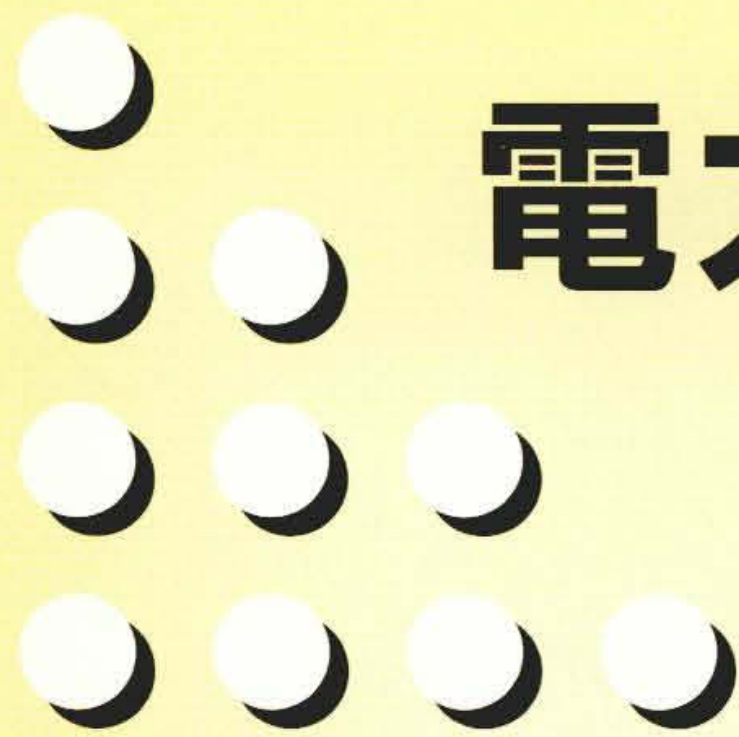




電力・エネルギー

Energy

規制緩和などの電力事業環境の新しい動向の下で、システムの高度化・グローバル化への対応と、製品の信頼性・経済性の向上を基本理念として、電力・エネルギー分野の技術開発を積極的に推進した。

原子力関係では、北陸電力株式会社志賀原子力発電所2号機が着工するとともに、東北電力株式会社女川原子力発電所第3号機などの建設が進展した。また、いっそうの信頼性向上と多様な開発ニーズにこたえる新技術を開発した。

火力関係では、九州電力株式会社新大分発電所3-1号系列コンバインドサイクル発電設備が営業運転を開始するとともに、各種IPP（独立発電事業者）発電設備が運転を開始した。

電力流通関係では、東京電力株式会社東群馬変電所500 kV変電設備が運用を開始するとともに、水力関係では、東京電力株式会社葛野川発電所の超高揚程揚水発電設備が営業運転を開始した。

原子力

原子力分野では、新規プラント中部電力株式会社浜岡原子力発電所5号機および北陸電力株式会社志賀原子力発電所2号機が着工した。経年プラントでは、予防保全工事が進行中である。

北陸電力株式会社志賀原子力発電所2号機着工

北陸電力株式会社志賀原子力発電所2号機は1999年8月に国から工事計画認可を受け、着工した。日立製作所は、原子炉、タービン、廃棄物処理設備の主要機器を担当している。

北陸電力株式会社志賀原子力発電所2号機は、出力135万8,000 kWの改良型沸騰水型軽水炉 (ABWR) であり、1号機北側に隣接して設置する計画である。主要建物は1号機と同様、山側に原子炉建屋、海側にタービン建屋をそれぞれ配置する。

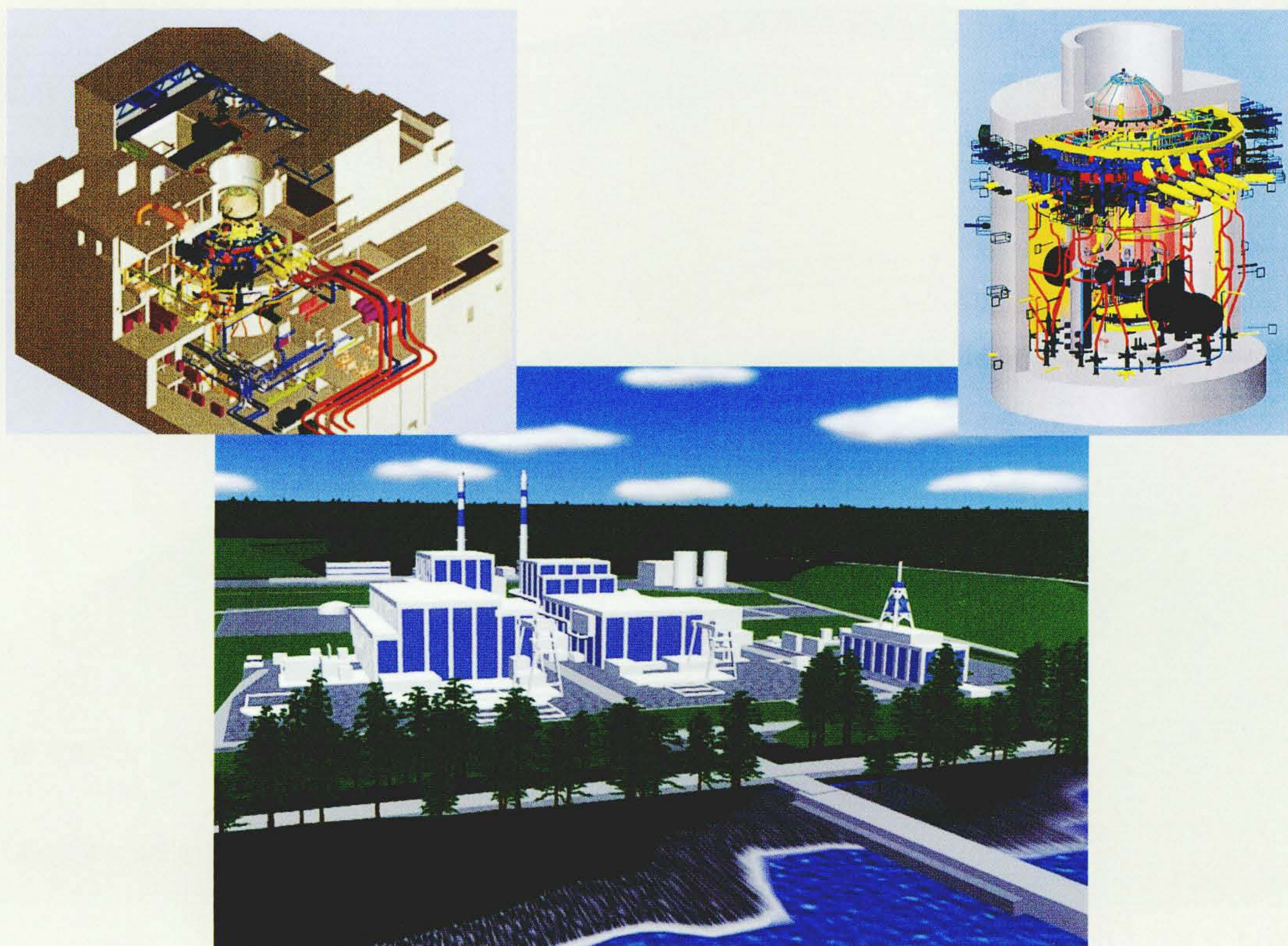
1993年5月に地元へ増設の申し入れを行った後、1996年11月に通商産業省主催による第一次公開ヒアリング、1998年10月に原子力安全委員会主催による第二次公開ヒアリングを経て、1999年4月に国から原子炉設置変更許可が下りた。

ABWRは、軽水炉第3次改良標準化計画の下、日立製作所が米国GE社および株式会社東芝と共同で、安全性、信頼性、運転性および経済性のいっそうの向上を目指して開発したプラントであり、東京電力株式会社柏崎刈羽原子力発電所第6、7号機に採用されている。技術的な特徴は、(1) 原子炉再循環ポンプを原子炉圧力容器に内蔵することによって原子炉圧力容器外部の配管系統を簡素化し、安全性の向上を図った原子炉冷却材再循環系、(2) 従来の水圧駆動方式に電動駆動方式を加

えて、制御棒駆動源を多様化し、信頼性の向上を図った改良型制御棒駆動機構、(3) 原子炉建屋と一体構造とした鉄筋コンクリート製原子炉格納容器、(4) 1,800 r/min約132 cm (52インチ) 長翼を採用した大容量高効率タービンなどである。

日立製作所は、志賀原子力発電所2号機の原子炉、タービン、廃棄物処理設備の主要機器を担当している。ABWR主要設備を1社で一括納入する初号機であり、現在、詳細設計を進めている。主要建屋内の機器、配管などのレイアウト計画には、コンピュータグラフィックスなどの最新技術を取り入れた、三次元プラントレイアウト計画CADシステムを全面的に適用している。

建設工事では、先行プラントの建設で十分な実績を積んだ大型クローラクレーンによる大型ブロックとモジュールのつり込み工法を大幅に採用し、合理的かつ信頼性の高い工事を進める計画であり、現在は大型クローラクレーンの基礎工事を行っている。機器設備の据付け工事は2001年秋ごろから本格化し、2006年3月に予定されている運転開始に向けて信頼性の高いプラントを建設する。



三次元プラントレイアウト計画CADシステムによるイメージ図
〔左上：原子炉建屋、中央(左側)：志賀原子力発電所2号機全景、右上：原子炉格納容器〕

ABWRインターナルポンプ試験センターの完成

ABWRのいっそうの信頼性向上と多様な開発ニーズにこたえるため、主要機器の一つであるインターナルポンプの試験設備を一新し、その機能を向上させた。

改良型沸騰水型原子炉(ABWR)の再循環系にはインターナルポンプ方式を採用している。この方式は、原子炉圧力容器の底部に10台のポンプを直接設置する方式であり、プラント出力の制御は、この10台のポンプと一体に組み立てられた電動機の回転数を可変周波数電源装置で変化させることによって行う。したがって、インターナルポンプは、電源装置も含めたトータルシステムとして高い信頼性が要求される重要な機器の一つである。このため、インターナルポンプは、その開発段階から実際の製品出荷試験に至るまで、専用の試験設備を用いて実際の原子炉と同等の温度・圧力条件下でポンプの信頼性、性能・機能、および運転性が検証されてきた。現在、その初代製品が、東京電力株式会社柏崎刈羽原子力発電所第7号機で稼動している。

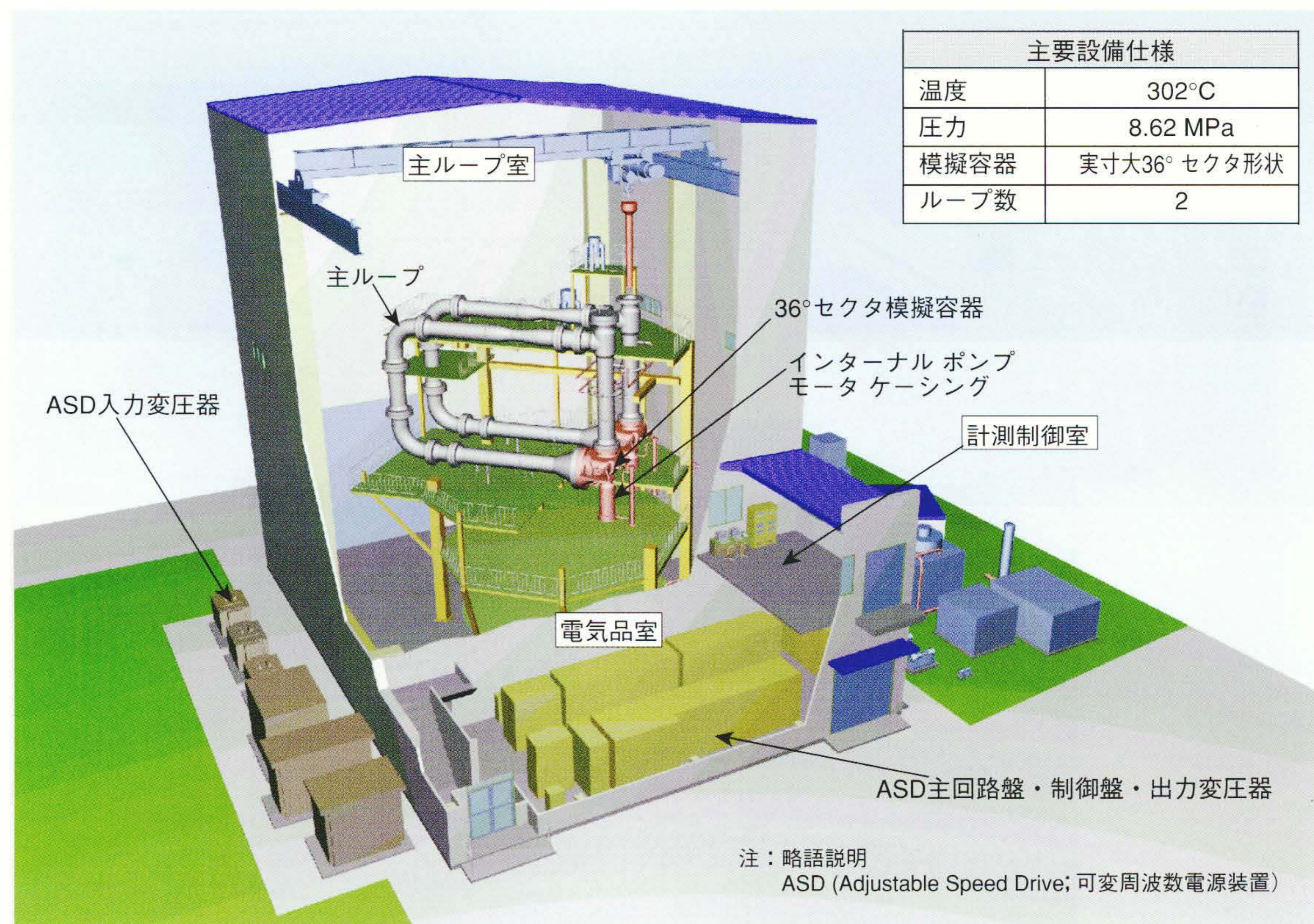
日立製作所は、このインターナルポンプの試験の今後の多様化への対応と効率向上を図るため、電力機器の生産拠点である日立事業所内に試験設備を新たに設置することとし、このたび、その工

事を完了させた。

今後のABWRプラントでは、いっそうの信頼性確保や経済性向上のための新規技術、さらに、将来のプラント出力増大への対応など、インターナルポンプ単体にとどまらず、電源系も含めたシステム全体に関連する各種の開発ニーズがある。これらのニーズにこたえるため、この試験設備では、配管ループを2本とし、その組合せを変えることにより、インターナルポンプのさまざまな運転状態を模擬することができる。また、この試験設備では、実機のポンプ設置場所である原子炉下部空間を模擬しており、ポンプの分解・組立作業の現地トレーニングをも可能としている。

このように、この設備は、多様なニーズにこたえるための機能向上を図っており、次期プラントの製品出荷試験だけでなく、今後のインターナルポンプシステム関連機器の開発試験でも大きな力を発揮するものと期待できる。

(完成時期：1999年10月)



ABWRインターナルポンプ試験センターの概要

ウォータージェットピーニングによる残留応力改善の実機適用

日立製作所は、高圧水を噴射してステンレス鋼など金属材料の強度を向上させるWJP (Water-Jet Peening) と呼ぶ表面改質技術を開発し、日本原子力発電株式会社東海第二発電所の原子炉内部構造物に世界で初めて適用した。

これは、高圧水を水中で噴射したときに発生するキャビテーション気泡を材料の表面に当てて、気泡が崩壊するときの数千気圧の高圧力を利用して、金属表面に圧縮残留応力を発生させ、腐蝕環境でしばしば問題となるSCC (応力腐蝕割れ) に対する強度を向上させることにより、損傷を防止する技術である。

WJP技術の最大の特徴の一つは、高圧水だけを用いることから、炉内に異物を残す心配のないことである。WJPは、SCCの防止のほかに金属疲労に対する強度向上の効果もあり、また、施工対象物表面のさびや酸化スケールの除去などにも応用が可能であるなどその適用範囲は広く、今後幅広い工業分野への普及が期待できる。

(適用時期：1999年5月)



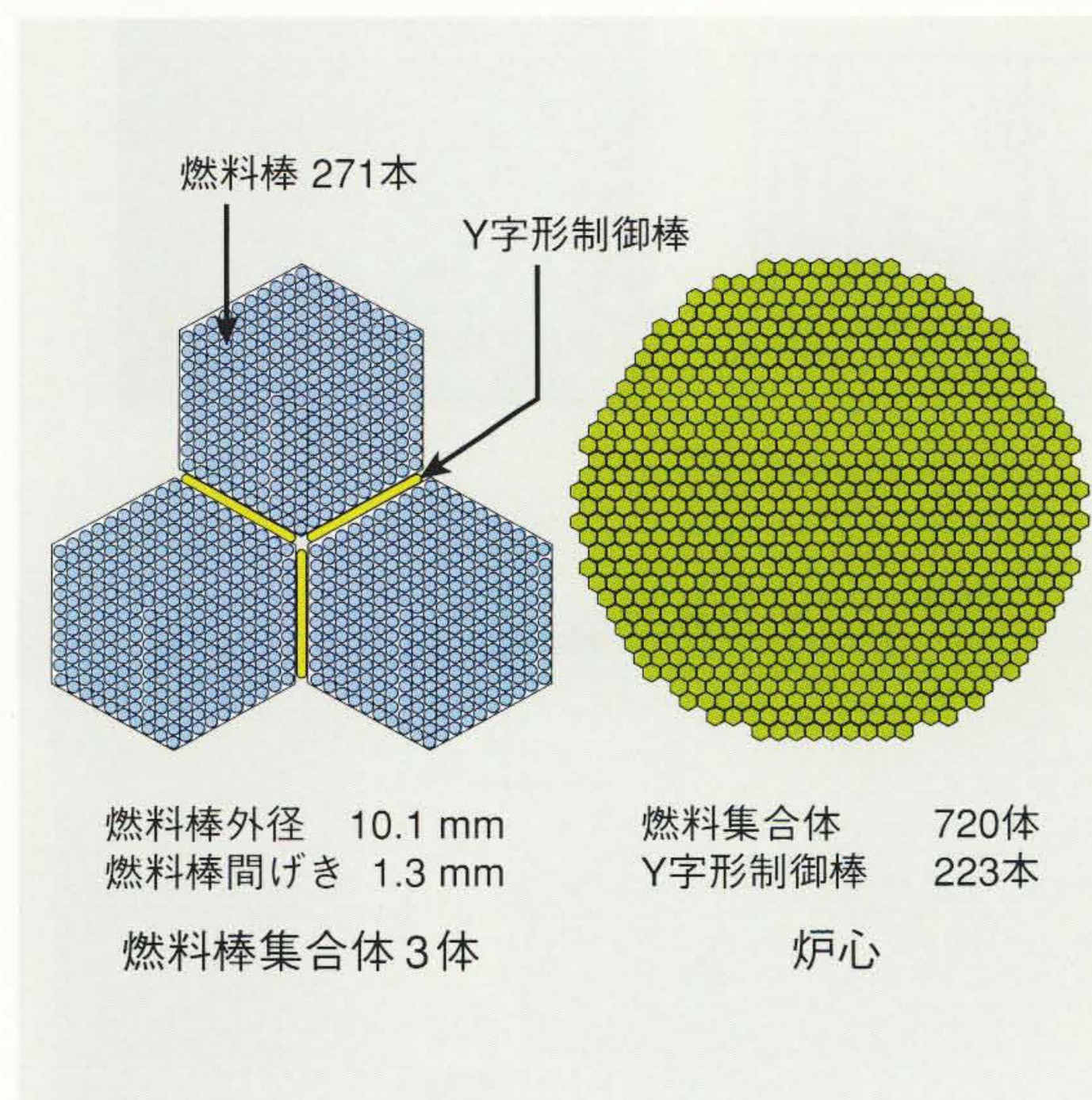
WJP主装置の原子炉内へのつり込み作業

エネルギー長期安定供給に対応した軽水炉システム

エネルギーの長期安定供給と、長寿命放射性廃棄物の炉内有効利用による環境負荷の軽減をねらいとする軽水炉システム“RBWR (Resource-Renewable BWR)”を開発している。

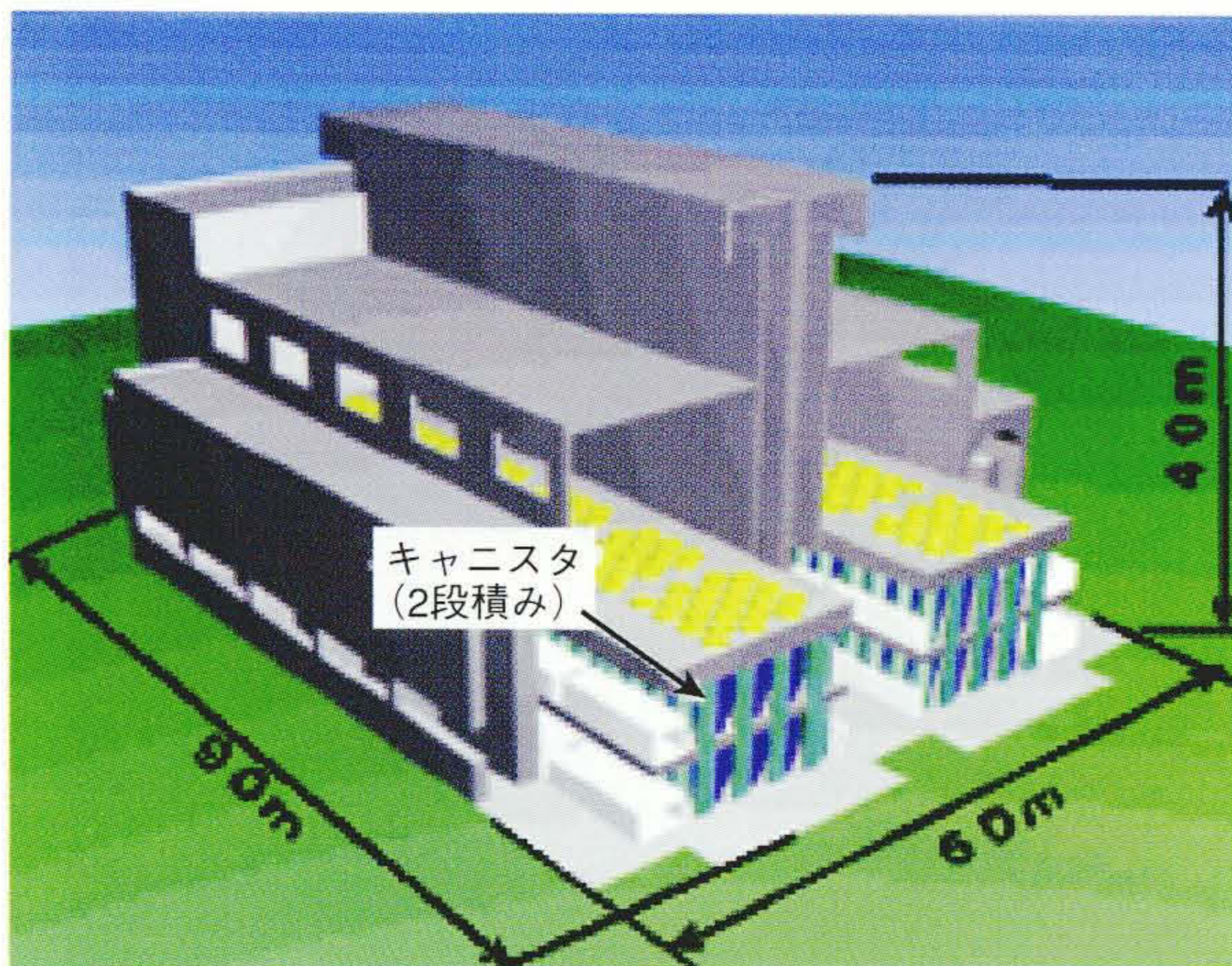
RBWRでは、燃料棒格子を現在の正方格子から三角格子の六角形集合体にしてちゅう密化するとともに、ボイド率を現在より高くして水対燃料体積比を減少することにより、劣化ウランにPuを富化した燃料で増殖比1を実現する。現行炉から得られたPuを触媒のようにしてすべてのウランを燃やしきる、リサイクル型の軽水炉である。現行炉の圧力容器で現行炉と同程度の出力を出し、負のボイド係数を保ちつつ現行炉と同程度の経済性、安全性を維持している。

RBWRでは、長寿命の放射性廃棄物を次の世代に残さないようアクチニド核種をPuといっしょにリサイクルし、長寿命核分裂生成物も燃焼させることが可能なことから、長寿命放射性廃棄物の炉外貯蔵が撤廃できる。また、平衡状態ではPuの偶数核の割合が40%以上で運転され、核拡散抵抗性に配慮したシステムとしている。



RBWR炉心と燃料集合体の構成

リサイクル燃料資源貯蔵技術



高性能ボルト貯蔵施設の概要

わが国では、原子力発電所で使用した燃料を再処理、再利用する方針であり、このサイクルに余裕を持たせるために、発電所敷地内または敷地外にリサイクル燃料資源貯蔵施設が必要となっている。

日立製作所は、この社会的なニーズにこたえるため、経済性に優れたリサイクル燃料資源貯蔵技術として以下の開発に取り組んでいる。

(1) 金属キャスクと高密度化が期待できる高性能ボルト貯蔵については、除熱、遮蔽(へい)、密封、および未臨界性評価を終了し、実用化に向けた設計を行っている。

(2) 必要な貯蔵量に応じてフレキシブルに建設することができる、モジュール方式のコンクリートキャスクについても技術開発を行っている。

(3) 特に、高性能ボルト貯蔵(左図参照)では、キャニスタ1体当たりの燃料貯蔵体数を増やすとともに、キャニスタを2段積みすることにより、金属キャスク貯蔵に比べて約2倍の貯蔵密度を持つ施設を提供することができる。

デジタル出力領域中性子モニタ装置の完成



日本原子力発電株式会社東海第二発電所納め
中性子モニタ装置

監視性や保守性の向上などの設備高度化のニーズにこたえるために、ABWR仕様機をベースにして、BWRプラント向けデジタル出力領域中性子モニタ装置を開発し、その初号機を日本原子力発電株式会社東海第二発電所に納入した。

〔主な特徴〕

(1) 新型コントローラと入出力装置を一体化した小型ユニットと高速光伝送を導入して性能の向上を図るとともに、既設盤スペースに収納が可能なコンパクトなシステムを実現した。

(2) カラー液晶表示器を採用し、炉出力ー流量マップの追加などによって監視性と操作性を改善するとともに、検出器のサーベイランス性の向上や測定データのパソコンへのダウンロード機能の追加などにより、保守性を向上させた。

(3) 調整作業の大幅な省力化をねらい、プロセス計算機からの中性子検出器ゲイン調整ファクタのダウンロードと、画面での確認・操作による自動校正機能を、既設プラントで初めて実現した。

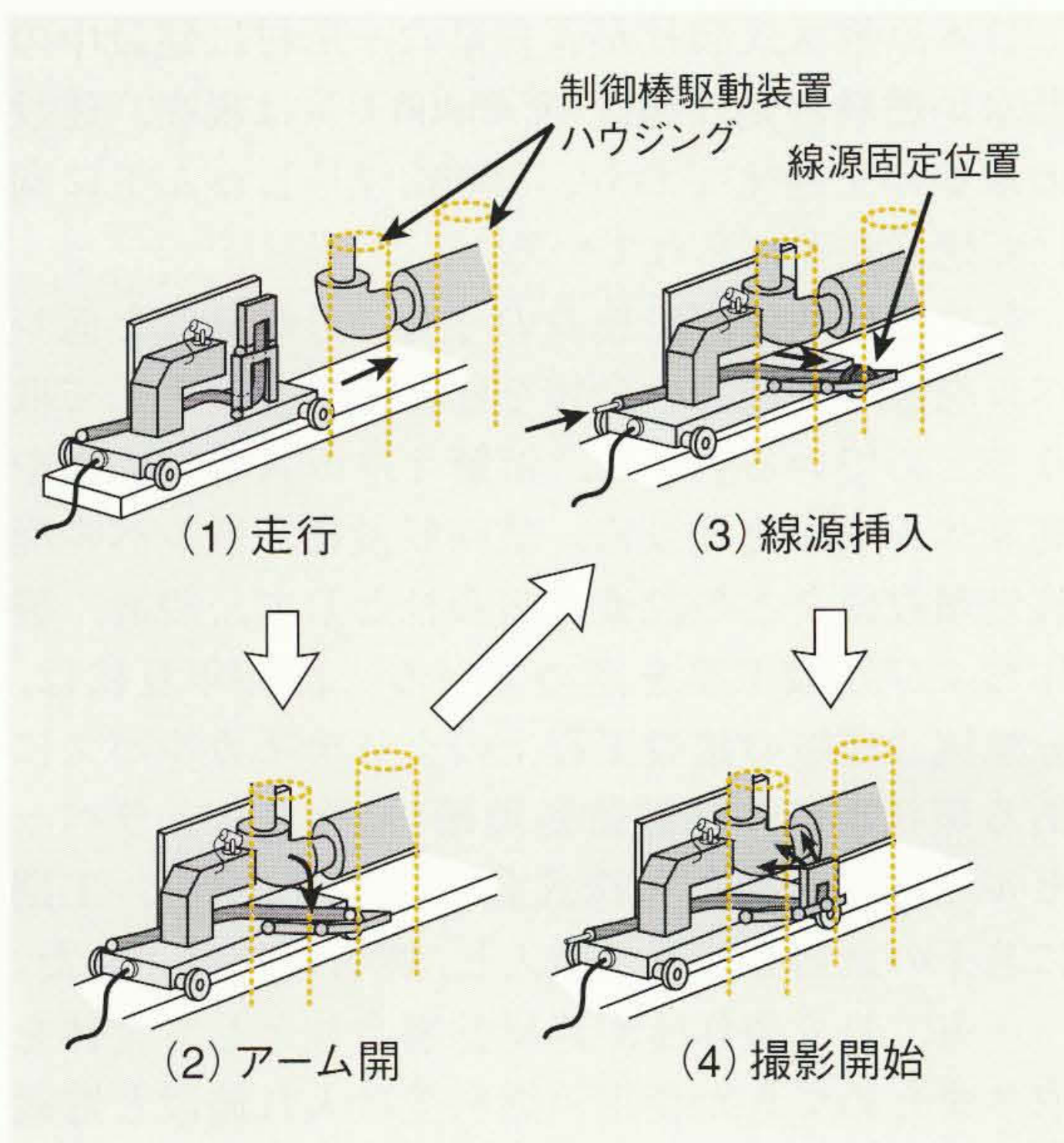
(初号機納入時期：1999年4月)

遠隔操作ロボットを使った迅速な点検

発電設備には、配管が入り組んでいて狭く、検査が困難な場所が多数ある。そのため、超小型カメラで前方を監視しながら遠隔操作し、狭いすきまを通過して目的の場所まで自走する装置を製作した。さらに、この装置にイリジウム線源による γ 線透過像を光情報として蓄積する、高感度イメージングプレートを用いた放射線透過試験装置を組み合わせた、遠隔点検ビークルを開発した。

イメージングプレートは映像のデジタル処理ができるので、分解能0.3 mmの映像を鮮明に映し出すことが可能となった。この点検装置により、短時間(最短3分)の遠隔点検を可能とし、かつ透過像の鮮明さを飛躍的に向上させることができた。

この装置では、すでに、沸騰水型原子炉の压力容器下で、制御棒案内管が多数設置されている狭い空間(145 mm)での配管を遠隔で点検することに成功している。さらに、保温材を取り付けた配管や弁などへの応用も可能である。



遠隔点検ビークルの操作手順

東北電力株式会社女川原子力発電所第3号機の建設状況



湿分分離加熱器の現地搬入作業

東北電力株式会社納め女川原子力発電所第3号機は、2002年1月の営業運転開始に向けて順調に建設中である。

日立製作所はタービン設備、廃棄物処理設備および開閉所設備を担当しており、主要機器である湿分分離加熱器を1999年7月に現地搬入(左の写真参照)し、現在、主タービン・発電機・変圧器を工場製作中である。

建設では、工期短縮と現地作業量の平準化を目的とした大型モジュール工法を採用している。この工法は、機器や配管などが集中配置されるエリアに対し、これまでは現場で据付け工事を行っていたものを作業環境の良い工場や現地加工場に移し、そこで組立を行って一体化した後、大型クレーンで搬入・据付けを行うものである。女川原子力発電所第3号機では、先行機よりもモジュール化範囲をさらに拡大し、57基の大型機器配管モジュールを計画した。

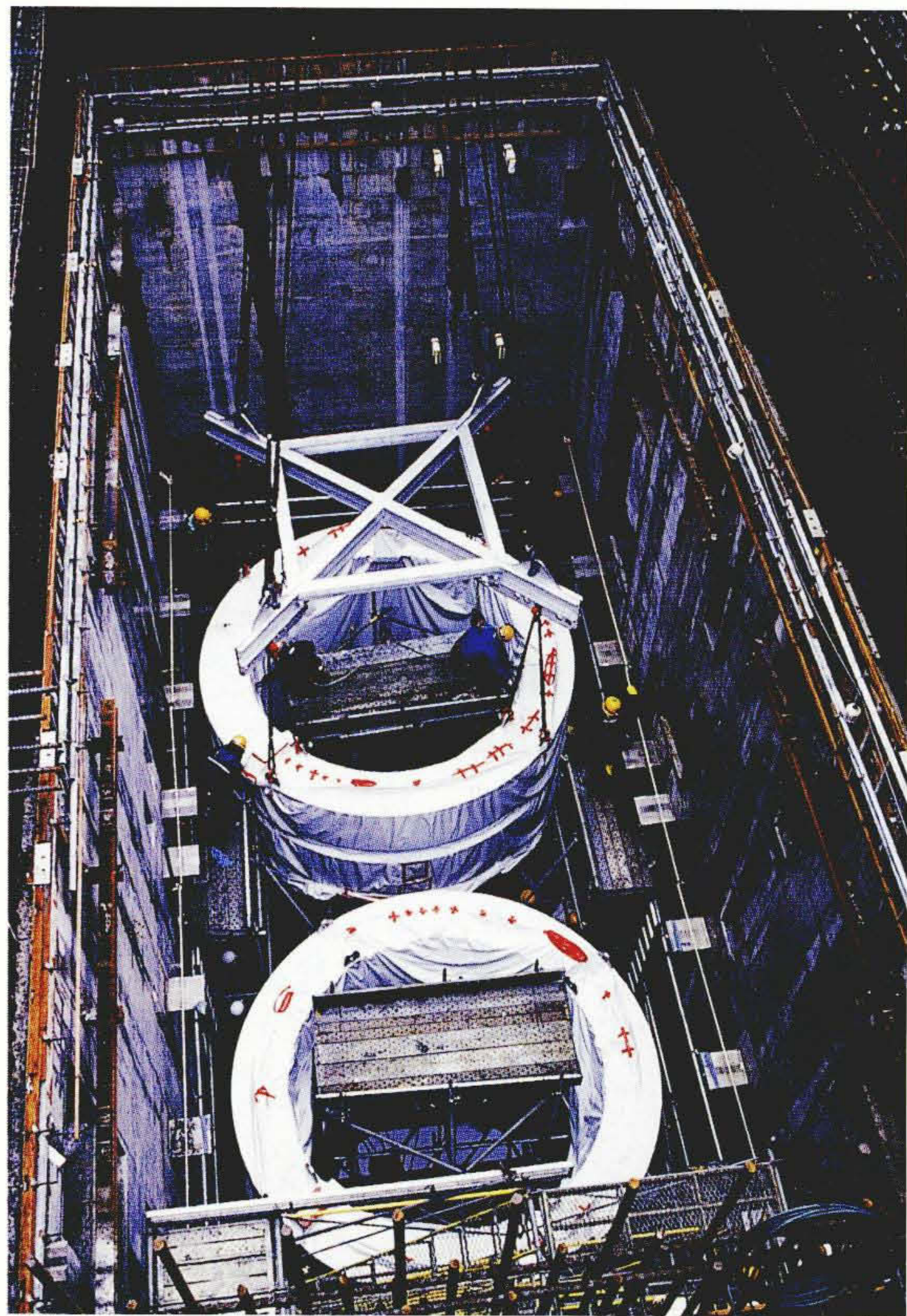
高圧タービン架台開口部モジュールを1998年3月に初出荷したのを皮切りに、原子炉給水ポンプ駆動用蒸気タービン排気管室モジュールや復水器真空ポンプ室モジュールなどの現地据付け工事を実施し、1999年12月の復水器連結胴モジュール搬入をもって予定どおりすべて完了した。今後は、2000年の主タービン・発電機の据付けを経て、2001年には起動試験を開始する予定である。

日本原燃株式会社六ヶ所原子燃料サイクル施設の建設状況

日本原燃株式会社が青森県六ヶ所村に建設中の軽水炉燃料再処理施設(年間800 tU)は現在、建設の最盛期を迎えており、2005年7月しゅん工に向けて建設が進められている。

日立製作所は、主施設のうち、分離施設と低レベル廃液処理施設の全体を建屋幹事会社として取りまとめている。また、溶解オフガス処理設備や高レベル廃液処理設備、酸回収設備、低レベル廃液処理設備などの設備担当会社として、設計、製作および建設工事を進めている。1999年夏には、分離施設建屋の建设工程上のクリティカルパスにある環状形の一時貯留処理槽(通称アニュラベッセル：住友金属鉱山株式会社から受注)を、工期に若干の余裕を持って搬入し、据付けを完了した。

一方、日立製作所が建屋幹事会社として全体を取りまとめてきた使用済燃料受け入れ施設と貯蔵施設については、試験用実燃料を用いたホット試験を1999年に終了し、しゅん工に至っている。



軽水炉燃料再処理施設の一時貯留処理槽の搬入状況

中部電力株式会社浜岡原子力発電所5号機の建設状況



新設計三次元タービン翼(右)と従来翼(左)のモデル

中部電力株式会社納め浜岡原子力発電所5号機は、1999年3月に着工し、2005年1月の営業運転開始に向けて現在、建屋の基礎掘削を行っている。日立製作所は、この発電所にタービン発電機設備を納入する予定である。

浜岡原子力発電所5号機のタービン発電機設備では、先行ABWRで採用されている「52インチ長翼タービン」、「湿分分離加熱器」、「ヒータ ドレン ポンプアップ」などの大容量・高効率タービンプラント技術に加え、「新設計三次元タービン翼」(左の写真参照)などのいっそうの熱効率改善技術を適用し、電気出力1,380 MWを達成する計画である。また、機械側建設工事では、それぞれの機器が大型化することから、建設工期の確保と現地作業量の平準化を目的として、「大型ブロックモジュール工法」や「建築側と協調した機器の先入れ工法」の適用範囲を拡大する計画である。

日立製作所側の建設工事は2000年1月からの6,500 t・mタワークレーンの組立と循環水配管の地上組立から始まり、タービン建屋地下階から順次機器を据え付けていく予定である。

火 力

電力規制緩和が進む中で、石炭、残渣(さ)油、副生ガスなど多様な燃料に対応したIPP(Independent Power Producer)発電設備が運転を開始した。また、CO₂低減など地球環境の維持、保全は重要性をいっそう増しており、運用の優れた高効率コンバインドプラントの採用も進められている。

九州電力株式会社新大分発電所3-1号系列735 MWコンバインドサイクル発電設備

九州電力株式会社新大分発電所3-1号系列735 MW (245 MW×3) コンバインドサイクル発電設備が完成し、1998年7月から営業運転を開始した。わが国最高レベルの燃焼温度である1,300℃級ガスタービン(F7FA型)を採用した高効率発電設備である。

九州電力株式会社新大分発電所3-1号系列発電設備(3軸構成)は、1996年3月に1軸目の機械工事に着手し、以降2軸、3軸とも1か月ピッチで順次機械工事に着手した。1997年12月に初軸点火を行い、試運転を経て1998年7月から営業運転を開始した。

この発電設備は、高効率でDSS(Daily Start and Stop)運用に適したコンバインドサイクル発電設備であり、日立製作所は、ガスタービン、蒸気タービン、発電機、排熱回収ボイラ、電気制御装置などの発電設備を一括納入した。

〔主な特徴〕

(1) F7FA型ガスタービンに新開発の1,300℃級低NO_x燃焼器を採用することにより、プラント効率49%(大気温度15℃時)と高い水準の性能を実現し、NO_x排出濃度低減にも寄与した。

(2) 蒸気タービンには、大容量コンバインドサイクル発電設備で初めて、最終段翼に約101.6 cm(40インチ)のチタン翼を用いた混圧単流排気式再熱復水型を採用することにより、効率向上を図るとともに、軸長の短縮による、建屋面積の低減を実現した。

(3) 排熱回収ボイラには、熱応力を緩和する目的で高強度材を採用する一方、ボイラのチューブ配列の合理化によってコンパクト化を図った。

(4) プラント制御では、わが国で初めての随時監視運転を実施するため、運用面の合理化を図った。

(5) 建設工事の短縮化と安全性、信頼性を図るためにACE(Area Composite Erection)工法を採用し、製品のモジュール化やブロック化などにより、据付け工事期間を従来実績比で約5か月短縮した。



九州電力株式会社新大分発電所3-1号系列735 MWコンバインドサイクル発電設備の外観

新日本製鐵株式会社八幡製鐵所納め149 MW IPP発電設備



新日本製鐵株式会社八幡製鐵所戸畑発電所納め
第3号発電設備

新日本製鐵株式会社八幡製鐵所戸畑発電所納め第3号発電設備の据付けと試運転が完了し、1999年4月から九州電力株式会社用として電力卸供給を開始した。このプラントは平成8年度わが国で初めて計画されたIPP(Independent Power Producer)発電設備であり、WSS(Weekly Start and Stop)運用の石炭燃焼発電プラントである。

〔主要設備の仕様〕

(1) ボイラ

型式：単胴放射再熱単炉式自然循環形

蒸気発生量：460 t/h

燃料：石炭，COG(Coke-Oven Gas)

脱硝装置：乾式アンモニア接触還元分解方式

集じん装置：電気式集じん式

脱硫装置：水酸化マグネシウム法採用

(2) 蒸気タービン

型式：くし形衝動二流排気式再熱再生復水形

出力：149,000 kW

蒸気条件：16.57 MPa，566℃/538℃

(3) 発電機

型式：横置円筒回転界磁形同期発電機

容量：165,556 kVA，力率：0.9

端子電圧：13,800 V

冷却方式：空気冷却式

新日本製鐵株式会社広畑製鐵所納め145 MW IPP発電設備



新日本製鐵株式会社広畑製鐵所広畑発電所納め
第7号発電設備

新日本製鐵株式会社広畑製鐵所広畑発電所納め第7号発電設備の据付け工事と試運転が完了し、1999年4月から関西電力株式会社用として電力卸供給を開始した。このプラントは平成8年度わが国で初めて計画されたIPP発電設備であり、自家発電設備である既設6号機の諸機能を反映させ、さらに信頼性を上げたものである。

〔主要設備の仕様〕

(1) ボイラ

型式：単胴放射再熱単炉式自然循環形

蒸気発生量：450 t/h

燃料：石炭，重油，LDG(Linz & Donawitz Gas)

脱硝装置：乾式アンモニア接触還元分解方式

集じん装置：電気式集じん式

脱硫装置：水酸化マグネシウム法採用

(2) 蒸気タービン

型式：くし形衝動二流排気式再熱再生復水形

出力：145,000 kW

蒸気条件：16.57 MPa，566℃/538℃

(3) 発電機

型式：横置円筒回転界磁形同期発電機

容量：161,112 kVA，力率：0.9

端子電圧：13,800 V

冷却方式：空気冷却式

九州石油株式会社大分製油所納め149 MW IPP発電設備

九州石油株式会社大分製油所納め大分第2発電所の据付け工事と試運転を完了し、1999年4月から九州電力株式会社用として電力卸供給を開始した。このプラントは平成8年度わが国で初めて計画されたIPP発電設備であり、WSS(Weekly Start and Stop)運用で、石油残渣(さ)を主燃料とした、経済性と環境に配慮した発電プラントである。

〔主要設備の仕様〕

(1) ボイラ

型式：単胴放射再熱式自然循環形(屋外式)

蒸気発生量：485 t/h

主燃料：石油残渣

脱硝装置：乾式アンモニア接触還元分解方式

集じん装置：電気式集じん式

脱硫装置：湿式石灰石-石膏(こう)法採用

(2) 蒸気タービン

型式：くし形衝動二流排気式再熱再生復水形(屋外型)

出力：149,400 kW

蒸気条件：16.57 MPa, 538 °C / 538 °C

(3) 発電機

型式：横置円筒回転界磁形同期発電機(屋外型)

容量：166,000 kVA 力率：0.9

電圧：13,800 V

冷却方式：空気冷却式



九州石油株式会社大分製油所納め大分第2発電所

昭和電工株式会社川崎工場納め73.5 MW IPP発電設備

昭和電工株式会社川崎工場納め4号発電設備の据付けと試運転を完了し、1999年6月に営業運転を開始した。

〔主要設備の仕様〕

(1) ボイラ

型式：単胴放射形自然循環式

燃料：重質油、石油コークス、都市ガス、副生ガス(315 t/h, 12.26 MPa, 530 °C)

(2) 蒸気タービン

型式：衝動式単気筒抽気復水形(73.5 MW, 11.77 MPa, 525 °C)

(3) 発電機

型式：全閉内冷形横置円筒回転界磁形三相交流同期発電機(81,667 kVA, 力率：0.9, 11 kV)

冷却方式：空気冷却方式



昭和電工株式会社川崎工場納め4号発電設備(手前が4号機)

三菱化学株式会社水島事業所納め20 MW自家発電設備

三菱化学株式会社水島事業所納め第6号発電設備の据付け工事が完了し、1999年2月営業運転を開始した。この設備は、既設発電設備のボイラ余剰蒸気を利用する蒸気タービン発電プラントである。

〔主要設備の仕様〕

(1) 蒸気タービン

出力：20 MW

型式：衝動式復水タービン

蒸気条件：0.3 MPa, 175 °C

(2) 発電機

型式：三相交流同期発電機

出力：22,223 kVA, 力率：0.9

電圧：11,000 V

冷却方式：空気冷却方式



三菱化学株式会社水島事業所納め第6号発電設備

オーストラリアコリー発電所納め300 MWボイラ設備



オーストラリアコリー発電所1号機(300 MW)

オーストラリアWestern Power Corporation納めコリー発電所1号機用ボイラ設備の据付け工事と試運転を完了し、1999年5月に営業運転を開始した。このプラントは蒸気タービン・発電機・BOP・土工事の納入者であるABB社とのコンソーシアム体制で臨んだプロジェクトであり、オーストラリアでは11缶目、西オーストラリア州では初めて日立製作所が納入したボイラである。

〔主要設備の仕様〕

(1) プラント全体

定格出力：300 MW

蒸気条件：16.6 MPa(abs.), 538 °C

(2) ボイラ

型式：単胴放射型自然循環式(RBC)

蒸気発生量：996 t/h

燃料：石炭専焼(西オーストラリア炭)

通風方式：平衡通風

電力分野では、電力の安定供給、運用コスト低減に寄与する系統連系機器を中心とする変電機器を納入した。また、配電系統制御に情報処理機能を付加して、顧客へのサービス向上を目指すシステムの開発を進めている。

東京電力株式会社東群馬変電所納め500 kV変電機器

東群馬変電所は1,000 kV設計の基幹送電系統のかなめに位置し、新潟および福島方面で発電された電力を首都圏に送電している。将来は設備を拡充し、1,000 kV変電所として運用するように計画されている。ここに日立製作所は、550 kV、300 kV GIS(ガス絶縁開閉装置)、1,000 MVA主要変圧器、屋外分散形デジタル制御・保護システム、監視制御・運転保守支援装置などを納入し、1999年4月に運用が開始された。

東群馬変電所は、群馬県赤城山の標高1,100 mの山間部を造成した高地に建設されている。オールGISの採用や550 kV一点切り遮断器の適用による大幅なコンパクト化などにより、建設工事費削減と高信頼度化が図られている。

〔主な特徴〕

- (1) GISには一点切り遮断器など最新の遮断技術と絶縁技術を適用し、コンパクト化を達成
- (2) 主要変圧器は500 kV/275 kV、1,000 MVA単相単巻負荷時タップ切換型とし、冷却器配置の合理化などによって設置スペースを大幅に低減



東京電力株式会社東群馬変電所納め500 kV変電機器

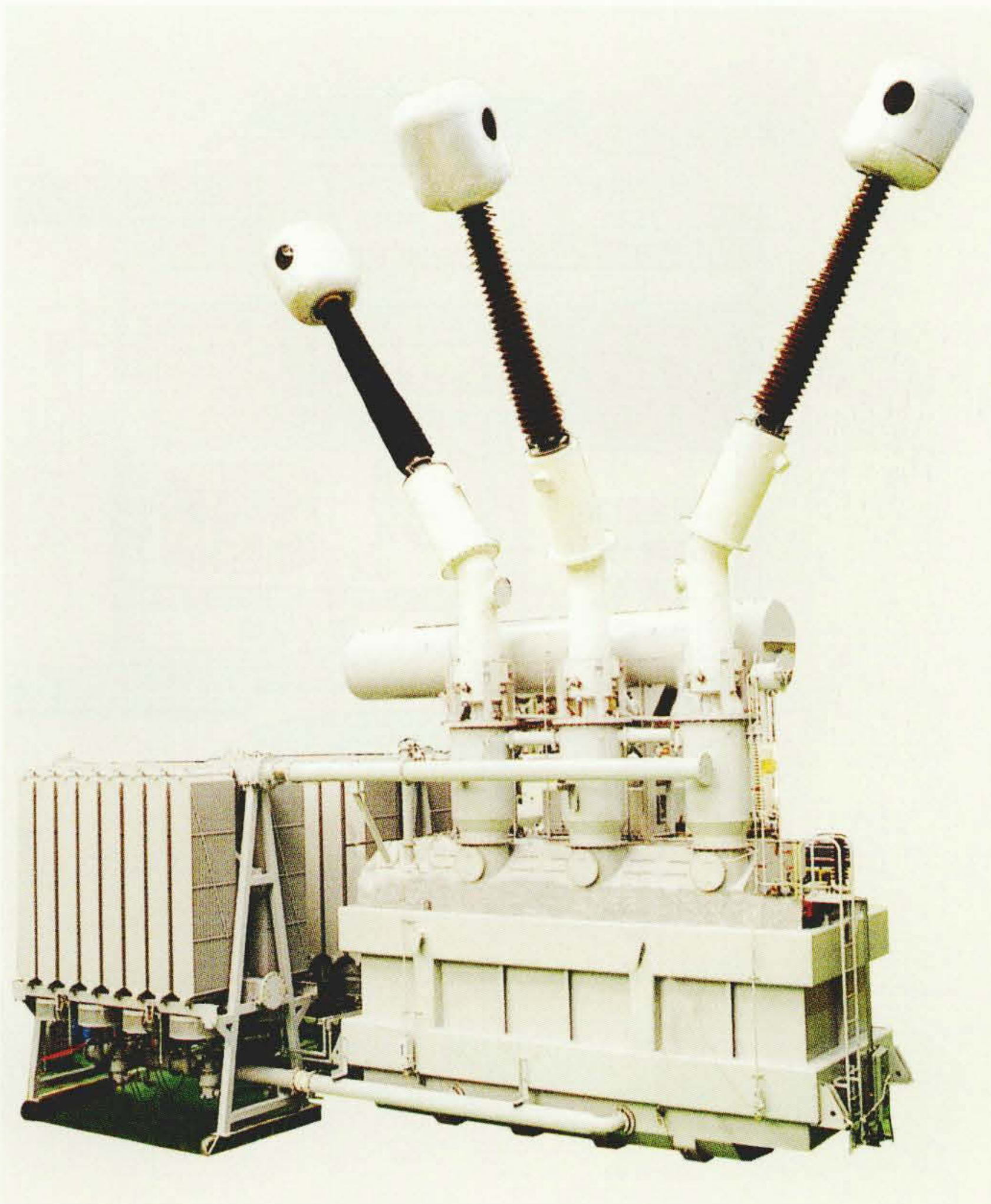
サウジアラビアYANPET納め380 kV変電機器

サウジアラビアのRC(Royal Commission) Yanbuは、YANPET(Yanbu Petrochemical Company)ほかの増設による電力需要の増大に伴い、MYAS(Medinat Yanbu Al-Sinaiyah)発電プラント既設変電所の短絡容量低減対策とSCECO-WESTとの系統連系による電力の安定融通のために、YANPETの資金で380 kV変電所を建設することを決定した。

日立製作所は、この変電所をターンキー契約で受注し、380 kV GIS、380/115 kV 250 MVA変圧器、制御保護装置などの変電機器を納入した。

〔プロジェクトの特徴〕

- (1) RC Yanbuとしては初めての異系統連系であることから、短絡電流や絶縁協調解析、過渡安定度解析、負荷遮断など広範囲の系統解析を実施し、機器仕様を決定した。
- (2) 既設115 kV変電所を母線分割し、380 kV変電所の変圧器を介して相互に連系することにより、発電プラントの変電所短絡容量の低減を図った。
- (3) デジタル制御・保護システムを採用した。



サウジアラビアYANPET納め380/115 kV 250 MVA変圧器

中部電力株式会社南福光連系所納め300 MW交直変換設備

南福光連系所は、中部電力株式会社岐阜開閉所と北陸電力株式会社加賀変電所を500 kV系統で連系することにより、相互応援能力を拡大し、電力供給信頼度向上を目的として新設された、非常に重要な設備である。ここに直流変換設備を設置することにより、常時の潮流制御能力を持つことになる。

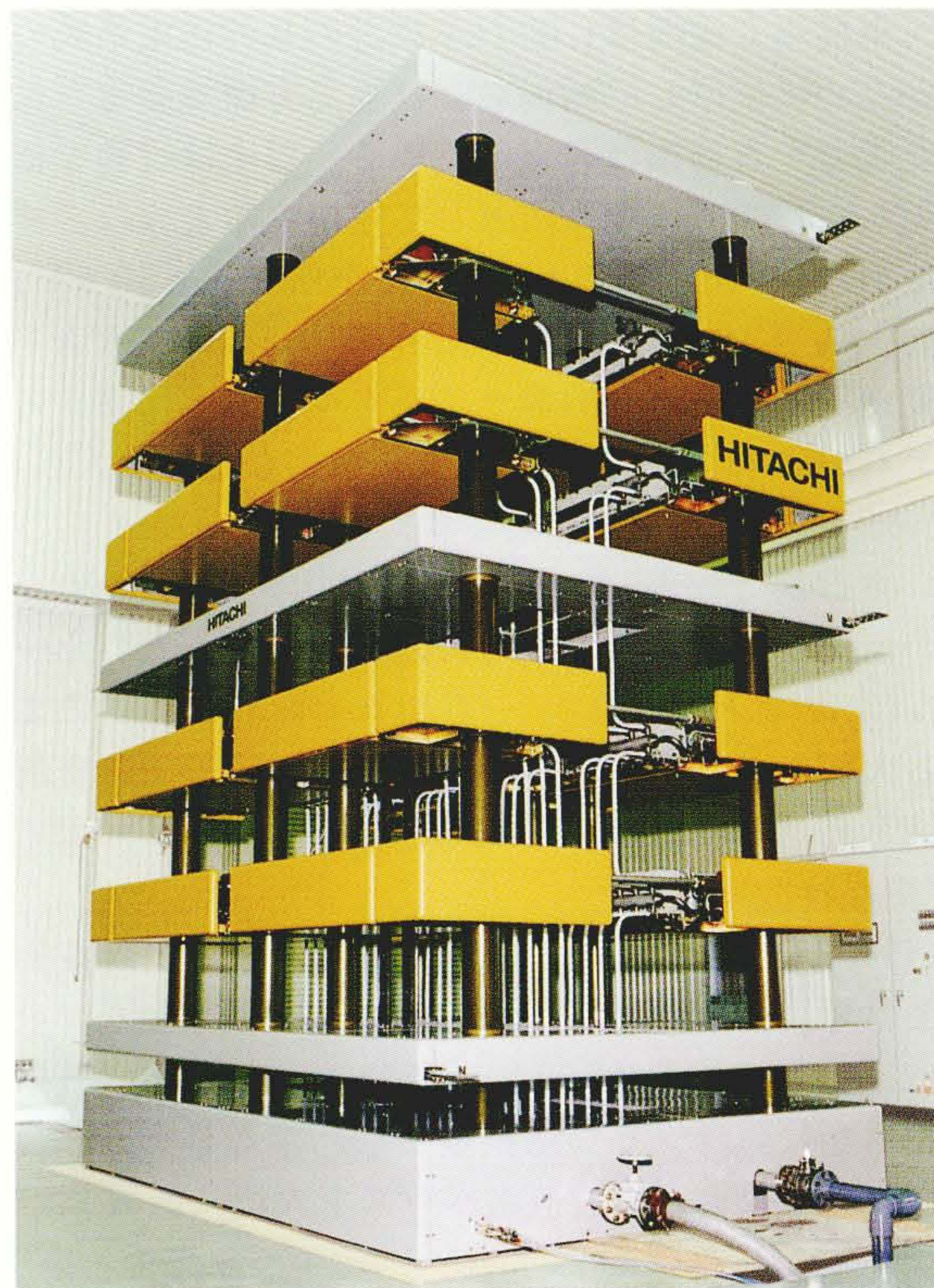
日立製作所は、直流変換設備(変換用変圧器、サイリスタバルブ、制御保護装置、72kV GISほか)を納入した。同一周波数系統間での潮流制御を目的とした交直変換設備は国内初のものである。また、連系用(主要)変圧器で系統電圧を降圧して直流連系する「中間電圧方式」を採用し、大幅なコストダウンを実現している。この設備は1999年3月に完成し、直ちに営業運転に入った。

〔交直変換設備の主な仕様〕

- (1) 定格容量：300 MW
- (2) 定格直流電圧・電流：125 kV・2,400 A

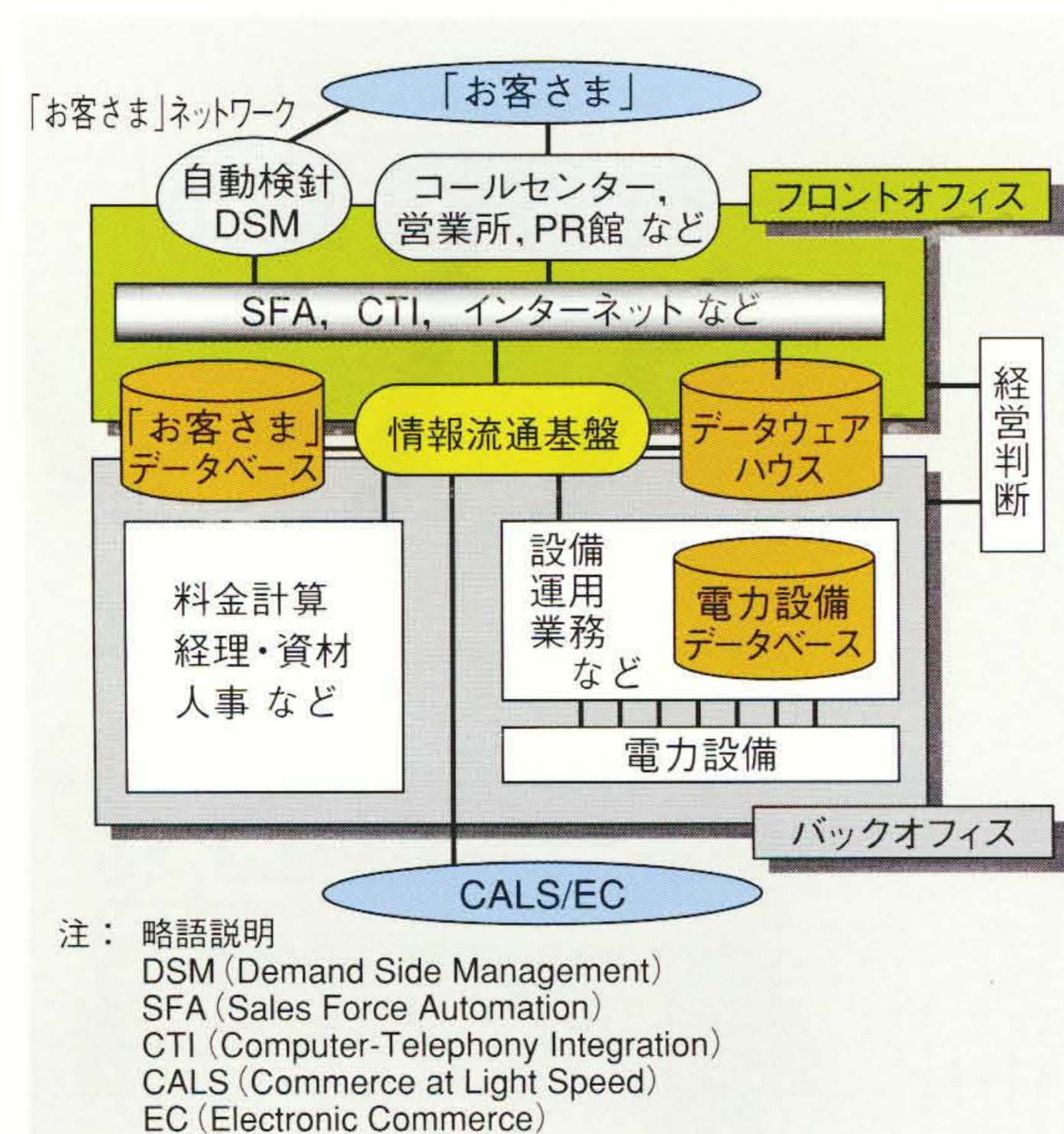
〔サイリスタバルブ〕

- (1) 素子：6 kV-2,500 A 光サイリスタ
- (2) 構成：28直列-1並列-12アーム
- (3) 絶縁方式：空気絶縁
- (4) 冷却方式：純水-不凍液-空冷



中部電力株式会社南福光連系所納め
交直変換設備用サイリスタバルブ
(125 kV, 2,400 A, 4アーム積層：1相分)

次世代電力情報システム



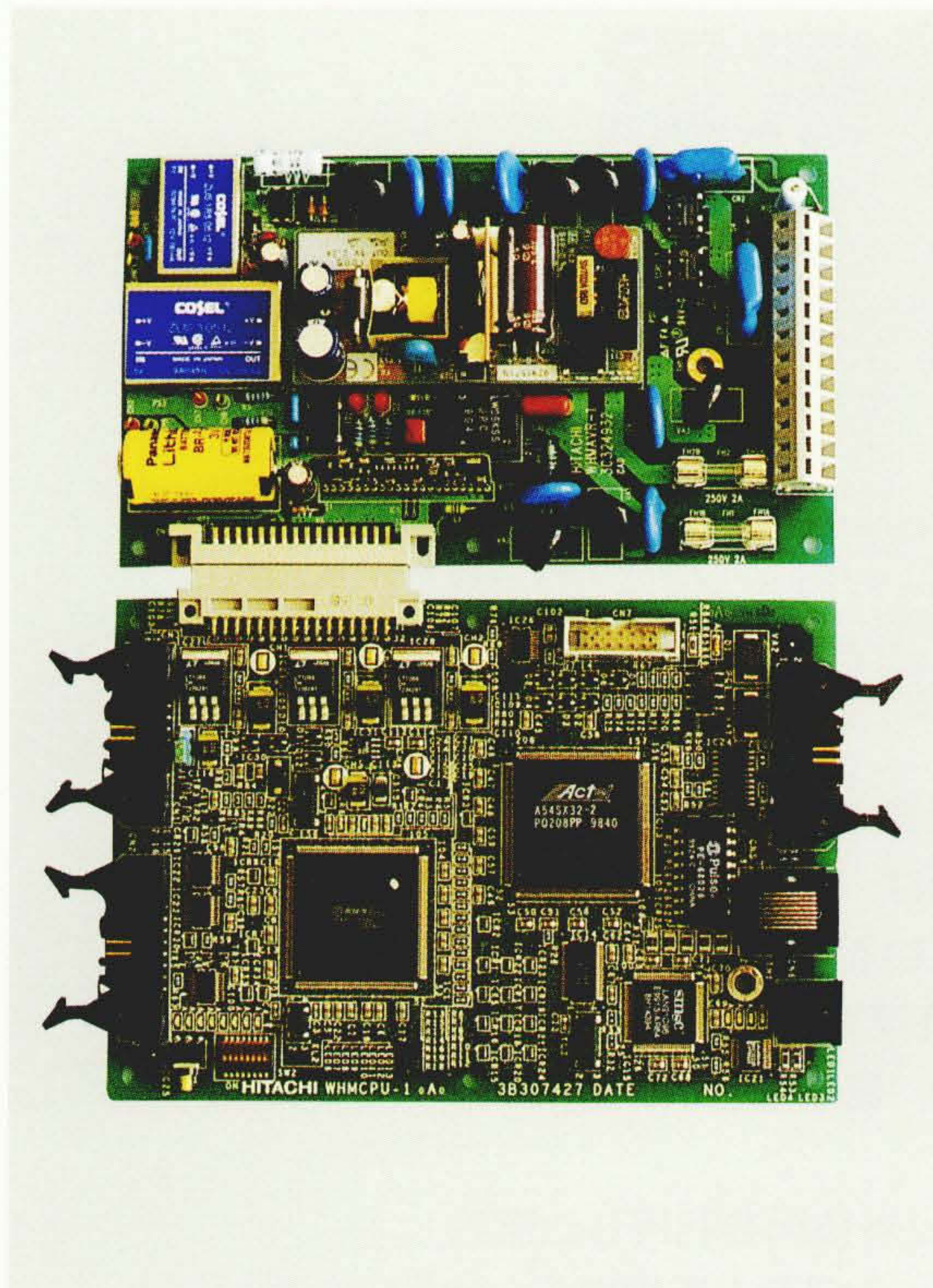
電力情報システムの将来像

規制緩和や環境問題、電力ユーザーニーズの多様化など、電力会社を取り巻く環境は大きく変化している。電力会社は、現在世界最高水準にある供給電力の品質を、経済性や環境対策を加味して維持するとともに、利便性が高まった社会生活にふさわしい「お客さまサービスの高度化」の実現に力を注いでいる。

省力化や業務の迅速化、質的向上などを目的に、電力設備監視・制御や料金調定で始まった電力情報システムに対して、日立製作所は、部門や業務ごとの業務支援ツールとして適切な情報処理技術を適用したシステムを納入してきた。今後の電力情報システムは、競争市場下でフロントオフィスを中核で支える基盤となり、さらに、「電気」という商品に付加価値を付け、新しい商品を生み出す戦略情報システムとして、電力設備と並ぶ経営基盤の中核となる。

日立製作所は、電力会社の新しい経営基盤としての情報システムに対し、電力と情報技術を融合した適切なソリューションを提案していく。

● 四国電力株式会社納めOpenPLANET対応の需要家サーバ



OpenPLANET対応の需要家サーバCPU

四国電力株式会社は、21世紀に向けた新情報・制御サービス事業を指向して、OpenPLANET*システムの開発を進めている。このOpenPLANETシステムは、インターネットなどの情報系ネットワークと制御系ネットワークをスムーズに連絡する特徴を持ち、一般家庭には電力量計一体型サーバをゲートウェイとしてホームセキュリティ、高齢者生活支援サービスや各種生活情報サービスなどを、ビルや工場には、省エネルギー、保守などの各種設備機器監視制御サービスを安価に提供する、新たな情報産業を創造するインフラストラクチャーとなるものである。

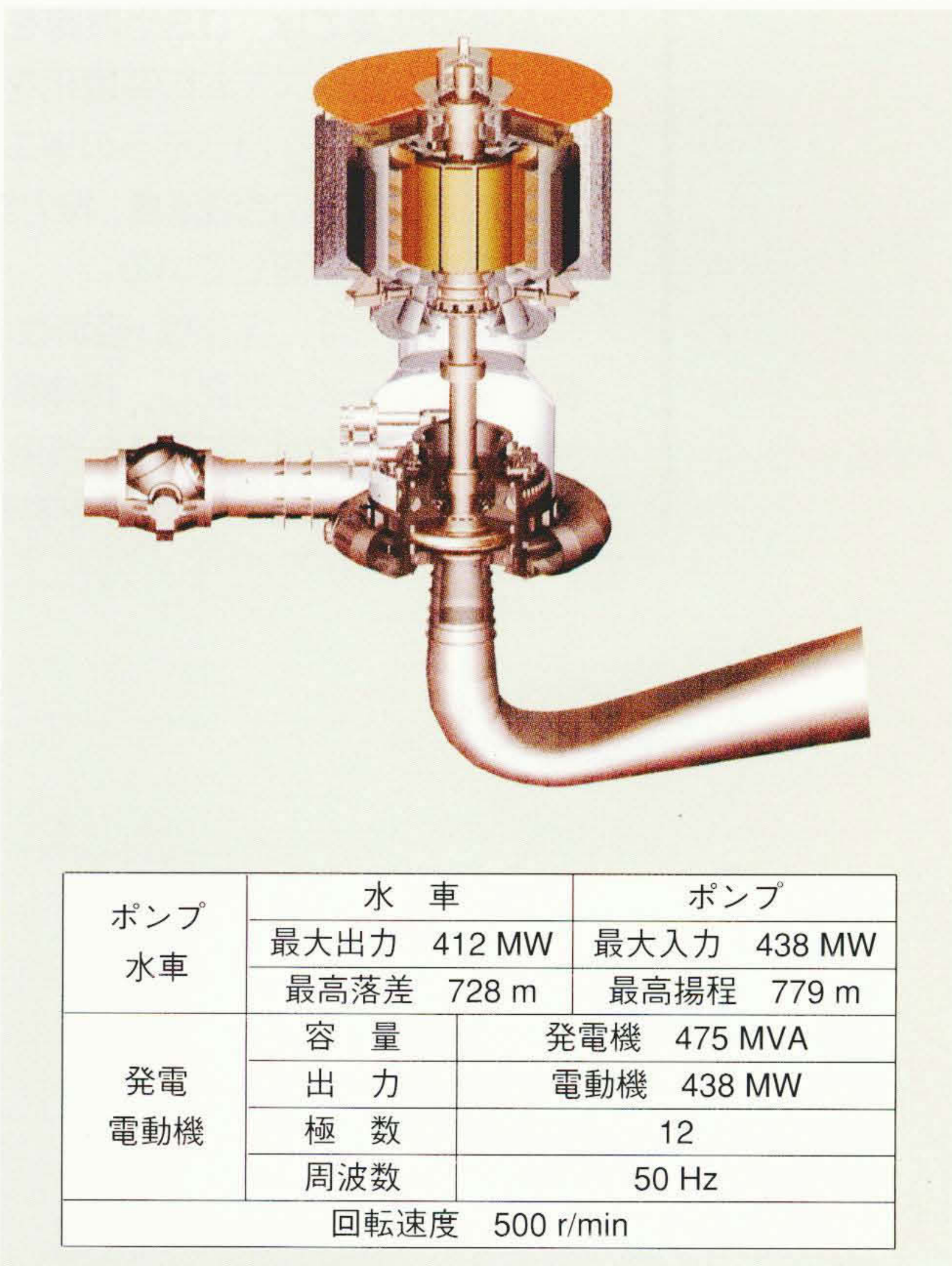
日立製作所は、四国電力株式会社と共同で、電力量計の設置場所に対応した環境性能と高速処理性能を両立させる需要家サーバの研究開発を行った。平成12年度にフィールド試験を予定しており、平成13年度には実用化を目指す。

注：*は「他社登録商標など」(150ページ)を参照

● 東京電力株式会社葛野川発電所納め700 m・400 MW級超高揚程揚水発電機器

揚水発電は経済性の追求から高揚程・大容量化の一途をたどり、これまでの500 m・300 MW級をしのぐ700 m・400 MW級の時代に入った。山梨県の大菩薩峠付近に設けられた葛野川発電所は、単機出力400 MWのポンプ水車・発電電動機4台によって総出力1,600 MWの発電を行う純揚水式地下発電所である。日立製作所が受注した初号機(1号機)は、1999年12月に営業運転を開始した。

世界的な記録機であることから、心臓部であるランナについては、研究段階から高速・高圧流体加振力との共振回避など強度上の信頼性に関する検討を行った。また、ポンプ水車の詳細設計では、三次元流れ解析、強度・振動解析など最新技術を用いて流体設計と構造設計との協調を図った。発電電動機では、高磁束密度設計によってマシンサイズを縮小し、高強度・高剛性設計により、信頼性の高い高速大容量機を実現した。さらに、製作・据付けでは、品質管理も強化した。この結果、機器の振動・騒音は従来の高揚程機よりも小さく、高品質が実証された。



ポンプ水車・発電電動機の三次元CAD図と機器の主な仕様