

## 第4節 低周波音

### 4.1 調査

#### 1. 調査項目及び調査方法

対象事業実施区域及びその周辺の環境を把握し、予測及び評価に必要な情報を得るため、現況の低周波音の状況を調査した。調査項目等、現地調査内容は表 4.4.1 に示すとおりである。

表 4.4.1 現地調査内容（低周波音）

調査項目	調査方法	調査期間・頻度	調査地点
低周波音	低周波音の測定方法に関するマニュアルに準じる方法（平成 12 年環境庁）	2 季／年（夏季、冬季） （1 季につき平日、休日の各 1 回）	対象事業実施区域 敷地境界 2 地点 周辺 1 地点

#### 2. 調査地域及び地点

本計画施設稼働時の低周波音による影響を予測するため、対象事業実施区域敷地境界及び半径 200m 以内の住居地点等を対象として低周波音を調査する。

調査地点の調査項目と設定理由を表 4.4.2 に、場所を図 4.4.1 に示した。

表 4.4.2 低周波音に係る現地調査地点の設定理由

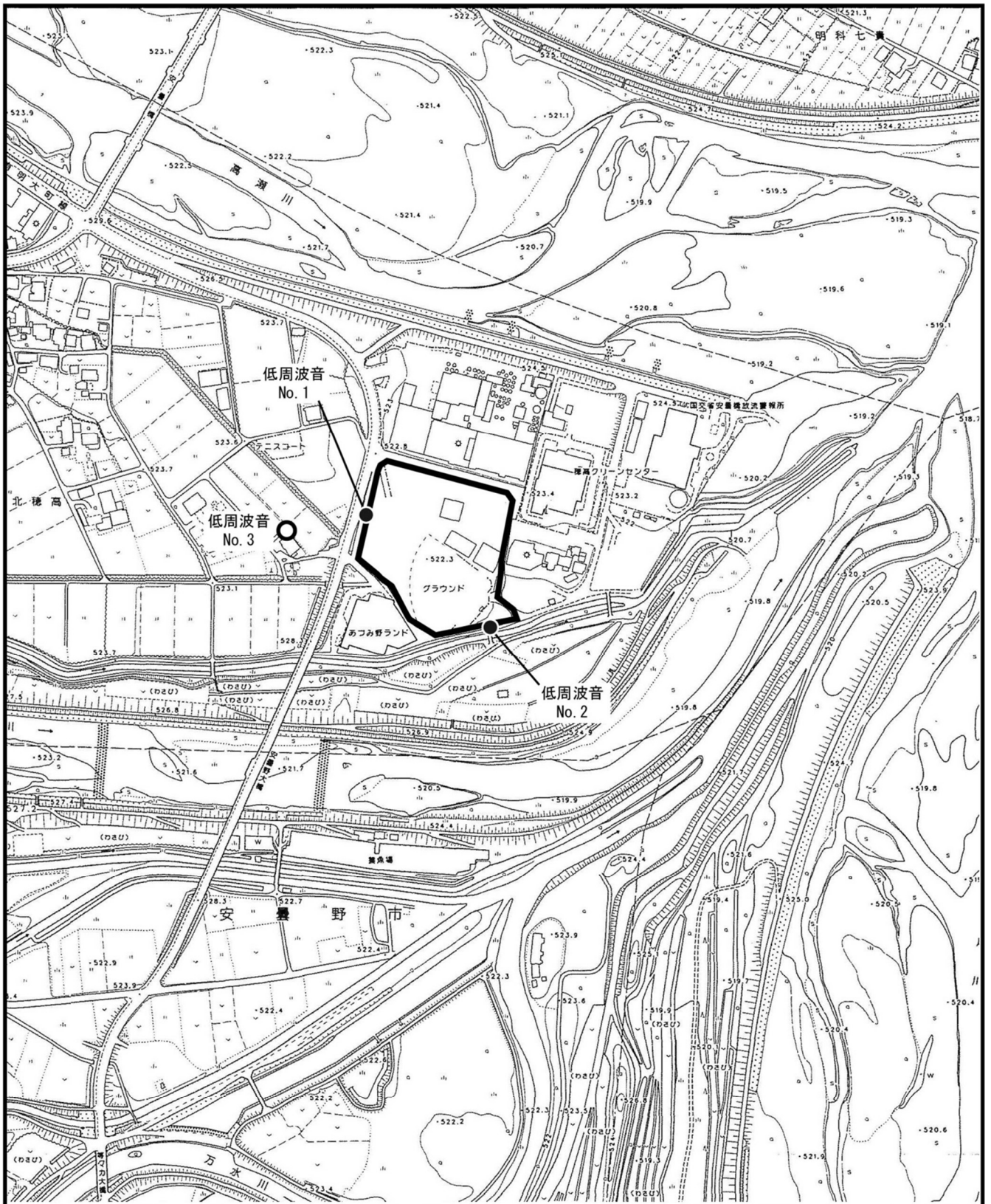
調査項目	地点名	設定理由
低周波音	対象事業実施区域 2 地点 No.1 西側敷地境界 No.2 南東側敷地境界 対象事業実施区域周辺 1 地点 No.3 西側民家付近	本計画施設稼働時の低周波音による影響を予測するため、対象事業実施区域敷地境界及び半径 200m 以内の住居地点等を対象として低周波音を調査する。

#### 3. 調査実施期間

調査は、表 4.4.3 に示す期間に実施した。

表 4.4.3 調査実施期間

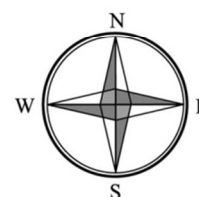
調査項目	調査時期	調査実施期間	
低周波音	夏季	平日	平成 28 年 7 月 12 日（火）8 時～翌 13 日（水）8 時（24 時間連続）
		休日	平成 28 年 7 月 16 日（土）8 時～翌 17 日（日）8 時（24 時間連続）
	冬季	平日	平成 29 年 1 月 18 日（水）9 時～翌 19 日（木）9 時（24 時間連続）
		休日	平成 29 年 1 月 7 日（土）9 時～翌 8 日（日）9 時（24 時間連続）



凡 例

- 対象事業実施区域
- 低周波音調査地点（敷地境界）
- 低周波音調査地点（周辺）

図4.4.1 低周波音現地調査地点



#### 4. 調査結果

##### (1) G 特性音圧レベル

G 特性音圧レベルの調査結果を表 4.4.4(1)～(4)に示す。

なお、現況における低周波音の状況を把握するため、「総合騒音」と同様、特定の音源を対象とせずに調査を実施した。

表 4.4.4(1) 低周波音調査結果 (G 特性調査)

単位：dB

地点 番号	地点名	項目	夏季・平日			
			朝 6時～8時	昼間 8時～18時	夕方 18時～21時	夜間 21時～6時
No.1	対象事業実施区域 (西側敷地境界)	L <sub>Gmax</sub>	90.4	102.1	94.8	93.4
		L <sub>Geq</sub>	74.7	79.1	75.6	71.7
No.2	対象事業実施区域 (東側敷地境界)	L <sub>Gmax</sub>	74.2	79.3	80.3	75.8
		L <sub>Geq</sub>	68.2	69.6	68.2	67.4
No.3	対象事業実施区域周辺 西側周辺民家	L <sub>Gmax</sub>	89.1	95.6	97.4	90.8
		L <sub>Geq</sub>	71.0	78.8	72.3	67.2

表 4.4.4(2) 低周波音調査結果 (G 特性調査)

単位：dB

地点 番号	地点名	項目	夏季・休日			
			朝 6時～8時	昼間 8時～18時	夕方 18時～21時	夜間 21時～6時
No.1	対象事業実施区域 (西側敷地境界)	L <sub>Gmax</sub>	96.1	96.3	89.5	92.2
		L <sub>Geq</sub>	73.7	77.0	73.1	70.2
No.2	対象事業実施区域 (東側敷地境界)	L <sub>Gmax</sub>	75.4	83.0	71.9	84.7
		L <sub>Geq</sub>	67.8	69.5	67.7	67.6
No.3	対象事業実施区域周辺 西側周辺民家	L <sub>Gmax</sub>	88.5	92.4	83.3	93.7
		L <sub>Geq</sub>	69.2	73.3	68.6	67.2

表 4.4.4(3) 低周波音調査結果 (G 特性調査)

単位：dB

地点 番号	地点名	項目	冬季・平日			
			朝 6時～8時	昼間 8時～18時	夕方 18時～21時	夜間 21時～6時
No.1	対象事業実施区域 (西側敷地境界)	L <sub>Gmax</sub>	90.3	107.6	96.9	94.1
		L <sub>Geq</sub>	72.3	78.5	75.3	71.2
No.2	対象事業実施区域 (東側敷地境界)	L <sub>Gmax</sub>	74.6	79.9	77.7	78.4
		L <sub>Geq</sub>	67.4	70.4	68.9	62.4
No.3	対象事業実施区域周辺 西側周辺民家	L <sub>Gmax</sub>	89.8	92.7	92.3	93.3
		L <sub>Geq</sub>	69.8	72.9	71.6	68.3

表 4.4.4(4) 低周波音調査結果 (G 特性調査)

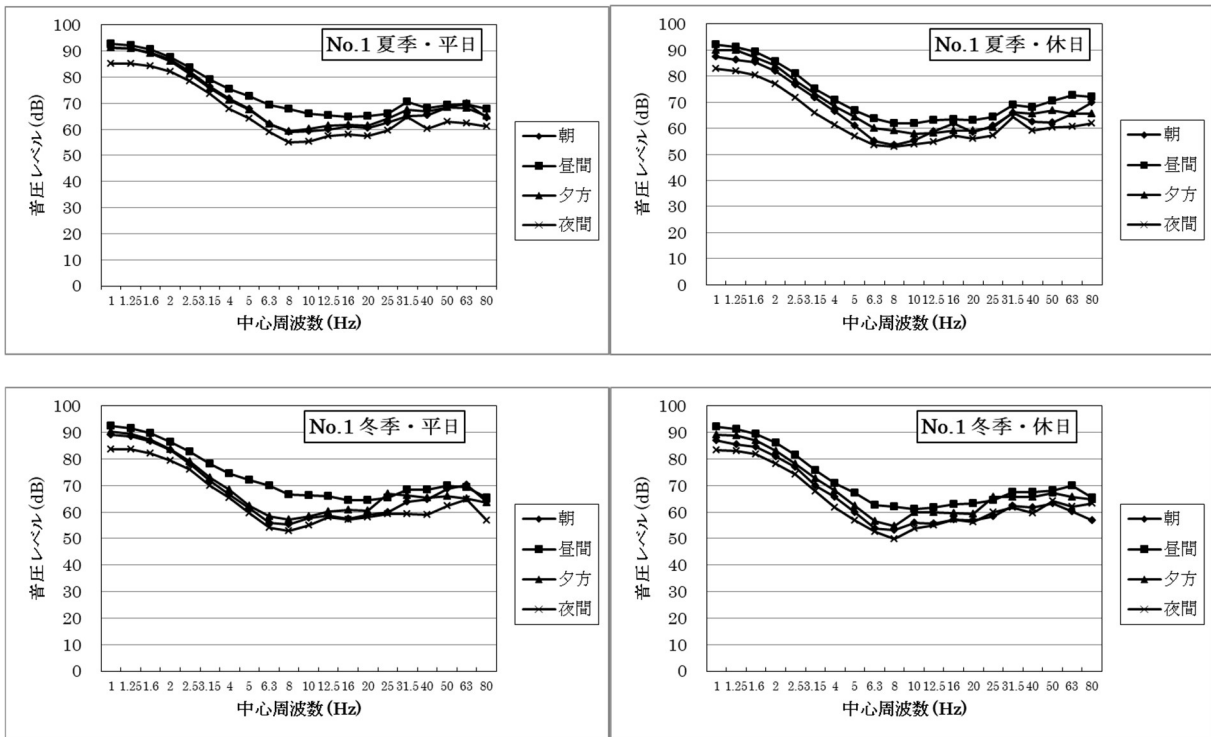
単位：dB

地点 番号	地点名	項目	冬季・休日			
			朝 6時～8時	昼間 8時～18時	夕方 18時～21時	夜間 21時～6時
No.1	対象事業実施区域 (西側敷地境界)	L <sub>Gmax</sub>	90.6	99.9	95.0	95.5
		L <sub>Geq</sub>	70.6	76.7	74.4	70.4
No.2	対象事業実施区域 (東側敷地境界)	L <sub>Gmax</sub>	72.1	79.6	75.7	81.4
		L <sub>Geq</sub>	65.6	71.1	69.9	66.1
No.3	対象事業実施区域周辺 西側周辺民家	L <sub>Gmax</sub>	81.7	91.7	88.4	92.2
		L <sub>Geq</sub>	66.9	72.2	69.6	67.4

(2) 低周波音圧レベル (1～80Hz)

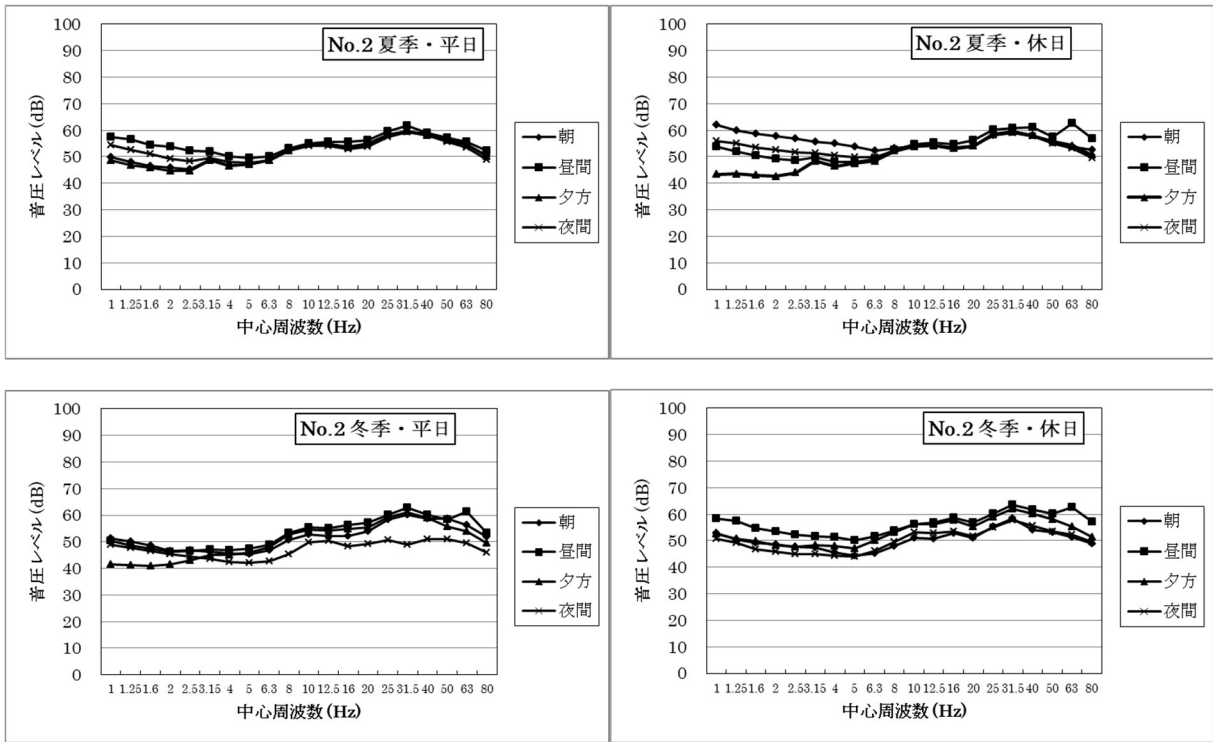
低周波音圧レベル (1～80Hz) について、1/3 オクターブバンド別音圧レベル (Z 特性) を平均した値の調査結果を図 4.4.2(1)～(2)に示す。対象事業実施区域の西側の敷地境界である No.1 では、20Hz 以下の音圧レベルが高い傾向にあるが、隣接する道路の自動車交通の影響と考えられる。

南側の敷地境界である No.2 及び直近の民家に当たる No.3 では 20Hz 以下の音圧レベルは特に高い値とはなっていない。20Hz 以下の超低周波音では戸や窓がガタガタする物的苦情や気分がいららするといった心理的苦情、頭痛などの生理的苦情が発生する事例が知られているが、対象事業実施区域周辺での低周波音に係る苦情は発生していない。

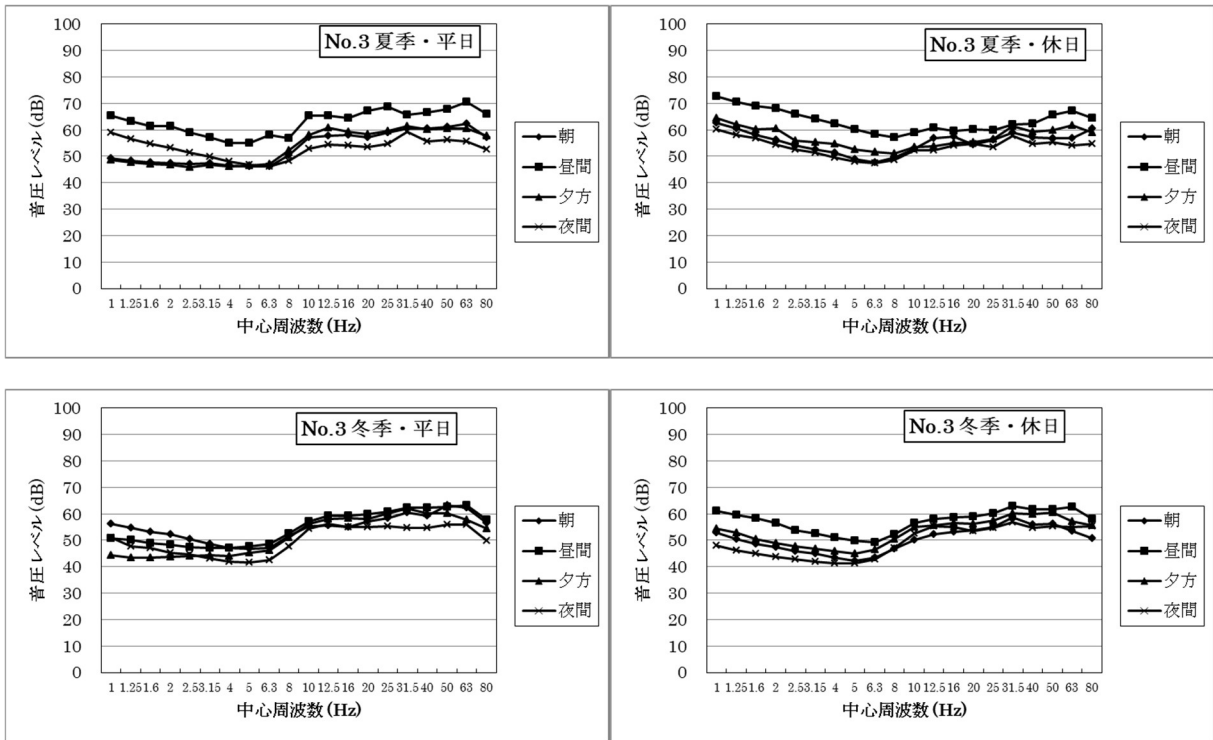


No.1 対象事業実施区域 (西側敷地境界)

図 4.4.2(1) 低周波音調査結果 (1/3 オクターブバンド別音圧レベル (Z 特性))



No.2 対象事業実施区域 (東側敷地境界)



No.3 対象事業実施区域周辺 西側周辺民家

図 4.4.2(2) 低周波音調査結果 (1/3 オクターブバンド別音圧レベル (Z 特性))

## 4.2 予測及び影響の評価

### 1. 予測の内容及び方法

低周波音に係る予測の内容及び方法についての概要を表に 4.4.5 に示す。

表 4.4.5 低周波音の予測手法（存在・供用による影響）

影響要因	予測項目	予測方法	予測対象時期	予測地域又は予測地点
可燃ごみ処理施設の稼働 不燃物処理施設の稼働	低周波音	類似施設における測定結果等を基に定性的に予測	施設が定常的に稼働する時期	敷地境界及び周辺住居地域

### 2. 存在・供用時における施設の稼働に伴う低周波音による影響

#### (1) 予測項目

存在・供用時における施設の稼働に伴う低周波音による周辺への影響を対象とした。

#### (2) 予測地域及び地点

予測地域は、対象事業実施区域中心から 200m の範囲とし、予測地点は図 4.4.1 に示す低周波音の現地調査地点とした。

#### (3) 予測対象時期

予測対象時期は、施設が定常的に稼働する時期とした。

#### (4) 予測方法

##### 1) 予測手順

低周波音については、設備・機器から発生する低周波音パワーレベルに関する一般的なデータがなく詳細には予測は行えないため、事例を参考にして施設からの発生源音圧レベルを設定し、現況の低周波音圧レベルと合成することで予測地点での低周波音圧レベルを予測するという簡易的な手法を用いた。

施設の稼働に伴う低周波音の予測手順を図 4.4.3 に示す。

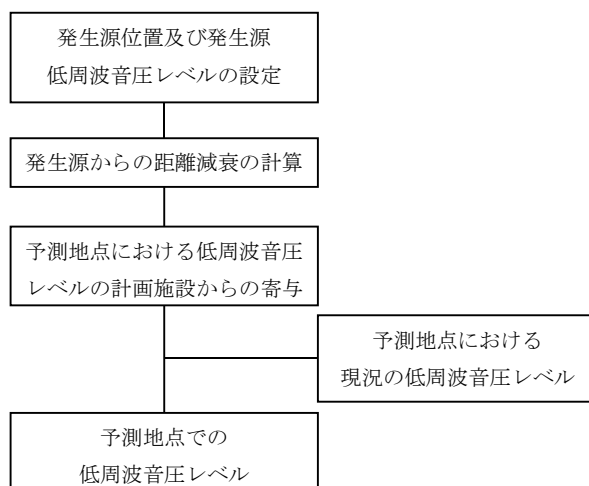


図 4.4.3 施設の稼働に伴う低周波音の予測手順

## 2) 予測式

低周波音は、騒音と同様の伝搬をするため、半自由空間における距離減衰式による予測計算を行うことができる。低周波音は施設建物等による遮蔽や回折減衰が起きにくいいため、遮蔽や回折を考慮せずに、発生源における低周波音の距離減衰を、伝搬理論式を用いて計算した。

<半自由空間における点発生源の距離減衰式>

$$SPL = PWL - 8 - 20 \log_{10}(r)$$

ただし、

$SPL$  : 予測点における低周波音レベル(dB)

$PWL$  : 発生源の音響パワーレベル(dB)

(焼却施設 : 106、不燃物処理施設 : 106)

$r$  : 発生源から予測点までの距離(m)

<低周波音圧レベルの合成>

$$\sum L = 10 \log_{10}(10^{L1/10} + 10^{L2/10} + 10^{L3/10})$$

ただし、

$\sum L$  : 予測点における低周波音圧レベル(dB)

$L1$  : 予測点における低周波音圧レベルの焼却施設からの寄与分(dB)

$L2$  : 予測点における低周波音圧レベルの不燃物処理施設からの寄与分(dB)

$L3$  : 予測点における現況の低周波音圧レベル(dB)

## 3) 予測条件の設定

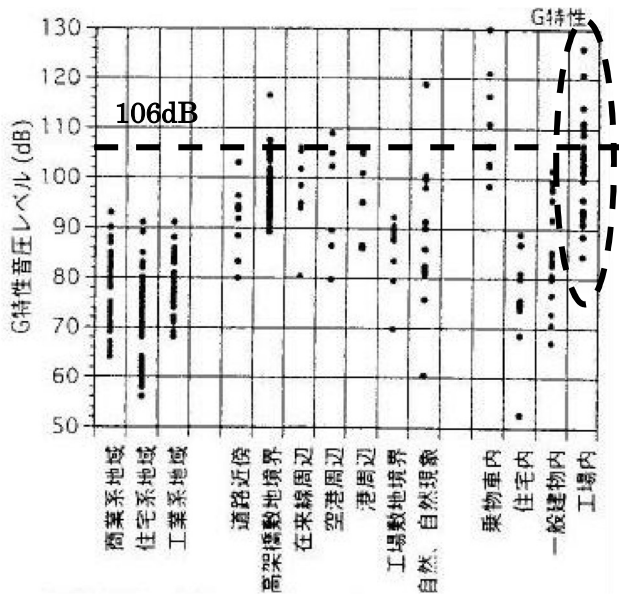
### ア 低周波音発生源の位置

低周波音の発生源は、焼却施設及び不燃物処理施設とし、それぞれの中央部とした。

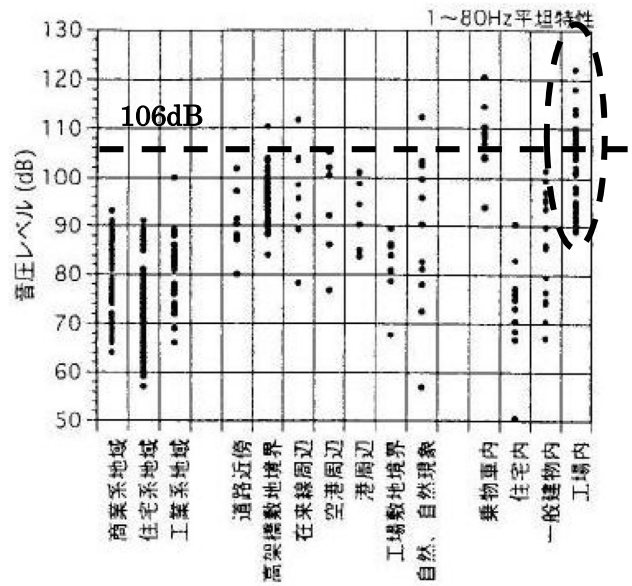
### イ 発生源の低周波音圧レベル

予測に用いる発生源の低周波音圧レベルは、「低周波音の測定方法に関するマニュアル」(平成12年10月、環境省環境管理局大気生活環境室)に示される工場内の音圧レベルの平均的な値を参考に、G特性音圧レベルについては106dB、低周波音圧レベル(1~80Hz)については106dBと設定した。

なお、焼却施設は24時間稼働、不燃物処理施設は昼間5時間稼働とした。



発生源周辺を含めた一般住宅空間における  
G特性の音圧レベル分布（分析区間の最大値）



発生源周辺を含めた一般住宅空間における  
1~80Hz 平坦特性の音圧分布（分析区間の最大値）

図 4.4.4 低周波音圧レベルの分布

出典：「低周波音の測定方法に関するマニュアル」（平成 12 年 10 月、環境省環境管理局大気生活環境室）

ウ 現況低周波音

現況の G 特性音圧レベルは、夏季（平日、休日）、冬季（平日、休日）の 4 回の現地調査結果より、朝、昼間、夕方、夜間の別に最も値が高かったものを採用した。

(5) 予測結果

低周波音圧レベルの予測結果は、表 4.4.6 及び表 4.4.7 に示すとおりである。

表 4.4.6 施設の稼働による低周波音予測結果（G 特性音圧レベル）

予測地点	時間区分	現況の G 特性音圧レベルの測定値(dB) ①	焼却施設		不燃物処理施設		低周波音圧レベルの予測値(dB) ①+②+③のデシベル合成
			距離(m)	G 特性音圧レベルの計算値(dB) ②	距離(m)	G 特性音圧レベルの計算値(dB) ③	
No.1	朝	75	85	59	110	—	75
	昼間	79		59		57	79
	夕方	76		59		—	76
	夜	72		59		—	72
No.2	朝	68	75	60	50	—	69
	昼間	71		60		64	72
	夕方	70		60		—	70
	夜	68		60		—	68
No.3	朝	71	150	54	155	—	71
	昼間	79		54		54	79
	夕方	72		54		—	72
	夜	68		54		—	68

注) 朝：6時～8時、昼間：8時～18時、夕方：18時～21時、夜間：21時～6時



表 4.4.7 施設の稼働による低周波音予測結果（低周波音圧レベル 1～80Hz；平坦特性）

予測地点	時間区分	現況の1～80Hz平坦特性音圧レベルの測定値(dB) ①	焼却施設		不燃物処理施設		低周波音圧レベルの予測値(dB) ①+②+③のデシベル合成
			距離(m)	1～80Hz平坦特性音圧レベルの計算値(dB) ②	距離(m)	1～80Hz平坦特性音圧レベルの計算値(dB) ③	
No.1	朝	99	85	59	110	—	99
	昼間	108		59		57	108
	夕方	101		59		—	101
	夜	100		59		—	100
No.2	朝	73	75	60	50	—	73
	昼間	81		60		64	81
	夕方	73		60		—	74
	夜	77		60		—	77
No.3	朝	73	150	54	155	—	73
	昼間	89		54		54	89
	夕方	77		54		—	77
	夜	77		54		—	77

注) 朝：6時～8時、昼間：8時～18時、夕方：18時～21時、夜間：21時～6時

### (6) 予測結果の信頼性

予測手法は、発生源の低周波音圧レベルを事例を参考にして設定していること、音の距離減衰式を用いて施設の寄与分を計算していること、現地調査の結果を基に現状値を設定していることから、不確実性は低いものとする。

### (7) 環境保全措置の内容と経緯

施設の稼働に伴う低周波音の影響を緩和するためには、対策型設備機器の使用、設備機器の工場棟内設置等が考えられる。

本事業の実施にあたっては、できる限り環境への影響を緩和させることとし、表 4.4.8 に示す環境保全対策を講じる。

表 4.4.8 環境保全措置（施設の稼働に伴う低周波音）

環境保全措置	環境保全措置の内容	環境保全措置の種類
低周波音発生機器の屋内への配置	タービンや発電機、空気圧縮機、破砕機、選別機等の低周波音が発生する可能性がある機器は、室内に設置し、開口部が閉じた状態で稼働するよう努める。	低減
設備機器の防振対策	低周波音が発生する可能性がある機器は、防振ゴムの設置等の防振対策を行う。	低減

#### 【環境保全措置の種類】

回避：全部又は一部を行わないこと等により、影響を回避する。

低減：継続的な保護または維持活動を行うこと等により、影響を低減する。

代償：代用的な資源もしくは環境で置き換え、または提供すること等により、影響を代償する。

## (8) 評価方法

調査及び予測の結果並びに検討した環境保全措置の内容を踏まえ、以下の観点から評価を行った。

### 1) 環境への影響の緩和の観点

低周波音に係る影響が、実行可能な範囲でできる限り緩和され、環境保全について配慮が適正になされているかどうかを検討した。

### 2) 環境保全のための目標等との整合の観点

低周波音に係る環境保全目標は、現況の低周波音を大きく悪化させないこととした。

表 4.4.9 環境保全のための目標（施設の稼働に伴う低周波音）

環境保全目標
現況の低周波音を大きく悪化させないこと

## (9) 評価結果

### 1) 環境への影響の緩和に係る評価

事業の実施にあたっては、「(7) 環境保全措置の内容と経緯」に示したように、事業者としてできる限り環境への影響を緩和するため、「低周波音発生機器の屋内への配置」及び「設備機器の防振対策」を講じる計画である。

以上のことから、施設の稼働に伴う低周波音の影響については、環境への影響の緩和に適合するものと評価する。

### 2) 環境保全に関する目標との整合性に係る評価

施設の稼働に伴う低周波音圧レベルの結果は表 4.4.10 及び表 4.4.11 に示すとおりである。

G 特性音圧レベル、低周波音圧レベル（1～80Hz）のいずれについても、低周波音の変化はほとんどが 1dB 未満であり、最大でも 1dB である。現状で低周波音に関連するとみられる物的苦情、心理的苦情及び生理的苦情は発生していないことから、変化が低周波音に係る苦情の発生にはつながらないものと考えられ、環境保全に関する目標との整合性は図られているものと評価する。

表 4.4.10 環境保全のための目標との整合に係る評価結果  
(施設の稼働に伴い発生する低周波音；G 特性音圧レベル)

予測地点	時間区分	現況値 ① (dB)	予測地点における 低周波音圧レベル ②(dB)	低周波音圧レベル の変化量 (② - ①) (dB)
No.1	朝	75	75	0
	昼間	79	79	0
	夕方	76	76	0
	夜	72	72	0
No.2	朝	68	69	1
	昼間	71	72	1
	夕方	70	70	0
	夜	68	68	0
No.3	朝	71	71	0
	昼間	79	79	0
	夕方	72	72	0
	夜	68	68	0

注) 朝：6時～8時、昼間：8時～18時、夕方：18時～21時、夜間：21時～6時

表 4.4.11 環境保全のための目標との整合に係る評価結果  
(施設の稼働に伴い発生する低周波音；低周波音圧レベル 1～80Hz)

予測地点	時間区分	現況値 ① (dB)	予測地点における 低周波音圧レベル ②(dB)	低周波音圧レベル の変化量 (② - ①) (dB)
No.1	朝	99	99	0
	昼間	108	108	0
	夕方	101	101	0
	夜	100	100	0
No.2	朝	73	73	0
	昼間	81	81	0
	夕方	73	74	1
	夜	77	77	0
No.3	朝	73	73	0
	昼間	89	89	0
	夕方	77	77	0
	夜	77	77	0

注) 朝：6時～8時、昼間：8時～18時、夕方：18時～21時、夜間：21時～6時

