

電力システム社は、東芝グループの経営方針「グローバルトップへの挑戦」の下、エネルギーイノベーションを推進してグローバルトップの先進的な発電ソリューションを追求し、常に電力の安定供給と環境との調和に貢献しています。また、東日本大震災後の福島第一原子力発電所対応、被災火力・水力発電所の早期復旧^(注)、緊急火力発電の早期建設^(注)並びに被災地周辺での環境改善活動に貢献してきました。

2012年の主な成果として、電力の安定供給を担う基幹発電分野の火力発電では、最新鋭の高効率な汽力発電やコンバインドサイクルを推進し、震災後の緊急電源として鹿島火力発電所及び八戸火力発電所にシンプルサイクルガスタービン設備を納入しました。また火力・水力発電の高経年ユニットの性能向上リプレースも推進しました。多くの国で導入が計画されている原子力発電では、高い安全性と経済性を備えたAP1000TMを現在中国と米国で建設を進めている^(注)ほか、原子力発電の安全裕度向上対策などに取り組みました。再生可能エネルギー分野では、当社の特徴である系統負荷変動の調整機能を持つ可変速揚水発電を推進するとともに、各種河川で発電可能な小水力発電機を200 kWまでの豊富なパッケージラインアップとしてそろえました。また地熱発電は、海外向けのほか国内でも特別措置法を受けて小型地熱発電も推進しました。風力発電はウクライナでの実証試験を実施中^(注)です。更に家庭用燃料電池は、総合効率94 %で自立機能も持つ新モデルを商品化しました。新規事業として、重粒子線がん治療装置、高温超電導などの最先端技術開発も推進しました。更に、「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」を受け発電事業（電力供給事業）を強化しました。これらの技術は、同時に二酸化炭素（CO₂）排出量削減にも貢献しています。

（注） ハイライト編のp.10, 11, 17, 18に関連記事掲載。

統括技師長 前川 治

1 原子力発電

● 米国原子力発電所向け タービンの出荷完了



ボーグル発電所3号機AP1000TM用タービンロータ

Turbine rotor of AP1000TM pressurized water reactor (PWR) for Vogtle Electric Generating Plant Unit No. 3, U.S.A.

当社は、ウェスチングハウス社が米国で建設中のサザン電力ボーグル発電所3号機 最新加圧水型原子炉（PWR）AP1000TM用タービン及び発電機の出荷を2013年2月に完了した。

この機器は2011年に米国原子力規制委員会（NRC）の設計認証を取得した60 Hz 110万kW級の大型タービン・発電機で、52インチ最終段翼を持つ。更に、ボーグル発電所4号機、スキャナ電力VCサマー発電所2、3号機の機器も京浜事業所や府中事業所で製造を進めており、順次出荷していく予定である。

● 米国スキャナ電力VCサマー発電所2、3号機用コアバレルの受注



AP1000TM用コアバレル（部分）

Core barrel for AP1000TM PWR (part)

ウェスチングハウス社が米国で建設を進めているスキャナ電力VCサマー発電所2、3号機AP1000TM用の原子炉機器（コアバレル）を受注し、2号機用の製造を開始した。

この機器は、燃料棒を支持するPWR炉内機器の主要部品であり、米国安全系機器及びASMEコード（米国機械工学会基準）に準拠した高度な品質管理を行う。直径約3.5 m、高さ約8.5 mの円筒形で、燃料棒を高精度で設置するため、公差±1 mmの製作誤差で製造する必要がある。高度な機械加工技術と製缶溶接技術が要求される。

製造完成は2013年9月の予定で、引き続きVCサマー発電所3号機用の製造に着手する。

● 高機動性作業ロボットを実用化

災害現場などで要求される高い踏破性と作業性を備えた、4足歩行ロボットを実用化した。

このロボットは、凹凸のある路面への適応性が高く22 cmの階段昇降が可能で、20 kgまでの重量物の運搬ができる。更に、作業に応じて、調査用小型ビークルや多関節マニピュレータなどを搭載可能である。

これらの機能を活用し、福島第一原子力発電所2号機の復旧に向けた建屋内調査に貢献している。今後は、災害現場での復旧作業や、原子力発電プラントの高線量環境下での除染、点検、調査などへの適用、更には防衛用ロボットや介護用ロボットなど、産業界への幅広い展開を目指して開発を継続する。



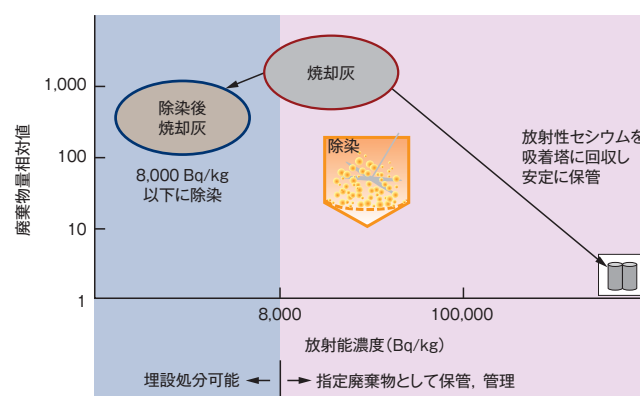
4足歩行ロボット
Tetrapod robot working in hazardous area

● 焼却灰からの放射性セシウムの除染、回収、保管

焼却灰（ばいじん）から放射性セシウムを除染して吸着塔へ回収し、安定に保管する技術を開発した。

焼却灰を水に浸漬（しんせき）してセシウムを水に溶かし出した後、除染した焼却灰と水を分離する。セシウムの溶けた水は、有害物質が容易に溶け出さない吸着材を封入した吸着塔へ通水し、セシウムを回収する。吸着塔を遮蔽付き構造にして、セシウムをそのまま安定に保管する。

この除染により、自治体で保管中の焼却灰は8,000 Bq/kg以下の埋設処分ができる濃度となり、保管が必要な指定廃棄物量は約1/1,000まで減容できる。今後、環境省や自治体の指定廃棄物減容やセシウム回収・保管に関わる事業への適用が期待できる。



焼却灰除染の概念
Concept of ash decontamination

● ポータブルガンマカメラによる放射線環境の可視化

放射性物質により汚染した地域の復旧に貢献するため、放射線環境及び汚染分布を可視化するポータブルガンマカメラを導入した。

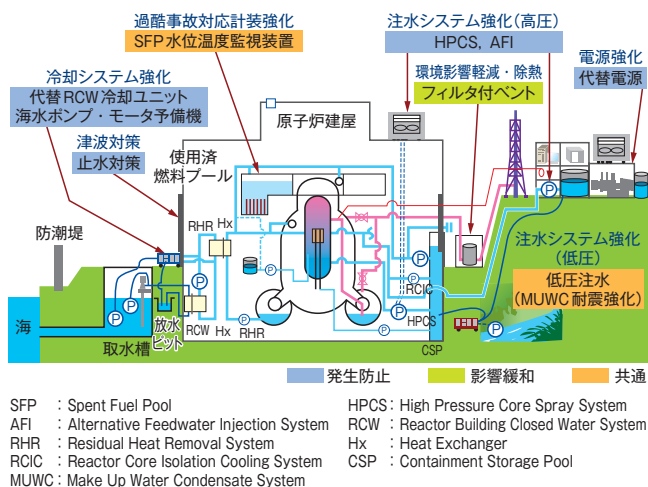
このガンマカメラは、従来からの放射線測定器だけでは発見が難しかった局所的な汚染箇所や、除染作業による効果を視覚的に確認できることに加え、軽量かつ小型で可搬性と機動性に優れており、汚染調査や、除染前後の確認、廃棄物仮置き場の監視などに有効な装置である。

自治体や除染実施企業への装置納入及び、各種機関や企業からの依頼による撮影作業を順次行っている。今後も様々な要望に応えながら、住民の安全・安心に貢献できるよう活動していく。



ポータブルガンマカメラ
Portable gamma camera

● 原子力発電所の安全裕度向上対策



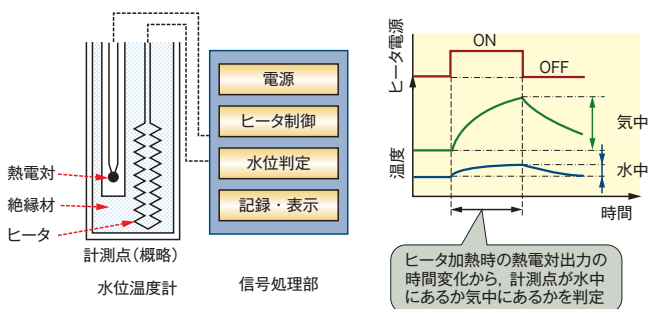
安全裕度向上対策

Measures to enhance safety margin of nuclear power plant

福島第一原子力発電所事故の教訓を踏まえ、原子力発電所の安全裕度を更に向上させるための設備提案を行うとともに、事故時手順書の高度化などの信頼性向上を推進した。

これらの安全裕度向上策は、設計基準を上回るような大規模自然災害時でも、原子炉や格納容器への注水・除熱機能、及びこれらを駆動する電源を確保するとともに、放射性物質の環境放出を抑制するフィルタ装置を設けるなど、既存の安全設備に加えて独立性を高め、防護の厚みを充実させた構成にしている。これらの対策は、海外の動向や現在策定されつつある国内の新安全基準を見据えながら、各発電所に最適なスケジュールで導入することを目指している。

● 原子力発電所安全裕度向上対策 使用済燃料プール水位温度監視装置



使用済燃料プール水位温度監視装置

Spent fuel pool water-level and temperature monitoring system

原子力発電所の使用済燃料プールにおいて、従来1点だけで計測していた水位と温度の計測範囲を広げるため、複数の計測点で水位と温度を同時に計測可能な監視装置を開発した。

この監視装置は、ヒートサーモ式と呼ぶ水位温度計と信号処理部から構成され、以下の特長を持つ。

- (1) 過酷事故環境 (100℃の沸騰状態、100%の飽和蒸気、高放射線) でも計測可能にするため、計測方式や材質などを検討して、ロバスト性の向上を実現
- (2) 監視要求に対して柔軟に対応可能にするため、計測点の配置と個数を変更できる構成を採用
- (3) 事故時にバッテリーなどからも電源を供給可能にするため、ヒータ加熱時間を短くして消費電力を抑制

● 可搬型ダストモニタ



可搬型ダストモニタ

Portable dust radiation monitor

ダストモニタは、空気中の放射性塵埃(じんあい)を移動ろ紙に捕集して β (γ)線核種を連続測定し、作業員の内部被ばくを防ぐための環境モニタである。今回、質量約30kgで、当社従来比で約1/4に軽量化した可搬型ダストモニタを開発した。

電源は直流駆動方式を採用し、交流電源の供給が困難な場所でも、バッテリーで運転することができる。またEthernetポートを標準装備しており、無線装置を接続すれば測定データの無線通信も可能になる。つまり工事レスで、納入後すぐに使用することができ、可搬性に優れているため測定箇所の移動も容易である。更にろ紙は約2か月交換不要であり、保守性にも優れている。

2 火力発電

● 中部電力(株) 碧南火力発電所1号機 高圧・中圧タービン性能向上工事及び計算機・制御装置更新を完了

中部電力(株) 碧南火力発電所1号機 (700 MW) の高圧・中圧車軸の流用による性能向上工事を実施し、保証値を十分満足する性能を達成した。車軸の流用による性能向上は、定期点検開始後、車軸をいったん工場に持ち帰り新翼に交換するため、あらかじめ完成品を準備できる車軸の新製に比べ工期が長くなる傾向にあったが、工場の工程及び現地工事の短縮努力により、車軸新製並みの工期で完了することができた。

また、劣化対策及び信頼性や保守性の維持及び向上を目的に、計算機と制御装置の一式更新を同時に実施し、各種施策により、工場品質と現地品質の向上及び工程の合理化を図り、合計59面の盤の更新を完了し、顧客から高い評価を受けた。



碧南火力発電所1号機の高圧・中圧(低压)タービンロータ

High- and intermediate-pressure (and low-pressure) turbine rotor for Hekinan Thermal Power Station Unit No. 1 of Chubu Electric Power Co., Inc.

● 中部電力(株) 知多第二火力発電所2号機 ガスタービン一式更新工事を完了

中部電力(株) 知多第二火力発電所2号機 排気再燃型コンバインドサイクル発電設備(蒸気タービン700 MW, ガスタービン154 MW)において、当社として国内初のガスタービン及び制御盤一式の更新工事を実施した。

この工事では、7FA.01型ガスタービンをアップグレード機の7FA.03型へ更新し、夏季における出力向上と、熱効率向上による燃料費の削減を図った。また、通常であれば設備の仕様検討開始から営業運転開始まで少なくとも1年半の期間が必要であったが、関係者の綿密な検討と短縮努力の積み重ねにより、約1年という短期間で完了することができた。



ガスタービンの据付け

Installation of gas turbine at Chita No.2 Thermal Power Station Unit No. 2 of Chubu Electric Power Co., Inc.

● インド ムンドラ火力発電所1号機の営業運転を開始

インド グジャラート州 カッチ郡で建設を進めていた、タタ電力 ムンドラ火力発電所の超臨界圧力蒸気タービン・発電機(242.2 bar-abs/565℃/593℃, 定格出力830 MW)の据付けが完了し、2012年4月に1号機が営業運転を開始した。

このプロジェクトは、インド政府が主導する七つの大型IPP(独立系発電事業者)計画“ウルトラ メガパワー プロジェクト”の一つである。この発電所は超臨界圧力大容量機(830 MW×5台)により構成され、インド各地への電力供給を担う重要な電源拠点となるため、高い信頼性が要求されている。

当社が供給した蒸気タービンは4ケーシングで最終段翼長が42 in、発電機は960 MVAであり、同時期に進行していたウルトラ メガパワー プロジェクトの中で、このプロジェクトが最初に商業運転を迎えた。今後、2号機～5号機も順次商業運転を開始する予定である。



蒸気タービン・発電機設備

Steam turbine generator for Mundra Power Plant Unit No. 1, India

● ニュージーランド テミヒ地熱発電所1, 2号機のタービン及び発電機を出荷



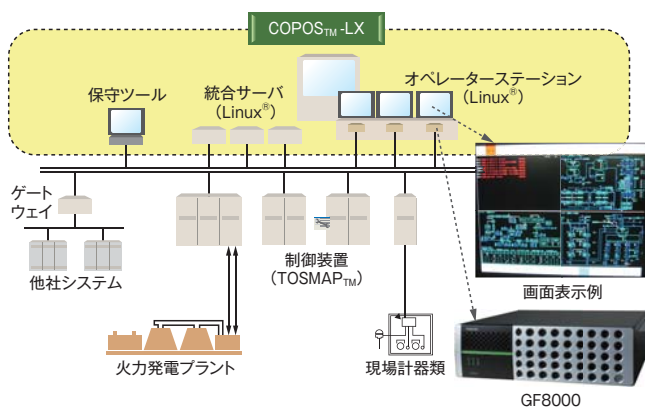
テミヒ地熱発電所のタービン

Turbine for Te Mihi Geothermal Power Station, New Zealand

2011年3月に受注したニュージーランド テミヒ地熱発電所1, 2号機のタービン及び発電機を2012年3月と5月に出荷し、契約納期どおり同国タウランガ港で引渡しを完了した。

この発電所はニュージーランド北島中部のタウポ火山帯に位置しており、当社は指定蒸気条件における性能を最適化した中圧及び低圧のタービン、空気冷却式発電機、及び直接接触式復水器などを供給した。タービン発電機の定格出力は83 MWである。現在、据付け・試運転指導員を派遣し、2013年5月と7月に予定されている顧客による商業運転開始のサポートを行っている。

● 国内火力発電所のリプレース用計算機システム COPOS™-LX



COPOS™-LX 計算機システムの概略構成

Configuration of COPOS™-LX computer system for thermal power plants

1990年代以降、国内火力発電所に納入したユニット計算機COPOS™-GX/FXやGS6000XPは、ハードウェアやOS（基本ソフトウェア）などの保守終了により更新時期を迎えている。

COPOS™-LXは、これら既設機種のリプレース用計算機システムであり、Linux® OSを採用した発電仕様の汎用型計算機GF8000、この汎用型計算機と制御装置TOSMAP™を既設同様のブロック伝送方式でつないだシステム構成、ユーザーが慣れ親しんだGS6000XPと同等の操作性の確保、及び既設データベースの継承による高品質と現地工期短縮の実現が特長である。2012年11月に東京電力(株)横浜7号系列のシステムを出荷し、2012年下期に合計4セット、2013年度に5セットの出荷を予定している。

● 台湾 豊徳火力発電所1号機 監視制御装置の更新



豊徳火力発電所1号機の中央制御操作室

Central control room for Fong Der Thermal Power Station Block 1, Taiwan

ガスタービン・発電機2台、排熱回収ボイラ2台、蒸気タービン・発電機1台、及び共通設備から成る台湾 豊徳火力発電所1号機の監視制御装置の更新を2012年12月に完了した。

この監視制御装置の更新プロジェクトは、DCS（分散制御装置）だけでなくD-EHC（タービン制御装置）やAVR（発電機制御装置）を含んでおり、既設システムのハードウェア入出力部分を流用することで短工期での監視制御装置更新に成功している。

このプロジェクトは、当社における台湾 火力発電所の監視制御装置更新の初プロジェクトであり、今後、彰濱火力発電所や豊徳火力発電所2号機についても実施される予定である。

● ガスタービン用 内吹き式吸気加湿冷却装置の信頼性評価を完了

内吹き式吸気加湿冷却装置は、既設のコンバインドサイクルへの追加設置により、夏季の出力を約4%増加させることが可能である。この方式は、ガスタービンの吸気フィルタ前の吸込み空気を冷やす外吹き式に比べ出力の増加量は大きい。しかし、ガスタービンの空気圧縮機直前の吸込み空気中に水を噴霧するため、気化せず空気圧縮機に流入したミストによる浸食など翼への影響が懸念されていた。

今回、独立行政法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構 (NEDO) から助成を受けて、翼へのミストの影響評価試験を実施し、定量的に把握した。その結果、翼への影響は非常に軽微であることがわかり、通常の定期点検のインターバルで保守を実施すれば、良好な状態で運用を継続できることを確認した。



回転試験片へのミスト噴霧状況 (丸和電機(株)において)
Mist spray for testing of materials (tested at Maruwa Electronic Inc.)

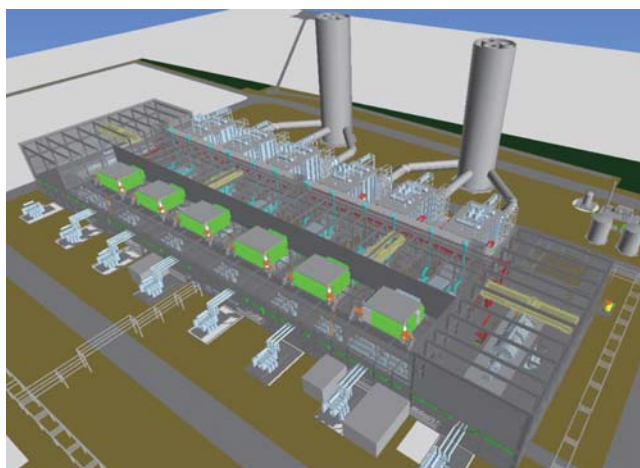
● 中部電力(株) 西名古屋火力発電所7号系列の高効率コンバインドサイクル発電プラントを受注

2012年6月、中部電力(株) から西名古屋火力発電所7号系列の発電プラントを受注した。このプラントはガスタービンコンバインドサイクル発電プラントであり、定格出力110万kW×2ブロックの発電所となる。

このプラントはガスタービン及び排熱回収ボイラ各3台と蒸気タービン1台から成る多軸式パワートレインであり、高効率、高出力、及び低窒素酸化物 (NO_x) 排出を特長とする最新鋭の環境調和型発電プラントである。

ガスタービンにはGE社製の最新型7F7シリーズを採用し、当社の最新鋭の高性能蒸気タービンと組み合わせることで、コンバインドサイクル発電では世界最高効率^(注)の62%を実現する。

(注) 2012年6月現在、当社調べ。



中部電力(株) 西名古屋火力発電所7号系列の発電プラント
Overview of Nishi-Nagoya Thermal Power Station of Chubu Electric Power Co., Inc.

● 東北電力(株) 火力技術訓練センター 模擬発電系統設備を納入

模擬発電系統設備は、火力発電所の発電機や変圧器などの機器の規模を縮小し、小型化して構成したアナログシミュレータで、運転中の系統動揺や事故を発生させ、デジタル保護継電装置やデジタルAVRと組み合わせて解析し、応答をビジュアルに確認できることを特長としている。高度な教育・訓練を可能にした設備であり、東北電力(株) 火力技術訓練センターに納入した。このセンターは、建屋建設中に震災と津波にみまわれたものの、電力会社の懸命な復旧努力により2012年4月に開所した。

模擬発電系統設備の納入は、東京電力(株) 火力技能訓練センターに続き2台目で、火力発電に携わる電気技術者の育成や技術レベル向上への貢献が期待される。



模擬発電系統設備
Power generation system simulator for Tohoku Electric Power Co., Inc.

3 水力発電

● 韓国 衣岩発電所初号機の営業運転開始



衣岩水力発電所の1号水車発電機

Hydraulic turbine generator for Uiam Hydro Power Plant Unit No. 1, Korea

韓国水力原子力(株)(KHNP)のUiam(衣岩)水力発電所初号機(1号機)が2012年6月28日に営業運転を開始した。

この発電所は、1967年に納入された他社製機械を、当社の最新技術を適用して一式更新したものである。

水車には、静止部流用の条件で、流れ解析(CFD: Computational Fluid Dynamics)技術を駆使して最適化したAT Runner™を適用し、発電機は一式更新することで、単機出力を22.5 MWから24.03 MWに向上させた。

また2号機は、現在2013年6月の営業運転開始を目指して工事中である。

水車及び発電機の定格は、次のとおりである。

- ・水車 : 24.6 MW-15.0 m-112.5 min⁻¹, 2台
- ・発電機 : 26.7 MVA-11 kV-112.5 min⁻¹, 2台

● インド ウミアム2発電所の営業運転開始



インド ウミアム Stage- II 発電所の1, 2号水車発電機

Hydraulic turbine generators for Uiam Stage II Hydro Power Station Units No. 1 and 2, India

インド メガラヤ州電力庁(MeECL)のウミアム Stage- II 発電所は、近代化改修工事を完了し、2012年1月6日に営業運転を開始した。

この発電所は、運転開始から40年以上経過しており、当社の最新技術を適用して出力アップと保守省力化を図るため設備更新したものである。

水車はケーシングなど埋設部品流用の条件で、ランナにはCFD技術により最適化したT-Blade™を適用した。また、発電機は固定子フレーム流用の条件で、コイルと鉄心を新しく製作し、1台当たりの出力を9 MWから10 MWに向上させた。

更に制御装置には、一体形制御装置を適用した。

- ・水車 : 10.5 MW-77.67 m-428.5 min⁻¹, 2台
- ・発電機 : 12 MVA-11 kV-428.5 min⁻¹, 2台

● イビデン(株) 広瀬発電所の営業運転開始



イビデン(株) 広瀬発電所の1, 2号水車発電機

Hydraulic turbine generators for Hirose Power Station Units No. 1 and 2 of Ibiden Co., Ltd.

イビデン(株) 広瀬発電所は、1925年から約86年間運用されてきたが、設備の老朽化のため、1, 2号水車、発電機、及び主機制御装置一式の更新工事を行い、2012年4月25日に営業運転を開始した。

水車ランナにはT-Blade™を適用し、発電所出力を8,000 kWから8,900 kWに向上させるとともに、電動化や空冷式軸受などのほか、各種最新技術を採用して、機器のコンパクト化と据付工期の短縮化を図った。

- ・水車 : 4.54 MW-120.81 m-600 min⁻¹, 2台
- ・発電機 : 5 MVA-6.6 kV-600 min⁻¹, 2台

● オセアニア地域の水車ランナ更新案件を出荷

ニュージーランド マイティーリバーパワー社 (MRP) オハクリ発電所の水車ランナ4台、及びオーストラリア スノーウィーハイドロ社 (SHL) ツマツ2発電所の水車ランナ4台を、全台出荷した。

オセアニア地域では水力発電所の出力アップに向けて、老朽化した既設設備の水車ランナ更新が盛んに行われている。両発電所ともに他社製の既設水車静止部を流用する条件のもとで、CFD技術を駆使して高性能化したランナ T-Blade™ を適用し、出力アップを図った。

各水車の定格は、次のとおりである。

- ・オハクリ発電所：30.4 MW - 31.8 m - 125 min⁻¹、4台
- ・ツマツ2発電所：85.3 MW - 285 m - 428 min⁻¹、4台



オハクリ発電所 (左) とツマツ2発電所 (右) の水車ランナ

Runners for Ohakuri Power Station, New Zealand and Tumut 2 Power Station, Australia

● 東京電力(株) 葛野川発電所4号機の可変速揚水発電システムの主要機器出荷

東京電力(株) 葛野川発電所4号機の可変速揚水発電システムの主要機器である、ポンプ水車や、発電電動機、変換器、可変速制御装置などを出荷した。

可変速揚水発電システムは、揚水運転での入力調整機能に加え、風力や太陽光など自然環境により発電量が変動する発電方式との組合せにより、電力の需給バランスを調整する役割を担うことができる。

4号機の工事は、2002年にいったん中断されていたが、東日本大震災による電力不足を受けて急きょ再開され、2013年7月の試運転を目指して、急ピッチで進められている。

- ・発電電動機：475 MVA/460 MW - 18 kV - 500 min⁻¹ ± 4 %
- ・ポンプ水車：412/460 MW - 728/782 m - 500 min⁻¹ ± 4 %



葛野川発電所4号発電電動機回転子

Rotor of No.4 Motor-generator for Kazunogawa Power Station

● コロンビア ソガモソ発電所の発電機を出荷

コロンビア ソガモソ発電所 (総出力820 MW) の発電機3台の出荷を、2012年8月に完了した。

コロンビアでは、電力需要に対して水力発電が約70%を担っており、中でもこの発電機は単機容量として最大級のものであり、当社が発電機の設計製造と指導員派遣を担当している。

現地での組立工事の指導、及び調整試験を経て、初号機の運転開始は2014年1月を予定している。

発電機の定格は、次のとおりである。

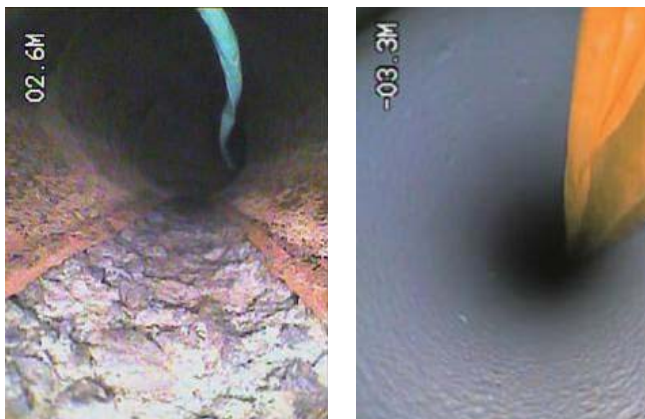
- ・発電機：324 MVA - 16.5 kV - 163.63 min⁻¹ - 60 Hz、3台



発電機 固定子の工場仮組立

Generator stator for Sogamoso Hydroelectric Power Plant, Colombia

● インドネシア サグリン水力発電所の埋設配管ライニング工事を完了



ライニング前(左)(一部コンクリートがむき出し)とライニング後(右)の配管内面

Pipe interior before (left, showing part of concrete exposed) and after lining (right)

インドネシア国営電力会社(PLN)のサグリン水力発電所において、埋設配管のライニング工事(施工は東芝プラントシステム(株))が2012年8月に完了した。

この発電所は運転開始から27年が経過しており、コンクリート中に埋設された水配管が経年劣化、及び硫化水素を含んだ工場排水による腐食で損傷し、漏水が問題となっていた。そこで埋設配管を掘り起こさずに、配管内面を清掃し補修するライニング工事を施して、既設配管を再生した。

東芝グループのライニング技術は、大口径から小口径までいずれの配管にも適用でき、異径配管の接続部や複雑に分岐した配管の施工も可能である。今後も適用拡大を図っていく。

● 開放型水路向け kW級超小型水力発電システム ΣFlow™

シグマフロー



開放型水路向け kW級超小型水力発電システム 水車・発電機

Turbine and generator of kW-class Pico Hydraulic Power System for open waterways

国内では、2012年7月1日からの「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」の施行により、従来の管路型水力発電に加えて、農業用水路など開放型水路を活用した水力発電設備への期待が高まっている。

これらのニーズに対応するため、当社はマイクロ水車システム Hydro-eKIDS™ のラインアップとして、開放型水路向け 1 kW 級水力発電システム (ΣFlow™) を開発した。

このシステムの特長は、次のとおりである。

- (1) 流れを増幅させるフローガイド
- (2) 低圧系統連系機能を含めた制御装置
- (3) 土木工事が不要で、設置が容易な構造

● THPC 絶縁技術開発センターの設立



絶縁技術開発センター開所式と水力機械研究所

Insulation Technology R&D Center and Hydraulic Machine Research Laboratory of Toshiba Hydro Power (Hangzhou) Co., Ltd. (THPC), China

研究開発体制のグローバル化に向けて、水車及び水車発電機的设计・製造・販売拠点である中国の東芝水電設備(杭州)有限公司(THPC)内に、水車性能模型試験設備を備えた水力機械研究所を2010年に設立した。

これに続いて2012年8月には、発電機コイルなどの絶縁部品を開発する絶縁技術開発センターを設立した。この開発センターでは、大容量・高電圧化する発電機の固定子コイルなどの電気部品において、絶縁性能の向上や品質の安定化に向けた絶縁材料の開発や検証評価、更に特殊試験及び製造技術の研究開発を行っている。絶縁技術は当社の基礎技術を導入し、社内共同体制で開発に取り組んでいる。

4 新規事業

● エネファーム新モデルのリリース開始とラインアップ拡充

当社は2009年から1kW級の固体高分子形家庭用燃料電池システム“エネファーム”を商品化しているが、2012年4月に第2世代となる新モデルのリリースを開始した。

このモデルは世界最高水準^(注)の総合効率94%を達成し、高耐久性と低コスト化を合わせて実現した。また、停電時にもエネファームの運転を継続して電気と温水を供給できる自立運転機能を搭載した機種や、環境温度が-20℃まで設置可能な寒冷地対応の機種、液化天然ガスよりも不純物量が多い国産天然ガスに対応可能な機種など、様々なニーズに合わせてラインアップの拡充を図った。その結果、2012年12月現在、当社のエネファーム累計出荷台数は1万8千台以上になった。

(注) 2012年12月時点、当社調べ。



寒冷地対応の家庭用燃料電池エネファーム

ENE-FARM residential fuel cell system for cold regions

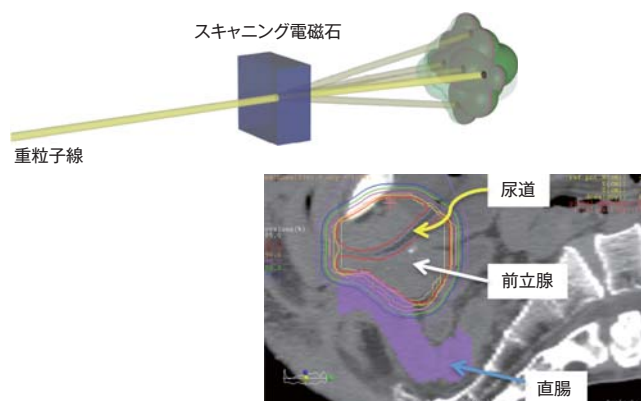
● 重粒子線治療装置 3次元高速スキャンング照射によるがん治療を開始

独立行政法人 放射線医学総合研究所（放医研）の新治療研究棟では、当社が開発した次世代照射システムが2011年度に稼働し、2012年9月からは3次元高速スキャンング照射による先進医療でのがん治療を開始した。

この技術は、細い炭素ビームを高速に動かす平面方向のスキャンに加えて、深さ方向のスキャンをエネルギー多段制御法で実現するものである。短時間で、より正確にがん病巣の形状に合わせたビーム照射ができ、正常組織へのダメージを軽減できる。2012年度は1日当たり約20名の治療を行い、合計で約100名の治療が完了する見込みである。

この技術は、建設中の地方独立行政法人 神奈川県立病院機構 神奈川県立がんセンターにも採用され、今後の重粒子線治療装置におけるビーム照射法として期待される。

関係論文：東芝レビュー 68, 1, 2013, p.1-31.



図及び写真提供：放医研

3次元高速スキャンング照射の模式図とスキャンング照射時の線量分布（直腸や尿道などの重要臓器の被ばくを低減できる）

Three-dimensional raster scanning irradiation and dose distribution

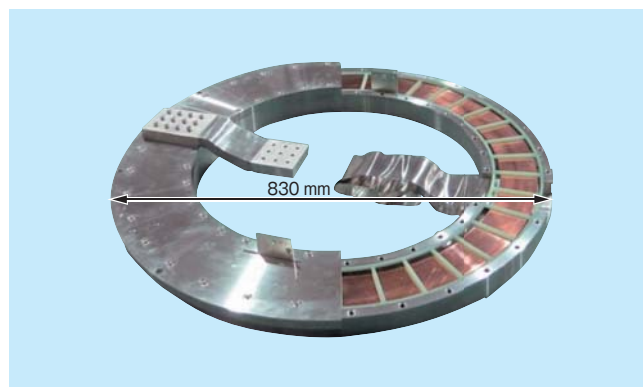
● 急冷・保冷可能なイットリウム系高温超電導マグネット

急冷性と保冷性の相反するニーズに応える世界最高性能^(注)の実規模でのイットリウム系高温超電導コイルを開発した。

冷媒を使用しないタイプの超電導マグネットは、ユーザーが扱いやすい反面、装置立上げ時の初期冷却に時間が掛かるとともに、冷凍機が停止するとすぐに昇温して使用できなくなるという課題があった。

今回、高温超電導コイルの冷却構造を工夫し、24時間以内に初期冷却を完了し、更に冷凍機がかりに停止しても1時間は継続して使用可能な技術を確認した。今後、当社の高温超電導マグネット製品に広く適用していく。

(注) 2013年2月時点、当社調べ。



急冷・保冷可能なイットリウム系高温超電導コイル

High-temperature superconducting yttrium barium copper oxide (YBCO) coil with rapid cooling and cold storage capability