

5.6 低周波音

5.6.1 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。

現地調査は、事業計画地周辺の住居地近傍の3地点において、低周波音の1/3オクターブバンド周波数分析を行った。

調査の内容は表5-6-1に、現地調査地点の位置は図5-6-1に示すとおりである。

表 5-6-1 調査内容

調査対象項目	調査対象範囲・地点	調査対象期間	調査方法
低周波音の状況	大阪府	至近年	既存資料調査 大阪府環境白書 2018年版 (大阪府、平成31年)
低周波音 ・G特性音圧レベル ・1/3オクターブバンド周波数分析	事業計画地周辺 ：3地点	(平日) ・令和元年 10月16日(水)12時 ～17日(木)12時 (休日) ・令和元年 10月20日(日) ：0～24時	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

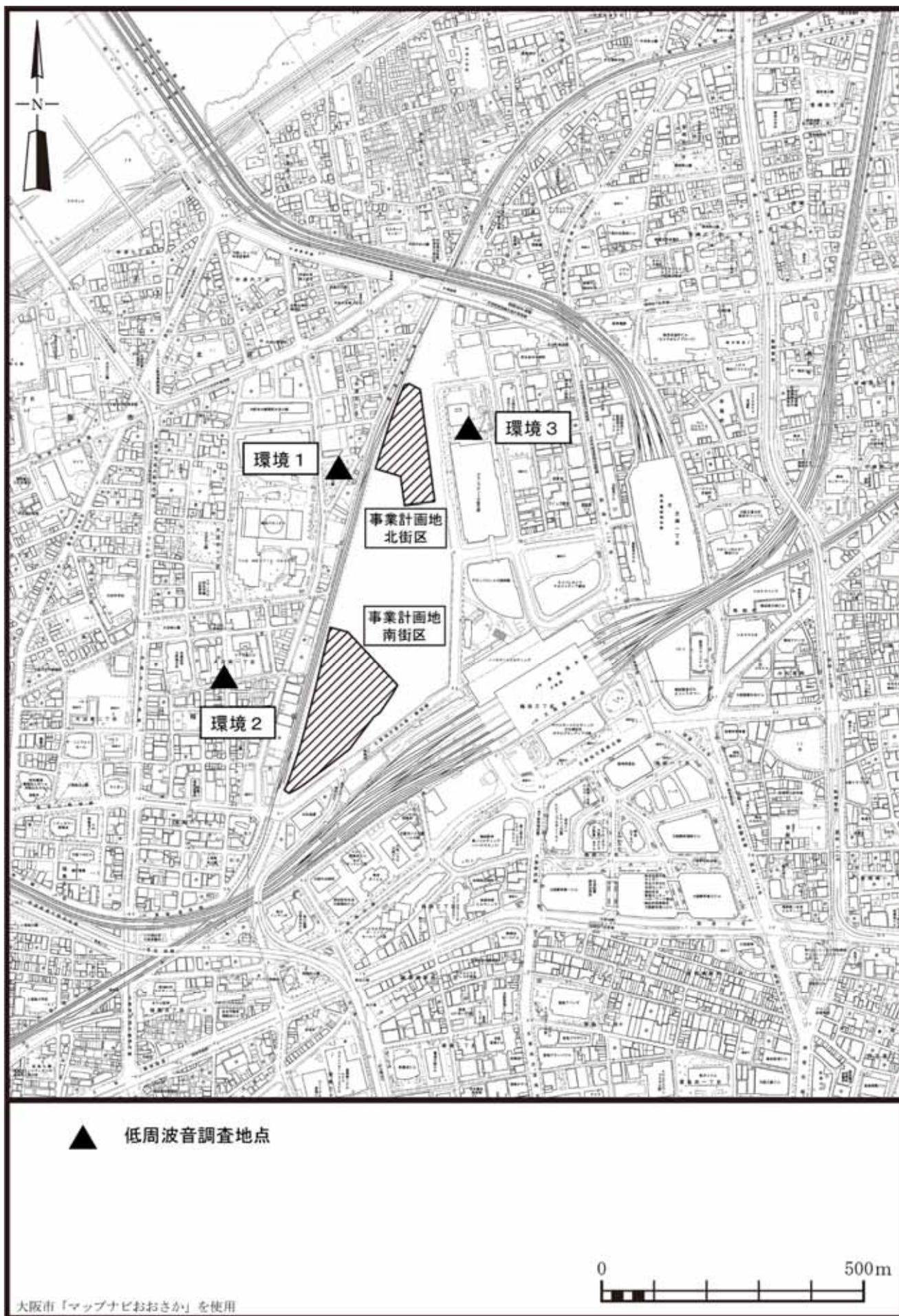


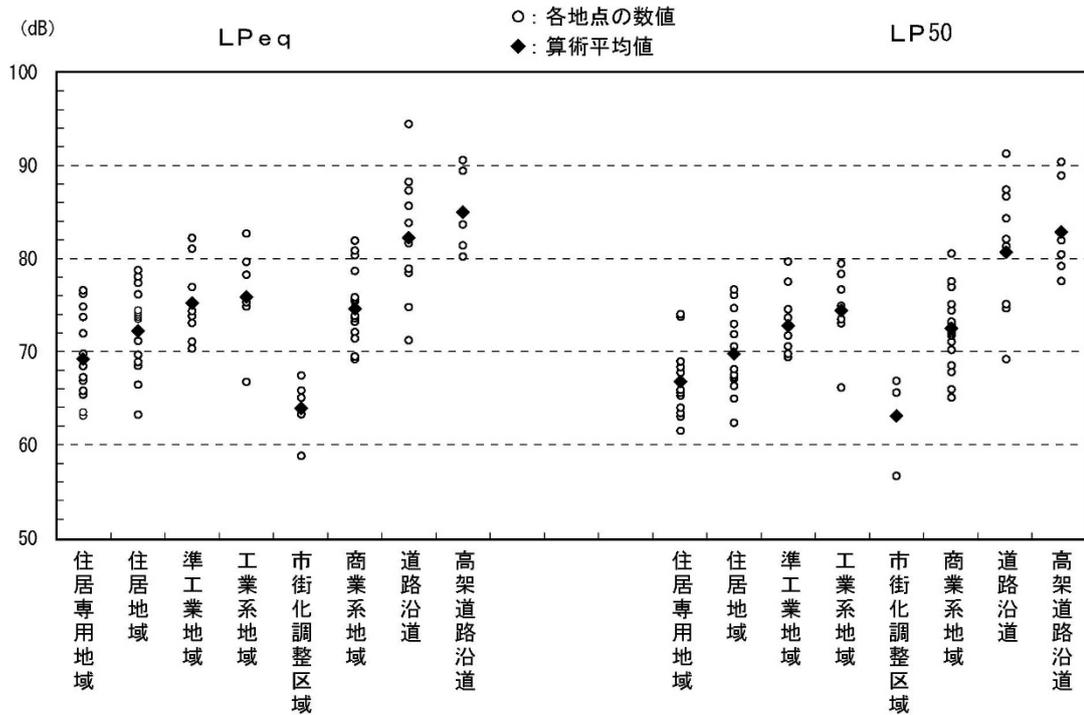
図 5-6-1 現地調査地点図

(2) 調査結果

低周波音の状況

a . 一般環境中の低周波音

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 5-6-2 に示すとおりである。



出典：「大阪府環境白書 2018 年版」（大阪府、平成 31 年）

図 5-6-2 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 2018 年版」によると、平成 28 年度の低周波音に係る苦情件数は 24 件であり、府域の全公害苦情件数 4,289 件の 0.6% を占めている。

現地調査

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 G 特性音圧レベル調査結果は表 5-6-2 に、周波数分析結果は図 5-6-3 に示すとおりである。

事業計画地周辺での低周波音の G 特性音圧レベル（dB(G)）は、最大で 77dB(G) であり、「低周波音問題対応の手引書」（環境省、平成 16 年）に記載されている低周波音の心身に係る苦情に関する参照値とされる、92dB(G)を下回っていた。

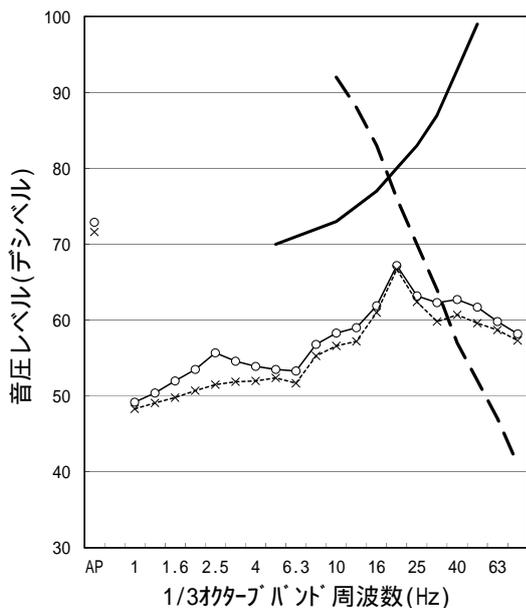
また、1/3 オクターブバンド幅での周波数分析結果では、物的苦情に関する参照値については下回っていたが、心身に係る苦情に関する参照値については 31.5Hz、40Hz もしくは 50Hz 以上において上回っていた。

表 5-6-2 低周波音調査結果（G 特性音圧レベル）

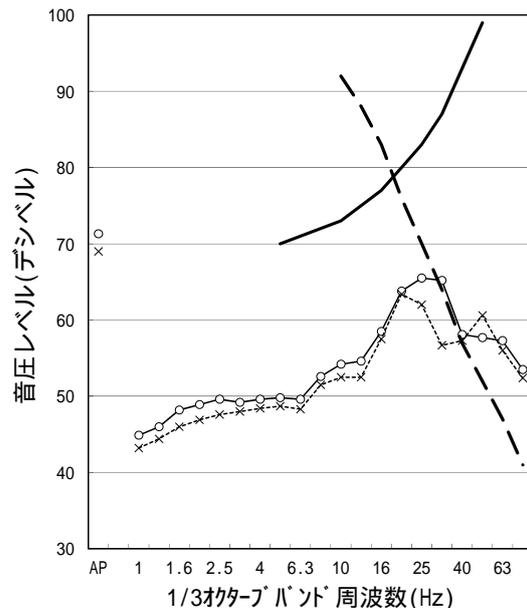
調査地点	時間区分	G 特性音圧レベル（ L_{eq} ） （dB(G)）		心身に係る苦情に関する参照値
		平日	休日	
環境 1	昼間	77	77	92
	夜間	74	73	
環境 2	昼間	70	68	
	夜間	65	64	
環境 3	昼間	74	74	
	夜間	69	70	

注：心身に係る苦情に関する参照値：出典「低周波音問題対応の手引書」（環境省、平成 16 年）

昼間



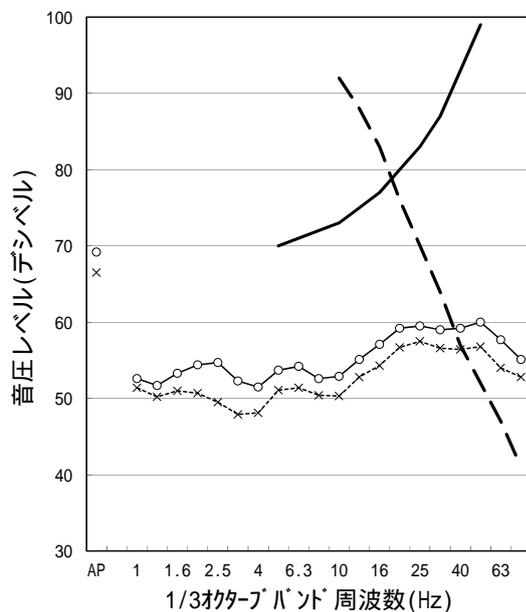
夜間



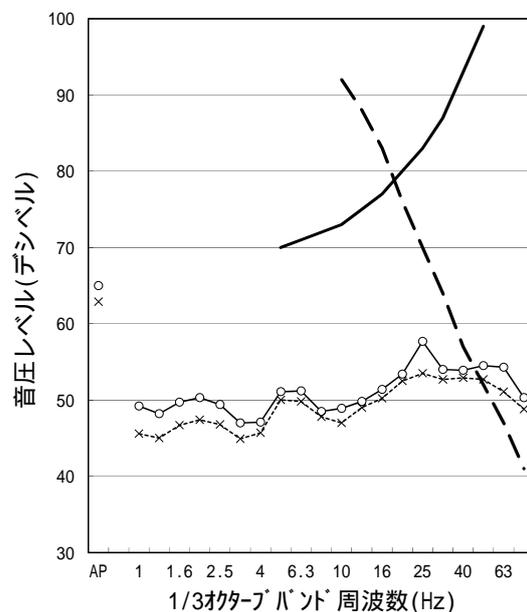
- 平日 (現況音圧レベル)
- × --- 休日 (現況音圧レベル)
- 物的苦情に関する参照値
- - - 心身に係る苦情に関する参照値

図 5-6-3(1) 低周波音調査結果 (1/3 オクターブバンド周波数分析：環境 1)

昼間



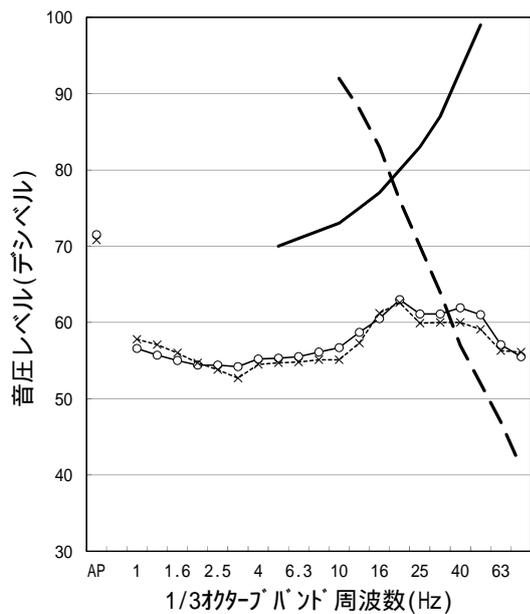
夜間



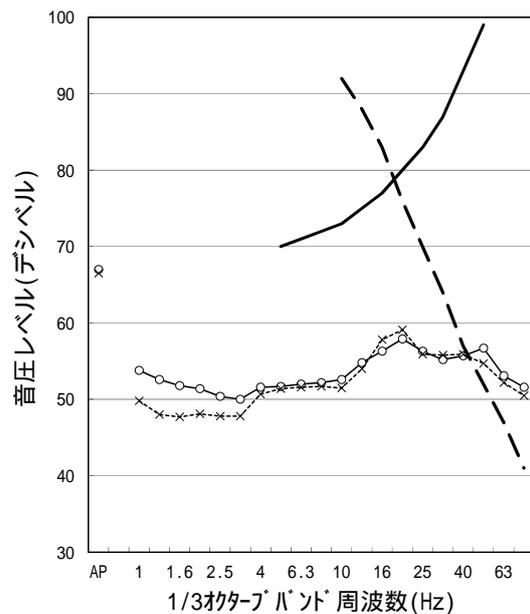
- 平日 (現況音圧レベル)
- × --- 休日 (現況音圧レベル)
- 物的苦情に関する参照値
- - - 心身に係る苦情に関する参照値

図 5-6-3(2) 低周波音調査結果 (1/3 オクターブバンド周波数分析：環境 2)

昼間



夜間



- 平日 (現況音圧レベル)
- × --- 休日 (現況音圧レベル)
- 物的苦情に関する参照値
- - 心身に係る苦情に関する参照値

図 5-6-3(3) 低周波音調査結果 (1/3 オクターブバンド周波数分析：環境 3)

5. 6. 2 施設の利用に伴う影響の予測・評価

(1) 予測内容

施設の利用に伴う影響として、施設の供用により発生する低周波音が、事業計画地周辺に及ぼす影響について、数値計算により予測した。予測内容は表 5-6-3 に、予測地点の位置は図 5-6-4 に示すとおりである。

各施設の屋外設置設備等を対象とし、事業計画地周辺 3 地点において予測した。

予測時点は施設供用時、予測高さは地上 1.2m 及び最も影響のある高さについて予測を行った。

表 5-6-3 予測内容

予測項目	対象発生源	予測範囲・地点	予測時点	予測方法
施設の稼働により発生する低周波音の影響 ・低周波音レベル (G特性音圧レベル、 1/3 オクターブバンドレベル)	屋外設置設備	事業計画地周辺：3地点 (低周波音調査地点と同地点)	施設供用時	半自由空間における点音源の距離減衰式により予測

(2) 予測方法

予測手順

施設の供用により発生する低周波音の予測手順を図 5-6-5 に示す。

施設から発生する低周波音について、設備計画をもとにこれらの配置及びパワーレベル等を設定した。

そして、発生源を点源として音の伝搬理論に基づく予測計算を行い、各機器からの到達音圧レベルを予測した。また、得られた到達音圧レベルに現況音圧レベルを合成し、総合音圧レベルを予測した。

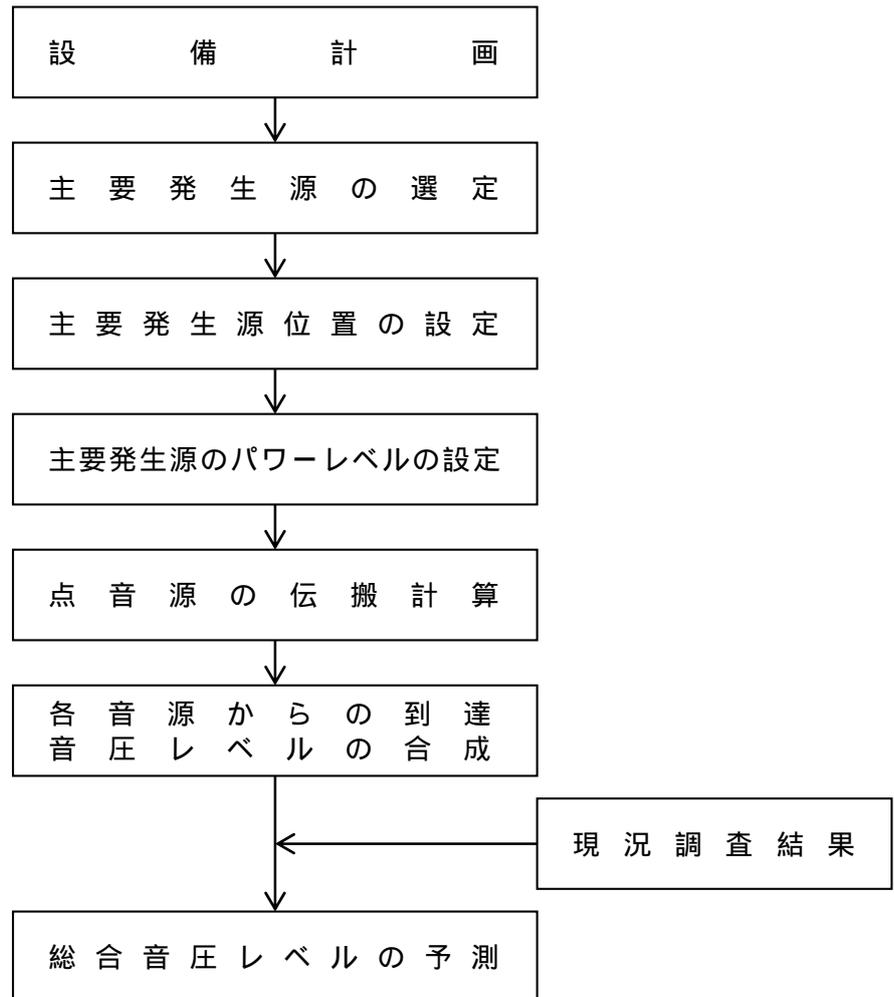


図 5-6-5 施設の供用により発生する低周波音の予測手順

予測モデル

a . 予測式

各予測地点への到達音圧レベル予測式としては、距離による減衰のみを考慮した形で表される次式を用いた。

$$L_i = \text{PWL}_i - 20 \log_{10} r - 8$$

L_i : 到達音圧レベル (デシベル)

PWL_i : 点音源のパワーレベル (デシベル)

r : 音源・受音点間距離 (m)

b . 到達音圧レベルの合成

各発生源からの到達音圧レベルの合成は次式を用いた。

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

L_t : 全発生源からの総合到達音圧レベル (デシベル)

L_i : 各点源からの到達音圧レベル (デシベル)

予測条件

供用後に稼働する空調設備等のパワーレベル、設置台数及び周波数特性を表 5-6-4(1)、(2)に示す。低周波音発生源は屋外に設置されるもののうち、低周波音を発生させると想定される冷却塔とした。そのパワーレベルについては、文献等により設定した。各設備の配置を図 5-6-6 に示す。

表 5-6-4(1) 低周波音発生源のパワーレベル

事業計画地	設備名称	規格	台数	パワーレベル (デシベル)	稼働時間
北街区	冷却塔	5.5kW	2	90.5	6:00 ~ 22:00
		5.5kW ~ 7.5kW	10	94.5 ~ 97.5	24 時間
	ガス焚温水ボイラ	34.4 ~ 57.7m ³ _N /h	8	106.0	24 時間
	ファン	11kW	6	98.1	24 時間
南街区	冷却塔	7.5kW	40	95.5	24 時間
	ガス焚温水ボイラ	45.3 ~ 73.6m ³ _N /h	15	106.0	24 時間
	ファン	3.7 ~ 18.5kW	20	98.1	24 時間

注：表中のパワーレベルは各機器 1 台当りの値である。

表 5-6-4(2) 空調設備等の周波数特性

単位：デシベル

設備名称	1/3 オクターブバンドレベル (Hz)																			AP	
	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	79.4~ 86.4	78.9~ 85.9	77.9~ 84.9	73.7~ 80.7	75.1~ 82.1	73.8~ 80.8	72.7~ 79.7	72.8~ 79.8	75.5~ 82.5	72.2~ 79.2	71.3~ 78.3	74.3~ 81.3	72.6~ 79.6	80.6~ 87.6	79.5~ 86.5	75.9~ 82.9	77.5~ 84.5	79.1~ 86.1	83.1~ 90.1	79.5~ 86.5	90.5~ 97.5
ガス焚ボイラ	74.9	75.9	75.9	75.9	77.9	86.9	89.9	88.9	84.9	87.9	91.9	104.9	94.9	87.9	86.9	82.9	-	-	-	-	106.0
ファン	-	-	-	-	-	-	80.7	83.7	83.7	85.7	93.7	81.7	79.7	93.7	79.7	81.7	80.7	80.7	77.7	73.7	98.1

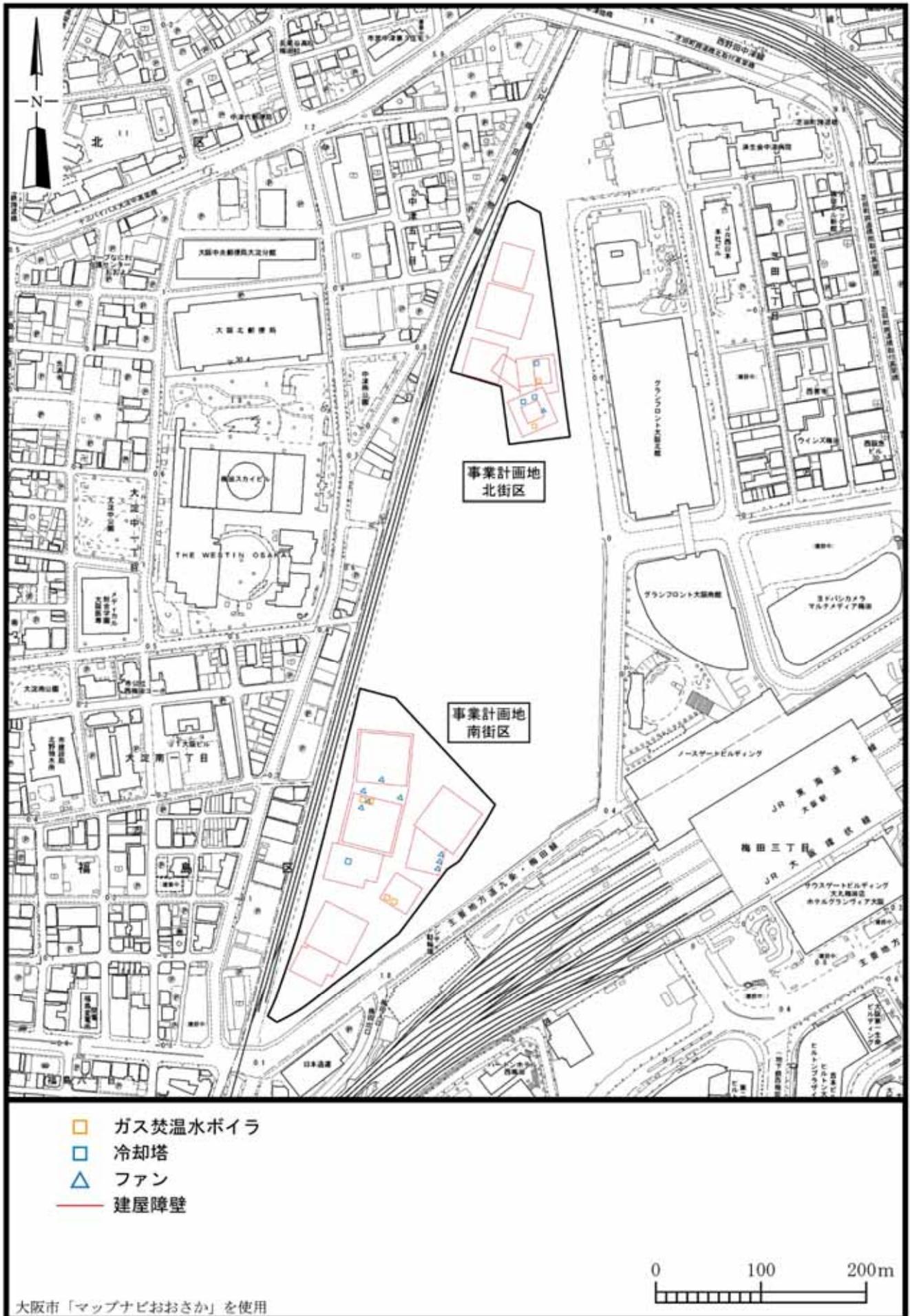


図 5-6-6 空調設備等配置図

(3) 予測結果

空調設備等の稼働による低周波音の到達G特性音圧レベルと、現況G特性音圧レベルを合成した総合音圧レベルの予測結果を表 5-6-5 に、1/3 オクターブバンドレベルの予測結果を図 5-6-7 に示す。

到達G特性音圧レベルは最大 70dB(G)、総合G特性音圧レベルは最大 78dB(G)になると予測され、「低周波音問題対応の手引書」(環境省、平成 16 年)に記載されている心身に係る苦情に関する参照値である 92dB(G)を下回ると予測された。

また、地上 1.2mと比較し、高層階への影響が大きいことから、最も影響の大きい高さでの値も記載している。

1/3 オクターブバンドレベルの予測結果は図 5-6-7 に示すとおりであり、物的苦情に関する参照値を下回ると予測された。

心身に係る苦情に関する参照値との比較については、平日・休日ともに 31.5Hz～50Hz 以上において参照値を上回るものと予測されたが、これは現況音圧レベルで既に参照値を上回っているためであり、影響は小さいと予測される。なお、この参照値とは屋内を想定した値であり、実際の到達音圧レベルは建物による減衰が見込まれるため、屋内において心身に著しい影響を与えることはないと考えられる。

表 5-6-5 空調設備等の稼働による低周波音予測結果と参照値との比較

単位：dB(G)

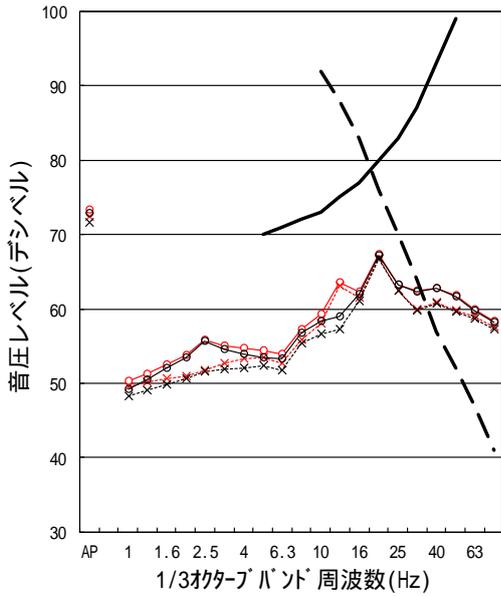
予測地点	平休	時間区分	到達音圧レベル	現況音圧レベル	総合音圧レベル	心身に係る苦情に関する参照値
環境 1	平日	昼間	68(68)	77	78(78)	92
		夜間	67(68)	74	75(75)	
	休日	昼間	68(68)	77	78(78)	
		夜間	67(68)	73	74(74)	
環境 2	平日	昼間	70(70)	70	73(73)	
		夜間	70(70)	65	71(71)	
	休日	昼間	70(70)	68	72(72)	
		夜間	70(70)	64	71(71)	
環境 3	平日	昼間	68(70)	74	75(75)	
		夜間	68(70)	69	72(73)	
	休日	昼間	68(70)	74	75(75)	
		夜間	68(70)	70	72(73)	

注：1. 表中の値は G 特性音圧レベル (dB(G)) である。

2. ()内の値は、最も影響の大きい高さでの予測値であり、高さは環境 1 が 20m、環境 2 が 5m、環境 3 が 92m である。

3. 心身に係る苦情に関する参照値：出典「低周波音問題対応の手引書」(環境省、平成 16 年)

昼間（地上 20m）



夜間（地上 20m）

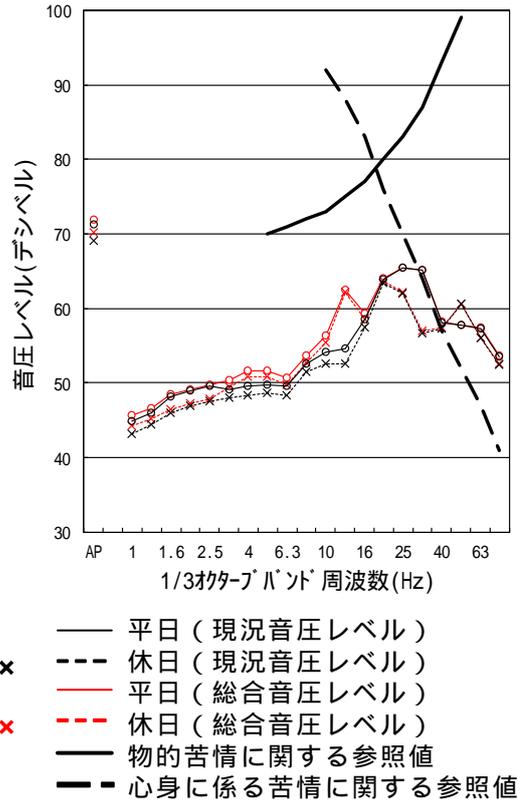
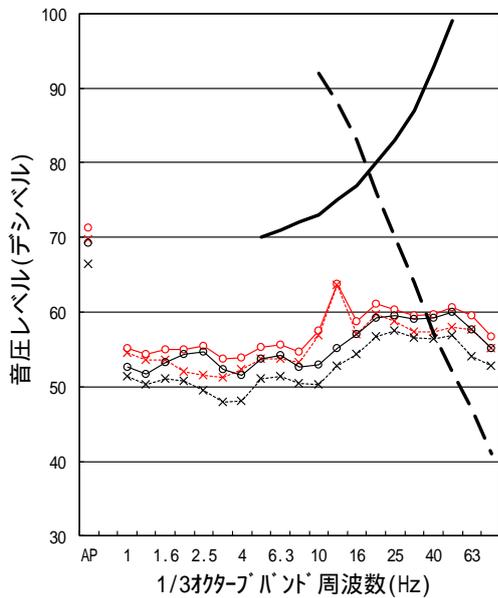


図 5-6-7(1) 低周波音予測結果（1/3 オクターブバンド周波数分析：環境 1）

昼間（地上 5m）



夜間（地上 5m）

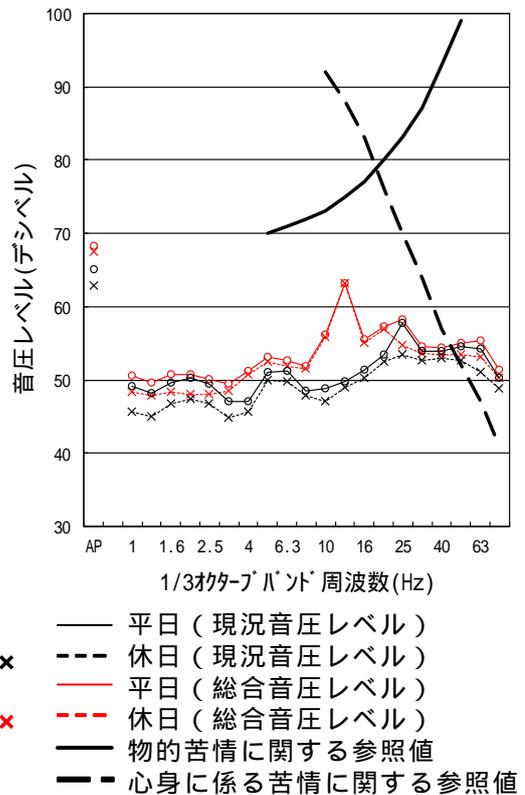
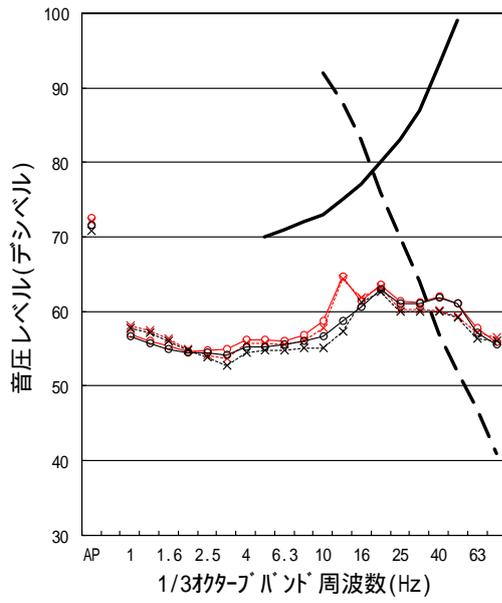
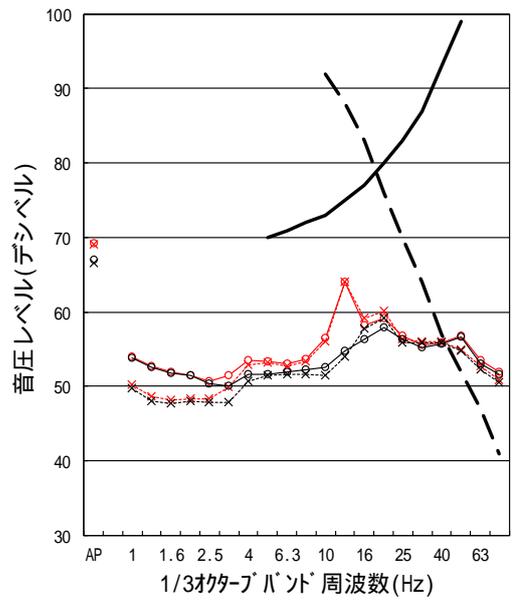


図 5-6-7(2) 低周波音予測結果（1/3 オクターブバンド周波数分析：環境 2）

昼間（地上 92m）



夜間（地上 92m）



- 平日（現況音圧レベル）
- × --- 休日（現況音圧レベル）
- 平日（総合音圧レベル）
- × --- 休日（総合音圧レベル）
- 物的苦情に関する参照値
- 心身に係る苦情に関する参照値

図 5-6-7(3) 低周波音予測結果（1/3 オクターブバンド周波数分析：環境 3）

(4) 評価

環境保全目標

低周波音についての環境保全目標は、「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の達成と維持に支障がないこと」とし、本事業の実施が事業計画地周辺の低周波音に及ぼす影響について、予測結果を環境保全目標に照らして評価した。

評価結果

本事業においては、空調設備等について、低騒音・低振動型の設備を可能な限り採用し、周辺への低周波音の影響をできる限り軽減する計画である。

供用後の空調設備等の稼働による低周波音の到達G特性音圧レベルと、現況G特性音圧レベルを合成した総合音圧レベルの予測結果は表 5-6-5 に示すとおりであり、総合G特性音圧レベルは、「低周波音問題対応の手引書」（環境省、平成 16 年）に記載されている心身に係る苦情に関する参照値である 92dB(G)を下回ると予測された。

また、1/3 オクターブバンドレベルの予測結果は図 5-6-7 に示すとおりであり、物的苦情に関する参照値を下回ると予測された。

心身に係る苦情に関する参照値との比較については、平日・休日ともに 31.5Hz～50Hz 以上において参照値を上回るものと予測されたが、これは現況音圧レベルで既に参照値を上回っているためであり、影響は小さいと予測される。なお、この参照値とは屋内を想定した値であり、実際の到達音圧レベルは建物による減衰が見込まれるため、屋内において心身に著しい影響を与えることはないと考えられる。

なお、空調設備等については、機器の劣化等により周辺環境への影響が増加することのないよう、管理記録を設ける等適切な維持管理を行う。また、低周波音についての苦情が発生した場合には、調査を行い、必要に応じて対策を行うなど、適切に対応する。

以上のことから、周辺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、事業による影響は、周辺地域に著しい影響を及ぼすことはなく、大阪市環境基本計画の目標の達成と維持に支障がないと考えられることから、環境保全目標を満足するものと評価する。