

水力発電用の狭小断面導水路の漏水対策及び補修工法

東洋建設(株) 正会員 ○大熊 広樹
東洋建設(株) 森本 正宏
鳥取県企業局東部事務所 大田 隼也
中電技術コンサルタント(株) 高村 紀彰

1. はじめに

鳥取県八頭郡若桜町にある^{つくよね}春米発電所は、1960年に発電を開始し、最大出力7900kW、最大使用水量4.0m³/s、有効落差242.16mの水力発電所である。約60年間の稼働により経年劣化していたため、施設全体のリニューアル工事が実施された。本工事では、発電所に給水する支線の地下無圧導水路（総延長L=7,134m）のうち、劣化が進行していた2,461mを改修・補修した。導水路の大半は狭小断面（幅約1.2m、高さ約1.5m）であった（写真-1）。内壁にはジャンカ、空洞、ひび割れが多数確認され（写真-2）、壁面全体からにじみ出るように漏水が発生していた（写真-3）。



写真-1 導水路内全景

補修は、強度と通水断面を確保するためにポリマーセメントモルタル（エフモル05、(株)エフモル工業、配合比率セメント25kg：水4.2kg、最小厚さ11mm、以下モルタルと記載）を塗布して既設覆工コンクリートと一体化させた。モルタル内



写真-2 コンクリートの劣化



写真-3 漏水・湧水の発生

には、曲げ引張耐力を向上させるためのFRP格子筋（FFグリッド：高強度炭素繊維 t=2mm、格子間隔50×50mm、写真-4）を配置した。

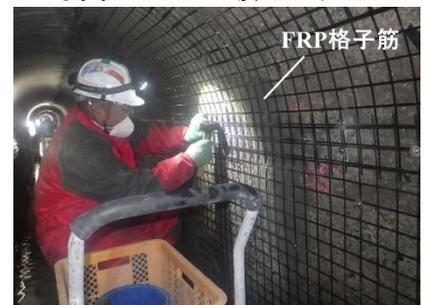


写真-4 FRP格子筋貼付状況

本工事の課題は以下のとおりであった（図-1）。

- ① ジャンカ、空洞、ひび割れによりFRP格子筋を固定するアンカーの埋込長が既設覆工コンクリート内に確保できない可能性がある。
- ② 漏水部は塗布したモルタルが剥離・剥落する可能性がある。
- ③ FRP格子筋の配置により、既設覆工コンクリート表面の不陸や段差・空洞等の凹部へのモルタル塗布が十分充填できない可能性がある。

本紙では特に、漏水部を含む下地処理を中心に記載する。

2. 補修方法

FRP格子筋の貼付前の下地処理方法は、劣化部分の漏水の有無で選定した。補修方法の選定施工フローを図-2に示す。

① 無漏水部の下地処理

ジャンカは等級毎に補修方法を選定して下地処理を実施した（表-1）。

② 漏水部の下地処理

部分的な漏水箇所は削孔して水抜パイプを止水セメント（ライオンシスィ115）で固定して排水した。面的に水がにじみ出る範囲は、壁面にドレン材（メ

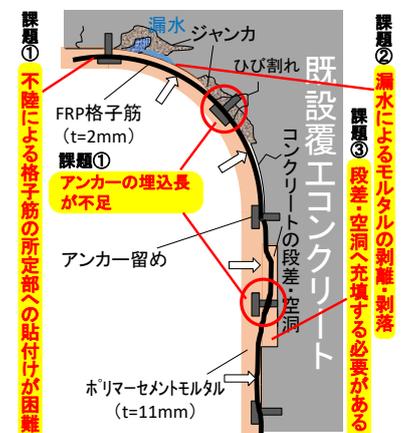


図-1 課題の模式図

キーワード 狭小断面導水路、漏水対策、下地処理、FRP格子筋、ポリマーセメントモルタル吹付

連絡先 〒663-8142 兵庫県西宮市鳴尾浜1丁目25番地1号 東洋建設(株)鳴尾研究所 TEL0798-43-5903

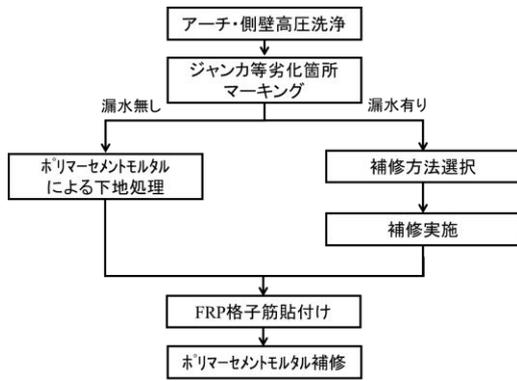


図-2 補修方法の選定・施工フロー

表-1 ジャンカの等級と補修方法 (文献1を参考)

等級	ジャンカの程度	深さの目安	補修方法
A	砂利が表面に露出していない。	1cm未満	補修なし
B	砂利が露出しているが、表層の砂利を叩いても剥離することなく、研り取る必要がない程度。	1～3cm	ポリマーセメントモルタルなどを塗布
C	砂利が露出し、表層の砂利を叩くと剥離するものもある。しかし、砂利同士の結合力は強く連続的にバラバラと剥離することはない。	1～3cm	不要部分を研り取り、健全部分を露出、ポリマーセメントペーストなどを塗布後、ポリマーセメントモルタルなどを充填する。

表-2 漏水部の下地処理方法の比較選定

設置方法	方向：鉛直，間隔：1000mm		方向：鉛直，間隔：300mm	方向：斜め45°，間隔：300mm
	ドレン設置 1000mm	止水セメント	300mm	300mm
図				
写真				
効果	× 集水しきれない		△ 止水セメントから漏れ場所あり	○ 集水効果が増した

ッシュホースφ10)を止水セメントで固定して集水し、床面上に排水した。ドレンの設置方法と効果を表-2に示す。ドレンを斜め45°に設置する方法が最も集水効果があった。

③ ポリマーセメントモルタルの塗布

下地処理後、FRP格子筋をアンカーで固定した後、モルタルを吹付工法(写真-5)にて既設覆工コンクリートとの間に充填しコテ仕上げした。



写真-5 ポリマーセメントモルタル吹付

3. 考察

下地処理を行うことでアンカーの壁面への埋込長を確保できた。壁面の漏水部は、ドレンを一般的に実施される鉛直に配する場合と比較して、斜めに配することで効率よく一様に集水することができた。この理由は、斜めに配したドレンによって流れ落ちる水を短い距離で集水することができたためと考えられた。モルタルは吹付工法を採用することで、凹部への充填性を向上させることができた。また一般的な工法である左官工法と比較して、省人力化が図れ、工程短縮にも寄与した。

4. まとめ

劣化が進行した狭小導水路の内壁を、FRP格子筋を配したポリマーセメントモルタルで補修した。既設覆工コンクリートの下地処理として、ジャンカ部は等級毎に処理方法を選定し、壁面全体の漏水範囲にはドレンを斜めに設置して集水するとともに止水セメントで壁面を平らにした。モルタルは吹付けで充填した。これらにより品質を確保した補修が施工できた。

参考文献 1)コンクリート診断技術'19[基礎編], pp.8,