

早強ポルトランドセメントを用いた透水性ポーラスコンクリート舗装に関する研究

徳山工業高等専門学校 正会員 ○浅田 純輝
徳山工業高等専門学校 正会員 田村 隆弘
徳山工業高等専門学校 非正会員 森山 哲成

1. 諸言

高度経済成長期頃から道路舗装は、アスファルト舗装が主流であった。しかし、環境負荷の軽減、インフラの老朽化による維持管理予算の低減、原油の枯渇により、コンクリート舗装が再評価され始めている。近年、コンクリート舗装は「1day Pavement」という名で、従来は問題視されていた養生期間を短縮させ、1日で交通開放を行うことができるシステムを開発させており、日本各地で試験施工が行われ、施工実績¹⁾を増加しつつある。

本論文では、1day Pavementを基として、早期交通開放可能であり、なおかつアスファルト舗装が長所としている透・排水性、走行性に優れ、環境負荷の軽減の特徴をも兼ね備える1day ポーラスコンクリート舗装の配合設計の確立を目的とした。

2. 研究概要

2.1 配合設計

本実験で、使用した材料を表-1に示す。それぞれのシリーズ及び配合²⁾の詳細を表-2に示す。シリーズ

Iは、粗骨材の割合1:1, 3:1, 1:3と変化させた。シリーズIIは、目標空隙率を低下し、細骨材に砕砂を加えた配合⑤と細骨材率を2倍にした配合⑥である。シリーズIIIは、細骨材率を25%, 35%, 45%と変化させた。シリーズIVは、細骨材に再び砕砂を1:1, 1:3での割合で加えた。シリーズVは、細骨材率20%と配合⑦及び配合⑧の再現性を確認した。

2.2 施工方法及び試験

角柱供試体と円柱供試体を用いて、3層で流し込み、型枠バイブレーターを使用して締固めを行った。試験は曲げ強度試験と圧縮強度試験はJIS規格に、現場透水試験と空隙率試験は社団法人日本道路協会「舗装調査・試験法便覧」に準拠した。

表-1 使用材料

種類	性質及び特性
セメント(C)	早強ポルトランドセメント
水(W)	水道水
粗骨材(G)	6号砕石, ①(13mm-10mm), ②(10mm-5mm)
細骨材(S)	①7号砕石(5mm以下), ②砕砂
混和剤(A)	高性能 AE 減水剤

表-2 配合表

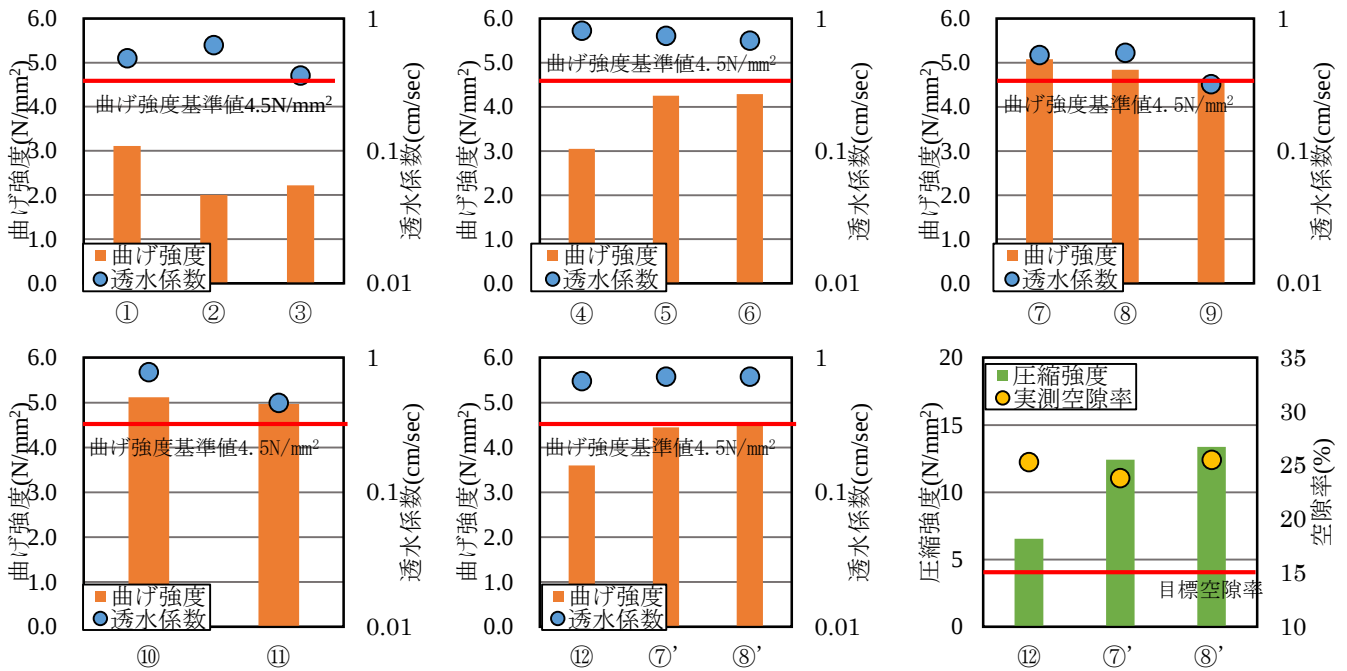
シリーズ	配合	W/C (%)	骨材最大寸法 (mm)	細骨材率 (%)	目標空隙率 (%)	単位量 (kg/m³)						混和剤 A (%)			
						水 W	セメント C	細骨材		粗骨材					
								①砕石	②砕砂	①13-10mm	②10-05mm				
I	①	25	13	10.5	20	76	303	182		781	781	0.3			
	②									1172	391				
	③									391	1172				
II	④			12.4	15	92	367	220		781	781	0.35			
	⑤							165	55	781	781				
	⑥			24.8				438		282	282				
III	⑦			25				442		671	671				
	⑧			35				619		583	583				
	⑨			45				795		494	494				
IV	⑩			25				221	221	671	671	0.7			
	⑪							110	331						
V	⑫	20	354					715	715	0.35					
	⑦'	25	442					671	671						
	⑧'	35	619					583	583						

キーワード 早強ポルトランドセメント, 1day Pavement, ポーラスコンクリート舗装, 曲げ強度, 透水係数

連絡先 〒745-8585 山口県周南市学園台 徳山工業高等専門学校 土木建築工学科 浅田 純輝

T E L 080-6319-0782

図-1 全シリーズの曲げ強度及び透水係数



3. 実験結果

曲げ強度試験及び現場透水試験より求めた、全シリーズの曲げ強度及び透水係数を図-1 に示す。本研究の目標値は、材齢 1 日において、車道用コンクリート舗装の規定値である曲げ強度 4.5N/mm^2 、かつポーラスコンクリート舗装の性能として求められる透水係数 0.01cm/sec 以上である。

3.1 曲げ強度

シリーズⅡ以降の配合では、曲げ強度は基準値を満足することができた。細骨材に、砕砂を加えて緻密化することで曲げ強度の向上を試みたが、碎石に比べて表面積が大きいので、水の量が足りず流動性が低下し、不均質な供試体になり、曲げ強度は向上しなかった。よって、細骨材は碎石のみが良いと考えられる。シリーズⅢでは、配合⑦で曲げ強度は、 5.08N/mm^2 を得ることができたのに加えて、シリーズⅤで再現性を確認することができたので、曲げ強度は配合⑦が適正だと考えられる。

3.2 透水係数

全シリーズで透水係数は、基準値を大幅に上回ることができている。細骨材に 5mm 以下の 7 号碎石を用いたことで、空隙率及び透水係数の確保をすることができたと考えられる。よって全配合で、透水係数は適正だと考えられる。

4. 結論

本論文では、コンクリート舗装で車道用の規定である曲げ強度 4.5N/mm^2 及び透水係数 0.01cm/sec を材齢 1 日で上回ることができる配合設計の確立を目的とした。シリーズⅢの配合⑦の細骨材率 25%、目標空隙率 15%、混和剤 0.35%、粗骨材比率 1:1 の配合を提案する。しかし、コンクリート舗装の打設を行う際には、積熱温度の差が小さい状態でないと十分に強度が発現しないことがわかった。特に本研究の様な材齢期間が短いコンクリートでは、積熱温度が強度に影響する割合は非常に大きく留意する必要があると考えられる。さらに、混和剤に早強剤を用いることにより、「1day Pave」から「半 day Pave」を確立することもできると考えられる。今回は、曲げ強度と透水係数に注目して車道用の条件を十分に満たすことができたが、騒音、平坦性、すべり抵抗、目地の有無といった条件は確認できていないので、今後研究の課題として行い、実施工に向けて研究を進めていきたい。

参考文献

- 1) セメント新聞社：セメント新聞，セメント新聞社，2013.11~2015.07
- 2) 梶尾聡，宇治公隆，國府勝郎：ポーラスコンクリートの配合設計法に関する研究，コンクリート工学年次論文報告集，Vol.28, No.1, 2006