

V-31 繊維補強した透水性アスファルト混合物の物性評価試験

竹中技術研究所 正員 国島 武史 正員 中村 光輝  
 (株)竹中道路 永縄 康広 今村 成昭

1 まえがき

透水性アスファルト混合物は、主に歩道に利用されており車道舗装への本格的な展開は進んでいないのが現状である。透水性舗装は構造が多孔質であるために、水や空気の影響を受け、アスファルトの劣化を早期に招き骨材間の結合力が低下し、骨材の剝離を生じてしまう。この対策として、繊維材などの添加によって骨材を覆うアスファルトの膜厚を増す方法がとられている。今回、数種類の繊維材を透水性アスファルト混合物に添加し、その補強効果について評価試験を実施したのでその結果を報告する。

2 配合設計

透水性アスファルト混合物は、繊維補強効果が明確に把握できるような基本配合とした(表-1,2)。そのため、バインダーにはストレートアスファルト 60-80を使用し、アスファルト量は繊維無添加で 4.5%、繊維を添加した場合は繊維による付着面積の増加などを考慮して 5.0%に設定した。添加する繊維材は、表-3に示す4種類とし、添加量は骨材重量に対し 0.3%とした。骨材にはプラントで使用している6号砕石・砂・石粉を使用した。繊維添加の影響を考慮して骨材配合は空隙率が15%以上となるように設定した。

3 実験概要

繊維補強した透水性アスファルト混合物が車道舗装用材料としての適性を有しているかどうかを確認するための試験を行った。試験内容はマーシャル安定度試験、ホイールトラッキング試験、さらに輪荷重の影響による透水性能の変化を評価する定水位透水試験とした(以上舗装試験法便覧に準拠)。

骨材間の結合力は、カンタブロ試験により標準(室温 15°C)・水浸(60°C 4日水浸 2日乾燥)の各条件で評価した。

表-1 骨材配合率

	6号砕石	砂	石粉	バインダー
配合率 %	85.0	11.0	4.0	4.5 5.0

表-2 合成粒度と通過重量百分率

(mm)	19.0	13.2	4.75	2.36	0.30	0.075
(%)	100.0	98.3	18.9	14.2	7.8	3.7

表-3 添加繊維の種類

繊維種類	繊維長	比重
ナイロン	3.5mm	1.14
ビニロン	2.0mm	1.28
タフライト	1.5mm	1.30
レーヨン	1.5mm	1.50

4 実験結果と考察

(1) マーシャル安定度試験

マーシャル安定度試験の結果を図-1に示す。標準試験では舗装要綱の規格値(400Kgf以上)は上回っていたが、繊維補強の特別な効果は認められなかった。また、水浸マーシャル安定度試験では安定度が約300Kgfとなり、無添加のものと比較してかなり低下し、繊維補強の効果は認められなかった。マーシャル安定度試験は図-2に示すような静的漸増荷重である。これは、車両が停止した時の状態にほぼ相当するため、安定度の低下は側方流動わだちなどの発生を招く可能性を持つと思われる。

(2) ホイールトラッキング試験

繊維補強混合物の動的安定度は、ビニロン(DS=1900)タフライト(DS=1800)、ナイロン(DS=3900)、レーヨン

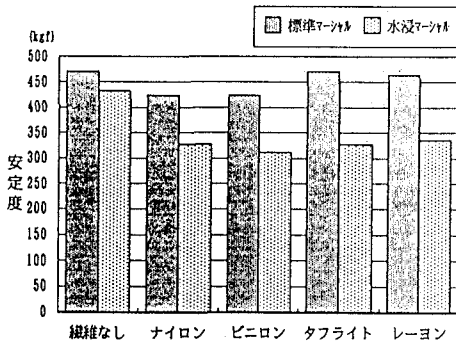


図-1 標準・水浸マーシャル安定度

(DS=1900)の結果を示し、改質アスファルト混合物の目標値(1500回/mm)以上の安定性が確保できた。(図-4)。繊維補強されたアスファルト混合物は、バインダーの粘度が増加し、骨材間の結合力が向上して輪荷重に対し流動化を抑制する効果を持つものと思われる。特にナイロンを添加した混合物は、他の繊維補強混合物のほぼ2倍の動的安定度を得られた。一方、無添加の混合物では、目標値の5分の1という小さな値であった(DS=293)。

高い動的安定度を得られた同配合の混合物が、マーシャル安定度試験(図-1参照)では無添加の混合物よりも安定性が低下した原因として、図-2(A),(B)に示す载荷条件の違いが考えられる。

(3) カンタブロ試験

カンタブロ試験において得られた結果を図-4に示す。繊維無添加の骨材損失量は約20%であるのに対しナイロン補強混合物では約10%と半分に低減し、骨材の剥離・飛散抵抗性を有すると言える。

水浸カンタブロ試験では、混合物の骨材損失量は標準試験の2倍以上に増加した。水分によって剥離抵抗性が低下し骨材の飛散抵抗性に大きく影響した結果となった(図-4)。

(4) 透水試験

輪荷重が作用した後の混合物の目つぶれの程度と透水性能の関係を把握するために、ホイールトラッキング試験後の供試体を用いて透水試験を行った。その結果を図-5に示す。全ての供試体で透水係数の規格値(1×10<sup>-2</sup>Cm/s)は満足していたが、車輪走行位置と他の位置では透水係数に大きな差が認められた。

5 まとめ

今回の研究においては、透水性アスファルト混合物に繊維を添加することで、耐流動効果や飛散抵抗性などの補強効果を確認できた。補強繊維については、ナイロンを使用した時にもっとも補強効果が認められた。しかし、マーシャル安定度試験のような静的漸増荷重では補強効果が認められないことや、水分の影響を受けた場合は補強効果が低下するという結果を考えると、今後、透水性アスファルト混合物を車道舗装に本格的に実用化していくには、耐水性能の向上や静的荷重下での耐流動性の向上および混合物の長期安定性(紫外線や酸素による劣化)の検討を総合的に行っていく必要があると思われる。

