

3 電力・エネルギー Power and Energy

電力の需要は、景気動向や気象状況などにより毎年変動があるものの長期的には増大すると予測されている。この電力需要に対応する国内外の市場動向を踏まえて、当社では発送電技術の信頼性向上による電力の安定供給、新エネルギー技術およびエネルギーの有効活用の技術、環境への対応、あるいは合理化やコスト低減など多様化するニーズに対応する技術開発に注力している。1996年は、これら当社の活動のなかで種々の新技術・新製品の完成、機器・プラントの据付け納入あるいはその運転開始などの成果があった。

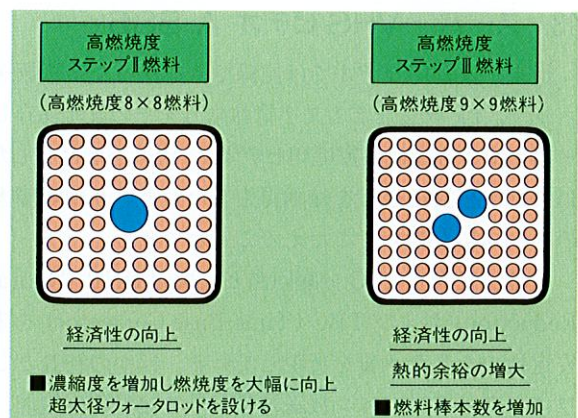
成果の主なものは次のとおりである。原子力発電分野では世界初の改良型沸騰水型原子力発電所の運転開始。火力発電分野では改良型コンバインドサイクルプラントの運転開始。水力発電分野ではGTO (Gate Turn-Off thyristor) インバータ方式の可変速揚水発電プラントの運転開始。送・変電分野では大幅に小型化を図った新型の550 kV ガス絶縁開閉装置の開発。系統・配電分野ではワークステーションを使用したオープン分散電力系統監視制御システムの工場完成。新・省エネルギー分野ではオンサイト用燃料電池の順調な運転など著しい成果があった。

1 原子力発電

1. 東京電力株柏崎刈羽原子力発電所第6号機 (K-6) 炉心燃料の完成

ABWR (改良型 BWR) 初号機である東京電力株の K-6 は、各種の起動試験を完了し営業運転を開始した。

初装荷炉心では、高燃焼度ステップ II 燃料による濃縮度多種類炉心が採用された。また、改良型制御棒駆動機構、制御棒操作の自動化などの新技術が採用されており、これらを生かしたプラント高速起動の試験を行い、炉心燃料設計と相まって ABWR が優れた運転性能をもつプラントであることを実証した。この実績を踏まえ、さらに高燃焼度化を図った高燃焼度ステップ III 燃料の ABWR への採用を進めており、燃料経済性の大幅向上を旨として設計を行っている。

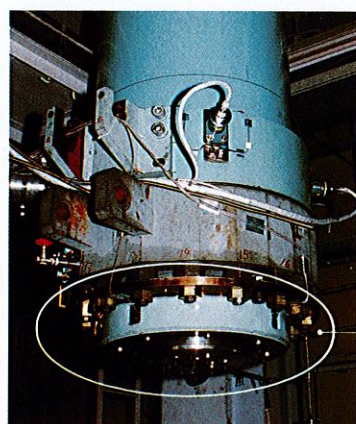


ステップ II およびステップ III 燃料の概念
Step-II and Step-III fuel

2. 縦形ポンプ用磁気ばね・ダンパ制振装置

原子力プラントの縦形ポンプの振動を永久磁石の磁気力を利用して吸収する磁気ばね・ダンパ制振装置を開発した。

制振装置自身がメンテナンスフリーであることに加え、メカニカルスナッパなどに比べて小型で、縦形ポンプの保守スペースの確保の点で有利である。縦形ポンプの回転による振動と地震による応答振動のいずれに対しても有効である。可動質量をポンプ質量の 1/100 とした適用例では、回転数とポンプケーシングの固有振動数が一致したときの共振応答が約 1/2 に低減でき、地震応答に対しても数十%の低減が期待できる。

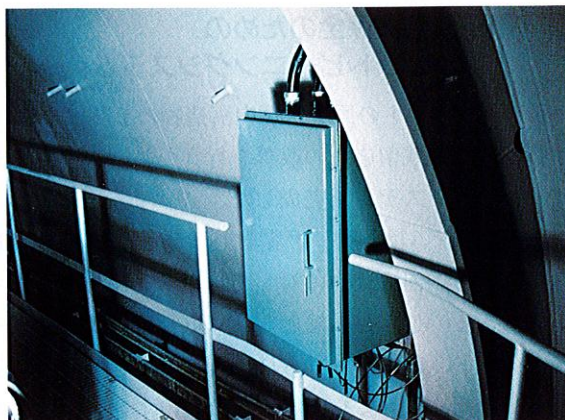


磁気ばね・ダンパ制振装置

縦形ポンプ用磁気ばね・ダンパ制振装置
Magnetic dynamic damper for vertical pump

3. 東北電力株女川原子力発電所 1号機 (O-1) 大型改造工事の完遂

東北電力株の O-1 の第 10 回定期検査 (以下、定検と略記) は、プラント運転開始後 11 年が経過したこともあり、最新技術を取り入れた設備更新などを実施し、いっそうの信頼性向上を図った。プロセス計算機更新、サプレッションチェンバ (S/C) 再塗装工事、低圧タービンロータ取替えのほか一部制御装置の更新を 159 日間の定検で実施した。S/C 再塗装工事については、区画ごとに作業を行う工法の採用、ブラスト装置の設置場所、塗装足場の改良などを実施し、約 15 日間の工期短縮と 40 % の廃棄物量の削減を実現した。また、低圧タービンロータ取替えにより発電効率を上げることができた。

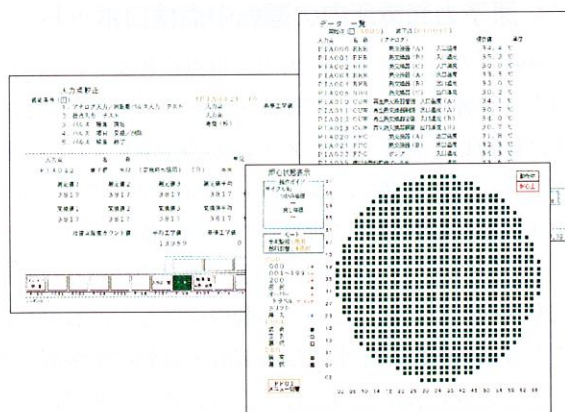


サプレッションチェンバ内再塗装後の状況
Suppression chamber inner wall after repainting

4. 中部電力株浜岡原子力発電所納入 定検時炉心作業監視装置

中部電力株浜岡原子力発電所第 4 号機の定検時の炉心作業を監視するための装置を 1996 年 1 月に納入し、同号機の第 2 回定検時に使用しその効果を発揮した。

原子力発電所の定検期間は短縮の傾向にあり、炉心の未臨界を確保するための管理作業は複雑化するいっぽうである。これに対し、当社の定検時炉心作業監視装置はオンラインで燃料と制御棒の挙動を監視する機能のほか、当社や GE 社が推奨する安全基準に基づいた“セルマスク”と呼ぶ機能を世界で初めて導入した。これにより、炉心の未臨界の確保が確実なものとなった。



定検時炉心作業監視装置画面例
Examples of reactor core operation supervising system displays

5. インターナルポンプ/制御棒駆動機構取扱装置の納入

東京電力株 K-6 用インターナルポンプと制御棒駆動機構の取扱装置を納入した。

K-6 は ABWR の初号機で、新システムとして原子炉冷却材再循環系にはインターナルポンプ (RIP)、制御棒駆動機構 (CRD) には改良型を採用している。この取扱装置はプラントの定検の際、原子炉圧力容器上方から水中下約 25 m の RIP 上部部品を遠隔で取付けと取外し、また、下方から RIP モータや CRD を一部遠隔操作で取付けと取外しを行う装置で、各種のマニピュレータや旋回昇降駆動装置などで構成されている。



インターナルポンプモータ昇降装置
Elevator for internal pump motor

①原子力発電

6. 原子炉予防保全のための 水中ショットピーニングシステム

原子力プラントの原子炉炉内構造物の予防保全技術として、溶接部の引張残留応力の改善を行うための水中でのショットピーニングシステムを完成した。

このシステムは、原子炉容器上部から約25m下に取り付けられている炉内構造物に対して水中でショットピーニング施工ができる。遠隔自動機とこれに取り付けられたピーニング施工ヘッド、およびヘッドにショット球を送り、施工後飛散することなくすべてを回収するためのポンプシステムとから構成されている。この技術は、(財)発電技術設備検査協会の確性試験で合格し、炉内構造物の予防保全技術としての有効性が実証された。

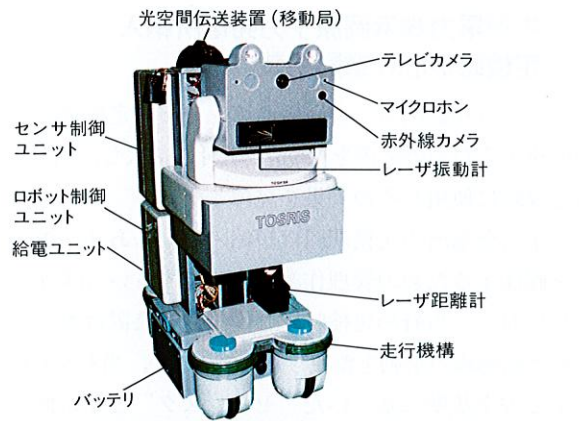


ショットピーニング施工用遠隔自動機の模擬原子炉への吊込み
Remote handling equipment for shot peening in reactor core region

7. 原子力発電所内の運転中点検ロボット

運転中の原子力発電所内の巡視点検作業を、人間の感覚に相当する各種センシング機能・判断機能を基に、自律・遠隔的に移動して点検するシステム(点検ロボット)を開発した。

センシング機構は、非接触・分布測定をする小型レーザ振動計と赤外線カメラで構築した。判断機能では、これらのセンサ情報を用いて異常検知をより効率的に行うための高度な画像処理技術を確立した。移動機能として、自動経路作成ができるとともに、光空間伝送装置・自動給電装置の実現によりケーブルレス化を図った。このシステム開発は、通商産業省補助事業「知的保全システム開発の一環として実施した。



(寸法: 600(W) × 900(D) × 1,300(H)mm)

原子力発電所内の運転中点検ロボット
Intelligent patrol robot for operating nuclear power plant

8. 核融合科学研究所 大型ヘリカル装置用 超伝導ポロイダルコイルの完成

文部省核融合科学研究所で建設中の大型ヘリカル装置(LHD)に用いる超伝導ポロイダルコイルが完成した。

このコイルは、上下三対、計6個のコイルから成る。一番外側のものは、外径が12mもあって輸送が不可能なため、現地の岐阜県土岐市の大型ヘリカル実験棟内で製作した。コイルは、冷媒の超臨界ヘリウムを導体中に直接循環させる強制冷却コイルで、超伝導線としてニオブとチタンの合金を使用し、最大30kAを連続的に流すことができる世界最大のものである。この成果は、国際熱核融合実験炉(ITER)など今後の核融合開発を確実にする技術上のブレークスルーである。

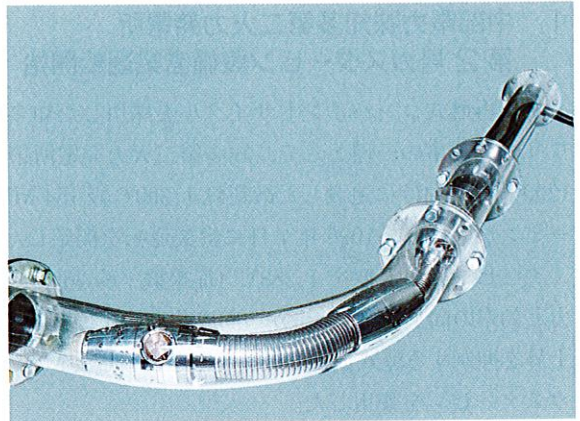


完成した大型ヘリカル装置用超伝導外側垂直磁場コイル
Superconducting outer vertical coil for large helical device

9. ITER 枝管用 YAG レーザ溶接・切断装置

日本、米国、EU、ロシア4極の国際協力で、現在、工学設計が進められているITER(国際熱核融合実験炉)の炉内構造物であるモジュラーブランケットは、炉内に約750個が配置されている。これらを冷却する配管は背面に設置されており、配管母管から分岐する溶接・切断は配管の内側から実施される構造となっている。長さが約50mの母管の中を光ファイバを介してYAGレーザーで実施する。母管径100mmを通り内径50mmの枝管を溶接・切断する技術は、他の分野にもない先端技術で、その成果の他分野への波及効果が期待できる。

この技術は、日本原子力研究所との契約によって開発した。

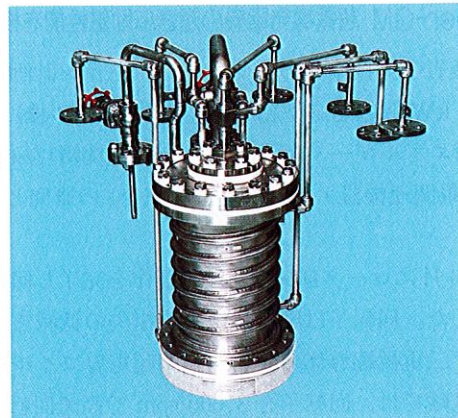


枝管用 YAG レーザ溶接・切断装置全体図
YAG laser welding/cutting system for branch pipes

10. 動力炉・核燃料開発事業団納入 クリプトン固定化ホット試験設備

動力炉・核燃料開発事業団と当社は、スパッタリング技術を利用したイオン注入法により使用済燃料の再処理工場から回収された放射性 Kr ガスを金属中に固定化する技術を開発してきた。この固定化技術により、放射性 Kr ガスがより安全にかつ容易に貯蔵できるようになる。

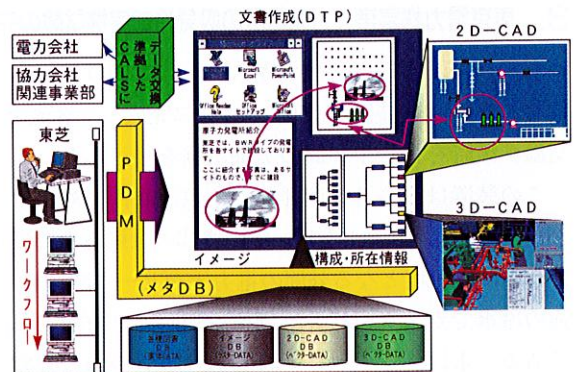
今回、固定化容量 300 Nl (ノルマルリッター) のイオン注入固定化装置を主要機器とするホット試験設備を動力炉・核燃料開発事業団東海事業所に納入した。引き続き実施される実放射性 Kr ガスの固定化処理性能確認、および Kr 注入固化体の特性評価などホット試験の結果が期待される。



イオン注入固定化装置
Krypton immobilizing apparatus

11. 原子カプラント統合情報管理システムの構築

原子カプラントの設計エンジニアリングの過程で得られる設計情報や技術ドキュメントをすべて電子化することにより、技術者全員が設計情報を共有して電子情報で交換するという原子カプラント統合情報管理システム (NUPDM) を構築した。特に、技術者が自席から設計図書をイメージ検索し再利用する機能、および技術連絡票や設計報告書の発番機能についてはすでに運用中であり、また技術ドキュメントの作成から承認、登録、配布、顧客への提出というワークフロー管理機能についても試験運用を行っている。



原子カプラント統合情報管理システム
Nuclear plant product data management system

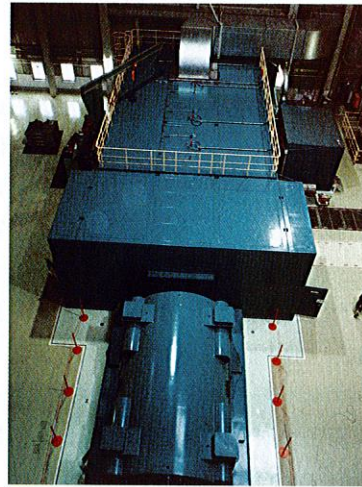
②火力発電

1. 中部電力㈱知多第二火力発電所
第2号ガスタービン設備営業運転開始

排気再燃式コンバインドサイクルを採用した知多地区リパワリング工事の一環として、知多第二火力発電所第2号設備(700 MW)向けに追設した最新鋭1,300°C級154 MWガスタービンが完成し、1996年7月に営業運転を開始した。

タービン入口温度を1,288°C(従来機+約200°C)として出力と効率の向上をねらい、かつ高温化に伴う排出NOx濃度の上昇を抑制する乾式低NOx燃焼器を装備したMS7001FA型ガスタービンを使用した。

設備の運転開始により、従来の汽力単独運転に対し総出力で154 MWに上昇、総合効率でも目標を上回る改善が得られた。

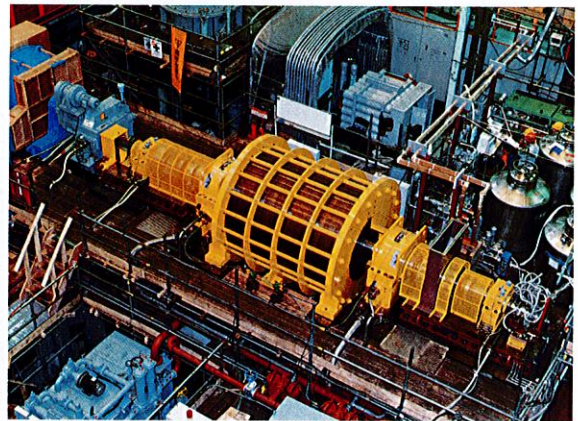


1,300°C級、154 MW
ガスタービン発電設備
1,300°C-class, 154
MW gas turbine

2. Super-GM 超電導発電機の超速応励磁性能を検証

通商産業省工業技術院のニューサンシャイン計画の一環として、7万kW級超速応型超電導発電機(モデル機)の開発をNEDO(新エネルギー・産業技術総合開発機構)/Super-GM(超電導発電関連機器・材料技術研究組合)の研究として進めている。

1996年3月にロータ部分モデルの製作を完了し回転励磁試験を実施した。回転子は励磁時の交流損失の低減を図ったニオブチタン二重熱線導体の鞍(くら)型超電導コイルを内蔵している。試験では、回転子を3,600 rpmで高速回転させるとともに、1秒間に5,000 Aの急激な電流変化を起こさせ、回転子の健全性と運転の安定性を確認した。この成功により超電導発電機の実用化が一步前進したと評価できる。



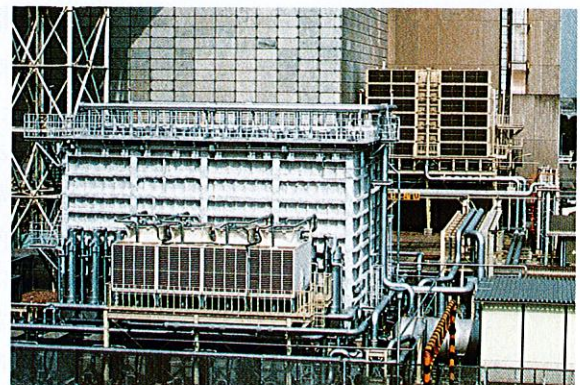
70 MW級超電導発電機(ロータ部分モデル)
Rotating model of quick-response excitation type superconducting generator

3. 東京電力㈱富津火力発電所の吸気冷却実機試験の完了

富津火力1号系列7軸のガスタービン向けに、本格的な吸気冷却実証試験装置が1996年3月に完成し、客先委託により高温多湿時を含む半年間の実機試験を終了した。

この装置は、当社が開発した不凍液直接接触式水蓄熱装置(蓄熱槽1,000 m³級)を用いて、夜間の余剰電力で製氷・貯氷を行い、高気温となる昼間の電力需要ピーク時に解氷し、0°C強の冷水でガスタービン吸気を冷却して出力増大を図るものである。氷はシャーベット状であり吸気冷却に必要な短時間解氷も可能である。夏季には計画どおりの12 MW前後の出力増加のほか、安定製氷性および2時間の高速解氷性などを検証した。

関係論文：東芝レビュー、51、6、pp.26-29



ガスタービン吸気冷却システム
Gas turbine inlet air cooling system

4. 東北電力㈱葛根田地熱発電所第2号機 (30 MW) 営業運転開始

東北電力㈱葛根田地熱発電所第2号機が完成し、1996年3月1日営業運転を開始した。既設1号機(50 MW)と合わせた総出力80 MWは、東北電力㈱最大の地熱発電所である。

国内で初めて米国製冷却塔の採用を実現した。客先との密接な連携により、製品調達先企業の技術力の調査はもとより製品の機能、信頼性、安全性を徹底的に評価し、海外製品を積極的に導入した地熱発電所である。一方、環境保全対策の一環として、屋外機器の自然色への統一、冷却塔低騒音ファンの採用など、周囲の国立公園の景観に調和させた“人に優しいクリーンな発電所”を実現している。



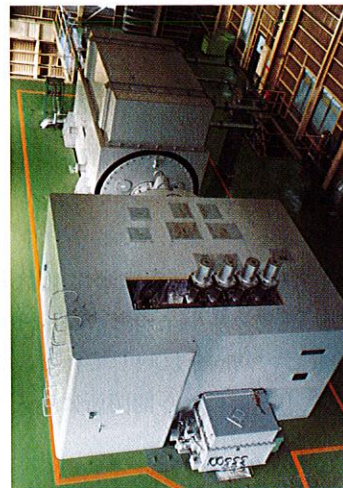
葛根田地熱2号機30 MW 蒸気タービン・発電機設備
30 MW steam turbine and generator at Kakkonda Geothermal Power Station No.2 Unit

5. 三井東圧化学㈱大阪工業所第4号機 (63.8 MW) 営業運転開始

三井東圧化学㈱大阪工業所第4号機、出力63.8 MWの蒸気タービン・発電機が1996年2月29日営業運転を開始した。この発電設備は、当社製既設タービン・発電機の更新のために新規設置したもので、当社既納製品の高い信頼性が評価を受けて受注したものである。

タービンは、当社初の3段抽気内部制御方式を採用している。主蒸気と3段の抽気加減弁の制御は、デジタル式電気・油圧制御装置によって行い、良好な応答性によって電力とプロセス蒸気の安定供給に寄与している。

発電機は、75.1 MVAの空気冷却方式を採用している。



63.8 MW 蒸気タービン・発電機
63.8 MW steam turbine and generator

6. 東京電力㈱南横浜火力発電所2号発電設備の 制御システムの更新

東京電力㈱南横浜火力発電所では、運転開始から20年の間に、運用の多様化や設備の改造などによる監視操作設備の増加などで中央操作室が狭隘(あい)化していた。このたび2号機監視制御システムを更新し1996年7月に運用を開始した。

このシステムは、制御用計算機とデジタル制御装置による階層型分散システムで構成され、大型スクリーンとCRT(画像表示装置)を中心とした監視、通常運用における起動停止操作の自動化、CRTオペレーション操作の全面的採用などを特長としている。これにより、簡素で使いやすい近代的なシステムが実現した。



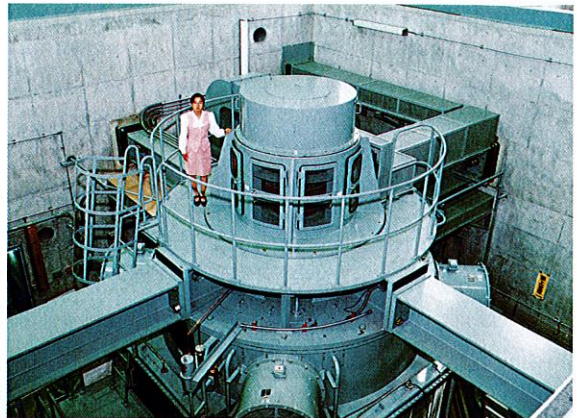
新たに設置された中央操作室
Newly built control room

3 水力発電

1. 沖縄電力(株)中城湾変電所 世界初の可変速フライホイール発電設備運転開始

沖縄電力(株)中城湾変電所の可変速フライホイール発電設備が1996年8月営業運転を開始した。フライホイールに蓄えた回転エネルギーを電気エネルギーに変換し、その電力を高速に系統に充放電することにより、系統の周波数変動を抑制する電力用としては世界で初めての設備である。

この設備は可変速揚水発電技術を応用したものであり、主にフライホイール発電機(200MJ, 26.5 MVA-600 min⁻¹)と発電機二次巻線に可変交流電流を供給するサイクロコンバータ(6.55 MVA)から構成されている。運開後の実運転でもその効果が十分確認されており、今後の適用拡大が期待される。



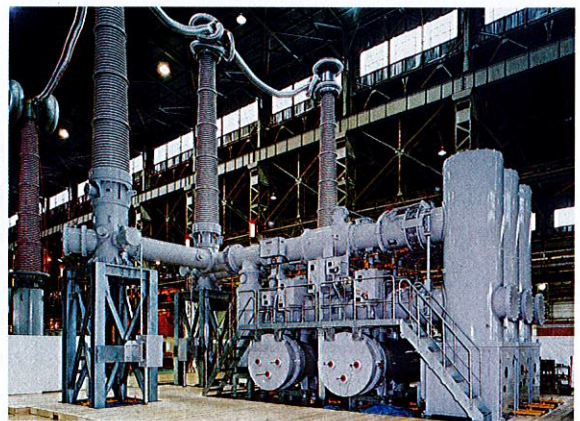
可変速フライホイール発電機
Adjustable-speed flywheel generator

4 送変電

1. 次世代型 550 kV 絶縁開閉装置の完成

機器の縮小化とコストダウンを旨とした次世代型 550 kV ガス絶縁開閉装置(GIS)を開発した。

このGISは、当社が世界で最初に開発・納入した550 kV-63 kA 1 遮断点型ガス遮断器を採用し、かつ断路器、母線などの各構成機器の新技术適用による縮小化と、レイアウトの大幅な縮小化を図ったもので、据付面積を従来比40%以下にまで縮小している。また、機器の縮小化のために、(株)電気協同研究会での仕様合理化などの動向を反映している。この次世代GISは1号器を東京電力(株)南いわき開閉所に納入予定である。

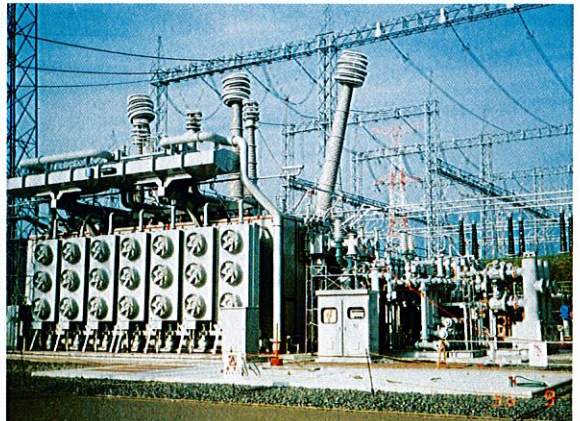


次世代型 550 kV GIS
Next-generation 550 kV gas-insulated switchgear

2. 中部電力(株)西部変電所 500 kV-1,000 MVA ASA 変圧器運転開始

近年、変電所は遠隔地・山岳地化し重量物である変圧器の輸送制約はますます厳しくなっている。当社は、独自の主脚分離鉄心と輸送用にフィルムパックした巻線構造により、信頼性の高い現地組立型(ASA)変圧器を完成し、中部電力(株)西部変電所の500 kV-1,000 MVA器として納入し、1996年11月に運転開始した。据付完了後は三相一体の形状となり、従来の単相分離型に比べて大幅に縮小されている。

ASA変圧器の鉄心は、上部ヨークだけ分解すれば4個のU字形鉄心に分割することができ、現地での据付工期が短く信頼性の高い方式となっている。



中部電力(株)西部変電所 500 kV-1,000 MVA ASA 変圧器
500kV-1,000MVA advanced site assembly transformer at Seibu Substation of Chubu Electric Power Co., Inc.

3. 複合碍管ブッシングを初めて適用した 300 kV ガス遮断器

1996年11月に、300 kV 複合碍(かい)管の国内初の適用器となるガス遮断器(GCB)を東京電力榊西毛変電所に納入した。

複合碍管は繊維強化プラスチック (FRP) の内筒にシリコンゴムの外皮を接着した構造で、磁器碍管と比較して、軽量で耐震性に優れ、防爆性をもち、特に高電圧クラスでコストメリットがあるなどの利点がある。従来、電力設備用ブッシングには磁器碍管が用いられてきたが、この複合碍管では、長時間の劣化、耐候性評価やブッシングとしての汚損性能などの性能を詳細に評価して実用化した。500 kV クラスのブッシングとしての検証まで完了した。



複合碍管ブッシングを適用した 300 kV ガス遮断器
300 kV gas circuit breaker with composite insulator bushings

4. 省スペース型 275 kV ガス絶縁変圧器を地下変電所へ納入

ビルなどの地下空間を活用した地下変電所に据え付ける変電機器として、不燃性とコンパクト性に優れた SF₆ ガス絶縁機器が数多く採用されている。

当社は、開閉装置とともに変圧器やリアクトルもガス絶縁とした 275 kV 地下変電所である東京電力榊東内幸町変電所に 300 MVA ガス絶縁変圧器、300 kV/72 kV ガス絶縁開閉装置の据付けを完了した。変圧器と開閉装置を同一室内に配置し、合理的でコンパクトなレイアウトにした。また、ガス絶縁変圧器の冷却系に新規技術を採用し、従来の 300 MVA 器に比べてコストダウンといっそうの省スペース化を達成した。

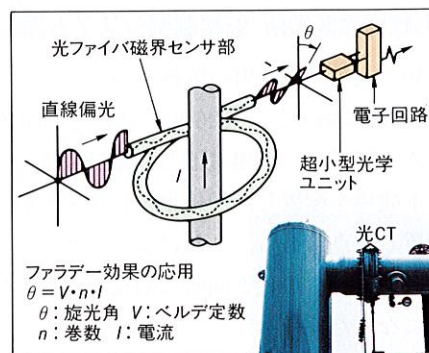


東京電力榊東内幸町変電所納入 275 kV-300 MVA ガス絶縁変圧器
275 kV-300 MVA gas-insulated transformer for Higashi-Uchisaiwaicho Substation of The Tokyo Electric Power Co., Inc.

5. 電力用光ファイバ型変流器の実用化

従来から使用されている巻線型変流器 (CT) に代わる光ファイバセンサを用いた光 CT の開発に成功し、実用化のめどを得た。

この光 CT は、ファラデー効果を応用したファイバセンサを用い、絶縁開閉装置 (GIS) やガス遮断器 (GCB) などの接地電位のタンク部分に取り付けられる。センサ部の構造をくふうして、温度や振動による誤差を低減し、高精度でかつ低廉化を実現した。これにより、従来 500 kV GIS 用で幅 1 m 近くあった CT 部を幅 5 cm に縮小化し、いっそうの GIS 本体のコンパクト化を実現する。



ファラデー効果の応用
 $\theta = V \cdot n \cdot I$
 θ : 旋光角 V : ベルデ定数
 n : 巻数 I : 電流



光ファイバ電流センサと原理
Optical current transformer and its principle

6. 九州電力㈱ 500 kV 脊振変電所運転開始

九州電力㈱脊振変電所は、九州北西部の電源地帯と福岡・北九州地区などの電力需要地に電力を供給する重要な変電所である。当社は、この変電所の変電機器のうち、1,000/3 MVA 主要変圧器、550/240 kV 大容量ガス絶縁開閉装置 (GIS) をはじめとする主要変電機器を納入し、1996年6月に運転を開始した。

変圧器はコンパクト化と低騒音化仕様から三相一括型防音タンクと送油自冷方式による冷却を採用し、550 kV GIS では相分離型主母線構成で8,000 A の大容量器とするなどユーザーニーズにマッチした機器としている。



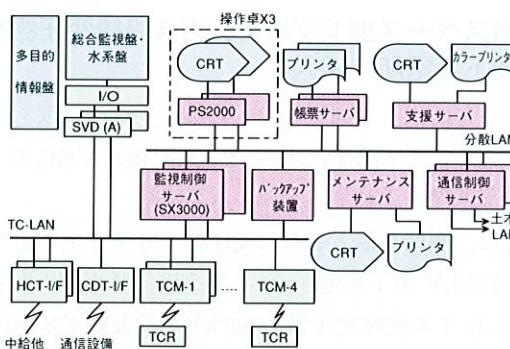
九州電力㈱脊振変電所 500 kV GIS・変圧器
500 kV equipment for Seburi Substation of Kyushu Electric Power Co., Inc.

⑤系統・配電

1. 東京電力㈱高瀬川総合制御所システム出荷

1997年3月に運用開始が予定されている東京電力㈱高瀬川総合制御所納入用システムを1996年10月に出荷した。

このシステムは、電力系統監視制御用として開発した制御用サーバモデル SX3000 シリーズをサーバに、プロセス制御用ワークステーション PS2000 シリーズをクライアントに採用し、またミドルウェアには電力系統監視制御計算機システム TOSCAN™3000 シリーズを適用したオープン分散システムの1号機である。従来のプロセス制御用計算機適用システムに比べ、コストパフォーマンスの向上、省スペース、低消費電力を実現し、また共通部の排除による高信頼性が図られている。



SVD: 系統盤表示制御装置 HCT: HDLC型CDT
HDLC: High-level Data Link Communication
CDT: Cyclic Digital data Transmission
TCM: テレコン親局 TCR: テレコン子局

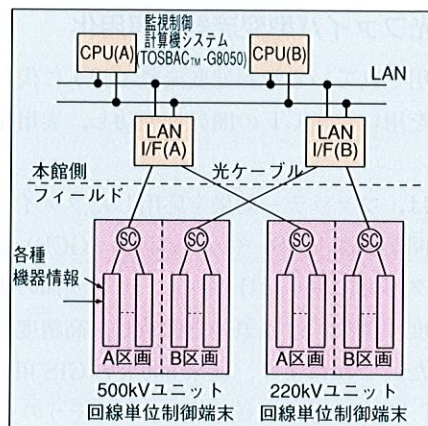
高瀬川総合制御所システムの構成
System configuration of SCADA system for Takasegawa Control Center

2. 九州電力㈱脊振変電所 監視制御システム運転開始

九州電力㈱初の光 LAN 応用の監視制御システムを新設の500 kV 脊振変電所に納入し、1996年6月に運転開始した。

このシステムの特長は、現場機器と本館計算機システムとの間にユニット建屋を配置し、回線単位にデータ収集のための制御盤を設置した点にある。これにより、ケーブル量削減によるシステムのシンプル化と同時に耐環境性にも容易に配慮できるようになった。

系統保護システムには、当社が開発した第三世代デジタルリレーを納入し、遠隔運用監視システムを適用することで信頼性の高い無保守無点検化が可能になった。



脊振変電所 監視制御システムの構成
Substation total monitoring and control system

3. 中部電力株中央給電指令所納入自動給電システム

中部電力系統全体の需給運用機能を中心とし、基幹給電制御所との相互バックアップ機能および訓練シミュレータ機能などをもつ国内最新の自動給電システムを中部電力株中央給電指令所に納入し、1996年6月に本格的な運用を開始した。

このシステムは、経済的な運用を行いながら、昼休み時間帯に代表される急激な需要変動に追従するための過負荷解消付き先行経済負荷配分制御 (SED) や、系統周波数を一定値に維持するための自動周波数制御機能に SED 機能のもつ経済性を組み合わせた自動給電装置機能など、需給制御に関する数々の新技術を導入している。



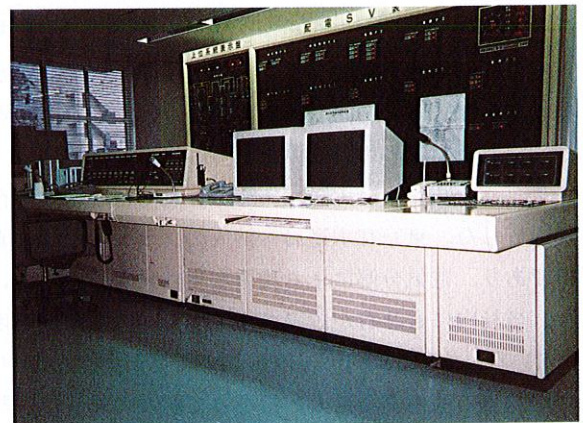
中部電力株中央給電指令所制御室
Control room of Central Load Dispatching Center of Chubu Electric Power Co., Inc.

4. 九州電力株分散型配電線自動制御システム

九州電力株の大村、五島、奄美の各営業所に分散型配電線自動制御システムを納入し、1996年3月に運用を開始した。

このシステムは、ヒューマンインタフェース処理およびオフライン業務処理をエンジニアリングワークステーション (EWS) へ負荷分散することにより、システム全体の処理性能向上およびシステムのコンパクト化を実現した。

また、システム開発および保守コストの低減を目的として、このシステムでは当社製電力系統監視制御用ミドルウェアを採用して、複数メーカーによるアプリケーションソフトウェアの分担開発 (マルチベンダ開発) を実現した。

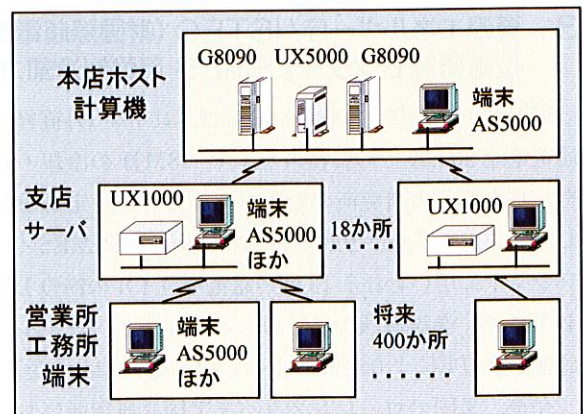


分散型配電線自動制御システム用操作卓
Operator's console for distribution automation system

5. 東京電力株防災情報システム

電力設備を的確に運用・保全するために、正確かつ詳細な気象・防災情報が求められている。当社は、このニーズに対応する端末表示機能を高度化した防災情報システムを開発し、東京電力株に納入、1996年4月から運用を開始した。

このシステムは、本店ホスト計算機 (G8090 ほか)、支店サーバ計算機 (UX1000 ほか 18 式)、端末ワークステーションからなる大規模クライアント/サーバシステムで、雷雲の発生状況、気象情報、地震情報、塩害情報など、運用・保全に必要な情報を電力設備情報と重ね合わせるなど、ワークステーションのもつ優れたグラフィック機能を生かして表示する。

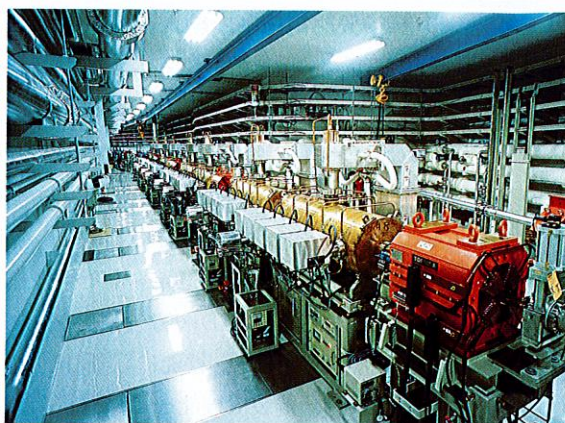


東京電力株防災情報システム
Disaster prevention information system

6 新・省エネルギー技術開発

1. 大型放射光施設 SPring-8 用線型加速器・シンクロトロン調整完了

日本原子力研究所と理化学研究所が西播磨に建設中の大型放射光施設 SPring-8 は、電子を 8 GeV ものエネルギーに加速・蓄積し、世界最高性能の放射光（高輝度短波長で指向性の良い光）を発生する装置で、物質材料科学、情報・電子科学、生命科学などの最先端研究の推進を目的としている。当社は、この施設用として電子を 1 GeV まで加速する線型加速器用高周波電源・導波管と 8 GeV まで加速するシンクロトロン装置一式を製作・納入した。また日本原子力研究所主体のビーム調整試験にも積極的に参加・協力している。蓄積リングも完成し、1997年夏ごろに放射光利用を開始する予定である。



SPring-8 シンクロトロン高周波加速空洞
RF cavities for SPring-8 synchrotron

2. 200 kW 燃料電池商用機 PC25_{TM}C の運転開始

本格的商用燃料電池プラントとして 1995 年 11 月から出荷した 200 kW 燃料電池 PC25_{TM}C は、96 年 10 月末時点で 6 台が国内各所で順調に運転中である。

東京ガス(株)および大阪ガス(株)がそれぞれ 1 台と 2 台を構内に設置した。東京都水道局へ納入のプラントは初の直流供給機であり、電気分解による殺菌剤生成に用いられている。また、当社内にも 2 台が設置され工場内への電気・熱供給を行っている。さらに 96 年度内で 9 台の受注が決定しており、種々の用途への適用実績拡大と相まって普及の加速化が期待されている。

関係論文：東芝レビュー、51、6、pp.37-58

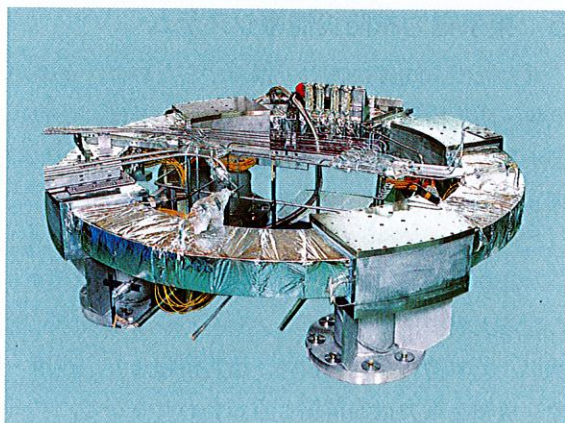


200 kW 燃料電池商用機 PC25_{TM}C
Commercial PC25_{TM}C 200 kW fuel cell power plant

3. 資源エネルギー庁/ISTEC (財国際超電導産業技術研究センター) SMES 用強制冷却コイル

SMES (超電導電力貯蔵) 試作要素コイル (外直径 3.3 m、通電電流 20 kA での蓄積エネルギー 8MJ) の冷却・通電試験を、日本原子力研究所の設備を用いて行い、定格通電を確認した。このコイルは 100 kWh/20 MW 級の SMES パイロットプラントに用いられる 12 個の超電導コイルの内の 1 個分と同じ半径で、巻線層数が 1/2 のものに相当し、コイルの試作・評価を ISTEC より受託している中部電力(株)から受注した。

今後、米国のローレンスリバモア国立研究所において、このコイルの長期繰返し試験を行う予定である。



SMES 試作要素コイル
R&D coil for superconducting magnet energy storage (SMES)