

廃ゴム乾留炭化物による排水性アスファルト舗装の品質改善

西川ゴム工業㈱ 正会員 ○里田 秀敏 広島工業大学工学部 フェロー 米倉 亜州夫
 広島工業大学工学部 正会員 伊藤 秀敏 鹿島道路㈱ 横引 功三

1. はじめに

排水性アスファルト舗装は降雨時の走行安定性並びに静粛性が評価され急速に施工量が伸びている。この舗装には骨材の把握力に優れた高粘度アスファルトが使用されているが、依然更なる耐久性と経済性も求められている。そこでこれらの要求を満足する排水性アスファルト舗装を目指し、廃ゴムを乾留して得られる炭化物の再利用を考えた。廃ゴム乾留炭化物を用いた理由は、これが炭素を主としたものであり炭化水素であるアスファルトとの親和性が見込めること、ゴムの廃棄物であるため費用がかからず有効利用できれば経済的な混合物になりうる等である。今回は、廃ゴム乾留炭化物を添加した排水性アスファルト混合物の透水試験、マーシャル安定度試験、カンタブロ試験、ホイールトラッキング試験を行い廃ゴム乾留炭化物の添加効果を比較検討した。

2. 実験概要

2. 1 廃ゴム乾留炭化物の性状

本研究に用いた廃ゴム乾留炭化物は、エチレンプロピレンゴム（EPDM）からなる自動車用ドアシール材の工程内廃材を650℃で乾留して得たものである。そのシール材構造を図1に、これから得られた乾留炭化物の性状を表1に示す。

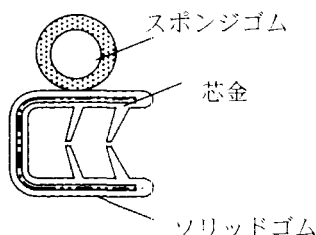


図1 ゴムシール材断面図

表1 乾留炭化物の性状

見かけ比重	0.33
真比重	2.0
炭素分	75%
灰分	24%
油分	1%
比表面積	30m ² /g

参考) 代表的シリカフェームの比表面積 130m²/g

2. 2 圧縮・曲げ試料作製と載荷試験

高粘度アスファルトに炭化物（CB）、セメント（Ce）を所定量金属鍋に入れ、ガスコンロにて150℃で加熱混合し載荷試験用金型に流し室温冷却した。この試料を載荷試験に供した。

2. 3 排水性舗装の試料作製と試験評価方法

表2に従い試験アスファルト加熱混合機を用いて180℃で骨材等を混合し、各試験金型に流し室温冷却した。これら試料を透水試験・マーシャル安定度試験・カンタブロ試験・ホイールトラッキング試験に供した。

3. 試験結果

3. 1 曲げ・圧縮試験結果について

図2に曲げ試験結果を示す。この図より乾留炭化物を混合したものはセメント混合物よりも強度が大きく60%混合すれば曲げ強度は2倍になることが分かる。図3に圧縮試験結果を示す。この図より炭化物を混合したものは、セメント混合物よりも強度が4倍程度大きくなっていることが分かる。なおアスファルトのみのものは、曲げ強度、圧縮強度ともに観測されなかった。

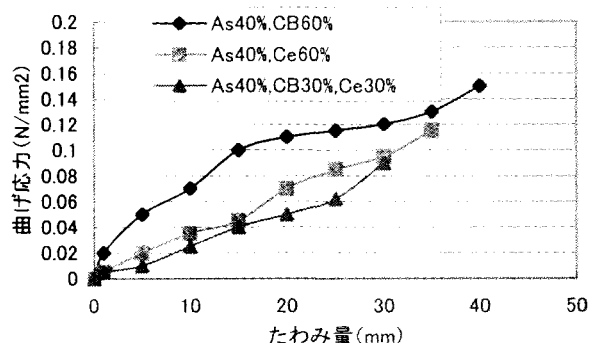


図2 曲げ強度への炭化物(CB)混合効果

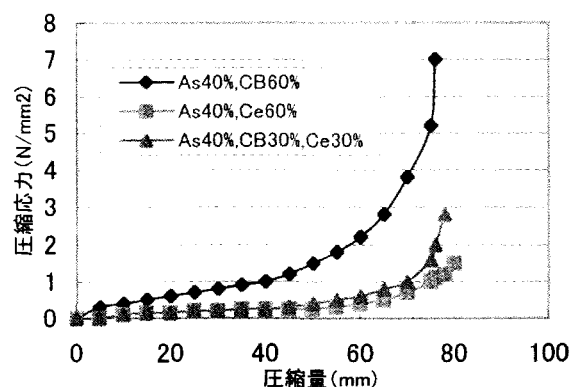


図3 圧縮強度への炭化物(CB)混合効果

3. 2 廃ゴム乾留炭化物の排水性舗装への適用結果

表2に配合とその試験結果を示す。

表2 高粘度アスファルト／ストレートアスファルトを用いた排水性舗装の配合及び諸物性

	No.1	No.2	No.3	No.4	No.5	No.6	No.7	No.8	No.9	No.10	No.11	No.12
配合	6号砕石	80.3	80.3	80.3	80.3	80.3	80.3	80.3	80.3	80.3	80.3	80.3
	細砂	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3
	加工砂	6.7	6.7	6.7	6.7	6.7	6.7	6.7	6.7	6.7	6.7	6.7
	石粉	4.8	4.8	0	4.8	4.8	0	4.8	4.8	0	4.8	0
	炭化物	0	1.5	4.8	0	1.6	4.8	0	1.5	4.8	0	1.6
	高粘度 As	4.9	3.4	4.9	5.5	3.9	5.5	—	—	—	—	—
	ストレート As	—	—	—	—	—	—	4.9	3.4	4.9	5.5	3.9
空隙率(%)	20.7	20.4	21.0	20.8	20.2	19.6	20.5	20.3	19.4	20.3	19.5	19.4
透水係数(cm/sec)	0.23	0.24	0.24	0.23	0.24	0.24	0.31	0.33	0.34	0.33	0.33	0.34
マーシャル安定度(kN)	4.5	5.5	6.5	4.5	7.5	7.5	5.0	8.5	9.5	5.5	8.0	7.5
損失係数(%)	8	35	55	4	25	13	18	40	35	10	26	23
動的安定度(回/mm)	—	—	—	6500	13500	19000	700	5800	11000	1500	3500	3800

1)排水性舗装に廃ゴム乾留炭化物を添加しても従来と同等の空隙率が得られ、透水機能には問題がないことがわかった。

2) 図4にマーシャル安定度試験結果を示す。この図より高粘度アスファルト・ストレートアスファルト共に廃ゴム乾留炭化物を添加すると安定度は増加し基準値（3.5kN 以上）を大きく上回ることが分かる。

3)図5にカンタブロ試験結果を示す。この図より廃ゴム乾留炭化物を添加した場合は骨材の飛散抵抗性が下がり JH の基準値（20%以下）を超える配合もあった。しかし、配合 No.6 のようにアスファルト量を増加させることにより基準値以下に収めることができた。

4) 図6にホイールトラッキング試験結果を示す。この図より高粘度アスファルトを使用した全ての配合において基準値（1,500 回/mm 以上、大型車交通量での目標値 3,000 回/mm 以上）を上回り、配合 No.6 では、現行排水性舗装の3倍になっていることが分かる。ストレートアスファルトを用いた場合も配合 No.9 のように廃ゴム乾留炭化物を添加することにより轍掘れに対する抵抗性は現行排水性舗装の2倍になることが分る。

4. 結論

廃ゴム乾留炭化物を排水性アスファルト舗装材として添加することにより飛散抵抗性に課題はあるものの轍掘れ抵抗性が2倍以上に向上することが分かった。今後この改良と同時に密粒アスファルト・埋設ジョイントへの適応性及び混合物の破断ひずみ等も研究予定である。

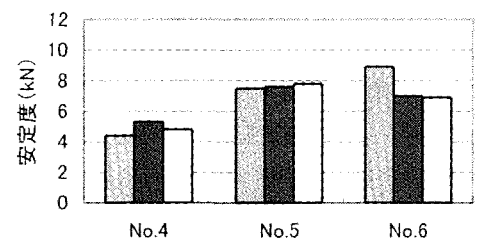


図4 マーシャル試験結果

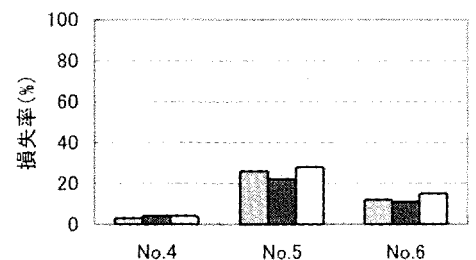


図5 カンタブロ試験結果

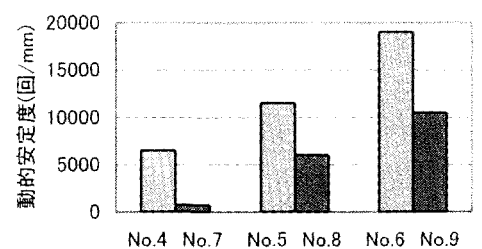


図6 ホイールトラッキング試験結果