

6 電力・エネルギー Power and Energy

人々の生活や社会の多様化・高度化により電力の重要性は今後ますます高まると考えられ、その需要は長期的に増加が予測されている。そのため、資源や地球環境問題などへの対応も考慮しながら、電源の確保や発電技術の信頼性向上による電力の安定供給、新エネルギー技術・エネルギーの有効活用の技術、あるいは合理化・コスト低減などが求められている。

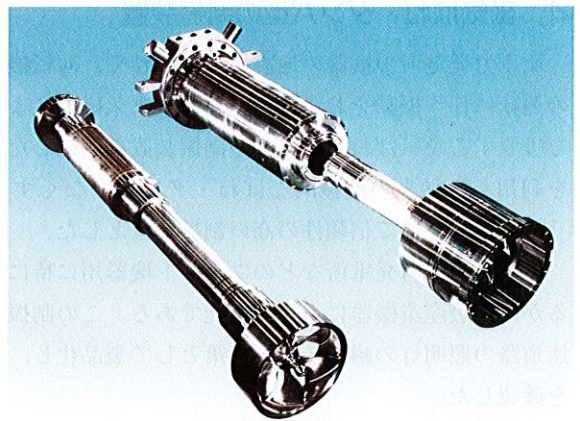
このような課題に対応して、当社が推進している主な技術開発には以下のものがある。原子力発電分野では改良型沸騰水型原子炉、次世代BWR、高速炉、原子燃料サイクル、核融合関係。火力発電分野ではコンバインドサイクル発電設備、超々臨界圧発電設備。水力発電分野では可変速揚水発電機器。送・変電分野では1,000 kV機器や次世代変電機器、直流送電機器。そのほか、発電所や電力系統の次世代保護および監視制御システム。新・省エネルギー分野では燃料電池、超電導応用、太陽光発電、加速器など。1995年はこれらのエネルギー分野での技術開発結果として、種々の新技術・新製品の完成、据付け納入あるいは運転開始などの成果があった。

①原子力発電

1. 東京電力株柏崎刈羽原子力発電所6号機(K-6)用RIP, FMCRDの完成

ABWR初号機である東京電力株K-6で初めて採用されるインターナルポンプ(RIP)と改良型制御棒駆動機構(FMCRD)の製造を終え、工場試験の後、1995年現地への据付けを完了した。現在プラント試運転中である。

RIP, FMCRDとこれらを原子炉圧力容器に据え付ける専用取扱装置とも、開発着手から十数年にわたり独自技術の開発(RIP:水中絶縁技術など, FMCRD:電動駆動機構, 取扱装置など:水中周回移動の制御など)、欧州先行機の運転実績の反映、およびこれら技術の電力会社との共同研究での確証・実証などを行っており、プラントでの高い信頼性が期待される。

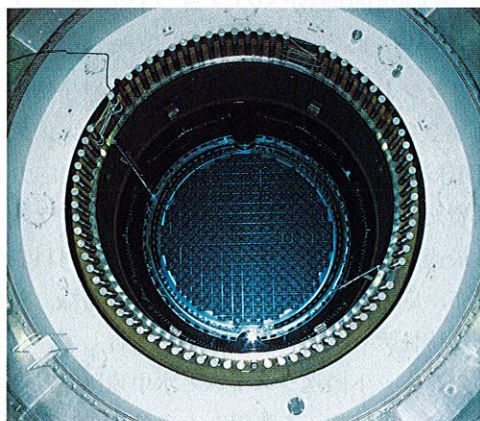


K-6用インターナルポンプの回転部と静止部
Rotating and stationary parts of K-6 reactor internal pump

2. 東京電力株柏崎刈羽原子力発電所6号機(K-6)の燃料装荷

ABWR初号機である東京電力株のK-6(定格電気出力135.6万kW, 定格熱出力3,926MWt)は系統試験を終了した後、1995年11月30日から初装荷燃料の炉心への装荷を開始し、12月11日に全数872体の装荷を完了した。この炉心は高燃焼度ステップII燃料を採用し、平均濃縮度の異なる3種類の燃料を炉心内に最適に配置することによって、燃料経済性や運転性を向上させた最新鋭の初装荷炉心である。

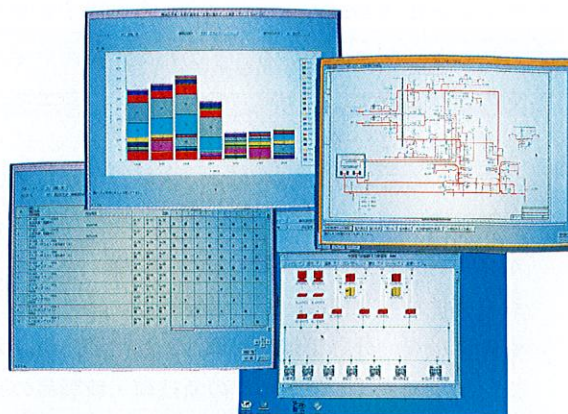
K-6は、その後初臨界を経て、現在起動試験を実施中である。



最新鋭の初装荷炉心(上部からの撮影)
Initial core loaded with high-burn-up fuels

3. 中部電力株原子力保守情報管理システム

“原子力保守情報管理システム”は、設計情報と設備データをベースに発電所設備の管理、定期検査作業の管理、工事予算の作成と実行などの管理業務を支援・管理する発電所管理システムである。このシステムは中部電力(株)浜岡原子力発電所に設置され、2セットのサーバマシンと約100台のクライアントで構成し、大規模なデータベースからおのおのの管理システムと経営情報システムまでをオンラインネットワークで連携しており、設計図面の管理から予算管理までを電子情報で一元管理する画期的なライフサイクルシステムで、1995年10月運用を開始した。



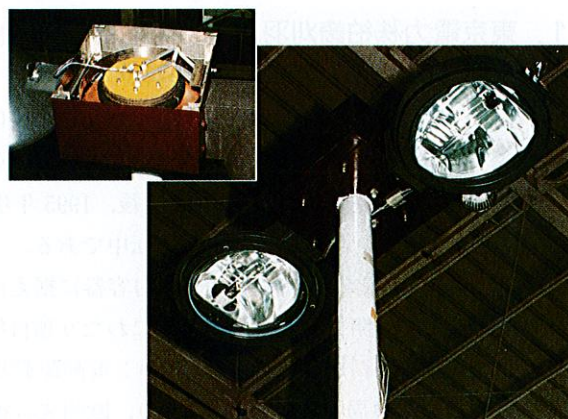
原子力保守情報管理システム画面例
Examples of maintenance information control system displays

4. 磁気ばね・ダンパ型の制振装置

原子力発電所の機器の地震による揺れや、回転機など機器の運転に伴う振動をおさえるために、永久磁石によって振動を吸収する磁気ばね・ダンパ型制振装置を開発した。磁気力を利用し、従来の機械的なばね・ダンパをなくすことにより、小型・簡便で信頼性の高い制振装置とした。

原子力や火力発電所などのプラント機器用に特に有効であるが、一般産業機器にも適用可能である。この制振装置を高速道路の照明灯の耐震・振動対策として製品化し、その効果を確認した。

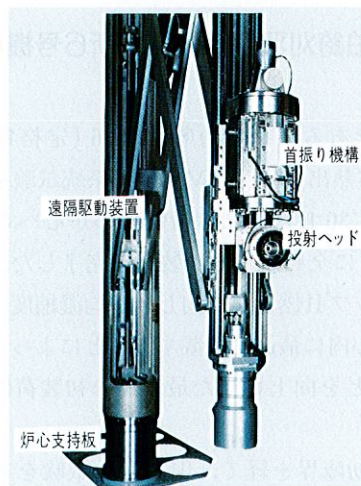
関係論文：東芝レビュー，50，5，pp.411-414



磁気ばね・ダンパ制振装置の照明灯への適用例
Magnetic dynamic damper for road lighting

5. 原子炉炉内構造物へのショットピーニングの適用検討

原子力プラントの予防保全対策として、原子炉炉内構造物の耐応力腐食割れ改善のためショットピーニング施工技術(小さな鋼球を高速で材料表面にぶつけて圧縮応力を形成する表面改質処理)を開発した。施工のためのパラメータ試験を実施し最適施工条件を確立するとともに、材料表層部の残留応力分布、応力腐食割れ防止効果、金属組織、熱緩和特性などの基礎特性データを得た。それと並行して、実機に適用するためのショット搬送システムと水中遠隔駆動装置を開発した。さらに、実機施工を模擬した条件下で遠隔施工試験を実施し、技術的検証を行った。



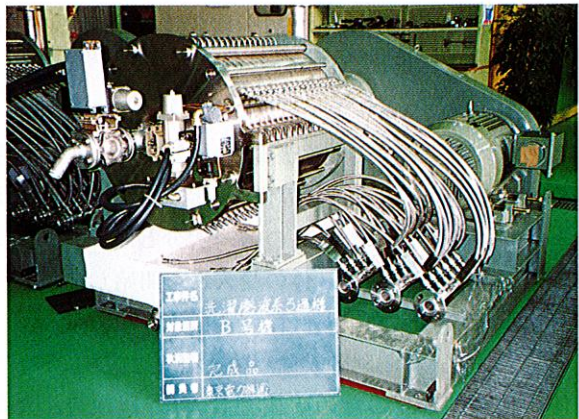
炉内構造物用ショットピーニング施工装置
Shot-peening processing machine for internal components

6. 原子力発電所向け洗濯廃液処理システム

東京電力(株)柏崎刈羽原子力発電所第1～7号機共用の新洗濯廃液処理システムに使用される精密ろ過機を1995年9月に出荷し現地に据え付けた。

当社が開発したシステムは、発電所内で使用された保護衣類などの洗濯により発生する廃液に粉末活性炭を添加し、洗剤成分などの不純物を吸着させた後、精密ろ過機により連続かつ同時にろ過、濃縮、脱水を行うものである。

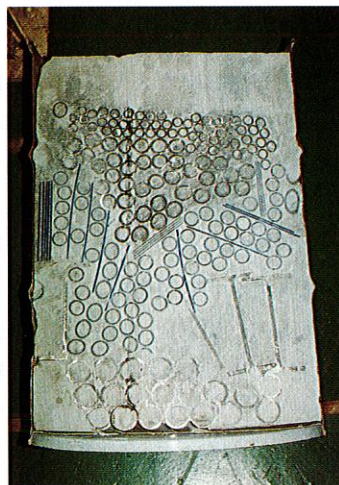
上述の精密ろ過機の採用により、コンパクトで経済性に優れた処理システムを確立することができた。今後、他の発電所などへの適用を予定している。



洗濯廃液精密ろ過機
Laundry drain filter

7. 放射性廃棄物を安全に固める高機能セメント

定期点検や改造工事の際に発生する金属廃材などの放射性雑固体廃棄物は、200 l ドラム缶に収納し発電所内の貯蔵施設に保管している。この廃棄物を安全に処分するため、ドラム缶の中で固定化する高機能セメントを開発した。このセメントは一般セメントに無機流動化剤と放射性物質の吸着材を添加し、流動性と放射性物質の閉込め性を向上させている。セメントの流動性が高いため、ドラム缶内の雑固体廃棄物を約5分ですき間のない処分廃棄体にてできる。また、一般セメントでは閉込めが困難であった放射性物質の漏えい率を1/10以下に改善できた。



高機能セメント固化体
Advanced cement
solidification

8. 高燃焼度化ステップIII(9×9)先行使用燃料の製造完了

ステップIII燃料は、量産規模での使用に先行して少数体の先行使用計画を進めており、1996年7月から東京電力(株)福島第二原子力発電所第1号機で照射を開始する。この先行使用燃料3体の製造を1995年12月に完了した。

当社は、炉心燃料の信頼性を十分確保しつつ燃料費や使用済燃料発生量を減らすため、BWR燃料の高燃焼度化を段階的に進めてきた。ステップIII燃料は、その第三段階であり、これまでの8×8格子に換えて部分長燃料棒などを特長とする9×9格子を採用し、平均燃焼度は45 GW・d/tである。

関係論文：東芝レビュー、50、11、pp.815-818

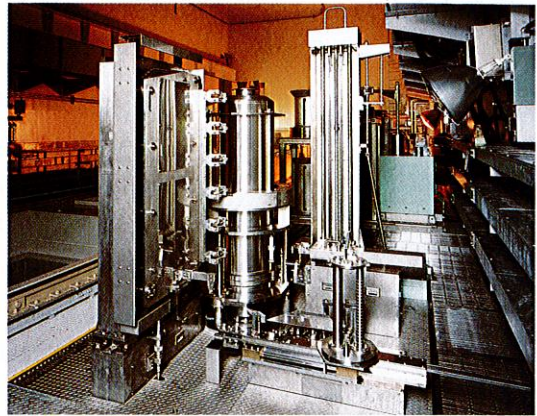


ステップIII(9×9)先行使用燃料
Step-III (9×9) lead use fuel assembly

①原子力発電

9. フランスからの返還廃棄物(ガラス固化体)の受入検査完了

日本原燃(株)の再処理工場のうち、先行建設施設の一部であるガラス固化体受入・貯蔵施設が完成した。この施設は、海外から返還されるガラス固化体を受入れるわが国初の施設である。1995年5月からその第一次分として、フランスからの返還ガラス固化体28体の受入れを開始し、10月に無事受入検査を完了した。当社は、石川島播磨重工業(株)とこの施設の電気設備、計測制御設備、防・消火設備およびガラス固化体の健全性確認のための検査設備(外観検査、表面汚染検査、放射能閉込め検査、放射エネルギー測定)の各設備を担当し、ガラス固化体の受入検査に貢献した。

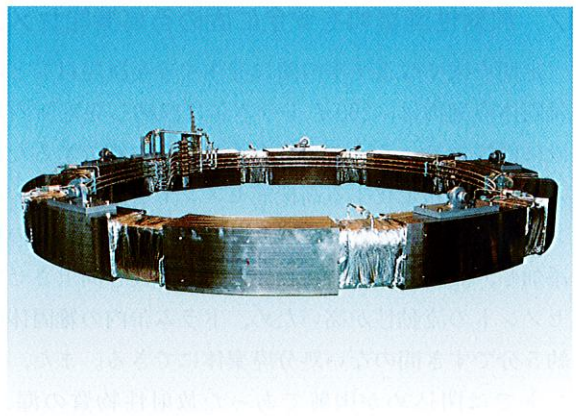


ガラス固化体検査装置(表面汚染検査)
Inspection facility for vitrified residues (for surface contamination inspection)

10. 核融合技術開発の成果

文部省核融合科学研究所で建設中の大型ヘリカル装置に用いる内側形状制御コイル一対を製作、1995年3月に納入した。このコイルは、外径約6m、1個の磁気エネルギーが104MJの世界最大の強制冷却超電導コイルである。引き続き1995年4月からは、外径約12mの外側垂直磁場コイルを核融合科学研究所の現地サイトで製作中である。

一方、国際熱核融合実験炉(ITER)の研究開発として、1.2tの質量を取り扱うピークル型マニピュレータを製作し日本原子力研究所に納入した。この方式はITERの炉内保守の主要案に採用され、1995年度から5tを取り扱う実機大で製作を開始している。

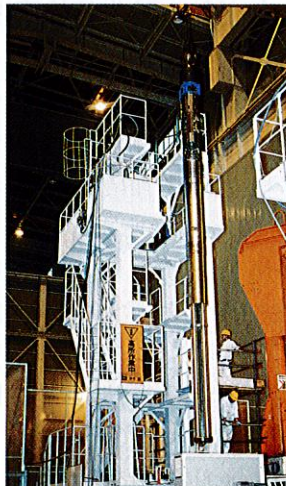


大型ヘリカル装置用内側形状制御コイル
Inner shaping coil for large helical device

11. 高温ガス炉の反応度制御設備の完成

日本原子力研究所の高温工学試験研究炉(HTTR)用反応度制御設備(制御棒、同駆動装置など)16基を製作し、1995年7月から出荷を開始した。1996年3月に据え付けを完了する。

HTTRは、世界で初めて原子炉出口温度950℃を目ざす高温ガス炉で、その制御棒は高温に耐える必要がある。今回当社が製作した制御棒は、被覆管に超耐熱合金(Alloy 800H)を使用し、熱応力の低減にくふうして、制御棒としては世界最高の温度(約900℃)での使用を可能にしたものである。



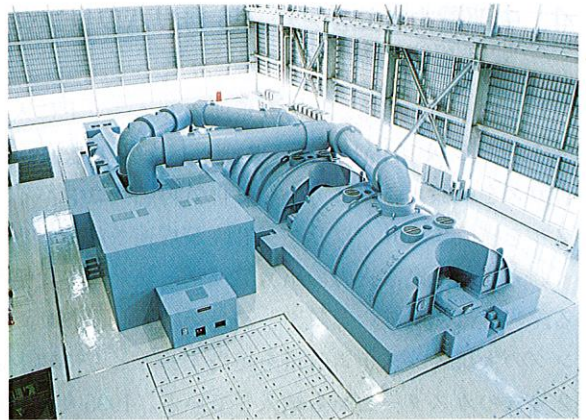
反応度制御設備
Reactivity control system

2 火力発電

1. 相馬共同火力発電株式会社新地2号機(1,000 MW) 営業運転開始

新地発電所第2号機蒸気タービン発電設備が完成し、1995年7月7日に営業運転を開始した。タービンはクロスコンパウンド型(2軸型)であり、最終段41インチ表面硬化型長翼を採用するなど、信頼性および性能の向上を図り、タービン熱効率47.30%を実現した。また、プラントの起動・停止操作の全自動化に対応するとともに、操作性に優れたCRTオペレーション装置を適用するなど、人に優しく、信頼性の高い監視制御システムを導入した。

なお、据付工事で、当社グループは114万時間無事故・無災害を達成し、労働省労働基準局長から表彰された。



新地2号機 1,000 MW 蒸気タービン・発電機
1,000 MW steam turbine and generator at Shinchi Power Station No. 2 Unit

2. 九州電力株式会社北発電所1号機 700 MW 営業運転開始

700 MWとしては国内初の3ケーシングタービンを採用、また監視制御システムとして機能分散階層構成を適用した九州電力株式会社北発電所第1号機が完成し、1995年12月から営業運転を開始した。石炭火力の運転の多様化に対応させた中央制御室は、人を中心に“人と環境”、“人と運用”、“人と機器”の関係を、快適性、機能性、安全性の面から追求し“人に優しく信頼性の高い”をコンセプトとして制御室と盤レイアウト、カラーコーディネーション、照明、盤形状などのトータルデザインを行った。この中央制御室は、通商産業省から1995年度グッド・デザイン商品に選定された。



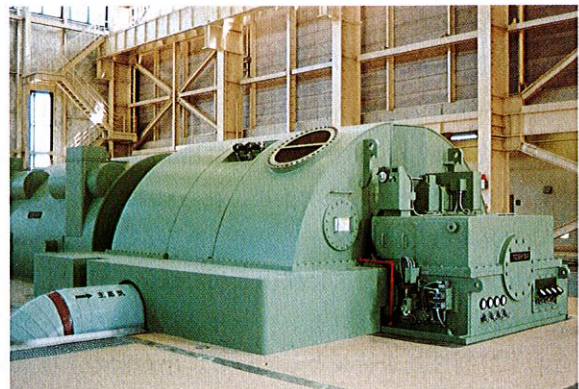
中央制御室
Central control room

3. 東北電力株式会社柳津西山地熱発電所営業運転開始

1995年5月25日、東北電力株式会社柳津西山地熱発電所が営業運転を開始した。このタービン・発電機設備の出力は65 MWであり、地熱単機容量としては国内最大である。

この発電所は、蒸気中に含まれる非凝縮性ガス量が国内最大級のため、40 t/hのガスを蒸気式エゼクタと真空ポンプの並列運転で抽出している。また、主蒸気の湿度を上げてタービンへの地熱スケール付着を防ぐ装置の常設、遠隔運転による発電所の無人化など、特徴ある技術が採用されている。

一方、環境対策の一環として冷却塔には超低騒音ファンと防音壁を採用し、境界騒音値55 dB(A)を達成している。



65 MW地熱蒸気タービン・発電機
65 MW geothermal turbine and generator

②火力発電

4. 中部電力株知多2号, 5号リパワリング 営業運転開始

知多および知多第二火力発電所の6ユニットに入口ガス温度1,300℃級154 MW ガスタービンを各1基追設し, その排ガスを既設ボイラに導入して排気再燃式コンバインドサイクルを構成するリパワリング計画が推進されている。

ねらいは, 既設火力の出力アップと熱効率の大幅改善にある。当社はすべての蒸気タービンを納入しており, リパワリングの大規模システム改造を担当するとともに知多第二火力2号機のカスタマーも納入している。1995年度は既設375 MWの知多2号, 既設700 MWの5号がリパワリング工事を終了して相次ぎ運転開始し, これで4ユニットが完成した。

5. 関西電力株姫路 LNG 管理所監視制御システム 運用開始

年間230万tのLNG(液化天然ガス)を受入れ, 計405万kWの発電設備に供給する姫路LNG管理所の監視制御システムの一括更新を, 主契約者である石川島播磨重工業(株)と共同で完成し, 1995年7月から運用を開始した。

新監視制御システムは, 火力向け最新鋭計算機システム(GSシリーズ)を初めて適用したものであり, 斬新な中央操作室トータルデザインの下にCRTオペレーション・監視や大型スクリーン表示を採用し, 監視操作性に優れ, また運転員の居住快適性を追求したボードレス中央操作室を実現した。

6. サウジアラビア向け大容量空気冷却 タービン発電機完成

当社が三井造船(株)から受注した, サウジアラビア アルコバル発電所149,625 kVA 空気冷却タービン発電機4台が, 1995年8月から順次工場出荷されている。

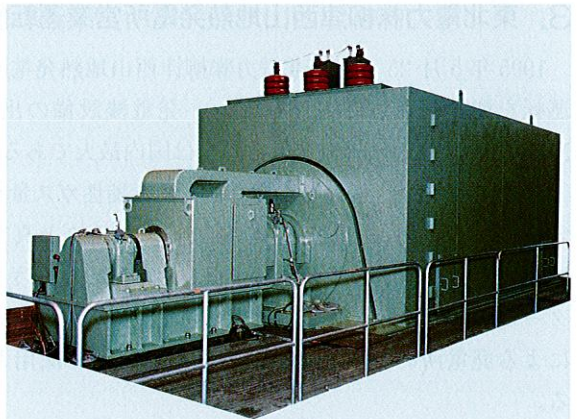
この発電機は蒸気タービン用であるが, ガスタービン用空気冷却発電機シリーズに採用された斬新な設計・製造手法を取り入れたもので, コモンベースを採用したコンパクトな構造および高性能を特長としている。出荷前の工場試験で, 水素冷却発電機にそん色のない高効率機であることが確認された。



知多火力発電所(1~6号ユニット)の全景
Overview of Chita Thermal Power Station (Units No. 1-6)



最新マンマシンシステムを備えた中央制御室
Control room with advanced man-machine interface system



149,625 kVA 空気冷却タービン発電機
149,625 kVA air-cooled, turbine-driven generator

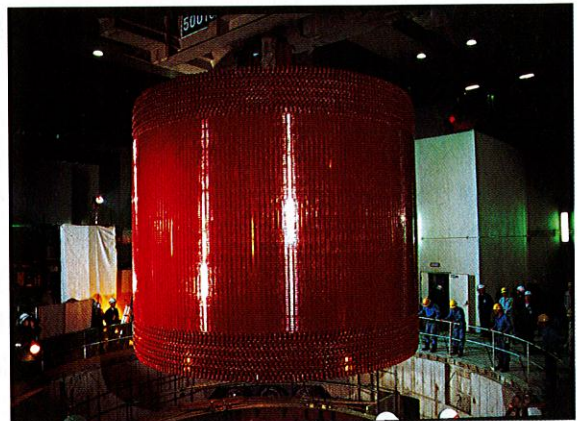
3 水力発電

1. 東京電力株塩原発電所全 3 台運転開始

塩原発電所の 3 号機(可変速機)が 1995 年 6 月に営業運転を開始し、1 年前に運転を開始した 1, 2 号機(定速機)と合わせて(3 台)合計 900 MW の大規模揚水発電所が完成した。

特に、3 号機は揚水運転時に入力調整が行える大容量可変速システムであり、系統の周波数調整に寄与するため優先的に運用されている。3 号機のロータコイル端部支持構造は、組立が容易で信頼性が高い当社独自の U ボルト方式であり、一方、サイクロコンバータは特殊な制御により、励磁用の容量で揚水始動にも兼用できる特長をもっている。

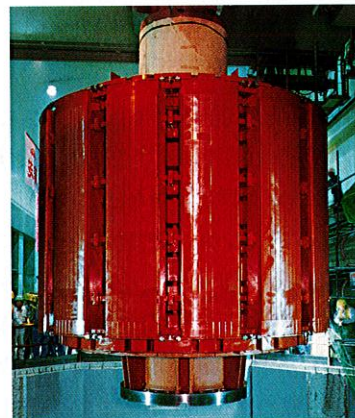
発電電動機定格：1, 2 号機 335 MVA, 3 号機 360 MVA



可変速発電電動機
Adjustable-speed generator-motor

2. 中部電力株奥美濃発電所全 6 台運転開始

中部電力株奥美濃発電所の 5, 6 号機が 1995 年 11 月末に営業運転を開始し、これにより全 6 台が運転を開始した。同発電所は国内最大容量(1,500 MW)の揚水発電所であり、当社は、回転速度 500 min^{-1} 以上の高速機では単機容量国内最大のポンプ水車(259 MW-536.1 m- 514 min^{-1})全 6 台および発電電動機(279 MVA/271 MW- 514 min^{-1})2 台(5~6 号機)を納入した。ポンプ水車では低振動ランナ、発電電動機では高効率機を実現した。また、5, 6 号機の将来可変速化改造計画に備え、ポンプ水車は全 6 台可変速化対応設計、5, 6 号発電電動機は可変速機固定子との共用設計を行っている。



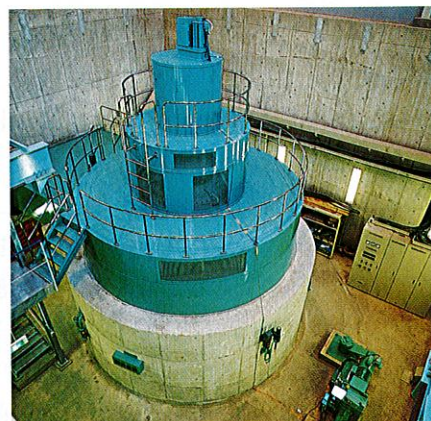
5 号機発電電動機ロータ
Rotor for generator-motor unit No. 5

3. 東京電力株中岩発電所運転開始

中岩発電所は、1922 年に運転を開始してから、約 70 年経過し、設備の老朽化により更新し 1995 年 8 月営業運転を開始した。中小水力発電所の基本的ニーズである圧油レス化、軸受の冷却水レス化、励磁装置のブラシレス化などの技術を適用している。なかでも、遊星歯車機構を組み込んだ機械式差動装置を開発し、それを交流ブラシレスモータで駆動する技術は、従来困難とされていた立軸カプラン水車のランナペーンの電動化を世界で初めて実現させた。

水車：立軸カプラン水車-4, 140 kW -16.36 m- $29 \text{ m}^3/\text{s}$
- 250 min^{-1}

発電機：三相同期機-24P-4, 200 kVA-11 kV- 250 min^{-1}
-50 Hz

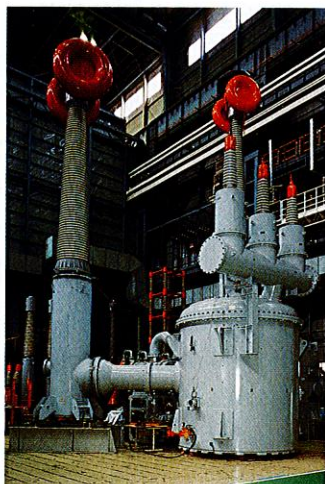


発電機室全景
Generator floor in power plant

4 送変電

1. 500 kV-1,500 MVA ガス絶縁変圧器
プロト器の検証試験完了

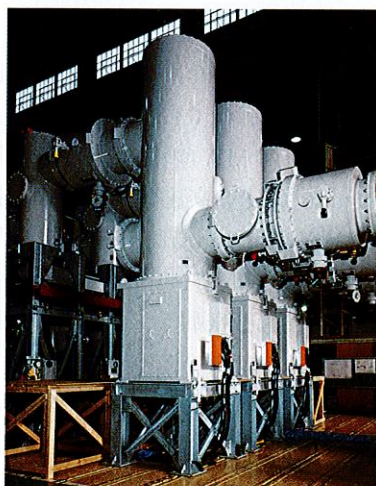
都心部では土地の有効活用のため地下空間を利用した地下変電所が建設されている。当社ではこの地下変電所に対応し、不燃性でかつ機器室の階高低減に効果のあるガス絶縁変圧器を275 kV-300 MVA器まで実用化している。フロロカーボン液を用いずにSF₆ガスだけで冷却、絶縁を行う方式が当社方式の特長であるが、さらに高電圧・大容量化を旨とし世界で初めて500 kV-1,500 MVA ガス絶縁変圧器のプロト器の開発検証試験を完了した。プロト器として実器の1タンク分に相当する1/3相器を製作し、形式試験項目に加え信頼性検証試験などの種々の検証試験で良好な結果を得た。



500 kV-1,500 MVA
ガス絶縁変圧器プロト
器試験姿
Prototype testing of
500 kV-1,500 MVA
gas-insulated
transformer

2. 500 kV 1点切り GCB を用いた
大容量 500 kV GIS の完成

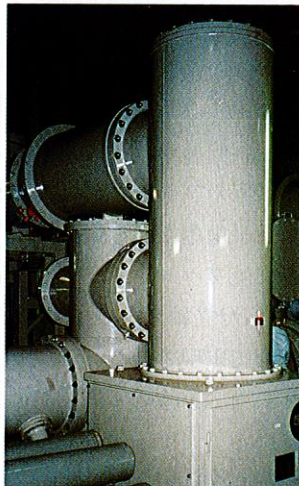
東京電力(株)西群馬開閉所に500 kV 1点切りガス遮断器(GCB)を用いたフルガス絶縁開閉装置(GIS)を増設回線として納入した。1点切りGCBはすでに単体GCBとして1993年以降納入し運転に入っているが、同器をGIS用に用いたのは世界で初めてである。1点切りによりコンパクトになったGCBを縦置きに配置することで、GIS部の据付面積を縮小化できた。従来2点切りGCBを用いたレイアウトと比較すると標準の送電線回線の例で50%にまで縮小化が可能となった。今後、中国電力(株)西島根変電所500 kV GISの新設に適用するなど、500 kV GISの縮小化、コストダウンを図っていく。



西群馬開閉所 500
kV 1点切り GCB
適用 GIS
500 kV gas insu-
lated switchgear
incorporating
1-break gas
circuit breaker

3. 168 kV 新シリーズ GIS 1号機納入

東京電力(株)横浜変電所に168 kV 新型GISを納入した。この168 kV 新型GISはハイブリッドパuffa型消弧室の採用による遮断器の縮小化や、複合化の適用、絶縁設計に最新技術を駆使したことなどで機器の大幅な縮小化を達成したものである。機器の性能的にも、最近の技術進歩の成果を取り入れ、従来構造での標準の一つである定格電流3 kA-遮断電流31.5 kA器よりもコンパクトな寸法で、標準定格4 kA-40 kA器の製作が可能となった。送電線回線1回線分の組立一体輸送を可能とし、現地での工期短縮と信頼性確保を図った。



168 kV 新型 GIS
168 kV gas-insulated
switchgear

4. ヤシレタプロジェクト向け 525 kV GIS 出荷

ヤシレタプロジェクトは、アルゼンチン・パラグアイ両国政府の合意に基づき、両国国境を流れるパラナ河上流のヤシレタ島付近にダム総延長約 70 km，最大総出力 2,700 MW の水力発電所を建設する大規模開発事業であり、当社は発電機 3 台とともに定格電圧 525 kV，定格遮断電流 40 kA の GIS 6 回線を担当している。この GIS には長い GIB (ガス絶縁母線) を用いているが、アルミタンクにスパイラルチューブを採用するなど、海外調達比率を高め、経済性の向上に努めた。

第 1 船分の GIS は、1995 年 8 月に出荷を完了し 1996 年 5 月の運転開始を予定している。



525 kV-40 kA GIS
525 kV-40 kA gas-insulated switchgear

5. 300 kV-63 kA 3相一括 GIS の完成

わが国の超高压系統での短絡電流の増大に対応するため、300 kV-63 kA 大容量単体ガス遮断器に引き続き、この消弧室を用いた 3 相一括形 GIS 用ガス遮断器の開発検証試験を良好な結果をもって終了し、製品化を完了した。

ガス遮断器を除く GIS 機器についても、すべて必要な検証を終え、300 kV-63 kA 用全 3 相一括形 GIS の開発・製品化を完了した。



300 kV-63kV GIS
300 kV-63 kA gas-insulated switchgear

5 系統・配電

1. 北陸電力株中央給電指令所自動給電システム

電力系統運用のかなめとなる自動給電システムが完成し、1995 年 12 月に運用を開始した。監視制御サーバには制御用計算機“VL2060” (三重化構成) を適用し、指令卓には高信頼度ワークステーションを組み込み、マルチウィンドウなどの高度なヒューマンインタフェースを実現したオープン分散システムである。

また、新たに開発した電圧無効電力制御や信頼度監視機能を導入し、業務を高機能・高性能化するとともに、ニューラルネットを用いた需要予測機能などの最新技術の採用により支援業務の高度化を図っている。



中央給電指令所指令室
Operation room of central dispatch center

2. 中部電力㈱軽井沢営業所配電線自動化システム

高性能ワークステーションを採用し、拡張性、操作性、汎(はん)用性に優れ、コンパクト化を指向した配電線自動化システムを中部電力㈱軽井沢営業所に納入し、1995年6月、3変電所の配電系統エリアを対象に運用を開始した。

このシステムは、配電系統の状態を単線結線図で表示し操作性、視認性を向上させた。メンテナンス方式としても対話型で作画することにより、属性データも容易に入力できるような機能の充実を図っている。また、開閉器遠方監視制御親局装置とはLANで接続し、拡張性、汎用性を備えている。

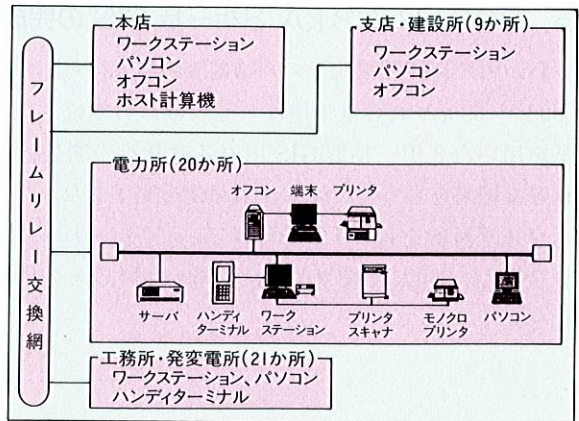


軽井沢営業所配電指令室
Control room of distribution automation system

3. 九州電力㈱工務オンラインシステム

クライアント/サーバ方式を採用した工務オンラインシステムが1995年10月1日に運用を開始した。本店、支店、電力所など、工務部門51事業所をネットワークで連係した大規模な分散システムである。これまでホスト計算機やオフコンで管理していた電力設備の仕様や作業実績に加え、紙の形で保管していた点検データ、図面、写真などのあらゆる情報を、電力所のサーバ計算機のデータベースで一元管理を実現した。

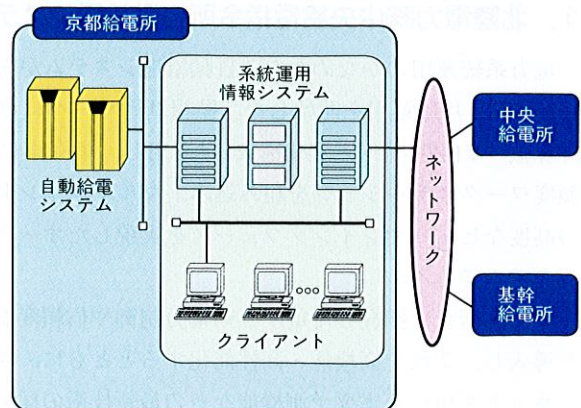
これにより、設備の状態を総合的に把握することが可能となり、巡視点検や懸案事項管理、工事作業計画など設備保全管理業務の高度化・効率化が図れる。



工務オンラインシステムの構成
Configuration of information system for power system engineering department

4. 関西電力㈱系統運用関係情報システム

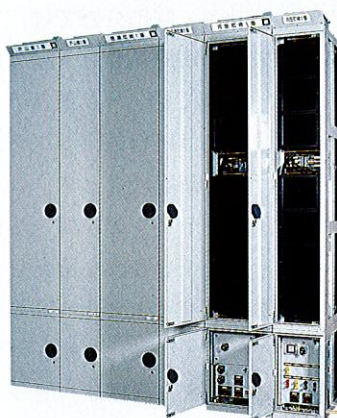
給電情報、系統情報、停電情報、気象情報といった系統運用に関係する情報を、給電所、電力所などの関係各所間で共用することを目的とした情報の収集・配信・表示をするシステムを関西電力㈱に納入し、1995年6月に運用を開始した。このシステムは、京都給電所に設置されたUX5000(二重化)をサーバとして、支店管内にクライアントとしてAS4080(7台)、および端末としてAS4010(2台)を配置した構成である。このサーバは京都給電所自動給電システムおよび他給電所に設置されるサーバとも連係し、データの集配信を行っている。



系統運用関係情報システムの全体構成
Information system for power distribution

5. 東京電力㈱ 275 kV 地下変電所保護制御装置

東京電力㈱東新宿変電所に光 LAN を適用した全デジタル保護制御装置を納入した。都心系の地下変電所は、土地面積の制約から装置の設置スペースの縮小化が強く望まれている。このシステムでは、従来は専用のリレー室に設置されていた保護制御装置を GIS 室の壁際の空きスペースに配置することにより、床面積の大幅な縮小化を図った。GIS 近傍に装置が設置されるため、GIS から誘導されるサージに十分耐えられるようサージ性能を強化させた。また、従来の背面保守に代え、前面保守を可能とするよう盤構造を見直した。

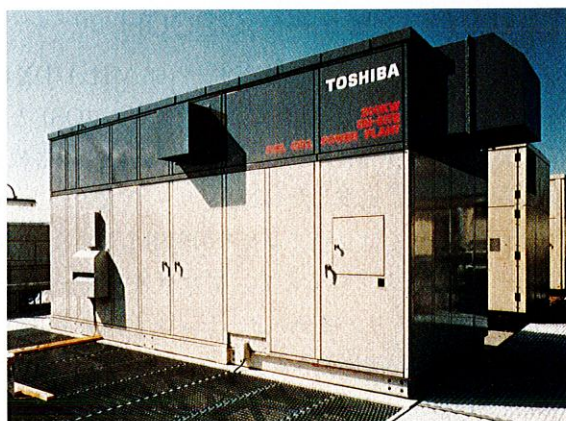


保護制御装置
Protection and control equipment

⑥新・省エネルギー技術開発

1. 200 kW 燃料電池のマーケットイン ——運転実績も格段に伸長

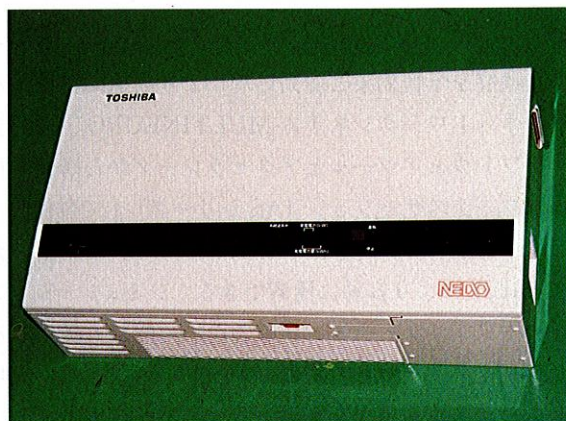
当社と米国 ONSI 社が共同開発した PC 25_{TM}A 型 200 kW 燃料電池 (56 台製作) のうち、世界で 14 台の運転が 2 万時間を超え優れた信頼性・耐久性を実証しつつある。一方、当社が改良開発した蒸気取出し型 200 kW 機は、電気出力 (40% LHV (Lower Heating Value)) に加え蒸気 (20% LHV) と温水 (20% LHV) が供給できるもので、1995 年 2 月に大阪ガス㈱向けが、10 月には NTT 境界領域研究所向けが出荷された。また、燃料に灯油を用いた世界初の機種が 9 月に発電に成功した。今後、当社および ONSI 社ではコストダウンと小型化を図った最新の改良商用機種 PC 25_{TM}C 型の販売を加速する予定であり、その 1 号機が 12 月に出荷された。



オンサイト用 200 kW 燃料電池プラント
On-site 200 kW fuel cell power plant

2. NEDO 受託トランスレス型太陽光発電 インバータの完成

平成 5 年度から新エネルギー・産業技術総合開発機構 (NEDO) の委託で開発を進めてきたトランスレス型太陽光発電インバータを完成させた。このインバータは住宅に設置し、電力系統と接続して使う 3 kW 型であり、トランスレス方式で重要となる直流流出防止、直流地絡検出部に信頼性の高い新回路を採用するとともに、高効率 (95% 以上)、軽量 (18 kg 以下) を実現した。系統との連系に必要な保護機能を内蔵し、また運転状況の個別表示を行うなど実用性の高いものとなっている。当社はこの成果を生かし、太陽光発電用の高性能、低コストのインバータを供給していく。



3 kW 個人住宅用トランスレス型太陽光発電インバータ
3 kW transformerless photovoltaic inverter for residential use