

振動軽減型舗装の評価方法に関する検討

独立行政法人土木研究所 正会員 ○ 梁 真二
独立行政法人土木研究所 正会員 新田 弘之
独立行政法人土木研究所 吉田 武

1. 目的

交通振動を軽減し沿道環境を改善するために舗装の修繕が行われることがあるが、近年の車両の大型化に伴い交通振動がより深刻化することも予想され、交通振動の軽減効果の高い舗装技術が必要となっている。このような振動軽減型舗装の技術開発においては、舗装の振動抑制効果の評価が必要となるが、交通振動の発生・伝搬メカニズム及び舗装構造や路面性状との関係について未だ不明な点も多く、評価方法が確立されていない。

筆者らは交通振動を軽減する舗装の開発を行っており¹⁾、今回比較的簡単に振動軽減効果を評価できる方法について検討を行ったので報告する。

2. 研究概要

図-1 に示す 3 種の振動軽減型舗装及び比較工区として設けた密粒舗装の計 4 種の舗装を用いて振動測定を行った。

加振源として後軸重 117.6kN と 58.8kN の大型車による走行と FWD の計 3 通り用いた。加振源 FWD による測定は、図-2 の大型車走行中心位置に衝撃荷重 49kN を与え、その際に発生する振動を測定するものである。振動測定位置は工区中央の 18m 地点とし、各測定位置における振動ピックアップの設置場所は図-2 に示すとおりとした。

また促進載荷試験を行い、試験前後における路面平坦性等の路面性状値の変化の確認も行った。なお写真-1 に振動測定の様子を示す。

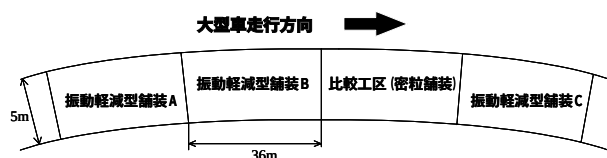


図-1 試験工区

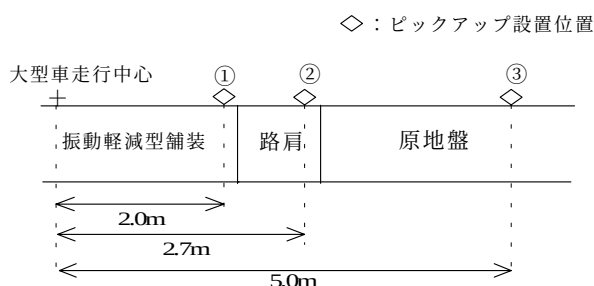


図-2 振動測定位置

3. 研究結果

3. 1 振動測定結果

大型車（後軸重 117.6kN）が走行した時の振動測定結果の一部を図-3 に、図-3 と同条件で測定点①における各振動レベルの周波数分析結果を図-4 に示す。図-3 より、今回使用した振動軽減型舗装は密粒舗装に比べて、2dB 程度の振動軽減効果があることが確認された。また測定点①から測定点②にかけての振動軽減効果は、密粒舗装に比べて振動軽減型舗装 A・B が大きいことがわかる。これは舗装体自体の振動を軽減する性能が高いだけでなく、外部に伝搬する振動を軽減する性能も高いことを示している。



写真-1 振動測定の様子

なお舗装体自体で振動をかなり軽減する振動軽減型舗装 C の測定点③において、測定点①・②より大きな値が出たのは舗装前方の振動を拾ったためと考えられる。また図-4 の結果より、各舗装は 20Hz で周波数が卓越していることがわかる。本来、車軸はバネ下の固有振動数として 15～20Hz で主に振動していると言われて²⁾いる。そのため車軸振動が主に影響していると考えられた。さらに密粒舗装に比べて、各振動軽減型舗装は

Key Words: 交通振動、振動レベル、振動測定、振動軽減型舗装

Address: 〒305-8516 茨城県つくば市南原 1-6 TEL:0298-79-6789 FAX:0298-79-6738

20～25Hzで振動加速度レベルが軽減していることから、この周波数帯域で評価することが適当であると考えられた。

3.2 加振源に関する検討

FWD 加振源の振動加速度レベルと、実走行を想定した大型車加振時の振動加速度レベルの2つの振動加速度レベルの関係について検討を行った。図-5にFWDを加振源にした振動加速度レベル(dB)と大型車を加振源にした振動加速度レベル(dB)の関係を示す。なお、データは全て測定点①のもので、促進載荷試験の前後両方含む。この図-5より $R^2=0.88$ 程度の相関関係があることが確認できた。この結果、材料特性の定量的データを表すFWD 加振源時の振動レベルが実道における交通振動を予測するための変数として有効であると考えられた。

3.3 路面性状との相関について

交通振動の予測をするために、路面性状との相関について検討を行った。これまでの調査結果および文献等から振動発生については路面平坦性と関係が深いと考えられたので、今検討では路面平坦性の指標の一つである国際ラフネス指数(IRC: International Roughness Index)を変数とした。図-6にIRC(mm/m)、FWDを加振源とした際の振動加速度レベル(dB)、大型車を加振源とした際の振動加速度レベル(dB)の関係を示す。この結果、路面平坦性とほぼ等しい衝撃荷重(FWDを加振源)で得られる振動加速度レベルおよび大型車を加振源とした振動加速度レベルで相関関係があり、路面平坦性は交通振動を予測するための変数として有効であると考えられた。

4. まとめと今後の課題

本検討における振動測定結果から、舗装による振動の距離減衰効果および振動加速度レベルと路面性状値との相関関係が明らかになってきた。また振動評価を行う際、周波数帯域 20～25Hzで行うことが適当であると考えられた。しかし、現段階ではデータ数が少ないこともあり、振動予測に利用できる振動レベルと路面性状との相関式が確立されるまでに至っていない。今後データ数を増やすとともに、他の変数として路面温度や弾性係数を加えて検討していく必要がある。

参考文献

- 1) 梁, 新田, 吉田: 舗装の振動評価に関する一考察, 第24回日本道路会議一般論文集(C), 2001.10
- 2) 平尾, 横田: 道路交通振動における舗装面条件と発生振動に関する研究, 日本騒音制御工学会技術発表講演論文集, 1996.9

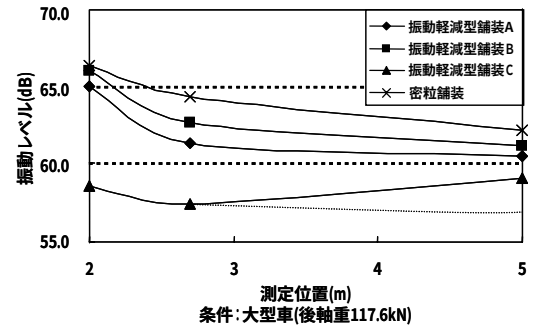


図-3 振動レベル測定結果

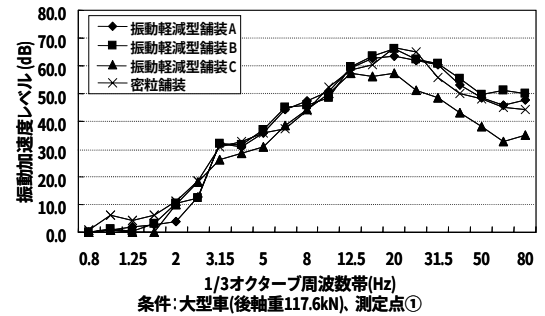


図-4 周波数分析結果

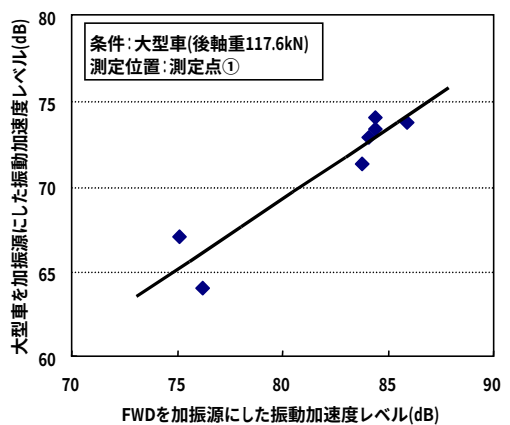


図-5 振動加速度レベル相関関係

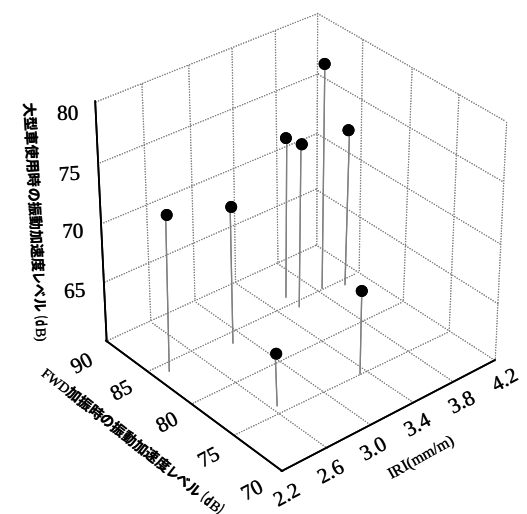


図-6 振動加速度レベルと路面性状値との相関関係