

「豊かな価値の創造と地球との共生」の推進を環境ビジョン2050として定めている東芝グループの中で、電力システム社は、原子力発電、火力発電、水力発電、及び燃料電池などの発電分野で電力の安定供給と地球温暖化防止に貢献するため、環境経営の柱の一つである「Green by Technology」の下、技術開発に取り組んでいます。

原子力発電では、新設プラントへの新しい工程管理手法の導入や運転プラントの安定運転と効率の向上の他、小型高速炉や使用済み燃料の再処理関連の技術開発を進めています。また、ゼロエミッション火力発電の実現に向けて、蒸気タービンの高温化技術に加え、蒸気タービンや発電機の効率向上技術、二酸化炭素（CO₂）の分離・回収技術、及び運転制御技術などで発電時のCO₂発生の削減を目指しています。更に、クリーンな再生可能エネルギーである水力発電やCO₂発生削減に役だつ燃料電池でも技術開発を継続し、低炭素社会の実現を目指しています。

2010年の主な成果として、国内原子力プラントでの安定運転技術の適用^(注)、米国でのABWR（改良型沸騰水型原子炉）設計認証の更新申請、革新的な加圧水型原子炉（PWR）AP1000TMの中国での着工の他、高効率の石炭火力発電所の運転開始^(注)や大型水車ランナの完成^(注)などがあります。また原子力、火力、及び水力発電所の性能向上工事の完了や家庭用燃料電池の機種多様化、更には新技術分野での核融合機器や重粒子線がん治療装置関連システムの開発などが挙げられます。

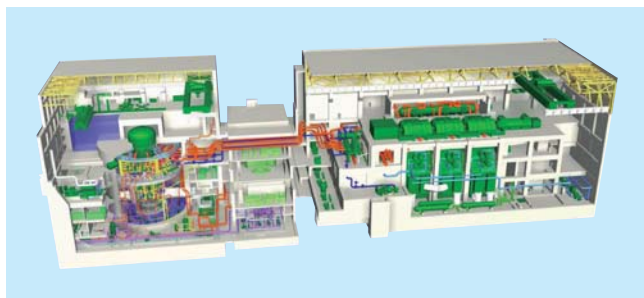
今後も「エコ・リーディングカンパニー」を目指し、低炭素社会の実現に貢献していきます。

（注） ハイライト偏のp.12-14に関連記事掲載。

統括技師長 前川 治

1 原子力

● 米国におけるABWR設計認証の更新申請



ABWRプラントの鳥観図

Bird's-eye view of advanced boiling water reactor (ABWR) plant

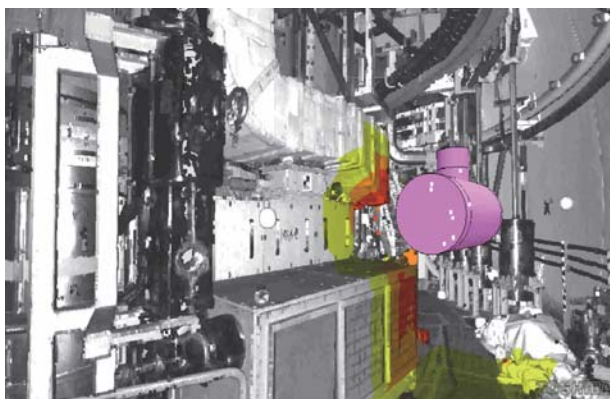
米国では、原子力プラントの建設から運転に至るまでの許認可リスクを低減するため、炉型ごとの標準設計にあらかじめ認証（DC）を与え、これを利用して建設と運転の一括認可を申請する許認可制度が運用されている。

当社は、主力製品であるABWRのDCが2012年に有効期限を迎えるのに備え、米国原子力規制委員会（NRC）に対しDCの更新申請を行い、受理された。この申請では、計装制御システムやタービンなどの領域に当社の最新設計を反映したDCの見直しを同時に行っている。

これにより当社は、米国市場において、最新技術に基づくABWRを引き続き提供することが可能になった。

関係論文：東芝レビュー. 65, 12, 2010, p.13-17.

● 6DCADTM適用による現地工事の最適化



■ 搬入する材料 ■ 干渉の危険性がある部分
■ 干渉する部分 ■ 干渉に注意すべき部分

3Dレーザスキャンのデータ融合による搬入シミュレーション

Installation simulation using three-dimensional (3D) laser scanner data

当社は、機器及び配管からトレイや電線管に至る3D（3次元）CADデータに、物量、工程、人員をリンクさせた6DCADTMで工事をシュミレーションし、適正モジュールの選定や工事作業の平準化を図る技術確立した。

現在、電源開発（株）大間原子力発電所の建設サイトで本格運用を開始しており、工事の進捗や投入人員のデータ並びに工程実績をタイムリーに分析及び評価して、全体工数の削減に取り組んでいる。また、運転プラントでは日本原子力発電（株）敦賀発電所1号機で、3DCADデータの代わりに3Dレーザスキャンによる測定データを用いてシミュレーションを行い、搬入時の干渉や据付作業の状況を確認して干渉物の低減や作業エリアの重複を回避し、工事の最適化を図っている。

関係論文：東芝レビュー. 65, 12, 2010, p.13-17.

● 中国向けAP1000_{TM}の4基すべてが着工

ウェスチングハウス社は、革新的なPWRのAP1000_{TM}を実用化し、世界に先駆けて中国で建設中である。

AP1000_{TM}の初号機となる三門発電所1号機は、2009年3月にファーストコンクリートを充填して本体工事を開始し、既に、格納容器のボトムヘッド(図(a))から上部4段目リング(図(b))までの据付けを完了している。また、中国で4基目となる海陽発電所2号機も2010年6月に着工している(図(c))。現在、三門発電所2号機と海陽発電所1号機も合わせ、同時に4基の建設工事がいずれも順調に進行中である。

三門発電所1号機の営業運転開始は2013年11月を、また、4基目の海陽発電所2号機は2015年3月を予定している。

関係論文: 東芝レビュー. 65, 12, 2010, p.20-23.



(a) 三門発電所1号機 格納容器のボトムヘッド据付け(2009年12月)



(c) 海陽発電所2号機着工(2010年6月)



(b) 三門発電所1号機 格納容器の4段目リング据付け(2010年9月)

建設中の中国向けAP1000_{TM}

AP1000_{TM} pressurized water reactor (PWR) under construction in China

● 東北電力(株) 女川原子力発電所1号機の原子炉給水ポンプ取替工事完了

東北電力(株) 女川原子力発電所1号機における原子炉給水ポンプ3台の大規模更新工事を完了した。

今回の工事では、単なる劣化更新でなく、高効率ポンプ導入による駆動電動機容量の低減や、増速機の省略によるメンテナンス性の向上と被ばくの低減など、プラント価値の向上を図った。また、既設ポンプの基礎台や基礎ボルトを流用する設計及び工法により、工事費用を低減した。

原子炉給水ポンプは、プラントを制御するうえで極めて重要な装置である。加えて、今回実施した大型電動機駆動タイプの全数同時更新は新たな取組みであったが、工場での性能試験に基づく十分な試運転調整により、良好なプラント運転を達成した。



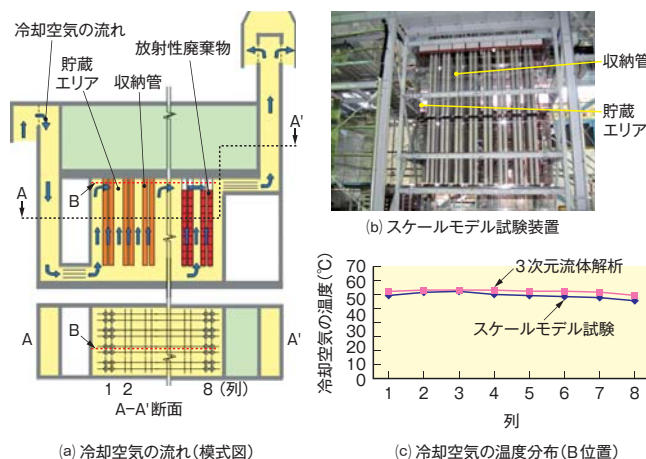
工場性能試験中の原子炉給水ポンプ

Reactor feed pump undergoing performance test

● 低レベル廃棄物受入れ・貯蔵施設における貯蔵エリアの自然冷却性能評価手法

低レベル廃棄物受入れ・貯蔵施設における貯蔵エリアでは、収納管に収められた廃棄物の崩壊熱を自然通風で冷却する。収納管群の間を縦、横、斜めへ複雑に流れる自然対流を精度良く評価するため、評価手法に格子モデルを用いた3次元流体解析を適用し、格子と数式モデルの精度への依存性を考慮して、浮力による混合現象を解く技術を確認することで精度向上に成功した。

この評価手法の妥当性をスケールモデル試験により検証した結果、流体解析による温度分布は試験によるそれと同傾向で自然対流現象をよく模擬しており、常に安全側に評価できる手法であることを確認した。



貯蔵施設の概要と冷却空気の温度

Outline of storage facility for low-level radioactive waste and temperature of cooling air

2 火力発電

● 中国 東芝興儀制御系統（西安）有限公司の製造工場が完成



東芝興儀制御系統（西安）有限公司の工場と事務所

New office building and factory of Toshiba Xingyi Control System (Xi'an) Co., Ltd.

2007年7月に設立した情報制御システムメーカー 東芝興儀制御系統（西安）有限公司の製造工場が、2010年7月に完成した。

この工場は、火力発電所向けの大容量の分散監視制御システム（DCS）を年間5ユニット生産する能力を備えている。先行する海外メーカーをキャッチアップして中国市場でのシェアを現在の2%から5%へ引き上げることを狙うとともに、東南アジアを中心とした海外の火力発電所向けDCSの製造拠点としても位置づけている。

また、他社が受注した発電プラントの計装制御システムを一括して受注できるよう、製造能力の充実を図っていく。

● 火力蒸気タービン用 チタン48インチ最終段翼



チタン48インチ最終段翼を用いた低圧タービンロータ

Low-pressure turbine rotor applying 48-inch titanium last-stage blade

1,000 MW 事業用火力蒸気タービン及び300 MW コンバインドサイクル用蒸気タービンの高性能化とコンパクト化を目的に、火力機としては世界最大級の蒸気通路部環状面積を持つ、60 Hz チタン製48インチ最終段翼を開発した。

この翼は、高マッハ数流れにおいて大幅な損失低減を図った高性能翼型を採用し、先端と中間部にスナッパを設けた全周一群つづり構造とクリスマス形植込みにより、振動と強度の面でも高い信頼性を確保している。

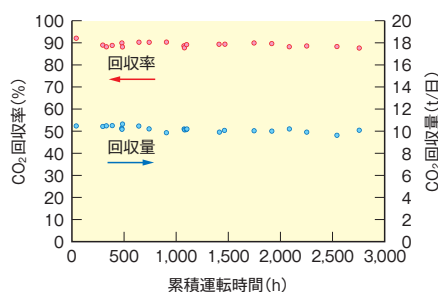
縮小モデル翼による蒸気試験と実サイズ翼による回転試験を経た後、蒸気タービン試験設備で実蒸気条件下での性能試験と振動試験を実施し、検証を完了した。

この翼は実プラントへの適用が決定している。

● 石炭火力発電所排ガスからのCO₂分離・回収技術



(a) パイロットプラント



(b) CO₂の回収量と回収率

パイロットプラントにおけるCO₂の回収量と回収率

Amount of captured carbon dioxide (CO₂) and CO₂ capture efficiency at Mikawa pilot plant

石炭火力発電所の排ガスから二酸化炭素（CO₂）を分離して回収する実証試験において、当社の吸収液とシステムの長期安定性を確認した。

2009年9月に福岡県大牟田市の（株）シグマパワー有明三川発電所にパイロットプラントを建設して試験を開始し、累積運転時間は4,095時間に到達した。2010年4月から7月までに約3,000時間の連続運転試験を行い、約10 t/日のCO₂回収量と約90%の回収率が安定して得られることを実証した。加えて、吸収液の劣化特性や材料腐食などの基礎データ、及びCO₂分離・回収プラントの運転と維持管理に関わるデータなども取得した。

現在、これらの成果を活用し、回収量100～1,000 t/日の大規模実証プロジェクトの実現に注力している。

関係論文：東芝レビュー．65，8，2010，p.31-34.

● 米国向け 大型蒸気タービン・発電機の営業運転開始

1990年代後半から受注を増加してきた米国向け蒸気タービン・発電機 (STG) は、2005年に大型機の受注に成功し、以降、順調に受注を伸ばしてきた。これらは計画どおりに出荷、据付け、及び試運転を完了し、2010年から多数の営業運転が開始されている。

2010年5月にはテキサス州のスプリングス発電所2号機 (820 MW 亜臨界)、2010年9月にはアーカンソー州のプラムポイント発電所1号機 (720 MW 亜臨界)、2010年12月にはミズーリ州のアイアタン発電所2号機 (914 MW 超臨界) の営業運転が開始された。

また、今後も、プレーリー発電所1, 2号機 (2011年9月と2012年, 877 MW×2 超臨界)、ドミニオン発電所1号機 (2011年12月, 650 MW 亜臨界)、クリフサイド発電所6号機 (2012年3月, 905 MW 超臨界)、及びサンディクリーク発電所1号機 (2012年12月, 957.5 MW 超臨界) の営業運転開始が予定されている。



営業運転を開始した米国アイアタン発電所2号機のSTG

Steam turbine generator (STG) of Iatan 2 project, U.S.A. (entered commercial operation December 2010)

● インド ムンドラ石炭火力発電所のSTGを順次出荷

ムンドラ発電所は、インド政府が民間資本を導入して全国7か所以上で発電所を建設するウルトラメガパワー プロジェクトの第1弾で、発電所の総出力が4,000 MWのインドでは最大の石炭火力発電所である。

当社はこの発電所向けに、インド最大の民間電力会社であるタタ電力から出力830 MWのSTG 5基を一括受注した。2009年12月に初号機を工場出荷したのに続き、2010年7, 11月にはそれぞれ2, 3号機の出荷を予定どおり完了した。

このSTGは、インド国内の輸送制限寸法を考慮した小型設計であり、今後は、インドに建設中の東芝JSWタービン・発電機社の主力機種としても展開していく。



船積み中の発電機

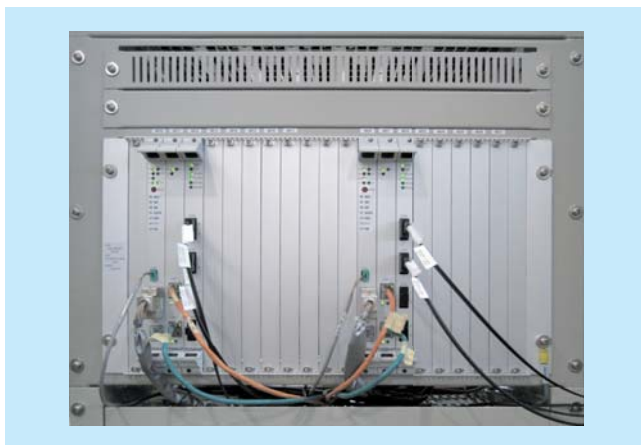
960 MVA water-cooled generator for Mundra Power Plant, India

● プラント監視制御システム TOSMAP™ EV

火力発電プラントの監視制御システムであるTOSMAP™ シリーズの最新機種EVを商品化した。

定評のあるオペレーターとの対話機能や情報処理機能を継承しながら、メモリのバックアップ用電池の省略によるメンテナンスフリーの実現、メモリでの1ビットエラーを修復するECC (Error Check and Correct) 機能付きメモリの採用、及び高速Ethernet接続などにより、大容量で省スペース、かつ高信頼なシステムとなっており、コストパフォーマンスにも優れている。PI/O (Process Input Output) 基板や制御ソフトウェアの互換性を確保しており、短期間でのリプレイス要求にも応えることができる。

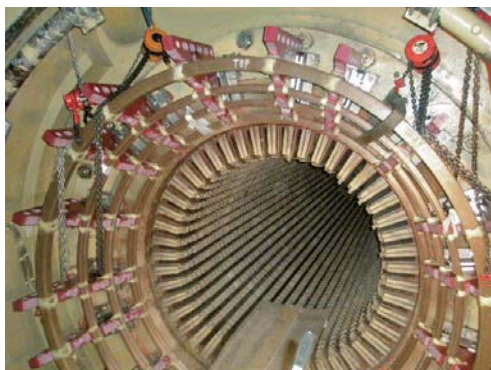
相馬共同火力発電(株) 新地発電所2号機のユニット計算機とタービン関係制御装置の一括更新をはじめ、3プラントに向けて出荷を開始した。



ラックシャーシにマウントされたTOSMAP™ EV

TOSMAP™ EV control and monitoring system in rack-mounted chassis

● カナダ ランプトン発電所4号発電機のステータコイル巻替工事完了

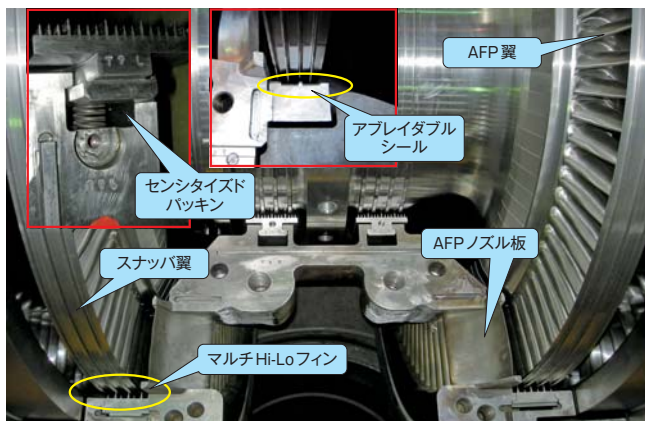


ランプトン発電所4号発電機のステータコイル
Generator stator coil for Lambton Generating Station, U.S.A.

カナダのオンタリオ州に位置するランプトン発電所4号発電機のステータコイル巻替工事を2009年3月に受注し、2010年6月に完了した。この工事は、北米における他社製発電機のステータコイルの巻替を当社が実施した、初めての事例である。

当社は、北米市場で巻替を展開するにあたり、まず、当社の巻替技術が適用できる発電機の調査を進めた。次いで2006年から、既設発電機データ収集のために3次元レーザなどによる発電機内部の詳細寸法の測定技術を確認するとともに、米国レジェンコ社の技術者育成のためのトレーニングを行い、北米における工事遂行体制を確立してきた。今回の工事完了により、その遂行能力が立証された。

● 中部電力(株) 知多火力発電所5号機の性能向上対策工事



知多火力発電所5号機の中圧部と性能向上技術

Performance improvement technologies for intermediate-pressure (IP) turbine of Chita Power Station Unit No. 5 of Chubu Electric Power Co., Inc.

国内事業用の経年火力発電プラントの性能向上対策工事を行い、良好な結果を得た。

性能向上技術として、タービンの動翼と静翼に高性能3次元 (AFP: アドバンスフローパターン) 翼を採用するとともに、漏れ損失につながる通路部やグランド部の漏れ蒸気の低減に有効な、新型シール構造のアブレイダブルシールとセンシタイズドパッキンを採用した。また新型シールの組立では、ガイド治工具を工夫するとともに細心の注意を払い、性能向上に必要な狭小の間隙を確保した。今回の工事範囲は中圧部に限定されたが、性能向上保証値の熱消費率0.77%以上に対し、これを0.2%以上上回る十分な結果が得られた。

今後も主力のタービンに対し、高圧部を含めた性能向上対策の実施を提案していく。

● 高効率・大容量水素間接冷却タービン発電機が各種賞を受賞



工場における発電機の回転電気試験のようす

670 MVA indirectly hydrogen-cooled generator undergoing shop test

世界最高レベルの効率 (99.1%) を有する670 MVAタービン発電機を開発した。固定子コイル水素間接冷却方式の発電機としては世界最大容量^(注)である。この発電機を適用することで火力発電所のCO₂排出量を削減できることから、環境性能の向上による地球温暖化防止への貢献が認められ、次のような多数の名誉ある賞を受賞した。

- (1) (社)日本機械工業連合会：優秀省エネルギー機器表彰 日本機械工業連合会会長賞 (2010年2月)
- (2) (社)電気学会：電気学術振興賞 進歩賞 (2010年5月)
- (3) (財)電気科学技術奨励会：文部科学大臣奨励賞及び電気科学技術奨励賞 (2010年11月)

この発電機は、2010年8月31日から営業運転を開始した関西電力(株)舞鶴発電所2号機(クロスコンパウンド形発電機)の一次側に適用されている。

(注) 2009年10月現在、当社調べ。

3 水力発電

● オーストラリア ボゴン発電所の営業運転開始

オーストラリアのボゴン発電所が2010年4月に営業運転を開始した。この発電所はビクトリア州メルボルンの北東200 kmにある国立公園内に位置している。

この発電所の主要設備は、高落差で高回転という技術的に難易度の高い設備であるが、流体解析などの最新設計技術により、良好な性能を持つ水車及び発電機を実現した。また、発電所が国立公園内にあるため、据付工事にあたっては環境対策を十分に行うなど配慮した。

水車と発電機の定格は、次のとおりである。

- 水車：74.1 MW-419.26 m-600 min⁻¹、2台
- 発電機：82 MVA-13.8 kV-600 min⁻¹-50 Hz、2台



ボゴン発電所の1, 2号発電機

Generators for Bogong Power Station Units No. 1 and 2, Australia

● 中国 董箐発電所及び深溪溝発電所の営業運転開始

当社の海外製造拠点である東芝水電設備（杭州）有限公司が発電機を納入した董箐発電所と深溪溝発電所が、それぞれ営業運転を開始した。

董箐発電所は、水車発電機としては大容量で、4号機が2010年5月に運転を開始したことで、全号機の営業運転が開始となった。また、深溪溝発電所は、発電機のロータ外径が12.8 mと大型で、1号機が2010年7月に運転を開始し、2011年6月に全号機が営業運転開始の予定である。

各発電機の定格は、次のとおりである。

- 董箐発電所：244.4 MVA-15.75 kV-166.7 min⁻¹、4台
- 深溪溝発電所：183.34 MVA-15.75 kV-90.9 min⁻¹、4台



深溪溝発電所1号機のロータつり込み風景

Rotor for Shenxigou Hydropower Station Unit No. 1, China

● オーストラリア ガセガ発電所及び米国 ノクソンラピッズ発電所の営業運転開始

性能向上を目的に既設の水車ランナを更新したオーストラリア ガセガ水力発電所の初号機が2010年7月に、また、米国 ノクソンラピッズ水力発電所の2号機が2010年6月にそれぞれ営業運転を開始した。

両発電所とも、他社製の既設水車ランナを最新の解析技術を用いて設計した高性能ランナに更新し、水車効率と出力の向上を図っている。

各水車の定格は、次のとおりである。

- ガセガ発電所：35.8 MW-246.9 m-428 min⁻¹
- ノクソンラピッズ発電所：115.8 MW-48.2 m-100 min⁻¹



オーストラリア ガセガ発電所

Guthega Power Station, Australia

● コロンビア サンカルロス発電所及びハグアス発電所の発電機固定子コイル更新工事完了



固定子コイル更新後のサンカルロス発電所6号発電機

Generator after stator rewinding at San Carlos Power Plant Unit No. 6, Colombia

コロンビアのサンカルロス発電所及びハグアス発電所の合計10台の発電機固定子コイル更新工事が完了した。

コイルの更新は、経年劣化に対する絶縁性能向上を主目的に行われたものであるが、最新技術の適用により効率の向上も達成している。

コロンビアの現地状況に対処するため、現地エンジニアリング会社の技術員を当社工場で研修させ訓練したうえで現地指導員として活用し、予定どおりの工期で工事を完了した。

各発電機の定格は、次のとおりである。

- ・サンカルロス発電所：159 MVA-16.5 kV-300 min⁻¹-60 Hz, 8台
- ・ハグアス発電所：90 MVA-13.8 kV-400 min⁻¹-60 Hz, 2台

● 東京電力(株) 駒橋発電所1, 2号機の更新工事完了



東京電力(株) 駒橋発電所1号機の水車ランナ

Runner for Komahashi Power Station Unit No. 1 of The Tokyo Electric Power Co., Inc.

東京電力(株) 駒橋発電所1, 2号機の更新工事が完了し、2010年12月に営業運転を開始した。

この発電所は、3台ある既設機のうち老朽化した1, 2号機を統合して1台へ更新したものである。機器の更新にあたっては、大幅に性能を改善するとともに、各種電動化により圧油装置を省略するなど、設備の簡素化と環境に配慮した。なお、水車静止部は東芝水電設備(杭州)有限公司で製作した。

更新後の水車と発電機の定格は、次のとおりである。

- ・水車：7,000 kW-103.05 m-600 min⁻¹
- ・発電機：7,200 kVA-6.6 kV-600 min⁻¹-50 Hz

● 九州電力(株) 上椎葉発電所の水車及び発電機一式更新工事が完了



九州電力(株) 上椎葉発電所の1, 2号発電機

Generators for Kamishiiba Power Station Units No. 1 and 2 of Kyushu Electric Power Co., Inc.

九州電力(株) 上椎葉発電所の2号機が2010年3月に営業運転を開始し、既に営業運転中の1号機と合わせ、全台一式更新工事が完了した。

この発電所はダム式の水力発電所で、2005年の大型台風による被害が水力発電機器の全体に及んだことから大規模な復旧工事が行われ、当社が水車や発電機など主要機器の更新を担当した。これらの更新においては、効率を向上させるとともに、圧油装置省略のための電動化など新技術を適用している。

水車と発電機の定格は、次のとおりである。

- ・水車：47.6 MW-144 m-300 min⁻¹
- ・発電機：50 MVA-11 kV-300 min⁻¹-60 Hz

4 新規事業

● 家庭用燃料電池システム“エネファーム”のラインアップ拡大

高い省エネ性や二酸化炭素 (CO₂) 排出削減効果が期待できる家庭用燃料電池システム“エネファーム”は、2009年6月にリリースされ、主に新築住宅向けとして導入を進めており、2011年2月末までに累積販売台数は4,000台を超えた。

このシステムは、都市ガス (13Aガス) 又はLP (液化石油) ガスを原燃料とした1 kW級コージェネレーションシステムで、高効率で電気と湯を供給できる“家庭のミニ発電所”である。太陽光発電とのW (ダブル) 発電では更に、高い経済性も期待できる。

また、いっそうの市場拡大に向けて、気温-20℃でも運転が可能な寒冷地対応機種や、13Aガスよりも発熱量が低い12Aガス及び窒素を含む国産天然ガスにも対応可能な機種を開発し、市場投入を開始した。

今後も、更なる低コスト化やコンパクト化を進める。



家庭用1 kW級燃料電池システム“エネファーム”
ENE-FARM 1 kW-class residential fuel cell system

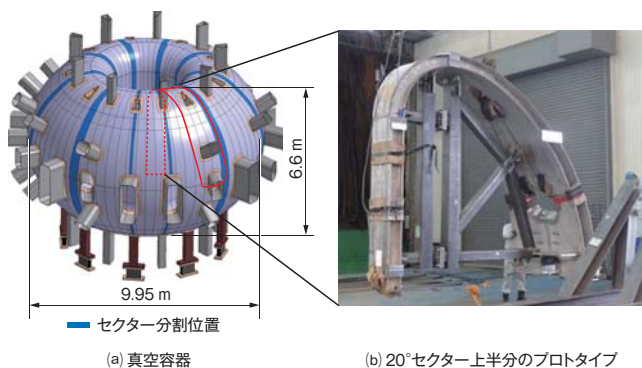
● 核融合実験装置 JT-60SA 用 真空容器の製作技術確立

当社は、核融合実験装置 JT-60SA の主要構成機器である真空容器を製作している。この装置はフランスに建設中の国際熱核融合実験炉 (ITER) の試験研究の効率化と、将来の原型炉に向けた補完研究を行うために、日欧協力の下で独立行政法人 日本原子力研究開発機構 (JAEA) の那珂核融合研究所に建設され、2016年から実験が開始される。

真空容器は高さ6.6 m、直径9.95 mのドーナツ形状で、D字型の断面の二重構造を溶接で成形するため、製造過程での変形を抑える必要がある。20°セクター上半分のプロトタイプを試作する過程で溶接変形を抑制し矯正する技術を確認し、要求仕様を満足する高い製作精度を達成した。2014年3月までに全10セクターを完納する計画である。

今後も、高い製造技術で国際プロジェクトへ貢献するとともに、核融合事業の拡大を図っていく。

関係論文：東芝レビュー、65、12、2010、p.56-58。



資料提供：JAEA

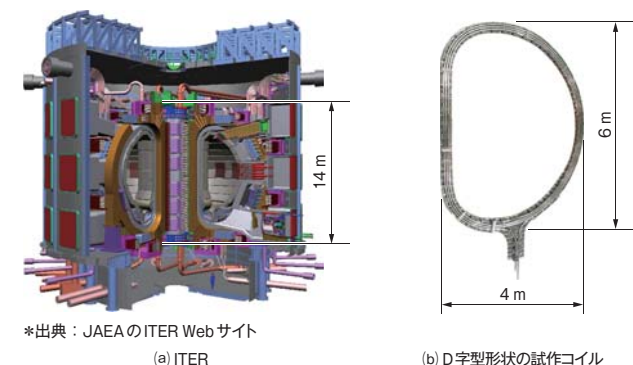
JT-60SAの真空容器と20°セクター上半分のプロトタイプ
JT-60SA vacuum vessel and prototype of upper part of 20° sector

● ITER用 実規模導体巻線の試作完了

当社は、ITER計画の主要機器である超電導トイダル磁場 (TF) コイルの製造技術を開発し、試作コイルを完成させた。実機用のTFコイルは、9 (幅) × 14 (高さ) m、質量300 tの大型構造物である。

今回、太さ43.7 mmの実機用 大型超電導導体を用いて、TFコイルを模擬したD字型形状の試作コイル (4 (幅) × 6 (高さ) m) を製作した。新たに開発した精度0.01 %の導体長測定技術と精度1 %レベルで曲率寸法を管理する導体成型技術により、実機で要求される寸法精度の巻線を製作可能なことが確認でき、ITER用 大型超電導コイルの製作で要求される高精度導体成型の見通しを得た。

関係論文：東芝レビュー、65、12、2010、p.56-58。



ITERと実規模導体巻線の試作コイル

International Thermonuclear Experimental Reactor (ITER) and prototype coil with scaled-size conductor

● 重粒子線がん治療装置用 次世代照射システム



がん治療用の新しい照射システムを備えた治療室
Heavy ion treatment room for new irradiation system

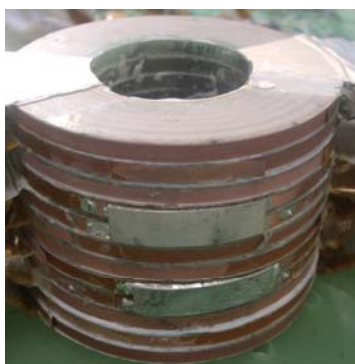
独立行政法人 放射線医学総合研究所と協力して、重粒子線の細いビームを高速に操ることで、複雑な形状のがんや呼吸で動く部位のがん細胞だけをピンポイントで狙い撃ちできる、がん治療用の新しい照射技術を開発した。

従来の方法では、放射線のがん全体に一度に当てる。これに対し、新しい技術では、ペンシルビームと呼ばれる、ほぼ鉛筆の太さの重粒子線を使い、がん病巣を細い筆で塗りつぶすように照射する。このため、がんの周りにある正常な細胞を傷つけるリスクが減り、複雑な形のがんにも照射できる。また、重粒子線を既設のビーム走査装置より100倍ほど速く操作できるので、肺のように呼吸で動く臓器にあるがんでも、息を吐き切ったわずかな瞬間に正確に照射できる。

新しい技術を導入した装置は、2011年3月から臨床試験が始まる予定である。

関係論文：東芝レビュー. 65, 12, 2010, p.59-61.

● イットリウム系超電導コイルで4.7テスラの磁場を達成



Y系超電導コイル

12-layer pancake coil wound with yttrium-based high-temperature superconductors

エポキシ樹脂で含浸したイットリウム (Y) 系超電導コイル単体では世界最高^(注1)となる、4.7テスラの中心磁場を、冷却温度 20 K で達成した。コイル冷却時に Y 系超電導線に加わる熱応力を低減するコイルの製造方法を確立したことで、Y 系超電導コイルの超電導特性が向上している。

Y 系超電導線は、臨界温度^(注2)が高く、高強度と高電流密度特性を備えているため、超電導応用機器の小型化や軽量化が可能となる。

この成果を SMES (超電導電力貯蔵システム) 方式の瞬時電圧低下補償装置や単結晶引上げ装置など様々な超電導応用機器へ適用していく。

(注1) 2010年11月現在、当社調べ。

(注2) 超電導状態に転移する温度。

● ウラン鉱山廃液からのレアメタル回収技術



熔融塩電解により電極上に回収した金属 Dy

Dysprosium (Dy) metal recovered on electrode using molten salt electrolytic deposition

これまで廃棄されていたウラン採鉱時に発生する廃液 (ウラン鉱山廃液) に含まれ、高性能磁石の原料となるディスプレイロシウム (Dy) やネオジム (Nd) のようなレアメタルを回収する技術を開発している。

この技術は、原子燃料の再処理過程で発生する高レベル放射性廃棄物から有用元素を回収する技術を応用したものである。ウラン鉱山廃液にシュウ酸を添加して Dy と Nd を沈殿させ、更に熔融塩電解することで、これらを金属として回収する。

この回収技術は、レアメタルの安定供給に貢献することが期待される。