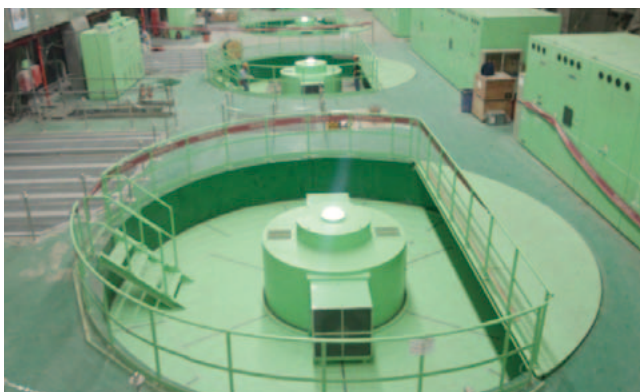


発電機器・システム



1 台湾電力青山発電所の全景

1

台湾電力 青山発電所96.13 MW/105 MVA×4台 立軸フランシス水車・発電機および電気設備更新

台湾電力公司大甲溪發電廠青山分廠（青山発電所）は1973年に運転が開始されたが、2004年7月、台湾に甚大な災害をもたらした台風7号によって地下にあるこの発電所は土砂で完全に埋没した。周辺地域も含めた再開発・復旧工事が2009年から開始され、日立三菱水力株式会社は、台湾メーカーとのコンソーシアムの一員として、2011年11月に水車・発電機・制御装置・受変電設備ほか4台1式更新工事を受注・契約した。現地工事は2012年12月に開始したが、この発電所は台湾中央部の急峻（しゅん）な山間部に位置するため、土砂災害によって道路が頻繁に通行止めとなり、現地作業がそのたびに中断した。その非常に厳しい環境の中、現地据え付け・試験関係者は鋭意作業を進行し、当初の工期を大幅に前倒して2015年9月には4台すべての現地試験を完了し、順次営業運転が開始されている。

今回の更新工事により、今後は台湾でのさらなる安定的な電力供給が期待される。

またこの工事は、台湾の公共工事の最高栄誉である「第15回公共工事金質奨」の特優を受賞した。

（日立三菱水力株式会社）

2

三峰川電力 三峰川第二発電所 10.9 MW/12 MVA立軸ペルトン水車・発電機 S&B運転開始

三峰川電力株式会社三峰川第二発電所の1万910 kW立軸単輪四射ペルトン水車・1万2,000 kVA同期発電機S&B

（スクラップアンドビルド）工事は2014年12月に完了し、現在順調に運転を続けている。

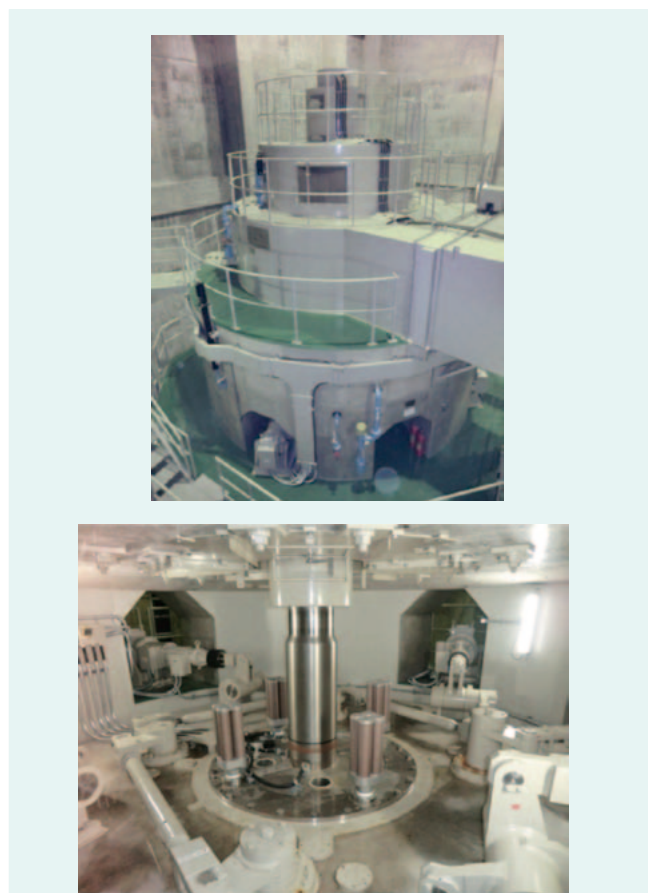
この発電所は長野県伊那市長谷地区に位置し、天竜川水系三峰川の上流部より取水する流れ込み式発電所である。

主な特長は、以下のとおりである。

- (1) 最新の設計による、高効率の水車ランナを採用した。
- (2) 水車軸受には水潤滑式樹脂軸受を採用し、水車軸受潤滑油レスとした。
- (3) 発電機スラスト軸受にはPEEK (PolyEther Ether Ketone) 樹脂軸受を採用し、軸受損失を低減するとともに冷却水レスとした。
- (4) ニードル、デフレクタ、ブレーキの駆動には電動・電磁方式を採用し、油圧レスとした。

今後も、新設および既設水力発電設備のS&Bにおいて、再生エネルギーの有効な利用、油漏れなどの環境リスクの低減や保守性の向上などに貢献していきたい。

（日立三菱水力株式会社）



2 水車発電機（バレル式）（上）、ニードル、デフレクタの電動操作機構（下）

3

JX日鉱日石金属（現 JX金属）柿の沢発電所

2,860 kW/3,000 kVA×2台

立軸フランシス水車・発電機S&Bおよび電気設備更新

JX日鉱日石金属（現 JX金属）株式会社柿の沢発電所において、水車・発電機・配電盤開閉装置および受変電設備一式を更新し、2015年6月に営業運転を再開した。

この発電所は1955年の運転開始から約60年が経過しており、今回発電設備のリニューアルを図ったものである。

更新後は、水車発電機の軸受を風冷化して給水を不要とする構造にし、水車油圧サーボモータを電動化することにより、圧油装置などの補機設備を省略し保守性の向上を図るのみならず、環境リスクの低減を図っている。また、刻々と変化する水量に対応するため、2台ある水車発電機ユニットを1台運転あるいは2台運転と切り替えることにより、発生電力量が最大となって貴重な水力資源を最大限に利用できるような制御を行っている。

なお、現地工事は、分解撤去から組み立てまで2台を同時進行させ、11か月間という短期間で完了することができた。今回のリニューアルにより、今後の安定的な運転継続が期待される。

（日立三菱水力株式会社）



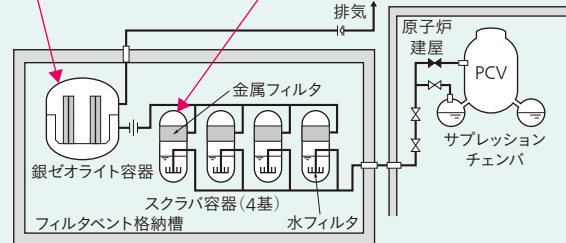
3 柿の沢発電所発電機室（上）、水車室（下）



銀ゼオライト容器



スクラバ容器



注：略語説明 PCV (Primary Containment Vessel)

4 ベントフィルタ

4

ベントフィルタの開発および実機適用

ベントフィルタは、原子力発電所における万一の重大事故発生時において、原子炉格納容器の過圧破損防止などのため原子炉格納容器内のガスを大気に放出する必要が生じた場合に、そのガス中の放射性物質を捕捉することによって環境への大規模な放射性物質の放出を防止する設備である。

中国電力株式会社島根原子力発電所2号機に適用したベントフィルタは、ステンレス鋼製のスクラバ容器（直径約2 m、高さ約8 m）および銀ゼオライト容器（直径約3 m、高さ約5 m）で構成され、欧州で実績のあるアレバ社のフィルタ技術を導入し、国内基準および配置制約条件を満足するオリジナルの開発設計を行った。

スクラバ容器では水フィルタと金属フィルタにより粒子状放射性物質および無機よう素を除去し、銀ゼオライト容器では銀ゼオライトフィルタにより有機よう素を除去する機能を有している。

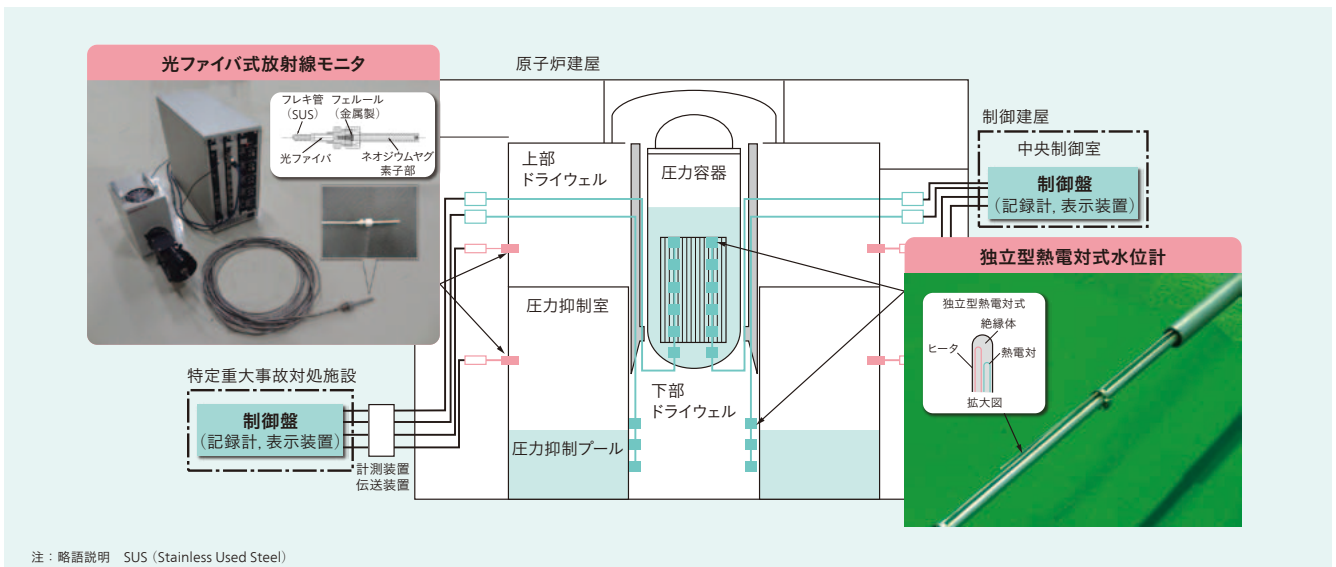
[現地据え付け時期：2014年8月（スクラバ容器）、2015年4月（銀ゼオライト容器）]

5

過酷事故用計装システム

過酷事故時のプラント状態を把握することを目的とした、過酷事故用の熱電対式原子炉水位計、光ファイバ型放射線モニタを開発した。

熱電対式水位計（原子炉、下部ドライウェル）は従来の差圧方式の水位計とは異なり、金属シース先端内に熱電対



5 過酷事故時用新型計装システム例

1点とヒータ線1本を収納したヒータ付き熱電対を高さ方向に配列して、ヒータ通電時のセンサー先端部温度上昇量を検出する。これによって熱電対の周囲が水か蒸気かを判断し水位を求める方式である。水位計測と合わせて熱電対位置の温度も計測可能である。光ファイバ型放射線モニタは、従来の電離箱と原理が異なり、検出部に長波長発光素子であるネオジウムヤグ結晶を適用し、素子に入射する放射線の強度に比例する放射線発光を、光ファイバケーブルを通じ光計測器で計測することで放射線量を求める方式である。

両システムは過酷事故時の厳しい環境下で動作することを確認しており、今後、実機導入により原子力発電所の安全対策強化に貢献していく。

本研究結果は、国内電力11社（北海道電力株式会社、東北電力株式会社、東京電力株式会社、中部電力株式会社、北陸電力株式会社、関西電力株式会社、中国電力株式会社、四国電力株式会社、九州電力株式会社、日本原子力発電株式会社、電源開発株式会社）および国内プラントメーカー3社の共同研究成果の一部であり、経済産業省資源エネルギー庁の発電用原子炉等安全対策高度化技術開発事業として実施した。

6

中規模太陽光発電向け 300 kW太陽光PCS

近年、環境への意識の高まりによる太陽光発電システムの市場拡大とともに、商業施設、工場、学校の屋根や遊休地の活用を目的とした中規模の太陽光発電の普及が進んでいる。このような需要の増加に対応するために、大容量太陽光発電向けの500 kW、660 kWのモデルに加え、新たに中規模太陽光発電向けの300 kWモデルのパワーコンディショナーシステム（PCS：Power Conditioning System）を開発した。

この300 kWモデルの特長は、以下のとおりである。

(1) 太陽光発電パネルの直流電圧を昇圧する回路（チョッ

パ）を2系統搭載している。この回路搭載によって、チョップパゴとの発電量最大化と、発電可能な太陽光パネル電圧の広範囲化を実現した。日照量が少なく直流電圧が低い場合でも発電可能である。

(2) 高効率の電力変換（最高効率97.5%）を実現した。

今後も、高効率・広範囲運転が可能なPCSの製品ラインアップの拡充により、顧客のニーズに応える太陽光発電システムの実現に貢献していく。



6 300 kW太陽光PCSの外観（上）、太陽光PCSの単線結線図（下）



項目	数値	備考
定格容量	630 kW	
直流入力数	1口	
直流入力最大値	1,000 VDC	過電圧検出レベル
交流定格電圧	300 Vac	50 Hz
制御機能	MPPT, FRT, 単独 運転検出機能ほか	FRTはPEA要求特性 に準拠

注：略語説明 MPPT (Maximum Power Point Tracking), FRT (Fault Ride Through)

7 タイ王国向け630 kW 太陽光PCSの外観(上), 太陽光インバータの仕様(下)

7

タイ王国向け 630 kW太陽光PCS

風力発電や太陽光発電に代表される自然エネルギーの導入は欧米のみならず、中国をはじめとしたアジア地域でも普及が進んでいる。タイ王国においては、新しい省エネルギー政策に後押しされ太陽光発電事業が2015年度より本格化する見込みである。

日立では、タイ向けの太陽光発電用PCSを開発し、同国の地方配電公社 (PEA : Provincial Electric Authority) の認証を取得した。

主な特長は、以下のとおりである。

- (1) 高効率の電力変換 (最高効率98.8%)
- (2) 広範囲な発電可能パネル電圧 (520~900 V)
- (3) タイの設置条件に適応した環境仕様 (周囲温度上限 : 50°C)

この開発を足がかりとして国内市場で培った高効率・広範囲運転が可能なPCS技術の海外展開を加速し、世界の顧客ニーズに応える太陽光発電システムの実現に貢献していく。

8

進化する大規模太陽光発電システム

ユーラスエナジーグループのユーラス天明ソーラーパーク (太陽電池モジュール定格出力 : 1万8,757 kW, パワーコンディショナー定格出力 : 1万4,000 kW) が2015年3月に運転を開始した。日立として、山岳ゴルフ場跡地 (約0.8 km²) への建設、凍上対策の杭基礎採用、貯水量約3.5万 m³の調整池建設、鉄塔架空線と市道埋設を組み合わせた自営送電線敷設と、初めての技術に挑戦し、2014年3月の着工から12か月で建設を行った。

太陽電池パネル7万3,566枚はフェアウェイ中心に配置し、コース外の形状はできるだけ残す配置にしている。2015年4月の発電量は123 MWh, 設備利用率は17%という好成績をあげている。この発電所の年間予測発電量は約5,000世帯の年間使用電力量に相当し、また、年間CO₂削減量は約9,200 tで、年間CO₂吸収量を14 kg/本とするとスギの木約66万本分に相当する規模となる。



撮影協力：株式会社ユーラスエナジーホールディングス

8 ユーラス天明ソーラーパーク全景(上), パネル架台(杭基礎)(下)