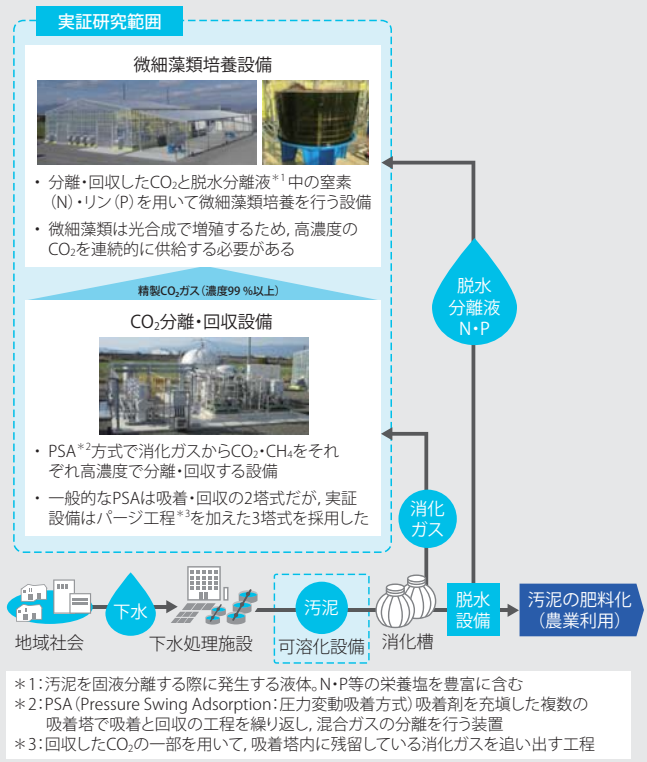
ハイライト HIGHLIGHTS 2017

社会インフラ事業領域 Social Infrastructure Business Domain

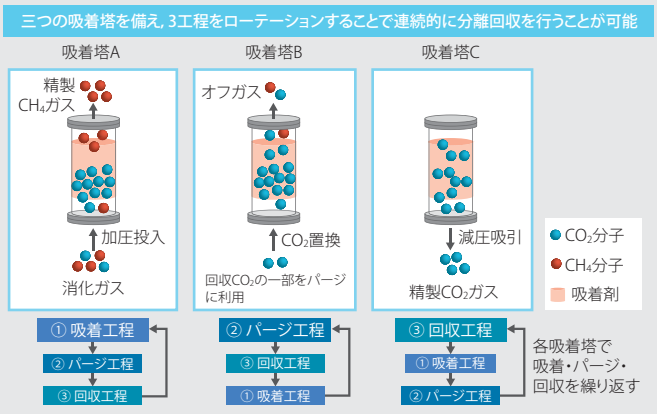
社会インフラ事業領域では，公共インフラ，ビル・施設，鉄道・産業システムなどへのソリューションの提供を通じ，国内外に安全・安心で信頼できる持続可能社会を実現します。様々なシステムの提供で社会課題を解決しながら，人と地球の未来に貢献するとともに，スマート化に伴う社会の変化を的確に捉え，真の価値を生み出す製品及びシステムを提供しています。

■ バイオガス中のCO_2分離・回収と微細藻類培養への利用技術実証研究を完了



下水処理で発生するバイオガス中のCO_2を有効利用する実証研究の概要

Overview of demonstration system for efficient use of carbon dioxide (CO_2) contained in biogases generated during sewage treatment



CO_2分離・回収設備の3工程

CO_2 capture and utilization system consisting of three processes

汚泥の減量を目的に発酵処理を導入した下水処理場では，CH_4（メタン）やCO_2（二酸化炭素）を含む消化ガス（バイオガス）が発生する。CH_4は，ボイラーや発電装置の燃料に活用しているが，大気放出しているCO_2も，有効利用の可能性がある。

これらを背景に，当社は，国土交通省 国土技術政策総合研究所から委託された「バイオガス中のCO_2分離・回収と微細藻類培養への利用技術実証研究」を，2015年度から2年間にわたって実施した。

消化ガスからCO_2とCH_4を分離回収し，回収したCO_2と脱水分離液中の栄養塩を微細藻類培養に活用するシステムの実証研究である。微細藻類は光合成で増殖するため，CO_2を高濃度で連続的に回収する必要があり，CH_4も有効活用のため，同時に回収することが求められる。CO_2とCH_4を同時に高濃度で回収することは国内初(注)の試みであり，消化ガスの性状変動に対する分離・回収性能の確認が必要であった。

実証は，佐賀市下水浄化センターで実施した。吸着圧力や，流量，工程時間などを調整し，CO_2・CH_4両濃度を最大化する最適運転条件で性能評価を実施した。設備は，自動制御によって吸着・パージ・回収の各工程をローテーションすることで，連続回収を実現した。

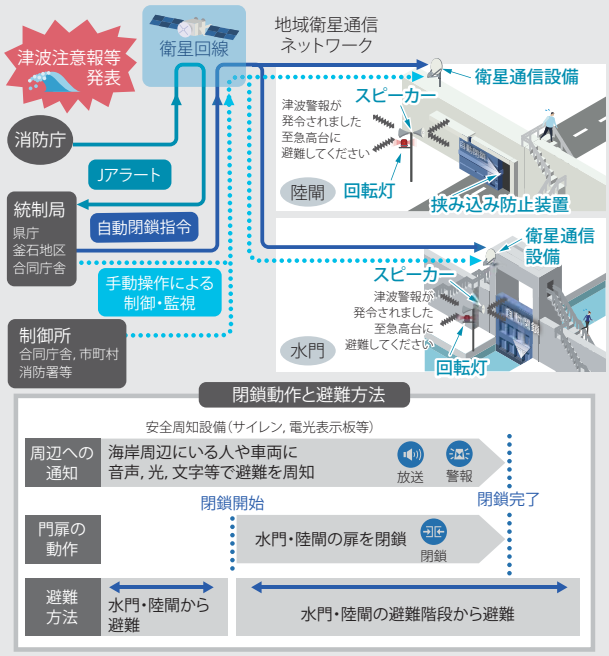
性能評価の結果，年間を通じて目標値である濃度99％以上の精製CO_2ガスを回収した。精製CO_2ガスを用いた微細藻類培養では，従来培養に用いている市販のCO_2ボンベ（濃度99.5％）と同等の微細藻類生産性を確認した。また，精製CH_4ガスも天然ガス相当の濃度90％以上での回収を達成した。

今後，精製CH_4ガスは，発電装置燃料や水素生成原料などに，精製CO_2ガスは，微細藻類培養やビニールハウス注入などに，用途の拡大が期待できる。

（注） 2015年4月時点，当社調べ。

東芝インフラシステムズ（株）

岩手県 水門・陸閘自動閉鎖システムの運用を開始



岩手県 水門・陸閘自動閉鎖システムの概略
Overview of automatic closing system for floodgates and land locks, Iwate

総務省消防庁が発表する全国瞬時警報システム（Jアラート）の津波警報や注意報などと連動し，岩手県内の2か所に設置された統制局から，衛星回線を通じて水門や陸閘（りっこう）を自動閉鎖するシステムの一部運用を開始した。最終的には，同県内約220か所の水門や陸閘を一斉に自動閉鎖することが可能になる。衛星回線には，地上災害などの有事に強く信頼性の高い，地域衛星通信ネットワークの一斉指令回線を採用している。

2011年の東日本大震災では，水門を操作するため現地に向かった多くの消防団員が犠牲になり，遠隔操作で自動閉鎖できるシステムの設置が急務となっていた。

今後も，津波災害から多くの生命と安全を守る水門・陸閘システムを整備することで，安全・安心で信頼のできる社会に貢献していく。

東芝インフラシステムズ（株）

（株）TBSテレビ 地上デジタル放送向け マスターシステム・サーバーシステム

マスター監視室（モニター棚と監視卓）
Monitor shelf and monitor consoles in master surveillance room for digital terrestrial broadcasting

機器実装ラック群（19インチ）
19-inch equipment racks

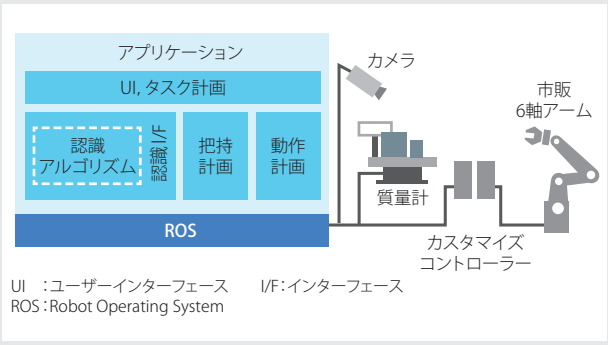
1955年の開局以来，初めて当社の地上デジタル放送向けマスターシステムが採用された。また，サーバーシステムには運用実績のあるフラッシュメモリーサーバー“VIDEOS neo”が採用され，両者の親和性と信頼性を確保したトータルシステムを納入し，運用を開始した。

マスターシステムは，モニター棚・監視卓・機器実装ラック（19インチ）で構成され，生放送スタジオや，番組，CM（Commercial Message）などの映像・音声・電子番組表などを，番組編成情報に従い送出する。また，緊急時には，特別番組や緊急ニュース速報など放送中の編成変更にも柔軟に対応できる。サーバーシステムは，収録卓・機器実装ラックで構成され，番組や，CM，番組の提供映像（静止画や音声）など各放送用素材の準備・管理・送出を行う。

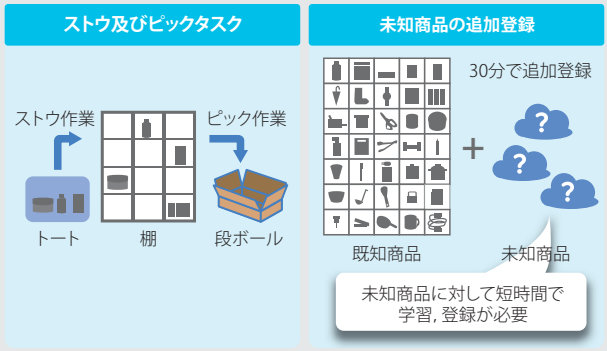
機能の絞り込みによる機器の削減と小型化で，機器実装ラックの本数を従来の約1/3まで削減した。

東芝インフラシステムズ（株）

物流分野向けロボットプラットフォーム化とアマゾンロボティクスチャレンジへの取り組み



ロボットプラットフォームのアーキテクチャー
Architecture of robot platform

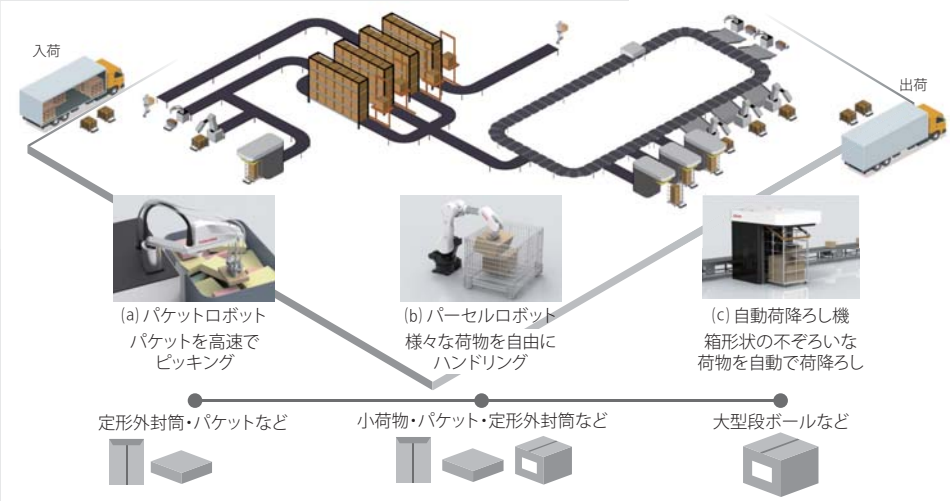


アマゾンロボティクスチャレンジでのルール
Rules of Amazon Robotics Challenge

少子高齢化による人手不足や作業負荷の増大が社会問題化している。このような中，物流・流通分野向けに，多種物品のハンドリング自動化を目的とするロボットを開発し，国際競技会であるアマゾンロボティクスチャレンジでの実演で自律的なピッキング動作を確認した。

従来の産業用ロボットでは，ティーチングと呼ばれる手順で事前にロボットの動作を教え込むことで，繰り返し動作を正確に実現できる。一方，物流現場では，日々扱う荷物の大きさや量が異なるため，繰り返し動作では実現できず，その場の状況を認識して臨機応変に対応する自律型のロボットが必要である。今回開発したロボットでは，複数カメラでの物体と環境の認識や，その認識結果に基づいた計画・判断，ロボットの柔軟な制御を実現している。例えば，傾いた状態で置かれている商品は斜めに取りに行く，ほかの商品の下に隠れている商品を探索するために上の商品をどけるなど，より人に近い処理ができる。

このロボットの開発は，長年にわたり様々な分野で顧客の省力化に寄与してきたメカトロニクス技術及びパターン認識技術に精通した技術者が，オープンソースを積極的に取り込むことにより短期間で実現した。更に，今後の製品展開を意識してプラットフォーム化も実現した。物流現場に活用可能なロボットの開発を早期に行い，物流現場の自動・省力化に貢献していく。



物流現場での自動・省力化
Automation and labor saving at distribution site

東芝インフラシステムズ（株）

■ 小田急電鉄（株）駅改札口でのリアルタイム混雑情報配信サービス

＊小田急アプリは，小田急電鉄（株）で開発したものである。

リアルタイム混雑情報配信サービスの概要
Overview of congestion notification service at station ticket gates of Odakyu Electric Railway Co., Ltd.

小田急電鉄（株）では，ユーザーに情報提供するアプリケーションとして，リアルタイム運行情報や，ホーム図，駅構内図，駅構内混雑情報などの機能を実装した“小田急アプリ”の配信を，2017年6月から開始した。

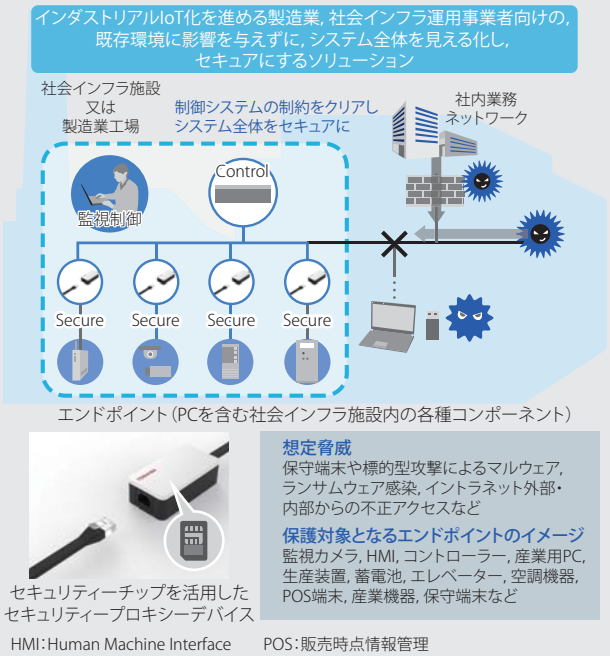
今回，当社は，運行異常時にユーザーが駅に行かなくても，現地状況が一目で分かり，ユーザー自身が次の行動を選択可能な混雑情報配信システムを，小田急アプリの構想段階から提案し，納入した。

これは，東芝コミュニケーションAI RECAIUS™の画像認識ミドルウェアである“人物ファインダ”を活用したものである。駅改札口の監視カメラのデータから人物の位置や，動き，方向，サイズを認識し，人型アイコン化した上で背景（あらかじめ撮影編集した無人画像）に重ねて表示することで，プライバシーにも配慮している。

今後も，鉄道利用者の安全・安心に寄与していく。

東芝インフラシステムズ（株）

■ ICカードセキュリティー技術のIoTへの応用



セキュリティープロキシーデバイスを用いたシステムの概要
Overview of security proxy device at end point and control system for social infrastructure and manufacturing facilities

普及が進むIoT（Internet of Things）のセキュリティー強化のために，ICカードのセキュリティー技術を応用する取り組みを進めている。今回，その一つとして，IoT化を進める製造業や重要インフラ事業者向けに，セキュリティーソリューションの基本機能を開発した。

エンドポイントと呼ばれるネットワークの末端に位置するカメラやPC（パソコン）に必要なセキュリティー機能を外に出し，セキュリティープロキシーデバイスとして集約した。これをエンドポイントのイーサネット口に挟み込んで上位側から一元管理することで，容易にセキュアなネットワークが実現して様々なセキュリティーサービスが実現可能となる。外付けなので，レガシーな機器が含まれていても，システム全体をセキュアにできる。

新旧機器が混在し，セキュリティーパッチの適用が難しいようなシステムの運用事業者に提案していく。

関係論文：東芝レビュー．73，1，2018，p.59–62.

東芝インフラシステムズ（株）

多機能画像センサー “SMART EYE SENSOR MULTI”

様々な活用が可能な多機能画像センサー
SMART EYE SENSOR MULTI
“SMART EYE SENSOR MULTI” multifunctional image sensor with human detecting function for various applications in buildings and facilities

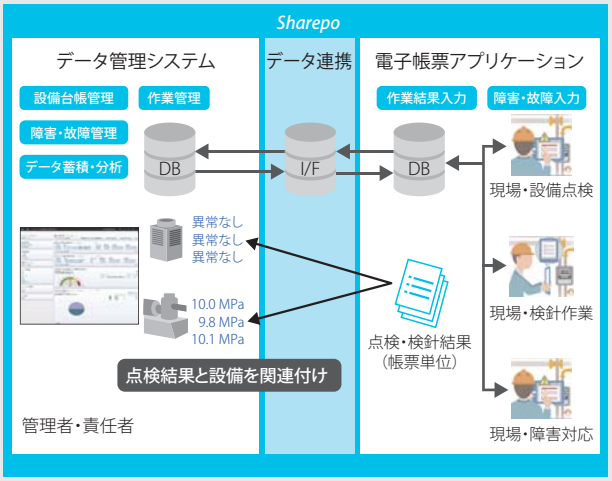
従来の赤外線センサーではできなかった，オフィスワークなどの微小動作の検知が可能で，９ｍ四方の広範囲を検知できる，高度な画像認識技術を用いた画像センサーを開発した。

検知範囲を最大９エリアまで自由に分割でき，歩行検知レベルであれば，最大で高さ８ｍの高天井にも対応できる。また，人の在／不在のほか，歩行と滞留の識別や，人数の推定，明るさ，活動量の検知なども可能である。したがって，照明の点灯／消灯制御以外にも照明調光制御や，快適性と省エネ性のバランスを取る空調最適制御，エレベーターの待ち時間短縮制御などにも活用できる多機能性を備えたセンサーである。

侵入者を検知した警戒エリアや火災が発生したエリアなどの画像情報を自動ポップアップする機能と，自動保存を行う防犯・防災支援機能を2018年下期を目標に搭載し，更なる多機能化を目指す。

東芝インフラシステムズ（株）

設備点検支援クラウドサービス “Sharepo（シェアレポ）”



I/F：インターフェース　DB：データベース

現場の点検システムと管理システムのデータベース連携
Collaboration between each database of on-site inspection and data management systems

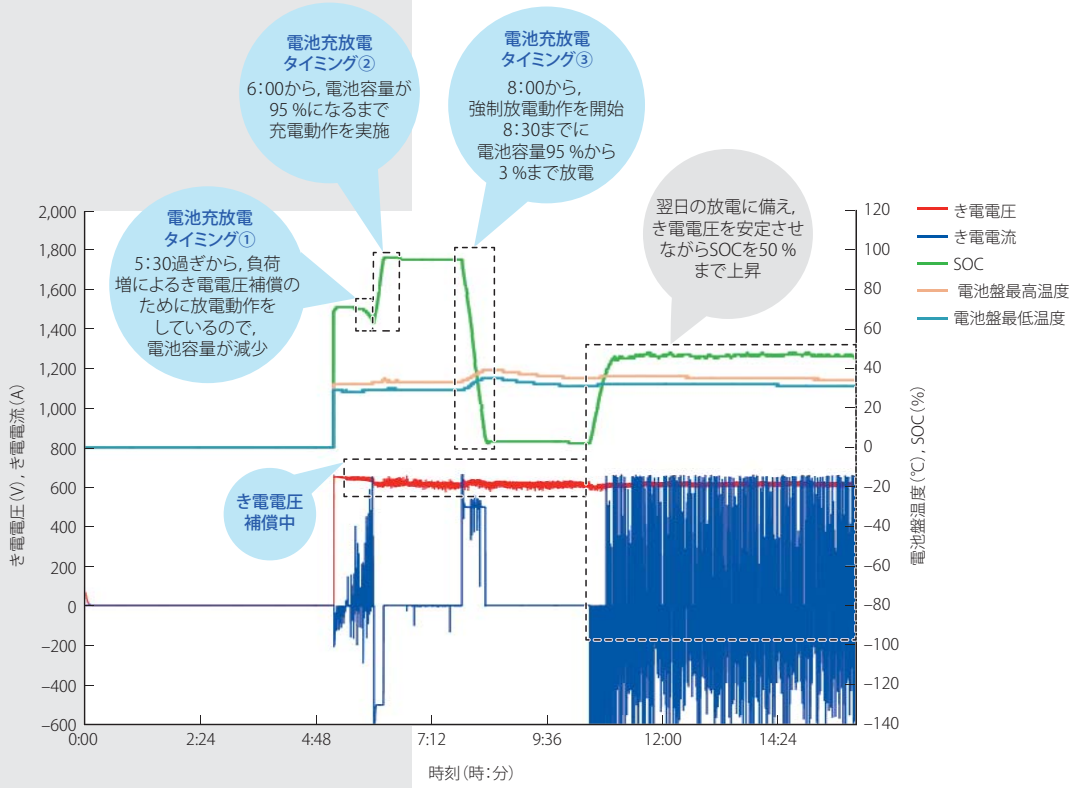
建築設備の老朽化が進み，高経年設備の健全性を確保するための点検業務の重要度が日々高まる中で，設備の点検現場では，作業ミスの撲滅だけでなく，人手不足に伴う技術の伝承や標準化などが課題となっている。

当社は，ICT（情報通信技術）を活用して設備点検業務の標準化を進め，作業の均質化と品質向上の実現を目指したクラウドサービス型の設備点検支援サービスSharepoを開発した。使い慣れた帳票フォームを活用して電子化するとともに，管理機能を充実させて作業の効率化や設備データの活用を実現した。

日常の点検作業を行いながら，自動で設備情報と関連付けされるので，管理者は，データ分析ツールを利用すれば設備単位でデータのトレンドや，同じ設備機種とのデータ比較，過去の異常などを調べられるようになった。

東芝インフラシステムズ（株）

DC600/750 V TESSの広島電鉄（株）でのフィールド試験



平日のピークカット運転時の系統状態
Example of state of power distribution in peak-cut operation mode of traction energy storage system (TESS)

回生電力貯蔵装置（TESS：Traction Energy Storage System）は，変電所などに設置する地上設備で，当社製のリチウムイオン二次電池 SCiB™を貯蔵媒体とし，回生失効や電圧降下対策などに用いられる。今回，DC（直流）600/750 Vのき電向けTESSの開発が完了し，2017年7月19日からの2か月間，広島電鉄（株）の協力の下，実運用系統におけるフィールド試験を実施した。

試験の目的は，開発したシステムの特徴である，貯蔵電力の連続放出特性を確認することである。平日の朝の高負荷時間帯に，試験装置の最大貯蔵電力194 kWhの90 %（充電率（SOC：State of Charge）が95 %から3 %までの範囲）を連続放電させ，同時間帯に発生するピーク電力の抑制効果を検証した。

その結果，き電電圧を安定させながら30分間で175 kWhの電力を供給できることを確認した。また，試験期間中のほぼ毎日で同様の運転が可能で，日常的な運用にも問題なく適用できることを確認した。この検証により，従来の回生失効防止や電圧降下抑制などの効果に加え，ピークカット効果も提供可能であることが確認できた。

東芝インフラシステムズ（株）

東日本旅客鉄道（株）“TRAIN SUITE 四季島”へ主回路システムを納入

写真提供：東日本旅客鉄道（株）
TRAIN SUITE 四季島

主整流装置

主変換装置

主発電機

TRAIN SUITE 四季島 主回路システム
Equipment for propulsion systems of Train Suite Shiki-shima of East Japan Railway Company

東日本旅客鉄道（株）が，主に自社管内を周遊するクルーズトレイン用車両として開発したTRAIN SUITE 四季島（1編成10両）用に，ディーゼル発電機を含めた駆動制御システム一式を納入した。

TRAIN SUITE 四季島は，我が国で初めて電化区間と非電化区間を問わずに自力走行を実現するEDC（Electric Diesel Combined）方式を採用している。

電化区間では，交流20 kV–50 Hz/60 Hz，交流25 kV–50 Hz，及び直流1500 Vの各架線方式に対応しており，パンタグラフによる集電で走行する（電車モード）。一方，非電化区間では，エンジン，主発電機から発電した電力での走行へ切り替えられる（エンジンモード）。

このように，多様な電源方式への対応を可能としたことで，あらゆる線区で安定した自力走行を実現した。

東芝インフラシステムズ（株）

西日本旅客鉄道（株）“TWILIGHT EXPRESS 瑞風”へ ハイブリッド駆動システムを納入

写真提供：西日本旅客鉄道（株）
TWILIGHT EXPRESS 瑞風

写真提供：西日本旅客鉄道（株）
主変換装置

バッテリー装置

モーター

TWILIGHT EXPRESS 瑞風 ハイブリッド駆動システム
Equipment for hybrid propulsion systems of Twilight Express Mizukaze of West Japan Railway Company

TWILIGHT EXPRESS瑞風（みずかぜ）（以下，瑞風と略記）用に，新開発の小型ハイブリッド駆動システム（ディーゼル発電機による発電とバッテリーアシストによるモーター駆動）を納入した。

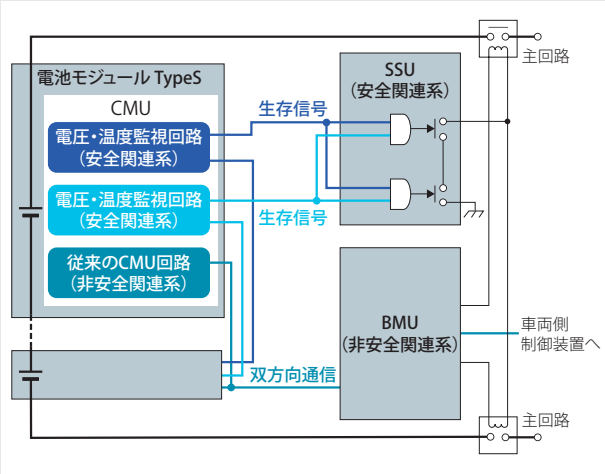
電車の駆動システムは，一般に車両の床下に搭載されるが，瑞風では寝台列車特有の機器も搭載されるためシステムの小型化が求められた。そこで，モーターとバッテリーの制御を行う主変換装置について，西日本旅客鉄道（株）と開発を進め，水冷方式の採用で小型・軽量化を実現し，瑞風の車両デザインに影響を与えずに，屋根上への搭載が可能となった。

バッテリーには，当社製大容量リチウムイオン二次電池 SCiB™を採用し，回生電力量と力行アシスト領域の拡大並びに燃費の向上に貢献した。また，モーターには，全閉構造と，分解せずに軸受交換が可能な構造を採用し，低騒音化とメンテナンスの簡素化を実現した。

東芝インフラシステムズ（株）

RAMS規格EN 50126の安全度水準 SIL3に対応したSCiB™電池システムコンポーネント

電池モジュールTypeS
"TypeS" battery module with reliability, availability, maintainability, and safety (RAMS) certification for railway systems



蓄電池システムの構成図
Block diagram of battery system

電池システムコンポーネントの主な仕様
Main specifications of battery module and battery system

項　目		仕　様
電池モジュール TypeS	公称電圧	DC 27.6 V
	定格容量	40 Ah
	許容電流（連続）	160 A
	最大許容電流	350 A-10 s
	電池電圧範囲	DC 18.0 ～ 32.4 V
	セル構成	2 並列，12 直列
	耐電圧	DC 1,000 V
	最大直列数	28 直列
蓄電池システム	公称電圧	最大 DC 773 V（28 直列時）
	電圧範囲	DC 504 ～ 907 V（28 直列時）

電力システムや自動車などで蓄電池の適用が拡大する中，鉄道分野でもその技術が注目されている。大量輸送機関である鉄道には，安全性の確保が求められ，欧州を中心とする海外では，RAMS（Reliability，Availability，Maintainability，and Safety）規格と呼ばれる欧州規格EN 50126への対応が必要である。

このような背景の下，当社はリチウムイオン二次電池SCiB™を欧州市場に適用するため，RAMS規格の安全度水準SIL3（Safety Integrity Level 3）に対応した電池システムコンポーネントを開発した。RAMS要求事項とプロセスに関する規格EN 50126及び安全関連電気システムに関する規格EN 50129への規格適合について，第三者認証を取得中である。電池監視を冗長化したシステム構成により，RAMS規格対応が求められる鉄道車両への搭載が可能な蓄電池システムが構築できるようになる。

開発した蓄電池システムは，最大28個まで直列可能な電池モジュールTypeS，電池の電圧や温度などの情報を車両に通知するための電池管理ユニット（BMU），及びRAMS規格に対応するための監視ユニット（SSU）と遮断器などから構成される。また，電池モジュールTypeS内の電池監視ユニット（CMU）は，BMUに対応する部分（非安全関連系）とSSUに対応する部分（安全関連系）から構成される。RAMS規格に対応するため，SSUとCMUの安全関連系は冗長構成を採用しており，ソフトウェアによる制御を含まず全てハードウェアで構成されている。

今後は，この電池システムコンポーネントを用いた，様々なRAMS対応蓄電池システムへの展開が期待される。

東芝インフラシステムズ（株）

リチウムイオン二次電池SCiB™用ワイヤレス急速充電システム

SCiB™電池モジュール用ワイヤレス急速充電システム
Wireless super-quick charging system for SCiB™ lithium-ion rechargeable battery modules

ワイヤレス急速充電システムの主な仕様
Main specifications of wireless super-quick charging system

項　目	仕　様
入力電力	三相 200~240 V/6 kW
出力周波数	8 kHz 帯
電池への 充電最大電流	125 A （最大 200 s）
送受電コイル間 ギャップ	5~15 mm
上下左右 位置ずれ	±10 mm

項　目	寸法（幅×奥行き×高さ）
送電ユニット	300×200×450 mm
送電コイル	190× 32 ×140 mm
受電コイル	190× 32 ×140 mm
受電ユニット	350×200×140 mm
蓄電池モジュール SIP24-23	247×188×165 mm

無人搬送車（AGV）システムの全自動化と効率向上を実現するため，リチウムイオン二次電池SCiB™と組み合わせた非接触の急速充電システムを開発している。

このシステムは，従来の蓄電池モジュールSIP24-23の持つ大電流125 A–200 sの充電仕様を満足するワイヤレス充電器で，送受電コイル間ギャップ5 ～ 15 mm及びコイル位置ずれ±10 mmを許容する。鉛電池を使用したシステムに比較するとバッテリー交換やメンテナンスが少ないのでランニングコストを削減でき，ケーブル接続が必要な充電器で問題となる感電や火災の心配もない。

今後，大型AGVやロボットアーム付きAGVなどに対応した装置を開発し，様々な用途に対応できる非接触充電装置を提案していく。

東芝インフラシステムズ（株）

スリム型産業用コンピューター FA2100T model 700

スリム型産業用コンピューター
FA2100T model 700
FA2100T model 700 slim type industrial computer

プロセッサー，メモリー，及びストレージの仕様
Specifications of processor, memory, and storage devices

項　目		仕　様
プロセッサー	メインプロセッサー	Intel® Xeon® E3-1268L v5 2.4 GHz
	CPU ソケット数	1 CPU
メモリー	メインメモリー容量	最小 4 G バイト，最大 16 G バイト
	種別	DDR4 SDRAM
	適合規格	DDR4-2133（PC4-17000）
ストレージ数		2 台

DDR4 SDRAM : Double Data Rate 4 Synchronous DRAM

スリム型産業用コンピューターの最新機種として，FA2100T model 700を開発した。

FA2100Tは，長年培ってきた頑健性や，メンテナンスの容易性，RAS（Reliability, Availability, Serviceability）機能，長期供給・長期保守を継承している。また，従来機種と比較して約2倍の演算性能向上やストレージの大容量化などによる高性能化を図るとともに，フロントパネルのキーロック（オプション）やセキュリティーロックスロットの実装など，物理セキュリティーも強化した。

一般産業システムや，放送通信システム，半導体製造装置への組み込みなど，従来分野での安定した長期運用に貢献するとともに，近年，工場やプラントのスマート化に伴い需要が高まっているエッジコンピューティングの処理端末としても新たな役割を担っていく。

関係論文：東芝レビュー．72，5，2017，p.37–41.

東芝インフラシステムズ（株）

セキュリティー対応のユニファイドコントローラnvシリーズ™でEDSA認証を取得

EDSA認証を取得した
ユニファイドコントローラnvシリーズ™ type2
Unified Controller nv series type2 with ISASecure® EDSA (Embedded Device Security Assurance) certification

ユニファイドコントローラnvシリーズ™ type2（以下，type2と 略 記）で，ISASecure® EDSA（Embedded Device Security Assurance）認証を東芝グループで初めて取得した。

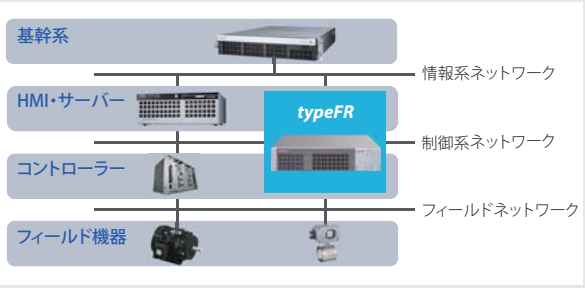
ISASecure® EDSA認証は，IEC 62443（国際電気標準会議規格 62443）シリーズに統合される見込みで，現在，様々な業界から注目されている。CSSC（技術研究組合 制御システムセキュリティセンター）のCSSC認証ラボラトリーでの審査では，主に，通信堅牢（けんろう）性（CRT）や，セキュリティー機能（FSA），セキュリティー開発プロセス（SDSA）が評価され，type2はこれら全てに合格した。

認証されたtype2を基幹コントローラーとすることで，サイバー攻撃などの脅威に対し，セキュアな制御システムを構成することが可能になった。セキュリティー認証の他機種への展開と，セキュリティー技術を更に強化することで，今後も，よりセキュアな制御システムコンポーネントを提供していく。

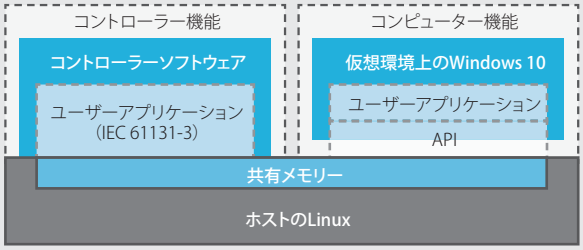
関係論文：東芝レビュー．72，5，2017，p.42–45.

東芝インフラシステムズ（株）

産業用コントローラー typeFR 仮想化技術によるWindows対応



typeFRのシステム構成
Configuration of control system using Unified Controller nv-pack series typeFR



コンピューター機能の統合
Configuration of typeFR incorporating computer functions

ユニファイドコントローラ nv-packシリーズ typeFR（以下，typeFRと略記）は，当社の産業用コントローラー用に最適化されたLinuxカーネルをプラットフォームに採用している。今回，仮想化技術によるコンピューター機能を，typeFRで新たにサポートした。

typeFRでは，ホストのLinux上，及びリソースの隔離された仮想化環境上で動作するWindows 10上のアプリケーション（コンピューター機能）と，従来のコントローラー機能の並列実行が可能になった。コンピューター機能とコントローラー機能間は，共有メモリーでデータを共有し，そのAPI（Application Programming Interface）を標準でサポートした。

これにより，従来の制御システムのコントローラーとHMI（Human Machine Interface）などのコンピューターを統合し，よりコンパクトでIoTに対応したシステムの構築が可能になった。

関係論文：東芝レビュー．72，5，2017，p.42–45.

東芝インフラシステムズ（株）

業界最高の高効率・コンパクト性を追求した空冷ヒートポンプ式熱源機 “ユニバーサルスマートX EDGEシリーズ”

ユニバーサルスマートX EDGEシリーズ
“Universal Smart X EDGE Series” air-cooled heat pump chilling unit

セントラル熱源の国内市場では，大容量機種の割合が年々増加しており，省スペース，大能力，かつ高効率が求められているため，高効率・コンパクト性を追求した空冷ヒートポンプ式熱源機 ユニバーサルスマートX EDGEシリーズ(注1)を開発した。

新型大容量圧縮機の開発で単位設置面積当たりの能力を従来比50％アップし，業界最高(注2)の省スペースで業界トップクラス(注2)の冷却期間成績係数（IPLVc）6.0の高い省エネ性を実現した。

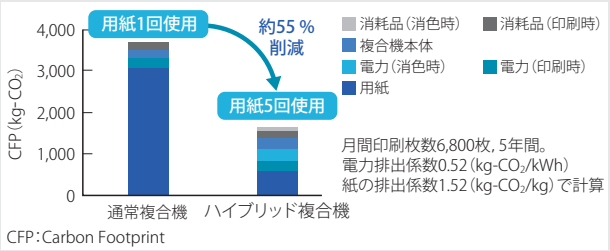
HEATEDGEでは，低外気温度運転時の加熱能力を従来に比べて45％向上させ，−15℃だった運転可能下限外気温度を−25 ℃に拡大させた。これにより，高効率ヒートポンプの寒冷地への導入を促進し，地球温暖化防止に，より一層貢献できるようになった。

（注1） 60馬力高効率モデル（AIREDGE），加熱性能強化モデル（HEATEDGE），大容量省設置スペースモデル（POWEREDGE）の3モデル。
（注2） 2017年10月現在，設置面積はPOWEREDGE，省エネ性はAIREDGEの高COP（Coefficient of Performance）仕様において，当社調べ。

東芝キヤリア（株）

1台で消せる印刷と通常印刷の2種類で印刷できるハイブリッド複合機 e-STUDIO3508LP/4508LP/5008LP

1台で消せる印刷と通常印刷の2種類で
印刷できるハイブリッド複合機
e-STUDIO3508LP/4508LP/5008LP
e-STUDIO 3508LP/4508LP/5008LP series
monochrome multifunctional peripheral (MFP)
with erasable blue printing function



用紙のリユースによるCO_2排出量の低減効果
Reduction of carbon dioxide emissions achieved by reusing paper

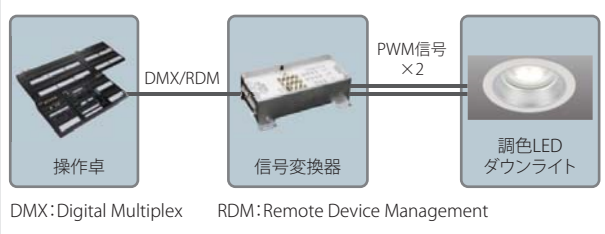
用紙をリユースすることでCO_2排出量を大幅に削減できる，ハイブリッド複合機を開発した。

2013年に，IPCC（気候変動に関する政府間パネル）から，人間活動によるCO_2排出が原因で地球温暖化が進んでいることが報告され，CO_2排出量の削減が急務となっている。これに対し，複合機メーカー各社は省電力を競っているが，印刷時のCO_2排出量の約80％は用紙に起因しているため，省電力だけでは地球温暖化対策としては不十分である。

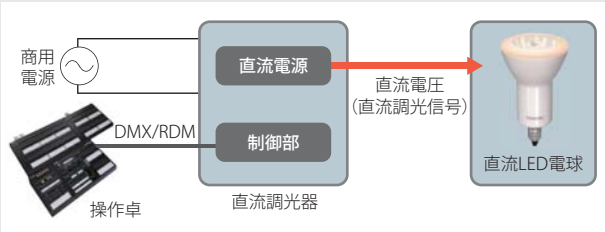
開発した製品では，“消色可能な青色印刷”と“通常のモノクロ印刷”が可能なのに加え，消色可能な青色印刷の用途に応じて，用紙をリユースする印刷と新しい紙を使う印刷に使い分けることができる。用紙を5回リユースすると，印刷時のCO_2排出量を約55％削減でき，環境負荷低減に大きく貢献できる。

東芝テック（株）

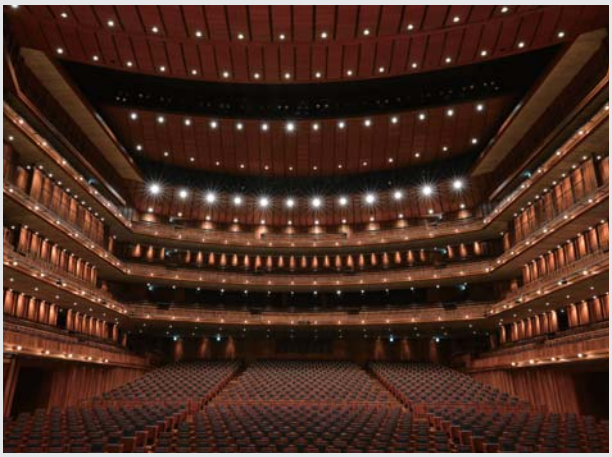
劇場用調光・調色ダウンライト及びLED電球直流調光システム



劇場用調光・調色ダウンライトシステムの構成
Configuration of dimming and color changing light-emitting diode (LED) system



LED電球直流調光システム
Dimming system for LED bulbs operated with DC supply



兵庫県立芸術文化センター大ホールのLED照明
LED lighting for Grand Hall of Hyogo Performing Arts Center

ハロゲン電球のあかりを再現する新LED（発光ダイオード）調光システムを開発し，兵庫県立芸術文化センターに導入した。音響反射板や，客席の壁面照明，天井客席照明をLED化した。

従来の劇場空間の演出では，ハロゲン電球を調光している。LED化の要望は強くあるが，下記のような特性の違いが障害となっていた。

- ハロゲン電球のように調光下限で赤みを帯びるような，色温度変化をしない。
- 調光器との組み合わせ時に，誤動作によるちらつきや調光下限での不安定性がある。

今回開発したシステムの特長を以下に示す。

(1) 劇場用調光・調色ダウンライトシステム　2系統のPWM（パルス幅変調）信号によって，色温度が異なる2色のLEDの混色比を変化させる。これにより，1,800 ～ 2,700 Kの範囲で色温度を変化させ，ハロゲン電球のあかりを再現する調色LEDダウンライトを実現した。

(2) LED電球直流調光システム　調光に対する直流点灯の優位性に着目し，直流調光器と直流駆動LED電球を開発した。直流調光器で直流電源の出力電圧を変化させ，LED電球側で出力電圧値を調光信号として認識させた。この結果，常に安定した直流電圧が供給され，安定した調光が可能になった。また，LED電球にGaN（窒化ガリウム）デバイスを搭載し，電源回路を小形化した。

新調光システムは，2017年4月から運用が開始され，従来のハロゲン器具と遜色ない照明空間が実現されており，今後の劇場客席照明のLED化促進が期待される。

東芝ライテック（株）