

6. 4 低周波音

6. 4. 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1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6-4-1に、現地調査地点の位置は図6-4-1に示すとおりである。

表 6-4-1 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	平成14年度～ 平成16年度	既存資料調査 「おおさかの環境 2011 大阪府環境 白書」(大阪府、平 成23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 : 1地点	(平日) ・平成24年 6月25日(月)13時 ～26日(火)13時 (休日) ・平成24年 6月24日(日) :0～24時	現地調査 低周波音の測定方 法に関するマニユ アルに準拠

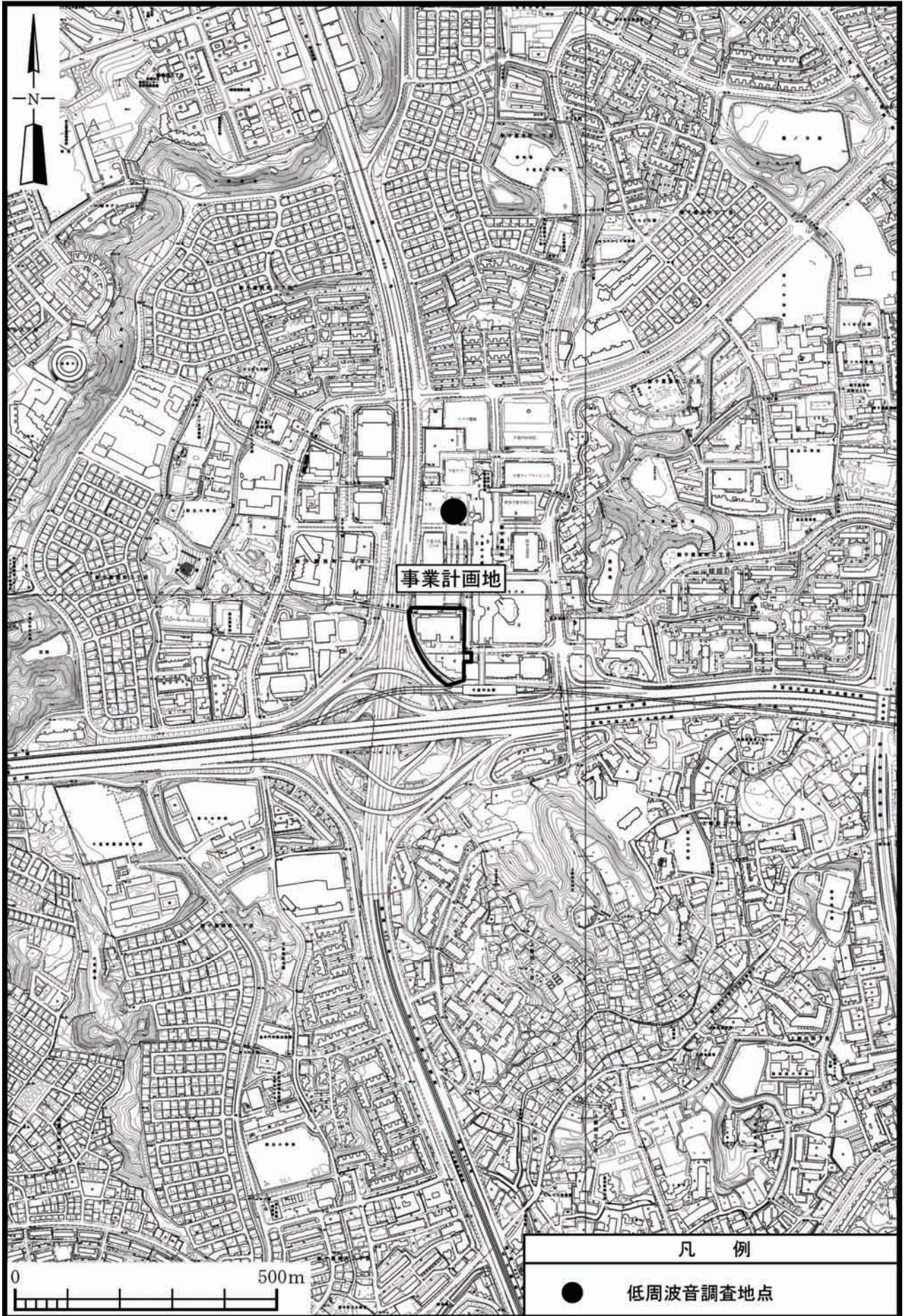


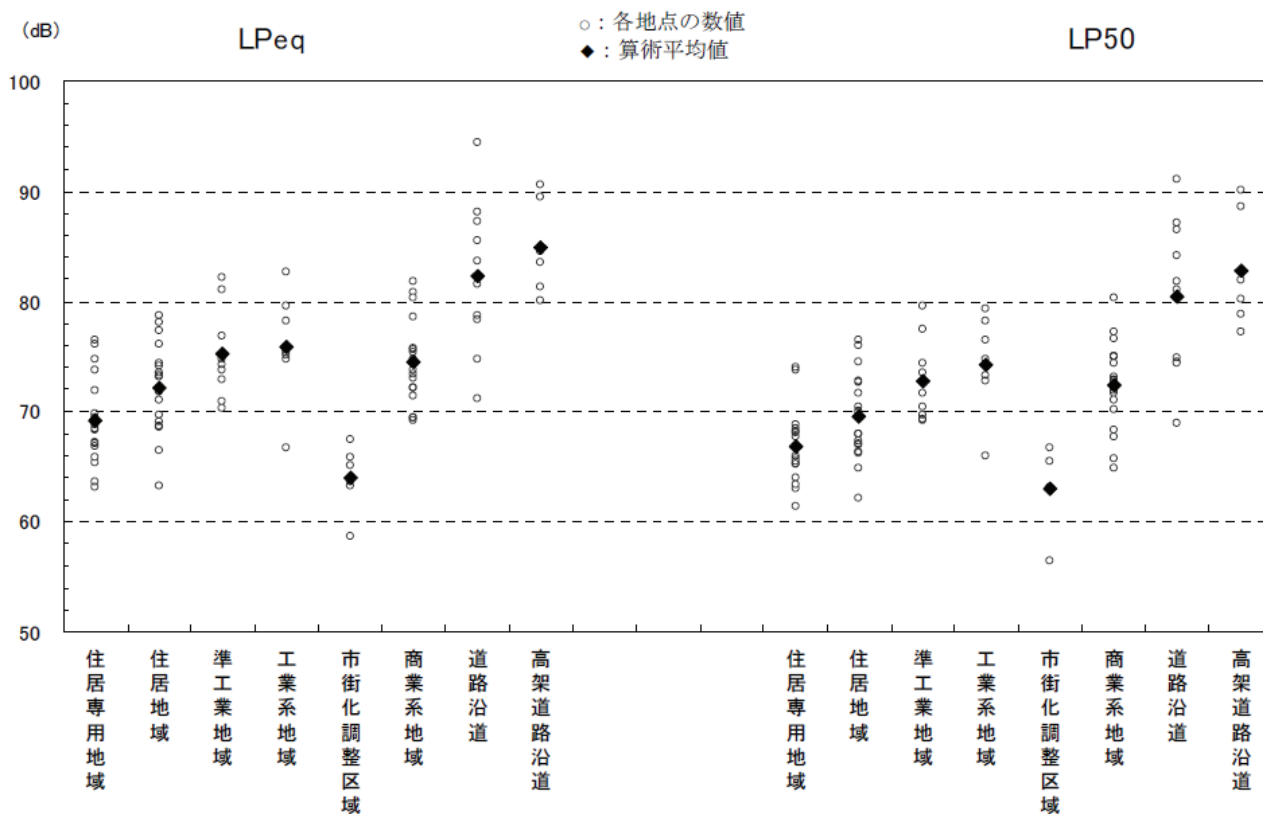
図 6-4-1 現地調査地点図

(2) 調査結果

① 低周波音の状況

a. 一般環境中の低周波音

大阪府内における一般環境中の低周波音の音圧レベルは、図 6-4-2 に示すとおりである。道路沿道及び高架道路沿道が相対的に高い値であり、市街化調整区域が低い値となっている。



- 注) 1. 平成 14～16 年度に 93 地点で測定。
 2. 図左側は 1～90Hz のオーバーオール等の価騒音レベル (L_{eq}) を示す。
 3. 図右側は 1～90Hz のオーバーオール等の時間率騒音レベルの中央値 (L_{50}) を示す。
 4. 両図とも平坦値 (聴感補正なし) を示す。

出典: 「おおさかの環境 2011 大阪府環境白書」 (大阪府、平成 23 年)

図 6-4-2 大阪府内における一般環境中の低周波音の音圧レベル

② 現地調査

低周波音レベルの測定は、屋上 1.2mの高さに固定し、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 6-4-2 に、周波数分析結果は図 6-4-3 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（デシベル(G)）は、最大で 75 デシベル(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、92 デシベル(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 若しくは 40Hz 以上において上回っていた。

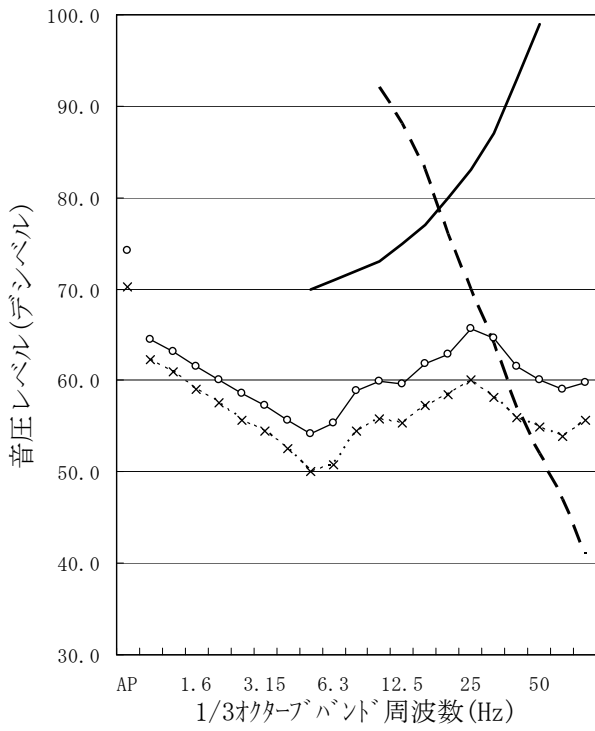
表 6-4-2 低周波音調査結果（G 特性音圧レベル）

単位：デシベル(G)

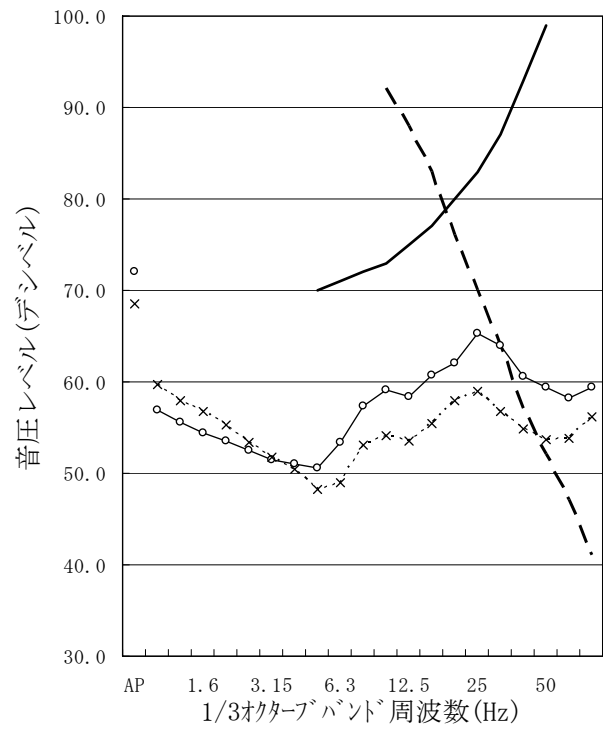
時間区分	G 特性音圧レベル（L eq）		心身に係る苦情に関する参照値
	平日	休日	
昼間	75	74	92
夜間	70	69	

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）

平日



休日



- — 昼間 (現況音圧レベル)
- × - - - 夜間 (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 6-4-3 低周波音調査結果 (1/3 オクターブバンド周波数分析)

6. 4. 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 6-4-3 に、予測地点の位置は図 6-4-4 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 1 地点において予測した。

予測時点は施設供用時、予測高さは屋上 1.2m について予測を行った。

表 6-4-3 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
施設の供用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 オクターバントレベル)	屋外設置設備	事業計画地周辺：1 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

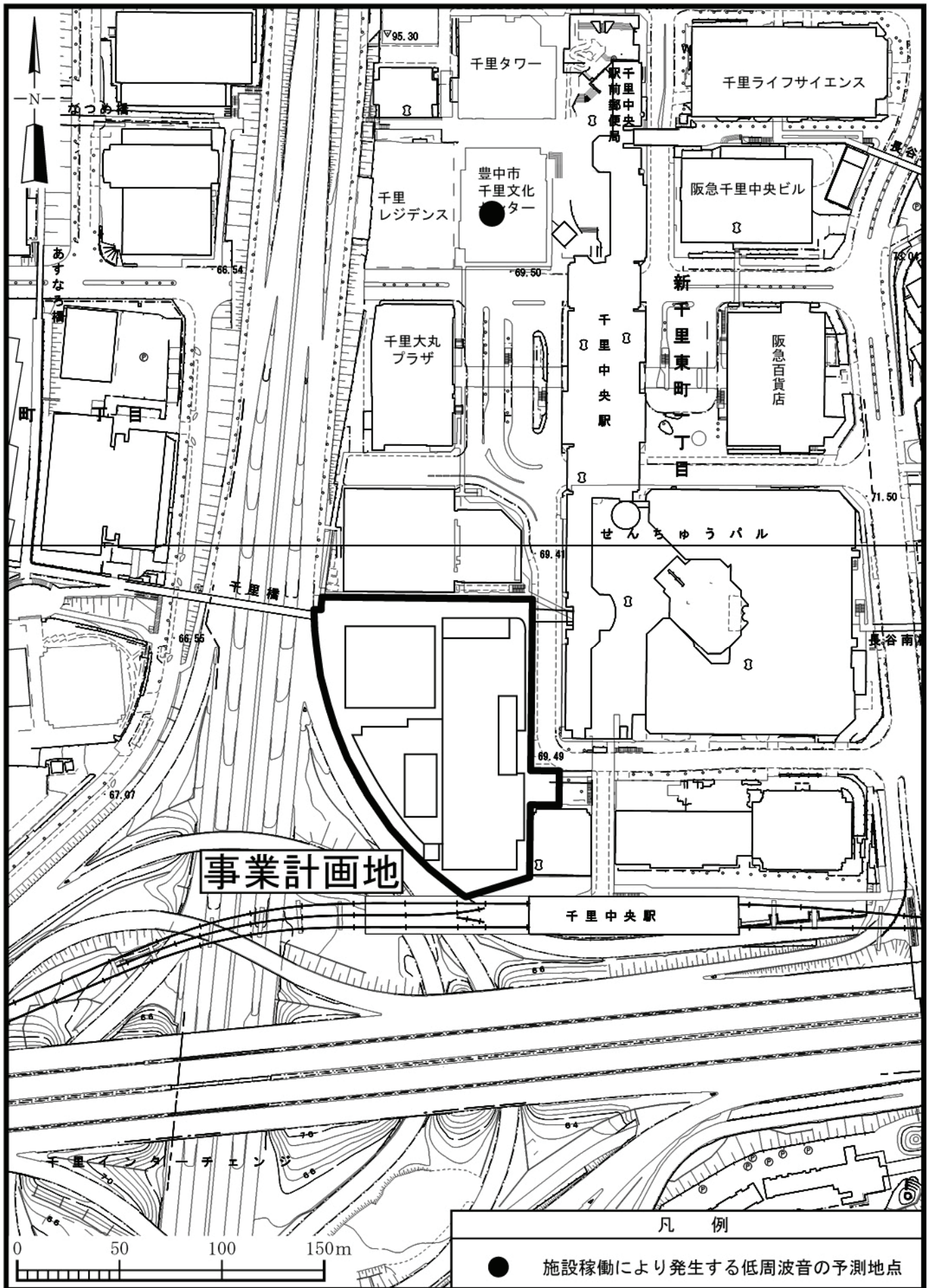


図 6-4-4 施設稼働により発生する低周波音の予測地点

(2) 予測方法

① 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は図 6-4-5 に示すとおりである。

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。

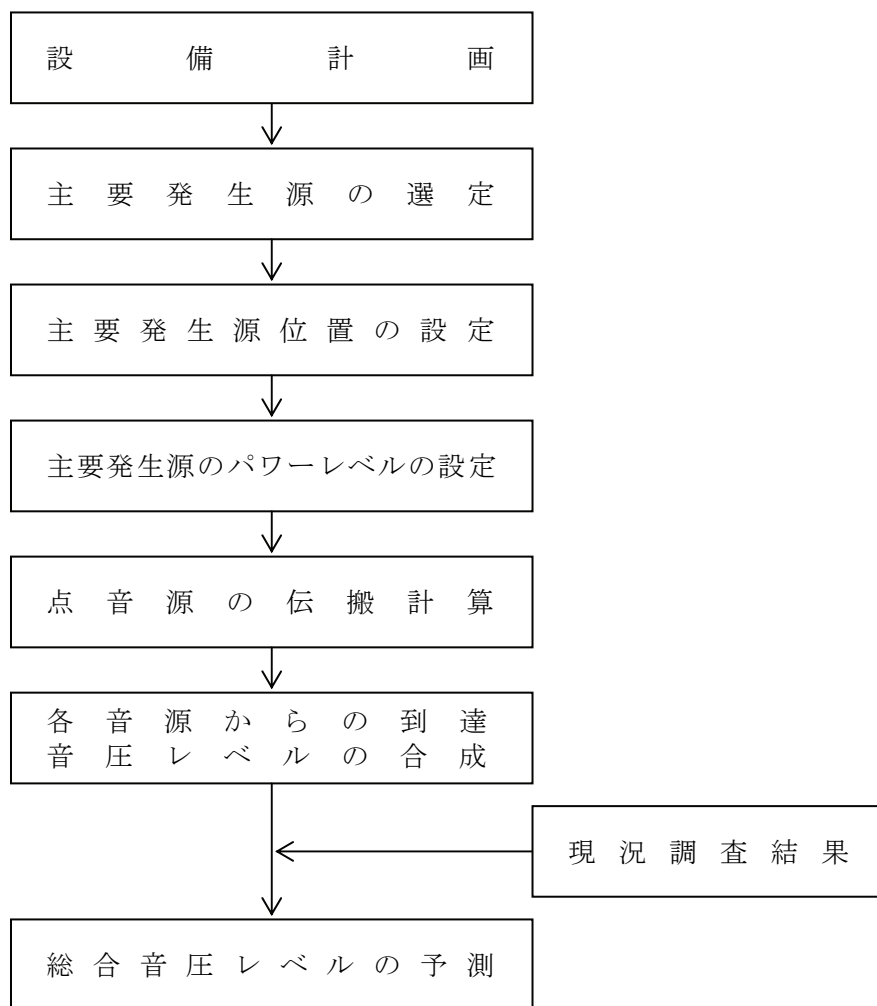


図 6-4-5 施設の供用により発生する低周波音の予測手順

② 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。

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

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)

③ 予測条件

供用後に稼働する空調設備等のパワーレベルは表 6-4-4 に、空調設備等の周波数特性は表 6-4-5 に示すとおりである。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。各設備の配置は図 6-4-6 に示すとおりである。

表 6-4-4 低周波音発生源のパワーレベル

設備名称	規格	台数	パワーレベル (デシベル)	稼働時間
排気ガラリ	—	3	73.5	0:00～24:00
		18	76.6	5:00～24:00
		5	77.6	0:00～24:00
排気ファン	15kW	3	76.6	5:00～24:00
	11kW	1	76.6	0:00～24:00
	7.5kW	1	73.5	0:00～24:00
給気ガラリ	—	3	73.5	0:00～24:00
	—	13	76.6	5:00～24:00
	—	2	77.6	0:00～24:00
室外機	11.2kW	1	65.0	5:00～24:00
	28kW	2	82.0	8:00～21:00
	8.5kW	550	83.0	0:00～24:00
	16kW	76	83.2	5:00～24:00
	118kW	9	89.0	8:00～21:00
	118kW	9	89.0	0:00～24:00
	63kW	1	90.0	5:00～24:00
空冷ヒートポンプチラー	—	2	87.0	5:00～24:00
空調機	15kW	1	76.6	5:00～24:00
エコキュート室外機	—	550	66.3	0:00～24:00

注) パワーレベルについては、エコキュート室外機は類似施設による測定値を、それ以外の設備については「新潟県における低周波音測定調査事例」（新潟県保健環境科学研究所年報、平成 17 年）等により設定しました。

表 6-4-5 空調設備等の周波数特性

設備名称	規格	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
排気 ガラリ	—	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
	—	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
	—	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
排気 ファン	15kW	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
	11kW	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
	7.5kW	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
給気 ガラリ	—	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
	—	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
	—	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
室外機	11.2kW	53.7	56.7	54.7	52.7	51.7	51.7	50.7	49.7	46.7	44.7	46.7	42.7	40.7	42.7	49.7	45.7	53.7	58.7	50.7	49.7	65.0
	28kW	70.7	73.7	71.7	69.7	68.7	68.7	67.7	66.7	63.7	61.7	63.7	59.7	57.7	59.7	66.7	62.7	70.7	75.7	67.7	66.7	82.0
	8.5kW	71.7	74.7	72.7	70.7	69.7	69.7	68.7	67.7	64.7	62.7	64.7	60.7	58.7	60.7	67.7	63.7	71.7	76.7	68.7	67.7	83.0
	16kW	71.9	74.9	72.9	70.9	69.9	69.9	68.9	67.9	64.9	62.9	64.9	60.9	58.9	60.9	67.9	63.9	71.9	76.9	68.9	67.9	83.2
	118kW	77.7	80.7	78.7	76.7	75.7	75.7	74.7	73.7	70.7	68.7	70.7	66.7	64.7	66.7	73.7	69.7	77.7	82.7	74.7	73.7	89.0
	118kW	77.7	80.7	78.7	76.7	75.7	75.7	74.7	73.7	70.7	68.7	70.7	66.7	64.7	66.7	73.7	69.7	77.7	82.7	74.7	73.7	89.0
63kW	78.7	81.7	79.7	77.7	76.7	76.7	75.7	74.7	71.7	69.7	71.7	67.7	65.7	67.7	74.7	70.7	78.7	83.7	75.7	74.7	90.0	
空冷ヒート ポンプチャラー	—	75.7	78.7	76.7	74.7	73.7	73.7	72.7	71.7	68.7	66.7	68.7	64.7	62.7	64.7	71.7	67.7	75.7	80.7	72.7	71.7	87.0
空調機	15kW	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
エコキュート 室外機	—	53.3	47.9	47.8	42.0	46.2	41.2	48.5	45.3	45.3	61.3	50.2	46.4	47.4	49.4	53.2	52.4	55.3	56.5	58.0	54.1	66.3

注) ※ : AP (オールパスレベル) とは、中心周波数 1~80Hz の 1/3 オクターブバンドレベルの合成値

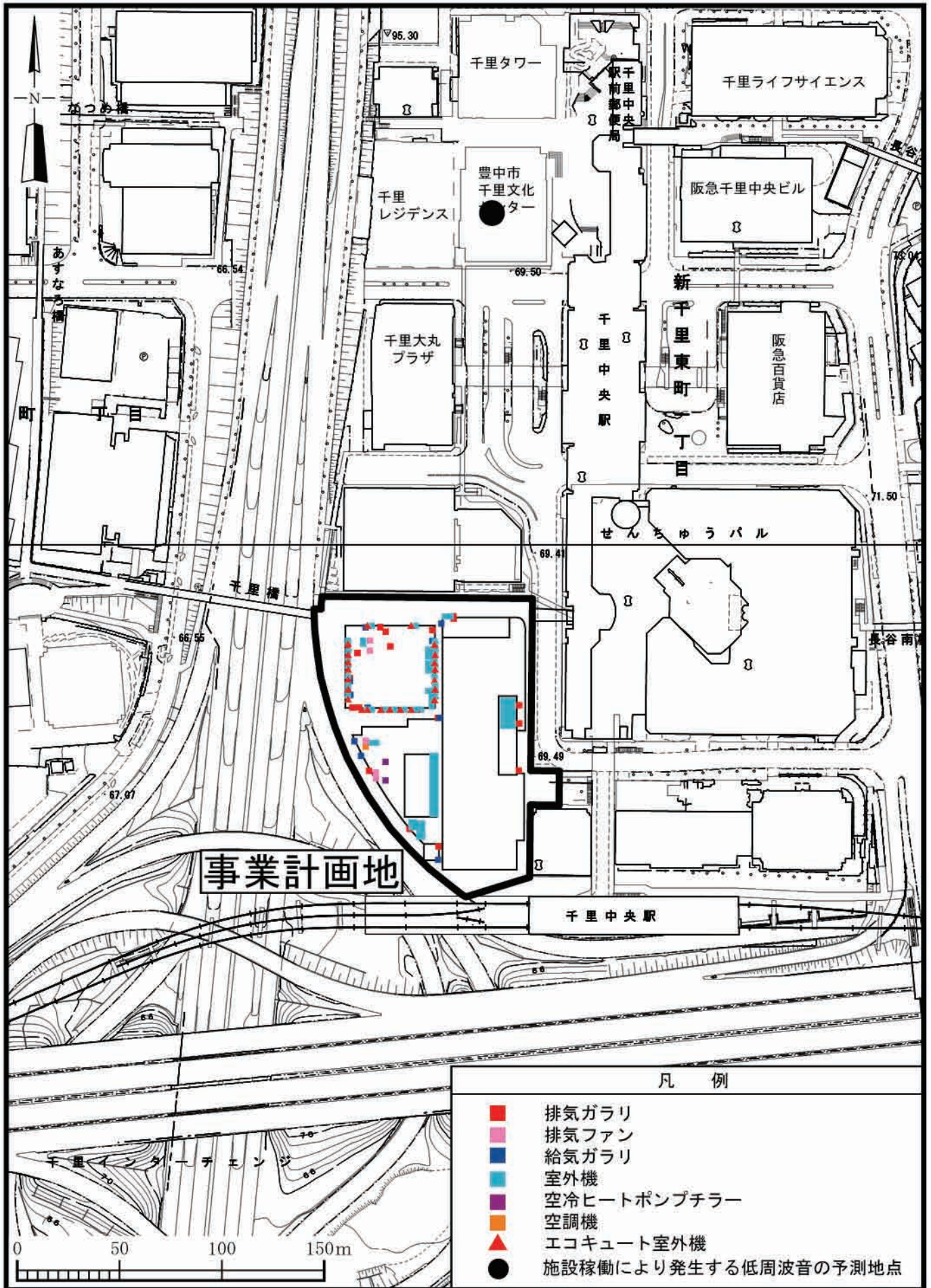


図 6-4-6 空調設備等配置図

(3) 予測結果

空調設備等の稼働による低周波音の予測結果は表 6-4-6 に、1/3 オクターブバンド周波数分析の予測結果は図 6-4-7 に示すとおりである。

到達G特性音圧レベルは昼間 47 デシベル(G)、夜間 46 デシベル(G)と予測された。

総合G特性音圧レベルは最大 75 デシベル(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 92 デシベル(G)を下回ると予測された。

1/3 オクターブバンドレベルの予測結果は図 6-4-7 に示したとおりであり、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・休日ともに昼間は 31.5Hz 以上、夜間は 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で既に参照値を上回っているためであり、本事業の実施による音圧レベルの上昇は小さいと予測された。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。

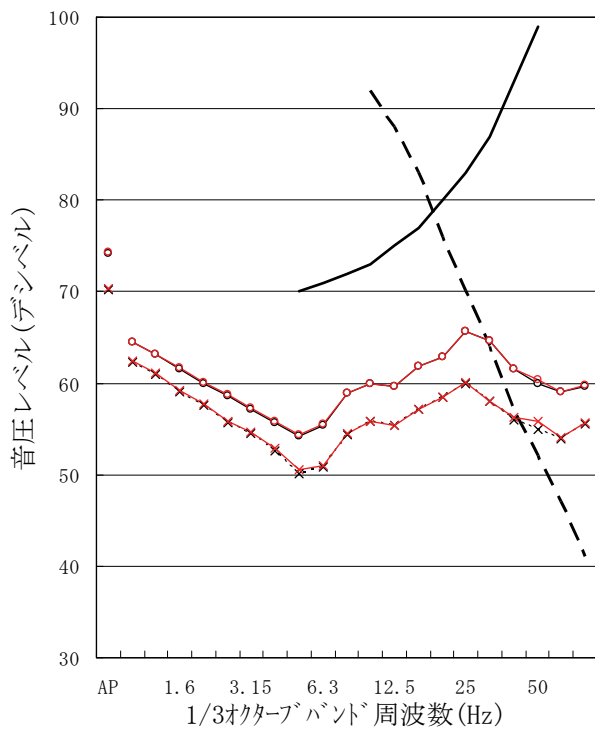
表 6-4-6 空調設備等の稼働による低周波音の予測結果

単位：デシベル(G)

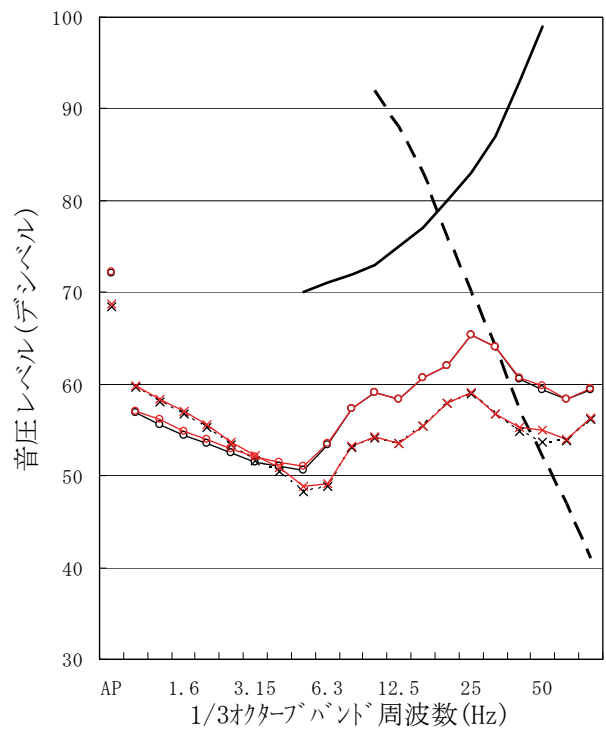
平休	時間区分	到達音圧レベル	現況音圧レベル	総合音圧レベル	現況からの増加分	心身に係る苦情に関する参照値
平日	昼間	47	75	75	0.0	92
	夜間	46	70	70	0.0	
休日	昼間	47	74	74	0.0	
	夜間	46	69	69	0.0	

- 注) 1. 表中の値は G 特性音圧レベル (デシベル(G)) である。
2. 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)
3. 到達音圧レベル、現況音圧レベル及び総合音圧レベルは心身に係る苦情に関する参照値との比較から整数値で示した。ただし、現況からの増加分については、施設の供用による影響をより詳細に把握するため、小数点第 1 位まで示した。

平日



休日



- — 昼間 (現況音圧レベル)
- × - - - 夜間 (現況音圧レベル)
- — 昼間 (総合音圧レベル)
- × - - - 夜間 (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 6-4-7 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

① 評価の指針

低周波音についての評価の指針は、「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」、「大阪府環境総合計画等に定める目標の達成と維持に支障を及ぼさないこと」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、予測結果を評価の指針に照らして評価した。

② 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特性音圧レベルは昼間 47 デシベル(G)、夜間 46 デシベル(G)と予測された。総合G特性音圧レベルは最大 75 デシベル(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 92 デシベル(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、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、31.5Hz 又は 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で既に参照値を上回っているためであり、本事業の実施による音圧レベルの上昇は小さいと予測された。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。

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、大阪府環境総合計画等に定める目標、方針の達成と維持に支障がないと考えられることから、評価の指針を満足するものと評価する。