

6.4 低周波音

6.4.1 調査結果の概要

(1) 低周波音の状況

① 現地調査

ア. 調査地域

対象事業実施区域及びその周辺とした。

イ. 調査地点

対象事業実施区域の近傍住居周辺の4地点とした(図6.2-1(6.2-2ページ))。

ウ. 調査期間

令和6年4月16日(火)12時～令和6年4月17日(水)12時

エ. 調査方法

「低周波音の測定方法に関するマニュアル」(環境庁大気保全局、平成12年)に定める低周波音測定方法により測定を行った。

オ. 調査結果

低周波音の調査結果(G特性)は表 6.4-1(1)のとおりであり、G特性の測定結果(L_{Geq})は昼間が74~86dB、夜間が72~86dBである。

低周波音の周波数毎の調査結果(Z特性)は表6.4-1(2)のとおりであり、最大となる周波数帯において、昼間は64~78dB、夜間は63~78dBである。

表 6.4-1(1) 低周波音の調査結果 (G 特性)

調査期間：平日：令和6年4月16日(火)12時
～令和6年4月17日(水)12時
(単位：dB)

調査地点	G 特性 (L _{Geq})	
	昼 間	夜 間
No. 1	74	72
No. 2	76	75
No. 3	83	84
No. 4	86	86

- 注：1. 時間区分は「騒音に係る環境基準について」に準じた区分とし、
昼間が6時~22時、夜間が22時~6時である。
2. L_{Geq}は1~20Hzの周波数帯で整理した。
3. 表中の調査地点の番号は、図6.2-1(6.2-2ページ)中の番号に対応している。

表 6.4-1(2) 低周波音の調査結果 (Z 特性・周波数別)

調査期間：平日：令和6年4月16日(火)12時~令和6年4月17日(水)12時
(単位：dB)

地点	時間区分	1-80 Hz AP(Z)	1/3 オクターブバンド中心周波数(Hz)																			
			1	1.25	1.6	2	2.5	3.15	4	5	6.3	8	10	12.5	16	20	25	31.5	40	50	63	80
No. 1	昼間	71	59	58	57	57	56	56	55	54	54	54	55	64	59	58	59	58	58	56	54	
	夜間	69	43	47	53	54	53	55	54	52	54	53	53	54	63	57	57	60	56	57	54	52
No. 2	昼間	73	62	61	61	62	59	59	59	58	58	57	57	60	67	60	60	58	57	61	60	57
	夜間	72	49	52	56	60	57	58	57	57	57	56	56	60	65	59	60	59	58	60	58	55
No. 3	昼間	78	63	61	62	64	61	60	60	60	60	59	59	64	75	65	64	61	62	65	60	57
	夜間	78	61	60	61	64	61	60	61	60	61	60	60	64	75	65	63	60	60	64	59	55
No. 4	昼間	79	56	56	58	60	59	58	58	60	61	57	56	60	78	66	55	53	54	57	54	52
	夜間	79	57	56	59	61	59	58	58	60	61	57	56	60	78	66	55	54	54	59	55	53

- 注：1. 昼夜の時間区分は、「騒音に係る環境基準について」に準じた区分とし、昼間が6時~22時、夜間が22時~6時である。
2. APは周波数毎の低周波音圧レベルの合成値である。
3. 表中の調査地点の番号は、図6.2-1(6.2-2ページ)中の番号に対応する。

6.4.2 予測及び評価の結果

(1) 土地又は工作物の存在及び供用

① 施設の稼働

ア. 予測

(ア) 予測地域

対象事業実施区域及びその周辺とした。

(イ) 予測地点

対象事業実施区域の敷地境界及び近傍住居等 8 地点（図 6.2-4（6.2-10 ページ））及び敷地境界最大地点とした。

(ウ) 予測対象時期

施設の稼働が定常状態となる時期とした。

(エ) 予測手法

施設の稼働に伴う低周波音は、距離減衰を考慮した音の伝搬理論式に基づいて、低周波音（1/3 オクターブバンド音圧レベル及び G 特性音圧レベル）を予測した。

施設の稼働に伴う低周波音の予測手順は図 6.4-1 のとおりである。

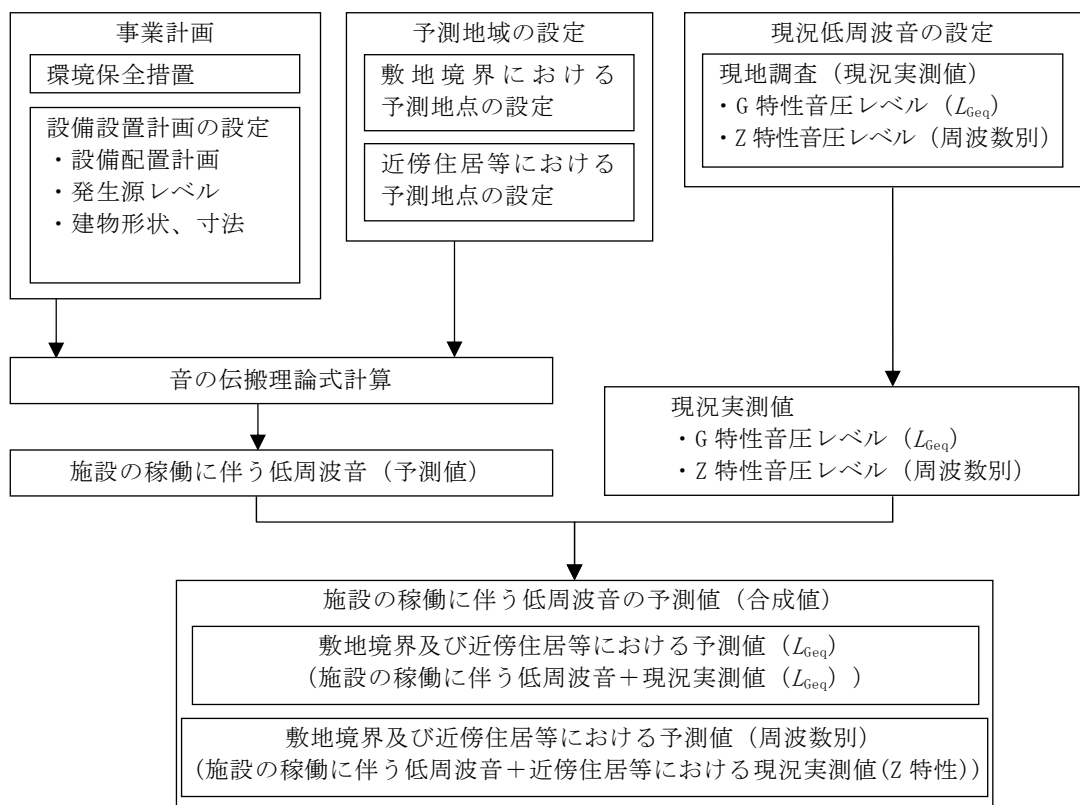


図 6.4-1 施設の稼働に伴う低周波音の予測手順

a. 計算式

「6.2 騒音 6.2.2 予測及び評価の結果 (2) 土地又は工作物の存在及び供用

①施設の稼働 ア. 予測 (エ) 予測手法 a. 計算式」(6.2-27 ページ)と同様とした。

b. 予測条件

予測に用いた施設機器の低周波音圧レベルは表 6.4-2、稼働位置は図 6.4-2 のとおりである。

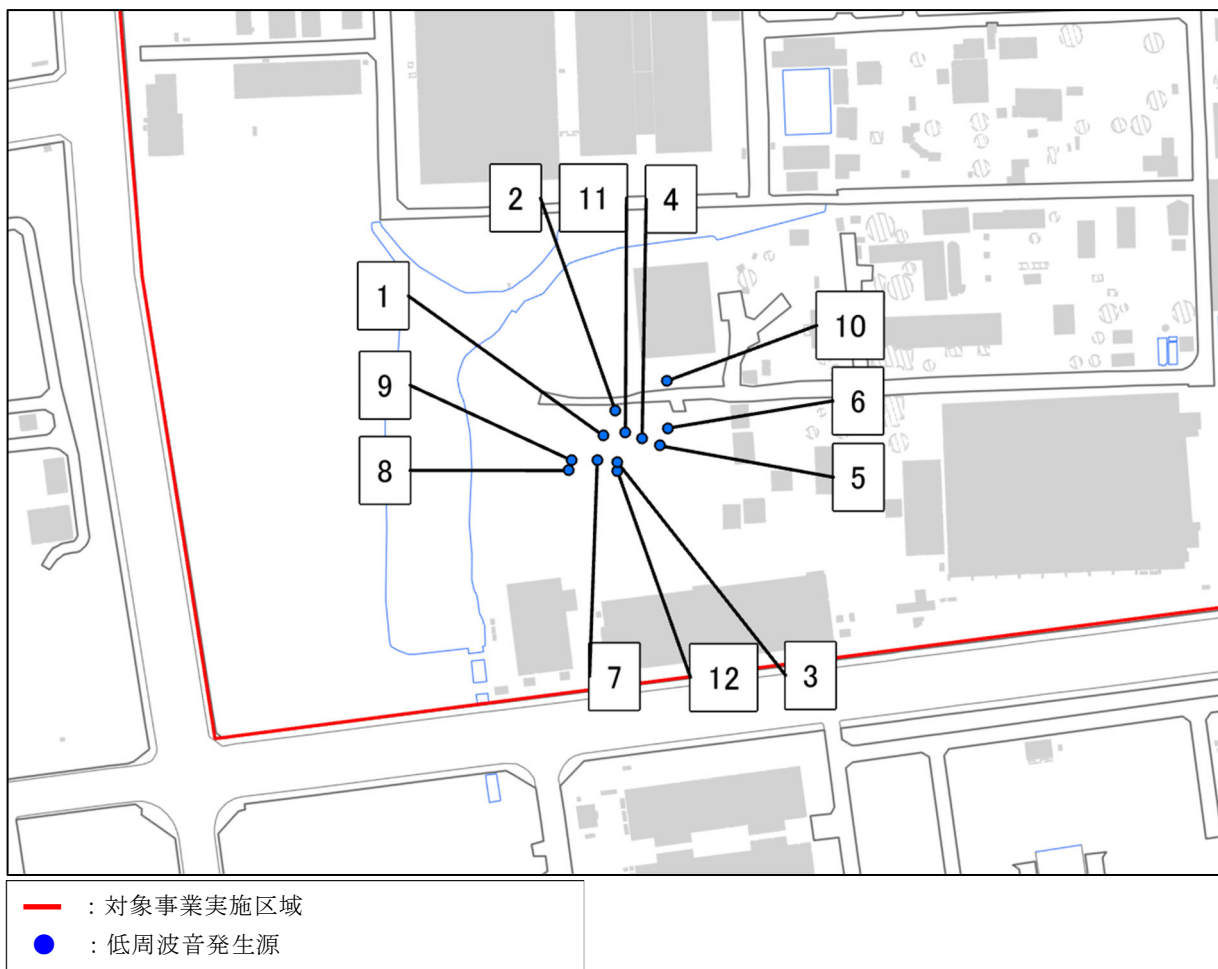
表 6.4-2 設備機器の低周波音圧レベル (Z 特性・周波数別)

(単位：dB)

音源 No.	機器名称	基数 (基)	音源 形態	1/3 オクターブバンド中心周波数 (Hz)												
				5	6.3	8	10	12.5	16	20	25	31.5	40	50	63	80
1	スラッグクリスタリ	1	点音源	68	65	68	73	94	106	81	79	78	77	77	78	78
2	スラッグ振動スクリーン	2	点音源	66	63	66	66	80	95	78	76	81	87	87	82	79
3	スラッグヒット水循環ポンプ	2	点音源	68	66	70	70	88	100	78	79	82	77	79	80	79
4	スプリングハンマー	84	点音源	68	66	72	77	81	82	80	82	87	84	77	77	75
5	圧力波クリーニング装置	1	点音源	74	76	75	69	76	87	82	82	83	84	83	79	80
6	消石灰輸送ブロワ	2	点音源	66	68	66	68	73	84	70	73	72	77	77	80	72
7	二次燃焼空気ファン	1	点音源	71	70	70	72	76	86	91	98	93	97	96	91	94
8	キルン燃焼空気ファン	1	点音源	68	68	69	69	74	79	82	85	81	83	81	84	79
9	キルンシールエアファン	1	点音源	71	72	73	70	75	80	83	84	85	89	89	90	84
10	排ガス誘引ファン	1	点音源	63	64	61	61	64	72	68	71	75	82	72	80	72
11	ボイラ循環ポンプ	2	点音源	70	69	68	70	85	97	77	80	77	80	80	79	83
12	二次燃散水ポンプ	2	点音源	69	68	68	69	86	97	76	77	79	80	80	81	81

注：1. 低周波音源データは機側 1m の値を示す。

2. 音源番号は、図 6.4-2 (6.4-5 ページ) と対応する。



注：数字は音源番号であり、表 6.4-2 (6.4-4 ページ) と対応する。

図 6.4-2 低周波音発生源位置

(オ) 予測の結果

施設の稼働に伴う低周波音の予測結果($L_{G_{eq}}$)は表 6.4-3 及び図 6.4-3、近傍住居等における周波数別の予測結果は表 6.4-4 のとおりである。

低周波音の G 特性音圧レベル($L_{G_{eq}}$)の予測結果は、敷地境界では昼間が 83～84dB、夜間が 84～85dB、近傍住居等では昼間が 74～86dB、夜間が 72～86dB であり、予測値最大地点を含めた全ての地点で参考値を下回っている。

また、現況実測値を考慮した近傍住居等における周波数別の低周波音の Z 特性音圧レベルの予測結果は、昼間が 52～78dB、夜間が 52～78dB であり、No.4 地点の昼間及び夜間の 16Hz では低周波音の目安（建具のがたつき）を 1dB 上回っているが、本計画に伴う増分は 0dB であり、その他の地点及び周波数帯では低周波音の目安を下回っている。

表 6.4-3(1) 敷地境界における低周波音の予測結果 (G 特性)

(単位: dB)

予測地点		昼間			夜間			参考値	
		現況実測値 (L_{Geq})	予測結果 (L_{Geq})		現況実測値 (L_{Geq})	予測結果 (L_{Geq})			
			計算値	予測値 (現況実測値との 合成値)		計算値	予測値 (現況実測値との 合成値)		
敷地境界	No. 3 : 北側	83	66	83	100	84	66	84	100
	No. 5 : 西側	83	71	83		84	71	84	
	No. 6 : 南側	83	73	83		84	73	84	
	No. 7 : 南東側	83	72	83		84	72	84	
	No. 8 : 東側	83	66	83		84	66	84	
	予測値 最大地点	83	76	84		84	76	85	

注: 1. 昼間: 6:00~22:00、夜間: 22:00~翌 6:00

2. 現況実測値 (L_{Geq}) は、一般環境騒音調査地点 No. 3 (北側敷地境界) の実測値とした。

3. 参考値については、「低周波音の測定に関するマニュアル」(環境庁大気保全局、平成 12 年) によると、約 100dB を超えると低周波音を感じ、100dB あたりから睡眠影響が現れはじめることから、100dB 未満とした。

4. 表中の予測地点の番号は、図 6.2-4 (6.2-10 ページ) と対応している。

表 6.4-3(2) 近傍住居等における低周波音の予測結果 (G 特性)

(単位: dB)

予測地点		昼間			夜間			参考値	
		現況実測値 (L_{Geq})	予測結果 (L_{Geq})		現況実測値 (L_{Geq})	予測結果 (L_{Geq})			
			計算値	予測値 (現況実測値との 合成値)		計算値	予測値 (現況実測値との 合成値)		
近傍 住居等	No. 1	74	62	74	100	72	62	72	100
	No. 2	76	65	76		75	65	75	
	No. 4	86	63	86		86	63	86	

注: 1. 昼間: 6:00~22:00、夜間: 22:00~翌 6:00

2. 参考値については、「低周波音の測定に関するマニュアル」(環境庁大気保全局、平成 12 年) によると、約 100dB を超えると低周波音を感じ、100dB あたりから睡眠影響が現れはじめることから、100dB 未満とした。

3. 表中の予測地点の番号は、図 6.2-4 (6.2-10 ページ) と対応している。

表 6.4-4 低周波音の周波数別の予測結果（近傍住居等：Z 特性）

（単位：dB）

中心周波数 (Hz)	近傍住居等：No. 1						近傍住居等：No. 2						低周波音の目安	
	昼間			夜間			昼間			夜間				
	現況実測値	計算値	予測値 (現況実測値との合成値)	現況実測値	計算値	予測値 (現況実測値との合成値)	現況実測値	計算値	予測値 (現況実測値との合成値)	現況実測値	計算値	予測値 (現況実測値との合成値)	建具の がたつき	圧迫感・ 振動感
5	54	27	54	52	27	52	58	29	58	57	29	57	70	115
6.3	54	27	54	54	27	54	58	29	58	57	29	57	71	110
8	54	29	54	53	29	53	57	31	57	56	31	56	72	108
10	54	33	54	53	33	53	57	35	57	56	35	56	73	105
12.5	55	43	55	54	43	54	60	45	60	60	45	60	75	101
16	64	54	64	63	54	64	67	56	67	65	56	66	77	97
20	59	40	59	57	40	57	60	42	60	59	42	59	80	93
25	58	45	58	57	45	57	60	47	60	60	47	60	83	88
31.5	59	44	59	60	44	60	58	46	58	59	46	59	87	83
40	58	45	58	56	45	56	57	47	57	58	47	58	93	78
50	58	44	58	57	44	57	61	46	61	60	46	60	99	78
63	56	41	56	54	41	54	60	43	60	58	43	58		80
80	54	41	54	52	41	52	57	43	57	55	43	55		84

中心周波数 (Hz)	近傍住居等：No. 4						低周波音の目安	
	昼間			夜間				
	現況実測値	計算値	予測値 (現況実測値との合成値)	現況実測値	計算値	予測値 (現況実測値との合成値)	建具の がたつき	圧迫感・ 振動感
5	60	28	60	60	28	60	70	115
6.3	61	28	61	61	28	61	71	110
8	57	30	57	57	30	57	72	108
10	56	33	56	56	33	56	73	105
12.5	60	44	60	60	44	60	75	101
16	78	55	78	78	55	78	77	97
20	66	41	66	66	41	66	80	93
25	55	45	55	55	45	55	83	88
31.5	53	45	54	54	45	55	87	83
40	54	46	55	54	46	55	93	78
50	57	44	57	59	44	59	99	78
63	54	42	54	55	42	55		80
80	52	42	52	53	42	53		84

注：ゴシック体は、低周波音の目安を超過する値を示す。

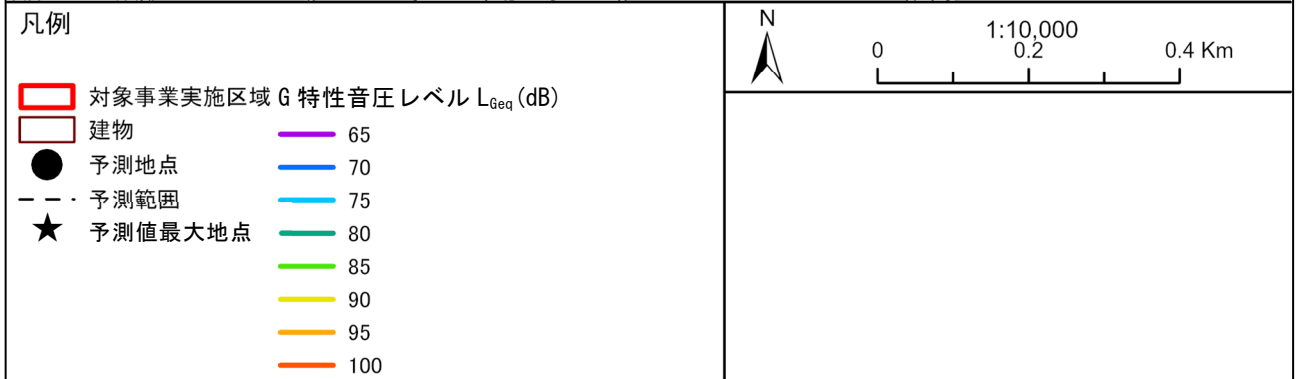
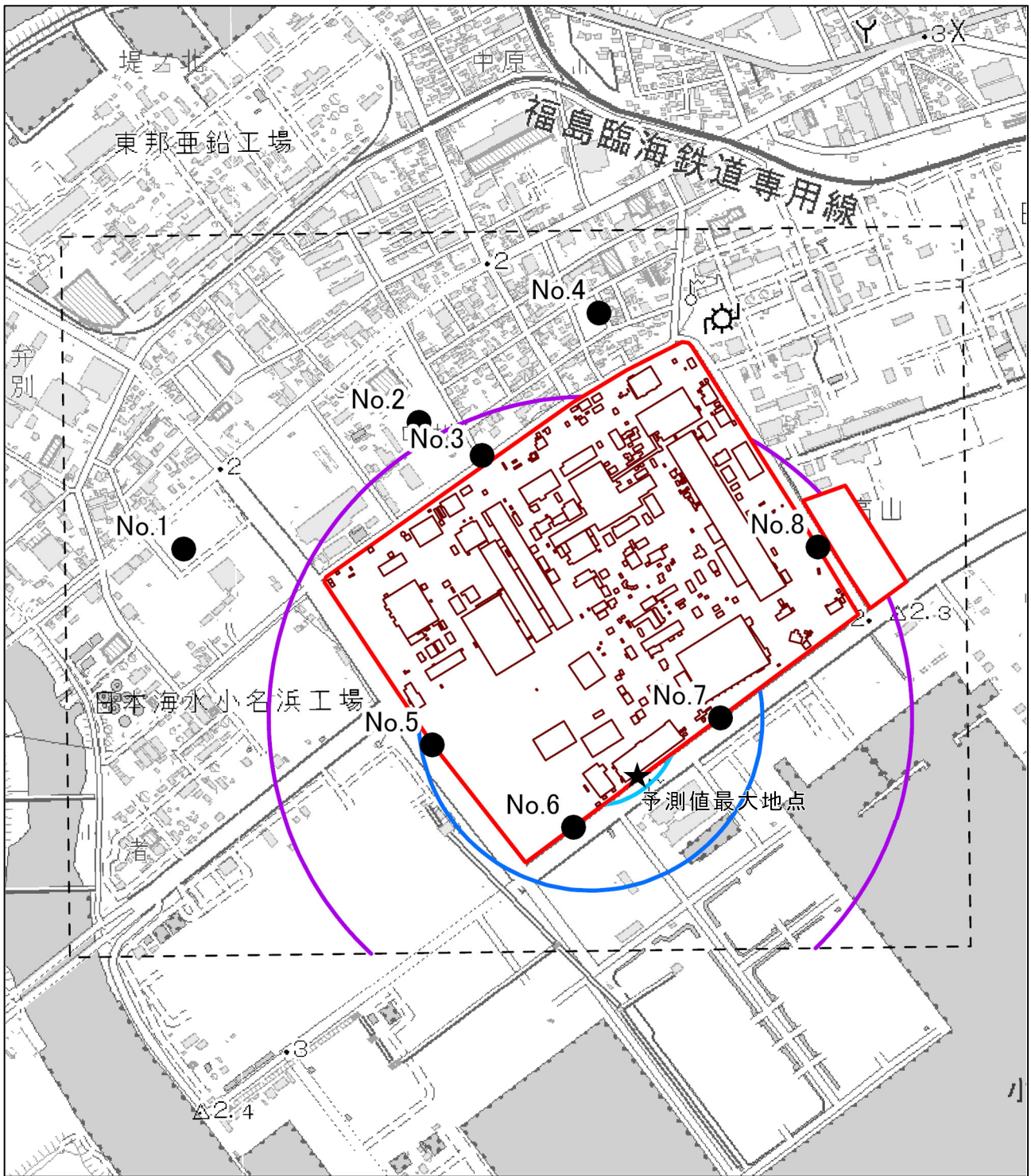


図 6.4-3 低周波音の予測結果 ($L_{G_{eq}}$)

イ. 評価の結果

(ア) 環境影響の回避・低減に係る評価

施設の稼働に伴う低周波音の影響を低減するために、以下の環境保全措置を講じる。

- ・建設予定地は、周辺住居等の生活環境への影響に配慮し、製錬所内の住居等から離れた位置に選定している。
- ・低周波音が発生する施設には、防音ラギングやサイレンサーを設置し、低周波音の低減を図る。

これらの環境保全措置を講じることにより、低周波音レベルの現況からの増分は敷地境界で0～1dB、近傍住居等で0～1dBとごく小さいことから、施設の稼働に伴う低周波音による影響は、実行可能な範囲内で低減が図られているものと評価する。

(イ) 環境保全の基準等との整合性

低周波音については環境基準等の基準は定められていない。そのため、低周波音が人体や建具等に与える影響に関して現在得られている知見を基に環境保全の基準等との整合性についての評価を行った。

低周波音のG特性音圧レベルに係る予測結果では、すべての地点において低周波音を感じ睡眠影響が現れ始めるとされている100dB(「低周波音の測定方法に関するマニュアル」(環境庁大気保全局、平成12年)による)を十分下回っている。

なお、近傍住居等における予測結果を建具のがたつきが始まる低周波音レベルと比較すると、No.4地点の昼間及び夜間の16Hzでは低周波音の目安(建具のがたつき)を1dB上回っているが、本計画に伴う増分は0dBであり、その他の地点及び周波数帯では低周波音の目安を下回っている。また、近傍住居等における予測結果を圧迫感・振動感を感じる低周波音レベルと比較すると、全ての地点及び周波数帯でこれを下回っている。

以上のことから、環境保全の基準等の確保に支障を及ぼすものではないと評価する。