

6.3.2 予測・評価

(1) 工事用資材等の搬出入に伴う振動の影響

1) 予測

① 予測内容

工事の実施における、工事用資材等の搬出入車両の走行に伴う、主要走行ルート沿道の振動レベルを予測した。

予測内容を表 6.3.2-1 に示す。

表 6.3.2-1 工事用資材等の搬出入に伴う振動の予測内容

予測項目	振動レベル (L_{10})
予測対象時期	工事用資材等の搬出入車両の走行による影響が最大となる時期

② 予測地域および予測地点

予測地域は、調査地域のうち、振動の伝搬の特性を踏まえて振動に係る環境影響を受けるおそれがあると認められる地域とした。

予測地点は、振動の伝搬の特性を踏まえて予測地域における振動に係る環境影響を的確に把握できる地点とし、工事用資材等の搬出入車両の走行が想定され、対象事業実施区域周辺の代表的な地点で実施した現地調査地点と同様とした。ただし、「国道 377 号沿い」及び「塩江中学校付近」については、現時点の工事計画上、工事用資材等の搬出入車両が走行しない想定とするため予測地点から除外した。

予測地点を図 6.3.2-1 に示す。

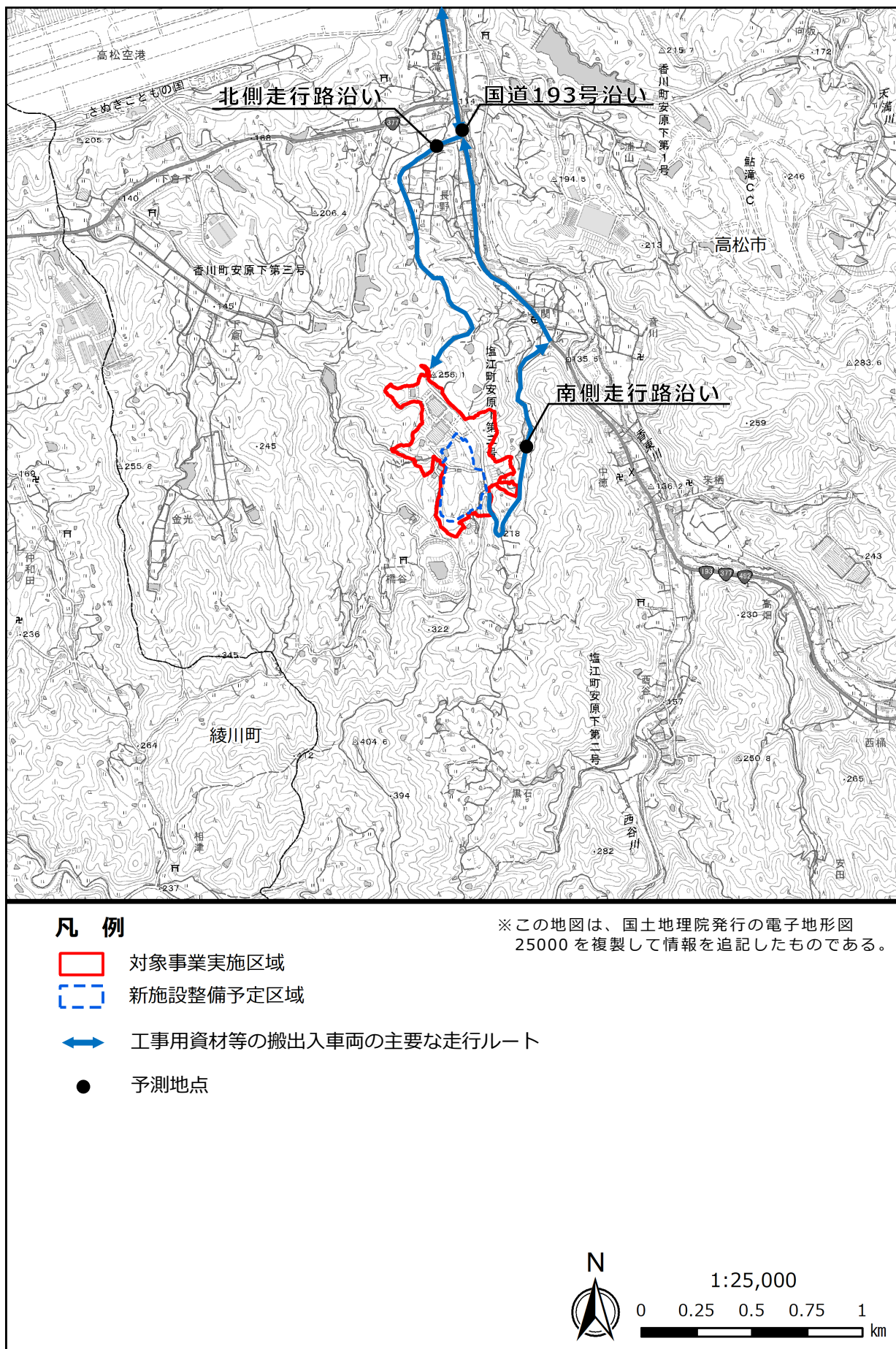


図 6.3.2-1 工事用資材等の搬出入車両の走行に伴う振動の予測地点

③ 予測の基本的な手法

工事用資材等の搬出入車両の走行に伴う振動の影響予測は、「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）（以下「技術手法」という。）を参考に、振動レベルの 80 パーセントレンジの上端値を予測するための式を用いた計算による方法とした。

i) 予測手順

工事用資材等の搬出入車両の走行に伴う振動の予測手順を図 6.3.2-2 に示す。技術手法に基づき、振動レベルの 80%レンジ上端値を予測した。

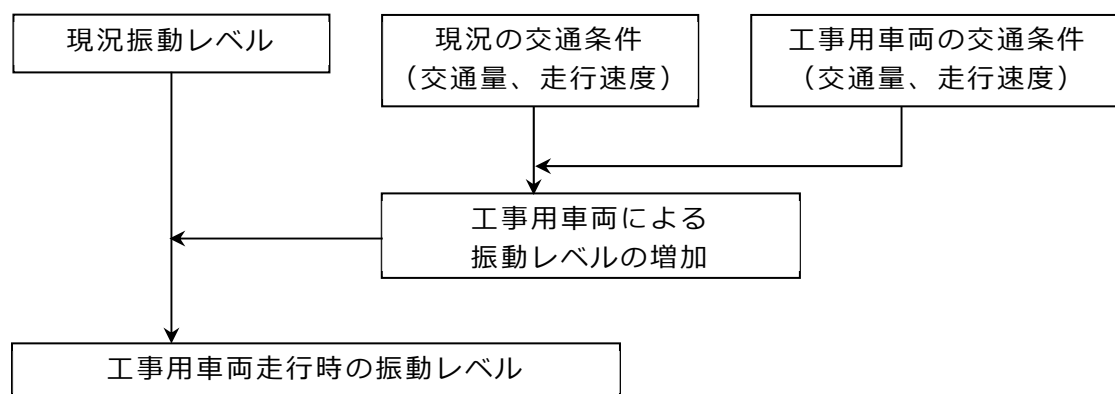


図 6.3.2-2 工事用資材等の搬出入車両の走行に伴う振動の予測手順

ii) 予測式

予測は、既存道路の現況の振動レベルに、現況からの交通量増加台数による増加分を加味した次式により行った。

$$L_{10} = L_{10*} + \Delta L$$
$$\Delta L = a \cdot \log_{10} (\log_{10} Q') - a \cdot \log_{10} (\log_{10} Q)$$

ここで、

- L_{10} : 振動レベルの 80%レンジの上端値 (dB)
 L_{10*} : 現況の振動レベルの 80%レンジの上端値 (dB)
 ΔL : 現況からの交通量増加台数による振動レベルの増分 (dB)
 Q' : 現況からの交通量増加台数の上乘せ時の 500 秒間の
1 車線当たりの等価交通量 (台/500 秒/車線)

$$Q' = \frac{500}{3,600} \times \frac{1}{M} \times \{N_L + K(N_H + N_{HC})\}$$

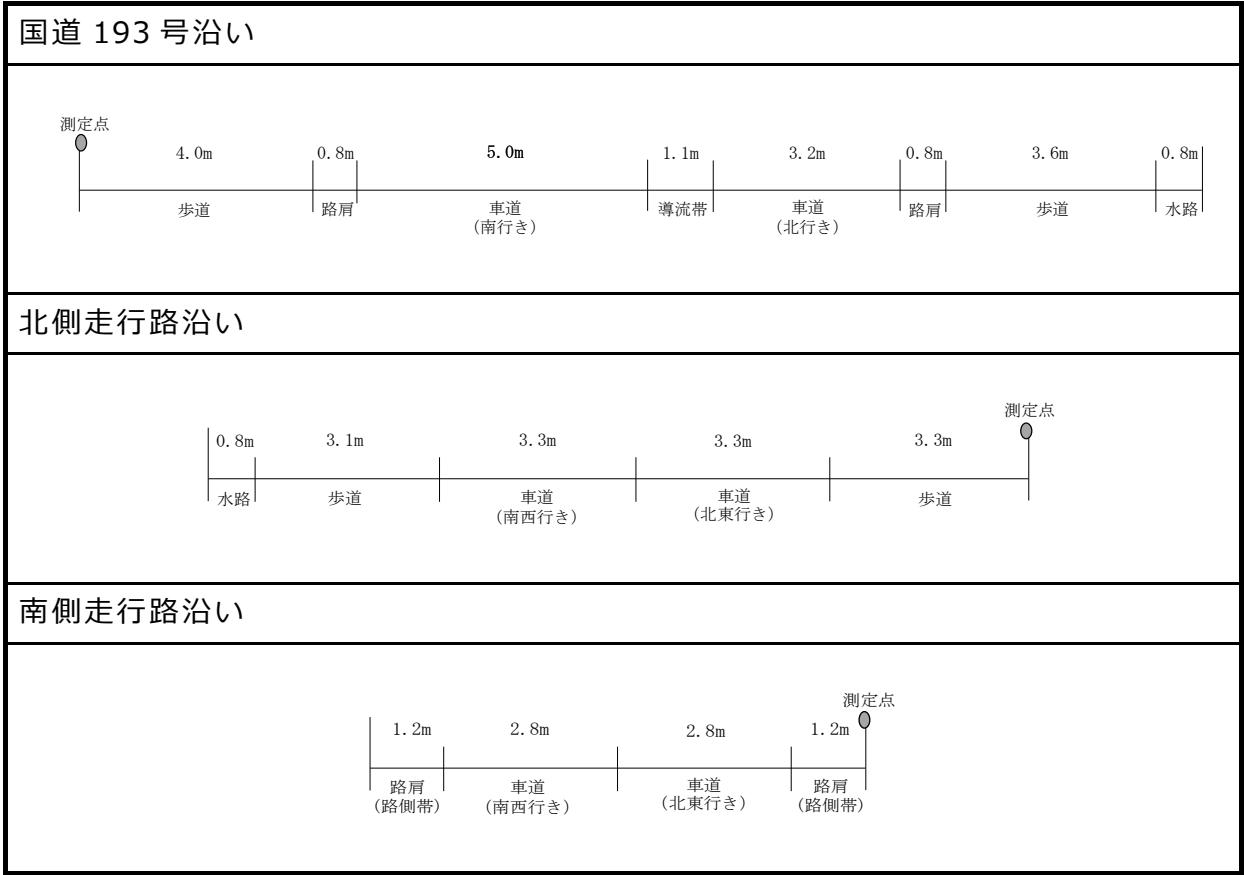
- N_L : 現況の小型車類時間交通量 (台/時)
 N_H : 現況の大型車類時間交通量 (台/時)
 N_{HC} : 現況からの交通量増加台数 (台/時)
 Q : 現況の 500 秒間の 1 車線当たりの等価交通量
(台/500 秒/車線)
 K : 大型車の小型車への換算係数 (= 13)
 M : 上下車線合計の車線数
 a : 定数 (= 47)

なお、予測式における 500 秒間の 1 車線当たりの等価交通量 (Q) の適用範囲は、10～1,000 台/500 秒/車線である。

iii) 予測条件

a. 道路条件

予測地点における道路断面構造を図 6.3.2-3 に示す。



注) 予測地点の位置を図 6.3.2-1に示す。

図 6.3.2-3 予測地点における道路断面図

b. 予測時期

予測時期は、工事用資材等の搬出入車両の走行による振動に係る環境影響が最大となる時期とし、図 6.3.2-4 に示すとおり、工事計画で工事用資材等の搬出入車両台数のうち日最大想定車両台数で大型車台数が最も多い令和 13 年度（工事開始後 6 年目）の 9 月～11 月とした。

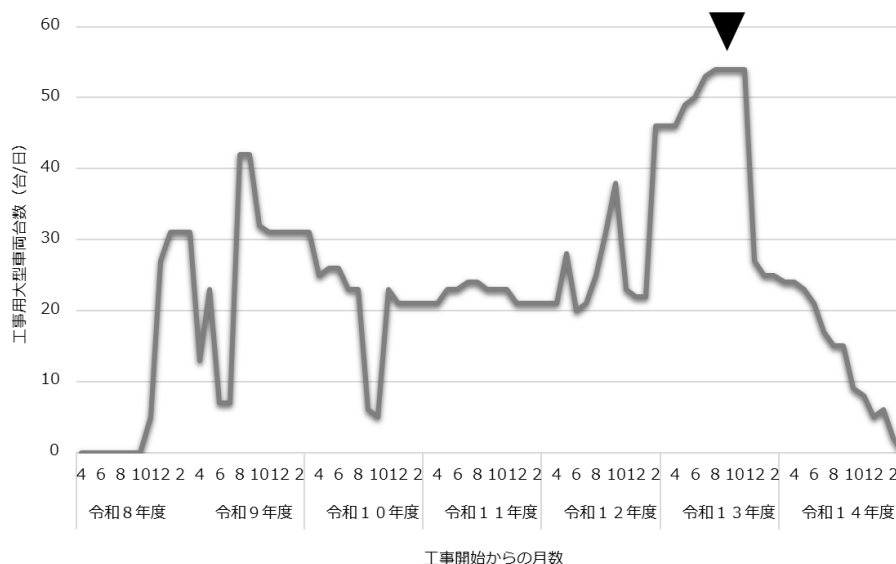


図 6.3.2-4 建設工事における工事用資材等の搬出入車両による経月台数

c. 工事用資材等の搬出入時間

工事用資材等の搬出入車両が走行する時間は平日の 12 時間（6:00～19:00（12:00～13:00 を除く））とした。

d. 予測に用いる交通量

予測に用いる車両台数は、現地調査結果で把握した現況交通量に、工事中に走行が想定される工事用資材等の搬出入車両の台数を加算した将来交通量を算出して設定した。なお、工事用資材等の搬出入車両の台数は、日最大想定車両台数で大型車台数が最も多い令和 13 年度（工事開始後 6 年目）の 9 月～11 月台数を設定した。

また、関連施設に関連する工事用資材等の走行が見込まれることから、それらの車両台数も考慮した。

設定した予測に用いる交通量を表 6.3.2-2 に示す。

表 6.3.2-2(1) 予測に用いた交通量（国道 193 号沿い：平日）

時刻	南行き（搬入）								北行き（搬出）							
	①現況交通量		②工事用資材等の搬出入車両		③将来交通量（①+②）				①現況交通量		②工事用資材等の搬出入車両		③将来交通量（①+②）			
	大型車 (台)	小型車 (台)	大型車 (台)	小型車 (台)	大型車 (台)	小型車 (台)	合計 (台)	大型車 混入率 (%)	大型車 (台)	小型車 (台)	大型車 (台)	小型車 (台)	大型車 (台)	小型車 (台)	合計 (台)	大型車 混入率 (%)
6:00 ～ 7:00	31	102	0	54	31	156	187	17%	25	143	0	0	25	143	168	15%
7:00 ～ 8:00	47	275	9	108	56	383	439	13%	27	296	0	0	27	296	323	8%
8:00 ～ 9:00	42	261	5	0	47	261	308	15%	54	243	6	0	60	243	303	20%
9:00 ～ 10:00	64	192	6	0	70	192	262	27%	75	230	5	0	80	230	310	26%
10:00 ～ 11:00	49	213	5	0	54	213	267	20%	53	235	6	0	59	235	294	20%
11:00 ～ 12:00	70	243	5	0	75	243	318	24%	64	213	8	0	72	213	285	25%
12:00 ～ 13:00	40	235	0	0	40	235	275	15%	70	258	0	0	70	258	328	21%
13:00 ～ 14:00	47	198	9	0	56	198	254	22%	62	183	5	0	67	183	250	27%
14:00 ～ 15:00	43	191	5	0	48	191	239	20%	49	192	6	0	55	192	247	22%
15:00 ～ 16:00	29	257	5	0	34	257	291	12%	28	253	5	0	33	253	286	12%
16:00 ～ 17:00	12	239	5	0	17	239	256	7%	25	262	5	0	30	262	292	10%
17:00 ～ 18:00	13	241	0	0	13	241	254	5%	17	292	8	108	25	400	425	6%
18:00 ～ 19:00	14	250	0	0	14	250	264	5%	8	194	0	54	8	248	256	3%
19:00 ～ 20:00	1	134	0	0	1	134	135	1%	2	81	0	0	2	81	83	2%
20:00 ～ 21:00	4	103	0	0	4	103	107	4%	2	46	0	0	2	46	48	4%
21:00 ～ 22:00	5	77	0	0	5	77	82	6%	3	35	0	0	3	35	38	8%
22:00 ～ 23:00	3	40	0	0	3	40	43	7%	5	29	0	0	5	29	34	15%
23:00 ～ 0:00	0	22	0	0	0	22	22	0%	6	5	0	0	6	5	11	55%
0:00 ～ 1:00	1	10	0	0	1	10	11	9%	5	8	0	0	5	8	13	38%
1:00 ～ 2:00	5	5	0	0	5	5	10	50%	11	5	0	0	11	5	16	69%
2:00 ～ 3:00	7	7	0	0	7	7	14	50%	4	3	0	0	4	3	7	57%
3:00 ～ 4:00	4	6	0	0	4	6	10	40%	13	4	0	0	13	4	17	76%
4:00 ～ 5:00	7	10	0	0	7	10	17	41%	11	24	0	0	11	24	35	31%
5:00 ～ 6:00	18	21	0	0	18	21	39	46%	3	28	0	0	3	28	31	10%
24時間合計	556	3,332	54	162	610	3,494	4,104	15%	622	3,262	54	162	676	3,424	4,100	16%

注）工事用資材等の搬出入車両を時間配分した際に生じた小数点は全て切り上げとした。

表 6.3.2-2(2) 予測に用いた交通量（北側走行路沿い：平日）

時刻	南西行き（搬入）								北東行き（搬出）							
	①現況交通量		②工事用資材等の搬出入車両		③将来交通量（①+②）				①現況交通量		②工事用資材等の搬出入車両		③将来交通量（①+②）			
	大型車 (台)	小型車 (台)	大型車 (台)	小型車 (台)	大型車 (台)	小型車 (台)	合計 (台)	大型車 混入率 (%)	大型車 (台)	小型車 (台)	大型車 (台)	小型車 (台)	大型車 (台)	小型車 (台)	合計 (台)	大型車 混入率 (%)
6:00 ～ 7:00	0	15	0	54	0	69	69	0%	1	6	0	0	1	6	7	14%
7:00 ～ 8:00	8	69	9	108	17	177	194	9%	1	10	0	0	1	10	11	9%
8:00 ～ 9:00	4	20	5	0	9	20	29	31%	8	9	0	0	8	9	17	47%
9:00 ～ 10:00	25	25	6	0	31	25	56	55%	36	24	0	0	36	24	60	60%
### ～ 11:00	19	18	5	0	24	18	42	57%	20	16	0	0	20	16	36	56%
### ～ 12:00	28	21	5	0	33	21	54	61%	29	17	0	0	29	17	46	63%
### ～ 13:00	25	24	0	0	25	24	49	51%	24	30	0	0	24	30	54	44%
### ～ 14:00	30	14	9	0	39	14	53	74%	35	15	0	0	35	15	50	70%
### ～ 15:00	19	17	5	0	24	17	41	59%	19	17	0	0	19	17	36	53%
### ～ 16:00	6	14	5	0	11	14	25	44%	5	23	0	0	5	23	28	18%
### ～ 17:00	2	18	5	0	7	18	25	28%	1	42	0	0	1	42	43	2%
### ～ 18:00	2	11	0	0	2	11	13	15%	4	37	0	0	4	37	41	10%
### ～ 19:00	0	8	0	0	0	8	8	0%	0	21	0	0	0	21	21	0%
### ～ 20:00	0	1	0	0	0	1	1	0%	0	2	0	0	0	2	2	0%
### ～ 21:00	0	9	0	0	0	9	9	0%	0	1	0	0	0	1	1	0%
### ～ 22:00	0	9	0	0	0	9	9	0%	0	6	0	0	0	6	6	0%
### ～ 23:00	0	2	0	0	0	2	2	0%	0	11	0	0	0	11	11	0%
### ～ 0:00	0	1	0	0	0	1	1	0%	0	0	0	0	0	0	0	0%
0:00 ～ 1:00	0	0	0	0	0	0	0	0%	0	0	0	0	0	0	0	0%
1:00 ～ 2:00	0	1	0	0	0	1	1	0%	0	0	0	0	0	0	0	0%
2:00 ～ 3:00	0	1	0	0	0	1	1	0%	0	1	0	0	0	1	1	0%
3:00 ～ 4:00	0	2	0	0	0	2	2	0%	0	0	0	0	0	0	0	0%
4:00 ～ 5:00	0	0	0	0	0	0	0	0%	1	0	0	0	1	0	1	100%
5:00 ～ 6:00	0	1	0	0	0	1	1	0%	0	0	0	0	0	0	0	0%
24時間合計	168	301	54	162	222	463	685	32%	184	288	0	0	184	288	472	39%

注）工事用資材等の搬出入車両を時間配分した際に生じた小数点は全て切り上げとした。

表 6.3.2-2(3) 予測に用いた交通量（南側走行路沿い：平日）

時刻	南西行き（搬入）								北東行き（搬出）							
	①現況交通量		②工事用資材等の搬出入車両		③将来交通量（①+②）				①現況交通量		②工事用資材等の搬出入車両		③将来交通量（①+②）			
	大型車 （台）	小型車 （台）	大型車 （台）	小型車 （台）	大型車 （台）	小型車 （台）	合計 （台）	大型車 混入率 （%）	大型車 （台）	小型車 （台）	大型車 （台）	小型車 （台）	大型車 （台）	小型車 （台）	合計 （台）	大型車 混入率 （%）
6:00 ～ 7:00	0	1	0	0	0	1	1	0%	0	4	0	0	0	4	4	0%
7:00 ～ 8:00	0	9	0	0	0	9	9	0%	0	14	0	0	0	14	14	0%
8:00 ～ 9:00	3	4	0	0	3	4	7	43%	1	3	6	0	7	3	10	70%
9:00 ～ 10:00	0	8	0	0	0	8	8	0%	0	6	5	0	5	6	11	45%
10:00 ～ 11:00	0	12	0	0	0	12	12	0%	0	10	6	0	6	10	16	38%
11:00 ～ 12:00	0	4	0	0	0	4	4	0%	0	6	8	0	8	6	14	57%
12:00 ～ 13:00	3	7	0	0	3	7	10	30%	3	4	0	0	3	4	7	43%
13:00 ～ 14:00	0	3	0	0	0	3	3	0%	1	1	5	0	6	1	7	86%
14:00 ～ 15:00	0	7	0	0	0	7	7	0%	0	7	6	0	6	7	13	46%
15:00 ～ 16:00	0	6	0	0	0	6	6	0%	0	5	5	0	5	5	10	50%
16:00 ～ 17:00	0	5	0	0	0	5	5	0%	1	5	5	0	6	5	11	55%
17:00 ～ 18:00	0	10	0	0	0	10	10	0%	0	8	8	108	8	116	124	6%
18:00 ～ 19:00	0	6	0	0	0	6	6	0%	0	8	0	54	0	62	62	0%
19:00 ～ 20:00	0	3	0	0	0	3	3	0%	0	0	0	0	0	0	0	0%
20:00 ～ 21:00	0	3	0	0	0	3	3	0%	0	0	0	0	0	0	0	0%
21:00 ～ 22:00	0	1	0	0	0	1	1	0%	0	5	0	0	0	5	5	0%
22:00 ～ 23:00	0	2	0	0	0	2	2	0%	0	1	0	0	0	1	1	0%
23:00 ～ 0:00	0	0	0	0	0	0	0	0%	0	0	0	0	0	0	0	0%
0:00 ～ 1:00	0	0	0	0	0	0	0	0%	0	0	0	0	0	0	0	0%
1:00 ～ 2:00	0	0	0	0	0	0	0	0%	0	1	0	0	0	1	1	0%
2:00 ～ 3:00	0	3	0	0	0	3	3	0%	0	2	0	0	0	2	2	0%
3:00 ～ 4:00	0	0	0	0	0	0	0	0%	0	0	0	0	0	0	0	0%
4:00 ～ 5:00	0	1	0	0	0	1	1	0%	0	1	0	0	0	1	1	0%
5:00 ～ 6:00	0	1	0	0	0	1	1	0%	0	1	0	0	0	1	1	0%
24時間合計	6	96	0	0	6	96	102	6%	6	92	54	162	60	254	314	19%

注）工事用資材等の搬出入車両を時間配分した際に生じた小数点は全て切り上げとした。

e. 予測位置および高さ

予測位置は道路端とし、予測高さは地表面とした。

f. 走行速度

予測に用いる走行速度を当該道路の規制速度とし、表 6.3.2-3 に示す。

表 6.3.2-3 予測地点における走行速度

単位:km/時

予測地点	区分	走行速度
国道 193 号沿い	大型車	50
	小型車	
北側走行路沿い	大型車	30
	小型車	
南側走行路沿い	大型車	30
	小型車	

④ 予測結果

工事用資材等の搬出入に伴う振動レベルの予測結果を表 6.3.2-4 に示す。工事用資材等の搬出入車両を付加した振動レベルは 25 未満～27dB となった。

表 6.3.2-4 工事用資材等の搬出入に伴う道路交通振動（ L_{10} ）の予測結果

単位：dB

予測地点	時間 区分 ^{注1)}	現況振動 レベル ^{注2)}	予測結果 ^{注3)}	工事用資材等の搬出入 車両による増加分 ^{注3)}
国道 193 号沿い	昼間	25	26	1
	夜間	25 未満	25 未満	-
北側走行路沿い	昼間	26	27	1
	夜間	25 未満	25 未満	-
南側走行路沿い	昼間	25 未満	25 未満	-
	夜間	25 未満	25 未満	-

注1) 時間区分は、昼間：8時～19時、夜間：19時～翌8時を示す。

注2) 現況振動レベルは、工事用資材等の搬出入車両が走行する時間帯の中で予測結果が最大となる時間帯の振動レベルの実測値を示す。

注3) 現況振動レベル及び予測結果が定量下限値を下回った場合、工事用資材等の搬出入車両による増加分は「-」を示した。また、南側走行路については、現地調査時の全時間帯の等価交通量が前述した予測式の適用範囲外（等価交通量10台以下）のため、将来計算値をそのまま予測結果とした。

2) 環境保全措置

① 環境保全措置の検討

工事用資材等の搬出入に伴う振動の影響を回避・低減するために環境保全措置の検討を行った。検討内容を表 6.3.2-5 に示す。

表 6.3.2-5 環境保全措置の検討内容

環境保全措置の種類	環境保全措置の内容
工事用資材等の搬出入車両台数の低減	土地の改変に伴う発生土砂は、減量対策を推進し、敷地外へ搬出する土砂運搬車両の台数をできる限り減らす。
工事用資材等の搬出入車両の維持管理	工事用資材等の搬出入車両の維持管理を徹底し、過剰な沿道振動の発生を防止する。
運転手の教育・指導	工事用資材等の搬出入車両の走行にあたっては、積載量や走行速度等の交通法規を遵守し、アイドリングストップの徹底や空ぶかしの禁止等、運転手に対して必要な教育・指導を行う。

② 環境保全措置の検討結果

環境保全措置の検討および検証を行った結果、実施することとした環境保全措置の内容を表 6.3.2-6 に整理した。

表 6.3.2-6 環境保全措置の検討結果の整理

措置の種類	措置の区分	実施主体	保全措置の内容および効果	効果の不確実性	新たに生じる影響
工事用資材等の搬出入車両台数の低減	低減	高松市	土地の改変に伴う発生土砂は、減量対策を推進し、敷地外へ搬出する土砂運搬車両の台数をできる限り減らすことにより、沿道振動への影響を軽減できる。	なし	なし
工事用資材等の搬出入車両の維持管理	低減	高松市	工事用資材等の搬出入車両の維持管理を徹底し、過剰な振動の発生を防止することにより、沿道振動の影響を抑制できる。	なし	なし
運転手の教育・指導	低減	高松市	工事用資材等の搬出入車両の走行にあたっては、積載量や走行速度等の交通法規を遵守し、アイドリングストップの徹底や空ぶかしの禁止等、運転手に対して必要な教育・指導を徹底することにより、沿道振動の発生を抑制できる。	なし	なし

3) 事後調査

採用した予測手法は、その予測精度に係る知見が十分に蓄積されているものであり、予測の不確実性は小さい。予測の結果、影響は軽微であるが、一部の道路沿道において車両の走行台数の増加に伴う沿道環境の変化が比較的大きいことから、本事業による影響の程度を確認するため、表 6.3.2-7 事後調査の概要（振動）に示す事後調査を実施する。

表 6.3.2-7 事後調査の概要（振動）

環境要素	調査項目	調査地点	調査時期	調査方法
振動	・ 道路交通振動 ・ 道路交通の状況（交通量）	予測・評価を実施した道路沿道とし、現地調査を実施した 3 地点とする。	予測・評価を実施した時期と同様とし、造成工事における工事用資材等の搬出入車両台数が最大となる月とする。 (平日 1 日×24 時間連続)	道路交通振動は、振動規制法施行規則（昭和 51 年総理府令第 58 号）別表第 2 備考 4 及び 7 の規定による振動についての測定の方法とし、測定高さは地表面とする。 道路交通の状況は、大型車類、小型車類等の車種別、上下線方向別に毎時間の交通量を計測する方法とする。

4) 評価

① 評価の手法

工事用資材等の搬出入に伴う振動の影響の評価は、調査および予測の結果を踏まえ、対象事業の実施により工事用資材等の搬出入に係る振動による影響が、事業者により実行可能な範囲内でできる限り回避又は低減されているかどうか、また、工事用資材等の搬出入に係る振動に関する基準又は目標として、「振動規制法施行規則に規定される道路交通振動の限度」等と調査および予測の結果との間に整合性が図られているかどうかを評価する方法により行った。

② 評価結果

i) 環境影響の回避・低減に係る評価

調査および予測の結果、ならびに前項に示す環境保全措置の検討結果を踏まえると、工事用資材等の搬出入に伴う振動の影響は、前項の環境保全措置を講じることにより、回避又は低減が期待できるものと考えられる。

以上のことから、工事用資材等の搬出入に伴う振動の影響については、事業者の実行可能な範囲内で回避又は低減が図られているものと評価した。

ii) 国、県、市等が実施する環境保全施策に係る基準又は目標との整合性評価

a. 国、県、市等が実施する環境保全施策に係る基準又は目標

振動については、「環境基本法」に基づく環境基準は設定されていない。

道路交通振動に適用しうる基準等として、「振動規制法」の同法施行規則に基づく「道路交通振動の要請限度」が定められていることから、これを環境保全目標とした。

b. 国、県、市等が実施する環境保全施策に係る基準又は目標との整合性

工事用資材等の搬出入に伴う振動の評価結果を表 6.3.2-8 に示す。いずれも環境保全目標値以下であることから、環境の保全に係る基準又は目標との整合性が図られているものと評価した。

表 6.3.2-8 工事用資材等の搬出入に伴う道路交通振動（ L_{10} ）の評価結果

単位：dB

予測地点	時間区分 ^{注1)}	現況振動レベル ^{注2)}	予測結果 ^{注3)}	環境保全目標値 ^{注4)}	工事用資材等の搬出入車両による増加分 ^{注3)}
国道 193 号沿い	昼間	25	26	65	1
	夜間	25 未満	25 未満	60	-
北側走行路沿い	昼間	26	27	65	1
	夜間	25 未満	25 未満	60	-
南側走行路沿い	昼間	25 未満	25 未満	65	-
	夜間	25 未満	25 未満	60	-

注1) 時間区分は、昼間：8時～19時、夜間：19時～翌8時を示す。

注2) 現況振動レベルは、施設関連車両が走行する時間帯の中で予測結果が最大となる時間帯の振動レベルの実測値を示す。

注3) 現況振動レベル及び予測結果が定量下限値を下回った場合、工事用資材等の搬出入車両による増加分は「-」を示した。また、南側走行路については、現地調査時の全時間帯の等価交通量が前述した予測式の適用範囲外（等価交通量10台以下）のため、将来計算値をそのまま予測結果とした。

注4) 振動規制法に基づく道路交通振動の要請限度の定めのない地域であるが、「道路交通振動の要請限度」の第1種地域の値を準用した。