

## 4 - 4 低周波音



#### 4-4 低周波音

##### 4-4-1 調査

###### 1) 調査項目

低周波音の調査項目等は以下に示すとおりとした。

表 4-4-1 低周波音の現地調査方法

調査項目	調査頻度	調査方法
低周波音	4季/年 (平日/季)	連続測定 [ 24時間連続 ] 1
1:「低周波音の測定に関するマニュアル」(平成12年環境庁大気保全局)に定める方法による		

###### 2) 調査地点

低周波音の調査地点は、表 4-4-2 及び図 4-4-1 に示すとおりとした。

表 4-4-2 調査地点

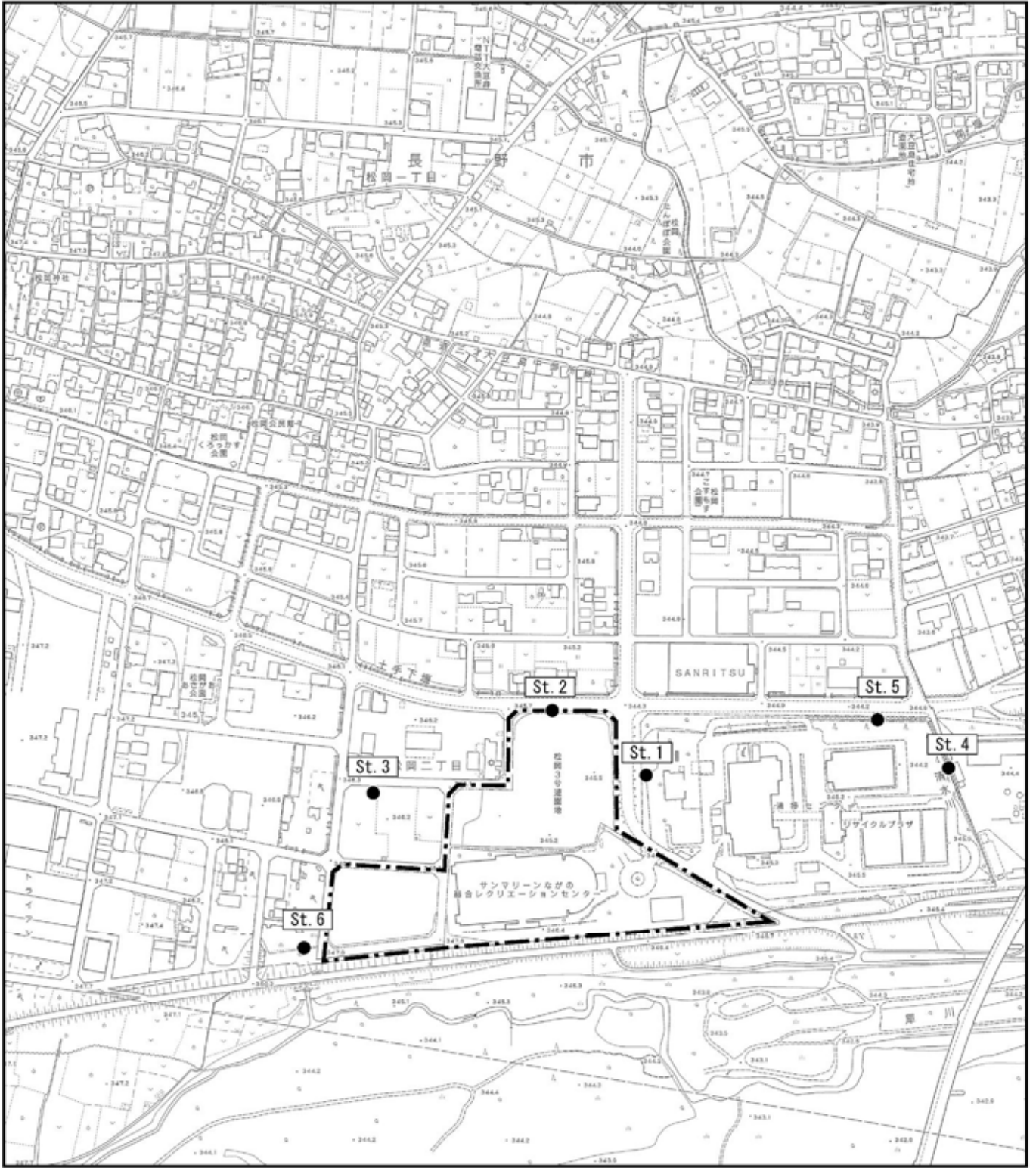
調査項目	地点数	地点	調査地点位置及び選定理由	
低周波音	6	St.1	清掃センター西側	
		St.4	清掃センター東側	
		St.5	清掃センター北側	
		St.2	北側敷地境界線上	
		St.3	西側	西 0.1km 地点
		St.6	西側	西 10m 地点
		清掃センターによる低周波音の影響の程度を把握する地点として選定した。		
		本計画施設による低周波音の影響の程度を把握する地点として、周辺住居における状況を把握するとともに予測地点として選定した。		



###### 3) 調査期間

騒音・振動調査の平日と同時に、表 4-4-3 に示す時期に実施した。なお、秋季の平日調査において、11月10日21時以降に降雨があったため、調査を中断し、11月25日21時より平日調査を再開した。

表 4-4-3 調査実施時期

調査時期	実施期間	
夏季	平日	平成 21 年 7 月 7 日 (火) 6 時 ~ 8 日 (水) 6 時
秋季	平日	平成 21 年 11 月 10 日 (火) 6 時 ~ 10 日 (火) 21 時
		平成 21 年 11 月 25 日 (水) 21 時 ~ 26 日 (木) 6 時
冬季	平日	平成 22 年 2 月 17 日 (水) 6 時 ~ 18 日 (木) 6 時
春季	平日	平成 22 年 4 月 21 日 (水) 6 時 ~ 22 日 (木) 6 時



凡 例	
	対象事業実施区域
	調査地点

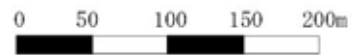


図 4-4-1 低周波音調査地点

4) 調査結果

低周波音のG特性調査結果は表4-4-4に示すとおりであり、最大値で62～79dB(G)である。

また、St.1、St.4、St.5地点の低周波音は、St.2、St.3、St.6地点に比べて5dB(G)程度高い傾向にある。なお、「低周波音問題対応の手引書 - 参考資料 - 」(環境省水大気環境局、平成16年6月)によると、人が低周波音を感じ始める感覚閾値は概ね90dB(G)とされている。

参考として、St.2(北側敷地境界線上)における周波数80Hz以下の音圧レベルの調査結果を図4-4-2に示す。なお、その他の調査地点における調査結果の詳細については資料編に示す。

表4-4-4 低周波音調査結果一覧表(G特性調査)

単位: dB(G)

調査地点		夏季				秋季				冬季				春季				感覚閾値 (注1)
		朝	昼間	夕	夜間	朝	昼間	夕	夜間	朝	昼間	夕	夜間	朝	昼間	夕	夜間	
St.1	最大値	73	78	73	73	74	77	73	73	72	75	71	71	74	75	72	72	90
	平均値	72	76	72	71	73	76	72	71	70	73	70	69	72	74	70	70	
St.2	最大値	68	71	68	67	69	71	70	67	68	71	67	65	67	71	66	66	
	平均値	67	69	67	66	67	69	67	66	66	69	65	63	65	69	65	64	
St.3	最大値	66	69	65	63	68	69	66	65	69	70	65	63	67	71	65	63	
	平均値	65	67	64	62	66	67	65	63	66	69	64	61	67	71	64	61	
St.4	最大値	67	70	67	67	71	79	70	68	71	76	66	66	70	76	71	69	
	平均値	66	69	66	66	69	78	68	67	71	76	64	64	68	76	71	68	
St.5	最大値	72	75	72	72	73	76	72	71	73	75	70	69	73	75	71	70	
	平均値	71	74	71	71	71	75	71	69	71	74	68	68	70	74	69	69	
St.6	最大値	64	69	66	62	68	70	66	62	69	71	66	63	69	71	66	64	
	平均値	62	66	64	60	67	66	64	60	67	68	64	61	67	68	64	61	

注1: 「低周波音問題対応の手引書」(環境省水大気環境局, 平成16年6月)

注2: 時間区分朝は6～8時、昼間は8～18時、夕は18～21時、夜間は21～6時の時間帯を示す。

注3: 最大値は各時間帯のL5(G特性補正)値、平均値は各時間帯のパワー平均値を示す。

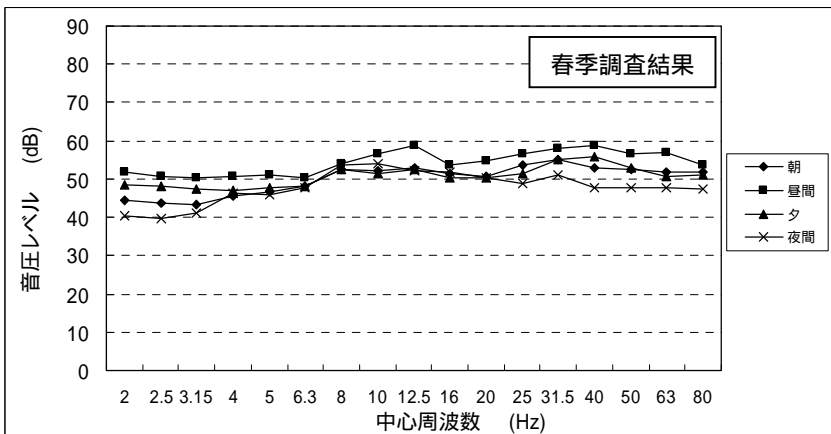
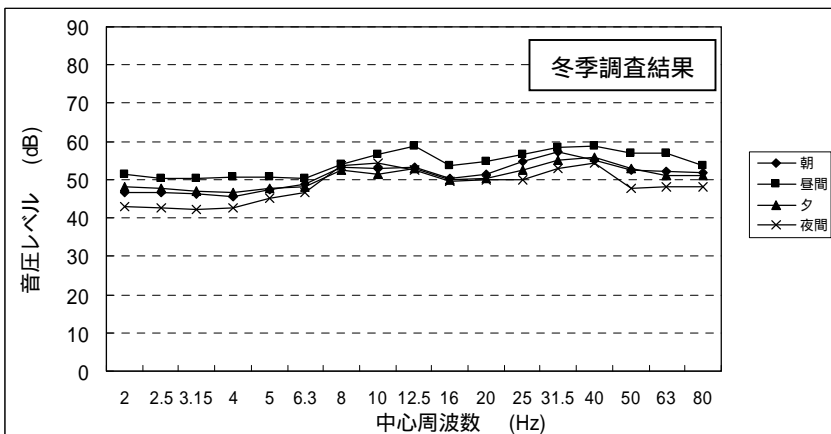
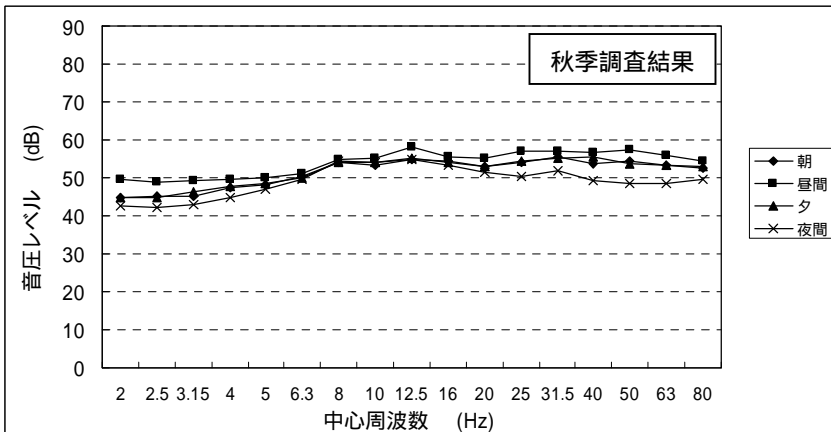
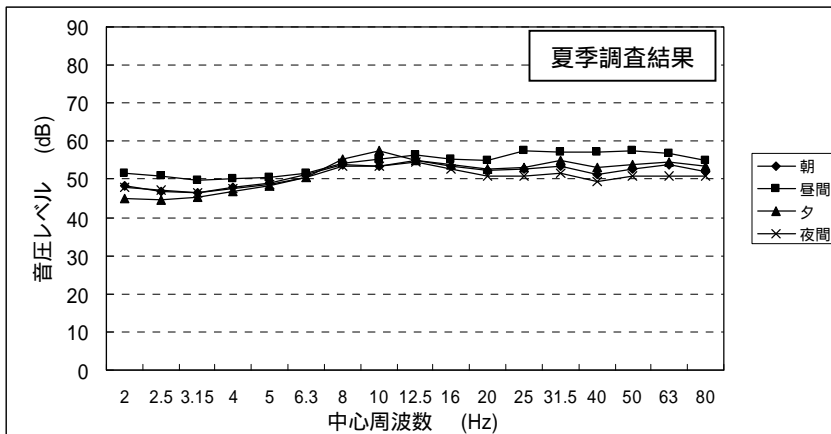


図 4-4-2 周波数 80Hz 以下の音圧レベルの調査結果 (St.2)

#### 4-4-2 予測及び評価の結果

##### 1) 予測の内容及び方法

低周波音の予測の内容及び方法に関する概要を表 4-4-5 に示す。

予測は、焼却施設の稼働について行う。

##### (1) 予測地域及び予測地点

予測地点は、対象事業実施区域の敷地境界及び近接民家とする。

##### (2) 予測対象時期等

対象事業の工事完了後で事業活動が通常の状態に達した時点について予測する。

表 4-4-5 低周波音の予測方法

要 因 区 分		存在・供用による影響
		焼却施設の稼働
項 目	低周波音	
予測地点		敷地境界及び周辺住居地域
予測時点		対象事業の工事の完了後で事業活動が通常の状態に達した時点
予測方法		対象事業の内容、周辺の地形、建造物の状況及び土地利用の状況等を考慮して、類似事例等をもとに予測・保全対策を検討する。

##### 2) 施設の稼働による影響

##### (1) 予測項目

予測項目は、施設の稼働による低周波音の影響とした。

##### (2) 予測地域及び地点

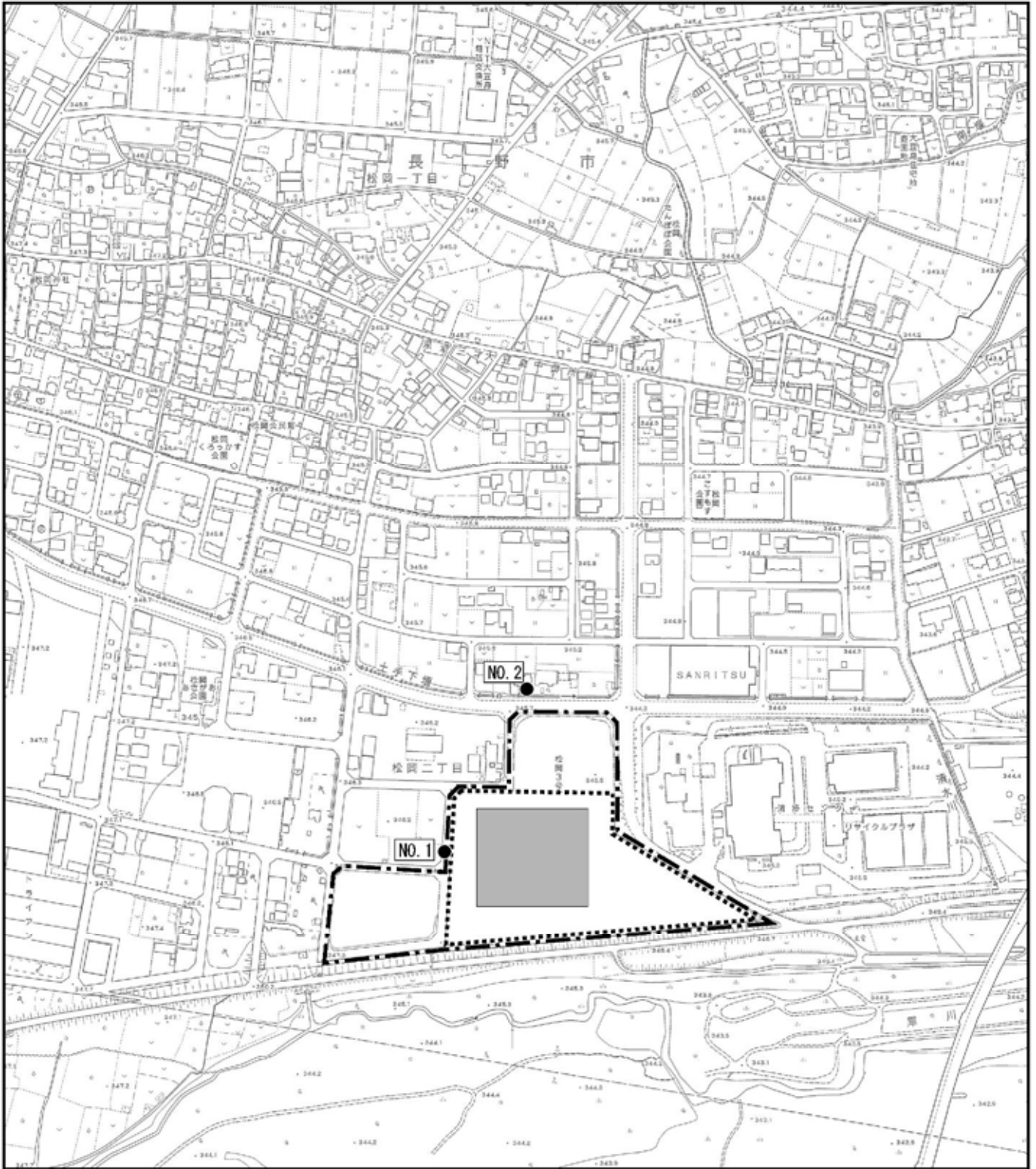
予測地域は、対象事業実施区域敷地境界及びその周辺とし、予測地点は表 4-4-6 及び図 4-4-3 に示すとおり対象事業実施区域西側敷地境界及び近接民家とした。



表 4-4-6 低周波音予測地点

予測地点	対象事業実施区域との位置関係
NO.1 西側敷地境界	敷地境界
NO.2 近接民家	北側 15m

##### (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。



凡 例	
	対象事業実施区域
	施設敷地
	施設建物
	予測地点

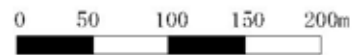


图 4-4-3 低周波音予測地点位置图



#### (4) 予測方法

##### 予測手順

施設の稼働による低周波音の影響の予測手順を図 4-4-4 に示す。

現段階では、施設の設備が未確定であり、また設備・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いことから詳細な予測は行えない。そこで、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、予測地点での合成低周波音圧レベルを予測するという簡略化した手法により行った。

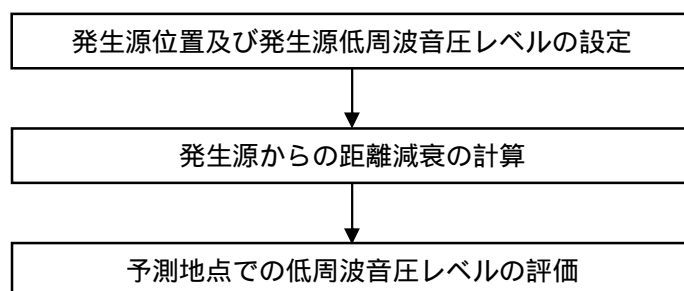


図 4-4-4 施設の稼働による低周波音の予測手順

##### 予測式

低周波音は、一般的な騒音と同じ伝搬を示し、半自由空間における距離減衰式は、一般的に広く騒音予測計算を用いており、かつマニュアル等で示された手法である。

特に低周波音は、施設建物等による遮へい・回折による減衰をしにくいことから、遮へい・回折減衰は考慮しないこととし、発生源における低周波音が距離減衰する伝搬理論計算式を用いた。

また、本施設は低周波音の発生として特殊な施設ではなく、地形は平坦であり、特異な低周波音の発生や伝搬状況とはならないと考えられることから、下記の予測式の適用は妥当であるとする。また、遮へい・回折減衰を考慮していないことから、低周波音が大きくなる条件での予測手法となっている。

[半自由空間における点発生源の距離減衰式]

$$SPL = PWL - 8 - 20 \cdot \log(r)$$

ここで、

SPL : 予測点における低周波音レベル(dB(G))

PWL : 発生源の低周波音レベル(仮想点発生源の低周波音レベル)(dB(G))

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]

$$L = 10 \cdot \log_{10}(10^{L^1/10} + 10^{L^2/10} + \dots + 10^{L^n/10})$$

ここで、

L : 合成された低周波音圧レベル(dB(G))

L n : 発生源 n に対する低周波音圧レベル(dB(G))

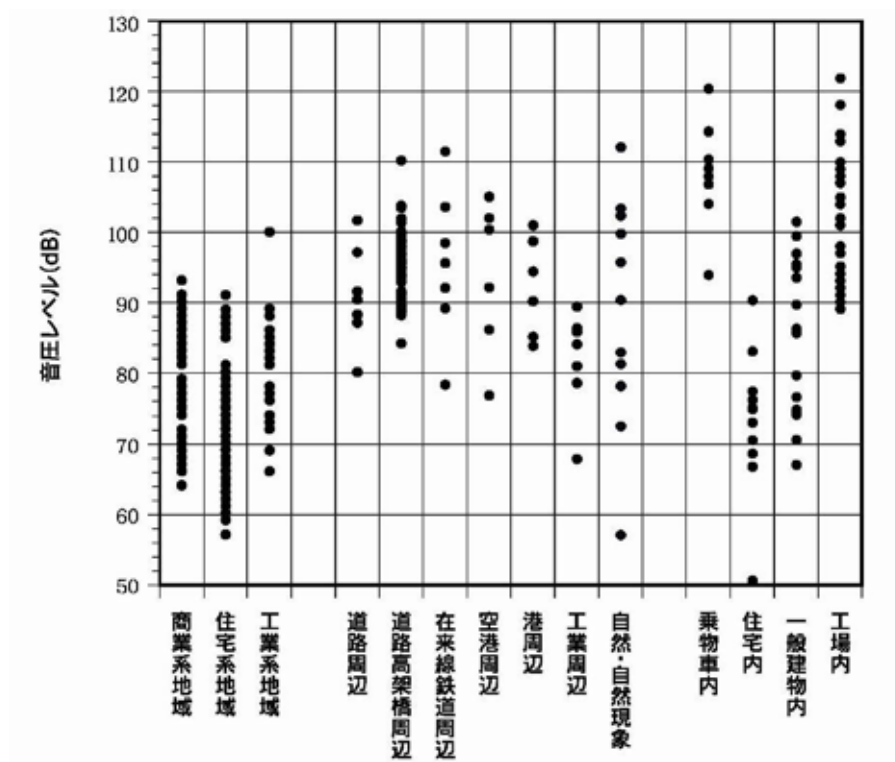
予測条件の設定

a. 低周波音発生施設の位置

低周波音発生施設位置は、施設建物中央部とした。

b. 発生源の低周波音圧レベル

G特性音圧レベルの予測におけ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を参考に130dB(G)と設定した。



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)

図 4-4-5 G特性音圧レベル分布

c. 現況低周波音

低周波音の寄与値に合成する低周波音圧レベルは、現地調査結果の予測地点の最大値とした。

表 4-4-7 予測地点の低周波音圧レベル

単位: dB(G)

予測地点	dB(G)	調査地点(季・時間帯)
NO.1 西側敷地境界	71	St.3(春季・昼間)
NO.2 近接民家	71	St.2(秋季・昼間)

(5) 予測結果

G 特性音圧レベルの予測結果は、表 4-4-8 に示すとおりであった。

表 4-4-8 施設の稼働による低周波音予測結果(保全対象施設)

単位：dB(G)

予測地点	距離	現況値	寄与値 (距離減衰後低周波 音圧レベル)	予測値 (現況値と寄与値の 合成値)
1 西側敷地境界	75m	71	84.5	85 (84.7)
2 近接民家	140m	71	79.1	80 (79.7)

注：予測値は整数値とした。(計算値の小数点以下第1位を切り上げた)

(6) 予測結果の信頼性

予測手法は、騒音予測計算で一般的に用いられている音の距離減衰式であるため、予測方法の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

施設の稼働による低周波音の影響を緩和するためには、大別すると、発生源対策(発生音圧レベルの低い機器の使用)、施設による対策(吸音率の高い材質の使用)、環境保全対策(遮音壁の設置等)などが考えられる。本事業の実施においては、できる限り環境への影響を緩和させるための表 4-4-9 に示す環境保全措置を講じる。

表 4-4-9 環境保全措置(施設の稼働)

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設置	タービン・発電機、空気圧縮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することにより外部への低周波音の伝搬を低減する。	最小化
低周波音発生機器の防振対策	タービン・発電機、空気圧縮機等の低周波音が発生する可能性がある機器については、防振ゴムの設置等の防振対策を行う。	最小化
機器類の定期的な管理	定期的に機械及び施設装置の点検を行い、異常の確認された機器類はすみやかに修理、交換し、機器の異常による大きな低周波音の発生を未然に防ぐ。	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。

最小化：実施規模または程度を制限すること等により、影響を最小化する。

修正：影響を受けた環境を修復、回復または復元すること等により、影響を修正する。

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

評価の方法は、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、低周波音の影響が、実行可能な範囲内でできる限り緩和されているかどうかを検討した。

また、予測結果が、表 4-4-10 に示す環境保全に関する目標と整合が図れているかどうかを検討した。低周波音の環境保全に関する明確な基準値は定められていないため、人が低周波音を感じ始めるとされる感覚閾値の約 90dB (G) を参考値(「低周波音問題対応の手引書」(環境省水大気環境局,平成16年6月))として環境保全に関する目標値とした。

表 4-4-10 環境保全に関する目標(施設の稼働)

環境保全に関する目標	備考
90dB(G)	感覚閾値

出典:「低周波音問題対応の手引書」(環境省水大気環境局,平成16年6月)

(9) 評価結果

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」に示す環境保全措置を実施する。

予測の前提条件として「低周波音発生機器の屋内の設置」を行う。これにより、周辺に伝搬する低周波音を最小化できる。

さらに、事業者としてできる限り環境への影響を最小化し低減するため、「低周波音発生機器の防振対策」や「機器類の定期的な管理」を実施する考えである。

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

環境保全に関する目標との整合性に係る評価

G 特性音圧レベルの予測結果は、表 4-4-11 に示すとおり、全ての地点で環境保全に関する目標とした 90dB(G)を下回る結果となったことから、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。

ただし、施設の詳細な設備・機器については現時点では未確定であり、存在・供用時に稼働する設備・機器の種別、配置等が予測条件と異なる場合が考えられる。そのため、施設の稼働に際しては、事後調査を行う。施設の稼働に伴う低周波音が周辺環境に影響を及ぼしていることが確認された場合には、適切な対策を実施することとする。

表 4-4-11 環境の保全に関する目標との整合性に係る評価(施設の稼働：G 特性音圧レベル)  
単位：dB (G)

予測地点	予測値 (現況値と寄与値の合成値)	参考値
1 西側敷地境界	85	90 以下
2 近接民家	80	

注：予測値は整数値とした。(計算値の小数点以下第1位を切り上げた)