

近畿大学大学院 学生員○藤森章記
近畿大学理工学部 正 員 佐野正典
大阪市立大学工学部 正 員 山田 優

1. はじめに

アスファルト舗装発生材の再材料化および再利用に関しては、すでに指針が確立し運用されるに至っている。これは主に再生路盤材や再生加熱アスファルト混合物としての利用であり、これらを再活用、再々活用した後は廃棄物としての処分が要求される事態に遭遇することも予測される。一方では、環境保全の観点から廃棄物処分地の不足や良質な骨材の枯渇などの問題も指摘され始めている。

本報告はこれらの背景を踏まえて、アスファルト舗装発生材中からの骨材の甦生化を検討したものである。

2. 使用材料および実験装置

2-1. 使用材料

骨材の甦生実験に用いた再生骨材は骨材表面のアスファルト付着量が16.5%と12.9%の2種類で、すでに報告した再材料化手法¹⁾により回収したものである。この再生骨材を溶剤で洗浄することにより骨材の甦生化を試みた。洗浄溶剤は従来使用されてきた有機塩素系溶剤の代替溶剤として、環境・人体への影響が少なく、作業性・蒸留再生・入手が容易であることなどから石油系溶剤を選択し、その中で洗浄力が高く、引火点・発火点が比較的高い(73℃, 559℃), テクリンN 20 (第3石油類)を使用した。

2-2. 骨材の洗浄装置

試作した小型簡易洗浄装置の概略図を図-1に示す。この装置は、洗浄容器(鋼板製円筒シェル=直径500×長さ500mm, 回転バスケット=直径370×長さ400mm), 溶剤タンク(容量 30l), 洗浄装置(スプレーポンプ, スプレーノズル 3個), 回転装置(ギヤモータ, バスケット回転数=2r.p.m), 溶剤加熱装置(投げ込み式ヒータ), 真空乾燥装置(真空ポンプ)により構成される。また、回転バスケットはステンレスパンチングメタル(厚さ0.5×孔径3×ピッチ5mm)製とし、その内部に骨材攪拌ボルト(直径2.5×長さ3mm)を配置(10個×3列×3箇所)した。

2-3. 溶剤の蒸留装置

溶剤真空蒸留機の概略図を図-2に、その仕様を表-1に示す。

表-1. 溶剤真空蒸留機の仕様

機械寸法	800×800×1700mm	使用蒸気圧力	1~3kg/cm ²
蒸留溶剤	石油系溶剤	蒸気使用量	10~15kg/h
蒸留能力	10~15 l/h	冷却水使用圧力	2kg/cm ² 以上
ポンプ容量	0.75kw	冷却水使用量	15 l/min
加熱方式	蒸気加熱方式	圧縮空気使用量	5~6kg/cm ²

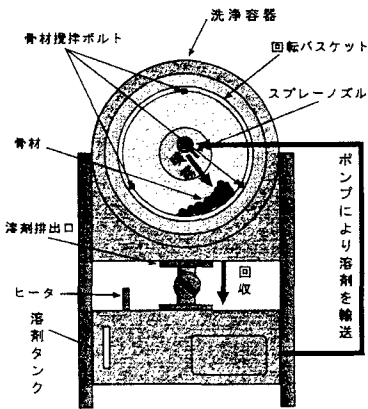


図-1. 小型簡易洗浄装置

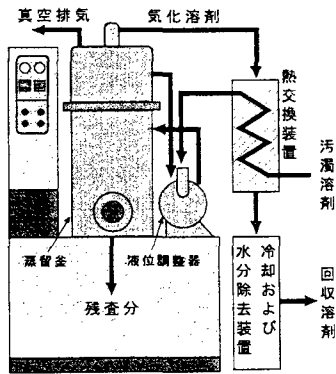


図-2. 溶剤真空蒸留機

3. 実験結果および考察

3-1. 骨材の洗浄実験

試作装置の洗浄能力は溶剤が高温度になるほど向上することが推察されるが、より低い温度で良い洗浄結果を得ることが望ましい。これらのことから判断して洗浄温度を40, 50, 60℃と設定し、その結果を図-3に示した。視覚的に骨材の洗浄程度を観察すると、骨材表面の残留付着物量が0.3%以下のものは生産当初の骨材とほぼ同程度の表面状態であった。したがって、洗浄温度が60, 50, 40℃においては、それぞれ6, 12, 18分以上の洗浄時間で良好な洗浄結果と判定された。つまり、50, 40℃の場合はそれぞれ60℃の約2, 3倍の洗浄時間で、アスファルト舗装発生材からの骨材の甦生化が可能となることがわかった。

図-4は同一溶剤の繰返使用による洗浄能力の推移を示したものである。骨材の洗浄能力は同一溶剤の繰返5回使用まで新規溶剤でのものと同程度であるが、それ以降は徐々に低下する傾向にある。洗浄能力の低下は溶剤性状の劣化より、むしろ繰返使用による溶剤自身の汚濁に起因すると考えられる。繰返使用後の溶剤で洗浄した骨材は更に新規溶剤で仕上げ洗浄を行った結果、新規溶剤のみで洗浄したものに近い生産当初の骨材と同様の表面状態になる。このことから溶剤を繰返使用した場合、仕上げ洗浄を併用して骨材を甦生化することが望ましいと思われる。

図-5は同重量の再生骨材を投入した場合のバスケットの回転数が2r.p.mおよび3.7r.p.mのもとでの洗浄能力の差について示したものである。これからは回転数の増加に伴い洗浄能力が低下する傾向が見られる。このことは骨材とバスケットとの接触面に滑りが生じることにより骨材同士の攪拌(摩擦)を弱めていることを示唆しており、バスケットの回転数と投入骨材量との相関性を考慮する必要性が判明した。

3-2. 洗浄溶剤の蒸留再生実験

洗浄実験後の溶剤を蒸留装置により再生した結果を図-6に示す。繰返使用後の洗浄溶剤から図-2に示す装置を用いて、9l/hの速度で約93%の再生溶剤を回収することができた。この結果から、本溶剤に充分適合した蒸留装置を用いた場合には更なる回収率の向上が期待できるものと考えられる。

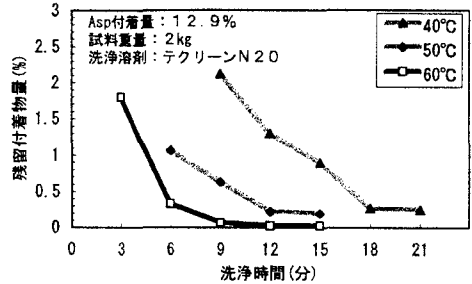


図-3. 洗浄温度が洗浄能力に及ぼす影響

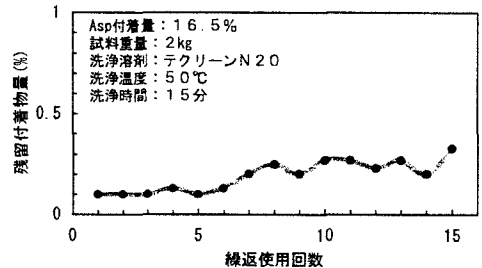


図-4. 溶剤の繰返使用回数が洗浄能力に及ぼす影響

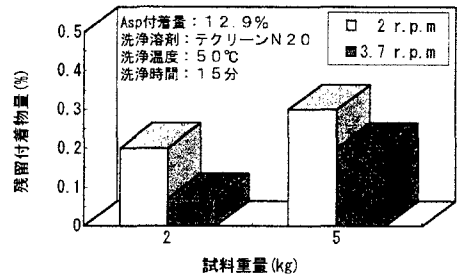


図-5. バスケットの回転数が洗浄能力に及ぼす影響

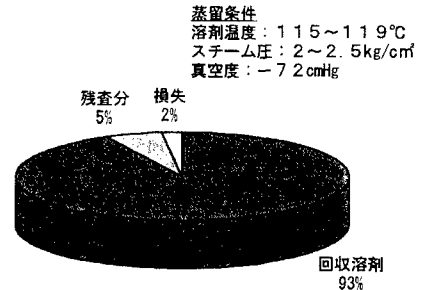


図-6. 蒸留溶剤の回収率