

社会インフラシステム社は、社会インフラ事業を支えるカンパニーとして、電力流通システム、鉄道・自動車システム、ソリューション・自動化機器、電波システム、及び水・環境システムの事業分野で多岐にわたる製品を提供しています。人々が目覚めてから床に就くまでのほぼ全ての領域に関連する事業です。当社は東芝グループの目指す“エコリーディングカンパニー”の一員として、環境負荷低減を重要課題の一つに捉え、リデュース、リユース、リサイクルを念頭に様々な研究・開発を進めています。

2012年は、時代を先導するスマートグリッドやスマートコミュニティの実証実験における技術成果^(注)をはじめ、エネルギーマネジメントに欠かせないスマートメータ^(注)、省エネの最前線を走る太陽光発電システム関連製品^(注)、希少金属を使用しないモータ用磁石^(注)など最先端の技術開発と製品化を進めてきました。また、スズキ(株)製ワゴンRへのSCiBTM^(注)の採用、鉄道車両向けPMSM(永久磁石同期電動機)駆動用小型インバータ^(注)の製品化、気象用フェーズドアレイレーダ^(注)の開発など、差別化製品の開発にも注力してきました。

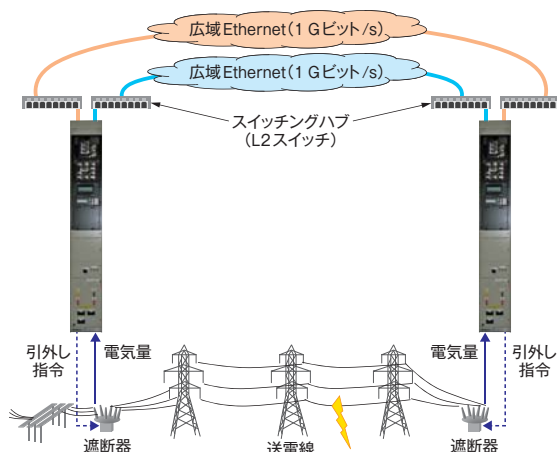
今後もお客さまへ感動を届けられるような世界初の製品創造を目指し、グローバル競争力を持った世界トップレベルのカンパニーとしてイノベーションを継続的に起こし続けます。

(注) ハイライト編のp.12-16、19-25に関連記事掲載。

統括技師長 石橋 尚之

1 電力流通

● 汎用通信技術を活用した送電線保護リレー



汎用通信技術を活用した送電線保護リレー

Line protection relay applying wide-area Ethernet technology

送電線保護リレーは、電力の安定供給を維持するため落雷などにより発生する短絡・地絡事故を高速に検出し、事故区間を切り離す指令を遮断器へ出力する装置である。今回、保護伝送系に広域Ethernet技術を活用した154 kV送電線保護リレーを世界で初めて^(注)開発し、東京電力(株)に納入した。

従来の装置では事故区間判定を行うために保護リレー専用の通信設備を必要としたが、今回開発した装置では、汎用の広域Ethernetを適用可能とした。高速・大容量伝送が可能なEthernetの特長と伝送部の二重化構成を生かした保護性能と信頼度の向上、及び通信を含めたトータルコスト低減が可能である。

(注) 2012年12月時点、当社調べ。

● ロシア スコルコボ変電所 63 MVA GITの現地試験完了



スコルコボ変電所 63 MVA GIT

63 MVA gas-insulated transformer (GIT) for Skolkovo Substation, Russia

ロシア連邦送電会社(FSK)スコルコボ変電所63 MVA-220/21 kVガス絶縁変圧器(GIT)×2台の据付け及び現地試験を完了した。

このプロジェクトは、ロシアでは初のGIT適用地下変電所として注目の案件であったが、当社及びEPC(設計、調達、建設)契約者ともロシアへの供給と建設が初めてということもあり、建設当初はトラブルも発生した。しかし、現地工事側へのサポートも含め顧客から工場まで一体となったフォローにより、無事に現地試験を完了することができた。

今後、スミルノボ変電所(地下変電所)において同定格のGIT×2台の現地工事も始まることから、今回の経験を生かしてスムーズに工事を推進していく。

● 系統連系リレー HRE180形

太陽光発電 (PV) に代表される再生可能エネルギーの普及が進むなかで、それらの分散電源や蓄電池システムと電力系統を接続して電力を安定供給するために必要な系統連系リレー HRE180 形を開発し製品化した。

HRE180 形は、これまで開発してきた電力会社及び一般受配電設備向け製品の保護リレー技術を集約し、JEAC 9701-2010 (社団法人 日本電気協会 電気技術規程 9701-2010)「系統連系規定」に準拠した各種保護機能 (過電流、短絡方向、地絡過電流、地絡方向、過電圧、不足電圧、地絡過電圧、逆電力、不足電力、過周波数、不足周波数、及び周波数変化率) をコンパクトに1ユニット化し、高い信頼性の確保と低コストを実現した。



系統連系リレー HRE180 形
HRE180 interconnection relay

● 北陸電力(株) 送電線鉄塔用塔上開閉装置の運用開始

北陸電力(株) と共同で開発した 84 kV-2,000 A 塔上開閉装置の初号器が運用を開始した。

塔上開閉装置は、遠方監視制御機能により、現地に作業員が出向くことなく、送電線事故区間の短時間での切離しを可能にした。また、充電電流開閉機能を備えることで、事故復旧時は健全側の送電線を充電した状態で塔上開閉装置を投入できることから、事故復旧作業の前後において健全側の設備の停止を回避できるという特長がある。

この装置には、点検時に遠方操作ができないように機械的インターロックを付属し、現地での作業者の安全性を高めている。



塔上開閉装置
Gas-insulated jumper switchgears (GJSs) for transmission line towers of Hokuriku Electric Power Co., Inc.

● 中部電力(株) 長野方面系統安定化 (ISC) システムの運用開始

中部電力(株) は、長野方面系統安定化 (ISC) システムの運用を開始した。ISC システムは、上越火力発電所と 500 kV 基幹系統を結ぶ約 300 km の長距離送電線の長野方面系統全体の安定度と、電圧及び周波数の維持に貢献している。当社はこのシステムの親局装置の主要部を開発した。

ISC システムの主な機能は、次のとおりである。

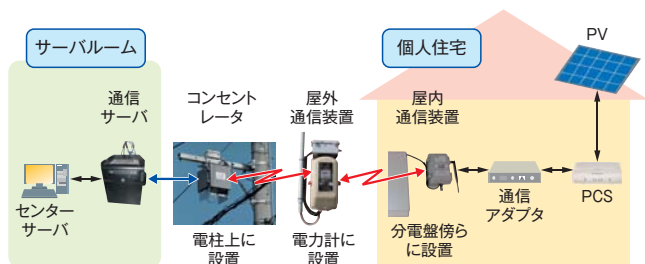
- (1) 過渡安定度維持機能 系統故障に伴う発電機の脱調防止、過渡的な電圧低下防止のための電源制御、及び電源制御後の電圧変動防止のため調相制御を行う。
- (2) 平常時電圧制御機能 平常時の電圧を目標電圧範囲内に維持するため、調相制御、上越火力発電機端子電圧制御、及び信濃変電所変圧器タップ制御を行う。

関係論文：東芝レビュー 68, 1, 2013, p.44-47.



長野方面 ISC システム
On-line integrated stability control (ISC) system of Chubu Electric Power Co., Inc.

● 次世代型双方向通信出力制御実証事業 青森県六ヶ所村でのフィールド試験開始



↔ 920 MHz帯特定小電力無線
↔ 光ファイバ又は第3世代(3G)携帯

PCS: パワーコンディショナ

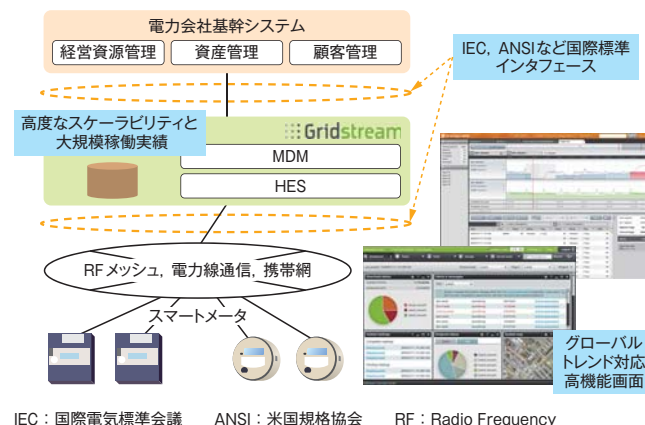
フィールド試験のシステム構成

System configuration for power control field test using two-way communication

PVの出力抑制を、双方向通信を用いて、きめ細かく制御することを検証目的とする次世代型双方向通信出力制御実証事業では、実フィールド試験を青森県六ヶ所村で2012年12月から開始した。

スマートメータ通信インフラの一つとして920 MHz帯特定小電力無線通信が採用された場合を想定し、通信サーバ、コンセントレータ、及び屋外・屋内通信装置から成る通信システムとした。各装置は、室内や電柱上、電力計など想定される設置条件や厳しい気象条件を考慮し、構造と設置場所を決定した。各装置の開発を完了し、個人住宅など村内の計33か所に設置した。実フィールド試験で得られる知見を、今後の製品開発に生かしていく。

● メータデータ収集管理のための大規模統合システム



IEC: 国際電気標準会議 ANSI: 米国規格協会 RF: Radio Frequency

メータデータ収集管理システムの概要

Overview of smart meter data collection and management system

スマートメータから収集される大量のデータを管理し活用するためのアプリケーションスイートを開発した。

このスイートは、ランディス・ギア社とエコロジックアナリティクス社が提供するメータ通信管理 (HES) とメータデータ管理 (MDM) ソフトウェアなどで構成される。東芝グループが推進しているスマートグリッド及びスマートコミュニティを実現するための中核となる技術を備えている。主な特長は、次のとおりである。

- (1) 1,000万メータの実績に裏付けられた高度なスケーラビリティと大規模稼働実績
- (2) 国際標準準拠で柔軟性の高いインタフェース
- (3) グローバル市場での顧客要求やトレンドを迅速に反映した高機能な管理画面

● 新千歳空港 航空灯火監視制御関連システム



航空灯火電力監視制御システム

Airfield lighting control and monitoring system installed at New Chitose Airport, Hokkaido

新千歳空港では、霧や降雪などの低視界でも運航ができる航空保安設備の高質化が行われた。当社は、灯火監視システム、断芯位置検出システム、及び滑走路状態表示灯システム (RWSL) を納入し、航空運航の安全性と就航率の向上に寄与している。これら3システムの特徴は、次のとおりである。

- (1) 灯火監視システム 進入灯火や滑走路灯火を監視する。既設設備 (他社製) を当社製設備に更新
- (2) 断芯位置検出システム 灯火の球切れを電力線搬送により検出する。国内で4空港目の納入となる
- (3) RWSL 離陸航空機が誤って滑走路へ進入しないように航空灯火でガイダンスする。国内4空港目の納入で、全て当社が納入

● 電鉄向け 新型変電所監視制御システム

変電所の監視制御にリレーシーケンス回路を採用し、かつシーケンス点検機能を担うデジタル連動監視装置 (DMS: Digital Type Monitoring System) を実装した新型監視制御盤を開発した。

主流である従来ME (Micro Electronics) 盤は、短寿命の電子部品が多く定期的な用品交換が必須であったが、この方式の採用により電子部品を削減し、ランニングコストを低減した。更に、DMSを採用することで、従来ME盤が持っていたシーケンス点検機能を実装し、タイムチャート画面で機器動作タイミングの確認をできるようにした。

このシステムは、北海道旅客鉄道(株) 及び西日本旅客鉄道(株) へ納入し、現在運用中である。



新型監視制御盤とDMS

Control and relay panels and digital type monitoring system (DMS) for railway companies

● 郵便事業(株) 新川崎支店 72 kV コンパクトC-GIS

72 kV コンパクトキュービクル形ガス絶縁スイッチギア (C-GIS) の1号機を郵便事業(株) 新川崎支店に納入した。

コンパクトC-GISは、実装機器の小型化と機器構成の最適化により盤面数を削減し、従来のC-GISに比べて設置面積と容積を20%、質量を12%、及びSF₆ (六フッ化硫黄) ガス使用量を20%削減した。また、7.2 kV 高圧スイッチギヤにもコンパクト性に優れたVM3形スイッチギヤを採用した。これらにより、電気室の縮小化や、従来製品では設置スペースの制限からリニューアルを計画できなかったサイトへの適用などが期待できる。

今回納入した特別高圧受変電設備は、2013年1月から運転を開始している。



72 kV コンパクトC-GIS

72 kV compact cubicle-type gas-insulated switchgear (C-GIS) for Shin-Kawasaki Branch of Japan Post Co., Ltd.

● ANSI規格対応 VZ形 15 kV-50 kA VCB

北米市場向けにANSI (米国規格協会) 標準に準拠した定格電圧15 kV、短時間耐電流50 kA (3 s) のVZ形真空遮断器 (VCB) は、KERI (韓国電気研究院) での短時間耐電流試験と遮断試験に合格して、開発を完了した。

今後、北米市場に投入するとともに、認定機関の米国KEMAにおいてUL (米国保険業者安全試験所) 立会の下で型式試験を実施し、UL認定を取得する予定である。

主な特長は、次のとおりである。

- (1) 米国の標準盤幅 (36 インチ) に収納できるサイズ
- (2) 制御プラグの自動連結
- (3) 変流器 (CT) 内蔵形のクレードル
- (4) 投入パネの自動放勢機構付き



ANSI規格対応 VZ形 VCB

VZ type vacuum circuit breaker (VCB) compliant with standards of American National Standards Institute (ANSI)

2 太陽光発電

● 住宅用太陽光発電モジュール



住宅用太陽光発電モジュールの設置例

Example of installation of photovoltaic (PV) module for residential use

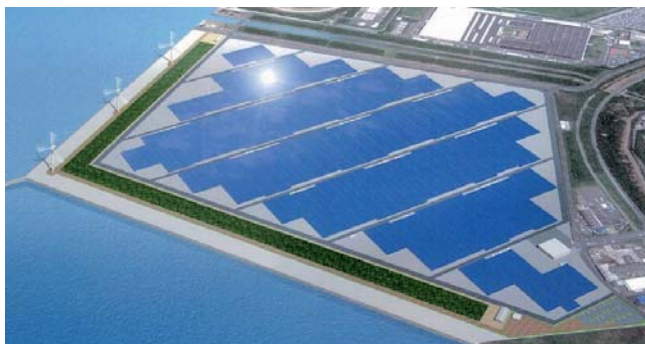
● 新潟東部太陽光発電所（2号系列）の運転開始



新潟東部太陽光発電所（2号系列）

Niigata East Solar Power Generation Plant Unit 2

● 産業向け 太陽光発電システム案件を連続受注



たはらソーラー・ウインド共同事業の太陽光発電システム完成予定図

Rendering of solar and wind power generation facility of Tahara joint venture

当社の住宅用太陽光発電システムは、2010年4月にリリースして以降、世界トップレベルの発電力で市場をけん引してきた。国内市場に更に広めるため、屋根の外観を損ねることのない、黒にこだわった住宅用太陽光発電モジュールを開発した。

和瓦にもスレートにもなじむよう黒色フレームと黒色バックシートを用いるとともに、反射を抑える反射防止（AR）コートと単結晶セルを採用することで、デザイン性と高効率化を実現し、更に低コスト化も追求した。最大出力200W、及び最大モジュール変換効率15.4%を達成した。

国内での補助金適合機器に認定され、今後、全量買取制度に向けたシステムにも展開していく。

新潟東部太陽光発電所（2号系列）が、再生可能エネルギーの固定価格買取制度の初日である2012年7月1日から運転を開始した。

主な特長は、次のとおりである。

- (1) 傾斜角30°で太陽光発電モジュール下端高さ180cmの架台や、モジュール上部への積雪に配慮した回路構成など、日本海側内陸部の積雪地域に適した雪国型の設計
- (2) モジュール容量をパワーコンディショナ容量の1.25倍とすることで、年間の発電電力量を増大
- (3) 発電出力を監視するストリングモニタの導入により、発電量の監視と維持を効率化

たはらソーラー・ウインド共同事業（50MW）や、出光興産（株）姫路発電所（14.7MW）などの太陽光発電システムを受注した。2012年7月から再生可能エネルギーの固定価格買取制度が始まり、需要が急増している。

当社システムの主な特長は、次のとおりである。

- (1) 設置環境とユーザーのニーズに応じたモジュール選定
- (2) 高効率なパワーコンディショナの適用
- (3) システム損失の最小化による発電電力量の最大化
- (4) 部品点数の削減、及び高施工性架台の適用による短工事期間

今後も、国内シェアNo.1^(注)の電力会社向けメガソーラーシステムの納入実績及び高い品質と信頼性を訴求し、受注拡大に取り組んでいく。

（注） 2013年1月現在、当社調べ。

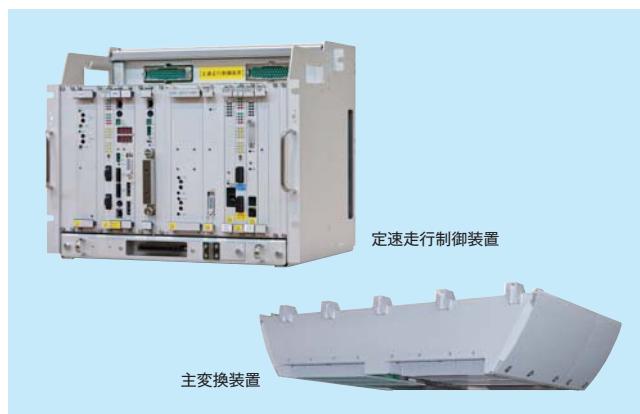
3 鉄道システム

● 東海旅客鉄道(株) N700A 新幹線 量産車用電機品

当社は、東海道・山陽新幹線の新型車両N700系1000番代(N700A)新幹線電車向けの車両用電機品について、N700系から引き続き中核の設計・製造メーカーとして車両開発に参画し、このたび量産車用製品を納入した。

N700系で納入してきた製品に加えN700Aでは、当社の技術が反映された、自動列車制御装置から送信される制限速度に沿った走行を自動的に行う定速走行制御装置や、従来より17%軽量化した主変換装置など、新規に採用された電機品を開発した。

N700Aが目指す安全、信頼、快適、及び環境の四つの柱の更なる進化“Advanced”を実現する役割を担っている。



N700A 定速走行制御装置及び主変換装置

Constant speed control equipment and traction converter for N700A Shinkansen of Central Japan Railway Company

● 日本貨物鉄道(株) EH800 形式交流電気機関車

北海道新幹線新函館(仮称)駅の開業で、海峡線が新幹線との共用走行区間になることを受け、日本貨物鉄道(株)と共同でEH800形式交流電気機関車試作機を開発した。

この機関車は、共用走行区間(AC(交流)25kV)と在来線区間(AC20kV)の複電圧に対応している。台車に車両逸脱防止L型ガイドや軸温・振動センサを搭載するほか、新幹線で実績のあるDS-ATC(デジタル式自動列車制御装置の一種)車上装置(当面は現行のATC-Lとして使用)及びデジタル列車無線装置を搭載している。



EH800 形式交流電気機関車試作機(出場時)

Prototype of type EH800 electric locomotive

● エジプト カイロ地下鉄3号線 車両用電機品

エジプトのカイロ地下鉄3号線に16編成、128両分の車両用電機品一式を納入した。3号線は、カイロ空港から市街中心部を経て西部地区に至る全長30.6km(地下28.1km)の30駅から成る路線で、2012年2月にそのうちの第1工区4.3km(5駅)が開業した。

車両はDC(直流)750V第3軌条方式で、電機品は実績のある機器をベースに現地の特長環境を考慮した仕様としている。駆動システムは、ベクトル制御を用いたIGBT(絶縁ゲート型バイポーラトランジスタ)駆動インバータで、115kWの主電動機を台車単位で制御する方式を採用した。電源システムは、IGBT素子を使用した120kVAのインバータを搭載し、カイロ地下鉄では初めて採用された客室用空調装置の電源として使用している。

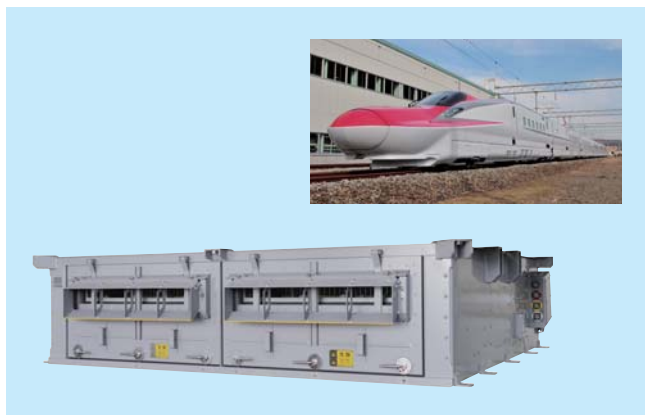
エジプトではカイロ市内の交通整備が急速に進んでおり、カイロ3号線は開業時にAl Thawra Line(革命路線)と命名され、カイロ市民の足として利用されている。



カイロ地下鉄3号線及び駆動インバータ

Traction inverter equipment for Cairo Metro Line No. 3 (Al Thawra Line)

● 東日本旅客鉄道(株) E6系新幹線 量産車用主回路装置



E6系量産先行車及び主変換装置

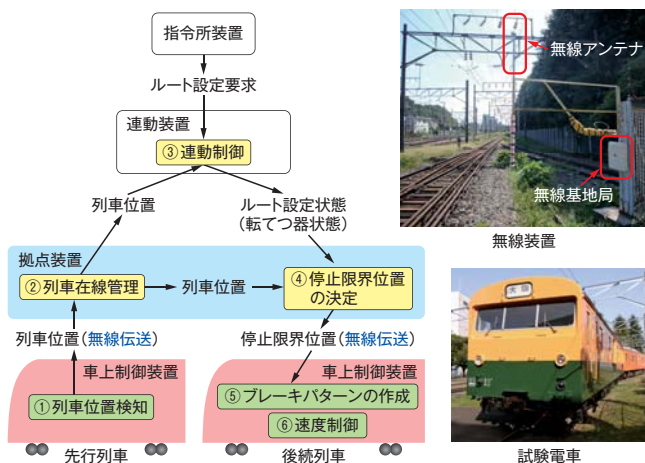
Traction converter inverter for E6 series Shinkansen

新幹線と在来線の直通運用タイプであるE6系新幹線の主回路装置を開発し、量産車用として納入した。

装置の仕様は新幹線専用タイプであるE5系用をベースとしており、主変換装置と主電動機は、量産先行車により約1年にわたるフィールド試験を行い、各種データを取得し、良好な結果を得ることができた。これらのフィールド試験結果を量産車用に反映した。

今回開発した主変圧器、主変換装置、及び主電動機は、高速性、環境性、及び信頼性において最新の技術を踏襲したものであり、E6系量産車は2013年3月から営業運転が開始される。

● 無線式列車制御システム WELTRAC™



WELTRAC™における制御情報の流れ

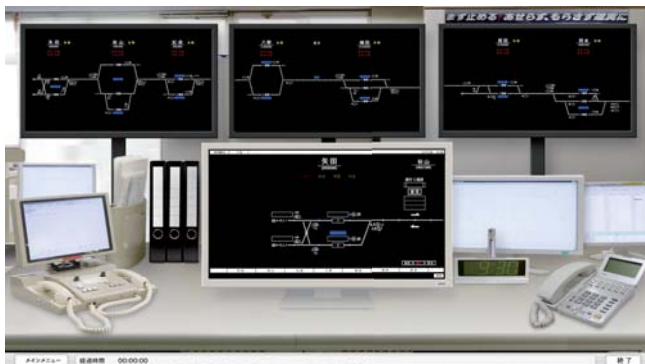
Flow of control data of WELTRAC™ wireless train control system

列車の間隔を安全に保つための制御情報を地上と車上間の無線通信により伝送する、無線式列車制御システム WELTRAC™ (Wireless Train Control) を開発した。

このシステムは、IEEE 1474 (電気電子技術者協会規格 1474) に定義されているCBTC (Communication Based Train Control) の一種で、設備コストを低減できるなどの理由により、近年、海外の都市鉄道で採用路線が増加しており、国内でも東日本旅客鉄道(株)がATACSという列車制御システムを2011年に実用化している。

当社の府中事業所内の試験線に機器を設置して走行試験を行い、2012年11月に第三者機関の安全性評価を受けた。今後は、実フィールドでの試験を行い、WELTRAC™の実用化を目指す。

● 西日本旅客鉄道(株) 指令員訓練システム



指令員訓練システムの基本画面

Example of rail traffic control director training system display

指令員訓練システムは、鉄道の運行を正確かつ確実にする指令員の、異常発生時の対応を訓練する装置である。

異常発生 の要因は様々であり、事象ごとに指令員が安全を確保する手法は異なるため、実務能力を向上させるもっとも効果的な方法の一つとして、異常時を仮想体験し実際の異常時に近い経験から学ぶことのできるシステムを構築した。

汎用PC (パソコン) の画面上に指令員が指令を出す指令卓を配したもので、訓練者は様々な事象に対して訓練を行っていく。また従来の教育システムとは異なり、画面は実際の指令卓の写真を用い、訓練は列車の運転士や車掌とのやりとりをメインにした。これらにより、異常時対応能力を計画的に向上させていくことが可能になり、指令員の更なるレベル向上が期待できる。

4 自動車システム

● HEV/PHEV用駆動モータ及びインバータの量産化

当社は、フォード・モーター・カンパニーに対して、2012年上期から、ハイブリッド電気自動車 (HEV) 及びプラグインHEV (PHEV) 用の駆動モータとインバータの供給を開始した。

今回の供給にあたり、当社の三重工場に車載用インバータの量産ラインを立ち上げるとともに、車載用駆動モータの生産では初の海外拠点として、東芝インターナショナル米国社に量産ラインを新設した。

今後、米国自動車市場におけるHEVやPHEVなど環境対応車の需要拡大に対応するため、供給体制の更なる強化を図っていく。



駆動モータの量産ライン

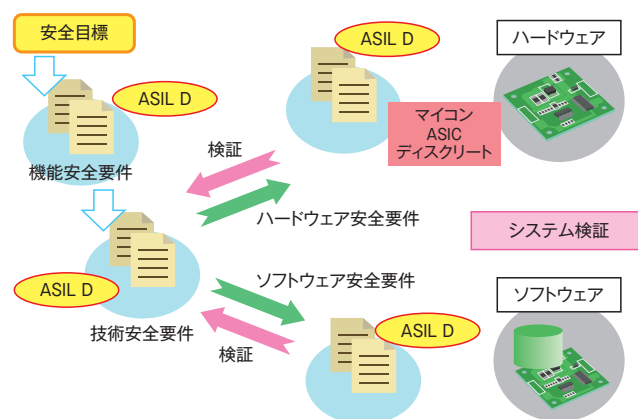
Assembly lines for motors for hybrid electric vehicles (HEVs) and plug-in HEVs (PHEVs) at Toshiba International Corporation, U.S.A.

● 自動車向け機能安全国際規格 ISO 26262 に対応した取組み

2011年11月に発行された機能安全国際規格 ISO 26262 (国際標準化機構規格 26262) への対応は、車載事業において必須である。この規格では、プロセスの不備などによって生じるシステムティック故障は非常に重要な要素と位置づけられている。

当社は、ISO26262の要求を満たすソフトウェア開発プロセスを策定し、第三者機関から認証を取得した。規格の Part6, Part2 (一部), 及び Part8 (一部) が認証対象である。当社では、既に半導体製品の機能安全対応を実施しており、今後はソフトウェアへの対応も可能になった。また、グループ内への教育も推進し、全社的な知見の底上げを行っている。いっそう高まる機能安全への市場要求に応えるため、今後対応力を強化していく。

関係論文：東芝レビュー. 67, 12, 2012, p.47-50.



ASIL : 自動車用安全度水準
ASIC : 用途特定IC

東芝の機能安全への対応

Toshiba's approach to total functional safety

● フィットEVへの二次電池 SCiB_{TM} の採用

EV用電池として、当社製二次電池 SCiB_{TM} 20 Ahセル及びモジュールが本田技研工業 (株) のフィットEVに採用され、量産納入を開始した。

SCiB_{TM} 20 Ahセルが持つ、優れた耐久性 (長寿命)、入出力特性、幅広いSOC (State of Charge) 使用範囲、及び高い安全性が評価されたもので、三菱自動車 (株) のi-MiEVに続く2社目の納入実績となる。

走行時に化石燃料を消費しないEVは、大気汚染防止と地球温暖化緩和のため各社で開発が進んでおり、2020年には90万台の普及が予想されている。当社は、EV用電池のトップランナーとして、更なる研究・開発と生産を強気に推進していく。



SCiB_{TM} 20 Ahセルとモジュールを搭載したフィットEV
Honda Fit EV equipped with 20 Ah SCiB_{TM} battery modules

5 ソリューション・自動化

● 次世代IC旅券 TOSMART_{TM}-P080



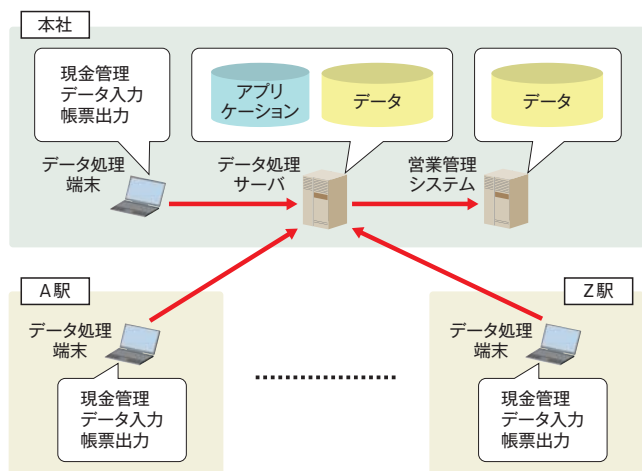
IC旅券 TOSMART_{TM}-P080
TOSMART_{TM}-P080 e-passport

渡航する際に身分証明書となる旅券には、非常に高いセキュリティが要求されることから、集積回路を搭載したIC旅券が普及している。そのセキュリティレベルは常に向上が求められるため、従来に比べて暗号機能を強化した次世代IC旅券 TOSMART_{TM}-P080を開発した。

本人認証に用いる生体情報を安全にIC旅券内で保管するため、新たにデータアクセス制御オプションを設けた。

国際規格であるIT（情報技術）製品のセキュリティ評価基準（Common Criteria）において、民需品としては最高レベルであるEAL4+の認証を取得した。

● Webデータ集計システム



Webデータ集計システム

Web data aggregating system for railway enterprises

2007年のPASMO（非接触型ICカード乗車券）システム導入に伴い、鉄道事業者におけるネットワークの品質や速度が向上したことを背景に、Webデータ集計システムを開発した。

このシステムは、鉄道事業者の本社に設置するサーバと、各駅及び本社事務室に設置するデータ処理端末間をWebにより連結し、画面表示や入力、データ保存といった操作をサーバとデータ処理端末間で通信しながら行う。これによりプログラムやデータの変更などのメンテナンス性を向上させるとともに、従来は各駅に設置していたサーバクラスのパソコン（PC）を安価なノートPCに変更することが可能になり、ハードウェアと保守の費用、及び消費電力を削減した。

● 大分銀行ドーム 大型映像装置の改修工事



改修工事後の大型映像表示装置

COSMOVISION_{TM} large light-emitting diode (LED) screen display

大分銀行ドームの大型映像装置を、改修工事により大幅に性能を向上させ、納入した。この装置は、フルカラーLED（発光ダイオード）方式で、平均消費電力を改修前のCRT（Cathode Ray Tube）方式に比べ約1/5に低減し、省エネ性能を大幅に向上させた。

また、ハイビジョンに対応した高精細な映像の表示や、サッカー競技などにおけるデジタル文字表示など、多彩な映像情報を表示できる。

主な仕様は、次のとおりである。

- ・表示面寸法 : 9.8(縦)×18.0(横)m(面積176.4 m²)
- ・表示面輝度 : 5,000 cd/m²
- ・表示ドットピッチ : 12.5 mm(絵素ピッチ25 mm)
- ・表示ドット数 : 784(縦)×1,440(横)ドット
- ・水平走査線数 : 784本

● 海外向け デジタルテレビ送信機 GT-Series

世界各国のデジタル放送方式にそれぞれ対応し、当社従来製品に比べ小型化とコスト削減を実現した新グローバルスタンダードモデルとして、海外向けのデジタルテレビ送信機 GT-Seriesを開発した。

放送信号を増幅する電力増幅器内のユニットは、プラットフォーム化設計により水冷・空冷方式で共通化するとともに、水冷用コールドプレートの薄型化などにより小型化を実現した。1ラックで最大9 kWの出力（水冷方式）が可能で、各国の地上デジタル放送方式にプログラム変更で対応できるようになっている。

2012年9月に初号機を出荷し、今後はデジタル放送を開始する予定の新興国を中心に拡販していく。



デジタルテレビ送信機 GT-Series
GT-Series digital TV transmitter

● 高性能ビデオストリーミングサーバ ExaEdge™

映像配信サービスは、通信インフラの高度化やスマートデバイスの多様化により成長市場にある。

IPTV (Internet Protocol Television)・OTT (Over the Top) 事業者、及びCDN (Content Delivery Network)・クラウド事業者のプラットフォームの高度化や効率化のニーズに応えるため、高速通信ハードウェア処理エンジン NPEngine™と3.8 T (テラ：10¹²) バイトのSSD (ソリッドステートドライブ) ストレージを搭載したキャッシュ・ストリーミングサーバ ExaEdge™を開発した。

2 RU (Rack Unit) サイズの省スペースを維持しながら、10 GbE (Gigabit Ethernet) ×4ポートで最大64,000セッションの同時配信を低消費電力で実現した。これによりストリーム単価を大幅に低減できる。また多様なミドルウェアを実装可能で、顧客のシステムへ柔軟に対応できる。

関係論文：東芝レビュー．68, 2, 2013, p.19-22.



ビデオストリーミングサーバ ExaEdge™
ExaEdge™ video streaming server

● SPACELINK™ シリーズ 可搬タイプ VSAT

衛星通信用機器 SPACELINK™ シリーズの可搬タイプ VSAT (Very Small Aperture Terminal) を開発した。

このVSATでは、屋内ユニットの容積を当社従来品と比べ1/5程度に小型化した。また、アンテナはキャリングケースを支持構造部と一体化し、簡単に組立てと設置ができるようにした。これらの特長により、比較的高い回線稼働率を確保できる75 cm径でありながら運用が容易なことから、他社製品に対して優位性を持っている。

この可搬タイプ VSAT 3式を、通信帯域最適化 制御技術の検証実験用として、スカパーJSAT (株) へ2013年3月に納入する予定である。

関係論文：東芝レビュー．67, 12, 2012, p.27-30.



SPACELINK™ シリーズ 可搬タイプ VSAT
SPACELINK™ series flyaway very small aperture terminal (VSAT)

7 道路・防災

● 中日本高速道路（株）施設制御システムの本格運用開始



施設制御システム（東京支社 道路管制センター）

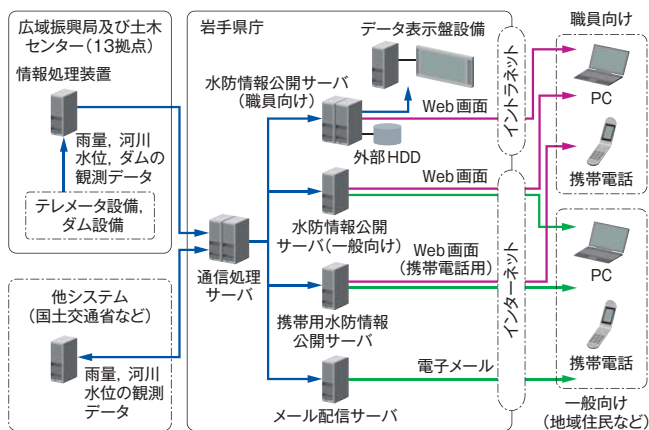
Facility management system installed in traffic control center of Tokyo Branch of Central Nippon Expressway Company Limited

施設制御システムは、高速道路に点在する情報板や、監視カメラ、ジェットファンなど道路付帯設備の運用状況を集中的に監視、制御するもので、トンネル火災や設備障害などの発生時に、迅速かつ的確に対応できることを目的としている。

中日本高速道路（株）へ納入した施設制御システムでは、東京支社と八王子支社の処理装置群を集約し統合するとともに、被災時に運用を継続するためのディザスタリカバリサイトを構築している。

2011年7月に東京支社、2012年3月に八王子支社と段階的に構築し、2012年4月に新東名高速道路への供用をもって、システム最終形態での本格運用を開始した。

● 岩手県 河川情報システムの高度化更新

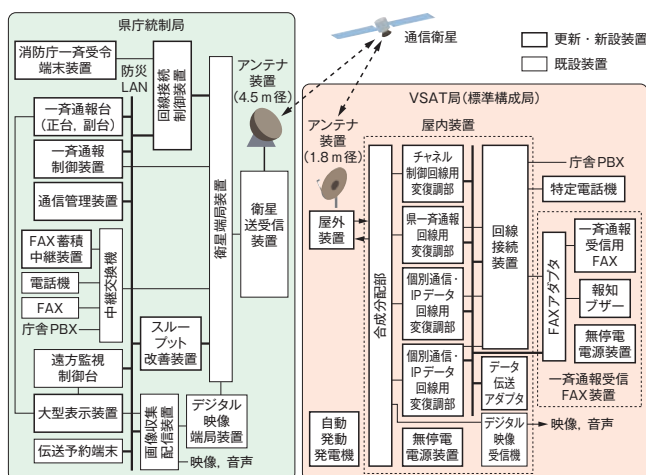


HDD：ハードディスクドライブ PC：パソコン

河川情報システムの構成

Configuration of river information system in Iwate Prefecture

● 岩手県 防災行政情報通信ネットワークの復旧工事



IP：Internet Protocol FAX：ファクシミリ PBX：構内交換機

防災行政情報通信ネットワークの構成

System configuration of disaster management information and communication network in Iwate Prefecture

岩手県の河川情報システムは、雨量、河川水位、及びダムの観測データをリアルタイムに収集して演算し、職員や地域住民への情報提供による水防支援を目的としたものである。老朽化に伴うシステム更新にあたり、運用面における保守性と操作性の向上を図るため、次のような改良を実施した。

- (1) 各拠点設備はデータ集配信機能に特化させてシステムを簡素化し、県庁にデータ管理と情報提供の機能を集約するとともに、情報提供関連設備を二重化
- (2) 職員向けに、水防本部と支部の設置状況表示や、水防警報文の作成、データの自動検索など、水防活動支援機能及びシステム障害監視機能を新たに導入

1993年度に運用を開始した岩手県 防災行政情報通信ネットワークを構成するVSAT (Very Small Aperture Terminal) 局のうち、東日本大震災により被災した局の復旧工事、市町村・消防本部・防災関係機関局（計49局）の更新工事、及び県庁統制局の一斉通報システムなどの更新・改造工事を、岩手県から受注した。

このネットワークは財団法人 自治体衛星通信機構が管理運営する地域衛星通信ネットワークの衛星通信回線を利用するもので、既設のネットワークは、東日本大震災時に被災し不通となった地上回線に代わって、通信回線の確保と災害対策活動の遂行に活用された。

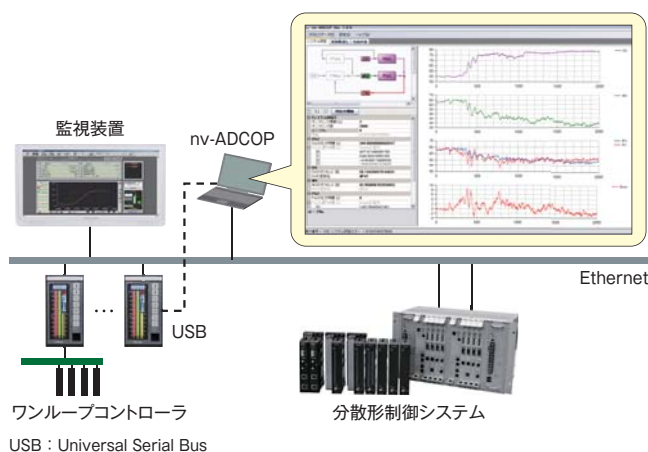
● プロセス制御最適化ツール nv-ADCOP

プロセス制御分野では、制御ループ全体の約90%を占めているPID（比例、積分、微分）制御を最適化することが、高い生産性や省エネ性を引き出すうえで一つの課題となっている。

当社は、このニーズに応えるため、ユニファイドコントローラ nv シリーズTMにおいて、従来のPID制御に比べて優れた制御性能を備えるモデル駆動PID（MD-PID）制御^{（注）}のファンクションブロックを開発した。また、これを含むプロセス制御最適化ツール nv-ADCOPを開発した。

MD-PID制御は、特にむだ時間の長いプロセスに対する制御性に優れている。またnv-ADCOPは、自動的に特定プロセスのパラメータを同定でき、最適な制御性能となるよう制御パラメータの値を求めることができる。

（注） モデル駆動制御システムは、木村英紀氏（元東京大学教授）によって2000年に提案された制御概念。



プロセス制御システムの構成例

Example of application of nv-ADCOP process control optimization tool to process control system

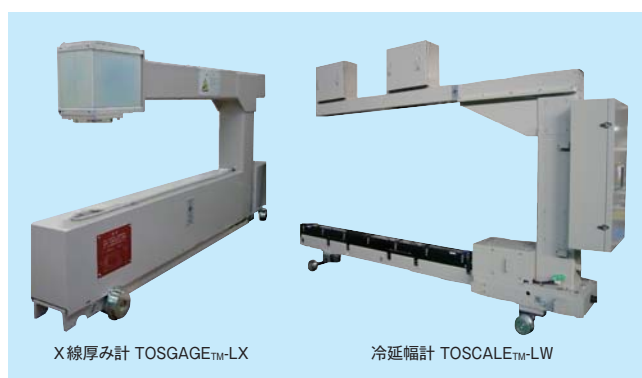
● 鉄鋼圧延ライン向け 圧延計測器

近年、鉄鋼プラントにおいて、ライン内の限られたスペースに設置可能な圧延計測器のニーズが高まっている。このようなニーズに応えるため、新型のX線厚み計 TOSGAGETM-LX及び冷延幅計 TOSCALETM-LWを製品化した。

共通の特長として、演算処理部に専用基板を採用するとともに、検出部の小型・簡易化を図ることで、省スペース、消費電力の低減、及び環境効率の向上を実現した。また、コア部品となるX線発生器とCCD（電荷結合素子）カメラを自社で開発、生産し、長期安定供給を可能にした。

圧延計測器市場の約60%を占める冷延ライン向けに新製品をラインアップしたことで、今後のシェア拡大を狙う。

関係論文：東芝レビュー．68，2，2013，p.52-55.



鉄鋼圧延ライン向け新型X線厚み計及び冷延幅計（各検出部）

Measuring heads of TOSGAGETM-LX X-ray thickness gauge and TOSCALETM-LW width gauge for steel rolling lines

● 小型組込みボックス型コンピュータ EC20 model 100

近年、医療装置や部品検査装置などに組み込まれて使用される、省スペース性に優れ密閉空間でも長期安定稼働するコンピュータとして、組込み型の産業用コンピュータのニーズが高まっている。

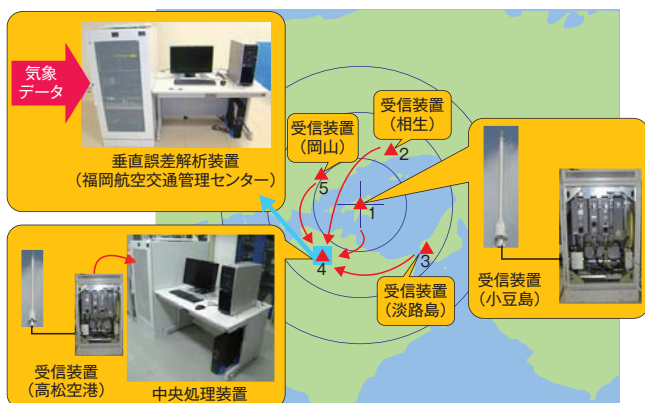
当社は、このニーズに応えるため、EC20 model 100を開発した。本体サイズは98（幅）×198（高さ）×148（奥行き）mmと小型ながらも、IA（Intel Architecture）を搭載するとともに、USB（Universal Serial Bus）や、DVI（Digital Visual Interface）、PCI（Peripheral Component Interconnect）スロットなど複数のインタフェースを備えており、処理性能だけでなく拡張性にも優れている。更に、効率的な自然空冷によりファンレス化を実現して静音性とメンテナンス性の向上を図るとともに、産業用途分野で蓄積した高信頼性化技術を踏襲することにより、社会インフラ向け製品に求められる安定した運用を提供できる。



小型組込みボックス型コンピュータ EC20 model 100
EC20 model 100 embedded industrial computer

9 電波システム

● 高度監視装置



瀬戸内 HMU

Configuration of Setouchi Height Monitoring Unit (HMU)

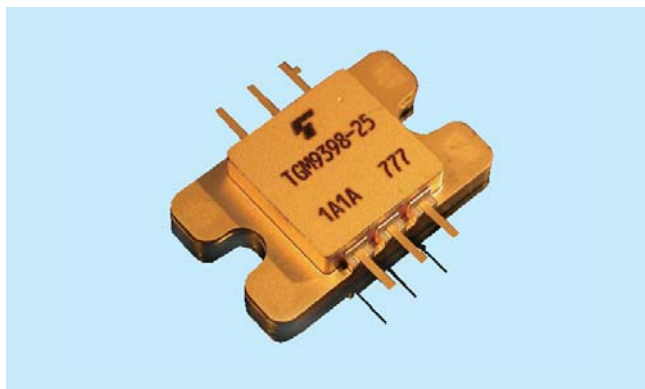
飛行中の航空機の高度を地上から高精度で計測する、国内初^(注)の高度監視装置 (HMU: Height Monitoring Unit) を開発し、瀬戸内に設置して稼働を開始した。

この HMU は、航空機から送信される電波を地上に設置された 5 局の受信装置で受信し、電波の到達する時間差から高度を算出している。HMU の計測誤差は 25 ft 以下と高精度で、航空機が計測する気圧高度とこの装置による計測高度の差を垂直誤差解析装置によって監視している。

この装置により、高高度を飛行する航空機間の垂直間隔を 2,000 ft から 1,000 ft に減ずる短縮垂直間隔 (RVSM: Reduced Vertical Separation Minimum) における状況のモニタが可能となり、航空需要の増大と安全性の向上に貢献するものと期待されている。

(注) 2011 年 10 月時点、当社調べ。

● X 帯 25 W 級 小型電力増幅モジュール



X 帯 25 W 級 小型電力増幅モジュール

X-band 25 W-class small-package power amplifier module

衛星通信基地局やレーダシステムなどに使用されるマイクロ波固体電力増幅器は、高出力であるため必要な利得も高く、多数の電力増幅素子が必要である。このため、小型で高利得な増幅素子が電力増幅器の小型化に必要である。

今回、X 帯 (8~12 GHz) において、従来製品に対し同サイズで 2 倍以上の利得を持つ、出力 25 W 級の GaN (窒化ガリウム) HEMT (高電子移動度トランジスタ) 小型電力増幅モジュール (TGM9398-25) を開発した。このモジュールは、内部回路の最適化により利得 20 dB 以上で電力付加効率 35 % 以上という高利得と高効率を実現しており、固体電力増幅器の小型・高効率化に貢献することができる。

関係論文: 東芝レビュー. 67, 8, 2012, p.52-55.

● TGI シリーズ 25 W 級 GaN HEMT



C 帯及び Ku 帯 25 W 級 GaN HEMT

C-band and Ku-band 25 W-class gallium nitride high-electron-mobility transistors (GaN HEMTs)

レーダや通信などで用いるマイクロ波増幅器向け GaN HEMT として、C 帯 (4~8 GHz) 及び Ku 帯 (12~18 GHz) における 25 W 級出力の TGI7785-25L 及び TGI1314-25L を新たに開発し、TGI シリーズのラインアップに加えた。

増幅器の最終出力段には、既に製品化されている TGI シリーズの 120 W 級や 50 W 級といった高出力 GaN HEMT が使用されているが、ドライバ段には GaN HEMT に比べ動作電圧の低い GaAs (ヒ化ガリウム) FET (電界効果型トランジスタ) が用いられていた。今回製品化した 25 W 級素子が TGI シリーズに加わることで、増幅器のドライバ段にも GaN HEMT を用いることができるため、使用電源の共通化によって増幅器の小型化が可能になった。

関係論文: 東芝レビュー. 67, 12, 2012, p.51-54.

● 上水向け 省エネ型 中圧紫外線照射装置

上水処理における耐塩素性病原生物への対策として、紫外線（UV）照射装置の適用が進んでいるが、UVランプを常時点灯するため、消費電力の削減が大きな課題である。

その対策として、被処理水の質と量に応じてランプの消費電力を制御する調光制御が有効である。従来の調光制御では、被処理水のUV透過率を監視する必要があったため、オンラインUV透過率計の設置に伴いイニシャルコストとランニングコストが増加するという問題があった。

今回開発したUV照射装置では、UV透過率を含むUV強度センサ情報を活用することで、オンラインUV透過率計が不要な調光制御が可能になり、導入と運用の両面でコストの削減を実現した。

関係論文：東芝レビュー．67, 5, 2012, p.16-19.



UV照射槽
Ultraviolet (UV) irradiation reactor

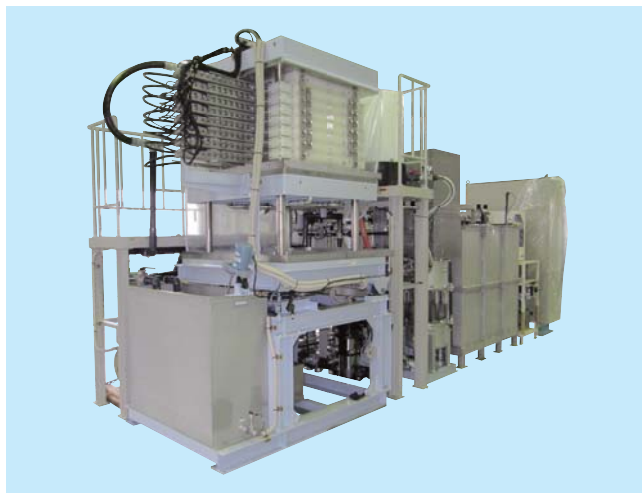
● 富士通(株) 長野工場 無薬注ろ過システム

排水中の銅回収を目的とした世界初^(注)となる無薬注ろ過システムを、富士通(株) 長野工場に納入した。

一般に排水中の銅は、pH（水素イオン指数）調整後に大量の凝集剤やポリマーで沈殿させて処理する。銅は有価金属であるが、銅汚泥は不純物が多く価値が極めて低い。

このシステムは、凝集剤などの薬品を使用せず、機能粉（微細で磁性を持つ紛体）を使ってろ過することで、排水中の銅を高純度で回収できる。従来法に比べ、処理水中の銅濃度は約1/10に、処理コストは1/2に低減することができた。また、得られる銅の純度は約3倍になり、排水処理の高付加価値化を実現した。

(注) 2012年6月時点、当社調べ。



無薬注ろ過システム
Nonchemical feed filtration system

● 新潟市 中部下水処理場 消化ガス発電設備の運用開始

新潟市では、地球温暖化対策と下水道資源活用への取り組みとして、中部下水処理場に消化ガス発電設備の導入を進め、2013年1月に運用を開始した。

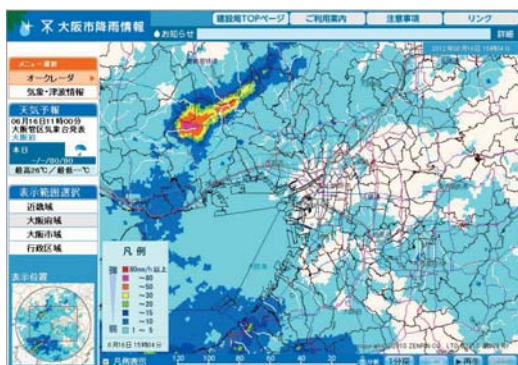
280 kW ガスエンジン×2台で並列運転を行う発電設備は、中部下水処理場で発生する消化ガスを燃料として、処理場の消費電力の約40%を供給できる。また、ガスエンジンによる発電で発生した熱は、消化槽の加温に利用する。

当社は、商用電力系統との系統連系に関わる電気設備、消化ガス発電設備に関わる電気設備、及び機械設備を一括して納入した。



新潟市 中部下水処理場 消化ガス発電設備
Sewage gas power generation system of Chubu Sewage Treatment Center, Niigata City

● 大阪市建設局 降雨情報システムの更新



大阪市 降雨情報システムの画面例

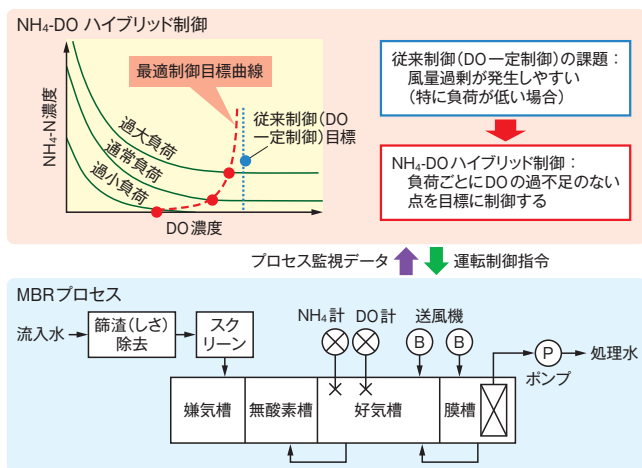
Example of display of Osaka City rainfall information system

降雨情報システムとは、降雨レーダにより観測されたデータを情報化し、下水処理場とポンプ場における雨水排水ポンプの最適運用を支援するシステムである。

このシステムの運用開始は1994年で、今回の更新により市内ネットワークでは情報更新周期が2.5分から1分に短縮されたほか、汎用パソコンでも利用可能で、建設局以外の職員も閲覧できる。

この降雨情報は、インターネットやファクシミリで一般にも配信されており、情報更新周期が10分から1分に短縮されたことで、多発しているゲリラ豪雨の把握にも役だてられている (<http://www.ame.city.osaka.lg.jp/>)。

● 温室効果ガス削減型 水処理運用技術 NH₄-DOハイブリッド制御



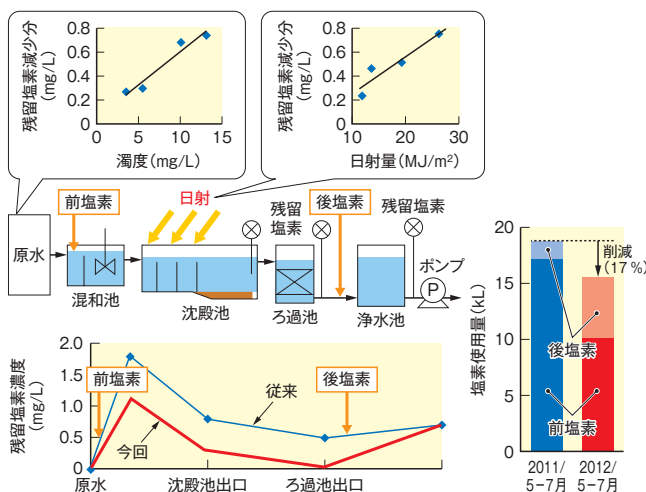
NH₄-DOハイブリッド制御の概念

Concept of ammonium and dissolved oxygen (NH₄-DO) hybrid control scheme

下水処理において、膜分離活性汚泥法 (MBR) は比較的容易な運転管理で良好な処理水質が得られるため、中国をはじめ世界的に普及が加速している。しかし、従来法に比べ電力消費が増大する傾向があるため、それに伴う温室効果ガス発生抑制が強く求められている。

当社は、下水処理において電力消費の30～50%程度を占めるばっ気風量の制御技術を中国の清華大学と共同で研究しており、このたび、溶存酸素 (DO) の過不足がないばっ気を比較的容易な設計で実現できる手法を開発した。中国のMBRプロセスの実データを用いて、従来の制御手法とシミュレーションで比較評価し、主要な水質項目であるアンモニア性窒素 (NH₄-N) 濃度を悪化させることなく、ばっ気風量を15%程度削減できる見込みを得た。

● 浄水処理の塩素使用量を低減するO&Mソリューション



塩素注入の改善による塩素使用量の削減効果

Chlorine consumption reduction effect achieved by improvement of chlorine infusion

浄水場や下水処理場の運転管理の民間委託が進むなか、その運用コストやリスクに関わる様々な事象を最小化するO&M (Operation & Maintenance) ソリューション^(注)が求められている。

今回、浄水処理における薬品コストを低減するため、消毒・酸化分解に用いられている塩素を対象に、原水中の塩素消費物質、日射、及びろ過池のろ過砂との接触などによる塩素分解量を定量的に把握し、注入する塩素量と各フローでの残留塩素濃度の適正化を行った。その結果、実浄水場において、使用量が多い夏場で最大17%、年間試算で約10%の塩素使用量を低減できる見込みを得た。

(注) 上水道プラントにおける運転・維持管理業務に対するソリューションの意。