

4 - 3 振 動

4-3 振動

4-3-1 調査

1) 調査項目

振動の調査項目等は以下に示すとおりとした。

表 4-3-1 振動の現地調査方法

区分	調査項目	調査頻度	調査方法
総合振動	振動レベル	4季/年 (日曜日, 火曜日から木曜日 の1日1回/季)	連続測定 [24時間連続] ※1
特定振動	振動レベル		連続測定 [24時間連続] ※1
道路交通振動	振動レベル		連続測定 [24時間連続] ※1
	地盤卓越振動数		大型車10台分の地盤卓越振動数 ※2
※1: 特定工場等において発生する振動の規制に関する基準に定める方法による。 ※2: 地盤卓越振動数は、1/3オクターブバンド分析器で振動加速度レベルが最大を示す周波数帯の中心周波数を読み取った。			

2) 調査地点

調査地点の選定理由等を表 4-3-2 に示す。調査地点位置については騒音と同様に図 4-2-1 及び図 4-2-2 に示した。

表 4-3-2 調査地点

調査項目	地点数	地点No.	調査地点位置及び選定理由	
特定振動	2	St. 1	北側境界線上	
		St. 2	西側境界線上	
総合振動	2	St. 3	西側	西 0.1km 地点
		St. 4	北側	北 0.1km 地点
道路交通振動	4	St. 5	堤防線の三叉路交差点	東 20m 地点
		St. 7	市道大豆島 304号線	北 60m 地点
		St. 8	市道松岡南線	西 300m 地点
		St. 9	市道大豆島 316号線	東 220m 地点
収集運搬車両の走行に伴う振動による影響の程度を把握するために、道路沿道における現状を把握する地点として選定した。				

3) 調査期間

調査期間は表 4-3-3 に示すとおりである。なお、秋季の平日調査において、11月10日21時以降に降雨があったため、調査を中断し、11月25日21時より平日調査を再開した。

表 4-3-3 調査実施期間

調査時期	実施期間	
夏季	平日	平成 21 年 7 月 7 日 (火) 6 時 ~ 8 日 (水) 6 時
	休日	平成 21 年 7 月 11 日 (土) 19 時 ~ 12 日 (日) 19 時
秋季	平日	平成 21 年 11 月 10 日 (火) 6 時 ~ 10 日 (火) 21 時 平成 21 年 11 月 25 日 (水) 21 時 ~ 26 日 (木) 6 時
	休日	平成 21 年 11 月 7 日 (土) 19 時 ~ 8 日 (日) 19 時
冬季	平日	平成 22 年 2 月 17 日 (水) 6 時 ~ 18 日 (木) 6 時
	休日	平成 22 年 1 月 30 日 (土) 19 時 ~ 31 日 (日) 19 時
春季	平日	平成 22 年 4 月 21 日 (水) 6 時 ~ 22 日 (木) 6 時
	休日	平成 22 年 4 月 24 日 (土) 19 時 ~ 25 日 (日) 19 時

4) 調査結果

(1) 総合振動・特定振動

調査結果を表 4-3-4 に示す。

St.1 地点は、対象事業実施区域の北側を通る市道松岡南線の道路交通振動の影響を受ける地点であったため 30dB 以上の振動が測定された。ただし、振動規制法に基づく道路交通振動に係る要請限度（第 2 種区域 昼間 70dB、夜間 65dB）を大幅に下回っている。

その他の地点については、すべての地点で 30dB 未満の結果となっていた。

表 4-3-4 総合振動・特定振動測定結果（80%レンジ上端値）

単位：dB

調査地点	調査時期	平日		休日	
		昼間 7時～19時	夜間 19時～7時	昼間 7時～19時	夜間 19時～7時
St.1	夏季	30	<30	<30	<30
	秋季	30	<30	<30	<30
	冬季	31	<30	<30	<30
	春季	30	<30	<30	<30
St.2	夏季	<30	<30	<30	<30
	秋季	<30	<30	<30	<30
	冬季	<30	<30	<30	<30
	春季	<30	<30	<30	<30
St.3	夏季	<30	<30	<30	<30
	秋季	<30	<30	<30	<30
	冬季	<30	<30	<30	<30
	春季	<30	<30	<30	<30
St.4	夏季	<30	<30	<30	<30
	秋季	<30	<30	<30	<30
	冬季	<30	<30	<30	<30
	春季	<30	<30	<30	<30

(2) 道路交通振動

調査結果を表 4-3-5 に示す。

交通振動の測定結果は、平日で 40dB 以下、休日は 36dB 以下であり、いずれの地点とも道路交通振動に係る要請限度を下回っていた。

表 4-3-5 道路交通振動測定結果 (80%レンジ上端値)

単位：dB

調査地点	調査時期	平日		休日		要請限度		
		昼間 7時～19時	夜間 19時～7時	昼間 7時～19時	夜間 19時～7時	昼間	夜間	地域の区分 (用途地域)
St. 5	夏季	40	<30	36	<30	70	65	第2種区域 (工業地域)
	秋季	40	33	35	31			
	冬季	38	32	33	31			
	春季	37	31	34	32			
St. 7	夏季	<30	<30	<30	<30	65	60	第1種区域 (第2種住居 地域)
	秋季	<30	<30	<30	<30			
	冬季	<30	<30	<30	<30			
	春季	<30	<30	<30	<30			
St. 8	夏季	33	<30	<30	<30	70	65	第2種区域 (工業地域)
	秋季	34	<30	<30	<30			
	冬季	33	<30	<30	<30			
	春季	33	<30	30	<30			
St. 9	夏季	35	<30	30	<30	70	65	第2種区域 (工業地域)
	秋季	37	<30	33	33			
	冬季	34	<30	36	36			
	春季	34	30	30	<30			

(3) 地盤卓越振動数

地盤卓越振動数の測定結果を表 4-3-6 に示す。

平均値で 24.3～28.5Hz であり、いずれの地点においても軟弱地盤の判断基準（地盤卓越振動数 15Hz 未満）を上回っていたことから、すべての地点が軟弱地盤ではないと判定される。

表 4-3-6 地盤卓越振動数測定結果

調査地点	平日 (Hz)				休日 (Hz)				平均
	夏季	秋季	冬季	春季	夏季	秋季	冬季	春季	
St. 5	33.2	30.9	29.0	24.3	28.4	27.4	25.2	29.6	28.5
St. 7	26.3	24.8	24.0	23.6	23.1	23.8	23.8	25.0	24.3
St. 8	21.5	22.9	23.9	24.7	22.0	21.2	22.0	32.5	23.8
St. 9	27.1	20.8	24.3	29.1	34.9	21.6	28.2	33.7	27.5

4-3-2 予測及び評価の結果

1) 予測の内容及び方法

振動の予測の内容及び方法に関する概要を表 4-3-7 に示す。

(1) 予測対象とする影響要因

予測は、工事による影響として「工事用機械の使用」及び「工事用資材等の搬入」、存在・供用による影響として「ごみの搬入・残さ等の搬出」及び「焼却施設の稼働」について行う。

なお、工事による影響のうち、「サンマリーンながの」を対象とする建築物の解体については、長野市の事業となり、本事業とは事業者が異なる。しかし、「サンマリーンながの」解体工事は計画施設の建設事業と連続的に行われるため、建築物規模から一般的な工法を想定したものを条件として設定し、影響の程度を把握することとした。

(2) 予測地点

予測地点は、現地調査地点を基本に行う。

(3) 予測対象時期

工事による影響については、対象事業に係る土木工事及び建設工事の施工が最盛期となる時点予測対象時期とする。存在・供用による影響については事業活動が通常の状態に達した時点予測対象時期とする。

「サンマリーンながの」解体工事と計画施設建設工事で稼働する工事用機械台数及び工事用資機材等運搬車両台数の比較を行ったところ、工事用機械台数、工事用資機材等運搬車両台数ともに計画施設建設工事のほうが多い。しかし、工事用機械の稼働による影響については、使用する作業機械の違いにより発生する振動レベルが異なることから、解体工事及び計画施設建設工事のそれぞれの最盛期を予測の対象とした。

工事用資機材運搬車両については、計画施設建設工事時の走行台数の方が多いため、計画施設建設工事のみを予測対象とした。

表 4-3-7 振動の予測方法

要 因		工事による影響					存在・供用による影響	
		運搬(機材・資材・廃材等)	掘削	建築物等撤去・廃棄	舗装工事・コンクリート工事	建築物の工事	自動車交通の発生	焼却施設の稼働
項 目	総合振動	○	○	△	○	○	—	○
	自動車交通振動	○	—	—	—	—	○	—
	建設作業振動	—	○	△	○	○	—	—
	工場振動	—	—	—	—	—	—	○
予測地点		アクセス道路沿道(現地調査地点)道路端及び周辺住居地域	敷地境界及び周辺住居地域			アクセス道路と想定される周囲幹線道路	敷地境界及び周辺住居地域(現地調査地点)	
予測時点		対象事業に係る解体工事、土木工事及び建設工事の施工が最盛期となるそれぞれの時点					対象事業の工事の完了後で事業活動が通常の状態に達した時点	
予測方法		対象事業に係る解体工事、土木工事、建設工事の工程、対象事業の内容、周辺の地形、建造物の状況及び土地利用の状況等を考慮して、伝搬理論計算式にて行う。						

2) 工事中の工事関係車両の影響

(1) 予測項目

予測項目は、工事に伴い発生する工事関係車両及び作業員の通勤車両（以下、工事関係車両）の走行による振動レベルとした。

(2) 予測地域及び地点

予測地域及び予測地点は、「4-2 騒音 2) 工事中の工事関係車両の影響」と同様とした。

(3) 予測対象時期

予測対象時期は、工事関係車両の走行による騒音の影響と同様とした。

また、工事は昼間に実施することから、予測対象時間帯は昼間の時間帯(7時～19時)とした。

(4) 予測方法

予測手順

工事関係車両の走行による振動の影響の予測手順を図 4-3-1 に示す。

工事関係車両の走行による振動の影響は、現況交通量のみが走行する「現況」の交通条件の場合と、現況交通量に工事関係車両が加わる「工事中」の交通条件の場合について、振動レベルを算出し、その増加量を予測し、影響を検討した。

なお、工事期間中も既存の長野市清掃センターは現在と同様の規模で稼働することから、既存の廃棄物搬出入車両等は現況交通量の中に含まれている。

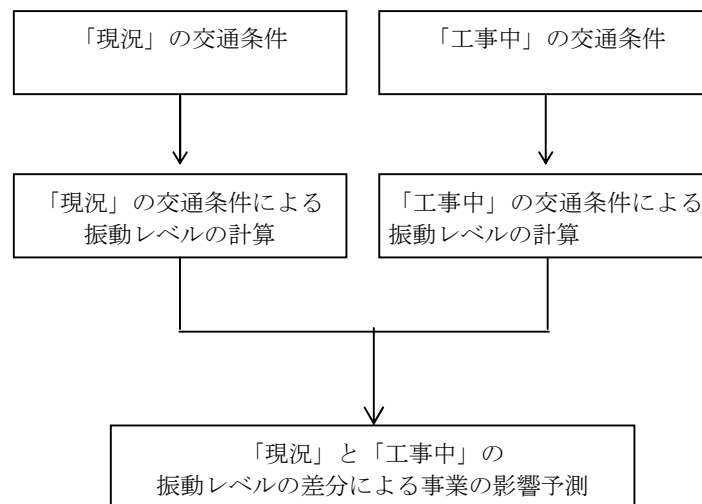


図 4-3-1 工事関係車両の走行による振動の影響予測手順

予測式

予測式は、「道路環境影響評価の技術手法 2007 改訂版」((財)道路環境研究所, 2007 年)に記載されている次式を用いた。

この予測式は一般的に広く道路交通に係る振動予測計算で用いられているものである。また、予測対象道路は単純な盛土構造の道路であり、特異な振動の発生や伝搬状況とはならないと考えられることから、この予測式の適用は妥当であると考えられる。

$$\Delta L = a \log_{10}(\log_{10} Q') - a \log_{10}(\log_{10} Q)$$

ここで、

ΔL : 「工事中」の振動レベルの増分(dB)

Q' : 「工事中」の交通条件の上乗せ時の 500 秒間の 1 車線当たりの等価交通量
(台/500 秒/車線)

$$Q' = (500/3600) \times \{N_L + K(N_H + N_{HC})\}/M$$

Q : 「現況」の交通条件の 500 秒間の 1 車線当たりの等価交通量(台/500 秒/車線)

$$Q = (500/3600) \times \{N_L + K \cdot N_H\}/M$$

N_L : 「現況」の小型車類時間交通量(台/時)

K_{NH} : 「現況」の大型車類時間交通量(台/時)

N_{HC} : 工事関係車両台数(台/時)

K : 大型車の小型車への換算係数

M : 上下車線合計の車線数

A : 定数

予測条件の設定

a. 交通量

交通量条件は、「4-2 騒音 2) 工事中の工事関係車両の影響」の予測と同様とした。

b. 走行速度

予測に用いた工事関係車両の走行速度は、「4-2 騒音 2) 工事中の工事関係車両の影響」に用いた条件と同様とした。

c. 道路条件

予測位置は官民境界とするが、盛土道路では、道路からの距離と振動レベルは道路の近傍では必ずしも単調には減少しないため、道路法尻から5mの地点に予測基準点を定める方法となる。そのため、予測基準点を予測地点として予測を行った。また、盛土道路であるため、振動発生源は盛土道路全体となる。

なお、道路断面が左右対称でないことから、予測地点は道路両側を対象とした。

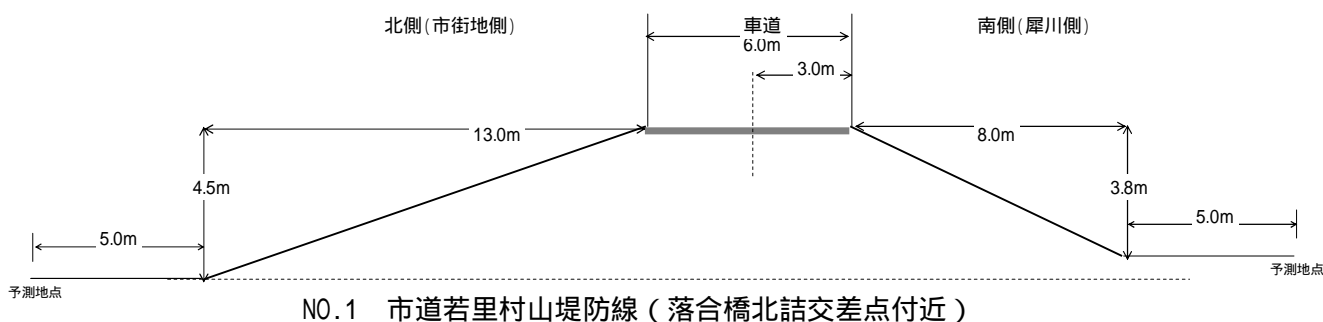


図 4-3-2 予測断面図

(5) 予測結果

工事関係車両の走行による振動の予測結果は表 4-3-8 に示すとおりとなった。

表 4-3-8 工事関係車両の走行による振動予測結果

単位：dB

予測地点		現況	工事中
NO.1 市道若里村山堤防線 (落合橋北詰交差点付近)	北側	45 (44.9)	46 (45.2)
	南側	45 (44.9)	46 (45.2)

注：予測値は、計算値の小数点以下第1位を切り上げた。

(6) 予測結果の信頼性

予測結果の信頼性に関わる予測条件の設定内容及び予測結果との関係について表 4-3-9 に整理した。

予測にあたっては、現時点で確定していない工事関係車両台数については環境影響が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ものとする。

表 4-3-9 予測の信頼性に関わる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	予測式は道路振動騒音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断面は単純な盛土道路であり、予測手法の適用は適切であると考えられる。
工事関係車両台数	工事関係車両台数は、工事の最盛期となる工事開始後12ヶ月目の台数が走行する条件とした。	最盛期の工事関係車両台数を予測条件としていることから、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

工事関係車両の走行による振動の影響を緩和するためには、発生源対策(交通量の分散、作業時間への配慮)などが考えられる。本事業の実施においては、できる限り環境への影響を緩和させるものとし、表 4-3-10 に示す環境保全措置を講じる。

このうち「住宅地を避けたルートの設定」については、予測の条件として採用している。(図 4-2-4 参照)

さらに、予測の段階で定量的な結果として反映できないものであるが、「搬入時間の分散」、「交通規制の遵守」という対策を実施する。

表 4-3-10 環境保全措置(工事関係車両の走行)

環境保全措置	環境保全措置の内容	環境保全措置の種類
住宅地を避けたルートの設定	工事関係車両走行ルートの設定にあたっては、住宅地への影響を及ぼさないように住宅地を避けたルートを設定する。	回避
搬入時間の分散	工事関係車両が集中しないよう搬入時期・時間の分散化に努める。	低減
交通規制の遵守	工事関係車両は、速度や積載量等の交通規制を遵守する。	低減

【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：実施規模また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、回復または復元すること等により、影響を修正する。

低 減：継続的な保護また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たり、または提供すること等により、影響を代償する。

(8) 評価方法

評価の方法は、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、振動の影響が、実行可能な範囲内でできる限り緩和されているかどうかを検討した。

また、予測結果が、表 4-3-11 に示す環境保全に関する目標と整合が図れているかどうかを検討した。環境保全に関する目標は、道路交通振動の要請限度のうち第 1 種区域における要請限度(昼間 65dB 以下)とした。

表 4-3-11 環境保全に関する目標(工事関係車両の走行)

環境保全に関する目標		備 考
振動規制法に基づく道路交通振動の要請限度(第 1 種区域)	65dB	昼 間 (午前 7 時～午後 7 時)

(9) 評価結果

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、予測の前提条件となる「住宅地を避けたルート設定」を行う。これにより工事関係車両の走行に伴う振動の住宅地への影響は回避できる。

さらに、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」、「交通規制の遵守」といった環境保全措置を実施する考えである。

「搬入時間の分散」は、工事関係車両の走行に伴う振動の短期的な影響を抑制するものである。また、「交通規制の遵守」は予測条件で示した走行速度を担保するものであるとともに、工事関係車両から発生する振動レベルを抑制するものである。これらの対策の実施により、工事関係車両の走行に伴う振動の影響は低減されるものとする。

以上のことから、工事関係車両の走行による振動の影響は、環境への影響の緩和に適合するものと評価する。

環境保全に関する目標との整合性に係る評価

工事関係車両の走行による振動レベルの予測結果は、表 4-3-12 に示すとおり、環境保全に関する目標を満足している。

このことから、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 4-3-12 環境保全に関する目標との整合性に係る評価結果(工事関係車両の走行)

単位：dB

予測地点	予測値	環境保全に関する目標
NO. 1 市道若里村山堤防線 (落合橋北詰交差点付近)	46	65 以下

3) 工事中の建設作業による影響

(1) 予測項目

予測項目は、建設機械の稼働による振動レベルとした。

(2) 予測地域及び地点

予測地域及び予測地点は、「4-2 騒音 3) 工事中の建設作業による影響」と同様とした。

(3) 予測対象時期

予測対象時期は、「サンマリーンながの」の解体工事及び施設建設工事のそれぞれの最盛期を建設機械の稼働による振動が最大になると想定し、解体工事開始から3ヶ月目及び施設建設工事開始から12ヶ月目とした。

また、工事は昼間に実施することから、予測対象は昼間の時間帯とした。

(4) 予測方法

予測手順

「道路環境影響評価の技術手法 2007 改訂版」((財)道路環境研究所, 2007 年)に示される建設作業に伴って発生する振動の予測手法に基づき行った。建設機械の稼働による振動の影響の予測手順を図 4-3-3 に示す。

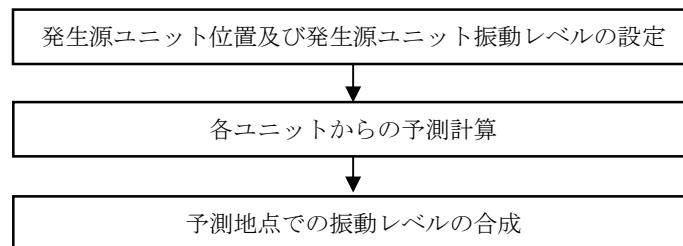


図 4-3-3 建設機械振動の予測手順

予測式

予測式は、「道路環境影響評価の技術手法 2007 改訂版」((財)道路環境研究所, 2007 年)に記載されている、各ユニットからの振動レベルの予測式を用いた。

また、内部減衰係数は、対象事業実施区域周辺のボーリング調査結果(図 4-7-8(1), (2))から、一律に未固結地盤(ローム、シルト、粘土質、砂礫質)の 0.01 とした。

$$L(r) = L(r_0) - 15 \log_{10}(r/r_0) - 8.68\alpha(r - r_0)$$

ここで、 $L(r)$: 予測地点における振動レベル(dB)

$L(r_0)$: 基準点における振動レベル(dB)

r : ユニットの稼働位置から予測地点までの距離(m)

r_0 : ユニットの稼働位置から基準点までの距離(5m)

α : 内部減衰係数 (0.01)

予測条件の設定

a. 建設機械の配置

建設機械の配置は「4-2 騒音 3) 工事中の建設作業による影響」と同様とした。

b. 建設機械の基準点振動レベル

各ユニットの基準点振動レベルは、表 4-3-13(1), (2)に示すとおり設定した。

表 4-3-13(1) 建設機械ユニットの基準点振動レベル(解体工事)

NO	機械名称	規格	基準点振動レベル (dB)	
			台数	
1	バックホウ	1.2m ³	2	61
2	バックホウ	0.7m ³	2	57
3	クローラクレーン	45t	1	40
4	高所作業車*	24m	1	40
5	トラッククレーン	25t	1	40

出典：低騒音型・低振動型建設機械の指定に関する規程

*：高所作業車については上記規程にないためトラッククレーンの値を用いた。

表 4-3-13(2) 建設機械ユニットの基準点振動レベル(建設工事)

NO	機械名称	規格	基準点振動レベル (dB)		出典	備考
			台数			
1	バックホウ	0.25m ³	1	54	1	
2	バックホウ	0.7m ³	4	57	1	
3	ラフタークレーン	25t	2	40	1	
4	ラフタークレーン	50t	3	40	1	
5	クローラクレーン	150t	5	40	1	
6	クローラクレーン	300t	1	40	1	
7	コンクリートポンプ車	油圧ピストン式	2	68	1	
8	ダンプトラック	11t	5	68	2	アイドリング時

出典 1：低騒音型・低振動型建設機械の指定に関する規程

出典 2：「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)日本建設機械化協会)

c. 暗振動

暗振動レベルは、現地調査結果の昼間の振動レベル(L₁₀)とした。

表 4-3-14 予測地点の暗振動レベル

単位：dB

予測地点 (現況調査地点)	暗振動レベル (測定時期)
NO.1 西側敷地境界 (St.2)	<30 (全季)
NO.2 近接民家 (St.1)	31 (冬季)

(5) 予測結果

予測地点における建設作業振動の予測結果は表 4-3-15(1)、(2)及び図 4-3-4(1)、(2)に示すとおりとなった。

なお、犀川堤防以南については土質が異なると想定されるため等振動線を点線で表記した。

表 4-3-15(1) 建設機械の稼働による振動予測結果(解体工事)

単位：dB

NO	予測地点	時間帯	暗振動	寄与値 (工事作業振動)	予測値
1	西側敷地境界 (St. 2)	昼	<30	47.6	48 (47.6)
2	近接民家 (St. 1)	昼	31	29.5	34 (33.3)

注：暗振動レベルが<30dB の場合は、30dB として寄与値と合成した。

予測値は、計算値の小数点以下第 1 位を切り上げた。

表 4-3-15(2) 建設機械の稼働による振動予測結果(建設工事)

単位：dB

NO	予測地点	時間帯	暗振動	寄与値 (工事作業振動)	予測値
1	西側敷地境界 (St. 2)	昼	<30	56.0	56 (56.0)
2	近接民家 (St. 1)	昼	31	43.7	44 (43.9)

注：暗振動レベルが<30dB の場合は、30dB として寄与値と合成した。

予測値は、計算値の小数点以下第 1 位を切り上げた。

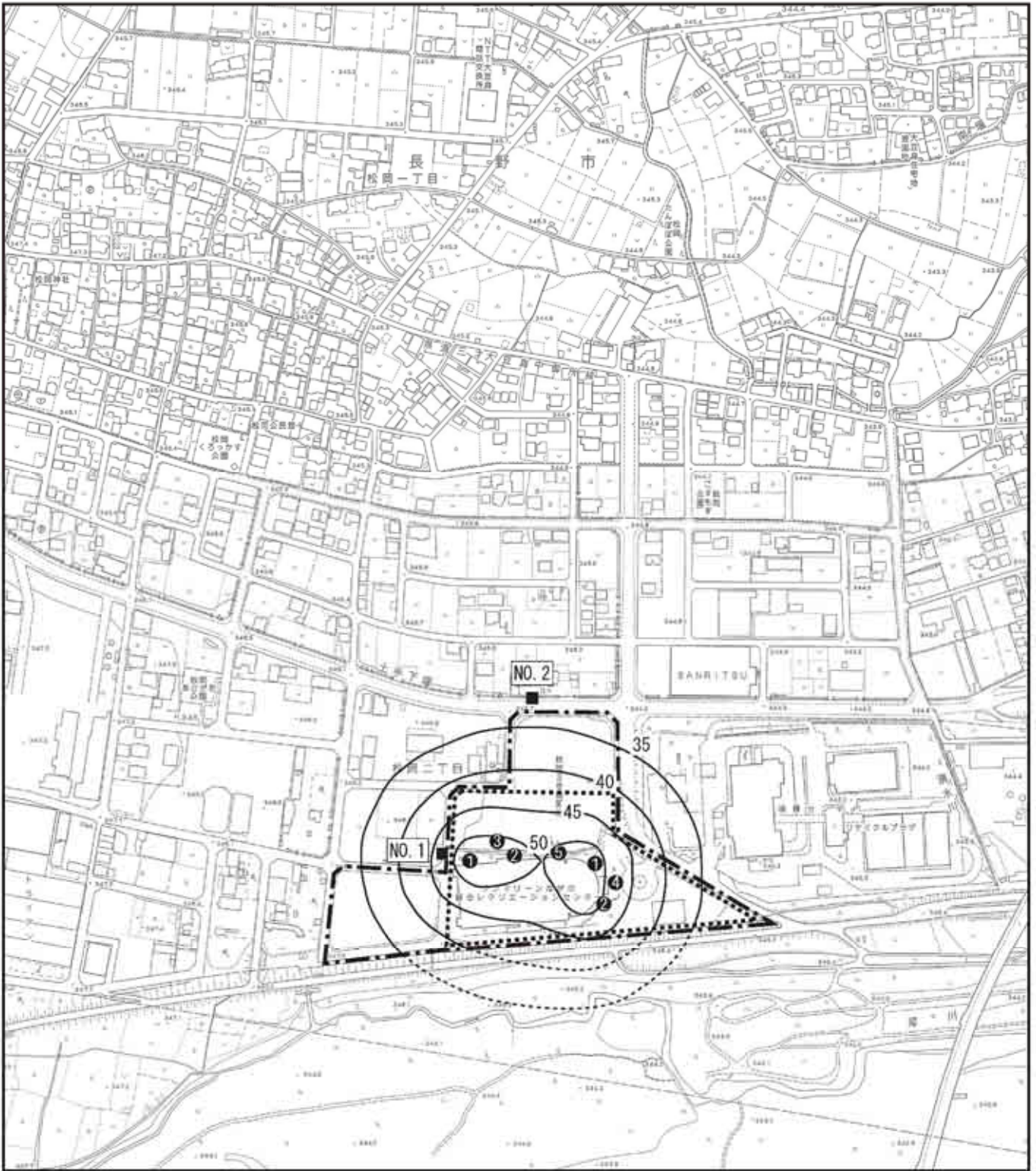
(6) 予測結果の信頼性

予測結果の信頼性に関わる予測条件の設定内容及び予測結果との関係について表 4-3-16 に整理した。

予測にあたっては、現時点で確定していない建設機械の稼働台数については環境影響が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ものとする。

表 4-3-16 予測の信頼性に関わる条件設定内容と予測結果との関係

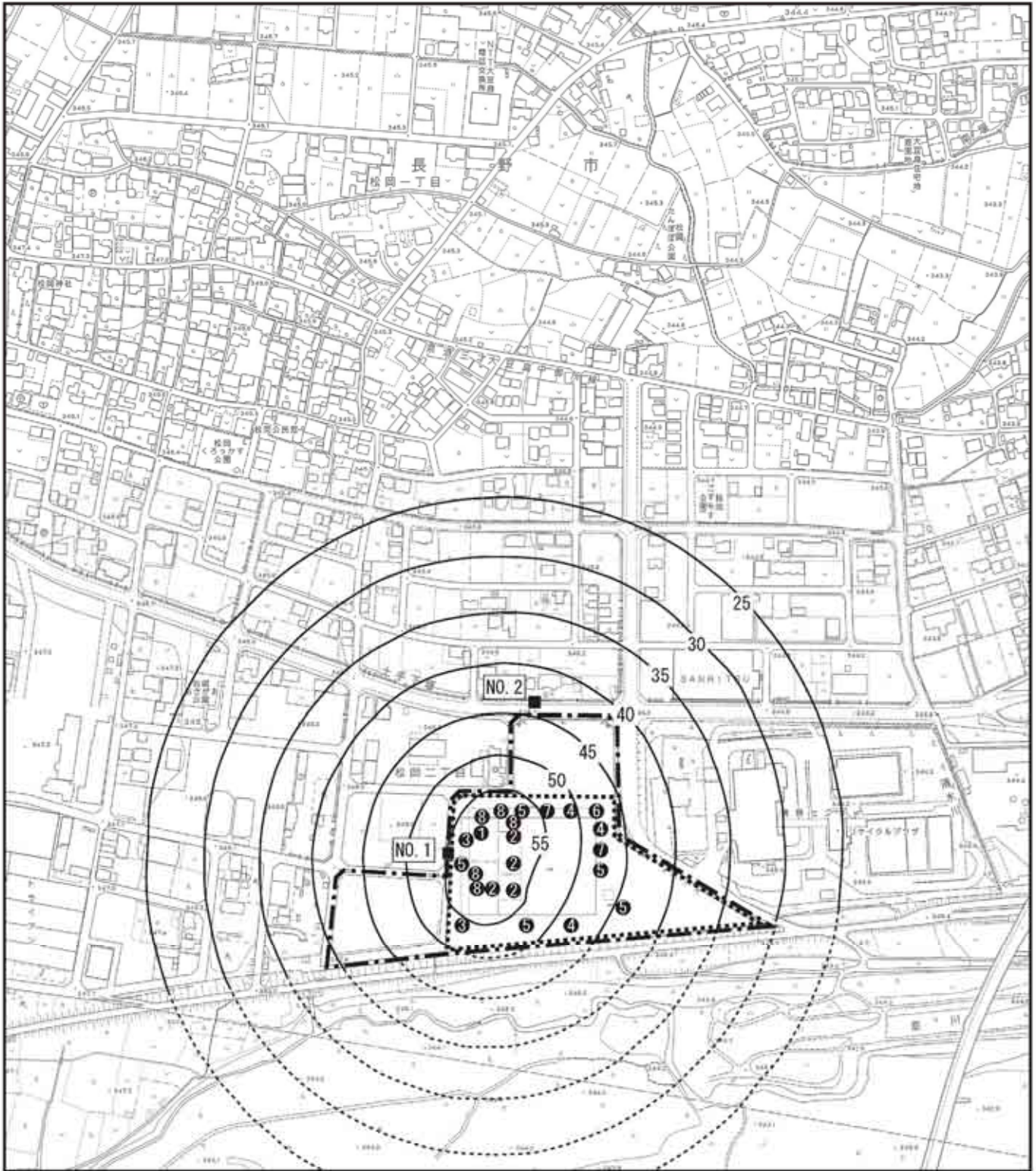
項目	設定内容	予測結果との関係
予測計算式	予測式は建設作業振動の予測に一般的に用いられている式であり、解体時においても適用できるものである。	対象地域の地形は平坦であり、また対象とする作業機械も一般的なものであり予測式の適用は妥当であるとする。
暗振動レベル	暗振動レベルは現地調査結果を用いた。	対象事業実施区域周辺における暗振動を予測結果に含んでおり、予測結果は妥当であるとする。
建設機械台数	解体工事においては、最盛期となる工事開始から 3 ヶ月目の作業機械台数を採用した。また、建設工事においては、最盛期となる工事開始から 12 ヶ月目の建設機械台数を採用した。	最盛期の建設機械台数が稼働する条件とし、かつ工事区域境界に近い位置に配置していることから、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する。








凡 例	
	対象事業実施区域
	工事区域(外周に仮囲い h=3m)
	建設機械位置(番号は表4-3-13(1)に対応)
	予測地点
	等振動線(dB)(堤防盛土以南は点線とした)



図4-3-4(1) 建設機械の稼働による寄与レベル予測結果(解体工事)



凡 例	
	対象事業実施区域
	工事区域(外周に仮囲い h=3m)
	建設機械位置(番号は表4-3-13(2)に対応)
	予測地点
	等振動線(dB)(堤防盛土以南は点線とした)

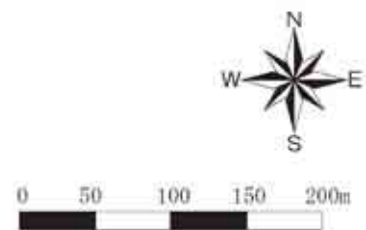


図 4-3-4(2) 建設機械の稼働による寄与レベル予測結果(建設工事)

(7) 環境保全措置の内容と経緯

建設機械の稼働による振動の影響を緩和するためには、大別すると、①発生源対策(低振動機械の使用)、②伝搬経路対策(防振溝の設置)、③工事作業対策(作業方法、作業時間への配慮、工法の選定)の実施などが考えられる。本事業の実施においては、できる限り環境への影響を緩和させるものとし、表 4-3-17 に示す環境保全措置を講じる。

このうち、「低振動型機械の使用」については、予測の条件として採用している。(表 4-3-13) さらに、事業者としてできる限り環境への影響を緩和するため、「建設機械稼働時間の遵守」、といった環境保全措置を実施する考えである。

また、サンマリーンながの解体工事にあっても、本事業と同様の環境保全対策を講じるよう解体工事実施者である長野市に要請していく。

表 4-3-17 環境保全措置(建設機械の稼働)

環境保全措置	環境保全措置の内容	環境保全措置の種類
低振動型機械の使用	建設機械は、低振動型の建設機械の使用に努める。	最小化
建設機械の稼働時間の遵守	早朝・夜間及び日曜日は、振動を発生させる作業は原則実施しない。	最小化

【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：実施規模また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、回復または復元すること等により、影響を修正する。

低減：継続的な保護また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、または提供すること等により、影響を代償する。

(8) 評価方法

評価の方法は、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、振動の影響が、実行可能な範囲内でできる限り緩和されているかどうかを検討した。

また、予測結果が、表 4-3-18 に示す環境保全に関する目標と整合が図れているかどうかを検討した。

表 4-3-18 環境保全に関する目標 (建設機械の稼働)

環境保全に関する目標		備考
振動規制法に定められる特定建設作業に伴って発生する振動の規制に関する基準	75 dB	対象事業実施区域の敷地境界における基準値
人が振動を感じ始めるとされる感覚閾値	55 dB	——

(9) 評価結果

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、予測の前提条件となる「低振動型機械の使用」を実施する。

さらに、事業者としてできる限り環境への影響を緩和するため、「建設機械の稼働時間の遵守」を実施する考えである。

「低振動型機械の使用」は振動の発生を抑制するものであることから、環境への影響は最小化される。また、「建設機械の稼働時間の遵守」は、静穏が求められる早朝、深夜及び休日に振動を発生させないことによって、環境への影響を最小化するものである。

以上のことから、建設機械の稼働による振動の影響は、環境への影響の緩和に適合するものと評価する。

環境保全に関する目標との整合性に係る評価

予測地点の予測結果は、表 4-3-19 に示すとおり、環境保全に関する目標を満足している。

このことから、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。

ただし、工事工程及び使用する建設機械種別・台数については現時点では未確定であり、工事時に稼働する建設機械が予測条件と異なる場合が考えられる。そのため、工事の実施に際しては、事後調査を行い、工事が環境に影響を及ぼしていることが確認された場合には、適切な対策を実施することとする。

表 4-3-19 環境保全に関する目標との整合性に係る評価結果(建設機械の稼働)

単位：dB

予測地点	対象	予測値	環境保全に関する目標
NO.1 西側敷地境界 (St.2)	特定作業(L ₁₀)	56 (建設工事)	75 以下
NO.2 近接民家 (St.1)	人が振動を感じ始めるとされる感覚閾値	44 (建設工事)	55 以下

4) 存在・供用時の廃棄物搬出入車両等による影響

(1) 予測項目

予測項目は、焼却施設稼働時において、廃棄物搬入車両及び焼却灰等搬出車両（以下、廃棄物搬出入車両等）の走行による振動レベルとした。

(2) 予測地域及び地点

予測地域及び予測地点は、「4-2 騒音 4) 存在・供用時の廃棄物搬出入車両等による影響」と同様とした。

(3) 予測対象時期

予測対象時期は、「4-2 騒音 4) 存在・供用時の廃棄物搬出入車両等による影響」と同様とした。

(4) 予測方法

予測手順

廃棄物搬出入車両等による振動の影響の予測手順を図 4-3-5 に示す。

予測は、現況交通量のみが走行する「現況」の交通条件の場合と、現況交通量に供用時に増加する廃棄物搬出入車両等が加わる「供用時」の交通条件の場合について、振動伝搬式により道路端における振動レベルを求め、その差から「供用時」の振動レベルの増加量を算出するものとした。

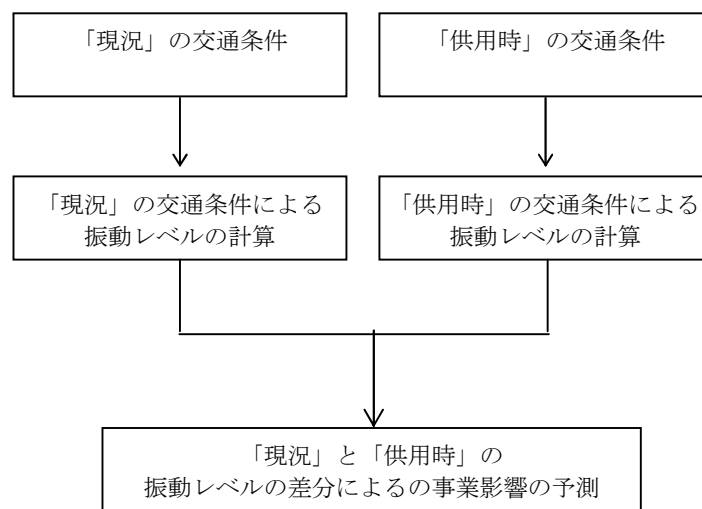


図 4-3-5 廃棄物搬出入車両等による振動の影響予測手順

予測式

予測式は、「道路環境影響評価の技術手法 2007 改訂版」((財)道路環境研究所, 2007 年)に記載されている次式を用いた。

予測手法は一般的に広く道路交通に係る振動予測計算で用いられており、予測対象道路は単純な平面構造または盛土構造の道路であり、特異な振動の発生や伝搬状況とはならないと考えられることから、上記予測式の適用は妥当であるとする。

$$\Delta L = a \log_{10}(\log_{10} Q') - a \log_{10}(\log_{10} Q)$$

ここで、

ΔL : 「供用時」の振動レベルの増分(dB)

Q' : 「供用時」の 500 秒間の 1 車線当たりの等価交通量(台/500 秒/車線)

$$Q' = (500/3600) \times \{N_L + K(N_H + N_{HC})\} / M$$

Q : 「現況」の 500 秒間の 1 車線当たりの等価交通量(台/500 秒/車線)

$$Q = (500/3600) \times \{N_L + K \cdot N_H\} / M$$

N_L : 「現況」の小型車類時間交通量(台/時)

K_{NH} : 「現況」の大型車類時間交通量(台/時)

N_{HC} : 「供用時」の廃棄物搬出入車両等の増加台数(台/時)

K : 大型車の小型車への換算係数

M : 上下車線合計の車線数

A : 定数

予測条件の設定

a. 交通量

交通量条件は、「4-2 騒音 4) 存在・供用時の廃棄物搬出入車両等による影響」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、「4-2 騒音 4) 存在・供用時の廃棄物搬出入車両等による影響」の予測と同様とした。

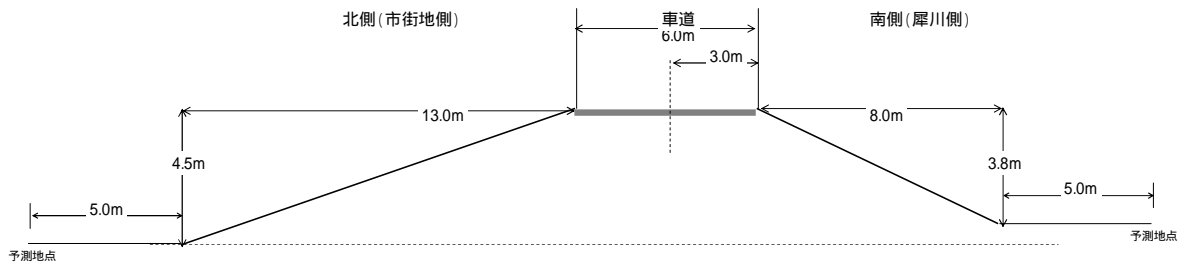
c. 道路条件

予測対象道路の予測断面図を図 4-3-6 示す。

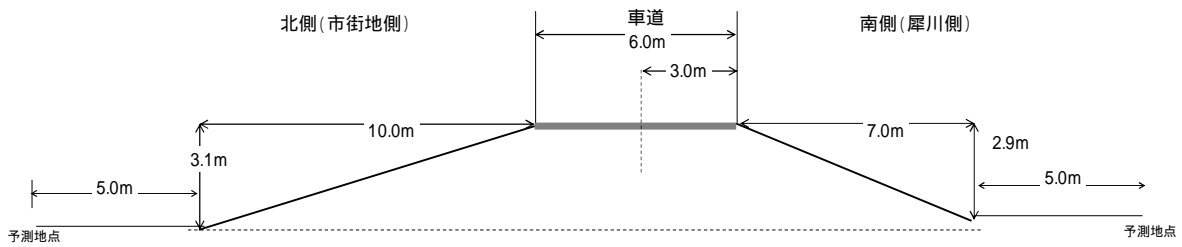
振動発生源は盛土道路 (NO. 1、NO. 2) の場合は盛土道路全体、平面道路 (NO. 3~5) の場合は最外車線中心とした。

予測位置は盛土道路については法尻より 5m 地点、平面道路については官民境界が最外車線中心より 5m 以内の場合は最外車線中心より 5m 地点、官民境界が最外車線中心より 5m 以遠の場合は官民境界とした。

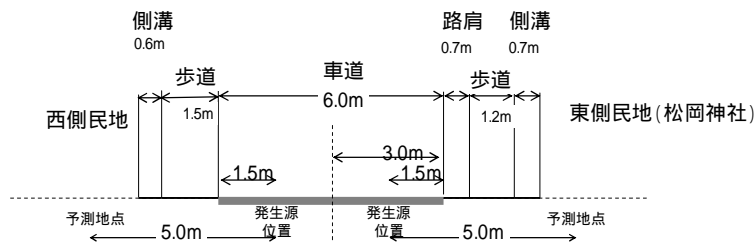
ただし、NO. 4 及び NO. 5 は南側が対象事業実施区域または既設の長野市清掃センターであることから予測対象としなかった。



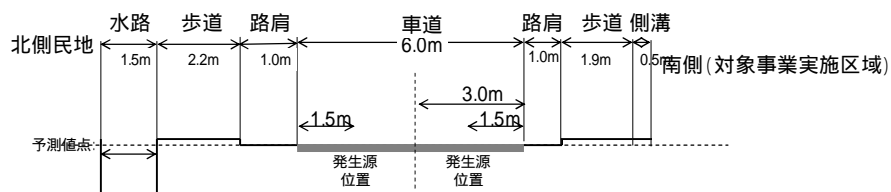
NO.1 市道若里村山堤防線（落合橋北詰交差点付近）



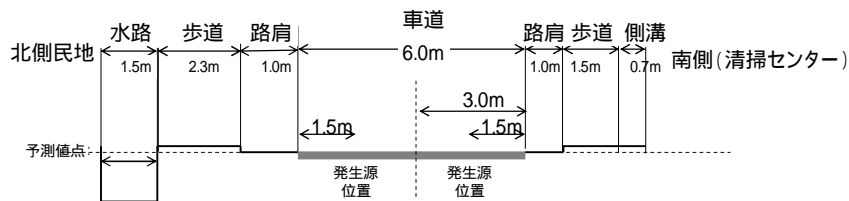
NO.2 市道若里村山堤防線（対象事業実施区域 西側）



NO.3 市道松岡南線（松岡神社）



NO.4 市道松岡南線（対象事業実施区域北）



NO.5 市道大豆島 316 号線（清掃センター北）

図 4-3-6 予測断面図

(5) 予測結果

廃棄物搬出入車両等の走行による振動の予測結果は表 4-3-20 に示すとおりとなった。

表 4-3-20 廃棄物搬出入車両等の発生による振動レベルの予測結果
単位：dB

予測地点		現況	供用時
NO.1 市道若里村山堤防線 (落合橋北詰交差点付近)	北側	45 (44.9)	46 (45.1)
	南側	45 (44.9)	46 (45.1)
NO.2 市道若里村山堤防線 (対象事業実施区域西)	北側	44 (43.9)	44 (44.0)
	南側	44 (43.9)	44 (44.0)
NO.3 市道松岡南線 (松岡神社)	北側	48 (48.0)	48 (48.0)
	南側	48 (48.0)	48 (48.0)
NO.4 市道松岡南線 (対象事業実施区域北)	北側	49 (48.9)	49 (48.9)
NO.5 市道大豆島 316 号線 (清掃センター北)	北側	44 (43.9)	44 (43.9)

注：予測値は、計算値の小数点以下第 1 位を切り上げた。

(6) 予測結果の信頼性

予測結果の信頼性に関わる予測条件の設定内容及び予測結果との関係について表 4-3-21 に整理した。

予測にあたっては、廃棄物搬出入車両等の台数については、環境影響が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ものとする。

表 4-3-21 予測の信頼性に関わる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
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断面は単純な平面道路または盛土道路であり、予測手法の適用は適切であるとする。
廃棄物搬出入車両等の台数	廃棄物搬入車両台数は「ごみ処理広域化基本計画」（平成23年2月 長野広域連合）の計画、最も処理量が多くなる平成26年度において、各地域から搬入される台数を設定した。また、廃棄物搬出入車両等の台数については、平日の最大と想定される台数が1年間（365日）走行するものとした。	最も処理量が多くなる年度を想定し、走行台数についても最大となる条件としていることから、予測結果については影響が最大となる条件を考慮しているとする。

(7) 環境保全措置の内容と経緯

廃棄物搬出入車両等の走行による振動の影響を緩和するためには、大別すると①発生源対策（過積載の防止、交通量の分散、作業時間への配慮）が考えられる。本事業の実施においては、できる限り環境への影響を緩和させるものとし、表 4-3-22 に示す環境保全措置を講じる。

供用時における廃棄物搬出入車両等のうち、計画施設供用時に新たに収集地域として加わる長野市（豊野分）、須坂市、高山村、信濃町、飯綱町分については、住宅地を避けたルート設定とする。この「住宅地を避けたルートの設定」は、予測の条件として採用している。（「4-2 騒音」表 4-2-27(2)を参照）

さらに、予測の段階で定量的な結果として反映できないものであるが、「交通規制の遵守の要請」という対策を実施する。

表 4-3-22 環境保全措置(廃棄物搬出入車両等の走行)

環境保全措置	環境保全措置の内容	環境保全措置の種類
住宅地を避けたルートの設定	新たに収集地域として加わる地域からの廃棄物搬出入車両等の走行ルートの設定にあたっては、住宅地への影響を及ぼさないように、対象事業実施区域周辺の住宅地を避けたルートを設定する。	回避
交通規制の遵守	廃棄物搬入は、速度や積載量等の交通規制を遵守する。	低減

【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：実施規模また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、回復または復元すること等により、影響を修正する。

低 減：継続的な保護また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たり、または提供すること等により、影響を代償する。

(8) 評価方法

評価の方法は、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、振動の影響が、実行可能な範囲内でできる限り緩和されているかどうかを検討した。

また、予測結果が、表 4-3-23 に示す環境保全に関する目標と整合が図れているかどうかを検討した。

表 4-3-23 環境保全に関する目標(廃棄物搬出入車両等の走行)

環境保全に関する目標		備 考
振動規制法に基づく道路交通振動の要請限度（第1種区域）	65dB	昼 間 (午前7時～午後7時)

(9) 評価結果

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、環境保全措置を実施する考えであり、予測の前提条件として新たに収集地域として加わる地域からの廃棄物搬入車両の走行について「住宅地を避けた搬入ルートの設定」を行う。これにより、事業の実施に伴い増加する廃棄物搬入車両の走行に伴う振動の対象事業実施区域周辺住宅地へ

の影響は回避できる。

さらに、事業者としてできる限り環境への影響を緩和するため、「交通規制の遵守の要請」といった環境保全措置を実施する考えである。

「交通規制の遵守の要請」は、予測条件で示した走行速度を担保するものであるとともに、廃棄物搬出入車両等の走行に伴う振動を抑制するものであることから、環境への影響は低減されると考える。

以上のことから、廃棄物搬出入車両等の走行による振動の影響は、環境への影響の緩和に適合するものと評価する。

環境保全に関する目標との整合性に係る評価

廃棄物搬出入車両等の走行による振動レベルの予測結果は、表 4-3-24 に示すとおり、環境保全に関する目標を満足している。

このことから、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 4-3-24 環境保全に関する目標との整合性に係る評価結果(廃棄物搬出入車両等の走行)

単位：dB

予 測 地 点		予 測 値	環境保全に関する 目 標
NO.1 市道若里村山堤防線 (落合橋北詰交差点付近)	北側	46	65 以下
	南側	46	
NO.2 市道若里村山堤防線 (対象事業実施区域西)	北側	44	
	南側	44	
NO.3 市道松岡南線 (松岡神社)	北側	48	
	南側	48	
NO.4 市道松岡南線 (対象事業実施区域北)	北側	49	
NO.5 市道大豆島 316 号線 (清掃センター北)	北側	44	

5) 存在・供用時の施設の稼働による影響

(1) 予測項目

予測項目は、施設の稼働による振動レベルとした。

(2) 予測地域及び地点

予測地域及び地点は、「4-2 騒音 5)施設の稼働による騒音の影響」と同様とした。

(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

予測手順

施設の稼働による振動の影響の予測手順を図 4-3-7 に示す。

施設稼働振動は、施設の発生源振動レベルを設定し、予測地点での合成振動レベルを予測した。

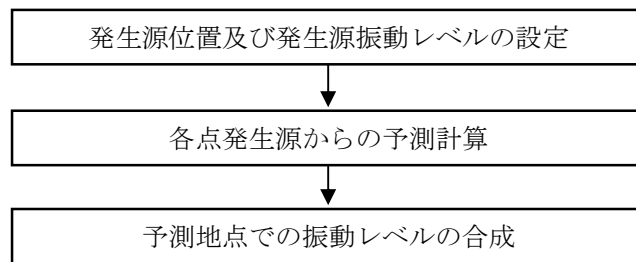


図 4-3-7 施設稼働振動の予測手順

予測式

予測式は、振動源からの距離により減衰する伝播理論計算式を用いた。

この予測式は一般的に広く振動予測計算で用いられているものである。また、本施設は振動の発生に対して特殊な施設ではなく、特異な振動の発生や伝搬状況とはならないと考えられることから、この予測式の適用は妥当であるとする。

$$L(r) = L(r_0) - 15 \log_{10}(r/r_0) - 8.68\alpha(r - r_0)$$

ここで、 $L(r)$: 予測地点における振動レベル (dB)

$L(r_0)$: 予測基準点における振動レベル (dB)

r : 振動源位置から予測地点までの距離 (m)

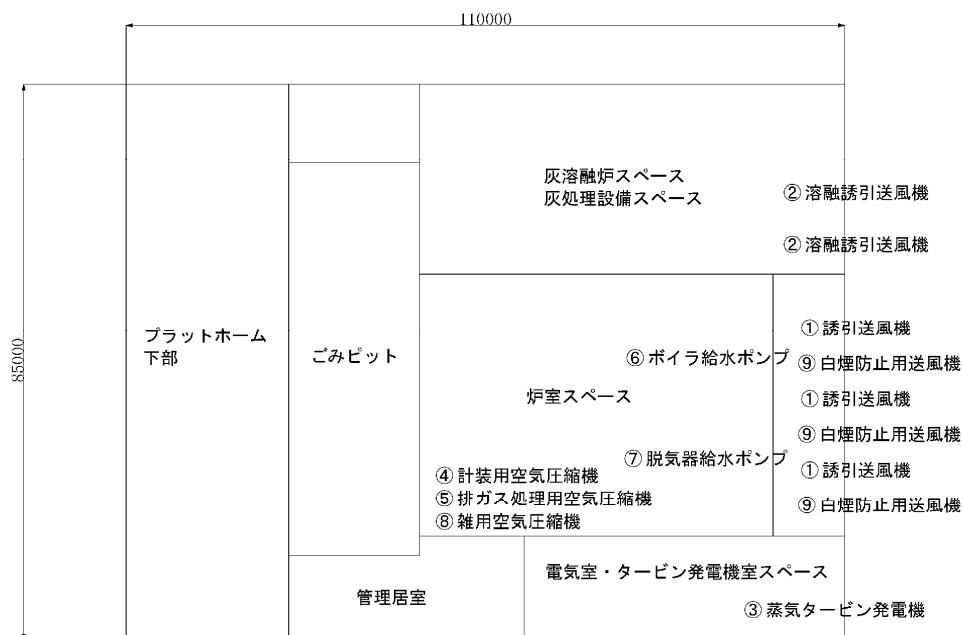
r_0 : 振動源位置から基準点までの測定距離 (m)

α : 内部減衰係数 (0.01)

予測条件の設定

a. 振動発生源の配置及び基準点振動レベル

振動発生源の設定位置を図 4-3-8 に示す。



注：番号は表 4-3-25 の番号と対応とする

図 4-3-8 振動発生源位置図

b. 振動発生源の基準点振動レベル

各機器の基準点振動レベルは、表 4-3-25 に示すとおり設定した。

表 4-3-25 施設内機器類の基準点振動レベル

No.	機器名称	運転台数 [台]	基準点振動レベル [dB]
1	誘引送風機	3	60
2	溶融誘引送風機	2	60
3	蒸気タービン発電機	1	76
4	計装用空気圧縮機	1	60
5	排ガス処理用空気圧縮機	1	60
6	ボイラ給水ポンプ	3	60
7	脱気器給水ポンプ	1	55
8	雑用空気圧縮機	1	60
9	白煙防止用送風機	3	50

注：表中の値は、メーカー提供資料による機側 1m における測定値

c. 暗振動

暗振動レベルは、現地調査結果の昼間の振動レベル(L₁₀)とした。

表 4-3-26 予測地点の暗振動レベル

単位：dB

NO	予測地点（現況調査地点）	暗振動レベル （測定時期）
NO.1	西側敷地境界（St. 2）	<30（全季）
NO.2	近接民家（St. 1）	31（冬季）

(5) 予測結果

敷地境界地点における施設の稼働による振動の予測結果は表 4-3-26 及び図 4-3-11 に示すとおりとなった。

表 4-3-26 施設の稼働による振動予測結果

単位：dB

NO	予測地点（現況調査地点）	時間帯	暗振動レベル （測定時期）	寄与値 （距離減衰後 施設稼働振動）	予測値
NO.1	西側敷地境界（St. 2）	昼間	<30（全季）	49.8	50（49.8）
		夜間	<30（全季）		50（49.8）
NO.2	近接民家（St. 1）	昼間	31（秋季）	39.4	40（40.0）
		夜間	<30（全季）		40（39.9）

注：予測地点の番号は、現地調査地点と同じ番号としている。
暗振動レベルが<30dB の場合は、30dB として寄与値と合成した。
予測値は、計算値の小数点以下第 1 位を切り上げた。

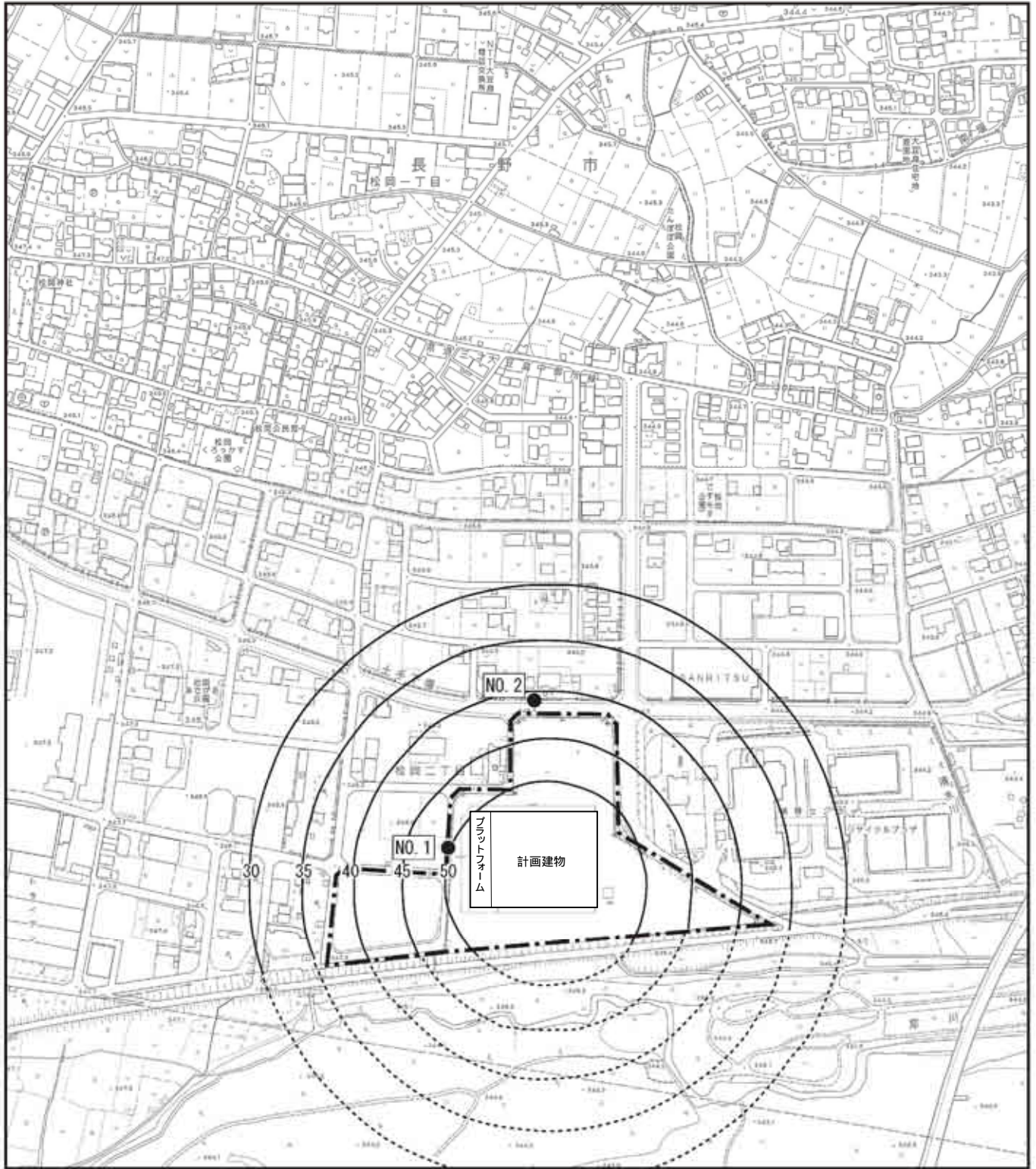
(6) 予測結果の信頼性

予測結果の信頼性に関わる予測条件の設定内容及び予測結果との関係について表 4-3-27 に整理した。

予測にあたっては、施設・設備等について現時点で確定していないものであるが、想定する設備・機械の中で影響が最大と思われ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ものとする。

表 4-3-27 予測の信頼性に関わる条件設定内容及び予測結果との関係

項目	設定内容	予測結果との関係
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。	対象地域の地形は平坦であり、また対象とする設備・機器は一般的なものであり予測式の適用は妥当であるとする。
暗振動レベル	暗振動レベルは現地調査結果を用いた。	対象事業実施区域周辺における暗振動を予測結果に含んでおり、予測結果は妥当であるとする。
振動伝搬経路	設備・機械から発生する振動が直接地盤に伝わる条件とした。	振動レベルを減衰させる防振ゴム、施設建物等の伝搬経路を考慮していないことから、影響が大きくなる条件となっていると考えられる。



凡 例	
	対象事業実施区域
	予測地点
	等振動線 (dB) (堤防盛土以南は点線とした)



図 4-3-11 施設の稼働による寄与レベル予測結果

(7) 環境保全措置の内容と経緯

施設稼働による振動の影響を緩和するためには、大別すると、①発生源対策(低振動機械の使用等)、②伝搬経路対策(防振溝の設置等)などが考えられる。

本事業の実施においては表 4-3-28 に示す環境保全措置を実施することとしている。

表 4-3-28 環境保全措置(施設の稼働)

環境保全措置	環境保全措置の内容	環境保全措置の種類
振動レベルの低減(計画値の設定)	法規制値より厳しい計画値の設定	最小化
振動発生機器の適切な防振措置	振動発生機器に対しては、防振ゴム設置等の振動防止対策を実施する。	低減
機器類の定期的な管理	定期的に機械及び施設装置の点検を行い、異常の確認された機器類はすみやかに修理、交換し、機器の異常による大きな振動の発生を未然に防ぐ。	低減

【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：実施規模また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、回復または復元すること等により、影響を修正する。

低減：継続的な保護また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、または提供すること等により、影響を代償する。

(8) 評価方法

評価の方法は、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、振動の影響が、実行可能な範囲内でできる限り緩和されているかどうかを検討した。

また、予測結果が、表 4-3-29 に示す環境保全に関する目標と整合が図れているかどうかを検討した。

環境保全に関する目標値として、敷地境界地点に対しては、振動規制法に基づく特定工場等において発生する振動の規制に関する基準の第1種区域に相当する基準値を、近接民家については人が振動を感じ始めるとされる感覚閾値(55dB)を目標値とした。

表 4-3-29 環境保全に関する目標(施設の稼働)

環境保全に関する目標			備考
振動規制法に基づく特定工場等において発生する振動の規制に関する基準(第1種区域)	昼間	65 dB	事業者として自主的に定めた環境管理上の目標値
	夜間	60 dB	
〔参考〕 振動規制法に基づく特定工場等において発生する振動の規制に関する基準(第2種区域)	昼間	70 dB	対象事業実施区域の敷地境界における基準値
	夜間	65 dB	
人が振動を感じ始めるとされる感覚閾値	昼間・夜間	55 dB	—

(9) 評価結果

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」に示した環境保全措置を実施する。

予測の前提条件として「振動レベルの低減(計画値の設定)」を行うことで、環境への影響を最小化できる。

さらに、事業者としてできる限り環境への影響を低減するため、「防振対策の実施」、「機器類の定期的な管理」を行う。これらの環境保全策は、振動の発生を抑制するものであることから、振動の影響は低減される。

以上のことから、施設稼働に伴う振動の影響は、環境への影響の緩和に適合するものと評価する。

環境保全に関する目標との整合性に係る評価

予測地点における予測結果は、表 4-3-30 に示すとおり、環境保全に関する目標を満足している。

このことから、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。

ただし、施設の詳細な設備・機器については現時点では未確定であり、存在・供用時に稼働する設備・機器の種別、配置等が予測条件と異なる場合が考えられる。そのため、施設の稼働に際しては、事後調査を行う。施設の稼働に伴う振動が周辺環境に影響を及ぼしていることが確認された場合には、適切な対策を実施することとする。

表 4-3-30 環境保全に関する目標との整合性に係る評価結果(施設の稼働)

単位：dB

予測地点	対象	予測値		環境保全に関する目標
		昼間	夜間	
NO.1 西側敷地境界(St. 2)	振動規制法に基づく特定工場等において発生する振動の規制に関する基準(第1種区域)	昼間	50	65 以下
		夜間	50	60 以下
NO.2 近接民家(St. 1)	人が振動を感じ始めるとされる感覚閾値	昼間	40	55 以下
		夜間	40	