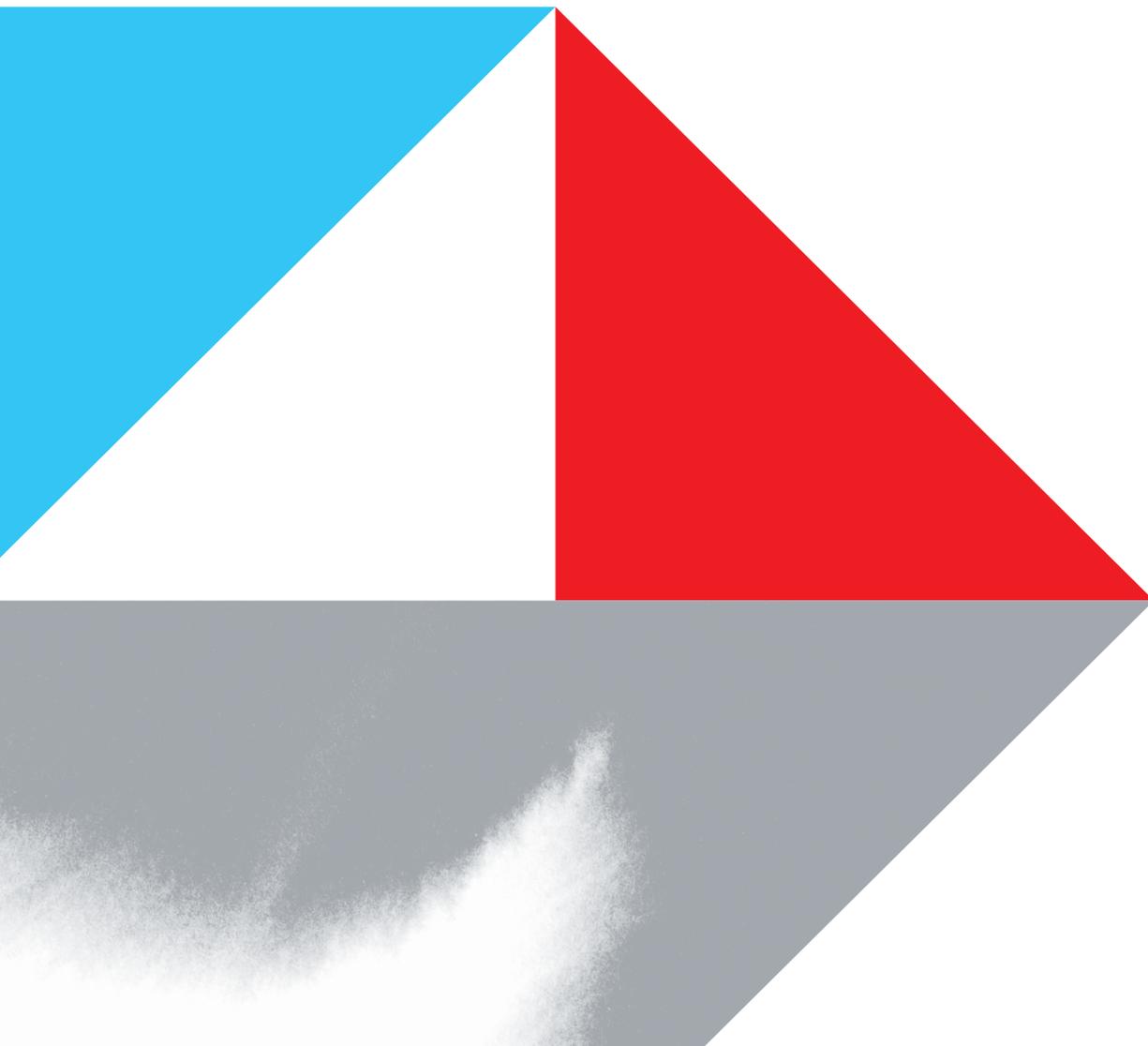


インフラシステム

Infrastructure Systems

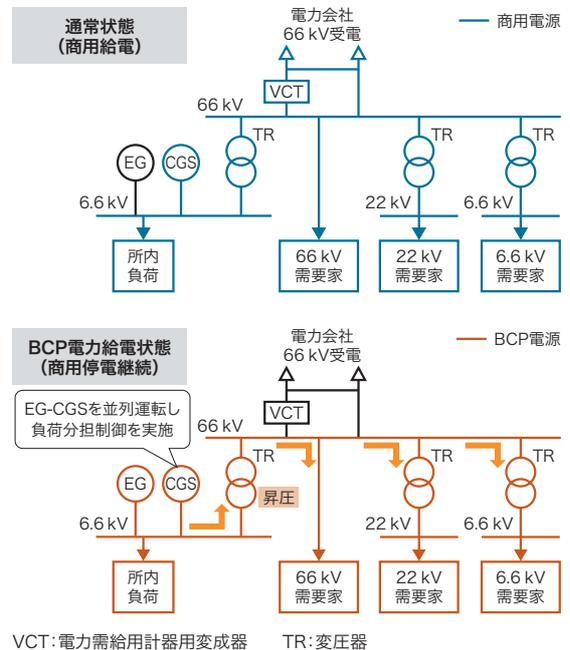
上下水道・放送・鉄道・物流・産業などの社会インフラを支えるシステムや、オフィス・店舗向けのプリンター・POS（販売時点情報管理）レジとビル・施設向けの昇降機・空調機・照明などの機器、更に、自動車や鉄道向けの蓄電システムなど、幅広い製品を開発し提供しています。これまでの豊富な実績・知見を生かし、更にIoT（Internet of Things）やAIなどを取り入れることで、より安全・安心で快適なソリューションを開発しています。



特定送配電事業向け電源システム技術



特高受変電設備（ガス絶縁スイッチギア）
Extra-high-voltage substation for specified electricity transmission and distribution business



特高受変電システムの系統図
System diagram of extra-high-voltage substation

特定送配電事業とは、事業者が整備する発電設備や送配電設備により、特定地区に電力供給を行う事業である。2011年の東日本大震災を契機に、分散型エネルギーが重要視され、都市防災力に優れた街づくりを実現する特定送配電事業が推進されている。

そのような背景の中、東京都日本橋地区の特定送配電事業向けに、特高受変電システムを納入した。都心部の既存街区に電力供給を行う事業は国内初^(注)であり、都市防災力を飛躍的に高める新たな取り組みとして注目された。

このシステムは、特高受変電設備を中核として、非常用発電機（EG）と大型ガスコージェネレーションシステム（CGS）が連系しており、電力システムの長期間の停電時にも、特別高圧を含む全ての需要家に対し、BCP（Business Continuity Plan）として各需要家の契約電力の50%まで電力を供給できる機能（BCP電力供給）を備えている。

特別高圧配電を含むBCP電力供給を行うには、通常の需要家が構築している、標準的な特高受変電設備のシステムとは異なる電源構成とする必要があった。

まず、BCP電力供給のために、EGで特高母線を充電する必要があるが、特高変圧器の励磁突入電流によって発電機が停止しないように、変圧器を徐々に昇圧するソフトスタート制御が必要であった。そこで、それらを含む特殊な停復電制御系を構築し、当社製の制御盤で実現した。

次に、EGとCGSによるBCP電源の供給は、ガスタービンエンジンとガスエンジンによる異容量・異機種による負荷分担制御になるが、完成前に実機試験を行い、各発電機に対する制御指令の調整値を調整することで、適正な負荷分担制御を実現した。

今後も、特定送配電事業を含めた大規模な再開発が計画されており、今回の納入実績を基に、信頼度の高い電源システムを提案していく。

(注) 2019年4月時点、特定送配電事業として、当社調べ。

■ GNE 東郷メガソーラーファームの営業運転開始



GNE 東郷メガソーラーファーム
GNE Togo large-scale solar farm of Global New Energy Togo Co., Ltd.



220 kV 受変電設備
220 kV substation

宮崎県日向市東郷町の25 MW太陽光発電所であるGNE 東郷メガソーラーファームの建設工事を完了し、2020年1月から営業運転を開始した。事業主は、(株)Global New Energy Togoであり、当社は、発電所用地の造成工事から発電設備の搬入・据付工事、電気工事まで、一括して請け負った。

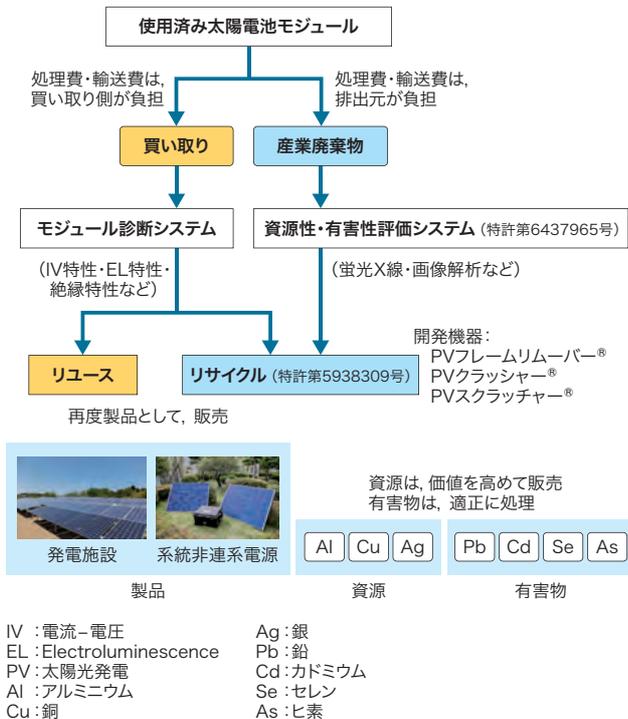
計画地は山間部で、発電所用地として利用するため、硬い岩盤を発破で切り崩し、整地を行った。また、地面が硬いため、クローラードリルで先行掘削してから太陽電池架台固定用のくいを打設する方法を採用した。

この発電所は、九州電力(株)管内の送電線に接続する太陽光発電所では初となる220 kVで系統連系している。この系統連系を実現するため、当社グループ製品である220 kV用ガス絶縁スイッチギア、油入変圧器、及びデジタル形保護リレーを適用した。

今回の造成工事や220 kV連系の実績を生かし、今後も再生可能エネルギーの更なる普及に貢献していく。

東芝インフラシステムズ(株)

■ 使用済み太陽電池モジュールの適正処理技術

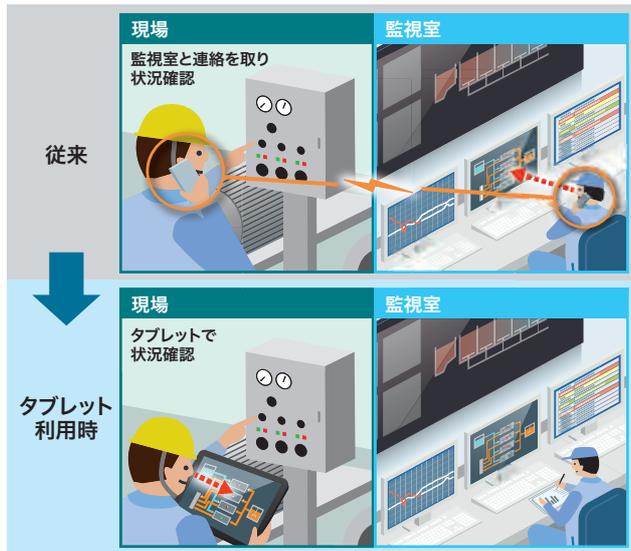


使用済み太陽電池モジュールの適正処理フロー

Flow of reuse and recycling of used solar cell modules

東芝環境ソリューション(株)

■ 上下水道監視制御システムTOSWACS-Vの無線型HIS (IW)



タブレットを用いた現場での状況確認
On-site status confirmation of water supply and sewerage facility using tablet

国内上下水道における問題に職員の減少があり、施設の維持管理業務の省力化が求められている。今回、これに寄与する機能として、無線型HIS (IW) (広域監視用ヒューマンインターフェースステーション) をリリースした。

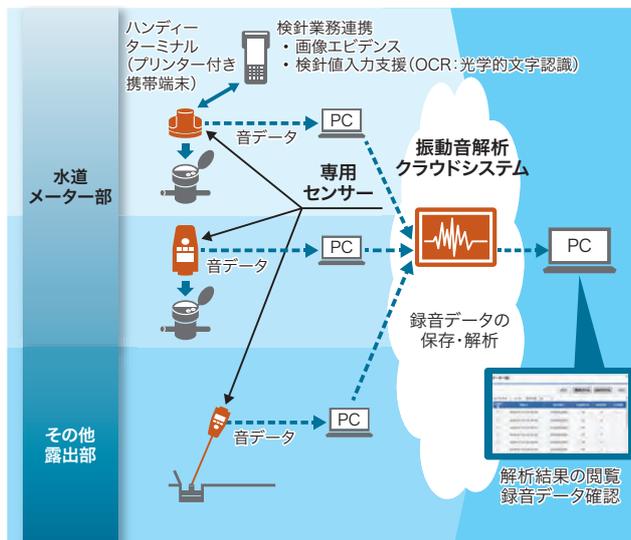
HIS (IW) は、上下水道監視制御システムTOSWACS-Vのリッチクライアント式監視端末であり、従来は、システムの堅牢(けんろう)性確保のため有線で接続されていた。無線化で施設の維持管理業務を省力化できるが、実現するには、無線通信特有の不安定さへの対策が課題であった。今回、通信の不通検出の高速化と再接続機能の強化でその課題を解決し、無線型HIS (IW) を実現した。

無線型HIS (IW) へのタブレット適用で、どこからでも監視室と同様の監視や操作が可能になった。例えば、施設の保守点検では、これまでは現場の点検員が監視室の監視員と連絡を取り合っており、施設状況を確認しながら作業を進めていたが、無線型HIS (IW) の導入で、点検員が自ら確認できる。

今後も、施設の維持管理業務の省力化に寄与する機能を開発し、国内上下水道の課題解決に貢献していく。

東芝インフラシステムズ(株)

■ 現地録音データから水道管漏水音を検出するLeakChecker-Cloud



PC:パソコン

LeakChecker-Cloudの概要
Overview of LeakChecker-Cloud water leakage detection service

社会インフラ施設は、建設後、長い期間利用されてきたものが多く、これらの施設を適正に維持管理することの重要性が増している。

地方自治体が経営する水道事業の資産規模で、最大の施設は水道管である。水道管は、大部分が地中に埋設されており、水道管の劣化や破損などによる漏水発生の有無を把握することが難しい。

そこで、当社は、水道管の露出部に伝わる音を専用センサーで録音し、それを基に周辺の漏水発生を検出する解析技術を開発した。この技術の特長として、集めた録音データと、検出した漏水を補修した際の現地情報を基に、解析パラメーターを調整して漏水検出精度を高められる点がある。当社は、この解析技術をクラウドシステムに搭載し、水道管の漏水検出サービスに活用する。

今後は、このサービスを活用した効率的な維持管理手法を提案し、施設保全での費用対効果の向上や、漏水の早期発見による収益性改善を通じ、水道事業に貢献していく。

東芝インフラシステムズ(株)

■ 設置・運用の利便性を向上させた衛星通信用可搬 VSAT



衛星通信用可搬 VSAT
New flyaway very small aperture terminals (VSATs)



衛星方向の調整支援用ディスプレイの画面例
Example of display supporting satellite look-angle adjustment

設置・運用の利便性を向上させた、衛星通信用可搬 VSAT (Very Small Aperture Terminal) を製品化した。可搬 VSAT は、運用前に UAT (Uplink Access Test)^(注1) を行う必要があり、設置手順が煩雑であった。そこで、UAT を不要とすることで設置を容易にする補助機能を開発した。

UAT を不要とするためには、設置場所での電波の偏波角を認識してアンテナ方向調整時の角度を確認する必要がある。装置内 GPS (全地球測位システム) で取得した緯度経度情報から、衛星方向の偏波角・仰角・方位角を算出してディスプレイに表示する補助機能を実装し、衛星方向を確認することで、簡便な衛星捕捉を可能にした。

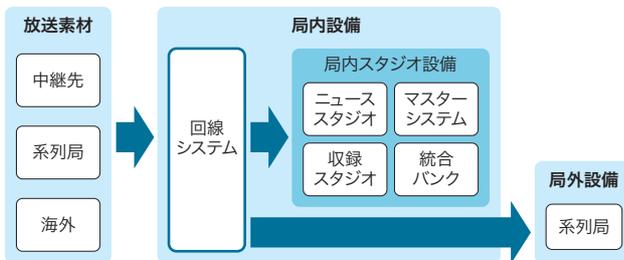
また、広く海外でも利用される汎用の TDMA (Time Division Multiple Access)^(注2) モデムを内蔵し、幅広い顧客が利用できる製品とした。

(注1) アンテナ方向調整後に、逆偏波への信号漏れがないことや正しい送信レベル・周波数であることを確認する試験。

(注2) 同じ周波数を複数局で混信せずに共用するため、送信する時間を分割して各局へ順番に割り当てて通信する方式。

東芝インフラシステムズ(株)

■ 放送局向け回線システム



放送局向け回線システムの概要
Overview of signal distribution center for broadcasting stations



回線センター
Signal distribution center

放送局向け回線システムは、中継先や、系列局、海外などから、数百回線の放送素材(映像・音声信号)を受信し、局内及び局外のスタジオなどに分配するシステムであり、放送のない時間帯も、収録や放送準備作業のために24時間稼働している。回線センターでは、受信した放送素材の映像・音声信号の品質確認や調整を行い、各所の操作端末(最大50台)からの要求に応じている。今後、4K(3,840×2,160画素)放送の普及に伴い、伝送機器や系統の変更が予想される。

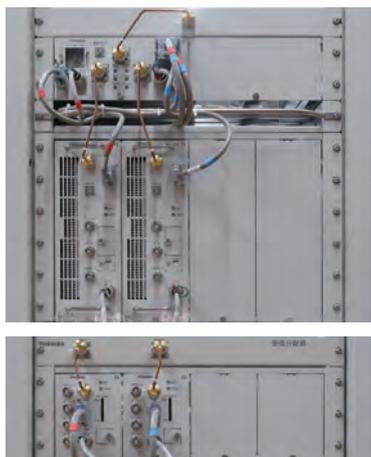
そこで、大量の放送素材を扱いやすくし、少人数での効率的な運用をサポートするため、次の特長を持つシステムを開発した。

- (1) 端末の種類に依存しない素材情報の一元管理
- (2) 素材不使用時に信号断を通知するアラームの抑止
- (3) 回線数や系統の変更にも対応できる柔軟な拡張性

これまでに、(株)テレビ東京、(株)TBSテレビ、静岡放送(株)、及び日本テレビ放送網(株)に、このシステムを納入した。

東芝インフラシステムズ(株)

■ 地上波デジタル放送用 次世代マイクロ波中継装置



地上波デジタル放送用 次世代マイクロ波中継装置
Next-generation microwave link equipment for digital terrestrial broadcasting

地上波デジタル放送用マイクロ波中継装置の更新需要をターゲットに、IF (Intermediate Frequency) 伝送方式の次世代装置を開発した。IF 伝送方式は、放送波をマイクロ波帯に変換し、非再生中継で伝送する方式であり、パイロット信号によって中継区間の信号品質劣化を抑圧している。主な特長は、次のとおりである。

- (1) 各ユニットに自己監視機能を搭載し、パラメーターや警報などのログを蓄積することで状態監視が可能
- (2) 基準信号入力断時も内蔵する基準信号発生器で動作可能な構成とし、外乱への耐性を向上
- (3) 運用状態を表示するLED (発光ダイオード) の背面搭載による誤操作防止と、長寿命ファンの採用で保守性を向上
- (4) 現用機と予備機の高速切り替えを実現し、後段の中継装置への影響を低減

今後は、無線周波数や送信出力を拡充し、ラインアップを増やしていく。

東芝インフラシステムズ(株)

■ フジテレビ系列に採用されたSNGシステム



(株)フジテレビジョン SNG 車載局
Satellite news gathering (SNG) vehicle
of Fuji Television Network, Inc.

報道中継やニュース素材の伝送などに用いるSNG (Satellite News Gathering) システムは、通信衛星による系列局間の基幹ネットワークである。今回、フジテレビ系列28局の新SNGシステムに一括採用され、2018年の主局更新に続き、系列局である関西テレビ放送(株)での副局更新を完了した。

このシステムは、IP (Internet Protocol) を基本インターフェースとした映像伝送回線に、DVB-S2X方式の64APSK (64値振幅位相変調) を新たに採用するなど、従来比3倍の周波数利用効率の改善を行い、衛星トランスポンダーの有効活用を図っている。

また、TDMA方式の汎用的なIPプラットフォーム回線を新たに構築し、系列各局の電話交換機と接続した衛星IP電話網や、衛星インターネットを提供することで、従来の地上インフラ通信網と衛星通信を融合し、堅牢(けんろう)かつ柔軟な運用が可能なシステムとなっている。

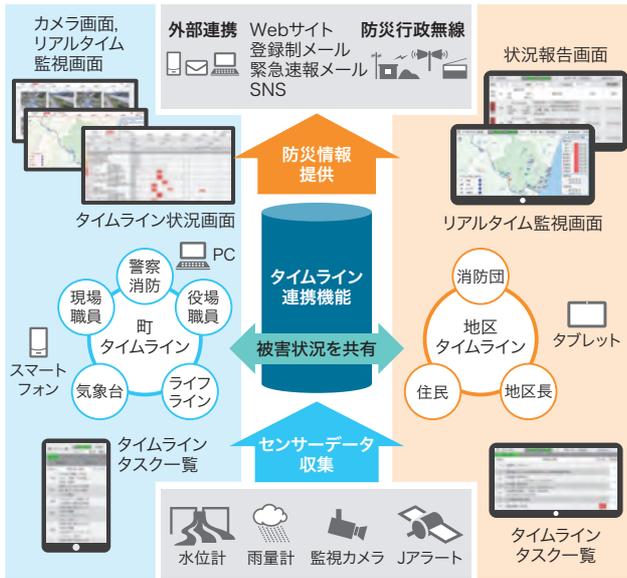
これら系列各局の設備は、主局及び副局によって、遠隔で衛星伝送に関する設定を行うことで、系列各局のオペレーションが自動化され、運用負荷の低減にも貢献している。

東芝インフラシステムズ(株)



(株)フジテレビジョン SNG 主局設備
の機器実装ラック群
Rack-mounted equipment for SNG
central station of Fuji Television Network, Inc.

三重県紀宝町へ防災行政無線のタイムライン連携機能を納入



SNS: Social Networking Service Jアラート: 全国瞬時警報システム

防災行政無線のタイムライン連携機能の概要

Overview of timeline sharing function for disaster prevention administration wireless systems

三重県紀宝町の防災行政無線設備の更新に合わせてタイムライン（事前防災行動計画）連携機能を納入し、2019年4月に運用が開始された。

台風のように事前に発生が想定される災害に対し、行政担当者や住民などが、「いつ」、「誰が」、「何をするか」を時系列で整理した計画をタイムラインという。

今回導入したタイムライン連携機能は、紀宝町が策定した町タイムラインと紀宝町内の各地区で策定した地区タイムラインを一元管理し、PC（パソコン）や、タブレット、スマートフォン上のWeb画面で各タイムラインの進捗を共有できる。更に、防災活動の支援として、防災行政無線の放送内容の参照や、水位計・雨量計の観測値の閲覧、避難所の開設状況や避難人数の入力・集計などの機能を備えており、収集した情報は事後のタイムラインの見直しにも活用できる。

この連携機能は、防災活動を共有して支援する試みであり、今後、この分野でのシステムやサービスを展開していく。

東芝インフラシステムズ(株)

電波発射源可視化技術を用いたドローン検知システム



検知装置
Sensing device of drone detection system



監視制御端末でのドローンの検知例
Example of drone detection display

当社は、東芝インフラシステムズ(株)が総務省と開発した電波発射源可視化装置の技術を応用し、ドローン検知システムを開発した。

ドローン検知システムは、アンテナとカメラを搭載した検知装置と監視制御端末で構成される。アンテナは、アレイアンテナ方式を採用し、ドローンから送信される電波の振幅情報及び位相情報を基に発射源の可視化処理を行い、カメラ映像へ重畳し、監視制御端末へ表示することで、直感的にドローンの存在を認識できる特長を備えている。

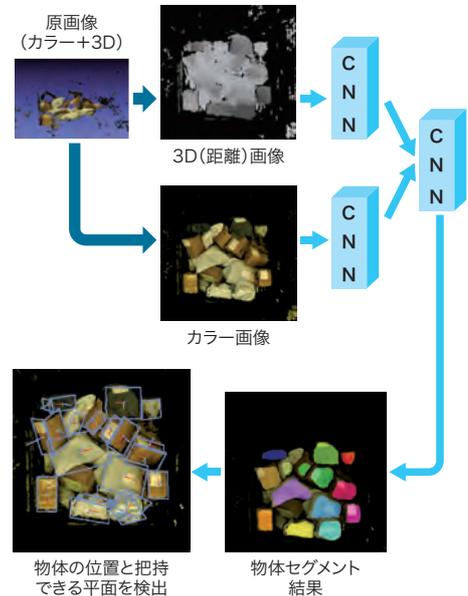
また、検知したドローンの到来方向を地図上に表示する機能もあり、警報の発報と合わせてオペレーターにドローンの検知を通知する。

検知装置1台当たりの検知範囲は、水平方向に90°と広角なので、例えば、4台の検知装置で施設全周を警戒できる。

今後も、日々進歩していくドローンに対し、検知技術の高度化に取り組むことで、ドローンの脅威リスクの低減に貢献していく。

東芝エレクトロニックシステムズ(株)

様々な形状や不規則な積み方の荷物も扱える荷降ろしロボット



CNN: Convolutional Neural Network

画像認識アルゴリズム

Algorithm to recognize individual parcels

様々な形状や不規則な積み方の荷物にも対応できる荷降ろしロボット
Depalletizer capable of handling randomly stacked parcels

近年、少子高齢化などによる人手不足への対策として、工場のような製造現場では、ロボットによる自動化が進んでいる。これに対して物流分野では、eコマース（電子商取引）の増加に伴って物流量が増えており、人手不足が一層深刻であるが、扱う荷物の大きさや、形状、重さなどがばらばらであることが多いため、ロボットによる自動化は余り進んでいない。

当社は、物流・郵便仕分け機などにメカトロニクス技術や画像認識技術を適用し、長年にわたって顧客ニーズに応え、省力化に貢献してきた。物流分野向けには、規則的に積載された荷物を対象とした自動荷降ろしロボットを開発し、製品として提供している。

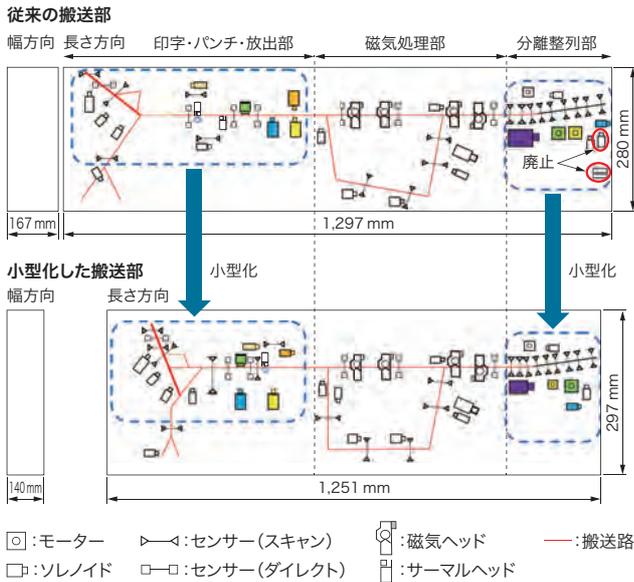
今回、更なる省力化を目指し、大きさや、形状、重さなどがばらばらな異形多種の荷物をティーチレスで荷降ろしするロボットを開発した。このような荷物を扱う場合、ロボットには、より確実に荷物をつかむための把持技術、効率良く的確に荷物を降ろすための計画制御技術、及び個々の荷物の位置や姿勢を一層正確に把握するための画像認識技術が重要である。

把持技術では、荷物の傾きや、大小様々なサイズに対応するため、パッドのストロークが収縮でき、更に各吸着パッドも個別に制御できるハンドを開発した。その結果、荷物の傾き15°まで、最大質量30kgの把持を実現した。また、荷物サイズや状態に合わせたパッド制御や、荷物の押し潰しを防止するための制御など、荷物を的確に扱うための計画制御技術も併せて開発した。更に、画像認識技術では、カラーカメラと3次元（3D）カメラの両方を使用し、3Dの空間（距離）情報にカラーカメラの色情報を加えることで、荷物から取得する特徴量を増やし、認識精度の向上を図った。

今後も、市場のニーズに合わせたロボットを開発し、物流分野の自動・省力化に貢献していく。

東芝インフラシステムズ(株)

■ 自動改札機搬送部の小型化



従来機と開発した搬送部のサイズ比較
Comparison of size of conventional and next-generation conveying units for automatic ticket gates

自動改札機は駅の改札口に設置され、磁気乗車券やICカードの情報を読み取り、通過判定を行い、その結果に応じてドアの開閉や案内メッセージにより、旅客の通行制御を行う機器である。

今回、将来に向けて、自動改札機に拡張性を持たせることを目的として、磁気乗車券を処理する搬送部の小型化開発を行った。開発にあたっては、従来機の性能及び品質を担保することを十分に考慮した。

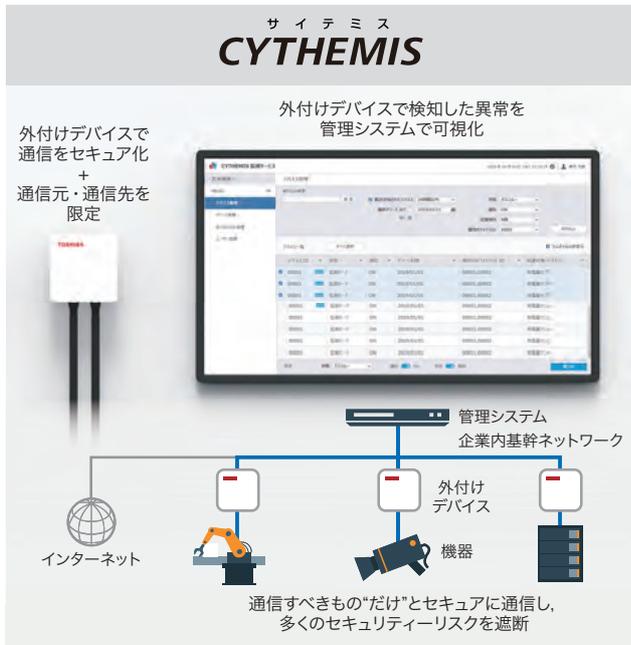
小型化の実現手段は、次のとおりである。

- (1) 分離整列部の搬送レイアウトは従来機を踏襲し、アクチュエーターのサイズダウンや配置の見直しにより、長さ方向を縮小した。
- (2) 印字・パンチ・放出部は、レイアウトの見直しを図り、長さ方向を縮小した。
- (3) 従来は、搬送部の背面に配置していた制御基板を、自動改札機の内部で比較的スペースに余裕がある搬送部下部に移動し、幅方向を縮小した。

今後は、搬送部の小型化開発でできたスペースの有効活用を考慮しながら、次世代改札機の開発を進めていく。

東芝インフラシステムズ(株)

■ 企業内にあるスタンドアロン機器のCYTHEMISによるIoT化



IoTセキュリティソリューション CYTHEMIS
Configuration of CYTHEMIS Internet of Things (IoT) security solution

企業内で使用する研究用装置や開発用端末などは、特定の環境での動作が求められるため、OS（基本ソフトウェア）のアップデートやセキュリティーパッチの適用ができないことがある。このような場合、企業内基幹ネットワークには接続できないことが多く、ほかの機器との連携動作などが難しかった。

CYTHEMISは、機器に外付けするデバイスと管理システムを組み合わせたIoT（Internet of Things）セキュリティーソリューションである。暗号技術をベースとした相互認証機能、及び通信のホワイトリスト機能を併せ持っており、この度、マルチキャスト通信にも対応した。これまでネットワークに接続できなかった機器にCYTHEMISを適用することで、基幹ネットワーク上の特定の宛先だけにセキュアに接続できる。これにより、前述のようなセキュリティー上の脆弱（ぜいじゃく）性を持つ機器が、マルウェアなどに感染して基幹ネットワークに影響を与えることや、逆に基幹ネットワークに入り込んだマルウェアなどがこれらの機器に影響を与えることを、回避できる。

このような用途向けの受注も決まり、今後は同様の課題を持つ企業や組織に、CYTHEMISを提案していく。

東芝インフラシステムズ(株)

東海旅客鉄道（株）N700S 確認試験車用バッテリー自走システム



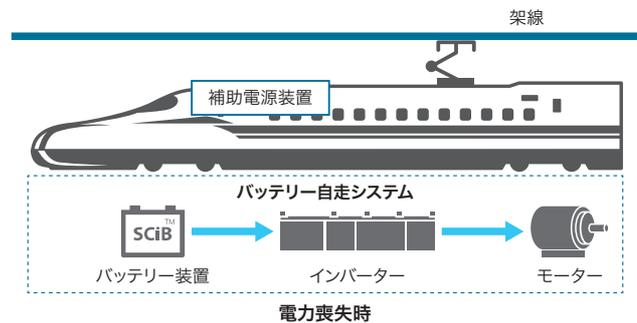
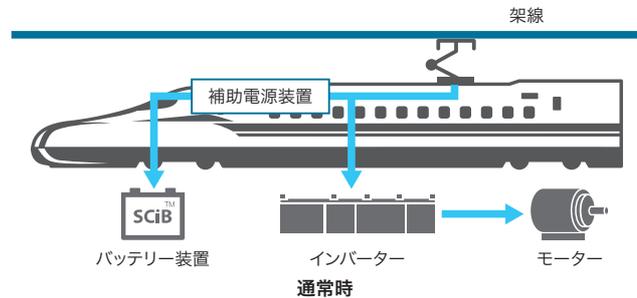
写真提供：東海旅客鉄道（株）

N700S 確認試験車

Validation test vehicles of N700S Shinkansen of Central Japan Railway Company



バッテリー装置
Battery unit of battery-based self-propelled system



バッテリー自走システムの概要
Outline of battery-based self-propelled system

東海旅客鉄道（株）（以下、JR東海と略記）の次世代新幹線N700S 確認試験車用に、バッテリー自走システムをJR東海と共同開発し、納入した。2019年7月にJR東海三島車両所で自走試験を実施し、所定の性能を満たすことを確認した。高速鉄道車両へのバッテリー自走システムの採用は、世界初^{（注）}である。

バッテリー自走システムは、リチウムイオン二次電池 SCiBTM を適用した自走用バッテリー装置（以下、バッテリー装置と略記）、及びインバーターとモーターから成る駆動システムで、構成される。N700S 確認試験車では、厳しい寸法・質量制約の下で車両の床下にバッテリー装置を追加搭載する必要があるため、主回路機器などの床下機器を、小型・軽量化した。この結果、N700S 確認試験車の床下機器が最適に配置でき、バッテリー装置の搭載が可能となった。また、主回路機器などの小型化は、N700S の特長である“標準車両”の実現にも貢献している。小型化により床下機器の配置を最適化することで、車両の種別を従来の8種類から4種類に最小化した標準車両は、東海道新幹線の16両以外にも12両や8両など様々な編成長に、基本設計の変更なく対応できる。

バッテリー装置は、通常はパンタグラフから補助電源装置を介して充電される。架線停電などの電力喪失時には、バッテリー自走システムが、バッテリー装置を補助電源装置から切り離し、バッテリー装置から駆動システムへ電力を供給する回路を構成する。

バッテリー自走システムにより、自然災害などによる長時間停電時にも、乗客の避難が容易な場所までの自力走行が可能となり、東海道新幹線の異常時における安全性の向上に大きく貢献できる。2020年夏から営業運用が計画されているN700S 量産車にも、バッテリー自走システムが採用される予定である。

（注）2019年7月時点、当社調べ。

沖縄都市モノレール(株) 回生電力貯蔵装置の3台連系運転技術



画面表示例

外観

RC
Remote controller



沖縄都市モノレールのTESS
Traction energy storage
system of Okinawa Urban
Monorail, Inc.



APU
Auxiliary power unit

沖縄都市モノレール(株)は、2019年10月1日に、営業路線を浦添市内まで4.1 km 延長した。この延長に合わせ、定格出力 500 kW (瞬時最大 1,000 kW) の回生電力貯蔵装置 (TESS : Traction Energy Storage System) を新たに 2 台導入し、既設装置と合わせて 3 台での運用を開始した。

この路線は高架にあるので、広域停電の際、駅間で停止した車両から安全に乗客を降車させるために、TESS から走行用電力を供給し、車両を最寄りの駅へ最短時間で退避させる必要がある。延長前は 1 台の TESS からの電力供給で退避が可能であったが、路線の延長に伴い路線上の車両台数が増加するため、電力供給量を増やす必要があり、3 台の TESS を連系運転させなければならない。この連系運転を実現するには、運転モードの切り替えと起動操作が TESS ごとに必要であり、緊急時に複数の手順を迅速かつ正確に実施することが重要である。

そこで、簡易で安全な操作環境を提供するリモートコントロールシステム (RC) を新たに開発し、納入した。RC は産業用パソコンと PLC (Programmable Logic Controller) を主要装置とし、全ての TESS の状態を同一画面上で把握しながら、ボタン操作一つで最適な状態で連系運転できる。平常時には、遠隔モニターとして保守業務に活用できる。

また、広域停電時の稼働性向上を目的とし、TESS の貯蔵電力から TESS 自身の制御用電源を作り出す補助電源装置 (APU : Auxiliary Power Unit) も新規開発して導入した。従来は、鉛蓄電池設備などの外部電源から制御用電源の供給が必要であったが、TESS 内で制御用電源を生成することが可能になり、鉛蓄電池設備は不要になった。導入効果として、TESS 用電池の共用による保守作業の軽減及び省エネが期待できる。

今後も、顧客満足度向上を目指した製品開発を進めていく。

東芝インフラシステムズ(株)

■ 東日本旅客鉄道(株) E956形式新幹線電車用主回路機器



E956形車両



主変換装置



主変圧器



主電動機

E956形車両と各主回路機器

E956 type Shinkansen trains and propulsion products

東日本旅客鉄道(株)の次世代新幹線には、これまで以上に安全・高速な移動手段の提供が求められている。車両の高速化に伴い主回路機器は高出力化する必要があるが、できるだけ小型・軽量になるよう、試験車両であるE956形式新幹線電車用主回路機器の設計及び開発を行った。

主変換装置には、主回路半導体素子として高速スイッチング可能なSiC(炭化ケイ素)素子を採用することで、損失を大幅に低減し、更に冷却構成を最適化した。

主変圧器には、絶縁油にシリコン油を、1次・2次巻線にポリイミドフィルム及びポリアミド絶縁紙を絶縁被覆としたアルミニウム導体を採用し、更に油冷却器の大容量化と、シミュレーションによる定格容量の最適化を図った。

主電動機では、主変換装置にSiC素子を適用することを前提として最適設計を行い、高調波損失などを低減し、現行装置と同等の外寸寸法で10%以上軽量化しながら高出力化を実現した。

今後は、走行試験を通して各主回路機器の性能を評価し、次世代新幹線の設計に生かしていく。

東芝インフラシステムズ(株)

■ 鉄道の運行監視業務を支援するAIを適用した運転整理の実施要否判断機能



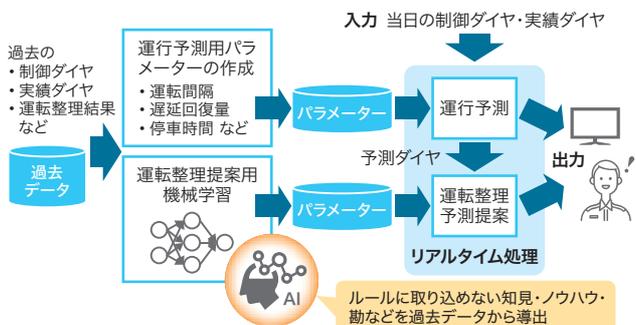
運転指令室

Operation control room for train traffic control system

鉄道事業者は、日々の運行監視業務により利用者の安全・安定輸送を支え、輸送サービスの品質向上に取り組んでいる。しかし、昨今は相互直通運転の拡大によりダイヤが複雑化し、輸送サービスの品質を維持するために、これまで以上に労力を費やしている。また、今後、労働人口は減少していく傾向にあり、鉄道事業者の負担が一層増大することが懸念される。

このような状況を踏まえ、運転指令員の運行監視業務の支援を目的とした運転整理支援装置を開発している。運行監視業務には、運転整理と呼ばれる業務がある。これは、ダイヤ乱れ時などに計画されていたダイヤを変更し、ダイヤ乱れの影響を最小限にする業務である。今回、運転整理実施要否の判断にAIを適用し、運転整理の実施要否を運転指令員に提案する運転整理支援装置のプロトタイプを作成した。

2019年8月に、東武鉄道(株)東武スカイツリーラインでフィールド試験を開始した。実際のデータを用いたAIの運転整理実施判断の精度確認を行い、AIの判断が運転指令員と同等であることを確認した。



AIを適用した運転整理支援装置の機能

Functional overview of train traffic control system using artificial intelligence (AI)

東芝インフラシステムズ(株)

小型組み込み産業用コンピューター CP30 model 300



OSシャットダウン用
バッテリーなし



OSシャットダウン用
バッテリーあり

CP30 model 300

CP30 model 300 small embedded industrial computers

CP30 model 300の主な仕様

Main specifications of CP30 model 300

項目	主な仕様		
	OSシャットダウン用 バッテリーなし	OSシャットダウン用 バッテリーあり	
プロセッサ (SoC)	Intel Atom® x5-E3940 (1.6 GHz, 4コア)		
メインメモリー	DDR3L-SDRAM (DDR3-1600) 4 Gバイト ECC機能付き		
拡張インターフェース	ロープロファイルサイズPCI Express (x1) スロット : 1スロット*1		
補助記憶装置	2.5型SSD 128 Gバイト又は512 Gバイトから選択		
電源	DC電源	定格電圧 : DC24 V, 許容電圧 : DC20.4 ~ 26.4 V	
	AC電源	定格電圧 : AC100 ~ 240 V, 許容電圧 : AC85 ~ 264 V	
本体寸法*2	114 (幅) × 164 (高さ) × 174 (奥行き) mm	114 (幅) × 222 (高さ) × 174 (奥行き) mm	
設置環境	温度	動作時	0 ~ 50°C
		保存時	-10 ~ 60°C
	振動 (動作時)	4.9 m/s ² 以下	
		衝撃 (動作時)	19.6 m/s ² 以下

DDR3L : Double Data Rate 3 Low voltage

SDRAM : Synchronous DRAM

ECC : Error Check and Correct

PCI : Peripheral Component Interconnect

*1 : コネクタにはPCI Express (x4) ソケットを実装

*2 : 横置き可能。ゴム足や突起部を含まず

小型組み込み産業用コンピューターの最新機種として、CP30 model 300を開発し、2019年12月から販売を開始した。

当社の産業用コンピューターは、

- (1) 高信頼設計 高い処理性能に加え、過酷な温度環境での使用や、静電気、電波、振動、ほこりに対する耐性などの耐環境性能
- (2) ダウンタイム低減 24時間連続稼働や長期使用に耐える頑健性
- (3) 長期保守 異常動作からの早期復旧や定期メンテナンスのための保守性などをコンセプトにしている。

CP30 model 300は、これらのコンセプトを継承しつつ、従来機種と比較して、以下のような特長を備えている。

- (1) SoC (System on a Chip) のIntel Atom® プロセッサを採用し、演算性能を約1.5倍、補助記憶装置容量を8倍向上
 - (2) ファンレス構造、SSD (ソリッドステートドライブ) の採用によりスピンドルレス構造とすることで、高い耐環境性能とメンテナンス性を実現
 - (3) オプションのバッテリーを搭載することで、外部電源が遮断されてもデータの破損などがなくOS (基本ソフトウェア) のシャットダウン処理が可能
 - (4) 設置する場所や組み込む装置に合わせ、DC (直流) 電源モデル、AC (交流) 電源モデルを選択可能
- これらの特長により、CP30 model 300は、遠隔地のフィールド機器近傍に設置でき、エッジコンピューターとして、高度なCPS (サイバーフィジカルシステム) の構築に寄与する。

東芝インフラシステムズ(株)

■ ユニファイドコントローラVmシリーズ typeS



名称	型式	仕様
電源モジュール	PSB11	入力：AC100～240V 出力：5V, 15A, 及び12V, 6.7A
ファンユニット	FAB11	シングルベースユニット用ファン×2, 背面取り付け
CPUモジュール	PUB11	コンピューター機能(Linux)搭載型 typeSコントローラ
拡張モジュール	ILB21	TC-net I/Oループ(光, ループ, シングル)
	TNB22	TC-net 100(光, スター, 二重化, 1系統)
ブランクモジュール	SPB11	1スロット幅

ユニファイドコントローラVmシリーズ typeS
Unified Controller Vm series typeS

製造現場のデータを活用し、エッジリッチなCPSに対応するため、従来のPLC (Programmable Logic Controller) タイプの高速シーケンス制御用コントローラ nvシリーズ type1 の後継機種として、“ユニファイドコントローラVmシリーズ typeS”を開発した。

エッジリッチなCPSに対応するには、今までは活用されなかった、オペレーターの運転操作履歴など制御用途以外の大量のデータを収集、蓄積、分析する情報処理性能(コンピューター機能)が重要になる。そこで、typeSは、新たに仮想化技術を導入することで、Linuxコンテナ又はWindows上でアプリケーションが実行できるコンピューター機能をサポートした。また、従来シリーズのエンジニアリングツール、I/O (Input/Output) ユニット、及びユーザープログラムが活用できるなど、従来のコントローラ機能に加え、type1と同じモジュールタイプの外観にすることで、既設制御システムからのスムーズな更新に配慮した。

今後、開発したtypeSを、従来の制御システムからCPSに対応した次世代制御システムに移行させるためのプラットフォームとして適用していく。

東芝インフラシステムズ(株)

■ ハイブリッド自動車向けの第4世代モーター及び発電機の量産を開始



開発した製品が搭載されているハイブリッド自動車
(写真提供:フォードモーター社)



第4世代モーター



第4世代発電機

2019年4月、フォードモーター社のハイブリッド自動車用として、第4世代となるモーター及び発電機の量産を、東芝インターナショナル米国社にて開始した。

第1, 第2世代モーターは、当社で生産していたが、第3世代モーターからは東芝インターナショナル米国社で生産している。第4世代モーターでは、更なる設計改善により、量産中の第3世代モーターと比べ、ハイウェイ走行を想定した場合の損失を20%以上低減した。また、製造技術では、これまでの生産で培った知識と経験を生かし、市場不良ゼロの高品質なものづくりを維持しつつ、生産効率を20%向上させた。

ハイブリッド自動車や電気自動車など、電動車市場は成長が予想され、それと同時にモーター及び発電機の需要は増加する。この第4世代モーター及び発電機は、ハイブリッド自動車向けとして、車載事業の主力製品となることが期待できる。

主要諸元

項目		仕様	
		モーター	発電機
最大トルク	(Nm)	235	65
最大出力	(kW)	96	78
最高回転数	(rpm)	15,500	13,500

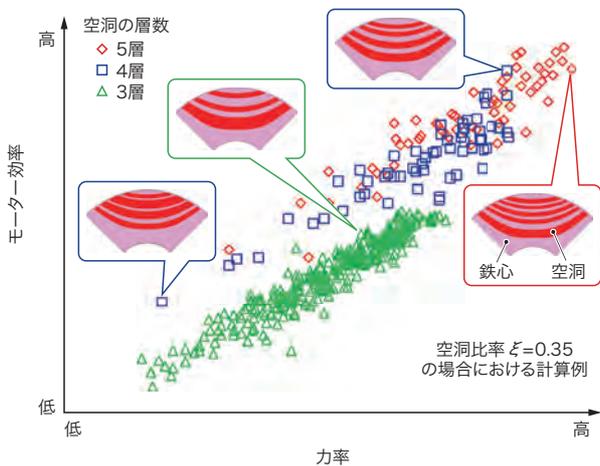
*製品単体性能

モーター、発電機、及び主要諸元

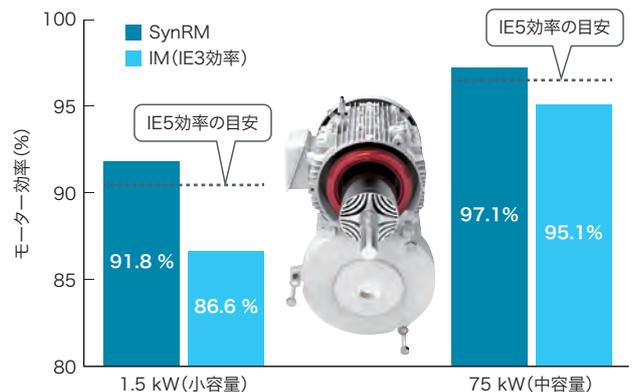
Motor and generator for hybrid electric vehicles manufactured by Ford Motor Company and their main specifications

東芝インフラシステムズ(株)

高効率な同期リラクタンスモーターを実現する設計技術



SynRMの回転子形状とモーター効率・力率の関係
Relationship between rotor shape and efficiency and power factor of synchronous reluctance motors (SynRMs)



*小容量と中容量の代表例を記載

開発したSynRMと従来IMのモーター効率の比較
Comparison of efficiency of conventional induction motors (IMs) and newly developed SynRMs

環境と調和した持続可能な社会を実現するため、モーターには、省エネ化だけでなく希少金属などの使用量を削減する省資源化も求められている。そこで、省エネ化と省資源化を両立させる次世代モーターとして、同期リラクタンスモーター（SynRM：Synchronous Reluctance Motor）の開発を進めているが、様々な容量のSynRMを製品化するには、各容量に合わせた適切な回転子形状を数多く設計しなければならないという課題があった。

今回、回転子形状の選定を容易にするための設計技術を開発した。SynRMは、回転子の磁気異方性を利用したモーターで、磁気異方性が強いほどモーター性能が高くなる。ここで、回転子の空洞比率^(注1)を導入すると、磁気異方性の強さと回転子形状の関係を定量的に結び付けることができる。まず、容量に合わせて適切などを選定するが、空洞の位置、厚さ、及び層数に多くの設計自由度があるため、 ξ が同一の回転子形状が多数存在してしまう。このため、ランダムイズドアルゴリズムを活用し、 ξ が一定となる複数の回転子形状を生成して評価値（モーター効率や力率など）を算出した。これにより、回転子形状と各評価値の関係が明確になり、適切な形状を容易に選択できる。

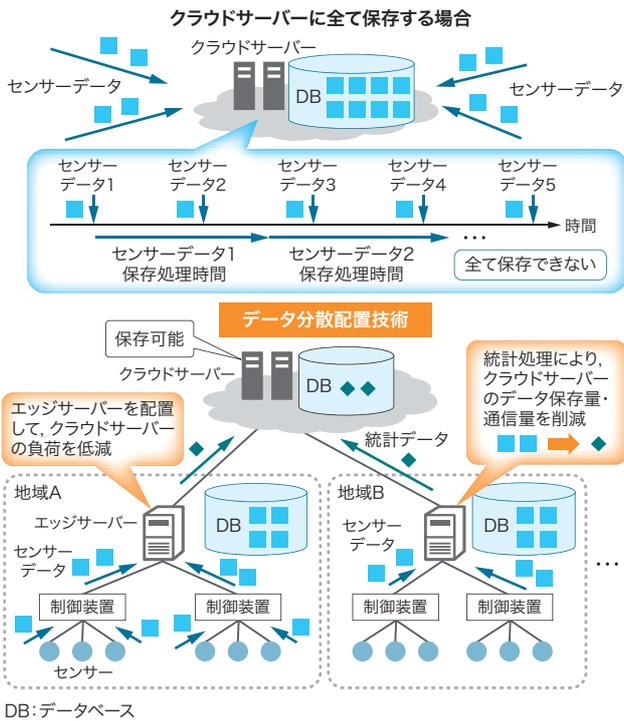
更に、この設計技術を産業用モーターに適用し、小容量と中容量のSynRMを設計・製作した。その結果、現在主流となっているIE3効率^(注2)の誘導モーター（IM：Induction Motor）と取り付け互換性を維持しつつ、IE5レベルの効率^(注2)（IMに比べて約40%の損失低減）を達成した。また、IMと同じ容量のインバーターで駆動可能な力率も実現した。今後、ほかの容量のモーター開発を進めるとともに、自動車用モーターや鉄道用モーターなど幅広い分野への展開を図っていく。

(注1) 回転子鉄心の全断面積に対する、空洞部分の面積の比率。

(注2) IEC（国際電気標準会議）により定められた産業用モーターの効率規格。IE3、IE4、IE5の順に効率が高くなり、例えばIE5は、最高効率基準IE4から、20%の損失低減に相当する効率と規定されている。

東芝インフラシステムズ(株)

■ エッジサーバーとクラウドサーバーのデータ分散配置技術



DB: データベース

データ分散配置技術

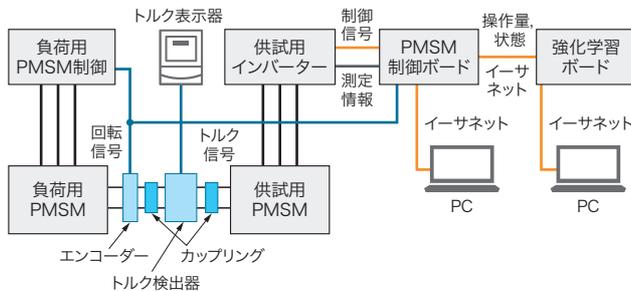
Distributed data management technology for control systems using not only cloud server but also multiple edge servers

広域に設置された社会インフラ向け制御システムでは、日々収集されるデータを一元管理し、故障診断や制御の最適化などの解析に利用したいという要望がある。この要望に応えるには、クラウドサーバーに全データを保存する管理手法があるが、周期的にデータが生成され続ける制御システムに適用する場合は、クラウドサーバーのデータの保存処理時間が制御システムのデータの生成周期を超過すると、データを漏れなく保存することができないという問題がある。

そこで、クラウドサーバーと複数のエッジサーバーから成る制御システムによる、データ分散配置技術を開発した。まず、エッジサーバーで制御装置から生成されるセンサーデータを全て保存するとともに、1次解析に用いられる統計データを生成し、クラウドサーバーに送信する。次に、クラウドサーバーで複数のエッジサーバーから送信される統計データ、及び統計データとセンサーデータの相関情報を保存する。これにより、クラウドサーバーで一元的にデータを管理した上で、クラウドサーバーでの処理・通信負荷の低減を可能にし、毎秒960万点のセンサーデータのリアルタイム処理を実現した。

東芝インフラシステムズ(株)

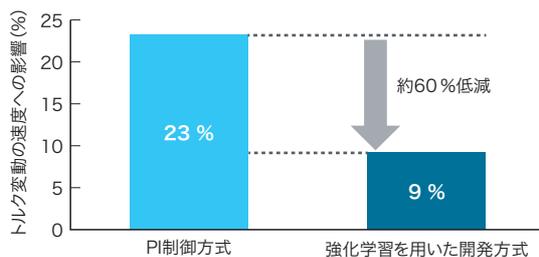
■ 強化学習によるPMSM駆動ロジックの自動構築



PC: パソコン

強化学習によるPMSM駆動ロジック自動構築の実機検証構成

Configuration of actual machine verification tests on automatic construction of permanent magnet synchronous motor (PMSM) speed controller using reinforcement learning



コンプレッサー負荷接続時の速度変動率の低減

Reduction of speed fluctuation ratio when driving compressor

東芝インフラシステムズ(株)

AI技術の一つである強化学習は、試行錯誤を通じて制御対象がより良い制御状態となるような操作を学習する手法である。あらかじめ対象に応じた専用の駆動ロジックを準備する必要がなく、強化学習により駆動ロジックを自動構築できることから、様々な制御への応用が期待されている。

今回、モーター種別や負荷などの駆動条件ごとに駆動ロジックを構築していたPMSM（永久磁石同期電動機）制御において、強化学習による駆動ロジックの自動構築技術を開発した。PMSM制御の実機環境で、PMSMに一定トルクの負荷を与えて速度制御の駆動ロジックを強化学習した結果、従来のPI（比例、積分）制御方式とほぼ同じ速度誤差率を実現した。また、トルクが周期的に変化する負荷を接続して強化学習した結果、トルク変動の速度への影響がPI制御方式に比べ、約60%低減できることを確認した。これらにより、強化学習を用いて、条件に応じた駆動ロジックを自動構築できることを検証した。今後、PMSMの回転速度や負荷トルクなど様々な駆動条件での強化学習の検証を進めるとともに、他分野への応用も検討していく。

■ リチウムイオン二次電池 SCiB™ Type3-23用ワイヤレス充電装置



BMU: バッテリーマネジメントユニット

ワイヤレス充電装置

Wireless charging system for SCiB™ lithium-ion rechargeable battery modules

ワイヤレス充電装置の主な仕様

Main specifications of wireless charging system

項目	仕様	項目	寸法 (幅×奥行き×高さ)
入力電圧	三相 200 ~ 240 V	送電ユニット	300×200×450 mm
出力周波数	8 kHz帯	送電パッド	408×95×156 mm
最大送電電流	100 A (24 Vタイプ)	受電パッド	340×56×130 mm
	50 A (48 Vタイプ)	受電ユニット	350×160×140 mm
送電パッド間ギャップ	20 ~ 40 mm	赤外線通信ユニット	50×50×20 mm
上下左右位置ずれ	±10 mm	BMU自立起動ユニット*	560×350×140 mm

*オプション

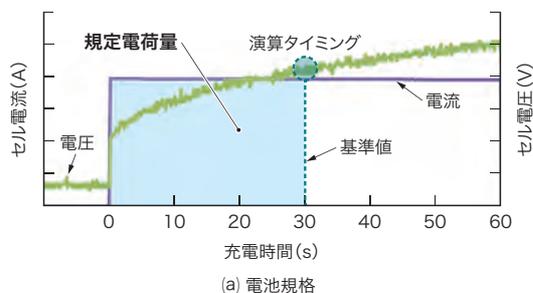
製造現場では、生産性向上を目的として、無人搬送車 (AGV) の導入による自動化が進んでいる。AGVに搭載する蓄電池への充電の非接触化は、省人化につながり、更に、充電端子の接触による摩耗やスパークの発生がなくなるため、安全性向上にも寄与できる。

当社は、2018年に送電電流100 A以上の急速充電に対応したリチウムイオン二次電池 SCiB™用のワイヤレス充電装置を開発した。しかし、送受電パッド間ギャップの仕様値が1 ~ 11 mmと狭かったため、AGVの停止精度や衝突防止バンパーの幅に配慮する必要があった。

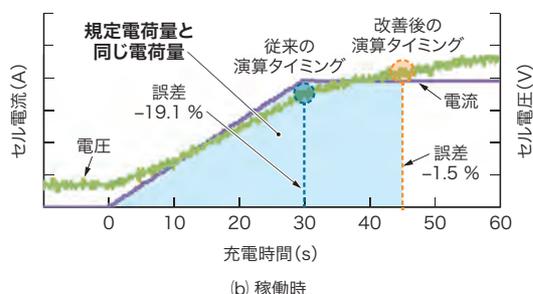
今回、より使いやすくするために、コイルの巻き方と磁場の経路を最適化し、送受電パッド間ギャップを20 ~ 40 mmに広げたワイヤレス充電装置を開発した。また、24時間稼働の現場でも使用できるように、最大送電電流を維持したまま、連続充電にも対応した。今後、今回開発したワイヤレス充電装置をベースに、適用できる電池モジュールの種類や送電電流の高出力化などを行い、ロボットアーム付きAGVをはじめ、様々な用途に対応したワイヤレス充電装置を提供していく。

東芝インフラシステムズ (株)

■ 状態基準保全の実現に貢献する電池劣化診断技術



(a) 電池規格



(b) 稼働時

稼働時のデータから内部抵抗を推定する電池劣化診断技術

Newly developed battery deterioration diagnosis method to estimate internal resistance based on actual data during operation

各種装置に搭載されている電池が劣化すると、装置の機能や性能の低下につながる。これを回避するため、電池の劣化状態を検知して状態基準保全に役立てられる電池劣化診断技術を開発している。

電池の内部抵抗は電池劣化の指標の一つであり、劣化とともに増加する。内部抵抗は、電池規格^(注)では、パルス電流を入力したときの、ある時間内での電圧変化量と電流変化量の比率と定義される。パルス電流を入力するには、装置の稼働を中断する必要があるが、点検工数の削減と、装置稼働率低下の防止のために、稼働時のデータから電池の内部抵抗を推定することが望ましい。稼働時は、電流の立ち上がりが規格に沿った測定より緩やかになることがあり、電圧も緩やかに推移する。そのため、稼働時の内部抵抗推定では、誤差が大きくなることがあった。

そこで、測定時の電荷量に着目し、充電開始からの電荷量が規格に沿った測定の電荷量と一致するタイミングのデータから、内部抵抗を推定する技術を開発した。この技術により、充電率 (SOC) 50%、温度 25℃の条件では、推定誤差の絶対値が 19.1% から 1.5% に低減できることを確認した。

(注) 日本電動車両規格 JEVS D714:2003

東芝インフラシステムズ (株)

高速化と信頼性向上を図った超小型・軽量 A3モノクロ複合機



e-STUDIO2329A/2829A
e-STUDIO2329A/2829A series A3 mono-
chrome multifunctional peripheral (MFP)



e-STUDIO2822AM/2822AF
e-STUDIO2822AM/2822AF series A3 output
capable monochrome MFP with A4 footprint

超小型・軽量 A3モノクロ低速レンジ複合機のシリーズ3 世代目として、e-STUDIO2329Aを含む 8機種を、給紙オプション及びシステムオプションとともに製品化した。主力市場である中国のユーザー及びディーラーの声を取り入れ、全115件の開発アイテムを設けて、従来機の性能や品質を更に向上させた。

性能面では、ウォーミングアップタイムを従来機に比べて8%短くするとともに、PCL™(Printer Control Language)^(注1)の機能を効果的に使用することで、ユーザーの待ち時間短縮を実現した。更に、印刷速度を毎分23枚から25枚に高速化した機種を追加し、ユーザビリティを向上させた。

環境面では、低圧電源の高効率化により待機時の消費電力を削減し、更にトナー定着ランプの高効率化と制御方法の工夫により印刷時の消費電力を削減することで、省エネ環境の新基準となるENERGY STAR®バージョン3.0^(注2)に対応した。

機能面では、モバイル端末と連携して印刷やスキャンを実行するアプリケーションのサポート機種拡大や、無線LANのアクセスポイントモード^(注3)への対応によるタブレット端末やスマートフォンとの親和性向上、ネットワークを介した複合機管理への対応によるサービス性と利便性の向上などを図った。無線LAN機能を持たない機種については、USB (Universal Serial Bus) 接続でモバイル端末内のデータを印刷できるようにした。

品質面では、開発の上流段階から品質確保に注力することで更なる信頼性の向上を図り、従来機に比べて顧客ダウンタイムを短縮した。

(注1) Hewlett-Packard社が開発したページ記述言語。

(注2) オフィス機器についての国際的省エネルギー制度。

(注3) 無線LANの親機として、パソコンやスマートフォンなどと無線で接続可能なモード。

■ 店舗の運用に合わせて自在に設置可能な小型スキャナー IS-200



汎用スキャナー
IS-200-G-24S-S
IS-200-G-24S-S compact
general-purpose scanner



カート型セルフレジ用スキャナー IS-200-C-S
IS-200-C-S compact scanner for self-checkout shopping carts

人手不足が深刻な小売業界では、消費者が購入品を自ら登録することでチェックアウトを省力化するカート型セルフレジに注目が集まっている。また、コード決済や販促サービスなど、消費者のスマートフォンを活用したサービスが拡大し、多様化も進んでいる。そこで、これらの要望に応え、店舗の運用に合わせて自在に設置可能な小型スキャナー IS-200シリーズを開発した。

カート型セルフレジ用のIS-200-C-Sは、従来のハングスキャナーに比べてハンズフリーでスピーディーな運用が可能となり、スキャン効率を高められる。汎用のIS-200-G-24S-Sは、上下方向の角度調整により運用に応じて自在に設置でき、スタンドを取り外すことで平置きも可能である。これにより、商品スキャンに加えて、消費者のスマートフォンに表示されたコードをスキャンする端末としても利用できる。

読み取りは、画像認識技術の採用により、2次元コードにも対応できる。また、スキャナー上部に読み取り確認LED（発光ダイオード）を搭載しており、音とともに光でも店舗スタッフや操作者に読み取り完了を伝えられる。

東芝テック（株）

■ カート型セルフレジ用 ピピットカート



ピピットカート
Pipit Cart self-checkout shopping cart

人手不足を解消すると同時に新しい買い物スタイルを提供するカート型セルフレジ“ピピットカート”を開発し、商品化した。

店内をピピットカートで移動しながら付属のスキャナーで商品バーコードを読み取ると、データがWebサーバーであるモバイルコントローラーを経由してPOS（販売時点情報管理）アプリケーションへ送信され、登録処理される。その結果はカートのタブレット上に商品明細と合計金額として表示され、リアルタイムで購買情報が確認できる仕組みとなっている。商品を選び終わると、既に購買情報の登録が完了しているため、レジに並ばずに直接会計機に進むことができ、有人のレジで商品スキャンを行う場合に比べて所要時間が1/3まで短縮できる。

モバイルコントローラーが、POSアプリケーション機能をWebサービスのAPI（Application Programming Interface）として提供するため、カート型だけでなく、今後は、スマートフォン型のセルフレジや、レジ待ちを削減する前さばきシステムへの展開、会計機を使わないコード決済による会計形態へも応用していく。

東芝テック（株）

■ デジタル複合機 e-STUDIO シリーズ向け IP ファクス機能



従来のFAXとIPファクスの接続環境

Connection environment of e-STUDIO series MFPs equipped with both Internet Protocol (IP)-fax function via IP network and conventional fax function using telephone line

当社製複合機（中低速機）の国内におけるファクシミリ（FAX）ユニット装着率は約90%と非常に高く、多くのユーザーがFAXを利用している。FAXがビジネスシーンで継続的に活用されているのは、確実に相手に届き、送達の結果がリアルタイムに把握できるからである。一方、デジタル化の進む顧客環境では、電話回線を利用した従来のFAXからIP(Internet Protocol)網を用いたIPファクスに需要が移りつつある。

そこで、この需要に応え、デジタル複合機 e-STUDIO シリーズに搭載するIPファクス機能を開発した。この機能は、ITU-T^(注) T.38 勧告に準拠した他社製 IPファクス搭載モデルと通信の互換性を保ち、高速で高品質なリアルタイム通信を実現する。また、電話回線を経由しないので電話料金が掛からず、コスト面でのメリットも大きい。

e-STUDIO シリーズには、IPファクス機能と併せて従来のFAX機能も実装しており、両機能を併用することも可能である。

(注) 国際電気通信連合の電気通信標準化部門。

東芝テック(株)

■ 業務の効率化に貢献するラベルプリンター BA400 シリーズ



ラベルプリンター BA410
(高耐久メタルボディー)
BA410 barcode label printer with high-durability metal body for manufacturing industries



ラベルプリンター BA420
(プラスチックボディー)
BA420 barcode label printer with plastic body for physical distribution industries

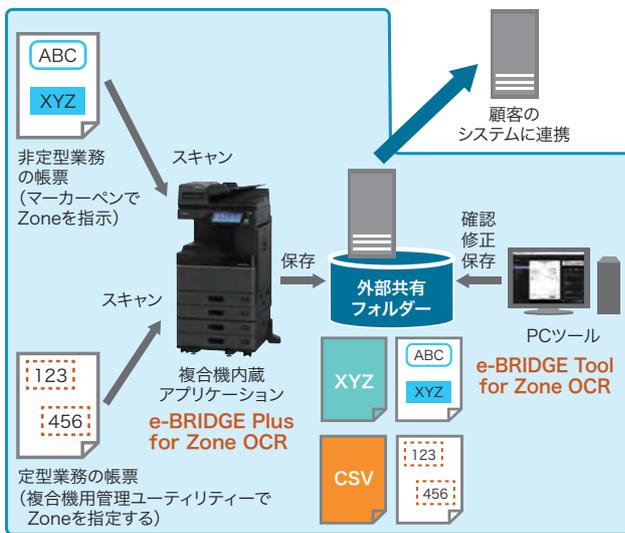
中速クラスのラベルプリンター BA400 シリーズを開発し、製造業向けには高耐久メタルボディーのBA410、流通業向けにはプラスチックボディーのBA420をリリースした。

機能面では、スペースを有効活用するために全操作が前面でできる独自構造を継承するとともに、グラフィック液晶ディスプレイを搭載し、設定の操作性を改善した。また、最大印字速度を従来機より30%高速化し、現場で簡単にプリンター設定できるスマートフォン設定ツール、顧客の運用を止めないように消耗品の交換時期が近づくと通知する機能、RFID(無線ICタグ)-R/W(リーダー/ライター)機能を新たに搭載するなど、豊富な機能を実現した。更に、標準装備するUSB、LAN、Bluetooth™に加えてデュアルバンド無線LANをオプションとし、豊富なインターフェースも備えている。各種エミュレーション機能の搭載で互換性を確保し、またWindows™、Linux™、SAP™ドライバーの搭載により、顧客システムとの多様な接続環境を実現した。同価格帯の他社プリンターよりも優れた機能を実現したことで、製品リプレースによる更なる拡販を図る。

東芝テック(株)

■ 紙の帳票での作業を効率化する

複合機内蔵アプリケーションe-BRIDGE Plus for Zone OCR



e-BRIDGE™ Plus for Zone OCRの概要

Overview of e-BRIDGE Plus for Zone OCR application to perform optical character recognition (OCR) in specific areas of documents scanned by e-STUDIO series MFPs

輸送や製造の現場では、紙の帳票から注文番号や、品番、価格などを読み取って手入力するワークフローが、今も行われている。

このような作業の効率化を目的として、複合機から入力された帳票ドキュメント上の指定領域 (Zone) に対してOCR (光学的文字認識) 技術を用いてドキュメント解析を行い、抽出したメタ情報を後段システムにつなぐ複合機内蔵アプリケーション e-BRIDGE Plus for Zone OCRを開発した。

このアプリケーションは、読み取るZoneの指定やOCR結果の修正において、優れた操作性を実現する。Zoneの指定では、座標数値入力による方法に加えて、マーカーペンを使って領域の囲い込みや塗り潰しを行うことによる直感的な方法も採用した。OCR結果の修正では、読み取った位置とOCR結果が一目で分かり、容易に修正できるPC (パソコン) ツール e-BRIDGE Tool for Zone OCRを用意し、ユーザーに対してより簡単な修正手段を提供した。

東芝テック (株)

■ 飲食店向けハンディーターミナルHTL-300



HTL-300

HTL-300 handy terminal for restaurants

人手不足により人材確保が困難な飲食店業界では、オペレーターが機械の操作に不慣れでも、来店客を待たせず簡単かつ確実に入力できるオーダー装置が求められている。

こうしたニーズに応じて初心者でも扱いやすくするため、従来機の機能は踏襲しつつ、操作性の向上に加えて、下記の特長を持ったハンディーターミナルを開発した。

- (1) 静電容量タッチパネルの採用によりスワイプ・スクロールなどスマートフォンのような操作性で直感的に使用でき、フルフラットサーフェスで清掃しやすく清潔性も向上
- (2) 液晶画面サイズの大型化 (4.7インチ) と高解像度化 (720×1,280画素) により、色も文字も見やすく操作性が向上
- (3) 強化ガラスの採用と専用保護カバー (オプション) により、堅牢 (けんろう) 性が向上
- (4) バッテリーの充電回数、最大充電容量の情報を画面に表示し、バッテリー寿命の確認が可能
- (5) カメラで2次元コード、バーコードの読み込みにより、クーポン券の登録が可能

東芝テック (株)

■ 乗り場行き先階登録システム FLOORNAVI™ のラインアップ拡大

待ち時間、移動時間
大幅短縮

登録された行き先階情報から、高度なアルゴリズム計算で最適な運行スケジュールを算出し、快適な移動を実現。



行き先階登録装置

乗り場行き先階登録システム FLOORNAVI™

Floor selection entry terminals for FLOORNAVI™ elevator destination control system

乗り場行き先階登録システム FLOORNAVI™ は、乗り場に設置される上下ボタンの代わりに行き先階登録装置を設置し、利用者が乗り場で行き先階を登録することで、あらかじめ利用者の人数や行き先階を把握し、効率的なエレベーターの運行管理ができる。

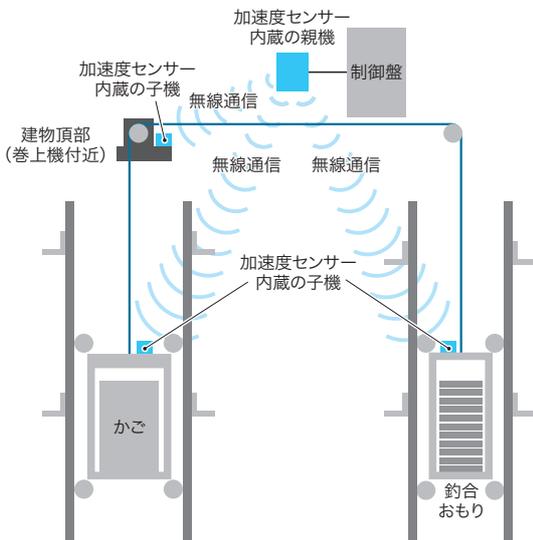
今回、従来の全ての階に行き先階登録装置を設置する FULL-DCS (Destination Control System) 方式に加え、一部の階だけに行き先階登録装置を設置し、ほかの階では上下ボタンを設置する、HYBRID-DCS 方式も適用可能とした。

また、行き先階登録装置のデザインを一新するとともに、登録装置の表示内容やアナウンス機能の向上を目的に、アニメーションによる滑らかな画面表示や、日本語・英語・中国語への対応、階床表示・号機名称の桁数増加などの機能拡大を行った。

これらのラインアップ拡大により、国内・海外でより多くのニーズに応える商品を提供していく。

東芝エレベータ(株)

■ 地震時におけるエレベーター自動復旧運転機能の拡大



エレベーター自動復旧運転拡大機能の概要

Outline of automatic restoration operation expansion function for elevator systems

地震時に、エレベーター機器に損傷のおそれがある強い揺れ(高Gal)を感知しなかった場合、自動診断運転を行って異常がなければフィールドエンジニアの到着を待たずに仮復旧させる、自動復旧運転機能を商品化している。従来は、昇降路や機械室に設置した地震計の計測値からエレベーター機器に加わる揺れを間接的に求め、自動診断運転の可否を判断していた。そのため、例えば、安全に自動診断運転ができるにもかかわらずエレベーターを休止させ、利用再開までに長時間を要する場合があった。

今回、かご・釣合おもり・巻上機の近傍に、加速度センサーを設置し、エレベーター機器に加わる揺れを直接計測して機器そのものの耐震設計強度と比較する方式とした。特に、釣合おもりは加速度センサーへの電線敷設が困難なので、据付時間が短縮でき、かつ既設エレベーターにも適用できる無線通信方式を採用した。これにより、エレベーター機器の耐震設計強度以下の揺れに対して、自動診断運転を行って異常がなければ安全かつ早期にエレベーターを仮復旧させるサービスを提供できる。

東芝エレベータ(株)

カメラ付きLEDベースライト ViewLED



カメラ付きLEDベースライトの構成
Configuration of ViewLED light-emitting diode (LED) lighting fixture equipped with camera

近年、安全対策などを目的に、様々な用途で映像記録ニーズが増大している。しかし、カメラシステムの導入は、手間や設置条件、コストに課題があり、導入を断念する傾向があった。そこで、室内空間を見渡す位置に設置している照明器具の利点を生かし、業界初^(注)となる映像録画機能付きカメラを搭載したLED（発光ダイオード）ベースライト ViewLEDを開発し、商品化した。照明用の電源配線を利用できるので、手軽に録画機能付きカメラシステムを導入することが可能となった。

開発した製品は、LEDバー、LED照明器具、及びカメラユニットで構成され、照明点灯中だけ録画を行う。カメラユニットの寿命保証は2年で、照明器具寿命の60,000時間（約7年相当）に対して短いため、カメラユニットが交換可能な構造とした。また、カメラユニット外観のデザインは、カメラ特有の威圧感を軽減できるように、照明器具の断面形状と外観色を合わせた。画質は、HD（High Definition）又はFHD（Full HD）をスマートフォンで選択し、天井視点で1ファイル当たり5分の屋内空間の映像をmicro SDカード（64 Gバイト以下）に記録し、空き容量がなくなると上書き録画を行う。

ViewLEDの名称は、東芝ライテック（株）の全従業員を対象にしたアンケートから、“LED照明と天井から撮影した映像の融合感”を表現できるネーミングとした。今後、照明インフラを活用したカメラシリーズ商品のラインアップ拡大を目指した商品開発を実施していく。

(注) 2019年6月時点、国内施設ベースライト、LED一体形パーティタイプ市場において、当社調べ。

カメラユニットの仕様

Specifications of camera unit

項目	仕様
形名	LEDX-CAM-T200
画素数	CMOS 200万画素
画角	水平 140°、垂直 70°
記録媒体	micro SDメモリーカード
記録方式	5分/ファイル、ループ上書き方式
メーカー保証	2年間

CMOS：相補型金属酸化膜半導体

カメラ電源の仕様

Specifications of power supply for camera unit

項目	仕様
部品名	JD038
使用電圧	AC 100-242 V
出力電圧	DC 7.2 V (-0.35 V, +0.55 V)
出力電流	最大 350 mA
寿命	60,000時間

AC：交流 DC：直流

■ かんたん無線調光シリーズ SceneLED



W120照明器具 (40形蛍光灯器具相当)

120 mm-wide SceneLED lighting fixture with wireless dimming control equivalent to 40 W fluorescent fixture



W70照明器具 (40形蛍光灯器具相当)

70 mm-wide SceneLED lighting fixture with wireless dimming control equivalent to 40 W fluorescent fixture

LEDベースライトは、蛍光灯器具に比べて消費電力が小さいことや、寿命が長いことに加えて、色調や明るさを自由に調節できることから、需要が高まっている。調光用信号線の設置には、人手や手間が掛かるため、信号線工事なしで調光できるシステムが求められている。

そこで、信号線なしで調光できるLEDベースライトとして、かんたん無線調光シリーズ SceneLEDを開発した。SceneLEDは、ハンディーリモコンで、設定したグループごと、又は全ての照明器具を一括で点灯/消灯でき、更に、複数の照明器具を、設定した明るさに一括で調光制御できる。

ハンディーリモコンから赤外線信号を受け、かつ照明器具間で無線信号を送受信する制御ユニットを器具内に収めるシステムとした。このため、照明器具以外のエリアコントローラーなどの設置が不要で、更に調光用の信号線を配線せずに調光システムを導入できることが特長である。

東芝ライテック(株)

■ 小径ダウンライト・ユニバーサルダウンライト



小径ダウンライト器具 (グレアレスタイプ)

Small-diameter downlight luminaire to reduce glare

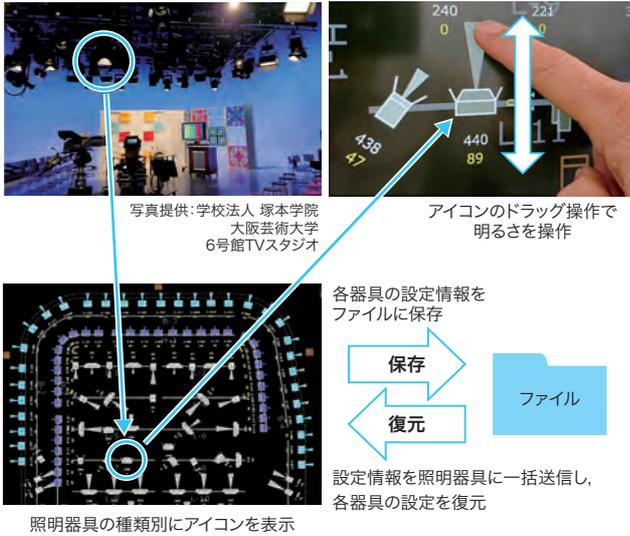
ホテルやレストランなど、質の高い照明が要求される市場をターゲットとして、小径ダウンライトと、光源部の首振り可能な小径ユニバーサルダウンライトを製品化した。

主な特長は、以下のとおりである。

- (1) 埋め込み穴径 50 mm に設置でき、灯体高さを 100 mm に抑えた小形形状
- (2) LED 光源を点灯させる電力変換回路に GaN (窒化ガリウム) デバイスを搭載して回路を小形化
- (3) 電力変換回路の小形化で空いたスペースに、0 ~ 100 % の位相調光機能の回路を追加して付加価値を向上
- (4) Ra (平均演色評価数) 93 の高演色な光を提供する器具のほか、グレアレス性能を備える器具もラインアップ
- (5) 器具構成の異なるダウンライトとユニバーサルダウンライトに対してプラットフォーム設計を実施し、部品共通化率 87 % を達成

東芝ライテック(株)

フルLEDスタジオ用スマートコンソールシステム



フルLEDスタジオ用スマートコンソールシステム

SmartConsole dimming control system for TV studios with full LED lighting

省エネなどを目的として、テレビ局のスタジオ照明にもLEDが採用され、全ての照明がLED化されたスタジオも増えている。この度、双方向通信機能付きのLED照明器具をコントロールする調光操作卓に、照明器具の種類別アイコンを表示する機能、そのアイコンをドラッグ操作できる機能、及び照明器具の設定をファイル保存できる機能を搭載した。

各照明器具の接続位置を双方向通信で検出し、画面上にアイコンを表示する際に、スポットライトやフラッドライト（広域を照射する投光式の照明器具）などの機種ごとに異なるアイコンを使用し、実際の器具と同じようにアイコンの向きを調整可能にした。そして、このアイコンを直接ドラッグして器具の明るさを操作できる機能を搭載するとともに、対象アイコンを視認して照明器具の明るさを調整できるようした。

また、調光操作卓で全器具のアドレスと動作設定をファイル保存できるようにした。これにより、番組切り替え時に器具の交換を行った後、保存されているファイル情報を基に交換された各器具の設定を一括で復元することが可能になり、セッティング作業時間の短縮を実現した。

東芝ライテック(株)

ペットボトル成形機用曲げ管型ハロゲンヒーター



従来品と比べ2倍の長寿命を実現した高出力曲げ管型ハロゲンヒーター
High-power bending type halogen heater for polyethylene terephthalate (PET) bottle molding machines offering double lifetime compared with conventional product

ペットボトル成形機は、ペットボトルの材料であるプリフォームを加熱するために、ハロゲンヒーターを使用している。近年、成形機の小型化のため、従来の直管型ハロゲンヒーターから曲げ管型に移行する動きがある。そこで当社は、高出力で長寿命な曲げ管型ハロゲンヒーターを開発した。

ペットボトル成形速度の高速化のために、当社従来品に比べて約30%高出力化して、13 W/mmの電力密度を実現した。

ヒーター管内へのハロゲンガスの封入は、ヒーター使用中のガラス黒化を抑制し、寿命改善に有効的な手段である。しかし、必要以上に封入すると、フィラメントとの反応性が高まり、断線という不具合につながる。開発したヒーターは、封入ハロゲン量を含めた設計の最適化を図ることで、ガラス黒化とフィラメント断線を同時に抑制し、従来に比べて約2倍の寿命を実現した。

東芝ライテック(株)

冷凍機 PROCOOL



冷凍・冷蔵用大容量DCツインインバーターロータリーコンプレッサーを搭載したPROCOOL
PROCOOL condensing unit equipped with large-capacity twin-rotary compressors and DC inverter for commercial freezing and refrigeration use

冷凍食品や弁当製造などの食品加工会社での冷凍、冷蔵のプレハブ設備用途、ドラッグストアや食品スーパーマーケットでの冷凍、冷蔵のショーケース用途として、大容量設備に対応できる省スペース、大能力、かつ高効率な冷凍機が求められている。

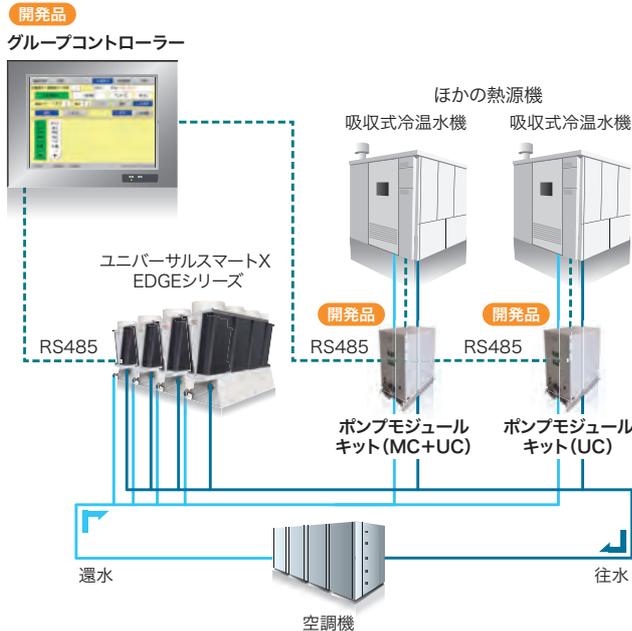
このような背景から、業界トップクラスの高効率・コンパクト性を追求し、冷凍・冷蔵市場において更なるシェア拡大を実現するため、新開発の冷凍・冷蔵用大容量DC（直流）ツインインバーターロータリーコンプレッサーを搭載した20、25、30馬力の冷凍機 PROCOOLをリリースした。

新開発の大容量DCツインインバーターロータリーコンプレッサーは、従来の空調用途よりも更に高圧縮領域で使用するため、液インジェクション方式^(注1)の採用、内部流路の最適化、コンプレッサー部品への新材料の採用で、耐久性を向上させて運転範囲を拡大し、更に、耐久試験を繰り返して信頼性を確認した。20馬力では、定格性能で業界トップクラス^(注2)のCOP（Coefficient of Performance）2.42を達成し、また、冷凍機の運用として大半を占める部分負荷領域の効率向上により、年間消費電力量を他社スクロールコンプレッサー搭載製品に対して11.2%削減した^(注3)。更に、コンプレッサーを大容量化したことで、30馬力機種は、当社8馬力と比較して単位能力当たりの設置面積を17%削減した。そのほかの機能として、電源高調波を抑制する機能を標準搭載したことで、冷凍業界では初となる、高調波対策不要のインバーター冷凍機を実現した。

PROCOOLは、大能力化で大容量設備に対応できるようになり、従来は提案できなかった大型の冷凍・冷蔵設備を中心に普及が期待でき、環境負荷低減に貢献できる。

(注1) 高圧縮比運転時にコンプレッサーが高温となるため、液冷媒で冷却する方式。
(注2) 2019年11月現在、空冷ヒートポンプ冷凍機において、当社調べ。
(注3) 外気温度などの気象条件は、2018年度の関東地区実績データを使用して算出。

■ 新価値提案活動 USX+



MC:モジュールコントローラー UC:ユニットコントローラー

グループコントローラーとポンプモジュールキットによるほかの熱源機との併用システムの例

Example of flexible water pipe system combining other heat source units controlled by group controller and pump module kits

東芝キャリア(株)は、様々な熱源機を利用しているユーザーが、システム全体の最適化を追求するための新価値提案活動“USX+(プラス)”を進めている。

USX+では、当社の空冷ヒートポンプ式熱源機ユニバーサルスマートX (USX) の3シリーズ及びEDGEシリーズと、ほかの熱源機との接続を、容易かつ柔軟に運用するためのグループコントローラーとポンプモジュールキットを開発・商品化した。これにより、空調機バルブの開度情報を用いた制御で、熱源システムの水搬送動力を削減した。また、各空調機の負荷が同傾向になる用途の場合は、個々の空調機バルブ制御を不要としたバルブレス制御を導入し、空調機バルブやセンサーなどのないシンプルなシステムで、省エネ・低コスト化を実現した。更に、熱源機本体の進化として、USX EDGEシリーズでの待機電力を従来機種に比べて最大62%削減するとともに、低外気温時の冷却性能を最大109%向上させた。

今後も、USX+を継続し、ユーザーの多様なニーズに応えていく。

東芝キャリア(株)

■ 家庭用CO₂ヒートポンプ給湯機“ESTIA 6シリーズ”



家庭用CO₂ヒートポンプ給湯機 ESTIA 6シリーズ
ESTIA 6 series model HWH-B376HA residential carbon dioxide (CO₂) refrigerant heat pump hot-water supply system

太陽光発電の余剰電力固定買取制度は、2019年以降に順次期間満了を迎え、売電単価は電気代単価より安くなるため自家消費することが求められる。

そこで、昼の時間帯に太陽光発電の余剰電力を使って沸き上げ運転ができる機能を搭載し、売電せずに電力を熱に変えて蓄熱して自家消費できる機器として、自然冷媒CO₂(二酸化炭素)ヒートポンプ給湯機“ESTIA 6シリーズ”を開発した。

翌日の天気予報を確認し、太陽光発電の余剰が発生すると予想される時間に合わせた“昼の運転予約”で、余剰電力を効果的に活用できる。また、ECHONET Lite™規格に対応したオプションの給湯機アダプターを使用すれば、全機種でHEMS (Home Energy Management System) と接続可能である。給湯機アダプターは、経済産業省推奨規格の最新バージョン Release K に対応し、経済産業省が進めている「需要家側エネルギーリソースを活用したバーチャルパワープラント構築実証事業費補助金」のVPP (バーチャルパワープラント) シーケンスに適合できるなど、今後の展開が期待できる。

東芝キャリア(株)

■ 寒冷地用 スーパーパワーエコ暖太郎HRP1 シリーズ



3~4馬力

5~6馬力

寒冷地用スーパーパワーエコ暖太郎HRP1シリーズ 室外機

Outdoor units of Super Power Eco DANTARO HRP1 series air-conditioning system for cold regions of Japan

低外気温時の暖房機能を充実させた寒冷地向け店舗・オフィス用カスタムエアコン“スーパーパワーエコ暖太郎HRP1シリーズ”を開発した。寒冷地のニーズである高暖房感と凍結対策を主軸に検討し、暖房能力強化として液インジェクションツインロータリーコンプレッサーの搭載と、低GWP (Global Warming Potential：地球温暖化係数) の冷媒R32の最適なマッチングで、業界トップクラス^(注)の外気温-20℃での暖房能力とAPF (通年エネルギー消費効率) の両立を実現した。

寒冷地で問題となる除霜水凍結による排水不良に対しては、除霜水温度を上昇させる“氷結防止除霜制御”と、除霜水を凍らない温度に維持したまま排水する“凍結防止プレート”を採用し、凍結に強い構造とした。また、室内底冷え抑制用の“8℃暖房”、室温維持用の“12時間連続暖房”を搭載し、低外気温時の快適性を確保した。更に、全室外機で寒冷地モデル最軽量^(注)を実現し、特に3～4馬力の室外機は、小型筐体(きょうたい)の採用で施工性も大幅に改善した。

(注) 2019年9月現在、当社調べ。

東芝キャリア(株)

■ 中国市場向け 横吹き形ビル用マルチ空調システム“MiNi-SMMS”シリーズ 13, 14馬力



中国市場向け 横吹き形ビル用マルチ空調システムMiNi-SMMS 13, 14馬力

13/14 hp side-blow type outdoor unit of MiNi-SMMS multiple air-conditioning system for Chinese market

中国の小規模商業施設市場をターゲットに、狭小空間に設置できる薄型室外機筐体で省エネ性に優れた、大容量横吹き形ビル用マルチ空調システム“MiNi-SMMS”シリーズ(13, 14馬力)を開発した。

コンプレッサーは、従来の圧力容器と同一の寸法で排除容積を20%拡大するとともに、吐出弁部の圧力損失を抑制する4バルブ方式やモーター積厚適正化などの新技術の採用で、冷暖房能力17%向上と運転効率5%向上を実現した。また、コンプレッサー内の冷凍機油の量と冷媒希釈状態を制御するオイル管理制御や、内部配管を削除した低圧損アキュムレーター、熱交換効率を向上させた筐体開発などの新技術を採用した。これにより、中国での省エネ指標であるIPLVc (Integrated Part Load Value, Cooling：冷却期間成績係数)は、横吹き形マルチ室外機において、業界トップ^(注)の7.1を達成し、大容量化と省エネの両立を実現した。

(注) 2019年7月現在、当社調べ。

東芝キャリア(株)