電力・エネルギー

規制緩和による電力事業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，東京電力株式会社柏崎刈羽原子力発電所6，7号機の建設が完了し，6号機は1996年11月から，7号機は1997年7月からそれぞれ営業運転を開始した。また，既設プラントでの予防保全・点検技術を高度化し，信頼性向上に寄与した。

火力関係では，電源開発株式会社松浦火力発電所2号機1,000 MWボイラ設備が完成し，1997年7月に営業運転を開始した。また，東京電力株式会社横浜火力発電所8号系列2軸，3軸の最新鋭コンバインドサイクル発電設備が完成し，1997年2月，10月にそれぞれ営業運転を開始した。海外では，中国山東省電力局鄒県発電所発電設備2台の建設が進展し，うち5号が1997年7月に公式運転を開始した。

電力流通・水力関係では，関西電力株式会社，四国電力株式会社，および電源開発株式会社が建設推進中の紀伊水道直流連系プロジェクトの主要システム機器の開発を推進した。

また，新技術として，電力貯蔵用NAS電池，海水揚水発電設備の開発を推進した。

原子力

原子力分野では，東京電力株式会社柏崎刈羽原子力発電所7号機が1997年7月に完成し，営業運転を開始した。日本原燃株式会社の使用済燃料受け入れ施設や貯蔵施設が，またウラン濃縮施設の増設工事などが進行中である。

東京電力株式会社柏崎刈羽原子力発電所7号機の完成

1992年２月に着工した柏崎刈羽原子力発電所７号機が1997年７月に完成し，営業運転を開始した。７号機は安全性，信頼性，経済性のいっそうの向上を目指して開発を進めてきたABWRプラントで，日立製作所は東京電力株式会社の指導の下，原子炉設備を担当した。ここで採用された新設計，新技術の特徴は次のとおりである。

(1)　小型のポンプを原子炉圧力容器下部に直接取り付けるインターナルポンプを用い，運転性を向上させ，定期検査時の被ばくを低減

(2)　電動で微小駆動が可能な改良型制御棒駆動機構を用い，駆動方式を多様化して安全性を向上させ，原子炉の出力制御を容易化

(3)　鉄筋コンクリート製原子炉格納容器により，合理的かつコンパクトな建屋配置を実現

(4)　主盤と大型表示盤を備えた新型総合ディジタル中央監視制御盤により，運転信頼性，保守性を向上させ，ヒューマンフレンドリーな操作監視環境を達成

東京電力株式会社柏崎刈羽原子力発電所７号機(左の建屋)の全景(隣接は６号機，後方は５号機)

プラントCALSの状況

プラントの計画・設計・製造・建設・試験などのプラント ライフ サイクルにわたる業務の生産性と品質の向上を目的とした総合製品情報管理システム“HIPDM21”を開発し，実運用化を推進中である。

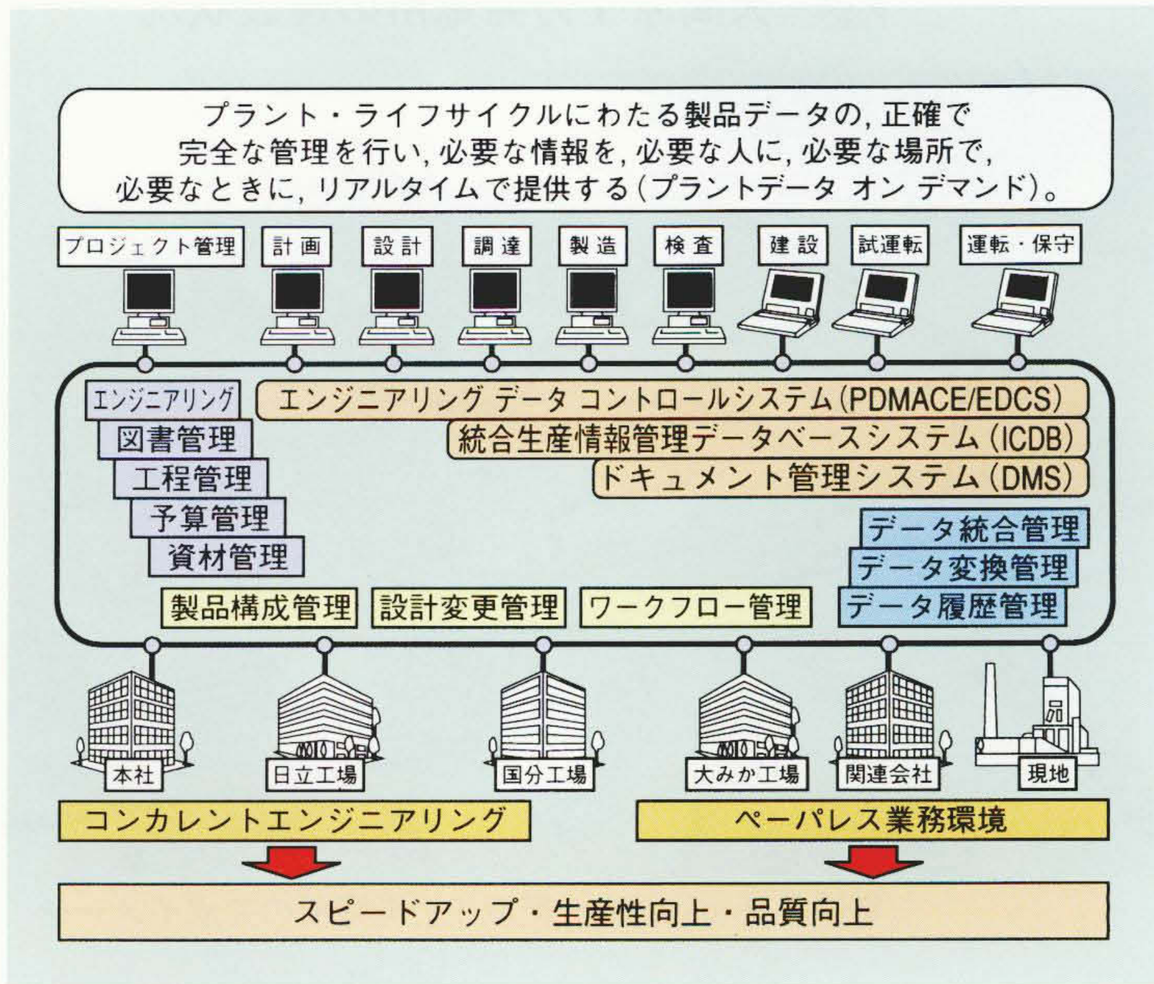
HIPDM21は，各種業務で使用するパソコンとワークステーションをネットワーク環境下で接続し，製品情報管理システム，ドキュメント管理システム，統合生産情報管理システムによって情報共有化を図り，コンカレントエンジニアリング環境とペーパレス化を実現する。現在，関連会社を含めて約350台のマシンで稼動中である。

〔主な特徴〕

(1)　製品のライフサイクル全体にわたるデータベース一元化管理による情報の共有化・有効活用

(2)　コンカレントエンジニアリング環境の実現による間接業務の生産性向上

(3)　ペーパレス環境の実現によるドキュメント作成・管理・検索作業時間の削減



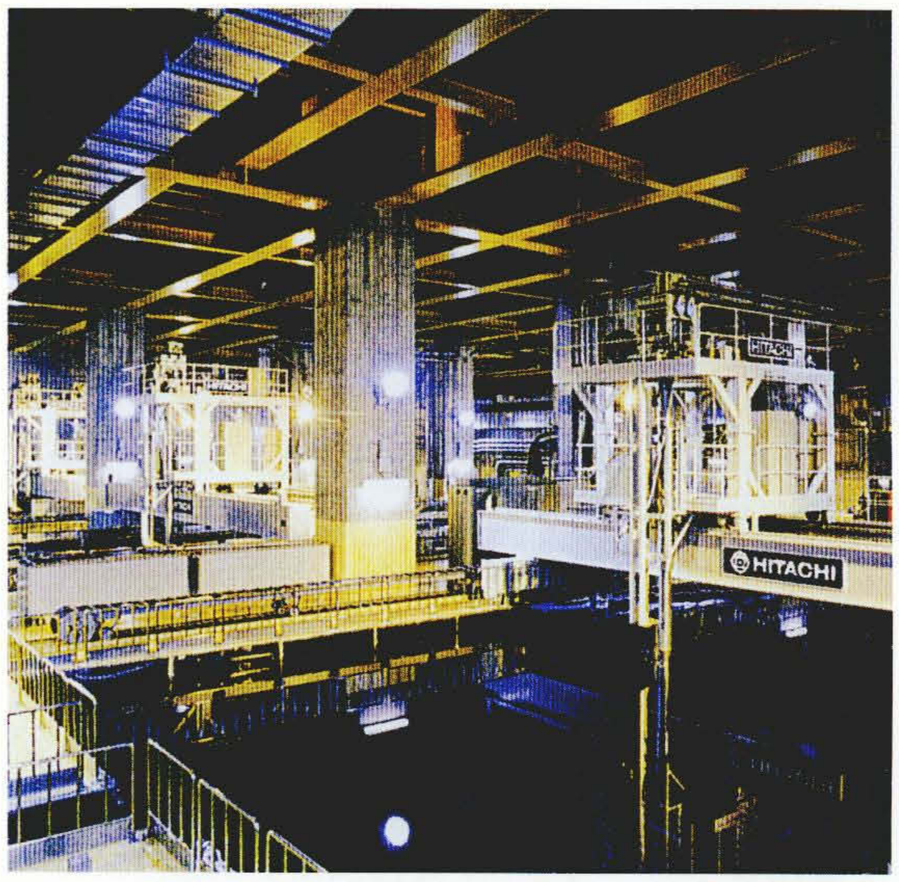
原子力総合製品情報管理システム“HIPDM21”

原子燃料サイクル施設の建設状況

日本原燃株式会社が1993年４月に青森県六ヶ所村に建設を開始した軽水炉燃料再処理施設のうち，先行して建設が進んでいる使用済燃料の受け入れ施設と貯蔵施設は，日立製作所が建屋幹事会社として全体を取りまとめ，1997年１月に当初予定の工事と模擬燃料を使用した試運転を完了した。今後は，しゅん工に向けて，試験用実燃料でホット試験を実施する予定である。

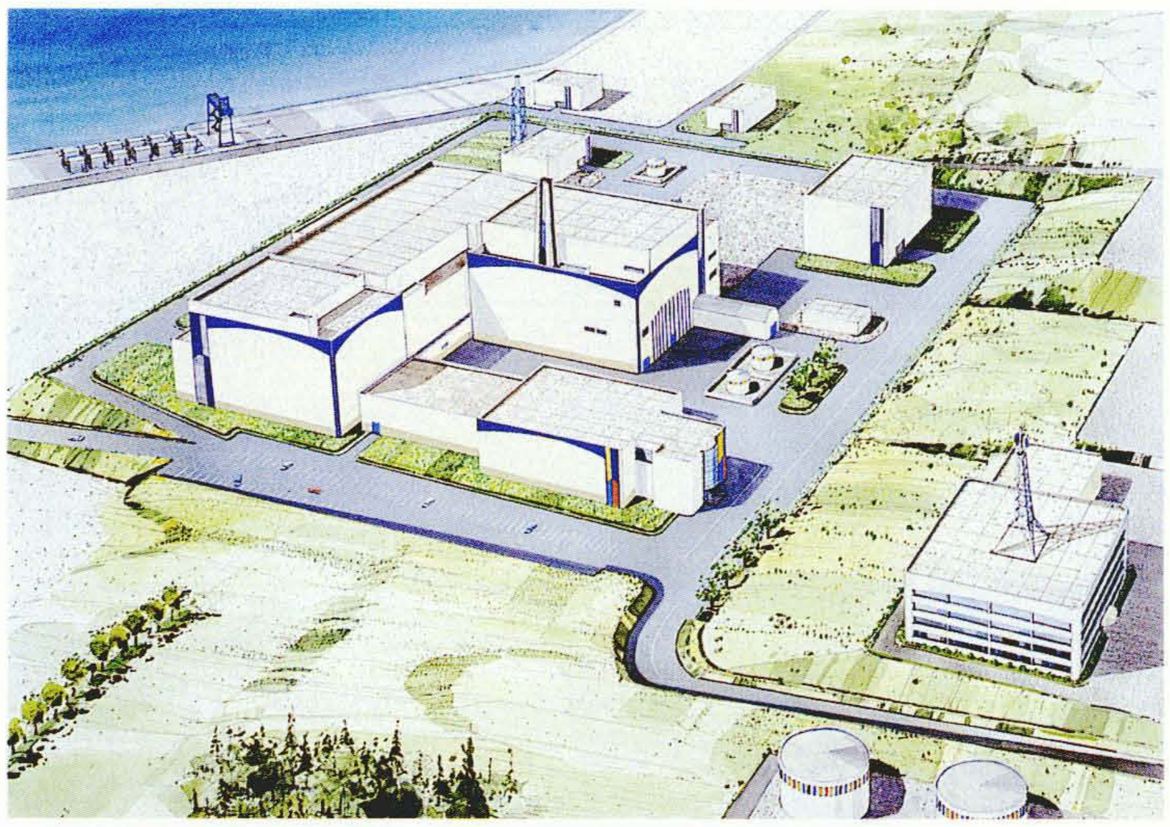
さらに，分離施設や低レベル廃液処理施設などの施設について，建屋幹事会社として全体を取りまとめるとともに，前処理施設，精製施設についても設備を担当し，施設の完成に向けて設備の設計，製作，建設工事を進めていくこととしている。

また，動力炉・核燃料開発事業団が1995年１月に茨城県東海村に建設を開始したRETF(リサイクル機器試験施設)の建設に参画し，計測制御設備，分析設備，オフガス処理設備などを担当し，施設の完成に向けて設備の設計，製作と現地据付け工事を進めている。



日本原燃株式会社の使用済燃料の受け入れ施設と貯蔵施設

大間原子力発電所の建設状況


電源開発株式会社大間原子力発電所の完成イメージ

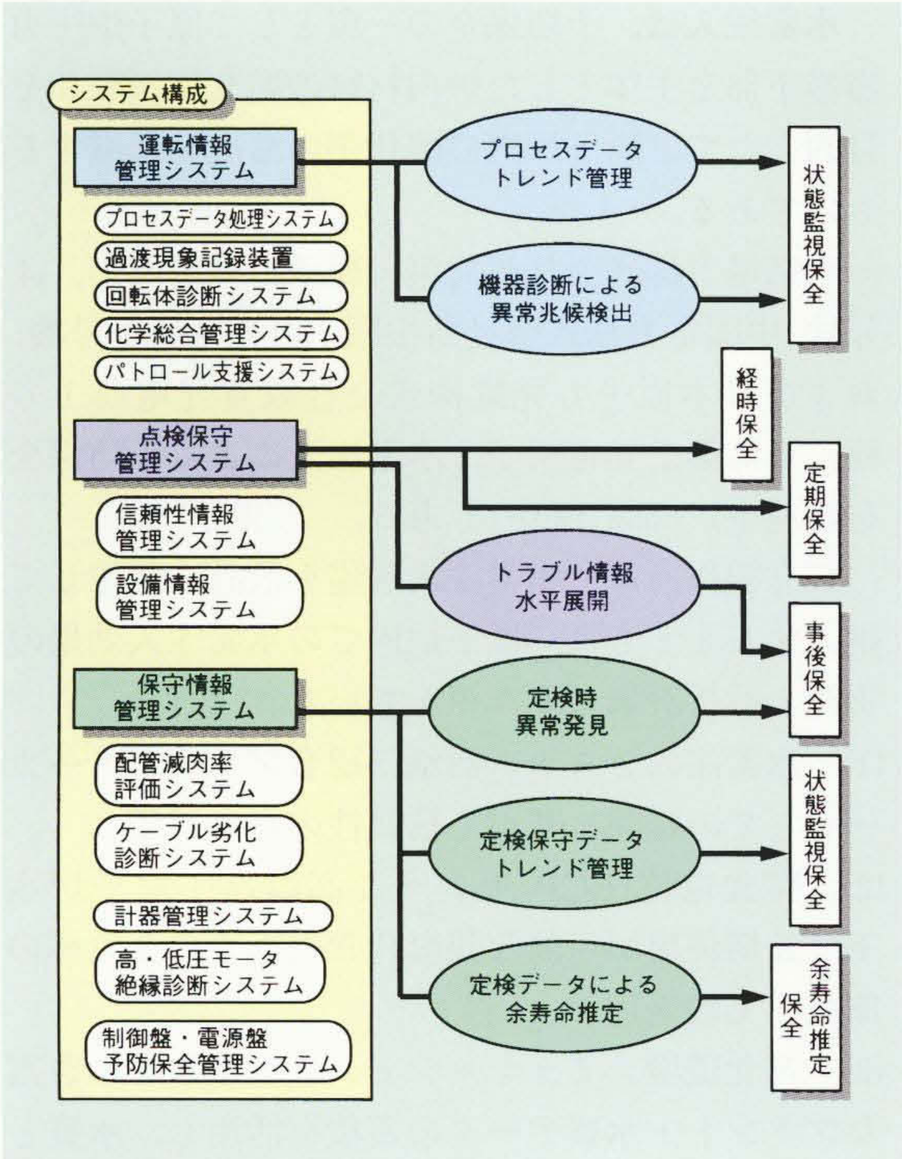
電源開発株式会社は，青森県下北郡大間町に，全炉心にMOX(混合酸化物)燃料装荷を目指す大間原子力発電所(ABWR，1,383 MWe)の建設を予定している(2006年10月運転開始予定)。

日立製作所は，MOX燃料についての軽水炉での経験に加えて，ATR(新型転換炉)原型炉「ふげん」での豊富な利用実績の知見を反映して，BWRでのMOX燃料の本格利用に向けて技術確立を図ってきている。

一方，ABWRは，このMOX燃料の利用にも優れた炉心特性を持っており，プラント設備の基本仕様を変更することなく，全炉心にMOX燃料装荷が可能であることが確認されている。

日立製作所は，電源開発株式会社の指導の下，ABWR建設の実績も活用し，プルトニウムの有効利用と経済性の実現を目指すとともに，サイト条件の適切な反映を図りながら，安全審査に向けた基本設計を実施している。また，あわせてMOX燃料の高燃焼度化などに備えた設備の技術開発にも積極的に取り組んでいる。

プラント機器診断技術



総合予防保全システムの概要

原子力発電プラントの安定運転と設備利用率向上のための予防保全活動には，的確な監視，診断，補修技術と，それらを適切に管理する情報管理技術が必要である。異常の早期発見による予防保全をいっそう確実なものとするため，日立製作所は，運転状態の異常の早期発見や兆候の予知を行い，適切な対応策を提供するプラント機器監視，診断技術の開発を継続し，開発を完了したものから各運転プラントに順次採用している。

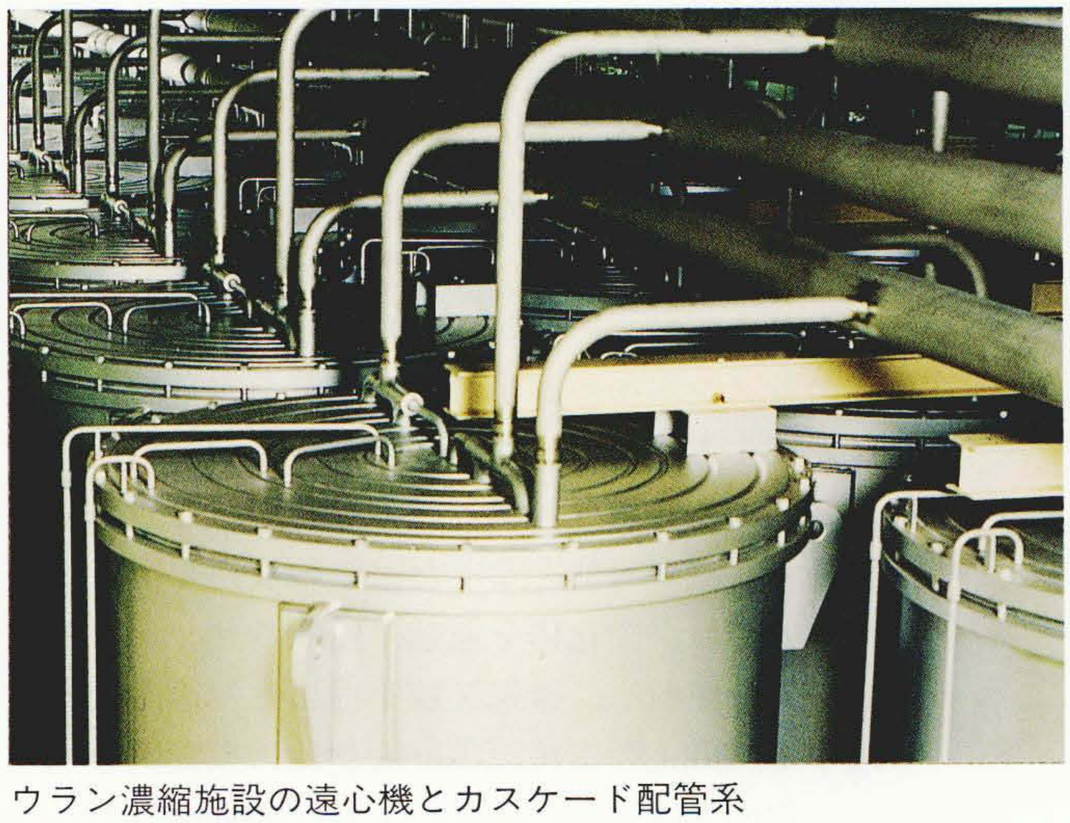
その実例として，原子炉圧力容器の疲労モニタリングシステム，回転体診断システム，配管や熱交換器，タービンの減肉率評価システム，また，発電機，電動機，ケーブルなど電気設備の絶縁劣化診断技術を実用化している。

さらに，個々の監視・診断技術を統合し，プラント全設備に対する保全方法を最適化するとともに，時間計画保全から状態監視保全，余寿命推定保全の実現に向けて，左図に示す総合予防保全システムの改良と発展に取り組んでいる。

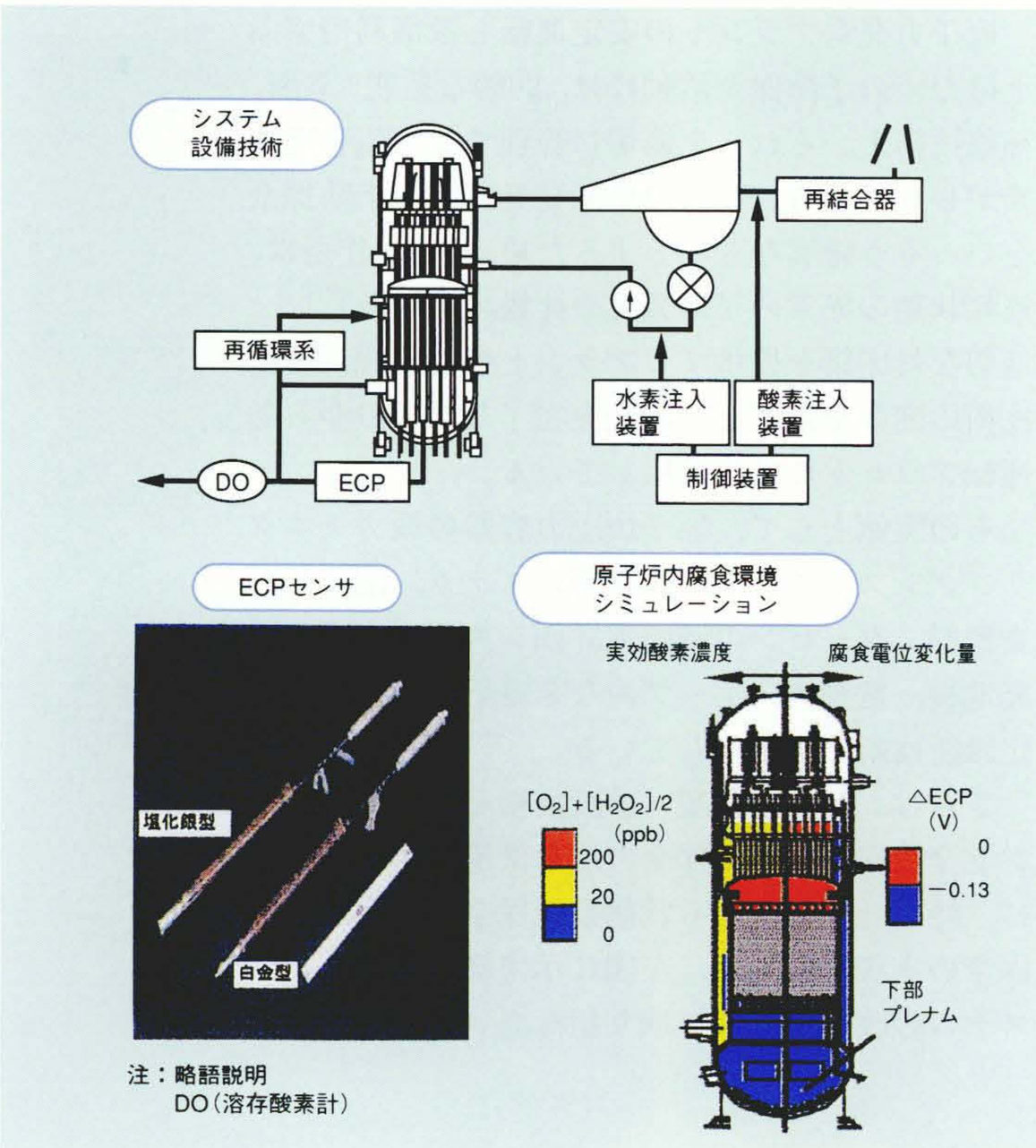
ウラン濃縮施設の建設状況

青森県六ヶ所村にある日本原燃株式会社のウラン濃縮工場は，1992年に操業を開始しており，現在は第一期工事分の600 tSWU/年〔SWU：Separative Work Unit(分離作業単位)〕および第二期工事前半のうち150 tSWU/年，合わせて750 tSWU/年が生産運転中で，第二期工事前半分の残り300 tSWU/年が建設中である。最終的には，1,500 tSWU/年の生産規模に増設の計画である。

日立製作所は，ウラン濃縮工場の主要部である多数の遠心機を接続するためのカスケード設備，および製品ウランの均一化と濃縮度調整をするための均質ブレンディング設備などを担当している。これらの設備は多数の複雑な配管系から成っているが，工場での製作時に配管系をモジュール化することにより，現地据付け工程の短縮，試験検査の合理化と信頼性の向上を図っている。


ウラン濃縮施設の遠心機とカスケード配管系
(写真提供：日本原燃株式会社)

水素注入による炉内構造物の予防保全



水素注入は，予防保全の一環として原子炉圧力容器下部を主体とした炉内材料の腐食環境緩和を目的として，原子炉内の酸化剤の濃度を低減するものである。

東京電力株式会社福島第一原子力発電所1，4号機，中国電力株式会社島根原子力発電所1号機，および日本原子力発電株式会社敦賀発電所1号機，東海第二発電所で，水素注入による予防保全を実施中(一部計画中)である。

日立製作所は，水素注入設備を設計，製作して納入するとともに，原子炉内での水素注入効果の実測と解析評価に取り組んでいる。

(1) 水素注入システム設備：総合プラントメーカーとしての経験に基づく信頼性の高い設備

(2) 腐食電位(ECP)センサ：高温高圧原子炉水下で長期使用が可能な銀塩化銀電極や白金電極の開発と実機適用

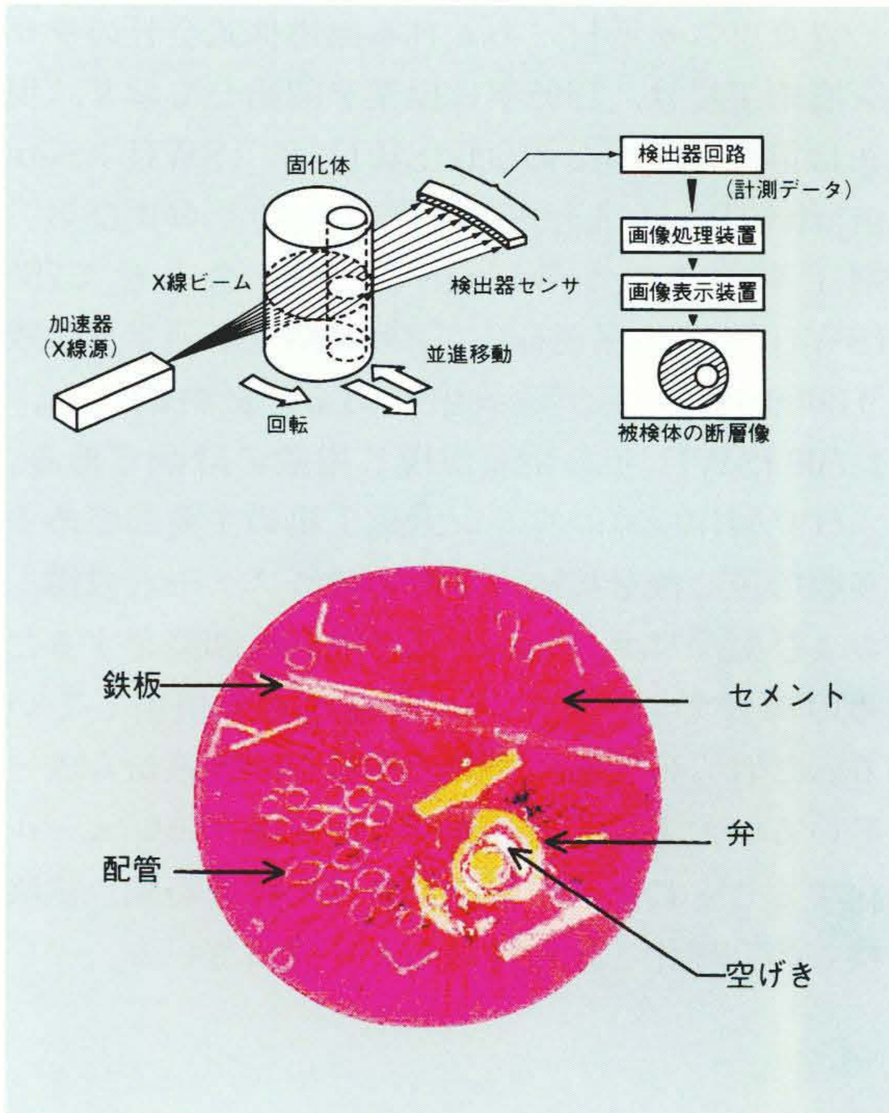
(3) 腐食環境シミュレーション：炉型ごとの豊富なプラント・水質データの蓄積を活用し，水質と腐食電位の解析精度を向上

今後も予防保全工法との調和を図りながら，適用拡大を計画している。

雑固体廃棄物の固化体断層撮影技術

雑固体廃棄物は，現在，ドラム缶に収納保管されているが，セメント固化することが検討されている。固化体は地中埋設処分されるが，施設の長期健全性を維持するために，固化体中の内部空げきをできるだけ少なくすることが要求されている。

これまでは，形状が多岐にわたる雑固体廃棄物へのセメントモルタルの注入状況を定量的に評価確認することが困難であったが，今回，加速器による高エネルギーX線ビームを利用した断層撮影技術で評価が可能となった。この技術を用いたシステムでは，固化体を並進，回転させながらX線ビームを照射し，透過X線を検出した後，画像処理する。200Lの実規模模擬固化体の撮影例を示すが，密度に応じた色分けにより，視覚的にモルタルの充てん状況を把握できると同時に，1断面当たり約10万個のメッシュ分割データから，空気層に相当する空げき率を定量評価できる。右図の例では，空げき率0.1%であり，健全な固化体であることが確認できた。

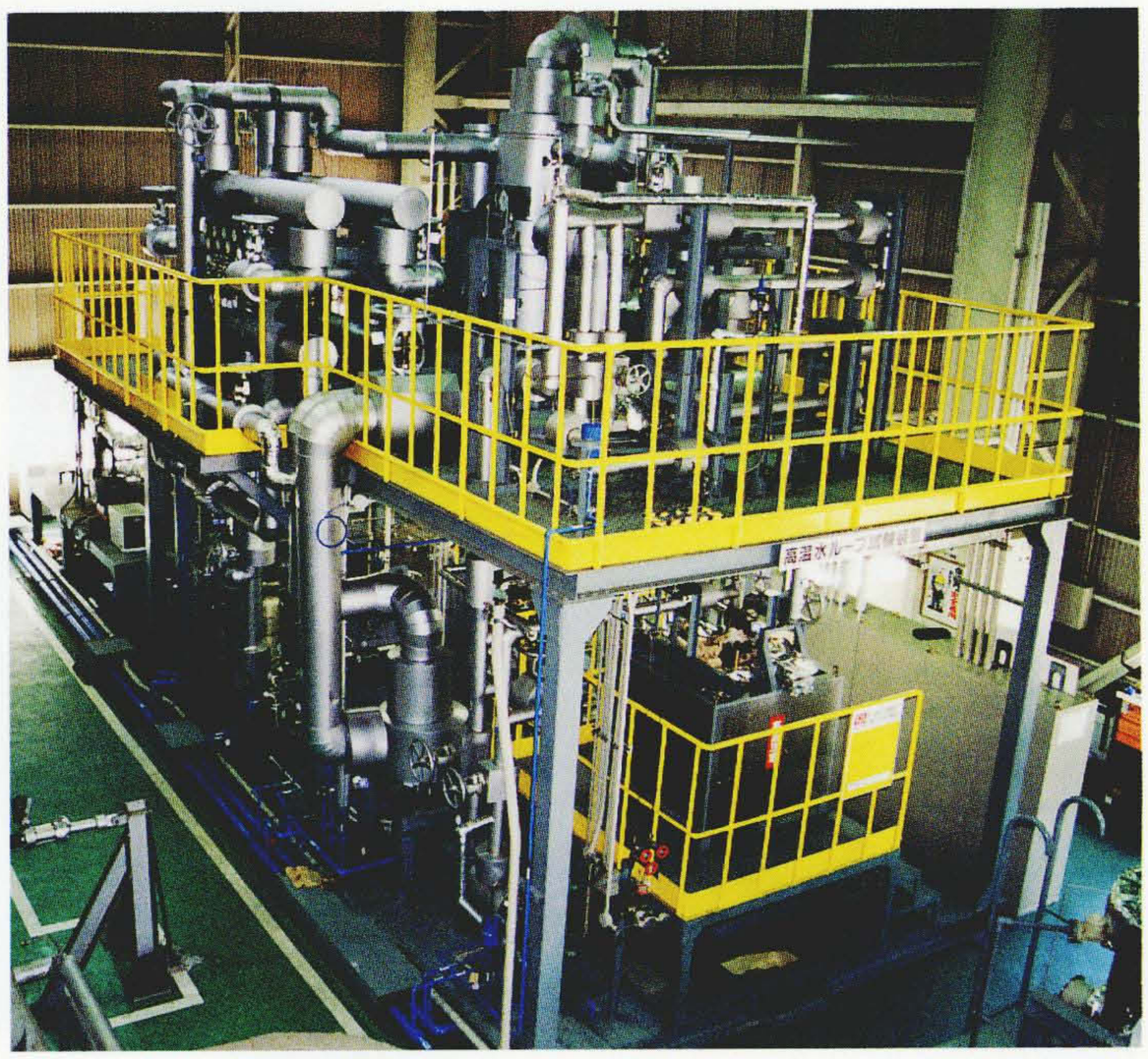


雑固体廃棄物の固化体断層撮影システム構成と雑固体断層の撮影例

廃止措置時の解体前放射能低減技術

原子力発電施設を解体撤去する際には，環境への影響を少なくするとともに，作業者の安全確保が重要な課題である。このためには，解体前に除染を行い，配管内などに付着した放射性物質を低減することが有効である。日立製作所は，財団法人原子力発電技術機構の確証試験を通して，解体前の放射性物質低減のための除染技術，残存する放射性物質の濃度測定技術などの確証を進めている。除染技術では，配管などに対応できる塩酸系の新たな除染剤を開発するとともに，タンクなど大型機器のためのスプレー除染技術の開発を進めている。塩酸系除染剤については，放射性物質を$\frac{1}{100}$以下に低減できることを確証中である。放射性物質濃度の測定技術では，計測データを受発信できる小型計測器を多数配置して，除染効果や空間線量当量率の分布を評価できるシステムの開発を進めている。

また，廃止措置技術に関して，上記以外にシステムエンジニアリング，遠隔解体技術，廃棄物処理処分技術などを積極的に推進しており，近く想定される商業用原子力発電施設などの廃止措置に対して準備を進めている。



主要配管の除染試験装置の外観

シュラウド取替工法のモックアップ試験完遂

日立製作所の日立工場臨海工場内BWR予防保全技術センターで，1997年３月から実施してきた原子炉シュラウド取替工法の実規模モックアップ試験が，1997年５月末に完了した。この工法は，予防保全的見地から，シュラウドをはじめとする既設の炉内構造物を，応力腐食割れに対して優れた材料に交換するものである。

この工法の開発では，電力共通研究によって工法と装置の開発が行われたが，特に，シュラウドは重要な機器であるため，財団法人原子力発電技術機構の「原子力プラント保全技術信頼性実証試験」の一つとして取り上げられ，主要ステップの実規模モックアップ試験が実施された。モックアップ試験結果によってこの工法の信頼性と取替構造の健全性が確認されたことを受け，1997年７月から東京電力株式会社福島第一原子力発電所３号機で，世界初のシュラウド取替工事が着手された。

シュラウド取替工法モックアップ試験として，新シュラウドを天井開口部からBWR予防保全技術センター内の模擬容器につり入れている状況

無人で各種エリアの監視点検を行う小型監視システム

監視システムのバリエーション

各種プラントでは，安全運転と信頼性確保のため，運転中にパトロール員による巡視点検作業が行われている。このようなプラントの監視点検・パトロールの無人化を実現するシステムを開発した。

このシステムは，東京電力株式会社柏崎刈羽原子力発電所4，6，7号機の原子炉格納容器内に採用され，その成果が評価されて平成8年度原子力学会賞技術賞を受賞した。また，原子力プラントの一般エリアや原子力以外の分野にも適用が可能なため，システムの改良，拡張を進めている。

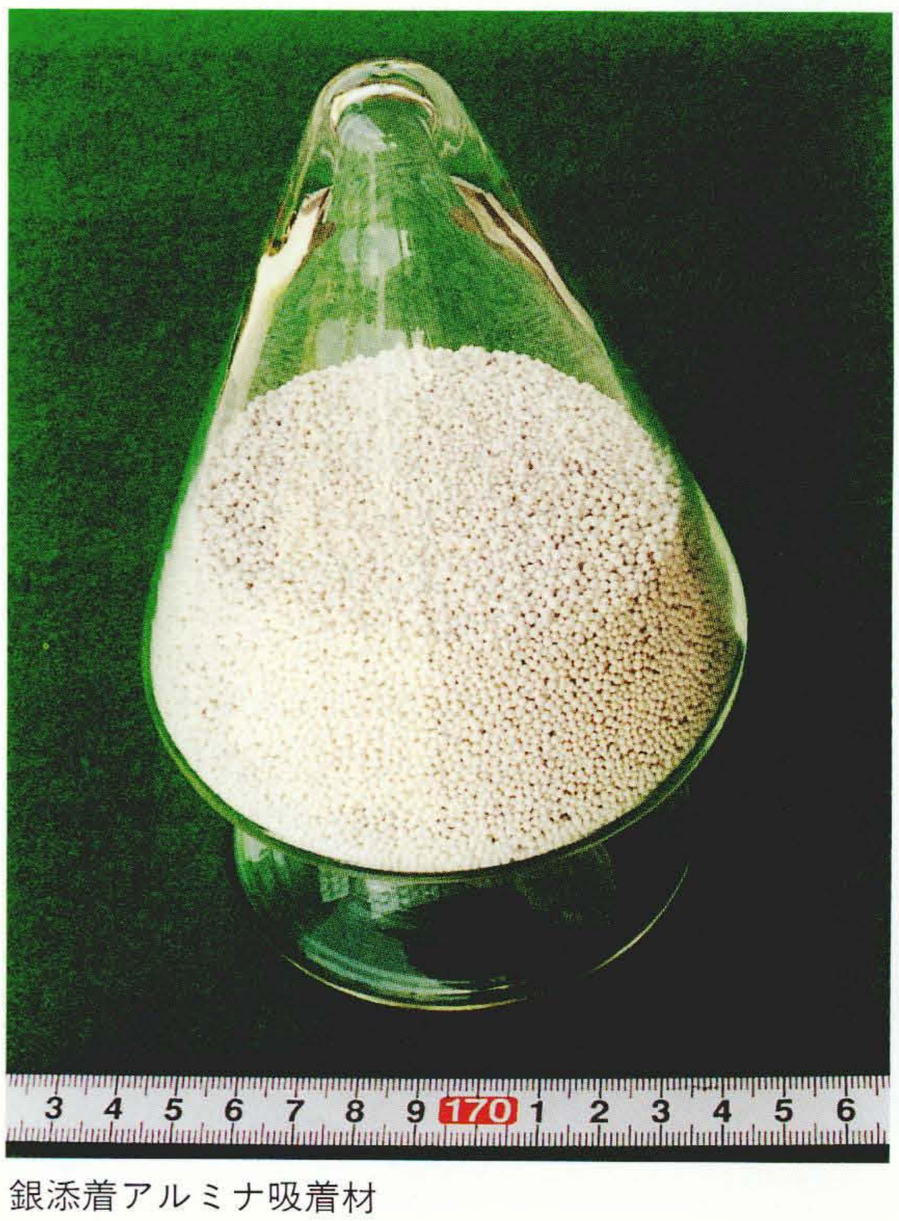
装置本体は，敷設したモノレールに沿って移動し，視覚，聴覚，温度などの各種点検を無人で行う。各監視対象エリアの特徴や点検のニーズに合わせて，さまざまな組合せによるシステム構成が可能で，高放射線エリア点検，広域エリア点検，高速点検などに適用できる。また，コマンド指令により，機器に取り付けたセンサデータを転送させて収集したり，電動ハッチを開閉させてハッチの中を点検するデータトランスファ機能の搭載も可能である。

放射性ヨウ素除去技術

原子力施設からの排ガスの中の放射性ヨウ素を吸着したヨウ素吸着材は，放射性廃棄物として処分される。今回，吸着除去時の排ガス中の不純物の影響を抑制でき，廃棄物発生量の低減が可能な高性能のヨウ素吸着材を開発した。

従来は，吸着面積を増大させるため小細孔(孔径：15 nm)だけを持つ吸着材を用いていたが，小細孔が不純物で閉そくされることを見いだし，小細孔と閉そくを抑制できる大細孔(孔径：60 nm)の両方を持つ吸着材を開発した。その結果，不純物共存下で従来90%であったヨウ素除去効率を99%に向上できた。また，銀添着量増加時に細孔(銀層)深部の銀がヨウ素と反応できなくなる問題を，細孔分布を最適化することで解決した。これにより，ヨウ素吸着容量が増加し，廃棄物発生量を従来の$\frac{1}{4}$に低減できた。

この吸着材を開発したことにより，1997年の米国R&D100 Awardsを受賞した。動力炉・核燃料開発事業団が建設中の再処理試験施設へ適用する予定である。



銀添着アルミナ吸着材

火力

環境調和を考慮し，多様化する燃料に対応した火力発電設備が運転を開始した。蒸気条件の高温・高圧化，再熱3重圧コンバインドサイクル，コージェネレーションにより，エネルギーの有効利用が進められている。

電源開発株式会社松浦火力発電所2号機1,000 MWボイラ設備

電源開発株式会社松浦火力発電所2号機石炭燃料ボイラ設備が完成し，1997年7月から営業運転を開始した。わが国最高の高蒸気条件（24.12 MPa，593/593℃）を採用した，最大規模の石炭燃料火力発電設備である。

電源開発株式会社松浦火力発電所２号機では，1994年６月にボイラ立柱，1996年11月にボイラ点火を行い，試運転を経て，1997年７月に営業運転を開始した。

松浦火力発電所２号機は，わが国最高の高温蒸気条件を採用した変圧運転ボイラであり，中間負荷対応運用を備えた最新技術の導入により，広範囲な負荷帯での運転を可能とした。

〔主な特徴〕

(1) プラントの効率向上を考慮して，主蒸気圧力24.12 MPa，主蒸気温度593℃，再熱蒸気温度593℃と蒸気条件の高温化に伴ってメタル温度が上昇するため，ガス高温部，蒸気温度高温部に，高温強度が高く，耐高温腐食・耐水蒸気酸化性に優れたSUPER304Hをはじめとする新材料を採用した。（参考：松浦１号機；1,000 MW定圧運転ボイラ，24.12 MPa，538/566℃，ボイラ設備，脱硝装置，脱硫装置；日立製作所受注，1990年６月運転開始）

(2) 環境保全対策として，高効率脱硝装置の採用のほか，低NOx，未燃分対策および高効率燃焼のために，大容量NR２バーナの採用，インバータ駆動による回転数制御の採用を図り，微粉粒度の向上，粗粒子の分級機効率向上を図った回転式二段分級機付き改良型MPS-118ミルを採用した。

(3) 中間負荷対応として，起動時間の短縮を図るため，高・低圧タービン バイパス システムを採用し，起動燃料投入量増加によって起動時間の短縮を図った。

(4) 多銘柄炭使用による最適運転として，炭種性状パラメータ調整機能を持つSTARTS（多炭種制御）を，燃焼管理計算機の機能を拡大して採用し，制御性の向上を図った。

(5) 安全性，信頼性，建設工事の短縮化を考慮して，ボイラ鉄骨建方と並行して，配管，ダクト，バンカ，歩廊の搬入を行う同期化工法と耐圧部のモジュール化工法を採用した。

電源開発株式会社松浦火力発電所２号機（正面右側）

1,400 MWコンバインドサイクル発電設備

東京電力株式会社横浜火力発電所8号系列

東京電力株式会社横浜火力発電所8号系列2軸，3軸コンバインドサイクル発電設備の据付け，試運転を完了し，1997年2月，10月にそれぞれ営業運転を開始した。

このプラントは環境に適合した都市型コンバインドサイクル発電設備であり，主機は米国GE社が納入し，プラント機器納入，据付け，試運転を日立製作所が担当したものである。8号系列は4軸構成で，合計出力は1,400 MWである。8号系列1軸目は1996年7月に営業運転を開始し，現在順調に稼動中であり，4軸目も1998年営業運転開始の予定である。

〔主要設備の仕様〕

(1) 型式：再熱3重圧1軸型コンバインドサイクル

(2) 出力：1,400 MW(8号系列)

(3) 熱効率：48.9%(高位発熱量ベース)

73.5 MW自家発電設備

昭和電工株式会社川崎工場3号発電設備の据付け，試運転を完了し，1997年7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：石油コークス，D重油，LNG，副生ガス

315 t/h，12.26 MPa，530 ℃

(2) 蒸気タービン

型式：衝動式単気筒抽気復水形タービン

73.5 MW，11.77 MPa，525 ℃

(3) 発電機

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，11 kV，Pf＝0.9

昭和電工株式会社川崎工場3号発電設備

ガスタービンコージェネレーション発電設備

エネルギーの有効利用が期待されるガスタービンコージェネレーション設備3プラントが続々と営業運転を開始した。

事例1: コスモ石油株式会社千葉製油所納めコージェネレーション設備

Fbガスタービンコージェネレーション設備

1997年2月に営業運転を開始した。

〔主要設備の仕様〕

(1) ガスタービン：開放単純サイクル1軸形，39,470 kW(燃料：プロパン)

(2) 発電機：全閉内冷却形横置円筒回転界磁形三相同期発電機，43,890 kVA，11,000 V，Pf＝0.90

(3) 排熱ボイラ：単胴形強制循環ボイラ，8.14 MPa，445 ℃

事例2: ゼネラル石油株式会社堺製油所納めガスタービン発電所2号発電設備

1997年9月に営業運転を開始した。

〔主要設備の仕様〕

(1) ガスタービン：開放単純サイクル1軸形，24,800 kW

(2) 発電機：全閉内冷形横置円筒回転界磁形三相交流同期発電機，27,700 kVA，13,800 V，Pf＝0.90

(3) 排熱回収ボイラ：強制循環単胴形単圧式排熱ボイラ(屋外式)，4.29 MPa，388 ℃

H-25ガスタービンコージェネレーション設備

事例3: 鶴崎共同動力株式会社鶴崎事業所納め7号発電設備

H-25ガスタービンコージェネレーション設備

1997年10月に営業運転を開始した。

〔主要設備の仕様〕

(1) ガスタービン：開放単純サイクル1軸形，23,350 kW

(2) 発電機：横軸回転界磁開放冷却形交流同期発電機，32,180 kVA，11 kV，Pf＝0.85

(3) 排熱回収ボイラ：単胴水管式自然循環形排熱ボイラ(屋外式)，4.61 MPa，400 ℃

中国山東省鄒県発電所5号機600 MW蒸気タービン発電設備

中国山東省鄒県(すうけん)発電所5号機600 MW蒸気タービン発電設備が完成し，1997年7月から運転を開始した。

中国山東省電力局(中国東方電気公司経由)から受注した，鄒県発電所向け600 MW蒸気タービン・発電機2台(5号，6号)中の5号が，1997年7月に公式運転を開始した。6号は1998年2月に運転開始の予定である。

日立製作所は，中国東方電気公司と600 MW蒸気タービン・発電機の製作技術供与を行う契約を同時に結び，この設備以後は東方電気公司と合同製作で，600 MW蒸気タービン・発電機を中国の電力界に供給する体制を整えた。

〔主な特徴〕

(1) 蒸気タービン

高効率化のため，最終段に40インチ翼を採用した。また，コンパクトとするため，高圧―中圧タービンは一体構造とした。

(2) 発電機

中国内陸への輸送のため，固定子はダブルケーシング構造とした。

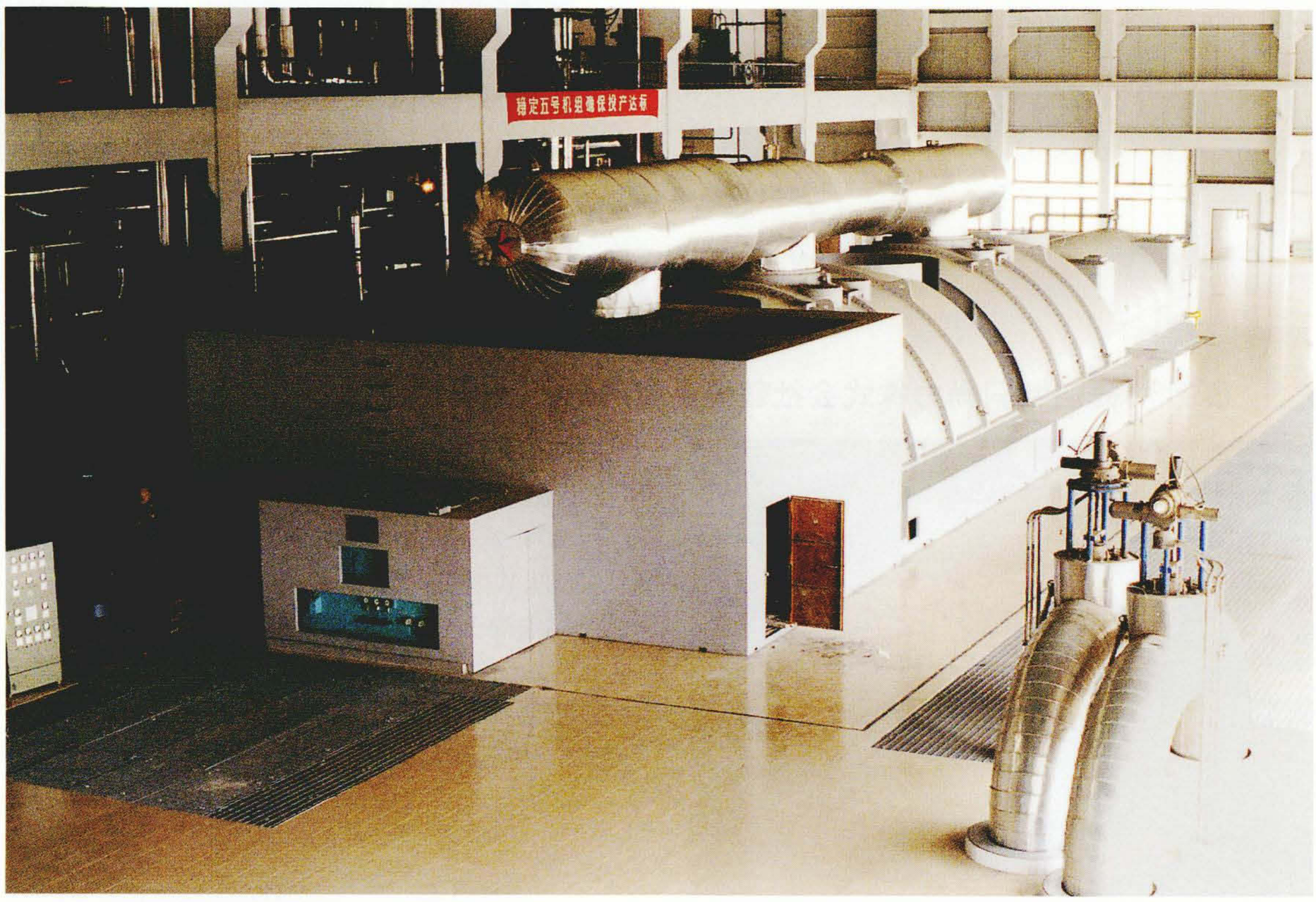
〔主要機器の仕様〕

(1) 蒸気タービン

型　　式：タンデムコンパウンド 再熱復水タービン，4流排気
主蒸気圧：16.7 MPa(abs)
蒸気温度：538/538 ℃
排 気 圧：4.41/5.39 kPa(abs)
回 転 数：3,000 r/min
抽気段数：8段
調 速 機：ディジタル―高油圧形

(2) 発電機

形式：横置全閉内冷耐爆形円筒回転界磁式
定格：728,000 kVA，22 kV，50 Hz，力率：0.9
水素圧：414 kPa，短絡比：0.5
冷却方式：固定子直接水冷却
回転子 ダイアゴナル ギャップ ピックアップ式直接水素冷却



中国山東省電力局鄒県発電所5号発電設備

電力流通・水力

電力分野では，堅調な需要拡大の中で，効率向上・合理化が求められている。これにこたえて，電力流通設備の効率運転，負荷平準化を図るために新製品の開発を進めている。

電力貯蔵用大型NAS電池

電力消費は年々増加しており，時間帯や季節によって大きく変動している。電力消費をすべて発電で供給しようとすれば，発電設備を新しく建設していかなければならない。しかし，夜間に蓄えた電力を昼間に使うことができれば，現在の発電設備を効率的に活用し，電力供給を行うことが可能である。

このニーズにこたえるため，電力貯蔵用として高効率で高いエネルギー密度を持ち，クリーンで耐久能力が高いNAS(硫化ナトリウム)電池を開発した。

〔主な特徴〕

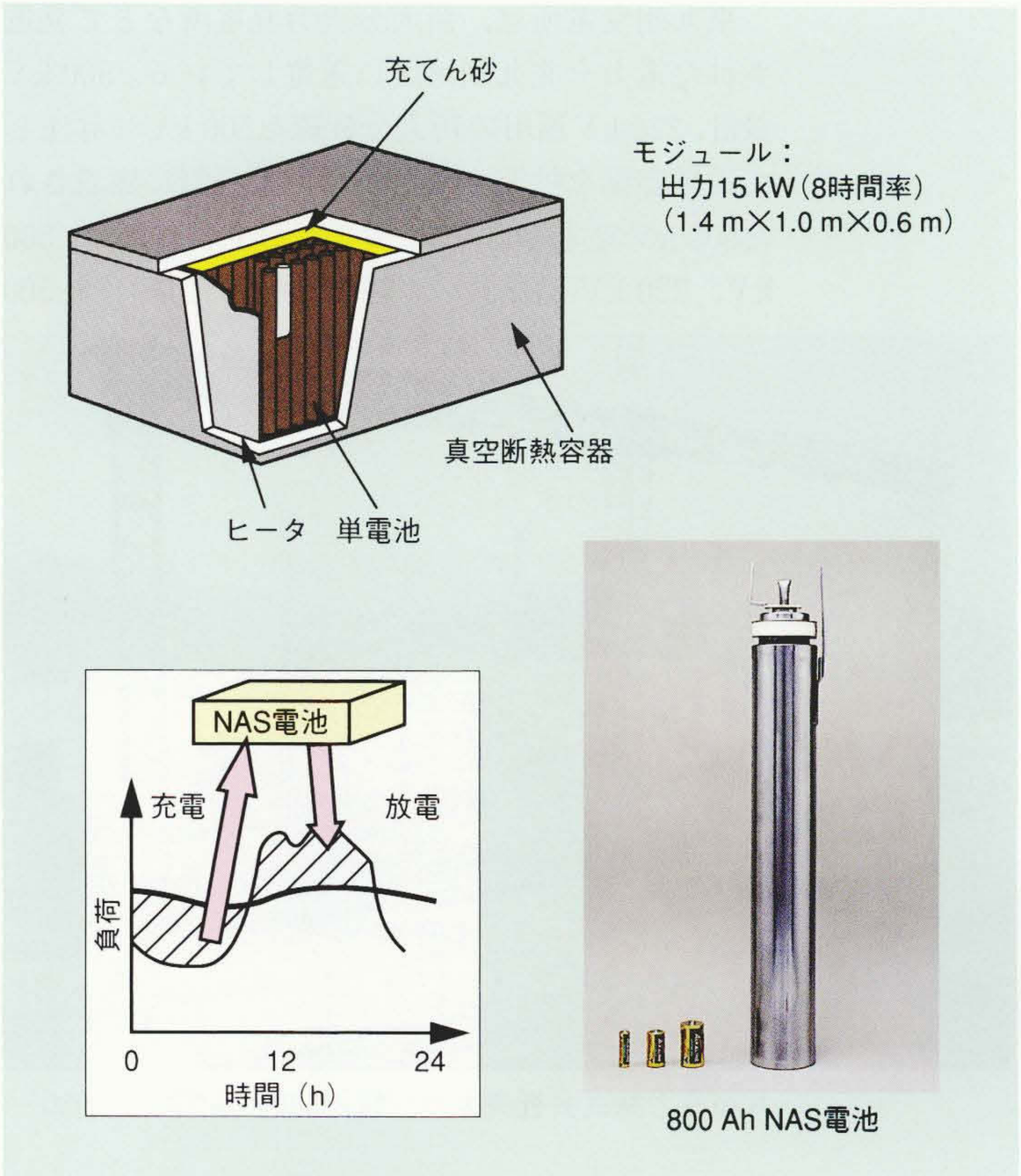
(1) 鉛蓄電池に比べて約3倍のエネルギー密度を持ち，設置スペースがコンパクト

(2) 2,000回以上の充放電が可能であり，長期耐久性を持つ。

(3) 完全密閉構造のため，地球環境に優しくクリーン

(4) 効率が高く自己放電がないため，効率的に電気を蓄えることが可能

(5) NAS電池はシステムとして負荷平準化に活用できるばかりでなく，系統の安定化(電圧・周波数・高調波)にも役立てることが可能



電力貯蔵用大型NAS電池の構造，外観，性能

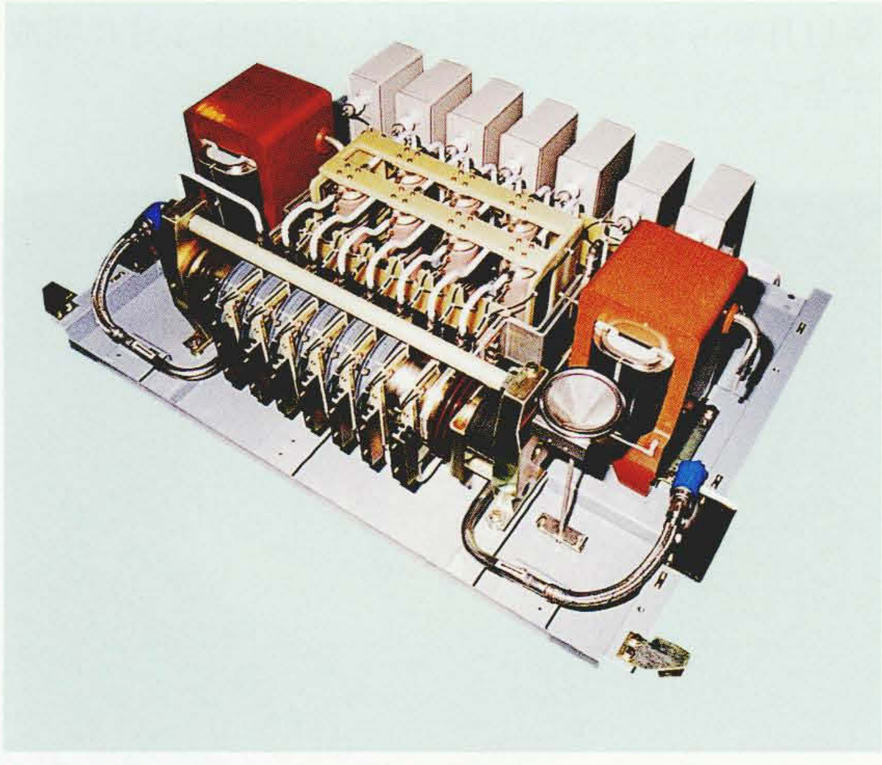
紀伊水道直流連系設備の製作・工場試験

電源の遠隔化に伴う長距離送電，電力会社間の広域連系，系統の拡大に伴う短絡容量の増大などの課題に対する一つの解として，直流連系技術の導入事例が増加の傾向にある。このような背景の下，関西電力株式会社，四国電力株式会社，および電源開発株式会社によって紀伊水道直流連系プロジェクトの建設が進められている。

このプロジェクトは，阿南変換所(四国系統)と紀北変換所(関西系統)を最終的には直流の500 kVで連系するもので，完成すれば世界最大級の直流連系設備となる。第Ⅰ期(直流250 kV)は2000年7月に運転開始の予定である。

日立製作所は，システムを構成するサイリスタバルブ，変換用変圧器，制御・保護装置などを受注し，製作・工場試験を鋭意進行中である。

サイリスタバルブには世界最大級の8 kV 3,500 A光直接点弧サイリスタ素子を使用している。新開発の大容量の素子を使用することで，サイリスタバルブ本体の大幅な小型化と低損失化を実現した。



700 MWサイリスタバルブ用モジュール
(8kV 3,500 A光直接点弧サイリスタを使用)

九州電力株式会社東九州変電所納め500 kV変電システム

東九州変電所は，新大分火力発電所などで発電された電力を北九州地区に送電している。500 kV設計，220 kV運用の新大分幹線を500 kVに昇圧して送電容量を拡充するために，大分側に建設された500 kV変電所である。ここに日立製作所は，500 kV，220 kV GIS(ガス絶縁開閉装置)，1,500 MVA変圧器，監視保護装置などを納入した。1996年5月に第I期分が運用開始し，第II期分として1,500 MVA変圧器1バンクを増設し，1998年5月に運用を開始する。

九州電力株式会社東九州変電所500 kV変電システム

東九州変電所は臼杵市の西北西約6 kmの山間部に位置し，山側約42万m³を掘削し，この土で谷部を埋め立てて敷地を造成したものである。この敷地造成費の低減や高信頼度化のために，オールGISを採用し，大幅なコンパクト化を図った。

〔主な特徴〕

(1) GISは母線と断路器を一体化するなど，コンパクト化技術を大幅に採用

(2) 主変圧器は500 kV/220 kV連携1,500 MVA単相単巻負荷時タップ切換変圧器で，60%自冷容量の送油自冷式を採用

(3) 制御ケーブルを低減するために保護装置などを収納したユニット建屋をGIS近傍に設置し，この建屋と本館とを光LANで接続

海水揚水発電設備用ポンプ水車

1981年に通商産業省から「海水揚水技術実証試験調査」が電源開発株式会社に委託されたのを機に，日立製作所は同社の指導の下で共同研究に参画し，海水揚水発電の実用化に向けた基礎的な調査・研究を開始した。1984年からは，海水の成分，温度，海生環境が実証プラント地点と類似している沖縄本島中部で，模型ポンプ水車を用いて金属材料の腐食特性，防食塗装の効果，電気防食，海生生物付着特性などについて総合的な検証を実施してきた。

海水揚水パイロットプラントは，それまでの共同研究成果を織り込み，1990年から沖縄本島北部で建設が進められている，海水を使用する世界初の揚水発電設備で，日立製作所は，1991年3月ポンプ水車の模型性能試験報告とポンプ水車本体の基本設計を完了させ，引き続きポンプ水車と補機の製作を順次受注した。1997年受注分の一部を除き，すでに工場製作を完了している。現地では，1994年3月に埋設品である下部吸出し管，1995年3月には発電所内排水装置用配管の据付けを終了し，現在はポンプ水車本体の本格的な据付け工事を実施中である。建設は順調に推移しており，1998年11月からの調整試験を経て，1999年3月に完成予定である。

固溶化熱処理直後のポンプ水車ランナ

大規模揚水発電所・変電所総合監視制御システムの完成

近年の電力需要の急激な伸びと昼夜の電力需要の格差により，揚水発電所の重要性は増大してきており，揚水発電所と変電所の運転・保守業務は，ますます複雑化・高度化してきている。増大する運転員・保守員への負担軽減と設備の信頼度向上を図るため，発電・変電・ダム設備情報と監視制御情報を統合し，豊富な情報処理や業務の省力化と異常発生時の迅速対応を目的とする，高度な支援機能を持つ総合監視制御システムを開発し，関西電力株式会社の奥多々良木発・変電所に納入した。

奥多々良木発・変電所総合監視制御システム

〔主な特徴〕

(1) 発電・変電・土木システムを統合した大規模分散型クライアント/サーバ・システムを採用した。

(2) 発電・変電システムともにAI機能を導入し，事故時の迅速・正確な復旧支援による運転員の負担の軽減を図った。

(3) 制御室には110型スクリーンを採用し，ITV，CRT画像表示などによる監視性向上を図った。

中部電力株式会社東清水変電所納め総合ディジタル監視制御システム

このたび，中部電力株式会社東清水変電所の周波数変換設備および275 kV，154 kV，77 kV交流変電設備用の高機能総合ディジタル監視制御システムを完成し，納入した。

この装置は，回線単位に機能を分散したディジタル回線単位制御装置と，それらを相互に結合する構内光LAN，および集中監視制御装置で構成するシステムとし，所要の機能，信頼性の実現を図った。

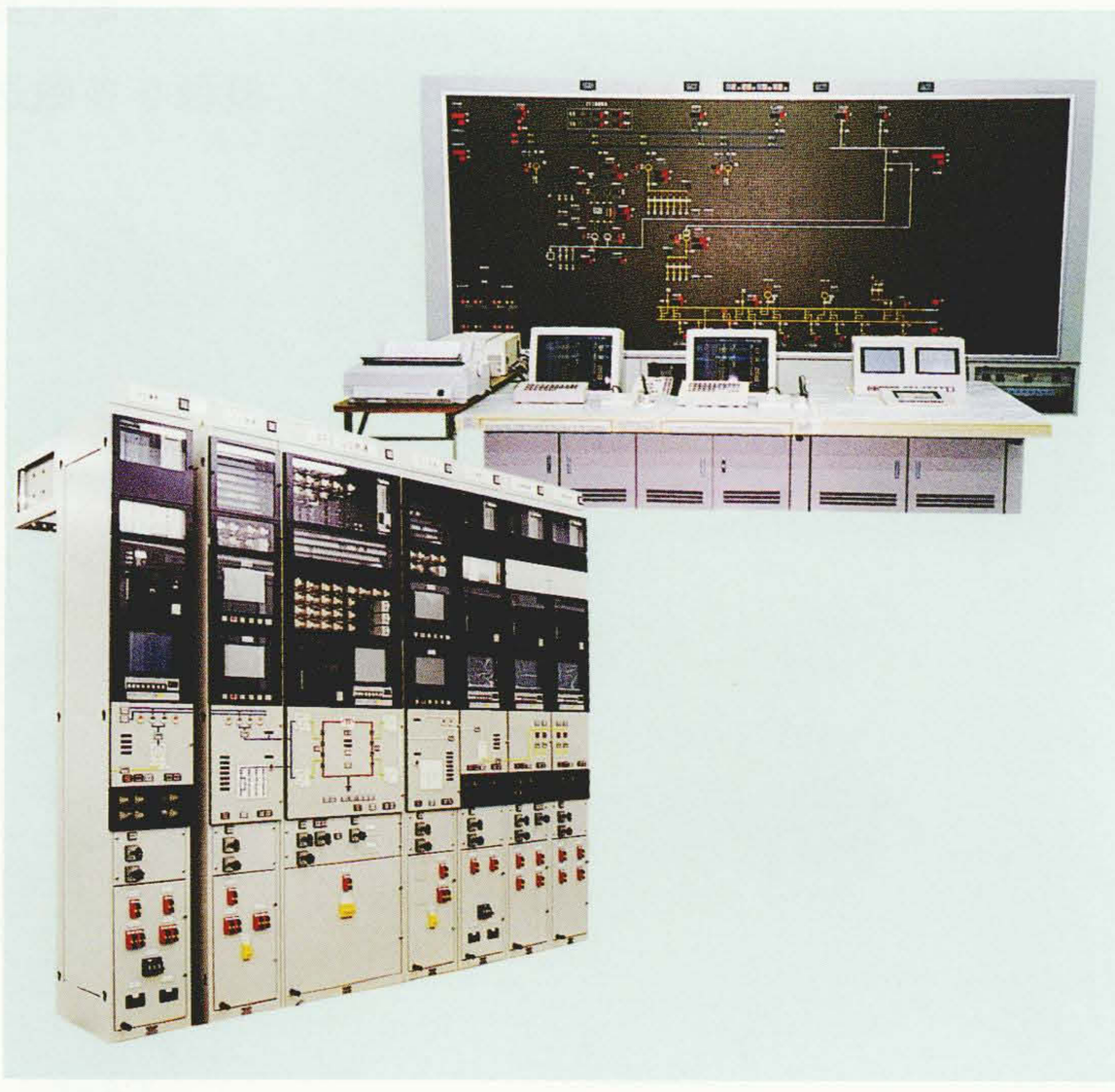
〔主な特徴〕

(1) 回線単位制御装置は最新の次世代ディジタル技術を積極的に導入して処理性能の向上を図るとともに，対話型ヒューマンインタフェースの採用やA-D変換精度向上などで高度化を図った。

(2) 集中監視制御装置は2系列化構成とし，高機能エンジニアリングワークステーションを採用した有人仕様1系列と，将来対応を配慮した無人仕様のシステムを組み合わせた構成とした。

(3) 構内情報伝送は，基幹変電所で多くの適用実績を持つISO8809.2に準拠した光LAN応用構内伝送方式(10 Mビット/s)と，32ポート光スターカップラを用いた。これらの光LANは，周波数変換設備，および275 kV，154 kV，77 kV交流変電設備ごとに分離させ，高信頼化を図った。

(納入時期：1997年6月)


中部電力株式会社東清水変電所納め総合ディジタル監視制御システム