

道路交通振動の予測に関する一考察

立命館大学理工学部 正員 ○早川 清
同 上 正員 竹下貞雄

1. はじめに

道路交通振動の予測式としていくつかの機関による提案式があるが、環境アセスメントに多用されているのは建設省土木研究所（以下、土研式と呼ぶ）の提案式である。しかしながら、関西方面では、この式による予測結果と実測値との対応が必ずしも良くないと指摘されている。そこで、土研式の係数を修正して予測精度の向上が計れるものかどうかを検討するとともに、別途に簡易な予測手法を考えてみたので、それらについて報告したい。

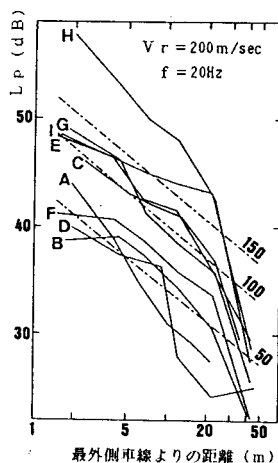


図-1 Lpの距離減衰

2. 道路交通振動の実態調査

京都市内の主要幹線道路を対象として、道路交通振動の実態調査を行った。調査内容については、既に報告したもの¹⁾と同様であるので省略する。

3. 調査結果及び考察

3.1 Lpの距離減衰について：図-1は単独車両通過時のピークの振動レベル（Lp）の距離減衰を示したものである。一点鎖線は距離による減衰が表面波動的であるとして求めた半理論式²⁾によるものである。ここでは係数Cを実測結果に最適な係数となるように回帰計算から求めた結果、56～197となった。C値が既存の大阪市内のものに比較してかなり小さいのは、主として地盤条件の相違による発生振動レベルの差に起因しているものと思われるが、概ねは距離減衰の傾向を捉らえているようである。

図-2は表面波速度とL10との対応を示したものである。地盤の振動減衰が、局部的な路面凹凸の存在によって実体波動的な距離減衰となる場合には上述の関係式は適用できないが、道路新設時の予測には適用可能と考えられる。

3.2 土研式の修正について：予測精度の向上のための一試案として、等価交通量(Q)以外の補正項を固定して等価交通量とL10との関係式を修正することを試みた。検討位置を簡単のために予測基準点に限定し、車速40Km/h、車線数4、 $\sigma = 1\text{mm}$ 、アスファルト舗装、地盤の卓越振動数を16Hzに基準化した。補正項の内、特に σ の寄与する割合が大きいため、プロフィールメータによる σ の標準偏差値が実測されている大阪市内のデータを用いてL10との関係を調べたところ、式中の σ の係数として12が求められた。そこで、土研式中の

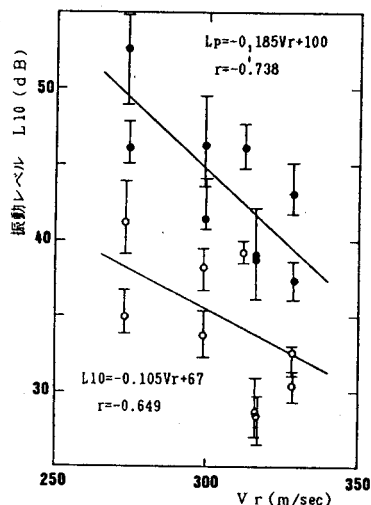


図-2 表面波速度とL10の関係

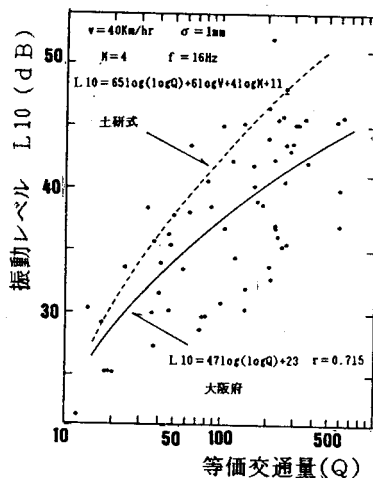


図-3-1 等価交通量と振動レベル

Kiyoshi HAYAKAWA Sadao TAKESHITA

σ の係数14は妥当なものとみなした。以上の結果を踏まえて、 Q と L_{10} との関係を示したものが図-3-1~3-2である。大阪府については、各年度で測定内容に相違があるので区別して示した。これらより、修正式並びに相関係数として図中に示すものが得られた。大阪府・市内での等価交通量にかかる係数はいずれも47となり、京都市内では土研式と同様の係数65が得られた。次にこの修正式を用いて実測データに各補正項を追加して予測値を求めた。京都市内での実測値と予測値との関係を示したのが図-4である。予測値は実測値より約2dB 大きくなる程度で、両者は比較的良好一致することが知られる。

3.3 簡易な予測手法の提案：図-5は京都市内のデータについて、 L_{10} と L_p との回帰関係を求めたものである。両者の相関が高いので、得られた全ての回帰式を平均すると以下ようになる。

$$L_{10} = 0.580 L_p + 8.1 (\text{dB})$$

従って、 L_p を上述の半理論式で算定した後にこの関係式に代入すれば、単純に L_{10} 値が推定されることになる。今後は、この予測式を使って予測精度の検討を行うつもりである。

4. まとめ

今回の実測調査及び予測手法に関する検討により、以下の事項が明らかとなった。

1) 単独車両走行時の振動レベルのピーク値は、表面波の距離減衰を考慮した半理論式で説明できるようなのである。

しかしながら、式中の係数についてはさらに検討の余地がある。

2) 土研式中の等価交通量の係数の修正を試みた結果、大阪府・市内のデータでは47、京都市内データでは65が最適値として求められた。

3) L_{10} と L_p の距離減衰の傾向は、等価交通量 100台/500秒/車線及び大型車交通量 17台/500秒/車線以上の交通条件では極めて良く一致する。

4) 簡易な予測手法として、半理論式で L_p を算出し、 L_{10} と L_p との関係式から簡単に L_{10} が推定できそうである。

(参考文献)

- 1) 早川 清：道路交通振動予測式の適合度について，土木学会第43回年次学術講演会概要，S.63.10.
- 2) 早川 清・畠山直隆：自動車による騒音・振動の特性と環境問題（振動の部），土木学会関西支部 騒音・振動に関する環境問題講習会テキスト，S.51.9.

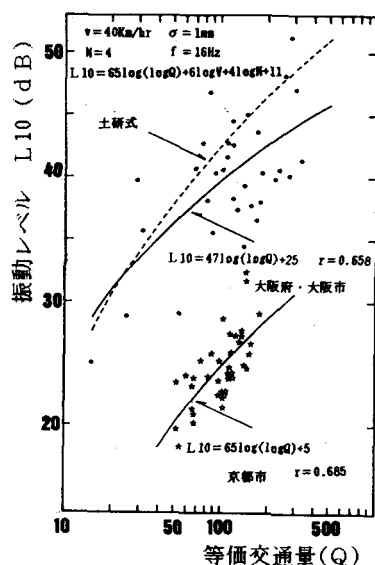


図-3-2 等価交通量と振動レベル

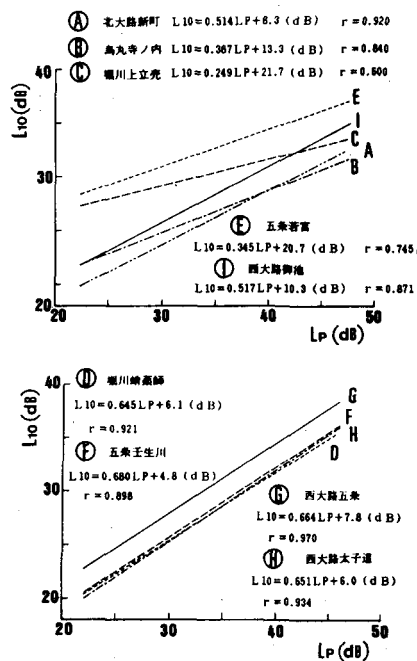


図-5 L_p と L_{10} の関係