

HIGHLIGHTS 2012

社会インフラ

社会インフラ分野では、インフララインを支える担い手として、人と環境に優しく、安全で安心な社会の実現を目指しています。震災復興を支援するとともに、最先端の技術と高い信頼性技術を融合させ、省エネと環境に配慮し、セキュアな情報システムとも統合した“スマートコミュニティ”の展開を加速するなど、様々な“トータル エネルギー イノベーション”を進め、関連する製品とシステムを提供しました。



▲ 原町火力発電所1号機 震災直後のタービン建屋1階の状況
Haramachi Thermal Power Station Unit No. 1 turbine building first floor immediately after Great East Japan Earthquake



▲ 原町火力発電所1号機 復旧工事完了後のタービン建屋1階の状況
Haramachi Thermal Power Station Unit No. 1 turbine building first floor after restoration from earthquake damage



▲ 海南火力発電所2号機 タービン組立のようす
Turbine assembly for Kainan Power Station Unit No. 2



▲ 海南火力発電所2号機 運転再開後のようす
Kainan Power Station Unit No. 2 after restart of operation

■ 東北電力(株) 原町火力発電所1号機の震災復旧工事完了に貢献

原町火力発電所1号機 (1,000 MW) は、2011年3月11日に発生した東日本大震災の地震と津波により罹災 (りさい) 火力発電所の中でもっとも甚大な被害を受けた。襲来した津波の高さは18 mに達し、タービン建屋2階まで浸水するなど海水の被害を受け多くの機器が損傷した。発電再開が急がれるなか、損傷機器の撤去や、流用機器の健全性の確認、2号機 (他社製) と並行しての復旧工事など、作業は混乱を極めた。

このような過去に前例のない復旧工事において、当社は、“チーム原町”として電力会社及び各機器メーカーと志を合わせて協力し、早期復旧と安定運用を両立させる工事内容の検討、更新・修理機器納期の短縮、及び現地作業の高効率化に最大限注力した。その結果、当初2013年夏前に発電を再開させる目標を大幅に短縮し、2013年1月28日、震災から約1年10か月ぶりに発電 (試運転) を再開させることができた。

これにより、全ての罹災火力発電プラントの復旧が完了した。

(電力システム社)

■ 関西電力(株) 海南火力発電所2号機の電力供給不足対応再稼働に貢献

海南2号機 (450 MW) は、2001年から長期停止していたが、原子力発電プラントの停止などに伴う電力供給不足に対する電力安定供給を目的に、2011年8月22日から点検を開始し、同12月1日に本格的な運転再開工事が着工された。

当社は、蒸気タービン、発電機、及び制御機器の精密点検による信頼性確保と給水配管の減肉調査による健全性の確認及び劣化部品の取替えを実施した。同時にタービン監視制御装置の更新も行った。長期の休止中には他ユニットへの部品転用などによる欠損や機器の劣化が進行し、想定を上回る規模の復旧工事となったが、試運転は当初予定より約半月前倒しして2012年7月16日に無事完了した。

当機は約10年の眠りから完全復帰し、夏季の電力安定供給に貢献した。

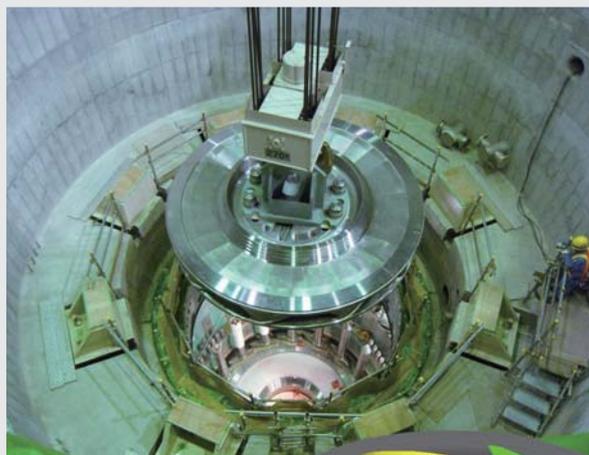
(電力システム社)



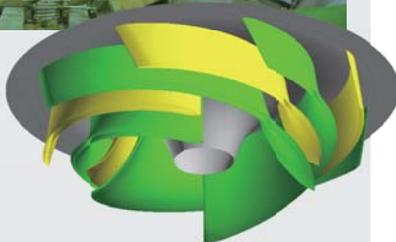
▲ 鹿島火力発電所7号系列
Kashima Thermal Power Station Group No. 7 of The Tokyo Electric Power Co., Inc.



▲ 八戸火力発電所5号機
Hachinohe Thermal Power Station Unit No. 5 of Tohoku Electric Power Co., Inc.



▲ ランナつり込みのようす
Runner for Kannagawa Hydroelectric Power Station Unit No.2 of The Tokyo Electric Power Company, Inc.



▲ スプリッターランナ
Splitter runner with 5 plus 5 blades

■ 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5号機の電力供給不足対応新規営業運転に貢献

当社は東日本大震災の直後に、電力供給不足を補うための緊急電源として、東京電力(株)から鹿島火力発電所7号系列、及び東北電力(株)から八戸火力発電所5号機のガスタービンシンプルサイクル方式の新規建設を受諾し、2012年7月に営業運転を開始させることができた。当社は主契約者として、GE社からガスタービン9FA.03を購入して発電設備を建設した。

鹿島火力発電所7号系列は、ガス焚(だ)きで268 MW×3台、八戸火力発電所5号機は、軽油焚きで274 MW×1台である。エンジニアリング、調達、物流、品質管理、及び据付工事を一貫して行い、いずれも建設受託から運転開始まで14か月の短納期で完成させた。また、ともに引き続いて、HRGS(排熱回収ボイラ)及び蒸気タービン発電機を追設するコンバインドサイクル化工事を、2014年の営業運転を目指して進めている。

(電力システム社)

■ 東京電力(株) 神流川発電所2号機の営業運転開始—工事工程短縮により、震災に伴う電力供給不足解消に貢献

神流川発電所は、将来最大出力2,820 MW(単機470 MW×6台)の揚水式発電所で、2012年6月に2号機が営業運転を開始し、計940 MWの出力になった。

このプロジェクトでは、据付工事中に発生した東日本大震災による電力供給不足を受けて、工程を当初予定から3か月前倒しし、2012年1月から試運転を開始するとともに、夏季の電力ピーク需用に備えて営業運転開始を前倒しし、電力安定供給に貢献した。

この2号機は、2005年に営業運転を開始した1号機と同様に、東京電力(株)との共同研究を通じて開発したスプリッターランナやアドバンストガバナなどの最新技術を適用し、部分負荷効率の向上及びサージタンクの縮小化を図っている。納入機器の定格要項は、次のとおりである。

ポンプ水車：482/464 MW-675/728 m-500 min⁻¹

(電力システム社)



▲ 津波襲来時の水処理施設
Water treatment facility hit by tsunami after Great East Japan Earthquake



▲ 建屋内電気設備の被災状況
Devastated electrical equipment in building



▲ 復旧後の水処理施設
Water treatment facility after restoration from tsunami damage



▲ 復旧後の電気室
Electrical equipment room after restoration from tsunami damage

東日本大震災への対応 宮城県 仙塩浄化センターの復旧工事完了

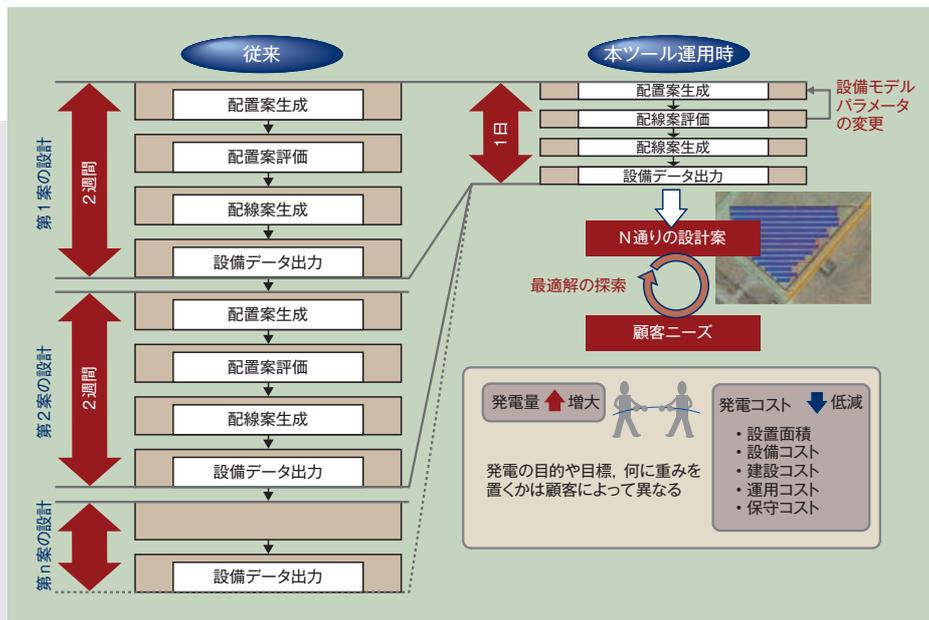
仙台湾に面する仙塩浄化センターは、東日本大震災による津波に襲われ、地下設備が水没し地上設備も甚大な被害を受けて、下水を浄化し放流する機能を喪失した。当初、復旧工事は2年以上を要すると考えられたが、2012年12月までに機能をほぼ取り戻した。当社は工事の中心的立場に立ち、県の目指した“一日も早い全復旧”の達成に大きく貢献した。

仙塩浄化センターは1978年に運用を開始し、処理区域は仙台市の一部を含む3市2町で、処理人口は約40万人、処理水量は222,000 m³/日あり、県内で2番目の大規模下水処理施設である。当社は配電、動力、監視、及び制御用の電気設備を納入している。津波被害は過去に例のない甚大な規模であり、多くの機器が被災し、短期間で完全復旧は不可能な状態であったが、浄化センターの機能停止は地域住民の日常生活に直接影響を与えるため、段階的に復旧が進められた。

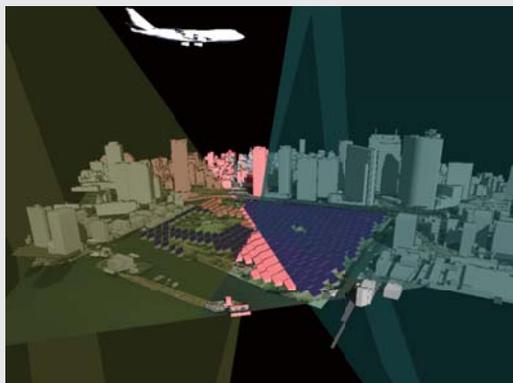
- (1) 震災直後は仮設ポンプで流入下水の排水を行っていたが、緊急仮復旧段階では下水の排水能力を回復するため、2011年4月20日に汚水ポンプ1台を復旧した。
- (2) 応急復旧段階は、簡易的な下水処理・汚泥処理機能を回復するもので、仮設機器を用いて2011年5月20日に運用を開始し、放流水質の向上と増大する下水汚泥の減容が可能になった。
- (3) 本復旧は2段階に分けて実施され、被災した設備の更新と改修を繰り返しながら、2012年3月までに震災前の水処理機能の50%を回復し、続いて2012年12月までに残りの50%と汚泥処理の各機能を回復して、浄化センターは震災前の機能を取り戻した。

当社は広範囲にわたる電気設備の復旧にあたり、納入機器として仮設盤55面、本設盤約280面、センサ約180組などを短納期で製作し、作業員延べ16,500人、技術員延べ2,700人の特別派遣体制を敷くとともに、関連する他工事との工程調整を図り、震災から1年9か月での復旧を成し遂げた。

(社会インフラシステム社)



▲ 最適設計のエンジニアリングフロー
Flow of engineering for design optimization



▲ 配置案の3D表示 (日照・反射光解析)
Three-dimensional (3D) layout view applying insolation and reflection analysis

■ メガソーラーシステムの構想設計ツール

公共・産業用大容量太陽光発電 (PV) システム (メガソーラーシステム) の太陽電池モジュール配置の構想設計ツールを開発した。立地地形や周囲の建物による発電量への影響も考慮した多様な設計案をパソコン (PC) で高速に生成し、比較することが可能である。10日間ほど要した構想設計を1日程度に短縮できる。当社では2012年7月から本ツールを活用したエンジニアリングを開始している。

従来、日照条件の検討に必要な3次元 (3D) 配置データの生成に多くの手間を要したが、生成プロセスの自動化によって、数万枚規模のモジュール配置データを十数秒で生成できる。日照・反射光解析や発電量試算も、独自の幾何アルゴリズムを適用して高速化した。更に、配置設計と電気設計でそれぞれ必要なデータを一括して扱えるデータモデルを構築することで、モジュール配置から発電量試算までを一貫して行える。具体的には、制約を満たしたモジュールや架台の自動配置、直流機器システムの自動構成やケーブル自動配線、及び日照条件や送電ロスを考慮した年間発電量及び発電コストの評価を行う。

このツールを使用することで、一度設備モデルを生成すれば、発電量最大化や発電コスト最小化といった顧客ニーズを探る何通りもの設計案を、パラメータの変更により即時に提示できるようになった。顧客と打合せの場で最適解の検討をすることも可能である。

今後、PVシステム需要の拡大が予想される新興国など、海外顧客にも対応できるよう、当社の海外現地法人を含め体制を構築している。

関係論文：東芝レビュー. 67, 1, 2012, p.22-25.

(研究開発センター/社会インフラシステム社)



▲ 300 kW-100 kWh 蓄電池システムパッケージ
300 kW-100 kWh battery system package



▲ 蓄電池システム
パッケージの内部
Interior of battery
system package



▲ 50 kW-33 kWh 蓄電池システム
50 kW-33 kWh battery system

■ YSCP スマートバッテリーの運用開始

YSCP実証実験で、スマートバッテリーシリーズの大規模・中規模定置型蓄電池システムの運用を開始した。

蓄電池システムは、当社製二次電池SCiB™ (20 Ah) セルで構成され、大電流を出し入れ可能なため、少ない電池容量 (kWh) すなわち省スペースで高入出力 (kW) を実現でき、かつ耐久性 (充放電6,000回以上) に優れる。

- CEMS2 (蓄電池SCADA実証) 向け 蓄電複合技術実証センター (横浜市港北区) で2012年10月に実証実験を開始した。公称定格300 kW-100 kWhであり、地域単位の電力需給調整用として使用する。このシステムは、階層化された上位EMSの指令により運用され、ピークシフト及び、LFC (負荷周波数変動抑制) による電力系統安定化の役割を担う。
- BEMS向け 大成建設 (株) 技術実証センター (横浜市戸塚区) で同年7月に実証実験を開始した。公称定格50 kW-33 kWhであり、需要家側蓄電池としてPVなどと直流で直接連携させ、変換効率を改善する。このシステムは、スマートBEMSの指令により運用され、負荷を平準化するとともに、直流化したオフィスのLED (発光ダイオード) 照明やPCなどに給電を行う。

(社会インフラシステム社)



▲ ロスアラモスサイト運開式 (スマートハウス前)
Ribbon-cutting ceremony for Smart Grid Demonstration Project in Los Alamos, U.S.A. (in front of smart house)



μEMSによりPVや蓄電池を制御



太陽電池モジュール(1 MW)



蓄電池(合計 1.8 MW)

▲ 制御室に設置されたμEMS、及びサイト機器
Micro Energy Management System (μEMS) installed in server room and equipment on site

■ 米国ニューメキシコ州 スマートグリッド実証プロジェクトの運用開始

独立行政法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構 (NEDO) による海外スマートグリッドとしては初めてのプロジェクトで、当社は米国ニューメキシコ州のロスアラモスサイトの取りまとめという重責を担った。わが国の企業6社の代表として、米国の配電会社、エンジニアリング会社、及び工事会社と協力して、2012年9月17日に運用を開始させることができた。当日、ニューメキシコ州知事をはじめとする米国側要人と、わが国の参画企業の代表者、当社社長が参加して、運開式が行われた。

このプロジェクトでは、合計1.8 MWの蓄電池及び1 MWの太陽電池モジュールを設置し、当社はスマートグリッド監視制御システムμEMS (Micro EMS), MDMS (Meter Data Management System), 及びスマートメータを提供している。μEMSからの制御により、PVの変動抑制や潮流安定化を実現するとともに、MDMSとスマートメータを介してDRを実現する。当社はこのプロジェクトで得た取りまとめ企業としての知見を生かし、μEMSをはじめとするスマートグリッド技術をグローバルに展開していく。

(社会インフラシステム社)



▲ スマートグリッド端末 S650
S650 smart grid terminal



▲ スマートメータ E650
E650 smart meter

■ 高性能スマートグリッド端末と 高機能スマートメータの商品化

ランディス・ギア社はスマートグリッド最新技術を採用したメータ及びシステム製品を開発し、電力用スマートメータグローバル市場で業界をリードしている。代表的製品としてスマートグリッド端末S650とスマートメータE650の開発を2012年に完了した。

- S650 低電圧網管理と街路灯給電制御機能を備える、ランディス・ギア社として初めてのスマートグリッド製品である。S650は、需要家電力量の計量機能に加え、電力会社における中・低電圧網管理を行うための線路潮流や損失の計測、高調波の計測やDR対応（需給逼迫（ひっばく）時の負荷制御やPVの出力制御）、及びSMS（Short Message Service）による高度なアラーム通知機能を備えている。また、ランディス・ギア社のスマートグリッドソリューションはもとより、再生可能エネルギー発電及び蓄電の制御を行う当社の μ EMSとも連動する。
- E650 業界で初めて^(注)全ての測定電流範囲で単位時間当たりmWレベルの分解能での測定を実現したスマートメータである。E650は、スマートグリッド無線伝送とセキュアな遠隔ファームウェア更新機能も備えている。また、カバー取外しセンサ、メータ設置・撤去を検出する振動センサ、データ改ざん検出用途の磁界センサ、及び逆潮流検出などの高機能モニタを提供する。

(注) 2012年11月時点、当社調べ。

(社会インフラシステム社)



▲ 中国 三門発電所1号機の格納容器
Containment vessel for Sanmen Nuclear Power Station Unit No. 1, China

■ 中国向け AP1000™ 建設 格納容器組立完了

ウェスチングハウス社が開発した最新型の加圧水型原子炉であるAP1000™は、中国では三門発電所及び海陽発電所で各2基、米国ではボーグル発電所及びVCサマー発電所で各2基、合計8基の建設工事が同時に進行中である。

この中でもっとも先行する中国 三門発電所1号機では、格納容器内に設置する大型機器（圧力容器、炉内構造物、蒸気発生器、ポークレーンほか）及び大型モジュールの格納容器内部への設置を終え、2013年1月に格納容器最上部（上半球部）の設置を完了した。続く海陽発電所1号機についても今春の設置を目指している。

米国でもそれぞれ2012年2月、3月に原子力規制委員会（NRC）から建設運転一括許可を取得後、本格的な工事を進めており、各発電所の初号機となるボーグル3号機及びVCサマー2号機で今春に原子炉施設基礎部へのコンクリート打設が行われる予定である。更に当社が供給するタービン系機器が現地に到着し、据付を順調に行っている。

ウェスチングハウス社はこの進行中8基の建設を確実に遂行するとともに、この建設経験を今後のプラント建設に生かしていく。

（電力システム社）



©2013 Georgia Power Company All rights reserved

▲ 米国 ボーグル発電所3号機 原子炉建屋基礎の配筋工事
Nuclear island basemat rebar work for Vogtle Electric Generating Plant Unit No. 3, U.S.A.



▲ 米国 VCサマー発電所2号機 現地組立中の東芝復水器
Site installation of Toshiba condenser for V.C. Summer Nuclear Station Unit No. 2, U.S.A.



▲ 功果橋水力発電所の発電機フロア
Interior of Gongguoqiao Hydropower Station, China



▲ 発電機ロータつり込み
Installation of generator rotor

▲ ランナを製造している現地工場
Manufacture of runner at site factory

■ 中国 功果橋発電所 最終号機の営業運転開始

中国雲南省 功果橋発電所の最終号機が2012年6月に営業運転を開始した。主機4台から成るこの発電プラントは、設計開始から約4年間という短期間に完成させることができ、順調に運転が続けられている。

このプロジェクトは、当社海外製造拠点である東芝水電設備（杭州）有限公司（THPC）が中国華能瀾滄江水電公司から受注したもので、水車と発電機を納入した。水車は当社とTHPCが共同で設計し製造した案件の中で最大寸法のもので、輸送上の制約から現地にランナ製造工場を建設するとともに、発電機ロータスポークも現地組立した。この発電所はダム直下に位置するものの放水路が長く、低落差の発電専用機としては珍しい調圧水槽を備えた複合水路で構成されているが、複数台の同時負荷遮断試験を通じて安全に制御できることを確認している。

納入機器の定格要項は、次のとおりである。

- 水車 : 230 MW-66 m-93.75 min⁻¹, 4台
- 発電機 : 250 MVA-15.75 kV-93.75 min⁻¹-50 Hz, 4台

(電力システム社)



▲ ロータハブの据付作業
Installation of rotor hubs at existing wind farm, Ukraine



▲ 運転中のU88とU93
U88 and U93 wind turbine systems in operation

■ 当社初のウクライナ風車建設プロジェクト

ウクライナのクリミア半島タクルハンクトゥ地区の既設ウインドファームに、定格出力2 MWの風車2基を建設した。

風車は、韓国Unison社製U88とU93で、低速ギアと永久磁石同期発電機の“ドライブトレイン方式”を使用し、U88はハブ高さ80 m、羽根直径88 mで、U93はハブ高さ80 m、羽根直径93 mである。

このプロジェクトでは、当社は風車2基の供給と、現地に設立した特別目的会社を通じてプロジェクトの取りまとめを行い、ウクライナの現地企業UNR-28社が土木・据付工事及び許認可手続きを担当した。

このプロジェクトは、2011年に当社とUnison社が業務提携したことによる初の共同成果であり、今後、風力発電市場が拡大しているウクライナを含む東欧での実績となる意義がある。今後、この風車建設の経験を生かし、国内外の風力事業を積極的に展開していく。

(電力システム社)



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

■ 新型550 kV GCBの開発及び初製品納入

生産性の向上と製造リードタイムの短縮を実現した新型550 kVガス遮断器 (GCB) を開発した。新型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、従来の1点切りデュアルモーション式に替えて、構造が簡素な1点切り改良形ハイブリッドパツファTM式を採用
- 駆動方式として、多数の納入実績があり信頼性の高い油圧機構を適用

新型GCBは、JEC-2300 (電気規格調査会規格2300) に準拠した形式試験により性能を確認し、2013年2月に初製品を中部電力(株)西部変電所へ納入した。今後、60 Hz地域向け標準遮断器として適用拡大を進める。

(社会インフラシステム社)



▲ インドネシア Klender 鉄道変電所納入
直流スイッチギヤ
DC switchgear for Klender Traction Substation,
Indonesia



▲ 直流保護リレー
操作パネル
Operation panel of
DC protection relay

■ 鉄道向け 直流スイッチギヤ及び 直流保護リレー

直流スイッチギヤは地下鉄など直流電気車に電力を供給する設備であり、直流遮断器や、断路器、計測・保護装置などで構成される。当社は国内の鉄道向けを主体に1970年代から直流スイッチギヤを製造しているが、このたび海外の鉄道にも適用可能な製品を開発した。

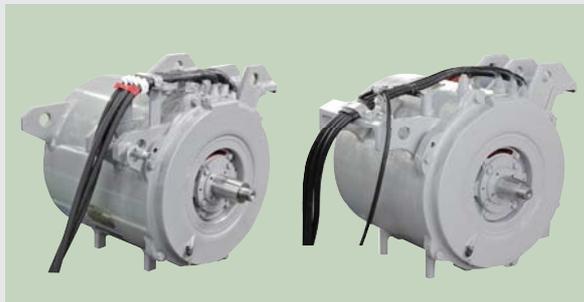
開発品は、床面積でフィーダ盤1面当たり57.5%の削減を実現し、コンパクト性を重視した形状となっている。更に、同時に開発した保護機能、制御機能、計測機能、及び国際標準のネットワーク機能を1ユニット内に収納した直流保護リレーを実装し、シーケンス回路の合理化を図った。これにより、従来は別置きしなければならなかった保護・制御盤を削減できるようになり、変電所全体の省スペース化に貢献できる。

この開発品は、インドネシア鉄道省に3変電所分21面の出荷を2012年12月までに完了している。

(社会インフラシステム社)



▲ PMSM 駆動用 4in1 インバータ装置
4-in-1 variable-voltage variable-frequency (VVVF) inverters



▲ 全閉型 PMSM
Permanent-magnet synchronous motors (PMSMs)

■ PMSM 駆動用 4in1 パワーユニット適用 VVVF インバータ装置を納入

高効率の全閉型永久磁石同期電動機 (PMSM: Permanent Magnet Synchronous Motor) 駆動用に 4in1 パワーユニットを適用した VVVF (Variable Voltage Variable Frequency) インバータ装置 (以下、4in1 インバータ装置と略記) を新たに開発した。

今回開発した 4in1 インバータ装置は、1 台の冷却器にインバータ回路を 4 回路搭載することで、装置の小型化及び軽量化を実現した。これにより、鉄道車両に一般に使用されているモータ駆動用インバータ装置と同等の寸法で同じモータ数を駆動できるため、既存システムからの置換え需要に対応できる。

また、全閉型 PMSM と組み合わせることにより、力行^(注1)の消費電力量を削減するとともに、電力回生ブレーキ^(注2)の負担を増やして回生電力量を増加させ、車両全体の省エネを実現できる。この 4in1 インバータ装置を 2 群用いて、1 台の装置で 8 台の PMSM を駆動できるタイプを京王電鉄(株) 8000 系車両用に納入した。また、4in1 インバータ装置を 1 群用いて、1 台の装置で 4 台の PMSM を駆動できるタイプを阪急電鉄(株) 8000 系車両に搭載して性能検証を行った。車両を走行させて電力量を測定したところ、既存のシステムと比べて、力行の消費電力量を約 10% 削減し、回生電力量を約 85% 増加させて、トータルで約 50% の消費電力量を削減できるという、結果が得られた。

このシステムは既にいくつかの受注及び引合いを受けており、今後も環境対応製品として適用の拡大を進める。

(注1) 電力の供給を受けて車両が走行する状態。

(注2) 主電動機を発電機として用い、これにより発生した電力を電車線に返す電気ブレーキ。

(社会インフラシステム社)



▲ 阪急電鉄 8000 系車両 (左) 及び京王電鉄 8000 系車両 (右)
8000 series electric multiple units (EMUs) of Hankyu Corporation (left) and Keio Corporation (right)



▲ 高出力型 SCiB_{TM}を搭載したスズキ(株)製新型ワゴンR
New WagonR equipped with 3 Ah high-power type SCiB_{TM} battery



▲ 高出力型 SCiB_{TM} セル
High-power type SCiB_{TM} battery cell

▼ 高出力型 SCiB_{TM} セルの基本仕様
Basic specifications of high-power type SCiB_{TM} battery cell

項目	仕様
公称電圧	2.4 V
公称容量	3.1 Ah
外形寸法 (奥行き×高さ×厚み)	62×96×13 mm (端子含む)
質量	150 ± 5 g
入力特性 (SOC50%, 10秒, 25℃時)	約6,000 W/L

SOC : state of charge

■ 二次電池 SCiB_{TM} が スズキ(株)製新型ワゴンRに採用

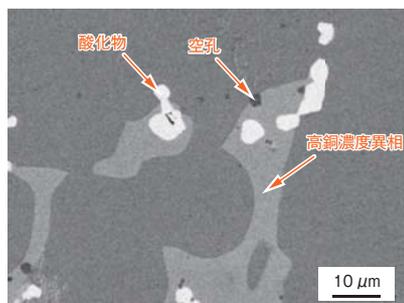
当社の高出力型3 Ah SCiB_{TM}が、スズキ(株)製“新型ワゴンR”に採用された。新型ワゴンRは、スズキグリーンテクノロジーの開発により低燃費を実現し、2013年次RJCテクノロジーオブザイヤーを受賞した。当社のSCiB_{TM}は、その技術の中核となる“新アイドリングストップシステム”に必要な“エネチャージ”を支える基幹部品として活用されている。

この高出力型SCiB_{TM}は、容積当たりの回生受入れ能力が常温で約6,000 W/L、低温(-10℃)では約1,400 W/Lと、特に低温領域において、同一容量ベースでの他社電池と比べて約9倍の入力電力特性を持ち、他を凌駕(りょうが)する大電流で充電できる。この優れた回生受入れ能力を利用して、ブレーキ時に充電した電力を、停車時に電装系に給電することで、新型ワゴンRでは従来車種に比べて長時間のアイドリングストップが可能になり、クラストップの燃費28.8 km/L (JC08モード)を実現している。

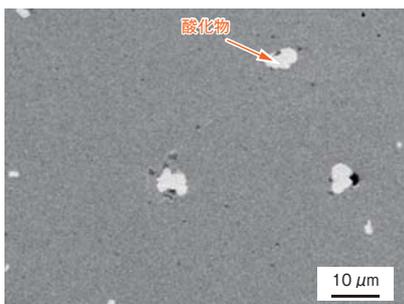
また、高出力型SCiB_{TM}はコンパクトサイズであり、安全性も優れていることから、車室内へ搭載できるようになった。

2020年の燃費規制の課題を解決するため、ハイブリッド電気自動車(HEV)や電気自動車(EV)よりも手軽で実用的な環境車として、今後アイドリングストップシステム搭載車が市場で大きな割合を占めていくと予測されている。当社はこの市場で確固たる地位を築くため、次世代高入出力タイプのSCiB_{TM}の開発とその製品化に注力し、車載向け事業の取組みを今まで以上に加速していく。

(社会インフラシステム社)



従来プロセス



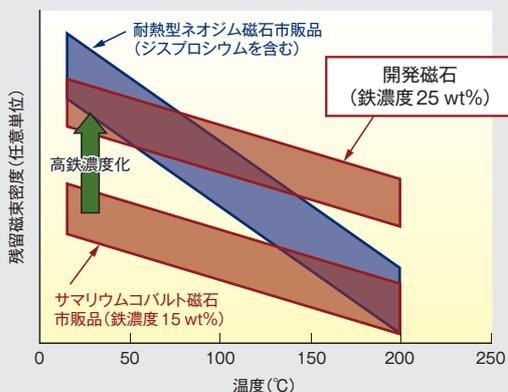
新開発プロセス

高鉄濃度サマリウムコバルト磁石の微細組織

高鉄濃度化によって磁力を阻害する要因である高銅濃度異相が析出しやすくなる。焼結時の温度、時間、及び圧力を最適化するなど熱処理条件を工夫することで、異相を低減し、高鉄濃度組成で高い磁力が発現可能になった。

▲ 新技術のポイント

Microstructure of newly developed high-iron-concentration samarium-cobalt magnet



▲ 種々の磁石の磁束密度

Temperature dependence of remanent magnetic flux density

■ レアアースのジスプロシウムを使用しないモータ用磁石

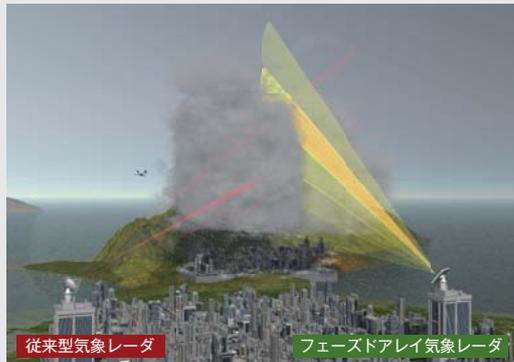
耐熱性が要求される自動車や鉄道車両の駆動モータ、産業用モータなどには、一般にジスプロシウムを含む耐熱型ネオジム磁石が使用されている。しかしジスプロシウムの鉱山が地球上の一部地域に集中しているため、供給不安や価格高騰というリスクがある。そこで、ジスプロシウムを使用しなくても実使用温度域である100℃以上の温度で高い磁力を持つ高性能磁石の開発を行った。

磁力を増大させるために市販のサマリウムコバルト磁石(鉄濃度15 wt%)に比べ鉄の配合量を20~25 wt%に増やした後に、焼結時の温度、時間、及び圧力を最適化するなど熱処理条件を工夫することで、磁力の阻害要因となっていた酸化物や高銅濃度異相を低減した。このように高鉄濃度化することで残留磁化密度を向上させ、モータの実使用温度域で耐熱型ネオジム磁石と同等以上の磁力を持つサマリウムコバルト磁石を実現することができた。

こうして作製した鉄配合量20 wt%のサマリウムコバルト磁石を搭載したモータは、耐熱型ネオジム磁石を搭載したモータと同じサイズで、同等の性能があることも確認した。今回開発した高鉄濃度のサマリウムコバルト磁石は、自動車や、鉄道車両、工作機械、エレベーターなどで使用される耐熱性が高く、高性能かつ小型であることが求められるモータに適している。

この開発の一部は、NEDOの「希少金属代替・削減技術実用化開発助成事業」で実施した。

(社会インフラシステム社/研究開発センター)



▲ 従来型気象レーダとフェーズドアレイ気象レーダの観測方法の概念
 Observation of cumulonimbus clouds using conventional radar and phased-array radar

■ フェーズドアレイ気象レーダ

独立行政法人 情報通信研究機構 (NICT) 及び国立大学法人 大阪大学と共同で、高い空間分解能の3次元気象観測を高速で実施できるフェーズドアレイ気象レーダを開発した。

ゲリラ豪雨や竜巻など、局地的に短時間で突発的に発生する気象現象による災害が、近年になって多数報告されている。このような現象をもたらす主な原因は積乱雲であり、そのライフサイクルは10～30分程度と短い。そのため、積乱雲の盛衰を気象レーダで捉えるには、1分以内という高速で、高層まで3次元で立体的に観測することが必要になっている。

従来の気象レーダでは、パラボラアンテナの仰角を変えながら方位方向に10数回にわたり回転させる必要があり、3次元立体観測を行うには5分程度を要した。

今回開発したフェーズドアレイ気象レーダでは、128本のスロットアンテナによるデジタルビームフォーミング (DBF) 技術を採用するとともに、垂直方向には電子走査技術を併用することで、仰角0～90°の範囲をほぼ同時に観測できるようにした。

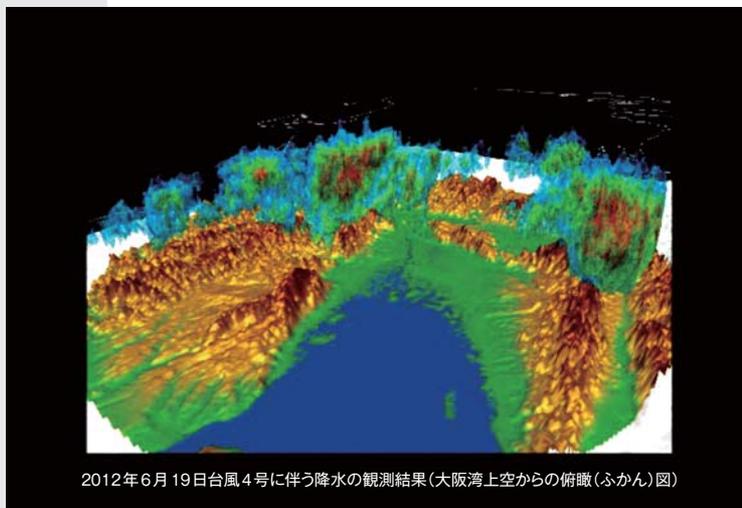
この結果、開発したレーダでは、アンテナを方位方向に1回転させるだけで、半径60 km、高度14 kmの範囲の気象を隙間なく観測できるようになり、観測に要する時間もわずか10～30秒に短縮できた。

この研究成果は、NICTの委託研究「次世代ドップラーレーダー技術の研究開発」により得られた。

(社会インフラシステム社)



◀ 開発したフェーズドアレイアンテナ
 Newly developed phased-array antenna



2012年6月19日台風4号に伴う降水の観測結果(大阪湾上空からの俯瞰(ふかん)図)

▲ フェーズドアレイ気象レーダによる3次元気象観測の事例
 Example of three-dimensional (3D) weather observation using phased-array radar



▲ IBS-1000 (メインモジュール, 集積モジュール, 及び2台の施封モジュール)
IBS-1000 currency sorter for overseas market (main unit, expansion, and two sets of strap modules)

■ 海外向け 紙幣整理機 IBS-1000

海外の民間銀行や、現金輸送会社、カジノなど、大量の現金を処理する民間ユーザーを対象に、紙幣整理機IBS-1000を開発した。先進国でのATM(現金自動預け払い機)普及による紙幣処理業務の自動化や、新興国での著しい経済成長のため、海外での紙幣整理機の需要が拡大しており、処理速度の向上、小型化、及びシステムの拡張性が求められている。

IBS-1000は、同クラス最高^(注)の処理速度と画期的な小型デスクトップ施封(帯巻き)モジュールを実現するとともに、モジュール構造により柔軟な構成と拡張性を提供できる。この結果、券種が混在した紙幣でも全自動で鑑査、分類、及び施封処理ができるようになり、ユーザーの業務効率向上に貢献する。韓国メーカーとのアライアンスにより、資材調達と製造を100%海外で行い、欧米はもとより、需要が拡大している新興国市場での販売も視野に入れた低コスト化を達成した。

(注) 2013年2月現在、当社調べ。

(社会インフラシステム社)



▲ フラッシュメモリビデオサーバ ON-AIR MAX FLASHTM
ON-AIR MAX FLASHTM flash memory playout server

■ 海外向け フラッシュメモリビデオサーバ ON-AIR MAX FLASHTM

記録媒体にフラッシュメモリを採用したVIDEOS neoTMを高性能・高信頼性ビデオサーバとして国内の20局以上の放送局に納入している。今回、VIDEOS neoTMに海外仕様の機能を追加し、製品価値を向上させた海外向けビデオサーバON-AIR MAX FLASHTMを開発した。

世界最高速クラス(829 Mビット/s)のファイル転送速度や、40チャンネル同時再生、3フレームでの再生開始などのVIDEOS neoTMの基本性能に加え、独自ウェアレベリングによる10年の書込み保証やFEC(前方誤り訂正)によるデータ保護などで高い信頼性を実現した。更に、制御GUI(Graphical User Interface)や、自動画角制御(AFD), RAID(Redundant Array of Independent (Inexpensive) Disks), 字幕変換などの海外独自の機能を追加し、また可変再生の応答性を向上させた。

欧米の放送局やシステムインテグレーターへの展開を進めている。

関係論文: 東芝レビュー. 67, 7, 2012, p.50-53.

(社会インフラシステム社)



▲ ON-AIR MAX FLASHTM 制御 GUI 画面
Control graphical user interface (GUI) of ON-AIR MAX FLASHTM



▲ ユニファイドコントローラ nv-safety シリーズ
安全コントローラ type1s
"type1s" safety controller of nv-safety series unified controller



▲ スリム型産業用コンピュータ FA2100SS model 500
FA2100SS model 500 industrial computer

■ ユニファイドコントローラ nv-safety シリーズ 安全コントローラ type1s

プログラマブルコントローラの機能安全製品規格 IEC 61131-6 (国際電気標準会議規格 61131-6) が制定されるなど、近年、社会インフラシステム向けの製品に対しても機能安全への要求が高まっている。今回、当社ユニファイドコントローラ nv シリーズの信頼性に加え、新たに開発した機能安全基盤技術を搭載した、ユニファイドコントローラ nv-safety シリーズ安全コントローラ type1s を開発した。

nv-safety シリーズは CPU、I/F (インタフェース)、及び I/O (入出力) の各安全モジュールと I/O データ更新方法との自己診断機能を強化し、機能安全規格の安全度水準 (SIL : Safety Integrity Level) の SIL3 レベルを取得する予定である。

また、nv-safety シリーズは 16 種類の安全ファンクションブロック (FB) で安全シーケンスを容易に実現でき、更に nv シリーズ エンジニアリングツール (nV-Tool) やコントローラ間ネットワーク TC-net™ 100 などの採用により従来機種との親和性を確保し、より広範なシステムに適用できる。

(社会インフラシステム社)

■ スリム型産業用コンピュータ FA2100SS model 500

産業用コンピュータには長期安定稼働や、耐環境性、メンテナンス性などの特長がある。更に当社は、システムの種類や規模に応じた様々な製品ラインアップをそろえ、社会インフラ分野に貢献してきた。特に近年では制御機器の高速化に伴い、高速かつ大容量データの処理が可能な産業用コンピュータのニーズが増加しており、このニーズに応え、業界初^(注)となる第3世代インテル® Core™ i7 プロセッサを搭載したスリム型産業用コンピュータ FA2100SS model 500 を開発した。

CPU の処理性能は従来機種に比べて約 4 倍に向上しており、USB (Universal Serial Bus) 3.0 や PCI-Express® 3.0 など最新の高速 I/F や、高性能オンボードグラフィック機能を搭載することで、大容量データの高速処理を実現している。また、産業機器として求められる RAS (Reliability, Availability, Serviceability) 機能や、メンテナンス性及び長期の製品サポートなどは従来機種から継承し、社会インフラ分野向け製品として、安定した運用を長期にわたり提供できる。

(注) 2012年4月時点、産業用コンピュータにおいて、当社調べ。

関係論文：東芝レビュー、67、8、2012、p.48-51。

(社会インフラシステム社)

HIGHLIGHTS 2012

社会インフラ



▲ 多岐にわたるグローバルビジネスを横断的に支える基盤
Cloud computing infrastructure to support wide range of global business activities

■ クラウド&ソリューション事業への取組み

来るべきスマートコミュニティ時代に向け、グローバルビジネスに最適化されたICT(情報通信技術)基盤の提供、東芝グループのコア技術を核にした競争力あるIT(情報技術)ソリューションの開発、及びグループ各社のクラウド活用ビジネスの創出と推進という取組みを、グループ内を横断した体制で推進している。

● グローバルビジネスの足がかりとなるICT基盤を提供

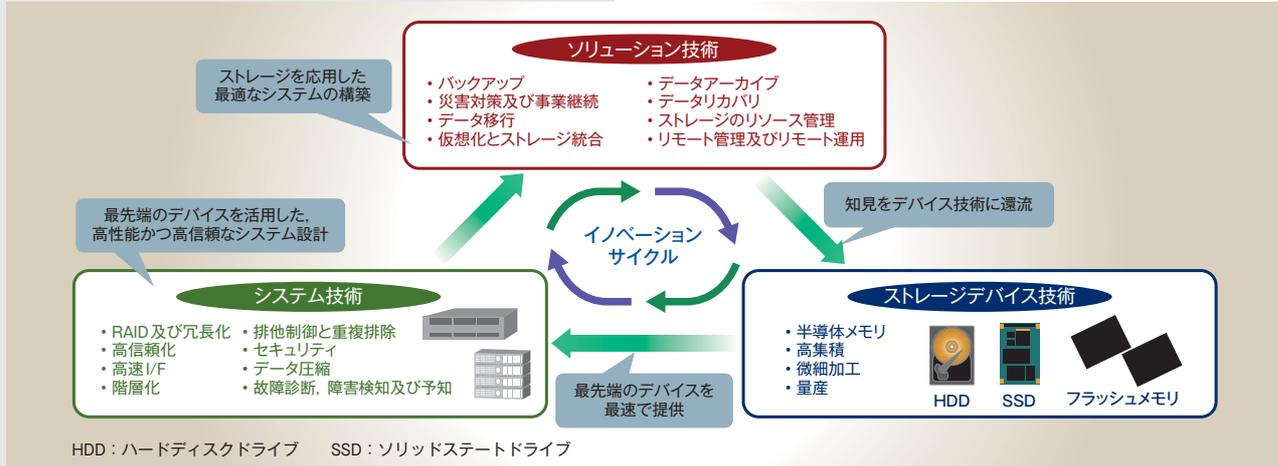
加速する事業展開を支える情報基盤として、地球規模でのデータセンターやクラウド基盤のサービス提供を推進している。東芝グループ内のICT基盤統合や運用統合によるコスト最適化と俊敏なリソース提供により、事業の迅速な立ち上げを実現した。2013年3月の北米(米国サンノゼ市)でのIaaS(Infrastructure as a Service)リリースを皮切りに、欧州やアジアなどグローバルでのサービス提供を進めている。

● スマートコミュニティに向けた技術開発

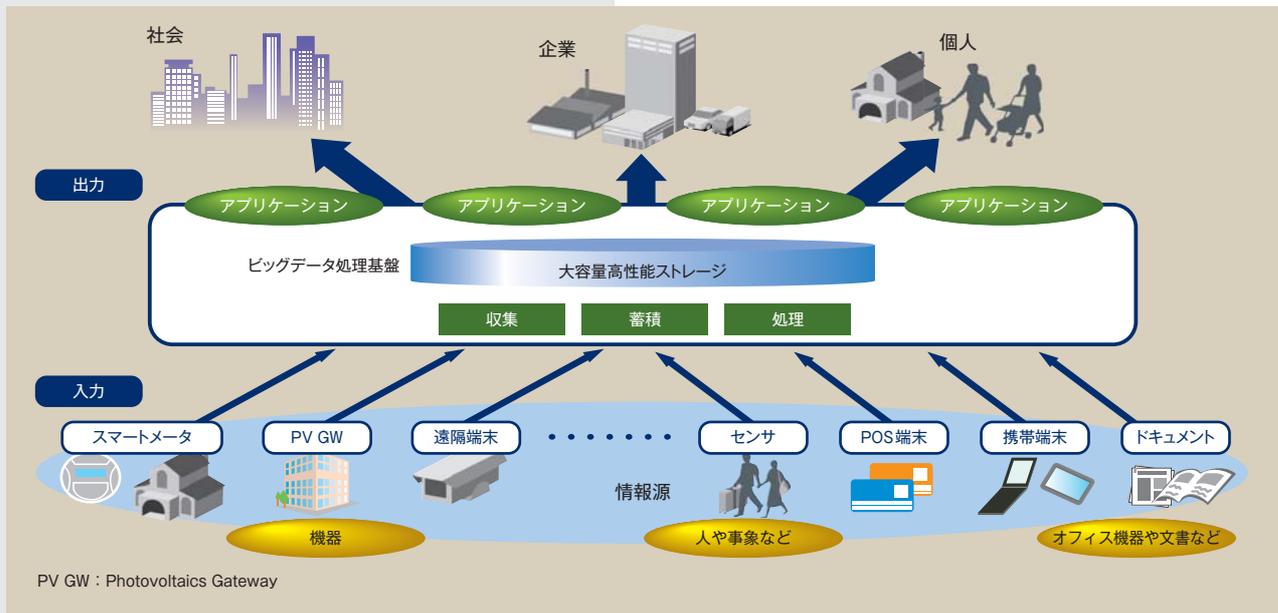
急増していくデバイス群とそれらから生成される大規模データに対し、将来にわたって要求される収集、蓄積、及び処理の性能と信頼性を実現する必要がある。そのために、

東芝グループ各社が持つデバイスからシステム、ソリューションなど広範な技術を網羅し、イノベーションを持続させる“トータル ストレージ イノベーション”を推し進めるとともに、その技術をベースに、次のような独自のクラウド基盤の技術開発に組織を横断した体制で取り組んでいる。

- ・ 従来技術に比べ10倍以上の高速なI/O性能を發揮する最先端のフラッシュストレージシステム
- ・ スマートコミュニティにおいて生み出される様々な情報やデータを大量に収集して保存し、分析及び処理することで新たな付加価値を創造する高速・大規模データ処理システム(ビッグデータ処理基盤と呼ばれ、P(ペタ: 10^{15})バイト級のデータ格納性能と1,000台超のスケールアウト性能を持つデータベースシステムや、膨大なセンサ情報を高速処理可能な複合イベント処理システムなどから成る)
- ・ インターネット環境においてもセキュアなデータ保管及び共有を実現する再暗号化技術
- ・ コンテンツを安全に長期間保管することを追求した長期保存技術



▲ トータルストレージイノベーションにおける技術開発
Technology development leading to total storage innovation



▲ スマートコミュニティで要求されるビッグデータ処理基盤
Big data processing infrastructure required for smart community

● クラウドの可能性を広げる新たなサービスを創出

こうした基盤技術を活用し、クラウド時代の業務環境を一変させる仮想デスクトップ (VDI: Virtual Desktop Infrastructure) サービスや、高セキュアで堅ろうなアーカイブサービス、新たな付加価値を生むビッグデータ分析及び利活用などのサービスソリューション開発にも取り組んでいる。

クラウドコンピューティングは、先進国だけでなく新興国での事業展開にも欠かせない技術である。今後もグローバルな事業展開の視点から、ICTインフラ、クラウド基盤、及びサービスソリューションを拡充し、社会インフラシステムやスマートコミュニティを支える情報基盤として進化させていく。

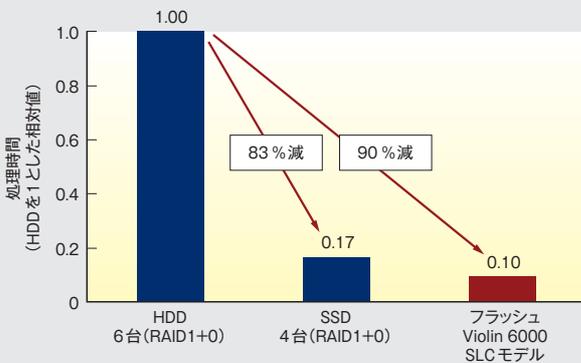
(クラウド&ソリューション事業統括部/東芝ソリューション(株))

HIGHLIGHTS 2012

社会インフラ



▲ フラッシュアレイストレージ Violin 6000シリーズ
Violin 6000 series flash array storage



SLC : Single Level Cell

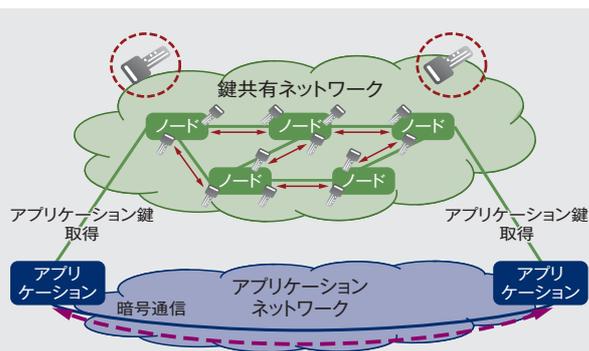
▲ RDBでのバッチ処理性能比較
Comparison of batch performance in relational database processing

■ システムの高速化を可能にするフラッシュアレイストレージ Violin 6000シリーズ

HDD (ハードディスクドライブ) ストレージに比べ圧倒的なデータアクセス性能を持つフラッシュアレイストレージ Violin 6000シリーズを製品化した。従来、ストレージ装置では多数のHDDを搭載し負荷分散することで性能のボトルネックを解消することが一般的であった。この装置は記録媒体に当社製NAND型フラッシュメモリを使用することで毎秒100万回のランダムアクセスを可能にする。これはHDD 5,000台を並列動作させた性能に匹敵する。

この装置はリレーショナルデータベース (RDB) や、VDI、CG (Computer Graphics)、レンダリングなど、ストレージ装置に対して高いI/O性能が要求される用途に適している。しかも、アプリケーションに変更を加えずに、ストレージ装置の交換だけでシステム全体の高速化を実現できる。例えば、RDBでOLTP (Online Transaction Processing) アクセスをまとめてバッチ処理する場合、HDDストレージの1/10の時間で処理できる。また店舗での販売データを集計し分析するBI (Business Intelligence) システムに適用することで、分析時間の大幅な短縮が可能になる。

(東芝ソリューション (株))



▲ 量子暗号通信を用いた暗号鍵共有ネットワーク
Key-sharing network based on quantum encryption



▲ 波長多重による光ファイバーの1本化
Integration to one optical fiber using wavelength division multiplexing

■ 量子暗号通信ネットワーク技術

通信路の盗聴を検出可能な量子暗号技術をネットワークとして利用するための暗号鍵管理技術を開発した。各ノード間で暗号化鍵を共有するための鍵共有ネットワークを実現し、アプリケーションが必要とする暗号鍵のサイズに応じた暗号鍵を複数ノード間で中継する機構を開発した。

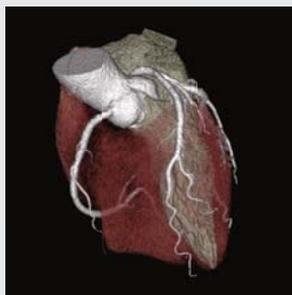
一方、これまで複数本の光ファイバが必要であった量子暗号通信を1本の光ファイバで実現する技術を開発した。量子信号、クロック信号、及びデータ信号を波長多重方式で1本の光ファイバに多重化し、データ信号からのノイズを取り除く検出器制御技術を確認した。これにより、従来の暗号鍵交換速度 (ビットレート) の最高値に対して約1,000倍の性能を確認した。

これらの技術により、盗聴に強い通信ネットワーク環境を構築し、スマートコミュニティを中心とする社会インフラシステムへの適用を進めていく。

(研究開発センター/欧州研究所 ケンブリッジ研究所)



▲ 全身用X線CT診断装置 Aquilion ONE™/ViSION Edition
Aquilion ONE™/VISION Edition whole-body X-ray computed tomography (CT) scanner



(データ提供：藤田保健衛生大学病院)

◀ 1回転0.275秒で撮影された心臓臨床画像の例
Example of cardiac image using 0.275 sec rotation scan

■ 全身用X線CT診断装置 Aquilion ONE™/ViSION Edition

1回転で160 mmの範囲を撮影可能なArea Detector CT (CT：コンピュータ断層撮影)に新たな技術を搭載し、より低被ばくに、より使いやすいCT診断装置へと進化させたAquilion ONE™/ViSION Editionを開発した。

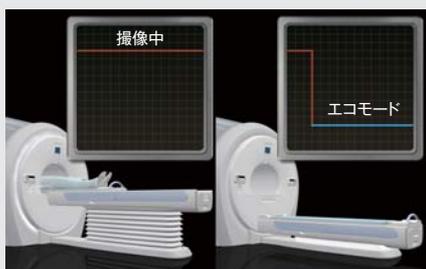
主な特長は、次のとおりである。

- 高速心臓撮影 1回転0.275秒の高速化により、ほげの少ない画像が得られ、高心拍の患者でも低被ばくで1心拍撮影がしやすくなった。
- 低被ばく 画像再構成技術AIDR 3D (Adaptive Iterative Dose Reduction 3D)を搭載した。これにより画像ノイズを最大50%低減し、線量換算で最大75%の被ばく低減が期待される。
- 操作性向上 CT本体の開口径を78 cmに拡大し、また画像再構成時間を高速化するとともにアプリケーションを強化して、検査ワークフローを改善した。
- 省電力 1回転撮影やAIDR 3Dを用いた低線量撮影により、撮影時の消費電力低減を実現した。

(東芝メディカルシステムズ(株))



▲ Vantage Titan™
Vantage Titan™ 1.5-tesla magnetic resonance imaging (MRI) system



▲ エコモードによる待機電力削減 (左：撮像中、右：エコモード)
Standby power reduction using "Eco mode" (left: during data acquisition, right: Eco mode)

■ 1.5テスラMRI装置 Vantage Titan™

最新操作システム“M-Power”と待機電力削減機能“エコモード”を搭載した1.5 T (テスラ) MRI (磁気共鳴イメージング)装置Vantage Titan™を開発した。

主な特長は、次のとおりである。

- 簡単で確実な検査 ワークフローを考慮した最新操作システムM-Powerの搭載により、撮像時及び撮像後の操作ステップ数を削減し、検査効率の向上を実現した。
- 待機電力の削減 安定稼働を維持しながら、電源オフの範囲を拡大するエコモードを搭載した。これにより、従来比で年間15,500 kWhの消費電力が削減できる。また、エコモードから撮像可能状態への復帰は1秒以内であり、緊急な検査にも問題なく対応できる。
- 患者負担の軽減 Vantage Titan™シリーズの従来からの特長である、71 cmの広い開口径及び撮像中の騒音を抑える静音化機構Pianissimo™も備えている。

(東芝メディカルシステムズ(株))