

資料 6－1 環境振動現地調査結果

[本編 p. 201 参照]

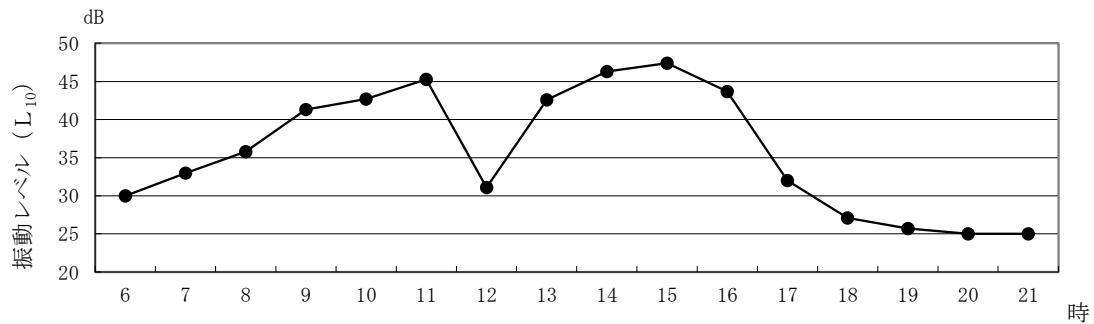
現地調査を行った環境振動の振動レベル（ L_{10} ）の結果は、以下に示すとおりである。

測定年月日：令和2年12月 8日（火）

単位：dB

夜間	昼 間														夜 間		平 均 値	
6時	7時	8時	9時	10時	11時	12時	13時	14時	15時	16時	17時	18時	19時	20時	21時	昼間	夜間	
30	33	36	41	43	45	31	43	46	47	44	32	27	26	< 25	< 25	38	25	

注)1:表中の「< 25」は、振動レベル計の測定下限値（25dB）未満であることを示す。
2:25dB未満の測定値については25dBとして平均値を算出した。



注) 25dB 未満の測定値については、25dB として表記した。

建設機械の稼働による振動の予測は、次に示す振動伝搬理論式を用いて行った。

$$VL_r = VL_{r_0} - 20 \log_{10} (r / r_0)^n - 8.68 (r - r_0) \alpha$$

- VL_r : 振動源から r (m) 離れた地点 (受振点) の振動レベル (dB)
 VL_{r_0} : 振動源から r_0 (m) 離れた地点 (基準点) の振動レベル (dB)
 r : 振動源から受振点までの距離 (m)
 r_0 : 振動源から基準点までの距離 (m)
 n : 幾何減衰定数
 表面波と実体波の複合した波動伝搬を想定し、ここでは $n = 0.75$ とした。
 α : 地盤の減衰定数
 地盤の減衰定数については、 $0.04 \sim 0.01$ の範囲^{注)}とされており、ここでは、安全を見込んで最も減衰量の小さい 0.01 とした。

また、建設機械は複数稼働しているため、予測地点の振動レベルは次式により合成した。

$$VL = 10 \log_{10} \sum_{i=1}^n 10^{VL_{r_i}/10}$$

- VL : 予測地点での合成振動レベル (dB)
 $VL_{r_i} (i=1 \sim n)$: 予測地点での各建設機械の振動レベル (dB)

注) 「公害振動の予測手法」(塩田正純, 1986 年)

振動による影響と振動レベル（地表換算値）との関係は、下表に示すとおりである。

	(生理的影響等)	(睡眠影響)	(住民反応)
90dB			
弱震 (Ⅲ)	・人体に有意な生理的影響が生じ始める		
80dB			
軽震 (Ⅱ)	・産業職場における快感減退限界 (8時間曝露)	・睡眠深度1, 2とも全て覚醒する	・よく感じるという訴え率が50%になる
70dB		・睡眠深度1, 2とも覚醒するが多い	・軽度の物的被害に対する被害感がみられる
微震 (Ⅰ)		・睡眠深度1の場合は全て覚醒する	・よく感じるという訴え率が40%になる
60dB		・睡眠深度1の場合は過半数が覚醒する	・よく感じるという訴え率が30%になる
無感 (0)	・振動を感じ始める (閾値)	・睡眠影響はほとんどない	・やや感じるという訴え率が50%となる
50dB			
40dB	常 時 微 動		

出典)「振動規制を行うに当たっての規制基準値、測定方法及び環境保全上緊急を要する新幹線鉄道振動対策について当面の措置を講ずる場合のよるべき指針について(中公審騒音振動部会振動専門委員会報告)」(環境庁, 昭和 51 年)

1. 調査方法

「JIS C 1510」に定められた振動レベル計及び「JIS C 1513」に定められた実時間周波数分析器を使用し、大型車単独通過時10回を対象に振動加速度レベルが最大を示す周波数帯域の中心周波数（卓越振動数）の測定を実施した。

2. 調査場所

道路交通振動の振動レベルの現地調査場所と同じ4地点で調査を実施した。

3. 調査期間

令和2年12月8日（火）

4. 調査結果

地盤卓越振動数の調査結果は、表6-4-1に示すとおりである。

表6-4-1 地盤卓越振動数調査結果

単位：Hz

地点	地盤卓越振動数 (平均値)
No. 1	23. 6
No. 2	18. 7
No. 3	21. 7
No. 4	21. 5

資料 6－5 道路交通振動現地調査結果

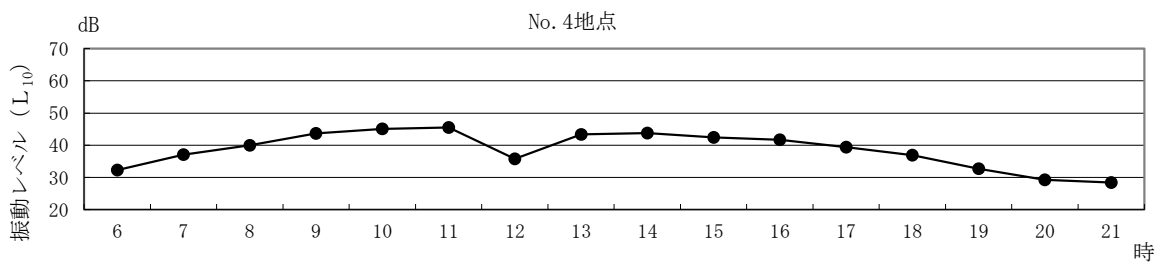
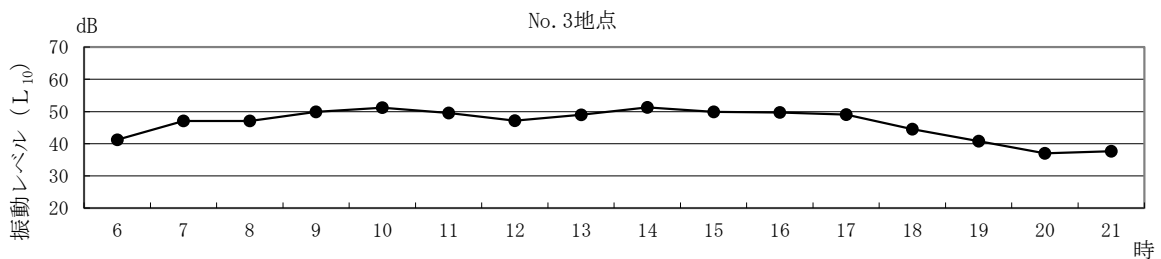
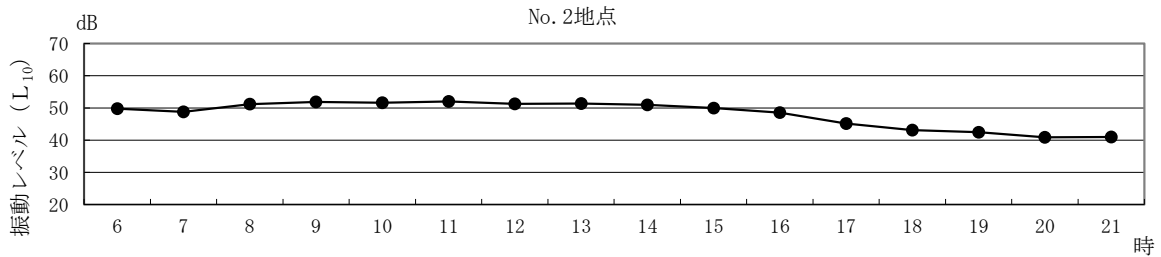
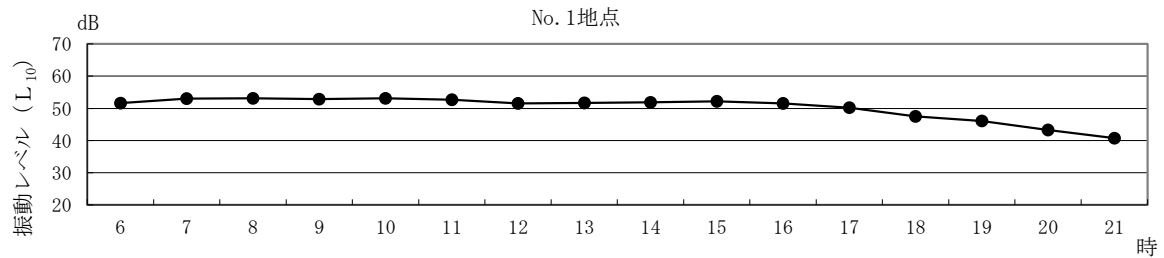
[本編 p. 209 参照]

現地調査を行った道路交通振動の振動レベル (L_{10}) の結果は、以下に示すとおりである。

測定年月日：令和2年12月 8日（火）

単位：dB

地点 No.	夜間	昼 間														夜 間	平均値	
	6時	7時	8時	9時	10時	11時	12時	13時	14時	15時	16時	17時	18時	19時	20時	21時	昼間	夜間
1	52	53	53	53	53	53	52	52	52	52	52	50	48	46	43	41	51	45
2	50	49	51	52	52	52	51	51	51	50	49	45	43	43	41	41	49	44
3	41	47	47	50	51	50	47	49	51	50	50	49	45	41	37	38	48	39
4	32	37	40	44	45	46	36	43	44	43	42	39	37	33	29	28	41	30



1. 予測式

予測式は、以下に示すとおりである。

$$L_{10} = L_{10}' - \alpha_n$$

$$L_{10}' = a \log_{10}(\log_{10} Q^*) + b \log_{10} V + c \log_{10} M + d + \alpha_\sigma + \alpha_f + \alpha_s$$

L_{10} : 振動レベルの80%レンジの上端値の予測値 (dB)

L_{10}' : 予測基準点における振動レベルの予測値 (dB)

a, b, c, d : 定数

Q^* : 500秒間の1車線あたり等価交通量 (台/500秒/車線)

$$Q^* = (500/3,600) \times (1/M) \times (Q_1 + 13Q_2)$$

Q_1 : 小型車時間交通量 (台/時)

Q_2 : 大型車時間交通量 (台/時)

[適用範囲 : 10～1,000 (台/500秒/車線)]

M : 上下車線合計の車線数

[適用範囲 : 高架道路以外2～8、高架道路2～6]

V : 平均走行速度 (km/時)

[適用範囲 : 20～140 (km/時)]

α_σ : 路面の平坦性等による補正值 (dB)

No. 2 (平面道路) 及びNo. 4については次式を用いた。

$$\alpha_\sigma = 8.2 \log_{10} \sigma \quad (\text{アスファルト舗装のとき})$$

$$\alpha_\sigma = 19.4 \log_{10} \sigma \quad (\text{コンクリート舗装のとき})$$

σ : 3mプロファイルメータによる凸凹の標準偏差 (mm)

No. 2 (都市高速道路) については次式を用いた。

$$\alpha_\sigma = 1.9 \log_{10} H_p$$

H_p : 伸縮継手より±5mの最大高低差 (mm)

α_f : 地盤卓越振動数による補正值 (dB)

No. 2 (平面道路) 及びNo. 4については次式を用いた。

$$\alpha_f = -17.3 \log_{10} f \quad (f \geq 8\text{Hzのとき})$$

No. 2 (都市高速道路) については次式を用いた。

$$\alpha_f = -6.3 \log_{10} f \quad (f \geq 8\text{Hzのとき})$$

f : 地盤卓越振動数 (Hz)

α_s : 道路構造による補正值 (dB)

: 距離減衰値 (dB)

$$\alpha_n = \beta \log_{10}(r/5+1) / \log_{10}2$$

β : No. 4については次式を用いた。
 $\beta = 0.130L10' - 3.9$ (砂地盤のとき)
No. 2については次式を用いた。
 $\beta = 0.073L10' - 2.3$
 r : 基準点から予測地点までの距離 (m)

2. 予測に用いた定数

予測に用いた定数は、表 6-6-1 に示すとおりである。

表 6-6-1 予測に用いた定数等

予測断面	車線数	a	b	c	d	σ (mm)	Hp (mm)	f (Hz)	α_s (dB)
No. 2 (平面道路)	4	47	12	3.5	21.4	5.0	—	18.7	0
No. 2 (都市高速道路)	4	47	12	7.9	7.5	—	10	18.7	0
No. 4	2	47	12	3.5	27.3	5.0	—	21.5	0

注) 1: σ は、「維持修繕要否判断の目標値」のうち、「交通量の多い一般道路」における縦断方向の凹凸
4.0～5.0mm より、安全を見込んで 5.0mm とした。

2: Hp は、「維持修繕要否判断の目標値」のうち、「自動車専用道路」における段差の 10mm とした。

3. 現況実測値による補正值

各予測断面において、予測式に基づく計算値と現況実測値には差がみられたことから、これらの差を現況実測値による補正值 (ΔL) として設定し、予測式により求めた値に、この ΔL を加えた結果を予測値とした。

ΔL は、現況実測値と予測式に基づく計算値との差より、予測断面毎に設定した。設定した ΔL は表 6-6-2 に、 ΔL の算出方法は表 6-6-3 に示すとおりである。また、 ΔL による補正後の計算値 (現況予測計算値) と現況実測値との比較を行った結果は、表 6-6-4 に示すとおりである。

表 6-6-2 現況実測値による補正值

単位 : dB

予測断面	No. 2	No. 4
ΔL	6.1	7.1

表 6-6-3 ΔL の算出方法

[No. 2]

単位：dB

項 目 時間帯	現況 実測値 A	計算値 B	差 A - B
08:00～09:00	51.2	44.5	6.7
09:00～10:00	51.9	45.3	6.6
10:00～11:00	51.6	45.0	6.6
11:00～12:00	52.0	44.9	7.1
12:00～13:00	51.3	45.1	6.2
13:00～14:00	51.4	44.5	6.9
14:00～15:00	51.0	44.8	6.2
15:00～16:00	50.0	44.0	6.0
16:00～17:00	48.6	43.2	5.4
17:00～18:00	45.2	41.9	3.3
平 均	—	—	6.1

[No. 4]

単位：dB

項 目 時間帯	現況 実測値 A	計算値 B	差 A - B
08:00～09:00	40.0	33.9	6.1
09:00～10:00	43.7	36.0	7.7
10:00～11:00	45.1	35.9	9.2
11:00～12:00	45.5	33.5	12.0
12:00～13:00	35.8	30.3	5.5
13:00～14:00	43.4	34.5	8.9
14:00～15:00	43.8	35.4	8.4
15:00～16:00	42.5	37.0	5.5
16:00～17:00	41.7	36.8	4.9
17:00～18:00	39.4	37.1	2.3
平 均	—	—	7.1

表 6-6-4 現況予測計算値と現況実測値との比較結果

[No. 2]

単位：dB

項 目 時間帯	現況 実測値 A	現況予測 計算値 B	残差 A - B
08:00～09:00	51.2	50.6	0.6
09:00～10:00	51.9	51.4	0.5
10:00～11:00	51.6	51.1	0.5
11:00～12:00	52.0	51.0	1.0
12:00～13:00	51.3	51.2	0.1
13:00～14:00	51.4	50.6	0.8
14:00～15:00	51.0	50.9	0.1
15:00～16:00	50.0	50.1	-0.1
16:00～17:00	48.6	49.3	-0.7
17:00～18:00	45.2	48.0	-2.8
平 均	—	—	0.0

[No. 4]

単位：dB

項 目 時間帯	現況 実測値 A	現況予測 計算値 B	残差 A - B
08:00～09:00	40.0	41.0	-0.9
09:00～10:00	43.7	43.1	0.7
10:00～11:00	45.1	43.0	2.2
11:00～12:00	45.5	40.6	5.0
12:00～13:00	35.8	37.4	-1.6
13:00～14:00	43.4	41.6	1.9
14:00～15:00	43.8	42.5	1.4
15:00～16:00	42.5	44.1	-1.6
16:00～17:00	41.7	43.9	-2.1
17:00～18:00	39.4	44.2	-4.8
平 均	—	—	0.0

資料 6－7 道路交通振動の振動レベル (L_{10}) の時間別予測結果

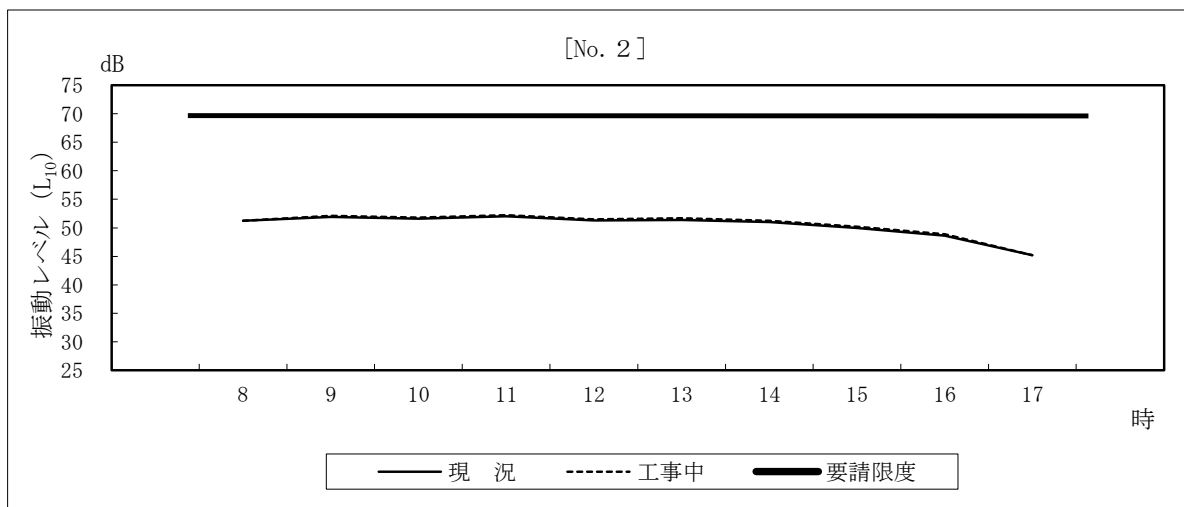
[本編 p. 213 参照]

[No. 2] 単位：dB

時 間 帯	現 況 実測値 A	背景予測 計 算 値 B	工事中予測 計 算 値 C	工事中 増加分 C－B	工事中 予測値 A＋(C－B)
8:00 ～ 9:00	51 (51.2)	50.6	50.6	0.0	51 (51.2)
9:00 ～ 10:00	52 (51.9)	51.4	51.6	0.2	52 (52.1)
10:00 ～ 11:00	52 (51.6)	51.1	51.3	0.2	52 (51.8)
11:00 ～ 12:00	52 (52.0)	51.0	51.2	0.2	52 (52.2)
12:00 ～ 13:00	51 (51.3)	51.2	51.4	0.2	52 (51.5)
13:00 ～ 14:00	51 (51.4)	50.6	50.9	0.3	52 (51.7)
14:00 ～ 15:00	51 (51.0)	50.9	51.1	0.2	51 (51.2)
15:00 ～ 16:00	50 (50.0)	50.1	50.3	0.2	50 (50.2)
16:00 ～ 17:00	49 (48.6)	49.3	49.6	0.3	49 (48.9)
17:00 ～ 18:00	45 (45.2)	48.0	48.0	0.0	45 (45.2)

注) 1: 工事関係車両の走行時間は、8時～18時である。

2: 現況実測値は、両道路端とも同じ数値とした。



[No. 4]

単位：dB

時 間 帯	現 況 実測値 A	背景予測 計 算 値 B	工事中予測 計 算 値 C	工事中 増加分 C-B	工事中 予測値 A+(C-B)
8:00 ～ 9:00	40 (40.0)	41.0	41.0	0.0	40 (40.0)
9:00 ～ 10:00	44 (43.7)	43.1	46.8	3.7	47 (47.4)
10:00 ～ 11:00	45 (45.1)	43.0	46.8	3.8	49 (48.9)
11:00 ～ 12:00	46 (45.5)	40.6	45.8	5.2	51 (50.7)
12:00 ～ 13:00	36 (35.8)	37.4	44.0	6.6	42 (42.4)
13:00 ～ 14:00	43 (43.4)	41.6	46.2	4.6	48 (48.0)
14:00 ～ 15:00	44 (43.8)	42.5	46.6	4.1	48 (47.9)
15:00 ～ 16:00	43 (42.5)	44.1	47.3	3.2	46 (45.7)
16:00 ～ 17:00	42 (41.7)	43.9	47.2	3.3	45 (45.0)
17:00 ～ 18:00	39 (39.4)	44.2	44.2	0.0	39 (39.4)

注) 1: 工事関係車両の走行時間は、8時～18時である。

2: 現況実測値は、両道路端とも同じ数値とした。

