

再生排水性アスファルト混合物の配合設計方法に関する検討

日本舗道(株)技術研究所 正会員 向後憲一
同 加藤義輝

1. まえがき

排水性アスファルト舗装（以下、排水性舗装）は、車両走行騒音の低減や雨天時の視認性改善などの機能により、環境・安全対策として 1995 年頃から急速に普及し、舗装量は、高粘度改質アスファルトの出荷量（1999 年度：9.36 万 t/年）からの推定で、年間 2 千万 m²程度にまで達している。

一方、初期の排水性舗装は、すでに供用 5 年以上を経過し、早晚打ち換えの時期をむかえるものも多い。排水性舗装に適した良質な骨材資源の減少も勘案すれば、排水性舗装の舗装発生材の再生利用技術に関する早期の開発が望まれる。

排水性舗装発生材の再生利用において、まず始めに解決すべき課題は、劣化した高粘度改質アスファルトの再生方法や排水性舗装発生材の利用可否を判定するための劣化程度の評価方法などがあり、既報¹⁾ではそれらの基礎的な検討を行い、カンタブロ試験により排水性混合物の劣化程度が評価できること、試製した再生添加剤により排水性舗装発生材の再生が可能であることなどを確認した。

本検討では、既報の結果をもとに、カンタブロ試験による排水性舗装発生材の利用可否を再生骨材配合率を含めて判定する方法および再生添加剤量の決定方法など再生排水性混合物の配合設計方法を提案した。

2. 排水性舗装発生材中のバインダー性状

表－1 は、供用 6 年経過後の実路（中央自動車道、大月～上野原）から採取した排水性舗装発生材の回収アスファルト性状である。一般に劣化したアスファルトは、針入度が低下し、軟化点が上昇するが、ここでは針入度（42 → 17）、軟化点（92.5 → 76.0）とも建設時の性状と比べ低下している。

また、ブランク試験（表－1 に併記）においても、高粘度改質アスファルトはアブソン抽出・回収操作により針入度、軟化点とも低下する傾向が認められる。これらは既往の結果²⁾ともほぼ同様の傾向であり、抽出・回収操作の過程で高粘度改質アスファルト中のポリマーの分散状態が変化するためか、バインダーの性状も通常のアスファルトと異なった変化をするものと推察される。

表－1 回収アスファルトの性状

項 目	実路試料		ブランク試験			
	建設時	回収(供用6年)	アスファルト A 回収前	アスファルト A 回収後	アスファルト B 回収前	アスファルト B 回収後
針入度 1/10mm	42	17	60	56	50	42
軟化点 °C	92.5	76.0	81.5	75.0	89.5	86.0

したがって、排水性舗装発生材中のバインダーの劣化程度を回収アスファルトの性状から評価することは難しいと考えられる。

3. 再生骨材の利用可否の判定

排水性舗装発生材を破碎・分級して製造した再生骨材の利用可否は、回収アスファルトの性状による判断が困難であることから、ここでは再生混合物の状態での劣化程度を評価することとした。再生骨材の利用可否の判定方法ならびに再生添加剤量の決定方法は以下に示すとおりである（図－1）。

- ① 設定した目標空隙率が得られる新規混合物の配合を参考に、設定した再生骨材配合率で再生排水性混合物の暫定配合を定める。
- ② 再生混合物に再生添加剤を添加し、カンタブロ試験を行う。再生添加剤量は、上限添加量（旧アスファルト量＋再生用添加剤量＝最適アスファルト量となる再生添加剤量）以下の範囲で、無添加を含め任意に 3～4 点定める。

キーワード：排水性舗装、再生、配合設計、再生添加剤、カンタブロ試験

連絡先：〒140-0002 東京都品川区東品川3丁目32番34号，TEL 03-3471-8541，FAX 03-3450-8806

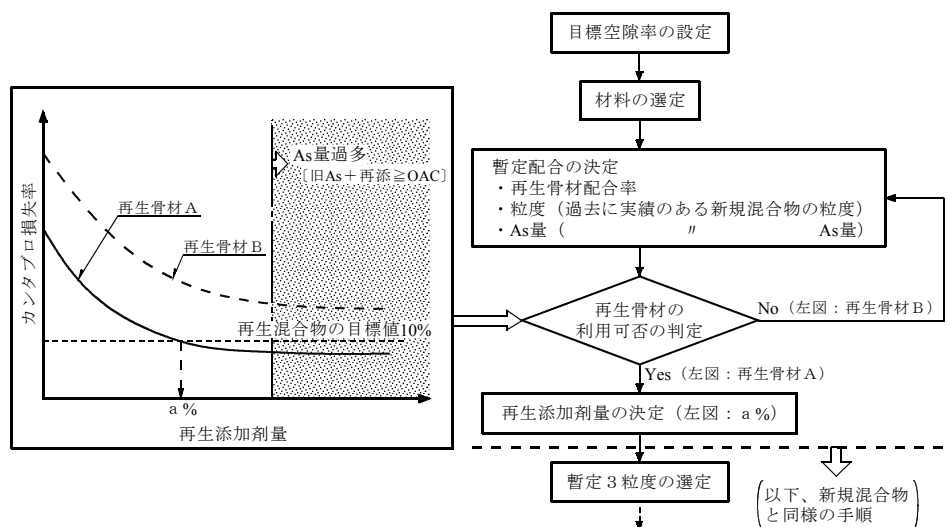


図-1 再生排水性混合物の配合設計方法

- ③ カンタブロ損失率が目標値（ここでは10%とした）以下となる場合（図中の再生骨材A）、この骨材は設定した再生骨材配合率で利用可能と判断する。また、カンタブロ損失率が10%となる再生添加剤量（図中のa%）を適正量とし、以下新規混合物と同様の方法で配合設計を行う。
- ④ 再生添加剤を上限添加量まで添加してもカンタブロ損失率が10%以下とならない場合（図中の再生骨材B）、その再生骨材は設定した再生骨材配合率では利用することができないと判断し、再生骨材配合率の低減を検討する。

4. 再生排水性混合物の性状

実路から切削して採取した排水性舗装発生材を破碎・分級した再生骨材および新たに開発した排水性舗装用再生添加剤（表-2：日石三菱㈱製）を用い、上述の方法により定めた再生排水性混合物の性状は表-3に示すとおりである。再生骨材配合率を50%および70%とした再生排水性混合物は、新規混合物とほぼ同等の性状であり、適正な配合が得られたものとみなせる。なお、再生骨材配合率が70%の混合物は、切削時の再生骨材の細粒化の影響で9.5mm通過量が多く、舗装表面の肌理がやや緻密となる傾向がある。

5. あとがき

本検討では、排水性舗装発生材の利用可否の判定ならびに再生添加剤量の決定を混合物レベルで評価することにより、概ね実用可能な再生排水性混合物の配合設計方法を提示できたものと考えている。

今後は、室内での耐久性試験や実路での試験施工により耐久性を確認するとともに、一般の再生骨材を用いた再生排水性混合物についても、再生添加剤の再生効果や配合設計方法の適用性を検討することとしている。

なお、本報はJH試験研究所との共同研究として実施した結果の一部をとり纏めたものである。

1) 秋葉，向後：排水性舗装発生材リサイクルの検討，土木学会第54回年次学術講演会(1999)

2) 寺田，焼山，明嵐：改質アスファルトの回収における性状変化，土木学会第55回年次学術講演会(2000)

表-2 再生添加剤の性状

項目	試験値
60℃粘度 Pa·s	52.9
引火点 ℃	260
密度 g/cm ³	0.945
種別	オイル+熱可塑性樹脂

表-3 再生排水性混合物の性状

項目	再生混合物		新規混合物
	R50%	R70%	
配合率			
6号碎石	43.6	30.0	84.0
粗砂	4.5		11.0
石粉	1.9		5.0
%			
再骨13-5	50.0	67.3	
再骨5-0		2.7	
13.2mm	96.2	99.2	97.6
粒度			
9.5	72.3	84.2	67.5
4.75	18.2	20.0	22.1
2.36	13.5	12.6	14.5
%			
75μm	5.1	5.2	4.7
最適アスファルト量 %	5.0	5.0	4.9
旧アスファルト量 %	1.86	2.51	
内訳			
再生添加剤量 %	0.25	0.52	
新アスファルト量 %	2.89	1.97	4.9
空隙率 %	19.9	20.4	19.8
マーシャル安定度 KN	6.9	6.0	7.3
フロー値 1/100cm	34	34	35
残留安定度 %	92.8	95.0	94.4
カンタブロ損失率 20℃ %	9.1	9.3	8.2
カンタブロ損失率 -20℃ %	18.0	21.5	17.0
透水係数 ×10 ⁻² cm/sec	11.6	22.0	18.3
動的安定度 回/mm	9500	10000	8800