

路盤の強化による交通振動軽減効果に関する検討

前田道路(株)技術研究所 正会員 ○清水 泰成
 前田道路(株)技 術 部 正会員 越 健太郎
 独立行政法人土木研究所 正会員 川上 篤史
 独立行政法人土木研究所 正会員 寺田 剛

1. はじめに

沿道環境に関して交通振動は騒音問題とともに改善要望が多く存在する現状にある。交通振動は地盤の良し悪しにも影響され、一般に地盤が軟弱なほど振動振幅は大きくなる¹⁾。このため舗装において路床・路盤層を強化(安定処理)することは地盤を硬くすることにつながり、交通振動を軽減させる効果が期待できる。

現在、都市部を中心として、交通量の増大に伴う T_A 不足を解消するため中央混合方式セメント・アスファルト乳剤安定処理(以下、CAE)混合物²⁾を活用しているが、剛性の高い材料であるため道路交通振動の軽減についても効果的であることが期待できる。そこで本検討においては、低炭素舗装技術の高度化(長寿命化)に関する共同研究の一環として施工された試験舗装箇所を利用して、振動レベルおよび地盤卓越振動数を測定してCAE混合物の有する振動軽減効果について検討を行った。

2. 試験舗装断面

本検討は、土木研究所構内舗装走行実験場内に施工された試験舗装箇所において実施した。対象とした舗装断面は図-1に示すとおりであり、CAE混合物を上層路盤に使用した断面と比較として粒度調整砕石(M-30)を使用した断面の2断面である。両断面とも、路床の条件は同一(CBR=6)とした。舗装厚さについては、 N_6 交通を想定して(設計期間10年)、アスファルト表基層を10cmとし、 T_A が同一となるようにそれぞれ上層・下層路盤厚さを決定した。

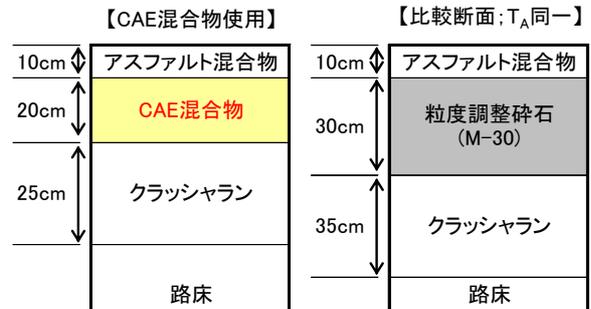


図-1 評価対象とした舗装断面

表-1 振動レベル測定方法

| 振動発生源 | 測定位置 | 荷重の大きさ |
|----------|------------------|---------------------------|
| 大型車 | タイヤ外側から | 後後軸重 70kN (時速 30km/hr) |
| 大型車(段差有) | 1.1m | |
| FWD | 重錘載荷位置より 2.3m | 25kN(衝撃荷重) |

3. 振動レベルの測定

(1) 測定方法

振動レベルの測定については、振動を発生させた際の最大振動レベルを測定して評価した。振動レベルの測定方法は表-1に示すように振動発生源として3種類のものを用いた。実際の交通振動は車両の走行に伴うものであるが、簡易的に振動を測定する方法としてFWDによる衝撃加振を検討した事例³⁾もあり、本検討においても大型車と併せてFWDも用いて測定を行った。また、大型車走行については段差有り(段差12mm)の場合についても測定した(写真-1参照)。

(2) 測定結果

振動レベル測定結果を図-2に示す。この結果よりCAE混合物を使用した断面では大型車走行で4dB程度、FWD衝撃加振でも2.4dB低い結果であり、上層路盤にCAE混合物を使用することにより交通振動が低減できていると言える。また、同一路線の他の地点でも測



写真-1 振動レベル測定状況

キーワード：中央混合方式CAE、交通振動、振動レベル、FWD、地盤卓越振動数

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

定を行い FWD と大型車による振動レベルの関係を求めた。結果を図-3 に示すが、この図より FWD と大型車による振動レベルには相関関係が確認できる。

4. 地盤卓越振動数の測定

(1) 測定方法

交通振動に影響を及ぼす要因として地盤条件が挙げられ、指標の一つに地盤卓越振動数がある。地盤が硬いほど地盤卓越振動数は大きくなり、実路における調査結果からも振動レベルとの高い相関が確認されている⁴⁾。

地盤卓越振動数は大型車の単独走行で 10 台以上の測定を行って求める¹⁾こととされているが、本検討においては、前述の振動レベルの測定において大型車走行とFWDの結果に相関が確認されたため、FWDを用いた方法で測定して評価を行った。

(2) 測定結果

地盤卓越振動数は、鉛直方向の振動加速度を測定し、1/3 オクターブバンド周波数分析器を用いて周波数分析を行い、振動加速度レベルが最大を示す周波数により決定される。

対象とした舗装断面以外の数地点でも測定を行い、振動レベルとの関係を求めた結果を図-4 に示す。この結果より、FWD により求めた地盤卓越振動数が大きくなると大型車走行時の振動レベルが低下する傾向が確認できる。

対象とした舗装断面における測定結果を表-3 に示す。この結果より、CAE 混合物を使用することで地盤卓越振動数が大きくなっていることが確認でき、舗装における路盤層の強化により地盤としての剛性を増大できることが分かった。

5. まとめ

路盤材料に CAE 混合物を使用することで地盤としての剛性が増大して地盤卓越振動数が大きくなり、振動レベルが低減されることが確認された。また、測定方法として簡易的に FWD の使用を試みた結果、振動レベルに関しては大型車走行と FWD による加振に相関が確認された。さらに FWD による地盤卓越振動数の測定結果と振動レベルにも相関関係が確認され、交通振動の簡易的な評価に FWD の使用が適用できる可能性を確認した。

ただし本検討は、限られた路床条件における測定結果を基にしており、今後は異なる条件においても測定を実施し、CAE 混合物の交通振動低減効果について更に検討を進めたい。

参考文献

- 1) (社)日本道路協会；道路環境整備マニュアル，1989.1
- 2) 清水ほか；コンクリート発生材を用いた中央混合方式 CAE 混合物に関する検討，土木学会論文集 E1（舗装工学）論文集，Vol. 67 No. 3，2011.12
- 3) 新田ほか；振動軽減型舗装の振動予測に関する検討，土木学会舗装工学論文集，第 8 巻，2003.12
- 4) 峰岸ほか；車軸の加速度測定による舗装路面の段差評価と振動の関係，平 24. 都土木技術支援・人材育成センター年報，2012

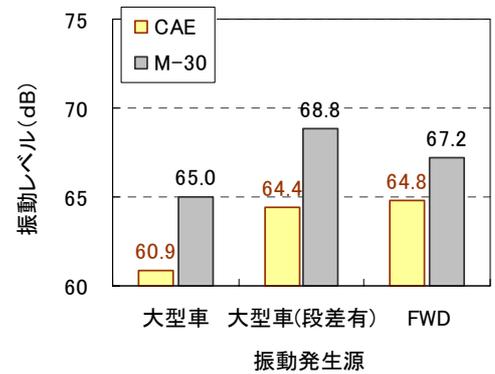


図-2 振動レベル測定結果

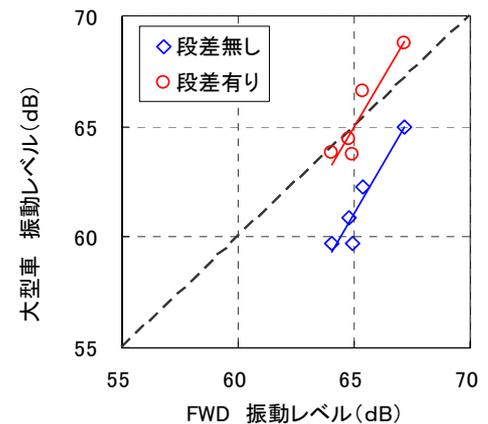


図-3 FWD と大型車（段差有，無）の振動レベルの関係

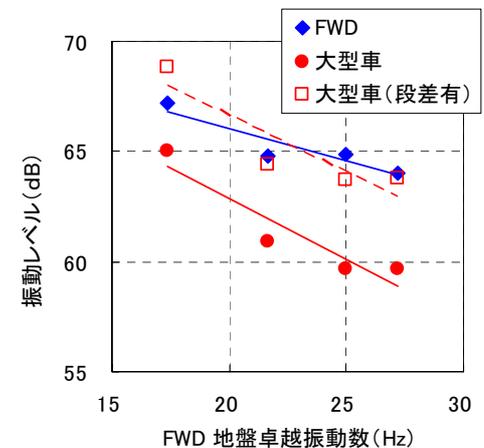


図-4 地盤卓越振動数と振動レベルの関係

表-3 地盤卓越振動数測定結果

| 舗装断面 | 地盤卓越振動数(Hz) |
|------------|-------------|
| CAE 混合物使用 | 21.7 |
| 比較断面(M-30) | 17.3 |