

8.1.4 低周波音

(1) 調査の方法・予測手法

1) 施設の稼働による低周波音の影響

施設の稼働による低周波音の調査、予測及び評価の手法を表 8.1.4-1(1)及び(2)に示す。

表 8.1.4-1(1) 調査、予測及び評価の手法（施設の稼働による低周波音の影響）

項目		影響要因 の区分	調査、予測及び評価の手法	選定理由
環境影響評価 項目の区分				
低周波音	低周波音圧レベル	施設の稼働による低周波音の影響	1 調査すべき情報 (1)低周波音の状況	低周波音の状況を選定した。
			2 調査の基本的な手法 (1)低周波音の状況 【現地調査】 低周波音の測定方法に関するマニュアル(平成12年10月、環境庁大気保全局)に定める方法とする。	低周波音の状況を把握する一般的な手法とした。
			3 調査地域 対象事業実施区域及びその周辺とする。	施設の稼働による低周波音の影響を受けるおそれがある地域とした。
			4 調査地点 (1)低周波音の状況 【現地調査】 対象事業実施区域周辺の4地点(ENV1～ENV4)とする(図8.1.3-1参照)。なお、調査地点の選定理由を表8.1.3-4に示す。	調査地域における低周波音の状況を適切に把握できる地点として、対象事業実施区域及び東西南北の各方向に位置する集落のうち、対象事業実施区域に近い地点を選定した。対象事業実施区域については、施設の稼働に伴う低周波音だけを評価対象とすること、及び現況においてこれらの低周波音が存在しないことを考慮して、現況の低周波音調査は行わないこととした。
			5 調査期間等 (1)低周波音の状況 【現地調査】 低周波音の状況を代表する時期の平日及び休日の各1日(24時間)とする(計2回)。	調査地域における低周波音の状況を適切に把握できる期間及び時間とした。

表 8.1.4-1 (2) 調査、予測及び評価の手法（施設の稼働による低周波音の影響）

項目		影響要因 の区分	調査、予測及び評価の手法	選定理由
環境影響評価 項目の区分				
低周波音	低周波音圧レベル	施設の稼働による低周波音の影響	6 予測の基本的な手法 音の伝搬理論計算による予測を行う。	可能な限り定量的に予測できる手法とした。
			7 予測地域 「3 調査地域」と同じ地域とする。	施設の稼働が低周波音の状況に影響をおよぼすおそれのある地域とした。
			8 予測地点 「4 調査地点」と同じ地点とする。	施設の稼働による低周波音の影響を受けおそれがある地域とした。
			9 予測対象時期等 施設の稼働が定常となる時期とする。	事業の実施後事業活動が定常に達した時期とした。
			10 評価の手法 (1)環境影響の回避・最小化・代償に沿った配慮に関する評価 調査及び予測の結果に基づき、低周波音に係る環境影響について、実行可能な範囲内で回避・最小化・代償の方針に沿った配慮が行われているかを検討する。 (2)環境保全上の目標との整合性に関する評価 予測地点における予測結果のうち、一般環境中に広く存在し、人が低周波音を感じ始めるとされる感覚閾値の約 90dB (L ₅₀) との整合性が図られているかどうかを検討する。	評価については、回避・最小化・代償に係る評価と低周波音の感覚閾値との整合性をふまえた検討による手法とした。

(2) 調査の結果

既存資料調査について、対象事業実施区域周辺の低周波音に関する既存の調査結果はなかった。

現地調査の調査実施日は表 8.1.4-2 のとおりである。

表 8.1.4-2 調査実施日（低周波音）

調査項目	調査実施日
低周波音	令和 4 年 12 月 10 日（土） 0:00 ～ 24:00（休日）
	令和 4 年 12 月 12 日（月） 0:00 ～ 24:00（平日）

1) 低周波音の状況

① 既存資料調査

既存資料調査について、対象事業実施区域周辺の低周波音に関する既存の調査結果はなかった。

② 現地調査

低周波音の調査結果を表 8.1.4-3(1)及び(2)に、各調査日の時間率音圧レベルの中央値 (L_{50}) の経時変化を図 8.1.4-1 及び図 8.1.4-2 に示す。また、G 特性低周波音圧レベルの経時変化を図 8.1.4-3 及び図 8.1.4-4 に示す。

対象事業実施区域周辺 (ENV1～ENV4) における低周波音圧レベル (L_{50}) は、平日の最大が 56.7 dB～64.8 dB であり、休日の最大が 56.5 dB～66.3 dB であった。また、G 特性低周波音圧レベル (L_{G5}) は、平日の最大が 63.8 dB～70.8 dB であり、休日の最大が 61.8 dB～77.2 dB であった。

参考指標である①一般環境中に存在する低周波音レベル (L_{50}) の 90dB 及び②ISO 7196 に規定された G 特性 5%時間率音圧レベル (L_{G5}) の 100dB との比較では、すべての地点で平日、休日ともに参考指標を下回った。

表 8.1.4-3 (1) 現地調査結果（低周波音 平日）

単位：dB

調査地点	測定項目	調査結果	参考指標	
		音圧レベル及び G 特性音圧レベルの最大値	指針値 (○：適、×：否)	
ENV1	L_{50}	64 (63.8)	90	○
	L_{G5}	70 (70.4)	100	○
ENV2	L_{50}	61 (61.1)	90	○
	L_{G5}	66 (65.7)	100	○
ENV3	L_{50}	65 (64.8)	90	○
	L_{G5}	71 (70.8)	100	○
ENV4	L_{50}	57 (56.7)	90	○
	L_{G5}	64 (63.8)	100	○

注 1) 調査項目の L_{50} は「1～80Hz の 50%時間率音圧レベル」、 L_{G5} は「1～20Hz の G 特性 5%時間率音圧レベル」を示す。

注 2) 参考指標

①一般環境中に存在する低周波音圧レベル L_{50} : 90 dB

②ISO 7196 に規定された G 特性低周波音圧レベル L_{G5} : 100 dB

資料)「道路環境影響評価の技術手法（平成 24 年度版）」(国土交通省国土技術政策総合研究所)

表 8.1.4-3 (2) 現地調査結果 (低周波音 休日)

単位: dB

調査地点	測定項目	調査結果	参考指標	
		音圧レベル及び G 特性音圧レベルの最大値	指針値 (○: 適、×: 否)	
ENV1	L ₅₀	62 (61.9)	90	○
	L _{G5}	68 (68.4)	100	○
ENV2	L ₅₀	60 (60.4)	90	○
	L _{G5}	77 (77.2)	100	○
ENV3	L ₅₀	66 (66.3)	90	○
	L _{G5}	68 (67.5)	100	○
ENV4	L ₅₀	57 (56.5)	90	○
	L _{G5}	62 (61.8)	100	○

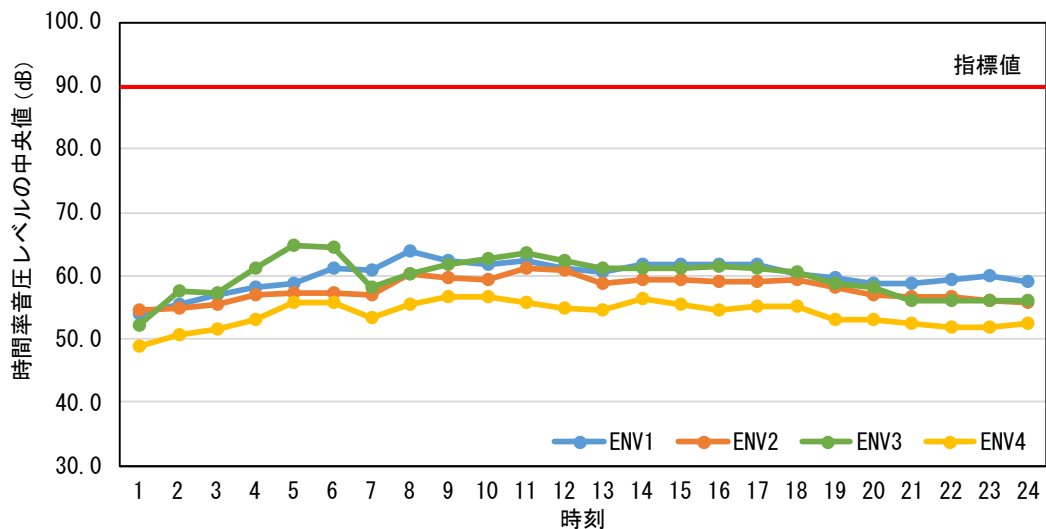
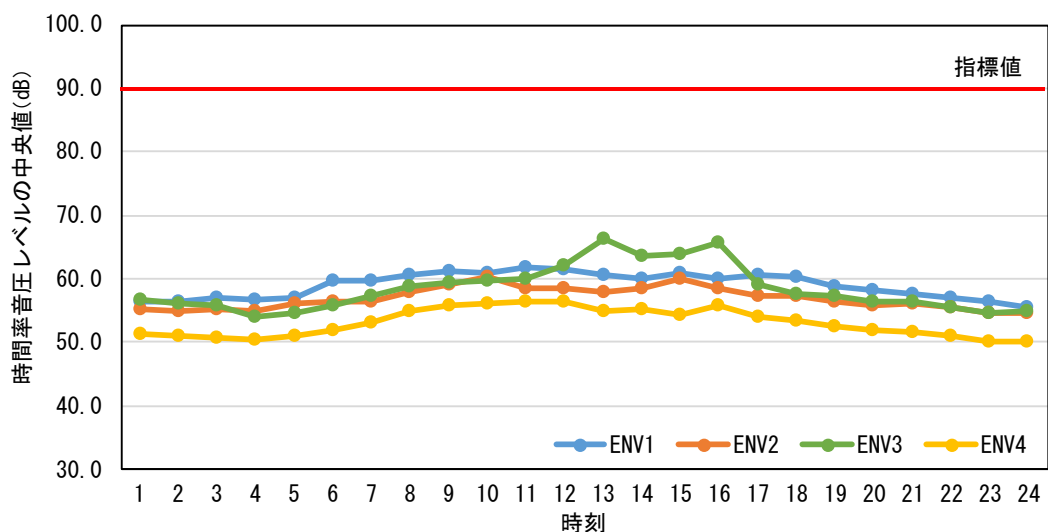
注 1) 調査項目の L₅₀ は「1~80Hz の 50% 時間率音圧レベル」、L_{G5} は「1~20Hz の G 特性 5% 時間率音圧レベル」を示す。

注 2) 参考指標

①一般環境中に存在する低周波音圧レベル L₅₀: 90 dB

②ISO 7196 に規定された G 特性低周波音圧レベル L_{G5}: 100 dB

資料)「道路環境影響評価の技術手法 (平成 24 年度版)」(国土交通省国土技術政策総合研究所)

図 8.1.4-1 時間率音圧レベルの中央値 (L₅₀) の経時変化 (平日調査)図 8.1.4-2 時間率音圧レベルの中央値 (L₅₀) の経時変化 (休日調査)

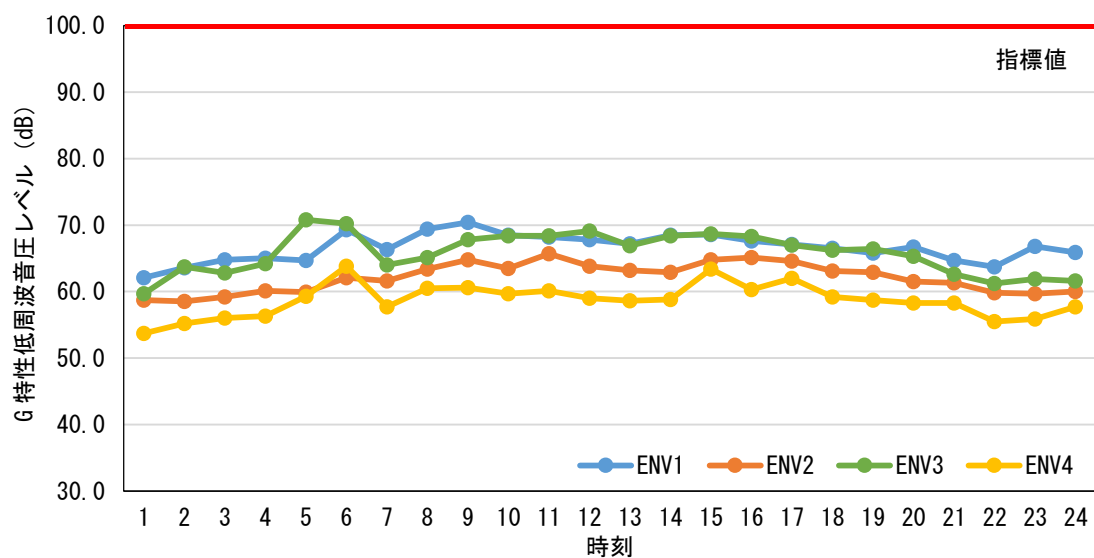


図 8.1.4-3 G 特性低周波音圧レベル (L_{G5}) の経時変化 (平日調査)

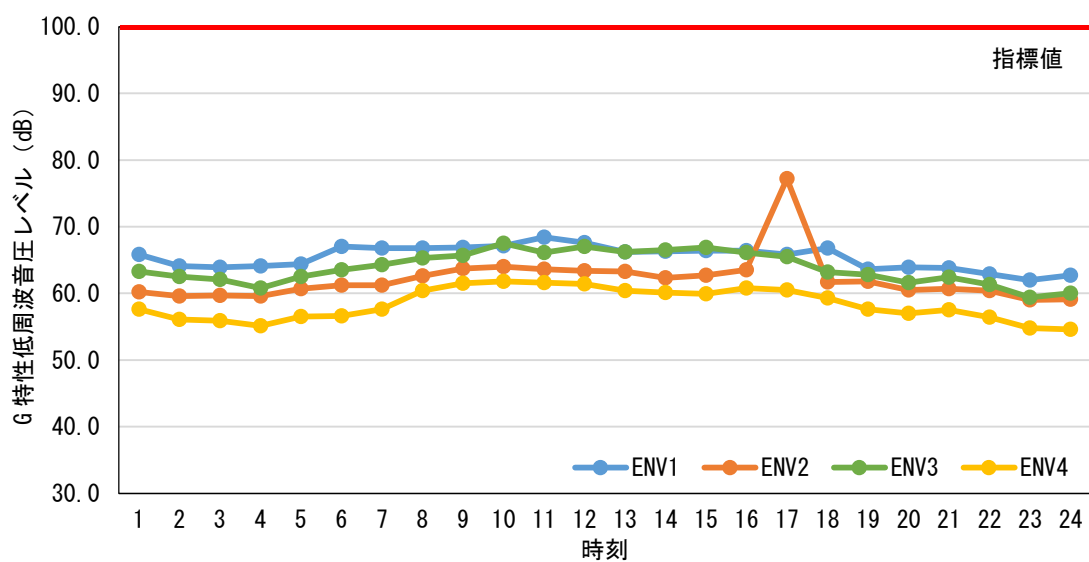


図 8.1.4-4 G 特性低周波音圧レベル (L_{G5}) の経時変化 (休日調査)

(3) 予測の結果

1) 施設の稼働による低周波音の影響

① 低周波音の状況

(7) 予測地域

対象事業実施区域及びその周辺とする。

(4) 予測地点

対象事業実施区域周辺の4地点（ENV1～ENV4）とする。

(ウ) 予測対象時期

施設の稼働が定常となる時期とする。

(I) 予測手法

7) 予測手順

施設の稼働による低周波音の影響における予測手順は、発生源の原単位及び伝搬経路における障壁の透過や回折等の知見が不足していることなどを考慮し、本予測では、図8.1.4-5に示す騒音と同様の伝搬理論式を用いた定量的な予測（ただし、回折減衰量及び透過損失を見込まないものとした）とした。

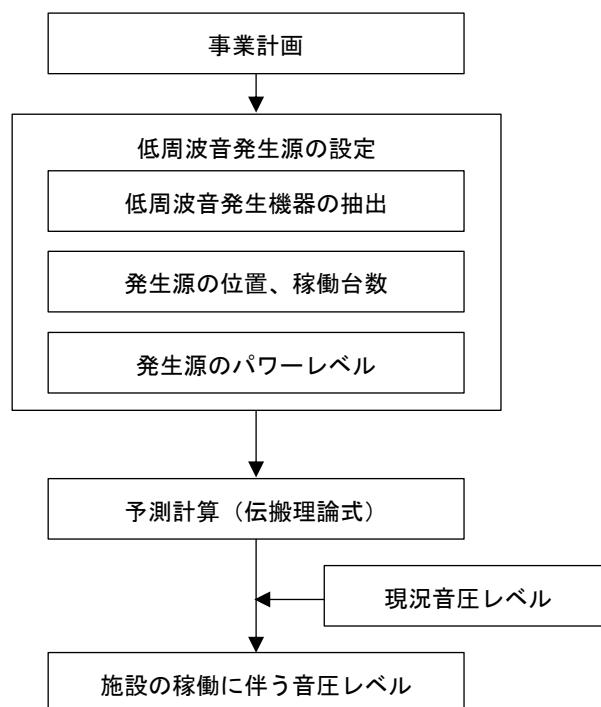


図 8.1.4-5 予測手順（施設の稼働による低周波音）

イ) 予測式

各発生源のパワーレベルは、次の式を用いて算出した。

$$L_w = L_p + 20 \log_{10} r + 8$$

L_w : 音源のパワーレベル (dB)

L_p : 音源から r (m) 離れた地点における音圧レベル (dB)

r : 音源からの距離 (m)

予測地点における工場騒音の寄与音圧レベルは、以下に示す複数音源による音圧レベルの合成式を用いて算出した。

$$L_t = 10 \log_{10} \left(\sum 10^{L_i/10} \right)$$

L_t : 予測地点における寄与音圧レベル (dB)

L_i : 予測地点における音源単位 i の音圧レベル (dB)

ウ) 予測条件

イ 音源条件

計画施設の低周波音発生源となる主要な設備機器の音圧レベルを表 8.1.4-4 に示す。

なお、予測にあたっては、設備機器から発生する低周波音に関する一般的なデータがないことから、各設備機器の 63～8,000Hz における 1/3 オクターブバンド音圧レベルのうち、低周波音域（1～80Hz）に該当する 63Hz の音圧レベルを採用した。

表 8.1.4-4 主要発生源の設置台数と音圧レベル

設備機器	図No.	台数	音圧レベル (dB)
			機側 1m
粗大ごみ破砕機	①	1	106
ボイラ給水ポンプ	②	2	92
脱気器給水ポンプ	③	2	92
機器冷却水ポンプ	④	2	92
誘引送風機	⑤	2	95
発電機（蒸気タービン用）	⑥	1	112
減速機（蒸気タービン用）	⑦	1	99
蒸気タービン	⑧	1	103
灰クレーン	⑨	1	87
ろ過式集じん器（集塵装置）	⑩	2	113
ごみクレーン	⑪	1	87
混練機	⑫	2	92
押込送風機	⑬	2	93
二次送風機	⑭	2	93
雑用空気圧縮機	⑮	1	68
タービン排気復水器	⑯	2	108

注) 設備機器の音圧レベルは、メーカーに聞き取りを行った結果を用いた。複数の情報が得られた場合は、より大きい値を採用した。

ii 設備機器の配置

設備機器の配置は、「8.1.3 騒音 (3) 予測の結果 3) 施設の稼働 ①騒音の状況 (エ) 予測手法 リ) 予測条件」(541 ページ) と同様とした。

iii 現況音圧レベル

現況音圧レベルの設定については、表 8.1.4-5 に示すとおり、平日の低周波音の現地調査結果 (L_{50}) の最大値を用いた。

表 8.1.4-5 現況音圧レベル

単位：dB

予測地点	現況音圧レベル	
ENV1	63.8	L_{50}
ENV2	61.1	
ENV3	64.8	
ENV4	56.7	

iv 環境配慮事項

施設の稼働による低周波音に関しては、「ごみ処理施設基本設計報告書」(令和 6 年 6 月 山梨西部広域環境組合)において、表 8.1.4-6 に示すとおり、環境配慮事項を計画しており、工事施工事業者に対して、仕様書等で環境配慮事項の確実な実施を義務づけることから、下記の環境配慮事項を考慮して予測を行った。

表 8.1.4-6 環境配慮事項 (施設の稼働による低周波音)

環境配慮事項	環境配慮事項の内容	効果	効果の種類	効果の不確実性
防音対策の実施	騒音・振動の発生する機器や建築設備について、騒音の公害防止基準を超過する可能性がある場合は、建屋内に収納・設置する。	低周波音の伝搬の抑制	最小化	環境配慮事項が確実に実施されるよう、工事施工事業者に対して仕様書等で義務づける。効果の数値化は困難であるが、騒音源を屋内に設置することや、壁面に吸音材を施工することにより、低周波音の伝搬は確実に抑制されるため、不確実性は小さい。
	騒音の大きな機器について、騒音の公害防止基準を超過する可能性がある場合は、必要に応じてケーシング、ラギングなどの防音対策を講じる。	低周波音の伝搬の抑制	最小化	
	特に騒音が大きい機器(誘引通風機、大型油圧装置、破碎機など)については、区画した部屋へ収納するとともに、騒音の公害防止基準を超過する可能性がある場合は、壁面に吸音材を施工する。	低周波音の伝搬の抑制	最小化	
	建屋東側は敷地境界に近いことから、開口部や屋外に設置する建築設備などをできるだけ配置しないように配慮する。	低周波音の伝搬の抑制	最小化	

(オ) 予測結果

施設の稼働による低周波音の予測結果を表 8.1.4-7 に示す。

将来予測音圧レベルは、対象事業実施区域敷地境界で 78dB、周辺地域で 58dB～65dB と予測された。

将来予測音圧レベルは一般環境中に存在する低周波音圧レベル 90dB を下回った。また、周辺地域における予測結果は 58dB～65dB であり、90dB を下回ったほか、現況からの増加量も最大 1dB と極めて小さかった。

予測の不確実性について、各発生源からの音圧レベルを用いて予測する手法は騒音予測において実績のあるものであり、低周波音の予測においても不確実性は小さいと考えられる。予測条件のうち、施設内の騒音発生源の配置等については工事施工事業者により異なることから不確実性があるが、発注時に環境配慮事項の確実な実施を求め、また、予測では見込んでいない建物の壁による減衰効果も得られることから、低周波音の発生が低減され、今回の予測結果から増加することはないと考えられる。

以上のことから、施設の稼働による低周波音の影響は極めて小さいと考えられた。

表 8.1.4-7 施設の稼働による低周波音の予測結果

単位：dB

予測地点	現 況 音圧レベル ①	寄 与 音圧レベル	音圧レベルの 増加量 ②	将来予測 音圧レベル ③=①+②	備考
敷地境界（最大）	—	77.5	—	78 (77.5)	一般環境中に 存在する低周 波音圧レベル ・昼夜 24 時 間 ・ 90dB ・ L ₅₀
ENV1	63.8	58.7	1.2	65 (65.0)	
ENV2	61.1	50.7	0.4	62 (61.5)	
ENV3	64.8	48.2	0.1	65 (64.9)	
ENV4	56.7	52.4	1.4	58 (58.1)	

(4) 環境の保全のための措置及び検討経緯

1) 環境配慮事項（再掲）

① 施設の稼働による低周波音の影響

事業の計画策定にあたって、あらかじめ環境に配慮することとした事項を表 8.1.4-8 に示す。

表 8.1.4-8 環境配慮事項（施設の稼働による低周波音）

環境配慮事項	環境配慮事項の内容	効果	効果の種類	効果の不確実性
防音対策の実施	騒音・振動の発生する機器や建築設備について、騒音の公害防止基準を超過する可能性がある場合は、建屋内に収納・設置する。	低周波音の伝搬の抑制	最小化	環境配慮事項が確実に実施されるよう、工事施工事業者に対して仕様書等で義務づける。効果の数値化は困難であるが、騒音源を屋内に設置することや、壁面に吸音材を施工することにより、低周波音の伝搬は確実に抑制されるため、不確実性は小さい。
	騒音の大きな機器について、騒音の公害防止基準を超過する可能性がある場合は、必要に応じてケーシング、ラギングなどの防音対策を講じる。	低周波音の伝搬の抑制	最小化	
	特に騒音が大きい機器（誘引通風機、大型油圧装置、破碎機など）については、区画した部屋へ収納するとともに、騒音の公害防止基準を超過する可能性がある場合は、壁面に吸音材を施工する。	低周波音の伝搬の抑制	最小化	
	建屋東側は敷地境界に近いことから、開口部や屋外に設置する建築設備などをできるだけ配置しないように配慮する。	低周波音の伝搬の抑制	最小化	

2) 環境の保全のための措置の検討

① 施設の稼働による低周波音の影響

環境配慮事項を実施することにより施設の稼働による低周波音の影響は低減される。予測の結果、対象事業区域には新たに施設の稼働による低周波音が加わるが、指標値を下回り、また周辺地域においては現況から最大 1dB である。施設の稼働による低周波音の影響は極めて小さいといえる。以上のことから、環境保全措置を講じる必要はないと判断した。

ただし、予測条件に不確実性があることから、事後調査を行うこととした。

3) 環境の保全のための措置

① 施設の稼働による低周波音の影響

施設の稼働による低周波音について、影響は極めて小さいと考えられたことから、環境保全措置を講じる必要はないと判断した。

ただし、予測条件に不確実性があることから、成功基準を設定し、事後調査によって基準の適否を評価することとした。

(5) 評価

1) 評価の方法

① 環境影響の回避・最小化・代償に沿った配慮に関する評価

調査及び予測の結果に基づき、低周波音に係る環境影響について、実行可能な範囲内で回避・最小化・代償の方針に沿った配慮が行われているかを評価した。

② 環境保全上の目標との整合性に関する評価

予測項目について、法律等に基づいて示されている基準又は目標をもとに評価の指標（環境基準等）を設定し、予測結果を比較することで、その整合性の評価を行った。

また、予測に不確実性がある項目、そして予測に反映していない環境配慮事項及び環境保全措置（以下「環境保全措置等」という。）の効果を確認する必要がある項目については、評価のための成功基準を設け、事後調査によって環境保全措置等の効果を確認・評価することとした。

2) 評価の結果

① 施設の稼働による低周波音への影響

(7) 低周波音の状況

7) 環境影響の回避・最小化・代償に沿った配慮に関する評価

低周波音が発生する可能性がある機器を室内に設置し、外部への低周波音の伝搬を低減するという環境配慮事項をふまえた調査・予測の結果、影響は極めて小さいと考えられたことから、環境保全措置は実施しない。

ただし、事後調査として敷地境界において低周波音圧レベルを測定し、配慮事項の効果を確認する。

イ) 環境保全上の目標との整合性に関する評価

i 環境基準等

予測地点における予測結果と、表 8.1.4-9 に示す、低周波音に関する環境基準等との整合性が図られているかどうかを評価した。

施設の稼働による低周波音の将来予測音圧レベルは、表 8.1.4-10 に示すとおり、すべての地点において環境基準等を満足し、整合性は図られているものと評価した。

表 8.1.4-9 低周波音に係る環境基準等（施設の稼働）

影響要因の区分		環境基準等	設定根拠
工作物の存在及び供用	施設の稼働	対象事業実施区域敷地境界及び周辺地域 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 以下とし、かつ現況から 2dB 以上増加しないこと。	参考指標 昼夜：24 時間 低周波音に関して法令に基づく基準等はなく、そのような中で、左記の一般環境中に存在する低周波音圧レベルであれば人体に影響が及んだデータが得られなかったという知見がある。そのことから、施設の稼働による生活への影響を生じさせない基準として適切であると考えられる。

表 8.1.4-10 環境基準等の評価結果（施設の稼働による低周波音）

単位：dB

予測地点	現況音圧レベル ①	寄与音圧レベル ②	将来予測音圧レベル ③=①+②	現況からの増加量	環境基準等	評価
敷地境界（最大）	—	77.5	78 (77.5)	—	90 以下 （一般環境中に存在する低周波音圧レベル） かつ現況非悪化 （現況+2dB 以下）	○
ENV1	64 (63.8)	58.7	65 (65.0)	1.2		○
ENV2	61 (61.1)	50.7	62 (61.5)	0.4		○
ENV3	65 (64.8)	48.2	65 (64.9)	0.1		○
ENV4	57 (56.7)	52.4	58 (58.1)	1.4		○

備考) ○は環境基準等に適合

ii 環境保全措置等の成功基準

環境保全措置が成功したかどうかの判断に用いる成功基準とその設定根拠を表 8.1.4-11 示す。

事後調査において、対象事業実施区域敷地境界における低周波音圧レベルを測定し、成功基準と比較することで、環境保全措置等の効果について評価する。

表 8.1.4-11 低周波音に係る環境保全措置等の成功基準（施設の稼働）

影響要因の区分		成功基準	設定根拠
工作物の存在及び供用	施設の稼働	<u>対象事業実施区域敷地境界</u> 1～80Hz の 50%時間率音圧レベル L_{50} で予測結果（表 8.1.4-7）を下回ること。	予測結果に反映されていない環境配慮事項について、数値化はできないものの、予測結果からのさらなる低減が得られると考えられることから、予測結果未満となることを成功基準とした。

(空白)