

8.3. 振動

8.3. 振動

8.3.1. 現況調査

(1) 調査内容

調査内容は、表 8.3-1に示すとおりとした。

表 8.3-1 調査内容（振動）

調査内容	
振動	<div>1.振動レベル</div> <div>・環境振動</div> <div>・道路交通振動</div> <div>2.交通量等</div> <div>・車種別交通量</div> <div>・走行速度</div> <div>・道路構造等</div> <div>3.その他</div> <div>・発生源の状況</div> <div>・伝搬に影響を及ぼす地形等の状況</div> <div>・周辺の人家・施設等の社会的状況</div>

(2) 調査方法

ア 既存資料調査

調査方法は、表 8.3-2に示すとおりとした。

表 8.3-2 調査方法（振動：既存資料調査）

調査内容	調査方法
1.振動レベル ・環境振動 ・道路交通振動	平成 12 年 3 月評価書の調査結果及び「公害関係資料集」(仙台市) から調査地域の環境振動及び道路交通振動のデータを収集し、解析するものとした。
2.交通量等 ・車種別交通量 ・走行速度 ・道路構造等	平成 12 年 3 月評価書の調査結果及び「平成 25 年仙台市交通量調査」(平成 25 年仙台市調査) 等から調査地域周辺の現況交通量調査のデータを収集し、解析するものとした。
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・施設等の社会的状況	概況調査結果の活用を基本とし、必要があれば現地調査によって状況を確認するものとした。

イ 現地調査

調査方法は、表 8.3-3に示すとおりとした。

表 8.3-3 調査方法（振動：現地調査）

調査内容	調査方法
1.振動レベル ・環境振動	「特定工場等において発生する振動に関する基準」(昭和 51 年 環境庁告示第 90 号) に準じる測定方法とした。
・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) 別表第二備考 4 及び 7 に規定される方法とした。
2.交通量等 ・車種別交通量	ハンドカウンターで表 8.2-4 に示す大型車類、小型車類及び二輪車の 3 車種別自動車台数をカウントし、1 時間毎に記録する方法とした。
・車速	あらかじめ設定した区間の距離について、目視により車両が通過する時間をストップウォッチで計測した。
・道路構造等	調査地点の道路横断面をテープ等により簡易的に測量して記録した。
3.その他 ・伝搬に影響を及ぼす地形等の状況 ・周辺の人家・施設等の社会的状況	概況調査結果の活用を基本とし、必要があれば現地調査によって状況を確認した。

(3) 調査地域及び調査地点

ア 既存資料調査

調査地域は、「6.地域の概況」における調査範囲（図 6-1 参照）と同様とした。

調査地点は、「6.地域の概況 6.1.自然的状況 6.1.1 大気環境」に示すとおりである。

イ 現地調査

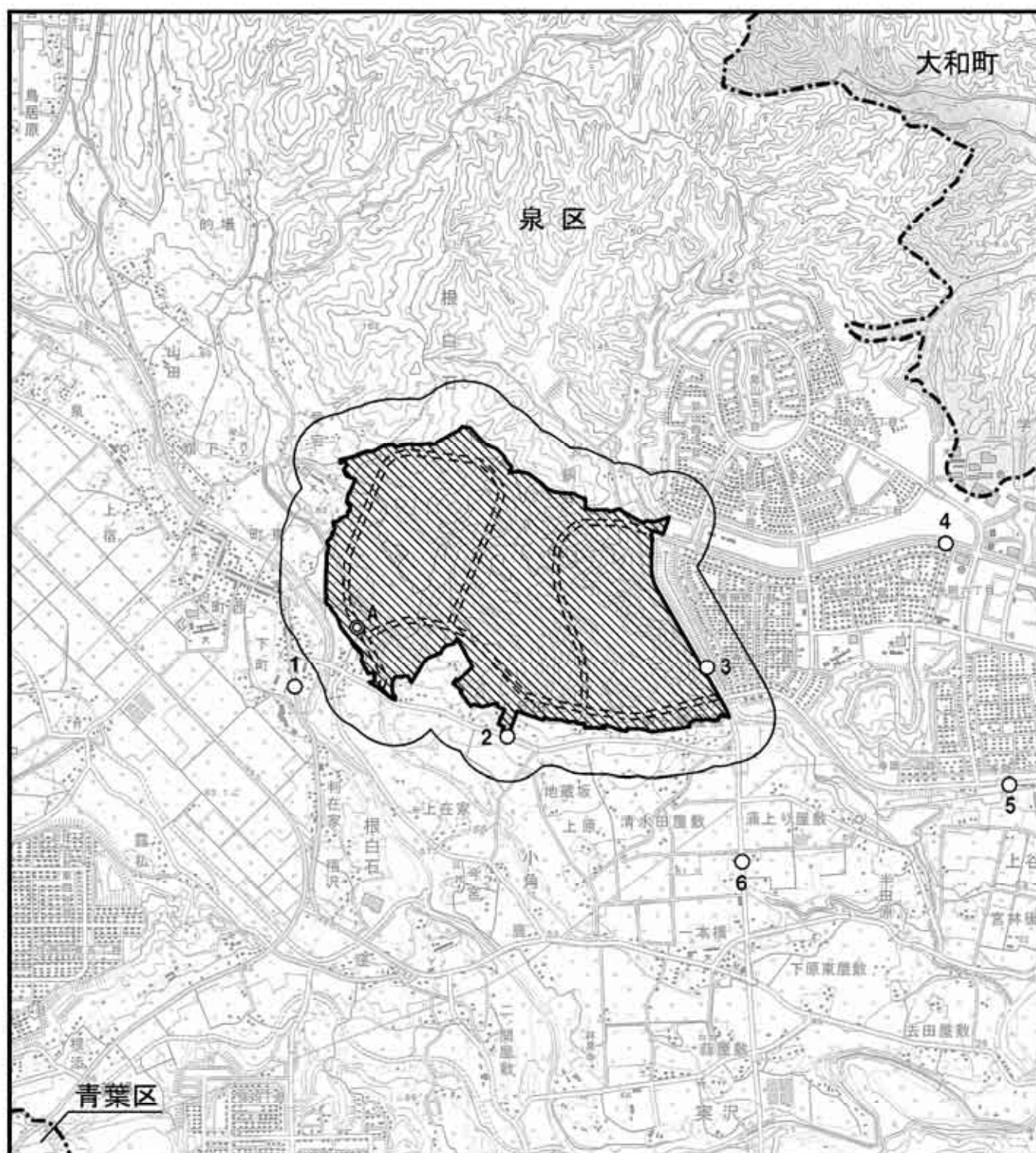
調査地域は、対象事業の実施により振動レベルの変化が想定される地域とし、図 8.3-1に示す計画地より 200mの範囲及び主要な道路とした。

調査地点は、対象事業計画地近傍の工事中の工事用車両及び供用後の自動車の主な走行経路を対象とし、表 8.3-4及び図 8.3-1 示すとおりとした。







また、道路交通振動の調査地点 1～6 の道路断面は、図 8.3-2(1)～(2)に示すとおりである。

表 8.3-4 調査地域及び調査地点（振動：現地調査）

調査内容	地点番号	調査地域	調査地点
1.振動レベル ・環境振動	A	対象事業計画地内	泉区根白石姥懐前 地内
1.振動レベル ・道路交通振動 2 交通量等 ・車種別交通量 ・走行速度 ・道路構造等 3.その他 ・地盤の状況 (卓越地盤振動数)	1	国道 457 号	泉区根白石下町 地内
	2	市道桐ヶ崎年川線	泉区根白石行木沢 地内
	3	市道荒巻根白石線	泉区寺岡 3 丁目地内
	4	市道宮沢根白石線	泉区紫山 2 丁目地内
	5	市道七北田実沢線	泉区寺岡 1 丁目地内
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 の社会的状況	6	市道荒巻根白石線	泉区実沢飛鳥原 地内
	-	対象事業計画地及びその周辺とした。	



凡 例

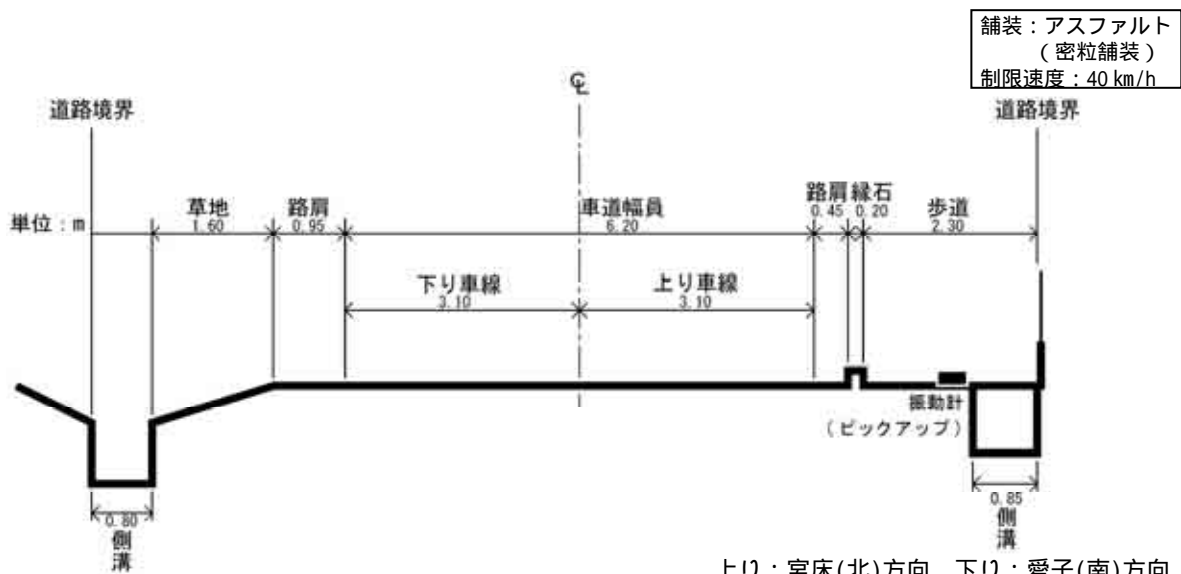
-  : 対象事業計画地
-  : 市区境界線
-  : 対象事業計画地内に計画される主要道路
-  : 環境振動調査地点 (図中番号: A)
-  : 道路交通振動調査地点 (図中番号: 1~6)
-  : 対象事業計画地より200mの範囲



S=1:25,000

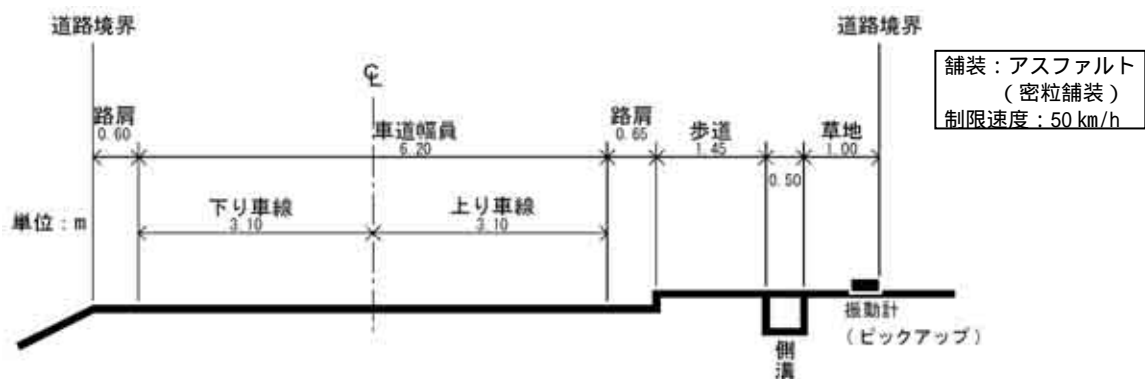
0 250 500 1000m

図 8.3-1 振動調査地点
(現地調査)



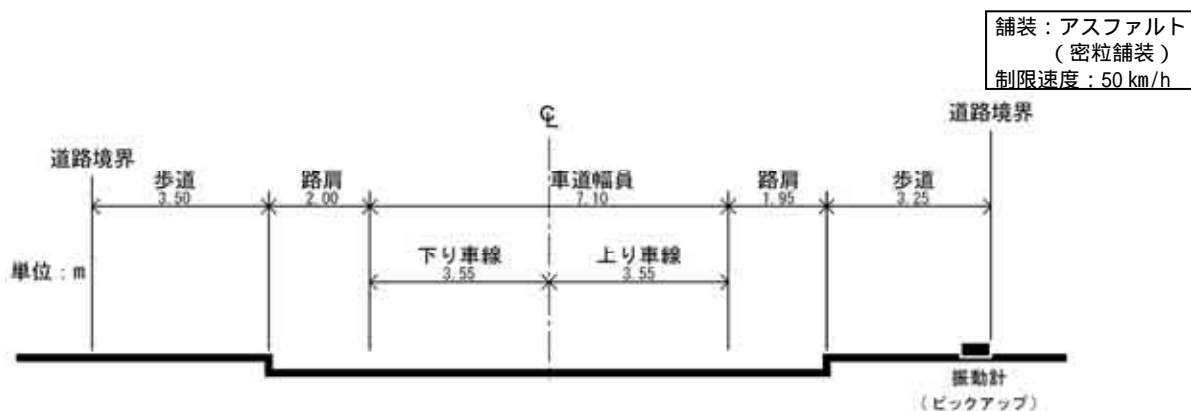
上り: 宮床(北)方向, 下り: 愛子(南)方向

地点 1: 国道 457 号 (泉区根白石下町)



上り: 寺岡(東)方向, 下り: 根白石(西)方向

地点 2: 市道桐ヶ崎年川線 (泉区根白石行木沢)



上り: 荒巻(南)方向, 下り: 紫山(北)方向

地点 3: 市道荒巻根白石線 (泉区寺岡 3 丁目)

図 8.3-2(1) 道路交通振動調査地点の道路断面 (1/2)

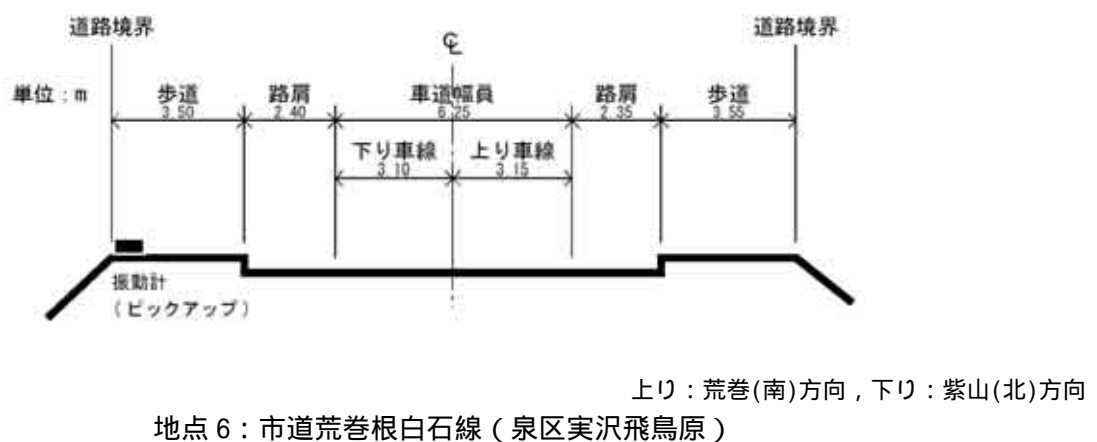
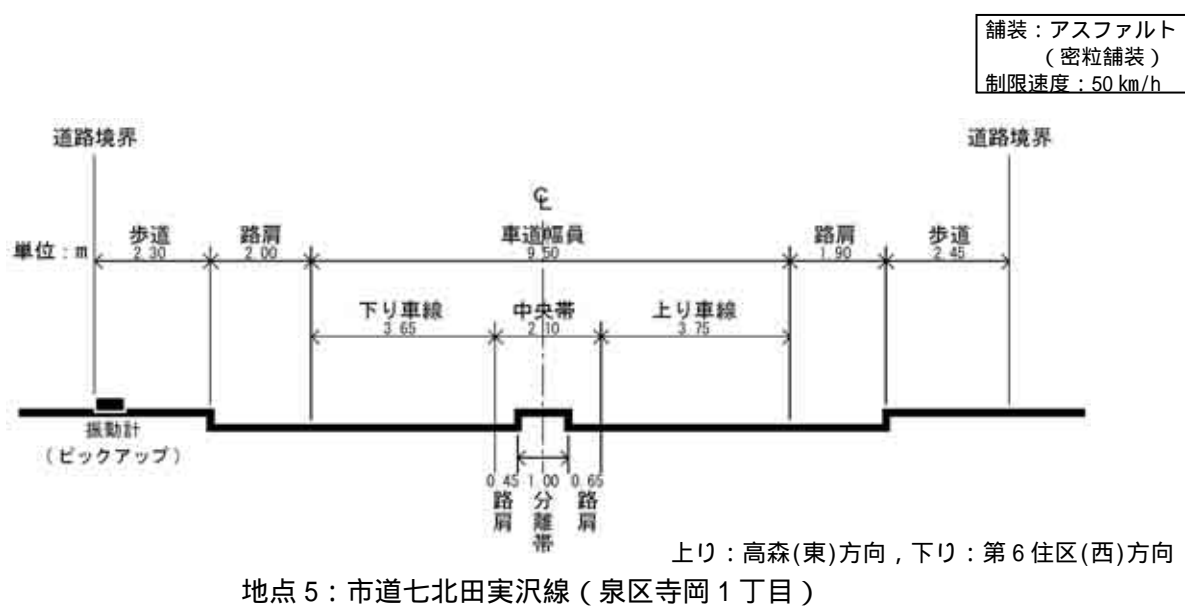
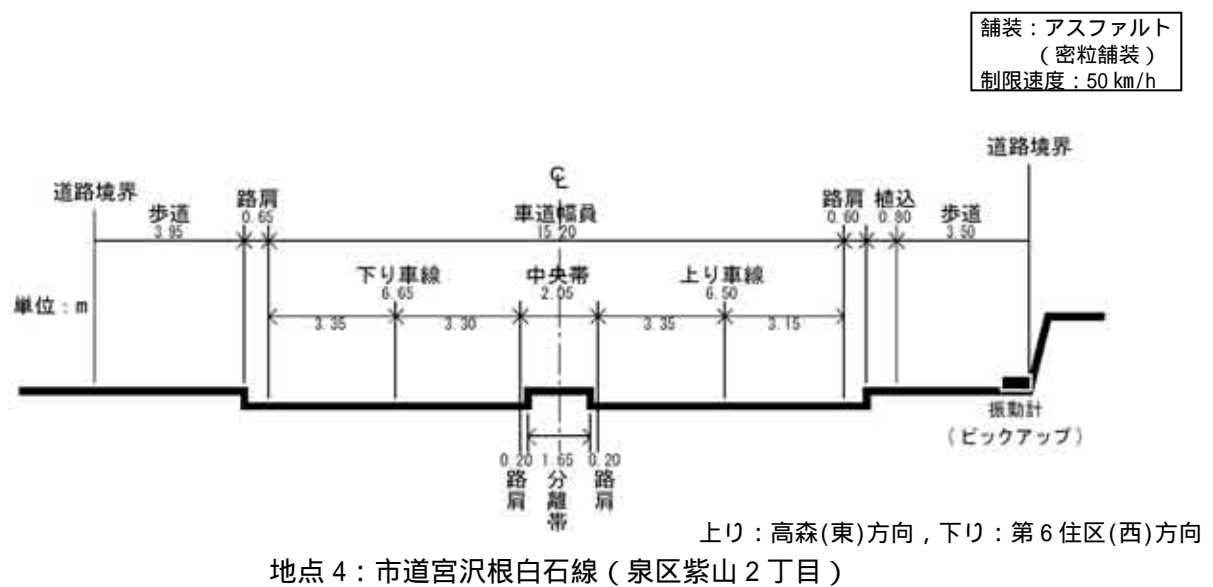


図 8.3-2(2) 道路交通振動調査地点の道路断面（2/2）

(4) 調査期間

ア 既存資料調査

調査期間は、過去 5 年間とした。

イ 現地調査

調査期間は、表 8.3-5に示すとおりとした。

表 8.3-5 調査期間（振動：現地調査）

調査内容	地点番号	調査期間
1.振動レベル ・環境振動	A	【平日】 平成 26 年 11 月 5 日（水）12:00 ～平成 26 年 11 月 6 日（木）12:00 ¹ 平成 27 年 11 月 10 日（火）12:00 ～平成 27 年 11 月 11 日（水）12:00 ² 【休日】 平成 26 年 11 月 8 日（土）12:00 ～平成 26 年 11 月 9 日（日）12:00 ¹ 平成 27 年 11 月 21 日（土）12:00 ～平成 27 年 11 月 22 日（日）12:00 ²
1.振動レベル ・道路交通振動	1	
2.交通量等 ・車種別交通量	2	
・走行速度	3	
・道路構造等	4	
3.その他 ・地盤の状況（地盤卓越振動数）	5	
	6	
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・施設等の社会的状況	-	

1：地点番号 A, 1, 2, 3, 4, 5 の 6 地点を実施

2：地点番号 6 の 1 地点を実施（地点 6 は、地点 1～5 の調査実施後に工事用車両の走行ルートを検討し追加した地点であるため、調査時期が異なる。詳細は「4.環境影響評価方法書からの変更内容の概要」に示すとおりである。）

(5) 調査結果

ア 既存資料調査

対象事業計画地及びその周辺の振動及び交通量等の状況は、「6.地域の概況 6.1 自然的状況 6.1.1 大気環境」に示すとおりである。

イ 現地調査

振動レベル（環境振動，道路交通振動）

振動の調査結果は，表 8.3-6に示すとおりである。

環境振動調査を行った 1 地点（地点 A）の振動レベル(L_{10})は，昼間，夜間ともに 30dB 未満であり，1 時間値の最大値は 14～24dB であった。

また，道路交通振動調査を行った周辺道路沿道 6 地点（地点 1～6）の振動レベル(L_{10})は，平日が昼間 30～43dB，夜間 30～36dB，休日が昼間 30 未満～42dB，夜間 30 未満～34dB であった。いずれの地点も，振動規制法に基づく道路交通振動の要請限度を満足する結果となった。道路交通振動における 1 時間値の最大値は 24～46dB であった。

最も振動レベル(L_{10})が大きかったのは，平日が地点 5 で昼間 43dB，夜間 36dB，休日も地点 5 で昼間 42dB，夜間 34dB であった。

表 8.3-6 現地調査結果（振動：現地調査）

調査地点 (地点名又は路線名)		周辺の 用途地域	区域 区分	日の 区分	時間の 区分 ¹	振動レベル L_{10} (dB)			要請 限度 ² (dB)
						時間区分別 ¹	1時間値の 最大値	1時間値の 最大値(評価値) ⁴	
A	泉区根白石姥懐前 (対象事業計画地内)	第一種低層 住居専用地域	-	平日	昼間	30 未満(21)	23.8	24	-
					夜間	30 未満(13)	18.8	19	-
				休日	昼間	30 未満(17)	22.4	22	-
					夜間	30 未満(12)	13.9	14	-
1	泉区根白石下町 (国道 457 号)	指定なし	一種 ³	平日	昼間	30	30.3	30	65
					夜間	30	31.2	31	60
				休日	昼間	30 未満(28)	29.2	29	65
					夜間	30 未満(15)	24.2	24	60
2	泉区根白石行木沢 (市道桐ヶ崎年川線)	市街化 調整区域	一種 ³	平日	昼間	31	32.9	33	65
					夜間	30	35.8	36	60
				休日	昼間	30 未満(29)	29.7	30	65
					夜間	30 未満(18)	26.3	26	60
3	泉区寺岡3丁目 (市道荒巻根白石線)	第一種 住居地域	一種	平日	昼間	34	35.9	36	65
					夜間	31	35.1	35	60
				休日	昼間	32	34.1	34	65
					夜間	30	30.3	30	60
4	泉区紫山2丁目 (市道宮沢根白石線)	第一種 住居地域	一種	平日	昼間	36	37.5	38	65
					夜間	31	37.0	37	60
				休日	昼間	34	35.0	35	65
					夜間	30	31.8	32	60
5	泉区寺岡1丁目 (市道七北田実沢線)	第一種 住居地域	一種	平日	昼間	43	44.7	45	65
					夜間	36	45.5	46	60
				休日	昼間	42	43.2	43	65
					夜間	34	41.9	42	60
6	泉区実沢飛鳥原 (市道荒巻根白石線)	市街化 調整区域	一種 ³	平日	昼間	37	38.5	39	65
					夜間	30 未満(28)	39.4	39	60
				休日	昼間	36	37.6	38	65
					夜間	30 未満(27)	34.4	34	60

1：時間の区分は，昼間 8:00～19:00，夜間 19:00～8:00 とした。

測定に使用した振動レベル計「リオン株式会社製 VM-53A」の測定保証下限値が 30dB であるため，30 dB に満たない値は「30 未満」と表記した。なお，参考値として（ ）内にその数値を示す。

2：地点 1～6 は，道路交通振動の要請限度(平成 13 年 3 月 5 日 環境省令第 5 号)を示す。地点 A は，環境振動であり，規制基準の適用はない。

3：地点 1，地点 2 及び地点 6 は，あてはめる地域の該当が無いが，地点 3～5 と同等程度の道路交通と考え，一種相当とした。

4：要請限度との比較・評価は小数第一位を四捨五入し，整数値で行う。

交通量等（車種別交通量，車速，道路断面）

車種別交通量，車速及び道路断面は，「8.2 騒音 8.2.1 現況調査」に示すとおりである。

地盤の状況（地盤卓越振動）

地盤卓越振動数は，表 8.3-7に示すとおりである。

表 8.3-7 地盤卓越振動数

調査地点		地点名又は路線名	地盤卓越振動数 (Hz)
1	泉区根白石下町	国道 457 号	23.0
2	泉区根白石行木沢	市道桐ヶ崎年川線	43.1
3	泉区寺岡3丁目	市道荒巻根白石線	21.7
4	泉区紫山2丁目	市道宮沢根白石線	42.9
5	泉区寺岡1丁目	市道七北田実沢線	19.0
6	泉区実沢飛鳥原	市道荒巻根白石線	34.2

発生源の状況

対象事業計画地周辺の振動規制法及び公害防止条例に基づく発生施設は，「6.地域の概況 6.1 自然的状況 6.1.1 大気環境」に示したとおりである。また，対象事業計画地周辺では主要な道路として国道 457 号，市道宮沢根白石線，市道荒巻根白石線等があり，自動車の走行による道路交通振動が発生している。

伝搬に影響を及ぼす地形等の状況

対象事業計画地及び対象事業計画地周辺の地形の状況は，「6.地域の概況 6.1 自然的状況 6.1.3 土壌環境」に示したとおりである。対象事業計画地周辺は，開発された宅地及び水田等の耕作地が広がるほぼ平坦な地形となっている。

調査地点はいずれも道路構造は平面であり，振動の伝搬に影響を及ぼす地形等は存在しない。

周辺の人家・施設等の社会的状況

対象事業計画地及びその周辺の用途地域は，「6.地域の概況 6.2 社会的状況 6.2.2 土地利用」に示したとおりである。対象事業計画地は第一種低層住居専用地域であり，対象事業計画地周辺の主な用途地域は，第一種低層住居専用地域や第一種住居地域等である。

振動について配慮を要する施設等の分布状況は「6.地域の概況 6.2 社会的状況 6.2.5 環境の保全等についての配慮が特に必要な施設等」に示すとおりである。

8.3.2. 予測

(1) 工事による影響（資材等の運搬）

ア 予測内容

予測内容は、資材等の運搬による道路交通振動レベルとした。振動レベルは、「振動規制法施行規則」に定める 80% レンジの上端値（ L_{10} ）とした。

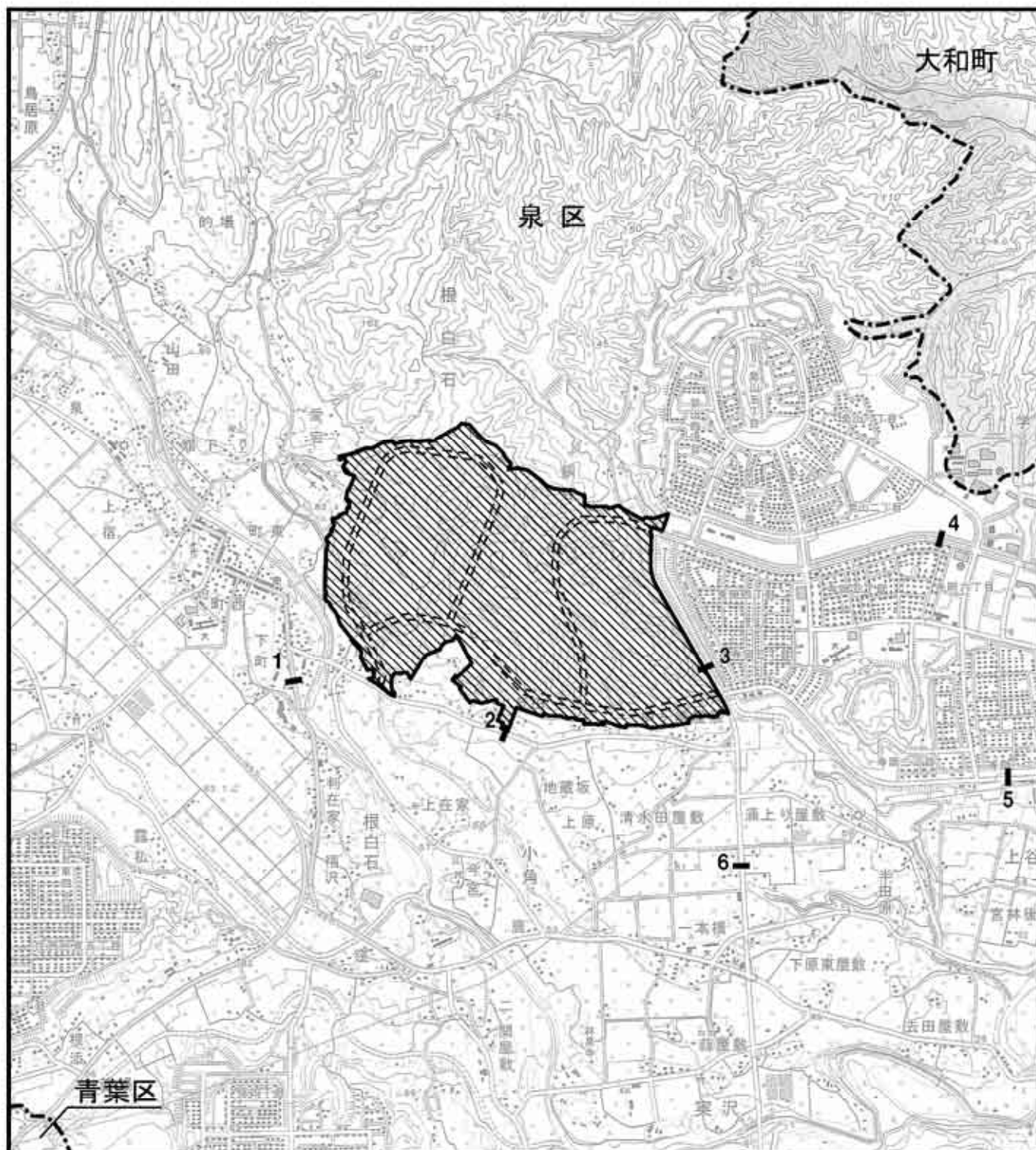
イ 予測地域及び予測地点

予測地域は、対象事業計画地近傍の工事中における工事用車両の主な走行経路を含む範囲とした。





予測地点は、工事用車両の主な走行経路上の地点（道路構造，自動車交通量，地形，地物，土地利用状況等を考慮して設定）とし，表 8.3-8及び図 8.3-3 に示す地点とした。

表 8.3-8 予測地点（振動：工事による影響（資材等の運搬））

地点番号	路線名	予測地点
1	国道 457 号	泉区根白石下町 地内
2	市道桐ヶ崎年川線	泉区根白石行木沢 地内
3	市道荒巻根白石線	泉区寺岡 3 丁目 地内
4	市道宮沢根白石線	泉区紫山 2 丁目 地内
5	市道七北田実沢線	泉区寺岡 1 丁目 地内
6	市道荒巻根白石線	泉区実沢飛鳥原 地内



凡 例

-  : 対象事業計画地
-  : 市区境界線
-  : 対象事業計画地内に計画される主要道路
-  : 道路交通振動（資材等の運搬）予測地点（図中番号：1～6）



S=1:25,000

0 250 500 1000m

図 8.3-3
資材等の運搬に伴う
振動予測地点

ウ 予測対象時期

予測対象時期は資材等の運搬による振動の影響が最大になる時期とし、工事用車両の走行台数が最大となる、工事着手後 23 ヶ月目のピーク日とした。

エ 予測方法

予測フロー

資材等の運搬による振動の予測は「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）に基づき、図 8.3-4 に示すフローに従い予測地点における振動レベルを算出する方法とした。

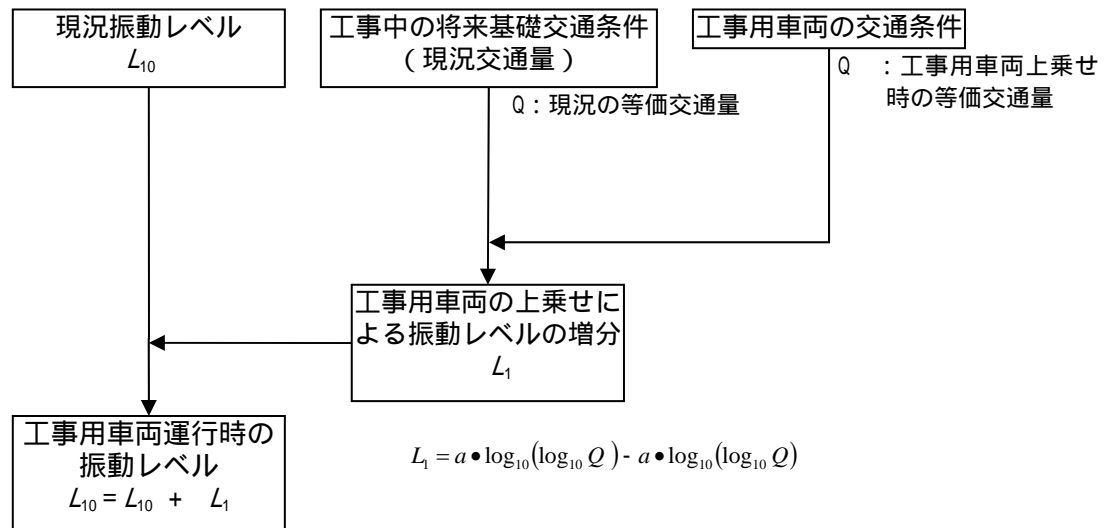


図 8.3-4 資材等の運搬による振動の予測フロー

予測式

予測式は「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）に基づき，次式を用いて算出した。

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

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

L_{10} : 振動レベルの 80%レンジ上端値の予測値 (dB)

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

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

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

Q_1 : 小型車類時間交通量 (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 (表 8.3-9参照)

V : 平均走行速度

M : 上下車線合計の車線数

: 路面の平坦性による補正值 (dB)

f : 地盤卓越振動数による補正值 (dB)

s : 道路構造による補正值 (dB)

1 : 距離減衰値 (dB)

a,b,c,d : 定数 (表 8.3-9参照)

表 8.3-9 道路交通振動予測式の定数及び補正值等 (平面道路)

道路構造	K	a	b	c	d		f	s	$i = \log(r/5+1)/\log 2$ r : 基準点から予測地点までの距離(m)
平面道路	$V \geq 100\text{km/h}$ のとき	47	12	3.5	27.3	アスファルト舗装では $8.2\log 10$	$f=8\text{Hz}$ のとき $f = -17.3\log 10f$	0	: 粘土地盤では $0.068L_{10}^* - 2.0$
高架道路に 併設された 場合を除く	13					$\approx 5.0\text{mm}$	f : 地盤卓越振動数 (Hz)		: 砂地盤では $0.130L_{10}^* - 2.0$

出典：「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）
（社）日本道路協会の路面平坦特性の目標値を参考とした。

オ 予測条件

道路条件

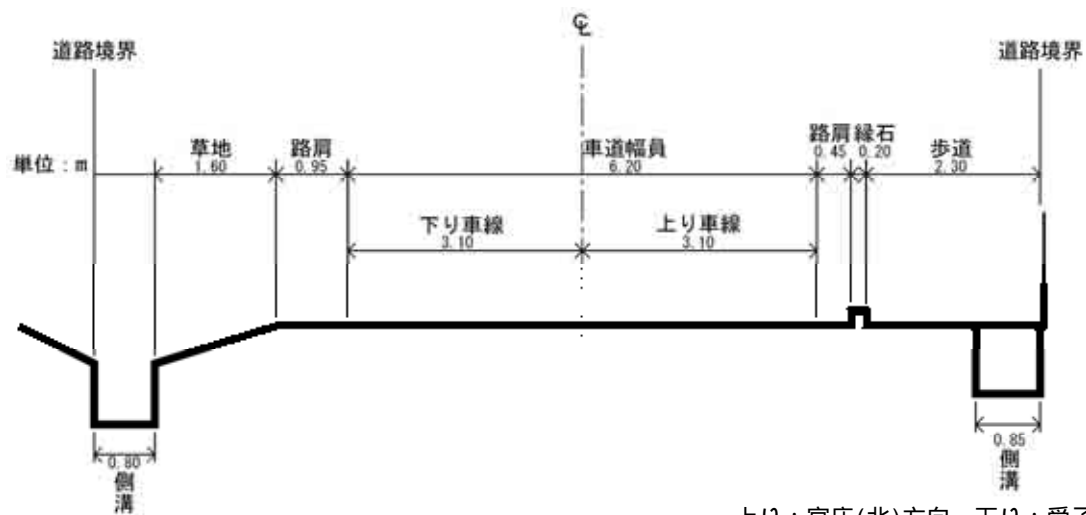
予測地点の道路条件は、表 8.3-10に示すとおりである。また、予測地点の道路断面は、図 8.3-5(1)～(2)に示すとおりである。

表 8.3-10 予測地点の道路条件

地点 番号	予測地点	路線名	道路構造	舗装
1	泉区根白石下町 地内	国道 457 号	平面	密粒舗装
2	泉区根白石行木沢 地内	市道桐ヶ崎年川線	平面	密粒舗装
3	泉区寺岡 3 丁目 地内	市道荒巻根白石線	平面	密粒舗装
4	泉区紫山 2 丁目 地内	市道宮沢根白石線	平面	密粒舗装
5	泉区寺岡 1 丁目 地内	市道七北田実沢線	平面	密粒舗装
6	泉区実沢飛鳥原 地内	市道荒巻根白石線	平面	密粒舗装

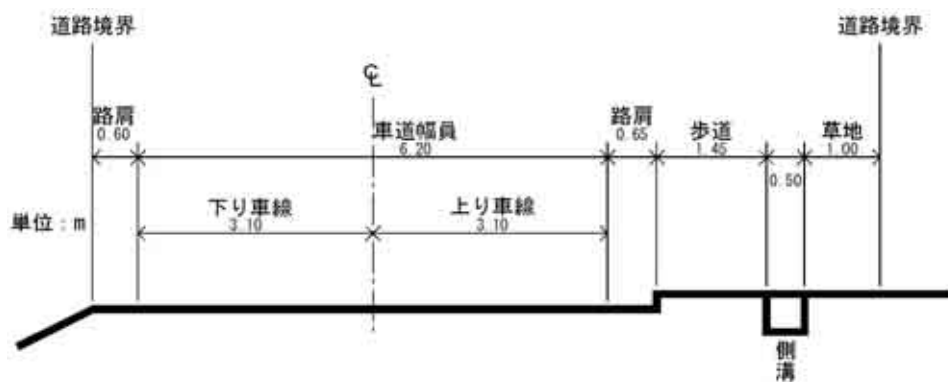
予測位置

予測位置は図 8.3-5(1)～(2)に示すとおり、道路境界とした。また、予測点の高さは地表面とした。



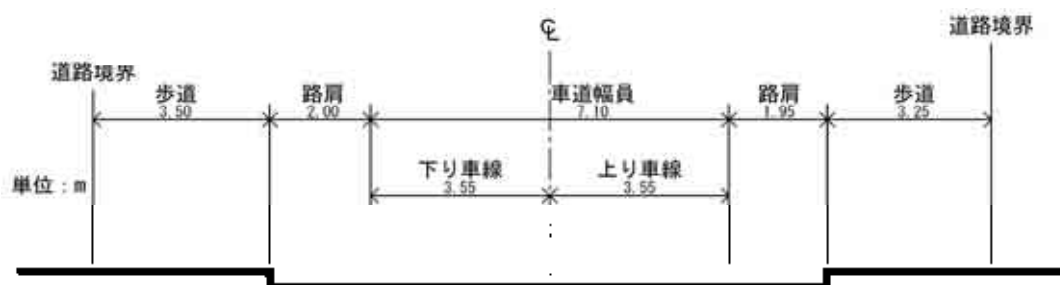
上り：宮床(北)方向，下り：愛子(南)方向

地点 1：国道 457 号（泉区根白石下町）



上り：寺岡(東)方向，下り：根白石(西)方向

地点 2：市道桐ヶ崎年川線（泉区根白石行木沢）

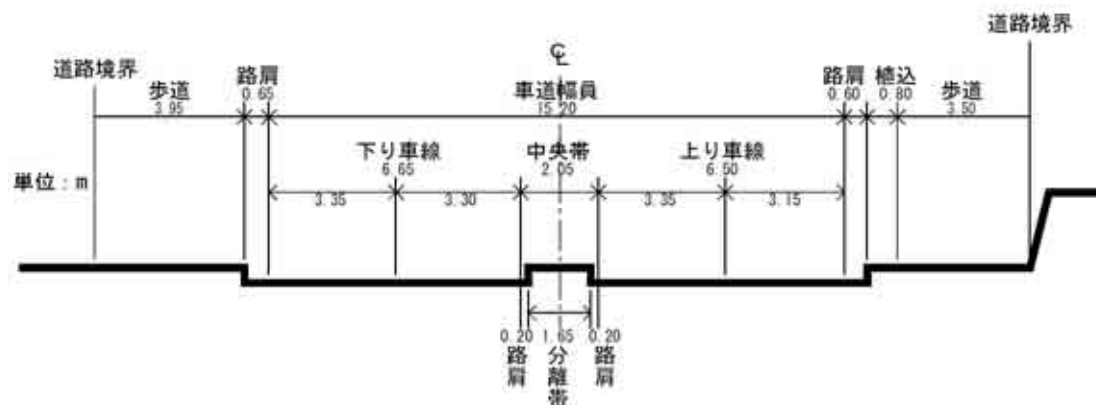


上り：荒巻(南)方向，下り：紫山(北)方向

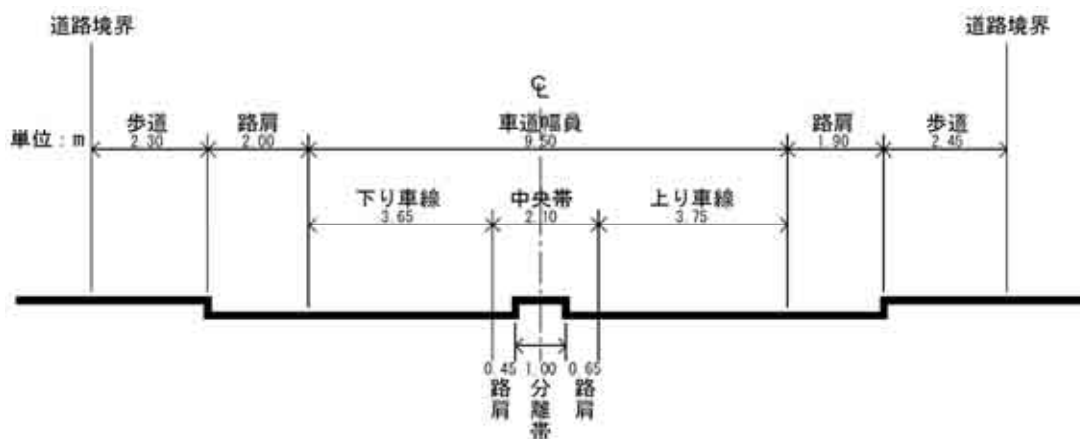
地点 3：市道荒巻根白石線（泉区寺岡 3 丁目）

図 8.3-5(1) 道路構造，予測位置（1/2）

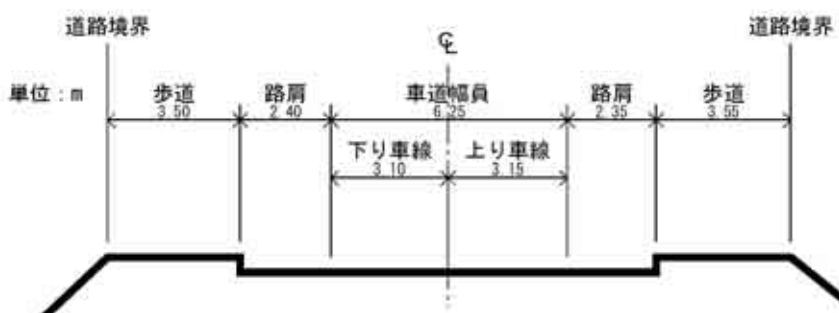
：予測位置



上り：高森(東)方向，下り：第6住区(西)方向
地点4：市道宮沢根白石線（泉区紫山2丁目）



上り：高森(東)方向，下り：第6住区(西)方向
地点5：市道七北田実沢線（泉区寺岡1丁目）



上り：荒巻(南)方向，下り：紫山(北)方向
地点6：市道荒巻根白石線（泉区実沢飛鳥原）

：予測位置

図 8.3-5(2) 道路構造，予測位置（2/2）

交通量

工事中の交通量は、「8.1 大気質 8.1.2 予測 (1)工事による影響(資材等の運搬)」と同様とした。なお、工事用車両台数は大型車類を8～17時(昼1時間を除く)の8時間に、小型車類(通勤車)を6時～8時及び17時～19時の計4時間に均等配分した。また、二輪車は小型車類とした。

走行速度

走行速度は、「8.2 騒音 8.2.2 予測 (1)工事による影響(資材等の運搬)」と同様とした。

カ 予測結果

資材等の運搬による道路交通振動レベルの予測結果は、表 8.3-11に示すとおりである。

資材等の運搬による予測地点の最大の振動レベルは 32～46dB であり、全ての地点で振動規制法に基づく道路交通振動の要請限度を満足するものと予測される。

また、各予測地点における振動レベルの増加分の最大値は 0.1～1.2dB であった。

表 8.3-11 資材等の運搬による振動の予測結果

予測地点 (路線名)		予 測 時間帯	予測時間帯に おける現況の 振動レベル L_{10} (dB)	資材等の運搬 に伴う振動 レベルの増分 L (dB)	工事中 の振動 レベル L_{10} + (dB)	工事中 の振動 レベル (評価値) ³ L_{10} (dB)	要請 限度 ¹ (dB)	備考 ²
1	泉区根白石下町 (国道 457 号)	7 時～8 時	31.2	0.3	31.5	32	60	工事中振動レベル最大
		6 時～7 時	23.9	1.2	25.1	25	60	振動レベルの増分最大
2	泉区根白石行木沢 (市道 桐ヶ崎年川線)	7 時～8 時	35.8	0.2	36.0	36	60	工事中振動レベル最大
		6 時～7 時	28.8	0.6	29.4	29	60	振動レベルの増分最大
3	泉区寺岡 3 丁目 (市道 荒巻根白石線)	15 時～16 時	35.9	0.0	35.9	36	65	工事中振動レベル最大
		8 時～9 時	35.4	0.1	35.5	36	65	振動レベルの増分最大
4	泉区紫山 2 丁目 (市道 宮沢根白石線)	9 時～10 時	37.5	0.0	37.5	38	65	工事中振動レベル最大
		6 時～7 時	33.1	0.3	33.4	33	60	振動レベルの増分最大
5	泉区寺岡 1 丁目 (市道 七北田実沢線)	7 時～8 時	45.5	0.1	45.6	46	60	工事中振動レベル最大
		6 時～7 時	39.7	0.2	39.9	40	60	振動レベルの増分最大
6	泉区実沢飛鳥原 地内 (市道 荒巻根白石線)	7 時～8 時	39.4	0.1	39.5	40	60	工事中振動レベル最大
		6 時～7 時	35.0	0.3	35.3	35	60	振動レベルの増分最大

1：要請限度は、道路交通振動に係る要請限度を示す。時間の区分は、昼間 8:00～19:00、夜間 19:00～8:00 とし、地点 1～地点 6 において第一種区域に相当するため、要請限度は、昼間は 65dB、夜間は 60dB である。

2：各予測地点において、上段は工事中の振動レベルの 1 時間値が最大となる時間帯における予測結果、下段は工事中の振動レベルの増分が最大となる時間帯における予測結果を示す。

3：要請限度との比較・評価は小数第一位を四捨五入し、整数値で行う。

(2) 工事による影響（重機の稼働）

ア 予測内容

予測内容は、重機の稼働による建設作業振動レベルとした。振動レベルは、「振動規制法施行規則」に定める 80% レンジの上端値（ L_{10} ）とした。

イ 予測地域及び予測地点

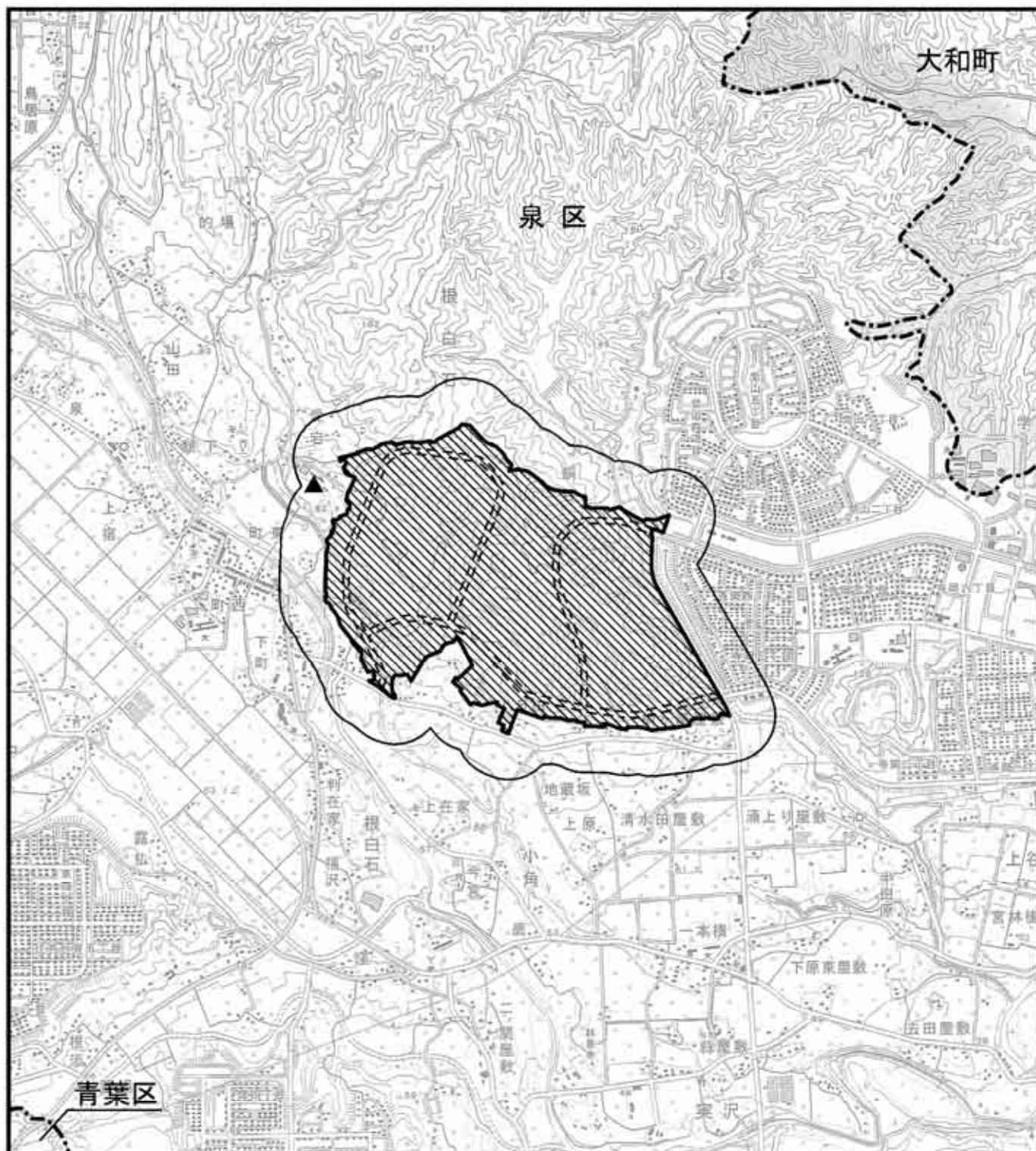
予測地域は、図 8.3-6 に示す対象事業計画地の敷地境界から 200m の範囲とした。

予測地点は、平面分布（平面コンター）を出力し、最大振動レベルが出現する地点とした。また、表 8.3-12 及び図 8.3-6 に示すとおり、対象事業計画地の敷地境界より 200m の範囲に保全対象の学校等施設（根白石中学校）が存在するため予測の対象とした。






表 8.3-12 予測地点（振動：工事による影響（重機の稼働））

区分	予測地点
対象事業計画地敷地境界	最大値出現地点
学校等施設	根白石中学校

：根白石中学校：対象事業計画地に最も近接した学校・病院等の保全施設であること、及び工事時間帯のほとんどの時間に生徒・職員等がいると想定されるため選定した。
(なお、東側に近接する住宅地（寺岡地区等）はコンター表示にて面的に予測するとともに、後述する「(3) 工事による資材等の運搬及び重機の稼働による複合的な影響」に示す合成予測地点番号 B で対象事業計画地敷地境界付近の振動レベルを予測するものとした。)



凡 例

-  : 対象事業計画地
-  : 市区境界線
-  : 対象事業計画地内に計画される主要道路
-  : 根白石中学校
-  : 対象事業計画地より200mの範囲



S=1:25,000

0 250 500 1000m

図 8.3-6
重機の稼働による
振動予測範囲

ウ 予測対象時期

予測対象時期は重機の稼働による振動の影響が最大となる時期とし、重機の稼働台数が最大となる、工事着手後 10 ヶ月目のピーク日とした。

エ 予測方法

予測フロー

重機の稼働による振動の予測は「建設工事に伴う騒音振動対策ハンドブック」(平成 13 年 2 月 社団法人 日本建設機械化協会)に基づく方法とし、図 8.3-7 に示すフローに従い算出する方法とした。

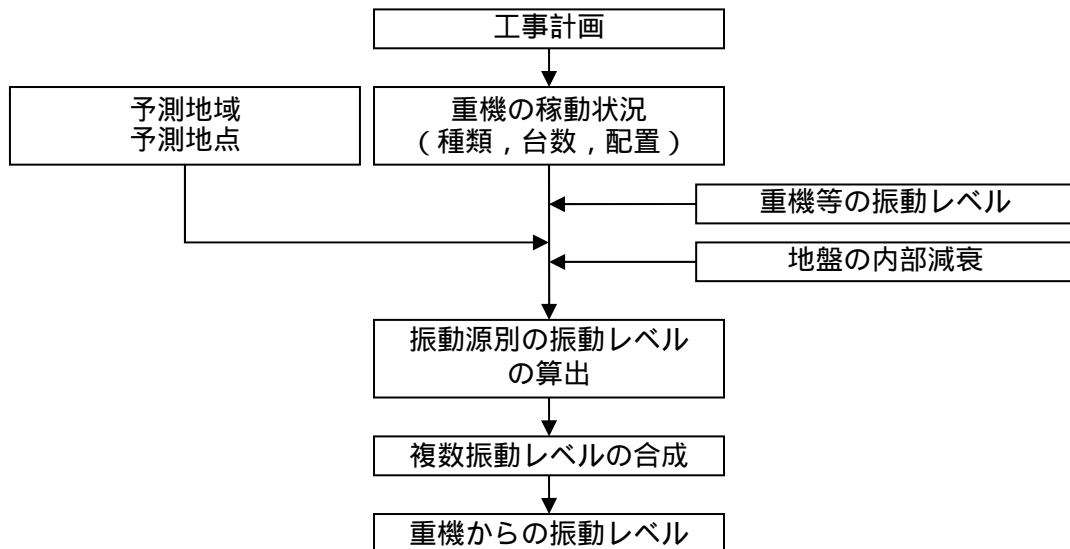


図 8.3-7 重機の稼働による振動の予測フロー

予測式

a) 伝搬理論式

予測地点における重機ごとの振動レベルは、「面整備事業環境影響評価技術マニュアル」(平成 11 年 11 月 面整備事業環境影響評価研究会)に基づき、以下に示す伝搬理論式を用いて算出した。

$$L_{vri} = L_{vrbi} - 20n \log(r_i / r_{bi}) - 8.68\lambda(r_i - r_{bi})$$

L_{vri} : 重機 i の予測地点における振動レベル (dB)

L_{vrbi} : 重機 i の基準点における振動レベル (dB)

r_i : 重機 i の稼働位置から予測点までの距離 (m)

r_{bi} : 重機 i の稼働位置から基準点までの距離 (m)

n : 係数 (表面波と実体波の複合した波と考え $n = 0.75$ とした)

: 内部減衰係数 (未固結地盤相当とし $\lambda = 0.01$ とした)

b) 複数振動レベルの合成

予測地点における振動レベル (L_{vr}) は、以下に示す振動レベルの合成式を用いて、各重機からの振動レベルを合成して算出した。

$$L_{vr} = 10 \log \sum_{i=1}^n 10^{L_{vri}/10}$$

オ 予測条件

重機等の種類，台数及び基準距離における振動レベル

予測対象時期における重機等の種類，台数及び基準距離における振動レベルは，表 8.3-13に示すとおりである。

重機等の種類及び台数は工事計画に基づき，重機の稼働台数が最大となる，工事着手後 10 ヶ月目のピーク日における値とした。

表 8.3-13 重機等の種類，台数及び振動レベル（工事着手後 10 ヶ月目のピーク日）

重機の種類	基準距離における振動レベル			稼働台数 (台/日)
	振動レベル (dB)	基準距離 (m)	出典	
ブルドーザ 21t 級	71	7	2	44
ブルドーザ 15t 級	71	7	2	2
バックホウ 1.4m ³	64	5	3	24
バックホウ 0.8m ³	56	7	2	10
バックホウ 0.5m ³	56	7	2	4
バックホウ 0.45m ³	53	7	1	1
スタビライザ	66	5	3	1
モータグレーダー	- ¹	-	-	1
タイヤローラー	48	7	1	1
種子吹付機 2.5m ³	48	5	3	4
トラック 4.0～4.5t 積	57	5	3	4
トラック 10t 積 ²	57	5	3	3
ラフテレーンクレーン 25t 吊	40	7	1	3
散水車	57	5	3	1
合 計				103

出典：「建設騒音及び振動の防止並びに排除に関する調査試験報告書」（昭和 54 年 10 月，建設省土木研究所機械研究室）

「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）

「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）

1: 対象としたモータグレーダーは，「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 26 日（社）日本建設機械化協会）によれば，振動はほとんど発生しないと想定されるため除外した。

2: トラック 10t 積は資材等の運搬による工事用車両（22 台×稼働率 12.5% 3 台）であり，対象事業計画地内での稼働を見込むものとした。

振動源の位置

振動源となる重機等の位置は，「8.2 騒音 8.2.2 予測 (2) 工事による影響（重機の稼働）」に示すとおりとした。

カ 予測結果

重機の稼働による建設作業振動レベルの予測結果は、表 8.3-14及び図 8.3-7に示すとおりである。

重機の稼働による建設作業振動レベルの最大値は、対象事業計画地の敷地境界（西側）で 54dB であり、振動規制法の特定建設作業振動に係る規制基準及び仙台市公害防止条例の指定建設作業振動に係る規制基準を満足するものと予測される。

なお、保全対象である根白石中学校では 49dB であった。

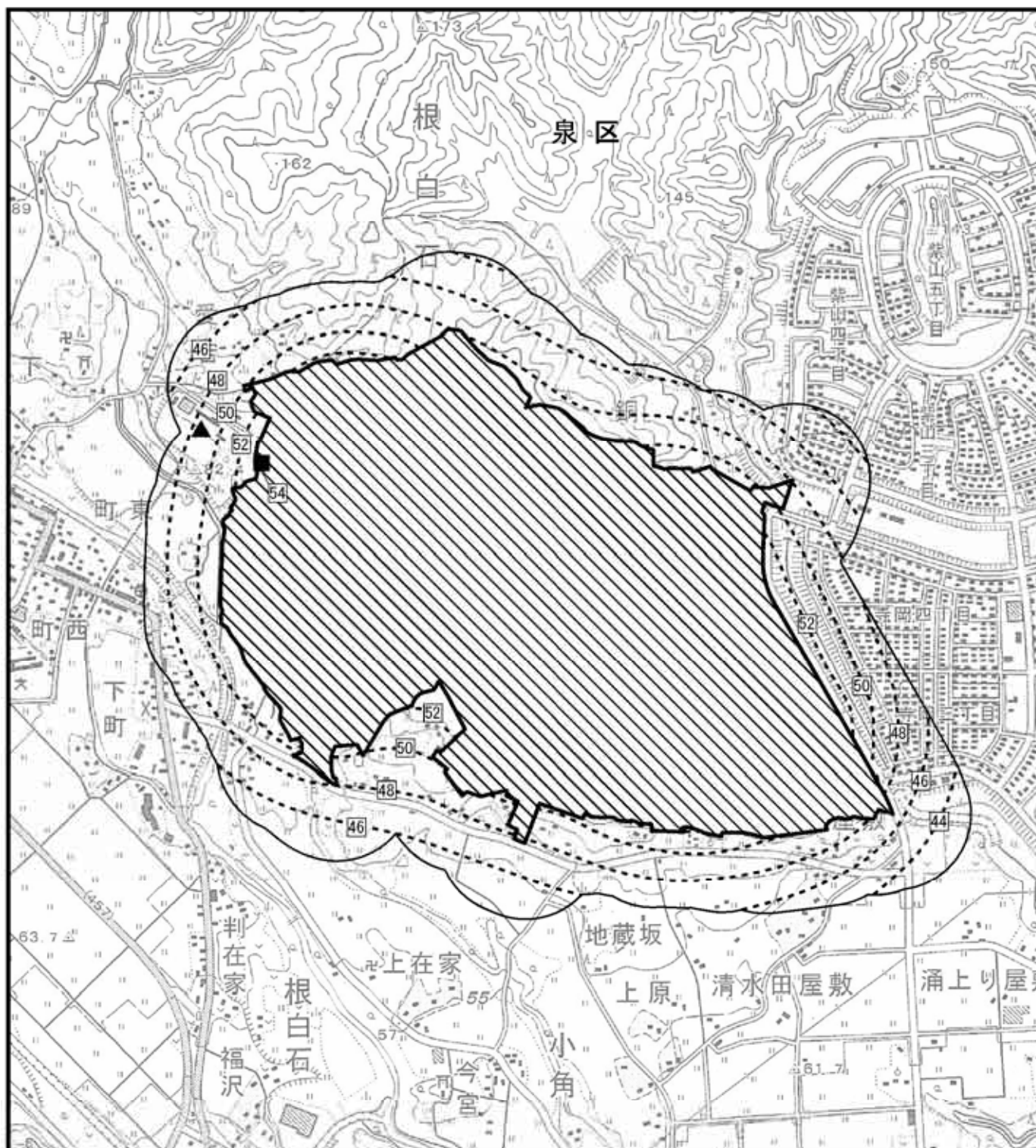
表 8.3-14 重機の稼働による建設作業振動の予測結果

予測地点	建設作業振動レベル L_{10} (dB)	建設作業振動レベル (評価値) ³ L_{10} (dB)	規制基準 ¹	
			振動規制法 特定建設作業振動 に係る基準 (dB)	仙台市公害防止条例 指定建設作業振動 に係る基準 (dB)
最大値出現地点	54.4	54	75 以下	75 以下 ²
根白石中学校	48.7	49	-	-






1：規制基準は工事区域の敷地境界上での基準であるため、保全対象地点での適用はなしとした。

2：学校等の周囲 50m の区域内にある場合には 70dB 以下

3：規制基準との比較・評価は小数第一位を四捨五入し、整数値で行う。



凡 例

-  : 対象事業計画地
-  : 等振動線 (単位: dB)
-  : 最大振動レベル地点
-  : 根白石中学校
-  : 対象事業計画地より200mの範囲



S=1:15,000

0 250 500m

図 8.3-7 重機の稼動による振動レベル

(3) 工事による資材等の運搬及び重機の稼働による複合的な影響

工事による資材等の運搬及び重機の稼働による複合的な影響は、「8.3.2 予測 (1)工事による影響(資材等の運搬)」及び「8.3.2 予測 (2)工事による影響(重機の稼働)」の予測結果の合成により行った。

合成による予測範囲は表 8.3-15及び図 8.3-8に示すとおり、対象事業計画地の敷地境界より200mの範囲とした。合成による予測地点(以下、合成予測地点)は、資材等の運搬による工事用車両が通過する箇所とした。

表 8.3-15 合成予測地点と合成に適用する予測結果

合成 予測地点番号	合成予測地点	合成に適用する予測結果	
		資材等の運搬の予測結果 ¹	重機の稼働の予測結果
A	泉区 根白石行木沢地内	地点2(泉区根白石行木沢地内) (市道 桐ヶ崎年川線)	泉区根白石行木沢地内
B	泉区 寺岡3丁目地内	地点3(泉区寺岡3丁目地内) (市道 荒巻根白石線)	泉区寺岡3丁目地内

1: 資材等の運搬の予測結果は、上り側の予測結果を用いた。

資材等の運搬及び重機の稼働による振動の合成結果は、表 8.3-16及び表 8.3-17に示すとおりである。

工事による影響の合成の結果、予測値は48~52dBであり、いずれも振動規制法に基づく道路交通振動の要請限度を満足するものと予測される。

なお、現況に対する工事中の振動レベルの増加分は、12.2~15.6dBであった。

表 8.3-16 工事中の振動レベルの合成予測結果

合成予測 地点番号	資材等の運搬の予測結果			重機の稼働の 予測結果	合成予測値 L_{10} (dB)
	現況の 振動レベル L_{10} (dB)	資材等の運搬 による 振動レベル 増加分 L (dB)	工事中の 振動レベル L_{10} = + (dB)	建設作業 振動レベル L_{10} (dB)	
A	35.8	0.2	36.0	47.7	48.0
B	35.9	0.0	35.9	51.4	51.5

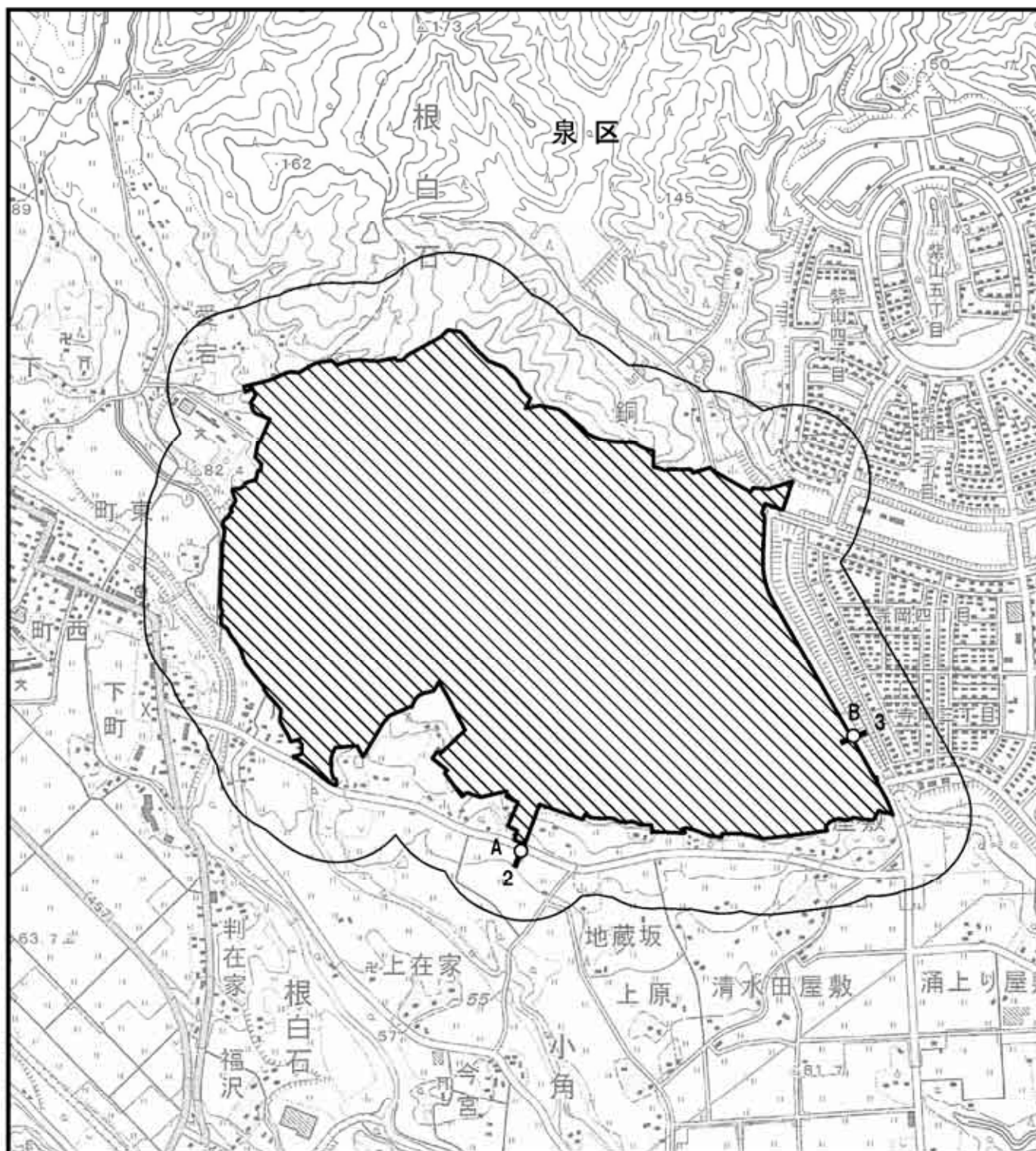
表 8.3-17 工事中の振動レベルの合成予測値の評価結果

合成予測 地点番号	合成 予測値 L_{10} (dB)	合成 予測値(評価値) ³ L_{10} (dB)	評価基準値の達成状況 ¹
			要請限度 L_{10} (dB)
評価基準値 ²	-	-	65
A	48.0	48	
B	51.5	52	






1: 評価基準値の達成状況...「○」: 評価基準を満足する, 「×」: 評価基準を満足しない。

2: 道路交通振動の要請限度(平成12年12月15日 総理府令第150号)を示す。

3: 要請限度との比較・評価は小数第一位を四捨五入し、整数値で行う。



凡 例

-  : 対象事業計画地
-  : 市区境界線
-  : 合成による予測地点 (A, B)
(工事による資材等の運搬及び重機の稼働による複合的な影響)
-  : 合成に用いた資材等の運搬に係る予測地点 (図8.3-3参照)
-  : 対象事業計画地より200mの範囲



S=1:15,000

0 250 500m

図 8.3-8
工事による影響の合成に係る予測地点 (振動)

(4) 供用による影響（資材・製品・人等の運搬・輸送）

ア 予測内容

予測内容は、資材・製品・人等の運搬・輸送による道路交通振動レベルとした。振動レベルは、「振動規制法施行規則」に定める 80%レンジの上端値（ L_{10} ）とした。

イ 予測地域及び予測地点

予測地域は、対象事業計画地近傍の自動車の主な走行経路を含む範囲とした。

予測地点は、自動車の主な走行経路上の地点（道路構造，自動車交通量，地形，地物，土地利用状況等を考慮して設定）とし，表 8.3-18及び図 8.3-9に示す 7 地点とした。

表 8.3-18 予測地点（振動：供用による影響（資材・製品・人等の運搬・輸送））

地点番号	路線名	予測地点
1	国道 457 号	泉区根白石下町 地内
2	市道桐ヶ崎年川線	泉区根白石行木沢 地内
3	市道荒巻根白石線	泉区寺岡 3 丁目 地内
4	市道宮沢根白石線	泉区紫山 2 丁目 地内
5	市道七北田実沢線	泉区寺岡 1 丁目 地内
6	市道荒巻根白石線	泉区実沢飛鳥原 地内
7	対象事業計画地内の道路	対象事業計画地内



ウ 予測対象時期

予測対象時期は、供用後に全区画入居した場合を想定し、その後の1年間とした。

エ 予測方法

予測方法は、「8.3.2 予測 (1) 工事による影響 (資材等の運搬)」と同様とした。

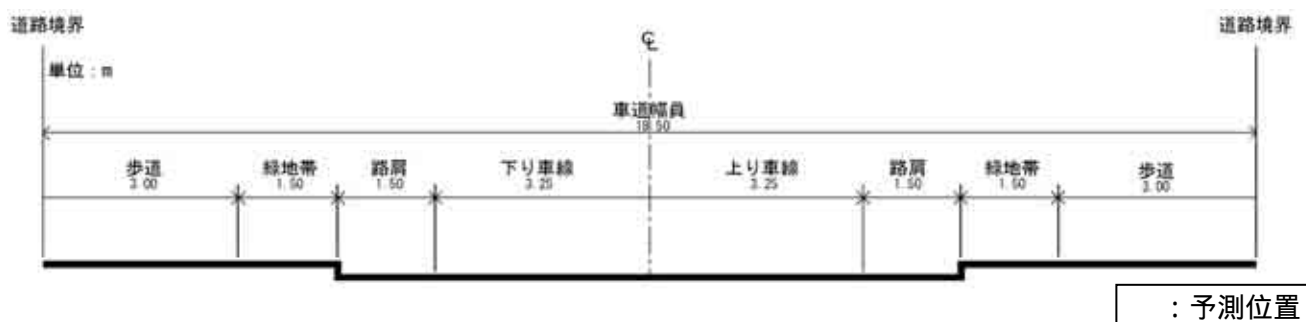
オ 予測条件

道路条件

地点1～地点6の道路条件及び道路断面は、「8.3.2 予測 (1) 工事による影響 (資材等の運搬)」と同様とした。地点7の道路条件は表 8.3-19、道路断面は図 8.3-10に示すとおりである。

表 8.3-19 予測地点の道路構造

地点番号	予測地点	路線名	道路構造	舗装
7	対象事業計画地内	対象事業計画地内の道路	平面	密粒舗装



上り：高森(東)方向，下り：根白石(西)方向

地点7：対象事業計画地内の道路（対象事業計画地内）

図 8.3-10 道路構造，予測位置

予測位置

地点1～地点6の予測位置は、「8.3.2 予測 (1) 工事による影響 (資材等の運搬)」と同様とした。地点7の予測位置は図 8.3-10に示すとおり、土地利用計画を鑑み、住宅が多く存在する上り側の道路境界とした。予測点の高さは地表面とした。

交通量

供用後の交通量は、「8.1 大気質 8.1.2 予測 (5) 供用による影響 (資材・製品・人等の運搬・輸送)」と同様とした。

走行速度

走行速度は、「8.2 騒音 8.2.2 予測 (4) 供用による影響 (資材・製品・人等の運搬・輸送)」と同様とした。

カ 予測結果

資材・製品・人等の運搬・輸送による道路交通振動レベルの予測結果は、表 8.3-20に示すとおりである。

資材・製品・人等の運搬・輸送による予測地点における供用後の振動レベルは 27～46dB であり、全ての地点で振動規制法に基づく道路交通振動の要請限度を満足する結果となった。

また、資材・製品・人等の運搬・輸送による振動レベルの増加分は、-2.2～1.6dB であった。

表 8.3-20 資材・製品・人等の運搬・輸送による振動の予測結果

予測地点 (路線名)	日の 区分	予 測 時間帯	予測時間帯に おける現況の 振動レベル L_{10} (dB)	伸び率による 振動レベル の増分 L_1 (dB)	資材・製品・人等の 運搬・輸送に伴う 振動レベルの増分 L_2 (dB)	供用後の 振動レベル L_{10} ¹ + (dB)	供用後の 振動レベル (評価値) ³ L_{10} (dB)	要請 限度 ² (dB)
1 泉区根白石下町 (国道 457 号)	平日	7 時～ 8 時	31.2	0.0	1.6	32.8	33	60
	休日	15 時～16 時	29.2	0.0	1.5	30.7	31	65
2 泉区根白石行木沢 (市道桐ヶ崎年川線)	平日	7 時～ 8 時	35.8	0.0	-2.2	33.6	34	60
	休日	16 時～17 時	29.6	0.0	-2.2	27.4	27	65
3 泉区寺岡 3 丁目 (市道荒巻根白石線)	平日	15 時～16 時	35.9	0.0	-	35.9	36	65
	休日	15 時～16 時	34.1	0.0	-	34.1	34	65
4 泉区紫山 2 丁目 (市道宮沢根白石線)	平日	15 時～16 時	37.4	0.0	1.5	38.9	39	65
	休日	16 時～17 時	35.0	0.0	1.4	36.4	36	65
5 泉区寺岡 1 丁目 (市道七北田実沢線)	平日	7 時～ 8 時	45.5	0.0	0.8	46.3	46	60
	休日	17 時～18 時	43.2	0.0	0.7	43.9	44	65
6 泉区実沢飛鳥原 地内 (市道荒巻根白石線)	平日	7 時～ 8 時	39.4	0.0	1.3	40.7	41	60
	休日	14 時～15 時	37.5	0.0	1.3	38.8	39	65
7 対象事業計画地内 (対象事業計画地内の 道路)	平日	8 時～ 9 時	-	-	-	42.5	43	65
	休日	17 時～18 時	-	-	-	41.4	41	65

1: 各予測地点において、供用後の振動レベルは振動レベルの 1 時間値が最大となる時間帯における予測結果を示す。

2: 要請限度は、道路交通振動に係る要請限度を示す。時間の区分は昼間 8:00～19:00、夜間 19:00～8:00 とし、地点 1～地点 7 は第一種区域に相当するため、要請限度は昼間が 65dB、夜間が 60dB である。

3: 要請限度との比較・評価は小数第一位を四捨五入し、整数値で行う。

8.3.3. 環境の保全及び創造のための措置

(1) 工事による影響（資材等の運搬）

資材等の運搬による振動の影響を予測した結果，振動規制法に基づく道路交通振動の要請限度を満足するものと予測された。

本事業の実施にあたっては，資材等の運搬による振動の影響を可能な限り低減するため，表 8.3-21に示す措置を講ずることとする。

表 8.3-21 環境の保全及び創造のための措置（工事による影響(資材等の運搬)）

環境影響要因	環境の保全及び創造のための措置の内容
工事による影響 (資材等の運搬)	<p>工事の平準化等</p> <ul style="list-style-type: none"> ・工事計画の策定にあたっては，工事用車両が一時的に集中しないよう工事工程を平準化し，計画的かつ効率的な運行に努める。 ・工事用車両の点検・整備を十分に行う。 <p>作業員教育</p> <ul style="list-style-type: none"> ・新規入場者教育や作業前ミーティングにおいて，工事用車両等のアイドリングストップや無用な空ふかし，過積載や急加速等の高負荷運転をしないよう指導・教育を徹底する。 ・工事用車両の走行に関しては，制限速度の遵守を徹底させる。 ・工事用ルートの一部は，児童生徒の通学路や生活道路として使用されているため，工事車両の整備・洗浄の徹底により道路への土砂流出を防止し，登下校時には特に安全運転・通行速度の遵守に努め，振動の発生を極力抑える。 <p>交通誘導</p> <ul style="list-style-type: none"> ・工事用車両の走行を円滑にするために，工事用車両出入口付近での交通誘導を実施する。

(2) 工事による影響（重機の稼働）

重機の稼働による振動の影響を予測した結果、規制基準値を満足するものと予測された。

本事業の実施にあたっては、重機の稼働による振動の影響を可能な限り低減するため、表 8.3-22に示す措置を講ずることとする。

表 8.3-22 環境の保全及び創造のための措置（工事による影響(重機の稼働)）

環境影響要因	環境の保全及び創造のための措置の内容
工事による影響 （重機の稼働）	<p>工事の平準化等</p> <ul style="list-style-type: none">・工事計画の策定にあたっては、重機の過度な集中稼働を行わないよう工事工程を平準化し、重機の効率的な稼働（稼働台数・時間の削減）に努める。・工事の規模に応じた適切な重機を使用し、保全対象に近い位置では、不必要に多数又は過大な重機での作業を行わない。・重機の点検・整備を十分に行う。 <p>作業員教育</p> <ul style="list-style-type: none">・新規入場者教育や作業前ミーティングにおいて、重機等のアイドリングストップや高負荷運転をしないよう指導・教育を徹底する。 <p>低振動型重機の採用</p> <ul style="list-style-type: none">・使用する重機は可能な限り低騒音・低振動型の採用に努め可能な範囲で省エネモードでの作業に努める。 <p>振動レベルの常時監視と情報開示</p> <ul style="list-style-type: none">・振動の影響が大きい対象事業計画地の敷地境界付近には、振動レベル計及び振動レベル表示器を設置して常時観測・監視するとともに、周辺住民へ情報開示することで環境コミュニケーションを図る。

(3) 工事に伴う資材等の運搬及び重機の稼働による複合的な影響

工事に伴う資材等の運搬及び重機の稼働による影響の合成予測の結果、振動規制法に基づく道路交通振動の要請限度を満足するものと予測された。

本事業の実施にあたっては、工事による資材等の運搬及び重機の稼働による複合的な振動への影響を可能な限り低減するため、「8.3.3 環境の保全及び創造のための措置 (1) 工事による影響 (資材等の運搬)」、「8.3.3 環境の保全及び創造のための措置 (2) 工事による影響 (重機の稼働)」に示す措置を講ずることとする。

(4) 供用による影響 (資材・製品・人等の輸送・運搬)

資材・製品・人等の運搬・輸送による振動の影響を予測した結果、振動規制法に基づく道路交通振動の要請限度を満足するものと予測された。

本事業の実施にあたっては、資材・製品・人等の運搬・輸送による振動の影響を可能な限り低減するため、表 8.3-23に示す措置を講ずることとする。

表 8.3-23 環境の保全及び創造のための措置 (供用による影響(資材・製品・人等の運搬・輸送))

環境影響要因	環境の保全及び創造のための措置の内容
供用による影響 (資材・製品・人等の 運搬・輸送)	マイカー利用の削減，公共交通機関利用促進 ・対象事業計画地内に泉パークタウンと泉中央駅を結ぶ地域循環型コミュニティバス(パークバス)の路線の延長を要請し，地域住民の交通の利便性向上とともにマイカー利用の削減を図る。 ・路線バス営業所の誘致を図り，対象事業計画地内の適切な場所にバス停留所を確保することで，公共交通機関の利用を促す。 電気自動車 (EV) 利用の促進 ・対象事業計画地内に電気自動車 (EV) の充電装置の設置を検討し，電気自動車 (EV) 利用の促進を図ることで石油使用量の削減に努める。 ・電気自動車対応設備の装備等を設置するようハウスメーカーへ働きかけを行う。 歩行者専用の道路の整備 ・対象事業計画地内に歩行者専用の道路を整備し，近距離の徒歩移動を促す。

8.3.4. 評価

(1) 工事による影響（資材等の運搬）

ア 回避・低減に係る評価

評価手法

予測結果を踏まえ、資材等の運搬による振動の影響が、適切な施工計画等の保全対策により実行可能な範囲内で回避・低減が図られているか否かを判断する。

評価結果

環境保全措置として、工事の平準化等、作業員教育、交通誘導により振動の抑制が図られていることから、資材等の運搬による振動への影響は実行可能な範囲で回避・低減が図られているものと評価する。

イ 基準や目標との整合性に係る評価

評価手法

予測結果が、表 8.3-24に示す基準等と整合が図られているかを評価する。

表 8.3-24 整合を図る基準(工事による影響(資材等の運搬))

環境影響要因	整合を図る基準の内容
工事による影響 (資材等の運搬)	・「振動規制法施行規則」(昭和 51 年 11 月 10 日 総理府令第 58 号) に基づく道路交通振動に係る要請限度

評価結果

資材等の運搬による道路交通振動レベルは、「振動規制法施行規則」に基づく道路交通振動に係る要請限度を満足していることから、上記の基準と整合が図られていると評価する。

(2) 工事による影響（重機の稼働）

ア 回避・低減に係る評価

評価手法

予測結果を踏まえ、重機の稼働による振動の影響が、適切な施工計画等の保全対策により実行可能な範囲内で回避・低減が図られているか否かを判断する。

評価結果

環境保全措置として、工事の平準化等、作業員教育、低振動型重機の採用、振動レベルの常時監視と情報開示により振動の抑制が図られていることから、重機の稼働による振動への影響は実行可能な範囲で回避・低減が図られているものと評価する。

イ 基準や目標との整合性に係る評価

評価手法

予測結果が、表 8.3-25に示す基準等と整合が図られているかを評価する。

表 8.3-25 整合を図る基準(工事による影響(重機の稼働))

環境影響要因	整合を図る基準の内容
工事による影響 (重機の稼働)	・「振動規制法施行規則」(昭和 51 年 11 月 10 日 総理府令第 58 号) に基づく特定建設作業に伴う振動の規制基準 ・「仙台市公害防止条例施行規則」(平成 8 年 3 月 29 日 仙台市規則第 25 号)に基づく指定建設作業に伴う振動の規制基準

評価結果

重機の稼働による建設作業振動レベルは、「振動規制法施行規則」に基づく特定建設作業に伴う振動の規制基準値及び「仙台市公害防止条例」に基づく指定建設作業に伴う振動の規制基準値を満足していることから、上記の基準と整合が図られていると評価する。

(3) 工事に伴う資材等の運搬及び重機の稼働による複合的な影響

ア 回避低減に係る評価

評価方法

予測結果を踏まえ、工事に伴う資材等の運搬及び重機の稼働による振動の複合的な影響が、適切な施工計画等の保全対策により実行可能な範囲内で回避・低減が図られているか否かを判断する。

評価結果

環境保全措置として、工事の平準化等、作業員教育、交通誘導、低振動型重機の採用、振動レベルの常時監視と情報開示により振動の抑制が図られていることから、工事に伴う資材等の運搬及び重機の稼働による複合的な振動への影響は実行可能な範囲で回避・低減が図られているものと評価する。

イ 基準や目標との整合性に係る評価

評価方法

予測結果が、表 8.3-26に示す基準等と整合が図られているかを評価する。

表 8.3-26 整合を図る基準(工事による資材等の運搬及び重機の稼働による複合的な影響)

環境影響要因	整合を図る基準の内容
工事に係る資材等の運搬及び重機の稼働による複合的な影響	・「振動規制法施行規則」(昭和 51 年 11 月 10 日 総理府令第 58 号)に基づく道路交通振動に係る要請限度

評価結果

工事に伴う資材等の運搬及び重機の稼働による振動の合成予測結果は、「振動規制法」に基づく道路交通振動に係る要請限度を満足していることから、上記の基準と整合が図られていると評価する。

(4) 供用による影響（資材・製品・人等の運搬・輸送）

ア 回避・低減に係る評価

評価手法

予測結果を踏まえ、資材・製品・人等の運搬・輸送による振動の影響が、保全対策等により実行可能な範囲内で回避・低減が図られているか否かを判断する。

評価結果

環境保全措置として、マイカー利用の削減、公共交通機関利用促進、電気自動車（EV）利用の促進、歩行者専用の道路の整備により振動の抑制が図られていることから、資材・製品・人等の運搬・輸送による振動への影響は実行可能な範囲で回避・低減が図られているものと評価する。

イ 基準や目標との整合性に係る評価

評価手法

予測結果が、表 8.3-27に示す基準等と整合が図られているかを評価する。

表 8.3-27 整合を図る基準(供用による影響(資材・製品・人等の運搬・輸送))

環境影響要因	整合を図る基準の内容
供用による影響 (資材・製品・人等の運搬・輸送)	・「振動規制法」(昭和 51 年 11 月 10 日 総理府令第 58 号)に基づく道路交通振動に係る要請限度

評価結果

資材・製品・人等の運搬・輸送による道路交通振動レベルは、「振動規制法施行規則」に基づく道路交通振動に係る要請限度を満足していることから、上記の基準と整合が図られていると評価する。