

交通振動予測法に関する一検討

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 非会員 吉田 武

1. はじめに

振動軽減に有効な舗装の開発を行う場合、振動軽減効果を確認するために大規模な試験舗装を行い車両走行させる必要がある。しかし、この試験舗装には広い試験場所および多大な時間を要するため、舗装技術の研究・開発を効率的に行うことができない。そのため、比較的、小規模な実験からの振動予測方法の開発が求められている。

本報文では、小規模実験で可能な振動予測方法を開発するために、各種舗装の振動測定を行い簡易な振動レベル予測法に関する検討を行ったので報告する。

2. 研究概要

2.1 振動測定方法

本研究では、振動軽減に有効な舗装(以下、振動軽減型舗装と記す)を3種類および比較用密粒度舗装を用いて振動測定を行った。振動測定は「JIS Z 8735」に準拠して行い、測定位置は図-1に示すとおりとした。振動源は土木研究所所有の荷重車(荷重条件は後軸重を4ケース)を走行させた場合と、FWDを用いた場合の計2パターンとした。なお評価値となる振動測定値については、振動レベル L_{10} よりも振動レベル最大値の方が実態に即しているとの報告¹⁾から、振動レベル最大値を評価値とした。大型車を走行させた際に発生する振動レベル最大値 VL_{max} とし、5回測定の実験の平均値を測定値とした。実験は振動軽減型舗装と比較用密粒度舗装の舗設後および促進載荷試験に振動レベルおよび路面性状の測定を行い耐久性評価を行った。この舗設から耐久性評価までを1サイクルとし、合計2サイクル実施した。

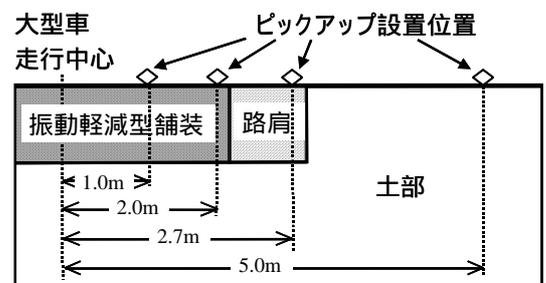


図-1 振動測定位置

2.2 振動軽減型舗装

本研究で用いた3種類の振動軽減型舗装は、振動抑制シートを表層と基層の間に敷設したもの(以下、タイプA)、多孔質弾性舗装に重量アスファルト混合物を組み合わせたもの(以下、タイプB)、プレキャスト版間に防振ゴムを設置したもの(以下、タイプC)とした。

3. 研究結果

3.1 振動測定結果

振動軽減型舗装3種類と比較用密粒度舗装1種類を用いた振動測定結果の一例を図-2に示す。今回の舗装は2m地点での VL_{max} が58~67dBと様々なものがあることがわかる。また、減衰効果は加振源に近いほど、効果が大きいことが確認された。

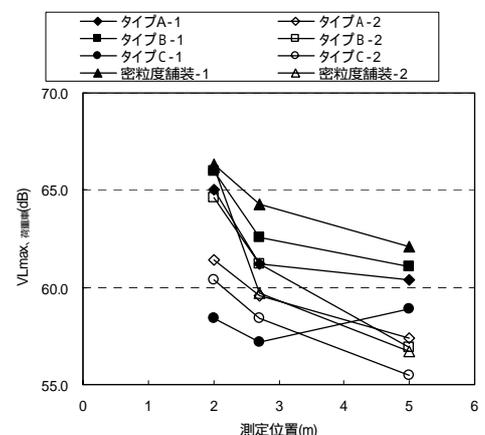


図-2 振動測定結果

キーワード：交通振動 振動予測 振動レベル 振動軽減型舗装 路面平坦性

連絡先 〒305-8516 茨城県つくば市南原1番地6 独立行政法人 土木研究所 舗装チーム TEL0298-79-6789

3.2 振動予測に関する検討

道路交通振動は路面平坦性との相関が高いことは既に確認しており²⁾、また FWD を加振源にした場合の振動レベル(以下、VL_{FWD})と車両を走行させた場合の振動レベル(以下、VL_{荷重車})とも相関を確認している³⁾。そこで、これらを用いて重回帰分析を行った。なお独立変数としては(VL_{FWD}, IRI)と(VL_{FWD}, 3m)の2通りの組み合わせとした。図-3に振動レベル値と路面平坦性の関係の一例を、表-1に重回帰分析において得られた相関係数を独立変数別にまとめたものをそれぞれ示す。なお図-3のX軸にはIRI(mm/m)、Y軸はVL_{FWD}、Z軸はVL_{荷重車}の関係を示したものである。

その結果、どの荷重条件・独立変数においてもある程度の相関があることがわかった。また表-1より荷重条件としては58.8kN、路面平坦性にはIRIを用いた方が高い相関を得られることがわかった。特に、測定位置が2.0m地点の方が高い相関を得られることがわかり、その原因としては測定位置が加振位置に近いこと、他の外的要因の影響を受けにくかったためと考えられた。

以上のことから、舗装の振動軽減効果の予測には加振源から離れた(舗装以外の)場所よりも、加振源に近い舗装上の方が精度よく予測できることがわかった。今回、一番相関が高かった条件における簡易予測式を(1)式に示す。

$$[VL_{\text{荷重車}, 58.8\text{kN}, 2.0\text{m}}] = 0.833 \times [VL_{\text{FWD}, 2.0\text{m}}] + 2.695 \times [IRI] - 5.490 \quad (R^2 = 0.739) \quad (1) \text{式}$$

(1)式を用いて、振動レベルの予測値を求めた。図-4にVLの実測値と予測値の関係を示す。これよりVL_{FWD}と路面平坦性からVL_{荷重車}が簡易に予測することが可能であると考えられた。

4.まとめと今後の課題

本研究では、振動レベル最大値を利用して舗装の振動軽減効果の予測に関する検討を行った。その結果、衝撃荷重を用いた振動レベルと路面平坦性より、舗装の振動レベル最大値を簡易に予測することができた。今後は、実道で供用されている道路を用いて振動レベルL₁₀との相関関係を明らかにしていく必要がある。

参考文献

- 1) 徳永、前川、西村、日野：道路交通振動の実態に即した評価のあり方に関する考察，土木学会論文集、1999.2
- 2) 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、2001.10
- 3) 梁、新田、吉田：振動軽減型舗装の評価方法に関する検討，第57回土木学会年次学術講演会、2002.9

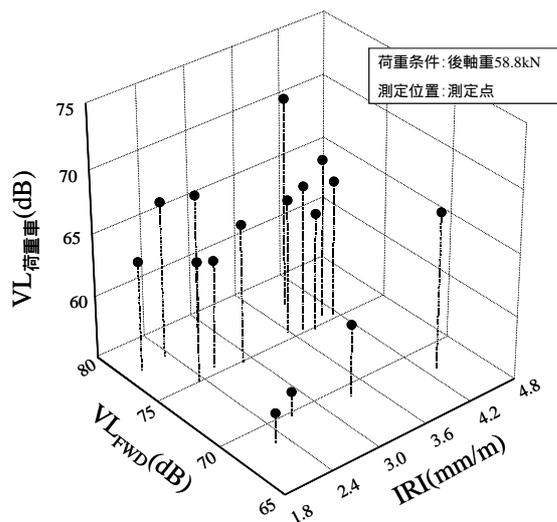


図-3 振動レベルと路面性状値の関係

表-1 相関係数一覧

		独立変数	
		VL _{FWD} , IRI	VL _{FWD} , 3m
荷重条件	117.6kN	2.0m	0.652
		2.7m	0.599
	58.8kN	2.0m	0.739
		2.7m	0.587

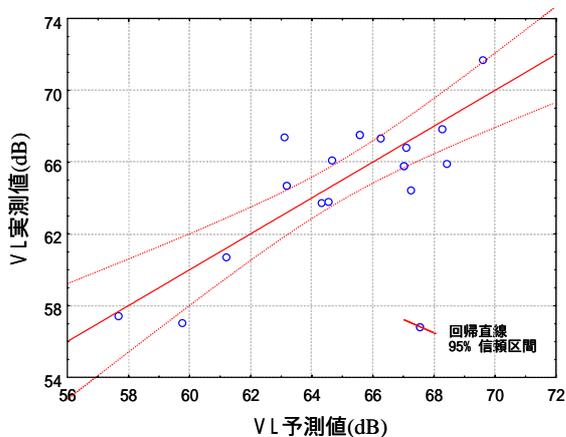


図-4 VLの実測値と予測値の関係