

自動車による地盤振動のVL値と速度値の比較

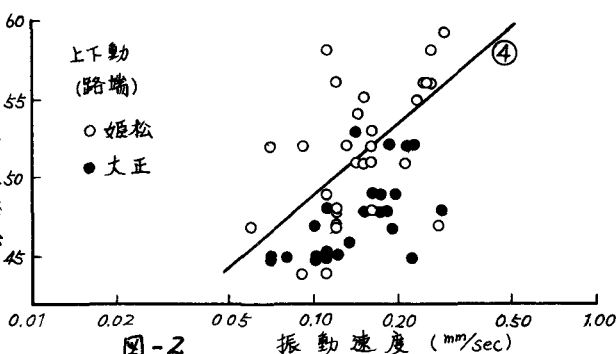
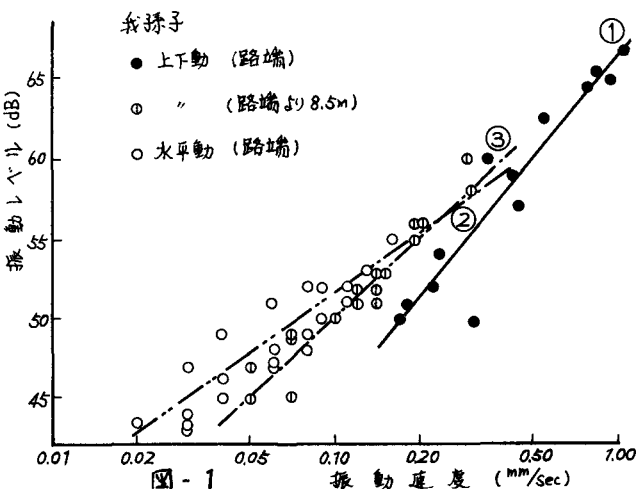
立命館大学理工学部 正員 畠山直隆
 同上 正員 早川 清
 大阪市土木局土木部 飯田昌志

1. まえがき：現在，各地方公共団体における公害振動に関する規制基準が振動速度と振動レベルに大別されていることもあり，公害関係の振動の測定値には振動速度(以下速度値と呼ぶ)と振動レベル(以下VL値と呼ぶ)の両者が主要に用いられている。両者の対応関係についての数例の報告のうち，中野等は若干の理論的考察を行ない，主に工場機械による例について速度スペクトルが平坦であると仮定した場合，理論値と実測値には一定の関係がみられたと報告している¹⁾。また東京都建設省では建設工事などについて実測値から速度値とVL値の関係を検討している。本文は大阪市内の一般道路数ヶ所において振動測定を実施し，自動車走行時の地盤振動に関する両者の関連性について簡単な検討を試みたものである。

2. 測定方法：実測には公署用振動

計2台を地盤の同一地点に設置し，指示者の右回により車両通過時の両値を同時計測した。測定場所は路面の平坦性が良好であるため乗用車，小型車等では数台が一連となって走行しても振動程度が小さくVL値が読取り不可能であったので，主に大型車，中型車による路端の測定値を15～30個求めた。なお指示計の動特性は全てFastとし，読取りと別途にデータレコーダに公署用振動計の加速度値の磁気録音を行なった。

3. 測定結果：①指示値読取り結果について；図-1，図-2は読取り結果による速度値とVL値の関係を示したものである。図-1は両者の相関係数： $r = 0.9$ 以上で有意性の認められた結果であり，一方図-2は $r < 0.6$ で対応性の良くないものの一例である。後者では同じ速度値に対してVL値の変動が著しく分散状態にある。各地点での使用計器はそれぞれ同一の振動計を用いているので，指示値の読取誤差，指示計の動特性などの相違の



みでこの結果を説明できない。表-1には図-1,2中に番号を付した結果等の速度値とVL値の関係を表す回帰線の式と相関係数値を示した。1)また仮に走行車両による地盤の卓越周期を0.1秒, 振動速度を1mm/secとみなせば振動レベルは71dBとなるから, 1~3式の結果は3dB~5dB低い値となる。ii)磁気録結果について; データレコーダ上の記録を1/3オクターブ分析器を用いて振動加速度のスペクトルを求め, さらに各バンドごとに上下方向の振動感覚補正(1Hz~4Hz -3dB/oct, 4Hz~8Hz 0dB, 8Hz以上 -6dB/oct)を行なう図-3のスペクトルを求めた。各地点のスペクトルの形状は大略同様の傾向にあり10Hz~20Hzの振動数領域が卓越している。各スペクトルに文献(1)に報告されていると同様の処理を行なって相対レベルのスペクトルを求め図-4に示した。図中の直線は速度スペクトルを平坦と仮定した8Hz基準の理論スペクトルである。図によれば主要公曾振動数領域である2Hz~20Hzの範囲では測定結果は理論スペクトルによく一致するが, 20Hz以上では実測値の相対レベルが減少し理論に適合していない。この原因の一つには走行車両により発生する振動波形は工場機械による振動波形が定常的であるのに対して衝撃的であり, 高次の振動数成分は急速に減衰することが考えられるので, このようなスペクトルになるものと思われる。

4. まとめ: 自動車走行による沿道地盤の振動について少数のデータから速度値とVL値の関係を検討したのでやや信頼性に欠けるが, 実測結果から必ずしも両者は対応性のあるものばかりではないこと, 速度スペクトルを平坦として求められる理論スペクトルと実測結果の対比では2Hz~20Hzに対応があり, 20Hz以上では対応がないことなどが知られた。今後は測定資料を増してさらに検討を進めていきたいと思います。

参考文献 1) 中野, 塩田; "振動レベルと振動速度の関係に関する考察", 日本音響学会誌, 30巻1号, S.49, PP.24~27

表-1

NO	測点名	振動成分	距離	実験式	相関係数r
①	我孫子	上下動	路端	$VL = 22 \log VEL + 67$	0.931
②	"	"	8.5m	$VL = 16 \log VEL + 67$	0.944
③	"	水平動	"	$VL = 13 \log VEL + 64$	0.894
④	姫松	上下動	路端	$VL = 15 \log VEL + 64$	0.598
⑤	徳庵	"	"	$VL = 31 \log VEL + 74$	0.646
⑥	枚畠	"	"	$VL = 9 \log VEL + 59$	0.739
⑦	平野	"	6.0m	$VL = 16 \log VEL + 66$	0.914

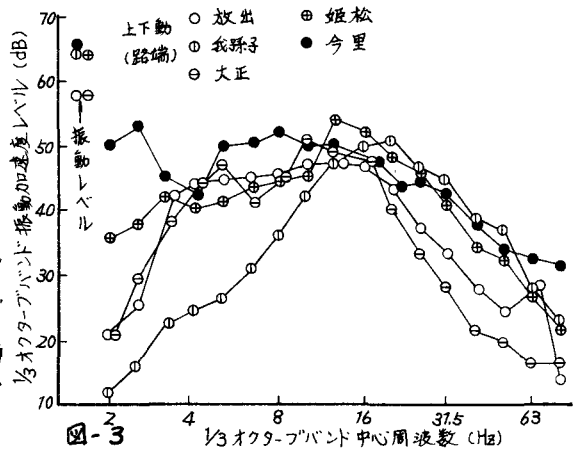


図-3

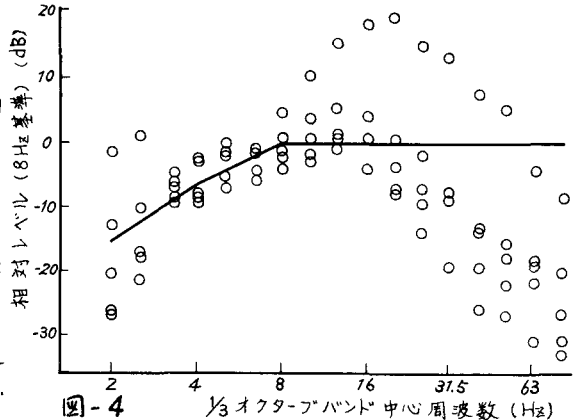


図-4