

普通コンクリート舗装の目地部補修に適用した早期交通開放型コンクリートの強度特性

セメント協会 正会員 ○吉本 徹
 東京都北区 有賀 孝
 セメント協会 島崎 泰
 セメント協会 佐々木健一

1. 目的

目地を有するコンクリート舗装において、段差が発生した目地部の破損は自動車等の走行性能が著しく劣化するため、応急的な対応としてアスファルト材料による段差修正など行う場合が多い。しかし、路盤の空洞化やダウエルバーの破断など段差の根本的な原因を解消していないため、再び同じ不具合が発生する場合が多い。一方、これら原因を取り除くことができる部分打換え工法は、工法自体が確立していないだけでなく、交通規制時間の制約があることより、補修用コンクリートの養生時間短縮が大きな課題である。

そこで今回、早期交通開放型コンクリート（1 DAY PAVE）1）を目地部打換え工法に使用し、その強度特性について検討した結果を報告する。

2. 試験の概要

2.1 試験工区と目地部補修工法

試験施工は、東京都北区桐ヶ丘2丁目地先の北区道（北1070号）である、片側1車線、幅員4mのコンクリート舗装で実施した。

表1 1DAY PAVEの配合とフレッシュ試験結果

W/C	単位量 (kg/m ³)					試験結果 (現着時)	
	W	C※1	S	G	SP※2	スランプ	空気量
32%	155	485	694	1054	1.05%	20.5cm	2.5%

※1：早強セメント使用 ※2：セメント質量に対する割合

今回採用した目地部補修工法の概要は、①目地を挟んだ両側1mのコンクリート版全層撤去（2×4m）、②新旧コンクリート境界の横目地にダウエルバーの設置（φ25×500mm×5本）、③1 DAY PAVEの打設、となる。コンクリート版厚は250mmである。

2.2 使用コンクリート

使用した1DAY PAVEは養生期間短縮を図ったコンクリートで、通常のレディーミクストコンクリート工場からの供給を前提とした汎用材料を用いたコンクリートである¹⁾。

本試験施工では、1 DAY PAVEの目標強度（交通開放時強度）は、材齢24時間で曲げ強度4.4MPa（供試体寸法150×150×530mm）とした。これは一般的にコンクリート舗装の設計基準曲げ強度が4.4MPaであることによる²⁾。目標空気量は、凍結融解作用の恐れがない東京都都市部での施工であることより、3%程度とした。現場コンクリート版の強度確認方法は、現場封かん養生のコンクリート供試体で確認するほかに、現場コンクリート版の温度（版中央部、版厚方向に熱伝対4点設置）および現場封かん養生供試体のコンクリート温度（φ100×200mm 供試体中に熱電対1点設置）を打設時から交通開放時まで測定し、積算温度と曲げ強度の関係からの検討も行った。1DAY PAVEの配合および現着時のフレッシュコンクリートの性状を表1に示す。

養生は、水和促進のため保温養生とした。ほうき目仕上げ後（打設後2時間後）コンクリート水分逸散防止のため、ビニールシートを敷設し、その上に養生マットを3層、さらにブルーシートを敷設した。

3. 試験結果

3.1 コンクリートの曲げ強度と温度

現場施工時に作成した供試体による曲げ強度は表2に示すように、目標強度4.4MPaを上回った。コンクリ

ートを打設した 2012 年 3 月 14 日の気象庁によれば、東京の平均気温 7.2℃、最低気温 3.2℃、最高気温 10.4℃であった。

コンクリート打設後 24 時間までのコンクリート温度の経時変化を図 1 に示す。この図から、現場で打設したコンクリートは水和反応により 50℃前後まで温度が上昇したことが認められた。一方、供試体から測定したコンクリート温度は 10～20℃程度であり、温度履歴は全く違うことが明らかになった。

3.2 積算温度と曲げ強度の関係

室内試験において積算温度 3) と曲げ強度の関係を調査した。コンクリート配合は現場試験と混和剤添加量（セメント質量の 0.9%とした）を除いて試験施工時と同一である。養生温度は 20℃および 7℃とし、試験材齢は 24 時間および 51.5 時間（養生温度 7℃のみ）とした。積算温度と曲げ強度の関係を図 2 に示す。曲げ強度は寸法依存性があり、同一配合のコンクリートを用いても供試体寸法が異なると強度も異なる。ここでは供試体寸法 150×150×530mm 時の目標強度を 4.4MPa としたが、供試体寸法 100×100×400mm 時の曲げ強度は舗装標準示方書にしたがって変換 4) すると、4.62MPa となる。図 2 から、曲げ強度が 4.62MPa となる積算温度は、約 650℃・h であった。

現場コンクリート版の積算温度が 650℃・h となる材齢は、図 1 に示す最も温度の低い表面から 15mm のコンクリート温度を用いると、約 16 時間であった。現場封かん養生供試体から得た温度による積算温度 650℃・h は、材齢 27 時間であり、現場封かん養生による曲げ強度は現場コンクリート版よりも温度が低いため、目標強度に達する材齢も約 10 時間遅くなることが明らかになった。

4. まとめ

今回実施した温度測定結果および積算温度-曲げ強度関係より、交通開放時の 1 DAY PAVE による現場コンクリート版の強度は、従来方法である現場封かん養生供試体による強度よりもかなり大きいことが明らかになった。交通開放時の曲げ強度を 4.4MPa とすれば、日平均気温 7.2℃程度では、養生時間は 16 時間程度であることがわかった。厳密に交通開放時期を定めるには、積算温度-強度関係を利用すべきである。

参考文献

- 1) 野田潤一，安藤豊，小梁川雅：早期交通開放型コンクリート舗装（1 DAY PAVE）の開発に関する研究報告，コンクリート工学，Vol. 50，No. 2，pp. 171-179，2012.
- 2) 日本道路協会：舗装設計施工指針，p. 197，2006.
- 3) 笠井芳夫：コンクリート総覧，pp. 406-407，技法書院，1998.
- 4) 土木学会：舗装標準示方書，p. 33，2007.

表 2 強度試験結果

材齢	養生方法	曲げ強度※
24 時間	現場封かん	4.65MPa
7 日	現場封かん	7.13MPa
7 日	20℃水中	8.67MPa

※3 本の平均値，供試体寸法 150×150×530mm

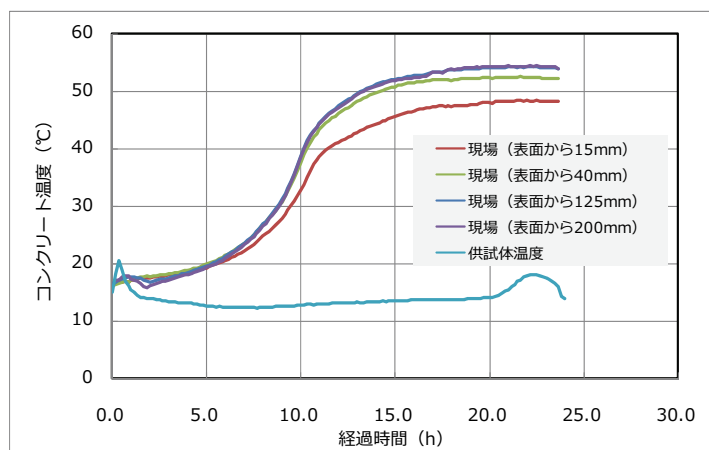


図 1 コンクリート温度の経時変化

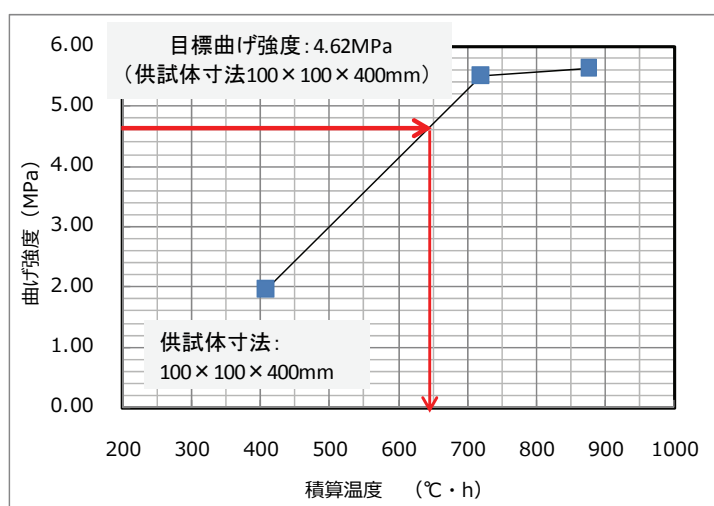


図 2 積算温度と曲げ強度の関係