

5.3 振動

5.3.1 現況調査

(1) 現地調査

事業計画地で稼働している現有施設からの工場事業場振動及び現有施設利用車両が通過する道路沿道の道路交通振動の状況を把握するため、事業計画地及びその周辺で現地調査を実施した。

1) 調査項目

調査項目は表 5.3.1-1 に示すとおりである。

表 5.3.1-1 振動に係る現地調査の項目・内容

調査項目		調査内容
工場事業場 振動	敷地境界	時間率振動レベル (L ₁₀)
	周辺環境	時間率振動レベル (L ₁₀)
道路交通振動		時間率振動レベル (L ₁₀)
地盤卓越振動数		単独走行の大型車 10 台の地盤卓越振動数 (Hz)

2) 調査方法

調査方法は表 5.3.1-2 に示すとおりである。

表 5.3.1-2 振動に係る現地調査の方法

調査項目		測定回数	調査方法
工場事業場 振動	敷地境界	24 時間連続 2 回 (平日・休日)	JIS Z 8735 「振動レベル測定方法」 測定は毎正時から 10 分間の測定を 24 回実施。
	周辺環境		
道路交通振動			
地盤卓越振動数		1 回 (単独走行の大型車 10 台)	振動レベル計をデータレコーダに接続し、卓越周波数を 1/3 オクターブバンド分析器を用いて分析 (大型車 10 台の測定)

3) 調査地点

工場事業場振動については、図 5.2.1-1 に示す事業計画地の敷地境界 4 地点及び周辺環境 1 地点において調査を実施した。調査地点は工場事業場騒音調査と同じ地点である。

道路交通振動については、図 5.2.1-2 に示す府道 2 号大阪中央環状線の沿道 1 地点、府道 2 号大阪中央環状線【旧道】の沿道 1 地点及び守口市道南寺方 24 号線の沿道 1 地点において調査を実施した。調査地点は道路交通騒音調査と同じ地点である。

4) 調査期間

工場事業場振動及び道路交通振動の調査時期は、表 5.3.1-3 に示すとおりである。

表 5.3.1-3 環境振動及び道路交通振動の調査時期

項目		調査地点	調査期間
工場事業場 振動	敷地境界	No. 1~4	平日：令和 2 年 10 月 27 日（火）12 時~28 日（水）12 時 休日：令和 2 年 10 月 25 日（日）0 時~24 時
	周辺環境	⑦	
道路交通振動		④~⑥	
地盤卓越振動数			

5) 調査結果

① 工場事業場振動

敷地境界における振動レベルは表 5.3.1-4 に示すとおりである。

敷地境界における振動レベルは、全ての地点及び時間帯で工場事業場振動に係る振動の規制基準値を下回っていた。さらに、人が振動を感じ始めるとされる値（振動感覚閾値・55 デシベル）も下回っていた。

表 5.3.1-4 敷地境界における振動レベル（L₁₀）

（単位：デシベル）

調査地点 （用途地域）	時間帯 （注 1）	時間率振動レベル（L ₁₀ ）				規制基準値 （注 3）
		平日	適否 （注 2）	休日	適否 （注 2）	
敷地境界 No. 1 （準工業地域）	昼間	45	○	38	○	65
	夜間	42	○	37	○	60
敷地境界 No. 2 （準工業地域）	昼間	37	○	33	○	65
	夜間	34	○	32	○	60
敷地境界 No. 3 （準工業地域）	昼間	32	○	25	○	65
	夜間	26	○	25	○	60
敷地境界 No. 4 （準工業地域）	昼間	39	○	30	○	65
	夜間	33	○	28	○	60

注 1. 昼間：6~21 時、夜間：21~6 時（規制基準の時間の区分）

注 2. 適否欄の○×は規制基準適合状況

注 3. 規制基準値は、第 2 種区域（I）の特定工場等振動規制の値を示す

周辺環境における時間率振動レベル（L₁₀）は表 5.3.1-5 に示すとおりである。

振動の環境基準は無いが、参考までに人が振動を感じ始めるとされる値（振動感覚閾値・55 デシベル）と比べると全ての時間帯で下回っていた。

表 5.3.1-5 周辺環境における時間率振動レベル（L₁₀）

（単位：デシベル）

調査地点 (用途地域)	時間帯 (注 1)	時間率振動レベル（L ₁₀ ）		参考： 振動感覚閾値 (注 2)
		平日	休日	
⑦ 大阪市鶴見区焼野 2 丁目 (第一種住居地域)	昼間	35	28	55
	夜間	33	26	

注 1. 昼間：6～21 時、夜間：21～6 時（振動規制法における時間区分）

注 2. 振動感覚閾値とは、人が振動を感じ始めるとされる値（55 デシベル）

② 道路交通振動

事業計画地周辺における道路交通振動レベルは表 5.3.1-6 に示すとおりである。

全ての地点及び時間帯で要請限度に適合していた。さらに、人が振動を感じ始めるとされる値（振動感覚閾値・55 デシベル）も下回っていた。

表 5.3.1-6 沿道環境における時間率振動レベル（L₁₀）

（単位：デシベル）

調査地点 (用途地域)	区域の区分	時間帯 (注 1)	時間率振動レベル（L ₁₀ ）				要請 限度 (注 3)
			平日	適否 (注 2)	休日	適否 (注 2)	
④ 府道 2 号大阪中央環状線【旧道】 大阪市鶴見区浜 5 丁目 (第一種住居地域)	第一種区域	昼間	42	○	35	○	65
		夜間	34	○	29	○	60
⑤ 守口市道南寺方 24 号線 守口市南寺方東通 6 丁目 (準工業地域)	第二種区域	昼間	45	○	36	○	70
		夜間	32	○	27	○	65
⑥ 府道 2 号大阪中央環状線 大阪市鶴見区焼野 2 丁目 (準工業地域)	第二種区域	昼間	41	○	35	○	70
		夜間	38	○	35	○	65

注 1. 昼間：6～21 時、夜間：21～6 時（時間の区分）

注 2. 適否欄の○×は要請限度の適合状況

注 3. 道路交通振動の要請限度を示す（昭和 51 年 11 月 10 日 総理府令第 58 号）

③ 地盤卓越振動数

事業計画地周辺の道路における地盤卓越振動数の測定結果は表 5.3.1-7 に示すとおりである。

地盤卓越振動数は地点④で 13.4Hz、地点⑤で 18.4Hz、地点⑥で 12.3Hz であった。

「道路環境整備マニュアル」（平成元年 1 月 日本道路協会）では地盤卓越振動数 15Hz 以下の地盤を軟弱地盤としており、今回の測定結果から地点④と地点⑥は振動が伝播しやすい軟弱地盤と考えられる。

表 5.3.1-7 地盤卓越振動数の測定結果

調査地点	地盤卓越振動数 (Hz)
④ 府道 2 号大阪中央環状線【旧道】 大阪市鶴見区浜 5 丁目	13.4
⑤ 守口市道南寺方 24 号線 守口市南寺方東通 6 丁目	18.4
⑥ 府道 2 号大阪中央環状線 大阪市鶴見区焼野 2 丁目	12.3

5.3.2 予測

(1) 予測概要

本事業の実施による振動の影響予測の概要は図 5.3.2-1 に示すとおりであり、事業計画地周辺での現地調査結果等を十分に踏まえながら可能な限り定量的な予測を行った。

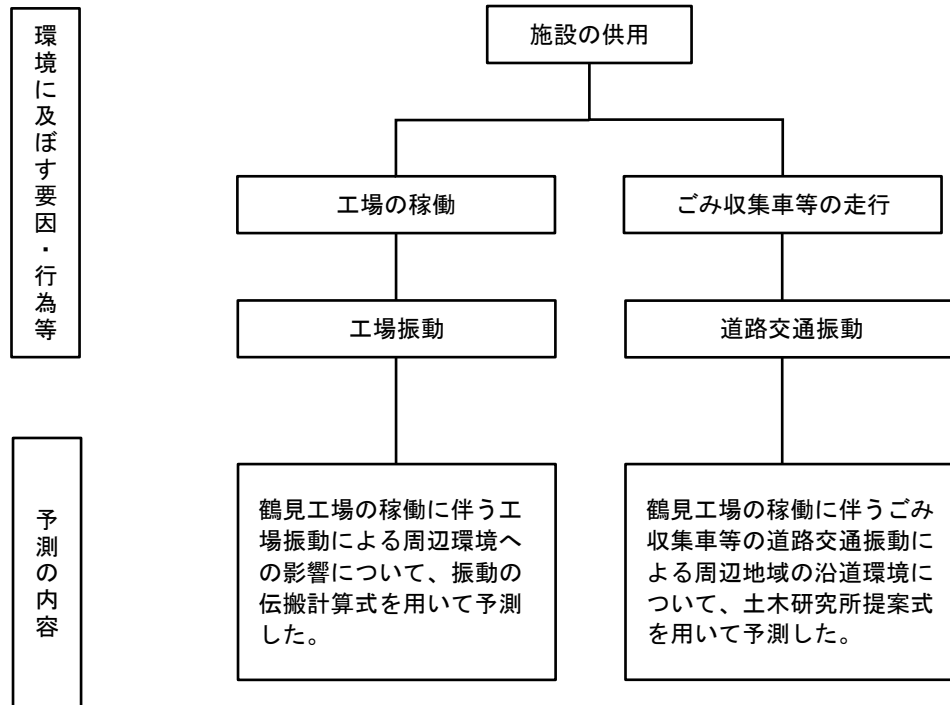


図 5.3.2-1 振動の影響予測の概要

(2) 工場振動

1) 予測内容

工場の稼働に伴い発生する振動の周辺地域に及ぼす影響について、数値計算により予測を行った。予測内容は表 5.3.2-1 に示すとおりである。

表 5.3.2-1 工場振動の予測内容

予測事項	工場の稼働による振動 (L_{10})
予測対象時期	工場全体の稼働予定時期 (令和 11 年度)
予測対象地域	事業計画地周辺
予測方法	振動の伝搬計算式による数値計算

2) 予測方法

① 予測手順

振動レベルの予測手順は図 5.3.2-2 に示すとおりである。事業計画をもとに、まず振動源となる主な機器の位置及び基準点振動レベルを設定した。そして、振動の伝搬理論式により予測地点における振動レベルを予測した。

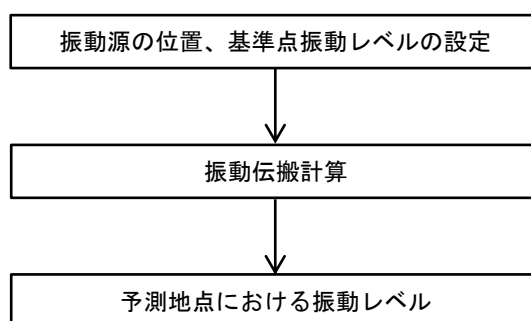


図 5.3.2-2 施設の供用に係る工場振動の予測手順

② 予測計算手法

a. 伝搬計算式

振動の伝搬計算式は次に示すとおりである。

$$L_i = L_o - 20 \cdot \log_{10} \cdot \left[\frac{r}{r_0} \right]^n - 8.68\alpha(r - r_0)$$

ここで、 L_i : 振動源から r (m) 離れた地点における振動レベル(デシベル)

L_o : 振動源から r_o (m)離れた地点における振動レベル(デシベル)

r : 振動源から予測地点までの距離(m)

r_o : 振動源から基準点までの距離(m)

n : 幾何減衰係数

$$n = \begin{cases} 0.5 & \text{: 表面波} \\ 0.75 & \text{: 表面波と実体波の複合した波} \\ 1.0 & \text{: 実体波} \end{cases}$$

ここで、 $n=0.5$ とした(最も安全側の予測)。

α : 土質の内部減衰定数

$$\alpha = \begin{cases} 0.01 & \text{: 関東ローム層} \\ 0.01 & \text{: 砂礫層} \\ 0.02 \sim 0.03 & \text{: 粘土、シルト層} \\ 0.04 & \text{: 軟弱シルト層} \\ 0.03 \sim 0.04 & \text{: 造成地盤} \end{cases}$$

事業計画地周辺の表層地質は泥沖積層(国土庁「土地分類図(大阪府)」、昭和53年)であることから、 $\alpha=0.02$ とした(粘土、シルト層の予測安全側)。

b. 各振動源からのレベル合成

各振動源から到達する振動レベルを次式によりレベル合成し、予測値を算出した。

$$L = 10 \cdot \log_{10} \left[\sum_{i=1}^n 10^{L_i/10} \right]$$

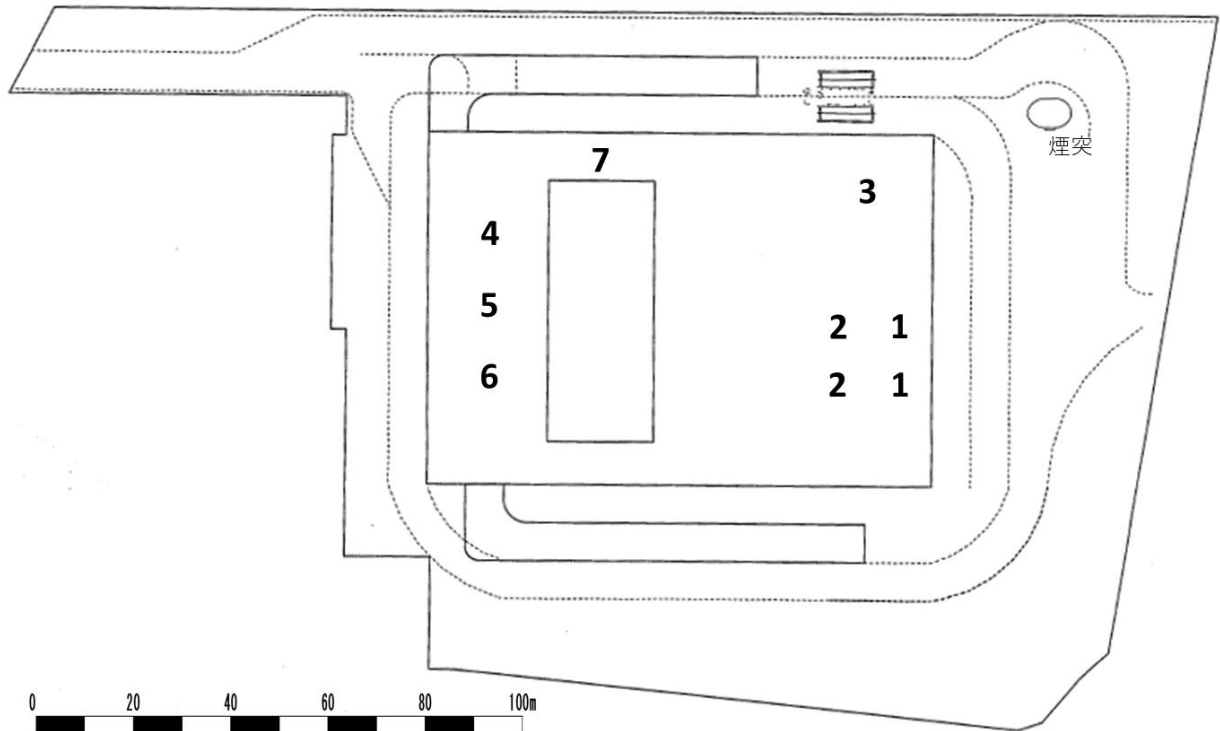
ここで、 L : 予測地点における振動レベル(デシベル)

L_i : 振動源 i の振動レベル(デシベル)

n : 振動源の数

③ 予測条件

振動発生源の位置は図 5.3.2-3 に、振動発生源の基準点振動レベルは表 5.3.2-2 に示すとおり設定した。



注. 図中の番号は表 5.3.2-2 の番号及び配置を示す。

図 5.3.2-3 振動発生源の配置

表 5.3.2-2 振動発生源の基準点振動レベル

番号	振動発生機器	常用基数	設置階数	基準点振動レベル (デシベル)	基準点位置 (m)
1	誘引通風機	2	1F	52	3.50
2	ボイラ給水ポンプ	2	1F	56	2.00
3	発電機	1	2F	55	3.25
4	雑用空気圧縮機	1	1F	53	2.00
5	計装用空気圧縮機	1	1F	53	1.75
6	ろ過式集じん器用空気圧縮機	1	1F	53	1.50
7	せん断破砕機	1	2F	60	1.00

注. 値は 1 基あたりの振動レベルを示す。

3) 予測結果

振動レベル(L₁₀)の予測結果は表 5.3.2-3 及び図 5.3.2-4 に示すとおりである。敷地境界における振動レベルは最大で 41 デシベルであった。

表 5.3.2-3 振動レベル（寄与）予測結果（L₁₀）

（単位：デシベル）

予測項目	予測地点			
	敷地境界 （東側）	敷地境界 （南側）	敷地境界 （西側）	敷地境界 （北側）
振動レベル	39	36	41	41

注. 敷地境界の各値は 4 方向別の予測点における計算結果の最大値を示す。

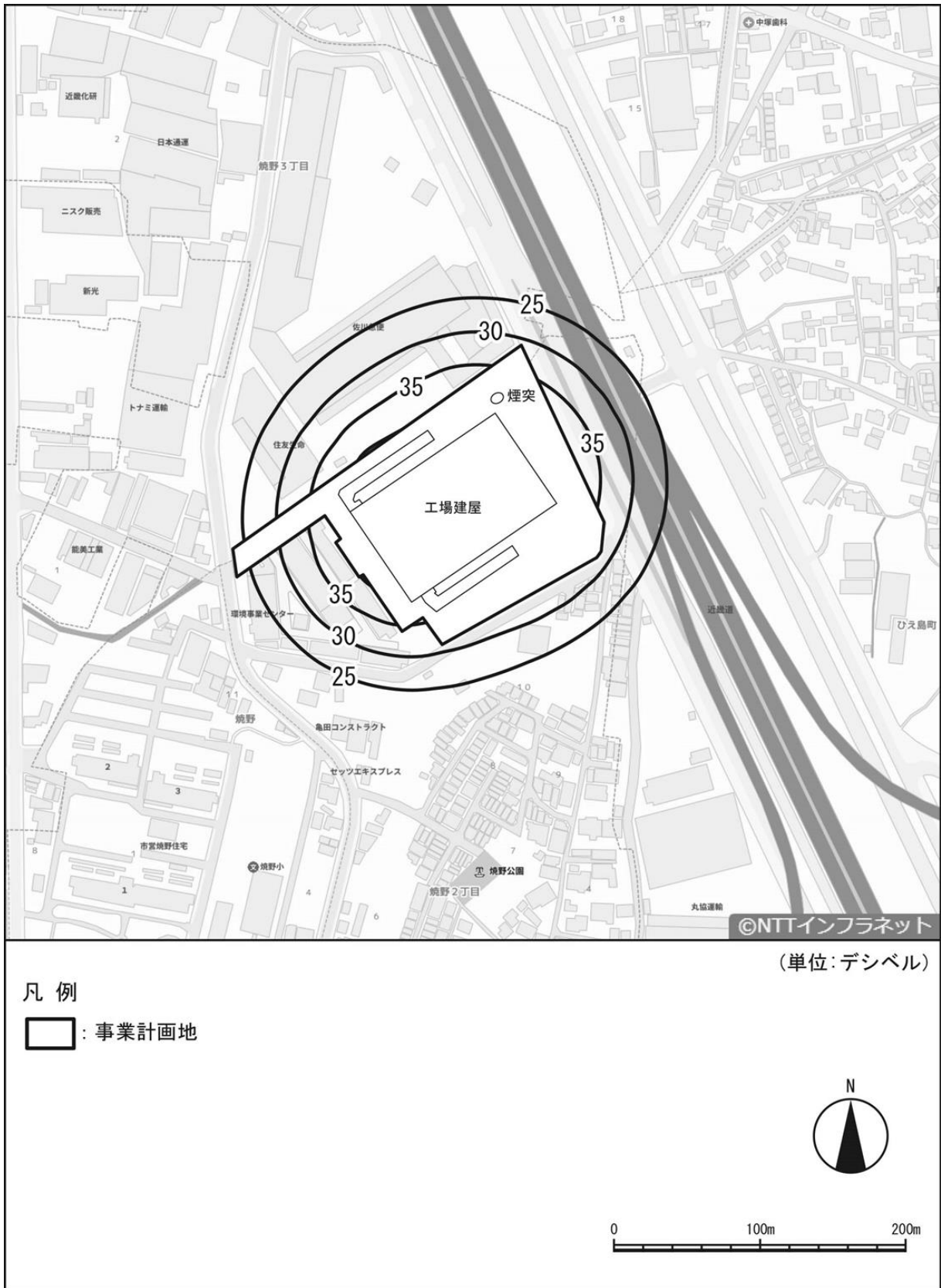


図 5.3.2-4 工場周辺における振動レベル予測結果 (L₁₀)

(3) 道路交通振動

1) 予測内容

ごみ収集車等の走行に伴い発生する振動の周辺地域に及ぼす影響について、数値計算により予測を行った。予測内容は表 5.3.2-4 に示すとおりである。

表 5.3.2-4 道路交通振動の予測内容

予測事項	ごみ収集車等の走行による道路交通振動 (L_{10})
予測対象時期	工場全体の稼働予定時期 (令和 11 年度)
予測対象地域	ごみ収集車等の搬入路沿道 (調査地点④及び⑤)
予測方法	土木研究所提案式

2) 予測方法

① 予測手順

道路交通振動レベルの予測手順は図 5.3.2-5 に示すとおりである。事業計画をもとに、ごみ収集車等の交通量を設定するとともに、ごみ収集車等の走行道路において交通量調査を実施し、現況の交通量、道路条件を設定し、現況の等価交通量を算出した。次に、ごみ収集車等を含む将来の交通量を用いて算出した等価交通量と、現況の交通量を用いて算出した等価交通量を図 5.3.2-5 に示す ΔL の式に代入してごみ収集車等の上乗せによる振動レベルの増加分を算出し、現況の振動レベル測定値に上乗せしたものを将来の振動レベルとした。

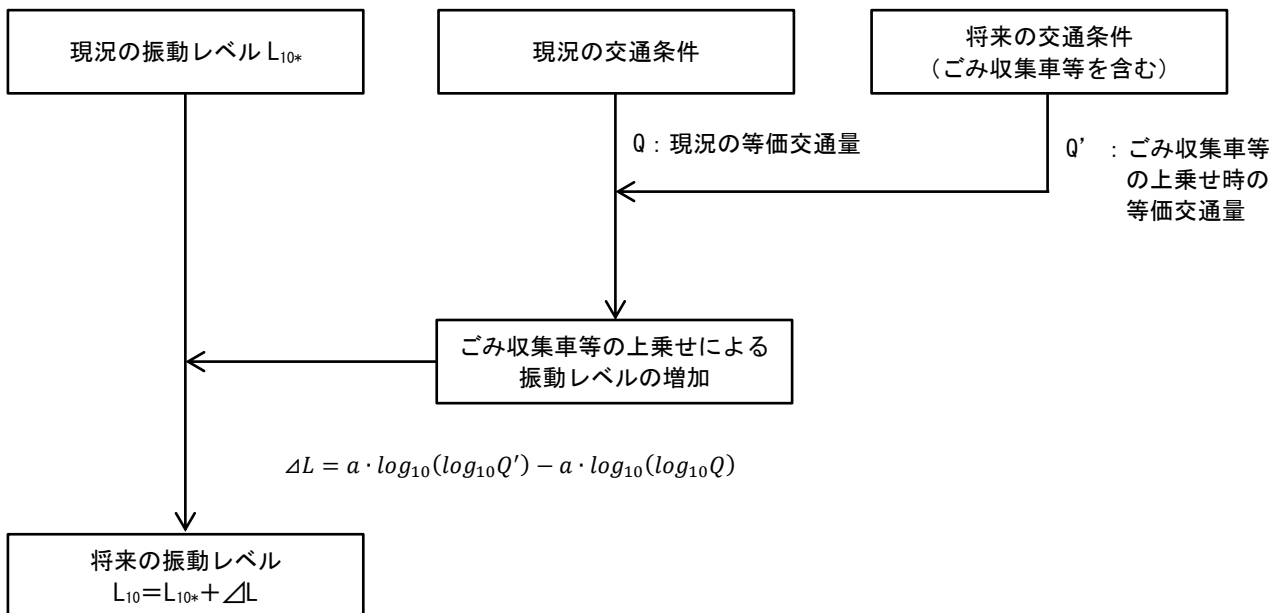


図 5.3.2-5 道路交通振動の予測手順

② 予測計算手法

a. 伝搬計算式

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

ここで L_{10} : 振動レベルの 80%レンジの上端値の予測値(デシベル)

Q^* : 500 秒間の 1 車線当たり等価交通量(台/500 秒/車線)

$$Q^* = (500/3600) \times (Q_1 + KQ_2)/M$$

Q_1 : 小型車時間交通量(台/h)

Q_2 : 大型車時間交通量(台/h)

K : 大型車の小型車への換算係数

100 < $V \leq 140$ km/h のとき、14

$V \leq 100$ km/h のとき、13

V : 平均走行速度(km/h)

M : 上下車線合計の車線数

α_{σ} : 路面の平坦性等による補正值(デシベル)

α_f : 地盤卓越振動数による補正值(デシベル)

α_s : 道路構造による補正值(デシベル)

α_{θ} : 距離減衰値(デシベル)

a, b, c, d : 定数(平面道路の値を用いる)

a=47, b=12, c=3.5, d=27.3

b. 各パラメータの設定

(a) 路面の平坦性等による補正值(α_{σ})

路面平坦性は、3m プロフィールメータによる路面の凸凹の標準偏差 σ (mm) で定義され、次に示す式により算出する。

アスファルト舗装では、 $\alpha_{\sigma} = 8.2 \cdot \log_{10} \sigma$

コンクリート舗装では、 $\alpha_{\sigma} = 19.4 \cdot \log_{10} \sigma$

σ : 5.0mm (交通量の多い一般道路 4.0~5.0 の予測安全側)

(b) 地盤卓越振動数による補正值(α_f)

予測対象道路は平面道路であることから、地盤卓越振動数 f Hz による補正值 α_f は、次式により算出する。

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

$f < 8$ Hz のとき、 $\alpha_f = -9.2 \cdot \log_{10}(f) - 7.3$

(c) 道路構造による補正值 (α_s)

予測対象道路は平面道路であることから、道路構造による補正值を $\alpha_s=0$ とした。

(d) 距離減衰値 (α_l)

距離減衰値 (α_l) は以下の示すとおりとする。事業計画地周辺の表層地質は泥沖積層(国土庁「土地分類図(大阪府)」、昭和53年)であることから、粘土地盤とした。

$$\text{平面道路・粘土地盤} \quad \alpha_l = (0.068L'_{10} - 2.0) \frac{\log_{10}(l/5+1)}{\log_{10}2}$$

$$\text{平面道路・砂地盤} \quad \alpha_l = (0.130L'_{10} - 3.9) \frac{\log_{10}(l/5+1)}{\log_{10}2}$$

ここで、 L'_{10} : 予測基準点における振動レベル(デシベル)

l : 予測基準点から予測地点までの距離(m)

③ 予測条件

a. 交通量

予測に用いた交通量は「道路交通騒音の予測」と同様とした。

b. 走行速度

予測に用いた走行速度は「道路交通騒音の予測」と同様とした。

c. 道路構造

予測断面は現況調査を行った④及び⑤の地点であり、予測に用いた道路構造は「道路交通騒音の予測」(図5.2.2-6)と同じである。

3) 予測結果

振動レベル(L₁₀)予測結果は表 5.3.2-5 に示すとおりである。また、道路交通振動の距離減衰図を図 5.3.2-6 に示す。

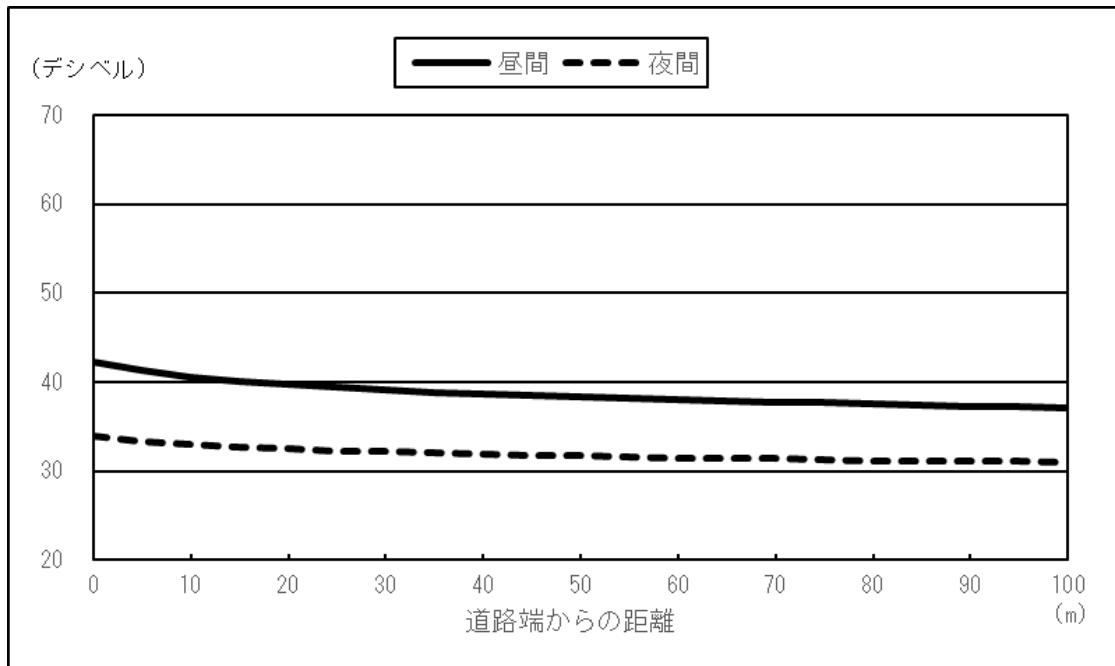
表 5.3.2-5 道路交通振動の予測結果 (L₁₀)

(単位：デシベル)

道路	時間帯	現況	現況からの変化	将来	要請 限度
府道 2 号大阪中央環状線【旧道】 (西側) ④大阪市鶴見区浜 5 丁目	昼間 (6 時～21 時)	42.0	0.3	42.3	70
	夜間 (21 時～6 時)	33.6	0.4	34.0	65
守口市道南寺方 24 号線 (南側) ⑤守口市南寺方東通 6 丁目	昼間 (6 時～21 時)	45.4	0.0	45.4	70
	夜間 (21 時～6 時)	32.3	-0.7	31.6	65

注 1. 予測値は時間区分平均値である。

【府道 2 号大阪中央環状線【旧道】 (④大阪市鶴見区浜 5 丁目)】



【守口市道南寺方 24 号線 (⑤守口市南寺方東通 6 丁目)】

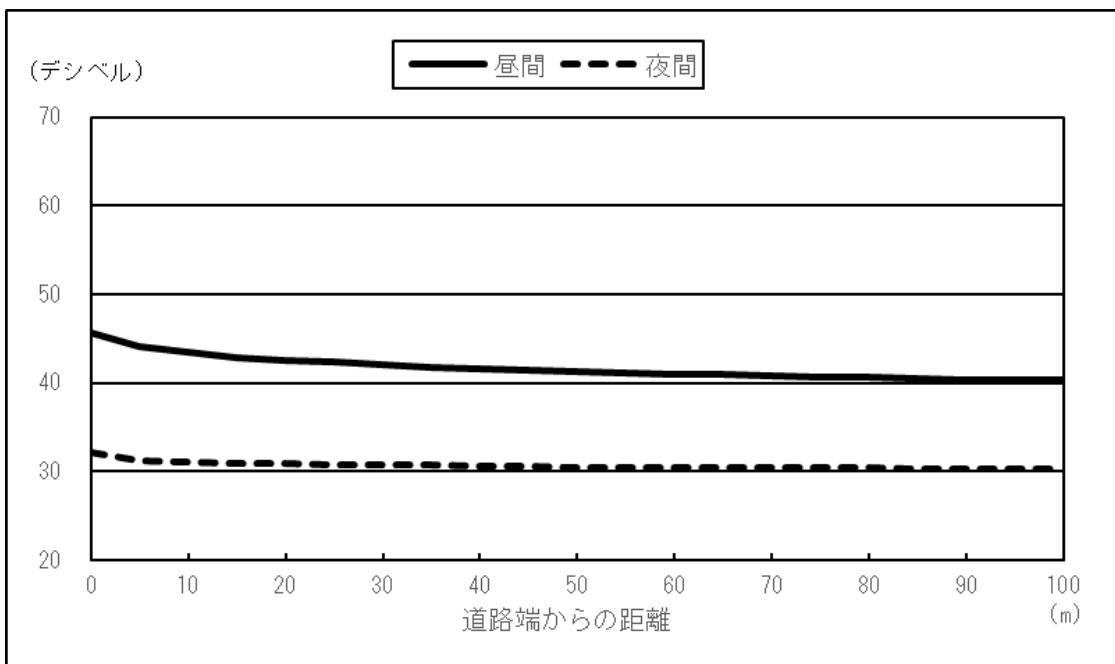


図 5.3.2-6 道路交通振動の距離減衰図

5.3.3 評価

(1) 評価方法

予測結果について、環境保全目標に照らし評価を行った。

(2) 評価結果

1) 工場振動

本事業実施による敷地境界における振動レベルの評価結果は表 5.3.3-1 に示すとおりである。予測値は最大で 41 デシベルであり、工場・事業場振動に係る振動の規制基準値（昼間 65 デシベル、夜間 60 デシベル）を下回っていた。

また、敷地境界 4 地点における振動レベルの合成値（現況値+予測値）は表 5.3.3-2 に示すとおりである。いずれの地点も規制基準値を下回っていた。

さらに、環境保全対策として、敷地内に配置する設備は、原則として屋内に設置し、大きな振動を発生するおそれのある機器については、制振材による対策を講じる。

以上のことから、環境保全目標を満足すると考えるが、これを検証するため、新工場供用開始後 1 年以内に、敷地境界において環境調査を実施する。

表 5.3.3-1 敷地境界における振動レベルの評価結果 (L₁₀)

(単位：デシベル)

予測項目	予測地点				規制基準値	
	敷地境界 (東側)	敷地境界 (南側)	敷地境界 (西側)	敷地境界 (北側)		
振動レベル	39	36	41	41	昼間 (6時~21時)	65
					夜間 (21時~6時)	60

表 5.3.3-2 敷地境界における振動レベル合成値 (L₁₀)

(単位：デシベル)

評価地点		敷地境界 (東側) (現況値 No. 1)		敷地境界 (南側) (現況値 No. 2)		敷地境界 (西側) (現況値 No. 3)		敷地境界 (北側) (現況値 No. 4)		規制基準値								
		平日		休日		平日		休日										
		現況値	合成値	現況値	合成値	現況値	合成値	現況値	合成値									
時間帯	昼間 (6時~21時)	45	46	38	42	37	40	33	38	32	42	25	41	39	43	30	41	65
	夜間 (21時~6時)	42	44	37	41	34	38	32	38	26	41	25	41	33	42	28	41	60

2) 道路交通振動

本事業実施による道路交通振動の予測結果は表 5.3.2-5 に示したとおりである。将来の道路交通振動(L_{10})は、地点④（鶴見区浜5丁目）において、昼間は0.3デシベルの増加、夜間は0.4デシベルの増加、地点⑤（守口市南寺方東通6丁目）において、昼間は現況と同値で、夜間は0.7デシベルの減少となっており、いずれの地点も、昼・夜間ともに要請限度を下回っていた。さらに、人が振動を感じ始めるとされる値（振動感覚閾値・55デシベル）も下回っていた。

以上のことから、環境保全目標を満足すると考えるが、これを検証するため、新工場供用開始後1年以内に、道路沿道において環境調査を実施する。