

土木研究所資料

道路交通振動の距離減衰調査

昭和53年3月

建設省土木研究所
動土質研究室

まえがき

自動車走行による地盤振動を一般に道路交通振動と呼んでおり、沿道の家屋・住民等に影響を与える場合には振動公害としてとらえられている。この問題を解決するために各方面で精力的な研究が続けられているが、振動を伝える媒体が地盤であり、その土質条件・層構造は一般に複雑であり不均一なことが多いために、現在まだ未解決の問題が数多く残されている。特に道路交通振動の距離減衰については系統的な研究論文も少なく、地盤条件あるいは振動特性との関連等、不明な点が多い。

道路交通振動の防除対策の1つとして環境施設帯（道路と民地の間に設けられた空間）の設置が考えられている。環境施設帯が振動軽減に効果があるということは疑問の余地がないが、どの程度の幅があればどの程度の軽減効果があるかということについて一般的に述べることは困難であり、それぞれの場所の地盤条件、道路構造等によって変化するはずである。この問題を解決するためにも振動の距離減衰について研究する必要がある。

本報告書は昭和52年度に建設省が実施した道路交通振動全国調査のうち77A-7（振動の距離減衰調査）の調査結果をまとめたものであり、調査担当は北海道開発局土木試験所、建設省北陸技術事務所、近畿技術事務所である。

動土質研究室では既に重錘落下および実交通による地盤振動の距離減衰について報告した^{(1)~(6)}が、ここでは上記調査のデータに基づいて振動の距離減衰の実態について述べ、さらに地盤振動の振動数、基準点（外側車線中央から5 m地点）の振動レベル、地盤条件と振動の距離減衰の関連について考察を加える。

最後に本調査の解析に当り多大の御協力をいただいた榎長大橋設計センターの草原義博氏およびシステム科学コンサルタンツ㈱の丸田俊文氏に対し深く感謝の意を表する。

昭和53年3月

動土質研究室

沢 田 健 吉

谷 口 栄 一

小 笠 原 久

館 山 悟

目 次

まえがき

1. 地盤振動の距離減衰に関する理論的背景	1
1.1 距離減衰の2成分（幾何減衰と内部減衰）	1
1.2 幾何減衰	1
1.2.1 点加振の場合の幾何減衰	1
1.2.2 線加振の場合の幾何減衰	2
1.2.3 V_L で表示した場合の幾何減衰	3
1.3 内部減衰	4
1.3.1 内部減衰の表現方法	4
1.3.2 内部減衰と振動数の関係	6
1.3.3 内部減衰と歪の大きさの関係	8
2. 昭和52年度道路交通振動調査 77 A - 7（振動の距離減衰調査）	9
2.1 調査目的	9
2.2 調査地点	9
2.3 調査方法	9
2.4 調査結果	9
2.5 解析方法	9
2.5.1 α の計算法	10
2.5.2 暗振動のカット	11
2.5.3 近似曲線の適合度の検定	12
2.6 解析結果および考察	13
2.6.1 α の計算結果	13
2.6.2 単一車走行による振動の距離減衰の要因分析	16
2.6.3 L_{10} の距離減衰の予測	47
3. 結 論	54
参考文献	56
付 録 1	57
付 録 2	63

1. 振動の距離減衰に関する理論的背景

1.1 距離減衰の2成分(幾何減衰と内部減衰)

自動車走行に伴う動的荷重が地盤に作用すると地盤振動が発生し、地中を伝播する。振動は地中を伝播する間にエネルギーを失い、伝播距離の増大と共に振動振幅が小さくなる。この現象を一般に距離減衰と称している。

距離減衰は大きく分けると2つの要素から成っている。1つは幾何減衰(geometrical damping)であり、他の1つは内部減衰(material damping)である。幾何減衰とは振動が四方八方に広がる時にそのエネルギーの密度が薄められることによって生ずる減衰であり、完全弾性体においても見られる。一方実際の地盤を構成する土は完全弾性体ではなく、粒子間の摩擦等によってエネルギーの損失が生ずる。これによる減衰が内部減衰である。

1.2 幾何減衰

1.2.1 点加振の場合の幾何減衰

1904年、H. Lamb⁽⁷⁾は半無限弾性体の表面(水平面)の1点に正弦波的に変動する鉛直荷重 $R e^{i\omega t}$ (R : 荷重振幅, $i = \sqrt{-1}$, ω : 振動数, t : 時間) が作用する場合の表面上の振動振幅を弾性論より求めた。その結果、振源からの距離 r の大きい所では Rayleigh 波が卓越し、表面上で振源から r の距離の点における振動振幅の主要項は次式で与えられる。

(水平方向振動振幅)

$$u = -\frac{i a R}{2G} H \sqrt{\frac{2}{\pi a r}} \exp \left\{ i \left(\omega t - a r - \frac{\pi}{4} \right) \right\} \quad \text{式(1-1)}$$

(鉛直方向振動振幅)

$$v = \frac{a R}{2G} K \sqrt{\frac{2}{\pi a r}} \exp \left\{ i \left(\omega t - a r - \frac{\pi}{4} \right) \right\} \quad \text{式(1-2)}$$

ただし

$$a = \frac{\omega}{V_R}, \quad V_R: \text{Rayleigh 波の伝播速度}$$

G : せん断弾性係数

$$H = \frac{k^2 (2a^2 - k^2)^3}{-a F'(a) f(a)}, \quad K = \frac{2k^2 \alpha_1 (2a^2 - k^2)^2}{-F'(a) f(a)}$$

$$f(a) = 8 \alpha_1 \beta_1 a^2, \quad \alpha_1 = \sqrt{a^2 - h^2}, \quad \beta_1 = \sqrt{a^2 - k^2}$$

$$h = \frac{\omega}{V_P}, \quad k = \frac{\omega}{V_S}$$

V_P, V_S : P波, S波の伝播速度

$$F(\xi) = (2\xi^2 - k^2)^2 - 4\xi^2 \alpha \beta$$

$$\alpha = \sqrt{\xi^2 - h^2}, \quad \beta = \sqrt{\xi^2 - k^2}$$

式(1-1)、(1-2)で表わされる波動は Rayleigh 波であり、その振幅は振源からの距離

r の $-\frac{1}{2}$ 乗に比例して減少することを示している。これが半無限弾性体の表面を点加振した場合に発生する Rayleigh 波の幾何減衰である。また P 波、S 波の振幅はそれぞれ

$$\frac{\exp\{i(\omega t - hr)\}}{h^2 r^2} \quad (\text{P 波})$$

$$\frac{\exp\{i(\omega t - kr)\}}{k^2 r^2} \quad (\text{S 波})$$

に比例することが知られている。即ち P 波、S 波の振幅は共に振源からの距離 r の -2 乗に比例して減少する。これが半無限弾性体の表面を点加振した場合に発生する P 波、S 波の幾何減衰である。P 波、S 波と Rayleigh 波を比較してみると P 波、S 波の方が幾何減衰の度合いが大きい。従って振源からの距離 r の大きい所では Rayleigh 波が卓越することになる。

図 1-1 (a) は点加振の場合の P 波、S 波、Rayleigh 波の波動の先端 (wave front) を模式的に描いたものであり、P 波、S 波は半球面状に弾性体の内部にまで広がって行くが、Rayleigh 波は円筒状に広がり、弾性体内部の振動振幅は表面に比べて極端に小さくなる。このために距離 r の増大に伴う振動エネルギーの密度の減少度は P 波、S 波の方が Rayleigh 波に比べて大きくなるのである。

1.2.2 線加振の場合の幾何減衰

H. Lamb は半無限弾性体の表面に、単位長さ当り $Q \cdot e^{i\omega t}$ (Q : 荷重振幅) の強さの正弦波的に変動する無限長の線荷重が作用した場合の表面の振動振幅を弾性論を用いて求めた。それによると振源より距離 r の点の振動振幅は次式で与えられる。

(水平方向振動振幅)

$$u = -\frac{Q}{G} \text{Hexp}\{i(\omega t - ar)\} + \frac{Q}{G} \frac{\sqrt{2}}{\pi} \sqrt{1 - \frac{h^2}{k^2}} \times$$

$$\frac{\exp\{i(\omega t - kr - \frac{\pi}{4})\}}{(kr)^{\frac{3}{2}}} - \frac{Q}{G} \frac{\sqrt{2}}{\pi} \times$$

$$\frac{h^3 k^2 \sqrt{k^2 - h^2}}{(k^2 - 2h^2)^{\frac{3}{2}}} \frac{i \exp\{i(\omega t - hr - \frac{\pi}{4})\}}{(hr)^{\frac{3}{2}}} + \dots$$

..... 式 (1-3)

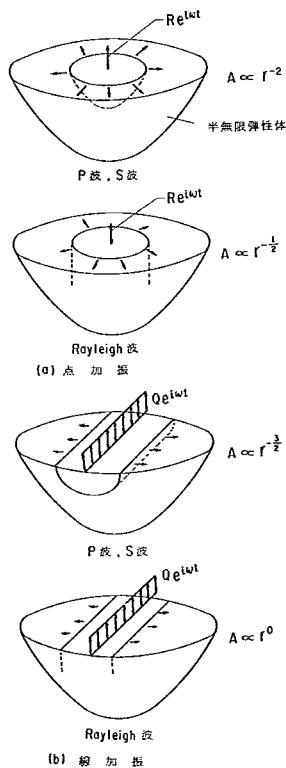


図 1-1 各種波動の伝播形状

(鉛直方向振動振幅)

$$v = -\frac{iQ}{G} K \exp\{i(\omega t - ar)\} + \frac{2Q}{G} \sqrt{\frac{2}{\pi}} \left(1 - \frac{h^2}{k^2}\right) \frac{\exp\{i(\omega t - kx - \frac{\pi}{4})\}}{(kr)^{\frac{1}{2}}} \\ + \frac{Q}{2G} \sqrt{\frac{2}{\pi}} \frac{h^2 k^2}{(k^2 - 2h^2)^2} \frac{\exp\{i(\omega t - hr - \frac{\pi}{4})\}}{(hr)^{\frac{3}{2}}} + \dots \quad \text{式(1-4)}$$

H, K, h, k等の記号の意味は点加振の場合と同じである。

式(1-3)、(1-4)の第1項はRayleigh波を表わし、一方向に伝わるだけで距離rに対して振幅は全く減衰しない。(図1-1(b))即ち無限長の線振源より発生するRayleigh波の幾何減衰は0である。式(1-3)、(1-4)の第2項はS波、第3項はP波を表わすが、これらの波の振幅はrの $-\frac{3}{2}$ 乗に比例して小さくなる。即ち無限長の線振源より発生するS波、P波の幾何減衰はrの $-\frac{3}{2}$ 乗に比例する。図1-1(b)に示すようにS波、P波は弾性体の内部に半円柱状をなして伝わるためにrの増大と共に振動エネルギーの密度が薄められて幾何減衰が生じるのである。

1.2.3 VLで表示した場合の幾何減衰

道路交通振動問題を論ずる場合には地盤振動の補正加速度レベルVL(dB)を用いる場合が多い。VLとは次式で定義される加速度レベルVAL(dB)に図1-2に示すような人体感覚の補正フィルターをかけたものである。

$$VAL(dB) = 20 \log_{10} \frac{A_e}{A_0} \quad \text{式(1-5)}$$

ただし A_e : 加速度の実効値

A_0 : 基準加速度 $= 10^{-3} \text{ cm/sec}^2$

ここでVLという量を用いた場合のP波、S波、Rayleigh波の幾何減衰について考える。

振源より距離rの点の加速度振幅がAで表わされる振動が伝播する時、その加速度(注)振幅が距離rのn乗に比例して減少すると仮定すると、Aは次式のように表わされる。

$$A = A_1 \left(\frac{r_1}{r}\right)^n \quad \text{式(1-6)}$$

ただし A_1 : 振源からの距離が r_1 (r_1 は任意に選ぶことができる)の地点の加速度

今、 $r = r_0$ の点のVALと倍距離 $r = 2r_0$ の点のVALを比較する。波動が正弦波であると仮定す

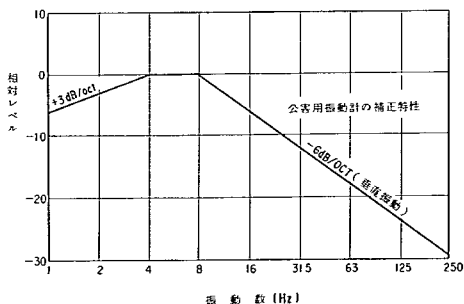


図1-2 人体感覚の補正フィルター(鉛直振動)

注) 振動数 ω の正弦波については変位uと加速度Aの間には $u = -\omega^2 A$ の関係があるので、振動が伝播する間に ω が変化しないとすればuの距離減衰とAの距離減衰は同じものになる。

ると、加速度の実効値は A_e は

$$A_e = \frac{A}{\sqrt{2}} \quad \text{式 (1-7)}$$

で与えられるから、式 (1-5) を式 (1-6) に代入すると次のようになる。

$$\begin{aligned} V A L \Big|_{r=r_0} - V A L \Big|_{r=2r_0} &= 20 \log_{10} \frac{1}{A_0} \frac{A_1}{\sqrt{2}} \left(\frac{r_1}{r_0} \right)^n - 20 \log_{10} \frac{1}{A_0} \frac{A_1}{\sqrt{2}} \left(\frac{r_1}{2r_0} \right)^n \\ &= 20 \log_{10} 2^n \\ &= 20 n \log_{10} 2 \\ &= 6.02 n \end{aligned} \quad \text{式 (1-8)}$$

従つて距離が倍になると $V A L$ は $6.02 n$ (dB) だけ減少することになる。振動が伝播する途中で振動数に変化しないとすると、 $V A L$ の距離減衰と $V L$ の距離減衰は一致するので、 $V L$ についても倍距離について $6.02 n$ (dB) だけ減衰すると言える。表 1-1 に各種の波の幾何減衰の一覧表を示す。

表 1-1 各種の波の幾何減衰

着目している波	加振方法	波の種数	幾何減衰の指数 n	倍距離についての $V L$ の減少量 (dB)
半無限弾性体の表面の波	点加振	P 波, S 波	2	12.04
		Rayleigh 波	$\frac{1}{2}$	3.01
	無限長の線加振	P 波, S 波	$\frac{3}{2}$	9.03
		Rayleigh 波	0	0
無限弾性体の内部の波	点加振	P 波, S 波	1	6.02

n の定義: 振源より距離 r の点の加速度を A としたとき、

$$A \propto r^{-n}$$

となり、 A は r^{-n} に比例して減少する。

1.3 内部減衰

1.3.1 内部減衰の表現方法

内部減衰を含めた距離減衰を表現する方法としていろいろのものが考えられるが、G. Bornitz (8) の提案した次式を用いるのが一般的である。

$$A = A_1 \left(\frac{r_1}{r} \right)^n \exp \{ -\alpha (r - r_1) \} \quad \text{式 (1-9)}$$

ここに A : 振源からの距離 r における振動加速度 (あるいは振幅、速度)

A_1 : 振源からの距離 r_1 における振動加速度 (あるいは振幅、速度)

α : 距離減衰係数、 n : 定数

式(1)中の $\left(\frac{r_1}{r} \right)^n$ が幾何減衰を表わし、 $\exp \{ -\alpha (r - r_1) \}$ の項が内部減衰を表わしている。

点振源により発生する Rayleigh 波については上に述べたように $n = \frac{1}{2}$ となる。

式 (1-9) を VL で表示することを考える。式 (1-9) 中の A , A_1 を実効値に変換しても式 (1-9) が成り立つとすると、

$$A_e = A_{1e} \left(\frac{r_1}{r} \right)^n \exp \{ -\alpha (r - r_1) \} \quad \text{式 (1-9)'}$$

ただし、 A_e , A_{1e} : 距離 r , r_1 の点の加速度の実効値
となる。式 (1-9)' の両辺を A_0 で割り $\log$ をとって 20 倍すると、

$$\begin{aligned} 20 \log_{10} \frac{A_e}{A_0} &= 20 \log_{10} \left[\frac{A_{1e}}{A_0} \left(\frac{r_1}{r} \right)^n \exp \{ -\alpha (r - r_1) \} \right] \quad \text{式 (1-10)} \\ &= 20 \log_{10} \frac{A_{1e}}{A_0} + 20 \log_{10} \left(\frac{r_1}{r} \right)^n + 20 \log_{10} \exp \{ -\alpha (r - r_1) \} \end{aligned}$$

となる。

$$VAL = 20 \log_{10} \frac{A_e}{A_0} : \text{距離 } r \text{ の点の VAL} \quad \text{式 (1-11)}$$

$$VAL_1 = 20 \log_{10} \frac{A_{1e}}{A_0} : \text{距離 } r_1 \text{ の点の VAL} \quad \text{式 (1-12)}$$

とおくと、

$$\begin{aligned} VAL &= VAL_1 + 20 \log_{10} \left(\frac{r_1}{r} \right)^n + 20 \log_{10} \exp \{ -\alpha (r - r_1) \} \\ &= VAL_1 + 20n \log_{10} r_1 - 20n \log_{10} r - 20\alpha (r - r_1) \log_{10} e \\ &= VAL_1 - (20\alpha \log_{10} e) r - 20n \log_{10} r \\ &\quad + 20(n \log_{10} r_1 + \alpha r_1 \log_{10} e) \quad \text{式 (1-13)} \end{aligned}$$

となる。距離 r の点と r_1 の点の振動数が同じであると仮定すると、式 (1-13) の両辺に図 1-2 の人体感覚のフィルタをかけて VL に変換しても式 (1-13) は成立する。

即ち

$$\begin{aligned} VL &= VL_1 - (20\alpha \log_{10} e) \cdot r - 20n \log_{10} r \\ &\quad + 20(n \log_{10} r_1 + \alpha r_1 \log_{10} e) \quad \text{式 (1-14)} \end{aligned}$$

ただし VL : 距離 r の点の VL

VL_1 : 距離 r_1 の点の VL

と表わされる。今

$$\left. \begin{aligned} a_1 &= 20\alpha \log_{10} e \\ a_2 &= 20n \\ a_3 &= 20(n \log_{10} r_1 + \alpha r_1 \log_{10} e) \end{aligned} \right\} \quad \text{式 (1-15)}$$

とおくと、式 (1-14) は次のようになる。

$$VL = VL_1 - a_1 r - a_2 \log_{10} r + a_3 \quad \text{式 (1-16)}$$

距離減衰を表わす式として式 (1-16) が用いられることがあるが、それは式 (1-9) を VL で

901

表現したに過ぎない。従って式(1-9)と式(1-16)は全く同じ考え方に基いている。

また式(1-16)の a_3 を取り除いた式

$$VL = VL_1 - a_1 r - a_2 \log_{10} r \quad \text{式(1-17)}$$

が用いられることもある。

1.3.2 内部減衰と振動数の関係

式(1-9)の距離減衰係数 α と振動数の関係について考えてみる。

ここでは簡単のために一次元の運動を考える。⁽⁹⁾ 減衰を伴う弾性体の一次元の運動方程式は変位 $u = Ae^{i\omega t}$ とおくと次式のようになる。

$$\left(1 + \frac{i}{Q}\right) \frac{d^2 A}{dx^2} + \frac{\omega^2}{U^2} A = 0 \quad \text{式(1-18)}$$

ただし $i = \sqrt{-1}$, Q : Quality Factor, U : 伝播速度

ω : 振動数, x : 距離,

式(1-18)を解くと

$$u = \exp[i\omega t - i \frac{\omega}{U} \left(1 + \frac{i}{Q}\right)^{\frac{1}{2}} x] \quad \text{式(1-19)}$$

となる。 $Q \gg 1$ であると仮定すると、

$$u = \exp[i\omega t - i \frac{\omega x}{U} \left\{1 - \frac{3}{8Q^2} + O\left(\frac{1}{Q^4}\right)\right\} - \frac{\omega x}{2QU} \left\{1 + O\left(\frac{1}{Q^2}\right)\right\}] \quad \text{式(1-20)}$$

となり、微小項を無視すると、

$$u = \exp[i\omega \left(t - \frac{x}{U}\right)] \exp\left[-\frac{\omega}{2QU} x\right] \quad \text{式(1-21)}$$

となる。従って減衰を表わす項を $\exp[-\alpha x]$ とおくと

$$\alpha = \frac{\omega}{2QU} \quad \text{式(1-22)}$$

を得る。

また振動が伝播する際の1波長中に消費されるエネルギーを計算することによっても、¹⁰⁾ 式(1-22)を得ることが出来る。式(1-18)の Q は振動の減衰の程度を表わす量であり、完全弾性体では無限大となる。ちなみに水晶の Q は約10万、スチールの Q が約1000、岩石では数百程度の値を持っている。

式(1-18)の Q と U は一般的には振動数 ω の関数であるが、まず Q と ω の関係について考えてみる。土の減衰は一般に履歴減衰であり、繰り返し荷重を受けた時に図1-3に示すようなヒステリシスが存在することが減衰が起る原因である。減衰の大きさは振動の一周期の間に失われるエネルギー ΔW とその時の弾性エネルギーの最大値 W の比で表わされる。

$$\frac{1}{Q} = \eta = \frac{1}{2\pi} \frac{\Delta W}{W} \quad \text{式(1-23)}$$

ここに η : 損失係数 (loss coefficient)

ところで土の履歴減衰は速度非依存型であることが実験的に¹¹⁾確かめられている。即ち振動数が変わっても歪および応力が一定であれば、ヒステリシスの形はほとんど変わらず、 Q （あるいは η ）は振動数には依存しないのである。

今、均一地盤の表面を伝播する Rayleigh 波について、振動数と距離減衰の関係を模式的に考えてみる。均一地盤では Rayleigh 波の伝播速度は ω に依存しない。また地盤の Q はどの点でも一定であるとする。図 1-4 に示すように、振動数は異っているが A 点の振動振幅の等しい 2 つの波動を考えると、A 点から B 点までの距離に含まれる波の数は振動数の高い①の方が多い。一周期の間に失われるエネルギーは先に述べたように①②共に同じであるから、A から B まで伝播する間に失われるエネルギーは、波数の多い①の方が大きい。即ち振動数の高い①の方が距離減衰が

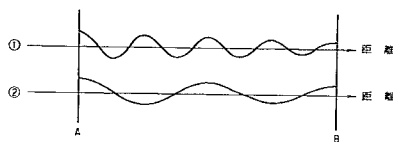


図 1-4 模式的な振動波形

図中の位相速度が伝播速度に当る。この図によると、位相速度は振動数の増加と共に単調に減少し、一定値（半無限弾性体の Rayleigh 波の速度）に漸近している。

また Rayleigh 波が地盤を伝播する場合、振動数の低い Rayleigh 波の方が地中のより深い地点まで振動させながら伝播することが知られている。一方、土の拘束圧が増大すると損失係数 η は減少する（言いかえると Q は増大する）ことが実験的に¹²⁾確かめられている。このことは、地中の深い地点程拘束圧が大きくなるので、 Q は大きくなることを示している。従って振動数の低い Rayleigh 波の方が Q のより大きい領域の影響を受けることになる。

以上の議論より式 (1-22) の各要素に対する振動数の影響をまとめてみる。振動数 ω が増大した場合、式 (1-22) の分子はもちろん増大する。分母の Q は同一地点の土については ω に依存しないが、 ω の高い波動は Q の小さい地点（表面近傍）

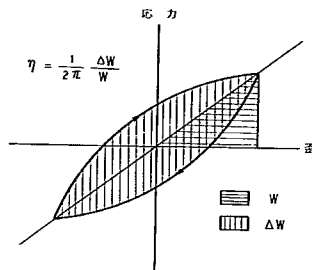


図 1-3

典型的な土のヒステリシスループ

大きいのである。

次に U と ω の関係であるが、半無限の均一の弾性体における Rayleigh 波の伝播速度は ω に依存しないが、地盤が層構造を成している時には依存する（分散性）ことが理論的に確かめられている。図 1-5 はある現実の地盤について Rayleigh 波の分散曲線を求めたものであり、

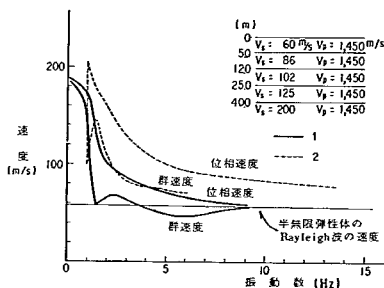


図 1-5 Rayleigh 波の分散曲線の一例

を通過するので、見かけ上は Q が減少する。分母の U はそれぞれの地盤の層構造によって特質があるが、交通振動で問題となるような振動数の範囲（ $5 \sim 30 \text{ Hz}$ ）、地盤の範囲（深さ約 10 m まで）においては、振動数が増大した場合、 U はほとんど一定かあるいは若干減少すると考えられる。従って ω 、 Q 、 U の3要素の影響をかけ合せると、振動数が高くなった場合、 α は増大すると考えられる。

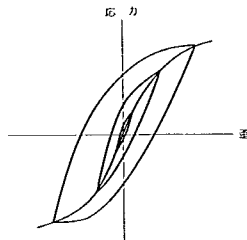


図 1-6
土のヒステリシスループの一例

1.3.3 内部減衰と歪の大きさの関係

前節で述べたように土の減衰はヒステリシスループが存在することが原因となって発生し、損失係数 η はヒステリシスループで囲まれる面積に関係する。ところで一般に土のヒステリシスループの形は歪の大きさに依存し、（図 1-6）歪が大きくなると損失係数 η の値も大きくなることが知られている。従って振動の振幅が大きいもの程、当然歪も大きくなるから距離減衰も大きくなる。

2 昭和52年度道路交通振動調査 77A-7 (振動の距離減衰調査)

2.1 調査目的

本調査の目的は道路交通振動の距離減衰の実態を把握し、地盤の土質条件、振動数、基準点(外側車線中央より5 m地点)の振動レベル等の距離減衰に対する影響を知り、距離減衰の予測法を確立することである。

2.2 調査地点

調査地点の一覧表を表2-1に示す。調査地点は全部で29地点あり、全て平面道路である。

2.3 調査方法

付録1に示すような調査要領で調査を実施した。

2.4 調査結果

測定データのうち、 L_{10} の測定値、土質柱状図を付録2に示す。

2.5 解析方法

図2-1に解析のフローチャートを示す。解析に用いたデータは全部で2103個である。

(8個の測定地点(外側車線中央から5 m, 7 m, 10 m, 12 m, 15 m, 20 m, 30 m, 40 m地点)のデータを1個と数える。)

表2-1 調査地点一覧表

地方名	番 号	調 査 地 点	路 線 名	車 線 数
北海道	1-1	北海道札幌市西区発寒	一般国道5号線	2
	1-2	札幌市東区丘珠	一般国道5号線	2
	1-3	岩見沢市幌向	一般国道12号線	2
	1-4	恵庭市恵南	一般国道36号線	4
	1-5	石狩郡石狩町上花畔	一般国道231号線	2
	1-6	当別町对雁7号	一般国道275号線	2
	1-7	苫小牧市美沢	一般国道36号線	2
	1-8	苫小牧市樽前	一般国道36号線	2
	1-9	白老町社台	一般国道36号線	2
	1-10	伊達市大谷地	一般国道37号線	2
北海道	2-1	新潟県豊栄市内島見	一般国道7号線	2
	2-2	新潟田市中曾根	一般国道7号線	2
	2-3	白根市塩依町	一般国道8号線	2
	2-4	白根市茨曾根	一般国道8号線	2
	2-5	北蒲原郡安田町寺社	一般国道49号線	2
	2-6	中蒲原郡亀田町後津	一般国道49号線	2
	2-7	中蒲原郡亀田町茅野山	一般国道49号線	2
	2-8	新潟市内野町横尾	一般国道116号線	2
	2-9	西蒲原郡分水町笈ヶ島	一般国道116号線	2
	2-10	西蒲原郡寺泊町敦ヶ曾根	一般国道116号線	2
近畿	3-1	滋賀県甲賀郡水口町泉	一般国道1号線	2
	3-2	東浅井郡湖北町蓮水	一般国道8号線	2
	3-3	京都府綾井郡丹波町須知	一般国道9号線	2
	3-4	亀岡市篠生殿林	一般国道9号線	2
	3-5	城場市菊島	一般国道24号線	2
	3-7	和歌山県伊都郡葛城町	一般国道24号線	2
	3-8	大阪府泉南岬町深日	一般国道26号線	2
	3-9	兵庫県揖保郡太子町いかるが	一般国道2号線	2
	3-10	滋賀県滋賀郡志賀町北小松	一般国道161号線	2

2.5.1 α の計算法

距離減衰の近似式としては式(1-14)を用いる。

$$VL = VL_1 - (20\alpha \log_{10} e) \cdot r - 20n \log_{10} r + 20(n \log_{10} r_1 + \alpha r_1 \log_{10} e) \quad \text{式(1-14)}$$

ここに VL_1 : 距離 r_1 の点の VL

VL : 距離 r の点の VL

なお式(1-14)の $r_1 = 5m$, $n = \frac{1}{2}$ として計算を行なう。

α の決定には最小二乗法を用いて次のようにして求める。まず VL の実測値 VL_i と近似式の VL

の差の二乗和は次式のようになる。

$$\begin{aligned}\Delta V L &= \sum_i (V L_i - V L)^2 \\ &= \sum_i \{ V L_i - \{ V L_1 - (20 \alpha \log_{10} r_i) - 20 n \log_{10} r_1 \\ &\quad + 20 (n \log_{10} r_1 + \alpha r_1 \log_{10} e) \} \}^2\end{aligned}\quad \text{式(2-1)}$$

この $\Delta V L$ を最小にする α を決定すればよい。そのためには

$$\frac{\partial \Delta V L}{\partial \alpha} = 0 \quad \text{式(2-2)}$$

を満足する α を見つければよい。式(2-1)を書き直すと、

$$\begin{aligned}\Delta V L &= \sum_i \{ V L_i - V L_1 + 20 n (\log_{10} r_i - \log_{10} r_1) \\ &\quad + 20 \log_{10} e (r_i - r_1) \}^2\end{aligned}\quad \text{式(2-3)}$$

となる。ここで

$$A_i = V L_i - V L_1 + 20 n (\log_{10} r_i - \log_{10} r_1)$$

$$B_i = 20 (r_i - r_1) \log_{10} e$$

とおくと、

$$\text{式(2-4)}$$

$$\begin{aligned}\Delta V L &= \sum_i (A_i + \alpha B_i)^2 \\ &= \sum_i (A_i^2 + 2 \alpha A_i B_i + \alpha^2 B_i^2)\end{aligned}$$

$$\text{式(2-5)}$$

$$\frac{\partial \Delta V L}{\partial \alpha} = \sum_i \{ (2 A_i B_i + 2 \alpha B_i^2) \} = 0$$

となり、

$$\text{式(2-6)}$$

$$\alpha = - \frac{\sum_i A_i B_i}{\sum_i B_i^2}$$

$$= - \frac{\sum_i \{ V L_i - V L_1 - 20 n (\log_{10} r_i - \log_{10} r_1) \} \{ 20 (r_i - r_1) \log_{10} e \}}{\sum_i \{ 20 (r_i - r_1) \log_{10} e \}^2} \quad \text{式(2-7)}$$

を得る。

2.5.2 暗振動のカット

各測定地点は固有の暗振動レベルを有しているが、今回の調査では測定を行なっていないので、今までの測定データより類推して一律に30dBを暗振動レベルとし、図2-2に示すような手順で暗振動をカットした。即ちまず全データを用いて近似式の α を計算し、振源から最も遠い点の近似式から計算した $V L$ (図2-2の×印)が30dB以下であれば、その点をカットしてもう一度 α を計算する。そうして振源から最も遠い点の近似式の $V L$ の値が30dB以上になるまでこの操作を繰

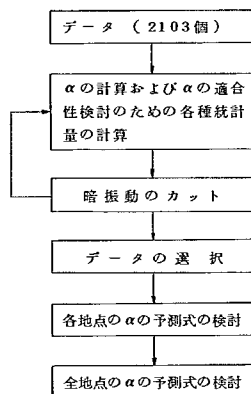


図2-1 解析フローチャート

り返す。

2.5.3 近似曲線の適合度の検定

式(1-14)で表わされる近似曲線と実測データの適合度を調べるために次に示す各種統計量を計算した。

(1) 平均偏差 ϵ_{VL}

$$\epsilon_{VL} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n |VL_i - \overline{VL}| \quad \text{式(2-8)}$$

ただし

$$\overline{VL} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n VL_i$$

ϵ_{VL} : 実測振動レベル VL_i についての平均偏差

n : データ数

VL_i : 振源から数えて i 番目のピックアップにおける補正振動加速度レベル (dB)

(2) 分散 σ_{VL}^2 , 標準偏差 σ_{VL}

$$\sigma_{VL}^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (VL_i - \overline{VL})^2 \quad \text{式(2-9)}$$

$$\sigma_{VL} = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (VL_i - \overline{VL})^2} \quad \text{式(2-10)}$$

σ_{VL}^2 : VL_i についての不偏分散

σ_{VL} : VL_i についての標準偏差

(3) 回帰値の分散 $\sigma_{VL'}^2$, 標準偏差 $\sigma_{VL'}$

$$\sigma_{VL'}^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (VL'_i - \overline{VL})^2 \quad \text{式(2-11)}$$

$$\sigma_{VL'} = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (VL'_i - \overline{VL})^2} \quad \text{式(2-12)}$$

$\sigma_{VL'}^2$: VL_i の回帰値 VL'_i の不偏分散

$\sigma_{VL'}$: VL'_i の標準偏差

(4) 全変動 S_{VL} , 回帰による変動 $S_{VL'}$, 残差変動 S_e

$$S_{VL} = S_{VL'} + S_e \quad \text{式(2-13)}$$

$$S_{VL'} = \sum_{i=1}^n (VL'_i - \overline{VL})^2 \quad \text{式(2-14)}$$

$$S_e = \sum_{i=1}^n (VL'_i - VL_i)^2 \quad \text{式(2-15)}$$

S_{VL} : VL_i 全体の変動

$S_{VL'}$: 回帰値 VL'_i の変動

S_e : 残差の変動

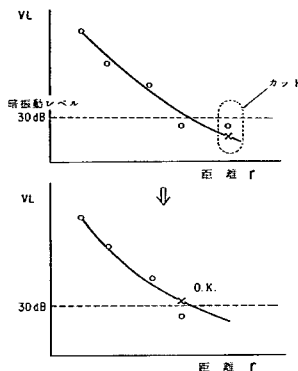


図2-2 暗振動のカットの方法

(5) 相関係数 r 決定係数 r^2

$$r^2 = \frac{S_{vL'}}{S_{vL}} \quad \text{式(2-16)}$$

$$r = \sqrt{\frac{S_{vL'}}{S_{vL}}} \quad \text{式(2-17)}$$

r^2 : 決定係数

r : 相関係数

(6) 分散比 F

$$F = \frac{S_{vL'}}{S_e} \quad \text{式(2-18)}$$

一般には相関係数の大なるもの程近似曲線の適合度は良いと考えられるが、データの個数との関連による相関係数の有意性を吟味する必要がある。

そのため、ここでは母相関 ρ についての仮説検定を行ない、有意な係数 α を選択できるようにした。すなわち、

$$\text{帰無仮説} \quad \rho = 0$$

が成り立てば、

$$t = \frac{r}{\sqrt{1-r^2}} \sqrt{n-2} \quad \text{式(2-19)}$$

r : 相関係数

n : データ個数

は自由度 $n-2$ の t 分布をするから、危険率 β を設定すればこの仮説に関する検定は次のようにして行ないうる。

$$t \geq t_0(\beta) \quad \text{仮説は棄却(すなわち有意)}$$

$$t < t_0(\beta) \quad \text{仮説は棄却されない(有意でない)}$$

ここに $t_0(\beta)$ は危険率 β のときの t 値

2.6. 解析結果および考察

2.6.1 α の計算結果

表2-2に測線、車種別の α の平均値を図2-3に α の分布を示す。表2-2によると α がマイナスの値になっているものもある。 α がマイナスになるということは理論的にはあり得ないが、この現象は幾何減衰の係数 n を $\frac{1}{2}$ とおいたために生じたものである。従って α がマイナスになっている地点では n は $\frac{1}{2}$ よりも小さくなっていると思われる。第1章で述べたように、線加振に近い状態になれば n が $\frac{1}{2}$ よりも小さくなることも十分あり得ることである。特に L_{10} については全体の53.4%の α がマイナスになっており、 L_{10} の距離減衰については n を $\frac{1}{2}$ より小さい値とした方がよいようである。

単一車走行では α が0から0.02の間にあるものが最も多い。大型車走行では0から0.02の間

表 2 - 2 全データの個数および α の平均値

測 線	合 計 個 数	L_{10}		車 走 行					
		大		中		小		乗 用 車	
		個 数	α ($\frac{1}{m}$)	個 数	α ($\frac{1}{m}$)	個 数	α ($\frac{1}{m}$)	個 数	α ($\frac{1}{m}$)
0101	75	15	-0.01994	20	-0.01282	20	-0.02050	20	-0.02445
0102	75	15	-0.01025	20	-0.00392	20	-0.00916	20	-0.01248
0103	75	15	-0.00056	20	0.01148	20	0.02451	20	0.00491
0104	75	15	0.02363	20	0.03962	20	0.02358	20	0.02660
0105	75	15	-0.00544	20	0.01043	20	0.01363	20	0.00305
0106	75	15	-0.01172	20	-0.01753	20	-0.01498	20	-0.02637
0107	75	15	0.02363	20	0.04335	20	0.04125	20	0.03910
0108	75	15	-0.01405	20	0.02276	20	0.01584	20	0.01805
0109	75	15	0.01418	20	0.05125	20	0.04055	20	0.04003
0110	75	15	-0.03599	20	0.02520	20	0.02485	20	0.02677
0201	72	15	0.00231	26	0.00173	20	0.02273	11	0.01158
0202	73	13	0.01184	24	0.02617	20	0.04732	16	0.03120
0203	75	15	-0.01094	20	0.01166	20	0.02782	20	0.01206
0204	75	15	-0.01691	20	0.00008	20	0.01509	20	0.01538
0205	61	15	0.04829	11	0.02520	20	0.05538	15	0.03619
0206	75	15	0.01313	21	-0.00283	20	0.03863	19	0.02146
0207	75	15	-0.00600	19	-0.01089	20	0.04186	21	0.00111
0208	75	15	0.02604	20	0.00925	20	0.03509	20	0.01908
0209	75	15	-0.01808	20	-0.01486	20	0.00945	20	-0.00137
0210	75	15	-0.01939	21	-0.01248	20	0.00416	19	-0.01069
0301	73	15	-0.04366	20	-0.02387	20	-0.03829	18	-0.03597
0302	70	15	-0.02133	20	0.06026	20	-0.03445	15	-0.01808
0303	75	15	-0.01273	20	0.01038	20	-0.00800	20	0.00258
0304	74	15	-0.01893	20	0.01561	20	-0.01730	19	0.00180
0305	75	15	-0.02606	20	0.00410	20	-0.01596	20	-0.00997
0307	75	15	-0.00195	20	0.02305	20	0.00788	20	0.00359
0308	66	15	0.00153	20	0.04096	15	0.02402	16	0.02529
0309	49	15	0.11597	19	0.02236	6	0.00865	9	0.01267
0310	65	15	-0.02273	20	-0.00782	18	-0.03061	12	-0.02244
合 計	2103	433	-	581	-	559	-	530	-

表 2 - 3 セレクトデータの個数および α の平均値

測 線	合 計 個 数	L ₁₀		単 一 車 走 行					
		個 数	α ($\frac{1}{10}$)	大 型 車		小 型 車		乗 用 車	
				個 数	α ($\frac{1}{10}$)	個 数	α ($\frac{1}{10}$)	個 数	α ($\frac{1}{10}$)
0101	35	5	- 0.00939	15	- 0.00091	5	- 0.00558	10	- 0.00177
0102	46	12	- 0.00662	16	- 0.00235	6	0.00416	12	- 0.00697
0103	20	1	0.00029	15	0.01168	1	0.09064	3	0.00856
0104	65	14	0.01444	20	0.03038	17	0.03510	14	0.03298
0105	57	13	- 0.00058	20	0.00984	9	0.01077	15	0.01054
0106	24	6	0.01319	6	0.01634	5	- 0.00973	7	- 0.00194
0107	75	15	0.02517	20	0.04168	20	- 0.04387	20	0.03806
0108	50	7	- 0.00972	19	0.01505	12	0.01474	12	0.00932
0109	75	15	0.01661	20	0.04629	20	0.04273	20	0.03734
0110	26	1	- 0.01156	10	0.02299	9	0.03599	6	0.03613
0201	33	10	0.00286	16	0.00702	1	0.01033	6	0.01252
0202	29	0	-	21	0.01464	1	0.00828	7	0.01655
0203	42	10	- 0.01189	17	0.00711	2	0.01460	13	0.00438
0204	24	1	- 0.04166	9	- 0.00111	6	0.01824	8	0.01564
0205	30	3	0.10045	10	0.01758	6	0.09579	11	0.04247
0206	38	6	- 0.00597	18	- 0.00061	3	0.07272	11	0.00878
0207	29	1	0.00228	8	- 0.00896	3	0.07033	17	- 0.00515
0208	2	0	-	1	0.00822	0	-	1	0.00832
0209	52	6	- 0.01016	13	- 0.00313	16	0.01288	17	0.00485
0210	52	9	- 0.01132	14	0.00116	14	0.00270	15	0.00393
0301	2	0	-	1	0.00357	1	- 0.05905	0	-
0302	32	3	- 0.00948	20	0.00802	4	- 0.04229	5	- 0.01229
0303	41	8	- 0.00532	19	0.02322	4	0.00198	10	0.00897
0304	41	11	- 0.01092	19	0.01745	1	- 0.20634	10	0.00325
0305	34	1	- 0.01054	14	0.00205	8	- 0.00528	11	0.00049
0307	66	13	0.00292	17	0.02159	20	0.01168	16	0.00742
0308	52	11	0.00102	20	0.04341	9	0.01971	12	0.02310
0309	31	4	0.13078	19	0.02355	1	- 0.00685	7	0.01638
0310	25	5	- 0.01005	14	- 0.00076	1	- 0.00870	5	0.00351
合 計	1128	191	-	431	-	205	-	301	-

に全体の46.6%が入っている。

図2-4に実測値の距離減衰の一例を示す。全データのうち式(1-14)の近似曲線に1%の有意水準で適合するものだけを選択した結果(以下ではセレクトデータと称する)が表2-3に示されている。これによると1%の有意水準で残ったデータは1128個であり、全体の53.6%である。車種別に見ると、大型車の残留率(セレクトデータの数/全データの数)が74.2%、小型車が36.7%、乗用車が56.8%となっており、大型車のデータが近似曲線と最もよく適合している。これは大型車の振動レベルが高いためではないかと考えられる。 L_{10} の残留率は44.1%である。

2.6.2 単一車走行による振動の

距離減衰の要因分析

(1) 各測線の α の要因分析

前節で述べた検定により選択されたデータの要因分析を行なった。用いたデータは大型車・小型車・乗用車の単一車走行によるデータである。要因としては第1章にお

ける考察および過去の試験車走行実験等の結果(4)03から、地盤振動の振動数および基準点(外側車線中央より5m地点)のVLを採用した。なお地盤振動の振動数は距離によってあまり変化しないので基準点の値を代表値としてとった。表2-4は振動数を5Hzきざみに、基準点のVLを5dBきざみに切った場合の各測線における α の分布を表わしている。

α と基準点のVL、振動数の間の相関関係を調べるために α を次のように表わし、重回帰分析を行なった。

$$\alpha \left(\frac{1}{m} \right) = \beta_0 + \beta_1 VL_1 + \beta_2 f \quad \text{式(2-20)}$$

ここに $\beta_0, \beta_1, \beta_2$: 係数

VL_1 : 基準点のVL (dB)

f : 振動数 (Hz)

その結果を表2-5に示す。これによると相関係数Rは必ずしも高くなく、Rが0.7以上となっているのは4測線のみであり、全体の15.4%である。また係数 β_1 がマイナスの値になっているものが

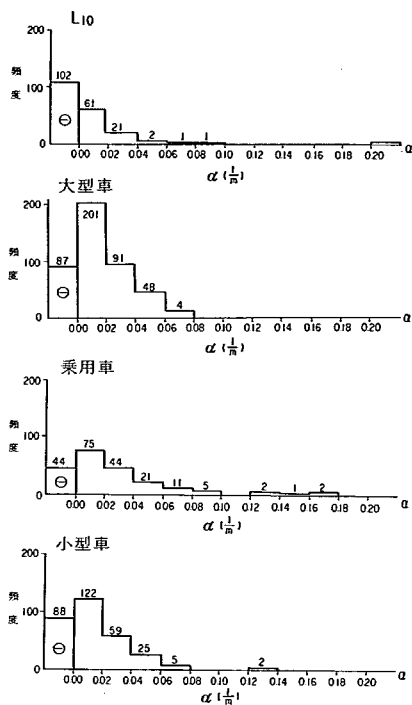
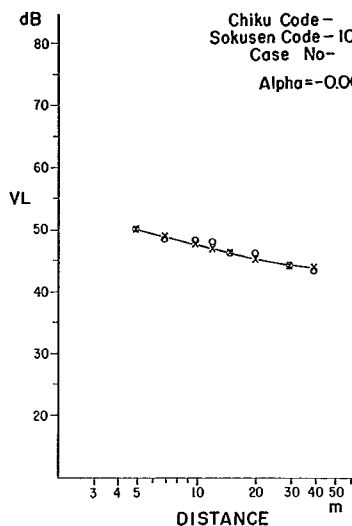
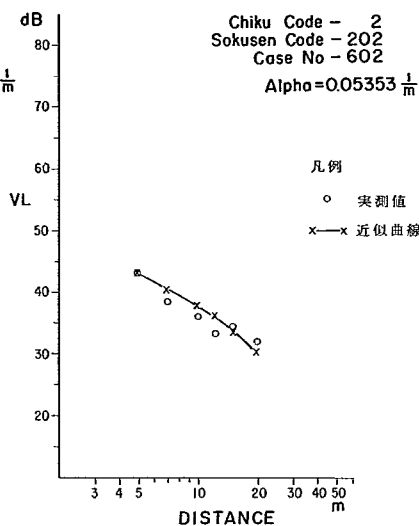


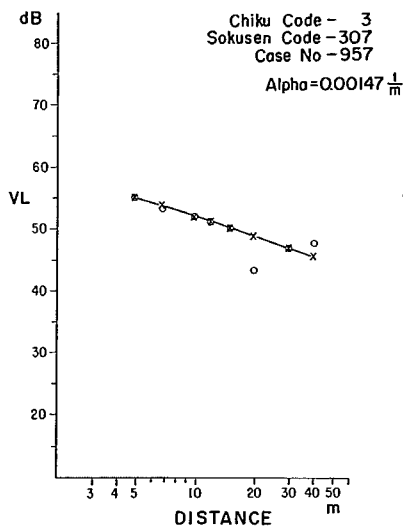
図2-3 α の分布



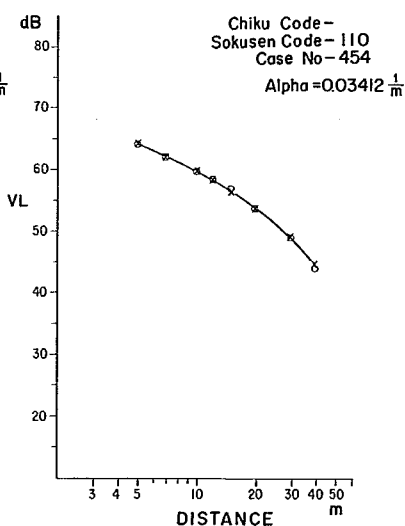
(a) L_{10}



(b) L_{10}

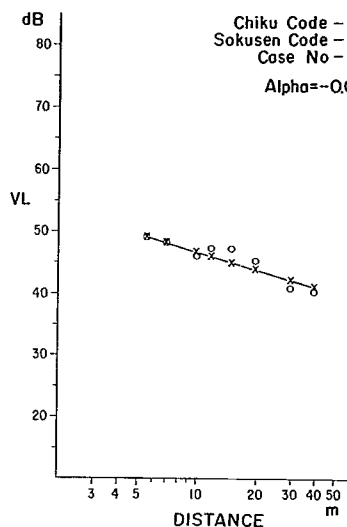


(c) L_{10}

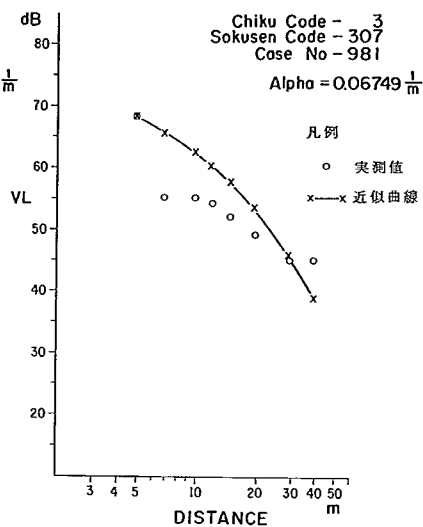


(d) 大型車

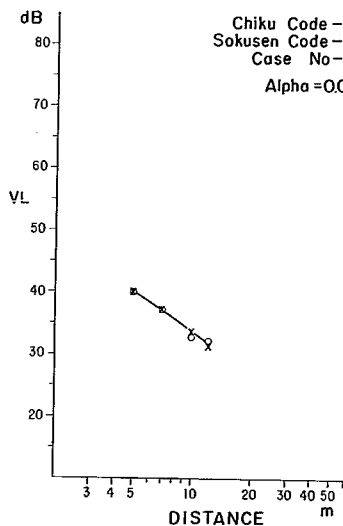
図 2-4 距離減衰



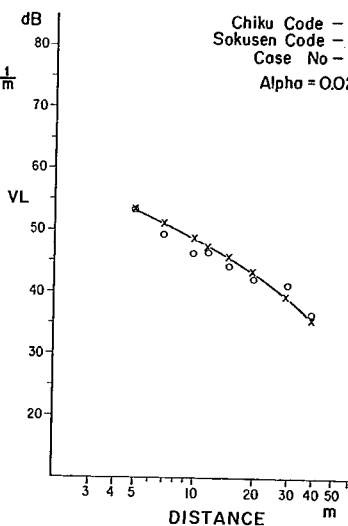
(e) 大型車



(f) 大型車

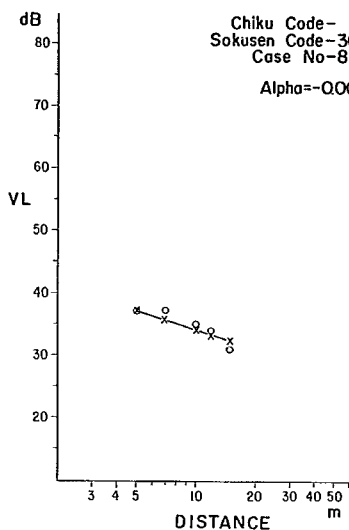


(g) 乗用車

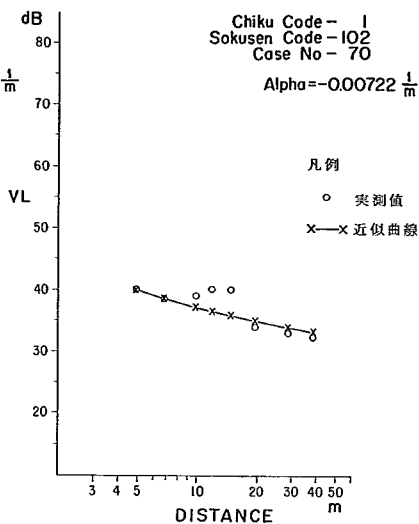


(h) 乗用車

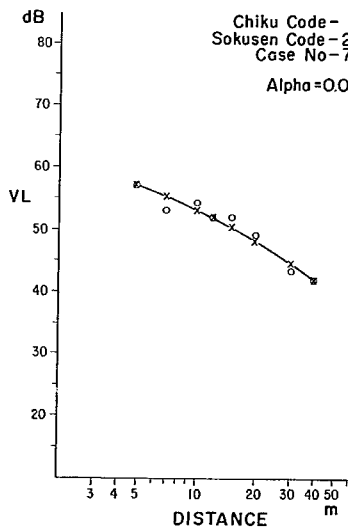
図 2-4 距離減衰



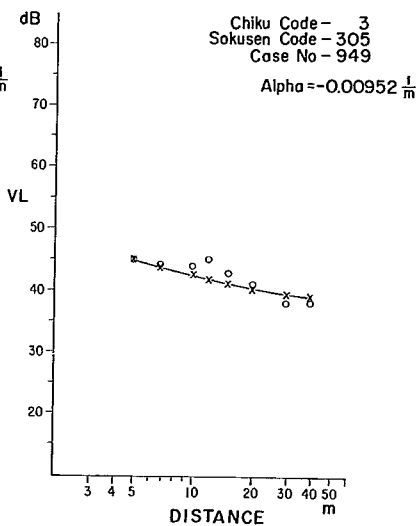
(i) 乗用車



(j) 小型車



(k) 小型車



(l) 小型車

図 2-4 距離減衰

表 2-4(1) 各割線における $\alpha(\frac{1}{2})$ と基準点のVL、振動数の関係(0101)

基準点の VL(dB) 振動数 (Hz)	0.0 \$ 30.0	30.0 \$ 35.0	35.0 \$ 40.0	40.0 \$ 45.0	45.0 \$ 50.0	50.0 \$ 55.0	55.0 \$ 60.0	60.0 \$ 65.0	65.0 \$ 70.0	70.0 \$ 75.0	75.0 \$ 80.0	80.0 \$
0.0 ~ 5.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
5.0 ~ 10.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	-0.0102 (1)	-0.0034 (1)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
10.0 ~ 15.0	0.0 (0)	0.0 (0)	-0.0083 (3)	-0.0057 (4)	0.0 (0)	0.0067 (3)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
15.0 ~ 20.0	0.0 (0)	0.0 (0)	-0.0041 (3)	-0.0015 (5)	0.0035 (5)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
20.0 ~ 25.0	0.0 (0)	0.0 (0)	-0.0075 (2)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
25.0 ~ 30.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0054 (1)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
30.0 ~ 35.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	-0.0033 (2)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
35.0 ~ 40.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
40.0 ~ 45.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
45.0 ~ 50.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
50.0 ~	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)

() 内の数字はデータ数を示す。

表 2-4(2) 各割線における $\alpha(\frac{1}{2})$ と基準点のVL、振動数の関係(0102)

基準点の VL(dB) 振動数 (Hz)	0.0 \$ 30.0	30.0 \$ 35.0	35.0 \$ 40.0	40.0 \$ 45.0	45.0 \$ 50.0	50.0 \$ 55.0	55.0 \$ 60.0	60.0 \$ 65.0	65.0 \$ 70.0	70.0 \$ 75.0	75.0 \$ 80.0	80.0 \$
0.0 ~ 5.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	-0.0012 (1)	-0.0041 (2)	0.0021 (2)	0.0074 (1)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
5.0 ~ 10.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	-0.0123 (1)	-0.0026 (1)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
10.0 ~ 15.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0235 (1)	0.0 (0)	0.0218 (1)	0.0 (0)	-0.0078 (1)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
15.0 ~ 20.0	0.0 (0)	0.0 (0)	-0.0117 (3)	-0.0021 (6)	-0.0058 (1)	-0.0031 (3)	0.0006 (1)	0.0046 (1)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
20.0 ~ 25.0	0.0 (0)	0.0 (0)	-0.0030 (2)	-0.0151 (2)	0.0 (0)	-0.0083 (1)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
25.0 ~ 30.0	0.0 (0)	0.0 (0)	-0.0127 (1)	-0.0089 (1)	0.0028 (1)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
30.0 ~ 35.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
35.0 ~ 40.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
40.0 ~ 45.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
45.0 ~ 50.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
50.0 ~	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)

() 内の数字はデータ数を示す。

表 2-4(3) 各側線における α と基準点のVL、振動数の関係(0103)

基準点の 振動数 (Hz)	0.0 3.00	3.00 3.50	3.50 4.00	4.00 4.50	4.50 5.00	5.00 5.50	5.50 6.00	6.00 6.50	6.50 7.00	7.00 7.50	7.50 8.00	8.00 8.00
0.0 ~ 5.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0014 (1)	0.0281 (1)	-0.0015 (2)	0.0049 (1)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
5.0 ~ 10.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0044 (1)	0.0033 (4)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
10.0 ~ 15.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0905 (1)	0.0 (0)	0.0106 (2)	0.0139 (1)	0.0439 (2)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
15.0 ~ 20.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0058 (2)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
20.0 ~ 25.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0172 (1)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
25.0 ~ 30.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
30.0 ~ 35.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
35.0 ~ 40.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
40.0 ~ 45.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
45.0 ~ 50.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
50.0 ~	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)

() 内の数字はデータ数を示す。

表 2-4(4) 各側線における α と基準点のVL、振動数の関係(0104)

基準点の 振動数 (Hz)	0.0 3.00	3.00 3.50	3.50 4.00	4.00 4.50	4.50 5.00	5.00 5.50	5.50 6.00	6.00 6.50	6.50 7.00	7.00 7.50	7.50 8.00	8.00 8.00
0.0 ~ 5.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
5.0 ~ 10.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
10.0 ~ 15.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0690 (1)	0.0 (0)	0.0272 (1)	0.0 (0)	0.0267 (3)	0.0296 (1)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
15.0 ~ 20.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0803 (1)	0.0380 (10)	0.0261 (6)	0.0 (0)	0.0323 (10)	0.0288 (1)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
20.0 ~ 25.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0626 (1)	0.0296 (8)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0287 (2)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
25.0 ~ 30.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0293 (1)	0.0224 (2)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0257 (1)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
30.0 ~ 35.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	-0.0006 (1)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
35.0 ~ 40.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
40.0 ~ 45.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
45.0 ~ 50.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0356 (1)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
50.0 ~	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)

() 内の数字はデータ数を示す。

表2-4(5) 各測線における $\alpha(\frac{1}{g})$ と基準点のVL、振動数の関係(0105)

基準点の 振動数 (Hz)	0.0 \$ 3.00	3.00 \$ 3.50	3.50 \$ 4.00	4.00 \$ 4.50	4.50 \$ 5.00	5.00 \$ 5.50	5.50 \$ 6.00	6.00 \$ 6.50	6.50 \$ 7.00	7.00 \$ 7.50	7.50 \$ 8.00	8.00 \$
0.0 ~ 5.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
5.0 ~ 10.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
10.0 ~ 15.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
15.0 ~ 20.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0082 (2)	0.0019 (1)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
20.0 ~ 25.0	0.0 (0)	0.0 (0)	-0.0029 (1)	0.0102 (3)	0.0080 (7)	0.0113 (2)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
25.0 ~ 30.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0258 (7)	0.0 (0)	0.0128 (3)	0.0161 (1)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
30.0 ~ 35.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0032 (4)	0.0012 (5)	0.0136 (2)	0.0134 (1)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
35.0 ~ 40.0	0.0 (0)	-0.0130 (1)	0.0093 (3)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
40.0 ~ 45.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0181 (1)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
45.0 ~ 50.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
50.0 ~	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)

()内の数字はデータ数を示す。

表2-4(6) 各測線における $\alpha(\frac{1}{g})$ と基準点のVL、振動数の関係(0106)

基準点の 振動数 (Hz)	0.0 \$ 3.00	3.00 \$ 3.50	3.50 \$ 4.00	4.00 \$ 4.50	4.50 \$ 5.00	5.00 \$ 5.50	5.50 \$ 6.00	6.00 \$ 6.50	6.50 \$ 7.00	7.00 \$ 7.50	7.50 \$ 8.00	8.00 \$
0.0 ~ 5.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0198 (1)	0.0055 (1)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
5.0 ~ 10.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	-0.0024 (1)	0.0 (0)	0.0187 (2)	0.0209 (1)	0.0144 (1)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
10.0 ~ 15.0	0.0 (0)	-0.0208 (1)	0.0027 (1)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
15.0 ~ 20.0	0.0 (0)	-0.0065 (2)	-0.0032 (1)	-0.0014 (4)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
20.0 ~ 25.0	0.0 (0)	-0.0176 (1)	-0.0024 (1)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
25.0 ~ 30.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
30.0 ~ 35.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
35.0 ~ 40.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
40.0 ~ 45.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
45.0 ~ 50.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
50.0 ~	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)

()内の数字はデータ数を示す。

915

表2-4(7) 各測線における $\alpha(\frac{1}{\text{cm}})$ と基準点のVL、振動数の関係(0107)

基準点の 振動数 (Hz)	0.0 }	3.0 }	3.5 }	4.0 }	4.5 }	5.0 }	5.5 }	6.0 }	6.5 }	7.0 }	7.5 }	8.0 }
VL(dB)	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0	7.5	8.0	
0.0 ~ 5.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
5.0 ~ 10.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0298 (1)	0.0525 (4)	0.0410 (2)	0.0591 (1)	0.0389 (6)	0.0497 (2)	0.0520 (1)	0.0 (0)	0.0 (0)
10.0 ~ 15.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0425 (4)	0.0394 (14)	0.0359 (7)	0.0396 (1)	0.0388 (6)	0.0351 (1)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
15.0 ~ 20.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0487 (1)	0.0373 (5)	0.0543 (2)	0.0410 (2)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
20.0 ~ 25.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
25.0 ~ 30.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
30.0 ~ 35.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
35.0 ~ 40.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
40.0 ~ 45.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
45.0 ~ 50.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
50.0 ~	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)

()内の数字はデータ数を示す。

表2-4(8) 各測線における $\alpha(\frac{1}{\text{cm}})$ と基準点のVL、振動数の関係(0108)

基準点の 振動数 (Hz)	0.0 }	3.0 }	3.5 }	4.0 }	4.5 }	5.0 }	5.5 }	6.0 }	6.5 }	7.0 }	7.5 }	8.0 }
VL(dB)	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0	7.5	8.0	
0.0 ~ 5.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
5.0 ~ 10.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0169 (3)	0.0185 (1)	0.0 (0)	0.0242 (1)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
10.0 ~ 15.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0073 (10)	0.0081 (7)	0.0109 (2)	0.0168 (4)	0.0244 (2)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
15.0 ~ 20.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0847 (1)	0.0023 (2)	0.0 (0)	-0.0039 (1)	0.0125 (5)	0.0108 (2)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
20.0 ~ 25.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0220 (2)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
25.0 ~ 30.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
30.0 ~ 35.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
35.0 ~ 40.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
40.0 ~ 45.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
45.0 ~ 50.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
50.0 ~	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)

()内の数字はデータ数を示す。

表 2-4 (9) 各測線における $\alpha(\frac{1}{\text{km}})$ と基準点の VL、振動数の関係 (0109)

基準点の VL(dB) 振動数 (Hz)	0.0 3.00	3.00 3.50	3.50 4.00	4.00 4.50	4.50 5.00	5.00 5.50	5.50 6.00	6.00 6.50	6.50 7.00	7.00 7.50	7.50 8.00	8.00 8.50
0.0 ~ 5.0	00 (0)	00 (0)	00 (0)	00 (0)	00 (0)	00 (0)	00 (0)	00 (0)	00 (0)	00 (0)	00 (0)	00 (0)
5.0 ~ 10.0	00 (0)	00 (0)	00 (0)	00 (0)	00 (0)	00 (0)	00 (0)	00 (0)	00 (0)	00 (0)	00 (0)	00 (0)
10.0 ~ 15.0	00 (0)	00 (0)	00 (0)	00464 (3)	00462 (4)	00 (0)	00419 (1)	00475 (1)	00492 (5)	00505 (2)	00 (0)	00 (0)
15.0 ~ 20.0	00 (0)	00 (0)	00 (0)	00423 (3)	00330 (6)	00386 (2)	00468 (2)	00467 (1)	00487 (1)	00 (0)	00 (0)	00 (0)
20.0 ~ 25.0	00 (0)	00 (0)	00 (0)	00280 (5)	00375 (3)	00483 (1)	00453 (2)	00447 (2)	00490 (1)	00 (0)	00 (0)	00 (0)
25.0 ~ 30.0	00 (0)	00 (0)	00 (0)	00201 (1)	00399 (4)	00 (0)	00 (0)	00 (0)	00 (0)	00 (0)	00 (0)	00 (0)
30.0 ~ 35.0	00 (0)	00 (0)	00729 (1)	00411 (2)	00447 (1)	00414 (1)	00 (0)	00 (0)	00 (0)	00 (0)	00 (0)	00 (0)
35.0 ~ 40.0	00 (0)	00 (0)	00 (0)	00315 (2)	00 (0)	00 (0)	00 (0)	00 (0)	00 (0)	00 (0)	00 (0)	00 (0)
40.0 ~ 45.0	00 (0)	00 (0)	00 (0)	00 (0)	00 (0)	00 (0)	00 (0)	00 (0)	00 (0)	00 (0)	00 (0)	00 (0)
45.0 ~ 50.0	00 (0)	00 (0)	00 (0)	00 (0)	00721 (0)	00 (0)	00 (0)	00 (0)	00 (0)	00 (0)	00 (0)	00 (0)
50.0 ~	00 (0)	00 (0)	00 (0)	00 (0)	00447 (0)	00 (0)	00 (0)	00 (0)	00 (0)	00 (0)	00 (0)	00 (0)

() 内の数字はデータ数を示す。

表 2-4 (10) 各測線における $\alpha(\frac{1}{\text{km}})$ と基準点の VL、振動数の関係 (0110)

基準点の VL(dB) 振動数 (Hz)	0.0 3.00	3.00 3.50	3.50 4.00	4.00 4.50	4.50 5.00	5.00 5.50	5.50 6.00	6.00 6.50	6.50 7.00	7.00 7.50	7.50 8.00	8.00 8.50
0.0 ~ 5.0	00 (0)	00 (0)	00 (0)	00 (0)	00 (0)	00 (0)	00 (0)	00297 (3)	00 (0)	00 (0)	00 (0)	00 (0)
5.0 ~ 10.0	00 (0)	00 (0)	00 (0)	00 (0)	00 (0)	00 (0)	00 (0)	00293 (2)	00 (0)	00 (0)	00 (0)	00 (0)
10.0 ~ 15.0	00 (0)	00 (0)	00 (0)	00 (0)	00 (0)	00 (0)	00 (0)	00021 (1)	00 (0)	00 (0)	00 (0)	00 (0)
15.0 ~ 20.0	00 (0)	00 (0)	00 (0)	00175 (2)	00414 (1)	00 (0)	00 (0)	00 (0)	00 (0)	00 (0)	00 (0)	00 (0)
20.0 ~ 25.0	00 (0)	00 (0)	00257 (2)	00123 (1)	00513 (1)	00 (0)	00135 (2)	00117 (1)	00 (0)	00 (0)	00 (0)	00 (0)
25.0 ~ 30.0	00 (0)	00 (0)	00 (0)	00 (0)	00 (0)	00 (0)	00 (0)	00 (0)	00 (0)	00 (0)	00 (0)	00 (0)
30.0 ~ 35.0	00 (0)	00 (0)	00 (0)	00 (0)	00 (0)	00 (0)	00 (0)	00 (0)	00 (0)	00 (0)	00 (0)	00 (0)
35.0 ~ 40.0	00 (0)	00 (0)	00 (0)	00 (0)	00 (0)	00 (0)	00 (0)	00 (0)	00 (0)	00 (0)	00 (0)	00 (0)
40.0 ~ 45.0	00 (0)	00 (0)	00 (0)	00 (0)	00 (0)	00 (0)	00 (0)	00 (0)	00 (0)	00 (0)	00 (0)	00 (0)
45.0 ~ 50.0	00 (0)	00 (0)	00425 (1)	00 (0)	00263 (1)	00 (0)	00 (0)	00 (0)	00 (0)	00 (0)	00 (0)	00 (0)
50.0 ~	00 (0)	00 (0)	00437 (4)	00531 (2)	00410 (1)	00 (0)	00 (0)	00 (0)	00 (0)	00 (0)	00 (0)	00 (0)

() 内の数字はデータ数を示す。

120

表 2-4 (11) 各測線における $\alpha(\frac{1}{s})$ と基準点の VL、振動数の関係 (0201)

基準点の 振動数 (Hz)	0.0 \$ 3.00	3.00 \$ 3.50	3.50 \$ 4.00	4.00 \$ 4.50	4.50 \$ 5.00	5.00 \$ 5.50	5.50 \$ 6.00	6.00 \$ 6.50	6.50 \$ 7.00	7.00 \$ 7.50	7.50 \$ 8.00	8.00 \$
0.0 ~ 5.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
5.0 ~ 10.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
10.0 ~ 15.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.014 (1)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
15.0 ~ 20.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0079 (1)	0.0 (0)	0.0136 (2)	0.0056 (8)	0.0093 (1)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
20.0 ~ 25.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0103 (1)	0.0 (0)	0.0165 (2)	0.0054 (6)	0.0264 (1)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
25.0 ~ 30.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
30.0 ~ 35.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
35.0 ~ 40.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
40.0 ~ 45.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
45.0 ~ 50.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
50.0 ~	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)

() 内の数字はデータ数を示す。

表 2-4 (12) 各測線における $\alpha(\frac{1}{s})$ と基準点の VL、振動数の関係 (0202)

基準点の 振動数 (Hz)	0.0 \$ 3.00	3.00 \$ 3.50	3.50 \$ 4.00	4.00 \$ 4.50	4.50 \$ 5.00	5.00 \$ 5.50	5.50 \$ 6.00	6.00 \$ 6.50	6.50 \$ 7.00	7.00 \$ 7.50	7.50 \$ 8.00	8.00 \$
0.0 ~ 5.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
5.0 ~ 10.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
10.0 ~ 15.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0076 (4)	0.0124 (2)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
15.0 ~ 20.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0083 (1)	0.0127 (1)	0.0133 (6)	0.0177 (13)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
20.0 ~ 25.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0226 (2)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
25.0 ~ 30.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
30.0 ~ 35.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
35.0 ~ 40.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
40.0 ~ 45.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
45.0 ~ 50.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
50.0 ~	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)

() 内の数字はデータ数を示す。

表 2-4 (13) 各測線における $\alpha(\frac{1}{g})$ と基準点の VL、振動数の関係 (0203)

基準点の 振動数 (Hz)	0.0 \$ 3.00	3.00 \$ 35.0	3.50 \$ 4.00	4.00 \$ 45.0	4.50 \$ 5.00	5.00 \$ 55.0	5.50 \$ 6.00	6.00 \$ 65.0	6.50 \$ 7.00	7.00 \$ 75.0	7.50 \$ 80.0	8.00 \$
0.0 ~ 5.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
5.0 ~ 10.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
10.0 ~ 15.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
15.0 ~ 20.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0027 (2)	0.0029 (2)	-0.0056 (1)	0.0000 (4)	0.0093 (7)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
20.0 ~ 25.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0227 (4)	-0.0013 (5)	0.0069 (6)	0.0101 (1)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
25.0 ~ 30.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
30.0 ~ 35.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
35.0 ~ 40.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
40.0 ~ 45.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
45.0 ~ 50.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
50.0 ~	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)

() 内の数字はデータ数を示す。

表 2-4 (14) 各測線における $\alpha(\frac{1}{g})$ と基準点の VL、振動数の関係 (0204)

基準点の 振動数 (Hz)	0.0 \$ 3.00	3.00 \$ 35.0	3.50 \$ 4.00	4.00 \$ 45.0	4.50 \$ 5.00	5.00 \$ 55.0	5.50 \$ 6.00	6.00 \$ 65.0	6.50 \$ 7.00	7.00 \$ 75.0	7.50 \$ 80.0	8.00 \$
0.0 ~ 5.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
5.0 ~ 10.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
10.0 ~ 15.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0243 (1)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
15.0 ~ 20.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0061 (2)	0.0264 (3)	0.0191 (2)	0.0107 (4)	0.0024 (5)	-0.0011 (1)	0.0 (0)	0.0 (0)
20.0 ~ 25.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0154 (1)	0.0 (0)	-0.0003 (3)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
25.0 ~ 30.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0023 (1)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
30.0 ~ 35.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
35.0 ~ 40.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
40.0 ~ 45.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
45.0 ~ 50.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
50.0 ~	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)

() 内の数字はデータ数を示す。

表 2-4 (15) 各割線における $\alpha(\frac{1}{g})$ と基準点の VL、振動数の関係 (0205)

基準点の 振動数 (Hz)	0.0 \$ 3.00	30.0 \$ 35.0	35.0 \$ 40.0	40.0 \$ 45.0	45.0 \$ 50.0	50.0 \$ 55.0	55.0 \$ 60.0	60.0 \$ 65.0	65.0 \$ 70.0	70.0 \$ 75.0	75.0 \$ 80.0	80.0 \$
0.0 ~ 5.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
5.0 ~ 10.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
10.0 ~ 15.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
15.0 ~ 20.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0596 (7)	0.0186 (5)	0.0195 (5)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
20.0 ~ 25.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0846 (5)	0.0450 (4)	0.0061 (1)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
25.0 ~ 30.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
30.0 ~ 35.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
35.0 ~ 40.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
40.0 ~ 45.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
45.0 ~ 50.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
50.0 ~	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)

() 内の数字はデータ数を示す。

表 2-4 (16) 各割線における $\alpha(\frac{1}{g})$ と基準点の VL、振動数の関係 (0206)

基準点の 振動数 (Hz)	0.0 \$ 30.0	30.0 \$ 35.0	35.0 \$ 40.0	40.0 \$ 45.0	45.0 \$ 50.0	50.0 \$ 55.0	55.0 \$ 60.0	60.0 \$ 65.0	65.0 \$ 70.0	70.0 \$ 75.0	75.0 \$ 80.0	80.0 \$
0.0 ~ 5.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
5.0 ~ 10.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
10.0 ~ 15.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
15.0 ~ 20.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0038 (4)	0.0 (0)	0.0077 (4)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
20.0 ~ 25.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0619 (2)	0.0150 (11)	0.0057 (4)	0.0030 (6)	0.0092 (1)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
25.0 ~ 30.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
30.0 ~ 35.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
35.0 ~ 40.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
40.0 ~ 45.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
45.0 ~ 50.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
50.0 ~	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)

() 内の数字はデータ数を示す。

表 2-4 (17) 各測線における $\alpha(\frac{1}{\text{cm}})$ と基準点のVL、振動数の関係(0207)

基準点の 振動数 (Hz)	0.0 30.0	30.0 35.0	35.0 40.0	40.0 45.0	45.0 50.0	50.0 55.0	55.0 60.0	60.0 65.0	65.0 70.0	70.0 75.0	75.0 80.0	80.0 85.0
0.0 ~ 5.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
5.0 ~ 10.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
10.0 ~ 15.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0030 (1)	0.0046 (2)	0.0 (0)	-0.0016 (2)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
15.0 ~ 20.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0564 (2)	-0.0069 (4)	-0.0096 (6)	-0.0125 (1)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
20.0 ~ 25.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0664 (1)	-0.0107 (3)	-0.0030 (1)	0.0010 (1)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
25.0 ~ 30.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0035 (3)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
30.0 ~ 35.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	-0.0147 (1)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
35.0 ~ 40.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
40.0 ~ 45.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
45.0 ~ 50.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
50.0 ~	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)

() 内の数字はデータ数を示す。

表 2-4 (18) 各測線における $\alpha(\frac{1}{\text{cm}})$ と基準点のVL、振動数の関係(0208)

基準点の 振動数 (Hz)	0.0 30.0	30.0 35.0	35.0 40.0	40.0 45.0	45.0 50.0	50.0 55.0	55.0 60.0	60.0 65.0	65.0 70.0	70.0 75.0	75.0 80.0	80.0 85.0
0.0 ~ 5.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
5.0 ~ 10.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
10.0 ~ 15.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
15.0 ~ 20.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
20.0 ~ 25.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0083 (1)	0.0082 (1)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
25.0 ~ 30.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
30.0 ~ 35.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
35.0 ~ 40.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
40.0 ~ 45.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
45.0 ~ 50.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
50.0 ~	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)

() 内の数字はデータ数を示す。

表 2-4 (19) 各測線における $\alpha(\frac{1}{\text{cm}})$ と基準点の VL、振動数の関係 (0209)

基準点の 振動数 (Hz)	0.0 \$ 3.00	3.00 \$ 3.50	3.50 \$ 4.00	4.00 \$ 4.50	4.50 \$ 5.00	5.00 \$ 5.50	5.50 \$ 6.00	6.00 \$ 6.50	6.50 \$ 7.00	7.00 \$ 7.50	7.50 \$ 8.00	8.00 \$
0.0 ~ 5.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
5.0 ~ 10.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
10.0 ~ 15.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
15.0 ~ 20.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	-0.0053 (1)	0.0 (0)	0.0032 (3)	0.0015 (5)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
20.0 ~ 25.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0057 (2)	0.0133 (17)	-0.0025 (4)	0.0007 (10)	0.0039 (3)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
25.0 ~ 30.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
30.0 ~ 35.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
35.0 ~ 40.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
40.0 ~ 45.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
45.0 ~ 50.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
50.0 ~	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)

() 内の数字はデータ数を示す。

表 2-4 (20) 各測線における $\alpha(\frac{1}{\text{cm}})$ と基準点の VL、振動数の関係 (0210)

基準点の 振動数 (Hz)	0.0 \$ 3.00	3.00 \$ 3.50	3.50 \$ 4.00	4.00 \$ 4.50	4.50 \$ 5.00	5.00 \$ 5.50	5.50 \$ 6.00	6.00 \$ 6.50	6.50 \$ 7.00	7.00 \$ 7.50	7.50 \$ 8.00	8.00 \$
0.0 ~ 5.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
5.0 ~ 10.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	-0.0031 (1)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
10.0 ~ 15.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0015 (2)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0001 (5)	-0.0066 (1)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
15.0 ~ 20.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0032 (10)	0.0124 (5)	-0.0009 (2)	-0.0011 (6)	0.0151 (1)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
20.0 ~ 25.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0006 (2)	0.0033 (3)	-0.0015 (4)	0.0 (0)	0.0137 (1)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
25.0 ~ 30.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
30.0 ~ 35.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
35.0 ~ 40.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
40.0 ~ 45.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
45.0 ~ 50.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
50.0 ~	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)

() 内の数字はデータ数を示す。

925

表 2-4 (21) 各測線における $\alpha(\frac{1}{\text{Hz}})$ と基準点の V L、振動数の関係 (0301)

基準点の 振動数 (Hz)	0.0 3.00	3.00 3.50	3.50 4.00	4.00 4.50	4.50 5.00	5.00 5.50	5.50 6.00	6.00 6.50	6.50 7.00	7.00 7.50	7.50 8.00	8.00 8.00
0.0 ~ 5.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
5.0 ~ 10.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
10.0 ~ 15.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
15.0 ~ 20.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
20.0 ~ 25.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
25.0 ~ 30.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0036 (1)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
30.0 ~ 35.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
35.0 ~ 40.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
40.0 ~ 45.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
45.0 ~ 50.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
50.0 ~	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)

() 内の数字はデータ数を示す。

表 2-4 (22) 各測線における $\alpha(\frac{1}{\text{Hz}})$ と基準点の V L、振動数の関係 (0302)

基準点の 振動数 (Hz)	0.0 3.00	3.00 3.50	3.50 4.00	4.00 4.50	4.50 5.00	5.00 5.50	5.50 6.00	6.00 6.50	6.50 7.00	7.00 7.50	7.50 8.00	8.00 8.00
0.0 ~ 5.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
5.0 ~ 10.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
10.0 ~ 15.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
15.0 ~ 20.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0155 (1)	0.0055 (1)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
20.0 ~ 25.0	0.0 (0)	0.0 (0)	-0.0009 (1)	0.0040 (3)	0.0 (0)	0.0178 (2)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
25.0 ~ 30.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
30.0 ~ 35.0	0.0 (0)	-0.0316 (1)	0.0054 (2)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
35.0 ~ 40.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0069 (1)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
40.0 ~ 45.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
45.0 ~ 50.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	-0.0006 (2)	0.0079 (1)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
50.0 ~	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)

() 内の数字はデータ数を示す。

表 2-4 (23) 各測線における $\alpha(\frac{1}{\text{cm}})$ と基準点の VL、振動数の関係 (0303)

基準点の 振動数 (Hz)	0.0 3.00	3.00 3.50	3.50 4.00	4.00 4.50	4.50 5.00	5.00 5.50	5.50 6.00	6.00 6.50	6.50 7.00	7.00 7.50	7.50 8.00	8.00 8.50
0.0 ~ 5.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
5.0 ~ 10.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
10.0 ~ 15.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0435 (1)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
15.0 ~ 20.0	0.0 (0)	-0.0168 (1)	-0.0188 (1)	0.0115 (1)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
20.0 ~ 25.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.011 (2)	0.0118 (8)	0.0233 (10)	0.0234 (4)	0.0682 (1)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
25.0 ~ 30.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
30.0 ~ 35.0	0.0 (0)	0.0 (0)	-0.0045 (1)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
35.0 ~ 40.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
40.0 ~ 45.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
45.0 ~ 50.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
50.0 ~	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)

() 内の数字はデータ数を示す。

表 2-4 (24) 各測線における $\alpha(\frac{1}{\text{cm}})$ と基準点の VL、振動数の関係 (0304)

基準点の 振動数 (Hz)	0.0 3.00	3.00 3.50	3.50 4.00	4.00 4.50	4.50 5.00	5.00 5.50	5.50 6.00	6.00 6.50	6.50 7.00	7.00 7.50	7.50 8.00	8.00 8.50
0.0 ~ 5.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
5.0 ~ 10.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
10.0 ~ 15.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
15.0 ~ 20.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
20.0 ~ 25.0	0.0 (0)	0.0 (0)	-0.0010 (1)	0.0106 (5)	0.0155 (1)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
25.0 ~ 30.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0200 (3)	0.0139 (2)	0.0193 (4)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
30.0 ~ 35.0	0.0 (0)	0.0 (0)	-0.0051 (2)	0.0325 (2)	0.0148 (2)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
35.0 ~ 40.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0146 (2)	0.0041 (2)	0.0124 (1)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
40.0 ~ 45.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
45.0 ~ 50.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
50.0 ~	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)

() 内の数字はデータ数を示す。

表 2-4 (25) 各測線における $\alpha(\frac{1}{\text{cm}})$ と基準点の V L、振動数の関係 (0305)

基準点の VL(dB) 振動数 (Hz)	0.0 3.00	3.00 3.50	3.50 4.00	4.00 4.50	4.50 5.00	5.00 5.50	5.50 6.00	6.00 6.50	6.50 7.00	7.00 7.50	7.50 8.00	8.00 8.50
0.0 ~ 5.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
5.0 ~ 10.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
10.0 ~ 15.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0072 (1)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
15.0 ~ 20.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	-0.0008 (4)	0.0029 (1)	-0.0032 (6)	0.0068 (5)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
20.0 ~ 25.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	-0.0066 (2)	0.0004 (4)	0.0033 (4)	-0.0027 (1)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
25.0 ~ 30.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
30.0 ~ 35.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
35.0 ~ 40.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
40.0 ~ 45.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
45.0 ~ 50.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
50.0 ~	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)

() 内の数字はデータ数を示す。

表 2-4 (26) 各測線における $\alpha(\frac{1}{\text{cm}})$ と基準点の V L、振動数の関係 (0307)

基準点の VL(dB) 振動数 (Hz)	0.0 3.00	3.00 3.50	3.50 4.00	4.00 4.50	4.50 5.00	5.00 5.50	5.50 6.00	6.00 6.50	6.50 7.00	7.00 7.50	7.50 8.00	8.00 8.50
0.0 ~ 5.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
5.0 ~ 10.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
10.0 ~ 15.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
15.0 ~ 20.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0127 (3)	0.0167 (11)	0.0098 (7)	0.0174 (5)	0.0192 (4)	0.0427 (2)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
20.0 ~ 25.0	0.0 (0)	0.0 (0)	-0.0036 (1)	0.0074 (8)	0.0048 (6)	0.0032 (1)	0.0165 (4)	0.0267 (1)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
25.0 ~ 30.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
30.0 ~ 35.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
35.0 ~ 40.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
40.0 ~ 45.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
45.0 ~ 50.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
50.0 ~	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)

() 内の数字はデータ数を示す。

表 2-4 (27) 各測線における $\alpha(\frac{1}{3})$ と基準点の VL、振動数の関係 (0308)

基準点の 振動数 (Hz) \ VL(dB)	0.0 \$ 3.00	3.00 \$ 3.50	3.50 \$ 4.00	4.00 \$ 4.50	4.50 \$ 5.00	5.00 \$ 5.50	5.50 \$ 6.00	6.00 \$ 6.50	6.50 \$ 7.00	7.00 \$ 7.50	7.50 \$ 8.00	8.00 \$
0.0 ~ 5.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
5.0 ~ 10.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
10.0 ~ 15.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0230 (1)	0.0 (0)	0.0426 (3)	0.0608 (3)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
15.0 ~ 20.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0198 (4)	0.0400 (6)	0.0492 (7)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
20.0 ~ 25.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0096 (2)	0.0274 (3)	0.0427 (1)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
25.0 ~ 30.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
30.0 ~ 35.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
35.0 ~ 40.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
40.0 ~ 45.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
45.0 ~ 50.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
50.0 ~	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)

() 内の数字はデータ数を示す。

表 2-4 (28) 各測線における $\alpha(\frac{1}{3})$ と基準点の VL、振動数の関係 (0309)

基準点の 振動数 (Hz) \ VL(dB)	0.0 \$ 3.00	3.00 \$ 3.50	3.50 \$ 4.00	4.00 \$ 4.50	4.50 \$ 5.00	5.00 \$ 5.50	5.50 \$ 6.00	6.00 \$ 6.50	6.50 \$ 7.00	7.00 \$ 7.50	7.50 \$ 8.00	8.00 \$
0.0 ~ 5.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
5.0 ~ 10.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
10.0 ~ 15.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
15.0 ~ 20.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0556 (1)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
20.0 ~ 25.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0189 (4)	0.0194 (12)	0.0349 (6)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
25.0 ~ 30.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0079 (1)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
30.0 ~ 35.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
35.0 ~ 40.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
40.0 ~ 45.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
45.0 ~ 50.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
50.0 ~	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)

() 内の数字はデータ数を示す。

表 2-4 (29) 各測線における $\alpha(\%)$ と基準点のVL、振動数の関係(0310)

基準点の 振動数 (Hz)	0.0 VL(dB) 30.0	30.0 35.0	35.0 40.0	40.0 45.0	45.0 50.0	50.0 55.0	55.0 60.0	60.0 65.0	65.0 70.0	70.0 75.0	75.0 80.0	80.0
0.0 ~ 5.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
5.0 ~ 10.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
10.0 ~ 15.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
15.0 ~ 20.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0033 (1)	0.0 (0)	0.0069 (2)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
20.0 ~ 25.0	0.0 (0)	0.0 (0)	-0.0087 (1)	0.0008 (3)	-0.0038 (6)	0.0012 (6)	0.0031 (1)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
25.0 ~ 30.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
30.0 ~ 35.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
35.0 ~ 40.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
40.0 ~ 45.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
45.0 ~ 50.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
50.0 ~	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)

()内の数字はデータ数を示す。

表 2 - 5 重回帰分析の結果

 β_0 : 定数 β_1 : VI_{11} の係数 β_2 : t の係数

測 線	分 析 データ数	相関係数 R	パ ラ メ タ ー		
			β_0	β_1	β_2
0101	30	0.45419	-0.04524481	0.00087909	0.00028365
0102	34	0.31084	-0.00502867	0.00014588	-0.00029493
0103	19	0.37382	0.05274565	-0.00084682	0.00079618
0104	51	0.22018	0.06497598	-0.00046919	-0.00042912
0105	44	0.06588	-0.00328570	0.00017987	0.00019539
0106	18	0.79878	-0.04463300	0.00099051	0.00004699
0107	60	0.14014	0.05783535	-0.00014364	-0.00070811
0108	43	0.06667	0.00756805	0.00005270	0.00021872
0109	60	0.32429	0.01566002	0.00044832	0.00014154
0110	25	0.49410	0.02297787	-0.00008382	0.00038563
0201	23	0.26150	-0.00309221	-0.00006668	0.00075810
0202	29	0.61805	-0.05538291	0.00078731	0.00156376
0203	32	0.16323	-0.02489904	0.00005781	0.00137600
0204	23	0.38335	0.10810590	-0.00099857	-0.00196590
0205	27	0.47329	0.20714440	-0.00535185	0.00454689
0206	32	0.42403	0.19385870	-0.00234365	-0.00288427
0207	28	0.50733	0.16667880	-0.00295583	-0.00098023
0208	0	-	-	-	-
0209	45	0.48670	0.03300582	-0.00075009	0.00058280
0210	43	0.17217	0.00537163	-0.00014732	0.00030008
0301	0	-	-	-	-
0302	15	0.79563	-0.06983519	0.00174937	-0.00005056
0303	30	0.87241	-0.11575600	0.00274099	0.00030145
0304	27	0.17553	-0.01763897	0.00061118	0.00015594
0305	28	0.38704	-0.01024496	0.00039516	-0.00044790
0307	53	0.41403	-0.01996371	0.00077833	-0.00031693
0308	30	0.86212	-0.10587950	0.00304905	-0.00045168
0309	24	0.70731	-0.00351656	0.00168711	-0.00208542
0310	20	0.38754	0.01218498	0.00032024	-0.00122704
合 計	878	-	-	-	-

11個(全体の4.23%)、 β_2 がマイナスになっているものが11個(全体の4.23%)ある。また β_1 、 β_2 の両方がマイナスになっているものは5個(全体の1.92%)ある。 β_1 、 β_2 がマイナスということは $V L_1$ あるいは f が大きくなると α が小さくなるということを示しており、第1章で述べた理論的考察とは逆の結果である。このような現象の起る原因としては振動数 f の決め方の問題あるいは地盤の層構造の問題などが考えられるが、今のところまだ不明の部分が多い。

表2-6は全測線の α のセレクトデータの $V L_1$ と f による分類表であり、表2-7は小数点3桁目を四捨五入した値を表わしている。表2-7によると、 α の値は-0.02から0.05の間にあり、0.02のデータが497個、0.01のデータが275個であり、面方で全体の68.4%を占めている。 α と基準点の $V L$ ($V L_1$)の関係を見ると、 $V L_1$ が大きくなると α も大きくなる傾向が見られる。 α と振動数 f の関係についてははっきりした傾向を見出すことは困難である。この原因としては、道路交通振動は正弦波振動ではなく、ここにとり上げた振動数は地盤振動の代表的な振動数であって、その振動数以外の成分も混入していることが考えられる。しかしながら表2-7の値を大きく分類してみると表2-8のようになり、単一車による地盤振動の距離減衰係数 α の大体の値はこの表から知ることができる。

(2) 地盤条件と α の関係

表2-9に各測線の深さ5mまでの N 値の平均値 N_5 、深さ10mまでの N 値の平均値 N_{10} 、土質分類、平均的乾燥密度(土の統一分類法による分類表(日本土質工学会)に示されている値の平均値)を示す。表2-9によると N_5 が4以下(N 値が4以下の地盤は軟弱地盤と考えられる)の地点は10地点(全体の3.57%)である。また N_{10} が4以下であるのは5地点(全体の1.79%)である。

表2-6 α と基準点の $V L$ 、振動数の関係(全セレクトデータ(単一車走行))

基準点の 振動数 (Hz) \ $V L_1$ (dB)	0.0 30.0	3.0 35.0	3.5 40.0	4.0 45.0	4.5 50.0	5.0 55.0	5.5 60.0	6.0 65.0	6.5 70.0	7.0 75.0	7.5 80.0	8.0 85.0
0.0~ 5.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	-0.0012 (1)	-0.0023 (3)	0.0130 (4)	0.0141 (7)	0.0049 (1)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
5.0~ 10.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0093 (7)	0.0328 (7)	0.0119 (7)	0.0236 (5)	0.0348 (9)	0.0379 (3)	0.0520 (1)	0.0 (0)	0.0 (0)
10.0~ 15.0	0.0 (0)	-0.0208 (1)	0.0153 (6)	0.0190 (24)	0.0265 (32)	0.0235 (21)	0.0253 (19)	0.0229 (19)	0.0380 (8)	0.0505 (2)	0.0 (0)	0.0 (0)
15.0~ 20.0	0.0 (0)	-0.0098 (3)	0.0097 (11)	0.0215 (58)	0.0164 (76)	0.0146 (59)	0.0154 (67)	0.0093 (32)	0.0179 (9)	0.0011 (1)	0.0 (0)	0.0 (0)
20.0~ 25.0	0.0 (0)	-0.0176 (1)	0.0085 (18)	0.0208 (71)	0.0158 (89)	0.0070 (44)	0.0077 (46)	0.0161 (15)	0.0314 (2)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
25.0~ 30.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0215 (12)	0.0093 (13)	0.0216 (13)	0.0151 (1)	0.0257 (1)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
30.0~ 35.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0089 (8)	0.0133 (11)	0.0168 (6)	0.0134 (3)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
35.0~ 40.0	0.0 (0)	-0.0130 (1)	0.0114 (5)	0.0178 (4)	0.0124 (1)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
40.0~ 45.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0181 (1)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
45.0~ 50.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0425 (1)	0.0 (0)	0.0492 (2)	0.0 (0)	0.0356 (1)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
50.0~	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)

表 2-7 全セレクトデータ(単一車走行)の α と基準点のVL
および振動数の関係

基準点のVL (dB) 振動数 (Hz)	30-35	35-40	40-45	45-50	50-55	55-60	60-65	65-70	70-75
0-5				0 (1)	0 (3)	0.01 (4)	0.01 (7)	0 (1)	
5-10			0.01 (7)	0.03 (7)	0.01 (7)	0.02 (5)	0.03 (9)	0.04 (3)	0.05 (1)
10-15	-0.02 (1)	0.02 (6)	0.02 (24)	0.03 (32)	0.02 (21)	0.03 (19)	0.02 (19)	0.04 (8)	0.05 (2)
15-20	-0.01 (3)	0.01 (11)	0.02 (58)	0.02 (76)	0.01 (59)	0.02 (67)	0.01 (32)	0.02 (9)	0 (1)
20-25	-0.02 (1)	0.01 (18)	0.02 (71)	0.02 (89)	0.01 (44)	0.01 (46)	0.02 (15)	0.03 (2)	
25-30		0.02 (12)	0.01 (12)	0.02 (13)	0.02 (1)	0.03 (1)			
30-35		0.01 (8)	0.01 (11)	0.02 (6)	0.01 (3)				
35-40	-0.01 (1)	0.01 (5)	0.02 (4)	0.01 (1)					
40-45			0.02 (1)						
45-50		0.04 (1)		0.05 (2)		0.04 (1)			

() の数字はデータ数

表 2-8 全セレクトデータの α と
基準点のVLおよび振動
数の関係

基準点のVL (dB) 振動数 (Hz)	35-55	55-65	65-75
0-5	0	0~0.01	—
5-30	0.01 ~0.02	0.02 ~0.05	0.03 ~0.05

図 2-5 は N_{10} と大型車単一走行の時の各測線の α の関係を示しているが、両者の間にあまり強い相関は見られない。ここで用いたデータは各測線の基準点のVLが異なっている。そこで基準点のVLによって単一車走行の全セレクトデータを分類したものが表 2-10 である。表 2-10 の α と N_5 、 N_{10} の関係を図 2-6 に示す。図 2-6 に

見られるように基準点のVLによって分類した場合にも α と N_5 の相関はあまり高くないが α と N_{10} の間には若干正の相関が見られる。表 2-11 に α と N_{10} および乾燥密度との相関係数、 t 値が示されている。表 2-11 による相関係数はあまり高くないが、基準点のVLが大きくなると相関係数も大きくなっている。

表 2 - 9 各 測 線 の 土 質 一 覧 表

項 目 測 線	N 値		土 質 分 類			0 ~ 5 m 層	5 ~ 10 m 層	
	N 5 m	N 10 m	2 m まで	5 m まで	5 ~ 10 m	統一分類	統一分類	平均密度
0101	3.3	4.8	ローム	ローム	ローム, 粘土	S M	S C	1.84
0102	2.0	2.0	シルト	シルト	シルト	S M	O H	1.33
0103	4.0	3.5	シルト	泥炭	粘土シルト	P t	M H	1.32
0104				火山灰	火山灰	S P	S P	1.76
0105	12.2	14.1	表層, 砂	細砂	細砂	S M	S M	1.88
0106	4.0	4.0	粘土	シルト	シルト	M L	C L	1.72
0107	4.7	15.6	火山灰	泥炭, 火山灰	火山灰, 粗砂	O H	G M	2.04
0108	6.5	18.8	細砂, 礫		砂	O L	S W	1.92
0109	4.7	15.9	火山灰	シルト	粗砂	S P	G M	2.04
0110	3.7	6.8	細砂	泥炭	泥炭, 砂礫	P t	O H	1.32
0201	3.2	13.4	表土, シルト	砂, 粘土	中砂	C H	S W	1.92
0202	6.2	14.5	砂	砂	砂	S P	S W	1.92
0203	1.0	3.9	粘土	粘土	砂, 粘土	C H	C H	1.44
0204	4.4	4.8	シルト	粘土	砂, 粘土	O L	O H	1.32
0205	17.0	26.2	表土, 砂	粘土	礫, 砂	S C	S P	1.76
0206	2.7	4.0	表土, 砂	砂, 粘土	粘土, 砂	C L	C L (O L)	1.72
0207	0.2	5.2	粘土	粘土	砂	C H	S M	1.88
0208	4.0	10.3	細砂	砂	砂	S P (S W)	S P (S W)	1.76
0209	5.0	13.5	粘土	粘土, 砂	粘土, 砂	S M	S C	1.34
0210	5.2	18.0	表土	砂, シルト	砂	S M	S M	1.88
0301	23.8	36.9	シルト	粘土	粘土	C L	C L	1.72
0302	26.2	23.3	粘土レヤ	砂レヤ	砂レヤ, シルト	G P	G C	1.96
0303	10.6	17.2	盛土, 粘土	粘土, 砂レヤ	砂レヤ	G C	G C	1.96
0304	16.0	20.1	盛土	粘土, 砂レヤ	砂レヤ	G C	G C	1.96
0305	8.8	17.1	盛土, 砂	粘土, 砂	砂レヤ	S C	G C	1.96
0307	18.8	29.7	盛土	盛土, 粘土	砂レヤ	S C	G W	2.08
0308	(4.6)*	(36.4)*	盛土, 砂	砂, 砂レヤ	岩盤	G M	G W	2.08
0309	14.0	(29.7)*	盛土, シルト	シルト, 砂レヤ	砂レヤ	S M	G M	2.04
0310	23.0	(32.8)*	砂	砂レヤ	砂レヤ	G C	G W	2.08

* 貫入不能は N = 50 とした。

表 2 - 10 測線および基準点のVLによる α の分類 $(\frac{1}{m})$

測線 \ VL (dlb)	30~35	35~40	40~45	45~50	50~55	55~60	60~65	65~70
0101		-0.0065	-0.0032	-0.0024	-0.0067			
0102		-0.0043	-0.0057	-0.0044	-0.0054	-0.0011	0.0060	
0103		0.0906		0.0085	0.0064	0.0386	-0.0015	0.0049
0104		0.0556	0.0347	0.0223	0.0272	0.0320	0.0277	0.0296
0105	-0.0130	0.0146	0.0061	0.0099	0.0108			
0106	-0.0129	-0.0010	-0.0016			0.0191	0.0132	0.0144
0107			0.0414	0.0412	0.0402	0.0450	0.0389	0.0448
0108		0.0847	0.0086	0.0099	0.0060	0.0165	0.0176	
0109		0.0729	0.0357	0.0410	0.0417	0.0452	0.0459	0.0491
0110		0.0384	0.0307	0.0400		0.0135	0.0231	
0201			0.0091		0.0151	0.0056	0.0179	
0202			0.0083	0.0127	0.0130	0.0170		
0203			0.0027	0.0161	-0.0020	0.0069	0.0094	
0204				0.0048	0.0237	0.0191	0.0083	0.0024
0205			0.0700	0.0303	0.0173			
0206			0.0619	0.0120	-0.0057	0.0013	0.0092	
0207			0.0275	0.0056	0.0095	-0.0037		
0208			0.0083	0.0082				
0209			0.0057	0.0126	-0.0025	0.0013	0.0024	
0210			-0.0031	0.0026	0.0090	-0.0013	-0.0055	0.0074
0301			0.0036					
0302								
0303	-0.0166	0.0035	0.0118	0.0233	0.0234	0.0559		
0304		0.0098	0.0140	0.0168				
0305			-0.0041	0.0009	-0.0006	0.0052		
0307		-0.0836	-0.0088	0.0125	0.0090	0.0170	0.0207	0.0427
0308			0.0173	0.0358	0.0468	0.0608		
0309		0.0189	0.0185	0.0379				
0310		-0.0027	0.0008	-0.0011	0.0012	0.0031		

表2-12に各要因間の単相関を示す。
表2-12の振動レベルと地盤条件のN値
の関係をみると、相関係数がマイナスで
あり、N値が大きくなると振動レベルが
小さくなることを示している。またN₁₀
よりもN₅の方が相関係数が高くなって
おり、振動レベルは比較的浅い地盤の影
響を受け易いことがわかる。

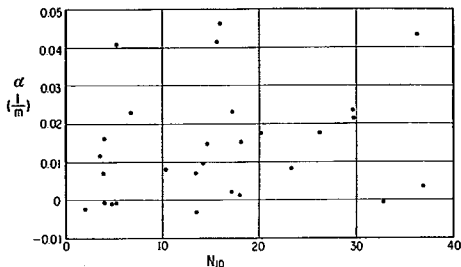


図2-5 N₁₀と大型車走行の α

卓越振動数とN値の相関係数は正にな
っており、N値が大きくなる程卓越振動数は増大することを示す。またN₅とN₁₀を比べるとN₅の
方が卓越振動数との相関が高い。しかし α とN値の相関はN₅よりもN₁₀の方が高くなっており、距
離減衰については比較的深い層まで関係していることを示している。

次に基準点のVL、振動数、地盤条件(N₁₀あるいは乾燥密度)を用いて α を次のように表わし、
重回帰分析を行なった。

$$\alpha \left(\frac{1}{m} \right) = \beta_0 + \beta_1 VL_1 + \beta_2 f + \beta_3 N_{10} \text{ (or } \gamma \text{ or } N_5) \quad \text{式(2-21)}$$

ここに β_0, β_2 :係数

表2-11 α とN₁₀および乾燥密度の相関係数

要 因 VL ₁ (dB)	N ₁₀		乾 燥 密 度	
	相関係数	t 値	相関係数	t 値
30-35	—	—	-0.771	1.211
35-40	—	—	-0.227	0.809
40-45	—	—	0.087	0.427
45-50	—	—	0.209	1.027
50-55	0.468	2.367	0.332	1.573
55-60	—	—	0.227	1.014
60-65	—	—	0.480	1.972
65-70	0.608	1.878	0.840	3.788

VL₁:基準点のVL (dB)

f : 振動数 (Hz)

N₁₀: 深さ10mまでのN値の平均値

N₅: " 5m "

γ : 乾燥密度 (t/m^3)

表2-13にその結果を示す。なお基準点
のVL、振動数については表2-13の条
件欄の最小値と最大値の間に入るデー
タのみを用いて解析を行なった。表2-13
(a)の全測線のデータの分析結果を見ると、
相関係数は全て0.5以下であり、あまり
強い相関があるとは言えない。従って全

測線のデータを基準点のVL、振動数、N値(あるいは乾燥密度)の3要因で正確に説明すること
は困難である。なお表2-13(a)において基準点のVLの小さいデータを取り除くと、相関係数が増
大しており、基準点のVLの大きいデータの方が上記の3要因との関連が強いことを示してい
る。

表2-13(b)には r_s (0~5m層の乾燥密度)およびN₅と α の相関が示されているが、いずれの

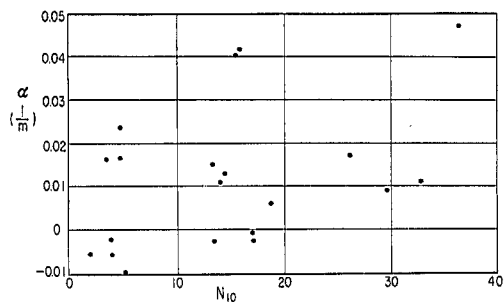


図 2-6 (a) α と N_{10} の関係 ($VL_1 = 50 \sim 55$)

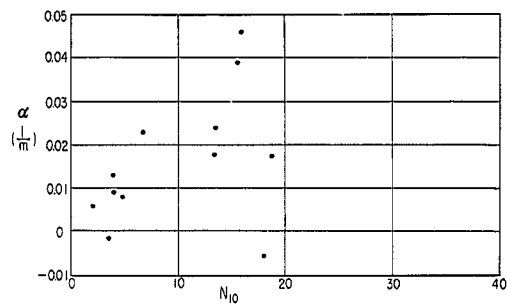


図 2-6 (b) α と N_{10} の関係 ($VL_1 = 60 \sim 65$)

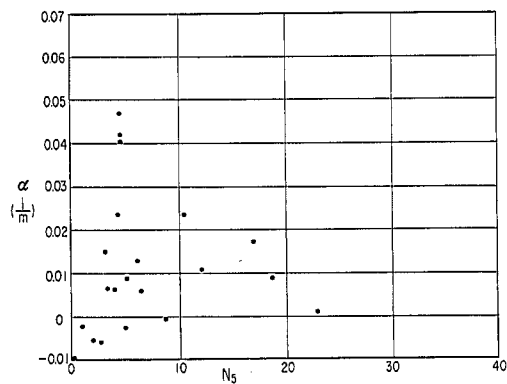


図 2-6 (c) α と N_5 の関係 ($VL_1 = 50 \sim 55$)

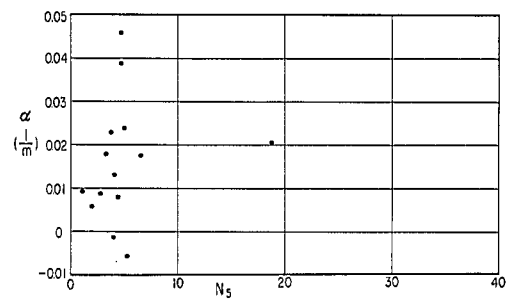


図 2-6 (d) α と N_5 の関係 ($VL_1 = 60 \sim 65$)

場合にも相関係数 R は極めて小さい。従って地盤条件としては 10m の深さまでの定数の方が α との関連が深い。

表 2-13(c) は各測線における重回帰分析の結果 (表 2-5) から判断して α と $V L_1$, f との関係が第 1 章で述べた理論的考察と一致しているものを選んで重回帰分析をやり直した結果を示している。表 2-13(c) によると $\beta_1 > 0$ かつ $R > 0.6$ の測線を選んだ場合に相関係数が 0.8 近くになっており、かなり相関が高い。従って α と $V L_1$ が正の相関をもっており、かつ α と $V L_1$, f の相関の高い測線に関しては α を $V L_1$, f ,

N_{10} の 3 要因で説明することが可能である。 $\beta_1 > 0$ かつ $\beta_2 > 0$ の条件のデータを用いて分析を行なった場合の相関係数はあまり高くなく、もともと相関係数の低いデータを用いた場合、地盤条件を追加しても相関係数があまり高くないことを示している。

表 2-13(d) は表 2-13(c) と同一測線のデータを用いて $V L_1$ および N_{10}

表 2-12 各要因間の単相関係数

	振動レベル	卓越振動	地 盤	α
振 動 レ ベ ル	1.00000	-0.18294	—	0.08716
卓 越 周 波 数	-0.18294	1.00000	—	0.00884
地 盤	N_5	-0.23010	0.22755	1.00000
	N_{10}	-0.15185	0.01539	1.00000
	0~5m乾燥密度	-0.29193	0.24440	1.00000
	0~10m乾燥密度	-0.14975	0.03474	1.00000
	α	0.08715	0.00884	—
				1.00000

(単一車走行データ 全セレクトデータによる)

の 2 要因を用いて α の要因分析を行なった結果を示している。表 2-13(d) によると、要因として振動数を取り除いた場合にも相関係数の値はほとんど変化していない。この理由としては実測の振動数の変動が比較的少ないことおよび振動数と N_{10} が関連があり、振動数の影響を N_{10} で代表させることができること等が考えられる。図 2-7 は各測線における大型車走行による基準点の振動の卓越振動数の平均値分布を示している。図 2-7 によると全体の約 70% の振動数が $15 \sim 25\text{Hz}$ の範囲に集中している。また図 2-8 は N_{10} と上記の振動数の関係を示しているが、 N_{10} が大きくなる程、地盤振動の卓越振動数が増大する傾向が見られる。

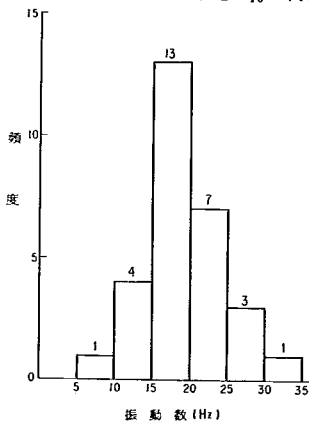


図 2-7 卓越振動数の分布 (大型車走行, 5m地点)

表 2 - 13(a) 重回帰分析結果(単一車走行, 全測線, $\alpha = \beta_0 + \beta_1 VL_1 + \beta_2 f + \beta_3 N$ (or r))

N_{10} : N値の0~10m平均
 r_{10} : 5~10m層の乾燥密度

No	測 線	条 件				地 盤	データ数	結 果	
		基準点のVL(dB)		振 動 数					
		最 小 値	最 大 値	最 小 値	最 大 値				
1	全 測 線	0	1 0 0	0	5 0	N 値 (N_{10})	8 9 8	R	0.28110
								β_0	-0.01726975
								β_1	0.00040441
								β_2	0.00010018
								β_3	0.00066701
2	全 測 線	0	1 0 0	0	5 0	乾燥密度 (r_{10})	8 9 8	R	0.21584
								β_0	-0.04298220
								β_1	0.00036765
								β_2	0.00008311
								β_3	0.02112735
3	全 測 線	4 0	1 0 0	0	5 0	乾燥密度 (r_{10})	8 3 4	R	0.22070
								β_0	-0.01341750
								β_1	-0.00003967
								β_2	-0.00029998
								β_3	0.02089934
4	全 測 線	4 0	1 0 0	0	5 0	N 値 (N_{10})	8 3 4	R	0.28808
								β_0	0.01283512
								β_1	-0.00000520
								β_2	-0.00032898
								β_3	0.00066752
5	全 測 線	5 0	1 0 0	0	5 0	乾燥密度 (r_{10})	4 3 7	R	0.44001
								β_0	-0.05290663
								β_1	0.00050049
								β_2	-0.00077708
								β_3	-0.02871614
6	全 測 線	5 0	1 0 0	0	5 0	N 値 (N_{10})	4 3 7	R	0.49514
								β_0	-0.00805109
								β_1	0.00044571
								β_2	-0.00087264
								β_3	0.00091109

表 2-13 (b) 重回帰分析結果(単一車走行、 α と VL_1 , f , γ_s あるいは N_s の関係)

γ_s : 0 ~ 5 m 層乾燥密度
 N_s : N 値 0 ~ 5 m 平均

N ₅ : N値0～5 m平均									
No	測 線	条 件						結 果	
		基準点のVL (dB)		振 動 数		地 盤	データ数		
		最 小 値	最 大 値	最 小 値	最 大 値				
7	全 測 線	0	1 0 0	0	5 0	乾燥密度 (γ_s)	898	R	0.13166
								β_0	0.01984961
								β_1	0.00019952
								β_2	0.00015761
								β_3	-0.00979427
8	全 測 線	0	1 0 0	0	5 0	N 値 (N_5)	898	R	0.09114
								β_0	-0.00003624
								β_1	0.00028390
								β_2	0.00008229
								β_3	0.00003949

表 2 - 13 (c) 重回帰分析結果(単一車走行, α と VL_1 , f の相関の高い測線のデータ)

No	測 線	条 件						結 果	
		基準点の V L (d B)		振 動 数		地 盤	データ数		
		最 小 値	最 大 値	最 小 値	最 大 値				
9	$\beta_1 > 0$ かつ $\beta_2 > 0$ かつ $R > 0$ の測線					N 値 (N_{10})	80	R	0.69485
	106 202 303	0	100	0	50			β_0 -0.05282595 β_1 0.00101253 β_2 0.00018653 β_3 0.00093883	
10	$\beta_1 > 0$ かつ $R > 0.6$ の測線 (302を除く)					N 値 (N_{10})	148	R	0.78747
	106 202 303 308 309	0	100	0	50			β_0 -0.07470775 β_1 0.00139870 β_2 0.000031124 β_3 0.00100321	
11	$\beta_1 > 0$ かつ $R > 0.6$ の測線					N 値 (N_{10})	146	R	0.79794
	106 202 302 303 308 309	0	100	0.01	50			β_0 -0.06195577 β_1 0.00129755 β_2 -0.000023818 β_3 0.00108122	
12	$\beta_1 > 0, \beta_2 > 0$ の測線					N 値 (N_{10})	317	R	0.49507
	101 105 101 108 109 202 203 303 304	0	100	0	50			β_0 -0.67899434 β_1 0.00115613 β_2 0.0061977 β_3 0.00103262	
13	$\beta_1 > 0$ の測線					N 値 (N_{10})	505	R	0.50097
	101 102 105 106 108 109 202 203 303 ~ 305 307 ~ 309	0	100	0	50			β_0 -0.05631136 β_1 0.00098132 β_2 0.00050819 β_3 0.00075942	

表 2 - 13 (d) 重回帰分析結果 (単一車走行, α と $V L_1, N_{10}$ の関係

No.	測 線	条 件						結 果	
		基準点のVL(dB)		振 動 数		地 盤	データ数		
		最 小 値	最 大 値	最 小 値	最 大 値				
14	106 202 303	0	100	—	—	N 値 (N ₁₀)	80	R	0.69114
								β_0	-0.04920258
								β_1	0.00097837
								β_2	—
15	106 202 303 308 309	0	100	—	—	N 値 (N ₁₀)	148	β_3	0.00104064
								R	0.77701
								β_0	0.07063830
								β_1	0.00142978
16	106 202 302 303 308 309	0	100	—	—	N 値 (N ₁₀)	146	β_2	—
								R	0.79431
								β_0	-0.07119989
								β_1	0.00140251
17	101 105 106 108 109 202 203 303 304	0	100	—	—	N 値 (N ₁₀)	317	β_3	0.00115099
								R	0.44909
								β_0	-0.04881897
								β_1	0.00099496
18	101 102 105 106 108 109 202 203 303~ 305 307 ~ 309	0	100	—	—	N 値 (N ₁₀)	505	β_2	—
								R	0.046568
								β_0	-0.04265263
								β_1	0.00091322
								β_3	0.00073395

以上の単一車走行のデータの分析結果をまとめると次のようになる。

単一車走行の全セレクトデータについて VL_1 , f , N の3要因を用いて回帰式を作成することは困難であるが α と VL_1 , f の相関係数が高く、 α と VL_1 が正の相関を有している6測線(表2-13のNo. 11, No. 15)については次のような回帰式を作成することができる。

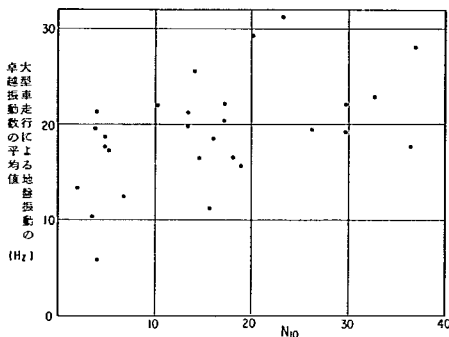


図2-7 卓越振動数の分布(大型車走行, 5m地点)

$$\alpha \left(\frac{1}{m} \right) = -0.0712 + 0.140VL_1 \text{ (dB)} + 0.00105 N_{10} \quad \text{式(2-22)}$$

式(2-22)では振動数が入っていない。その理由として振動数を入れても入れなくとも相関係数はあまり変化しないことおよび表2-13のNO. 10とNO. 11の解析結果において振動数の係数 β_2 が不安定であることが挙げられる。

回帰式(2-22)を用いて任意の地点の α を推定することは困難であるが、式(2-22)は次のような意義を有している。即ち式(2-22)を作成する際には α と VL_1 , f の相関係数が高く、 α と VL_1 が正の相関を持っているという条件のみで6測線を選択したので特に地盤条件は考慮していない。その6測線の α の相違を地盤条件(N 値)によって説明できるということを式(2-22)は表わしている。

2.6.3 L_{10} の距離減衰の要因分析

表2-14に L_{10} の距離減衰係数 α について前節と同様の重回帰分析を行なった結果を示す。ただし振動数は大型車走行の場合の基準点の振動数の平均値を用いている。単一車走行の場合と同様に、全測線のデータについての相関係数は約0.4であり、あまり高くない。従って全測線について α を VL_1 , f , N_{10} の3要因で正確に説明することは困難である。なお単一車走行の解析について選択した6測線については相関係数がかなり高くなっている。

表2-14 重回帰分析結果 (L_{10})

$$(\alpha = \beta_0 + \beta_1 VL_1 + \beta_2 f + \beta_3 N)$$

No.	CASE	条 件						結 果	
		基準点のVL (dB)		振 動 数		地 盤	データ数		
		最小値	最大値	最小値	最大値				
1	全 測 線	0	100	0.01	50	(N ₁₀)	191	R β ₀ β ₁ β ₂ β ₃	0.40381 -0.07574230 0.00141010 -0.00030284 0.00099195
2	106 202 302 303 308 309	0	100	0.01	50	(N ₁₀)	32	R β ₀ β ₁ β ₂ β ₃	0.85451 -0.39399870 0.00745680 0.00313784 0.00132770
3	全 測 線	0	100	—	—	(N ₁₀)	191	R β ₀ β ₁ β ₂ β ₃	0.40132 -0.08652335 0.00152141 — 0.00096662
4	106 202 302 303 308 309	0	100	—	—	(N ₁₀)	32	R β ₀ β ₁ β ₂ β ₃	0.78729 -0.29826380 0.00625730 — 0.00191741

表2-15に L_{10} の全セレクトデータの α と基準点のVL、振動数の関係を示す。表2-15の α の値を四捨五入したものが表2-16である。表2-16によると基準点のVLが大きくなると α が増大する傾向が見られる。振動数と α についてはあまりはっきりした関係が見られない。表2-16を6つの欄に大別したものが表2-17である。表2-17の数字はかなり幅を持っているが、実用上はこの程度の幅があってもさしつかえないものと考えられる。表2-17において基準点のVLが50dB以下では α がマイナスになっており、この範囲では式(1-14)の幾何減衰の係数 n が $\frac{1}{2}$ より小さくなることを示している。

表2-18に全測線のデータをN値が4未満(ここでは一応N値が4以下の地盤を軟弱地盤と考える)と4以上(一般地盤)に分けた場合の重回帰分析結果を示す。表2-18によると相関係数はあまり高くない。No.5のケースの相関係数が非常に高くなっているが、 β_2 、 β_3 がマイナスの値になっているので、良い相関があるとは言えない。

表 2-15 L_{10} の全セレクトデータの α の分布

基準点の 振動数 (Hz) \ VL (dB)	0.0 3.0	3.0 3.0	3.5 4.0	4.0 4.5	4.5 5.0	5.0 5.5	5.5 6.0	6.0 6.5	6.5 7.0	7.0 7.5	7.5 8.0	8.0 8.0
0.0 ~ 5.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
5.0 ~ 10.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	-0.0094 (1)	0.0 (0)	0.0130 (3)	0.0248 (2)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
10.0 ~ 15.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0045 (7)	0.0015 (14)	0.0248 (4)	0.0336 (4)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
15.0 ~ 20.0	0.0 (0)	0.0 (0)	-0.0019 (8)	0.0287 (11)	-0.0016 (21)	0.0002 (37)	0.0082 (22)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
20.0 ~ 25.0	0.0 (0)	0.0 (0)	-0.0053 (8)	-0.0100 (5)	-0.0015 (9)	0.0222 (7)	0.2740 (1)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
25.0 ~ 30.0	0.0 (0)	0.0 (0)	-0.0118 (9)	0.0009 (12)	-0.0106 (3)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
30.0 ~ 35.0	0.0 (0)	0.0 (0)	-0.0095 (3)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
35.0 ~ 40.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
40.0 ~ 45.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
45.0 ~ 50.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
50.0 ~	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)

() 内の数字はデータ数を示す。

表 2-16 L_{10} の全セレクトデータの α ($\frac{1}{m}$) の分布

基準点の VL 振動数 (Hz) \ (dB)	35-40	40-45	45-50	50-55	55-60	60-65
55-10		-0.01 (1)		0.01 (3)	0.02 (2)	
10-15			0 (7)	0 (14)	0.02 (4)	0.03 (4)
15-20	0 (8)	0.03 (11)	0 (21)	0 (37)	0 (22)	
20-25	-0.01 (8)	-0.01 (5)	0 (9)	0.02 (7)	0.3 (1)	
25-30	-0.01 (9)	0 (12)	-0.01 (3)			
30-35	-0.01 (3)					

() 内の数字はデータ数を示す。

表 2-17 L_{10} の全セレクトデータの α ($\frac{1}{m}$) の分布

基準点の VL 振動数 (dB) \ (Hz)	35-50	50-60	60-65
5-10	-0.01 (1)	0-0.02 (5)	—
10-30	-0.01~0 (93)	0-0.02 (85)	0.03 (4)

() 内の数字はデータ数を示す

表 2-18 重回帰分析結果 (L_{10})

No	測 線	条 件				地 盤	データ数	結 果	
		基準点のVL(dB)		振動数 (Hz)					
		最小値	最大値	最小値	最大値				
5	102 103 203	0	100	0.01	50	N 値 < 4 (N ₁₀)	23	R	0.81945
								β_0	-0.04228634
								β_1	0.00114887
								β_2	-0.00172304
								β_3	-0.00016045
6	101 105 ~ 110 201 202 204~210 301 ~ 305 307~310	0	100	0.01	50	N 値 ≥ 4 (N ₁₀)	154	R	0.40042
								β_0	-0.10203080
								β_1	0.00186880
								β_2	0.00000792
								β_3	0.00099777
7	101 102 110 201 203 206 207	0	100	0.01	50	N 値 < 4 (N ₅)	45	R	0.43317
								β_0	-0.04280863
								β_1	0.00050589
								β_2	0.00011320
								β_3	0.00383651
8	103 105~109 202 204 205 208~210 301 ~ 305 307~310	0	100	0.01	50	N 値 ≥ 4 (N ₅)	132	R	0.35004
								β_0	-0.07645077
								β_1	0.00172783
								β_2	-0.00039999
								β_3	0.00096081

表 2-19 は $N_{10} < 4$, $N_{10} \geq 4$, $N_5 < 4$, $N_5 \geq 4$ のそれぞれの地盤条件における L_{10} の α と基準点の VL, 振動数の関係を表わしている。 $N_{10} < 4$ と $N_{10} \geq 4$ の地盤の α を比較すると明らかに $N_{10} < 4$ の軟弱地盤の α の方が小さくなっており、軟弱地盤の方が距離減衰が小さいことを示している。

このことは $N_5 < 4$, $N_5 \geq 4$ の地盤分類を行なった場合にも言える。

表 2-20 は表 2-19 の α を四捨五入した値を示している。表 2-20 によると振動数よりも基準点の VL の方が α との相関が強くなっている。表 2-20 をいくつかのグループに分けたものが表 2-21 である。表 2-21 では N 値として N_{10} をとっている。その理由は、前述のように N_{10} の方が N_5 より α との相関が高いためである。

以上の考察より L_{10} の距離減衰係数 α の概略の予測法として表 2-21 の α を用いて式 (1-14) より計算する方法が考えられる。

表 2-19(a) L_{10} の α ($\frac{1}{m}$) の分布 ($N_{10} > 4$ の測線)

基準点の 振動数 (Hz)	0.0 3.00	3.00 3.50	3.50 4.00	4.00 4.50	4.50 5.00	5.00 5.50	5.50 6.00	6.00 6.50	6.50 7.00	7.00 7.50	7.50 8.00	8.00 8.00
0.0 ~ 5.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
5.0 ~ 10.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
10.0 ~ 15.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	-0.0095 (3)	-0.0051 (10)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
15.0 ~ 20.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	-0.0156 (4)	-0.0094 (6)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
20.0 ~ 25.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
25.0 ~ 30.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
30.0 ~ 35.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
35.0 ~ 40.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
40.0 ~ 45.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
45.0 ~ 50.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
50.0 ~	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)

() 内の数字はデータ数を示す。

表 2-19(b) L_{10} の α ($\frac{1}{m}$) の分布 ($N_{10} \leq 4$ の測線)

基準点の 振動数 (Hz)	0.0 3.00	3.00 3.50	3.50 4.00	4.00 4.50	4.50 5.00	5.00 5.50	5.50 6.00	6.00 6.50	6.50 7.00	7.00 7.50	7.50 8.00	8.00 8.00
0.0 ~ 5.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
5.0 ~ 10.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	-0.0094 (1)	0.0 (0)	0.0130 (3)	0.0248 (2)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
10.0 ~ 15.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0151 (4)	0.0181 (4)	0.0248 (4)	0.0336 (4)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
15.0 ~ 20.0	0.0 (0)	0.0 (0)	-0.0019 (8)	0.0287 (11)	-0.0039 (18)	0.0014 (29)	0.0114 (9)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
20.0 ~ 25.0	0.0 (0)	0.0 (0)	-0.0053 (8)	-0.0100 (5)	-0.0015 (9)	0.0222 (7)	0.0274 (1)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
25.0 ~ 30.0	0.0 (0)	0.0 (0)	-0.0118 (9)	0.0009 (12)	-0.0106 (3)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
30.0 ~ 35.0	0.0 (0)	0.0 (0)	-0.0095 (3)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
35.0 ~ 40.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
40.0 ~ 45.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
45.0 ~ 50.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
50.0 ~	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)

() 内の数字はデータ数を示す。

表 2-19 (c) L_{10} の α ($\frac{1}{\text{dB}}$) の分布 ($N_s < 4$ の測線)

基準点の 振動数 (Hz) \ VL(dB)	0.0 30.0	3.0 35.0	3.5 40.0	4.0 45.0	4.5 50.0	5.0 55.0	5.5 60.0	6.0 65.0	6.5 70.0	7.0 75.0	7.5 80.0	8.0 85.0
0.0 ~ 5.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
5.0 ~ 10.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
10.0 ~ 15.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	-0.0100 (4)	-0.0057 (9)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
15.0 ~ 20.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	-0.0067 (2)	-0.0055 (6)	-0.0057 (8)	-0.0042 (10)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
20.0 ~ 25.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	-0.0060 (6)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
25.0 ~ 30.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
30.0 ~ 35.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
35.0 ~ 40.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
40.0 ~ 45.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
45.0 ~ 50.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
50.0 ~	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)

() 内の数字はデータ数を示す。

表 2-19 (d) L_{10} の α ($\frac{1}{\text{dB}}$) の分布 ($N_s \geq 4$ の測線)

基準点の 振動数 (Hz) \ VL(dB)	0.0 30.0	3.0 35.0	3.5 40.0	4.0 45.0	4.5 50.0	5.0 55.0	5.5 60.0	6.0 65.0	6.5 70.0	7.0 75.0	7.5 80.0	8.0 85.0
0.0 ~ 5.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
5.0 ~ 10.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	-0.0094 (1)	0.0 (0)	0.0130 (3)	0.0248 (2)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
10.0 ~ 15.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0239 (3)	0.0145 (5)	0.0248 (4)	0.0336 (4)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
15.0 ~ 20.0	0.0 (0)	0.0 (0)	-0.0019 (8)	0.0366 (9)	-0.0031 (12)	0.0009 (5)	0.0176 (5)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
20.0 ~ 25.0	0.0 (0)	0.0 (0)	-0.0053 (8)	-0.0100 (5)	0.0075 (3)	0.0222 (7)	0.2740 (1)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
25.0 ~ 30.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0118 (9)	0.0009 (12)	-0.0106 (3)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
30.0 ~ 35.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0095 (3)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
35.0 ~ 40.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
40.0 ~ 45.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
45.0 ~ 50.0	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
50.0 ~	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)

() 内の数字はデータ数を示す。

948

表 2-20 (a) L_{10} の α ($\frac{1}{m}$) の分布

($N_{10} < 4$)

基準点のVL 振動数 (dB) (Hz)	45-50	50-55	55-60
10-15	-0.01 (3)	0 (10)	
15-20		-0.02 (4)	-0.01 (6)

() 内の数字はデータ数を示す。

表 2-20 (b) L_{10} の α ($\frac{1}{m}$) の分布 ($N_{10} \geq 4$)

基準点のVL 振動数 (dB) (Hz)	35-40	40-45	45-50	50-55	55-60	60-65
5-10		-0.01 (1)		0.01 (3)	0.02 (2)	
10-15			0.02 (4)	0.02 (4)	0.02 (4)	0.03 (4)
15-20	0 (8)	0.03 (13)	0 (18)	0 (29)	0.01 (9)	
20-25	0 (8)	-0.01 (5)	0 (9)	0.02 (7)	0.3 (1)	
25-30	-0.01 (9)	0 (12)	-0.01 (3)			
30-35	-0.01 (3)					

() 内の数字はデータ数を示す。

表 2-20 (c) L_{10} の α の分布

($N_5 < 4$)

基準点のVL 振動数 (dB) (Hz)	40-45	45-50	50-55	55-60
10-15		-0.01 (4)	0 (9)	
15-20	-0.01 (2)	-0.01 (6)	-0.01 (8)	0 (10)
20-25		-0.01 (6)		

表 2-20 (d) L_{10} の α ($\frac{1}{m}$) の分布 ($N_5 \geq 4$)

基準点のVL 振動数 (dB) (Hz)	35-40	40-45	45-50	50-55	55-60	60-65
5-10		-0.01 (1)		0.01 (3)	0.02 (2)	
10-15			0.02 (3)	0.01 (5)	0.02 (4)	0.03 (4)
15-20	0 (8)	0.04 (9)	0 (12)	0 (25)	0.02 (5)	
20-25	-0.01 (8)	-0.01 (5)	0.01 (3)	0.02 (7)	0.03 (1)	
25-30	-0.01 (9)	0 (12)	-0.01 (3)			
30-35	-0.01 (3)					

表 2-21 L_{10} の α の分布

(a) $N_{10} \geq 4$ の場合

基準点のVL 振動数 (dB) (Hz)	35-50	50-60	60-65
5-10	-0.01 (1)	0~0.02 (5)	—
10-30	-0.01~0 (87)	0~0.02 (54)	0.03 (4)

(b) $N_{10} < 4$ の場合

基準点のVL 振動数 (dB) (Hz)	45-50	50-60
10-20	-0.01 (3)	-0.01~0 (20)

() 内の数字はデータ数を示す。

3. 結 論

本調査において得られた結論を以下に記す。

- ① 道路交通振動の距離減衰係数 α を、基準点の V_L 、振動数、 N 値（あるいは乾燥密度）の 3 つの要因を用いて正確に説明することは困難である。その最大の原因は地盤条件を N 値だけで表わそうとするとおとりにあり、本来は地盤の層構造、弾性波速度、土の減衰特性等を考慮に入れなければならない。
- ② しかしながら、少し精度は落ちるが、次の式および表により L_{10} の距離減衰の概略値を把握することは可能である。

$$L_{10}(r) = L_{10}(5) - 8.69\alpha \cdot r - 10 \log_{10} r \\ + 6.99 + 4.34\alpha$$

（上式は式（1-14）に $n = \frac{1}{2}$, $\log_{10} e = 0.434$, $r_1 = 5m$ を代入したものである）

ここに $L_{10}(r)$: 外側車線中央より $r(m)$ 地点の V_L (dB) の L_{10}

$L_{10}(5)$: 基準点（外側車線中央より 5 m 地点）の V_L (dB) の L_{10}

α は表 3-1 の値を用いればよい。ただし表 3-1 の基準点の L_{10} は交通量、走行速度、路面凹凸等の推定値より計算される。⁰⁴ また振動数は距離減衰を予測しようとする地点の近傍の地盤条件が等しいと思われる地点（既設の道路端）において大型車走行による地盤振動の振動数を測定することによって得られる。

- ③ 表 3-1 に見られるように、基準点の振動レベルが高い程、距離減衰は大きい。また堅い地盤に比べると軟弱地盤の方が距離減衰は小さい。

- ④ 基準点の V_L および地盤の N 値と距離減衰係数の α の相関は比較的高いが、地盤振動の卓越振動数と α の相関はあまり高くはないという結果を得た。この原因としては、卓越振動数が各地点においてあまり大きく変化しない

ことおよび道路交通振動は正弦波振動ではないので卓越振動数以外の振動数成分も含んでおり、その分布状況を卓越振動数だけでは表現できないことが考えられる。

- ⑤ 実交通流による V_L の L_{10} の距離減衰は単一車走行による地盤振動の距離減衰に比べて小さい。この原因として、実交通流では車両が連なって走行する場合が多いので点振源よりも線振源に近

表 3-1 α の推定値 $\left(\frac{1}{m}\right)$
(a) $N_{10} \geq 4$ の場合

基準点の 振動数 (Hz) \ L_{10} (dB)	35-50	50-60	60-65
5-10	-0.01	0~0.02	—
10-30	-0.01~0	0~0.02	0.03

(b) $N_{10} < 4$ の場合

基準点の 振動数 (Hz) \ L_{10} (dB)	40-50	50-60
10-20	-0.01	-0.01~0

N_{10} : 深さ 5 m までの N 値の平均値

い形となるために幾何減衰が小さくなることが考えられる。

- ⑥ 今回の調査で得られた L_{10} の距離減衰の α の53.4%がマイナスの値であった。これは幾何減衰の係数 n を $\frac{1}{2}$ としたために生じたものであり、上に述べたように線振源の要素の強い実交通流に対しては n は $\frac{1}{2}$ よりも小さい値をとった方が良いと思われる。
- ⑦ 単一車走行による地盤振動の距離減衰係数 α の23.4%はマイナスの値であった。特に基準点の V_L が小さい場合に α がマイナスになる傾向が強い。この原因として振動が小さくなると、他の振源からのノイズの影響を受け易くなり、幾何減衰（振動が四方八方に伝播する時の密度が薄くなることによって生ずる）が小さくなることが考えられる。
- ⑧ 今回の調査で得られた大型車走行による地盤振動の卓越振動数のうち約70%は15~25Hzの範囲内にあった。また振動が伝播する間に卓越振動数はあまり大きく変化しない。

参 考 文 献

- (1) 沢田健吉、谷口栄一、小笠原久、吉村正義、"地盤を伝播する振動の距離減衰について、"
第12回土質工学研究発表会、1977
- (2) 谷口栄一、沢田健吉、小笠原久、"地盤を伝播する振動の距離減衰に関する一考察、"
第32回土木学会年次学術講演会、1977
- (3) 沢田健吉、谷口栄一、"地盤を伝播する振動の距離減衰に関する一考察、"
土木技術資料、Vol. 19, No. 12, 1977
- (4) 土木研究所稿、"道路交通振動の対策に関する研究、"第13回建設省技術研究会、1977
- (5) 沢田健吉、谷口栄一、"道路交通振動の距離減衰について、"
第5回土木学会関東支部年次研究発表会、1978
- (6) 沢田健吉、谷口栄一、"道路交通振動の距離減衰について(第一報)、"
土木技術資料、Vol. 20, No. 3, 1978
- (7) H.Lamb, "On the Propagation of Tremore over the Surface of an Elastic Solid,"
Philosophical Transactions of the Royal Society, London, Ser. A, Vol. 203, 1904
- (8) G. Bornitz, "Über die Ausbreitung der von Groszkolbenmaschinen erzeugten
Bodenschwingungen in die Tiefe," J. Springer, 1931
- (9) R. Sato, "Attenuation of Seismic Waves," Journal of physics of the Earth,
Vol. 15, No. 2, 1967
- (10) 沢田健吉、谷口栄一、小笠原久、館山悟、"軟弱地盤における道路交通振動調査(第1報)"
土木研究所資料第1151号、1976
- (11) B. O. Hardin, "The Nature of Damping in Sands," Proc. of ASCE, SM1, 1965
- (12) 栗林栄一、岩崎敏男、龍岡文夫、堀内俊一、"土の動的変形特性——共振法土質試験機による
測定、"土木研究所資料第912号、1974
- (13) 沢田健吉、谷口栄一、小笠原久、館山悟、"道路交通振動の伝播に関する調査、"
土木研究所資料第1300号、1978
- (14) 成田信之、桂樹正隆、"道路交通振動予測式、"土木技術資料 Vol. 20, No. 5(予定)、1978

付 録 1

昭和52年度 道路交通振動調査要領

調査77－A

A－7 振動の距離減衰調査

昭和52年 5 月

建設省土木研究所

目 次

1. 調査目的	1
2. 調査地点の選択	1
3. 調査地点数	1
4. 測定項目	1
5. 実施要領	1
5-1 測定機器	1
5-2 測器配置	3
5-3 振動測定方法	4
5-4 交通量測定方法	6
5-5 土質調査	6
5-6 その他	7
6. データの整理方法	7
7. 提出資料	8
8. 調査日程	9

1. 調査目的

道路交通振動の距離減衰に対する地盤条件、振動レベル、振動数等の影響を明らかにすること。

2. 調査地点の選択

次の条件を満足する地点を選択する。

- (i) 平面道路（車線数はいくらでもよい）
- (ii) 単一車の走行記録が得られること。即ちある自動車1台だけによる地盤振動記録が得られること。
- (iii) 測定点が田圃の中にならないこと。
- (iv) 地盤の地質条件が既往の資料によりだいたいわかっていること。

3. 調査地点数

各実施機関（北海道開発局および各地建）当り10点。実施機関は3機関。

4. 測定項目

- (i) 地盤振動（道路直角方向に40mまで8点、鉛直成分のみ）
- (ii) 車両走行速度（2本のロードスイッチを用いる）
- (iii) 交通量
- (iv) 土質条件（土質柱状図、N値）

5. 実施要領

5-1 測定機器

- (i) 公署用振動計（8台）
- (ii) データレコーダー（14ch）

{ 音声 1 ch
 振動記録 8 ch
 ロードスイッチ 2 ch

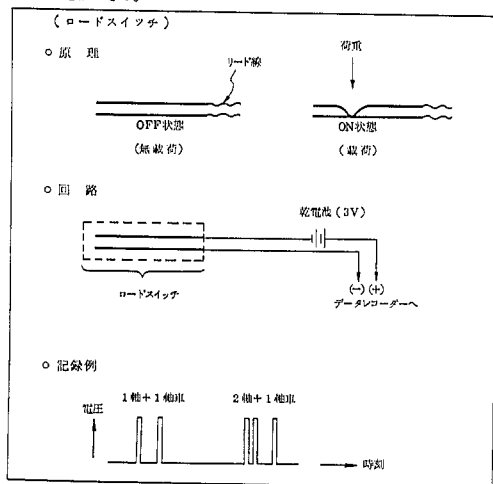
FM方式アナログデータレコーダーを用いる。

④ シンクロスコープ、ペン書きレコーダー

記録収集中は、データレコーダーの同時再生により、正しく録音されているかどうかをシンクロスコープ、ペン書きレコーダー等でモニターする。

⑤ ロードスイッチ (テープセンサー)

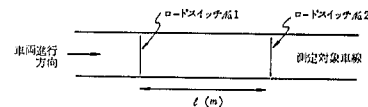
本スイッチはタイヤ通過時に自動的に回路を閉じる細長いテープ状のスイッチであり、これを用いた回路と併用すれば、車両通過時にパルス信号を発生させることができる。



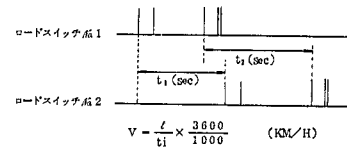
したがって、このスイッチを2本道路に設置(ガムテープで貼り付ける)し、それぞれの信号をデータレコーダーの別々のチャンネルに録音すれば、2本のロードスイッチ間の距離を進むに要した時間差を求めることができる。

(車速測定法)

○ 配置



○ 記録例



土木研究所では下記の商品から購入したものを使用している。

サニートレーディング株式会社

タイプ: 102A型(標準仕様)テープセンサー

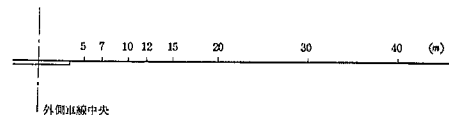
片端 防水加工

片端 リード線

TEL: 03-293-6431 営業千葉氏

価格: m当り 3,500円程度

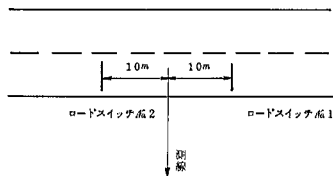
5-2 測器配置



○ 振動計は道路直角方向に原則として上図のように配置し(8点)鉛直成分のみ

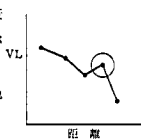
を測定する。

- 薄等の障害物のために振動計を上図のように設置できない場合は少しずらして設置してもよい。
- 振動計は、よく締め固められた地面の上に直接設置する。



- ロードスイッチは上図のように測線の手前10mと後10mの位置に設置する。

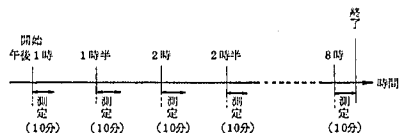
- 振動測定時にはモニターをとり、現場で距離減衰のグラフを書いてみる。その結果特に急激に傾向が変化する地点が見つかった場合は、その地点のピックアップの設置状況調べたり、あるいは、その地点の前後で振動を測定する等の処置をとる。



5-3 振動測定方法

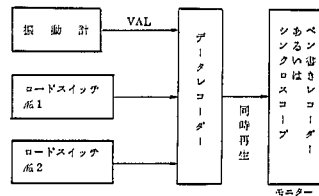
(i) 測定時間

午後1時から午後8時まで30分毎に10分間づつ測定する。

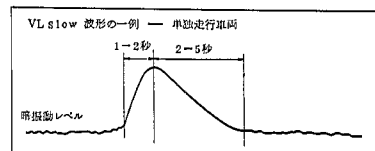


(ii) 測定方法

測定ブロック図を以下に示す。



- 測定は L_{10} を測定できるように10分間連続して行なう。
- 単一車の走行による振動も記録する。ここでいう単一車とは、その車両による地盤振動に他の車両の影響のないものを指す。VL slow の波形は下図に示すように暗振動レベルからの立ち上りに1~2秒、ピークから下り切るのに2~5秒要する。従って測定対象車両が測線上を通過する前5秒間と通過後2秒間にその他の車両が対象車線および反対車線の測線上を通過しなかったものを単一車の走行記録とする。



- 単一車走行の記録は L_{10} 測定用の記録の中から拾い出してもよいし、別途測定を行なってもよい。
- 単一車走行記録のデータとしては
 - a) 大型車 20個 b) 乗用車 20個 c) 小型車 20個
 - の計60個をとるものとする。
- 単一車による地盤振動測定の際には音声で車の車種を同時にゲートレコーダーに記録する。

- データレコーダーには振動計の校正信号を記録すること。また音戸はできるだけ多く入れること。単一車走行の場合には、車の走行に合わせて「ボール通過」「測線通過」「ボール通過」という声をデータレコーダーに入れておくこと。（ボールを測線の前後50m地点に立てておく）そうすれば後で記録を再生した時に振動記録と車の位置の関係がはつきりする。
- 振動は加速度波形（VAL）で記録すること。
- 磁気テープ記録表を作成すること。

5-4 交通量測定方法

(i) 測定時間

振動測定と同時に測定とする。（10分間）

(ii) 測定対象車線

各車線

(iii) 測定内容

- 車種別・車線別10分間交通量
- 平均走行速度（各車線別）

10分間に大型車、乗

用車、小型車のそれぞれについて代表的な5台を測定し平均する。

(車種分類)

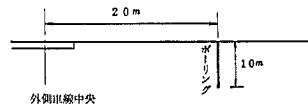
- 大型車 ナンバプレート 1, 2, 8の一部
- 小型車 " 4, 8の一部
- 乗用車 " 3, 5, 4（ライトバン）、自二、軽四

5-5 土質調査

(項目)

- 土質柱状図（ボーリング）
- N 値

外側車線中央より20m地点において深さ10mまでボーリングを実施し、あわせて標準貫入試験を行なう。



5-6 その他

次の資料を収集し添付する。

- 現地位置図
- 舗装構造図
- 現地状況写真

振動計の設置状況は8点全部について写真をとること。

測定風景・交通状況・路面状況等も写真にとる。

6 データの整理方法

磁気テープに記録された振動記録を再生し次の量を求める。

(i) 各時間帯におけるVL slowのL₁₀（様式2）

$$15（時間帯） \times 8（測点） = 120個$$

(ii) 単一車走行についてのVL slow

および卓越振動数（様式3）

$$20（台） \times 8（測点） \times 3（種類） = 480（個）$$

（大型車
乗用車
小型車）

(iii) (i)で求めたL₁₀の距離減衰のグラフを書く（様式5）

グラフ15枚

(iv) (ii)で求めたVL slowの距離減衰のグラフを書く（様式5）

グラフ60枚

(v) 単一車走行の地盤振動記録の中から代表的な5ケースを選び、 $\frac{1}{3}$ オクターブ分析器を用いてスペクトル解析を行なう。

その結果を様式6の用紙に記入する。

5 (ケース) × 8 (測点) = 40個
そのうち2ケースについて様式7のグラフを書く。

2 (ケース) × 8 (測点) = 16個

④ (a)で求めた値を用いて振動数別の距離減衰のグラフを書く。(様式5)その際対象とする振動数は2, 4, 8, 16, 31.5, 63 Hz の6種類とする。

6 (種類) × 5 (ケース) = 30個

たとえば2 Hz の振動数の距離減衰のグラフを書くには、様式6の表の2 Hz の行の数値を用いればよい。

④ 代表的な3ケースについて振動記録波形をペン書きレコーダーまたはオシログラフに書かせる。(様式9)

7. 提出資料

○ 調査表

以下に1地点当りの各様式の枚数を示す。

様式1 (1枚)

様式2 (1枚)

様式3 (大型車, 乗用車, 小型車につき各1枚ずつ 計3枚)

様式4 (1枚)

様式5 (18枚)

L₁₀ の距離減衰 3枚 (グラフ15枚)

単一車のVL slow の距離減衰

10枚 (グラフ60枚)

単一車の振動数別距離減衰

5枚 (グラフ30枚)

様式6 (5枚)

様式7 (4枚)

グラフ 16枚

様式8 (1枚)

様式9 (3枚)

様式10 (1枚)

様式11 (1枚)

8. 調査日程

調査表配布 昭和52年5月上旬

提出期限 昭和52年10月31日

提出先 〒280 千葉市穴川4-12-52

建設省土木研究所動土質研究室

担当者 谷口栄一 (TEL 0472-51-1251 内393)

付録 2

振動実測調査表 (77-A-7) VLslowのL₁₀

										地建名	北海道開発局	資料番号	0101
No.	測定時間	測定番号 距離(m)	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	備考		
			5	7	10	12	15	20	30	40			
1	13:00~13:10		49	45	45	45	45	46	43	41			
2	13:30~13:40		49	46	46	45	45	45	42	41			
3	14:00~14:10		50	48	48	48	46	46	44	43			
4	14:30~14:40		47	45	46	46	46	45	43	42			
5	15:00~15:10		46	45	45	44	46	46	43	41			
6	15:30~15:40		47	45	44	45	44	45	42	40			
7	16:00~16:10		45	44	44	43	43	44	42	39			
8	16:30~16:40		47	46	46	45	46	46	43	41			
9	17:00~17:10		45	44	43	43	43	43	41	39			
10	17:30~17:40		46	45	46	46	45	45	43	41			
11	18:00~18:10		44	42	44	44	43	43	40	39			
12	18:30~18:40		43	42	42	42	41	42	40	38			
13	19:00~19:10		38	37	38	37	34	35	35	31			
14	19:30~19:40		40	39	40	38	38	39	36	35			
15	20:00~20:10		39	37	39	38	37	38	36	35			

振動実測調査表 (77-A-7) VLslowのL₁₀

										地建名	北海道開発局	資料番号	0102
No.	測定時間	測定番号 距離(m)	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	備考		
			5	7	10	12	15	20	30	40			
1	13:00~13:10		54	51	50	50	50	49	46	46			
2	13:30~13:40		52	51	50	50	51	50	47	46			
3	14:00~14:10		52	51	50	51	50	50	46	44			
4	14:30~14:40		55	54	50	49	51	50	47	47			
5	15:00~15:10		51	48	46	46	47	46	44	44			
6	15:30~15:40		54	52	50	51	52	51	47	47			
7	16:00~16:10		51	51	49	48	48	47	43	44			
8	16:30~16:40		54	51	50	49	51	50	46	47			
9	17:00~17:10		52	50	48	49	48	47	44	44			
10	17:30~17:40		49	47	45	46	46	45	42	42			
11	18:00~18:10		48	47	45	46	48	47	44	43			
12	18:30~18:40		51	50	49	49	48	48	45	44			
13	19:00~19:10		46	45	41	43	43	42	40	40			
14	19:30~19:40		48	47	45	47	46	46	42	41			
15	20:00~20:10		46	45	44	47	46	45	41	41			

987

振動実測調査表 (77-A-7) VLslowのL₁₀

振動実測調査表 (77-A-7) VLslowのL1:						地建名	北海道開発局	資料番号	0103	
No	測定番号	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	備考
	測定時間 距離(m)	5	7	10	12	15	20	30	40	
1	13:00~13:10	45	38	38	35	35	39	40	37	
2	13:30~13:40	47	44	44	41	42	45	45	45	
3	14:00~14:10	49	46	43	39	51	43	42	39	
4	14:30~14:40	53	47	46	45	45	49	48	47	
5	15:00~15:10	53	49	49	45	46	47	46	45	
6	15:30~15:40	47	43	41	38	41	45	42	43	
7	16:00~16:10	49	45	47	43	43	47	44	44	
8	16:30~16:40	48	44	45	41	44	46	45	42	
9	17:00~17:10	50	46	47	44	44	48	45	45	
10	17:30~17:40	47	44	43	39	41	44	43	42	
11	18:00~18:10	53	49	49	47	49	51	48	47	
12	18:30~18:40	49	44	45	43	44	46	45	43	
13	19:00~19:10	43	39	38	36	39	42	40	40	
14	19:30~19:40	47	43	43	42	44	45	44	42	
15	20:00~20:10	53	48	47	44	44	47	45	45	

振動実測調査表 (77-A-7) VLslowのL₁₀

振動実測調査表 (77-A-7) VLslowのL1。						地建名	北海道開発局	資料番号	0104	
No	測定番号	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	備考
	測定時間 距離(m)									
1	13:00~13:10	55	51	48	46	47	45	44	50	
2	13:30~13:40	58	55	53	52	50	48	48	47	
3	14:00~14:10	57	53	52	51	49	47	46	46	
4	14:30~14:40	56	53	50	48	48	46	45	43	
5	15:00~15:10	56	52	49	48	47	46	45	43	
6	15:30~15:40	58	51	49	49	47	46	46	43	
7	16:00~16:10	54	51	49	48	47	45	46	44	
8	16:30~16:40	56	53	50	49	48	46	44	43	
9	17:00~17:10	53	50	48	47	46	46	44	42	
10	17:30~17:40	53	50	46	47	46	46	44	43	
11	18:00~18:10	58	53	51	50	48	48	45	44	
12	18:30~18:40	50	47	45	42	41	42	41	39	
13	19:00~19:10	51	48	44	43	43	44	42	41	
14	19:30~19:40	50	46	45	44	43	43	41	40	
15	20:00~20:10	48	43	42	40	40	38	37	35	

振動実測調査表(77-A-7) VLslowのL₁。

						地建名	北海道開発局	資料番号	0105	備考
No	測定時間	測定番号 距離m	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧
		5	7	10	12	15	20	30	40	
1	13:00~13:10	45	44	42	40	40	41	39	37	
2	13:30~13:40	46	45	44	43	43	44	42	40	
3	14:00~14:10	45	45	42	42	41	42	40	38	
4	14:30~14:40	46	44	44	43	43	43	41	39	
5	15:00~15:10	43	41	41	40	39	39	37	36	
6	15:30~15:40	45	46	43	43	42	43	41	39	
7	16:00~16:10	44	45	44	42	41	43	40	38	
8	16:30~16:40	47	45	46	43	42	43	34	39	
9	17:00~17:10	43	42	43	40	37	38	36	34	
10	17:30~17:40	42	42	45	39	39	39	34	36	
11	18:00~18:10	41	42	46	39	37	38	34	33	
12	18:30~18:40	45	42	41	38	37	37	34	33	
13	19:00~19:10	42	38	37	34	33	34	30	28	
14	19:30~19:40	43	40	39	37	38	37	35	33	
15	20:00~20:10	41	39	36	35	33	34	30	30	

振動実測調査表(77-A-7) VLslowのL₁。

						地建名	北海道開発局	資料番号	0106	備考
No	測定時間	測定番号 距離m	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧
		5	7	10	12	15	20	30	40	
1	13:00~13:10	45	45	42	41	46	44	42	27	
2	13:30~13:40	57	55	54	52	54	52	51	33	
3	14:00~14:10	54	52	52	50	52	51	48	32	
4	14:30~14:40	56	56	52	51	54	52	48	31	
5	15:00~15:10	51	51	50	50	52	49	47	32	
6	15:30~15:40	52	49	47	45	48	47	44	32	
7	16:00~16:10	46	48	44	43	47	46	42	30	
8	16:30~16:40	45	45	44	43	43	43	40	36	
9	17:00~17:10	51	51	49	50	50	46	43	39	
10	17:30~17:40	44	44	42	48	43	41	39	37	
11	18:00~18:10	49	51	50	48	49	49	46	40	
12	18:30~18:40	53	52	51	51	54	52	48	39	
13	19:00~19:10	48	48	46	48	51	50	46	42	
14	19:30~19:40	52	55	52	53	54	50	47	43	
15	20:00~20:10	42	42	39	40	42	40	40	40	

振動実測調査表 (77-A-7) VLslowのL₁。

		地建名 北海道開発局 資料番号 0107								備考
No.	測定番号 距離(m)	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	
	測定時間	5	7	10	12	15	20	30	40	
1	13:00~13:10	61	58	58	56	53	51	49	41	
2	13:30~13:40	61	58	56	54	53	50	47	40	
3	14:00~14:10	61	58	57	54	52	50	47	41	
4	14:30~14:40	61	59	59	55	53	50	48	41	
5	15:00~15:10	59	56	55	54	52	49	45	40	
6	15:30~15:40	59	57	57	53	53	50	47	41	
7	16:00~16:10	58	54	55	53	52	49	45	41	
8	16:30~16:40	55	53	53	51	48	46	42	37	
9	17:00~17:10	57	53	55	53	51	49	46	41	
10	17:30~17:40	52	51	52	48	47	46	42	37	
11	18:00~18:10	53	51	52	51	48	45	42	37	
12	18:30~18:40	52	49	50	46	46	44	42	37	
13	19:00~19:10	49	46	46	43	43	40	38	35	
14	19:30~19:40	49	47	48	46	45	41	39	32	
15	20:00~20:10	49	45	45	42	41	37	34	29	

振動実測調査表 (77-A-7) VLslowのL₁。

		地建名 北海道開発局 資料番号 0108								備考
No.	測定番号 距離(m)	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	
	測定時間	5	7	10	12	15	20	30	40	
1	13:00~13:10	51	48	46	47	47	48	45	43	
2	13:30~13:40	52	50	47	46	46	48	46	45	
3	14:00~14:10	48	47	46	46	47	47	46	46	
4	14:30~14:40	52	51	49	48	48	48	46	45	
5	15:00~15:10	49	49	47	47	47	49	46	47	
6	15:30~15:40	51	49	47	48	49	50	46	47	
7	16:00~16:10	49	50	47	47	47	47	46	44	
8	16:30~16:40	47	48	44	44	45	45	44	43	
9	17:00~17:10	50	49	45	47	47	47	44	44	
10	17:30~17:40	48	46	44	44	44	46	45	43	
11	18:00~18:10	50	48	45	46	46	47	43	43	
12	18:30~18:40	47	46	43	43	43	44	42	42	
13	19:00~19:10	44	43	41	41	40	42	43	41	
14	19:30~19:40	42	42	38	39	39	40	38	38	
15	20:00~20:10	48	45	42	41	42	44	41	42	

振動実測調査表 (77-A-7) VLslowのL₁₀

振動実測調査表 (77-A-7) VLslowのL。						地建名	北海道開発局	資料番号	0109		
No.	測定時間	測定番号 距離(m)	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	備考
		5	7	10	12	15	20	30	40		
1	13:00~13:10	57	59	51	53	52	49	42	42		
2	13:30~13:40	51	54	48	46	48	44	38	38		
3	14:00~14:10	60	58	55	52	51	49	44	43		
4	14:30~14:40	51	51	48	47	47	45	40	37		
5	15:00~15:10	56	57	53	52	52	49	42	41		
6	15:30~15:40	52	52	50	48	49	46	39	40		
7	16:00~16:10	55	54	52	51	51	47	39	39		
8	16:30~16:40	53	52	51	50	48	48	40	41		
9	17:00~17:10	57	55	53	51	50	48	42	40		
10	17:30~17:40	51	48	45	43	45	42	36	38		
11	18:00~18:10	54	53	50	49	49	45	41	40		
12	18:30~18:40	49	46	45	44	45	43	39	38		
13	19:00~19:10	48	47	45	43	44	42	37	36		
14	19:30~19:40	44	43	42	40	41	38	33	33		
15	20:00~20:10	44	42	42	39	39	37	31	32		

振動実測調査表 (77-A-7) VLslowのL₁₀

振動実測調査表 (77-A-7) VLslowのL10					地建名		北海道開発局		資料番号		0110	
No.	測定時間	測定番号	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	備考	
		距離(m)	5	7	10	12	15	20	30	40		
1	13:00~13:10		39	40	43	40	42	41	38	37		
2	13:30~13:40		46	50	49	48	47	46	44	42		
3	14:00~14:10		49	51	53	51	51	49	47	46		
4	14:30~14:40		46	46	45	45	43	43	42	38		
5	15:00~15:10		45	46	48	49	44	46	43	39		
6	15:30~15:40		47	44	51	50	48	46	46	44		
7	16:00~16:10		48	42	50	50	47	46	45	42		
8	16:30~16:40		45	40	46	45	43	43	45	41		
9	17:00~17:10		41	37	45	44	43	41	41	39		
10	17:30~17:40		41	38	41	43	40	39	40	35		
11	18:00~18:10		39	37	41	39	38	35	39	36		
12	18:30~18:40		37	37	39	40	38	36	39	36		
13	19:00~19:10		43	38	43	42	41	41	42	39		
14	19:30~19:40		36	34	37	36	35	31	36	33		
15	20:00~20:10		36	34	38	38	34	30	36	32		

振動実測調査表 (77-A-7) VLslowのL₁₀

振動実測調査表 (77-A-7) VLslowのL ₁₀						地建名	北陸地方建設局	資料番号	0201	
No	測定番号 距離(m)	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	備考
	測定時間	5	8	10	12	15	20	30	40	
1	13:00~13:10	57	52	54	55	53	50	54	47	No5~ No9 ④接触 不良
2	13:30~13:40	59	56	56	56	54	51	54	48	
3	14:00~14:10	56	54	56	56	55	53	56	48	
4	14:30~14:40	56	54	55	55	51	49	53	44	
5	15:00~15:10	57	54	55	—	51	50	54	46	
6	15:30~15:40	60	56	57	—	54	48	56	49	
7	16:00~16:10	57	53	54	—	52	49	52	46	
8	16:30~16:40	58	54	55	—	52	48	50	45	
9	17:00~17:10	56	49	52	—	53	47	48	43	
10	17:30~17:40	51	47	49	49	46	44	46	41	
11	18:00~18:10	54	49	50	50	48	45	45	44	
12	18:30~18:40	54	50	52	52	49	45	45	44	
13	19:00~19:10	47	43	43	45	42	43	41	39	
14	19:30~19:40	54	48	52	49	49	47	45	43	
15	20:00~20:10	50	46	48	48	44	43	41	40	

振動実測調査表 (77-A-7) VLslowのL₁₀

振動実測調査表 (77-A-7) VLowのL10					地建名	北陸地方建設局	資料番号	0202		
No	測定番号	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	備考
	測定時間	5	8.5	10	12	15	20	30	40	
1	13:00~13:10	51	41	43	—	44	44	43	42	No1, No2 ④接触 不良 No3, No4 交通事故 発生
2	13:30~13:40	51	45	47	—	47	46	45	44	
3	14:00~14:10	—	—	—	—	—	—	—	—	
4	14:30~14:40	—	—	—	—	—	—	—	—	
5	15:00~15:10	50	43	44	45	46	45	43	42	
6	15:30~15:40	49	43	44	45	44	44	44	42	
7	16:00~16:10	50	45	45	47	47	46	44	44	
8	16:30~16:40	49	44	44	45	45	46	43	42	
9	17:00~17:10	50	43	45	46	46	45	44	44	
10	17:30~17:40	46	38	39	41	42	41	38	37	
11	18:00~18:10	48	40	40	42	42	41	39	39	
12	18:30~18:40	47	39	41	41	43	41	41	39	
13	19:00~19:10	47	33	34	36	36	37	35	35	
14	19:30~19:40	47	38	39	41	41	43	39	39	
15	20:00~20:10	45	34	35	37	37	39	33	35	

34

振動実測調査表(77-A-7) VLslowのL₁₀

		地建名 北陸地方建設局 資料番号 0203								備考
No.	測定番号 距離(m)	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	
	測定時間	5	7	10	12	15	20	30	40	
1	13:00~13:10	58	52	54	53	54	52	50	51	
2	13:30~13:40	56	50	51	51	52	51	48	51	
3	14:00~14:10	55	50	51	52	52	50	49	52	
4	14:30~14:40	56	52	54	53	53	52	50	53	
5	15:00~15:10	55	50	52	52	52	52	49	52	
6	15:30~15:40	56	52	52	52	53	51	49	51	
7	16:00~16:10	55	54	52	52	53	51	50	51	
8	16:30~16:40	60	59	57	57	57	56	53	53	
9	17:00~17:10	54	53	51	51	53	51	49	49	
10	17:30~17:40	56	56	53	53	54	54	52	51	
11	18:00~18:10	55	54	53	52	53	52	50	50	
12	18:30~18:40	58	56	55	54	55	55	53	51	
13	19:00~19:10	56	54	53	53	55	54	51	50	
14	19:30~19:40	57	55	54	54	55	54	51	51	
15	20:00~20:10	55	54	52	52	53	52	51	50	

振動実測調査表(77-A-7) VLslowのL₁₀

		地建名 北陸地方建設局 資料番号 0204								備考
No.	測定番号 距離(m)	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	
	測定時間	5	7	10	12	15	20	30	40	
1	13:00~13:10	54	53	51	49	52	53	51	56	
2	13:30~13:40	52	50	46	50	50	49	53	58	
3	14:00~14:10	59	57	55	52	57	55	54	59	
4	14:30~14:40	60	58	56	53	55	55	54	57	
5	15:00~15:10	58	57	55	53	56	56	53	56	
6	15:30~15:40	58	55	55	54	56	55	52	55	
7	16:00~16:10	57	55	53	53	55	55	55	55	
8	16:30~16:40	59	57	56	54	57	57	55	56	
9	17:00~17:10	57	55	52	52	55	54	53	53	
10	17:30~17:40	59	58	56	49	56	54	50	53	
11	18:00~18:10	56	56	52	50	55	54	52	53	
12	18:30~18:40	52	49	49	50	52	52	50	52	
13	19:00~19:10	54	52	50	51	53	52	51	51	
14	19:30~19:40	58	55	52	53	56	54	52	51	
15	20:00~20:10	55	54	52	50	55	55	50	52	

振動実測調査表 (77-A-7) VLslowのL₁₀

振動実測調査表 (77-A-7) VLslowのL10						地建名	北陸地方建設局	資料番号	0205	備考	
No	測定時間	測定番号	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦		⑧
		距離(m)	5	7	10	12	15	20	30		40
1	13:00~13:10	45	40	36	35	36	36	30	37		
2	13:30~13:40	45	37	34	32	34	35	29	38		
3	14:00~14:10	45	38	35	33	33	35	29	35		
4	14:30~14:40	44	37	33	34	34	36	30	35		
5	15:00~15:10	44	36	33	32	34	34	29	35		
6	15:30~15:40	44	37	33	32	34	35	29	37		
7	16:00~16:10	43	38	34	32	34	34	29	34		
8	16:30~16:40	43	38	36	33	34	32	29	35		
9	17:00~17:10	43	36	32	31	33	31	28	32		
10	17:30~17:40	43	37	33	31	33	31	29	33		
11	18:00~18:10	44	38	35	33	33	30	29	33		
12	18:30~18:40	44	35	32	31	31	29	28	31		
13	19:00~19:10	44	35	32	31	33	30	27	30		
14	19:30~19:40	44	35	33	32	32	30	27	32		
15	20:00~20:10	44	33	31	30	31	27	26	29		

振動実測調査表 (77-A-7) VLslowのL₁₀

振動実測調査表 (77-A-7) VLowのLi。						地建名	北陸地方建設局	資料番号	0206	備考	
No	測定時間	測定番号	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦		⑧
		距離(m)	5	7	10	12	15	20	30		40
1	13:00~13:10	49	46	46	47	45	43	42	47		
2	13:30~13:40	50	48	49	49	46	45	44	48		
3	14:00~14:10	50	48	48	47	48	46	45	48		
4	14:30~14:40	47	46	45	46	44	43	44	48		
5	15:00~15:10	46	43	43	43	42	43	41	46		
6	15:30~15:40	49	46	47	45	44	42	42	45		
7	16:00~16:10	47	44	45	44	45	43	43	43		
8	16:30~16:40	48	47	46	45	44	44	42	43		
9	17:00~17:10	47	43	44	44	42	42	41	42		
10	17:30~17:40	46	42	41	40	36	36	34	37		
11	18:00~18:10	46	44	44	43	40	38	37	40		
12	18:30~18:40	46	37	35	36	31	—	32	32		
13	19:00~19:10	45	36	34	34	34	—	30	34		
14	19:30~19:40	43	34	30	31	31	—	29	33		
15	20:00~20:10	47	40	39	40	40	—	36	39		

振動実測調査表 (77-A-7) VLslowのL₁₀

		地建名 北陸地方建設局 資料番号 0207								備考
No	測定時間	測定番号 距離(m)	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧
		5.5	7	10	12	15	20	30	40	
1	13:00~13:10	46	43	43	44	43	43	40	48	
2	13:30~13:40	50	49	47	47	45	44	44	49	
3	14:00~14:10	48	45	43	43	46	45	44	51	
4	14:30~14:40	46	44	43	45	45	42	43	51	
5	15:00~15:10	48	47	45	47	46	45	43	51	
6	15:30~15:40	48	46	45	46	46	46	45	50	
7	16:00~16:10	46	44	43	44	44	42	42	45	
8	16:30~16:40	49	47	47	48	47	45	45	47	
9	17:00~17:10	49	48	47	49	48	45	45	49	
10	17:30~17:40	46	45	44	45	46	44	42	44	
11	18:00~18:10	45	40	39	40	41	38	37	39	
12	18:30~18:40	45	41	40	39	40	38	36	38	
13	19:00~19:10	45	39	38	38	38	38	37	38	
14	19:30~19:40	45	37	36	37	36	34	34	35	
15	20:00~20:10	45	37	36	36	37	34	34	34	

振動実測調査表 (77-A-7) VLslowのL₁₀

		地建名 北陸地方建設局 資料番号 0208								備考
No	測定時間	測定番号 距離(m)	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧
		5	7	10	12	15	20	30	40	
1	13:00~13:10	44	35	34	36	—	34	35	40	⑤ No1~No5 接触不良
2	13:30~13:40	45	39	38	39	—	40	41	46	
3	14:00~14:10	45	39	37	37	—	37	41	45	
4	14:30~14:40	44	38	35	36	—	38	39	44	
5	15:00~15:10	46	40	36	36	—	39	40	46	
6	15:30~15:40	45	40	37	38	37	37	41	45	
7	16:00~16:10	44	36	33	35	34	34	37	41	
8	16:30~16:40	45	38	35	35	35	35	38	41	
9	17:00~17:10	44	37	32	34	32	32	36	39	
10	17:30~17:40	45	36	33	34	34	37	39	42	
11	18:00~18:10	44	36	32	33	33	33	38	38	
12	18:30~18:40	43	31	30	31	30	31	35	35	
13	19:00~19:10	44	32	30	31	31	32	35	36	
14	19:30~19:40	45	31	29	29	30	30	32	33	
15	20:00~20:10	44	35	34	35	35	35	38	40	

振動実測調査表(77-A-7) VLslowのL₁₀

		測定番号				⑤	⑥	⑦	⑧	備考
地点	測定時間	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	
		5	7	10	12	15	20	30	40	
1	13:00~13:10	53	51	50	51	49	49	48	49	
2	13:30~13:40	51	50	54	53	52	50	46	45	
3	14:00~14:10	54	53	54	54	53	52	51	49	
4	14:30~14:40	51	49	52	49	49	50	47	48	
5	15:00~15:10	54	52	53	50	50	51	47	47	
6	15:30~15:40	52	51	54	53	50	50	47	47	
7	16:00~16:10	52	50	51	49	49	48	47	48	
8	16:30~16:40	52	50	52	51	50	49	47	49	
9	17:00~17:10	54	51	50	49	47	46	44	46	
10	17:30~17:40	52	50	50	50	49	48	45	46	
11	18:00~18:10	51	47	47	49	47	47	47	47	
12	18:30~18:40	49	46	45	47	45	45	46	44	
13	19:00~19:10	51	48	50	48	49	48	47	46	
14	19:30~19:40	51	50	51	52	50	49	49	48	
15	20:00~20:10	49	48	48	46	46	46	43	46	

振動実測調査表(77-A-7) VLslowのL₁₀

		測定番号				⑤	⑥	⑦	⑧	備考
地点	測定時間	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	
		5	7	10	12	15	20	30	40	
1	13:00~13:10	52	52	52	53	54	49	47	54	
2	13:30~13:40	52	51	50	49	52	48	44	51	
3	14:00~14:10	49	48	48	49	49	49	47	51	
4	14:30~14:40	52	49	50	48	50	46	43	50	
5	15:00~15:10	49	49	49	47	48	47	46	48	
6	15:30~15:40	57	57	56	54	55	54	49	53	
7	16:00~16:10	55	56	56	55	53	51	47	49	
8	16:30~16:40	51	50	50	48	49	46	42	46	
9	17:00~17:10	53	54	52	51	52	50	47	50	
10	17:30~17:40	54	54	53	52	52	50	46	49	
11	18:00~18:10	51	51	51	50	50	48	46	48	
12	18:30~18:40	49	48	47	45	46	44	42	44	
13	19:00~19:10	53	51	50	46	48	47	45	47	
14	19:30~19:40	49	49	46	46	46	46	43	46	
15	20:00~20:10	50	49	49	47	46	45	43	44	

振動実測調査表(77-A-7) VLslowのL₁₀

振動実測調査表 (77-A-7) VLSlowのL1。						地建名		近畿地方建設局		資料番号		0301		備考
No	測定時間	測定番号 距離(m)	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧				
			5	7	10	12	15	20	30	40				
1	13:00~13:10		39	39	39	38	38	40	42	34				
2	13:30~13:40		38	37	38	37	38	39	40	33				
3	14:00~14:10		37	37	38	37	38	38	39	35				
4	14:30~14:40		37	37	38	38	39	39	40	33				
5	15:00~15:10		37	36	37	37	37	40	40	32				
6	15:30~15:40		36	36	36	37	37	38	39	32				
7	16:00~16:10		37	36	37	37	38	39	40	33				
8	16:30~16:40		35	35	35	36	37	37	39	32				
9	17:00~17:10		35	35	36	36	37	38	39	32				
10	17:30~17:40		37	37	37	37	38	39	41	33				
11	18:00~18:10		37	37	38	37	38	40	40	33				
12	18:30~18:40		36	36	36	37	37	38	40	33				
13	19:00~19:10		37	38	38	38	38	40	41	32				
14	19:30~19:40		37	37	36	37	37	39	40	31				
15	20:00~20:10		38	37	37	36	37	38	40	31				

振動実測調査表(77-A-7) VLslowのL₁₀

振動実測調査表 (77-A-7) VLowのL1。						地建名		近畿地方建設局		資料番号		0302	
No	測定時間	測定番号	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	備考		
		距離(m)	5	7	10	12	15	20	30	40			
1	13:00~13:10	38	37	36	37	37	35	32	29				
2	13:30~13:40	40	39	38	39	39	37	34	33				
3	14:00~14:10	38	37	36	36	36	35	32	29				
4	14:30~14:40	41	38	37	36	37	36	38	30				
5	15:00~15:10	36	34	35	35	35	34	38	30				
6	15:30~15:40	41	39	38	39	38	37	38	30				
7	16:00~16:10	37	36	35	35	35	34	38	30				
8	16:30~16:40	36	35	36	37	36	35	35	29				
9	17:00~17:10	36	36	36	36	35	34	35	31				
10	17:30~17:40	32	32	32	32	31	29	32	25				
11	18:00~18:10	36	35	35	36	34	33	32	29				
12	18:30~18:40	36	34	34	36	34	34	34	28				
13	19:00~19:10	35	35	33	36	34	33	32	28				
14	19:30~19:40	36	35	35	35	35	33	31	27				
15	20:00~20:10	38	36	36	36	36	35	33	30				

振動実測調査表 (77-A-7) VLslowのL₁₀

振動実測調査表 (77-A-7) VLstowのL10						地建名	近畿地方建設局	資料番号	0303	備考
No.	測定時間 距離(m)	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	
1	13:00~13:10	36	39	37	37	33	34	30	29	
2	13:30~13:40	39	41	39	37	34	34	32	27	
3	14:00~14:10	39	40	35	37	33	31	35	26	
4	14:30~14:40	36	38	37	36	33	33	29	26	
5	15:00~15:10	36	38	36	35	32	33	26	26	
6	15:30~15:40	38	40	39	38	34	32	28	26	
7	16:00~16:10	39	41	40	39	35	31	28	27	
8	16:30~16:40	37	39	37	36	33	31	29	25	
9	17:00~17:10	37	40	40	37	34	30	32	28	
10	17:30~17:40	39	42	41	39	37	32	38	27	
11	18:00~18:10	34	35	34	33	30	28	32	23	
12	18:30~18:40	37	37	36	35	33	30	34	25	
13	19:00~19:10	37	39	37	36	33	31	34	27	
14	19:30~19:40	37	39	38	36	33	29	31	27	
15	20:00~20:10	35	37	36	34	31	27	27	24	

振動実測調査表 (77-A-7) VLslowのL₁₀

振動実測調査表(77-A-7) VlsowのL ₁₀					地建名	近畿地方建設局	資料番号	0304			
No.	測定時間	測定番号	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	備考
		距離(m)	5	7	10	12	15	20	30	40	
1	13:00~13:10		39	39	39	38	36	36	39	32	
2	13:30~13:40		41	42	41	40	37	36	37	33	
3	14:00~14:10		39	39	39	38	36	36	36	32	
4	14:30~14:40		39	39	38	37	35	35	35	31	
5	15:00~15:10		39	39	40	38	36	36	36	32	
6	15:30~15:40		39	40	39	37	34	34	35	31	
7	16:00~16:10		40	40	40	39	37	37	37	33	
8	16:30~16:40		40	40	40	39	36	36	36	32	
9	17:00~17:10		40	40	39	38	36	35	37	32	
10	17:30~17:40		39	39	40	38	36	36	37	32	
11	18:00~18:10		37	37	37	36	34	34	38	30	
12	18:30~18:40		38	37	38	36	35	35	35	31	
13	19:00~19:10		39	38	39	37	35	35	35	31	
14	19:30~19:40		40	40	40	38	36	37	37	32	
15	20:00~20:10		41	40	40	38	37	36	36	31	

振動実測調査表(77-A-7) VLslowのL₁₀

No	測定時間 距離m	測定番号								備考
		①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	
1	13:00~13:10	53	53	53	52	52	52	48	47	
2	13:30~13:40	52	51	52	51	51	51	47	45	
3	14:00~14:10	50	49	51	50	49	50	46	44	
4	14:30~14:40	52	53	52	51	50	51	47	46	
5	15:00~15:10	49	48	49	48	47	47	44	43	
6	15:30~15:40	51	51	51	50	49	50	45	44	
7	16:00~16:10	50	51	51	50	50	51	46	45	
8	16:30~16:40	51	51	51	50	50	50	46	45	
9	17:00~17:10	47	47	48	46	46	46	43	41	
10	17:30~17:40	49	49	48	48	49	49	44	43	
11	18:00~18:10	49	49	49	47	48	49	44	42	
12	18:30~18:40	48	48	48	47	46	46	42	40	
13	19:00~19:10	45	45	45	44	45	45	41	40	
14	19:30~19:40	47	47	48	46	47	47	42	42	
15	20:00~20:10	43	43	43	42	43	42	39	35	

振動実測調査表(77-A-7) VLslowのL₁₀

No	測定時間 距離m	測定番号								備考
		①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	
1	13:00~13:10	54	53	53	52	51	50	48	46	
2	13:30~13:40	56	55	56	54	53	51	50	57	
3	14:00~14:10	53	52	52	50	48	47	45	44	
4	14:30~14:40	53	51	51	50	48	51	52	44	
5	15:00~15:10	55	53	52	51	50	43	47	48	
6	15:30~15:40	55	54	54	52	50	51	52	48	
7	16:00~16:10	51	50	50	49	48	37	41	41	
8	16:30~16:40	54	52	52	51	49	39	44	43	
9	17:00~17:10	51	50	51	49	46	39	41	39	
10	17:30~17:40	52	50	51	49	48	46	42	42	
11	18:00~18:10	53	51	51	49	48	46	42	42	
12	18:30~18:40	48	46	47	44	42	41	37	37	
13	19:00~19:10	47	46	47	45	43	41	38	39	
14	19:30~19:40	50	49	49	48	45	43	40	40	
15	20:00~20:10	48	46	48	46	44	42	39	38	

振動実測調査表(77-A-7) VLslowのL₁₀

					地建名	近畿地方建設局	資料番号	0308		
No	測定時間 距離(m)	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	備考
1	13:00~13:10	5	7	10	12	15	20	30	40	
2	13:30~13:40	40	39	41	41	40	36	30	26	
3	14:00~14:10	43	44	42	41	39	41	32	27	
4	14:30~14:40	40	41	38	37	35	34	29	25	
5	14:30~14:40	41	41	40	40	37	35	27	25	
6	15:00~15:10	39	39	38	37	36	34	27	24	
7	15:30~15:40	39	39	40	38	36	33	25	24	
8	16:00~16:10	42	41	40	39	37	35	27	26	
9	16:30~16:40	39	39	38	37	35	32	26	25	
10	17:00~17:10	37	39	38	38	36	33	25	24	
11	17:30~17:40	38	39	37	36	34	32	26	25	
12	18:00~18:10	39	39	38	36	33	31	26	23	
13	18:30~18:40	38	39	37	35	34	31	27	24	
14	19:00~19:10	38	39	38	37	35	32	30	22	
15	19:30~19:40	36	36	35	33	31	31	27	21	
16	20:00~20:10	37	38	37	35	33	32	26	22	

振動実測調査表(77-A-7) VLslowのL₁₀

					地建名	近畿地方建設局	資料番号	0309		
No	測定時間 距離(m)	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	備考
1	13:00~13:10	5	7	10	12	15	20	30	40	
2	13:30~13:40	52	41	41	40	38	36	33	28	
3	13:30~13:40	53	42	42	41	39	38	36	20	
4	14:00~14:10	53	42	42	41	39	40	37	29	
5	14:30~14:40	54	41	39	39	37	36	31	28	
6	15:00~15:10	56	42	40	40	38	38	32	28	
7	15:30~15:40	50	43	42	42	39	38	33	29	
8	16:00~16:10	58	44	43	42	39	39	33	28	
9	16:30~16:40	59	44	40	40	37	36	31	27	
10	17:00~17:10	55	55	39	38	38	36	30	26	
11	17:30~17:40	54	42	37	36	35	33	28	24	
12	18:00~18:10	56	38	38	37	35	34	28	25	
13	18:30~18:40	56	43	42	41	40	40	32	27	
14	19:00~19:10	60	39	38	38	37	35	30	26	
15	19:30~19:40	62	40	39	38	36	35	29	26	
16	20:00~20:10	63	43	42	41	40	39	33	29	

振動実測調査表(77-A-7) VLslowのL₁₀

振動実測調査表 (77-A-7) VLowのL ₁						地建名	近畿地方建設局	資料番号	0310	
No	測定番号 距離(m)	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	備考
	測定時間	5	7	10	12	15	20	30	40	
1	13:00~13:10	41	40	40	38	37	38	35	34	
2	13:30~13:40	43	42	42	41	40	41	38	36	
3	14:00~14:10	44	43	42	41	41	41	38	36	
4	14:30~14:40	41	41	40	39	40	38	34	33	
5	15:00~15:10	43	43	42	42	42	42	37	36	
6	15:30~15:40	42	42	41	40	41	41	37	36	
7	16:00~16:10	43	43	42	42	42	43	38	37	
8	16:30~16:40	42	42	42	41	40	41	38	36	
9	17:00~17:10	40	40	40	41	39	39	35	33	
10	17:30~17:40	43	42	41	43	40	40	38	36	
11	18:00~18:10	40	40	40	42	38	39	36	33	
12	18:30~18:40	38	39	37	40	36	37	35	33	
13	19:00~19:10	43	42	39	43	41	41	39	38	
14	19:30~19:40	40	40	41	42	40	42	36	35	
15	20:00~20:10	43	45	44	43	42	42	37	35	

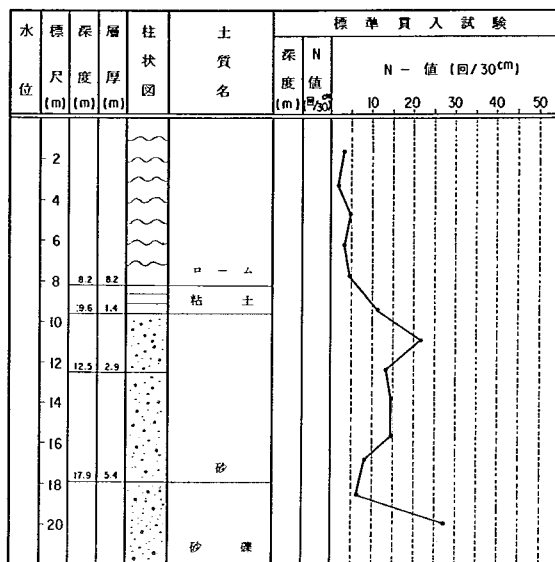


図 A - 1 土質柱状図 (0101)

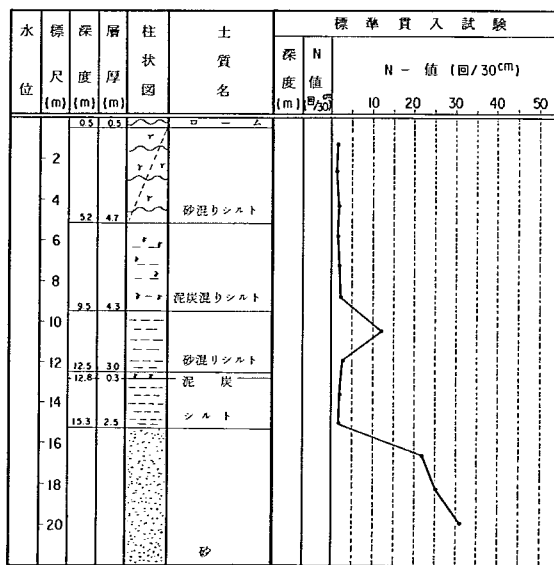


図 A - 2 土質柱状図 (0102)

水位	標尺	深度 (m)	層厚 (m)	柱状 図	土質 名	色調	観察	標準貫入試験						
								深度 (m)	N 値	N - 値 (回/30cm)				
										10	20	30	40	50
		0.4	0.4		砂利混りシルト	暗褐	灰	1.2	6					
1		1.5	0.4		シルト	暗褐	灰	1.5	30					
		2.0	0.4		泥炭	暗褐	褐	2.7	3					
2		4.6	2.6		腐植物混り粘土	暗黒	褐	3.0	30					
		5.4	1.8		腐植物少量混り粘土	暗	灰	4.5	30					
3		6.4	0.5		砂質シルト	暗	灰	5.7	30					
		6.9	0.5		砂質シルト	暗	灰	6.0	30					
4		12.0	5.7		細砂	暗	灰	7.5	30					
		12.1	0.1		砂質シルト	暗	灰	8.7	30					
5		12.1	0.1		砂質シルト	暗	灰	9.0	30					
		12.1	0.1		砂質シルト	暗	灰	10.2	30					
6		12.1	0.1		砂質シルト	暗	灰	10.5	30					
		12.1	0.1		砂質シルト	暗	灰	11.7	30					
7		12.1	0.1		砂質シルト	暗	灰	12.0	30					
		12.1	0.1		砂質シルト	暗	灰	13.2	30					
8		12.1	0.1		砂質シルト	暗	灰	13.5	30					
		12.1	0.1		砂質シルト	暗	灰	14.7	30					
9		12.1	0.1		砂質シルト	暗	灰	15.0	30					
		12.1	0.1		砂質シルト	暗	灰	16.2	30					
10		12.1	0.1		砂質シルト	暗	灰	16.5	30					
		12.1	0.1		砂質シルト	暗	灰	17.7	30					
		12.1	0.1		砂質シルト	暗	灰	18.0	30					
		12.1	0.1		砂質シルト	暗	灰	19.2	30					
		12.1	0.1		砂質シルト	暗	灰	19.5	30					
		12.1	0.1		砂質シルト	暗	灰	20.7	30					
		12.1	0.1		砂質シルト	暗	灰	21.0	30					

図 A - 3 土質柱状図 (0103)

地表より良質の未風化火山灰層が相当厚く堆積しており、
N値は30以上であると推定される。

図 A - 4 土質柱状図 (0104)

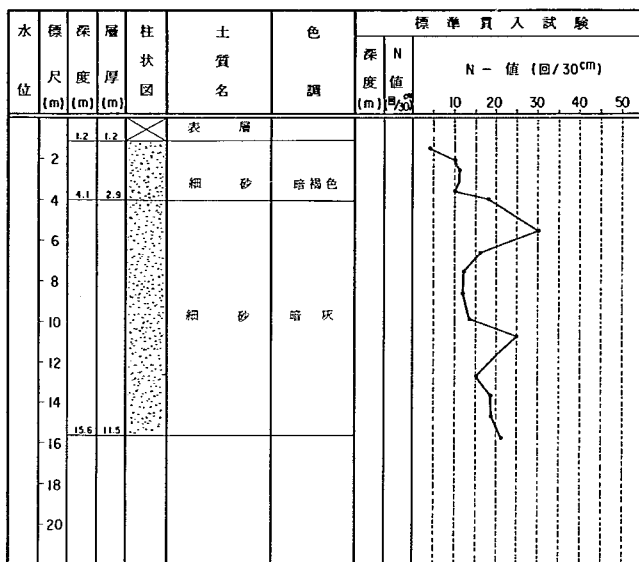


図 A - 5 土質柱状図 (0105)

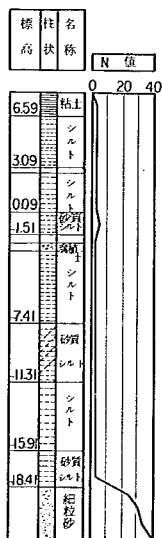


図 A - 6 土質柱状図 (0106)

976

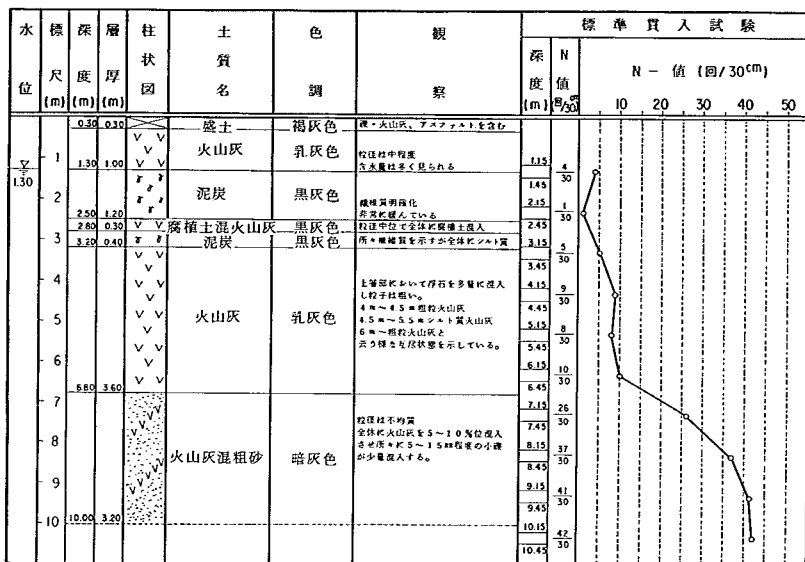


図 A - 7 土質柱状図 (0107)

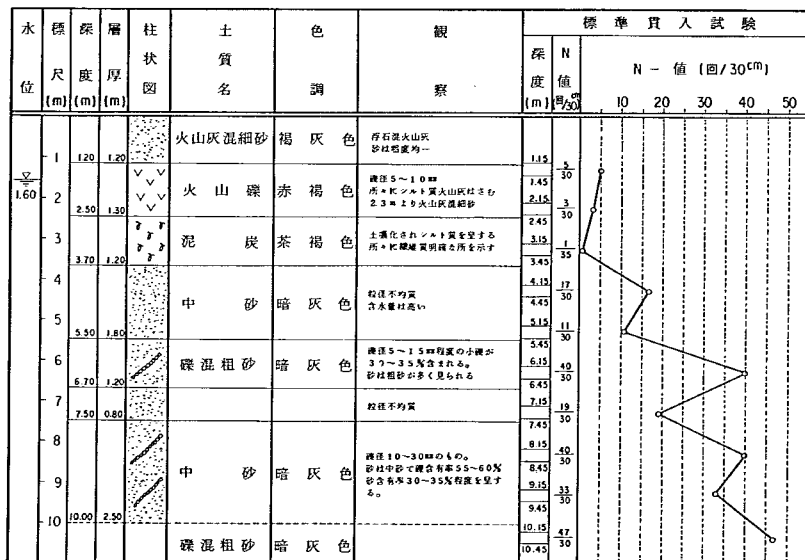


図 A - 8 土質柱状図 (0108)

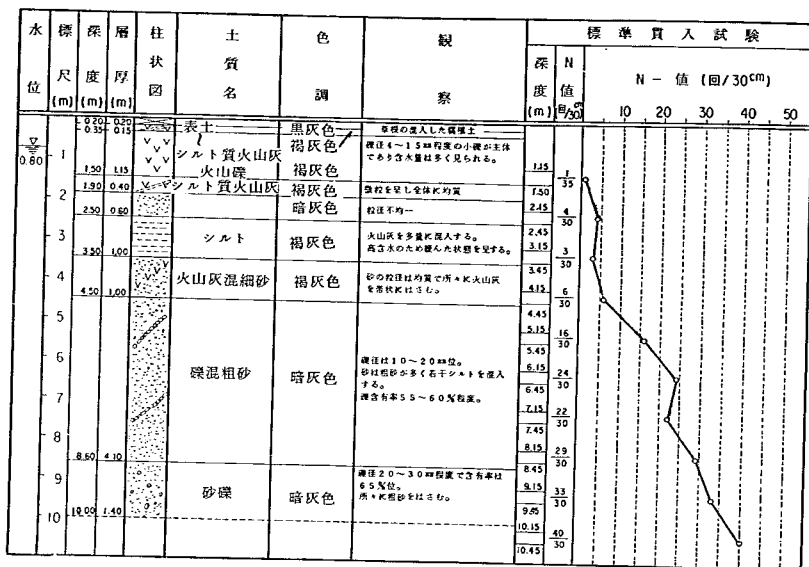


図 A - 9 土質柱状図 (0109)

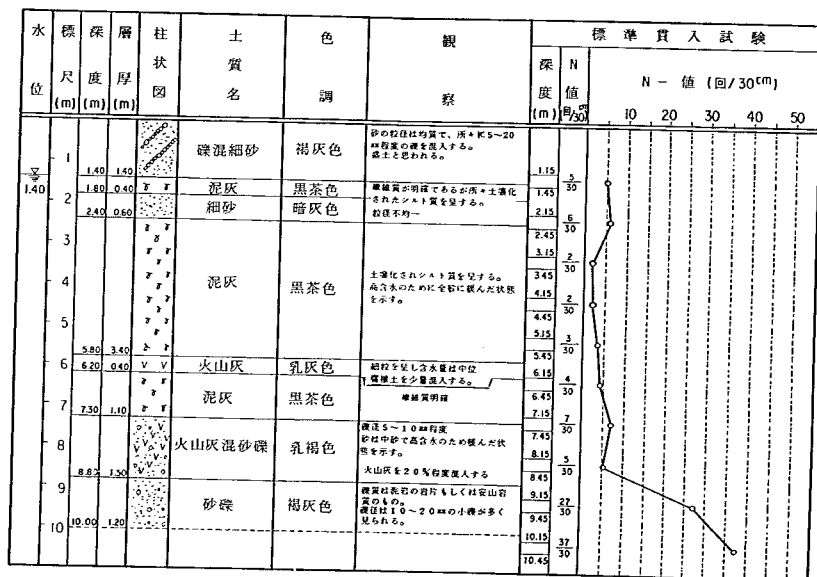


図 A - 10 土質柱状図 (0110)

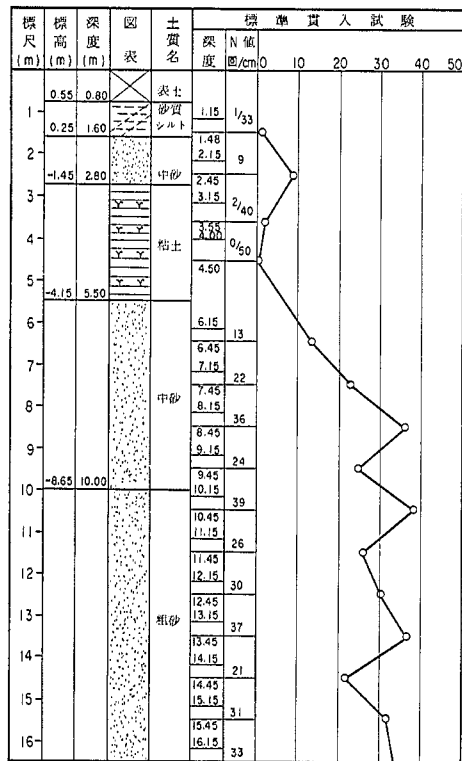


図 A-11 土質柱状図(0201)

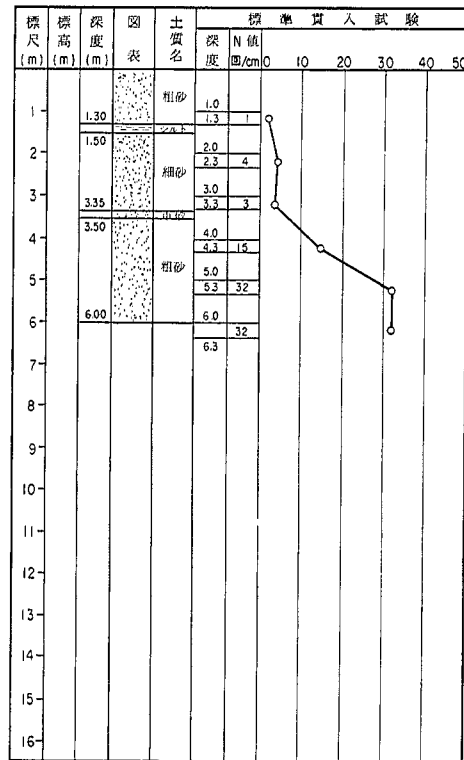


図 A-12 土質柱状図(0202)

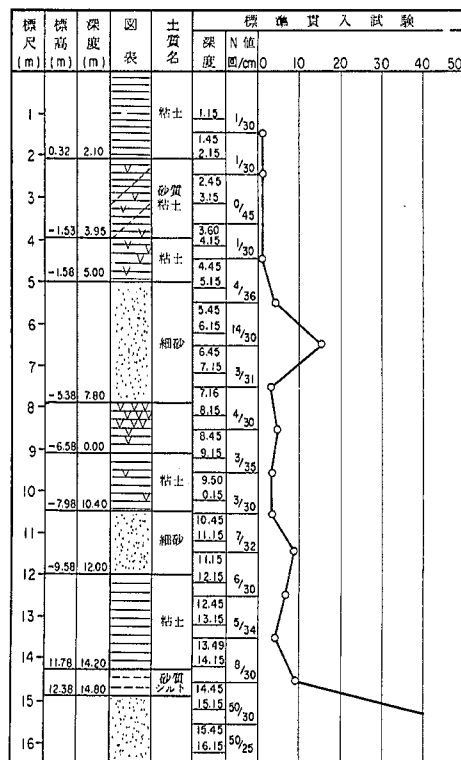


図 A - 1 3 土質柱状図 (0203)

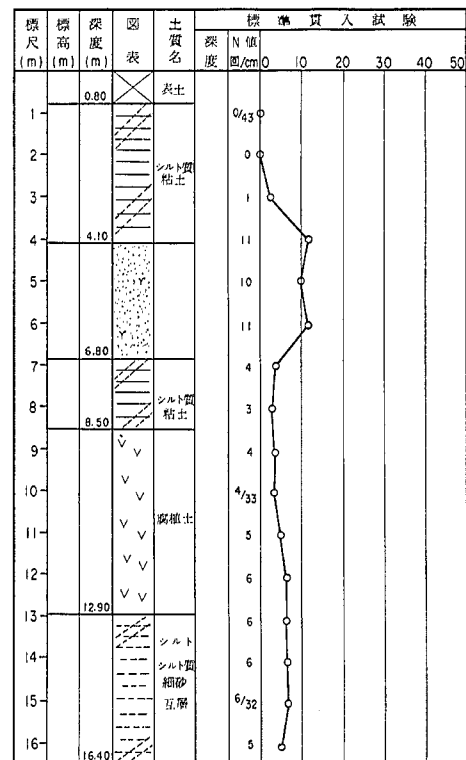


図 A - 1 4 土質柱状図 (0204)

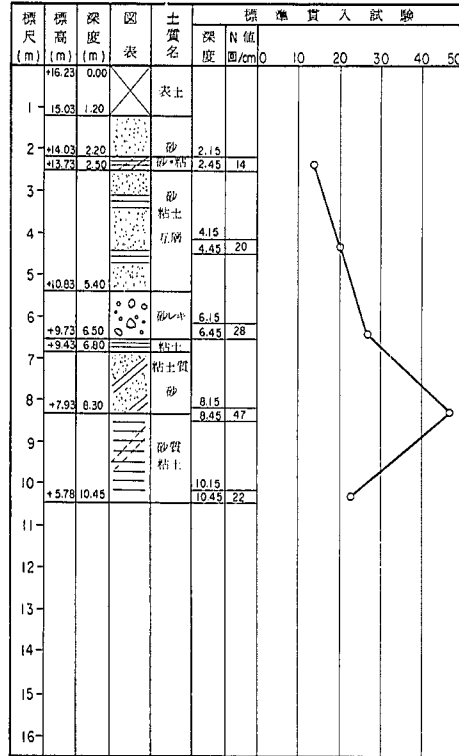


図 A - 1 5 土質柱状図 (0205)

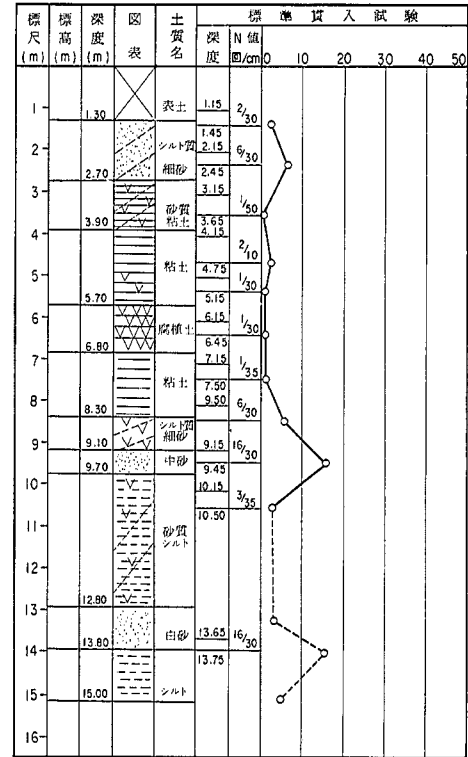


図 A - 1 6 土質柱状図 (0206)

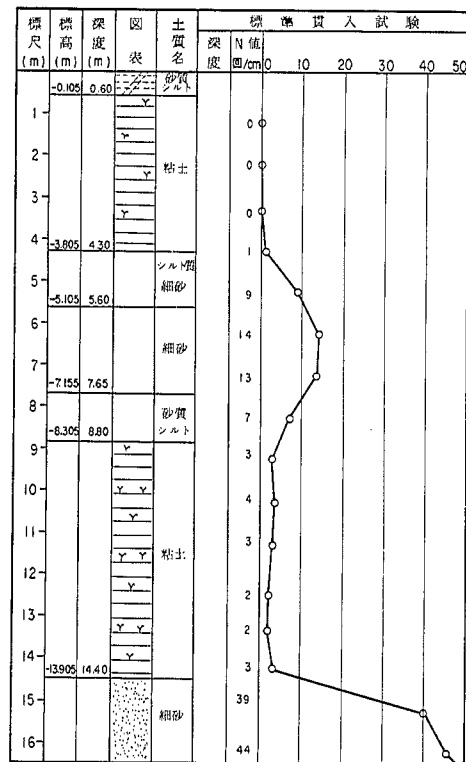


図 A-17 土質柱状図 (0207)

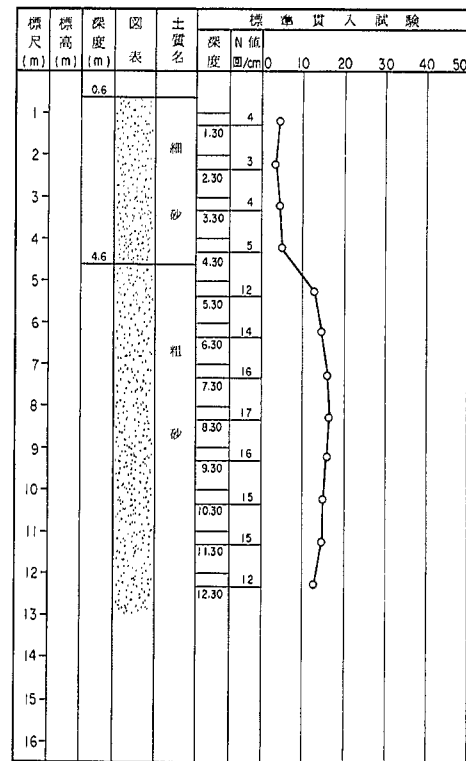


図 A-18 土質柱状図 (0208)

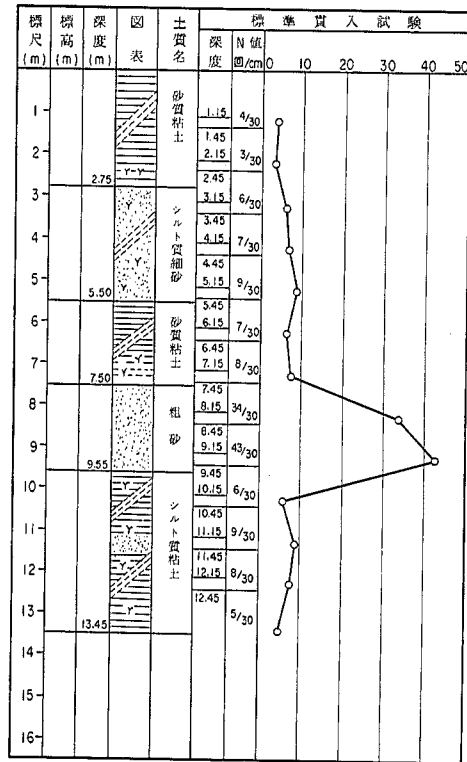


図 A-19 土質柱状図 (0209)

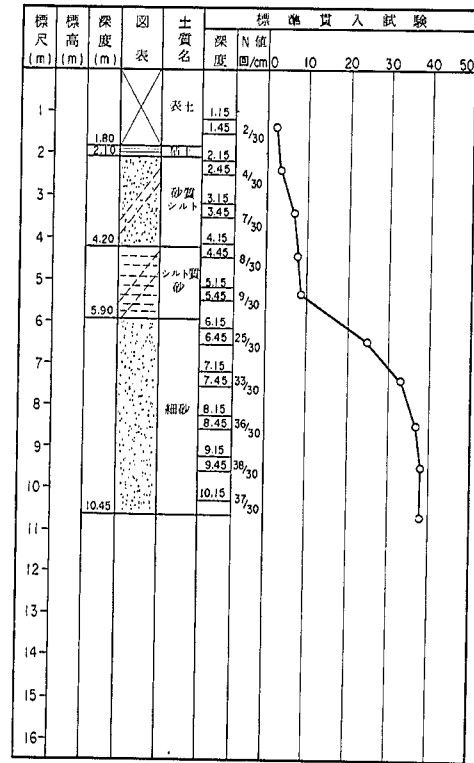
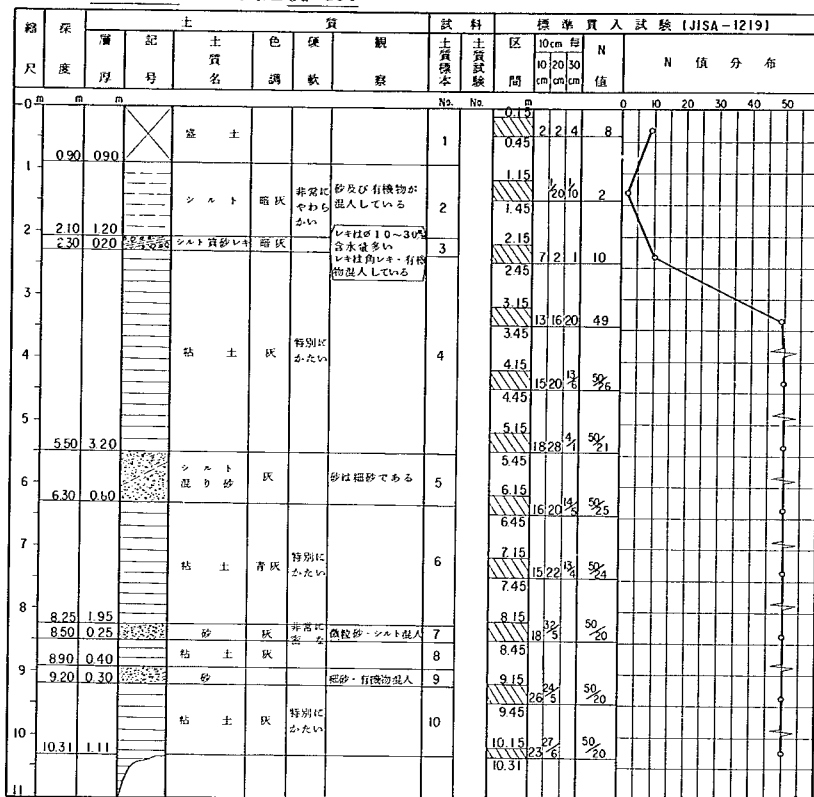


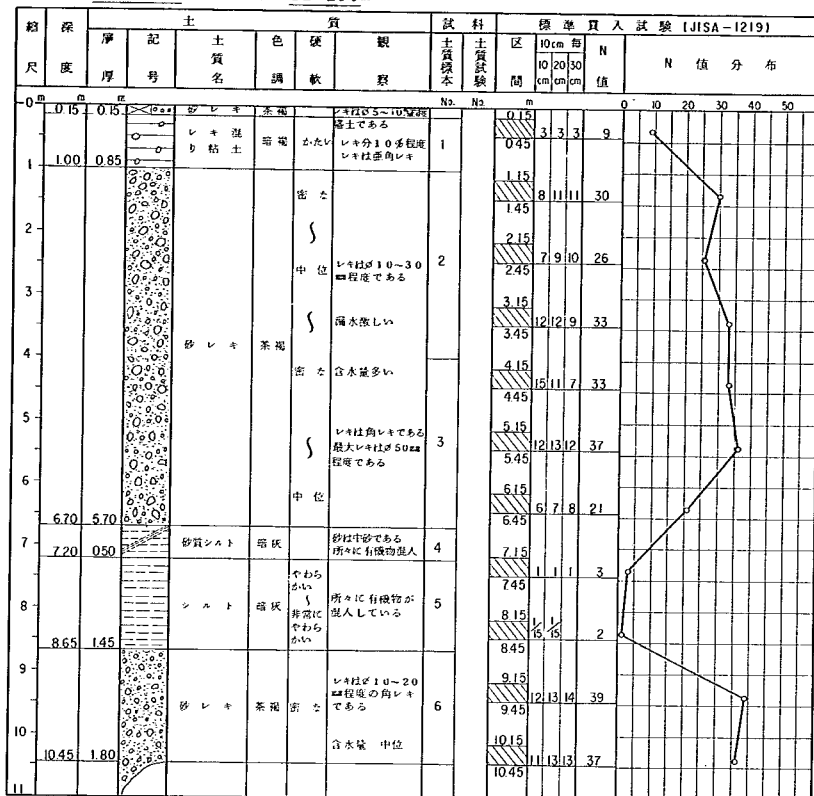
図 A-20 土質柱状図 (0210)

基準面高 既BM-0.05m 地下水位 GL-5.50m



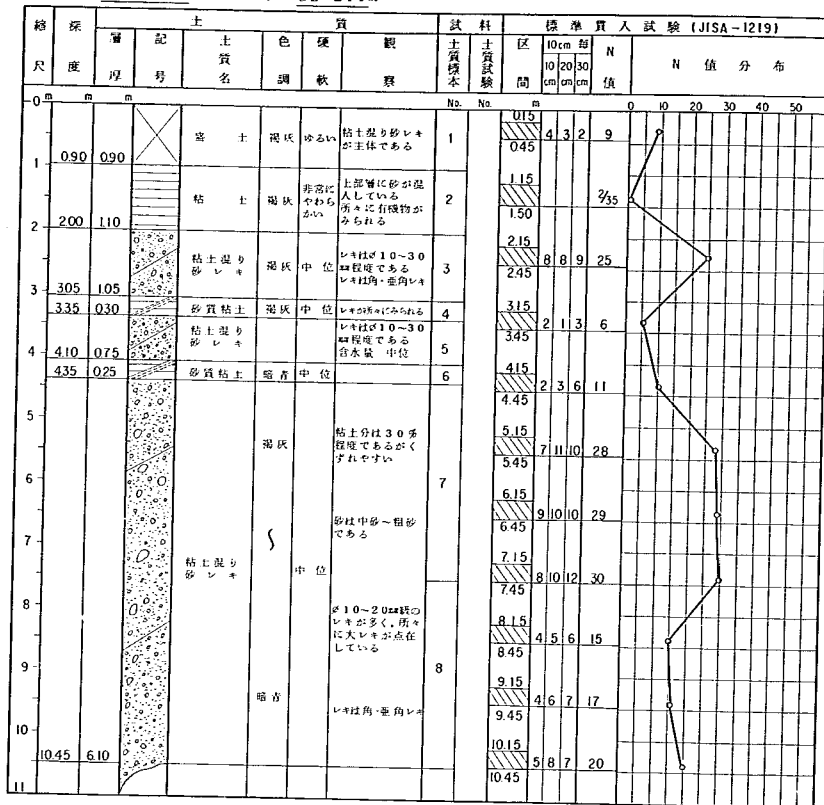
図A-21 土質柱状図 (0301)

基準面高 仮BM+0.04m 地下水位 GL-2.10m



図A-22 土質柱状図 (0302)

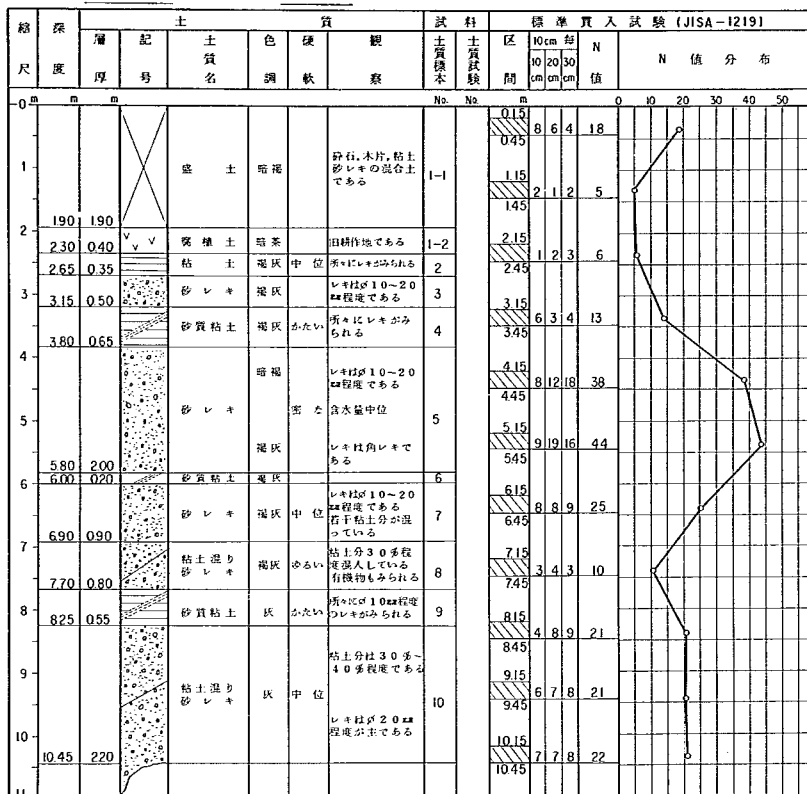
基準面高 仮BM-0.10m 地下水位 GL-2.40m



図A-23 土質柱状図 (0303)

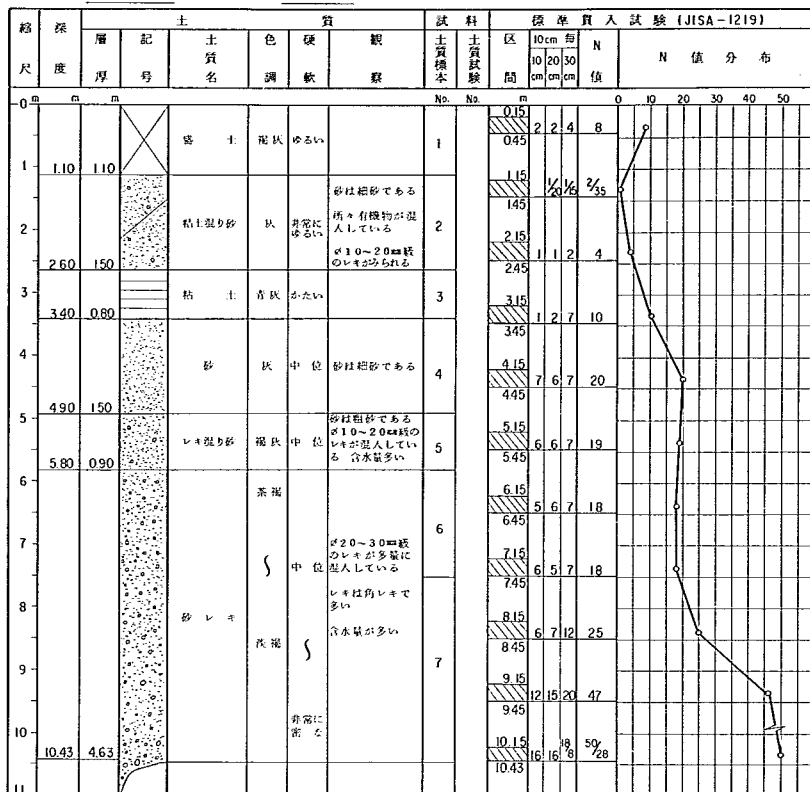
16

基準面高 仮BM+0.15m 地下水位 OL-0.75m



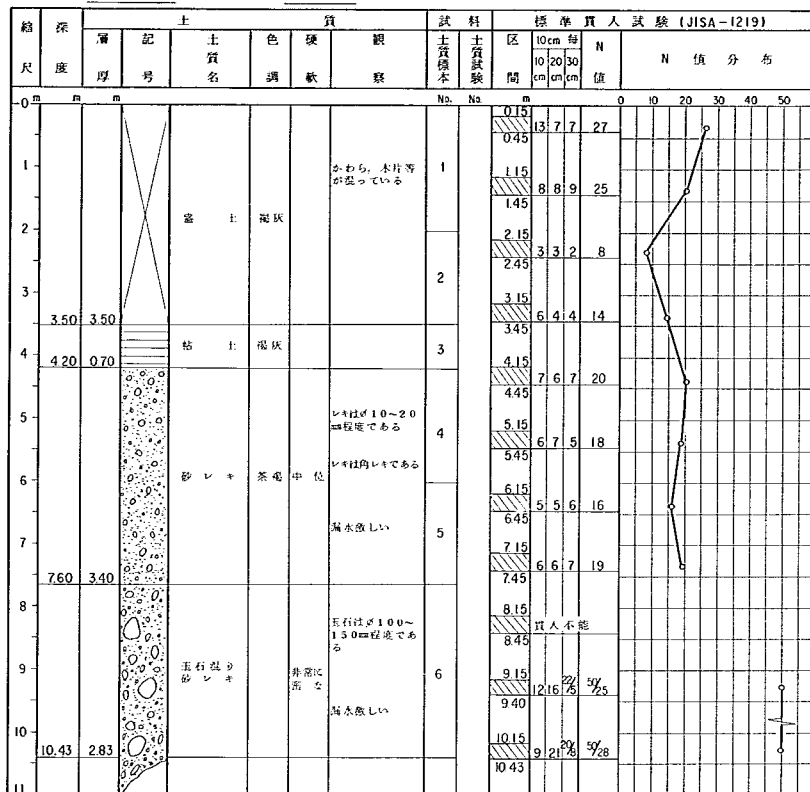
図A-24 土質柱状図 (0304)

基準面高 仮BM-0.05m 地下水位 GL-1.50m



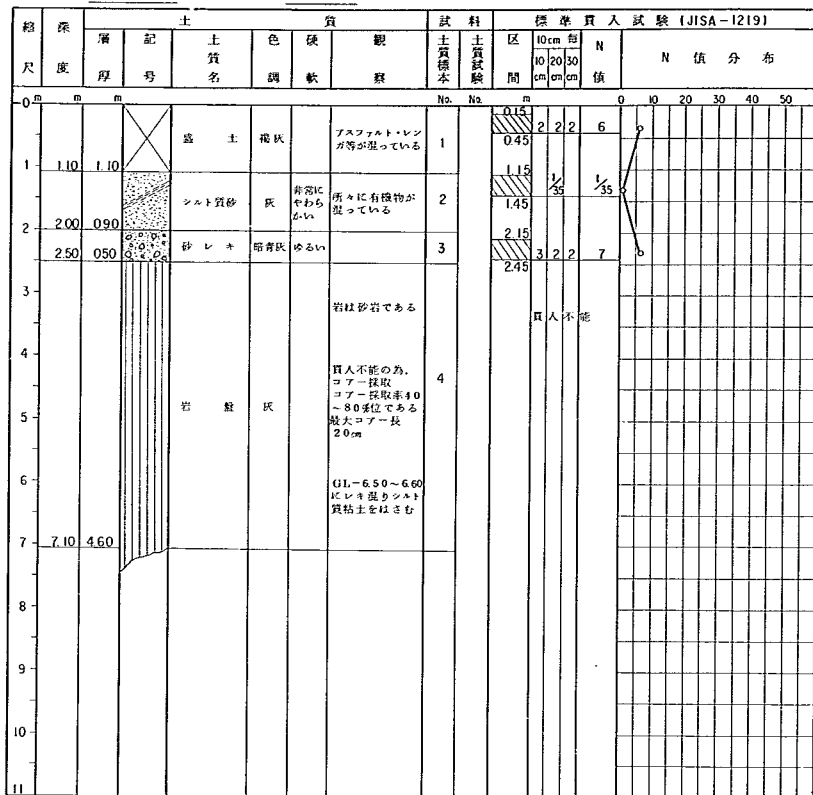
図A-25 土質柱状図 (0305)

基準面高 仮BM+0.05m 地下水位 GL-5.80m



図A-26 土質柱状図 (0307)

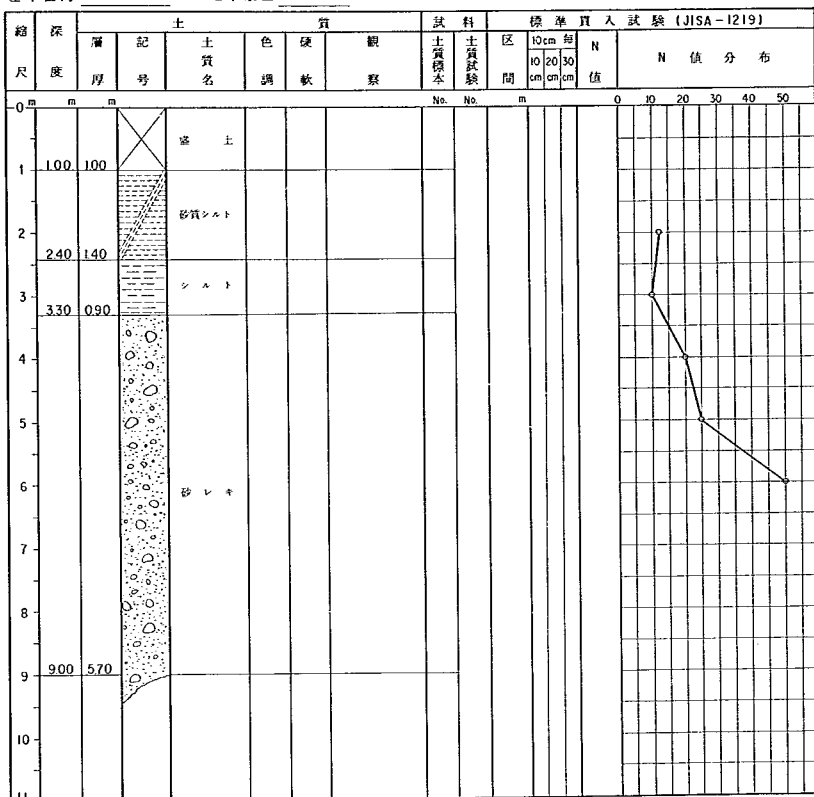
基準面高 仮BM+0.10m 地下水位 OL-0.60m



図A-27 土質柱状図 (0308)

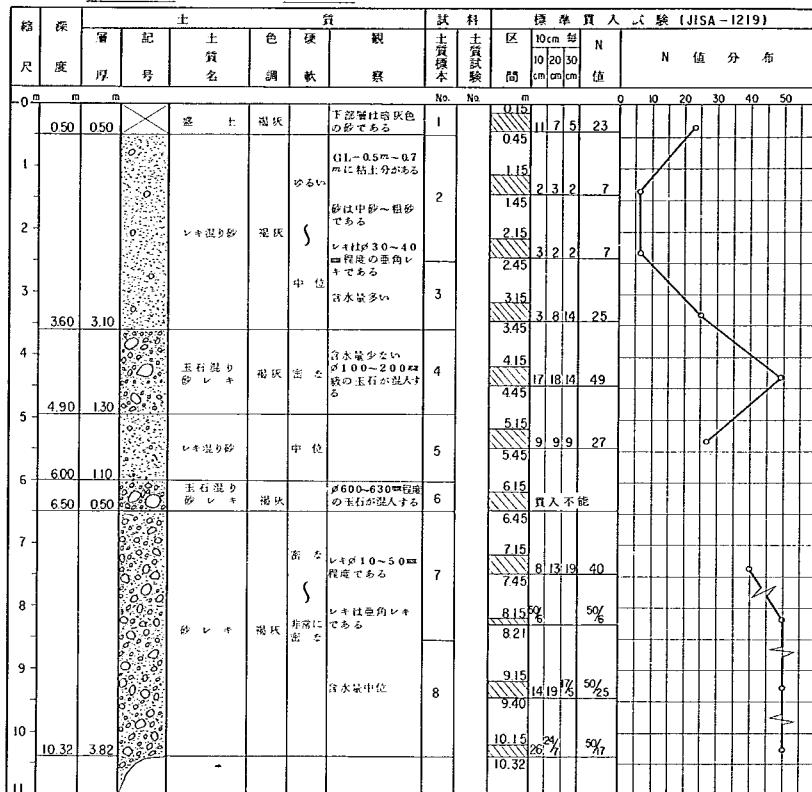
基準面高

地下水位



図A-28 土質柱状図 (0309)

基準面高 仮BM-0.02m 地下水位 GL-2.60m



図A-29 土質柱状図 (0310)