

電力・社会システム事業を取り巻く環境は、中国に代表される海外市場の急速な拡大や、地球環境への関心の高まりによる環境負荷低減のニーズなど、大きく変化してきております。

このような状況のなかで電力・社会システム社は、経済性の更なる向上や環境に配慮した製品の開発とそれらのメンテナンスなど、サービス事業の拡大に努めてまいりました。

最近の主要なトピックスとしては、中部電力(株)初の改良型沸騰水型原子力発電所(ABWR)の運転開始、米国へのABWRの展開開始、台湾向けコンバインドサイクル3プラントの運転開始などがありました。また、海外向けに当社最大容量の水素冷却並びに空気冷却方式の発電機を製作し納入するとともに、中国に広州東芝白雲自動化システム有限公司及び東芝水電設備(杭州)有限公司を開設し、中国での事業展開を推進しています。更に、損失を40%低減した環境調和型高効率変圧器、10%省エネを達成したN700系新幹線用変換装置、熱から電気を直接取り出す熱電モジュールgigatopaz™、及び愛知万博向けのマルチロードシェア燃料電池システムなど、環境に配慮した戦略商品を開発してまいりました。特に、固体絶縁スイッチギヤは温室効果ガスである六フッ化硫黄(SF₆)をまったく使用しない地球環境に配慮した製品として評価され、大河内記念生産賞の受賞が決定いたしました。

当社は、今後も電力・社会システム分野で高品質な製品とソリューションを提供し、社会に貢献してまいります。

統括技師長 田井 一郎

1 原子力

● 東北電力(株)東通原子力発電所1号機の試運転開始



東北電力(株)東通原子力発電所1号機のECCS注水試験
Emergency core cooling system (ECCS) spray test at
Higashidori Nuclear Power Station Unit No. 1 (1,100 MWe,
BWR) of Tohoku Electric Power Co., Inc.

東北電力(株)としては2番目の原子力発電所立地点であり、国内では約10年ぶりの新規立地点となる東通原子力発電所の建設工事が最終段階を迎えている。

最近の知見に基づき、炉内構造物や冷却材再循環配管への応力腐食割れ対策工事を完了した。2004年7月には系統試験の節目となる非常用炉心冷却系(ECCS)の注水試験を実施し、2004年12月には初燃料を原子炉へ装荷しての試運転を開始した。2005年10月の営業運転開始を目指して順調に建設が進んでいる。

● 改良型沸騰水型原子力発電所(ABWR)の海外展開



米国TVAベラフォンテABWRの建設計画案
Draft of advanced boiling water reactor (ABWR) construction
plan for Bellefonte site of Tennessee Valley Authority, U.S.A.

米国エネルギー省(DOE)から資金補助を獲得し、米国大手の電力会社であるテネシー峡谷開発公社(TVA)と共に、アラバマ州ベラフォンテに改良型沸騰水型原子力発電所(ABWR)を建設する計画の具体化を検討している。

ABWRは、世界に先駆けてわが国に建設された最新の原子力発電所で、既に米国の設計ライセンスを取得しているが、米国では、2001年5月にブッシュ大統領が打ち出した新エネルギー政策の下、20年以上とだえていた原子力発電所の新規建設の可能性が高まっており、これを機会に米国市場での積極展開を推進していく。

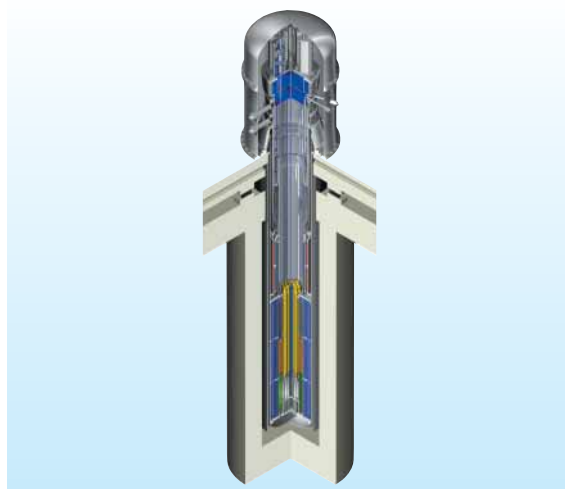
● 遠隔地向け 小型原子力バッテリー (4S)

当社が培ったナトリウム冷却炉技術を投入し、小型原子炉 (4S : Super-Safe, Small & Simple) を開発した。4Sは、燃料を交換することなく30年間運転が可能な原子力バッテリーで、1万～5万kWの電気を供給できる。

主な特長は、次のとおりである。

- (1) 燃料として濃縮ウラン金属燃料を利用し、炉心を囲む可動式反射体により原子炉が制御される (運転の容易性)。
- (2) 海上及び河川を利用し、原子炉を設置した建物ごと遠隔地の建設サイトに船で輸送できる (品質確保と工期短縮)。
- (3) 万一の事故で温度が上昇しても、自己制御性を備えているため原子炉は安全に停止し、停止後の崩壊熱は大気其自然通風により除去される (安全性)。

現在、原子炉施設に関する米国の許認可を取得するため準備中である。

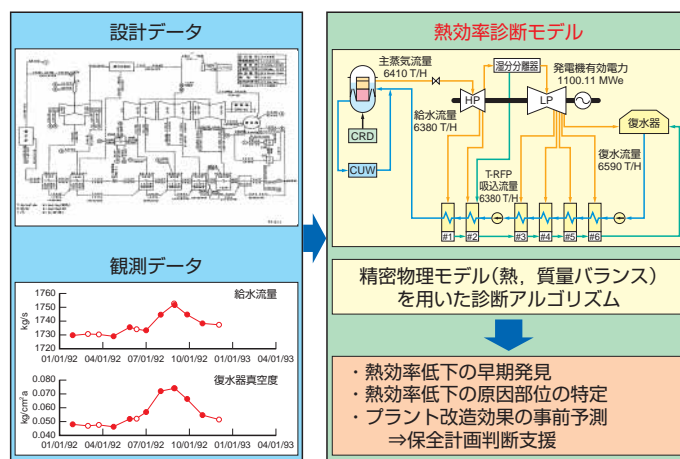


小型原子力バッテリー (4S) の概念
Concept of reactor assembly of "super-safe, small & simple" (4S) small nuclear battery

● 原子力発電プラントの熱効率診断システム

原子力発電プラントの熱出力一定運転の導入や将来の増出力に向けて、発電の経済性に大きな影響があるプラントの熱効率の維持向上は極めて重要である。

当社にはこれに対応するため、原子力発電プラントの熱効率を監視し、異常診断や点検・保守を支援するシステムを開発した。このシステムは、プラント機器の設計データと観測データに基づき、当社独自の精密物理モデルを用いた熱効率診断アルゴリズムにより、熱効率を精度良く評価できる。これにより、熱効率低下の早期発見や原因機器の特定、及びプラント改造時の熱効率の事前予測が可能で、点検・保守や取替えの時期を適切に判断できるようになり、発電の経済性の維持向上に貢献できる。



原子力発電プラントの熱効率診断システムの概要
Outline of thermal efficiency diagnosis system for nuclear power plant

● 原燃輸送 (株) 向け 使用済燃料輸送キャスク

原燃輸送 (株) に使用済燃料輸送用金属キャスクを4基納入した。

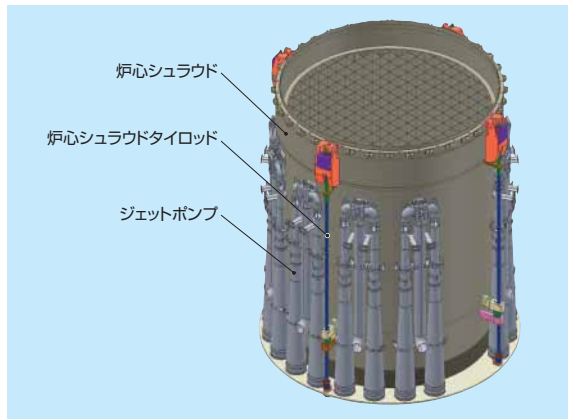
このキャスクは、BWRで使用済となった燃料を再処理工場へ輸送する際に使用するもので、38体の燃料集合体を収納できる。製造にあたっては、極厚鋼に対する狭開先溶接の適用、銅製伝熱フィンの狭くて奥まった部分に対する自動溶接の適用、及び中性子遮へい体の樹脂の充填方法の改良、などの技術開発によって品質向上と工程短縮に成功した。

この製造経験を生かし、日本原子力発電 (株) 向けの使用済燃料貯蔵キャスク4基も受注し、設計中である。



原燃輸送 (株) 向け 使用済燃料輸送キャスク
Spent fuel transport cask for Nuclear Fuel Transport Co., Ltd.

● 炉心シュラウドタイロッド工法



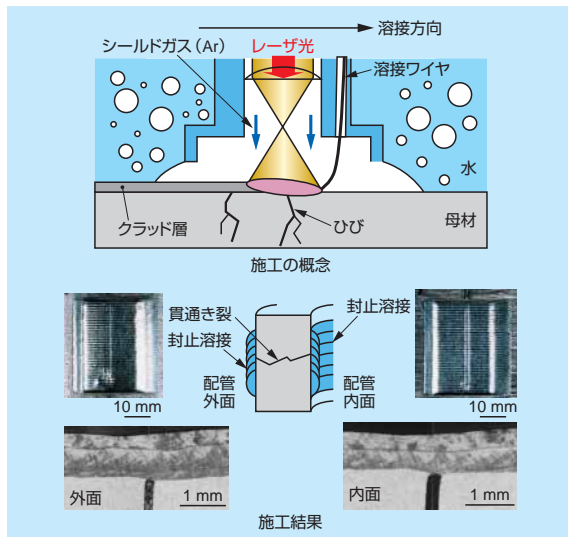
炉心シュラウドタイロッドの取付け状態
Core shroud tie rod

原子炉圧力容器内部で燃料を支え、炉内の冷却水の流路を形成している炉心シュラウドにひびが発見された場合の補修工法の一つとして、その外側に配置した4本の棒(タイロッド)により炉心シュラウドを押さえつけ、浮き上がりや地震時の変形を抑える機能を持たせた炉心シュラウドタイロッド工法を開発した。

従来の他社の工法に比べて部品点数を少なくし、構造を簡素化することで、信頼性及びメンテナンス性に優れた工法とすることができた。

この工法は、2005年3月末に実際の原子力発電所に導入する予定である。

● 水中レーザ封止溶接及びクラッド溶接



水中レーザ封止溶接工法の概念
Concept of underwater laser welding technique

原子炉圧力容器及び炉内機器に対する補修工法として、水中レーザ溶接技術を用いた封止溶接工法を開発した。水中レーザ溶接は、シールドガスで溶接部を炉水から隔離しながら、レーザ光による低入熱の溶接を行う技術である。

この工法により、耐力力腐食割れ (SCC) 性に優れた材料でひび割れを封止溶接して炉水環境から隔離し、SCCの進展を防止することができる。また、材料表面に耐SCC性に優れた材料をクラッド溶接することで、SCCに対する予防保全としても非常に有効な工法である。

● FPGA 適用型 プロセス放射線モニタ (A-TOSDIA)



FPGA 適用型 プロセス放射線モニタ (A-TOSDIA)
FPGA-based process radiation monitor (A-TOSDIA)

プロセス放射線モニタは、原子力発電所内の機器に内包されるプロセス流体の放射線レベルを監視するシステムである。このシステム向けに、デジタル信号処理を集積論理素子 (FPGA: Field Programmable Gate Array) だけで実施する新型監視装置 A-TOSDIAを開発し、東京電力(株)福島第一原子力発電所2号機、及び福島第二原子力発電所1号機向けに納入した。

主な特長は、次のとおりである。

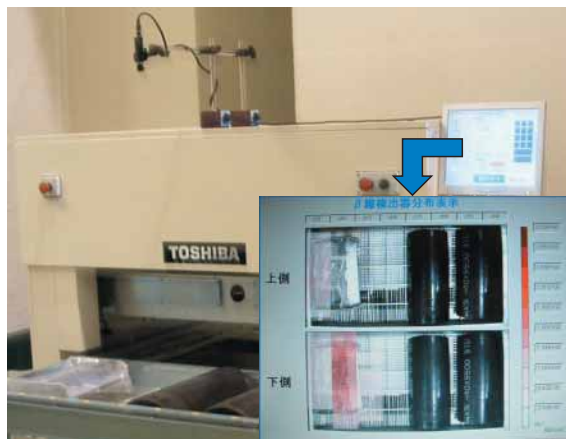
- (1) CPUと関連部品が不要となり、部品改廃の影響を低減することで長期継続供給を実現可能
- (2) 既設の装置と互換性があり、短期間でのシステム更新が可能

● トレイ型クリアランスレベル測定装置の操作性改良

放射線管理区域から搬出する物品の放射能のクリアランスレベル判定機能，及び現行の表面汚染密度測定による搬出基準検査機能を併せ持つ装置の開発を2003年までに終え，実プラントサンプルでの性能評価を行った。

2004年は，操作性を改良するため，トレイ上に搬出物品を乗せ，識別番号の入力と測定開始ボタンを押すだけでも測定できるようにした。また，誤操作を防ぐため，搬出物品の重量とトレイ上の位置を確認できるようにし，更に，クリアランスレベル判定に役立つ情報として，トレイ上の測定対象物の画像に汚染分布測定結果を重ね合わせた表示から，スポット状汚染の混入がないか確認できるよう改良した。

関係論文：東芝レビュー． 59, 8, 2004, p.40 - 43.



トレイ型クリアランスレベル測定装置と汚染分布測定結果の表示例

Tray type clearance level monitor and example of contamination map display

● 負荷変動補償用 超電導電力貯蔵装置

超電導電力貯蔵装置 (SMES) 用の大型超電導コイル (10 MJ / 直径3.6 m) の製作及び検証試験に成功した。

このコイルは100 MW 級負荷変動補償と周波数調整を目的としたSMESの技術開発を目指す，国の研究開発 (5か年計画) の一環として製作された。定格直流電流10 kAで，強制冷却方式を採用している。また，経済性向上のため，導体の合理化や造管ラインの整備などを行った。中部電力 (株) 寛政変電所内で，10,000回の連続充放電・パルス通電時の模擬負荷変動補償運転に成功し，経済性改善と高性能化が両立することが実証された。

この成果を受け，新たな国のプロジェクトでシステムの実用化を目指す予定である。



中部電力 (株) 提供

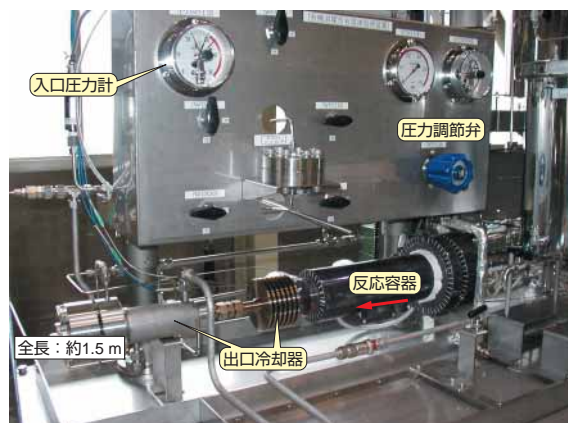
100 MW 負荷変動補償用 SMES の超電導コイル
Superconducting coil for 100 MW load fluctuation compensation

● 超臨界水を用いた有機廃液処理装置

核燃料サイクル開発機構向けに放射性有機廃液処理用の小型超臨界水分解装置 (処理能力：約100 g/3時間/日) を開発し，納入した。

放射性廃液に有機物が含まれていると，セメント固化した後，セメント固化体から放射性物質が溶出してしまう可能性があるため，無機化する必要がある。この装置は，超臨界水 (圧力：29 MPa，温度500℃) を使って放射性有機廃液を無機化し減容して，安定化するものである。超臨界水は有機物の分解力が強く，更に，有害物質 (SO_x など) を水中に保持できるため，排ガス処理装置が不要になるなどの利点がある。

関係論文：東芝レビュー． 59, 8, 2004, p.44 - 47.



超臨界水を用いた小型有機廃液処理装置
Compact equipment for organic liquid waste treatment using supercritical water

2 火力発電

● スチール製 48 インチ最終段動翼適用機を出荷



イタリア エジソン社のトルビスコサ プロジェクト向け主タービン低圧ロータ
Steam turbine low-pressure rotor for Torviscosa Project of Edison Termoelettrica S.p.A., Italy

当社とゼネラルエレクトリック (GE) 社の共同開発による主タービンの大型スチール製最終段動翼 (50 Hz 用 48 インチ翼) を初めて採用した、イタリア エジソン社のトルビスコサ プロジェクト向け主タービン (285 MW) を 2004 年 9 月に出荷した。

この動翼の開発には、当社及び GE 社の最新の空力技術、材料技術、機械設計技術が適用されており、大幅なコストダウンを実現するとともに、モデルタービン試験などで信頼性と性能の向上が実証されてきた。

今後は、このプラントへの適用実績を土台に、相似設計の 60 Hz 用 40 インチ翼と合わせて、客先に提供する主タービンの高性能化とコンパクト化の提案に活用していく。

● 欧州向け蒸気タービン・発電機 相次ぎ出荷



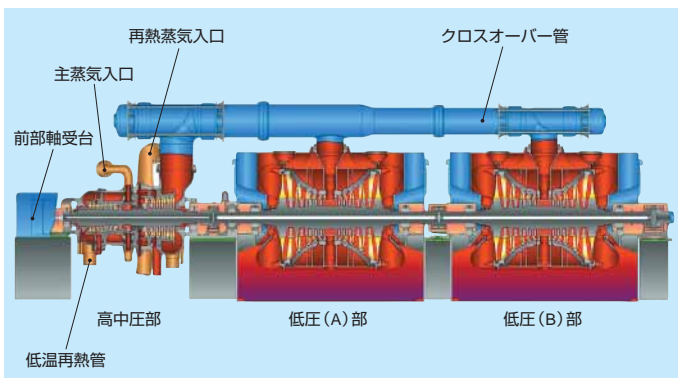
イタリア エジソン社のトルビスコサ発電所向け 高中圧タービンケーシング
Steam turbine high/intermediate-pressure (HIP) casing for Torviscosa Project of Edison Termoelettrica S.p.A., Italy

コンバインドサイクル発電用の蒸気タービン・発電機 (STG) を、イタリア エジソン社のカンデラ、アルタモンテ、トルビスコサの各発電所向けに相次ぎ 3 台を出荷した。

カンデラ向け STG は、ガスタービン・発電機 (GTG) 1 台に別軸で組み合わせられた、出力 138 MW の軸流排気式蒸気タービンである。アルタモンテ向けは、GTG 2 台と多軸で構成された、出力 276 MW の高排圧 (3 inHg) 蒸気タービンである。また、トルビスコサ向けは出力 285 MW で、48 インチの高効率最終段動翼を採用している。

初のイタリア向けで、厳しい工場試験に合格し、2003 年 12 月及び、2004 年 6 月と 9 月にそれぞれ出荷した。

● 米国向け 超臨界圧大容量蒸気タービンを受注



大容量蒸気タービンの外形図
Outline of large-capacity steam turbine

米国 Wisconsin Public Service Corporation の Weston 発電所 4 号機向け 超臨界圧大容量蒸気タービンを受注した。

これは、主蒸気条件 3,582 psi/1,080°F、再熱蒸気温度 1,080°F、発電機端出力 582 MW のタービンである。高中圧対向流型の 3 車室構成で、最終段には豊富な実績を持つ 33.5 インチ翼を採用している。また、最新の性能向上施策を適用した最新鋭機でもある。石炭炊き超臨界発電設備を北米市場で受注したのは当社として初めてであり、今後の北米市場の受注競争への影響を考えるとその意義は大きい。この案件は 2004 年 10 月に正式受注し、現在製造中である。

● 大容量空気冷却発電機を出荷

50 Hz, 3,000 rpm の空気冷却発電機としては当社最大容量である中近東向け 220 MVA 発電機が完成し、工場試験で良好な性能を確認して、出荷した。

この容量域は今まで水素冷却方式の領域であったが、冷却技術及び解析技術の向上により空気冷却方式の採用が可能となり、当社の最大容量機が完成した。これにより、価格や性能などの競争が厳しい当該容量域を、水素ガスシステムとその制御を行う補機や計器類が不要な、空気冷却機でもカバーすることが可能となった。

今後、この実績を踏まえ、空気冷却発電機の更なる大容量化、高性能化、低コスト化に取り組んでいく。



大容量空気冷却発電機の工場回転試験
Rotating shop test of large-capacity air-cooled generator

● アフリカ向け 445 MVA タービン発電機の更新

当社は、アフリカにおける既設他社製タービン発電機の6台一括の新製更新を2003年5月に受注し、2004年11月に1号機の据付けと試運転を完了した。

アフリカ向けに大形タービン発電機を納入するのは当社としてこれが初めてであり、また、その容量は、50 Hz 水素冷却機では当社として最大となる。今回は、既設の他社製発電機の更新という制約ある条件(基礎流用など)のなかで、最新の技術を駆使した設計により、既設の水冷却形389 MVA 発電機の容量を15%増加した445 MVA 発電機を、より簡略なシステムである水素冷却で実現した。

今回の受注にあたっては、当社の技術力が客先から高く評価されたものである。



水素冷却タービン発電機(445 MVA-15 kV-力率0.9-効率99%)
Hydrogen-cooled turbine generator (445 MVA-15 kV-0.9 p.f.-99%)

● 東欧の石炭火力発電所向け 更新用 176.5 MVA 空気冷却発電機を出荷

東欧の石炭火力発電所のタービン、発電機、ボイラ及び付帯設備の更新工事において、客先で購入済みの他社製タービンにより駆動される発電機を2005年1月に出荷した。

最新設計により、更新前の水冷却発電機と同一出力を、同一寸法の空気冷却発電機で実現し、出荷に先立って行われた工場試験を良好な成績で完了した。2005年春から据付けを開始し、同年夏ころから試運転が開始される予定である。



東欧の火力発電所向け 更新用 176.5 MVA 空気冷却発電機
176.5 MVA air-cooled generator for replacement in thermal power plant in Eastern Europe

● 西欧向けリプレース用 410 MVA 水素冷却発電機の据付け完了



据付けを完了した発電機
410 MVA hydrogen-cooled Generator installed at site

既設の他社製発電機のリプレース案件である、西欧向け410MVA水素冷却発電機の現地据付けを完了した。

この案件では客先から基礎台流用の要求があり、当社は、低固有値小型フレーム設計を適用するなど保有する小型化技術を幅広く採用し、既設基礎の開口寸法を改造せずに据付け可能なコンパクト構造を実現した。併せて、既設機と同様に水素冷却方式でありながら、機内圧を410kPagと高めにとり、高熱伝導性絶縁を固定子巻線に適用することで、リプレース前の既設機に対し約45%の容量増を実現した。

現在、現地試運転を実施中で、2005年4月に営業運転開始の予定である。

● ベネズエラ AMPLIACION TACOA 火力発電所向け リハビリプロジェクト9号機の引渡し完了



ベネズエラ AMPLIACION TACOA 火力発電所 9号機の新中央
操作室
New central control room for Unit No. 9 of AMPLIACION
TACOA Thermal Power Plant, Venezuela

ベネズエラの AMPLIACION TACOA 発電所は7～9号の3ユニットと共通設備から構成されており、今回、9号機向け監視制御システムの更新工事が完了した。

既設システムは運用開始から25年が経過しており、ボイラ制御を含む全制御装置のDCS (Distributed Control System：分散型監視制御システム) 化、主タービンと給水タービンのMHC (Mechanical Hydraulic Control：機械油圧式制御) のD-EHC (Digital Electro-Hydraulic Control system：電気油圧式デジタル制御装置) 化、プラント全体の現場計装機器の追加設置や更新を実施することにより、システム全体の操作性、拡張性、保守性の向上を図ったものである。

この工事は12週間のプラント停止期間で実施され、2004年11月に運用を開始した。引き続き、8号機、7号機の順で更新工事を予定している。

● 中国向け 火力発電プラント用 DCS を初出荷



中国向け火力発電プラント用 DCS の監視制御用端末
Human-machine interface of distributed control system for
thermal power plant in China

当社の火力発電プラント用 DCS の中国市場参入において先駆けとなる、脱硫装置を含めた邢台発電プラント向けの一部として、熱供給システム用 DCS を2004年9月に先行して出荷した。

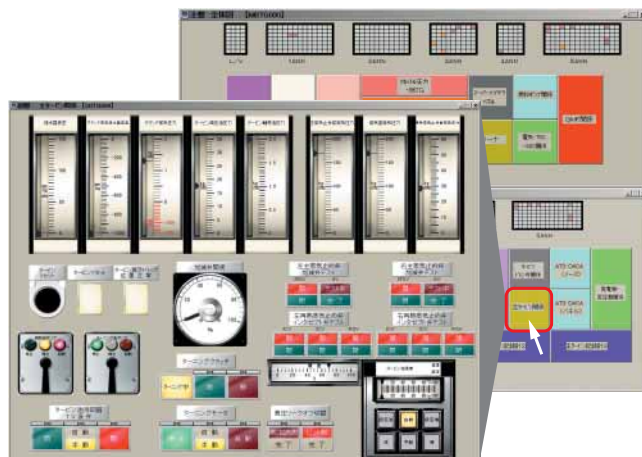
これは中国のエンジニアリング会社と共同で製作を進めたもので、熱供給システム用 DCS は2004年11月に運転を開始した。今後、順次1号プラント、脱硫装置、共通設備、2号プラント用の DCS を製作・出荷して、2005年7月に引渡しを完了する予定である。

中国市場で要求の多い仕様と中国語への対応によって、発電プラント用 DCS における親和性や操作性が大幅に向上できる。

● オンサイト型運転訓練シミュレータを出荷

パソコン数台のコンパクトな構成で、火力発電所の起動停止やトラブル対応などの運転訓練を行うことができるオンサイト型シミュレータを、中部電力(株)西名古屋火力発電所、住友金属工業(株)鹿島火力発電所向けに納入した。

このシステムは、中央制御室内の主要な監視・操作盤上の指示計、記録計、操作スイッチなどの動きや操作を、当社独自のグラフィカルユーザーインターフェースを用いてパソコン画面上に模擬しており、手軽で身近な訓練設備として、発電所運転員の技能訓練などに活用されている。

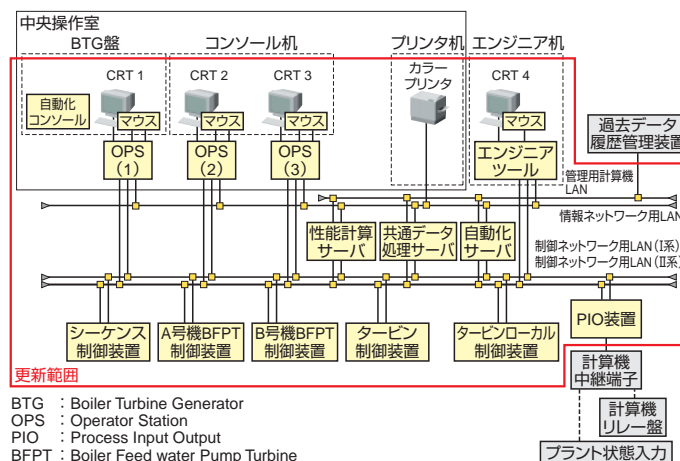


監視・操作盤のパソコン表示画面例
Example of monitoring and operation panel display on PC

● 既設火力発電プラント向け 更新制御システム 相次ぎ出荷

四国電力(株)阿南発電所4号機、東京電力(株)東扇島発電所1号機、及び九州電力(株)新小倉発電所5号機に納入するユニット計算機と制御装置の更新システムを2004年9月から11月にかけて相次ぎ納入した。

3プラント向けとも、制御用計算機、タービン制御装置、及びシーケンス制御装置などから構成されるフル自動化規模の監視制御システムで、当社の発電プラント向け分散制御システム(GSXP™シリーズ)を採用している。既設システムの劣化や機能向上に対応し更新するもので、定期点検期間中に切替え工事や試験・調整を行い、2プラントは運用開始し、1プラントは試運転中である。



既設火力発電プラント向け更新制御システムの構成
Configuration of renewed control system for thermal power plant

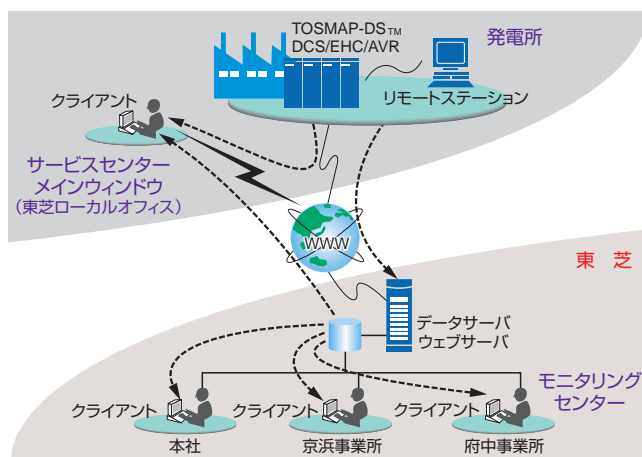
● 北米向け 火力発電所リモート監視・診断サービスを開始

海外火力発電所の日常監視と異常時の業務をサポートするため、IT(情報技術)を適用したリモート監視・診断サービスを開発した。

リモート監視の対象は、タービン振動値、プロセス状態値、及び制御装置状態であり、定期診断レポートによる通常運転状態の確認、改善提案及び異常発生時の迅速な対応が可能である。

米国 Constellation Energy Group の High Desert 発電所(カリフォルニア州)及び Florida Power and Light Energy の Forney 発電所(テキサス州)に対して、サービスの運用を始めている。

関係論文: 東芝レビュー. 59, 12, 2004, p.49 - 51.



リモート監視・診断サービスのシステム構成
System configuration of remote monitoring and diagnostic service

3 水力発電

● インド ティースタ発電所向け 水車及び発電機の出荷完了



ランナと水車軸の組立て状態
Shop assembly of runner with turbine shaft

インド国営水力発電公社ティースタ発電所向けの水車本体静止部(2, 3号機), ランナ(1, 2号機), 及び発電機(1号機)が完成し, 出荷した。水車本体静止部は2003年に出荷した1号機に続き, 全3台を出荷したことになる。

この発電所は発電専用の水力発電所であり, 当社が2001年に, 主機全台に加え, 変電設備や発電所付帯設備を含む発電所のすべての機器を受注したもので, 2006年5月に全台運転開始の予定である。

- ・水車定格 : 173.5 MW-197 m-214.3 min⁻¹
- ・発電機定格 : 189 MVA-13.8 kV-50 Hz

● 北海道電力(株) 新忠別発電所・江卸発電所向け 水車本体静止部を出荷



北海道電力(株) 江卸発電所向け 水車本体静止部の工場組立
Turbine shop assembly for Eoroshi Power Station of Hokkaido Electric Power Co., Inc.

北海道電力(株) 新忠別発電所及び江卸発電所向けの水車本体静止部品が工場完成した。

これらは当社の設計に基づき, 中国の富春江富士水電設備有限公司にて製作したもので, 規定の品質が確保されていることを確認して, 2004年秋に出荷した。

両機は, 中国から直接現地の発電所へ搬入し, 据付・調整試験を経て, 2006年10月に運転開始となる予定である。

- ・新忠別機 : 10.6 MW-56.3 m-429 min⁻¹, カプラン水車
- ・江卸機 : 14.4 MW-108.9 m-429 min⁻¹, フランス水車

● 回転形位相調整機を用いた出力安定化装置の現地性能検証試験を完了



現地試験場全景



回転形位相調整機本体

RPSを用いた出力安定化装置の現地性能検証試験装置
Field test equipment connected to wind power generator
(left: field test site, right: side view of rotary phase shifter)

風力発電など出力変動が大きい発電設備向けに回転形位相調整機(RPS: Rotary Phase Shifter)を用いた出力安定化装置を開発し, 100 kVA 試作システムと1,000 kW 実機風車を組み合わせた現地性能検証試験を2004年3~6月の4か月間実施し完了した。

この試験の結果から, 風力発電機が発生する定格出力の約50%に達する短時間過出力を, RPSの適切な選定と適用により10%以下に低減できるめどが立った。

この装置は静止形変換器に代えて誘導機応用製品を用いたもので, 小型で低価格の出力安定化装置の実現を目的としている。

関係論文: 東芝レビュー. 59, 10, 2004, p.55 - 58.

4 社会システム

● スーパー高効率変圧器 EC3c シリーズ

高圧配電用変圧器が省エネ法トップランナー制度の特定機器に指定されたことと、需要家の地球環境保護や温暖化防止への取組みを背景に、変圧器の高効率化に対するニーズが急速に高まっている。

今回開発したモールド変圧器は、低損失材料の採用、鉄心製造技術の改良及び独自の巻線注型技術により、従来品（現行のJIS規格品）に対して約40%の損失低減を図り、小型・軽量化を実現した。

油入変圧器についても、モールド変圧器と同レベルの損失低減を実現したシリーズをラインアップしている。



スーパー高効率モールド変圧器 EC3c シリーズ
EC3c series superhigh-efficiency molded transformer

● 道路電源設備向け NaS 電池システム

東名高速道路日本坂トンネルの受配電設備向けに、日本道路公団では初号機となるナトリウム硫黄電池 (NaS 電池) システムを納入した。NaS 電池は、ナトリウムと硫黄の化学反応により充放電する電池で、鉛電池に比べ充放電効率が高く長寿命などの特長がある、電力貯蔵用の電池である。

納入したNaS電池システムは定格容量が250 kWで、最大300 kWまで出力可能なシステムである。運用は、トンネル照明負荷の低圧系統に連系し、負荷平準化機能を用いて夜間の安価な電力を貯蔵し電力需要がピークとなる昼間に放電することで、契約電力の低減と電力料金の削減を図っている。



250 kW NaS 電池
250 kW NaS battery for energy storage system

● 無停電電源装置 TOSNICTM-8000 シリーズ

TOSNICTM-8000 シリーズは、TOSNICTM-7000 シリーズの後継機種として、更なる高信頼化と高機能化をコンセプトに開発した無停電電源装置である。

高効率インバータトランスの採用及び主回路用品や制御回路の改良により効率を向上させたほか、冷却ファンを長寿命化することによりライフサイクルコストの低減を図っている。また、操作・表示部にはタッチパネル式のカラーディスプレイを採用し、視認性と操作性を向上させた。単機容量50～500 kVA、並列システム容量1,500 kVAまでの製品をラインアップしている。



無停電電源装置 TOSNICTM-8000 シリーズ
TOSNICTM-8000 series uninterruptible power system

● 屋外用 小型・旋回一体型 CCTV カメラ MC2100



旋回一体型 CCTV カメラ MC2100
MC2100 closed-circuit television pan/tilt/zoom (PTZ) camera

屋外設置が可能な旋回一体型 CCTV (Closed Circuit TeleVision) カメラの中級機を製品化し、ラインアップを強化した。

主な特長は、次のとおりである。

- (1) 小型・軽量 防噴流及び金属筐体(きょうたい)仕様にもかかわらず外形240(幅)×250(奥行き)×235(高さ)mm, 質量8kgで, 逆つりにも対応
- (2) 高性能旋回 水平360°, 垂直±90°の広い旋回範囲と, 最大255点のプリセット機能
- (3) 高倍率・高感度監視 光学18倍の高倍率ズームレンズ, 最低被写体照度0.7lx(カラー動画時)の高感度カメラを搭載

● IP コーデック装置 EM3000



IP コーデック装置 EM3000
EM3000 coder/decoder (codec) for IP network

IP (Internet Protocol) 専用網でリアルタイムに映像や音声を送る, 拡張性の高い産業用コーデック装置を開発した。

主な特長は、次のとおりである。

- (1) プラットフォームの見直しにより, 将来の機能追加や符号化方式変更にも対応可能
- (2) 映像・音声信号のエンコード, デコード及び双方向伝送が可能
- (3) MPEG-4(Moving Picture Experts Group-phase 4)の映像ストリームを最大3Mビット/sで伝送可能
- (4) 高さ41mm(19インチラック1U相当)に抑えた小型化設計
- (5) ファンレス構造により, 保守作業の軽減と静音化を実現
- (6) 動作環境温度は, +50℃まで対応可能

● 粒子カウンタ付レーザ濁度計



粒子カウンタ付レーザ濁度計
Turbidimeter with particle counter

濁度と共に粒子数を同時に測定できる, 浄水プロセス用オンライン水質計器“粒子カウンタ付レーザ濁度計”を開発した。

半導体レーザによる透過散乱光方式により, 0.1度以下の低濁度を安定して測定でき, クリプトスポリジウム暫定対策指針に基づいた, ろ過池出口の濁度監視に最適である。

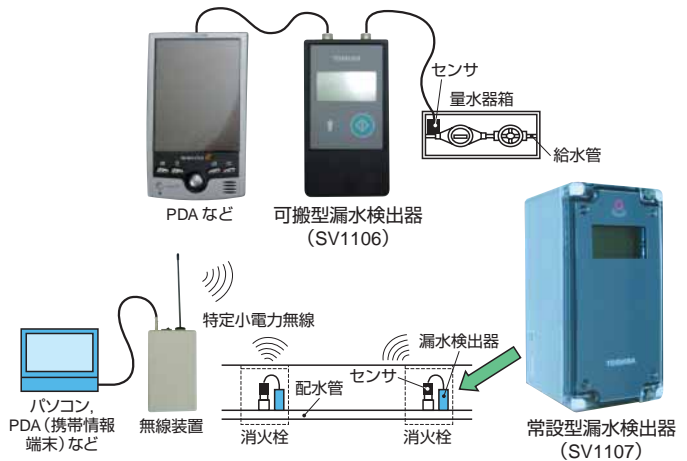
濁度はポリスチレンラテックス校正濁度とカオリン濁度の切替え表示ができ, 粒子数は0.5 μm 以上の粒子を4区分の粒径に分けて同時に測定できる。粒径区分3~7 μm の粒子数を常時監視することにより, 大きさ約5 μm のクリプトスポリジウムの管理を強化できる。

● 漏水検出器

漏水検出器は、水道管路の漏水検出を目的とし、漏水音の継続性と雑音の一過性という特性を利用した当社独自技術（時間積分）により漏水を判別する装置で、可搬型タイプと常設型タイプの2種類がある。

可搬型タイプは、主に給水管の漏水調査を目的とした装置で、単体での使用のほか、検針用ハンディターミナルなどとの組合せによる使用が可能である。また、常設型タイプは、主に配水管の漏水調査を目的とした装置で、無線による調査結果の読出しが可能である。

新型漏水検出器の導入により、給配水管における漏水調査業務の効率化と漏水の早期発見が実現できる。



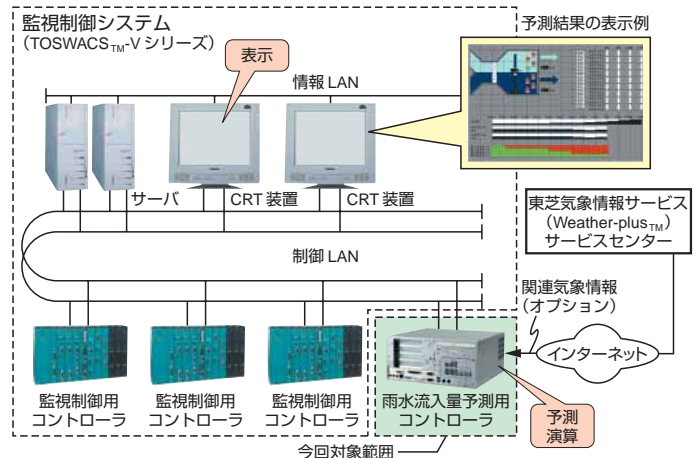
漏水検出器の使用例
Example of water leakage detector application

● 雨水流入量予測システムのソフトウェア

雨天時の下水道関連施設を適切に運用するうえで重要な役割を果たすものに、雨水流入量予測システムがある。当社は、この分野での多数の実績を生かし、同システム用ソフトウェアの標準化及び機能向上を行った。

主な特長は、次のとおりである。

- (1) 従来の合流地域を対象とした予測に加え、分流地域と合流地域の混在地域でも予測可能
- (2) 従来の専用端末での製品提供に加え、監視制御システム(TOSWACS_{TM}-V)のオプションや、ASP(Application Service Provider)サービス(分流機場のみ)でも提供可能
- (3) 気象情報サービス(Weather-plus_{TM})との連携により、必要な気象情報を利用可能



雨水流入量予測システムの構成例
Example of stormwater forecast system configuration

● 共面放電オゾナイザ

オゾナイザの適用分野は、上下水の高度処理から始まり、最近では汚泥の減量化、原子力発電所の除染、半導体や液晶製造ラインの洗浄工程にまで広がった。これらの分野では高濃度のオゾンが必要とされることから、酸素を原料として180 g/m³ (ntp) (従来は120 g/m³ (ntp))の高濃度オゾンを発生できる共面放電オゾナイザを開発した。

共面放電は、高圧側と接地側の両電極が、同一の誘電体面上に設置された放電形態である。これにより、精密極短ギャップ電極と、高効率の冷却が可能となり、高濃度オゾンの発生を実現した。また、1 kg/h_{O₃}のオゾン発生器、電源、及び操作部を、幅1 m×奥行1 m×高さ1.9 mの筐体の実装し、省スペース化も実現した。



共面放電オゾナイザ
Coplanar discharge ozonizer

● グローバル対応 電磁流量計用変換器 LF600



グローバル対応 電磁流量計用変換器 LF600
LF600 electromagnetic flowmeter converter

電磁流量計は、高精度で保守も容易な流量計として幅広い分野で利用されており、その市場は、中国や東南アジアを中心に海外で増加傾向にある。

電磁流量計用変換器 LF600 は、グローバルな海外市場への更なる拡販を目指して開発した。

主な特長は、次のとおりである。

- (1) 従来機種との互換性を維持
- (2) 赤外線スイッチの採用で、カバーを開けずに操作が可能
- (3) フルドット液晶表示装置 (LCD) の採用などにより HMI の表示情報が増え、視認性が向上
- (4) LCD の取り付け方向を選ばない見やすい表示を実現
- (5) オプションの基板を追加することで各種通信規格への対応が可能

● 海外向け マルチリレー MCR26



マルチリレー MCR26
MCR26 multi-relay

スイッチギヤに必要な保護、計測、制御及び伝送機能を集約した複合型保護リレーとして、IEC60255 (国際電気標準会議規格 60255) に準拠した海外向けのマルチリレー、MCR26 を開発した。

この製品は、耐ノイズ性を強化した回路設計と、単一部品故障による誤動作を防止する回路構成の採用により、従来品に比べて信頼性を向上させた。更に、デジタル出力とアナログ (トランスデューサ) 出力の模擬出力、メッセージ伝送、事故波形記録、及び保護用と計測用の 2CT (Current Transformer) 入力対応など、従来品よりいっそう充実した機能を備えている。

● ラックマウント型産業用コンピュータ FR2100A model 100



ラックマウント型産業用コンピュータ FR2100A model 100
FR2100A model 100 rack-mounted type industrial computer

社会インフラシステムなど連続稼働と高信頼性を要求される分野において、安定稼働と長期供給を実現するラックマウント型産業用コンピュータ、FR2100A model 100 を開発した。

このコンピュータは高速化、大容量メモリ、省スペース、及び高拡張性などユーザーの強い要求に応えたもので、主な特長は次のとおりである。

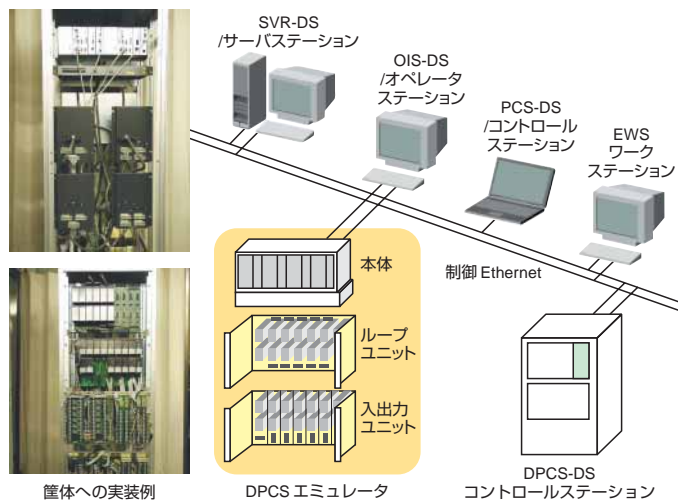
- (1) CPU に Pentium®4 2.6 GHz を採用し、長期安定供給を実現
- (2) ECC (Error Check and Correct) 付きメモリ (最大 2G バイト) の搭載で、1 ビットエラーを自動訂正
- (3) PCI (Peripheral Component Interconnect) フル 2 枚、ハーフ 2 枚の計 4 枚実装可能
- (4) 高さはわずか 2U (約 88 mm) で、19 型ラックに対応
- (5) 5 年間の製品供給と 7 年間の保守 (最長 12 年保守)

● DPCS エミュレータ

当社の分散型制御システム TOSDIC™ で長年使用されてきた DPCS (Distributed Process Control Station) のリニューアルを目的としたコントローラとして、DPCS エミュレータを開発した。

主な特長は、次のとおりである。

- (1) システム規模を最大 20,000 タグ/システムに拡大するとともに、従来機と同等以上の性能を実現
- (2) 従来、DPCS で稼働していたアプリケーションがそのまま動作できるので、最新のハードウェアへ移行することが可能
- (3) DPCS の老朽化更新を促進するとともに、システムのトータルライフサイクルコストを低減



DPCS エミュレータを適用した CIEMAC™-DS システムの構成例

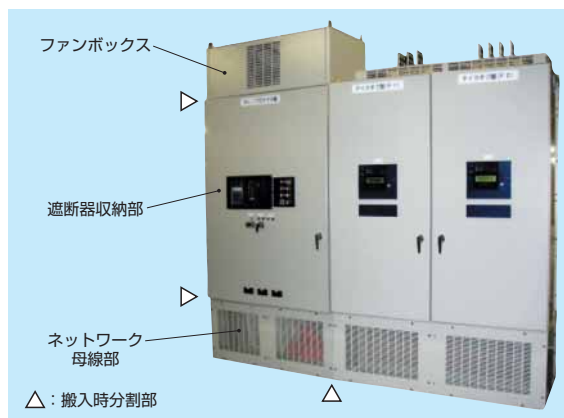
Example of CIEMAC™-DS system configuration applying DPCS (distributed process control station) emulator

● モジュール形 低圧 SNW 盤

SNW (Spot-NetWork) 受電設備は、通常 3 回線受電で並列運転するため、電力供給の信頼性が非常に高く、大容量で高信頼度を要求されるビルに広く採用されている。今回開発したモジュール形 低圧 SNW 盤は、設備のリニューアル時における各種制約を解消し、リニューアル計画の容易性を向上させている。

主な特長は、次のとおりである。

- (1) 分割可能なモジュール構成により、エレベータ搬入など様々な搬入条件に対応
- (2) 前面保守形の超薄形盤であり、設置スペースが縮小
- (3) モジュール化により盤の分割や再組立てが容易で、現地作業の工期短縮が可能



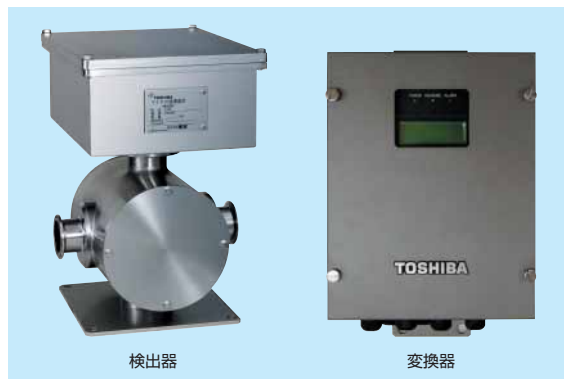
モジュール形 低圧 SNW 盤

Module type low-voltage switchgear for spot-network receiving substation

● 小口径 サニタリ形マイクロ波濃度計 LQ510/LQ610

当社製マイクロ波濃度計は、紙・パルプ産業分野で既に幅広く使われており、最近では、ヨーグルトや焼酎のアルコール度など食品及び食品原料の濃度測定にも適用が進んでいる。

今回、食品用のサニタリ形マイクロ波濃度計 LQ510/LQ610 に、小口径 (25 mm 及び 40 mm) タイプを新たにラインアップした。これにより、サニタリ形マイクロ波濃度計は口径 25 ~ 100 mm となり、より多様なラインに対応可能となった。加えて、口径 50 mm についても温度計部をアプリケーション部と一体化し、また、面間距離を 200 mm としてコンパクト化を図り、使いやすさを向上させた。



小口径 サニタリ形マイクロ波濃度計 LQ510/LQ610

LQ510/LQ610 sanitary density meter with small pipe diameter

● スリム型産業用パソコン FA2100A model 100



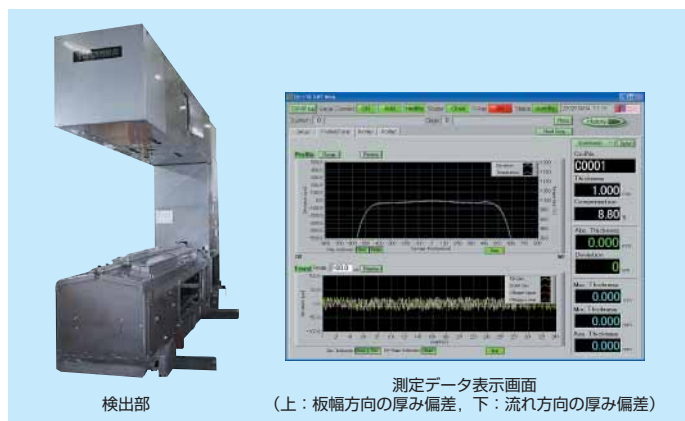
スリム型産業用パソコン FA2100A model 100
FA2100A model 100 slim type industrial personal computer

社会インフラシステム(電力、通信、放送、一般産業など)をはじめとする連続稼働と高信頼性を要求される分野において、安定稼働と、継続的な装置への組込みも安心して行えるよう長期供給を実現する産業用パソコン、FA2100A model 100を開発した。

このパソコンは高速化、大容量メモリ、省スペースなどのユーザーの強い要求に応えたもので、主な特長は次のとおりである。

- (1) CPUにPentium®4 2.0GHzを採用し、長期安定供給を実現
- (2) ECC付きメモリ(最大2Gバイト)の搭載で、1ビットエラーを自動訂正
- (3) 体積比で1/3の省スペース化(当社従来機種FA3100比)
- (4) 3年間の製品供給と7年間の保守(最長10年保守)

● 熱間圧延ライン向け 静止型X線厚み計



検出部

測定データ表示画面
(上: 板幅方向の厚み偏差, 下: 流れ方向の厚み偏差)

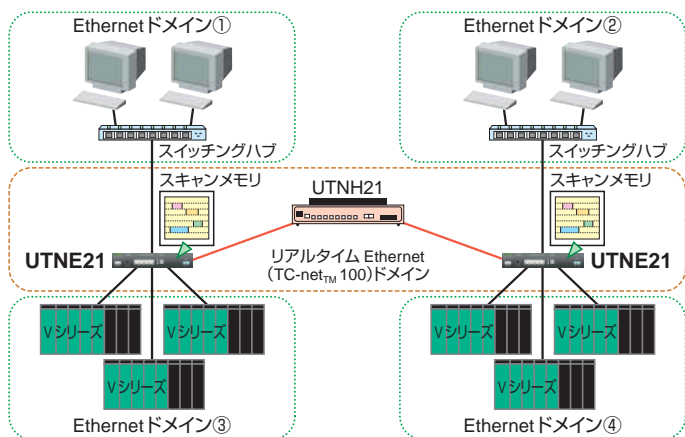
X線厚み計の検出部と測定データ表示画面
Measuring head and display of X-ray thickness gauge

この製品は、高温の鋼板を連続して圧延する熱間圧延ラインの出側に設置されるX線を使用した厚み計である。鋼板の幅方向に約200本のセンサを並べ、それぞれの幅位置で同時に厚みを測定するもので、鋼板コイルの全長にわたる板厚形状の品質保証が可能である。

主な特長は、次のとおりである。

- (1) センサと同数のアナログ-デジタル変換素子を持ち、幅方向に同期のとれた測定が可能
- (2) 円筒状センサの採用により、センサ交換時の特殊なアライメント調整が不要
- (3) 長年の耐環境対策を継承し、高い信頼性を確保

● リアルタイムEthernetブリッジ UTNE21



UTNH21: 光シェアードハブ Vシリーズ: 統合コントローラVシリーズ

リアルタイムEthernetブリッジによる工業用ネットワークシステムの例

Example of industrial network system using real-time Ethernet bridge

監視制御システム向けリアルタイムEthernetのTC-net™ 100をバックボーンとして、汎用Ethernet(10 M/100 Mビット/s 兼用)を4ポート装備したブリッジUTNE21を開発した。

主な特長は、次のとおりである。

- (1) 任意に設定した周期で、各ブリッジに搭載されたメモリ内容を等値化する“スキャン伝送”機能を装備
- (2) “スキャンメモリ”は汎用Ethernet側から読み書きが可能

上下水道や鉄鋼システムのコントローラ間を接続する工業用ネットワークのコンポーネントとして使用される。

6 交通システム

● 東海旅客鉄道(株)向け 静止形周波数変換装置の運転開始

東海道新幹線の地上電力設備として、東海旅客鉄道(株)網島周波数変換変電所向けに、60 MVA 静止形周波数変換装置を開発し、納入した。

東海道新幹線は60 Hzの電力周波数で走行するため、富士川を境に東京側を50 Hzから60 Hzに変換する設備が設置されており、安全輸送に重要な役割を担っている。今回開発した静止形周波数変換装置は、この周波数において世界で初めて既設の回転形周波数変換機との並列運転を実現するなど、東海道新幹線設備の技術として新たな第一歩を踏み出した設備である。

関係論文：東芝レビュー、59、11、2004、p.35-38。



静止形周波数変換装置
Electronic frequency converter

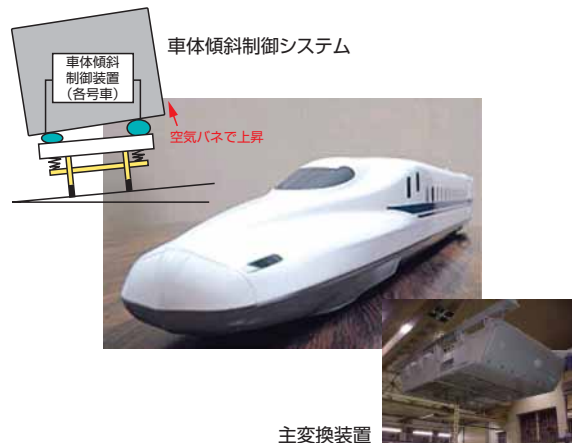
● 東海旅客鉄道(株) N700系新幹線電車向け 主要電気品

東海道・山陽新幹線の次世代車両であるN700系向けに、主変換装置や車体傾斜制御装置などの主要電気品を開発し、納入した。N700系は、編成出力を現用車両700系の1.3倍にアップし、軽量化と高効率化により約10%の省エネルギーを実現する予定である。

当社はこの性能を実現するため、主回路システムを中心とする主変換装置は機器出力を10%アップしつつ、軽量化を図り、保守性を重視した構造にしている。

また、乗りごちを確保し、曲線通過速度を向上させる車体傾斜システムの制御装置を開発し、出力の安全性を保障した制御を実現している。

このほか、主変圧器、主電動機モニタ装置、静止形変換装置などを受注し、車両搭載電気品のトップシェアを獲得した。



N700系新幹線電車向け 主変換装置と車体傾斜制御システム
Converter/inverter and car-body tilting control system for N700 series Shinkansen train

● 直流電鉄変電所用 ハイブリッドコンバータ

直流電源で走行する電鉄の変電所には、交流から直流に変換する整流器設備と、電車の減速時に発生する制動エネルギーを交流に変換し駅設備などで有効活用するための回生インバータ装置を設けている。

今回開発した直流電鉄変電所用ハイブリッドコンバータは、変換器にIGBT(絶縁ゲートバイポーラトランジスタ)素子とダイオードを組み合わせることでこれらの機能を集約し、交流→直流及び直流→交流の両方向への電力変換を可能にした装置である。素子の冷却には自冷式の純水ヒートパイプを採用し、環境に優しく、省メンテナンスを実現している。



直流電鉄変電所用 ハイブリッドコンバータ
Hybrid converter for DC railway substation

● つくばエクスプレス向け PWM 変換器



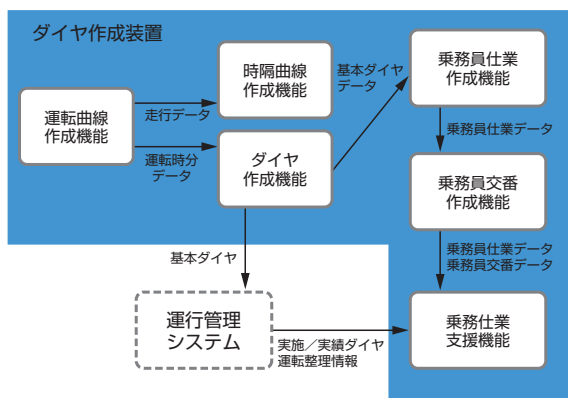
つくばエクスプレス向け PWM 変換器
Pulse width modulation (PWM) type converter for Tsukuba Express

つくばエクスプレス(常磐新線)向けに、き電電圧の高精度な制御が可能なPWM(パルス幅変調)変換器を開発し、納入した。

PWM変換器は、1台で力行と回生の両方の運転を行うことができる、整流器と電力回生インバータの機能を兼ね備えた次世代整流器である。設備的利点以外にも、電圧制御性能に優れる(電圧変動±0.5%)、交流系統への低次高調波の流出が少ない、力率1の運転ができるなど、性能上多くの特長を備えた大容量自励式変換器である。

つくばエクスプレスは、秋葉原駅～つくば駅間の全長58.3kmを最短45分で結ぶ新しい鉄道で、2005年秋の開業に向けて、現在、訓練運転を実施している。

● つくばエクスプレス向け ダイヤ作成装置



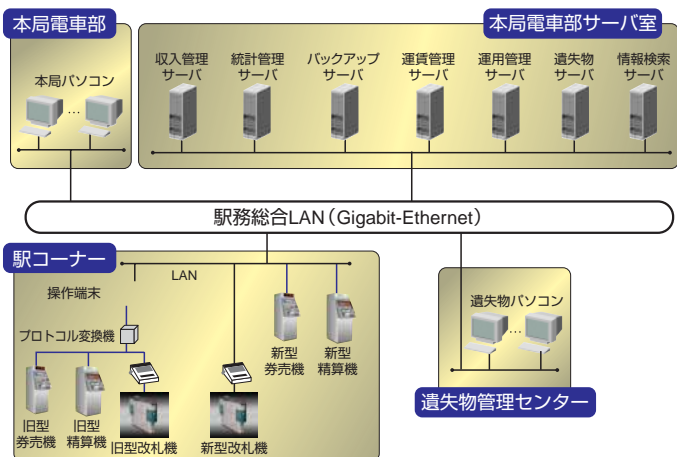
ダイヤ作成装置の機能
Functions of transportation planning system

2005年秋に開業予定のつくばエクスプレス向けに、ダイヤ作成装置を開発し、納入した。

この装置は複数のパソコンで構成され、運転曲線の作成、交差支障の計算、列車ダイヤの作成、乗務員の作業作成及び勤務割当、出退勤務確認などの機能を持っている。また、列車運行の情報をリアルタイムに取り込んで、運転乱れ時に乗務員運用の整理支援を行うことができる。

また、従来のシステムはUNIX系の環境で構築されていたが、今回Windows®環境で実現し、操作もなじみやすく、扱いやすいものとした。

● 東京都交通局向け 駅務総合ネットワークシステム



東京都交通向け 駅務総合ネットワークシステムの機能
Functions of automatic fare collection total system for Bureau of Transportation, Tokyo Metropolitan Government

東京都交通局向け駅務総合ネットワークシステムを開発し、納入した。

駅収入金管理業務のコンピュータシステム構築、各駅～本局間ネットワーク(Gigabit-Ethernet)構築、及び本局での収入金管理・審査・統計業務システムの構築を行った。また、収入金管理業務以外でも遺失物管理・情報検索・共通運賃システムを構築した。

更に、将来の公民鉄ICカードシステムまで見越したネットワークの構築と、収入金管理・審査業務を日次業務へ変更することにより、負荷の分散化と月次業務の迅速化を実現した。

● 肥薩おれんじ鉄道向け 自動進路制御装置

自動進路制御装置とは、鉄道の使命である安定・安全輸送の確保、利用客へのサービス向上、鉄道事業者の業務効率向上の目的を達成するため、列車の運行をコンピュータが集中制御するシステムである。

従来の自動進路制御装置は、高機能や高信頼性を確保するため、高価なワークステーションで構築していた。近年、ワークステーションに比べ安価な産業用パソコンでも同等の機能と信頼性を確保できるようになったため、これら汎用技術を利用したコストパフォーマンスに優れたシステムを開発した。現在、九州の肥薩おれんじ鉄道において稼働中である。

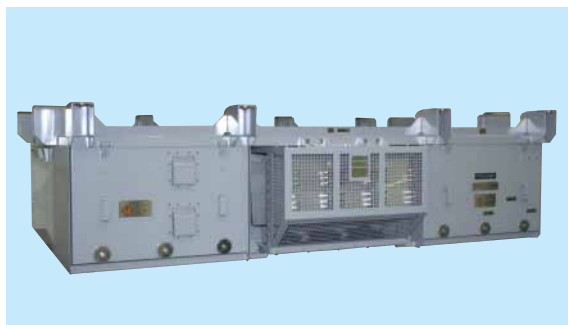


肥薩おれんじ鉄道向け 自動進路制御装置
Train traffic control system for Hisatsu Orange Railway

● 小田急電鉄(株)向け 新型ロマンスカー用主要電気品

2005年3月に新宿～箱根湯本間にデビューする小田急電鉄(株)の新型ロマンスカー(50000形)向けに、主要電気品である主制御装置や補助電源装置などを開発し、2編成分の装置を納入した。

主制御装置は、センサレスベクトル制御と新空転再粘着制御を適用した2レベルVVVF(可変電圧可変周波数)インバータ、補助電源装置は、新変調方式により従来比で3%アップの高効率を実現した210kVA 2レベルインバータで、いずれも新機軸の技術を採用するとともに、ライフサイクルコストや環境負荷低減を考慮した製品である。



小田急電鉄(株)向け 新型ロマンスカー用主制御装置
2-level IGBT propulsion controller for "Romance Car VSE" limited express of Odakyu Electric Railway Co., Ltd.

● 米国METRA向け 新形式2階建て車両用主要電気品

米国シカゴ都市鉄道局(METRA)の新形式2階建て車両用に、VVVFインバータ装置や主電動機などの駆動システム一式を開発し、納入した。

機器の開発・設計にあたっては、自然冷却方式のVVVFインバータ装置及び全閉外扇型主電動機を採用し、以下の点を十分配慮して、要求の機能・性能を実現した。

- (1) 厳しい冬期環境(寒冷・降雪)に対応
- (2) 保守労力の大幅な低減



主電動機



VVVFインバータ

米国METRA向け 鉄道車両用駆動システム
Propulsion system of electric multiple unit (VVVF inverter and traction motor) for METRA, U.S.A.

7 新エネルギー・応用機器

● ポータブル3D超音波検査装置 Matrixeye™



ポータブル3D超音波検査装置 Matrixeye™
Matrixeye™ portable 3D ultrasonic inspection system

3D(三次元)超音波検査装置は、物体の内部欠陥や形状などを立体的に可視化でき、しかも、誰にでも簡単に検査できる新しい概念の検査装置である。

今回、持ち運びができ、高速検査などが可能な Matrixeye™を商品化した。この装置は、超音波を送受信する最大64個の圧電素子をマトリックス状に配列した超音波カメラを備え、数千の反射エコーを瞬時に収集して画像合成処理することにより、わずか約1秒で0.3mm程度の欠陥を三次元で画像化できる。インラインでの自動検査も可能である。

自動車部品、鉄道のレール、配管の溶接部、航空機の機体検査など、広範囲な分野への適用を展開中である。

● カラーシンチレータ搭載 X線検査装置 Finethrough™



X線検査装置 Finethrough™ TCX-4100
Finethrough™ TCX-4100 X-ray inspection system

X線の透過量に応じて赤、緑、青の3色で発光するカラーシンチレータを採用したX線イメージインテンシファイヤ(II) Ultimage™を開発するとともに、Ultimage™を搭載したX線検査装置 Finethrough™シリーズを製品化した。

この製品の特長は、次のとおりである。

- (1) 広いダイナミックレンジ
- (2) 高い感度
- (3) リアルタイム差分画像処理が可能

これらの特長により、従来は背景に隠れていた欠陥や異物などX線透過率が大きく異なる物質の透過像を1回の撮影で得られ、低線量・短時間での検査が可能となるので、一般産業での品質検査などに広く利用できる。

● 消去可能トナー e-blue™の複合機への適用



MFP(左)に適用できる消去可能トナー e-blue™(右)
e-blue™ decolorable toner (right) for multifunctional peripherals (left)

東芝テック(株)製の複合機(MFP) e-STUDIO 350EBに適用できる、消去可能トナー e-blue™ T-3520J-EBを2004年10月から販売開始した。

オフィスのOA用紙の再使用を実現する e-blue™は、従来、適用できる機器がプリンタに限定されていたが、ファクス機能などを備えたMFPまで適用を拡大したことにより、書類作成時における e-blue™印字率が増え、オフィス内の用紙のループである“再使用(リユース)”の割合を更に高めることが可能となった。OA用紙を4回消去し5回再使用すれば、用紙購入量を約80%削減でき、古紙再生(リサイクル)に比べ二酸化炭素(CO₂)の発生量を約60%削減できる。

● Eco 倶楽部™ グリーン調達管理ソフトウェア

環境管理ソフトウェア Eco 倶楽部™ のシリーズ製品として、RoHS (有害物質使用制限指令) や JGPPSI (グリーン調達調査共通化協議会) の化学物質を統合的に管理できるグリーン調達管理ソフトウェア (製品構成情報管理機能) を商品化した。

これは、独自の調査ソフトウェアで、約 3,000 の化学物質から管理したい化学物質を選定し調査することが可能であり、不使用証明書、分析証明書などについても管理することができる。また、化学物質のしきい値管理、生産管理システムとの連携、及び多彩で高速な検索機能をパッケージ化しており、グリーン調達の管理業務を飛躍的に効率化することができる。

関係論文：東芝レビュー．59，1，2004，p.63 - 65.



製品構成情報管理機能の画面例

Examples of " Chemical & Construction Management System" displays

● 燃料多様化が進む 1 kW 級家庭用燃料電池

クリーンエネルギーである水素やジメチルエーテル (DME) を燃料とした 1kW 級家庭用燃料電池を開発した。

特に水素機は、貯湯タンク組込みの一体型パッケージと起動・停止時の窒素パージ省略の機能を備えた業界初のシステムで、性能面でも、定格 700 W 時に発電効率 45 % (LHV：低位発熱量基準)、排熱回収効率 50 % (LHV) と、このクラス最高の効率を達成した。

都市ガス、LP (液化石油) ガス、バイオガスを燃料とする既存の家庭用 1 kW 級燃料電池とともに、地球環境対策に大きく貢献できるアプリケーションである。



純水素を燃料とした 1 kW 級家庭用燃料電池

1 kW-class residential fuel cell system using hydrogen

● 愛知万博向けりん酸形燃料電池システム

2005 年 3 月に開幕する愛知万博向けに 4 台の 200 kW りん酸形燃料電池システム (PC25™C) を納入した。

他方式の燃料電池発電システムとの組合せでマイクログリッド (小規模系統) を構成し、日本政府館の全電力を賄うとともに、マイクログリッド内の負荷変動に対する同時同量制御と、CO₂排出の最小化やエネルギー利用効率の最大化などを目的とした最適制御の検証を行う。その中で PC25™C は負荷追従性が良好であることから負荷変動に追従した運転を行う。

また、系統と独立したマイクログリッドにおける系統交替として PC25™C 4 台を自立運転する試験も計画しており、コンピュータシミュレーションによる事前検証を完了した。



愛知万博会場に設置されたりん酸形燃料電池システム

Phosphoric acid fuel cells (PAFCs) installed on grounds of EXPO 2005 Aichi J apan