

図 5-5-3 施設関連車両の走行による振動の予測地点

(2) 予測方法

予測手順

施設関連車両の走行により発生する振動の予測手順を図 5-5-4 に示す。

施設計画等に基づき施設関連車両の交通量を設定した。

一般車両と施設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の 80%レンジ上端値を計算し、その差を求めることにより、施設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。

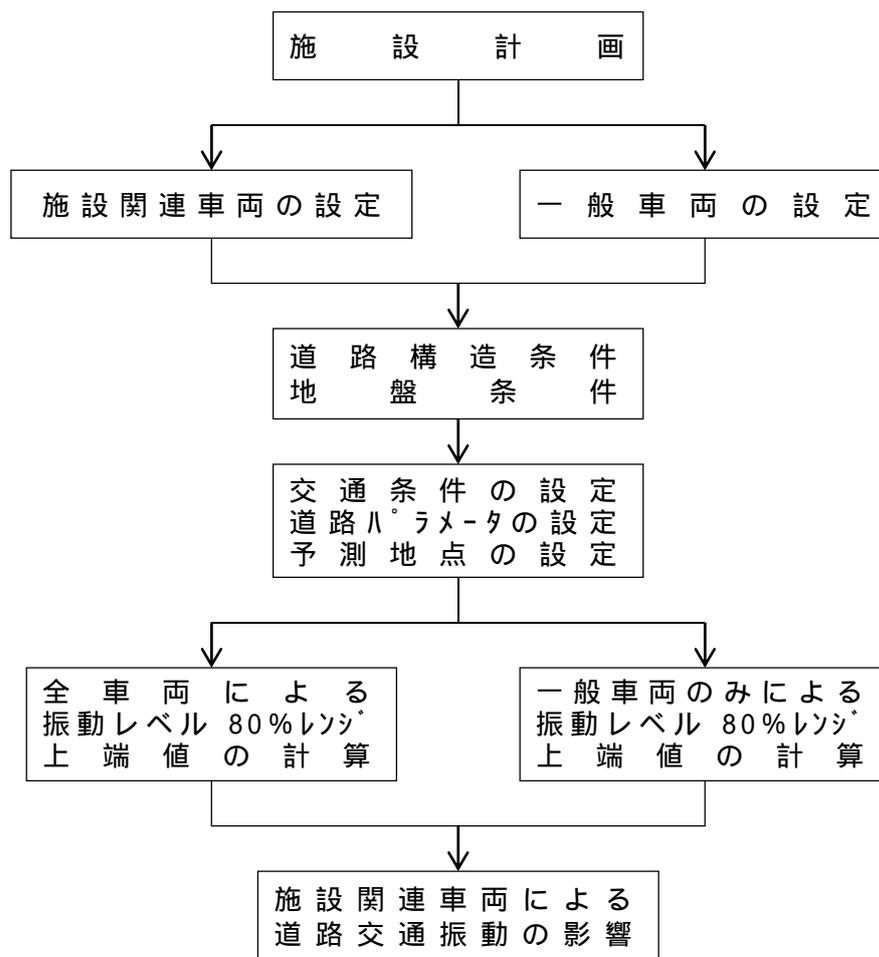


図 5-5-4 施設関連車両の走行により発生する振動の予測手順

予測モデル

建設省土木研究所提案式を用いて振動レベルの 80%レンジ上端値 (L_{10}) の予測を行った。予測式は次式に示すとおりである。

$$L_{10} = a \log_{10} (\log_{10} Q^*) + b \log_{10} V + c \log_{10} M + d + \quad + \quad f + \quad s - \quad \ell$$

- L_{10} : 振動レベルの80%レンジ上端値 (デシベル)
- Q^* : 500秒間の1車線あたり等価交通量 (台/500秒/車線)
 $Q^* = (500/3600) \times (Q_1 + k Q_2) / M$
- Q_1 : 小型車時間交通量 (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
- V : 平均走行速度 (km/時)
- M : 上下車線合計の車線数
- : 路面の平坦性による補正值 (デシベル)
- f : 地盤卓越振動数による補正值 (デシベル)
- s : 道路構造による補正值 (デシベル)
- ℓ : 距離減衰値 (デシベル)
- a 、 b 、 c 、 d : 定数

予測式の係数値及び補正值は、表 5-5-6 に示すとおりである。

表 5-5-6 予測式の係数値及び補正值

道路構造	平 面 道 路
k	13
a	47
b	12
c	3.5
d	27.3
	8.2 log ₁₀ (アスファルト舗装のとき) : 路面平坦性標準偏差 = 5.0 (mm)
f	(1) f ≤ 8Hz の時 -17.3 log ₁₀ f (2) 8Hz > f の時 -9.2 log ₁₀ f -7.3 f : 地盤卓越振動数 (Hz)
s	0
ℓ	$\ell = \frac{\log_{10}((\ell/5)+1)}{\log_{10}2}$ ℓ : 基準点から予測地点までの距離 (m) : 粘土地盤では 0.068 L'_{10} - 2.0 L'_{10} : a log ₁₀ (log ₁₀ Q^*) + b log ₁₀ V + c log ₁₀ M + d + f +

予測条件

a . 道路条件

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

b . 地盤条件

各予測地点の地盤条件は、表 5-5-7 に示すとおりである。

表 5-5-7 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	17.1	粘土
交通 2	平面	アスファルト	5	14.1	粘土

c . 交通条件

各予測地点における施設供用時の将来交通量を表 5-5-8(1) ~ (4)に示す。

各予測地点における一般車両の交通量については、現地調査において測定された交通量に、周辺プロジェクトによる影響を加味して設定した。

施設関連車両の台数については、事業計画を元に設定した。

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、2 ともに 40km/h とした。

表 5-5-8(1) 将来交通量 (交通 1 : 平日)

単位 : 台

時間帯	一般車両			施設関連車両			合計		
	小型	大型	計	小型	大型	計	小型	大型	計
0:00 ~ 1:00	835	19	854	0	0	0	835	19	854
1:00 ~ 2:00	652	19	671	0	0	0	652	19	671
2:00 ~ 3:00	423	11	434	0	0	0	423	11	434
3:00 ~ 4:00	404	20	424	0	0	0	404	20	424
4:00 ~ 5:00	293	21	314	0	0	0	293	21	314
5:00 ~ 6:00	320	30	350	0	0	0	320	30	350
6:00 ~ 7:00	419	81	500	0	0	0	419	81	500
7:00 ~ 8:00	875	144	1,019	1	0	1	876	144	1,020
8:00 ~ 9:00	1,286	181	1,467	2	0	2	1,288	181	1,469
9:00 ~ 10:00	1,378	170	1,548	1	1	2	1,379	171	1,550
10:00 ~ 11:00	1,371	164	1,535	2	1	3	1,373	165	1,538
11:00 ~ 12:00	1,437	152	1,589	1	0	1	1,438	152	1,590
12:00 ~ 13:00	1,294	122	1,416	2	0	2	1,296	122	1,418
13:00 ~ 14:00	1,382	158	1,540	2	0	2	1,384	158	1,542
14:00 ~ 15:00	1,512	135	1,647	3	0	3	1,515	135	1,650
15:00 ~ 16:00	1,366	122	1,488	2	0	2	1,368	122	1,490
16:00 ~ 17:00	1,413	135	1,548	3	0	3	1,416	135	1,551
17:00 ~ 18:00	1,468	121	1,589	1	0	1	1,469	121	1,590
18:00 ~ 19:00	1,194	104	1,298	4	0	4	1,198	104	1,302
19:00 ~ 20:00	1,164	73	1,237	0	0	0	1,164	73	1,237
20:00 ~ 21:00	1,037	42	1,079	2	0	2	1,039	42	1,081
21:00 ~ 22:00	872	45	917	0	0	0	872	45	917
22:00 ~ 23:00	829	38	867	1	0	1	830	38	868
23:00 ~ 0:00	853	25	878	0	0	0	853	25	878
合計	24,077	2,132	26,209	27	2	29	24,104	2,134	26,238

注 : 一般車両には、周辺プロジェクトによる影響を含む。

表 5-5-8(2) 将来交通量 (交通 1 : 休日)

単位 : 台

時間帯	一般車両			施設関連車両			合計		
	小型	大型	計	小型	大型	計	小型	大型	計
0:00 ~ 1:00	892	18	910	0	0	0	892	18	910
1:00 ~ 2:00	787	16	803	0	0	0	787	16	803
2:00 ~ 3:00	636	12	648	0	0	0	636	12	648
3:00 ~ 4:00	496	22	518	0	0	0	496	22	518
4:00 ~ 5:00	378	25	403	0	0	0	378	25	403
5:00 ~ 6:00	313	24	337	0	0	0	313	24	337
6:00 ~ 7:00	301	43	344	0	0	0	301	43	344
7:00 ~ 8:00	406	74	480	1	1	2	407	75	482
8:00 ~ 9:00	595	93	688	1	0	1	596	93	689
9:00 ~ 10:00	821	95	916	2	0	2	823	95	918
10:00 ~ 11:00	1,005	81	1,086	4	0	4	1,009	81	1,090
11:00 ~ 12:00	1,079	68	1,147	5	0	5	1,084	68	1,152
12:00 ~ 13:00	1,046	81	1,127	3	0	3	1,049	81	1,130
13:00 ~ 14:00	1,054	78	1,132	5	0	5	1,059	78	1,137
14:00 ~ 15:00	1,185	78	1,263	4	0	4	1,189	78	1,267
15:00 ~ 16:00	1,132	89	1,221	5	0	5	1,137	89	1,226
16:00 ~ 17:00	1,113	69	1,182	7	0	7	1,120	69	1,189
17:00 ~ 18:00	944	58	1,002	2	0	2	946	58	1,004
18:00 ~ 19:00	981	66	1,047	3	0	3	984	66	1,050
19:00 ~ 20:00	805	57	862	5	1	6	810	58	868
20:00 ~ 21:00	785	42	827	6	0	6	791	42	833
21:00 ~ 22:00	679	39	718	3	0	3	682	39	721
22:00 ~ 23:00	610	23	633	3	0	3	613	23	636
23:00 ~ 0:00	571	17	588	2	0	2	573	17	590
合計	18,614	1,268	19,882	61	2	63	18,675	1,270	19,945

注 : 一般車両には、周辺プロジェクトによる影響を含む。

表 5-5-8(3) 将来交通量 (交通 2 : 平日)

単位 : 台

時間帯	一般車両			施設関連車両			合計		
	小型	大型	計	小型	大型	計	小型	大型	計
0:00 ~ 1:00	1,738	35	1,773	0	0	0	1,738	35	1,773
1:00 ~ 2:00	1,442	38	1,480	0	0	0	1,442	38	1,480
2:00 ~ 3:00	1,135	55	1,190	0	0	0	1,135	55	1,190
3:00 ~ 4:00	833	82	915	1	0	1	834	82	916
4:00 ~ 5:00	570	119	689	0	0	0	570	119	689
5:00 ~ 6:00	689	183	872	0	0	0	689	183	872
6:00 ~ 7:00	1,761	342	2,103	0	0	0	1,761	342	2,103
7:00 ~ 8:00	2,690	265	2,955	3	0	3	2,693	265	2,958
8:00 ~ 9:00	2,821	244	3,065	3	1	4	2,824	245	3,069
9:00 ~ 10:00	2,964	246	3,210	6	2	8	2,970	248	3,218
10:00 ~ 11:00	2,819	269	3,088	17	3	20	2,836	272	3,108
11:00 ~ 12:00	2,833	227	3,060	18	0	18	2,851	227	3,078
12:00 ~ 13:00	2,896	209	3,105	16	1	17	2,912	210	3,122
13:00 ~ 14:00	2,885	203	3,088	16	0	16	2,901	203	3,104
14:00 ~ 15:00	2,943	187	3,130	16	2	18	2,959	189	3,148
15:00 ~ 16:00	3,175	159	3,334	5	0	5	3,180	159	3,339
16:00 ~ 17:00	3,104	136	3,240	8	0	8	3,112	136	3,248
17:00 ~ 18:00	3,007	99	3,106	6	0	6	3,013	99	3,112
18:00 ~ 19:00	3,282	57	3,339	6	1	7	3,288	58	3,346
19:00 ~ 20:00	2,901	42	2,943	4	0	4	2,905	42	2,947
20:00 ~ 21:00	2,357	38	2,395	7	0	7	2,364	38	2,402
21:00 ~ 22:00	2,002	43	2,045	3	0	3	2,005	43	2,048
22:00 ~ 23:00	1,930	30	1,960	4	0	4	1,934	30	1,964
23:00 ~ 0:00	1,711	21	1,732	1	0	1	1,712	21	1,733
合計	54,488	3,329	57,817	140	10	150	54,628	3,339	57,967

注 : 一般車両には、周辺プロジェクトによる影響を含む。

表 5-5-8(4) 将来交通量 (交通 2 : 休日)

単位 : 台

時間帯	一般車両			施設関連車両			合計		
	小型	大型	計	小型	大型	計	小型	大型	計
0:00 ~ 1:00	1,400	25	1,425	0	0	0	1,400	25	1,425
1:00 ~ 2:00	1,289	32	1,321	2	0	2	1,291	32	1,323
2:00 ~ 3:00	946	28	974	0	0	0	946	28	974
3:00 ~ 4:00	768	46	814	0	0	0	768	46	814
4:00 ~ 5:00	641	74	715	0	0	0	641	74	715
5:00 ~ 6:00	608	115	723	0	0	0	608	115	723
6:00 ~ 7:00	777	147	924	1	0	1	778	147	925
7:00 ~ 8:00	1,066	117	1,183	2	1	3	1,068	118	1,186
8:00 ~ 9:00	1,893	109	2,002	4	0	4	1,897	109	2,006
9:00 ~ 10:00	1,961	89	2,050	16	1	17	1,977	90	2,067
10:00 ~ 11:00	2,063	82	2,145	42	2	44	2,105	84	2,189
11:00 ~ 12:00	2,180	57	2,237	31	2	33	2,211	59	2,270
12:00 ~ 13:00	2,278	48	2,326	28	1	29	2,306	49	2,355
13:00 ~ 14:00	2,245	44	2,289	17	1	18	2,262	45	2,307
14:00 ~ 15:00	2,309	51	2,360	24	0	24	2,333	51	2,384
15:00 ~ 16:00	2,496	36	2,532	17	0	17	2,513	36	2,549
16:00 ~ 17:00	2,010	31	2,041	33	0	33	2,043	31	2,074
17:00 ~ 18:00	2,570	27	2,597	31	1	32	2,601	28	2,629
18:00 ~ 19:00	2,245	37	2,282	29	0	29	2,274	37	2,311
19:00 ~ 20:00	2,075	39	2,114	11	0	11	2,086	39	2,125
20:00 ~ 21:00	1,840	19	1,859	9	0	9	1,849	19	1,868
21:00 ~ 22:00	1,728	31	1,759	3	0	3	1,731	31	1,762
22:00 ~ 23:00	1,377	29	1,406	4	0	4	1,381	29	1,410
23:00 ~ 0:00	1,030	30	1,060	1	0	1	1,031	30	1,061
合計	39,795	1,343	41,138	305	9	314	40,100	1,352	41,452

注 : 一般車両には、周辺プロジェクトによる影響を含む。

(3) 予測結果

施設関連車両の走行により発生する振動の予測結果を表 5-5-9 に示す。

施設関連車両の走行による道路交通振動の増分は 0.0~0.1dB と予測され、一般車両と施設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 5-5-9 施設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	平休区分	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 + 施設関連車両	一般車両	施設関連車両による増分	
交通 1	平日	昼間	40.9	40.9	0.0	70
		夜間	35.0	35.0	0.0	65
	休日	昼間	40.0	40.0	0.0	70
		夜間	34.1	34.1	0.0	65
交通 2	平日	昼間	45.5	45.5	0.0	70
		夜間	43.3	43.3	0.0	65
	休日	昼間	43.9	43.8	0.1	70
		夜間	41.3	41.3	0.0	65

注：一般車両には周辺プロジェクトによる影響を含む。

(4) 評価

環境保全目標

施設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。

評価結果

施設関連車両の走行により発生する振動予測結果は、表 5-5-9 に示したとおりであり、施設関連車両の走行による道路交通振動の増分は 0.0～0.1dB 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。

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。

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

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 工事着工後 7 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

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。

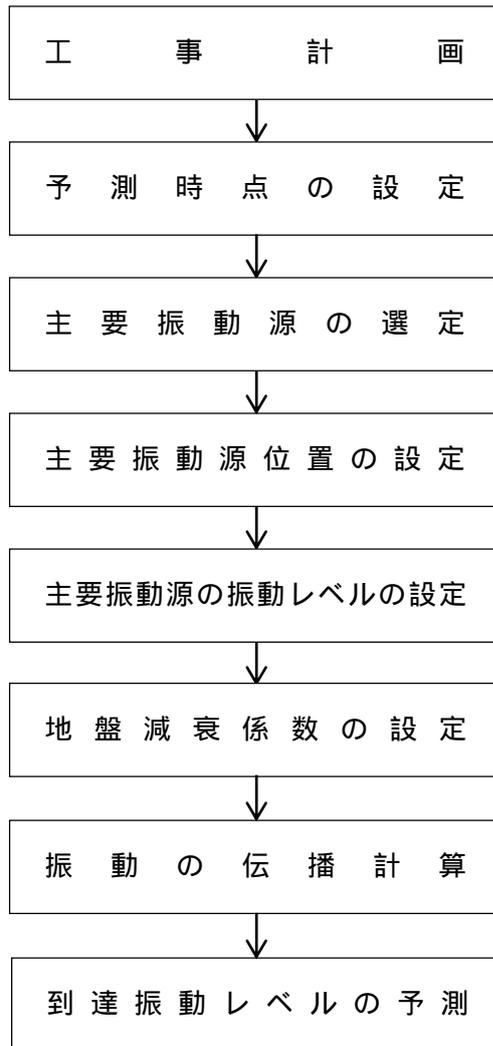


図 5-5-5 建設機械等の稼働による振動の予測手順

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。

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

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)

: 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。

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

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、工事着工後 7 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	6	7	8	9	10
振動レベル	40	63	63	71	71	71	73	71	71	71
着工後月数	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
振動レベル	63	63	63	63	43	43	45	43	-	-
着工後月数	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
振動レベル	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
着工後月数	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
振動レベル	-	-	-	-	-	-	-	59	59	43
着工後月数	41	42	43	44	45					
振動レベル	43	-	-	-	-					

注：- は振動を発生させる主要な建設機械がないことを示す。

(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

騒音源	規格	台数	7m 地点における振動レベル (デシベル)
掘削機 (ケリー・HF・3軸)	90kW	1	68
掘削機	221kW	2	68
クローラクレーン	90t	2	40
クローラクレーン	50t	1	40
バックホウ	0.45m ³	3	57

出典：「建設機械の騒音・振動データブック」

(建設省土木研究所機械研究室、昭和 55 年 1 月)

(c) 地盤条件

地盤の減衰定数は、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 に示すように設定した。