

## 中国 浙江寧海揚水発電所 新設工事



浙江寧海揚水発電所の全景  
Ninghai Pumped-Storage Power Station, China



回転子のつり込み  
Rotor installation

中国 浙江寧海揚水発電所のポンプ水車・発電電動機設備の初号機、2号機、3号機の新設工事が完了し、それぞれ、2024年10月、2024年12月、2025年1月に営業運転が始まった。

この発電所は、浙江省の省都である杭州市から約220 km東南に位置する、単機出力350 MWの設備4台、総出力1,400 MWの揚水発電所である。中国政府は、2060年までにカーボンニュートラル実現を目標とするエネルギー政策を掲げ、再生可能エネルギーへの移行を進めている。この中で、特に揚水発電所は調整力の観点からも建設が多数計画されており、そのうちのひとつとして建設された。

東芝水力発電設備（杭州）有限公司（THPC）は、2021年2月にこの発電所への水力発電設備の納入を受注した。THPCの揚水機の受注は、2016年に営業運転が開始された広東省の清遠揚水発電所に続く、中国国内揚水案件の2例目であり、揚水機としての最大容量となる。

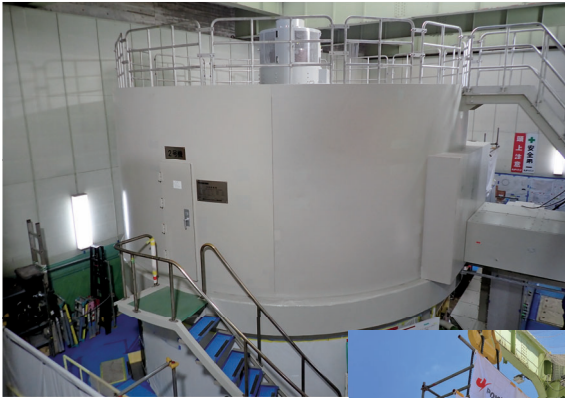
ポンプ水車・発電電動機的设计・製造は、当社支援の下、全てTHPCで実施し、ポンプ水車性能模型開発を当社が実施した。ランナは長翼と短翼を組み合わせたスプリッターランナを採用し、水圧脈動の低減、及び部分負荷領域でも振動の少ない安定した運転を実現した。また、発電電動機の回転子には、組立性、及び剛性・強度の向上のために、厚板リム構造を採用した。

最終の4号機は、2025年5月に営業運転開始の予定である。

ポンプ水車と発電電動機の定格は、次のとおりである。

- ・ポンプ水車：351.7 MW, 459/507.6 m, 428.6 min<sup>-1</sup>
- ・発電電動機：388.9 MVA, 384 MW, 18 kV, 428.6 min<sup>-1</sup>, 50 Hz

## ■ 電源開発(株)長山発電所2号機一括更新工事 主要設備の納入及び発電機組立工事完了



発電機の全景  
Generator at Electric Power Development Co., Ltd. Nagayama Hydropower Station Unit 2



回転子のつり込み  
Installation of generator rotor

電源開発(株)長山発電所は1960年の運転開始から60年以上が経過し、機器の老朽化が進んでいた。長山発電所2号機の一括更新工事に際して、当社は、水車や、発電機、制御装置などの主要設備を納入するとともに、発電機の現地組み立てを担当し、2024年10月に一括更新工事が完了した。

既設埋設部を流用するという制約の中で、模型試験を実施し、流れ解析で最適な流路形状を開発し、T-Blade™ランナを適用することで、水車出力を20 MWから22.1 MWに増加・性能向上させた。また、ガイドベーンハイブリッド制御システムや水潤滑水車軸受を採用することで油量低減を図った。更に、発電機には、運転中に固定子コイル絶縁診断を実施できるIRIS社製の部分放電測定装置を採用した。主要設備と定格を次に示す。

- ・水車：22.1 MW, 115.755 m, 360 min<sup>-1</sup>
- ・発電機：24.1 MVA, 11 kV, 360 min<sup>-1</sup>, 60 Hz, 力率0.9
- ・制御装置：调速機・励磁制御盤、監視制御盤
- ・付属装置：主回路IPB (Isolated Phase Bus), 直流電源装置, 部分放電測定装置

東芝エネルギーシステムズ(株)

## ■ 電源開発(株)尾上郷発電所 一括更新工事向け主要設備の納入



発電機の回転子つり込み  
Installation of generator rotor at Electric Power Development Co., Ltd. Ogamigo Hydropower Station

電源開発(株)尾上郷発電所は、1971年の運転開始から50年以上が経過して機器の老朽化が進んでいたため、一括更新工事が行われ、2024年12月に完了した。当社は、水車・発電機・制御装置などの主要設備を納入した。

水車ランナとガイドベーンは、流れ解析を駆使して最適な流路形状を開発し、T-Blade™ランナを適用することで、水車出力を21.2 MWから21.8 MWに増加・性能向上させた。また、電動サーボシステムや水潤滑水車軸受を採用することで、オイルレス化・メンテナンス省力化を図った。既設機は他社製であり、水車埋設部や発電機基礎は既存設備の流用など多くの制約があったものの、既設機分解後の現地寸法測定や、それに基づいた既設流用部品と新規部品の機械加工値の決定、それぞれの機械加工の最短かつタイムリーな実施などの施策を取り入れることで、限定された工期内(豪雪を避けて5~12月上旬に実施)に完了させることができた。設備及び主機の定格を次に示す。

- ・水車：21.8 MW, 198.5 m, 12.1 m<sup>3</sup>/s, 600 min<sup>-1</sup>
- ・発電機：23.7 MVA, 6.6 kV, 600 min<sup>-1</sup>, 60 Hz, 力率0.9
- ・制御装置：调速機・励磁制御盤, 軸振動監視盤

東芝エネルギーシステムズ(株)



## ■ ホンジュラス カニャベラル発電所用改修用品の工場製造完成



水車ランナ  
Turbine runner upgrade  
at Canaveral Hydropower  
Station, Honduras



ハイブリッドサーボモーター  
Hybrid servomotor

ホンジュラス カニャベラル発電所の大規模改修に使用する、2台分の水車・入口弁・制御装置の工場製造が、2024年9月に完成した。この発電所は、1964年の運転開始から60年が経過し、設備の老朽化の兆候が見られることから、設備の近代化と長期運用を目的に大規模改修を実施することになった。

水車は、既存の埋設部以外の用品一式を新たに製作し、ランナの流れ解析による性能向上、及び従来比で12%の出力アップを図った。ガイドベーン操作機構は、ハイブリッドサーボシステムを採用し、保守の省力化と圧油装置レス化を実現した。発電機は、前回コイル更新を実施済みのため、今回は軸受とエアクーラーを更新する。

現地改修工事は2025年12月に開始し、2027年3月に完了の予定である。

更新後の水車と発電機の定格は、次のとおりである。

水車：16,500 kW, 145 m, 514 min<sup>-1</sup> 2台

発電機：17,000 kVA, 13.8 kV, 60 Hz, 力率0.95 2台

東芝エネルギーシステムズ(株)

## ■ セルビア バイナバシュタ揚水発電所1号機 改修工事の完了



発電ユニットにつり込み中のポンプ水車ランナ  
Installation of Unit 1 pump-turbine runner at Bajina Basta Pumped  
Storage Hydropower Plant, Serbia

セルビア バイナバシュタ揚水発電所1号機の改修工事並びに現地試験が2025年1月に完了し、営業運転が再開された。

この発電所は、総出力620 MW (310 MW×2台)の揚水発電所である。これは、セルビア電力産業公社 (EPS) が所有する発電設備の総出力の約8%を占め、セルビア国内のピーク需要に対応する重要な役割を担っている。また、揚程614 mは、1982年の運転開始当時、単段ポンプ水車として世界最高を誇った。運転開始から42年が経過し、2003年に次ぐ2回目の改修工事が必要になった。

工事では、消耗部品を交換して設備の延命を図るとともに、ランナ及びガイドベーンに最新設計技術を適用することで、ポンプ及び水車の運転効率を約1%向上させた。

2号機の改修工事は、2025年3月から実施の予定である。

発電ユニットを構成する主機の定格は、次のとおりである。

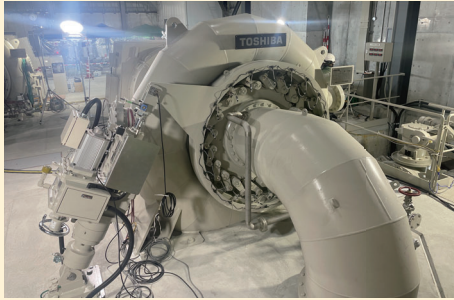
・ポンプ水車：296/314 MW, 614/610 m, 428.6 min<sup>-1</sup>

・発電電動機：315 MVA/310 MW, 11 kV, 50 Hz,

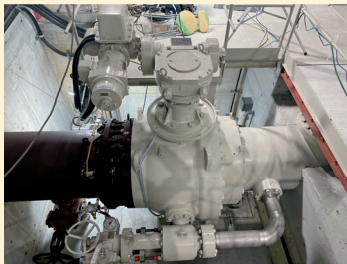
428.6 min<sup>-1</sup>

東芝エネルギーシステムズ(株)

## ■ 中部電力(株)二股発電所 一式更新の完了



水車本体  
Hydroelectric equipment for Chubu Electric Company, Inc. Futamata Hydroelectric Power Station



入口弁  
Inlet valve

中部電力(株)二股発電所の水車・発電機及び付属装置更新工事を行い、2023年12月に全2台の営業運転が開始され、2024年1月に工事が完了した。

この工事は、2019年6月に(株)明電舎と共同で受注したもので、当社は水車機器の設計・製造を担当した。

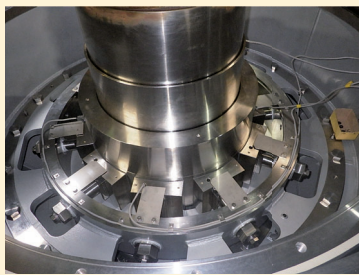
水車は、T-Blade™ランナを採用し、過去の流況において発生電力量が最大となるように設計した。横軸機は、ケーシング入口短管が異例の長さであったが、スピードリング・側板・入口短管を一体で輸送、搬入、据え付けできるように、設計及び輸送荷姿を工夫し、現地作業を簡略化した。ガイドベーンサーボモーター、入口弁、及び側路弁を全て電動化することにより、設備の簡素化や保守の省力化を図った。

更新後の水車の定格は、次のとおりである。

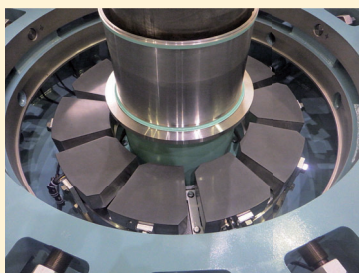
- ・水車：横軸フランシス水車2台
  - 1号機：3,588 kW, 160.40 m, 720 min<sup>-1</sup>
  - 2号機：3,583 kW, 160.35 m, 720 min<sup>-1</sup>

東芝エネルギーシステムズ(株)

## ■ 東北電力(株)大所川第二発電所 水車・発電機改修工事完了



水車水潤滑軸受組立  
Water-lubricated water turbine bearing assembly at Tohoku Electric Power Co. Inc. Odokorogawa No.2 Water Power Station



発電機上部軸受組立  
Generator upper bearing assembly

東北電力(株)大所川第二発電所の水車・発電機改修工事が完了し、2024年12月に営業運転が始まった。この発電所は、大型の立軸4射ペルトン水車で、1958年の運転開始から60年以上が経過しており、定期的に改修工事が行われてきた。

今回の改修工事では、水車の油潤滑式軸受を水潤滑軸受に改造し、また、発電機の油圧式ブレーキを電磁ブレーキに更新することで、環境へ配慮したオイルレス化を実現した。更に、発電機の上部軸受及び下部軸受を水冷式から空冷式へ改造して冷却水レス化し、補機を削減して保守性を向上させた。2008年に納入した既設励磁制御盤は主要部品が廃型となったため、現行標準型の励磁制御盤に更新した。

大所川第二発電所は、積雪により冬期は発電所に入れないため、2023年6月に現地分解作業を開始し、10月に工場で修理する部品を搬出した。冬期に工場で修理を行った後、2024年5月に現地組立作業を再開し、予定どおり2024年12月に工事完了した。水車と発電機の定格は、次のとおりである。

- ・水車：26,500 kW, 318.150 m, 333 min<sup>-1</sup>
- ・発電機：32,000 kVA, 11 kV, 50 Hz

東芝エネルギーシステムズ(株)