

## 特殊改質バインダを用いた混合物の振動減衰特性に関する検討

前田道路株式会社 技術研究所 正会員 ○山本 富業  
同 真壁 匡史  
同 佐久間 渉

### 1. はじめに

幹線道路などでは、沿道住民の環境に対する意識の向上により、道路交通振動の低減が一層求められている。そこで、筆者らは、表層・基層の打換え程度で道路交通振動の低減効果を向上させるため、振動減衰効果の高いアスファルト混合物について検討を行ってきた。その結果、針入度およびたわみ性が高い改質アスファルト（以下、特殊改質バインダ）を用いることにより、高い振動減衰効果が得られることが室内試験において確認できた。本文は、特殊改質バインダを用いた混合物の基本性状および振動減衰効果の室内評価結果などを報告するものである。

### 2. 特殊改質バインダを用いた混合物の基本性状

特殊改質バインダは、ポリマー改質アスファルトに特殊添加剤を添加して柔らかさとたわみ性を向上させたものである。表-1 は、ストレートアスファルト 60/80（以下、St.60/80）および特殊改質バインダの性状、それぞれのバインダを用いた密粒度アスファルト混合物(13)（以下、密粒(13)）の性状を示したものである。特殊改質バインダは、高い針入度であるにもかかわらず高い軟化点を保持しており、触手によればゴム弾性にも優れている。また、特殊改質バインダを用いた密粒(13)は、St.60/80 を用いた密粒(13)に比べて、20℃および-10℃において破断ひずみが大きく、たわみ性に優れているとともに、動的安定度も高い。

このように、特殊改質バインダは、通常の改質バインダとは異なる特性があるので、振動低減機能を有する舗装を始め、様々な用途への適用が考えられる。

表-1 特殊改質バインダおよび混合物の性状

| 項 目    |                  |                                | St.60/80 | 特殊改質バインダ |
|--------|------------------|--------------------------------|----------|----------|
| バインダ性状 | 針入度 25℃ (1/10mm) |                                | 68       | 180      |
|        | 軟化点 (℃)          |                                | 47       | 85       |
| 混合物性状  | マーシャル試験          | 安定度(kN)                        | 9.7      | 8.1      |
|        |                  | フロー値 (1/100cm)                 | 24       | 25       |
|        | WT 試験            | DS (回/mm)                      | 480      | 2,000    |
|        | 曲げ試験             | 20℃ 破断ひずみ ( $\times 10^{-3}$ ) | 21.0     | 35.7     |
|        |                  | -10℃                           | 5.1      | 20.7     |

表-2 特殊改質バインダを用いた混合物の衝撃吸収性

| 試験項目       |          | St.60/80 | 特殊改質バインダ |         |
|------------|----------|----------|----------|---------|
|            |          | 粗粒(20)   | 粗粒(20)   | SMA(13) |
| GB・SB 反発試験 | GB 係数(%) | 73       | 62       | 61      |
|            | SB 係数(%) | 8        | 0        | 0       |
| HIC 試験     | Gmax     | 450      | 290      | 305     |
|            | HIC      | 1,560    | 776      | 769     |

注)・供試体寸法：300×300×50mm ・試験温度：20℃

### 3. 特殊改質バインダを用いた混合物の衝撃吸収性

特殊改質バインダを用いた混合物の衝撃吸収性について確認するため、室内において GB・SB 反発試験（舗装調査・試験法便覧 S026-1）および HIC 試験（ASTM F-1292-99）を行った。表-2 は、その結果を示したものである。特殊改質バインダを用いた混合物は、St. 60/80 を用いた粗粒度アスファルト混合物(20)（以下、ストアス粗粒(20)）に比べて、GB 係数および SB 係数が小さく、また、Gmax および HIC も小さくなっており、衝撃吸収性に優れていることが確認できた。

### 4. 振動減衰効果の評価

既設舗装の表層・基層の打換えにより道路交通振動を低減させるため、基層に特殊改質バインダを用いた混合物を適用した場合の振動減衰効果について、2 層構造供試体を用いて室内評価を行った。

キーワード：たわみ性、改質アスファルト、道路交通振動、振動減衰、損失係数

連絡先：〒300-4111 茨城県土浦市大畑 208 前田道路(株)技術研究所 TEL:029-833-4311 FAX:029-833-4312

## (1) 評価方法

振動減衰効果は、既往の文献<sup>1)2)</sup>と「JIS G 0602 制振鋼板の振動減衰特性試験方法」を参考に、写真-1に示すようにスポンジ上に設置した供試体の端部をインパクトハンマーで打撃加振して、もう一方の端部に設置した加速度センサーでその応答を計測し、加速度の経時変化および半値幅法で求めた損失係数で評価した。測定を行った供試体の種類を表-3に示す。表層はすべて同一混合物とし、基層はストアス粗粒(20)を標準とし、特殊改質バインダを使用した粗粒(20)、SMA(13)およびSMA(5)を用いて比較を行った。なお、試験温度は20℃とした。

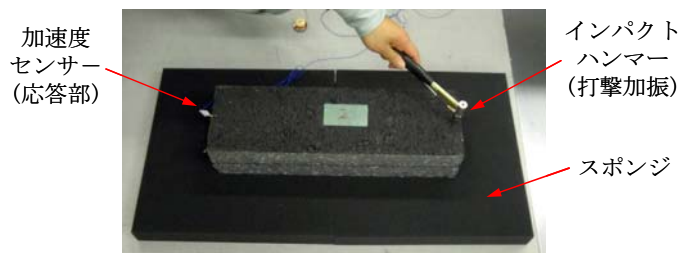


写真-1 加速度および損失係数の測定状況

表-3 供試体の種類

| 供試体 | A                               | B             | C              | D             |
|-----|---------------------------------|---------------|----------------|---------------|
| 表層  | 密粒(13) ポリマー改質アスファルト II 型 t=50mm |               |                |               |
| 基層  | ストアス粗粒(20) t=50mm               | 特殊改質バインダ      |                |               |
|     |                                 | 粗粒(20) t=50mm | SMA(13) t=50mm | SMA(5) t=30mm |

注)・供試体寸法：幅 150mm，長さ 400mm

## (2) 評価結果

図-1 は加速度の測定結果を示したものである。特殊改質バインダの混合物を基層に用いた場合には、ストアス粗粒(20)を基層に用いた場合に比べて、加速度のピーク値が小さくなるとともに、加速度の減衰も速くなる傾向が見られ、衝撃加速度の減衰効果が高いと考えられる。

図-2 は損失係数の測定結果を示したものである。特殊改質バインダの混合物を基層に用いた場合には、ストアス粗粒(20)を基層に用いた場合に比べて、損失係数が大きくなる傾向が見られ、振動減衰効果が高いと考えられる。また、損失係数は、特殊改質バインダを用いた混合物の厚さが同じであれば、粒度の種類が異なってもほぼ同等であり、厚さが 30mm と薄い場合でも 50mm のストアス粗粒(20)の 2 倍以上の値となっている。

これらのことから、特殊改質バインダを用いた混合物を基層に適用することにより、道路交通振動の低減効果が期待できるものと考えられる。

## 5. おわりに

本検討結果では、衝撃吸収性に優れた特殊改質バインダを用いた混合物を基層に適用することにより、道路交通振動の低減効果が期待できることが確認できた。

今後、実路において試験施工を行い、基層に適用する特殊改質バインダを用いた混合物の厚さと振動低減効果および耐久性について検証を行う予定である。

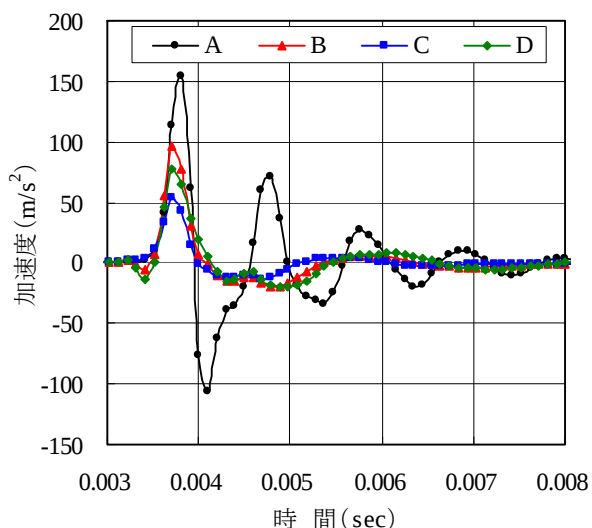


図-1 加速度測定結果

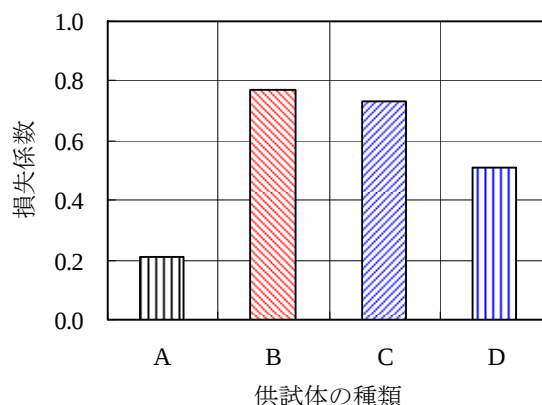


図-2 損失係数測定結果

## 【参考文献】

- 1) 尾本ほか：アスファルト混合物の振動減衰特性に関する検討，土木学会第 57 回年次学術講演会，2002 年 9 月
- 2) 岩永ほか：舗装材料の振動低減効果に関する一検討，土木学会第 62 回年次学術講演会，2007 年 9 月