

8.3 振動

8.3.1 現況調査方法等

1) 調査内容

調査内容を表 8.3-1 に示す。

表 8.3-1 調査内容（振動）

項目	調査内容
①振動加速度レベル	・環境振動 ・道路交通振動
②交通量等	・車種別交通量、走行速度、道路構造
③その他	・発生源の状況、伝搬に影響を及ぼす地形等の状況、周辺の人家・施設等の状況

2) 調査方法

既存資料調査の方法を表 8.3-2、現地調査の方法を表 8.3-3 に示す。

表 8.3-2 既存資料調査方法（振動）

項目	調査方法
①振動レベル	（地域概況の調査結果より調査地域の環境振動及び道路交通振動のデータはない。）
②交通量等	「全国道路街路交通情勢調査（道路交通センサス）」や「仙台市交差点交通量」から交通量のデータを収集し、整理した。
③その他	「公害関係資料集」（仙台市）等から、振動に係る苦情の状況及び発生源の状況等を収集し、整理した。

表 8.3-3 現地調査方法（振動）

項目	調査方法
①振動レベル	以下の告示等に準じる測定方法とした。 環境振動：「特定工場等において発生する振動の規制に関する基準」（昭和 51 年 11 月 10 日、環境庁告示 90 号） 道路交通振動：「振動規制法施行規則」（昭和 51 年総理府令第 58 号）
②交通量等	交通量等の調査方法のうち、車種別交通量は、カメラで自動車台数を車種別にカウントし、1 時間毎に記録する方法とした。走行速度は、予め設定した区間の距離について、カメラ映像等により車両が通過する時間を計測した。道路構造は、調査地点の道路横断面を簡易的に測量して記録した。また、交通量の日変動状況も補足的に把握した※。
③その他	現地踏査により周辺の状況を確認した。

※ 仙台塩釜港（仙台区）高砂コンテナターミナルとの往来車両が多いと予想される臨港道路は、荷揚げの日変動の程度を把握するため、臨港道路上の地点（SR-1）で、複数日（1 週間程度）の交通量調査を行った。

3) 調査地域等

既存資料調査の調査地域は、「第6章 地域の概況」の調査範囲とした。

現地調査地域は、一般環境については、本事業の実施により振動の影響が想定される地域として、計画地より200mの範囲とした。沿道環境については、工事用車両及び事業関係車両の主要な走行経路及びその周辺とした。

調査地点を表 8.3-4 及び図 8.2-1 (⇒「8.2 騒音」参照) に示す。騒音調査と同じ地点であり、一般環境については計画地内1地点(SE-1)、沿道環境については工事用車両及び事業関係車両の想定される主要な走行経路上で、集落又は住居に近い3地点(SR-1、SR-2、SR-3)とした。

表 8.3-4 現地調査地点(振動)

区分	地点名	場所	測定項目	
			振動加速度 レベル	交通量等
環境振動	SE-1	計画地内	○	
道路交通振動	SR-1	臨港道路蒲生幹線	○	○
	SR-2	都市計画道路 3・3・90 号 高砂駅蒲生線	○	○
	SR-3	市道高砂駅蒲生線	○	○

※「○」は実施する項目である。

4) 調査期間等

既存資料調査の調査期間は、計画地及びその周辺における現状の振動の状況を適切に把握できる期間として5年間程度とした。

現地調査の期間は、表 8.3-5 に示すとおりであり、騒音調査と同時期に実施した。

表 8.3-5 現地調査期間(振動)

項目	調査日程
・環境振動 ・道路交通振動	秋季：令和3年10月27日11時～28日11時(24時間)
・交通量	秋季：令和3年10月27日11時～28日11時(24時間) 補足：令和4年1月25日6時～2月1日6時(24時間×7日間)

※ 補足調査は、SR-1(臨港道路蒲生幹線)のみでの実施である。

8.3.2 調査結果の概要

1) 既存資料調査

振動の既存資料調査結果は「第6章 地域の概況 / 6.1 自然的状況 / 6.1.1 大気環境」、交通量の既存資料調査結果は「第6章 地域の概況 / 6.2 社会的状況 / 6.2.4 社会資本整備等」に示すとおりである。

2) 現地調査

(1) 道路交通振動

道路交通振動の調査結果を表 8.3-6 に示す。

時間率振動レベル (L_{10}) は、昼間 43~48dB、夜間 39~43dB であった。

表 8.3-6 道路交通振動 (L_{10}) の調査結果

調査期間：令和3年10月26日11時~27日11時

単位：dB

地点 ^{※1}	路線	用途地域	時間区分 ^{※2}	測定値	要請限度
SR-1	臨港道路蒲生幹線	準工業 地域	昼間	48	70
			夜間	43	65
SR-2	都市計画道路3・3・90号高砂駅蒲生線	準工業 地域	昼間	47	70
			夜間	40	65
SR-3	市道高砂駅蒲生線	第一種 住居地域	昼間	43	65
			夜間	39	60

※1 調査地点は、図 8.2-1 に対応している。

※2 時間区分は、振動規制法に基づく区分（昼間8時~19時、夜間19時~8時）である。

(2) 環境振動

環境振動の調査結果を表 8.3-7 に示す。

時間率振動レベル (L_{10}) は、昼間 41dB、夜間 28dB であった。

表 8.3-7 環境振動 (L_{10}) の調査結果

調査期間：令和3年10月26日11時~27日11時

単位：dB

地点 ^{※1}	場所	用途地域	時間区分 ^{※2}	測定値	規制基準
SE-1	計画地内	工業 地域	昼間	41	65
			夜間	(28) ^{※3}	60

※1 調査地点は、図 8.2-1 に対応している。

※2 時間区分は、振動規制法に基づく区分（昼間8時~19時、夜間19時~8時）である。

※3 括弧内の数値は定量下限値（30dB）未満である。

(3) 交通量等

交通量等の調査結果は「8.2 騒音」に記載のとおりである。

(4) その他

a) 発生源の状況等

計画地周辺には物流・工業系の事業所が存在し、発生源としてこれらが考えられる。
計画地の西側約 1.5km にまとまった住宅地（白鳥 1 丁目・2 丁目）が分布している。

b) 地盤卓越振動数

地盤卓越振動数の調査結果を表 8.3-8 に示す。

工事用車両等の主要な走行経路における地盤卓越振動数は、22～31Hz である。

表 8.3-8 地盤卓越振動数の調査結果

地点※	路線名	地盤卓越振動数(Hz)
SR-1	臨港道路蒲生幹線	22
SR-2	都市計画道路 3・3・90 号高砂駅蒲生線	31
SR-3	市道高砂駅蒲生線	29

※ 調査地点は、図 8.2-1 に対応している。

8.3.3 予測及び評価の結果

1) 工事による影響（資材等の運搬）

(1) 予測内容

予測内容は「資材等の運搬に係る道路交通振動」である。

(2) 予測地域等

予測地点は、現地調査地点の3地点（SR-1、SR-2、SR-3）とした。

(3) 予測対象時期

予測対象時期は、工事用車両による影響が最大となる基礎工事の時期（2023年4月頃～2023年9月頃）とした。

(4) 予測方法

想定される工事用車両の台数から、「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・独立行政法人土木研究所）に示される予測手法に基づき、時間率振動レベルの80%レンジ上端値（ L_{10} ）を算出する。

また、計画地南側に隣接して立地する「杜の都バイオマス発電事業」、及び計画地北側約2kmに立地する「仙台港バイオマスパワー発電所建設計画」と工事時期が重複することから、これら他事業との累積的影響についても予測した。

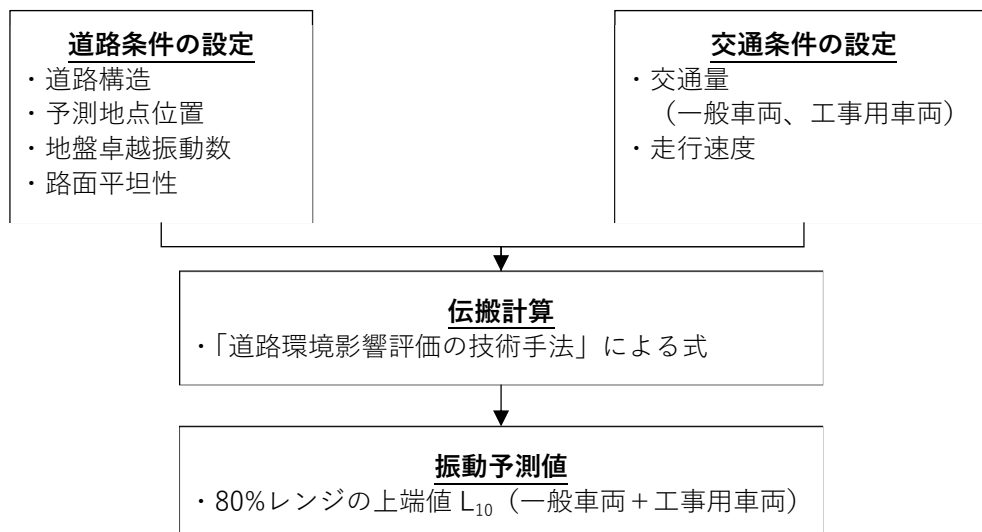


図 8.3-1 予測手順

a) 計算式

計算式を以下に示す。なお、他事業との累積的影響については、本事業の予測結果に他事業の寄与値を加算する方法とした。

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

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

[記号]

L_{10}	: 振動レベルの 80%レンジ上端値 [dB]
L_{10}^*	: 基準点における振動レベルの 80%レンジ上端値 [dB]
Q^*	: 500 秒間の 1 車線あたり等価交通量 (= $(500/3600) \times (Q_1 + K \times Q_2)$)
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計数 (走行速度 100km/h 未満の場合、 $K=13$)
V	: 平均走行速度 [km/h]
M	: 上下線合計の車線数
a, b, c, d	: 定数 (平面道路の場合、 $a=47$ 、 $b=12$ 、 $c=3.5$ 、 $d=27.3$)
α_σ	: 路面の平坦性等による補正值 [dB] (平面道路の場合、 $\alpha_\sigma = 8.2 \log(\sigma) = 8.21 \times \log 4 = 4.94$)
σ	: 3m プロフィールメータによる路面凸凹の標準偏差 [mm] (=4 と仮定)
f	: 地盤卓越振動数
α_f	: 地盤卓越振動数による補正值 [dB] (平面道路の場合、 $\alpha_f = -17.3 \log(f)$ ($f \geq 8\text{Hz}$))
α_1	: 距離減衰値 [dB] (= $\beta \log(r/5+1) / \log 2$)
r	: 予測基準点から予測点までの距離 [m] (平面道路の場合、最外側車線中心から 5m 地点)
β	: 係数 (平面道路の場合、 $\beta = 0.130 L_{10}^* - 3.9$)

b) 予測条件

(a) 道路条件

道路条件は「8.1 大気質」に示す条件と同様である (p8.1-10 参照)。

(b) 交通量

予測に用いた交通量及び走行速度を表 8.3-9 に示す。

計画地から出入りする工事用車両のピーク台数は、「第 1 章 対象事業の概要」に示したとおり 500（往復台/日）であるが、工事用車両の走行経路別の配分に未確定要素があることから、安全側の条件として、各予測地点の沿道を 100%の台数（500 往復台/日）が走行する場合を仮定して予測計算を行った。

走行速度は、法定走行速度及び現地状況から 50km/h で設定※した。

工事用車両が走行する時間帯は 8～17 時とした。

※ ロードキル防止の観点からは、蒲生干潟に近い計画地周辺ではできるだけ低速走行が望ましい。しかし、ルート全線にわたり低速走行を行うことは、交通事情の観点から現実的ではない。そのため、予測条件としては事業者として遵守すべき上記速度（法定速度）を設定し、実施段階の配慮として特に蒲生干潟に近いエリア等での低速走行に努めることとする。

表 8.3-9 予測に用いた交通量及び走行速度

単位：往復台/日（昼間）

地点※1	路線名	車種区分	現況	将来				走行速度 (km/h)
			一般車両①	一般車両	工事用車両	計②	増減比②/①	
SR-1	臨港道路蒲生幹線	小型	5,064	5,064	200	5,264	1.04	50
		大型	3,464	3,464	300	3,764	1.09	
		計	8,528	8,528	500	9,028	1.06	
SR-2	都市計画道路 3・3・90 号高砂駅蒲生線	小型	1,243	1,243	200	1,443	1.16	50
		大型	856	856	300	1,156	1.35	
		計	2,099	2,099	500	2,599	1.24	
SR-3	市道高砂駅蒲生線	小型	4,263	4,263	200	4,463	1.05	50
		大型	1,687	1,687	300	1,987	1.18	
		計	5,950	5,950	500	6,450	1.08	

※1 予測地点は、図 8.2-1 に対応している。

※2 振動規制法に基づく昼間区分（8 時～19 時）である。

(5) 予測結果

a) 本事業のみによる影響

工事中の資材等の運搬による道路交通振動の予測結果を表 8.3-10 に示す。

振動レベルの将来予測値 (L_{10}) は 44~48dB であり、現況値からの増加分は 0~1dB である。

表 8.3-10 工事中の道路交通振動の予測結果 (L_{10} : 本事業のみ)

単位: dB

地点 ^{※1}	路線名	時間 区分 ^{※2}	将来予測値 ^{※3}				増加分 ④-①	要請 限度
			現況値 ^{※3} 一般 車両 ①	一般 車両 ②	工事用 車両 ③	合成 ④ (②+③)		
SR-1	臨港道路蒲生幹線	昼間	48	34	34	48	0	70
SR-2	都市計画道路 3・3・ 90 号高砂駅蒲生線	昼間	47	38	34	48	1	70
SR-3	市道高砂駅蒲生線	昼間	43	23	34	44	1	65

※1 予測地点は、図 8.2-1 に対応している。

※2 時間区分は、振動規制法に基づく区分（昼間 8 時~19 時）である。

※3 現況値は実測値、将来予測値は予測計算値である。

表 8.3-11 (参考) 振動レベルと震度階級

階級	人の感覚	振動レベル* の目安(dB)
0	人は揺れを感じない	55 以下
1	屋内にいる人の一部がわずかな揺れを感じる	55~65
2	屋内にいる人の多くが、揺れを感じる。眠っている人の一部が目をさます	65~75
3	屋内にいる人のほとんどが揺れを感じる	75~85
4	かなりの恐怖感があり、一部の人は身の安全を図ろうとする。眠っている人のほとんどが目をさます	85~95
5 弱	多くの人が身の安全を図ろうとする。一部の人は行動に支障を感じる	95~100
5 強	非常な恐怖を感じる。多くの人が行動に支障を感じる	100~105
6 弱	立っていることが困難になる	105~110
6 強	立っていることができず、はわないと動くことができない	
7	揺れにほんろうされ、自分の意思で行動できない	110 以上

出典：環境計量証明事業実務者のための振動レベル測定マニュアル」（社団法人日本環境測定分析協会）

※ 主要周波数が 4Hz~8Hz と仮定した鉛直方向の振動レベル。

b) 隣接する他事業も含めた累積的影響

工事中の資材等の運搬による道路交通振動の予測結果を表 8.3-12 に示す。

他事業も含めた振動レベルの将来予測値（合成値）は 44～48dB であり、現況値からの増加分は 0～1dB である。振動に対する人の感覚（表 8.3-11）を参考にすると、「人は揺れを感じない」に相当する 55dB 以下である。

表 8.3-12 工事中の道路交通振動の予測結果（L₁₀：累積的影響）

単位：dB

地点 ^{※1}	路線名	時間 区分 ^{※2}	現況値 ①	工事寄与値			合成 ⑥=(①+ ⑤)	増加分 ⑥-①	要請 限度	
				本事業 のみ ②	他事業 ^{※3}					計 ⑤=(②+ ③+④)
					杜の都 ③	仙台港 ④	一般 工事			
SR-1	臨港道路蒲生幹線	昼間	48	34	34	— ^{※4}	37	48	0	70
SR-2	都市計画道路3・3・90号高砂駅蒲生線	昼間	47	38	34	— ^{※4}	39	48	1	70
SR-3	市道高砂駅蒲生線	昼間	43	34	34	— ^{※4}	34	44	1	65

※1 予測地点は、図 8.2-1 に対応している。「一般」は一般車両、「工事」は工事用車両、「杜の都」は「杜の都バイオマス発電事業」、「仙台港」は「仙台港バイオマスパワー発電所建設計画」の略記である。

※2 時間区分は、振動規制法に基づく区分（昼間 8 時～19 時）である。

※3 「他事業」の寄与値は、アセス図書（評価書）に記載される現況値と将来増加分から推定した。

※4 「仙台港バイオマスパワー発電所建設計画」は、本事業の予測地点（車両の走行経路）と重複しない（SR-2、SR-3）、もしくは予測対象地点として非選定（SR-1）であるため、寄与値はない。

(6) 環境の保全及び創造のための措置

環境の保全及び創造のための措置を以下に示す。なお、これらの一部には、事業計画検討の段階における環境への配慮事項であり、予測条件として考慮したものも含まれる。

- ・ 資材運搬等の車両による搬出入が一時的に集中しないよう、計画的かつ効率的な運行管理に努める。
- ・ 資材運搬等の車両のアイドリングストップを徹底する。
- ・ 資材運搬等の車両の整備、点検を徹底する。

(7) 評価

a) 回避・低減に係る評価

(a) 評価方法

予測結果を踏まえ、資材等の運搬に伴う振動の影響について、工事手法、保全対策等により実行可能な範囲で回避・低減が図られているか否かを判断した。

(b) 評価結果

工事中の資材等の運搬にあたっては、工事用車両による搬出入が一時的に集中しないよう、計画的かつ効率的な運行管理に努める等、「環境の保全及び創造のための措置」(p8.3-9 参照) に示す措置を講じることとしている。

道路交通振動の将来予測値 (L_{10}) は、現況値からの増加分は最大で 1dB (表 8.3-10) であり、他事業を含めた累積的影響でも最大 1dB (表 8.3-12) である。

以上のことから、工事中の資材等の運搬による道路交通振動の影響は、実行可能な範囲内で低減が図られているものと評価する。

b) 目標や基準等との整合性に係る評価

(a) 評価方法

予測結果が、表 8.3-13 に示す基準等との整合が図られているかを評価した。

表 8.3-13 整合を図る基準 (振動：資材等の運搬)

基準等	予測地点	基準値
・「振動規制法」(昭和 51 年 6 月 10 日、法律第 64 号) に基づく道路交通振動に係る要請限度	SR-1、SR-2	70 dB (昼間)
	SR-3	65 dB (昼間)

(b) 評価結果

資材等の運搬に係る道路交通振動の将来予測値は、昼間 44~48dB (表 8.3-10 参照) であり、他事業を含めた累積的影響では昼間 44~48dB (表 8.3-12 参照) である。

予測地点に適用される要請限度と比較した場合、いずれの地点でもこれを下回る。

以上のことから、目標や基準等との整合が図られているものと評価する。

2) 工事による影響（重機の稼働）

(1) 予測内容

予測内容は「重機の稼働に係る建設作業振動」である。

(2) 予測地域等

予測地点は、計画地の敷地境界 6 地点とした（図 8.3-3）。

(3) 予測対象時期

予測対象時期は、重機の稼働による影響が最大となる時期とした。

(4) 予測方法

想定される建設機械の稼働状況から、「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・独立行政法人土木研究所）に示される予測手法（Borniz の式）に基づき、時間率振動レベルの 80%レンジ上端値（ L_{10} ）を算出した。

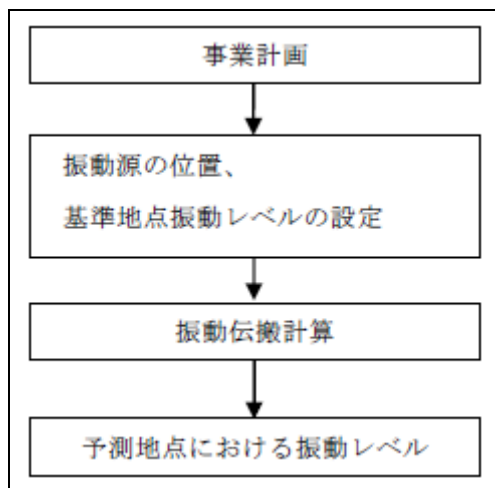


図 8.3-2 予測手順

a) 計算式

下記の予測式より振動源毎の振動レベルを計算し、振動源を重合することで予測地点における振動レベルを求めた。

$$L_V = L_{V0} - 20 \times n \times \log(r_i / r_0) - 8.7\alpha(r_i - r_0)$$

[記号]

- L_V : 予測地点における振動レベル [dB]
- L_{V0} : 基準距離における振動レベル [dB]
- n : 幾何減衰定数 (=0.75)
- r_i : 振動源から予測地点までの距離 [m]
- r_0 : 基準距離 [m] (=1)
- α : 地盤の内部減衰定数 (=0.01)

a) 予測条件

予測に用いた建設機械の振動諸元を表 8.3-14 に示す。

建設機械の稼働位置は、計画地内に均等に分布する配置で設定した(図 8.3-3)。全ての建設機械が同時に工事期間中(8~17時)に連続稼働するものと仮定した。

表 8.3-14 予測に用いた建設機械の振動諸元

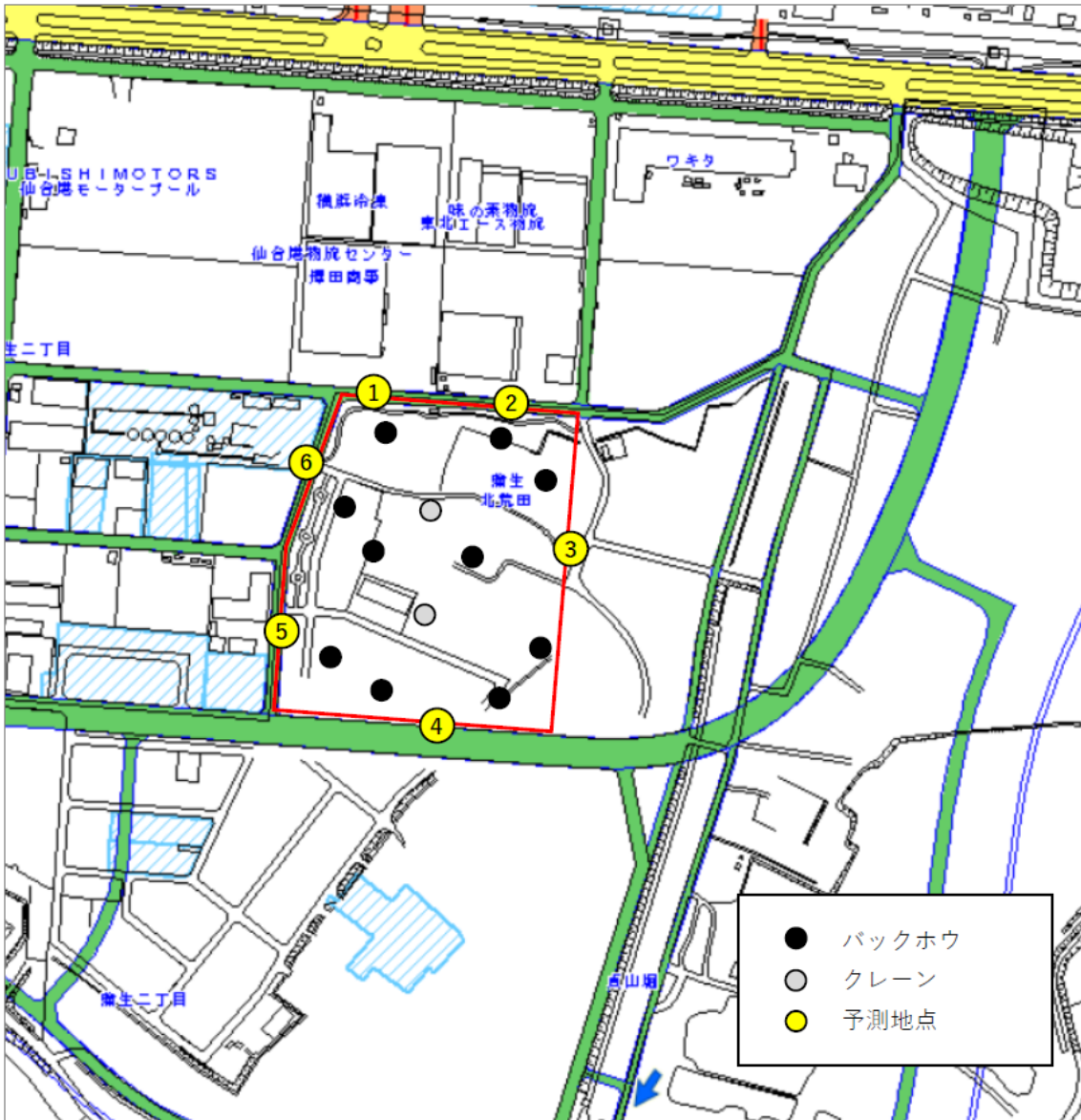
建設機械	台数	基準距離における 振動レベル L_{10}
バックホウ	10 台	64 dB
ラフテレンクレーン	2 台	70 dB

※1 資料①におけるユニット別基準点振動レベルの「掘削工」のうち最大値を適用。

※2 資料②の「基礎工用機械から発生する振動レベル測定事例」を参考に設定。本機種は、基礎工事及び建屋の組立て工事での使用が想定されるが、振動レベルが大きいのは地中内作業を伴う基礎工事の時期であると想定される。

出典

- ・②「建設作業振動対策マニュアル」(平成6年、社団法人日本建設機械化協会)
- ・①「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)



※ ベースマップには「仙台市都市計画情報インターネット提供サービス」を使用。

図 8.3-3 予測地点及び振動源の設定位置（重機の稼働）

(5) 予測結果

a) 本事業のみによる影響

建設作業振動の予測結果を表 8.3-15 及び図 8.3-4 に示す。

予測地点における振動レベルは、寄与値の合成値 (L_{10}) は、現況値との合成値で 52~67dB、現況値からの増加分で 11~26dB である*。敷地境界付近は振動レベルが比較的大きいが、敷地境界より一定以上離れると振動レベルは小さくなる。例えば、敷地境界より 50m 以上離れると振動レベルは 50dB 未満となり、「人は揺れを感じない」レベルとなる (表 8.3-11)。なお、計画地周辺約 50m 以内に住居の存在は確認されていない。

※ 予測計算では振動源の位置を固定したが、実際には建設機械が移動するため、敷地境界における振動レベルは予測値を中心に幅をもった値となるものと考えられる。また、敷地境界付近の振動レベルの大きさは振動源の配置に左右されるが、敷地境界からの距離が大きくなるにつれて、等レベル線が同心円に近くなることから、配置に起因する影響は小さくなる。

表 8.3-15 建設作業振動の予測結果 (L_{10} : 本事業のみ)

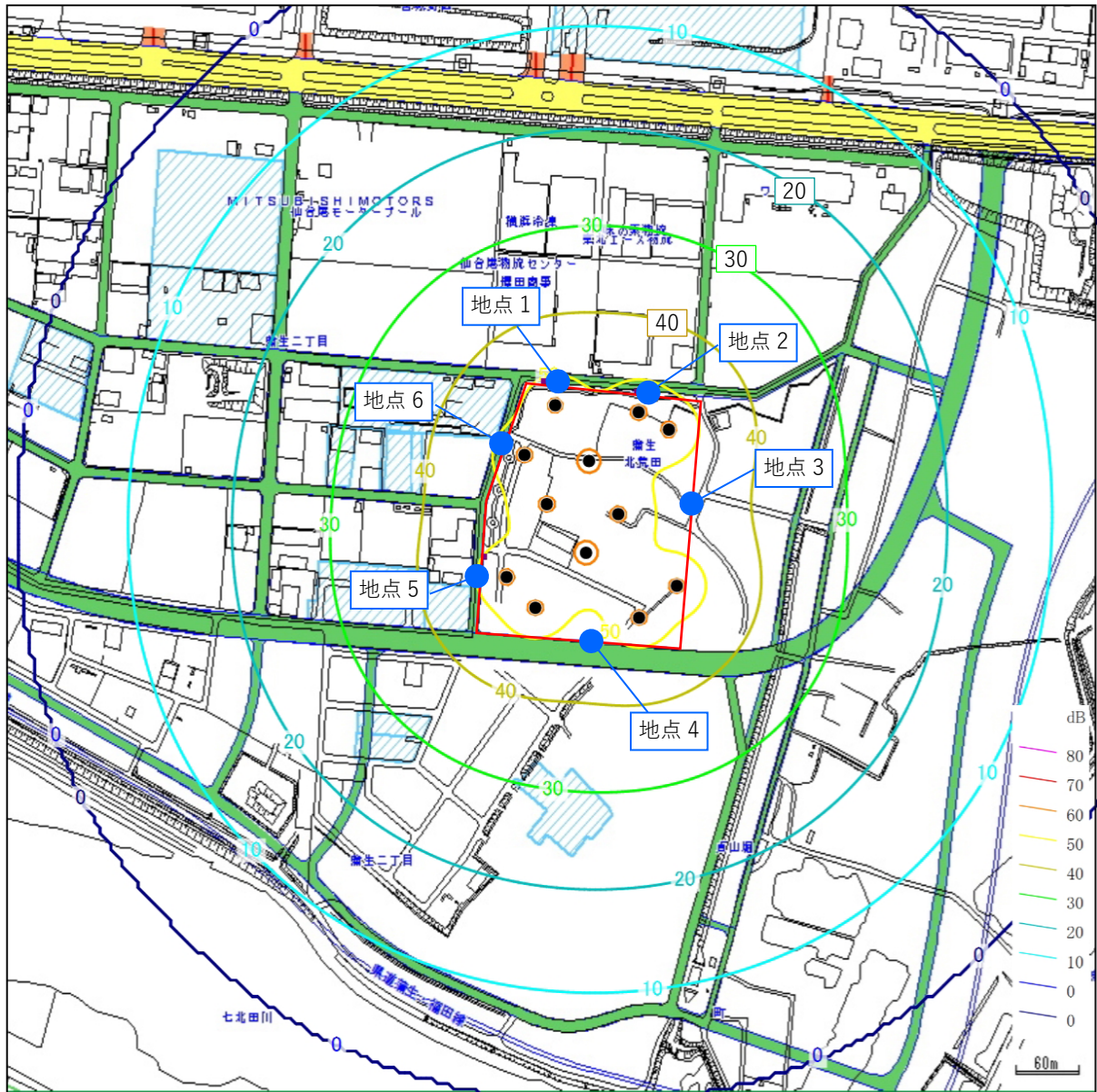
単位: dB

地点 ^{※1}	現況値 ^{※2} ①	工事寄与値 ^{※2} ②	合成値 ^{※2} ③ = (① + ②)	増加分 ③ - ①	規制基準 ^{※3}	
					特定建設 作業	指定建設 作業
地点 1	41	55	55	14	75	75
地点 2		67	67	26		
地点 3		52	52	11		
地点 4		54	54	13		
地点 5		53	53	12		
地点 6		55	55	14		

※1 予測地点は、図 8.3-3 に対応している。

※2 現況値は計画地内 (SE-1) における実測値 (昼間の平均値) である。また、現況値、工事寄与値ともに統計値 (L_{10} : 時間率振動レベルの 80% 上端値) である。合成計算は、本来的にはエネルギー値で行うものであるが、ここでは最終的な評価指標である L_{10} で計算している。

※3 振動規制法に基づく特定建設作業及び仙台市公害防止条例に基づく指定建設作業である。



※ ベースマップには「仙台市都市計画情報インターネット提供サービス」を使用。

図 8.3-4 建設作業振動の予測結果（工事寄与値： L_{10} ）

b) 隣接する他事業を含めた累積的影響

隣接する他事業を含めた、建設作業振動の予測結果を表 8.3-16 に示す。

予測地点における振動レベル (L_{10}) は、現況値との合成値で 67~70dB、現況値からの増加分で 26~29dB である。なお、採用した他事業の寄与値 (67dB) は、他事業の敷地境界における予測値であるため、寄与値及び合成値は安全側の予測結果となっていると考えられる。

表 8.3-16 建設作業振動の予測結果 (L_{10} : 累積的影響)

単位: dB

地点 ^{※1}	現況値 ^{※2} ①	工事寄与値 ^{※2}			合成値 ^{※2} ⑤ = (① + ④)	増加分 ⑤ - ①	規制基準 ^{※4}	
		本事業 ②	他事業 ^{※3} (杜の都) ③	全事業 ④ = (② + ③)			特定 建設 作業	指定 建設 作業
地点 1	41	55	67	67	67	26	75	75
地点 2		67	67	70	70	29		
地点 3		52	67	67	67	26		
地点 4		54	67	67	67	26		
地点 5		53	67	67	67	26		
地点 6		55	67	67	67	26		

※1 予測地点は、図 8.3-3 に対応している。「杜の都」は、「杜の都バイオマス発電事業」の略記である。

※2 現況値は計画地内 (SE-1) における実測値である。また、現況値、工事寄与値ともに統計値 (L_{10} : 時間率振動レベルの 80% 上端値) である。合成計算は、本来的にはエネルギー値で行うものであるが、ここでは最終的な評価指標である L_{10} で計算している。

※3 他事業 (杜の都) の寄与値は、アセス図書 (評価書) に記載される値 (地点 A) を採用した。地点 A は同事業の敷地境界上の地点である。

※4 振動規制法に基づく特定建設作業及び仙台市公害防止条例に基づく指定建設作業である。

(6) 環境の保全及び創造のための措置

環境の保全及び創造のための措置を以下に示す。なお、これらの一部には、事業計画検討の段階における環境への配慮事項であり、予測条件として考慮したものも含まれる。

- ・ 計画的かつ効率的な工事計画を検討し、建設機械が稼働する時間帯や場所の平準化に努める。
- ・ 低騒音・低振動型の建設機械の採用に努める。
- ・ 建設機械のアイドリングストップを徹底する。
- ・ 建設機械の整備、点検を徹底する。
- ・ 低騒音・低振動型の工法の採用に努める。

(7) 評価

a) 回避・低減に係る評価

(a) 評価方法

予測結果を踏まえ、重機の稼働に伴う振動の影響について、工事手法、保全対策等により実行可能な範囲で回避・低減が図られているか否かを判断した。

(b) 評価結果

重機の稼働にあたっては、建設機械が稼働する時間帯や場所の平準化に努める等、「環境の保全及び創造のための措置」(p8.3-16 参照) に示す措置を講じることとしている。

予測の結果、予測地点(敷地境界)における建設作業振動レベル(L₁₀)は52~67dB、現況からの増加分は11~26dBと予測される(表 8.3-15)。他事業を含めた累積的影響では67~70dB、現況からの増加分で26~29dBと予測される(表 8.3-16)。

以上のことから、重機の稼働による振動の影響は、実行可能な範囲内で低減が図られているものと評価する。

b) 目標や基準等との整合性に係る評価

(a) 評価方法

予測結果が、表 8.3-17 に示す基準等との整合が図られているかを評価した。

表 8.3-17 整合を図る基準(振動:重機の稼働)

基準等	基準値	適用地点
・「振動規制法」(昭和51年6月10日、法律第64号)に基づく特定建設作業に伴う振動の規制基準	75	全予測地点 (地点1~6)
・「仙台市公害防止条例」(平成8年3月19日、条例第5号)に基づく指定建設作業に伴う振動の規制基準	75	

※ 実際に工事に使用される建設機械の出力等が現時点で未確定であるため、適用される可能性のある規制基準として示した。

(b) 評価結果

重機の稼働に伴う予測地点(敷地境界)における振動レベル(L₁₀)は52~67dB(表 8.3-15)、他事業の影響を含めた累積的影響で67~70dB(表 8.3-16)と予測される。

予測地点に適用される可能性のある規制基準(特定建設作業:75dB、指定建設作業:75dB)と比較した場合、これらを下回る。

以上のことから、目標や基準等との整合が図られているものと評価する。

3) 工事による複合的な影響

(1) 予測内容

「1) 工事による影響（資材等の運搬）」及び「2) 工事による影響（重機の稼働）」の複合的な影響について予測した。

(2) 予測地域等

工事用車両の走行経路と敷地境界が重なる場所で影響が大きいと考えられるため、「2) 工事による影響（重機の稼働）」で設定した敷地境界付近の予測地点（地点1～6）のうち、工事用車両の出入口に近い3地点（地点1、地点2、地点4）とした。

(3) 予測対象時期

「1) 工事による影響（資材等の運搬）」及び「2) 工事による影響（重機の稼働）」それぞれの影響が最大となる時期とした。

(4) 予測方法

「1) 工事による影響（資材等の運搬）」及び「2) 工事による影響（重機の稼働）」の予測結果を重合することで予測した。

(5) 予測結果

a) 本事業のみによる影響

工事による複合的な影響の予測結果を表 8.3-18 に示す。

予測地点における振動レベル (L_{10}) は、合成値で 54~67dB、現況値からの増加分で 13~26dB である。

表 8.3-18 工事による複合的な振動影響の予測結果 (L_{10} : 本事業のみ)

単位: dB

地点 ^{※1}	現況値 ^{※2} ①	寄与値 ^{※2}		合成値 ^{※3} ④(=①+② +③)	増加分 ④-①	規制基準 ^{※3}	
		建設作業 ②	工事用 車両③			特定建設 作業	指定建設 作業
地点 1	41	55	36	55	14	75	75
地点 2		67	36	67	26		
地点 4		54	41	54	13		

※1 予測地点は、図 8.3-3 に対応している。

※2 現況値は計画地内 (SE-1) における実測値である。また、現況値、工事寄与値ともに統計値 (L_{10} : 時間率振動レベルの 80% 上端値) である。合成計算は、本来的にはエネルギー値で行うものであるが、ここでは最終的な評価指標である L_{10} で計算している。

※3 振動規制法に基づく特定建設作業及び仙台市公害防止条例に基づく指定建設作業である。

b) 隣接する他事象も含めた累積的影響

隣接する他事業を含めた、工事による複合的な影響の予測結果を表 8.3-19 に示す。

予測地点における振動レベル (L_{10}) は、合成値で 67~70dB、現況値からの増加分で 26~29dB である。なお、「2) 工事による影響 (重機の稼働)」の予測結果で述べたように、建設作業の寄与値 (②) が大きい理由は他事業の寄与が大きい※ことによる。

※ 「2) 工事による影響 (重機の稼働)」の累積的影響の予測地点 1・2・4 において、本事業は 54~67dB、他事業は 67dB である。また他事業の予測値は、他事業の敷地境界における値であり安全側の予測結果である。

表 8.3-19 工事による複合的な振動影響の予測結果 (L_{10} : 累積的影響)

単位: dB

地点※1	現況値※2 ①	寄与値※2		合成値※2 ④(=①+② +③)	増加分 ④-①	規制基準※3	
		建設作業 ②	工事用 車両③			特定 建設 作業	指定 建設 作業
地点 1	41	67	37	67	26	75	75
地点 2		70	37	70	29		
地点 4		67	39	67	26		

※1 予測地点は、図 8.3-3 に対応している。各地点に適用する工事用車両寄与値の予測地点は「a) 本事業のみによる影響」と同じ。

※2 現況値は計画地内 (SE-1) における実測値である。また、現況値、工事寄与値ともに統計値 (L_{10} : 時間率振動レベルの 80% 上端値) である。合成計算は、本来的にはエネルギー値で行うものであるが、ここでは最終的な評価指標である L_{10} で計算している。

※3 振動規制法に基づく特定建設作業及び仙台市公害防止条例に基づく指定建設作業である。

(6) 環境の保全及び創造のための措置

資材等の運搬及び重機の稼働にあたっては、それぞれの「環境の保全及び創造のための措置」の項で示す措置 (資材等の運搬…p8.3-9、重機の稼働…p8.3-16) を講じる。

(7) 評価

a) 回避・低減に係る評価

(a) 評価方法

予測結果を踏まえ、資材等の運搬及び重機の稼働に伴う振動の影響について、工事手法、保全対策等により実行可能な範囲で回避・低減が図られているか否かを判断した。

(b) 評価結果

資材等の運搬及び重機の稼働にあたっては、「(6) 環境の保全及び創造のための措置」で示す措置を講じることとしている。

予測の結果、予測地点（敷地境界）における将来の振動レベル（ L_{10} ）は54～67dB、現況からの増加分は13～26dBである（表 8.3-18）。他事業を含めた累積的影響では67～70dB、現況からの増加分で26～29dBである（表 8.3-19）。なお、重機の稼働に関する他事業の寄与値が大きいことから本業のみの場合と比べて累積的影響の合成値が大きくなっているが、他事業の寄与値は他事業の敷地境界上の値であり安全側の予測である。

以上のことから、工事による複合的な影響は、実行可能な範囲内で低減が図られているものと評価する。

b) 目標や基準等との整合性に係る評価

(a) 評価方法

予測結果が、表 8.3-20 に示す基準等との整合が図られているかを評価した。

表 8.3-20 整合を図る基準（振動：複合的な影響）

基準等	基準値	適用地点
・「振動規制法」（昭和51年6月10日、法律第64号）に基づく特定建設作業に伴う振動の規制基準	75 dB	全予測地点 (地点1・2・4)
・「仙台市公害防止条例」（平成8年3月19日、条例第5号）に基づく指定建設作業に伴う振動の規制基準	75 dB	

※ 実際に工事に使用される建設機械の出力等が現時点で未確定であるため、適用される可能性のある規制基準として示した。

(b) 評価結果

資材等の運搬及び重機の稼働に伴う予測地点（敷地境界）における将来の振動レベル（ L_{10} ）は54～67dB（表 8.3-18）、他事業を含めた累積的影響で67～70dB（表 8.3-19）と予測される。

予測地点に適用される可能性のある規制基準（特定建設作業：75dB、指定建設作業：75dB）と比較した場合、これらを下回る。

以上のことから、目標や基準等との整合が図られているものと評価する。

4) 供用による影響（資材・製品・人等の運搬・輸送）

(1) 予測内容

予測内容は「資材・製品・人等の運搬・輸送に係る道路交通振動」である。

(2) 予測地域等

予測地点は、現地調査地点の3地点（SR-1、SR-2、SR-3）とした。

(3) 予測対象時期

予測対象時期は、供用後の時期（2024年11月～）のうち、事業関係車両の台数が多くなる繁忙期[※]とした。

※ 現時点では、「第1章 対象事業の概要」に示したとおり3～5月及び12月が繁忙期として想定される。

(4) 予測方法

想定される事業関係車両の台数から、「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・独立行政法人土木研究所）に示される予測手法に基づき、時間率振動レベルの80%レンジ上端値（ L_{10} ）を算出する。予測の手順は「1）工事による影響（資材等の運搬）」で示したものと同様^{*1}である。

また、計画地南側に隣接して立地する「杜の都バイオマス発電事業」、及び計画地北側約2kmに立地する「仙台港バイオマスパワー発電所建設計画」と工事時期が重複することから、これら他事業との累積的影響についても予測した。

※1 ただし、図8.3-1の「工事用車両」を「事業関係車両」と読み替えるものとする。

a) 計算式

「1）工事による影響（資材等の運搬）」と同じ式を用いた。他事業との累積的影響についても同様に、本事業の予測結果に他事業の寄与値を加算する方法とした。

b) 予測条件

道路条件は「1）工事による影響（資材等の運搬）」と同様である。

予測に用いた交通量及び走行速度を表8.3-21に示す。また、交通量の前提となる事業関係車両の地点別の走行台数を表8.3-22に示す。

事業関係車両の主要な走行経路（図8.2-1）のうち「高速ルート」は、計画地～仙台港IC区間において北側・南側の2つに分岐する（北側出入口利用、南側出入口利用）。高速ルートを走行する事業関係車両の台数は往復130台/日であるが、南北2つの分岐ルートへの配分割合には未確定要素があることから、安全側の予測条件として、北側・南側それぞれの分岐ルートに100%の台数（往復130台/日）が走行した場合を仮定した。

走行速度は、法定走行速度及び現地での実測を踏まえ、50km/hとした[※]。

事業関係車両が走行する時間帯は24時間（繁忙期の想定）とした。

※ ロードキル防止の観点からは、蒲生干潟に近い計画地周辺ではできるだけ低速走行が望ましい。しかし、ルート全線にわたり低速走行を行うことは、交通事情の観点から現実的ではない。そのため、予測条件としては事業者として遵守すべき上記速度（法定速度）を設定し、実施段階の配慮として特に蒲生干潟に近いエリア等での低速走行に努めることとする。

表 8.3-21 予測に用いた交通量及び走行速度

単位：往復台/日

地点 ^{※1}	路線名	時間 区分 ^{※2}	車種 区分	現況	将来				走行 速度 (km/h)
				一般 車両①	一般 車両	事業関 係車両	計 ②	増減比 ②/①	
SR-1	臨港道路蒲 生幹線	昼間	小型	5,064	5,064	0	5,064	1.00	50
			大型	3,464	3,464	100	3,664	1.03	
			計	8,528	8,528	100	8,728	1.01	
		夜間	小型	2,834	2,834	0	2,834	1.00	
			大型	1,414	1,414	30	1,474	1.02	
			計	4,248	4,248	30	4,308	1.01	
SR-2	都市計画道 路 3・3・90 号高砂駅蒲 生線	昼間	小型	1,243	1,243	374	1,991	1.30	50
			大型	856	856	100	1,056	1.12	
			計	2,099	2,099	474	3,047	1.23	
		夜間	小型	600	600	114	824	1.19	
			大型	591	591	30	651	1.05	
			計	1,191	1,191	144	1,475	1.12	
SR-3	市道高砂駅 蒲生線	昼間	小型	4,263	4,263	374	5,011	1.09	50
			大型	1,687	1,687	0	1,687	1.00	
			計	5,950	5,950	374	6,698	1.06	
		夜間	小型	1,999	1,999	114	2,223	1.06	
			大型	904	904	0	904	1.00	
			計	2,903	2,903	114	3,127	1.04	

※1 予測地点は、図 8.2-1 に対応している。

※2 昼夜区分は、振動規制法に基づく区分（昼間 8～19 時、夜間 19～8 時）である。

表 8.3-22 各地点への事業関係車両台数の設定

単位：往復台/日

主要な走行経路 [※]	種類	車種 区分	SR-1		SR-2		SR-3	
			昼間	夜間	昼間	夜間	昼間	夜間
コンテナルート	配送車両	大型	100 [※]	30 [※]	100 [※]	30 [※]	—	—
近隣ルート	配送車両	小型	—	—	38	12	38	12
	通勤車両	小型	—	—	336	102	336	102
計			100	30	474	144	374	114
車種区分別集計		小型	0	0	374	114	374	114
		大型	100	30	100	30	0	0
		計	100	30	474	144	374	114

※ 高速ルートを通る配送車両は（130 往復台/日、繁忙期、「第 1 章 / 1.10 交通計画」参照）は、北側（St.1）と南側（St.2）のどちらかを通るが、現時点で確定しない。そのため、安全側設定として、両地点共に 100%（130 往復台/日）を計上した。また、昼夜別の配分も未確定であるため、100 往復台/昼間（通常期に相当）、30 往復台/夜間（繁忙期と通常期の差分）とした。

(5) 予測結果

a) 本事業のみによる影響

資材・製品・人等の運搬・輸送に係る道路交通振動の予測結果を表 8.3-23 に示す。

振動レベルの将来予測値 (L₁₀) は、昼間 43~48dB、夜間 39~43 dB であり、現況からの増加分は昼間・夜間ともに 0dB である。

表 8.3-23 道路交通振動の予測結果 (L₁₀: 本事業のみ)

単位: dB

地点 ^{※1}	路線名	時間 区分 ^{※2}	現況値 ^{※3} 一般 車両 ①	将来予測値 ^{※3}			増加分 ④-①	要請 限度
				一般 車両 ②	工事用 車両 ③	合成 ④ (②+③)		
SR-1	臨港道路蒲生幹線	昼間	48	48	31	48	0	70
		夜間	43	43	26	43	0	65
SR-2	都市計画道路 3・3・ 90号高砂駅蒲生線	昼間	47	47	30	47	0	70
		夜間	40	40	24	40	0	65
SR-3	市道高砂駅蒲生線	昼間	43	43	23	43	0	65
		夜間	39	39	18	39	0	60

※1 予測地点は、図 8.2-1 に対応している。

※2 時間区分は、振動規制法に基づく区分（昼間 8 時~19 時、夜間 19 時~8 時）である。

※3 事業関係車両の寄与値は、昼間で 23~31dB、夜間で 18~26dB であり、現況値に比べて小さい。

b) 隣接する他事業も含めた累積的影響

資材・製品・人等の運搬・輸送に係る道路交通振動の予測結果を表 8.3-24 に示す。

他事業も含めた振動レベルの将来予測値（合成値）は昼間 43～48dB、夜間 39～43dB であり、現況値からの増加分は昼間・夜間ともに 0dB である。

表 8.3-24 道路交通振動の予測結果（L₁₀：累積的影響）

単位：dB

地点※1	路線名	時間 区分※2	現況値 ①	事業寄与値			合成値 ⑥=(① +⑤)	増加分 ⑤-①	要請 限度	
				本事業 のみ ②	他事業※3					計 ⑤=(② +③+④)
					杜の都 ③	仙台港 ④				
一般	一般+ 事業	事業	事業	一般+ 事業						
SR-1	臨港道路蒲生 幹線	昼間	48	48	30	31	35	48	0	70
		夜間	43	43	—※4	24	28	43	0	65
SR-2	都市計画道路 3・3・90号高 砂駅蒲生線	昼間	47	47	24	—※5	31	47	0	70
		夜間	40	40	—※4	—※5	24	40	0	65
SR-3	市道高砂駅蒲 生線	昼間	43	43	24	—※5	27	43	0	65
		夜間	39	39	—※4	—※5	18	39	0	60

※1 予測地点は、図 8.2.1 に対応している。「一般」は一般車両、「事業」は事業関係車両、「杜の都」は「杜の都バイオマス発電事業」、「仙台港」は「仙台港バイオマスパワー発電所建設計画」の略記である。

※2 時間区分は、振動規制法に基づく区分（昼間 8 時～19 時）である。

※3 「他事業」の寄与値は、アセス図書（評価書）に記載される現況値と将来増加分から推定した。

※4 「杜の都バイオマス発電事業」では夜間の予測なし。

※5 「仙台港バイオマスパワー発電所建設計画」の SR-2 及び SR-3 は、車両ルートが本事業と重複しない。

(6) 環境の保全及び創造のための措置

環境の保全及び創造のための措置を以下に示す。なお、これらの一部には、事業計画検討の段階における環境への配慮事項であり、予測条件として考慮したものも含まれる。

- ・コンテナラウンドユース※を推進し、効率の良い車両運行を行う。
- ・事業関係車両のアイドリングストップを徹底する。

※ コンテナラウンドユースは供用後に実施拡大していくものであり、現時点で導入量が定量的に示せないことから予測条件には含めない。

(7) 評価

a) 回避・低減に係る評価

(a) 評価方法

予測結果を踏まえ、資材・製品・人等の運搬・輸送に伴う振動の影響について、保全対策等により実行可能な範囲で回避・低減が図られているか否かを判断した。

(b) 評価結果

資材・製品・人等の運搬・輸送にあたっては、事業関係車両のアイドリングストップの徹底等、「環境の保全及び創造のための措置」（p8.3-25 参照）に示す措置を講じることとしている。

道路交通振動（ L_{10} ）の将来予測値は、現況値からの増加分は 0dB（表 8.3-23 参照）、他事業を含めた累積的影響でも 0dB（表 8.3-24 参照）である。

以上のことから、資材・製品・人等の運搬・輸送に係る振動の影響は、実行可能な範囲内で低減が図られているものと評価する。

b) 目標や基準等との整合性に係る評価

(a) 評価方法

予測結果が、表 8.3-25 に示す基準等との整合が図られているかを評価した。

表 8.3-25 整合を図る基準（振動：資材・製品・人等の運搬・輸送）

基準等	予測地点	基準値
・「振動規制法」（昭和 51 年 6 月 10 日、法律第 64 号）に基づく道路交通振動に係る要請限度	SR-1、SR-2	70 dB（昼間） 65 dB（夜間）
	SR-3	65 dB（昼間） 60 dB（夜間）

(b) 評価結果

資材・製品・人等の運搬・輸送に係る道路交通振動（ L_{10} ）の予測結果は、昼間 43～48dB、夜間 39～43 dB であり（表 8.3-23 参照）、他事業を含めた累積的影響でも昼間 43～48dB、夜間 39～43dB である（表 8.3-24 参照）。

予測地点に適用される要請限度（表 8.3-25）と比較した場合、いずれの地点・時間帯でもこれを下回る。

以上のことから、目標や基準等との整合が図られているものと評価する。