

5.5 低周波音

5.5.1 現況調査

(1) 調査内容

事業計画地周辺における低周波音の状況を把握するため、既存資料調査及び現地調査を実施した。

調査内容は表 5.5.1 に示すとおりである。

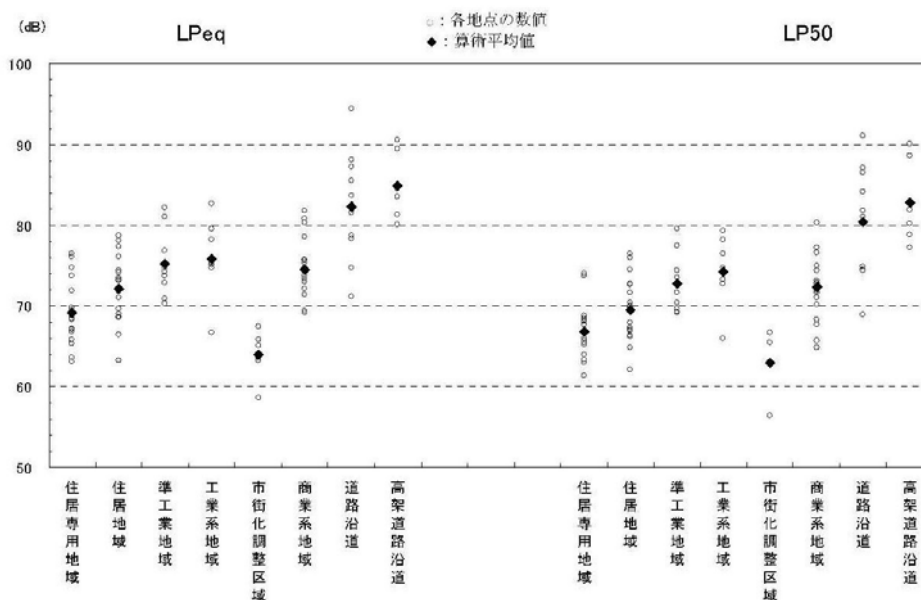
表 5.5.1 調査内容

調査項目	調査地点・範囲	調査時期	調査方法
低周波音 ・1/3オクターブバンド周波数分析	大阪府域	適宜	既存資料調査 大阪府環境白書 平成19年版 (大阪府、平成20年)
	事業計画地周辺：3地点	平日・休日 各1日(24時間)	現地調査 低周波音の測定方法に関するマニュアルに準拠
苦情件数等	大阪府域	適宜	既存資料調査 大阪府環境白書 平成19年版 (大阪府、平成20年)

(2) 低周波音の状況

A) 大阪府の低周波音の状況

大阪府では一般環境中の低周波音の実態を把握するために、平成14年～16年度に府下93地点で測定を実施している。その結果は図 5.5.1 に示すとおりである。



資料：大阪府環境白書 平成19年版（大阪府、平成20年）

図 5.5.1 大阪府内における一般環境中の低周波音の音圧レベル

B) 低周波音に係る苦情件数

「大阪府環境白書 平成 19 年版」(大阪府、平成 20 年)によると、平成 18 年度の苦情件数は 26 件であった。

C) 事業計画地周辺の低周波音の状況

現地調査を実施し、事業計画地周辺の低周波音を把握した。

a. 現地調査内容

現地調査の内容は表 5.5.2 に、調査地点位置は図 5.3.1 に示すとおりである。

表 5.5.2 現地調査内容

調査項目	調査地点	調査期間	調査方法
低周波音	事業計画地周辺：3 地点	(平日) 平成 20 年 3 月 13 日(木)7 時～14 日(金)7 時(24 時間) (休日) 平成 20 年 3 月 16 日(日)3 時～17 日(月)3 時(24 時間)	低周波音の測定方法に関するマニュアルに準拠

注) 休日は土曜日の深夜と月曜日の早朝の影響を除くため、日曜午前 3 時からの 24 時間調査とした。

b. 調査結果

低周波音レベルの測定は、1/3 オクターブバンド中心周波数 1～80Hz の範囲について測定を行なった。各時間のデータは騒音に係る環境基準の時間区分に準拠し、昼間(6～22 時)及び夜間(22～6 時)において平均した。低周波音の現況調査結果を表 5.5.3 に、低周波音の周波数分析は図 5.5.2 に示すとおりである。

低周波音の時間帯別平均値は、平日で昼間 73～83 デシベル、夜間 66～80 デシベル、休日では昼間 72～81 デシベル、夜間 66～79 デシベルであった。

表 5.5.3 現況調査結果

単位：デシベル

調査地点		平日・休日の区分	時間帯の区分	G特性音圧レベル	心身に係る苦情に関する参照値
A	阿倍野筋 一丁目3番	平日	昼間	76 (71~78)	
			夜間	67 (63~69)	
		休日	昼間	76 (70~77)	
			夜間	68 (63~73)	
B	松崎町 二丁目3番	平日	昼間	73 (67~78)	
			夜間	66 (65~67)	
		休日	昼間	72 (68~76)	
			夜間	66 (64~68)	
C	阿倍野筋 一丁目5番	平日	昼間	83 (80~85)	
			夜間	80 (77~83)	
		休日	昼間	81 (78~84)	
			夜間	79 (75~81)	

注 1) 昼間：6~22時 夜間：22時~6時

2) G特性音圧レベルは時間帯別平均値（1時間値の最小~最大）を示す。

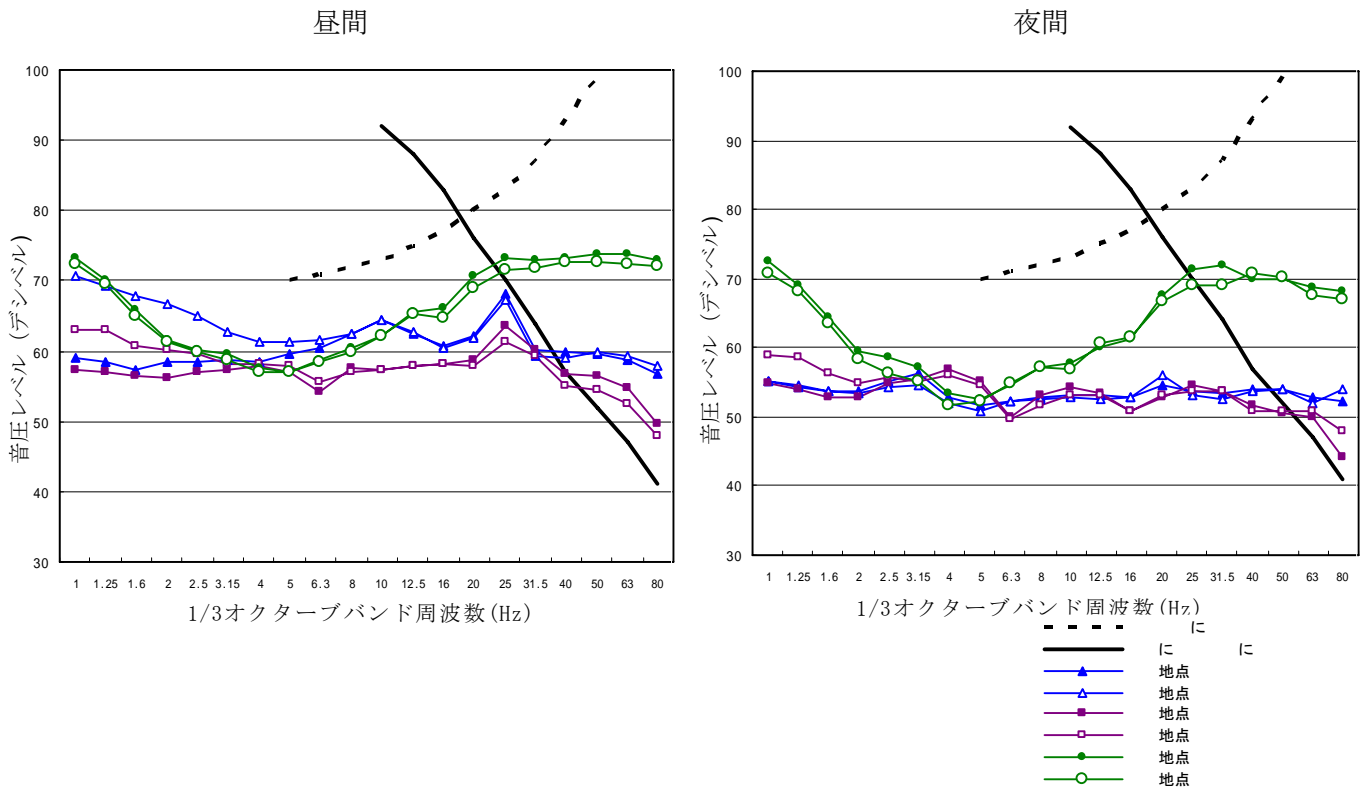


図 5.5.2 現況調査結果(1/3 オクターブバンド周波数分析)

5.5.2 施設の利用に伴う影響の予測及び評価

環境影響評価準備書に記載した音源位置を一部変更し（p273 参照）、その変更内容を踏まえて予測・評価を行った。

(1) 予測概要

施設の供用に伴い発生する低周波音が、事業計画地周辺地域の環境に及ぼす影響について、数値計算により予測した。予測の概要は表 5.5.4 に示すとおりである。

表 5.5.4 施設の供用に係る低周波音の予測の概要

対象発生源	予測事項	予測地点	予測時期	予測方法
設備の稼働	低周波音の G 特性音圧レベル、1/3 オクターブバンド中心周波数ごとの音圧レベル	事業計画地周辺の 3 地点	施設の供用に伴う低周波音が最大となる時期	エネルギー伝搬計算式による数値計算

(2) 予測地点

予測地点は、「5.3.2 施設の利用に伴う影響の予測及び評価」に係る騒音予測の住居位置と同じとした（p189 参照）。ただし、「騒音」を「低周波音」に読み替えるものとする。

(3) 予測方法

低周波音の音圧レベルは、以下に示す距離による減衰のみを考慮した式を用いて行った。

$$L_{ij} = \text{PWL}_j - 20 \log_{10} r_{ij} - 8 + L_d$$

$$L_i = 10 \log_{10} \left(\sum_{j=1}^n 10^{L_{ij}/10} \right)$$

L_{ij} : 予測地点(i)における発生源(j)の低周波音の音圧レベル[デシベル]

PWL_j : 発生源(j)の低周波音のパワーレベル[デシベル]

r_{ij} : 予測地点(i)と発生源(j)の距離[m]

L_i : 予測地点(i)における合成音圧レベル[デシベル]

n : 重合する発生源(j)の数

L_d : 回折による補正量[デシベル]（中心周波数 16Hz 以下は 0 とした）

【回折効果による補正量の計算式】

$$\Delta L_d = \begin{cases} -10 \log_{10} N - 13 & N \geq 1 \\ -5 \pm 9.1 \sinh^{-1}(|N|^{0.485}) & -0.322 < N < 1 \\ 0 & N < -0.322 \end{cases}$$

ただし、 N : フレネル数、($N = 2\delta/\lambda$ 、 δ : 行路差[m]、 λ : 波長[m])

(4) 予測条件

対象は設備の稼働とした。低周波音の発生源については、本事業で設置する機器の設置位置、低周波音レベル等を考慮して選定した。本予測で考慮した低周波音発生源は表 5.5.5 に示すとおりである。なお、バイオガスを用いたコジェネレーションは、地下6階に設置するため、事業計画地周辺への影響はほとんどないと考えられ、低周波音発生源としなかった。

表 5.5.5 予測対象とした低周波音発生源

発生源の区分	発生源の種類
設備の稼働	空調機、ファン、ボイラー、変圧器、冷却塔

設備機器は、機械室内「16階、38階、58階」に設置されているものと、施設の屋内に設置されているものがある。設備機器のパワーレベルは表 5.5.6 に示すとおりである。

- ・ 機械室内「16階、38階、58階」の設備機器
機械室の外壁はほぼ低周波を透過するルーバーや開口、ガラス面で透過性が高いので、機械室に設置されている設備機器は設置位置に点音源として設定し、機械室の外壁を透過する際の透過損失は考慮せずに予測地点に伝搬するものとした。パワーレベルについては設備機器のパワーレベルをそのまま用いた(表 5.5.7(1)参照)。
- ・ 施設屋内の設備機器
施設の屋内に設置されている設備機器の低周波音は、ダクト等を通じてガラリから屋外に放出されるので、音源位置はガラリの位置とした。パワーレベルについては、ガラリに接続されている複数の設備機器のパワーレベルの合成値とした(表 5.5.7(2)参照)。

低周波音の音源位置図は図 5.5.4 に示すとおりである。

なお、「1.2.5(4)施設計画」で示した施設計画の変更を踏まえ、環境影響評価準備書に記載した音源位置について一部変更を行った。

低周波音の発生源は、すべての機器が年中稼働するものとみなした。

表 5.5.6 設備機器のパワーレベル

(単位：デシベル)

発生源の種類	仕様 (kW)	1/3オクターブバンド中心周波数 (Hz) ごとのパワーレベル (デシベル)																		オーバーオール音圧レベル (dB)		
		1	1.25	1.6	2	2.5	3.15	4	5	6.3	8	10	12.5	16	20	25	31.5	40	50		63	80
冷却塔	-	82.9	81.1	77.8	75.8	77.2	76.8	76.4	77.8	76.6	78.4	76.1	77.8	87.9	77.8	85.4	87.8	87.9	83.0	87.0	84.3	96.1
冷却塔	-	85.0	83.2	79.9	77.9	79.3	78.9	78.5	79.9	78.7	80.5	78.2	79.9	90.0	79.9	87.5	89.9	90.0	85.1	89.1	86.4	98.2
冷却塔	-	80.2	78.4	75.1	73.1	74.5	74.1	73.7	75.1	73.9	75.7	73.4	75.1	85.2	75.1	82.7	85.1	85.2	80.3	84.3	81.6	93.4
冷却塔	-	79.3	77.6	74.3	72.3	73.7	73.3	72.9	74.3	73.1	74.9	72.6	74.3	84.3	74.3	81.8	84.2	84.3	79.5	83.5	80.8	92.5
ファン	22	69.1	64.1	66.2	66.4	61.0	59.4	59.3	58.4	58.5	58.2	59.8	65.6	65.5	68.0	77.8	74.4	72.9	72.5	67.9	63.2	82.4
ファン	30	69.1	64.1	66.2	66.4	61.0	59.4	59.3	58.4	58.5	58.2	59.8	65.6	65.5	68.0	77.8	74.4	72.9	72.5	67.9	63.2	82.4
ファン	30	69.1	64.1	66.2	66.4	61.0	59.4	59.3	58.4	58.5	58.2	59.8	65.6	65.5	68.0	77.8	74.4	72.9	72.5	67.9	63.2	82.4
ファン	30	69.1	64.1	66.2	66.4	61.0	59.4	59.3	58.4	58.5	58.2	59.8	65.6	65.5	68.0	77.8	74.4	72.9	72.5	67.9	63.2	82.4
ファン	3.7	64.3	59.3	61.4	61.6	56.2	54.6	54.5	53.6	53.7	53.4	55.0	60.8	60.7	63.2	73.0	69.6	68.1	67.7	63.1	58.4	77.6
ファン	55	66.7	61.7	63.8	64.0	58.6	57.0	56.9	56.0	56.1	55.8	57.4	63.2	63.1	65.6	75.4	72.0	70.5	70.1	65.5	60.8	80.0
ファン	5.5	55.6	55.6	57.7	57.9	52.5	50.9	50.8	49.9	50.0	49.7	51.3	57.1	57.0	59.5	69.3	65.9	64.4	64.0	59.4	54.7	73.9
ファン	22	69.1	64.1	66.2	66.4	61.0	59.4	59.3	58.4	58.5	58.2	59.8	65.6	65.5	68.0	77.8	74.4	72.9	72.5	67.9	63.2	82.4
ファン	55	66.7	61.7	63.8	64.0	58.6	57.0	56.9	56.0	56.1	55.8	57.4	63.2	63.1	65.6	75.4	72.0	70.5	70.1	65.5	60.8	80.0
ファン	15	63.3	58.3	60.4	60.6	55.2	53.6	53.5	52.6	52.7	52.4	54.0	59.8	59.7	62.2	72.0	68.6	67.1	66.7	62.1	57.4	76.6
ファン	7.5	60.2	55.2	57.3	57.5	52.1	50.5	50.4	49.5	49.6	49.3	50.9	56.7	56.6	59.1	68.9	65.5	64.0	63.6	59.0	54.3	73.5
ファン	2.4	62.0	57.0	59.1	59.3	53.9	52.3	52.2	51.3	51.4	51.1	52.7	58.5	58.4	60.9	70.7	67.3	65.8	65.4	60.8	56.1	75.3
ファン	1.1	45.9	40.9	43.0	43.2	37.8	36.2	36.1	35.2	35.3	35.0	36.6	42.4	42.3	44.8	54.6	51.2	49.7	49.3	44.7	40.0	59.2
ファン	0.7	45.9	40.9	43.0	43.2	37.8	36.2	36.1	35.2	35.3	35.0	36.6	42.4	42.3	44.8	54.6	51.2	49.7	49.3	44.7	40.0	59.2
ファン	0.3	45.9	40.9	43.0	43.2	37.8	36.2	36.1	35.2	35.3	35.0	36.6	42.4	42.3	44.8	54.6	51.2	49.7	49.3	44.7	40.0	59.2
空調機	15	71.2	76.9	73.5	73.2	70.3	71.5	74.1	69.2	67.0	65.1	64.4	62.2	61.7	64.2	75.2	69.7	76.9	73.0	62.3	63.1	84.7
空調機	15	71.2	76.9	73.5	73.2	70.3	71.5	74.1	69.2	67.0	65.1	64.4	62.2	61.7	64.2	75.2	69.7	76.9	73.0	62.3	63.1	84.7
空調機	30	71.2	76.9	73.5	73.2	70.3	71.5	74.1	69.2	67.0	65.1	64.4	62.2	61.7	64.2	75.2	69.7	76.9	73.0	62.3	63.1	84.7
空調機	18.5	71.2	76.9	73.5	73.2	70.3	71.5	74.1	69.2	67.0	65.1	64.4	62.2	61.7	64.2	75.2	69.7	76.9	73.0	62.3	63.1	84.7
ボイラー	-	40.6	43.8	38.6	42.8	40.7	46.1	46.2	50.4	51.5	54.1	55.6	66.5	68.9	63.4	63.9	66.3	64.9	66.5	63.7	57.9	75.1
変圧器	-	44.5	52.7	52.4	42.5	48.2	45.9	51.8	44.0	50.0	47.7	50.9	49.7	52.1	55.8	55.6	55.8	51.0	50.8	52.2	46.2	64.5

表 5.5.7(1) パワーレベル (機械室(16階・38階・58階))

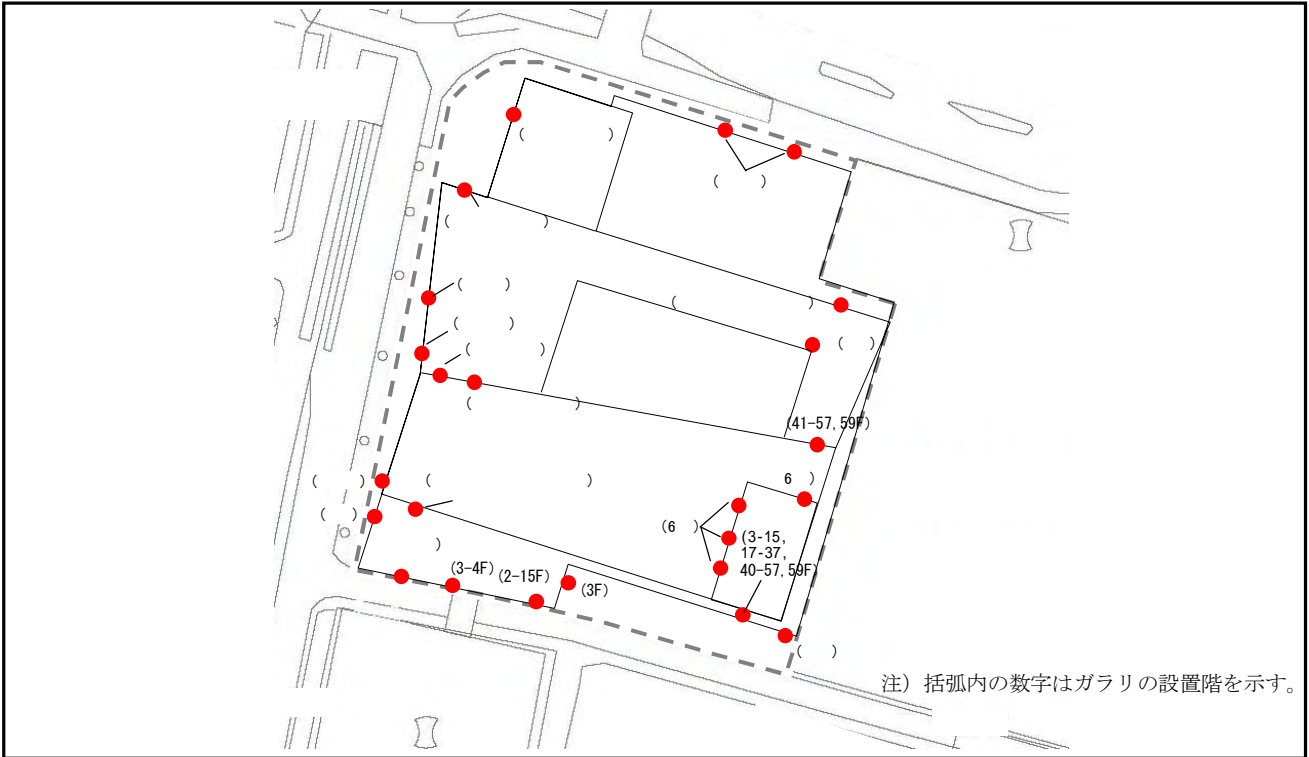
(単位：デシベル)

音源	設置階	設置数	パワーレベル (デシベル)
ガラリ (機械室内機器)	16階	3	83.6~94.9
設備機器		41	64.5~98.2
設備機器	38階	18	82.4~84.7
設備機器	58階	11	75.1~84.7

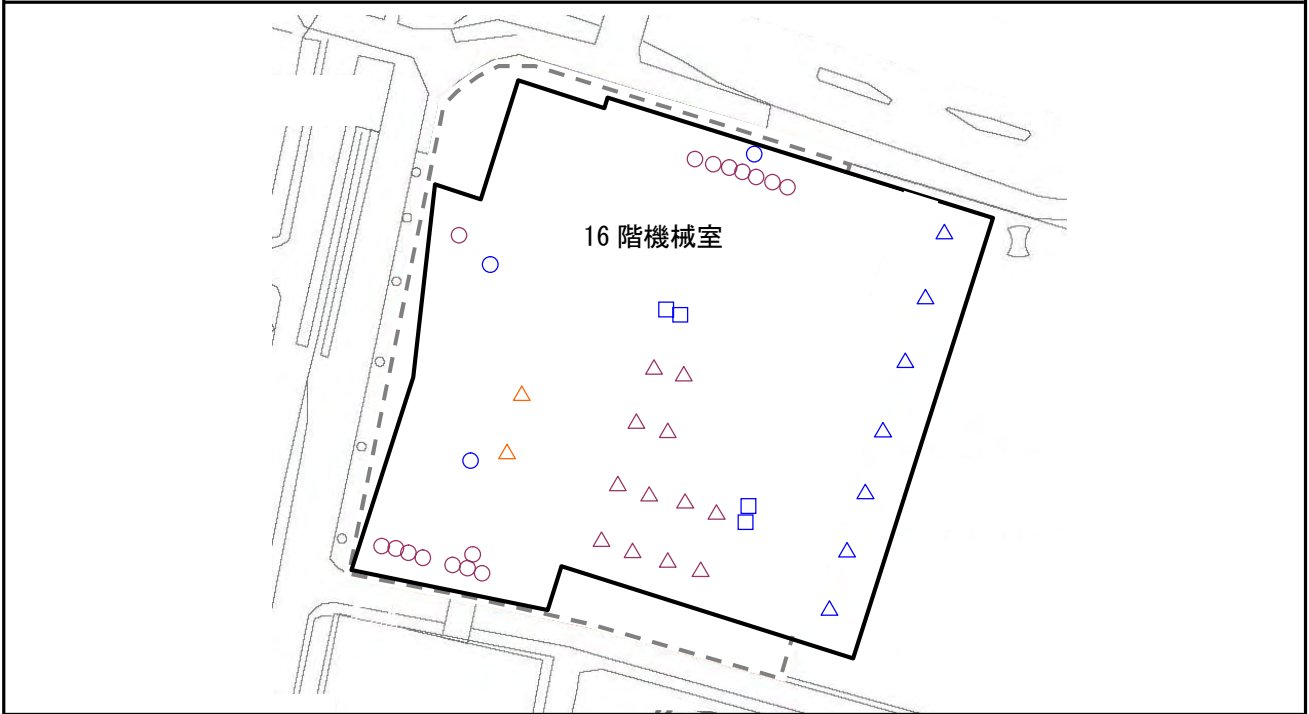
表 5.5.7 (2) パワーレベル(ガラリ)

(単位：デシベル)

音源	設置階	設置数	パワーレベル(デシベル)
ガラリ	1階	4	59.2~92.6
ガラリ	2階	3	59.2
ガラリ	3階	9	59.2~90.7
ガラリ	4階	8	59.2~90.7
ガラリ	6階	7	59.2~87.7
ガラリ	7階	7	59.2~87.7
ガラリ	8階	7	59.2~87.7
ガラリ	9階	7	59.2~87.7
ガラリ	10階	7	59.2~87.7
ガラリ	11階	7	59.2~87.7
ガラリ	12階	7	59.2~87.7
ガラリ	13階	7	59.2~87.7
ガラリ	14階	7	59.2~87.7
ガラリ	15階	7	59.2~87.7
ガラリ	17階	5	75.5
ガラリ	18階	3	63.9~75.5
ガラリ	19階	5	66.1~75.5
ガラリ	20階	3	63.9~75.5
ガラリ	21階	5	67.6~75.5
ガラリ	22階	5	66.9~75.5
ガラリ	23階	5	66.9~75.5
ガラリ	24階	5	66.9~75.5
ガラリ	25階	5	66.9~75.5
ガラリ	26階	3	66.9~75.5
ガラリ	27階	5	65.2~75.5
ガラリ	28階	5	66.9~75.5
ガラリ	29階	5	66.9~75.5
ガラリ	30階	5	66.9~75.5
ガラリ	31階	5	66.9~75.5
ガラリ	32階	4	66.9~75.5
ガラリ	33階	5	66.1~75.5
ガラリ	34階	5	68.2~75.5
ガラリ	35階	5	66.9~75.5
ガラリ	36階	5	66.9~75.5
ガラリ	37階	5	66.9~75.5
ガラリ	40階	5	65.2~75.9
ガラリ	41階	4	62.2
ガラリ	42階	4	62.2
ガラリ	43階	4	62.2
ガラリ	44階	4	62.2
ガラリ	45階	4	62.2
ガラリ	46階	4	62.2
ガラリ	47階	4	62.2
ガラリ	48階	4	62.2
ガラリ	49階	4	62.2
ガラリ	50階	4	62.2
ガラリ	51階	4	62.2
ガラリ	52階	4	62.2
ガラリ	53階	4	62.2
ガラリ	54階	4	62.2
ガラリ	55階	4	62.2
ガラリ	56階	4	62.2
ガラリ	57階	4	62.2
ガラリ	59階	4	63.9
ガラリ	62階	4	82.4~89.5



注) 括弧内の数字はガラリーの設置階を示す。



凡 例

□ : 事業計画地

音源位置(点音源)

● : ガラリー

○ : ガラリー(機械室内機器)

○ : ファン(機械室内機器)

△ : 空調機(機械室内機器)

△ : 冷却塔(機械室内機器)

△ : 変圧器(機械室内機器)

□ : ボイラー(機械室内機器)

S=1:1250

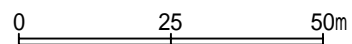


図 5.5.4(1) 音源位置図

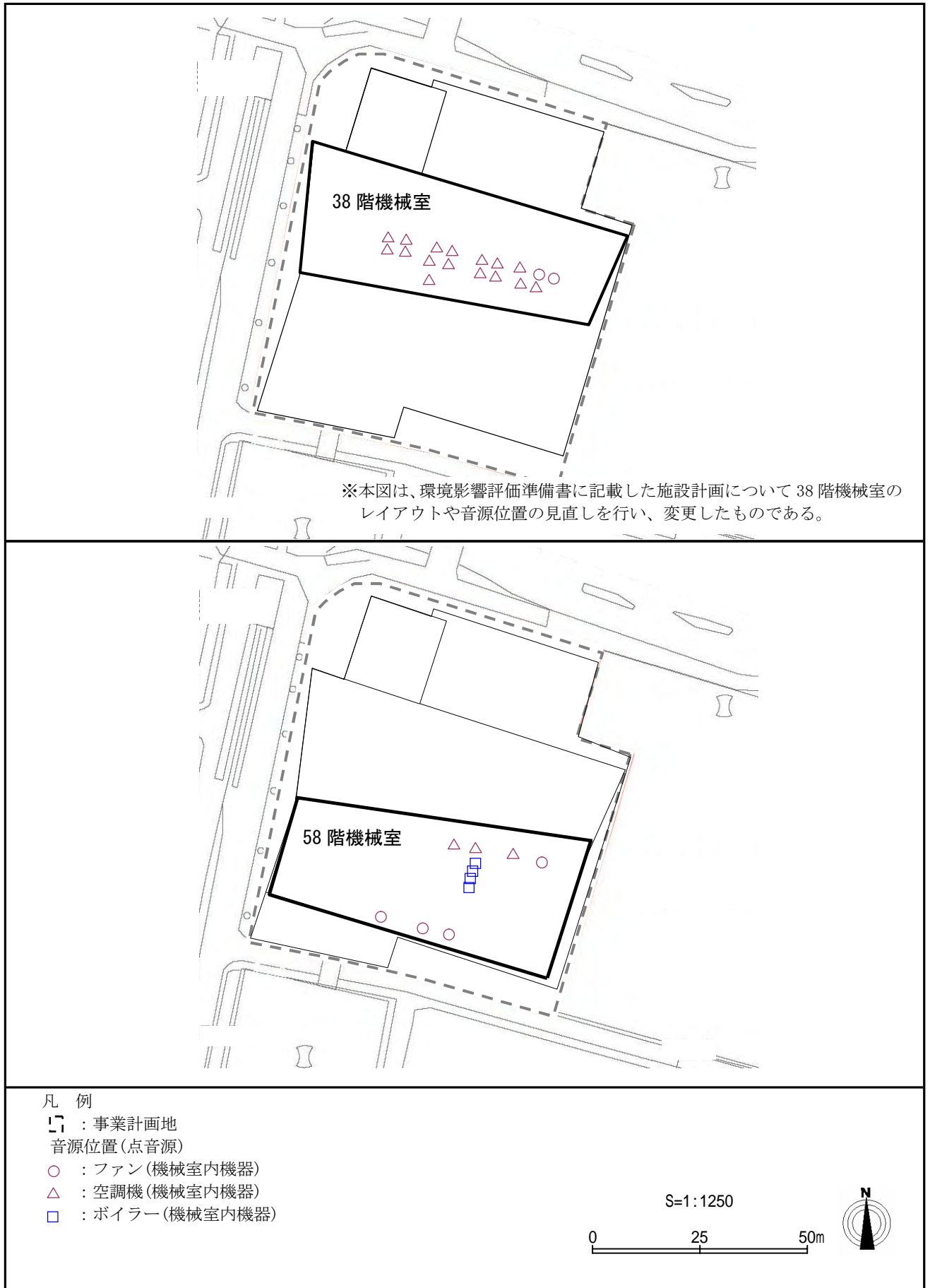


図 5.5.4(2) 音源位置図

(5) 予測結果

事業計画地周辺における供用後の設備機器の稼動による低周波音（以下「寄与値」という。）と現況調査結果（以下「現況値」という。）のG特性音圧レベルの合成値を表 5.5.8 に示す。

なお、本予測結果は「1.2.5(4)施設計画」で示した施設計画の変更を踏まえ、環境影響評価準備書に記載した建物形状や音源位置の一部変更を行い、再計算した結果である。

地点Aの寄与値は最大で59デシベル、合成値は最大で77デシベルで、地点Bの寄与値は最大で53デシベル、合成値は最大で73デシベル、地点Cの寄与値は最大で60デシベル、合成値は最大で83デシベルとなると予測された。

また、1/3オクターブバンド周波数分析の現況値、寄与値、合成値の結果を図 5.5.5～図 5.5.7 に示す。この合成値と現況値を比較すると、ほとんど同じ値であり、設備機器の稼動による低周波音は現況値を増加させることはないとは予測された。

表 5.5.8 設備機器の稼動による低周波音予測結果(G特性)

単位：デシベル

予測地点		平日・休日	現況値		寄与値	合成値		心身に係る苦情に関する参照値
			昼間	夜間		昼間	夜間	
A	阿倍野筋一丁目3番	平日	76	67	59	77	68	92
		休日	76	68		76	68	
B	松崎町二丁目3番	平日	73	66	53	73	66	
		休日	72	66		72	66	
C	阿倍野筋一丁目5番	平日	83	80	60	83	80	
		休日	81	79		81	79	

注 1) 寄与値は、各地点の低周波音が最大となる階の値を示す。

2) 寄与値についてはすべての設備機器が年中稼動するものとみなした。

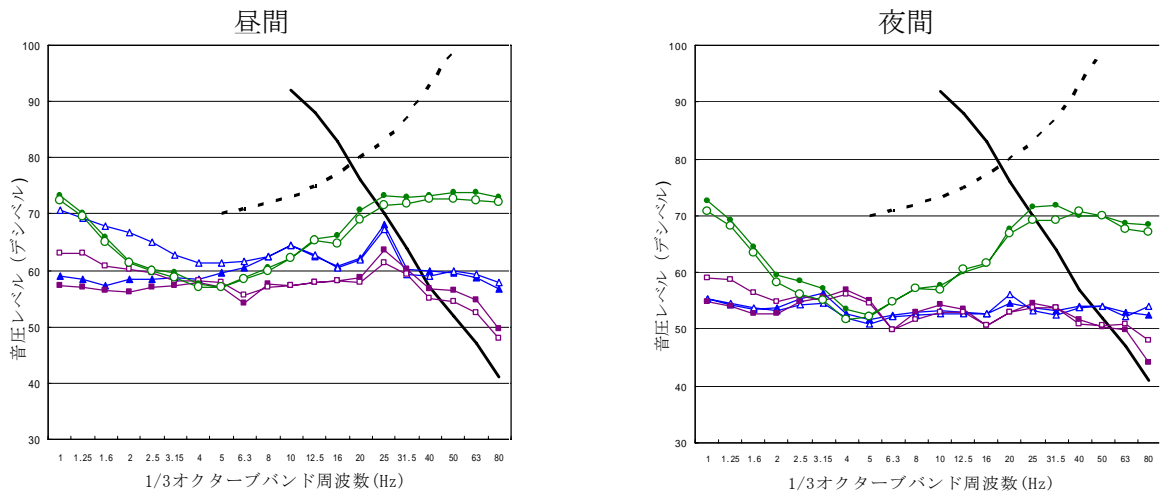
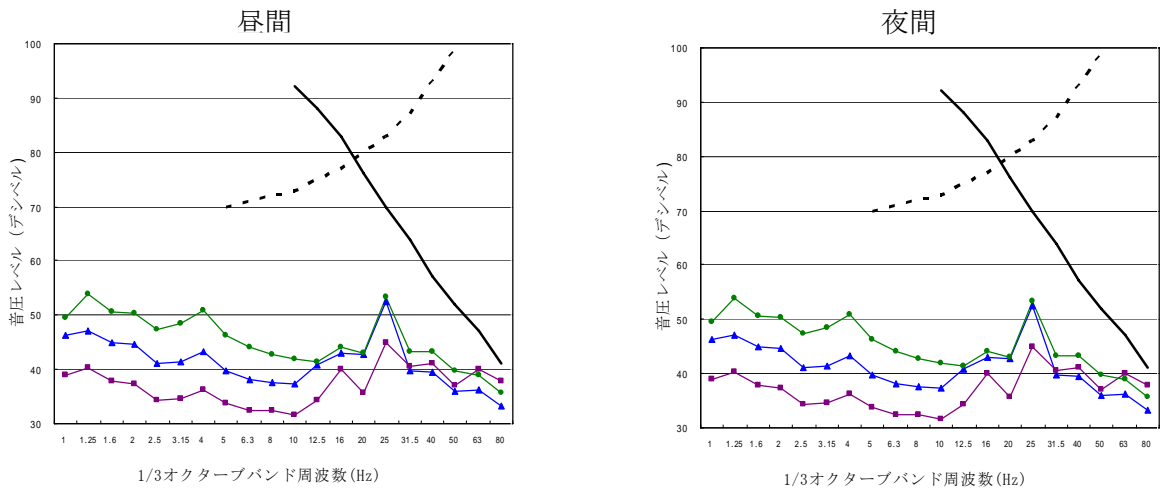


図 5.5.5 現況値(1/3 オクターブバンド周波数分析) [図 5.5.3 再掲]



注) 各地点の低周波音が最大となる階の値を示す。

図 5.5.6 寄与値(1/3 オクターブバンド周波数分析)

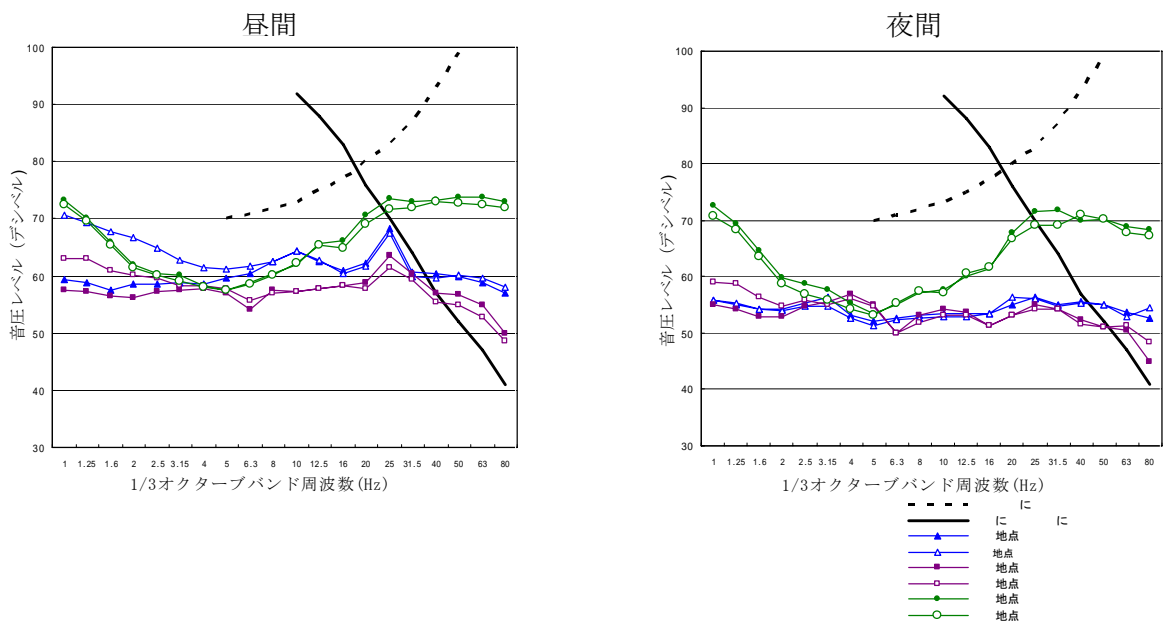


図 5.5.7 現況値と寄与値の合成値 (1/3 オクターブバンド周波数分析)

(6) 評 価

A) 環境保全目標

評価の指針（「4.4 調査、予測及び評価の手法」参照）をもとに、環境保全目標を以下のとおり設定し、評価を行った。

- ・環境への影響を最小限にとどめるよう、環境保全について配慮されていること。
- ・大阪市環境基本計画の目標、方針の達成と維持に支障がないこと。

B) 評価結果

供用後の設備機器の稼動による低周波音は、現況値に比べ十分小さい値であり、現況値を増加させることはないものと判断された。また、G特性の音圧レベルでの整理においても同様の結果であり、低周波音に係る現状の環境を維持することができるものと判断された。

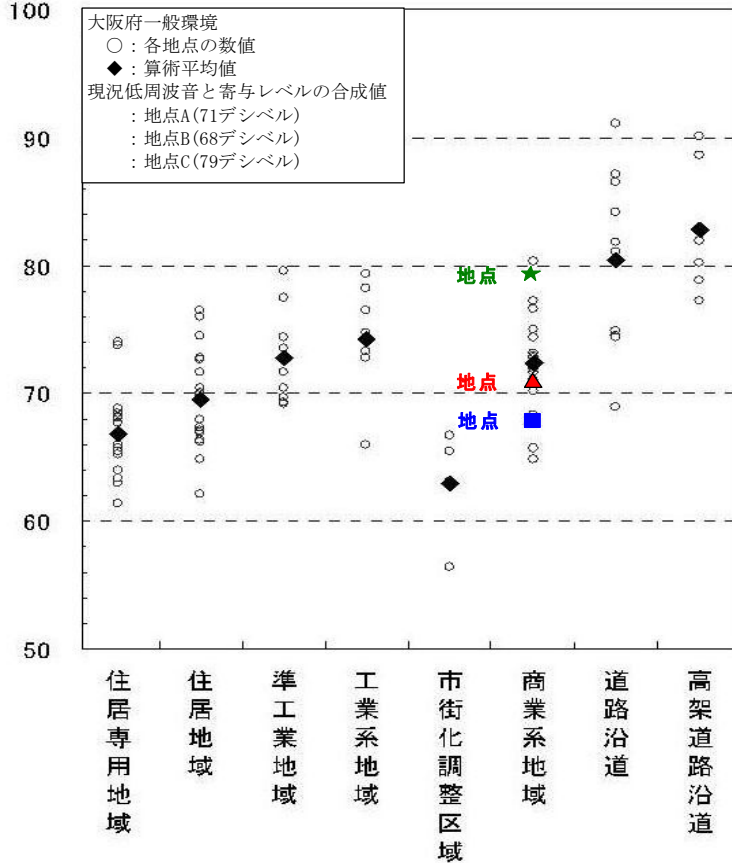
なお、大阪府の一般環境低周波音の状況と合成値を比較すると、大阪府の商業系地域における一般環境低周波音に存在する値となった。

表 5.5.9 現況値と寄与値の合成値(L₅₀)

(単位：デシベル)

予測地点		予測階	現況値	寄与値	合成値	現況からの増加レベル
A	阿倍野筋一丁目3番	2階	71	59	71	0
B	松崎町二丁目3番	11階	68	53	68	0
C	阿倍野筋一丁目5番	14階	79	60	79	0

注) 寄与値は、各地点の低周波音が最大となる階の値を示す。
() L_{P50}



資料：平成19年版 大阪府環境白書(大阪府、平成20年)

図 5.5.8 大阪府の一般環境低周波音の状況と合成値の比較

本事業では、施設の供用による低周波音が、事業計画地周辺地域の環境に及ぼす影響を可能な限り低減するよう以下の対策を実施する方針である。

- ・ 低騒音、低振動型機器を導入する
- ・ 定期点検を行い、異常音の発生防止に努める

以上のことから、環境保全目標を満足するものと評価する。