

剥離剤の種類がコンクリートの目視評価に与える影響

鹿島建設(株) 正会員 ○高野 卓 濱田那津子 芦澤良一 渡邊賢三 柳井修司 関 春彦 塚本 優
東洋大学 正会員 横関康祐

1. はじめに

剥離剤はせき板表面に塗布してコンクリートが固着するのを防ぐ目的で一般的に使用され、その種類は多岐に及んでいる。剥離剤はコンクリート構造物の外観をはじめとする表層品質に影響を与えると考えられるが、剥離剤の種類ごとに外観を比較した事例は少ない。そこで、本論文では、剥離剤の種類を要因として大型の試験体を作製し、目視調査による表層品質評価の評価項目¹⁾(以下、目視評価法と称する)のうち「表面の色つや」および「表面気泡」に対する評価を行った。

2. 実験概要

2.1 試験体の概要

試験体は、厚さ 1.5m、高さ 3.0m、延長 9.0m の形状とした。コンクリートは 5 月上旬にポンプ車を用いて打ち込んだ。なお、当日の平均気温は 16.3℃であった。表-1 にコンクリートの使用材料、表-2 に配合を示す。使用したコンクリートは、高炉セメント B 種を用いた水セメント比 52.2% のものとした。目標スランプは 12.0±2.5cm、目標空気量は 4.5±1.5%とした。壁は 1 リフトあたり 5 層に分けて打ち込み、φ50 mm のバイブレータを用いて締固めを行った。締固め時間は 1 箇所あたり約 10 秒とし、挿入間隔は 60cm とした。せき板には化粧合板を用い、材齢 7 日で脱型した。

2.2 使用した剥離剤

表-3 に使用した剥離剤の一覧を示す。剥離剤は、「水性」および「油性」の 5 種類について比較対象とし、図-1 に剥離剤を塗布した位置を示す。一度使用した型枠を転用し、ローラを用いて、メーカー推奨使用量の剥離剤を塗布した。

2.3 評価方法

コンクリート表面の外観は目視評価法を用いて評価した。目視評価法とは「美しいコンクリートは品質と耐久性の高いコンクリートである¹⁾という概念のもと、打重ね線、表面の色つや、表面気泡、沈みひび割れ、型枠継ぎ目のノロ漏れおよび砂すじの 6 項目に対し点数化して評価するものである。本検討では、目視評価法の評価項目のうち、剥離剤が影響を及ぼすと考えられる「表面の色つや」および「表面気泡」に対して評価を行った。評価は脱型後、目視評価の経験がある技術者 8 名で実施した。点数は目視評価法に準じ、1~4 点の範囲で 0.5 点刻みで評価点をつけた。

表-1 使用材料

材料	記号	摘要
水	W	地下水
セメント	C	高炉セメント B 種,密度: 3.04g/cm ³
細骨材	S1	砕砂,表乾密度: 2.63g/cm ³ 粗粒率: 3.10
	S2	山砂,表乾密度: 2.59g/cm ³ 粗粒率: 1.70
粗骨材	G	砕石,表乾密度: 2.65g/cm ³ 実積率: 59.0%
AE 減水剤	Ad	リグニンスルホン酸塩(標準形)

表-2 コンクリートの配合

W/C (%)	スランプ (cm)	Air (%)	単位量 (kg/m ³)					
			W	C	S1	S2	G	Ad
52.2	12.0	4.5	168	322	546	293	960	3.22

表-3 剥離剤の一覧

ケース	主成分	色	メーカー推奨使用量
水性①	合成脂肪酸エステル	白色	40~50mL/m ²
水性②	ポリアミン酸樹脂	淡紅色	50mL/m ²
油性①	ペテロラタム	淡黄色	30~40mL/m ²
油性②	石油系炭化水素	淡黄色	30~40mL/m ²
油性③	カルナバワックス	乳白色不透明	70~100mL/m ²

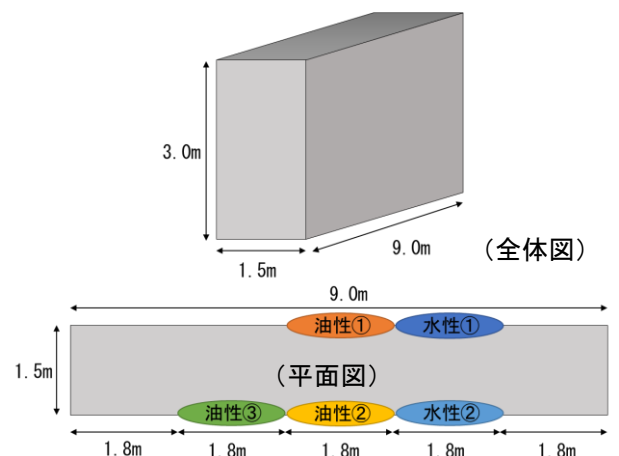












図-1 試験体の概要

キーワード: コンクリート, 剥離剤, 表面の色つや, 表面気泡, 目視評価

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 042-489-8030

表-4 剥離剤によるコンクリート表面および目視評価の違い

	水性①	水性②	油性①	油性②	油性③
天端付近					
中段付近					
点※	3.5点	3.5点	3.4点	3.5点	3.3点
数	3.2点	3.2点	2.8点	3.1点	3.0点

※上段：表面の色つや，下段：表面気泡の評価点

3. 実験結果

表-4に、剥離剤5種類の外観写真、天端周辺の接写写真と中段付近の写真および目視評価の点数(平均値)を示す。また、図-2に「表面の色つや」、図-3に「表面気泡」の目視評価の平均値と技術者による評価のばらつきを示す。「表面の色つや」に関しては、目視評価の平均値が3.3~3.5点の範囲に分布し、「水性①②」および「油性①②」は8名の技術者によって3.0~4.0点と評価され平均値が3.5点程度であった。一方、「油性③」はコンクリート表面全体に黒い色むらが存在したため、2.5~4.0点と評価され平均値が3.3点となり他のケースに比べて0.2点程度低く評価された。既往の研究²⁾では、コンクリート表面の色つやに影響を与える黒色の色むらについて、剥離剤とセメントの反応によって生成したカルシウム石鹸による可能性を論じており、「油性③」は同様の現象が生じたことが推察される。「表面気泡」に関しては、目視評価の平均値が2.8~3.2点の範囲に分布した。また、「水性」に比べて「油性」の目視評価の点数が0.1~0.4点低くなる結果が得られ、「油性」の方がコンクリートの表面気泡が発生しやすい傾向にあった。既往の研究³⁾では、水性タイプは濡れが良いため塗膜上にペースト膜が作られ、その上に気泡が作られることから表面気泡は少なくなるのに対し、油性タイプは油膜上に気泡ができるため表面に気泡が現れ、表面気泡が多くなる可能性が論じられており、本検討でも同様の傾向が確認できた。なお、既往の研究³⁾での剥離剤種別ごとの液滴の接触角は、「水性」は0°、「油性」39°であった。

以上より、今回の配合や施工条件では、「水性①」もしくは「水性②」の剥離剤の方が目視評価が向上する結果が得られた。本検討では、同一の配合および施工条件で比較を行ったため、今後、配合や施工条件および環境条件を変化させてより多量のデータを取得する必要があると考える。

4. まとめ

剥離剤の種類がコンクリートの外観に与える影響を検証した。その結果、今回の配合、施工条件においては、「表面の色つや」の評価は「油性③」が他と比べてやや劣る結果であり、「表面気泡」の評価は「水性」が「油性」に比べて優位である結果が得られた。

参考文献

- 1) 坂田昇ら：コンクリート構造物の品質向上と表層品質評価手法，コンクリート工学，Vol50，No.7，pp.601-606，2012。
- 2) 渡邊賢三ら：コンクリートの色むらに及ぼす剥離剤の影響に関する一考察，コンクリート工学年次論文集，Vol35，No.1，2013。
- 3) 一宮一夫ら：粉体系高流動コンクリートの表面気泡に及ぼす型枠の濡れと傾斜角度の影響，土木学会論文集 No.704，pp.143-150，2002。

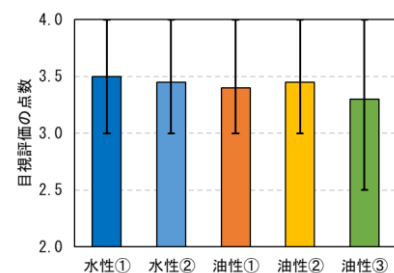


図-2 目視評価の点数(表面の色つや)

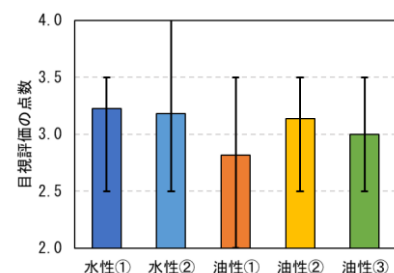


図-3 目視評価の点数(表面気泡)