

糠平発電所2号機一括更新土木工事の概要

電源開発(株) 北海道支店 上士幌電力所 会員 山本守邦、非会員 太田誠二、会員 喜多佑介

1. 糠平発電所一括更新工事の概要

糠平発電所は、十勝川水系音更川上流部の大雪山国立公園内に位置し、糠平貯水池(有効貯水容量 1.6 億 m³)から取水し有効落差 110.39m を利用する出力 42,000kW (21,000kW × 2 基) のダム水路式発電所である。

昭和 31 年 1 月の運転開始以来 50 年が経過し老朽化が進んだことから、発電所の延命化、信頼性向上、点検頻度・修繕費抑制および発電効率向上(約 6%) の目的で、平成 18 年から平成 21 年までの 4 カ年計画で 1 基ずつの水車発電機一括更新工事を実施している。(表 - 1 糠平発電所一括更新工事 全体工程)

平成 19 年 11 月末に、2 基のうち 1 基目として竣工した 2 号機の水車更新工事について報告する。

更新範囲は、図 - 1 に示すうちドラフトチューブより上部の水車・発電機と周辺コンクリート等である。



糠平発電所 位置図



糠平発電所全景

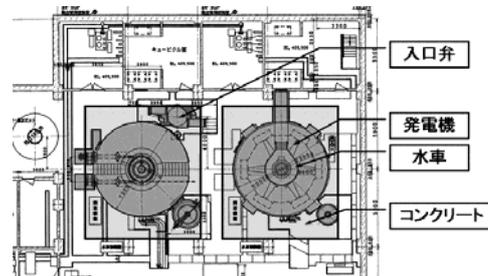


図 - 1 糠平発電所一括更新工事範囲

2. 土木工事

(1) 撤去工事(コンクリート撤去量 259 m³) (図 - 2)

コンクリート撤去には、運転中の 1 号機への影響を考慮し、騒音・振動・粉塵発生が小さく大断面の切断が可能なワイヤーソー工法を採用し、ブロック状(15t 以内)の切断・撤去を主とした。

水車ピットライナー・スピードリング・ケーシング下面などの露出金物の鋼鉄部分については予めワイヤーソーによる切断予定部分をペトロゲン(酸素・ガスリン切断器)により、部分切断・撤去した。

コンクリートの切断においては、厚い金物部(サーボモーターアームの鋳鉄製フランジ)にて切断能力が著しく低下することはあったものの、埋設されている鉄筋・配管等金物の鋼材比率に応じて数種類のワイヤーを使い分けることにより、概ね順調に切断することができた。

ケーシング上部緩衝材にアスベスト含有(最大 6.9%)が確認されていたことから、撤去作業においては、作業レベル 2 相当にて実施し、作業区域外周を全てシート養生して対応防護服・ゴーグル・マスク等を着用し、手バツリで慎重に撤去するとともに、気中アスベスト濃度測定を撤去作業前・作業中・作業後に行った。

また、新旧コンクリート接合面は、付着促進のためウォータージェットによる目荒らしを行った。

表 - 1 糠平発電所一括更新工事 全体工程

		H17年度	H18年度	H19年度	H20年度	H21年度
発電機停止期間			2号機		1号機	
現 地 工 事	仮設備					
	撤去工事					
	据付工事					
	無水・有水試験					
製 機 作 器	水車					
	発電機					



ワイヤーソーによる切断



ブロック撤去

キーワード：水力発電、老朽化水力発電所の更新、発電効率向上、ワイヤーソー工法、振動抑制

電源開発株式会社 北海道支店 上士幌電力所 北海道河東郡上士幌町東 2 線 228-3 電話 01564-2-4101

(2) ステーベーン調査用試料のブロック状切り出し

劣化が発見されていた一部のステーベーンの詳細調査を行うため、鋼切り用ワイヤーソーを用いてステーベーン2枚を周辺コンクリートや鋼材(最大厚50mm)ごとブロック状に切り出し、搬出を行った。

(3) 復旧工事(コンクリート打設量 247 m³)(図-3)

コンクリート打設速度は、設置済ケーシング等に影響を与えないよう50cm/h(15~18m³/h)以内とした。スピードリング下部への充填性の観点から1リフト目のコンクリートにのみ流動化剤を添加するとともに、コンクリート打設後に高流動モルタルを充填した。

2リフト目打設においては、硬化熱によるケーシング変位・変形を抑えるため、コンクリート打設中・打設後に、送風機によるケーシング内部の送気冷却を行った。

また、スラブ配筋において、本館東面外壁中間梁の既設鉄筋が想定以下の径・ピッチであり、ガス圧接が不可能であったため、スラブの一部をケーシングコンクリート側からの片持ち梁とする設計変更を行った。

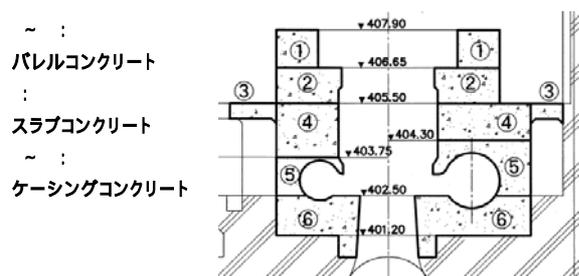


図-2 撤去工事施工区分

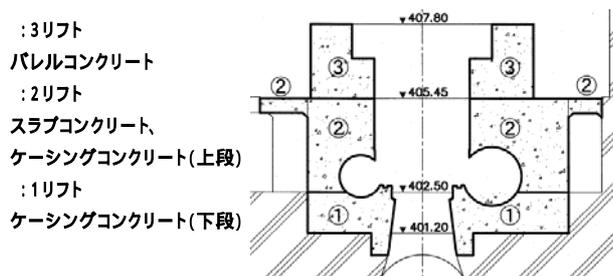


図-3 コンクリート打設リフト割り

3. 主な土木関連工事・仮設備、監視・計測

(1) 発電所本館東面外壁の補強・変位計測 既設スラブ撤去に伴い発電所建屋構造の剛性低下が生じることから、本館外壁について構造計算を行い、撤去工事開始に先立ち発電所本館東面外壁を内側からアースアンカーによる補強を行った。工事中は、壁面変位計測・クラック発生有無等の監視を行い、変位・変状が無いことを確認しつつ工事をを行った。

(2) 粉塵・水滴対策 粉塵・水滴飛散対策として、工事区域外周・天井に開閉式のシート囲いを設け、取壊し箇所の常時散水および作業内容に応じた換気・集塵を行った。また運転中発電機をシート養生した。

(3) 振動測定 隣接する運転中発電機・周辺機器への影響を防ぐため、振動に敏感な機器付近の床スラブ面にて、施工前・施工中の振動計測を行い、問題の無いことを確認しつつ工事をを行った。

(4) 水圧鉄管養生・鉄管表面温度測定 更新工事中に空水状態となる水圧鉄管の熱膨張、鉄管本体・承支台の異常応力発生・継手破損等を防止するため、鉄管上面に養生シート(不織布)を設置して間欠散水し、鉄管冷却を図った。工事中の温度測定の結果、非養生部に比して、最大温度で14の鉄管表面温度低減が確認でき、伸縮管・支承部についても問題となる変位・変状は確認されなかった。



撤去工事完了



バレルコンクリート打設完了



2号機(奥側)一括更新工事完了