

ポーラスアスファルトとポーラスコンクリートの空隙詰まりに関する実験的研究

新潟大学大学院 学生会員 ○栗原 翔真
 新潟大学工学部 正会員 大川 秀雄

1. はじめに

現在、さまざまな利点を有する高機能舗装（透水性舗装）にはポーラスアスファルトが広く用いられてきている。しかし、その使用にあたっては、空隙詰まりや空隙つぶれによる透水機能の低下、骨材の飛散や磨耗など、機能の持続性や耐久性の問題も残されている。一方、ポーラスコンクリートは、通常のコンクリートに比べて少量のセメントペーストまたはモルタルと粗骨材によって構成され、連続または独立した空隙を多く含むコンクリートである。これは、ポーラスアスファルトに比べて骨材の飛散が少なく、かつ塑性流動によるわだち掘れが全くないが、すべり抵抗性が小さいことや工期が長いなどの課題がある。ところで、色づけできることや夏場に高温になりにくいことから、歩道、広場、駐車場などでは使われ始めている。

2. 研究目的

ポーラスコンクリートが普及してくるに伴い、ポーラスアスファルトとポーラスコンクリートそれぞれの特徴、現場の条件、用途によってそれらを合理的に使い分ける必要がある。そのため、それぞれの特徴を調べ、実際に使用する上での双方の長所・短所を明らかにすることが本研究の目的である。そこで本研究では、ポーラスアスファルトで最大の問題となっている空隙詰まりに注目し、ポーラスアスファルトとポーラスコンクリートに人為的な空隙詰まりを生じさせ、透水係数の低下推移を調べた。

3. 実験概要

3-1. 供試体の使用材料

使用材料とその密度を表-1に示す。ポーラスアスファルト（以下、アスファルトと略称）の骨材は十日町産6号砕石を使用し、バインダーはストレートアスファルトを使用した。そして、ポーラスコンク

リート（以下、コンクリートと略称）の骨材はアスファルトと同一の砕石を使用し、混和剤はポリカルボン酸エーテル系高性能AE減水剤を使用した。

表-1 使用材料と密度

材料	種類	密度(g/cm ³)
アスファルト	ストアス60/80	1.03
粗砂	—	2.68
石粉	—	2.70
骨材	十日町産6号砕石	2.66(絶乾)
		2.69(表乾)
セメント	普通ポルトランドセメント	3.15
混和剤	高性能AE減水剤	—

3-2. 供試体作製方法

アスファルト、コンクリートの配合をそれぞれ表-2、表-3に示す。それぞれ材料を練り混ぜた後に、内径10.16cmのモールドに1kgの試料を入れ、試料上面に4.5kgランマーを45.7cmの高さから自由落下させ、アスファルトは両面各50回、コンクリートは片面50回突き固めて供試体を作製した。

表-2 アスファルトの配合 単位：%

配合名	6号砕石	粗砂	石粉	アスファルト量
α	89	6	5	5

表-3 コンクリートの示方配合

配合名	水セメント比(%)	セメント(kg)	水(kg)	6号砕石(kg)	高性能AE減水材(kg)
A	25	350	87.5	2155.8	2.65
B		370	92.5	2125.1	1.96

3-3. 空隙詰まり発生方法

空隙詰まりを発生させる手順は以下の通りである。

- ① 供試体側面からの水や散布試料の流出を防ぐため、側面にガムテープを巻く。
- ② 型枠面の影響を避けるため、供試体上面の縁5mmにパテを付ける。
- ③ 供試体上面に2gの散布試料を均等に散布する。
- ④ 40mlの水をゆっくりと均等に散水する。
- ⑤ 60℃で6時間以上炉乾燥させる。
- ⑥ ③～⑤の操作を繰り返す。なお、3回繰り返すごとに透水試験を行う。

キーワード ポーラスアスファルト, ポーラスコンクリート, 空隙詰まり, 透水係数

連絡先 〒950-2102 新潟県新潟市西区五十嵐2の町 8050 TEL025-262-6793 E-mail : bigriver@eng.niigata-u.ac.jp

3-4. 散布試料

散布試料には2種類を使用した。1つ目はスクリーニングスを0.85mmふるいでふるい、通過したもの（以下、Scと略称）である。2つ目は新潟砂、長岡産山土、加茂粘土を1：1：1の割合で配合したもの（以下、土試料と呼ぶ）である。

3-5. 透水試験の方法

透水試験は舗装試験法便覧の「透水性アスファルト混合物の透水試験方法」に準じて実施した。ただし、ポーラスアスファルトやポーラスコンクリートは空隙率が大きいため、水頭差が小さくても透水の流れは乱流となりダルシーの法則はあてはまらず、透水係数は水頭差に伴って変化し、水頭差が大きくなるほど透水係数は小さくなる¹⁾。そこで本実験では、透水試験は水頭差を調節し、動水勾配がすべて約1となるようにした。

4. 結果と考察

透水試験の結果を表-4、5、透水係数の低下推移を図-1、2に示す。空隙率と透水係数が同程度のアスファルトとコンクリートは、空隙詰まりさせてもほぼ似たような透水係数の低下推移となった。

しかし、Scに関しては、空隙詰まり前はアスファルトの方がコンクリートよりも透水係数が全体的にやや大きめであったにもかかわらず、試料散布量が増すにつれてそれが逆転した。そのため、試料18g散布後の透水係数の初期値に対する比（以下、透水係数の前後比と略称）はコンクリートの方が大きい。一方、土試料に関しては、透水係数の低下推移に多少ばらつきがあるものの、透水係数の前後比は全体的にコンクリートの方が大きい傾向となった。これらのことから、アスファルトの方が空隙詰まりを起こしやすいと言える。

この原因として、第一に、60℃の高温下ではアスファルトの粘着性が増すことが挙げられる。粘着性が増すと、散布試料がアスファルトに付着し、空隙詰まりが進行すると考えられる。第二に、アスファルトの方が空隙内の細かい凹凸が多いことが挙げられる。凹凸が多いと、散布試料が水に流され空隙内を通過するときに引っかかりやすく、空隙詰まりが起こると考えられる。

表-4 Sc 散布前後の透水試験の結果

供試体 No	空隙率 (%)	透水係数(cm/sec)			試料18g散布後の透水係数の初期値に対する比	
		試料散布前	試料散布量 (g)			
			6	12	18	
α1	20.1	0.567	0.408	0.244	0.189	0.333
α2	20.3	0.592	0.326	0.187	0.145	0.245
α3	20.3	0.599	0.339	0.171	0.132	0.220
A1	19.9	0.553	0.382	0.331	0.239	0.432
A2	20.2	0.482	0.308	0.243	0.171	0.355
A3	20.7	0.554	0.415	0.333	0.260	0.469

表-5 土試料散布前後の透水試験の結果

供試体 No	空隙率 (%)	透水係数(cm/sec)			試料18g散布後の透水係数の初期値に対する比	
		試料散布前	試料散布量 (g)			
			6	12	18	
α4	20.3	0.364	0.236	0.095	0.087	0.239
α5	20.1	0.420	0.245	0.149	0.085	0.202
α6	20.9	0.379	0.077	0.035	0.025	0.066
B1	19.5	0.390	0.236	0.188	0.171	0.438
B2	19.8	0.498	0.370	0.280	0.215	0.432
B3	20.2	0.473	0.262	0.121	0.063	0.133

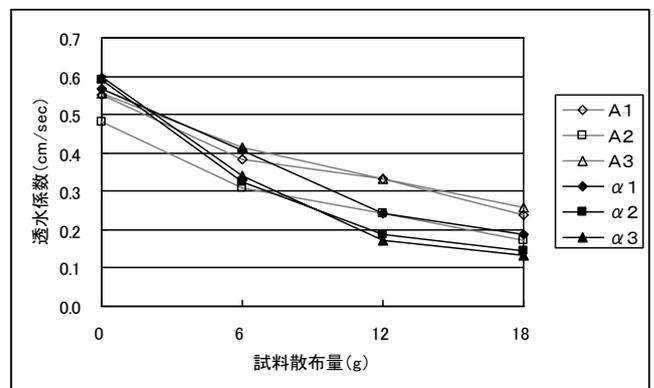


図-1 Sc 散布による透水係数の低下推移

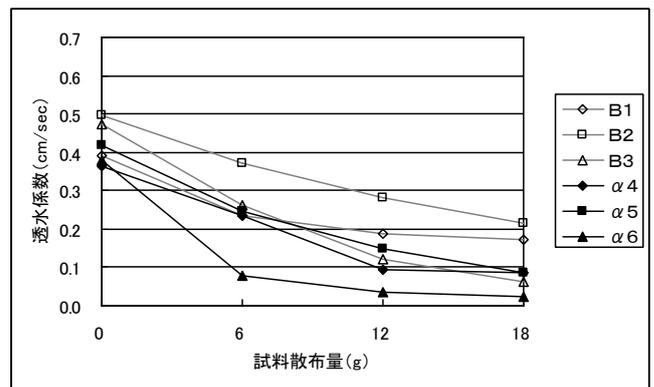


図-2 土試料散布による透水係数の低下推移

5. まとめ

アスファルトとコンクリートは空隙詰まりしていくと、透水係数の低下推移はほぼ同じであるが、アスファルトの方が若干低下の度合いが大きい。

<参考文献>

1) 佐藤隆宏・杉本敏：「排水性舗装の排水能に関する研究」，新潟大学卒業論文 p. 34 (1991)