

VI-5

ダム用高流動コンクリートの打継ぎ特性の検討

日本国土開発 正会員 庄司芳之 錢高組 正会員 岩崎則夫
前田建設工業 正会員 佐藤文則 日本国土開発 正会員 佐原晴也

1. はじめに

著者らは、コンクリートダム堤体に適用することを目標に、最大寸法 80mmと 40mmの粗骨材を用いた高流動コンクリートの研究を行っている [1]。高流動コンクリートは一般に凝結が遅延するが、同時に同一リフト内での打継ぎ時間間隔は長くできる可能性がある。また、ブリーディングが少ない特長や強力なバイブレータでの振動締固めの省略で、リフト上部の脆弱部が減少し、打継ぎ処理を簡略化できる可能性がある。本報はこのような観点から、ダム用高流動コンクリートの打継ぎ特性を実験的に検討したものである。

2. 実験概要

2. 1 使用材料および配合

表-1、2に使用材料とコンクリートの配合を示す。使用材料と配合は高流動コンクリートのフレッシュ性状を有し、かつ、硬化後の品質および熱特性などが、ダムの内部コンクリートとしての要求品質を満足できると評価されたものを選定した [2]。

表-1 使用材料

セメント	中庸熟ワイドッシュセメント 比重 3.03 (FA20%置換)
混和材	石灰石粉 比重 2.70
細骨材	砂岩系砕砂、0.15mm以下の微粉量 10%、比重 2.68
粗骨材	砂岩系砕石、80～5mm 比重 2.68
高性能 AE 減水剤	ポリカルボン酸エーテル系と架橋ポリマーの複合体
増粘剤	水溶性セルロースエーテル

2. 2 実験方法

表-3に実験の要因と水準を示す。同表に示すように、打継ぎ時間間隔は2～5時間とし、放置時の湿潤養生の有無の影響も検討した。また、打継ぎ部の処理方法についてはグリーンカットの有無、敷モルタルの有無の影響を検討した。なお、グリーンカットを行わない条件でも、表面の薄皮をはがす程度の打設前清掃は実施した。

表-2 コンクリートの配合

粗骨材の最大寸法 (mm)	単位量 (kg/m ³)						
	水	セメント	石粉	細骨材	粗骨材	高性能減水剤	増粘剤
80	165	173	104	786	1095	2.77	0.49

表-3 実験要因と水準

検討内容	実験要因	水準
打継ぎ時間間隔	打継時間	2、3、4、5時間
	初期養生 *1	有、無
打継ぎ部の処理方法	グリーンカット	有、無
	敷モルタル	有、無
	打設前清掃	有

*1: シートを用いて直射日光による表面乾燥を防止

実験は、900×600×600mmの試験体を作製して行った。コンクリートの打込みは全て無振動で行い、打継ぎ時間間隔の検討においては、下層コンクリートを打ち込み、所定時間経過後に上層コンクリートを下層表面を乱さないように静かに打ち込んだ。また、打継ぎ部の処理方法の検討においては、下層コンクリートの打込み後に湛水養生し、グリーンカットを行う条件については、24時間後にワイヤブラシで1mm程度の処理を行った。上層コンクリートの打設は5日後に行い、打設前には上述の清掃や敷モルタル（約1cm）作業を行った。試験体の作製・養生は屋外で行い、作製時期は9月上旬であり、91日材齢試験用のコアを材齢80日程度で採取した。

2. 3 打継ぎ特性の評価方法

打継ぎ特性は、一面せん断試験（せん断面傾斜角 25、35 度） [3]、および透水試験（インプット法、打継ぎ部の処理方法の検討のみ）を行って評価した。前者はφ200×h200mmのコア供試体（1試験条件3体）、後者はφ150×h150mmのコア供試体（1試験条件2体）を用いて行った。

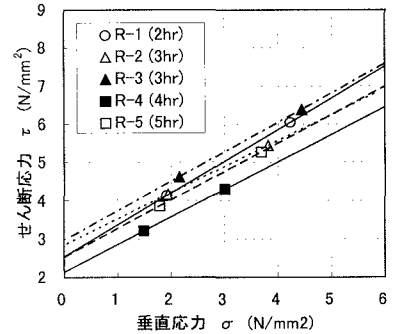
3. 実験結果および考察

3. 1 打継ぎ時間間隔の違いとせん断強度の関係

キーワード：高流動コンクリート、コンクリートダム、打継ぎ特性、せん断強度、水密性

〒243-03 神奈川県愛甲郡愛川町中津 4036-1 TEL.0462-85-4871 FAX.0462-86-0946

図－1、表－4に打継ぎ時間間隔とせん断強度の関係を示す。同図表から、打継ぎ時間間隔を5時間にした条件では、純せん断強度（グラフの切片）および摩擦係数（グラフの傾き）ともに、他の時間条件とほぼ同程度の値が得られていることが分かる。また、既往の研究では、ダムコンクリートにおける均一部の純せん断強度は、母材となるコンクリートの圧縮強度の $1/4 \sim 1/6$ 程度〔4〕と言われており、今回の実験結果はほぼこの範囲内であった。これらのことから、高流動コンクリートを用いた場合には、同一リフト内を層打ちする時の打継ぎ時間間隔は、5時間程度としても所要のせん断強度が確保できることが考えられる。さらに、打継ぎ時間間隔が3時間までについては、放置時の養生の有無がせん断強度に及ぼす影響は小さいことも分かった。



図－1 一面せん断試験結果

3. 2 打継ぎ部の処理方法の違いとせん断強度との関係

表－5に、打継ぎ部の処理方法の違いとせん断強度の関係を示す。同表の C-2 および C-4 供試体の試験結果を比較すると、グリーンカットの有無が純せん断強度および摩擦係数に及ぼす影響は小さいことが分かる。また、打継ぎ処理を全く行っていない C-4 供試体の純せん断強度と摩擦係数は、表－4の打継ぎ時間間隔を検討した結果と同等の値が得られている。さらに、既往の研究〔4〕では、通常のダムの打継ぎ部の純せん断強度と摩擦係数の目安として、それぞれ圧縮強度の $1/7 \sim 1/10$ 程度、および $0.65 \sim 0.80$ を示しているが、本実験の結果はこの目安を十分に満足するものである。これらのことから、高流動コンクリートを用いた場合には、リフト間のグリーンカットや敷モルタルを省略しても所要のせん断強度が得られる可能性があると言える。なお、敷モルタルを行った C-1 および C-3 供試体の純せん断強度と摩擦係数の値は、C-2 および C-4 供試体の試験結果や通常のダムコンクリートと大きく傾向が異なるものであった。この原因については明らかではないが、敷モルタルの強度(供試体強度 48N/mm^2)がコンクリートの強度(供試体強度 22.5N/mm^2)に比べて倍以上に大きかったことも影響しているものと考えられる。

3. 3 打継ぎ部の処理方法の違いと水密性の関係

表－6に、打継ぎ部の処理方法の違いと水密性の関係を示す。いずれの供試体も透水係数は $4.3 \sim 7.2 \times 10^{-11}$ の範囲内にあり、打継ぎ部の処理方法の違いに関わらず十分に小さい値であることが分かる。

4. まとめ

本実験の結果、高流動コンクリートをダムに適用した場合、①打継ぎ時間間隔を5時間程度としても所要のせん断強度が確保できる可能性があること、②薄皮を剥がす程度の水洗いと型枠などの設置作業による汚れ除去のための打設前清掃を行えば、グリーンカットや敷モルタルを省略もしくは簡略化しても、水平打継ぎ部のせん断強度や水密性が確保できる可能性があること、などが分かった。

【参考文献】

- [1] 庄司ら：最大寸法 80、40mm の粗骨材を用いた高流動コンクリートに関する基礎実験、コンクリート工学年次論文報告集 vol.20、投稿中
- [2] 原田ら：ダム用高流動コンクリートの硬化物性、コンクリート工学年次論文報告集 vol.20、投稿中
- [3] 瀬古ら：RCD コンクリートのせん断強度に関する検討、ダム技術、No26、PP56-65、1988
- [4] 山口ら：RCD コンクリートのせん断強度に関する基礎的考察、水資源開発公団試験所第一試験課報告、第 8701 号、1987

表－4 打継ぎ時間間隔とせん断強度の関係

供試体 No.	打継ぎ時間	初期養生	純せん断強度 τ_0 (N/mm ²) *	摩擦係数 f
R-1	2 Hr	有	2.537 (1/5.4)	0.828
R-2	3 Hr	有	2.831 (1/4.9)	0.685
R-3	3 Hr	無	2.953 (1/4.7)	0.773
R-4	4 Hr	有	2.134 (1/6.5)	0.719
R-5	5 Hr	有	2.517 (1/5.5)	0.746

* () 内数字はコアの圧縮強度 (13.8 N/mm²) に対する比率

表－5 打継ぎ部の処理方法とせん断強度の関係

NO.	グリーンカット	敷モルタル	純せん断強度 τ_0 (N/mm ²) *	摩擦係数 f
C-1	有	有	6.548 (1/2.1)	-0.225
C-2	有	無	2.594 (1/5.3)	0.760
C-3	無	有	4.724 (1/2.9)	0.277
C-4	無	無	2.936 (1/4.7)	0.733

* () 内数字はコアの圧縮強度 (13.8 N/mm²) に対する比率

表－6 打継ぎ部の処理方法と水密性の関係

グリーンカット	敷モルタル	拡散係数 β $\times 10^{-4}$ (cm ² /s)	透水係数 K ($\times 10^{-11}$ cm/s)
有	有	143.4	7.17
有	無	84.9	4.25
無	有	126.6	6.23
無	無	106.6	5.33

* $K = \beta \cdot \tau / E$ 、 $E = 2 \times 10^4$ (g/cm²)