

5 電力・エネルギー Power Systems

電力システム社

電力分野の規制緩和は電気事業環境を大きく急速に変化させつつあり、より経済性に優れたシステムの構築が求められています。一方、地球環境問題や社会状況の多様化・高度化に対応した、クリーンでより信頼性が高く、かつ高品質な電力の重要性・必要性もますます高まっています。当社は、これらのニーズにこたえるべく、新エネルギー技術、エネルギー有効活用技術、コスト低減技術などの技術開発に注力し、種々の大きな成果を上げました。

原子力発電分野では、発電プラント及び燃料サイクル確立に貢献する再処理工場の建設を順調に進めるとともに、放射線検出や利用分野での技術開発を推進しました。火力発電分野では、国内最大容量の橋湾火力発電所第1号機をはじめとして大型発電設備が相次いで営業運転を開始しています。水力発電分野では、パキスタン向け大型水車発電機の出荷など、海外向けビジネスの展開を加速しています。また、送変電分野では、国内最大容量の紀伊水道直流連系設備が営業運転を開始しました。系統保護制御/ソリューション分野では、インターネット技術を活用した変電所監視制御システムの開発など、種々の技術開発・実機適用を推進しました。更に、新エネルギー分野での家庭用1kW級、定置用30kW級固体高分子型燃料電池の開発など、多くの成果を上げました。

常務 電力システム社副社長 統括技師長 尾崎 康夫

1 原子力発電

- 原子力プラントの順調な建設 東北電力(株)女川原子力発電所3号機 試運転最盛期、ほか

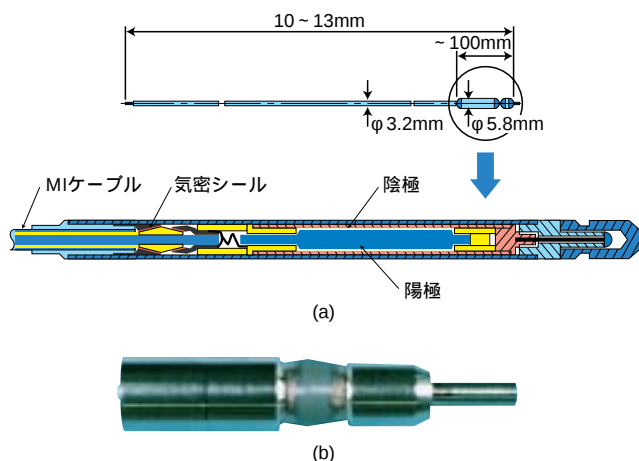


東北電力(株)女川原子力発電所3号機(825MWe, BWR-5)
Onagawa Nuclear Power Station Unit No.3 of Tohoku Electric Power Co., Inc. (825 MWe, BWR-5)

東北電力(株)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、試運転最盛期を迎えている。2000年4月に6.9kV所内電源受電、9月に原子炉圧力容器及び付属配管第一次耐圧試験を完了し、2001年4月の燃料装荷を経て、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、中部電力(株)の浜岡5号機(電気出力138万kW、改良型BWR)と東北電力(株)東通1号機(電気出力110万kW, BWR)は、各々2000年5月、8月に岩盤検査を完了し、機器製作と現地工事が本格化しているところである。

- 新型LPRM検出器



新型気密シール構造(a)と新型LPRM検出器(b)
Advanced seal parts and new local power range monitor (LPRM)

原子炉出力を計測するLPRM(Local Power Range Monitor)検出器は、プラント安定運転のため高信頼度性能が要求されている。継続的開発の結果、ドリフト現象だけが課題として残っていた。

この解決には、気密シールへの新素材適用と製造時残留応力フリーの構造設計が必須であったが、国の開発プロジェクト(ANERI(Advanced Nuclear Equipment Research Institute)/原子力用次世代機器開発研究)で、当社は新型気密シール(窒化ケイ素、応力吸収中間層・紡錘形状採用)の開発に成功した。新型気密シール採用で溶接部も削減できる。2001年度から、実炉性能確認を完了した新型LPRM検出器の供給を開始する。

● 日本原燃(株)六ヶ所再処理工場“制御建屋”受電

青森県六ヶ所村の日本原燃(株)再処理工場本体設備の建設が着々と進んでいる。このうち、当社が設備の製作と工事を一括担当する“制御建屋”の主要工事が完了し、全建屋のトップを切って2000年12月8日に“受電”した。

この建屋は、再処理プロセス設備を設置する全18建屋全体の運転操作や運転状態、及び安全性を集中監視制御するためのものである。この建屋を中心に、各建屋全体に当社が開発した“CIE統合制御システム：CIEMAC™”制御盤約450面を配置して、操作と監視機能の高度化を図っている。

2005年7月の全施設竣工に向けて、今後電気試験と試運転が本格化する。

CIE C:コンピュータ,I:計装,E:電気制御

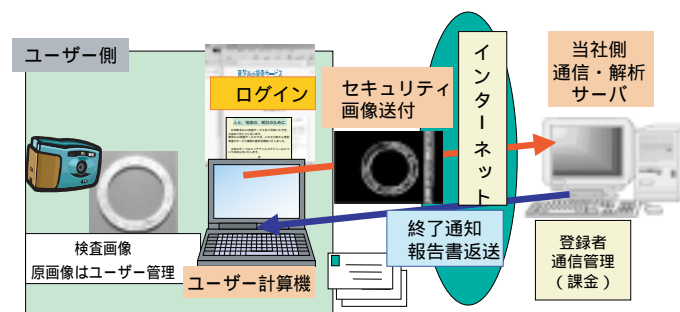


再処理工場中央制御室（完成予想図）
Bird's-eye view of central control room

● 画像処理を用いた検査サービスWebシステム

急速に普及が進んでいるインターネットを、従来の各種目視検査の自動化に有効に活用し、検査サービス業務を遠隔で常時世界規模で提供するシステムを構築した。ユーザーはデジタルカメラで撮影した検査対象の画像を送付し、画像を受け取った通信サーバは欠陥検査処理後、結果をメールにより返送する。

このシステムの特長は、ベクトル画像処理をすることで、ネット上に原画像をさらさず、物理乱数ボードによる暗号化処理を行うことで情報セキュリティを確保したものである。システム検証を社内ネットワーク上でほぼ完了しており、実運用に向けた最終検討に入っている。



検査サービスシステムの構成
Configuration of inspection service system

● 電解分離ろ過法による洗濯廃液処理システム

原子力発電施設で発生する洗濯廃液を、環境放出可能な水質に浄化するための新処理システム“電解分離ろ過法”を開発した。

電解分離装置によってCOD(化学的酸素要求量)成分を除去するとともに、ろ過性を改善し、ろ過装置においてSS(懸濁固形分)及び放射能を除去する。約半年間実施した原子力発電所における実廃液処理実証試験で、長期安定運転、処理性能、放射能除去性能、廃棄物量を確認した。この方式の処理システムによって、従来システムと比べ、廃棄物発生量を1/10以下に削減することが可能になった。



電解分離ろ過式洗濯廃液処理システム
Laundry drain treatment system using electroflotation-filtration process

● 新東芝放射線管理システム(TRACES)の運用を開始



新TRACESシステムの概要
Outline of new TRACES system

2000年5月、新東芝放射線管理システム(TRACES : Toshiba Radiation Control & Engineering Support system)の開発を完了し、運用を開始した。

このシステムは、原子力発電所などで働く当社グループ作業員の線量データを一元的に管理するもので、年間の管理対象者が8,000名、処理データ数では100万件に上る。これら、大量のデータを全国12か所の原子力発電サイトなどから、本部サーバ上のデータベースにアクセスして、個人の線量管理を行うとともに、イントラネット上のWebシステムにより、作業員への情報サービスや線量実績の自動通知を実現している。

● レーザによる表面クリーニング装置



表面クリーニング並びに測定装置のプロトタイプ
Prototype of laser cleaning and monitoring system for surface contamination

原子力発電所や燃料サイクル施設では、汚染管理業務のために、表面汚染検査が日常的に行われている。この検査法は、ろ紙で表面をふき取り作業後、付着した放射能を測定する。しかし、接触式のため表面状態によってふき取り率が大きく変動する。

そこで、レーザ光を照射して少量の表面付着物質を脱離・分析することにより、非接触で表面の汚染検査を行う手法及び装置を開発した。放射性物質を用いた試験も行い、その有効性を確認した。レーザ強度を調整すると局所の除染も可能であり、塗装剥離(はくり)や酸化皮膜除去など一般産業へも展開できる。

● 高温超電導マグネットの完成



Si単結晶引き上げ用高温超電導マグネット
High- T_c superconducting magnet for Si single crystal growth

核融合開発から得られた技術を一般産業設備へ応用し、世界最大の高温超電導マグネットを完成した。

これは、大口径シリコン(Si)単結晶引き上げ装置に用いられる超電導磁石を高温超電導体で構成し、液体ヘリウムを不要として、従来の1/3の省エネルギー(運転消費電力10 kW→3.3 kW)と、1/10以下の励消磁時間を実現したものである。

ポイントは、①低張力での巻線技術、②運転時の電磁力に耐える導体並びにコイル構造、③20 Kで最適化した大出力小型冷凍機、④高感度コイル保護システムの開発である。この磁石は、高温超電導磁石として世界最大(蓄積エネルギー1 MJ)であり、初の実機規模である。

1997年から4年間通商産業省(現、経済産業省)の省エネルギー補助金を受け、住友電工(株)、信越半導体(株)との共同で実施した。

2 火力発電

● 700 MWタービン発電機設備 , 相次いで営業運転開始

2000年6月に四国電力(株)橘湾発電所, 同年9月に北陸電力(株)敦賀火力発電所第2号機が, 営業運転を相次いで開始した。

両プラントともに, タンデムコンパウンド型3車室700 MW発電機設備であり, 蒸気条件の高温化, タービンのコンパクト化, 及びタービン熱効率の向上を目指した最新鋭機である。高中圧ケーシング, ロータに最新の12Cr鋼を用いることで高温化を, 高中圧タービンの一体化によりコンパクト化を実現した。更に, 国内最長クラスの40インチチタン最終段翼を採用することで, タービン熱効率の向上に大きく寄与した。



蒸気タービン外観(左:橘湾発電所 右:敦賀火力発電所第2号機)

Appearance of steam turbines at Tachibana Bay Power Station (left) and Tsuruga Thermal Power Station Unit No.2 (right)

● 電源開発(株)橘湾火力発電所1号機 高圧・高温タービン発電機設備の営業運転

2000年7月27日に営業運転を開始した当プラントは, 石炭焚(だ)きとして国内最大容量1,050 MWで, 蒸気条件も, 主蒸気25 MPa/600 , 再熱蒸気温度610 と高温高圧の最高記録機である。

蒸気タービン発電設備の設計・製造・据付け・試運転は, 当社と米国のGE社で共同企業体を組織し, 互いの最新技術を結集して当設備を完成させた。蒸気タービンは, 当社が概念設計, GEが設計を担当し, 高中圧の初段各2段の製造, 低圧の最終3段の設計・製造を当社が担当した。また, 当社は, 復水器, 給水加熱器などの補機を設計・製造し, プラントの据付け・総合試運転を担当した。



蒸気タービン外観
Appearance of steam turbine

● 東京電力(株)品川火力発電所第1号系列発電設備 工場出荷完了

当社の誇る最新鋭の発電設備が, 2000年4月に東京電力(株)品川火力発電所初号機向けとして納められた。

この発電設備は, 1,300 級ガスタービンを心臓部に持つコンバインドサイクルプラントで, ガスタービンの排ガスの熱を回収する排熱回収ボイラとその蒸気を動力に換える蒸気タービンとの組合せでパワートレインを構成しており, 熱効率は50%に達する。パワートレイン1台当たり380 MWを発電し, 系列3台にて1,140 MWの出力を都心部に供給する設備となる予定で, 2001年7月の初号機営業運転開始に向け現在試運転中である。



パワートレイン全景
Combined-cycle power train

● 国内IPPプラント営業運転開始



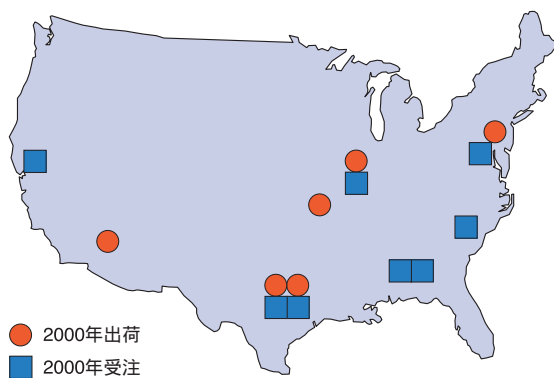
新日本製鐵(株)棒線事業部 釜石製鐵所発電設備全景
Overview of Kamaishi Works Thermal Power Station
operated by Bar & Wire Rod Div. of Nippon Steel
Corporation

国内IPP(Independent Power Producer)事業としての新日本製鐵(株)棒線事業部 釜石製鐵所向け149 MW 蒸気タービン・発電機設備が、2000年7月に営業運転(東北電力(株)への卸供給)を開始した。

蒸気タービンには、高中低圧一体ロータ及び42インチ最終段翼を採用し、発電機は、国内最大容量機となる空気冷却方式を採用している。

このプラントは、当社初のIPPプラントとして、今後の電力自由化対応事業発展の礎となり、また、WSS(Weekly Start up and Shut down)運用及び昼夜負荷変化運用に対して、信頼性、運用性の高いプラントに仕上がっている。

● 米国向け C/C用蒸気タービン、発電機の受注活況



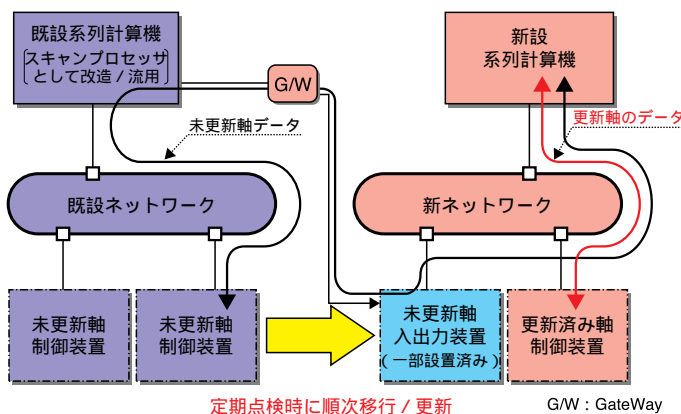
2000年米国向けSTG出荷・受注実績
Steam turbine and generator shipments and orders in the U.S.A. in 2000

米国向け蒸気タービン、発電機(STG)の輸出が急増している。この背景には、電力会社及び自由化が進む米国電力市場へ参入する独立系電力会社による、高効率のコンバインドサイクル(C/C)発電所の新設ラッシュがある。この動きに対し、当社は98年から、STGを各3タイプの戦略機種に絞り込み、標準設計を採用した。

標準図面による先行手配で、ケーシング、ロータやタービン長翼などの大物素材の納期を大幅に短縮した。この短納期による差別化が成功し、新規受注が増加している。

2000年の実績は、6台計1,500 MWを出荷、更に10月末までに8台、計2,000 MWの新規受注を獲得した。

● 東京電力(株)富津火力発電所1号系列監視制御システム 更新完了



プラント運転への影響を最小化する既設システムから新システムへのデータ伝送方法
Data transmission from existing system to renewed system to minimize disturbance of power plant operation during renewal

7軸から成る1号系列を統括制御する系列監視制御システムを更新した。7軸分のすべての工事が完了するまでには、98年9月から2001年2月までの足かけ4年の長期を要したが、その間、系列全停を伴う工事は2週間で完了している。

新システムへの更新には、各軸の定期点検を利用しながら移行する手法をとった。移行中は、既存の系列計算機を新システムのスキャンプロセッサとして改造使用することで、既設システムのプロセス入出力機構を流用し、現地試験調整業務の大幅な短縮を行い、短期更新を実現した。

関係論文：東芝レビュー . 55 , 6 , 2000 , p.37 - 40.

3 水力発電

● パキスタン WAPDA ガジバローサ水力発電所向け 水車発電機出荷

パキスタン水利電力開発公社(WAPDA)ガジバローサ水力発電所向け1号322.2 MVA水車発電機が当社京浜事業所で完成し,出荷した。

出力322.2 MVAは,当社発電専用機としてベネズエラグリ第二の805 MVAに次ぐ大容量である。

当社は,同発電所向けに5台の水車発電機を納入,総出力1,450 MWとして2003年9月に全台運転を開始する予定である。

パキスタンの総発電設備容量は13,000 MWと言われ,同発電所の出力はその約10 %に匹敵,同国の中でも重要な発電所に位置づけられている。



322.2 MVA水車発電機固定子枠
Stator frame of 322.2 MVA hydroelectric generator

● ベトナム電力公社 ハムツアン水力発電所向け 監視制御システム出荷

ベトナム電力公社ハムツアン水力発電所(出力158,000 kW × 2台)向けに,産業用パソコン(IPC)分散監視制御システムを開発,工場試験を完了し,2000年6月に工場出荷した。

このシステムは,水車発電機2台の水力発電所,及び110 kV/220 kV変電所の総合監視制御システムで,中核に実績ある電力向けマイクロプロセッサ応用制御装置,IPC型電力監視制御装置(TOSMAP™-GSシリーズ)を光LANによりネットワーク構成した全IPC分散制御システムである。また,変電所デジタル制御,保護システムともネットワーク接続し,システム全体を一元化することで,データの有効活用を図った高度の監視制御が可能となった。



水力発電所向けマイコン分散監視制御システム
Distributed information and control system for hydroelectric power plant

● マイクロ水力発電装置“ Hydro-eKIDS™ ”

水力発電は,再生可能な自然エネルギーを利用するもので,燃料費が不要という利点を持っている。また,小規模水力発電は,小河川,農業用水,ダムからの放流,上下水道などの地点に最適であり,これらを市場として,以下の特長を持つ低落差向けマイクロ水力発電装置(ペットネーム: Hydro-eKIDS™)を開発,製品化した(東芝エンジニアリング(株)と共同開発)。

- (1) 落差2 ~ 15 m,出力5 ~ 100 kWを2種類の標準水車に対応し,落差・流量が変わっても選定が容易
- (2) 水車上部に発電機を搭載した一体構造
- (3) 輸送・据付け・保守が容易なパイプイン構造



“ Hydro-eKIDS™ ”
“ Hydro-eKIDS™ ” micro-hydroelectric generating equipment

4 送・変電

● 紀伊水道直流連系設備 運転開始



紀伊水道直流連系設備向けサイリスタバルブ
Thyristor valve for Kii Channel HVDC transmission system

国内最初の直流500 kV設計の直流送電設備である紀伊水道直流連系設備が、第1期工事分の送電容量1,400 MWの設備として2000年6月に運転を開始した。

当社は、サイリスタバルブ、直流リアクトル、直流ガス絶縁開閉装置(GIS)など、変換所の主要機器と制御保護装置を納入した。国内最大容量の700 MWサイリスタバルブは、世界最大8 kV・3,500 A定格の光サイリスタをはじめ、新技術を適用し、低損失と小形軽量を実現した。制御には、系統動揺抑制制御や軸ねじれ振動抑制制御など、新開発の制御を適用し、電力供給安定性の向上に寄与している。

関連論文：東芝レビュー . 55 , 8 , 2000 , p.8 - 15 .

● 新型240/300 kV GIS



新型240/300 kV GIS
New 240/300 kV gas-insulated switchgear (GIS)

大幅な縮小化を図った新型240/300 kV GISの開発を完了した。

このGISは、最新の解析・測定技術、材料技術を駆使し、各機器の設計最適化を進めるとともに、ガス遮断器横置き低層配置をはじめとするGIS全体のレイアウト最適化により、据付け面積を従来比約40 %まで縮小した。また、機器縮小による回線一体輸送、現地据付け作業量低減による据付け工期短縮も図った。

このGISは、九州電力(株)宮崎変電所に1号器を納入予定であり、2000年12月7日に電力会社を対象に公開試験を実施し、好評のうちに終了することができた。

● 海外向け145 kV GIS KEMA型式試験終了



145 kV GIS及びKEMA型式試験成績書
145 kV GIS and KEMA type test certificate

高電圧機器の試験機関として著名なオランダKEMA (Keuring van Elektrotechnische Materialen)にて、当社の輸出用新型145 kV・40 kA GISの型式試験を実施、第三者による型式試験成績書を取得した。

このGISは、国際GIS市場の中でも約1/3を占める145 kV定格のなかで、中近東、東南アジア、中国市場を視野に入れて開発したもので、当社従来器と比較して1/2以下の据付け面積を達成するなど、そのコンパクトかつ高性能である点を最大の特長としている。既に、東南アジアに産業受電用としての納入や、中近東の電力会社から受注するなどの実績を上げている。

● シンガポールTUAS向け 及びアブダビADPS向け 400 kV変電所の完成

世界各国における電力需要増大及び系統の整備計画に対応して、シンガポール及びアラブ首長国連邦の電力会社であるTUAS POWER社及びアブダビ水電力庁向けに、400 kV GISを適用した大規模変電所を、2001年1月にとともに完成した。

それぞれ、ターンキー及びフルターンキー契約という土木設計 / 付帯設備設計などを含む総合エンジニアリング力の要求されるプロジェクトであるが、国際的なGIS市場である東南アジア及び中近東市場において、プロジェクトエンジニアリングの成果を着実に上げている。



シンガポールTUAS向け400 kV変電所(左)とアブダビADPS向け400 kV変電所(右)
400 kV substations of TUAS, Singapore (left) and ADPS, Abu Dhabi (right)

● 保守性向上を目指した真空バルブ式油入負荷時タップ切換器の適用

電力向け配電用油入変圧器に適用できる真空バルブを使用した負荷時タップ切換器(LTC)形式:FVT-S100Hを開発し、北芝電機(株)製の変圧器に組み込み、北海道電力(株)南早来変電所へ納入した。

このLTCは、電流を遮断する切換開閉器に真空バルブを使用しており、従来の油中スイッチ式と異なり、切換開閉器容器内の油汚損がないため活線浄油機が不要であり、点検周期を2倍に延長できる保守性のメリットがある。今後の配電用油入変圧器への適用拡大を期待している。



切換開閉器部

真空バルブ式FVT-S100H型負荷時タップ切換器
FVT-S100H on-load tap changer

● 韓国LG産電(株)大電力研究所向け 短絡試験設備の納入

韓国LG産電(株)大電力試験設備向けとして、短絡容量が1,603 MVAとなる大容量の短絡試験設備を製作・納入した。

この設備は、内陸部輸送制限による特殊事情があり、設備の小型化を図るために超高シーリング励磁方式を採用して所要の短絡容量を確保しており、最新の技術を駆使して特殊な仕様に基づく性能と操作性を実現している。また、各種規格に基づく遮断器などの試験を考慮した厳しい仕様に基づいて製作されており、現地据付け後の性能確認試験において、その良好な特性と操作性が確認された。



短絡発電機
Short-circuit generator

5 系統保護制御

● 電力イントラネット適用制御システム



フィールド機外観
Web-based digital control system

次世代変電所監視制御システムへインターネット技術
を適用して、電力会社のイントラネットとの接続を可能と
し、遠隔(変電所外部)から汎用PCにより、該当する変
電所の制御や監視を可能としたシステムを開発した。特
長は、以下のとおりである。

- (1) 世界的な標準化動向を踏まえ、Ethernet LAN、
TCP/IP(Transmission Control Protocol/Internet
Protocol)を採用
- (2) 電力会社イントラネットヘルタを介して接続可能
- (3) 端末装置にWebサーバ機能を実装
- (4) ヒューマンインタフェース(HI)をHTML(HyperText
Markup Language)やJavaアプレットで記載
- (5) 汎用ブラウザ(Netscapeなど)遠隔監視制御が可
能

現在、フィールド試験中で、経過は良好である。

● 韓国電力 唐津火力発電所UHV系統向け デジタルリレー運転開始



UHV系統 保護リレー
Protection relay for UHV system

韓国電力 765 kV唐津火力発電所向けに、当社がデジ
タルリレーを納入し、2000年6月に無事に運転を開始し
た。

韓国電力では、電力需要が急速に増加しており、送電
系統網の強化が急務である。このため、送電の最高電
圧を従来の345 kVから765 kVへ昇圧することになった。

このリレーは、韓国電力として初のUHV(Ultra High
Voltage)系統保護リレーであるとともに、当社にとつて
もUHV保護リレーとしての実用化1号機になる。リレー
ユニットには、D III型デジタルリレーを採用し、高機能、
高信頼性、容易な保守運用性を実現している。

● イントラネット技術の幅広い分野への適用



NCT
Network computing terminal (NCT)

NCT(Network Computing Terminal)は、以下の性
能を備える新しいタイプの情報端末であり、様々な分野
で適用が開始されつつある。

- (1) 監視、計測、制御分野で必要とされる応答性
- (2) 電力規格B402に適合する耐ノイズ性、耐サージ
性、絶縁性
- (3) Webサーバ機能や、エージェントプログラム動作
環境など、インターネット技術を実装したことによる
高い汎用性、接続性

また、NCTとともに、このネットワーク対応機能を集約
したNCM(Network Computing Module)も開発されて
おり、NCTと同じモデルウェアやアプリケーションソフトウ
ェアを種々の装置に適用するための手段を提供している。

6 系統ソリューション

● 北陸電力(株)福井総合制御所向け 監視制御システム

北陸電力(株)福井総合制御所向けに、高信頼度制御サーバSX3000を中核としたオープン分散型の監視制御システムを開発した。

このシステムは、HIとして高性能な制御用PC TOSMAP™ - GSを採用し、運用者の使い勝手を向上させている。

また、事故復旧支援システム、設備停止作業計画支援システム、給電情報提供システムなどの運用者向けの支援システムを充実させている。

このシステムは、2000年4月に運用を開始した。



監視制御システム
Supervisory control and data acquisition (SCADA) system at
Fukui Regional Control Center

● 四国電力(株)阿南変換所向け 監視制御システムの運用開始

四国・関西間の直流連系用交直変換所(四国側)向けに、オープン分散型の監視制御システムを開発した。

このシステムは、四国電力(株)阿南変換所に納入され、2000年6月に運用を開始した。高信頼度制御サーバSX3000を中核として、各種機能を分散させたクライアント/サーバシステムであり、当社の標準ソフトウェアとミドルウェアの活用によって、高品質・オープン性を確保している。自動化機能としては、監視・制御・記録機能のほか、訓練シミュレータ及び事故時ガイダンスの表示や機器監視支援を行う保守管理システムを備えている。



監視制御室
Control room at Anan Convert Station

● 九州電力(株)向け 配電工事総合オンライン地中線設計システム

地中線設計システムでは、従来ペーパーで管理していた地中配電設備管理図を地図データベースと統合して機械管理するとともに、地中配電線工事の設計業務をシステム化し、地中配電線工事の業務効率化を目指している。開発は、典型的マルチベンダーで進められ、他メーカー製ミドルウェア上に当社開発の業務アプリケーションプログラムがあり、それらが当社及び他社のワークステーションに搭載され業務システムが構成される。

現在2営業所で試験実施中であり、業務適合性などの検証を実施した後、九州電力(株)全営業所に展開が計画されている。



地中線設計システム
Underground cable construction design support system

7 新エネルギー・応用技術

● 定置用30 kW級固体高分子形燃料電池発電プラント



定置用30 kW級固体高分子形燃料電池発電プラント
Stationary 30 kW polymer electrolyte fuel cell (PEFC) plant

92年から新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）の委託研究として実施してきた“固体高分子形燃料電池の開発”は、2000年が最終年度となり、この間の研究開発成果を反映させて、定置用30 kW級固体高分子形燃料電池発電プラントを製作した。

このプラントは、発電効率が40%、熱利用を含めた総合効率80%を目指したもので、窒素酸化物（NO_x）や硫黄酸化物（SO_x）がほとんどなく、かつ騒音は55 dBと静寂なため、市街地の集合住宅、病院、ホテルなどへの適用が可能である。2001年3月末までに発電試験を行い、プラントの性能、評価を実施する。

なお、この研究は2001年以降も、革新的技術開発によるコスト低減、信頼性の向上を目指し、商品化に向けた研究開発をする予定である。

● 家庭用1 kW燃料電池



家庭用1 kW級燃料電池
1 kW-class residential fuel cell system

家庭用燃料電池は、都市ガスやプロパンガスを燃料として、家庭内の電気と給湯用の熱を併給する、発電設備と給湯器の機能を持ち併せたエネルギーシステムである。

電気と熱の両方を供給することで、総合効率は70%を超えるため、1世帯の電気代とガス代を併せた年間光熱費は2～4万円節約されることが期待される。

当社は、2004～05年の商用化を目指して、1 kW級の家庭用燃料電池の開発を進めている。今年度は試作機を製作し、その性能と信頼性を実証した後、日本ガス協会やガス会社へ数台を出荷し、今後の普及に向けての検証試験を進める計画である。

● 業務用10 kW級燃料電池



業務用10 kW級燃料電池
10 kW-class commercial fuel cell system

業務用10 kW燃料電池は、世界の市場をターゲットに、高信頼性電力供給や熱供給発電を行うエネルギーシステムである。国内では、POS（Point Of Sales）や情報端末の負荷が急増しているコンビニエンスストア、給湯熱需要の大きいファミリーレストランなど、都市部の業務用分散電源として期待されている。米国IFC（International Fuel Cells）社と共同開発により、数年後の早期商用化と、世界市場をねらった量産効果によるコストダウンを図っている。

当社は、試作プラントのインバータと燃料処理系機器の開発を担当し、コンパクトで高効率な性能と信頼性を実証した。

● UPS + FC融合システムが実証試験開始

環境に優しい燃料電池発電装置(FC)と高信頼な電力を供給するUPS(無停電電源装置)とを融合させた,新しいシステムを開発した。

高効率で高い環境性を兼ね備えた,オンサイト200kWりん酸型燃料電池発電装置PC25TMCを直流供給型へ改造し,UPS(TOSNICTM-7000)の直流部分へ接続した。その結果,UPSの高信頼性を損なうことなく,変換ロスの低減,及び燃料電池コジェネレーションによる高効率化を実現できた。2000年7月から,東邦ガス(株)本社において,コンピュータなどを独立負荷として実証試験を開始している。

関係論文: 東芝レビュー . 55, 12, 2000, p.48 - 51.



UPSとFC融合システム

New power supply system integrating uninterruptible power supply (UPS) with phosphoric acid fuel cell (PAFC)

● 放射線医学総合研究所向け スポットスキャンング二次重粒子線がん治療照射装置

加速器を利用した陽子,炭素イオンなどの粒子線によるがん治療は,臨床研究段階にあり,国内では放射線医学総合研究所を中心に,現在までに数百人の治療が行われている。同研究所では,新たにRI(RadiolIsotope)ビームを照射することで,患部における照射分布を正確に把握する試みがなされており,今回そのための照射装置を製作,納入した。

この装置は,国内唯一のスポットスキャンング照射システムと,RIビームの停止位置を検出するボジトロカメラから構成される。同研究所では,この装置を用いて,2000年4月に世界で初めてRIビームのスポットスキャンング照射に成功した。



照射装置

Spot scanning system

● PCB無害化処理技術 厚生省(現,環境省)の認可取得

当社が開発したPCB(ポリ塩化ビフェニル)無害化処理技術である光/触媒分解法が,2000年10月に厚生省より認可された。PCBIは,有害物質として1974年に製造及び輸入が禁止されて以来,四半世紀にわたり保管されてきたが,廃棄物処理法の改正により処理に向けて機運が高まっている。

光/触媒分解法は特殊な薬品を使わずに,紫外線でPCBを脱塩素反応させることにより,通常の化学反応に比べて低温度で処理し,紫外線照射後,更に触媒で分解を促進させることにより,短時間で安全にPCBを無害化する技術である。



PCB無害化処理実験装置

Experimental plant for polychlorinated biphenyl (PCB) detoxification system