

道路交通振動の発生と地盤との関係について

(第一報)

青木 一郎 上原 幸雄

1 はじめに

自動車の走行に伴って発生する道路交通振動は、大型車両の通行が多い幹線道路沿道付近の住宅では騒音と共に大きな問題となっている。

振動レベルについては、各自治体において種々の地点で計測を行っているが、計測された振動レベル値を見ると、それぞれの地点でレベル間に相当の差異があり、一様ではない。その原因は、その時々渋滞等の交通条件や発生源である自動車の積載条件、走行速度、道路の舗装状態、凹凸の有無、あるいは地盤地質の関係とか種々にいわれているが、その関係について明らかにされたものはない。しかし、実測を多くおこなってきた経験上からは、地盤地質との関係がかなり大きな要因ではないかと考えられる。

そこでこの研究では、道路交通振動についてその発生と伝搬の状況を地層との関係において測定、解析を行い考察したので、以下、その結果を報告する。

2 調査地点と測定の方法

(1) 調査地点の選定

調査地点として選定した都内の環状七号線道路は、各所で国道、都道と接続する主要幹線道路であり、大型車を含む交通量が多く、このため道路交通振動の苦情も比較的多い等の条件があり、また、大田区では以前に詳細な地質調査が行われているため資料が整備されていること等から大田区を調査地点として選定した。

大田区の地層は、大田区地盤地質調査報告書（昭和45年 大田区土木部）によると、図1のように第三紀層を基盤として、洪積層および沖積層より成っている。沖積層は低地と台地部の河谷低地に分布している。洪積層は台地と低地の両者に連続して分布している地層群と主に、低地地下に分布する地層群と大別される。

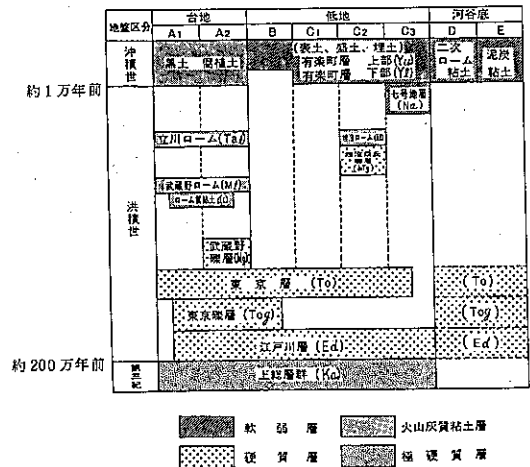


図1 地層図

そこで、主に洪積層とローム層から成立している台地部と洪積層の上に粘性土を主体とする沖積層がある低地、及び河谷底地の3種の地層について、それぞれ1地点ずつ調査地点を設け、それ等についてデータを解析、検討することにした。

(2) 測定の方法

表1に調査地点の概要を示したが、それ等の調査地点（なお、山王四丁目は参考として測定した。）は道路端から道路に対し直角の方向に5m, 10m, 20m, 30m地点に測定点を設置してピックアップを置き、振動計からデータレコーダに接続して録音した。データレコーダからは、研究室にてFFT、レベルレコーダ等の機器により解析した。

測定分析に使用した主な機器は次のとおりである。

振動計	リオンKK	VM-16
テープレコーダ	ソニーマグネスケールKK	

FR-3415R
 レベルレコーダ リオンKK LR-04
 FFT タケダ理研KK TR-9405A

また、各調査地点付近の地質図は大田区建築課にある資料から抜粋したものである。

表1 調査地点概要

地層別	住 所
台 地 部	大田区北千束二丁目4番地先
河谷低地部	大田区南馬込三丁目12番地先
低 地 部	大田区大森西二丁目2番地先
河谷低地部	* 大田区山王四丁目17番地先

3 調査及び測定結果

(1) 北千束

ア 地 質

この地盤は、図2に示すとおり洪積層及び沖積層より成立っている台地部である。洪積層は武蔵野層とローム層からなり、表土は灰色～褐色を呈する凝灰質の粘土層である。ローム層は通称赤土と呼ばれているもので層厚6～10m程度で台地部に広く分布している。

イ 周波数分布

周波数分析の結果は図3（道路端から5m地点、以下同じ）にあるように5Hz付近からレベルは大きくなり、15Hz前後に尖頭値を有し、60Hz近くまで漸次減衰して行くが、その後は周波数が大きくなるにつれレベルも大

きくなるスペクトルを示している。

ウ 振動レベルと距離減衰

表2に各測定地点の振動レベル(L10)と距離減衰を示してあるが、これを見ると振動レベルはあまり大きな値は示さず距離による減衰も少ないという傾向が認めら

表2 振動レベル (L10) と距離減衰 (dB)

振動レベル	地 名	5 m	10m	20m	30m
	北 千 束		51	51	49
南 馬 込		55	55	57	49
大 森 西		50	49	46	43
地 名	5 m	11m	15m		
* 山 王		57	58	58	

れる。

(2) 南馬込

ア 地 質

この地質は、図2に示すとおり、沖積層は谷底低地に分布し、有楽町層といわれ厚いところでは層厚が約20mぐらいのところもあり、軟弱粘土層でN値は大部分が0～2の範囲にある。

イ 周波数分析

分析の結果は図4にあるように、3～4Hzに尖頭値を有し20Hz付近までかなり大きなレベルを示している。30Hzから先の周波数域ではレベルが低くなっている。

ウ 振動レベルと距離減衰

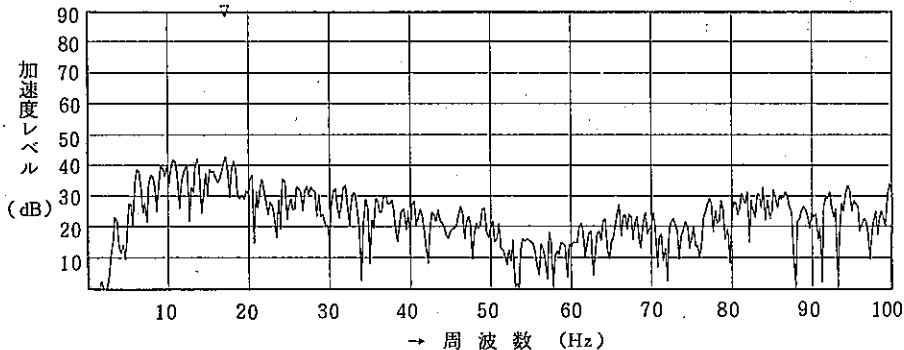


図3 北千束の周波数分析

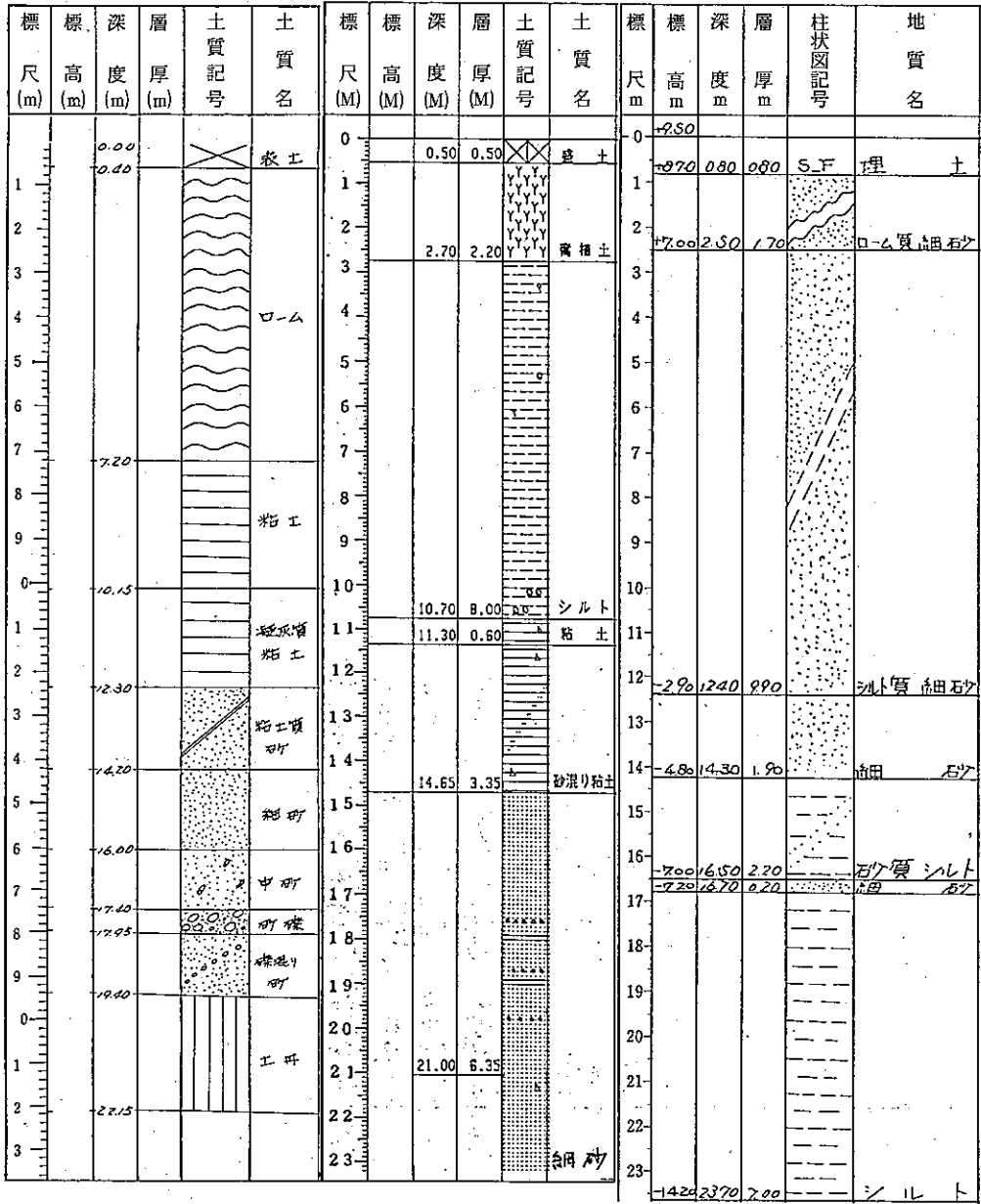


図2 地質図

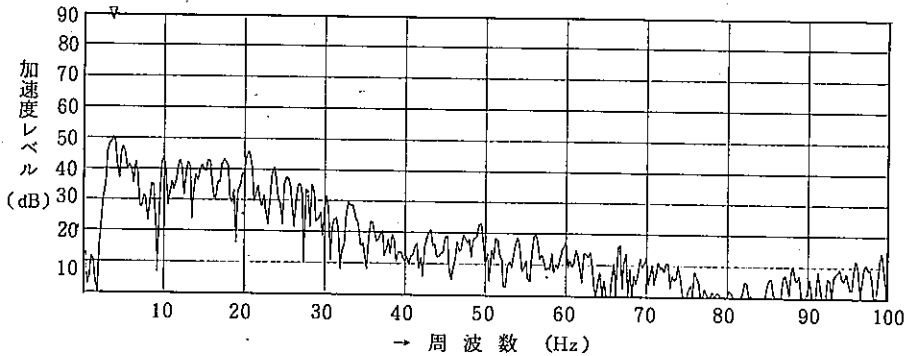


図4 南馬込の周波数分析

調査した3ヶ所の内では最も大きいレベル(表2)を示しており、距離減衰も他の地点より大きい、倍距離6dBといわれる一般の距離減衰からは小さい。

また、表2中に*で特記した南馬込と道路の対向側の山王では、レベルも大きく測定中の我々にも体感が認められた。

(3) 大森西

ア 地質

この地質は、図2に示すとおり、有楽町層上部にゆるい砂からなる地層で、砂層のN値は5~10の値を示す。この上部層は低地全域を5~8mの層厚で分布している。

イ 周波数分析

分析結果は、図5に示すとおり、主成分は10Hz台にあ

り、18Hzに尖頭値がある。10Hz以下の周波数成分が他の2地点に比して非常に少なくなっている。周波数が大きくなるにつれレベルも低くなるが、6、70Hzからはほとんど一定である。

ウ 振動レベルと距離減衰

全体的に振動レベルは低い。距離による減衰も北千束とほぼ同様な傾向が認められる。

4 考察

地層構造の異なる3調査地点について、振動のスペクトルと振動レベル及びその伝搬について解析、検討を試みた。

その結果をみると

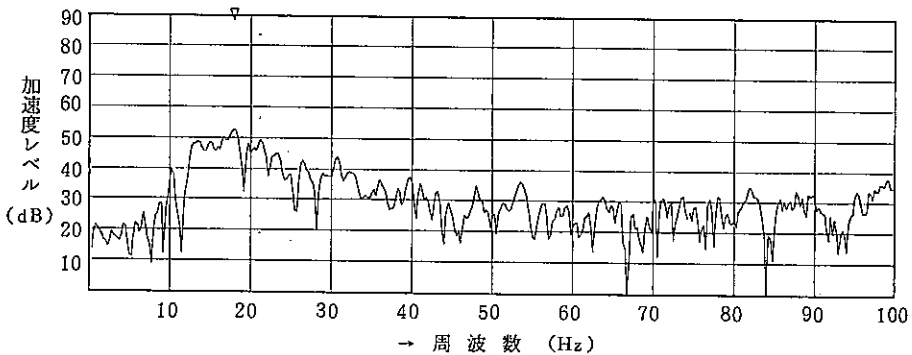


図5 大森西の周波数分析

ア 道路交通振動の場合には、そのスペクトルは地層の構造によって異なり、発生する振動レベル及び振動の距離減衰にも影響を与えている。

イ 河谷低地等軟弱な地盤においては、10Hz以下に主要なスペクトルがあり、このような場所では振動レベルも大きく、体感もあり、距離による減衰も少なく、かなり遠方でも振動が認められている。

ウ 同じ軟弱地盤と考えられる南馬込と山王の2地点間でも振動レベルは数dBの差があり、その発生は異なる等の実態が認められた。

来年度は、地質の種類別にさらに測定を重ね、振動の発生と伝搬が解明出来るよう、資料の収集、集積につとめてゆきたい。

参考文献

- 1) 青木一郎ら：道路交通振動の評価方法について、東京都環境科学研究所年報1989
- 2) 大田区土木部：大田区地盤地質 地下水調査報告書 昭和45年3月
- 3) 大田区：騒音振動に関する調査報告書、平成元年3月