

水平打継面における処理方法の違いが表面形状および付着強度に及ぼす影響

長岡技術科学大学 学生会員 ○二本柳 拓 正会員 下村 匠
鹿島建設(株) 正会員 関 健吾 松本 修治 林 大介

1. はじめに

コンクリート構造物の水平打継目には、十分な強度、耐久性および水密性が要求される。そのため、コンクリートを打ち継ぐ際には、下層となるコンクリート表面のレイトランスや緩んだ骨材粒などを除去して表面を粗にする処理が行われている。この処理を開始する時期については、コンクリートの凝結終了後とする場合が多く、処理中にコンクリートの強度が高くなりすぎると作業が困難になるため、グルコン酸ナトリウムを主成分とする遅延剤などの打継目処理剤（以下、処理剤）を散布して計画的に硬化を遅らせ、処理時間を延長させるのが一般的である。この方法においては、処理剤の散布量や散布時期、表層除去の程度によって下層コンクリート表面の状態が異なり、打継目の品質に影響を及ぼす可能性がある。そこで、コンクリートの水平打継における下層コンクリートの処理方法の違いが、表面形状および付着強度に及ぼす影響について、室内試験による検討を行った。

2. 試験概要

(1) 使用材料およびコンクリート配合

使用材料およびコンクリート配合を、それぞれ表-1 および表-2 に示す。本試験では、下層コンクリートと上層コンクリートの使用材料およびコンクリート配合を同一とした。上層コンクリートの打込み時に採取した供試体の材齢 28 日における圧縮強度は 35.1N/mm² であった。

処理剤については、グルコン酸ナトリウムを主成分とする材料を用いた。

(2) 試験ケース

試験ケースを表-3 に示す。同表に示すように、本試験では、処理剤の散布量、散布時期および表層除去の程度をパラメータとした。処理剤の散布量については、標準量（1m² あたり C×0.1%）の 314g/m² を中心として、105g/m² および 942g/m² を加えた。また、処理剤の散布時期については、打込み完了から 0 時間後、3 時間後および 7 時間後とした。このうち、通常の散布時期に該当するのは、コンクリートのブリーディング水が逸散した時期にあたる 3 時間後である。表層の除去については、通常の施工と同様に、4.9MPa の高圧水によって行うこととし、試験体 1 体あたりの処理時間を 5 秒間、38 秒間および 120 秒間とした。各処理時間は、それぞれ 1 時間あたり 3.2m²、

表-1 使用材料

項目	記号	摘要
水	W	上水道水、密度：1.0g/cm ³
セメント	C	普通ポルトランドセメント、密度：3.16g/cm ³
細骨材	S1	東京都八王子産砕砂、表乾密度：2.62g/cm ³ 、粗粒率：3.00
	S2	千葉県成田産山砂、表乾密度：2.56g/cm ³ 、粗粒率：1.80
粗骨材	G1	東京都八王子産碎石、20～5mm、表乾密度：2.65g/cm ³ 、実積率：69.5%
	G2	埼玉県秩父産碎石、20～5mm、表乾密度：2.70g/cm ³ 、実積率：59.5%
	G3	東京都西多摩産碎石、20～10mm、表乾密度：2.66g/cm ³ 、実積率：59.5%
AE 減水剤	Ad	リグニンスルホン酸化合物とポリカルボン酸エーテル系化合物の複合体

表-2 コンクリートの配合

Gmax (mm)	スランプ [°] (cm)	W/C (%)	空気量 (%)	s/a (%)	単位量 (kg/m ³)							Ad (C%)
					W	C	S1	S2	G1	G2	G3	
20	8.0	54.3	4.5	44.5	170	314	555	238	305	407	305	1.00

表-3 試験ケース

No	試験ケース	処理剤		高圧水の 処理時間
		散布量	散布時期	
1	処理なし	—	—	—
2	ジェットタガネ			
3	処理剤+高圧水	314g/m ²	3 時間後	38 秒
4	処理剤(少)+高圧水	105g/m ²		
5	処理剤(多)+高圧水	942g/m ²		
6	処理剤(遅)+高圧水	314g/m ²	7 時間後	
7	処理剤(早)+高圧水		0 時間後	
8	処理剤+高圧水(短)		3 時間後	5 秒
9	処理剤+高圧水(長)			120 秒

キーワード：コンクリート、打継処理、打継目処理剤、付着強度、線長率

連絡先：〒940-2188 新潟県長岡市上富岡町 1603-1 長岡技術科学大学コンクリート研究室 TEL：0258-47-1611-6310

24.0m²および75.8m²を処理する時間に該当する。

また、これらの処理剤を用いたケースの比較として、処理を行わないケースと空気式高速多針鑿（以下、ジェットタガネ）による処理を行うケースについても評価を行った。

(3) 試験方法

温度 20±2℃、相対湿度 60±5%RH の室内において、縦 500mm×横 500mm×高さ 200mm の型枠内に、100mm の高さまで下層コンクリートを打ち込んだ。打込み完了後、処理剤を散布する試験体については、所定の時期および量の散布を行った。打込み完了から 21 時間後に、ジェットタガネおよび高圧水による処理を行った。下層コンクリート

の湿潤養生を材齢 7 日まで行った後、3D スキャナによる表面形状の測定を実施し、上層のコンクリートを 100mm の高さで打ち継いだ。その後、上層コンクリートを材齢 28 日まで湿潤養生し、打継面の付着強度試験を行った。付着強度試験では、直径 100mm のコアドリルを用いて下層コンクリートまで到達する切込みを入れ、エポキシ樹脂で治具を接着した後、建研式引張試験機によって 1 ケースあたり 5 回の測定を行った。

3. 試験結果および考察

打継面の表面形状については、表面の線長を区間長で除した線長率 γ として表し、3 測線の平均値を示した。線長率と付着強度の関係を図-1 に示す。ここで、「処理なし」および「ジェットタガネ」の付着強度試験では、5 回の測定のうち、それぞれ 4 回および 2 回が打継面における破壊となり、その他の測定は、上層コンクリートにおける破壊となった。また、処理剤を用いた各ケースについては、全て上層コンクリートにおける破壊であった。同図より、処理剤を用いた各ケースは、「処理なし」および「ジェットタガネ」よりも付着強度および線長率のいずれも大きな値となったことが確認される。

処理剤を用いた各ケースの付着強度は、全て上層コンクリートで破壊した値であるが、本試験の範囲では、線長率が 1.015 以上となる処理を行うことにより、1.9N/mm²以上が得られた。

また、処理剤を用いた各ケースの線長率は、「処理なし」および「ジェットタガネ」よりも大きな値となり、処理剤によって、打継面の凹凸を大きくできることが確認された。処理剤を用いたケースの中で、最も線長率が大きかったのは、打込み完了直後に処理剤を散布した「処理剤（早）+高圧水」であった。このケースは、散布量や高圧水の処理時間を変えていないことから、適切な散布時期を把握することによって、経済的に、凹凸を大きくできる可能性があることが示唆される。このケースに次いで線長率が大きかったのは、処理時間を約 3 倍とした「処理剤+高圧水（長）」と、処理剤の散布量を 3 倍とした「処理剤（多）+高圧水」であり、これらの 2 ケースは、通常施工の「処理剤+高圧水」よりも大きな値であった。また、高圧水による処理時間を短縮した「処理剤+高圧水（短）」については、通常施工の「処理剤+高圧水」と同程度の値となった。

一方、処理剤の散布量を 1/3 まで少なくした「処理剤（少）+高圧水」と、処理剤の散布時期を 7 時間後とした「処理剤（遅）+高圧水」の線長率は、通常施工の「処理剤+高圧水」よりも小さな値となったが、その違いは小さかった。

4. おわりに

本試験の範囲では、コンクリートの水平打継に処理剤を用いることにより、付着強度が 1.9N/mm²以上となる結果が得られた。今後、コンクリート配合や試験体形状が異なる試験を実施し、打継面の凹凸と付着強度の関係について、さらに考察を深めていきたいと考えている。

参考文献

- 1) 栗原哲彦, 西田好彦, 鎌田敏郎, 六郷恵哲: コンクリート打継部における表面処理粗さの定量化と付着性状の評価, コンクリート工学年次論文集, Vol.20, No.2, pp.1261-1266, 1998

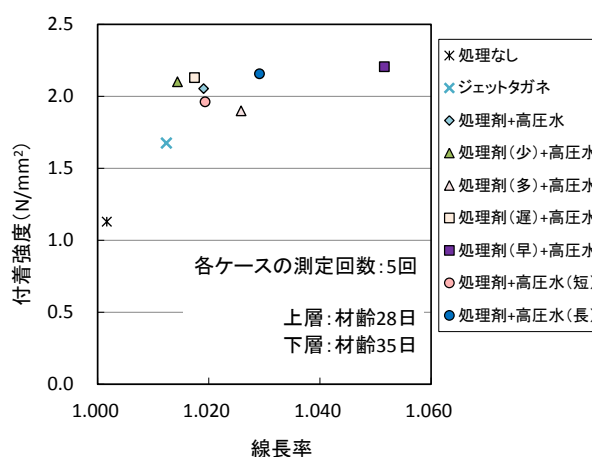


図-1 線長率と付着強度の関係