

車道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、曲げ強度の関係

大林道路(株) 正会員 鈴木 徹
 大林道路(株) 八尋 正典
 大林道路(株) 正会員 小関 裕二
 秋田大学 正会員 加賀谷 誠

1. まえがき

車道用ポーラスコンクリートの透水係数および曲げ強度は、0.01cm/sec および 4.5N/mm² 程度以上要求される。このような品質と施工性を満足する配合を得るためには、コンシステンシー試験方法を定める必要がある。本研究では、骨材最大寸法 5 および 13mm、繊維を混入した場合としない場合におけるコンシステンシーを V C 振動締固め試験機を用いた沈下時間で判定し、これが透水係数および曲げ強度に及ぼす影響について検討した。

2. 実験概要

普通ポルトランドセメント、砕石および混合砂を使用した。高性能 A E 減水剤(主成分：ポリカルボン酸エーテル系の複合体)、ポリプロピレン繊維を使用した。配合を表 - 1 に示す。

表-1 配合表

空隙率 (%)	m/g	粗骨材最大寸法(mm)	単位量(kg/m ³)					SP (%)
			W	C	S	G	繊維	
15	0.6	5	85~95	312	355~329	1403	—	1
	0.6	5	85~90		354~328	1401	1	
	0.45	13	75~85		237~211	1566	—	
	0.45	13	75~85		236~210	1564	1	

V C 振動締固め試験機を用いてコンシステンシー試験を行った。試験に際し、24×22cm の容器に試料の厚さが 14.5cm となった時に目標空隙率(15%)となるように計量された試料を入れ、目盛り付き棒の付いたプラスチック板を置きその上に 10kg のおもりを載せ、振動数 40Hz で振動締固めを行った。振動締固めによって、試料の厚さが 14.5cm となることを目盛り付き棒の目盛の読みで目視確認し、それまでの振動時間を沈下時間としてコンシステンシーを判定した。

コンシステンシー試験を行った後、供試体の製造を行った。曲げ強度試験用の 10×10×40cm 角柱供試体と透水係数測定用の 10×20cm 円柱供試体を製造した。型枠高さまで試料を充填したとき空隙率が 15%となるように試料を計量し、そして型枠に入れて、コンクリート表面に鋼板を置いてその上からタンパ(振動数 50Hz)を用いて締固めを行い、締固めに要する時間を計測した。材令 28 日まで水中養生を行った後、曲げ強度試験を行った。また、透水係数を測定するため定水位透水試験を行った。

3. 実験結果

表 - 2 にコンシステンシー試験結果のバラツキを示す。表中 および は異なる配合のコンクリートについて 43 回試験して沈下時間を求めたときの空隙率と目盛り付き棒の目盛の読みの変動係数を示す。また、 は沈下時間 20 秒のコンクリートを試験日を変えて 3 回測定したときの沈下時間の変動係数を示す。変動係数はいずれも 10%未満であり、試験方法として、再現性を有すると考えられる。

表-2 コンシステンシー試験結果のバラツキ

		目標値	平均	変動係数
①	空隙率	15%	16.1%	4.6%
②	目盛り読み	30mm	29mm	4.2%
③	沈下時間	20秒	20.6秒	8.6%

図 - 1 に沈下時間と角柱供試体の締固め時間の関係を示す。沈下時間の増加に伴って、目標空隙率(15%)とするまでの表面振動機による締固め時間の増加傾向が認められる。これらの結果より、沈下時間の測定は、所要の品質と施工性を満足する配合を得るためのコンシステンシー試験と成り得ると考えられる。

図 - 2 に単位水量と沈下時間の関係を示す。単位水量の増加に伴い沈下時間は減少傾向を示し、繊維混入の方が沈下時間は大きくなる傾向が認められる。骨材最大寸法 13mm の繊維無混入で、単位水量の増加によ

キ - ワード：V C 振動締固め試験、沈下時間、単位水量、繊維

連絡先：〒010-0027 埼玉県浦和市沼影 2-12-36 TEL048-863-7787 FAX048-866-6564

り沈下時間が増加傾向を示したものは、モルタル成分の振動による流動性の増加により下層に急激に流下し、粗骨材が上層でかみ合いを生じて沈下しにくくなったことによると判断される。

図 - 3 に沈下時間と透水係数の関係を示す。骨材最大寸法 5 および 13mm とも繊維無混入の場合、最初に沈下時間の増加に伴い、透水係数は増加傾向を示し、その後、減少する。沈下時間が小さいものは、透水係数測定用供試体製造時にモルタル成分の下層への流下が生じたこと、また、沈下時間が大きい時、供試体製造時にタンパーで長く締固めるため、打込み面となる供試体上部表面の空隙の目詰まりが生じたことにより透水しにくくなったものと考えられる。繊維混入の場合は、繊維がモルタル成分の下層への流下を抑制するため沈下時間が小さくても透水係数が減少しなかったと考えられる。骨材寸法 13mm の方が透水係数は大きくなった。透水係数が最大となる沈下時間は約 20~40 秒の範囲であった。

図 - 4 に沈下時間と曲げ強度の関係を示す。骨材最大寸法 5 および 13mm とも沈下時間が大きくなるに伴って、曲げ強度が低下する傾向にあり、繊維混入によって曲げ強度は増加する傾向が認められる。いずれの場合も、目標曲げ強度 4.5 N/mm² 以上を満足しているが安全率を考慮して 5.0 N/mm² を期待し、透水係数の大きさを考慮するならば沈下時間が 20~40 秒の範囲が適当と判断された。

4. まとめ

- (1) ポーラスコンクリートのコンシステンシーを V C 振動締固め試験による沈下時間で測定することが可能であり、空隙率および沈下時間のバラツキは変動係数 10% 以内であった。
- (2) 単位水量の増加に伴い、沈下時間は減少するが、繊維無混入の場合、モルタル成分の流下により増加する場合が認められた。
- (3) 沈下時間が 20~40 秒の範囲の配合のとき透水係数が最大となり、13mm の方が大きくなった。
- (4) 繊維混入によって、曲げ強度は増加したが、繊維の有無に関わらず、沈下時間の増加によって、曲げ強度は減少した。

【参考文献】加賀谷 誠、西原康夫、小関裕二、車道用ポーラスコンクリート路盤、土木学会第 55 回年次学術講演会、第 5 部、pp.490-491

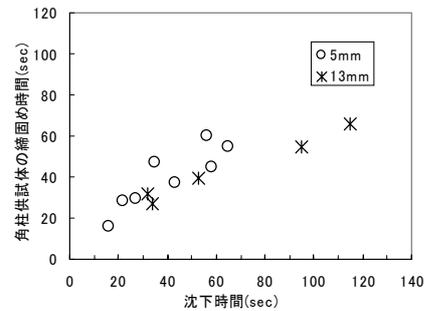


図-1 沈下時間と角柱供試体の締固め時間の関係

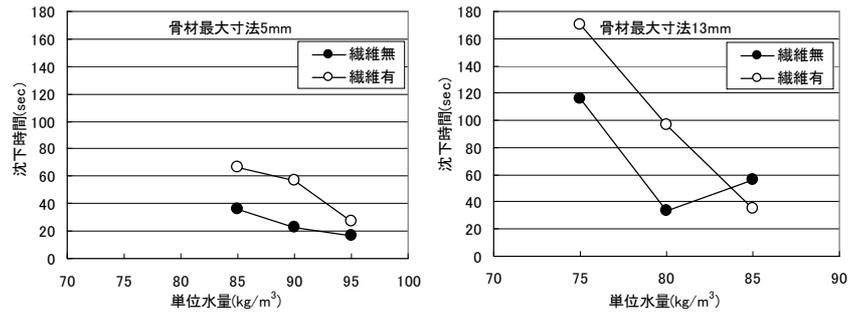


図-2 単位水量と沈下時間の関係

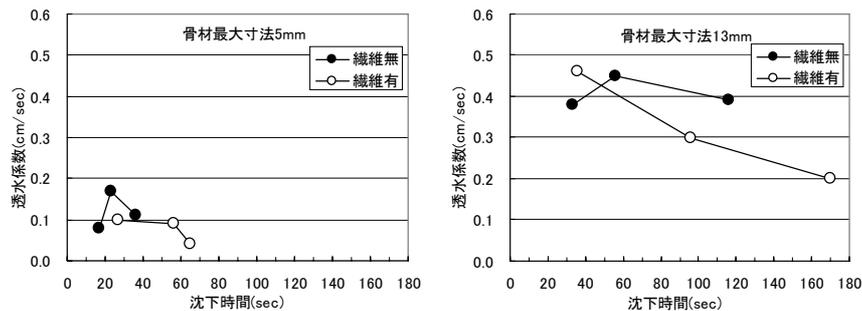


図-3 沈下時間と透水係数の関係

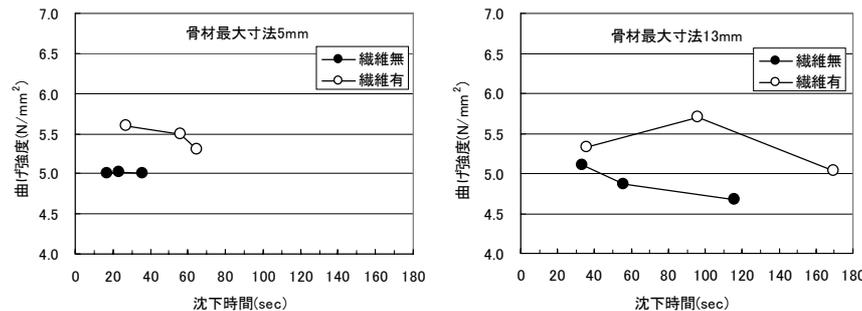


図-4 沈下時間と曲げ強度の関係