

制振特性を有したアスファルト混合物に関する一検討

鹿島道路株式会社 正会員 岡部 俊幸
 鹿島道路株式会社 正会員 ○富田 凌平
 鹿島道路株式会社 林 信也

1. はじめに

全国での振動苦情件数は年間 3,000 件を超え、そのうち道路交通振動に関する苦情は概ね 250 件程度発生している。道路交通振動の発生原因としては、段差、平坦性の悪化、路床の支持力の低下、交通荷重の超過が挙げられる。しかしながら、道路交通振動の抑制対策を講じてもそれぞれ問題点がある。平坦性の回復のため表層を打換えてもその平坦性の回復の持続性に課題があること、路床を強化するためには、供用中の路床で大規模な工事を行わなければならない、長時間の規制が必要になること、段差補修は局部的な補修であり根本的な解決とはならないことが挙げられる。このような背景から、舗装に振動抑制効果を持たせる技術に関する研究が進められている。そこで本論文では、数種類の制振用アスファルトを用いたアスファルト混合物の振動抑制効果に関する室内確認試験について示す。

2. 制振用アスファルトの検討

制振用の材料としては、ダンピング（粘性減衰）特性に優れている粘弾性材料が用いられることが多い。中でもアスファルトは比較的安価であり、制振材料として広く用いられている。古くは舗装体の制振性を改良するため、副生フェライトをアスファルトに混合し、その制振効果を検討した事例もある¹⁾。本論文ではアスファルト混合物の制振効果を上げるため、4種類のアスファルトを用いて検討した。その物理性状を表-1に示す。なお、表には比較対象として、一般的な改質II型の性状も付記する。

一般的に制振材料として用いられる粘弾性材料は、ガラス転移点付近で制振性能が最大になると言われているが、道路に使用する材料は、低温域から高温域まで安定した制振性能を有する材料が必要である。そのため、制振用アスファルトとして表-1に示すとおり改質II型よりも粘性的な性能が高いものを使用し、アスファルトで振動を減衰する効果を期待している。制振用アスファルトを使用し、SMA(13)混合物を作製した供試体の物理性状、力学性状試験結果を表-2に示す。この結果より制振用混合物は、耐流動性の高いものや低いものなど、それぞれのアスファルトの特徴に応じた性能が確認できた。

3. 制振効果の確認

(1) 半値幅法による確認

制振効果の確認は、JISで規格化されている「JIS0602-1993：制振鋼板の振動減衰特性試験方法」に準拠し、供試体の特性を考えタイヤチューブによる自由支持にて行った。なお、制振効果は半値幅法より求まる損失係数にて評

表-1 制振用アスファルトの性状

バインダの種類	針入度 (1/10mm)	軟化点 (°C)	180°C粘度 (mPa・S)	曲げ強度(-20°C) (MPa)	曲げひずみ(-20°C) ($\times 10^{-3}$)
制振用A	240	63.5	283	0.2	363.0
制振用B	175	67.5	412	0.3	293.2
制振用C	249	93.0	205	0.1	366.8
制振用D	190	95.5	291	0.1	384.5
改質II型	53	58.0	173	4.4	9.6

表-2 制振用アスファルトを用いた SMA (13) 混合物の性状

バインダの種類	混合物の空隙率 (%)	安定度 (kN)	曲げ強度(-20°C) (MPa)	動的安定度 (回/mm)
制振用A	2.3	6.11	1.1	800
制振用B	2.4	7.68	1.4	3,660
制振用C	3.0	8.82	0.6	2,200
制振用D	2.9	9.06	0.9	4,400
改質II型	2.6	9.68	5.3	7,000



写真-1 制振効果の確認試験状況

キーワード 制振, アスファルト混合物, 半値幅法, HFWD, 損失係数, 振動加速度レベル

連絡先 〒182-0036 東京都調布市飛田給 2-19-1 鹿島道路(株)技術研究所 TEL 042-483-0541

価した。試験結果を図-1に示す。今回試験を実施した制振用のアスファルトは全ての温度領域において、制振効果を表す指標である損失係数が一般的な改質II型に比べて大きいことがわかる。中でも制振用A、制振用Bのアスファルトを使用した各混合物の損失係数が特に大きい。前述の通り耐流動性能に加え、温度変化に対して安定した制振性能が要求されることから、制振用Bが振動抑制舗装の材料に適していると考えられる。

(2) 大型供試体による確認

一般的に振動低減量を確認する方法として以下の3点が挙げられる。環境振動の測定を目的とした振動レベル計を用いた実際の振動を計測する方法、地盤評価を目的とした大型車単独走行における振動測定方法、舗装の評価を目的とし、FWDを加振源とした振動測定方法がある。このうちFWDでの評価に関しては、過去の研究において、FWDによる振動は振動加速度レベルを評価するのに有効であるとされている²⁾ため、HFWDを用いて大型供試体での評価を行った。試験条件を表-3に、試験状況を写真-2に示す。なお、本試験は半値幅法により得られた結果より、制振用Bを用いた混合物および比較対象として改質II型アスファルトを用いた混合物で行った。結果を表-4に示す。この結果より大型供試体で測定した場合でも、振動加速度レベルには差異が認められ、制振用Bを用いたアスファルト混合物は、改質II型アスファルト混合物と比べ、15dB低減していることが確認できた。

4. まとめ

本試験結果より、以下の知見が得られた。

- 1) 今回使用した制振用アスファルトは、通常の改質II型アスファルトより、針入度が高く、軟化点も高いという特徴を有している。
- 2) 制振用アスファルトを使用して、SMA(13)混合物を作製し、力学性状試験を実施したところ、一部のアスファルトでは動的安定度が小さいものの、中には、3,000回/mmを超えるものもあり、表層用材料として満足する性能を有している。
- 3) 今回試験を行った制振用アスファルトを用いた混合物は、改質II型を用いた混合物よりも、損失係数が大きく、HFWDで測定した振動加速度レベルの最大値が低いことから、制振効果は十分高いといえる。

5. おわりに

本報では、振動抑制に寄与するアスファルトの力学性状、室内における制振効果を示した。その結果、振動抑制舗装用の材料として十分な可能性を有していることがわかった。今後は、舗装体としての多層構造での室内試験による評価を行ったうえ、実路での評価も実施していきたいと考えている。

参考文献

- 1) 間山ら：副産物フェライトの土木工学への応用，土木学会誌，Vol. 72，No.(5), pp.35-40, 1987.
- 2) 新田ら：振動軽減型舗装の開発，舗装，Vol39/No.1，pp.26～30，2004.

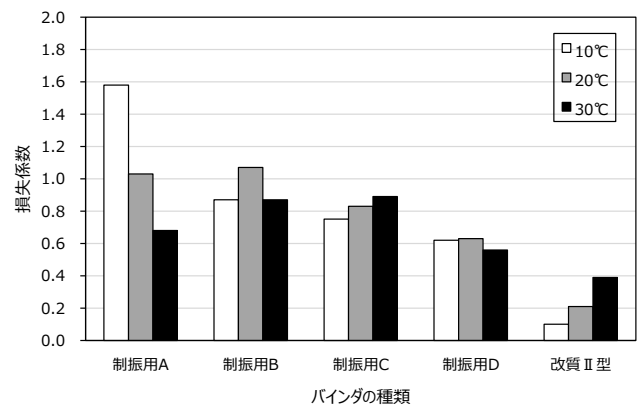


図-1 アスファルトの種類と損失係数

表-3 大型供試体による評価の試験条件

加振方法	HFWDによる重錘落下
供試体寸法	100cm(長さ) × 20cm(幅) × 5cm(厚さ)
重錘の質量	5kg
落下高さ	50cm
試験温度	22°C
評価項目	振動加速度レベル (dB)
混合物の種類	SMA (13)

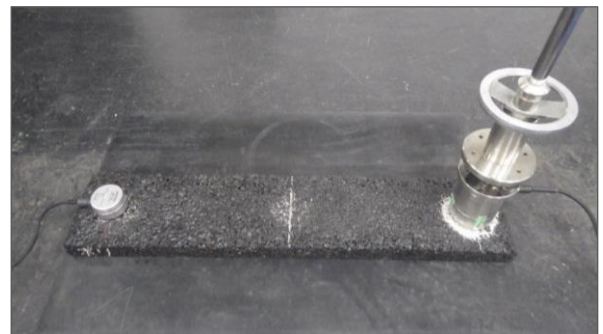


写真-2 振動加速度レベルの測定状況

表-4 試験結果(振動加速度レベルの最大値)

アスファルトの種類	振動加速度レベル (dB)
制振用B	67
改質II型	82