

早期交通開放型コンクリート舗装の強度特性

太平洋セメント (株) 正会員 ○梶尾 聡 正会員 岸良 竜 正会員 石田 征男
喜地 大輔 山崎 裕孝

1. はじめに

近年、道路舗装分野でコンクリート舗装が見直されてきているが、養生期間が長いことが普及を妨げる要因の一つとなっている。セメント協会では、養生期間短縮のため、通常の方法を用いた早期交通開放型コンクリート舗装「1 DAY PAVE」を開発した¹⁾。現在、全国各所で試験施工が行われており、データの拡充、課題の抽出および解決策の検討が行われはじめている。本研究の目的は、汎用材料を用いた早期交通開放型コンクリート舗装の課題抽出および課題解決を行うことであり、本報告では実機で製造したコンクリートの強度特性についてとりまとめた。

2. 実験概要

早期交通開放用コンクリートに使用した材料は、セメントに早強ポルトランドセメント（密度 3.14g/cm³）、細骨材に砕砂（表乾密度 2.63g/cm³）、粗骨材に砕石 2005（表乾密度 2.60g/cm³）、混和剤に高性能 AE 減水剤とした。コンクリートの配合を表 1 に示す。本試験では、標準期で使用される W/C=35% と冬期の強度発現性を考慮した W/C=32% の 2 水準とした。管理値は、スランプフローが 40±5cm、空気量が 4.5±1.0%、舗装コンクリートとして材齢 28 日における曲げ強度が 4.5N/mm² 以上、目標値として材齢 24 時間での交通開放を目的として、現場養生における試験体の曲げ強度を 3.5N/mm² 以上とした。

コンクリートの製造は、3.0m³ 水平二軸型の強制ミキサを用い、1バッチの練混ぜ量を 2.0m³ とした。練混ぜ終了後、トラックアジテータに積載し、2バッチ分混合後、試料を採取した。

試験項目は、練混ぜ直後のスランプフロー、空気量およびコンクリート温度を JIS に準拠して測定し、管理値を確認後、曲げ強度用角柱試験体（100×100×400mm）および静弾性係数測定用円柱試験体（φ100×200mm）を JIS に準拠して作製した。曲げ強度は、

屋内湿空養生および現場湿空養生した試験体により材齢 20 時間、24 時間および 48 時間で実施し、静弾性係数は屋内湿空養生による試験体を用いて材齢 24 時間で実施した。実験は 2014 年 3 月 10 日と 25 日に実施した。

表 1 コンクリートの配合

W/C (%)	s/a (%)	単体量(kg/m ³)				SP (C×%)
		W	C	S	G	
35.0	42.0	165	471	707	965	0.900
32.0	42.0	165	516	691	944	0.975

3. 実験結果

フレッシュ時の試験結果を表 2 に示す。いずれも管理値を満足した。

表 2 フレッシュ時の試験結果

試験日	W/C	スランプフロー (cm)	空気量 (%)	コンクリート温度(°C)
3/10	35%	39.0	4.5	12
		40.0	4.7	17
3/25	32%	35.0	4.5	15

3/25 における養生温度の測定結果を図 1 に示す。本試験では、3/10 は屋外平均気温 2.9°C となり冬期環境であったが、3/25 は養生温度が高く、現場平均気温 15.0°C となり標準期環境であった。

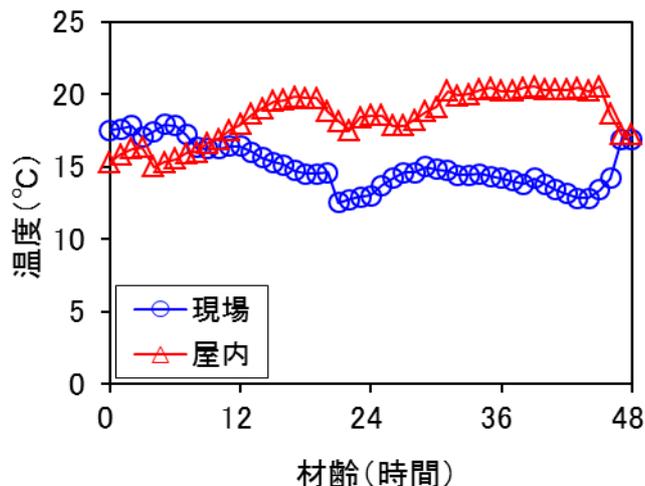


図 1 養生温度測定結果

キーワード 早期交通開放, コンクリート舗装, 曲げ強度, 積算温度

連絡先 〒285-8655 千葉県佐倉市大作 2-4-2 太平洋セメント(株) 中央研究所 TEL043-498-3852

曲げ強度試験の結果を図2に示す。W/C=35%は標準期であれば材齢24時間で管理値である4.5N/mm²を超え、冬期では材齢48時間で交通開放目標強度である3.5N/mm²を超えた。W/C=32%は材齢20時間で4.5N/mm²を超える結果であった。

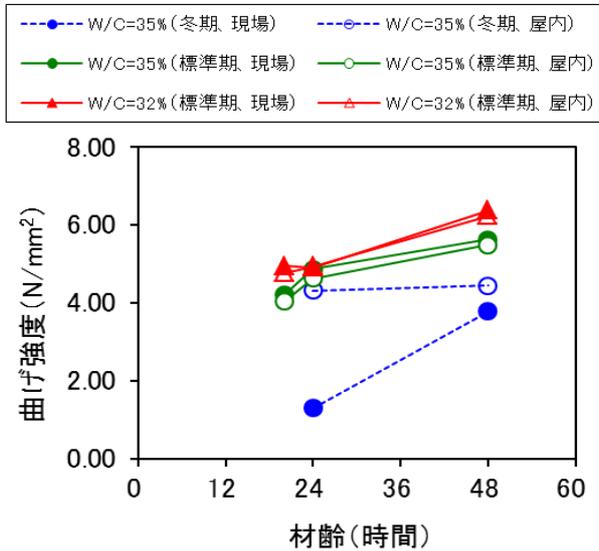


図2 曲げ強度試験結果

養生温度から求めた積算温度と曲げ強度の関係を図3に示す。対数関数で回帰した結果、以下の回帰式が得られた。

W/C=35% : $fb=2.1952\ln(x)-2.617, R^2=0.6933$

W/C=32% : $fb=1.7134\ln(x)-0.1796, R^2=0.9374$

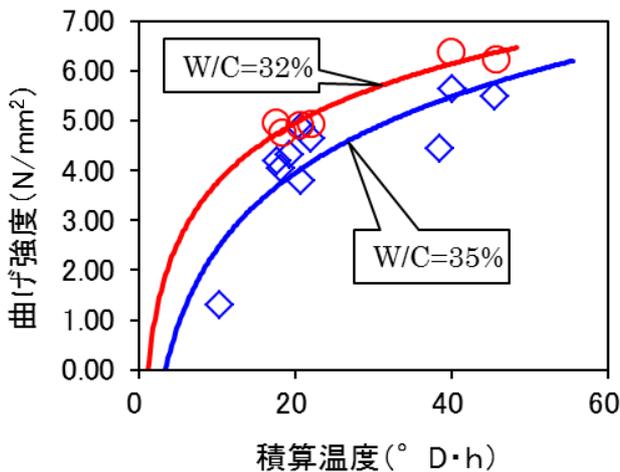


図3 積算温度と曲げ強度との関係

回帰式より、交通開放強度3.5N/mm²を超える積算温度は、W/C=35%で約16.2° D・h、W/C=32%で約8.6° D・hとなり、管理値4.5N/mm²を超える積算温度は、W/C=35%で約25.6° D・h、W/C=32%で約15.4° D・hと計算できる。これらの結果より、平均気温5°Cの環境下において曲げ強度3.5N/mm²を満足するためには、

W/C=35%では養生期間約32時間必要となるが、W/C=32%であれば外挿ではあるが約17時間で達成する。

屋内湿空養生の材齢24時間における圧縮強度と静弾性係数との関係を図4に示す。圧縮強度と静弾性係数の関係は、舗装標準示方書の関係よりやや下方に位置し、建築学会で提案されている関係式に近い関係となった。本コンクリートは、早期の強度発現性を重視しており、低W/Cであるため、セメントペースト量が多いことから、普通の舗装コンより静弾性係数が小さくなる傾向があるものと推察できる。

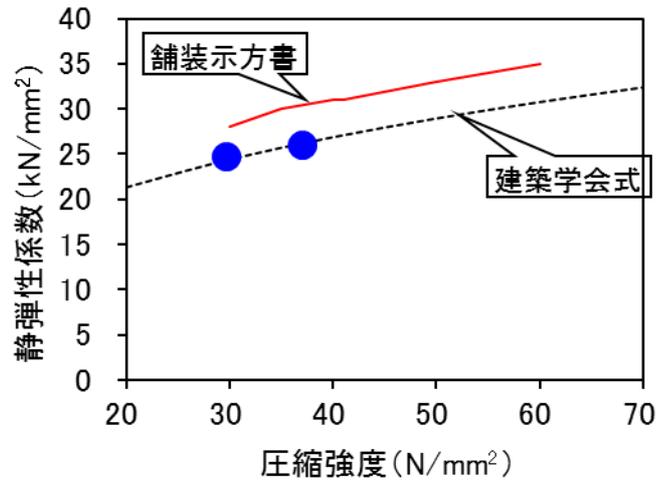


図4 圧縮強度と静弾性係数との関係

4. まとめ

汎用材料を用いた早期交通開放型舗装コンクリートを実機で製造したコンクリートの強度特性は、標準期であれば24時間以内に交通開放可能である。しかし、気温の低い冬期では、計画段階で養生期間を長くとるか、水セメント比を小さくする対策が必要である。ただし、低W/C化はワーカビリティを著しく低下させる可能性があるため、配合選定の際に施工性を考慮した判断が必要である。今後、さらにデータを蓄積して、設計から施工までの課題抽出及び課題解決を進めていく。

謝辞 本研究の実施にあたり、株式会社サンコーのご協力を頂きました。ここに謝意を表します。

【参考文献】

- 1) セメント協会：早期交通開放が可能なコンクリート舗装に関する調査研究，舗装技術専門委員会報告，R-27，2010