

6.5 振動

6.5.1 調査

(1) 調査の概要

1) 現地調査

現地調査の概要は表-6.5.1に、調査方法は表-6.5.2に、調査位置は図-6.5.1に示すとおりです。

表-6.5.1 振動の現地調査の概要

調査項目	調査位置	調査期間
振動（道路交通振動）の状況	資材及び機械の運搬に用いる車両の運行が予想される道路の沿道5地点 (図-6.5.1参照)	[夏季] 令和3年8月 (平日・休日) [秋季] 令和3年10月 (平日・休日) [冬季] 令和3年12月 (平日・休日) [春季] 令和4年3月 (平日・休日)
地盤の状況（地盤卓越振動数の把握）	資材及び機械の運搬に用いる車両の運行が予想される道路の沿道5地点 (図-6.5.1参照)	[1回] 令和3年4～8月

表-6.5.2 振動の調査方法

調査項目	調査方法
振動（道路交通振動）の状況	振動レベル測定方法（JIS Z 8735）に基づき、資材及び機械の運搬に用いる車両の運行が予想される道路の沿道の集落等を対象に、道路端に振動計を設置して測定を行った。
地盤の状況（地盤卓越振動数の把握）	地盤卓越振動数は、1/3 オクターブバンド分析器を用いて振動加速度レベルが最大となる周波数帯域の中心周波数の測定を行った。

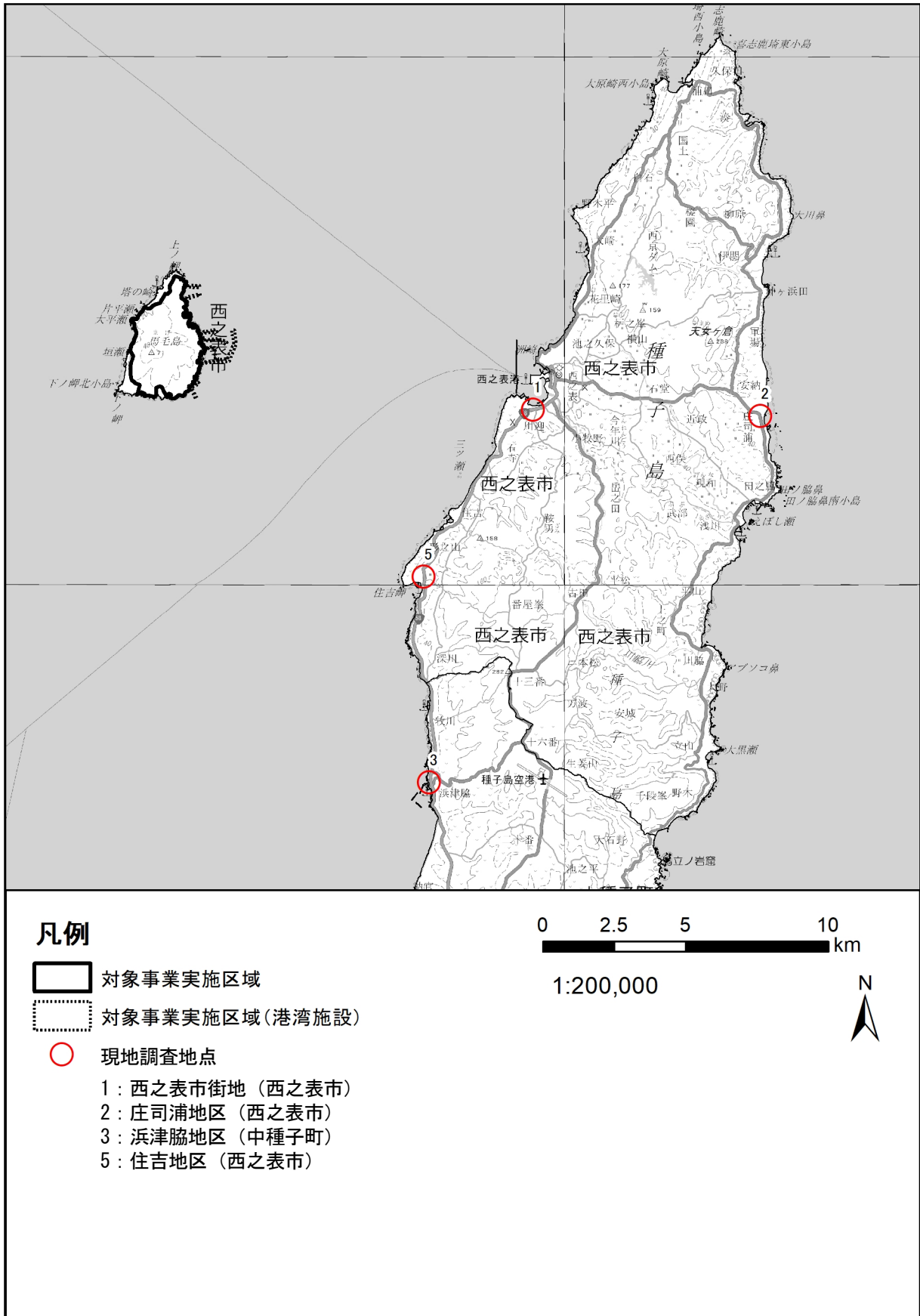


図-6.5.1(1) 振動調査地点

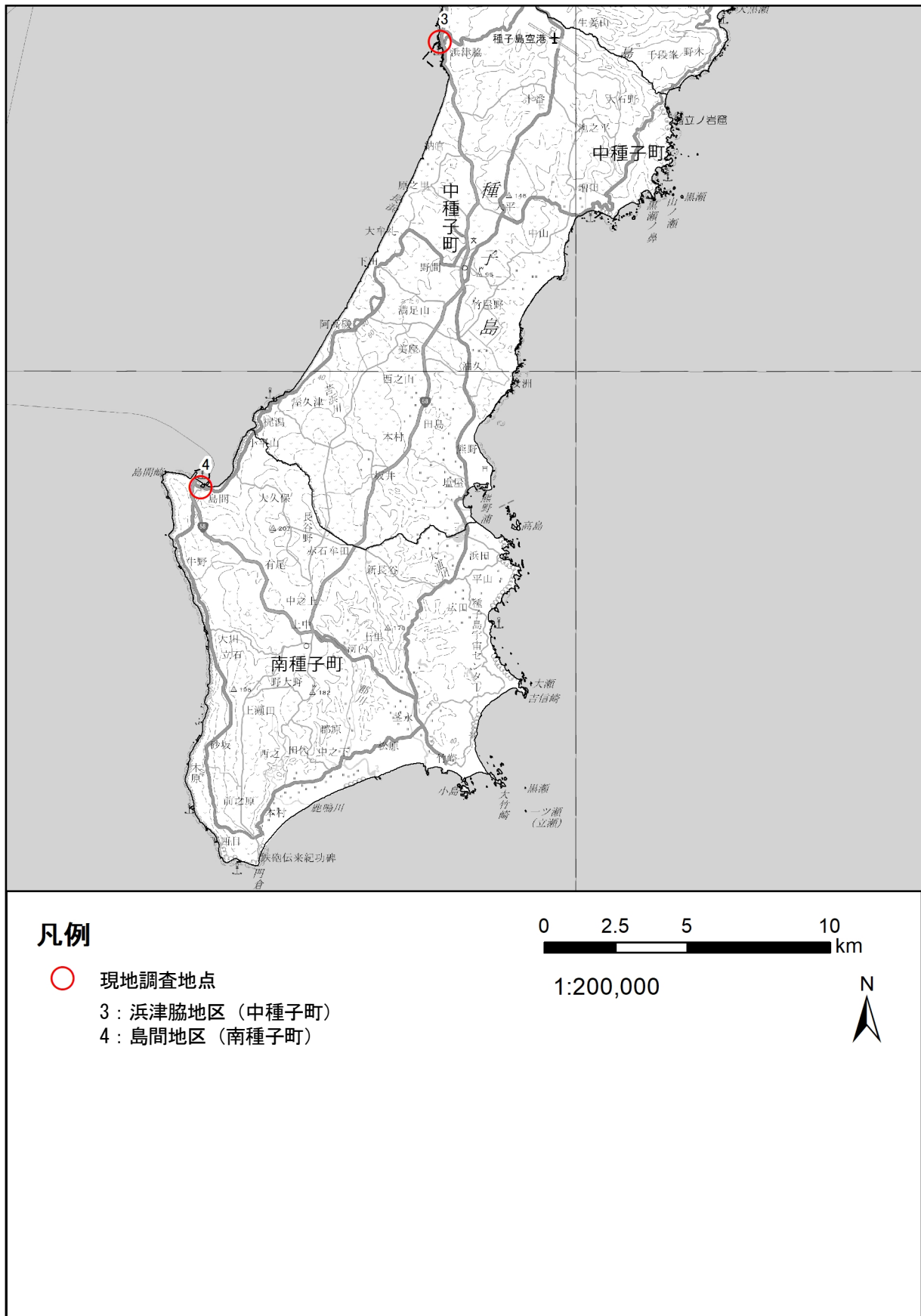


図-6.5.1(2) 振動調査地点

(2) 調査結果

1) 現地調査結果

現地調査日程を表-6.5.3に示します。

表-6.5.3 現地調査日程

調査項目	調査地点	調査日	備考
振動(道路交通振動)の状況	①西之表市街地 (西之表市) ②庄司浦地区 (西之表市) ③浜津脇地区 (中種子町) ④島間地区 (南種子町) ⑤住吉地区 (西之表市)	[夏季] ・平日 令和3年8月20日(①②③④) 令和3年8月30日(⑤) ・休日 令和3年8月22日(①②③④) 令和3年8月29日(⑤) [秋季] ・平日 令和3年10月26日(①②③④⑤) ・休日 令和3年10月24日(①②③④⑤) [冬季] ・平日 令和3年12月14日(①②③④⑤) ・休日 令和3年12月12日(①②③④⑤) [春季] ・平日 令和4年3月8日(①②③④⑤) ・休日 令和4年3月6日(①②③④⑤)	
地盤の状況(地盤卓越振動数の把握)	同上	[1回] 令和3年4月25日(①②③④) 令和3年8月30日(⑤)	

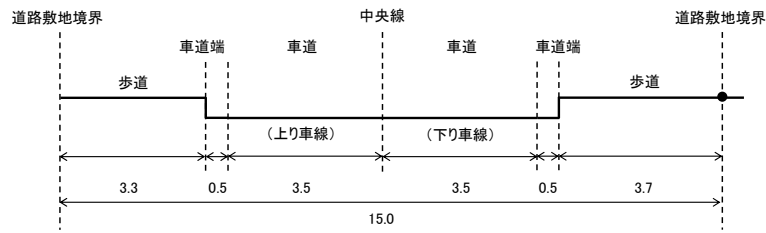
(a) 振動（道路交通振動）の状況

道路交通振動の調査地点の横断図を図-6.5.2に、調査期間中の道路交通振動の測定結果（80%レンジの上端値： L_{10} ）を表-6.5.4に示します。

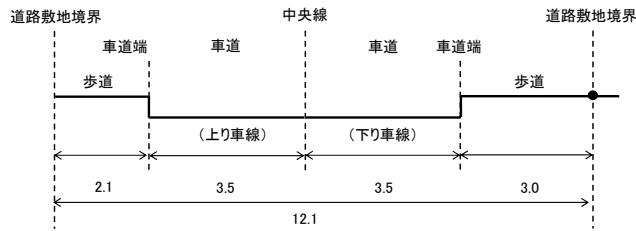
調査の結果、各地点、各季節ともに、大半が測定下限値（25dB）未満を示しました。最大は、昼間がNo.1地点の平日の春季で36dB、夜間もNo.1地点の平日の春季で33dBでした。

また、振動規制法に基づく要請限度と比較すると、いずれの地点とも要請限度の値（第1種区域：昼間65dB、夜間60dB）を下回っていました。

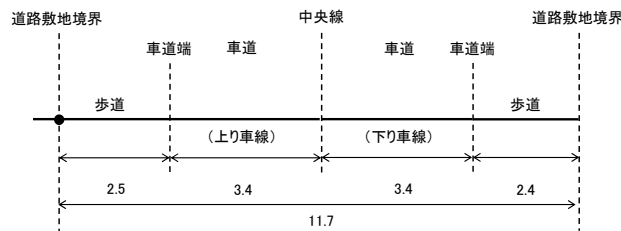
No. 1 西之表市街地 (西之表市)



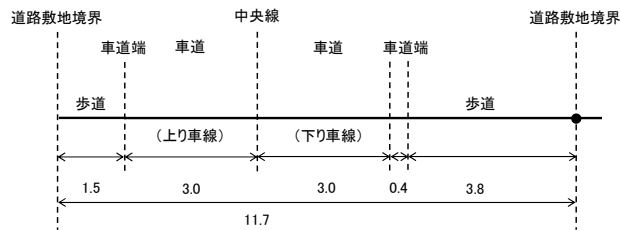
No. 2 庄司浦地区 (西之表市)



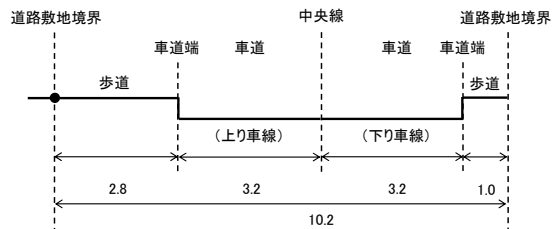
No. 3 浜津脇地区 (中種子町)



No. 4 島間地区 (南種子町)



No. 5 住吉地区 (西之表市)



凡例 ●：振動測定位置
注：距離数値の単位は[m]。

図-6.5.2 道路交通振動調査地点横断面

表-6.5.4 道路交通振動 (L₁₀) 測定結果

日区分	時間区分	季節	項目	地点				
				No. 1 西之表市街地 (西之表市)	No. 2 庄司浦地区 (西之表市)	No. 3 浜津脇地区 (中種子町)	No. 4 島間地区 (南種子町)	No. 5 住吉地区 (西之表市)
平日	昼間	夏季	最大	33	<25	<25	<25	<25
			最小	32	<25	<25	<25	<25
			平均	32	<25	<25	<25	<25
		秋季	最大	32	<25	27	<25	26
			最小	29	<25	<25	<25	<25
			平均	31	<25	25	<25	25
		冬季	最大	33	<25	<25	26	<25
			最小	29	<25	<25	<25	<25
			平均	31	<25	<25	25	<25
		春季	最大	36	<25	<25	25	<25
			最小	31	<25	<25	<25	<25
			平均	34	<25	<25	25	<25
	夜間	夏季	最大	31	<25	<25	<25	<25
			最小	<25	<25	<25	<25	<25
			平均	26	<25	<25	<25	<25
		秋季	最大	31	<25	<25	<25	<25
			最小	<25	<25	<25	<25	<25
			平均	26	<25	<25	<25	<25
		冬季	最大	32	<25	<25	<25	<25
			最小	<25	<25	<25	<25	<25
			平均	26	<25	<25	<25	<25
		春季	最大	33	<25	<25	<25	<25
			最小	<25	<25	<25	<25	<25
			平均	26	<25	<25	<25	<25
休日	昼間	夏季	最大	30	<25	<25	<25	25
			最小	28	<25	<25	<25	<25
			平均	30	<25	<25	<25	25
		秋季	最大	30	<25	<25	<25	<25
			最小	28	<25	<25	<25	<25
			平均	29	<25	<25	<25	<25
		冬季	最大	32	<25	<25	<25	<25
			最小	28	<25	<25	<25	<25
			平均	30	<25	<25	<25	<25
		春季	最大	32	<25	<25	<25	<25
			最小	30	<25	<25	<25	<25
			平均	31	<25	<25	<25	<25
	夜間	夏季	最大	27	<25	<25	<25	<25
			最小	<25	<25	<25	<25	<25
			平均	25	<25	<25	<25	<25
		秋季	最大	27	<25	<25	<25	<25
			最小	<25	<25	<25	<25	<25
			平均	25	<25	<25	<25	<25
		冬季	最大	30	<25	<25	<25	<25
			最小	<25	<25	<25	<25	<25
			平均	25	<25	<25	<25	<25
		春季	最大	28	<25	<25	<25	<25
			最小	<25	<25	<25	<25	<25
			平均	25	<25	<25	<25	<25
要請限度 (相当値)	昼間		65	(65)	(65)	(65)	(65)	
	夜間		60	(60)	(60)	(60)	(60)	

注1：昼間は8時～19時、夜間は19～8時を、最大、最小は、L₁₀の1時間値の最大、最小を示します。

注2：表中「<25」は、測定下限値以下を示します。

(b) 地盤の状況（地盤卓越振動数の把握）

地盤卓越振動数の調査結果を表-6.5.5に示します。

調査の結果、地盤卓越振動数は、21.7～53.0Hz の範囲にありました。

「道路環境整備マニュアル（社団法人日本道路協会）」によると、軟弱地盤は地盤卓越振動数が 15Hz 以下のものとされていますが、調査の結果からは 15Hz 以下の地点は見られませんでした。

表-6.5.5 地盤卓越振動数調査結果

	No. 1 西之表市街地 (西之表市)	No. 2 庄司浦地区 (西之表市)	No. 3 浜津脇地区 (中種子町)	No. 4 島間地区 (南種子町)	No. 5 住吉地区 (西之表市)
地盤卓越振動数 (Hz)	24.1	21.7	53.0	38.1	22.7

6.5.2 予測

(1) 工事の実施

1) 予測の概要

工事の実施に伴う資材及び機械の運搬に用いる車両の運行により、振動の発生が考えられます。これらの振動が及ぼす事業実施区域周辺の振動の変化を表-6.5.6に示すとおり予測しました。

表-6.5.6 振動に係る予測の概要（工事中）

項目	内容
予測項目	道路交通振動
影響要因	資材及び機械の運搬に用いる車両の運行
予測地域	資材及び機械の運搬に用いる車両の運行に伴い発生する振動に係る環境影響を受けるおそれがあると認められる地域とし、種子島の土地利用状況を考慮して、集落等が含まれる地域としました。
予測地点	予測地域における振動に係る環境影響を的確に把握できる地点とし、図-6.5.3に示す5地点としました。
予測対象時期等	資材及び機械の運搬に用いる車両の運行による振動に係る環境影響が最大となる時期としました。
予測の手法	振動レベルの80パーセントレンジの上端値を予測するための式による計算としました。

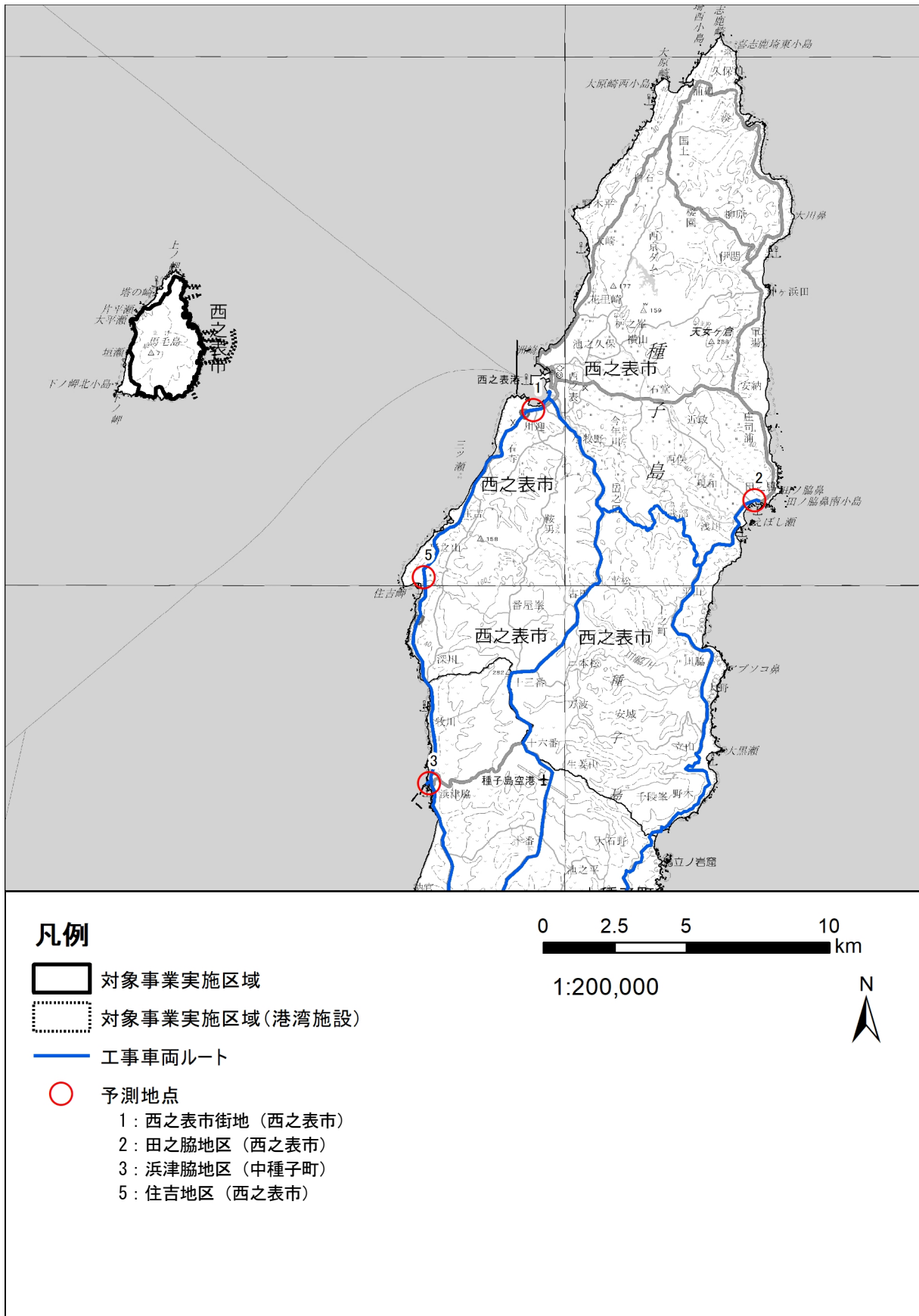


図-6.5.3(1) 振動(道路交通振動)予測地点

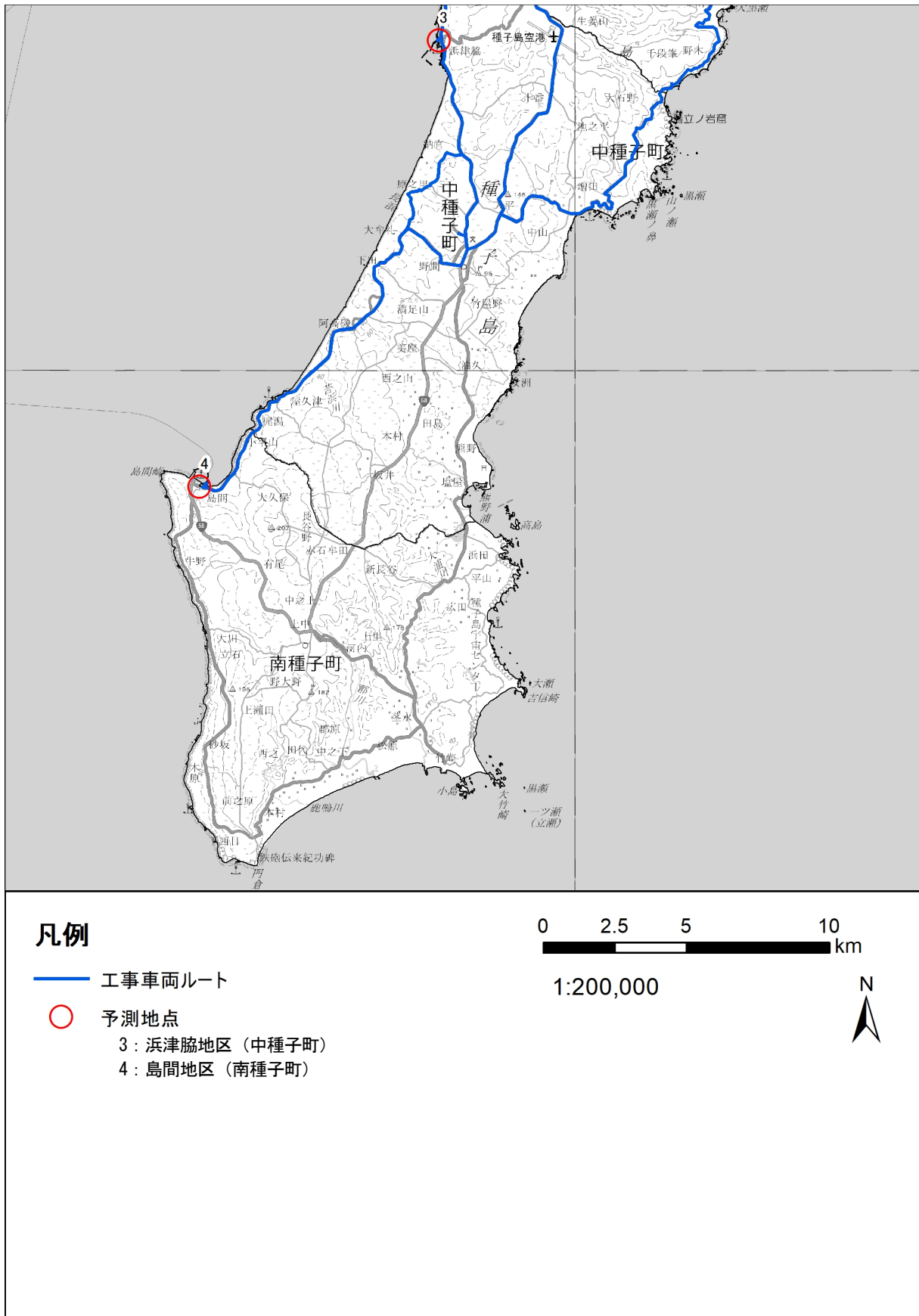


図-6.5.3(2) 振動 (道路交通振動) 予測地点

2) 予測方法

(a) 資材及び機械の運搬に用いる車両の運行に伴い発生する道路交通振動

a) 予測手順

資材及び機械の運搬に用いる車両の運行に伴い発生する道路交通振動の予測手順を図-6.5.4に示します。

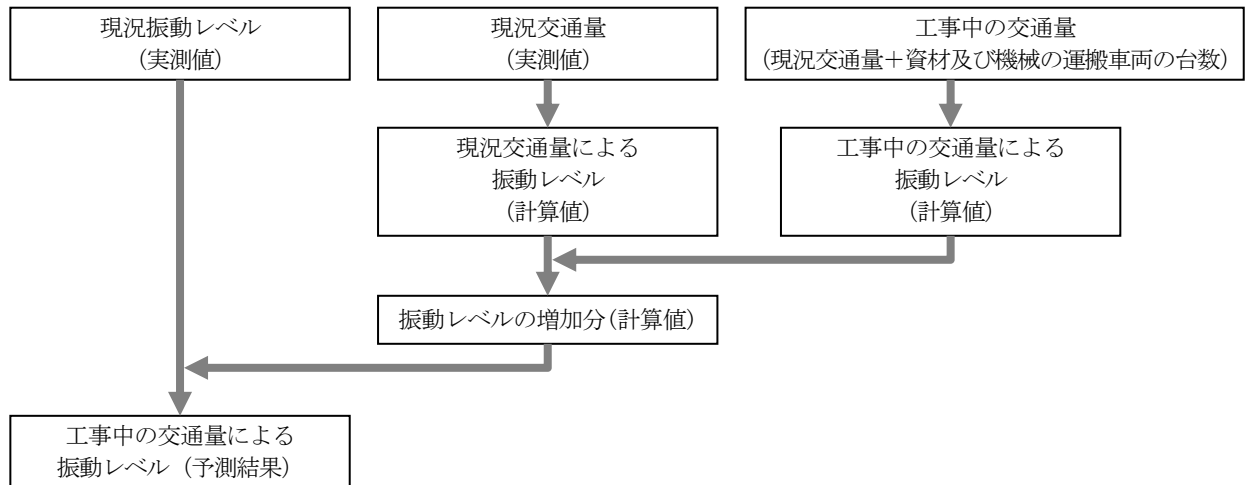


図-6.5.4 道路交通振動の予測手順

b) 予測式

予測式は、「道路環境影響評価の技術手法（平成24年度版）」に記載されている「振動レベルの80%レンジ上端値を予測するための式」を用いて予測しました。

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

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

ここで、

L_{10} : 振動レベルの80%レンジ上端値の予測値 [dB]

L_{10*} : 現況の振動レベルの80%レンジ上端値 [dB]

ΔL : 資材及び機械の運搬に用いる車両による振動レベルの増分 [dB]

Q' : 資材及び機械の運搬に用いる車両の上乗せ時の

500秒間の1車線当たりの等価交通量 [台/500秒/車線]

$$Q' = \frac{500}{3,600} \times \frac{1}{M} \times (Q_1 + Q_1' + K(Q_2 + Q_2'))$$

Q_1 : 現況の小型車類時間交通量 [台/時]

Q_2 : 現況の大型車類時間交通量 [台/時]

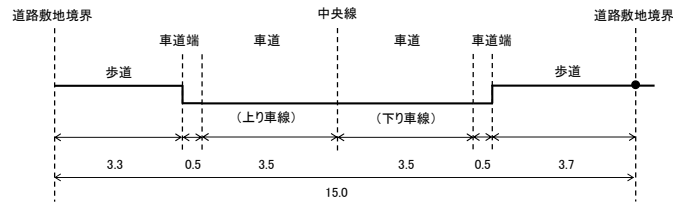
- Q_1' : 小型車の資材及び機械の運搬に用いる車両の時間交通量 [台/時]
- Q_2' : 大型車の資材及び機械の運搬に用いる車両の時間交通量 [台/時]
- K : 大型車の小型車への換算係数($K=13$)
- M : 上下車線合計の車線数
- Q : 現況の 500 秒間の 1 車線当たりの等価交通量 [台/500 秒/車線]
- a : 定数(ここでは平たん道路に適用される $a=47$ とした)

c) 予測条件

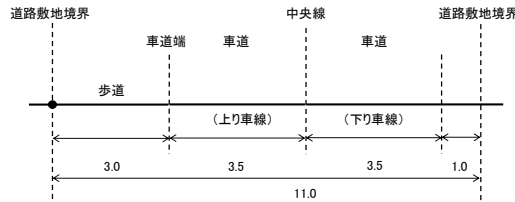
(ア) 道路構造

予測地点の道路構造を図-6.5.5に示します。

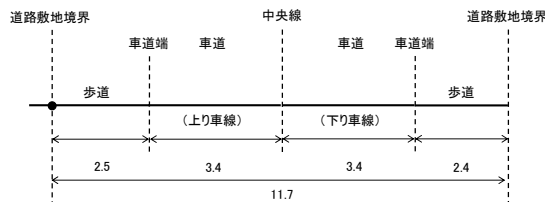
No. 1 西之表市街地 (西之表市)



No. 2 田之脇地区 (西之表市)



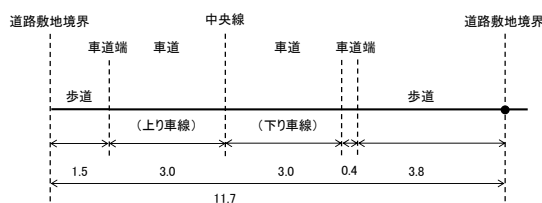
No. 3 浜津脇地区 (中種子町)



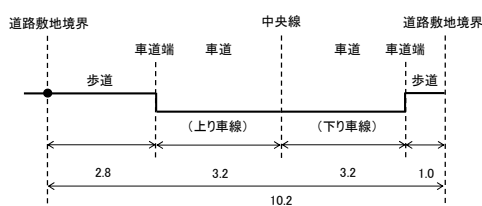
凡例 ● : 予測位置
注 : 距離数値の単位は[m]。

図-6.5.5(1) 予測地点の道路構造

No. 4 島間地区（南種子町）



No. 5 住吉地区（西之表市）



凡例 ●：予測位置
注：距離数値の単位は[m]。

図-6.5.5(2) 予測地点の道路構造

(イ) 交通条件

ア) 資材及び機械の運搬に用いる車両の運行台数

工事計画、資機材等の搬入計画をもとに、各予測地点の月別の資材及び機械の運搬に用いる車両の1日当たりの運行台数を算定し、影響が最大となる時期を予測対象時期としました。

各予測地点において資材及び機械の運搬に用いる車両の運行台数が最大となるのは、「第6章 6.2 大気質」図-6.2.1.5に示したとおり、大型車両の運行台数が最大となる工事開始後14か月目及び全体交通量が最大となる工事開始後18か月目となります。なお、No.2 田之脇地区及びNo.4 島間地区はどちらも工事開始後14か月目となります。

予測時点における各予測地点の資材及び機械の運搬に用いる車両の運行台数は、「第6章 6.2 大気質」表-6.2.1.16に示したとおりです。

イ) 一般交通車両の台数

予測時点における一般交通量は、秋季の平日及び休日における現況交通量を用いました。また、予測対象時間帯は、資材及び機械の運搬に用いる車両が運行する時間帯としました。なお、No.2 田之脇地区の一般交通量は、現地調査地点No.2 庄司浦地区の現況交通量を用いました。

り) 予測交通量

一般交通量に資材及び機械の運搬に用いる車両の運行台数を加えたものを予測交通量と設定しました。各予測地点における予測交通量は「第6章 6.2 大気質」表-6.2.1.17～表-6.2.1.32 に示したとおりです。

3) 予測結果

(a) 資材及び機械の運搬に用いる車両の運行に伴い発生する道路交通振動

資材及び機械の運搬に用いる車両の運行に伴い発生する道路交通振動の予測結果を表-6.5.7に示します。

予測の結果、工事中の振動レベル（ L_{10} ：80%レンジの上端値）は、平日の昼間が24.8～33.9dB、夜間が19.3～31.4dB、休日の昼間が20.8～44.4dB、夜間が14.5～28.9dBで、いずれも人が鉛直振動を知覚できる最小レベル（感覚閾値：55dB程度^{*}）及び振動規制法の要請限度の値を下回りました。

※出典：「地方公共団体担当者のための建設作業振動対策の手引き」（環境省水・大気環境局 大気生活環境室）

なお、対象事業実施区域の内外で本事業とは別に実施している管理用道路（外周道路）の整備が行われますが、本事業に比べ工事の規模が小さく、種子島における影響は極めて限定的であることから、予測内容に影響を及ぼすものではないと考えられます。

表-6.5.7(1) 道路交通振動（ L_{10} ）の予測結果（工事開始後14か月目：平日）

単位：dB

予測地点	時間区分	予測時間帯	現況振動レベル (①)	工事中振動レベル (②)	振動レベルの 増加分 (②-①)	要請限度	感覚閾値
No.1 西之表市街地	昼間	14時台	32.4	33.9	1.5	65以下	55程度
	夜間	7時台	30.8	31.2	0.4	60以下	
No.2 田之脇地区	昼間	16時台	12.7	24.8	12.1	65以下	
	夜間	7時台	12.0	19.6	7.6	60以下	
No.3 浜津脇地区	昼間	10時台	27.3	31.3	4.0	65以下	
	夜間	7時台	18.7	19.3	0.6	60以下	
No.4 島間地区	昼間	11時台	20.6	31.9	11.3	65以下	
	夜間	7時台	18.0	19.4	1.4	60以下	
No.5 住吉地区	昼間	13時台	25.4	30.0	4.6	65以下	
	夜間	7時台	24.7	25.9	1.2	60以下	

注1：時間区分は、昼間は8時～19時、夜間は19時～8時を示します。

注2：予測時間帯は、各時間区分で予測結果が最大となる時間帯としました。

注3：現況振動レベルは、秋季の平日の現地調査結果としました。なお、振動レベル計の測定範囲は25dB以上ですが、予測計算上、実測データをそのまま記載しました。

注4：No.2 田之脇地区の現況振動レベルは、現地調査地点No.2 庄司浦地区の現況振動レベルとしました。

表-6.5.7(2) 道路交通振動（ L_{10} ）の予測結果（工事開始後18か月目：平日）

単位：dB

予測地点	時間区分	予測時間帯	現況振動レベル (①)	工事中振動レベル (②)	振動レベルの 増加分 (②-①)	要請限度	感覚閾値
No.1 西之表市街地	昼間	14時台	32.4	33.7	1.3	65以下	55程度
	夜間	7時台	30.8	31.4	0.6	60以下	
No.3 浜津脇地区	昼間	10時台	27.3	31.0	3.7	65以下	
	夜間	7時台	18.7	19.6	0.9	60以下	
No.5 住吉地区	昼間	13時台	25.4	29.5	4.1	65以下	
	夜間	7時台	24.7	26.4	1.7	60以下	

注1：時間区分は、昼間は8時～19時、夜間は19時～8時を示します。

注2：予測時間帯は、各時間区分で予測結果が最大となる時間帯としました。

注3：現況振動レベルは、秋季の平日の現地調査結果としました。なお、振動レベル計の測定範囲は25dB以上ですが、予測計算上、実測データをそのまま記載しました。

注4：No.2 田之脇地区及びNo.4 島間地区は、資材及び機械の運搬に用いる大型車両の運行台数が最大となる時期と全体交通量が最大となる時期は同じで、工事開始後14か月目です。

表-6.5.7(3) 道路交通振動 (L₁₀) の予測結果 (工事開始後 14 か月目 : 休日)

単位 : dB

予測地点	時間区分	予測時間帯	現況振動レベル (①)	工事中振動レベル (②)	振動レベルの 増加分 (②-①)	要請限度	感覚閾値
No.1 西之表市街地	昼間	8時台	29.0	32.1	3.1	65以下	55程度
	夜間	7時台	27.2	28.4	1.2	60以下	
No.2 田之脇地区	昼間	16時台	11.4	44.4	33.0	65以下	
	夜間	7時台	10.9	28.1	17.2	60以下	
No.3 浜津脇地区	昼間	14時台	14.1	21.2	7.1	65以下	
	夜間	7時台	12.3	14.5	2.2	60以下	
No.4 島間地区	昼間	9時台	24.9	41.2	16.3	65以下	
	夜間	7時台	22.1	25.1	3.0	60以下	
No.5 住吉地区	昼間	9時台	22.0	30.5	8.5	65以下	
	夜間	7時台	17.7	22.0	4.3	60以下	

注1 : 時間区分は、昼間は8時~19時、夜間は19時~8時を示します。

注2 : 予測時間帯は、各時間区分で予測結果が最大となる時間帯としました。

注3 : 現況振動レベルは、秋季の休日の現地調査結果としました。なお、振動レベル計の測定範囲は25dB以上ですが、予測計算上、実測データをそのまま記載しました。

注4 : No.2 田之脇地区の現況振動レベルは、現地調査地点No.2 庄司浦地区の現況振動レベルとしました。

表-6.5.7(4) 道路交通振動 (L₁₀) の予測結果 (工事開始後 18 か月目 : 休日)

単位 : dB

予測地点	時間区分	予測時間帯	現況振動レベル (①)	工事中振動レベル (②)	振動レベルの 増加分 (②-①)	要請限度	感覚閾値
No.1 西之表市街地	昼間	8時台	29.0	31.7	2.7	65以下	55程度
	夜間	7時台	27.2	28.9	1.7	60以下	
No.3 浜津脇地区	昼間	14時台	14.1	20.8	6.7	65以下	
	夜間	7時台	12.3	15.4	3.1	60以下	
No.5 住吉地区	昼間	9時台	22.0	29.8	7.8	65以下	
	夜間	7時台	17.7	23.3	5.6	60以下	

注1 : 時間区分は、昼間は8時~19時、夜間は19時~8時を示します。

注2 : 予測時間帯は、各時間区分で予測結果が最大となる時間帯としました。

注3 : 現況振動レベルは、秋季の休日の現地調査結果としました。なお、振動レベル計の測定範囲は25dB以上ですが、予測計算上、実測データをそのまま記載しました。

注4 : No.2 田之脇地区及びNo.4 島間地区は、資材及び機械の運搬に用いる大型車両の運行台数が最大となる時期と全体交通量が最大となる時期は同じで、工事開始後 14 か月目です。

6.5.3 評価

(1) 工事の実施

1) 環境影響の回避・低減に係る評価

(a) 環境保全措置の検討

工事の実施に伴う資材及び機械の運搬に用いる車両の運行による道路交通振動の影響を以下に示すとおり予測しました。

- ・資材及び機械の運搬に用いる車両の運行による道路交通振動の予測結果は最大44.4dBで、人が知覚できる最小のレベルの値を下回りました。

上記の予測結果のとおり、工事の実施に伴う資材及び機械の運搬に用いる車両の運行による道路交通振動の影響はほとんどないと考えますが、環境影響の更なる低減を図るため、以下の環境保全措置を講じます。

- ・資材及び機械の運搬に用いる車両の走行の際は、アイドリングストップに留意する等、工事関係者に対して必要な教育・指導を行います。
- ・資材及び機械の運搬に用いる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します。
- ・通勤車両台数の低減のため、工事関係者は可能な限り公共交通機関の利用及び乗合通勤を奨励します。
- ・資材及び機械の運搬に用いる車両は適切に整備を行い、整備不良による振動の増加を抑制します。
- ・工事の実施に際しては、資材及び機械の運搬に用いる車両の走行経路沿いの近隣を含む住民等に対し、工事開始時期や期間等を事前に周知します。

(b) 環境影響の回避・低減の検討

調査及び予測の結果、振動の影響はほとんどないと考えますが、前項に示す環境保全措置を講じることにより、工事の実施に伴う資材及び機械の運搬に用いる車両の運行による道路交通振動の影響は、より低減が期待できるものと考えます。

以上から、工事の実施に伴う道路交通振動の影響については、低減が図られているものと評価しました。

2) 国又は関係地方公共団体による環境保全の基準又は目標との整合性に係る評価

(a) 環境保全の基準又は目標

道路交通振動に係る環境保全の基準又は目標は、表-6.5.8に示す振動規制法施行規則による「道路交通振動の限度(要請限度)」としました。

表-6.5.8 道路交通振動に係る環境保全の基準又は目標

予測項目	環境保全の基準又は目標
道路交通振動	区域の区分：第一種区域 昼間（8:00～19:00）：65dB 夜間（19:00～8:00）：60dB

(b) 環境保全の基準又は目標との整合性

調査及び予測の結果、工事の実施に伴う資材及び機械の運搬に用いる車両の運行による道路交通振動の予測結果は、いずれも環境保全目標である要請限度の値を下回っています。

以上から、工事の実施に伴う道路交通振動の影響については、環境保全の基準又は目標との整合性が図られているものと評価しました。

