

プレキャストブロック置換による温度ひび割れ対策  
(鶴田ダム施設改造工事 工事報告)

国土交通省九州地方整備局川内川河川事務所  
鹿島建設(株)

足立 辰夫  
○正会員 鈴木 聡  
フェロー 坂田 昇

川元 壊二  
正会員 柳井 修二  
正会員 橋本 学

1. はじめに

鶴田ダム再開発事業は、平成18年7月の記録的な豪雨による甚大な被害の発生を踏まえ川内川流域の洪水被害防止を目的に、洪水調節容量を7500万m<sup>3</sup>から9800万m<sup>3</sup>に増量する施設改造工事である。図-1に示すように、堤体内に新設放流管3本の増設および発電取水管2本の移設と減勢工の新設を行うもので、既設ダムの機能を維持したままで、つまり、上流側ダム湖を湛水した状態で仮締切をして施工を行う計画となっている。貯水池内工事ステップを図-2に示す。上流仮締切を設置するための台座コンクリートは最大水深65mにおいて、約1000m<sup>3</sup>のマスキングコンクリートとして水中打設により構築を行った。本稿では、大規模な台座コンクリートの施工実績および温度ひび割れ対策について報告する。

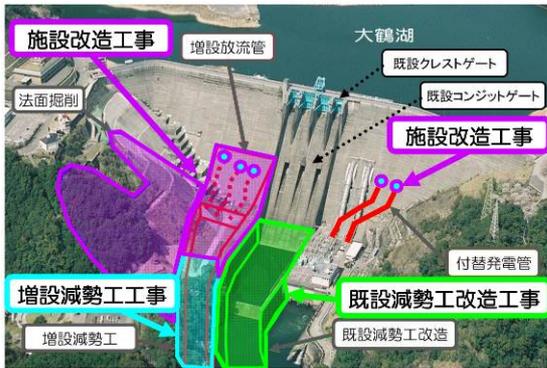


図-1 工事のイメージ図

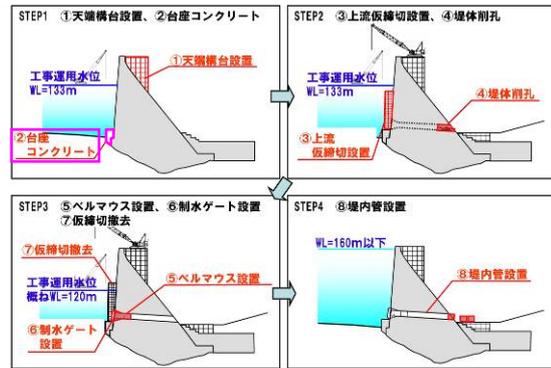


図-2 貯水池内工事ステップ図

2. ひび割れ抑制対策

上流側に構築する台座コンクリートは約1000m<sup>3</sup>のマスキングコンクリートであり、貯水池内での施工期間は非洪水期(10月~6月の8ヶ月間)に限定されることから、打込み間隔の平均日数が7日と短くなっている。このため、台座コンクリート内部の温度上昇により温度ひび割れが発生し、このひび割れを水みちとした仮締切内への漏水が懸念された。そこで、温度ひび割れ対策として①コンクリートの材料および配合の変更による発熱量の低減、②台座コンクリート内部の一部をプレキャストブロックにて置換することによる発熱量の抑制について検討を行った。

(1) コンクリートの材料および配合の変更による発熱量の低減

台座コンクリートの標準配合および対策配合を表-1に示す。水中不分離性コンクリートとして施工されるため配合選定の際に、適切な不分離性を満足することを前提として発熱量の低減を図る必要があった。そこ

表-1 水中不分離性コンクリートの配合

	スランプ フロー(cm)	空気量 (%)	粗骨材最 大寸法 (mm)	水セメント 比(%)	細骨材 率(%)	単位量(kg/m <sup>3</sup> )						
						水	セメント	石灰石 微粉末	細骨材	粗骨材	水中不分離 性混和剤	混和剤 ※
標準配合	55	3.5	20	55.0	40	220	400	—	634	966	2.0	12.0
対策配合					40	205	373	65	634	966	1.64	11.0

※標準配合：流動化剤，対策配合：高性能 AE 減水剤を使用

キーワード ダム再開発，台座コンクリート，プレキャストブロック，温度規制対策

連絡先 : 〒895-1816 鹿児島県薩摩郡さつま町時吉 2038-32 TEL 0996-21-3335

で、対策配合では、発熱量の低減を目的として水セメント比の一定のもと単位セメント量を標準配合に対して  $27\text{kg/m}^3$  低減させた。単位セメント量を低減させたことによる水中不分離性の確保のために、セメントの代替として石灰石微粉末を  $65\text{kg/m}^3$  用いることとした。

(2) プレキャストブロックの使用による発熱量の抑制

図-3 にプレキャストブロックの設置概念図を示す。台座コンクリート内部の発熱量を抑制する目的として、プレキャストブロックをコンクリートの一部として置き換えた (写真-1)。

写真-2 に製作したプレキャストブロックを示す。プレキャストブロックの構造は、コンクリートの輸送管をブロックの中心に差し込むために  $2\text{m}\times 3\text{m}$  の矩形の開口を設け、プレキャストブロックとの打継目の一体性を確保するために、全ての表面を目粗しによる打継目処理を行った。

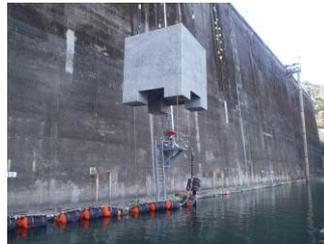


写真-1 ブロック設置状況

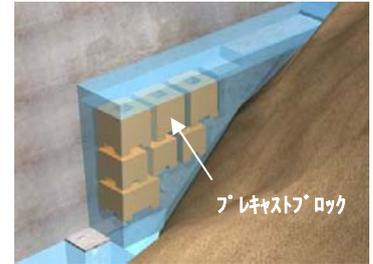


図-3 プレキャストブロック設置概念図(右岸側)

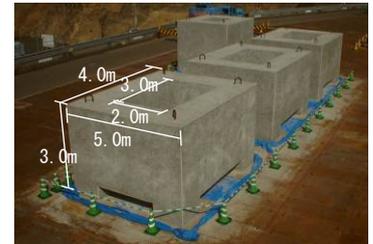


写真-2 プレキャストブロック

3. 温度ひび割れ発生に関する効果の確認

台座コンクリートの温度ひび割れの発生に関する可能性を定量的に評価するため、標準仕様および2.の温度ひび割れ対策について温度応力解析による比較を行った。図-4 に解析結果の比較を示す。解析結果より標準仕様において、ひび割れ指数が 1.0 以下 (ひび割れ発生確率 85%以上) となる範囲が広範囲に及んでおり、有害なひび割れの発生する確率が高いことが確認された。一方で、配合および材料の見直し、プレキャストブロックを用いた対策案については、最高温度で  $22^\circ\text{C}$  程度低下し、ひび割れ指数についても 1.45 以下 (ひび割れ発生確率 25%以上) となる範囲は台座コンクリートのごく一部の範囲に限られており、有害なひび割れが発生する確率を低減できることを確認した。

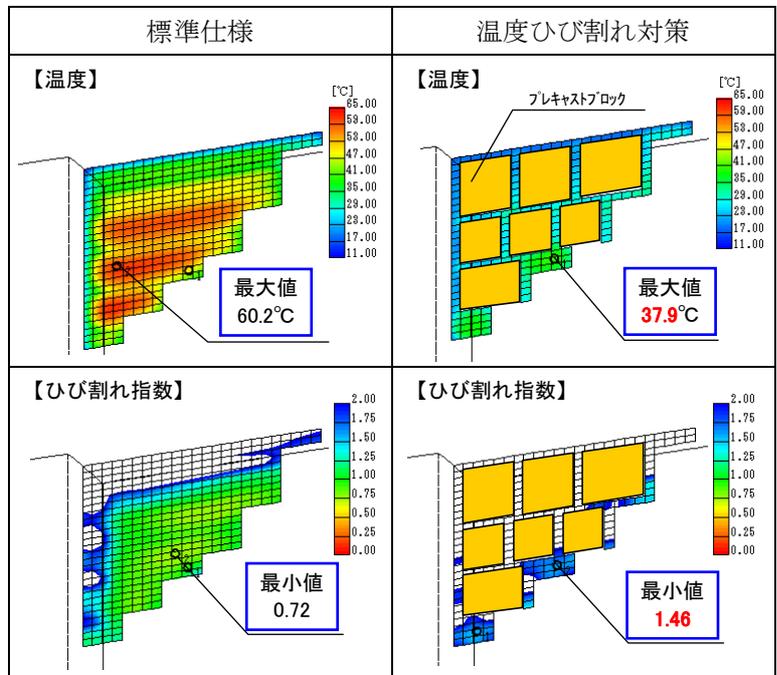


図-4 温度応力解析結果の比較 (3次元FEM)

4. 施工実績

台座コンクリートの施工は、平成 24 年 10 月から開始し 25 年 4 月中旬に完了した。平成 25 年 11 月の非洪水期に仮締切内を排水してひび割れ調査を行ったところ、ひび割れの発生は確認されなかった。

5. まとめ

台座コンクリートの温度ひび割れ抑制対策として、コンクリートの一部をプレキャストブロックで置換した工法は前例がなく、今後、同規模の台座コンクリートの施工に広く利用できるものと考えられる。また、コンクリート内部の温度上昇抑制に効果があることから、一般のマスキングコンクリートへの適用も期待される。

【参考文献】

- 1) (社)土木学会：2012年制定 コンクリート標準示方書 [施工編]
- 2) (社)土木学会：水中不分離性コンクリート設計施工指針 (案)，コンクリートライブラリー第 67 号