

### 超遅延剤を用いたコンクリートダムの補修実績

#### (A ダム堤体修繕工事報告)

鹿島建設(株) ○正会員 小杉 禎一 正会員 伊藤 健人 正会員 橋本 学  
フェロー 坂田 昇 正会員 坂井 吾郎

#### 1. はじめに

A ダムは発電用利水ダムで、ダムの規模として堤高 19m (越流部)、堤頂長 59m、堤体積約 9 千 m<sup>3</sup> のコンクリート重力式ダムである (昭和 30 年竣工)。標記ダムでは写真-1 に示すように、流水による摩耗およびキャピテーションにより堤体越流部天端および下流面表層部の剥離、ひび割れ等の劣化現象が認められた。これまでに (昭和 56 年~57 年)、越流部天端および下流側の表層コンクリートの打替えによる補修を行ったが、経年劣化により表層部の剥離等が散見されるようになったため、再度、補修を実施することとなった。本稿では、堤体天端および下流面の打替えによる補修工事の施工実績について報告する。

#### 2. 補修工事の基本方針

堤体天端および下流面の補修工法の概要を以下に、概要図を図-1 に示す。

① 堤体内部の空隙・水みちについては、セメント系注入材をグラウチングにより充填し、ダム本体内部の一体化を図る。

② 表面部の補修は表層より 30cm の範囲でコンクリートをはつり、新たに 30cm のコンクリートを打ち替える。その際、ひび割れ幅の抑制、剥落防止および耐摩耗性の向上を図るためにポリプロピレン製短繊維 (繊維長 30mm) を混入した繊維補強コンクリートを打ち込む。また、旧堤体面には



写真-1 下流面の劣化状況

1m<sup>2</sup>あたり1本の割合でケミカルアンカーを打ち込み、旧堤体との一体化を図る。

③ 新コンクリートの施工後、凍結融解抵抗性を高めることを目的として、表面に撥水剤 (浸透性吸水防止材) を塗布する。

#### 3. 施工実績について

##### (1) 施工上の課題

コンクリートの打替えを行う際に、コンクリートの運搬時間が課題となった。コンクリートは市中の生コン工場から購入するため、現場より最も近い工場 (A 町内) でも 60km 以上の運搬距離があり、現場到着までに 2 時間以上の運搬時間を要した。

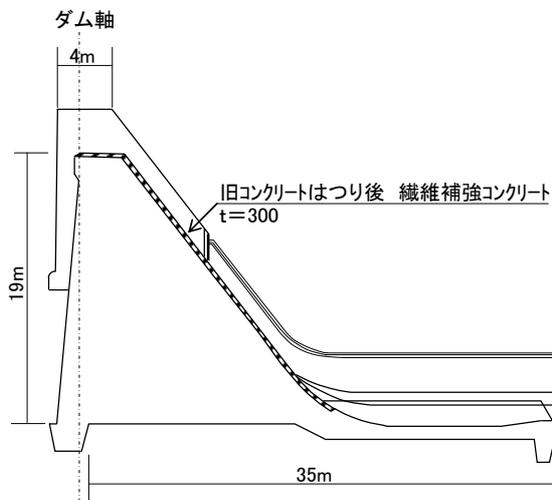


図-1 堤体天端および下流面の補修概要

キーワード：ダム補修, 超遅延剤, 浸透性吸水防止材

連絡先 : 〒980-0802 仙台市青葉区二日町 1-27 TEL: 022-261-7111

表-1 コンクリートの配合

呼び強度	水セメント比 (%)	細骨材率 (%)	スランブ (cm)	空気量 (%)	単位量 (kg/m <sup>3</sup> )				Ad1 C×%	Ad2 C×%	繊維* Vol×%
					W	C	S	G			
36	42.9	42.0	12.0	4.5	161	375	743	1034	0.25	0.50	0.3

Ad1: リグニンスルホン酸系 AE 減水剤, Ad2: オキシカルボン酸化合物系減水剤 (超遅延剤), ※ポリプロピレン製短繊維 (30mm)

また、コンクリートの打込みは、図-2に示すように、コンクリートポンプ車による圧送とし、天端から下流面に沿ってコンクリート輸送管を配管し、標高の低い箇所から高い箇所へ順次打ち込んだ。振動締固めについては、下流側全域に打込み用の足場を設置しており、足場上から棒状パイプにて締固めを行った。コンクリートの要求品質として、運搬時間および圧送に伴うスランブの低下が小さく、狭隘な箇所 (t=300mm) を充てんするために必要な流動性を有する配合を選定することが求められた。

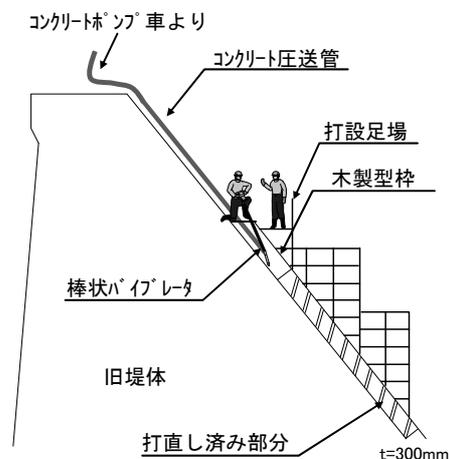


図-2 コンクリートの打込み概要

(2) 施工実績

コンクリートの配合選定にあたり、上記に示した配合・施工条件を考慮して打込み時の目標スランブを 12cm とした。ポリプロピレン製短繊維は現場にてアジテータ車に後添加するため、繊維混入によるスランブロスを考えて、現場到着時の目標スランブを 14cm とした。また、材料分離抵抗性を高めるために生コンプラントの JIS 規格のスランブ 15cm の配合をもとに、細骨材率を 2% 大きくした。さらに、運搬時間 2 時間以上を考慮して、AE 減水剤に超遅延剤を併用する配合とした。選定した配合を表-1に示す。

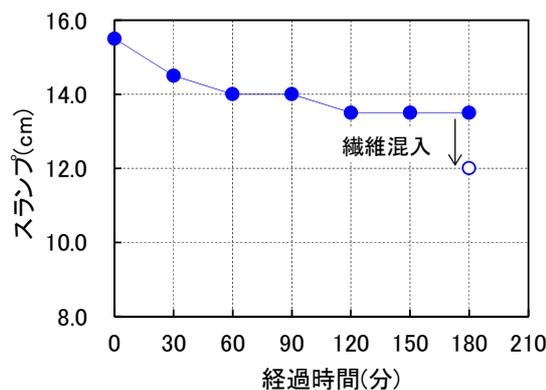


図-3 スランブの経時変化

選定した配合にて、実機試験によるスランブの経時変化を確認した。スランブの経時変化を図-3に示す。運搬後 1 時間にて 1cm 程度のスランブロスが確認されたが、それ以降については大きいスランブロスは認められず、3 時間経過時点でも良好なフレッシュ性状を有していることを確認した。また、繊維混入により所定のスランブとなることを確認した。大幅な凝結遅延も認められなかったこと、材齢 28 日にて所定の圧縮強度 ( $f'_{ck}=40N/mm^2$ ) を満足したことから、実施工に適用することとした。さらに、流動性が低下したこと想定して流動化剤を後添加し、フレッシュ性状および硬化性状に影響を及ぼさないことを事前に確認した。

コンクリートの施工期間は 3 ヶ月間で、15 回に分けて計 210m<sup>3</sup> の施工を行った。フレッシュコンクリートの空気量については凍結融解を考慮して、4.5% から 6.0% の範囲にて管理を行った。荷卸し時点でのコンクリートのフレッシュ性状は良好で施工期間を通して規格外れは認められず、良好な品質管理状態のもとで施工を行った。さらに、新しく打ち替えたコンクリートの表面に浸透性吸水防止材をローラーにて塗布した。

補修工事竣工後 10 年が経過した現在において、堤体天端および下流面では主だった劣化現象は認められず、健全な状態を保っていることを確認している。

4. おわりに

AE 減水剤に超遅延剤を併用することで、運搬時間 2 時間を要した場合でも良好なフレッシュ性状にてコンクリートを打ち込むことができた。今後、本実績が他工事の参考となれば幸いである。

【参考文献】

1) 谷口秀明: ダムコンクリートの劣化と補修技術, コンクリート工学, Vol35, No.4, pp.31-34, 1997.4