

再生混合物の性能向上に関する一検討

昭和シェル石油（株） 中央研究所 正会員 ○佐野 昌洋
昭和シェル石油（株） 中央研究所 正会員 瀬尾 彰

1 はじめに

再生舗装は 1990 年代前半から普及し始め、アスファルト合材の出荷量に占める再生合材の比率は 2014 年度に約 75%に達し¹⁾、現在では一度再生された舗装をさらに再生して利用する、繰り返し再生が行われている状況にある。今後の維持・修繕において、道路舗装を健全に保つためには、再生合材の品質をより高めることは重要と考えられる。

そこで本稿では、再生合材の品質に影響を与えられ、再生合材中のアスファルトの振る舞いに着目し、特に、再生添加剤と旧アスを混合した際に起こる現象を考察した。以下にその内容を報告する。

2 再生添加剤の役割と検討方針

現行の設計方法において、再生添加剤の役割は、供用中の劣化により硬化した旧アスを軟化させ、新アスと同等まで針入度を回復することにある。さらに近年はこれに加えて、供用中のアスファルト組成変化で減少しているとされる、芳香族分を補うことが重要であると考えられており²⁾、繰り返し再生において使用する添加剤組成の違いにより、再生合材の性状が異なることが明らかにされている²⁾。

そこで本検討では、組成の異なる添加剤と、旧アスを混合して再生アスファルトを調製し、その混合状態を顕微鏡観察等で確認し、その違いを明らかにすることを試みた。

3 検討内容

3.1 使用材料

文献²⁾では、「芳香族系添加剤」と「飽和分系添加剤」を用いた場合で、再生合材の性状が異なるとされる。そこで本検討では、表 1 に示す、入手が容易な 2 種類の添加剤を用いて評価を行った。

また旧アスは、多摩地区の再生骨材から抽出回収した針入度 21 のものを用いた。

表 1 再生添加剤の性状

種類	芳香族系	飽和分系
60℃粘度 (mm ² /s)	192	161
TLC-FID 4 成分分析 芳香族分 (%)	70.1	28.6
TFOT 後 60℃粘度比	1.1	1.0

3.2 評価方法及び結果

3.2.1 添加剤と旧アスの混合

表 1 に示す添加剤と旧アスを、表 2 に示す条件で混合し、混合したアスファルトの様子を確認した。

なお添加剤と旧アスの混合比 (9 : 1) は、添加剤が旧アスに接触した際に、旧アスを溶出する状況を再現するため、添加剤を過剰にした状態で行った。なお実際の合材製造においても、添加剤と旧アスの接触面ではこのような添加剤過剰な状態になりうると考えられる。

表 2 添加剤と旧アスの混合条件

添加剤量 (g)	27	添加剤 : 旧アス = 9 : 1
旧アス量 (g)	3	
添加剤温度 (℃)	常温	
旧アス温度 (℃)	130℃	
混合条件	スパチュラで 1 分攪拌	
混合後養生条件	130℃で 1 時間保持	

キーワード 舗装再生、再生、添加剤、繰り返し再生

連絡先 〒246-0303 神奈川県愛甲郡愛川町中津 4052-2 昭和シェル石油（株）中央研究所 Tel 046-285-3189

3.2.2 顕微鏡観察

各添加剤と旧アスの混合物を、スライドガラス上にとり、カバーガラスで挟み光学顕微鏡で観察した。図1, 2にそれぞれの状況を示す。



図1 芳香族系添加剤

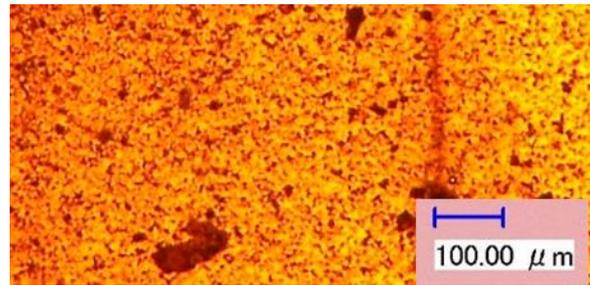


図2 飽和分系添加剤

芳香族系添加剤を用いたもの(図1)は旧アス成分を均一に溶解、分散していたが、飽和系添加剤を用いたもの(図2)は粒子状の物質が観測でき、不均一な混合状態であることが確認できた。

3.2.3 スラッジ量評価

顕微鏡観察において確認された粒子状物質を定量するため、石油製品である重油中のスラッジ量を定量する試験(ドライスラッジ試験 ISO-10307)を応用し検討を行った。試験条件及び評価結果を表3および4に示す。

これらより、芳香族系添加剤を用いた場合は粒子状物質はほぼ発生せず、飽和分系添加剤を用いた場合は多量の粒子状物質を生成することを確認した。

表3 ろ過試験条件

フィルター	ワットマン GF/A (目開き 1.6 μm)
試料温度	130℃
ろ過器具温度	130℃
ろ過方法	減圧ろ過 (0.05 MPa)
ろ過試料量	3.0 g

表4 粒子状物質の量およびフィルターの様子

添加剤種類	芳香族系	飽和分系
粒子状物質の量 (%)	0.104	20.347
フィルターの様子		

4 考察およびまとめ

「芳香族系添加剤」および「飽和分系添加剤」を旧アスと混合し、その状態を顕微鏡観察し、さらに粒子状物質の量を定量した。

その結果、芳香族系添加剤においては旧アスを良好に溶解しており、均一な混合状態となっていることを確認した。

これは芳香族分が旧アス中のアスファルテン分を良好に分散しているためと考えられる。一方で飽和分系添加剤においては、旧アス中のアスファルテン分を分散することができず、その一部が析出、凝集し、フィルター上に堆積物を生じ、さらに顕微鏡観察においては粒子状物質が確認されたと考える。

これより再生添加剤の組成の違いにより、旧アスと混合されたアスファルトの状態(粒子状物質生成の有無や均一性など)が異なることが分かった。なお、これらの違いは再生合材の性能に影響を及ぼしていると考えられる。

今後は、添加剤および旧アスの種類を増やし、本評価方法の妥当性を検証する。さらに添加剤と旧アスの混合状態と、再生合材の性能の関係を明らかにしていく予定である。

参考文献

- 1) (一社) 日本アスファルト合材協会 合材出荷量推移
- 2) 加納ら、再生用添加剤の性質が繰り返し再生された再生混合物と再生アスファルトの性状に与える影響 pp.28, No.3, Vol.52 舗装 (2017)