

# 土木研究所資料

## 交通振動に関する試験調査報告書

昭和51年3月

建設省土木研究所  
構造橋梁部構造研究室

## まえがき

走行車両により道路周辺に惹起される地盤振動はいわゆる振動公害の一つ(自動車交通振動公害)として住民よりその解決が強く望まれている。自動車交通振動公害はその発生源、振動伝播経路などの要因の他にも、人体振動感覚という人間の情緒に関する要因が関係するため現象自体が非常に複雑であり、いまだに不明確な点が数多く残されているのが現状である。

また、一方では全国的な規模の法規制がないため問題を混乱させているのが実情である。このような情勢から環境庁では中央公害対策審議会とその下部委員会において法制化のための検討を進めて来た。検討内容は振動の測定単位、測定方法、規制基準等であったが、その結果は本年2月にまとめられ、答申として提出されている。

この報告書には、当研究室が本年度実施した調査、各地方建設局の協力を得て行なった調査の成果がとりまとめてある。これらの調査の目的は、自動車交通振動の実態把握、交通量・車種・車速・車両重量・路面段差等の各種因子の影響度を明らかにし、自動車交通振動の予測手法の確立およびその低減対策立案の資料を得ることである。その他にも現在交通振動防止策として一般に行なわれているオーバーレイの効果を調査すること、苦情と振動との相関を明らかにすること、および前記審議会の検討資料とするための交通振動各種評価法の問題点とそれらの相関に関する調査がその目的として含まれている。

昭和51年3月

|       |          |       |
|-------|----------|-------|
| 研究責任者 | 構造研究室長   | 成田 信之 |
| 研究担当者 | 構造研究室研究員 | 横山 功一 |
| 同     | 同        | 桂 樹正隆 |

# 目 次

まえがき

## 1 序 論

1.1 振動の大きさの評価法およびその記号 ..... 5

1.2 調査場所・目的・内容・整理法 ..... 6

## 2 交通量と地盤振動

2.1 板橋での実測調査結果 ..... 10

2.2 北千住での実測調査結果 ..... 11

## 3 車種、車速および車両重量と地盤振動

3.1 柏市での実測調査結果 ..... 12

3.2 袖ヶ浦町での実測調査結果 ..... 12

## 4 段差と地盤振動 ..... 13

## 5 自動車交通振動評価法の問題点および相関

5.1 自動車交通振動信号変換器 ..... 14

5.2 各種評価法の問題点および相関 ..... 16

## 6 自動車交通振動全国実態調査〔地建依頼〕 ..... 18

6.1 調査の概要 ..... 18

6.2 調査A（振動の大きさ、発生頻度と苦情に関する調査） ..... 18

6.3 調査B（維持修繕工事等の前後における交通振動調査） ..... 19

6.4 今後の方針 ..... 20

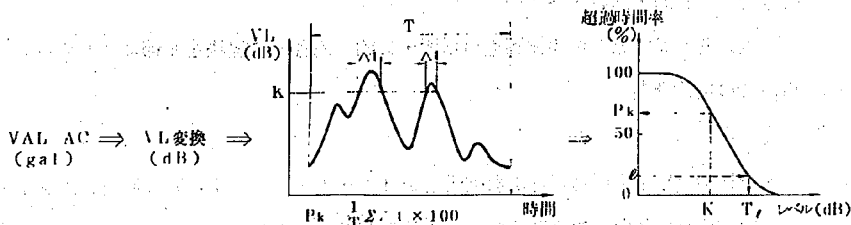
# 1 序 論

## 1.1 振動の大きさの評価法およびその記号

自動車交通振動は「振動のレベルが不規則かつ大幅に変動する振動」であるため、その評価としては測定結果を統計処理した値で行なうのが適当であろう。まえがきで述べた中央公害対策審議会の答申では、測定単位は鉛直振動補正加速度レベル (dB) (以下VLと略記) を用い、その整理法は5秒100回法80%レンジ上端値 $L_{10}$ と定めている。しかしながらこの答申が出される以前には各種の整理法で振動の大きさが評価されていた。当研究室が本年度実施した調査も、現場では加速度波形 (以下VAL ACと略記) をデータレコーダに記録し、その記録を研究室内でVL (但し動特性はslow) に変換した後に各種の評価を試みるという方法をとった。以下に試みた各種評価法とその記号を説明する。

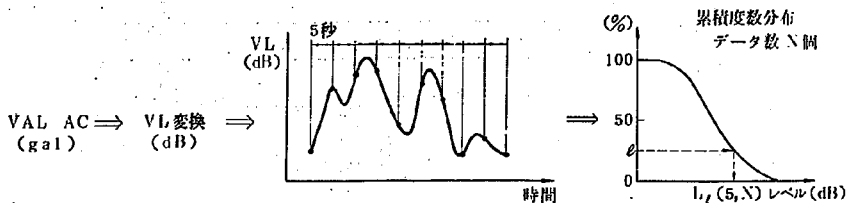
### (1) 超過時間率分布, $T_g$

あるレベルKを超過する時間と総時間に対する比率 $P_k(\%)$ として定義される。したがって $T_5$  (T分布5%値, もしくは90%レンジ上端値) は超過時間率が5%となるときのレベルKの値である。



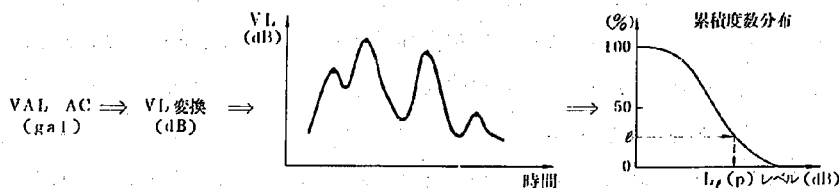
### (2) 5秒サンプリング法, $L_g(5, N)$

ある任意の時刻から5秒ごとにN回レベルを読み取り、累積度数曲線を作成した後に $\theta\%$ に相当するレベル値を求める。



(3) ピーク全数法,  $L_{\ell}(p)$

ある任意の時刻から定められた時間内のピーク値を読みとり、累積度数曲線を作成した後に  $\ell$  %に相当するレベル値を求める。



(4) ピーク100回法,  $L_{\ell}(p, 100)$

ピーク全数法にほぼ準するが、読みとったピーク値から大きいもの100個を選び出した上で累積度数曲線を作成する点だけが異なる。

また地盤振動を測定した位置は道路端からの距離で表わし、振動方向はZ（鉛直方向）・Y（道路直角水平方向）・X（道路平行水平方向）を用いて、OmZ, 15mYなどと記した。

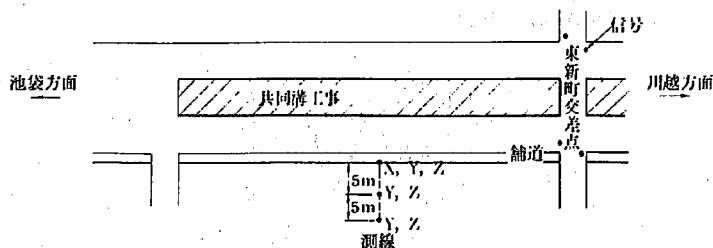
1.2 調査場所・目的・内容・整理法

本年度当研究室が実施した実測調査の場所・目的・内容・整理法を本節にまとめる。

(1) 板橋での実測調査

(i) 場所

- ・国道254号線（川越街道）板橋区東新町1-1-1 上り車線（片側2車線）
- ・実測地点は共同溝工事区間中のため路面凹凸のはげしいところであり、住民から交通振動に関する苦情が多く発生していた。このため建設省関東地方建設局東京国道工事事務所からの調査依頼に基づき、交通振動の実測調査を実施した。



(iii) 目的

- 振動レベルの時間変化の把握
- 振動レベルと交通量の関係を明らかにすること

(iii) 内容

- 日時 昭和50年11月11日13時～12日13時の24時間測定  
毎時0分と30分に測定を開始し、約12分間データを収録
- 測定項目  
地盤加速度 OmX, OmY, OmZ, 5mY, 5mZ, 10mY, 10mZ 7成分  
VAL ACをデータレコーダー記録  
交通量 ビデオレコーダーに記録

(iv) 整理法

- VAL ACの記録をすべてVLslowに変換した。
- 毎時0分、30分から10分間のデータを超過時間率法、5秒サンプリング法(N=120)、ピーク全数法、ピーク100回法で評価した。
- 交通量については、車種を大型・小型・乗用車類に分類して10分間交通量を求めた。

(2) 北千住での実測調査

(i) 場所

- 国道4号線北千住5丁目付近 上り車線片側2車線
- 測線はA, Bの2測線(2測線間距離は約50m)
- 測定は建設省関東地方建設局首都国道工事事務所が実施したもので、当研究室はその技術協力を行なった。

(ii) 目的

- 振動レベル、交通量の時間変化および両者の関係の把握
- オーバーレイの有効性の検討(A, B両測線ともオーバーレイ前・後で実測)

(iii) 内容

- 24時間測定(板橋での実測調査に準ずる)
- 測定項目  
地盤加速度 A測線 OmZ, OmY, 10mZ, 10mY, 20mZ, 20mY, 28mZ,  
28mY, 34.5mZ, 34.5mY  
B測線 OmZ, OmY, 10mZ, 10mY, 20mZ, 20mY, 28mZ,  
28mY, 31.5mZ, 31.5mY  
交通量 車線別(4車線), 車種別(大型・小型・乗用車類)10分間交通量

車 速 測線前後の50m区間の通過時間をストップウォッチで計測

測定は1時間毎に車線別に5回行ない時間帯の車線場平均速度を算出

(iv) 整理法

- 板橋での実測調査に準ずる。但し5秒サンプリング法はデータ数 $N=100$ 。

(3) 柏市での実測調査

(i) 場 所

- 国道16号線柏市内 片側2車線

(ii) 目 的

- 車種、車速と地盤振動の関係を明らかにすること

(iii) 内 容

- 他車両の影響を除くために単独走行に近い車両を測定対象車としてピックアップする。
- 測定対象車の車種・車速と測線通過時の地盤振動加速度を記録した。
- 測定項目

地盤加速度 0mZ, 0mY, 5mZ, 5mY, 10mZ, 10mY, 20mZ, 20mY

車 速 測線前後100mの区間の通過時間をストップウォッチで計測

(iv) 整理法

- 車種別に車速と $V_L$  (dB)の関係をプロット。

(4) 袖ヶ浦での実測調査

(i) 場 所

- 国道16号線袖ヶ浦町 片側1車線

(ii) 目 的

- 車両重量、車速と地盤振動の関係を明らかにすること

(iii) 内 容

- 柏市での実測調査内容の他に、車両重量計による軸重計測
- 地盤振動加速度は0mZ, 15mZのみ測定

(iv) 整理法

- 車速別に車両総重量(もしくは最大軸重)と地盤加速度(gal)の関係をプロット

(5) 土木研究所内での実験調査

(i) 場 所

- 建設省土木研究所千葉支所内試走路

(ii) 目 的

- 段差、車速と地盤振動および接地荷重の関係を明らかにすること

#### ③ 内 容

•路面上に人工段差（踏板）を設置し，その上を荷重車（後軸10ton）を走行させる。

•測定項目

地盤加速度 OmZ, OmY, 5mZ, 5mY, 10mZ, 10mY, 22mZ, 22mY, 40mZ,  
40mY

•接地荷重（車両動荷重）<sup>\*</sup> 計測方法は下記文献参照

車 速 踏板前後20mの区間の通過時間をロードスイッチで計測

#### ④ 整理法

•接地荷重の実測は校正信号収録ミスのため解析不可能であった。

•踏板高さ別に車速と地盤振動加速度（gal）の関係をプロットした。

---

\* 「路面の凹凸と自動車荷重(Ⅲ)」土木研究所構造研究室 昭和49年3月

## 2 交通量と地盤振動

### 2.1 板橋での実測調査結果

#### (1) 振動レベル・交通量時間変化

図-2.1(1)~2.1(7)に $L_5(P, 100)$ ,  $L_5(5, 120)$ ,  $L_{50}(5, 120)$ ,  $T_5$ の時間変化を、また図-2.1(1)にはこの他に $L_{10}(5, 120)$ , 10分間全車台数, 10分間大型車台数を示した。これらの結果に考察を加える。

(イ) 振動レベル・交通量とも時間帯によって大きく変動する。またY方向の振動レベルの変動はZ方向に比して小さく、交通量の変動の影響を受けにくいと考えられる。

(ロ) 経済活動が活発となる早朝6時頃から振動レベルが急激に高くなる。交通量についても同様である。

(ハ) 朝7時半~10時半の間で振動レベルが低くなっているのは、朝のラッシュのために交通がしばしば渋滞していたためである。

(ニ) 各測点とも $T_5$ と $L_5(5, 120)$ はほぼ一致する。これはサンプリング間隔を無限に小さくした場合の累積度数分布が超過時間率分布と完全に一致するからである。

(ホ)  $L_5(P, 120)$ ,  $L_5(5, 120)$ ,  $T_5$ ,  $L_{10}(5, 120)$ はほぼ相似な変動を示しているが、 $L_{50}(5, 120)$ は深夜の交通量が少ない時間帯でのレベルの下り方が特に大きい。

(ヘ) 深夜の交通量が朝のラッシュ時に比して少ないにもかかわらず、振動レベルは $L_{50}(5, 120)$ を除いてほぼ等しいが、これは深夜の車速が大きいためであり、振動レベルは交通量だけでなく車速の影響も強く受けていることが分る。

#### (2) 振動レベルと交通量の関係

交通量を10分間全通過台数, 10分間大型車台数および大型車混入率で評価したときの振動レベルとの関係を図-2.2(1)~2.2(3)に示した。測点は0mZ, 振動レベルは $L_{10}(5, 120)$ で表わした。

(イ) 振動レベルと全車台数の関係は300台/10分以下ではほぼ一次式で与えられるようであるが、バラツキが大きく一次式の係数を与えるのは無理と判断される。

(ロ) 振動レベルと大型車台数の関係は、30台/10分以下の範囲では一次式となるが、それ以上の範囲では台数とは無関係に振動レベルはほぼ一定となる。即ち

$$\begin{aligned} L_{10}(5, 120) &\approx -\frac{8}{15} \times X + 49 \text{ (dB)} \quad (0 \leq X \leq 30) \\ &\approx 65 \text{ (dB)} \quad (X > 30) \end{aligned} \quad \begin{array}{l} X: 10 \text{ 分間大型車通過台数} \end{array}$$

と近似されるが、これはあくまで本調査地点での結果である。

(ハ) 振動レベルと大型車混入率の間には明確な関係は認められない。

### (3) 距離減衰

Z方向の振動レベルを $L_s(P, 100)$ で評価したときの距離減衰を図-2.3に示した。図中( )内の数字は測定開始時刻を表わしている。0m→10mで約-6dB~-10dBの減衰となっており、しかもその大半が5mまでの距離で減衰していることが理解される。

## 2.2 北千住での実測調査結果

### (1) 振動レベル・交通量時間変化

図-2.4(1)~2.4(4)に振動レベルと交通量の時間変化を示した。測点はA測線の0mZ, 28mZとB測線の0mZ, 20mZ, 28mZをそれぞれオーバーレイ前後について図示した。振動レベルの評価はT分布の5%, 10%および50%値である。

(i) 深夜の交通量の少ない時間帯では $T_{50}$ のレベルが大きくなる。この傾向は板橋での実測結果の $L_{50}(5, 120)$ と一致している。しかし、 $T_5, T_{10}$ は深夜でもレベルは下らず、むしろこの時間帯が1日のうちで最もレベルが高くなっている。これは深夜となっても大型車の通過台数が減少せず、しかも高速で通過するためと考えられる。即ち、 $T_5, T_{10}$ は大型車の影響を、 $T_{50}$ は全交通量の影響を強く受けるものと考えられる。

(ii) 距離減衰を読みとってみると、A測線では0m→28mで-5dB以下であり、B測線では負減衰となっている。

(iii) オーバーレイの効果は、A・B測線とも0mZで-5~-8dBとなっているが、これはオーバーレイ施工直後の実測結果であり、その有効性の持続についてはさらに調査を継続する必要がある。

### (2) 交通量と振動レベルの関係

上り車線全交通量(10分間)と振動レベル( $L_{10}(5, 100)$ ,  $L_{50}(5, 100)$ )の関係を図-2.5(1)~2.5(4)に、また大型車台数(10分間)と振動レベルの関係を図-2.6(1)~2.6(4)に示した。

(i)  $L_{10}(5, 100)$ は上り車線全交通量とは無関係にほぼ一定値となっている。

(ii)  $L_{10}(5, 100)$ は上り車線大型車台数との間には直線関係が成立しているが、その傾きは板橋での実測結果よりも小さい。

(iii)  $L_{50}(5, 100)$ も上り車線全交通量の増加とともに大きくなるが、200台/10分間あたりで頭打ちになる傾向が見られる。

(iv)  $L_{50}(5, 100)$ は上り車線大型車台数の増加とともに大きくなり、頭打ちの傾向は見られない。

### 3 車種・車速および車両重量と地盤振動

#### 3.1 柏市での実測調査結果

16号線柏市での実測調査の記録から、車種を大型車類・小型車類・乗用車類と区分したときの車種別の車速と地盤振動（VLs値）との関係を図-3.1(1)～3.1(3)に示した。

3枚の図面からは、各車種ともに車速と地盤振動の間の明確な相関関係は認められない。この原因としては、対向車線を走行した車両の影響や、測線上のタイヤ通過位置の違いなども考えられるが、車種をその大きさに注目して3種に分類しただけで、車両重量による分類を行なわなかったのが主原因と考えられる。

#### 3.2 袖ヶ浦町での実測調査結果

柏市での実測結果をふまえて、今回の実測調査では車両重量計による軸重の測定を新たに加えた。なお、車両重量計は通過車両の動荷重（いわゆる接地荷重）ではなく、静的な軸重を測定する計器である。また、地盤振動の評価は、測定対象車の直前に通過する車両の影響を除くため加速度（gal）で行なった。測定結果は車速をバンドに区切って車両重量と地盤振動の関係をプロットした。図-3.2(1)、(2)は横軸に車両総重量を、図-3.3(1)、(2)は横軸に最大軸量をとったものである。

(イ) 車速と車両重量と地盤振動の間には強い相関があることが各図面から分る。また車両重量として、総重量を用いても、最大軸量を用いても大差はない。

(ロ) 車速一定の時、車両重量の増加とともに地盤振動は大きくなるが、その大きくなる度合いは徐々にゆるやかとなる。

(ハ) 総重量10tonでの地盤振動を読みとると

車速30～40km/hで4～11gal、車速40～50km/hで8～16gal、

車速50～55km/hで11～20gal、車速55～60km/hで17～25gal

となり、車速を60km/hから40km/hに減ずると地盤振動加速度は約1/2程度（-6dB程度）になることが予想される。

#### 4 段差と地盤振動

路面上に人工的な段差（踏板）を設けて、その上を荷重車が通過したときの地盤振動を測定するいわゆる踏板走行実験は昨年度から開始した実験である。本年度は、踏板通過時の荷重車の動荷重と地盤振動を同時に測定し、車速・踏板高さ $\longleftrightarrow$ 動荷重 $\longleftrightarrow$ 地盤振動の関連を明らかにする目的で実施したが、動荷重測定において較正信号の収録を失敗したために、結局車速と踏板高さと地盤振動の関係を検討するだけにとどまった。

測点 0mZ と 10mZ における踏板高さ別の車速と地盤振動加速度の関係を図-4.1(1), (2)に示した。

- (イ) 車速の増大が地盤振動加速度に与える影響をみると、踏板なし・踏板高さ 20mm では加速度が単調増加している（ただし、踏板高さ 20mm・0mZ・走行速度 52 km/h は除く）。しかし、踏板高さが 30mm・40mm の場合には車速 40～50 km/h の範囲で増加が頭打ちとなる傾向が見られる。
- (ロ) 車速が約 46 km/h のときの地盤振動を踏板のある場合、ない場合とで比較すると、踏板のない場合を基準とすれば、踏板高さ 20mm では約 10 倍、踏板高さ 40mm になると約 20 倍と急激に大きくなり、路面の凹凸が地盤振動に与える影響がいかに大きいかが分る。

本実験で得られた Z 方向振動の距離減衰を図-4.2(1)～4.2(4)に、同じく Y 方向振動の距離減衰を図-4.3(1)～4.3(4)にそれぞれ踏板高さ別に図示した。

- (イ) 5mZ, 10mY で振動加速度の飛び出しが見られるが、これは局所的な地盤の違いの影響と考えられるものの明確な原因は明らかでない。
- (ロ) この飛び出しを無視して、0m と 40m での振動の大きさを比較してみると、Z, Y 両方向とも約 1/10（約 -20dB）の減衰と見なせる。

## 5 自動車交通振動評価法の問題点および相関

### 5.1 自動車交通振動信号変換器

#### (1) 概 要

本信号変換器は、自動車交通振動測定単位の統一がなされていなかった時期に、各測定単位間の換算が必要となったために本年度当研究室が製作したもので、公害用振動計等を用いてデータレコーダーに収録された加速度波形 (VAL AC) および速度波形 (VEL AC) の信号を入力して、振動加速度レベル (VAL)・振動速度 (VEL)・鉛直振動補正加速度レベル (VL(V)) および水平振動補正加速度レベル (VL(H)) に変換するもので、交流出力 (AC)・直流出力 (DC)・直流対数出力 (LOG DC) を同時に出力することが可能となっている。但し、VEL AC 入力の変換と VL(H) への変換は将来追加可能な設計とされている。

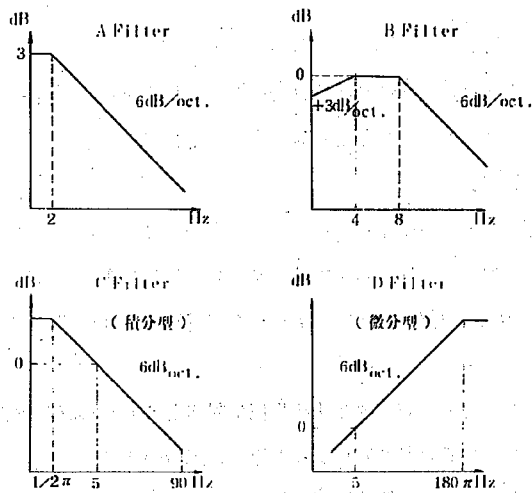
#### (2) 主要仕様

本器の主要な仕様は以下の通りである。

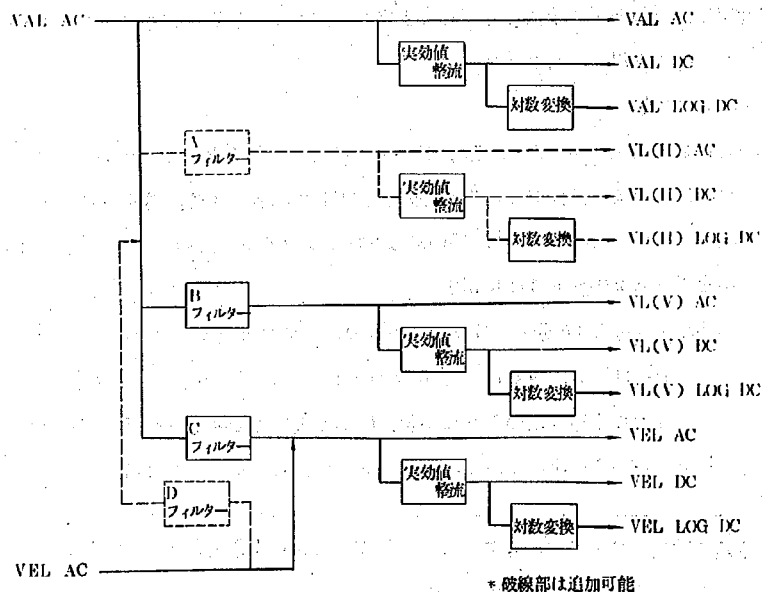
- (i) 使用振動数範囲 0.2 ~ 90 Hz (VAL AC 出力時)
- (ii) 入力・信号成分 VAL AC, VEL AC (追加可能)
  - ・アッテネータ 0 dB, 10 dB, 20 dB の 3 段切換
- (iii) 出力・信号成分 VAL, VEL, VL のうち 1 つを選択
  - ・交流出力 1 V peak / フルスケール
  - ・直流出力 DC 1 V / フルスケール
  - ・直流対数出力 DC 1 V / フルスケール (50 dB に相当)
  - ・出力増加 0 dB, 10 dB, 20 dB 切換
- (iv) 信号変換・種類 VAL AC → VAL, VEL, VL(V) VL(H) へは追加可能  
VEL AC 入力は追加可能
  - ・整流方式 全波実効値整流
  - ・メータ応答特性 日本音響学会振動レベル計の規格による FAST (時定数 0.2 秒), SLOW (時定数 1.0 秒), および同様の定義による Semi-FAST (時定数 0.5 秒) の 3 段切換
  - ・メータ動特性相似フィルター 交流出力以外はこのフィルターを通す。
- (v) 所要電源 AC 100 V 50 / 60 Hz 約 30 VA
- (vi) 寸法・重量 440 W × 170 H × 280 D  
約 10 kg

### (3) 信号変換

信号変換ユニットのブロックダイアグラムを図-5.1に示す。図中A, B, C, Dのフィルターは次の周波数特性を有する。



これらの回路、Filterを用いて次の信号変換が可能である。



## 5.2 各種評価法の問題点および相関

自動車交通振動の大きさを評価する場合の問題点に関する調査は昨年度から実施しており、一部の成果は既に報告されている<sup>\*</sup>。しかし、この時に今後の課題として次の3点が残されていた。

- (i) データ整理の省力化を図る。
  - (ii) データ長の影響を調査する必要がある。
  - (iii) 多くのデータを用いて各評価法相互間の関係を明らかにし、換算式を作成する。
- したがって今年度はこの3点に重点を置いて調査を継続した。

### (1) データ整理の省力化

大型電子計算機により自動車交通振動データを処理させるためのプログラムを作成した。このプログラムの入力データは、5.1で述べた信号変換器により得られるDC出力(ほとんどの場合  $V_L \log DC [dB]$  値)を0.1秒でA/D変換したものをを用いる。OUTPUTは次下の通りである。

- (i) T分布、超過時間率分布曲線と任意%値に対応するレベル値が求まる。ただし、計算機内部では0.1秒サンプリングの累積度数曲線を超過時間率分布曲線としている。
- (ii) 等間隔サンプリング法、任意間隔で任意個数サンプリングしたときの累積度数曲線と任意%値に対応するレベル値が求まる。
- (iii) ピーク法、任意長さのデータからピークを検出し、そのピーク全数、もしくは最大値100個についてそれぞれ累積度数曲線と任意%値に対応するレベル値が求まる。

本年度実施した板橋・北千住での調査および6.で述べる地建依頼調査のデータ整理のほとんどをこのプログラムを用いて行なった。

### (2) データ長の影響

10分間のデータを用いて、評価時間を10分間とした場合と、このデータを2等分して前半5分間で評価した場合、同じく後半5分間で評価した場合の比較計算を行なった。用いたデータは板橋での0mZの記録であり、評価法は5秒サンプリング法の5%、10%、15%値である。結果を図-5.2(1)~5.2(3)に示す。

- (i) 評価時間が5分と10分とでは振動レベルの評価値に可成り大きな差が生じる。
- (ii) しかしこの差は、 $L_5 \rightarrow L_{10} \rightarrow L_{15}$  となるにしたがって小さくなってゆく。

したがって、自動車交通振動のように不規則にかつ大幅に変動する時系列データを処理する場合には、評価時間を一定に決めておく必要があるといえる。また、評価時間を一定にしても、先

---

\* 「道路の環境基準の作成に関する調査報告書(自動車交通振動)」土木研究所構造研究室、土木研究所資料第1077号、昭和50年10月

の計算例において前半と後半それぞれ5分間の振動レベル評価値が異なっているように、サンプリング開始時刻の影響も考慮しなければならない。この影響を調べるために、10分間のデータ内でサンプリング開始時刻を1秒ずつずらした時の $L_{\ell}(5, 100)$  ( $\ell = 5, 10, 15, 50\%$ ) 100個の平均値と標準偏差を求めて、図-5.3(1)~5.3(4)に示した。 $L_{10}(5, 100)$ の場合の標準偏差は0.5~1.5 dBとなっており、サンプリング開始時刻の影響も少なからずあることが分る。したがって1度の測定結果だけで振動レベルを決定するのは危険であり、複数回の実測結果の平均をとるのが望ましいと考えられる。

### (3) 各種評価法の相関

#### (i) $L_5(P, 100)$ と $L_5(5, 120)$ の相関

Z方向振動の $L_5(P, 100)$ と $L_5(5, 120)$ の関係を距離別に図-5.4(1)~5.4(4)にプロットした。これらの図面から

$$L_5(5, 120) = L_5(P, 100) - 5 \text{ (dB)} \quad \text{但し, } 5\text{mZ, } 10\text{mZ, } 15\text{mZ}$$

$$L_5(5, 120) = L_5(P, 100) - 4 \text{ (dB)} \quad \text{但し, } 25\text{mZ}$$

の関係が読みとれる。

#### (ii) $L_5(P, 100)$ と $L_{50}(5, 120)$ の関係

Z方向振動の $L_5(P, 100)$ と $L_{50}(5, 120)$ の関係を距離別に図-5.5(1)~5.5(4)にプロットした。また、両者の関係を図-5.5(5)にまとめた。距離が離れるにしたがって、両者の関係が直線関係に近づいていくのが分る。

#### (iii) $L_5(5, 120)$ と $L_{10}(5, 120)$ の相関

Z方向振動の $L_5(5, 120)$ と $L_{10}(5, 120)$ の関係を距離別に図-5.6(1)~5.6(3)にプロットした。両者の関係は距離の影響は受けずに

$$L_{10}(5, 120) = L_5(5, 120) - 3 \text{ (dB)}$$

と考えられる。

## 6. 自動車交通振動全国実態調査〔地建依頼〕

### 6.1 調査の概要

建設工事ならびに自動車交通に伴って発生する振動のレベル、発生頻度（間欠度）と苦情の関係を明らかにするための調査（調査－A建，調査－A道）と、道路の維持修繕工事等による振動緩和効果を明らかにするための調査（調査－B）を、地方建設局と北海道開発局の合同調査により昭和49年度より開始した。

昭和49年度は、主として既往の資料を整理・収集し、一部新しい測定結果も追加された。その結果の一部は既に前年度報告されている。<sup>\*</sup>本年度は、均質なデータが得られるように調査要領の一部修正を行ない、更に資料数を増すために調査が継続された。

調査は、当研究所で作成した調査表にもとづき、各地建等での調査結果を集計する方式をとった。図－6.1(1)～(4)に調査表が示されている。

### 6.2 調査A（振動の大きさ、発生頻度と苦情に関する調査）

振動の規制基準、測定方法については、昭和50年2月に環境庁中央公害対策審議会振動専門委員会より報告がなされ、これを受けて環境庁は今国会に「振動規制法（仮称）」の法案を提出すると伝えられている。この中の規制基準は、主として振動台を用いた人体感覚実験をもとに決められたものであり、この種の実験結果と実生活環境下での振動の人体感覚の間にはかなり差があるものと思われる。従って、この調査では前年度にひきつづきすでに苦情が申し出されている地域での振動実測値と苦情内容から振動に対する忍限度に対応する値を求めることとした。

#### (1) 集計結果

調査Aの集計結果が表－6.1に示されている。調査時間は大部分が昼間であり、振動に対する苦情件数の最も多い「睡眠妨害」との対応を考えるには、不満足な資料となっている。また、舗装に関してはコンクリート舗装の件数がかなり多く、目地部や段差などの路面の平坦性が不良であるために振動問題が生じており、処置方法としてはオーバーレイなどが多いことが分る。

#### (2) 距離減衰

図－6.2(1)～(7)は、昭和49、50年度の結果から、振動のレベルと道路直角方向の距離との関係について示したものである。これらの図は、振動方向、測定単位、整理方法等を変えて調査した結果であるので注意する必要がある。また、測定値にはかなりのバラツキがみられるが、これは測定時の条件（交通量、地質、地形など）が異なっているためと考えられる。

<sup>\*</sup> 建設省土木研究所；道路交通振動関連調査報告，昭和50年3月。

振動のレベル( $V$ )は距離( $x$ )の増加と共に減少し、おおよそ次のような関係で表わされよう。

$$V = V_0 \exp[-ax]$$

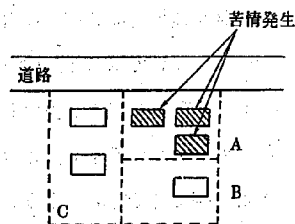
つまり、道路側近では減衰が大きい、数10m離れると減衰は小さくなる。

また、振動方向に関しては、鉛直方向が水平方向（道路方向、道路直角方向）に比較して大きいことが分る。従って、水平振動よりも鉛直振動に対して人間は敏感に感じるという実験結果と合せて、道路交通振動には鉛直振動が重要であるということができよう。

### (3) 振動と苦情

自動車交通振動に関する苦情の有無により、地域を  
右図に示されるような3地域、

- (A)、苦情申立人の住居の周辺
- (B)、(A)よりも道路から離れ苦情のない地域
- (C)、道路沿いであるが苦情申立てのない地域



に分類し、振動のレベルと距離の関係について調べた

(図-6.3(1)~(2)参照)。この結果より、地域(A)と(B)、(C)では明らかに振動のレベルに差があることが分る。この関係をより明確にするために、距離を無視し地域別の振動のレベルの件数を示したのが図-6.4である。振動のレベルにはかなりの幅があるが、(A)地域での中央値は約60~65dB、一方(B)(C)地域での中央値は50dB程度となっている。つまり、振動のレベルが小さくても振動に対する苦情を訴える人があり、60dB程度以上になると、振動に対する苦情が多くなることが理解されよう。ただし、苦情の調査と振動測定とは必ずしも同一時刻に行なわれていないので、この調査結果は一般的性質について述べていることに注意する必要がある。

### 6.3 調査B（維持修繕工事等の前後における交通振動調査）

調査Aの結果でも分るように、道路交通振動の発生源は路面の段差・不陸などであることが多く、従ってこれを平滑にすることにより振動を減少させる効果が期待される。そこで、本調査では、維持修繕工事の前後で交通振動を測定し、維持修繕工事による振動緩和効果を調べることとした。

#### (1) 路面の凹凸と振動のレベル

図-6.5(1)は全国の道路の凹凸の状態を、3mまたは8mプロフィールメータによる $\sigma$ 法で表わしたものである。一方図-6.5(2)は昭和49年度の調査地点の路面状況を示しており、路面の凹凸は工事前には標準よりもかなり悪い状況にあったが、工事後は非常に良くなったことが分る。図-6.6(1)、(2)は路面凹凸と維持修繕前後の振動のレベルの関係を示しているが、工事により路面凹凸の $\sigma$ が小さくなると共に振動のレベルも低下することが良く分る。一般に、路面

の凹凸の大きな場合には工事の効果は大きいが、一部あまり効果の見られないケースもある。

この原因としては工事前後の調査が必ずしも同一条件（特に交通量、速度）で行なわれていないことや、路面の状況により効果に差が生じることがあげられよう。路面状況と工事の効果については図-6.7, 6.8に示されており、コンクリート舗装の目地部、破損部の段差などの場合は、維持修繕工事の効果は大きく、アスファルト舗装の流動や波状現象に対しては効果は小さいといえるであろう。

## (2) 車輛の走行速度と振動のレベル

道路交通振動には種々の因子が影響を及ぼすが、ここでは車輛の走行速度のみに注目し、その影響について示した。図-6.9 (1)~(3)は、試験車を用いた測定結果を60km/h走行時を基準として振動のレベルを表わしている。一部傾向が異なるものもあるが、速度を減少するに従い振動のレベルは低下し、走行速度を30~40km/hにすれば振動は60km/h走行時の約半分にすることができるといえる。

## 6.4 今後の方針

昭和49年度より実施してきた振動の評価と維持修繕工事の効果に関する調査は、中公審振動専門委員会の審議のための貴重な資料を提供した。昭和51年には、国としての振動に対する規制基準が定められる予定であり、振動問題に関して新しい局面を迎えることになる。

従って、調査Aとして行なってきた振動の評価の問題は一応終了し、今後は振動の予測と防除の問題が主となる。振動の予測のためには、振動のレベルに影響を及ぼす各因子（道路構成、道路構造、路面の平坦性、土質条件、地形、交通量、走行速度など）の影響度が分離できるような実態調査を行なっていく必要がある。また、振動の防除対策の調査としては、調査Bとして行なってきた維持修繕工事による対策の他に、積極的に振動を防ぐための構造（防振構造）について検討してゆく必要がある。なお、維持修繕工事を行なっても、すぐに路面が痛み振動緩和効果は減じてしまうという調査結果もあり、併せて維持修繕工事の効果の経年変化についても調べる必要があると考えられる。

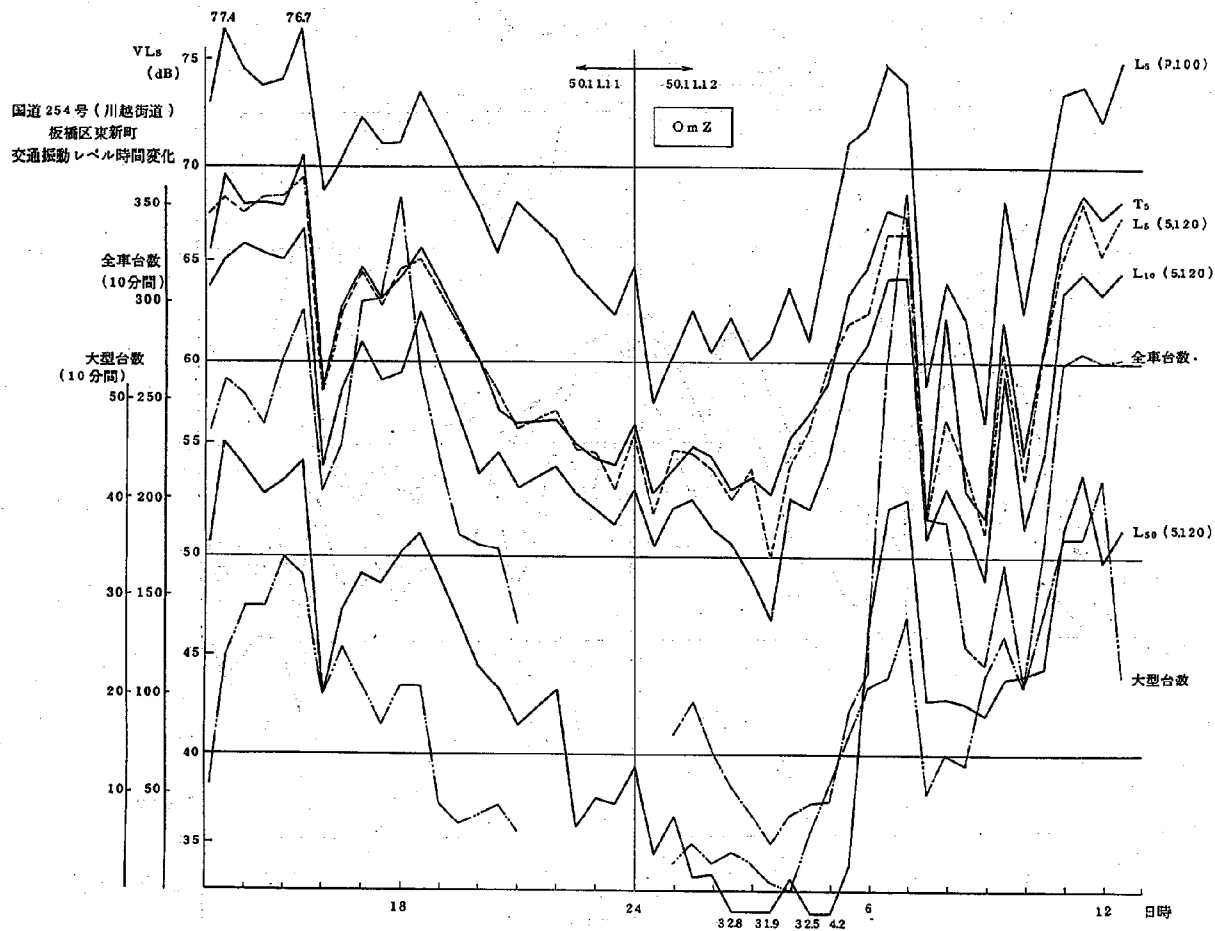


図-2.1(1) 交通振動レベル・交通量時間変化(板橋) 0 m Z

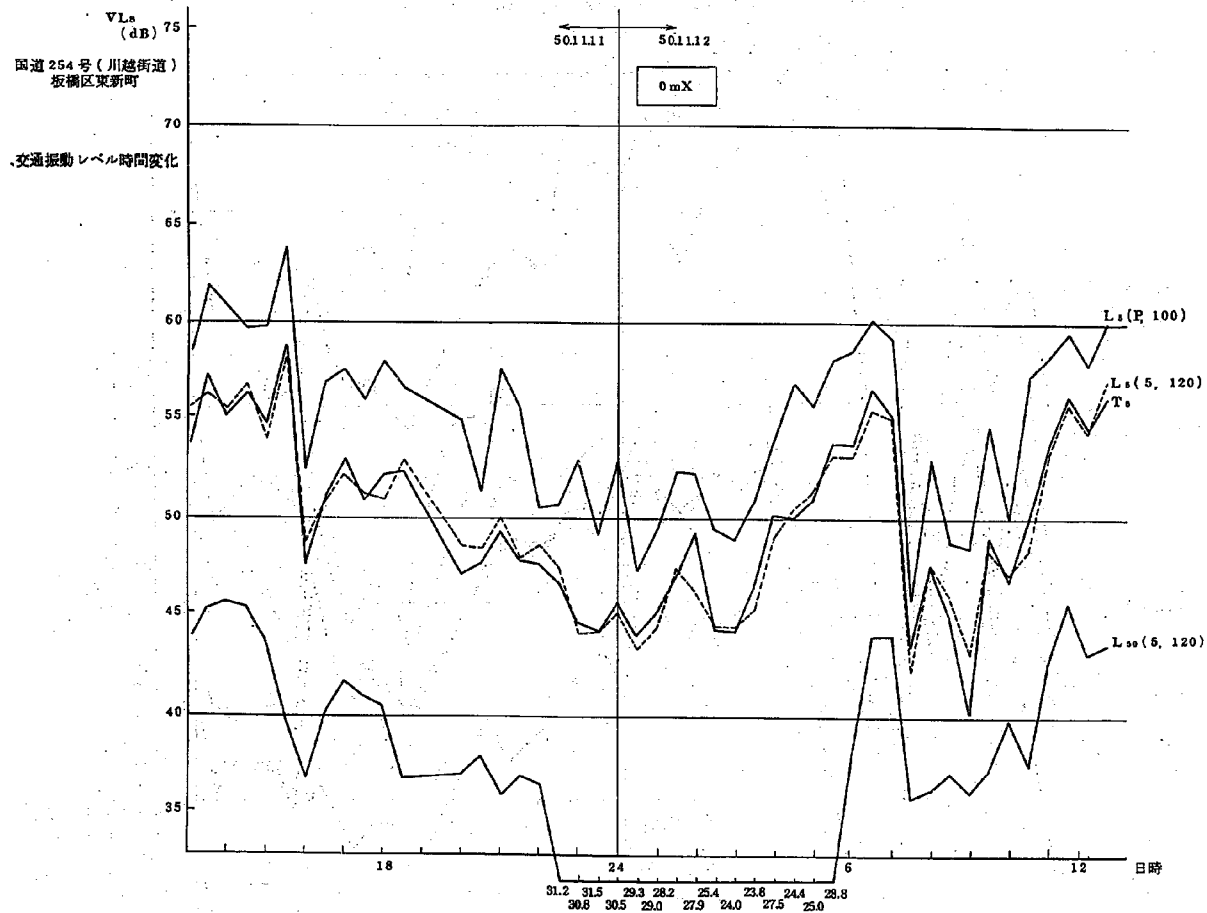


図- 2.1(2) 交通振動レベル時間変化 (板橋) 0 mX

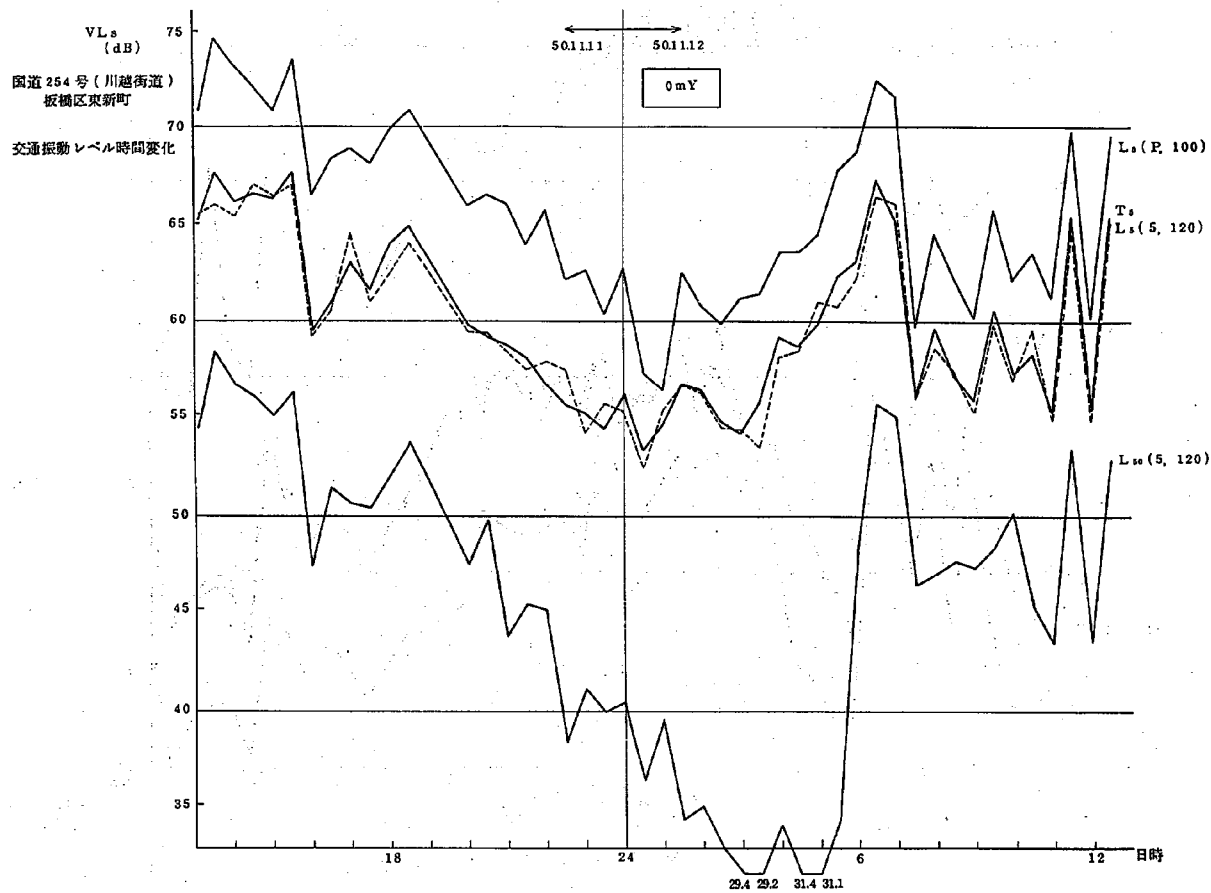


図- 2.1(3) 交通振動レベル時間変化 (板橋) 0 m Y

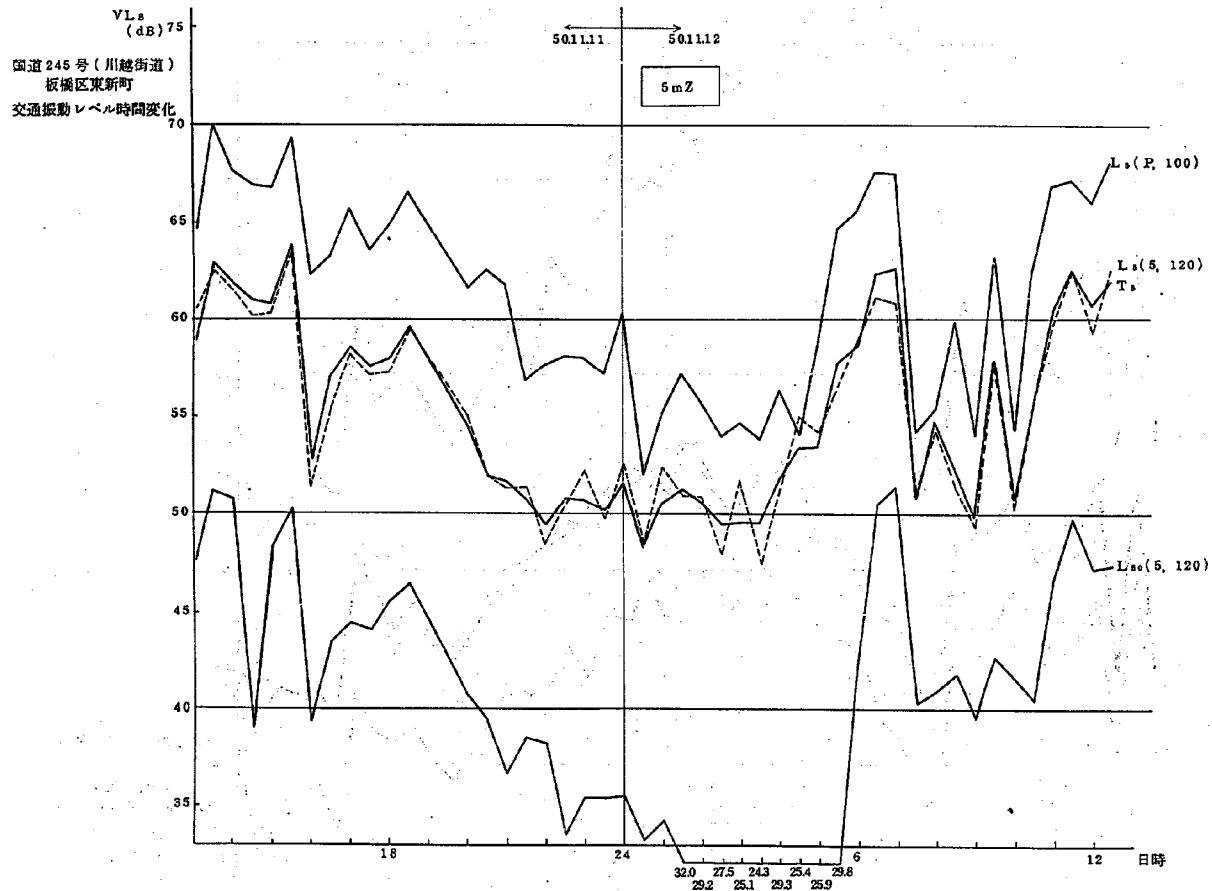


図- 2.1(4) 交通振動レベル時間変化 (板橋) 5 m Z

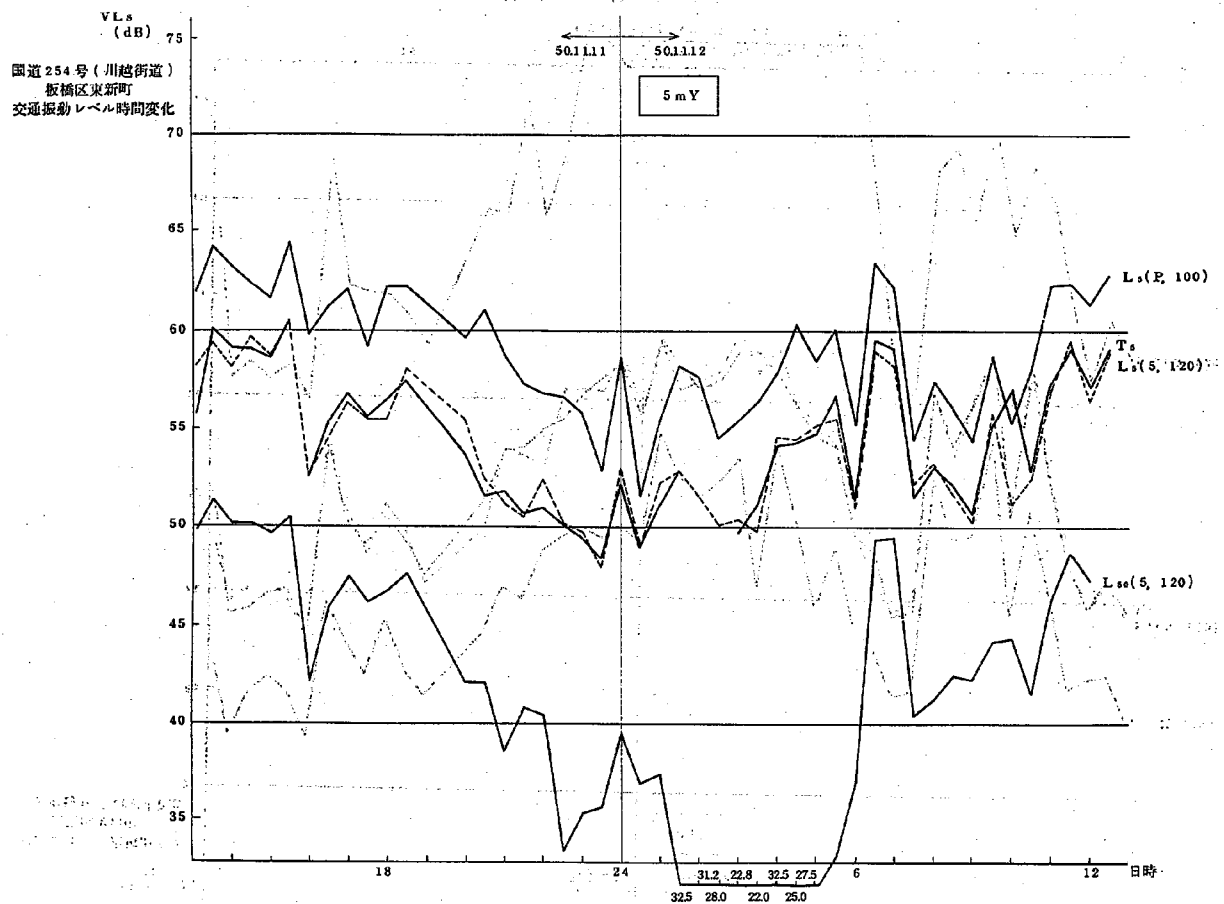


図-2.1(5) 交通振動レベル時間変化(板橋) 5 mY

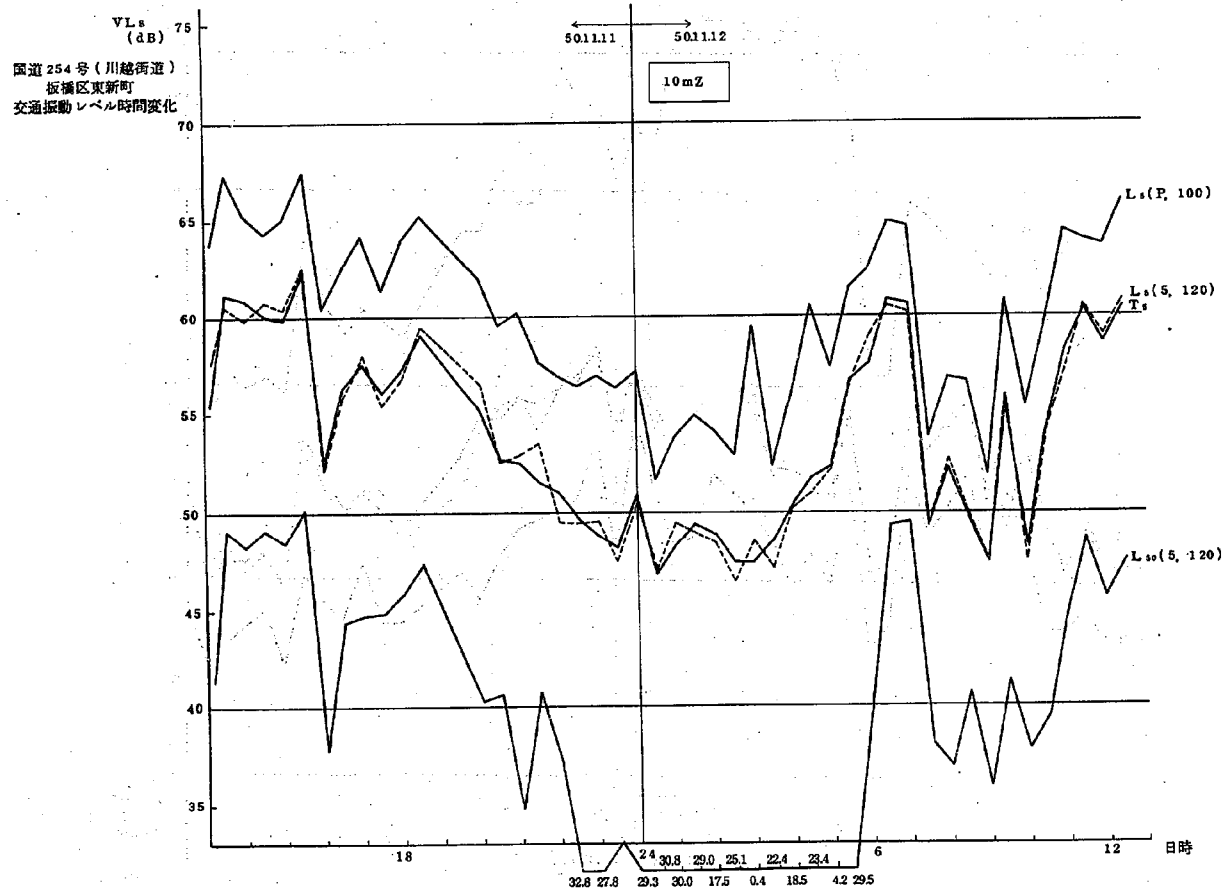


図- 2.1(6) 交通振動レベル時間変化 (板橋) 10 m Z

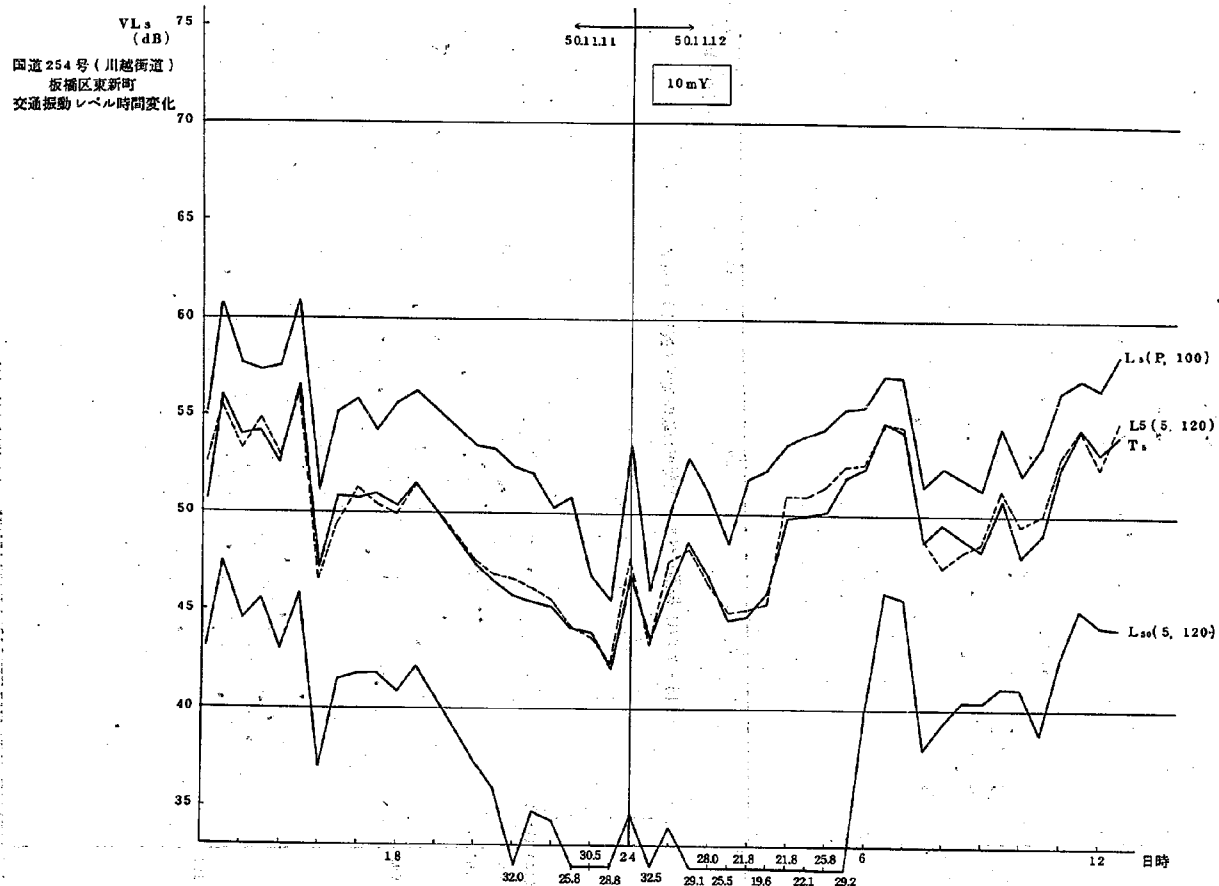


図-2.1(7) 交通振動レベル時間変化(板橋) 10mY

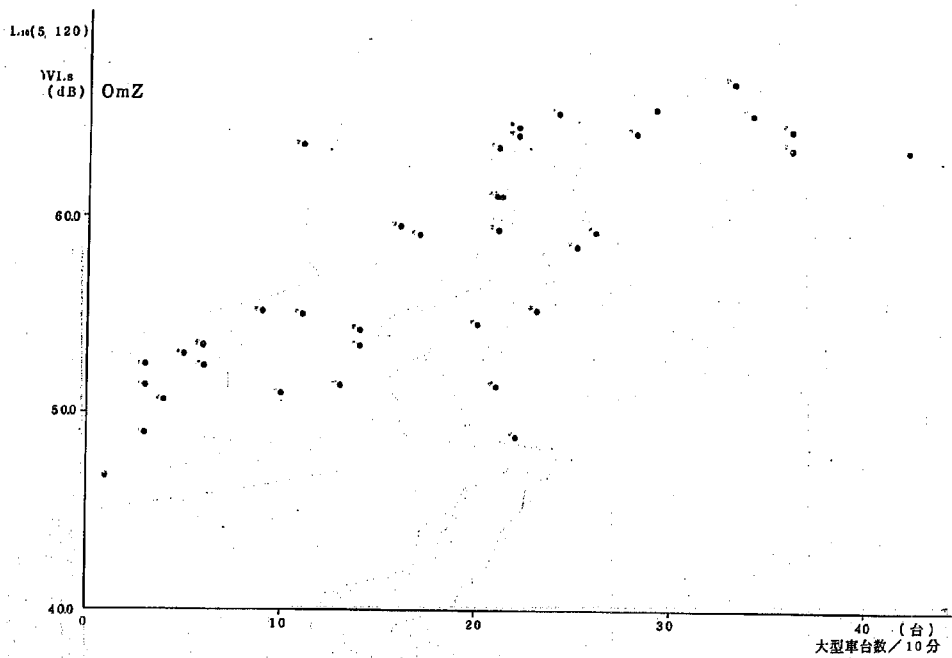


図-2.2(1) 振動レベルと大型車台数の関係(板橋) 0 m Z

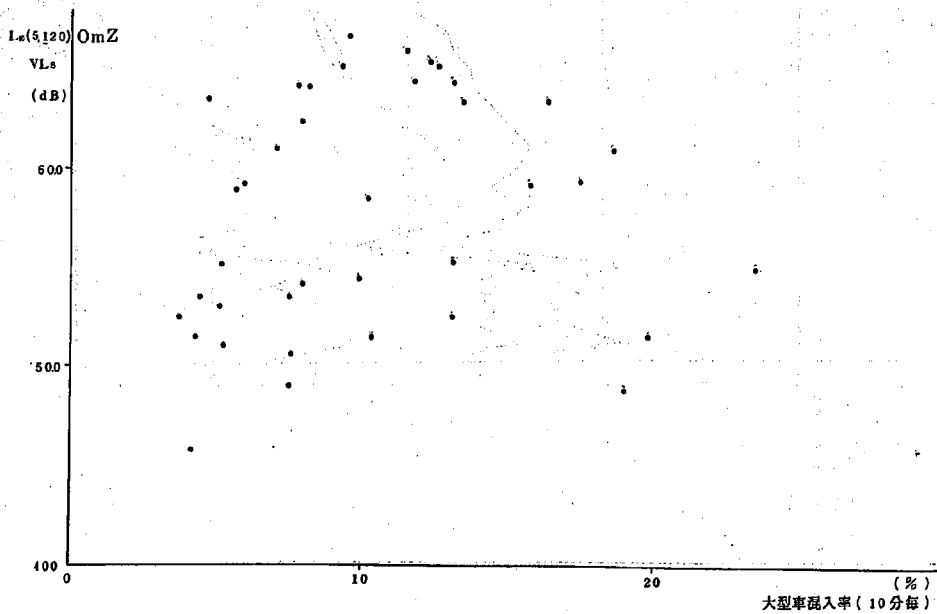


図-2.2(2) 振動レベルと大型車混入率の関係(板橋) 0 m Z

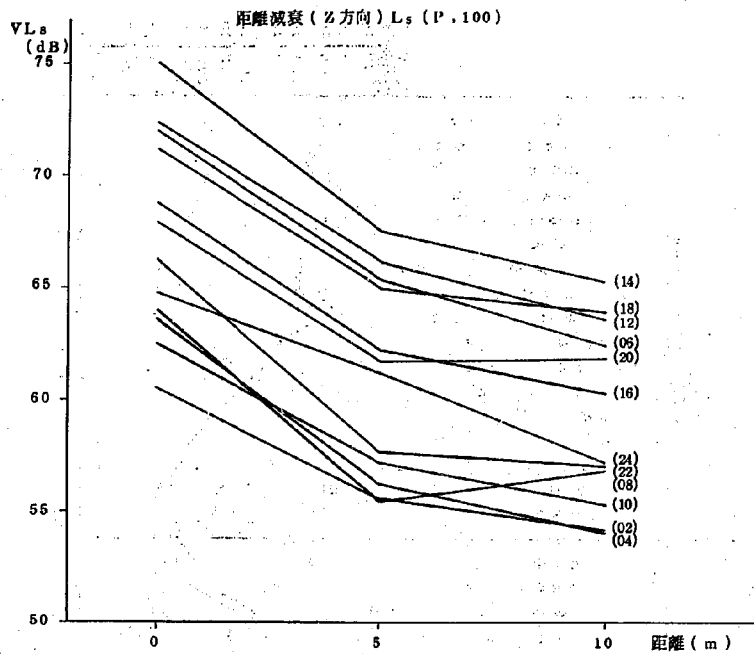


図-2.3 距離減衰 (橋橋)

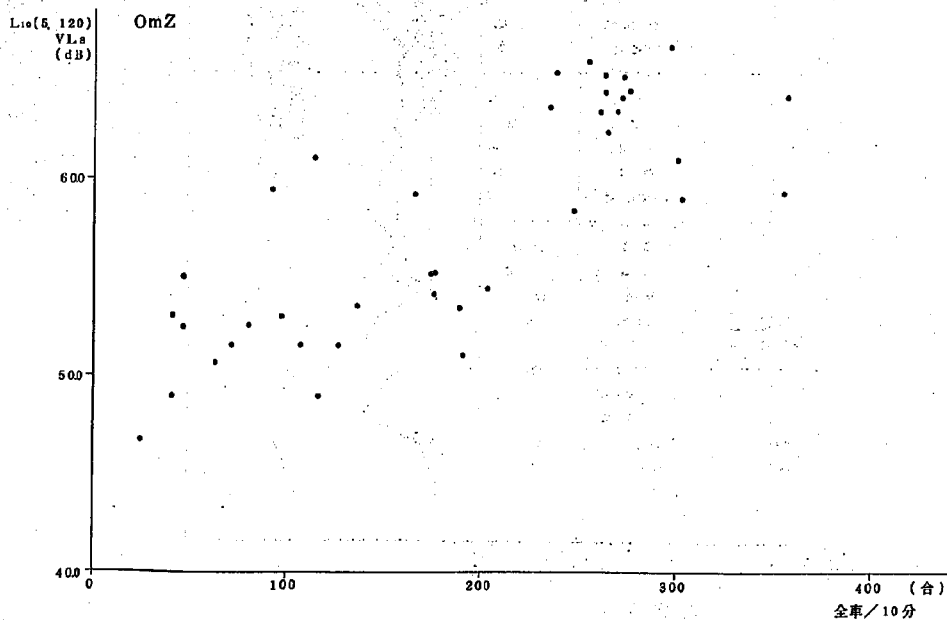


図-2.2(3) 振動レベルと全車台数の関係 (板橋) 0 mZ

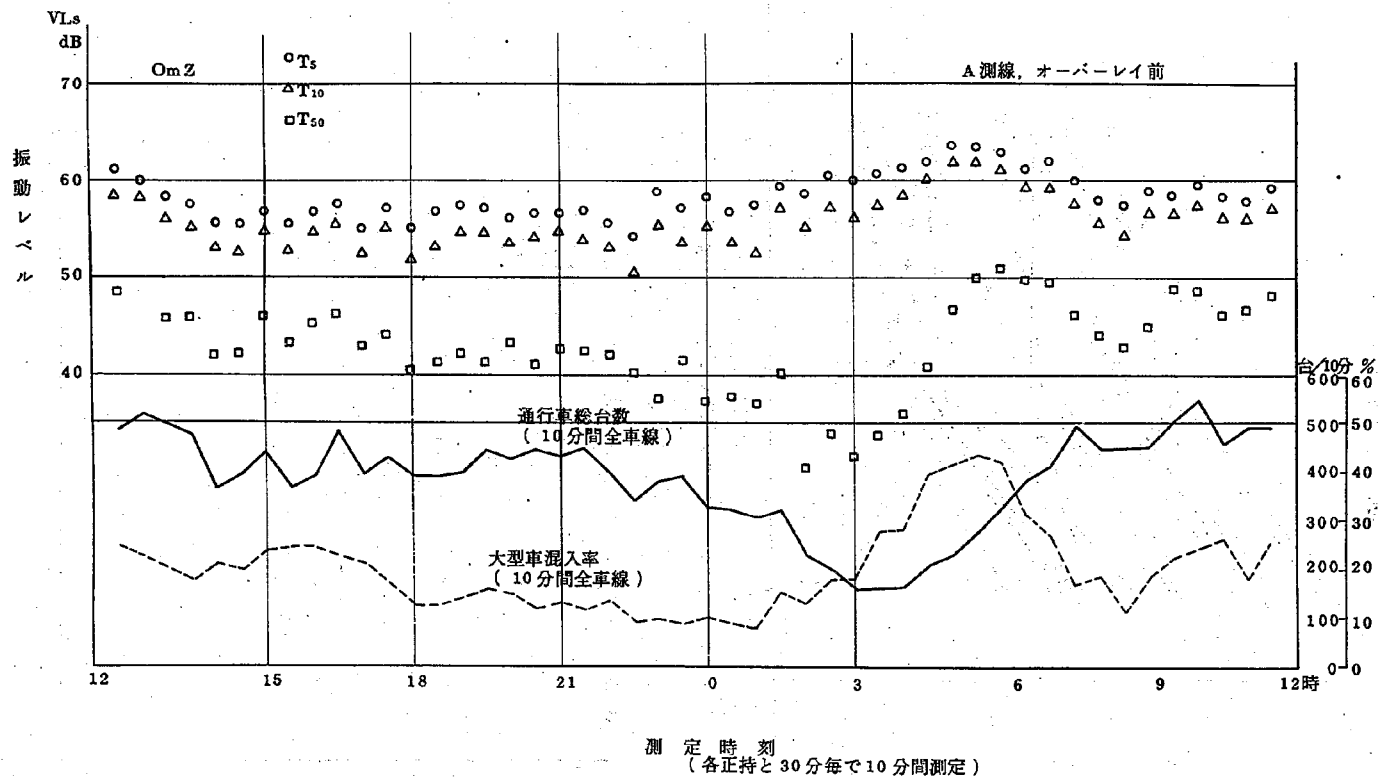


図-2.4(1) 振動レベル・交通量時間変化(北千住) OmZ (A・前)

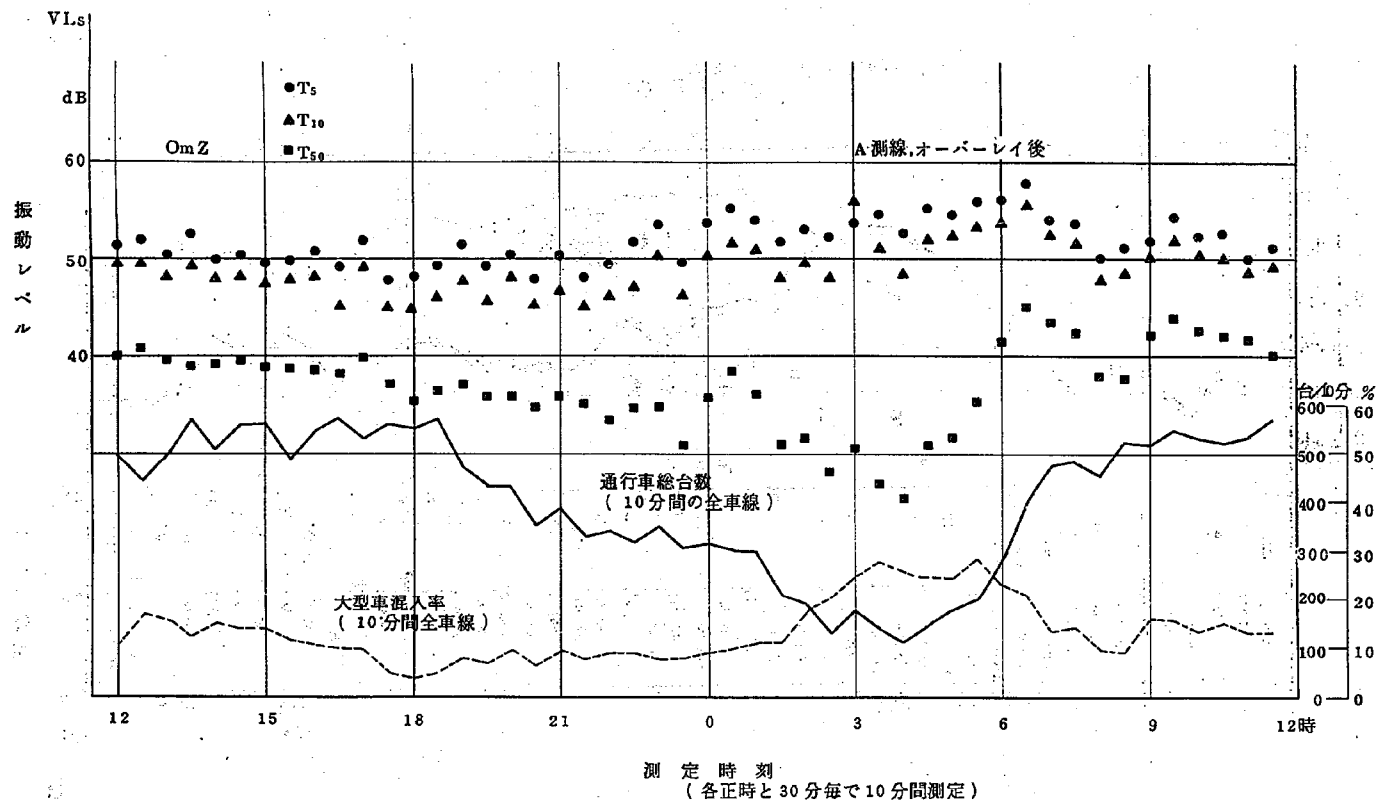


図-2.4(2) 振動レベル・交通量時間変化(北千住)OmZ(A・後)

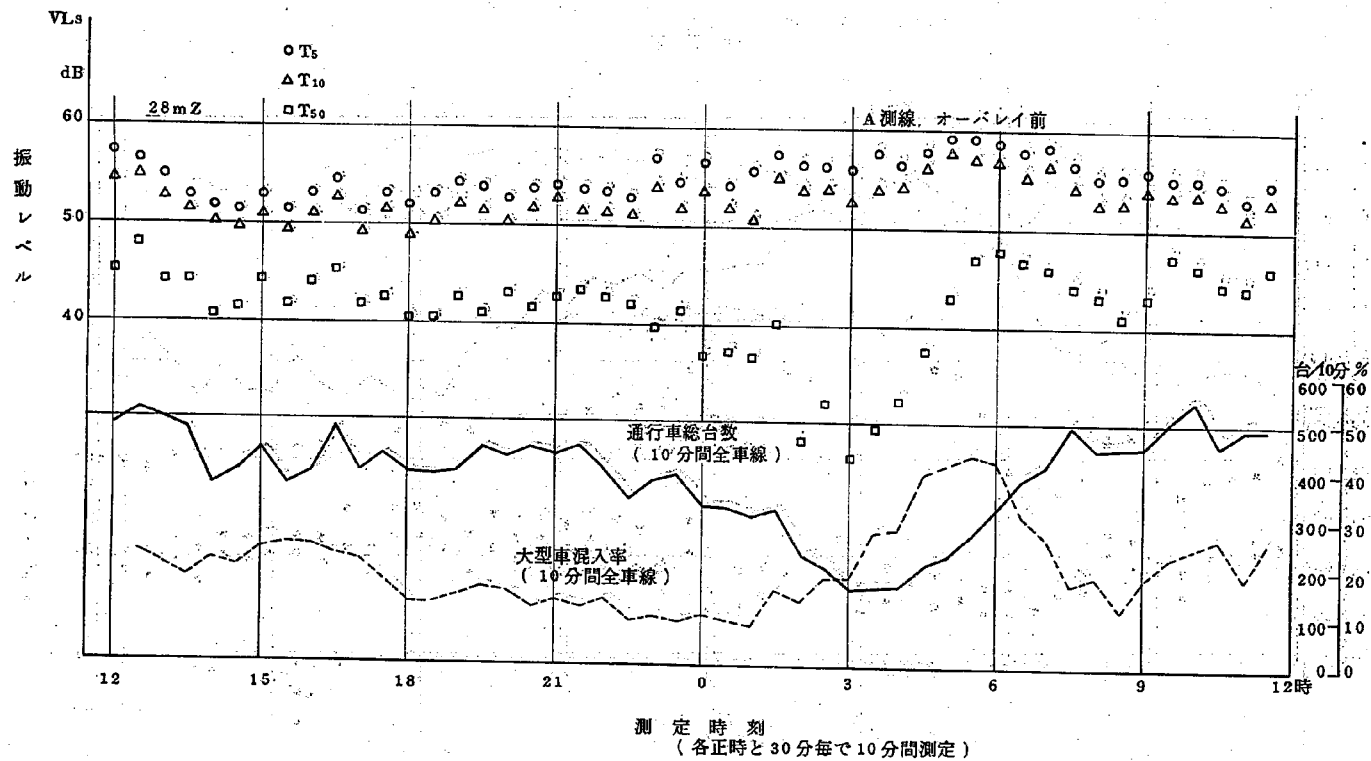


図-2.4(3) 振動レベル・交通量時間変化(北千住) 28mZ(A・前)

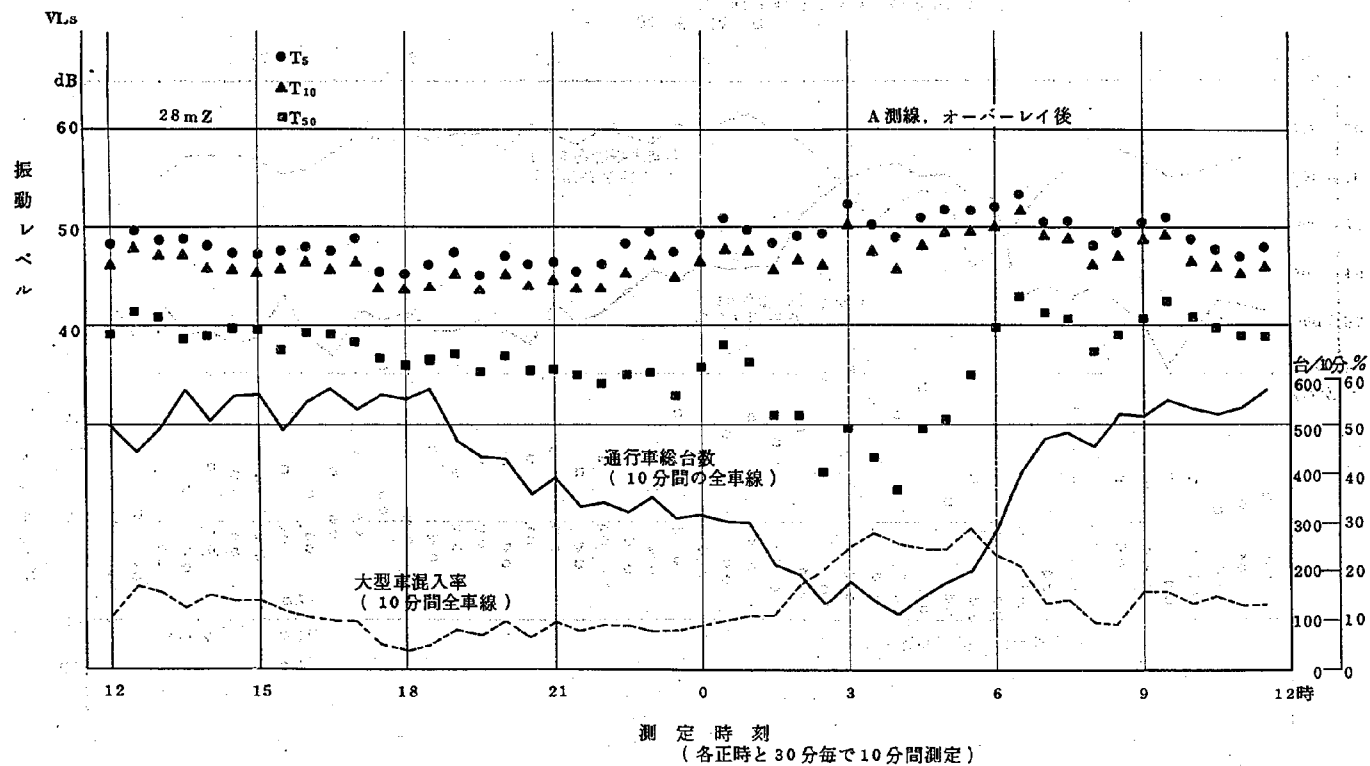


図-2.4(4) 振動レベル・交通量時間変化(北千住) 28mZ〔A・後〕

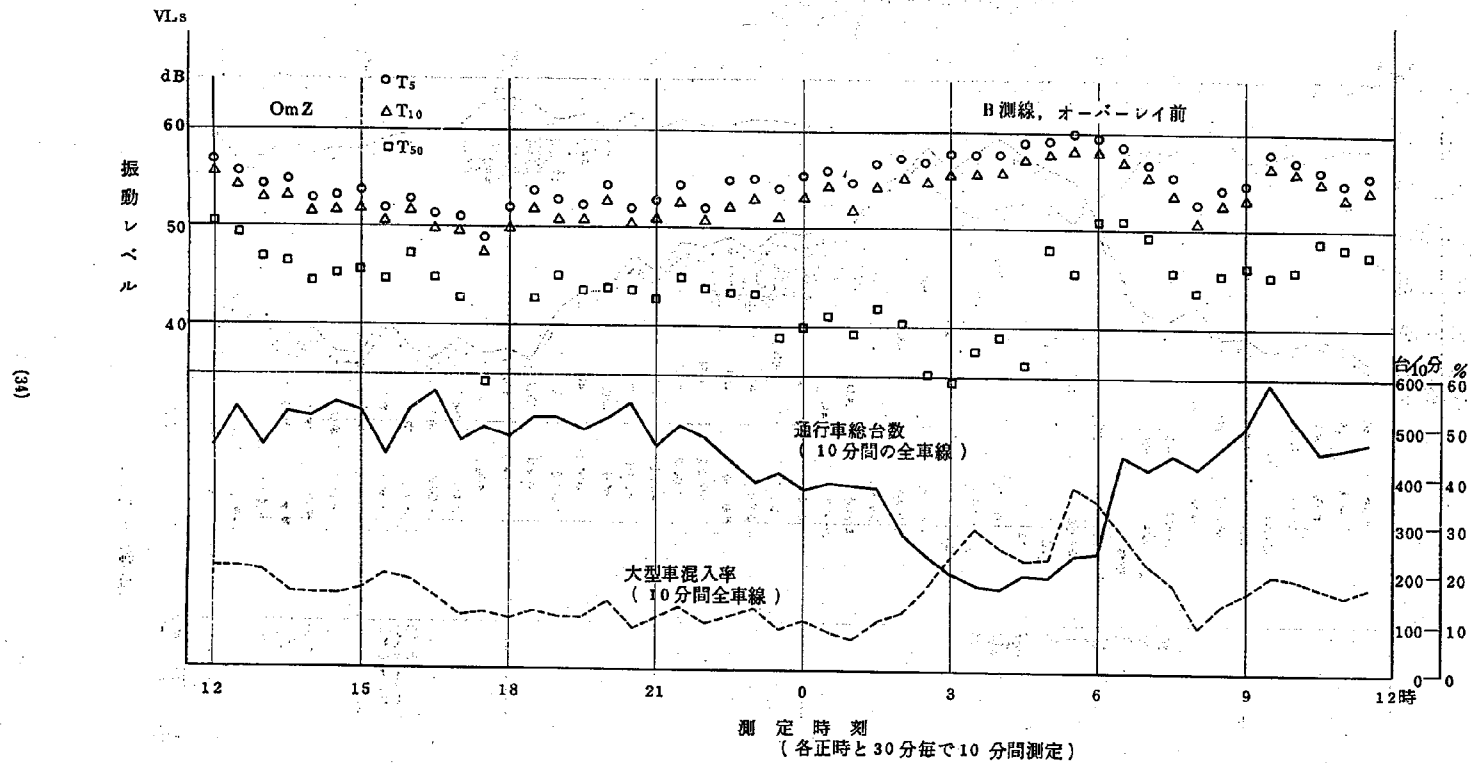


図-2.4(5) 振動レベル・交通量時間変化(北千住)OmZ〔B・前〕

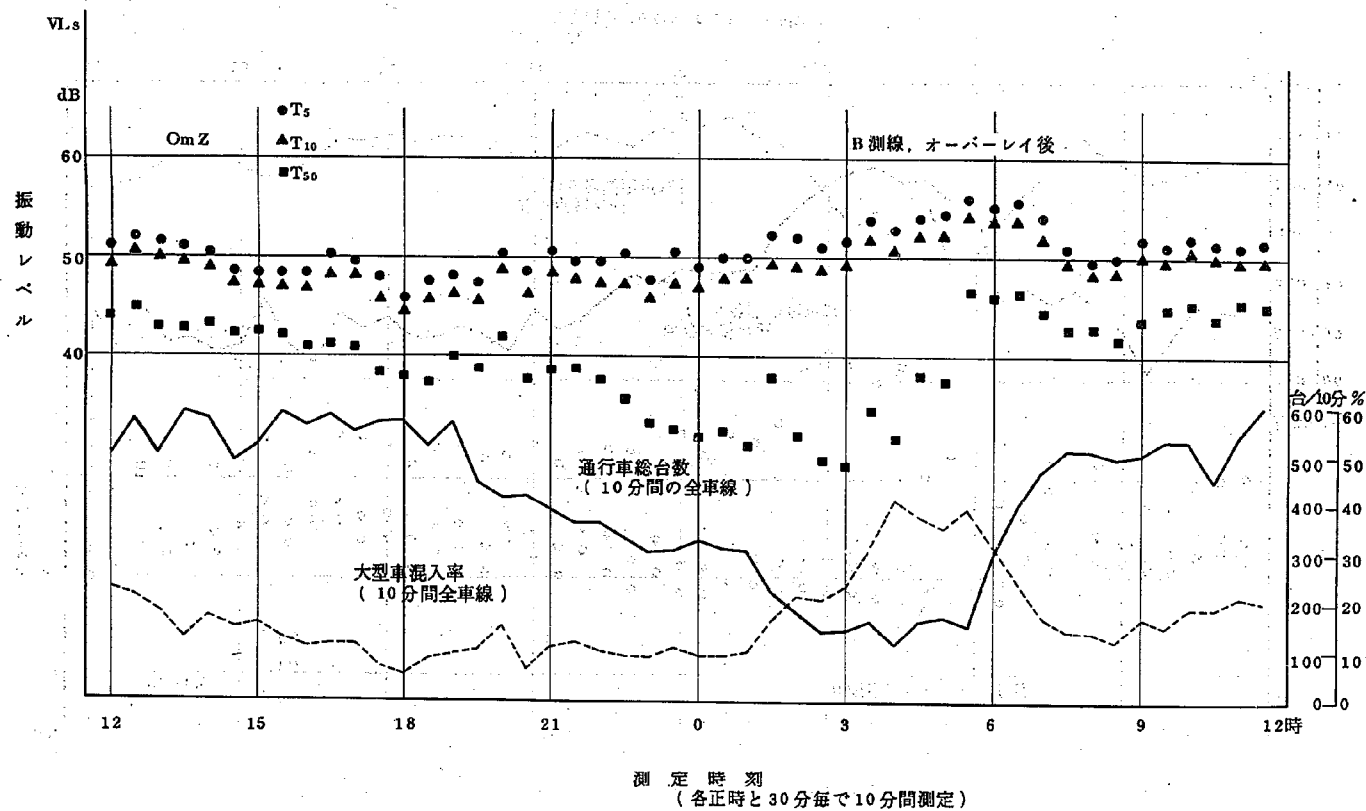


図-2.4(6) 振動レベル・交通量時間変化(北千住)OmZ(B・後)

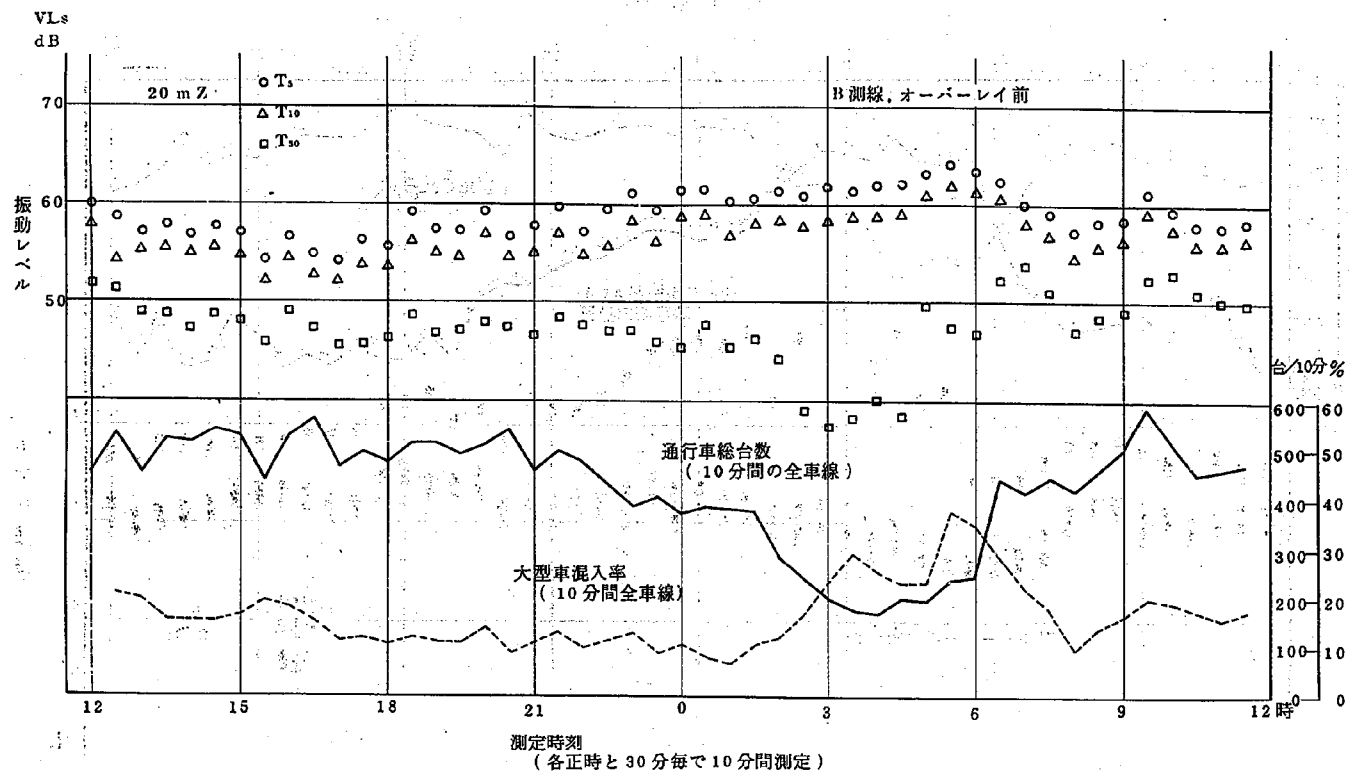


図-2.4(7) 振動レベル・交通量時間変化(北千住) 20 m Z [B・前]

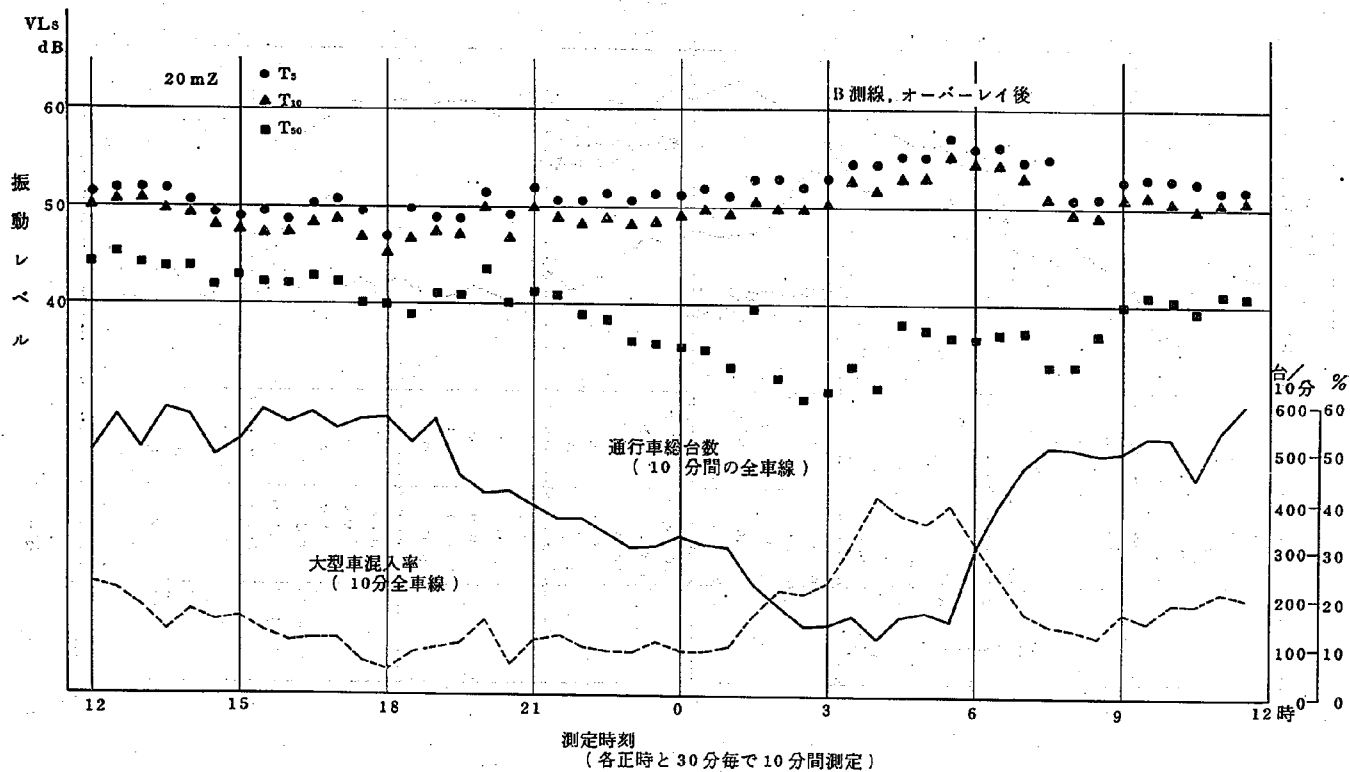
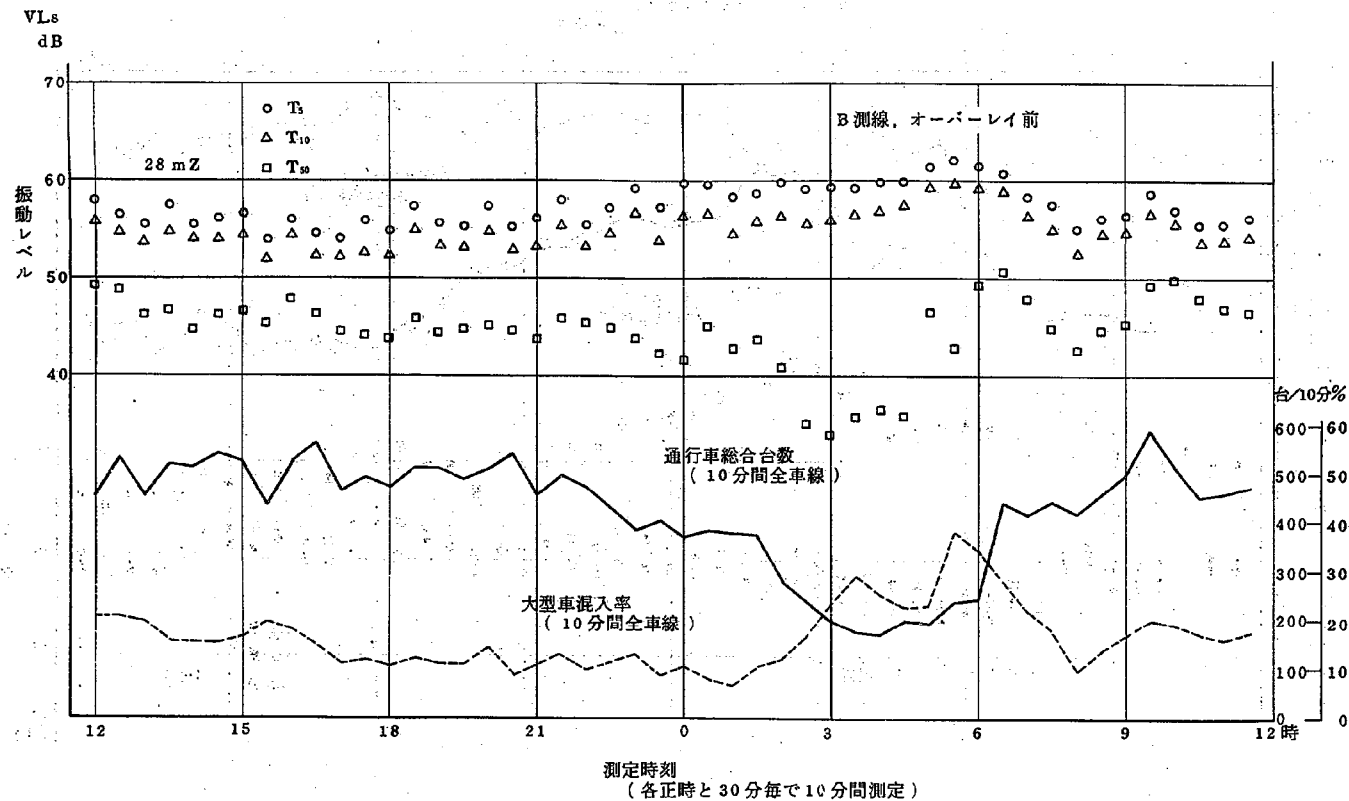


図-2.4(8) 振動レベル・交通量時間変化(北千住) 20 mZ (B・後)



図一 2.4(9) 振動レベル - 交通量時間変化 (北千住) 28 mZ (B・前)

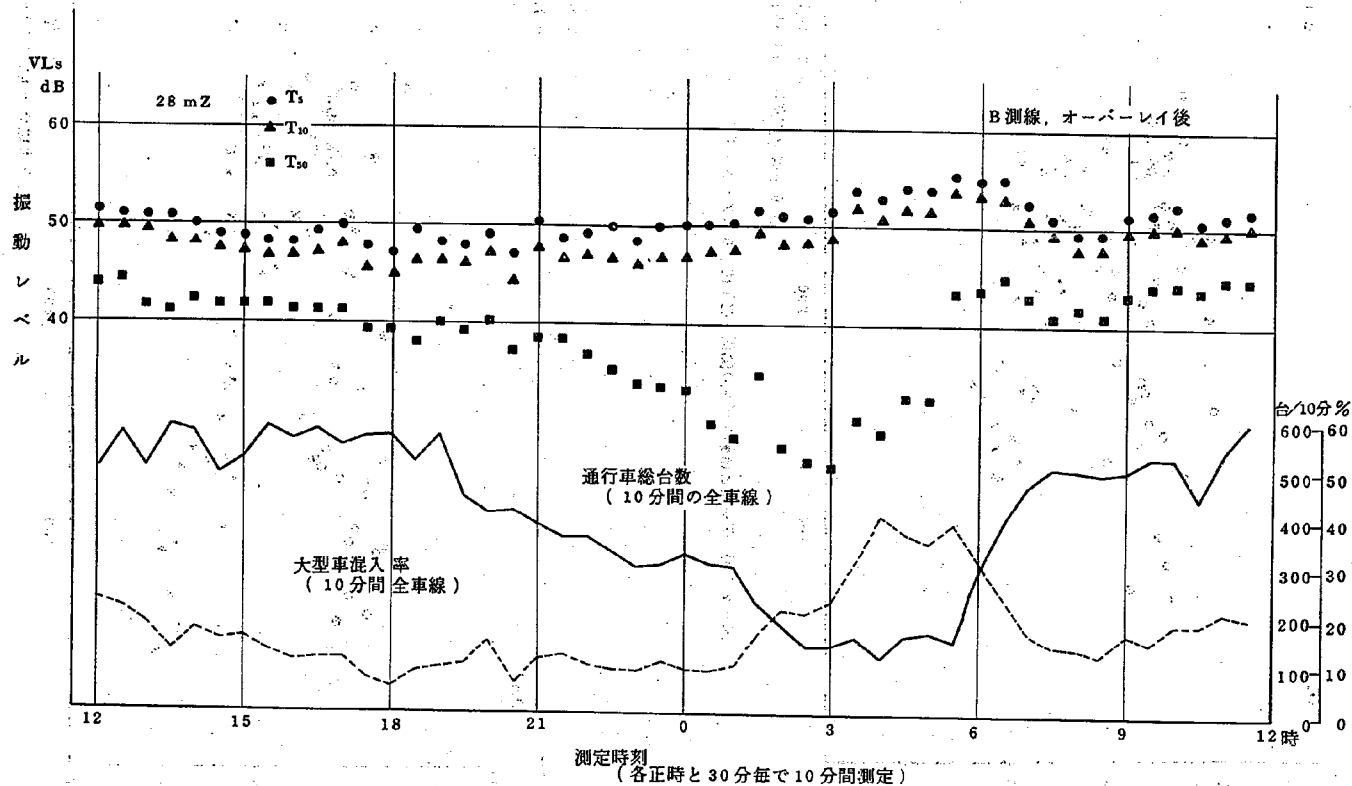
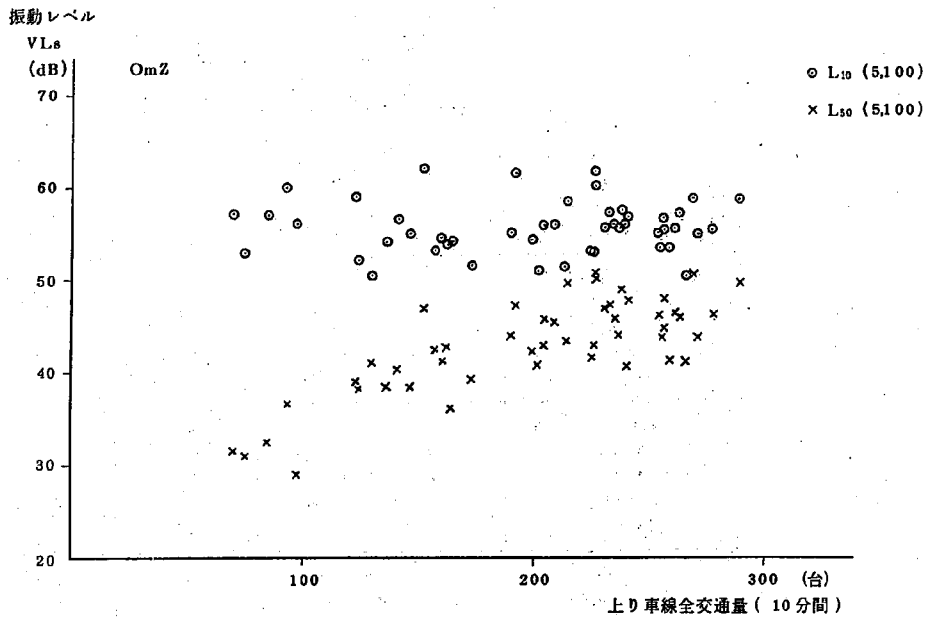
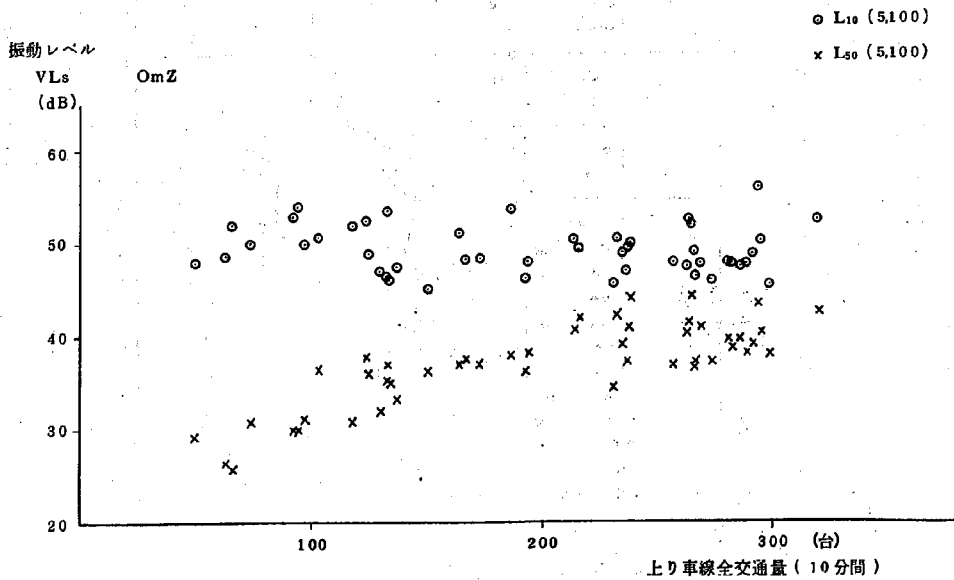


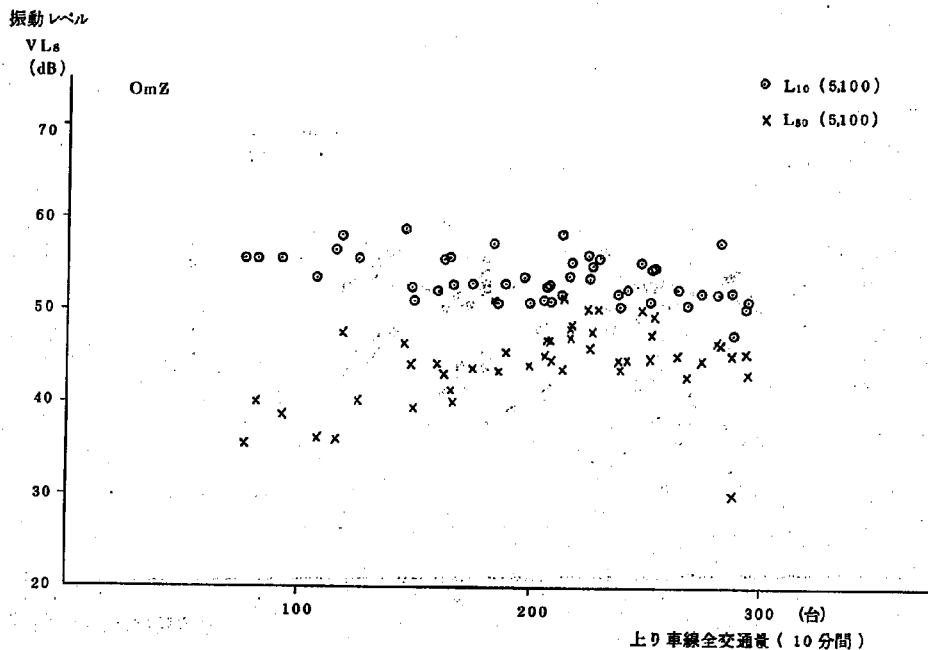
図-2.4(4) 振動レベル・交通量時間変化(北千住) 28 mZ (B・後)



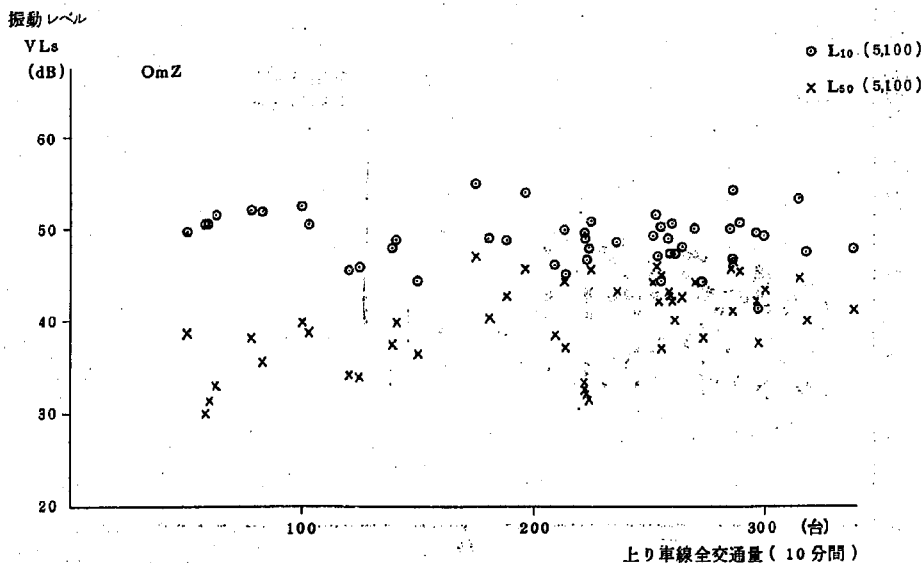
図一 2.5(1) 交通量と振動レベルの関係 (北千住) 0 m Z (A・前)



図一 2.5(2) 交通量と振動レベルの関係 (北千住) 0 m Z (A・後)



図一 2.5(3) 交通量と振動レベルの関係 (北千住) 0 m Z (B・前)



図一 2.5(4) 交通量と振動レベルの関係 (北千住) 0 m Z (B・後)

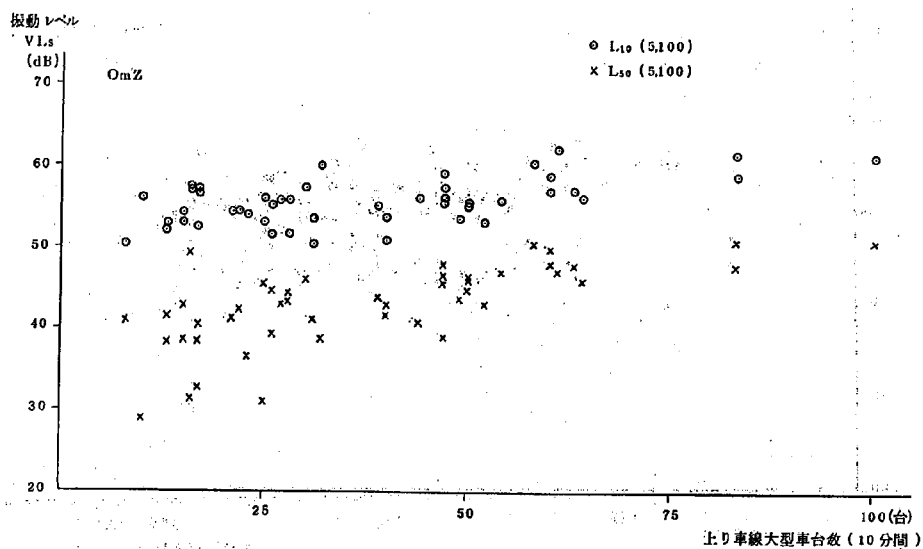


図- 2.6(1) 大型車台数と振動レベルの関係 (北千住) 0 m Z (A・前)

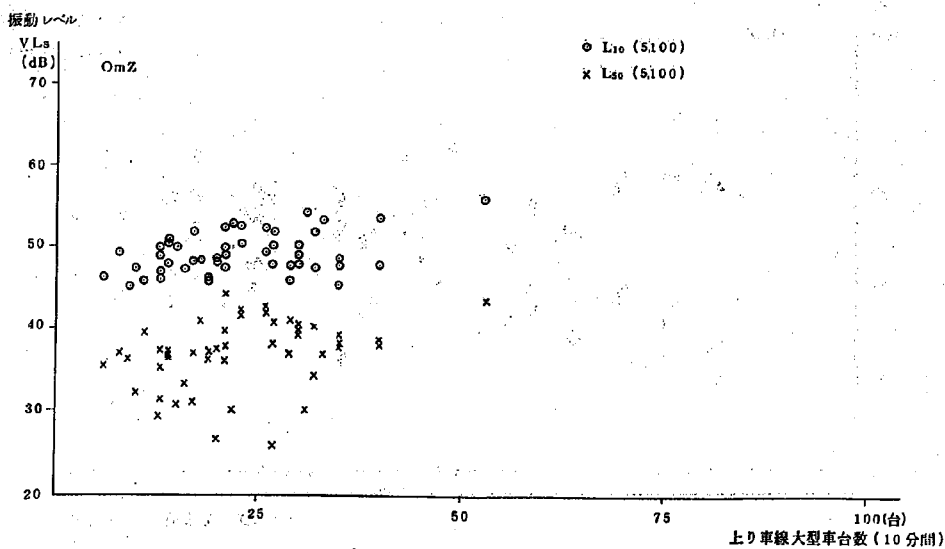


図- 2.6(2) 大型車台数と振動レベルの関係 (北千住) 0 m Z (A・後)

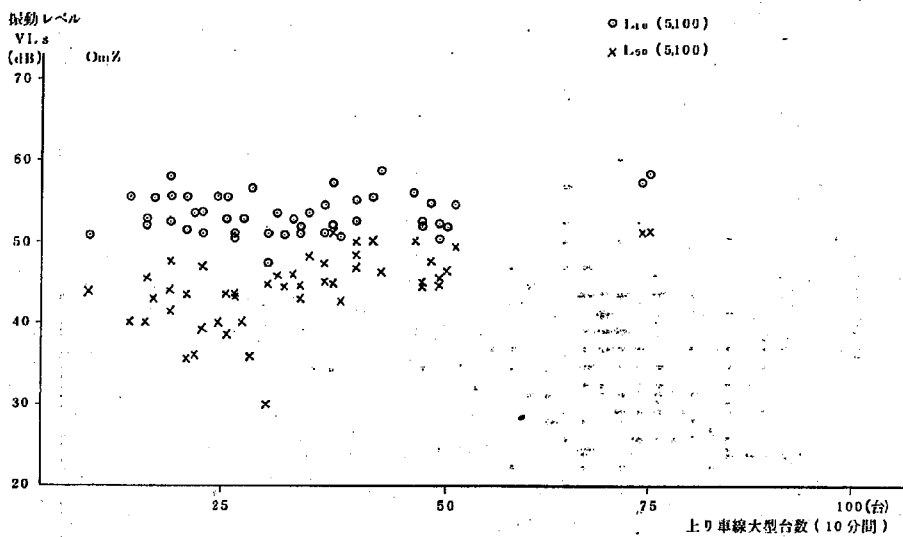


図-2.6(3) 大型車台数と振動レベルの関係 (北千住) 0mZ (B・前)

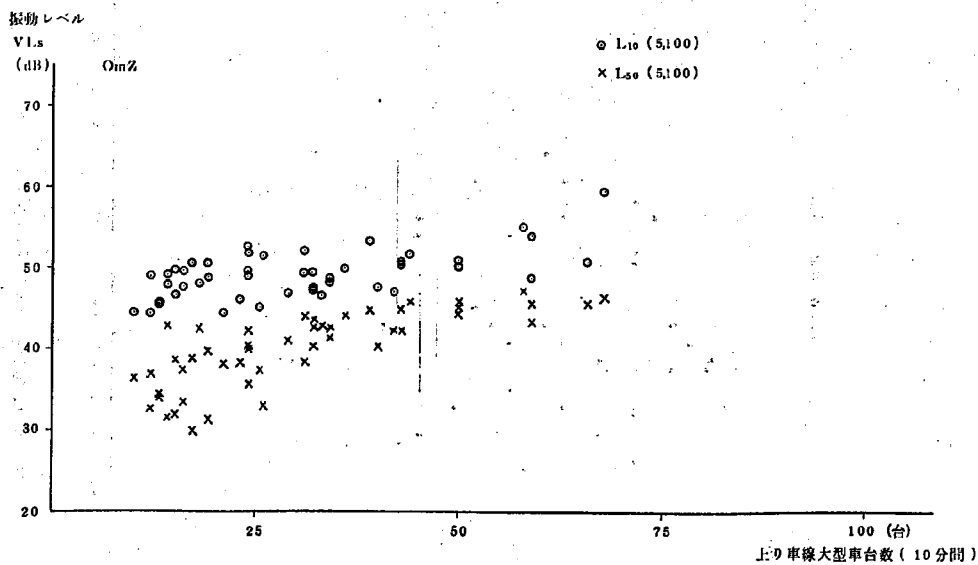


図-2.6(4) 大型車台数と振動レベルの関係 (北千住) 0mZ (B・後)

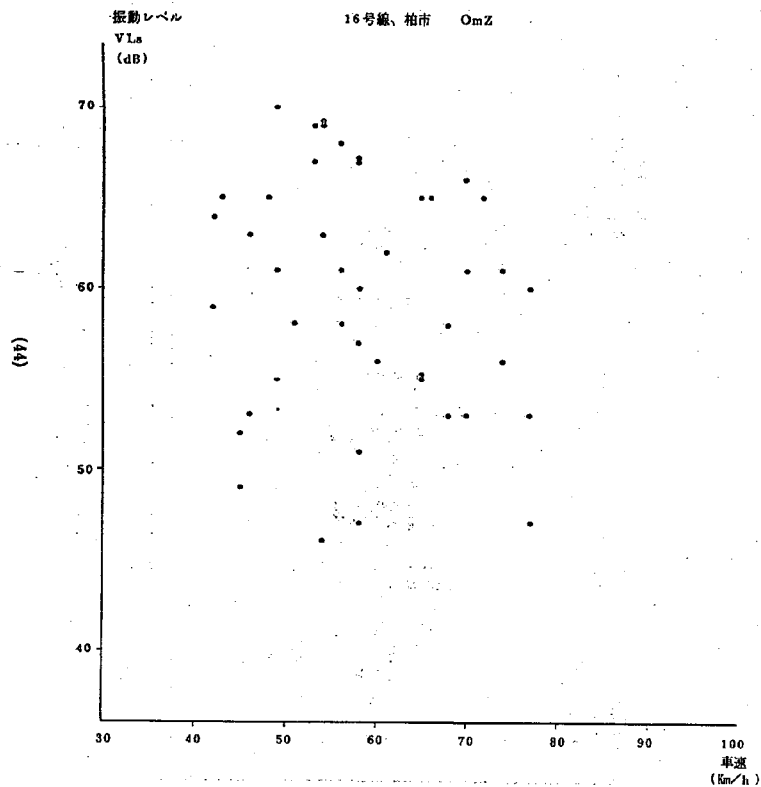


図- 3.1(2) 車速と振動レベルの関係(小型車)

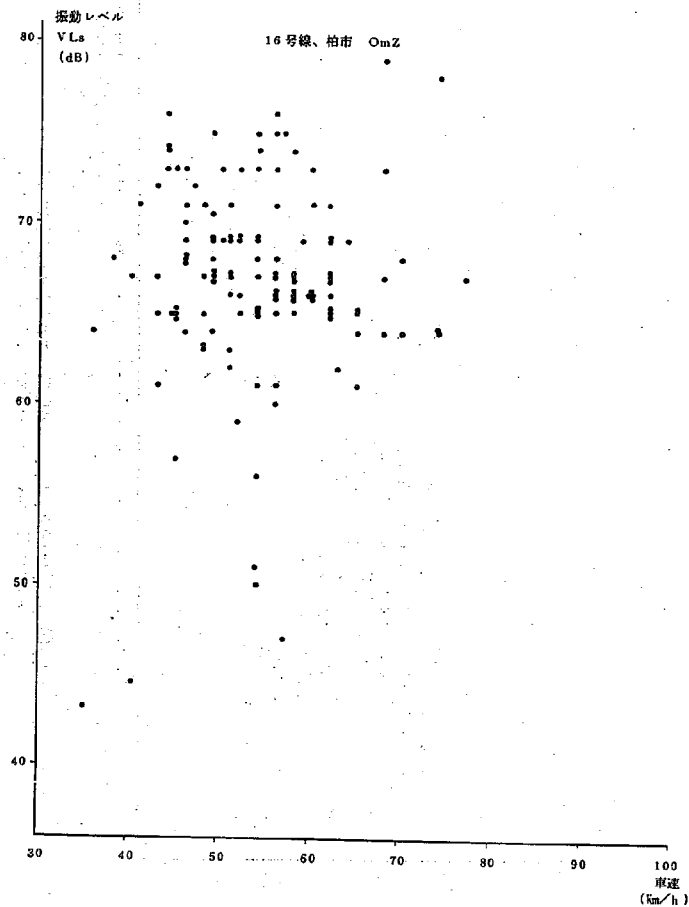


図- 3.1(1) 車速と振動レベルの関係(大型車)

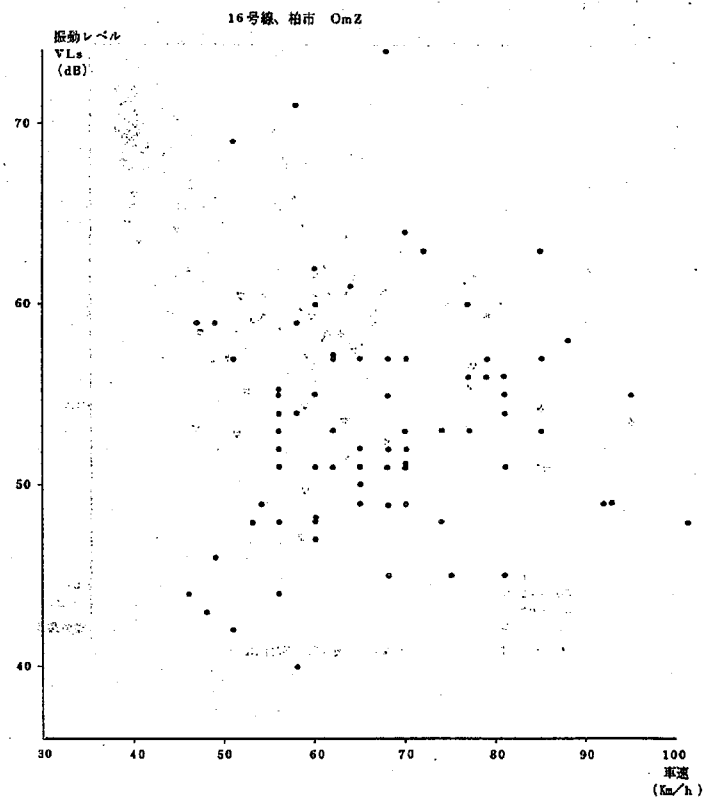


図-3.1(3) 車速と振動レベルの関係(乗用車)

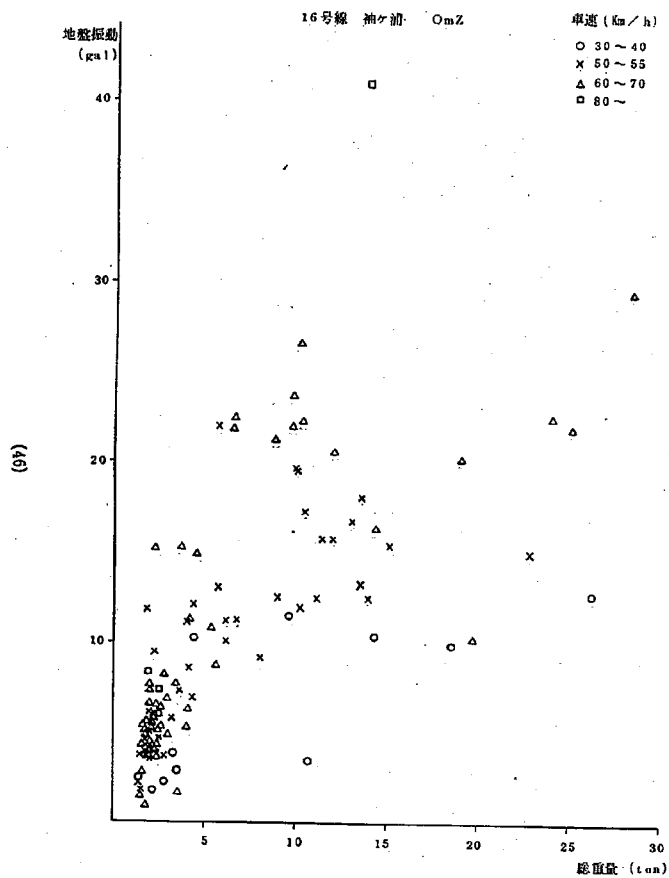


図-3.2(2) 車速・車両総重量・地盤振動の関係

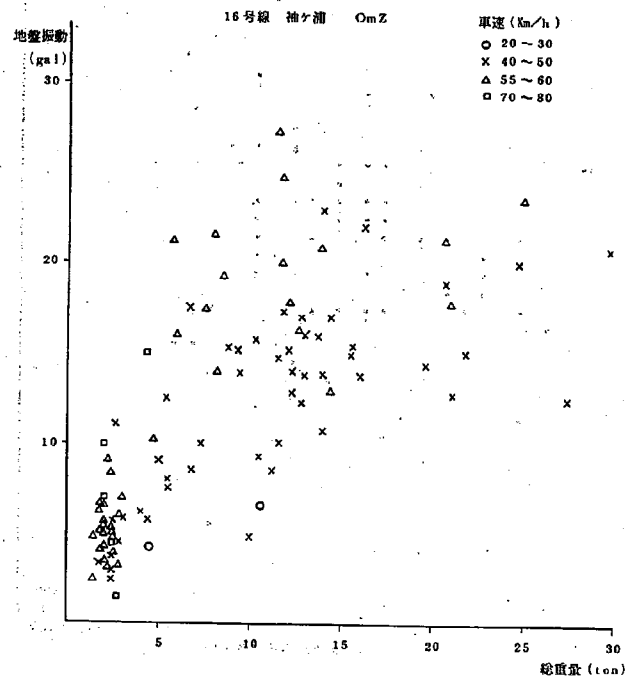


図-3.2(1) 車速・車両総重量・地盤振動の関係

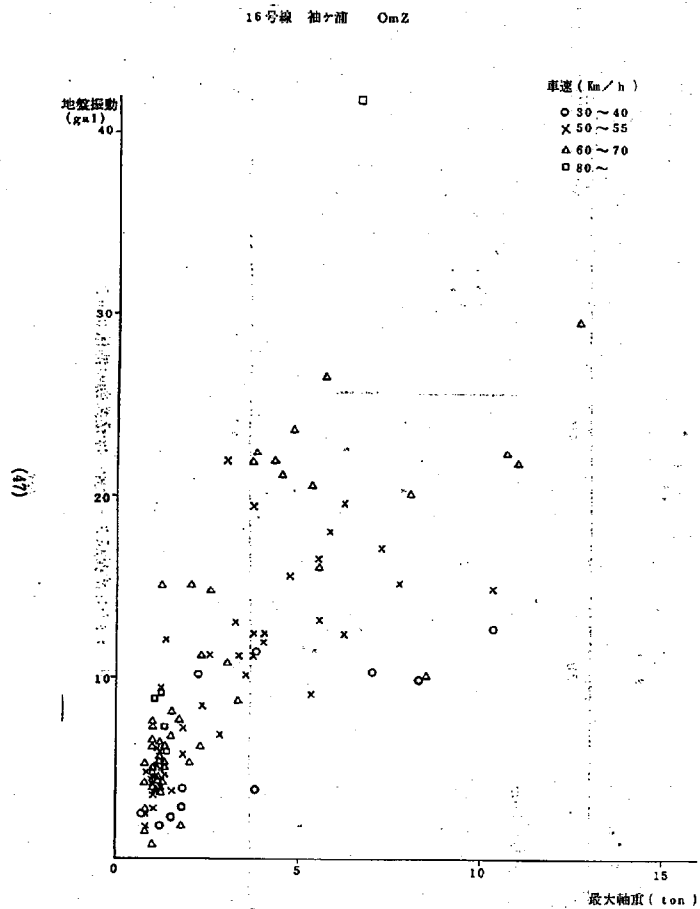


図-3.3(2) 車速・車両最大軸重・地盤振動の関係

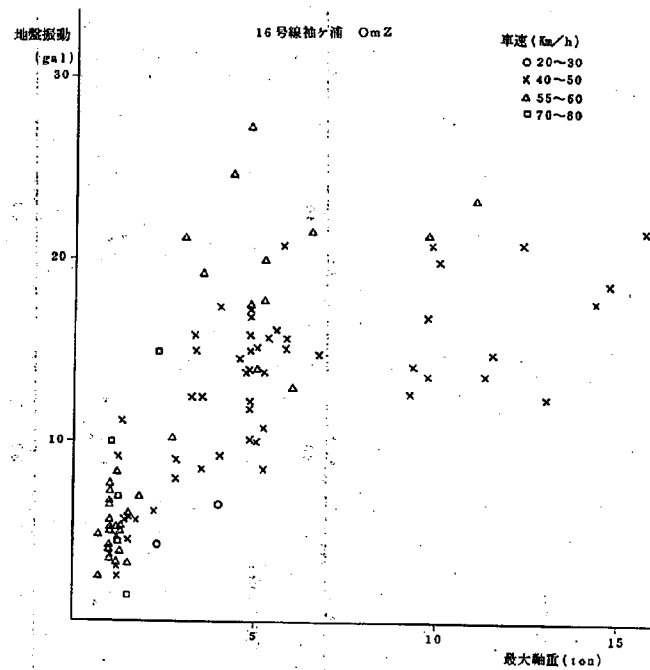


図-3.3(1) 車速・車両最大軸重・地盤振動の関係

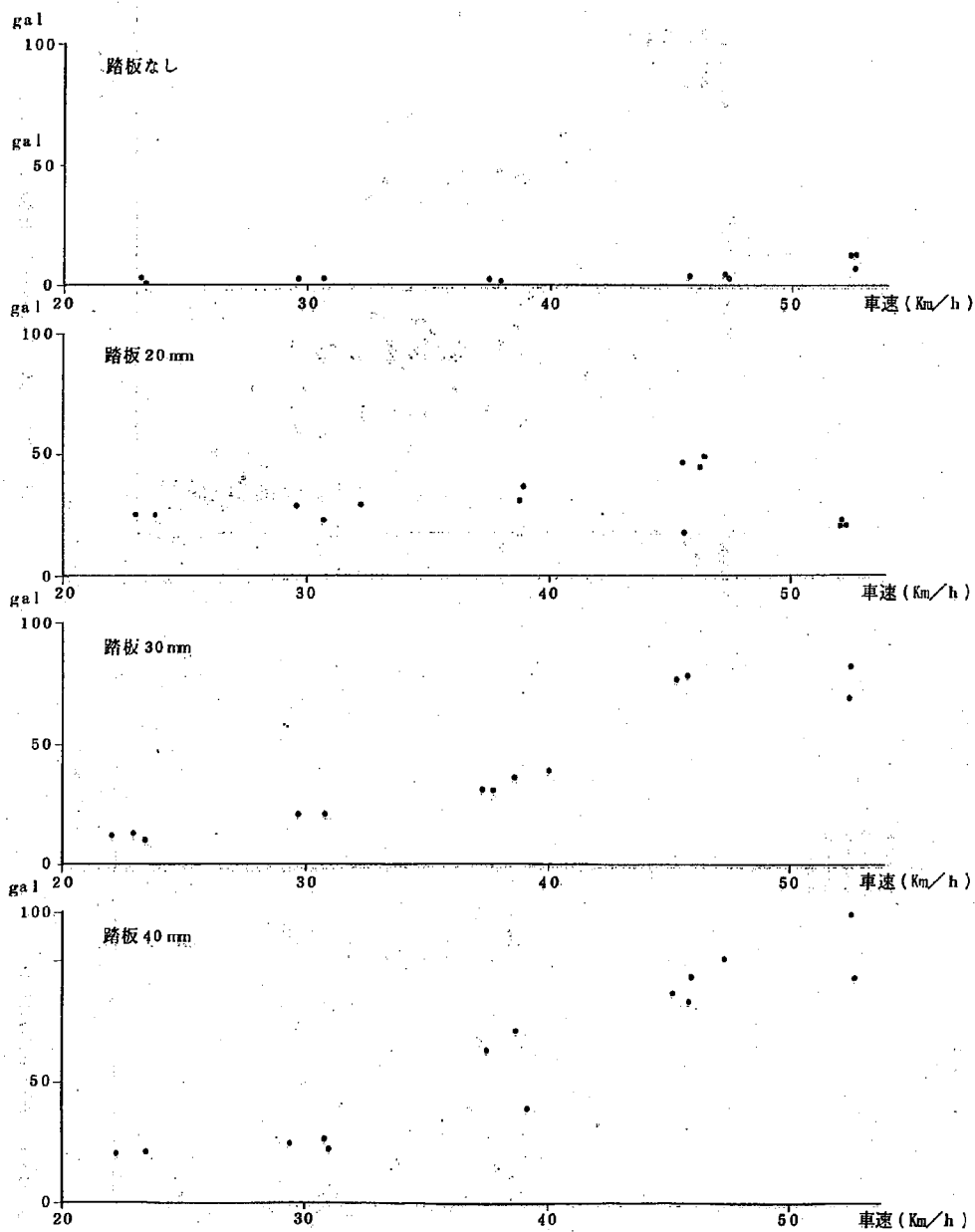
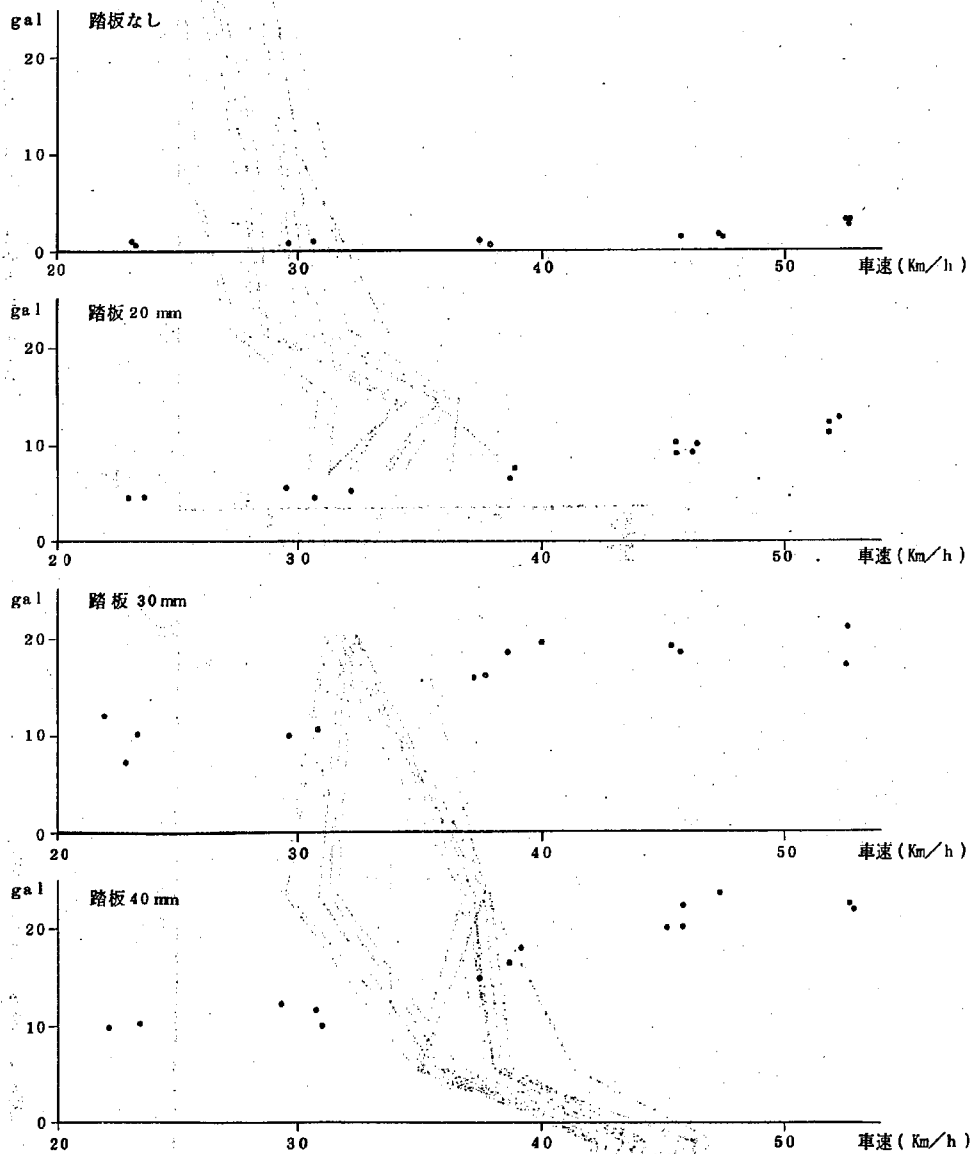
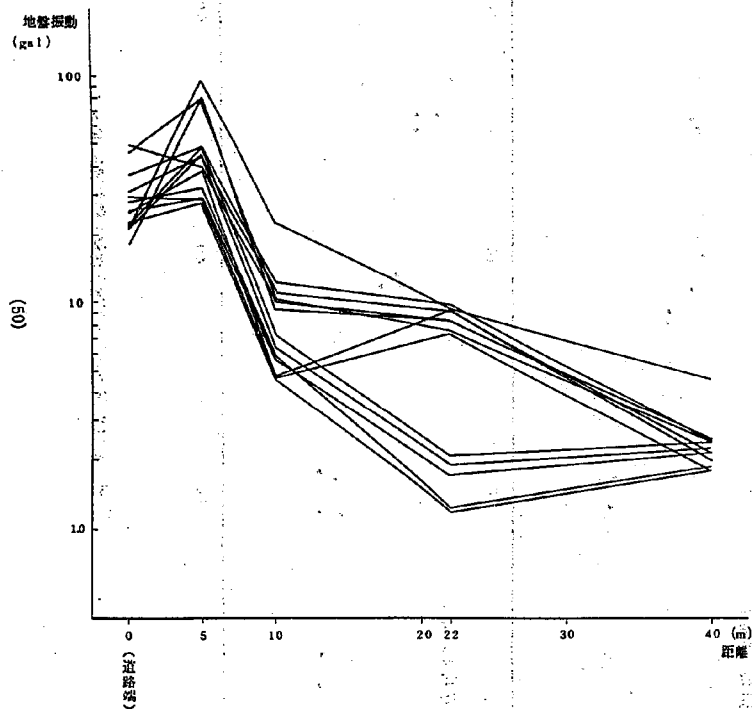


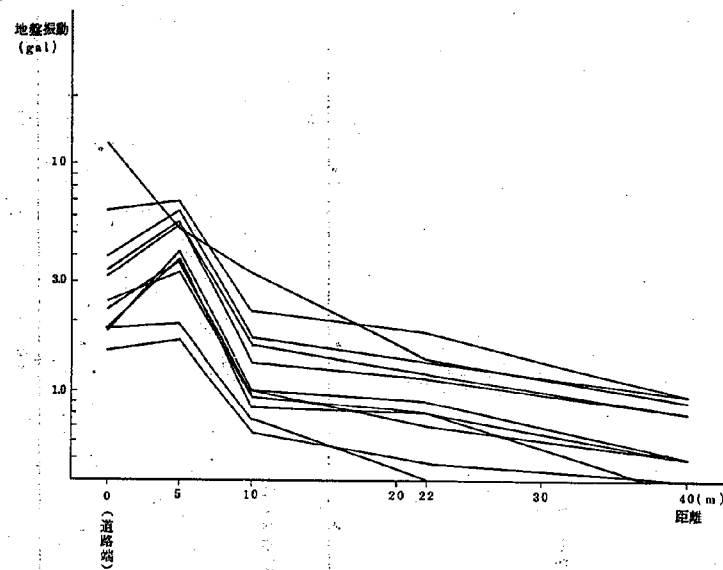
図-4.1(1) 踏板高さ・車速と地盤振動の関係 0 m Z



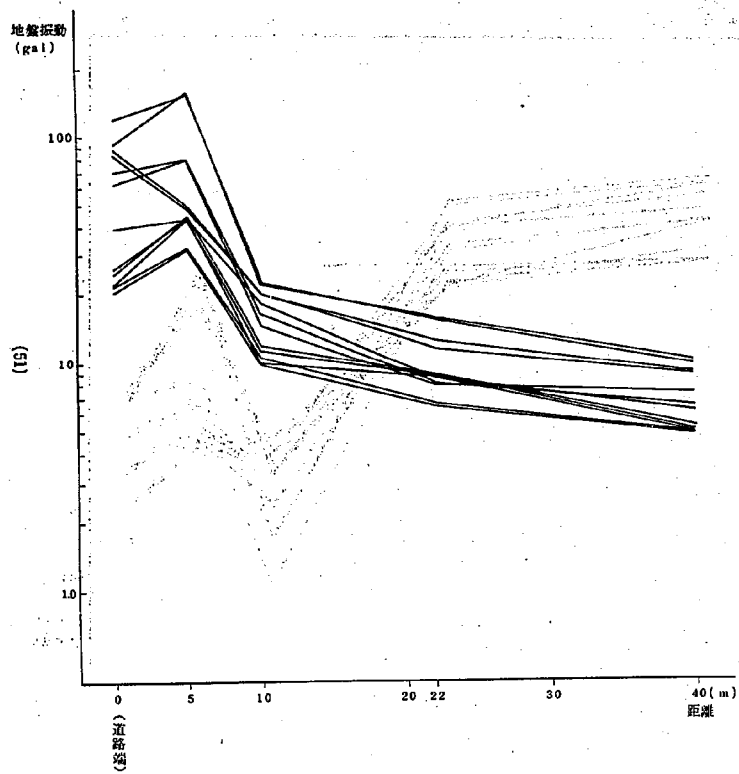
図一 4.1(2) 踏板高さ・車速と地盤振動の関係 10 m Z



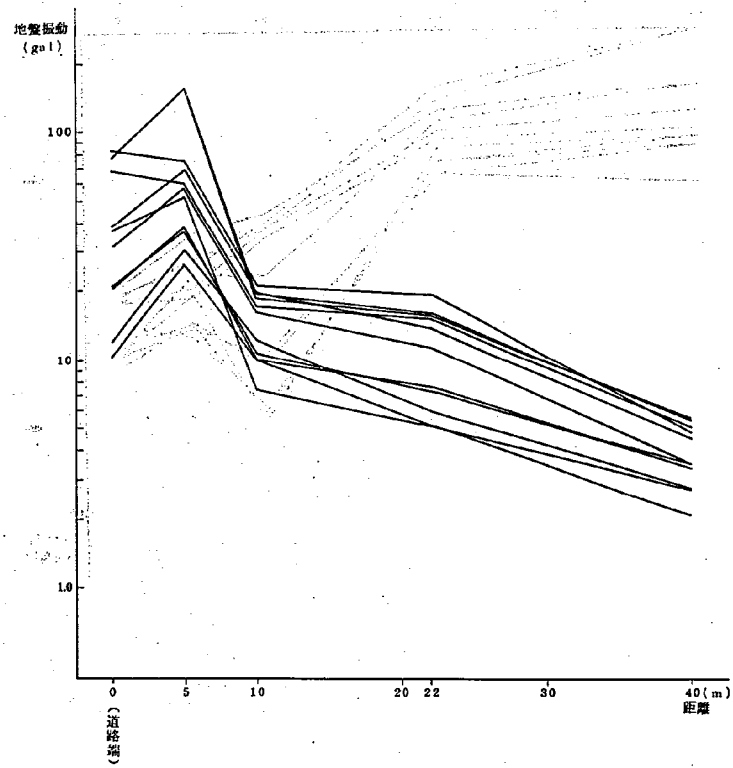
図一 4.2(2) 距離減衰 踏板高さ 20 mm (Z方向)



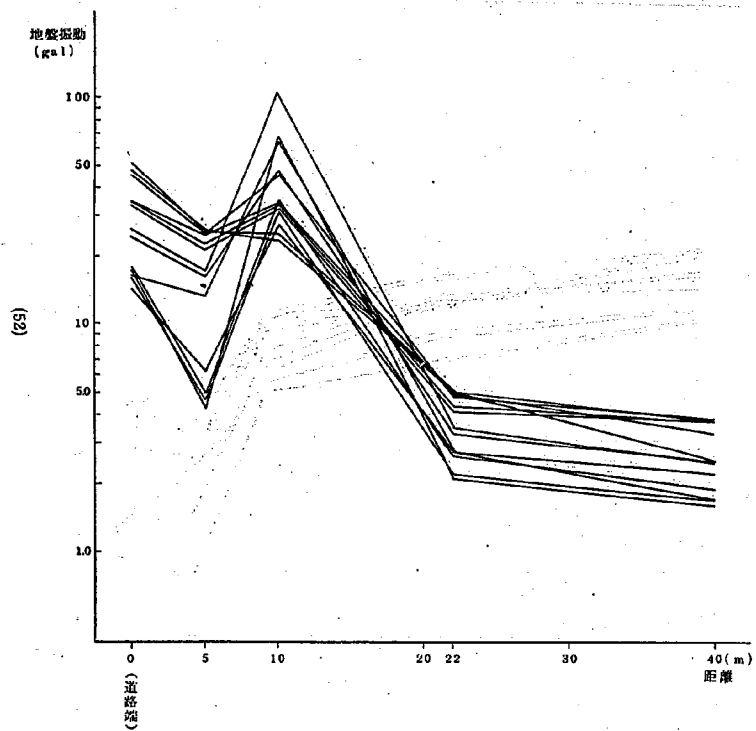
図一 4.2(1) 距離減衰 踏板なし (Z方向)



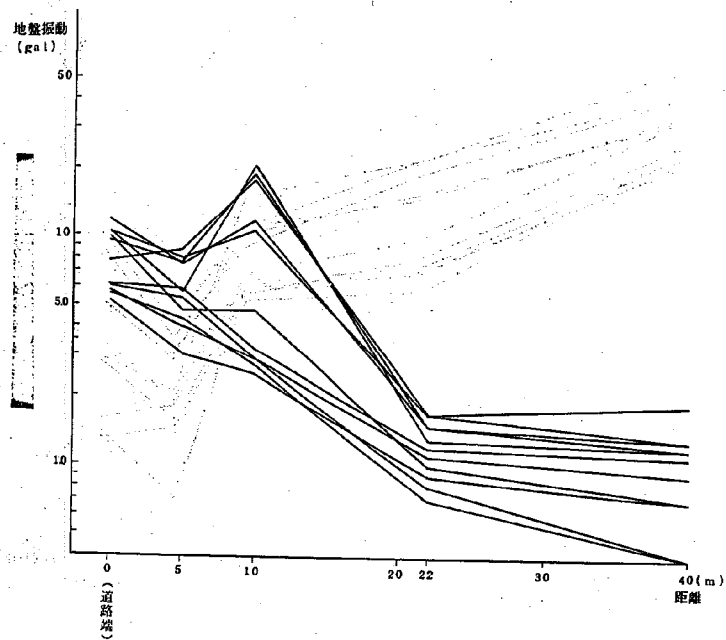
図一 4.2(4) 距離減衰 踏板高さ 40 mm (Z方向)



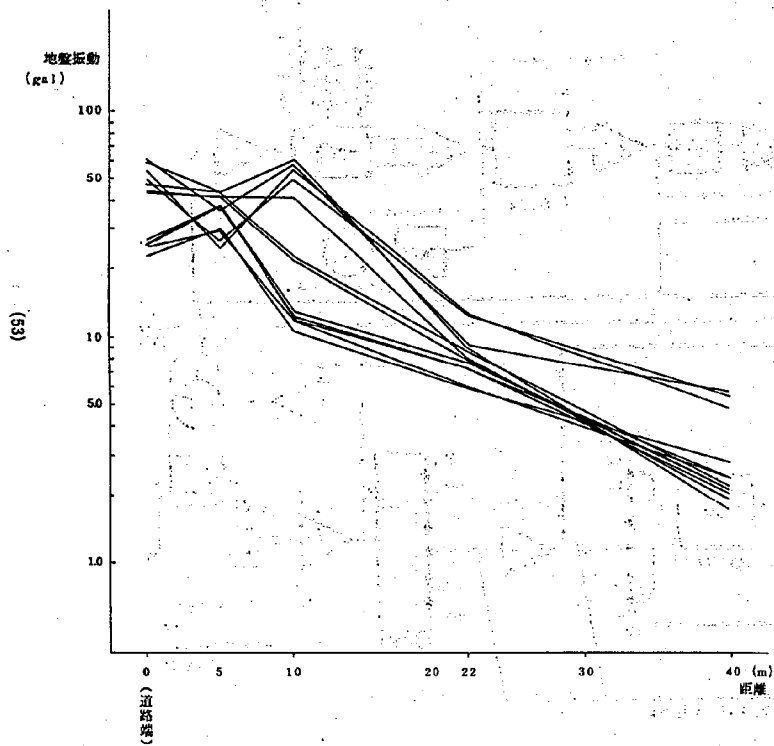
図一 4.2(3) 距離減衰 踏板高さ 30 mm (Z方向)



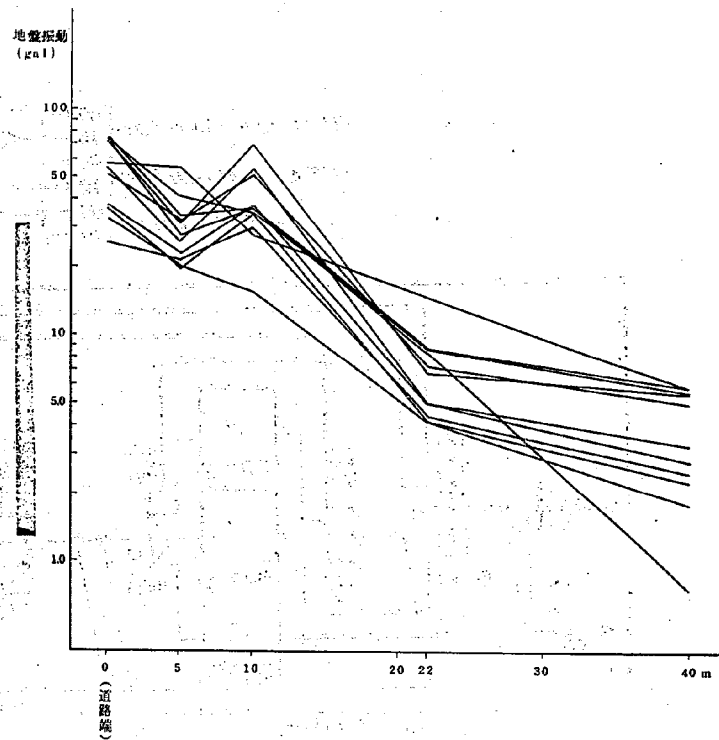
図一 4.3(2) 距離減衰・踏板高さ 20 mm (Y方向)



図一 4.3(1) 距離減衰 踏板なし (Y方向)



図一 4.3 (4) 距離減衰 踏板高さ 40 mm (Y方向)



図一 4.3 (3) 距離減衰 踏板高さ 30 mm (Y方向)

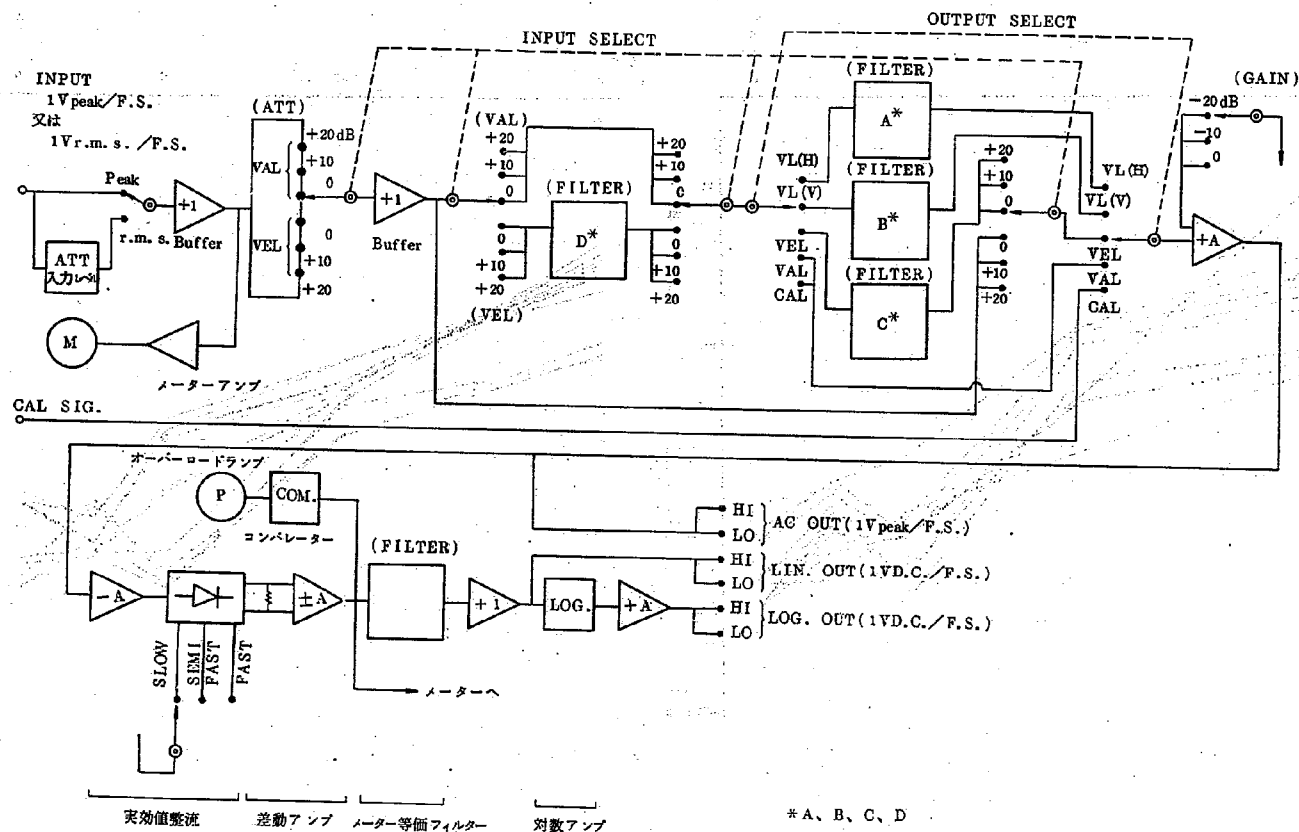


図-5.1 自動車交通振動信号変換器ブロックダイアグラム

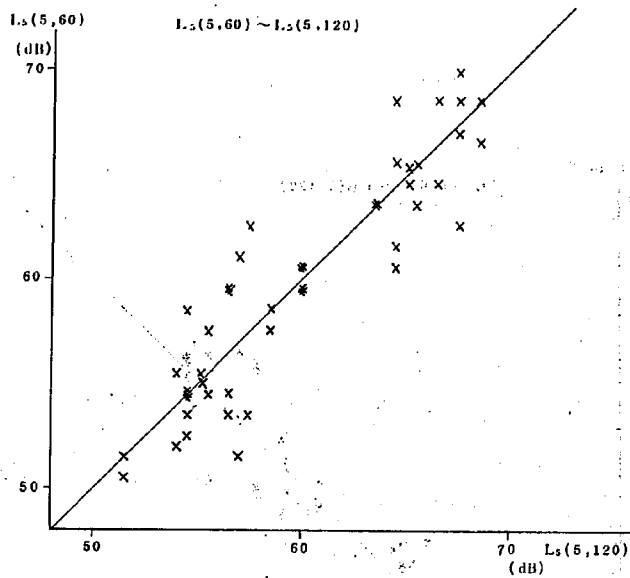


図-5.2(1) 評価時間5分間と10分間の比較 0 m Z

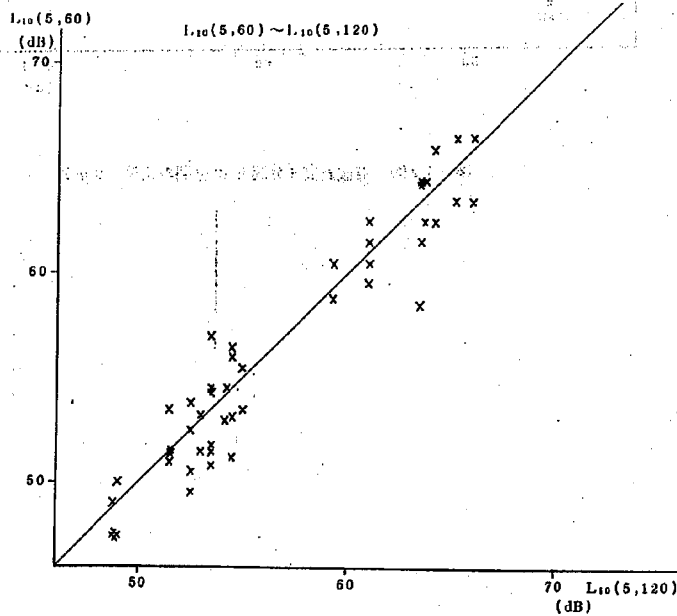
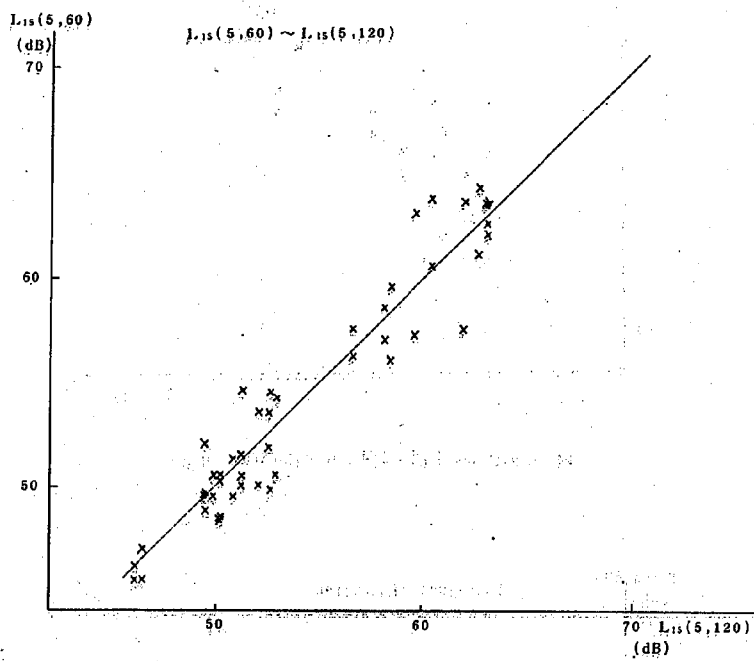


図-5.2(2) 評価時間5分間と10分間の比較 0 m Z



図一5.2(3) 評価時間5分間と10分間の比較 0 m Z

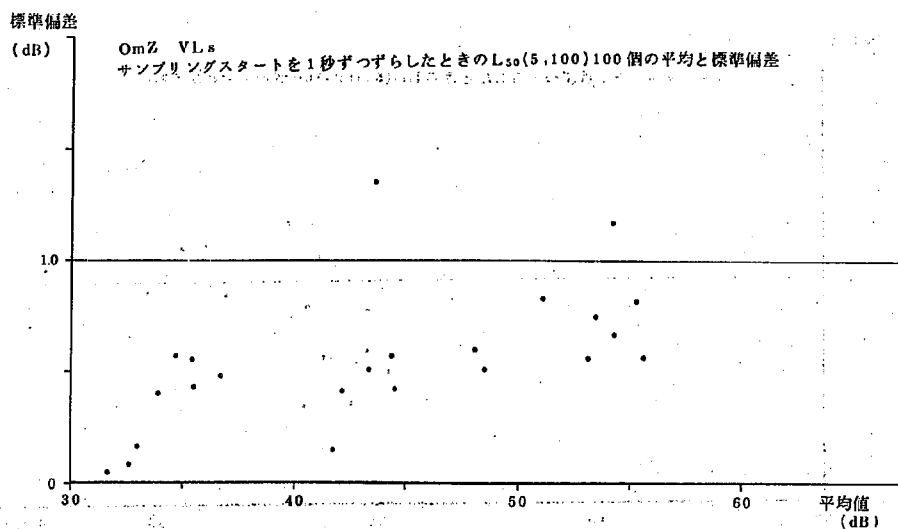


図-5.3(1) サンプリングスタートの影響  $L_{50}(5,100)$

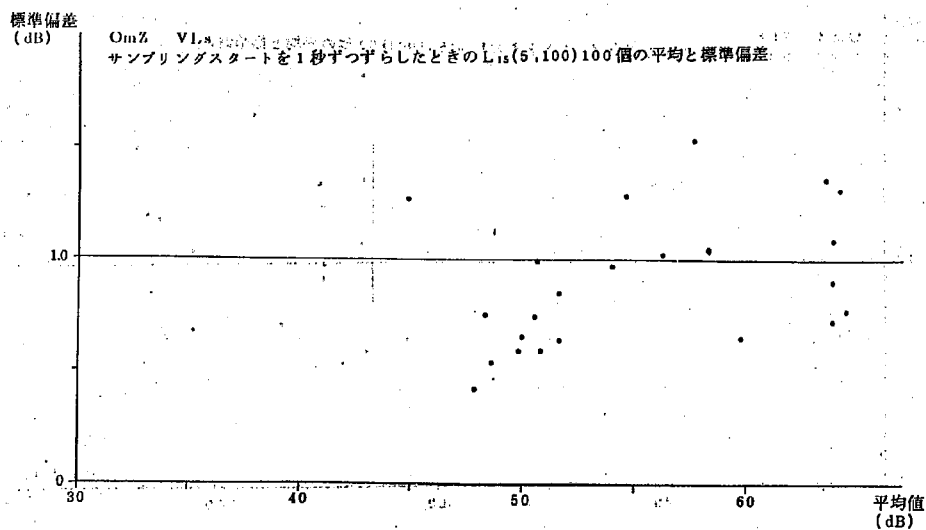


図-5.3(2) サンプリングスタートの影響  $L_{15}(5,100)$

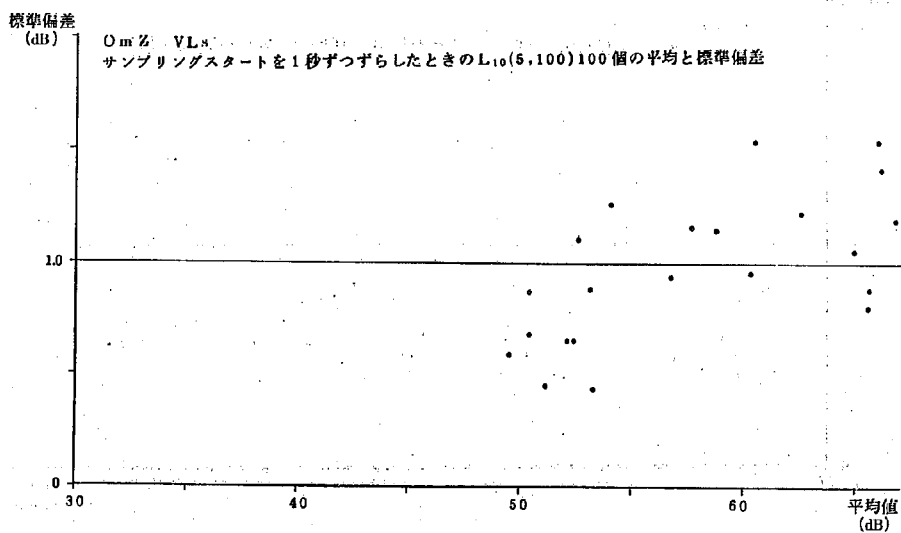


図-5.3(3) サンプリングスタートの影響  $L_{10}(5,100)$

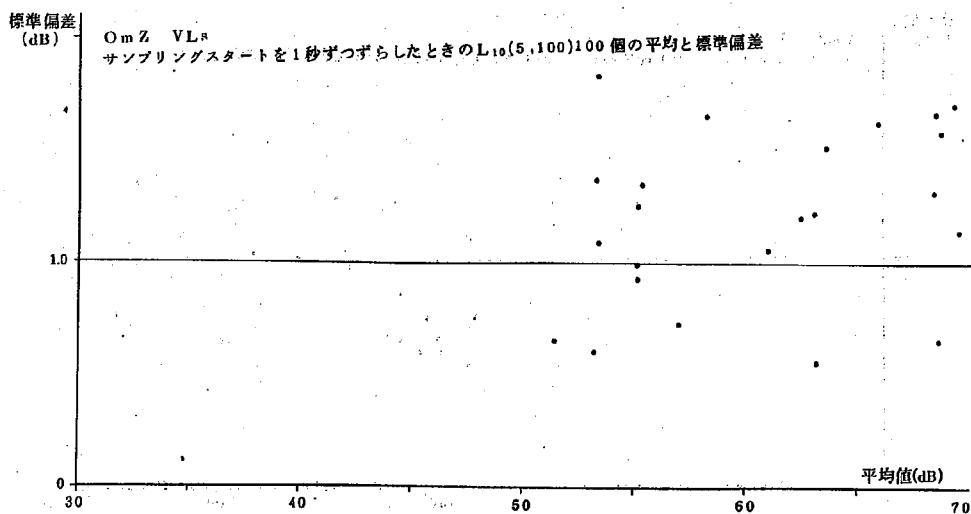


図-5.3(4) サンプリングスタートの影響  $L_{10}(5,100)$

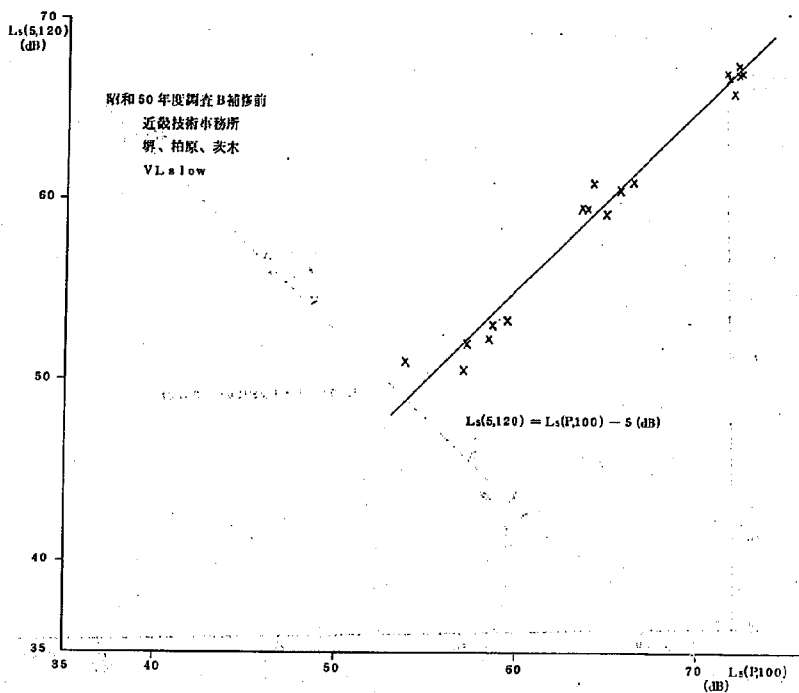


図-5.4(1)  $L_s(P,100)$  と  $L_s(5,120)$  の相関 5 m Z

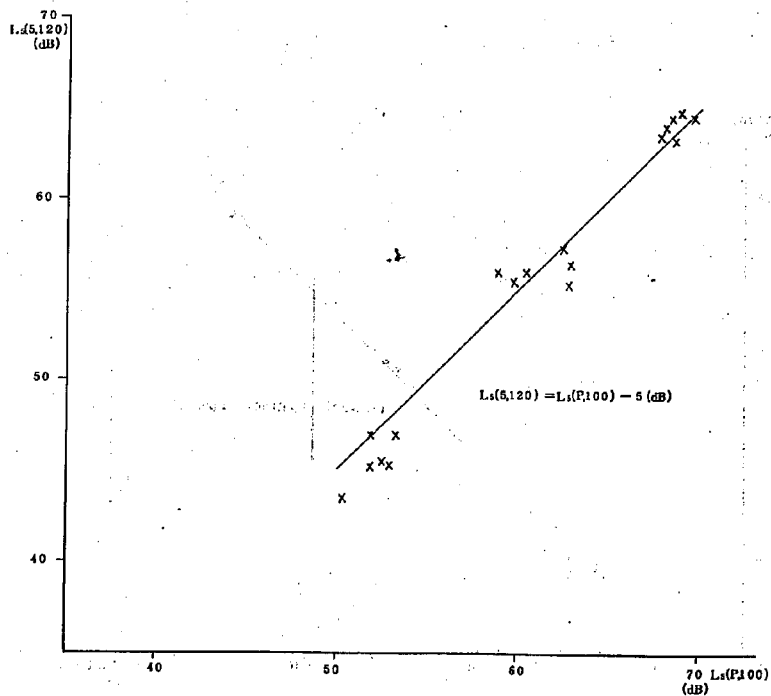


図-5.4(2)  $L_s(P,100)$  と  $L_s(5,120)$  の相関 10 m Z

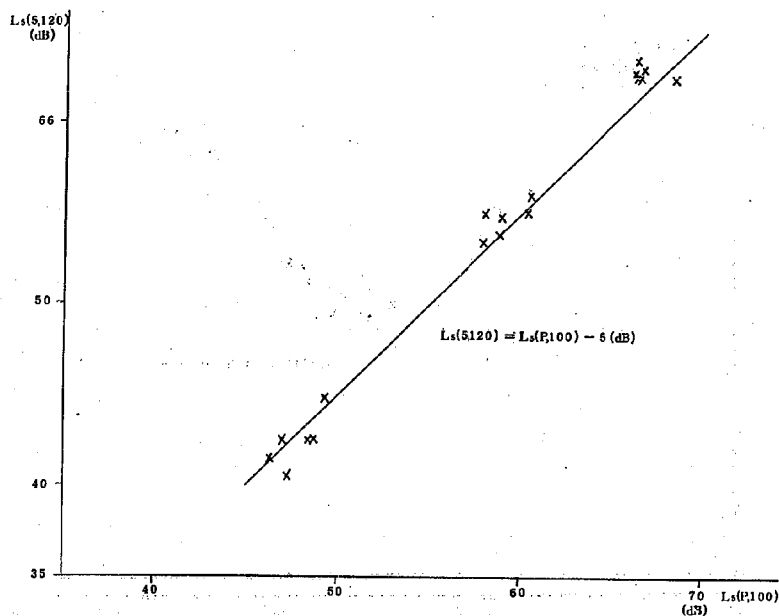


図- 5.4(3)  $L_s(P,100)$  と  $L_s(5,120)$  の相関 15m Z

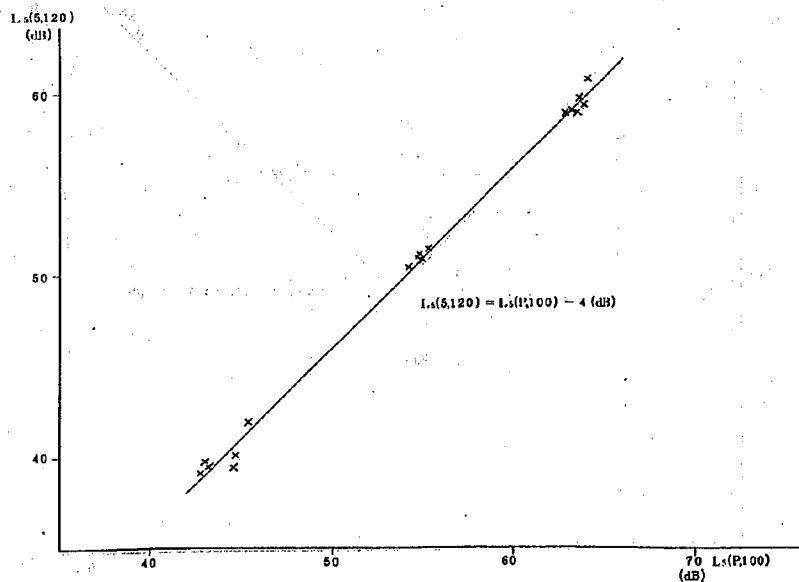


図- 5.4(4)  $L_s(P,100)$  と  $L_s(5,120)$  の相関 25m Z

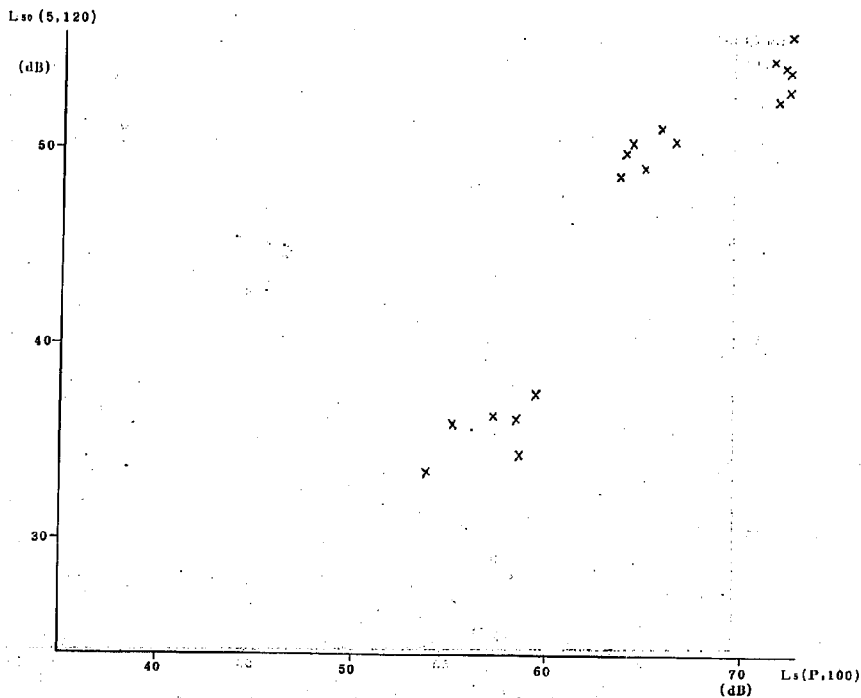


図-5.5(1)  $L_s(P, 100)$  と  $L_{so}(5, 120)$  の相関 5 m Z

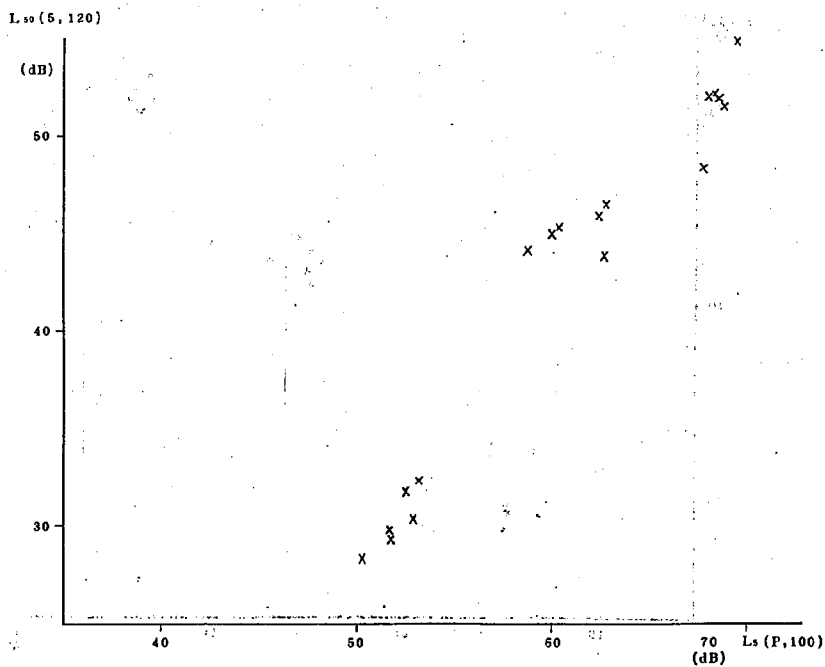


図-5.5(2)  $L_s(P, 100)$  と  $L_{so}(5, 120)$  の相関 10 m Z

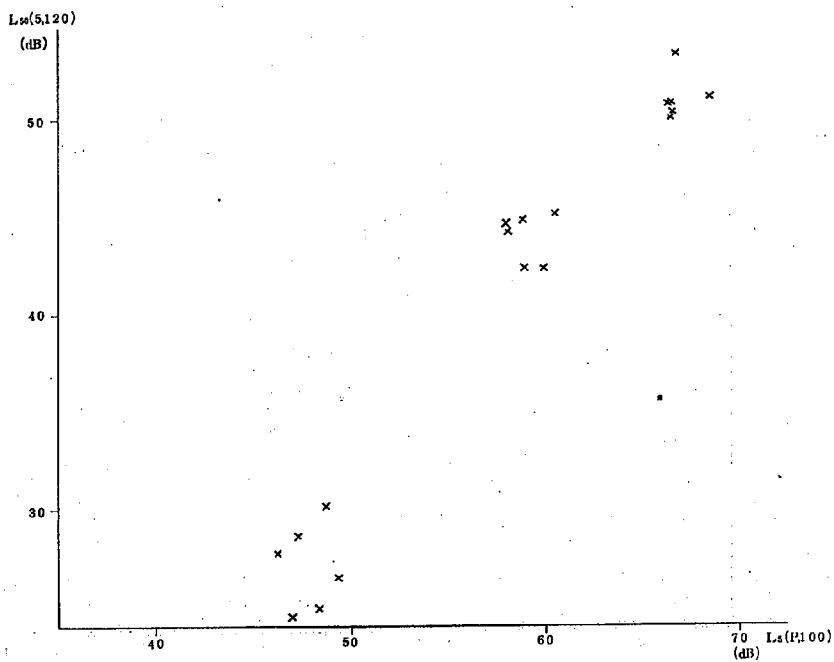


図-5.5(3)  $L_s(P, 100)$  と  $L_{so}(5, 120)$  の相関 15 m Z

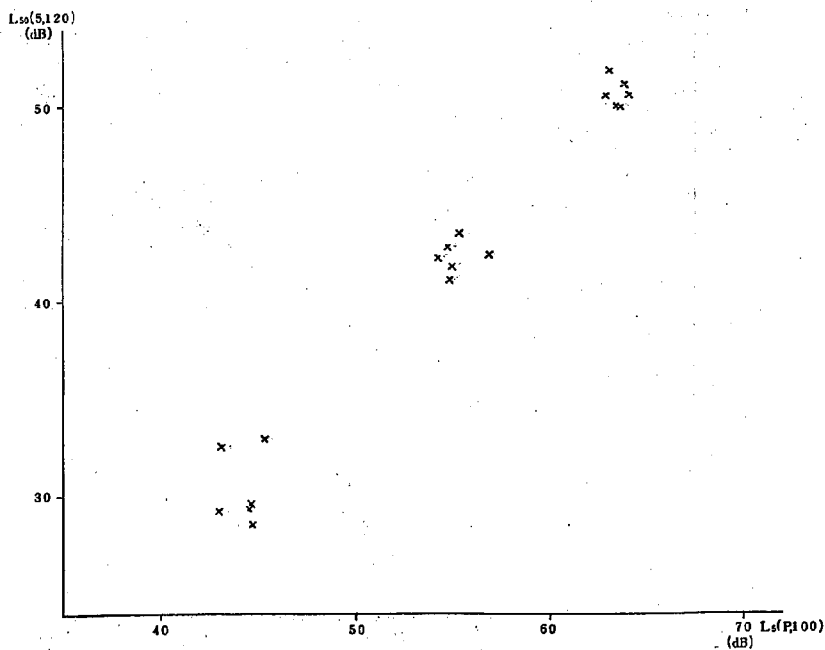


図-5.5(4)  $L_s(P, 100)$  と  $L_{so}(5, 120)$  の相関 25 m Z

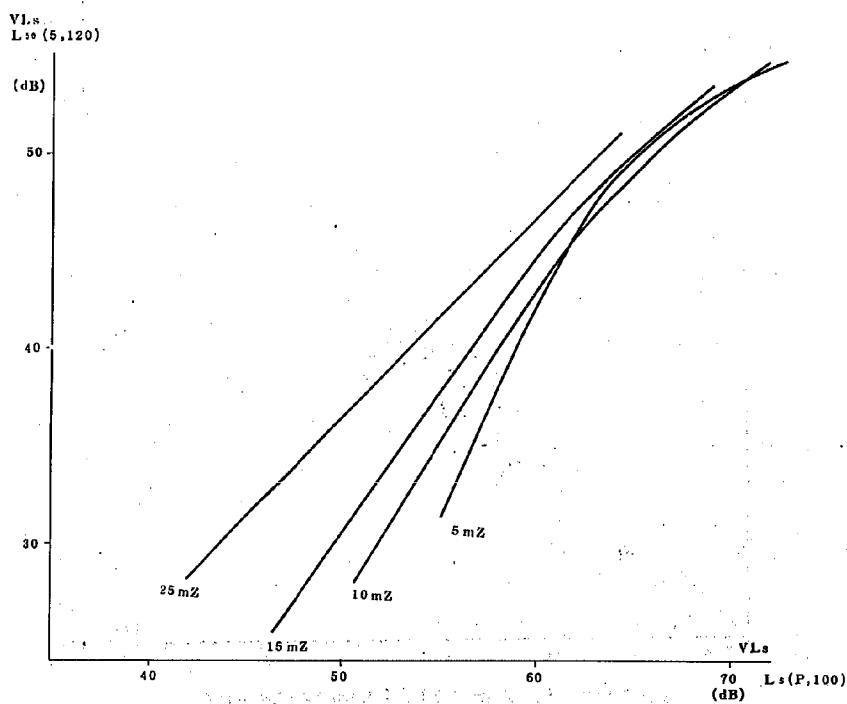


図-5.5(5)  $L_s(P, 100)$  と  $L_{s0}(5, 120)$  の相関

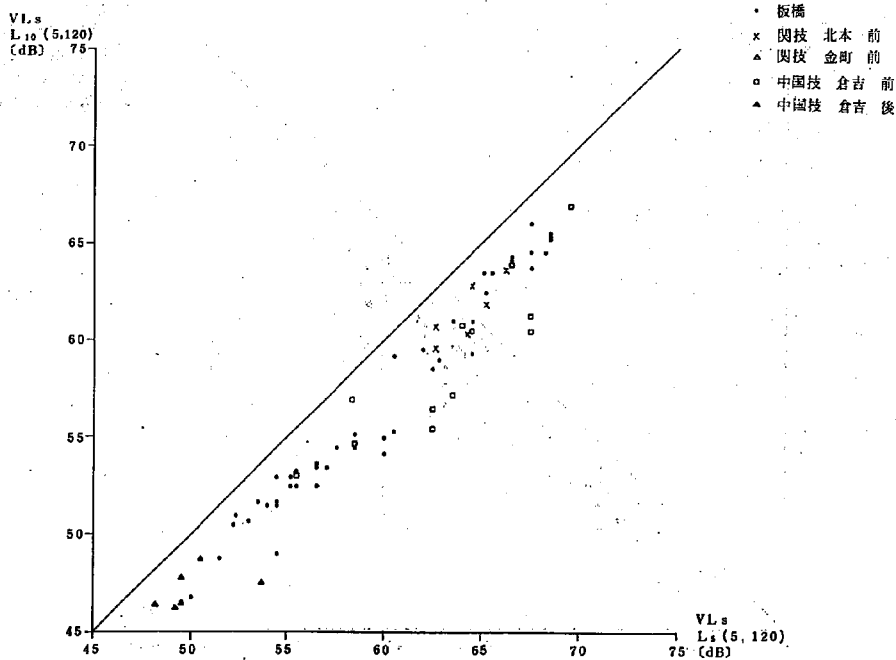


図-5.6(1)  $L_s(5, 120)$  と  $L_{10}(5, 120)$  の相関 0 mZ

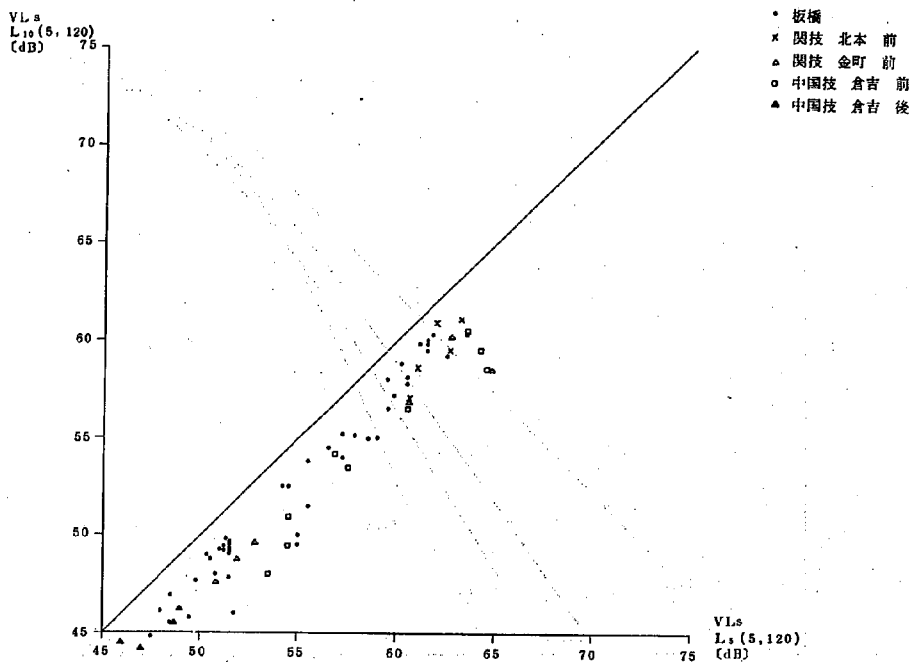


図-5.6(2)  $L_s(5, 120)$  と  $L_{10}(5, 120)$  の相関 5 m Z

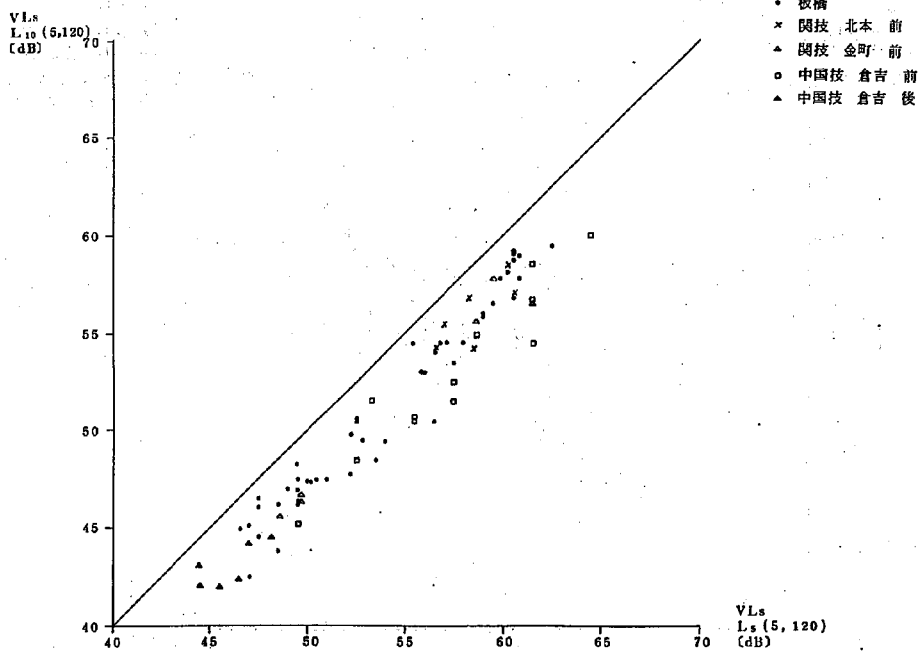


図-5.6(3)  $L_s(5, 120)$  と  $L_{10}(5, 120)$  の相関 10 m Z

## 道路交通振動調査表(その1)

|     |     |      |  |
|-----|-----|------|--|
| 地 名 | 中 国 | 資料番号 |  |
|-----|-----|------|--|

図-6.1(1) 道路交通振動調査表

記入例

| 様式2                         |                                                                          | 道路交通振動調査表(その2)              |                                                                          | 地 建 名             | 中 国 | 資料番号 |
|-----------------------------|--------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|--------------------------------------------------------------------------|-------------------|-----|------|
| 苦情<br>テ<br>ク<br>シ<br>ー<br>ト | 調査<br>地<br>点<br>の<br>位<br>置<br>お<br>よ<br>び<br>地<br>形<br>地<br>質<br>条<br>件 | 苦情<br>テ<br>ク<br>シ<br>ー<br>ト | 調査<br>地<br>点<br>の<br>位<br>置<br>お<br>よ<br>び<br>地<br>形<br>地<br>質<br>条<br>件 | 代表的な路面のプロファイル波形   |     |      |
|                             |                                                                          |                             |                                                                          | (列車線-1.5m)        |     |      |
|                             |                                                                          |                             |                                                                          |                   |     |      |
|                             |                                                                          |                             |                                                                          | (測定箇所断面図)         |     |      |
|                             |                                                                          |                             |                                                                          |                   |     |      |
| 苦情<br>テ<br>ク<br>シ<br>ー<br>ト | 調査<br>地<br>点<br>の<br>位<br>置<br>お<br>よ<br>び<br>地<br>形<br>地<br>質<br>条<br>件 | 苦情<br>テ<br>ク<br>シ<br>ー<br>ト | 調査<br>地<br>点<br>の<br>位<br>置<br>お<br>よ<br>び<br>地<br>形<br>地<br>質<br>条<br>件 | (距離と振動のレベルとの関係図)  |     |      |
|                             |                                                                          |                             |                                                                          |                   |     |      |
|                             |                                                                          |                             |                                                                          | (位置図)             |     |      |
|                             |                                                                          |                             |                                                                          | 1/50,000          |     |      |
|                             |                                                                          |                             |                                                                          |                   |     |      |
| 苦情<br>テ<br>ク<br>シ<br>ー<br>ト | 調査<br>地<br>点<br>の<br>位<br>置<br>お<br>よ<br>び<br>地<br>形<br>地<br>質<br>条<br>件 | 苦情<br>テ<br>ク<br>シ<br>ー<br>ト | 調査<br>地<br>点<br>の<br>位<br>置<br>お<br>よ<br>び<br>地<br>形<br>地<br>質<br>条<br>件 | 調査地点および測定作業状況写真   |     |      |
|                             |                                                                          |                             |                                                                          |                   |     |      |
|                             |                                                                          |                             |                                                                          |                   |     |      |
|                             |                                                                          |                             |                                                                          |                   |     |      |
|                             |                                                                          |                             |                                                                          |                   |     |      |
| 苦情<br>テ<br>ク<br>シ<br>ー<br>ト | 調査<br>地<br>点<br>の<br>位<br>置<br>お<br>よ<br>び<br>地<br>形<br>地<br>質<br>条<br>件 | 苦情<br>テ<br>ク<br>シ<br>ー<br>ト | 調査<br>地<br>点<br>の<br>位<br>置<br>お<br>よ<br>び<br>地<br>形<br>地<br>質<br>条<br>件 | その他の車両の路面プロファイル波形 |     |      |
|                             |                                                                          |                             |                                                                          |                   |     |      |
|                             |                                                                          |                             |                                                                          |                   |     |      |
|                             |                                                                          |                             |                                                                          |                   |     |      |
|                             |                                                                          |                             |                                                                          |                   |     |      |

図-6.1(2) 道路交通振動調査表

記入例

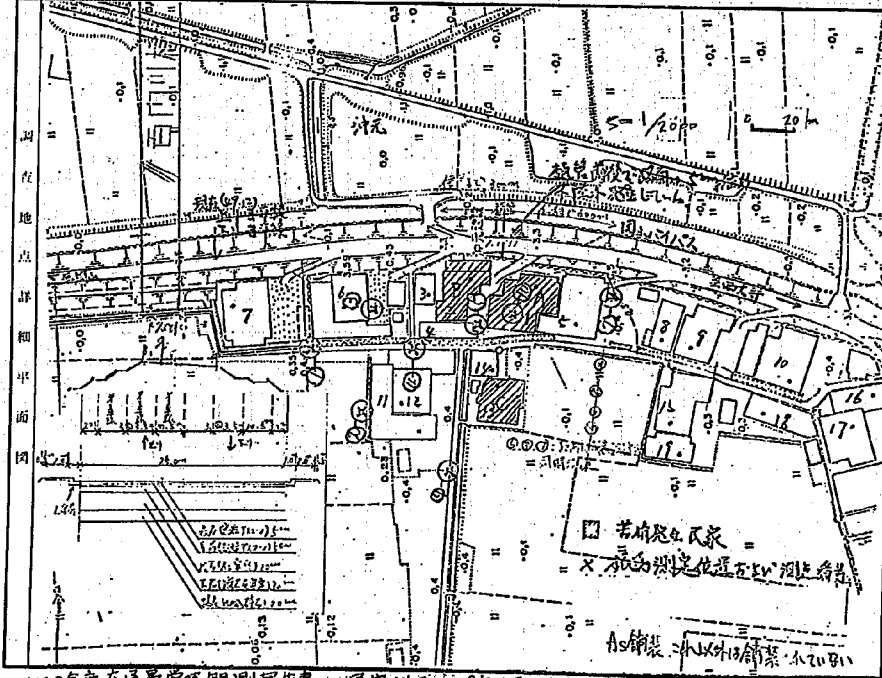
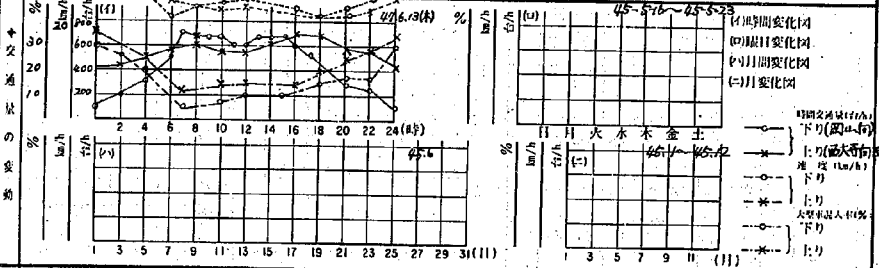
様式-2

道路交通振動調査表(その3)

| 測 点           | ①           | ②           | ③           | ④           | ⑤           | ⑥           | ⑦           | ⑧           | ⑨           | ⑩           | 地 建 名 | 中 口 | 資料番号 |
|---------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------|-----|------|
| 調査時間          | 22:00~22:10 | 22:15~22:30 | 22:35~22:45 | 22:50~22:55 | 23:00~23:05 | 23:10~23:15 | 23:20~23:25 | 23:30~23:35 | 23:40~23:45 | 23:50~23:55 |       |     |      |
| 発生頻度<br>(回/分) | 2.6(2.3)    | 2.2(1.6)    | 2.4(2.2)    | 2.6(2.4)    | 1.9(1.6)    | 1.5(1.4)    | 2.1(1.9)    | 1.7(1.3)    |             |             |       |     |      |
|               | 12.4        | 12.1        | 12.5        | 13.4        | 10.2        | 9.6         | 11.9        | 9.9         |             |             |       |     |      |

寄 附 申 立 人 周 辺 住 人 の デ ー タ

| 民家番号 | 住人のデータ          | 民家番号 | 住人のデータ          |
|------|-----------------|------|-----------------|
| 1-A  | W(2)-20W-A+W-GH | 11   |                 |
| 2-B  |                 | 12   |                 |
| 3    |                 | 13   | W(2)-20W-A+W-GH |
| 4    |                 | 14   |                 |
| 5    |                 | 15   |                 |
| 6    |                 | 16   |                 |
| 7    |                 | 17   |                 |
| 8    |                 | 18   |                 |
| 9    |                 | 19   |                 |
| 10   |                 | 20   |                 |



\* 48年度交通量等時観測報告書, 通称沖元, 49年10月, 中口地建道路部00課  
46年度交通振動調査報告書, 通称沖元, 48年5月, 中口地建道路部00課

図-6.1(3) 道路交通振動調査表  
(67)

様式 2

## 記入例

| 調査地点名   |   | 2号岡山市沖元       |          | 上り車線数/下り車線数 |   | 3/13          |   | 道路交通振動調査表(その4) |      |               |   |   |    |               |      |    |   | 地 建 名 |      | 中 国  |    | 資料番号 |    |      |      |    |  |  |
|---------|---|---------------|----------|-------------|---|---------------|---|----------------|------|---------------|---|---|----|---------------|------|----|---|-------|------|------|----|------|----|------|------|----|--|--|
| 調 査 日 時 |   | 第 1 車 線 (1.1) |          |             |   | 第 2 車 線 (1.2) |   |                |      | 第 3 車 線 (1.3) |   |   |    | 車 線 合 計 (1.4) |      |    |   | 備 考   |      |      |    |      |    |      |      |    |  |  |
| 年       | 月 | 日             | 時        | 刻           | 大 | 小             | 大 | 小              | 大    | 小             | 大 | 小 | 大  | 小             | 大    | 小  | 大 | 小     | 大    | 小    |    |      |    |      |      |    |  |  |
| 50      | 7 | 17            | 22       | 00~10       | ① | 5             | 2 | 2              | 9    | 55.6          | 8 | 8 | 6  | 22            | 36.4 | 10 | 4 | 3     | 17   | 58.8 | 23 | 14   | 11 | 48   | 47.9 | 40 |  |  |
| *       |   |               | 15~25    | ②           | 4 | 3             | 2 | 9              | 44.4 | 11            | 6 | 5 | 22 | 50.0          | 9    | 8  | 6 | 23    | 39.1 | 24   | 17 | 13   | 54 | 44.4 | 45   |    |  |  |
| *       |   |               | 35~45    | ③           | 4 | 3             | 2 | 9              | 44.4 | 9             | 8 | 6 | 23 | 39.1          | 9    | 8  | 5 | 22    | 40.9 | 22   | 19 | 13   | 54 | 40.7 | 50   |    |  |  |
| *       |   |               | 50~60    | ④           | 4 | 3             | 2 | 9              | 44.4 | 8             | 7 | 4 | 19 | 42.1          | 6    | 8  | 5 | 19    | 31.6 | 18   | 18 | 11   | 47 | 38.3 | 50   |    |  |  |
| *       |   |               | 23:20~20 | ⑤           | 4 |               | 1 | 7              | 57.1 | 6             | 5 | 4 | 15 | 40.0          | 7    | 6  | 3 | 16    | 43.8 | 17   | 13 | 8    | 38 | 44.7 | 55   |    |  |  |
| *       |   |               | 25~35    | ⑥           | 4 |               | 1 | 7              | 57.1 | 7             | 5 | 3 | 15 | 46.7          | 5    | 5  | 4 | 14    | 35.7 | 16   | 12 | 8    | 36 | 44.4 | 55   |    |  |  |
| *       |   |               | 45~55    | ⑦           | 3 | 2             | 2 | 7              | 42.9 | 5             | 7 | 5 | 17 | 29.4          | 5    | 6  | 4 | 15    | 33.3 | 13   | 15 | 11   | 39 | 33.3 | 60   |    |  |  |
| 7       | 8 | 00            | 05~15    | ⑧           | 3 | 2             | 1 | 6              | 50.0 | 6             | 5 | 4 | 15 | 40.0          | 5    | 7  | 3 | 15    | 33.3 | 14   | 14 | 8    | 36 | 38.9 | 60   |    |  |  |

第1車線(1.1)

第2車線(1.2)

第3車線(1.3)

車線合計(1.4)

第1車線(1.1)

第2車線(1.2)

第3車線(1.3)

車線合計(1.4)

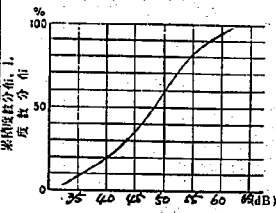
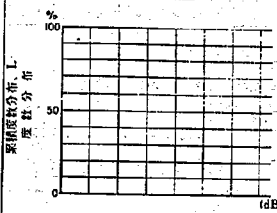
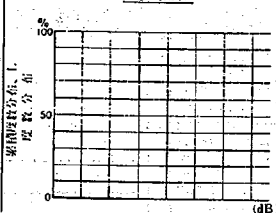
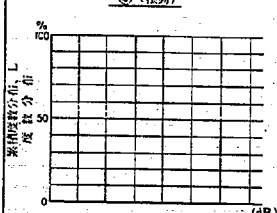
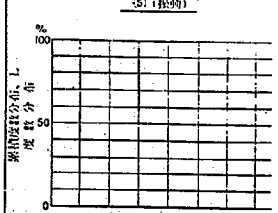
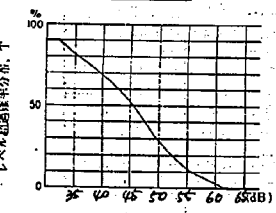
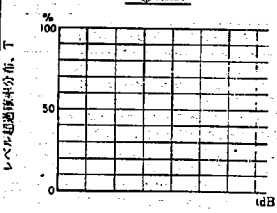
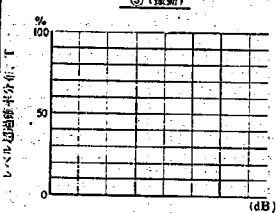
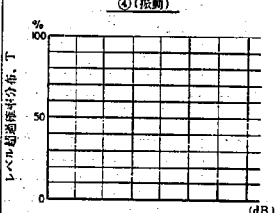
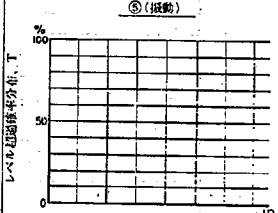
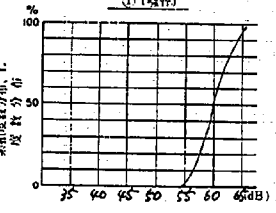
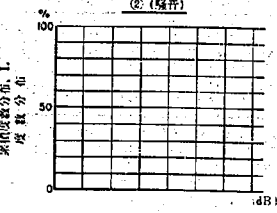
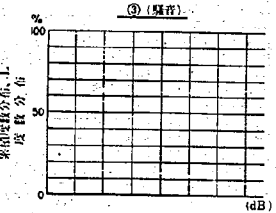
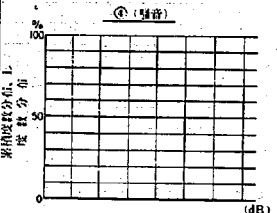
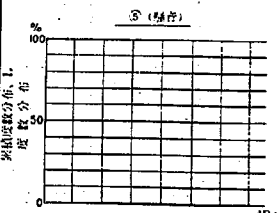
注: (上り)

調査した方向に九印を付す。片側1車線の場合は上り・下りの平均走行速度をそれぞれ(5・1)。(5・2)に記入する。

図- 6.1(4) 道路交通振動調査表

記入例  
道路交通振動実測調査表(その5)

様式-2

|                                                                                    |                                                                                    | 地 建 名                                                                              | 資料番号                                                                                |                                                                                      |
|------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| ① (振動)                                                                             | ② (振動)                                                                             | ③ (振動)                                                                             | ④ (振動)                                                                              | ⑤ (振動)                                                                               |
|   |   |   |   |   |
| ① (振動)                                                                             | ② (振動)                                                                             | ③ (振動)                                                                             | ④ (振動)                                                                              | ⑤ (振動)                                                                               |
|   |   |   |   |   |
| ① (騒音)                                                                             | ② (騒音)                                                                             | ③ (騒音)                                                                             | ④ (騒音)                                                                              | ⑤ (騒音)                                                                               |
|  |  |  |  |  |

注: レベルレコーダによる波形記録を別添とする。

図-6.1(5) 道路交通振動調査表

# 記入例 振動実測調査表

様式1の1

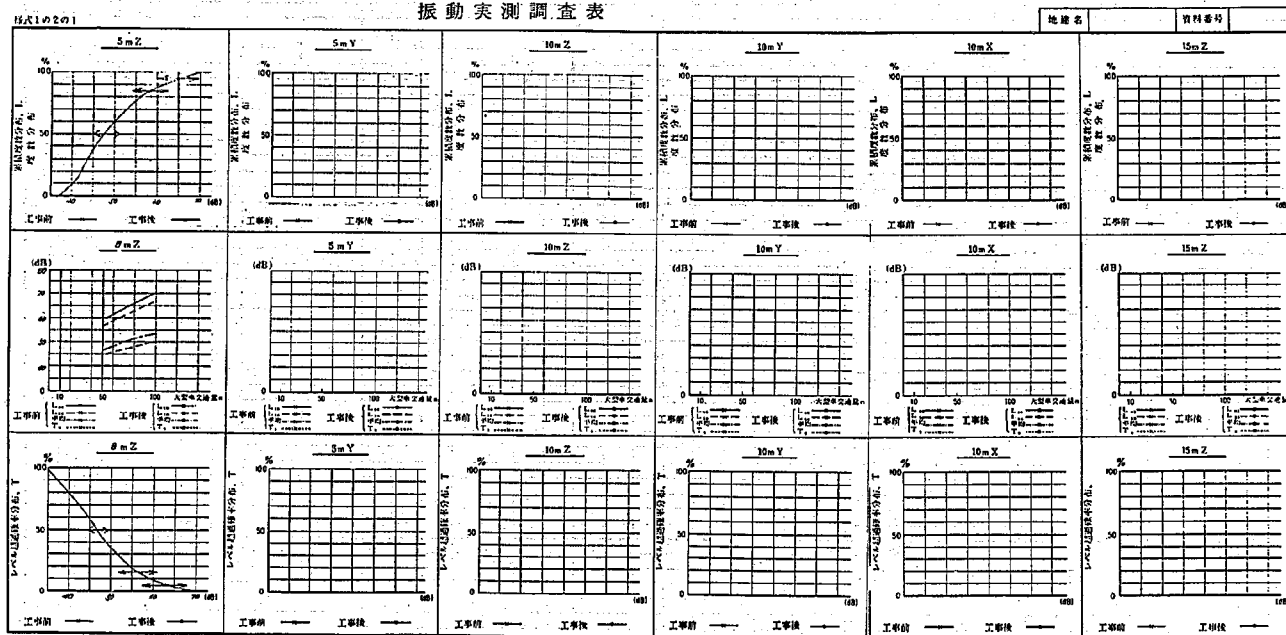
| 工事名                       |                                                                                                                                                | 調査担当事務所                                                                           |                         | 調査地点 |                         | 測定値                      |            |      |      |       |      |   |      |   |      |   |    |  |
|---------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|------|-------------------------|--------------------------|------------|------|------|-------|------|---|------|---|------|---|----|--|
| 工種                        | 全面オーバーレイ                                                                                                                                       | 工期                                                                                | 00年00月00日<br>～00年00月00日 | 工事区間 | 00市00区00町から<br>00区00町まで | 測定地点                     | 5 m        |      | 10 m |       | 15 m |   | 25 m |   | 45 m |   | 備考 |  |
|                           |                                                                                                                                                |                                                                                   |                         |      |                         |                          | 前          | 後    | 前    | 後     | 前    | 後 | 前    | 後 | 前    | 後 |    |  |
| 調査地点名                     |                                                                                                                                                |                                                                                   |                         |      |                         | 00市00区00町00番地<br>(00民宅横) | 都市計画上の用途地域 | 住宅地域 | 適用条項 | 00第何条 |      |   |      |   |      |   |    |  |
| 工事前の調査                    | 調査月日                                                                                                                                           | 49.9.20                                                                           |                         | 調査時間 | 一般交通8時～10時              |                          | 測定者        |      |      |       |      |   |      |   |      |   |    |  |
|                           | 道路振動の発生状況                                                                                                                                      | 夜間の流動により、マンホール部で段差が出来てしまった。<br>この段差により発生していると思われる。                                |                         |      |                         |                          |            |      |      |       |      |   |      |   |      |   |    |  |
|                           | 苦情および被害の状況                                                                                                                                     | 居住者から睡眠妨害の苦情が多い。                                                                  |                         |      |                         |                          |            |      |      |       |      |   |      |   |      |   |    |  |
|                           | 使用測定器および測定方法                                                                                                                                   | 明治AVN-24S × 12台、振動加速度レベル、slow<br>共和RTP110A                                        |                         |      |                         |                          |            |      |      |       |      |   |      |   |      |   |    |  |
|                           | 調査概要                                                                                                                                           | 測定地点は5ヶ、5m(2)、10m(2)、15m(2)、25m(2)、45m(2)の<br>12成分を振動加速度レベルでデジタライザに収録した。          |                         |      |                         |                          |            |      |      |       |      |   |      |   |      |   |    |  |
|                           | 調査結果                                                                                                                                           |                                                                                   |                         |      |                         |                          |            |      |      |       |      |   |      |   |      |   |    |  |
| 工事後の調査                    | 調査月日                                                                                                                                           | 49.11.10                                                                          |                         | 調査時間 | 一般交通8時～10時              |                          | 測定者        |      |      |       |      |   |      |   |      |   |    |  |
|                           | 道路振動の発生状況                                                                                                                                      | 路面整正により、工事前の54位になったが、さらに緩和<br>させる必要があらう。                                          |                         |      |                         |                          |            |      |      |       |      |   |      |   |      |   |    |  |
|                           | 苦情および被害の状況                                                                                                                                     | 睡眠妨害の苦情が少なくなった。                                                                   |                         |      |                         |                          |            |      |      |       |      |   |      |   |      |   |    |  |
|                           | 内容                                                                                                                                             | 道路全幅のアスコンによるオーバーレイ                                                                |                         |      |                         |                          |            |      |      |       |      |   |      |   |      |   |    |  |
|                           | 効果                                                                                                                                             | 睡眠妨害の苦情が少なくなった。                                                                   |                         |      |                         |                          |            |      |      |       |      |   |      |   |      |   |    |  |
|                           | 費用                                                                                                                                             | アスコンオーバーレイ<br>500 m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup><br>面積 25m × 延長100m<br>計 12.5万2千円 |                         |      |                         |                          |            |      |      |       |      |   |      |   |      |   |    |  |
| 道路交通振動に対する現場技術者の意見・特記事項など | 路面整正による振動緩和効果は上記したが、当地点の地盤下は5mでマンホール部がバット部のはね構造物との取付部部における段差は1年前後で50位となる。従って路面整正だけでは振動対策として不十分であり、現在踏査までの10m換算と構造物取付部部の踏査状況の構造を併用して計画し、設計中である。 |                                                                                   |                         |      |                         |                          |            |      |      |       |      |   |      |   |      |   |    |  |
|                           |                                                                                                                                                |                                                                                   |                         |      |                         |                          |            |      |      |       |      |   |      |   |      |   |    |  |
| 換算設置面の状況                  |                                                                                                                                                |                                                                                   |                         |      |                         | 土                        | 砂地         | 土    | 砂利   | 土     |      |   |      |   |      |   |    |  |

一地点につき、一葉とする。

図-6.1(6) 道路交通振動調査表

記入例  
振動実測調査表

形式1の2の1



注：レベルレコーダ等による測形記録は別紙とする。

図-6.1(7) 道路交通振動調査表

記入例  
L分布およびT分布表

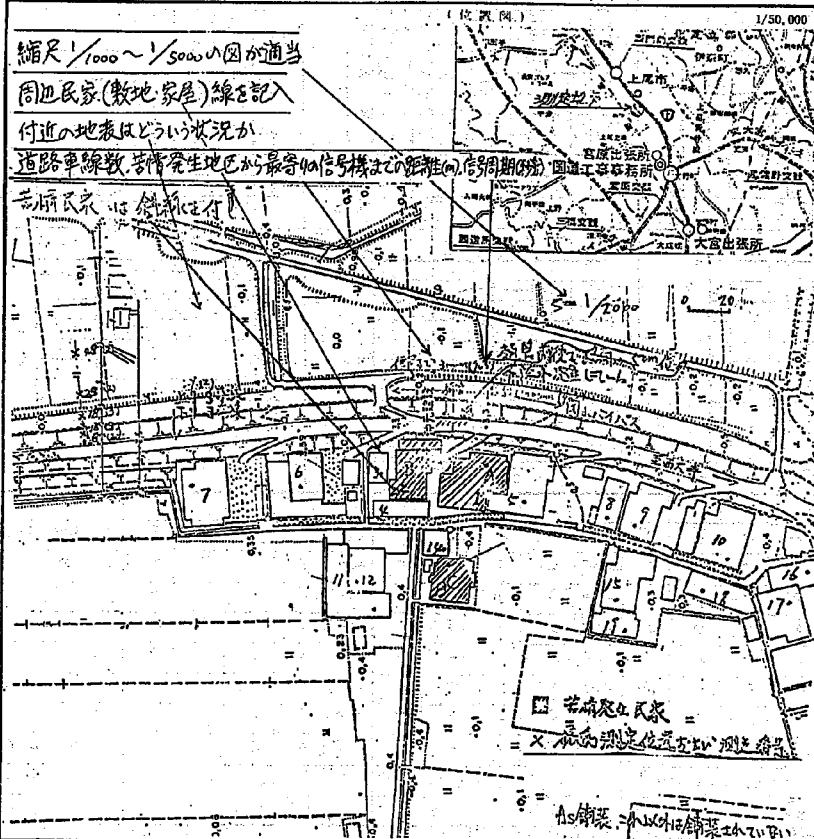
様式1の3の1

[illegible]

圖一 6.1 (8) 道路交通振動調查表

# 記入例 調査平面図

様式 2



一地点につき一張とする。



| 地 名                  |    | 資料番号 |     |     |     |         |
|----------------------|----|------|-----|-----|-----|---------|
| 発生頻度 (回/分)           |    |      |     |     |     |         |
| 測定地点                 | 5m | 10m  | 15m | 25m | 45m | 大型車通過頻度 |
| 前                    | Z  |      |     |     |     |         |
|                      | Y  |      |     |     |     |         |
|                      | X  |      |     |     |     |         |
| 後                    | Z  |      |     |     |     |         |
|                      | Y  |      |     |     |     |         |
|                      | X  |      |     |     |     |         |
| 調査地点に対する観状図、N値の資料を記入 |    |      |     |     |     |         |
| 観状                   |    |      |     |     |     |         |
| 柱上                   |    |      |     |     |     |         |
| 測定箇所断面図              |    |      |     |     |     |         |
|                      |    |      |     |     |     |         |

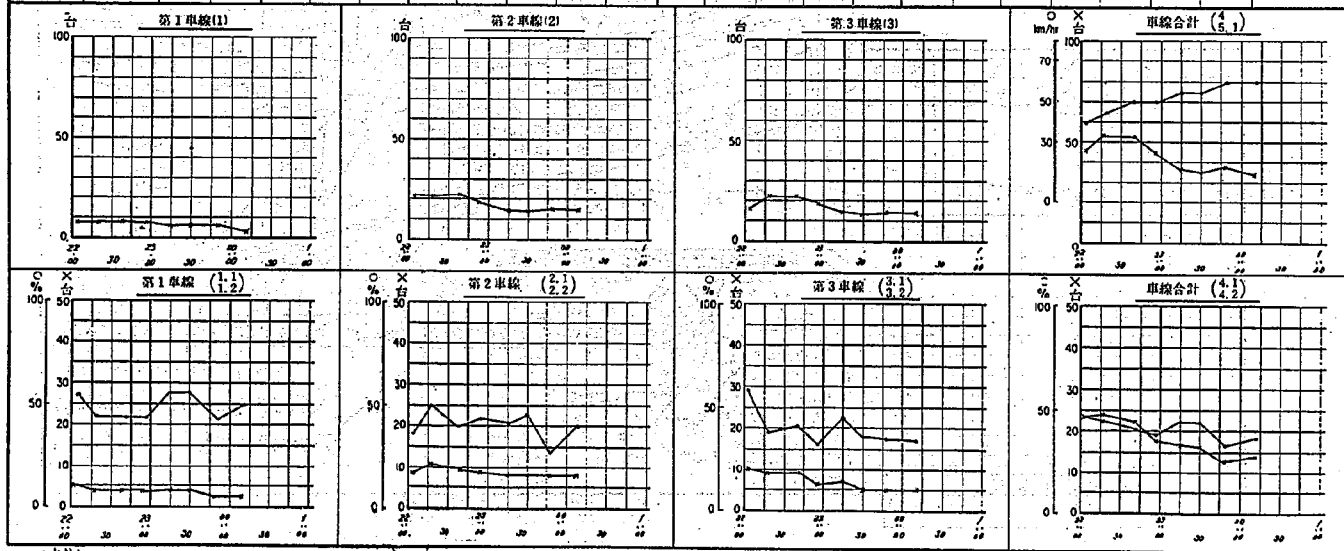
当測定箇所断面図と調査地点詳細平面図は、苦情発生地区の地形状況とあわせて図面に設けられたので、その旨が明らかに付くようにする。

図一 6.1 (9) 道路交通振動調査表

形式 3 四 1

記入例

| 調査地名称   | 2号 四山市沖元 |          |     |     |    |      |          |     |    |     | 時間別車種構成表、同変化図 |          |    |     |     |      |          |     |     |     | 地名   |     | 市   |     | 町  |               | 丁目 |  | 番地 |  |
|---------|----------|----------|-----|-----|----|------|----------|-----|----|-----|---------------|----------|----|-----|-----|------|----------|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|----|---------------|----|--|----|--|
| 調査日時    |          | 第1車線 (1) |     |     |    |      | 第2車線 (2) |     |    |     |               | 第3車線 (3) |    |     |     |      | 車線合計 (4) |     |     |     |      |     |     |     |    |               |    |  |    |  |
| 年月日 (6) | 時刻       | 大型車      | 小型車 | 乗用車 | 小計 | 大型車  | 小型車      | 乗用車 | 小計 | 大型車 | 小型車           | 乗用車      | 小計 | 大型車 | 小型車 | 乗用車  | 小計       | 大型車 | 小型車 | 乗用車 | 小計   | 大型車 | 小型車 | 乗用車 | 小計 | 平均走行速度 (km/h) | 備考 |  |    |  |
| 50.7.17 | 220~10   | 5        | 2   | 2   | 9  | 56.6 | 8        | 8   | 6  | 22  | 36.4          | 10       | 4  | 3   | 17  | 38.8 | 23       | 14  | 11  | 48  | 47.9 | 40  |     |     |    |               |    |  |    |  |
| "       | 15~25    | 4        | 3   | 2   | 9  | 44.4 | 11       | 6   | 5  | 22  | 50.0          | 9        | 8  | 6   | 23  | 39.1 | 29       | 17  | 13  | 59  | 44.4 | 45  |     |     |    |               |    |  |    |  |
| "       | 25~45    | 4        | 3   | 2   | 9  | 44.4 | 9        | 8   | 6  | 23  | 39.1          | 9        | 8  | 5   | 22  | 40.9 | 22       | 19  | 13  | 54  | 40.7 | 50  |     |     |    |               |    |  |    |  |
| "       | 50~60    | 4        | 3   | 2   | 9  | 44.4 | 8        | 7   | 4  | 19  | 42.1          | 6        | 8  | 5   | 19  | 31.6 | 18       | 18  | 11  | 47  | 38.3 | 50  |     |     |    |               |    |  |    |  |
| "       | 230~20   | 4        | 2   | 1   | 7  | 57.1 | 6        | 5   | 4  | 15  | 40.0          | 7        | 6  | 3   | 16  | 43.8 | 17       | 13  | 8   | 38  | 44.7 | 55  |     |     |    |               |    |  |    |  |
| "       | 25~35    | 4        | 2   | 1   | 7  | 57.1 | 7        | 5   | 3  | 15  | 46.7          | 5        | 5  | 4   | 14  | 35.7 | 16       | 12  | 8   | 36  | 44.4 | 55  |     |     |    |               |    |  |    |  |
| "       | 35~55    | 3        | 2   | 2   | 7  | 42.9 | 5        | 7   | 5  | 17  | 29.4          | 5        | 6  | 4   | 15  | 33.3 | 13       | 15  | 11  | 39  | 33.3 | 60  |     |     |    |               |    |  |    |  |
| 7.18    | 0705~15  | 3        | 2   | 1   | 6  | 50.0 | 6        | 5   | 4  | 15  | 40.0          | 5        | 7  | 3   | 15  | 33.3 | 14       | 14  | 8   | 36  | 38.9 | 60  |     |     |    |               |    |  |    |  |



注: (上) 調査した方向に丸印を付す。片側1車線のときは上り・下りの平均走行速度をそれぞれ (5・1), (5・2) に記入する。

図一 6.1 (a) 道路交通振動調査表

# 記入例

## 舗装断面図・舗装試験結果

形式-4

|                           |     |                 |       |                                 |      |                                     |         |
|---------------------------|-----|-----------------|-------|---------------------------------|------|-------------------------------------|---------|
| 工事名                       |     | 〇〇号線の地区補修工事     |       | 調査担当事務所                         |      | 〇〇工事事務所                             |         |
| 舗装試験結果                    |     |                 |       |                                 |      |                                     |         |
|                           |     | 含水比(%)          |       | 乾燥密度( $\text{kg}/\text{cm}^3$ ) |      | CBR(%)                              |         |
| 現場<br>C.B.R.<br>試験        | 路床  | 工事前             | 20.0  | 1.6                             | 2.5  | 図1                                  | 調査日時    |
|                           |     | ・後              | 20.0  | 1.8                             | 3.5  | 同上                                  |         |
|                           | 下路盤 | 工事前             | 13.0  | 1.6                             | 4.0  | 図2                                  |         |
|                           |     | ・後              | 14.0  | 1.8                             | 4.5  | 同上                                  |         |
|                           | 上路盤 | 工事前             | 15.0  | 1.6                             | 4.0  | 図3                                  |         |
|                           |     | ・後              | 12.0  | 1.8                             | 5.0  | 同上                                  |         |
|                           |     | 最荷重の直径<br>(cm)  |       | 計算に用いた<br>沈下量 (mm)              |      | 地盤係数<br>( $\text{kg}/\text{cm}^2$ ) |         |
| 平板<br>載荷<br>試験            | 路床  | 工事前             | 30.0  | 0.75                            | 2.0  | 表1図4                                | 備考 調査日時 |
|                           |     | ・後              | "     | "                               | 2.5  | 同上                                  |         |
|                           | 下路盤 | 工事前             | "     | "                               | 4.3  | 表2図5                                |         |
|                           |     | ・後              | "     | "                               | 6.7  | 同上                                  |         |
|                           | 上路盤 | 工事前             | "     | "                               | 12.1 | 表3図6                                |         |
|                           |     | ・後              | "     | "                               | 20.2 | 同上                                  |         |
|                           |     | 軸荷重(t)<br>(空気圧) |       | 最大たわみ<br>量(mm)                  |      | 弾性たわみ<br>量(mm)                      |         |
| ベンチマーク<br>による変位<br>のたわみ試験 |     | 工事前             | (6.5) | —                               | —    | 1.0                                 |         |
|                           |     | ・後              | (6.5) | —                               | —    | 0.5                                 |         |
| 舗装断面図 (防除工の場合その断面を記入)     |     |                 |       |                                 |      |                                     |         |
| 工事前                       |     |                 |       | 工事後                             |      |                                     |         |
|                           |     |                 |       |                                 |      |                                     |         |

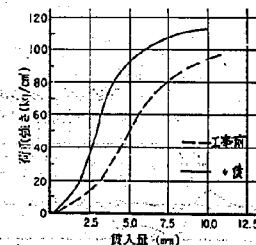


図1 荷重強さ一貫入量(路床)

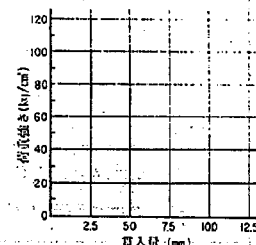


図2 荷重強さ一貫入量(下路盤)

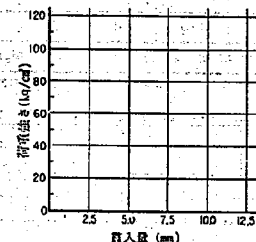


図3 荷重強さ一貫入量(上路盤)

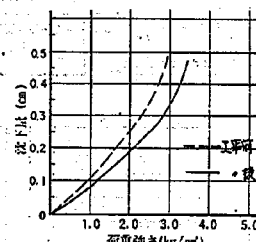


図4 荷重沈下曲線(路床)

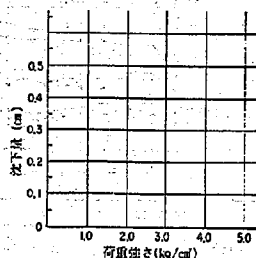


図5 荷重沈下曲線(下路盤)

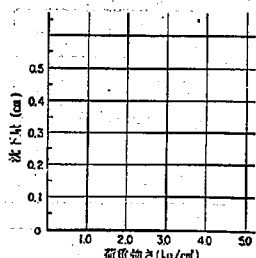


図6 荷重沈下曲線(上路盤)

一地点について一表とする。高架道路または防除工の場合舗装試験結果は不要である。

図-6.1(1) 道路交通振動調査表

# 記入例

## 参考資料および路面プロフィール

様式 5

地名                      資料番号                     

| 表1 平板荷重試験成績(路床)                                                                               |               |                               |            |     |     |             | 交通量の時間変動など                                      |   |   |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|-------------------------------|------------|-----|-----|-------------|-------------------------------------------------|---|---|--|
| 観測板の直径 30cm<br>観測板の面積 706.5 cm <sup>2</sup><br>測定 年月日 <span style="float: right;">試験番号</span> |               |                               |            |     |     |             | (1) 時間変化図<br>(2) 曜日変化図<br>(3) 月間変化図<br>(4) 月変化図 |   |   |  |
| 時間                                                                                            | 全 荷 重<br>(kg) | 荷重強さ<br>(kg/cm <sup>2</sup> ) | ダイヤルゲージの読み |     |     | 沈下量<br>(cm) | %                                               | % | % |  |
|                                                                                               |               |                               | 左          | 右   | 平均  |             |                                                 |   |   |  |
| 0~0                                                                                           | 0             | 0                             | 5          | 7   | 6   | 0           |                                                 |   |   |  |
| 5~10                                                                                          | 10            | 0.35                          | 30         | 30  | 30  | 0.023       |                                                 |   |   |  |
| 10~15                                                                                         | 20            | 0.70                          | 40         | 42  | 41  | 0.030       |                                                 |   |   |  |
| 15~20                                                                                         | 30            | 1.05                          | 85         | 80  | 83  | 0.077       |                                                 |   |   |  |
| 20~25                                                                                         | 40            | 1.40                          | 110        | 100 | 105 | 0.128       |                                                 |   |   |  |
| 25~30                                                                                         | 50            | 1.75                          | 140        | 130 | 135 | 0.156       |                                                 |   |   |  |
| 30~35                                                                                         | 70            | 2.45                          | 170        | 160 | 165 | 0.214       |                                                 |   |   |  |
| 35~40                                                                                         | 90            | 3.15                          | 200        | 190 | 195 | 0.268       |                                                 |   |   |  |
| 40~45                                                                                         | 110           | 3.85                          | 230        | 210 | 220 | 0.328       |                                                 |   |   |  |
| 45~50                                                                                         | 130           | 4.55                          | 260        | 240 | 250 | 0.387       |                                                 |   |   |  |
| 50~55                                                                                         | 150           | 5.25                          | 270        | 270 | 270 | 0.385       |                                                 |   |   |  |

| 表2 平板荷重試験成績(下層路盤)                                                                             |               |                               |            |   |    |             | 交通量の時間変動など                                      |   |   |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|-------------------------------|------------|---|----|-------------|-------------------------------------------------|---|---|--|
| 観測板の直径 30cm<br>観測板の面積 706.5 cm <sup>2</sup><br>測定 年月日 <span style="float: right;">試験番号</span> |               |                               |            |   |    |             | (1) 時間変化図<br>(2) 曜日変化図<br>(3) 月間変化図<br>(4) 月変化図 |   |   |  |
| 時間                                                                                            | 全 荷 重<br>(kg) | 荷重強さ<br>(kg/cm <sup>2</sup> ) | ダイヤルゲージの読み |   |    | 沈下量<br>(cm) | %                                               | % | % |  |
|                                                                                               |               |                               | 左          | 右 | 平均 |             |                                                 |   |   |  |
|                                                                                               |               |                               |            |   |    |             |                                                 |   |   |  |
|                                                                                               |               |                               |            |   |    |             |                                                 |   |   |  |
|                                                                                               |               |                               |            |   |    |             |                                                 |   |   |  |
|                                                                                               |               |                               |            |   |    |             |                                                 |   |   |  |
|                                                                                               |               |                               |            |   |    |             |                                                 |   |   |  |
|                                                                                               |               |                               |            |   |    |             |                                                 |   |   |  |
|                                                                                               |               |                               |            |   |    |             |                                                 |   |   |  |
|                                                                                               |               |                               |            |   |    |             |                                                 |   |   |  |
|                                                                                               |               |                               |            |   |    |             |                                                 |   |   |  |
|                                                                                               |               |                               |            |   |    |             |                                                 |   |   |  |

| 表3 平板荷重試験成績(上層路盤)                                                                             |               |                               |            |   |    |             | 交通量の時間変動など                                      |   |   |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|-------------------------------|------------|---|----|-------------|-------------------------------------------------|---|---|--|
| 観測板の直径 30cm<br>観測板の面積 706.5 cm <sup>2</sup><br>測定 年月日 <span style="float: right;">試験番号</span> |               |                               |            |   |    |             | (1) 時間変化図<br>(2) 曜日変化図<br>(3) 月間変化図<br>(4) 月変化図 |   |   |  |
| 時間                                                                                            | 全 荷 重<br>(kg) | 荷重強さ<br>(kg/cm <sup>2</sup> ) | ダイヤルゲージの読み |   |    | 沈下量<br>(cm) | %                                               | % | % |  |
|                                                                                               |               |                               | 左          | 右 | 平均 |             |                                                 |   |   |  |
|                                                                                               |               |                               |            |   |    |             |                                                 |   |   |  |
|                                                                                               |               |                               |            |   |    |             |                                                 |   |   |  |
|                                                                                               |               |                               |            |   |    |             |                                                 |   |   |  |
|                                                                                               |               |                               |            |   |    |             |                                                 |   |   |  |
|                                                                                               |               |                               |            |   |    |             |                                                 |   |   |  |
|                                                                                               |               |                               |            |   |    |             |                                                 |   |   |  |
|                                                                                               |               |                               |            |   |    |             |                                                 |   |   |  |
|                                                                                               |               |                               |            |   |    |             |                                                 |   |   |  |
|                                                                                               |               |                               |            |   |    |             |                                                 |   |   |  |
|                                                                                               |               |                               |            |   |    |             |                                                 |   |   |  |

| 路面プロフィール特性値 |     | 第1車線 |     | 第2車線 |     | 備考 |   |
|-------------|-----|------|-----|------|-----|----|---|
| 工事前         | 工事後 | RI   | Pri | RI   | Pri | σ  | σ |
|             |     |      |     |      |     |    |   |
|             |     |      |     |      |     |    |   |

(1) 車線 - 1.0m

車線通過の線(外側線)から  
路面プロフィール測定線までの距離

下り 時間交通量(台/h)

上り 速度(km/h)

下り 大型車混入率(%)

上り

●地点について一筆とする。高架道路または防除工の場合、平板荷重試験成績についての記入は不要。防除工の場合は路面プロフィールについての記入は不要

図- 6.1 (2) 道路交通振動調査表

記入例

現地状況写真および路面状況写真

様式 6

|                                                                                                                                      |  |        |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--------|--|
| 地建名                                                                                                                                  |  | 資料番号   |  |
| 現地状況写真                                                                                                                               |  | 路面状況写真 |  |
| 工事前                                                                                                                                  |  | 工事前    |  |
| <p>調査地点の調査日時の交通状況、家屋状況などを明らかにするため<br/>                 現地状況写真を貼付する。また、工事前後の路面状況その他の変化<br/>                 を明らかにするため路面状況写真を貼付する。</p> |  |        |  |
| 工事後                                                                                                                                  |  | 工事後    |  |
|                                                                                                                                      |  |        |  |

一地点について一表とする。

図-6.1(3) 道路交通振動調査表

# 記入例 アナログ磁気テープ整理表

様式-7

地 建 名  資料番号

作成年月日

作成者名 池 村

| 交通振動—地盤振動                        |                            | TEAC                    |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         | Tape Count |
|----------------------------------|----------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|------------|
| 実施年月日 49.3.20 実験名、場所 西相バイパス (大蔵) |                            | D.R.名 R-271 速度 1 層 15   |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |            |
| ch.                              |                            | 1                       | 2                       | 3                       | 4                       | 5                       | 6                       | 7                       | 8                       | 9                       | 10                      | 11                      | 12                      | 13                      | 14                      |            |
| ch 説明                            | 振動所 (電磁式加速度計)              | 振動所 (電磁式加速度計)           | 振動所 (電磁式加速度計)           | 振動所 (電磁式加速度計)           | 振動所 (電磁式加速度計)           | 振動所 (電磁式加速度計)           | 振動所 (電磁式加速度計)           | 振動所 (電磁式加速度計)           | 振動所 (電磁式加速度計)           | 振動所 (電磁式加速度計)           | 振動所 (電磁式加速度計)           | 振動所 (電磁式加速度計)           | 振動所 (電磁式加速度計)           | 振動所 (電磁式加速度計)           | 振動所 (電磁式加速度計)           | 12-20      |
| 振動所 Cal                          | 0°E 0°Y 0°X 5°E 5°Y 5°Z    | 0°E 0°Y 0°X 5°E 5°Y 5°Z | 0°E 0°Y 0°X 5°E 5°Y 5°Z | 0°E 0°Y 0°X 5°E 5°Y 5°Z | 0°E 0°Y 0°X 5°E 5°Y 5°Z | 0°E 0°Y 0°X 5°E 5°Y 5°Z | 0°E 0°Y 0°X 5°E 5°Y 5°Z | 0°E 0°Y 0°X 5°E 5°Y 5°Z | 0°E 0°Y 0°X 5°E 5°Y 5°Z | 0°E 0°Y 0°X 5°E 5°Y 5°Z | 0°E 0°Y 0°X 5°E 5°Y 5°Z | 0°E 0°Y 0°X 5°E 5°Y 5°Z | 0°E 0°Y 0°X 5°E 5°Y 5°Z | 0°E 0°Y 0°X 5°E 5°Y 5°Z | 0°E 0°Y 0°X 5°E 5°Y 5°Z | 32-47      |
| D.R. CAL +1V                     |                            |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         | 50         |
| 0                                |                            |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         | 57         |
| -1                               |                            |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         | 60         |
| 0                                |                            |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         | 62         |
| 公害振動計 CAL                        |                            |                         |                         |                         |                         |                         |                         | 70°E 70°Y 70°Z          | 70°E 70°Y 70°Z          | 70°E 70°Y 70°Z          | 70°E 70°Y 70°Z          | 70°E 70°Y 70°Z          | 70°E 70°Y 70°Z          | 70°E 70°Y 70°Z          | 70°E 70°Y 70°Z          | 77         |
|                                  |                            |                         |                         |                         |                         |                         |                         | 0                       |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         | 84         |
| 実験1 ダンツ                          | デ-タレコードを使用し、磁気テープに記録したとき   |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         | 200        |
| 2 ダンツ                            | は、各磁気テープの内容がわかるように整理表を作成し、 |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         | 211        |
| 3 バス                             | ておく。レバールコードで記録した記録枚数は枚数に   |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         | 216        |
| 4                                | 貼付して整理する。                  |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         | 240        |
| 5 トラフ中型                          |                            |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         | 244        |
| 6 = 大型                           |                            |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         | 250        |
| 7 バス                             |                            |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         | 252        |
| 8 バス 5台                          |                            |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         | 263        |
| 9 バス 10台                         |                            |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         | 290        |
| 10 バス 20台                        |                            |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         | 295        |
| 11 20台バス                         |                            |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         | 304        |
| 12                               |                            |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |            |
| 13 ダンツ 2台                        |                            |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         | 318        |
| 14 ダンツ 10台                       |                            |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         | 326        |
| 15 70台バス                         |                            |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         | 330        |
| 16 バス                            |                            |                         |                         |                         |                         |                         |                         | 70°E 70°Y 70°Z          | 70°E 70°Y 70°Z          | 70°E 70°Y 70°Z          |                         |                         |                         |                         |                         | 338        |
| 17 バス 10台                        |                            |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         | 344        |
| 18 トラック                          |                            |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         | 351        |
| 19 ダンツ                           |                            |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         | 358        |
| 20 ダンツ                           |                            |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         | 361        |

① 5分間連続

① 5分間連続

注記 ch 1-6 (振動所) は カトコダに記録した。

メモアツター 忘次

図-6.1(4) 道路交通振動調査表

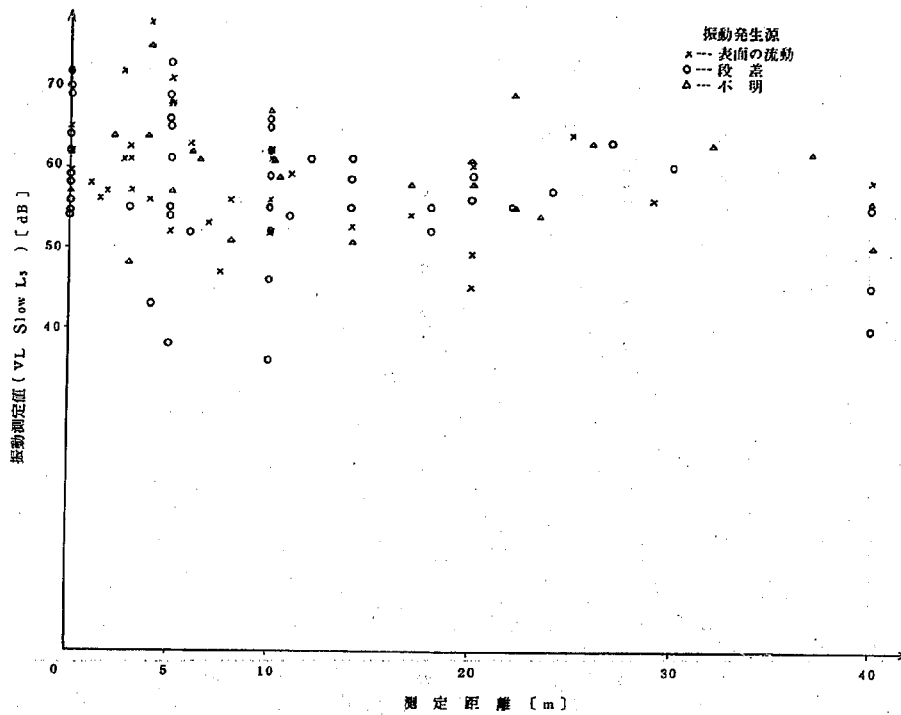


図-6.2 (1) 振動と測定距離の関係 (Z方向)

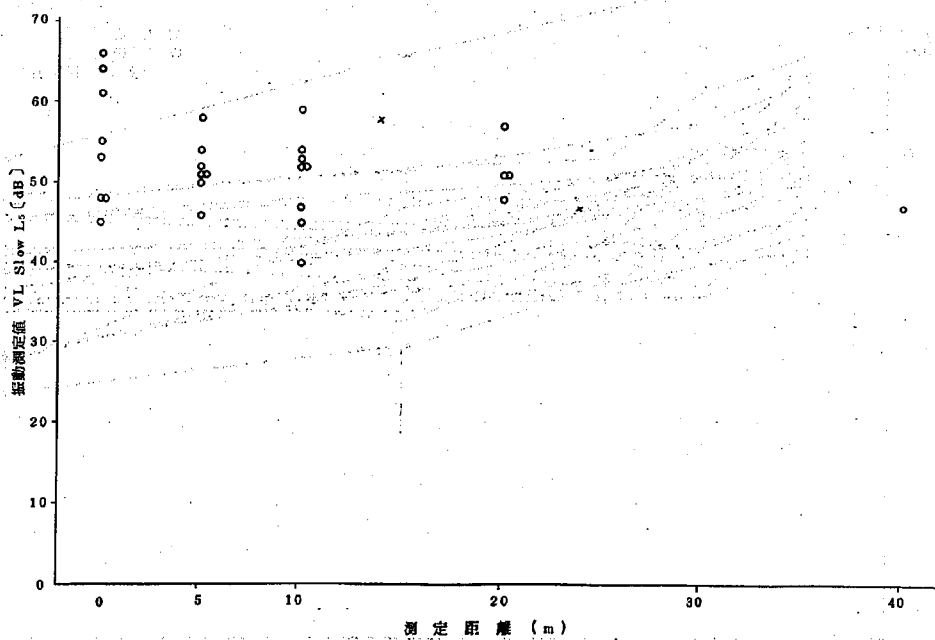


図-6.2 (2) 振動と測定距離の関係 (Y方向)

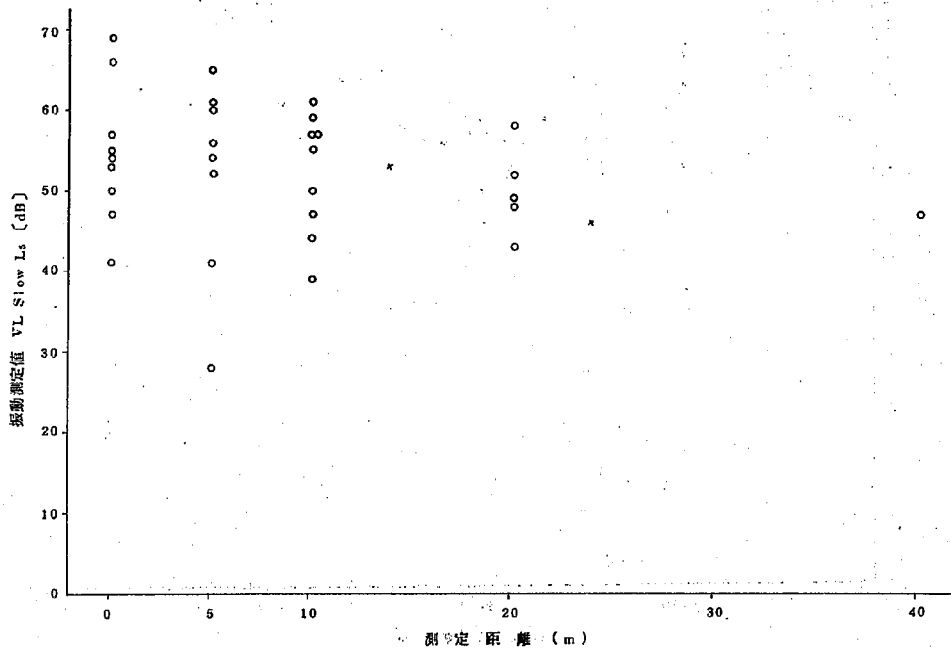


図-6.2(3) 振動と測定距離の関係 (X方向)

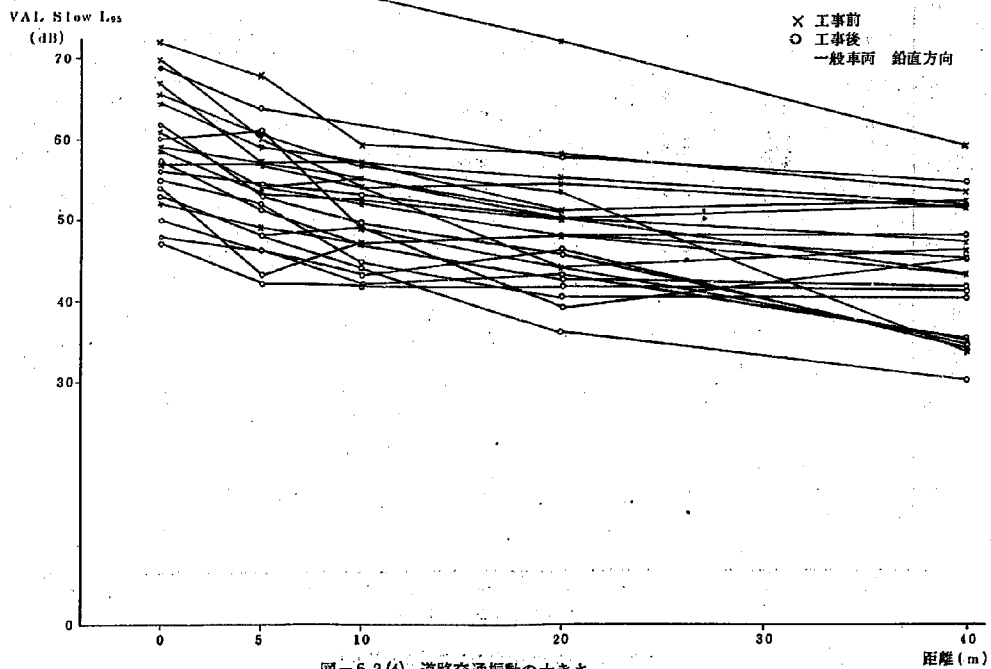


図-6.2(4) 道路交通振動の大きさ

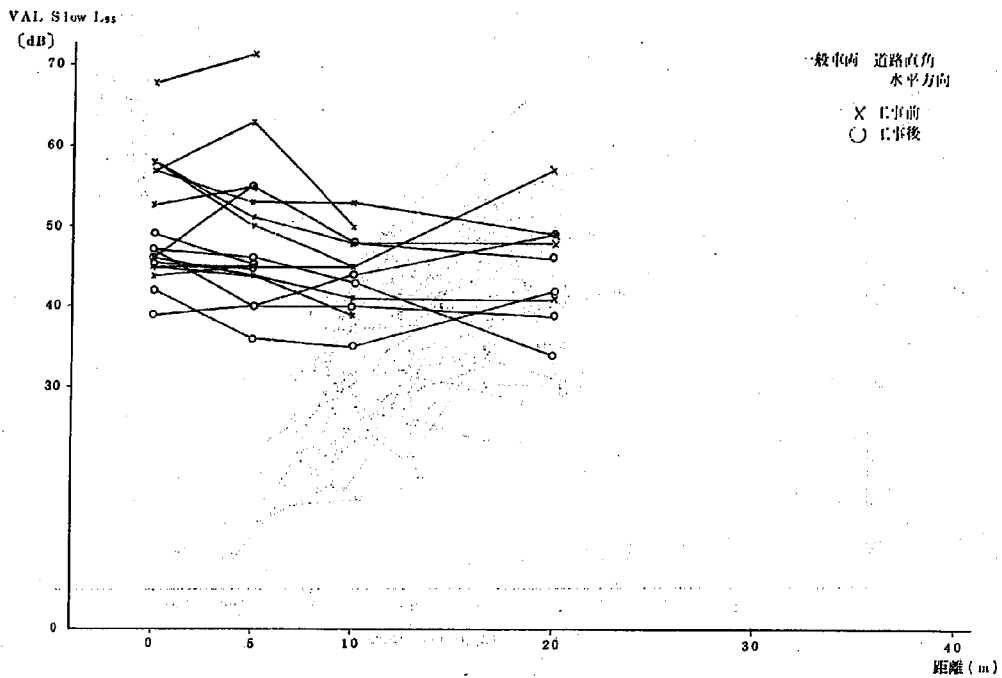


図-6.2(5) 道路交通振動の大きさ

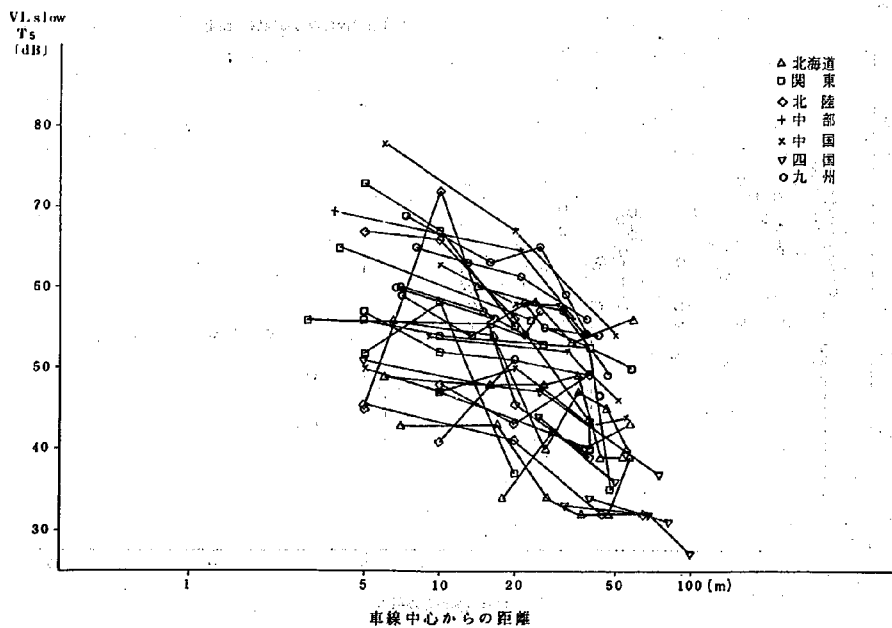


図-6.2(6) 道路交通振動距離減衰

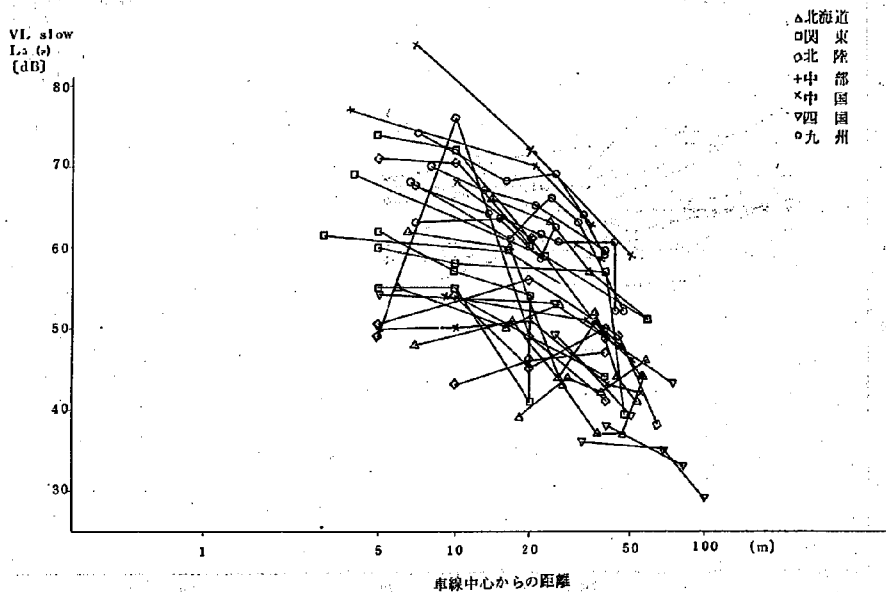


図-6.2(7) 道路交通振動距離減衰

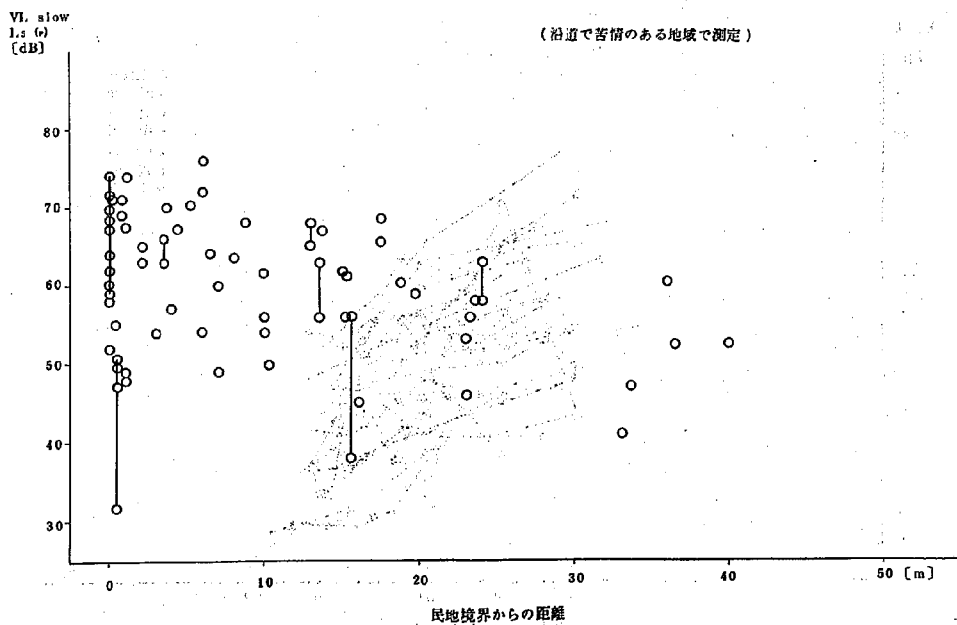


図-6.3(1) 自動車交通による振動レベル

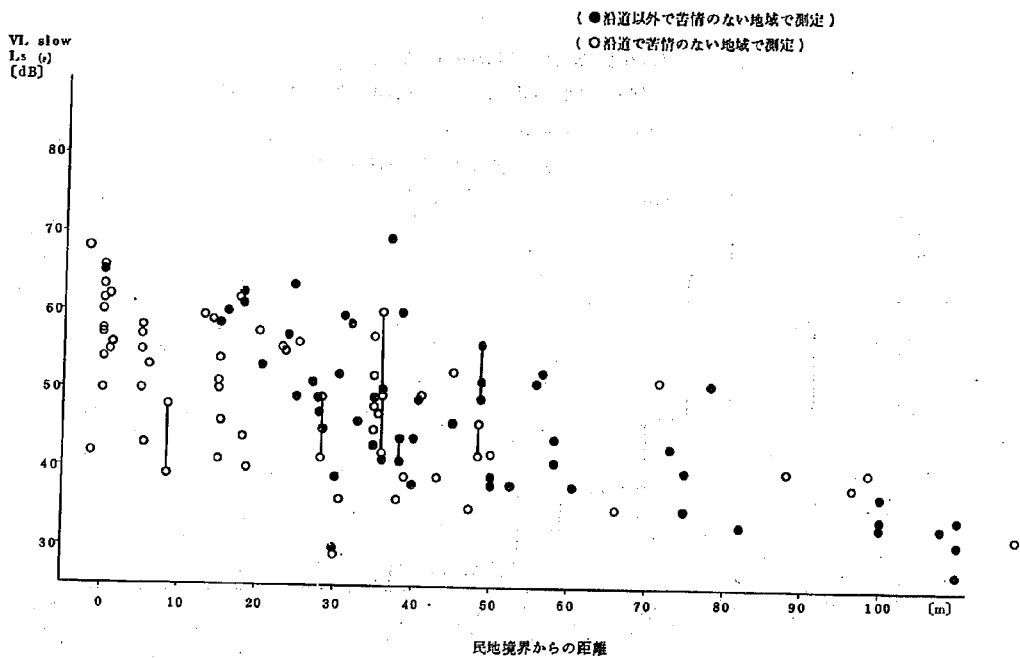


図-6.3(2) 自動車交通による振動レベル

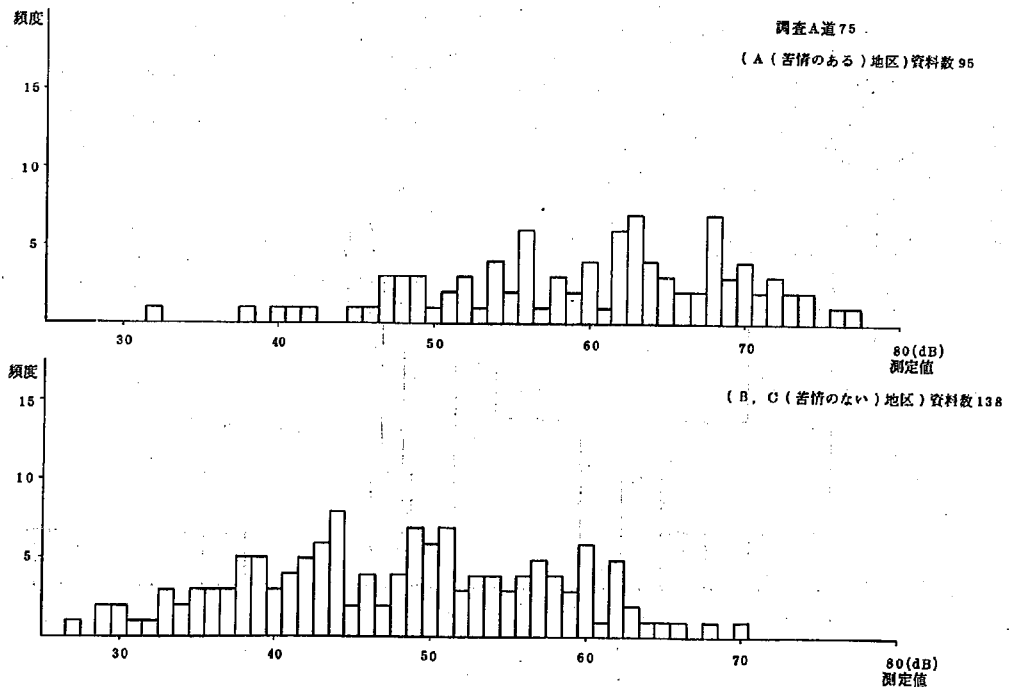


図-6.4 自動車交通振動と苦情の有無

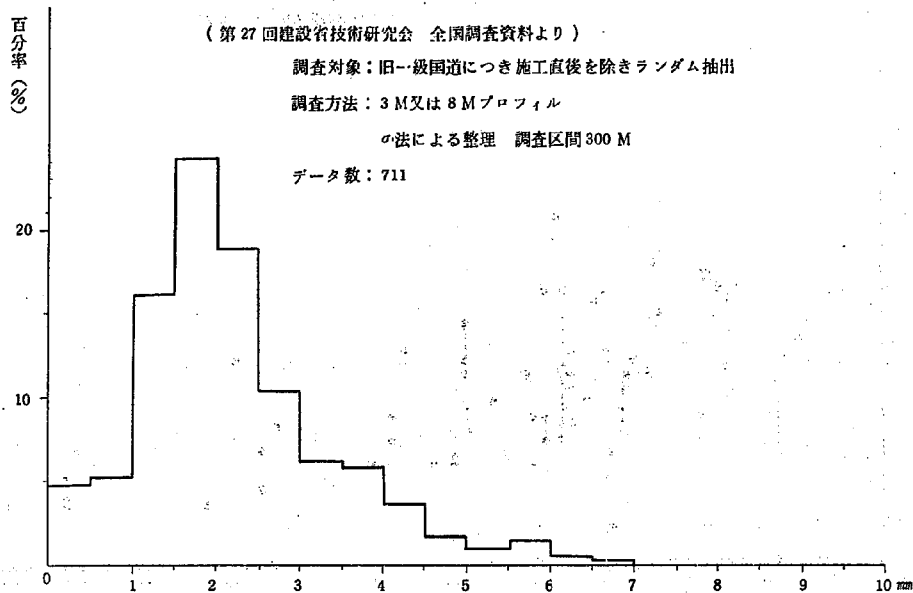


図-6.5(1) 縦断凹凸ヒストグラム

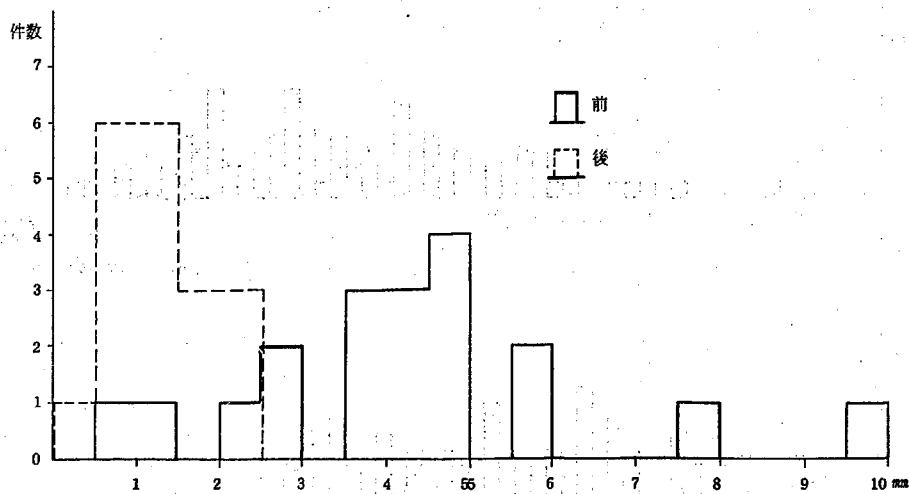


図-6.5(2) 維持・修繕工事前後の路面凹凸  
(標準偏差)

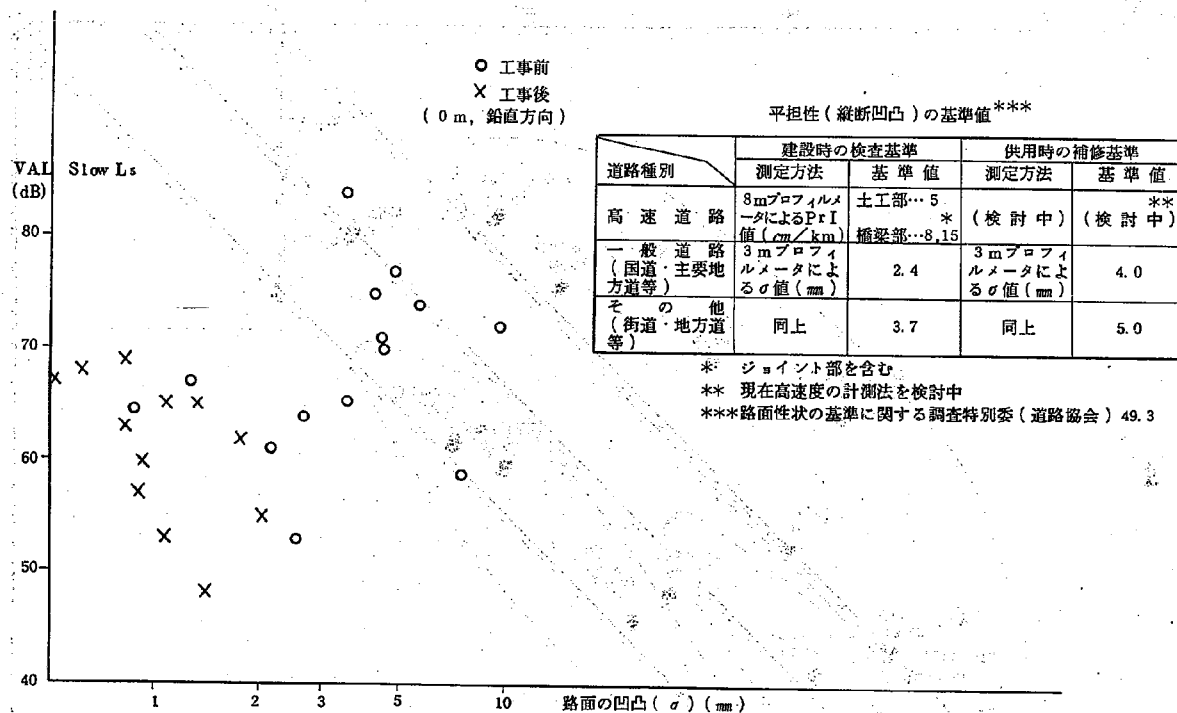


図-6.6(1) 路面凹凸と振動

工事後の振動  
VAL Slow  $L_s$   
[dB]

注：数字は整理番号  
0m, 鉛直方向

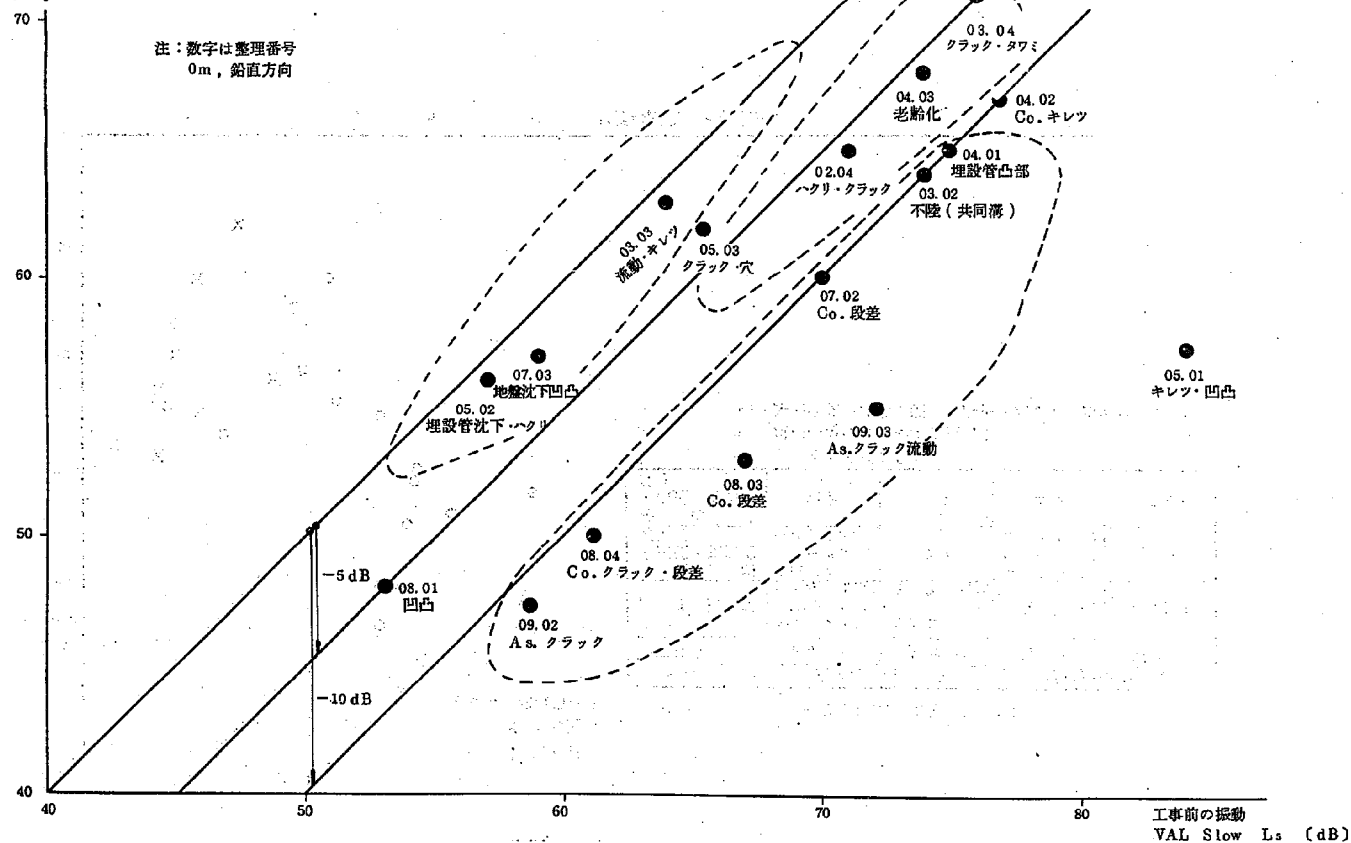


図-6.6(2) 振動発生原因

工事の効果 (件数)

| dB差<br>測定 | 0 ~ 5   | 5 ~ 10  | 10 ~    |
|-----------|---------|---------|---------|
| 0 m Z     | 6 (35%) | 6 (35%) | 5 (29%) |
| 5 m Z     | 3 (21%) | 8 (57%) | 3 (21%) |
| 10 m Z    | 5 (39%) | 3 (23%) | 5 (39%) |

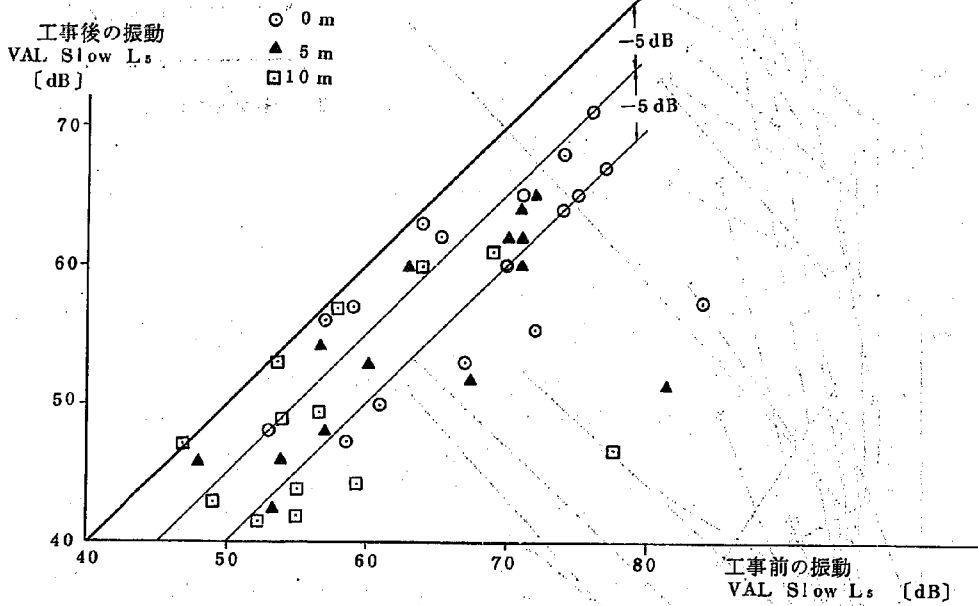


図-6.7 工事前後の振動の関係

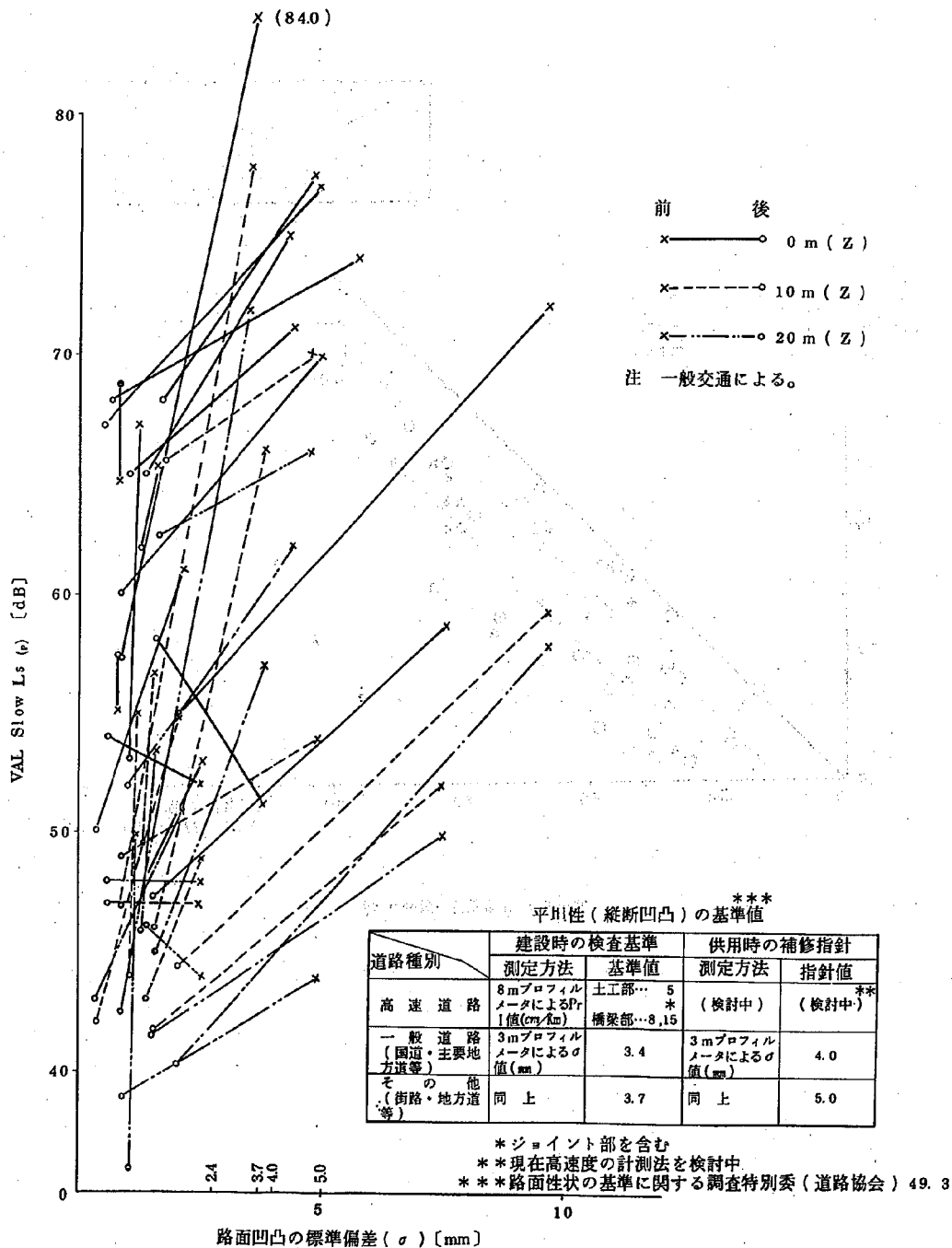


図-6.8 維持修繕工事と振動のレベル

振動測定値の比 (60 km/h の測定値を基準とした)

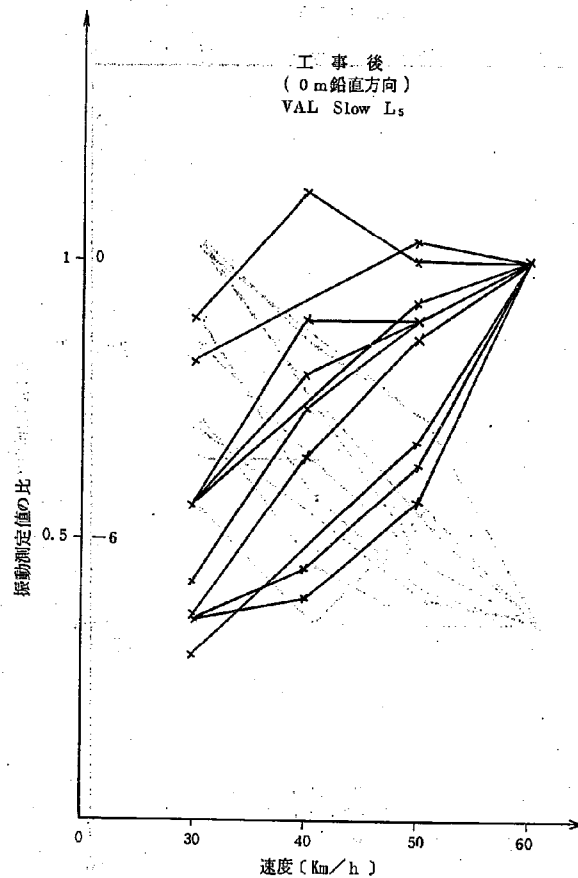
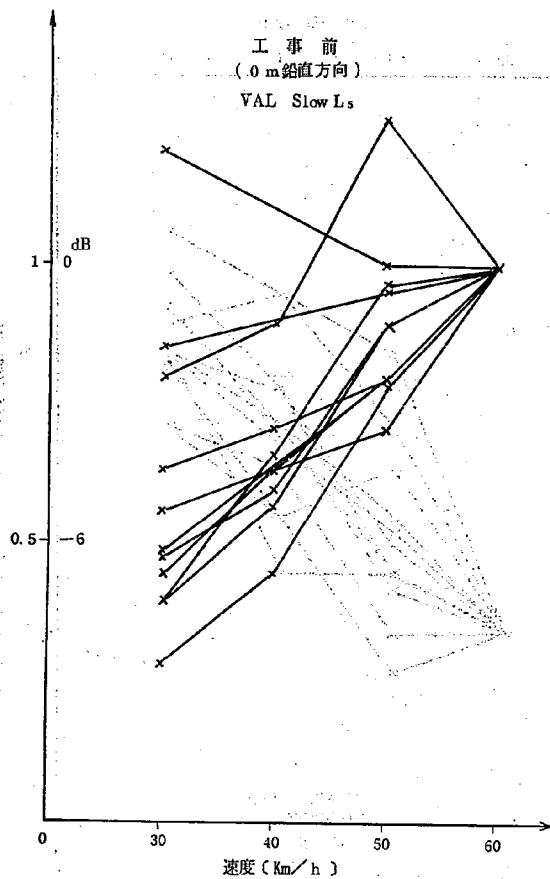


図-6.9(1) 車両速度と振動測定値の関係(1)

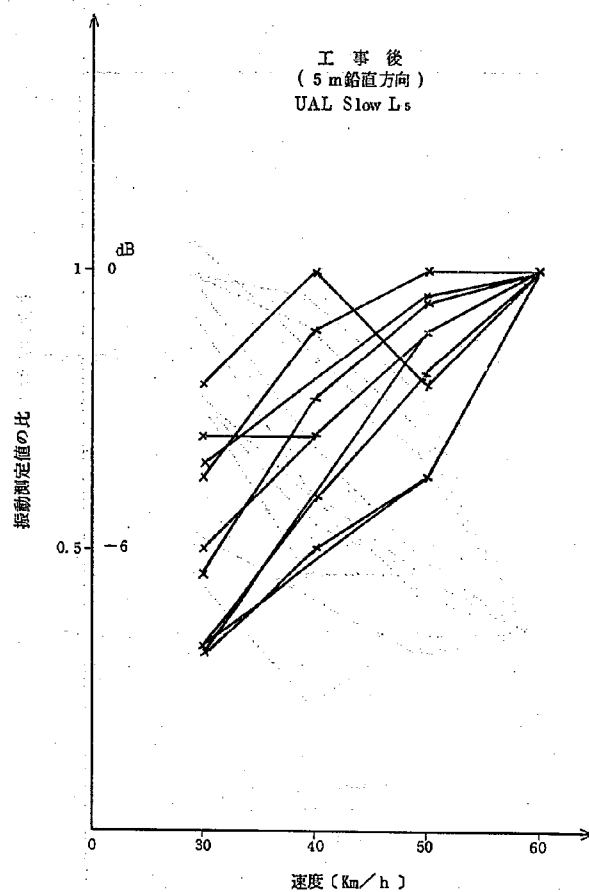
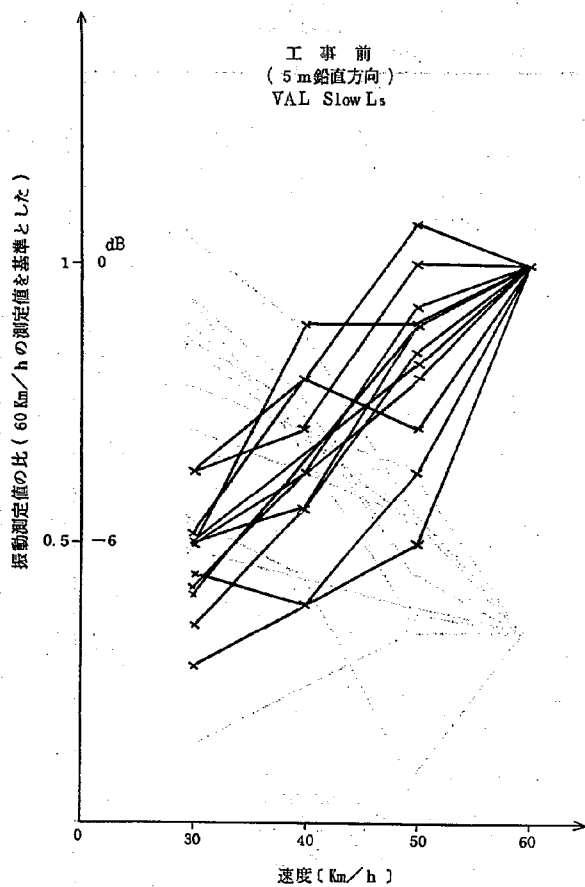


図-6.9(2) 車両速度と振動測定値の関係(2)

(16)

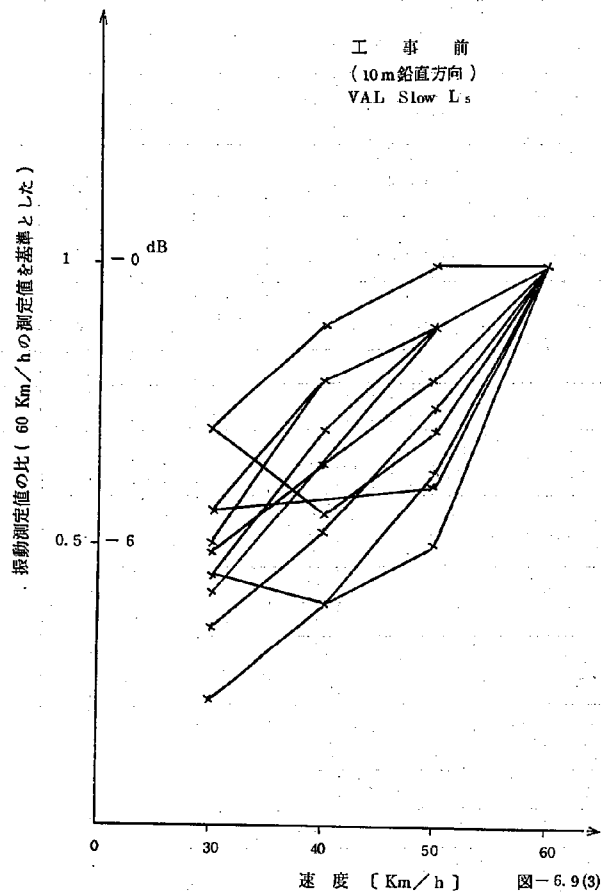


図-6.9(3) 車両速度と振動測定値の関係(3)

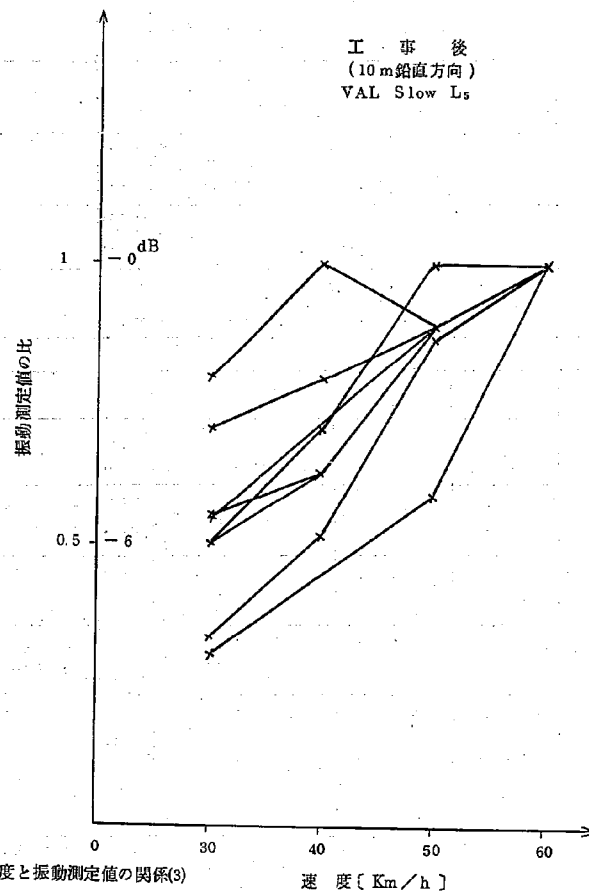


表-6.1 自動車交通振動調査集計結果一覧

| 表 6.1 日野車交通振動調査結果一覧 |          |                 |                            |                      |                            |              |                                                                                         |                                                                             |                |                                                  |                |                      |                       |             |      |
|---------------------|----------|-----------------|----------------------------|----------------------|----------------------------|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|----------------|--------------------------------------------------|----------------|----------------------|-----------------------|-------------|------|
| 資料番号                | 用途<br>地域 | 周辺の<br>土質<br>条件 | 交通量<br>台/時                 | 速度<br>km/h           | 平均<br>最高<br>最低             | 大型車の<br>混入率% | 振動測定値 (Z <sub>1</sub> V <sub>1</sub> Slow 1 sec LdB)                                    |                                                                             | 調査時間<br>時～時    | 路面状況など                                           | 苦情内容           | 申立人の<br>要求内容         | 処置方法                  | 騒音測定値 dB(A) |      |
|                     |          |                 |                            |                      |                            |              | 苦情のある地域                                                                                 | 苦情のない地域                                                                     |                |                                                  |                |                      |                       | 均1.5m中央値    | 測定地点 |
|                     |          |                 |                            |                      |                            |              |                                                                                         |                                                                             |                |                                                  |                |                      |                       |             |      |
| 北海道<br>01           |          | 3               | 2,542                      | 39.6<br>42.8<br>34.1 | 平均 4.5<br>最大 5.4<br>最小 3.5 |              | (0.3)(10.3)<br>55 50                                                                    | (20.3)(30.3)(28.3)(36.3)(38.3)(18.3)(48.3)(47.3)<br>53 52 45 44 41 41 44 35 | 19:20<br>21:00 | AS.<br>坂路、路面の流動                                  | ホ1<br>ホ2<br>ホ3 | 6-3<br>振動防止<br>対策    | S47年全幅<br>オーバーレイ1.5cm |             |      |
| 02                  |          | —               | 1,721                      | 52.9<br>55.6<br>50.9 | 13.6<br>18.3<br>11.1       |              | (-1.7)(84.4)(18.4)(28.4)(48.4)(18.4)(28.4)(37.4)(48.4)<br>42 39 44 42 46 48 44 49 36 42 | 18:00<br>18:50                                                              | 路面の波うち現象       | ホ2<br>ホ2<br>ホ3                                   | 6-3            | なし                   | 65.6 76 66            | 6.2         |      |
| 03                  | 住居       | —               | 532                        | 46.0<br>51.3<br>39.8 | 38.0<br>44.2<br>35.2       |              | (3.6)(13.6)(3.6)(13.6)(23.6)(33.6)<br>66 63 63 56 58 47                                 | (23.6)(48.6)(48.6)(48.6)<br>57 51 56 49                                     | 12:50<br>14:00 | 軟弱地盤<br>道路橋脚管渠部の段差                               | ホ2<br>ホ3<br>ホ3 | 6-2<br>どうにか<br>してほしい | なし                    |             |      |
| 04                  | 住居       | 3               | (17:30~<br>18:30)<br>2,425 | 42.0<br>59.0<br>30.0 | 9.5<br>12.1<br>6.2         |              | (-2.0)(8.0)(-2.0)(8.0)<br>62 60 62 57                                                   | (18.0)(28.0)(38.0)(48.0)(-2.0)(8.0)<br>44 51 48 44 51 54                    | 18:00<br>18:10 | 路面の波状                                            | イ2<br>ホ2       | 2-1<br>6-1           | オーバーレイ<br>測定はオーバーレイ後  | 65 72 65    | 6.5  |
| 05                  |          | —               | (17:30~<br>18:30)<br>2,763 | 39.0<br>59.0<br>25.0 | 10.6<br>23.8<br>4.3        |              | (-1.65)(82.5)(-1.65)(82.5)(82.5)<br>48 51 55 42 40                                      | (18.35)(28.35)(38.35)(48.35)(18.35)<br>43 37 37 44 36                       | 18:00<br>18:10 | C/Aオーバーレイの摩耗、ひび<br>われの大きい所にオーバーレイ<br>オーバーレイのはくり大 | ホ2<br>ホ2<br>ホ1 | —                    | 局部的オーバーレイ             | 72 81 73    | 7.1  |
|                     |          |                 |                            |                      |                            |              | 上段：民地境界からの距離<br>下段：測定値                                                                  |                                                                             |                |                                                  |                |                      |                       |             |      |
| 東北<br>01            | 近<br>商業  | 3               | 760                        | 35.0<br>40.0<br>30.0 | 23.5<br>25.8<br>20.5       |              | (5.0)(10.0)(15.0)<br>64 68 63                                                           | (45.0)<br>58                                                                | 10:50<br>11:30 | C/Aオーバーレイ C舗装版<br>の日地部が破損し、凹凸が生<br>じている。         | ホ7             | 6-7                  | —                     | — 82 68     | 5    |
| 02                  | 商業       | —               | 1,710                      | 35.0<br>45.0<br>25.0 | 11.6<br>11.7<br>11.6       |              | (5.0)(10.0)(15.0)<br>60 58 56                                                           | (39.0)<br>51                                                                | 14:00<br>14:45 | 舗装部の段差 路面の流動                                     | ホ6             | 6-6                  | —                     | — 83 73     | 5    |
| 03                  | 近<br>商業  | 3, 4            | 742                        | 42.0<br>50.0<br>35.0 | 18.3<br>20.3<br>15.0       |              | (5.0)(10.0)(15.0)<br>65 58 53                                                           |                                                                             | 14:00<br>14:45 | C/Aオーバーレイ C舗装版<br>の日地部破損流動 ホットホ<br>ール            | ホ1<br>ホ1       | 6-2                  | —                     | —           | —    |
| 04                  | "        | 3               | 746                        | 37.5<br>45.0<br>30.0 | 18.4<br>22.7<br>13.6       |              | (5.0)(10.0)(15.0)<br>71 68 67                                                           | (45.0)<br>58                                                                | 15:30<br>16:20 | C/Aオーバーレイ C舗装版<br>の日地部破損、段差                      | ホ1             | 6-1                  | —                     | — 80 70     | 5    |
| 05                  | "        | 2               | 1,056                      | 35.0<br>40.0<br>30.0 | 35.6<br>42.2<br>30.9       |              | (5.0)(10.0)<br>66 63                                                                    | (15.0)<br>56                                                                | 14:00<br>14:50 | C/Aオーバーレイ C舗装版<br>の日地部破損、流動による凹<br>凸             | ホ4             | 路面の補<br>修            | —                     | — 80 69     | 5    |

| 資料番号     | 用途<br>地域  | 周辺の<br>土質<br>条件 | 交通量<br>台/時 | 速度<br>(km/h)<br>最高<br>最低 | 平均<br>最高<br>最低               | 大型車<br>の<br>混入率(%)   | 振動測定値(Z) VL Slow L <sub>5</sub> (v) [dB]                                          |                                                               | 調査時間<br>時～時         | 路面状況など                        | 苦情内容                 | 申立人の<br>要求内容     | 処置方法            | 騒音測定値dB(A)               |      |
|----------|-----------|-----------------|------------|--------------------------|------------------------------|----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|---------------------|-------------------------------|----------------------|------------------|-----------------|--------------------------|------|
|          |           |                 |            |                          |                              |                      | 苦情のある地域                                                                           | 苦情のない地域                                                       |                     |                               |                      |                  |                 | 平均, L <sub>5</sub> , 中央値 | 測定地点 |
| 関東<br>01 | 商業        | 2               | 270        | 54<br>—<br>—             | 平均 16.6<br>—<br>—            | 最大<br>最小             | (1.1)(6.1)<br>74 72                                                               | (16.1)<br>60                                                  | 10:00<br>?<br>10:13 | 軟弱地盤 路面は良い                    | イ4<br>ハ4<br>ホ4<br>ト1 | —                | —               | 79.1 87 81               | 5    |
| 02       | 住居        | 2               | 168        | 55<br>58.4<br>48         | —<br>—<br>—                  | 11.9                 | (10.25)<br>56                                                                     | (35.25)(30.25)(0.25)(5.25)(35.25)(43.25)<br>52 29 60 58 57 39 | 16:38<br>?<br>16:51 | Co[内中央2車Asオーバーレイ]<br>Co目地による。 | イロハ<br>ニホト           | —                | —               | 68.7 81 69               | 5    |
| 03       | "         | 2               | 187        | 55<br>—<br>—             | —<br>—<br>—                  | 10.4                 | (2.25)(7.25)<br>63 60                                                             | (30.25)(35.25)(0.75)(5.25)(15.25)<br>30 45 62 57 54           | 17:34<br>?<br>17:48 | "                             | ハ1<br>ホ1<br>ト1       | —                | —               | 70.9 81 71               | 5    |
| 04       | "         | 2               | 173        | 55<br>—<br>—             | —<br>—<br>—                  | 15.03                | (2.25)(7.25)<br>65 49                                                             | (30.25)(35.25)(0.75)(5.25)(15.25)<br>30 48 55 55 41           | 15:40<br>?<br>15:50 | "                             | ハ1<br>ホ1             | —                | —               | 68.6 81 68               | 5    |
| 05       | "         | 3               | 274        | 41<br>64<br>31           | —<br>—<br>—                  | 17.5<br>21.7<br>14.7 | (7.63)(17.63)<br>60 54                                                            | (47.63)(5.63)(7.63)<br>44 68 54                               | 4:30<br>?<br>5:00   | Co 共同溝工事で一部Asが<br>断断 段差       | イ2<br>ハ2<br>ホ1       | —                | —               | —                        | —    |
| 06       | "         | 4               | 935        | 49<br>72<br>36           | —<br>—<br>—                  | 17.5<br>20.4<br>14.8 | (0.85)(19.85)(3.85)(13.85)(0.85)<br>69 59 70 67 71                                | (55.85)(38.85)(23.85)<br>51 60 65                             | 14:30<br>?<br>18:00 | Co路面のクラック<br>目地 段差            | ホ4                   | 7-4<br>補修修繕      | "               | 73 83 73                 | 4    |
| 07       | 近隣<br>商業  | 2               | 1,554      | 35<br>—<br>—             | —<br>—<br>—                  | 5.0<br>7.6<br>3.1    | (0)(13)(23)(0)(20)(41)(0)(20)(36)<br>61.5 59.5 55.5 61.5 57.5 49.5 65.5 57.5 49.5 |                                                               | 17:50<br>?<br>18:50 | 段差 凹凸                         | ハ1<br>ホ3             | 7-4<br>路面の修<br>復 | b-4<br>一部応急修理した | 74.7 83 74.5             | 3    |
| 北陸<br>01 | 市街化<br>調整 | 2               | 1,300      | 36<br>40<br>30           | 平均 2.4<br>最大 26.5<br>最小 17.0 |                      | (0.2)(5.2)(15.2)<br>71 70.3 61                                                    | (35.2)<br>48.8                                                | 11:16<br>?<br>11:26 | Co As オーバーレイ路盤悪<br>Asクラック     | ホ1                   | 調査依頼             |                 | 65.6 80 64.5             | 10   |
| 02       | 住居        | —               | 1,054      | 46<br>65<br>35           | 8.7<br>14.2<br>3.4           |                      | (6)(1)(1)(16)<br>76 48 49 48                                                      | (36)<br>41                                                    | 19:50<br>?<br>20:40 | As 摩耗による波状現象<br>マンホール         | —                    | —                |                 | 61 75 65                 | 10   |
| 03       | "         | —               | 336        | 54.3<br>62.6<br>47.8     | 21.95<br>31.25<br>8.8        |                      | (0.5)(0.5)(15.5)(15.5)(15.5)<br>50.5 31.5 38 56 56                                | (60.5)(40.5)(5.5)(35.5)<br>38 49 31 41                        | 22:00<br>?<br>00:05 | Co 全般的路面及び目地の<br>摩耗, 欠損       | —                    | —                |                 | 64.7 76 65               | 5    |
| 04       | "         | 3               | 1,761      | 50<br>60<br>40           | 14.7<br>19<br>9              |                      | (6)(16)<br>54 45                                                                  | (36)(36)(28)(36)<br>50 50 49 42                               | 15:00<br>?<br>15:44 | Co 表層流動, 縦管部段差                | ハ1<br>ニホト<br>ト1      | 2-3              | a-3             | 72 77 72                 | 10   |

| 資料番号      | 用途<br>地域  | 周辺の<br>土質<br>条件 | 交通量<br>台/時 | 速度<br>(km/h)<br>平均<br>最高<br>最低 | 大型車の<br>混入率%                | 振動測定値 (Z) - VL Slow L <sub>s</sub> (e) [dB]                                                                                                |                                                                              | 測定時間<br>時～時    | 路面状況など                        | 苦情内容        | 中立人の<br>要求内容 | 処置方法               | 騒音測定値 dB(A)              |          |   |
|-----------|-----------|-----------------|------------|--------------------------------|-----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------------|-------------|--------------|--------------------|--------------------------|----------|---|
|           |           |                 |            |                                |                             | 苦情のある地域                                                                                                                                    | 苦情のない地域                                                                      |                |                               |             |              |                    | 平均, L <sub>s</sub> , 中央値 | 測定地点     |   |
| 北 陸<br>05 | 準工業       | 3               | 758        | 47.5<br>60<br>35               | 平均 14.8<br>最大 21.5<br>最小 8  | (15.2)(23.2)<br>56 56                                                                                                                      | (5.2)(15.2)(35.2)<br>43 46 47                                                | 14:50<br>16:30 | 軟弱地盤、高盛土、橋梁橋脚<br>構造物による段差     | ホ 2         | 2-2          | すりつけ、測定は<br>すりつけ直後 | 64 75 64                 | 10       |   |
|           |           |                 |            |                                |                             | 上段：民地境界からの距離 (m)<br>下段：測定値                                                                                                                 |                                                                              |                |                               |             |              |                    |                          |          |   |
|           |           |                 |            |                                |                             |                                                                                                                                            |                                                                              |                |                               |             |              |                    |                          |          |   |
| 中 部<br>01 | 無指定       | 2               | 1,725      | 47<br>48<br>46                 | 25.6<br>27.4<br>23.8        | (-0.25)(17.25)(30.45)(-0.05)(15.95)(29.95)(-0.05)(8.95)(27.95)(-0.25)(11.75)(27.75)<br>77 70 2 62.6 72.5 68 63 72 63.7 62.3 67.5 64.5 62.7 |                                                                              | 13:30<br>14:15 | クラック、表面流動、不陸                  | ホ 10<br>1   | 6-11         | e                  | 74.2 86 74               | 4        |   |
|           |           |                 |            |                                |                             |                                                                                                                                            |                                                                              |                |                               |             |              |                    |                          |          |   |
| 中 国<br>01 | -         | 2               | 134        | 46.0<br>60.0<br>30.0           | 33.0<br>36.0<br>23.0        | (50)家の所<br>43                                                                                                                              | (6)(5)(15)(35)(50)<br>50 50 51 43 42                                         | -              | 一般供用前                         | -           | -            | -                  | - 73 57                  | 5        |   |
| 02        | 住居        | -               | 1,717      | 33.5<br>36.7<br>29.5           | 25.6<br>30.0<br>19.9        | (1)<br>67.5                                                                                                                                | (0)(1)(14)(25.1)(36.5)(45)(56.5)(71.5)<br>57.5 56 59 56 69.5 52.5 52.5 51.5  | -              | 横断 Box 取付部の段差、わだ<br>ち遅れ       | ホ 1         | 2-2          | Boxすりつけパッ<br>チング   | 70.6 79 70               | 10       |   |
| 03        | 近 隣<br>商業 | 3               | 1,255      | 24.0<br>30.0<br>20.0           | 10.6<br>19.1<br>6.0         | (3)<br>54                                                                                                                                  | (27)(45)(0)(0)(0)(15) - - (6)<br>51 46 54 57 57 50 48 43 53                  | 10:50<br>13:45 | Co 横断的に 1 枚取りこわし<br>As とする。段差 | イ<br>ホ<br>ヘ | 1<br>2<br>1  | 2-2                | f                        | 74 82 74 | 9 |
| 04        | 商業        | -               | 1,300      | 27.0<br>47.0<br>27.0           | 9.2<br>11.0<br>7.8          |                                                                                                                                            | (1.1)(5)(18)(48)(7)(9.6)(32.5)(4)(128)(48)<br>80 85 72 59 75 70 60 7.7 48 61 | 14:30<br>16:50 | Co 破損による凹凸                    | ホ 1         | 路面の補<br>修    | e<br>パッチング         | 49 64 58                 | 9        |   |
|           |           |                 |            |                                |                             |                                                                                                                                            |                                                                              |                |                               |             |              |                    |                          |          |   |
| 四 国<br>01 | -         | 2               | 856        | 44.1<br>48.9<br>40.7           | 平均 7.7<br>最大 10.4<br>最小 4.5 | (3)(4)(23)<br>54 57 53                                                                                                                     | (28)(33)(73)(78)(88)(108)(118)<br>47 46 43 51 40 33 32                       | 21:00<br>22:00 | As 橋及び路面の不陸                   | -           | -            | f                  | 60 70 60                 | 5        |   |
| 02        | 住居        | -               | 870        | 40.0<br>43.0<br>35.0           | 20.2<br>27.5<br>15.4        | (0)(23)<br>52 46                                                                                                                           | (40)(82)(110)(35)(75)(110)(30)(110)<br>38 33 27 43 35 31 39 34               | #              | Co 目地、不陸 (1~3cm)              | ホ 23        | -            | -                  | -                        |          |   |
| 03        | -         | -               | 750        | 49.0<br>60.0<br>40.0           | 30.0<br>60.0<br>10.0        | (0)(33)<br>58 41                                                                                                                           | (0)(25)(35)(50)(50)(100)(100)(100)<br>65 49 49 39 38 33 34 37                | #              | Co 目地部破損による段差                 | ホ 1         | -            | -                  | -                        |          |   |

