

第3節 低周波音

1. 予測、評価（土地又は工作物の存在及び供用（自動車の走行））

(1) 予測項目

低周波音では、供用後に自動車の走行に伴って発生する低周波音の影響、すなわち『自動車の走行に係る低周波音（100Hz 以下の低周波数の音波）』への影響を予測した。

(2) 予測手法

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：国土交通省 国土技術政策総合研究所）に示される既存調査結果より導かれた予測式とした。

(3) 予測地域

予測地域は、高架における自動車の走行影響を考慮し、高架に最も近接する住居を対象とするため、高架周辺において設定した。

(4) 予測対象時期

予測対象時期は、道路が完成する時期とした。

(5) 予測条件

低周波音は、予測条件（高架諸元、交通量等）を整理し、基準点における低周波音の音圧レベルを算出し、既存調査結果より導かれた予測式を用いて、予測位置までの距離情報から予測位置での値を求める。

なお、予測条件は、保全対象、将来交通量のうち大型車交通量の時間別の値である。それぞれについて、以下に記す。

1) 予測手順

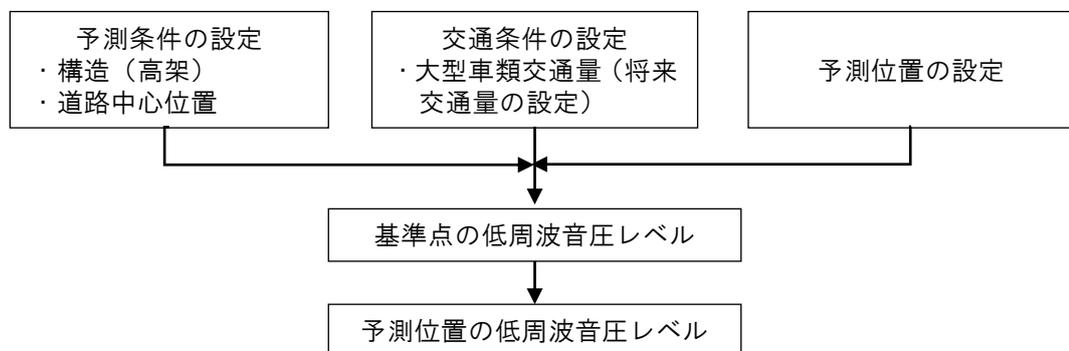


図 6.3-1 低周波音の予測手順

A. 予測式

予測式は、既存調査結果から導かれた次式を用いた。

$$\begin{cases} L_0 = a \log_{10} X + b \\ L = L_0 - 10 \log_{10} (r/r_0) \end{cases}$$

ここで、 L ：予測位置における低周波音圧レベル（dB）

L_0 ：基準点における低周波音圧レベル（dB）

X ：大型車交通量（台/時）

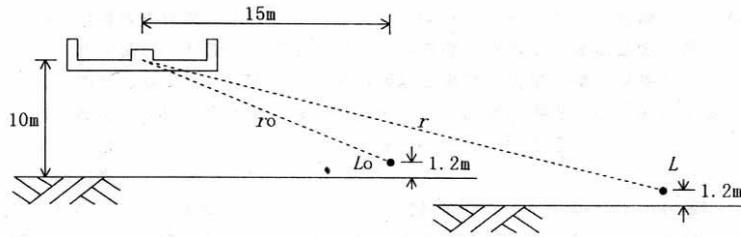
r ：道路中心から予測位置までの斜距離（m）

r_0 ：道路中心から基準点までの斜距離 17.4（m）

a, b ：定数

評価指標を L50 とする場合： $a=21, b=18.8$

評価指標を L65 とする場合： $a=17, b=37.2$



注) 本予測式は、既存調査結果より導かれたものであり、想定される橋若しくは高架の上部工形式が鋼鈹桁橋、鋼箱桁橋、PCT 桁橋、PC 箱桁橋、コンクリート中空床版で大型車類交通量が 2,100 台/時以下が適用範囲となる。

B. 将来交通量（日交通量）

低周波音の予測計算にて使用する交通量の条件は、供用後における 24 時間分の将来交通量（大型車交通量）である。

交通条件は、断面③：本線 8,963 台/日、断面④：本線 4,530 台/日、ランプ 5,776 台/日、断面⑤：本線 10,306 台/日、断面⑥：本線 2,771 台/日、ランプ 8,418 台/日、大型車混入率（7.5%）及び時間変動係数（上り・下り）は、「平成 27 年度全国道路・街路交通情勢調査」国道 257 号：中津川市福岡（観測地点 21302570150-00）より設定した。なお、断面④及び断面⑥は市道から本線に合流するランプ部も存在しており、本線との距離が離れていないことから、低周波音の予測は本線とランプ部の合計の将来交通量で行うこととした。

表 6.3-1 将来交通量（低周波音）

将来交通量	日交通量	大型車混入率	大型車交通量の合計	速度
断面③	本線 8,963 台/日	本線 7.5%	本線 669 台	本線 60km/h
断面④	本線 4,530 台/日 ランプ 5,776 台/日	本線 7.5% ランプ 7.5%	本線 341 台 ランプ 432 台	本線 60km/h ランプ 30km/h
断面⑤	本線 10,306 台/日	本線 7.5%	本線 776 台	本線 60km/h
断面⑥	本線 2,771 台/日 ランプ 8,418 台/日	本線 7.5% ランプ 7.5%	本線 203 台 ランプ 631 台	本線 60km/h ランプ 30km/h

表 6.3-2 将来交通量(時間別)断面③本線

時間帯	交通量 (台/時)	小型車交通量 (台/時)	大型車交通量 (台/時)	大型車混入率 (%)	時間変動係数 (%)
6~7	282	261	21	7.4	3.1
7~8	775	717	58	7.5	8.7
8~9	712	659	53	7.4	8.0
9~10	538	498	40	7.4	6.0
10~11	609	564	45	7.4	6.8
11~12	618	572	46	7.4	6.9
12~13	547	506	41	7.5	6.1
13~14	543	502	41	7.6	6.1
14~15	413	382	31	7.5	4.6
15~16	574	531	43	7.5	6.4
16~17	694	642	52	7.5	7.8
17~18	690	638	52	7.5	7.7
18~19	524	485	39	7.4	5.9
19~20	430	398	32	7.4	4.8
20~21	344	319	25	7.3	3.8
21~22	224	207	17	7.6	2.5
22~23	135	125	10	7.4	1.5
23~24	77	71	6	7.8	0.9
0~1	36	33	3	8.3	0.4
1~2	31	29	2	6.5	0.3
2~3	18	16	2	11.1	0.2
3~4	27	25	2	7.4	0.3
4~5	31	29	2	6.5	0.3
5~6	81	75	6	7.4	0.9
24時間計	8,953	8,284	669	7.5	100.0

表 6.3-3 将来交通量(時間別)断面④本線

時間帯	交通量 (台/時)	小型車交通量 (台/時)	大型車交通量 (台/時)	大型車混入率 (%)	時間変動係数 (%)
6~7	143	132	11	7.7	3.2
7~8	391	362	29	7.4	8.6
8~9	360	333	27	7.5	8.0
9~10	273	252	21	7.7	6.0
10~11	308	285	23	7.5	6.8
11~12	312	289	23	7.4	6.9
12~13	276	255	21	7.6	6.1
13~14	274	253	21	7.7	6.1
14~15	209	193	16	7.7	4.6
15~16	290	268	22	7.6	6.4
16~17	351	325	26	7.4	7.8
17~18	348	322	26	7.5	7.7
18~19	265	245	20	7.5	5.9
19~20	217	201	16	7.4	4.8
20~21	174	161	13	7.5	3.8
21~22	113	105	8	7.1	2.5
22~23	68	63	5	7.4	1.5
23~24	38	35	3	7.9	0.8
0~1	18	16	2	11.1	0.4
1~2	16	14	2	12.5	0.4
2~3	8	8	0	0.0	0.2
3~4	13	12	1	7.7	0.3
4~5	16	14	2	12.5	0.4
5~6	41	38	3	7.3	0.9
24時間計	4522	4181	341	7.5	100.0

表 6.3-4 将来交通量（時間別）断面④ランプ

時間帯	交通量 (台/時)	小型車交通量 (台/時)	大型車交通量 (台/時)	大型車混入率 (%)	時間変動係数 (%)
6～7	182	168	14	7.7	3.2
7～8	497	460	37	7.4	8.6
8～9	459	424	35	7.6	8.0
9～10	346	320	26	7.5	6.0
10～11	393	364	29	7.4	6.8
11～12	399	369	30	7.5	6.9
12～13	353	326	27	7.6	6.1
13～14	349	323	26	7.4	6.0
14～15	267	247	20	7.5	4.6
15～16	369	342	27	7.3	6.4
16～17	447	414	33	7.4	7.7
17～18	446	412	34	7.6	7.7
18～19	338	313	25	7.4	5.9
19～20	278	257	21	7.6	4.8
20～21	223	207	16	7.2	3.9
21～22	145	134	11	7.6	2.5
22～23	86	80	6	7.0	1.5
23～24	49	45	4	8.2	0.8
0～1	24	22	2	8.3	0.4
1～2	21	19	2	9.5	0.4
2～3	10	10	0	0.0	0.2
3～4	17	16	1	5.9	0.3
4～5	21	19	2	9.5	0.4
5～6	52	48	4	7.7	0.9
24時間計	5771	5339	432	7.5	100.0

表 6.3-5 将来交通量（時間別）断面⑤本線

時間帯	交通量 (台/時)	小型車交通量 (台/時)	大型車交通量 (台/時)	大型車混入率 (%)	時間変動係数 (%)
6～7	323	299	24	7.4	3.1
7～8	889	823	66	7.4	8.6
8～9	819	757	62	7.6	8.0
9～10	618	572	46	7.4	6.0
10～11	700	648	52	7.4	6.8
11～12	712	658	54	7.6	6.9
12～13	629	581	48	7.6	6.1
13～14	623	576	47	7.5	6.0
14～15	475	439	36	7.6	4.6
15～16	660	610	50	7.6	6.4
16～17	799	739	60	7.5	7.8
17～18	795	735	60	7.5	7.7
18～19	603	558	45	7.5	5.9
19～20	495	458	37	7.5	4.8
20～21	398	368	30	7.5	3.9
21～22	259	239	20	7.7	2.5
22～23	154	143	11	7.1	1.5
23～24	89	82	7	7.9	0.9
0～1	41	38	3	7.3	0.4
1～2	36	33	3	8.3	0.3
2～3	21	19	2	9.5	0.2
3～4	31	28	3	9.7	0.3
4～5	36	33	3	8.3	0.3
5～6	93	86	7	7.5	0.9
24時間計	10298	9522	776	7.5	100.0

表 6.3-6 将来交通量（時間別）断面⑥本線

時間帯	交通量 (台/時)	小型車交通量 (台/時)	大型車交通量 (台/時)	大型車混入率 (%)	時間変動係数 (%)
6~7	84	78	6	7.1	3.0
7~8	233	215	18	7.7	8.4
8~9	217	201	16	7.4	7.9
9~10	165	152	13	7.9	6.0
10~11	188	174	14	7.4	6.8
11~12	190	176	14	7.4	6.9
12~13	169	156	13	7.7	6.1
13~14	168	155	13	7.7	6.1
14~15	129	120	9	7.0	4.7
15~16	175	162	13	7.4	6.3
16~17	217	201	16	7.4	7.9
17~18	216	200	16	7.4	7.8
18~19	163	151	12	7.4	5.9
19~20	135	125	10	7.4	4.9
20~21	109	101	8	7.3	3.9
21~22	70	65	5	7.1	2.5
22~23	42	39	3	7.1	1.5
23~24	24	23	1	4.2	0.9
0~1	12	11	1	8.3	0.4
1~2	10	10	0	0.0	0.4
2~3	5	5	0	0.0	0.2
3~4	8	8	0	0.0	0.3
4~5	9	9	0	0.0	0.3
5~6	25	23	2	8.0	0.9
24時間計	2763	2560	203	7.3	100.0

表 6.3-7 将来交通量（時間別）断面⑥ランプ

時間帯	交通量 (台/時)	小型車交通量 (台/時)	大型車交通量 (台/時)	大型車混入率 (%)	時間変動係数 (%)
6~7	266	246	20	7.5	3.2
7~8	731	676	55	7.5	8.7
8~9	671	620	51	7.6	8.0
9~10	506	468	38	7.5	6.0
10~11	572	530	43	7.5	6.8
11~12	581	537	44	7.6	6.9
12~13	513	475	38	7.4	6.1
13~14	510	471	38	7.5	6.1
14~15	386	358	28	7.3	4.6
15~16	539	499	40	7.4	6.4
16~17	651	603	48	7.4	7.7
17~18	647	599	49	7.6	7.7
18~19	492	455	37	7.5	5.9
19~20	403	373	30	7.4	4.8
20~21	322	298	24	7.5	3.8
21~22	210	195	15	7.1	2.5
22~23	126	116	10	7.9	1.5
23~24	72	66	6	8.3	0.9
0~1	34	31	3	8.8	0.4
1~2	30	27	2	6.7	0.4
2~3	17	16	2	11.8	0.2
3~4	26	23	2	7.7	0.3
4~5	29	28	2	6.9	0.3
5~6	76	70	6	7.9	0.9
24時間計	8410	7780	631	7.5	100.0

C. 時間変動係数

時間変動係数として抽出した一般国道 257 号(中津川市福岡)における平成 27 年 10 月 28 日の交通量計算結果を以下に示す。

表 6.3-8 現況の交通量(平成 27 年道路交通センサス: 一般国道 257 号 中津川市福岡)

時間帯	交通量 (台/時)	小型車交通量 (台/時)	大型車交通量 (台/時)	大型車混入率 (%)	時間変動係数 (%)
6~7	397	373	24	6.0	3.2
7~8	1,084	1,029	55	5.1	8.6
8~9	999	925	74	7.4	7.9
9~10	753	671	82	10.9	6.0
10~11	855	765	90	10.5	6.8
11~12	865	783	82	9.5	6.9
12~13	767	717	50	6.5	6.1
13~14	758	700	58	7.7	6.0
14~15	578	524	54	9.3	4.6
15~16	804	722	82	10.2	6.4
16~17	983	909	74	7.5	7.8
17~18	972	900	72	7.4	7.7
18~19	734	703	31	4.2	5.8
19~20	605	581	24	4.0	4.8
20~21	490	466	24	4.9	3.9
21~22	317	307	10	3.2	2.5
22~23	194	182	12	6.2	1.5
23~24	109	104	5	4.6	0.9
0~1	50	43	7	14.0	0.4
1~2	43	39	4	9.3	0.3
2~3	24	18	6	25.0	0.2
3~4	41	33	8	19.5	0.3
4~5	46	42	4	8.7	0.4
5~6	112	103	9	8.0	0.9
24時間計	12,580	11,639	941	7.5	100.0

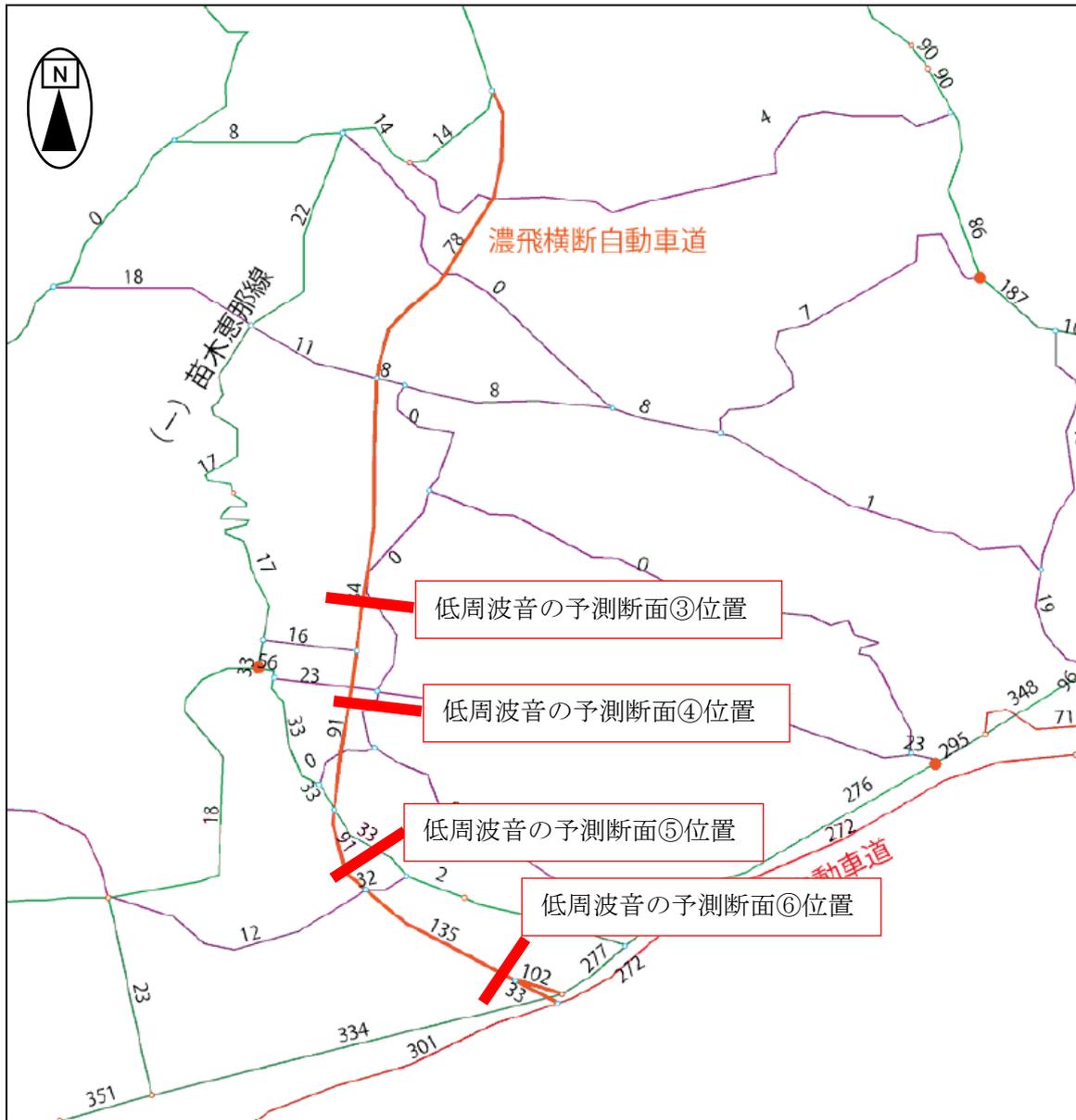


図 6.3-2 低周波音の予測断面位置図

2) 保全対象

低周波音の予測の対象とする保全対象は、表 6.3-9、図 6.3-3 に示すとおり、対象道路の最も近傍にある住宅とした。

表 6.3-9 保全対象（低周波音）

	横断位置	対象道路との位置関係	距離	
			官民境界～保全対象の敷地境界	官民境界～保全対象
予測断面③ (中洗井地区)	No. 119	対象道路の西側に立地する2階建て住居。	2.8m	5.7m
予測断面④ (千旦林地区)	No. 159	対象道路の西側に立地する2階建て住居。	0.0m	5.3m
予測断面⑤ (坂本川地区)	No. 195	対象道路の西側に立地する2階建て住居。	3.3m	17.6m
予測断面⑥ (坂本川地区)	No. 236	対象道路の東側に立地する2階建て住居。	5.5m	7.5m

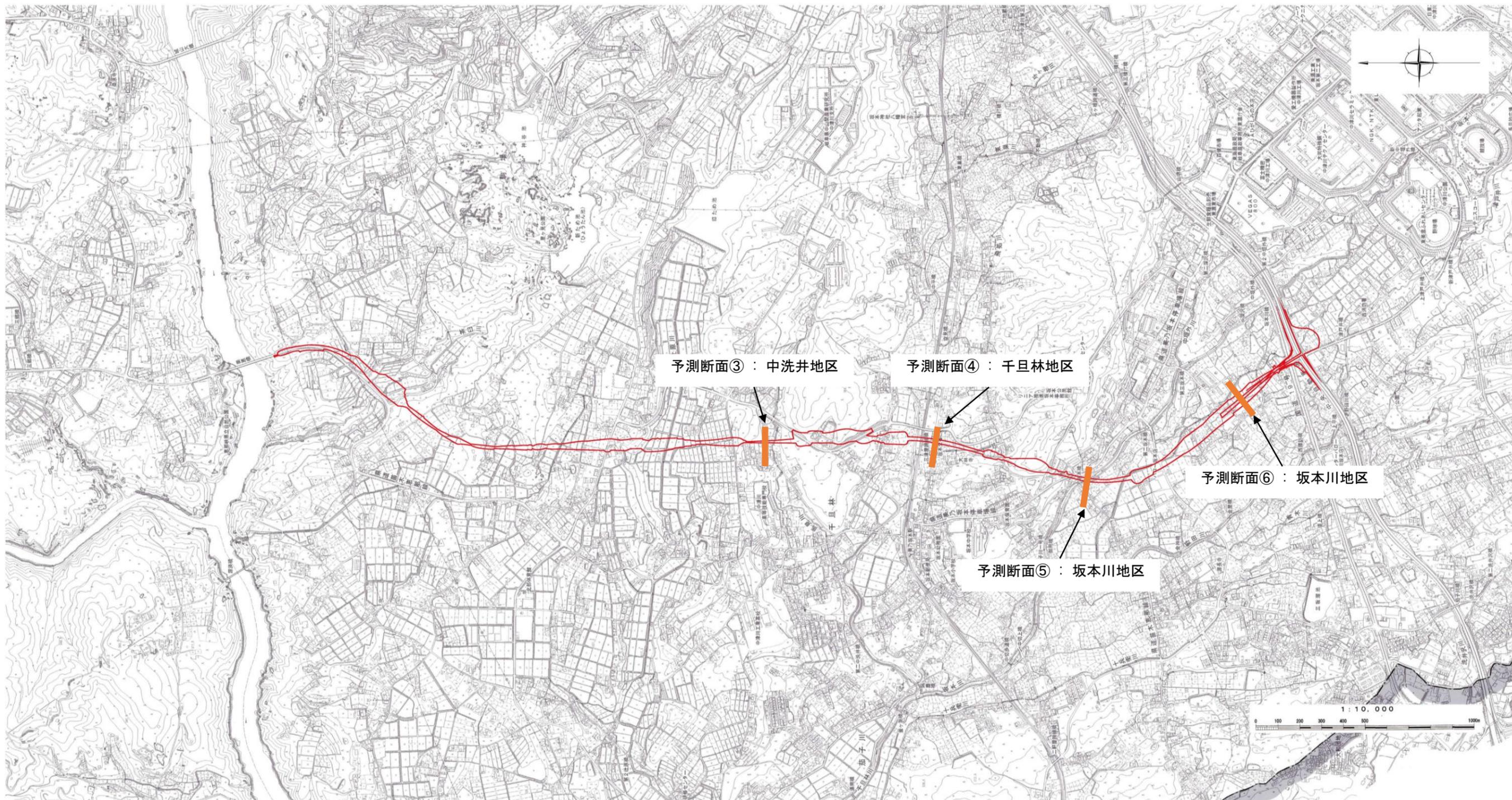


图 6.3-3 予測地域 位置図

名称	予測対象	予測位置	予測条件	備考
測点 No. 119	自動車の走行	道路西側に立地 する2階建て住居	(5)A. 予測式に よる	官民境界～敷地境界=2.8m 官民境界～保全対象=5.7m

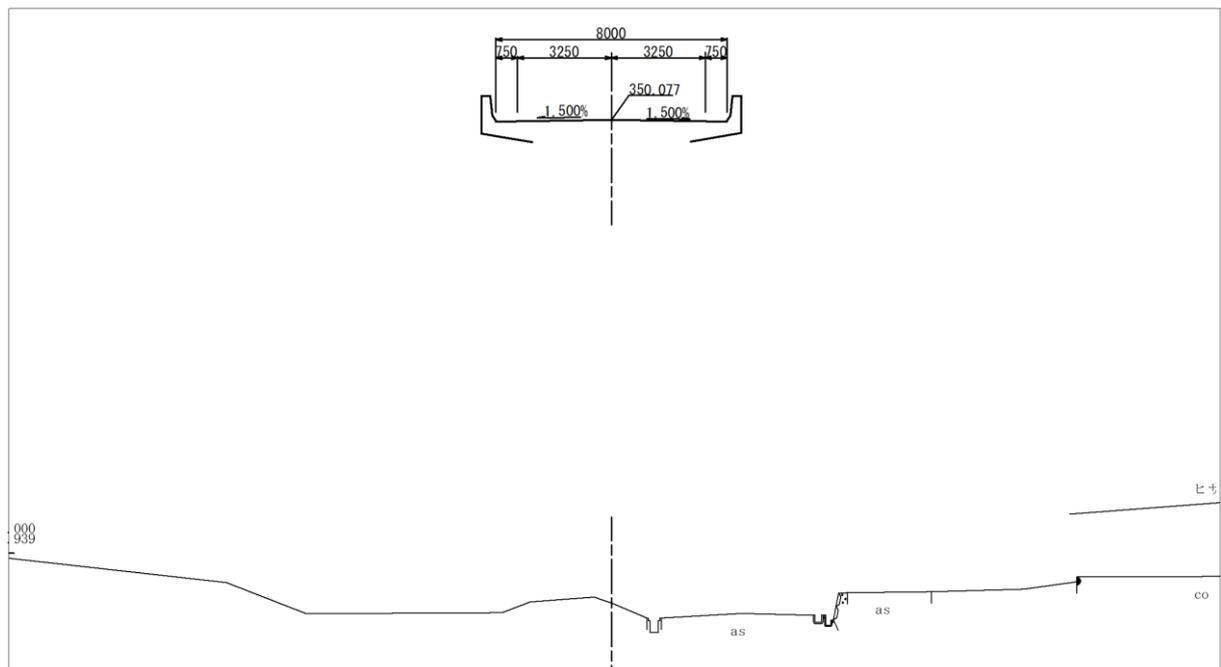
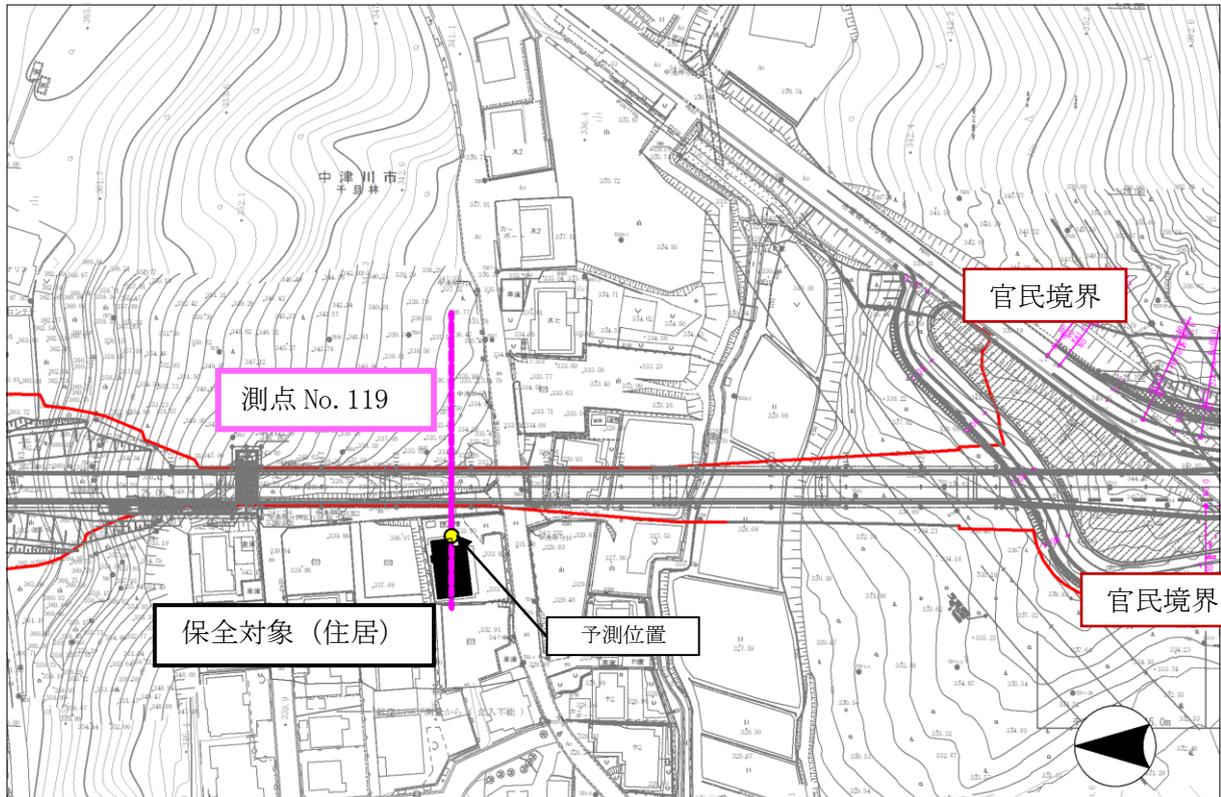


図 6.3-4(1) 予測位置図③ (中洗井地区(高架部))

名称	予測対象	予測位置	予測条件	備考
測点 No. 159	自動車の走行	道路西側に立地する2階建て住居	(5)A. 予測式による	官民境界～敷地境界=0.0m 官民境界～保全対象=5.3m

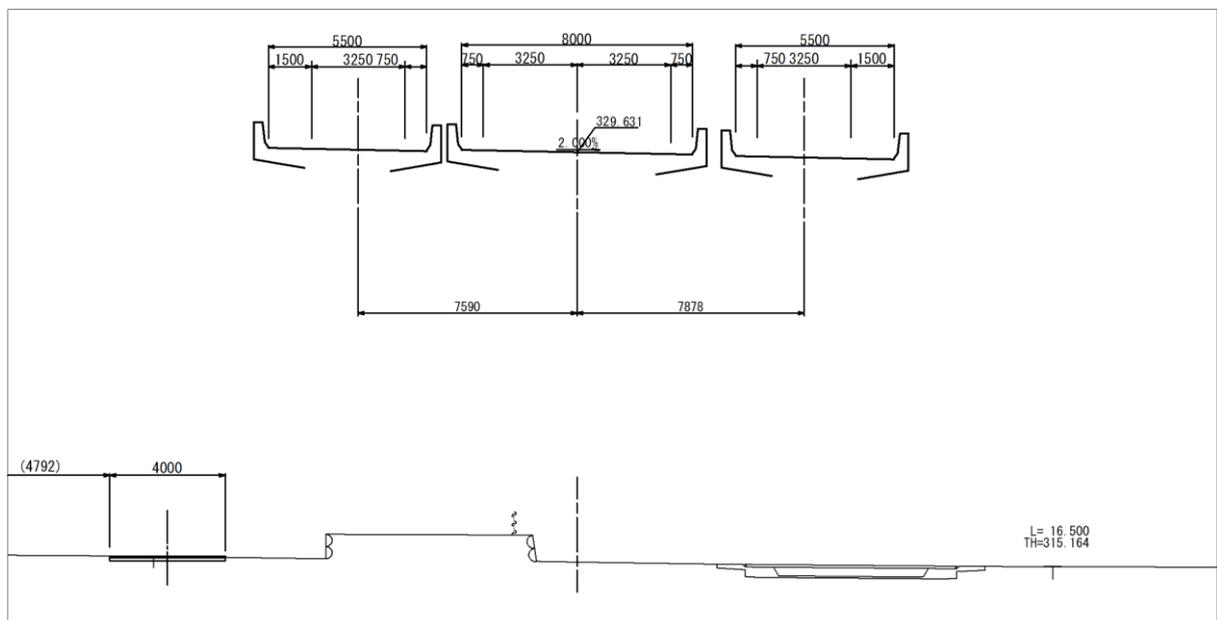
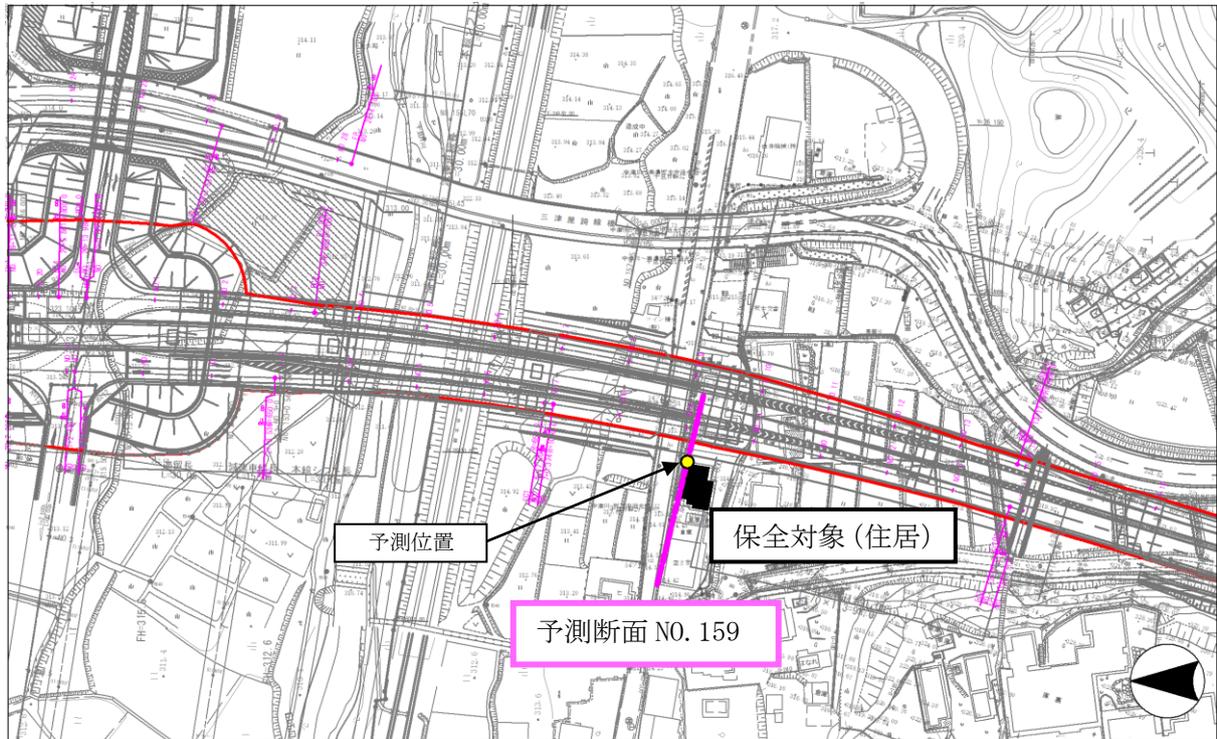


図 6.3-4(2) 予測位置図④ (千旦林地区(高架部))

名称	予測対象	予測位置	予測条件	備考
測点 No. 195	自動車の走行	道路西側に立地する2階建て住居	(5)A. 予測式による	官民境界～敷地境界=3.3m 官民境界～保全対象=17.6m

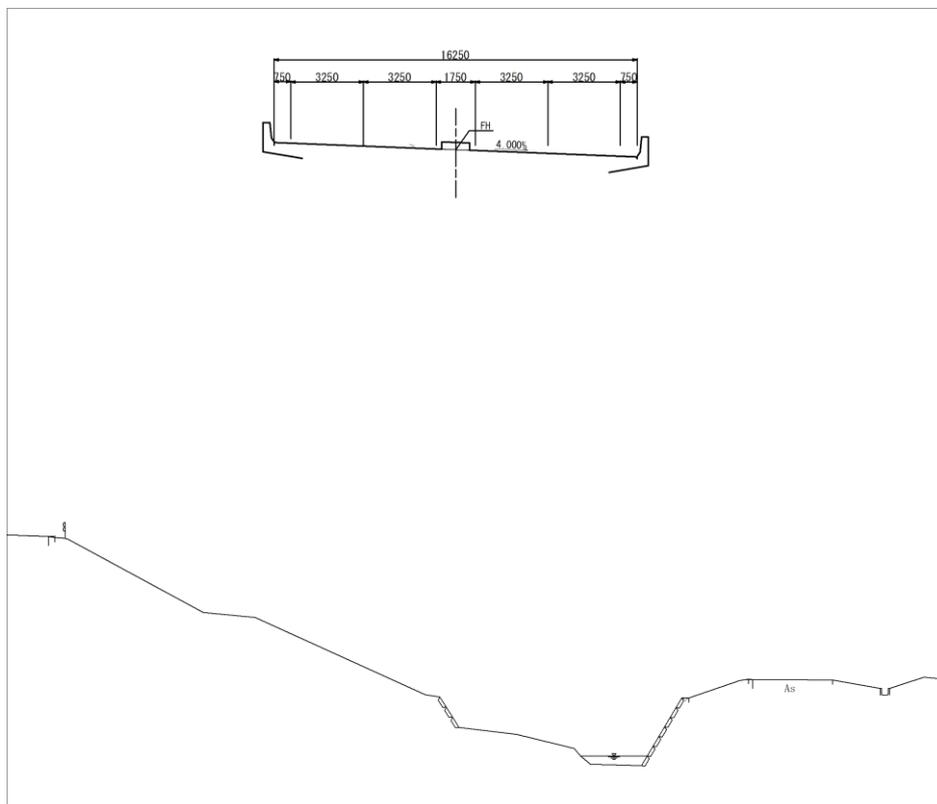
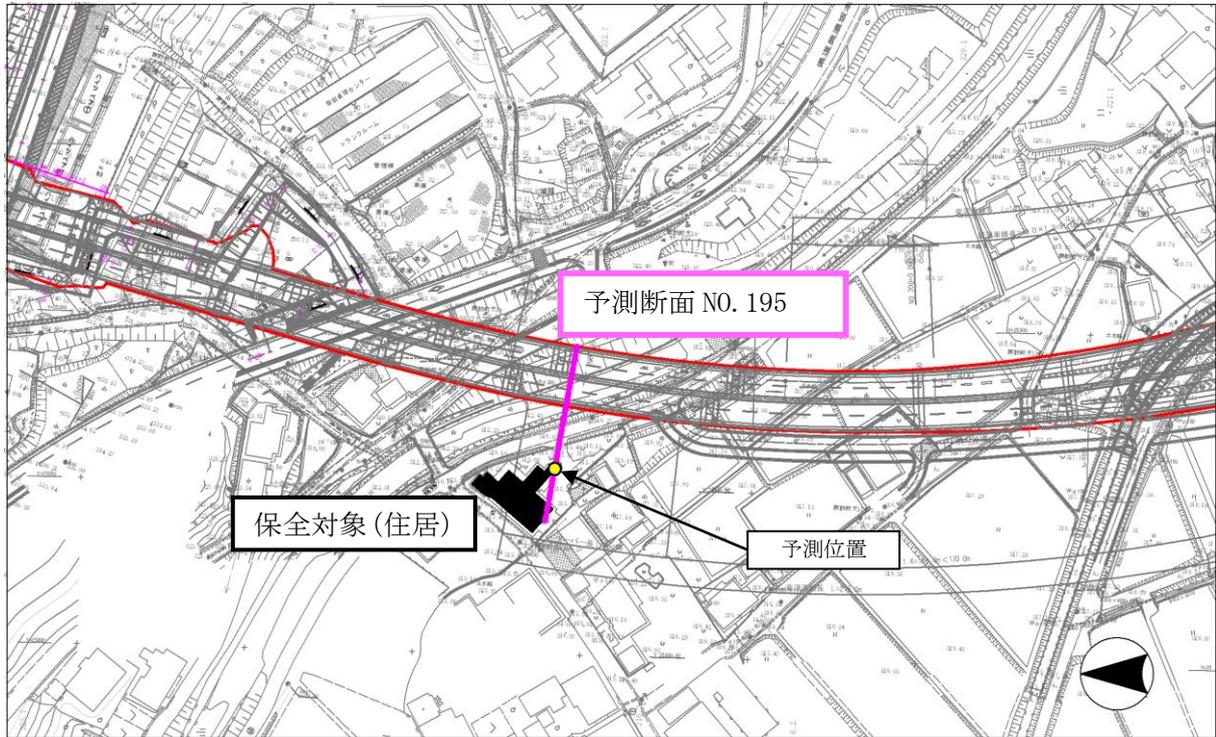


図 6.3-4(3) 予測位置図⑤ (坂本川地区(高架部))

名称	予測対象	予測位置	予測条件	備考
測点 No. 235	自動車の走行	道路東側に立地する2階建て住居	(5)A. 予測式による	官民境界～敷地境界=5.5m 官民境界～保全対象=7.5m

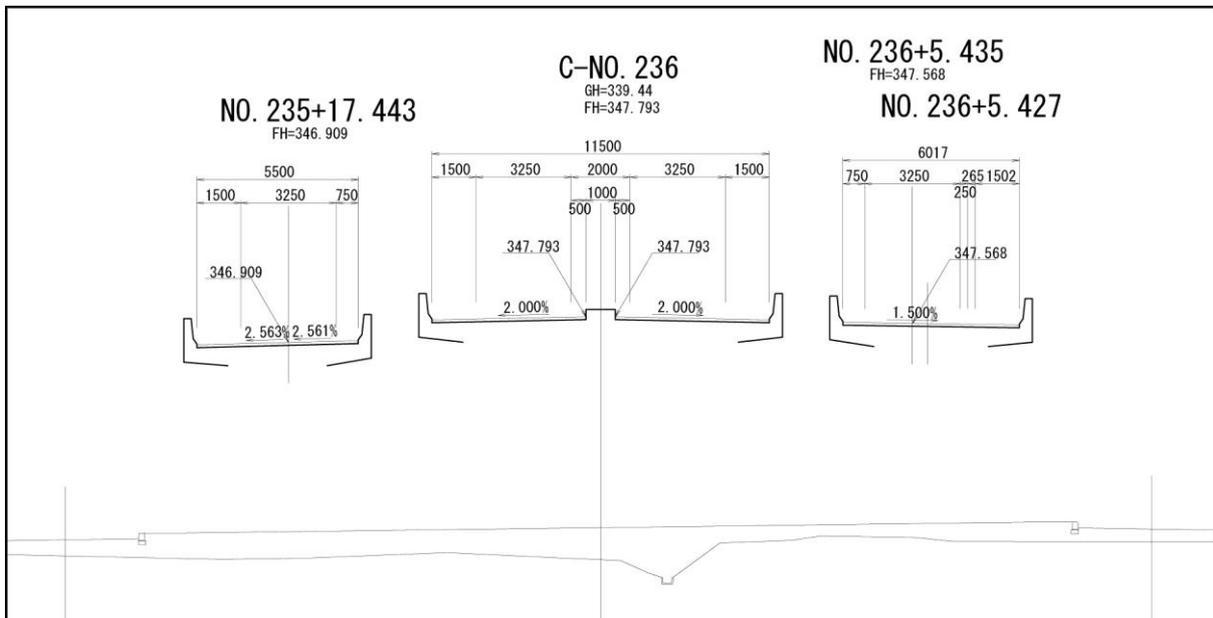
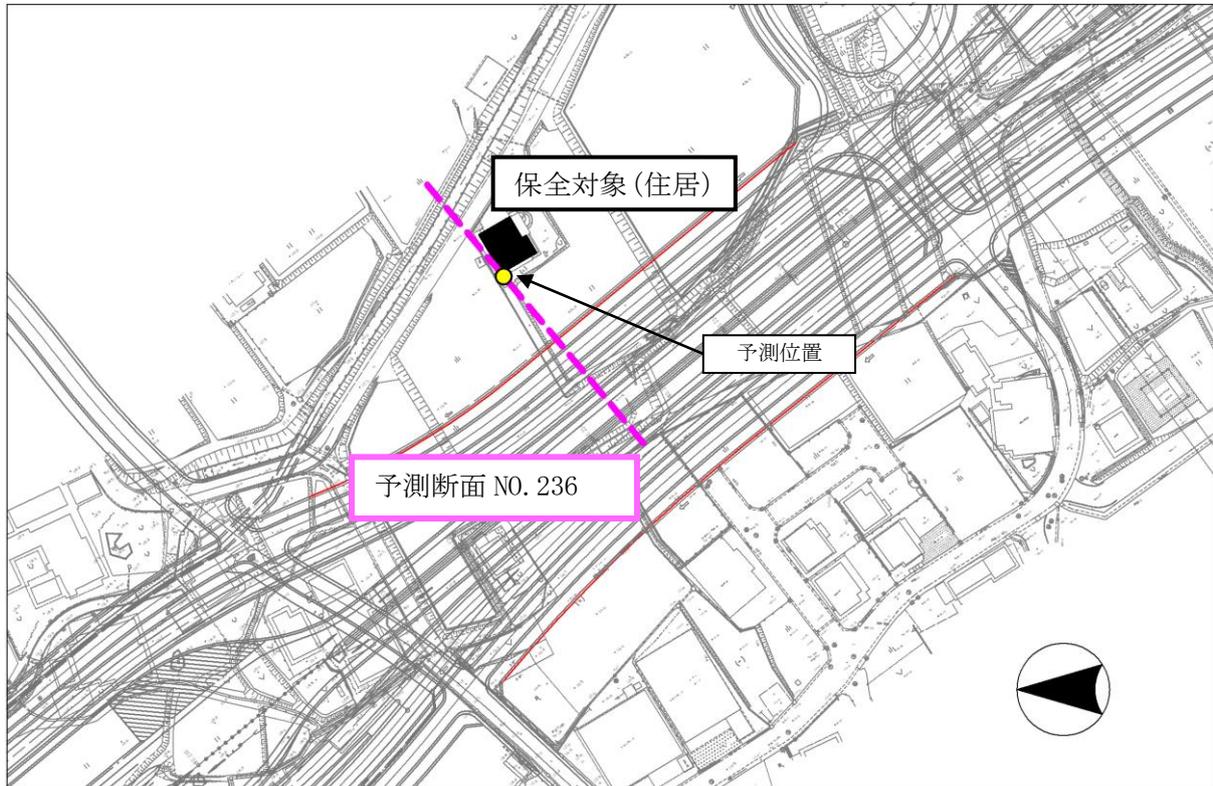


図 6.3-4(4) 予測位置図⑥ (坂本川地区(高架部))

(6) 予測結果

予測結果を表 6.3-10 に示す。予測結果は、「道路環境影響評価の技術手法（平成 24 年度版）」（平成 25 年：国土交通省 国土技術政策総合研究所）に参考値として示される表 6.3-9 の整合を図るべき基準又は目標を達成する。

表 6.3-10(1) 低周波音の予測結果（単位：dB）

予測断面	No.	保全対象位置	予測結果			
			L ₅₀ の予測値	最大時間帯	L _{G5} の予測値	最大時間帯
③	119	計画路線の西側	56	7～8時	67	7～8時
④	159	計画路線の西側	57	7～8時	69	7～8時
⑤	195	計画路線の西側	55	7～8時	66	7～8時
⑥	235	計画路線の東側	54	7～8時	65	7～8時

注) 予測値は各時間帯における最大値を示す。

L₅₀…一般環境中に存在する低周波音圧レベル(1～80Hz)

L_{G5}…G特性低周波音圧レベル(1～20Hz)

表 6.3-10(2) 予測断面③ 時間別の予測結果（単位：dB）

時間帯	大型車類 交通量	L		L0	
		L50	LG5	L50	LG5
6～7	21	47	60	47	60
7～8	58	56	67	56	67
8～9	53	55	67	55	67
9～10	40	53	65	52	64
10～11	45	54	66	54	65
11～12	46	54	66	54	65
12～13	41	53	65	53	65
13～14	41	53	65	53	65
14～15	31	50	63	50	63
15～16	43	53	65	53	65
16～17	52	55	67	55	66
17～18	52	55	67	55	66
18～19	39	52	65	52	64
19～20	32	51	63	50	63
20～21	25	48	61	48	61
21～22	17	45	58	45	58
22～23	10	40	54	40	54
23～24	6	35	51	35	50
0～1	3	29	46	29	45
1～2	2	25	43	25	42
2～3	2	25	43	25	42
3～4	2	25	43	25	42
4～5	2	25	43	25	42
5～6	6	35	51	35	50

表 6.3-10(3) 予測断面④ 時間別の予測結果 (単位: dB)

時間帯	大型車類 交通量	L		L0	
		L50	LG5	L50	LG5
6 ~ 7	25	49	61	48	61
7 ~ 8	66	57	69	57	68
8 ~ 9	62	57	68	56	68
9 ~ 10	47	54	66	54	66
10 ~ 11	52	55	67	55	66
11 ~ 12	53	55	67	55	67
12 ~ 13	48	55	66	54	66
13 ~ 14	47	54	66	54	66
14 ~ 15	36	52	64	51	64
15 ~ 16	49	55	66	54	66
16 ~ 17	59	56	68	56	67
17 ~ 18	60	57	68	56	67
18 ~ 19	45	54	66	54	65
19 ~ 20	37	52	64	52	64
20 ~ 21	29	50	62	50	62
21 ~ 22	19	46	59	46	59
22 ~ 23	11	41	55	41	55
23 ~ 24	7	37	52	37	52
0 ~ 1	4	32	48	31	47
1 ~ 2	4	32	48	31	47
2 ~ 3	0	-	-	-	-
3 ~ 4	2	26	43	25	42
4 ~ 5	4	32	48	31	47
5 ~ 6	7	37	52	37	52

表 6.3-10(4) 予測断面⑤ 時間別の予測結果 (単位: dB)

時間帯	大型車類 交通量	L		L0	
		L50	LG5	L50	LG5
6 ~ 7	24	46	59	48	61
7 ~ 8	66	55	66	57	68
8 ~ 9	62	55	66	56	68
9 ~ 10	46	52	64	54	65
10 ~ 11	52	53	65	55	66
11 ~ 12	54	53	65	55	67
12 ~ 13	48	52	64	54	66
13 ~ 14	47	52	64	54	66
14 ~ 15	36	50	62	51	64
15 ~ 16	50	53	64	54	66
16 ~ 17	60	54	66	56	67
17 ~ 18	60	54	66	56	67
18 ~ 19	45	52	64	54	65
19 ~ 20	37	50	62	52	64
20 ~ 21	30	48	61	50	62
21 ~ 22	20	44	58	46	59
22 ~ 23	11	39	53	41	55
23 ~ 24	7	35	50	37	52
0 ~ 1	3	27	44	29	45
1 ~ 2	3	27	44	29	45
2 ~ 3	2	23	41	25	42
3 ~ 4	3	27	44	29	45
4 ~ 5	3	27	44	29	45
5 ~ 6	7	35	50	37	52

表 6.3-10(5) 予測断面⑥ 時間別の予測結果 (単位: dB)

時間帯	大型車類 交通量	L		L0	
		L50	LG5	L50	LG5
6 ~ 7	26	45	57	49	61
7 ~ 8	73	54	65	58	69
8 ~ 9	67	53	64	57	68
9 ~ 10	51	51	62	55	66
10 ~ 11	57	52	63	56	67
11 ~ 12	58	52	63	56	67
12 ~ 13	51	51	62	55	66
13 ~ 14	51	51	62	55	66
14 ~ 15	37	48	60	52	64
15 ~ 16	53	51	63	55	67
16 ~ 17	64	53	64	57	68
17 ~ 18	65	53	64	57	68
18 ~ 19	49	50	62	54	66
19 ~ 20	40	48	60	52	64
20 ~ 21	32	46	59	50	63
21 ~ 22	20	42	55	46	59
22 ~ 23	13	38	52	42	56
23 ~ 24	7	33	48	37	52
0 ~ 1	4	27	43	31	47
1 ~ 2	2	21	38	25	42
2 ~ 3	2	21	38	25	42
3 ~ 4	2	21	38	25	42
4 ~ 5	2	21	38	25	42
5 ~ 6	8	34	49	38	53

(7) 環境保全措置の検討

1) 環境保全措置の検討及びその結果の検証

予測の結果は、「道路環境影響評価の技術手法(平成24年度版)」(平成25年:国土交通省国土技術政策総合研究所)に参考値として示される表6.3-11の整合を図るべき基準又は目標を達成するため、低周波音では環境保全措置の検討をしない。

2) 検討結果の整理

表6.3-9の整合を図るべき基準又は目標を達成するため、低周波音では環境保全措置の検討の整理を行わない。

3) 事後調査

表6.3-9の整合を図るべき基準又は目標を達成するため、事後調査を行う必要はないと考えられる。

(8) 評価

1) 評価手法の設定

低周波音については、国または関係する地方公共団体が実施する環境保全に関する施策による基準又は目標は示されていない。

A. 整合を図るべき基準又は目標の設定

低周波音における整合を図るべき基準又は目標は、「道路環境影響評価の技術手法（平成 24 年度版）」（平成 25 年：国土交通省 国土技術政策総合研究所）に参考値として示される表 6.3-11 の 2 つの指標を設定した。

表 6.3-11 整合を図るべき基準又は目標

評価指標	目標値	出典	
L_{50}	90dB 以下	一般環境中に存在する低周波音圧レベル(1~80Hz)	環境省
L_{65}	100dB 以下	G 特性低周波音圧レベル(1~20Hz)	ISO 7196

B. 評価方法

評価は、前項で設定した整合を図るべき基準又は目標に対して、予測結果のうち各時間帯の最大値によって評価した。

2) 評価結果

表 6.3-12 に示すとおり、全ての予測地点において整合を図るべき基準又は目標を満足し、基準又は目標と整合が図られていると評価した。

従って、事業者により実行可能な範囲で十分に回避または低減が図られていると評価した。

表 6.3-12 低周波音の予測結果（単位：dB）

予測断面	No.	整合を図るべき基準又は目標			
		L50	予測結果	LG5	予測結果
予測断面③ (中洗井地区)	119	90dB 以下	56	100dB 以下	67
予測断面④ (千旦林地区)	159		57		69
予測断面⑤ (坂本川地区)	195		55		66
予測断面⑥ (坂本川地区)	235		54		65