

種々の再生骨材を用いた再生排水性混合物の検討

大有建設(株)中央研究所

正会員

○大河内 宝

同

後藤 浩二

同

吉見 昌男

1. はじめに

排水性混合物はすでに10年以上の実績があり、もはや通常の混合物となっているが、再生骨材を用いたい
わゆる再生排水性混合物の実績は未だ乏しいのが現状である。著者らは既報において、再生排水性混合物に関
する検討を行うとともに¹⁾、実用化に当たっての配合設計では、旧アスファルトの溶解量を考慮すべきことな
どを提案してきた²⁾。しかし、これらの検討は限られた試料に基づいており、一般化のための検証が不十分と
思われ、本検討ではさらに他地域の試料を含めて検討することとした。以下、その検討結果を報告する。

2. 概要

2-1 検討内容

本検討では、再生アスファルト合材工場で一般的に製造され
ている再生骨材(以下、一般再生骨材)と排水性舗装の発生材か
ら発生した再生骨材(以下、排水性再生骨材)の両者を用いてい
る。再生骨材の種類は、前者が3工場3種類(A、B、Cとする)、
後者が1種類(Dとする)の計4種類である。また、主要な検討
内容は、各再生骨材についての旧アスファルトの溶解量の算出、
再生高粘度改質アスファルトの性状試験、再生排水性混合物の
物性試験である。試験項目と方法は表-1に示すとおりである。

2-2 使用材料と配合

本検討で使用した材料を表-2に示す。再生骨材は、粒度分布
による誤差要因を抑えるため13~5mmと5~0mmの2種類に
分級して使用した。また、比較対象とする新骨材は各アスファ
ルト合材工場で使用している骨材とした。

各再生骨材の使用量は、一般再生骨材を使用した場合の粒度
が標準的なものとなるように、全骨材に対する配合率で28%と
した(表-5参照)。また、混合物の配合設計では、再生骨材に含ま
れる旧アスファルトの溶解量を考慮して再生用添加剤による針
入度調整を行うこととした。バインダー試験での配合も混合物
の配合に基づき調整している(表-4参照)。

3. 結果

3-1 旧アスファルトの溶解量

再生高粘度改質アスファルトの性状を確保するためには、添
加剤等の量を適切に行う必要があり、その前提として、再生骨
材中の旧アスファルトの溶解量(再生アスファルトとして有効に働く割合)を把握しておくことが重要だと考
えられる。表-3は、今回検討した各再生骨材の試験結果である。同表に示すように溶解率にして、13~5mm
で91%、5~0mmでは88%となっており、再生骨材13~0mmとして見るならば、90%程度と判断される。

キーワード 排水性舗装、再生混合物、再生骨材、旧アスファルト、ダレ試験

連絡先 〒454-0055 名古屋市千川区十番町 6-12 大有建設(株)中央研究所 TEL052-653-4665

表-1 試験項目

試験項目		試験方法他
旧アスファルトの溶解量の算定		既報2)に示す方法
バインダー試験	針入度試験	舗装試験法便覧 (旧アスファルトは各再生 骨材から回収したも のを使用)
	軟化点試験	
	60 粘度試験	
	タフネス・テナシティ試験	
	伸度試験	
	曲げ試験	日本改質アスファルト協会
混合物試験	マーシャル試験	舗装試験法便覧
	カンタロ試験(20)	
	WT試験	

注) WT試験: ホールトラッキング試験の略

表-2 使用材料

材料名	詳 細	
再生骨材	一般再生骨材 3工場 (A～C)	13～5mm, 5～0mmに 分級
	排水性再生骨材 1工場 (D)	
新骨材	主にA～Cの工場で使用の骨材	
新アスファルト	ストレートアスファルト60-80	
再生用添加剤	オイル系	
改質剤	熱可塑性エラストマー主体の改質剤 新規用と再生用の2種類	

表-3 旧アスファルトの溶解率

粒度区分 (mm)	一般再生骨材			排水性 再生骨材	平均
	A	B	C	D	
13-5	94%	93%	91%	86%	89%
5-0	89%	81%	91%	90%	88%

3-2 再生高粘度改質アスファルトの性状

各種バインダーの試験結果を表-4 に示す。同表より、新規、再生各バインダーの性状を比較すると、次のようなことが言える。

- ・ バインダー性状は、添加剤等の調整で可能であるが、本検討では再生バインダーの針入度に示すようにやや硬めの設定としている。したがって、新規と再生で軟化点は同等であるが、60 粘度は再生が新規を上回る性状を示している。
- ・ 上記の理由により、タフネス・テナシティや伸度はやや小さな値となっている。しかし、再生の曲げ試験結果はむしろ新規よりも良好である。

したがって、粘度や曲げ性状などからみて、再生の各性状は新規と同等のものとなっていると判断される。

3-3 再生排水性混合物の物性

混合物の試験結果を表-5 に示す。同表より新規、再生各混合物の性状を比較すると次のようなことが言える。

- ・ マーシャル物性は、粒度調整を実施していることより、おおむね同等と考えられる。
- ・ カンタブロ試験結果はやや変動が見られるが、空隙率の影響なども考慮するとやはり同等と考えられる。
- ・ 動的安定度は、再生の方が新規より全体にやや小さい。しかし、各工場で使用している新規骨材との組み合わせの供試体では 5,000 回/mm 以上の値が得られており、新規混合物と較べて遜色ないものと考えられる。

4. まとめ

以上の検討により、各再生骨材の旧アスファルト溶解量は 90%程度であることが判った。また、こうした点を考慮した再生高粘度改質アスファルトとしての性状やその混合物の物性は、種々の再生骨材を用いても、おおむね同等の性状を確保することができた。すでに、上記検討結果に基づいた再生排水性舗装の試験施工も実施しており、今後は耐久性能などの検証を行っていく予定である。

参考文献

- 1) 大河内他：再生高粘度改質アスファルトの性状と再生排水性混合物に関する検討，土木学会舗装工学論文集第 9 巻，pp.101-108，2004.
- 2) 大河内他：再生混合物中の旧アスファルトの挙動に関する一検討，土木学会第 60 回年次学術講演会概要集，V - 141，pp.281-282，2005.

表 4 バインダー試験結果

新規・再生の区分		再生高粘度改質アスファルト				新規高粘度改質アスファルト
		A	B	C	D	
配合 (重量 %)	ストレートアスファルト 60～80	60.0	59.8	54.0	51.7	88.0
	旧アスファルト	23.2	23.2	28.5	29.1	-
	再生用添加剤	2.5	2.7	3.1	4.8	-
	改質剤	14.4	14.4	14.4	14.4	12.0
バインダー 性状	針入度 (1/10mm)	38	37	36	37	45
	軟化点 ()	88.6	88.0	87.2	87.9	88.9
	60 粘度 (Pa·s)	764,000	367,000	601,000	805,000	167,000
	タフネス (N·m)	20.6	24.2	24.3	23.9	27.8
	テナシティ (N·m)	12.2	14.5	14.2	12.8	21.3
	伸度<15> (cm)	83	79	80	72	101
	曲げ仕事量 (×10-3MPa)	199.1	252.6	3359.9	3219.8	99.8
	曲げスティフネス (Mpa)	152.9	138.2	30.6	37.6	261.9

注) A～Dの記号は、旧アスファルトを回収した再生骨材の種類

表 5 新規・再生排水性混合物の試験結果

新規/再生		再生						新規
新規材料の種類		A				B	C	A
再生骨材の種類		A	B	C	D	B	C	-
骨材 配合率 (%)	6号	70.5	70.5	70.5	70.5	70.5	70.5	85.0
	R13～5	14.0	15.4	18.2	18.2	15.4	18.2	-
	R5～0	14.0	12.6	9.8	9.8	12.6	9.8	-
	砂	-	-	-	-	-	-	10.0
	石粉	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	5.0
混合物の 物性	理論密度 (g/cm ³)	2.514	2.512	2.512	2.511	2.504	2.531	2.511
	密度 (g/cm ³)	2.041	1.988	2.013	2.041	1.999	2.025	1.995
	空隙率 (%)	18.8	20.9	19.9	18.7	20.2	20.0	20.5
	安定度 (kN)	5.40	5.14	5.88	6.63	5.75	7.01	5.44
	フロー値 (1/10mm)	19	18	20	21	17	22	28
	カンタブロ損失率 (20) (%)	8.2	10.6	9.2	4.9	9.1	7.0	8.0
	動的安定度 (回/mm)	5400	4830	3950	6000	5920	6000	6000

注) 動的安定度の6000(回/mm)以上は、6000(回/mm)と表示した。