

高温・高圧水によるアスファルト混合物からの骨材回収

日本大学大学院 ○学生員 塩 島 崇
 日 本 大 学 正会員 栗谷川 裕 造
 日 本 大 学 正会員 秋 葉 正 一
 日 本 大 学 正会員 加 納 陽 輔

1. はじめに

現在,アスファルト舗装発生材のおよそ99%は,破碎・分級処理方法による再生骨材へと再材料化されている。しかしながら,再生骨材の半数程度は,路盤材あるいは盛土材として使用されるといった現状である。再生資材の資源としての価値や材料としての付加価値を求めるならば,新たな再材料化技術への具現化が不可欠といえる。

再生骨材を再生加熱アスファルト混合物(以下,再生混合物)用骨材として再利用する際は,再生骨材を主要材料として,旧アスファルトの劣化性状を新アスファルトまたは再生用添加剤等の補足材によって回復させる手法が一般的とされている。しかしながら,再生混合物の生産性や供用性を確保するために,構成材料の70%程度を新規材料に頼らざるを得ない実状にある。良質骨材の枯渇化や環境保全といった観点からも再生骨材の利用を促進させなければならない。

これらの課題の多くは,舗装発生材の不特定な性状やその多様化を背景とするものであり,現行の破碎再材料化手法では避けることのできない骨材構造の不規則な変化や旧アスファルトの偏在等,品質変動に深く起因したものと言える。また,再生骨材は様々な舗装発生材を混在状態で破碎し,粒径13~0mmに分級したものが多用されていることから,開粒度混合物等に再生骨材をそのままの状態で行った場合,所要の配合粒度や目標空隙率が得られない可能性がある。中でも排水性舗装の普及を考慮すれば,今後,再生骨材の再生混合物への利用はより減退するものと考えられる。よって,再生資材の利活用や再利用コスト削減のためにも,再材料化の都度,骨材品質を初期状態へ還元させる技術を確立させなければならない。

本研究では,高温・高圧水によるアスファルト混合物からの骨材回収に関する検討として,写真-1に示す反応容器および写真-2の加熱反応試験装置によってアスファルトを除去し,回収された骨材の性状と品質を評価した。

2. 研究概要

物体は,温度と圧力の状態変化によって,固体,液体,気体の3状態を行き来する。これは,分子間力と運動エネルギーのバランスによって決まり,水は水素結合による引力の影響を受け,温度374.2℃,圧力22.1MPaといった比較的高い臨界点を有している。この臨界点を越えた水は超臨界水と呼ばれ,溶解力を有する液体的挙動と拡散性に優

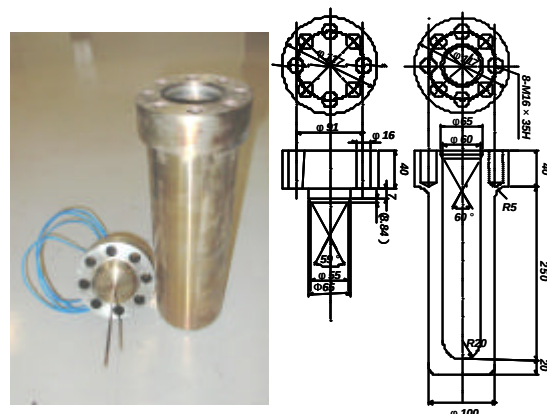


写真-1 反応容器（容積 900cc）

外形寸法	W550 × D550 × H850mm (液槽部590×攪拌部260mm)
槽内寸法	W200 × D200 × H450mm
温度範囲	+300 ~ +600
温度安定度	± 0.5
温度調節	デジタル式温度指示調節器PID 制御方式
ヒーター	シースイヤー式4kW
攪拌機	縦型攪拌方式 100Wスピードコントロールモーター(タイマー付き)
定格電源	AC200V 単相50/60Hz
定格電流	21A
重量	約81kg

写真-2 加熱反応試験機

表-1 骨材配合比

	砕砂	粗砂	石粉
配合比 (%)	66.7	20.2	13.1

キーワード 骨材発生材, 高温 高圧水, 超臨界水

日本大学 生産工学部 土木工学科 道路工学研究室 〒275-8575 千葉県習志野市泉町 1-2-1 Tel 047-474-2420 Fax 047-474-2449

れた気体的性質を持ち合わせた物質となる。

供試体は、新規バインダーにストレートアスファルト 60 - 80 を使用し、粗骨材(6 号砕石)に骨材重量比で 1.5%程度被膜させた。また、細骨材に関しては、砕砂、粗砂および石粉を配合したものを用いて供試体を作製した。骨材配合比を表-1 に示す。

これらの供試体を用いて、亜臨界水反応（325℃，45 MPa），超臨界水反応（425℃，45 MPa）の2条件で、骨材を回収し、新材との比較を行った

3. 試験結果

3.1 粗骨材に関する検討

粗骨材の試験結果を図-1 に示す。比重ならびに吸水率ともに新規と同等の値であることから、高温・高圧水を用いた分離により粗骨材の材質を保持していることが判る。

図-2 に示したすりへり減量においては、すべての供試体で新規と同等の値となっている。高温・高圧水を用いた場合の摩耗や骨材の耐久性は、保持されているといえる。なお、標準値である表層・基層においては、すり減り減量 30%以下を十分に満足している。

3.2 細骨材に関する検討

図-3 に示した粒度曲線より、高温・高圧水を用いた各粒径における通過質量百分率の差は、極めて小さいことが窺える。これより、反応前と同等の粒度を保持していると言える。団粒化等の影響を考慮した上でも高温・高圧水は粒度に影響を及ぼさないことが認められる。

図-4 は、各条件の細粒化度を示す。この図より温度・圧力条件を変化させても細粒化度 1.2 を維持し、品質を保持していることが窺える。高温・高圧水は細骨材の摩耗に対する耐久性に影響を及ぼさないことが確認された。

4. まとめ

以下に、各実験から得られた知見をまとめる。

高温・高圧水、特に超臨界水によって回収された骨材は、細粒化または団粒化を生ずることなく、新材と同等の性状を保持している。

回収骨材は、舗装用骨材の目標値を満足し、新材と変わらず、取り扱いが可能であると考えられる。

参考文献

- 1) 荒井 康彦ほか：「超臨界流体のすべて」，(株)テクノシステム，2002，10
- 2) 加納陽輔，秋葉正一，栗谷川裕造，河合紘茲：超臨界水を用いたアスファルト抽出試験に関する基礎検討，土木学会舗装工学論文集，Vol.10, pp.249～256，2005。

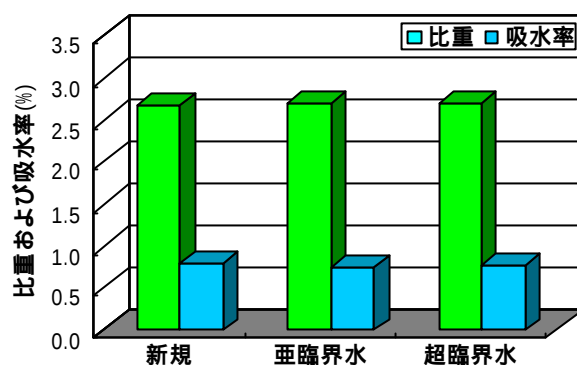


図-1 比重および吸水率試験

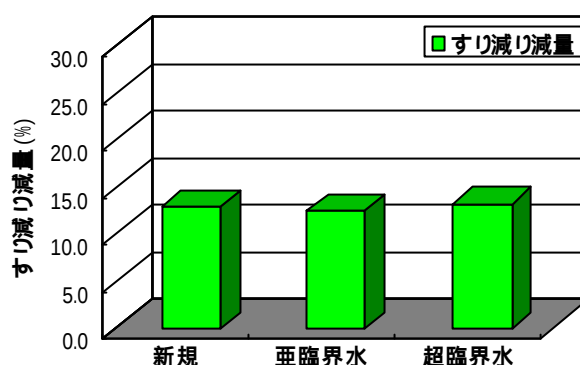


図-2 ロサンゼルス試験機による粗骨材のすり減り試験

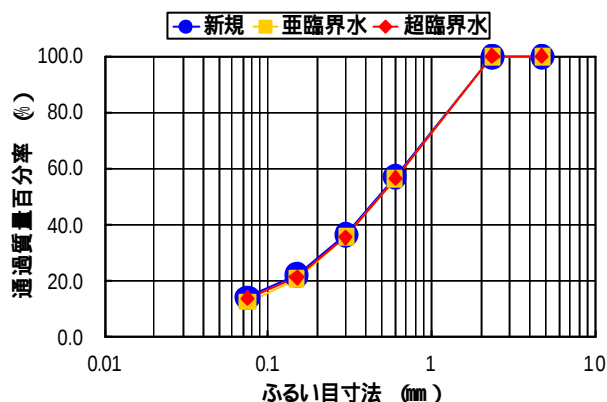


図-3 骨材のふるい分け試験

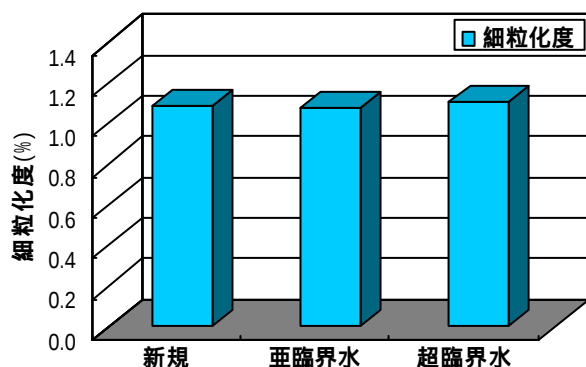


図-4 細骨材による骨材硬さ試験