

鉄道高架橋におけるコンクリートの表層部の品質向上対策

阪急電鉄(株) 技術部 正会員 小松健次郎
 阪急設計コンサルタント(株) 正会員 柳迫 信雄

(株)大林組 正会員 ○森川 秀人
 (株)ハンシン建設 正会員 大谷 大造
 (株)大林組 正会員 川西 貴士

1. はじめに

鉄道高架橋は、マッシブな柱や梁などで構成される場合が多く、躯体コンクリートの表層部の品質を向上するには、保温と保湿の両者の効果が得られる方法にて養生を行うことが重要となる。特に、冬季に低熱ポルトランドセメントを使用したコンクリートを打ち込む場合には、コンクリートの表層部の水和反応の速度が遅く、乾燥の影響を受けやすいことから、材齢初期の養生が重要となる。

保温と保湿の両者の性能を合理的に得られる養生方法として、これまでに、アルミ箔シート、気泡緩衝材および不織布を一体化した高断熱性湿潤養生シート(以下、養生シートと呼称)を考案し、その性能について、模擬試験体を用いて確認してきた^{1), 2)}。本稿では、鉄道高架橋にこの養生シートを適用した場合の、保温および保湿効果について確認した結果を報告する。

2. 適用概要

この養生シートは、大阪市計画都市高速鉄道の京都線・千里線連続立体交差事業の中で計画されている高架橋の橋脚(P125)に適用した。橋脚の寸法は、縦2500mm×横5000mm×高さ5400mmである。

セメントには、温度ひび割れ低減の観点から低熱ポルトランドセメントを使用し、コンクリートの配合は、30-12-20Lとした。配合を表-1に示す。

型枠を取りはずすまでは、型枠の上から養生シートを巻きつけて養生した。5N/mm²の圧縮強度が得られた材齢3日後に型枠を取りはずし、その後は、コンクリート表面を養生シートにて被覆した。また、比較として、ビニールシートにより養生する部位を設け、養生シートの保温効果の比較を行った。養生シートには1日1回吸水させ、材齢28日まで養生を行った。コンクリート内部と表層部に熱電対を取り付け、温度履歴を測定した。熱電対の設置位置および養生方法を図-1に示す。外気温の履歴も併せて測定した。

保湿効果を確認するために、幅600mm×高さ600mm×厚さ200mmの供試体を併せて作製した。材齢3日で型枠を取りはずし、コンクリート表面を露出した場合(Case-1)と養生シートで被覆した場合(Case-2)で比較を行った。供試体の概要を図-2に示す。実際の橋脚と同様に材齢28日で、養生シートを撤去した。型枠を取りはずした後、コンクリート表層部の含水率の履歴を測定し、保湿効果を確認した。実際の橋脚の含水率についても、養生終了後に測定した。

表-1 コンクリートの配合

水セメント比 W/C (%)	細骨材率 s/a (%)	単位量 (kg/m ³)			
		水 W	セメント C	細骨材 S	粗骨材 G
54.0	46.4	170	315	837	983

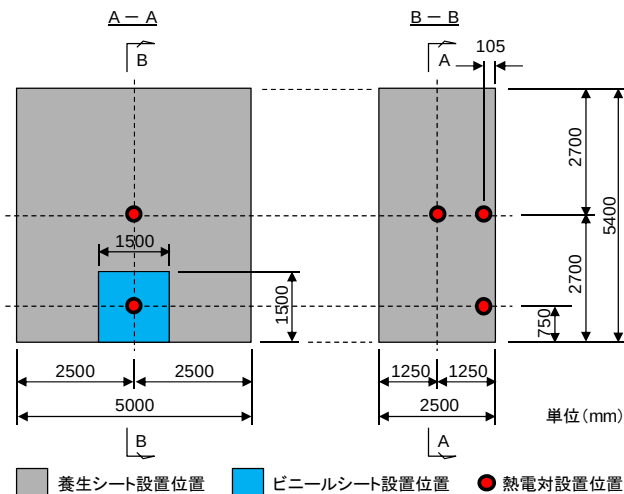


図-1 熱電対の設置位置および養生方法

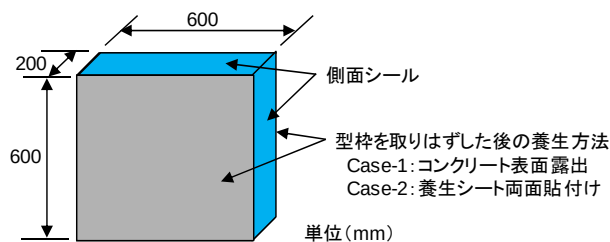


図-2 保湿効果確認用供試体の概要

キーワード 高架橋, 保温, 保湿, 養生シート, 低熱ポルトランドセメント, ひび割れ

連絡先 〒553-0023 大阪府大阪市東淀川区東淡路 2-10-15 (株)大林組 阪急淡路工事事務所 TEL 06-6320-7481

3. 適用結果および考察

コンクリートの温度計測結果を表-2 および図-3 に示す。また、型枠を取りはずした後に養生シートでコンクリート表面を被覆した状況を写真-2 に示す。コンクリートの中心部の最高温度は、34.2℃まで上昇した。養生シートを貼り付けた場合、表層部の温度は、最高温度は24.5℃であった。養生シートの保温効果により、内部と表層部の温度差は、概ね10℃程度で推移した。ビニールシートで養生した場合、養生シートと比べて、5℃程度低い温度で推移し、温度差は最大で15℃程度となった。養生シート撤去後、コンクリート表面には特にひび割れの発生は認められず、良好な出来ばえであった。

小型の試験体において、コンクリート表面を露出した場合（Case-1）と、養生シートで被覆した場合（Case-2）の含水率の履歴を図-4 に示す。養生シートで被覆することで、既往の知見²⁾と同様に、急激に含水率が低下することなく、湿潤状態を保つことができた。また、実際の橋脚の表層部においても、養生シート撤去後の含水率は13.0%であり、小型の試験体と同等の保湿効果が得られた。

養生シートの保湿効果により、コンクリートの水和反応に必要な水分を確保でき、表層の圧縮強度や耐久性の向上に寄与できるものと考えられる。

4. まとめ

鉄道高架橋における低熱ポルトランドセメントを用いたコンクリートの冬季の養生方法として、部材厚さの大きい橋脚を対象に高断熱性湿潤養生シートを適用した結果、以下の知見が得られた。

（1）型枠を取りはずした後も急冷されることなく、保温効果を持続することができ、表層部のひび割れを防止できる。

（2）養生シートの保湿効果により、型枠を取りはずした後も湿潤状態を保つことができる。

参考文献

- 1) 川西貴士他：断熱性に優れた養生シートの温度ひび割れ低減効果に関する検証，土木学会第65回年次学術講演会講演概要集，V-408，pp.815-816，2010.8
- 2) 阿部諭史他：高断熱性湿潤養生シートによるコンクリート表層の品質改善効果，土木学会第66回年次学術講演会講演概要集，VI-363，pp.725-726，2011.8

表-2 コンクリート温度計測結果

	最高温度 (℃)	最高温度に 達した材齢 (日)	中心部との温 度差の最大値 (℃)
中心部	34.2	5.4	—
表層部 (養生シート)	24.5	2.4	10.7
表層部 (ビニールシート)	21.6	1.8	14.9

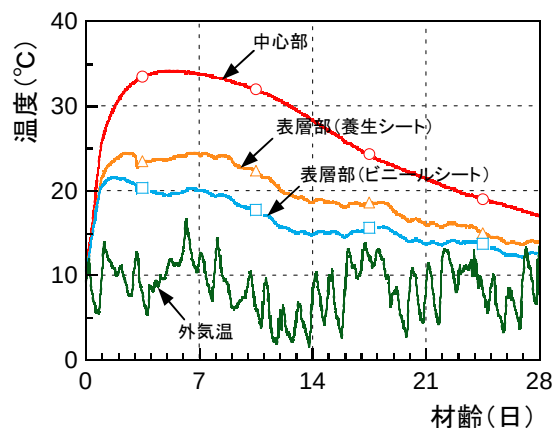


図-3 コンクリートの温度計測結果



写真-2 養生シートの貼付け状況

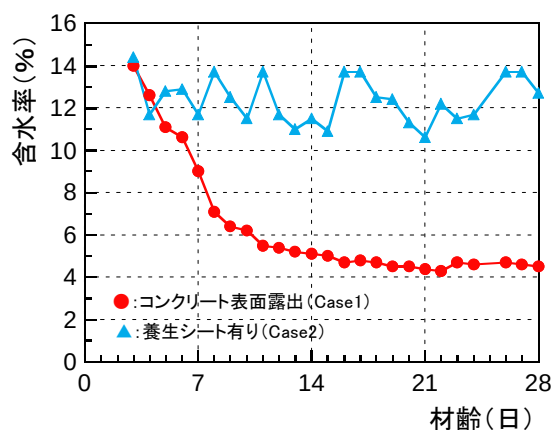


図-4 含水率の推移