

## 5.5.2 施設の利用に伴う影響の予測・評価

### 1. 施設の供用

#### (1) 予測内容

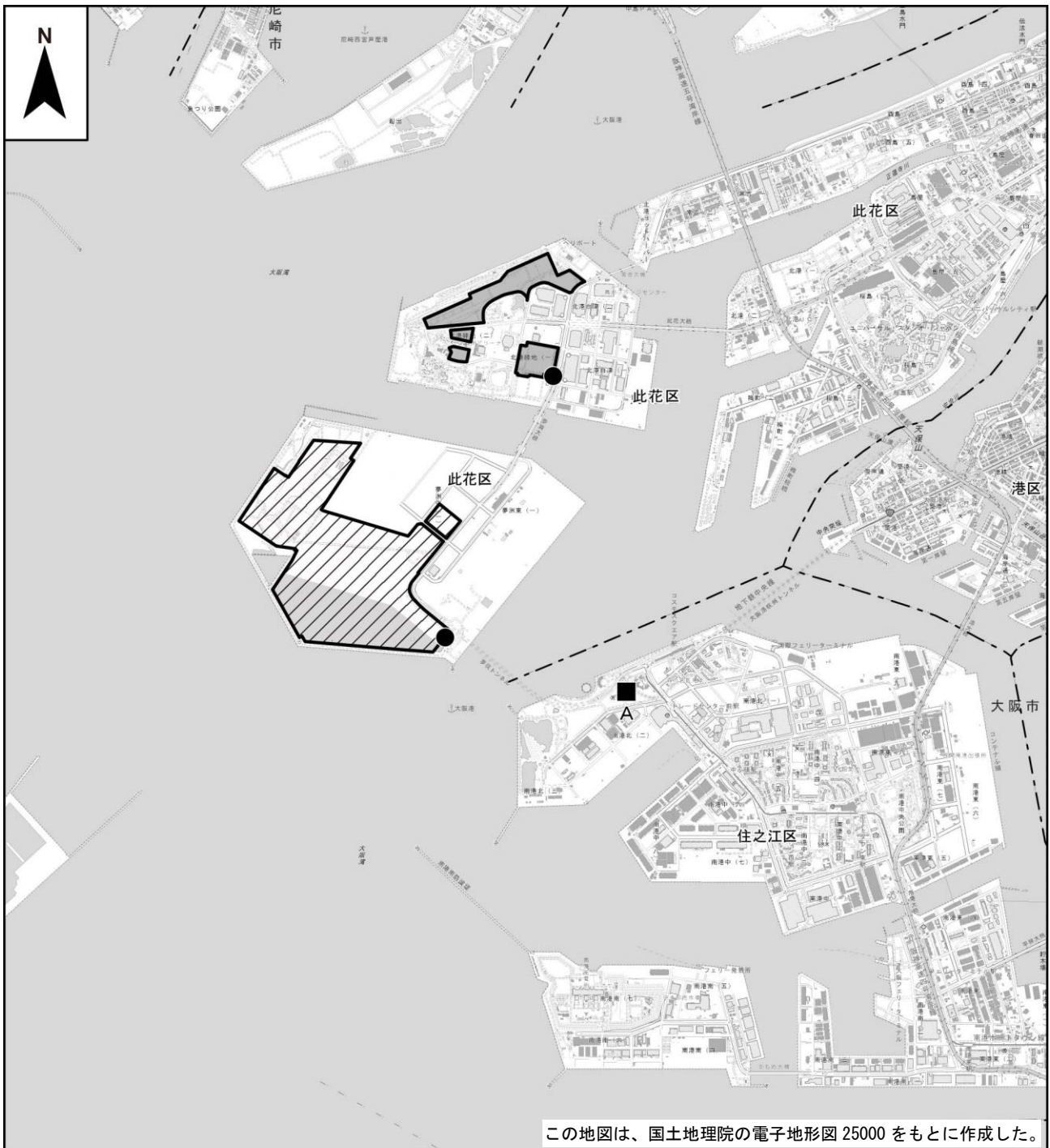
施設の利用に伴う影響として、施設の供用により発生する騒音が事業計画地周辺に及ぼす影響について、騒音伝播計算式による数値計算により予測した。予測内容は表 5.5.5 に、予測地点の位置は図 5.5.3 に示すとおりである。

会場内の催事、会場内交通及び屋外設置設備、(仮称)舞洲駐車場予定地における駐車場内交通を対象とし、会場予定地敷地境界 1 地点及び(仮称)舞洲駐車場予定地敷地境界 1 地点において到達騒音レベルの 90%レンジ上端値 ( $L_{A5}$ ) を、一般環境騒音調査を実施した事業計画地周辺 1 地点において等価騒音レベル ( $L_{Aeq}$ ) を予測した。

予測時点は施設供用時、予測高さは地上 1.2m とした。






表 5.5.5 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騒音の影響	90%レンジ上端値: $L_{A5}$	会場内催事、会場内交通、冷却塔、駐車場内交通	会場予定地敷地境界: 1 地点 (仮称)舞洲駐車場 予定地敷地境界 : 1 地点	施設供用時	回折減衰等による減衰を考慮した伝搬理論計算式により予測
	等価騒音レベル: $L_{Aeq}$		事業計画地周辺 : 1 地点		



この地図は、国土地理院の電子地形図 25000 をもとに作成した。

凡例

-  会場予定地
-  (仮称) 舞洲駐車場予定地
-  市区界
-  予測地点 (A)
-  予測地点 (敷地境界)

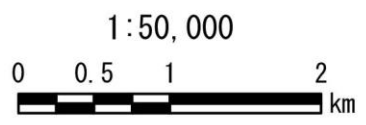


図 5.5.3 施設供用時騒音影響予測地点

## (2) 予測方法

### ① 予測手順

施設の供用により発生する騒音の予測手順を図 5.5.4 に示す。

会場内から発生する騒音について、事業計画を元にこれらの配置及びパワーレベル等を設定した。

また、会場地内で発生する変動騒音についても騒音レベル等を考慮して選定した。

そして、発生源を点音源として音の伝搬理論に基づく予測計算を行い、到達騒音レベルを予測した。また、得られた到達騒音レベルに現況騒音レベルを合成して総合騒音レベルを予測した。

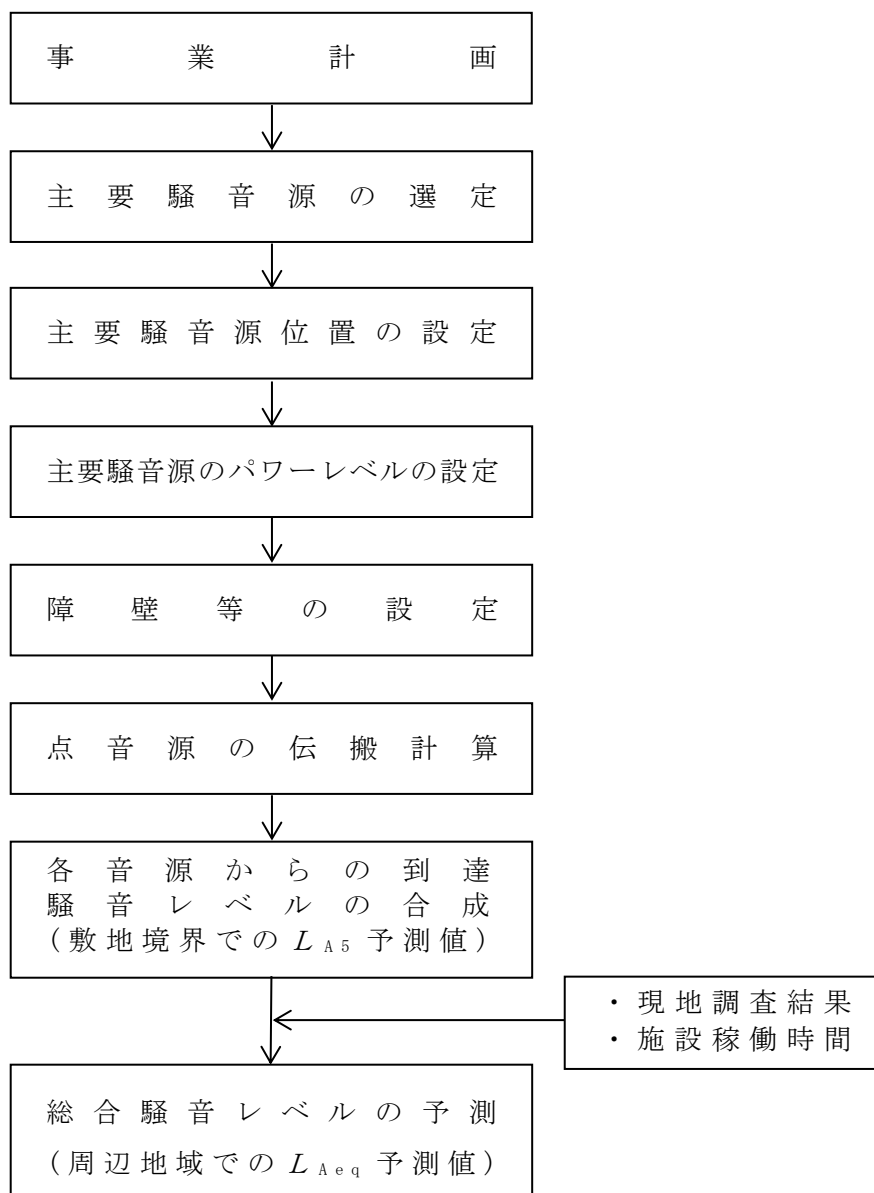


図 5.5.4 施設の供用により発生する騒音の予測手順

② 予測モデル

a. 施設からの騒音の予測式

各予測地点への到達騒音レベル予測式としては、距離による減衰、障壁による回折減衰、空気分子の吸収による減衰を考慮した形で表される次式を用いた。

$$L_{PA,i} = PWL_{PA,i} - 20 \log_{10} r - 8 - A_e$$

$L_{PA,i}$	: 到達騒音レベル	(デシベル)
$PWL_{PA,i}$	: 屋外音源パワーレベル	(デシベル)
$r$	: 音源・受音点間距離	(m)
$A_e$	: 超過減衰量	(デシベル)

距離の逆二乗則で表されるエネルギーの拡がりによる減衰以外の減衰量を超過減衰量 ( $A_e$ ) といい、独立した次の各要素から構成される。

$$A_e = A_{e1} + A_{e2} + A_{e3} + A_{e4}$$

$A_{e1}$	: 障壁等による回折減衰量
$A_{e2}$	: 空気分子の吸収減衰量
$A_{e3}$	: 地表の吸収減衰量
$A_{e4}$	: 気象条件による減衰量

b. 障壁等による回折減衰量

音源と受音点との間に障壁や建物が存在するときは、音は騒音伝搬の過程において音波の回折により減衰する。

音波の回折による減衰については、障壁を半無限障壁と見なし、図 5.5.5 に示す前川の実験チャートを開数近似した次式を用いた。

$$A_{e1} = \begin{cases} 10 \log_{10} N + 13 & N \geq 1 \\ 5 \pm \frac{8}{\sinh^{-1}(1)} \sinh^{-1}(|N|^{0.485}) & -0.324 \leq N < 1 \\ \left( \begin{array}{l} + \text{符号は } N \geq 0, - \text{符号は } N < 0 \text{ の場合} \\ 0 \end{array} \right) & N < -0.324 \end{cases} \quad (1)$$

$\Delta L$  : 回折減衰値 (デシベル)

$N$  : フレネル数  $N = 2 \delta / \lambda$  ( $\lambda$  : 波長,  $\delta$  : 経路差)

$\left( \begin{array}{l} \text{音源から予測地点が見通せない場合は } N \geq 0 \text{ (} \delta \geq 0 \text{),} \\ \text{見通せる場合は } N < 0 \text{ (} \delta < 0 \text{)} \end{array} \right)$

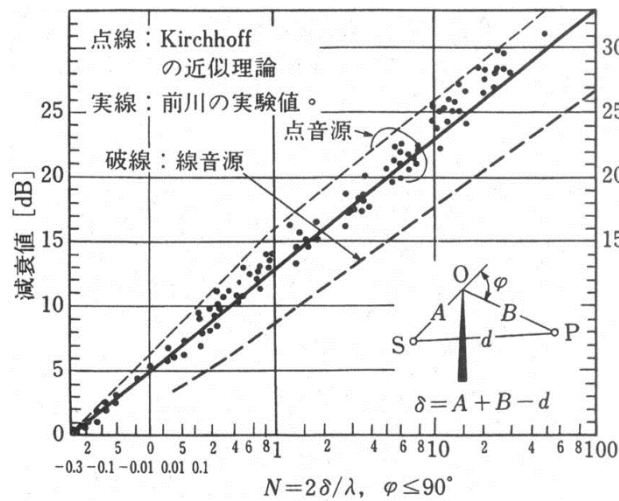


図 5.5.5 自由空間の半無限障壁による減衰値

微少な突起や段差を障壁として扱うと、回折に伴う補正量が過大に計算されてしまうことがある。ここでは、地面の反射による影響も考慮し、インサージョンロスで回折減衰量を与える。

すなわち回折減衰量 ( $A_{e1}$ ) を次式により求める。

$$A_{e1} = \Delta L_1 - \Delta L_2$$

$\Delta L_1$  : 障壁上端での回折減衰値 (デシベル)  
(経路差:  $\delta = a + b - r$ )

$\Delta L_2$  : 障壁下端での回折減衰値 (デシベル)  
(経路差:  $\delta = -(c + d - r)$ )

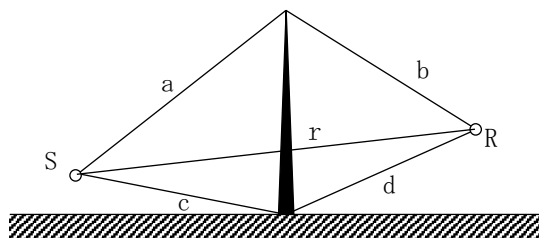


図 5.5.6 回折減衰量を求めるための2つのパス

c. 空気分子の吸収減衰量

空気分子の吸収による減衰量 ( $A_{e2}$ ) は、JIS Z 8738 (ISO 9613-1) 「屋外の音の伝搬における空気吸収の計算」における、気温 20°C、相対湿度 70%、1 気圧における値を用いた。その値を表 5.5.6 に示す。

表 5.5.6 空気分子による吸収減衰量 (20°C, 70%, 1 気圧)

周波数 (Hz)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
減衰量 (dB/km)	0.0897	0.339	1.13	2.80	4.98	9.02	22.9	76.6

d. 地表面の吸収による減衰量

本予測においては、地表面の吸収による減衰は考慮せず、減衰量については  $A_{e3}=0$  とした。

e. 気象条件による減衰量

本予測においては、標準的な気象条件を対象とし、気象条件による減衰量については  $A_{e4}=0$  とした。

f. 移動音源からの騒音の予測式 (自動車走行騒音及びパレード移動騒音)

自動車走行騒音及びパレード移動騒音の予測式は次式を用いた。

なお、自動車走行騒音の  $L_{A5}$  は一列等間隔等パワーモデルを基本とした予測式を用いた。

$$L_{Aeq, T, around} = L_{AE} + 10 \log_{10} \frac{N_T}{T}$$

$$L_{AE} = 10 \log_{10} \frac{1}{T_0} \sum_i 10^{L_{pA, i}/10} \cdot \Delta t_i$$

ここで、

$L_{Aeq, T, around}$  : 等価騒音レベル (デシベル)

$L_{AE}$  : 単発騒音暴露レベル (デシベル)

$N_T$  : 時間範囲  $T$  (秒) の間の交通量及び周回数 (台)

$L_{pA, i}$  :  $i$  番目の区間を通過する移動音源による予測地点における騒音レベル (デシベル)

$T$  : 対象とする基準時間帯の時間 (秒)

$T_0$  : 基準時間、1 (秒)

$\Delta t_i$  : 移動音源が  $i$  番目の区間に存在する時間 (秒)

$$L_{pA, i} = L_{WA} - 8 - 20 \log_{10} r_i + \Delta L_{d, i} + \Delta L_{g, i}$$

ここで、

$L_{pA, I}$  :  $i$  番目の区間を通過する車両による予測地点における騒音レベル (デシベル)

$L_{WA}$  : 車両走行騒音の A 特性音響パワーレベル (デシベル)

$r_i$  :  $i$  番目の区間を通過する車両から予測地点までの距離 (m)

$\Delta L_{d, i}$  :  $i$  番目の区間を通過する車両に対する回折効果に関する補正量 (デシベル)

$\Delta L_{g, I}$  :  $i$  番目の区間を通過する自動車に対する地表面効果に関する補正量 (デシベル) ( $\Delta L_{g, i}=0$  デシベルとした。)

### g. 到達騒音レベルの合成

各音源からの到達騒音レベルの合成は次式を用いた。

敷地境界における騒音レベルの 90%レンジ上端値 ( $L_{A5}$ ) の予測値は、この総合到達騒音レベルとした。

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

$L_t$  : 全音源からの総合到達騒音レベル (デシベル)

$L_i$  : 各点音源からの到達騒音レベル (デシベル)

### h. 等価騒音レベルの合成

周辺地域での等価騒音レベル算出において、各発生源からの等価騒音レベル予測値は次式により算出した。

$$L_{Aeq,T} = 10 \log_{10} (10^{L_{Aeq,T,around}/10} + 10^{L_{Aeq,T,others}/10})$$

$T$  : 対象とする基準時間帯 (昼間 6～22 時、夜間 22～6 時) の時間 (秒)

$L_{Aeq,T,around}$  : 自動車走行騒音による  $T$  時間帯の等価騒音レベル (デシベル)

$L_{Aeq,T,others}$  : 上記以外の定常騒音、変動騒音による  $T$  時間帯の等価騒音レベル (デシベル)

$$L_{Aeq,T,others} = 10 \log_{10} \left[ \frac{1}{T_0} \left( \sum_i T_i \cdot 10^{L_{pA,i}/10} \right) \right]$$

$L_{pA,i}$  :  $i$  番目の定常騒音源または変動騒音源による予測地点における騒音レベル (デシベル)

$T_i$  :  $i$  番目の定常騒音または変動騒音の継続時間 (秒)

$T_0$  : 基準時間 (=1) (秒)

### i. 現況騒音レベルとの合成

会場予定地周辺地点における等価騒音レベル ( $L_{Aeq}$ ) の予測値は、予測地点における各騒音発生源からの等価騒音レベルに現地調査結果の等価騒音レベルを合成したものとした。

$$L_{Aeq,total} = 10 \log_{10} (10^{L_{Aeq,T}/10} + 10^{L_{Aeq,現}/10})$$

$L_{Aeq,total}$  : 予測地点における総合等価騒音レベル (デシベル)

$L_{Aeq,T}$  : 予測地点における発生源ごとの等価騒音レベル (デシベル)

$L_{Aeq,現}$  : 予測地点における現況等価騒音レベル (デシベル)

### ③ 予測条件

#### a. 設備機器のパワーレベルの設定

予測の対象とした騒音発生源は屋外に設置される冷却塔とした。騒音発生源のパワーレベル、台数及び稼働時間を表 5.5.7 に示す。パワーレベルについては、メーカー提供値等により設定した。

なお、設備からの騒音は、定常音である。

表 5.5.7 設備機器のパワーレベル

設備名称	パワーレベル (デシベル)	台数	稼働時間
冷却塔	96.8	24	0:00~24:00

#### b. 催事のパワーレベルの設定（固定音源）

催事に関するパワーレベル等は表 5.5.8 に示すとおりである。

パワーレベルは、既存文献におけるイベントの測定値を参考に設定した。

主な音源はスピーカーであるが、指向性は考慮せず予測を行った。敷地境界の予測においては安全側としてすべてのイベントが同時に実施される場合を想定した。イベントの詳細が決定していないため、最大影響を確認するために、開催時間中（9 時～22 時）にイベントが実施されると仮定した。これらの騒音は、定常音と仮定した。

表 5.5.8 催事（固定音源）のパワーレベル

区分	実施場所	想定されるイベント	パワーレベル (デシベル)	場所数	主な音源
A	屋外イベント広場	野外フェス、コンサート、ステージイベント、映像上映、祭	135	1	スピーカー 楽器
B	ウォーターワールド パビリオンワールド	スペクタクルショー プロジェクションマッピング	117	2	
C	小催事場、庭園	日舞、能、スペシャルデー、ナショナルデーイベント	106	3	
D	パビリオンワールド	ステージイベント	117	7	

注：パワーレベルは、「愛・地球博 環境アセスメントの歩みと成果」((財)2005年日本国際博覧会協会、平成18年)を参考とした。

#### c. 催事のパワーレベルの設定（移動音源）

パビリオンワールドにおける催事の移動音源であるパレードのパワーレベル、移動速度は表 5.5.9 に示すとおりである。パワーレベルは、既存文献（同上）により設定した。

表 5.5.9 催事（移動音源）のパワーレベル

催事名称	パワーレベル (デシベル)	移動速度
場内パレード	106	2.5km/h



d. 自動車走行騒音の音源設定

会場内及び(仮称)舞洲駐車場予定地内を走行する車両による走行音のパワーレベルは、自動車工学に基づくパワーレベル式により算出し、小型車については81.8デシベル、大型車については93.4デシベルとした。なお、場内の走行速度は20km/hとした。音源は各通行ルート上に点音源を20m間隔で配置した。

1日あたりの会場内及び(仮称)舞洲駐車場予定地内を走行する車両の延べ台数は表5.5.10に示すとおりである。

表 5.5.10 1日あたりの車両延べ台数

用途	車種分類	時間区分	延べ台数	
			入場	出場
スタッフ・物流等	小型	昼間	920	620
		夜間	100	400
	大型 (バス、トラック等)	昼間	96	96
		夜間	55	55
交通 ターミナル等	小型	昼間	6,621	6,619
		夜間	699	701
	大型 (バス)	昼間	5,668	5,610
		夜間	570	628
(仮称)舞洲駐車場	小型	昼間	9,245	5,982
		夜間	50	3,313
	大型 (バス)	昼間	322	258
		夜間	1	65

e. 会場内移動手段の音源設定

来場者が会場内の移動手段として利用する外周トラム、パビリオンワールド内モビリティ及びパーソナルモビリティ等について、外周トラムは大型車、その他の車両は小型車として、自動車工学に基づくパワーレベル式によりパワーレベルを算出し、それぞれ93.4デシベル、81.8デシベルとした。音源は、それぞれの通行ルート上に点音源を20m間隔で配置した。

車種別、時間帯別の走行台数(延べ台数)は表5.5.11に示すとおりである。

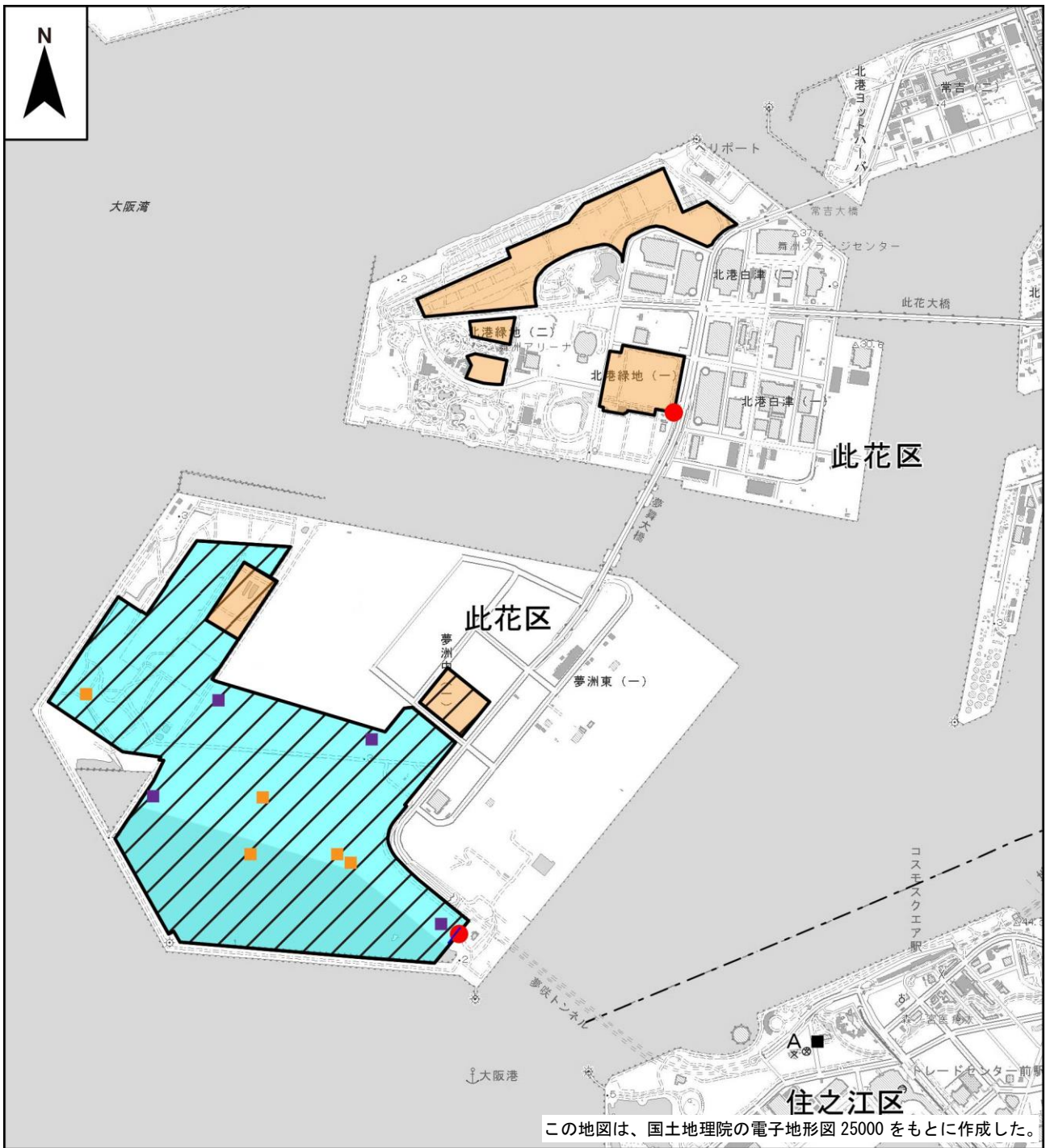
表 5.5.11 会場内移動手段の延べ台数

用途	車種分類	時間帯別延べ台数	
		昼間	夜間
来場者場内移動	外周トラム	112	48
	パビリオンワールド内モビリティ	480	160
	パーソナルモビリティ	600	200
	乗用車	10	0

f. 騒音源及び障壁の配置

騒音源の配置は、図5.5.7に示すとおりである。

障壁については、建設予定の施設の位置を考慮して、予測地点の位置する敷地境界線から7m離れた位置に、高さ12m×幅28mの障壁を2つ設置した。



凡例

- |   |               |   |                |
|---|---------------|---|----------------|
|  | 会場予定地         |  | 自動車騒音の音源設定範囲   |
|  | (仮称) 舞洲駐車場予定地 |  | 自動車騒音・催事音源設定範囲 |
|  | 市区界           |  | 固定音源 (冷却塔)     |
|  | 固定音源 (催事)     |  | 予測地点 (周辺環境)    |
|  | 予測地点 (敷地境界)   |   |                |

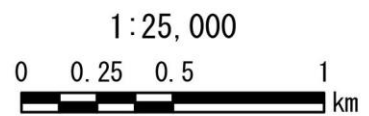


図 5.5.7 騒音源配置図(施設供用後)

### (3) 予測結果

#### ① 敷地境界

会場内及び（仮称）舞洲駐車場予定地から発生する騒音について、施設の供用により発生する騒音の敷地境界における到達騒音レベル（ $L_{A5}$ ）は表 5.5.12 に示すとおりである。

会場予定地の到達騒音レベルは、平日、休日の朝の時間区分で 36 デシベル、昼間・夕・夜間の時間区分で 38 デシベルとなると予測された。（仮称）舞洲駐車場予定地の到達騒音レベルは、平日、休日の朝の時間区分で 46 デシベル、昼間の時間区分で 45 デシベル、夕方の時間区分で 43 デシベル、夜間の時間区分で 45 デシベルと予測された。

表 5.5.12 施設の供用により発生する騒音の予測結果（敷地境界）

（単位：デシベル）

時間区分	到達騒音レベル（ $L_{A5}$ ）			
	会場予定地		（仮称）舞洲駐車場予定地	
	平日	休日	平日	休日
朝（6時～8時）	36	36	46	46
昼間（8時～18時）	38	38	45	45
夕（18時～21時）	38	38	43	43
夜間（21時～6時）	38	38	45	45

#### ② 周辺地域

施設の供用により発生する騒音の周辺地域における等価騒音レベル（ $L_{Aeq}$ ）及び到達騒音レベルと現況騒音レベルを合成した総合騒音レベルは表 5.5.13 に示すとおりである。

到達騒音レベルは一般環境Aで平休日とも昼間で 45 デシベル、夜間で 29 デシベルと予測された。総合騒音レベルは、一般環境Aの平日昼間で 59 デシベル、夜間で 51 デシベル、休日昼間で 52 デシベル、夜間で 50 デシベルと予測された。

表 5.5.13 施設の供用により発生する騒音の予測結果（環境地点）

（単位：デシベル）

予測地点	平休日	時間区分	到達騒音レベル（ $L_{Aeq}$ ）	現況騒音レベル（ $L_{Aeq}$ ）	総合騒音レベル（ $L_{Aeq}$ ）	現況からの増加分
一般環境A	平日	昼間	45	59	59	0.2
		夜間	29	51	51	0.0
	休日	昼間	45	51	52	1.0
		夜間	29	50	50	0.0

#### (4) 評価

##### ① 環境保全目標

施設の供用により発生する騒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」、「環境基本法に定められた環境基準の達成と維持に支障がないこと」、「騒音規制法や大阪府生活環境の保全等に関する条例に定められた規制基準に適合すること」、「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。

##### ② 評価結果

予測結果によると、施設の供用により発生する敷地境界における到達騒音レベル ( $L_{A5}$ ) は表 5.5.14 に示したとおりであり、会場予定地では朝 36 デシベル、昼間・夕・夜間 38 デシベル、(仮称) 舞洲駐車場予定地では、朝 46 デシベル、昼間 45 デシベル、夕方 43 デシベル、夜間 45 デシベルと予測された。これは、工場・事業場における騒音の規制基準値未満であった。

周辺地点における到達騒音レベル ( $L_{Aeq}$ ) 及び到達騒音レベルと現況騒音レベルを合成した総合騒音レベルは、一般環境 A の平日の夜間で環境基準を上回っているが、現況で環境基準を上回っており、施設からの騒音による環境騒音の上昇はほとんどないと予測された。

また、さらなる環境影響低減として、以下の対策を行う計画である。

- ・空調設備等について、低騒音型の設備をできる限り採用する。
- ・必要に応じて防音壁の設置等の対策を行う。

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する計画であり、環境保全目標を満足するものと評価する。

表 5.5.14 施設の供用により発生する騒音の予測結果と環境保全目標値との比較 (敷地境界)

(単位：デシベル)

時間区分	到達騒音レベル ( $L_{A5}$ )				環境保全目標値
	会場予定地		(仮称) 舞洲駐車場予定地		規制基準値
	平日	休日	平日	休日	
朝 (6 時～8 時)	36	36	46	46	60
昼間 (8 時～18 時)	38	38	45	45	65
夕 (18 時～21 時)	38	38	43	43	60
夜間 (21 時～6 時)	38	38	45	45	55

表 5.5.15 施設の供用により発生する騒音の予測結果と環境保全目標値との比較（環境地点）

（単位：デシベル）

予測地点	平休日	時間区分	到達騒音レベル ( $L_{Aeq}$ )	現況騒音レベル ( $L_{Aeq}$ )	総合騒音レベル ( $L_{Aeq}$ )	現況からの増加分	環境保全目標値
							環境基準値
一般環境A	平日	昼間	45	59	59	0.2	60
		夜間	29	51	51	0.0	50
	休日	昼間	45	51	52	1.0	60
		夜間	29	50	50	0.0	50