

排水性舗装の骨材飛散抵抗性に関する検討

日本舗道(株)技術研究所 正会員 ○渡貫辰彦
同 正会員 向後憲一
同 正会員 井上武美

1. まえがき

排水性舗装は、雨天時の視認性の改善による安全性の向上や車輛走行騒音の発生抑制による沿道環境の保全などを目的として、高速道路から都市内の道路まで様々な箇所に適用されるようになった。近年では、積雪寒冷地や大型車交通量の多い路線の交差点や民地乗り入れなど交通条件の過酷な場所にも排水性舗装が用いられ、そのための耐久性向上を目指した取組み（材料、配合、施工方法などの改善）もなされている¹⁾。

本検討では、これら過酷な条件下における排水性舗装の典型的な破損形態である骨材飛散について、その評価方法を検討するとともに、バインダーの種類が異なる排水性混合物の骨材飛散抵抗性を評価した。なお、ここでは排水性舗装の骨材飛散を、バインダーの靱性が低下する常温以下の温度でタイヤチェーンなどの衝撃力により発生するものと、バインダーのコンシステンシーが低下する高温時にタイヤの据えぎりやコーナリングなどで作用するせん断力により発生するものに区分し、前者についてはカンタブロ試験で、後者についてはせん断試験および繰返し表面剥脱試験で評価した。

2. カンタブロ試験

バインダーの種類および空隙率の異なる排水性混合物について低温カンタブロ試験を実施した。使用したバインダーは、高粘度改質アスファルト（以下、高粘度）、高耐久型高粘度改質アスファルト（以下、高耐久型）、エポキシアスファルト（以下、エポアス）の3種類であり、混合物の空隙率は14、17、20%とした。なお、試験温度はバインダーの靱性の低下が顕著となる -20℃とした。

試験結果は図-1に示すとおりで、カンタブロ損失率は空隙率の大きいほど大きくなっている。また、バインダーの種類の違いによってカンタブロ損失率に大きな差が認められる。カンタブロ試験による低温時の骨材飛散抵抗性は高耐久型やエポアスが空隙率増大による抵抗性の低下をカバーし得ることが解る。

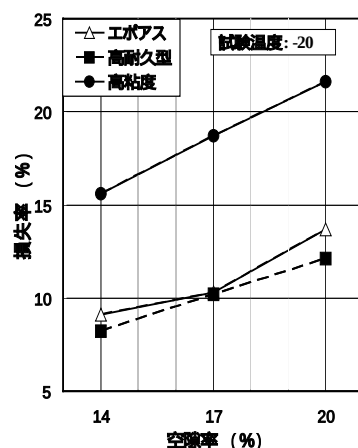


図-1 カンタブロ損失率

3. せん断試験

せん断試験は図-2に示す概要のとおりで、マーシャル安定度試験用供試体の上・下面を治具で固定し、供試体下面を固定したテーブルが一定速度で水平方向に移動したときの最大荷重からせん断応力を求める。試験温度は60℃、せん断速度は50mm/minおよび500mm/minとした。

試験結果を図-3に示す。せん断強度はエポアスが最も大きく、高粘度と高耐久型はほぼ同等である。

図-4は舗装表面に円形等分布の鉛直荷重と水平荷重が作用するとき、載荷中心の直下に働くせん断応力を弾性解析により試算した結果である²⁾。なお、ここでは鉛直荷重を49kNとし、水平荷重を24.5kN ($\mu = 0.5$ における水

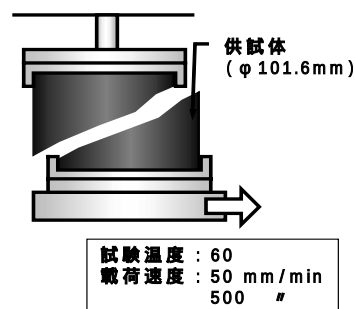


図-2 せん断試験の概要

キーワード：排水性舗装、骨材飛散抵抗性、カンタブロ試験、繰返し表面剥脱試験、せん断試験

連絡先：〒140-0002 東京都品川区東品川3丁目32番34号，TEL 03-3471-8541，FAX 03-3450-8806

平荷重の最大値)、34.3kN ($\mu = 0.7$ 相当)、44.1kN ($\mu = 0.9$ 相当)として計算した。これらの結果から、舗装の温度条件とタイヤと路面との摩擦係数および制動速度によっては、僅かの荷重で表面の骨材が飛散することが考えられる。

4. 繰返し表面剥脱試験

繰返し表面剥脱試験の概要は図-5に示すとおりで、ホイールトラッキング試験用の試験輪を供試体上にセットし、供試体を繰返し回転させたときの骨材の剥脱飛散による剥脱深さを測定する。試験温度は60、荷重荷重は686N、供試体の回転角は90°、回転速度は0.3Hzとした。

試験結果は図-6に示すとおりである。高粘度は骨材の飛散量が最も多く、剥脱深さも大きい。一方、高耐久型およびエポアスは骨材の飛散がほとんど無く、剥脱深さも小さい。図-3と図-6より、せん断強度とせん断繰返しの抵抗性とは必ずしも比例しない結果となっている。

即ち高粘度と高耐久型をみると、せん断強度はほぼ同等であるが、せん断力の繰返しに対する抵抗性は高耐久型が優る。また、高耐久型とエポアスは、せん断強度はエポアスが大きいもののせん断力の繰返しに対する抵抗性はほぼ同等である。

5. あとがき

本検討により得られた知見をまとめれば、以下のとおりである。

今回検討した3方法によるバインダーの比較では、低温時、高温時とも高粘度と比べ高耐久型およびエポアスが骨材飛散抵抗性に優る。

弾性解析から求めた作用応力と混合物のせん断強度の比較により、排水性舗装の骨材飛散の可能性を推測することができると考えられるが、せん断強度の大小だけから骨材飛散抵抗性を正しく評価することは難しいようである。繰返しせん断試験を加えた評価をする必要があると考えられる。

今後は、これらの試験による評価と実路での供用性に関するデータを蓄積し、バインダー特性も含めてこれらの関係を明らかにすることとしたい。

参考文献

- 1) 黒田、郡司、高畑：耐摩耗性を考慮した排水性舗装の配合に関する一考察、土木学会第56回年次学術講演会(2001)
- 2) 松井、マイナほか：鉛直および水平方向に円形等分布の荷重作用を受ける舗装構造の弾性解析、土木学会舗装工学論文集 VOL.6(2001)

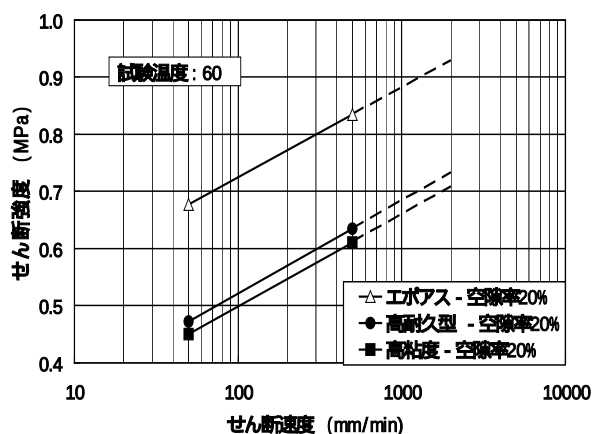


図-3 排水性混合物のせん断強度

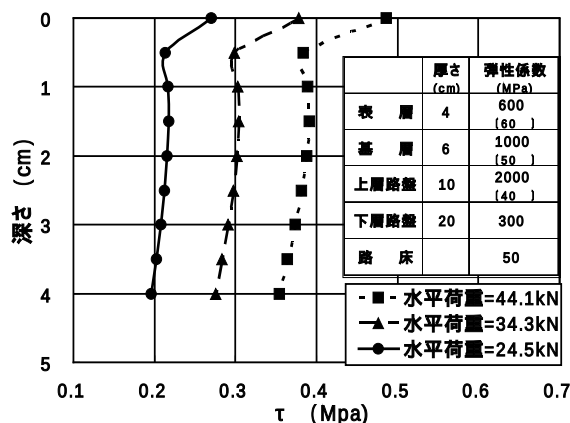


図-4 表層内のせん断応力の分布

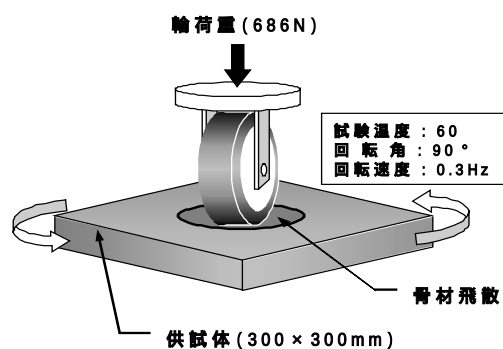


図-5 繰返し表面剥脱試験の概要

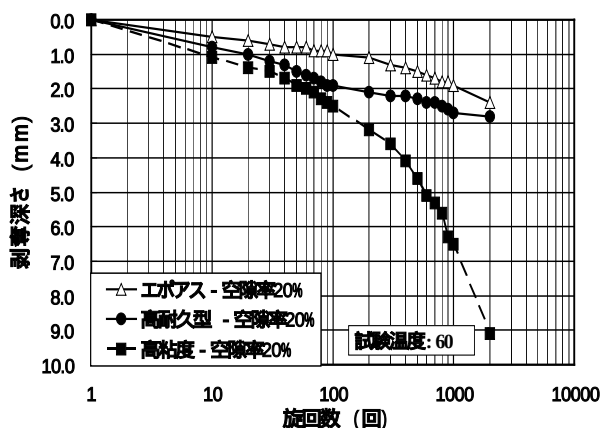


図-6 繰返し表面剥脱試験による剥脱深さ