舗装用ポーラスコンクリートの透水特性

 大林道路㈱
 正会員
 鈴木
 徹

 秋田大学
 正会員
 加賀谷
 誠

 大林道路㈱
 石川
 洋

1.まえがき

舗装用ポーラスコンクリートは所要の透水係数を確保する必要があり、使用材料、配合、試験方法 ¹⁾による差を明らかにすることは重要である。本研究では、単位水量、単位混和材量、繊維混入の有無についてそれぞれ異なった配合の舗装用ポーラスコンクリートの透水係数を比較し、定水位、変水位の 2 種類の透水試験方法の結果について検討した。

2. 実験概要

本研究で用いた舗装用ポーラスコンクリートの配合を表 - 1 に示す。普通セメント、混和材(成分:シリカヒューム、高性能減水剤等)、陸砂、砕石、ネットワーク状繊維を使用した。また、目標空隙率を18%とした。

定水位透水試験は透水性の大きい砂礫試料に対して用いられている試験方法に準拠した。その手順は 10×20cmの供試体を底板を除いた型枠内に入れ、その上に越流口の付いた鋼製円筒を接続し、止めネジにより固定する。 側面部に排水口の付いた水槽にこれを入れ、鋼製円筒の上から水を流入させ、排水口から流出する水量が一定になるのを確認する。 水槽の水面から鋼製円筒内の水面までの高低差を測定する。 メスシリンダーで5秒間、5回水量を測定し、その平均値より透水係数を算出する。

表 - 1 配合表

m/g	G _{max}	単位量(kg/m³)					
	(mm)	W	С	Ad	S	G	F
0.45	13	74	331	30	154	1506	
0.45	13	79	331	30	141	1504	1
0.60	5	80	344	30	270	1353	
0.60	5	85	344	30	257	1353	1

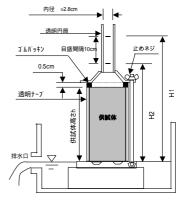


図 - 1 変水位透水試験概要図

変水位透水試験は透水性の小さい細砂やシルト質土に対して用いられ

る方法である。試験手順は 10×20cm 供試体の側面に厚さ 16.5 μm の透明なテープを密着するように 5 層程度に巻きつける。 上面から透明のガラス製円筒のついた蓋を置き、蓋と供試体の間にゴムパッキンを挟み、下面にネジ付きの底板を設置する。 それらで供試体を挟むようにネジで固定する。 側面部に排水口の付いた水槽にこれを入れ、透明円筒上面から水を流入させ、供試体が十分飽和し浸透流量が一定になってから、水の流入を止める。 透明円筒に付いている目盛りの上端から下端に水面が降下するまでの時間を 5 回測定し、平均値より透水係数を算出する。透明円筒についている目盛り間隔は 10cm で、コンクリートブロックの透水係数の測定に用いられている方法を改良したものである。図 - 1 に変水位透水試験概要図を示す。

3. 実験結果および考察

図 - 2 に単位混和材量と VC 振動締固め試験による沈下時間の関係を示す。単位混和材量の増加に伴い、沈下時間は減少傾向を示す。これは混和材成分の高性能減水剤の量が増加するためモルタルの流動性が向上すること事によると考えられる。既往の研究 2)によると透水係数、曲げ強度が目標値(透水係数 0.01cm/sec以上、曲げ強度 4.5N/mm²以上)に達し、かつ最大となる最適沈下時間はおよそ 20~40 秒の範囲であることからこれに対応した沈下時間である。図 - 3 に単位混和材量と曲げ強度の関係を示す。単位混和剤量が30kg/m³の時に強度が最大となる。強度の観点から単位混和剤量は30kg/m³が適切であると考えられる。

キーワード:沈下時間、曲げ強度、ネットワーク状ポリプロピレン繊維、変水位透水試験、せき板効果

連絡先:〒336-0027 埼玉県さいたま市南区沼影 2-12-36 大林道路㈱技術研究所 TEL048-863-7787 FAX048-866-6564

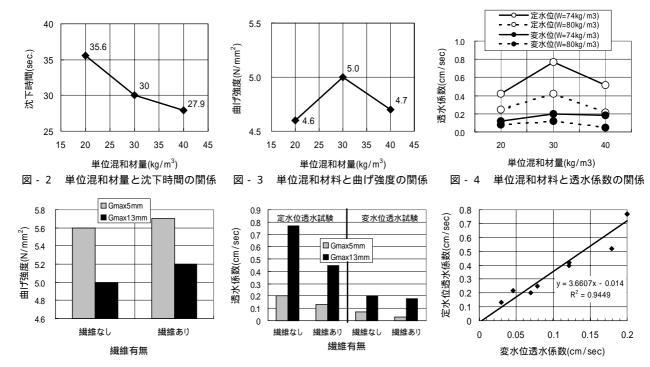


図 - 5 繊維の有無による曲げ強度の比較 図 - 6 繊維の有無による透水係数の比較 図 - 7 変水位透水係数と定水位透水係 数の関係

図 - 4 に単位水量を変えた骨材最大寸法 13mm の舗装用ポーラスコンクリートの単位混和材量と透水係数 (定水位、変水位)の関係を示す。単位水量の違いによらず単位混和材量 30kg/m³ で透水係数が最大となった。また、単位水量が増加すると透水係数は減少することが認められる。図 - 5 に骨材寸法が異なる配合について繊維混入の有無と曲げ強度の比較を示す。繊維を混入した方の強度がわずかに大きくなる傾向があり、骨材最大寸法の小さい方が強度が大きい。図 - 6 に骨材寸法が異なる配合について繊維混入の有無と各透水試験による透水係数の比較を示す。試験方法によらず、骨材寸法の小さい方が透水係数は小さく、繊維を混入した方の透水係数は小さい。変水位試験で算出した透水係数は定水位のそれよりも小さい。図 - 7 に変水位透水係数と定水位透水係数の関係を示す。定水位透水係数は変水位透水係数より3倍程度大きいが、両者には高い相関が認められる。

試験方法の観点から、定水位透水係数は装置の設置に手間取ることに加え、個々の供試体によっては型枠からの水漏れが多い。また、せき板効果 1)による影響も考えられる。一方、変水位透水試験は装置の設置が容易で、供試体とテープが完全に密着しているのでせき板効果の低減が期待でき、短時間で測定可能である。また、本研究で得られた変水位透水試験での結果は越らの研究 1)に示されたせき板効果を取り除いた結果と同程度であり、さらに、巻き付けたテープを通して水の流れを観察することもできる。以上より、変水位透水試験によって、実際に近い透水係数を求めることができるものと思われる。

4.まとめ

- (1)沈下時間(コンシシテンシー)、曲げ強度、透水係数の観点から単位混和材量は30kg/m³が適切である。
- (2)繊維を混入し、骨材寸法が小さい方が曲げ強度は大きくなり、透水係数は小さくなる。
- (3) 定水位および変水位試験による透水係数には高い相関がある。
- (4)定水位透水試験より本研究で開発した変水位透水試験で得られた値の方が容易にせき板効果の低減を 期待できる。

【参考文献】

- 1) 越 健ほか、せき板効果を取り除くことによるポーラスコンクリートの透水試験方法の改善、コンクリート工学年次論文集, Vol 23、No. 1, 2001
- 2) 鈴木 徹ほか、車道用ポーラスコンクリートのコンシステンシー試験および基礎物性に関する考察、セメント・コンウリート論文集,No.55,pp.345~352,2001