

加圧熱水を用いたアスファルト混合物の分別再材料化に関する基礎検討

日大生産工 ○秋葉 正一
日大生産工 加納 陽輔

1. はじめに

近年、天然資源の枯渇を背景に建設資材の再材料化技術の開発が積極的に進められている。中でも、アスファルト混合物舗装発生材（以下、舗装発生材）は建設工事に係る資材の再資源化等に関する法律（建設リサイクル法：平成12年5月制定）に定める特定資材のひとつとして再材料化と再生利用が義務付けられており、年間約3000万tの発生量のうちおよそ99%（平成18年現在）が再利用されている。

現行の再材料化技術は多様な舗装発生材を一様に破碎・分級し、効率的に粒状化することで再利用の促進に寄与してきたが、骨材の細粒化や団粒化を避けることができず、材料としての均質化や多様化への対応を課題としている。今後、安全性の向上等を目的に普及した排水性舗装（高粘度バインダー使用）の多くが更新時期を迎えることもあり、新材料に対応した新たな再材料化技術の確立が望まれている。

そこで、本研究ではこれまでアスファルトの分離抽出溶媒として研究を進めてきた高温・高圧水技術の応用事例のひとつとして加圧熱水を用いたアスファルト混合物の分別再材料化を提案し、分別回収性能と回収資材の性状評価を実施した。

2. 実験概要

分別実験は図-1に示す密閉攪拌容器に飽和水蒸気圧となる仕込量の水及びアスファルト混合物（約1200g：St.As.5.5wt%）を入れ、100～200℃まで加熱攪拌する。ここで、溶媒は200℃・1.5MPa以下の高温高圧水となるが、本研究ではこれを加圧熱水と称す。目標温度に到達後は30～60分間保温しながら攪

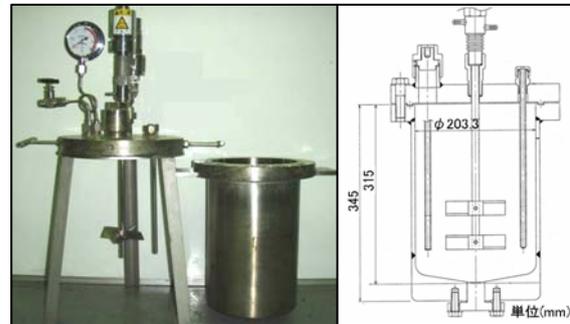


図-1 密閉攪拌容器（内容積：約10L）

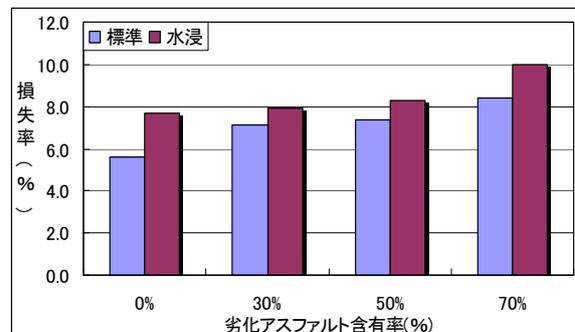


図-2 劣化アスファルト含有率と損失率の関係

拌を続け、常温まで冷却後、内容物を回収する。この時、分離したアスファルトは膜状または塊状のため、これを分取して骨材を回収した。

3. 加圧熱水のアスファルト分離性能

供試体作製時のアスファルト量と実験後に分取したアスファルト量からアスファルト回収率（回収量(g)×100/配合量(g)）を求め、加圧熱水のアスファルト分離性能を評価した。なお、評価にあたっては図-2に示す劣化アスファルト含有率とカンタプロ損失率を参考に、再生混合物の性状が大きく低下しない50%以上の回収率を目標とした。図-3に温度・

時間とアスファルト回収率の関係を示す。

140℃では時間とともに回収率が増加し、60分で60～70%のアスファルト回収率が得られている。一方、170℃及び200℃においては目標温度に到達後30分で80～90%のアスファルト回収率が得られている。

以上から、140℃以上の加圧熱水を用いることで舗装発生材からのアスファルト分離が可能と考えられるが、実用に適した温度や時間については分離やエネルギー等の効率を考慮して検討する必要がある。

4. 回収骨材の性状

供試体作製時及び分別回収後（アスファルト回収率80%以上）の骨材合成粒度を図-4に、粗骨材分の密度および吸水率を図-5に示す。

加圧熱水によって80%以上のアスファルトが分別回収された骨材は細粒分が僅かに減少したものの、混合物作製時の配合粒度と大きな差異は生じておらず、新規骨材と同等の品質を保持している。

5. 回収アスファルトの性状

回収アスファルト分をトルエン抽出した結果、質量比で40%程度の細粒分が確認された。このことから、アスファルト自体の変質を把握するため、新規のアスファルトに40wt%の石粉を混合した比較試料を作製した。図-6に針入度、伸度、軟化点を示す。

加圧熱水によって分離されたアスファルトは新規のものと同程度であるものの、軟化点が上昇し、伸度が大きく低下している。なお、この傾向は石粉を40%wt混合したものに類似しており、加圧熱水によって回収されたアスファルト分は再び舗装材料としての有効利用の可能性が十分に考えられる。

6. まとめ

本研究から得られた知見を以下に示す。

- 140～200℃において加圧熱水のアスファルト分離性能は温度と時間の増加に伴って向上する。
- 回収骨材は配合時の粒度との大きな差異がなく、密度及び吸水率等の性状を保持している。
- 回収アスファルトの性状は細粒分を含む新規の

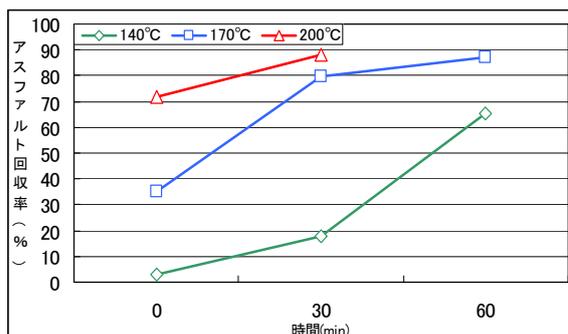


図-3 温度・時間とアスファルト回収率の関係

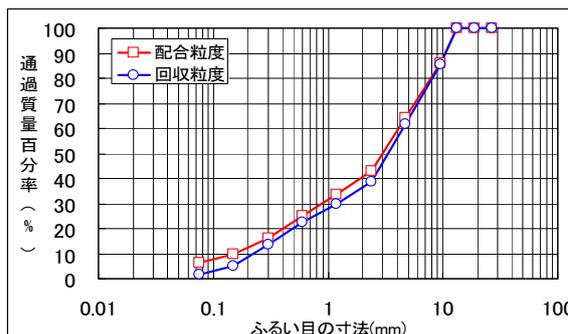


図-4 骨材合成粒度

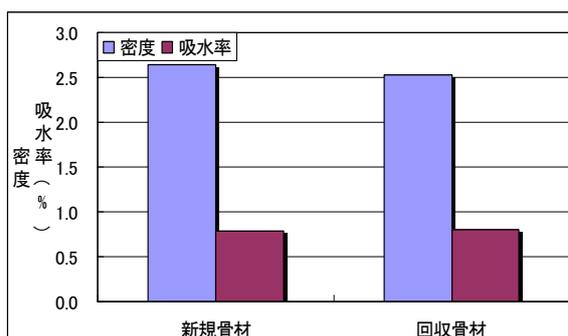


図-5 密度および吸水率試験結果

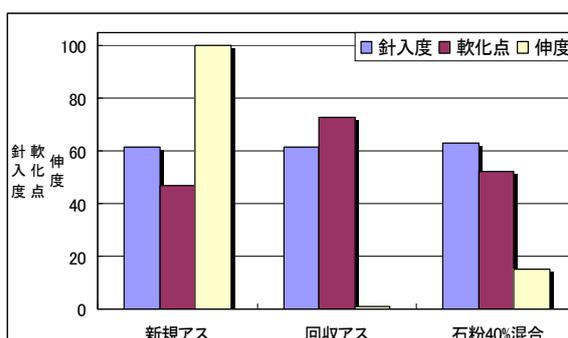


図-6 アスファルトの性状試験結果

アスファルトモルタルに類似している。

以上から、加圧熱水によるアスファルト混合物の分別再材料化の可能性が確認され、今後も実用化に向けた分別方法と装置の開発が課題と考える。