

Power & Energy/Industry

電力・エネルギー・産業

原子力	●	92
火力・水力	●	96
電力流通	●	101
産業	●	103
鉄鋼・化学プラント	●	110

原子力

環境とエネルギー問題の解決が最重要課題の一つとなっている21世紀にあって、原子力発電は有力なソリューションである。これに対し、日立グループは、社会の信頼にこたえられる発電システムの提供に合わせ、発電にかかわるメンテナンス手法をはじめ、燃料の再処理、放射性廃棄物処分まで、広範な分野で寄与していく。

中部電力株式会社納め

浜岡原子力発電所第5号機 1,380 MW 発電設備が営業運転開始

中部電力株式会社浜岡原子力発電所第5号機〔ABWR（改良型沸騰水型原子炉）〕、電気出力：1,380 MW〕が2005年1月に営業運転を開始する。

この5号機は1999年3月に着工し、以来順調に建設を進め、2004年2月から原子炉を実際に動かして試験運転を実施してきた。このほど、試験運転による確認が完了し、営業運転を迎える。

この5号機は最新の技術を駆使した原子力発電設備であり、電気出力はわが国最大となる。日立製作所は、タービンと発電機設備一式を担当した。

〔採用した主な高効率化技術〕

(1) タービン翼の改良

タービンを駆動する蒸気の乱れを低減し、蒸気がさらにスムーズに流れるように形状を改良した高効率タービン翼を採用した。

(2) 大容量タービンの採用

ABWRの主蒸気流量に見合った大型の52インチ(132 cm)長翼タービンを採用した。

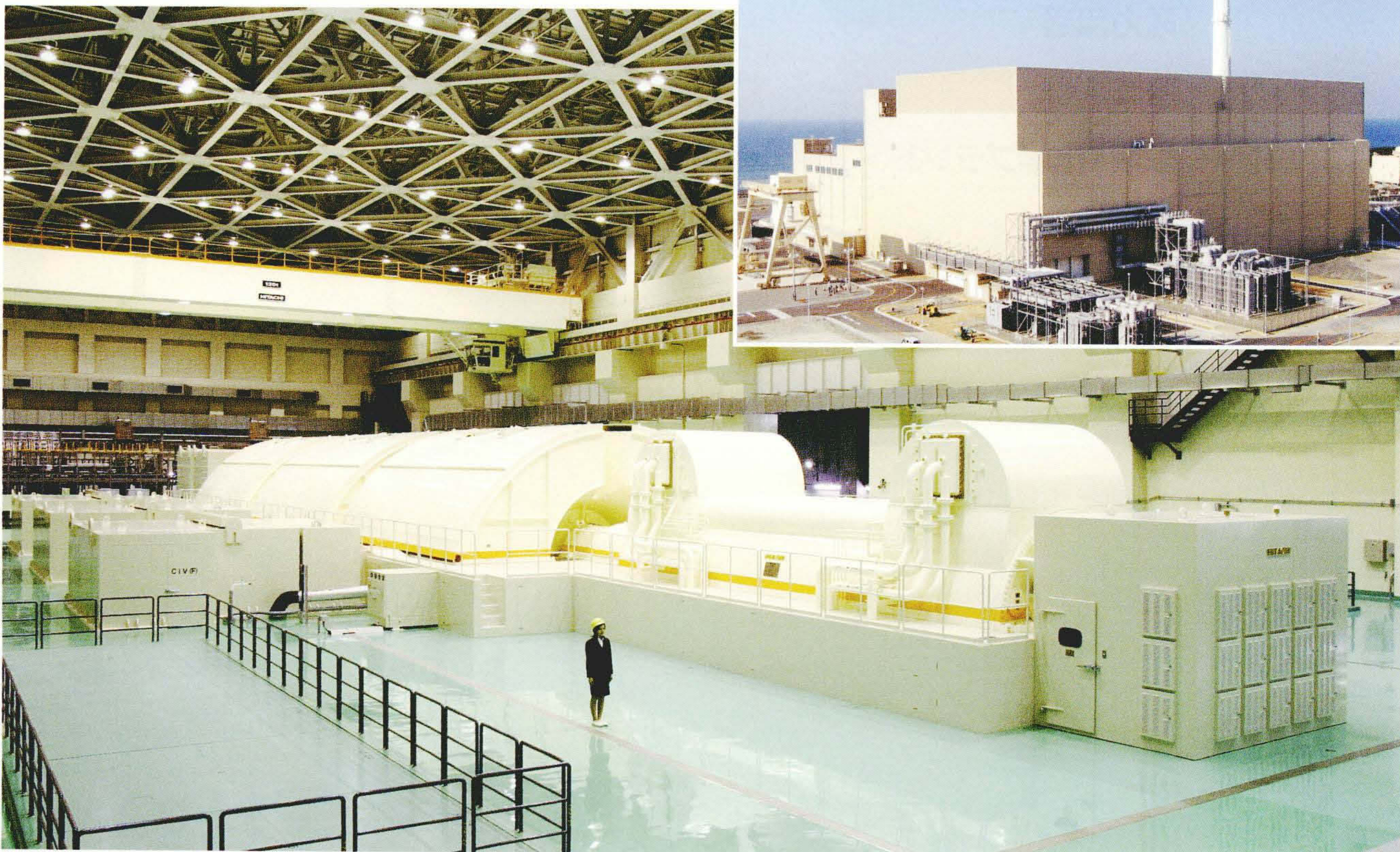
(3) 高圧ヒータドレン ポンプアップ システムの採用

給水を加熱したタービン抽気蒸気の高圧ドレンを直接復水配管に回収することで、タービン抽気の蒸気量を低減させ、その分タービンを駆動する蒸気量を増やすシステムを採用した。

(4) 湿分分離加熱器の採用

高圧タービンから出た蒸気の湿分を除去し、主蒸気と高圧タービン抽気で再加熱することで低圧タービン入口の蒸気条件を改善する機器を採用した。

これらの高効率化技術と国内最大容量の発電機(定格出力1,570 MVA)を組み合わせ、わが国最大の電気出力を作り出す。



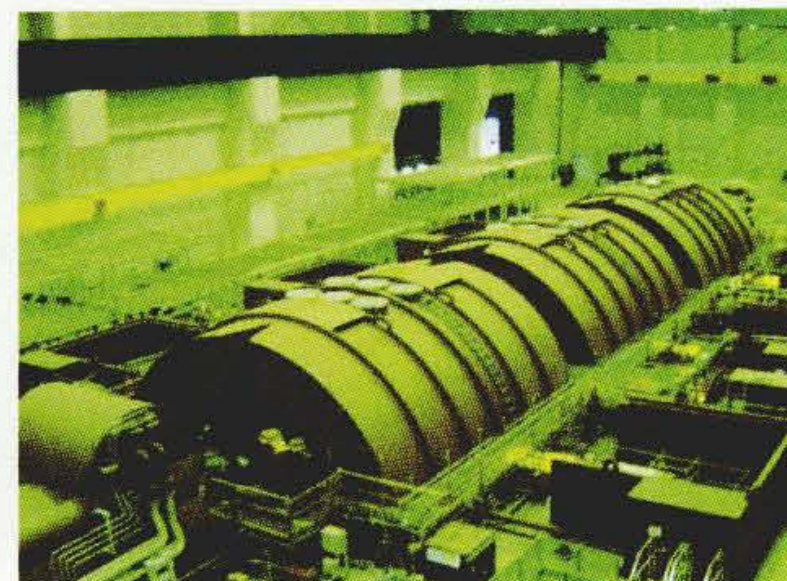
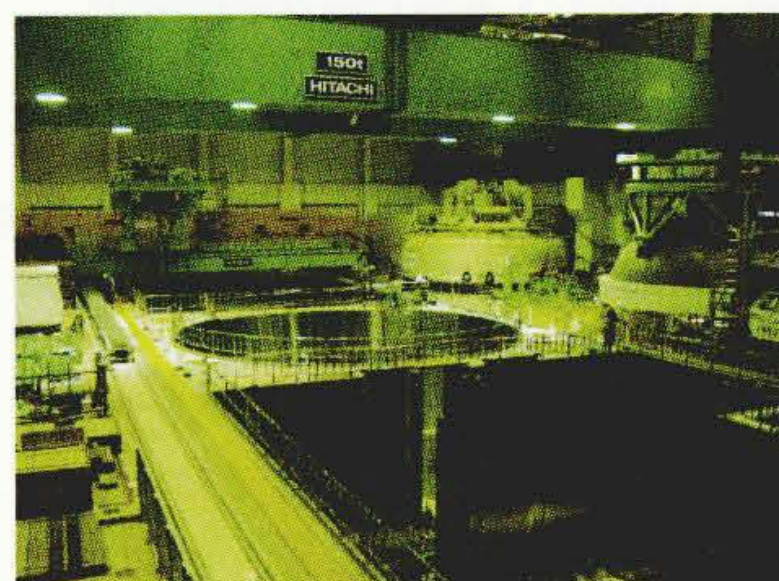
営業運転を迎える浜岡原子力発電所第5号機発電設備

北陸電力株式会社志賀原子力発電所2号機

北陸電力株式会社納めの志賀原子力発電所2号機〔ABWR(改良型沸騰水型原子炉), 電気出力:1,358 MW〕の建設は、現在最終の仕上げ段階を迎えている。

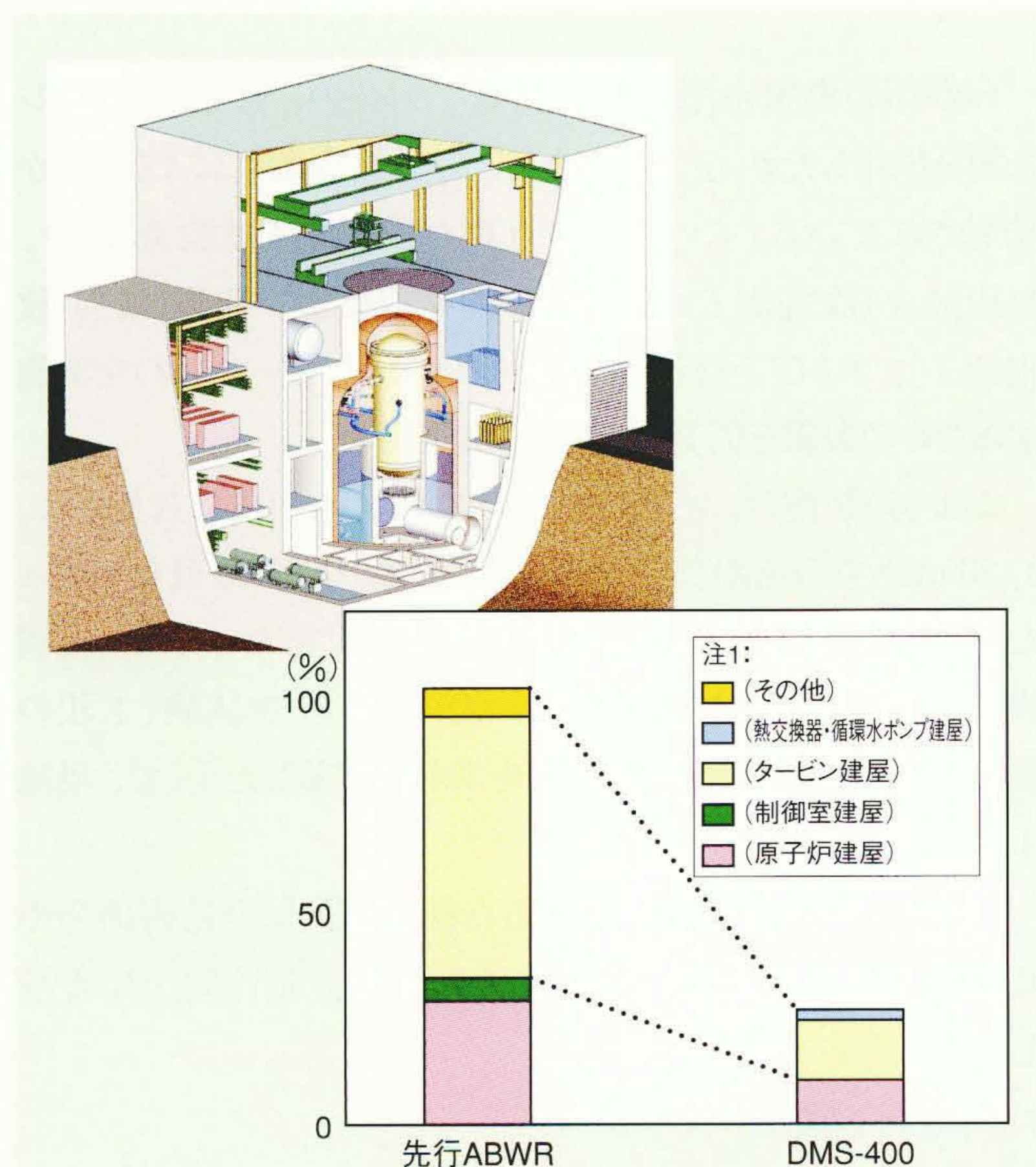
日立製作所は原子炉関連とタービン関連設備を一括受注し、建設工事では世界最大級のクローラクレーンを活用した大ブロックモジュール工法により、工事信頼性の向上と現地工事量の削減を図ってきた。また、工場と現地および電力会社とのCCP(Creating Clean Plant)活動の強力展開により、製品の徹底した異物管理や、クリーンで安全な現地工事が推進でき、系統試験でその成果が出つつある。

2004年7月にタービン設備の使用前検査、2004年11月に原子炉圧力容器と付属配管耐圧漏えい検査を完了した。2005年4月の燃料装荷後、約1年間の起動試験を経て、2006年3月に営業運転を開始する予定である。



建設中の志賀原子力発電所2号機の原子炉建屋とタービン建屋(上)、原子炉建屋運転床(左下)、タービン建屋運転床(右下)(いずれも2004年9月撮影)

自然循環方式による革新的小型炉の開発



注2: 略語説明 DMS(Double MS(Modular Simplified and Medium Small Reactor))

DMS-400のコンパクトな原子炉建屋(上)とABWRとの建屋容積比較(下)

日本原子力発電株式会社の委託により、電力自由化による設備投資の抑制や電力需要の伸びの鈍化などに対応するための、中小規模出力で、優れた経済性を備えた革新的小型炉DMS-400(電気出力:約400 MW)を開発した。

〔主な特徴〕

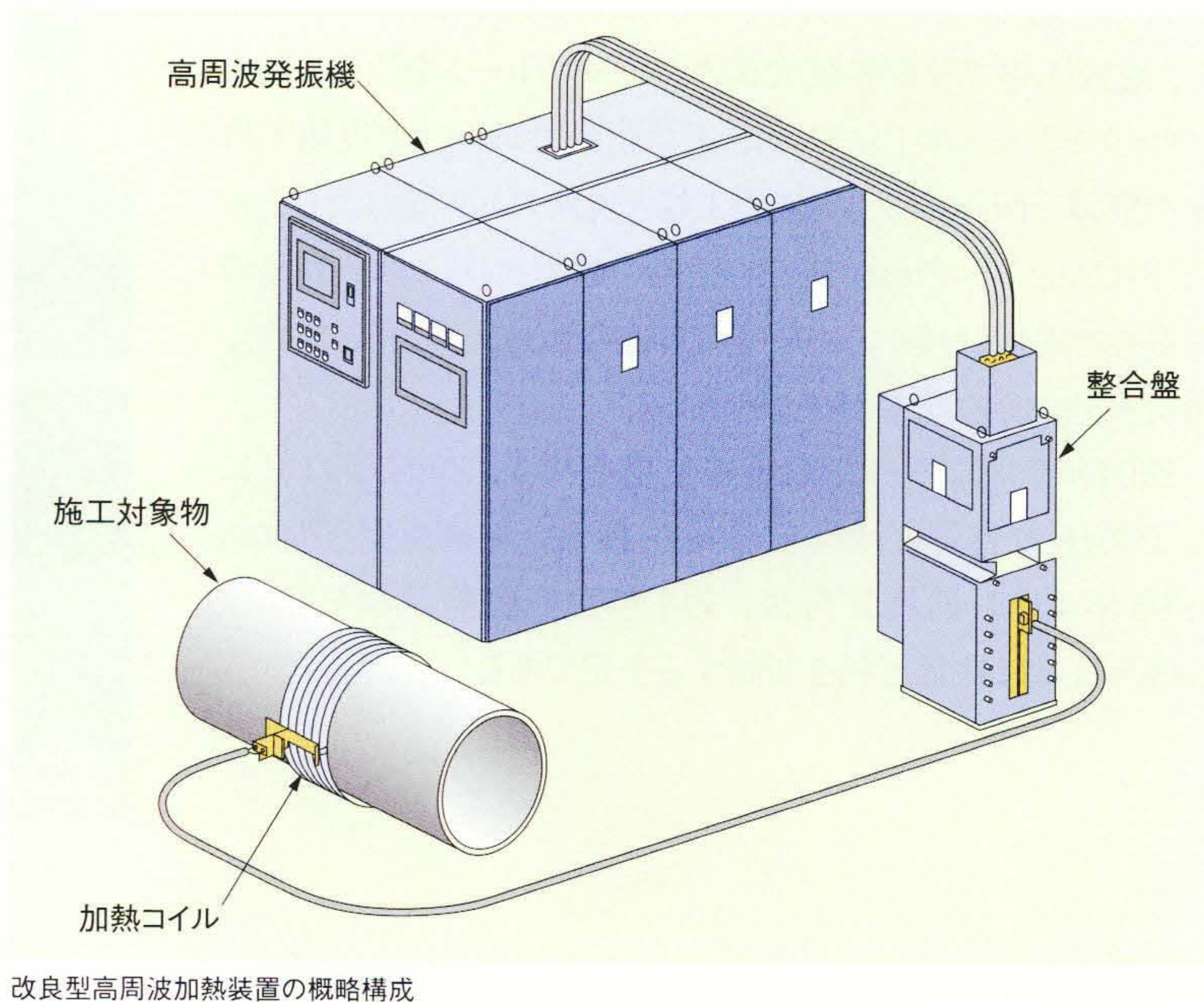
- (1) 自然循環炉心採用による設備の簡素化
- (2) 静的安全系の導入と動的安全系の簡素化による安全系の合理化
- (3) 原子炉格納容器の小型化による建設物量の低減

DMS-400は、ABWR(電気出力:1,350 MW級)やABWR-600(電気出力:600 MW)、ABWR-900(電気出力:約960 MW)とともに原子力発電の一端を担い、電力会社の多様なニーズにこたえるものとして期待される。

改良型高周波加熱応力緩和法

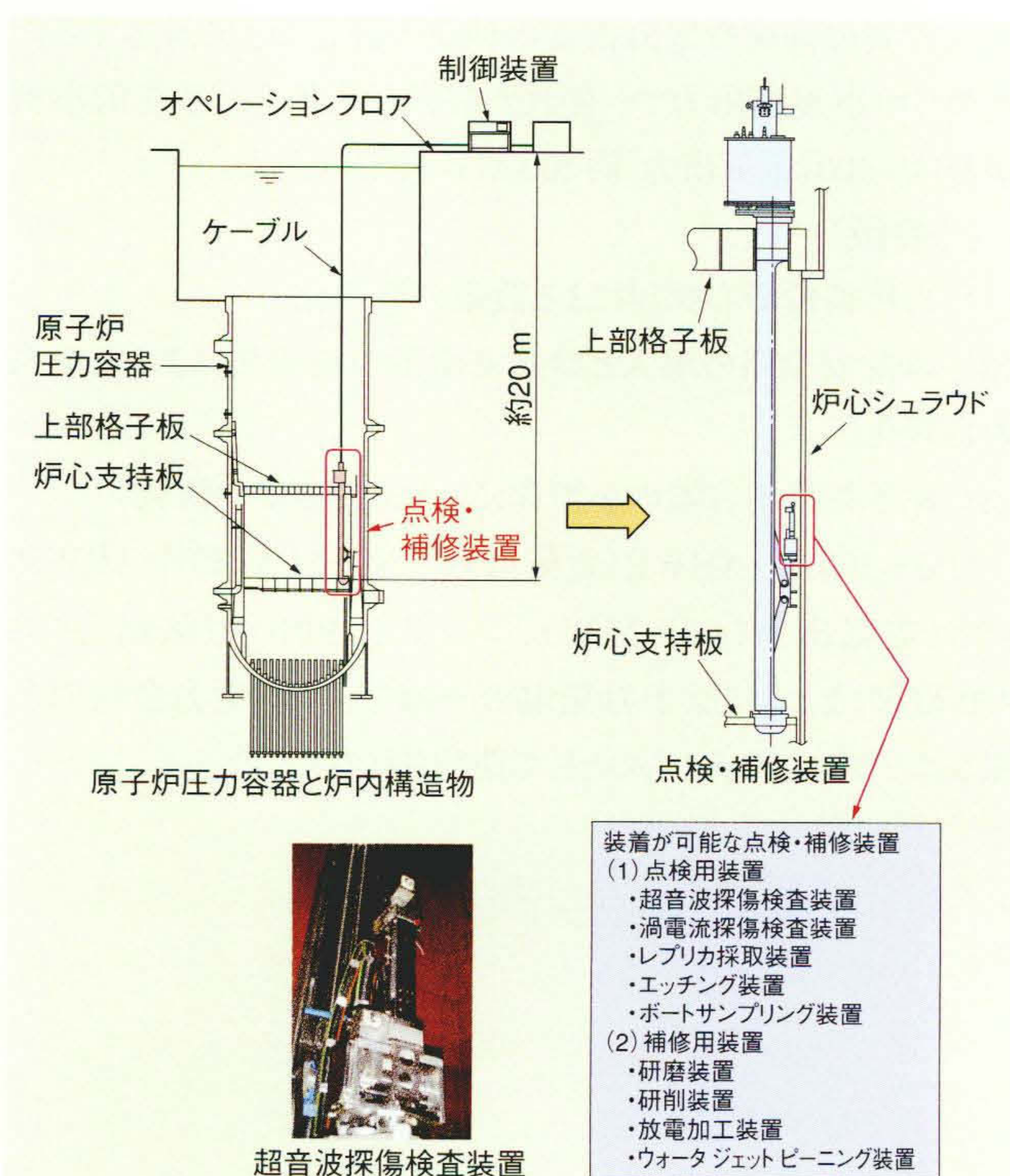
近年、原子力発電所ステンレス製配管の接合溶接部近傍で発見されている応力腐食割れの予防保全に対応するため、改良型IHSI(Induction Heating Stress Improvement: 高周波加熱応力緩和)法を開発した。これは、配管内面を冷却しながら外面側を所定の温度まで高周波加熱し、板厚内に温度差を付けた後、冷却することによって配管内面側に溶接接合で生じている引張残留応力を緩和する方法である。

過去に日立製作所が開発したこの技術について、今回さらに応力緩和効果を大きくするために、最適施工条件や装置を開発し、第三者機関から施工効果と健全性についての認証を取得した。今後、実機プラントに適用していく。
(実機適用予定時期:2005年)



改良型高周波加熱装置の概略構成

炉心シュラウド点検・補修装置の実機適用



炉心シュラウド点検・補修装置の概要

わが国の沸騰水型原子力発電プラントの、低炭素ステンレス鋼を採用した炉心シュラウドで、応力腐食割れによるき裂が発見されている。このき裂の点検(超音波探傷検査など)、原因調査(放電加工によるサンプル採取など)、補修(研削・放電加工)、および予防保全(ウォーター ジェット ピーニング)を実施するための装置を開発し、実機に適用した。

これらの装置は、オペレーションフロアから炉内に設置され、約20 m下での遠隔作業が可能で、小型・薄型化を図ったことを特徴としている。現地工事実施にあたっては、実機環境を模擬した試験設備を用いたモックアップ試験(工法の検証)とトレーニング(作業習熟)を事前に実施したうえで、現地工事を完遂した。

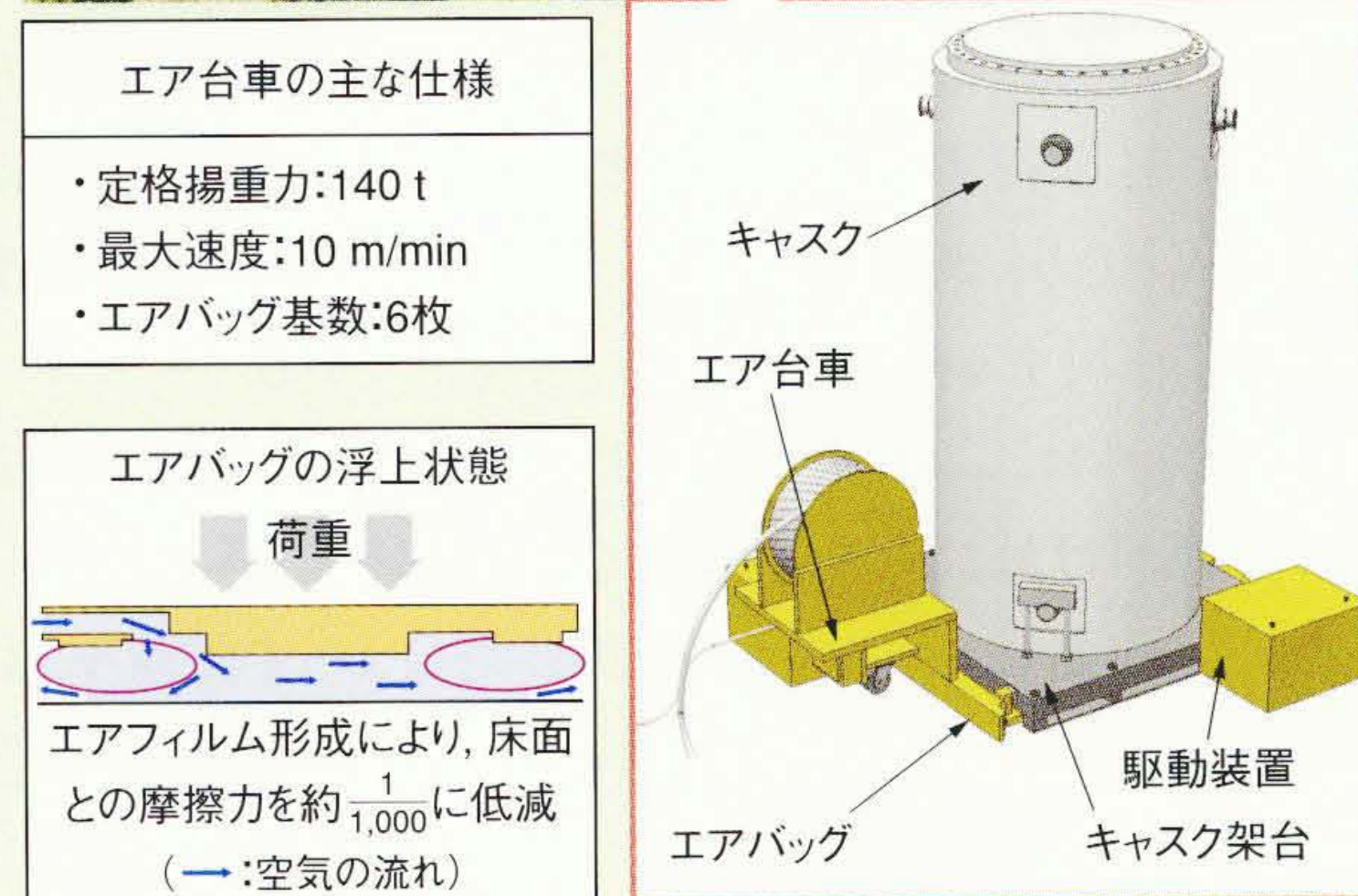
今後も、炉内構造物に対する点検・補修・保全技術開発や装置開発を進め、原子力発電プラントの信頼性向上に寄与していく。

(工事完了時期:2004年10月)

使用済燃料の中間貯蔵施設用金属キャスク搬送システム

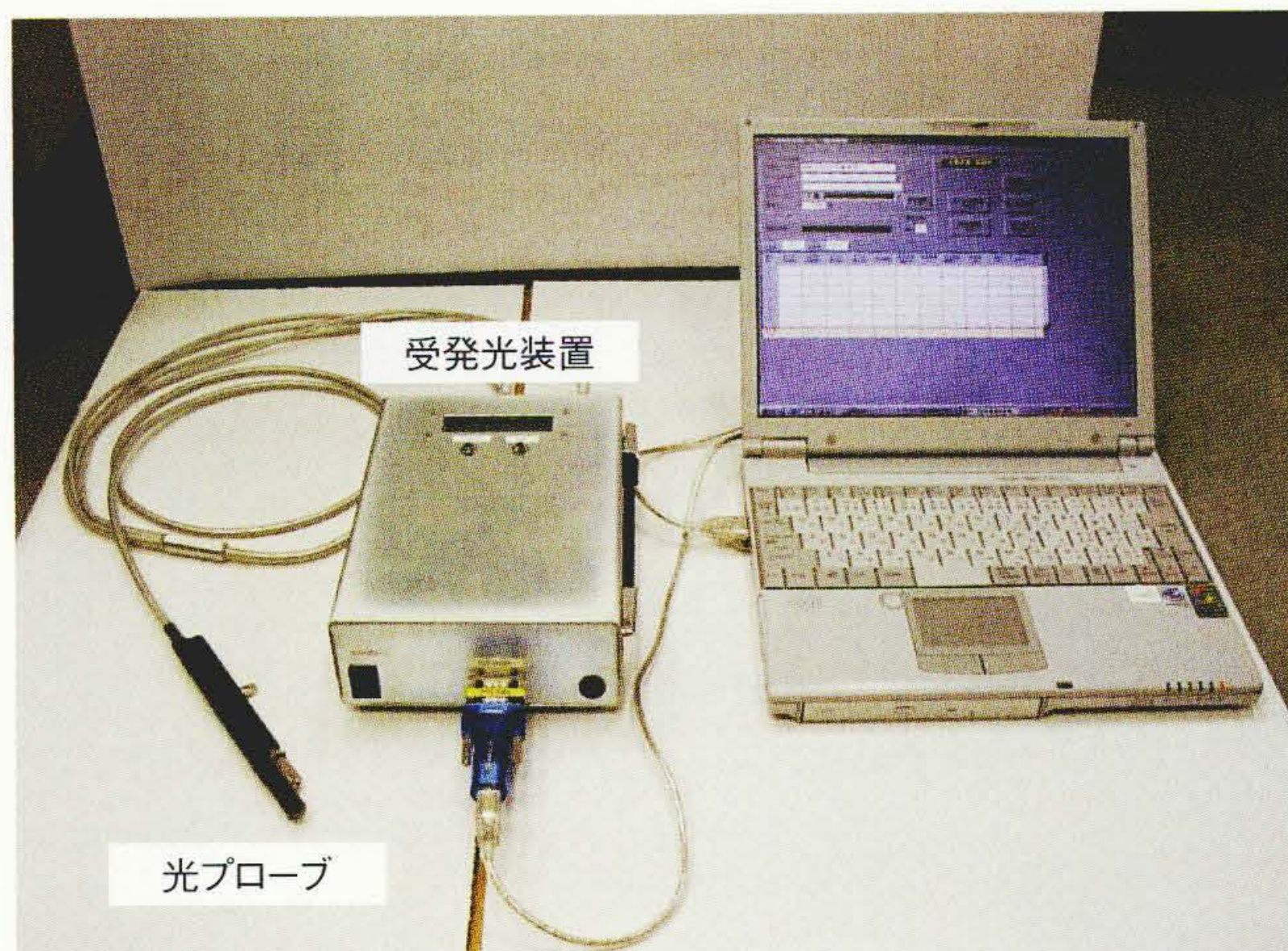
使用済燃料の中間貯蔵施設用の金属キャスク搬送設備に関し、天井クレーンの採用に比べて施設建屋の大幅なコンパクト化と多様な建屋レイアウトを可能とするキーテクノロジーとして、エアバッグをキャスク架台下に挿入して揚重する搬送システムを東電設計株式会社の委託によって開発中である。エアバッグを利用した搬送設備は、国内外の大型機械製造工場や建設現場で使用実績がある。

これまでに、エアバッグ方式のキャスク搬送システムの $\frac{1}{3}$ スケールモデル試験体を設計、製作し、試験の結果、原子力設備としての適用性の見通しを得た。さらに、施設運用とキャスク搬送システムの運転操作性に関する検証のほか、設備を最適化するために、実規模大キャスク搬送システムを設計、製作し、現在試験中である。



使用済燃料中間貯蔵施設のイメージ(上)とキャスク搬送台車の概要(下)

光によるケーブル劣化診断手法の開発



ケーブル光診断装置

原子力発電所向けに、非破壊でケーブルの劣化診断が可能な、近赤外光を用いた光によるケーブル劣化診断手法を開発した。これにより、従来のサンプリングによる劣化診断よりも簡便で、精度の高い診断が可能となった。

ケーブル絶縁材料に用いられている有機材料は、熱や放射線による経年変化によって変色する。光は濃色部ほど吸収される性質があり、絶縁材料の変色による光の吸収度合いの変化を利用した。劣化による光の吸収度合いは波長によって変化が異なるため、異なる2波長を用いることによって材料表面の汚れなどの影響を除外できる、精度の高い診断を可能としたのが特徴である。

この装置では、劣化診断だけでなく、余寿命診断も可能である。

今後は、実機への本格適用と海外を含む適用範囲の拡大を図っていく。

火力・水力

電力事業では、国内外を問わず、地球環境負荷の低減と高効率化がいっそう強く求められている。日立グループは、タービン、ボイラ、水力機器など幅広い製品を供給する一方、高効率、高信頼性、経済性、メンテナンス性などを追求し、多種多様なニーズにこたえている。

株式会社神戸製鋼所納め

神鋼神戸発電所2号機700 MW IPP 発電設備

国内最大級IPP(Independent Power Producer:電力卸供給事業者)である株式会社神戸製鋼所に納入した神鋼神戸発電所2号機700 MW 発電設備が、2004年4月1日に営業運転を開始した。

神鋼神戸発電所は、都市部に立地する都市型発電所で、すでに営業運転中である1号機と合わせると発電量が1,400 MWとなり、関西電力株式会社管内の神戸市の夏季ピーク時に使用する約70%の電力を供給している。

日立製作所は、この2号機で主機となるタービン発電機設備の製作、据付けおよび試運転業務を請け負い、納入した。

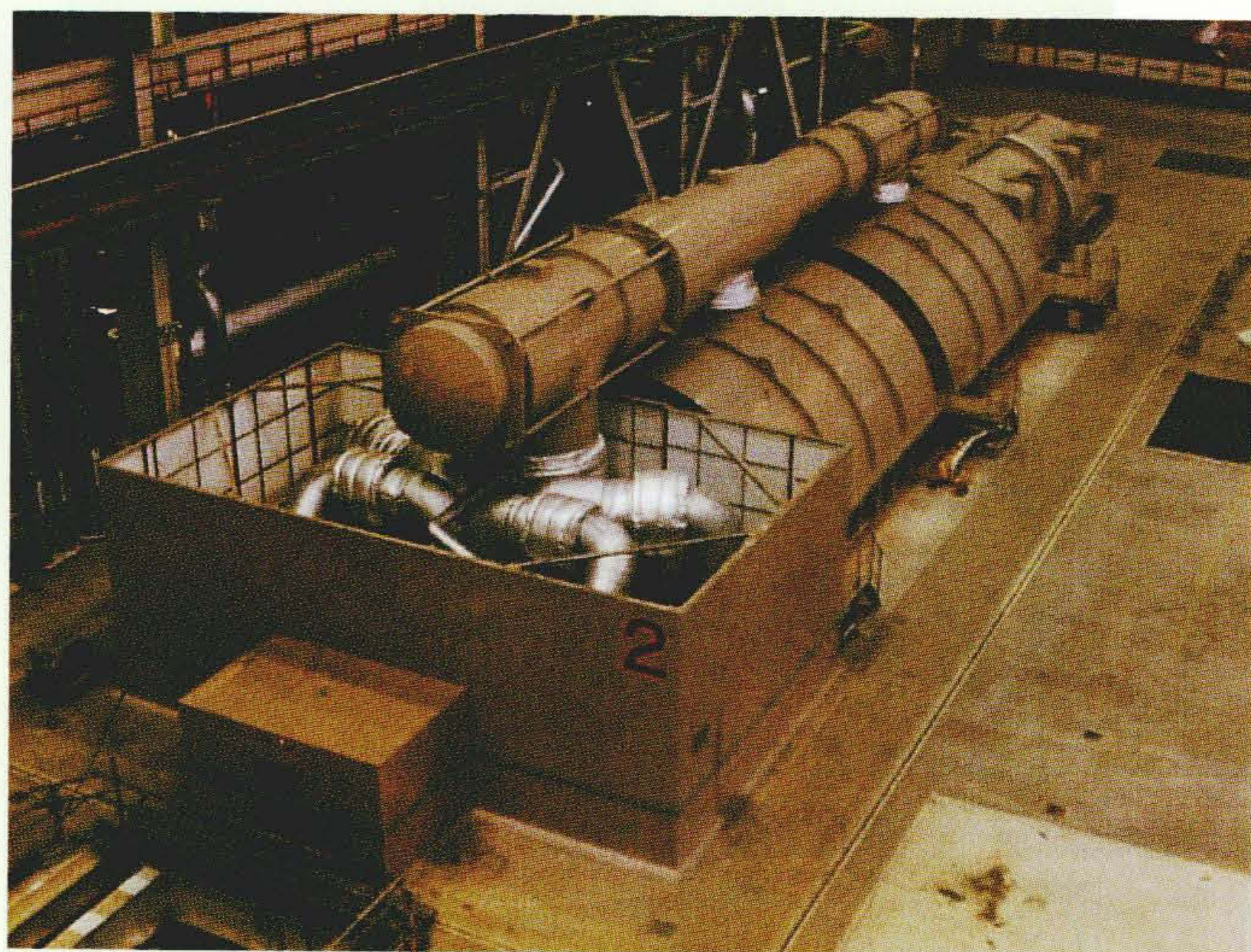
タービン発電機設備では、最新技術によって高効率・高信頼性を図り、タービンプラント効率では計画値である47%台後半を達成した。

〔タービン発電機設備の主な特徴〕

- (1) 主蒸気圧力24.1 MPa, 温度538/566 °Cを採用
- (2) 低圧タービン最終段には最大級の40インチ(102 cm)長翼を採用
- (3) 高中圧一体車室構造を採用
- (4) 合理化の目的で、プラント補機、機器設備(給水ポンプタービン、脱気器、給水加熱器)に海外調達品を採用
- (5) 中圧タービンから蒸気抽気を行い、地域の酒造会社へ熱供給

〔主要工程〕

- 2001年2月9日:タービン・ボイラ建屋着工
- 2002年7月1日:タービン据付け開始
- 2003年8月29日:タービン通気
- 2003年9月26日:700 MW 到達
- 2004年1月29日:使用前自主検査終了
- 2004年4月1日:営業運転開始



株式会社神戸製鋼所神鋼神戸発電所2号機建屋(左)と内部発電設備(右)

五井コストエナジー株式会社納め五井発電所 1 号系列

100 MW 級コンバインドサイクル発電設備

五井コストエナジー株式会社納めの 100 MW 級コンバインドサイクル発電設備が、2004 年 6 月 1 日に営業運転を開始した。

この発電設備で作られる電気と蒸気を、設置場所でもある

チッソ石油化学株式会社五井製造所内へ供給するとともに、余剰電力をイーレックス株式会社向けにも売電する。

この発電設備は、ガスタービン、蒸気タービン、発電機、および排熱回収ボイラで構成するコンバインド発電設備を 3 軸持っており、運用性が高く、エネルギー効率にも優れた省エネルギー発電設備である。

〔設備概要〕

- (1) 発電方式:コンバインドサイクル発電方式
- (2) プラント出力:11 万 2,200 kW (届け出出力)
- (3) 軸出力:4 万 2,560 kW (届け出出力)
- (4) 軸数:3 軸
- (5) 使用燃料:天然ガス



五井コストエナジー株式会社五井発電所の外観

英国スポルディングエナジー社納め

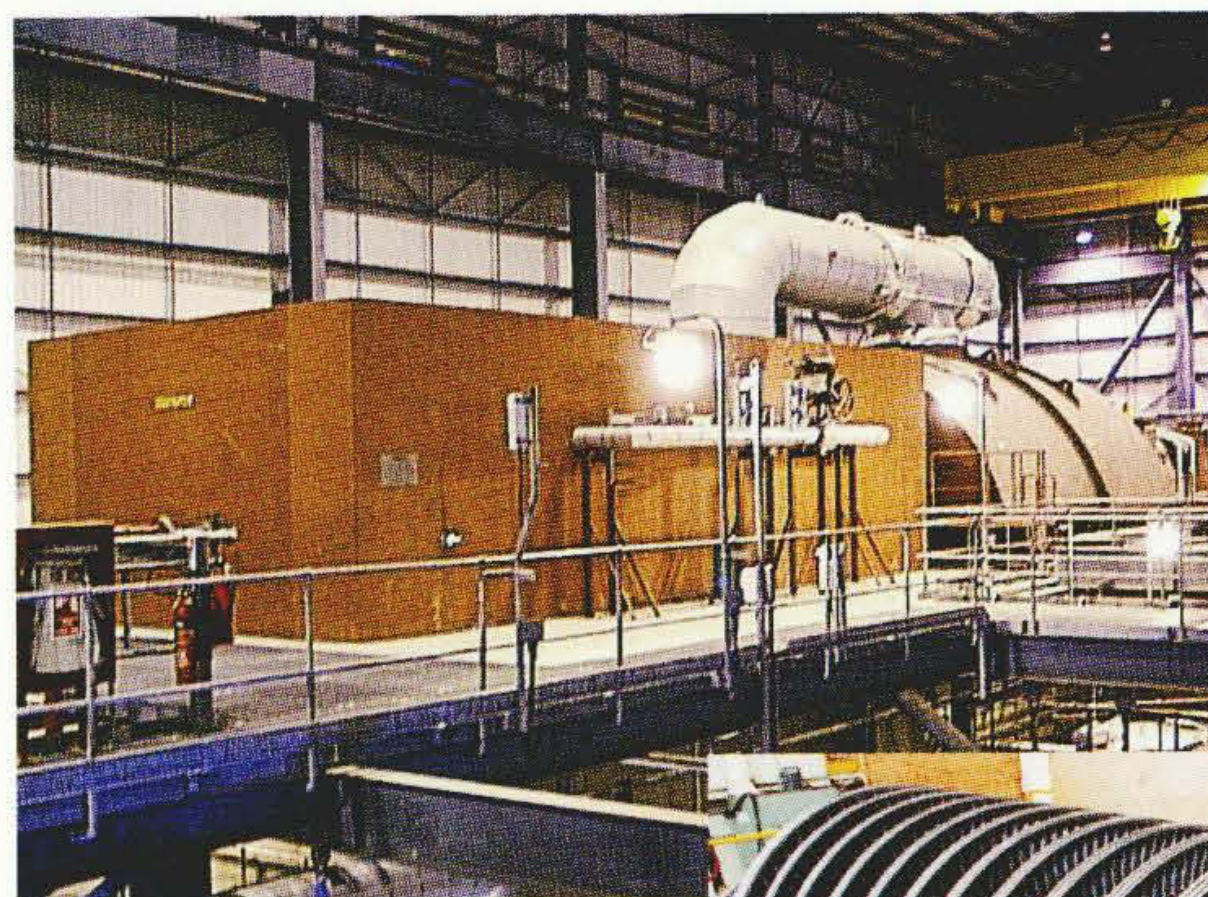
コンバインドサイクル発電設備向け蒸気タービン

英国スポルディングエナジー社 (Spalding Energy Co., Ltd.) のスポルディング発電所納めコンバインドサイクル発電設備向け蒸気タービンの据付け工事が完了し、2004 年 9 月に顧客への引き渡し完了した。

このタービン設備は、このプロジェクトの EPC (Engineering, Procurement, Construction) コントラクターであるベクトル社 (Bechtel Overseas Corp.) から蒸気タービン設備一式を受注したものであり、日立製作所製蒸気タービンのヨーロッパ向け輸出初号機である。

〔蒸気タービンの主な仕様〕

- (1) 出力:362.7 MW
- (2) 型式:タンデムコンパウンド再熱復水タービン
- (3) 主蒸気圧:12.45 MPa
- (4) 蒸気温度:565.5/565.5 °C
- (5) 排気圧:10.57 kPa.a
- (6) 回転速度:3,000 r/min



英国スポルディングエナジー社納めコンバインドサイクル発電設備向け蒸気タービン

エジプト アラブ共和国ケログ社納め

H-25ガスタービン発電設備

エジプト アラブ共和国ダミエッタ(Damietta) LNGプラント向け発電設備としてH-25ガスタービン5台を納入した。

これは、海外大手エンジニアリング会社であるケログ(Kellogg)社から直接受注し、納入したものであり、石油化学特有のAPI(Application Programming Interface)規格とプロジェクト仕様を適用し、短期間にまとめて納入したものである。すでに5台中3台が順次試運転を開始し、現在、順調に運転している。

今回の納入実績は高く評価され、その後の石油業界関係各社からの受注につながっている。

〔主要設備の仕様〕

(1) ガスタービン

型式:H-25(ヘビー デューティタイプ)

出力:2万4,970 kW

燃料:天然ガス

(2) 発電機

型式:全閉型空冷式

容量:3万1,250 kVA

励磁方式:ブラシレスエキサイタ



ダミエッタ発電所の全景

世界最大容量空冷発電電動機の完成



東京電力株式会社神流川発電所納め525 MVA/464 MW発電電動機の回転子

東京電力株式会社^{かんながわ}神流川発電所(群馬県上野村)で、2003年6月から進められていた発電電動機の据付け工事が2004年8月に完了し、2004年9月から試験運転に入った。

この発電電動機は、昼間は525 MVAの発電機として電力を供給し、電力供給量が少ない夜間には464 MWの電動機として運転され、下部ダムから上部ダムに水をくみ上げて、昼間の発電運転のためのエネルギーの貯蔵を行うものである。

この発電電動機は、揚水発電用としては525 MVAと世界最大容量であり、同型機である東京電力株式会社^{かずのがわ}葛野川発電所納め475 MVA/438 MW発電電動機の設計時に開発した大容量高速化技術を応用して実現に至ったものである。

今後も引き続き試験運転が行われ、2005年7月に商用運転が開始される予定である。

250 MVA 空気冷却式タービン発電機の開発

高効率な250 MVA 60 Hz 空気冷却式タービン発電機(インナクーラ方式)の性能評価試験を完了した。

空気冷却機は、低価格で運転や保守が容易であり、防爆エリアの設定が不要という利点がある反面、水素冷却機と比較して大容量化が難しく、効率で不利なことから、特に60 Hzでの性能向上が望まれてきた。

そのため、通風構造の最適化による冷却風量と機械損の低減、固定子コイル素線配列最適化による電気損の低減や温度の均一化をはじめ、さまざまな新技術を適用し、250 MVA 60 Hz、力率0.85の運転条件で水素冷却機に迫る高効率(98.8%)を実現した。

この開発により、大容量で、運転や保守が容易という利点を兼ね備えた、従来の水素冷却機並みの高効率の発電機が誕生した。



発電機工場での回転試験の様子

中間羽根付きランナの開発と完成

わが国初の中間羽根付きフランシス水車ランナが関西電力株式会社御岳発電所で採用され、1号機が2003年4月に、2

号機が2004年5月にそれぞれ営業運転を開始した。これらは、1945年に運転を開始した水車を、現状の電力需要に合わせた水力特性を持つ最新の水車に取り替えたものである。

中間羽根付きランナでは、通常のランナと異なり、羽根入口直径をそろえるようにして、主翼と呼ばれる長い羽根と、それよりも短い中間羽根が交互に配列されている。関西電力株式会社と日立製作所は、数値流体解析や模型実験を駆使した共同研究を行い、フランシス水車としてわが国で初めて実用化した。

このランナの採用によって部分負荷時の水車効率が従来比で約5%向上し、1、2号機を合わせて、年間3,200tのCO₂削減に貢献したと考えられる。今後も、CO₂削減に貢献する高性能水車ランナの開発・製造に取り組んでいく。



関西電力株式会社御岳発電所の中間羽根付きランナ

中国最大容量石炭燃焼火力発電所(900 MW)向け 新時代型総合監視制御システム

中国では、電力の急激な伸びに対応するために、発電所の建設が急ピッチで進められている。建設される発電所は高度な運用性を望まれており、監視制御システムでも、最新制御技術に加え、高効率運用運転支援や発電所管理業務支援なども含めた新時代型の総合監視制御システムが求められている。

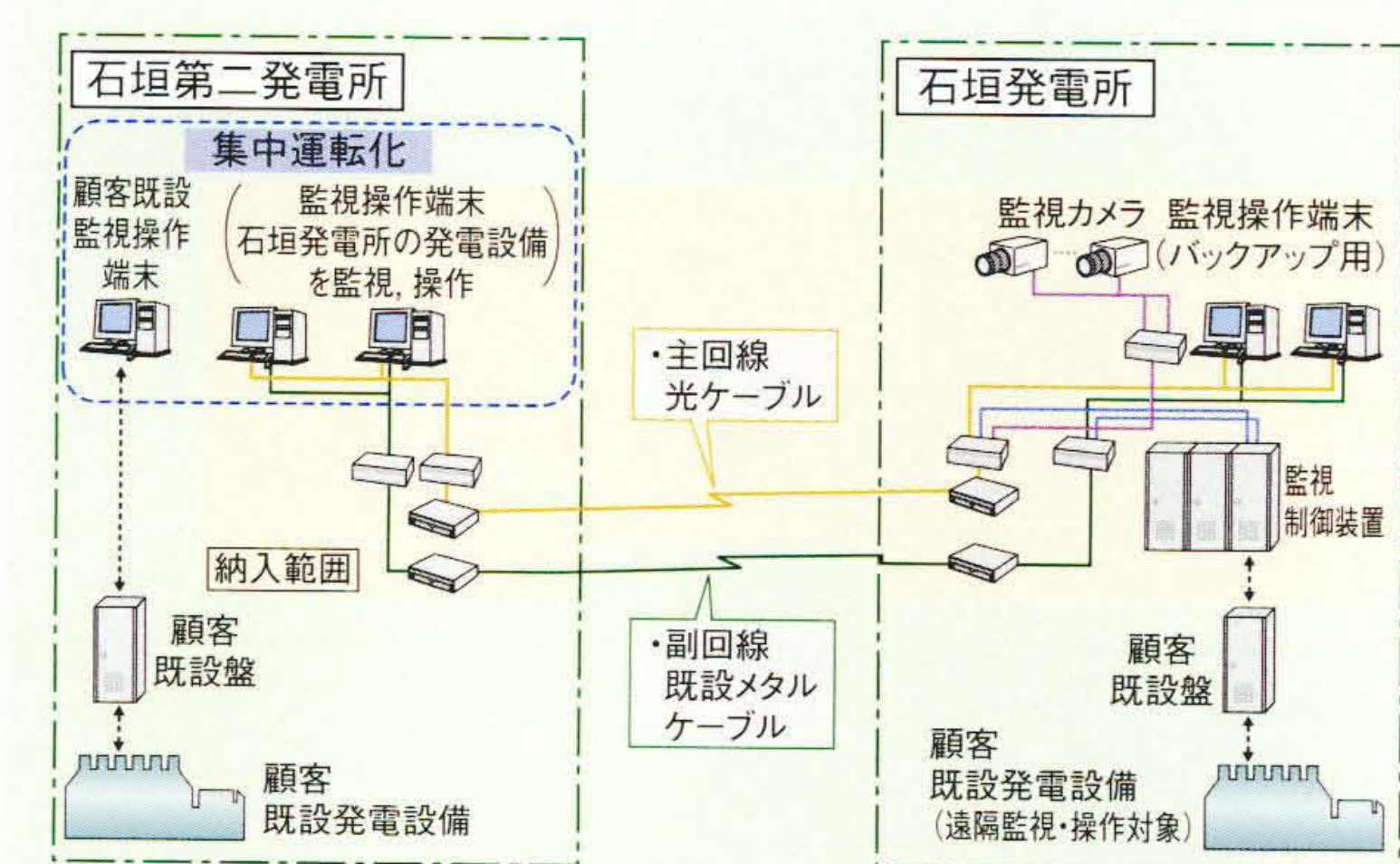
このたび、中国で最大単機容量(900 MW)石炭燃焼超臨界圧プラントを持つ上海電力公司外高橋発電所に、これらのニーズに対応した新時代型の総合監視制御システムを納入した。今後、同様のシステムの需要増加が予想される。

(納入時期:2003年1月)



新時代型の総合監視制御を導入した中央制御監視室内部

沖縄電力株式会社納め遠隔監視・操作システム



沖縄電力株式会社納め遠隔監視・操作システムの概略構成

沖縄電力株式会社の石垣発電所に遠隔監視・操作システムを納入した。

このシステムは、石垣島内の二つの発電所間を光ケーブルで接続し、一方の発電所から発電設備の遠隔監視・操作を行い、集中運転化を目指したものである。

集中化では、CRTオペレーションシステムの全面適用とカメラ監視機能の追加により、監視・操作性の向上を図っている。

同社の宮古発電所にも同様のシステムを納入しており、今後は他の離島発電所の集中運転化への展開を目指す。

(運用開始時期:2004年7月)

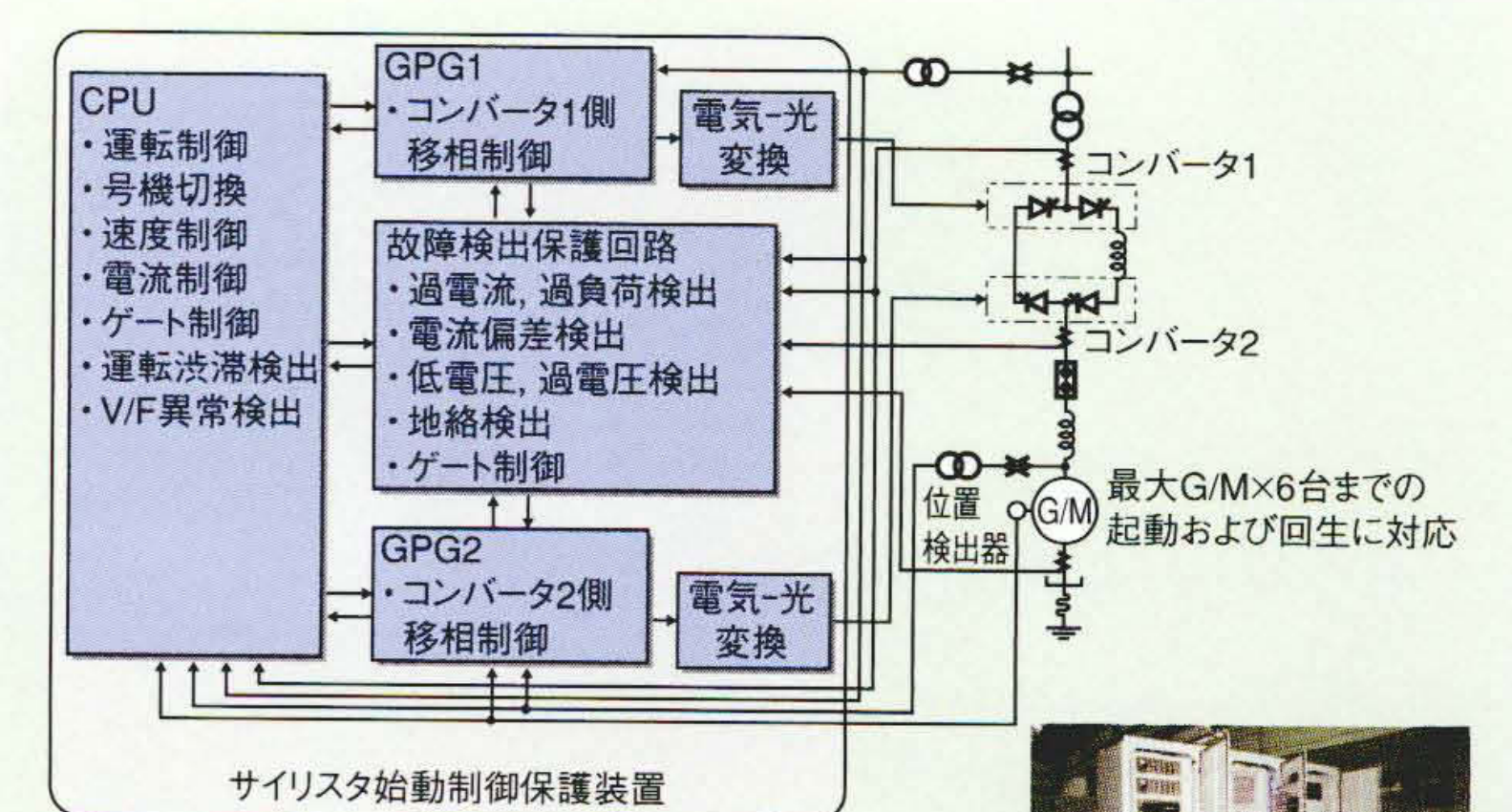
揚水発電所用新型デジタルサイリスタ始動制御保護装置

揚水発電所のサイリスタ始動制御保護装置は、従来アナログ回路で構成しており、信頼性・保守性の向上が求められていた。これらのニーズに対応した新型デジタルサイリスタ始動制御保護装置を製品化した。

〔主な特徴〕

- (1) 3面構成による省スペース化(従来は5面)
- (2) 保護回路を1枚の基板に集約し、高い信頼性と保守性の向上を実現
- (3) 点検時の調整箇所を大幅に低減したことにより、点検期間の短縮が可能

(開発完了時期:2003年10月)



注: 略語説明

CPU (Central Processing Unit)

V/F (Voltage/Frequency), GPG (Gate Pulse Generator), G/M (Generator-Motor)

新型デジタルサイリスタ始動制御保護装置のシステム構成(上)と外観(下)



電力流通

電力流通システムは発電所などの電源と需要家を結ぶ基幹システムであり、安全性と安定性が何よりも優先される。また、電力自由化の進展に伴い、分散電源対応システムへの要求も高まっている。日立製作所は、高信頼性と小型化、低環境負荷を追求した機器や制御システムを提案し、社会のニーズにこたえていく。

20 kV 配電機器

— 路上設置変圧器装置 —

22 kV/400 V 配電方式のいっそうの普及拡大に向け、コンパクト化〔6 kV 地上用変圧器と同サイズ：幅1,100×奥行き450×高さ1,450(mm)〕と変圧器の大容量化をコンセプトとして、22 kV/400 V 地上用変圧器を開発した。

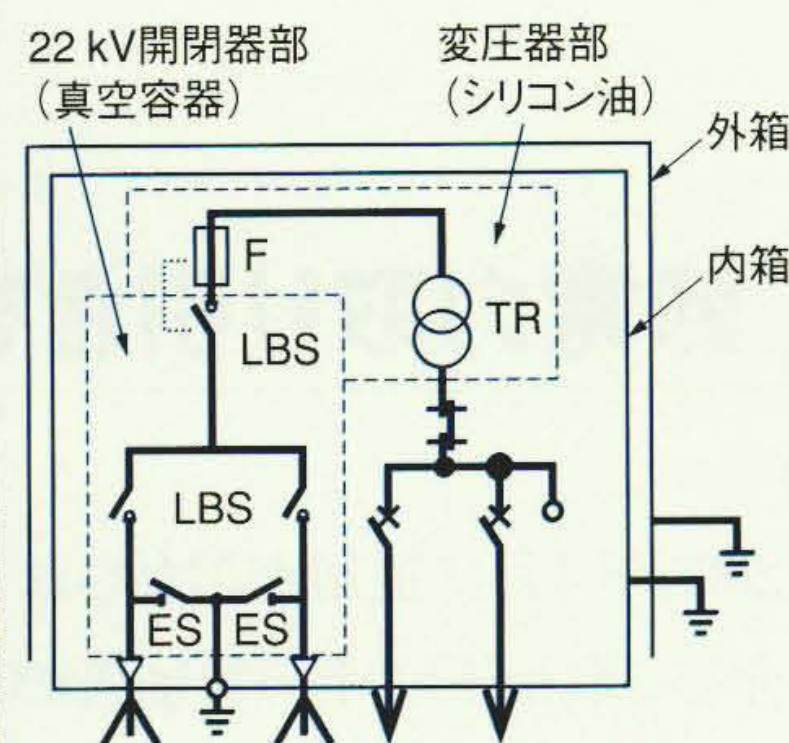
22 kV 開閉器部は、絶縁性能が高くクリーンな真空絶縁とし、各相分離の真空容器中に負荷開閉器3台と接地装置2台を収納する構造とした。変圧器部では、絶縁油を絶縁破壊電圧が高く、高温に耐えられるシリコン油とし、コンサベータを下部配置とすることで、変圧器上部の放熱効率を向上させ、コンパクト化と大容量化を図った。また、22 kV 開閉器部の各相完全分離構造や外箱と内箱の二重絶縁構造の採用により、公衆安全を図っている。

〔主な仕様〕

定格一次電圧：22 kV

定格二次電圧：400/230 V

変圧器容量：300 kVA
(発売時期：2003年10月)

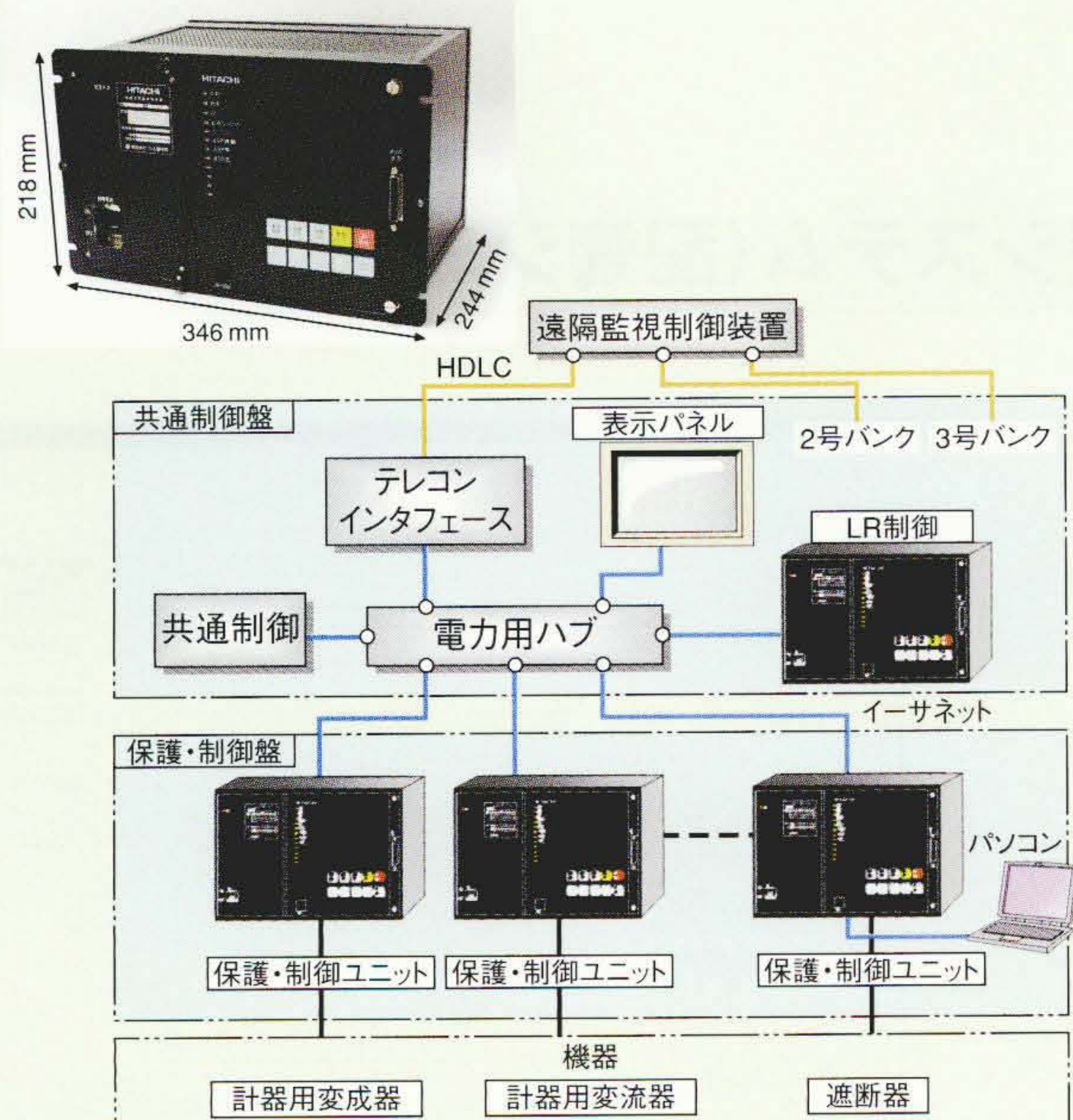


注：略語説明

F (Fuse), LBS (Load-Break Switch), TR (Transformer), ES (Earthing Switch)

路上設置変圧器装置の外観(左)と単線接続図(右)

高機能ユニット形デジタル保護・制御装置



注：略語説明

HDLC (High-Level Data Link Control), LR (Load Regulation)

高機能ユニット形デジタル保護・制御装置(左上)とデジタル保護・制御システムの構成

特別高圧および高圧配電変電所向けユニット形デジタル保護・制御装置を開発した。

汎用ウェブブラウザによる操作性の向上やデータセーブ機能による高機能化、自動監視機能の向上による高信頼化を実現した。

〔主な特徴〕

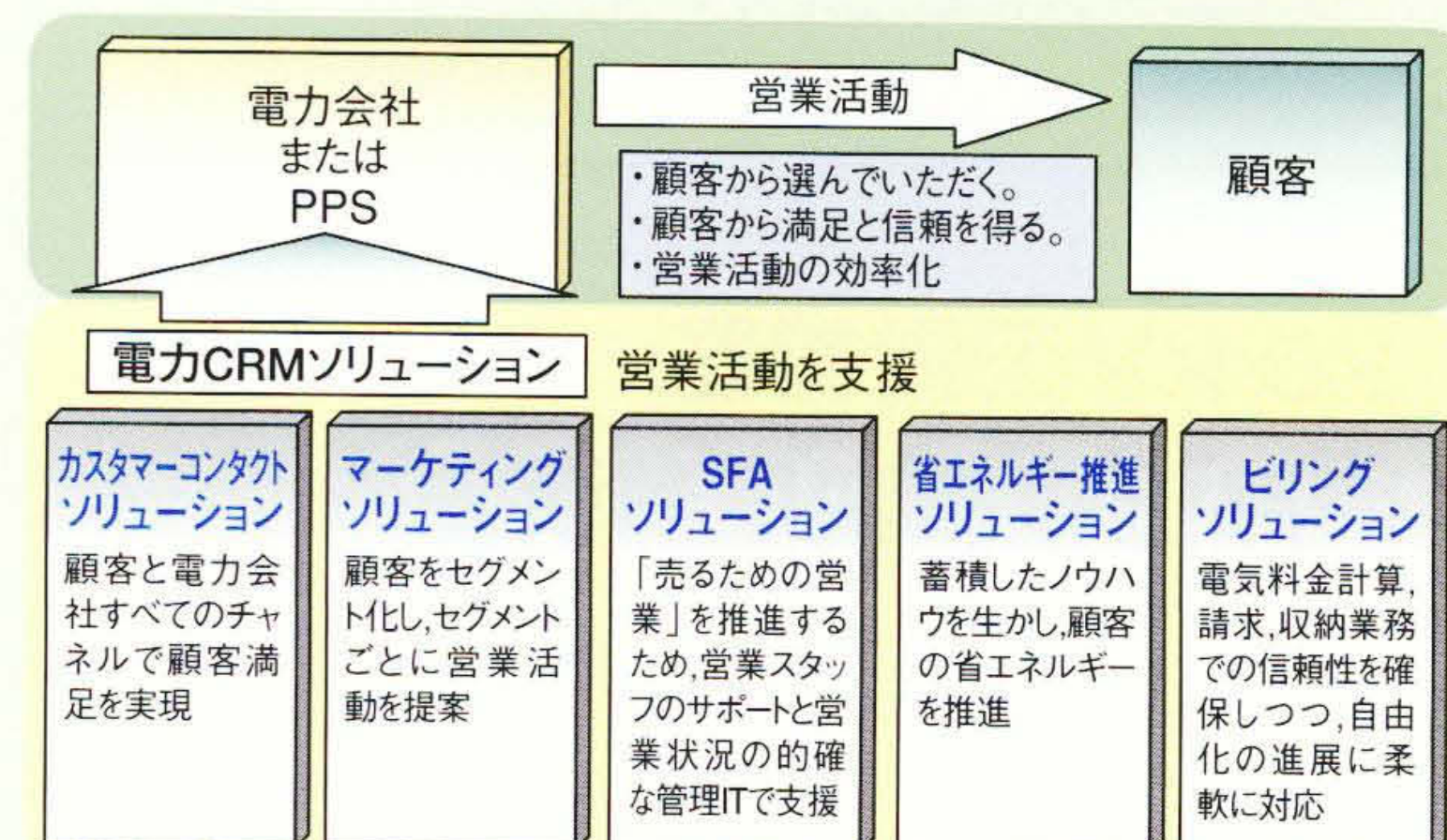
- (1) リプレース：盤取付寸法を現行装置と同一とし、ユニット単位での交換へ対応が可能
 - (2) 二重化構成：入力変換器を除く、主検出要素と事故検出要素のハードウェアを分離し、単一故障による不要動作を防止
 - (3) ネットワーク：イーサネット、HDLCなどの各種汎用ネットワークインタフェースに対応し、省線化、遠隔監視への対応などが可能
 - (4) フレンドリー：事故波形記録(データセーブ)に対応し、保護動作解析が容易に可能
- (開発時期：2004年9月)

電力自由化に対応した「電力CRMソリューション」

電力小売り自由化の進展により、電力会社には、顧客向けサービスのいっそうの向上が求められている。

これを支援するための各種ソリューションを体系化し、わが国初の電力会社専用「電力CRMソリューション」を2003年に発表した。2005年4月の高圧契約の顧客に対する自由化に向け、機能の見直しを実施した。今後、電力小売り自由化の動向に合わせ、メニューの拡大と内容の充実を図っていく。

(発売時期:2004年12月)



注：略語説明 PPS(Power Producer and Supplier)
CRM(Customer Relationship Management)
SFA(Sales Force Automation), IT(Information Technology)

電力CRMソリューションの概要

卸電力取引を実行、管理する「電力取引支援システム」

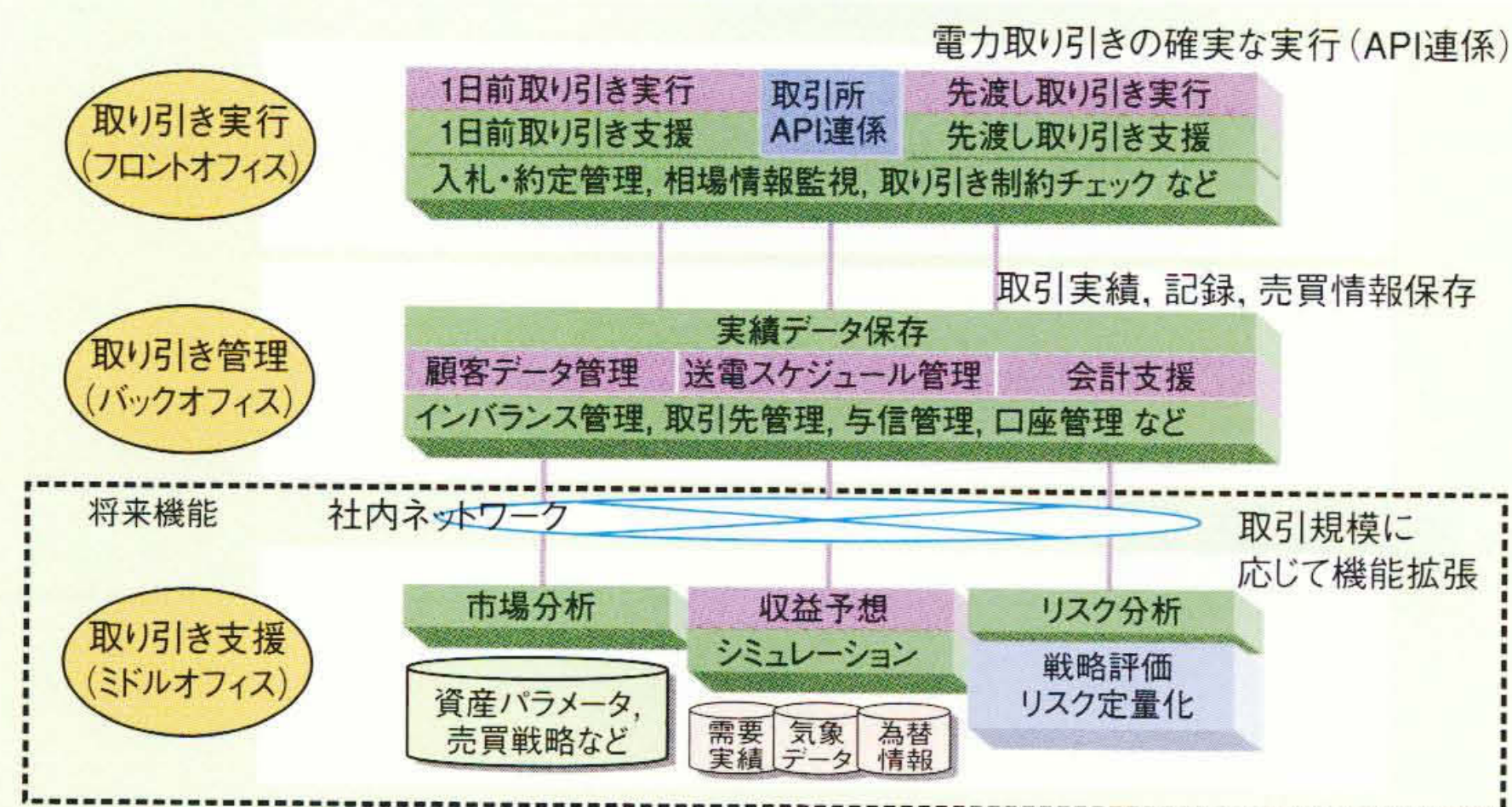
2005年4月に運用が開始される日本卸電力取引所(JEPX)を介して取引を行う参加者のために、電力取引を実行、

支援、管理する「電力取引支援システム」を開発した。

このシステムは、JEPXとのAPI連係により、電力取引に

不可欠なフロントオフィス機能とバックオフィス機能を備えている。また、ユーザーフレンドリーなマシンインタフェースにより、取引注文情報の更新監視や通知、過去の相場情報のグラフ化による電力トレーダーの取引の判断・分析を支援する。

(運用開始予定時期:2005年4月)



注：略語説明 API(Application Programming Interface)

「電力取引支援システム」の機能概要

発電設備の保守点検工事計画支援システム(配管シミュレータ)

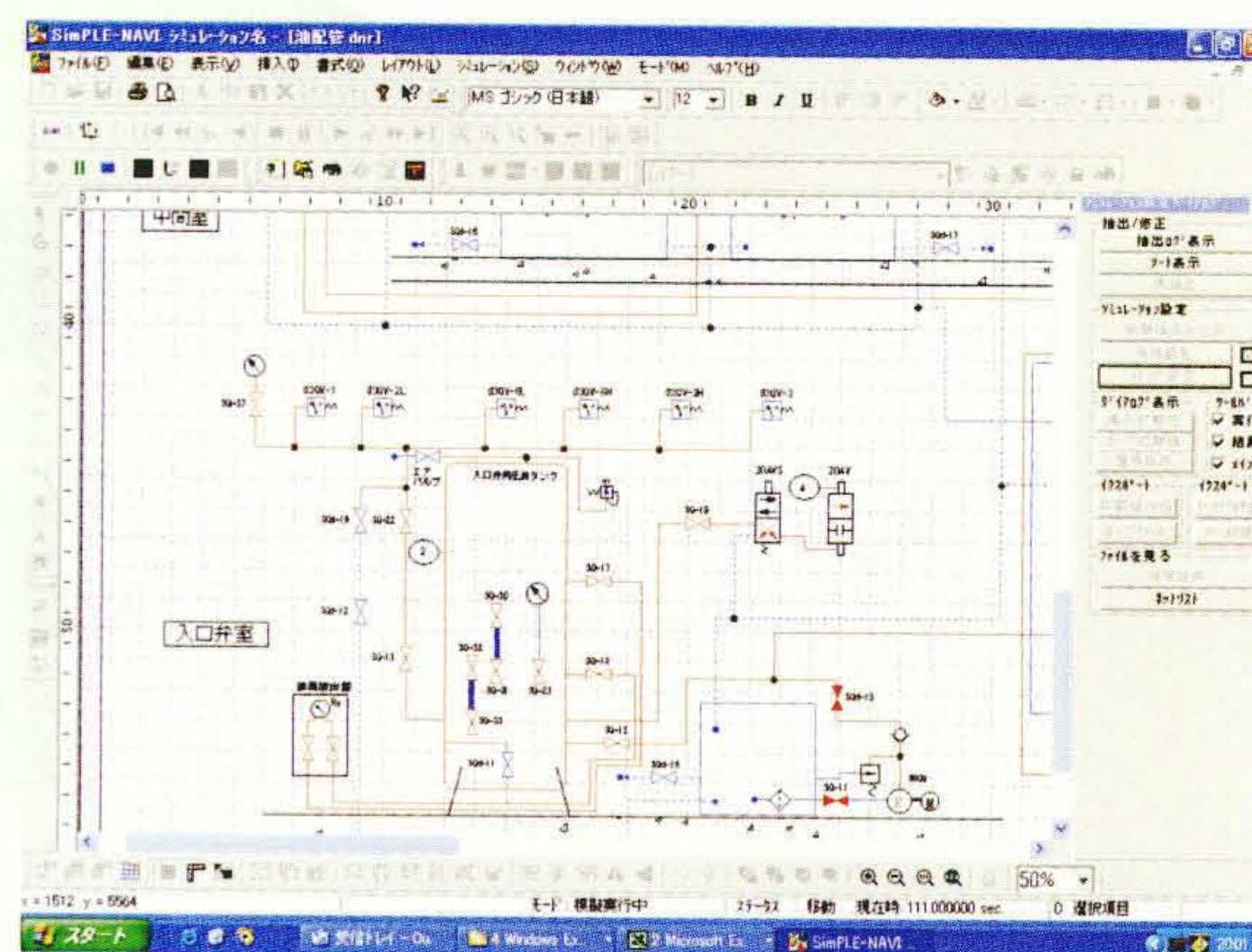
機器仕様を内蔵したシンボルを用いて、配管系統図などのCAD図を作成することにより、発電設備シミュレータを自動生成する工事図面作成支援システムを開発した。

〔主な特徴〕

- (1) 操作手順の妥当性検証が可能(安全確保)
- (2) 実操作手順表の自動生成(効率化)
- (3) 運用・保守ノウハウのシステム化(技術継承)
- (4) 顧客自身で容易にメンテナンスが可能

このシステムの導入により、発電所設備の保守点検工事計画のIT化が容易になり、業務効率の向上が期待できる。

(発売時期:2004年4月)



配管系統図

産業

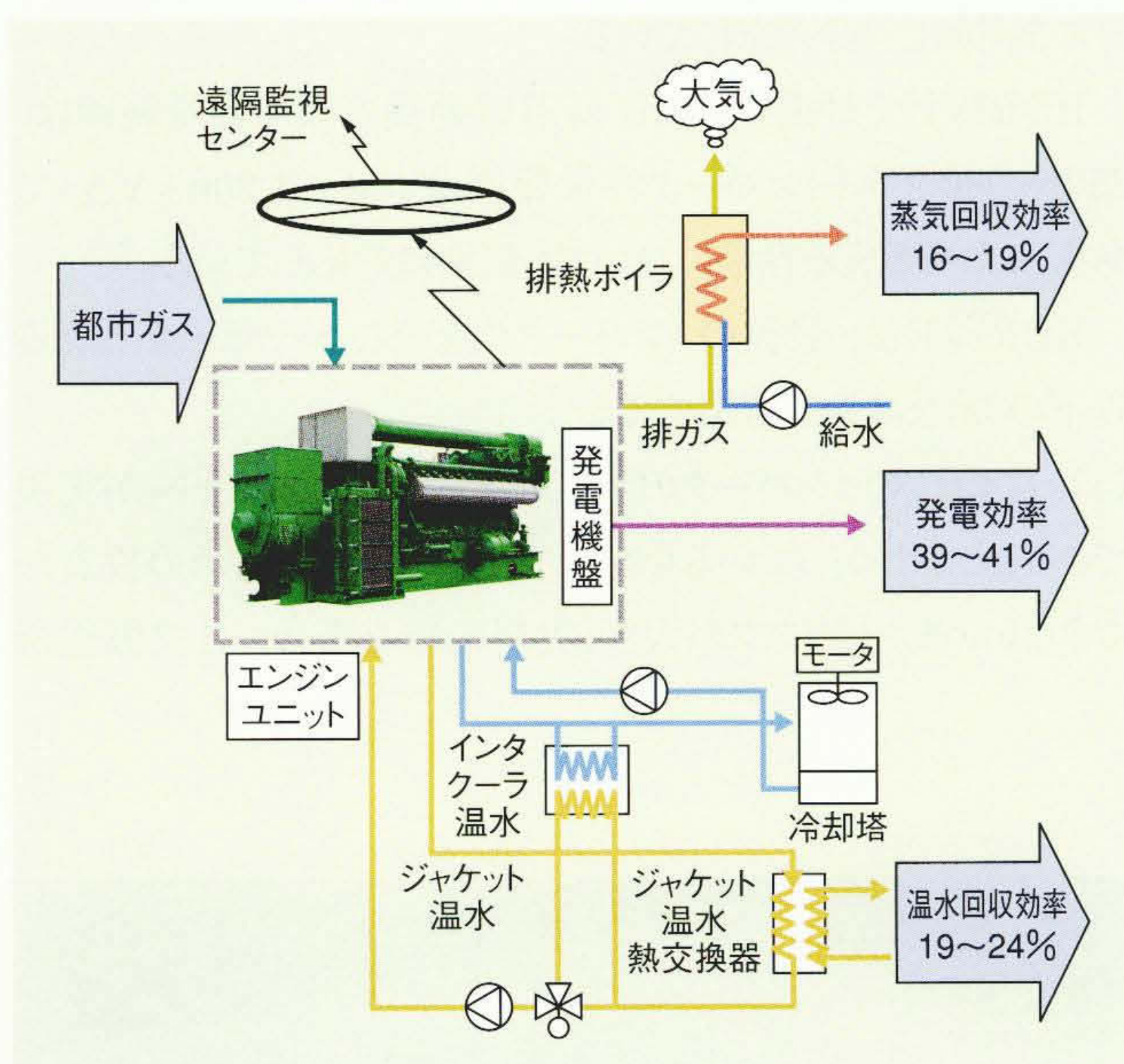
使い方に合わせたハードウェア・ソフトウェアと機器・装置・システムへのニーズが高まる中で、産業用電機品のITとの融合、複合化・システム化がますます強く求められている。日立グループは、省エネルギー・環境・産業IT化に対応した高効率製品、設備装置およびシステムを提案することにより、世界の社会・産業に貢献している。

ガスエンジン発電設備

地球温暖化を招くCO₂（二酸化炭素）や大気汚染・酸性雨の原因となるNO_x（窒素酸化物）排出量の低減が世界的に求められており、電力だけでなく、発電時に発生する排熱を冷暖房や給湯などに利用できる高効率ガスエンジンコージェネレーションの需要が都市を中心に拡大している。

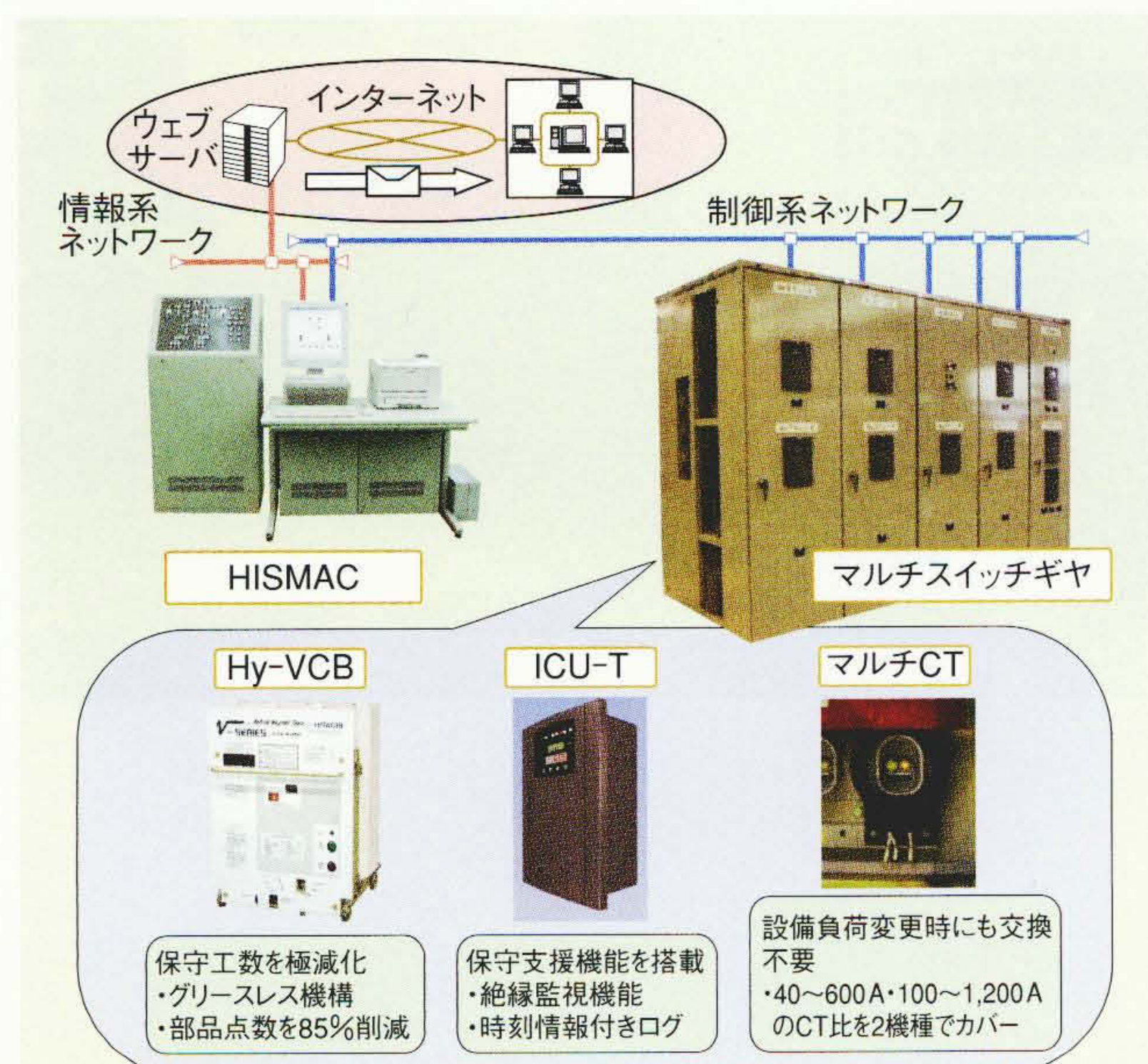
今回、日立製作所は、全世界で4,000台以上のガスエンジンの納入実績と世界最高レベルの技術を持つGEイェンバハ社製ガスエンジンを採用し、発電効率40%以上、総合効率80%を実現した軽量・コンパクト・高耐久性を特徴とするパッケージタイプのガスエンジン発電設備の販売を開始した。

GEイェンバハ社は、バイオガス燃焼技術でも世界をリードしており、今後、食品や化学産業分野で発生するバイオガスを有効に利用できる発電設備への応用・展開を図っていく。
(販売開始時期: 310～920 kW 機と2,400 kW 級は2004年7月、1,000 kW 級は2005年度の予定)



ガスエンジンコージェネレーション(500～1,000 kW級)の構成

インテリジェント指向の複合型受配電システム



注：略語説明 HISMAC (Hitachi Substation Human-Machine Console)
Hy-VCB (Hybrid Vacuum Circuit Breaker)
ICU-T (Intelligent Control Unit-T Type), CT (Current Transformer)

HISMACとマルチスイッチギヤによる受配電システムの構成例

受配電設備運用の省力・省スペース化のニーズにこたえて、高圧関連機器および監視装置をリニューアルし、インテリジェント化を指向した受配電システムを製品化した。

〔主な特徴〕

- (1) 設備計画変更に対応する柔軟性を向上
 - (2) 絶縁劣化診断機能などの搭載により、予防保全支援機能を充実
 - (3) 標準部品メニュー選択によるJIT (Just in Time) 生産を導入(短納期対応)
 - (4) 情報のマルチメディア化に対応
- (システム発売時期: 2005年1月)

モータドライブ用省エネルギーサービス“HDRIVE”

モータドライブ用省エネルギーサービス“HDRIVE(エイチドライブ)”は、(1)ユーザーの設備投資なしで、ファン・ブロワ、ポンプ設備の省エネルギーを実現し、(2)毎月の省エネルギー実績を原資として、その中から一定割合を使用料として支払い、(3)メンテナンスを日立製作所が実施することによって、省エネルギーという機能をサービスするもので、2001年5月からサービスを開始し、好評を得ている。

HDRIVEで対応する高圧誘導電動機の標準容量範囲は、250～900 kW(インバータ容量範囲は400～1,200 kVA)であり、これを超える容量についても個別に対応している。

HDRIVEは、設備のインバータ化を望むユーザーが抱える以下のような課題を解消する。

(1) 設備へのインバータの導入によって省エネルギーが実現できているもの、インバータ化のための投資ができない、またはリスクが大きく実現困難な場合、日立製作所

がインバータその他の機材を提供することで、ユーザーの投資リスクを軽減するほか、固定資産を増やさず、キャッシュフローを原則負にさせないで、インバータ化を可能にする。

(2) インバータ化のための電気室スペースがない場合:動く電気室“AzMARINE(アツマリーン)”やプレハブ電気室建築オプション“YdKARINE(ヤドカリーン)”などにより、インバータ用電気室を確保する。

(3) 防爆エリアのモータが老朽化しており、更新したい場合:安全増防爆モータ“OCELO-X”により、防爆エリアに対応する。

HDRIVEは、現在、40設備に導入されており、ユーザー事業所の省エネルギーに貢献している。

今後、石油化学コンビナートや製鉄プラントなどの大規模事業所用として導入の拡大が期待できる。



海上輸送コンテナ内にインバータを収納し、電気室として出荷する“AzMARINE”

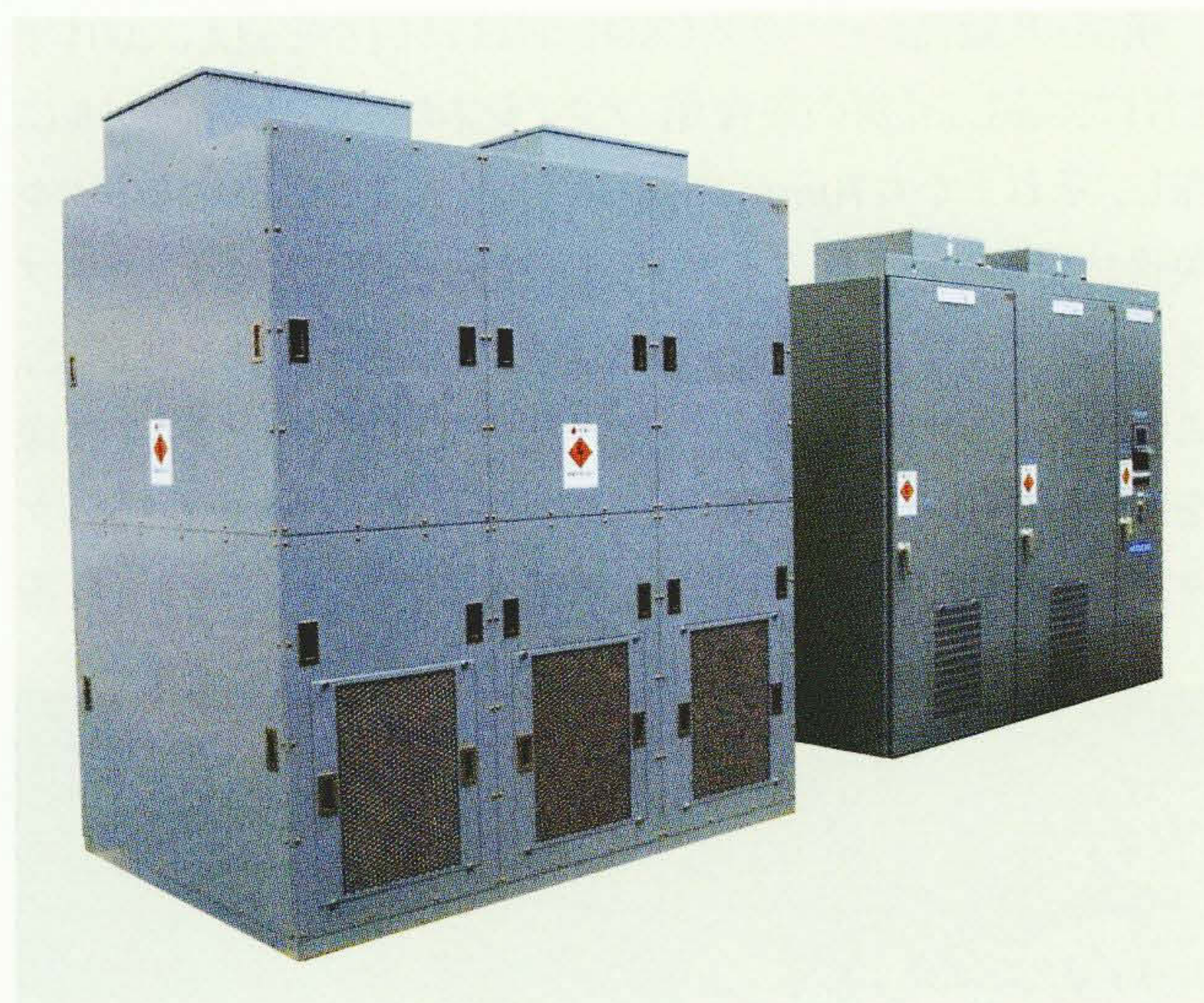
ツインドライブ制御，高トルク負荷対応 高圧ダイレクトインバータ装置

出力変圧器を用いず，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を2台用いて，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開発した。

〔主な特徴〕

- (1) 急峻(しゅん)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安定してモータを駆動する「トルクバランス制御方式」を確立した。
- (2) 設備能力増強時にも設備をすべて更新するのではなく，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，2倍の負荷に対応でき，追加コストの低減を可能とした。
- (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。

(発売時期:2004年1月)



2,000 kVA 高圧ダイレクトインバータ装置(1セット)

産業用パソコン“HF-W6500/HF-W2000”



産業用パソコン “HF-W6500”

FA(Factory Automation)や交通，通信，半導体製造装置への組込みなどに，高信頼・高性能でこたえる産業用パソコン「HF-Wシリーズ」の最新モデル“HF-W6500”と省スペースタイプ“HF-W2000”をリリースした。

〔主な特徴〕

- (1) 24時間連続稼動で，7年から10年の使用期間を想定した高信頼性設計
- (2) 発売開始後3年間の長期安定供給
- (3) Pentium[®] Mプロセッサ(1.6GHz)，最大2GバイトのECC(Error Check and Correction)付きメモリを標準搭載
- (4) USB 2.0×3チャンネル，オンボードグラフィックス・サウンド・LAN(Local Area Network)を標準装備
- (5) 専用LSIによる充実したRAS機能
- (6) Windows 2000/Windows XPをプレインストール
- (7) UL, CSA, CE, FCC, CCC(業界初)の海外規格に準拠

*は「他社登録商標など」(153ページ)を参照

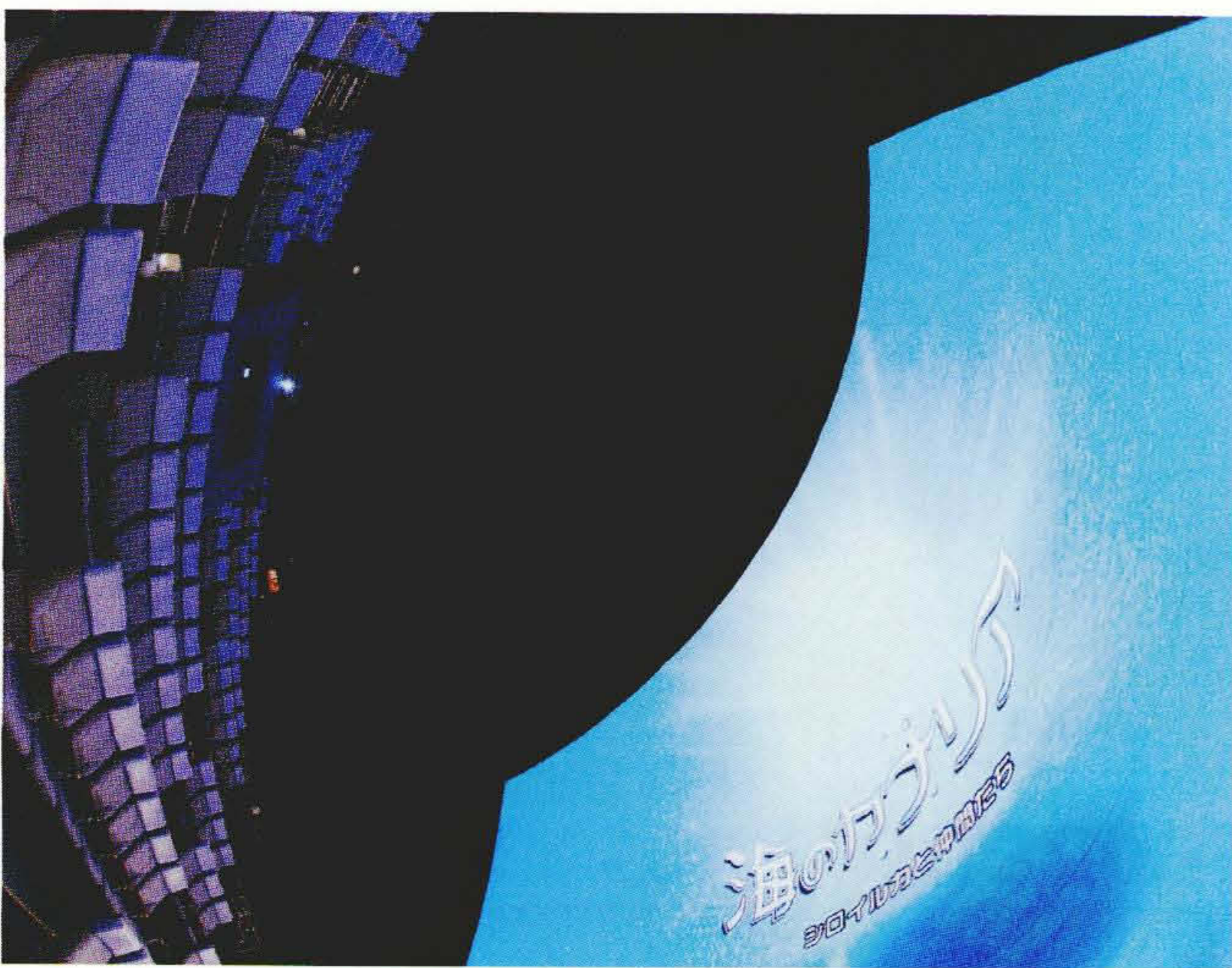
720型 ハイビジョンシアター

横浜・八景島シーパラダイスは、開設11周年を迎え、2004年7月に実施した「海の映像館 アクアシアター」のリニューアルに際し、それまでの70mmフィルム映像をハイビジョンのデジタル映像に更新した。日立製作所は、株式会社NHKエンタープライズ21および株式会社NHKテクニカルサービスと共同で、このリニューアルに参加し、世界初の720型ハイビジョン映像をドームスクリーンに上映した。この映像は、4台のプロジェクタでドームスクリーンに投影した映像を、プロジェクタアレイ技術

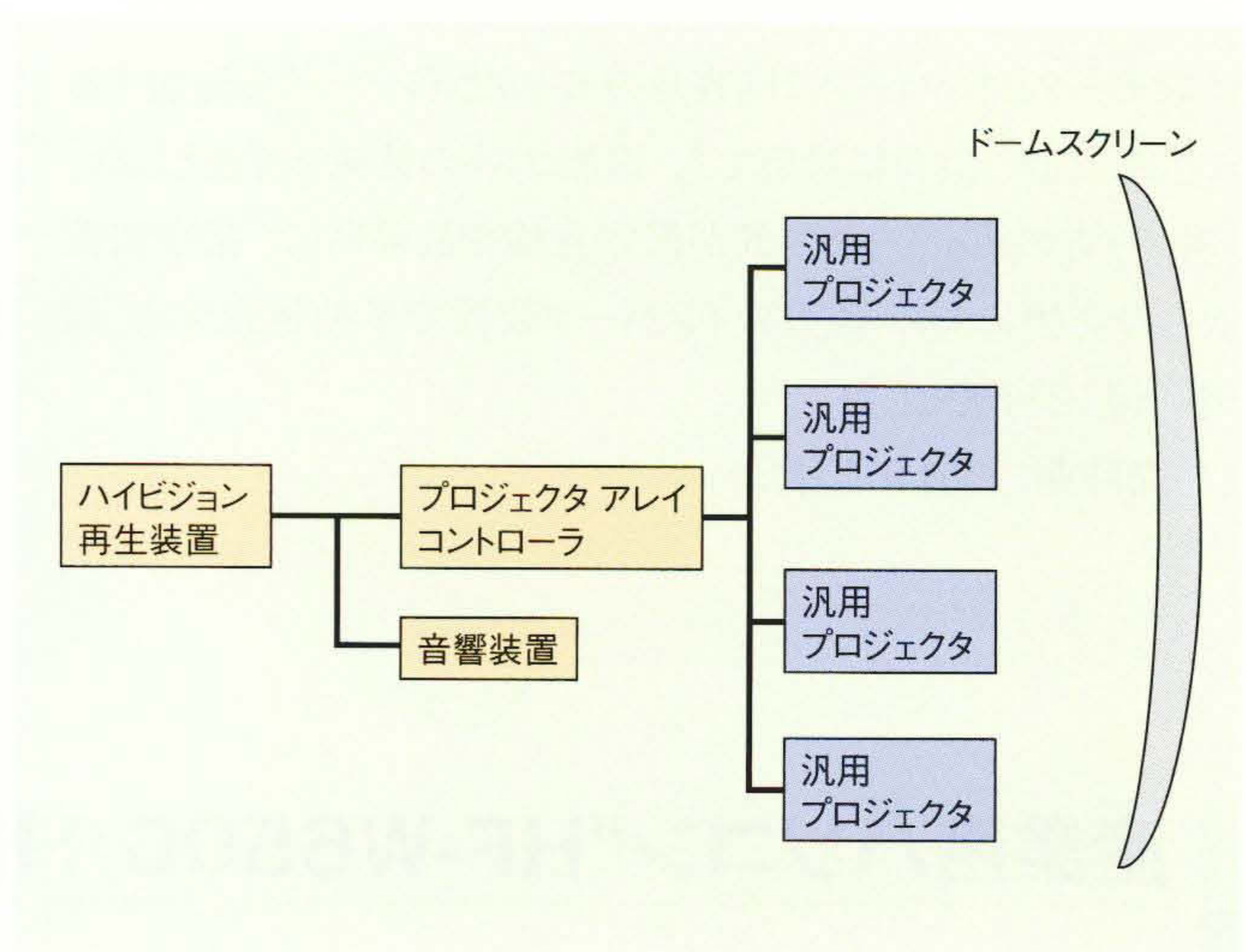
を用いてシームレスに合成することで、高精細、高輝度を実現している。

〔プロジェクタアレイ技術の主な特徴〕

- (1) ドームスクリーンで生じる映像ひずみをリアルタイムに補正
- (2) リアルタイム エッジ ブレンド処理
- (3) 画像処理による上記パラメータの自動生成
- (4) 汎用プロジェクタによるハイビジョン映像の実現



横浜・八景島シーパラダイスの「海の映像館 アクアシアター」の上映風景



システムの概略構成

食品業界向け「IJPトレーサビリティシステム」

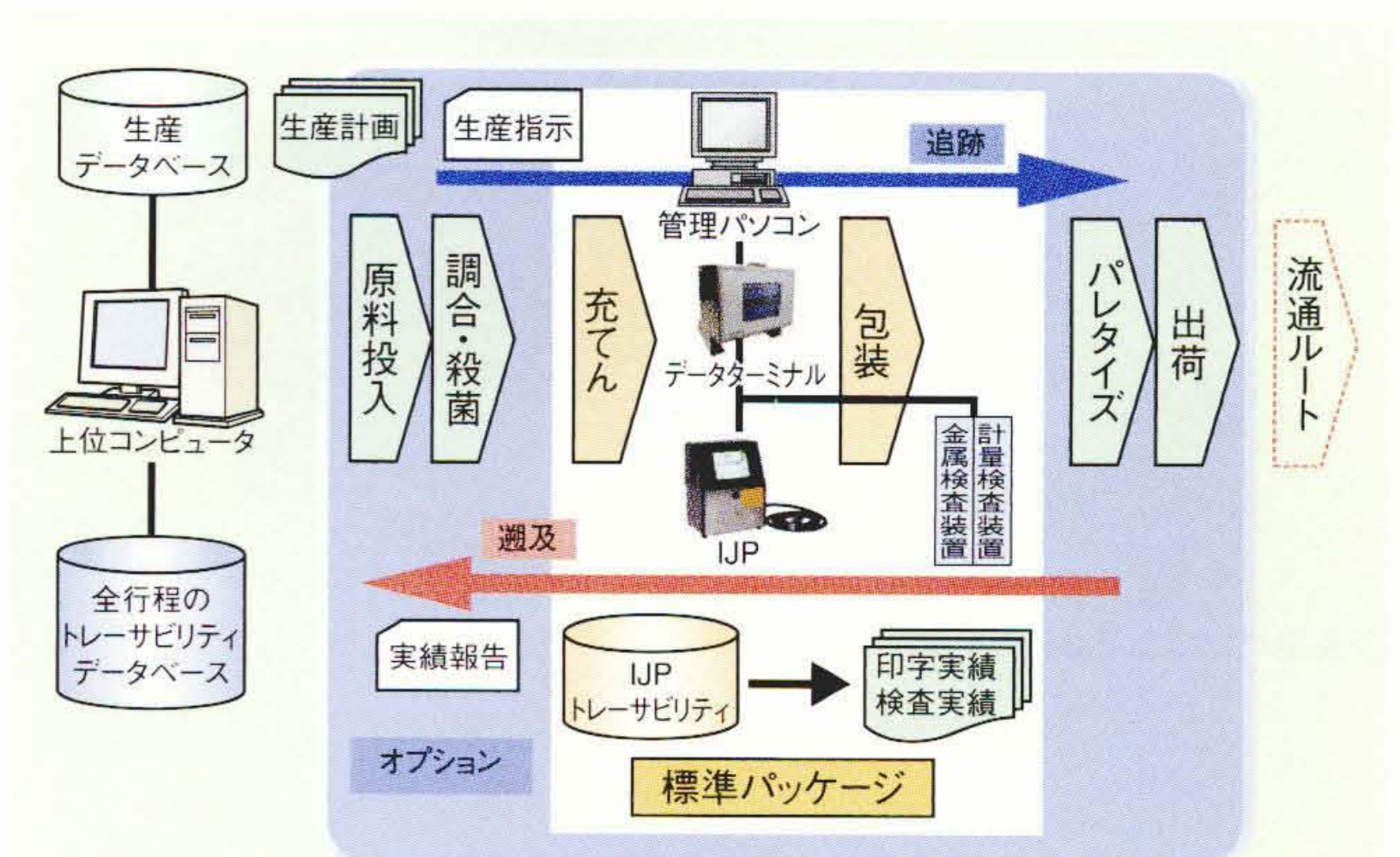
食品メーカーには、食の安全性の確保や万が一のときのリスク管理(トレーサビリティ)などが、消費者だけでなく取引業者からも強く求められている。賞味期限、製造時刻、製造所固有記号、ライン番号など、充てん・包装ラインでの印字に産業用IJPが使用されていることに着目し、品種、印字開始時刻、印字内容、および印字数の実績データをIJP本体から上位コンピュータに収集する、IJPトレーサビリティシステムとパッケージソフトウェアを開発した。

〔主な特徴〕

- (1) 「いつ」、「だれが」、「どのライン」で「何の品種」に「何という印字内容」を「幾つ生産したか」の実績の収集が可能
- (2) 製品のJAN(Japanese Article Number)をバーコードリーダーで読み取り設定するので、誤入力防止と周辺機器の一括設定が可能

(株式会社日立産機システム)

(発売時期:2004年9月)



注：略語説明 IJP(Ink Jet Printer)

IJPトレーサビリティシステムの構成例

CDMA データ通信端末“CPTrans-ST”

工作機械をはじめ、本来外部との通信手段を持たない機器に対して、無線通信機能を容易に付加できるようにしたCDMA(Code Division Multiple Access: 符号分割多元接続)データ通信端末“CPTrans-ST”を開発した。これにより、遠隔監視・制御システムの構築を容易にし、また、顧客製品に組み込むことで、顧客製品自体の通信機能向上に役立てることができる。

〔主な特徴〕

- (1) 端末の小型化と軽量化の実現により、工作機械などへの組み込みが容易
 - (2) 送受信したデータ容量に応じて課金されるパケット通信方式の採用により、少量のデータの通信に有利
 - (3) 無線通信なので、配線工事が不要
- (株式会社日立産機システム)
(発売時期: 2004年10月)



CDMAデータ通信端末“CPTrans-ST”の外観(上)と組み込み用途タイプの外観(下)

小型汎用インバータ

「SJ200シリーズ」と「L200シリーズ」



小型汎用インバータ「SJ200シリーズ」(左上)と「L200シリーズ」(右下)

汎用インバータは、工場設備からビル空調機やアミューズメントの装置までその用途が広がっている。今回、小型汎用インバータの2シリーズを開発し、発売した。

(1) SJ200シリーズ

200%の高始動トルクと新トリップ抑制機能により、低速から安定したモータ制御を可能とした。搬送機、昇降機、押出機など「高トルク」を必要とする装置用に適している。

(2) L200シリーズ

制御回路の「シンク、ソース論理」切替や、専用のスイッチによるインバータの運転方法の簡単切替など、使いやすさを追求した。ファンやポンプなど、省エネルギーを目的にする機械や軽負荷のコンベヤ用に適している。

〔機種〕 三相200V 0.2～7.5kW

三相400V 0.4～7.5kW

単相、三相共用200V 0.2～2.2kW

(株式会社日立産機システム)

(発売時期: SJ200～3.7kW機は2003年10月, L200～3.7kW機は2004年7月, SJ200とL200の5.5kWと7.5kW機は2004年10月)

高効率永久磁石モータの短時間起動位置センサレス化

環境保護・省エネルギーのニーズにマッチした高効率永久磁石モータ“ECOHEART(エコハート)”に、初期磁極位置検出によって短時間起動が可能な新方式の磁極位置センサレス制御を搭載した。

〔主な特徴〕

- (1) 磁極位置センサレス制御の搭載によって使い勝手を向上させ、センサケーブルを不要とした。
- (2) 初期磁極位置推定時間0.1秒を達成し、タイムラグを感じない起動を可能とした。

新方式のセンサレス制御により、インバータ駆動の汎用モータと同等の取り扱いやすさで、高効率・低騒音の駆動システムが

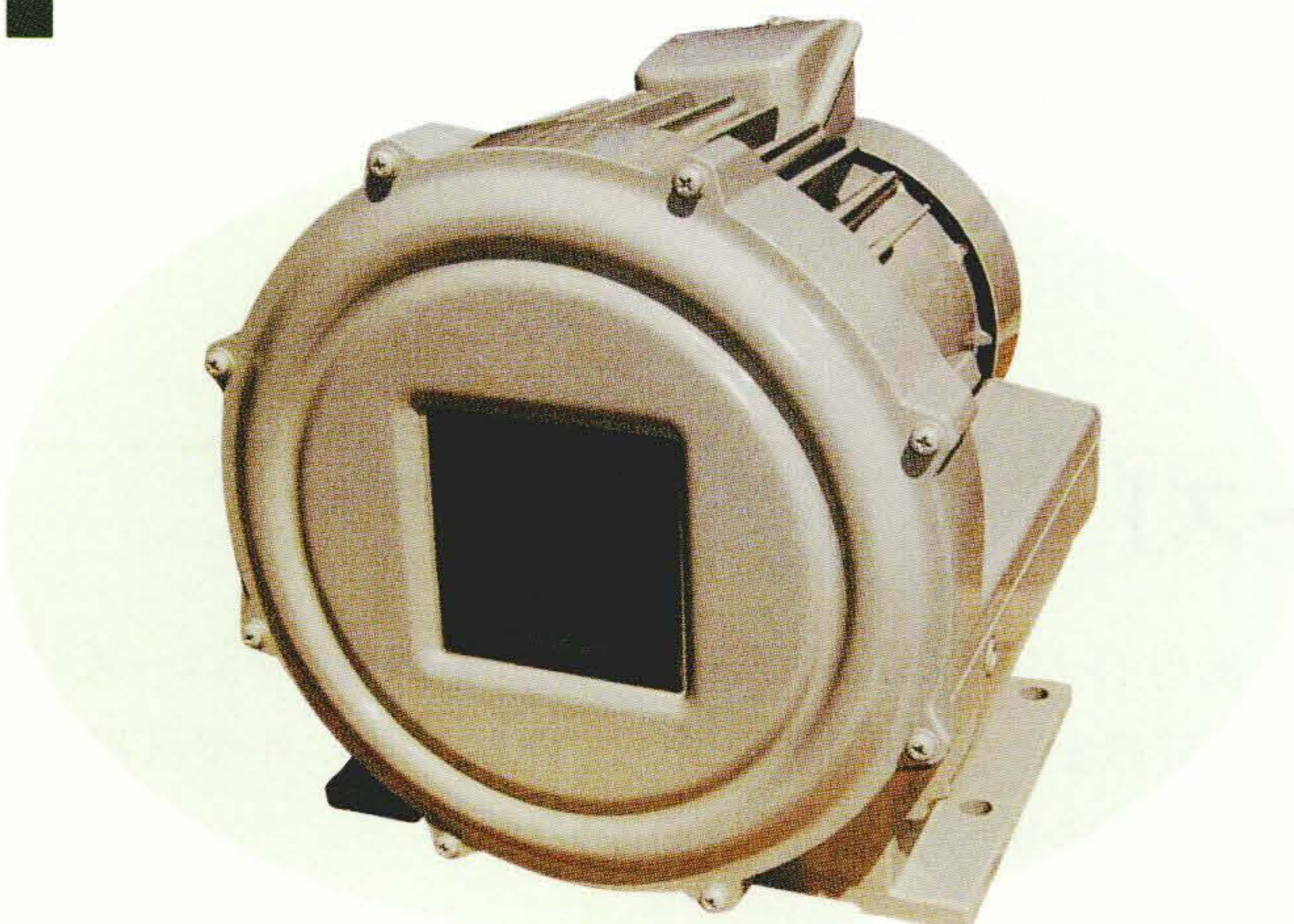
実現できる。

(株式会社日立産機システム)



高効率永久磁石モータ“ECOHEART”(左)とコントローラ(右)

新型低騒音ボルテックスブロワ「G2シリーズ」



新型低騒音ボルテックスブロワ「G2シリーズ」

小型で高圧を発生することのできる渦流送風機(ボルテックスブロワ)は、その特徴から、空気輸送、吸着、集じん、ばっ気などさまざまな分野で利用されている。

今回、送風機の発生音と卓越周波数音を低減させるため、吸音器内部構造と吸音材料の適切化を図り、当社従来機比で-10 dB(卓越音)の低騒音化を実現した(0.75 kW 機種)。

今後は、この技術を適用した低騒音シリーズの機種拡大を図る。

(株式会社日立産機システム)

(0.75 kW 機種発売時期:2004年12月)

省エネルギー対応トッランナー変圧器

政府は、地球温暖化対策として2003年4月に省エネルギー法を改正し、変圧器のトッランナー基準を制定した。この基準は、1999年出荷台数実績を加重平均した1台当たりの全損失を約30%低減し、油入変圧器では2006年4月の、モールド変圧器では2007年4月の出荷分からそれぞれ適用されるものである。

これに先駆け、先進の低損失技術(材料、構造変更)を導入し、けい素鋼板変圧器では「Tシリーズ」を、アモルファス変圧器では「Super Compactシリーズ」をそれぞれラインアップし、発売した。

(株式会社日立産機システム)

(発売時期:2004年4月)



トッランナー油入変圧器「Tシリーズ」

低圧絶縁監視システム

常時洩れ電流を監視することにより、ケーブルの絶縁劣化だけでなく、負荷設備を含む絶縁状態診断と予防保全の先手管理ができる低圧絶縁監視システムを開発した。

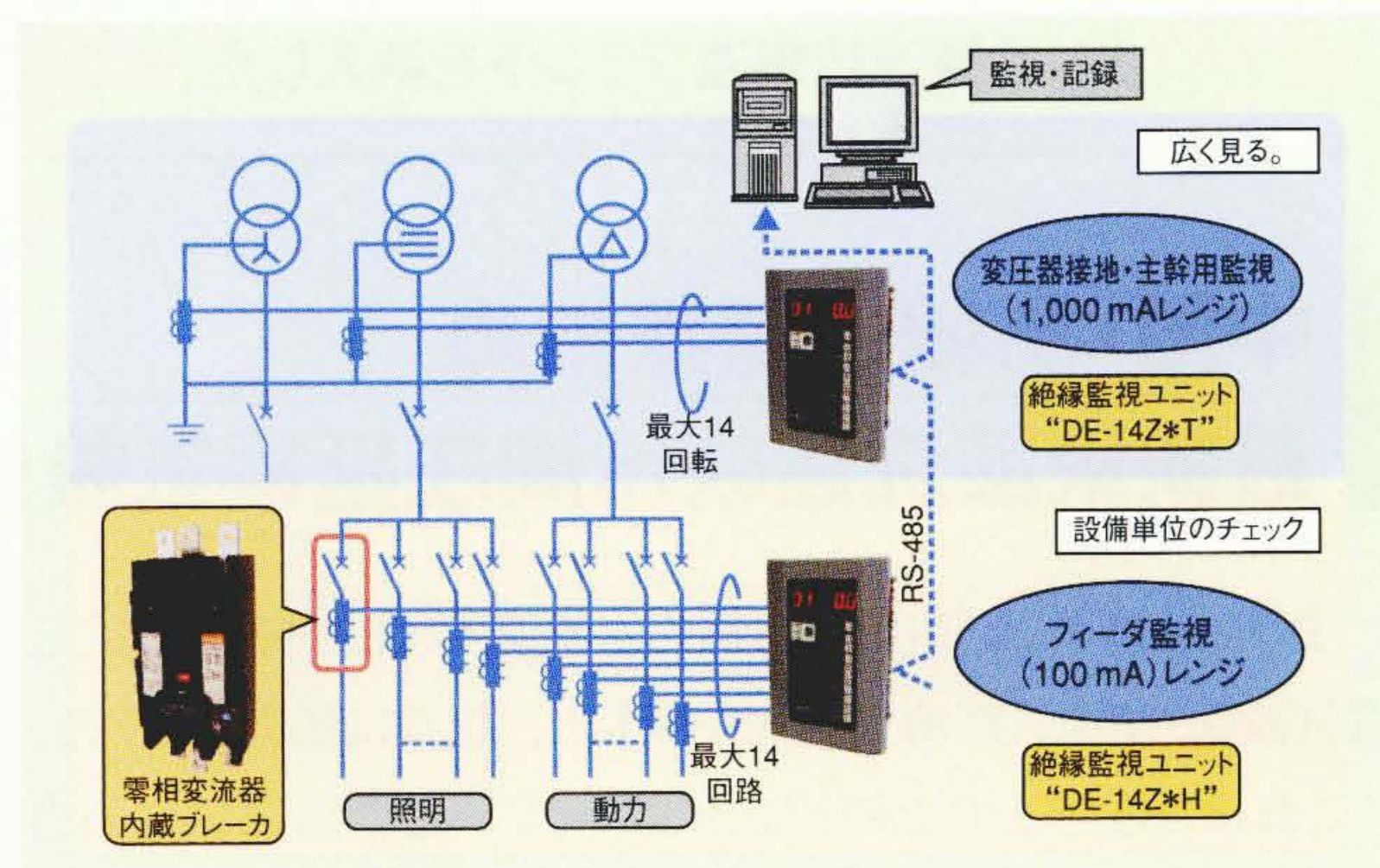
〔主な特徴〕

- (1) 高調波成分を完全に除去し、基本波成分を計測
- (2) 抵抗分洩れ電流相当である有効分洩れ電流を計測でき、1台で14回路の計測が可能
- (3) 電圧重畳が不要で、システム構築が経済的

なお、このシステムによる常時監視回路については、保安規定の所定手続きにより、年次点検の軽減が図れる効果がある。

(株式会社日立産機システム)

(発売時期:2004年4月)



低圧絶縁監視システムの構成例

大型油冷式スクリーン圧縮機

「HISCREW2000シリーズ」150 kW-Dual機



「HISCREW2000シリーズ」150kW-Dual機

新開発エコプロファイルロータを使用したエアエンドを2基内蔵し、圧縮空気の使用量に応じてこれらを統合制御する「デュアル制御システム」を採用した油冷式スクリーン圧縮機150 kW-Dual機を開発した。

この圧縮機では、単段圧縮方式の大型シングル エア エンド機と同等の空気量ながら、低負荷時には1基を停止させることによって消費電力の削減を図っている。需要が旺(おう)盛な中国や東南アジアの大型機市場のほか、インバータ制御を加えることにより、国内の省エネルギーのニーズにも対応が可能である。

(株式会社日立産機システム)

(発売時期:2004年6月)

水素供給ステーション用水素圧縮機

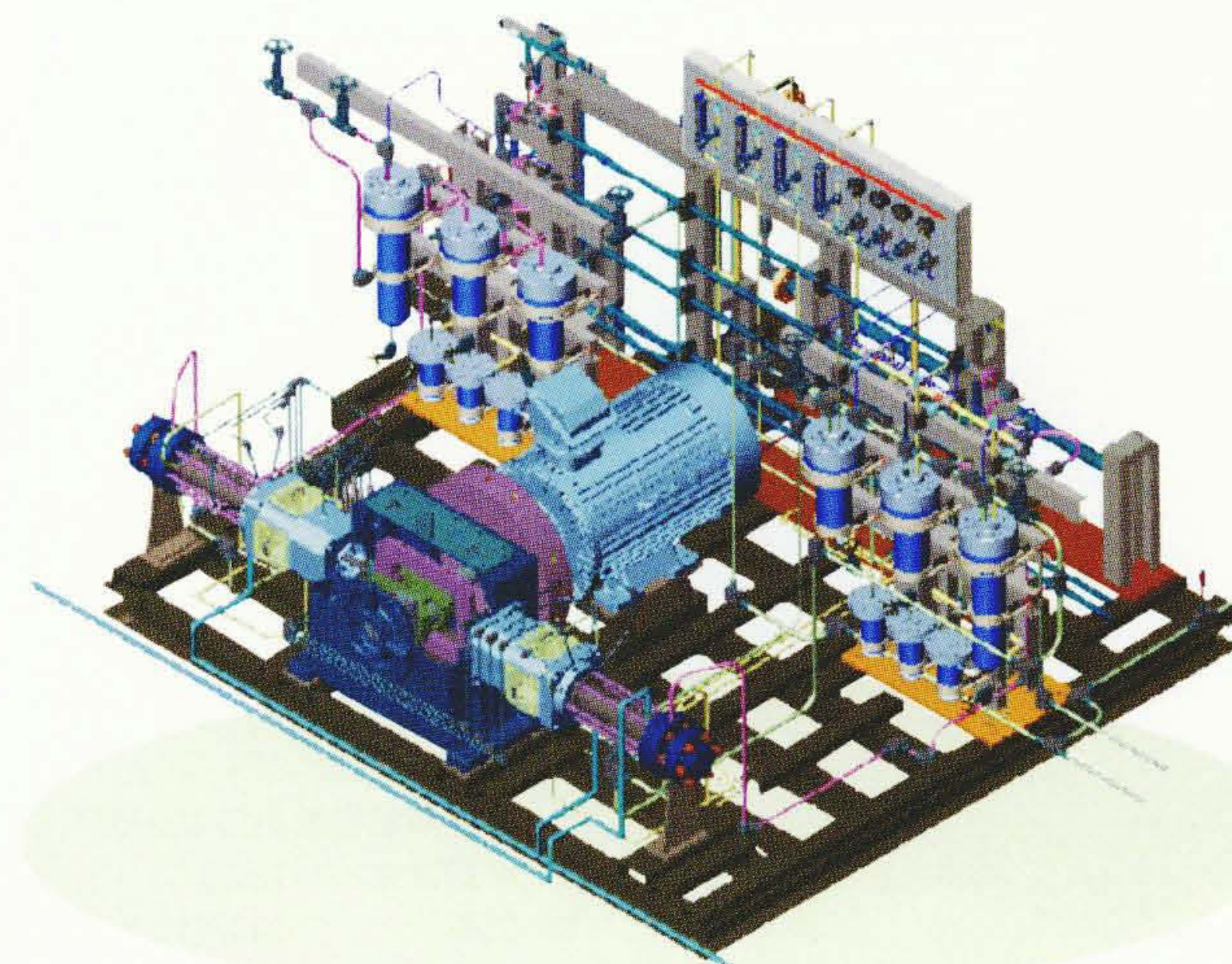
独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)からの委託により、燃料電池自動車の走行距離のいっそうの延長や燃料の低価格化に資することを目的に、吐出圧力84 MPaで高効率の水素供給ステーション用水素圧縮機を開発した。

〔主な仕様〕

- (1) 吐出圧力:84 MPa
- (2) 断熱効率:70%以上
- (3) しゅう動部寿命:5,000 h以上

現在、NEDOの委託を受けて、大容量で吐出圧力100 MPa級水素圧縮機の開発を進めており、燃料電池車普及のための基盤技術の開発に寄与していく。

(株式会社日立インダストリズ)



水素供給ステーション用水素圧縮機のコンピュータグラフィック外観

鉄鋼・化学プラント

中国における旺(おう)盛な鉄鋼市場の拡大に対応し、最新鋭電気制御技術、高応答・多機能・大容量のIGBTドライブシステム、ITによる制御システム保守の効率化技術などを駆使した圧延ドライブシステムを納入した。また、化学プラントでは、サトウキビなど由来の乳酸から、CO₂の増減がないカーボンニュートラルのバイオプラスチックであるポリ乳酸をわが国で初めて本格的に生産するポリ乳酸連続製造プラントを納入した。

中国・馬鞍山鋼鉄納め

最新鋭酸洗連続冷間圧延電気設備

中国・安徽省馬鞍山鋼鉄納め最新鋭酸洗連続冷間圧延電気設備“MGC”が商業運転を開始し、順調に稼動している。

これは、近年ますます需要が高まっている中国国内での自動車や建材の材料となる冷延鋼板を生産する4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、0.3 mmの薄板材から自動車ボディ用の中厚高級鋼板まで、さまざまな鋼板の生産が可能な設備である。さらに、高応答・多機能の10 MVA 高圧IGBT(Insulated Gate Bipolar Transistor)ドライブ装置と最適制御理論を適用した板厚制御の組み合わせにより、鋼板全長にわたって高精度な板厚品質を実現した。

また、履歴データを用いて過去の操業画面を再現し、プラント解析を支援する「プレイバックバーチャル圧延機能」を備えているなど、最新のITの導入で、プラント稼動後のユーザーによる制御システムの保守作業を改善した。

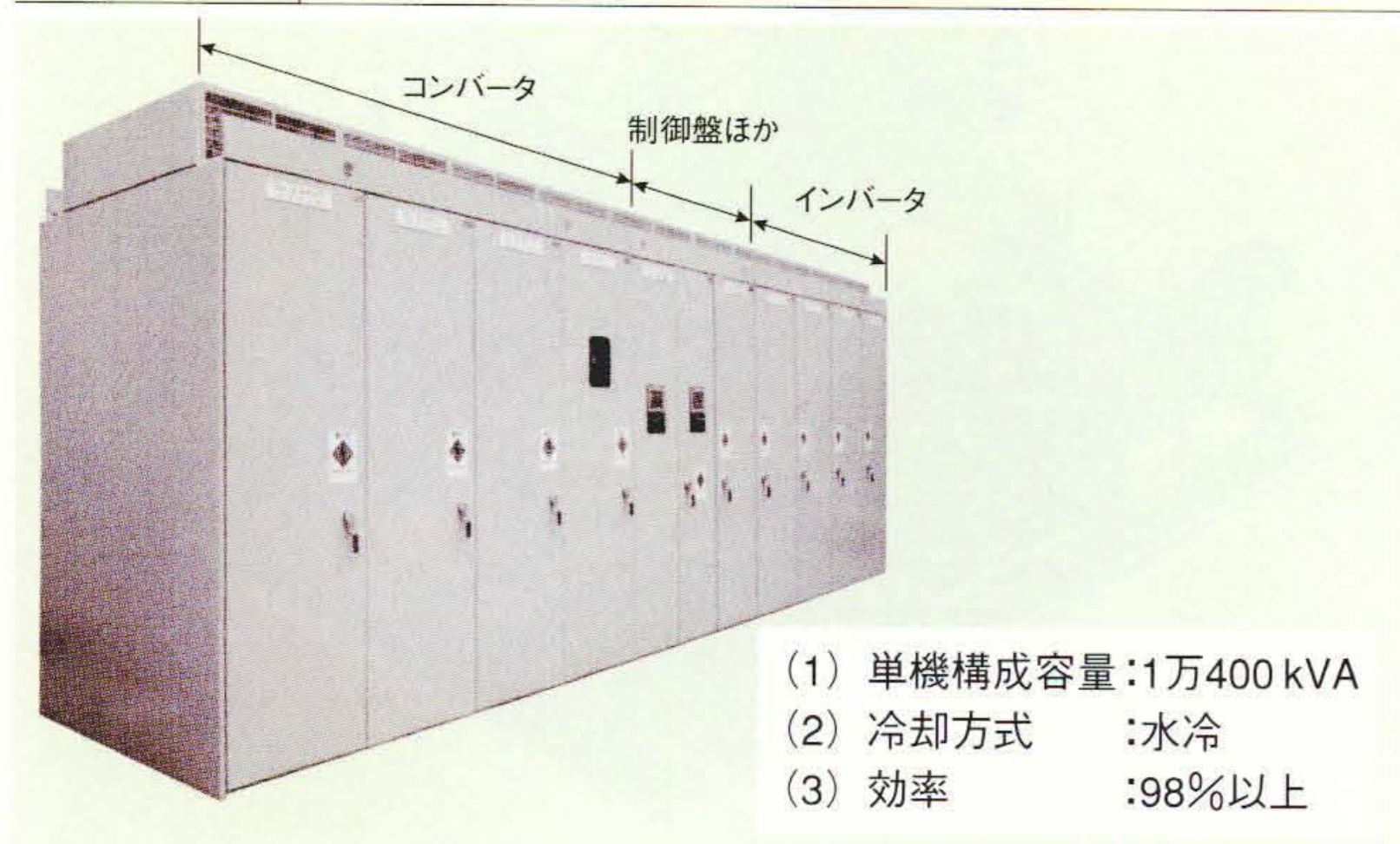
(商業運転開始時期:2004年4月)



中央操作室

20 MVA大容量IGBTドライブシステム

項 目	仕 様					
定格出力容量 (kVA)	3,000	5,600	8,100	1万400	1万6,200 (8,100×2)	2万800 (1万400×2)
変換器構成	単機構成				2セット並列構成	
その他仕様	過負荷仕様＝150％ 60 s、効率＝98％以上					
速度制御精度	±0.01％ 速度100％時					
速度制御範囲	0～100％					



大容量IGBTドライブシステムの基本仕様(上)と、1万400 kVAの外観(下)

圧延主機に適用が可能な20 MVA 大容量IGBTドライブシステムを製品化し、1号機が稼動した。

このドライブシステムは、変換器の単機構成で3,000 kVA～1万400 kVAと、2セット並列構成で1万6,200 kVAと2万800 kVA(20 MVA)の容量をシリーズ化している。

コンバータには、電源力率≒1.0制御を適用し、電源力率改善フィルタを不要としている。また、インバータには、ベクトル制御に加え、状態フィードバック制御(軸ねじり振動抑制制御)とフィードフォワード制御[揃(せん)速性制御]を採用し、圧延主機ドライブシステムとして必須な技術を備えている。

盤面にはグラフィックパネルを取り付けて、電動機の運転状態をリアルタイムに表示するとともに、起動時のインタロック表示や故障発生時の故障要因表示などの充実を図っている。

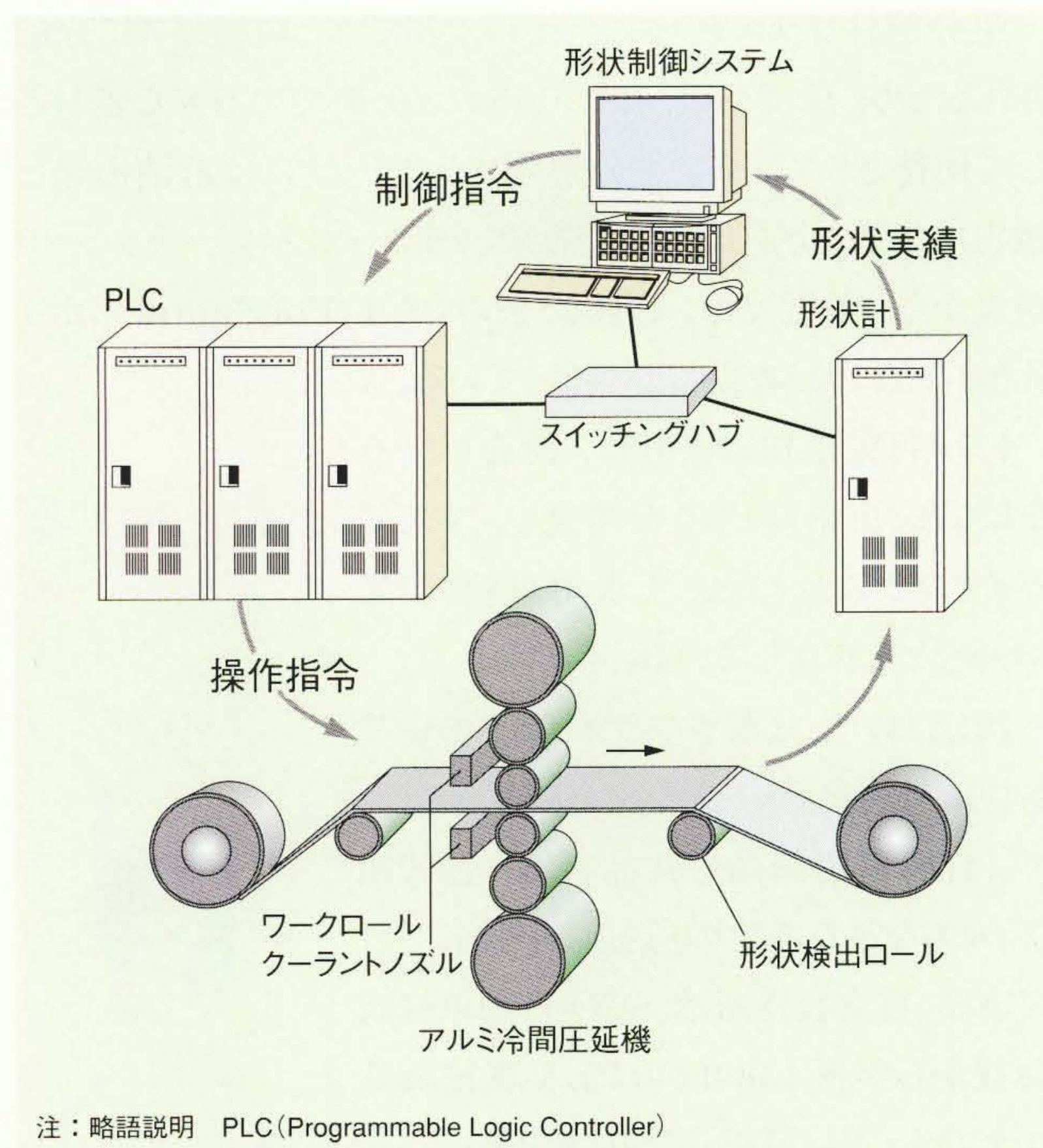
(稼動開始時期:2004年5月)

アルミ冷間圧延機用新方式形状制御技術

アルミ冷間圧延機用の新方式形状制御技術を開発した。アルミ圧延での形状制御は、形状精度の向上と操業安定性の維持に必須の技術である。

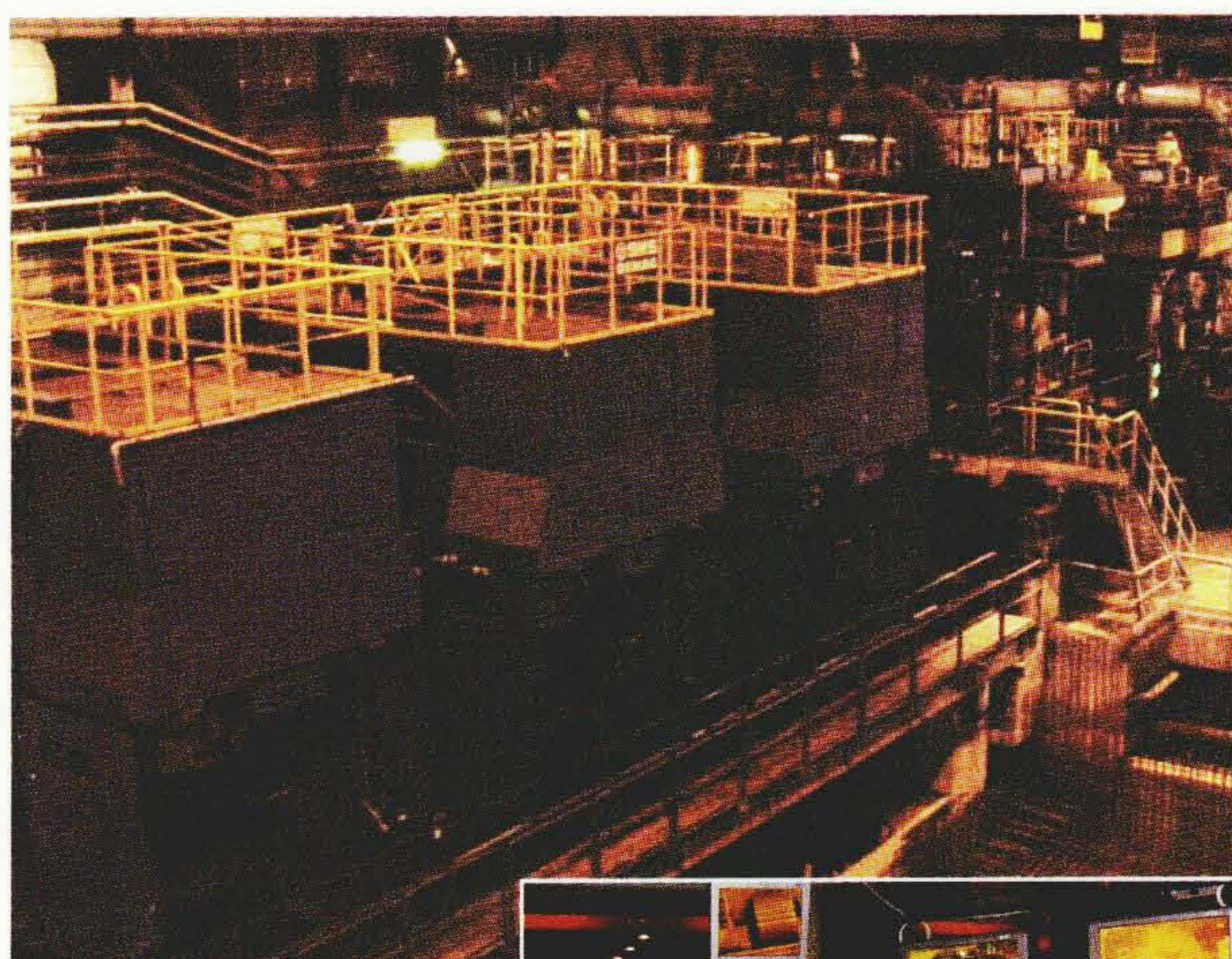
新方式の形状制御では、スポットクーラントとベンダの相互干渉を防止することによって板端部への張力の集中を抑え、操業を安定化し、板破断を半減した。また、板幅方向のクーラント流量分布を適切に制御することで、操業安定性を維持しながら形状精度を向上させることに成功した。この形状制御システムは、パソコンにソフトウェアを搭載し、汎用ネットワークを利用してPLCと接続することにより、容易に構築できる。既存設備のリプレースなどにも柔軟に対応が可能であり、今後の適用範囲拡大が期待できる。

(実稼動開始時期:2003年12月)



パソコンを利用したアルミ冷間圧延機用新方式形状制御装置の構成

フィンランドOutokumpu社納め 熱間圧延機用電気設備システム



フィンランドOutokumpu社納め熱間圧延機の電気設備(上)と操作中の運転室(下)

フィンランドOutokumpu社の、生産能力増強を主な目的とする熱間圧延機の更新用に、電気設備システムを納入した。

同社は、ステッセル圧延機方式のこのステンレス鋼用熱間圧延設備に、従来のステッセル圧延機に加え、その下流側に仕上タンデム圧延機(3スタンド)と、ルーパーを増設した。

日立製作所は、電気コントローラの増設・改造を行い、新設備の制御、および設備上流側のピッチアップを図った。これにより、生産能力は従来比1.7倍の年間170万tとなる。

また、品質面でも、圧延材温度偏差による修正セットアップ機能、タンデム圧延機入口での板厚オフセット除去機能、形状制御、巻取機での先端段差きず防止制御など、随所に品質向上のための機能を追加している。

(タンデム圧延機を用いた営業運転開始時期:2004年12月)

トヨタ自動車株式会社納めPLA連続製造プラント

生分解性プラスチックは、土中などで水と炭酸ガスに分解されるため、環境への配慮が望まれる分野での有望な素材として期待されている。生分解性プラスチックには石油由来と植物由来があり、CO₂の増減がない「カーボンニュートラル」の観点から、最近では、植物由来のPLA (Polylactide:ポリ乳酸)などに大きな期待が集まっている。

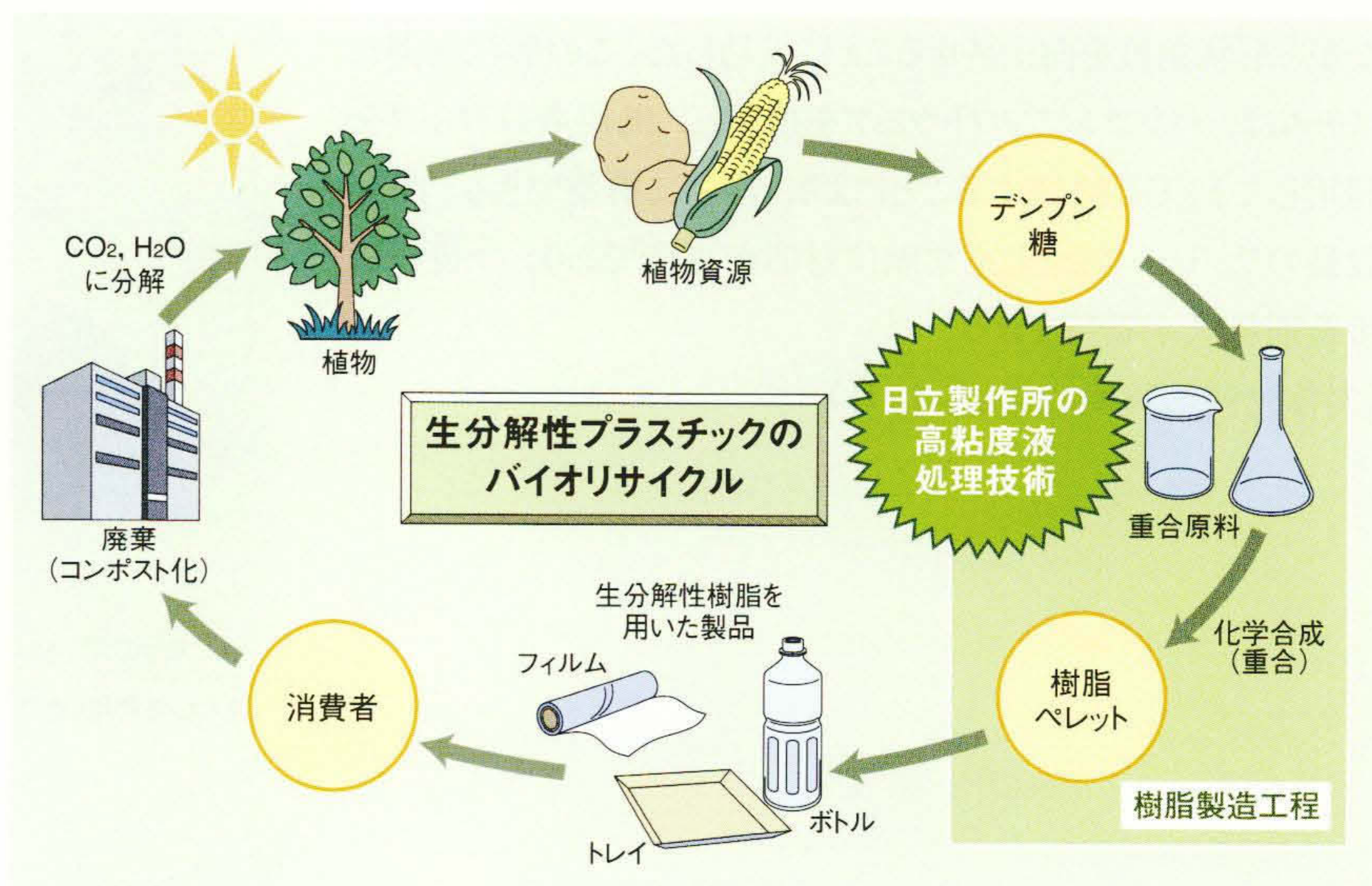
トヨタ自動車株式会社は、植物(サトウキビなど)由来のPLAを開発し、すでにバイオプラスチックとして乗用車のフロアマットなどに採用している。

PLAは、生分解性プラスチックの中でも特に環境負荷の少ないプラスチックとして、自動車用部品や食品容器、包装用フィルムなどの需要の急拡大が期待されている。日立製作所は、トヨタ自動車株式会社から年産1,000 tのPLA連続製造プラントを一括受注し、2004年9月に建設を完了した。

このプラントは、サトウキビなど由来の乳酸をプラスチックにする、わが国初のプラ

ントである。トヨタ自動車株式会社を持つ基礎製造プロセスに、日立製作所の高粘度液処理技術とポリエステル製造プラントで培った各種技術を組み合わせて設計、建設したものである。

日立製作所は、2015年には世界のプラスチック需要の5%が「生分解性」になると予測し、PLAプラントの事業展開を図っている。



生分解性プラスチックのバイオリサイクルの仕組み



トヨタ自動車株式会社納めPLA連続製造プラントの外観