

廃繊維を混合した再生加熱アスファルト混合物の性能

東北工業大学大学院 正員○竹内健二
 東北工業大学 正員 村井貞規
 館林アスコン株式会社 大谷宏幸

1.はじめに

数年来アスファルト舗装発生材は、年間 3,000 万トン以上の発生量を推移している。また、アスファルト混合物の需要は年間 7,000 万トン程度であり、社会の要請は更に減少の方向性を示唆している。その中で、再生加熱アスファルト混合物の使用は日常的になり、発生材の発生量と混合物の需要量とを勘案すると、再生骨材を主要構成材料とした再生加熱アスファルト混合物の生産量が増加することが予測される。

再生骨材を主要構成材料とした再生加熱アスファルト混合物は、軽質油分系再生用添加剤の添加量が多くなり、舗装施工後交通開放時の初期流動及び夏季の高温流動が懸念される。その対策として、廃棄繊維を混合し繊維による軽質油分吸収と舗装体内の連結による耐流動性能をマーシャル安定度と動的安定度から考察する。

2.実験概要

2.1 試料混合物

生産量の多い密粒度アスファルト混合物(13)を試料混合物とし、廃繊維混合再生加熱アスファルト混合物(廃繊維混合物)と加熱アスファルト混合物(新規混合物)及び再生加熱アスファルト混合物(再生混合物)の3種類の比較を行う。

2.2 混合物の製造

表-1 に混合物の配合を示し、表-2 に再生用添加剤の性状を示す。廃繊維はタフトカーペット(表-3)とし、4.0mmに裁断したものを設計アスファルト量に対して5%、10%、30%と添加混合する。図-1に廃繊維混合物製造の概念図を示す。

表-1 配合表

(単位: %)

項 目	新規混合物	再生混合物	廃繊維混合物
骨 材 種 類 および 配 合 率	6 号 碎 石	38.0	13.0
	7 号 碎 石	18.0	6.0
	碎 砂	10.0	13.0
	細 目 砂	15.0	—
	スクリーニングス	14.0	—
	石 粉	5.0	—
	再生骨材	—	68.0
計	100.0		
再生用添加剤添加量 (対旧 As%)	—	13.0	
設計アスファルト量	5.7	5.7	
廃繊維 (対設計 As%)	—		5 10 30

表-2 再生用添加剤の性状

項 目		測 定 値
密 度		1.0174
引 火 点		256℃
流 動 点		10.0℃
薄 膜 加 熱 質 量 変 化 率		-0.25
組 成 分 析 (カラムクロマト) (%)	アスファルテン	0.0
	飽 和 分	46.9
	芳 香 族 分	47.9
	レ ジ ン	5.2

表-3 タフトカーペットの性状

構 成	材 料 名	配 合 比 (%)
パ イ ル	ナイロン繊維	38
裏 張 材	SBR 樹脂	41
	麻	14
基 布	ポリプロピレン	7

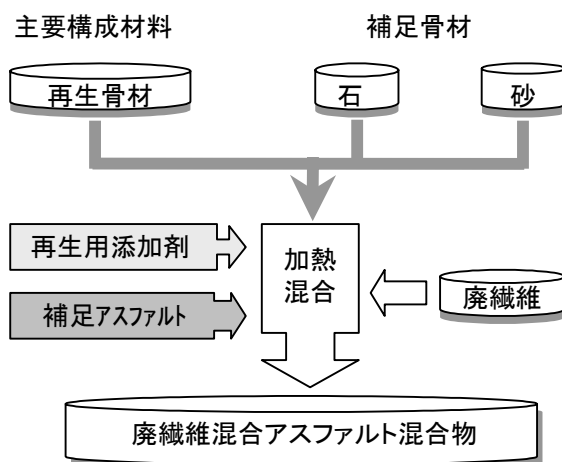


図-1 混合物の製造フロー

キーワード：廃棄繊維・アスファルト舗装発生材・再生加熱アスファルト混合物・流動対策・軽質油分
 連絡先：東北工業大学村井研究室（仙台市太白区八木山香澄町 35-1 TEL.022-229-1148 FAX.022-229-8393）

設計アスファルト量に対して廃繊維添加量 5% の、マーシャル供試体と添加廃繊維のボリューム比較を写真-1 に示す。また、タフトカーペットを 4mm に裁断した廃繊維の顕微鏡写真（×10）を写真-2 に示す。

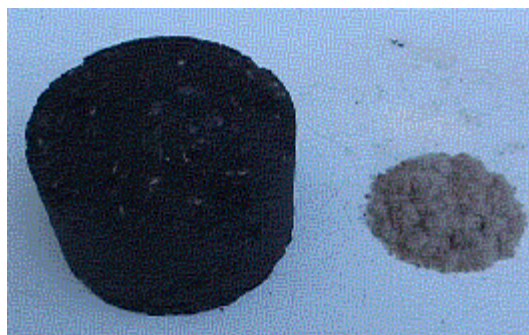


写真-1 混合物供試体と廃繊維 5%

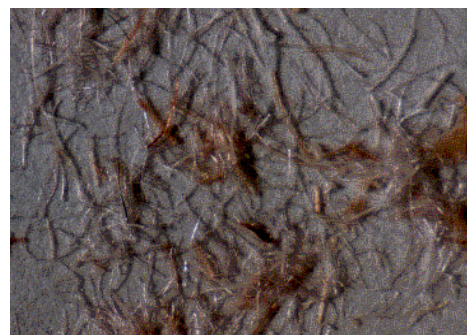


写真-2 廃繊維 (×10)

表-4 マーシャル安定度及び動的安定度結果

項 目	基 準 値	新規 混合物	再生 混合物	廃繊維混合物		
				5%	10%	30%
密 度 (kg/cm ³)	—	2.370	2.396	2.347	2.306	2.225
フロー値 (1/100cm)	20~40	30.0	34.6	37	47	64
安定度 (kN)	4.90 以上	11.78	9.91	14.82	13.46	10.08
動的安定度(回/mm)	1500	—	1558	2653	—	—

3.試験結果

マーシャル安定度及び動的安定度の結果を表-4 に示す。

廃繊維を 10%及び 30%添加した混合物は、フロー値が基準値の上限を超えた。安定度はいずれも基準値以上であり、廃繊維を添加した混合物は新規混合物及び再生混合物よりも高い値を示した。中でも、廃繊維 5%添加の混合物が最大値を示した（図-2）。

フロー値が基準値内である廃繊維 5%添加混合物と再生混合物の動的安定度をホイールトラッキング試験により比較した。その結果、再生混合物は 1558(回/mm)、廃繊維 5%添加混合物は 2653（回/mm）と動的安定度が 70%程度上回った。

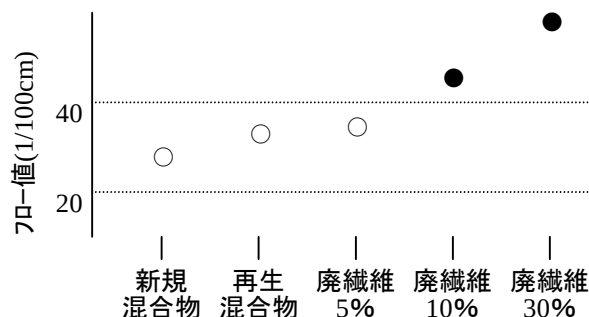


図-2 フロー値グラフ

4.考察

タフトカーペットを 4mm に裁断した繊維を再生加熱アスファルト混合物にアスファルト比の 5%添加混合すると、マーシャル安定度及び動的安定度が増加することがわかった。

これは、タフトカーペットの材料として含まれている麻が、再生用添加剤および再生アスファルトの軽質油分（低分子部分）を選択的に吸収し、再生アスファルトが高粘度化（高分子化）するためと考える。また、写真-2 で見られるナイロン繊維による舗装体内連結の効果も考えられる。併せて、SBR樹脂も良い方向に影響していることが推察される。

再生骨材を主要構成材料とした再生加熱アスファルト混合物は、再生用添加剤の添加量が多くなり流動の危険性が増すことがわかっている。廃繊維の油分吸収性により、再生用添加剤の影響による「初期流動わだち掘れ」及び夏季の「高温流動わだち掘れ」の防止効果があると期待できる。また、繊維の裁断長さによる舗装体内の連結効果を研究することにより、流動及び変形による「ひび割れ」の防止効果も期待できる。併せて、繊維に吸収された油分が、交通荷重、接触面の油分枯渇等により径時的に舗装体内に補給され、舗装体内のアスファルトと経時的に融合されるとすれば、再生アスファルト舗装のライフサイクルを長期化することも期待できると考える。

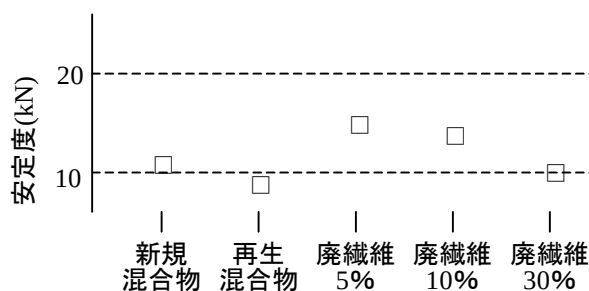


図-3 安定度グラフ