

旧アスファルトの分類手法に関する提案

| | | |
|----------------------------|-----|---------|
| 出光興産（株）技術商品・事業開発部アスファルト技術課 | 正会員 | ○野口 健太郎 |
| 出光興産（株）技術商品・事業開発部アスファルト技術課 | 正会員 | 佐野 昌洋 |
| 出光興産（株）技術商品・事業開発部アスファルト技術課 | 正会員 | 瀬尾 彰 |
| （株）高速道路総合技術研究所 道路研究部 舗装研究室 | 正会員 | 菅野 勝一 |

1. はじめに

今日の道路舗装の維持修繕においては、再生混合物の利用が一般的に行われ、加えて、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。今後の舗装の維持・修繕において、今まで以上の品質を維持し舗装を健全な状態を保つためには、再生混合物の品質向上が肝要である。

一方、近年、国内の主要道路や高規格道路の舗装では大型車交通量の増加に対応するため、ストレートアスファルト（以降、ストアス）混合物と比較し、高い耐久性（耐流動性、疲労抵抗性など）を発揮する改質アスファルト（以降、PMA）混合物が多く適用されるようになっている。このため再生混合物に用いられる舗装発生材（以降、R材）には、供用を終えたPMA混合物およびPMAが含まれるケースが増加していると考えられる。

しかしながらPMAを含有するR材が含まれた場合の再生混合物の性能については、未だ不明な点が多い。特にR材中のPMA含有については、特定する手法が提案されていないことから、R材の由来（PMA混合物由来か、もしくはストアス混合物由来か）を特定することは難しい。

本稿では、R材中のPMA含有について、R材から回収した旧アスファルト（以降、旧アス）の動的粘弾性測定による判定方法を提案する。

2. 使用材料および

本検討では、NEXCO管内の高速道路補修時に、異なる箇所より採取したR材から、抽出回収した旧アスを用いて評価を実施した。評価に用いた旧アスについて、表1にまとめる。サンプルA～Cは高機能舗装I型の表層より回収した旧アス、サンプルD～Fは基層、サンプルG～Hは、アスファルト安定処理路盤（以降、上層路盤）より回収した旧アスである。

さらに、市中のプラントから入手したR材より抽出回収した旧アスX、Yについても評価を実施した。なお旧アスの回収溶媒として、トリクロロエチレンを用いた。

表1 評価旧アスの一覧

| サンプル | A | B | C | D | E | F | G | H | X | Y |
|------------|----|----|----|----|----|----|------|------|------|------|
| 採取箇所 | 表層 | 表層 | 表層 | 基層 | 基層 | 基層 | 上層路盤 | 上層路盤 | プラント | プラント |
| 針入度(0.1mm) | 11 | 18 | 9 | 20 | 34 | 29 | 8 | 18 | 16 | 16 |

3. 動的粘弾性測定条件

動的粘弾性測定条件を表2に示す。本測定では、位相角と複素弾性率に着目し評価を行った。ここで位相角とは、試料がどれだけ粘性体に近いか、もしくは弾性体に近いかを示す値である。位相角が90°の場合、旧アスが粘性体（液体）であることを示し、90°未満の場合は旧アスが弾性的（固体的）な性質を持つことを示す。弾性体であるポリマーを添加するPMAは、ストアスと比較して位相角が小さくなる。

表2 測定条件

| 項目 | 測定条件 |
|------|---------------|
| 治具 | 25mm パラレルプレート |
| ギャップ | 1mm |
| ひずみ | 10% |
| 測定温度 | 60°C |

キーワード 舗装再生、再生、舗装発生材、R材、旧アスファルト分類、改質アスファルト、抽出回収
連絡先 〒243-0303 神奈川県愛甲郡愛川町中津 4052-2 Tel 046-285-0829

4. 結果と考察

表 1 の評価旧アスの動的粘弾性測定結果を図 1 に示す。本結果から、位相角が小さく複素弾性率が大きい旧アス (I群、と呼ぶ) と、位相角が大きく複素弾性率が小さい旧アス (II群、と呼ぶ) に分類できた。

図 1 において、I群の旧アスは、弾性的な傾向が強い PMA に類似する性質を持つと考える。またII群の旧アスは、粘性的な傾向が強く、ストアスに類似する性質を持つと考える。

ここで、それぞれの旧アスの由来を確認するために、赤外分光分析を実施した。アスファルト

が PMA である場合、ポリマー改質剤 (SBS) の特性吸収である 970cm^{-1} (オレフィン二重結合の面外変角振動) 及び 700cm^{-1} (ベンゼン環の面外変角振動) のピークが確認される。I群に属する 5 種類 (表層部から回収した旧アス A、B、C、基層部から回収した E、プラントの R 材から回収した X) の旧アスでは、ポリマー改質材由来の吸収が確認された。これより、I群の旧アスは、PMA 由来である可能性が高いと推定した。

一方、II群に属する 5 種類 (基層部から回収した旧アス D、F、上層路盤部から回収した G、H、プラントの R 材から回収した Y) の旧アスからは、ポリマー改質材由来の吸収ピークは確認されなかった。これより、II群の旧アスは、ストアス由来である可能性が高いと推定した。

以上の結果および考察より、位相角および複素弾性率の関係を個別に評価することで、旧アスが PMA 由来か、またはストアス由来かを判定できることが分かった。

加えて、赤外分光分析の結果より、PMA 由来である可能性の高い旧アスにおいて、ポリマー改質剤のピークがあることを確認したことから、溶媒としてトリクロロエチレンを用いた回収においては、PMA 由来の旧アスは、PMA として回収できることが確認できた。

5. まとめ

旧アスの PMA 含有の有無を判定するため、旧アスの粘弾特性を確認した。その結果、PMA 混合物を含む R 材から回収した旧アスは弾性的な傾向を示すこと、PMA 混合物を含まない R 材 (もしくは、ストアス混合物の R 材を多く含む R 材) から回収した旧アスは、粘性的な傾向を示すことを確認した。これらの結果より、旧アスの位相角および複素弾性率の関係を個別に評価することで、R 材が PMA 混合物に由来するか否かを推定可能と考える。加えて、赤外分光分析の結果より、PMA 由来の旧アスは、PMA として回収できることを確認した。

今後は、PMA 混合物を含む R 材を用いた際の、再生混合物の性能を確認し、適切な対応策、再生方法について検討する所存である。

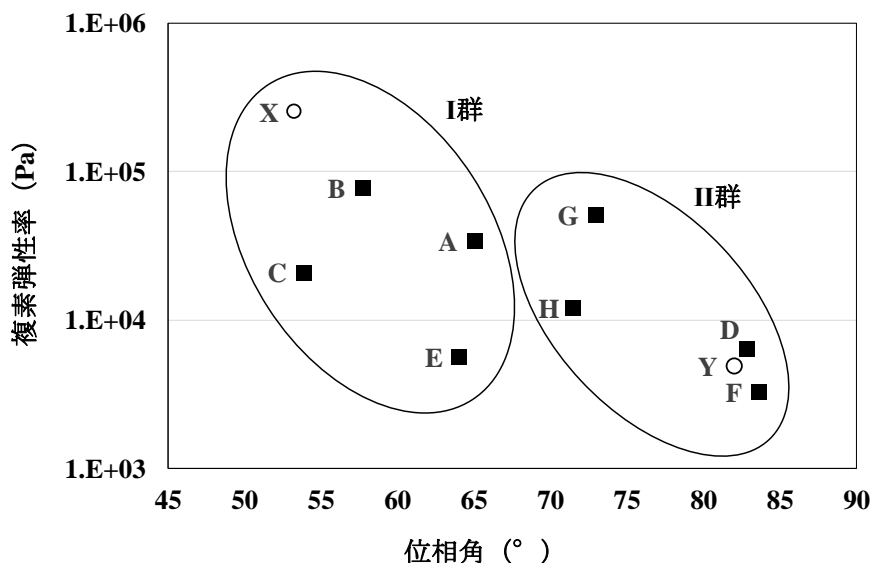


図 1 損失正接と複素弾性率の関係