

化学目粗し法による強度の異なる母材コンクリートへの付着特性

東京都市大学 正会員 ○栗原哲彦

非会員 鈴木悠斗

三井 E&S マシナリー 非会員 大西博子

1. はじめに

既設コンクリート構造物の補修・補強方法の一つである増厚工法では旧コンクリートとの一体性が必要であり、打継ぎ面には予め表面処理が施される。著者らは、旧コンクリートの表面目粗し法として、化学目粗し法の有効性を検討してきた¹⁾。しかし、種々の強度のコンクリートへの適用性は未検討であった。そこで、本研究では、強度の異なるコンクリートへの化学目粗し法の適用性について検討した。

2. 実験概要

2.1 供試体概要

試験条件を表-1に示す。母材となるコンクリート平板(300×300×60mm)をW/C=25、30、40、50%で作製した。母材は各条件3体(1体:粗さ評価用、2体:付着強度用)とした。目粗し後、高強度モルタル(W/C=25%)を厚さ60mmで打ち継いだ。コンクリートの配合を表-2に示す。高強度モルタルにはW/C=25%の母材配合から粗骨材を除いたものを使用した。

2.2 目粗し方法

白華除去剤に増粘剤を添加し、適度な粘性を持つ表面処理剤を作製した。この表面処理剤を保水シート上に厚さ5mmで敷き均し、その後、コンクリート表面に設置した。所定の目粗し時間が経過した後、霧吹き

で水をかけながらブラシによる目粗しを行った。

2.3 目粗し深さの測定および付着強度

目粗し面の高低差を色彩で表現するとともに、10ライン/体それぞれの十点平均粗さRzJISを算出し、それらの平均値を求めた。建築研究所式接着力試験により、平板1枚から6箇所の付着強度を計測した。

3. 実験結果

3.1 目粗し結果

目粗し面の高低差の一例(目粗し時間24時間、W/C=40%の無処理面)を図-1に、十点平均粗さRzJISの平均値を表-1に、それを図化したものを図-2に示す。図-1からW/Cが小さいほど粗さが小さくなっているが分かる。これは十点平均粗さの数値からも分かる。また、目粗し時間12時間より24時間の方が十点平均粗さは大きくなった。高強度コンクリートに対して普通コンクリートと同程度の粗面を得るには、目粗し時間や酸の種類や濃度の再検討が必要である。

3.2 付着強度結果

付着強度試験結果を表-1および図-3に示す。試験前に付着面がはがれてしまったケースもあり、正常に接着力試験が実施できたもので平均付着強度を算出している。また、NEXCO「構造物施工管理要領」の規定

表-1 試験条件および結果

ケース	母材(コンクリート)			打継ぎ材(モルタル)		RzJIS (mm) (JIS B 0601)	平均付着強度(N/mm ²)		NEXCO規定値(1.5N/mm ²)未満	
	W/C (%)	目標強度 (N/mm ²)	処理方法 (目粗し時間)	W/C (%)	目標強度 (N/mm ²)		全て (試験体数A)	付着面 (試験体数B)	試験体数C	Aに対するCの割合 (%)
A	25	90over	無処理	25	90over	0.09	2.32 (3)	1.81 (2)	0	0.0
	30	90				0.09	2.66 (9)	2.21 (4)	2	22.2
	40	60				0.09	2.56 (12)	1.99 (3)	1	8.3
	50	30				0.11	2.17 (12)	1.92 (7)	2	16.7
	25	90over				0.29	2.40 (3)	2.40 (3)	0	0.0
B	30	90	酸シート 処理 (12時間)	25	90over	0.38	2.73 (12)	2.73 (12)	1	8.3
	40	60				0.84	2.29 (12)	1.84 (7)	2	16.7
	50	30				0.60	2.48 (12)	2.45 (5)	0	0.0
	25	90over				0.39	1.75 (12)	1.75 (12)	5	41.7
	30	90				0.57	2.83 (12)	2.82 (11)	0	0.0
C	40	60	酸シート 処理 (24時間)	25	90over	0.69	2.85 (12)	2.79 (9)	0	0.0
	50	30				0.91	2.58 (12)	2.23 (6)	1	8.3

キーワード: 化学目粗し、高強度コンクリート、十点平均粗さ、付着強度

連絡先: 〒158-8557 東京都世田谷区玉堤 1-28-1、TEL 03-5707-0104 (代)、FAX 03-5707-1186

表-2 コンクリートの示方配合

W/C (%)	単位量 (kg/m ³)							圧縮強度 (N/mm ²)
	W	C	S	G	AE減水剤	補助AE剤	高性能AE減水剤	
25	168	672	678	828	—	—	8.06	101.0
30	168	560	721	880	—	—	4.48	72.9
40	168	420	774	945	4.20	4.20	—	54.4
50	168	336	806	984	3.36	3.36	—	47

W: 水道水 (AE 減水剤、補助 AE 剤を含む)

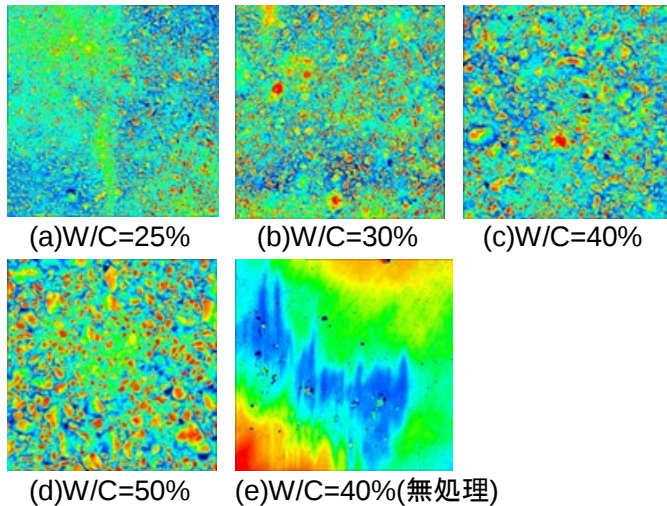
C: 早強ポルトランドセメント (密度 3.14g/cm³)S: 細骨材 (密度 2.63g/cm³)G: 粗骨材 (密度 2.67g/cm³)

図-1 目粗し面の高低さ (24 時間)

値 1.5N/mm² を下回った試験体数やその発生割合を表-1 に併記する。さらに、付着面破断した際の付着強度の、それぞれの無処理面の付着強度に対する比を図-4 に示す。

高強度コンクリート (W/C=25%) では、普通コンクリートの場合より付着強度がやや小さくなる傾向があった。これは付着面の目粗し深さが浅くなったためと考えられる。図表に示す平均付着強度はいずれも NEXCO 規定値 (1.5N/mm²) を満足しているが、ケース C の W/C=25% では、これを下回った割合が 41.7% となった。ケース B の W/C=25% では正常に接着力試験が行えた試験体はわずか 3 体であった。これより、付着強度の観点からは、化学目粗し法は W/C=30% 程度 (圧縮強度 70N/mm² 程度) までの適用が妥当であると考えられる。

図より、目粗し時間の違いによる付着強度への影響については、明確な差異は認められなかった。また、付着強度比も明確な違いや傾向は認められなかった。

4. まとめ

以上より、本研究で適用した化学目粗し法は、W/C=30% 程度 (圧縮強度 70N/mm² 程度) までのコンクリートの目粗しに適用可能であることが分かった。

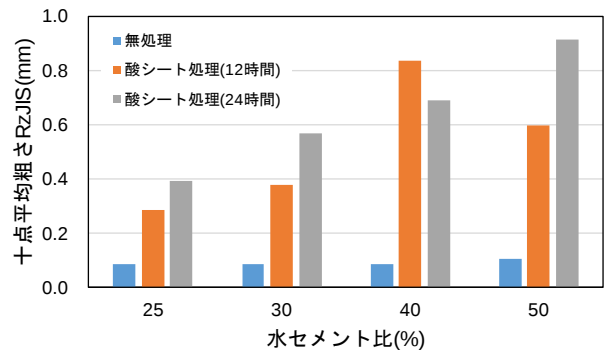
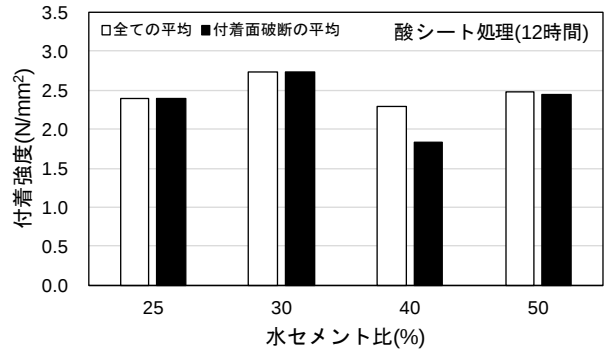
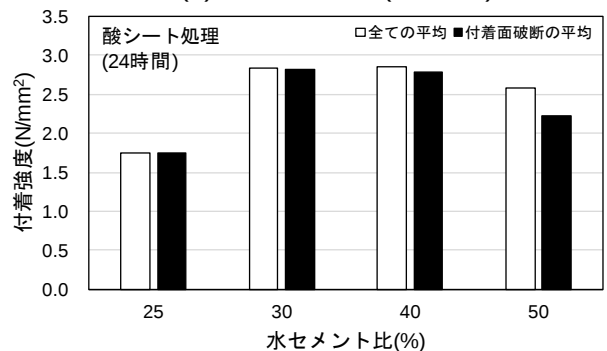


図-2 十点平均粗さ



(a)酸シート処理(12 時間)



(b)酸シート処理(24 時間)

図-3 付着強度

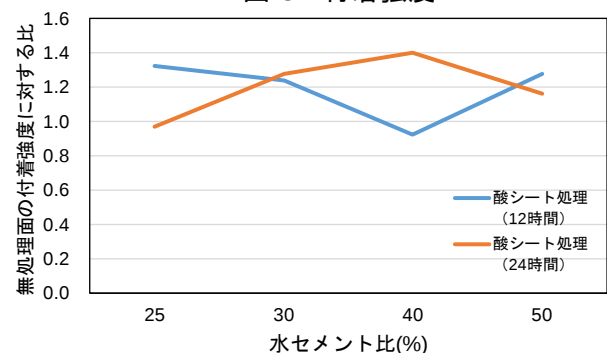


図-4 無処理面の付着強度に対する比

圧縮強度が 70N/mm² を超える場合は、目粗し時間や酸の種類や濃度の再検討が必要である。

謝辞

粗面の形状計測では株式会社キーエンスにご協力をいただいた。ここに記し謝意を表す。

参考文献

1)例えば、栗原ほか：既設構造体のコンクリート増厚工法を想定した化学目粗し法の付着特性、構造工学論文集、Vol.64A、pp.658-665、2018