

高性能ポーラスコンクリート舗装の路面性能に関する検討

太平洋セメント株式会社 正会員 石田 征男 井坂 幸俊 上田 宣人 梶尾 聡
日本道路株式会社 正会員 美馬 孝之 朴 希眞

1. はじめに

排水性舗装は、道路舗装の走行安全性および快適性の向上、自動車走行時の騒音低減などの機能を有しており、利用が拡大している。ポーラスコンクリートを用いた排水性舗装は、アスファルトを用いた場合よりも耐久性が高く、路面温度を低減できるなどの利点を有している。近年は、高強度コンクリートの技術を応用して、排水性舗装用ポーラスコンクリートの高性能化に関する検討が進められており、力学的特性や透水性の向上に効果があるとされている¹⁾。本検討では、コンクリートの高強度化技術を応用した高性能ポーラスコンクリート(以下、高性能 PoC)を用いた舗装版体について、供用開始から6箇月後の路面性能を調査し、舗装用途への適用性を評価した。

2. 舗装の概要

施工は、2011年9月に太平洋セメント(株)東京サービスステーション敷地内において行った。施工した舗装版体の平面図を図1に、断面図を図2にそれぞれ示す。舗装版体の規模は、幅員3.5m×延長20mとし、延長10mの位置に収縮目地を設けた。舗装構造は、厚さ150mmの舗装

コンクリート上に厚さ100mmの高性能PoCを打ち継ぐパーソナルデプス型とした。

3. 高性能ポーラスコンクリートの概要

高性能PoCの概要を表1に示す。高性能PoCは、結合材(記号:B)として普通ポルトランドセメント(記号:N)および専用混和材(記号:Ad)を使用した。粗骨材は最大寸法が13mmの硬質砂岩砕石を用いた。

高性能PoCの配合は、水結合材比(記号:W/B)を16%、結合材量に対する専用混和材量の割合(記号:Ad/B)を20%とし、空隙率の目標値は $22.5 \pm 2.5\%$ とした。また、配合の算出は、ペースト細骨材空隙比(記号:Kp)およびモルタル粗骨材空隙比(記号:Km)により行った。

高性能PoCの現場到着時における空隙率は21.0%であり、目標値を満足した。現場到着時に採取した供試体の材齢28日曲げ強度は、道路舗装の標準的な設計基準曲げ強度を満足した。また、透水係数は、日本道路協会「舗装施工便覧」に示されるポーラスアスファルト混合物(以下、PoAs)の目標値を満足した。

4. 調査項目および方法

試験項目および方法を表2に示す。本検討では、高性

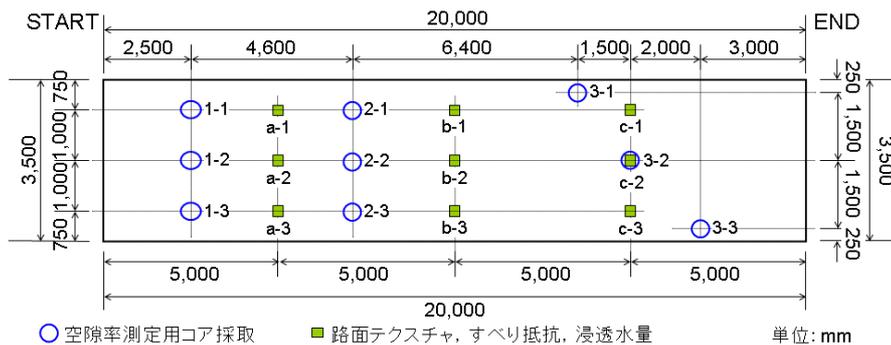


図1 施工平面図および路面性状調査箇所

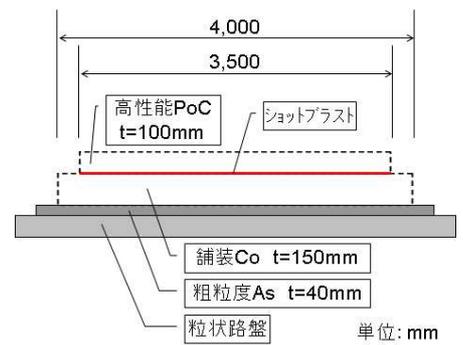


図2 施工断面

表1 高性能ポーラスコンクリートの概要

使用材料					配合条件				高性能 PoC の基本性状					
セメント	混和材	細骨材	粗骨材	化学混和剤	W/B (%)	Ad/B (%)	Kp	Km	目標空隙率 (%)	現場到着時空隙率 (%)	標準養生材齢28日曲げ強度 (N/mm ²)		透水係数 (cm/sec)	
											空隙 20.0%	空隙 22.5%	空隙 20.0%	空隙 22.5%
N	専用混和材	山砂	砕石 1305	高性能 AE減水剤	16	20	7.0	0.63	22.5 ± 2.5	21.0	5.90	4.95	0.102	0.249

キーワード：ポーラスコンクリート、空隙率、路面テクスチャ、すべり抵抗、透水性能、吸音率
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 TEL: 043-498-3855

能 PoC 舗装の供用開始から 6 箇月後における舗装版体の路面性能を調査した。調査項目は路面テクスチャ、すべり抵抗および透水性能とし、舗装版体から採取したコア供試体を用いて、版体の空隙率および吸音率についても評価した。なお、本検討では DF テスタを用いた動的摩擦係数の測定も行う予定であったが、舗装版体の透水性が高く、路面を十分に湿潤状態にすることができなかつたため測定を中止した。版体における試験実施箇所およびコア採取場所を図 1 に示した。

5. 調査結果

高性能 PoC を用いた舗装版体の路面調査結果として、コア供試体の空隙率測定結果を表 3 に、供用開始から 6 箇月後の各種路面性能を表 4 に、コア供試体の吸音率測定結果を図 3 にそれぞれ示す。また、それぞれの測定結果について以下に述べる。

供用開始から 6 箇月後における路面の状態は、ひび割れや骨材の剥離は認められず良好であった。コア供試体の空隙率は 19.6~24.1% であり、従来の排水性舗装よりも高く、高性能 PoC の目標空隙率と同等であった。この結果は、高性能 PoC の空隙率を適切に管理すれば、舗装版体においてもほぼ目標どおりの空隙率が得られることを示している。

路面テクスチャの評価指標である MPD は、既往の検討結果²⁾と同等であり、舗装版体が排水性舗装の標準的な路面テクスチャを有していることを確認した。

路面のすべり抵抗値は、測定箇所によってばらつきが認められるものの、すべての測定箇所において NEXCO の出来形基準(基準値 BPN60 以上)を満足した。この結果より、高性能 PoC を使用した排水性舗装版体は十分なすべり抵抗性を有していると考えられる。

舗装版体の浸透水量は、すべての測定点において(社)日本道路協会の技術基準³⁾における浸透水量の規定値(1000ml/15sec)を満足した。特に、本検討では 9 箇所中 5 箇所において 1400ml/15sec を上回り、平均値も 1389ml/15sec と非常に高い値となった。これは、コンクリートの高強度化技術をポラスコンクリートに応用することで、従来と同等の強度を維持したまま空隙率を大幅に高めることができ、さらに適切な配合設計によって舗装版体においても目標とする空隙率が得られたためである。

コア供試体の吸音率がピークを示す周波数は 500 ~

表 2 試験項目および方法

機能	評価指標	方法
路面性状	ひび割れ, 骨材剥離などを目視により確認	
空隙率	全空隙率	JCI-SPO2-1
路面テクスチャ	平均プロファイル深さ MPD	日本道路協会 S022-3T
すべり抵抗	すべり抵抗値(BPN)	日本道路協会 S021-2
透水性能	浸透水量	日本道路協会 S025
吸音率	垂直入射吸音率	ISO 13472-2

表 3 コア供試体の空隙率測定結果

全空隙率(%)									
1-1	1-2	1-3	2-1	2-2	2-3	3-1	3-2	3-3	Ave.
22.8	24.1	22.4	19.6	21.8	21.9	23.9	20.6	21.3	22.0

表 4 供用開始から 6 箇月後における路面性能

	a-1	a-2	a-3	b-1	b-2	b-3	c-1	c-2	c-3	Ave.
路面テクスチャ MPD(mm)	2.27	1.71	1.80	2.27	1.49	1.69	2.23	1.70	1.80	1.89
すべり抵抗 (BPN)	64	73	72	68	61	70	68	68	71	68
浸透水量 (ml/15 秒)	1412	1431	1361	1368	1429	1295	1379	1402	1424	1389

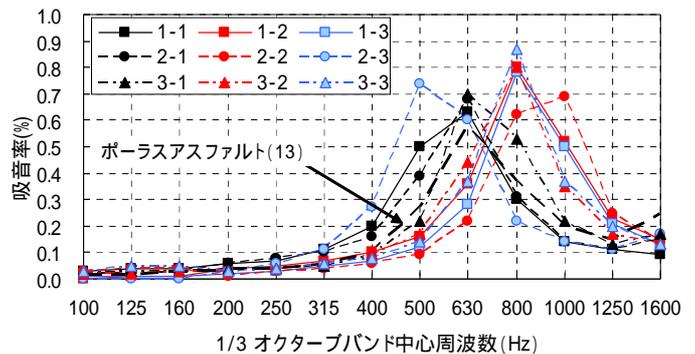


図 3 吸音率測定結果

900Hz 程度であり、図 3 に示す PoAs と同等であった。また、吸音率のピーク値は 0.63~0.87% であり、PoAs よりも高い値であった。これは、高性能 PoC を用いたコア供試体の空隙率が PoAs よりも高いことに起因すると推察する。

6. まとめ

高性能 PoC を使用した舗装版体は、従来の排水性舗装版体よりも空隙率が高く、透水性能および吸音率を向上可能であることを確認した。また、すべり抵抗値も基準値を満足していることから、高性能 PoC は、舗装用途に十分に適用可能と考える。今後は追跡調査を継続し、舗装路面性能の変化を評価する予定である。

参考文献

- 1) 早川ほか:超高強度コンクリート用セメントを用いたポラスコンクリートの基礎的性能, 土木学会第 64 回年次学術講演会講演概要集, 講演番号 V-390, 2009
- 2) 朴ほか:高空隙ポラスコンクリート舗装の機能検討, 第 29 回日本道路会議, 論文番号 3104, 2011
- 3) (社)日本道路協会:舗装の構造に関する技術基準・同解説