

打継ぎ処理方法が新旧コンクリートの一体性に及ぼす影響

鹿島建設(株) 正会員 ○関 健吾 小林 聖 尾口佳丈 坂井吾郎

1. はじめに

近年、甚大化する災害に備えた治水能力増強等を目的に、既設ダムの嵩上げやリニューアルが増加している。この際、適切な打継ぎ処理を施して既設ダムと新設ダムの一体性を確保することが、漏水やひび割れ防止、構造安定性の面から極めて重要となる。ここで、打継ぎ方法として、既設ダムに目粗しを施し、モルタルを敷いた後に新しいコンクリートを打ち継ぐ方法が一般的であるものの、処理方法がコンクリートの一体性に及ぼす定量的なデータは十分に揃っていない。そこで本研究では、各種打継ぎ処理方法がコンクリートの一体性に及ぼす影響を定量的に評価することを目的とし、打継部を模擬した供試体を製作して直接引張試験を実施した。

2. 実験概要

2.1 実験ケースおよび使用材料

実験ケース（打継ぎ処理方法）を表-1に示す。目粗し方法は、ジェットタガネ、ウォータージェット工法（以下、WJ）および付着面積の増加を目的としてWJ後にさらにすじ彫り処理を施した場合（以下、WJ+すじ彫り）とした。目粗し面に敷設するモルタルはW/C=57.3%の一般的な敷モルタルおよびW/C=30.0%の高強度敷モルタルとした。また、比較として旧コンクリートを用いた打継ぎの無いケースも設けた。

コンクリートおよびモルタルの使用材料を表-2に示す。いずれも使用材料は同一とし、養生期間を短縮するため早強ポルトランドセメントを用いた。配合を表-3および表-4に示す。旧コンクリートおよび新コンクリートは、過去および近年に施工されたダムの施工実績を参考に、直接引張試験の実施時に圧縮強度が30N/mm²および35N/mm²程度となるよう水セメント比を調整した。

2.2 供試体製作方法および試験項目

供試体は、粗骨材最大寸法を考慮しφ125×h250mmとした。旧コンクリートを型枠の半分まで打ち込み、20℃環境下で材齢7日まで封緘養生したのち表-1に示す目粗し処理を施した。その後は材齢10日の時点で各モルタルをダム工事では一般的な20mm厚として敷設し、直ちに型枠天端まで新コンクリートを打ち込んだ。以降は、20℃環境下で4日間封緘養生した後に脱型し、直接引張試験用の治具を取付け、新コンクリートが材齢10日（旧コンクリートが材齢20日）の時点で直接引張試験に供した。

3. 実験結果および考察

3.1 目粗し状況

旧コンクリートの目粗し処理後の様子を写真-1に

表-1 実験ケース（打継ぎ処理方法）

Case	目粗し方法	モルタル種類
1	打継ぎなし	
2	ジェットタガネ	敷モルタル
3	WJ	
4		高強度
5	WJ+すじ彫り※	敷モルタル

※すじ彫りはWJにて溝状の凹凸を設けた

表-2 使用材料

項目	記号	摘要
水	W	水道水
セメント	C	早強ポルトランドセメント 密度：3.14g/cm ³
細骨材	S	砕砂 表乾密度：2.67g/cm ³
粗骨材	G1	砕石 2005 表乾密度：2.67g/cm ³
	G2	砕石 4020 表乾密度：2.69g/cm ³
混和剤	Ad	AE減水剤（標準形I種） リグニンスルホン酸系
	SP	高性能AE減水剤 ポリカルボン酸系化合物
	V	増粘剤 天然バイオ発酵ポリマー

表-3 コンクリートの配合

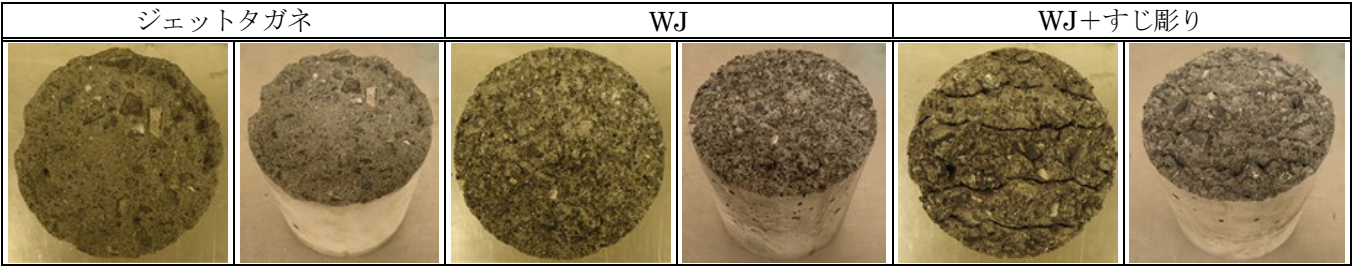
	W/C (%)	s/a (%)	単位量 (kg/m ³)					
			W	C	S	G1	G2	Ad
旧コンクリート	65.0	44.2	146	225	880	560	560	0.56
新コンクリート	55.0	42.2		265	826	570	570	0.80

表-4 モルタルの配合

	W/C (%)	単位量 (kg/m ³)					
		W	C	S	Ad	SP	V
敷モルタル	57.3	271	473	1527	1.18	—	—
高強度敷モルタル	30.0	213	710	1481	—	6.39	0.6

キーワード 一体性、直接引張強度、打継ぎ処理、ウォータージェット、ダムコンクリート

連絡先 〒182-0036 東京都調布市飛田給 2-19-1 鹿島建設(株) 技術研究所 TEL. 042-485-1111



写真－ 1 目粗し処理後の打継ぎ面

示す。外観を比較すると、ジェットタガネと比較して WJ の方が細かな凹凸が確認された。WJ+すじ彫りについて、WJ のノズルの回転を止めてすじ彫りを施した箇所を 10 点測定して平均したところ、幅が 2.2mm、深さが 4.9mm であった。

3.2 直接引張強度および新旧コンクリートの一体性

直接引張試験結果を図－1 に示す。直接引張強度は、各ケース 5 体を試験したのち、ばらつきを考慮して最大および最小を除いた中央 3 体の結果を平均して求めた。なお、直接引張試験当日における圧縮強度は表－5 に示すとおりであった。

目粗し方法の影響を比較すると、ジェットタガネ（Case 2）は 1.70N/mm² であったのに対し、WJ（Case 3）は 2.60N/mm² と大幅に引張強度が向上するとともに、打継ぎなし（Case 1）の 2.47N/mm² と同等の強度となった。また、モルタル種類の影響を比較すると、敷モルタル（Case 3）と高強度敷モルタル（Case 4）は同等の強度であるとともに、どちらも打継ぎなし（Case 1）とも同等であった。一方、WJ+すじ彫り（Case 5）も打継ぎなし（Case 1）と同等の強度であった。これらのことから、WJ で目粗し処理を行った上で、新旧コンクリートと同等以上の圧縮強度を有するモルタルを敷設する場合、十分な一体性を確保できるものと考えられる。

次に、各ケースにおける試験後の供試体を観察し、破壊位置を評価した（図－2）。破壊位置が新旧コンクリート部分（母材破壊）であれば、打継ぎ界面は十分な一体性を確保しているものと評価できる。図より、ジェットタガネ（Case 2）と比較し、WJ（Case 3）は母材で破壊する割合が増大した。また、Case 3 と Case 4 の母材で破壊する割合は同じであったものの、WJ+すじ彫り（Case

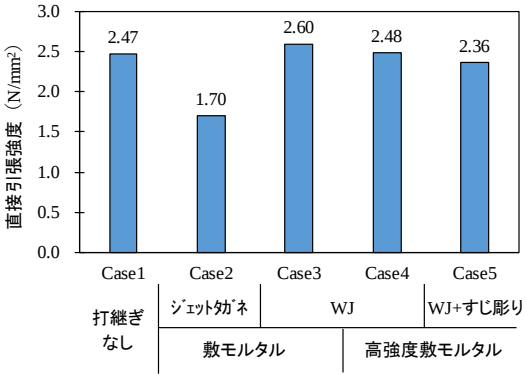
5）は全て母材で破壊した。これらのことから、高強度敷モルタルを敷設し、WJ 後にすじ彫りを施した場合には、付着強度や付着面積の増大によって新旧コンクリートの界面が弱部にならなかったものと考えられる。実施工においては、このような打継ぎ処理を行うことにより一体性向上の確実性が増す可能性があるものと思われる。

4. まとめ

打継ぎ処理方法が新旧コンクリートの一体性に及ぼす影響を評価した。その結果、コンクリート強度が 35N/mm² 程度の場合、①WJ で目粗しを行い同等以上の強度を有するモルタルを敷設することで、打継ぎなしの場合と同程度の直接引張強度が得られること、②すじ彫り処理を施すことで更なる一体性の向上を図れることが明らかとなった。

参考文献

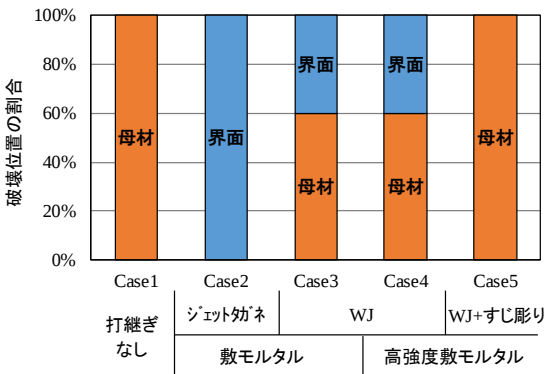
1) 財団法人 日本ダム協会：コンクリートダムの施工，pp. 82-95，pp. 396-400（2008）



図－1 直接引張強度の比較

表－5 直接引張試験時の圧縮強度

種類	圧縮強度 (N/mm ²)	試験時材齢
旧コンクリート	31.5	材齢 20 日
新コンクリート	36.3	材齢 10 日
敷モルタル	40.0	
高強度敷モルタル	92.2	



図－2 破壊位置の評価