

立命館大学理工学部 正 員 早川 清
立命館大学大学院 学生員 ○木下 貴之
立命館大学大学院 学生員 杉谷 和弘

1. はじめに

既知のように、道路交通振動の発生ならびに伝播メカニズムは、車種、走行速度、地盤特性などの諸条件に関係し、影響要因が相互に関係するので、極めて複雑なものになっている。本報告では、大阪・滋賀での一般平面道路における道路交通振動の測定結果から、主に距離減衰特性、周波数特性および地盤特性について論ずる。

2. 測定概要

2.1 測定場所および土質状況

測定地点は、大阪府南河内郡美原町309号線管生交差点付近（測点Ⅰ）および滋賀県草津市1号線南田山交差点付近（測点Ⅱ）の2カ所で行った。Fig.1に測定場所付近の土質状況を示す。

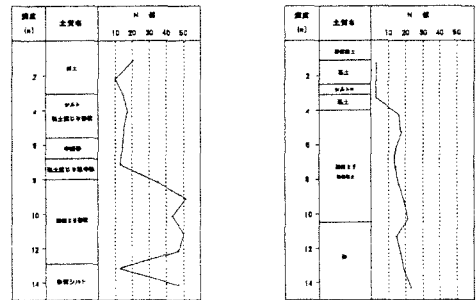


Fig.1 Boring log near the measurement site

2.2 測定方法

測定ポイントは、測定対象道路の最外側車線の中央より5m地点を基準点0mとして、道路に直角方向の測線上に0、1、2、3、4、5、10、15、20、25、30、40mの計12ポイントとした。測線上の各測定ポイントに振動レベル計（リオンVM-14B）を設置し、その出力をデータレコーダ（TEAC RD-130Tおよび120T）に入力し、道路交通振動の振動加速度波形（z方向）を記録した。これと同時にそれぞれの振動レベル計の出力をレベルレコーダ（リオンLR-20およびLR-04）と接続し、振動加速度レベルをチャート紙（1mm/秒）にも記録をした。特に、走行車線を単独走行する大型車両については、車両通過時における振動加速度レベルのピーク値をレベルレコーダより読みとり、同時にスピードガンを用いて車両の走行速度も測定した。

3. 解析結果および考察

3.1 ピーク値による比較

Fig.2は、それぞれの測定場所での大型車走行車線通過時の振動加速度レベルのピーク値をプロットしたものである。各測点それぞれ-1.5dB/DD、-0.5dB/DDで減衰しており、表面波の減衰傾向を示している¹⁾。交通量差の影響を極力避けるために単独走行車両を選択した結果、測点Ⅰでは50～60dB、測点Ⅱでは40～45dBの範囲に分布しており、地盤の成層条件の違いによる振動加速度レベルの相違が確認できる。測点Ⅰの振動値のばらつきは、車両速度の違いによるものと考えられ、このことから砂質地盤が粘土質地盤に比べて速度変化の影響を受け易いと考えられる。

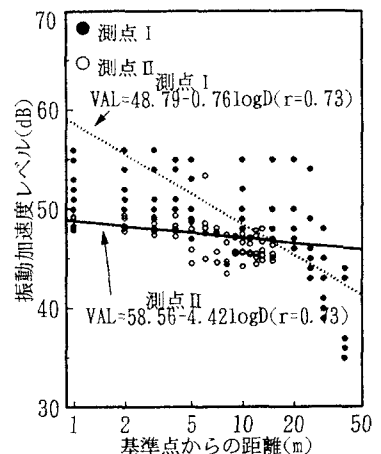


Fig.2 Peak values of VAL

3.2 周波数特性

Fig. 3は、周波数バンドごとの距離減衰傾向を表したものである。両測点とも基準点から10mまで、どの周波数成分も一定の減衰傾向を示すが、それ以降の距離については、決まった減衰傾向を示さない。ある周波数成分については逆に振動加速度レベルの増加がみられる場合もある。また測点Ⅱの63Hz成分だけが10mを越えたあたりから急激に振動値の増加が見られるが、これについては現在、再検討中である。

3.3 地盤特性

Fig. 4は、下式を用いて、周波数ごとの内部減衰係数 α を表面波の影響が大きい距離減衰傾向を示すことから幾何減衰係数 n を0.5、また、実体波と表面波の合成波0.75に固定し、読み取ったものである。測点Ⅱの相関係数が低いものの、 α と振動数が1次近似できること²⁾が確認できる。

VAL=20log₁₀{(r/r₀)⁻ⁿexp[- α (r-r₀)]}
 r : 振源から問題点までの距離 (m) n : 幾何減衰係数
 r_0 : 振源から基準点までの距離 (m) α : 内部減衰係数

4. まとめ

一般平面道路での地盤振動測定結果から以下のことが確認できた。

- 1) 振動加速度レベルの分布帯域が、地層構成の違いによって異なることが確認できた。
- 2) 地層構成が砂質地盤の方が粘土質地盤に比べて、速度変化の影響を受け易いと考えられる。
- 3) 低周波数成分 (2~8 Hz) は、基準点から10m以降で不規則な減衰傾向を示す。
- 4) 幾何減衰係数 n を0.5、0.75に固定することによって、実測値と比較的よく一致する事が確認できた。
- 5) 4)の理由として、振動加速度レベルの減衰傾向に、表面波の影響が大きいと考えられ、 n を0.75に固定した方が相関係数の高いことから、実体波との合成波が主体であると考えられる。

参考文献

- 1) 塩田正純：公害振動の予測手法、井上書院、PP.130~145、1986.6
- 2) 早川 清・木下貴之：各種地盤における振動減衰のパターン化について、土木学会関西支部6年度年次学術講演会概要集、Ⅲ-45-1~2、1994.

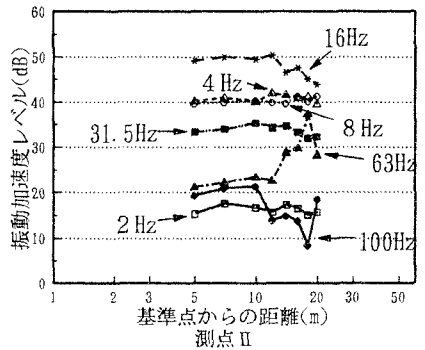
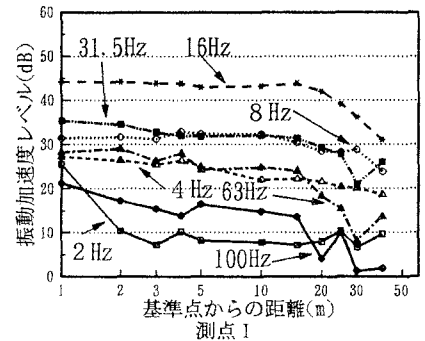


Fig.3 Damping property of VAL at 1/3 octave band frequency

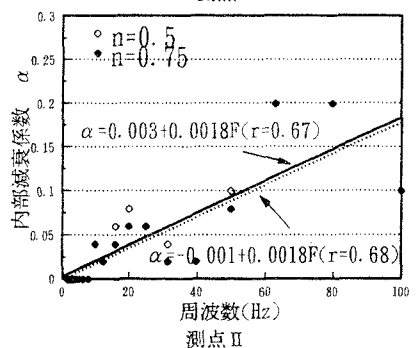
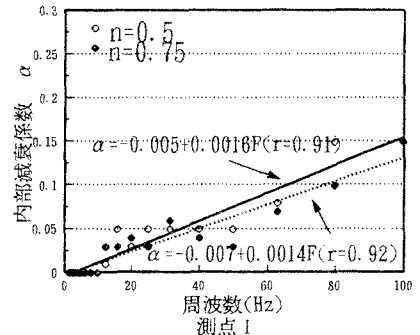


Fig.4 Damping coefficient at different frequency