

5. 5. 3 工事の実施に伴う影響の予測・評価

(1) 建設機械等の稼働

① 予測内容

工事に伴う影響として、建設機械等の稼働により発生する振動が事業計画地周辺に及ぼす影響について、振動伝播計算式による数値計算により予測した。予測内容は表 5-5-10 に示すとおりである。

事業計画地敷地境界及び周辺において到達振動レベルの 80%レンジ上端値 ( $L_{10}$ ) を予測した。

予測時点は、建設機械等の発生振動レベル等を考慮し、事業計画地敷地境界における振動が最大となる月（工事最盛期）とした。

表 5-5-10 予測内容

予測項目	対象発生源	予測範囲・地点	予測時点	予測方法
建設機械等の稼働により発生する振動の影響 ・振動レベル (80%レンジ上端値： $L_{10}$ )	建設機械	事業計画地敷地境界	工事最盛期 Ⅰ期工事： 工事着工後 6 か月目 Ⅱ期工事： 工事着工後 58 か月目	地盤条件等を考慮した距離減衰モデル式により予測

## ② 予測方法

### a. 予測手順

工事中の建設機械等の稼働により発生する振動の予測手順を図 5-5-5 に示す。

工事計画を元に、工事最盛期を推定し、それを予測時点とした。

そして、予測時点における建設機械等を工事区域内に配置し、地盤の内部減衰を考慮した振動の距離減衰式により予測計算を行い、建設機械等からの到達振動レベルを予測した。

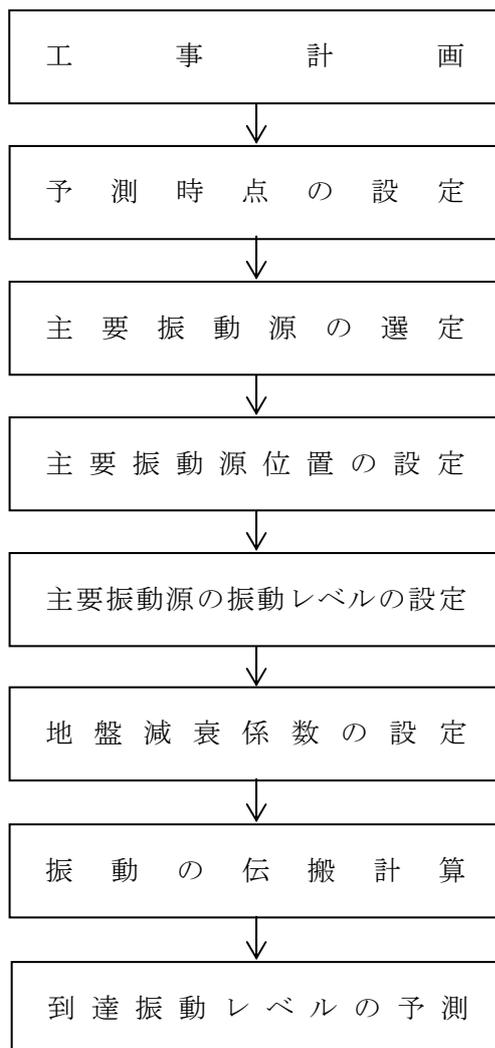


図 5-5-5 建設機械等の稼働による振動の予測手順

b. 予測モデル

地盤の内部減衰を考慮した振動の幾何学的距離減衰式を用いて予測を行った。

各予測地点への到達振動レベル予測式としては、距離による減衰、地盤の内部減衰を考慮した形で表される次式を用いた。

$$L_i = L_{oi} - 8.68 \alpha (r_i - r_o) - 15 \log_{10} (r_i / r_o)$$

$L_i$  :  $i$  番目の建設機械の予測点における振動レベル (デシベル)

$L_{oi}$  :  $i$  番目の建設機械の  $r_o$  (m) 地点における振動レベル (デシベル)

$\alpha$  : 地盤の減衰定数

$r_i$  :  $i$  番目の建設機械から予測点までの距離 (m)

各振動源からの到達レベルの合成は次式を用いた。

$$L_t = 10 \log_{10} (\sum 10^{L_i/10})$$

$L_t$  : 全振動源からの総合到達振動レベル (デシベル)

$L_i$  : 各振動源からの到達振動レベル (デシベル)

c. 予測条件

(a) 予測時点

工事計画を元に、各月ごとに稼働する建設機械等の各振動レベルの合成値等を考慮し、事業計画地敷地境界における振動が最も大きくなる工事最盛期とし、I期工事は工事着工後6か月目、II期工事は58か月目を予測時点とした。

月別の振動レベル合成値を、表5-5-11に示す。

表 5-5-11 建設機械等の 7m 地点での振動レベル合成値（工事中）

単位：デシベル

着工後月数	1	2	3	4	5	<b>6</b>	7	8	9	10
振動レベル	43	45	62	73	73	<b>75</b>	71	71	62	72
着工後月数	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
振動レベル	72	72	70	64	66	74	74	74	74	69
着工後月数	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
振動レベル	73	73	73	73	69	73	73	74	74	73
着工後月数	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
振動レベル	72	72	72	72	72	72	72	72	71	71
着工後月数	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
振動レベル	71	64	46	43	62	62	62	62	74	74
着工後月数	51	52	53	54	55	56	57	<b>58</b>	59	60
振動レベル	74	72	72	62	62	72	73	<b>75</b>	64	74
着工後月数	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
振動レベル	74	74	74	67	67	70	72	73	73	73
着工後月数	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
振動レベル	73	73	73	73	73	73	73	72	72	72
着工後月数	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
振動レベル	71	71	71	65	65	65	65	45	45	45
着工後月数	91									
振動レベル	45									

(b) 建設機械等の振動レベルの設定

予測時点に稼働する建設機械等の振動レベルについては、その種類、規格に基づき、既存の文献により設定した。

予測時点の振動源、振動レベルは表 5-5-12 に示すとおりである。なお、予測上は、工事最盛期に稼働する建設機械（振動源）がすべて同時稼働するものとした。

表 5-5-12 振動源及び振動レベル

(Ⅰ期工事：着工後 6 か月目)

振 動 源	規格	台数	7m地点における 振動レベル (デシベル)
ラフタークレーン	25t	3	40
バックホウ	1.6m <sup>3</sup>	6	61
バックホウ	0.7m <sup>3</sup>	14	58
バックホウ	0.45m <sup>3</sup>	14	57
バックホウ	0.25m <sup>3</sup>	6	53
バックホウ	0.16m <sup>3</sup>	5	51
クラムシエル	0.7m <sup>3</sup>	4	58

(Ⅱ期工事：着工後 58 か月目)

振 動 源	規格	台数	7m地点における 振動レベル (デシベル)
ラフタークレーン	60t	2	40
ラフタークレーン	25t	1	40
クローラクレーン	60t	1	40
全旋回ジャッキ	—	4	68
バックホウ	0.45m <sup>3</sup>	4	57
ポンプ車	—	1	55
生コン車	—	4	55

出典：「建設工事に伴う騒音振動対策ハンドブック第3版」  
( (社) 日本建設機械化協会、平成 13 年 2 月)

(c) 地盤条件

地盤の減衰定数  $\alpha$  は、予測対象地域の地盤は未固結地盤であるが、安全側を見て、固結地盤での 0.001 とした。

(d) 振動源の配置

振動源となる建設機械等の配置は、工事計画に基づいて、図 5-5-6(1)、(2) に示すように設定した。

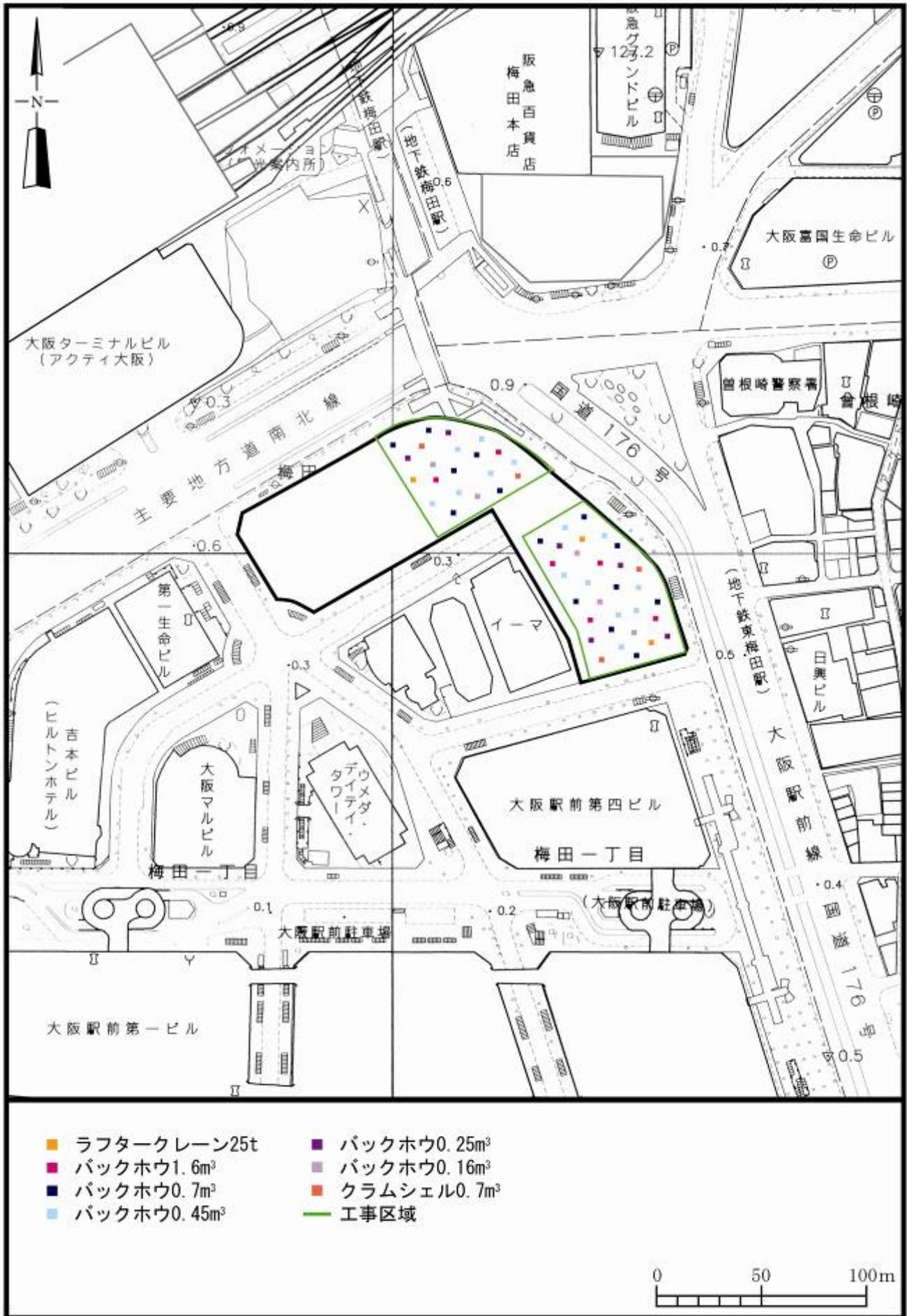


図 5-5-6(1) 振動源配置図 (I 期工事最盛期)

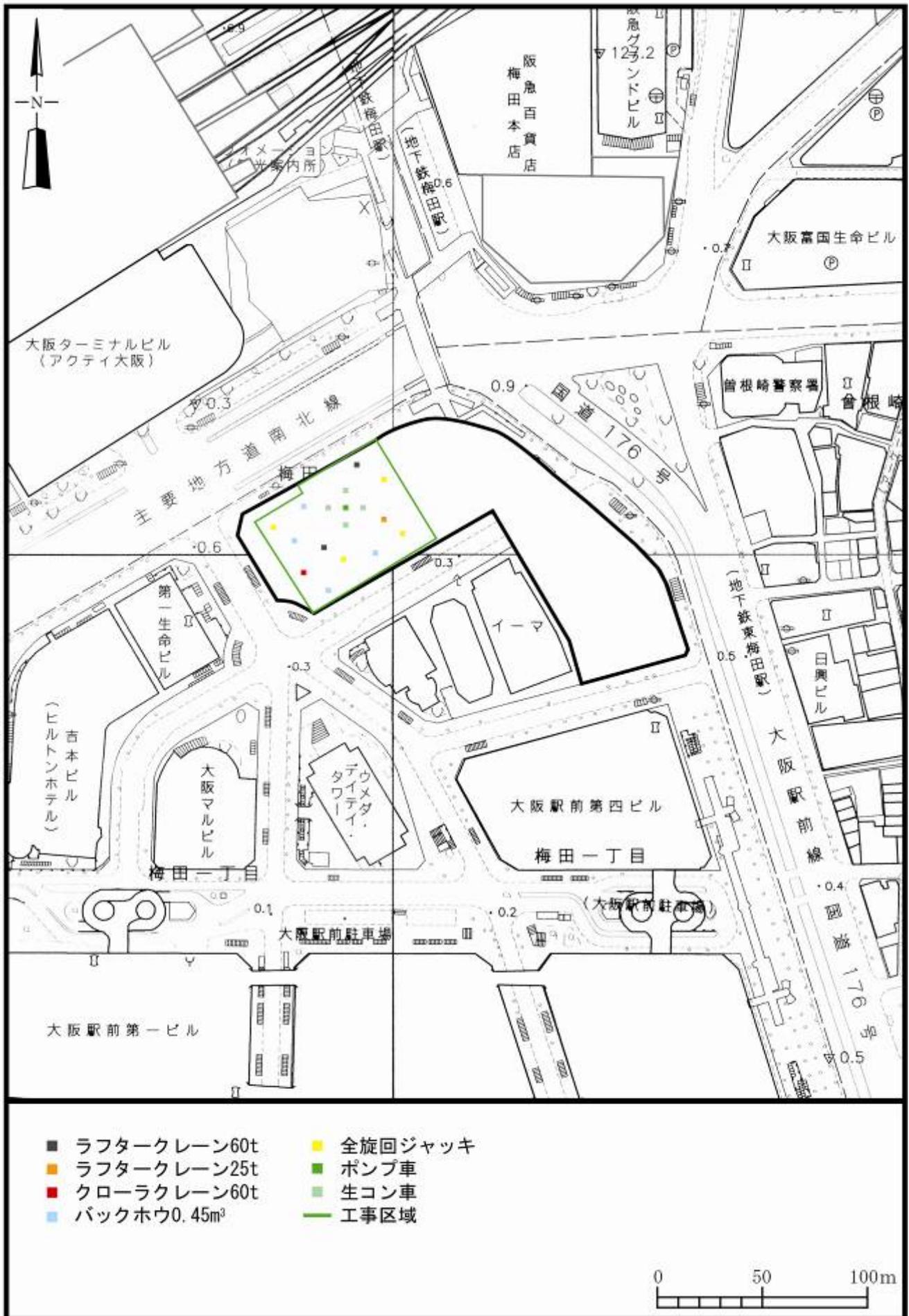


図 5-5-6(2) 振動源配置図(Ⅱ期工事最盛期)

③ 予測結果

工事中の建設機械等の稼働により発生する振動の事業計画地周辺における到達振動レベルの予測結果を図 5-5-7(1)、(2)に示す。

事業計画地敷地境界での到達振動レベルは、最大で 68 デシベルと予測され、特定建設作業に係る振動の規制基準値（75 デシベル）を下回っている。

④ 評価

a. 環境保全目標

工事中の建設機械等の稼働により発生する振動についての環境保全目標は、「環境への影響を最小限にとどめるよう、環境保全について配慮されていること」、「振動規制法、大阪府生活環境の保全等に関する条例に定められた規制基準に適合すること」、「大阪市環境基本計画の目標の達成と維持に支障がないこと」とし、本事業の実施が事業計画地周辺の振動に及ぼす影響について、予測結果を環境保全目標に照らして評価した。

b. 評価結果

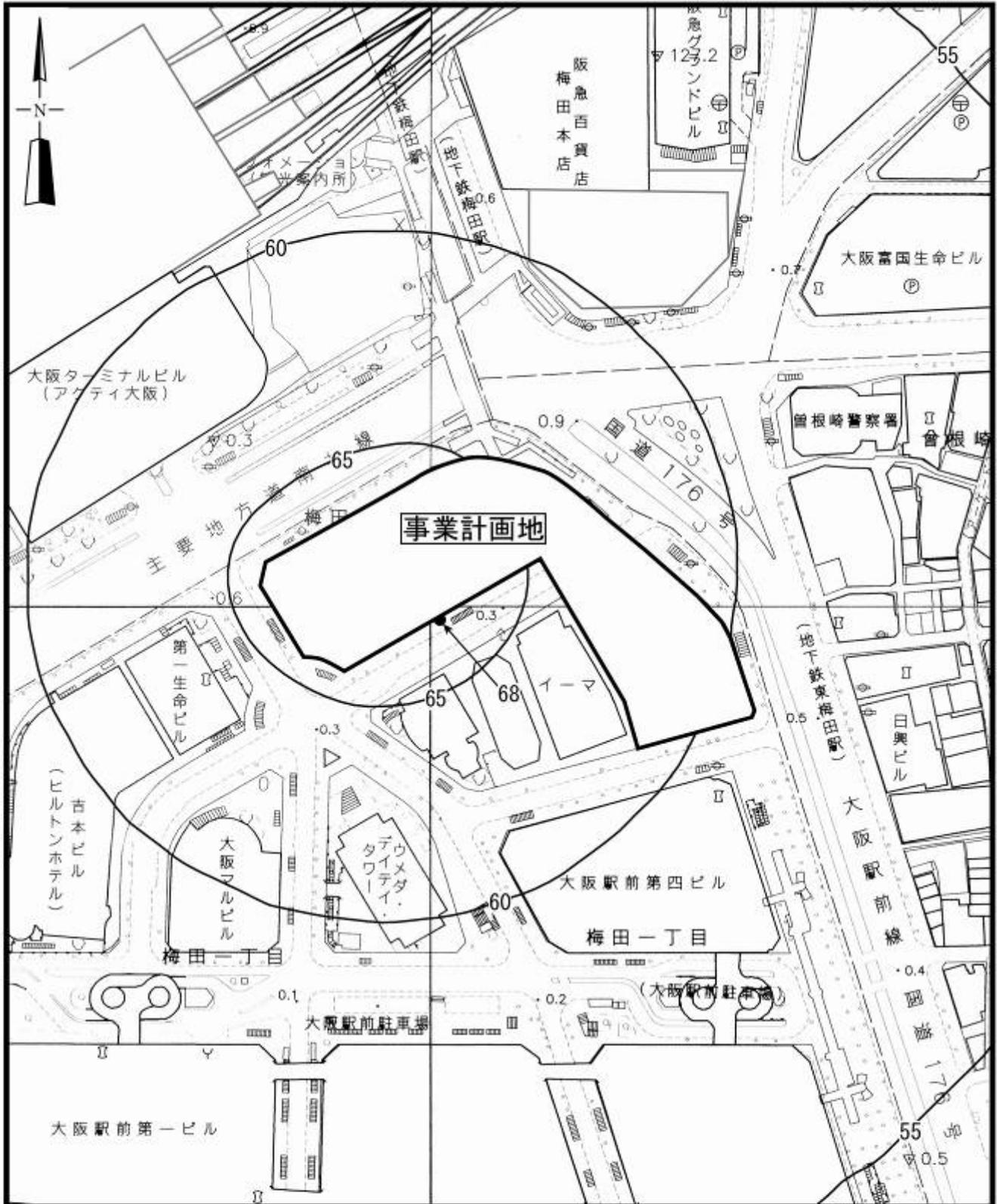
工事中の建設機械等の稼働により発生する振動の事業計画地敷地境界での到達振動レベルは、最大で 68 デシベルと予測され、特定建設作業に係る振動の規制基準値（75 デシベル）を下回っていた。

なお、予測上は建設機械がすべて同時稼働するという最も影響が大きな場合を想定している。工事の実施にあたっては、低振動型の工法の採用に努めるとともに、工事の平準化、同時稼働のできる限りの回避等の適切な施工管理を行い、建設機械等からの振動による周辺環境への影響をできる限り軽減する計画である。

以上のことから、周辺環境への影響を最小限にとどめるよう環境保全について配慮されていること、事業による影響は、振動規制法等に定められた規制基準に適合することから、環境保全目標を満足するものと評価する。



図 5-5-7(1) 建設機械振動予測結果 (I 期工事最盛期)



単位：デシベル

● 振動レベル最大地点

(Ⅱ期工事最盛期：着工後 58 か月目における建設機械からの到達振動レベル： $L_{10}$ )

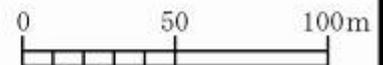


図 5-5-7(2) 建設機械振動予測結果(Ⅱ期工事最盛期)

(2) 工事関連車両の走行

① 予測内容

工事に伴う影響として、工事関連車両の走行により発生する振動が事業計画地周辺に及ぼす影響について、建設省土木研究所提案式による数値計算により予測した。予測内容は表 5-5-13 に、予測地点の位置は図 5-5-8 に示すとおりである。

道路交通振動調査を行った工事関連車両の主要な走行ルートに沿道 3 地点において、振動レベルの 80%レンジ上端値 ( $L_{10}$ ) を予測した。

予測時点は、工事関連車両の発生振動レベルが最大となる月とした。

表 5-5-13 予測内容

予測項目	対象発生源	予測範囲・地点	予測時点	予測方法
工事関連車両の走行により発生する振動の影響 ・振動レベル (80%レンジ上端値： $L_{10}$ )	工事関連車両	工事関連車両主要走行ルート沿道：3 地点 (道路交通振動調査地点と同地点)	工事最盛期 工事着工後 75 か月目	建設省土木研究所提案式により予測

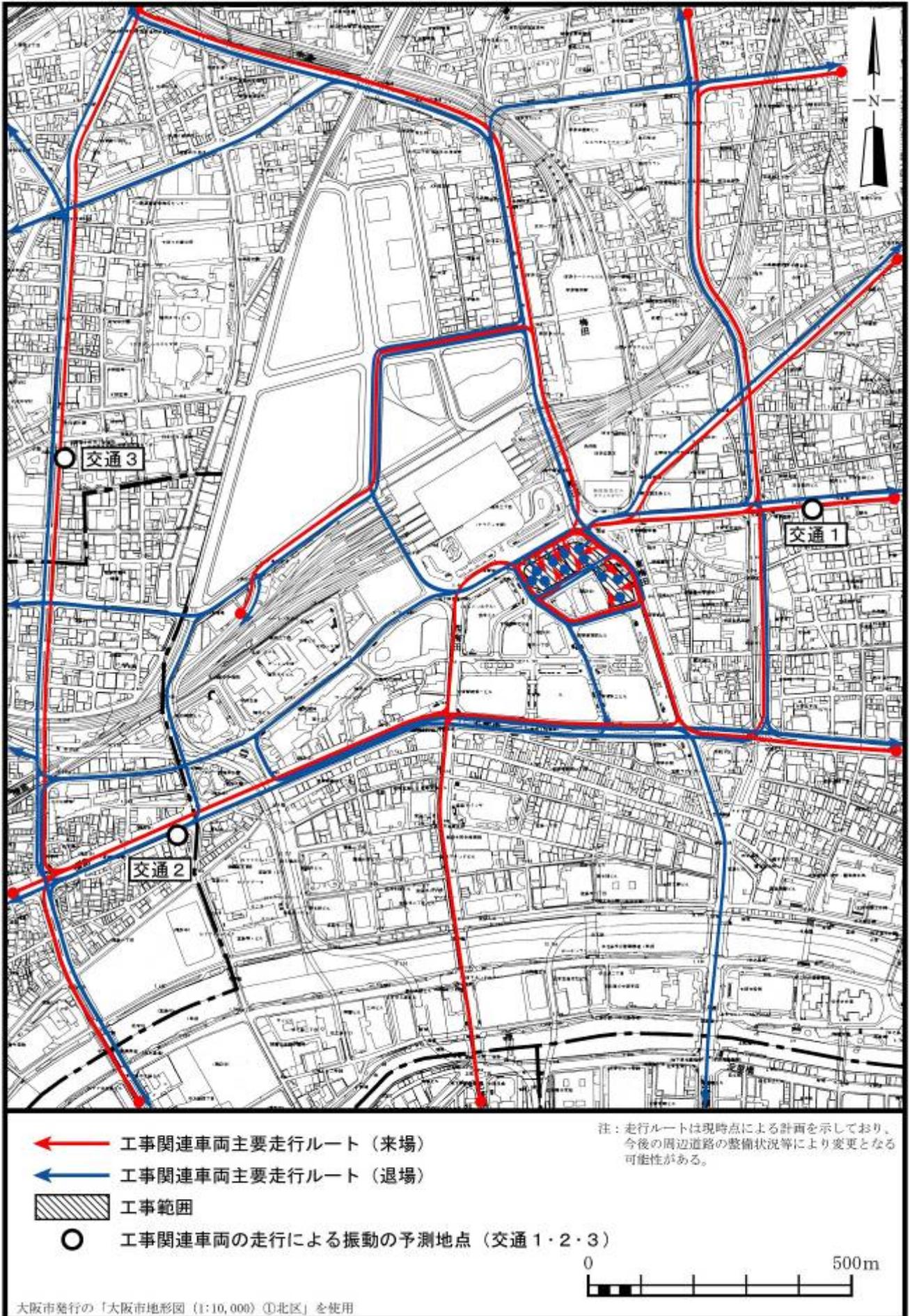


図 5-5-8 工事関連車両の走行による振動の予測地点

## ② 予測方法

### a. 予測手順

工事関連車両の走行により発生する振動の予測手順を図 5-5-9 に示す。

工事計画を元に工事最盛期を推定し、それを予測時点とした。そして、予測時点における一般車両と工事関連車両の交通量を設定し、一般車両と工事関連車両を合わせた全車両と、一般車両のみについて、建設省土木研究所提案式を用いて振動レベル 80%レンジ上端値の予測計算し、その差を求めることにより、工事関連車両の走行による道路交通振動への影響を予測した。

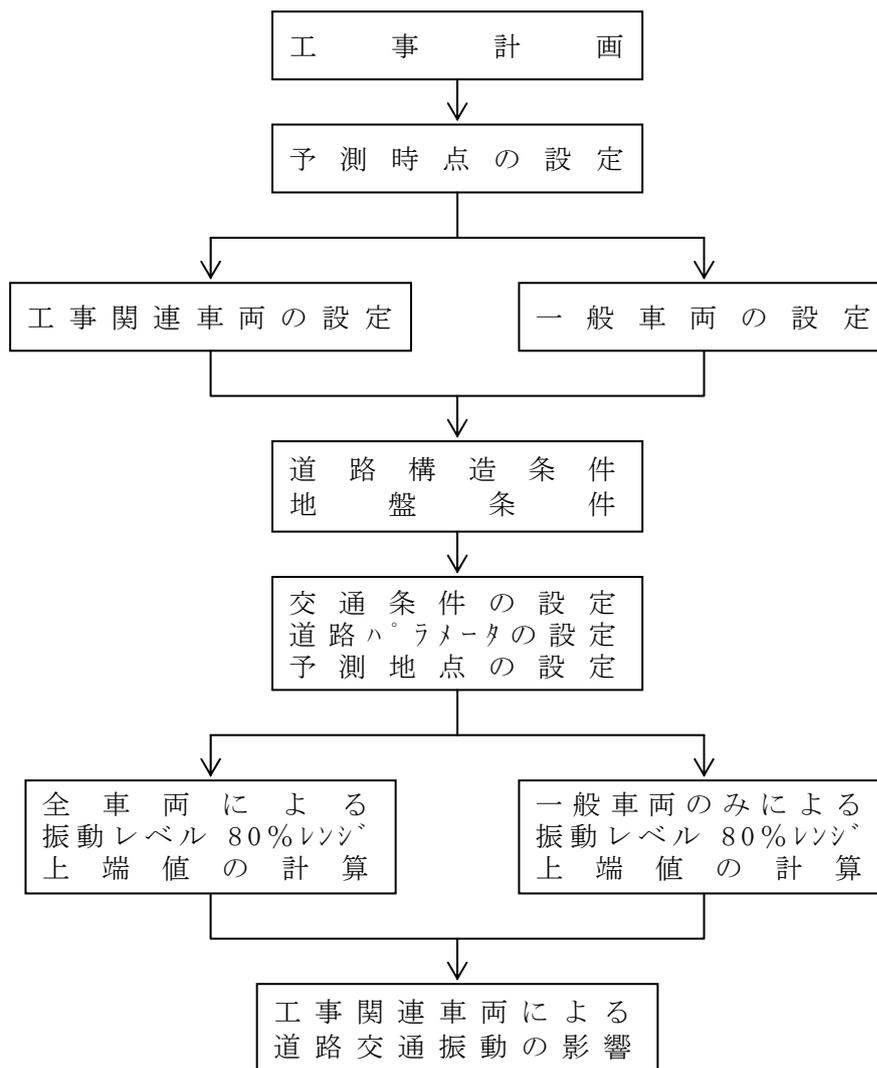


図 5-5-9 工事関連車両の走行により発生する振動の予測手順

b. 予測モデル

予測モデルは、施設関連車両の走行により発生する振動の予測モデルと同じとした。

c. 予測条件

(a) 予測時点

工事計画を元に、各月ごとの工事関連車両の小型車換算交通量が最大となる工事最盛期である工事着工後 75 か月目を予測時点とした。

月別の小型車換算交通量を表 5-5-14 に示す。

表 5-5-14 小型車換算交通量（工事中）

単位：台/日

着工後月数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
小型車換算交通量	1,148	1,161	1,369	1,239	1,226	446	979	1,005	1,168	1,194
着工後月数	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
小型車換算交通量	986	986	986	2,052	2,611	2,598	2,845	2,871	3,625	3,339
着工後月数	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
小型車換算交通量	3,573	3,547	2,923	3,092	4,418	5,068	3,950	4,379	4,379	4,873
着工後月数	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
小型車換算交通量	5,471	5,445	5,107	4,405	3,846	3,846	3,638	2,728	2,156	2,156
着工後月数	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
小型車換算交通量	2,156	2,143	1,779	1,181	1,070	1,070	1,083	1,057	1,057	953
着工後月数	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
小型車換算交通量	1,148	1,148	1,148	1,174	1,168	895	999	1,103	1,688	2,000
着工後月数	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
小型車換算交通量	2,000	2,845	3,586	2,598	3,846	3,352	3,716	3,716	4,041	4,132
着工後月数	71	72	73	74	<b>75</b>	76	77	78	79	80
小型車換算交通量	6,056	6,056	6,030	6,030	<b>6,342</b>	5,965	4,951	4,262	4,002	3,482
着工後月数	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
小型車換算交通量	2,559	2,520	2,442	2,299	2,260	2,260	2,260	2,104	2,039	1,974
着工後月数	91									
小型車換算交通量	89									

注：小型車換算交通量＝大型車交通量×13＋小型車交通量

(b) 道路条件

予測地点は、道路交通振動調査における地点と同じであり、予測地点の道路断面は、図 5-5-2(1)～(3)に示したとおりである。

(c) 地盤条件

各予測地点の地盤条件は、表 5-5-15 に示すとおりである。

表 5-5-15 地盤条件

予測地点	道路構造	舗装	路面平坦性 標準偏差 (mm)	地盤卓越 振動数 (Hz)	表層地質
交通 1	平面	アスファルト	5	13.2	粘土
交通 2	平面	アスファルト	5	11.7	粘土
交通 3	平面	アスファルト	5	14.4	粘土

(d) 交通条件

予測地点における工事最盛期（着工後 75 か月目）の将来交通量を表 5-5-16(1)～(3)に示す。

一般車両の交通量については、現地測定結果と同じとした。

工事関連車両の車種構成及び交通量は、工事計画を元に設定したが、各主要走行ルートへの配分については、工事計画の詳細が未確定であるため、すべての工事関連車両が予測地点を走行するものとして設定した。

なお、車両の走行速度は予測地点における規制速度とし、交通 1 は 40km/h、交通 2 は 50km/h、交通 3 は 40km/h とした。

表 5-5-16(1) 工事最盛期将来交通量 (交通 1)

単位：台

時間帯	一般車両			工事関連車両			合計		
	小型	大型	計	小型	大型	計	小型	大型	計
0:00～ 1:00	848	10	858	0	21	21	848	31	879
1:00～ 2:00	735	12	747	0	21	21	735	33	768
2:00～ 3:00	564	20	584	0	20	20	564	40	604
3:00～ 4:00	382	14	396	0	19	19	382	33	415
4:00～ 5:00	305	31	336	0	18	18	305	49	354
5:00～ 6:00	303	39	342	0	17	17	303	56	359
6:00～ 7:00	413	79	492	6	10	16	419	89	508
7:00～ 8:00	832	111	943	44	43	87	876	154	1,030
8:00～ 9:00	1,195	205	1,400	0	74	74	1,195	279	1,474
9:00～10:00	1,426	188	1,614	0	73	73	1,426	261	1,687
10:00～11:00	1,386	151	1,537	0	74	74	1,386	225	1,611
11:00～12:00	1,347	123	1,470	0	74	74	1,347	197	1,544
12:00～13:00	1,286	135	1,421	0	0	0	1,286	135	1,421
13:00～14:00	1,420	138	1,558	0	74	74	1,420	212	1,632
14:00～15:00	1,426	147	1,573	0	74	74	1,426	221	1,647
15:00～16:00	1,528	147	1,675	0	74	74	1,528	221	1,749
16:00～17:00	1,504	122	1,626	0	73	73	1,504	195	1,699
17:00～18:00	1,467	125	1,592	0	74	74	1,467	199	1,666
18:00～19:00	1,435	108	1,543	19	43	62	1,454	151	1,605
19:00～20:00	1,235	85	1,320	31	12	43	1,266	97	1,363
20:00～21:00	1,085	50	1,135	0	20	20	1,085	70	1,155
21:00～22:00	946	42	988	0	20	20	946	62	1,008
22:00～23:00	894	28	922	0	20	20	894	48	942
23:00～24:00	1,023	17	1,040	0	20	20	1,023	37	1,060
合計	24,985	2,127	27,112	100	968	1,068	25,085	3,095	28,180

表 5-5-16(2) 工事最盛期将来交通量 (交通 2)

単位：台

時間帯	一般車両			工事関連車両			合計		
	小型	大型	計	小型	大型	計	小型	大型	計
0:00～ 1:00	1,457	42	1,499	0	21	21	1,457	63	1,520
1:00～ 2:00	1,124	47	1,171	0	21	21	1,124	68	1,192
2:00～ 3:00	949	59	1,008	0	20	20	949	79	1,028
3:00～ 4:00	784	96	880	0	19	19	784	115	899
4:00～ 5:00	510	153	663	0	18	18	510	171	681
5:00～ 6:00	639	281	920	0	17	17	639	298	937
6:00～ 7:00	1,078	345	1,423	6	10	16	1,084	355	1,439
7:00～ 8:00	1,587	268	1,855	44	43	87	1,631	311	1,942
8:00～ 9:00	2,145	277	2,422	0	74	74	2,145	351	2,496
9:00～10:00	1,837	283	2,120	0	73	73	1,837	356	2,193
10:00～11:00	2,027	272	2,299	0	74	74	2,027	346	2,373
11:00～12:00	2,050	247	2,297	0	74	74	2,050	321	2,371
12:00～13:00	2,115	229	2,344	0	0	0	2,115	229	2,344
13:00～14:00	2,122	184	2,306	0	74	74	2,122	258	2,380
14:00～15:00	2,104	170	2,274	0	74	74	2,104	244	2,348
15:00～16:00	2,148	189	2,337	0	74	74	2,148	263	2,411
16:00～17:00	2,012	148	2,160	0	73	73	2,012	221	2,233
17:00～18:00	2,205	136	2,341	0	74	74	2,205	210	2,415
18:00～19:00	2,213	139	2,352	19	43	62	2,232	182	2,414
19:00～20:00	1,828	169	1,997	31	12	43	1,859	181	2,040
20:00～21:00	1,437	74	1,511	0	20	20	1,437	94	1,531
21:00～22:00	1,416	105	1,521	0	20	20	1,416	125	1,541
22:00～23:00	1,168	83	1,251	0	20	20	1,168	103	1,271
23:00～24:00	1,492	58	1,550	0	20	20	1,492	78	1,570
合計	38,447	4,054	42,501	100	968	1,068	38,547	5,022	43,569

表 5-5-16(3) 工事最盛期将来交通量（交通3）

単位：台

時間帯	一般車両			工事関連車両			合計		
	小型	大型	計	小型	大型	計	小型	大型	計
0:00～ 1:00	645	25	670	0	21	21	645	46	691
1:00～ 2:00	537	18	555	0	21	21	537	39	576
2:00～ 3:00	449	19	468	0	20	20	449	39	488
3:00～ 4:00	364	18	382	0	19	19	364	37	401
4:00～ 5:00	254	28	282	0	18	18	254	46	300
5:00～ 6:00	251	39	290	0	17	17	251	56	307
6:00～ 7:00	552	95	647	6	10	16	558	105	663
7:00～ 8:00	1,284	192	1,476	44	43	87	1,328	235	1,563
8:00～ 9:00	1,291	183	1,474	0	74	74	1,291	257	1,548
9:00～10:00	1,465	218	1,683	0	73	73	1,465	291	1,756
10:00～11:00	1,398	210	1,608	0	74	74	1,398	284	1,682
11:00～12:00	1,303	176	1,479	0	74	74	1,303	250	1,553
12:00～13:00	1,312	148	1,460	0	0	0	1,312	148	1,460
13:00～14:00	1,364	177	1,541	0	74	74	1,364	251	1,615
14:00～15:00	1,418	176	1,594	0	74	74	1,418	250	1,668
15:00～16:00	1,530	151	1,681	0	74	74	1,530	225	1,755
16:00～17:00	1,456	143	1,599	0	73	73	1,456	216	1,672
17:00～18:00	1,471	103	1,574	0	74	74	1,471	177	1,648
18:00～19:00	1,441	77	1,518	19	43	62	1,460	120	1,580
19:00～20:00	1,256	71	1,327	31	12	43	1,287	83	1,370
20:00～21:00	964	58	1,022	0	20	20	964	78	1,042
21:00～22:00	909	41	950	0	20	20	909	61	970
22:00～23:00	802	40	842	0	20	20	802	60	862
23:00～24:00	715	19	734	0	20	20	715	39	754
合計	24,431	2,425	26,856	100	968	1,068	24,531	3,393	27,924

③ 予測結果

工事中の工事関連車両の走行により発生する振動予測結果を表 5-5-17 に示す。

工事中の工事関連車両の走行による道路交通振動の増分は 0.5～1.6 デシベルと予測され、一般車両と工事関連車両を合わせた道路交通振動は全ての地点及び時間区分において要請限度値以下であり、人間の振動の感覚閾値である 55 デシベルも下回ると予測される。

表 5-5-17 工事関連車両の走行による道路交通振動予測結果と要請限度値との比較

単位：デシベル

予測地点	時間区分	振動レベルの 80%レンジ上端値 ( $L_{10}$ )			要請限度値
		一般車両＋工事関連車両	一般車両	工事関連車両による増分	
交通 1	昼間	48.1	47.2	0.9	70
	夜間	42.6	41.1	1.5	65
交通 2	昼間	51.0	50.4	0.6	70
	夜間	47.9	47.4	0.5	65
交通 3	昼間	47.8	47.0	0.8	70
	夜間	42.1	40.5	1.6	65

#### ④ 評価

##### a. 環境保全目標

工事中の工事関連車両の走行により発生する振動についての環境保全目標は、「環境への影響を最小限にとどめるよう、環境保全について配慮されていること」、「振動規制法、大阪府生活環境の保全等に関する条例に定められた規制基準に適合すること」、「大阪市環境基本計画の目標、方針の達成と維持に支障がないこと」とし、本事業の実施が事業計画地周辺の振動に及ぼす影響について、予測結果を環境保全目標に照らして評価した。

##### b. 評価結果

工事中の工事関連車両の走行により発生する振動予測結果は、表 5-5-17 に示したとおりであり、工事関連車両による増分は最大で 1.6 デシベルと予測され、全ての地点及び時間区分において要請限度値以下であり、人間の振動の感覚閾値である 55 デシベルも下回ると予測された。

なお、建設工事の実施にあたっては、建設資機材搬入車両の計画的な運行により、適切な荷載を行い、工事関連車両の台数をできる限り削減する。また、ラッシュ時など混雑する時間帯を避けるなど、走行時間帯に配慮するとともに、各工事のピークがなるべく重ならないように工程を調整する等の工事の効率化・平準化に努め、一時的に車両が集中する時間帯の無いよう計画する。走行ルートについても、阪神高速道路、新御堂筋などの幹線道路を利用するなど、周辺の道路交通振動への影響をできる限り軽減する計画である。

以上のことから、周辺環境への影響を最小限にとどめるよう環境保全について配慮されていること、事業による影響は、振動規制法等に定められた規制基準に適合することから、環境保全目標を満足するものと評価する。