

## 8.3 振 動

---

## 8. 3 振 動

### 8.3.1 調 査

#### (1) 調査項目

##### 1) 既存資料調査

既存資料調査の調査項目は、以下に示すとおりとした。

- ・ 一般環境振動
- ・ 道路交通振動
- ・ 交通量

##### 2) 現地調査

現地調査の調査項目は、以下に示すとおりとした。

- ・ 一般環境振動
- ・ 道路交通振動
- ・ 地盤卓越振動数
- ・ 交通量
- ・ 鉄道振動

#### (2) 調査方法

##### 1) 既存資料調査

「福岡市自動車騒音常時監視結果(自動車騒音・道路交通振動測定結果)」、「道路交通センサス一般交通量調査」等の情報を収集、整理した。

##### 2) 現地調査

##### a) 一般環境振動、道路交通振動、鉄道振動

調査方法を表 8.3-1 に示す。

表 8.3-1 調査方法(一般環境振動、道路交通振動、鉄道振動)

調査項目	基本的な手法
一般環境振動 道路交通振動	「振動規制法施行規則」(昭和 51 年 11 月、総理府令第 58 号)に定める方法
鉄道振動	「環境保全上緊急を要する新幹線鉄道振動対策について」(昭和 51 年 3 月、環大特 32 号)に準拠し、全列車の上位半数を算術平均により振動レベルを求める方法

b) 地盤卓越振動数

調査方法を表 8.3-2 に示す。

表 8.3-2 調査方法(地盤の状況)

調査項目	基本的な手法
地盤卓越振動数	大型車の単独走行時の振動加速度レベルを10台分データレコーダに記録し、記録した振動加速度レベルから1/3オクターブバンド分析器を用いて最大を示す周波数帯域の中心周波数を分析する方法

c) 交通量

「8.2 騒音 8.2.1 調査 (2)調査方法 2)現地調査 b)交通量」と同じとした。

(3) 調査地域・調査期日等

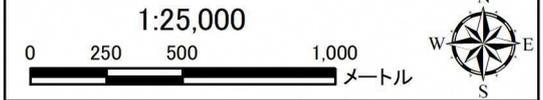
1) 既存資料調査

「福岡市自動車騒音常時監視結果(自動車騒音・道路交通振動測定結果)」で過去5年間に事業実施区域及びその周辺で測定されている地点とした。調査地点位置図を図 8.3-1 に示す。



凡例

- |  |   |
|--|---|
| <span style="border: 1px solid red; display: inline-block; width: 15px; height: 10px;"></span> 事業実施区域  | <span style="background-color: orange; display: inline-block; width: 15px; height: 10px;"></span> 駅     |
| <span style="border-bottom: 1px dashed black; width: 20px; display: inline-block;"></span> 北エリア・南エリア境界 | <span style="border-bottom: 1px solid black; width: 20px; display: inline-block;"></span> JR            |
| <span style="border-bottom: 2px solid blue; width: 20px; display: inline-block;"></span> 福岡都市高速        | <span style="border-bottom: 1px solid gray; width: 20px; display: inline-block;"></span> 新幹線            |
| <span style="border-bottom: 2px solid pink; width: 20px; display: inline-block;"></span> 一般国道          | <span style="border-bottom: 1px dashed gray; width: 20px; display: inline-block;"></span> 私鉄            |
| <span style="border-bottom: 2px solid green; width: 20px; display: inline-block;"></span> 主要地方道        | <span style="border-bottom: 1px solid gray; width: 20px; display: inline-block;"></span> 地下鉄            |
| <span style="border-bottom: 2px solid yellow; width: 20px; display: inline-block;"></span> 一般県道        | <span style="background-color: lightblue; display: inline-block; width: 15px; height: 10px;"></span> 水域 |
| <span style="border-bottom: 2px solid purple; width: 20px; display: inline-block;"></span> 幹線市道        |   |



● 振動調査地点(既存資料)

出典：平成25年度 福岡市自動車騒音常時監視結果(自動車騒音・道路交通振動測定結果)(平成27年3月、福岡市環境局)  
 平成26年度 福岡市自動車騒音常時監視結果(自動車騒音・道路交通振動測定結果)(平成28年1月、福岡市環境局)  
 平成27年度 福岡市自動車騒音常時監視結果(自動車騒音・道路交通振動測定結果)(平成28年8月、福岡市環境局)  
 平成28年度 福岡市自動車騒音常時監視結果(自動車騒音・道路交通振動測定結果)(平成29年11月、福岡市環境局)  
 平成29年度 福岡市自動車騒音常時監視結果(自動車騒音・道路交通振動測定結果)(平成30年11月、福岡市環境局)

図 8.3-1 調査地点位置図(既存資料)

## 2) 現地調査

現地調査地点一覧を表 8.3-3 に、位置図を図 8.3-2 に示す。

調査地点は、事業実施区域及びその周囲の振動の状況を代表とする箇所のうち、住居地域や学校等、特に保全すべき対象等及び土地利用等を考慮し、一般環境振動 4 地点、道路交通振動 4 地点、鉄道振動 2 地点とした。

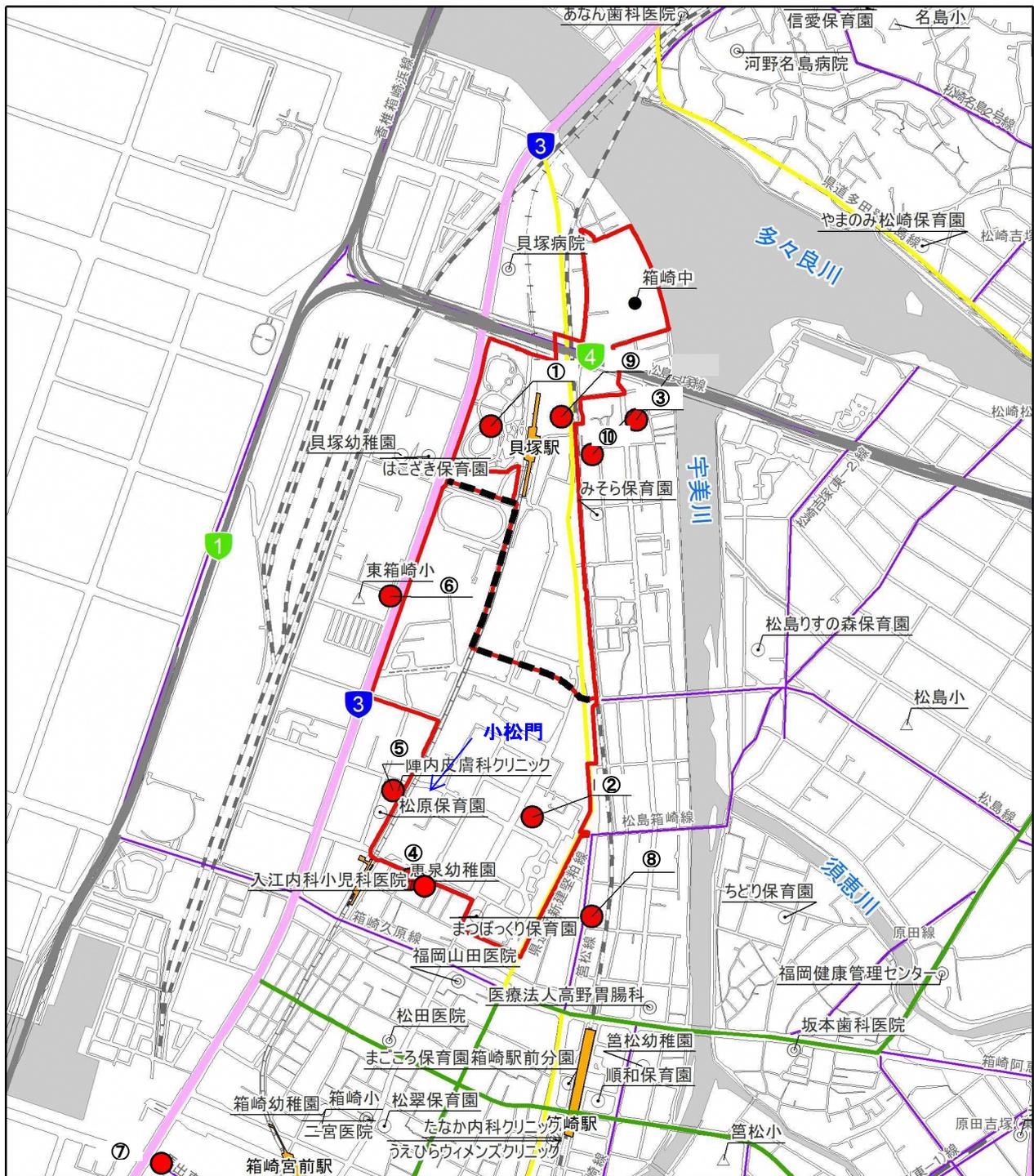
表 8.3-3 調査地点(現地調査)

種別	調査箇所	箇所名	住所等	用途地域
一般環境振動	①	貝塚公園	箱崎7丁目8-35	第1種住居
	②	地蔵の森	九州大学箱崎キャンパス内	第1種住居
	③	東側境界	筥松4丁目9	第1種住居
	④	南側境界	箱崎3丁目30	第1種住居
道路交通振動	⑤	市道箱崎145号線	箱崎6丁目11-22(小松門付近)	第1種住居
	⑥	国道3号(箱崎5丁目)	箱崎5丁目11-1(東箱崎小)	準工業
	⑦	国道3号(馬出4丁目)	馬出4丁目8-14	準工業
	⑧	市道筥松線	箱崎6丁目1(東側集落)	第2種住居
鉄道振動	⑨	JR鹿児島本線上り	箱崎7丁目1-158	第1種住居
	⑩	JR鹿児島本線下り	筥松4丁目8-32	第1種住居

現地調査期間を表 8.3-4 に示す。

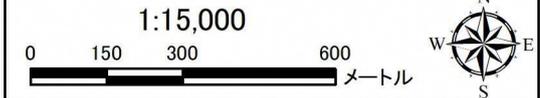
表 8.3-4 調査期間(現地調査)

調査項目	調査期間
一般環境振動 道路交通振動 交通量	①,③,⑤～⑧地点 平日:平成29年11月28日(火)10時～29日(水)10時 (降雨による再測定:平成29年12月7日(木)3時～10時) 休日:平成29年12月9日(土)9時～10日(日)9時
	②,④地点 平日:平成29年11月28日(火)10時～29日(水)10時 休日:平成29年12月9日(土)17時～10日(日)17時 (降雨による再測定:平成29年12月23日(土)10時～17時)
鉄道振動	⑨～⑩地点 平日:平成29年11月30日(木)12時～12月1日(金)12時



凡例

- |   |   |       |
|---|---|-------|
| <span style="border: 2px solid red; display: inline-block; width: 15px; height: 10px;"></span> 事業実施区域 | <span style="background-color: orange; display: inline-block; width: 15px; height: 10px;"></span> 駅 | ○ 保育園 |
| <span style="border-bottom: 2px dashed black; width: 20px;"></span> 北エリア・南エリア境界                       | <span style="border-bottom: 1px solid gray; width: 20px;"></span> JR                                | ○ 幼稚園 |
| <span style="border-bottom: 2px solid gray; width: 20px;"></span> 福岡都市高速                              | <span style="border-bottom: 1px solid gray; width: 20px;"></span> 新幹線                               | △ 小学校 |
| <span style="border-bottom: 2px solid purple; width: 20px;"></span> 一般国道                              | <span style="border-bottom: 1px solid gray; width: 20px;"></span> 私鉄                                | ● 中学校 |
| <span style="border-bottom: 2px solid green; width: 20px;"></span> 主要地方道                              | <span style="border-bottom: 1px solid gray; width: 20px;"></span> 地下鉄                               | ◎ 病院  |
| <span style="border-bottom: 2px solid yellow; width: 20px;"></span> 一般県道                              | <span style="background-color: gray; display: inline-block; width: 15px; height: 10px;"></span> 水域  |       |
| <span style="border-bottom: 2px solid blue; width: 20px;"></span> 幹線市道                                |   |       |



● 振動の現地調査地点

- ①～④：一般環境振動
- ⑤～⑧：道路交通振動
- ⑨～⑩：鉄道振動

※方法書において、調査地点⑤、⑩及び小松門の位置に誤りがあったため、ここで修正する。

図 8.3-2 調査地点位置図(現地調査)

#### (4) 調査結果

##### 1) 既存資料調査

振動については、「第2章 対象事業実施区域及びその周囲の概況 2.2 自然的状況 2.2.1 大気環境の状況 (4)振動」に示したとおりである。また、交通量については、「第2章 対象事業実施区域及びその周囲の概況 2.3 社会的状況 2.3.3 社会資本整備等の状況 (1)道路交通網の状況」に示したとおりである。

##### 2) 現地調査

##### a) 一般環境振動

一般環境振動の現地調査結果を表 8.3-5 に示す。

時間率振動レベル 80%レンジ上端値( $L_{10}$ )は、平日の昼間が 38~46dB、夜間が 26~36dB、休日の昼間が 27~38dB、夜間が 25~34dB であった。

表 8.3-5 一般環境振動( $L_{10}$ )の調査結果概要

[単位: dB]

地点番号	時間率振動レベル 80%レンジ上端値( $L_{10}$ )				地点名
	平日		休日		
	昼間	夜間	昼間	夜間	
①	39	34	38	31	貝塚公園
②	39	26	27	25	地蔵の森
③	38	36	38	34	東側境界
④	46	28	33	27	南側境界

注 1)昼間は 8:00~19:00、夜間は 19:00~8:00

##### b) 道路交通振動

道路交通振動の現地調査結果を表 8.3-6 に示す。

時間率振動レベル 80%レンジ上端値( $L_{10}$ )は、平日の昼間が 37~49dB、夜間が 31~43dB、休日の昼間が 36~47dB、夜間が 29~40dB で、全ての地点・時間区分で「振動規制法」に基づく道路交通振動の要請限度の値を下回っていた。

表 8.3-6 道路交通振動( $L_{10}$ )の調査結果概要

[単位: dB]

地点番号	時間率振動レベル 80%レンジ上端値( $L_{10}$ )						路線名
	平日		休日		要請限度		
	昼間	夜間	昼間	夜間	昼間	夜間	
⑤	41(O)	31(O)	38(O)	29(O)	65	60	市道箱崎 145 号線
⑥	49(O)	43(O)	47(O)	40(O)	70	65	国道 3 号(箱崎 5 丁目)
⑦	41(O)	36(O)	39(O)	33(O)	70	65	国道 3 号(馬出 4 丁目)
⑧	37(O)	33(O)	36(O)	32(O)	65	60	市道筥松線

注 1)O:要請限度の値を下回る。 ×:要請限度の値を上回る

注 2)昼間は 8:00~19:00、夜間は 19:00~8:00

c) 地盤卓越振動数

地盤卓越振動数の現地調査結果を表 8.3-7 に示す。

地盤卓越振動数の平均周波数(最大値を示す中心周波数の平均値)は、16.5~27.3Hz であった。

表 8.3-7 地盤卓越振動数調査結果

[単位:Hz]

地点番号	対象道路	地盤卓越振動数	
		平均周波数	最多周波数
⑤	市道箱崎 145 号線	16.6	20.0
⑥	国道 3 号上り	16.9	16.0
⑦	国道 3 号下り	16.5	16.0
⑧	市道筥松線	27.3	31.5

注)「道路環境整備マニュアル」(平成元年 1 月、日本道路協会)では 15Hz 以下を軟弱地盤としている。

d) 道路交通の状況

道路交通の状況は、「8.2 騒音 8.2.1 調査 (4) 調査結果 2) 現地調査 c) 交通量」に示したとおりである。

e) 鉄道振動

鉄道振動の現地調査結果を表 8.3-8 に示す。

鉄道振動(全列車の上位半数を算術平均)は、⑨地点(JR 鹿児島本線上り)が近接側軌道中心から 12.5m 地点で 56dB、近接側軌道中心から 25m 地点で 54dB であった。⑩地点(JR 鹿児島本線下り)が近接側軌道中心から 12.5m 地点で 55dB、近接側軌道中心から 25m 地点で 53dB であった。

表 8.3-8 鉄道振動の調査結果概要

[単位: dB]

地点番号	振動レベル		備考
	R=12.5m	R=25m	
⑨	56	54	JR 鹿児島本線上り
⑩	55	53	JR 鹿児島本線下り

注 1)振動レベルは、全列車の上位半数の算術平均

### 8.3.2 予測

#### (1) 工事の実施(造成工事の実施)による影響

##### 1) 予測内容

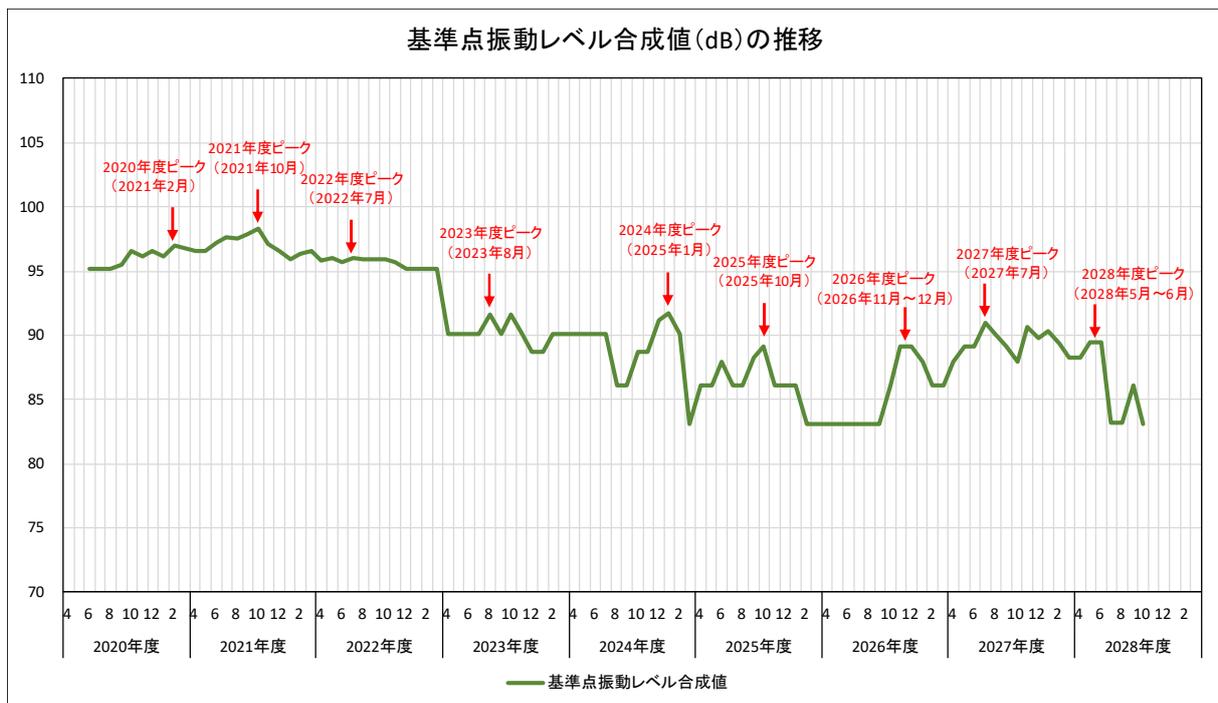
工事中の建設機械の稼働に伴う建設作業振動レベル(80%レンジ上端値： $L_{10}$ )とした。

##### 2) 予測地域及び予測地点

予測地域は事業実施区域及びその周辺とし、予測地点は事業実施区域の敷地境界及び現地調査地点2地点(一般環境振動調査地点のうち、事業実施区域外に位置する③、④地点)とした。

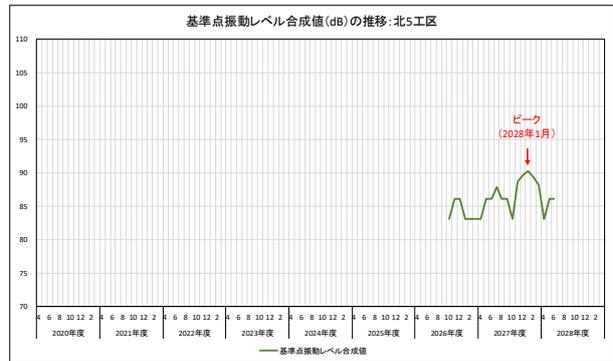
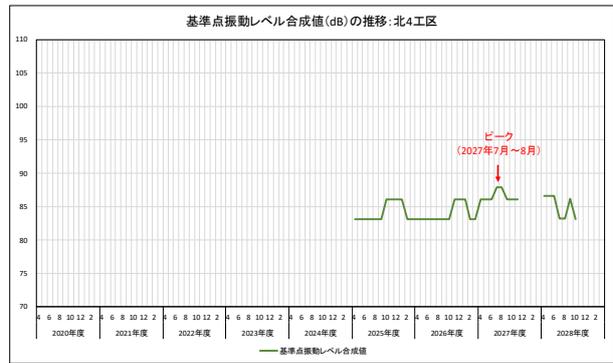
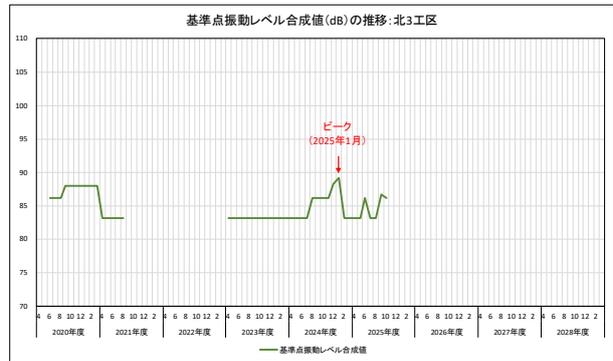
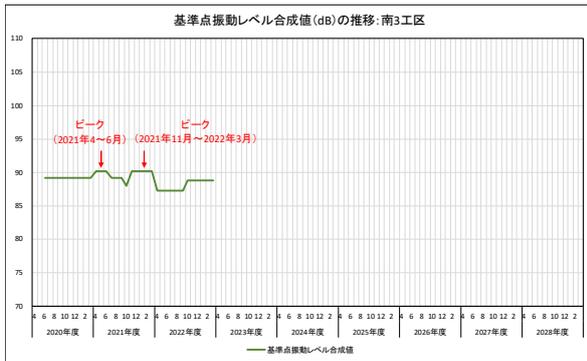
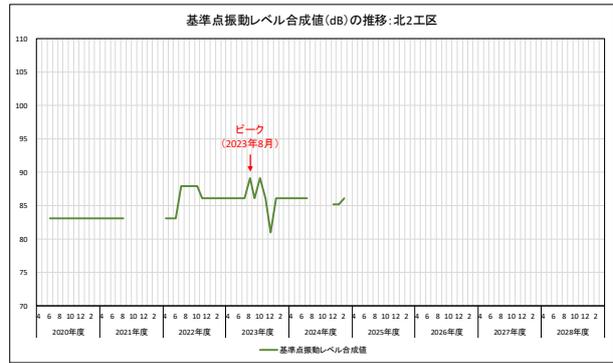
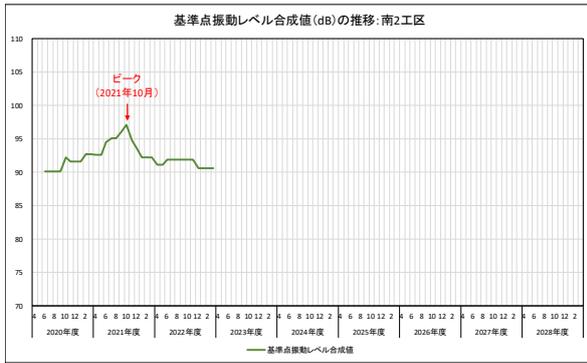
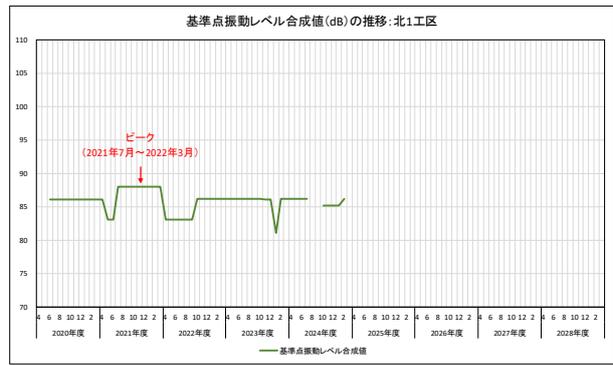
##### 3) 予測時期

予測時期は、建設機械の稼働に伴う振動レベルが最大となる時期として、図 8.3-3(1)～(2)に示すとおり、年度ごとに振動レベル合成値が最大となる月とした。



※建設機械の稼働台数、資材等運搬車両の台数及び基準点振動レベルに基づき、基準点振動レベル合成値を算出している。

図 8.3-3(1) 予測時期の設定(基準点振動レベル合成値の推移)



※建設機械の稼働台数、資材等運搬車両の台数及び基準点振動レベルに基づき、基準点振動レベル合成値を算出している。

図 8.3-3(2) 予測時期の設定(基準点振動レベル合成値の推移: 工区別)

#### 4) 予測方法

##### a) 予測手順

予測手順を図 8.3-4 に示す。

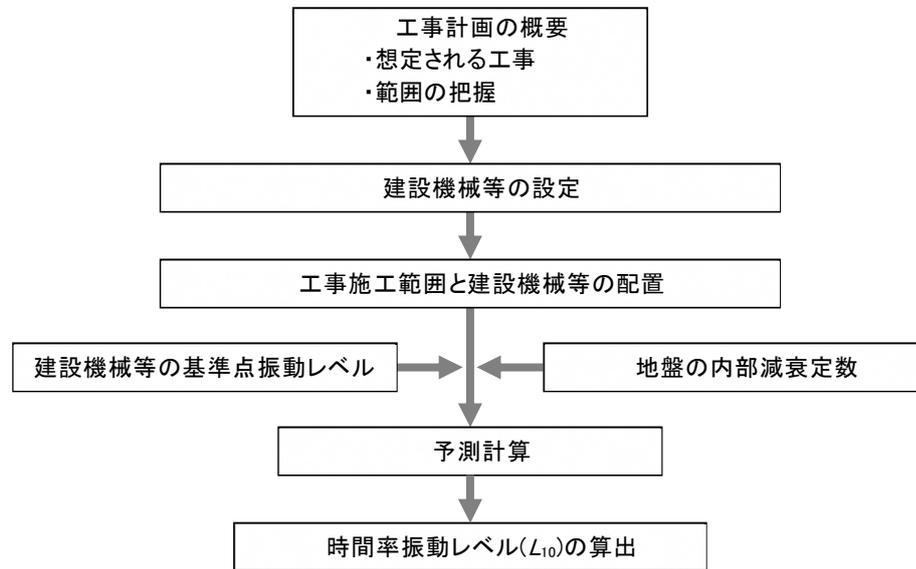


図 8.3-4 予測手順(工事の実施(造成工事の実施)による影響)

##### b) 予測式

予測式は、表 8.3-9 に示す振動の伝搬理論式を用いた。

表 8.3-9 予測式(工事の実施(造成工事の実施)による影響)

区分	予測式
振動レベル	$L_r = L_{r_0} - 15 \log_{10} \frac{r}{r_0} - 8.68\alpha(L_r - L_{r_0})$
記号説明	$L_r$ : 予測点における振動レベル[dB]
	$L_{r_0}$ : 基準点における振動レベル[dB]
	$r$ : 建設機械の稼働位置から予測点までの距離[m]
	$r_0$ : 建設機械の稼働位置から基準点までの距離[m]
	$\alpha$ : 内部減衰定数

出典: 道路環境影響評価の技術手法(平成 24 年度版)

(国土交通省 国土技術政策総合研究所 独立行政法人 土木研究所、平成 25 年 3 月)

5) 予測条件

a) 建設機械及び資材等運搬車両の振動源データ

本事業で稼働する建設機械及び資材等運搬車両の振動源データを表 8.3-10 に示す。

表 8.3-10 建設機械及び資材等運搬車両の振動源データ

工 種	建設機械及び 資材等運搬車両	規格	基準点振動レベル	基準点位置	出典
			(dB)	(m)	
関連工事	圧砕機	0.7 m <sup>3</sup>	55	7	①
	アースオーガ	90 kw	65	7	①
	バックホウ	0.6 m <sup>3</sup>	81	7	①
	ダンプ	10 t	79	7	①
	モーターグレーダー	3.1 m	59	5	②
	アスファルトフィニッシャ	2.4~6.0 m	56	5	②
	タイヤローラー	8~20 t	56	5	②
	マカダムローラー	10~20 t	56	5	②
基盤整備工事	バックホウ	0.6 m <sup>3</sup>	81	7	①
	バックホウ	0.35 m <sup>3</sup>	81	7	①
	ダンプ	10 t	79	7	①
	トラッククレーン	4.9 t	55	7	①
	ラフテレーンクレーン	16 t	55	7	①
	モーターグレーダー	3.1 m	59	5	②
	ブル	21 t	81	7	①
	タイヤローラー	8~20 t	56	5	②
	アスファルトフィニッシャ	2.4~6.0 m	56	5	②
	マカダムローラー	10~20 t	56	5	②
	クローラ式アースオーガ	90 kw	65	7	①
	クローラクレーン	80 t	55	7	①
	コンクリートポンプ車	90~110 m <sup>3</sup>	79	7	①
	生コン車	5 m <sup>3</sup>	79	7	①

出典:①「地域の環境振動」(2001年3月 (社)日本騒音制御工学会)

②「道路環境影響評価の技術手法(平成24年度版)」

(国土交通省 国土技術政策総合研究所 独立行政法人 土木研究所、平成25年3月)

b) 振動源位置

振動源の位置は、「8.2 騒音 8.2.2 予測 (1) 工事の実施(造成工事の実施)による影響 5) 予測条件 b) 音源位置」の図 8.2-7(1)~(9)に示したとおり、施工計画を踏まえ、各工区内に配置した。

c) 将来の保全対象の状況

保全対象となる学校・病院等の立地状況は、「第2章 対象事業実施区域及びその周囲の概況 2.3 社会的状況 2.3.3 社会資本整備等の状況 (3) 学校・病院等」に示したとおりであり、将来的にも同様な立地であることが想定される。

## 6) 予測結果

建設機械の稼働に伴う振動レベル(L<sub>10</sub>：80%レンジ上端値)の予測結果を図 8.3-5(1)～(9)に示す。また、敷地境界の最大振動レベル地点及び③、④地点における振動レベルの予測結果を表 8.3-11 に示す。なお、予測結果は、設定した振動源(建設機械)が、仮に同時刻にすべて稼働した場合の状況を示している。

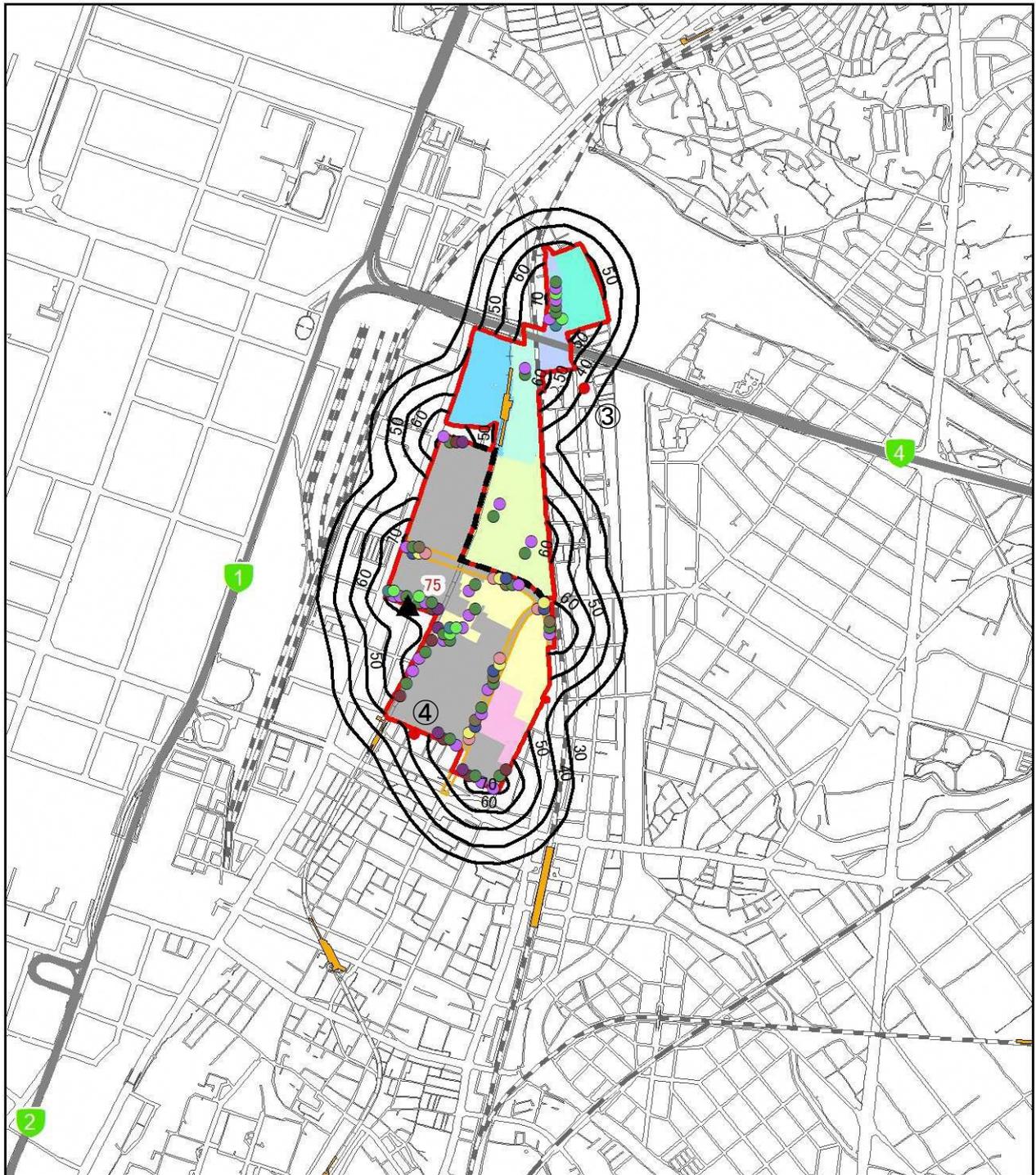
最大振動レベル地点における建設機械の稼働に伴う振動レベル(L<sub>10</sub>)は 70～75dB、③地点で 25dB 未満～57dB、④地点で 25dB 未満～71dB と予測する。

表 8.3-11 振動レベルの予測結果(最大振動レベル地点、③地点、④地点)

単位: dB

年次	造成工事の実施に伴う 振動レベル (L <sub>10</sub> )		
	最大振動 レベル地点	予測地点③	予測地点④
2020年度(2021年2月)	75	39	53
2021年度(2021年10月)	75	25未満	47
2022年度(2022年7月)	75	45	71
2023年度(2023年8月)	72	55	25未満
2024年度(2025年1月)	70	57	25未満
2025年度(2025年10月)	71	36	25未満
2026年度(2026年11月～12月)	74	25未満	25未満
2027年度(2027年7月)	74	37	25未満
2028年度(2028年5月～6月)	74	36	25未満

注) 振動レベル計の測定下限値が 25dB であることから、25dB 未満の予測結果については、「25 未満」と表示した。



<b>凡 例</b>		<b>工区割り</b>		1:20,000	
<span style="border: 2px solid red; display: inline-block; width: 15px; height: 10px;"></span> 事業実施区域	<span style="border-bottom: 2px dashed black; width: 20px; display: inline-block;"></span> 北エリア・南エリア境界	<span style="background-color: #e0ffe0; border: 1px solid black; display: inline-block; width: 15px; height: 10px;"></span> 北1工区	<span style="background-color: #e0e0ff; border: 1px solid black; display: inline-block; width: 15px; height: 10px;"></span> 北2工区	 0 200 400 800メートル	
<span style="border-bottom: 2px solid gray; width: 20px; display: inline-block;"></span> 福岡都市高速	<span style="border-bottom: 2px solid orange; width: 20px; display: inline-block;"></span> 都市計画道路(関連事業)	<span style="background-color: #e0e0ff; border: 1px solid black; display: inline-block; width: 15px; height: 10px;"></span> 北3工区	<span style="background-color: #e0e0ff; border: 1px solid black; display: inline-block; width: 15px; height: 10px;"></span> 北4工区		
<span style="background-color: #ffcc00; border: 1px solid black; display: inline-block; width: 15px; height: 10px;"></span> 駅	<span style="border-bottom: 2px dashed gray; width: 20px; display: inline-block;"></span> JR	<span style="background-color: #e0e0ff; border: 1px solid black; display: inline-block; width: 15px; height: 10px;"></span> 北5工区	<span style="background-color: #e0ffe0; border: 1px solid black; display: inline-block; width: 15px; height: 10px;"></span> 南3工区	<b>▲ 最大振動レベル地点 (赤数字: 振動レベル)</b> <b>— 2020年度振動レベル(dB) (規制基準は 75dB)</b>	
<span style="border-bottom: 2px solid gray; width: 20px; display: inline-block;"></span> 新幹線	<span style="border-bottom: 2px dashed gray; width: 20px; display: inline-block;"></span> 私鉄	<span style="background-color: #ffe0e0; border: 1px solid black; display: inline-block; width: 15px; height: 10px;"></span> 近代建築物活用ゾーン	<span style="color: red;">●</span> 予測地点		
<span style="border-bottom: 2px solid gray; width: 20px; display: inline-block;"></span> 地下鉄		<b>施工区域</b>	<span style="background-color: #cccccc; border: 1px solid black; display: inline-block; width: 15px; height: 10px;"></span> 2020年度	<b>機械種類</b> <span style="color: blue;">●</span> アスファルトフィニッシャー <span style="color: green;">●</span> アースオーガ <span style="color: yellow;">●</span> タイヤローラー <span style="color: darkgreen;">●</span> ダンプ <span style="color: brown;">●</span> トラッククレーン <span style="color: purple;">●</span> バックホウ <span style="color: pink;">●</span> マカダムローラー <span style="color: gray;">●</span> モーターグレーダー <span style="color: darkblue;">●</span> ラフテレンクレーン <span style="color: teal;">●</span> 圧碎機	

図 8.3-5(1) 工事の実施(造成工事の実施)による振動レベルの予測結果：2020年度 (2021年2月)

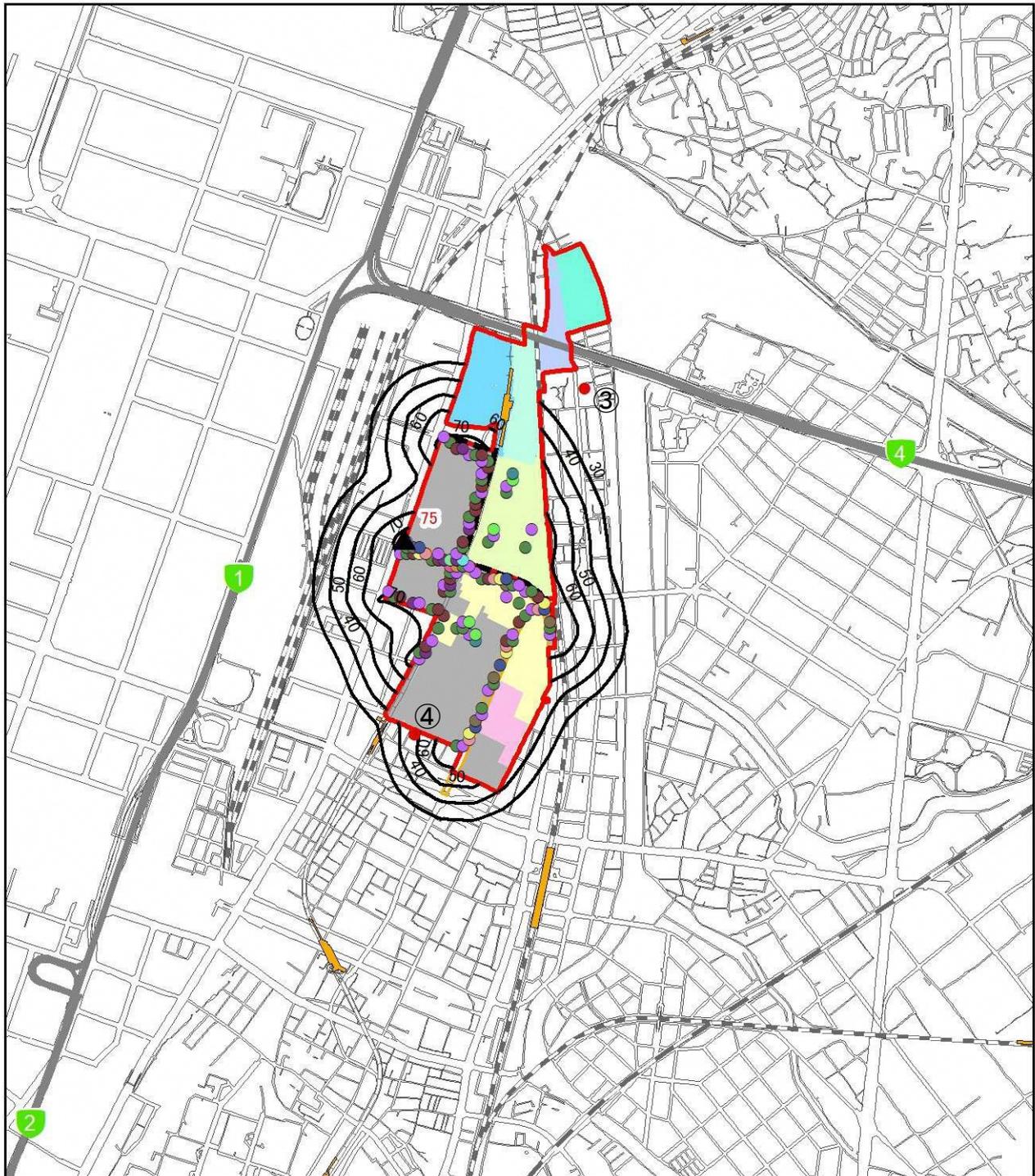
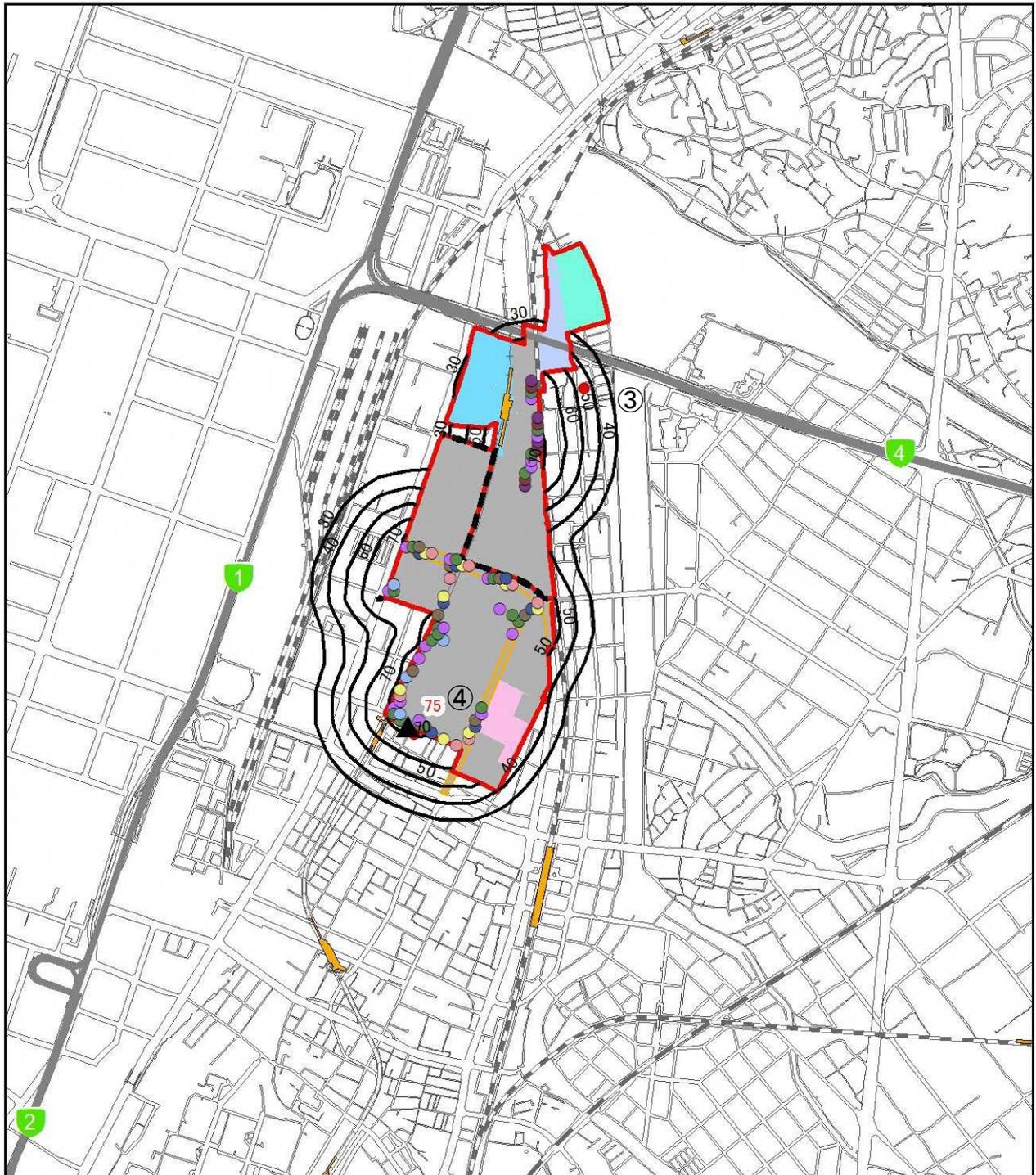
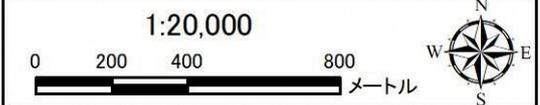


図 8.3-5(2) 工事の実施(造成工事の実施)による振動レベルの予測結果:2021年度(2021年10月)



凡例

- |   |   |
|---|---|
| <span style="border: 2px solid red; display: inline-block; width: 15px; height: 10px;"></span> 事業実施区域 | 工区割り  |
| <span style="border-bottom: 2px dashed black; width: 20px;"></span> 北エリア・南エリア境界                       | <span style="background-color: lightblue; width: 15px; height: 10px; display: inline-block;"></span> 北3工区       |
| <span style="border-bottom: 2px solid grey; width: 20px;"></span> 福岡都市高速                              | <span style="background-color: lightcyan; width: 15px; height: 10px; display: inline-block;"></span> 北4工区       |
| <span style="border-bottom: 2px solid orange; width: 20px;"></span> 都市計画道路(関連事業)                      | <span style="background-color: lightpink; width: 15px; height: 10px; display: inline-block;"></span> 近代建築物活用ゾーン |
| <span style="background-color: orange; width: 15px; height: 10px; display: inline-block;"></span> 駅   | ● 予測地点  |
| <span style="border-bottom: 2px dashed grey; width: 20px;"></span> JR                                 | 施工区域  |
| <span style="border-bottom: 2px solid black; width: 20px;"></span> 新幹線                                | <span style="background-color: grey; width: 15px; height: 10px; display: inline-block;"></span> 2022年度          |
| <span style="border-bottom: 2px dashed black; width: 20px;"></span> 私鉄                                |   |
| <span style="border-bottom: 2px solid black; width: 20px;"></span> 地下鉄                                |   |



- ▲ 最大振動レベル地点 (赤数字: 振動レベル)
- 2022年度振動レベル(dB) (規制基準は 75dB)
- |                |             |
|----------------|-------------|
| ● アスファルトフィニッシャ | ● バックホウ     |
| ● タイヤローラー      | ● ブル        |
| ● ダンプ          | ● マカダムローラー  |
| ● トラッククレーン     | ● モーターグレーダー |
|                | ● ラフテレンクレーン |

図 8.3-5(3) 工事の実施(造成工事の実施)による振動レベルの予測結果: 2022年度 (2022年7月)