

強化シートを用いた舗装の効果に関する研究

日本大学大学院 学生員 ○竹 内 陽 子
 日 本 大 学 正会員 栗谷川 裕 造
 日 本 大 学 正会員 秋 葉 正 一
 日本大学大学院 学生員 佐 藤 弘 史

1. はじめに

舗装損傷の主な原因としてひび割れとわだち掘れが挙げられる。このような舗装の修繕工法としてオーバーレイ工法等がある。しかし、この工法は低コストではあるが早期にリフレクションクラックが発生するという欠点が指摘されている。このことからリフレクションクラックなどを抑制することができる改良・修繕工法としてシートを用いた工法が考えられている。

本研究では、アスファルト舗装の耐久性を向上させる強化シートを用いた工法によりクラック抑制、わだち掘れ抑制の効果に着目して実験を行った。なお、クラック抑制効果は、破壊時の曲げ強度と、破壊回数により評価し、わだち掘れ抑制効果は、動的安定度(以下 DS)を求め、シートの効果を総合的に検討評価した。

2. 実験概要

2.1. 供試体

アスファルト混合物は、アスファルト舗装要綱(以下要綱)に示される密粒度アスファルト混合物(13)を用いた。なお、アスファルト混合物のバインダーは StAs (60-80)である。供試体の品質管理は O.A.C.=5.3%の密度を基準とし、密度が $100 \pm 1\%$ 以内とした。供試体は、曲げ試験用には供試体を $30 \times 5 \times 5(\text{cm})$ に切断したものと WT 試験用を用意した。供試体名称およびシートの種類を表-1 に示す。

2.2. 単純曲げ試験

試験は、動的荷重装置を使用した。荷重状態および試験条件は、図-1 および表-2 に示す。荷重は供試体が破壊するまで行い、荷重と変形量より荷重-変形曲線における破断時の最大荷重および曲げ強度を算出した。

2.3. 繰返し曲げ試験

装置および供試体は、単純曲げ試験と同様である。荷重状態および試験条件は、図-2 および表-2 に示す。荷重荷重は単純曲げ試験結果より、Type A の 20°C における最大荷重の 30%、50%荷重とし、破壊回数(Nf)を求めた。

2.1.3. ホイールトラッキング試験

WT 試験により、動的安定度(DS)(回/mm)を求めてシートの効果について比較を行った。試験方法は舗装試験法便覧に準じた。供試体形状を図-3 に示す。

表-1 供試体名称およびシートの種類

記号	挿入シート	シートの特徴
Type A	無し	
Type B	Mシート	ガラス長繊維ポリプロピレンシートの両面にアスファルトを塗工した複合シート
Type C	Nシート	不織布と瀝青材料から構成されるシート

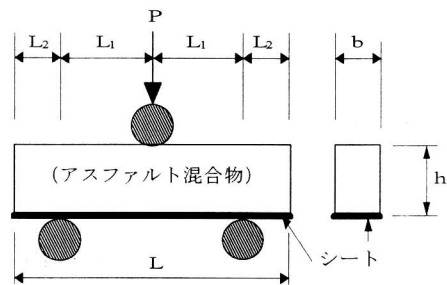


図-1 荷重状態

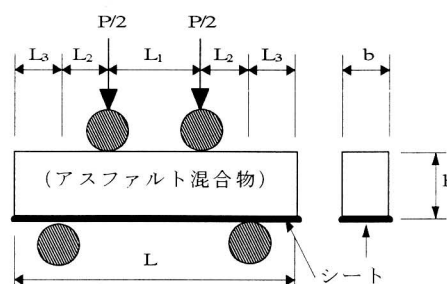


図-2 荷重状態

表-2 試験条件

	単純曲げ試験	繰返し曲げ試験
供試体形状(L×b×h)	30×5×5(cm)	
荷重位置	L ₁ =10,L ₂ =5(cm)	L ₁ =8,L ₂ =8,L ₃ =3(cm)
制御方法	変位制御	荷重制御(Sin波)
荷重速度	50mm/min	5Hz
試験温度	5,10,20,30(°C)	10,20(°C)

3. 試験結果および考察

図-4は、破断時の曲げ強度と温度の関係を示した。10°Cにおいてシート挿入の有無に関わらず最も高い値となり、温度が高くなるに従い強度が減少する傾向を示した。シート別では、Type BはType Aと比較すると約1.4倍の増加がみられるが、Type CはType Aと比較しても大きな差異が無かった。したがって、Type CよりType Bの方がシートを挿入することでの曲げ強度に対する効果が明確に認められる。

図-5、6は、10°Cおよび20°Cの破壊回数の関係を示した。10°Cおよび20°Cの各載荷荷重ともType Bが最もよい値を示した。特に、10°CではType Aと比較すると約40倍以上の増加がみられる。Type CはType Bと比較するとあまり増加がみられないが、Type Aと比較すると約10倍以上の増加がみられ、シートの効果は認められる。20°Cも10°Cと同様、Type BおよびType CはType Aと比較すると大幅な増加がみられ、シートの効果が明確に認められる。

図-7は、動的安定度を単純曲げ試験および繰返し曲げ試験でより効果が認められたType BとType Aを比較した。その結果は、Type BではType Aに比べ、約1.5倍の向上が認められ、わだち掘れ抑制についてもシートの効果は認められた。

4. まとめ

本研究では、シートのクラック抑制効果およびわだち掘れ抑制効果に着目し、室内試験を行った結果、以下の知見が得られた。

(1) 単純曲げ試験では、Type AおよびType Cと比較してType Bのシートによる効果が顕著に認められた。

(2) 繰返し曲げ試験では、破壊回数よりType BおよびType Cのシートによる効果が明確に認められた。

(1)、(2)から、クラック抑制効果はシート挿入により向上されることが確認できた。

(3) ホイールトラッキング試験では、単純曲げ試験および繰返し曲げ試験で最も効果が認められたType BとType Aを比較した結果、Type Bの効果が明確に認められた。これより、わだち掘れ抑制効果はシート挿入により向上することが確認できた。

以上の結果から総合的にシートの補強効果を評価すると、シート単体の性状である引張破断時の伸びの差(メッシュ状、不織布)、およびシートのコーティング(両面が改質アスファルトに加工されている)層の厚さ等の違いがこのような結果の違いに表れたと考えられる。現在実路(重交通)において、Type Bを用いた試験施工が行われており、追跡調査では極めて良い結果が得られている。

今後は、混合物の種類、試験条件、耐水性として実路における試験施工を実施してデータの蓄積と解析が必要である。最後に本研究に協力を頂いた三井化学(株)LFP開発室の方々に紙面を借り感謝を表します。

[参考文献]・藤田 勝利:舗装26-11「リフレクションクラック抑止マットの長期共用性状」建築図書、・佐藤 信彦:「舗装の維持修繕」建築図書、・日本道路協会:アスファルト舗装要綱、舗装試験便覧

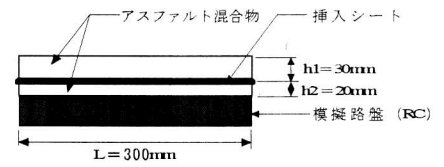


図-3 供試体形状

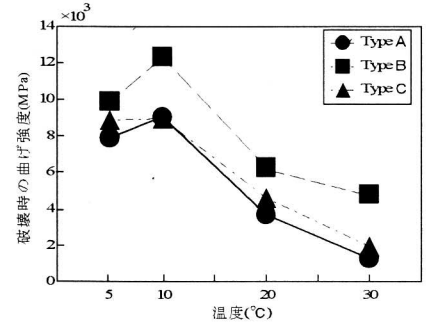


図-4 破壊曲げ強度と温度

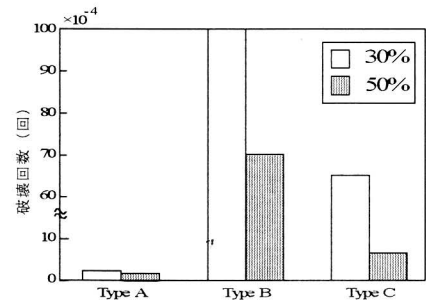


図-5 10°C破壊回数

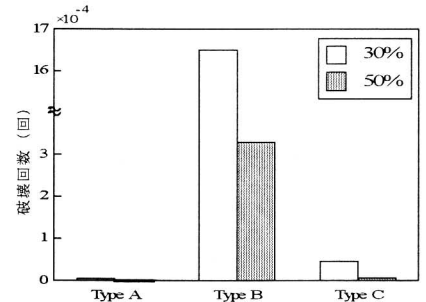


図-6 20°C破壊回数

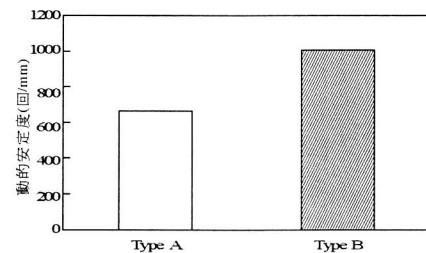


図-7 動的安定度