

8. 4 低周波空氣振動

8.4 低周波空気振動

8.4.1 現 況

(1) 調査内容

低周波空気振動の調査概要を表 8.4.1-1 に示す。また、既存資料調査の結果、対象事業実施区域周辺では低周波空気振動の調査は行われていないため、対象事業実施区域近傍の低周波空気振動の状況は不明である。

表 8.4.1-1 低周波空気振動の調査概要

環境要素	項目	調査方法	調査地点	調査頻度・時期等
低周波 空気振動	音圧レベル 周波数特性	「低周波音の測定方法に関するマニュアル」（平成 12 年、環境庁）に定める方法	対象事業実施区域周辺の集落付近（環境騒音と同地点）	1 回/年 (平日 24 時間連続)

1) 調査項目

低周波空気振動の現地調査項目は表 8.4.1-2 に示すとおりである。

表 8.4.1-2 低周波空気振動の現地調査項目

環境要素	項目	調査項目
低周波 空気振動	音圧レベル 周波数特性	時間率音圧レベル（1～80Hz） 等価音圧レベル（1～80Hz） G 特性音圧レベル（1～20Hz）

2) 調査範囲及び調査地点

低周波空気振動の現地調査地点は環境騒音と同地点とした（表 8.2.1-3 参照）。
調査地点は、対象事業実施区域に最も近接する集落付近（1 地点）とした。

3) 調査方法

低周波空気振動の調査方法は表 8.4.1-3 に示すとおりである。

表 8.4.1-3 低周波空気振動の調査方法

環境要素	項目	調査方法	観測高さ
低周波 空気振動	音圧レベル 周波数特性	「低周波音の測定方法に関するマニュアル」（平成 12 年、環境庁）に定める方法	地上 1.2m

4) 調査時期

低周波空気振動の調査時期は表 8. 4. 1-4 に示すとおりである。

表 8. 4. 1-4 低周波空気振動の調査時期

環境要素	項目	調査頻度	調査時期
低周波 空気振動	音圧レベル 周波数特性	1 回/年 (平日 24 時間連続)	平成 22 年 11 月 17 日～11 月 18 日 ※騒音と同時調査

(2) 調査結果

低周波空気振動の現地調査結果は表 8. 4. 1-5 に示すとおりである。低周波空気振動については、国又は関係する地方公共団体による環境保全の観点からの施策によって示された基準又は目標はないため、参考値（「低周波空気振動調査報告書」（環境庁大気保全局）で示されている一般環境中に存在する低周波音圧レベル：1～80Hz の 50%時間率音圧レベル L_{50} で 90dB、「ISO 7196」に規定された G 特性低周波音圧レベル（1～20Hz の G 特性 5%時間率音圧レベル L_{G5} で 100dB）を併記した。

低周波空気振動レベルは 50%時間率音圧レベル L_{50} が 42～64dB、G 特性 5%時間率音圧レベル L_{G5} が 46～64dB、等価音圧レベル L_{eq} が 46～73dB でり、参考として示した参考値を下回っている。

表 8. 4. 1-5 低周波空気振動の現地調査結果

単位：dB

調査地点	調査項目	最大値	最小値	平均値	参考値 注 4)
A. 下之川地区	50%時間率音圧レベル (L_{50})	64	42	50	90 以下
	G 特性 5%時間率音圧レベル (L_{G5})	64	46	54	100 以下
	等価音圧レベル (L_{eq})	73	46	64	—

注 1) 時間率音圧レベル及び等価音圧レベルは 1～80Hz、G 特性音圧レベルは 1～20Hz の値を示す。

注 2) 平均値は時間率音圧レベルが算術平均値、等価音圧レベルがエネルギー平均値を示す。

注 3) 調査期間（1 日 24 時間連続）

平成 22 年 11 月 17 日～11 月 18 日

注 4) 参考値について

- ①低周波空気振動については、国又は関係する地方公共団体による環境保全の観点からの施策によって示された基準又は目標はない。
- ②50%時間率音圧レベル L_{50} の参考値（90dB 以下）は、環境庁の一般環境中の低周波空気振動の測定結果及び被験者暴露実験等の調査結果に基づく「一般環境中に存在する低周波音圧レベル」であり、“一般環境中に存在するレベルの低周波空気振動では人体に及ぼす影響を証明しうるデータは得られなかった”とされている。
- ③G 特性 5%時間率音圧レベル L_{G5} の参考値（100dB 以下）は、ISO 7196 に規定された G 特性低周波音圧レベルであり、ISO 7196 では、1～20Hz の周波数範囲において、平均的な被験者が知覚できる低周波音を G 特性加重音圧レベルで概ね 100dB としている。

8.4.2 予測・環境保全措置及び評価

低周波空気振動に係る環境影響の予測概要は表 8.4.2-1 に示すとおりである。

予測は、事業特性及び地域特性において低周波空気振動に係る特別な条件等がないことから、技術指針等に表示されている一般的な手法である事例の引用又は解析等による予測手法を用いた。

表 8.4.2-1 低周波空気振動の予測概要

影響要因	項目	予測事項	予測方法	予測地域	予測対象時期等
工事の実施	低周波音 圧レベル	発破作業による影響	音圧レベルを予測するための式を用いて予測	敷地境界及び対象事業実施区域周辺の民家等	発破作業による影響が最大となる時期 (建設地内の造成工事が最盛期となる工事1～2年目)
存在及び供用	低周波音 圧レベル	施設の供用・稼働に伴う影響	事例の引用又は解析	敷地境界及び対象事業実施区域周辺の民家等	事業活動が定常状態となる時期

(1) 発破作業による影響

1) 予測内容

工事の実施に伴う発破作業による低周波空気振動の影響について予測を行った。

予測項目は表 8.4.2-2 に示すとおりとした。また、予測手順は図 8.4.2-1 に示すとおりである。

表 8.4.2-2 発破作業による低周波空気振動の予測項目

影響要因	予測事項	予測項目
工事の実施	発破作業による影響	低周波音圧レベル

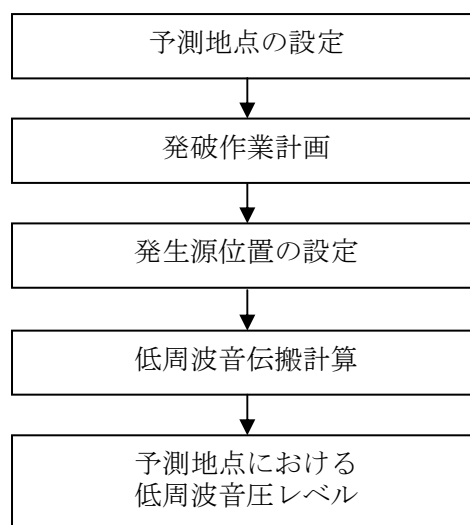


図 8.4.2-1 発破作業による低周波空気振動の予測手順

2) 予測対象時期

予測対象時期は、発破作業による影響が最大となる時期（建設地内の造成工事が最盛期となる工事1～2年目）とした。

3) 予測地域

予測地域は「8.2 騒音 8.2.2 予測・環境保全措置及び評価 (2) 発破作業による騒音影響」に同じとした。

4) 予測式

発破作業による低周波空気振動の予測は、発破に使用する薬量、発破源からの距離より、低周波音圧レベルを算出する式を用いて行った。

表 8. 4. 2-3 発破作業による低周波空気振動の予測式

区分	予測式
予測式	$L = 147.6 + 10.5 \log_{10} W - 23.4 \log_{10} D$
記号説明	L : 低周波空気振動の音圧レベル (dB)
	W : 最大斉発薬量 (kg) (50kg)
	D : 切羽からの距離 (m)

出典：「あんな発破 こんな発破 発破事例集」（平成 14 年、日本火薬工業会）

5) 予測条件

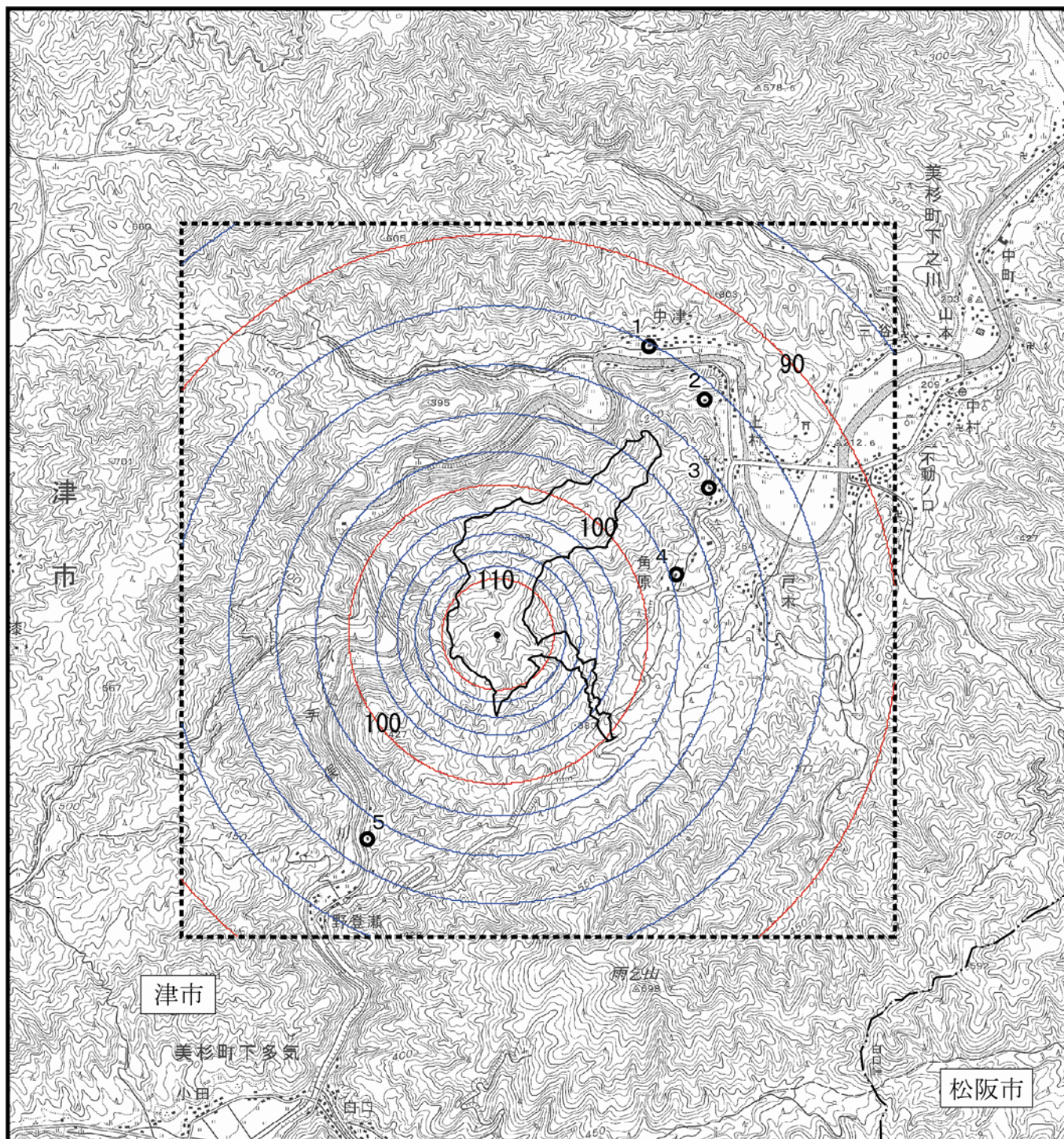
発生源の位置は図 8. 4. 2-2 に示すとおり、発破施工区域の中央部に設定した。最大斉発薬量は、「発破振動の周辺への影響と対策」昭和 59 年、鹿島出版会発行の「ベンチ発破：10～50kg/段」から、最大の 50kg とした。

6) 予測結果

発破作業による低周波空気振動の予測結果を表 8. 4. 2-4 に示す。低周波空気振動のレベルレベルは、民家位置で 92～98dB と予測される。敷地境界では 108dB と予測される。

表 8. 4. 2-4 発破作業による低周波空気振動の予測結果

予測地点	予測結果 (dB)
1	92
2	92
3	94
4	98
5	95
敷地境界	108



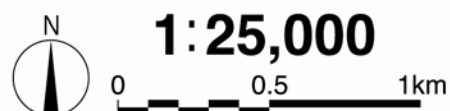
凡 例

- : 対象事業実施区域
- : 市 界
- : 予測対象地点 1 ~ 5
- : 発破

図 8.4.2-2 予測結果

(発破作業による低周波空気振動)

(単位 : dB)



7) 環境保全措置

以下に示す環境保全措置を実施する。

表 8. 4. 2-5 環境保全措置の検討項目

影響要因	環境保全措置	環境保全措置の効果	検討結果(不確実性)
工事の実施	装薬量の低減	装薬量を低減することにより、低周波空気振動のレベルが低減する。	影響を低減できるため実施する。

8) 評価結果

① 回避・低減の観点

環境保全措置として、装薬量の低減を実施する。

よって、環境への影響は事業者の実行可能な範囲で、回避又は低減が図られていると評価する。

② 基準・目標との整合性

発破作業による低周波空気振動においては、国又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。

そのため、基準又は目標とする値としては、表 8. 4. 2-6 に示すように「あんな発破 こんな発破 発破事例集」(平成 14 年、日本火薬工業会)により示されている発破音(低周波音)の人を対象とした提言値を用いて、その値と予測値との間に整合が図られているかを評価した。

発破作業による低周波空気振動の評価結果を表 8. 4. 2-7 に示す。

予測値は基準又は目標とした値を下回っており、また環境保全措置の効果により、さらに影響の緩和や低減が見込まれることから、基準又は目標との整合は図られていると評価する。

表 8. 4. 2-6 基準又は目標とした値（発破作業による低周波空気振動）

基準又は目標とした値	備考
130dB 以下	「あんな発破 こんな発破 発破事例集」（平成 14 年、日本火薬工業会）により示されている発破音（低周波音）の人を対象とした提言値（管理値）※昼間の規制値

表 8. 4. 2-7 発破作業による低周波空気振動の評価結果

予測地点	予測結果（dB）	基準又は目標とした値
1	92	130dB 以下
2	92	
3	94	
4	98	
5	95	
敷地境界	108	

(2) 施設の供用・稼働に伴う影響

1) 予測内容

施設の供用・稼働に伴う低周波空気振動の影響について予測を行った。

予測項目は表 8.4.2-8 に示すとおりとした。また、予測手順は図 8.4.2-3 に示すとおりである。

表 8.4.2-8 施設の供用・稼働に伴う低周波空気振動の予測項目

影響要因	予測事項	予測項目
存在及び供用	施設の供用・稼働に伴う影響	低周波音圧レベル

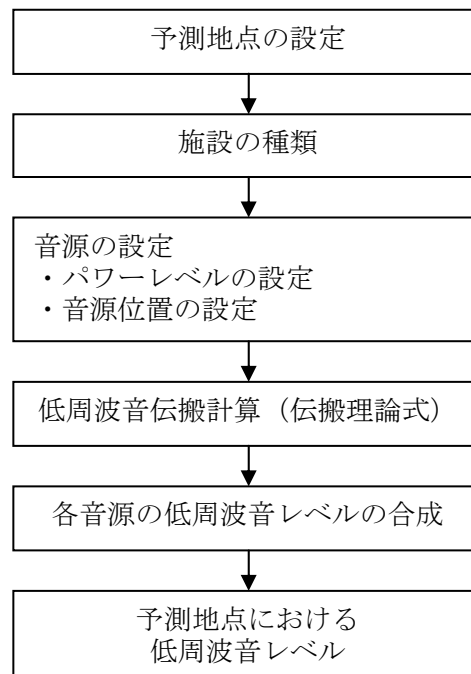


図 8.4.2-3 施設の供用・稼働に伴う低周波空気振動の予測手順

2) 予測対象時期

予測対象時期は、事業活動が定常状態となる時期とした。

3) 予測地域

予測地域は「8.2 騒音 8.2.2 予測・環境保全措置及び評価 「(4)埋立作業による騒音影響及び施設稼働に伴う騒音影響」に同じとした。

4) 予測式

施設の供用・稼働に伴う低周波空気振動の予測は、「8.2 騒音 8.2.2 予測・環境保全措置及び評価 (4) (4)埋立作業による騒音影響及び施設稼働に伴う騒音影響」に示す半自由空間における予測式と同じとした。

5) 予測条件

「低周波音の測定方法に関するマニュアル」平成12年、環境庁では、G特性低周波音の測定結果が示されており、工場内では80～127dB程度の測定結果となっている。本事業の施設から発生する低周波音のパワーレベルとして、工場内最大の130dBを設定し、距離減衰を勘案して予測地点・敷地境界の低周波音のレベルを予測した。

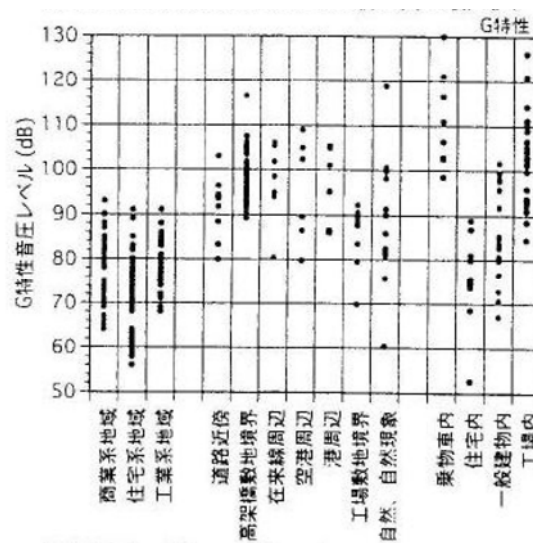


図 8.4.2-4 発生源周辺を含めた一般住宅空間における

G特性音圧レベル分布

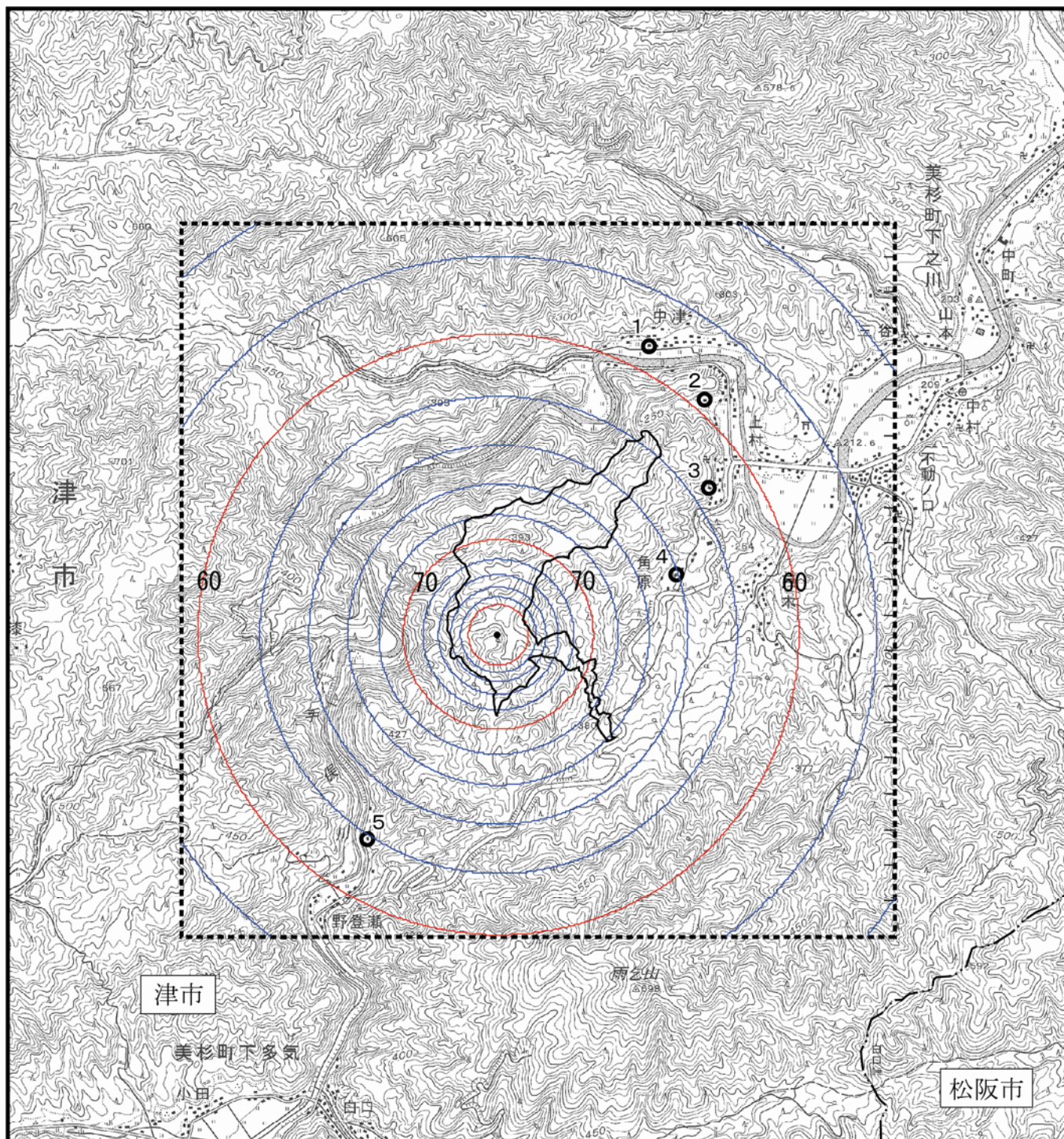
出典)「低周波音の測定方法に関するマニュアル」平成12年、環境庁

6) 予測結果

施設の供用・稼働に伴う低周波空気振動の予測結果を表 8.4.2-9 に示す。低周波空気振動のレベルは、民家位置で59～64dBと予測される。敷地境界では80dBと予測される。

表 8.4.2-9 施設の供用・稼働に伴う低周波空気振動の予測結果

予測地点	予測結果 (dB)
1	59
2	60
3	61
4	64
5	62
敷地境界	80



凡 例

—— : 対象事業実施区域

— · — : 市 界

○ : 予測対象地点 1 ~ 5

● : 施 設

図 8.4.2-5 予測結果

(施設の供用・稼動に伴う低周波空気振動)

(単位 : dB)



7) 環境保全措置

以下に示す環境保全措置を実施する。

表 8.4.2-10 環境保全措置の検討項目

影響要因	環境保全措置	環境保全措置の効果	検討結果(不確実性)
存在及び供用	施設の開口部をできるだけ閉じる	開口部を閉じることにより低周波空気振動のレベルが低減する。	影響を低減できるため実施する。

8) 評価結果

① 回避・低減の観点

環境保全措置として、施設の開口部をできるだけ閉じる措置を実施する。

よって、環境への影響は事業者の実行可能な範囲で、回避又は低減が図られていると評価する。

② 基準・目標との整合性

施設の供用・稼働に伴う低周波空気振動においては、国又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。

そのため、IS07196 に規定されたG特性低周波音圧レベル（1～20Hz のG特性 5%時間率音圧レベル L_{G5} で 100dB）と予測値との間に整合が図られているかを評価した。

施設の供用・稼働に伴う低周波空気振動の評価結果を表 8.4.2-12 に示す。

予測値は基準又は目標とした値を下回っており、また環境保全措置の効果により、さらに影響の緩和や低減が見込まれることから、基準又は目標との整合は図られていると評価する。

表 8.4.2-11 基準又は目標とした値（施設の供用・稼働に伴う低周波空気振動）

基準又は目標とした値	備考
100dB 以下 (L_{G5})	IS07196 に規定されたG特性低周波音圧レベル（1～20Hz のG特性 5%時間率音圧レベル L_{G5} ）

表 8.4.2-12 施設の供用・稼働に伴う低周波空気振動の評価結果

予測地点	予測結果 (dB)	基準又は目標 とした値
1	59	100dB 以下
2	60	
3	61	
4	64	
5	62	
敷地境界	80	