

VI-122

PCa型枠とSFRCを用いたフィルダム監査廊の構築工法の開発
— 監査廊実大規模試験体の載荷実験 —

前田建設工業（株） 技術研究所 正会員 原 夏生
前田・熊谷・飛島 J V 樹谷ダム作業所 正会員 森本 英樹
農林水産省 農業工学研究所 安中 正実 浅野 勇

1. はじめに

フィルダムの遮水ゾーンの下部に堤体の安全管理やカーテングラウチングのために設置される監査廊は、図-1 に示すように基礎岩盤を掘り込んで設置されるのが通常である。作業空間が大変狭隘で急斜面に施工されることから、堤体の盛立作業やグラウト作業のクリティカルになる場合が多い。筆者らは施工の合理化のためにフィルダム監査廊に PCa 型枠と鋼繊維補強コンクリート（以下 SFRC と称す）を使用することで、鉄筋を用いることなく、堤体自重作用時に発生する引張力に抵抗できる構造を検討している¹⁾。本文は、構造性能を検討する目的で実施した監査廊実大規模模型の載荷実験結果について報告するものである。

図-1 フィルダム監査廊の縦断面図（例）

2. 試験体および載荷方法

図-2 に示すように試験体は堤高 100m のフィルダムを想定し、SFRC において設計した監査廊を 1/2 に縮小したモデルを示す。フィルダム監査廊の設計は、基礎岩盤も含めた解析モデルで、堤体の自重が作用するとして弾性 FEM 解析を行うのが一般的である。この際、問題となるのは、アーチ部に発生する引張応力と側壁下部に発生する圧縮力である。それらに対して抵抗できるように設計した結果、設計基準強度 21N/mm^2 のベースコンクリートに対して鋼繊維を 0.75vol% 混入した²⁾。表-1 に SFRC の配合を示す。実験は表-2 に示す 3 ケースについて実施した。CASE1 は、100m 程度の堤体下に施工される監査廊を想定して、設計荷重の 2118kN までは上載荷重の 30% の側圧を作用させ、設計荷重以降は設計荷重の 30% である 635kN で一定とした。CASE2,3 は側圧を加えていない。CASE3 にはアーチ部に鉄筋（D13@125-4本）を配置している。

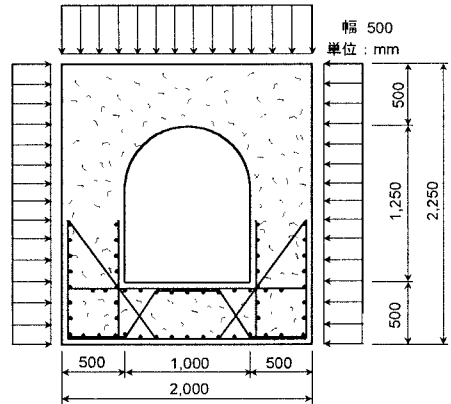


図-2 試験体概念図（CASE1）

表-1 SFRC の配合

鋼繊維		粗骨材 最大寸法 mm	スラン の範囲 cm	W/C %	s/a %	単位量 kg/m^3					
寸法 mm	混入率 vol%					SF	W	C	S	G	Ad
60	0.75	40	10±2.5	60	58	60	198	360	970	708	3.9

3. 実験結果

(1) 結果一覧

表-3 に試験結果の一覧を示す。実構造と同様に側圧を作用させた CASE1 は、設計荷重作用時にはひ

表-2 試験ケース一覧

CASE	アーチ部鉄筋	側方拘束	備 考
1	無し	上載圧の30%	設計荷重2118kNまでは上載荷重の30%の側圧を作用させ、その後は側圧一定で荷重をあげた。
2	無し	無し	
3	有り	無し	D13@125 (4本)

キーワード：フィルダム監査廊、鋼繊維補強コンクリート

連絡先：〒179-8914 東京都練馬区旭町 1-39-16 TEL 03-3977-2412 FAX 03-3977-2251

び割れが発生しておらず、ひび割れは設計荷重の約 2 倍にあたる 4069kN で発生している。また、アーチ部の鉄筋の有無が異なる CASE2 と CASE3 はひび割れ発生荷重がほぼ同じであり、別報³⁾に示すように鉄筋の有無による違いは見られなかった。また、各試験ケースでも表中の最大荷重でも破壊に到らなかった。

表-3 試験結果一覧

CASE	圧縮強度 N/mm ²	曲げ強度 N/mm ²	ひび割れ発生荷重 kN	最大荷重 kN
1	28.7	6.2	4069	7355
2	31.2	6.6	2157	6472
3	31.3	6.8	1889	7845

(2) ひび割れ性状

図-3 に CASE1 のひび割れ図を示す。ひび割れはアーチ部に内空側から 1 本発生し、インバート部は隅角部付近に左右 2 本のひび割れが認められる。

(3) 荷重-アーチ天端発生応力関係

図-4 に図-5 に各試験体のアーチ部天端でのコンクリートのひずみ測定により、弾性を仮定して算出したコンクリートの応力履歴を示す。コンクリートの応力は目視でひび割れが確認された荷重ステップまでを示している。同図には、各試験体と同様な荷重条件を考慮した弾性 FEM 解析結果も併せて示す。実測データを見ると、ひび割れは目視観察で確認された時点よりも数ステップ前に発生しているようである。また、ひび割れ発生に至るまでの荷重-応力関係は概ね実験と解析で一致している。

4. まとめ

フィルダム監査廊の実大規模模型試験体の載荷実験より、SFRC による提案構造の構造性能が確認された。なお、本報告の内容は、農林水産省と民間 7 社（前田建設、熊谷組、錢高組、飛鳥建設、日本国土開発、フジミ工研、前田製作所）とで進めている官民連携新技術研究開発事業の中の共同研究課題として実施したものである。

【参考文献】

- 1)横沢ら：フィルダム監査廊の設計・施工方法について，平成 10 年度農業土木学会大会講演会講演要旨集
- 2)赤坂ら：鋼繊維補強コンクリートの性状・物性，平成 10 年度農業土木学会大会講演会講演要旨集
- 3)森本ら：監査廊実大規模試験体の載荷実験の非線形解析，土木学会第 54 回年次学術講演会第 VI 部，投稿中

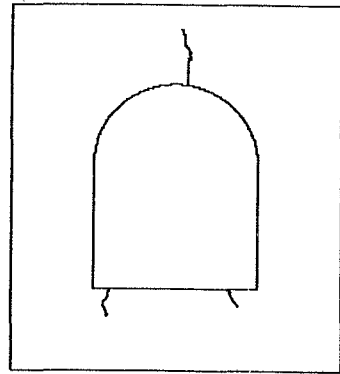


図-3 ひび割れ図 (CASE1)

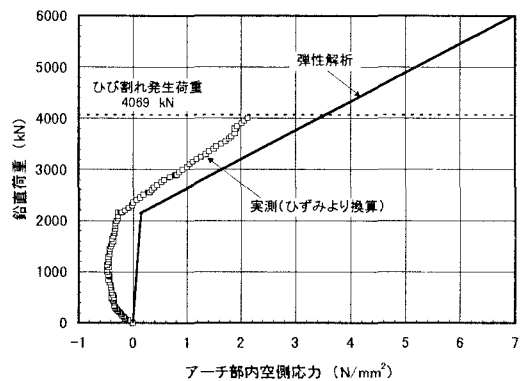


図-4 事前解析と実測値の比較 (CASE1)

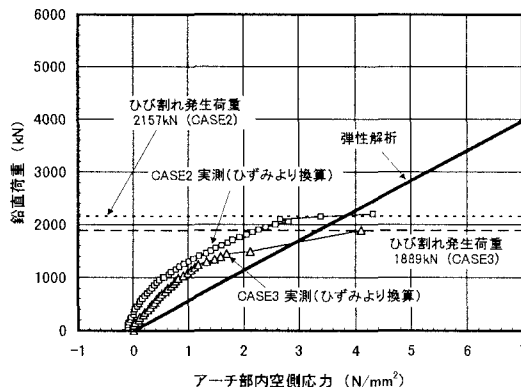


図-4 事前解析と実測値の比較 (CASE2, 3)