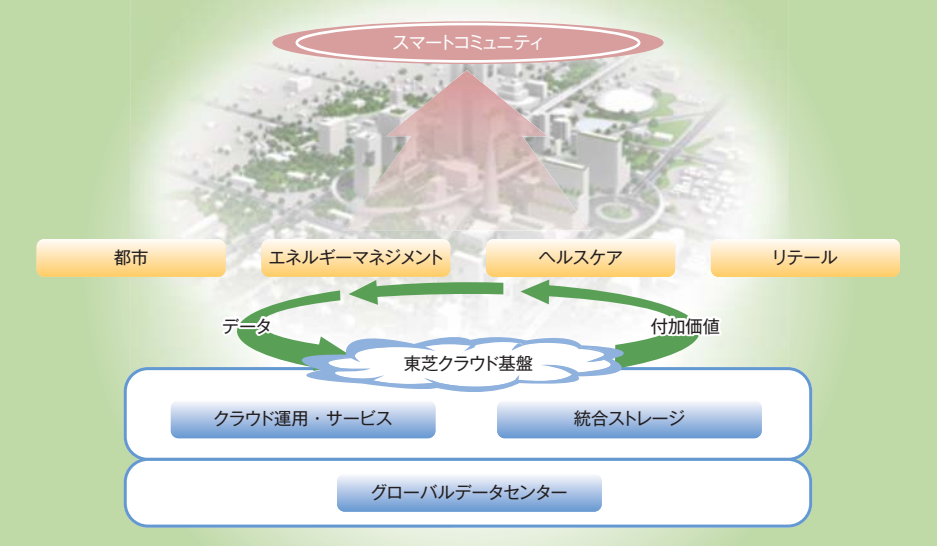
HIGHLIGHTS 2013

社会インフラ

社会インフラ分野では，社会インフラを支える担い手として，人と環境に優しい安全で安心な社会の実現を目指しています。エネルギー，ストレージ，及びヘルスケアの三つの事業を柱にして，基幹となるトータルエネルギーソリューションをはじめ，各種のシステムやサービスを統合するクラウドソリューション，スマートコミュニティの実現に向けたコミュニティソリューションへの取組みをグローバルに加速しています。



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

■ グローバルクラウド基盤サービス

人口の増加や，情報社会化，資源・エネルギー問題などメガトレンドの環境変化による課題を解決するスマートコミュニティを実現するため，東芝グループは，新規事業の立上げを含め多様な事業を推進している。そのなかで，様々な事業のニーズに柔軟に適応できる高信頼のICT（情報通信技術）リソースを提供するグローバルクラウド基盤サービスを展開している。

これまでのクラウドサービスはデータセンター（DC）の集約化や単一のSLA（Service Level Agreement）化を図ることで効率化を追求してきたが，グローバルに多様な事業を支えるため，新たに以下の対応を行ってクラウド基盤を拡充した。

（1） 広域分散対応　　グローバルに展開するICTリソースを統合監視センターから監視，制御し，DC側からユーザー側まで一貫してサポートするとともに，アプリケーションやデータの分散配置を可能にした。

（2） マルチSLA対応　　サービスのパターン化と部品化を推進し，テンプレートを作成することで，様々なシステム形態や処理形態への柔軟な対応を可能にした。

（3） マルチステークホルダー対応　　クラウドサービスのオープン化に向け業界標準に準拠することで複数の事業者が容易にシステム連携できるようにするとともに，独自のセキュリティオペレーションセンターを設置することでセキュリティリスクを低減した。

このグローバルクラウド基盤サービスを提供する当社グローバルDCとして，2013年3月に北米DC，同年11月に国内新DCの開設を完了し，今後アジアDC，欧州DCなどへと順次拠点を拡充する計画である。

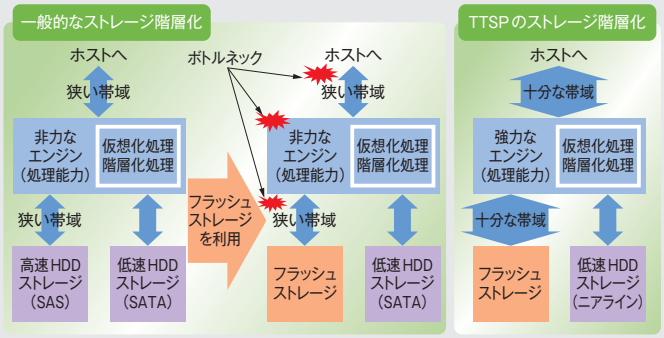
（クラウド&ソリューション社）

東芝のストレージ技術を結集した
ストレージシステム

多様化する性能・容量ニーズに
柔軟に応えるラインアップ

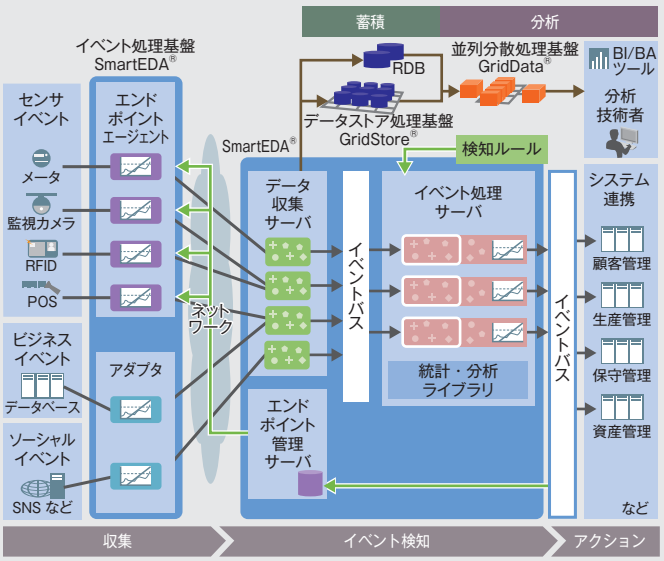
システム要件の変化に柔軟に対応する
ストレージ階層化技術

▲ ストレージシステム Toshiba Total Storage Platform
"Toshiba Total Storage Platform" storage system



TTSP：Toshiba Total Storage Platform
SAS　：Serial Attached SCSI(Small Computer System Interface)
SATA：Serial Advanced Technology Attachment

▲ フラッシュアレイ階層化に要求される性能要件
Performance requirements for flash-array tiering



RFID：Radio Frequency Identification
SNS：Social Networking Service
BI　：ビジネスインテリジェンス
POS：販売時点情報管理システム
RDB：Relational Database
BA　：ビジネスアナリティクス

▲ 統合ビッグデータプラットフォームの概要
Overview of integrated big data platform architecture

■ 高性能と大容量の最適バランスを実現するストレージシステム

東芝グループのストレージ技術を結集し，独自のストレージ階層化技術によりフラッシュメモリとHDD（ハードディスクドライブ）のハイブリッド構成で高性能と大容量の最適バランスを実現したストレージシステム Toshiba Total Storage Platformを商品化した。

このストレージ階層化技術は，アクセス頻度の高いデータを高速なフラッシュメモリへ自動的に移動し，アクセス頻度の低いデータをHDDに移すことで，性能と容量の最適バランスを実現する。また，そのバランスを運用中でも変更可能とし，業務環境の変化による処理負荷の変動などに柔軟に対応できる。

Toshiba Total Storage Platformは，フラッシュメモリの性能を損なわずに階層化可能なアーキテクチャを採用することで，毎秒100万回の読み書きが可能な高速性を実現した。

関係論文：東芝レビュー．68，12，2013，p.22-25.

（クラウド&ソリューション社）

■ ビッグデータ利活用を実現する統合ビッグデータプラットフォーム

ビッグデータを利活用するためには，従来では考えられないような膨大な量の処理や，高頻度に発生するデータの迅速な処理，非構造化データなど様々な種類のデータの処理が求められている。

そこで，ビッグデータを適切にハンドリングする統合ビッグデータプラットフォームを開発した。このプラットフォームを用いることで，RDBMS（Relational Database Management System）では困難なペタ（p：10^{15}）バイト級データの高速な蓄積及び検索や，データ量と処理時間の制限で利活用されず埋もれていたデータの集計及び分析ができる。また，データの変化や，異常，特定パターンをリアルタイムに検知することでイベント予兆の検出や近未来の予測を可能にした。

これにより，故障予測や，リスク予測，顧客ナビ，節電ナビ，需給予測，防犯など，ビッグデータを利活用する様々なアプリケーションを実現できる。

関係論文：東芝レビュー．69，1，2014，p.55-59.

（東芝ソリューション（株））

▲ 出荷前の低圧タービンロータ（上）及び発電機（下）
Low-pressure (LP) turbine rotor (upper) and generator (lower) for Samcheok Green Power Plant, Korea

■ 韓国 三陟グリーン火力発電所用 1,000 MW蒸気タービン発電機を出荷

韓国の公営電力会社である韓国南部発電（株）（KOSPO）より2011年5月に受注した三陟グリーン火力発電所 1，2号機の石炭焚き（だき）超々臨界1,000 MW蒸気タービン発電機（STG）設備一式のうち，1号機分を2013年10月末から11月初めに出荷した。

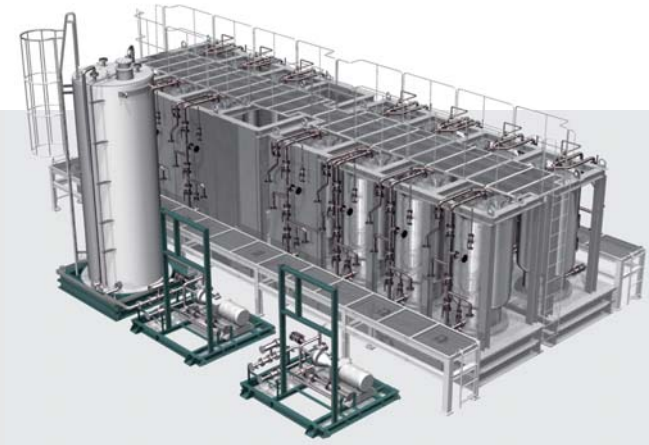
このSTGの主な特長は，次のとおりである。

- 蒸気タービン　　当社の海外火力発電所用として最大の容量を持ち，チタン製48インチ最終段翼を海外向けに適用した初号機。また，最新の3D（3次元）設計手法を用い，更に最新の性能向上技術を適用。
- 発電機　　当社の海外発電所用として最大の容量（1,230 MVA）であり，99％以上の高い効率を持つ。また，蒸気タービン同様に最新の3D設計手法を適用。
- 給水ポンプ駆動用タービン　　中国長江動力集団有限公司（CCJEC）と技術提携して，海外製造によりコスト低減を実現。
- その他　　500 MW貫流型ボイラ2缶による，複数の起動パターンに対応したSTG起動方式を採用。

製作にあたっては，仕向け地である韓国で現地調達することのメリットを最大限に生かして機材調達を進め，コストだけでなく納期リスクも抑制するよう管理してきた。タービン発電機の据付け及び試運転については韓国 現代建設（株）とコンソーシアムを組み，その下で現在1号機の据付け工事を当社サポートのもと現代建設（株）主体で進めている。

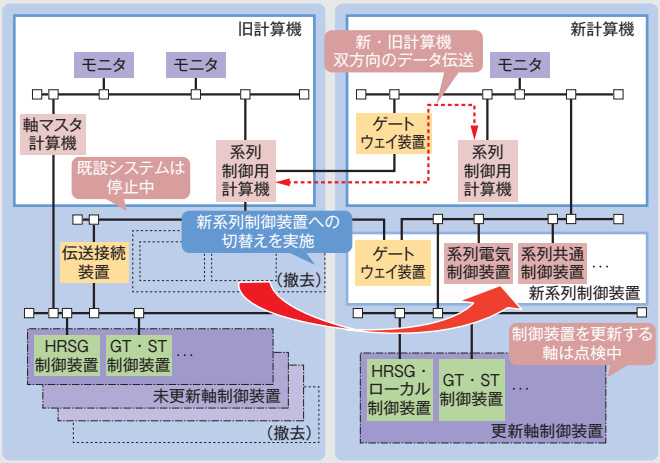
なお2号機用設備は1号機より約3か月遅れで出荷し，その後，1号機は2015年12月，2号機は2016年6月に運転開始の予定である。また，三陟発電所では3，4号の増設計画もあり，当社は1，2号機での実績を元に適用拡大を狙っていく。

（電力システム社）



▲ 吸着塔
Resin vessel unit

▲ 多核種除去設備の全景
Multi-radionuclide removal system at Fukushima Daiichi Nuclear Power Station



HRSG：排熱回収ボイラ　GT：ガスタービン　ST：蒸気タービン

▲ ゲートウェイ装置を用いた新・旧システム切替方式
Conversion from existing to renewed control and monitoring system for combined-cycle power plants

■ 東京電力(株) 福島第一原子力発電所の多核種除去設備を納入

当社は，汚染水処理が急務である福島第一原子力発電所に，62種類の放射性物質の除去を目的とした多核種除去設備を世界で初めて(注)納入し，本格稼働に向けて試運転を行っている。この設備は3系列で構成され，一日当たり約500 m^3の汚染水を処理することが可能な仕様となっている。米国のエナジーソリューション社の技術協力で，当社が設計，製作，及び据付けを行い，2013年3月より汚染水処理の試運転を開始した。試運転中の改善事項を反映しながら汚染水処理を継続し，2013年11月末までに約3万 m^3の汚染水を処理した。処理後，大部分の放射性物質の濃度は，系外へ放出可能な法規制値以下にまで低減され，汚染水保管のリスク低減に大きく貢献している。今後は本格的な稼働を目指すとともに，処理過程で発生する廃棄物量をいっそう削減できる新たな設備を追加し，2014年度に稼働させる計画である。

(注)　2013年3月時点，当社調べ。

(電力システム社)

■ 東京電力(株) 横浜火力発電所と千葉火力発電所コンバインドサイクルプラント監視制御システムの更新を完了

東京電力(株) 横浜火力発電所7号系列及び千葉火力発電所2号系列コンバインドサイクルプラント監視制御システムがシステムの更新時期を迎えたことから，初軸の定期点検期間内に系列制御用計算機，系列制御装置，及び初軸制御装置の更新を行い，2013年3月及び7月に完了した。

今回の更新では，新・旧システムを接続するゲートウェイ装置を設置（図）し，旧システムのデータベースを全面的に流用して，新システムの品質を確保した。また，実機レス検証システムを活用してシステム切替動作を事前に検証した。これにより，他のプラントでは最短でも14日かかっていた新・旧システムの切替期間を，横浜火力発電所7号系列では計画の10日に対して8日，千葉火力発電所2号系列では計画の12日に対して11日と短縮することに成功し，プラントの早期稼働に貢献した。

(電力システム社)

▲ 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 Company, 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.

▲ ブバハ水力発電所の発電機フロア
Interior view of Grand Poubara Hydropower Station, Gabon

▲ 発電機ロータ（左）とランナ（右）のつり込み
Installation of generator rotor (left) and runner (right)

■ 震災復興対応コンバインドサイクル化火力発電所の初並列，発電開始

当社は，東日本大震災直後から，緊急電源として東京電力(株) から鹿島火力発電所７号系列の及び東北電力(株) から八戸火力発電所第５号機のガスタービンシンプルサイクル建設を受託し，2012年７月に営業運転を開始させた。引き続き出力増強と高効率化を目的として，排熱回収ボイラ，蒸気タービン発電機を追加するコンバインドサイクル化のプラント建設を2014年３月までの発電開始と2014年夏までの営業運転開始を目指して進めてきた。そのなかで鹿島火力発電所７号系列第１軸が2013年12月初旬に系統に初並列して発電開始し，以降，同プラントの後続ユニット並びに八戸火力発電所第５号機についても2014年３月の発電開始に向けて，関係者協力のもとで作業が進められた。

ガスタービンシンプルサイクルの運転開始から約20か月での短納期のプラント建設となっている。

なお，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号系列ではガス焚き（だき）416 MW×３ユニット，八戸火力発電所第５号機では軽油焚き394 MW×１ユニットとなっている。

（電力システム社）

■ ガボン ブバハ発電所の運転開始

ブバハ発電所は中部アフリカ　ガボン共和国南東部に位置し，４台のフランシス水車及び発電機を備える総発電出力160 MWのガボン国内で最大容量の発電所である。2013年８月に初号機が運転を開始し，その後１か月の間に残り全台が運転を開始した。

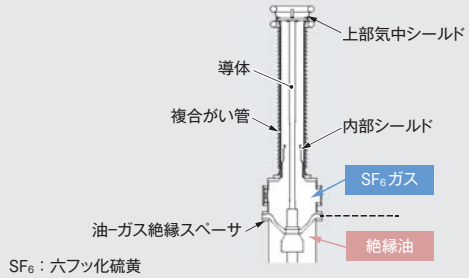
このプロジェクトは当社水力事業の海外拠点である東芝水電設備（杭州）有限公司（THPC）が受注した初の中国外のプロジェクトである。2009年８月の受注から４年という短納期であったが，当社とTHPCが一体となって取り組み，THPCで水車及び発電機の設計から製作までの全てを行い，４年で全台を運転開始させることができた。現在も順調に営業運転を続けている。

水車及び発電機の定格は，次のとおりである。

- 水車　：42.6 MW　-103.4 m　-272.7 min^{-1}，４台
- 発電機：57.2 MVA　-10.5 kV　-272.7 min^{-1} -50 Hz，４台

（電力システム社）

◀ 東京電力(株)
西毛変電所
275 kV−200 MVA
変圧器
275 kV-200 MVA
transformer for
Saimo Substation
of Tokyo Electric
Power Co., Inc.



SF_6：六フッ化硫黄

▲ 複合がい管ガスブッシングの構造
Structure of polymer gas bushing

■ 複合がい管ガスブッシングを適用した変圧器を東京電力(株) 西毛変電所に納入

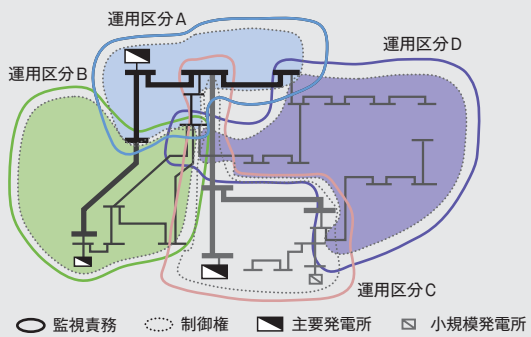
耐熱絶縁紙の巻線への適用による温度設計の合理化や，低損失鉄心の適用による高効率化などに加え，275 kVの一次線路端に，はっ水性及び耐汚損性に優れている複合がい管ガスブッシングを適用した275 kV-200 MVA変圧器を東京電力(株) 西毛変電所に納入し，2013年5月に営業運転を開始した。

複合がい管は，従来の磁器がい管よりも軽量であるため，耐震性及び変圧器の組立作業性が向上した。更に，変圧器本体とブッシングの間を油−ガス絶縁スペーサで仕切ることで，ブッシング交換時の変圧器本体の抜油が不要となり，工事工程の短縮にも寄与できる。

今回の実績を皮切りに，今後，耐震性などで優位な複合がい管ガスブッシングの適用を拡大していく。

(社会インフラシステム社)

▲ 制御室に設置された新システムのHMI(ヒューマンマシンインタフェース)装置
Human-machine interface (HMI) equipment of integrated supervisory control and data acquisition (SCADA) system installed in control room



▲ 運用区分に定義される監視責務と制御権の範囲
Concept of multiple access for sharing of control and monitoring in each operation mode

■ プライベートクラウドを適用した北海道電力(株) 系統運用自動化システムの運用開始

北海道電力(株)と共同で，従来，系統制御所単位に構築してきた複数の系統制御システムを，プライベートクラウドサービスを適用して，広域ネットワークを基盤とした分散プラットフォーム上に一つのシステムとして統合した，系統運用自動化システムを開発した。

このシステムの開発では，組織の統廃合や運用形態の変更に対する柔軟な対応と，従来からの懸念であった大規模自然災害を想定した耐障害性や業務継続性の向上を図った。そのために，各系統制御所の管轄範囲に相当する仮想ワークグループとしての運用区分や，各電力設備に対する監視及び制御の権限付与に自由度を与えるマルチアクセスといった新しい概念を導入した。

このシステムは北海道全域の電力系統設備を監視制御対象としており，2013年3月25日に函館系統制御所で運用が開始され，順次運用範囲を広げ，2014年3月時点で全5か所のうち，函館，旭川，苫小牧，及び釧路の4か所が運用を開始する予定である。

関係論文：東芝レビュー．68，10，2013，p.38−41.

(社会インフラシステム社)

▲ フィーリンゲン–シュウェニンゲン市内に設置した太陽光発電システム
Photovoltaic (PV) system on apartment buildings in Villingen-Schwenningen, Germany

ドイツ国内のアパート屋根に合計３MWソーラーシステムを設置

ドイツ国内で18万世帯の居住者向け賃貸を行う不動産会社ガグファ社が所有するアパートの屋根に太陽光発電システムを設置した。オストフィルダン市内で12屋根に250.32 kWを設置したのをはじめとして，ドイツ国内の25地域で合計３MWの太陽光発電システムを設置した。

システムの主な特徴は以下の２点である。

- システム容量の最適化　　適用する太陽光発電インバータの容量を13 kW，17 kW，及び20 kWに限定し，屋根のサイズに合わせてそれらを組み合わせて設置
- オペレーションとメンテナンス　　地域ごとに日射・温度センサを備え，発電量と同時に発電設備を遠隔監視して高信頼度の運転・保守管理が可能

2014年３月から運用を開始し，2016年までにドイツ全域で100 MWまで規模を拡大する計画である。

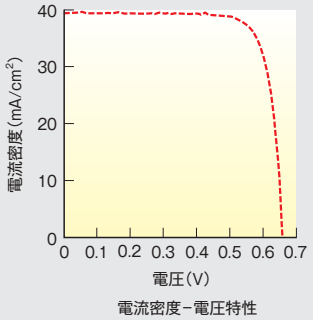
（社会インフラシステム社）

新構造（ホモ接合構造）　　現行構造（ヘテロ接合構造）

ZnO：酸化亜鉛　　Mo：モリブデン

▲ CIGS太陽電池セルの新構造
New device structure of high-efficiency copper indium gallium diselenide (CIGS) solar cell

▲ 新構造のCIGS太陽電池セル
Newly developed CIGS solar cell



電流密度–電圧特性

▲ 電流密度–電圧特性
Current density-voltage characteristics

エネルギー変換効率が世界最高レベルのCIGS太陽電池

新構造のホモ接合型CIGS（銅 インジウム ガリウム セレン）太陽電池の小型セルを開発し，世界最高レベルのエネルギー変換効率20.7％を達成した。

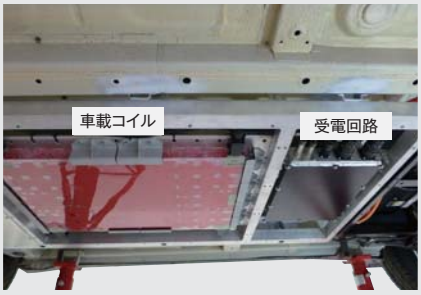
CIGS太陽電池は，低コストかつ省資源で製造できる経済性と環境性に優れた薄膜太陽電池である。しかし，従来構造はp型層のCIGS薄膜上にn型層として異種材料のZnS（硫化亜鉛）などを積層するヘテロ接合構造であるため，pn接合界面の格子不整合で界面欠陥ができやすく，効率が低いことが課題であった。

当社は独自の液相ドーピング法を用い，界面欠陥の少ないCIGS単一材料によるpn接合構造（ホモ接合構造）を実現した。液相ドーピング法は，n型ドーパントを溶かした液体にCIGS薄膜を浸して表面にn型領域を形成する簡便な方法で，従来CIGSでは難しかったn型化とホモ接合構造の作製が可能になった。

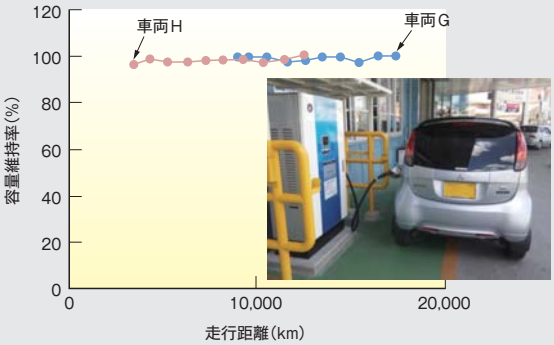
今後ホモ接合技術を向上させて，現在のヘテロ接合型CIGS太陽電池を大きく超える高効率化（単結晶Si（シリコン）並みの25％）の研究開発を進める。

（研究開発センター）

▲７kW無線電力伝送システムを搭載した評価用EV
Electric vehicle (EV) incorporating 7 kW wireless power transfer system



▲EVの底面に取り付けた車載コイルと受電回路
Coil and power receiving circuit installed on underside of EV



▲国内各地の三菱自動車(株)ディーラーでの実証試験
Proof tests at automobile dealers of Mitsubishi Motors Corporation

▲(株)本田技術研究所の実証試験対象車両
EVs of Honda R&D Co., Ltd. under proof tests

■ ７kW級EV充電向け ワイヤレス電力伝送技術

充電コネクタ着脱が面倒な電気自動車（EV）やプラグインハイブリッド自動車（PHEV）の有線充電に代え，簡単で安全に充電が可能なワイヤレス電力伝送システムを開発した。

このシステムとEVに搭載された当社製二次電池SCiB$_{TM}$の充電制御装置との連携動作で，７kWでの充電動作を確認した。国内で主流の３kW級有線車載充電器に比べ，２倍早く充電を終えることができる。

地上に置いた60×40 cmの送電コイルから，車の底部に搭載した同サイズの受電コイルまでの伝送距離は16 cmで，現在の大部分のEVに適用可能である。送受電両コイルの位置が15 cmずれても，高い電力伝送効率が得られる。地上の送電装置とEV側の受電装置間で無線LANを用いて制御することにより，二次電池の充電状態の変化に応じて，最適な充電電圧を選択し，電力伝送効率をほぼ一定に保持できる。

関係論文：東芝レビュー．68，7，2013，p.6-10，p.11-14.

（研究開発センター／電力システム社／社会インフラシステム社）

■ 使用中の電池を診断する充電曲線解析法とその実証試験

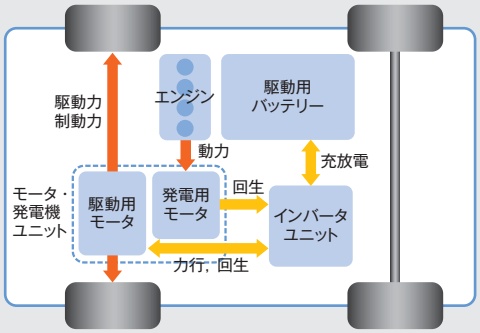
EVやPHEV，定置用蓄電システムなどに搭載されたリチウムイオン電池の健全性を見える化する電池診断技術として，充電曲線解析法を開発した。

開発した充電曲線解析法について現在，三菱自動車(株)と(株)本田技術研究所の協力の下，実証試験研究を行っている。全国各地の自動車ディーラーで運用されているEVや，耐久試験を行っているEVの充電曲線を継続的に取得し，充電曲線解析法を用いて評価した。評価結果から，EVに搭載して実際に使用されているSCiB$_{TM}$の電池容量劣化が極めて小さいことが確認された。

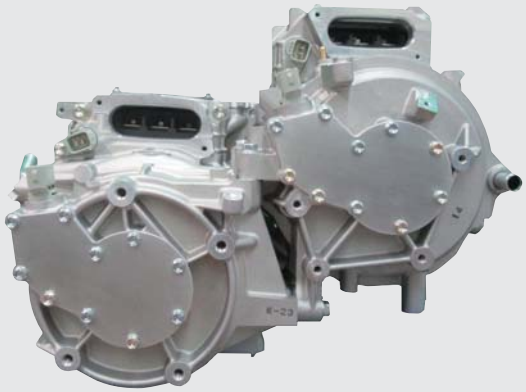
使用電池の健全性が見える化できることで，環境対応車両の信頼性向上や，他用途へのリユースにおける電池転用の判断に寄与できる。

関係論文：東芝レビュー．68，10，2013，p.50-53，p.54-57.

（社会インフラシステム社）



▲ シリーズHEV
Series hybrid electric vehicle (HEV)



▲ シリーズHEV向け モータ・発電機ユニット
Motor generator unit for series HEVs

▲ シリーズHEV向け インバータユニット
Inverter unit for series HEVs

シリーズハイブリッド車向け ドライブシステムの開発

シリーズハイブリッド自動車（シリーズHEV）向けに，電気駆動系コンポーネントであるインバータユニット及びモータ・発電機ユニットを開発した。

シリーズHEVは，通常のエンジンに加えて電気駆動系コンポーネントを備えた環境対応車であり，バッテリーの残存電力がなくなるとエンジンが発電用モータを回して車両駆動及びバッテリー充電を行う。また，駆動用モータを制動力として使うことで，運動エネルギーを電気エネルギーとして回収することも可能である。

シリーズHEVに駆動力を与えるのは，駆動用モータだけである。したがって，非常に厳しいトルク振動許容値が要求されるが，振動を抑制するトルク指令を加算することで，最大トルク時変動幅3％以内を達成した。同様に磁気騒音に対する厳しい要求については，電磁界解析を用いて高性能を維持しながら最適となる構造を得て解決した。また，車両で大きな課題となるラジオノイズ問題に対しては，インバータから発生するスイッチングノイズに伴う漏れ電流を抑制する設計手法を見いだし，改善を行った。

今回の開発を通して，車両向けコンポーネントの構造やノイズに対する考え方など，多くの知見が得ることができた。今後の車両駆動用コンポーネントの開発に生かしていく。

（社会インフラシステム社）

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

▲ 非常走行用蓄電池箱
Battery system for emergency running

■ 東京地下鉄(株) 1000系非常走行用バッテリーシステム

東京地下鉄(株)(以下，東京メトロと呼ぶ) 納入の1000系車両において，非常走行用バッテリーシステムの試験を実施した。

このシステムは，充電するバッテリーが内蔵されている非常走行用蓄電池箱と，架線から非常走行用蓄電池箱へ充電する充電装置箱から構成される。これらの装置を，走行用のモータを駆動するVVVF(可変電圧可変周波数) インバータ装置の1次側に搭載する。通常時は，架線から充電装置箱を介して，非常走行用蓄電池箱へ充電を行う。架線電圧がない場合には，非常走行用蓄電池箱から充電装置箱を介してVVVFインバータ装置へ給電することで，架線からの給電がなくなった場合でも，モータを駆動することができ，走行が可能である。

2013年5月に，東京メトロ中野検車区内で走行試験を実施した。定置での試験により，起動，充電，及び放電のシーケンスについて問題ないことを確認した。また，実際に，架線電圧を切った状態で非常走行用バッテリーシステムによる構内走行を実施し，平たんな地形の場合，約1.2 kmの走行が可能であることを確認した。更に，夜間本線で走行試験を実施し，非常走行機能を確認できた。

今後，量産に向けて，走行距離の延長や，信頼性の向上などの検証を進めていく。

(社会インフラシステム社)

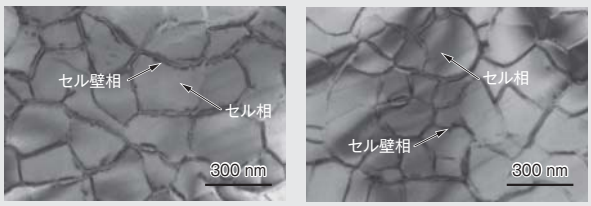
▲ トップランナー基準に対応した
プレミアムゴールドモートル（4極−3.7 kW）
"Premium Gold Motor" complying with Top Runner Program (4 poles, 3.7 kW)

■ 国内市場向けトップランナーモータ

世界的な省エネへの要求の高まり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の動きが活発化している。わが国でも三相かご形誘導電動機が，2013年11月1日から「エネルギーの使用の合理化に関する法律」（省エネ法）の「トップランナー制度」の対象となる特定機器に指定された。

東芝産業機器システム（株）は，トップランナー基準に対応した高効率モータを“プレミアムゴールドモートル”として提供する。顧客ニーズを踏まえ，米国のエネルギー独立安全保障法（EISA）にも対応し，国内と米国の電圧及び周波数で使用できる。また，取付け寸法（枠番号）を全閉外扇形の標準モータと同一とすることで取付け互換性を確保している。更に，耐熱クラスは155（F）（155 ℃）で，温度上昇限度130（B）（130 ℃）を標準に採用し，屋外形では保護構造を防水防じん性能IP55とすることで耐環境性能の向上を図った。

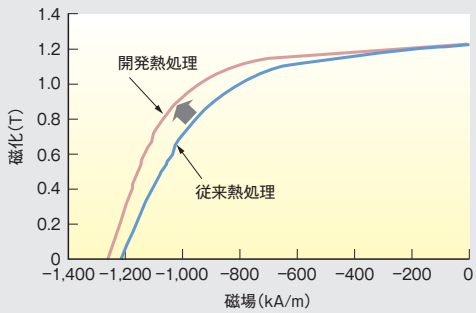
（社会インフラシステム社）



平均セルサイズ：~220 nm
従来熱処理

平均セルサイズ：~160 nm
開発熱処理

▲ 高鉄濃度SmCo磁石の透過型電子顕微鏡（TEM）像
Transmission electron microscope (TEM) images of conventional and newly developed high-iron-concentration samarium-cobalt (SmCo) magnets



▲ 高鉄濃度SmCo磁石の減磁曲線
Demagnetization curves of conventional and newly developed SmCo magnets

■ ジスプロシウムを使用しない高効率モータ用高磁力磁石

耐熱性が要求される自動車や鉄道車両の駆動モータ，産業用モータなどには，資源供給リスクが高いジスプロシウムを含む耐熱型ネオジム磁石が一般に使用されている。

今回，ジスプロシウムを含まないサマリウムコバルト（SmCo）磁石において，従来比5％アップの，実験室レベルで世界最高値(注)となる室温磁力280 kJ/m^{3}を実現した。従来のSmCo磁石に比べ鉄濃度が1.5～2倍高い組成とし，独自の熱処理プロセスを適用することで結晶サイズを均一に微細化することに成功し，高磁力化することができた。また，鉄道車両駆動モータ向けの仕様を満たす高耐熱型磁石については，粉末粒度制御によって低酸素化を実現し，量産化技術の開発を完了した。

今後は自動車や，エレベーター，産業用モータ，エアコンコンプレッサなどの用途の製品化を目指す。

（注）　2014年2月現在，SmCo磁石において，当社調べ。

関係論文：東芝レビュー，68，6，2013，p.56−57.

（研究開発センター／社会インフラシステム社）

▲ FA1100 model 100
FA1100 model 100 industrial computer

バリューモデル産業用コンピュータFA1100 model100

社会・産業インフラシステムにおける監視制御端末及び情報端末には，Windows®を代表とする汎用OS（基本ソフトウェア）を搭載したコンピュータが使用され，システムの長期安定稼働のために，24時間連続稼働のほか，長期供給や長期保守などが要求される。

今回開発したFA1100 model 100は，当社が産業用コンピュータの開発で長年培ってきたノウハウを基に，24時間連続稼働を前提としたディレーティング設計，メモリエラーを自動訂正可能なECC（Error Check and Correct）メモリの採用，ハードディスクドライブ（HDD）や，冷却ファン，バッテリーといった寿命部品の前面交換保守，及び厳選した保守サポートメニューで実現したバリューモデルである。

これにより，監視制御端末及び情報端末として，システム全体の構築・運用コスト低減に貢献する。

（社会インフラシステム社）

▲ nv type1 light中小型コントローラ
"nv type1 light" small- to medium-scale controller

ユニファイドコントローラnvシリーズ™ type1 light

統合コントローラS2及びS2T/S2Eの後継コントローラとして，ユニファイドコントローラnvシリーズ™ type1 lightのPUM11（標準型），PUM12（高機能型），及びPUM14（二重化対応型）をラインアップした。

特長は以下のとおりである。

- 統合コントローラ model 2000からの継続性を確保
  統合コントローラmodel 2000の電源や，ベース，I/O（入出力）モジュールなどを継続して使用可能で，エンジニアリングツールにはnV-Toolを適用して統合コントローラとユニファイドコントローラnvシリーズ™で共通のシステム構成を実現した。
- ユニファイドコントローラシステムへの融合　TC-net™ I/Oサブシステム経由でI/O点数を拡張可能で，TC-net™ 100LPによりnvコントローラ間のデータ伝送を可能にした。
- 耐環境性能の向上　TC-net™ I/Oサブシステムを光ケーブル化して耐ノイズ性を向上させ，高信頼性メモリの採用により可用性を向上させた。

関係論文：東芝レビュー．68，10，2013，p.14-17.

（社会インフラシステム社）

▲ 交通管制システム（西東京管理局）
Traffic control system at West Tokyo Operation Bureau of Metropolitan Expressway Co., Ltd.

■ 首都高速道路(株) 新交通管制システムの運用開始

首都高速道路の交通管制システムは，安全性と快適性，及びスムーズな走行環境の確保や渋滞の回避など，道路利用者へ迅速かつ的確に様々な交通情報を提供することを目的としている。

今回運用を開始した新システムは，東京地区と神奈川地区で分散処理していたシステムを統合するとともに，東東京管理局と神奈川管理局の交通管制室における大型表示装置やオペレーターコンソールなどのリニューアルを行った。また，災害対策を考慮したディザスタ リカバリサイトも併せて構築している。

機能面では，道路利用者への新たな情報提供として“通行止め発生時の迂回ルートの渋滞情報”や，“事故発生からの経過時間情報”などの提供を実現した。

今後，中央環状品川線や，晴海線延伸部，横浜環状北線などを，路線供用に合わせてシステムに実装していく予定である。

（コミュニティ・ソリューション社）

▲ オブジェクト認識対応縦型スキャナ IS-910T
IS-910T vertical scanner with object recognition system for point of sale (POS) terminals

■ オブジェクト認識スキャナ IS-910

近年，高齢化やライフスタイルの多様化に伴って，多品種で少量の販売形態となり，レジ操作の作業効率の悪化とレジ待ちの長時間化が課題となっている。そこで野菜や果物へのバーコード貼り付けを不要にし，かざすだけで青果の品種を識別できる世界初(注)のPOS（販売時点情報管理）システム用スキャナ IS-910を開発した。

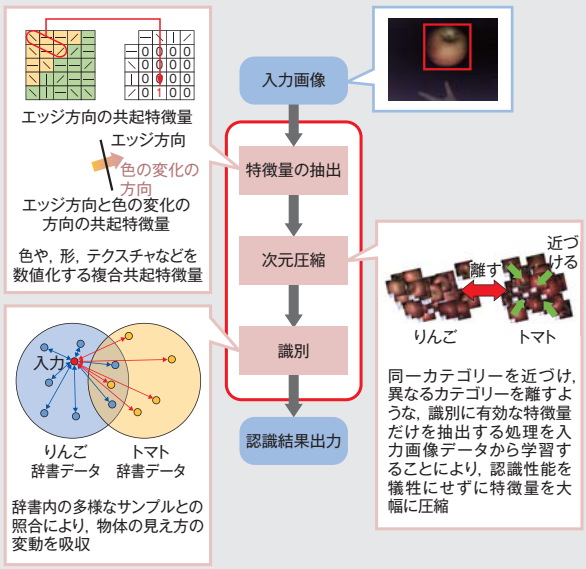
IS-910は，誰でも自動で品種までレジ打ちができる画期的な製品であり，以下の特長を持っている。

- 個体差がある青果物を高精度に識別するオブジェクト認識技術を導入した。
- 実操作のスピードに追従した移動体認識技術を適用した。
- 使えば使うほど認識率が向上する自動学習機能を搭載した。

これにより，店づくりとレジ操作効率の両立，店舗従業員の作業効率の向上と負担軽減，及びパッケージやバーコードラベルの使用量削減による環境負荷の軽減を図ることができる。今後，鮮魚や精肉の識別など適用範囲の拡大を図る予定である。

（注）　2013年10月時点，POSシステム用スキャナ分野において，当社調べ。

（東芝テック（株））



▲ 物体認識処理の流れ
Flow of object recognition process of POS scanner

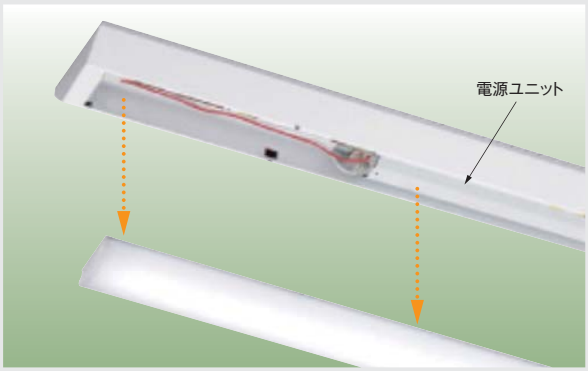
■ POSスキャナ向け 一般物体認識技術

POSスキャナ向けに，バーコードが付いていない青果物などをカメラで撮影した画像により認識する，一般物体認識技術を開発した。青果物は同じ品種でも色や形が様々に異なるので，その識別には，種類の違いを見分けるとともに，同一品種内において多様な見え方の変動を吸収することが求められる。

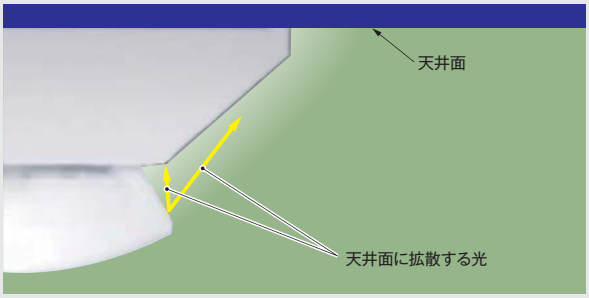
今回開発した技術では，物体の様々な見え方を圧縮した状態で辞書として保持し，入力画像を辞書全体と高速かつロバストに照合する手法により，これらの問題に対応した。

高い識別性能を持つ高次元の複合共起特徴量から，識別に有効な低次元の特徴量を抽出するための次元削減処理を開発した。これにより，メモリ量と計算量をそれぞれ大幅に削減し，POS端末での高速な読取り処理を実現した。

（研究開発センター／東芝テック（株））



▲ E-CORE™ LEDベースライト AQシリーズ™
E-CORE™ AQ series™ light-emitting diode (LED) base light



▲ 天井面を明るくするカバー断面形状
Cover shape for brightening ceiling surface

■ 高効率E-CORE™ LEDベースライト AQシリーズ™

照明器具と発光部のLED（発光ダイオード）バーを組み合わせることで，用途や雰囲気に応じて明るさと光色を選ぶことができるLEDベースライト AQシリーズ™を商品化した。高効率LED素子と高透過率で高拡散のカバー材料を採用し，122.7 lm/Wの高い器具効率を実現した。

主な特長は，次のとおりである。

- スリムな形状の120 mm長とリニューアル対応用の230 mm長の2種類のじか付けタイプをラインアップした。スリム120 mmタイプは既存の蛍光灯よりも器具幅が約25 %スリムになり，天井面がスッキリした印象になる。
- 新設計シェルシェイプLEDバーを採用して天井面に光を積極的に拡散させ，間接光による空間全体の明るさ感を高めた。
- プッシュ及びリリース機構によってLEDバーの取外しがワンタッチでできるため，取替えとメンテナンスが簡単になり省施工に貢献できる。

（東芝ライテック（株））

▲ 有機EL照明パネルの製品試作ライン
Pilot production line for organic LED (OLED) lighting panels

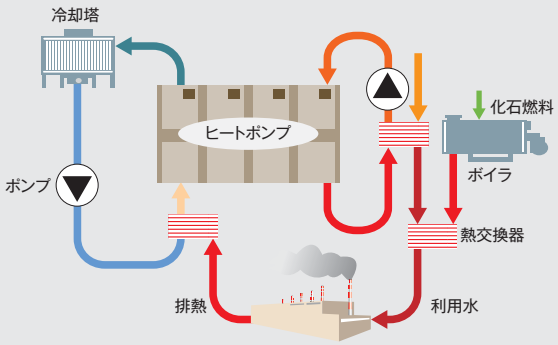
■ 有機EL照明パネルの製品試作ラインの開発

“透過型片面発光構造”の有機EL（OLED：Organic Light-Emitting Diode）照明パネルの製品試作ラインを開発した。有機ELは，面発光するデバイスであり，柔らかな光で広範囲を均一に照らす次世代照明として期待されている。現在多用されている有機層を蒸着で形成する方式は，生産性や製造コストに課題がある。

そこで，ノズルから有機材料を基板に直接塗布する方式で，ナノメートルオーダの薄膜を形成する技術を開発した。更に，消灯時には透明で，点灯時には片面だけを発光させることで意匠性を高めた透過型片面発光構造の有機EL照明パネルを実現するには，透明吸湿材の充填がキーとなる。そこで，真空中で基板を貼り合わせて，気泡を発生させることなくパネルを封止する技術を開発した。これらの塗布装置や封止装置を大気暴露させずに連結することにより，低コストで高い歩留りの有機EL照明パネルの製品試作が可能になった。

（生産技術センター／東芝ライテック（株））

◀ 熱回収ヒートポンプ
Heat recovery system for hot-water supply unit



▲ 導入事例
Example of introduction of hot-water supply unit with heat recovery system

■ 熱回収ヒートポンプ

地球環境の改善に向けて二酸化炭素（CO_2）排出量の削減を目的に，従来の燃焼式熱源機からの熱源転換を図るため，最高温度85℃の温水取出しが可能な熱回収ヒートポンプを開発した。蒸気のドレン水や設備の冷却水など，これまで大気中に放熱していた熱や未利用の熱などを回収して，ヒートポンプ技術により高温水を取り出す。排熱などを利用するとともに動力に電気を使用することで，ボイラなどの燃焼式熱源に比べCO_2排出量の削減だけでなく，ランニングコストの削減にもつながる。

これまで放熱していた機械冷却排熱を熱源としたこのシステムでは，ボイラ加温システムに対してCO_2排出量を48％削減し，運転費を52%削減することができた。開発した機器の冷凍サイクルにはツインロータリ インバータ圧縮機を採用して水温の安定化を図り，更に高温に適したR134a冷媒を採用した。また，負荷に応じて連結台数を選択するモジュール連結設計を採用することで，これまでの一体型熱源機に比べリスク分散と最適な容量選定とを両立させ，負荷増加時の熱源機増設にも容易に対応できる。

（東芝キヤリア（株））

▲ 超音波診断装置
Xario™ 200/100
Xario™ 200/100 ultrasound diagnostic systems

▲ 軽量でコンパクトなボディ
Small and lightweight body

■ 超音波診断装置 Xario™ 200/100

中小規模の一般病院をターゲットとして，小型で機動性に優れたミドルクラスの超音波診断装置Xario™ 200とXario™ 100を開発した。

主な特長は，次のとおりである。

- 高画質な画像で診断をサポート　　当社Aplio™シリーズの高い基本性能を継承するとともに，新開発の豊富なプローブラインアップにより幅広い臨床分野の検査をカバーできる。
- 軽量でコンパクトなボディ　　大幅な小型・軽量化により，検査室はもちろん，外来や病棟など，院内各所へ手軽に持ち運んで検査ができる。
- 簡単操作　　Bモード画質やスペクトラムドプラ波形をワンタッチで最適化する機能や，患者の体形や検査部位に応じて多くのパラメータをボタン一つで最適化する機能により，簡単に最適な画質を得ることができ，検査のスループットが向上する。

（東芝メディカルシステムズ（株））

▲ 1.5テスラMRI装置 Vantage Elan™
Vantage Elan™ 1.5-tesla magnetic resonance imaging (MRI) system

▲ 脊椎自動位置決め支援ソフトウェア SpineLine
Example of spine images using "Spineline" scan positioning assist software for spine imaging

■ 1.5テスラMRI装置 Vantage Elan™

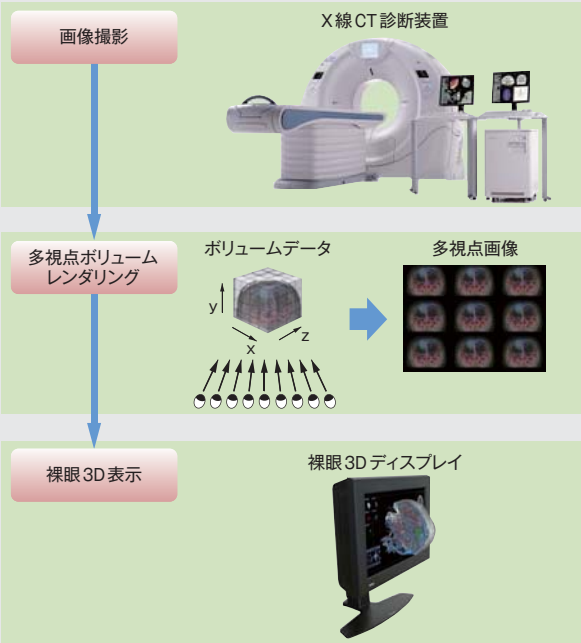
撮影画像の画質に妥協することなく，クラストップレベル(注1)の最小設置スペースと最小消費電力を実現したMRI（磁気共鳴イメージング）装置Vantage Elan™を開発した。

主な特長は，次のとおりである。

- 省設置スペースと省エネ　　最小設置面積約23 m^2（従来比(注2)約30％削減）を実現し，傾斜磁場システム及びRF（高周波）送信システムの最適設計により消費電力も約30％削減した。
- 簡単操作　　ワークフローを考慮した最新操作システム“M-Power™”を搭載し，脊椎検査における自動位置決め支援ソフトウェア“SpineLine”を追加することで，より簡便で効率的に検査を進められ，安定した高画質画像を得ることができる。
- 据付工期の短縮　　架台の一体出荷や，システム調整の自動化などにより，据付工期5日間（従来比(注2)約56％短縮）を実現した。これにより，装置入替えでも検査の中断期間を最小限にできる。

（注1）　2013年11月現在，当社調べ。
（注2）　当社製EXCELART Vantage™ Powered by Atlas（2007年リリース）との比較。

（東芝メディカルシステムズ（株））



▲ 医療用裸眼3D表示の流れ
Flow of processing of glasses-free medical three-dimensional (3D) display system

■ 医療用裸眼3D表示技術

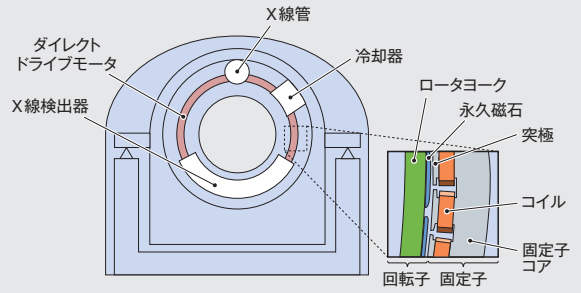
当社が推進しているニュー コンセプト イノベーションの一つとして，グラスレス3Dレグザの開発で培った裸眼3D（立体視）表示技術を応用し，専用眼鏡を使わずに3次元のX線CT（コンピュータ断層撮影）画像を3次元のまま観察ができる医療用裸眼3D表示技術を開発した。

CT画像の裸眼3D表示では，撮影されたボリュームデータを複数の視点から観察した多視点画像を生成する処理（レンダリング）に大きな計算負荷がかかる。そこで，事前にボリュームデータを解析することで透明な領域のレンダリング計算を省略するとともに，複数のGPU（Graphics Processing Unit）を組み合わせて並列処理することで高速化した。これにより，視点位置の変更などをマウス操作でスムーズに実行できる。また，時系列ボリュームデータを3D動画で再生することで，臓器の動きを3次元的に把握できる。

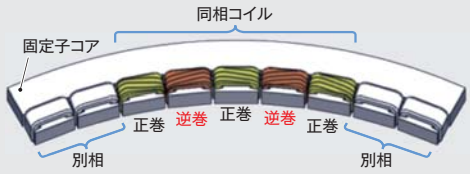
2013年9月に，この技術を搭載した医療用裸眼3Dディスプレイを商品化した。

関係論文：東芝レビュー．68，12，2013，p.34-37.

（研究開発センター／東芝メディカルシステムズ（株））



▲ X線CT診断装置の回転機構
Gantry rolling mechanism for computed tomography (CT) scanner



▲ モータ固定子のコイル配置（5連同相逆巻）
Arrangement of motor stator coils

■ X線CT診断装置用駆動モータの小型化

X線CT診断装置では，より多くの施設への導入を図るため省スペース化が求められており，装置内部のX線管やX線検出器などを回転させるモータについても，小型化が必要である。

そこでモータ構成を見直し，固定子（コイル）と回転子（永久磁石）の角度ピッチを極力近づけ，新たに5連同相逆巻という巻線配置を採用することで，空隙断面積当たりの有効磁束量を33％増大させた。その結果，モータ外径を22％（直径：1,400→1,090 mm）低減でき，出力を維持したままでモータ体積を10％縮小した。また磁石形状の適正化により，ネオジム磁石についても使用量を削減した。

このモータは2013年4月にリリースしたAquilion™ PRIMEに搭載され，装置の小型化（当社従来比で体積を34％削減）と軽量化（同，質量を28％削減）に貢献した。

関係論文：東芝レビュー．68，7，2013，p.31-34.

（生産技術センター／東芝メディカルシステムズ（株））