

5.7 低周波音

5.7.1 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2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5-7-1に、現地調査地点の位置は図5-7-1に示すとおりである。

表 5-7-1 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 平成19年版 大阪府環境 白書(平成19年 大阪 府)
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 : 2地点	(平日) ・平成20年 5月27日(水) 12時 ~28日(木) 12時 (休日) ・平成20年 6月1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

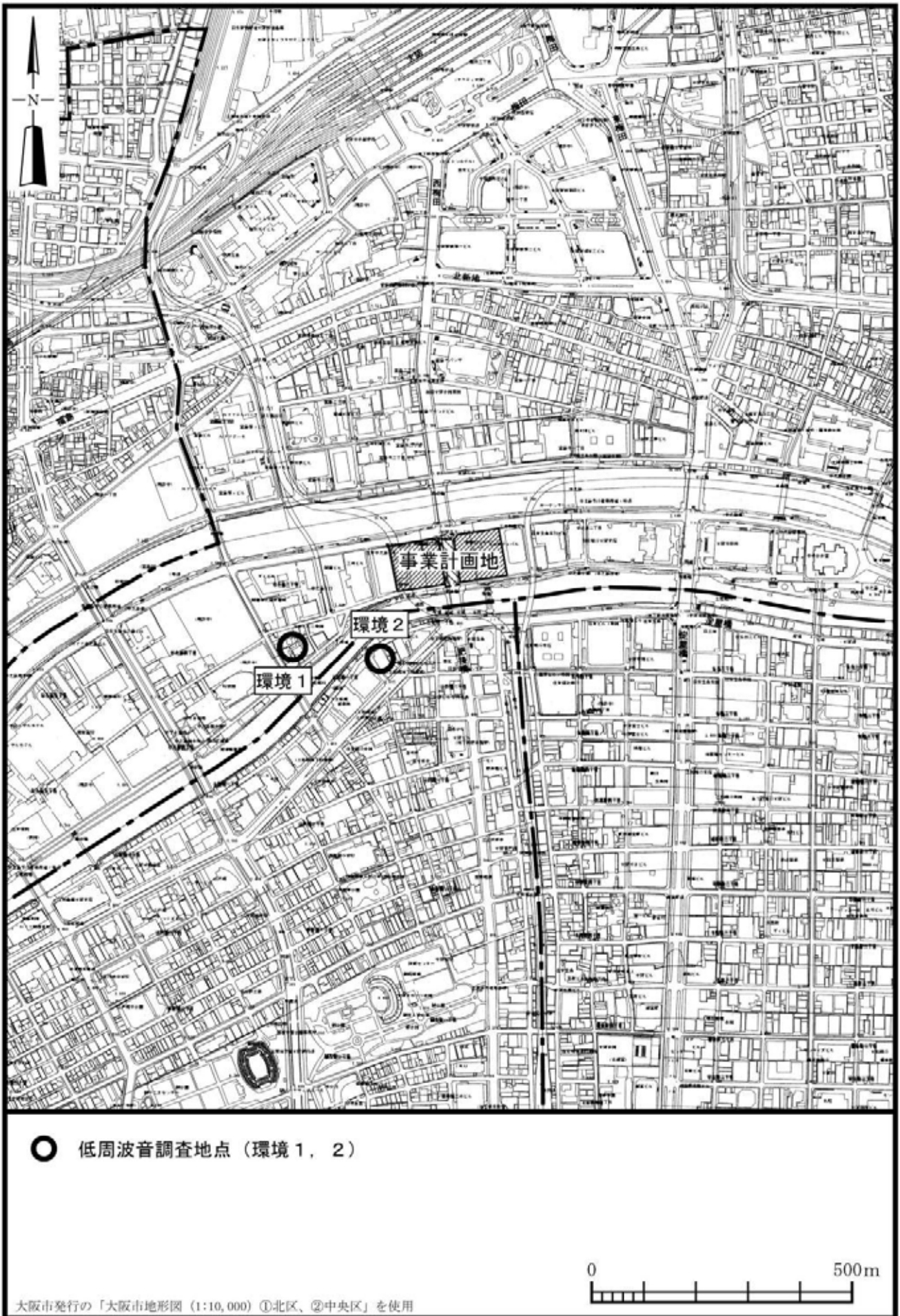


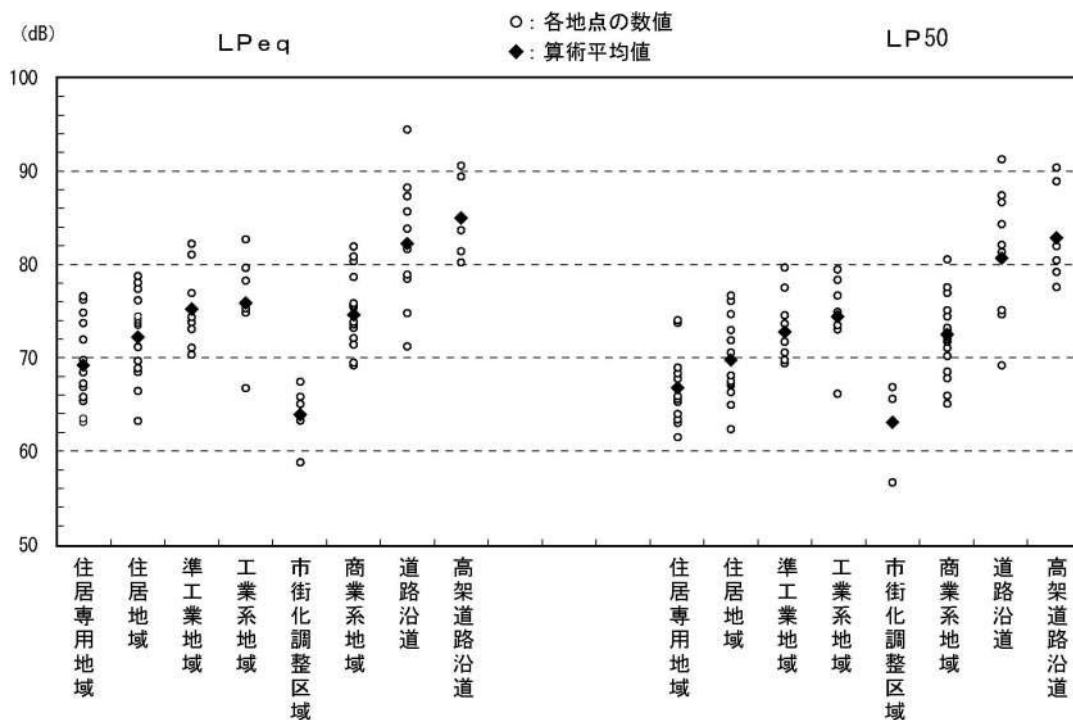
図 5-7-1 低周波音調査地点

(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 5-7-2 に示すとおりである。



出典：「大阪府環境白書 平成 19 年版」（平成 19 年 12 月 大阪府）

図 5-7-2 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 平成 19 年版」によると、平成 17 年度の低周波音に係る苦情件数は 27 件であり、府域の全公害苦情件数 4,975 件の 0.5% 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 5-7-2 に、周波数分析結果は図 5-7-3 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 79dB(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については、物的苦情に関する参照値を下回っていたが、心身に係る苦情に関する参照値は、一部の周波数で昼間・夜間とも参照値を上回っていた。

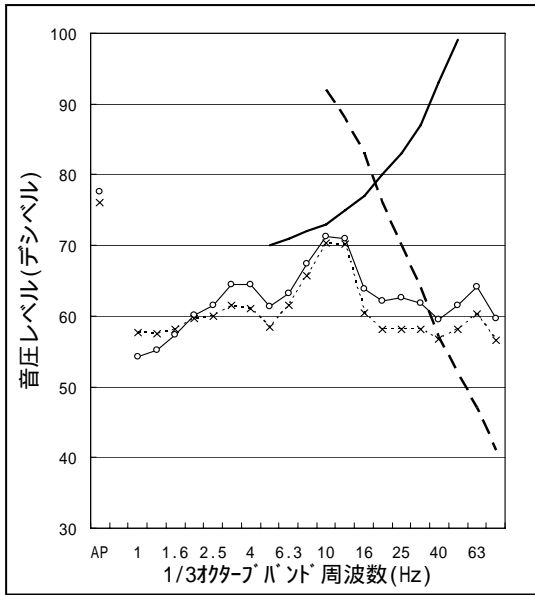
表 5-7-2 低周波音調査結果（G特性音圧レベル）

測定地点	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	79	77	92
	夜間	77	77	
環境 2	昼間	74	71	
	夜間	71	69	

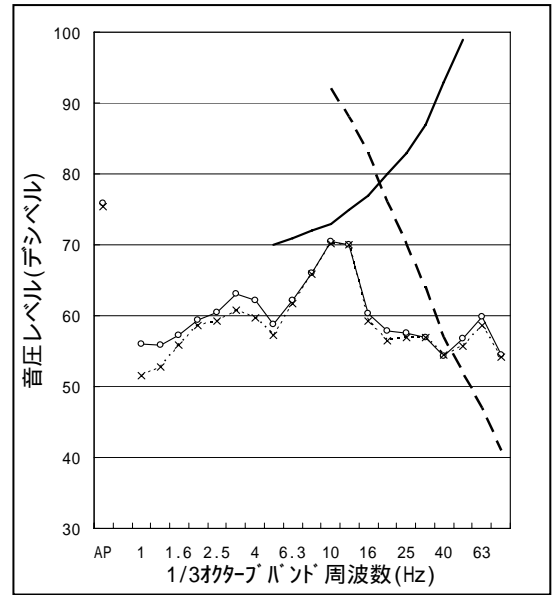
注：心身に係る苦情に関する参照値

出典「低周波音問題対応の手引書」（環境省、平成 16 年）

環境 1 (昼間)

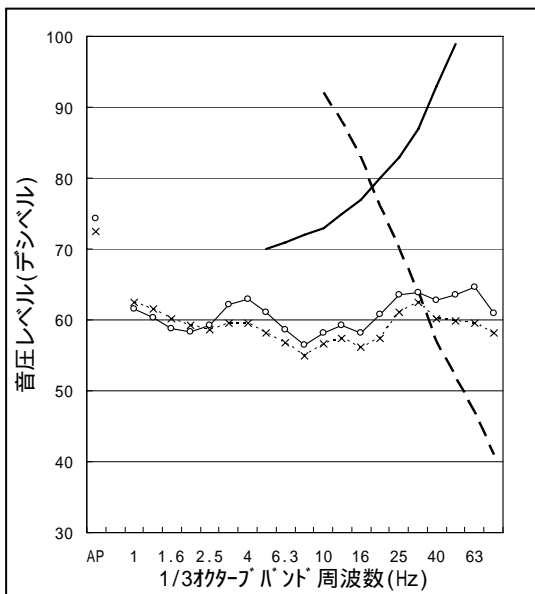


環境 1 (夜間)

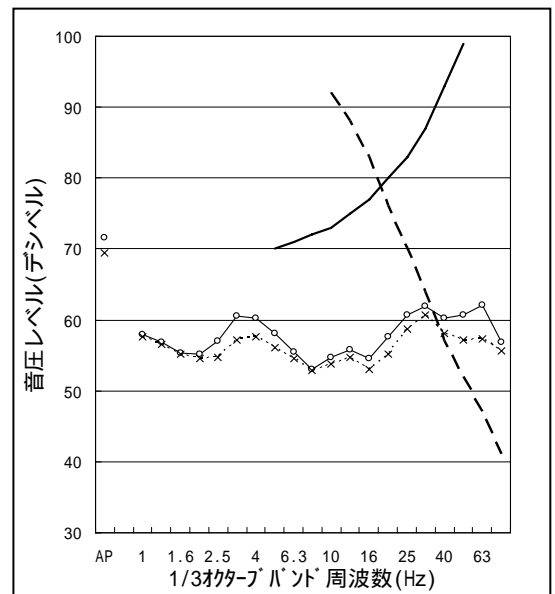


—○— 平日
 ---×--- 休日
 ——— 物的苦情に関する参照値
 - - - 心身に係る苦情に関する参照値

環境 2 (昼間)



環境 2 (夜間)



—○— 平日
 ---×--- 休日
 ——— 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 5-7-3 低周波音調査結果 (1/3 オクターブバンド周波数分析)

5. 7. 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 5-7-3 に、予測地点の位置は図 5-7-4 に示すとおりである。予測地点は、現地調査地点と同じ事業計画地周辺の住居地（環境 1 及び環境 2）である。

なお、環境 2 は、高層マンションであることから、高さ方向についても予測を行った。

表 5-7-3 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：2 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

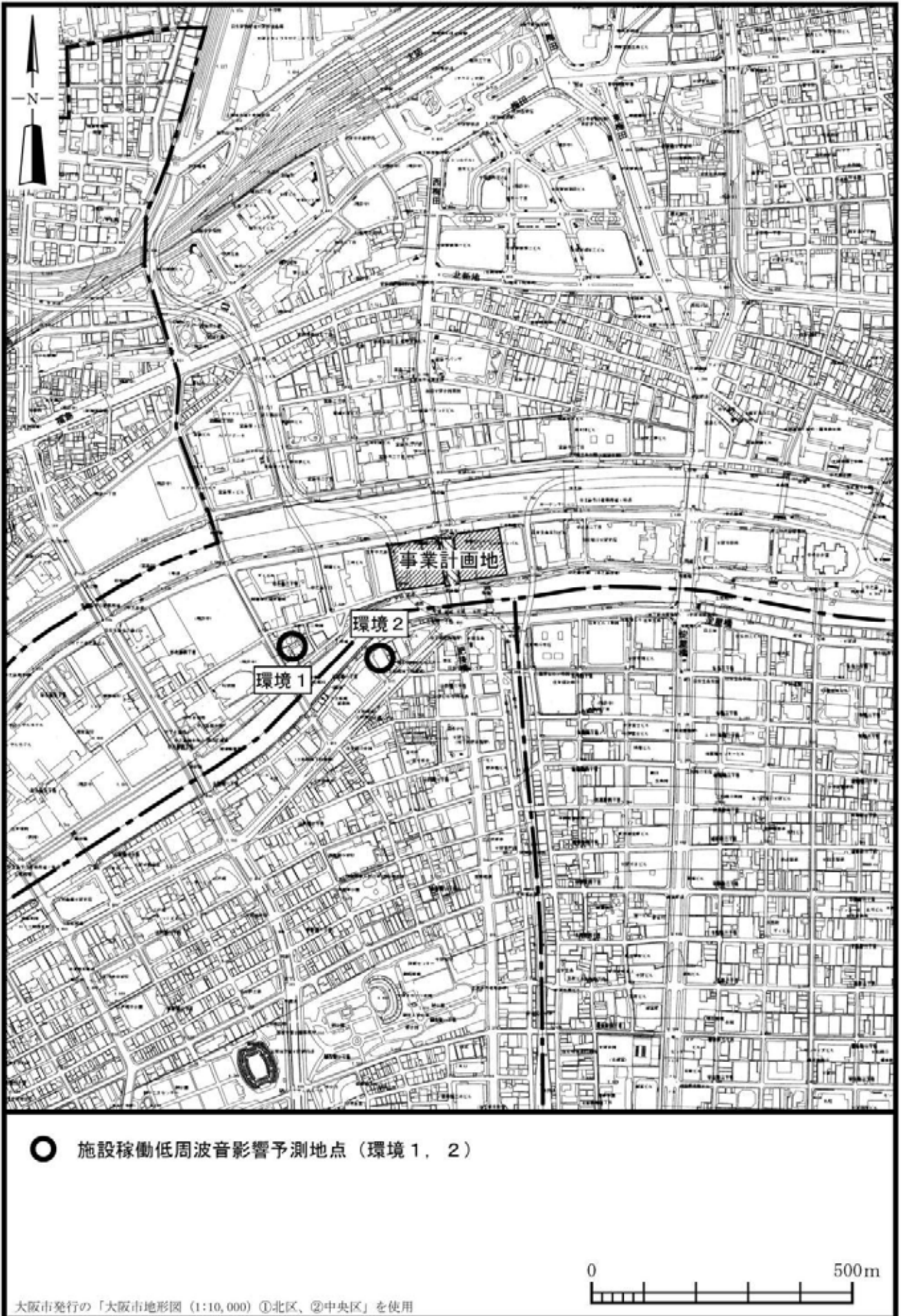


図 5-7-4 施設供用後低周波音影響予測地点

(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 5-7-5 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。

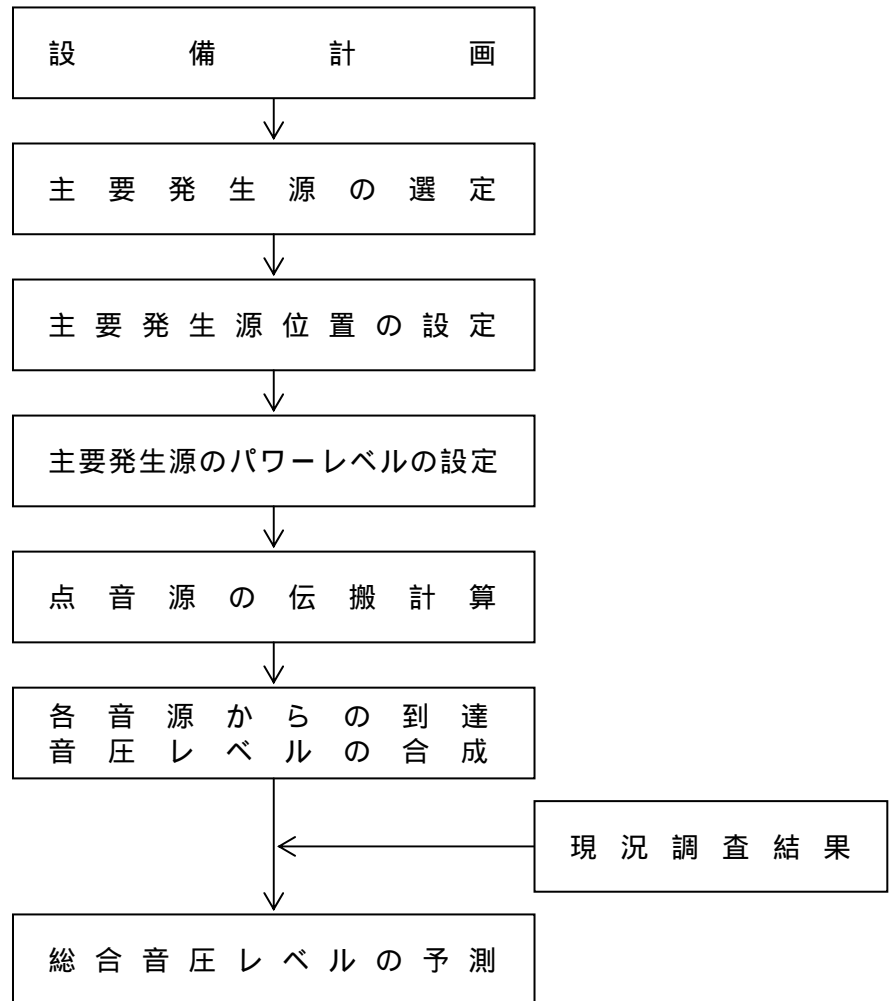


図 5-7-5 施設の供用により発生する低周波音の予測手順

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、設置台数を表 5-7-4(1)、(2)に、周波数特性を表 5-7-4(3)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等とした。それらのパワーレベルについては、メーカー提供値及び設備の大きさ等により設定した。

各設備の配置を図 5-7-6 に示す。

表 5-7-4(1) 低周波音発生源のパワーレベル（東地区）

設備名称	規格	台数	パワーレベル (デシベル)
冷却塔	3.7kW	2	107.7
ガラリ(給気)	-	14	100.1~110.1
ガラリ(排気)	-	16	98.1~107.9
室外機	33.5~124kW	65	86.3~88.9
空調機	7.5~11.0kW	5	97.1~103.1
外調機	3.7~5.5kW	7	98.1
排気ファン	45kW	3	119.1

表 5-7-4(2) 低周波音発生源のパワーレベル（西地区）

設備名称	規格	台数	パワーレベル (デシベル)
冷却塔	3.7~18.5kW	9	107.7~113.0
ガラリ(給気)	-	12	100.1~122.1
ガラリ(排気)	-	12	98.1~115.8
室外機	118~124kW	4	88.7~88.9

表 5-7-4(3) 空調設備等の周波数特性

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	101.7	101.2	100.2	96.0	97.4	96.1	95.0	95.1	97.8	94.5	93.6	96.6	94.9	102.9	101.8	98.2	99.8	101.4	105.4	101.8	113.0
ガラリ(給気)	-	-	-	-	-	-	104.7	107.7	107.7	109.7	117.7	105.7	103.7	117.7	103.7	105.7	104.7	104.7	101.7	97.7	122.1
ガラリ(排気)	-	-	-	-	-	-	98.4	101.4	101.4	103.4	111.4	99.4	97.4	111.4	97.4	99.4	98.4	98.4	95.4	91.4	115.8
室外機	77.6	80.6	78.6	76.6	75.6	75.6	74.6	73.6	70.6	68.6	70.6	66.6	64.6	66.6	73.6	69.6	77.6	82.6	74.6	73.6	88.9
空調機	-	-	-	-	-	-	85.7	88.7	88.7	90.7	98.7	86.7	84.7	98.7	84.7	86.7	85.7	85.7	82.7	78.7	103.1
外調機	-	-	-	-	-	-	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
排気ファン	-	-	-	-	-	-	101.7	104.7	104.7	106.7	114.7	102.7	100.7	114.7	100.7	102.7	101.7	101.7	98.7	94.7	119.1

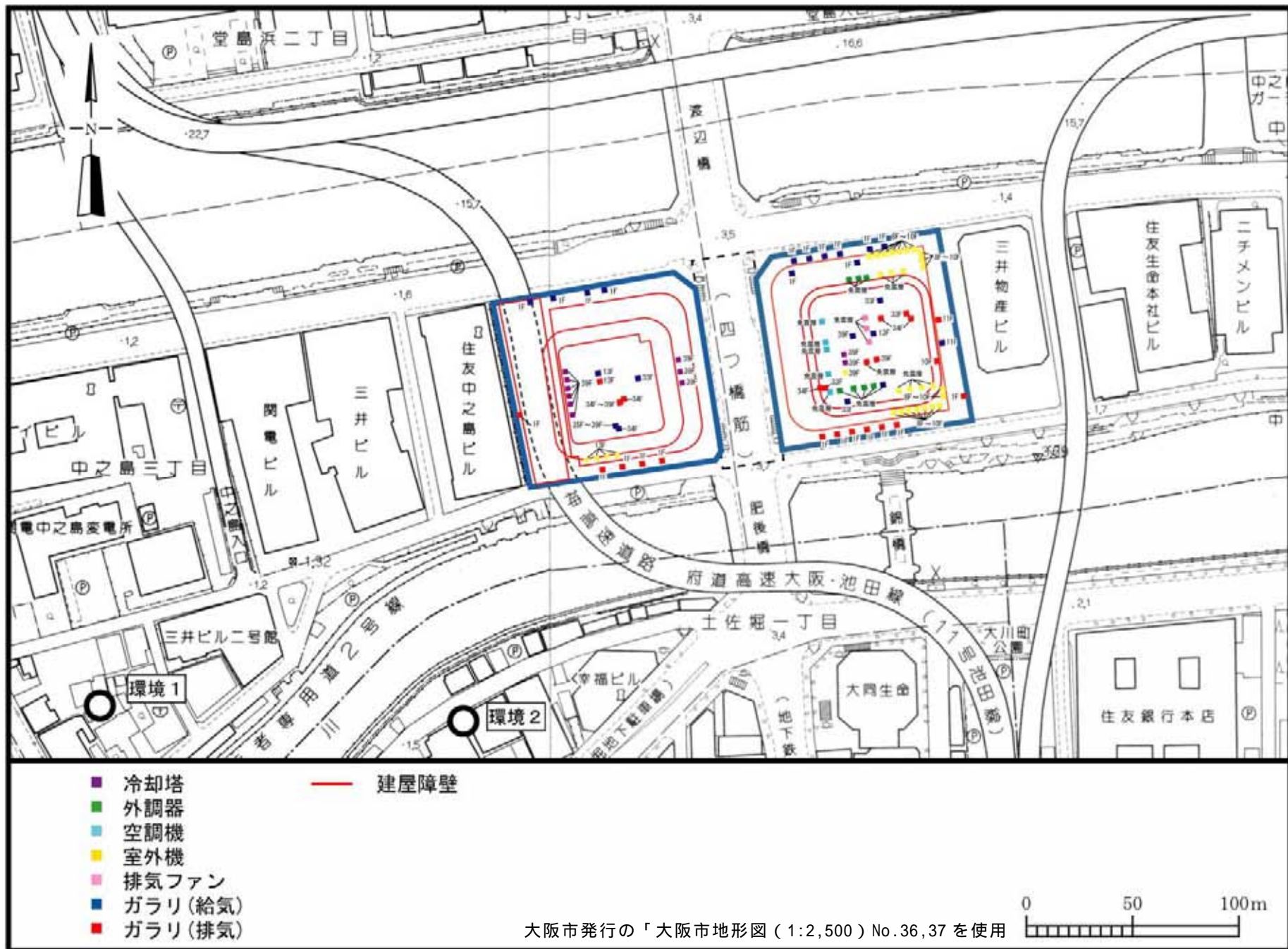


図 5-7-6 低周波音源（施設供用時）

(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 5-7-5 に、1/3 オクターブバンドレベルの予測結果を図 5-7-7(1)、(2)に示す。

到達G特性音圧レベルは最大で 80dB(G)、総合G特性レベルは最大で 81dB(G)となると予測される。また、環境 2 については、最も影響の大きい高さでの値も記載している。

表 5-7-5 空調設備等の稼働による低周波音予測結果

単位：dB(G)

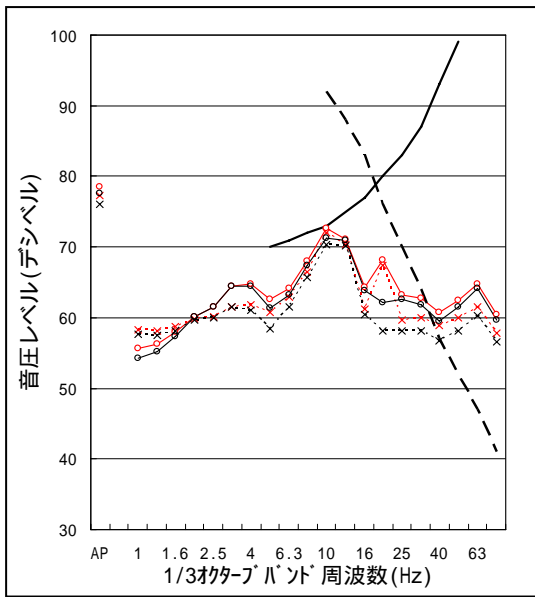
予測地点	平休	時間区分	到達音圧レベル	現況音圧レベル	総合音圧レベル
環境 1	平日	昼間	77	79	81
		夜間	75	77	79
	休日	昼間	77	77	80
		夜間	75	77	79
環境 2	平日	昼間	80(80)	74	81(81)
		夜間	78(79)	71	79(79)
	休日	昼間	80(80)	71	81(81)
		夜間	78(79)	69	79(79)

注 1：表中の値は G 特性音圧レベル (dB(G)) である。

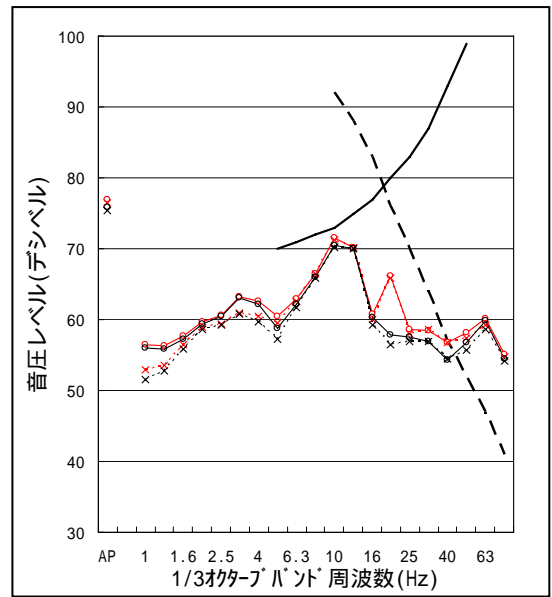
2：現況値及び予測値は 1～80Hz の範囲について合成したものである。

3：環境 2 の () 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 29m である。

環境 1 (昼間)

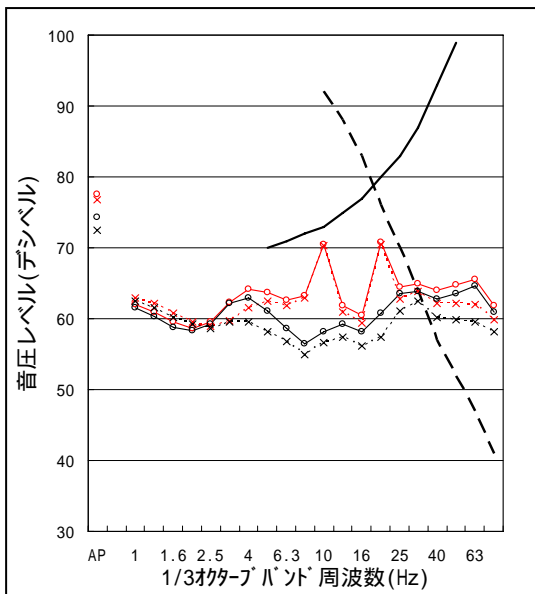


環境 1 (夜間)

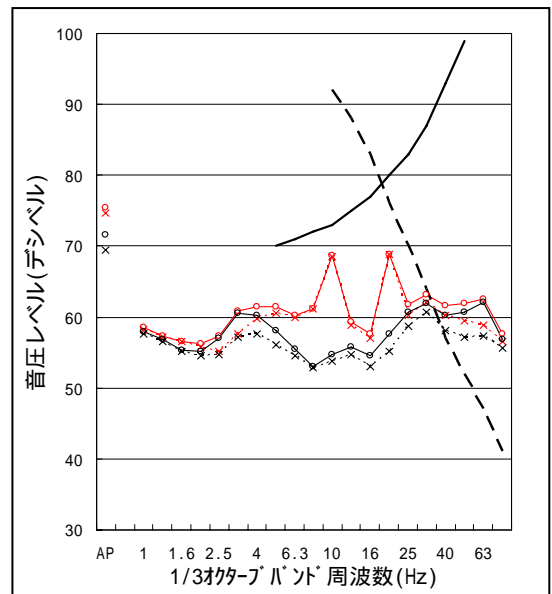


- 平日 (現況音圧レベル)
- ×--- 休日 (現況音圧レベル)
- 平日 (総合音圧レベル)
- ×--- 休日 (総合音圧レベル)
- 物的苦情に関する参照値
- 心身に係る苦情に関する参照値

環境 2 : 1.2m (昼間)



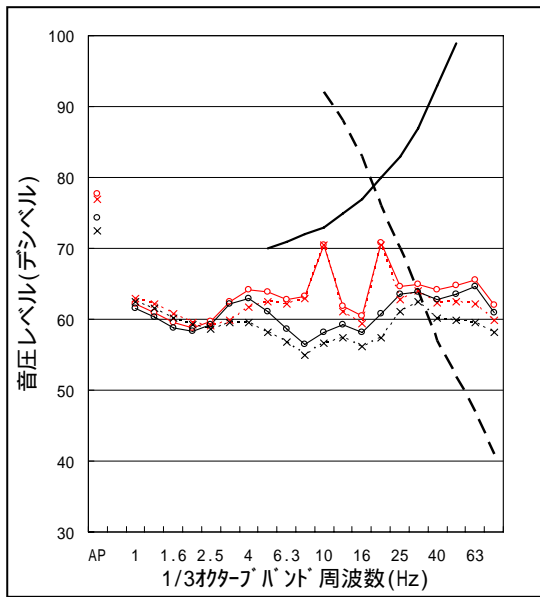
環境 2 : 1.2m (夜間)



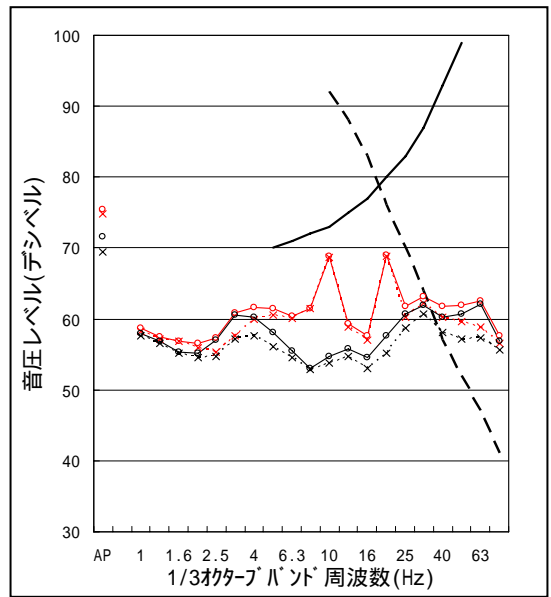
- 平日 (現況音圧レベル)
- ×--- 休日 (現況音圧レベル)
- 平日 (総合音圧レベル)
- ×--- 休日 (総合音圧レベル)
- 物的苦情に関する参照値
- 心身に係る苦情に関する参照値

図 5-7-7(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 2 : 29m (昼間)



環境 2 : 29m (夜間)



- 平日 (現況音圧レベル)
- x--- 休日 (現況音圧レベル)
- 平日 (総合音圧レベル)
- x--- 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 5-7-7(2) 低周波音予測結果 (1/3 オクターブバンド周波数分析)

(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、方針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

東地区の空調熱源に河川水の温度差エネルギーを活用した高効率の地域熱供給を導入し、低周波音源となる設備の削減を図る計画である。また、空調設備等については、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5-7-6に示すとおりであり、総合G特性レベルは、「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5-7-8に示したとおりであり、10Hz及び20Hz帯域で現況と比べ高くなっているが、物的苦情に関する参照値と比較すると全ての帯域で下回る結果となった。心身に係る苦情に関する参照値については、環境1の昼間は平日、休日共に40Hz以上、夜間は平日、休日共に50Hz以上、環境2の昼間は平日の31.5Hz以上、休日の40Hz以上、夜間は平日、休日共に40Hz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が参照値を上回っているためである。なお、予測値は屋外の値であり、参照値は屋内を想定した値で、屋内においては建物による減衰が見込まれるため、心身に著しい影響を与えることはないと考えられる。

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なく、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。

表5-7-6 空調設備等の稼働による低周波音予測結果と評価値との比較

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	77	79	81	92
		夜間	75	77	79	
	休日	昼間	77	77	80	
		夜間	75	77	79	
環境2	平日	昼間	80(80)	74	81(81)	
		夜間	78(79)	71	79(79)	
	休日	昼間	80(80)	71	81(81)	
		夜間	78(79)	69	79(79)	

注1：表中の値はG特性音圧レベル（dB(G））である。

2：現況値及び予測値は1～80Hzの範囲について合成したものである。

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）

4：環境2の（ ）内の値は、最も影響の大きい高さでの予測値であり、高さ29mでの値である。