

第3節 振動

対象事業実施区域及びその周辺における振動の状況等を調査し、工事中における運搬、土地造成、掘削、舗装工事・コンクリート工事、建築物の工事及び供用時におけるごみ搬入車両等の走行、焼却施設の稼働に伴う周辺環境への影響について予測及び評価を行った。

3-1 調査

1. 調査項目

対象事業に伴う振動の影響について予測するための基礎資料を得ることを目的に、表5-3-1に示す項目について調査を行った。

2. 調査方法

各調査項目における調査方法及び調査頻度等を表5-3-1に示す。

表5-3-1 現地調査内容（振動）

環境要素	調査項目	調査方法	調査頻度等	調査地点数
振動	環境振動	「振動規制法施行規則」(昭和51年11月10日、総理府令第58号)に定める方法	地点①aは2回、 地点①b、②、③は1回 (24時間連続) ^{注)}	3地点
	道路交通振動	「振動規制法施行規則」(昭和51年11月10日、総理府令第58号)に定める方法	1回 (24時間連続)	3地点
	地盤卓越振動数	「道路環境整備マニュアル」(平成元年、財団法人日本道路協会)に定める方法	1回	3地点

注) ①aの2回目及び③は、佐久スキーガーデンパラダの営業時間を踏まえ、8:30~16:30に調査を実施した。

3. 調査地域及び地点

環境振動の調査地域は、工事中における建設作業振動及び供用時における焼却施設の稼働振動による影響を考慮して、対象事業実施区域及びその周辺とした。

また、調査地点は、表5-3-2(1)及び図5-3-1に示す4地点とした。

表5-3-2(1) 環境振動に係る現地調査地点の設定理由

地点番号	地点名	設定根拠
①a	対象事業実施区域 (パラダ側敷地境界)	対象事業実施区域内における現況を把握するため、調査地点として選定した。
①b	対象事業実施区域 (面替地区側敷地境界)	対象事業実施区域内における現況を把握するため、調査地点として選定した。
②	面替地区 (上尾崎付近)	対象事業実施区域の北東側約0.5kmに位置する面替地区への影響を確認するため、同地区の代表的な地点として当該地を選定した。
③	佐久スキーガーデンパラダ (北パラダセンターハウス)	佐久スキーガーデンパラダの営業期間である冬季の現況を把握するため、調査地点として選定した。

道路交通振動及び地盤卓越振動数の調査地域は、工事中における工事関係車両の走行に伴う道路交通振動及び供用時におけるごみ搬入車両等の走行に伴う道路交通振動による影響を考慮して、車両が集中する主要な運行ルート沿道とした。

また、調査地点は、表5-3-2(2)及び図5-3-1に示す3地点とした。

表 5-3-2(2) 道路交通振動に係る現地調査地点及び設定理由

地点番号	地点名	設定根拠
A	市道 6-74 号線（通称：市道南北線） ※上平尾地区（守芳院東側付近）	工事関係車両及びごみ搬入車両等の主要な運行ルートである市道南北線の代表地点として当該地を調査地点として選定した。
B	町道東林 2 号線（通称：ふるさと農道） ※児玉地区（交差点南側付近）	ごみ搬入車両等の主要な運行ルートであるふるさと農道の代表地点として当該地を調査地点として選定した。
C	市道 7-103 号線 ※上平尾地区（一本松付近）	ごみ搬入車両等の主要な運行ルートである市道 7-103 号線の代表地点として当該地を調査地点として選定した。

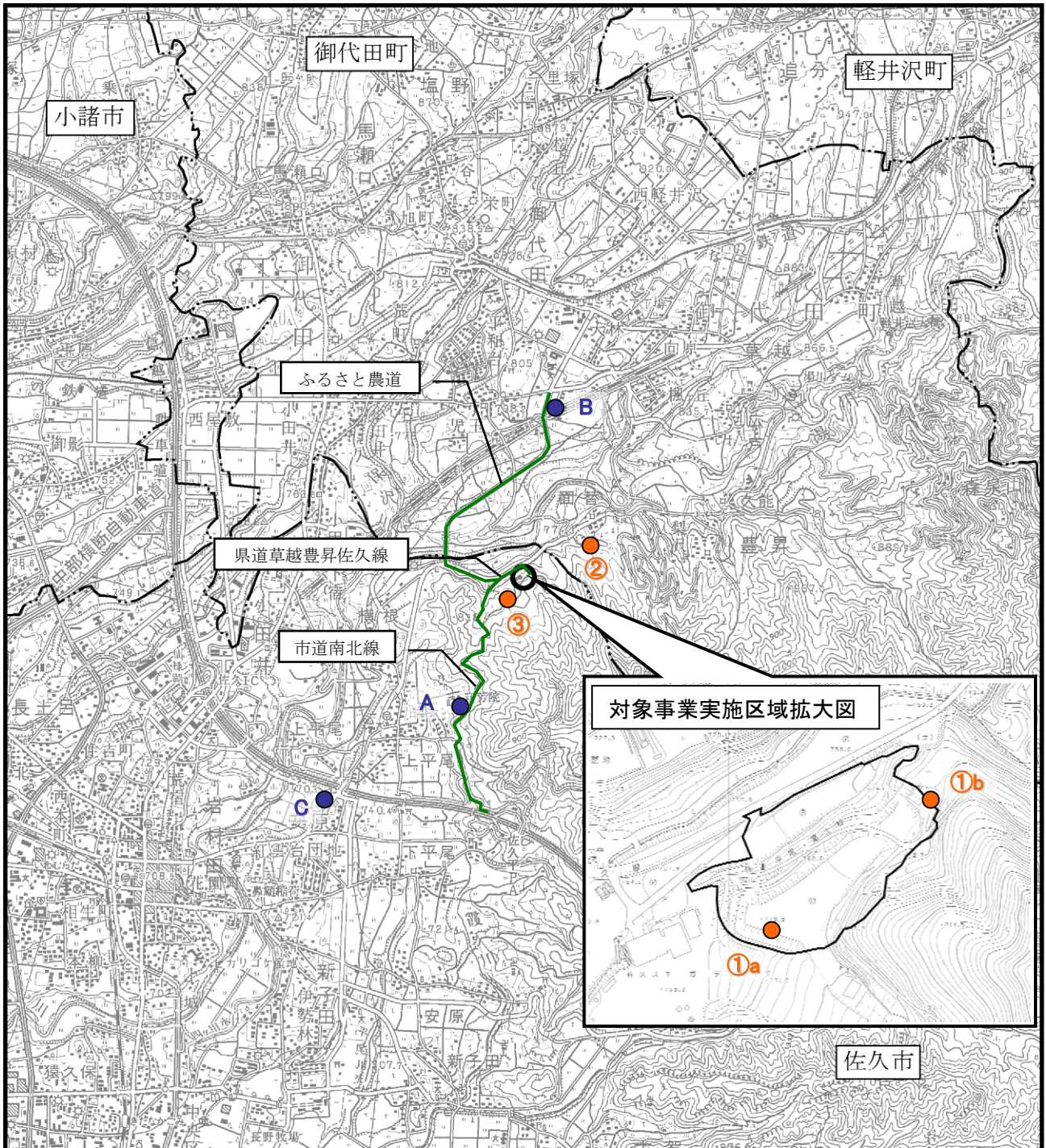
4. 調査期間

調査は、表5-3-3に示す期間に実施した。

環境振動については、通常期の調査のほか、佐久スキーガーデンパラダの営業期間中についても実施した。

表 5-3-3 調査実施期間

調査項目	調査実施期間
環境振動	通常期 平成 25 年 11 月 18 日（月）12:00～19 日（火）12:00 ※調査地点 ①a、①b、②の 3 地点
	佐久スキーガーデンパラダ営業期間中 平成 26 年 1 月 18 日（土）8:00～16:30 ※調査地点 ①a、③の 2 地点
道路交通振動 地盤卓越振動数	平成 25 年 11 月 21 日（木）6:00～22 日（金）6:00 ※調査地点 A、B、C の 3 地点

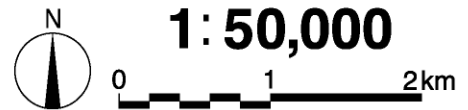


凡 例

- : 対象事業実施区域
- : 環境振動調査地点 (①~③)
- : 道路交通振動調査地点 (A~C)
- : 搬出入車両ルート

—— : 市町界

図 5-3-1 振動調査地点



5. 調査結果

1) 環境振動

環境振動の調査結果を表 5-3-4、5 に示す。

振動については環境基準が設定されていないが、参考として「人が振動を感じ始めるとされる値（振動感覚閾値^注）」である 55 デシベルと比較すると、通常期の調査結果は、いずれの地点も昼間・夜間ともに振動感覚閾値以下となっていた。

また、佐久スキーガーデンパラダ営業期間中の調査結果についても、いずれの地点も振動感覚閾値以下となっていた。

表 5-3-4 環境振動調査結果(通常期)

単位：デシベル

地点番号	調査地点	調査結果 (L ₁₀)		振動感覚閾値 ^注 (参考)
		昼間 7時～19時	夜間 19時～7時	
①a	対象事業実施区域 (パラダ側敷地境界)	29	27	55
①b	対象事業実施区域 (面替地区側敷地境界)	25 未満	25 未満	
②	面替地区 (上尾崎付近)	28	27	

注) 振動については環境基準が設定されていないが、参考として「人が振動を感じ始めるとされる値（振動感覚閾値）」である 55 デシベルと比較した。

表 5-3-5 環境振動調査結果(佐久スキーガーデンパラダ営業期間中)

単位：デシベル

地点番号	調査地点	調査結果 (L ₁₀)	振動感覚閾値 ^注 (参考)
		8:30～16:30	
①a	対象事業実施区域 (パラダ側敷地境界)	38	55
③	佐久スキーガーデンパラダ (北パラダセンターハウス)	29	

注) 振動については環境基準が設定されていないが、参考として「人が振動を感じ始めるとされる値（振動感覚閾値）」である 55 デシベルと比較した。

2) 道路交通振動

道路交通振動の調査結果を表 5-3-6 に示す。

いずれの地点も、道路交通振動の要請限度は設定されていないが、参考として第一種区域（住居の用に供されている区域）の要請限度と比較すると、調査結果は、いずれの地点も昼間・夜間ともに要請限度以下となっていた。

表 5-3-6 道路交通振動調査結果

単位：デシベル

地点番号	調査地点	調査結果 (L ₁₀)		要請限度 ^注	
		昼間 7時～19時	夜間 19時～7時	昼間 7時～19時	夜間 19時～7時
A	市道 6-74 号線 (通称：市道南北線)	25 未満	25 未満	65 以下	60 以下
B	町道東林 2 号線 (通称：ふるさと農道)	35	30		
C	市道 7-103 号線 (一本松付近)	45	35		

注) 調査地点に要請限度は設定されていないが、参考として第一種区域（住居の用に供される区域）の要請限度と比較した。

3) 地盤卓越振動数

地盤卓越振動数の調査結果を表 5-3-7 に示す。

調査結果は、26.3～80.0Hz となっていた。

表 5-3-7 地盤卓越振動数調査結果

単位：Hz

地点番号	調査地点	調査結果
		地盤卓越振動数
A	市道 6-74 号線 (通称：市道南北線)	80.0
B	町道東林 2 号線 (通称：ふるさと農道)	26.3
C	市道 7-103 号線 (一本松付近)	52.2

4) 交通量

交通量の調査結果を表 5-3-8 に示す。

調査結果は、昼間・夜間の合計台数が地点 A で 298 台、地点 B で 8,240 台、地点 C で 5,175 台となっていた。

また、昼間・夜間の合計の大型車混入率が地点 A で 8.7%、地点 B で 6.2%、地点 C で 4.6%となっていた。

表 5-3-8 交通量調査結果

地点番号	調査地点	調査結果					
		大型車 (台)	小型車 (台)	合計 (台)	大型車 混入率 (%)	二輪車 (台)	
地点 A	市道 6-74 号線 (通称：市道南北線)	昼間	26	236	262	9.9	1
		夜間	0	36	36	0.0	0
		合計	26	272	298	8.7	1
地点 B	町道東林 2 号線 (通称：ふるさと農道)	昼間	505	6,539	7,044	7.2	9
		夜間	8	1,188	1,196	0.7	2
		合計	513	7,727	8,240	6.2	11
地点 C	市道 7-103 号線 (一本松付近)	昼間	221	4,064	4,285	5.2	15
		夜間	16	874	890	1.8	7
		合計	237	4,938	5,175	4.6	22

注) 昼間は 7 時～19 時、夜間は 19 時～7 時。

3-2 予測及び評価の結果

1. 予測の内容及び方法

振動に係る予測の内容及び方法についての概要を表 5-3-9(1)、(2)に示す。

1) 予測の内容

対象事業の影響要因を踏まえ、工事中における資材等の運搬に伴う工事関係車両の走行に伴う道路交通振動、土地造成、掘削、舗装工事・コンクリート工事、建築物の工事に伴う建設機械の稼働に伴う建設作業振動、供用時におけるごみ搬入車両等の走行に伴う道路交通振動、焼却施設の稼働振動による周辺環境への影響について予測を行った。

2) 予測地域及び地点

工事関係車両の走行に伴う道路交通振動及びごみ搬入車両等の走行に伴う道路交通振動による影響については、予測地域及び地点は、道路交通振動の現地調査地域及び地点に準じた。

また、建設機械の稼働に伴う建設作業振動及び施設の稼働振動による影響については、予測地域及び地点は、環境振動の現地調査地域及び地点に準じた。

3) 予測対象時期

予測の対象時期については、工事中における工事関係車両の走行に伴う道路交通振動及び建設機械の稼働に伴う建設作業振動については、工事箇所からの建設作業振動による影響が最大となる時期、供用時におけるごみ搬入車両等の走行に伴う道路交通振動及び施設の稼働振動については施設が定常的に稼働する時期とした。

表 5-3-9(1) 振動に係る予測の内容及び方法（工事による影響）

影響要因の区分	予測事項	予測方法	予測地域・地点	予測対象時期	
工事による影響	運搬 (機械・資材・ 廃材等)	工事関係車両の 走行に伴う道路 交通振動	建設省土木研究 所提案式	走行ルート沿道 地域のうち、住居 等の分布を勘案 した地点（現地調 査地点と同様）	工事用車両の運 行台数が最大と なる時期
	土地造成 (切土・盛土)	建設機械の稼働 に伴う建設作業 振動	振動の距離減衰 式	工事箇所の近傍 に位置する集落	工事箇所からの 建設作業振動に よる影響が最大 となる時期
	掘削				
	舗装工事・コン クリート工事 建築物の工事				

表 5-3-9(2) 振動に係る予測の内容及び方法（存在・供用による影響）

影響要因の区分	予測事項	予測方法	予測地域・地点	予測対象時期	
存在・供用による影響	自動車交通の 発生	ごみ搬入車両等 の走行に伴う道 路交通振動	建設省土木研究 所提案式	搬入ルート沿道 地域のうち、住居 等の分布を勘案 した地点（現地調 査地点と同様）	施設が定常的に 稼働する時期
	焼却施設の稼 働	焼却施設の稼働 振動	振動の距離減衰 式	対象事業実施区 域及びその周辺	施設が定常的に 稼働する時期

2. 工事中の工事関係車両の走行に伴う道路交通振動による影響

1) 予測項目

予測項目は、工事中における工事関係車両（機械・資材・廃材等の運搬車両及び作業員の通勤車両）の走行に伴う道路交通振動（時間率振動レベルの上端値（ L_{10} ））とした。

2) 予測地域及び地点

予測地域及び地点は、道路交通振動の現地調査地域及び地点のうち、工事関係車両の通過する、表 5-3-10 及び図 5-3-1（5-3-3 頁参照）に示す 1 地点とした。

表 5-3-10 工事関係車両の走行に伴う道路交通振動に係る予測地点

地点番号	予測地点名
地点A	市道 6-74 号線（通称：市道南北線） ※上平尾地区（守芳院東側付近）

3) 予測対象時期

予測対象時期は、工事関係車両の運行台数が最大となる工事開始後 31、32 ヶ月目とした。

4) 予測方法

(1) 予測手順

工事関係車両の走行に伴う道路交通振動の予測手順は、図 5-3-2 に示すとおりとした。

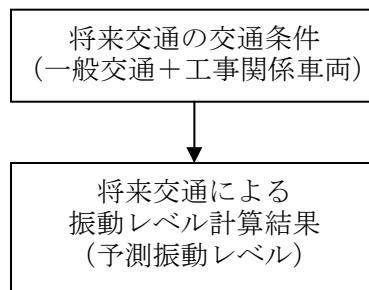


図5-3-2 工事関係車両の走行に伴う道路交通振動の予測手順

(2) 予測式

予測式は、建設省土木研究所の提案式を用いた。

$$L_{10} = L_{10}^* - \alpha_1$$

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

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)

L_{10}^* : 基準点における振動レベルの 80%レンジの上端値の予測値(デシベル)

※基準点は、最外側車線中心より 5m 地点(平面道路)とした。

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

$$Q^* = \frac{500}{3,600} \times \frac{1}{M} \times (Q_1 + KQ_2)$$

Q_1 : 小型車時間交通量(台/時)

Q_2 : 大型車時間交通量(台/時)

K : 大型車の小型車への換算係数($V \leq 100 \text{ km/時}$ のとき 13)

V : 平均走行速度(km/時)

M : 上下車線合計の車線数

α_σ : 路面の平坦性による補正值(デシベル)

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

σ : 3m プロファイルによる路面凹凸の標準偏差(mm)

※ここでは、交通量の多い一般道路のうち、予測結果が最大となる 5.0 mmを用いた。

α_f : 地盤卓越振動数による補正值(デシベル)

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

f : 地盤卓越振動数(Hz)

α_s : 道路構造による補正值(0 デシベル(盛土道路、切土道路、堀割道路以外))

$$\alpha_s = \frac{\beta \log\left(\frac{r}{5+1}\right)}{\log 2}$$

α_1 : 距離減衰値(デシベル)

$$\beta = 0.130L_{10}^* - 3.9 \quad (\text{平面道路の砂地盤})$$

r : 基準点から予測地点までの距離(m)

a、b、c、d : 定数 (a=47、b=12、c=3.5(平面道路)、d=27.3(平面道路))

(3) 予測条件の設定

① 予測時間帯

予測時間帯は、工事関係車両が走行する時間帯（7時～19時）を考慮し、「道路交通振動の要請限度」昼間の時間区分（7時～19時の12時間）とした。

② 交通条件

ア. 一般交通量

一般交通量は、現地調査結果（表5-3-8[5-3-5頁参照]）と同様とし、表5-3-11に示すとおりとした。

表5-3-11 予測地点の一般交通量（断面交通量）

単位：台/12時間

予測地点 (道路名)	大型車	小型車	合計
地点A (市道6-74号線)	26	236	262

イ. 工事関係車両台数

工事関係車両台数は、予測対象時期において1日の工事関係車両台数が最大となる時期（工事開始後31、32ヵ月目）とし、表5-3-12に示すとおりとした。

なお、工事関係車両台数の設定の考え方を資料編（第1章 事業計画 1.1 工事計画）に示す。

表5-3-12 予測地点の工事関係車両台数（断面交通量）

単位：台/12時間

予測地点 (道路名)	大型車	小型車	合計
地点A (市道6-74号線)	420	240	660

ウ. 将来交通量

将来交通量は、一般交通量に工事関係車両台数を加えた台数とし、表5-3-13に示すとおりとした。

表5-3-13 予測地点の将来交通量（断面交通量）

単位：台/12時間

予測地点 (道路名)	大型車	小型車	合計
地点A (市道6-74号線)	446	476	922

③ 道路条件、音源位置

予測地点の道路条件、基準点位置を図5-3-3に示す。

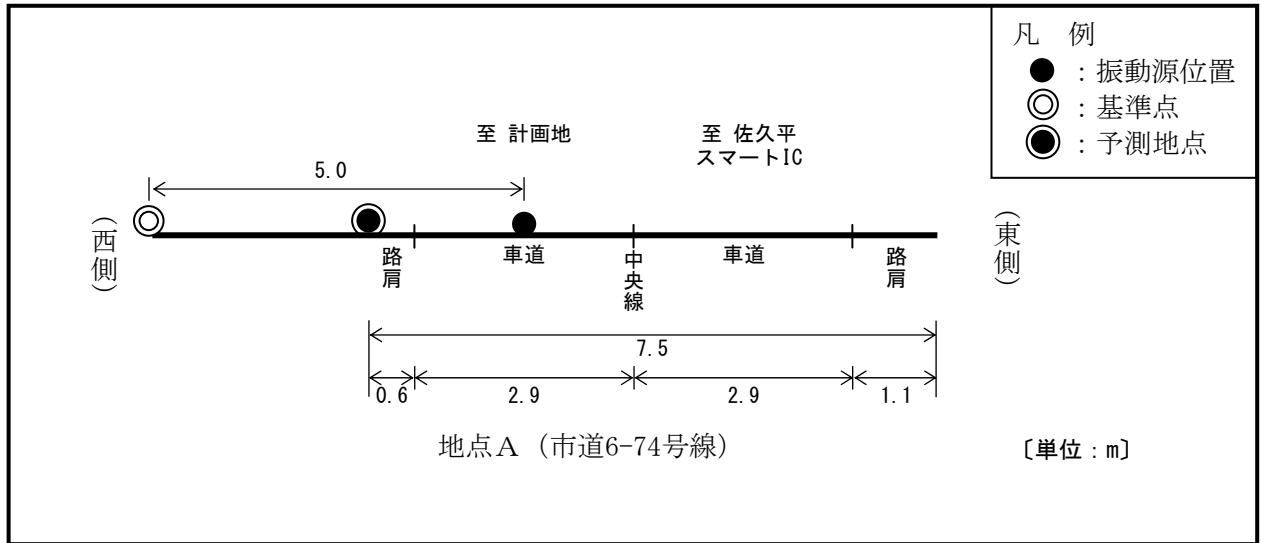


図5-3-3 予測地点の道路条件、基準点位置

④ 走行速度

走行速度については、現地調査結果を基に、表5-3-14に示すとおり設定した。

表5-3-14 走行速度

予測地点 (道路名)	走行速度
地点A (市道 6-74 号線)	45 km/時

5) 予測結果

工事関係車両の走行に伴う道路交通振動の予測結果を表 5-3-15 に示す。

予測結果は、地点 A で 9 時台に 32 デシベルとなり、要請限度を下回るものと予測する。

表5-3-15 工事関係車両の走行に伴う振動の予測結果 (L₁₀)

単位：デシベル

予測地点 (道路名)	ピーク ^{注1)} 時間帯	予測結果	要請限度 ^{注2)}
地点 A (市道 6-74 号線)	9 時台	32	65 以下

注1) ピーク時間帯とは、道路交通振動レベルの予測結果が最大となる時間帯を示す。

注2) 予測地点に要請限度は設定されていないが、参考として、第一種区域（住居の用に供される区域）の要請限度と比較した。

6) 予測結果の信頼性

予測結果の信頼性に係る予測条件の設定内容及び予測結果との関係を表 5-3-16 に示す。

予測にあたっては、工事関係車両の運行台数については台数が最大となる時期の条件を採用している。このため、予測結果は環境影響の程度を評価するにあたって十分な信頼性を有していると考ええる。

表5-3-16 予測結果の信頼性に係る予測条件設定内容と予測結果との関係

項目	予測条件設定内容	予測結果との関係
振動予測計算式	予測式は道路交通振動の予測に一般的に用いられている式である。	予測対象とする道路構造は平面道路であり、予測手法の適用は適切であると考ええる。
工事関係車両台数	工事関係車両は、台数が最大となる工事開始後 31、32 カ月目の台数が走行する条件とした。	台数が最大となる時期の工事関係車両台数を予測条件として用いていることから、予測結果については影響が最大となる場合の条件を考慮していると考えられる。

7) 環境保全措置の内容と経緯

工事中における工事関係車両の走行に伴う道路交通振動による影響を緩和するためには、発生源対策として交通量の分散、作業時間の配慮、速度や積載量等への配慮が考えられる。

本事業の実施にあたっては、できる限り環境への影響を緩和させることとし、表5-3-17に示す環境保全対策を講じる。

表5-3-17 環境保全措置（工事関係車両の走行に伴う道路交通振動）

環境保全措置	環境保全措置の内容	環境保全措置の種類 ^{注)}
走行時間の分散	工事関係車両が集中しないよう走行の時期・時間の分散に努める。 特に朝の通学時間帯は極力避けるよう配慮する。	低減
交通規制等の遵守	工事関係車両は、速度や積載量等の交通規制及び指定走行ルート標示規制等を遵守するよう指導する。	低減

注)【環境保全措置の種類】

回避：全部又は一部を行わないこと等により、影響を回避する。

最小化：実施規模又は程度を制限すること等により、影響を最小化する。

修正：影響を受けた環境を修復、回復又は復元すること等により、影響を修正する。

低減：継続的な保護又は維持活動を行うこと等により、影響を低減する。

代償：代用的な資源もしくは環境で置き換え、又は提供すること等により、影響を代償する。

8) 評価方法

調査及び予測の結果並びに検討した環境保全措置の内容を踏まえ、以下の観点から評価を行った。

① 環境への影響の緩和の観点

振動に係る影響が、実行可能な範囲でできる限り緩和され、環境保全についての配慮が適正になされているかどうかを検討した。

② 環境保全のための目標等との整合の観点

振動の予測結果について、表5-3-18に示す環境保全のための目標との整合が図られているかについて検討した。

表5-3-18 環境保全のための目標（工事関係車両の走行に伴う道路交通振動）

環境保全目標	具体的な数値	備考
振動に係る要請限度	第一種区域の要請限度（昼間）65デシベル以下とする。	予測地点については、要請限度は設定されていないが、住宅の用に供される区域に相当する値を目標として設定する。

9) 評価結果

(1) 環境への影響の緩和に係る評価

事業の実施にあたっては、「7) 環境保全措置の内容と経緯」に示したように、事業者としてできる限り環境への影響を緩和するため、「走行時間の分散」、「交通規制等の遵守」といった環境保全措置を講じる計画である。

以上のことから、工事関係車両の走行に伴う道路交通振動による影響については、環境への影響の緩和に適合するものと評価する。

(2) 環境保全のための目標等との整合に係る評価

工事中における工事関係車両の走行に伴う道路交通振動の予測結果を表 5-3-19 に示す。工事関係車両の通過する地点Aで 32 デシベルとなり、環境保全のための標値を満足する。

以上のことから、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5-3-19 環境保全のための目標等との整合に係る評価結果
(工事関係車両の走行に伴う道路交通振動)

単位：デシベル

予測地点 (道路名)	予測値	環境保全のための目標
地点A (市道 6-74 号線)	32	昼間：65 以下

3. 工事中における建設機械の稼働に伴う建設作業振動による影響

1) 予測項目

予測項目は、工事中における建設機械の稼働に伴う建設作業振動（ L_{10} ）とした。

2) 予測地域及び地点

予測地域及び地点は、環境振動の現地地域及び地点に準じ、表 5-3-20 及び図 5-3-1 (5-3-3 頁参照) に示す 4 地点とした。

表 5-3-20 建設機械の稼働に伴う建設作業振動に係る予測地点

地点番号	予測地点名
①a	対象事業実施区域（パラダ側敷地境界）
①b	対象事業実施区域（面替地区側敷地境界）
②	面替地区（上尾崎付近）
③	佐久スキーガーデンパラダ（北パラダセンターハウス）

3) 予測対象時期

予測対象時期は、工事期間の中から工事の種類や使用建設機械の種類、台数等を考慮のうえ、建設機械の稼働に伴う建設作業振動による影響が最大と想定される時期とし、工事開始後 15 ヶ月目の造成工事の時期及び 37 ヶ月目の建設本体工事、プラント工事、外構工事、付属棟工事の時期とした。

4) 予測方法

(1) 予測手順

建設機械の稼働に伴う振動の予測手順は、図 5-3-4 に示すとおりとした。

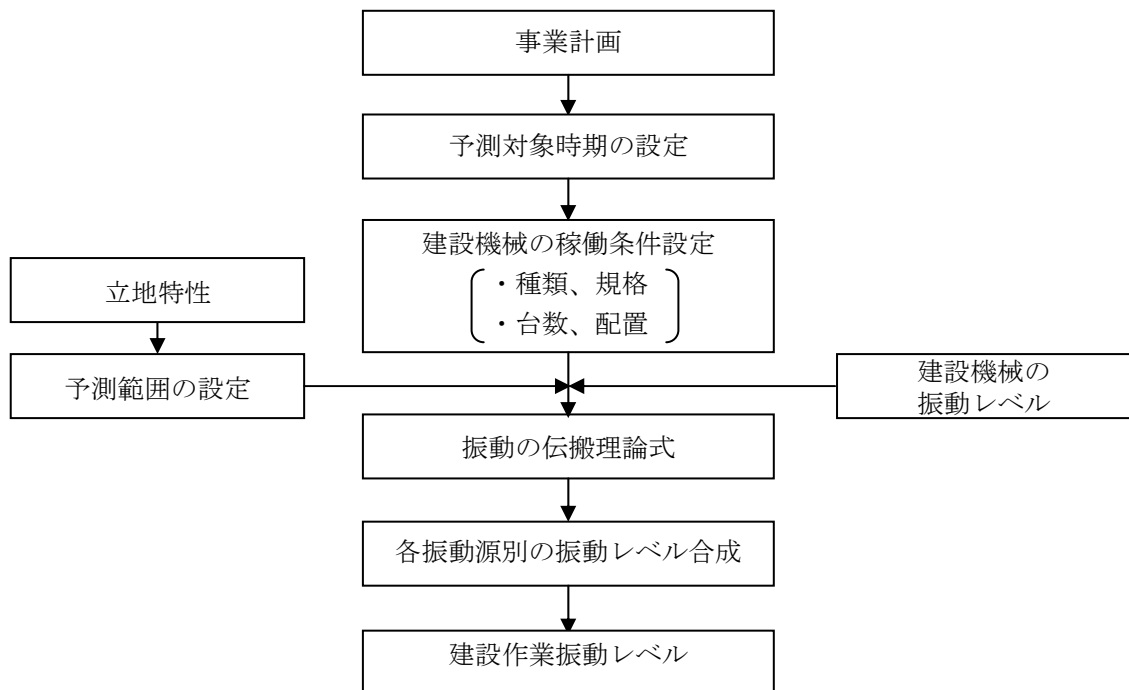


図5-3-4 建設機械の稼働に伴う建設作業振動の予測手順

(2) 予測式

予測地点における個々の建設機械からの振動レベルは、次式を用いて算出した。

〈距離減衰〉

$$VL_i = L(r_0) - 20 \log_{10} (r/r_0)^n - 8.68 \cdot \alpha \cdot (r - r_0)$$

VL_i : 振動源から r m 離れた地点の振動レベル (デシベル)

$L(r_0)$: 振動源から r_0 m 離れた地点 (基準点) の振動レベル (デシベル)

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 : 幾何減衰係数 (振動は、一般的に表面波と実態波が複合して伝播することから、表面波の幾何減衰係数 ($n=0.5$) 及び実態波の幾何減衰係数 ($n=1$) の中間の値として $n=0.75$ とした)

α : 内部摩擦係数 ($\alpha=0.01$ とした)

〈複数振動源の合成〉

振動発生源が複数個になる場合は、各発生源による振動レベルを次式により合成して求めた。

$$VL = 10 \log_{10} \left[\sum_{i=1}^n 10^{\frac{VL_i}{10}} \right]$$

VL : 受振点の合成振動レベル (デシベル)

VL_i : 個別振動源による受振点での振動レベル (デシベル)

n : 振動源の個数

(3) 予測条件の設定

① 建設機械の種類及び稼働台数

予測対象時期に稼働する建設機械の種類及び稼働台数を、表5-3-21(1)、(2)に示す。

表5-3-21(1) 建設機械の種類及び台数等 (工事開始後15ヵ月目)

工種	建設機械の種類	規格	稼働台数 (台)	振動レベル ^{注)} (デシベル)
造成工事	バックホウ	0.25~0.7m ³	1	76
	トラッククレーン	4.9 t	1	53
	モータグレーダ	3.1m	1	67
	ロードローラ	10~12 t	1	85
	タイヤローラ	8~2 t	1	65
	アスファルトフィニッシャ	2.4~6 t	1	70

注) 「建設工事に伴う騒音振動対策ハンドブック第3版」(平成13年2月 社団法人 日本建設機械化協会) を基に設定。
振動レベルは機械から1mの位置での値。

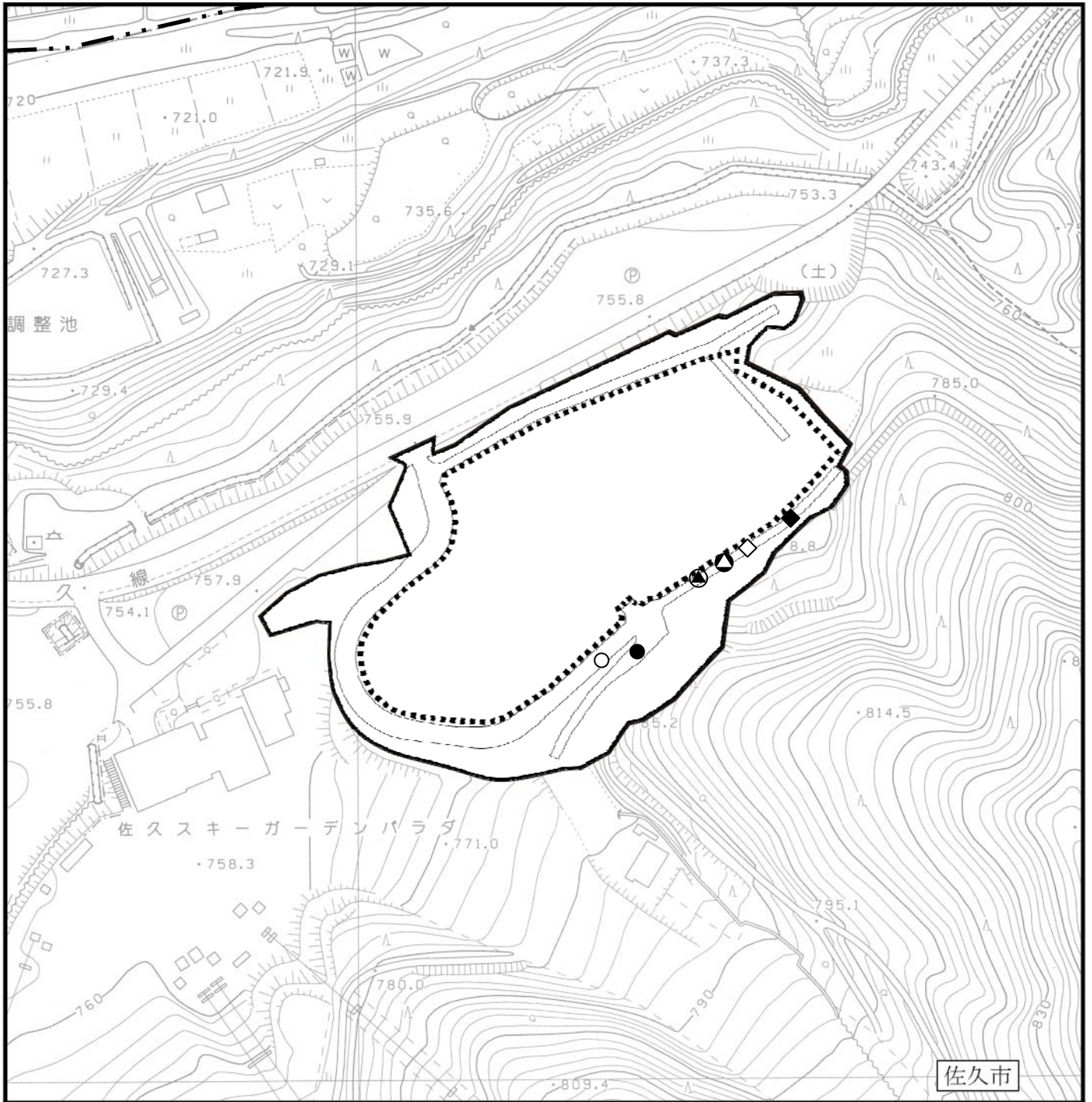
表5-3-21(2) 建設機械の種類及び台数等 (工事開始後37ヵ月目)

工種	建設機械の種類	規格	稼働台数 (台)	振動レベル ^{注)} (デシベル)
建設本体工事 プラント工事 外構工事 付属棟工事	バックホウ	0.25~0.7m ³	6	76
	ブルドーザ	3~11 t	2	80
	ラフタークレーン	16~65 t	4	54
	コンクリートポンプ車	40~65m ³	2	59
	コンクリートミキサー車	5m ³	2	59
	クローラクレーン	80~150 t	2	60

注) 「建設工事に伴う騒音振動対策ハンドブック第3版」(平成13年2月 社団法人 日本建設機械化協会) を基に設定。
振動レベルは機械から1mの位置での値。

② 建設機械の稼働状況及び位置

建設機械の稼働状況及び位置は、事業計画をもとに図5-3-5(1)、(2)に示すとおり設定した。

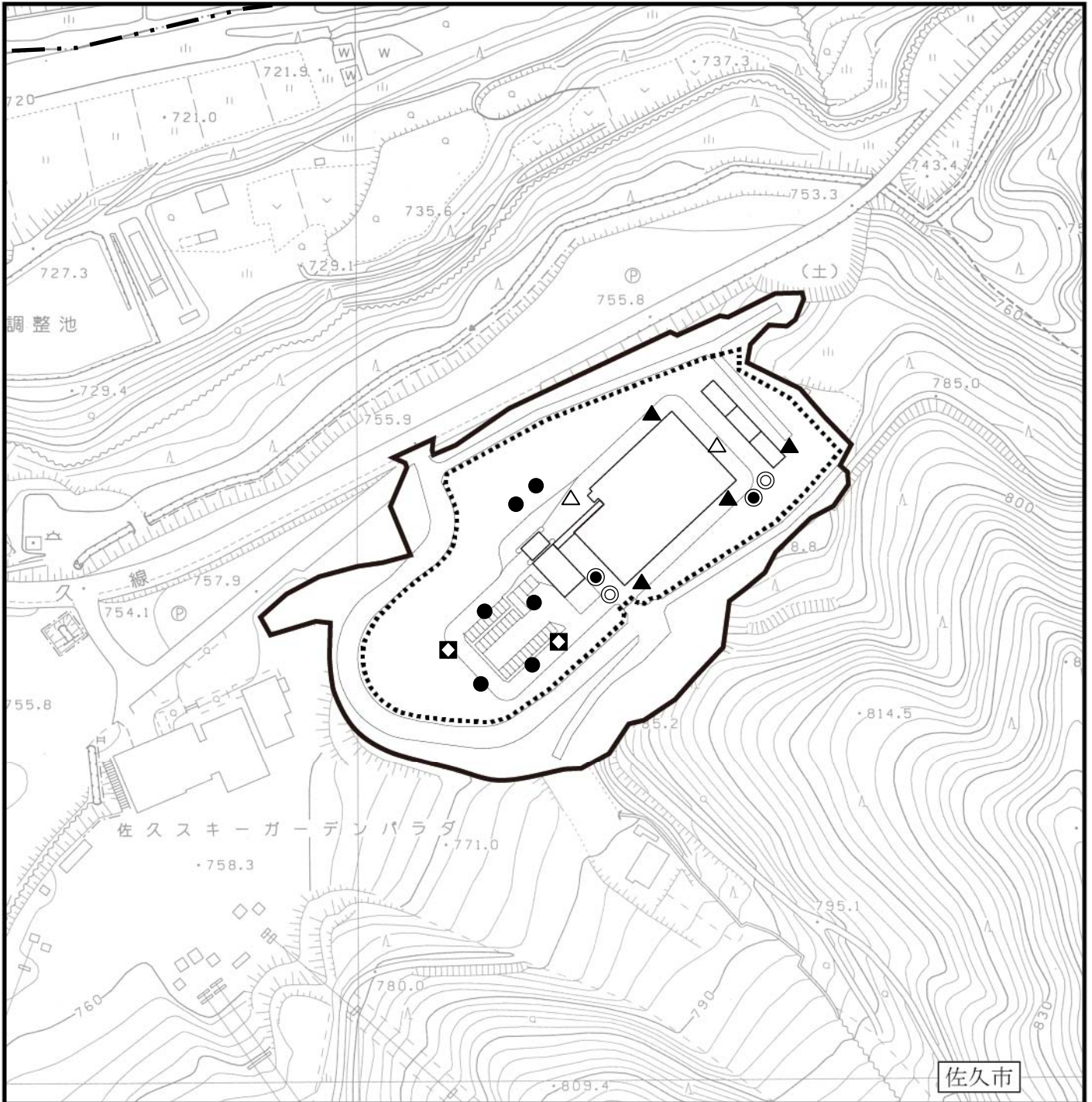


凡 例

- : 対象事業実施区域
- : 計画施設用地
- : バックホウ
- : トラッククレーン
- : ロードローラ
- : モータグレーダ
- : タイヤローラ
- : アスファルトフィニッシャ
- : 市町界

図 5-3-5(1) 建設機械の稼働状況及び位置
(15 カ月目)





凡 例

- : 対象事業実施区域
- : 計画施設用地
- : バックホウ
- : ブルドーザ
- : ラフタークレーン
- : コンクリートポンプ車
- : コンクリートミキサー車
- : クローラクレーン
- : 市町界

図 5-3-5(2) 建設機械の稼働状況及び位置
(37 ヲ月目)



5) 予測結果

建設機械の稼働に伴う建設作業振動の予測結果を表 5-3-22 及び図 5-3-6 に示す。

建設機械の稼働による建設作業振動レベル (L_{10}) の最大値は、工事開始後 15 ヶ月目では対象事業実施区域境界東側で 67 デシベル、37 ヶ月目では対象事業実施区域境界西側で 56 デシベルとなるものと予測する。対象事業実施区域は、規制地域外であるが、参考として振動規制法に基づく特定建設作業に係る規制基準と比較すると、規制基準値を下回る。

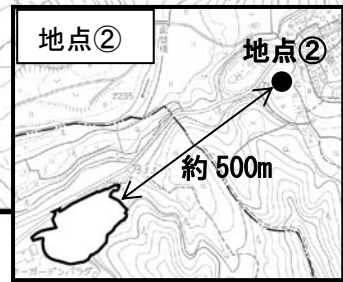
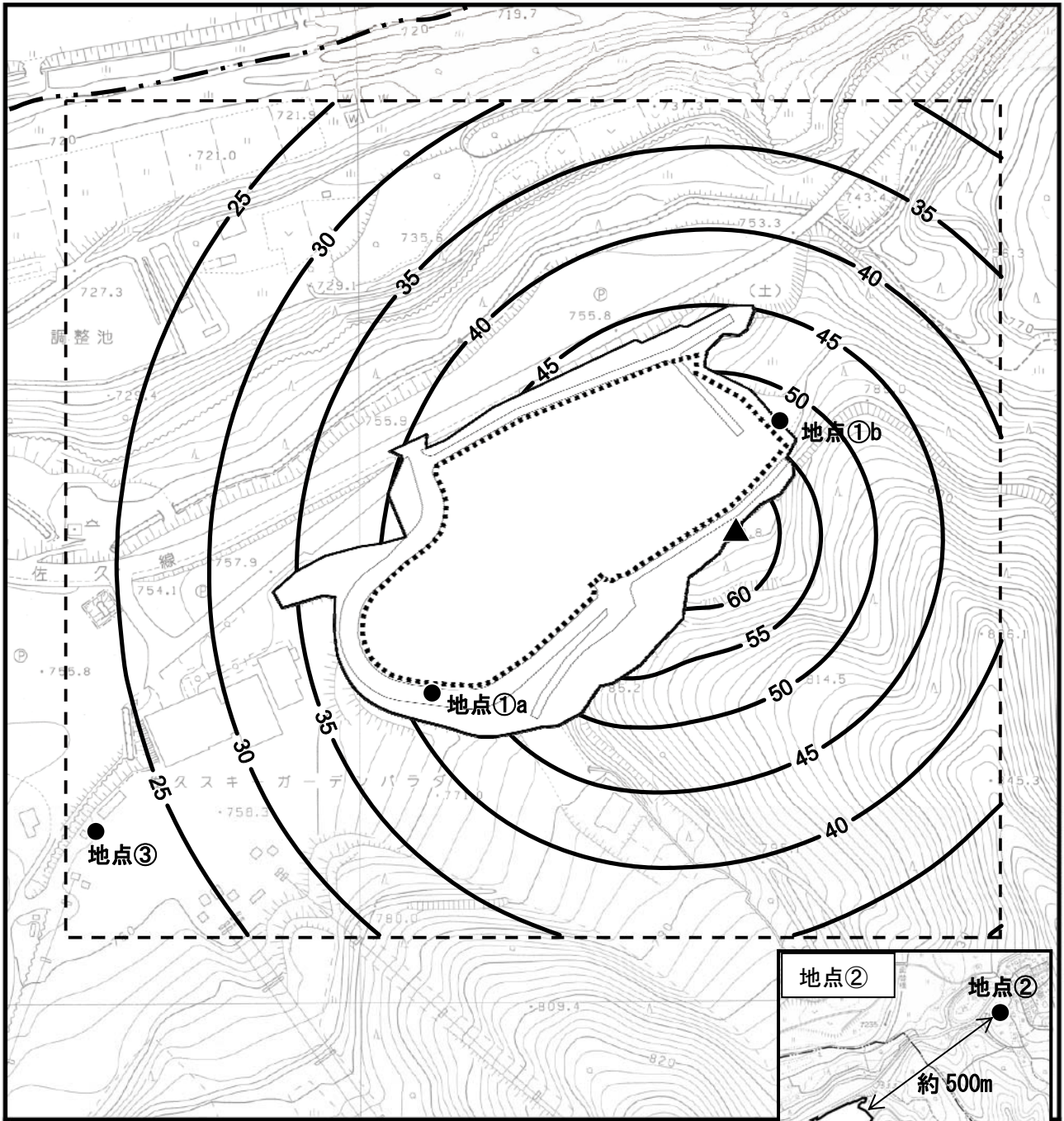
また、近隣の面替地区の代表点である地点②では、15 ヶ月目、37 ヶ月目とも 25 デシベル未満、佐久スキーガーデンパラダ内にある地点③では 15 ヶ月目で 25 デシベル未満、37 ヶ月目で 33 デシベルとなる。

表5-3-22 建設機械の稼働に伴う建設作業振動の予測結果 (L_{10})

単位：デシベル

予測地点		予測値		規制基準 (参考) 注)
		15 ヶ月目	37 ヶ月目	
対象事業実施区域境界最大地点		67	56	75 以下
①a	対象事業実施区域 (パラダ側敷地境界)	43	60	
①b	対象事業実施区域 (面替地区側敷地境界)	53	42	
②	面替地区 (上尾崎付近)	25 未満	25 未満	—
③	佐久スキーガーデンパラダ (北パラダセンターハウス)	25 未満	33	

注) 対象事業実施区域は、振動規制法の規制地域外であるが、参考として、振動規制法に基づく特定建設作業に係る規制基準値と比較した。

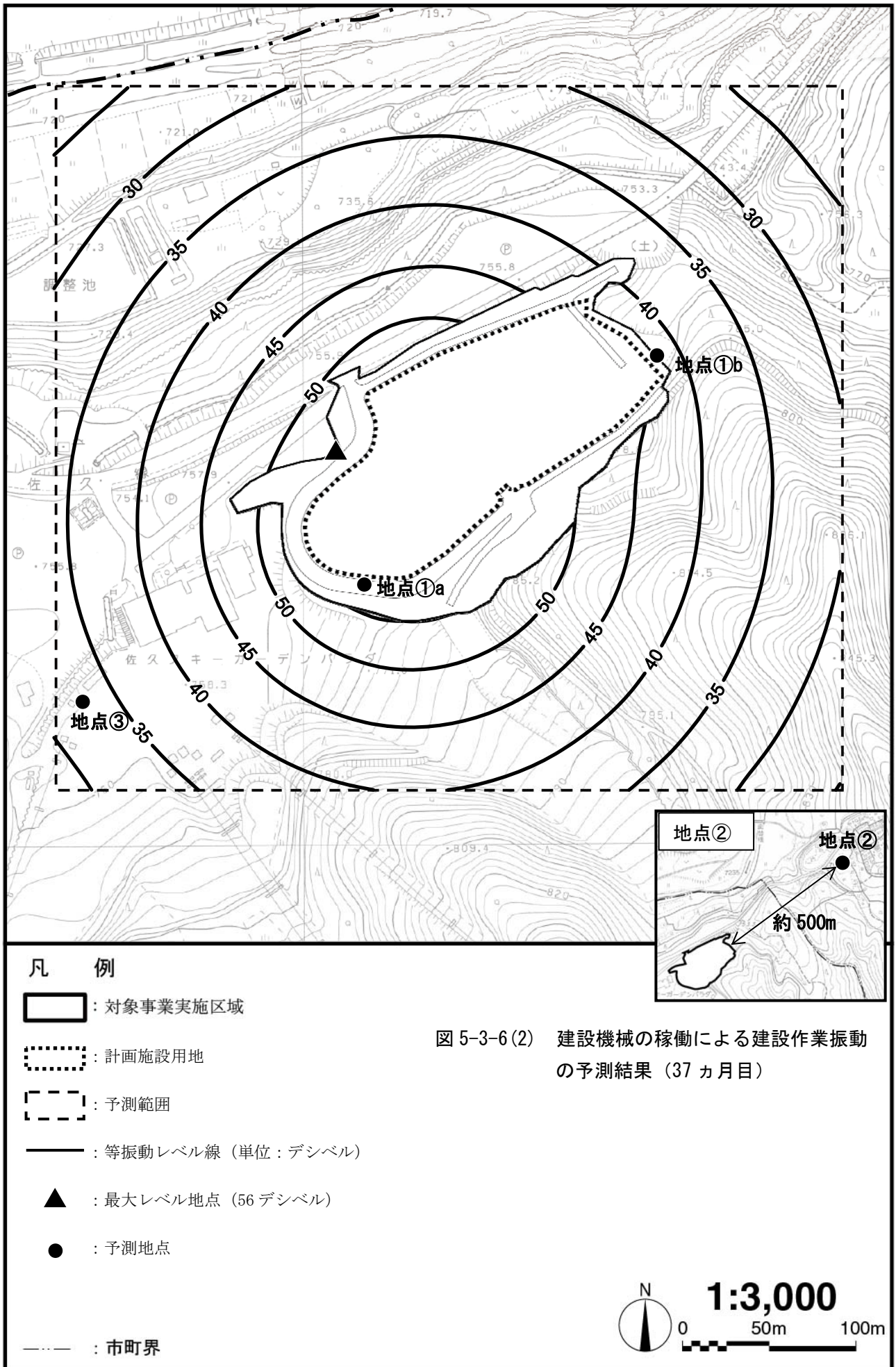


凡 例

- : 対象事業実施区域
- : 計画施設用地
- : 予測範囲
- : 等振動レベル線 (単位: デシベル)
- : 最大レベル地点 (67 デシベル)
- : 予測地点
- : 市町界

図 5-3-6(1) 建設機械の稼働による建設作業振動の予測結果 (15 ヶ月目)





6) 予測結果の信頼性

予測結果の信頼性に係る予測条件の設定内容及び予測結果との関係を表 5-3-23 に示す。

予測にあたっては、建設機械稼働台数については工事箇所からの建設作業振動が最大となる条件を採用している。このため、予測結果は環境影響の程度を評価するにあたって十分な信頼性を有していると考ええる。

表5-3-23 予測結果の信頼性に係る予測条件設定内容と予測結果との関係

項目	設定内容	予測結果との関係
振動予測計算式	予測式は建設作業振動の予測に一般的に用いられている式である。	予測対象とする地点と建設機械の位置や地盤の摩擦減衰等を考慮した予測手法の適用は適切であると考ええる。
建設機械稼働台数	建設機械稼働台数は、工事箇所からの建設作業振動が最大となる工事開始後 15 ヶ月目及び 37 ヶ月目に稼働する台数を設定した。	工事箇所からの建設作業振動が最大となる時期の建設機械台数を予測条件として用いていることから、予測結果については影響が最大となる場合の条件を考慮していると考えられる。

7) 環境保全措置の内容と経緯

工事中における建設機械の稼働に伴う建設作業振動の影響を緩和するためには、発生源対策として対策型建設機械の使用、建設機械台数の分散、作業時間の配慮等が考えられる。

本事業の実施にあたっては、できる限り環境への影響を緩和させることとし、表 5-3-24 に示す環境保全対策を講じる。

表5-3-24 環境保全措置（建設機械の稼働に伴う建設作業振動）

環境保全措置	環境保全措置の内容	環境保全措置の種類 ^{注)}
対策型建設機械の使用	振動の発生源強度を極力低減するよう、低振動型建設機械の使用や、低振動型工法の採用に努める。	最小化
建設機械稼働時間の分散	建設機械の稼働台数が集中しないよう工事の時期・時間の分散に努める。	低減

注) 【環境保全措置の種類】

回避：全部又は一部を行わないこと等により、影響を回避する。

最小化：実施規模又は程度を制限すること等により、影響を最小化する。

修正：影響を受けた環境を修復、回復又は復元すること等により、影響を修正する。

低減：継続的な保護又は維持活動を行うこと等により、影響を低減する。

代償：代用的な資源もしくは環境で置き換え、又は提供すること等により、影響を代償する。

8) 評価方法

調査及び予測の結果並びに検討した環境保全措置の内容を踏まえ、以下の観点から評価を行った。

① 環境への影響の緩和の観点

振動に係る影響が、実行可能な範囲でできる限り緩和され、環境保全についての配慮が適正になされているかどうかを検討した。

② 環境保全のための目標等との整合の観点

振動の予測結果について、表 5-3-25 に示す環境保全のための目標との整合が図られているかについて検討した。

表5-3-25 環境保全のための目標（建設機械の稼働に伴う建設作業振動）

環境保全目標	具体的な数値	備考
振動に係る規制基準	対象事業実施区域境界において規制基準値 75 デシベル以下とする。	対象事業実施区域は振動規制法の規制地域外であるが、振動規制法に基づく特定建設作業振動に係る規制基準（敷地境界）を目標として設定する。

9) 評価結果

(1) 環境への影響の緩和に係る評価

事業の実施にあたっては、「7) 環境保全措置の内容と経緯」に示したように、事業者としてできる限り環境への影響を緩和するため、「対策型建設機械の使用」、「建設機械稼働時間の分散」といった環境保全措置を講じる計画である。

以上のことから、建設機械の稼働に伴う建設作業振動の影響については、環境への影響の緩和に適合するものと評価する。

(2) 環境保全のための目標等との整合に係る評価

建設機械の稼働に伴う建設作業振動の予測結果を表 5-3-26 に示す。

対象事業実施区域境界での最大地点において、環境保全のための目標値を満足している。

以上のことから、環境保全のための目標との整合は図られているものと評価する。

表5-3-26 環境保全のための目標等との整合に係る評価結果
(建設機械の稼働に伴う建設作業振動)

単位：デシベル

予測地点	予測値		規制基準
	15 カ月目	37 カ月目	
対象事業実施区域境界最大地点	67	56	75 以下

4. 供用時におけるごみ搬入車両等の走行に伴う道路交通振動による影響

1) 予測項目

予測項目は、供用時におけるごみ搬入車両等の走行に伴う道路交通振動（ L_{10} ）とした。

2) 予測地域及び地点

予測地域及び地点は、道路交通振動の現地調査地域及び地点に準じ、表 5-3-27 及び図 5-3-1（5-3-3 頁参照）に示す 3 地点とした。

表 5-3-27 道路交通振動に係る予測地点

地点番号	予測地点名
地点A	市道 6-74 号線（通称：市道南北線） ※上平尾地区（守芳院東側付近）
地点B	町道東林 2 号線（通称：ふるさと農道） ※児玉地区（交差点南側付近）
地点C	市道 7-103 号線 ※上平尾地区（一本松付近）

3) 予測対象時期

予測対象時期は、施設が定常的に稼働し、ごみ搬入車両等の台数が概ね安定したと想定される時期とした。

4) 予測方法

(1) 予測手順

ごみ搬入車両等の走行に伴う道路交通振動の予測手順は、図 5-3-7 に示すとおりとした。なお、地点Aについては現況の交通量が少ないため、現況交通による振動レベルの計算が予測式の適応範囲外となることから、将来交通による振動レベル計算結果をもって予測振動レベルとした。

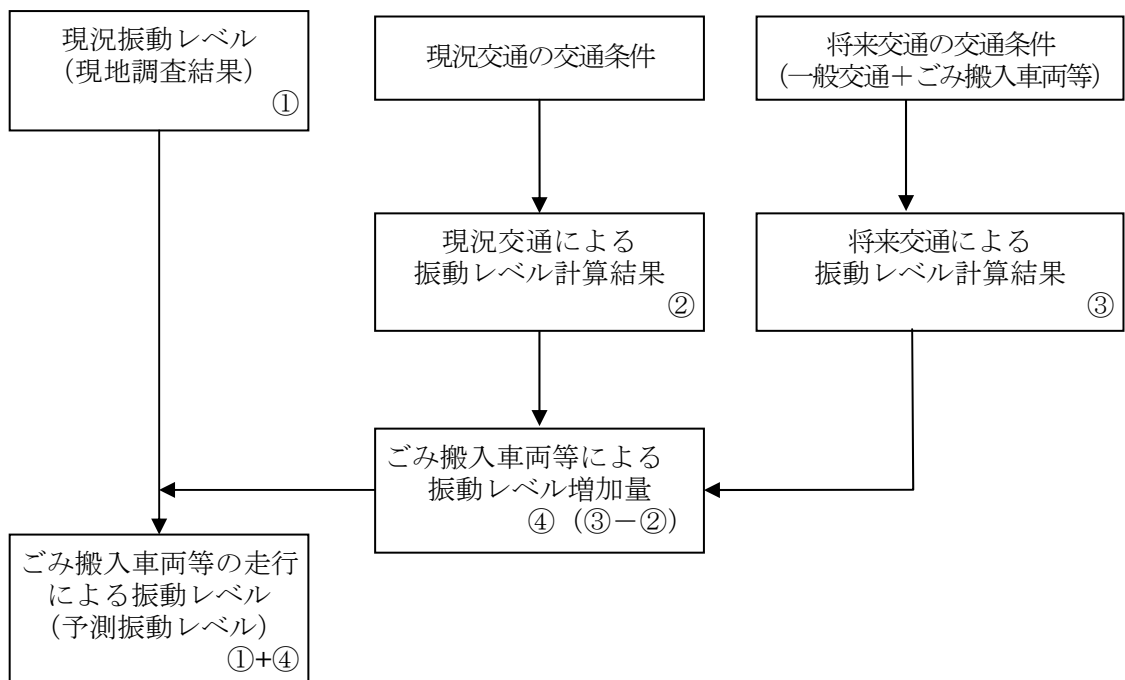


図5-3-7 ごみ搬入車両等の走行に伴う道路交通振動の予測手順

(2) 予測式

予測式は、工事中における工事関係車両の走行に伴う道路交通振動の予測式と同様に、建設省土木研究所の提案式を用いた。

(3) 予測条件の設定

① 予測時間帯

予測時間帯は、ごみ搬入車両が走行する時間帯（8時～16時）を考慮し、道路交通振動の要請限度の昼間の時間区分（7時～19時の12時間）とした。

② 交通条件

ア. 一般交通量

一般交通量は現地調査結果（表5-3-8 [5-3-5頁参照]）と同様とし、表5-3-28に示すとおりとした。

表5-3-28 予測地点の一般交通量（断面交通量）

単位：台/12時間

予測地点 (道路名)	大型車	小型車	合計
地点A (市道 6-74 号線)	26	236	262
地点B (町道東林 2 号線)	505	6,539	7,044
地点C (市道 7-103 号線)	221	4,064	4,285

イ. ごみ搬入車両等台数

ごみ搬入車両等台数は表5-3-29に示すとおりとした。なお、各ルートにおけるごみ搬入車両等の走行割合は現時点では未定であるため、各予測地点において走行すると考えられる最大の台数とした。なお、ごみ搬入車両等台数の設定の考え方を資料編（第1章 事業計画 1.3 ごみ搬入車両等台数）に示す。

表5-3-29 予測地点のごみ搬入車両等台数（断面交通量）

単位：台/12時間

予測地点 (道路名)	大型車	小型車	合計
地点A (市道 6-74 号線)	188	60	248
地点B (町道東林 2 号線)	36	50	86
地点C (市道 7-103 号線)	8	40	48

ウ. 将来交通量

将来交通量は、一般交通量にごみ搬入車両等台数を加えた台数とし、表5-3-30に示すとおりとした。

表5-3-30 予測地点の将来交通量（断面交通量）

単位：台/12時間

予測地点 (道路名)	大型車	小型車	合計
地点A (市道 6-74 号線)	214	296	510
地点B (町道東林 2 号線)	541	6,589	7,130
地点C (市道 7-103 号線)	229	4,104	4,333

③ 道路条件、音源位置

予測地点の道路条件、基準点位置は図5-3-8に示すとおりである。

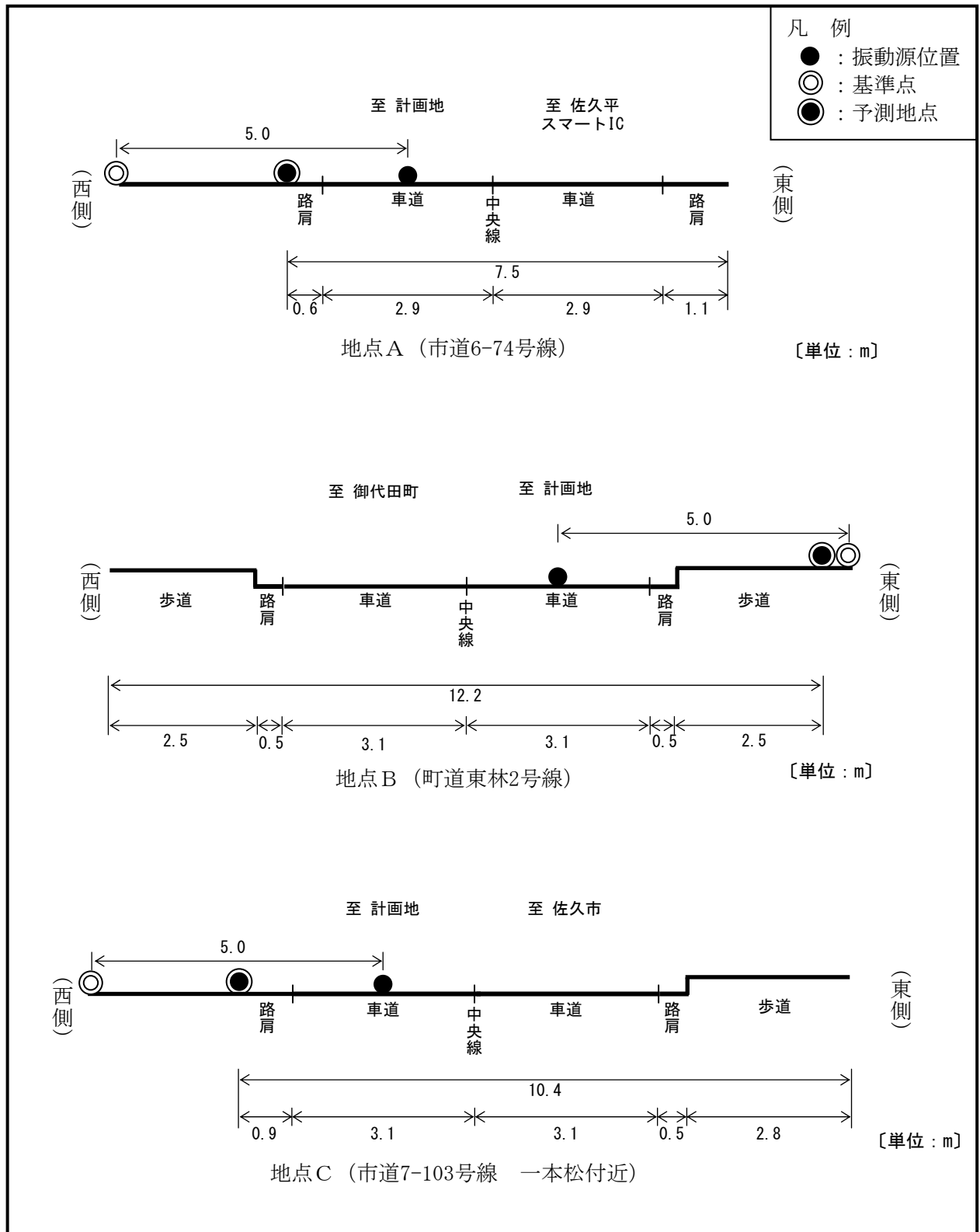


図5-3-8 予測地点の道路条件、基準点位置

④ 走行速度

走行速度については、現地調査結果に基づき、表 5-3-31 に示すとおり設定した。

表5-3-31 走行速度

予測地点 (道路名)	走行速度
地点A (市道 6-74 号線)	45 km/時
地点B (町道東林 2 号線)	55 km/時
地点C (市道 7-103 号線 一本松付近)	50 km/時

5) 予測結果

ごみ搬入車両等の走行に伴う道路交通振動の予測結果を表 5-3-32 に示す。

予測結果は、地点Aで 31 デシベル、地点Bで 37 デシベル、地点Cで 45 デシベルとなり、全ての地点で要請限度を下回ると予測する。

表5-3-32 搬出入車両等の走行に伴う振動の予測結果 (L₁₀)

単位：デシベル

予測地点 (道路名)	ピーク ^{注1)} 時間帯	予測結果	要請限度 (参考) ^{注2)}
地点A (市道 6-74 号線)	9 時台	31 (31.4)	昼間：65 以下
地点B (町道東林 2 号線)	11 時台	37 (37.3)	
地点C (市道 7-103 号線)	8 時台	45 (44.6)	

注1) ピーク時間帯とは、道路交通振動レベルの予測結果が最大となる時間帯を示す。

注2) 予測地点に要請限度は設定されていないが、参考として、第一種区域（住居の用に供される区域）の要請限度と比較した。

6) 予測結果の信頼性

予測結果の信頼性に係る予測条件の設定内容及び予測結果との関係を表 5-3-33 に示す。

予測にあたっては、供用時のごみ搬入車両等台数が安定した時期に想定される概ね最大となる場合の条件を採用している。このため、予測結果は環境影響の程度を評価するにあたって十分な信頼性を有していると考ええる。

表5-3-33 予測結果の信頼性に係る予測条件設定内容と予測結果との関係

項目	予測条件設定内容	予測結果との関係
振動予測計算式	予測式は道路交通振動の予測に一般的に用いられている式である。	予測対象とする道路構造は平面道路であり、予測手法の適用は適切であると考ええる。
ごみ搬入車両等台数	ごみ搬入車両等は、施設が定常的に稼働し、ごみ搬入車両等の台数が概ね安定したと想定される時期とした。また、走行割合が未定であるため、走行すると考えられる最大の台数としている。	ごみ搬入車両等の台数が概ね安定したと想定される時期における台数を予測条件とし、各予測地点での最大台数を用いていることから、予測結果については影響が最大となる場合の条件を考慮していると考えられる。

7) 環境保全措置の内容と経緯

ごみ搬入車両等の走行に伴う道路交通振動の影響を緩和するためには、発生源対策として交通量の分散、作業時間の配慮、速度や積載量等への配慮等が考えられる。

本事業の実施にあたっては、できる限り環境への影響を緩和させることとし、表5-3-34に示す環境保全対策を講じる。

表5-3-34 環境保全措置（ごみ搬入車両等の走行に伴う道路交通振動）

環境保全措置	環境保全措置の内容	環境保全措置の種類 ^{注)}
搬入時間の分散	ごみ搬入車両等が集中しないよう搬入の時期・時間の分散に努める。 特に朝の通学時間帯は極力避けるよう配慮する。	低減
交通規制等の遵守	ごみ搬入車両は、速度や積載量等の交通規制及び指定走行ルート、標示規制等を遵守するよう指導及び周知する。	低減

注)【環境保全措置の種類】

回避：全部又は一部を行わないこと等により、影響を回避する。

最小化：実施規模又は程度を制限すること等により、影響を最小化する。

修正：影響を受けた環境を修復、回復又は復元すること等により、影響を修正する。

低減：継続的な保護又は維持活動を行うこと等により、影響を低減する。

代償：代用的な資源もしくは環境で置き換え、又は提供すること等により、影響を代償する。

8) 評価方法

調査及び予測の結果並びに検討した環境保全措置の内容を踏まえ、以下の観点から評価を行った。

① 環境への影響の緩和の観点

振動に係る影響が、実行可能な範囲でできる限り緩和され、環境保全についての配慮が適正になされているかどうかを検討した。

② 環境保全のための目標等との整合の観点

振動の予測結果について、表5-3-35に示す環境保全のための目標との整合が図られているかについて検討した。

表5-3-35 環境保全のための目標（ごみ搬入車両等の走行に伴う道路交通振動）

環境保全目標	具体的な数値	備考
振動に係る要請限度	第一種区域の要請限度（昼間）65デシベル以下とする。	予測地点については、要請限度は設定されていないが、住宅の用に供される区域に相当する値を目標として設定する。

9) 評価結果

(1) 環境への影響の緩和に係る評価

事業の実施にあたっては、「7) 環境保全措置の内容と経緯」に示したように、事業者としてできる限り環境への影響を緩和するため、「搬入時間の分散」、「交通規制等の遵守」といった環境保全措置を講じる計画である。

以上のことから、ごみ搬入車両等の走行に伴う道路交通振動による影響については、環境への影響の緩和に適合するものと評価する。

(2) 環境保全のための目標等との整合に係る評価

搬出入車両の走行に伴う振動の予測結果を表 5-3-36 に示す。

すべての地点において、環境保全のための目標値を満足している。

以上のことから、環境保全のための目標との整合は図られているものと評価する。

表5-3-36 環境保全のための目標との整合に係る評価結果
(ごみ搬入車両等の走行に伴う道路交通振動)

単位：デシベル

予測地点 (道路名)	予測値	環境保全のための目標
地点A (市道 6-74 号線)	31	昼間：65 以下
地点B (町道東林 2 号線)	37	
地点C (市道 7-103 号線)	45	

5. 供用時における焼却施設の稼働振動による影響

1) 予測項目

予測項目は、供用時における焼却施設の稼働振動 (L_{10}) とした。

2) 予測地域及び地点

予測地域及び地点は、環境振動の現地調査地域及び地点と同様とし、表 5-3-37 及び図 5-3-1 (5-3-3 頁参照) に示す 4 地点とした。

表 5-3-37 焼却施設の稼働振動に係る予測地点

地点番号	予測地点名
①a	対象事業実施区域 (パラダ側敷地境界)
①b	対象事業実施区域 (面替地区側敷地境界)
②	面替地区 (上尾崎付近)
③	佐久スキーガーデンパラダ (北パラダセンターハウス)

3) 予測対象時期

予測対象時期は、施設が定常的に稼働する時期とした。

4) 予測方法

(1) 予測手順

焼却施設の稼働振動の予測手順は、図 5-3-9 に示すとおりとした。

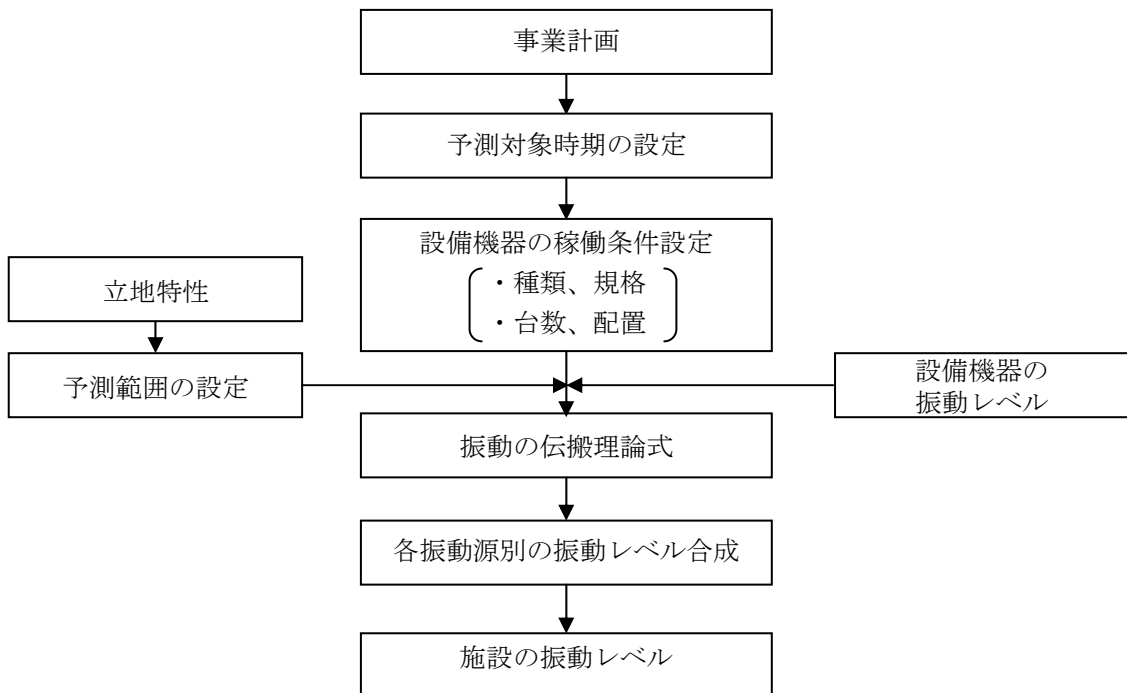


図5-3-9 焼却施設の稼働振動の予測手順

(2) 予測式

施設の稼働に伴う振動の予測式は、「2. 工事中における建設機械の稼働に伴う建設作業振動による影響」と同様とした。

(3) 予測条件の設定

① 設備機器の配置等の振動源条件

設備機器の配置等の振動源条件は、表5-3-38に示すとおりである。

なお、設備機器の配置図は、資料編に示す。

表5-3-38 主要な設備機器の振動源条件等

設置階	設備機器名	台数	振動レベル ^{注1)} (デシベル)
1階	誘引送風機	2	60
	火格子空冷ファン	2	55
	ボイラ給水ポンプ	1	55
	蒸気タービン	1	65
	可燃性粗大ごみ破砕機* ^{注2)}	1	65
2階	計装用空気圧縮機	1	55
3階	押込送風機	2	55
	雑用空気圧縮機	2	55
	低圧蒸気復水器	1	60
4階	二次送風機	2	55

注1) 振動レベルは、メーカー資料であり、機器から1mの位置での値。

注2) *印は、昼間のみ稼働する設備機器。

② 設備機器の振動対策

特に振動を発生する設備機器の設置にあたっては、振動対策としてRC基礎や防振ゴム等を設置する計画とした。

5) 予測結果

焼却施設の稼働振動の予測結果を表 5-3-39 及び図 5-3-10(1)、(2)に示す。

焼却施設の稼働振動による振動レベル (L_{10}) の最大値は、昼間では計画施設用地境界東側において 45 デシベル、夜間では計画施設用地境界北西側において 44 デシベルとなるものと予測する。対象事業実施区域は規制地域外であるが、参考として振動規制法に基づく特定工場に係る第 2 種区域の規制基準と比較すると、規制基準値を下回る。

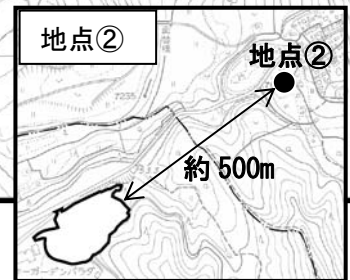
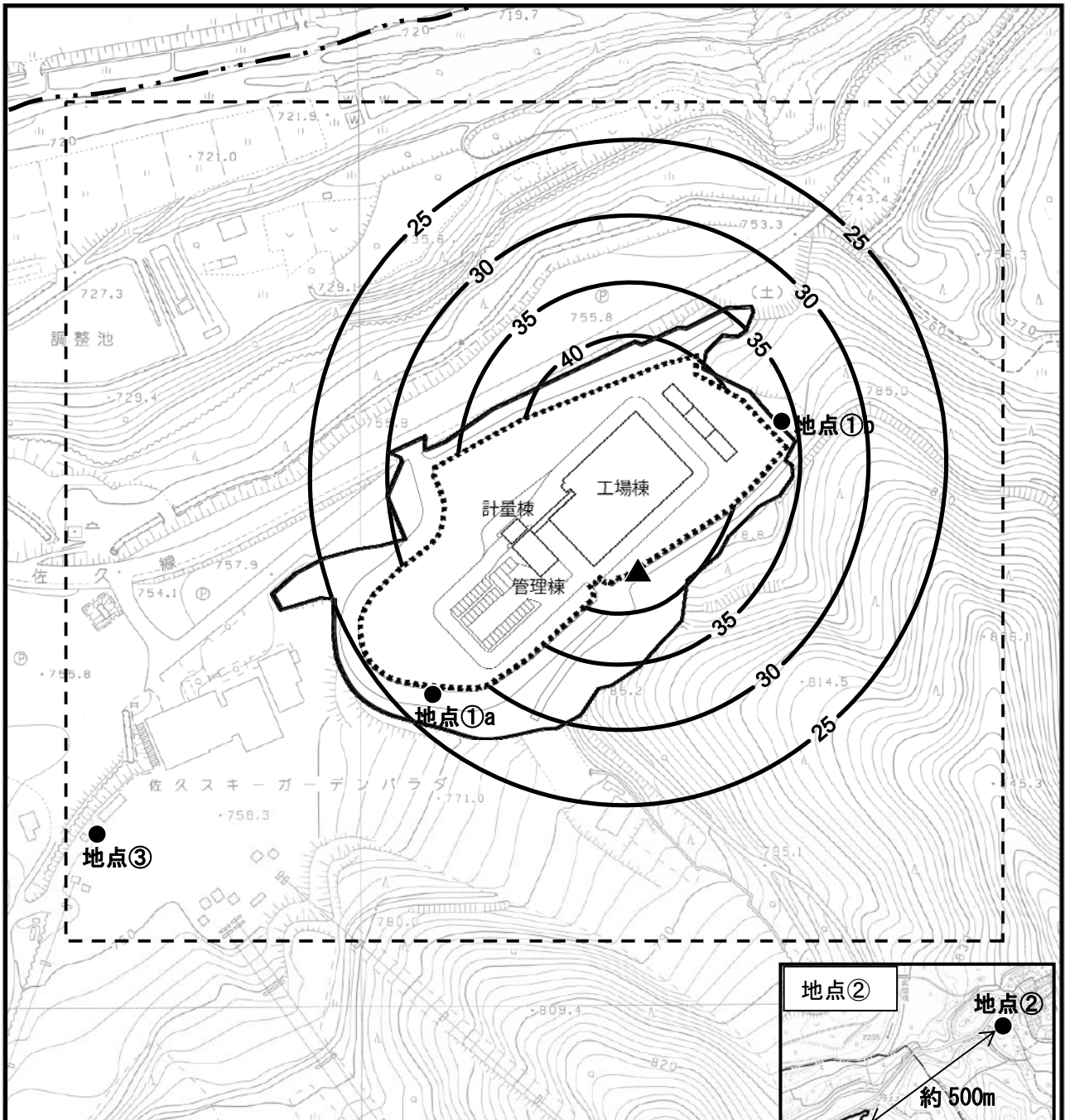
また、その他の地点についても振動レベルは小さく、人が振動を感じ始めるレベル(振動感覚閾値：55 デシベル) に対して十分小さな値となっている。

表5-3-39 焼却施設の稼働振動の予測結果 (L_{10})

単位：デシベル

予測地点		時間区分	予測値	規制基準 (参考) ^{注)}
計画施設用地境界最大地点		昼間	45	昼 間：70 以下 夜 間：65 以下
		夜間	44	
①a 対象事業実施区域 (パラダ側敷地境界)	昼間	28		
	夜間	23		
①b 対象事業実施区域 (面替地区側敷地境界)	昼間	37		
	夜間	36		
② 面替地区 (上尾崎付近)	昼間	25 未満	—	
	夜間	25 未満		
③ 佐久スキーガーデンパラダ (北パラダセンターハウス)	昼間	25 未満		
	夜間	25 未満		

注) 対象事業実施区域は、振動規制法の規制地域外であるが、参考として、振動規制法に基づく特定工場に係る規制基準の第 2 種区域の規制基準値と比較した。



凡 例







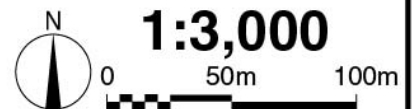
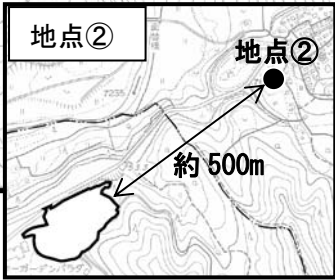
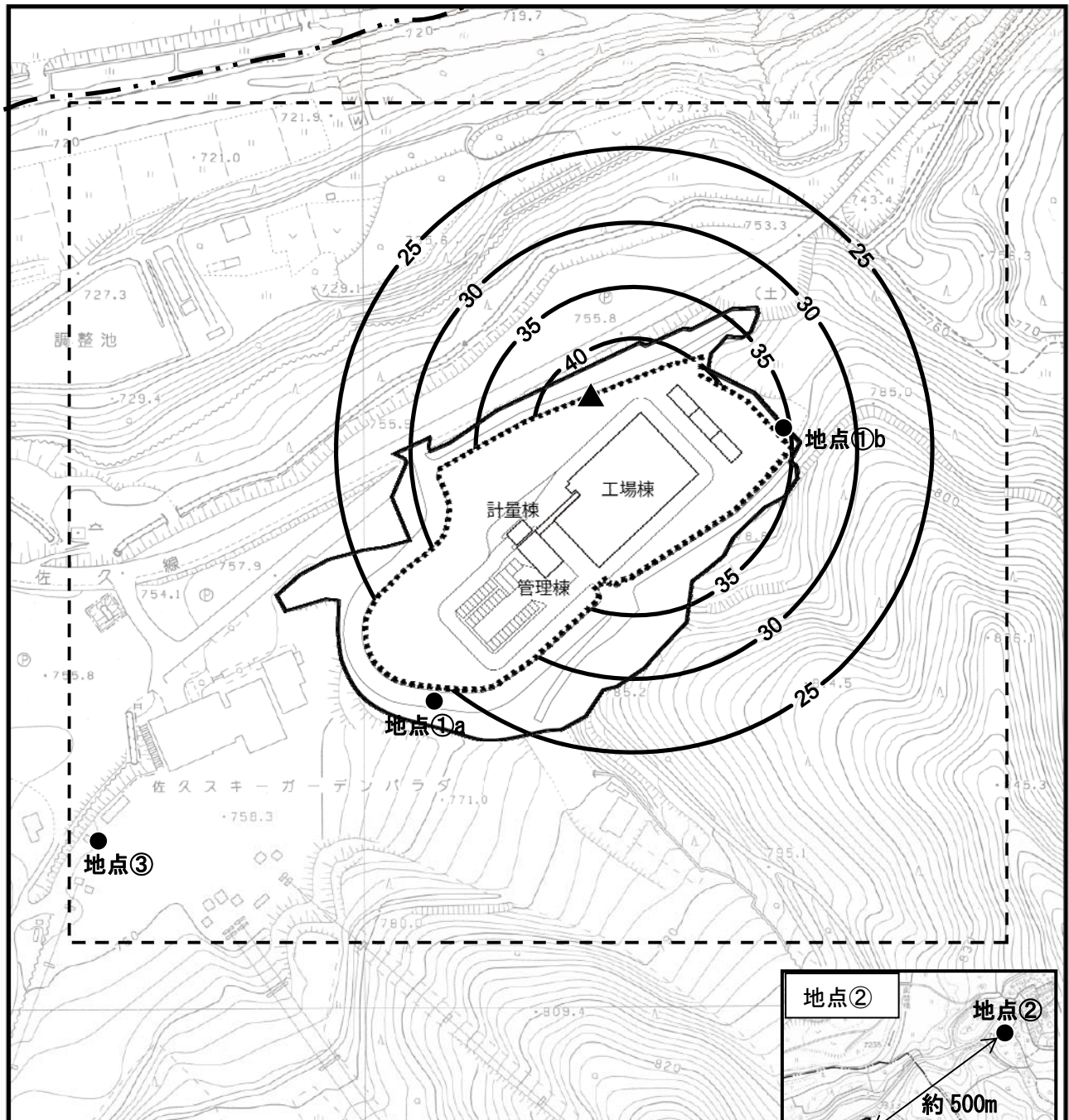
-  : 対象事業実施区域
-  : 計画施設用地
-  : 予測範囲
-  : 等振動レベル線 (単位: デシベル)
-  : 最大レベル地点 (45 デシベル)
-  : 市町界

図 5-3-10(1) 焼却施設の稼働振動予測結果 (昼間)





凡 例







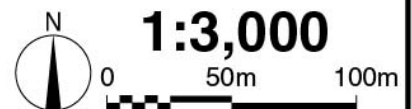
-  : 対象事業実施区域
-  : 計画施設用地
-  : 予測範囲
-  : 等振動レベル線 (単位: デシベル)
-  : 最大レベル地点 (44 デシベル)
-  : 市町界

図 5-3-10 (2) 焼却施設の稼働振動予測結果 (夜間)



6) 予測結果の信頼性

予測結果の信頼性に係る予測条件の設定内容及び予測結果との関係を表 5-3-40 に示す。

予測にあたっては、設備機器台数及び配置については事業計画に基づき条件を設定している。このため、予測結果は環境影響の程度を評価するにあたって十分な信頼性を有していると考ええる。

表5-3-40 予測結果の信頼性に係る予測条件設定内容と予測結果との関係

項目	予測条件設定内容	予測結果との関係
振動予測計算式	予測式は施設振動の予測に一般的に用いられている式である。	伝搬経路における距離減衰等を考慮した予測手法の適用は適切であると考ええる。
設備機器台数及び配置	設備機器台数及び配置は事業計画に基づき条件を設定している。	焼却施設が定常的に稼働する場合の設備機器台数及び配置を予測条件として用いていることから、予測結果については影響が最大となる場合の条件を考慮していると考えられる。

7) 環境保全措置の内容と経緯

供用時における焼却施設の稼働振動の影響を緩和するためには、発生源対策として対策型設備機器の使用、制振構造の採用等が考えられる。

本事業の実施にあたっては、できる限り環境への影響を緩和させることとし、表 5-3-41 に示す環境保全対策を講じる。

表5-3-41 環境保全措置（焼却施設の稼働振動）

環境保全措置	環境保全措置の内容	環境保全措置の種類 ^{注)}
対策型設備機器の使用	振動の発生源強度を極力低減するよう、低振動型設備機器の採用に努める。	最小化
制振構造の採用	主な振動源となる設備機器の取付部を弾性締結とする等、必要に応じて制振構造を採用する。	最小化

注) 【環境保全措置の種類】

回 避：全部又は一部を行わないこと等により、影響を回避する。

最小化：実施規模又は程度を制限すること等により、影響を最小化する。

修 正：影響を受けた環境を修復、回復又は復元すること等により、影響を修正する。

低 減：継続的な保護又は維持活動を行うこと等により、影響を低減する。

代 償：代用的な資源もしくは環境で置き換え、又は提供すること等により、影響を代償する。

8) 評価方法

調査及び予測の結果並びに検討した環境保全措置の内容を踏まえ、以下の観点から評価を行った。

① 環境への影響の緩和の観点

振動に係る影響が、実行可能な範囲でできる限り緩和され、環境保全についての配慮が適正になされているかどうかを検討した。

② 環境保全のための目標等との整合の観点

振動の予測結果について、表 5-3-42 に示す環境保全のための目標との整合が図られているかについて検討した。

表5-3-42 環境保全のための目標（焼却施設の稼働振動）

環境保全目標	具体的な数値	備考
振動に係る規制基準	計画地施設用地境界において 昼間：70 デシベル以下 夜間：65 デシベル以下	対象事業実施区域は振動規制法の規制地域外であるが、振動規制法に基づく特定工場に係る規制基準の第2種区域の値（敷地境界）を目標値として設定する。

9) 評価結果

(1) 環境への影響の緩和に係る評価

事業の実施にあたっては、「7) 環境保全措置の内容と経緯」に示したように、事業者としてできる限り環境への影響を緩和するため、「対策型設備機器の使用」、「吸音材の設置」といった環境保全措置を講じる計画である。

以上のことから、供用時における焼却施設の稼働振動による影響については、環境への影響の緩和に適合するものと評価する。

(2) 環境保全のための目標等との整合に係る評価

供用時における焼却施設の稼働振動の予測結果を表 5-3-43 に示す。

計画施設用地境界の最大地点において、環境保全のための目標値を満足している。

以上のことから、環境保全のための目標との整合は図られているものと評価する。

表5-3-43 環境保全のための目標との整合に係る評価結果（焼却施設の稼働振動）

単位：デシベル

予測地点	時間区分	予測値	環境保全のための目標
計画施設用地境界最大地点	昼間	45	昼間：70 以下 夜間：65 以下
	夜間	44	