

# HIGHLIGHTS 2009

社会インフラ ■ Infrastructure Systems

## 日本企業初 海外原子力プラントの 一括受注と高度なプラント建設技術

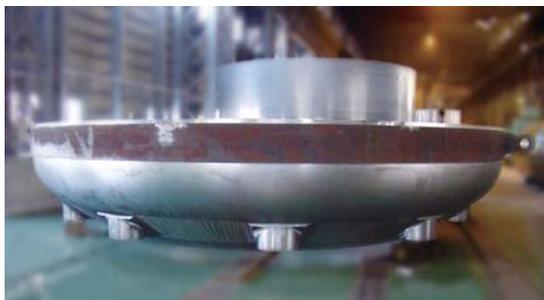
2009年2月、日本企業として初めて、海外原子力プラント2基を、建設工事も含め一括受注した。米国初の改良型沸騰水型原子炉 (ABWR) で、サウステキサスプロジェクト 3, 4号機 (STP-3/4) としてテキサス州に建設する。

2009年7月には米国原子力規制委員会 (NRC) の監査を受審し、同年8月にSTP-3/4向けABWR供給メーカーとしての認定を日本企業で初めて取得するとともに、米国での原子力事業推進のため、東芝アメリカ原子力エネルギー社 (TANE) のエンジニアリング拠点をノースカロライナ州シャーロットに新設した。現在、当社はTANEとともに、STP-3/4の建設に向けて、原子炉压力容器など、長納期品の製作指示、許認可対応支援、及び海外ベンダーを含む全体のプロジェクト管理を行っている。

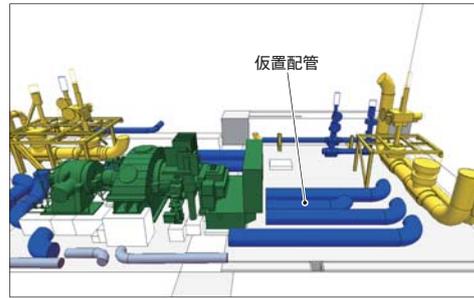
また、当社は、機器及び配管からトレイ、電線管、計装配管に至るまで、細部にわたるコンポーネントを反映した3次元 (3D)-CADデータに、物量、工程、及び人員をリンクさせた“6D-CAD”で、現地工事をシミュレーションしている。これにより、モジュール範囲を拡大して現地工事の物量を低減するとともに、並行作業化して工期の短縮を実現する工事計画手法を確立した。

2009年11月に竣工した磯子エンジニアリングセンター新棟を拠点に、6D-CADをはじめとする最新のITを活用して国内外の顧客に高度なプラント建設技術を提供していく。

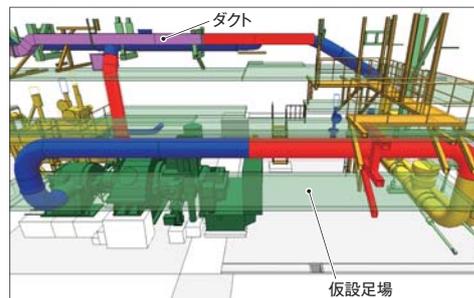
(電力システム社)



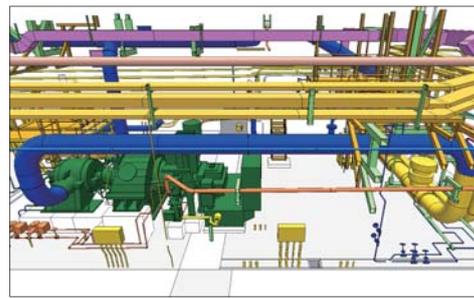
▲ 製作中のSTP-3原子炉压力容器下鏡リング (手前)  
Reactor pressure vessel bottom head ring for STP-3 (front)



(a) 搬入計画



(b) 作業計画



(c) 工事完了

### ▲ 6D-CADによる電源開発(株) 大間原子力発電所 原子炉給水ポンプ室の現地工事シミュレーション

Construction simulation using six-dimensional computer-aided design (6D-CAD) for reactor feedwater pump area in Ohma Nuclear Power Plant of Electric Power Development Co., Ltd.



### ▲ 磯子エンジニアリングセンター新棟及び建物前に展示された60 Hz用低圧タービン長翼ロータ (右)

Isogo Nuclear Engineering Center and 60 Hz lower-pressure turbine rotor exhibited in front of building (right)

## 東京電力(株)福島第一原子力発電所 6号機のタービン系大型機器 更新工事を完遂

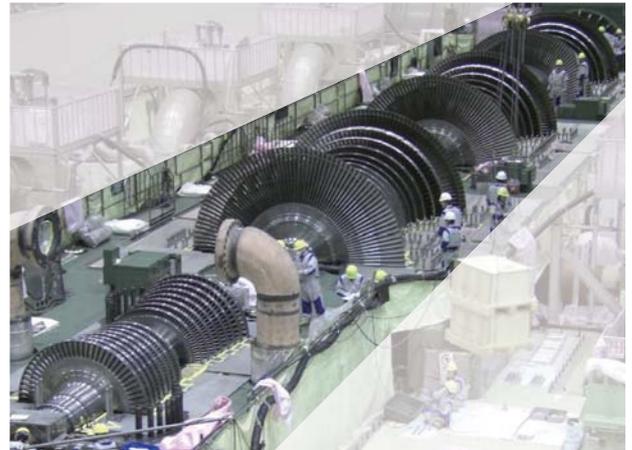
東京電力(株)福島第一原子力発電所6号機(電気出力1,100 MWe)の蒸気タービンを更新し、定格電気出力で約5%の増加を達成した。また、中空糸膜を用いた復水ろ過装置を追設し、ろ過装置出口の不純物濃度を約1/1,000に減少させた。

蒸気タービンの更新では、3次元翼の採用と、最終段の翼を約200 mm長くすることで熱エネルギーの有効活用を図った。ケーシングは既設品を活用し、廃棄物を削減した。

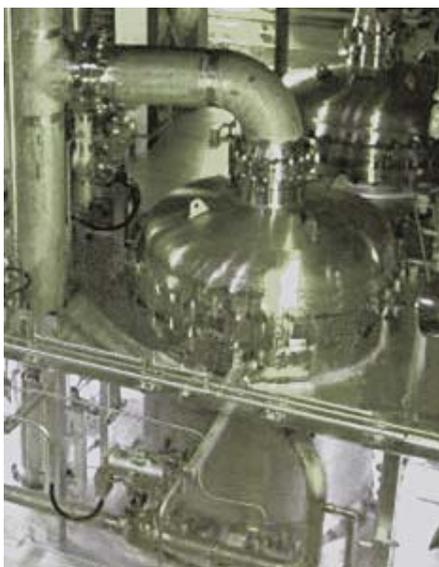
ろ過装置の追設では、出口の不純物濃度の低減によって、下流にある脱塩装置からの廃棄物の発生量を削減できた。更に、今後10年間で、従事者の被ばく積算線量を半減できると評価している。

当社は、これらの工事を94日間という短期間の定期検査で完遂した。今後も国内外の原子力発電所に対して、蒸気タービンの高性能化による電気出力の増加、復水浄化による廃棄物量削減、及び被ばく低減を提案していく。

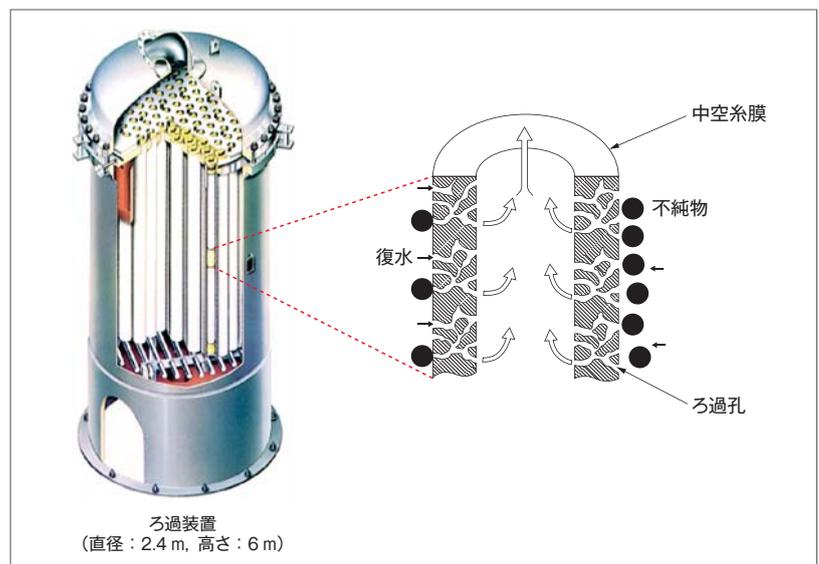
(電力システム社)



▲更新した高性能タービンロータ(全長:約45 m, 質量:約600 t)  
Replaced high-efficiency steam turbine



(a) 復水ろ過装置



(b) 中空糸膜によるろ過原理

### ▲追設した復水ろ過装置及びろ過原理

Retrofitting condensate prefilters and filtration principle

# HIGHLIGHTS 2009

社会インフラ ■ Infrastructure Systems

## 二酸化炭素分離・回収 パイロットプラントの完成

福岡県大牟田市にある(株)シグマパワー有明 三川発電所内に建設中であった、二酸化炭素(CO<sub>2</sub>)分離・回収パイロットプラントが完成した。2008年10月から本格的なエンジニアリングを開始し、2009年3月に着工、同年8月からの試運転を経て9月に竣工した。

この設備は、当社が開発を進める燃焼後回収方式の実証パイロットプラントである。石炭火力の三川発電所の石炭焚(だ)きボイラから発生する燃焼排ガスの一部を抽気してこの設備に導入し、吸収塔でCO<sub>2</sub>を吸収液に吸収させる。一方、再生塔でCO<sub>2</sub>を吸収液から放出させる。この連続処理の過程で、排ガス中から、10 t/日のCO<sub>2</sub>を分離して回収する。

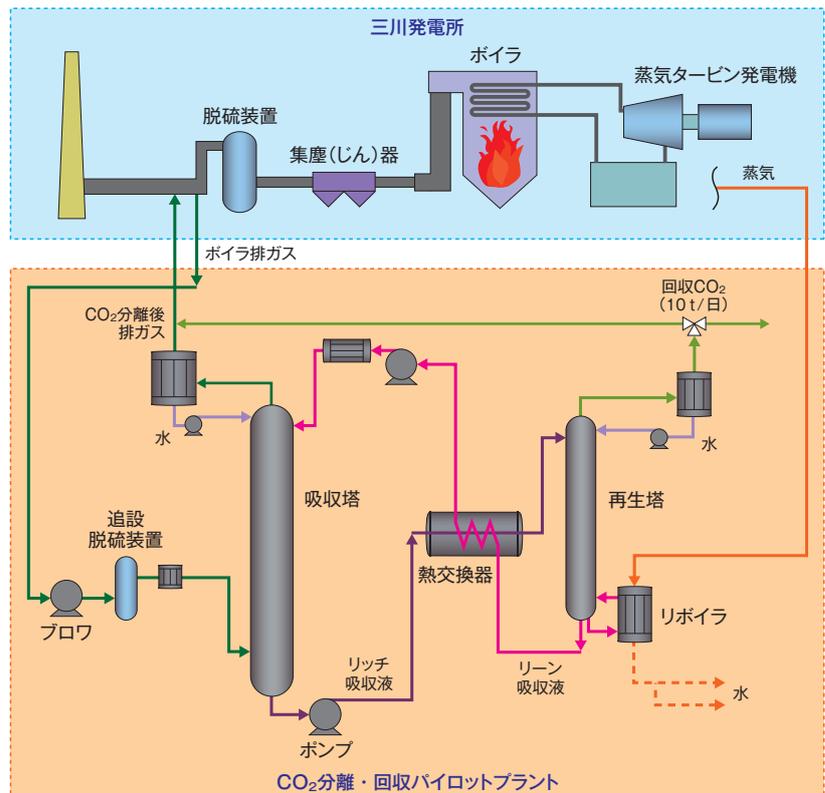
吸収液には、CO<sub>2</sub>分離・回収過程でエネルギー消費が少ない当社が開発したアミン系吸収液を使用した。このパイロットプラントの完成により、システム全体の性能を実際の石炭燃焼排ガスを用いた試験で検証することができた。

2050年までに、世界のCO<sub>2</sub>排出量を現在の50%以下に削減する環境目標を達成するには、発電及び産業セクターでのCO<sub>2</sub>分離・回収技術の適用は必須になる。こうした背景のなかで今回完成したパイロットプラントは、事業用の火力発電所などへの適用性や、商用化に向けたプロセス性能、システム運用性、経済性、及び信頼性を検証するために、重要な役割を担っている。

(電力システム社)



▲ 三川発電所 CO<sub>2</sub>分離・回収パイロットプラント  
Post-combustion-capture (PCC) pilot plant at Mikawa Power Station



▲ CO<sub>2</sub>分離・回収パイロットプラントの構成  
System configuration of PCC pilot plant

## 大阪ガス(株) 泉北天然ガス発電所 3号機及び4号機の総合営業運転開始

大阪ガス(株)の泉北天然ガス発電所は、ガスタービンコンバインドサイクル発電方式を採用した総出力1,109 MWの発電所である。当社は、3, 4号機(各277.5 MW)の設計・製造、建設、据付け、及び試運転調整とプラント全体の技術取りまとめを担当した。

4号機は2009年10月に、3号機は同年11月に当初の予定どおり営業運転を開始した。

このプロジェクトは、当社としては国内初のコンバインドサイクル発電所のEPC(Engineering, Procurement and Construction)プラントである。最新型のGeneral Electric(GE)社製1,300℃級ガスタービン7FA+e、当社製発電機及び蒸気タービンから成る一軸式のパワートレインと、補機で構成された、LNG(天然ガス)を燃料とする高効率で環境負荷の小さいプラントである。

ガスタービン、蒸気タービン、発電機と補機、排熱回収ボイラ(HRSG)、煙突、冷却塔、純水・排水設備、燃料設備、防消火設備、用水タンクなどを限られた敷地内にコンパクトに配置している。特にHRSGは、当社では国内で初めて全面的に海外で製造し現地で組立てを行った。また、冷凍機を用いた吸気冷却システムは、冷凍機からの冷水を使ってガスタービンの吸気を冷却することにより、夏季に低下する発電端出力を増加することが可能で、このプラントの特長の一つとなっている。

(電力システム社)



▲ 泉北天然ガス発電所3号機 HRSG  
Heat recovery steam generator (HRSG) of Senboku Power Plant Unit 3



▲ 大阪ガス(株) 泉北天然ガス発電所4号機  
Overview of Senboku Power Plant of Osaka Gas Co., Ltd.



▲ 泉北天然ガス発電所4号機パワートレイン  
Power train of Senboku Power Plant Unit 4

# HIGHLIGHTS 2009

社会インフラ ■ Infrastructure Systems

## 高エネルギー密度タイプ二次電池 SCiB™セル

低炭素社会を実現するためには、化石燃料の消費削減が急務である。特に運輸関連では、プラグインハイブリッド自動車や電気自動車も実用段階に入り、主に電気で動かすという意味で注目を集めている。

プラグインハイブリッド自動車や電気自動車に使われる重要部品の一つに、エネルギーを蓄えるデバイスとして“二次電池”がある。二次電池は、再生可能エネルギーからの電力を安定的に供給するための電力貯蔵用として、スマートグリッドでの期待も高まりつつある。

今回、高容量で、かつ高エネルギー密度化を実現した二次電池SCiB™を開発した。また、高エネルギー密度化でも、二次電池SCiB™の特長である、破裂や発火のない優れた安全性と信頼性を維持している。

開発品の容量は当社従来製品の5倍の20 Ahで、体積エネルギー密度は1.5倍の約200 Wh/L、重量エネルギー密度も1.5倍の約100 Wh/kgに向上している。

二次電池SCiB™の特長を以下に示す。

- 環境負荷低減や優れたメンテナンス性を実現する長寿命
- 短時間充電を可能にする急速充電性
- 幅広いSOC (State of Charge) 使用範囲
- 低温での優れた入出力特性

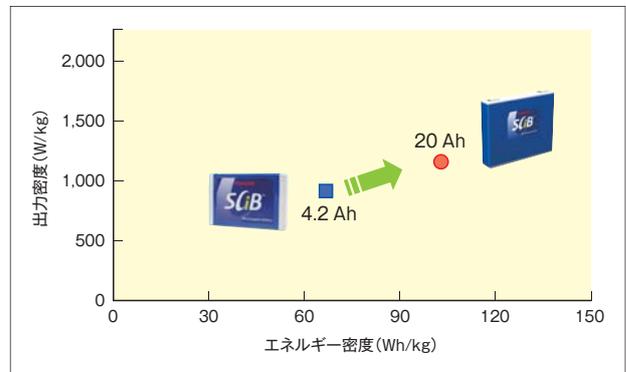
2009年9月からサンプルの出荷を開始しており、2010年秋からの量産を計画している。

関係論文：東芝レビュー. 64, 6, 2009, p.44-47.

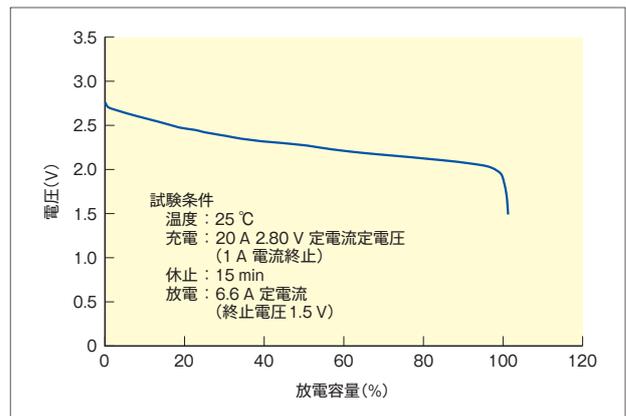
(研究開発センター/電力流通・産業システム社)



▲ 20 Ah 二次電池 SCiB™セル  
20 Ah SCiB™ battery cell



▲ 二次電池の開発動向  
Development trends in SCiB™ cells



▲ 二次電池 SCiB™の放電容量  
Discharge characteristics of SCiB™

## 大規模太陽光発電システム用 250 kW PCS

地球温暖化防止への世界的な環境意識の高まりのなか、当社は国内外の電力・産業用の太陽光発電システム事業の専任組織を設立し、同事業の拡大に向けた取組みを加速している。

大規模太陽光発電システムは、発電部である太陽電池パネルのほか、発電した直流電力を交流電力に変換するパワーコンディショナ (PCS)、系統に安心して連系できるための系統連系設備、システム全体の監視・保護システムなどが重要な構成要素としてあり、当社がこれまで培ってきた電力技術を随所に生かすことができる。

今回、国内の電力会社が進めているメガソーラーシステムに適用できる250 kW PCSを商品化した。特に高効率化を目指し、最新のIGBT (絶縁ゲート型バイポーラトランジスタ) 素子、高効率リアクトル、インバータトランス、及びパルス幅変調 (PWM) 制御技術を適用することにより、業界トップレベルの効率を達成した。

トランスレスタイプでは、最高効率97.5%を達成し、更に低出力時 (20%程度) でも効率96%以上を維持している。したがって、朝、夕の日射量の少ない時間帯でも、太陽電池パネルで発電した直流電力を交流電力に高効率で変換することができ、太陽光発電システムの年間の発電量を最

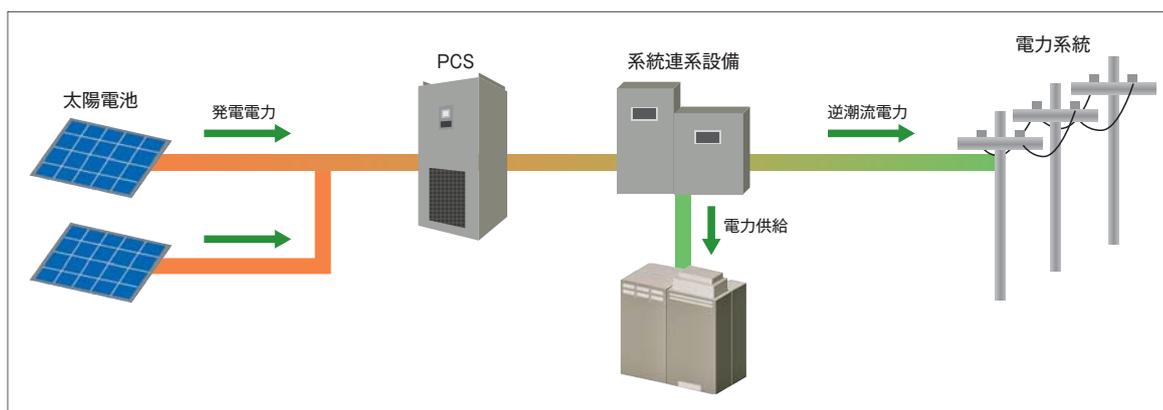


▲大規模太陽光発電システム用250 kW PCS  
250 kW power conditioning system (PCS) for MW-class solar power generation system

大化できる。

外形は、1,000 (幅)×1,000 (奥行き)×2,000 (高さ) mmで、質量も900 kg (トランスレスタイプ)と、業界トップレベルのコンパクト化と軽量化を達成している。

(電力流通・産業システム社)



▲太陽光発電システムの構成  
Configuration of solar power generation system

# HIGHLIGHTS 2009

社会インフラ ■ Infrastructure Systems

## 東京電力(株) 新信濃変電所 1号周波数変換設備の更新

東京電力(株) 新信濃変電所1号周波数変換設備(FC)は、周波数の異なる東日本(50 Hz)と西日本(60 Hz)の電力システムを連系する、容量300 MWの設備として1977年に運用を開始した。その後、30年以上が経過しており、サイリスタ素子をはじめとする部品の劣化が進展してきたことや、経年設備の保守が困難になってきたことなどから、設備の一括更新を実施し、更新工事を2009年6月に無事完了した。

今回は高調波フィルタを除くFC設備の一括更新で、当社は、50 Hz側機器及び直流リアクトルなど50 Hz及び60 Hz両端に共通の機器を担当した。

当社が担当した主な機器は、以下のとおりである。

- 50 Hz側変換用変圧器 (275 kV/56 kV-187 MVA 2台)
- 50 Hz側300 MW交直変換器(サイリスタバルブ)
- 直流リアクトル(直流125 kV-2,400 A-125 mH)
- サイリスタバルブ冷却装置(50 Hz及び60 Hz両端一括)
- 制御保護装置45面(50 Hz側及び共通部)

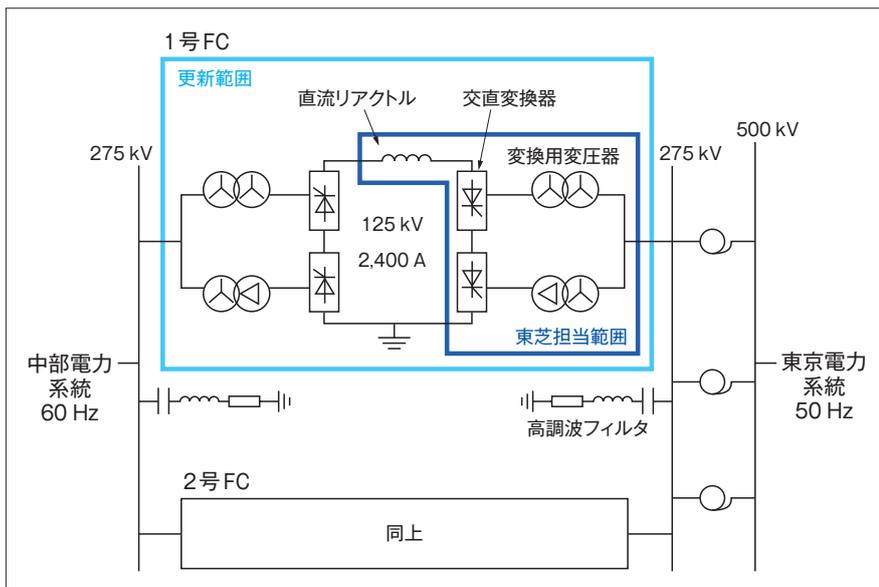
また、仕様は隣接の2号FC(1992年運用開始)をベースとしたが、直流リアクトルのインダクタンスを低減したことに加え、次に示す新規設計を採用したことで、建設費用を圧縮するとともに、運転開始後の保守運用に配慮した。



▲東京電力(株) 新信濃変電所1号FCの50 Hz側サイリスタバルブ  
50 Hz-side thyristor valve in Shin-Shinano No.1 frequency converter (FC) of The Tokyo Electric Power Co., Inc.

- サイリスタバルブの設計 定格7.5 kV-2,440 Aの海外製光サイリスタ素子を採用した。また、素子直列数を2号FCから削減させ、損失を抑制した。
- 運用保守に配慮した設計 制御保護装置の基本構成は2号FCに合わせるとともに、標準基板を採用した。また、1系列異常時のオンライン保守可能範囲を拡大させた。

(電力流通・産業システム社)



◀東京電力(株) 新信濃変電所1号FCの更新範囲

Replaced equipment in Shin-Shinano No.1 FC of The Tokyo Electric Power Co., Inc.

## スマートグリッド用 系統監視制御システム

低炭素社会の実現に向け、太陽光や風力などの自然エネルギーを利用した再生可能エネルギーや、消費者インセンティブに基づいた省エネの導入が世界的に急速に進んでいる。これらを実現するため、スマートグリッド<sup>(注)</sup>システムの電力供給の信頼性向上及び系統運用の高度化を図る配電網需給制御システムとして、 $\mu$ EMS (Micro Energy Management System) を開発した。

$\mu$ EMSは、スマートグリッド内の負荷コントロール機能及び、上位基幹系統と協調した需給調整機能を併せ持つシステムである。気象条件により発電出力が不安定になる再生可能エネルギーに対し、蓄電池を用いて瞬時に最適出力制御を行うことで、系統内の電力需給バランスを保つことができる。

今後、省エネ関連製品やシステムと組み合わせて、環境に配慮した総合エネルギーシステムを積極的に提供していく。

(注) 太陽光や風力発電など複数の分散電源と家庭や工場などの電力負荷を電力及び通信のネットワークで結び、電源と負荷の双方を制御するエネルギー供給システム。

(電力流通・産業システム社)



### ▲ $\mu$ EMSの画面表示例

Example of micro energy management system ( $\mu$ EMS) display

## オフィス空調の省エネリニューアル

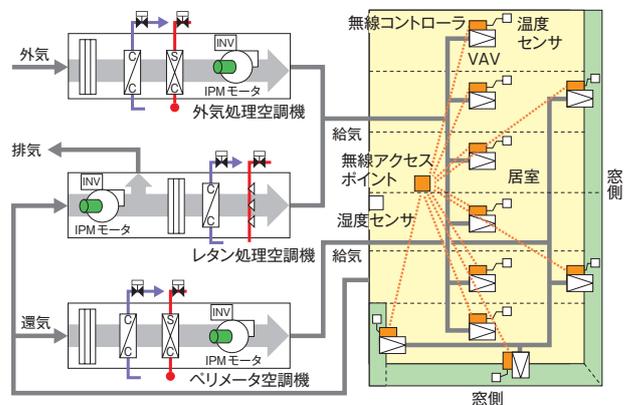
快適さと省エネを両立させ、省施工を実現する空調システムを開発した。現在、この技術を東芝本社ビルの空調リニューアルに適用しており、空調動力について42%の省エネ<sup>(注)</sup>を実現している。

送風機に永久磁石モータを採用して高効率化を図り、負荷に応じて送風圧を変化させることで動力を低減した。また、過冷却除湿した導入外気と室内空気との混合比の調整で、再熱エネルギーを使わずに送風温度を制御している。更に、快適性指標PMV (Predicted Mean Vote: 予測平均申告) を用いた最適制御技術により、快適範囲内で消費エネルギーを最小化した。

施工は、無線システムにより天井内の制御配線をなくし、制御盤と動力盤の回路を空調機にあらかじめ組み込むことで、現地での配線工事を軽減した。

(注) リニューアル対象空調機における2009年8月の対前年同月実績。

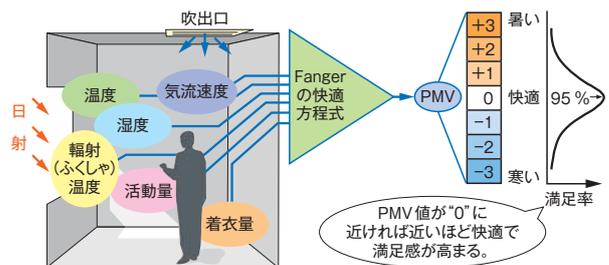
(社会システム社)



VAV: 可変風量装置 INV: インバータ  
IPM: Interior Permanent Magnet CC: 冷却コイル SC: 蒸気加熱コイル

### ▲ 空調システムの構成

Configuration of air-conditioning system



### ▲ PMVの概念

Concept of predicted mean vote (PMV) thermal comfort index

### 安全な水を供給する 中圧紫外線照射装置 TOSAQLEAR™

紫外線照射による水の消毒は、薬剤の添加のような残留毒性がなく、安全な消毒方法として注目されている。2007年4月の厚生労働省令改正では、水道施設におけるクリプトスポリジウム<sup>(注)</sup>などの耐塩素性病原生物対策として、紫外線処理が新たに位置づけられた。こうした背景の下、当社は、1台当たり2,000～31,500 m<sup>3</sup>/日进行处理できる紫外線照射装置 TOSAQLEAR™を開発した。

この装置は、原水に紫外線を照射する紫外線照射槽と紫外線ランプに電源を供給する付属制御盤から構成される。紫外線ランプには中圧紫外線ランプを採用し、低圧ランプを使用した製品に比べてランプ本数が少なくすむことから、適用する処理施設が大規模になるほどイニシャルコストが少なく、メンテナンス性に優れ、装置がコンパクトで設置の制約を受けにくいという特長がある。

今回、シミュレーション技術を活用した装置設計により、中圧紫外線ランプを採用した紫外線照射装置では業界トップレベルの照射効率を実現しており、ランニングコストを低減した。

(注) 高い塩素抵抗性を持つ寄生性の原生動物で、広範囲のほ乳動物に感染して下痢などの原因となる。

(社会システム社)



▲紫外線照射槽  
Ultraviolet irradiation chamber



▲付属制御盤  
Control panel

### 海外向け 普及版金融ICカード



▲海外向け金融ICカード

Image of financial integrated circuit (IC) card for overseas markets

欧州、中南米、アジア、アフリカ、中東地域を含む海外市場で広く普及している金融ICカードを新たに開発し、商品化した。

このICカードは、世界的に広く普及しているVISA<sup>®</sup>やMasterCard<sup>®</sup>のクレジット・デビット決済機能に加え、販売地域固有のポイント機能や、ATM(現金自動預け払い機)対応機能を搭載している。

販売先であるICカード製造・発行会社が、これらの機能の中から必要な機能を選択して活性化することができる。一つの製品で複数の組合せに対応できることから、在庫負担が軽減されるメリットがある。

今後は、この製品をベースに様々なアプリケーションに対応した製品を増やし、ラインアップを充実させていく。

(社会システム社)

## ICT資産をシームレスに連携する Webプラットフォーム i-RENOVARE™

既存のICT（情報通信技術）資産やプライベートクラウド、パブリッククラウドなどのシームレスな連携と機能拡張を実現する、Webプラットフォームソリューション i-RENOVARE™を開発した。

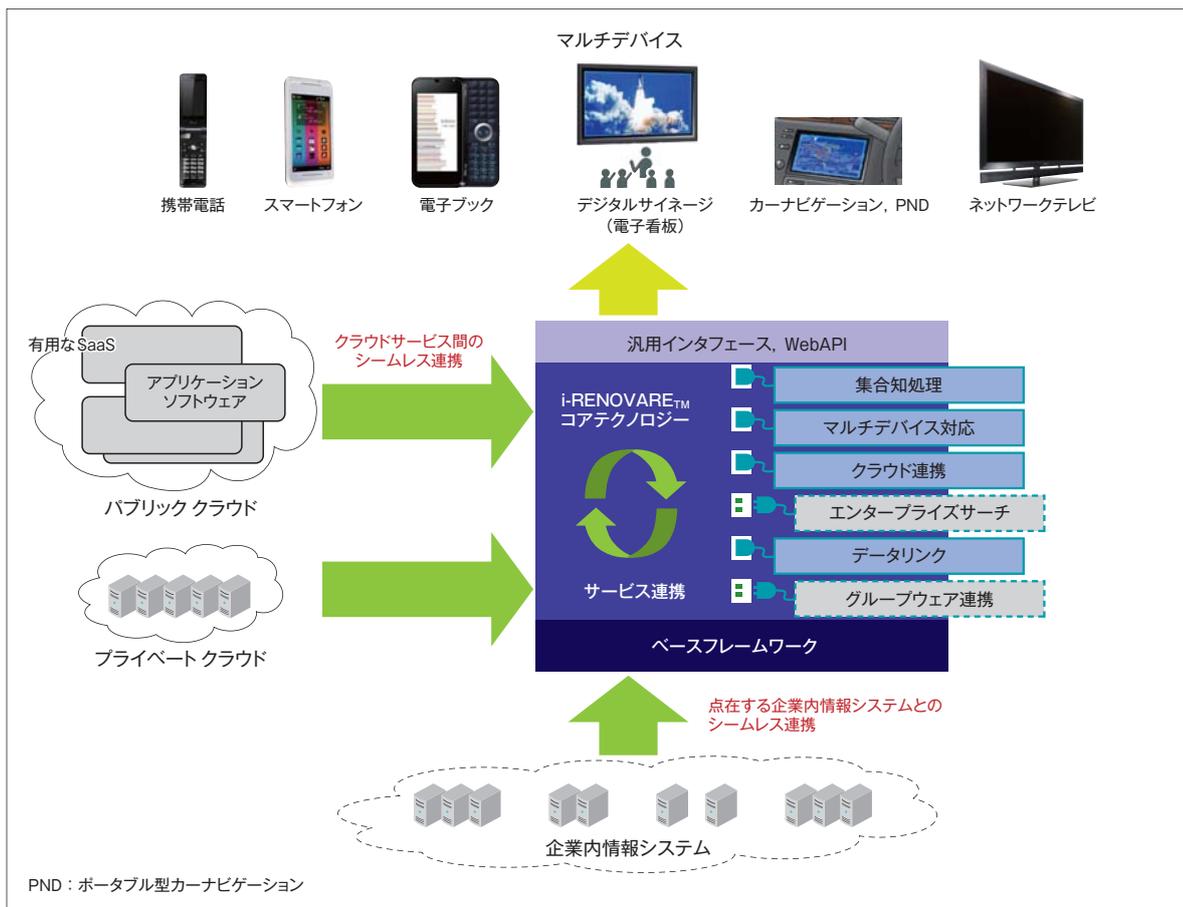
企業内に点在する情報システム群をラッピングし、有用なSaaS（Software as a Service）をシームレスにつなぐサービス連携基盤と、機能拡張をローコストで実現するためのプラグインモジュールで構成される。

サービス連携基盤は、Web技術を用いたAPI（Application Program Interface）によって既存の業務ロジックや

データの再利用を実現する。また、プラットフォームに依存した問題などを吸収してアプリケーションに影響を与えないように作用するため、将来のシステム更新に向けた効果的な拡張が可能になる。

プラグインモジュールは、モバイル対応技術や集合知処理技術など、従来から取り組んできた技術ノウハウをモジュール化したものに加え、今後のクラウドコンピューティング時代を見据えたマッシュアップやマイグレーション用のプラグインも順次拡充していく。

（ネットワークサービス事業統括部）



### ▲ i-RENOVARE™の概要

Outline of i-RENOVARE™ Web platform solution

# HIGHLIGHTS 2009

社会インフラ ■ Infrastructure Systems

## イメージエントリによる 大容量ファイリングソリューション Financial Space Manager™

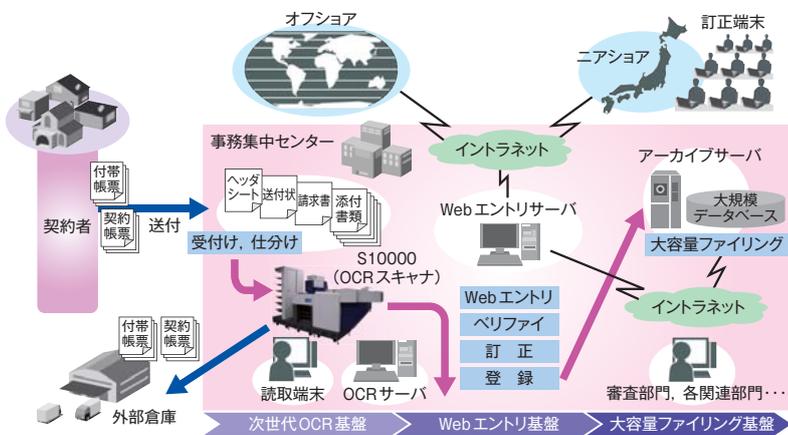
Financial Space Manager™は、金融機関の経営課題であるペーパーレス、コスト削減、コンプライアンス強化、及び環境経営の実現に貢献するソリューションである。個人情報を含む大規模な申込書に関連する書類のエントリ（デジタル化）から、バリファイ、訂正、登録、大容量ファイ

リングまで、一貫したソリューションを提供する。共通基盤プラットフォームであるCommonStyle™とイメージエントリ&ファイリング基盤上に、開発基盤として“金融フレームワーク”を開発し、エントリからファイリングに至る開発の共通化を実現した。

30年以上培ってきたOCR（光学的文字読取装置）による高速かつ高精度なデータ認識技術と、XML（Extensible Markup Language）によるデータ連携技術、セキュアなWebエントリ技術、帳票定義と画面定義の連携技術、大容量コンテンツ管理技術を基盤としている。

業務上発生する契約や取引の事実を証明するための契約書、付帯情報など、契約に関する全データのデジタル化と、数億件規模の情報（定型・非定型データ）の管理を高速かつ効率的に管理することができる。

（東芝ソリューション（株））



### Financial Space Manager™の概要

Outline of Financial Space Manager™ image entry and large-capacity filing solution

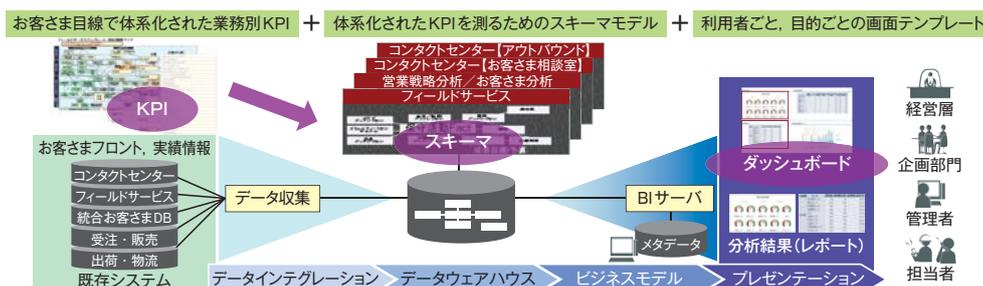
## お客さま接点系BIソリューション cBI-SQUARE™

近年の厳しい市場環境の下、自社の業務実態を再点検し、お客さま満足度の向上やコスト抑制に取り組む企業が増えている。こうした背景やニーズを踏まえ、コンタクトセンターや、保守（アフターサービス）、営業などお客さま接点業務の実態を“見える化”、“測る化”し、お客さま目線での業務の改善や改革、並びに企業のCRM（Customer Relationship Management）戦略の立案を支援するお客さま接点系BI（Business Intelligence）ソリューション cBI-SQUARE™

を商品化した。

東芝のプロセスイノベーション手法であるMI手法<sup>(注)</sup>を取り入れ、企業のお客さま接点業務を継続的に改革するための指標となる“業務別KPI（Key Performance Indicator）体系”、KPI体系に基づいた“分析DB（データベース）スキーマモデル”、及び業務の実態測定の結果を可視化する“ダッシュボード”をそれぞれテンプレート化することにより、分析システム環境のスピーディな構築を実現する。

また、KPIや分析対象データの見直しにも柔軟に対応でき、継続的な効果の検証、及び検証結果に基づいた業務改革をサポートする。



(注) シックスシグマを基本に、お客さま満足度を起点とした、営業から製造に至るすべての経営にかかわる品質を高める手法。

（東芝ソリューション（株））

### cBI-SQUARE™の構成

Configuration of cBI-SQUARE™ business intelligence solution

## ■ 3テスラ MRI装置 Vantage Titan™ 3T



▲ 3テスラMRI装置 Vantage Titan™ 3T

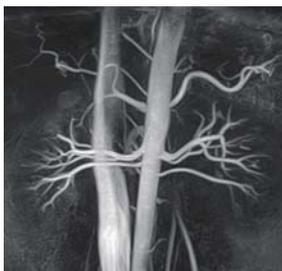
Vantage Titan™ 3T 3-tesla magnetic resonance imaging (MRI) system

当社従来製品に比べ2倍の3テスラの磁場強度を持つ、大口径の全身用MRI(磁気共鳴イメージング)装置 Vantage Titan™ 3Tを開発した。

主な特長は、次のとおりである。

- 大口径 開口部直径が71 cmと大きく、体格の大きい患者や、まっすぐな姿勢では横になれない患者の検査など、より幅の広い検査に対応できる。また、真空封入による静音機構 Pianissimo™を搭載し、高磁場化で増大する撮像時の騒音を抑制して患者にやさしい検査を実現
- 高画質かつ高精細 高い信号対雑音比が得られる磁場強度の向上と、最高32チャンネルの並列受信技術により、高画質で高精細の画像を撮像できる。2系統独立の並列送信技術の採用で、高磁場で問題となる腹部検査などでの送信強度の不均一を抑制した。造影剤を使用しない血管像の撮像も可能
- やさしさと効率 目にやさしい画面デザイン、部位ごとのRF(Radio Frequency)コイルの載せ替えが不要なAtlasコイルシステムなど、操作者にもやさしく効率的なワークフローを実現

(東芝メディカルシステムズ(株))



◀ 造影剤を使用せずに撮像された腎動脈の血管像

MR angiography of renal artery acquired without contrast agent

## ■ 超音波診断装置 Aplio™ MX



◀ 超音波診断装置 Aplio™ MX

Aplio™ MX diagnostic ultrasound system

腹部、表在、産婦人科、循環器など幅広い臨床分野で使用できる、最新イメージング技術をコンパクトなボディに凝縮した超音波診断装置 Aplio™ MXを開発した。

主な特長は、次のとおりである。

- 最新画像化技術 市場で高い評価を得ているDifferential-THIやApliPure™に加え、組織信号を強調し、生体内組織の境界などの構造視認性を高めることで、腫瘍(しゅよう)部分などを抽出しやすくする最新のイメージング技術Precision Imagingを搭載した。また、胎児や腹部臓器を立体的かつリアルタイムに表示するメカ4D(4次元:3軸+時間軸)機能にも対応
- 優れた設置性 装置本体は従来機種 Aplio™ XGの約50%の容量に小型化し、質量も30%削減しており、限られたスペースにも設置が容易
- 環境配慮 部材のグリーン調達や、省エネ、省資源化など環境に配慮した設計により、東芝グループの環境性能の自由基準に適合した環境調和型製品(ECP)に認定

(東芝メディカルシステムズ(株))



従来の画像



Precision Imagingの画像

▲ Precision Imagingの画像

Comparison of images of conventional imaging (left) and Precision Imaging (right)