

### 鹿瀬発電所改修工事に伴う本館地下階の地下水対策について

東北電力株式会社 豊実・鹿瀬発電所工事事務所  
法人会員 ○北井 芳典・森 憲広 正会員 古川 俊也

**概要** 東北電力株式会社が大規模改修工事を実施している鹿瀬発電所は、水車・発電機を立軸フランシス水車6台から立軸バルブ水車2台に見直し、設備の合理化を図っている。水車・発電機の形状に合わせて発電所本館の構造も見直しているが、発電所本館地下階の大部分が周囲の地下水位以下に位置するため、発電所地下階への地下水の浸入が懸念されている。

本稿では、鹿瀬発電所改修工事で実施した発電所本館地下階の地下水対策について報告する。

#### 1. はじめに

阿賀野川水系阿賀野川に位置する鹿瀬発電所（P=49,500kW）は、運転開始から80余年を経過し、平成25年4月より6台の水車・発電機を順次停止し、改修工事に着手した。

改修後の鹿瀬発電所（P=54,200kW）は、立軸バルブ水車（2台）を採用し、発電所本館は地上3階地下2階から地上2階地下7階構造に変更した。また、制御機器類を設置する機械室は発電所本館地下階の中央部に配置し、水車・発電機は機械室の両脇に配置するレイアウトとした。（写真-1）

着工前の発電所周囲の地下水位はEL66.600mであり、改修に伴い地下階の大部分が地下水位以下となることから、地下階への地下水の浸入が懸念された。

そこで、鹿瀬発電所改修工事では、「基礎コンクリートの遮水性向上」および「周辺地下水位の低下」を目的に、本館地下階の地下水対策を講じることとした。

#### 2. 発電所と周辺設備の位置関係

発電所運転時、発電所上流側に構築する水槽の水位はEL78.100m（NWL）であり、下流側に構築する放水路の水位はEL54.540mとなる（図-1）。そのため、基礎周辺地下水位は発電所本館地下7階の底盤高（EL37.830m）より常に高いものと想定される。

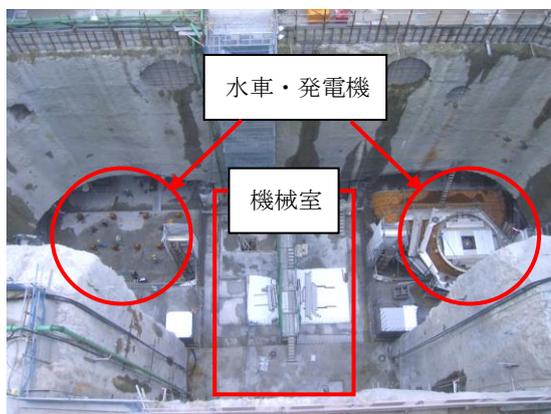


写真-1 発電所基礎掘削状

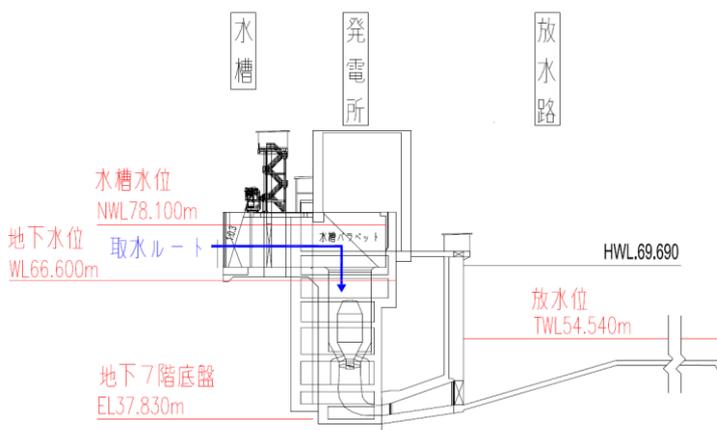


図-1 発電所縦断面図

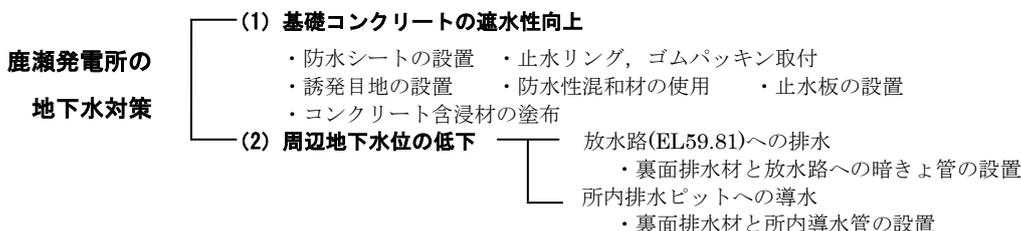


図-2 鹿瀬発電所の地下水対策

### 3. 鹿瀬発電所の地下水対策

図-2 に鹿瀬発電所の地下水対策一覧を示す。

#### (1) 基礎コンクリートの遮水性向上

##### a. 防水シートの設置

本館地下階と水車・発電機を設置する発電所基礎の周囲に防水シートを設置し、基礎コンクリートの遮水性の向上を図った。防水シートは NATM 工法で用いる化学接着性防水シートを採用した。化学接着性防水シートはシート表面とコンクリートが化学的に接着することにより、防水シート損傷部から浸入した地下水が水ばしりして広がることを阻止する機能を有している。



写真 - 2 防水シート施工状況

##### b. 止水リング，ゴムパッキン取付

型枠のセパレーター，水車・発電機ケーシング最上部のベルマウスやドラフト・ケーシング固定用のターンバックルが水みちとなることが推測されるため，これらに 2 重の止水リングおよびゴムパッキンを設置した。

##### c. コンクリート防水材の添加

機械室と水槽パラペットの構築には，防水性混和材を配合したコンクリートを使用した。（添加量  $8\text{kg}/\text{m}^3$ ）コンクリート防水材はエトリンガイトとケイ酸カルシウム水和物（以下 CSH）の生成によりコンクリート内部の空隙を充填し，組織を緻密化することにより水密性を向上させるものであり，CSH ゲルの生成によりひび割れからの地下水の浸入を低減し，コンクリートの透水係数を小さくする効果がある。

##### d. コンクリート浸透型防水材の塗布

鹿瀬発電所地上階の構造は機械室の両脇に水路が存在することから，水路の水が地上階へ浸入するのを防止するため，コンクリート浸透型防水材を水路に塗布しコンクリート表面の防水性を向上させた。

#### (2) 周辺地下水位の低下

##### a. 所内排水ピットへの導水

基礎周辺の地下水位を低下させるため，発電所基礎コンクリートと岩盤の間に裏面排水材を設置し，この裏面排水材より地下水を導水するため，最下階となる地下 7 階排水ピット室に地下水導水を目的とした所内導水管を設置した。排水ピット導水後は，ポンプにより地下水を汲み上げ，建物外へ地下水（ $1,400\text{l}/\text{min}$ ）を排水した。また，周辺地下水を所内導水管へ集水するため，裏面排水材を防水シートとコンクリート吹付け面の間に設置した。

##### b. 地下水の放水路への排水

EL59.81m より上部については，裏面排水材で発電所基礎周囲の地下水を集水し，裏面排水材に接続した暗渠管により放水路側に排水した（図 - 3）。暗渠管の設置高は既往最大流入量（H23.7 月， $7,500\text{m}^3/\text{s}$ ）および  $2,200\text{m}^3/\text{s}$  の放水位である EL65.15m と EL59.81m の位置とした。また，出水時に暗渠管から河川水が逆流し，周辺地下水位を上昇させないように，管の出口には逆止弁を設置した。

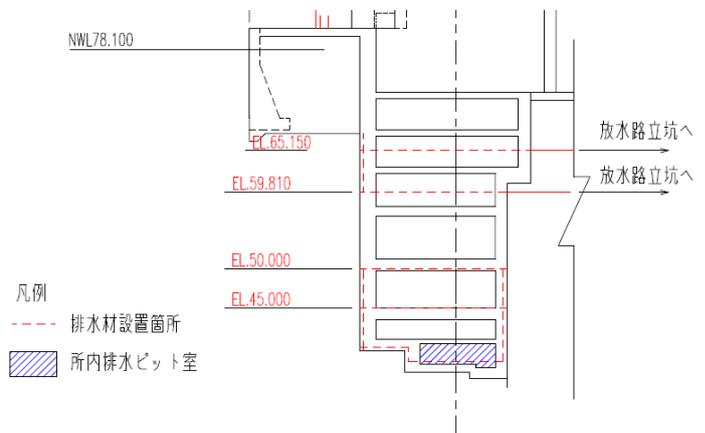


図 - 3 排水材設置箇所および放水路排水位

### 4. おわりに

本改修工事については，現在，発電所本館基礎および放水路等の主要土木工事が完了し，水車・発電機の設置等を鋭意実施しており，今後は発電所構内整備等の仕上げ工事が主な内容となっている。より良い発電所構築のため最後まで緊張感を持ち，安全第一で工事を進めていきたい。最後になるが，本検討にご協力いただいた鹿瀬発電所改修工事共同企業体ほか関係各位に深く感謝申しあげる。

キーワード：コンクリート，遮水性，地下水対策

連絡先：〒959-4302 新潟県東蒲原郡阿賀町鹿瀬字松ヶ崎 11540-10・TEL0254-92-0673・FAX0254-92-0675