

エネルギー

エネルギーソリューション

火力

水力

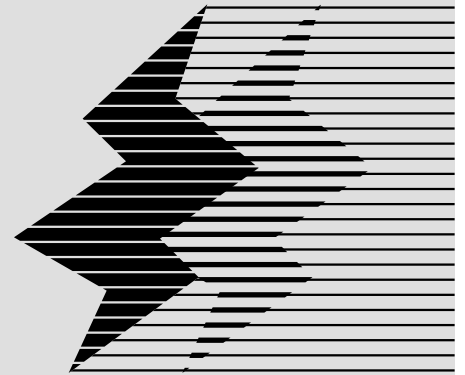
原子力

電力変電

系統保護制御

配電

放射線



展望

エネルギー部門では、環境問題や規制緩和の動向から関連機器・システムに対し一層の高効率、低価格、信頼性・保守性向上さらにはシステムの高度化が求められている。

エネルギーソリューション分野では、省エネルギーの分野で、SS無線技術をベースとしてエネルギーや環境の各種要素を測定し、記録・管理できるシステムを数多く納入した。これをベースに ESCO ビジネスを展開している。新エネルギー分野では大学などにりん酸形燃料電池を納入した。太陽光発電システムとともに納入実績が上がっている。

火力分野では、礫子火力向け 600 MW 石炭火力発電設備が、既設発電所を稼働させたまま建設を行うビルドアンドスクラップ方式で据付けに入った。富士電機が現在特に注力する IPP/自家用発電設備の分野では、台湾で単気筒非再熱蒸気タービン発電機として世界最大級である 155.2 MW 機を納入した。進行中の FP-1 プロジェクトとあわせ、台湾の電力事情に発する自家用発電設備の大容量化、高効率化のニーズに積極的にこたえるものである。近年世界でトップシェアを占めている地熱プラントでは、インドネシアの 1 ケーシング世界最大容量機や地熱資源を発電以外にも活用する地熱コンプレックス用発電設備を複数納入した。

水力分野では、インドで 2 台 × 139 MW 揚水発電所機器の製作をインド BHEL 社と共業で進めている。パキスタンでは 8 台 × 23 MW バルブ水車・発電機の初号機が運転を開始した。多様多数の現地陣容を総合的に運営し計画工程どおりにプロジェクトを進めている。国内では種々の特徴ある水車・発電機が納入された。東北電力(株)向けでは冷却水レス、電動送風機レスのメンテナンスフリー横軸バルブ水車・発電機が、東京都向けには 1.1 MW と 160 kW の発電機を両掛けにし、最適な運転を得るフランス水車を納入した。

原子力分野では、核燃料サイクル開発機構向け燃料製造施設の新保管搬送管理システムの据付け作業を完了した。IC プラズマ廃樹脂高減容処理システムの実用化や、東海発電所の廃止措置に向けた遠隔解体技術、廃棄物の処理技術の開発試験に取り組んできた。実用ガス冷却炉(高温ガ

ス炉、高速炉)、ITER などにに向けた超伝導技術など、将来技術に向けた開発にも積極的に取り組んでいる。

電力変電分野では、発電所昇圧用 500 kV 級スプリット型変圧器 2 台を納入した。九州で高温超電導変圧器を使った系統連系運転を行い、電力機器としての実用性能を世界に先駆けて実証した。22/6.9 kV、3,000 kVA 三相変圧器単相モデル器は超電導変圧器としては世界最大容量である。ガス絶縁開閉装置では海外市場を狙った 245 kV 器をシリーズ化した。回線幅 1,650 mm で世界最小級の寸法となった。

系統制御分野では、オープン分散制御方式を適用した系統運用自動化システムや、出水予測にニューラルネットワーク手法を適用したダム自動制御装置を納入した。また WWW 方式による運用情報配信サーバシステム、携帯端末を使った点検業務記録管理システムを納入した。

保護制御分野では、第二世代仕様デジタルリレー系列(DUG シリーズ)の拡大を図っており、500 kV 変圧器保護装置や、経済的に変電所監視制御を実現する回線単位制御システムを納入した。今後さらにオープン LAN などのネットワーク技術を強化し操作性や保守性を高め、ライフサイクルコストの低減をめざす。系統解析装置(TNS)では東京大学既納システムに超電導発電機モデルを追装納入した。また、負荷平準化において成長が期待される新型電池(NAS 電池)用交直変換装置を納入した。

配電分野では、イントラネットを利用して全社レベルで省エネルギー目標・実績管理を容易に実現するエネルギー管理システムや、低圧系統の接続状態を活線識別する径路探査装置を発売した。また自動検針システム用の電子式電力量計や端末器など、電力自由化や規制緩和などの変化に対応した開発、製品化に積極的に取り組んでいる。

放射線機器分野では、環境放射線モニタリングで線量率変動要因の特定が容易となるように線エネルギースペクトル測定機能が装備されたものが開発された。個人被ばく線量測定では、線・線・中性子線が測定できる多機能線量計が実用化段階に入り、電子式線量計への置換えが進展した。オープン化が進展し、病院などの中小システムでは既存情報インフラストラクチャーへの接続が進んでいる。

エネルギーソリューション

① エコモニタリングシステム「EcoHIESSENCE」

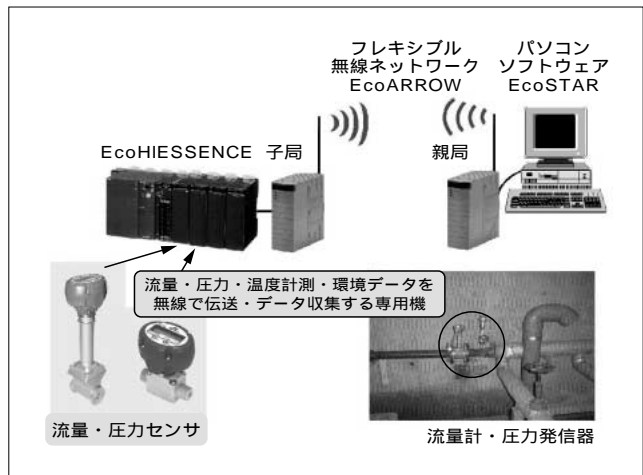
●関連論文：富士時報 2000.6 p.337-341

「EcoHIESSENCE」は、環境改善や省エネルギーを推進するために、エネルギー（電力、流量、圧力、温度など）や環境（水質、大気、土壌管理など）の各種要素を計測し、その記録・管理用ツールとして使用される。

電力量のような積算値を扱う「EcoPASSION」に対して、主に瞬時値データを対象としている点が異なる。

- 1) 各種入力信号（DC1～5V、4～20mAほか）や低価格のセンサを用意し、種々の要素の測定が可能である。
- 2) 無線により現場の子局と中央監視室の親局が接続されるためケーブル工事が不要で、設置コストの大幅な削減が可能である。また通信費も不要である。
- 3) 子局の追加により、計測範囲の拡張が容易にできる。
- 4) データ集計は、Excelを使用しており、データの加工や分析が容易にできる（EcoSTAR）。

図1 エコモニタリングシステム「EcoHIESSENCE」



② 100 kW 燃料電池発電装置（大学設置）

●関連論文：富士時報 2000.4 p.207-210

慶應義塾大学湘南藤沢キャンパスでは、第一次商品機を新研究棟脇に設置し、2000年4月に運転を開始した。発電した電力は大学構内の系統に連系しキャンパス内の一般負荷に供給しており、24時間連続運転により同キャンパス内の年間電力の約8%を賄う計画である。発生した熱は排熱投入型吸収式冷温水機に投入することで新研究棟の空調用として利用している。

装置の主な仕様は次のとおりである。

- 1) 形式：りん酸形、常圧、水冷式
- 2) 発電効率：40%（LHV：Low Heat Value）
- 3) 寸法，質量：3.8m（L）×2.2m（W）×2.5m（H），12t

図2 100 kW 燃料電池発電装置（大学設置）

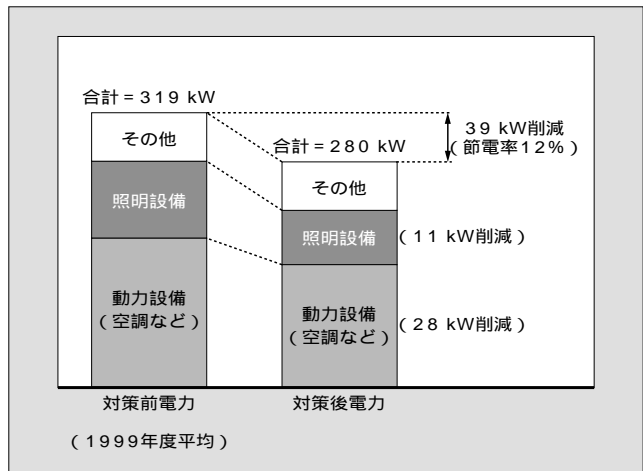


③ 節電対策事業委託業務（ESCO 事業）

自治体などの省エネルギーをさらに推進するための節電対策事業委託業務（ESCO 事業）に取り組んでいる。インバータを用いたポンプやファンの可変速運転技術、照明などの電圧を制御した節電装置などの省エネルギー機器・技術の適用と負荷容量にあった受変電設備の容量適正化などの対策を行う。

富士電機の調査能力とそれに基づく対策立案力が評価され、石川県保健環境センターから委託業務を受けた。対策前は319kWの電力を、対策後は280kWと39kW削減できた。目標節電率は10%に対し、実績12%が実現できた。

図3 節電効果の内訳



火力

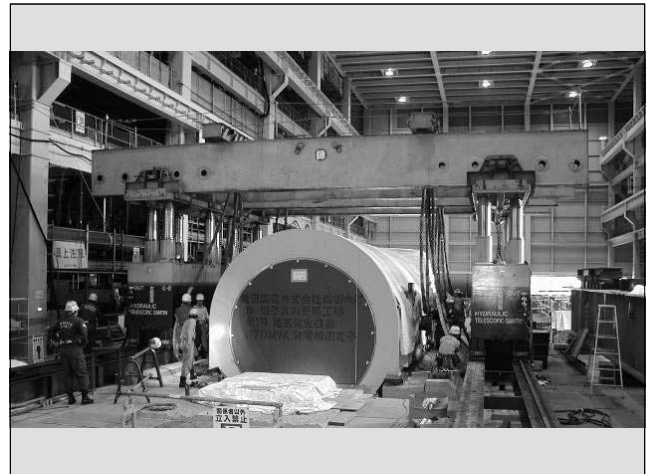
① 電源開発(株)磯子火力発電所新1号機(最盛期の据付け工事)

電源開発(株)から25MPa, 600/610のUSC(Ultra Super Critical)プラントである磯子火力発電所新1号機用600MW電気発生装置を1997年11月に受注契約し、現在ドイツ・シーメンス製蒸気タービン、富士電機製発電機および各種機器・配管の据付け工事が最盛期に入っている。

現地は既設発電所を運転しながら新設工を進めるビルドアンドスクラップ方式が採用されており、建設現場が狭いため、据付け工事は機器をジャストイン、ジャストオンさせることで推進している。

2001年夏からは本格的な試運転の開始を予定しており、富士電機はシーメンスと協力して、2002年4月の運転開始に向けプロジェクトを鋭意推進中である。

図4 据付け工事中の磯子火力発電所新1号機タービン発電機



② FP-1 #1, #2の完成

富士電機は、1994年6月に台湾の台塑石化股份有限公司から600MW蒸気タービン・発電機設備(FP-1プロジェクト)を4台受注した。この発電設備は、売電を目的とした自家用発電設備(IPP)であるが事業用の石炭だき大容量プラントに相当する規模を有し、かつ超臨界圧高効率ユニットとして計画された。これらの設備は、計画どおり設計・製作・出荷され、現地において各種試験が実施された。その後、定格出力(600MW)における96時間連続運転(信頼性確認)試験を経て、1号機は1999年6月1日、2号機は1999年9月9日、3号機は2000年9月23日に営業運転を開始した。1,2号機の性能試験は、営業運転開始後に実施されたが保証値を満足し顧客に正式に引き渡され、順調に運転を継続している。なお、4号機は2000年末に無負荷試験が実施される予定である。

図5 600MWタービン・発電機



③ 世界最大級単汽筒非再熱蒸気タービン

富士電機では台湾化学繊維(株)新港工場向けに単汽筒非再熱蒸気タービン発電設備としては世界最大級となる155.2MW機を納入した。台湾では最近の電力不足により自家用発電設備が電力会社へ売電する傾向が増加し、発電設備の大容量化と高効率化のニーズが顕著である。

富士電機はこのニーズにこたえるために非再熱蒸気タービンに適用される種々の技術開発や改良を行った。とりわけ増大する排気流量に対応する低圧翼の長大化と高効率化(リーンラジアル32インチ翼)および改良型高効率反動翼の採用(N1プロファイル)により従来の発電設備よりも容量で約20%、効率で1%以上の性能向上を達成した。

この成果が評価され、同社龍徳工場向け162.1MW発電設備を受注し現在順調に現地据付け中である。

図6 工場での最終組立中の新港工場向け蒸気タービン



火力

④ ハリプールコンバインドサイクル発電所用蒸気タービン

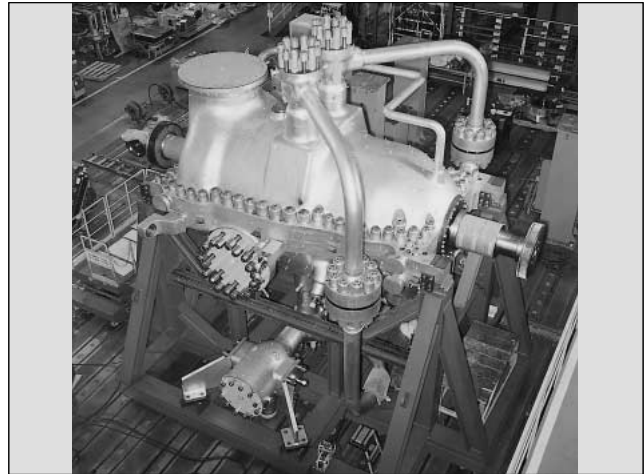
富士電機は1999年7月に韓国・現代建設(株)経由 AES 向けハリプールコンバインドサイクル発電所用の蒸気タービン発電機設備(131.6 MW)を受注した。この発電設備はバングラデシュに建設される IPP(独立系発電事業者)設備で、ガスタービン、排ガスボイラと組み合わせられた多軸型コンバインドサイクルユニットとして計画されている。

蒸気タービンは、主蒸気・再熱蒸気に加え、低圧蒸気を混入させる三重圧式再熱復水タービンを採用している。

高中圧一体型蒸気タービンは、工場から組立完成状態で出荷され、現地据付け工期短縮を可能とするなど IPP 事業に適したものとなっている。

2000年10月に工場出荷済みで、2001年10月の運転開始に向けて現地据付け工事中である。

図7 ハリプール向け高中圧一体型蒸気タービンの出荷形態



N89-6703-1

⑤ 地熱コンプレックス用発電設備

地熱資源は発電以外にも暖房、融雪、温室用など、直接利用に多く利用されている。

富士電機は、従来の発電専用の地熱蒸気タービンに加え、発電以外の目的を持った地熱発電所向けに次のような地熱蒸気タービンを納入した。

- ① アイランド向けには、地域暖房用温水供給設備の加熱蒸気を供給する、二段の外部制御抽気を有する 30 MW の地熱タービンを納入した。
- ② 米国ソルトンシー向け 5 号タービンは、地熱熱水に含まれるミネラルを抽出する過程で発生する蒸気を有効に発電に利用する二段混圧を有する。

図8 地熱コンプレックス用発電設備



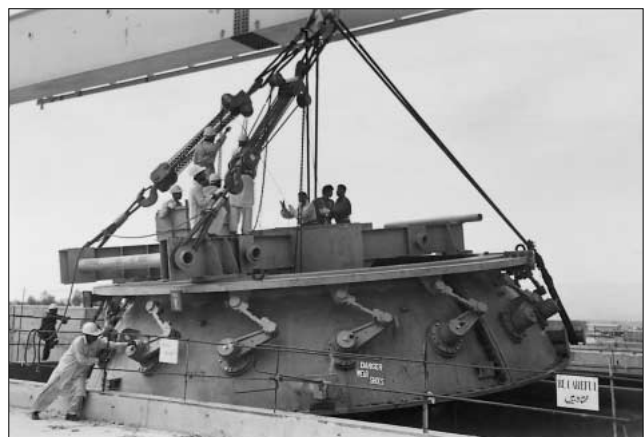
N68-446-3

水力

① パキスタン・チャスマ発電所向け 8 × 23 MW バルブ水車・発電機の運転開始

パキスタン水・電力公社チャスマ発電所向け機器は、1999年3月から据付けを始め、このたび、初号機の運転を開始した。富士電機の納入範囲は、水車、発電機、補機のほかに、ゲート、トラッシュラック、けた長 40 m のガントリークレーン、天井クレーン、空調設備、エレベータと多岐にわたっているが、当社派遣員、現地人管理・技術スタッフおよび現地工事業者の総合力を発揮して計画工程どおりに運転開始の運びとなった。今後、1 か月ピッチで順次運転を開始していく計画であり、2001年7月には8台すべてが運転を開始する予定である。

図9 水車案内羽根開閉機構(130 t)のつり込み作業



水 力

② インド・ガトガール発電所向け 2 × 139 MW 揚水発電設備の工場試験

インド・マハラシュトラ州灌漑（かんがい）局ガトガール発電所向け 2 台 × 139 MW 揚水発電設備の設計・製作を進めている。本発電機器はランナ、固定子コイル、磁極など主要な部品を除きインド重電機器メーカーの BHEL 社と共同により製作している。富士電機は技術面でのリーダーとして納入機器全体のエンジニアリング、主機の基本設計、詳細設計を担当している。

すでにポンプ水車部品の当社製作担当部品である、1号ポンプ水車固定部は総合組立検査を実施し出荷された。また1号、2号ランナも逐次出荷を完了している。引き続き発電電動機、始動装置、コンピュータシステムも2001年3月に工場試験を完了させる予定である。BHEL 社担当機器も、富士電機の製作指導、品質管理のもとに鋭意製作が進められている。

図 10 ポンプ水車ランナ



N89-6696-7

③ 東北電力(株)新鷹の巣発電所向け 2 × 8.3 MW 横軸バルブ水車・発電機の運転開始

東北電力(株)新鷹の巣発電所向け 2 台 × 8.3 MW 横軸バルブ水車・発電機は、機器据付け後の確認試験中で、2000年11月からは機器への通水を含めた有水試験を行い、2001年1月の運転開始に向け鋭意取り組んでいる。

本発電所は既設発電所を廃止し、新たに高さ 28 m のダムを築造した、最大水量 150 m³/s、最大出力 15,700 kW のダム式発電所である。

機器の特長としては、フィン冷却方式および外被直接冷却方式の採用による冷却水レス化に加え、回転子の自己ファンによるバルブ内の空気循環方式を採用し、電動送風機の省略を図った補機レスの完全メンテナンスフリーバルブ水車・発電機である。

図 11 ランナのつり込み状況



④ 東京都交通局白丸発電所向け 1.1 MW 横軸両掛フランス水車・発電機の運転開始

東京都交通局白丸発電所向け 1.1 MW 横軸両掛フランス水車・発電機設備および開閉装置が2000年11月に営業運転に入った。この発電所は多摩川水系多摩川の上流にある、既設白丸調整池ダム（越流式直線重力式）に取水せきを築造して、最大流量 5.30 m³/s を取水し、60 m の鋼管製水圧鉄管を経て、最大出力 1,100 kW の発電を行うダム式発電所である。特長は次のとおりである。

1. 1号機 1,114 kW と 2号機 160 kW の容量が異なる両掛水車を採用し、流量が多い場合でも少ない場合でも効率的に水車運転を行うようにした。
2. 主変圧器はモールド型変圧器を採用し、運転開始後の保守点検を容易にした。
3. 水車・発電機が単独運転となった場合、自動的に運転停止が行える単独運転検出装置を採用した。

図 12 有水試験中の水車・発電機設備



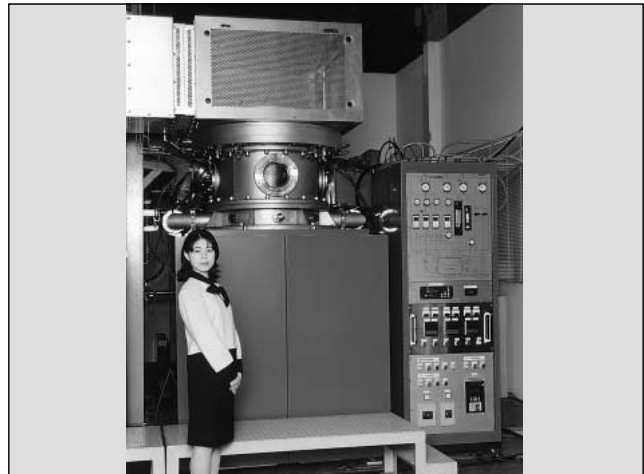
原子力

① IC プラズマ廃樹脂高減容システム

原子力発電所の水浄化系から発生する放射性使用済イオン交換樹脂の減容処理を目的とし、富士電機のプラズマ技術を応用した IC (Inductively Coupled) プラズマ廃樹脂高減容システムを開発した。現在、実証機システムによる確認試験を実施中である。

本システムは、1/20 という高減容が可能である。また、化学的に活性の高い酸素プラズマによる低温で穏やかな反応により、減容処理中に発生する排ガスへの放射性核種の移行率を 100 万分の 1 と低く抑えることができる。さらに、排ガスや廃液などの二次廃棄物の発生を低減できる画期的なシステムである。減容後の処理残渣で製作したセメント固化体は、埋設廃棄物としての性能を十分満足している。

図 13 IC プラズマ廃樹脂高減容システム

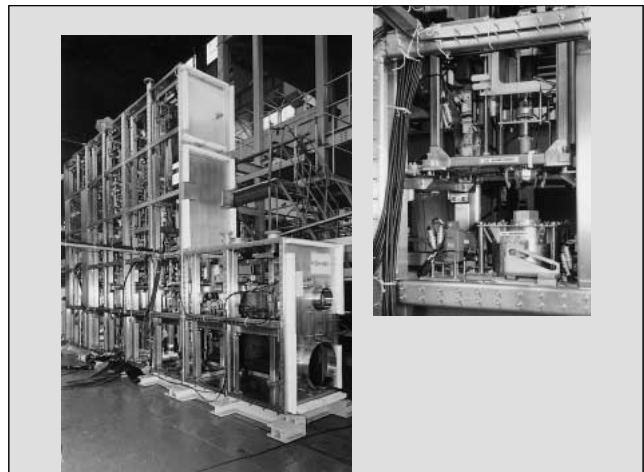


N89-6693-11

② 六ヶ所再処理施設向け遠隔自動装置の製作

三菱マテリアル(株)から日本原燃(株)再処理施設向け、ウラン・プルトニウム混合脱硝施設を受注し、設計・製作を進めてきた。富士電機は、上記施設のうち、脱硝後の MOX 粉末を取り扱う工程などのグローブボックス内装設備を合計22基担当している。主要製作機器は、混合機、粉末移送機器類、ホッパ、プロセスフィルタ、粉末充填機、容器搬送機器類などの全 180 台である。これらの機器は、核物質を閉じこめるグローブボックス内に設置されるため、遠隔自動化技術が基本になるとともに、高度な信頼性およびメンテナンス性の技術が要求される。また、これまで富士電機が手がけた MOX 燃料製造設備の技術も反映されており、現在、富士電機・川崎工場において順次組立を行い、信頼性およびメンテナンス性の最終確認を実施している。

図 14 六ヶ所再処理施設向け遠隔自動装置



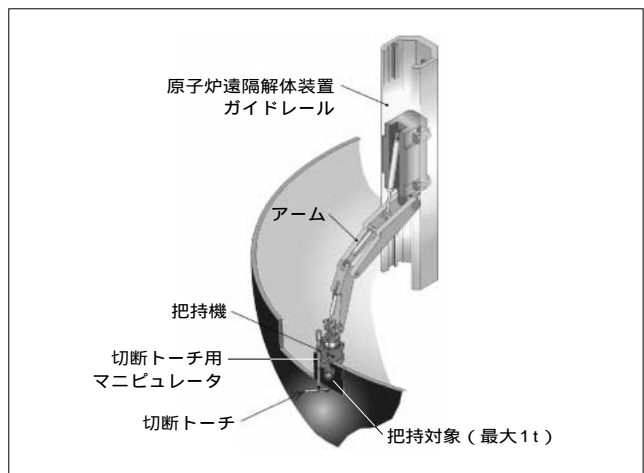
N89-6705-1/N89-6705-2

③ 原子炉遠隔解体装置の開発

富士電機は、1998年に停止した日本原子力発電(株)東海発電所の原子炉などを安全に解体するための技術開発を本格的に推し進めている。切断された約 1 トンまでの高質量解体物を把握・搬送する「重量物ハンドリング技術」、切断時に発生する粉じんを確実に回収する「二次生成物回収処理技術」などをはじめ、把持ツールと切断トーチを取り付けた動作アームが遠隔自動運転にて計画された部位に正確に到達し、把持動作と切断動作とを連携して行うことができる「原子炉遠隔解体装置」を開発中である。

解体装置は球形の原子炉圧力容器と内部の複雑な構造物を取り扱うので、相手との微妙な位置ずれや角度ずれを吸収しつつ確実に把持する機能と、あらかじめ計画された区画に沿った切断作業を実行する高い信頼性が要求される。

図 15 原子炉遠隔解体装置



電力変電

① 高温超電導変圧器の電力系統連系運転

富士電機は九州大学、九州電力(株)、九州変圧器(株)、大陽東洋酸素(株)と共同で、高温超電導変圧器の国内初の約200時間にわたる電力系統連系運転に成功し、電力機器としての実用性能を世界に先駆けて実証した。系統連系運転に成功した高温超電導変圧器は電圧22/6.9kV、容量3,000kVA三相変圧器の单相モデル器であり、超電導変圧器としては世界最大容量のものである。

今回使用した超電導変圧器は、2000年3月、(財)福岡県産業科学技術振興財団が新エネルギー・産業技術総合開発機構から受託した1998年度ベンチャー企業育成型地域コンソーシアム研究開発事業(総括研究代表者:九州大学・船木和夫教授)のなかで開発されたものである。

図16 高温超電導変圧器の電力系統連系運転



② 東京電力(株)富津火力発電所納入525kV 820MVA主変圧器

富士電機は、東京電力(株)富津火力発電所向けに525kV 820MVA主変圧器を2台納入した。富士電機ではすでに電源開発(株)に510kV 1,100MVAの昇圧変圧器を納入しているので発電所用の500kV級変圧器としては2例目となる。

この変圧器は低圧巻線が二組あり、変圧器1台に対し、発電機2台を接続するスプリット型変圧器である。高圧側にはガス絶縁避雷器を取り付けている。また、騒音レベルを70dB以下とするために、変圧器本体に制振鋼板を取り付けている。

1台目の主変圧器はすでに据付け工事が完了しており、2001年7月に営業運転開始の予定である。2台目の主変圧器は現在据付け工事中である。

図17 富津火力発電所における主変圧器の据付け状況



A601082

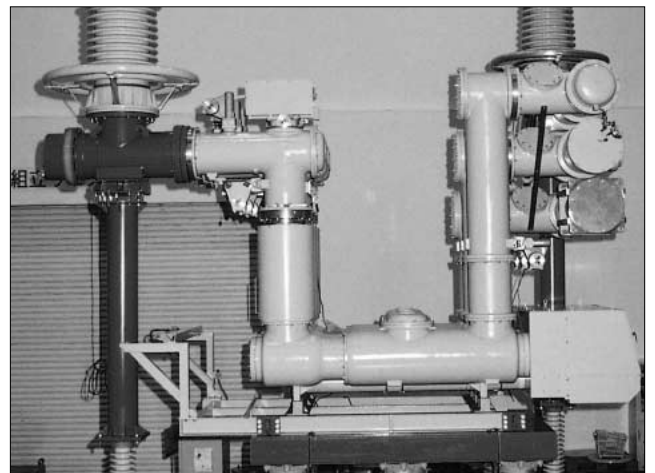
③ 海外向け245kVガス絶縁開閉装置

富士電機では、定格電圧72~300kVのガス絶縁開閉装置(GIS)を製品化しているが、海外における超高压系統で一般的な245kVクラスには、300kV GISを適用する必要があった。

このたび富士電機では、海外の245kV市場をターゲットとした245kV GISをシリーズに加え、300kVクラスまでのシリーズを充実させた。GISは相分離形であり、主な定格仕様は電圧:245kV、電流:3,150A、短時間耐電流:40kA(3s)である。また回線幅は1,650mmで、世界最小級の寸法を実現している。

このGISシリーズの充実により、245kVクラスを含む海外GIS市場において、富士電機の競争力強化と物量拡大が期待される。

図18 工場試験中の海外向け245kV GIS



AM188824

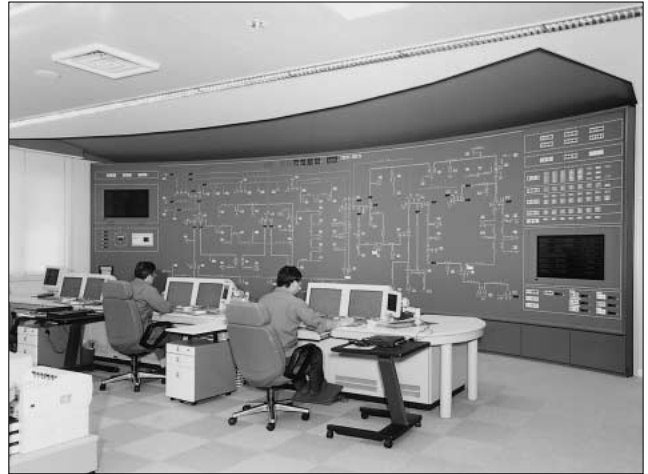
系統保護制御

1 北海道電力(株) 釧路系統運用自動化システム

北海道電力(株)に系統運用効率化と、信頼性・応答性・拡張性の高度化を目的とした釧路系統運用自動化システムを納入した。このシステムは Fast Ethernet, 64ビットマルチ CPU を採用したオープン分散システム(コンピュータ台数30台)構成となっており、特長は次のとおりである。

- 1) 系統・水系模擬機能を有した訓練機能により、水力発電所の操作を含めた事故復旧訓練が可能となっている。
- 2) 系統運用情報を WWW 方式によりイントラネットに配信し、系統・水系情報の共有化を図っている。
- 3) 電力系統での故障発生時に速報の作成と関係箇所への電話・ファクシミリによる自動通報を行っている。
- 4) 貯水池運用計画の作成や発電計画の作成において、他メーカー WS と接続しマルチベンダの機能を実現している。

図 19 釧路系統運用自動化システム



N99-2520-22

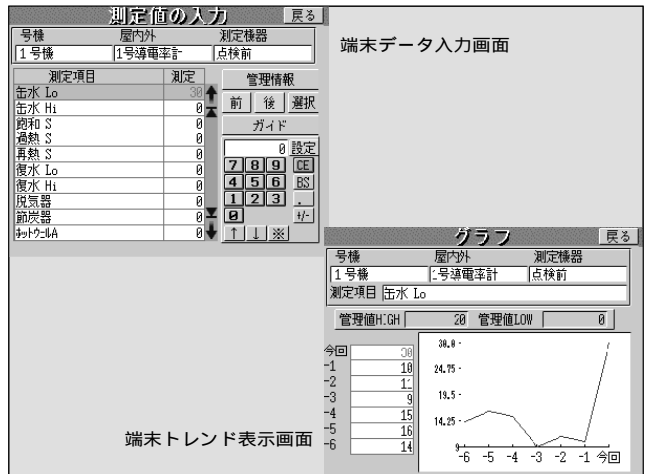
2 電力所保守点検システム

保守点検システムは、設備の保守点検の効率化を目的とした装置である。現場でのデータ入力から点検報告書の作成までの手間を削減し、さらに点検データから傾向管理をすることが可能である。

システムはデータベース用パソコンと保守点検端末からなる。端末は PDA を使用し、保守員をサポートするために点検項目ごとのガイド、点検データのトレンド表示、上下限管理が組み込まれている。データベース用パソコンは点検報告書の作成、点検項目の管理(追加, 削除, 変更), 点検データのトレンド表示による傾向管理を行う。

端末の点検データは保守データベース用パソコンで取り込み・加工を容易にするため、表計算形式のデータで格納している〔保守点検端末を電源開発(株)へ納入〕。

図 20 保守点検端末画面



3 東北電力(株)新鷹の巣発電所ダム自動制御装置

東北電力(株)には、これまでにダムの完全自動化を目的としたダム自動制御装置を2セット納入してきた。今回新鷹の巣発電所建設に伴い、予測機能を強化したダム自動制御装置を納入した。システムの特長は次のとおりである。

- 1) 最新 UNIX ワークステーションを採用するとともに、記録機能、およびゲート制御支援機能を備えたバックアップ装置を設置し、機能分散型高信頼性システムを実現
- 2) 北新潟技術センター間は、ルータを使用して LAN 延長(光回線)し、遠隔地からのリモート制御が可能
- 3) オンライン業務と並行し、実装置(操作卓など)を使用した操作訓練シミュレーションが可能
- 4) 出水予測にニューラルネットワーク手法を用い、長期予測の高精度な予測が可能

図 21 ダム自動制御装置



系統保護制御

④ 中部電力(株)大高変電所向け回線単位制御盤システム

富士電機では、下位系変電所用回線単位制御盤システムの1号機を中部電力(株)大高変電所に納入した。本システムは、中部電力(株)との共同研究により開発したもので、主な特長は次のとおりである。

1. 回線、主回路機器単位に独立した回線単位制御盤(DAC)には、CCS、U-PAC、ASY、43P機能、上位装置間伝送機能を有し、変電所の監視制御を行う。
2. 複数のDACからの情報を中継する1:N装置は、上位装置のテレコン盤との光伝送機能を、変電所内に設置される集中監視制御装置(IMCS)とのEthernetによるLAN結合機能を有する。
3. IMCSは、変電所の直接運転に必要な情報をDACから収集し、CRT画面による制御・表示機能を有する。

図22 回線単位制御盤(DAC)



⑤ 東京電力(株)向け500kV変圧器保護継電装置

東京電力(株)新榛名変電所向けに第二世代デジタルリレーを適用した500kV変圧器保護継電装置を受注した。

特長は次のとおりである。

1. 事故部位に応じて、より高感度あるいは高速動作の比率差動リレーを採用し、保護性能の向上を図っている。
2. 従来の構成(主保護、後備保護の1系列、700mm幅4面)に対し、主保護のみ2系列化した1.5系列で2面構成とし、コストダウンを図っている。
3. 整定表示(HI)はOADG準拠のパソコンでの携帯形ツールで運用保守でき、遠隔運用も対応可能である。
4. 装置動作、装置異常時のデータセーブ機能を付加し、また解析支援機能を使用することにより運用保守性の向上を図っている。

図23 500kV変圧器保護継電装置



N99-2528-3

⑥ 中部電力(株)向け500kW×2NAS電池用交直変換装置

富士電機では500kW×2NAS電池用交直変換装置を日本ガイシ(株)経由中部電力(株)大高変電所に納入した。6.6kV高圧連系の実用機であり、2000年2月に運用開始した。特長は次のとおりである。

1. 直流高圧の電池電圧に対応し、かつ高周波動作可能な1,400V 300AのIGBT素子を適用し、装置の小型化を図っている。
2. 500kW機は単機250kW交直変換装置の変圧器結合にて構成し、片側のみでの250kW運転を可能としている。
3. 基本的な定電力充放電機能に加え、負荷追従運転機能と無効電力制御機能を具備している。
4. 入出力電流はほぼ正弦波波形であり、系統連系技術要件の高調波抑制対策技術指針を満たしている。

図24 中部電力(株)向け500kW×2NAS電池用交直変換装置



配電

① 低圧径路探査装置「径探くん」

低圧負荷の電力量を計測したい場合や、低圧系統の増設・改造を行う際など、各コンセントと供給元ブレーカ間の接続状態を特定する必要があるが、低圧系統が図面と異なっていたり、不明な場合には停電作業により調査を行う必要が生じる。しかしながら一般的に停電を伴う作業には日程や時間の制約があるため、調査が難航する場合が多い。

富士電機は、通電状態のままコンセントなどの電源供給元ブレーカを特定する装置「径探くん」を開発した。

特定する原理には配電線搬送技術を用い、子機から共同地線と大地の間へ高周波信号に変調した識別用データを注入し、その信号が流れているブレーカを親機で識別することで、ノイズによる誤判定のない信頼性の高い装置としている。

図 25 「径探くん」の親機と子機



② 省エネルギー支援エネルギー管理システム

CO₂の削減やエネルギーコストの削減など、省エネルギーへの取組みが重要になっている。特に低圧系統のエネルギー使用量を把握し、的確に対処していくことが省エネルギー活動を推進するうえでのポイントとなる。富士電機は、省エネルギー活動の支援を行うためのエネルギー管理システムを開発し、変電システム製作所にて試運用を実施している。本システムの特長は次のとおりである。

- ① 電力系統の構成や職場の配置にかかわらず、組織体系に従った目標値と使用実績値の管理
- ② ホームページ上に最新の実績値などを自動更新して表示することにより、社内イントラネットを介して全社員が自職場や他職場の省エネルギー状況などを参照可能
- ③ 電子メールによる職場担当者への状況連絡

図 26 省エネルギー状況画面と日負荷トレンド画面の例



③ 使用電力量表示端末

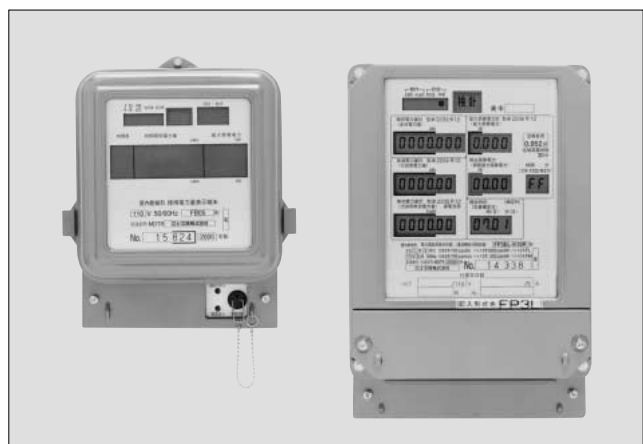
東京電力(株)と共同で、各種料金メニューに対応した使用電力量計量への対応、および電力小売り自由化に伴う同時同量計量への対応を目的として使用電力量表示端末、およびこれと組み合わせる電力需給用複合計器(通信機能付)を開発し、型式承認を取得した。

開発した使用電力量表示端末は、フラッシュメモリの採用による電池レス化や、家庭用2時間帯計器の筐体(きょうたい)を使用するなど、低コスト化、小型化を図った。

仕様

- 使用電力量表示端末：110V，50/60Hz
- 電力需給用複合計器(通信機能付)：三相3線式，110V，5A，50Hz または 60Hz

図 27 使用電力量表示端末(左)と電力需給用複合計器(通信機能付精密級)



放射線

① 入退域管理装置

原子力発電所の放射線管理区域では、作業者の個人線量値を測定・評価し、また計画的な作業管理により、被ばく低減を図る必要がある。

富士電機では従来の入退域管理システムの操作性、処理性能の問題を改善した新しいシステムを完成させ、中部電力(株)浜岡原子力発電所に納入した。

本システムは、電子式線量計(約3,000台)、入退域管理装置(約40台)、さらに線量計の保管状況を一括管理できる充電装置(約40台)をオンライン化し、入退域管理をはじめ各機器の状態監視もリアルタイムに行うことができるようにした。入退域管理装置の特長としては、線量計のデータ交信を無線化し、作業件名入力を簡素化することにより、入退域処理時間を従来の1/3に短縮した。

図28 入退域管理装置の設置状況

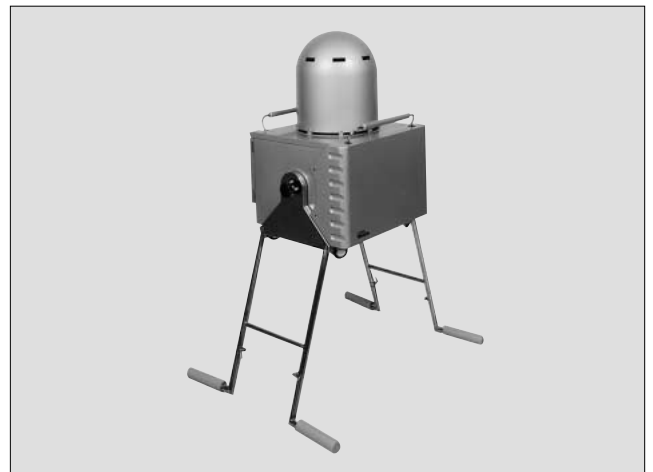


② 環境放射線モニタリングポスト

原子力施設では緊急時などのために屋外で線量を測定するための可搬式モニタリングポストが必要とされるが、富士電機では次の特長を有する小型・軽量の可搬式ポストを開発した。

- ① パルスモードと電流モードを併用し、1台のNaI(Tl)シンチレーション検出器でBG ~ 1 x 10⁸nGy/hまでの広範囲を計測可能
- ② 低エネルギー線における高線量率領域直線性を改善するために金属フィルタを用いるとともに、DBM方式の補償回路を用いることで良好なエネルギー特性を実現
- ③ GPSを用いることで可搬式ポストの位置情報を把握し携帯・衛星電話により測定値と位置情報の伝送が可能

図29 可搬式モニタリングポスト



A8075-20-222

③ 個人線量計

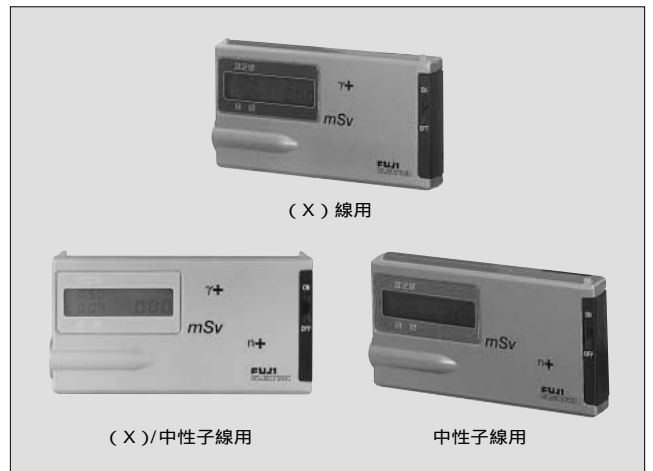
原子力関連など放射線利用施設では作業者個人の放射線被ばく用測定器として個人線量計が使用される。

富士電機では、使用数が少ない小規模顧客向けに市販の一次電池で動作する線量計3種類〔(X)線用、(X)/中性子線用、中性子線用〕とデータ交信する設定器を開発した。

これら個人線量計の特長は次のとおりである。

- ① 電源スイッチのオン・オフのみの簡単操作
- ② ポケットに装着し人体の1cm線量当量を積算表示
- ③ 電源として市販の単4一次電池を使用し、それぞれ連続で500時間以上〔(X)線用〕,100時間以上〔(X)/中性子線用〕の測定が可能
- ④ 設定器を介してパソコンとデータ通信ができ、被ばく管理システムに活用が可能

図30 個人線量計



A7966-20-28



*本誌に記載されている会社名および製品名は、それぞれの会社が所有する
商標または登録商標である場合があります。