

密粒度混合物およびSMAへのアスファルトラバーの適用

福田道路(株) 正会員 ○藤井 政人

大成ロテック(株) 正会員 小林 昭則

(株) NIPPO コーポレーション 正会員 向後 憲一

長岡技術科学大学 正会員 丸山 暉彦

1. まえがき

アスファルトと廃タイヤ粉末を専用の混合装置で混合・熟成して製造されるアスファルトラバー（以下、AR）は、米国で 1970 年代からアスファルト混合物用のバインダとして使用され良好な供用性が確認されている。また、近年では、(社)日本自動車タイヤ協会（JATMA）の日本 AR 研究会において、国産の素材を使用した AR や AR をバインダとした混合物の性状などに関する基礎的な検討が行われている¹⁾

本文は、AR をバインダとした密粒度アスファルト混合物（以下、AR-密粒度混合物）および砕石マスチック混合物（以下、AR-SMA）と、従来のストレートアスファルト 60/80（以下、ストアス 60/80）および改質Ⅱ型アスファルト（以下、改質Ⅱ型）を用いた混合物の混合物性状を比較し、AR の適用の可能性を検討した報告である。

2. 使用材料および試験項目

1) 使用材料

本検討で AR の作製に用いたゴム粉は、海外の事例を参考に天然ゴムの配合割合の高いトラック・バスタイヤ(TB)を粉砕したもの（最大粒径=0.4mm、密度=1.15g/cm³）を使用し、ベースアスファルトには中東産のストアス 60/80 を用いた。ゴム粉添加量(内添加)は 8 %、12 %、15 % の 3 種類とし、180 °C で 1 時間攪拌熟成して AR を作製した。実験に用いた廃タイヤを粉砕ゴム粉を写真-1 に、混合物の粒度および供試体作製条件を表-1 に示す。



写真-1 ゴム粉

2) 試験項目

密粒度混合物については、動的安定性(DS)比較のためホイールトラッキング試験（供試体寸法：30×30×5cm、輪荷重：686 ± 10N）を、SMA についてはホイールトラッキング試験および低温時の変形追従性を比較するため単純曲げ試験（供試体寸法：5×5×30cm、載荷速度：50mm/min、温度：-10 ～ 15 °C、スパン：200mm）を行った。

表-1 粒度および供試体作製条件

項	目	密粒度	SMA
通過率(%)	4.75mm	61.6	40.1
	2.36mm	42.0	27.2
	75 μm	6.9	10.7
混合物作製温度(°C)		180	
締固め温度(°C)		160～170	
マーシャル突固め回数(回)		50	

3. 試験結果

3-1 密粒度混合物試験結果

ゴム粉添加量 8%、12%の AR を用い、共通範囲法により最適アスファルト量（以下、OAC）の決定を行った。図-1にゴム粉添加量の異なる AR を用いた場合の密粒混合物 OAC および OAC で作製した供試体の動的安定度を示す。図から、AR を用いることで通常の密粒度混合物よりバインダ量は多くなり、動的安定度も大きく向上することが認められた。

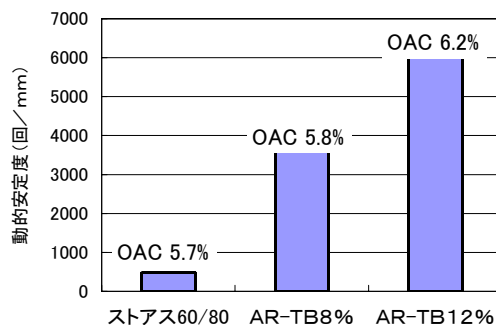


図-1 密粒度混合物の動的安定度の比較

キーワード：アスファルトラバー、砕石マスチック混合物（SMA）、ホイールトラッキング試験、低温性状

連絡先：〒959-0415 新潟県西蒲原郡西川町大潟字中ノ島 2031 福田道路(株) 技術研究所 TEL 0256-88-5011

3-2 SMA試験結果

1) 最適アスファルト量および混合物性状

SMA は骨材分離防止のため植物繊維(以下, MC)を 0.3 ~ 0.5%程度添加する場合が多いことから, ストアス 60/80 および改質Ⅱ型を使用した場合は MC0.3%を添加し, AR を使用した場合は無添加とした. AR 供試体の OAC 決定は, ゴム粉添加量の異なる 3 種類のマーシャル供試体の空隙率とアスファルト量の関係を求め, 耐摩耗性を考慮した SMA 空隙率が 3.0%の時のアスファルト量を OAC とした. 各混合物の試験結果を表-2 に示す. AR-SMA はゴム粉添加量が 8 %→ 15 %と増加すると, OAC も 5.9 %→ 6.7 %と増加し, 密度はやや小さくなる傾向がみられる. 一方, 耐流動性については, AR-SMA は, ゴム粉添加量 8 %で 5700 回/mm, ゴム粉添加量 12 ~ 15 %では約 3000 ~ 4000 回/mm と MC を添加することなく, ストアス 60/80 と同等以上の値が得られた. また, ゴム粉添加量をさらに調整することで改質Ⅱ型と同程度の耐流動性が得られる可能性を確認できた.

2) 曲げ性状例

ここでは, TB 添加量 15 %とした AR-SMA の曲げ強度および曲げ破断ひずみについて図-2 ~ 3 に示す. 曲げ強度の変曲点から求めた脆化点がストアス60/80を用いた混合物の脆化点(約7℃程度)より低い値であるため, 低温性状に優れているものと考えられる. また, 曲げ破断ひずみは 10×10^{-3} (mm/mm) 程度の高い曲げ歪みを低温まで維持することが確認された. このため, AR-SMA は一般的な SMA より追従性のある混合物であると予想される.

3) 表面性状

ホイールトラッキング供試体作製温度を同一(165℃)とした AR およびストアス 60/80 の SMA 供試体表面観察の結果, AR-SMA の場合, ストアス 60/80 と同様の緻密な表面が得られることを確認した.

4. まとめ

AR を用いた密粒度混合物および SMA の混合物性状について比較検討を行った. その結果, AR-密粒混合物の配合設計は共通範囲法により OAC の決定が可能である. また, 耐流動性はストアス 60/80 と同等以上となることが確認された. AR-SMA については, ゴム粉添加量を調整することで改質Ⅱ型と同程度の動的安定性が期待できるとともに, 低温状態での曲げ追従性に優れた混合物であることが分かった.

5. あとがき

本検討では, AR を用いた密粒度混合物, SMA についてストアス 60/80 を用いた混合物と比較を行い, 同等以上の性状が得られることを確認した. 今後は実路試験舗装により AR 混合物の供用性を確認する予定である. 最後に, 本報告は『日本 AR 研究会』における共同研究成果の一部をとりまとめたものである.

<参考文献>

1) 武市ほか：アスファルトラバーの現状と日本での取り組み, 土木学会第59回年次学術講演会投稿中, 2004.

表-2 AR-SMA諸性状

項目 \ 種類	MC 0.3%添加		MC 無添加		
	ストアス60/80	改質Ⅱ型	TB 8%	TB 12%	TB 15%
アスファルト量(%)	5.8	6.0	5.9	6.5	6.7
供試体密度(g/cm ³)	2.391	2.402	2.401	2.383	2.381
動的安定度(回/mm)	2800	4800	5800	3200	4200

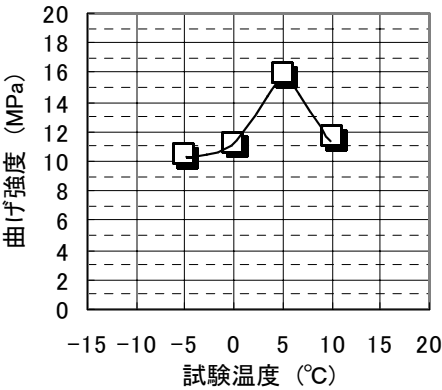


図-2 曲げ強度の比較

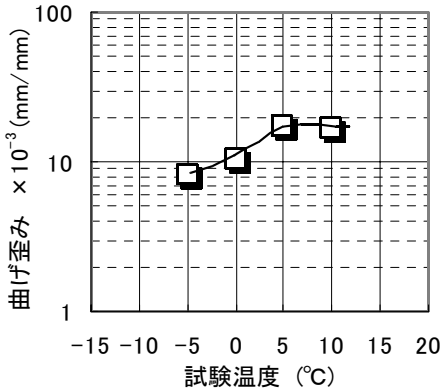


図-3 曲げ破断ひずみの比較