

第4章 調査・予測・保全対策・評価

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を表 4-4-1 に示す。

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	2回/年（施設稼動時、施設停止時）	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を表 4-4-2 及び図 4-4-1 に示す。

表 4-4-2 調査地点

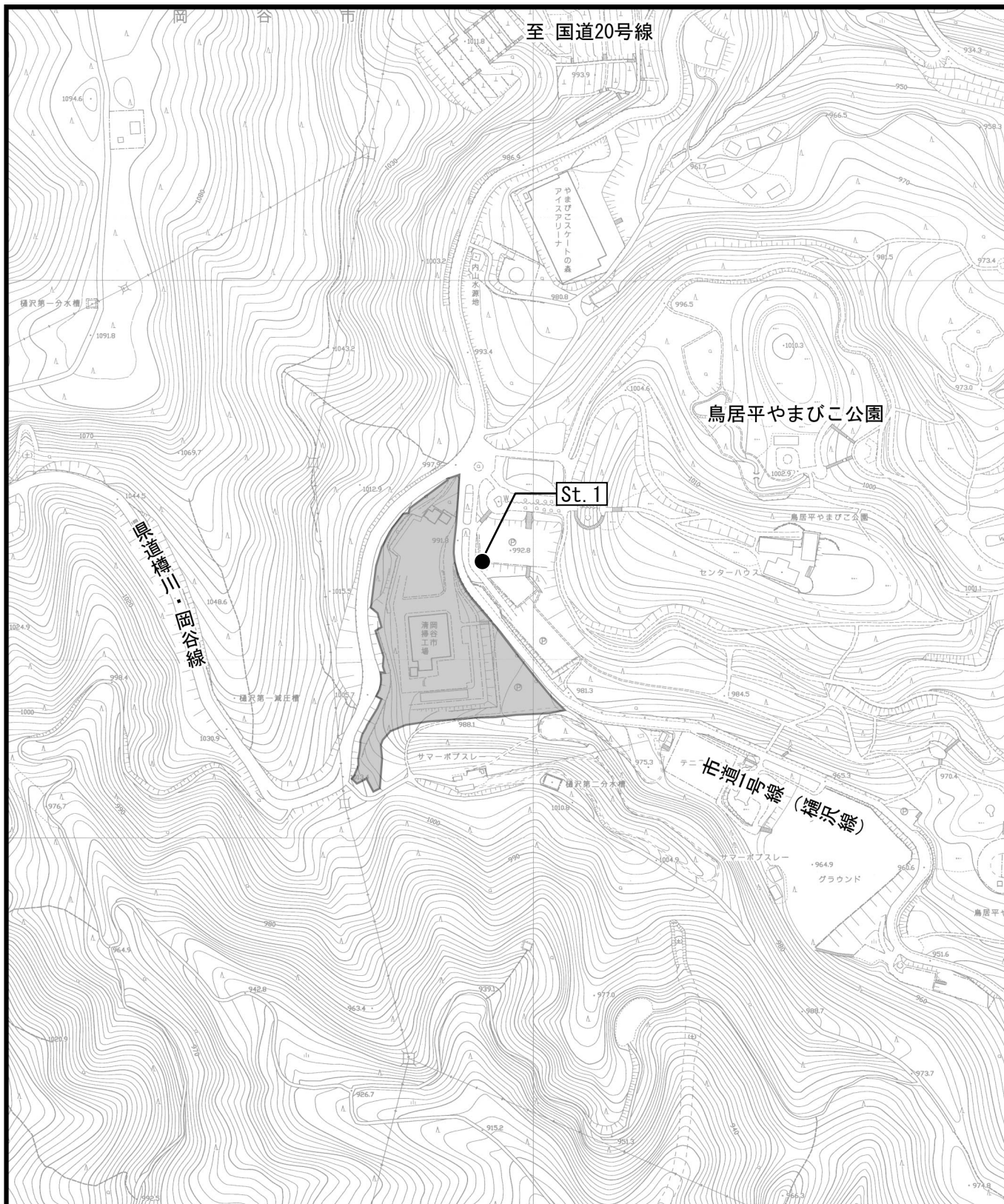
調査項目	地点数	地点No.	調査地点位置及び選定理由	
低周波音	1	St. 1	やまびこ公園駐車場	現施設による低周波音の影響の程度を把握する地点として選定した。

3) 調査期間

調査は、総合騒音・振動と同時に表 4-4-3 に示す時期に実施した。

表 4-4-3 調査実施時期

調査時期	実施期間
施設稼動時	平成24年11月8日（木）6時～ 9日（金）6時
施設停止時	平成24年11月11日（日）6時～ 12日（月）6時



凡 例

● : 低周波音調査地点

■ : 対象事業実施区域

図 4-4-1 低周波音調査地点



0 50 100 200 m

4) 調査結果

(1) G 特性音圧レベル

G 特性低周波音圧レベルの測定結果を表 4-4-4 に示す。G 特性低周波音圧レベル (L_{G5}) は、58dB~69dB の範囲であり、ISO7196 に規定された値 (L_{G5} で 100dB) を下回っていた。

表 4-4-4 低周波音測定結果(G特性調査)

単位: dB(G)

時間 区分	調査時期	調査結果			
		L_5	L_{50}	L_{95}	L_{eq}
昼間	施設稼動時	69	61	58	68
	施設停止時	68	58	53	67
夜間	施設稼動時	58	53	51	55
	施設停止時	61	55	53	58

昼間：6:00~22:00、夜間：22:00~翌日 6:00

(2) 低周波音圧レベル(1~80Hz)

低周波音圧レベル (1~80Hz) 及び 1/3 オクターブバンド別平坦特性音圧レベルの測定結果を表 4-4-5、表 4-4-6 及び図 4-4-2 に示す。低周波音圧レベル(1~80Hz, L_{50}) は、56dB~68dB の範囲であり、一般環境中に存在するレベル (L_{50} で 90dB) を下回っていた。周波数別でみると、昼夜を問わず低い周波数の音圧レベルが高い傾向を示した。

表 4-4-5 低周波音圧レベル測定結果(1~80Hz)

単位: dB

時間 区分	調査時期	調査結果			
		L_5	L_{50}	L_{95}	L_{eq}
昼間	施設稼動時	76	66	59	76
	施設停止時	80	68	58	77
夜間	施設稼動時	63	56	52	63
	施設停止時	69	57	53	67

昼間：6:00~22:00、夜間：22:00~翌日 6:00

表 4-4-6 低周波音圧レベル測定結果(1/3 オクターブバンド平坦特性音圧レベル)

単位 : dB

中心周波数	昼間		夜間	
	施設稼働時	施設停止時	施設稼働時	施設停止時
AP	76	77	63	67
1	60	64	48	54
1.25	60	64	48	54
1.6	59	64	47	53
2	58	63	46	52
2.5	57	61	44	50
3.15	55	59	43	49
4	54	57	42	47
5	53	55	40	45
6.3	52	52	39	42
8	50	49	38	41
10	50	48	40	41
12.5	51	48	41	42
16	50	49	42	42
20	51	50	41	43
25	54	52	42	47
31.5	53	52	42	47
40	52	52	40	45
50	53	53	42	45
63	54	53	41	45
80	52	53	38	43

注 : AP はオールパスを示す。

昼間 : 6:00~22:00、夜間 : 22:00~翌日 6:00

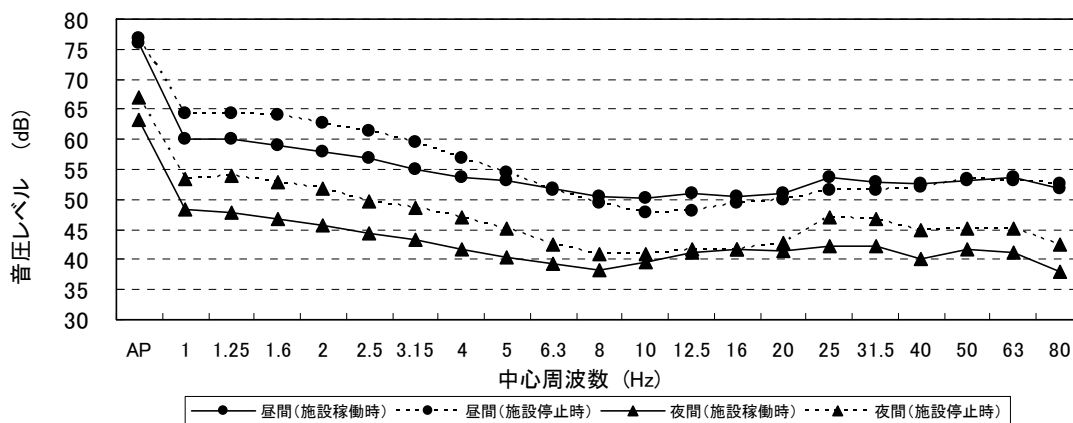


図 4-4-2 低周波音圧レベル測定結果(1/3 オクターブバンド平坦特性音圧レベル)

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 4-4-7 に示す。
予測は、焼却施設の稼動を対象に行った。

(1) 予測地域及び予測地点

予測地域は、対象事業実施区域及びその周辺約 200m の範囲とした。

(2) 予測対象時期等

予測対象時期は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期とした。

表 4-4-7 低周波音の予測方法

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
焼却施設の稼動	低周波音	類似施設、設備における測定結果による発生源データを基に、定性的に予測	施設の稼動が通常の状態に達した時期	対象事業実施区域及びその周辺約 200m の範囲

2) 施設の稼動による影響

(1) 予測項目

予測項目は、施設の稼動による低周波音の影響とした。

(2) 予測地域及び地点

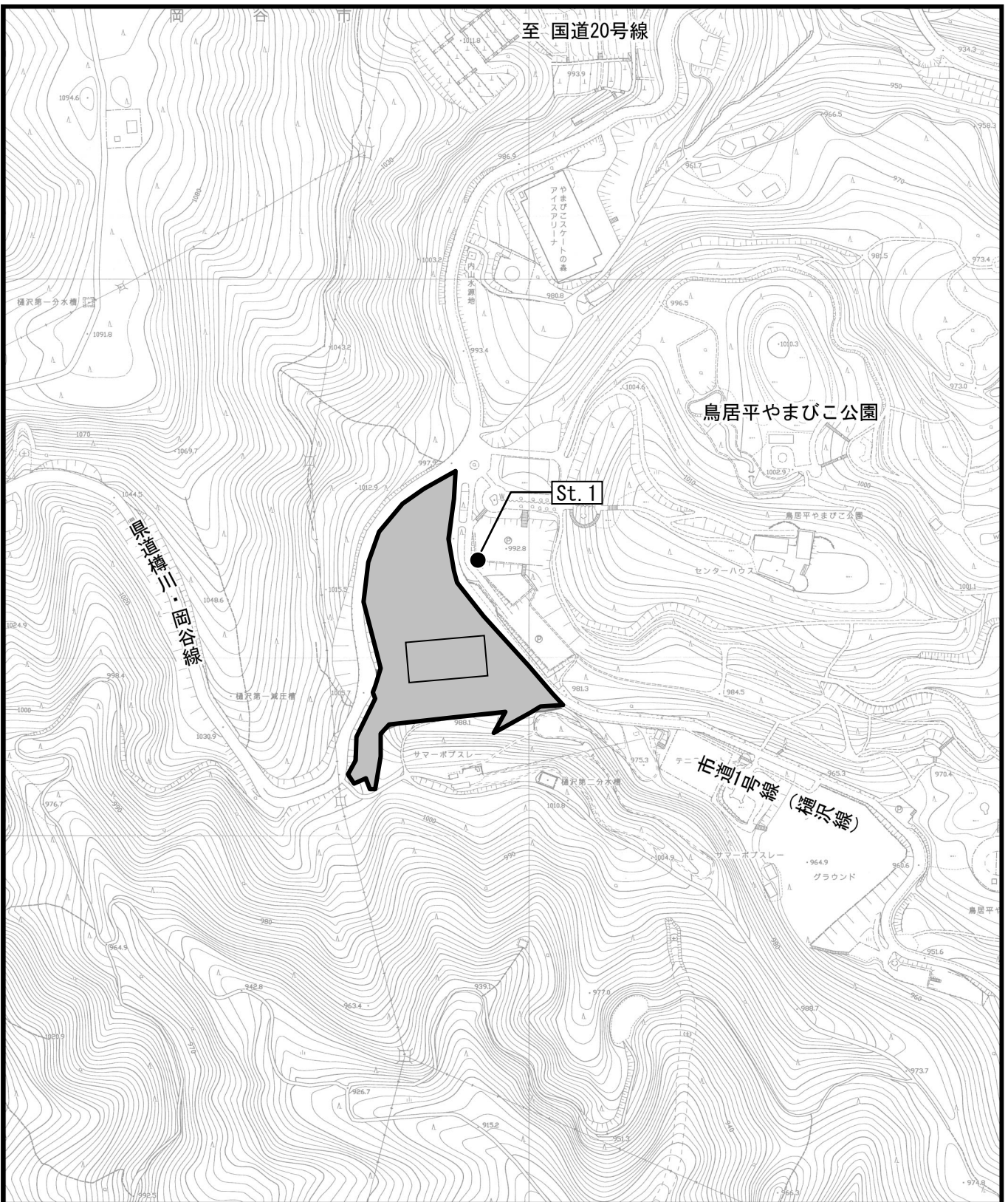
予測地域は、対象事業実施区域及びその周辺とし、予測地点は表 4-4-8 及び図 4-4-3 に示す現地調査と同地点とした。

表 4-4-8 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
St.1 やまびこ公園駐車場	対象事業実施区域敷地東側約 23m の位置

(3) 予測対象時期

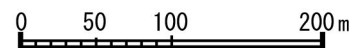
予測対象時期は、施設の稼動が通常の状態に達した時期とした。



凡 例

● : 低周波音予測地点

図 4-4-3 低周波音予測地点位置図



(4) 予測方法

① 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。

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、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。

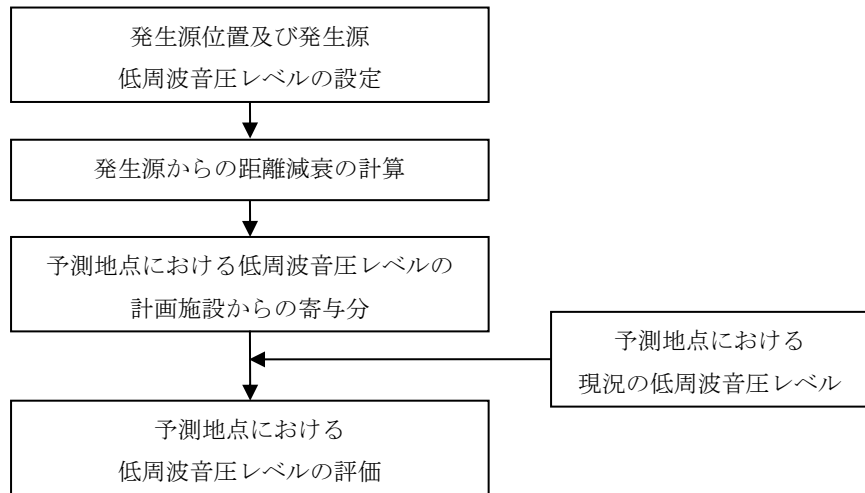


図 4-4-4 施設の稼働による低周波音の予測手順

② 予測式

低周波音は、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に用いられており、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・回折による減衰を起こしにくいことから、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、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考えます。また、遮へい及び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]

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

ここで、
SPL : 予測点における低周波音レベル (dB)
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)
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]

$$\Sigma L = 10 \cdot \log_{10}(r) (10^{L1/10} + 10^{L2/10})$$

ここで、
 ΣL : 予測地点における低周波音圧レベル (dB)
L1 : 予測地点における低周波音圧レベルの施設からの寄与分 (dB)
L2 : 予測地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 低周波音発生施設の位置

低周波音発生施設の位置は、計画施設の中央部とした。

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(図 4-4-5 参照)。

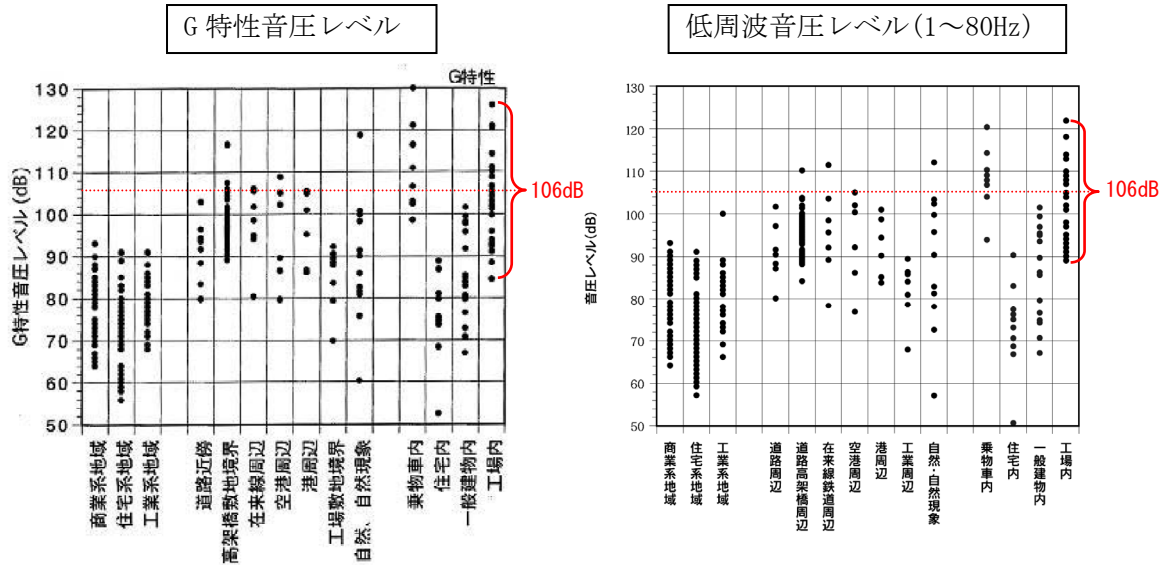


図 4-4-5 低周波音圧レベルの分布

ウ 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(1~80Hz)及びG 特性音圧レベルは、現地調査結果(現施設停止時)とした。

表 4-4-9 予測地点の低周波音圧レベル

単位: dB

予測地点	時間区分	低周波音圧レベル	
		低周波音圧レベル(1~80Hz) (L_{eq})	G 特性音圧レベル (L_{eq})
St. 1 やまびこ公園駐車場	昼間	77	67
	夜間	67	58

昼間: 6:00~22:00、夜間: 22:00~翌日 6:00

(5) 予測結果

低周波音圧レベルの予測結果は、表 4-4-10 に示すとおりである。

表 4-4-10 施設の稼働による低周波音予測結果

単位：dB

予測地点	距離	低周波音圧レベル	時間区分	現況値 ①	計画施設からの寄与分 ②	予測地点における低周波音圧レベル (①, ②の合成値)
St.1 やまびこ公園駐車場	108m	平坦特性音圧レベル	昼間	77	57	77
			夜間	67	57	67
		G 特性音圧レベル	昼間	67	57	67
			夜間	58	57	61

昼間：6:00～22:00、夜間：22:00～翌日 6:00

(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、①発生源対策(発生音圧レベルの低い機器の使用)、②施設による対策(吸音率の高い材質の使用)、③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表 4-4-11 に示す環境保全措置を講じる。

表 4-4-11 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。	低減
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：実施規模又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、回復又は復元すること等により、影響を修正する。

低減：継続的な保護又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、又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。

なお、環境保全に関する目標は、現況調査における低周波音を大きく悪化させないこととした。

(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」に示す環境保全措置を実施する。

「低周波音発生機器の屋内への設置」により、周辺に伝搬する低周波音を最小化する。さらに、事業者としてできる限り環境への影響を低減するため、「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。

以上のことから、施設稼動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。

② 環境保全に関する目標との整合性に係る評価

予測結果は表 4-4-12 に示すとおりであり、低周波音圧レベルの現況からの増加量は 0～3dB であった。したがって、環境保全に関する目標とした「現況調査における低周波音を大きく悪化させないこと」との整合性は図られているものと評価する。

表 4-4-12 環境の保全に関する目標との整合性に係る評価

単位: dB

予測地点	低周波音圧レベル	時間区分	現況値 ①	予測地点における 低周波音圧レベル 予測値 ②	低周波音圧レベル 変化量 (②-①)
St.1 やまびこ 公園駐車場	低周波音圧レベル (1～80Hz)	昼間	77	77	0
		夜間	67	67	0
	G 特性 音圧レベル	昼間	67	67	0
		夜間	58	61	3