

佐賀大学理工学部 正員 〇古賀 勝喜
荒牧 卓治

1. まえがき

最近、道路交通の量的拡大にともない、騒音、振動等の交通公害の問題が社会的問題として大きくクローズアップされるようになってきた。騒音問題は以前から多くの研究者により研究され、数多くの成果が得られている。しかし振動は車輛の大型化にともなう起った新しい交通公害であり、その研究はまだその緒についたばかりである。振動公害はその地盤の地盤の構成に大きく支配されるため、騒音より問題が複雑となる。著者等の居住する佐賀平野は軟弱な有明粘土層が厚く堆積しているため、交通振動の問題は他地域とは比較にならない程大きな問題となる。著者等はモデル実験と鉄道振動計測より、振動の伝播特性を明らかにした。しかし同時に調査した道路交通振動はその伝播特性に大きな差があったので、今回は道路交通振動に着目し、その特性を求めようとするものである。

2. 実験方法

道路交通の振動レベルの支配するものは大型車の通過であり、小型車は全くといっていいほど寄与しない。そこで今回の実験では10トンダンプ車を空、また積載の状態で行走させた場合の振動レベルを測定した。Fig. 1 に測線の概略図を示す。測定点はTable 1の軟弱地盤3ヶ所、比較地盤としての砂地盤2ヶ所の計5ヶ所である。実験は20km/h～70km/hまでを10km/h毎に各5～7回走行させて行なった。データは全て振動レベル(dB)の形で示したものをを用いている。使用した測定器はいづれもリヨンの公害振動計である。

3. 実験結果および考察

Fig. 2 に測点1(路側1m)における振動レベルの走行速度による変化を示している。有明粘土地盤は非常に振動しやすく砂地盤に比較して、15～20dB(同一の振動数とすれば加減速度振動で約10倍)大きな値を示している。また発生する振動は表面舗装状態に応じて大きな差を示す。未舗装、簡易舗装では75dB～80dBと大きな振動が起っているにもかかわらず、舗装では60～65dBと約15dBの差がある。砂地盤においても舗装の効果は相当に大きく、約10dBの低減効果がある。また、車輛の走行速度に対して、全ての測点において振動レベルがわずかに上昇する傾向にあるようであるが特に問題とするに足るような量ではない(2～5dB)。振動レベルを低減する方法としては、速度制限はほとんど効果が期待できず、道路舗装を全面的に行なえば、大幅に振動を低減することができる。ここには表示していないが、約10tの土砂を満載したダンプでは振動レベルがほぼ空車の場合と同じであると考えて良い。舗装の良否が振動

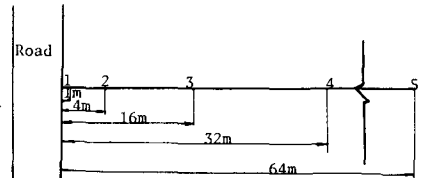


Fig. 1

Table-1

Place	Soil	Road Condition	N	α
ODAKUMA	Softy clay	Non-Pave	0.18	0.020
ODAKUMA	Softy clay	Simple-Pave	0.22	0.020
HIGASHI YOGA	Softy clay	Pave	0.13	0.014
HINOKUMA	Sand clay	Non-Pave	0.23	0.029
HINOKUMA	Sand clay	Pave	0.39	0.016

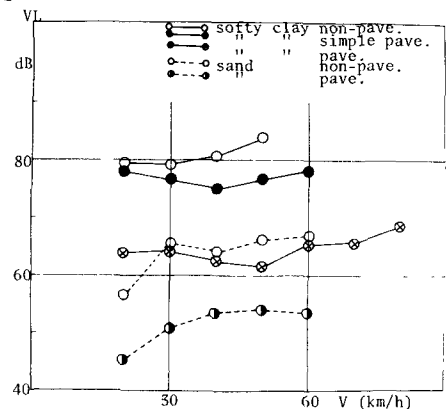


Fig. 2

レベルを大きく支配していることとあわせて考えれば、タイヤと路面との衝撃的な振動が、発生振動の大部分であると考えて良いであろう。

Fig. 3に振動レベルの距離減衰の代表的一例(40km/h)を示す。今回の道路交通振動では、前回のモデル、鉄道振動の場合と相当異なっている。載荷板を上下に振動させた場合の表面波の減衰は $A/A_0 = (X/X_0)^{-N} \exp \{-\alpha(X-X_0)\}$ で $N=0.5$ であることは理論的に解析されていることであり、また鉄道振動にこの式を適用してもそれ程矛盾はなく、 α においても両者は良い一致を見た。(A: 加速度振中, α : 土の内部減衰による距離減衰係数 1/m) しかし今回の実験では $N=0.5$ とすると明らかに事実と矛盾する。道路交通振動がモデル実験、鉄道振動、発破振動等と比べて減衰が小さいことは良く知られていた。Table 1に示した平均の α が前回の実験で得られた値とそれ程大差ないことから、波動伝播の仕組みが点加振の場合と相当異なることによるものと思われる。また舗装地盤の場合特に減衰が小さくなるのは発生する振動の振動数が小さくなることによるのであろう。

Fig. 4, 5に係数 N , α の走行速度による変化の度合を示している。未舗装では速度が増加するに従って N が漸増する傾向を示しているがこれは発生する振動数の違いによるものかわり知れない。 α には特にそのような差は表われていない。

以上の N と α を求める際、データとしては各測点の最大の振動レベルの値を用いている。得られた N と α を用いて、得られた各測点 α の振動レベルを再現し得るかどうか調べたのが Fig. 6である。記録より明らかなように測線通過後の傾きがそれ以前より緩やかになる。これは有明粘土地盤の減速が非常に遅く ($D_s=45$ 程度) その時間遅れの効果が表われているものと思われる。前式で表わした波動の減衰式を用いて再現した振動レベルのパターンは、最大値、その形状とも記録と良く一致している。

4. 結論

道路交通振動による基礎的な性質をいくつ明かに出来た。

この実験は道路交通振動のシミュレーション予測の基礎実験として行っており、現在実験値と予測値の比較を行っている。

1) 表紙、古賀・波動伝播実験による土の内部減衰係数, 才34国土工学年次学術講演会, Ⅲ-154 1979

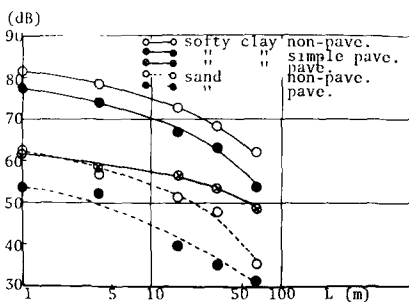


Fig. 3

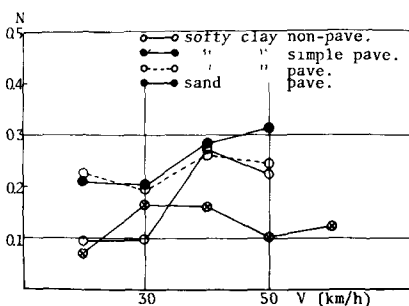


Fig. 4

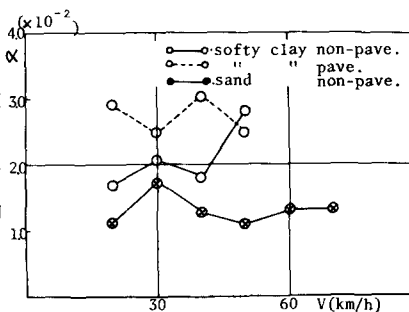


Fig. 5

この実験は道路交通振動のシミュレーション予測の基礎実験として行っており、現在実験値と予測値の比較を行っている。

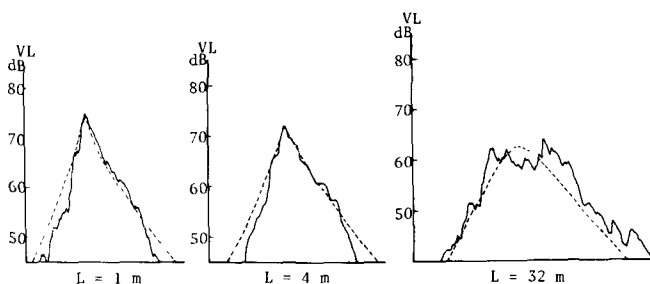


Fig. 6