

高温高压水による旧アスファルト含有微粒分の改質効果

日本大学大学院 学生員 ○佐久間 達也 学生員 赤津 憲吾
 日本大学 正会員 秋葉 正一 学生員 加賀田 成

1. はじめに

アスファルト舗装発生材(以下, 発生材)の約99%はアスファルトコンクリート再生骨材(以下, 再生骨材)として再資源化されている。しかし, 再生骨材は舗装材料の多様化や繰り返し利用に伴って, 品質管理が一層困難となりつつあり, 舗装材料の持続的利用と長寿命化に向けた課題が顕在化している。

本研究室では, 80°Cの熱水を用いて発生材を骨材と旧アスファルト含有微粒分(以下, SR1-0)に分別回収する分別再材料化技術(以下, 熱水すりもみ法)を開発しており, 発生材から回収した骨材が新規骨材と同様の取り扱いが可能であることを確認している。しかし, 分別回収したSR1-0に含まれる旧アスファルト分に関しては有効利用を検討する必要がある。

そこで本研究では, 既にアスファルト単体での実験で改質効果を確認している高温高压水反応を用い, 旧アスファルトが皮膜したSR1-0に対しての改質効果を確認した。

2. 実験概要

供試体は, 熱水すりもみ法によってストレートアスファルト含有発生材から回収したSR1-0を使用し, SR1-0に含有するアスファルト量が亜臨界水抽出法で抽出回収可能なアスファルト量と同質量となる180gとした。SR1-0の性状および外観を表-1に示す。実験温度は, 高温高压水による改質効果に期待できる200°C, 250°C, 300°C, 350°Cとし, 圧力は飽和水蒸気圧によるものとした。実験温度に到達後の反応時間は, 既往研究よりアスファルト単体に対する改質効果を確認している15minとした。高温高压水試験機の形状および仕様を図-1, 実験の手順を図-2に示す。実験後の試料を冷却時に水面に形成されるアスファルトの膜(以下, 膜状回収分), 水冷管付着分, SR1-0の上部, 下部でそれぞれ回収し, 外観を観察した後, 薄膜クロマトグラフ法(TLC/FID法)による

表-1 SR1-0の性状および外観

粒径(mm)		SR1-0	
アスファルト含有量(%)		13.4	
針入度(1/10mm)		11	
通過質量百分率(%)	13.2	100	
	9.5	100	
	4.75	100	
	2.36	83.2	
	0.6	58.3	
	0.3	31.2	
	0.075	18.5	

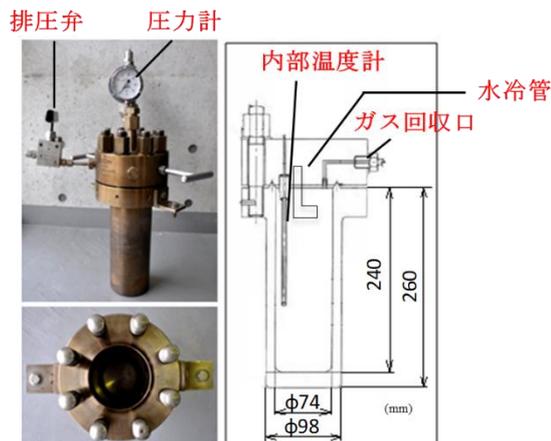


図-1 高温高压水容器の形状と寸法

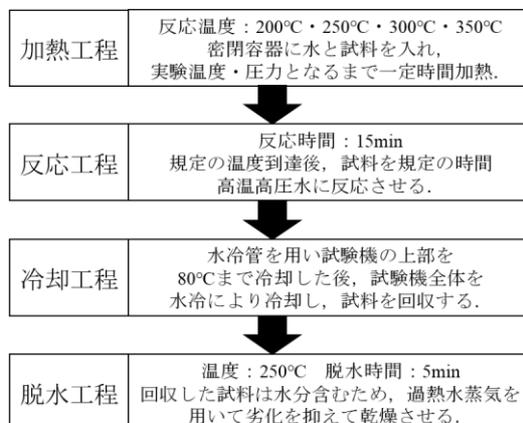


図-2 実験の手順

キーワード 再生骨材, 分別再材料化, 高温高压水, 組成分析

連絡先 〒275-8575 千葉県習志野市泉町 1-2-1 日本大学大学院 生産工学研究科 土木工学専攻 Tel 047-474-246

て組成比の測定を行い、高温高压水のSR1-0 に対する改質効果の評価をした。なお、針入度に対しては、試料として必要量を得るため、室内で強制劣化したアスファルト（以下、劣化アスファルト）を用いて反応実験を行い、同条件による改質効果を確認した。劣化アスファルトは、163°Cの薄膜過熱試験(TFOT)で5時間の後、100°C・2.10MPaの加圧劣化試験(PAV)で23時間養生して作成した。

3. 実験結果

(1) 反応後の試料

反応後のSR1-0 上部, 下部の外観を写真-1 に示す。また、300°C, 350°C で回収された水冷管付着分, 350°C で回収された膜状回収分を写真-2 に示す。

200°C から 300°C のSR1-0 は、上部, 下部で差異は見られないものの、350°C の試料に比べて黒く、アスファルトを多く含んでいる可能性がある。350°C は他の温度条件と比べ色が薄く、上部に粒状のアスファルトが見られたが、微粒分を皮膜するアスファルトは少なく、アスファルトの分離が最も進行したと考える。

(2) 反応後の組成

膜状回収分, 水冷管付着分, 反応後のSR1-0 上部, 下部から抽出回収したアスファルトの組成比を図-3 に示す。上部と下部で組成に違いが見られるが、SR1-0 と比較して、全ての温度条件で芳香族分の増加, レジン分の減少が見られ、アスファルトの軽質化の傾向が確認できた。特に350°C で反応後のSR1-0 は組成比が新規アスファルトに近づく結果となった。水冷管付着分や膜状回収分では改質の傾向は見られず、膜状回収分に関しては高温で空気に晒され、劣化する可能性が考えられる。

(3) 反応後の針入度

針入度試験は改質効果が見られた250°C, 350°C の反応後試料を对症に行った。針入度を図-4 に示す。各条件で改質効果が見られ、350°C による反応後の劣化アスファルトは特にこの効果が大きいことが確認できた。

4. まとめ

以上から、SR1-0 に含まれるアスファルト分は、200°C~350°C の高温高压水に反応させることで性状が新規As に近づく傾向が確認できた。特に350°C において組成比, 針入度が最も近づく結果となった。今後は、高温高压水による旧アスファルトの改質効果

写真-1 反応後のSR1-0 の外観

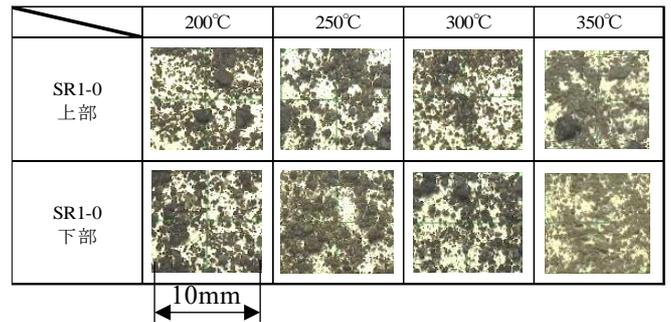


写真-2 水冷管付着分・膜状回収分の外観

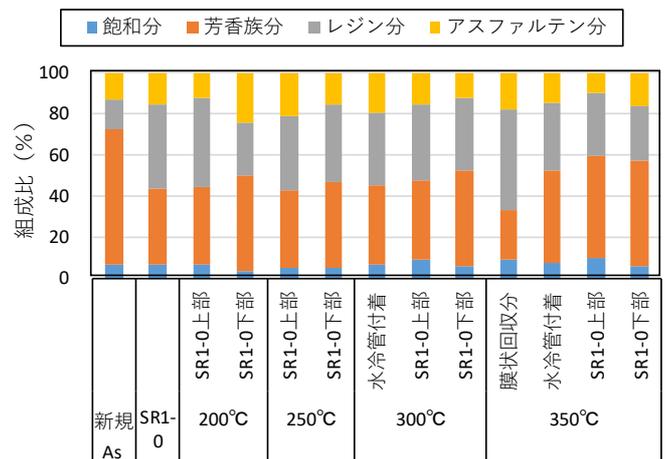
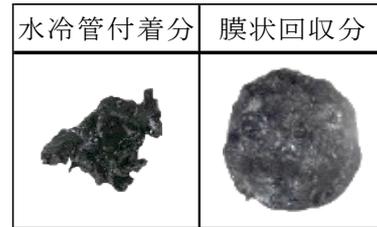


図-3 組成比

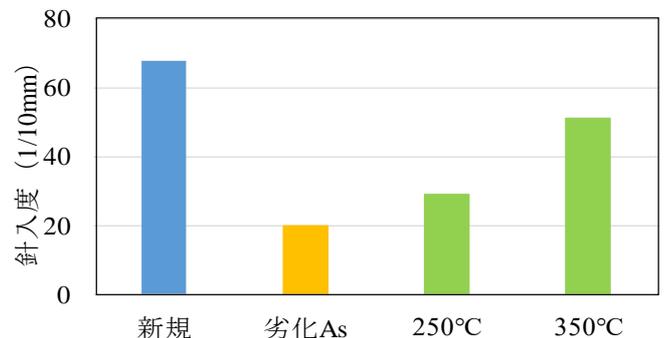


図-4 針入度

を明確にするために、様々な温度・時間条件、試料質量、冷却方法を用いてそれぞれの条件ごとに検討、評価する必要がある。