

超高強度繊維補強コンクリート製パネルのダム減勢エライニング材への適用 (浜田ダム再開発工事)

島根県 木村有希

鹿島建設(株) 正会員 ○沼本仁志 水野浩尚 柳井修司 高木智子
カジマ・リノベイト(株) 正会員 白木 浩

1. はじめに

島根県が島根県浜田市で実施している浜田川総合開発事業¹⁾のうち、「浜田ダム再開発工事」は昭和38年に完成した既設浜田ダムを再開発する工事であり、下流に新設された第二浜田ダムと一体となって浜田市街地の洪水対策を行うものである。浜田ダムは再開発後に流水型ダムとなり、排砂時の摩耗対策として流水路の各所にライニング工が計画されている。今回、ライニングとして既設ダムの導流壁に超高強度繊維補強コンクリートを使用したパネル(以下、UFCパネル)を設置したので、パネルの特徴や設置方法について報告する。

2. UFCパネルの設置計画

浜田ダムは、完成後流水型ダムになる。洪水時には堆砂土砂が排出されるので、耐摩耗性を向上させるためにライニングを行う計画である。減勢工については、水理模型実験¹⁾の結果よりライニングが必要と考えられる範囲を決定した。放流量 30m³/s 程度の減勢池内の水理模型実験での平面流況を写真-1に示す。放流量が 30m³/s 程度の時に流水面への影響が大きく、流速が速く耐摩耗性が特に要求される部位をライニング範囲とした(表-1)。減勢池底面についてはステンレス鋼によるライニングを採用し、導流壁面については既設構造物への設置の容易さを考慮して、UFCパネルを採用した。右岸側潜堤先端については、新設構造物ではあるが、既設導流壁部の延長線上のためUFCパネルを採用した。その他の流水部は比較的低コストの高強度コンクリートを採用した。ライニングの区分図を図-1に示す。

UFCパネルの設置は、「既設導流壁部」と「新設コンクリート部」があり、前者がライニングとして使用する部分である。既設導流壁は、昭和38年に完成した浜田ダムの減勢工の一部であり、50年以上を経過したコンクリート壁にUFCパネルを設置することになる。設置予定箇所の既設コンクリート表面は黒ずんで汚れていて数cmの凹凸もあった。豆板などの不良箇所は少なく、ひび割れは1箇所あったが漏水はなく、中性化もほとんど進んでおらず、健全であった。これらの調査結果を踏まえ、既設導流壁部は、このコンクリート面を高压洗浄した後、UFCパネルをアンカーで固定し、背面をモルタルで充填して一体化させる計画となった。

3. 使用したUFCパネルの特徴

当工事で使用したUFCパネルは、エトリングait生成系超高強度繊維補強コンクリート(以下、AFt系UFC)製である。このパネルは、橋梁本体、プレキャスト床版、埋設型枠などでの施工実績はあったが²⁾、ライニング材としてダムの減勢工に適用するのは、本工事が初めてである。

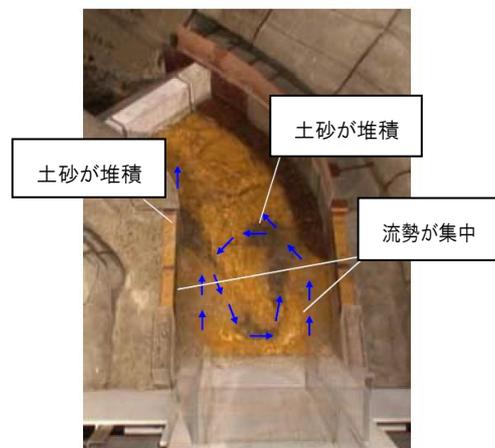


写真-1 模型実験による平面流況

表-1 減勢工のライニング範囲

減勢池底面	減勢工始端～湾曲部始端の両側壁沿い(幅4～6mの範囲)
減勢池導流壁	減勢工始端～湾曲部始端の両側壁沿い(高さ2mの範囲)
右岸側潜堤先端	潜堤の上流面(水衝部)

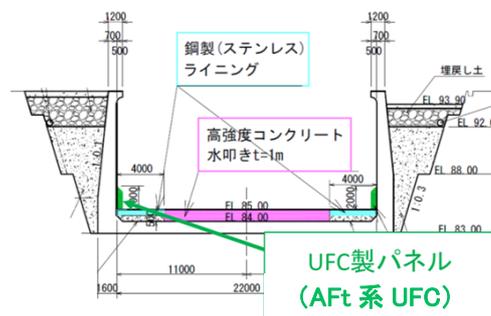


図-1 ライニング区分図

キーワード ダム再開発, 減勢工, ライニング, UFCパネル, 摩耗対策

連絡先 〒697-0011 島根県浜田市後野町246-31 鹿島建設(株)浜田ダム再開発JV工事事務所 TEL0855-25-5356

減勢工のライニング材として、特に求められる性能は、土砂を含む流水に対するすり減り抵抗性はもちろんのこと、繰返し作用する荷重や衝突に対して、背面の部材から剥がれることなく、長期間存置される性能である。

(1) すり減り抵抗性

すり減り抵抗性を評価した実験結果を図-2に示す。Aft系UFCのすり減り量は、設計基準強度50N/mm²の高強度コンクリートの1/3程度となっており、土砂混じりの水流に対して優れた抵抗性を有することが分かる。

(2) 残置性

長期間にわたるパネルの残置性を高めるため、背面部材とアンカーで一体化させる構造のほかに、パネル背面がコッター形状（長方形の凹形、深さ9mm、有効パネル厚50mm）のものを採用した（写真-2）。この背面形状は、繰返し荷重を受けた場合においても背面部材との一体性が低下せず、高い残置性を有することが確認されている²⁾（写真-3）。

4. 現場でのUFCパネルの設置

パネルは、高さ2.0m×幅1.0m×厚さ59mm（凹部9mmを含む）を標準とし、調整パネルを介在させて設置延長を網羅した（写真-4）。

既設導流壁は、下地処理として20MPaのウォータージェットであらかじめ処理し、汚れ落としと目荒しを行った。そこに埋込アンカー(M16)を先行施工し、底部に鋼製架台を設置してその上に順次パネルを設置した（写真-5）。その後、無収縮モルタルをドライな環境で裏込めして、パネルを一体化させた。また、新設の側潜堤先端は鉄筋架台を兼ねた鋼製アングルを活用して所定の位置に設置し（写真-5）、埋設型枠と同じ要領で内部コンクリートを打ち込んだ。パネルの設置誤差は1~2mmに収まり、高い精度で設置することができた。また、設置や背面の打込みによってひび割れが生じることもなかった。

5. まとめ

パネル設置後、2018年3月に転流し、実用に供している。現時点では想定の放流量の洪水は生じていないが、不具合は発生していない。本年度、左岸側で同様の工事を予定しており、さらなる品質と生産性の向上を目指したい。

参考文献

- 1) 島根県：浜田川総合開発事業（浜田ダム再開発工事）実施設計業務委託 報告書，2012.12
- 2) 渡邊・柳井ら：超高強度繊維補強コンクリート「サクセム」の耐久性と最近の適用事例，鹿島技術研究所年報第58号，2010.9

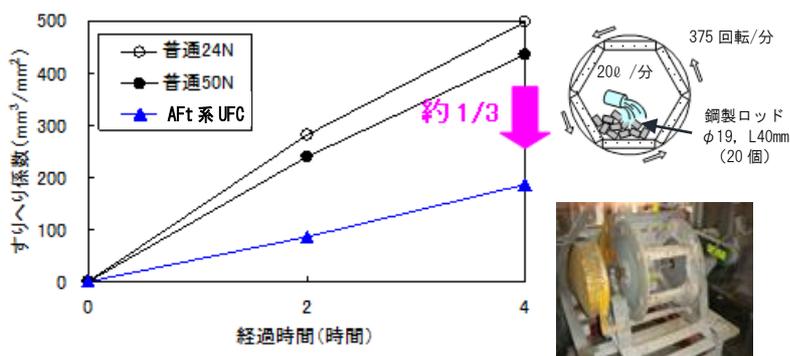


図-2 すり減り抵抗性の評価結果（電力中央研究所 奥田式）



写真-2 パネルの背面形状

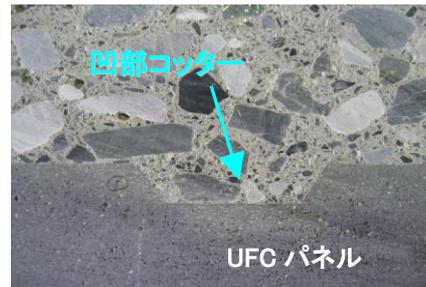


写真-3 200万回曲げ疲労試験後の一体性の状況



写真-4 UFCパネルの設置状況（全景）



写真-5 UFCパネルの設置状況（近景）