

6.3 騒音

6.3.1 調査

騒音の調査項目及び調査状況は、表 6.3.1.1 に示すとおりである。

表 6.3.1.1 騒音の調査項目及び調査状況

調査項目	文献等 資料調査	埋立事業実施区域及びその周辺における調査	
		既存の現地調査	現地調査
(ア) 騒音の状況			
ア) 環境騒音	—	○	○
イ) 道路交通騒音及び交通量	○	○	○
(イ) 発生源の状況等	○	—	—

(1) 文献等資料調査

「第3章 3.2.2 (1) 大気環境, 2) 騒音の状況, (ア) 文献その他資料調査」に示すとおりである。

(2) 既存の現地調査

「第3章 3.2.2 (1) 大気環境, 2) 騒音の状況, (イ) 既存の現地調査」に示すとおりである。

(3) 現地調査

1) 調査項目

(ア) 騒音の状況

ア) 環境騒音

イ) 道路交通騒音及び交通量

2) 調査概要

騒音の調査概要は、表 6.3.1.2 に、調査地点は表 6.3.1.3、図 6.3.1.1 に示すとおりである。

表 6.3.1.2 調査概要

調査項目	調査方法	調査時期
(ア) 騒音の状況		
ア) 環境騒音	騒音レベル測定方法 (JIS-Z-8731) に基づき、埋立事業実施区域及びその周辺の代表的な箇所で地上 1.2m の高さに騒音計を設置し測定した。	秋季：令和 6 年 11 月 13 日～14 日
イ) 道路交通騒音及び交通量	騒音レベル測定方法 (JIS-Z-8731) に基づき、埋立事業実施区域への主要なアクセス道路を対象とし、道路端地上 1.2m の高さに騒音計を設置し測定した。また、大型車、小型車、二輪車の車種別、上下線方向別に毎時間の交通量及び走行速度を計測した。	夏季：令和 6 年 9 月 3 日～4 日 秋季：令和 6 年 11 月 13 日～14 日

表 6.3.1.3 現地調査地点

項目	地点	地名
ア) 環境騒音	St. A	浦添市西洲
イ) 道路交通騒音及び交通量	St. B	浦添市港川 (一般国道 58 号浦添北道路)
	St. C	浦添市港川 (県道 38 号線)
	St. D	浦添市西洲 (臨港道路浦添線)

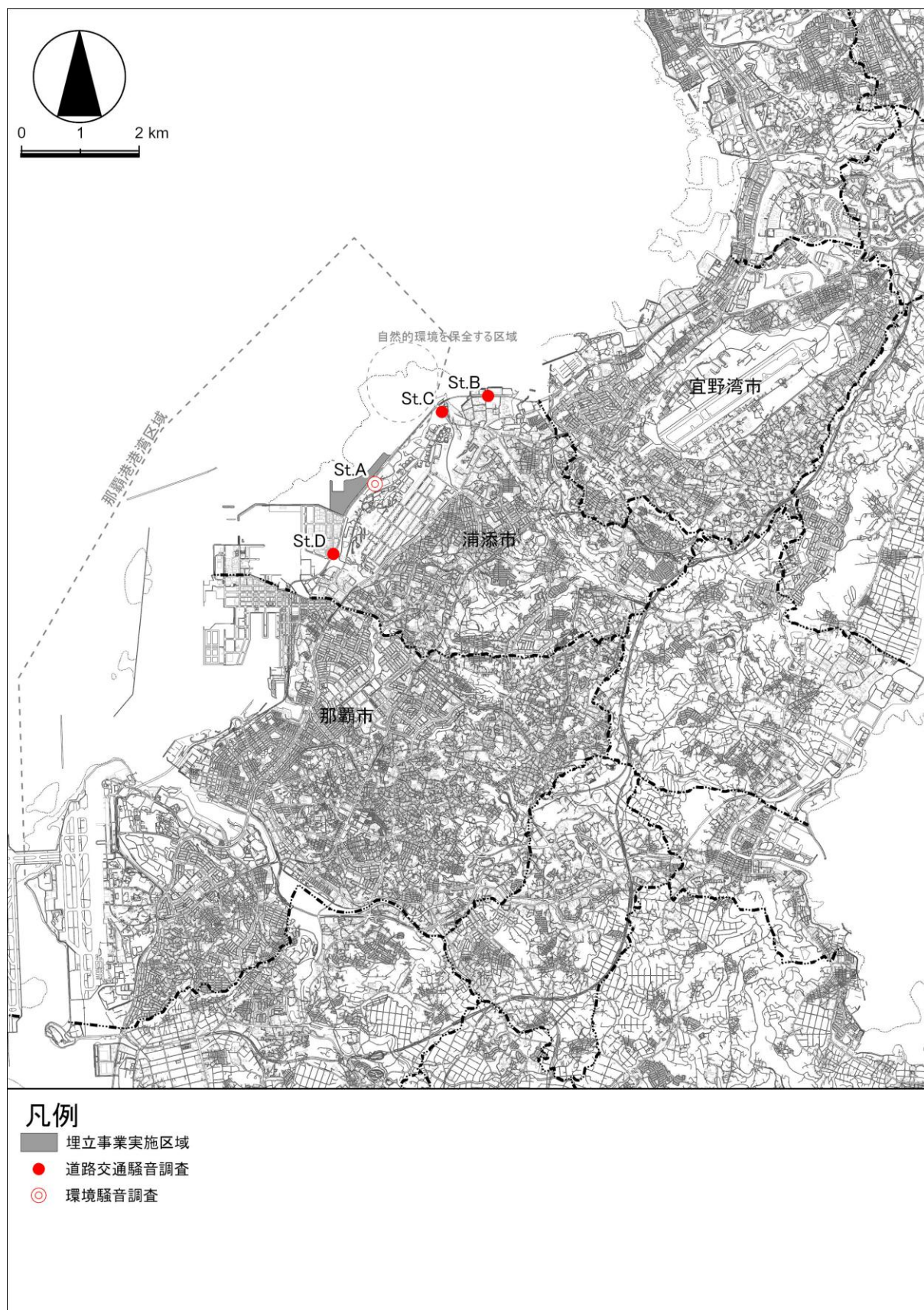


図 6.3.1.1(1) 現地調査位置(広域)

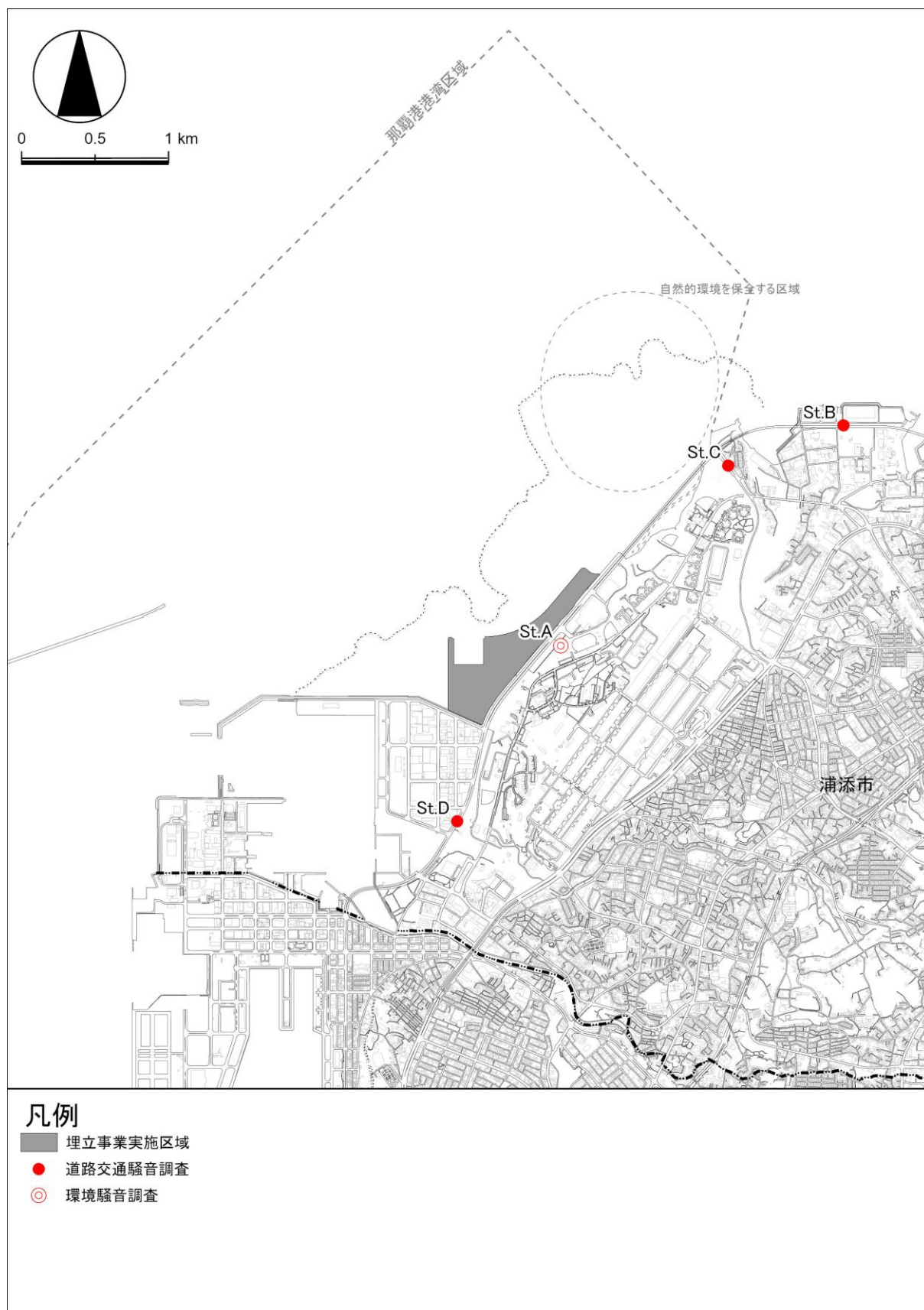


図 6.3.1.1(2) 現地調査位置(埋立事業実施区域及びその周辺)

3) 調査結果

(ア) 騒音の状況

ア) 環境騒音

環境騒音については、表 6.3.1.4 に示すとおりである。St. A を環境基準(A 類型)と比較すると、夜間の時間帯が環境基準を超過していた。

表 6.3.1.4 騒音調査結果及び環境基準の適合状況（環境騒音）

調査地点	所在地	環境基準 類型区分	時間 区分	調査結果 (dB)	環境基準 (dB)
St. A	浦添市西洲	A 類型	昼間	54	55 以下
			夜間	47	45 以下

注：1. 表中の数値は等価騒音レベル（ L_{Aeq} ）である。

2. 時間区分は、昼間（6～22 時）及び夜間（22 時～翌日の 6 時）の 2 区分である。

3. ■は環境基準を満足していなかった値を示す。

イ) 道路交通騒音及び交通量

道路交通騒音については、表 6.3.1.5 に、交通量、大型車混入率及び平均走行速度は、表 6.3.1.6 に示すとおりである。

調査結果と環境基準を比較すると、St. D の地点が夏季、秋季ともに環境基準を超過していた。また、全ての調査地点で騒音規制法の要請限度を満足していた。

交通量及び大型車両混入率については、秋季の St. D が最も多く、交通量は 33,640 台/日、大型車混入率は 10.5%であった。平均走行速度については、全期間を通して概ね 35～50km/h の範囲にあった。

表 6.3.1.5 騒音レベルと基準値との比較結果（道路交通騒音）

地点	対象道路 (所在地)	車線 数	環境 基準 類型 区分	騒音 規制法 区域 区分	季節	調査結果 (dB)		環境基準 (dB)		要請限度 (dB)	
						昼間	夜間	昼間	夜間	昼間	夜間
St. B	一般国道 58 号 浦添北道路 (浦添市港川)	2	C 類型	第 4 種 区域	夏季	64	56	70 以下	65 以下	75 以下	70 以下
					秋季	65	56				
St. C	県道 38 号線 (浦添市港川)	4	B 類型	第 2 種 区域	夏季	61	54	70 以下	65 以下	75 以下	70 以下
					秋季	60	55				
St. D	臨港道路浦添線 (浦添市西洲)	4	C 類型	第 3 種 区域	夏季	70	64	65 以下	60 以下	75 以下	70 以下
					秋季	71	64				

注：1. 表中の数値は等価騒音レベル（ L_{Aeq} ）である。

2. 時間区分は、昼間（6～22 時）及び夜間（22 時～翌日の 6 時）の 2 区分である。

3. 基準値等は、環境基準「騒音に係る環境基準について」（平成 10 年 9 月 30 日、環告第 64 号・平成 24 年 3 月 30 日改正）、環告第 54 号）及び要請限度「騒音規制法第 17 条第一項の規定に基づく指定地域内における自動車騒音の限度を定める省令」（平成 12 年 3 月 2 日、総令第 15 号・平成 23 年 11 月 30 日改正、環境省令第 32 号）に従った。

4. ■は環境基準を満足していなかった値を示す。

表 6.3.1.6 交通量、大型車混入率及び平均走行速度の調査結果

地点	所在地 (対象道路)	季節	交通量 (台/日)	大型車 混入率 (%)	平均走行速度 (km/時)
St. B	浦添市港川 (一般国道 58 号 浦添北道路)	夏季	27,425	7.0	35
		秋季	26,546	9.9	44
St. C	浦添市港川 (県道 38 号線)	夏季	14,636	10.4	44
		秋季	13,855	6.3	50
St. D	浦添市西洲 (臨港道路浦添線)	夏季	32,766	11.7	35
		秋季	33,640	10.5	42

6.3.2 予測

騒音の影響要因及びその内容は、表 6.3.2.1 に示すとおりである。

表 6.3.2.1 騒音の影響要因及びその内容

項目	影響要因	内容
工事の実施	・ 護岸の工事 ・ 埋立ての工事	・ 建設機械の稼働に伴う騒音の影響 ・ 資機材運搬車両(工事関係車両を含む)の走行に伴う騒音の影響

(1) 工事の実施

1) 予測項目

(ア) 建設作業騒音

(イ) 道路交通騒音

2) 予測概要

予測の概要は表 6.3.2.2 に、予測範囲及び予測地点は図 6.3.2.1 及び図 6.3.2.2 に示すとおりである。

表 6.3.2.2 工事の実施時における予測の概要

予測項目	予測方法	予測時期
(ア) 建設作業騒音	(社) 日本音響学会が提案した建設工事騒音計算式「ASJ CN-Model 2007」により、建設機械の稼働に伴い発生する騒音レベルの 90%レンジの上端値(L_{A5})を予測した。	建設機械の稼働に伴って発生する騒音レベルが最大となる時期。
(イ) 道路交通騒音	(社) 日本音響学会が提案した道路交通騒音計算式「ASJ RTN-Model 2023」により、資機材運搬車両の走行に伴い発生する等価騒音レベル(L_{Aeq})を予測した。	工事中の資機材運搬車両(工事関係車両を含む)の走行台数が最大となる時期。

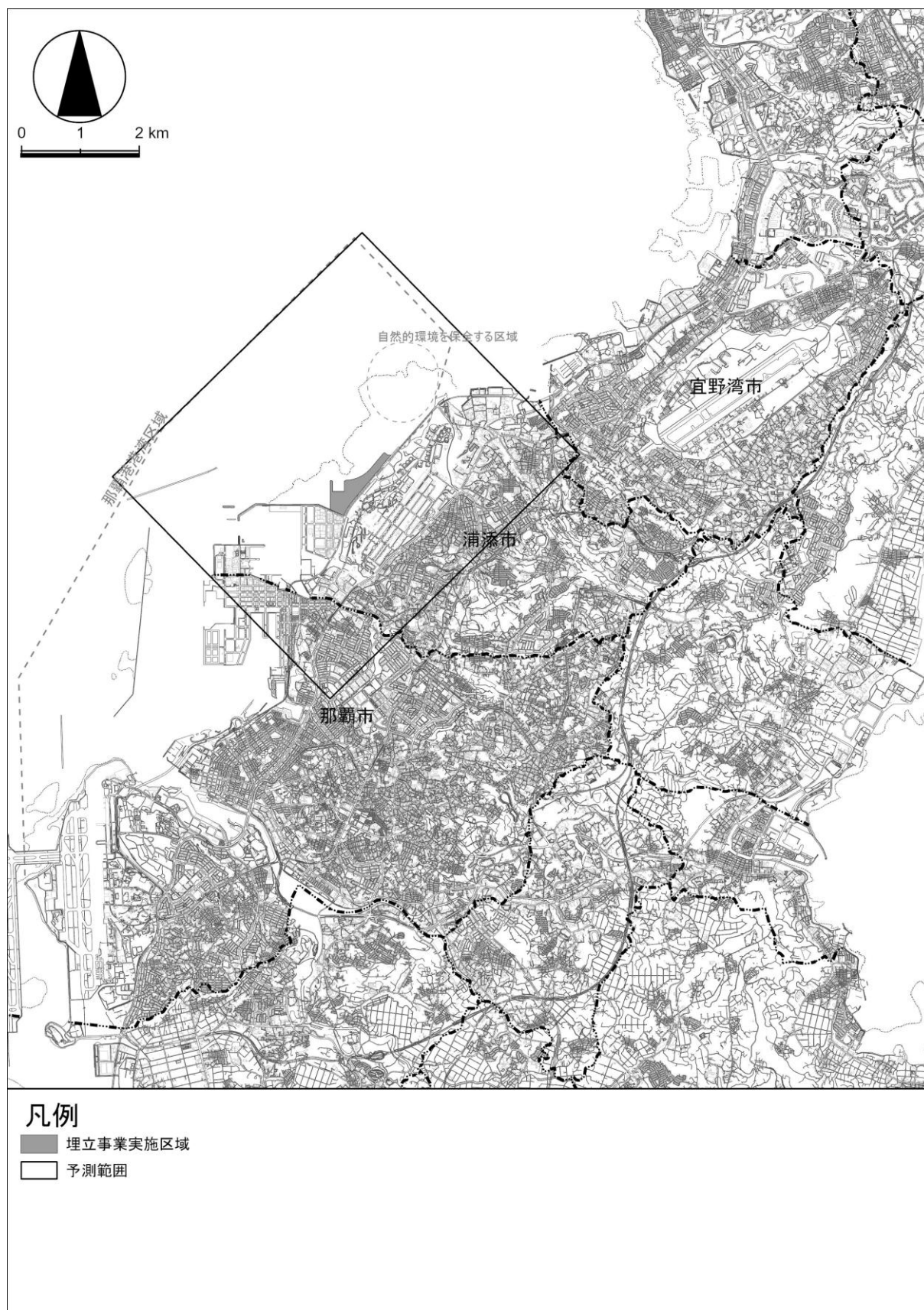


図 6.3.2.1 建設機械の稼働に伴う騒音の予測範囲

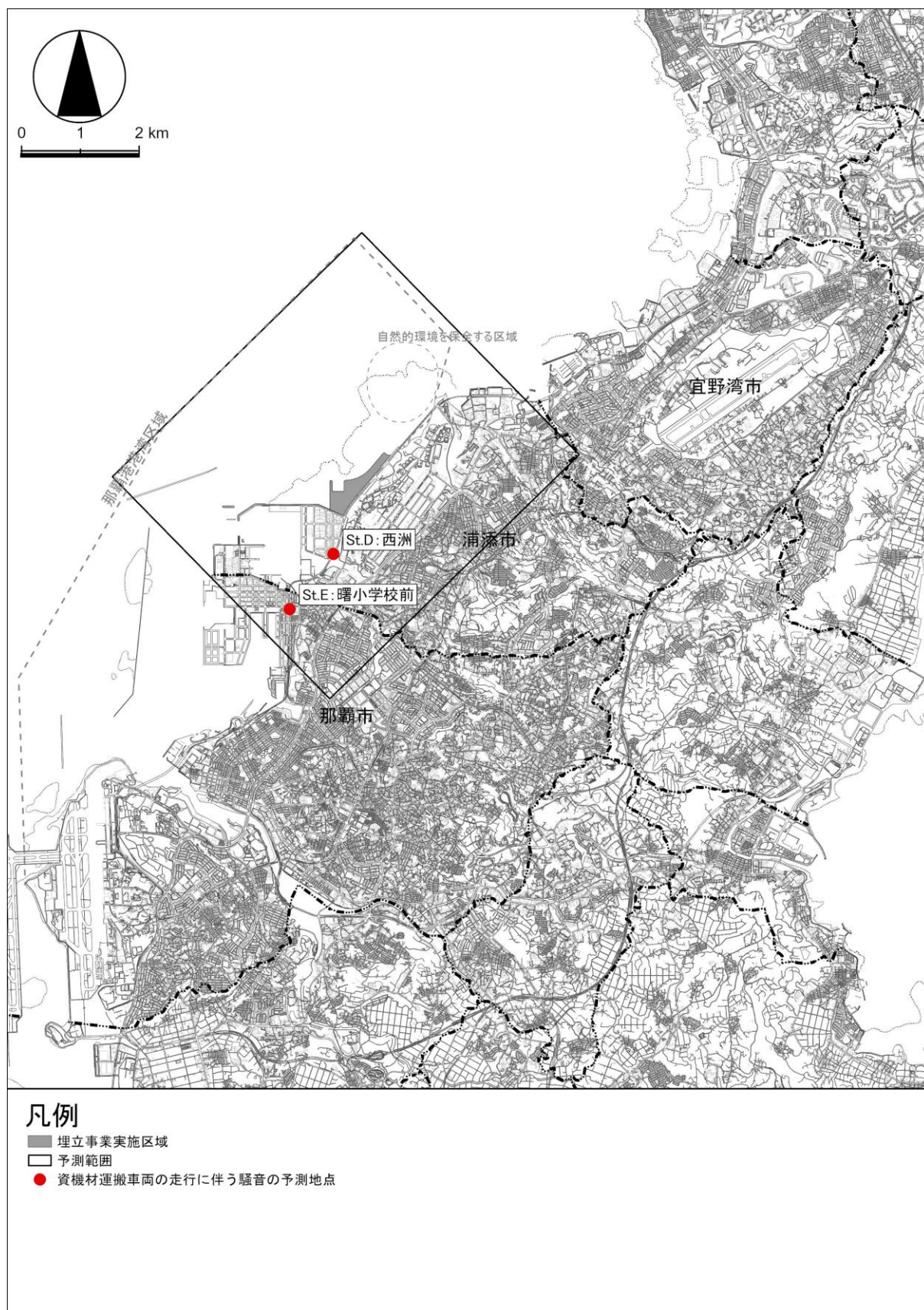


図 6.3.2.2 道路交通騒音の予測地点

3) 予測方法

(ア) 建設作業騒音

ア) 予測手順

建設機械の稼働に伴う騒音の影響予測は、建設機械の配置、騒音発生源の工種及び騒音パワーレベル等を設定し、(社)日本音響学会が発表している予測モデル (ASJ CN-Model 2007) に準拠して予測した。予測手順は、図 6.3.2.3 に示すとおりである。

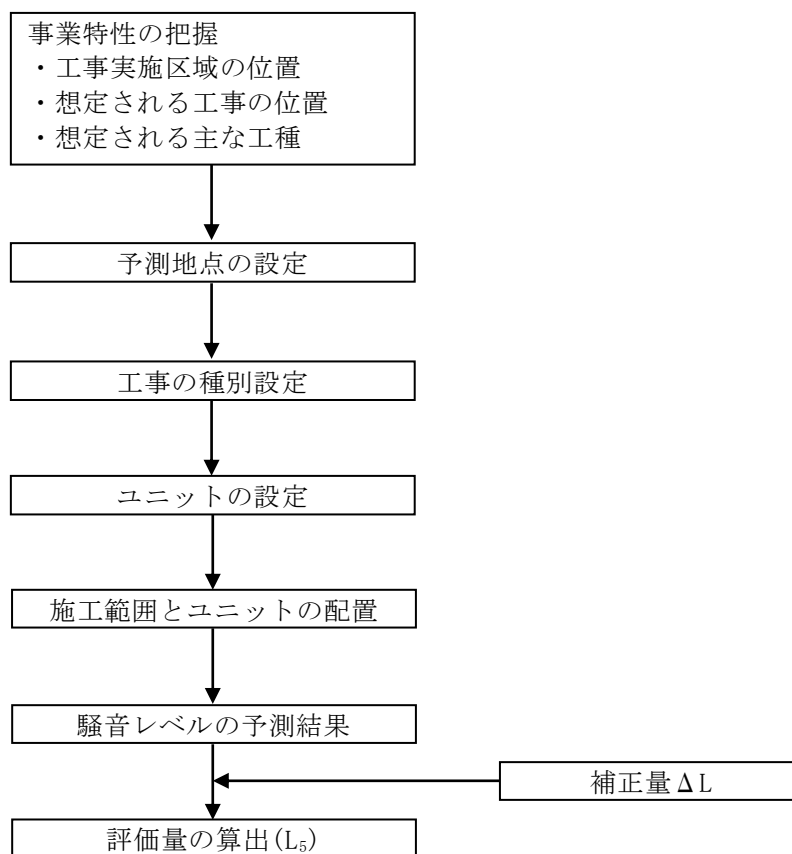


図 6.3.2.3 建設機械の稼働に伴う建設作業騒音の予測手順

イ) 予測式

予測に用いる計算式は、以下に示すとおりである。

$$L_{A5} = L_{Aeff} + \Delta L$$

$$L_{Aeff} = L_{WAeff} - 8 - 20 \log_{10} r$$

L_{A5} : 予測点における騒音レベル (dB)

ΔL : 補正值 (dB)

L_{Aeff} : 実効騒音レベル (dB)

L_{WAeff} : A 特性実効音響パワーレベル (dB)

r : 騒音源から予測点までの距離 (m)

出典：「建設工事騒音の予測モデル ASJ CN-Model 2007」 (社団法人 日本音響学会)

ウ) 予測条件

(a) 予測対象時期

騒音の予測対象時期は、一般に合成騒音パワーレベルが最大となる時期を選定するが、本事業では音源と受音点との距離関係が大きく寄与するため、建設機械の稼働が敷地境界に最も近接する時期を予測対象時期とした。

本事業は海域の護岸及び埋立ての工事であり、埋立事業実施区域の北側及び西側は海域である一方、東側及び南側は陸域である。埋立工の主対象は交流厚生用地であり、当該用地は陸域に最も近接しているため、周辺環境への影響が大きい(図 6.3.2.4)。

よって、騒音の予測対象時期は、工事計画図及び工事工程表を踏まえ、建設機械の稼働位置が敷地境界に最も接近し、かつ作業位置が陸域と近い高さとなる「交流厚生用地における HWL 以上の埋立初期(5 年次 5 ヶ月目)」を選定した。

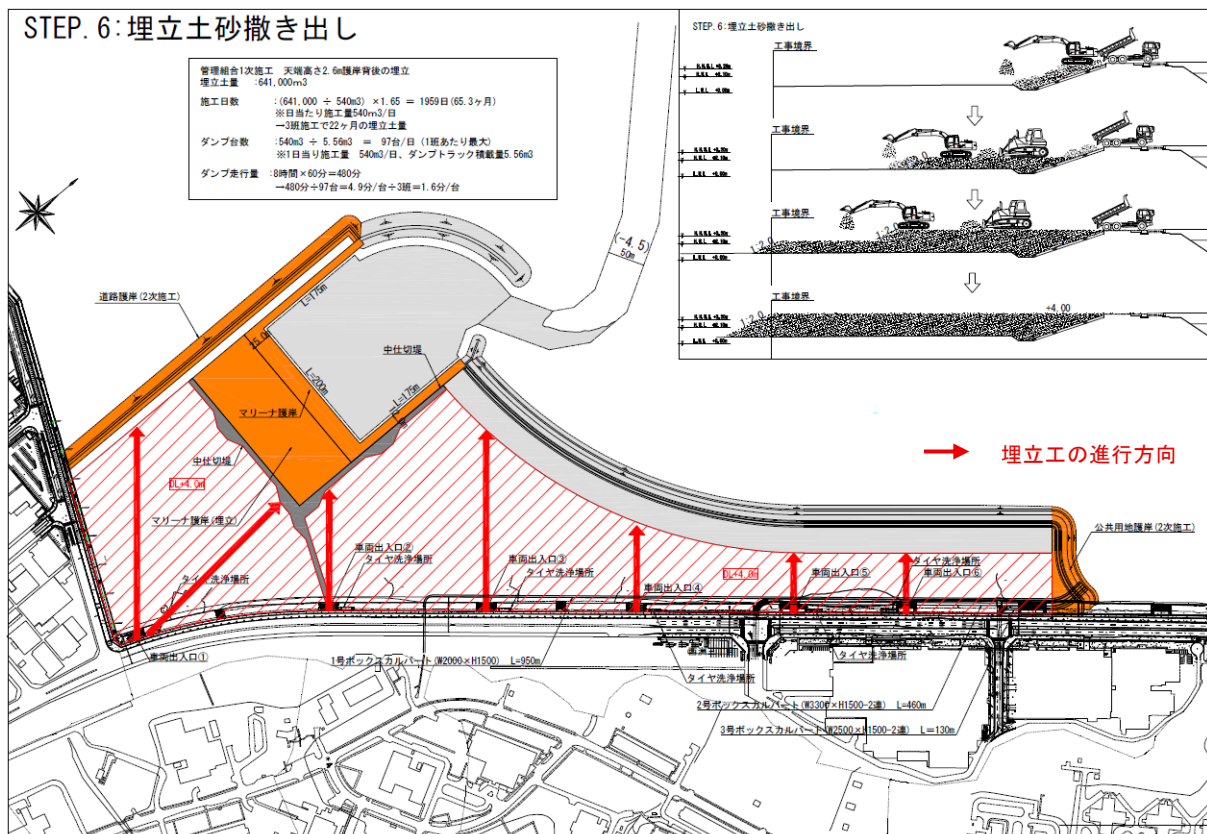


図 6.3.2.4 工事計画図

(b) 予測対象時期の音源条件

建設作業騒音の予測対象時期である工事開始後 5 年次 5 ヶ月目の騒音発生工種及び騒音パワーレベル(PWL)は、表 6.3.2.3 に示した。

また、建設機械の代表的稼働位置は図 6.3.2.5 に示した。

表 6.3.2.3 騒音発生工種及び騒音パワーレベル(PWL)

工区	工事の種類	ユニット	A 特性実効 音響パワー レベル (dB)	補正值 ^注 ΔL
交流厚生用地	埋立工	土砂掘削	103	5
公共用地護岸 2 次施工	上部コンクリート打設	コンクリート工	105	5
マリーナ護岸	上部コンクリート打設	コンクリート工	105	5
防波堤 230m 2 次施工	被覆ブロック据付	土砂掘削	103	5

注：A 特性音響パワーレベルから求まる実効騒音レベルをもとに、騒音規制法に規定されている評価量を推定するための補正值

出典：「建設工事騒音の予測モデル」 ASJ CN-Model2007 社団法人 日本音響学会

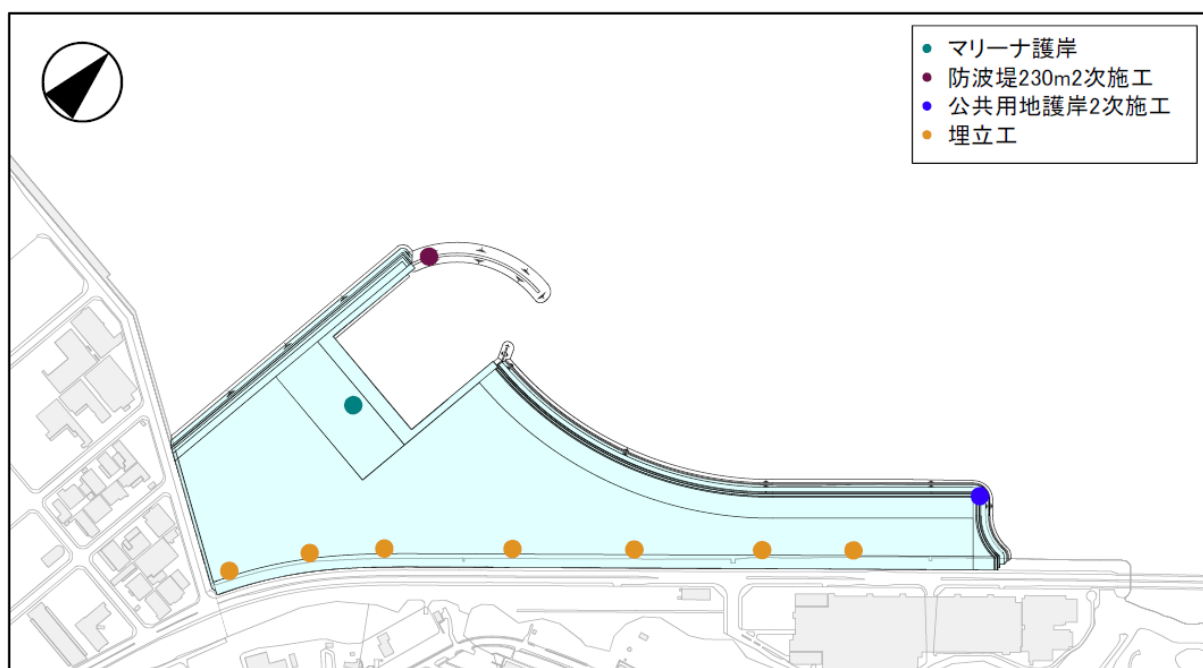
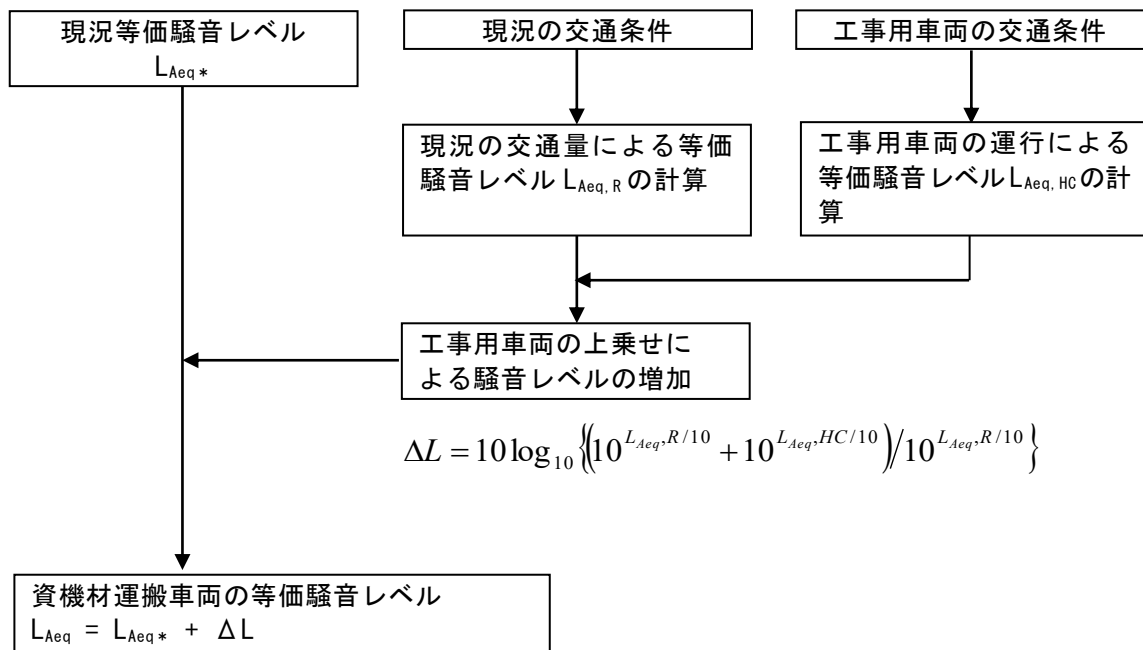


図 6.3.2.5 建設機械の代表的稼働位置

(イ) 道路交通騒音

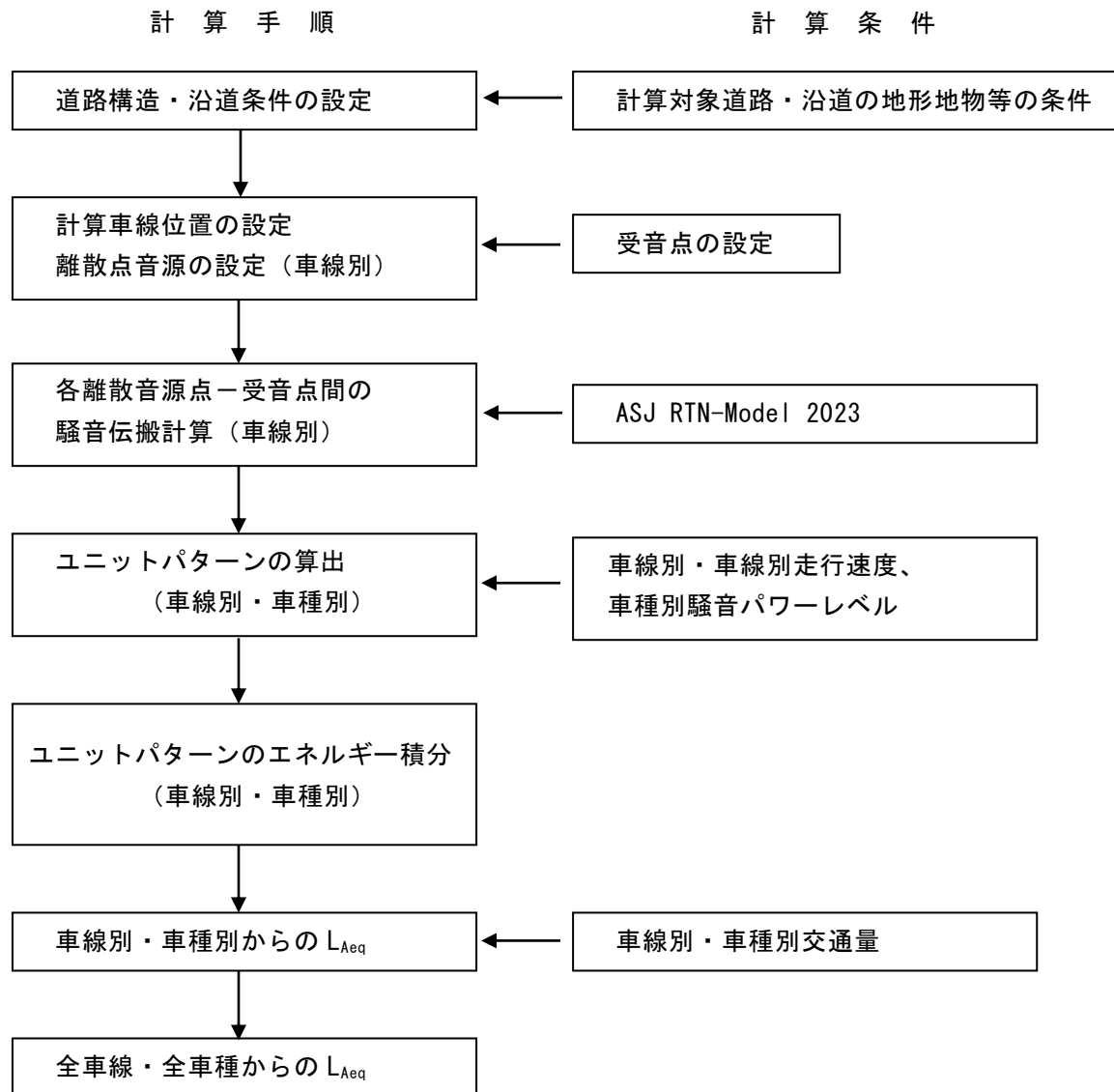
ア) 予測手順

工事用車両等の搬出入に伴う道路交通騒音の影響予測は、一般車両及び資機材運搬車両（工事関係車両を含む）の交通量を設定し、「道路環境影響評価の技術手法 平成 24 年度版」（平成 25 年 3 月、国土技術政策総合研究所資料 No. 714、土木研究所資料 No. 4254）に基づき、等価騒音レベルを予測した。予測手順は、図 6.3.2.6 に示すとおりである。



注： $L_{Aeq,R}$ 、 $L_{Aeq,HC}$ は、「道路交通騒音の予測モデル ASJ RTN-Model 2023」（社団法人 日本音響学会）により算出した。

図 6.3.2.6(1) 資機材運搬車両の走行に伴う道路交通騒音の予測計算手順



注： L_{Aeq} ：等価騒音レベル（dB）

図 6.3.2.6(2) 資機材運搬車両の走行に伴う道路交通騒音の予測計算手順

イ) 予測式

自動車における等価騒音レベル (L_{Aeq}) の予測は、1 台の自動車の道路通過に伴う A 特性騒音レベル L_A (ユニットパターン) を求め、1 時間あたりの車両通行量を乗じ、時間平均することによって求めるものとする。

(a) 音響パワーレベルの計算式

自動車走行騒音の A 特性音響パワーレベル L_{WA} (dB) は次式で計算した。

定常走行区間及び非定常走行区間における a、b の値を表 6.3.2.4 に示した。

なお、本予測では、全ての対象路線を定常走行区間として計算した。

$$L_{WA} = a + b \log_{10} V + C$$

ここで、

- V : 走行速度[km/h]
 a : 車種別に与えられる定数
 b : 速度依存性を表す係数
 C : 補正項

$$C = \Delta L_{grad} + \Delta L_{dir} + \Delta L_{etc}$$

ここで、

- ΔL_{grad} : 縦断勾配による補正量[dB] ($\Delta L_{grad} = 0$)
 ΔL_{dir} : 指向性に関する補正量[dB] ($\Delta L_{dir} = 0$)
 ΔL_{etc} : その他要因に関する補正量[dB] ($\Delta L_{etc} = 0$)

表 6.3.2.4 車種分類の場合の定数 a、係数 b の値

車種分類	定常走行区間 40km/h ≤ V ≤ 140km/h	
	a	b
小型車	45.8	30
大型車	53.2	30

(b) 伝搬計算の基本式

1 台の自動車が走行したとき、音源位置に対して予測点で観測される A 特性音圧レベルは、次式により計算した。

$$L_{A,i,m} = L_{WA,i} - 8 - 20 \log_{10} r_{i,m} + \Delta_{dif,i,m} + \Delta L_{air,i,m}$$

ここで、

- $L_{A,i,m}$: i 番目音源位置から予測点に伝搬する A 特性音圧レベル[dB]
- $L_{WA,i}$: i 番目の音源位置における自動車走行騒音の A 特性補正音響
パワーレベル[dB]
- $r_{i,m}$: i 番目の音源位置から予測点までの直達距離[m]
- $\Delta_{dif,i,m}$: 回折減衰に関する補正量[dB] ($\Delta_{dif,i,m} = 0$)
- $\Delta L_{air,i,m}$: 空気減衰に関する補正量[dB] ($\Delta L_{air,i,m} = 0$)

(c) 等価騒音レベルの (L_{Aeq}) の計算式

予測地点におけるユニットパターンの時間積分値（単発騒音暴露レベル）を次式により算出した。

$$L_{EA} = 10 \log_{10} \sum_i 10^{\frac{L_{EA,T_i,i}}{10}}$$

ここで

- L_{EA} : 1 台の自動車走行時の単発騒音暴露レベル[dB]
- T_i : 基準の時間

以上の計算によって求められた 1 台の自動車が走行したときの単発騒音暴露レベル L_{EA} に、 T (s) 時間内の交通量 NT (台) を考慮することにより、等価騒音レベルを求めた。

$$L_{Aeq,T} = 10 \log_{10} \frac{\sum_j N_{T,j} 10^{\frac{L_{EA,j}}{10}}}{T}$$

ここで

- $L_{Aeq,T}$: 等価騒音レベル[dB]
- NT_j : 時間 T における車種 j の交通量[台/h]
- $T=3600$: 1 時間の秒数[秒]

出典：「道路交通騒音の予測モデル ASJ RTN-Model 2023」 ((一社)日本音響学会)

ウ) 予測条件

(a) 交通量

資機材運搬ルート交通量の設定にあたって、大型車は決められた走行ルートを通過することを前提とし、通勤等で使用される工事関係車両はすべてが予測地点(St.D、St.E)を通過した場合を想定した。予測では、資機材運搬車両の走行時間帯は8～12時及び13～17時とし、工事関係車両は通勤時間帯の7時台及び17時台に通過する条件で設定した。

予測地点において資機材運搬車両及び工事関係車両を含めた発生交通量が最大となるのは、図6.3.2.7に示すとおりで5年次6ヶ月目であり、当該時期には869台が往復する設定とした。予測地点における交通量条件は表6.3.2.5及び表6.3.2.6に示すとおりである。

なお、予測時点における一般交通量は、St.Dにおいては夏季及び秋季の2季調査を実施しており、そのうち一般交通量が少ない夏季の方が資機材運搬車両の交通量増加による周辺環境への影響が大きくなることから、予測条件として夏季における現況交通量を用いた。また、St.Eについては、当該路線の交通量データとして活用可能な令和3年度的那覇港港湾計画環境調査(那覇港管理組合)で測定された秋季の現況交通量を用いた。

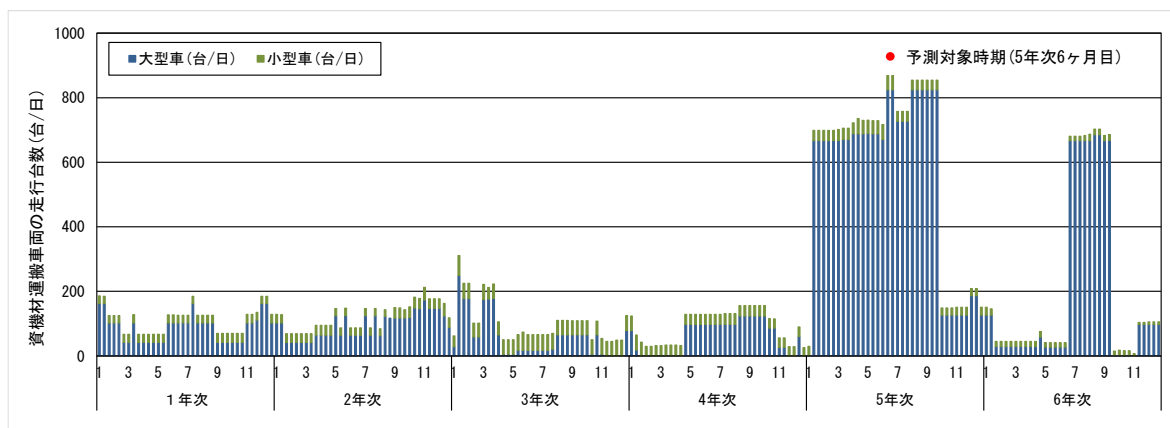


図 6.3.2.7 資機材運搬車両の走行台数の経月変化（埋立事業実施区域及びその周辺）

表 6.3.2.5 予測に用いた交通量

予測地点		交通量種別	交通量（台/16 時間）		
			大型車類	小型車類	計
St. D	西洲	一般交通量	3,554	26,624	30,178
		資機材運搬車両	824	45	869
St. E	曙小学校前	一般交通量	4,931	36,564	41,495
		資機材運搬車両	824	45	869

注：交通量は大型車、小型車の 2 分類とする。

表 6.3.2.6 予測地点における現況交通量

時間帯	St. D			St. E		
	交通量（台/時）			交通量（台/時）		
	大型車類	小型車類	計	大型車類	小型車類	計
6～7	157	1,066	1,223	194	1,497	1,691
7～8	260	1,794	2,054	315	2,825	3,140
8～9	330	1,901	2,231	468	2,842	3,310
9～10	378	1,566	1,944	456	2,410	2,866
10～11	357	1,471	1,828	576	2,084	2,660
11～12	323	1,497	1,820	377	2,239	2,616
12～13	252	1,786	2,038	379	2,070	2,449
13～14	279	1,453	1,732	384	2,309	2,693
14～15	344	1,928	2,272	512	2,270	2,782
15～16	276	1,814	2,090	396	2,411	2,807
16～17	245	1,841	2,086	408	2,598	3,006
17～18	135	2,098	2,233	156	3,142	3,298
18～19	70	2,052	2,122	148	3,369	3,517
19～20	53	1,967	2,020	71	2,192	2,263
20～21	54	1,376	1,430	32	1,273	1,305
21～22	41	1,014	1,055	59	1,033	1,092
合計	3,554	26,624	30,178	4,931	36,564	41,495

(b) 走行速度

予測地点における平均走行速度は表 6.3.2.7 に示すとおり設定した。

表 6.3.2.7 予測地点における平均走行速度

予測地点		走行速度 (km/時)
St.D	西洲	50
St.E	曙小学校前	50

(c) 道路条件

予測地点における道路断面構造は、図 6.3.2.8 に示すとおりである。

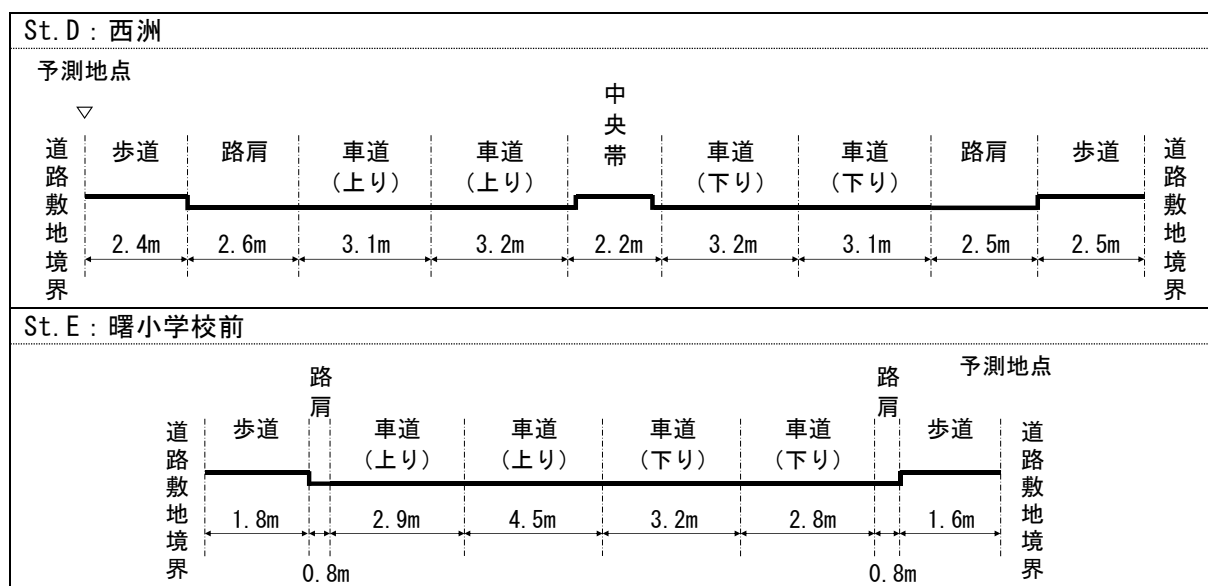


図 6.3.2.8 予測地点における道路断面構造

4) 予測結果

(ア) 建設作業騒音

建設作業騒音の予測結果は、表 6.3.2.8 及び図 6.3.2.9 に示すとおりである。

埋立事業実施区域及びその周辺は、騒音規制法の特定建設作業（くい打設、バックホウ等を使用する作業）の規制区域となっている。

埋立事業実施区域の敷地境界線における騒音レベル（ L_{A5} ）の最大値は 73dB、東側及び南側では 69dB であり、騒音規制法に基づく特定建設作業に係る基準値(85dB 以下)を満足した。

表 6.3.2.8 建設作業騒音の予測結果

位置	工事騒音 (L_{A5})	特定建設作業に係る基準値
敷地境界線(東側)	69 dB	85 dB 以下
敷地境界線(南側)	69 dB	
最大値地点	73 dB	

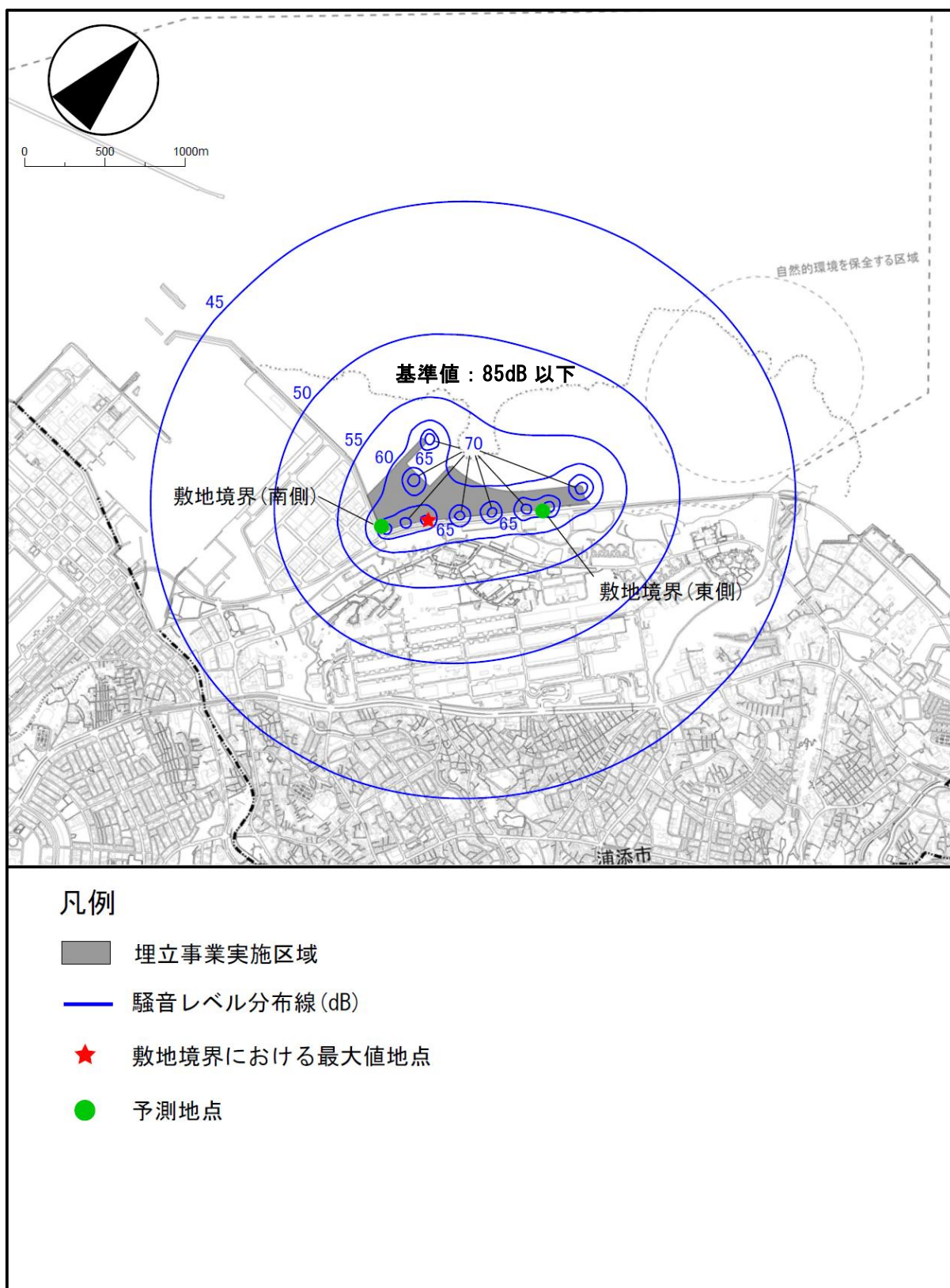


図 6.3.2.9 建設作業騒音の予測結果

(イ) 道路交通騒音（埋立事業実施区域及びその周辺）

埋立事業実施区域及びその周辺における資機材運搬車両（工事関係車両を含む）の走行に伴う騒音レベルの予測結果は表 6.3.2.9 に示すとおりである。

資機材運搬車両を付加した騒音レベルは 70.9～71.0dB であり、いずれの地点においても現況で環境基準を超過しており、予測結果も環境基準を超過した。また、資機材運搬車両による騒音レベルの増加分は St.D で 0.7dB、St.E で 0.5dB であり、事業の寄与は限定的である。また、要請限度は満足していることから、事業による影響は極めて小さいと考えられる。

表 6.3.2.9 資機材運搬車両の走行に伴う道路交通騒音（ L_{Aeq} ）の予測結果

予測地点		現況 騒音 レベル (dB) (①)	資機材運搬車両 を付加したときの 騒音レベル (dB) (②)	資機材運搬車両 による騒音レベ ルの増加分 (dB) (②－①)	環境 基準 (dB)	要請 限度 (dB)
St.D	西洲	70.3	71.0	0.7	65 以下	75 以下
St.E	曙小学校前	70.4	70.9	0.5	65 以下	75 以下

- 注：1. 現況に資機材運搬車両を付加した騒音レベルは、昼間（6～22 時）の時間区分の等価騒音レベルである。
2. 現況騒音レベルについて、St.D（西洲）については令和 6 年度に実施した夏季調査結果を、St.E（曙小学校前）については令和 3 年度的那覇港港湾計画環境調査（那覇港管理組合）において測定された秋季調査結果を用いた。

6.3.3 評価

(1) 工事の実施

1) 環境影響の回避又は低減に係る評価

(ア) 環境保全措置の検討

建設作業騒音及び道路交通騒音について、工事の実施に伴う影響を低減するため、以下の環境保全措置を講じることとした。

- ・ 地域住民の生活環境に配慮して、作業方法、工事工程の調整を行い、土曜、日曜及び祝日の工事は極力控える工程とする。
- ・ 一時期に工事用車両が集中しないように運行計画を調整し、道路交通騒音の低減に努めることとする。

上記の環境保全措置を予測の前提として検討した結果、工事の実施に伴う影響を以下に示すとおり予測した。

- ・ 建設作業騒音（ L_{A5} ）は、東側の敷地境界線が 69dB、南側が 73dB であり、騒音規制法による特定建設作業に係る基準値(85dB 以下)を満足した。
- ・ 埋立事業実施区域及びその周辺における資機材運搬車両（工事関係車両を含む）を付加した道路交通騒音レベルは 70.9～71.0dB で、いずれの地点においても、現況で環境基準を超過しており、予測結果も環境基準を超過した。また、資機材運搬車両による騒音レベルの増加分は 0.5～0.7dB であり、事業の寄与は限定的である。また、要請限度は満足していることから、事業による影響は極めて小さいと考えられる。

上記の予測結果を踏まえ、工事の実施に伴う建設作業騒音及び道路交通騒音の影響をより低減するため、以下の環境保全措置を講じる。

- ・ 騒音レベルを抑えるため、建設機械は低騒音型を導入する。
- ・ 建設機械の整備不良による騒音の発生を防止するため、整備・点検を徹底する。
- ・ 建設機械の稼働及び資機材運搬車両の走行の際は、アイドリングストップや建設機械に過剰な負荷をかけないよう留意するなど、工事関係者に対して必要な教育・指導を行う。
- ・ 必要に応じ、建設機械等に防音カバーを設置するなどの防音対策を講じる。
- ・ 資機材運搬車両の走行経路には、道路交通騒音の増加を抑制するため、必要に応じ、規制速度の遵守等を促す表示板を配置する。

(イ) 環境影響の回避又は低減の検討

調査及び予測の結果、並びに前項に示す環境保全措置の検討結果を踏まえると、工事の実施に伴う建設作業騒音及び道路交通騒音の影響は、上記の環境保全措置を講じることにより、回避又は低減が期待できるものと考えられる。なお、道路交通騒音については、現地調査及び工事中の予測の結果、環境基準を超過しているため、環境監視調査を実施する。

以上のことから、工事の実施に伴う建設作業騒音及び道路交通騒音の影響については、事業者の実行可能な範囲内で回避又は低減が図られているものと評価した。

2) 国又は地方公共団体による環境の保全に係る基準又は目標との整合性に係る評価

(ア) 環境の保全に係る基準又は目標

第3次沖縄県環境基本計画（令和5年3月、沖縄県）によると、「事業別環境配慮指針」として、「埋立及び干拓の事業」においては「資材等の搬入方法の工夫、陸上の工事用車両の走行経路の工夫、適切な交通誘導等により、周辺生活環境への騒音等の影響の低減に努めるとともに、渋滞の防止や安全性の確保に努める。」こととされている。また、「環境への負荷の少ない循環型の社会づくり」に向けた大気環境に係る施策として、「大気環境の保全」が挙げられている。

よって、建設作業騒音については騒音規制法に基づく「特定建設作業に伴って発生する騒音の規制に関する基準」を、道路交通騒音については、環境基本法に基づく「騒音に係る環境基準」をそれぞれ環境の保全に係る基準又は目標とした。

(イ) 環境の保全に係る基準又は目標との整合性

建設作業騒音については基準値を満足している。一方、道路交通騒音については、現況で環境基準を超過しており、資機材運搬車両を付加した場合も環境基準を超過する。

ただし、事業による増加分は0.5～0.7dBであり、事業の寄与は限定的である。また、要請限度は満足していることから、事業による影響は極めて小さいと考えられる。

以上のことから、環境の保全に係る基準又は目標との整合性が図られているものと評価した。

6.4 振動

6.4.1 調査

振動の調査項目及び調査状況は、表 6.4.1.1 に示すとおりである。

表 6.4.1.1 振動の調査項目及び調査状況

調査項目	文献等 資料調査	埋立事業実施区域及びその周辺における調査	
		既存の現地調査	現地調査
(ア)振動の状況			
ア)環境振動	—	○	○
イ)道路交通振動及び交通量	○	○	○
ウ)地盤卓越振動数	—	—	○
(イ)発生源の状況等	○	—	—

(1) 文献等資料調査

「第3章 3.2.2 (1) 大気環境, 3) 振動の状況, (ア) 文献その他資料調査」に示すとおりである。

(2) 既存の現地調査

「第3章 3.2.2 (1) 大気環境, 3) 振動の状況, (イ) 文献その他資料調査」に示すとおりである。

(3) 現地調査

1) 調査項目

(ア) 振動の状況

ア) 環境振動

イ) 道路交通振動及び交通量

ウ) 地盤卓越振動数

2) 調査概要

振動の調査概要は表 6.4.1.2 に、調査地点は表 6.4.1.3 及び図 6.4.1.1 に示すとおりである。

表 6.4.1.2 調査概要

調査項目	調査方法	調査時期
(ア) 振動の状況		
ア) 環境振動	振動レベル測定方法 (JIS-Z-8735) に基づき、埋立事業実施区域及びその周辺の代表的な箇所で振動計を平坦な地面に設置し測定。	秋季：令和6年11月13日～14日
イ) 道路交通振動及び交通量	振動レベル測定方法 (JIS-Z-8735) に基づき、埋立事業実施区域への主要なアクセス道路を対象とし、その道路端に振動計を設置し測定した。 また、大型車、小型車、二輪車の車種別、上下線方向別に毎時間の交通量及び走行速度を計測した。	夏季：令和6年9月3日～4日 秋季：令和6年11月13日～14日
ウ) 地盤卓越振動数	振動ピークを 1/3 オクターブバンド実時間分析器を用いて周波数分析を行い、地盤卓越振動数を把握。	夏季：令和6年9月3日～4日 秋季：令和6年11月13日～14日

表 6.4.1.3 現地調査地点

項目	地点	所在地 (対象道路)
ア) 環境振動	St. A	浦添市西洲
イ) 道路交通振動 及び交通量	St. B	浦添市港川 (一般国道 58 号浦添北道路)
	St. C	浦添市港川 (県道 38 号線)
ウ) 地盤卓越振動数	St. D	浦添市西洲 (臨港道路浦添線)

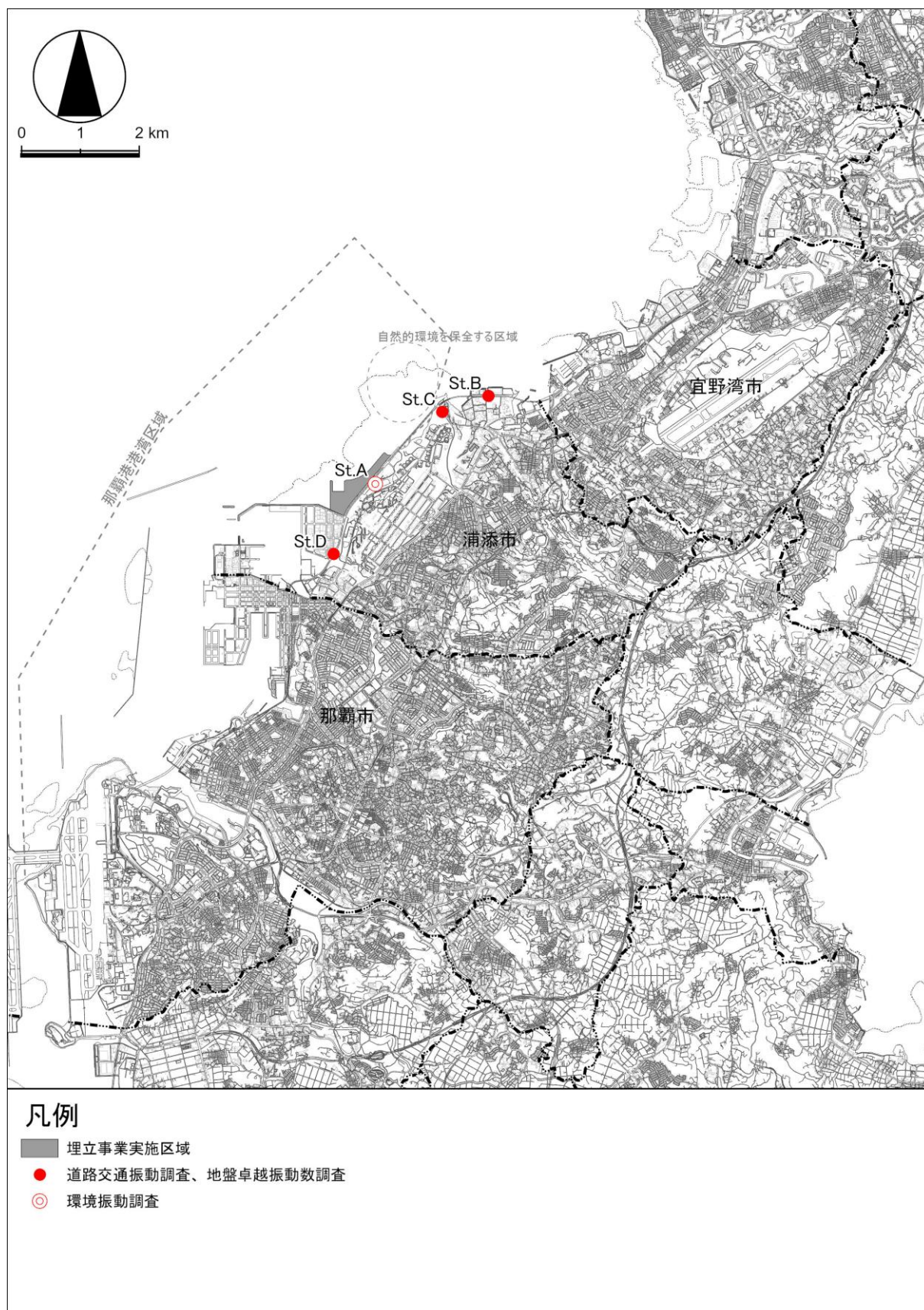


図 6.4.1.1(1) 現地調査位置(広域)

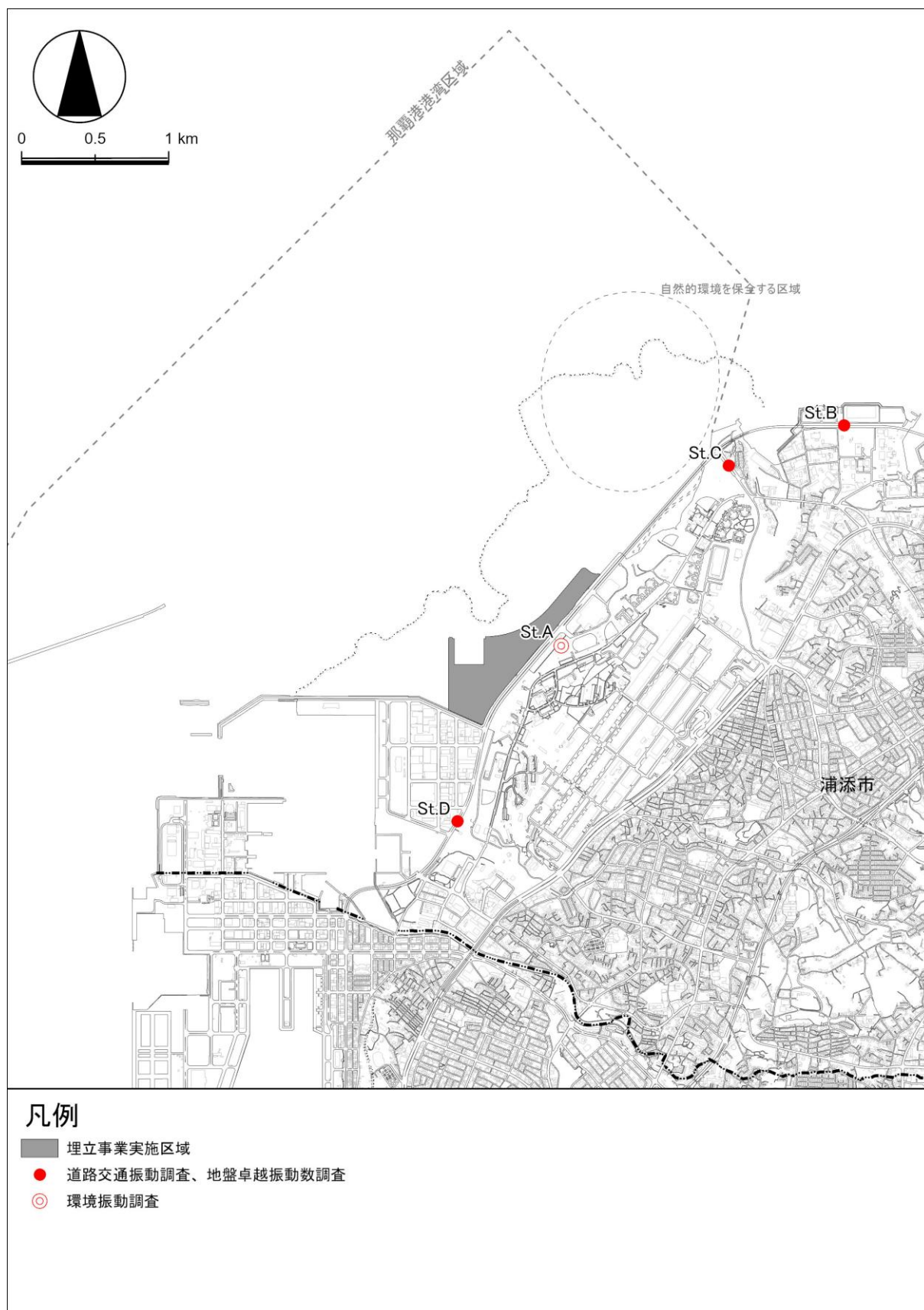


図 6.4.1.1(2) 現地調査位置(埋立事業実施区域及びその周辺)

3) 調査結果

(ア) 振動の状況

ア) 環境振動

環境振動については、表 6.4.1.4 に示すとおりである。

表 6.4.1.4 振動調査結果(環境振動)

令和 6 年 11 月 13 日～14 日実施

調査地点	所在地	振動規制法 区域区分	時間区分	振動レベル L ₁₀ (dB)
St. A	浦添市西洲	第 1 種区域	昼間	<30
			夜間	<30

- 注：1. 時間区分は、昼間（8～19 時）及び夜間（19 時～翌日の 8 時）の 2 区分である。
 2. 振動の測定下限値を 30dB とした。表中では 30dB 未満の値を「<30」と表記した。なお、測定下限値とは、測定機器における正確な定量が可能な最低限のレベルを意味する。
 3. 測定下限値以下の値は 30dB として平均の算定を行った。

イ) 道路交通振動、地盤卓越振動数

道路交通振動については、表 6.4.1.5 に示すとおりであり、要請限度と比較すると、全ての地点で要請限度を満足していた。

地盤卓越振動数は、表 6.4.1.6 に示すとおりである。「道路環境整備マニュアル（日本道路協会）」によると、地盤卓越振動数が 15Hz 以下の地盤を軟弱地盤としている。調査結果において、15Hz 以下の地点は見られないことから、それぞれの調査地点は軟弱地盤ではないと考えられる。

表 6.4.1.5 振動調査結果（道路交通振動）

夏季：令和 6 年 9 月 3 日～ 4 日実施

秋季：令和 6 年 11 月 13 日～14 日実施

地点	所在地 (対象道路)	車線数	振動 規制法 区域区分	季節	調査結果 L ₁₀ (dB)		要請限度 (dB)	
					昼間	夜間	昼間	夜間
St. B	浦添市港川 (一般国道 58 号 浦添北道路)	2	第 2 種 区域	夏季	33	<30	65 以下	60 以下
				秋季	34	<30	65 以下	60 以下
St. C	浦添市港川 (県道 38 号線)	4	第 1 種 区域	夏季	<30	<30	60 以下	55 以下
				秋季	<30	<30	60 以下	55 以下
St. D	浦添市西洲 (臨港道路浦添線)	4	第 2 種 区域	夏季	34	<30	65 以下	60 以下
				秋季	34	31	65 以下	60 以下

- 注：1. 表中の数値は振動レベルの 80%レンジの上端値（L₁₀）を示す。
 2. 時間区分は、昼間（8～19 時）及び夜間（19 時～翌日の 8 時）の 2 区分である。
 3. 基準値等は、規制基準「振動規制法第 16 条第一項の規定に基づく指定地域内における道路交通振動の限度を定める省令」（昭和 51 年 11 月 10 日、総令第 58 号・令和 3 年 3 月 25 日改正、環境省令第 3 号）に従った。
 4. 振動の測定下限値を 30dB とした。表中では 30dB 未満の値を「<30」と表記した。なお、測定下限値とは、測定機器における正確な定量が可能な最低限のレベルを意味する。
 5. 測定下限値以下の値は 30dB として平均の算定を行った。

表 6.4.1.6 地盤卓越振動数の結果

夏季：令和6年 9月 3日～ 4日実施

秋季：令和6年 11月 13日～14日実施

地点	所在地 (対象道路)	季節	地盤卓越振動数 (Hz)
St.B	浦添市港川 (一般国道58号浦添北道路)	夏季	17.1
		秋季	16.4
St.C	浦添市港川 (県道38号線)	夏季	36.0
		秋季	35.9
St.D	浦添市西洲 (臨港道路浦添線)	夏季	31.9
		秋季	32.6

6.4.2 予測

振動の影響要因及びその内容は、表 6.4.2.1 に示すとおりである。

表 6.4.2.1 振動の影響要因及びその内容

項目	影響要因	内容
工事の実施	・ 護岸の工事 ・ 埋立の工事	・ 建設機械の稼働に伴う振動の影響 ・ 資機材運搬車両の走行に伴う振動の影響

(1) 工事の実施

1) 予測項目

(ア) 建設作業振動

(イ) 道路交通振動

2) 予測概要

予測の概要は表 6.4.2.2 に、予測地点は図 6.4.2.1 に示すとおりである。

表 6.4.2.2 工事の実施時における予測の概要

予測項目	予測方法	予測時期
(ア) 建設作業振動	「道路環境影響評価の技術手法」に準拠して振動の伝搬理論に基づく距離減衰理論式により予測した。	建設機械の稼働に伴って発生する振動レベルが最大となる時期。
(イ) 道路交通振動	「道路環境影響評価の技術手法」に準拠して振動の伝搬理論に基づく距離減衰理論式により振動レベル 80%レンジの上端値 (L_{10}) を予測した。	工事中の資機材運搬車両の走行台数が最大となる時期。

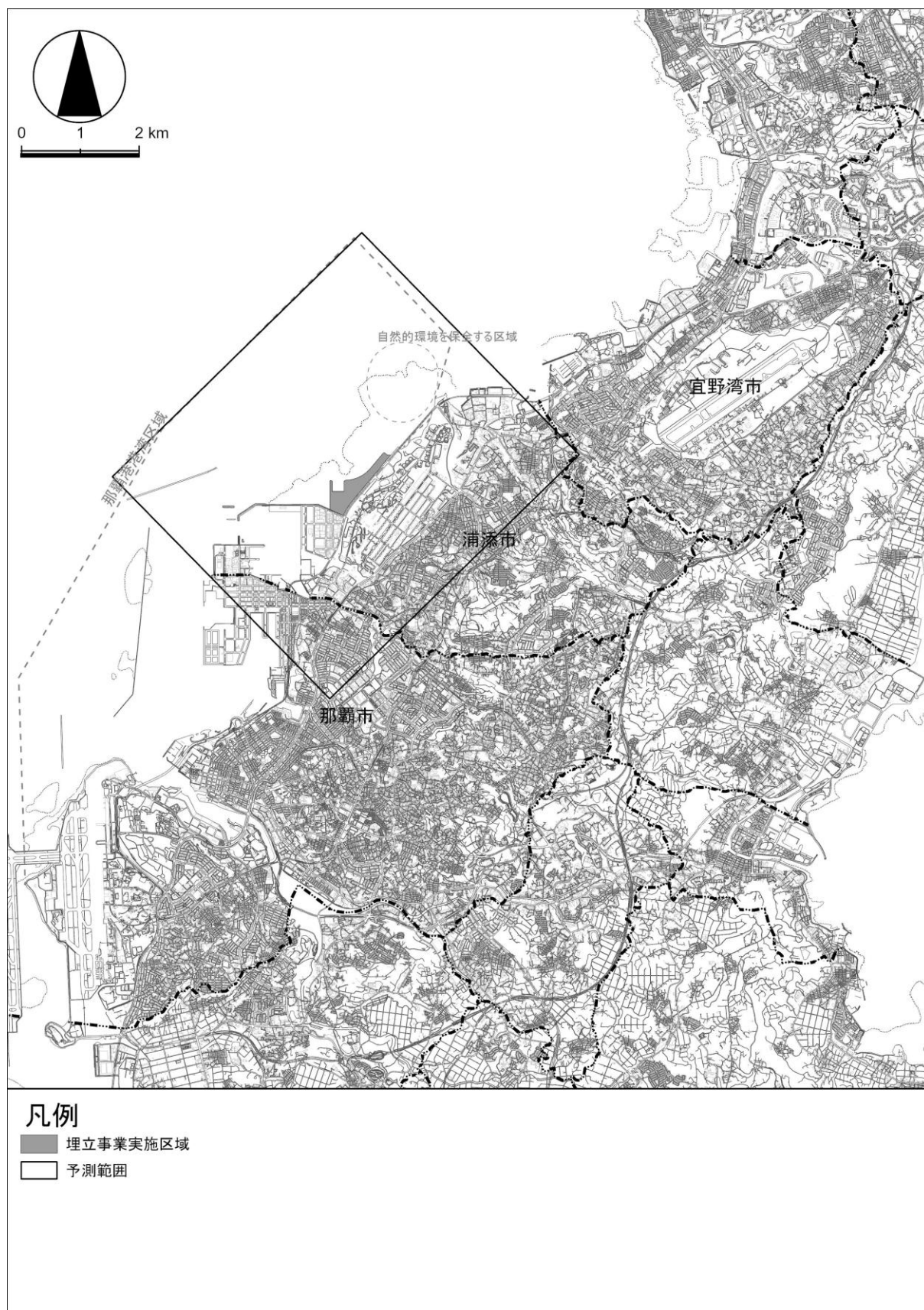


図 6.4.2.1(1) 建設機械の稼働に伴う振動の予測範囲

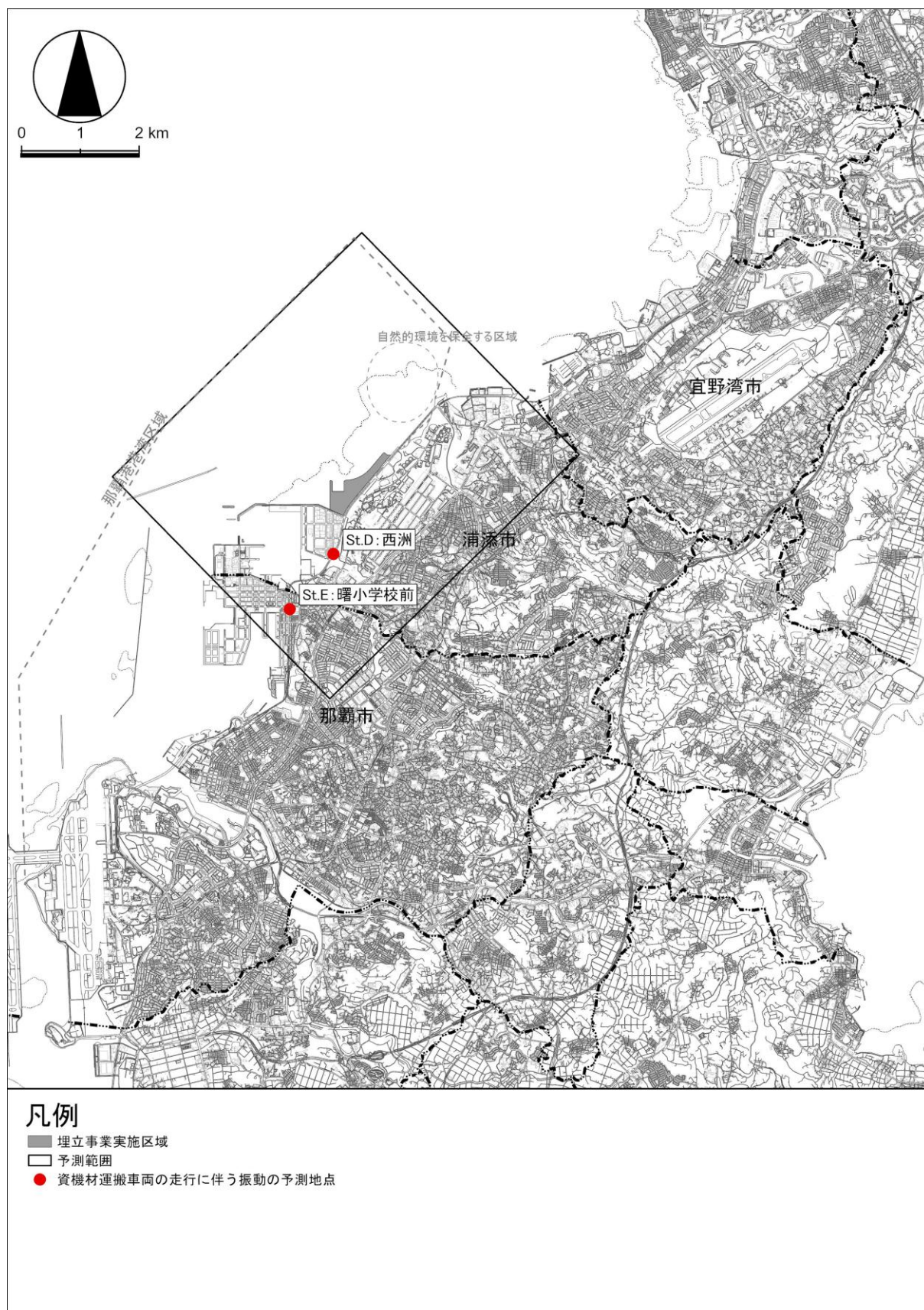


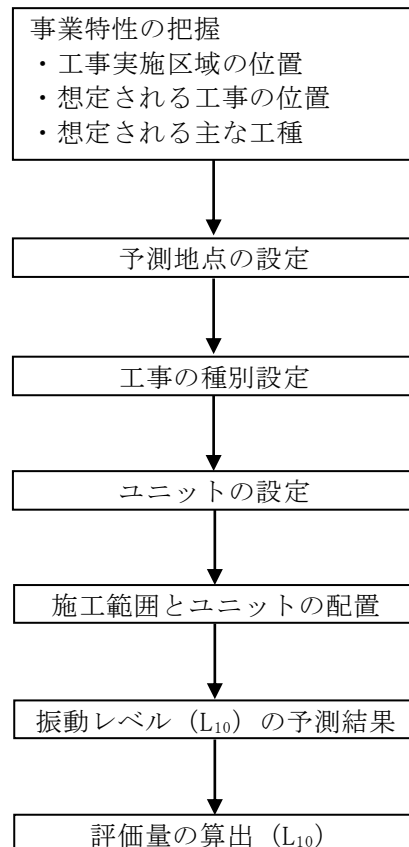
図 6.4.2.1(2) 資機材運搬車両の走行に伴う振動の予測地点

3) 予測方法

(ア) 建設作業振動

ア) 予測手順

建設機械の稼働に伴う振動の影響予測は、建設機械の配置及び振動レベル等を設定し、振動の伝搬理論式に基づき行った。予測手順は、図 6.4.2.2 に示すとおりである。



注：L₁₀：振動レベルの 80% レンジの上端値 (dB)

図 6.4.2.2 建設機械の稼働に伴う建設作業振動の予測手順

イ) 予測式

予測に用いた計算式は、距離による減衰を考慮した振動の伝搬式とした。

$$L(r) = L(r_0) - 15 \log \left(\frac{r}{r_0} \right) - 8.68\alpha(r - r_0)$$

ここで、

L : 予測地点での振動レベル(dB)

L_0 : 基準点での振動レベル(dB)

r : ユニットの稼働位置から予測地点までの距離(m)

r_0 : ユニットの稼働位置から基準点までの距離(m)

α : 内部減衰係数

出典：「道路環境影響評価の技術手法 平成 24 年度版」（平成 25 年 3 月、国土技術政策総合研究所資料 No. 714、土木研究所資料 No. 4254）

ウ) 予測条件

(a) 予測対象時期

振動の予測対象時期は、一般に合成振動レベルが最大となる時期を選定するが、本事業では振動源と受振点との距離関係が大きく寄与するため、建設機械の稼働が敷地境界に最も近接する時期を予測対象時期とした。

本事業は海域の護岸及び埋立ての工事であり、埋立事業実施区域の北側及び西側は海域である一方、東側及び南側は陸域である。埋立工の主対象は交流厚生用地であり、当該用地は陸域に最も近接しているため、周辺環境への影響が大きい（図 6.4.2.3）。

よって、振動の予測対象時期は、工事計画図及び工事工程表を踏まえ、建設機械の稼働位置が敷地境界に最も接近し、かつ作業位置が陸域と近い高さとなる「交流厚生用地における HWL 以上の埋立初期（5 年次 5 ヶ月目）」を選定した。

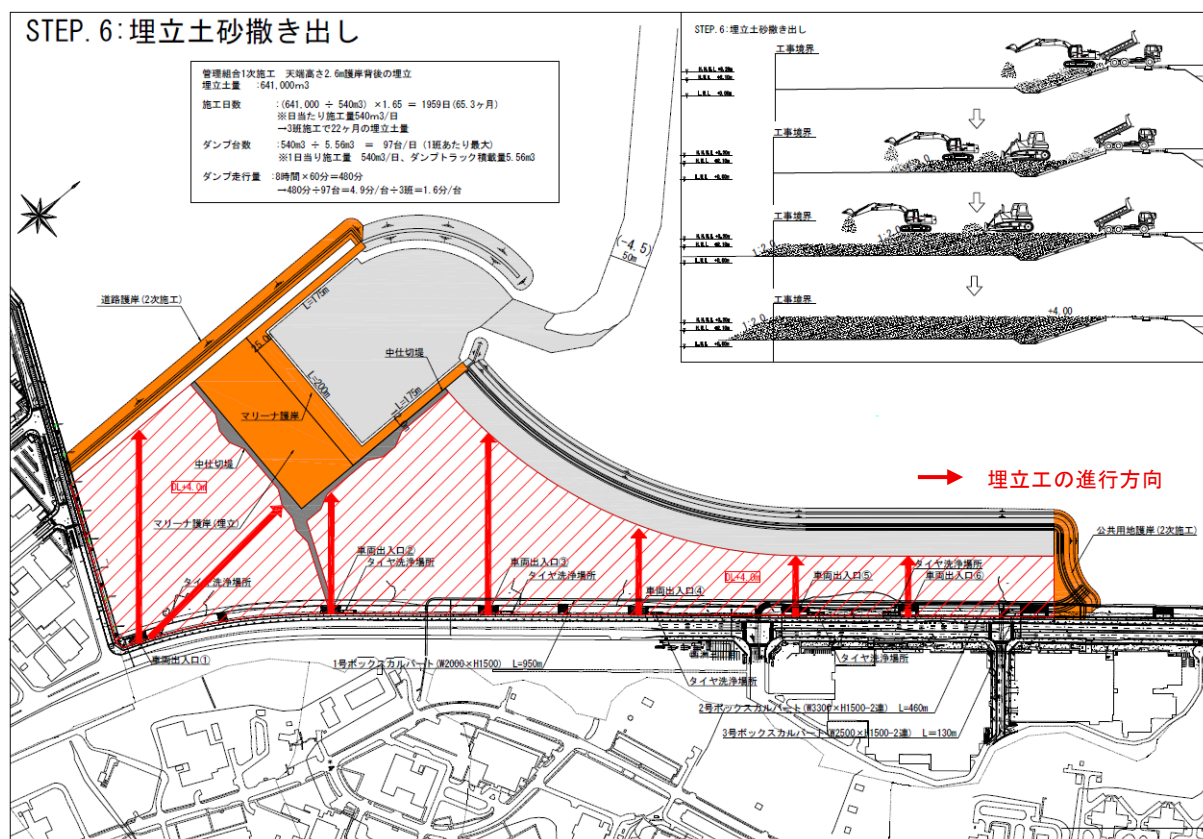


図 6.4.2.3 工事計画図

(b) 予測対象時期の振動源条件

建設作業振動の予測対象時期である工事開始後 5 年次 5 ヶ月目の振動発生工種及び基準点振動レベル (V_{Lo}) は表 6.4.2.3 に、建設機械の代表的な稼働位置は図 6.4.2.4 に示した。

表 6.4.2.3 振動発生工種及び基準点振動レベル (V_{Lo})

工区	工事の種類	ユニット	基準点 振動レベル (dB)	内部減衰 係数 α
交流厚生用地	埋立工	土砂掘削	53	0.01
公共用地護岸 2 次施工	上部コンクリート打設	コンクリート工	55	0.01
マリーナ護岸	上部コンクリート打設	コンクリート工	55	0.01

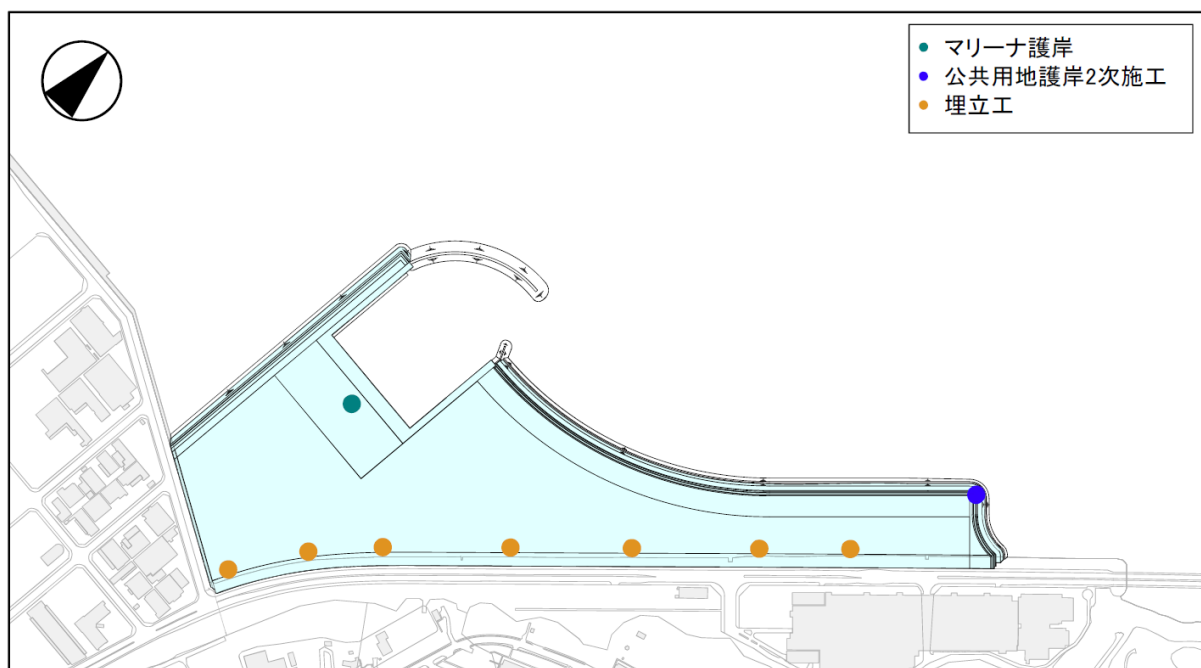
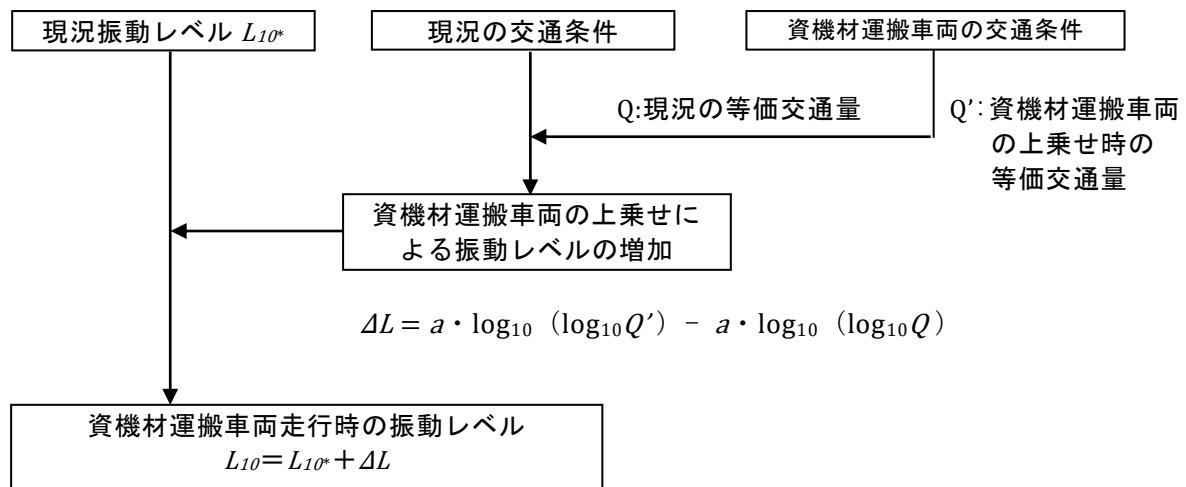


図 6.4.2.4 建設機械の代表的稼働位置

(イ) 道路交通振動（埋立事業実施区域及びその周辺）

ア) 予測手順

工事用車両の搬出入に伴う道路交通振動の影響予測は、一般車両及び資機材運搬車両の交通量を設定し、「道路環境影響評価の技術手法 平成 24 年度版」（平成 25 年 3 月、国土技術政策総合研究所資料 No. 714、土木研究所資料 No. 4254）に基づき行った。予測手順は、図 6.4.2.5 に示すとおりである。



注： L_{10} ：振動レベルの 80% レンジの上端値（dB）

図 6.4.2.5 資機材運搬車両の走行に伴う道路交通振動の予測手順

イ) 予測式

予測に用いる計算式は以下のとおりとする。

$$L_{10} = L_{10}^* + \Delta L$$

$$\Delta L = a \cdot \log_{10} (\log_{10} Q') - a \cdot \log_{10} (\log_{10} Q)$$

ここで

L_{10} : 振動レベルの 80%レンジの上端値の予測値 (dB)

L_{10}^* : 現況の振動レベルの 80%レンジの上端値 (dB)

ΔL : 資機材運搬車両による振動レベルの増分 (dB)

Q' : 500 秒間の 1 車線当り等価交通量 (台/500 秒/車線)

$$= \frac{500}{3,600} \times \frac{1}{M} \times \{N_L + K(N_H + N_{HC})\}$$

N_L : 現況の小型車類時間交通量 (台/時)

N_H : 現況の大型車類時間交通量 (台/時)

N_{HC} : 資機材運搬車両台数 (台/時)

Q : 現況の 500 秒間の 1 車線当り等価交通量 (台/500 秒/車線)

K : 大型車の小型車への換算係数

M : 上下車線合計の車線数

a : 定数

出典：「道路環境影響評価の技術手法 平成 24 年度版」(平成 25 年 3 月、国土技術政策総合研究所資料 No. 714、土木研究所資料 No. 4254)

ウ) 予測条件

(a) 交通量

資機材運搬ルート交通量の設定にあたって、大型車は決められた走行ルートを通過することを前提とし、通勤等で使用される工事関係車両はすべてが予測地点（St.D、St.E）を通過した場合を想定した。予測では、資機材運搬車両の走行時間帯は 8～12 時及び 13～17 時とし、工事関係車両は通勤時間帯の 7 時台及び 17 時台に通過する条件で設定した。

予測地点において資機材運搬車両及び工事関係車両を含めた年間発生交通量が最大となるのは、図 6.4.2.6 に示すとおりで 5 年次 6 ヶ月目であり、当該時期には 869 台が往復する設定とした。予測地点における交通量条件は表 6.4.2.4 及び表 6.4.2.5 に示すとおりである。

なお、予測時点における一般交通量は、St.D においては夏季及び秋季の 2 季調査を実施しており、そのうち一般交通量が少ない夏季の方が資機材運搬車両の交通量増加による周辺環境への影響が大きくなることから、予測条件として夏季における現況交通量を用いた。また、St.E については、当該路線の交通量データとして活用可能な令和 3 年度的那覇港港湾計画環境調査（那覇港管理組合）で測定された秋季の現況交通量を用いた。

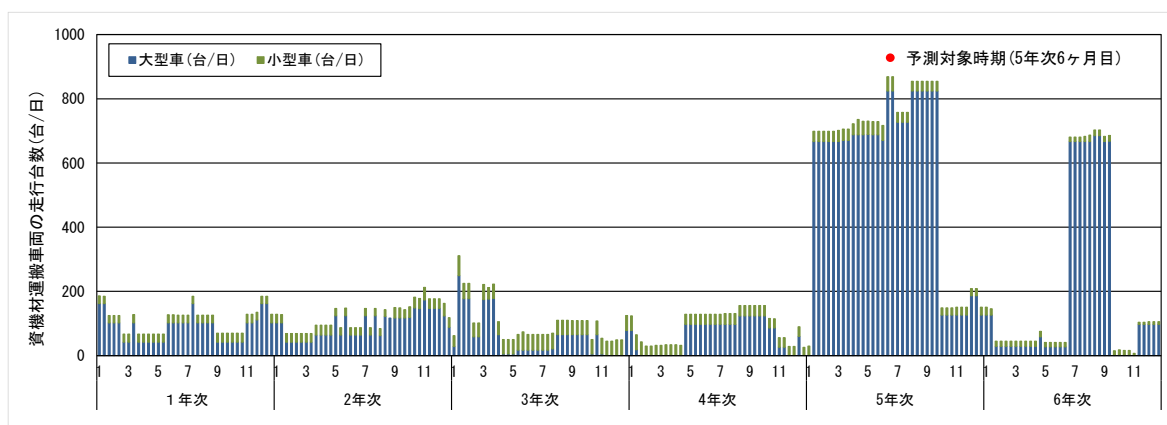


図 6.4.2.6 資機材運搬車両の走行台数の経月変化（埋立事業実施区域及びその周辺）

表 6.4.2.4 予測に用いた交通量

予測地点		交通量種別	交通量（台/12 時間）		
			大型車類	小型車類	計
St. D	西洲	一般交通量	3,249	21,201	24,450
		資機材運搬車両	824	45	869
St. E	曙小学校前	一般交通量	4,575	30,569	35,144
		資機材運搬車両	824	45	869

注：1. 交通量は、資機材運搬車両の通行がある昼間（8 時～19 時）、夜間（7 時）の交通量である。
 2. 交通量は大型車、小型車の 2 分類とする。

表 6.4.2.5 予測地点における現況交通量

時間帯	St. D			St. E		
	交通量（台/時）			交通量（台/時）		
	大型車類	小型車類	計	大型車類	小型車類	計
7～8	260	1,794	2,054	315	2,825	3,140
8～9	330	1,901	2,231	468	2,842	3,310
9～10	378	1,566	1,944	456	2,410	2,866
10～11	357	1,471	1,828	576	2,084	2,660
11～12	323	1,497	1,820	377	2,239	2,616
12～13	252	1,786	2,038	379	2,070	2,449
13～14	279	1,453	1,732	384	2,309	2,693
14～15	344	1,928	2,272	512	2,270	2,782
15～16	276	1,814	2,090	396	2,411	2,807
16～17	245	1,841	2,086	408	2,598	3,006
17～18	135	2,098	2,233	156	3,142	3,298
18～19	70	2,052	2,122	148	3,369	3,517
合計	3,249	21,201	24,450	4,575	30,569	35,144

4) 予測結果

(ア) 建設作業振動

建設機械の稼働に伴う振動の予測結果は、表 6.4.2.6 及び図 6.4.2.7 に示すとおりである。

埋立事業実施区域及びその周辺は、振動規制法の特定建設作業の規制区域となっている。

埋立事業実施区域の敷地境界線における振動レベル(L_{10})の最大値は 42dB、東側では 38dB、南側では 37dB であり、振動規制法に基づく特定建設作業に係る基準値(75dB 以下)を満足した。

表 6.4.2.6 建設機械の稼働に伴う振動の予測結果

予測地点	工事振動(L_{10}) (dB)	特定建設作業に係る基準値 (dB)
敷地境界線(東側)	38	75 以下
敷地境界線(南側)	37	
最大値地点	42	

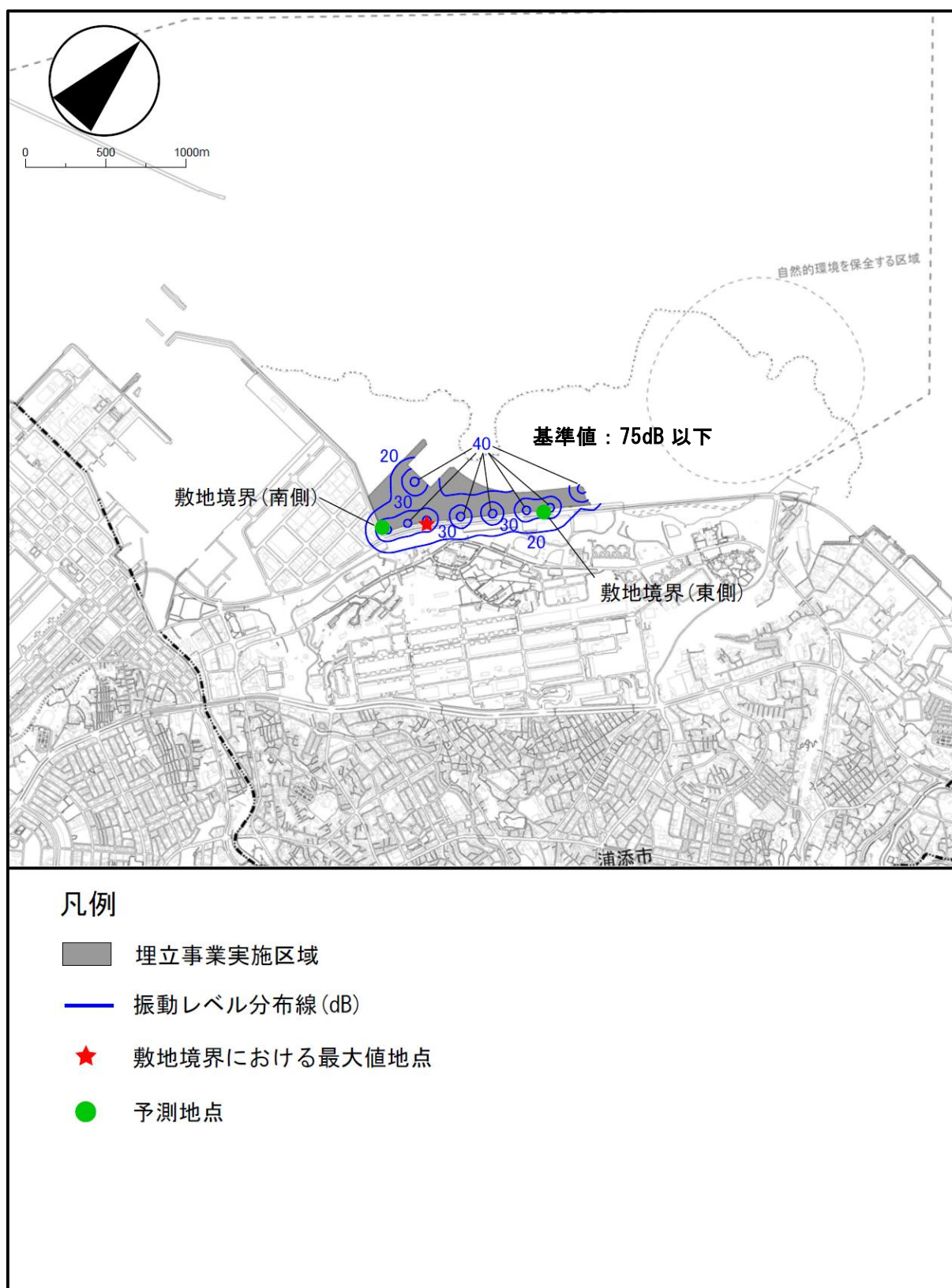


図 6.4.2.7 建設振動 (L_{10}) の予測結果

(イ) 道路交通振動

資機材運搬車両の走行に伴う道路交通振動の予測結果は表 6.4.2.7 に示すとおりである。現況における振動レベル、資機材運搬車両を付加した振動レベル及び資機材運搬車両の付加による振動の増加分を示した。

資機材運搬車両を付加した振動レベルは昼間が 35.2～41.3dB、夜間が 30.3～32.5dB である。いずれの地点においても資機材運搬車両を付加した振動レベルは、道路交通振動の要請限度を満足した。

また、資機材運搬車両による振動レベルの増加分は、昼間が 0.8～1.1dB、夜間がいずれも 0.0dB であった。

表 6.4.2.7 資機材運搬車両の走行に伴う道路交通振動（ L_{10} ）の予測結果

予測地点		時間区分	現況振動レベル (dB) (①)	資機材運搬車両を付加したときの振動レベル (dB) (②)	資機材運搬車両による振動レベルの増加分 (dB) (②－①)	要請限度 (dB)
St. D	西洲	昼間	34.1	35.2	1.1	65 以下
		夜間	30.3	30.3	0.0	60 以下
St. E	曙小学校前	昼間	40.5	41.3	0.8	65 以下
		夜間	32.5	32.5	0.0	60 以下

注：資機材運搬車両の走行に伴う予測は、資機材運搬車両の走行時間帯を 8～12 時及び 13～17 時、工事関係車両を通勤時間帯の 7 時台及び 17 時台として行った。評価は、振動規制法の時間区分である昼間 8～19 時、夜間 19～翌 8 時により行った。

6.4.3 評価

(1) 工事の実施

1) 環境影響の回避又は低減に係る評価

(ア) 環境保全措置の検討

建設作業振動及び道路交通振動について、工事の実施に伴う影響を低減するため、以下の環境保全措置を講じることとした。

- ・ 地域住民の生活環境に配慮して、作業方法、工事工程の調整を行い、土曜、日曜及び祝日の工事は極力控える工程とする。
- ・ 一時期に工事用車両が集中しないように運行計画を調整し、道路交通振動の低減に努めることとする。

上記の環境保全措置を予測の前提として検討した結果、工事の実施に伴う影響を以下に示すとおり予測した。

- ・ 建設機械の稼働に伴う振動レベル (L_{10}) は東側で 37dB、南側で 42dB であり、特定建設作業に係る基準値 (75dB 以下) を満足した。
- ・ 資機材運搬車両の走行に伴う道路交通振動は最大 41.3dB であり、要請限度を満足した。

上記の予測結果を踏まえ、工事の実施に伴う建設作業振動及び道路交通振動の影響をより低減するため、以下の環境保全措置を講じる。

- ・ 建設機械の整備不良による振動の発生を防止するため、整備・点検を徹底する。
- ・ 建設機械の稼働及び資機材運搬車両の走行の際は、アイドリングストップや建設機械に過剰な負荷をかけないように留意するなど、工事関係者に対して必要な教育・指導を行う。
- ・ 資機材運搬車両の走行経路には、道路交通振動の増加を抑制するため、必要に応じ規制速度の遵守等を促す表示板を配置する。

(イ) 環境影響の回避又は低減の検討

調査及び予測の結果、並びに前項に示す環境保全措置の検討結果を踏まえると、工事の実施に伴う建設作業振動及び道路交通振動の影響は、上記の環境保全措置を講じることにより、回避又は低減が期待できるものと考えられる。

以上のことから、工事の実施に伴う建設作業振動及び道路交通振動の影響については、事業者の実行可能な範囲内で回避又は低減が図られているものと評価した。

2) 国又は地方公共団体による環境の保全に係る基準又は目標との整合性に係る評価

(ア) 環境の保全に係る基準又は目標

第3次沖縄県環境基本計画（令和5年3月、沖縄県）によると、「事業別環境配慮指針」として、「埋立及び干拓の事業」においては「資材等の搬入方法の工夫、陸上の工事用車両の走行経路の工夫、適切な交通誘導等により、周辺生活環境への騒音等の影響の低減に努めるとともに、渋滞の防止や安全性の確保に努める。」こととされている。また、「環境への負荷の少ない循環型の社会づくり」に向けた大気環境に係る施策として、「大気環境の保全」が挙げられている。

よって、建設作業振動については振動規制法に基づく「特定建設作業に伴って発生する振動の規制に関する基準」を、道路交通振動については「道路交通振動の要請限度」を環境の保全に係る基準又は目標とした。

(イ) 環境の保全に係る基準又は目標との整合性

建設作業振動及び道路交通振動の予測結果、建設作業振動は、特定建設作業に係る基準値を満足した。また、資機材運搬車両の走行に伴い発生する道路交通振動は、要請限度を満足した。

以上のことから、環境の保全に係る基準又は目標との整合性が図られているものと評価した。