

### 3 振動

#### 3-1 環境振動現地調査結果

環境振動の現地調査結果を表 3-1-1～表 3-1-3 に示す。

表 3-1-1 環境振動現地調査結果

調査地点：01（一般環境振動）

調査期間：平成24年10月20日（土）～10月21日（日）

時刻別測定データ

単位：dB

時刻	振動レベル				
	L <sub>10</sub>	L <sub>50</sub>	L <sub>90</sub>	L <sub>max</sub>	
昼間	12:00	15	14	13	28
	13:00	14	13	13	32
	14:00	14	13	12	18
	15:00	13	13	12	18
	16:00	13	13	12	15
	17:00	14	13	13	20
	18:00	14	13	13	17
夜間	19:00	14	13	13	18
	20:00	13	13	12	19
	21:00	13	13	12	17
	22:00	13	12	12	17
	23:00	13	12	12	18
	0:00	13	12	12	17
	1:00	13	12	11	16
	2:00	12	12	11	18
	3:00	12	12	11	20
	4:00	12	11	11	20
	5:00	12	11	11	18
昼間	6:00	12	11	11	16
	7:00	12	11	11	20
	8:00	12	11	11	20
	9:00	12	12	11	23
10:00	13	12	11	49	
11:00	13	12	12	41	

時間帯別測定データ

単位：dB

時間区分	振動レベル			
	L <sub>10</sub>	L <sub>50</sub>	L <sub>90</sub>	L <sub>max</sub>
昼間	13	13	12	25
夜間	13	12	11	18

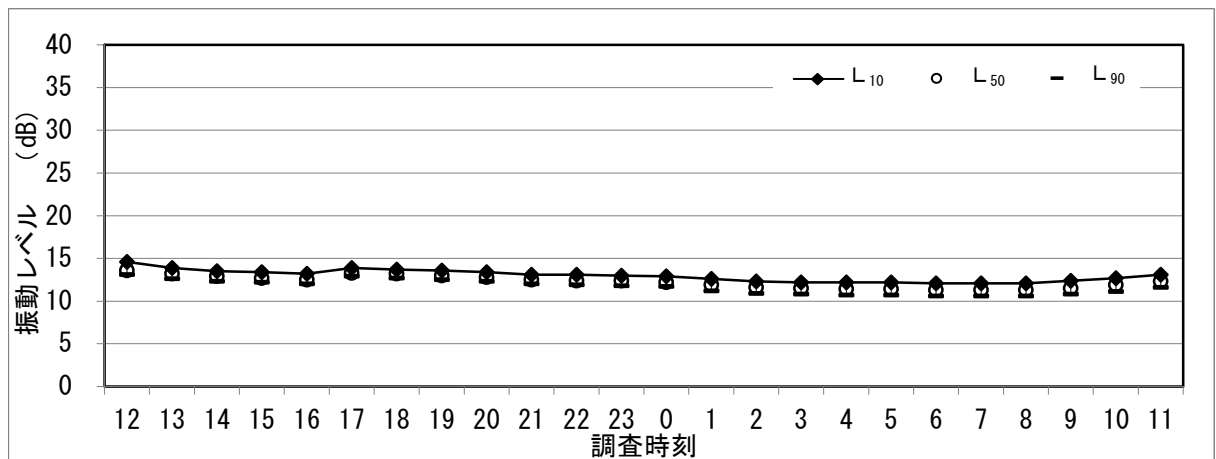


表 3-1-2 環境振動現地調査結果

調査地点：02（一般環境振動）

調査期間：平成24年11月19日（月）～11月20日（火）

時刻別測定データ

単位：dB

時刻		振動レベル			
		L <sub>10</sub>	L <sub>50</sub>	L <sub>90</sub>	L <sub>max</sub>
昼間	12:00	12	9	8	35
	13:00	11	9	8	21
	14:00	11	9	8	25
	15:00	11	9	8	25
	16:00	10	9	8	22
	17:00	11	9	8	39
	18:00	11	9	8	23
	19:00	11	9	8	33
夜間	20:00	10	9	7	31
	21:00	10	9	7	24
	22:00	10	9	8	44
	23:00	11	9	8	41
	0:00	11	9	8	31
	1:00	11	9	8	24
	2:00	12	9	8	25
	3:00	10	9	7	22
	4:00	10	9	7	27
	5:00	11	9	8	41
	6:00	10	9	7	42
7:00	10	9	7	25	
昼間	8:00	10	9	7	17
	9:00	10	9	7	33
	10:00	11	9	8	43
	11:00	10	9	8	21

時間帯別測定データ

単位：dB

時間区分	振動レベル			
	L <sub>10</sub>	L <sub>50</sub>	L <sub>90</sub>	L <sub>max</sub>
昼間	11	9	8	28
夜間	11	9	8	31

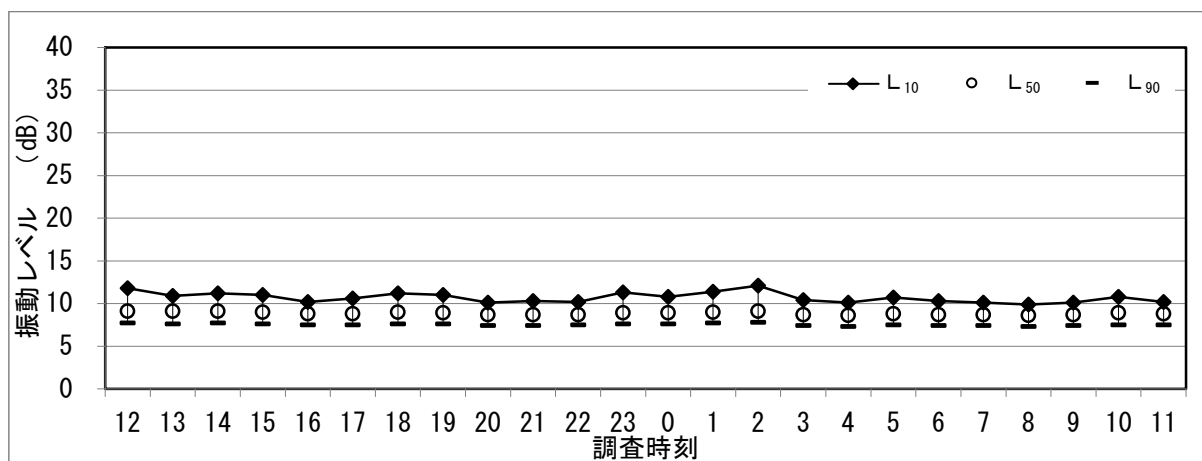


表 3-1-3 環境振動現地調査結果

調査地点：03（一般環境振動）

調査期間：平成24年10月24日（水）～10月25日（木）

時刻別測定データ

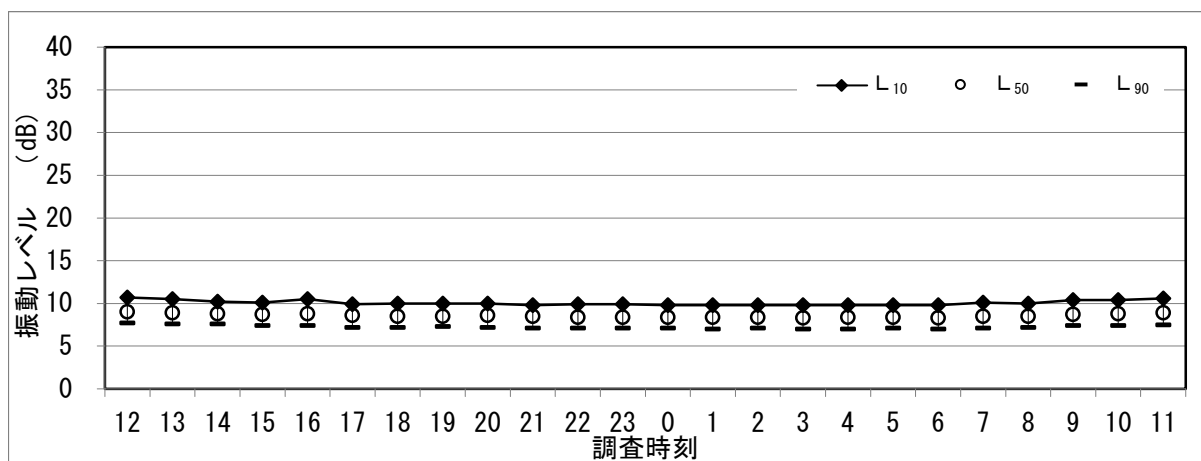
単位：dB

時刻		振動レベル			
		L <sub>10</sub>	L <sub>50</sub>	L <sub>90</sub>	L <sub>max</sub>
昼間	12:00	11	9	8	27
	13:00	11	9	8	20
	14:00	10	9	8	22
	15:00	10	9	7	32
	16:00	11	9	7	29
	17:00	10	9	7	20
	18:00	10	9	7	21
夜間	19:00	10	9	7	23
	20:00	10	9	7	29
	21:00	10	9	7	28
	22:00	10	8	7	19
	23:00	10	8	7	23
	0:00	10	8	7	25
	1:00	10	8	7	19
	2:00	10	8	7	19
	3:00	10	8	7	19
	4:00	10	8	7	23
	5:00	10	8	7	24
昼間	6:00	10	8	7	17
	7:00	10	9	7	21
	8:00	10	9	7	22
	9:00	10	9	7	33
	10:00	10	9	7	22
	11:00	11	9	8	32

時間帯別測定データ

単位：dB

時間区分	振動レベル			
	L <sub>10</sub>	L <sub>50</sub>	L <sub>90</sub>	L <sub>max</sub>
昼間	10	9	7	25
夜間	10	8	7	22



### 3-2 道路交通振動現地調査結果

道路交通振動の現地調査結果を表 3-2-1～表 3-2-3 に示す。

表 3-2-1 道路交通振動現地調査結果

調査地点：04（道路交通振動）

調査期間：平成25年7月30日（火）～7月31日（水）

時刻別測定データ

単位：dB

時刻	振動レベル				
	L <sub>10</sub>	L <sub>50</sub>	L <sub>90</sub>	L <sub>max</sub>	
昼間	12:00	12	10	8	20
	13:00	13	10	9	14
	14:00	11	10	8	17
	15:00	11	10	9	34
	16:00	11	10	8	14
	17:00	11	10	8	13
	18:00	11	10	8	16
夜間	19:00	11	10	9	14
	20:00	11	9	8	14
	21:00	11	9	8	12
	22:00	11	10	8	13
	23:00	11	9	8	12
	0:00	11	9	8	18
	1:00	11	10	8	14
	2:00	11	9	8	13
	3:00	11	9	8	13
	4:00	11	9	8	12
	5:00	11	10	8	31
昼間	6:00	11	9	8	17
	7:00	11	10	8	34
	8:00	12	10	8	25
	9:00	12	10	8	12
	10:00	12	10	8	45
11:00	11	10	8	18	

時間帯別測定データ

単位：dB

時間区分	振動レベル			
	L <sub>10</sub>	L <sub>50</sub>	L <sub>90</sub>	L <sub>max</sub>
昼間	11	10	8	20
夜間	11	9	8	17

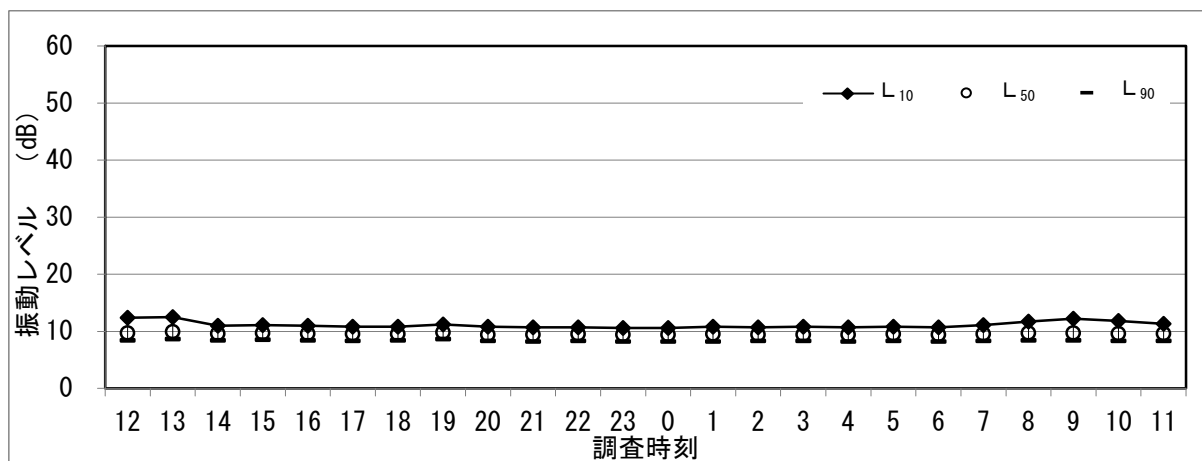


表 3-2-2 道路交通振動現地調査結果

調査地点：05（道路交通振動）

調査期間：平成24年10月24日（水）～10月25日（木）

時刻別測定データ

単位：dB

時刻		振動レベル			
		L <sub>10</sub>	L <sub>50</sub>	L <sub>90</sub>	L <sub>max</sub>
昼間	12:00	10	9	8	41
	13:00	11	9	8	34
	14:00	11	9	8	29
	15:00	11	9	8	25
	16:00	10	9	8	49
	17:00	10	9	7	22
	18:00	10	9	7	23
夜間	19:00	10	9	7	17
	20:00	10	9	7	16
	21:00	10	9	7	12
	22:00	10	9	7	13
	23:00	10	9	7	14
	0:00	10	9	7	13
	1:00	10	9	7	13
	2:00	10	9	7	13
	3:00	10	9	7	14
	4:00	10	9	7	13
	5:00	10	9	7	12
昼間	6:00	10	9	7	20
	7:00	10	9	7	23
	8:00	11	9	8	43
	9:00	10	9	8	31
	10:00	11	9	8	36
	11:00	11	9	8	24

時間帯別測定データ

単位：dB

時間区分	振動レベル			
	L <sub>10</sub>	L <sub>50</sub>	L <sub>90</sub>	L <sub>max</sub>
昼間	11	9	8	31
夜間	10	9	7	15

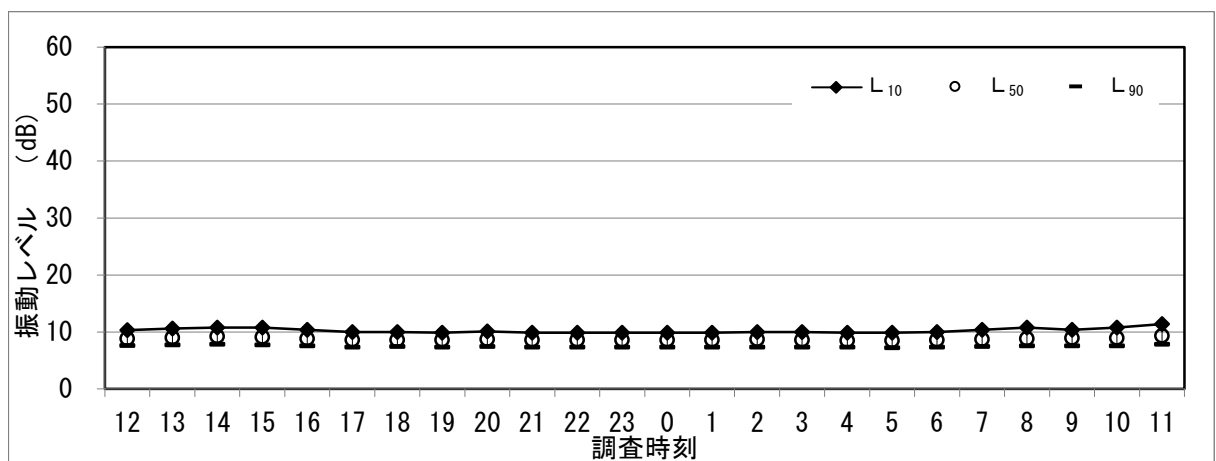


表 3-2-3 道路交通振動現地調査結果

調査地点：06（道路交通振動）  
 調査期間：平成24年10月24日（水）～10月25日（木）

時刻別測定データ

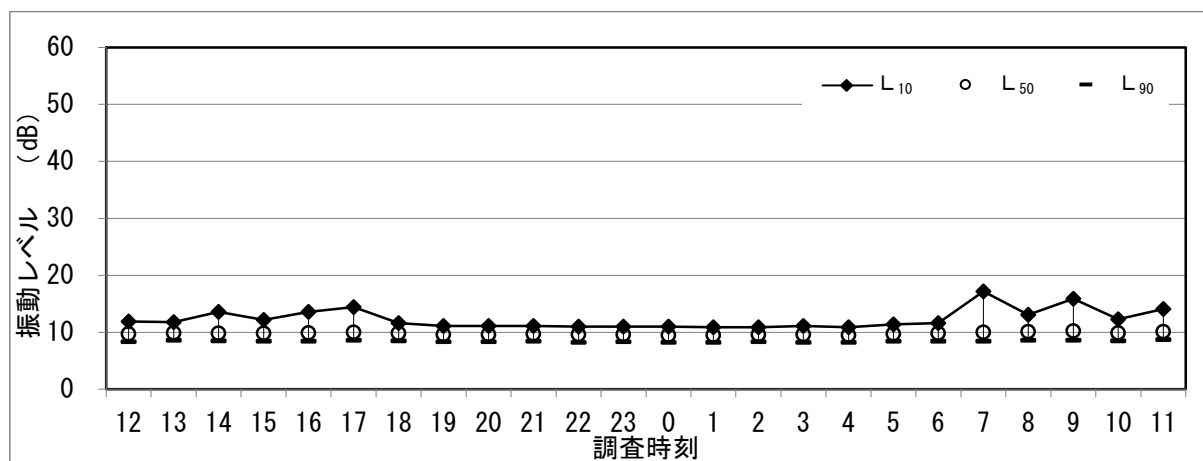
単位：dB

時刻		振動レベル			
		L <sub>10</sub>	L <sub>50</sub>	L <sub>90</sub>	L <sub>max</sub>
昼間	12:00	12	10	8	39
	13:00	12	10	9	42
	14:00	14	10	9	46
	15:00	12	10	8	40
	16:00	14	10	8	43
	17:00	14	10	9	38
	18:00	12	10	9	31
	19:00	11	10	8	34
夜間	20:00	11	10	8	27
	21:00	11	10	8	28
	22:00	11	10	8	29
	23:00	11	10	8	28
	0:00	11	10	8	27
	1:00	11	10	8	31
	2:00	11	10	8	15
	3:00	11	10	8	42
	4:00	11	10	8	41
	5:00	11	10	8	34
	6:00	12	10	8	46
	7:00	17	10	8	42
昼間	8:00	13	10	9	45
	9:00	16	10	9	46
	10:00	12	10	9	41
	11:00	14	10	9	44

時間帯別測定データ

単位：dB

時間区分	振動レベル			
	L <sub>10</sub>	L <sub>50</sub>	L <sub>90</sub>	L <sub>max</sub>
昼間	13	10	9	41
夜間	12	10	8	32



### 3-3 地盤卓越振動数現地調査結果

地盤卓越振動数の現地調査結果を表 3-3-1～表 3-3-3 に、調査地点の断面図を図 3-3-1 に示す。

**表 3-3-1 地盤卓越振動数現地調査結果**

調査地点：04 ※「道路交通振動04」と同地点  
調査期間：平成25年7月30日(火)～7月31日(水)

単位：dB

サンプル No.	AP	1/3オクターブバンド中心周波数 (Hz)																			卓越 振動数 (Hz)	
		1.0	1.25	1.6	2.0	2.5	3.15	4.0	5.0	6.3	8.0	10	12.5	16	20	25	31.5	40	50	63		80
1	54.6	5.5	4.1	7.7	8.4	7.4	4.8	0.0	4.4	5.6	11.9	31.0	43.9	40.5	45.7	48.5	49.6	45.1	39.6	35.9	36.4	31.5
2	54.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.6	24.3	41.7	44.9	46.0	45.2	50.3	47.0	42.5	35.5	35.3	31.5
3	53.3	2.8	3.4	11.6	14.2	10.3	8.0	8.5	8.7	6.3	8.0	24.0	44.6	45.3	42.2	46.5	48.3	41.2	36.3	32.4	32.1	31.5
4	55.3	1.5	0.0	1.4	0.0	5.1	0.0	0.0	0.0	0.0	8.2	24.5	44.2	47.0	46.3	48.0	48.1	48.3	42.0	36.3	35.3	40
5	55.5	1.9	0.0	5.2	13.9	10.7	5.5	5.5	8.8	3.6	11.0	30.9	42.9	43.7	45.3	51.8	49.1	44.9	39.7	35.2	34.4	25
6	57.7	2.2	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	10.2	24.1	43.1	50.8	51.7	51.5	51.0	42.5	40.9	35.9	34.8	20
7	56.2	1.9	3.2	9.8	13.5	11.0	1.6	6.2	9.2	10.9	12.4	26.0	41.6	44.1	43.1	51.5	52.1	44.7	40.3	37.0	36.5	31.5
8	59.2	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.1	14.5	28.2	46.9	51.3	52.9	52.3	53.6	44.4	37.2	38.7	36.2	31.5
9	54.7	0.0	4.6	10.8	10.7	4.4	0.0	8.0	5.9	4.7	11.4	30.2	42.3	45.4	46.8	46.7	50.0	44.9	39.0	34.5	36.2	31.5
10	55.9	0.0	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.8	15.6	32.2	44.9	47.4	48.0	45.9	48.6	50.1	41.1	37.0	35.2	40
平均卓越振動数 (Hz)																						31.4

**表 3-3-2 地盤卓越振動数現地調査結果**

調査地点：05 ※「道路交通振動05」と同地点  
調査期間：平成24年10月24日(水)～10月25日(木)

単位：dB

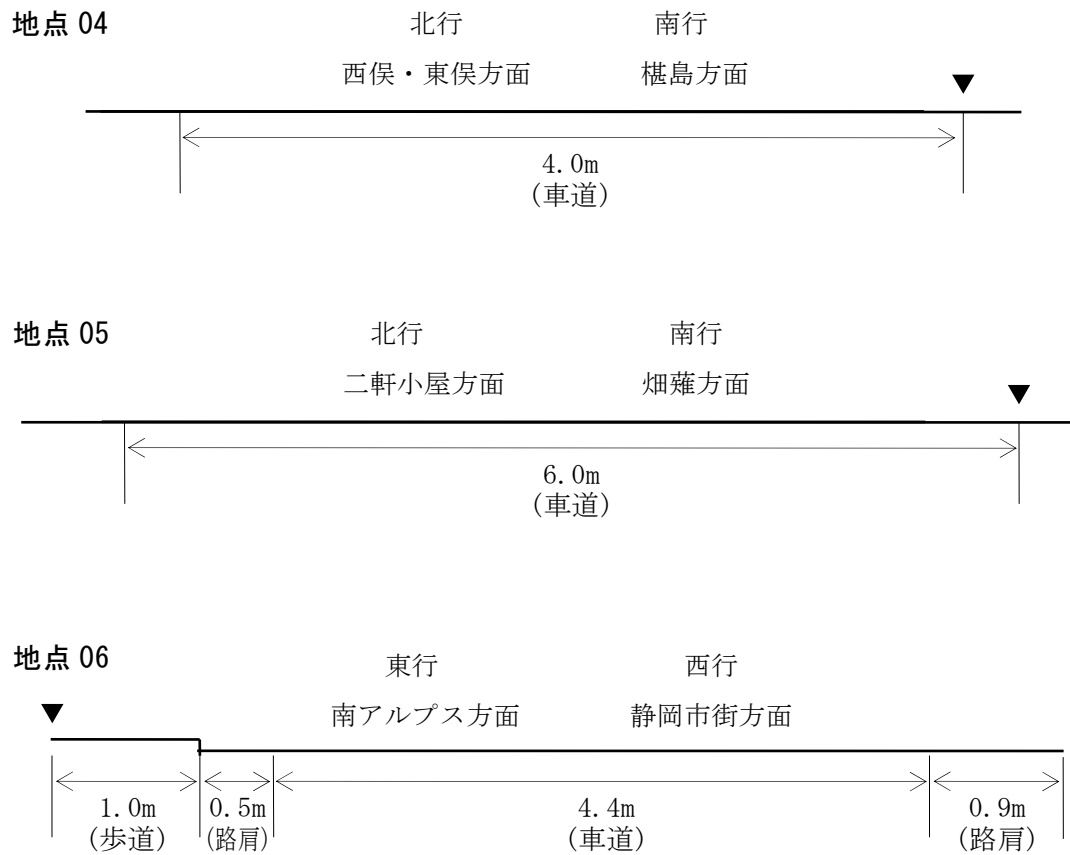
サンプル No.	AP	1/3オクターブバンド中心周波数 (Hz)																			卓越 振動数 (Hz)	
		1.0	1.25	1.6	2.0	2.5	3.15	4.0	5.0	6.3	8.0	10	12.5	16	20	25	31.5	40	50	63		80
1	45.9	2.8	0.0	0.0	0.0	1.4	2.1	7.8	5.0	8.6	10.8	13.5	9.8	18.2	23.7	27.8	35.8	35.4	36.1	42.9	38.2	63
2	48.1	2.7	0.0	0.0	12.3	18.5	7.8	12.2	13.9	0.0	9.9	8.8	20.9	23.0	29.7	23.9	34.0	35.0	39.6	40.3	45.7	80
3	45.8	0.0	0.9	0.0	0.6	4.5	17.8	13.0	12.0	11.2	9.8	13.4	16.9	21.2	16.5	24.3	26.3	35.0	38.9	43.5	35.3	63
4	47.7	0.0	2.4	0.0	1.8	0.0	0.0	4.3	9.2	2.3	7.3	10.8	13.2	24.1	20.5	28.0	31.9	36.8	41.0	39.9	44.6	80
5	43.0	0.0	0.0	3.8	0.0	0.0	6.3	3.8	0.0	4.5	0.0	7.3	7.0	14.5	19.9	19.8	28.0	32.8	38.6	38.4	34.4	50
6	45.7	0.0	0.0	0.7	0.0	0.0	0.0	11.9	0.0	5.6	0.0	0.0	6.3	18.7	21.3	24.4	31.1	36.7	38.5	42.8	37.0	63
7	42.9	0.0	2.8	0.6	0.0	0.0	0.0	5.9	1.8	4.3	7.0	7.2	10.6	19.1	19.4	23.8	33.0	31.8	37.4	39.0	33.6	63
8	45.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.4	2.4	5.3	0.0	5.5	15.1	15.4	20.5	27.1	30.0	40.6	38.6	39.8	36.3	40
9	44.3	0.0	0.0	0.0	0.0	4.7	0.0	8.3	6.2	0.0	10.6	7.3	15.8	15.3	22.5	29.3	31.0	32.0	36.8	39.6	39.5	63
10	47.8	0.0	4.7	2.2	0.0	0.0	7.9	9.3	5.8	0.9	5.1	6.4	18.8	23.0	23.6	26.3	38.6	36.7	34.9	39.5	45.5	80
平均卓越振動数 (Hz)																						64.5

**表 3-3-3 地盤卓越振動数現地調査結果**

調査地点：06 ※「道路交通振動06」と同地点  
調査期間：平成24年10月24日(水)～10月25日(木)

単位：dB

サンプル No.	AP	1/3オクターブバンド中心周波数 (Hz)																			卓越 振動数 (Hz)	
		1.0	1.25	1.6	2.0	2.5	3.15	4.0	5.0	6.3	8.0	10	12.5	16	20	25	31.5	40	50	63		80
1	54.6	0.5	0.5	0.5	1.2	0.5	0.5	0.5	2.8	4.5	8.0	10.3	19.5	24.9	38.8	48.7	49.3	47.2	44.9	45.7	40	
2	54.2	1.3	2.8	3.6	4.0	1.3	9.3	18.6	19.8	16.8	6.9	11.7	13.4	16.5	25.8	34.5	47.0	49.7	48.6	43.7	42.9	40
3	50.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	1.2	0.2	3.9	18.8	24.0	38.5	46.8	44.5	40.0	38.8	35.6	31.5
4	54.6	0.5	5.8	3.4	2.5	7.0	0.5	0.5	1.7	5.5	4.3	8.0	14.4	24.2	27.7	35.8	46.9	50.7	48.4	44.1	43.0	40
5	51.6	1.2	0.2	3.1	0.2	0.7	3.7	1.6	0.2	2.1	3.5	1.3	14.7	16.9	27.5	37.7	48.2	44.6	42.5	42.5	39.0	31.5
6	50.5	0.0	0.3	3.3	2.0	0.0	0.1	0.0	0.0	1.1	0.2	0.1	4.0	19.7	24.2	39.1	47.6	45.0	39.2	36.3	34.2	31.5
7	51.3	12.0	8.8	4.8	4.9	4.2	4.2	6.3	4.3	2.2	1.2	7.4	7.5	18.5	28.7	38.8	45.4	45.9	45.6	39.9	39.1	40
8	50.4	0.7	0.7	0.7	0.9	0.7	0.7	0.7	0.7	2.2	1.5	0.7	10.9	19.7	29.0	37.2	48.0	43.7	39.7	35.4	37.3	31.5
9	54.5	0.0	0.0	0.0	3.0	0.0	0.1	4.2	3.1	0.0	3.3	3.3	5.6	14.0	25.6	40.7	51.9	46.7	46.9	38.6	39.8	31.5
10	54.5	3.7	6.3	6.7	3.7	3.7	3.7	3.7	3.7	3.7	3.7	3.2	13.3	19.8	30.2	41.3	50.7	49.5	43.9	42.9	41.5	31.5
平均卓越振動数 (Hz)																						34.9



▼ : 予測地点

図 3-3-1 調査地点断面図



### 3-4 建設機械の稼働に係る振動の定量的予測について（参考）

「本編 8-1-3 振動」に記載したとおり、建設機械の稼働に係る振動について、工事施工ヤードと直近の登山ルートの特出点となる施設（ロッヂ）が約 900m 離れていることから環境影響は極めて小さいと予測する。なお、参考として工事施工ヤード及び施設（ロッヂ）において定量的に試算した。

#### 3-4-1 予測項目

予測項目は、建設機械の稼働に係る振動とした。

#### 3-4-2 予測の基本的な手法

建設機械の稼働に係る振動は、振動の伝搬理論に基づく予測式を用いた定量的予測とした。

##### (1) 予測手順

建設機械の稼働に係る振動の予測は、図 3-4-1 に示す手順に従って行った。

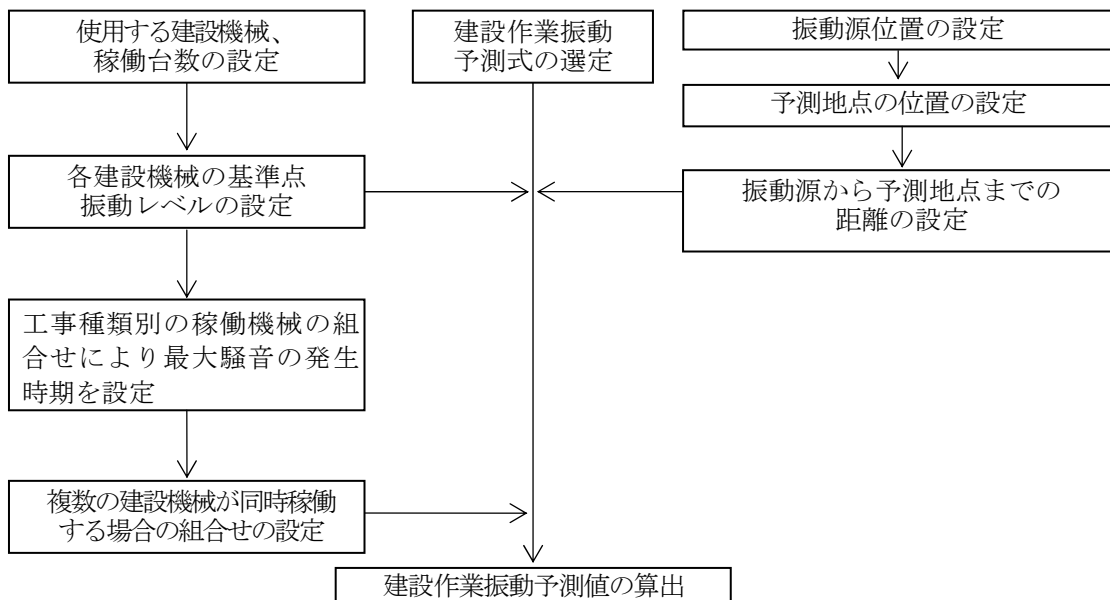


図 3-4-1 建設機械の稼働に係る振動の予測手順

##### (2) 予測式

予測は、「道路環境影響評価の技術手法（平成 24 年度版）」（平成 25 年 3 月、国土交通省国土技術政策総合研究所）に基づき、振動の発生源となる建設機械の状況等をもとに予測地点における建設機械の稼働に係る振動の程度を算出した。

$$L_r = L_{r_0} - 15 \log_{10}(r/r_0) - 8.68\lambda(r - r_0)$$

- $L_r$  : 予測地点における振動レベル (dB)
- $L_{r_0}$  : 建設機械から  $r_0$ m 離れた点の振動レベル (dB)
- $R$  : 建設機械から予測地点までの距離 (m)
- $r_0$  : 振動発生源から基準点までの距離 (m)
- $\lambda$  : 内部減衰係数

注.  $r_0$  は建設機械の基準点振動レベルを設定する既存資料に記載されている建設機械毎の振動発生源から基準点までの距離である。

なお、使用する内部減衰係数 $\lambda$ を表 3-4-1 に示す。

**表 3-4-1 内部減衰係数**

地盤の種類	内部減衰係数
固結地盤	0.001

資料：「道路環境影響評価の技術手法（平成 24 年度版）」  
（平成 25 年 3 月 国土交通省 国土技術政策総合研究所）

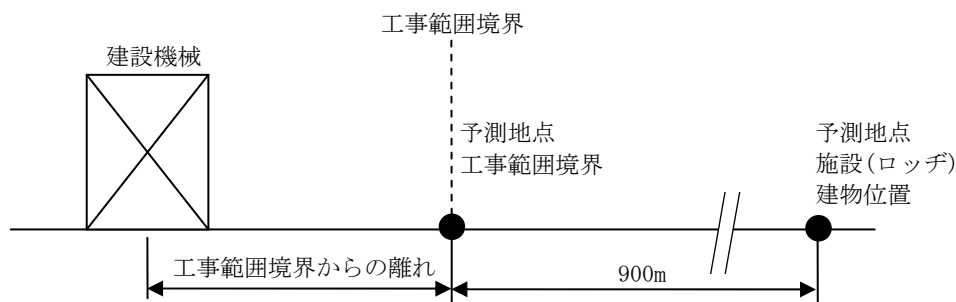
また、複数の建設機械が同時に稼働する事を考慮するために、個々の建設機械による振動レベルの予測を行い、次式を用いて合成した。

$$L = 10 \log_{10} \left( 10^{\frac{L_1}{10}} + 10^{\frac{L_2}{10}} + \dots + 10^{\frac{L_n}{10}} \right)$$

$L$  : 予測地点における建設機械の振動レベル (dB)

$L_1, L_2, \dots, L_n$  : 個々の建設機械による振動レベル (dB)

予測条件模式図を図 3-4-2 に示す。



**図 3-4-2 予測条件模式図**

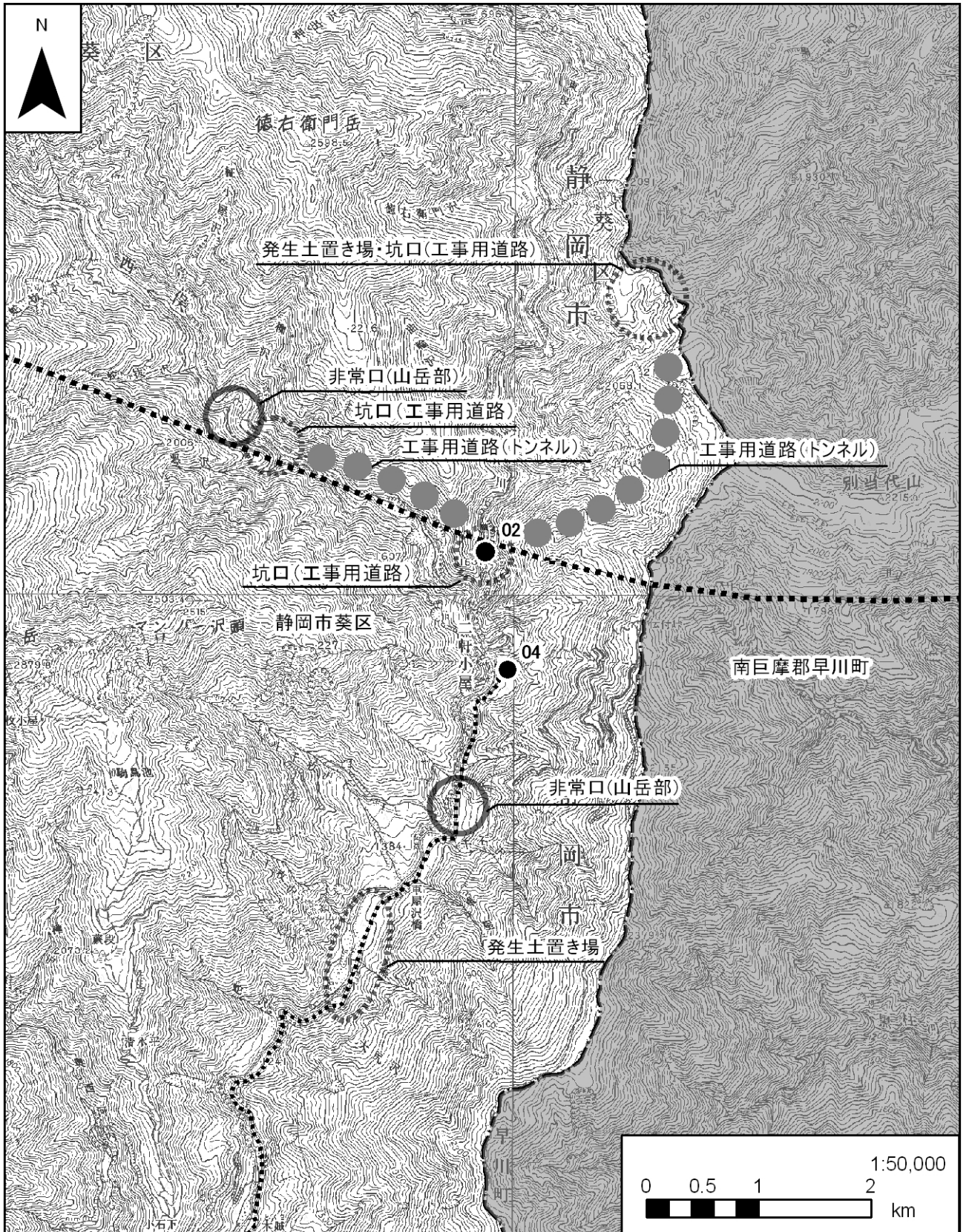
なお、坑口（工事中用道路）の予測は、広範囲な工事となるため、建設機械 1 ユニットあたりの施工範囲を 25m×25m と想定して工事範囲境界付近に振動源として配置し、予測を行った。

### 3-4-3 予測地点

予測地点は、施設（ロッヂ）位置の直近の工事施工ヤードの工事範囲境界及び施設（ロッヂ）の建物位置を設定した。なお、予測高さは、地表面とした。予測地点は表 3-4-2 及び図 3-4-3 に示す。

**表 3-4-2 予測地点**

地点番号	市区名	所在地	位置	計画施設	地域の区分
02	静岡市葵区	田代	工事範囲境界	坑口(工事中用道路)	—
04	静岡市葵区	田代	施設(ロッヂ)の建物位置	坑口(工事中用道路)	—



凡例

- ■ ■ 計画路線(トンネル部)
- ..... 工事に使用する道路
- 県境
- 予測地点
- - - 市区町村境

図 3-4-3 予測地点図

### 3-4-4 予測対象時期

建設機械の稼働に係る振動が最大となる時期とした。予測地点の予測対象時期を表 3-4-3 に示す。

地上部工事における建設機械の稼働は、日稼働時間を 8～17 時（12 時台を除く）の 8 時間/日、月稼働日数は 23 日/月と想定した。

表 3-4-3 予測対象時期（建設機械の稼働に係る振動）

地点番号	市区名	所在地	予測対象時期
02	静岡市葵区	田代	工事開始後 1 年目の内の 1 ヶ月
04	静岡市葵区	田代	工事開始後 1 年目の内の 1 ヶ月

### 3-4-5 予測条件

#### (1) 建設機械の基準点振動レベル

建設機械の基準点振動レベルは、既存資料をもとに表 3-4-4 に示すとおり設定した。

表 3-4-4 建設機械の基準点振動レベル

建設機械	規格	基準点振動レベル (dB)	資料
トラック（クレーン装置付）	4t	40	①
ラフテレーンクレーン	25t	40	①
バックホウ	0.8m <sup>3</sup>	63	①
ブルドーザー	11t	66	①

資料 ① 「建設騒音及び振動の防止並びに排除に関する調査試験報告書」（昭和 54 年、建設省土木研究所）

#### (2) 稼働台数

予測に使用した建設機械の稼働台数は、工種によっては複数の建設機械が同時に稼働することが考えられる。したがって、予測においては、これら複数の建設機械が同時に稼働することを考慮した。

### 3-4-6 予測結果

工事中における建設機械の稼働に係る振動の予測結果は、表 3-4-5 に示すとおり地点 02 における振動レベルは 64dB で「静岡県生活環境の保全等に関する条例」（平成 10 年 12 月 25 日 条例第 44 号）に定める「振動に係る特定建設作業の基準」を下回る。また、地点 04 における振動レベルは 28dB で、環境影響は極めて小さいと予測する。

表 3-4-5 予測結果

地点番号	市区名	所在地	位置	予測地点における振動レベル (dB)	規制基準 (dB)
02	静岡市葵区	田代	工事範囲境界	64	75
04	静岡市葵区	田代	施設 (ロッヂ) の建物位置	28	—

### 3-5 建設機械の稼働並びに資材及び機械の運搬に用いる車両の運行に係る振動の距離毎の予測値について

建設機械の稼働並びに資材及び機械の運搬に用いる車両の運行に係る振動の程度の把握のため、各予測地点における距離毎の振動を予測した。距離毎の予測値を示した図を図 2-7-1 に、距離減衰の状況を示した図を図 3-5-1 及び図 3-5-2 に示す。

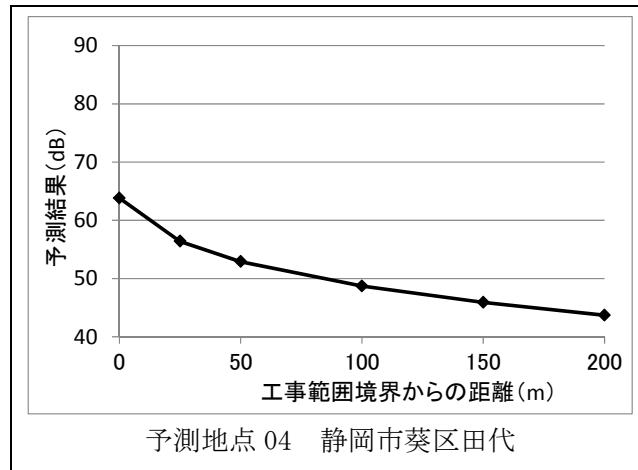


図 3-5-1 建設機械の稼働に係る振動の距離減衰の状況

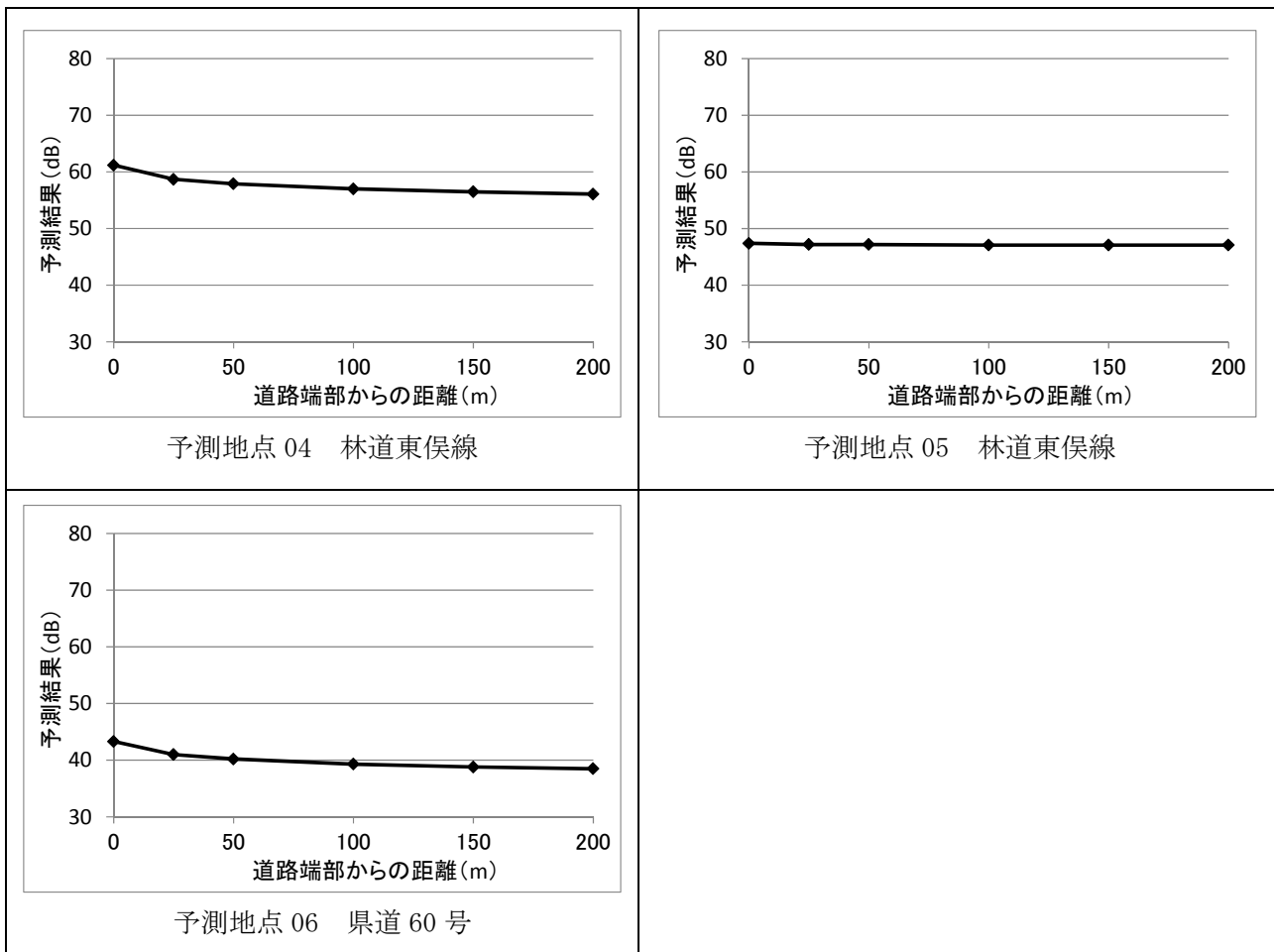


図 3-5-2 資材及び機械の運搬に用いる車両の運行に係る振動の距離減衰の状況

### 3-6 振動の大きさの目安について

本編第 8 章において示した振動の予測値の大きさの目安について図 3-6-1 に示す。

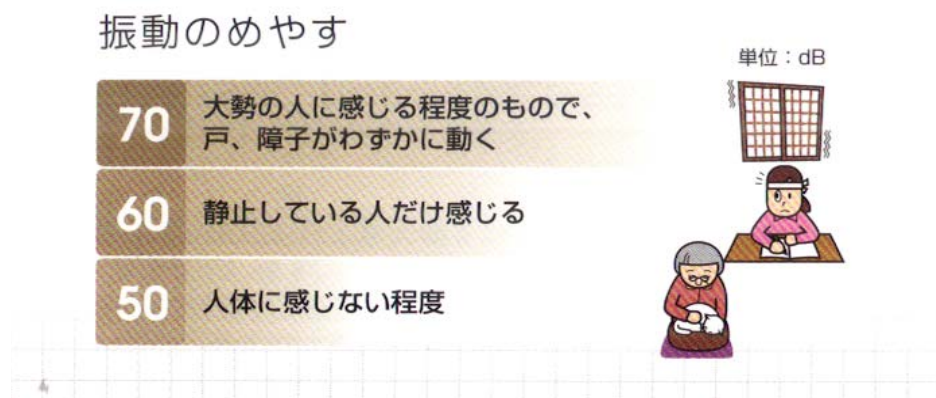


図 3-6-1 振動の目安のイメージ

(「西知多道路環境影響評価準備書のあらまし」より抜粋)

