

V-19

表面含浸材によるコンクリート表層部の品質改善に関する実験

八戸工業高等専門学校

学員 ○ 田中 大樹

八戸工業高等専門学校

正員 菅原 隆

戸田建設（株）

正員 野々目 洋

1. はじめに

ケイ酸ナトリウム系表面含浸材はコンクリート表面に塗布することで内部の水酸化ナトリウムと水に反応してガラス状結晶体を形成し表層部を緻密化することが期待される。本研究では、表面含浸材を用いた場合、長期暴露後のコンクリート表層部の強度がどのように向上するか、また、湿潤養生シートと併用した場合の養生効果¹⁾を引抜き法により検討した。

2. 実験概要

2.1 使用材料及び配合

使用材料は、普通ポルトランドセメント（密度 3.16g/cm^3 ）、骨材は細骨材（密度 2.58g/cm^3 ）、粗骨材は碎石（ G_{max} :25 mm、密度 2.93g/cm^3 ）、混和材はAE減水剤を用いた。配合は表1に示す。水セメント比55%のAEコンクリートで目標空気量4.5%、目標スランブ8cmとした。使用した湿潤養生シートの構成を表2に示す。含浸材の成分を表3に示す。表面含浸材は浸透性無機系コンクリート改質材でコンクリート中の水酸化ナトリウムと水に反応してガラス状結晶体を生成し内部の空隙を埋める。水酸化カルシウムがある限り反応を繰り返すため、雨水等の浸透により再反応して内部へ浸透し、内部の空隙を埋めていく性質を持っている。

2.3 供試体

図1に示すように供試体は $30 \times 30 \times 20\text{cm}$ の直方体形状のものに逆円錐台形鋼片を表面から3、5、7、10mmの深さ別に4個ずつセットして打設した。供試体は含浸材と湿潤養生シートを併用、含浸材のみ、無処理・無養生の3ケースとした。

2.4 表面処理・湿潤養生の方法

シートによる湿潤養生期間は土木学会標準示方書[施工編]²⁾より、型枠脱型後の5日間とした。含浸材の含浸時期はコンクリート表面の水分量が低下し始め、含浸しやすい状態になると思われる材齢14日とした。含浸材と湿潤養生シートを併用する場合は、含浸後シートによる養生を再び7日間行った。無養生試験体は散水やシート敷設を行わず屋外に設置した。

表1 示方配合表

W/C (%)	S/a (%)	単位量 (Kg/m^3)				混和材 (Kg/m^3)	Air (%)	Sl. (cm)
		W	C	S	G			
55	42.7	160	291	774	1181	1.7169	4.5	8.0

表2 湿潤養生シートの構成

構造	構成材	材質
保水層	吸・保水材	水膨潤ウレタン
	基材シート	レーヨン不織布
被覆層	ポリエチレンフィルム	ポリエチレン

表3 含浸材の成分

成分	化学式	容量
ナトリウムシリケート	Na_2SiO_3	10~20%
カリウムシリケート	K_2SiO_3	20~40%
水	H_2O	40~70%
有機化合物	—	微量

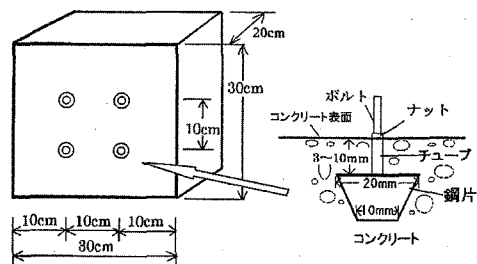


図1 供試体の形状と埋込み鋼片

2.5 試験方法

図1に示すように供試体表面から3、5、7、10mmの深さに埋め込んだ鋼片を材齢91日でポスシステム試験機により引き抜いて、表層強度を測定した。

3. 結果及び考察

図2は表面からの各深さにおける表層強度をプロットし、近似曲線 $y = \alpha x^\beta$ で表したものを示す。それぞれの式はグラフ中に示す。この式をもとに3、5、7、10mmの各表層強度を算出したものを表4に示す。無養生のケースに対する他の2ケースの強度比を図3に示す。深さ別に比較すると、無養生のケースに対し、含浸材と養生シートを併用したもの、含浸材のみのものがそれぞれ3mmでは1.60倍、1.12倍、5mmでは1.38倍、1.09倍、7mmでは1.26倍、1.08倍、10mmでは1.13倍、1.06倍と両ケースとも強度の増加が見られた。含浸材のみのケースではそれほど大きな効果は表れなかった。しかし、含浸材と湿潤養生シートを併用したケースの効果は著しい。これは湿潤養生シートによって供給される水分と含浸材が反応しガラス状結晶体が形成されて表層部が緻密化されるものと思われる。含浸材のみのケースについては十分な水分の供給がされないため、含浸材と湿潤養生シートを併用したものよりも強度増加が小さいものと思われる。養生シートを併用した場合の含浸材の効果は約3～6割の強度向上が見られることから7mm程度までと思われる。3ケースにおける各深さの破壊片を比較してみても、強度の高い含浸材と湿潤養生シートを併用した破壊片が他に比べ大きく、さらに骨材の破断も見られた。

4. まとめ

本研究において、コンクリートに表面含浸材を用いると表層強度が増加するという結果が得られた。さらに湿潤養生シートを併用した場合では、表層部への水分の供給により含浸材の反応が促され表層強度がより大きくなることが確認された。よって表面含浸材によるコンクリート表層部の品質改善を行う場合、含浸材のみで用いてもいいが、湿潤養生シートのような表層部の水分を十分に確保できるものと併用することによってより効果を発揮すると言える。

参考文献

- 1) 北山弘康ほか：湿潤養生シートを用いたコンクリート表層部の強度に関する一考察、平成16年度土木学会東北支部技術研究発表会概要集、pp. 646-647 (2005)
- 2) 土木学会：土木学会コンクリート標準示方書[施工編]、2002

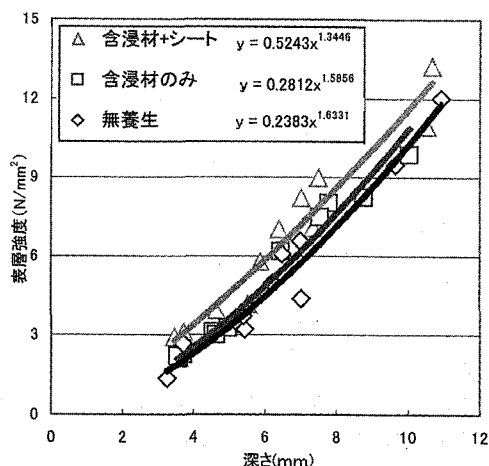


図2 表面からの深さと表層強度との関係

表4 各深さの表層強度

深さ (mm)	表層強度 (N/mm ²)		
	無養生	含浸材のみ	含浸材+シート
3	1.43	1.61	2.30
5	3.30	3.61	4.56
7	5.72	6.15	7.18
10	10.24	10.83	11.59

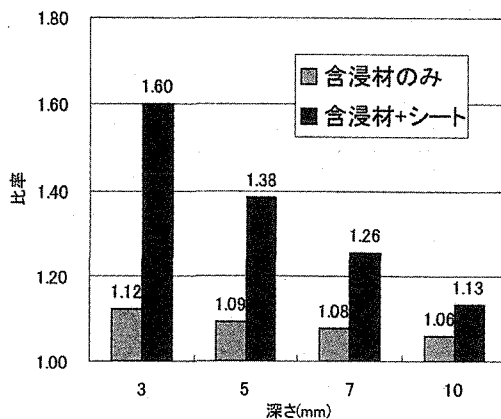


図3 深さ別の表層強度の比率