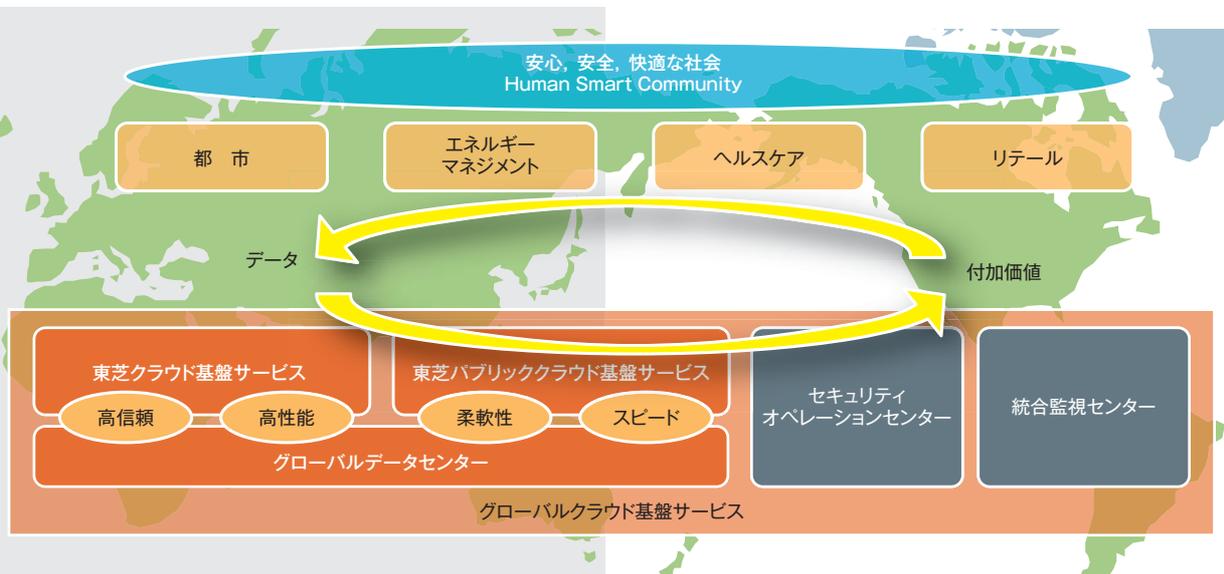


# HIGHLIGHTS 2014

## 電力・社会インフラ Energy and Infrastructure Systems

電力・社会インフラ分野では、エネルギーと社会インフラを支える担い手として、安心、安全、快適な社会の実現を目指しています。事業の柱であるエネルギー、ストレージ、ヘルスケアの基幹となるトータルエネルギーソリューションを震災復旧や世界のエネルギー需要に応じて推進するとともに、今後あらゆるモノがインターネットにつながるIoT (Internet of Things) がもたらす新たなイノベーションを支えるICT基盤として、グローバルクラウド基盤サービスの拡大を加速しています。



▲ グローバルクラウド基盤サービスの概要  
Overview of enhanced global cloud computing platform services



▲ 屋内モジュール型データセンターのモジュール内部  
Toshiba Indoor Modular Data Center (interior view)

### ■ グローバルクラウド基盤サービスの更なる進化

東芝グループは、社会インフラから消費者向けまで幅広い事業を展開している。それらを支えるICT (情報通信技術) 基盤として、グローバルクラウド基盤サービスを“サービスリージョンの拡大”, “サービスサポート範囲の拡張”, 及び“信頼性の向上”の点で強化した。

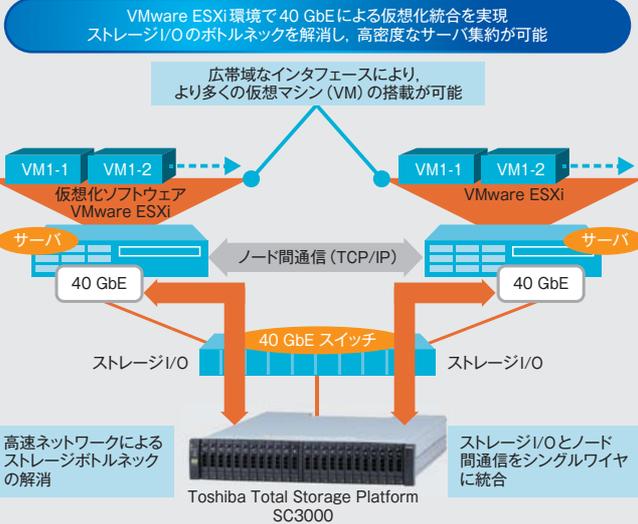
サービスリージョンは、北米に続きアジアや欧州などの主要拠点でサービスを開始した。また、グローバルで統一したサービスメニューを整備することで、事業者のスピーディなビジネス展開を可能にした。

サービスサポート範囲では、従来は社会インフラや基幹システムでの利用を想定してユーザーの個別ニーズに応えられる高信頼かつ高性能な東芝クラウド基盤サービスを提供していた。今回、消費者用途など負荷の変動が激しいサービスに適した東芝パブリッククラウド基盤サービスをラインアップに加えることで、更に幅広い要求に応えることが可能になった。

信頼性に関しては、昨今の複雑なサイバー攻撃や潜在的脅威などに対応するため、専任組織によるセキュリティ監視サービスをリリースし、安心、安全なシステム運用を実現した。

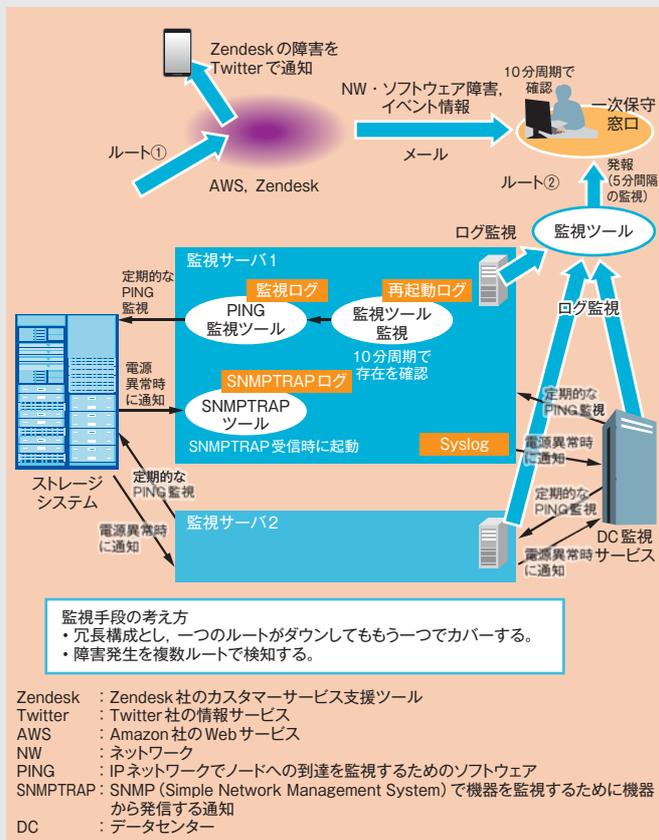
今後は、豊富なメニューを組み合わせることで、顧客に最適なクラウドサービスを提供できるサービスインテグレーションビジネスを拡大していく。

(クラウド&ソリューション社)



TCP/IP : Transmission Control Protocol/Internet Protocol

- ▲ 40ギガビットイーサネット iSCSIによる仮想化統合  
Virtualization consolidation using 40 Gigabit Ethernet (iSCSI)  
iSCSI: Internet Small Computer System Interface



- ▲ 東芝クラウドストレージレイサービスの監視  
Architecture of monitoring using Toshiba Cloud Storage Array Service

## ■ ビッグデータ時代のIT基盤を支える ストレージソリューション

ユーザー自身が導入し運用するオンプレミス型で性能や容量の要件を幅広くカバーするストレージシステムToshiba Total Storage Platformと、ストレージをサービスとして提供する東芝クラウドストレージレイサービスは、ビッグデータ時代のIT (情報技術) 基盤を支えるストレージソリューションの両輪である。

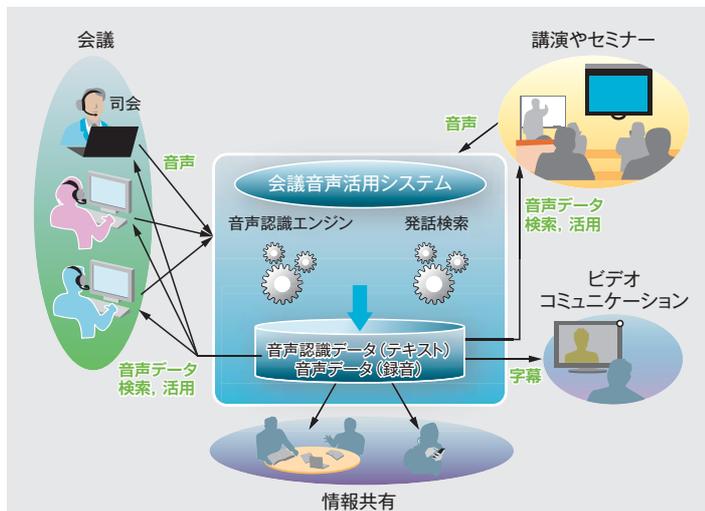
Toshiba Total Storage Platformでは、仮想化統合環境でのより効率的な活用を目指し、ディスクアレイストレージSC3000の40ギガビットイーサネット (GbE) iSCSI (Internet Small Computer System Interface) 対応モデルと、統合運用管理基盤の強化版を商品化した。

40 GbEが実現する広帯域は、同時に開発したコントローラ処理の並列度向上技術による性能改善との組合せで、仮想化統合環境でのストレージI/O (Input/Output) のボトルネックを解消し、より高密度なサーバ集約を可能にする。統合運用管理基盤は、1台の管理サーバからToshiba Total Storage Platformの複数のストレージ装置を統合管理できる。この基盤上にヴァイムウェア社のVMware vCenter Serverとの連携プラグインを開発したことで、仮想化環境での運用性を格段に向上させた。

また、オンプレミスに設置することで、パブリッククラウドシステムの性能・セキュリティ面での課題をクリアしながら、従量課金やメンテナンス性などのクラウドシステムのメリットを享受できる東芝クラウドストレージレイサービスを商品化した。

このサービスは、テナント間の負荷の影響を避けるアーキテクチャで安定した性能を実現するとともに、電源故障検出機能や監視サーバによるネットワーク監視など、各種取組みによる高可用性を提供する。

(クラウド&ソリューション社)



▲ 会議音声活用システムの概要  
Overview of conferencing audio utilization system

### システム導入前

アクションアイテムに  
何がありましたか

重要発話の確認をするために、  
会議内の発話内容を  
初めから確認する必要がある。  
(会議内の要所の振返りがたいへん)

議事録には  
書いてませんね...

### 会議音声活用システム

### システム導入後

アクションアイテムに  
何がありましたか

前回の会議の  
重要発話をみましょう

- 音声認識結果から、重要発話の出現箇所に簡単にアクセス可能。
- テキストと合わせて記録された音声で容易に会議の振返りが可能。
- 音声認識結果から容易に議事録を作成可能。

会議中の重要発話を自動的に抽出して表示する

▲ 会議の振返りを支援する例  
Example of use of function supporting reviews of past meetings

## ■ 効率的なビジネス活動を実現する 会議音声活用システム

話しことばに対して高い認識精度がある大語彙音声認識技術を利用して、今まで難しかった講演や会議の音声活用を可能にするシステムを開発した。

このシステムは、会議中の音声を記録し、音声認識結果のテキストを会議の振返りや議事録作成に利用するものである。

事前にキーワードを設定すると、そのキーワードを含む会議参加者の発話を重要発話として自動的に抽出して表示する。これにより、聞漏らしの確認や会議の重要な部分の振返りを容易に行うことができる。また、音声認識結果から重要発話を検索し、その前後の会議参加者の発話を聞き返しながらテキストを転写して、議事録作成の支援情報を簡単に整理できる。

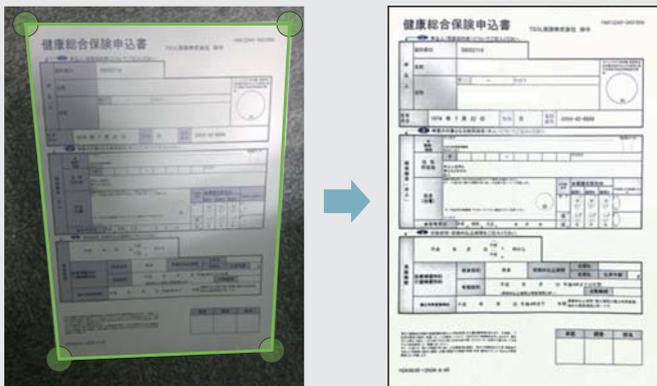
これらの情報は、会議欠席者への情報伝達にも生かすことができる。更に、ビデオ会議システムと連携させ、テキスト化した音声をリアルタイムに字幕表示することで、発話内容を確実に相手に伝えることができる。

現在、同時通訳技術を利用して日英翻訳を行う機能強化を進めている。これらの機能を追加した“翻訳機能”と“ビデオ会議連携”を備えた会議音声活用システムは、グローバル化が進むビジネス活動現場での活用シーンが広がると考えている。今後も、多種多様な会議形態での利用を目指し、継続して機能強化を進めていく。

関係論文：東芝レビュー 70, 1, 2015, p.52-55.

(東芝ソリューション(株))

モバイル端末内蔵のカメラで撮影した画像を対象とした画像処理技術



▲ ゆがみ補正技術及び影除去技術  
Distortion correction and shadow removal technologies

タップとスワイプ操作で指定した領域の  
始点と終点位置から、文字列を抽出する



▲ 文字列抽出技術  
Character string abstraction technology

文字種（英字、数字、かな漢字など）や単語名の複雑な組合せを  
正規表現で体系的に記述し、高精度に文字の抽出しや認識を行う

【型番（プロポーショナルフォント）】

**A2I-WII3MQ**

英数英 ハイフン 英英英数英英

プロポーショナルフォントの印字も  
ルールをベースに文字を精度よく切り出す

【薬品名】

TSOLビタミン錠 0.5 μg

製品名データベース 分量 単位

【日付】

24年 1月 13日

YYMMDD形式

日付として有効な数値かチェック

【車体番号】

TSOL-300153

英英英英 連番

▲ 入力ルールや知識に基づいた文字認識技術  
Character recognition technology based on input rules and knowledge

## ■ モバイル端末を利用した新しい OCRソリューション（モバイルOCR）

スマートフォンやタブレットなどのモバイル端末を利用した分散型データエントリーソリューションを開発した。

このソリューションでは、モバイル端末内蔵のカメラで撮影し、その場で画像から帳票部分を切り出してOCR（光学的文字読取り）処理を行ったデータをサーバやクラウドシステムに登録する。これにより、従来の紙の輸送を伴う運用と比較して、データ化までの時間を短縮できるとともに、本人確認書類などのコピーの手間や帳票紛失リスクを軽減できる。また、端末にデータを残さない仕組みにより、情報漏えいリスクの低減にも配慮している。

これを実現するには、以下の技術が必要である。

- (1) ゆがみ補正技術
- (2) 影除去技術
- (3) 文字列自動検出技術
- (4) 入力ルールや知識に基づいた文字認識技術

カメラで撮影した画像は、OCR装置でスキャンした画像とは異なり、撮影時の角度による台形ゆがみや、照明などの撮影環境による影が発生する。そこで帳票の4辺を検出してゆがみを補正し、影を除去することで帳票の視認性や文字認識精度を向上させた。

また、帳票イメージ上のエントリーしたい箇所を指でなぞって指定する操作で文字列を自動で検出するとともに、数字や漢字などのエントリー項目の入力ルールや知識を利用して高精度に文字認識を行うことで、従来では必須だった事前の読取定義を不要とした。

これらの技術開発により、従来のOCR装置では不向きとされる非定型帳票を扱う業務など、適用範囲を広げることが可能になった。

（東芝ソリューション（株））



▲ 東京電力(株) 鹿島火力発電所7号系列  
Kashima Thermal Power Station Group 7 of Tokyo Electric Power Co., Inc.



▲ 東北電力(株) 八戸火力発電所第5号機  
Hachinohe Thermal Power Station Unit 5 of Tohoku Electric Power Co., Inc.

### ■ 東京電力(株) 鹿島火力発電所7号系列及び 東北電力(株) 八戸火力発電所第5号機 コンバインドサイクルプラント営業運転を開始

当社は、2011年3月11日の東日本大震災発生直後に緊急電源として東京電力(株)より鹿島火力発電所7号系列、及び東北電力(株)より八戸火力発電所第5号機の建設を受託し、ガスタービンシンプルサイクルの建設を進め、震災発生後から16か月後の2012年7月にそれぞれ営業運転が開始された。引き続きコンバインドサイクル化の建設工事を進め、シンプルサイクル運開後約2年となる2014年6月に東京電力(株)鹿島火力発電所7号系列の、同年8月には東北電力(株)八戸火力発電所第5号機も、コンバインドサイクルとしての営業運転が開始された。

シンプルサイクル、コンバインドサイクルともに震災復興緊急電源として短期間で製造、建設、及び試運転を完遂できた。

コンバインドサイクル化後の発電出力は、鹿島火力発電所7号系列ではガス焼き(だき)420 MW×3ユニット、八戸火力発電所第5号機では軽油焼き394 MW×1ユニットである。更に、八戸火力発電所第5号機は2015年夏にガス化転換が予定されている。

(電力システム社)



▲ クドゥギ火力発電所1号機 中圧ロータ  
Intermediate-pressure turbine rotor for Kudgi Super Thermal Power Project Unit 1, India



▲ クドゥギ火力発電所1号機 低圧ロータ  
Low-pressure turbine rotor for Kudgi Super Thermal Power Project Unit 1, India

### ■ インド クドゥギ超臨界石炭火力発電所 1, 2, 3号機の蒸気タービンを出荷

インド NTPC 社より2012年2月に受注したクドゥギ火力発電所 蒸気タービン発電機設備一式のうち、蒸気タービンの出荷を順次行っており、2015年5月に完了する予定である。

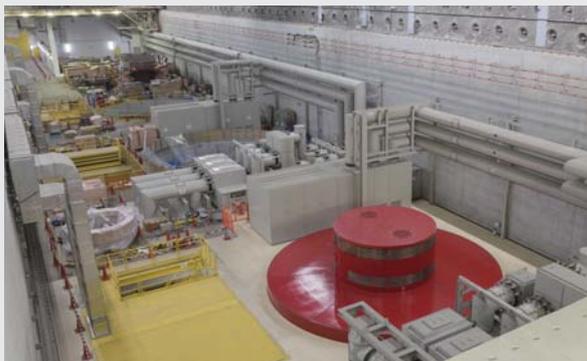
クドゥギ発電所は、当社の現地製造及びエンジニアリングの拠点である東芝ジェイエスタブリュー・パワーシステム社(東芝JSW社)が初めて受注した発電所で、エンジニアリングから、製造、調達、及び据付け工事までの全てを当社と連携して進めている。1号機のタービンロータの製造を当社が、2, 3号機のタービンロータ及び全号機のケーシングやノズルなどを東芝JSW社が担っている。

今後は東芝JSW社を拠点として、急進するインド市場をはじめ、電力需要拡大が見込まれる東南アジアや、中近東、アフリカ地域などへ向けて、グローバルに事業を展開していく。

(電力システム社)



▲ 葛野川発電所の全景  
Kazunogawa Hydroelectric Power Station of Tokyo Electric Power Co., Inc.



▲ 京極発電所の全景  
Kyogoku Hydroelectric Power Station of Hokkaido Electric Power Co., Inc.



▲ わいた地熱発電所  
Waita Geothermal Power Station

## ■ 高速大容量可変速揚水発電システムが あいついで運転を開始

東京電力(株)葛野川発電所4号機が2014年6月、北海道電力(株)京極発電所1号機が同年10月にあいついで営業運転を開始した。

両機には、揚水運転時の入力調整ができ、発電運転時の出力調整範囲も広い可変速揚水発電システムを適用した。

葛野川発電所4号機では通常の揚水発電機の約2倍の270 MW、京極発電所1号機ではほぼ0 MWから200 MWまで出力調整が可能である。また、京極発電所1号機には可変速揚水発電システムとして初となるフライホイール機能も付加した。太陽光発電や風力発電の出力変動による電力系統周波数の変動を抑制するなど、電力系統の安定化に貢献する。

葛野川発電所4号機は、単段ポンプ水車として世界最高揚程<sup>(注)</sup>の785 m、可変速揚水発電システムとして世界最大容量<sup>(注)</sup>の475 MVAを誇る。

葛野川発電所4号機

- ・ポンプ水車：412/460 MW -728/785 m -500 min<sup>-1</sup> ±4%
- ・発電電動機：475 MVA/460 MW -18 kV -50 Hz -500 min<sup>-1</sup> ±4%

京極発電所1号機

- ・ポンプ水車：208/230 MW -414.2 m -500 min<sup>-1</sup> ±5%
- ・発電電動機：230 MVA/230 MW -16.5 kV -50 Hz -500 min<sup>-1</sup> ±5%

(注) 2015年2月現在、当社調べ。

関係論文：東芝レビュー 70, 1, 2015, p.7-15.

(電力システム社)

## ■ 2 MW級小型地熱発電設備 Geoportable™ を わいた地熱発電所に据付け完了

わいた地熱発電所は、「電気事業者による再生可能エネルギー電気の調達に関する特別措置法」を活用して地域振興に寄与する目的で、合同会社 わいた会(地元の温泉組合)と中央電力ふるさと熱電(株)が共同で熊本県に建設した発電所である。当社は、2 MW小型地熱発電設備 Geoportable™の初号機の据付けを2014年12月に完了した。

この発電所の特徴は、6.6 kV送電を採用し、補機配管や制御を簡素化したコンパクトな発電設備で、坑口設備を除いて200 m<sup>2</sup>の敷地にタービン発電機や、復水器、冷却塔、真空ポンプ、制御室などを設置している点である。また、使用した地熱蒸気を表面接触式復水器で凝縮して還元することで、資源保全に対する地元住民の懸念を払拭した。

こうした特徴を持ったわいた地熱発電所を、今後の小型地熱発電所のモデルプラントとしていきたい。

(電力システム社)



▲ 燃料取出しシステム  
Fuel removal system

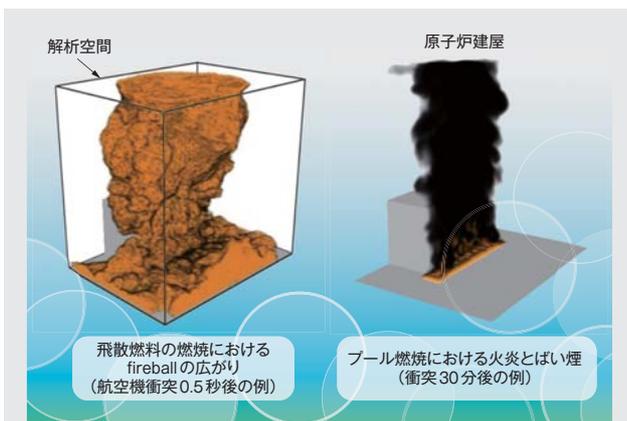
## ■ 東京電力(株) 福島第一原子力発電所の 廃止措置における東芝技術の貢献

福島第一原子力発電所の廃止措置に向け、3号機の使用済燃料プール内にある燃料を遠隔操作で取り出すシステムを東芝グループのウェスチングハウス社と共同で開発した。確実かつ効率的な作業が行えるよう、作業に応じ各種ツールを装着できる双腕マニピュレータなどを備えており、工場でのシステム動作確認試験や、操作員の習熟訓練などを実施中である。

また、原子燃料などが溶融した後冷却され固まった燃料デブリを取り出すため、宇宙線ミュオンの散乱位置と散乱角度を原子炉建屋外で測定し燃料位置を可視化する手法の適用性を確認し、更に、燃料デブリの冠水に必要な原子炉格納容器の漏えい箇所を止水するための止水材に関し水中環境下での適用性の見込みを得た。

喫緊の課題である汚染水からの放射性物質の除去については、多核種除去設備により着実な汚染水浄化に貢献するとともに信頼性の高い処理水保管タンクを短納期で提供し、廃止措置の推進を支援している。

(電力システム社)



▲ 航空機衝突時の燃料燃焼解析結果  
Results of analyses of fuel explosion and fire after aircraft crash

## ■ 原子力発電所のいっそうの安全裕度向上に向けた 航空機衝突時燃焼シミュレーション技術の開発

福島第一原発事故後に制定された新安全基準では、地震や津波のような自然災害に対するのと同様に、航空機衝突に対する安全性の確保が求められている。

航空機衝突時には、搭載燃料による火災が課題の一つとなり、これをシミュレーションする技術が必要とされている。当社は、従来的一般火災に対する解析では表現できない、航空機衝突時に飛散燃料が空中で着火して火球 (fireball) となる状態と、その後に地上に降り注いでプール状に溜まった燃料の火災の両者をシミュレーションする技術を開発した。

このシミュレーション技術により、火炎からのふく射や対流による建物への入熱分布の時間変化が詳細に得られる。この情報から、建屋壁内部への伝熱による損傷度合いを正確に把握し、火災に対する安全裕度の高い災害対策施設の設計と設置が可能になる。

(電力システム社)



©2014 Georgia Power Company. All rights reserved.

2014年3月時点、後方は建設中の冷却塔

▲ 米国 ボーグル発電所3号機 AP1000™の巨大モジュール設置  
Placement of large module of AP1000™ nuclear power plant at Vogtle Electric Generating Plant Unit 3, U.S.A.

## ■ 米国 ボーグル発電所3号機でAP1000™の巨大モジュールを設置完了

ウェスチングハウス社と建設パートナーのCB&I社は、モジュール工法を採用した最新鋭の原子力発電プラントAP1000™の巨大モジュールを米国 ボーグル発電所3号機の補助建屋領域に設置し、最重要マイルストーンを達成した。

このモジュールは重さ約1,000 tで、大きさは5階建てのビルに匹敵する。複雑な機器・構造物を工場で組み上げ、モジュール化し、巨大クレーンで一気につり込むことで現地作業の大幅削減に貢献した。

現在、米国では約30年ぶりとなる原子力発電所の新規建設として、AP1000™ 4基の建設を進めている。当社からはAP1000™の標準システムとして、高性能蒸気タービン設備の供給を行っている。

(電力システム社)



▲ 神奈川県立がんセンター 重粒子線治療装置の加速器システム  
Ion accelerator system for heavy-ion radiotherapy facility at Kanagawa Cancer Center

## ■ 神奈川県立がんセンター 重粒子線治療装置の据付け工事を完了

当社は、地方独立行政法人 神奈川県立病院機構 神奈川県立がんセンター 重粒子線治療装置の設計、製造、及び現地据付け工事を完了した。

この装置は、ロボットアーム型治療台で患者を所定の位置に移動し、X線やCT(コンピュータ断層撮影)診断装置を駆使して±1 mmの精度で立体的に同定されたがん病巣に、光速の約70%まで加速した炭素イオンのビーム(直径3 mm)を照射する。照射するエネルギーによって体表面からの深さ方向に放出線量のピークが変わる炭素イオンの特性を生かし、エネルギーを変えながらがん病巣の各断面を100 m/sで高速スキャンすることで、より正確に短時間でがん病巣だけを死滅させることができる。また、治療室内や各装置には人に優しい色彩やデザインを採用し、患者の肉体的・精神的負担を軽減した最新鋭のシステムである。

2015年12月の治療開始に向けて、引き続きビーム調整試験及びシステム運用確認を行い完成を目指す。

関係論文：東芝レビュー． 69, 11, 2014, p.17-21.

(電力システム社)



▲ 新形 550 kV GCB  
Newly developed 550 kV gas circuit breaker (GCB)

### ■ 新形 550kV GCB

製造コストを削減するとともに、保守・メンテナンス作業量を軽減した新形 550 kV ガス遮断器 (GCB) を開発した。この GCB には次の技術を適用し、製品競争力を高めた。

- 消弧方式として、アドバンスド・ハイブリッドパuffers方式を採用し、熱ガス流解析の高度化により、アーク熱エネルギーを有効活用して、径の小さな消弧室で電流遮断に必要なガス圧力上昇を確保した。また、消弧室の小型化により駆動力が従来器の 70% で可能になり、部品点数が 60% と簡素な遮断部構造を実現した。
- 駆動方式として、一体油圧操作機構を採用し、機能ごとに分割されたモジュールを外部配管なしで直結することで、小形化と、オーバホール時の分解・組立作業時間の短縮を実現した。

この GCB は、JEC-2300-2010 (電気学会 電気規格調査会 標準規格 2300) に準拠した形式試験により、50 Hz 遮断電流 63 kA 仕様の性能を確認した。

(社会インフラシステム社)



- : 交換対象保護リレーユニット
- : ユニットの流用し内部の補助リレーだけを交換

▲ 保護リレー装置の交換部位の例  
Example of retrofit parts for protection relay equipment

### ■ 電力系統保護リレー装置のレトロフィット更新

今後、第 1 世代デジタルリレーの更新時期を迎えるにあたり、効率的な更新方法として、保護リレー装置の収納筐体 (きょうたい) と外部ケーブルをそのまま流用し、筐体内部の保護リレーユニットだけを更新するレトロフィット更新を実現した。

レトロフィット更新の利点は、以下のとおりである。

- (1) ユニット部の交換だけで、最新機種に機能向上可能
- (2) 保護リレーユニット以外の部品 (筐体、スイッチ類、配線など) を有効活用可能
- (3) 外部ケーブルの引直しが不要となり、更新作業を大幅に軽減可能
- (4) これらにより、更新コストの削減及び切替え期間の短縮が可能

今後、更新がピークを迎えるにあたり顧客の設計業務及び工事負担を大きく軽減できるとともに、人材確保が難しい状況下でも、スムーズな設備更新を進めることができる。

(社会インフラシステム社)



▲ クウェート アズールノース "Z" 400/300 kV 変電所 420 kV-80 kA GIS  
420 kV-80 kA gas-insulated switchgear (GIS) for Al-Zour North "Z"  
400/300 kV Substation, Kuwait

## ■ クウェート水電力庁 アズールノース "Z" 400/300 kV 変電所 420 kV-80 kA GISの受電開始

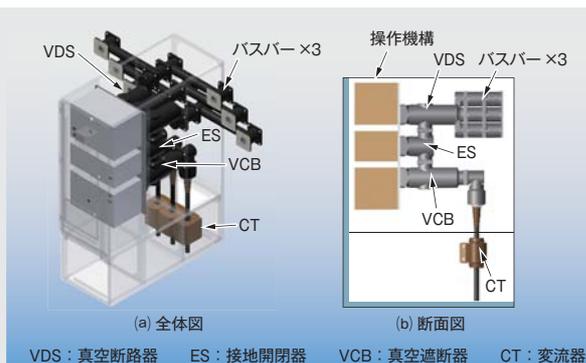
2012年9月にフルターンキー案件として受注したクウェート水電力庁 アズールノース "Z" 400/300 kV 変電所 420 kV-80 kA GIS (ガス絶縁開閉装置) は、2014年5月、受注から20か月で部分受電を達成し、既設アズールサウス発電所からこの変電所を経由した新たな電力供給を開始した。その後、変電所全体の運用開始に向け作業を進めてきたが、2015年2月に無事全面運用を開始した。

水電力庁は電力系統の発電容量や送電容量など多くの深刻な課題を抱えており、設備増強を進めている。特にアズール地域は、今後総計6,500 MWの発電設備の増強計画があるが、現状の送電系統では短絡容量63 kAを超過することが確実視されていた。そのため、この変電所が中東地域で初めて<sup>(注)</sup>短絡容量80 kAに格上げした新規変電所として計画された。

このGISは、電力系統の短絡容量63 kA 超要求に対するソリューションの一つとして、今後グローバルに電力系統の安定化へ貢献するものと期待される。

(注) 2010年7月時点、当社調べ。

(社会インフラシステム社)



▲ SISの3D (3次元) モデル  
Three-dimensional model of solid-insulated switchgear (SIS)



▲ CESI (イタリア電気部品・システム研究認証研究所) で試験中の SIS  
SIS undergoing certification test at Centro Elettrotecnico Sperimentale Italiano (CESI)

## ■ 海外向け 36/40.5 kV SIS

海外の主な中電圧配電系統用に IEC (国際電気標準会議) 規格及び GB (中国法規) 規格に適合した 36/40.5 kV 固体絶縁スイッチギヤ (SIS: Solid Insulated Switchgear) を開発した。

海外の中電圧配電系統には温室効果ガスの SF<sub>6</sub> (六フッ化硫黄) ガスを絶縁媒体とする C-GIS (Cubicle Type GIS) が適用されるケースが多いが、近年は世界的に SF<sub>6</sub> ガスを使用しない製品のニーズが高まっている。SISはこのニーズに応えた製品で、主要充電部分がエポキシ樹脂で絶縁され、その表面が接地されて相分離構造となっているため、内部アーク事故の発生確率が極めて低い安全設計となっている。更に、エポキシ樹脂は絶縁能力が高いため、コンパクトで軽量なことも特長の一つである。

36 kV-1,250 A-31.5 kA の定格については第三者機関で IEC/EN (欧州規格) の認証を取得しており、今後は ANSI (米国規格協会) 規格への対応も検討しつつ、主要部品の海外拠点での量産化を推進し、グローバル市場に拡販することで配電事業の発展に貢献する。

(社会インフラシステム社)



▲ EPS用ECU  
Electric control unit (ECU) for electric power steering (EPS) systems



▲ EPS用ECUの製造ライン  
Production line for ECUs for EPS systems

### ■ 電動パワーステアリング用電子制御装置の量産化

車載分野では、近年、環境配慮に基づく燃費向上や車両全体の電子化が進むなかで、油圧でなく電気モータを用いる電動パワーステアリング (EPS) の要求が高まっている。EPSには、ハンドル操作力に見合った適切なアシスト力を算出し、モータに電力を供給する電子制御装置 (ECU) が搭載されている。今回、EPS用ECUの量産ラインを東芝情報機器 (杭州) 有限公司 (TIH) に構築し、EPSを製造している日本精工 (株) への量産出荷を2014年1月から開始した。

EPS用ECUは、ハンドル操作に直接影響する重要保安部品であり、高度な安全性や信頼性が求められる。そのためTIHの製造ラインでは、サプライヤー管理の徹底や、不良の混入、発生、及び流出を防ぐ自工程完結型の製造ライン構築、工程内不良を予防するSPC (Statistical Process Control) の仕組み構築、工程内のプロセス情報及び検査結果を記録するトレーサビリティシステム構築、車載製造に携わるメンバー全員への品質教育の徹底などを実施し、品質確保に努めている。

このEPS用ECUの特長は、FET (電界効果トランジスタ) のベアチップと銅コネクタによる、業界初<sup>(注)</sup>のベアチップ一括表面実装構造を採用することで、小型化と低コスト化を実現していることである。また、東芝製機能安全マイコンを搭載し、冗長なプロセッサ構成なしでフェールセーフを実現した。

(注) 2014年12月時点、当社調べ。

(社会インフラシステム社/生産技術センター)



▲東京メトロ1000系車両  
1000 series electric multiple unit of Tokyo Metro Co., Ltd.



▲VVVFインバータ装置  
Silicon carbide (SiC) variable  
voltage variable frequency  
(VVVF) traction inverter

▲PMSM  
Permanent-magnet  
synchronous motor



▲トップランナー基準に対応した  
ギヤモートル(4極-3.7 kW)  
4-pole 3.7 kW gear motor compliant  
with Top Runner Program

▲トップランナー基準  
に対応したブレーキ  
モートル  
(4極-3.7 kW)  
4-pole 3.7 kW brake  
motor compliant with  
Top Runner Program

## ■ 東京地下鉄(株) 1000系 SiC適用PMSM駆動用 VVVFインバータ装置を納入

東京地下鉄(株)(東京メトロ)銀座線1000系3次車向けにSiC(炭化ケイ素)を適用したPMSM(永久磁石同期モータ)駆動用VVVF(可変電圧可変周波数)インバータ装置を納入した。

駆動用モータの回転子に永久磁石を適用したPMSMを駆動するインバータの素子にハイブリッドSiCを適用した世界初<sup>(注)</sup>のシステムである。SiCの適用に併せて新しい制御方法を適用したほか、PMSM及びFL(フィルタリアクトル)もいっそう高効率化させた。社内試験で、1000系1,2次車に比べ、力行電力量が3.9%低減し、回生電力量が3.0%向上したことを確認した。今後、3次車の試験走行後に予定される営業運転で、省エネ効果を検証していく。

この製品の開発の一部は、独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)から受託した「省エネルギー革新技术開発事業」の実証研究「高耐圧SiCデバイスを用いた高効率小型電力変換器システム技術の研究開発」の一環として実施したものである。

(注) 2014年9月時点、当社調べ。

関係論文: 東芝レビュー. 69, 4, 2014, p.28-32.

(社会インフラシステム社)

## ■ トップランナーモータ搭載の応用機種種の拡大

世界的な省エネと地球温暖化防止の動きを背景に、世界の総消費電力量の40~50%を占めると言われるモータの高効率化が進められている。国内でも「エネルギーの使用の合理化等に関する法律」(省エネ法)が2015年4月1日から施行される。東芝産業機器システム(株)は、特定機器として対象となるモータの中で三相かご形誘導モータの標準シリーズを2013年下期から市場投入している。

今回、更なる機種拡大を目指し、トップランナーモータを搭載して、0.4~7.5 kWをラインアップした“ギヤモートル”と0.75~7.5 kWをラインアップした“ブレーキモートル”のシリーズ化を完了し、市場投入を開始した。

これらは、取付け寸法を現行品と同一とし互換性を確保したことで、取替えが容易である。

(社会インフラシステム社)



▲ nv type2 light 中小規模システム向けコントローラ  
Unified Controller nv series "type2 light" small- to medium-scale controller

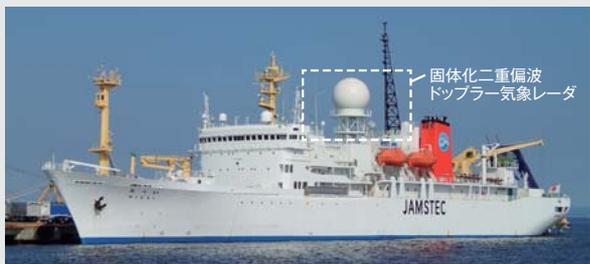
### ■ ユニファイドコントローラnvシリーズ type2 light

ユニファイドコントローラnvシリーズに、中小規模システム向けDCS(分散制御システム)用コントローラtype2 lightをラインアップした。

特長は以下のとおりである。

- 小型化 I/O(入出力)と情報系ネットワークのインターフェースに加え、冗長化機能を70mm幅の1モジュールに集約し、システム構築と取扱いを容易にした。
- 継承性と融合性 同シリーズ標準のTC-net™ I/Oや従来シリーズのインテリジェントI/Oとの接続を可能にし、各種フィールドバスに接続可能なモジュール群をTC-net™ I/Oにそろえることで、システム全体の拡張性や、既存システムからの継承性、各種システムとの融合性を高めた。
- 信頼性 信頼性向上のため、コントローラの冗長化やソフトウェアによる診断機能のほか、メモリの自動誤り訂正機能(ECC: Error Check and Correct)を実装し、システムの稼働率と生産性の向上を可能にした。

(社会インフラシステム社)



▲ 海洋地球研究船“みらい”に搭載した二重偏波ドップラー気象レーダ  
Dual-polarization Doppler weather radar installed on Mirai oceanographic research vessel

### ■ 海洋地球研究船“みらい”に搭載の固体化二重偏波ドップラー気象レーダ

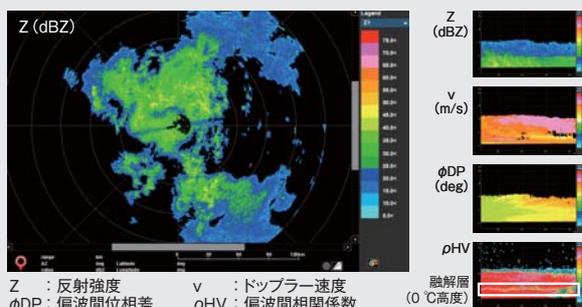
独立行政法人 海洋研究開発機構の所有する海洋地球研究船“みらい”に搭載する固体化二重偏波ドップラー気象レーダを開発した。

この気象レーダは、固体化送信機を具備した世界初<sup>(注)</sup>の船舶搭載用のC帯(5GHz帯)二重偏波ドップラー気象レーダで、船体動揺に対してアンテナの指向方向を安定させる動揺制御及びアンテナ指向面の回転補正と、船体移動に対するドップラー速度補正の各種機能を持ち、船舶に搭載しても、地上に設置される気象レーダと遜色のない観測性能を実現している。

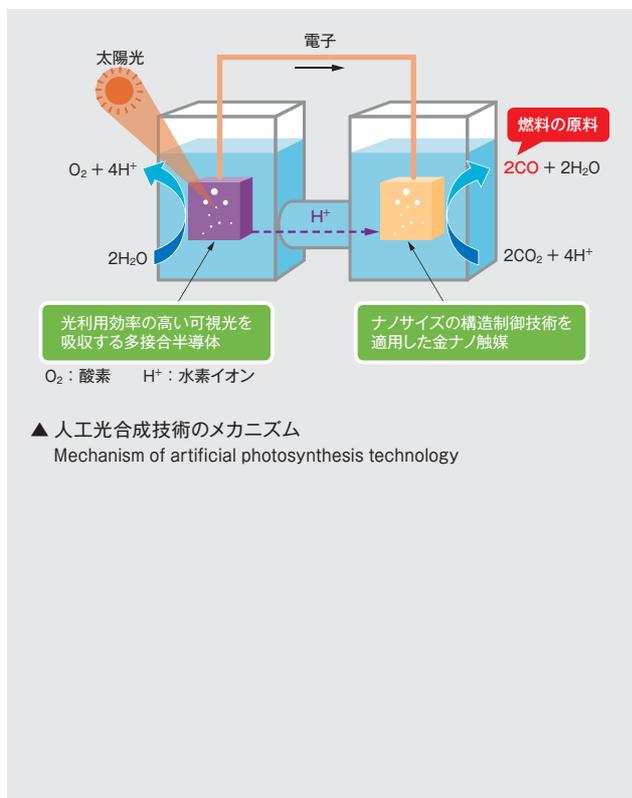
2014年6月から開始された試験運用では、気温が0℃に近い雨雲の融解層の状況が観測でき、二重偏波観測ならではの良い性能を示すことができた。今後、様々な研究航海での観測が予定されており、海洋性降雨の研究に有用なデータ蓄積が期待される。

(注) 2014年11月時点、当社調べ。

(社会インフラシステム社)



▲ PPI(Plan Position Indicator)観測データ(左)と、RHI(Range Height Indicator)観測データ(右)  
Examples of plan position indicator (PPI) and range height indicator (RHI) observation data



## ■ 太陽光エネルギーを利用してCO<sub>2</sub>から燃料原料を生成する人工光合成

CO<sub>2</sub> (二酸化炭素)の大気中濃度は上昇を続けており、地球温暖化の一因と推測されている。また、化石燃料の枯渇も懸念されており、再生可能エネルギーの活用が望まれている。このような背景から両者を解決できる技術として、太陽光エネルギーを利用して、CO<sub>2</sub>とH<sub>2</sub>O (水)から炭素化合物を生成する人工光合成技術への期待が高まっている。

今回、光利用効率の高い可視光を吸収する多接合半導体と、ナノサイズの構造制御技術を用いた金ナノ触媒を用い、更に電解液も工夫することで、CO<sub>2</sub>を燃料の原料となるCO (一酸化炭素)に1.5%の効率で変換できた。生成したCOは、H<sub>2</sub> (水素)と反応させることでメタノールに変換することができる。

今後、更に触媒活性を高めることで変換効率を向上させるとともに、CO<sub>2</sub>分離回収装置との適合が可能か検討していく。

(研究開発センター)



▲ 郵便物自動処理システム TT-1600  
TT-1600 integrated letter sorting machine for Singapore Post Ltd.

## ■ シンガポール郵便事業会社 郵便物自動処理システムの運用開始

郵便物自動処理システムをシンガポールの郵便事業会社シンガポールポストに2014年3月から順次納入し、2014年11月に本格運用が開始された。このシステムにより、シンガポールポストが国内で取り扱う大部分の郵便物量を機械処理できる。

このシステムは、従来の郵便自動処理区分機に加え、雑誌や小包を処理する自動仕分け機器、OCR (光学的文字読取り)・バーコード認識処理とVCS (Video Coding System)を集中化した統合OCR/V、運用プランや稼働管理などのIT (情報技術) システムなど郵便処理・運用に欠かせない総合ソーティングソリューションである。納入した機器は高い処理能力と高いOCR認識率が特長で、スペースの効率化も図り、更に低騒音かつ低消費電力といった環境にも配慮した製品である。またITシステムは、郵便や、雑誌、小包など処理が異なる複数の機器の情報を、従来の機器依存型ではなく全て集中管理制御することで、オペレーション処理の効率化を実現した。

(社会インフラシステム社)



▲ 量子暗号通信装置  
Quantum encryption key data distribution system



▲ 日本での実証実験結果  
Results of field trial in Japan

## ■ 量子暗号通信で世界一の暗号鍵配信量を達成

通信路でのデータ漏えいに対する究極の安全性を実現する量子暗号通信技術の実用化を目指し、敷設済みの光ファイバを利用した実証実験をわが国と英国それぞれで行った。

わが国では、当社の量子暗号通信装置を東京の大手町と小金井に設置し、その間を独立行政法人情報通信研究機構が運用する45 kmの光ファイバで接続して連続安定稼働の検証を行った。量子暗号通信では、極めて微弱な光である光子に暗号鍵を符号化して送信する。独自に開発した能動安定化技術により、34日間の安定稼働で、世界一<sup>(注)</sup>となる878 Gビットの総鍵配信量を達成した。この間の平均鍵配信速度は300 kビット/sであった。

英国では、量子暗号鍵と通常のデータ信号を1本の光ファイバで送信する実証実験を行った。暗号鍵を符号化した光子レベルの微弱な信号を強度の高いデータ信号と共存させることは難しい。この課題に対し、東芝欧州研究所は、暗号鍵を送る光子と既存のデータ信号とを波長多重方式で共存させ高速に通信することに成功し、通常複数本必要な光ファイバを1本で動作させる方式を実現した。その技術をBritish Telecom社の26 kmの既設光ファイバを利用した英国イプスウィッチでの実験で検証した。実験では、10 Gビット/sの単方向データ信号4チャンネルと、暗号鍵情報が符号化された光子を波長多重方式で共存させ、通信を12時間継続した結果、平均鍵配信速度160 kビット/sを達成した。別の実験では、10 Gビット/sの双方向データ信号と光子を波長多重方式で共存させ、通信を12時間継続した結果、平均鍵配信速度110 kビット/sを達成した。

この研究の一部は、独立行政法人情報通信研究機構の委託研究「セキュアフォトリックネットワーク技術の研究開発」の一環として実施した。

(注) 2014年9月現在、当社調べ。

関係論文：東芝レビュー。69, 1, 2014, p.35-38.

(研究開発センター/東芝欧州研究所 ケンブリッジ研究所)



▲ 中種子変電所(上)及び竜郷変電所(下)の蓄電池システム  
Lithium-ion battery energy storage systems for Naka-Tane and Tatsugo substations of Kyushu Electric Power Co., Inc.



▲ 1.1 kWh 電池モジュール  
1.1 kWh battery module composed of 20 Ah SCiB™ battery cells

▼ 蓄電池システムの基幹コンポーネントの主な仕様  
Main specifications of principal components for large-scale battery energy storage systems

| 項目      |           | 仕様                      |
|---------|-----------|-------------------------|
| 電池モジュール | 公称電圧      | 直流 27.6 V               |
|         | 定格容量      | 40 Ah                   |
|         | 許容電流(連続)  | 120 A                   |
|         | 最大許容電流    | 160 A-100 s             |
|         | 電池電圧範囲    | 18.0 ~ 32.4 V           |
|         | セル構成      | 2 並列 12 直列              |
|         | 内蔵セル監視基板  | 機能                      |
|         | 計測電圧精度    | ± 10 mV 以下              |
|         | 温度測定精度    | ± 2 °C 以下 (-30 ~ 68 °C) |
| BMU     | 通信機能      | CAN™ 通信で電池状態を通知         |
|         | セルバランス機能  | 放電指令をモジュールへ出力           |
|         | 電池状態推定機能  | 放電可能容量を算出して通知           |
|         | フェールセーフ機能 | 故障検出と主回路開閉              |

UART: Universal Asynchronous Receiver Transmitter ID: 識別番号

## ■ MWクラス蓄電池システムの運開始

九州電力(株)が実施する「離島における再生可能エネルギー導入拡大に向けた蓄電池制御実証試験」において、鹿児島県種子島中種子変電所及び奄美大島竜郷変電所に蓄電池システムを納入し、2014年3月に運用が開始された。

この蓄電池システムは、種子島では最大出力3 MW、容量1,161 kWhで、奄美大島では最大出力2 MW、容量774 kWhである。充放電が約1万回以上可能な長寿命、高い安全性、高入出力特性などの優れた特長を持つ当社製リチウムイオン二次電池SCiB™を搭載している。気象条件により出力が変動する、風力発電や太陽光発電の導入拡大に伴う系統周波数変動を抑制することで、離島における電力の安定供給の維持に貢献している。

蓄電池システムによる電力供給の安定化は、再生可能エネルギーの導入促進や、温室効果ガス排出削減、電力品質を維持するための系統運用サービス(アンシラリーサービス)に貢献するため、大規模蓄電池システムの普及拡大に向け、グローバルに事業を展開していく。

(社会インフラシステム社)

## ■ 社会インフラ向け 大規模蓄電池システムを支える基幹コンポーネント

自然エネルギーによる発電の規模を拡大していくために大規模蓄電池システムの必要性が高まっている。SCiB™は、電池セル(以下、セルと略記)の外部から制御することのできない、電池の内部短絡による発煙や発火の危険性を本質的に取り除いているため安全性が高く、また1万回もの充放電に耐えるなど大規模蓄電池システムに適した電池である。

今回、大規模な蓄電池システムを容易に構築できるようにするため、SCiB™ 20 Ahセルを2並列、12直列に接続して充放電端子を設け、セル監視基板を内蔵した電池モジュールや、セルの電圧と温度の情報を収集して蓄電池システムを制御するためのバッテリーマネジメントユニット(BMU)、メインコンタクタ、電流センサ、ヒューズ入りサービスディスコネクトなど、基幹コンポーネントを製品化した。また、システムの運用計画を事前に検討できる蓄電池シミュレータを開発した。

関係論文: 東芝レビュー. 69, 4, 2014, p.45-49.

(社会インフラシステム社)