる老舗メーカーです。1980年代後半，各種冷凍機（冷蔵庫，カーエアコン，ターボ冷凍機など）に使用されていたフロンガスがオゾン層を破壊する要因になるとして社会的な問題になりましたが，1993年には同業他社に先駆けてHFC-134aというオゾン破壊係数ゼロの冷媒をターボ冷凍機に採用しました。以来，約1,300台を超える豊富な実績の上に，さらにグループ各社の技術を結集して開発したのが，高効率型シリーズを大容量化させた3機種〔5,627 kW（1,600 USRT），6,330 kW（1,800 USRT），7,033 kW（2,000 USRT）〕です。高効率型シリーズは平成16年度の第25回優秀省エネルギー機器表彰「日本機械工業連合会会長賞」を受賞しましたが，大容量化はもちろん，省エネルギー化，コンパクト化をいっそう進めた製品の開発に取り組んだわけです。

大容量化に加えて，業界トップの省エネルギー化を達成

開発にあたっては市場動向を注視しました。近年，国内では半導体や液晶パネルなどの電子デバイス関連の工場設備投資が大型化していることを背景に，ターボ冷凍機にも大容量化・高効率化が求められるようになってきました。また，成長著しい中国をはじめ，東南アジア，中近東などの海外でも大容量ターボ冷凍機のニーズが増えている状況です。このようなニーズの高まりに応えるために，新たに密閉型の大容量冷媒冷却電動機を開発し，従来は5,274 kW（1,500 USRT）だった最大冷房能力を7,033 kW（2,000 USRT）まで引き上げることに成功したのです。

本機の特徴は，7,033 kW（2,000 USRT）という能力のみならず，業界トップのCOP（Coefficient of Performance）6.4を実現し大幅な省エネルギーを達成したことです。開発の現場が，冷凍機だけではなく多種類の流体機械を製造する専門の工場であった土浦事業所であったことも効を奏し，日立グループ内の流体解析技術を駆使して三次元羽根車，ベーン付きディフューザのプロフィルの最適化を図り，流体性能を大幅に向上させることで，ターボ冷凍機の心臓部である遠心圧縮機の高効率化を実現しました。現在，中国では資源節約型社会の構築を最重要政策課題として掲げており，ターボ冷凍機にエネルギー効率等級の表示指標を設けていますが，これらの新製品は「エネルギー効率1等級」基準であるCOP6.1を大幅に上回っています。そのほかにも，省スペース化の実現，運転範囲の拡大，インバータ制御対応可能といった特徴を備えています。

海外生産拠点の立ち上げで，さらなる国際化をめざす

海外，とりわけ中国は日本の約4倍ものターボ冷凍機市場があると言われています。現在，米国メーカーが中国において圧倒的なシェアを占めているとは言え，COP6.4という省エネルギー化したターボ冷凍機を主流にはしていません。大容量化と省エネルギー化を兼ね備えた新製品の拡大を積極的に図っていく予定です。そのために，国内市場向けの土浦空調本部とは別に，海外市場向けの生産拠点として広州日立冷機有限公司で大型冷凍機の生産工場を立ち上げています。地球環境問題，エネルギー問題が世界的にも大きな課題になっている現在，それらの課題に日立グループの技術を結集して応える製品づくりに今後も取り組んでいくつもりです。

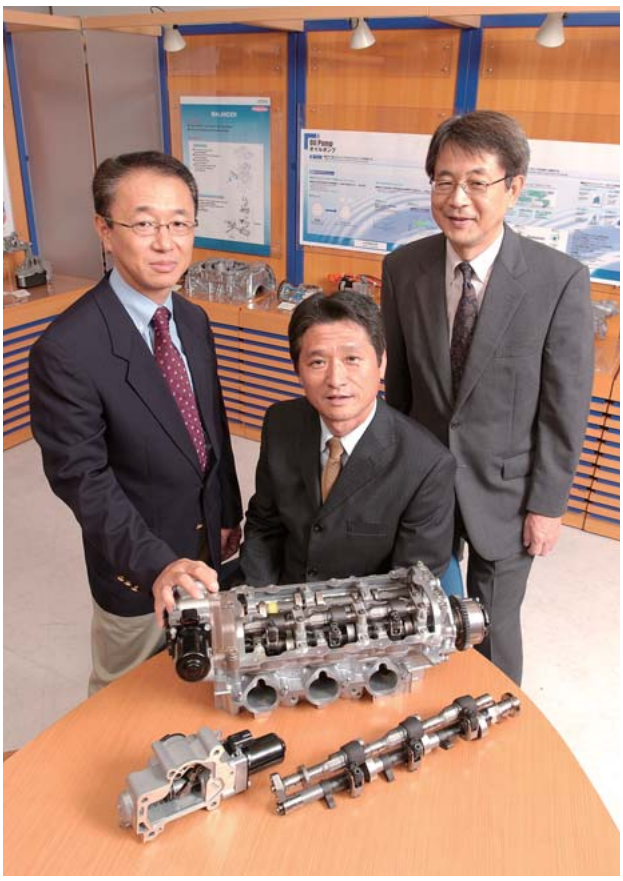
日立アプライアンス株式会社 空調事業部 土浦空調本部の渡瀬一雄 本部長兼 設計部長（左），設計部の寺崎政敏 担当部長（ターボ冷凍機担当）（右）

日産スカイラインクーペに搭載された，走りと環境を両立する高機能可変動弁VEL

自動車分野では，CO_2排出量削減や排気クリーン化が進められ，環境性能が自動車の大きな価値となっている。一方，走りの楽しさを追求する動力性能も欠かせない価値である。これらを同時に満足する技術として，日立グループが新たに開発した高機能可変動弁VELが，2007年より日産自動車のスカイラインクーペに搭載された。

運転状況に応じたきめ細かなコントロール

自動車の心臓部であるエンジンは，空気を吸い込んで燃料と混合して燃やし，燃焼ガスを排気するという動作を連続的に繰り返すことで動力を生み出します。この仕組みを中心的に担っているのが，吸気と排気を行うバルブ（弁）を動かすバルブリフト機構と呼ばれるもので，エンジンの性能を左右する重要な部分です。われわれが開発したVEL（Continuous Variable Valve Event and Lift）は，この部分を革新的に高機能化した可変動弁システムです。従来の機構では，バルブのリフト量（上下動の大きさ）と作動角（開いている時間）を段階的に切り替えているのに対し，VELは運転状況に応じて連続的に変化させています。アクセルの踏み込みやエンジン回転数に応じたきめ細かなコントロールを可能にしたことが，すばやい加速応答性，高出力，低燃費，排出ガスのクリーン化につながっています。



独自の機構と高度な設計が高機能化の鍵

VELの開発に着手したのは1997年，当初から，高回転性能，低フリクション（摩擦抵抗）などの性能と汎用性を満たすことを目標に，地道な開発を続けてきました。大まかな構成は，バルブを開閉する機械式動弁部と，その動きを制御してバルブリフト量と作動角を変換するアクチュエータ部に分けられます。機械式動弁部は，簡単に言うとカム（回転運動を上下運動に変換する部品）の動きを伝達機構によってバルブに伝え，バルブを上下させる部分です。この伝達機構は各可動部品が蝶番（ちょうつがい）のようにつながり合って動く強制駆動マルチリンク構造としました。これが，可動部品をスプリングで押し付けている一般的な構造に比べて，より高いエンジン回転域への対応とフリクション低減を可能にし，出力と応答性を向上させる大きなポイントとなっています。

モータで駆動するアクチュエータ部では，独自のボールネジ方式によるなめらかで俊敏な動きが，モータの低消費電力化や，高い応答性の鍵を握っています。ボールネジは，通常，産業用機械などに使われる高価なものですが，自動車部品の量産ノウハウを駆使して低コスト化を実現しています。

高い走行性能と約10%のCO_2削減を両立

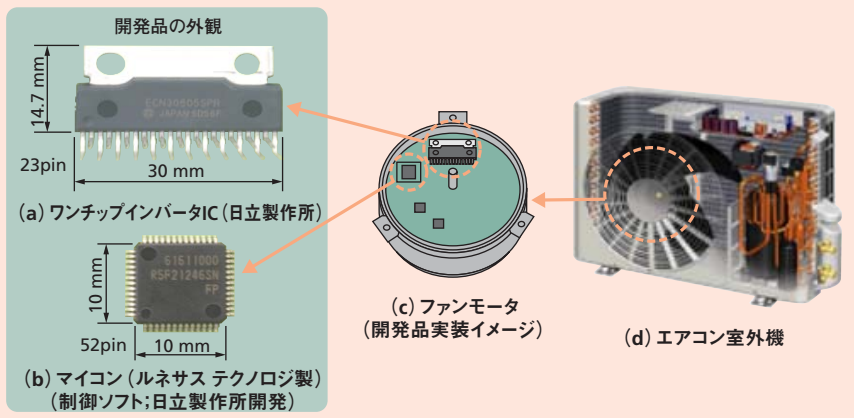
環境問題がクローズアップされる中で，燃費向上や排気エミッションの低減は自動車の必須条件となっています。多くのドライバーから求められるドライビングプレジャー（走りの楽しさ）は，環境性能とは相反する要素となりがちですが，VELはそれらの高次元での両立を可能にしました。2007年に日産自動車株式会社のスペシャリティカー，新型スカイラインクーペに採用され，高い走行性能と約10%のCO_2削減を実現しています。

今後は，環境性能のさらなる向上とともに，さまざまな機種に適したシステムの提案などを進め，より快適で環境に配慮した，次世代のクルマ社会の実現に貢献していきます。

オートモティブシステムグループ エンジン機構事業部 エンジン機構設計本部 可変動弁設計部の山田吉彦 第二設計課長（左），鶴田誠次 チーフプロジェクトリーダー（中），中村信 主管技師（右）

産業

地球環境問題が切迫する中，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」という事業コンセプトの下で，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 ファンモータ用インバータソリューションキット（型式：ECN3900）

1 ファンモータ用 高効率，低騒音インバータシステム

エアコンや給湯器などのファンモータ市場では，省エネルギー推進のために効率が高く，低騒音の製品が求められている。

このニーズに対応するため，当社従来製品に比べて消費電力を最大15%低減し，騒音を最大35%低減させる，ワンチップインバータICと8ビットマイコンによるキット製品を開発した。

ワンチップインバータIC（Integrated Circuit）の定格は電圧500 V電流1.5 Aで，マイコンは正弦波駆動で，かつモータの回転速度と電圧位相を制御する独自のソフトウェアを搭載している。この制御により，幅広い回転数（100～1,100 rpm）と負荷範囲（出力電流0～1.5 A）において，モータの仕様（巻線抵抗，インダクタンスなど）や製造ばらつきに依存することなく効率最大での運転が可能となり，汎用性の高い製品としている。

エコプロダクツファミリーとして社会に貢献するために，製品ラインアップを拡充し，省エネルギーによるCO_2削減と快適な生活環境へ寄与していく。（発売時期：2007年4月）

2 デジタル形保護計測装置のシリーズ化

デジタル形保護計測装置（ICU：Intelligent Control Unit）は，1989年に初号機を開発し，その後，操作性の向上などを推し進めてきた。

これに続き，ICU-Sシリーズでは，電力，電鉄，民需など，各需要家向けの仕様を取り込んでラインアップを拡充した。現在では，保護機能以外に絶縁劣化監視機能や事故波形の記録など予防保全機能を充実させ，付加価値の向上を図っている。

また，近年では顧客のニーズが多様化してきていることから，ビジネスチャンスに柔軟に対応するため，以下のシリーズ化を行ってきた。その結果，現在までの総出荷台数は1万台に達した。

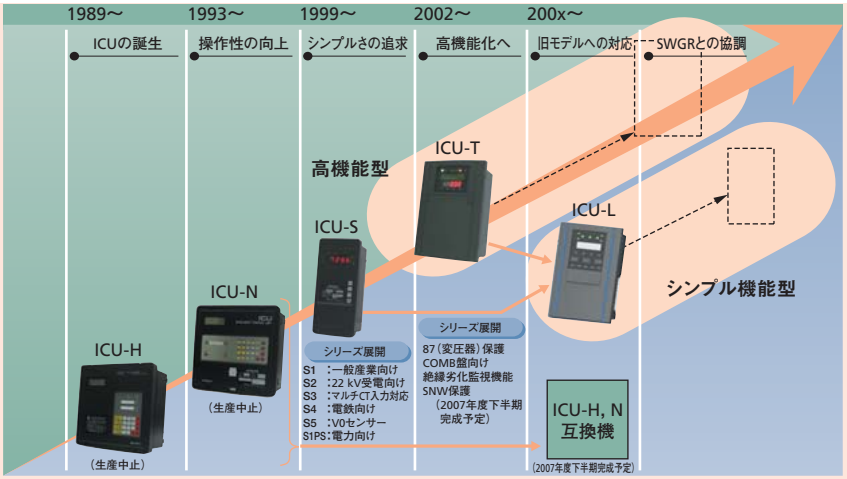
(1) ICU-T：高機能タイプ（保護以外にも絶縁劣化監視などを実装）

(2) ICU-L：シンプルタイプ（直感的な操作性）

(3) ICU-N互換機：リプレース案件対応（15年以上前の製品の互換用）

3 耐環境性向上と省保守化を実現する次世代スイッチギヤシステム

近年の受変電設備は環境負荷低減を



注：略語説明　SWGR（Switchgear），CT（Current Transformer），COMB（Combination Starter），SNW（Spot Network）

2 デジタル形保護計測装置（ICU）シリーズのロードマップ

3 次世代スイッチギヤシステムと真空断路器の外観(左), 2段積スイッチギヤ内部構造イメージ(右)

実施したうえでの安全性の向上，省保守化，長寿命化がよりいっそう求められている。

今回,「耐環境性」と「省保守化」をコンセプトにGIS (Gas Insulated Switchgear) の安全性，信頼性と従来形気中スイッチギヤの拡張性を併せ持つ次世代形スイッチギヤシステム (NSS：Next-generation Switchgear System) を製品化した。

[主な特徴]

(1) 主母線に表面接地がなされた固体絶縁システムを採用し，感電の危険性を排除した。

(2) 世界初となる引出形グリースレス操作式開閉器と密閉収納方式を採用したことにより，結露や汚損を防止し，保守作業を大幅に省力化した。

(3) 断路器として，新開発の電磁操作形真空断路器を採用することにより，グリースレス化によるメンテナンスフリーを実現した。

(4) 真空遮断器や真空断路器に各種計器用変成器を搭載することにより，故障時にもユニットを交換するだけで素早い復旧を可能とした。

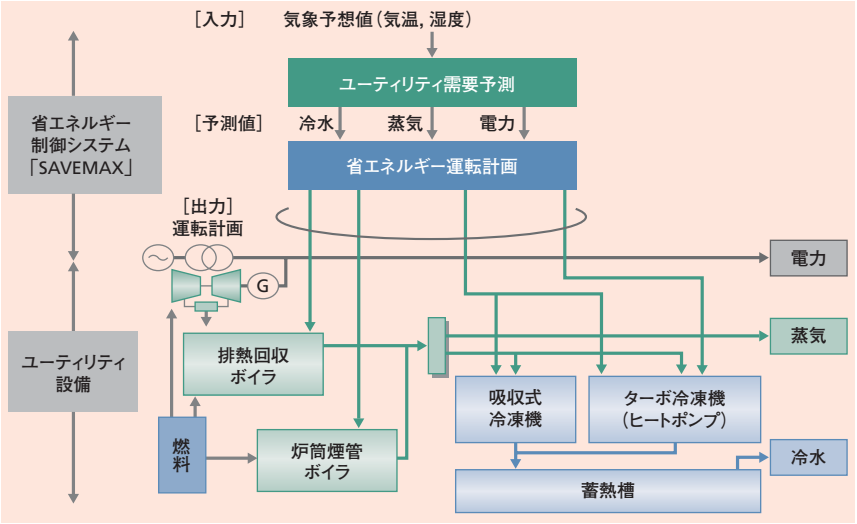
今後，新幹線配電所をはじめ，首都圏各駅の配電所や病院設備，半導体工場などの重要施設においての需要が期待される。

4 省エネルギー制御システム「SAVEMAX」

地球温暖化防止に向けて，各企業の環境経営に則したユーティリティ設備の省エネルギー制御システムが求められている。そうした背景の下，熱・電気・蒸気などの需要をあらかじめ予測したうえで，その予測結果に基づきユーティリティ設備の効率的な運転計画を作成して，設備の制御を行う省エネルギー制御システム「SAVEMAX」を開発した。

このシステムは，需要予測機能が，過去の需要実績および気温・湿度などの入力情報により当日の熱・電気・蒸気などのエネルギー需要を予測する。さらに，需要の現在値を基に，定期的に需要予測値の修正を行い，需要の急な変化にも対応できる仕組みを備えることにより，予測精度の向上を図った。この需要予測結果に基づき，安定的かつ発生CO_2量が最少で，排熱を最大限回収しエネルギーロスを少なくするために，冷凍機・ボイラなど，エネルギー供給機器の高効率な運転計画を自動作成し，各機器への的確な運転・停止指令を出力することができる。

(発売時期：2007年7月)



4 省エネルギー制御システム「SAVEMAX」のシステム適用例

5 セメントキルン用高圧ダイレクトインバータ装置

出力変圧器を用いることなく高効率で高圧大容量モータを可変速駆動する高圧ダイレクトインバータ装置2台によって，2台のモータの機械軸を直結駆動する「ツインドライブインバータ制御方式」をセメントキルンに適用した。

[主な特徴]

(1) 急峻なトルク変動時や，モータ回転中の再起動時にも，2台のインバータ装置が協調してモータを駆動するこ

とを可能とする「トルクバランス制御方式」を適用した。
(2) 設備導入時に，まず1台のモータ，インバータを導入し，将来，設備能力増強を必要とした時点で，既設モータとインバータに同容量のモータとインバータを追加することで最適な設備計画を可能とした。
(3) 一方のインバータ装置が保守点検や故障時に，指令装置からの切換えにより，他方のインバータ装置で単独運転する「縮退制御」を可能とした。
(4) インバータ装置の冷却ファンを二重化することにより，信頼性の向上を実現した。
(発売時期：2007年5月)

5 2,000 kVA高圧ダイレクトインバータ装置(1台)(この製品2セットが協調し，ツインドライブ制御を行う。)

6 産業用コンピュータ「HF-W7500RM」

サーバ用途向け産業用コンピュータ「HF-W7500RM」をリリースした。

製造工程の微細化に伴う処理量の増大，生産性の向上を追求する稼働管理への対応など，産業用コンピュータにはさらなる高性能化・大容量化が求められている。半導体製造装置や物流システムなど，処理性能と信頼性・保守性が求められる組込み分野への広範囲な展開が期待される。

[主な特徴]
(1) 24時間連続稼働，使用期間10年を想定した高信頼設計
(2) 発売開始後3年間の長期安定供給，最長10年間の保守サービスを提供
(3) 高性能・省電力デュアルコアインテル*Xeon*プロセッサLV(動作周波数2.0 GHz)を採用
(4) 豊富な復旧支援・障害解析支援機能を提供
(5) 最大容量約2.5 Tバイト，RAID5(Redundant Array of Independent Disks 5)対応の大容量ストレージ

6 産業用コンピュータ「HF-W7500RM」

(6) RoHS(Restriction of Hazardous Substances)指令に準拠
(7) UL,CSA,CE,FCCの海外規格に準拠
(発売時期：2007年6月)

*は「他社登録商標など」(139ページ)参照

7 鉱山ダンプトラック用交流ドライブ

世界各地の露天掘り鉱山では，超大型ショベルと超大型ダンプトラックが活躍している。超大型ダンプトラックでは，効率と保守性を向上するために，ディーゼルエンジンを動力源として，インバータと交流モータで駆動力を得る交流ドライブシステムの採用が進んでいる。今回，積載量190 tクラスのダンプトラック用の交流ドライブシステムを開発した。

インバータには，4.5 kVの自社製高圧大容量IGBTを適用し，小型，高効率化を実現している。

また，電気回路部分で発生する熱を水冷方式でラジエータ部分へ伝え，外気で冷却する方式とした。これによって電気回路部分を密閉構造とし，塵埃(じんあい)の激しい鉱山においても高い信頼性を確保することができる。

さらに，車体の減速時にエネルギーを吸収するブレーキ抵抗器を4分割のユニット構成とすることで，冷却性能と信頼性の向上を図り，強力な電気ブレーキ力が得られるようにした。

今後は，さらに大容量のダンプトラック用交流ドライブを開発し，シリーズを拡大していく予定である。

7 鉱山用ダンプトラックとインバータを収納したコントロールキャビネット(左上)

8

小型インバータ「X200シリーズ」

小型インバータ「X200シリーズ」は，高性能・環境負荷の低減化を実現し，ファン，ポンプ運転および軽負荷機械に最適な機能を搭載した。

[主な特徴]

(1) ノイズフィルタの搭載

・国内品：零相リアクトル内蔵

・欧州品：EMC (Electro-Magnetic Compatibility)指令対応フィルタ内蔵(EN61800-3 cat. C1,C2)

(2) トリップ抑制機能の充実

負荷に対し短い加速・減速時間を設定されても，適正な時間に調整して起動・停止ができ，今まで以上に粘り強い運転を可能とした。

(3) ファン，ポンプに最適な機能を充実

大幅な省エネルギー，電気代の節約に有効な自動省エネルギー機能を搭載した。

(4) 緊急遮断機能の搭載

ハードウェアで出力遮断が可能なため，より信頼性の高い緊急遮断動作を実現した。

(5) 簡単メンテナンス・省スペース

特殊な工具を使用せずに，冷却ファンのワンタッチで交換を可能とした。またサイドバイサイド設置(横方向に密着して設置)が可能で，インバータを左右方向に密着して設置することができる。

(6) 環境への配慮・高い信頼性

・EU(European Union)のRoHS指令に対応

・内部基板のワニスコーティングを標準採用

・独自のPWM(Pulse Width Modulation)制御方式(特許取得済み)によりマイクロサージ電圧を抑制(直流電圧625 V以下の場合)

(株式会社日立産機システム)

(発売時期：2007年6月)

8 三相200 V級0.2 kW「X200-002LFRF」

9 CDMAパケット通信端末「CPTrans-SX/EX/LX」

10 「ザ・モートルNeo100」屋外型 IP55シリーズ 2.2 kW 4極

9 CDMAパケット通信端末「CPTrans」

CDMA（Code Division Multiple Access）パケット通信端末「CPTrans」は，産業機器の設備監視，トラックや列車などの移動体位置管理など，幅広い用途に活用できる産業向けパケット通信端末である。新シリーズは，2012年の総務省の周波数再編に対応し，周波数再編後においても引き続きデータ通信を利用することができる。

［主な特徴］

(1) GPS（Global Positioning System）位置測位機能：GPS衛星と基地局を利用したgpsOne*方式を採用し，位置情報を簡単に確認することができる。

(2) OTA（Over the Air）機能：au*ネットワークを利用して，遠隔地の通信モジュール回線の開通･停止を操作する。搭載製品の利用開始に合わせて回線の開通が可能となる。

(3) セキュアネットワーク：通信モジュールと顧客企業の事業所間をつなぐリモートアクセスサービス〔CIPL（CDMA IP Link)サービス〕を提供する。

（株式会社日立産機システム）

*は「他社登録商標など」（139ページ）参照

10 「ザ･モートルNeo100」屋外型IP55シリーズ

保護構造IP55，耐熱クラスF（Eライズ）を標準装備したグローバルスタンダードモータ「ザ・モートルNeo100」※屋外型IP55シリーズを開発した。世界市場においては，保護構造IP55が標準的な仕様（グローバルスタンダード）となっており，セットメーカーのモータ採用機種もこれに追従していくものと予想される。

［主な特徴］

(1) 防塵（じん）・防水構造をさらに強化した「保護構造IP55」

(2) 耐熱性を強化し，信頼性を向上させた「耐熱クラスF（Eライズ）」

(3) CEマーク，電圧・周波数のワイドレンジ化など，用途別対応を強化した。

(4) 取り付け寸法は，従来機種「ザ・モートル」と同一で互換性を持つ。

［発売機種］

0.4～3.7 kW 2，4，6極（6極は2.2 kWまで，順次シリーズ拡大を予定）

［製品外観］

・0.4，0.75 kW：鋼板フレーム（0.75 kW 6極はアルミ合金フレーム）

・1.5～3.7 kW：アルミ合金フレーム

（株式会社日立産機システム）

（発売時期：2007年3月）

※「ザ・モートルNeo100」は，モータが日立製作所の創業製品であり，日立製作所が2010年に創業百周年を迎え，今後もモータ技術を発展，拡大していく目的で採用したシリーズ名である。

11 圧縮機ドレン浄化装置「ピュアドレン」

地球環境保全への対応は，21世紀の企業に求められる最優先課題として，ISO（国際標準化機構）の環境マネジメントシステムの導入など，省エネルギー・廃棄物減量・規制の強化という形で進展している。こうした流れの中で，生産現場における圧縮機から発生するドレンの浄化処理は，企業の環境衛生と職場環境への対応や，生産効率の向上と経費削減を推進するうえで不可欠との意識が高まってきた。

この課題に対して，従来はフィルタを主体とする油分除去が行われていたが，この方式の場合，フィルタの日常管理に手間がかかり（汚い，重い，簡単ではない，など），寿命も短くメンテナンスコストを要する。この問題から市場では手間のかからない，環境コストのニーズに合った，信頼性の高い圧縮機ドレン浄化装置が求められていたが，これに応えるドレン浄化装置

11 圧縮機ドレン浄化装置「ピュアドレン」

「PURE DRAIN（ピュアドレン）NEXTシリーズ」を開発し，発売した。

［主な特徴］

(1) 業界初のテクノロジー（マイクロバブル）によるロングライフ油水分離機構

(2) 圧縮機ドレン浄化処理量を把握でき，装置導入効果の定量的評価が可能

(3) 日常管理，メンテナンスが簡単

（株式会社日立産機システム）

（発売時期：2007年10月）

12 超省エネルギー変圧器「SuperアモルファスXシリーズ」

鉄心にアモルファス合金を採用してトップランナー方式の基準値を大幅に達成するアモルファス変圧器シリーズ「SuperアモルファスXシリーズ」（油入変圧器3シリーズ，モールド変圧器2シリーズ）を開発した。

このシリーズは，従来のアモルファス変圧器に比べ，高効率化，小型化，低騒音化を実現し，トップランナー変圧器の上位機種として，汎用性を追求し，省エネルギー市場ニーズに対応する変圧器である。

モールド変圧器では，高占積率巻線技術を開発し，コイル形状の改良によってモールド樹脂の使用量を削減した。さらにコイルの小型化，鉄心の最適設計化を図り，省エネルギー効果と同時にコンパクト化を実現した「Superアモルファスモールドコンパクトシリーズ」をラインアップに追加し，モールド変圧器に要求の多い，キュービクル式高圧受電設備への収納を可能とし，アモルファス変圧器の導入をより容易にした。

油入変圧器では，巻線のコンパクト化，節油対策を行い，軽量化を図っている。

（株式会社日立産機システム）

（発売時期：2007年4月）

13 印字検査機能付きインクジェットプリンタ

食品製造業者には，食の安全性確保や万が一のときのリスク管理が，消費者だけでなく取引業者からも強く求められており，賞味期限などをフレキシブルかつタイムリーに印字できるインクジェットプリンタには根強い需要がある。特に最近では，印字品質の向上のため，後工程に印字検査機を設置するケースが急増しており，これに対応する新型インクジェットプリンタを開発した。

［主な特徴・機能］

(1) 印字検査機とインクジェットプリンタを一体化

(2) 防塵（じん）・防滴構造（IP55）相当のステンレスボディ（SUS304）採用で，「飲料・食品・薬品」製造ラインなどに最適化

(3) 不良品のトラッキング機能を標準搭載

(4) 検査精度向上

(5) 似通った文字の特徴抽出を行う誤印字判定機能

（株式会社日立産機システム）

（発売時期：2007年5月）

12 超省エネルギー変圧器「SuperアモルファスX mcシリーズ」

13 印字検査機能付きインクジェットプリンタ

14「インバータ・ウォータエース」

14 新型自動給水ユニット「インバータ・ウォータエース」

水道水給水の方式には，水道本管から直接各戸へ給水する，あるいはポンプを介して増圧給水する直結方式と，水槽へ貯水して各戸へ給水する貯水槽方式がある。主に貯水槽方式を用いた給水に使用する新型自動給水ユニットが「インバータ・ウォータエース」である。

［主な特徴］

(1) 新開発のポンプ（特に羽根車）により，同一出力比で業界最高水準のポンプ性能を実現した。

(2) 運転音を低減した（同一出力従来機比較で最大－10 dB）。

(3) 制御回路に断水回避機能を搭載した。メイン基板が故障しても，バックアップ機能により自動運転が可能となった。

(4) 通水部主要部品のステンレス化（一部樹脂）を実施した（社団法人日本水道協会の浸出性能基準に適合）。

(5) メンテナンス部品の交換時期を液晶パネルに表示する「お知らせ機能」を搭載した。

（株式会社 日立産機システム）

（発売時期：2007年8月）

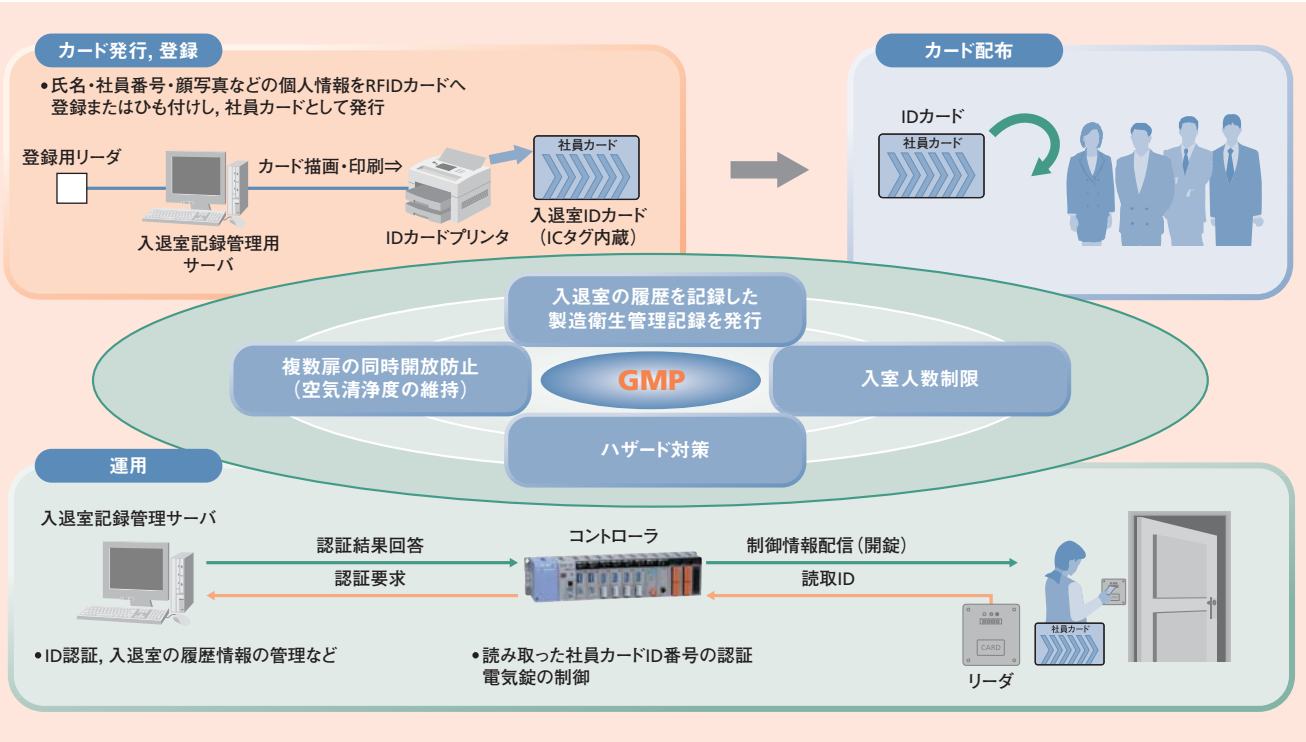
15 医薬品製造業向け入退室記録管理システム「TAIMS-G Pharma」

医薬品などの製造工程では，法規制で要求されている入室制限や汚染防止を行い，入退室履歴を記録し製造記録の補足資料として管理するなど，人の入退室に対し，さまざまな高度な制御が必要となる。「TAIMS-G Pharma」は，GMP（Good Manufacturing Practice），厚生労働省ER/ES指針,および米国「21 CFR Part11」などに対応した,入退室記録管理システムである。

［主な特徴］

(1) GMPに対応したパッケージ

入退室履歴や製造衛生管理記録,複



15 医薬品製造業向け入退室記録管理システム

数扉の同時開放の防止，バイオハザード対策など

(2) 豊富な個人認証技術

RFID（Radio-Frequency Identification）やリストバンドなどによる認証

(3) ゾーンセキュリティ

管理対象エリアを目的や利用者別にゾーニングし,時間と組み合わせ認証を制御,最適なセキュリティを設定

（株式会社日立産機システム）

（発売時期：2007年4月）

米国カリフォルニア州エドモンストンポンプ場向け大型ポンプ初号機の完成 16

米国カリフォルニア州水資源局エドモンストンポンプ場向け大型ポンプの初号機が2007年6月に試運転を完了した。

エドモンストンポンプ場は，カリフォルニア州北部の水源から大都市を擁する南部に送水する基幹ポンプ場で，全米最大の大型ポンプ計14台が設置されている。今回の工事は老朽化した既設ポンプ4台を2011年までに順次更新する計画である。納入したポンプは最新技術を適用し，高性能で信頼性の高い製品であり，高効率運用と需要先への安定した水の供給に寄与するものである。

［主な仕様］

(1) 型式：立軸多段タービンポンプ

(2) 口径：2,300 mm×1,220 mm

(3) 吐出量：535.2 m^3/min

(4) 全揚程：600.5 m

(5) 保証効率：92%

(6) 回転速度：600 min^{-1}

(7) 原動機出力：59,680 kW

（株式会社日立プラントテクノロジー）

16 ポンプ組立完了の様子

店舗・オフィス用エアコン「個別運転機能付き『省エネの達人』シリーズ」 17

室内ユニットを2台以上接続した場合，従来はそれぞれのユニットを別々に運転・停止，温度設定することはできなかった。これを可能にした「個別運転機能」を搭載した「Hiインバーター IVX（アイビックス）省エネの達人」40～335型（1.5～12馬力:13機種）を発売した。

室内ユニット複数台接続時は，最小2台（40型）から最大4台（335型）まで，1台の室外ユニットに接続し，省スペースで設置できる。また，室温に偏りのできやすい部屋に設置した複数台の室内ユニットは，それぞれの場所による負荷の違いに合わせて運転することができ，システム全体の省エネルギーを実現している。

室外ユニットは，224～335型の大型機種でファンの吹き出し方向を横吹きとし，さらに設置スペースを小さくした。新型DC（Direct Current）インバータスクロール圧縮機を搭載し，冷房と暖房を平均したエネルギー消費効率（COP：Coefficient of Performance）で4.71，通年エネルギー消費効率（APF：Annual Performance Factor）では5.4（63型）と業界トップの高効率を実現した。

その他，多彩な「デマンド制御機能」，夜間の低騒音を実現する「ナイトシフトモード」，既設配管を利用する時に洗浄作業が不要となるなどの特徴を備えた製品である。

（日立アプライアンス株式会社）

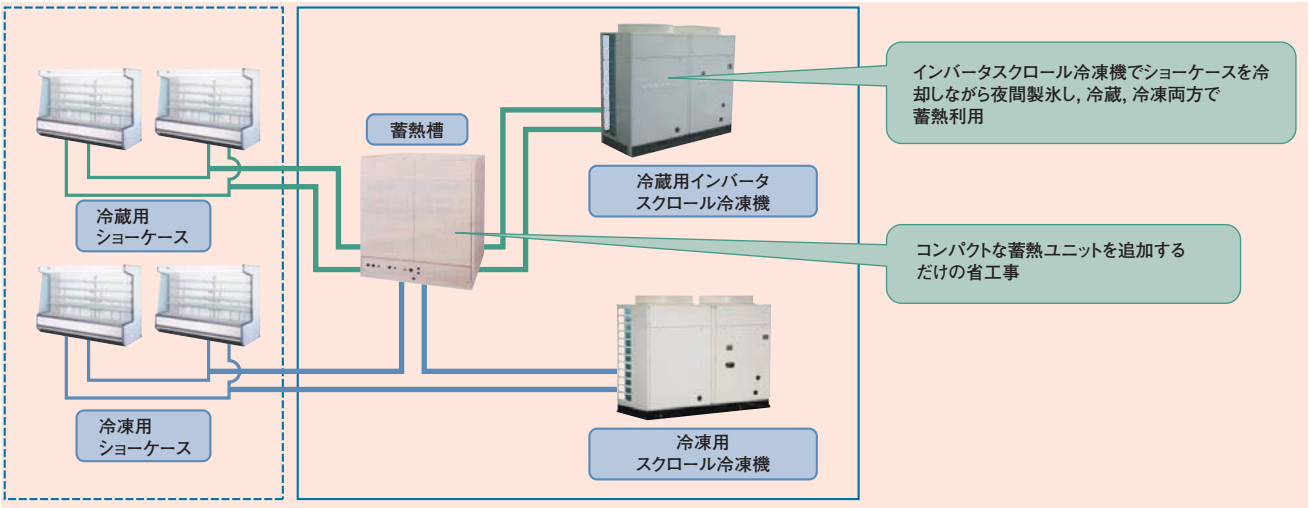
17 「Hiインバーター IVX（アイビックス）省エネの達人」のシステム（室内＋室外）概観（224型）

ショーケース用「氷蓄熱式冷凍機システム」 18

ショーケース用冷凍機は，食品店舗で食品の鮮度保持を支えるものである。氷蓄熱式冷凍機システムは，昼夜運転する冷蔵・冷凍ショーケース向けの冷凍機として，夜間の余剰能力で蓄熱し，昼間の電力抑制と昼夜間電力の平準化を図り，省エネルギーと経済性を実現するシステムである。

このシステムでは，多数の実績を持つ「エコアイス蓄熱槽」，省エネルギー性が高い「インバータスクロールマルチ冷凍機」をシステム化し，直接，冷媒を蓄熱槽の熱交換器に流して効率よく製氷および解氷する独自の直膨システムを採用している。

また，非常にシンプルな構成により



18 氷蓄熱式冷凍機システム 冷蔵・冷凍複合システム概観

省工事と信頼性を実現しており，省エネルギー性と経済性，環境性が評価され，第9回電力負荷平準化機器・システム表彰（2007年6月12日）で「財団法人ヒートポンプ・蓄熱センター理事長賞」を受賞した。

［主な特徴］

（1）省エネルギー：インバータ冷凍機に氷蓄熱槽をシステム化することにより，非蓄熱一定速システムに対し年間の消費電力量を約20%低減

（2）経済性：割安な夜間電力の使用と受電容量の小容量化により年間の電気料金を約30%削減

（3）省工事：直膨式氷蓄熱システムによりシンプルで省工事と信頼性を実現

（日立アプライアンス株式会社）

19 クッション式フォークリフト

走行･荷役に高出力のAC（Alternating Current）モータを採用し，余裕のある作業を実現し，安全性，居住性，操作性なども大幅に向上させたクッションタイヤ（総ゴム扁平タイヤ）バッテリ式フォークリフト（最大荷重1,500～3,000 kgの全5機種）をフルモデルチェンジし，北米市場向けに発売した。

［主な特徴］

（1）走行・荷役ACモータ化による基本性能の向上：

・走行速度（無負荷）
16 km/h→17.5 km/h

・荷役上昇速度（無負荷）
620 mm/s→640 mm/s

・登坂能力（負荷）13%→17%

（2）居住性の向上：足元スペースの拡大（フロア面積を約23%アップ）

（3）乗降性の向上：乗降開口幅の拡大（乗降口幅415 mm→520 mm）

（4）操作性の向上：ハンドルホイールの小径化（ハンドル径φ360 mm→φ300 mm）

（5）安全性の向上：走行・荷役誤動作を防止（運転手が着座時のみ走行・荷役操作が可能）

（TCM株式会社）

（発売時期：2007年5月）

19 クッションタイヤバッテリ式フォークリフト（最大荷重2,500 kg）

鉄鋼・化学プラント

世界の鉄鋼市場が活況を呈する中，日立グループは，豊富な経験と新技術を融合した電機制御システム，容量ごとに最適構成を提供する汎用IGBT素子を適用したドライブ装置を中心に，トップレベルの製品を世界各地に納入している。また化学産業プラントでは，世界三極GMPに対応し，環境と経済性に優れ，最新技術を駆使した新固形製剤工場を建設・納入し，医薬・食品用に異物除去・分級・整粒する振動篩を多数納入している。

1 熱間圧延制御シミュレータの共同開発

三菱日立製鉄機械株式会社と共同で，熱間圧延制御シミュレータの共同開発を完了した。

熱間圧延では，コイルの板厚，板幅，温度などで高精度な制御が要求されるため，制御方式の検討や設備計画時のプレエンジニアリングが重要である。

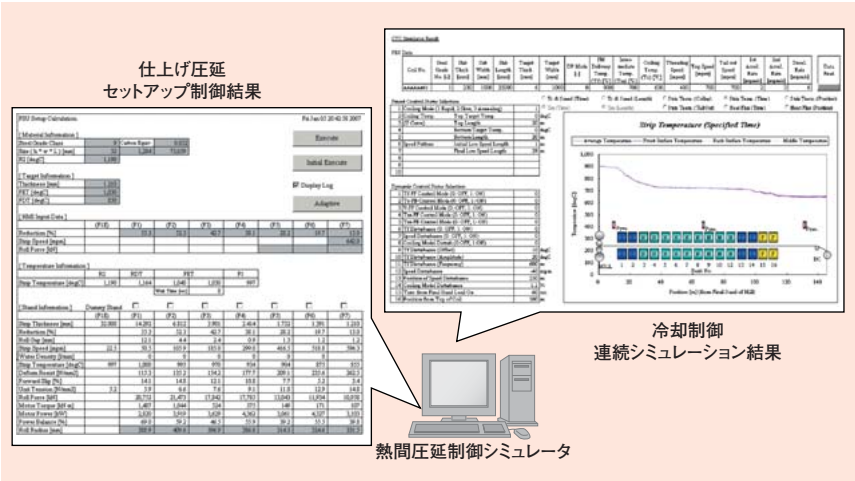
今回開発したのは，仕上げ圧延における板厚・冷却制御と巻取り冷却制御で，三菱日立製鉄機械株式会社が保有する制御対象の物理現象や機器特性における知見と，日立製作所の制御シミュレーション技術を重畳して，実用的なシステムを構築した。

仕上げ圧延制御では，通常のタンデム圧延に加えてミニミルへの適用も可能で，セットアップ制御結果の確認，実績データを用いた要素モデル（荷重モデル，温度予測モデルなど）の精度評価をはじめ，種々の用途に使用できる。

巻取り冷却制御では，境界条件（熱伝達係数など）に最新の実験的知見を導入することで，セットアップ制御に使用する冷却モデルを高精度化した。さらに鋼板速度や上流温度変動の印加機能を備えており，種々の圧延・外乱条件の下で，コイル1本分の冷却挙動を連続シミュレートし，温度制御結果や各種補償器の効果を確認できる。

開発システムは標準ソフトウェア上で構築されており，設備変更に対して該当部分のデータ変更で対応可能なため，今後の熱間圧延制御の高度化に有効活用できる。

（開発完了時期：2007年3月）



1 シミュレーション画面例

2 熱間圧延設備向け大容量IGBTドライブシステム

熱間圧延主機用高圧大容量IGBT（Insulated Gate Bipolar Transistor）ドライブ装置（変換器単機定格出力容量5.4 MVA～15 MVA）を製品化した。

この装置に適用したIGBTは，鉄鋼プラントだけでなく，さまざまな用途に適用される汎用IGBTであり，高品質かつ長期間の安定供給が可能である。

項目	仕様				
回路方式	NPC（3レベル）型インバータ				
適用電動機	3端子			6端子	
変換器盤面数	1面	3面		3面×2バンク	
セルユニット並列数	1並列	2並列	3並列	2並列X2バンク	3並列X2バンク
定格出力容量（MVA）	5.4	10.2	15	20.4	30
定格出力電圧（Vrms）	4,090				
冷却方式	水冷式（純水）				
過負荷仕様	150%（60 sec）				
変換効率	98%以上（コンバータ+インバータ）				

2 IGBTドライブ装置の基本仕様および外観

［主な特徴］

（1）汎用3.3 kV/1.2 kA（2.4 kAp）IGBTを適用し，製品ライフサイクルの長期化を図った。

（2）IGBTの2直列化により出力電圧を高圧化し，AC3 kVクラスの交流電動機を駆動可能とした。

（3）主回路セルユニットの並列接続により，容量をシリーズ化し，ユーザーニーズに最適なIGBTドライブ装置を提供可能とした。

［定格出力容量ラインアップ］

単機構成：5.4 MVA，10.2 MVA，15 MVA

2バンク構成：20.4 MVA，30 MVA

3 韓国・POSCO納め連続冷間圧延電機設備のリフレッシュ

韓国・浦項POSCO納めP2C（Pohang No.2 Cold Mill）の電機制御システムを

3 韓国・浦項POSCO納めP2C設備

4 中国・馬鞍山鋼鉄納めMGC2設備

全面更新した。P2Cは，自動車用鋼板や高級特殊鋼を生産する専用設備で，2002年の制御系の電機品更新に引き続き，今回，酸洗設備に加えて，圧延設備のスタンド増設やモータ・ドライブ装置の全面更新を実施した。

今回の設備更新範囲は機械・電機設備とも大規模な改造であったが，従来のPOSCO社内での同規模改造工期に比べシャットダウン開始から商用製品生産までの期間を，「プレイバックバーチャル圧延機能」により10日間短縮した。

また，スタンドバランスの崩れやすい超高硬度材に対し，「ダイナミックドラフト制御技術」を全スタンドに適用し，通板の安定性を向上した。

（商業運転開始時期：2007年4月）

中国・馬鞍山鋼鉄納め 最新鋭広幅酸洗連続冷間圧延電機設備 4

中国・安徽省の馬鞍山鋼鉄股份有限公司納め最新鋭広幅酸洗連続冷間圧延設備「MGC2」が商業運転を開始し，順調に稼働している。これは，近年急激に需要が増加している，中国国内での自動車用ボディの材料となる冷延鋼板を主に生産する5スタンドから成る圧延設備で，6段UC（Universal Crown）ミルの採用と最新の電気制御技術を適用することにより，0.25 mmの薄板材から幅2,000 mmの自動車ボディ外板用の広幅・中厚高級鋼板まで，さまざまな鋼板の生産が可能な設備である。

さらに高速演算・伝送可能なR700シリーズのPLC（Programmable Logic Controller）と光ネットワークを組み合わせたハードウェアと最適制御システムの適用により，設備全体の安定・連続操業が可能となり，商業運転開始までの試運転期間を大幅に短縮した。

また極薄材の製品巻取り時の厚み・張力をダイナミックに制御する「サーボワインディング制御技術」により，従来に比べて巻取り装置周りの機器を大幅削減するとともに，操業者の作業負担を軽減した。

（商業運転開始時期：2007年9月）

中国向け最新可逆式冷間圧延設備6プラント稼働 5

中国向け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。

中国・江蘇省科弘材料科技有限公司納め1号・2号，江蘇省江南実業集団有

5 運転室から見た圧延設備（左）と高圧IGBT制御盤（右）

限公司納め1号，北京市首鋼特鋼冷軋公司納め2号，山東省烟台東海薄板有限公司納め1号，安徽省馬鞍山鋼鉄股份有限公司納め1号の計6基である。

これらは，近年，需要がますます高まっている家電・家具・建材向けの冷延鋼板を生産するための設備であり，高応答・多機能の高圧IGBTドライブ装置，最適制御理論を適用した最新の形状制御および板厚制御の採用により，鋼板全長にわたる製品品質の確保に加え，設備の安定稼働を実現した。

国内・連続焼鈍熔融亜鉛鍍金設備の商業運転開始 6

JFEスチール株式会社西日本製鉄所（福山地区）納め4号連続焼鈍溶融亜鉛鍍金（めっき）設備，および住友金属工業株式会社鹿島製鉄所納め3号連続焼鈍溶融亜鉛鍍金設備が相次いで商業運転に入り，順調に稼働している。

両社とも十数年ぶりとなる高級自動車用外板生産設備であり，年々厳しくなる品質要求に対応できる生産設備の実現が課題であった。

この要求に対して，高応答・多機能IGBTドライブ装置と日立製作所独自の張力制御システムを組み合わせ，高品質鋼板の生産と安定操業を実現している。また種々の鋼板品質データを鋼板部位に対応づけて管理する品質ハンドリング機能の導入により，品質管理を支援した。さらに国内外における多数のプロセスライン新設経験を生かし，最短工程での設備稼働に貢献した。

韓国・Union Steel納め高級鋼板対応連続冷間圧延電機設備 7

韓国・Union Steel納め最新鋭酸洗連続冷間圧延電機設備が商業運転を開始し，順調に稼働している。

6 JFEスチール株式会社西日本製鉄所の外観（左）と鍍金設備部（右）

7 ワンパーソン操業中の運転室と冷間圧延設備（右下）

これは，主に家電・家具・建材向けの高級亜鉛鍍金鋼板，高級カラー鋼板，高級プリント鋼板などの中間素材である高級冷延鋼板を効率よく生産するための設備であり，熱延鋼板を酸洗する設備と，5スタンドから成る圧延機を連続配置し，冷延鋼板をノンストップで生産することができる。

また，さまざまな板厚・板幅・鋼種の製品を精度よく生産するために，産業用パソコンHF-Wと圧延機の予測モデルを組み合わせたコンパクトダイナミックセットアップサーバを初めて適用している。これによる圧延機に対する最適設定値の演算・設定と，最適制御理論を適用した板厚制御，高圧IGBTドライブ装置の組み合わせにより，製品鋼板全長に対して高精度な板厚品質を実現し，歩留りも向上させた。同時に0.25 mmの薄板生産においても製品の破断などの操業トラブルを少なくし，設備の安定稼働も実現した。（商業運転開始時期：2007年4月）

8 大鵬薬品工業株式会社新固形製剤工場の建物外観

9 クレディブルシフターの外観

三極GMP対応 新固形製剤工場建設における エンジニアリングとWE CANの具現化 8

2007年7月に大鵬薬品工業株式会社に最新鋭の三極GMP（Good Manufacturing Practice）対応新固形製剤工場を納入した。

この工場は抗がん剤分野で世界展開を図る供給拠点として建設したものであり，プロジェクトでは，顧客より「World Wide：世界に通用する」，「Ecology：環境に配慮した」，「Economize：経済的」，「Cleanness：清掃しやすい」，「Comfortable：作業者が心地よい」，「Automation：自動化」，「Advanced：最新鋭」，「Newest：斬新な」などの命題を受けて，個々の頭文字を取った「WE CAN」のコンセプトの下，工場建設に取り組んだ。

建物を免震構造とし，大地震へのリスクヘッジを行い，また地球環境へ配慮し，排気HEPA（High Efficiency Particulate Air）フィルタやライナーバック集塵（じん）などの封じ込め技術を駆使した。

さらに指静脈式生体認証システムを適用し，製造エリアへの厳重な入室管理を行い，加えて自動搬送設備と連携した製造管理システムやRFID（Radio-Frequency Identification）を使用した現品管理システムを導入し，省人化，作業効率の向上を図っている。

（株式会社日立プラントテクノロジー）

簡易型振動篩 「クレディブルシフター」 9

「クレディブルシフター」は，異物の除去や分級・整粒に効力を発揮する振動篩（ふるい）である。小型・軽量・シンプルな構造で，生産性・洗浄性・作業性の向上が図れ，最新のGMPに適合している。

［主な特徴］

（1）生産効率の向上

シンプルな機器構成で部品点数が少なく，組立・分解・洗浄作業に要する時間が約$\frac{1}{5}$（当社比）に短縮できる。

（2）作業性の向上

小型・軽量化により，交換時や運搬時の作業者への負担が軽減できる。

（3）設備コスト低減

エア動力の採用により，防爆対策が不要で，イニシャルコストの低減を図ることができる。

（4）省スペース

可搬式で，保管容器に直接設置でき，省スペース化を図ることができる。

（5）多様な生産スタイルに対応

小ロット生産に適した「オープンタイプ」と，空気輸送ラインに設置して薬塵飛散を防止する「インラインタイプ」など，多様なスタイルに対応する。

2007年12月現在までに医薬品・化粧品・食品会社などに10式納入されている。組立・分解が容易なうえ，可搬性に優れている点から，医薬品・化粧品・食品などの分野での活用が期待される。

（株式会社日立プラントテクノロジー）

自動車機器

地球温暖化防止や排気規制，化石燃料枯渇など，環境・エネルギー問題により，燃費向上や代替エネルギー技術が注目され，低燃費車や電動技術応用車への市場ニーズが高まっている。日立グループは，環境を重点分野とし，可変動弁システム，直接噴射システム，ハイブリッドシステムなどを提供し，安全，情報の2分野においてもさまざまなシステム提案を推進している。

1 過給型直噴ガソリンエンジン用高圧燃料ポンプ

自動車業界では，ますます厳しくなる環境規制に対応するため，ガソリンエンジンのダウンサイジングや燃焼効率の向上による燃費向上・排気ガス低減が継続的な課題となっている。これらを解決する手段として，燃料の燃焼室への直接噴射化とターボ・コンプレッサを組み合わせて採用する「過給型直噴ガソリンエンジン」が有力視されており，その開発に自動車メーカー各社が取り組んでいる。

日立グループは，そのキーデバイスである高圧燃料ポンプを，この分野で業界をリードする欧州・国内のカーメーカー各社に多数提供している。

2006年からポンプの大流量化，静音化，低電力消費などで進化した次世代タイプの生産を開始し，エンジンの低温始動性能の改善による運転性，排気ガス低減などに貢献している。

（発売時期：2007年5月）

2 米国GM向けハイブリッドシステム用インバータ

米国ゼネラルモーターズ社（GM）の2モードハイブリッドシステム向けのインバータとして，2006年のBAS（Belt Alternator Starter）に続き，2007年9月からTPIM（Traction Power Inverter Module）の納入を開始した。

2モードハイブリッドシステムは，ガソリンエンジンを最適燃焼域で使用するようにモータアシストを行うことにより，約30%の燃費向上に寄与する（GM調べ）。

［主な特徴］

(1) 2モード方式と呼ばれるGMのシステムに対応するために，変速機内の二つのモータ（60 kW）を同時に，しかも個別に制御する2インバータ機能を内蔵

(2) 300 Vバッテリへの充放電を制御

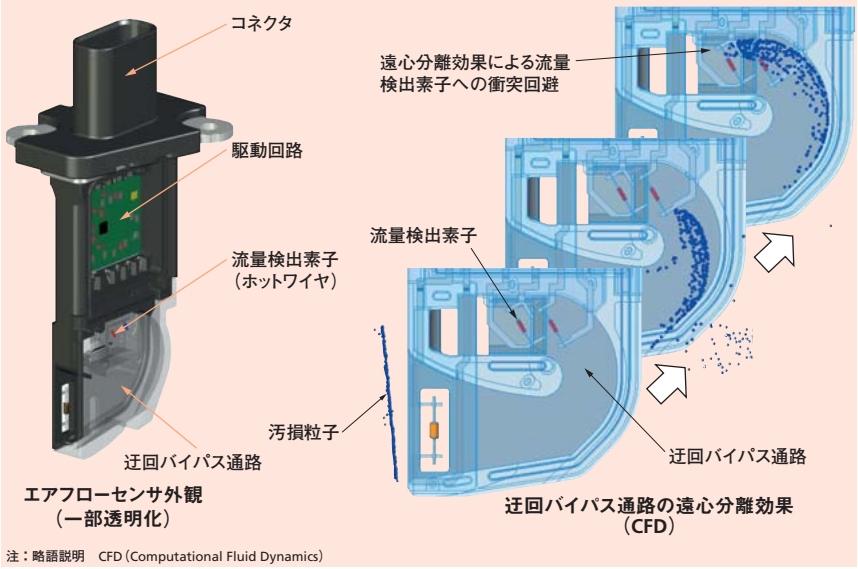
(3) 万一の衝突事故などの安全確保として，高圧放電機能HVIL（High Voltage Interlock Loop）を内蔵

3 耐汚損性向上版ディーゼル用エアフローセンサ

欧州における自動車の新排気ガス基準である「Euro5」は，世界最高水準の排気ガスを規制する排気規制である。この規制に適合させるため，自動車メーカー各社は，システムを大幅に改良して排気ガス低減をめざしている。特に，ディーゼル車では，粒子状物質

1 過給型直噴ガソリンエンジン用高圧燃料ポンプ

2 GM納めのインバータ TPIMと，搭載されたTahoe車



3 耐汚損性向上版ディーゼル用エアフローセンサ外観（左）と耐汚損性向上メカニズム（右）

(PM)や，窒素酸化物（NOx）の大幅な低減が必須となり，エアフローセンサを新たに用いた燃料噴射システムの採用に注力している。

ディーゼル車にエアフローセンサを採用する場合，カーボン付着などによる特性変化の課題がある。この課題を克服するために，汚損メカニズムを追求し，その対策技術を構築した「耐汚損性向上版エアフローセンサ」を開発した。

改良技術としては，迂回バイパス通路の持つ遠心分離効果を利用し，流量検出素子（ホットワイヤ）への汚損粒子物質付着を大幅に低減させた。そのほか，流量検出素子の加熱温度最適化などの改良を加えた結果，汚損による特性変化量は現行品の半減以下となっており，世界最高水準の耐汚損性能を有するエアフローセンサと言える。

（量産開始時期：2006年12月）

4 自動車制御モデルベース開発用統合開発環境「S-Works」

自動車用制御開発方式としてモデルベース開発（MBD：Model Based Development）の適用を推進している。MBDとは，開発の初期段階からCAE（Computer Aided Engineering）ツールによって制御装置と制御対象をモデル化し，各工程でモデルを利用することにより品質向上と開発期間の短縮を図るものである。

実際の自動車用制御開発工程にCAEツールやコード生成ツールなどの市販ツールを当てはめて運用する際は，設計者が各工程の作業を遅滞なく正確に実施できる仕組みが必須である。そこで，以下の特徴を備えた自動車制御モデルベース開発用統合開発環境「S-Works」を構築し，MBDツールチェーンを実現した。

［主な特徴］

(1) 設計者が各工程の設計対象物を間違えないように，一連の開発サイクルごとに設計対象ファイルを一括指定する方式にした。

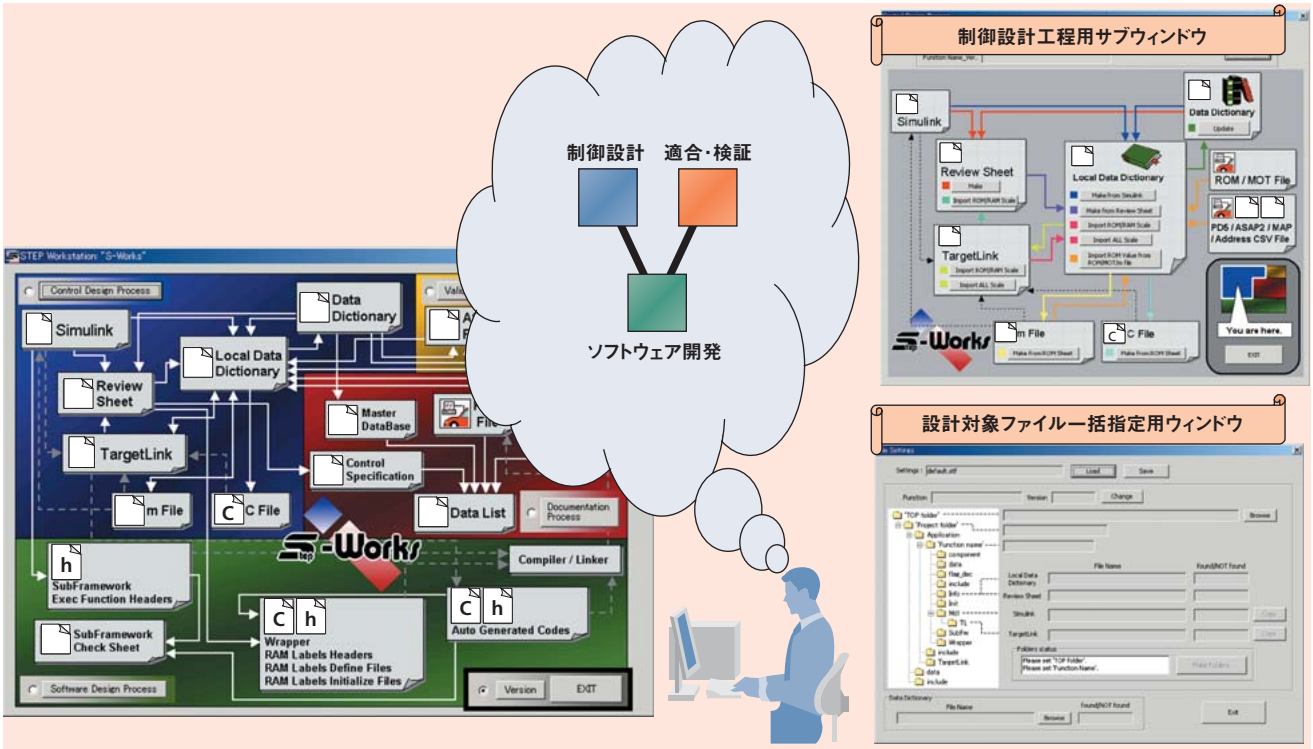
(2) 設計者が各工程を抜けなく円滑に作業できるように，開発工程の流れに従ってGUI（Graphical User Interface）を階層化し配置した。

今後，ソフトウェア開発工程をさらに効率化するためオープンソースのソフトウェア統合開発環境との連携を進めていく。

5 ナビ協調画像認識ソフトウェア

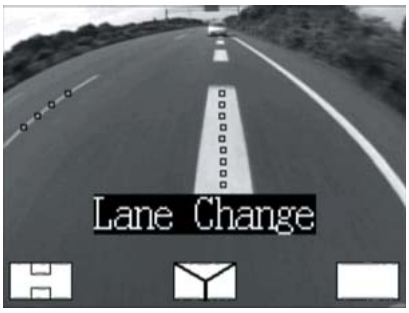
近年，ナビゲーションシステムは，カメラシステムとの連携を強めてきている。リアカメラによる横断歩道や横断歩道予告（ひし形）などの路面標識の認識により，ナビゲーションの位置補正を行うといった機能も製品化されている。

そうした中で，フロントカメラでの車線検知技術をベースにリアカメラの映像から路面上のマーカ（車線や横断



注：略語説明　C（C language source file），h（header file）

4 「S-Works」の概要



5 路面マーカ（車線）の認識結果の一例

歩道，最高速度表示など）を検出するソフトウェアを開発した。

長年培ってきた画像処理用プロセッサが株式会社ルネサス テクノロジ製のマイコンと一体となり，このマイコン上でナビゲーションのソフトウェアが動きつつ，今回，開発したソフトウェアも効率よく動作するように改良した。

6 新車間制御システムおよびナビ協調ACC

日産自動車株式会社納めDCA（Distance Control Assist）およびナビ協調ACC（Adaptive Cruise Control）の量産化を開始した。

DCAは，先行車両との車間距離，相対速度に応じて，アクセルペダルを押し戻す力を発生し，ブレーキペダルへの踏み換えを支援するとともに，ドライバーがアクセルを戻すと減速制御することで，ドライバーが車間距離を維持することを支援するシステムである。

ナビ協調ACCは，ナビからの地図情報により，カーブに近づくと自動的に減速するように制御を行う。このような機能を従来のACCコントロールユニットに組み込み，いっそうの使いやすさを実現している。

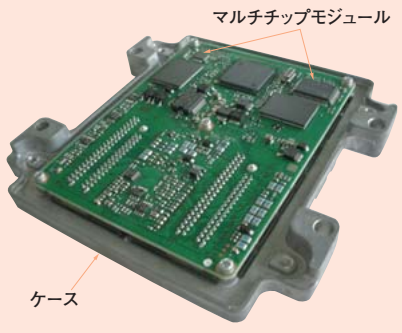
6 DCAシステムの動作概要（左）とACCコントロールユニット（右）

7 マルチチップモジュール実装エンジンコントロールユニット

厳しい環境規制に対応し，高機能化するコントロールユニットの小型化・高放熱化へのニーズに応えるために，複数個の半導体ICをワンパッケージ化し，高放熱化を可能にしたマルチチップモジュール実装エンジンコントロールユニットを開発した。

この開発では，マイコン以外の周辺回路を集約してカスタムIC化することで部品点数を削減し，さらに複数個のカスタムICをベアチップでマルチチップモジュール実装することでコントロールユニットの小型化を図った。

また，放熱性のよい基板材を採用しケースへの放熱パスを設けることで高放熱化を実現した。



7 マルチチップモジュール実装エンジンコントロールユニットの外観

8 4WD協調機能付き新型VDC

近年，車両挙動コントロールを目的とした4輪駆動（4WD）制御が適用され始めている。そうした中，4WD協調機能付き新型VDC（Vehicle Dynamic Control）を開発した。

これは，電制カップリング4WD車向けに開発した機能であり，操舵（だ）量，ヨーレイトなどのセンサー信号よりVDCが分析した車両挙動情報に応じて，4WDの駆動トルクを最適に配分する。

この協調制御により，VDCで安全を確保しつつ，4WDとして利用可能な駆動トルクを最大限に活用でき，低μ路面での旋回加速時などでもドライバーの意図に応じた操舵コントロールが可能となった。

（発売時期：2007年3月）

8 4WD協調機能付き新型VDCユニット

10 高圧・高容量 可変容量パワーステアリングポンプ

地球温暖化対策として自動車における燃費向上が要求されている。

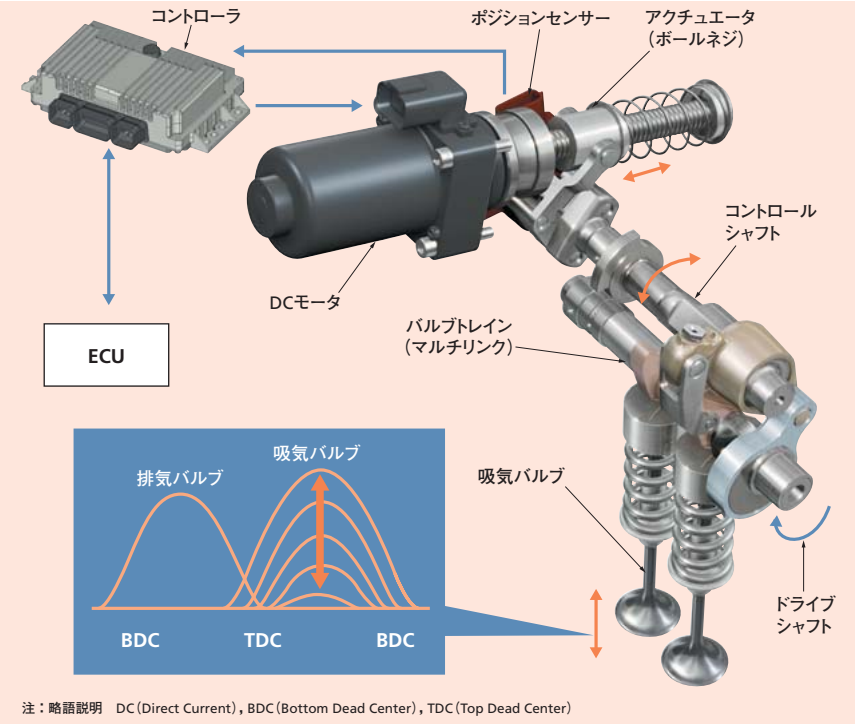
パワーステアリング用可変容量ポンプは，ポンプ一回転あたりの吐出し量を可変させ，ステアリングギヤに必要な流量のみを供給するポンプで，無駄な仕事が少なく，標準の固定容量ポンプに対し燃費改善効果に優れている。また，発熱が抑えられ，冷却パイプの削減，簡素化を達成することができる。しかも油圧の良好な操舵フィーリングが保てることから，乗用車，特に高級車に採用されている。

近年，さらに大型の中型トラッククラスまで対応可能な可変容量ポンプが求められており，今回，高圧（～14 MPa），高容量（～14 cc/rev）可変容量パワーステアリングポンプを開発した。

10 可変容量パワーステアリングポンプの外観

11 バルブ作動角・リフト連続 可変システム（VEL）

VEL（Continuous Variable Valve Event and Lift Control System）は，エンジンバルブのリフト量と作動角（開弁期間）の両方を連続的に変化できる高機能型可変動弁である。これにより，燃費（CO_2）削減，エミッション低減などの環境性能と，走りの性能（レスポンス，出力・トルク）を高次元で両立することができる。



11 VELのシステム構成

バルブトレインはマルチリンク方式をとっており，ドライブシャフト(駆動カム)の回転によりバルブを開閉させる。コントロールシャフト(制御カム)位相が変化するとリンク姿勢が変化し，バルブリフトカーブ(リフト量，作動角)が変化するようになっている。ここで，マルチリンクは相互の当接が外れない強制駆動機構となっているため，回転限界が7,500 rpmと高く，エンジンの高回転・高性能化に寄与している。

アクチュエータはDCモータによりコントロールシャフトの位相を変化させる。減速機構には高効率ボールネジ機構を用いているので，俊敏な切り換え応答性と低消費電力を実現し，優れた加速レスポンスや低燃費，低エミッションに貢献している。

リフト量は，通常エンジンの9 mmに対し，1 mm以下の極小リフトから12 mm以上の大リフトまで，エンジン運転条件に応じてワイドレンジに最適に制御される。

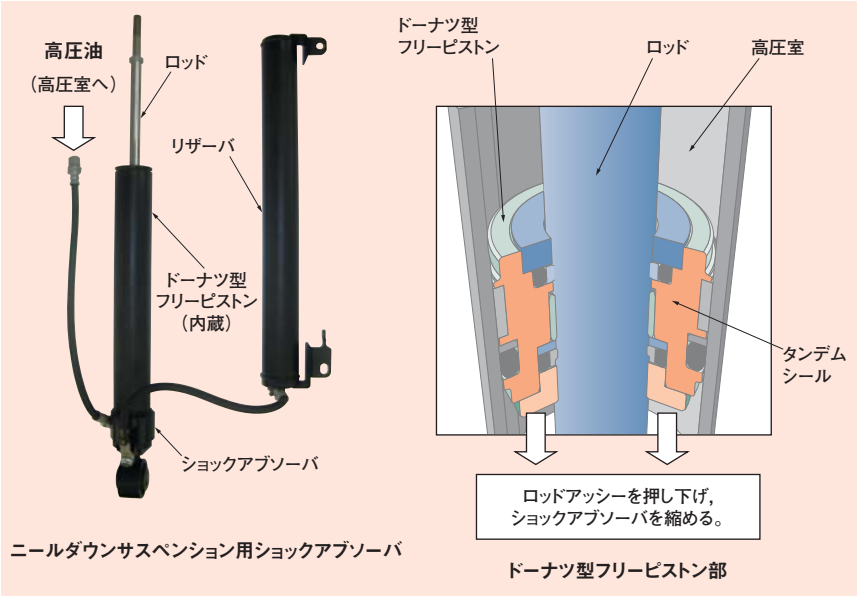
この技術は，日産自動車株式会社のスカイラインクーペ(日本)，G37クーペ(米国)などに搭載され，商品化された。(商品化時期：2007年8月)

12 ニールダウンサスペンション

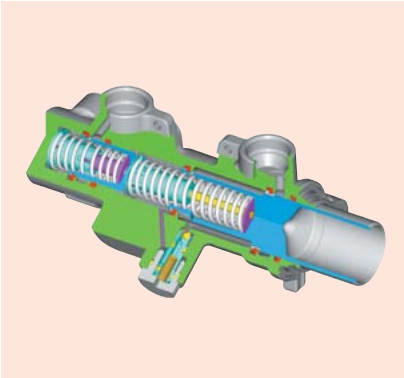
本格的な高齢社会を迎え，身体の不自由な方が自由に移動できる福祉車両が注目されている。このニーズに応えるために，車両後部の車高を下げて乗降用スロープを形成し，車いすに乗ったまま自動車に乗り降りできるニールダウンサスペンション用の新型ショックアブソーバを開発し，量産化に成功した。

開発したショックアブソーバは，標準的なショックアブソーバからの変化点を極力減らしたシンプル構造とし，ニールダウン機能の信頼性を確保している。この機能は，車載したポンプで発生する油圧で強制的にショックアブソーバを縮めて車高を下げることで実現しており，ショックアブソーバのピストン部を押し下げるためにドーナツ型フリーピストンを採用した。また，油圧サスペンションの開発で培った高圧シール技術を一歩進めたタンデムシール方式を採用することで，相反する高いシール性能とよりよい乗り心地性能を両立させている。

このショックアブソーバは，トヨタ自動車株式会社の福祉車両「ウェルキャブシリーズ」のノアに採用された。(発売時期：2007年7月)



12 ニールダウンサスペンション用ショックアブソーバ



13 iFFマスタシリンダカットモデル

13 iFFマスタシリンダ

近年の四輪自動車におけるVDC（Vehicle Dynamic Control）対応，米国FMVSS法規（ブースタ失陥要件）対応，引摺（ず）り性能改善のため，ファストフィルバルブをメカバルブ（油圧制御型）式としたFF型マスタシリンダを開発した。

［主な特徴］

（1）VDCに対応しながら車両レイアウトへ適合するマスタシリンダ構造

（2）ペダル踏込み速度に依存しない安定したファストフィル効果（ペダルストローク短縮効果）

（3）大径液圧から小径液圧へのスムーズな乗り移り

（生産開始：2007年8月）

14 業務用車両向けカーナビゲーション「Solid Navi」

高耐久性と業務用通信機能を備えた業務用車両向けカーナビゲーション「Solid Navi」（CQ-8000）を日立製作所とクラリオン株式会社で共同開発した。

一般車両に比べて長時間の使用が想定される業務用車両での使用環境を考慮し，地図情報などの記録メディアにフラッシュメモリを採用したほか，DVDやファンなどの可動部品をなくすことにより，高耐久性を実現した。

また，変圧器を必要とせずにトラックやバスなどの24 V車にも適用することを可能とするため，電源を12 V車・24 V車両用とした。さらに，業務システムとの連動を想定し，業務で使用する各種通信モジュールを接続するための標準インタフェースを装備した。

大規模から中規模向けタクシー配車管理システム向けのカーナビ端末をはじめ，トラック，バスなど業務用車両での活用が期待される。

15 全モデル「地デジ」搭載 AVナビゲーション

グローバルブランド「Clarion」の2007年国内AV（Audio Visual）一体型HDD（Hard Disk Drive）カーナビゲーションの春モデル5機種を開発した。

多彩なメディアへの対応，AV機能面での高音質・高画質，カーナビゲーションとしての使いやすさを追求，実現している。さらに快適な移動空間を実現する機能として，全モデルで地上デジタル放送受信への対応を図った。

最上位機種では，12セグ/ワンセグ受信可能な地上デジタルチューナを標準搭載し，VGA（Video Graphics Array）* 画面での繊細で高画質な地上デジタル放送映像を視聴可能とした。また，AV機能面では，iPod* ビデオ対応やミュージックキャッチャーなど，多彩な機能に加え，高音域を補完し原音の音質に近づけるサウンドリストアラー機能を装備している。

また，秋モデル2機種では，より幅広いエリアで12セグ放送受信が可能な「4アンテナ×4チューナ」タイプに変更し，機能向上を図った。

（クラリオン株式会社）

＊は「他社登録商標など」（139ページ）を参照

14 業務用車両向けカーナビゲーション「Solid Navi」

15 ワイド7型VGA2DIN HDD/DVD/MD 地上デジタルチューナセット タッチパネル AV-Naviシステム（MAX9750DT）

バイオ・科学機器

ライフサイエンス，ナノテクノロジーなど，多岐の科学技術を支えているのは正確な計測技術であり，研究開発から品質管理までの多くの場面で高精度・高感度な計測が可能な分析機器が求められている。加えて効率化・高速化への要望も高く，容易な機器操作や自動化が必要である。このような多様なニーズに対応するために新しい技術を搭載した計測装置を開発した。

1 高精度測定を実現する新型分光光度計「U-3900/3900H形」

近年のバイオ分野の発展や，液晶に代表される新材料分野の発展により，高精度測定に対する要望が高まってきている。

これに応えるため，大幅な波長精度向上（従来比3倍）と，測定精度向上を図った新型分光光度計「U-3900/3900H形」を発売した。

U-3900形は，ノイズが少ないことが特徴であり，低濃度サンプルの分析に適している。一方，U-3900H形は，分光器を2台，シリーズに搭載しており，迷光が少なく，高濃度サンプルの測定に適している。

また，オートシッパ，積分球，微量セルホールダなどの豊富な付属装置をオプションとして用意し，さまざまなサンプル，応用分野に対応できるようにした。

これらのオプションは容易に増設することが可能であり，将来，サンプルや適用分野が変化しても，分析装置本体を交換する必要がなく，高い汎用性を備えている。さらに，オートサンプラも準備し，測定の大幅な自動化に対応している。

今後は高い汎用性を生かし，錠剤溶出試験など，新しい応用分野に利用されることが期待できる。

（株式会社日立ハイテクノロジーズ）

（発売時期：2007年10月）

1 U-3900形分光光度計

2 超高速高分離液体クロマトグラフLaChromUltraシステム

液体クロマトグラフは，溶液中の化学物質をカラムにより分離し，各成分の濃度を測定する分析装置である。定量分析性能に優れ，製薬，食品などの成分分析に広く用いられているが，近年では，従来の$\frac{1}{10}$倍，1分間レベルの分析時間を実現する超高速液体クロマトグラフが市場に現れ，用途が拡大しつつある。

超高速液体クロマトグラフLaChromUltraシステムは，高い液体透過性のカラム（粒径2 μm）を用いることにより比較的低い圧力（最大60 MPa）で高速に分析することができる。

今回，検出器モジュールのシリーズ化を進め，L-2400U形UV検出器に加え，L-2420U形UV-VIS検出器，L-2485U形蛍光検出器，L-2455U形ダイオードアレイ検出器を開発した。

いずれの検出器も高速でシャープな分離ピーク波形に追従するために高速レスポンス（最小0.01 s）を実現した。また，高速に分離された成分は溶液中に従来よりも小さな体積で溶出されることになり，微量な検出フローセル（3 μL）を標準装備とした。特にL-2455U形は，新高輝度重水素ランプおよび新規設計の光学系を採用し，従来比$\frac{2}{3}$倍の低ノイズを達成した。

超高速液体クロマトグラフは，従来，到達し得なかった高速高分離性能が実現可能なため広く使用されていくものと期待される。

（株式会社日立ハイテクノロジーズ）

（発売時期：2007年6月）

2 超高速液体クロマトグラフLaChromUltraシステム

デバイス製造・検査

**エレクトロニクス分野では，デバイスの微細化や高性能化に伴い，
関連装置の高精度化や高生産性化のみならず新規課題が増加している。
それらにスピーディに対応すべく日立グループは，プロセス装置，計測・検査・解析装置，
アセンブリ装置などの新技術開発と製品化を加速し，付加価値の高い製品群を提供している。**

1 走査電子顕微鏡「SU-1500」

2 電界放出形透過電子顕微鏡「HF-3300」

1 小型化と高分解能を両立させた走査電子顕微鏡「SU-1500」

SEM（Scanning Electron Microscope：走査電子顕微鏡）は，物質表面の微細構造を観察する装置として，幅広い産業分野で活用されている。最近では製品開発・製造のリードタイム向上を図るため，開発・製造現場に近い場所に設置できる小型かつ高性能なSEMが注目されている。

こうしたニーズに対応するため，装置本体の幅55 cmと小型化（当社従来機S-3000N比）を図りながらも，熱電子銃型SEMのハイエンド機（当社SEM S-3700N，S-3400N）と同等の像分解能性能（3.0 nm：二次電子像）を持ち合わせた「SU-1500」を開発した。

［主な特徴］

（1）装置本体の幅を55 cmとし，従来比20%以上の削減（当社従来機S-3000N比）を実現した。

（2）二次電子像分解能3.0 nm（高真空，加速電圧：30 kV），反射電子像分解能4.0 nm（低真空：6 Pa）を保証している。

（3）絶縁物の無処理観察/EDX（Energy Dispersive X-ray Microanalysis）分析に有効な低真空機能を標準装備している。

（4）最大153 mm径試料を搭載することができ，さらに60 mm厚さ試料の観察/EDX分析を可能とする試料室/試料ステージを新規に開発した。

（5）低真空条件下で二次電子像観察を可能とするESED（Environmental Secondary Electron Detector）-II検出器や，試料傾斜を行うことなくSEM像を三次元データに変換することができる三次元表示・計測ソフトウェアなど，多彩なオプションを用意している。

（株式会社日立ハイテクノロジーズ）

（発売時期：2007年8月）

2 電界放出形透過電子顕微鏡

半導体デバイスの微細化，高機能材料のナノ構造制御に伴って，透過電子顕微鏡解析へのニーズが高まっている。これに対応するため，超高分解能観察と高感度分析を両立した電界放出形透過電子顕微鏡「HF-3300」を開発した。

［主な特徴］

（1）高い輝度とエネルギー分解能を備える冷陰極電界放出電子銃を搭載した。

（2）300 kVの高加速電圧により，安定した高分解能観察を実現した。

（3）ダブルバイプリズム電子線ホログラフィ，位置分解型EELS（Electron Energy-Loss Spectroscopy：電子エネルギー損失分光），ナノ電子線回折に対応している。

（4）集束イオンビーム加工観察装置とのホルダリンケージにより，試料作製から解析までの効率を改善した。

（株式会社日立ハイテクノロジーズ）

（発売時期：2007年5月）

3 インラインAFM表面形状測定装置「WA3300/WA3200」

LSIの微細化が進む中，高さ方向を含めて立体形状を計測することが可能な装置として，原子レベルの分解能を持つAFM（Atomic Force Microscope：原子間力顕微鏡）が注目されている。そこで，本格的なインラインAFM表面形状測定装置「WA3300/WA3200」を開発した。

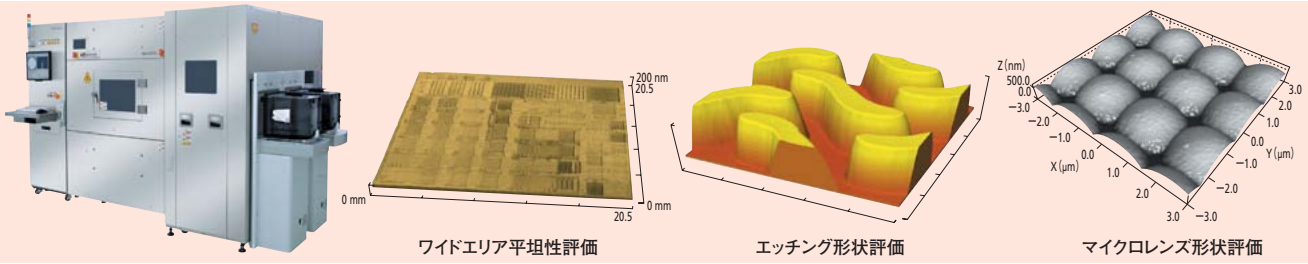
［主な特徴］

（1）ワイドエリア平坦性測定

最大40×40 mmの測定により，リソグラフィの露光エリアをカバーし，微小領域の形状評価だけでなく，ウェーハ表面の平坦化工程の評価も行える。

（2）高スループット・高精度

新開発の探針走査（アドバンスト・ステップイン）方式により，操作性を向上



3 インラインAFM 表面形状測定装置「WA3300/WA3200」の外観と評価結果

させながら，測定再現性0.5 nm（3σ），最大スループット30ウェーハ/hを実現した。

（2）カーボンナノチューブ（CNT：Carbon Nanotube）探針対応

上記走査方式と組み合わせることにより，探針の寿命が飛躍的に向上した。探針の交換頻度が減り，測定再現性の向上にも貢献している。

今後は，側面形状を含む，真の三次元形状データを精度よく計測するための機能を充実させていく予定である。

（日立建機ファインテック株式会社）

（発売時期：2007年3月）

4 マイクロ波ECRプラズマエッチング装置「M-712XT」

多くの実績を持つマイクロ波ECR（Electron Cyclotron Resonance）技術に，最新の歩留り向上技術と生産性向上技術を強化した300 mmウェーハ対応のシリコンエッチング装置を開発した。

エッチングチャンバ2ユニット，アッシングチャンバ2ユニットを搭載することができ，オプションとしてAPC（Advanced Process Control）装備にも対応している。

［主な特徴］

（1）歩留り向上：高速均一排気，アドバンスト温度制御電極

（2）生産性向上：処理室壁面積削減,完全スワップキット化,In-Situクリーニング対応

（株式会社日立ハイテクノロジーズ）

5 高速モジュラーマウンタ「GXH-3」

従来比約20%スループットを向上した，高速のモジュラーマウンタ（電子部品実装機）「GXH-3」を開発した。

この装置は，従来機種「GXH-1S」の特徴である，円周方向に12本ノズルを装着したダイレクトドライブヘッド機構，XY駆動軸へのリニアモータ採用と，各ノズルに吸着した12部品を一括で視覚認識する機能などを踏襲しつつ，要素，構造，シーケンス動作を見直すことにより高速化を図っている。

［主な特徴］

（1）新開発のダイレクトドライブヘッド機構によるオーバーラップ動作と，電子部品供給のフィーダ送り動作高速化により，毎時9万5,000チップ実装という高スループットを実現した。

（2）基板の反りを検出してフィードバックする機能と，装着時の部品衝撃力を緩和するソフトマウントノズルによる最先端・高品質実装を提供する。

（株式会社日立ハイテクノロジーズ）

（発売時期：2007年10月）

4 マイクロ波ECRプラズマエッチング装置「M-712XT」

5 高速モジュラーマウンタ「GXH-3」