

V-7 再生アスファルト混合物の疲労特性に関する研究

日大大学院 学生員 ○佐藤 弘 史
日本大学 正会員 栗谷川 裕 造
日本大学 正会員 秋 葉 正 一

1. まえがき

近年、わが国の舗装は交通量および交通荷重の増加によって、舗装の耐久性が低下し舗装寿命は短くなる一方である。その結果、舗装の維持・修繕工事は増加し、舗装廃材の増加を招いており、その処理、処分方法が重要な問題となっている。さらに資源の有効利用あるいは経済性の面からも舗装廃材の再生利用方法は早急な研究課題であり、各研究機関で検討されている。そこで本研究は、舗装廃材と仮定した熱劣化させたアスファルト混合物を作製し、これを用いた再生アスファルト混合物およびこの混合物に繊維補強したものについて疲労試験を実施し、これらの混合物の疲労特性について検討を行った。

2. 実験概要

試験に使用した供試体は密粒度アスファルト混合物(13)である。バインダーはストレートアスファルト60-80を使用した。骨材の粒度はアスファルト舗装要綱に示される示方粒度の中央値を用いた。アスファルト量は、最適アスファルト量(O. A. C.)を基準とした。熱劣化材は、前述したアスファルト混合物を70℃の高温槽内で7日間強制熱劣化させて作製したものである。各混合物のアスファルト量は、表-1に示すとおりである。試験用供試体は、ラベリング試験用供試体(40cm×30cm×10cm)を表-2に示す形状に6面切断したものを用いた。なお、供試体の品質管理として、O. A. C.の密度を基準として密度比 $100 \pm 1\%$ の範囲のものを試験用供試体とした。

疲労試験は、インストロン社製の動的载荷試験装置(Model 8500)を使用し、载荷方法は図-1に示す2点载荷の両振りとし、表-2に示す試験条件で実施した。なお、試験は荷重制御とし、繰り返し回数100回時の実測ひずみが 200μ となるように荷重を設定した。

絶対複素弾性係数 $|E^*|$ は、2次元弾性解析された結果^{1), 2)}を用い、変位の測定値から $|E^*|$ を推定した。また、破壊回数(N)は $|E^*|$ が急激に減少する回数とした。

3. 結果および考察

図-3および図-4は、CASE Iについて供試体形状の違いが $|E^*|$ および N に与える影響について調べたものである。まず、 $|E^*|$ については、20℃において3、6 cmともほぼ等しい値を示しているが、0、10℃において、 $|E^*|$ は供試体形状の違いにより差異が生じている。一方 N については、供試体厚さが3 cmの場合は、温度が増加すると N は直線的に減少するが、供試体厚さが6 cmの場合

表-1 混合物の種類

混合物の種類	劣化投入率(%)	繊維量(%)	アスファルト量(%)
CASE I	0	0	5.5
CASE II	0	3	6.0
CASE III	30	0	5.4
CASE IV	30	3	5.9

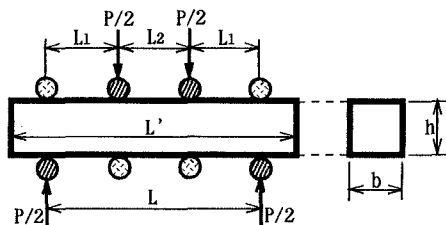


図-1 载荷形態（両振り）

表-2 試験条件

供試体形状(L'×b×h)	30×5×3, 30×5×6 (cm)
载荷位置	L=24, L1=8, L2=8 (cm)
载荷波形	サイン波
载荷速度	5.0 (Hz)
供試体温度	0, 10, 20 (℃)
設定ひずみ	200 μ

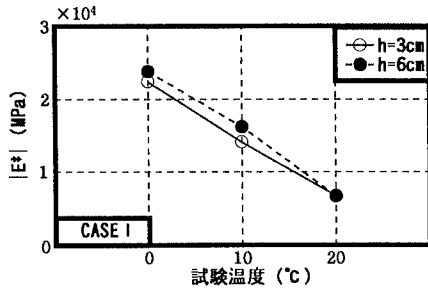


図-2 供試体形状と $|E^*|$

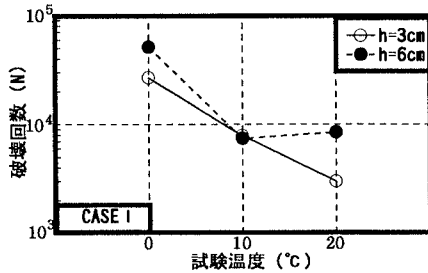


図-3 供試体形状と N

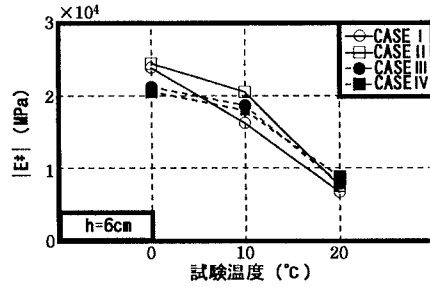


図-4 再生アスファルト混合物の $|E^*|$

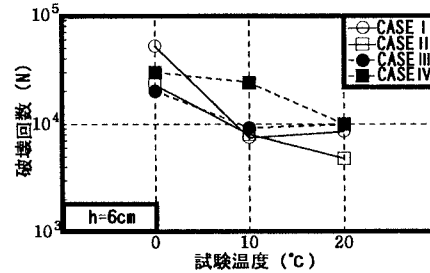


図-5 再生アスファルト混合物の N

は傾向が異なる。特に、20°Cにおいては、10°Cの N よりも増加している。

以上の結果は、アスファルト混合物が非等質性の複合材料であることから、供試体形状の違いによる寸法効果あるいは粘性の影響が、より顕著に発現された結果であると考えられる。したがって、アスファルト混合物の疲労特性を把握するには、供試体形状として厚さが厚いものの方が、混合物の性状を考慮した疲労評価ができると考え、以下では厚さ6cmの供試体を用いた結果について疲労性状を検討した。

図-4および図-5は、劣化材および繊維の混入が $|E^*|$ および N に与える影響を検討したものである。まず、劣化材の有無についてCASE Iを基準に比較すると、0°Cにおいて劣化材のみを混入したCASE IIIの $|E^*|$ は、何も混入しないCASE Iの $|E^*|$ よりも減少している。しかし、10°Cおよび20°Cにおいて $|E^*|$ はCASE Iよりも増加している。一方、 N については、CASE IとCASE IIIを比較すると、0°CではCASE IIIの方がCASE Iの N よりも減少しているが10°C、20°Cでは増加している。これより、 $|E^*|$ および N はともに、高温側では劣化材の混入により値の増加が確認できた。

つぎに、繊維混入の有無について比較すると、CASE IIの $|E^*|$ は0、10°Cおよび20°Cにおいて、CASE Iの $|E^*|$ よりも大きい値を示している。特に20°Cにおいては、劣化材および繊維を混入したCASE IVの $|E^*|$ が最も大きな値を示している。また、同様に N について比較すると、CASE IIの N は試験温度の違いに関わらずCASE Iの N と比べて繊維による補強の発現が認められないが、劣化材および繊維を混入したCASE IVの N は、10°C、20°Cにおいて、他の混合物と比較してその効果が認められる。

4. まとめ

本実験において、アスファルト混合物に劣化材および繊維を混入することは、10°Cおよび20°Cの温度領域において絶対複素弾性係数 $|E^*|$ あるいは破壊回数(N)を増加させる効果があると考えられる。ただし、低温域におけるそれらの効果については確認できなかった。今後は、特に低温領域における再生アスファルト混合物の特性の把握と同時に、他の工学的試験結果との関連性を含めて検討する必要がある。

参考文献：1) 栗谷川裕造ほか：曲げ試験に用いる舗装用混合物の2次元弾性解析，土木学会論文集，No. 550/V-33，pp. 63-72，1996。2) 栗谷川裕造ほか：舗装用混合物の疲労試験に関する絶対複素弾性係数推定法の開発とその適用について，構造工学論文集，Vol. 43A，pp. 21-30，1997。