

インフラシステムソリューション社は、社会・産業インフラや、ビル、施設へのソリューションの提供を通じ、安心、安全で持続可能な社会を実現するとともに、人と地球の未来に貢献することをカンパニービジョンとして掲げ、お客さまの本業の価値を高める製品及びシステムを継続的に提供するための開発を続けています。

2016年の成果として、水・環境システム分野では、ICT（情報通信技術）を活用したプロセス制御とリモート診断による効率的な水処理運転管理技術の実証を行い、沖縄県 宜野湾浄化センターで再生可能エネルギー発電事業を開始しました。防災システム分野では各家庭で防災行政無線放送を聴取できる戸別受信機を製品化し、電波・通信システム分野では4K（3,840×2,160画素）及び8K（7,680×4,320画素）超高精細度テレビジョン放送用送出装置を開発しました。セキュリティ・自動化システム分野ではロシア郵便 モスクワ国際交換局にて郵便・物流システムの運用を開始し、物流施設向け自動荷降ろしロボットを開発しました。ビルファシリティー分野ではフランス リオン市でのPEB（Positive Energy Building）実証実験を行いました。鉄道・産業システム分野では、東京地下鉄（株）1000系車両向け非常走行用電源装置や電動三輪車搭載用蓄電池の納入、新電動パワートレイン搭載自動車用発電機の量産化、高信頼の産業用サーバーFS20000Sの開発を行いました。

今後も、お客さまにとって真の価値を生み出す製品及びシステムを提供していきます。

ハイライト編のp.16-24に関連記事掲載。

統括技師長 石井 秀明

## 1. 水・環境システム

### 下水道処理施設に国内最大級の太陽光発電設備を納入

埼玉県流域下水道の中川水循環センターと小山川水循環センターに、国内の下水処理施設では最大級（中川：1,988 kW、小山川：1,806 kW）となる太陽光発電設備を納入し、2016年10月から運用を開始した。

埼玉県では、これらの設備で発電した電力を固定価格買取制度（FIT）を活用して売電することになっている。両発電設備は、災害時などに売電から回路を切り替え、非常用電源として利用可能な自立運転機能（100 kWのパワーコンディショナー）を備えている。また両発電設備とも、当社を含む共同企業体で20年間の設備維持管理を行う。

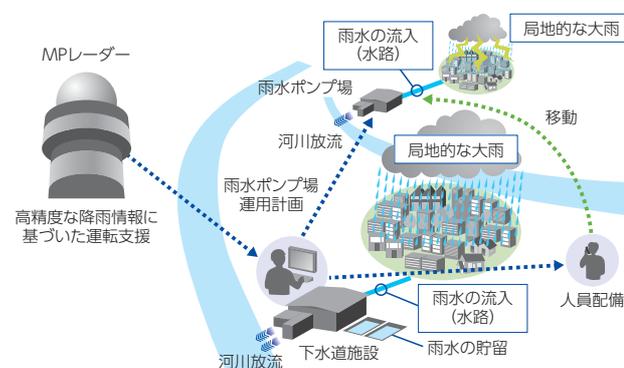


中川水循環センターの太陽光発電モジュール  
Photovoltaic power generation modules installed at Nakagawa Sewerage Treatment Center

### 下水道施設へのXバンドMPレーダーの導入と活用

下水道施設は、都市やその市民の生命と財産を浸水から守るために、降雨情報を的確に把握して雨水を排水する重要な役割を担っている。都市を浸水から守る雨水ポンプの効果的な運転支援を目的として、当社は降雨を観測するためのXバンド（9 GHz帯）MP（マルチパラメーター）レーダーを下水道施設に導入した。

今回導入したレーダーは、従来のレーダーの課題を改善し、精度の高い雨量情報を提供できる。また、分解能が従来の250×250 mから150×150 mに向上し、強い降雨時の観測精度も高まったため、雨水ポンプのよりの確な運転管理が可能になった。今後、高精度な雨量情報を活用した雨水対策技術により、浸水リスクの低減に取り組んでいく。



XバンドMPレーダー活用の概要

Example of application of new X-band dual-polarimetric radar at sewerage facility

## 海外向け 膜分離活性汚泥装置

新興国の排水処理施設をターゲットとした、膜分離活性汚泥装置 (MBR) を開発した。

従来のMBRの槽体にはコンクリート水槽が用いられているが、施工期間が長いことためインシヤルコストが高くなるという課題があった。槽体をパネルタンクにすると施工期間は約1/3に短くなるが、これを更に短縮するため十分な防水性能を持った遮水シートを採用した。また、その防水性と堅ろう性の検証及び必要な強化設計を施すことで、パネルタンク水槽の基礎と底面パネルを不要にした。更に、施工が容易なパーティションにより同一水槽内にDO (溶存酸素) 濃度の差を作り出し、脱窒するプロセスとした。これらにより施工期間を従来の72日から15日に短縮するとともに、従来比で50%のインシヤルコスト削減を実現した。



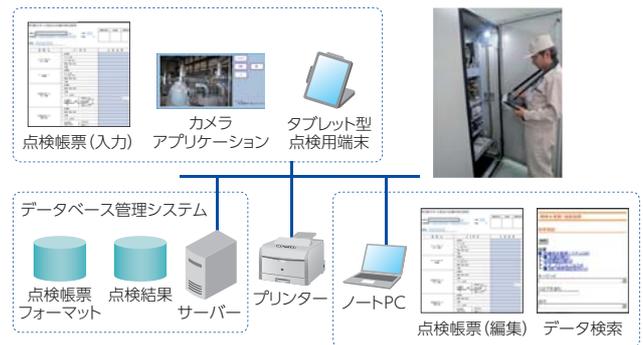
膜分離活性汚泥装置

Membrane bioreactor system for wastewater treatment facilities targeted at emerging markets

## 上下水道プラントの維持管理業務を支援するタブレット型点検用端末システム

水道施設の点検業務を受託している東京水道サービス(株)に、上下水道プラントの維持管理業務を支援するタブレット型点検用端末システムを納入した。

上下水道プラントの点検業務では、点検対象の追加や更新、運用状況に応じた異常判定条件の設定など、点検内容の変更にも柔軟に対応できることが求められる。従来は、点検内容の変更に伴う設定変更に時間が掛かり、変更が完了するまでシステムを利用できないという課題があった。このシステムでは、点検作業者が点検内容を変更できる機能を設けることで、タイムリーな変更を実現した。また点検時に異常判定を行う際にも、点検帳票を持ち出すことなく、現場で端末から自動的に経時変化を確認できる機能も組み込んだ。



点検対象：6市の約100か所  
帳票枚数：約750枚(納入した2拠点の合計)  
PC：パソコン

### タブレット型点検用端末システムの構成

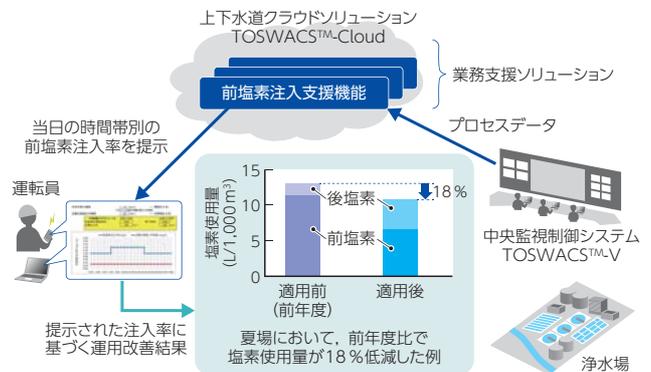
Scene of usage of tablet type inspection terminal for water supply and sewerage plants

## クラウドシステムを活用した浄水場の前塩素注入支援ソリューション

浄水場の運転管理業務で、ICTを活用した運用コストの低減や業務品質の安定化を実現する業務支援ソリューションの一つとして、前塩素注入支援機能を開発した。

原水に含まれる微生物を混和池で消毒する前塩素注入処理において、クラウドシステム上に蓄積された大量のデータを用い、原水水質や日射による塩素濃度の低下量を推定して前塩素注入率を決定することで、沈殿池出口の残留塩素濃度の安定化を実現できる。夏場にこの前塩素注入支援機能を適用したところ、適用前(前年度)に比べ、前塩素注入と後塩素注入を合わせた全体の塩素使用量を18%低減できることを確認した。

関係論文：東芝レビュー. 71, 4, 2016, p.71-74.



### 前塩素注入支援ソリューションの例

Example of solution to support appropriate pre-chlorine injection at water purification plant

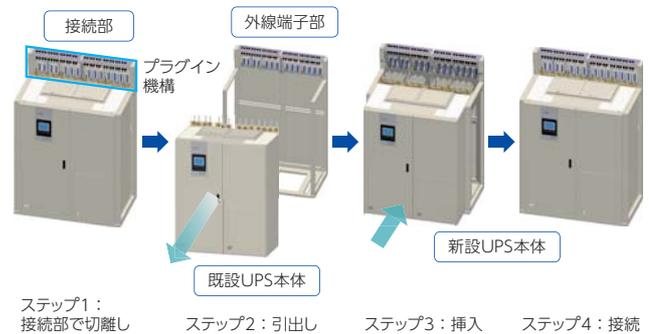
## 2. 防災・電力システム

### プラグインUPS

UPS（無停電電源装置）の更新工事を容易に行うための新製品として、プラグインUPSを商品化した。

プラグインUPSは、UPS本体と外線端子部を分割した構造を採用しており、外線端子部に既設ケーブルを接続したまま、更新対象のUPS本体だけを簡単に交換できる。

このプラグインUPSを導入することで、UPS本体の引出し・挿入作業が容易になり、既設UPS本体と新設UPS本体の入替え工事を1日程度で完了できる。更に、手間が掛かるケーブル工事も不要になるため、将来にわたって更新工事の工期短縮と費用低減に貢献できる。



#### プラグインUPSの更新イメージ

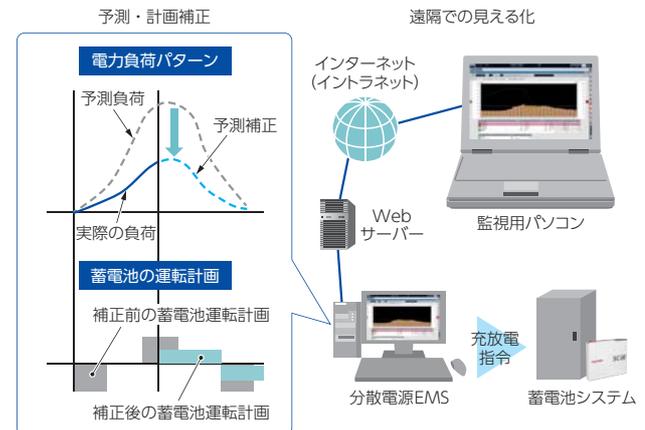
Flow of replacement of plug-in uninterruptible power system (UPS)

### 分散電源EMSの機能強化

分散電源エネルギーマネジメントシステム (EMS) は、予測した需要電力から蓄電池の運転計画を自動作成し、充放電制御を行うシステムで、既に2015年7月に商品化した。今回このEMSに、予測・計画補正機能とWebサーバー機能を加えていっそうの機能強化を図り、2016年10月に商品化した。

予測・計画補正機能は、予測した需要電力と実際の需要電力に差が生じた場合に、予測と計画を自動補正しながら蓄電池を充放電し、最適な電力平準化を行う機能である。またWebサーバー機能は、遠隔地からEMSの監視及び運用を行い、省エネ運転を支援する機能である。

今後、このEMSの普及拡大を行うことで、環境負荷の低減に貢献していく。



#### 分散電源EMSの概要

Outline of distributed power supply energy management system (EMS) with prediction correction and battery operation plan correction functions as well as Web server function

### マルチ出力IPエンコーダー EM7100E

近年、官公庁の映像監視システムでは、映像の高画質化が進んでいるが、まだまだSD (Standard Definition) 画質とHD (High Definition) 画質が混在している状況である。今回、映像監視市場向けに、HDカメラ映像を2種類の動画 (HD画質, SD画質) と静止画にリアルタイムで符号化し、IP (Internet Protocol) ネットワークへ同時配信可能なマルチ出力IPエンコーダー EM7100Eを開発した。

EM7100Eは、microSDメモリーカードへの映像録画機能を備えており、常時ループ録画だけでなく災害発生時のイベント録画にも対応できる。また様々な画質に対応していることから、顧客の段階的かつスムーズなHDカメラへの移行をサポートできる。



#### マルチ出力IPエンコーダー EM7100E

EM7100E multi-stream Internet Protocol (IP) video encoder

### 3. 電波・通信システム

#### 海外向け TV 放送用広帯域・高効率水冷送信機

消費電力の大きいテレビ (TV) 放送用送信機では、機器の低消費電力化が強く求められている。今回、送信機の高効率化により大幅な省電力化を実現した、海外向け TV 放送用広帯域・高効率水冷送信機を開発した。

この送信機は、パワーデバイスに GaN (窒化ガリウム) を採用するとともに、ドハティアンプ技術とメモリー補償技術を採用して高効率化を実現した。当社の従来モデルに比べ 20 ポイント以上の効率改善を達成し、ランニングコスト削減と CO<sub>2</sub> (二酸化炭素) 排出量削減に大きく貢献できる。

今後、送信機の大電力化、並びにラインアップの拡充とコスト低減を実現し、グローバル市場の拡販につなげていく。



海外向け TV 放送用広帯域・高効率水冷送信機  
GT-Series high-efficiency water-cooled wideband TV transmitter for overseas markets

#### 屋内・屋外装置一体型 低消費電力衛星通信装置

2011年3月の東日本大震災では、地上通信網が長期間にわたって機能を失い、衛星通信システムがほぼ唯一の通信手段として活躍した。このため、それ以降は衛星通信システムの重要性が再認識されている。

一般に衛星通信装置は、屋内装置 (変復調装置)、屋外装置 (送受信機)、及びアンテナ装置から構成される。今回、屋内装置の設置スペースが確保できないサイトでも設置可能とするために、屋内装置と屋外装置を一体化して小型化した衛星通信装置を開発した。この装置は、4枚あった変復調基板を1ユニット化し、送受信機も同一筐体 (きょうたい) 内に実装することで、従来比で約 60% の小型化と約 40% の低消費電力化を達成するとともに、質量 10 kg 以下を実現した。



屋内・屋外装置一体型 低消費電力衛星通信装置  
All-in-one satellite communication equipment integrating transceiver and modem

#### 次世代プロセッサ基板

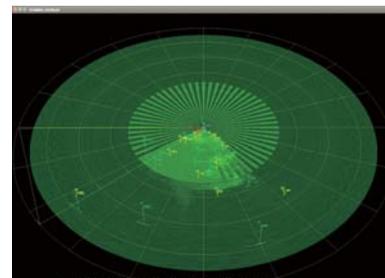
厳しい環境下で稼働する機器の信号処理用高速 DSP (Digital Signal Processor) 基板の後継として、次世代プロセッサ基板を開発した。

信号処理用プロセッサに GPGPU (General Purpose computing on Graphics Processing Units) の Tegra-K1 を採用して、327.2 GFLOPS<sup>(注)</sup> という高い演算処理性能を実現するとともに、動作環境温度 -40~+71 °C の厳しい条件下で、消費電力 20 W の省電力化を達成した。更に、当社が開発した Linux ベースの基本ソフトウェアを採用して、レーダーの信号処理などのリアルタイム処理を実現した。従来の高速 DSP 基板に比べて 10 倍以上の処理性能とリアルタイム性により、信号処理性能の向上や機器の小型・省電力・低コスト化が可能になる。

(注) FLOPS は 1 秒間に処理できる浮動小数点演算の回数を表す単位で、327.2 GFLOPS は毎秒 3,272 億回の浮動小数点演算が処理可能。



信号処理用 GPGPU 基板



レーダーのビデオ表示例

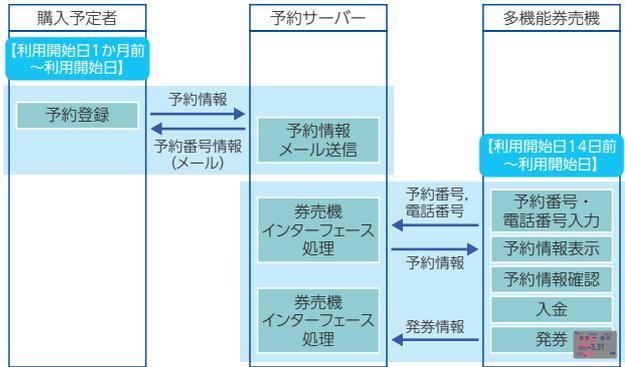
信号処理用 GPGPU 基板とレーダーのビデオ表示例  
General-purpose computing on graphics processing units (GPGPU) board for signal processing and example of its application to radar video display

## 4. セキュリティー・自動化システム

### 東京地下鉄 (株) 定期券 Web 予約システム

東京地下鉄 (株) (以下、東京メトロと略記) に、定期券 Web 予約システムを納入し、2016 年 3 月から運用を開始した。

この Web 予約システムでは、定期券の購入予定者がインターネット経由でパソコンやスマートフォンから定期券の予約情報を登録すると、購入予定者宛にメールで予約番号を通知する。購入予定者は、東京メトロ管内の各駅に設置されている多機能券売機で予約番号と電話番号を入力し、券売機に表示された予約情報を確認して入金すると、発券された定期券を受け取ることができる。この Web 予約システムの導入により、3~4 月の定期券多売期における定期券売場の混雑を、緩和できることを確認した。

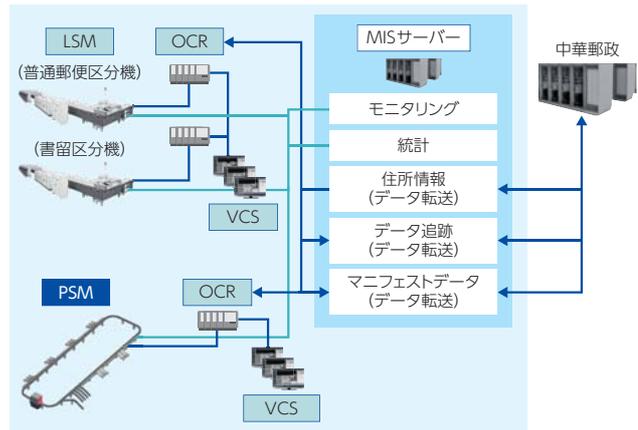


東京メトロ 定期券 Web 予約システムの業務フロー  
Workflow of commuter pass Web reservation and issuing system of Tokyo Metro Co., Ltd.

### 台湾 中華郵政 郵便処理システム

台湾 中華郵政 (Chunghwa Post) に、郵便区分機 (LSM) 4 台、小包区分機 (PSM) 3 台、光学式文字読取装置 (OCR) / ビデオコーディングシステム (VCS) 3 台、及び情報管理システム (MIS) 4 台を納入した。

納入したシステムは、郵便物や小包に記載されている郵便番号や住所を読み取り、宛先別に仕分けするもので、その特長として LSM は 42,500 通/h、PSM は 8,500 個/h の高い処理能力を持つ。これまでの LSM は郵便番号の読取りだけであったが、今回納入したシステムでは台湾における繁体字の住所の読取りも合わせて行うことで、認識性能を向上させている。処理速度及び認識性能の向上により、機械での郵便物や小包の処理率を高め、顧客の業務効率の改善に貢献している。

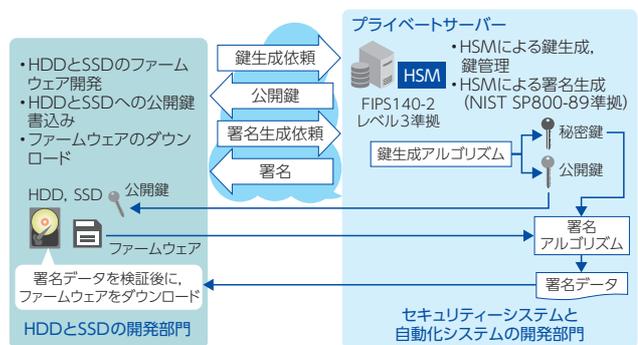


台湾 中華郵政 郵便処理システム  
Postal automation system for Chunghwa Post, Taiwan

### IC カードセキュリティ技術の IoT 応用

普及が進む IoT (Internet of Things) のセキュリティ強化に、IC カードのセキュリティ技術を応用する取組みを進めている。今回その一つとして、HDD (ハードディスクドライブ) と SSD (ソリッドステートドライブ) のファームウェアの完全性を確保するファームウェア署名システムを、当社の HDD と SSD の開発部門と連携して構築した。

このシステムでは、IC カード発行に多用されている HSM (Hardware Security Module) を顧客の要望により活用し、セキュアな暗号鍵管理と署名生成が可能である。更に HSM は、米国の連邦情報処理規格 (FIPS) 140-2 認証を取得した高い耐タンパー性を持つ。IoT のセキュリティでは鍵書込みと鍵管理が重要になるため、今後この分野に特化したシステムやサービスを展開していく。



HDD と SSD での偽ファームウェアのダウンロードによる不正な動作を防止するサービス  
NIST : 米国国立標準技術研究所 SP800-89 : Special Publication 800-89

#### HDD と SSD のファームウェア署名システムの概要

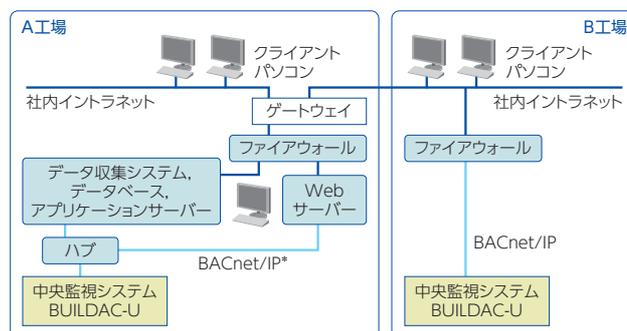
Overview of hard disk drive (HDD) and solid-state drive (SSD) firmware signature system

## 5. ビルファシリティー

### 最適稼働支援機能を持つ統合FEMS

東日本大震災で全国的な電力需給のひっ迫を経験し、従来の省エネ性の向上に加えて、季節や時間帯で変化する電力需給バランスを考慮したエネルギー管理が求められている。エネルギー使用量の割合がもっとも大きい第一種・第二種エネルギー管理指定工場を中心に、FEMS (Factory Energy Management System) の導入が進んでいる。

当社は、単なるエネルギーの見える化だけでなく、データ解析による最適化ガイダンス（最適稼働支援）機能を持ち、顧客が早期にエネルギーロスを発見できる統合FEMSを開発した。一つのシステムで複数の工場に機能を提供できるようにして、顧客の設備投資額を最小限に抑えている。

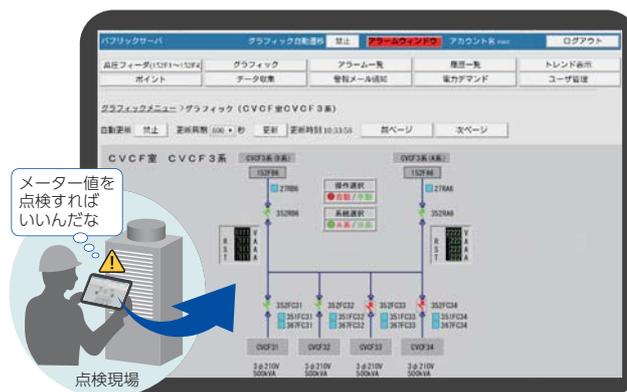


統合FEMS 統合FEMSによるデータ取得対象設備  
\*ANSI (米国規格協会) /ASHRAE (米国冷暖房空調協議会) が規格化した通信プロトコル  
統合FEMSの構成  
Configuration of integrated factory energy management system (FEMS)

### BUILDAC™-U/Usのタブレットによる監視・操作機能

中央監視システム BUILDAC™-U 及び中小規模施設向け中央監視システム BUILDAC™-Us において、タブレットのWebブラウザでシステムの監視と操作を可能にする機能を開発し、提供を開始した。

点検現場にいる運用者が、タブレット上で中央監視室と同様の監視及び操作をすることが可能で、トラブル発生時にも迅速に対応できるようになる。また、ビルのテナント入居者向けには、受電電力のデマンド監視機能の公開によって省エネ意識の向上を促したり、居室の空調スケジュールをタブレットから変更できる空調延長予約機能の実装によって事前申請業務などの運用作業を削減したりといった、新しい価値を提供できる。



タブレットに表示された BUILDAC™-U/Us の稼働状態の例  
Example of operating status monitoring display of BUILDAC™-U/Us system

### SiCを適用したUPS TOSNIC™-S1400

高速動作が可能で高温環境下における動作特性に優れたSiC (炭化ケイ素) パワーデバイスを変換回路に適用した、無停電電源システム (UPS) TOSNIC™-S1400 (容量 500 kVA) を開発し製品化した。

SiCパワーデバイスの特長を生かし、スイッチング損失とフィルター回路の損失を低減することで装置最高効率 98 % を、負荷率 15 % 程度の低負荷領域でも 97 % 以上を実現した。また、フィルター回路の小型化と冷却装置の削減により、従来機種 TOSNIC™-9400 (同 500 kVA) よりも約 20 % の小型化を図った。

TOSNIC™-S1400の導入により、電気室内の空調設備と電気室面積を縮小でき、UPS設備の構築と運用に掛かるコストの削減に寄与する。

関係論文：東芝レビュー. 71, 6, 2016, p.77-80.



SiCを適用したUPS TOSNIC™-S1400及びSiCパワーモジュール  
TOSNIC™-S1400 UPS incorporating silicon carbide (SiC) power module

## 6. 鉄道システム

### 西日本旅客鉄道(株) 323系 電気品納入

323系直流電車は、2016年12月に大阪環状線で営業投入された。当社から、デジタル伝送装置、主電動機、空気調和装置、避雷器といった電気品を納入した。

227系を踏襲し、国際規格準拠の100 Mビット/s Ethernet<sup>(†)</sup>伝送を用いた車両制御情報システム(デジタル伝送装置)を採用した。先頭車で集中制御により、システムの簡素化と車体配線やリレーの削減を実現している。運転台計器盤は、液晶ディスプレイ化して表示情報を集約するとともに拡張性を持たせ、また、冗長構成とした。主電動機は、全閉構造で高い静粛性を実現した。軸受の点検及び交換を分解せずに行える構造で、機内の清掃も不要である。電気要目や構造を最適化し、定格効率94%を達成した。



(a) 323系直流電車



(b) 運転台計器盤



(c) 先頭車用デジタル伝送装置



(d) 主電動機

西日本旅客鉄道(株) 323系直流電車用主要電気品  
Equipment for 323 series electric multiple units (EMUs) of West Japan Railway Company

### 西武鉄道(株) 久留米変電所 72 kV SIS運用開始

西武鉄道(株) 久留米変電所に、72 kV 固体絶縁スイッチギア(SIS: Solid Insulated Switchgear)を納入し、2016年6月から運用が開始された。SISは、SF<sub>6</sub>(六フッ化硫黄)のような絶縁性気体を使用しないため、優れたコンパクト性とメンテナンス性に加え、環境に優しい特長がある。

当社は、2002年に24 kV SISを製品化して以降導入実績を積み重ねてきたが、今回納入したSISは、72 kVクラス市場で初<sup>(注)</sup>となる製品である。更に信頼性と安全性を向上して製品展開を充実させ、環境調和型製品の普及に貢献していく。

(注) 2016年6月時点、SISにおいて、当社調べ。



72 kV SIS  
72 kV solid-insulated switchgear (SIS) for Kurume Substation of Seibu Railway Co., Ltd.

### 東日本旅客鉄道(株) 東北・上越新幹線 新東京き電区分所用 C-GIS

東日本旅客鉄道(株)の東北・上越新幹線 新東京SP(き電区分所)に、き電用36 kV C-GIS(キュービクル形ガス絶縁スイッチギア)を納入した。

新東京SPは、地下変電所なので、オイルレス及び充電加圧部露出ゼロとし、スイッチギアはC-GISを選定した。また、地下という立地から、質量や外形サイズに制限があるため、高さ1,500 mmの特殊な小型C-GISを製作した。

据付スペースと作業時間に制約があり一括搬入ができないため、既設部分撤去と新設部分搬入を、約2年間にわたって順次実施していく。先行製作分の下り系は、2016年2月に運用が開始された。



単相 36 kV C-GIS  
36 kV single-phase cubicle type gas-insulated switchgear (C-GIS) for Shin-Tokyo Subsectioning Post of East Japan Railway Company

## 7. 蓄電・計装システム

### BMU内蔵型電池モジュール SIP24-23/SIP48-23

産業用24V及び48V対応の電池モジュールとして2モデル(SIP24-23及びSIP48-23)を開発し、2017年4月から市場投入を開始する。電池モジュールを構成する電池セルには、急速充電、低温動作、長寿命、及び高い安全性を備えた当社製SCiB™ 23 Ahセルを採用した。

内蔵のバッテリーマネジメントユニット(BMU)は、パワーライン遮断機能とヒューズを用いた自己完結型の保護機能を持ち、CAN(Controller Area Network)通信や接点信号の出力機能により電池情報の取得を可能にした。SIP24-23は、寸法が一般的な鉛蓄電池よりも小さく、質量も約1/4に軽量化した。

今後、産業用途の駆動系電池システムや蓄電池システムなど、様々な分野への適用を提案していく。

項目	仕様	
型名	SIP24-23	
セル構成	1並列11直列	
公称電圧	直流25.3V	
使用電圧範囲	直流16.5~29.7V	
定格容量	22Ah	
最大許容電流	125A-200s <sup>*1</sup>	
寸法	247(幅)×188(奥行き)×165(高さ)mm	
質量	約8kg	
環境条件	使用周囲温度	-30~40℃
	使用周囲湿度	85%RH(相対湿度)以下、結露なし
	防塵(ぼうじん)防水	IP53 <sup>*2</sup> 相当

\*1: 25℃の環境で、セル温度が55℃を超えないこと

\*2: JIS C 9020(日本工業規格C 9020)で規定される、電気機器器具の外郭による保護等級

#### SIP24-23の主な仕様

Main specifications of SIP24-23 24V battery module equipped with battery management unit (BMU)



### 高速応答X線厚み計 TOSGAGE-HS

X線厚み計は、圧延機器のフィードバック制御や品質検査のために、鋼板の厚さを測定する装置である。

近年、圧延の高精度化のために、圧延機器のアクチュエーターや厚み計において、高速応答への要求が高まっている。最近では応答速度10ms未満のアクチュエーターが増えつつあるのに対し、従来のX線厚み計の応答速度は10msのままであった。そこで、AD(アナログデジタル)変換などでの高速データ処理を可能にした高速応答X線厚み計TOSGAGE-HSを開発し、応答速度3msを実現した。TOSGAGE-HSでは、AD変換器と演算部間のデータ伝送にRTE(Real-Time Ethernet)を導入し、高速応答を可能にした。

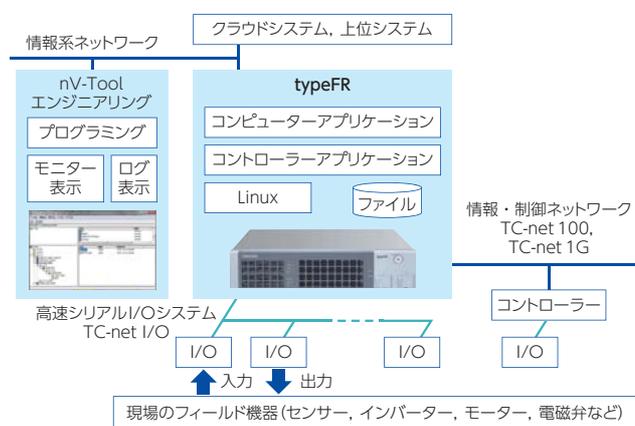


#### 高速応答X線厚み計 TOSGAGE-HS

TOSGAGE-HS high-speed type X-ray thickness gauge

### 産業用コントローラー typeFR

産業用コントローラーは、電気制御や計装制御の用途でプラントやインフラ設備の長期安定稼働を支えている。今回その新製品として、ユニファイドコントローラーnv-packシリーズtypeFRを開発した。typeFRは、高速コントローラーと、これまで別置きであったコンピューターを一体化し、省スペースかつ省配線の設置を実現した。高速なりモートI/O(Input/Output)で一括収集した多数のセンサーからのデータは、数値解析アプリケーションによる現場の見える化に用いたり、ゲートウェイサーバーとして上位システムに送ったりすることができる。また、統合エンジニアリングツールnV-Toolのプログラムエディターやサポートソフトウェアを活用して、制御ソフトウェア作成の生産性向上の支援が可能である。



ユニファイドコントローラー nv-packシリーズ typeFRの適用例  
Example of application of Unified Controller nv-pack series typeFR