

4 電力・エネルギー Power Systems

電力システム社

人々の生活の多様化や社会の高度化を支えるクリーンで使いやすい電力の重要性は、変ることなく高まっています。近年ますます強まりつつある、より高い信頼性・経済性に関するニーズにこたえるべく、当社では新エネルギー技術、エネルギーの有効活用技術あるいはコスト低減技術などの技術開発に注力しています。1999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、運転開始などの成果がありました。成果の主なものは次のとおりです。

原子力分野では、レーザピーニングを炉心シュラウドへ適用・施工しました。火力分野では、オーストラリア初の超臨界圧プラントの完成・出荷をはじめ国内でも多くの新鋭プラントが完成を迎えています。水力発電分野では、海水揚水発電所向け可変速揚水発電システムの運転が開始されました。送・変電分野では、国内最大級500 kV-1,000 MVA分解輸送型変圧器及び国内最大容量500 kV-300 MVA分路リアクトルを納入しました。系統・配電分野では、電力イントラネット監視制御・保護システムを実用化しました。新・省エネルギー分野では、リン酸型燃料電池の実用化や固体高分子型燃料電池の開発など著しい成果がありました。

常務 電力システム社副社長 総括技師長 大島 壽之

1 原子力発電

- 東北電力(株)女川原子力発電所3号機 原子炉圧力容器の据付完了



東北電力(株)女川原子力発電所3号機(825 MWe, BWR-5)
Onagawa Nuclear Power Station Unit No.3 of Tohoku Electric Power Co., Inc. (825 MWe, BWR-5)

21世紀最初の営業運転となる東北電力(株)3基目の沸騰水型原子力発電所(BWR)である女川3号機(電気出力82.5万kW)は、工事最盛期を迎えている。

99年12月には、原子炉圧力容器(外径約6m、高さ約21m)の現地据付を完了し、2002年の営業運転開始に向け順調な建設を進めている。

また、東北電力(株)の東通1号機(電気出力110万kW、BWR)と中部電力(株)の浜岡5号機(電気出力110万kW、改良型BWR)は、現地掘削工事中で、いよいよ機器製作と現地工事の本格開始を迎えるところである。

- 炉内構造物のレーザ脱鋭敏化処理技術の実用化



レーザ脱鋭敏化処理装置
Laser desensitization treatment device

レーザを用いた原子炉内保全技術として、管状構造物の表面を脱鋭敏化処理できる工法を新たに開発した。

ジェットポンプライザー管の溶接部近傍に、管内面からYAGレーザを照射することにより、内面側を約0.3mm深さまで脱鋭敏化処理し、応力腐食割れを防止することができる。同時に、管外面側の引張残留応力を低減する効果もある。前処理や検査を含めた全工程を遠隔で施工できる実用化システムを確立した。

● 新型制御棒操作監視システムの開発 ― 運転・保守支援機能の向上

制御棒操作監視システムは、原子力発電所の制御棒の駆動制御・監視を行う装置である。

最新建設プラントで培った、最新のデジタル制御技術、マンマシンインタフェース技術を適用し、操作監視性、保守性に優れた新型原子炉制御棒操作監視システムを開発し、東京電力(株)福島第二原子力発電所第1号機、その他のプラントに納入した。

主な特長は次のとおりである。

- (1) 液晶カラーディスプレイを用いた操作監視性の向上
- (2) 制御棒の定期試験の支援機能追加などの保守性の向上
- (3) ケーブルなどの既存設備を流用でき、短期間のシステム更新が可能



新型原子炉制御棒操作監視システム制御盤
Control rod monitoring and control panel

● 東京電力(株)福島第二原子力発電所向け 退出モニター一括更新

退出モニターは、原子力施設の放射線管理区域内から作業者が退出する際、作業者の放射能汚染検査、退域情報データなどを自動読取りで処理するための装置である。

主な特長は次のとおりである。

- (1) 6秒の短時間測定で高速退出処理を実現
- (2) IDカード、個人線量計は身体に装着したままで個人情報自動読取りを実現
- (3) 長距離送信薄型無線式IDカードの採用(ISO規格準拠)
- (4) 測定身長130～200cmへのワイド化
- (5) カラー液晶ディスプレイと音声メッセージによる簡単操作を実現



退出モニター
Personnel monitor

● 原子力発電プラント セーフティサポートシステムの開発完了

原子力発電プラントのよりいっそうの安全性・信頼性の向上を目指したセーフティサポートシステム(SSS)の開発を、ユーザー電力の評価確認も含め完了した。

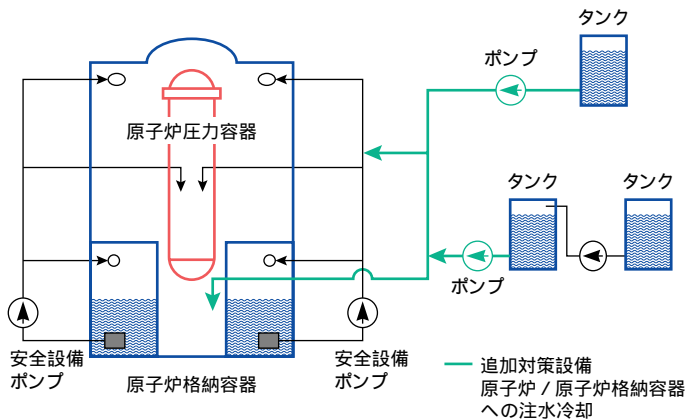
SSSは、次の3サブシステムから成る。

- (1) 大きな事態に至る前の兆候段階で異常を検知し、対応を運転員に提示する異常予知総合判断システム
- (2) 異常・故障に対して柔軟に対応でき、人間の負担軽減を図る高度自動化システム
- (3) マルチメディア双方向伝送技術や情報ナビゲーション技術によって、容易・迅速な情報収集とコミュニケーションを実現する高度運転情報提供システム



原子力発電プラント セーフティサポートシステム
Safety support system for nuclear power plants

● 沸騰水型原子炉(BWR)のよりいっそうの安全性向上対策の整備

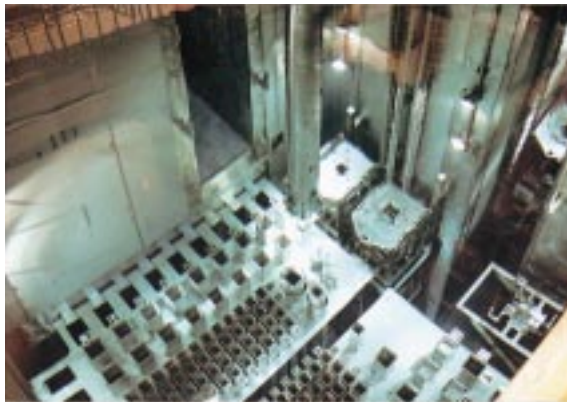


追加対策設備“冷やす”の例
Example of alternative safety equipment

BWRは、“原子炉を止める”、“原子炉を冷やす”、“放射能を閉じ込める”ための安全設備をそれぞれ多重に装備することで、国の安全基準に適合しているとともに、国際原子力機関(IAEA)の基本安全原則の目標も満足している。

当社は、BWRの安全性を更に向上させるため、従来から装備している安全設備に加えて、“止める”、“冷やす”、“閉じ込める”の各々の機能について追加対策設備を整備し、併せてこれら対策設備のために手順書を拡充することで、より信頼される原子力発電設備の提供を目指している。

● 日本原燃(株)六ヶ所“使用済燃料受入れ・貯蔵施設”燃焼度計測装置校正試験の完了



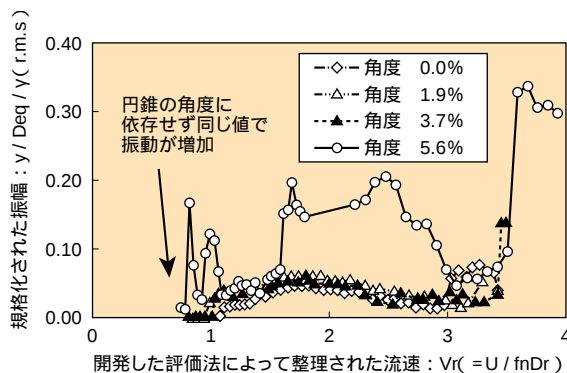
燃料貯蔵プール内に設置された燃焼度計測装置
Burn-up monitor in fuel storage pool

燃料度計測装置(BUM)は、表記施設の燃料貯蔵プール内に設置され、原子炉の使用済燃料から放出されるガンマ線及び中性子線の量を測定し、同燃料の燃焼度及び残留濃縮度を非破壊で求める装置である。

このたび、施設の最終確認試験として、実運用開始に先立ち99年7月7日～11月24日にかけて使用済燃料100体(BWR燃料44体、PWR燃料56体)を使用したBUMの校正試験(原子炉側データを基準にBUM測定値を校正する作業)を実施し、良好な結果を得た。今回の校正試験により、使用済燃料をその残留濃縮度に応じ安全にかつ効率的に貯蔵・管理することが可能となった。

関係論文：東芝レビュー . 54 , 9 , 1999 , p.60 - 64.

● 温度計ウェルの流力振動設計指針の作成



温度計ウェルの流力振動設計指針の作成
Guideline for evaluation of flow-induced vibration of thermowell

産業プラント内の流れによる機器の振動に対する健全性を評価する設計指針を策定した。

(社)日本機械学会では、指針作成委員会のメンバーとして基本指針の作成に協力するとともに、当社独自に実際のプラントで用いられる機器への指針適用化について研究した。特に、流力振動に強いと言われる円錐(えんすい)台型の機器について、定量的に健全性を評価できる手法を導き、実際のプラント機器設計の指針を与えた。

円錐の角度を変えた場合の挙動を図に示すが、この手法により振動が増加する流速が角度によらず、同じ値に整理できることがわかる。

- 核融合用電子サイクロトロン共鳴加熱装置で世界最高出力を達成

当社は、第二の太陽を目指し、核融合実験装置の開発を推進している。核融合実験装置の主要なプラズマ加熱装置として電子サイクロトロン共鳴加熱装置(ECH)が採用されている。近年、ECHは、高効率ジャイロトロンの開発で100GHz以上の発振が可能になった。

当社が日本原子力研究所と共同開発しているITER(国際熱核融合実験炉)用の170GHzジャイロトロンでは、高い熱伝導特性と高周波発熱を抑え得る人工ダイヤモンド出力窓を使用し、0.45 MW・8秒の世界最高出力を記録した。これらの技術は、今後建設が予定されている核融合実験炉の建設に大きく貢献するものである。

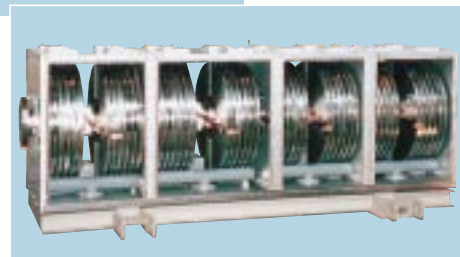
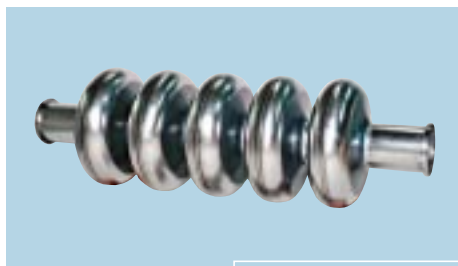


国際熱核融合実験炉用170 GHz 大電力ジャイロトロン
170 GHz high-power gyrotron for ITER

- 中性子科学・大型ハドロン統合計画向け 高周波加速空洞 R & D 機の受注・製作

中性子科学・大型ハドロン統合計画の大強度陽子加速器へ適用することが考えられている高周波加速空洞のR & D(研究試作)機を日本原子力研究所・高エネルギー加速器研究機構より受注・納入した。

線型加速器用超電導空洞は、単セル空洞を5台、数珠状につないだ5連空洞であり、空洞材料Nb(ニオブ)の成形、溶接などに高度な製造技術が求められる。また、シンクロトロン用加速空洞はMA(Magnetic Alloy)空洞と呼ばれる新型空洞である。上記2種の空洞は、従来に比べ倍以上高い加速電圧を発生させるものである。今回のR & D機の製作により、実機に向けた製作技術・ノウハウを得ることができた。



超電導5連空洞(上)とMA空洞(下)
Superconducting 5-cell cavity (top) and magnetic alloy cavity (bottom)

- 移動体自動検知機能を持つPHS対応画像監視システムの製品化

最新画像圧縮技術のMPEG-4(Moving Picture Experts Group 4)を応用し、PHSで伝送可能な画像監視システムを開発、製品化を進めている。

このシステムでは、圧縮された受信動画からリアルタイムで物体の動きや色の変化を自動的に検出することができ、プラントにおける侵入者や警報盤の自動監視、巡視用の携帯端末などへの応用が可能である。画像サイズは176×144画素で每秒10フレームの伝送速度を実現し、従来必要であった専用の画像検出装置、データ伝送ケーブルが不要となり、低コストでシステムが実現できる。また、この技術は他産業も含めて幅広い適用が可能である。



動き検出例
Example of motion detection

2 火力発電

● 70 MW級超速応型超電導発電機 実証試験 成功裡に終了



70 MW級超速応型超電導発電機
70 MW superconducting generator

通商産業省のニューサンシャイン計画の一環で、88年から開発していた70 MW級超電導発電機(モデル機)ロータの現地実証試験が成功裡に終了した。

当社担当のロータは、励磁電流を急速に変化させ電力動揺を抑制することができるのが特長である。実証試験では、次のような成果を得ることができた。

- (1) 定格電圧10 kVにて64.5 MWの発電に成功
- (2) 世界最高の電流変化率(3,318 A/s)においてもクエンチせず安定運転を実証
- (3) 過速度試験、突発短絡試験などの過酷条件下においても安定に運転を継続
- (4) 77 kV実電力系統と連系し、40 MVAの同期調相運転を実施、電力系統の各種変動試験でも安定な運転をすることを実証

● 中部電力(株)碧南火力発電所4号機 1,120 MVAタービン発電機の完成



中部電力(株)碧南火力発電所4号機発電機
Overview of Hekinan Thermal Power Station No. 4 generator of Chubu Electric Power Co., Inc.

世界最大級二極タンデム60 Hz、1,120 MVA発電機が当社京浜事業所で完成し、出荷した。

タンデム型1,120 MVA機は、当社最大容量機となるため、回転子軸、エンドリングなどの主要構成部品は、詳細な解析、材料試験に加え、実機大モデルの製作・試験により、事前に十分な検証を実施し製作したものであり、高信頼性・高効率化を図っている。

関係論文：東芝レビュー . 54 , 5 , 1999 , p.34 - 36.

● 東京電力(株)千葉火力発電所第2・2号発電設備 営業運転開始



東京電力(株)千葉火力発電所全景
Overview of Chiba Thermal Power Station of The Tokyo Electric Power Co., Inc.

千葉火力発電所は、東京電力(株)管内における改良型コンバインドサイクル(ACC)設備としては、横浜火力発電所に次ぐ2番目の発電所である。

ガスタービンに1,300 級を採用し、軸出力360 MW、熱効率49%の高効率で近代的な発電所である。この発電所において当社は、2号系列1,2軸をGE社とともに担当し、99年2月4日に第2・1号発電設備が、同年7月2日に第2・2号発電設備が営業運転を開始した。

なお、この発電所は、1,2号系列併せて8軸あり、総出力2,880 MWとして2000年6月に総合運転を開始する予定である。

● 国内4プラント(四電橘湾 , 電発橘湾 , 荻田新1号 , 敦賀火力2号機) 試運転開始

現在建設中の国内大型火力発電所4プラントの試運転が始まった。一般的に , 国内大型火力発電所は計画に5年 , 建設に5年 , 内試運転に1年の期間を要し , 試運転期間中に様々な機器単体及び発電所全体の試験調整を実施する。

対象発電所は以下のとおりで , いずれも最新鋭のシステムを取り入れることにより環境により優しい , 信頼性の高い発電所であることを特長としている。

- ・ 四国電力(株) 橘湾発電所 出力700 MW
- ・ 電源開発(株) 橘湾火力発電所1号機
出力1,050 MW
- ・ 九州電力(株) 荻田発電所新1号機 出力360 MW
- ・ 北陸電力(株) 敦賀火力発電所2号機 出力700 MW



四国電力(株) 及び電源開発(株) 橘湾発電所全景
Overview of Tachibanawan Power Station of Shikoku Electric Power Co., Inc. and Electric Power Development Co., Ltd.

● 国内自家発電プラント 営業運転開始

自家発電プラントとしては最大容量クラスである(株) トクヤマ 徳山製造所向け145 MW , 東ソー(株) 南陽事業所向け149 MWが99年4月にあいついで営業運転を開始した。

いずれのプラントも石炭焚火力発電所で , ボイラから供給された蒸気は発電に使用されるとともにその一部をプロセス蒸気として工場へ送気しており , 熱の有効活用を図っている。

また , IPP(Independent Power Producer) 事業としての新日本製鐵(株) 釜石製鐵所向け149 MWは2000年7月の運転開始に向け順調に建設・試運転が進んでいる。

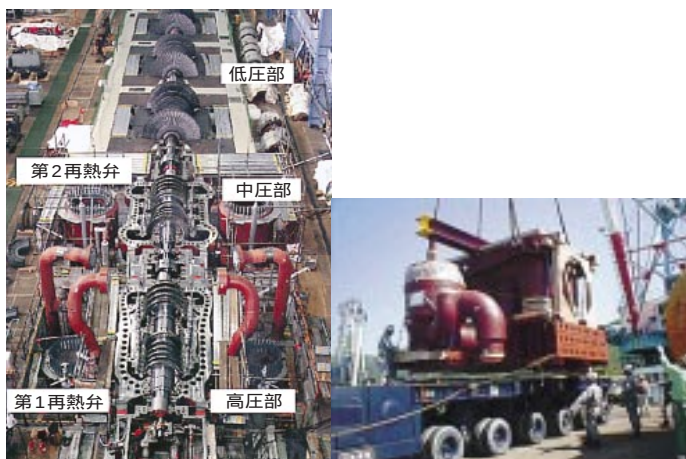


東ソー(株) 南陽事業所タービン・発電機全景
Turbine and generator for TOSOH Co., Ltd. Nanyo Complex

● 関西電力(株) 海南火力発電所4号機 大型改修工事完成

関西電力(株) 海南4号機の99年法定点検時(3月16日 ~ 11月5日) に , 蒸気タービン系の画期的な技術が総合された大型改修工事を実施した。

- (1) タービン高・中圧部機器 , 主要弁すべての更新 , 低圧・発電機ロータの工場点検・バランスing , 発電機固定子コイル巻替えなど , 新設級の大型工事を定期検査期間に実施
- (2) 高・中圧ロータの更新に併せ , 最新の高性能・ノズル適用の性能向上対策を実施し , 熱効率相対値で計画を上回る2.28 % 向上を達成
- (3) 工法では , 改造工事で初めて高圧車室と再熱弁の工場溶接後一体輸送を実施し , 工期短縮を図ると同時に , レベリングブロック方式での軸受台据付直しも実施



海南4号機蒸気タービン組立状況(左) と車室 - 再熱弁一体搬入状況(右)
Assembly situation of Kainan No. 4 steam turbine of The Kansai Electric Power Co., Inc. (left) and integrated transportation of casing and valve (right)

3 水力発電

● 通商産業省 沖縄やんばる海水揚水発電所向け 可変速揚水発電システム運転開始



可変速発電電動機用GTO変換器
GTO inverter and converter for adjustable-speed generator-motor

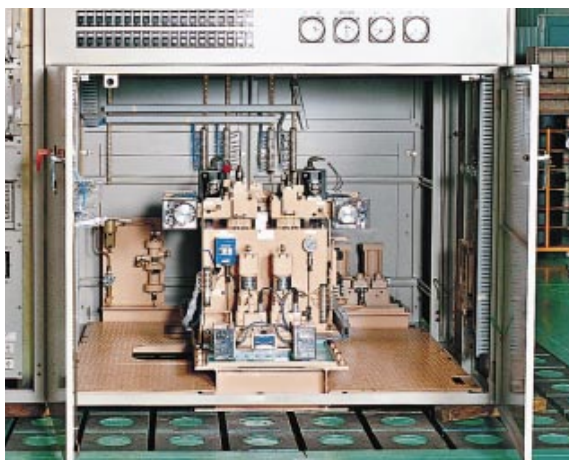
通商産業省資源エネルギー庁により、世界初の海水揚水発電所として沖縄県本島北部に建設が進められてきた沖縄やんばる海水揚水発電所は、99年3月から5年間の実証試験運転を開始した。この発電所は、電源開発(株)が通商産業省より委託を受けて建設並びに実証試験を実施しているものである。

当社は、この発電所向けに、可変速発電電動機(31.5 MVA/31.8 MW・450 min⁻¹±6%)とGTO(Gate Turn Off thyristor)方式二次励磁装置(3.96 MVA)などを納入した。当社としては、世界最多実績となる5台目の可変速システムである。

この発電所の運用開始により、可変速揚水発電システムの特長を生かした沖縄本島での効果的な電力系統運用が可能となった。

関連論文：東芝レビュー . 54 , 12 , 1999 , p.54-57.

● 関西電力(株)奥吉野揚水発電所向け 新型調速機が完成



新型調速機アクチュエータ
New style governor actuator

関西電力(株)奥吉野揚水発電所向けに、新型調速機が工場完成し、6号機(207 MW・526 m・514 min⁻¹、油圧5 MPa、配圧弁口径100 mm)に納入し、99年3月営業運転を開始した。

主な特長は次のとおりである。

- (1) 操作油の汚染に強いコンバータ採用とリンク、カム機構省略により、制御に対する信頼性が高い。
- (2) ブロック化、マニホールド化によりスペースが半減しコンパクトになった。
- (3) 機械式リンク機構大幅省略によりシンプル化し、保守、調整が容易となった。
- (4) 制御系の二重化が可能である(オプション)。

● 東京電力(株)新飯能変電所向け 同期調相機設備の運転開始



同期調相機回転子
Rotor of synchronous condenser

東京電力(株)新飯能変電所向けに、系統電圧の安定化を目的とした200 MVA同期調相機設備が、予定通り99年6月3日に運転開始した。

この調相機は、当社が東京電力(株)新所沢変電所に納入した同期調相機と並び国内最大容量・最高速機で、静止形無効電力補償装置や電力用コンデンサに比べ、系統電圧の変動の影響を受けず連続的な無効電力の供給が可能である。

定格：200 MVA・600 min⁻¹・16.5 kV・50 Hz

関係論文：東芝レビュー . 54 , 3 , 1999 , p.68

4 送・変電

● 東京電力(株)新京葉変電所向け 国内最大容量 500 kV・300 MVA分路リアクトルを納入

東京電力(株)新京葉変電所向け500 kV・300 MVA分路リアクトルの現地据付けを99年9月に完了した。分路リアクトルは無効電力の補償を目的として設置するもので、当器は国内最大容量器となる。

絶縁の合理化により本体の縮小化を図り、厳しい輸送制限のなかで、1相1タンク構成を実現した。本体タンク部分は、工場での受入試験完了状態のまま出荷・輸送されるため、現地でのリード接続作業を外部引出し部だけに限定することができ、工期短縮と品質確保に大きく寄与している。

当器は2000年11月に運転開始の予定である。



東京電力(株)新京葉変電所向け 500 kV・300/3 MVA分路リアクトル
500 kV-300/3 MVA reactor for Shin-Keiyo Substation of The Tokyo Electric Power Co., Inc.

● 中部電力(株)南福光連系所 300 MW直流連系設備 運転開始

中部電力(株)南福光連系所は中部電力(株)と北陸電力(株)の500 kV系統間の電力潮流制御を目的とした送電容量300 MWの直流連系設備であり、99年3月に営業運転を開始した。この設備は、国内初の同一周波数系統間連系BTB(Back to Back: 直流送電線のない直流連系設備の意)である。

当社は、中部電力(株)側の機器・装置と中部・北陸共通部の制御装置を主に担当し納入した。国内初の直流運転保守支援システムを具備するほか、多変数制御理論を応用した周波数安定化のための緊急融通装置を備え、系統内で重要度が高い設備として運転されている。



南福光連系所 300 MW交直変換装置(サイリスタバルブ)
300 MW thyristor valve at Minami-Fukumitsu Converter Station of Chubu Electric Power Co., Inc.

● オーストラリア リズモア変電所 大容量 250 MVA SVCシステムの完成

オーストラリアニューサウスウェールズ州の電力会社 TransgridのLismore変電所に250 MVAの静止形無効電力補償装置(SVC: Static Var Compensator)を納入した。

このSVCは、330 kV系統の末端で急増する負荷に対し、系統電圧安定化、系統事故復帰後の過渡電圧変動及び電力動揺の抑制の基本制御機能を具備している。また、新規開発し適用した直流偏磁制御方式は、電力系統に残留高調波が存在した場合でも高調波を増大させずに適切な制御を可能にしている。

99年11月より運転を開始して、夏季ピーク負荷時の系統電圧安定化に寄与している。



リズモア変電所SVCサイリスタバルブ
Thyristor valve for Lismore Substation static var compensator

● 東京電力(株)さいたま新都心変電所向け 66 kV・60 MVAガス絶縁変圧器を納入



66 kV・60 MVAガス絶縁変圧器
66 kV-60 MVA gas-insulated transformer

東京電力(株)さいたま新都心変電所向けに、66 kV・60 MVAガス絶縁変圧器、同変圧器に直結構造の72 kV GIS及び変圧器用水冷却装置を納入した。

この変電所は、旧国鉄大宮操作場跡地に建設中のさいたま新都心地区への電力供給を目的に同地区内に新設された地下式変電所であり、同規模のユニット三つから構成されている。

ガス絶縁変圧器には、構造がシンプルで300 kV級ガス絶縁変圧器で多くの実績がある巻線構造を66 kV・60 MVA級器として初めて適用した。

コストダウンの要請にこたえる形で豊富な運転実績をベースに多くの合理化施策を取り入れた。ビル下空間や地下の有効活用に向け、今後もガス絶縁変圧器のいっそうの適用拡大が期待されている。

● 東芝常州変圧器有限公司(CTC)変圧器の受注順調



CTC埠頭での750 MVA変圧器の船積み
Shipping of 750 MVA transformer at CTC Wharf

95年に、当社と常州変圧器廠及び三井物産(株)が出資して中国江蘇省常州市に設立したCTCは、設立以来順調に変圧器の生産実績を伸ばしている。

CTCは、中国市場向けに220 kV/180 MVA級以上、海外向けには全電圧の電力用大型変圧器の設計、製造、販売をしている。99年7月には、中国国内で過去製造された最大容量である750 MVA・500 kV変圧器を出荷した。また、同年11月には、中国製大容量変圧器としては初のオーストラリア向けに、560 MVA・300 kV変圧器を出荷した。外国ユーザーからも品質と性能の優秀さを認められた結果である。

● 東京電力(株)常盤台変電所向け 154 kV・200 MVAガス絶縁変圧器を納入



154 kV・200 MVAガス絶縁変圧器
154 kV-200 MVA gas-insulated transformer

東京電力(株)常盤台変電所向けに154 kV・200 MVAガス絶縁変圧器を納入した。

この変圧器の製作にあたっては、既に多数の実績のある275 kV・300 MVAガス絶縁変圧器の絶縁技術や冷却技術を基本とし、SF₆ガスで絶縁と冷却の双方を行う全ガス方式を採用している。275 kV定格器が従来横形の本体タンクであったのに対して、本体タンクを縦形とし、相間の接続線を収納したガス母線を本体タンクの側面部に配置することで、設置面積及び高さを大幅に低減している。

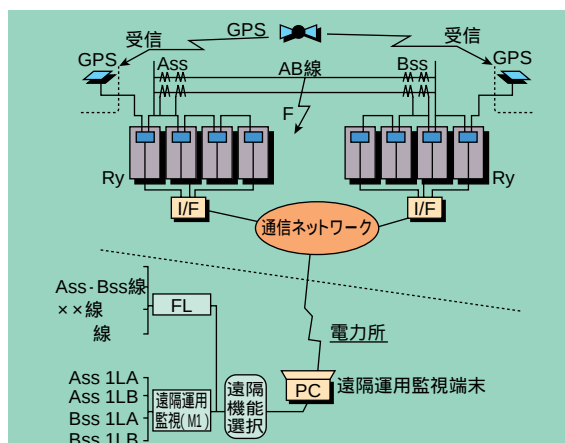
このガス絶縁変圧器は、構造がシンプルで防災性に優れており、地下変電所などへの適用拡大が期待されている。

5 系統・配電

● 電力イントラネット応用事故点標定装置(FL)の開発・実用化

電力所に設置したブラウザソフトウェア搭載の汎用パソコン(PC)にて、送電線事故時の電流量を収集し事故点標定演算を行う、FL(Fault Locator)機能を付加した遠隔運用監視システムを開発・実用化し、九州電力(株)熊本電力所に納入した。

保護リレーにNCU(Network Computing Unit)を実装することにより、汎用のWebブラウザ上で表示・操作を可能とし、事故点表示は変電所からの距離のほかに、鉄塔ルートを示す地図情報画面上に表示することもできる。また、送電線両端及び隣回線間の時刻同期制御にはGPS(Global Positioning System)を使用し高精度の同期制御を実施している。



事故点標定装置のシステム構成
System configuration of fault locator

● 北陸電力(株)向け 配電自動化AB連係システム出荷

北陸電力(株)の15事業所へ、事業所間連係を実現したサーバ/クライアント構成の最新型配電自動化システムを開発し、99年10月に出荷した。

このシステムは、48 kbpsの伝送回線にて上位事業所と下位事業所を連係し、下位事業所端末(クライアント)からの監視制御、事故処理、メンテナンス操作を実現している。また、上位事業所はサーバを二重化して信頼性を確保するとともに、他社の配電自動化システムやお客さまのサーバとも連係しオープン性にも優れたシステムである。

各事業所とも、12月から本格運用が開始された。



配電指令室
Control room of distribution automation system

● 差電流比較型母線保護継電装置の開発・実用化

高抵抗接地系の二重母線を保護する目的で差電流比較型母線保護継電装置を開発・実用化し、東京電力(株)へ納入した。

この装置は、従来装置と比べ、下記を実施している。

- (1) 一括+事故母線判定方式の採用
- (2) 変流器(CT)飽和対策の強化
- (3) 信頼度確保のため零相断線監視

これにより、大幅コストダウンを実現し、高抵抗接地系の母線保護として、これまでCTの制約やコスト高で採用できなかった変電所への適用が期待できる。



差電流比較型母線保護継電装置
Busbar protection relay using differential current comparison method

● 東北電力(株)山形給電指令所システム 運用開始



山形給電指令所 指令室
Control room at Yamagata Regional Dispatch Center

東北電力(株)山形給電指令所は、山形支店管内の給電業務をつかさどる事業所であり、その中核となる自動給電システムを納入し、99年7月に運用開始となった。

このシステムは、東北電力(株)向け支店給電指令所用システムとしては、当社初のオープン分散タイプ電力系統監視制御システムTOSCAN™3000シリーズである。

既設システムと比べ、計算機ハードウェアのダウンサイジングなどによる大幅な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、また分散システムの特長である共通部の排除による高信頼性や高い拡張性を備えている。

● デジタル保護リレー DIII-Sシリーズの開発・実用化

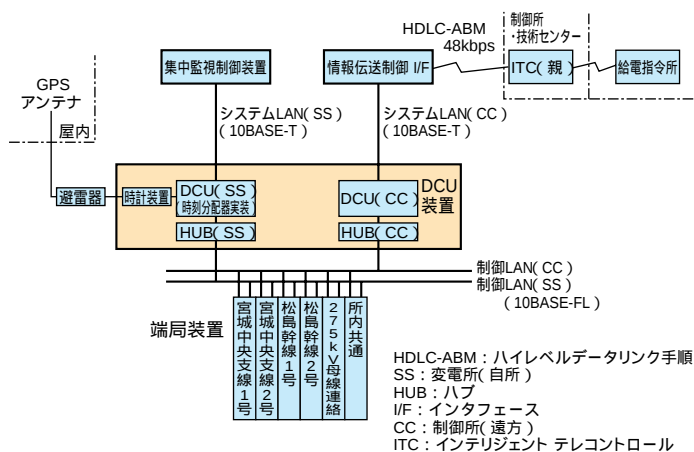


タッチパネルによるHI付きタイプ PCを用いたHIを接続するタイプ
デジタル保護リレー DIII-Sシリーズ
DIII-S series digital protection relay

“Slim & Simple(従来比約50%の小型・低消費電力化)”, “Smart(電協研第二世代デジタルリレー準拠の性能・機能)”, “Standard(標準化指向)”をコンセプトとしたデジタル保護リレーDIII-Sシリーズを開発・実用化し、電力会社など顧客への納入を開始した。

このDIII-Sリレーは、多様なヒューマンインタフェース(HI)や通信インタフェースにも対応し、低位系送電線保護(距離リレー、PCM(Pulse Code Modulation)電流差動リレーなど)や、一般産業・電鉄用保護などに最適な機能・性能を持っている。また、DIII-Sリレーは、99年度グッドデザイン賞(財)日本産業デザイン振興会選定)を受賞した。

● 国際標準を適用した新しい変電所監視制御システムの開発・実用化



監視制御システムの構成
Configuration of substation digital control system

国際標準に準拠したコンパクトなハードウェアと標準ソフトウェアを適用した新しい変電所監視制御システムを開発・実用化した。

このシステムは、変電所全体を監視する集中監視制御装置(自所)と、無人変電所を前提にした情報伝送制御装置(遠方)による監視制御を分離した構成とし、システムLANと制御LANをデータ中継装置(DCU)で結合している。更に、各系統単位の制御として端局装置を設置し、直接、遠方制御を可能としている。コスト低減のニーズに対応した新しい監視制御装置として実用システム1号機を東北電力(株)宮城中央開閉所に納入予定である。

6 新・省エネルギー

● 固体高分子型燃料電池の開発(1) FC自販機 / 家庭用

プロパンを燃料とする固体高分子型燃料電池 (PEFC) からの電気と排熱で動く自販機を開発した。

この自販機には、1 kW級PEFCシステムを組み込み、このPEFCからの電気で飲料缶を冷却、排熱で飲料缶を加温する。こうしたコージェネレーション運転により、自販機の省エネルギーを実現した。また、このシステムには、プロパンを水素に改質するための各種反応器を複合一体化した小型の燃料処理器を組み込んだ。

この自販機に組み込んだ1 kW級PEFCは、そのまま、家庭用や携帯移動用への適用も期待される。



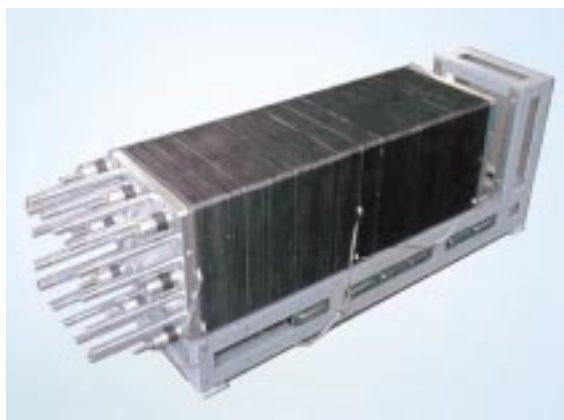
PEFC自動販売機
Vending machine with PEFC power source

● 固体高分子型燃料電池の開発(2) 定置用

天然ガスを燃料とする定置用30 kW級固体高分子型燃料電池システムの電池本体と改質器を開発した。

電池本体には、各セルに供給した冷却水を電池反応熱で蒸発させて高分子膜を加湿する、当社独自技術を採用した。発電試験では、平均セル電圧0.75 Vを達成し、システム効率40 %の見通しを得た。改質器は30 kW級であり、改質率や温度分布の目標値を達成した。

なお、この研究は新エネルギー・産業技術総合開発機構 (NEDO) の委託研究として実施した。



15 kW級固体高分子型燃料電池
15kW-class polymer electrolyte fuel cell

● リン酸型燃料電池の応用開発

リン酸型燃料電池は既に実用化の段階を迎え、当社は米国UTC社とともに設立したIFC社 / ONSI社と連携し、200 kWオンサイト型燃料電池PC25™を開発 / 販売している。

PC25™は、高い効率と環境性からコージェネレーション用途を中心に設置されてきた。更に、最近では従来活用されていなかった燃料を有効利用する環境分野(半導体洗浄排メタノール、ビール廃液や下水汚泥処理で発生するメタンガスなど)、重要負荷に対する高品質電力の供給、直流電力を活用した電解産業や通信電源分野など新たなマーケットが開けつつある。



排メタノール燃料にて運転中のPC25™C
(セイコーエプソン豊科事業所)
PC25™C fuel cell power plants fueled with waste methanol
from semiconductor factory