

### 3.3 振動

#### 3.3.1 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、計画施設の供用後の影響予測の基礎資料とする。

建設予定地の周辺地域、廃棄物運搬車両の搬入経路沿道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（工場振動）、道路交通振動

##### (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 3.3.1 に示す。

表 3.3.1 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 (工場振動) 振動レベル	「JIS Z 8735 振動レベル測定方法」等に準じる方法	現施設稼働時（8月）、 現施設休炉時（1月） 各1回 24時間連続測定	敷地内1地点 (建設予定地) 建設予定地周辺4地点 (西①、南①、東①、北①)
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)等に準じる方法	搬入車両有日、 搬入車両無日 各2回（8月、1月） 24時間連続測定	廃棄物運搬車両 搬入経路沿道2地点 (県道町方高山線、市道松之木合崎線)
地盤卓越振動数	「道路環境整備マニュアル」(財団法人日本道路協会、平成元年)に準じる方法	道路交通振動測定時	

##### (3) 調査対象地域及び調査地点

調査対象地域は建設予定地周辺の住宅地を含む地域、及び主な廃棄物運搬車両の搬入経路沿道とした。

環境振動の調査地点は資源リサイクルセンター敷地内1地点及び建設予定地の周辺4地点とし、道路交通振動の調査地点は廃棄物運搬車両の搬入経路沿道2地点とした。調査地点を図 3.3.1 及び表 3.3.2 に示す。

表 3.3.2 振動調査地点

調査項目	調査地点
環境振動	建設予定地
	西① 有斐ヶ丘町
	南① 三福寺町
	東① 東山台
	北① 上野町
道路交通振動	県道町方高山線
地盤卓越振動数	市道松之木合崎線

#### (4) 調査期間

調査は、表 3.3.3 に示す期間に実施した。

表 3.3.3 調査実施期間

調査項目	調査実施期間		
環境振動	現施設稼働時：平成 30 年 8 月 28 日（火）6 時～翌 29 日（水）6 時 現施設休炉時：平成 31 年 1 月 27 日（日）6 時～翌 28 日（月）6 時		
道路交通振動	搬入車両有日①：平成 30 年 9 月 11 日（火）6 時～翌 12 日（水）6 時 搬入車両無日①：平成 30 年 9 月 2 日（日）6 時～翌 3 日（月）6 時 搬入車両有日②：平成 30 年 12 月 18 日（火）6 時～翌 19 日（水）6 時 （県道町方高山線） 平成 30 年 12 月 25 日（火）6 時～翌 26 日（水）6 時 （市道松之木合崎線） 搬入車両無日②：平成 30 年 12 月 9 日（日）6 時～翌 10 日（月）6 時		
地盤卓越振動数	県道町方高山線	上り	平成 30 年 9 月 11 日 13 時 50 分～14 時 30 分
		下り	平成 30 年 9 月 11 日 13 時 49 分～14 時 38 分
	市道松之木合崎線	上り	平成 30 年 9 月 11 日 15 時 40 分～16 時 04 分
		下り	平成 30 年 9 月 11 日 15 時 39 分～16 時 05 分

注) 地盤卓越振動数の調査地点について、県道町方高山線の上りはリサイクルセンター方面、市道松之木合崎線の上りは平湯方面、両路線の下りは高山市内方面を示す。

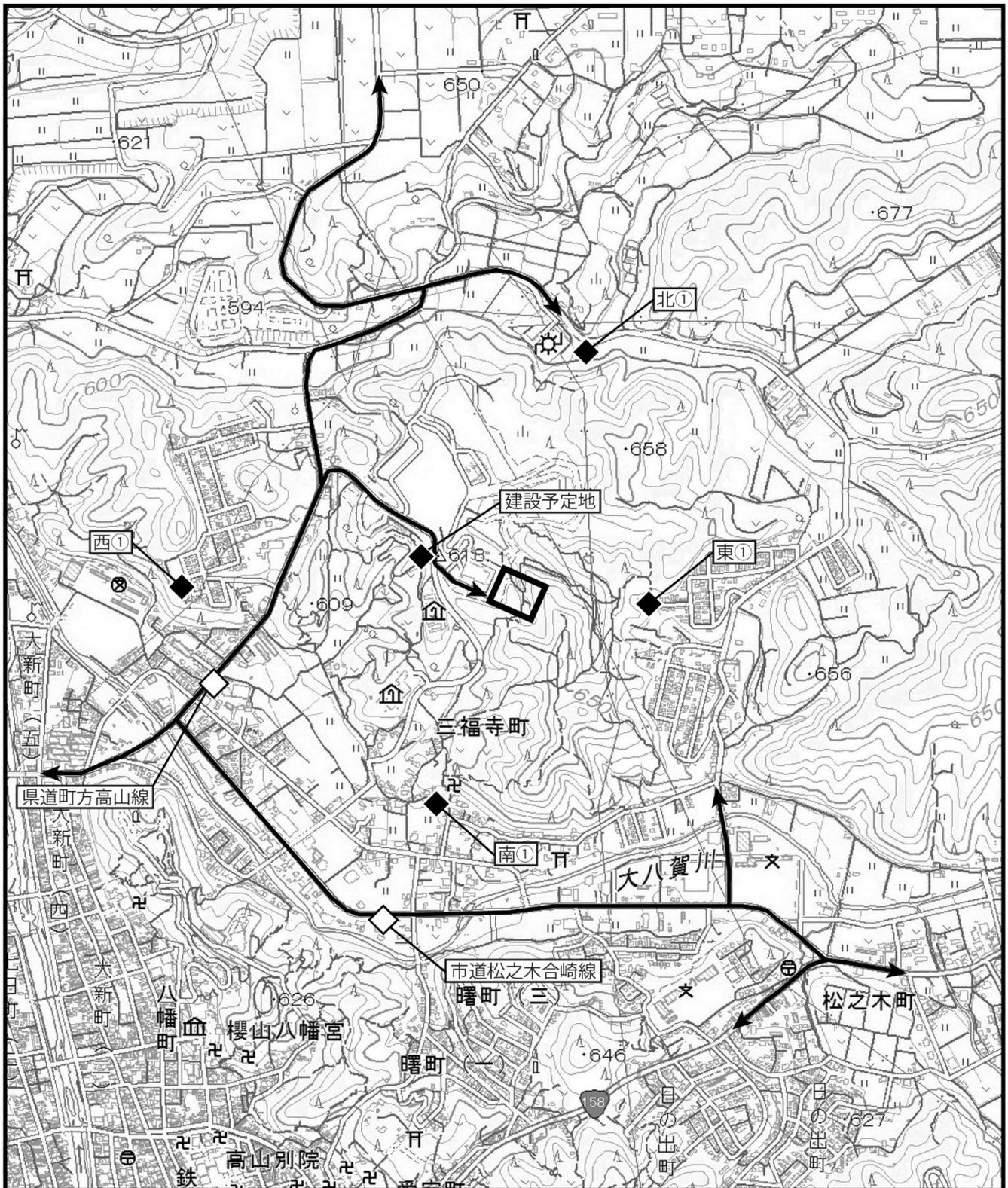
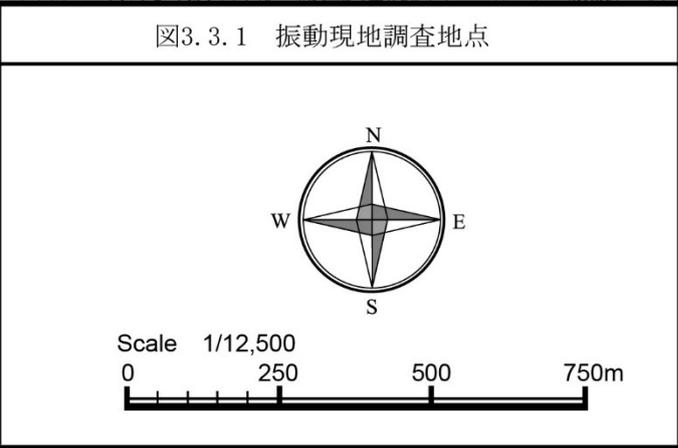


図3.3.1 振動現地調査地点

凡例	
	建設予定地
	主な搬入経路
	環境振動測定地点
	道路交通振動測定地点



この地図は、国土交通省国土地理院発行の電子地形図25000を基に縮尺を変更して作成した。

## (5) 調査結果

### 1) 環境振動

環境振動の調査結果を表 3.3.4 に示す。

表 3.3.4 環境振動の調査結果（時間率振動レベル  $L_{10}$ ）

単位：dB

調査地点	時間区分	現施設稼働時	現施設休炉時	規制基準等
建設予定地	昼間	27	<25	60 以下
	夜間	<25	<25	55 以下
西① 有斐ヶ丘町	昼間	27	<25	55 以下
	夜間	29	<25	55 以下
南① 三福寺町	昼間	<25	<25	55 以下
	夜間	<25	<25	55 以下
東① 東山台	昼間	<25	<25	55 以下
	夜間	<25	26	55 以下
北① 上野町	昼間	<25	<25	55 以下
	夜間	<25	<25	55 以下

注 1) 時間区分は昼間：8:00～19:00、夜間：19:00～8:00 である。

注 2) 調査結果は、10 分ごとの  $L_{10}$  の測定値の最大値を示している。

注 3) 「<25」は振動レベル計の測定レベル範囲未満であることを示す。

注 4) 規制基準等は、建設予定地については高山市における振動規制法に基づく指定地域の第 1 種区域に該当する。その他の地点については、感覚閾値の 55dB（10%の人が感じるとされる振動レベル）としている。【出典：「地方公共団体担当者のための建設作業振動対策の手引き」（環境省）】

### 2) 道路交通振動

道路交通振動の調査結果を表 3.3.5 に示す。

表 3.3.5 道路交通振動の調査結果（時間率振動レベル  $L_{10}$ ）

単位：dB

調査地点	期間	時間区分	搬入車両有日	搬入車両無日	規制基準
県道町方高山線	平成 30 年 9 月	昼間	37	33	60 以下
		夜間	35	28	55 以下
	平成 30 年 12 月	昼間	39	32	60 以下
		夜間	34	29	55 以下
市道松之木合崎線	平成 30 年 9 月	昼間	28	28	60 以下
		夜間	26	<25	55 以下
	平成 30 年 12 月	昼間	34	31	60 以下
		夜間	27	29	55 以下

注 1) 時間区分は昼間：8:00～19:00、夜間：19:00～8:00 である。

注 2) 調査結果は、10 分ごとの  $L_{10}$  の測定値の最大値を示している。

注 3) 「<25」は振動レベル計の測定レベル範囲未満であることを示す。

注 4) 調査地点の規制基準は、高山市における振動規制法に基づく指定地域の第 1 種区域に該当する。

### 3) 地盤卓越振動数

地盤卓越振動数の調査結果を表 3.3.6 に示す。

道路交通振動では、一般に地盤卓越振動数が 15Hz 未満が軟弱地盤であるとされるが、県道町方高山線、市道松之木合崎線のいずれについても軟弱地盤ではないと判断される。

表 3.3.6 地盤卓越振動数の調査結果

単位：Hz

調査地点	走行方向	地盤卓越振動数（平均値）
県道町方高山線	上り（リサイクルセンター方面）	18.8
	下り（高山市内方面）	16.4
市道松之木合崎線	上り（平湯方面）	30.4
	下り（高山市内方面）	27.6

### 3.3.2 予測

#### (1) 予測の概要

##### 1) 予測の内容

計画施設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 3.3.7 に示す。

表 3.3.7 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
計画施設の稼働	工場振動	振動の距離減衰式により予測した。	計画施設が定常的に稼働する時期	環境振動の現地調査地点
計画施設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。	計画施設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

計画施設の稼働に起因する振動の予測地域は建設予定地の敷地境界から 200m を含む範囲とし、予測地点は図 3.3.1 に示す環境振動の現地調査地点とした。

計画施設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 3.3.1 に示す道路交通振動の現地調査地点とした。

#### (2) 計画施設の稼働による振動

##### 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。

計画施設の稼働に起因する振動の予測手順を図 3.3.2 に示す。

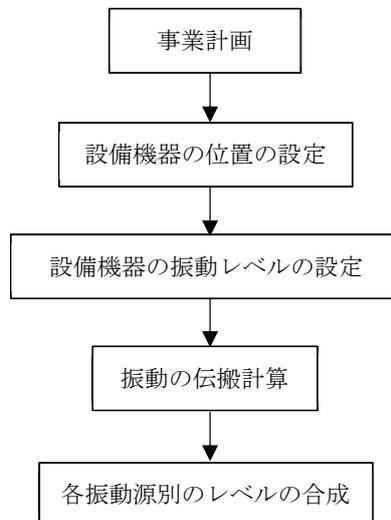


図 3.3.2 計画施設の稼働に起因する振動の予測手順

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  $r(\text{m})$  点の振動レベル(dB)  
 $L_{Vr0}$  : 振動源から  $r_0(\text{m})$  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)  
 $\alpha$  : 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 3.3.8 に示す。配置は図 3.3.3 に示すとおりである。振動発生源の配置は、一般的な設備機器の配置から想定し、設置階はすべて 1 階として設定した。

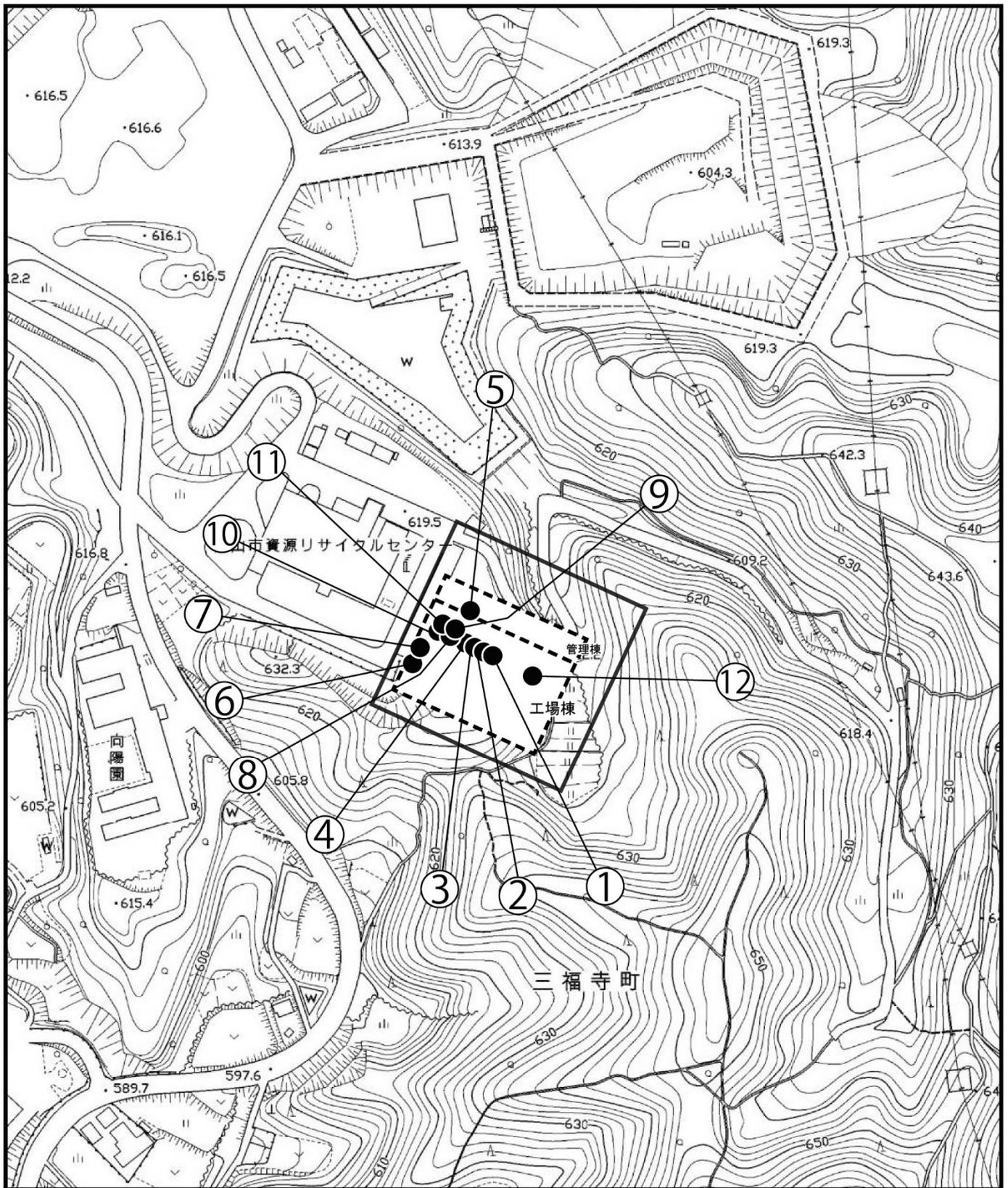
表 3.3.8 振動発生機器の種類、台数及び振動レベル

機器名称	台数	振動レベル(dB)	夜間稼働	設備機器番号 <sup>注)</sup>
ボイラ給水ポンプ	4	60	有	1,2,3,4
蒸気タービン発電機	1	61	有	5
誘引送風機	2	60	有	6,7
雑用空気圧縮機	2	56	有	8,9
計装用空気圧縮機	2	56	有	10,11
破砕機	1	72	無	12

注) 図 3.3.3 の図中の番号に対応している。

(イ) 暗振動レベル

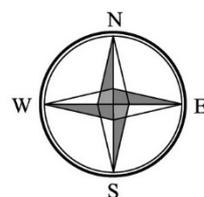
暗振動レベル (バックグラウンド) は、現地調査の結果をそのまま使用した。



凡 例

-  建設予定地
-  工場棟及び管理棟
-  振動発生機器

図3.3.3 設備機器の配置



Scale 1/2,500  
 0 50 100 150m

5) 予測結果

計画施設の稼働に伴う工場振動の予測結果を表 3.3.9 に示す。

予測に用いた暗振動は、現施設休炉時の現地調査結果とした。

表 3.3.9 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
建設予定地	昼間	<25	<25	25	60 以下
	夜間	<25	<25	25	55 以下
西① 有斐ヶ丘町	昼間	<25	<25	25	55 以下
	夜間	<25	<25	25	55 以下
南① 三福寺町	昼間	<25	<25	25	55 以下
	夜間	<25	<25	25	55 以下
東① 東山台	昼間	<25	<25	25	55 以下
	夜間	26	<25	26	55 以下
北① 上野町	昼間	<25	<25	25	55 以下
	夜間	<25	<25	25	55 以下

注 1) 時間区分は昼間：8:00～19:00、夜間：19:00～8:00 である。

注 2) 「<25」は振動レベル計の測定レベル範囲未満であることを示す。

注 3) 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) 計画施設供用後の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

現況の一般交通量と計画施設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 3.3.4 に示す。

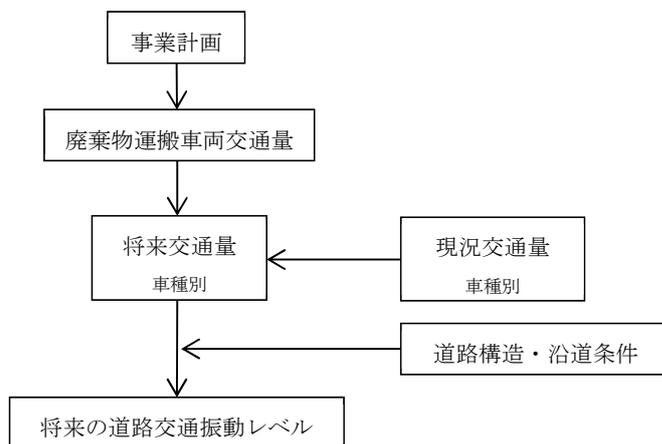


図 3.3.4 計画施設供用後の廃棄物運搬車両の走行に起因する振動の予測手順

##### 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)

$\alpha_l$  : 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)

$\beta$  : 地盤による値

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

$\alpha_\sigma$  : 路面の平坦性による補正值(dB)

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

$\sigma$  : 3m プロフィールメータによる路面凹凸の標準偏差(mm)

$\alpha_f$  : 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)

$\alpha_s$  : 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～19時までの11時間）とし、各1時間について予測を行った。

###### イ) 現況の一般交通量

予測に用いる現況の一般交通量は、「3.2 騒音」の表 3.2.14 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大気質と同様の考え方から、年間で廃棄物運搬車両の通行台数が最大となる時期（12月）の台数が1年間持続するものとし、大気質で設定した台数と同じとした。（表 3.1.28 参照）

###### エ) 計画施設供用後の交通量

計画施設供用後の交通量（一般交通量と将来の廃棄物運搬車両の交通量の合計）は「3.2 騒音」の表 3.2.15、及び表 3.3.10 に示すとおりである。

表 3.3.10 計画施設供用後の交通量まとめ（平日の平均、上下線合計）

単位：台/11h

予測地点	一般交通量 (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
県道町方高山線	263	3,273	194	1,388	457	4,661
市道松之木合崎線	728	9,188	204	1,658	932	10,846

注) 8時～19時までの11時間の合計値。

(ウ) 道路条件、音源位置

予測地点は「3.2 騒音」の道路構造の図 3.2.2(1)、(2)で示した騒音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。

(エ) 走行速度

予測に用いる走行速度は、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。

表 3.3.11 走行速度条件

予測地点	設定した走行速度(km/h)
県道町方高山線	40
市道松之木合崎線	35

2) 予測結果

計画施設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 3.3.12 に示す。

道路交通振動が最大となる時間帯の予測値は、42～44dB であった。廃棄物運搬車両等の走行による増加量は、1～3dB であった。

表 3.3.12 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	一般交通量 (計算値)	一般交通量 + 廃棄物運搬車両 (予測値)	規制基準
県道町方高山線	14 時台	39	41	44	60 以下
市道松之木合崎線	13 時台	34	41	42	60 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。

### 3.3.3 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) 計画施設の稼働

計画施設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、建設予定地の周辺地点における目標値を表 3.3.13 に示すとおり設定した。

表 3.3.13 建設予定地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	建設予定地	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
	西① 有斐ヶ丘町	昼間：55 以下 夜間：55 以下	感覚閾値
	南① 三福寺町	昼間：55 以下 夜間：55 以下	
	東① 東山台	昼間：55 以下 夜間：55 以下	
	北① 上野町	昼間：55 以下 夜間：55 以下	

##### 2) 計画施設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 3.3.14 に示すとおり設定した。

表 3.3.14 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	県道町方高山線	昼間：60 以下	高山市における振動規制法に基づく指定地域の第 1 種区域の規制基準
	市道松之木合崎線	昼間：60 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) 計画施設の稼働

建設予定地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 3.3.15 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が図られていることものと評価する。

表 3.3.15 建設予定地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 (周辺地点)	建設予定地	昼間	60 以下	25	保全目標を満足する
		夜間	55 以下	25	
	西① 有斐ヶ丘町	昼間	55 以下	25	保全目標を満足する
		夜間	55 以下	25	
	南① 三福寺町	昼間	55 以下	25	保全目標を満足する
		夜間	55 以下	25	
	東① 東山台	昼間	55 以下	25	保全目標を満足する
		夜間	55 以下	26	
	北① 上野町	昼間	55 以下	25	保全目標を満足する
		夜間	55 以下	25	

### 2) 計画施設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 3.3.16 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 3.3.16 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
道路交通振動 (県道町方高山線)	昼間：60 以下	44	保全目標を満足する
道路交通振動 (市道松之木合崎線)	昼間：60 以下	42	保全目標を満足する