

4.3 振動

4.3.1 調査

(1) 調査の内容と調査目的

振動の現況（時間率振動レベル L_{10} 、 L_{50} 、 L_{90} ）を把握し、事業予定地の敷地境界の振動の影響を把握するため、次の項目について調査を実施した。

環境振動、道路交通振動、地盤卓越振動数

(2) 調査の方法及び調査期間・頻度

振動の調査方法・調査期間等を表 4.3.1 に示す。

表 4.3.1 振動の調査方法・調査期間等

調査項目	調査方法	調査期間及び頻度	調査地点
環境振動 振動レベル	「JIS Z 8735 振動レベル測定方法」による	1 回（平日、休日） 24 時間連続測定	事業予定地敷地境界 1 地点
道路交通振動 振動レベル	「振動規制法施行規則」（昭和 51 年総令 58 号）による	1 回（平日、休日） 24 時間連続測定	廃棄物運搬車両等の 通行ルート沿道 3 地点 （周辺住宅近接地点）
地盤卓越振動数	「道路環境影響評価の技術手法」（財道路環境研究所）による	1 回（平日、休日） 24 時間連続測定	

(3) 調査対象地域及び調査地点

環境振動の調査対象地域は事業予定地の敷地境界とし、調査地点は騒音と同様、敷地境界の東側の 1 地点とした。道路交通振動の調査対象地域は廃棄物運搬車両等の通行ルート沿道とし、調査地点は騒音と同様、最も交通が集中する箇所及び廃棄物運搬車両等の通行ルートのうち民家に近接する箇所と交通が集中する箇所の 3 地点とした。地盤卓越振動は道路交通振動の調査地点と同一箇所とした。

調査地点を図 4.2.1（前出）に示す。

(4) 調査実施期間

調査は、表 4.3.2 に示す期間に実施した。

表 4.3.2 調査実施期間

調査項目	調査実施期間
環境振動	平日：令和 4 年 10 月 25 日（火）12 時～翌 26 日（水）12 時 休日：令和 4 年 11 月 5 日（土）12 時～翌 6 日（日）12 時
道路交通振動	平日：令和 4 年 10 月 25 日（火）12 時～翌 26 日（水）12 時 休日：令和 4 年 11 月 5 日（土）12 時～翌 6 日（日）12 時
地盤卓越振動	令和 4 年 11 月 5 日（土）10 時 58 分～13 時 28 分

(5) 調査結果

1) 環境振動

環境振動の調査結果を表 4.3.3 に示す。

表 4.3.3 環境振動の調査結果（時間率振動レベル L_{10} の範囲）

単位：dB

調査地点	調査時期	昼間	夜間
事業予定地 (敷地境界)	平日	31~35	28~33
	休日	30~32	29~31

注) 時間区分は、昼間：8時~20時、夜間：20時~8時である。

2) 道路交通振動

道路交通振動の調査結果を表 4.3.4 に示す。

表 4.3.4 道路交通振動の調査結果（時間率振動レベル L_{10} の範囲）

単位：dB

調査地点	調査時期	昼間	夜間	要請限度		
				昼間	夜間	区域の区分
周辺 道路 1	平日	31~36	30~33	65	60	第 1 種区域 (都市計画区域内の用途の定めのない地域)
	休日	33~35	32~33			
周辺 道路 2	平日	29~43	25~33	65	60	
	休日	25~32	<25~26			
周辺 道路 3	平日	26~33	25~28	65	60	
	休日	26~37	<25~26			

注 1) 時間区分は、昼間：8時~20時、夜間：20時~8時である。

注 2) 「<25」は振動レベル計の測定レベル範囲（25~120dB）未満であることを示す。

注 3) L_{10} の時間区分平均値は、1時間ごとの測定値の算術平均であり、「<25」の時間帯がある場合は便宜上「25」として計算し、時間区分平均値に「<」を付している。

3) 地盤卓越振動数

地盤卓越振動数の調査結果を表 4.3.5 に示す。

表 4.3.5 地盤卓越振動数の調査結果

単位：Hz

調査地点	地盤卓越振動数（平均値）
周辺道路 1	21.7
周辺道路 2	21.1
周辺道路 3	16.5

4.3.2 予測

(1) 予測の概要

1) 予測の内容

更新工場の供用に伴い発生する振動の影響を予測した。

2) 予測方法及び予測対象時期

予測方法・予測対象時期等を表 4.3.6 に示す。

表 4.3.6 振動の予測方法・予測対象時期等

影響要因	予測項目	予測方法	予測対象時期	予測地域又は予測地点
更新工場の稼働	工場振動	振動の距離減衰式により予測した。	更新工場が定常的に稼働する時期	事業予定地敷地境界
更新工場供用後の廃棄物運搬車両等の走行	道路交通振動	建設省土木研究所提案式により予測した。	更新工場が定常的に稼働する時期	道路交通振動の現地調査地点

3) 予測地域及び予測地点

更新工場の稼働に起因する振動の予測地域は事業予定地の敷地境界から 200m を含む範囲とし、予測地点は、図 4.2.1 (前出) に示す環境振動の現地調査地点とした。

更新工場供用後の廃棄物運搬車両の走行に起因する振動の予測地点は、図 4.2.1 (前出) に示す道路交通振動の現地調査地点とした。

(2) 更新工場の稼働による振動

1) 予測の方法

ア. 予測手順

事業計画を基に振動源の位置、振動レベルを設定し、距離減衰を求めて予測地点における振動レベルを算出した。

更新工場の稼働に起因する振動の予測手順を図 4.3.1 に示す。

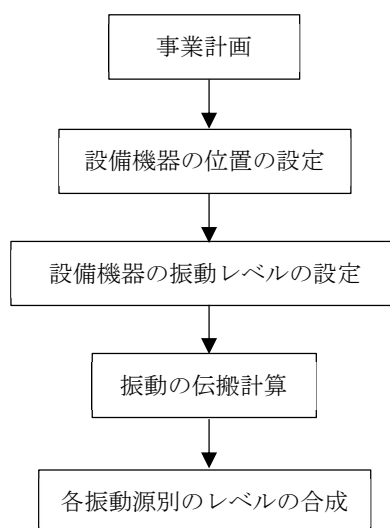


図 4.3.1 更新工場の稼働に起因する振動の予測手順

イ. 予測式

生活環境影響調査指針に示される振動の距離減衰式を用い、振動源からの予測地点における振動レベルを求めた。

$$L_{Vr} = L_{Vr0} + 20 \log_{10} \left(\frac{r}{r_0} \right)^n + 8.68\alpha(r - r_0)$$

- ただし、
 L_{Vr} : 振動源から r (m) 点の振動レベル (dB)
 L_{Vr0} : 振動源から r_0 (m) 点の振動レベル (dB)
 r, r_0 : 振動源からの距離 (m)
 n : 幾何減衰定数 (0.5)
 α : 地盤減衰定数 (0.03 ; 砂礫質)

ウ. 予測条件の設定

(ア) 振動発生源

振動発生源の種類、台数及び振動レベルを表 4.3.7 に示す。振動発生源は、一般的な設備機器から想定し、設置階はすべて 1 階として設定した。設備機器の配置は図 4.2.3 (前出) に示す。

表 4.3.7 振動発生機器の種類、台数及び振動レベル

機器名称	台数	振動レベル (dB)	夜間稼働
押込送風機	3	65	有
二次燃焼用送風機	3	62	有
蒸気タービン	1	65	有
蒸気タービン発電機	1	76	有
蒸気復水器	1	51	有
ボイラ給水ポンプ	3	60	有
誘引送風機	3	75	有

(イ) 暗振動レベル

暗振動レベル (バックグラウンド) は、休日の現地調査の結果 (敷地境界) を参考とし、昼間 31dB、夜間 30dB とした。

2) 予測結果

更新工場の稼働に伴う工場振動の予測結果を表 4.3.8 に示す。

表 4.3.8 工場振動の予測結果

単位：dB

予測地点	時間区分	暗振動	施設稼働振動	暗振動+施設稼働振動	規制基準等
事業予定地 (敷地境界)	昼間	31	42	42	65 以下
	夜間	30	42	42	55 以下

注 1) 時間区分は昼間：8 時～20 時、夜間：20 時～8 時である。

注 2) 暗振動などの振動レベル（単位：dB）は対数で表現されているため、それらを合成した予測値は単純な数値の和とはならない。10dB の上昇ではエネルギー値が 100 倍となる。

(3) 廃棄物運搬車両等の走行による振動

1) 予測方法

ア. 予測手順

現況の一般車両の交通量と更新工場供用後に想定される廃棄物運搬車両の交通量を合計し、発生する振動の予測地点までの距離による減衰を算出することにより、予測地点における道路交通振動を求めた。

廃棄物運搬車両の走行に起因する振動の予測手順を図 4.3.2 に示す。

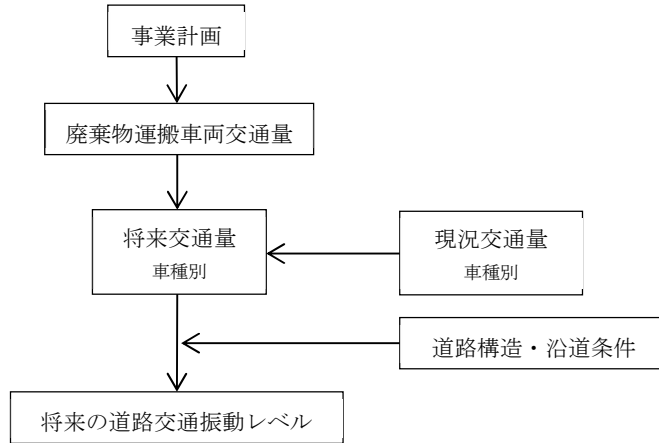


図 4.3.2 更新工場供用後の廃棄物運搬車両の走行に起因する振動の予測手順

イ. 予測式

予測式は、建設省土木研究所の提案式を用い、「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）に示される補正值により補正した。

【建設省土木研究所の提案式】

$$L_{10} = L_{10}^* - \alpha_l$$

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

L_{10} : 振動レベルの 80%レンジの上端値の予測値 (dB)

L_{10}^* : 現況の振動レベルの 80%レンジの上端値の予測値 (dB)

Q^* : 工事関係車両の上乗せ時の 500 秒間の 1 車線当たり等価交通量
(台/500 秒/車線)

$$Q^* = \frac{500}{3600} \cdot \frac{1}{M} \cdot (Q_1 + KQ_2)$$

Q_1 : 現況の小型車類の時間交通量 (台/時)

Q_2 : 現況の大型車類の時間交通量 (台/時)

M : 上下車線合計の車線数

K : 大型車の小型車への換算係数

V : 平均走行速度 (km/h)

α_l : 距離減衰値 (dB)

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

r : 基準点から予測地点までの距離(m)

β : 地盤による値

$$\beta = 0.130L_{10}^* - 3.9$$

α_σ : 路面の平坦性による補正值(dB)

$$\alpha_\sigma = 8.2 \log_{10} \sigma$$

σ : 3m プロフィールメータによる路面凹凸の標準偏差(mm)

α_f : 地盤卓越振動数による補正值(dB)

$$\alpha_f = -17.3 \log_{10} f$$

f : 地盤卓越振動数(Hz)

α_s : 道路構造による補正值(dB)

a, b, c, d : 定数 (a=47、b=12、c=3.5、d=27.3)

ウ. 予測条件の設定

(ア) 交通条件

ア) 予測時間帯

予測時間帯は、廃棄物運搬車両等が走行する時間帯を考慮し、「道路交通振動の要請限度」の昼間の時間区分（8時～20時までの12時間）とし、各1時間について予測を行った。

イ) 一般車両の交通量

予測に用いる一般車両の交通量は、「4.2 騒音」の表 4.2.15 で示すものと同じとした。

ウ) 将来の廃棄物運搬車両の交通量

将来の廃棄物運搬車両の交通量は、「4.2 騒音」の表 4.2.16 で示すものと同じとした。

エ) 更新工場供用後の交通量

更新工場供用後の交通量（一般車両の交通量と将来の廃棄物運搬車両の交通量の合計）は表 4.3.9 に示すとおりである。

表 4.3.9 更新工場供用後の交通量まとめ（年平均、上下線合計）

単位：台/12h

予測地点	一般車両の交通量 (①)		廃棄物運搬車両 (②)		供用後 (①+②)	
	大型車	小型車	大型車	小型車	大型車	小型車
周辺道路 1	305	1,923	161	0	466	1,923
周辺道路 2	533	2,599	81	0	614	2,599
周辺道路 3	178	2,026	161	0	339	2,026

(イ) 道路条件、音源位置

予測地点は、振動現地調査地点と同じ道路端とした。また音源位置は車道部中央とした。

(ウ) 走行速度

予測に用いる走行速度は、現地調査結果と対象道路の規制速度を勘案し、騒音の予測に用いた値と同様とした。走行速度条件を表 4.3.10 に示す。

表 4.3.10 走行速度条件

予測地点	設定した走行速度(km/h)
周辺道路 1	50
周辺道路 2	50
周辺道路 3	50

2) 予測結果

更新工場供用後の廃棄物運搬車両の走行に伴い発生する道路交通振動の予測結果を表 4.3.11 に示す。

道路交通振動が最大となる時間帯の予測値は、43dB~46dB であった。

なお、人が振動を感じ始める振動レベル（振動感覚閾値）は、おおよそ 55dB とされており、予測結果は振動を感じることができない水準である。

表 4.3.11 道路交通振動の予測結果

単位：dB

予測地点 (道路名)	時間帯	現況振動 レベル	一般車両の 交通量 (計算値)	一般車両の交通量 +廃棄物運搬車両 (予測値)	規制基準
周辺道路 1	12 時台	36	42	43	65 以下
周辺道路 2	15 時台	43	42	46	65 以下
周辺道路 3	12 時台	33	44	44	65 以下

注 1) 道路交通振動レベルの予測値が最大となる時間帯である。

注 2) 現況振動レベルは、道路交通振動の調査結果の昼間の振動レベルの最大値である。

注 3) 現況振動レベル（単位：dB）などは対数で表現されているため、それらを合成した予測値は単純な数値の和とはならない。10dB の上昇ではエネルギー値が 100 倍となる。

4.3.3 影響の分析（評価）

（１）環境保全水準の設定

影響の分析（評価）を行うにあたり、予測結果と対比する生活環境の保全上の目標を設定した。

1) 更新工場の稼働

更新工場の稼働に起因する振動の生活環境の保全上の目標として、事業予定地及びその周辺地点における目標値を表 4.3.12 に示すとおり設定した。

表 4.3.12 事業予定地及びその周辺地点の生活環境の保全上の目標

単位：dB

項目	予測地点	生活環境の保全上の目標	設定根拠
工場振動	事業予定地	昼間：65 以下 夜間：55 以下	特定工場において発生する振動の規制の第 1 種区域の 2 の基準
	周辺道路 1	昼間：65 以下 夜間：55 以下	
	周辺道路 2	昼間：65 以下 夜間：55 以下	
	周辺道路 3	昼間：65 以下 夜間：55 以下	

2) 更新工場供用後の廃棄物運搬車両の走行

廃棄物運搬車両の走行に起因する振動の生活環境の保全上の目標として、廃棄物運搬車両の搬入経路沿道における目標値を表 4.3.13 に示すとおり設定した。

表 4.3.13 廃棄物運搬車両の搬入経路沿道の生活環境の保全上の目標

単位：dB

項目	予測地点	生活環境の保全上の目標	設定根拠
道路交通振動	周辺道路 1	昼間：65 以下	振動規制法に基づく指定地域の第 1 種区域の 2 の要請限度
	周辺道路 2	昼間：65 以下	
	周辺道路 3	昼間：65 以下	

(2) 環境保全水準との比較

予測結果を生活環境の保全上の目標と対比し、その整合性を検討することにより評価を行った。

1) 更新工場の稼働

事業予定地及びその周辺地点における工場振動の予測値と生活環境の保全上の目標との比較は表 4.3.14 に示すとおりである。

予測地点において環境保全に関する目標を満足していることから、環境保全に関する目標との整合性が図られているものと評価する。

表 4.3.14 事業予定地及びその周辺地点の生活環境の保全上の目標との比較

単位：dB

項目	予測地点	時間区分	生活環境の保全上の目標	予測結果	予測結果
工場振動	事業予定地	昼間	65 以下	42	保全目標を満足する
		夜間	55 以下	42	

2) 更新工場供用後の廃棄物運搬車両の走行

廃棄物運搬車両の搬入経路沿道における道路交通振動の予測値と生活環境の保全上の目標との比較は表 4.3.15 に示すとおりである。

予測地点において環境保全に関する目標を満足していることから、環境保全に関する目標との整合性は図られているものと評価する。

表 4.3.15 廃棄物運搬車両の搬入経路沿道の生活環境の保全上の目標との比較

単位：dB

項目 (予測地点)	生活環境の保全上の目標	予測結果	評価
周辺道路 1	昼間：65 以下	43	保全目標を満足する
周辺道路 2	昼間：65 以下	46	
周辺道路 3	昼間：65 以下	44	