

植物繊維が水工用アスファルト混合物の材料分離抵抗性に及ぼす影響の一考察

鹿島道路 技術研究所 正会員 坂田 廣介
 鹿島道路 技術研究所 高里 徳三
 鹿島道路 技術研究所 富沢 健
 鹿島道路 土木技術部 篠原 功

1. はじめに

貯水池・水路等のアスファルト表面遮水壁に用いる水工用アスファルト混合物は、道路舗装用アスファルト混合物に比べて、アスファルト量ならびに骨材の細粒分が多いという配合上の特徴がある。また舗設時の混合物温度を確保するため、アスファルトプラントでの製造時ならびに運搬時に温度低下防止として種々の対策が施されている。このため運搬時の振動等により、舗設現場に到着したダンプトラックの荷台では、アスファルト混合物の材料が分離して表面をうっすらとアスファルトモルタル(以下:アスM)層が覆っていたり、ダンプアップ時にスムーズな荷卸しができないこともある。そこで、混合物の流動安定性が向上するとされる植物繊維を用いて検討を行った。本報は、植物繊維がアスファルト混合物の材料分離に及ぼす影響を、ダンプトラックによる運搬を念頭に、上下動のみの室内振動実験機を用いて行った検討結果報告である。

2. 実験方法

アスファルト混合物の運搬は、現場までの運搬時間、距離、運搬路の勾配等それぞれ施工現場で異なるものであり、現場に到着した荷台の混合物には、上下左右各方向から複雑に振動が与えられている。今回、運搬時の上下振動のみを対象に図-1の試験機を用いて、異なる量の植物繊維を添加(0, 0.2, 0.3%)した混合物で実施した。装置の仕様を表-1に示す。

供試体は、外側に加熱保温ヒータを巻いた内径15cmのモールドに、180の混合物4Kgを3層に分けて入れ、所定時間(15、30、45分)温度を保持しながら上下振動を与えた後、常温で養生して作製した。

この供試体(t 10cm)を脱型後、上中下の3層に切断して密度測定を、上下層では抽出試験を、ならびに供試体表面のアスM層の厚さ測定を実施した。使用材料・混合物を次表に示す。

表-2 アスファルト混合物の骨材割合

材料名	5号	6号	7号	スクリーン	粗目	細目	石粉
	碎石	碎石	碎石	ングス	砂	砂	
配合比(%)	9	21	7	15	15	20	13

表-4 植物繊維の添加量とマーシャル性状値

植物繊維添加量(%)	アスファルト量(%)	マーシャル密度(g/cm ³)	空隙率(%)	安定度(KN)	フロー値(1/100cm)
無	7.4	2.383	1.6	6.8	70
0.2	7.6	2.368	1.8	7.5	65
0.3	7.8	2.365	1.6	7.9	69

注) アスファルト量は、フロー値より求めた。

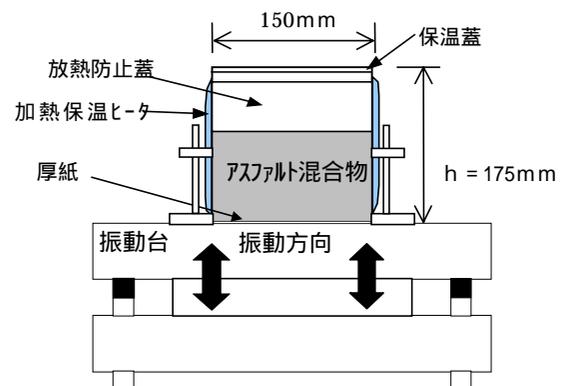


図-1 振動試験機

表-1 装置の仕様

振動方向	上下	左右	備考
変位量(mm)	0.5	0.03	(at 50Hz)
速度(mm/sec)	55	1.7	(at 50Hz)

表-3 アスファルト混合物の粒度

ふるい目(mm)	19.0	13.2	4.75	2.36	0.075
通過質量百分率(%)	99.1	90.0	70.4	61.2	12.6

表-5 植物繊維の物性

項目	一般性状値
最長繊維長(μm)	約 5,000
平均繊維長(μm)	約 1,100
平均繊維厚(μm)	約 45

キーワード：水工用アスファルト混合物、植物繊維、材料分離

連絡先：〒182-0036 東京都調布市飛田給 2 19 1 TEL.0424-83-0541 FAX.0424-87-8796

3. 実験結果および考察

(1) 上中下層の密度比較 (図 - 2)

植物繊維添加の有無に関わらず、上中下層の密度差は認められ、下層の方が大きい結果であった。しかし、繊維を添加することにより、各層密度・マーシャル密度ともに小さくなる傾向にある。

層密度をマーシャル供試体密度と比較すると、繊維無の中下層は 100% 程度の締固め度であるのに対して、繊維添加 0.2, 0.3% は 97~98% であった。

次に、振動時間と密度の関係をみると、繊維無のものは時間とともに密度が大きくなるのに対して、繊維添加 0.2% は時間に関係なく同程度の値であり、0.3% では明確な傾向が認められなかった。繊維添加量に適正範囲があることがうかがえる。

このように繊維添加の有無によって、密度差ならびにマーシャル密度に対する締固め度が異なることから、植物繊維を添加すると上下振動による締固め作用を抑制できると推測される。

(2) 抽出試験結果 (表 - 6)

密度測定後の繊維無と 0.2% の 45 分振動後の上下層供試体を用いてソックスレー抽出試験を行った。繊維無で粒度差・アスファルト量の差が認められ、上層は粒度が細かく、As 量が多い結果であった。

一方、繊維添加 0.2% ではこのような傾向が認められず、植物繊維を添加することで材料分離が抑制できると推測される。

(3) 供試体表面の性状 (図 - 3)

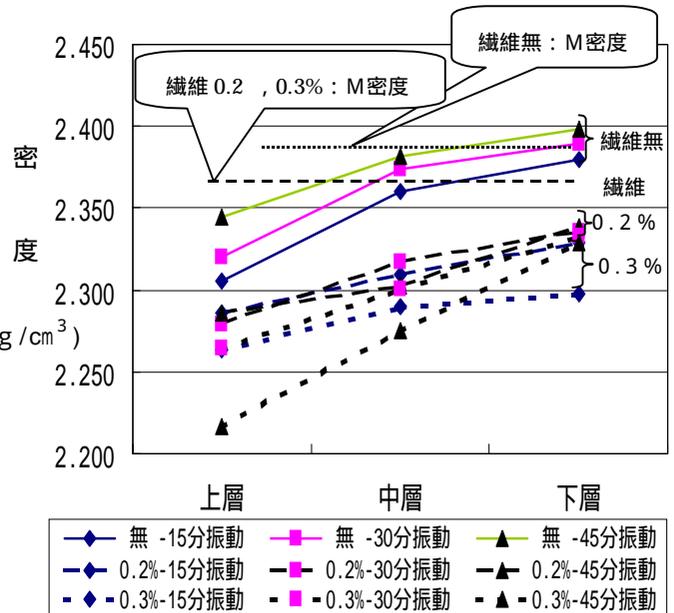
供試体によって表面の性状に明確な相違が認められたので、供試体表面部を切断し、マイクロスコープを用いて表面アスモル層厚を測定した。

繊維無のものは振動時間とともに表面のアスモル層厚が増加し、45 分後は表面が平滑な艶のある状態であった。これに対して繊維添加 0.2% ならびに 0.3% では、ほとんどアスモル厚を確認することができず、植物繊維による材料分離の抑制効果が確認できた。

4. まとめ

今回用いた上下動のみの振動機実験では、水工用アスファルト混合物に植物繊維を 0.2% 程度添加することで、振動時間に対する締固め抑制効果 粒度・アスファルト量の分離抑制効果 表面アスモル層の抑制効果が確認でき、混合物の材料分離抵抗性を向上させる可能性のあることが分かった。今後も、水平方向の振動に対する植物繊維の影響等について検討を実施する予定である。

なお、本研究は菅原照雄北海道大学名誉教授の指導を得て実施したもので、ここに深く感謝致します。



注) 図中のM密度はマーシャル密度。

図 - 2 植物繊維有無と振動時間による密度

表 - 6 抽出試験結果 (単位: %)

ふるい目 (mm)	5	2.5	0.075	アスファルト量	
繊維 無	上層	79.3	69.4	14.1	8.7
	下層	68.1	58.5	11.8	7.0
繊維0.2%	上層	73.5	64.9	12.7	7.9
	下層	74.4	65.2	13.1	7.8
目標値	70.4	61.2	12.6	-	

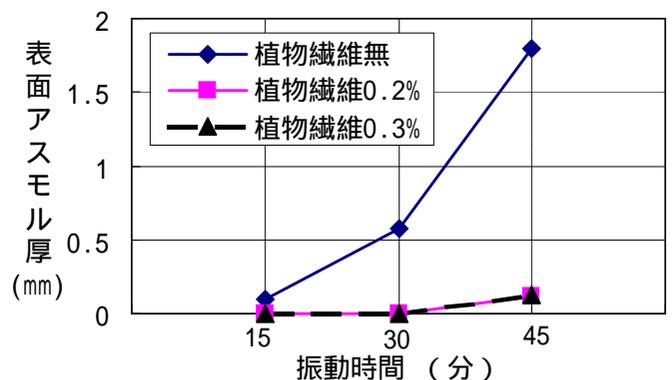


図 - 3 供試体表面のアスモル厚