

オスカ化学(株) 正員 ○永松 洋之
島津 和男
村上 光博

1. まえがき 近年、アスファルト舗装廃材の有効利用にあたっては全国的に検討がなされ、建設省を始め都市化の進んだ自治体では各道路舗装メーカーと協力して総合的な再生アスファルトプラントを設立し、舗装廃材の再利用を現実化している。舗装廃材リサイクルプラントで舗装廃材を再利用する場合、廃合材及び廃アスファルトを回収し、これに新規アスファルト単独を混入し再生する方法、新規アスファルトに適当量の再生アスファルト添加剤(以下、軟化剤とした。)を混入し再生する方法、及び、軟化剤単独を混入し再生する方法等がある。しかし、軟化剤単独使用によるアスファルト舗装廃材再利用に関する報告⁽¹⁾⁽²⁾は少なく、さらに、今回、建設省を始めとして各道路舗装メーカーが中心となり軟化剤の性状一次規格案も暫定的に決まり、軟化剤の見直しが行なわれているようである。そこで、本研究はアスファルト舗装混合廃材再利用に関して当社で開発した植物油系軟化剤と鉱物油系芳香族重質油軟化剤単独使用による軟化剤としての性能を実験室的に比較検討した。

2. 性能試験及び結果の概要

2-1. 軟化剤の組成及び性状 本研究に使用した軟化剤の組成は、カラムクロマトグラフィー法⁽³⁾⁽⁴⁾ならびに、ガスクロマトグラフィー法で調べ、物理的性状は石油製品JIS規格に準拠して調べた。表-1は軟化剤の組成、性状、及び、暫定的な一次性状規格案を示した。植物油系軟化剤AS-1206及びAS-1204の主成分は炭素数18脂肪酸モノグリセリド(90wt.%)であり、鉱物油系

軟化剤名称 組成及び性状	植物油系		鉱物油系		暫定の一次 性状規格案
	AS-1204	AS-1206	EX-M	AS-60	
軟化剤の組成					
和成分 Cp (wt.%)	0.05	0.05	17.78	21.0	—
芳香族成分 CA (%)	0.4	0.3	76.2	—	報告
レジン分 CR (%)	99.55	99.65	5.94	—	—
軟化剤の性状					
比重 at.15/4℃	0.968	0.976	1.013	0.927	報告
引火点 C-0-C °C	270	268	246	255	210以上
粘度 60℃ cSt.	130	188	190	210	80~150 J
薄膜加熱質量変化 (wt.%)	-0.10	-0.09	-1.10	-0.35	±10
薄膜加熱粘度変化(100℃)	1.1	1.1	1.1	1.1	2以下

軟化剤EX-Mの主成分は芳香族成分(76wt.%)であるところに特徴がある。尚、ASシリーズの軟化剤性状は暫定的な一次性状規格案を満足している。

2-2. 廃アスファルトと軟化剤混合物の性状測定 アスファルト舗装廃材を四塩化炭素で抽出し回収した廃アスファルト、あるいは、20/30ブローンアスファルトに軟化剤を各々任意の割合で添加し再生されたアスファルト混合物の軟化点、針入度、伸び、及び、針入度指数等を調べた。図-1は廃アスファルトと軟化剤混合物の性状変化を示した。植物油系軟化剤AS-1206は鉱物油系軟化剤EX-Mと性状を比較した場合、次に示したとおりでありました。廃アスファルトを再生する時の基準になる目標針入度(25℃,100gr,5秒)60に調整する場合、芳香族重質油EX-Mの約半量の添加量で十分であり、約半量の添加量で伸び(15℃)もほとんど有意差認められなかった。さらに、AS-1206廃アスファルト混合物の特徴として針入度が大きくなる反面、軟化点がそれほど下がらないこと、針入度指数が大きく変化が小さい

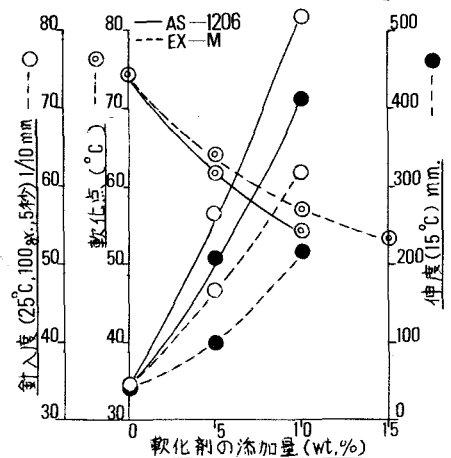


図-1 廃アスファルトと軟化剤混合物の性状変化

ことがあげられる。

2-3. IRによる廃アスファルトと軟化剤混合物の酸化度の測定 廃アスファルト中に軟化剤AS-1206及びEX-Mを外割で5, 10, 及び, 15wt%添加し, 155~157°Cで30分間加熱混合した供試料を四塩化炭素で溶解し, IRで1690^{cm}⁻¹付近の吸光度を測定し酸化度を求めた。⁽⁵⁾図-2はIRによる廃アスファルト使用軟化剤添加量と酸化度の関係を示し, 図-3は廃アスファルトと軟化剤(15wt%)混合物のIRスペクトルを示した。廃アスファルトに植物油系軟化剤AS-1206を添加した廃アスファルト混合物は鉱物油系軟化剤EX-Mを添加した廃アスファルト混合物に比較して, 軟化剤の添加量の増加に伴ない酸化度が顕著に減少していることが確認された。この原因は廃アスファルト中には酸素, 水, 紫外線等の要因による酸化劣化で含酸素化合物(カルボニル基C=O)が増加しており, これらと植物油系AS-1206の主成分である脂肪酸モノグリセリドとが相互反応を起すことによりカルボニル基が減少し酸化度が減少するものと思われる。AS-1206は酸化防止性能を有しているものと思われる。

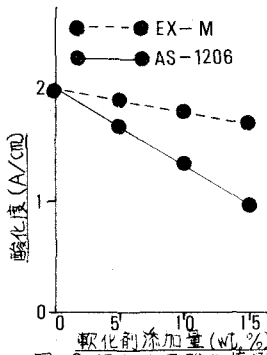


図-2. IRによる酸化度測定

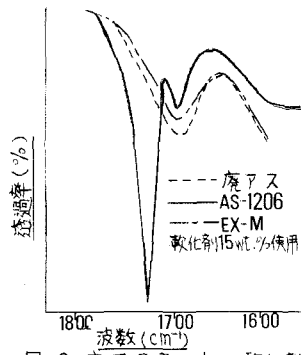


図-3. 廃アスファルトと軟化剤混合物のIRスペクトル

2-4. はく離試験⁽⁶⁾ 155~157°Cで1時間加熱された10~13ミリふるい分け碎石(加熱脱水後, 恒温)の100gr. に任意の割合で混合された廃アスファルトと軟化剤混合物, 及び, 60/80ストレータスファルトと軟化剤(AS-1206及びEX-M)を5wt%添加混合後, 冷却し, 80°Cの恒温水槽で30分間あるいは3時間水浸放置して取り出し碎石に対するアスファルトのはく離状態を調べた。AS-1206を添加した廃アスファルト及び60/80ストレータスファルト混合物はEX-M添加混合物に比較して, 骨材に対するはく離状態がほとんど認められなかった。

2-5. 標準及び水浸マーシャル試験⁽⁷⁾ 廃アスファルト〔針入度(25°C, 100gr, 5秒)33, 軟化点75.5°C〕にAS-1206 5.5wt%, EX-M 10wt%添加し混合温度155~160°Cで廃アスファルトと軟化剤混合物の針入度を60に調整した。この2点の試料各々6.5wt%を密粒度13%(6号, 7号) スリリーニング, 粗砂, 及び, 石粉をアスファルト舗装要綱に準拠して任意の割合で混合し, 標準及び水浸マーシャル試験を行った。表-2は標準マーシャル試験データを示した。植物油系AS-1206は鉱物油系EX-Mに比較して, 残留安定度及びフロー値若干ではあるが良好な結果を示した。

	標準		水浸	
	AS-1206		EX-M	
合成粒度				
13 m/m			100	
5			62.9	
2.5			42.4	
0.6			21.8	
0.3			14.9	
0.15			9.1	
0.074			6.2	
マーシャル特性値				
密度	2339	2339	2342	2342
バインダ容積(%)	14.8	14.8	14.7	14.7
空け率(%)	4.0	4.0	4.0	4.0
骨材間け率(%)	18.8	18.8	18.7	18.7
飽和度(%)	78.7	78.7	78.6	78.6
安定度(Kg)	1304	1264	1308	1216
フロー値(1/100mm)	36	39	28	33
残留安定度(%)	97.0		92.9	

3. まとめ 鉱物油系芳香族重質油軟化剤の市販品が一点だけの入手で比較の為, 多少, 疑問は残るが本研究においては植物油系軟化剤AS-1204及びAS-1206は軟化剤としての効果大であるものと思われる。最後に, 本研究に対して御協力御指導していただいた当社の顧問で豊口満氏(元三菱石油研究所長), 及び, 道路試験所の高田徹夫氏に厚く感謝の意を表します。

- 参考文献 1. 横山規雄氏他3名, 舗装, 5, 1978 2. 難賀義夫氏他1名, 道路建設, 11, 1980
3. 藤田純氏, 石油製品添加剤, 4. M. J. Rosen, Anal. Chem., 35, 2097, 1963
5. 桶守氏, Journal of the M.E.S.J., Vol.6, No.11, 1971 6. 石油学会, 舗装用アスファルトのはく離に関する試験報告 第6報 7. 道路試験所依頼試験データ