

V-43

車道用ポーラスコンクリートの力学及び物理的性質

秋田大学 学 ○福西 正幸 吉田 雄
正 佐藤 正一 加賀谷 誠

1. まえがき ヒートアイランド現象や騒音抑制の観点からポーラスコンクリートの車道用舗装への適用が実施されてきている。しかし、コンシステンシー、養生方法が強度に及ぼす影響、設計に必要な力学的性質、ならびに物理的性質に関してデータを蓄積しなければならない点がいくつか上げられる。本研究では粗骨材最大寸法の異なる車道用ポーラスコンクリート（空隙率 15%、透水係数 0.01cm/sec以上）について繊維を混入し、コンシステンシー、力学的性質、凍結融解抵抗性および乾燥収縮について検討した。

2. 実験概要 普通セメント、混合砂（比重 2.63、吸水率 2.30%、FM 2.29）、碎石（最大寸法[5mm:比重 2.64、吸水率 1.98%]、[13mm:比重 2.68、吸水率 1.46%]）、混和剤として高性能AE減水剤（ポリカルボン酸系）、補助AE剤（変形アルキルカルボン酸化合物）、ポリプロピレン繊維（比重 0.91、長さ 54mm）を使用した。表-1に使用したコンクリートの配合を示す。コンクリートの練混ぜには、容量 50 ℓの強制練りミキサーを使用し、練混ぜ時間を繊維無混入の場合3分、混入の場合6分とした。コンシステンシーをVC振動締め固め試験機で測定し、空気量はCBA-2「超硬練りコンクリートの空気量試験方法」¹⁾に準じて求めた。恒温恒湿室（温度 20℃、湿度 60%）の中で気中放置した場合と7日間実験室内でシート養生した後、恒温恒湿室で気中放

置した場合について曲げ強度試験を行った。弾性係数とポアソン比をφ10×20cm供試体によりコンプレッションメータを用いて測定した。凍結融解試験では試験温度を-12℃～5℃とし、これを4hr./c.で変化させた。数サイクルごとに一次共鳴振動数から相対動弾性係数を測定した。乾燥収縮ひずみを恒温恒湿室（温度 20℃、湿度 60%）において、質量損失率とともに測定した。

3. 実験結果および考察

AE剤の添加率と沈下時間の関係を図-1に示す。AE剤の添加によって沈下時間が低下することがわかる。ポーラスコンクリートにおける沈下時間は20～40秒が適当であること²⁾から、AE剤の添加によって良好なコンシ

表-1 配合表															
	空隙率 (%)	m/g	粗骨材最大寸法	W/C	単位量 (kg/m ³)					SP (%)	AE (%)	空気量 (%)	VC沈下 時間(秒)		
					W	C	S	G	纖維						
A-1	15	0.60	5	30.4	95	312	328	1401	1	1	0	3.6	28		
A-2				28.8	90	312	342	1403	-	1	0	3.1	40		
A-3				27.2	85	312	210	1566	1	1	0	3.0	51		
A-4				25.6	80	312	224	1564	-	1	0	3.2	78		
B-1		0.60	5	28.8	90	312	341	1401	1	1	0.01	4.6	32		
B-2				27.2	85	312	355	1403	-	1	0.01	4.3	37		
B-3				0.45	13	25.6	80	312	223	1566	1	1	0.01	3.5	40
B-4						24.0	75	312	237	1564	-	1	0.01	3.5	41
C-1		0.60	5			28.8	90	312	341	1401	1	1	0.02	8.3	22
C-2						27.2	85	312	355	1403	-	1	0.02	4.9	35
C-3				0.45	13	25.6	80	312	223	1566	1	1	0.02	5.0	23
C-4						24.0	75	312	237	1564	-	1	0.02	3.9	42

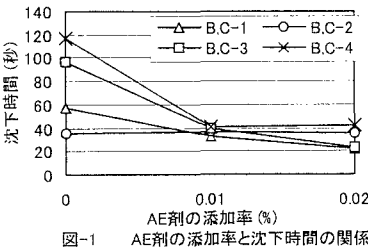


図-1 AE剤の添加率と沈下時間の関係

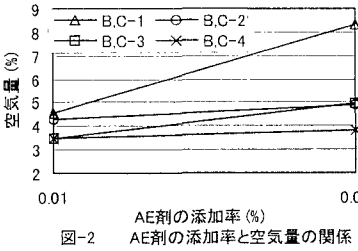


図-2 AE剤の添加率と空気量の関係

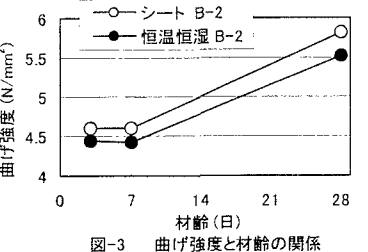


図-3 曲げ強度と材齢の関係

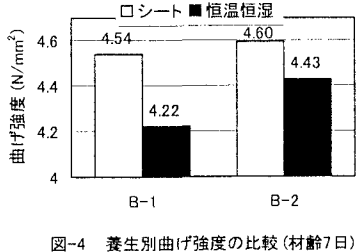


図-4 養生別曲げ強度の比較 (材齢7日)

ステンシーが得られると思われる。

AE剤の添加率と空気量の関係を図-2に示す。AE剤の添加によって空気量が増加する傾向にある。

養生の違いが曲げ強度に及ぼす影響を図-3と4に示す。シート養生の方が強度は高く、わずか1週間であっても水分の蒸発をシートを用いて防ぐことが重要であると思われる。

図-5に応力とひずみの関係を示す。図からほぼ同様の傾きが求められた。弾性係数は繊維の有無、骨材の最大寸法ともにその影響はみられず、 $2.5 \times 10^4 \sim 2.7 \times 10^4$ N/mm²の範囲になりこれは舗装用コンクリートの一般的な弾性係数の値 $2.94 \times 10^4 \sim 3.43 \times 10^4$ N/mm²より小さくなった。ポアソン比は0.16～0.20の範囲にあり普通コンクリートとほぼ同じ値となった。

図-6に凍結融解試験結果を示す。骨材の最大寸法が5mmの方が13mmより凍結融解抵抗性が良好である。同じ空隙率でも骨材の寸法が小さくなると個々の空隙が小さく空隙の数が増え、凍結による水の圧力が分散されることによると考えられる。また繊維の混入によっても抵抗性が改善されることが確認できた。最大寸法5mmでは相対動弾性係数が低下するにつれて表面の骨材の剥離がみられたが、13mmについては骨材の剥離が目立つ前に急激にクラックが入ることが観察された。

図-7と8に測定日数と乾燥収縮ひずみの関係を示す。収縮ひずみは、舗装用転圧コンクリートの値とほぼ等しく、骨材寸法が小さく、また繊維を用いた場合、単位水量が多くなるため大きくなった。質量損失率は単位水量の多いものほど大きくなる結果となった。収縮ひずみおよび質量損失率ともに舗装用転圧コンクリートより早い時期に一定値に近づく傾向が認められた。これは、空隙から水の蒸発がしやすいことによるとと思われる。

4. まとめ

- (1) AE剤の添加率の増加によりコンシステンシーは改善され、空気量も増加した。
- (2) シート養生による水分逸散の防止により曲げ強度は改善できる。
- (3) 弾性係数は $2.5 \sim 2.7 \times 10^4$ N/mm²、ポアソン比は0.16～0.20であった。
- (4) 骨材寸法が小さいほど、また、繊維の混入により凍結融解抵抗性が改善できる。
- (5) 乾燥収縮ひずみはいずれも舗装用転圧コンクリートより若干大きく、早期に一定値に近づく。

参考文献

- 1) (社)全国土木コンクリートブロック協会：土木用コンクリートブロック製造指針、pp. 299-301。
- 2) 高松雄太、加賀谷誠：車道路盤用ポーラスコンクリートのコンシステンシーと透水係数に関する研究、土木学会東北支部技術研究発表会講演概要集、pp. 632-633、1999。

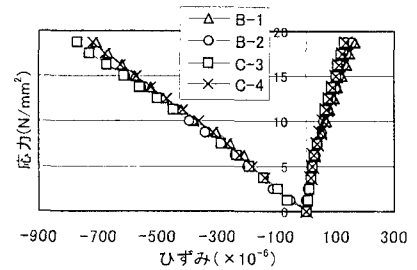


図-5 応力とひずみの関係

表-2 弾性係数及びポアソン比

配合番号	弾性係数(N/mm ²)	ポアソン比
B-1	2.68×10^4	0.20
B-2	2.51×10^4	0.18
C-3	2.51×10^4	0.16
C-4	2.69×10^4	0.17

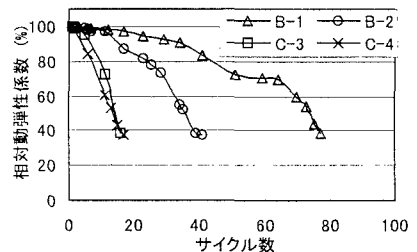


図-6 凍結融解試験結果

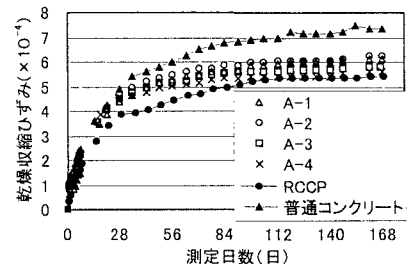


図-7 測定日数と乾燥収縮ひずみの関係

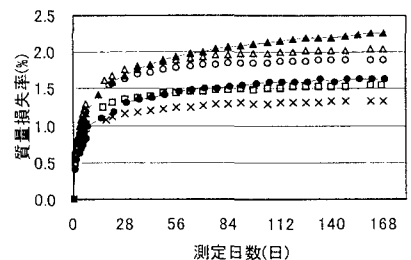


図-8 測定日数と質量損失率の関係