

排水性舗装の耐久性に関する一研究

大阪市立大学大学院 学生員 鎌田 修
 大阪市立大学大学院 正会員 山田 優

1. はじめに

舗装構造はこれまでの仕様規定を改め、材質を問わず所定の性能を満たせばよいこととする性能規定へと移行されている。すなわち使用する箇所の交通量、供用年数などにコストを加味して最適と思われる条件の舗装構造が求められる。しかし層の組み合わせ、特に排水性舗装では表層の排水性混合物だけでなく基層の混合物の品質によってその耐久性は変化するものと考えられる。そこで本研究では、水浸ホイールトラッキング試験により上層の排水性混合物の破壊時間を測定するとともに、水浸ホイールトラッキング試験 6 時間で下層混合物の繰り返し曲げ試験による曲げ疲労破壊回数がどの程度低減するかを調べた。

2. 実験概要

2-1 使用混合物

実験では、上層混合物の厚さを 4cm とした。使用混合物は高粘度アスファルト使用排水性混合物（以下、排水性混合物）である。下層混合物は厚さを 5cm とし、改質型アスファルト使用密粒度混合物（以下、改質密粒度混合物）、ストレートアスファルト 60/80 使用密粒度混合物（以下、60/80 密粒度混合物）、砕石マッシュアスファルト混合物（以下、SMA）を用いた。各混合物の空隙率、DS を表-1 に示す。なお、境界層にタックコートは塗布しなかった。

2-2 水浸ホイールトラッキング試験

混合物のアスファルトと骨材の剥離を促進するために前報¹⁾の条件と同様にトラッキング速度を 42（往復/分）、横方向のトラバース速度を 100（mm/分）で水浸ホイールトラッキング試験を行った。また、水面位置は図-1 に示すように上層混合物上面から 2cm とした。以上の方法で走行試験を行って測定した沈下量-時間曲線から急激に沈下量が大きくなる時間を破壊時間と定義した。

2-3 繰り返し曲げ試験

下層混合物下面から 5～35（mm）の位置から 300×30×30（mm）の寸法で切り出した供試体について、試験温度 10℃、周波数 1Hz、振幅 0.25mm で変位制御の繰り返し曲げ試験を行った。

その場合、1 サイクルの消費エネルギーは、最大応力 σ_0 、最大ひずみ ϵ_0 、位相差 ϕ とすると、 $W = \sigma_0 \epsilon_0 \sin \phi$ で求められる。载荷回数 10 回目の消費エネルギーを W_{10} とすると载荷回数 N 回目の消費エネルギーを W_N とし、 $W_N = 0.5W_{10}$ となる载荷回数 N を曲げ疲労破壊回数とした。

そして、水浸 WT 試験を行わない初期の曲げ疲労破壊回数と水浸 WT 試験で 6 時間車輪走行後の曲げ疲労破壊回数を比較してその割合を破壊回数低減率（%）として以下のように求めて考察を行った。

曲げ疲労破壊回数の低減率（%）= $\{(初期の破壊回数 - 水浸 WT 試験後破壊回数) / (初期の破壊回数)\} \times 100$

キーワード 水浸ホイールトラッキング試験，破壊時間，繰り返し曲げ試験，曲げ疲労破壊回数

連絡先 〒558-8585 大阪市住吉区杉本 3-3-138 大阪市立大学工学部土木工学科 TEL 06-6605-3048

表-1 実験に用いた混合物の空隙率、DS

混合物の種類	空隙率(%)	DS (回/mm)
排水性混合物	21.13	6300
60/80密粒度混合物	4.11	490
改質アス密粒度混合物	3.51	3150
SMA	2.57	1150

WT試験载荷加重：686N

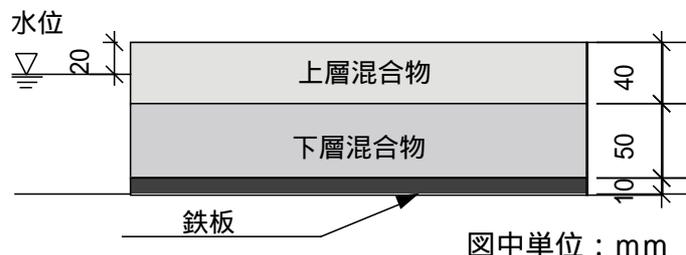


図-1 2層構造断面図

3. 実験結果

3-1 水浸ホイールトラッキング試験の結果

表-2 に水浸ホイールトラッキング試験結果を示す。すべてのアスファルト混合物においてコンクリートを下層に使うより破壊時間が長くなっている。

また、同じ密粒度混合物でも使用するアスファルトによって破壊時間が大きく変化した。今回使用したSMAは、破壊時間が改質アス密粒度を大きく下回った。

3-2 繰り返し曲げ試験結果

図-2 に上層に排水性混合物を使用した場合の水浸WT試験6時間後の曲げ疲労破壊回数の変化を示す。これより下層に密粒度混合物を使用した場合はほとんど曲げ疲労破壊回数に変化がなかった。今回使用したSMAは初期の曲げ疲労破壊回数は大きいですが、輪荷重載荷による曲げ疲労破壊回数の低減が大きくなった。

図-3 に上層混合物に排水性混合物と密粒度混合物を使用した場合の各混合物の組み合わせによる曲げ疲労破壊回数の低減率を示す。上層に排水性混合物を使用したほうが密粒度混合物を使用するよりも曲げ疲労破壊回数の低減率が小さくなるのが分かる。この理由としては排水性混合物のDS、耐剥離性能が高く、水浸WT試験6時間程度では輪荷重による変形・沈下量が密粒度混合物を使用する場合より少ないために下層部分への輪荷重による影響が少なくなったものと考えられる。

4. まとめ

本研究により以下のことが分かった。

- 1) 下層にアスファルト混合物を使用したほうがコンクリートを使用するよりも水浸WT試験における破壊時間が長くなる。
- 2) 下層混合物の種類により水浸WT試験における破壊時間に大きな変化がでる。
- 3) 上層に排水性混合物を使用し、下層に密粒度混合物を使用した場合、下層の繰り返し曲げ疲労試験における曲げ疲労破壊回数の低減はほとんど起こらなかった。
- 4) 今回使用したSMAは初期の曲げ疲労破壊回数は大きいですが、輪荷重載荷後の低減率も大きかった。
- 5) 上層に排水性混合物を使用することは密粒度混合物を使用するよりも下層の曲げ疲労破壊回数の低減が少ない。

参考文献：1) 鎌田 修・山田 優：水浸ホイールトラッキング実験による橋面舗装でのポットホールの発生とその要因,土木学会舗装工学論文集第6巻,pp196-201,2001.

表-2 各下層材料における水浸WT試験による排水性混合物の破壊時間

下層混合物	破壊時間(分)
コンクリート	520
60/80密粒度混合物	650
改質アス密粒度混合物	1590
SMA	730

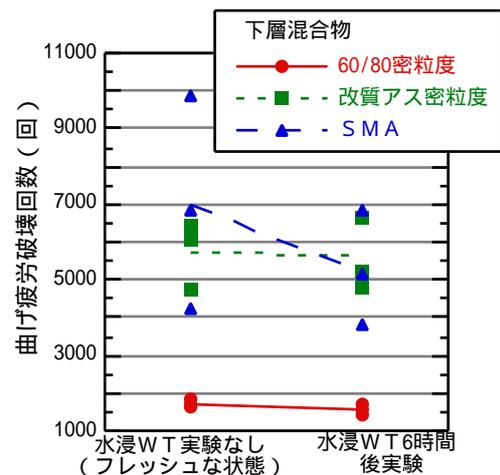


図-2 上層に排水性混合物使用時の下層混合物曲げ疲労破壊回数の変化

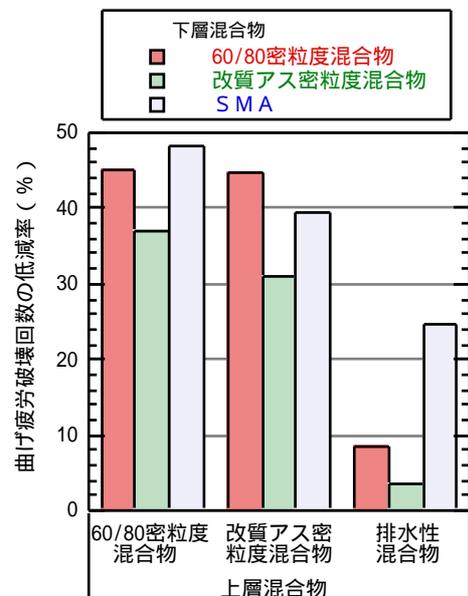


図-3 各種混合物の組み合わせによる曲げ疲労破壊回数の低減率