

長期湿潤養生による表層コンクリートの緻密化に関する検討

清水建設 正会員 ○長谷川 高士 正会員 野村 朋宏  
 清水建設 正会員 Phan Quoc 正会員 田中 博一  
 中日本高速道路 井上 なつみ

1. はじめに

現場打ち施工のコンクリート構造物の表層コンクリートの緻密性は、養生の影響を大きく受ける<sup>1)</sup>。コンクリート標準示方書[施工編]では、湿潤養生期間の標準が示されており、例えば、普通ポルトランドセメントを使用した場合、日平均気温15℃以上の湿潤養生期間の標準は5日とされている<sup>2)</sup>。一方、コンクリートの水和反応は長期的に継続するため、長期湿潤養生により表層コンクリートのさらなる緻密化が可能となり、コンクリート構造物の劣化を予防することが期待できると考えられる。そこで、本報告では、室内試験により養生期間が表層コンクリートの緻密性に与える影響を評価し、現場試験により長期湿潤養生による表層コンクリートの緻密性向上を確認した。

2. 工事概要

長期湿潤養生を適用した高架橋の工事概要を表-1に示す。長期湿潤養生を適用したのは橋長約240m、幅員約11~15mのPRC桁橋の床版上面である。

3. 室内試験

3.1 試験概要

使用材料および配合は、現場で使用されるものと同様とした。配合を表-2に示す。設計基準強度は36N/mm<sup>2</sup>であり、セメントには普通ポルトランドセメント、細骨材には川砂と砕砂の混合砂、粗骨材には砕石、混和剤には高性能AE減水剤を用いた。

試験体はφ150×300mmの円柱供試体とし、打込み後翌日に脱型し、所定の期間まで封かん養生を実施した。封かん養生後、20℃、60%RHの室内に静置し、所定の材齢でTorrent法による表層透気試験<sup>3)</sup>を実施した。封かん養生期間は、材齢5日、材齢14日、および材齢28日までの3水準とした。表層透気試験は、材齢56日、材齢84日、材齢196日において、円柱供試体の底面を測定面として実施し、3本の測定値を平均した。表層透気試験を実施する際には、深さ5mm程度の平均的な水分率を測定する直流電気抵抗式水分計を用いてコンクリートの表面水分率を測

表-1 工事概要

工事名称	新東名高速道路 五反田川高架橋他1橋 (PC上部工) 工事
工事場所	愛知県新城市
工期	2011年7月~2013年8月
発注者	中日本高速道路
施工者	清水建設
構造物概要	上り線：PRC8径間連続2主版桁橋 橋長244.5m, 全幅員10.75~15.65m
	下り線：PRC8径間連続2主版桁橋 橋長241.5m, 全幅員10.75~15.00m

表-2 配合

スランフ° (cm)	空気量 (%)	W/C (%)	s/a (%)	単位量(kg/m <sup>3</sup> )			
				W	C	S	G
15±1.0	5.0±0.5	42.9	44.1	164	382	778	998

定した。なお、室内試験では、表層透気試験時のコンクリートの含水率に影響を受けやすい<sup>4)</sup>ことを考慮して、湿潤養生ではなく、封かん養生により評価した。

3.2 試験結果

表層透気試験結果を図-1に、表面水分率測定結果を図-2に示す。封かん養生期間によらず、材齢が経過するに伴い、表層透気係数が増加する傾向が認められた。これは、図-2に示すように材齢が経過するにつれ、コンクリート中の水分が逸散し表面水分率が小さくなったためと考えられる。一方、材齢に関わらず、封かん養生期間5日と14日の表層透気係数は同等であったが、封かん養生期間28日の表層透気係数は、他と比較して小さくなった。封かん養生期間28日の表面水分率は、材齢28日では、封かん養生直後であるため他と比較して高いが、それ以降は、封かん養生期間によらず、表面水分率はほぼ同等である。したがって、封かん養生期間28日の表層透気係数が小さくなったのは、表層コンクリートが

キーワード 長期湿潤養生, 表層コンクリート, 表層透気試験, 表層透気係数

連絡先 〒441-1634 愛知県新城市長篠字今銭前16 TEL 0536-32-8312

緻密化されたためと考えられ、その効果は、材齢が経過しても維持されることが確認された。

4. 現場試験

4. 1 試験概要

使用材料および配合は室内試験と同様とした。試験体の形状は、 $W=500 \times B=500 \times H=200\text{mm}$ とし、所定の期間まで湿潤養生を実施した。湿潤養生期間は、0日、5日、28日の3水準とした。湿潤養生を実施した後は、写真-1に示すように、コンクリート中の含水率の影響を小さくするため、雨があたらないように屋根を設置した屋外に静置した。材齢64日において仕上げ面を測定面として表層透気試験を実施した。表層透気試験は1試験体あたり3か所で実施して平均した。表層透気試験を実施する際には、直流電気抵抗式水分計を用いてコンクリートの表面水分率を測定した。

4. 2 試験結果

表層透気試験結果を図-3に示す。湿潤養生期間28日の表層透気係数は、湿潤養生期間5日の約1/4、無養生の約1/40と著しく小さくなった。表層透気試験時の表面水分率は、湿潤養生期間によらず約4.5%で同等であったことから、表層透気係数が著しく小さくなったのはコンクリートの含水率の影響ではなく、長期湿潤養生により表層コンクリートの緻密性が大幅に向上したためであると考えられる。

5. まとめ

材齢28日まで長期間湿潤養生を行うことで、表層コンクリートが緻密化することにより、表層透気係数は、湿潤養生期間5日の約1/4、無養生の約1/40と著しく小さくなることを確認された。

参考文献

- 1) 家辺ほか：コンクリートの表層透気係数に対する養生条件および打設時季の影響，土木学会第66回年次学術講演会，pp.565-566，2011
- 2) 土木学会：2012年制定コンクリート標準示方書[施工編]，pp.122-123，2013.03
- 3) R.J. Torrent, "A two-chamber vacuum cell for measuring the coefficient of permeability to air of the concrete cover on site", Materials and Structures, Vol.25, No.6, pp.358-368, 1992
- 4) 蔵重ほか：屋内外に1年間曝露したコンクリートの反発度と表層透気係数の推移，土木学会第66回年次学術講演会，pp.553-554，2011

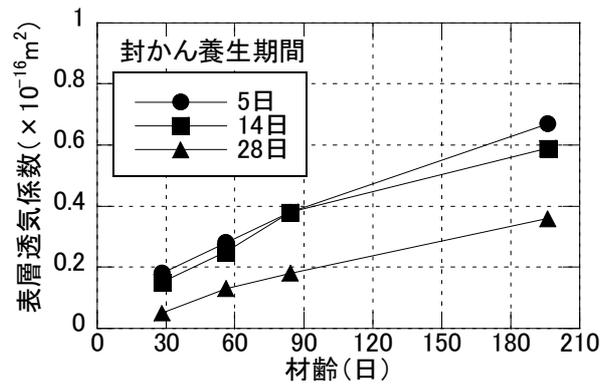


図-1 表層透気試験結果 (室内)

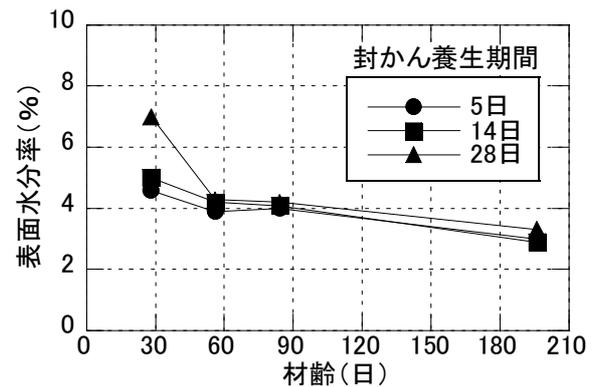


図-2 表面水分率測定結果 (室内)



写真-1 現場試験状況

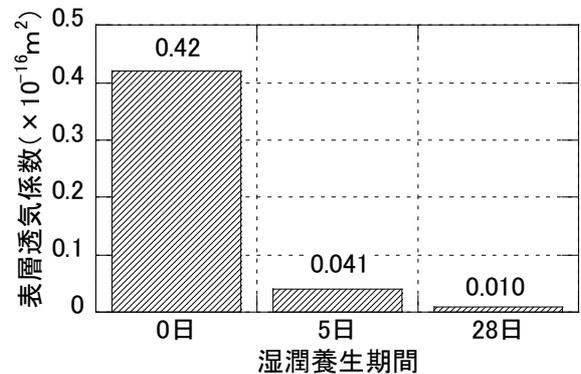


図-3 表層透気試験結果 (現場)