

再生高粘度改質アスファルトに関する検討

大有建設（株）中央研究所 正会員 大河内 宝
 大有建設（株）中央研究所 堀口 悟
 大有建設（株）中央研究所 正会員 中西 弘光

1. はじめに

アスファルト混合物製造に関する統計資料によると、2002年度において新規混合物は2,430万t、再生混合物は4,380万tであり、混合物製造総量の64%が再生混合物である。しかし、再生混合物の利用普及が図られる中、排水性混合物はこれまでのところ新規混合物として製造されてきた。高速道路をはじめ主用道で排水性舗装が普及する中で、社会的な要請としても、再生排水性混合物に関する検討が必要であり、それを支える技術として、再生高粘度改質アスファルト等についての性状を把握する必要がある。

本検討は、一般の再生骨材の利用を念頭に、すなわち基本的には改質アスファルト等を含まない旧アスファルトをベースとした再生高粘度改質アスファルトの検討を行ったものである。以下では、旧アスファルト混入率や改質剤の検討結果等について報告する。

2. 再生高粘度改質アスファルトの検討内容

2.1 再生手法と検討内容

本検討では、一般の再生骨材よりアスファルトを抽出し、この旧アスファルトに新アスファルトおよび再生用添加剤(オイル系)と再生用改質剤(各種)を混合して再生高粘度アスファルトを調整した。

検討内容は図-1に示すとおりである。主に、再生率や再生用添加剤と再生用改質剤を混合した場合の再生アスファルトの性状変化等について検討した。

2.2 使用材料

使用材料を表-1に示す。同表に示すとおり、新アスファルトにはストレートアスファルト60-80、再生用添加剤にはオイル系2種類(オイルAおよびオイルBと称す。芳香族成分がオイルAは40%、オイルBは56%である。)、再生用改質剤はSBS(スチレンブタジエンブロック共重合体)を主体としてSBR(スチレンブタジエン共重合体)2種類、CR(クロロプレンゴム)等のゴムエマルジョンを選定した。

2.3 再生用添加剤の検量線

旧アスファルトに再生用添加剤を添加した場合の検量線を図-2に示す。オイルAの方がオイルBより粘性が低く、例えば設計針入度(改質剤を添加しないもの)を70(1/10mm)とした場合、オイルAおよびオイルBの必要添加量は16%と20%となる。

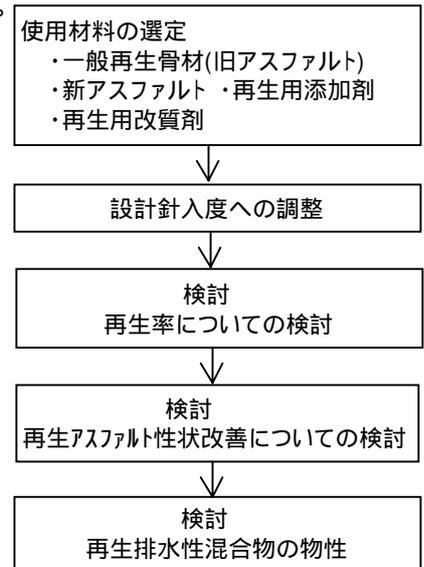


図-1 検討内容のフロー

表-1 使用材料

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AおよびB
再生用改質剤	SBS SBR(型および 型) CR

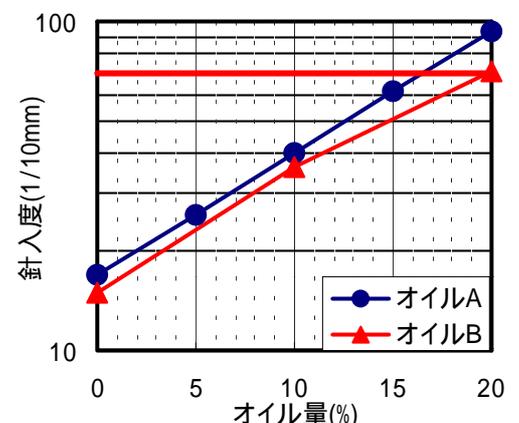


図-2 再生用添加剤(オイル)検量線

キーワード 再生アスファルト 高粘度改質アスファルト 排水性混合物

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

3. 試験結果

3.1 再生率と再生アスファルトの性状

旧アスファルトの配合率(再生率)を変化させた時の再生アスファルトの性状を表-2に示す。同表より、再生率が増加すると針入度他、例えば60 粘度は大きな変化が見られないが、軟化点、タフネス・テナシティ、15 伸度などのアスファルト性状はいずれの性状も低下する傾向を示している。旧アスファルトは針入度調整をしたのみで、改質剤等の添加量は同一であることより、旧アスファルトが何らかの阻害要因となっているものと考えられる。

表-2 再生アスファルトの性状

配合率 (%)	旧アスファルト	0.0	10.0	30.0	50.0
	オイルA	0.0	1.6	4.8	8.0
	SBS	7.0			
	新アスファルト	93.0	81.4	58.2	35.0
再生アスファルトの性状	針入度 (1/10mm)	43	43	41	40
	軟化点 ()	88.3	87.7	85.0	82.8
	60 粘度 ($\times 10^4 \text{pa}\cdot\text{s}$)	36.9	30.5	39.2	25.9
	タフネス (N·m)	24.2	20.0	15.0	8.3
	テナシティ (N·m)	18.3	13.4	8.8	5.4
	伸度(15) (cm)	101	100	88	74

3.2 ゴムエマルジョン添加と再生アスファルトの性状

再生アスファルトの性状低下をゴムエマルジョンを追加することで補うことについて検討した。追加添加するゴムエマルジョンは固形分で2%とした。

試験結果を表-3に示す。同表に示すように、ゴムエマルジョンの種類により優劣はあるものの、いずれの物性も向上が見られる結果となった。各性状値は、現在、高粘度改質アスファルトに適用されている基準値を必ずしも満足しているわけではないが、材料の選定や添加量を調整することで十分対応可能であるように考えられる。

表-3 ゴムエマルジョンを添加した再生アスファルトの性状

ゴム種類		SBR 型	SBR 型	CR	なし	
配合率 (%)	ゴム量	2.0			0.0	
	旧アスファルト	30.0				
	オイルB	6.0				
	SBS	7.0				
	新アスファルト	55.0			57.0	
再生アスファルトの性状	針入度 (1/10mm)	40	39	36	38	
	軟化点 ()	84.0	85.1	88.9	84.0	
	60 粘度 ($\times 10^4 \text{pa}\cdot\text{s}$)	47.7	40.1	40.1	22.9	
	タフネス (N·m)	18.1	18.9	15.2	13.3	
	テナシティ (N·m)	9.3	11.5	6.3	7.4	
	曲げ	仕事量 ($\times 10^{-3} \text{Mpa}$)	157	123	120	125
		スチフネス (Mpa)	184	254	194	209

3.3 排水性混合物の物性

以上の検討結果を踏まえて、再生排水性混合物の物性試験を行った。表-4に再生アスファルトの配合内訳を示す。粒度的な制約があり、旧アスファルトの再生率は22.5%(使用骨材に対する再生骨材の割合では30%程度)である。排水性混合物の物性は、表-5に示すとおりであり、いずれの配合についても一般的な新規材料のみの混合物と同程度の物性が確保できている。

表-4 再生アスファルトの配合内訳

ゴムエマルジョン	SBS	オイルB	旧アスファルト	新アスファルト
2.0	7.0	4.5	22.5	64.0

表-5 再生排水性混合物の物性

		SBR 型	SBR 型	CR
密度	(g/cm^3)	1.992	1.991	1.984
空隙率	(%)	20.7	20.7	21
安定度	(kN)	5.6	5.07	7.51
フロー値	(1/10cm)	28	33	45
カンタブロ損失率 (%)	20	10.7	10.3	12.9
	-20	22.2	20.4	22.4
動的安定度	(回/mm)	4,846	6,300	5,250

4. おわりに

本検討では、まず旧アスファルトが再生高粘度改質アスファルトの性状を阻害することを示した。そして、その性状を補足するために各種のゴムエマルジョンを添加して効果を確認できた。

今後は、さらに、再生混合物等の物性を含めて検討したいと考えている。