

車道用ポーラスコンクリート舗装の試験施工および路面性能に関する検討

太平洋セメント(株) 正会員 ○ 嶋田 聖史, 石田 征男, 岸良 竜, 高橋 英孝

1. はじめに

ポーラスコンクリートを用いた排水性舗装は、道路舗装の走行安全性および快適性向上等の機能を有しており、利用の拡大が期待されている。近年では、高強度化技術の応用により、従来よりも力学特性や透水性能が向上したポーラスコンクリートの製造が可能となった¹⁾。本検討では、従来と同様の性能を有する車道用ポーラスコンクリート（以下、従来型 PoC）および高強度化技術の応用により従来よりも性能を向上させた高性能ポーラスコンクリート（以下、高性能 PoC）の試験施工を実施し、フレッシュ性状および施工性の評価を行った。また、作製した舗装版体の路面性能を調査し、舗装用途への適用性を評価した。

2. 実験概要

2. 1 ポーラスコンクリートの概要

使用材料を表 1 に示す。従来型 PoC および高性能 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：C）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 の硬質砂岩碎石を用いた。

配合条件を表 2 に示す。従来型 PoC の配合は、水結合材比（記号：W/B）を 26%，結合材量に対する専用混和材の割合（記号：Ad/B）を 2%とし、目標空隙率を $18.0 \pm 2.5\%$ とした。高性能 PoC の配合は、W/B を 16%，Ad/B を 20%とし、目標空隙率を $22.5 \pm 2.5\%$ とした。配合は既往の研究²⁾に従い、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）により算出した。

2. 2 試験施工の概要

施工は、2013 年 11 月に太平洋セメント(株)中央研究

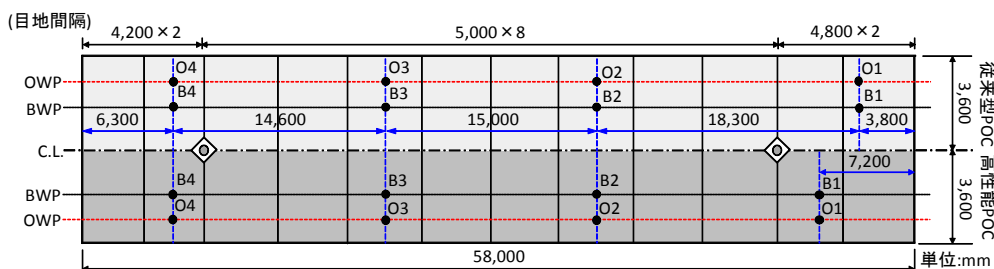


図 1 施工平面図および路面調査箇所

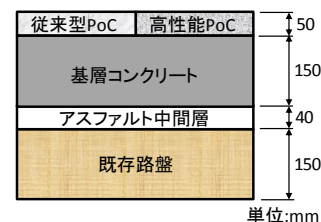


図 2 施工断面図

表 1 使用材料

種類	記号	概要
セメント	C	普通ポルトランドセメント(密度:3.16g/cm ³)
混和材	Ad	ポーラスコンクリート用混和材(密度:2.64g/cm ³)
細骨材	S	千葉県市原市産山砂 (表乾密度:2.61g/cm ³ , 実積率:64.3%)
粗骨材	G	茨城県桜川市産砕石 6 号 (表乾密度:2.63g/cm ³ , 実積率:61.3%)
化学 混和剤	SP1	ポリカルボン酸系高性能 AE 減水剤
	SP2	カルボキシル基含有ポリエーテル系高性能 AE 減水剤

表 2 配合条件

配合名	W/B (%)	Ad/B (%)	Kp	Km	目標空隙率 (%)	化学混和剤
従来型 PoC	26	2	6	0.64	18.0 ± 2.5	SP1
高性能 PoC	16	20	7	0.63	22.5 ± 2.5	SP2

表 3 試験項目および方法

試験項目	試験方法
空隙率	鋼製型枠(φ 10 × 20cm)に試料(2.2kg)を投入し、試料上部に重錘(4kg)を載せ、壁打ちバイブレータ(振動数 160Hz, 質量 5.9kg)で上部から 60 秒加振した後、試料容積を測定し、空隙率を算出。
無振動空隙率	空隙率の測定過程において、鋼製型枠に試料を投入後、壁打ちバイブレータで加振する前の時点での試料容積を測定し、無振動空隙率を算出。
モルタル 流下率	受皿を取り付けた公称目開き 4.75mm の網ふるいに試料(1.5kg)を投入し、合板を介して壁打ちバイブレータで 60 秒間加振し、ふるいより流下したモルタルの質量を測定。示方配合上のモルタル容積に対する流下したモルタル容積の比をモルタル流下率として算出。
曲げ強度	JIS A 1106, 100 × 100 × 400mm 供試体
浸透水量	日本道路協会 S025
すべり抵抗値	日本道路協会 S021-2

所構内で行った。舗装版体の平面図を図 1 に、断面図を図 2 に示す。施工は、幅員 3.6m × 延長 58.0m の規模を 2 車線を実施し、片側の車線では従来型 PoC を、もう一方では高性能 PoC を用いた。

ポーラスコンクリートの製造は東京コンクリート(株)砂町工場で行い、公称容量 3m³の強制練りミキサ水平二軸形を用いた。1 回の練混ぜ量を 2.0m³とし、コンクリートの出荷量は各配合で 14m³とした。運搬はトラックアジテータで行い、運搬量は 1 台目を 2.0m³, 2

キーワード：ポーラスコンクリート、コンクリート舗装、すべり抵抗、透水性能

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: 043-498-3852

～4 台目を 4.0m³とした。

2. 3 試験項目および方法

試験項目および方法を表 3 に示す。均質なポーラスコンクリートを製造するために、無振動空隙率およびモルタル流下率によってフレッシュ性状を管理した。管理試験は、各トラックにおいてプラント出荷時および施工現場到着時に実施し、事前の検討で設定した品質管理範囲に適合したコンクリートを施工に用いた。供試体は、従来型 PoC および高性能 PoC において空隙率が 18.0%および 22.5%となるように計量した試料を型枠内に投入し、所定の体積になるまで振動機を用いて締め固めて作製した。また、舗装版体作製後、路面性能の調査を行った。調査項目は、すべり抵抗値および浸透水量とした。

3. 試験結果

3. 1 フレッシュ性状

従来型 PoC および高性能 PoC の無振動空隙率とモルタル流下率の関係を図 3 および図 4 に、各トラックにおける空隙率を図 5 に示す。従来型 PoC は、いずれのトラックにおいても、無振動空隙率、モルタル流下率および空隙率が目標範囲内となり、良好な施工性を有していた。高性能 PoC においても、無振動空隙率およびモルタル流下率が目標範囲内となった。しかし、2 台目において空隙率が目標値よりも低くなったため、3 台目より Km を 0.60 に修正し、目標範囲内となるように調整した。

20℃の水中養生を材齢 28 日まで行った場合の曲げ強度は、従来型 PoC が 5.50N/mm²、高性能 PoC が 5.69N/mm²であり、いずれの配合においても道路舗装の標準的な設計基準曲げ強度 4.5N/mm²を上回った。

3. 2 路面調査結果

各配合における舗装版体の路面調査結果として、すべり抵抗および浸透水量の測定結果を表 4 に示す。路面のすべり抵抗値は、全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。

浸透水量は、全ての測定箇所において(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。高性能 PoC は、従来型 PoC と比較して空隙率が高いものの、浸透水量は同程度の値となった。これは、いずれも高い透水性を有しており、浸透水量の値が試験による限界値を超えたため、同程

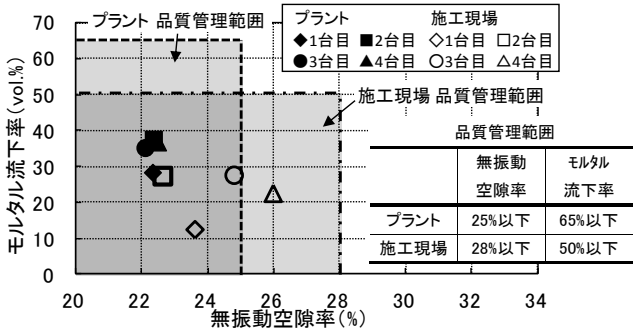


図 3 無振動空隙率とモルタル流下率(従来型 PoC)

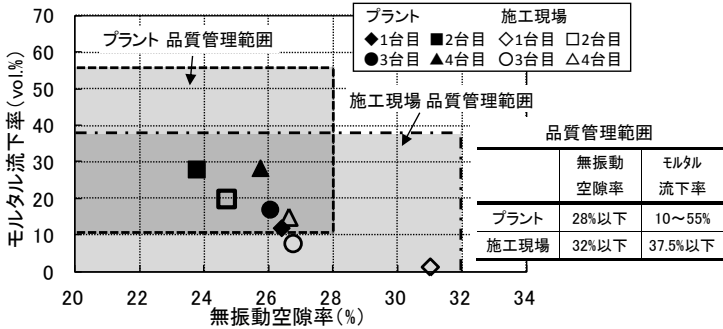


図 4 無振動空隙率とモルタル流下率(高性能 PoC)

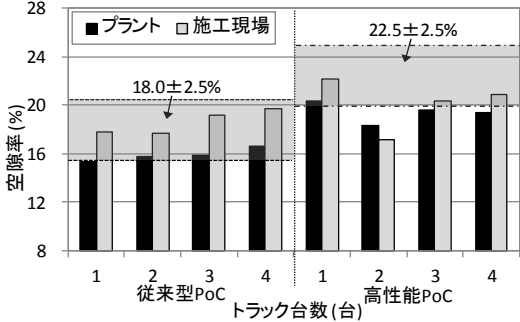


図 5 従来型 PoC および高性能 PoC の空隙率

表 4 路面性能

項目	配合	O1	O2	O3	O4	B1	B2	B3	B4	Ave.
すべり抵抗 (BPN)	従来型 PoC	79	74	77	76	75	79	76	77	77
	高性能 PoC	75	74	79	77	72	72	74	75	75
浸透水量 (ml/15 秒)	従来型 PoC	1367	1322	1319	1268	1325	1304	1316	1268	1311
	高性能 PoC	1316	1296	1333	1322	1330	1322	1316	1316	1319

度の値となったと推察する。

4. まとめ

本検討で試験施工に供した従来型および高性能 PoC は、フレッシュ性状を各種管理試験で管理することにより、安定した品質を確保できた。また、作製した舗装版体は、すべり抵抗値および浸透水量の基準値を満足しており、舗装として十分な性能を有していた。

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ー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, pp. 777-778, 2009
2) 梶尾ほか:所定の空隙量を有するポーラスコンクリートの配合設計法に関する研究, 土木学会論文集 E, Vol. 64, No. 1, pp. 16-28, 2008. 1
3) (社)日本道路協会:舗装の構造に関する技術基準・同解説