

3.3. 自動車の走行に係る振動

(1) 調査

1) 調査の手法

① 調査した情報

(a) 振動の状況

振動レベルの 80% レンジの上端値 (L_{10}) を調査しました。

(b) 地盤の状況

地盤種別及び地盤卓越振動数を調査しました。

② 調査の手法

調査は、既存資料調査及び現地調査により行いました。調査手法は以下のとおりです。

(a) 振動の状況

「第 11 章 第 3 節 3.2 資材及び機械の運搬に用いる車両の運行に係る振動」の振動の状況の調査手法と同様としました。

(b) 地盤の状況

地盤種別の調査は、既存資料調査及び現地踏査により行いました。既存資料を表 11-3-23 に示します。

地盤卓越振動数の調査は、大型車の単独走行時 (10 台について測定) の地盤振動を、表 11-3-24 に示す振動計を用いてデータレコーダに記録し、周波数を分析することにより行いました。

表 11-3-23 既存資料一覧

資料名	発行年	発行元
表層地質図 浜松、豊橋および田原、三河大野	平成 20 年	国土交通省国土政策局ホームページ

表 11-3-24 現地調査に使用した測定機器

調査項目	測定機器名	メーカー及び形式	測定範囲
地盤卓越 振動数	「JIS C 1510」に 定められた 振動レベル計	(株)リオン VM-53A、VM-55	測定周波数範囲：1～80Hz 測定範囲： 鉛直方向 25～120dB (VM-53A) 25～129dB (VM-55) 振動加速度レベル 30～129dB

③ 調査地域

振動の影響を受けると認められる地域において、住居等の保全対象が立地する地域（住居等が立地する地域又は予定される地域）としました。

④ 調査地点**(a) 振動の状況**

振動の状況は、予測地点との対応を考慮し、調査地域を代表する振動（道路交通振動及び一般環境振動）の状況が得られる地点で調査しました。道路交通振動は、道路敷地境界で測定しました。

調査地点を表 11-3-25(1)～(2)及び図 11-3-8 に示します。

(b) 地盤の状況

地盤種別は、事業実施区域及びその周辺で調査しました。

地盤卓越振動数の調査地点は、道路交通振動の調査地点と同様としました。

表 11-3-25(1) 調査地点（振動の状況（道路交通振動）及び地盤の状況（地盤卓越振動数）

調査地点番号	調査地点	用途地域	調査区分	調査対象道路
1	豊橋市老津町薬師前	無指定	道路交通振動	国道 259 号 (植田バイパス)
2	豊橋市植田町東畑	無指定	道路交通振動	国道 259 号 (植田バイパス)
3	豊橋市高師本郷町太田	無指定	道路交通振動	東三河環状線
4	豊橋市大岩町北山	第一種中高層 住居専用地域	道路交通振動	豊橋湖西線

表 11-3-25(2) 調査地点（振動の状況（一般環境振動）

調査地点番号	調査地点	用途地域	調査区分
①	豊橋市植田町奥ノ谷 (植田奥ノ谷公園)	無指定	一般環境振動
②	豊橋市上野町上原 (高師校区市民館)	第一種低層 住居専用地域	一般環境振動
③	豊橋市西幸町古並 (古並公園)	無指定	一般環境振動
④	豊橋市雲谷町八尻 (放徳院)	無指定	一般環境振動

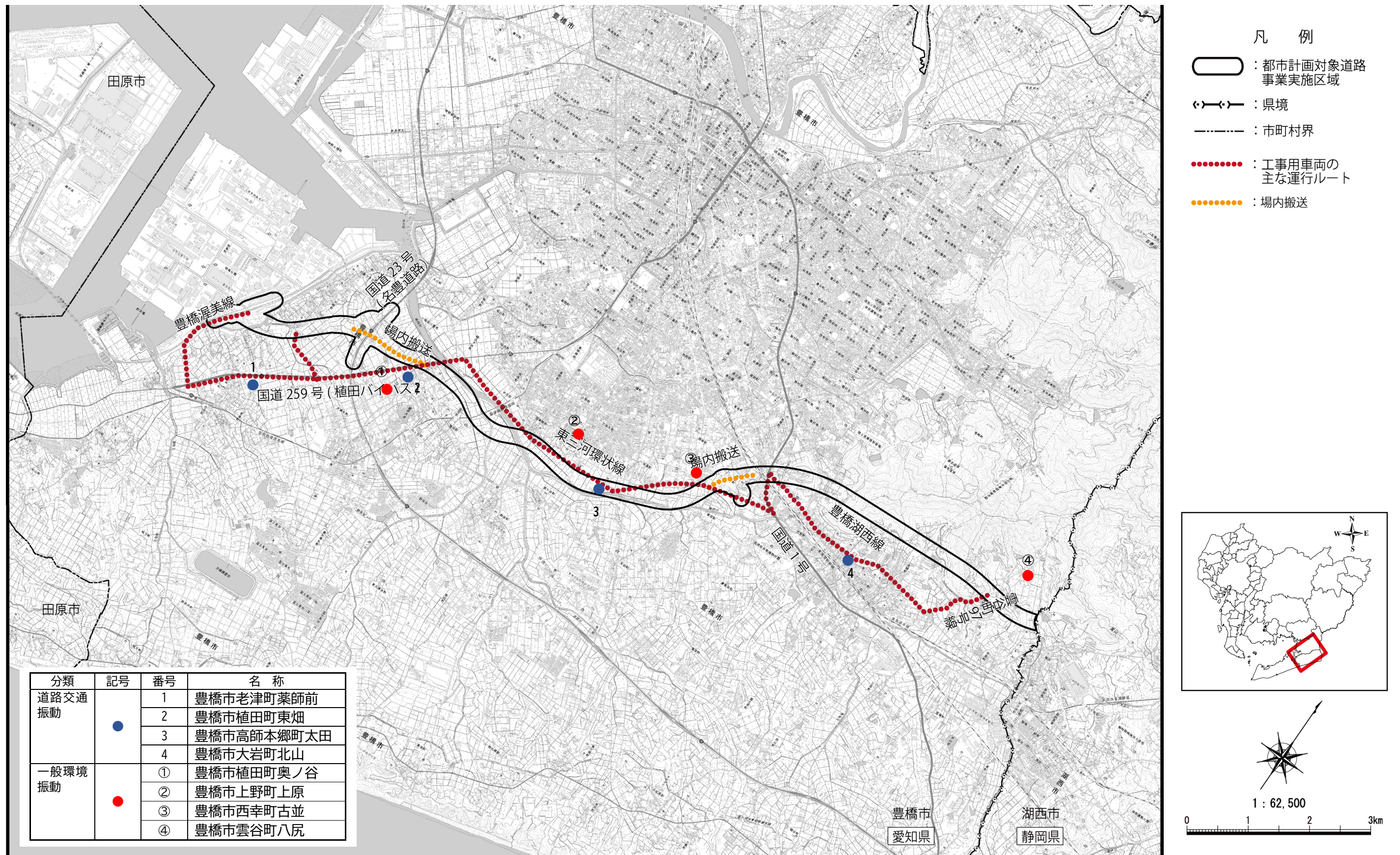


図 11-3-8 振動の状況及び地盤の状況（地盤卓越振動数）の調査地点位置図

⑤ 調査期間等

現地調査の調査期間は、振動の状況が 1 年間を通じて平均的な状況であると考えられる日の 24 時間としました。地盤卓越振動数の測定は、振動の調査とあわせて行いました。なお、調査期間中は悪天候等の調査に著しい影響を与える要因は確認されませんでした。

現地踏査の調査期間は、地盤の状況を適切に把握できる日としました。

調査期間等を表 11-3-26 に示します。

表 11-3-26 調査期間等

調査区分	調査項目	調査期間
現地調査	振動の状況 (振動レベルの 80% レンジの上端値 (L_{10}))	令和 6 年 11 月 19 日(火)12 時 ～令和 6 年 11 月 20 日(水)12 時
	地盤の状況 (地盤卓越振動数)	
現地踏査	地盤の状況 (地盤種別)	令和 6 年 11 月 19 日

2) 調査の結果

① 振動の状況

振動の状況の調査結果を表 11-3-27(1)～(2)に示します。

調査地点における道路交通振動の振動レベルの80%レンジ上端値(L_{10})は、昼間で31～44dB、夜間で26～38dBの範囲にありました。また、一般環境振動の振動レベルの80%レンジ上端値(L_{10})は、昼間で25～35dB、夜間で25～27dBの範囲にありました。

表 11-3-27(1) 振動の状況の調査結果（道路交通振動：振動レベルの80%レンジ上端値）

[単位：dB]

調査地点 番号	調査地点	調査結果(L_{10})		要請限度	
		昼間	夜間	昼間	夜間
1	豊橋市老津町薬師前	44	36	70以下	65以下
2	豊橋市植田町東畑	31	27	70以下	65以下
3	豊橋市高師本郷町太田	33	26	70以下	65以下
4	豊橋市大岩町北山	43	38	65以下	60以下

注1) 表中の調査結果は、「振動規制法施行規則別表第2備考1の規定に基づく区域の区分及び同表備考2の規定に基づく時間の区分の指定」(平成11年豊橋市告示第50号)に示された昼間(7時～20時)、夜間(20時～7時)の時間区分別の算術平均値を示す。

注2) 表中の要請限度は、「振動規制法施行規則」(昭和51年総理府令第58号)第12条に基づく道路交通振動の限度を示す。

表 11-3-27(2) 振動の状況の調査結果（一般環境振動：振動レベルの80%上端値）

[単位：dB]

調査地点 番号	調査地点	調査結果(L_{10})	
		昼間	夜間
①	豊橋市植田町奥ノ谷 (植田奥ノ谷公園)	35	27
②	豊橋市上野町上原 (高師校区市民館)	25	25
③	豊橋市西幸町古並 (古並公園)	25	25
④	豊橋市雲谷町八尻 (放徳院)	25	25

注) 表中の調査結果は、「振動規制法施行規則別表第2備考1の規定に基づく区域の区分及び同表備考2の規定に基づく時間の区分の指定」(平成11年豊橋市告示第50号)に示された昼間(7時～20時)、夜間(20時～7時)の時間区分別の算術平均値を示す。

② 地盤の状況

地盤種別は、既存資料において、事業実施区域及びその周辺の表層地質^{注)}は主に「後背湿地及び谷底低地堆積物（泥・砂・礫及び腐植土）」「福江層（泥、砂及び礫）」「低位段丘堆積物（礫・砂及び泥）」「旧期扇状地堆積物」及び「新規扇状地堆積物」となっていました。

また一部「雲谷ユニット（砂岩、破断した砂岩泥岩及び砂岩の岩塊を含む）」が存在していました。

現地踏査ではそれらの状況を目視により確認しました。

注) 表層地質は、「図 4-1-22 表層地質図」に示すとおりです。

地盤の状況（地盤卓越振動数）の調査結果を表 11-3-28 に示します。

地盤卓越振動数の調査地点は、大型車の走行時に観測する必要があることから、道路交通振動の調査地点で実施しました。

調査地点における地盤卓越振動数は 13.2～29.7Hz の範囲にありました。

表 11-3-28 地盤の状況（地盤卓越振動数）の調査結果

調査地点 番号	調査地点	地盤の状況	地盤卓越振動数 (Hz)
1	豊橋市老津町薬師前	福江層（泥、砂及び礫）	13.2
2	豊橋市植田町東畑	福江層（泥、砂及び礫）	29.7
3	豊橋市高師本郷町太田	後背湿地及び谷底低地堆積物（泥・砂・礫及び腐植土）	15.8
4	豊橋市大岩町北山	雲谷ユニット（砂岩、破断した砂岩泥岩及び砂岩の岩塊を含む）	13.9

(2) 予測

1) 予測の手法

① 予測手法

自動車の走行に係る振動の予測は、「道路環境影響評価の技術手法」に基づき、振動レベルの 80% レンジ上端値 (L_{10}) を求めることにより行いました。

予測手順を図 11-3-9 に示します。

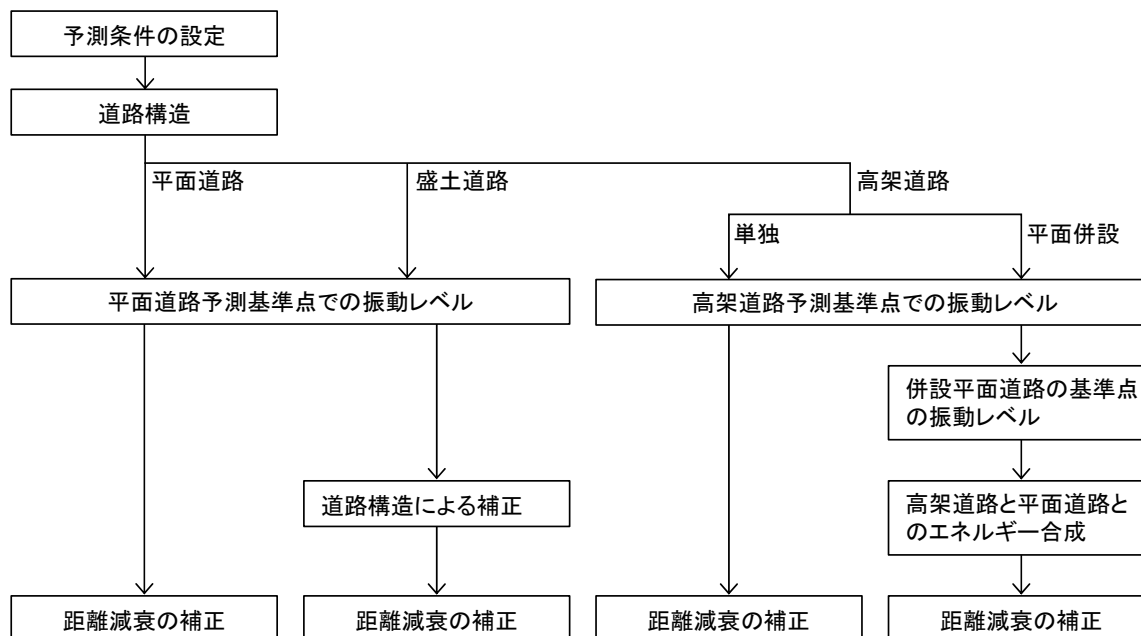


図 11-3-9 自動車の走行に係る振動の予測の手順

予測式は、次式を用いました。

$$L_{10} = L_{10}^* - \alpha_l$$

$$L_{10}^* = a \log_{10}(\log_{10} Q^*) + b \log_{10} V + c \log_{10} M + d + \alpha_\sigma + \alpha_f + \alpha_s$$

ただし、

L_{10} : 振動レベルの 80% レンジの上端値の予測値 (dB)

L_{10}^* : 基準点における振動レベルの 80% レンジの上端値の予測値 (dB)

Q : 500 秒間の 1 車線あたりの等価交通量 (台/500 秒/車線)

$$Q^* = (500/3,600) \times (Q_1 + KQ_2)/M$$

Q_1 : 小型車時間交通量 (台/時)

Q_2 : 大型車時間交通量 (台/時)

K : 大型車の小型車への換算係数

($100 < V \leq 140$ (km/h) のとき ; 14、 $V \leq 100$ (km/h) のとき ; 13)

V : 平均走行速度 (km/h)

M : 上下車線合計の車線数

α_σ : 路面の平坦性等による補正值 (dB)

α_f : 地盤卓越振動数による補正值 (dB)

α_s : 道路構造による補正值 (dB)

α_l : 距離減衰値 (dB)

a, b, c, d : 定数 (表 11-3-29 参照)

表 11-3-29 定数 (a, b, c, d)

道路構造	K	a	b	c	d	α_σ	α_f	α_s	$\alpha_1 = \beta \log(\gamma/5 + 1)/\log 2$ γ : 基準点から予測地点までの距離(m)	
平面道路 高架道路に併設された場合を除く	$100 < V \leq 140 \text{km/h}$ のとき	47	12	3.5	27.3	アスファルト舗装では $8.2 \log_{10} \sigma$	$f \geq 8\text{Hz}$ のとき $-17.3 \log_{10} f$	0	β : 粘土地盤では $0.068L_{10}^{*-2.0}$	
盛土道路						σ : 3m プロファイルメータによる路面凹凸の標準偏差 (mm)	$f < 8\text{Hz}$ のとき $-9.2 \log_{10} f - 7.3$		$-1.4H - 0.7$ H: 盛土高さ (m)	β : 砂地盤では $0.130L_{10}^{*-3.9}$
切土道路							f : 地盤卓越振動数 (Hz)		$-0.7H - 3.5$ H: 切土高さ (m)	β : $0.187L_{10}^{*-5.8}$
高架道路	$V \leq 100 \text{km/h}$ のとき	47	12	7.9	1本橋脚では 7.5	$1.9 \log_{10} H_p$: 伸縮継手部より $\pm 5\text{m}$ 範囲内の最大高低差 (mm)	$f \geq 8\text{Hz}$ のとき $-6.3 \log_{10} f$	0	β : $0.073L_{10}^{*-2.3}$	
	2本以上橋脚では 8.1				$f < 8\text{Hz}$ のとき -5.7					
高架道路に併設された平面道路	3.5				21.4	アスファルト舗装では $8.2 \log_{10} \sigma$	$f \geq 8\text{Hz}$ のとき $-17.3 \log_{10} f$			$f < 8\text{Hz}$ のとき $-9.2 \log_{10} f - 7.3$

② 予測地域

予測地域は、振動の影響を受けると認められる地域において、住居等の保全対象が立地する地域（住居等が立地する地域又は予定される地域）としました。

③ 予測地点

予測地点は、予測地域において、道路構造、交通条件が変化すると区間を区切り、各区間のうち住居等の保全対象の位置を考慮して代表断面を設定し、当該代表断面における道路敷地境界に設定しました。

予測地点を表 11-3-30 及び図 11-3-10 に示します。

表 11-3-30 予測地点

予測地点 番号	予測地点	区域の区分
1	豊橋市老津町波入江	第2種区域
2	豊橋市大崎町谷洞	第2種区域
3	豊橋市船渡町上ノ山	第2種区域
4	豊橋市植田町	第2種区域
5	豊橋市藤並町	第2種区域
6	豊橋市雲谷町上ノ山	第2種区域

注) 表中区域の区分に示される「第2種区域」とは、住居の用に併せて商業、工業等の用に供される区域及び都市計画区域で用途地域の定められていない地域であって、その区域内の住民の生活環境を保全するため、振動の発生を防止する必要がある区域及び主として工業等の用に供される区域であって、その区域内の住民の生活環境を悪化させないため、著しい振動の発生を防止する必要がある区域です。



図 11-3-10 振動予測地点位置図

④ 予測対象時期等

「第 11 章 第 1 節 1.3 自動車の走行に係る二酸化窒素及び浮遊粒子状物質」の予測対象時期等と同様としました。

⑤ 予測条件

(a) 予測対象時間帯

予測対象時間帯は、「振動規制法」(昭和 51 年総理府令第 58 号)の規定に基づく時間の区分としました。予測対象時間帯を表 11-3-31 に示します。

表 11-3-31 予測対象時間帯

時間区分	予測対象時間帯
昼間	7 時～20 時
夜間	20 時～7 時

a) 予測断面

予測断面図を図 11-3-11(1)～(6)に示します。

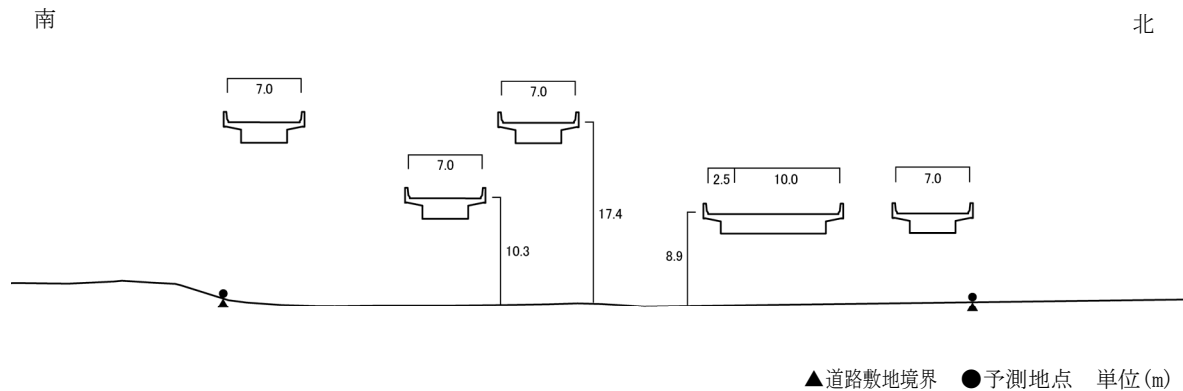


図 11-3-11(1) 予測断面図(予測地点 1 豊橋市老津町波入江)

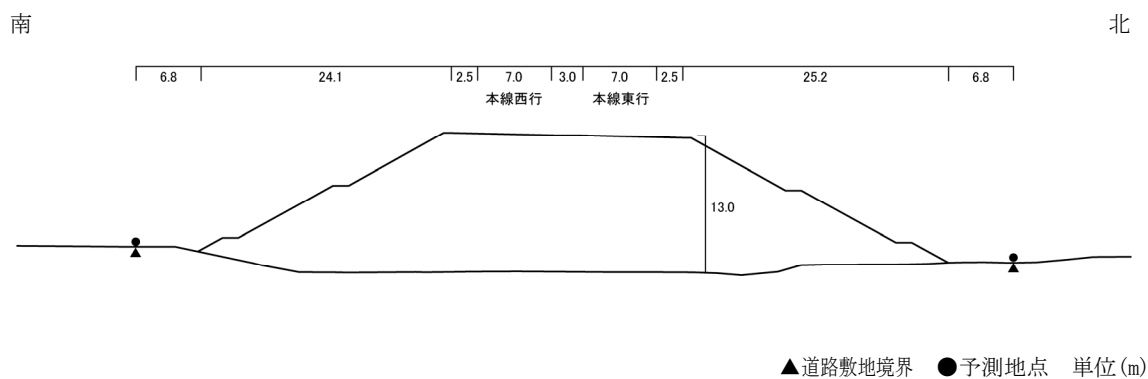


図 11-3-11(2) 予測断面図(予測地点 2 豊橋市大崎町谷洞)

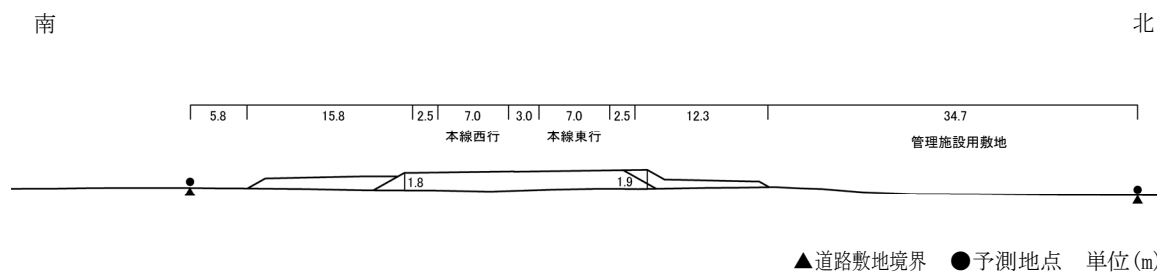


図 11-3-11(3) 予測断面図 (予測地点 3 豊橋市船渡町上ノ山)

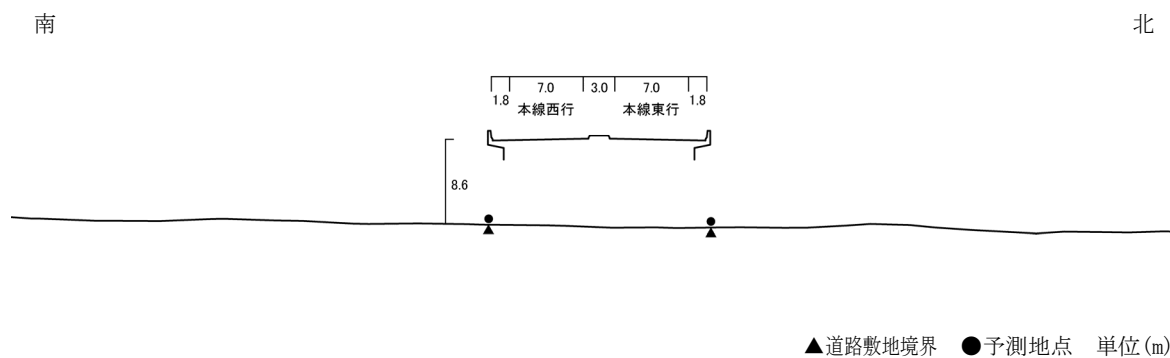


図 11-3-11(4) 予測断面図 (予測地点 4 豊橋市植田町)

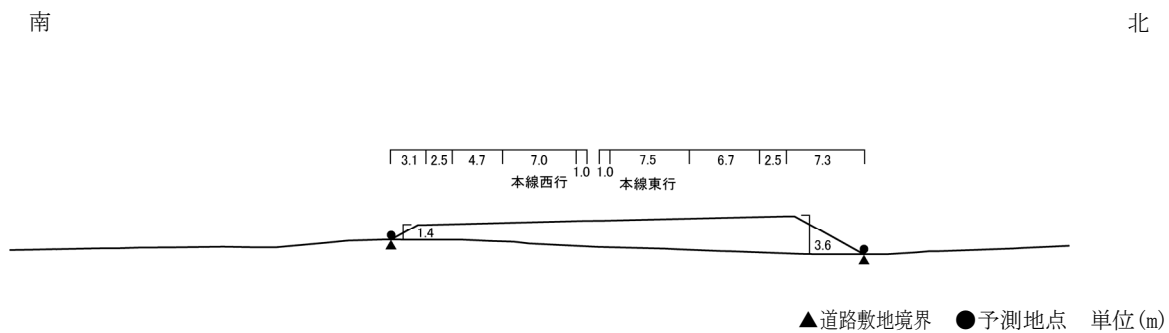


図 11-3-11(5) 予測断面図 (予測地点 5 豊橋市藤並町)

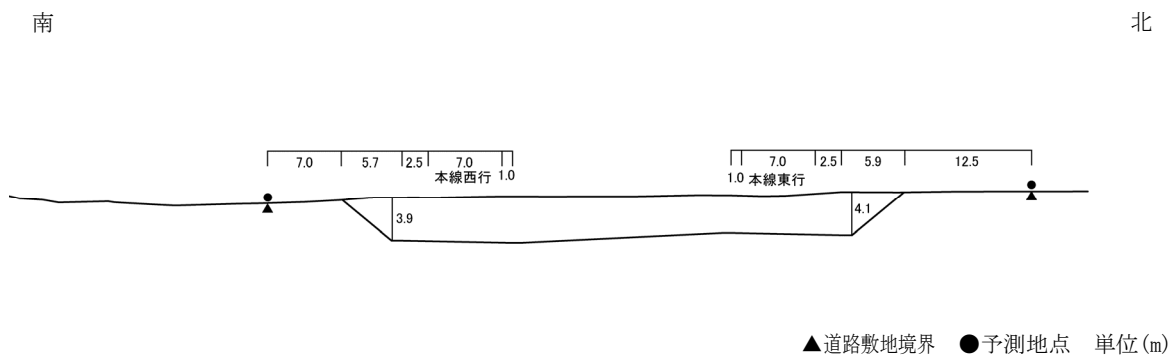


図 11-3-11(6) 予測断面図 (予測地点 6 豊橋市雲谷町上ノ山)

(b) 交通条件**a) 計画日交通量**

計画日交通量は、「第11章 第1節 1.3 自動車の走行に係る二酸化窒素及び浮遊粒子状物質」の計画日交通量と同様としました。

b) 車種別時間別交通量

車種別時間別交通量は、「第11章 第1節 1.3 自動車の走行に係る二酸化窒素及び浮遊粒子状物質」の車種別時間別交通量と同様としました。

c) 走行速度

走行速度は、「第11章 第1節 1.3 自動車の走行に係る二酸化窒素及び浮遊粒子状物質」の走行速度と同様としました。

d) 地盤卓越振動数

予測に用いた各地点の地盤卓越振動数については、予測地点と調査地点の地盤が概ね同様であったことから、予測地点ごとに近傍の調査地点を対応させ、表 11-3-32 に示すとおり設定しました。

表 11-3-32 地盤卓越振動数

予測地点 番号	予測地点	道路構造	地盤卓越 振動数 (Hz)	調査地点 番号
1	豊橋市老津町波入江	高架	13.2	1
2	豊橋市大崎町谷洞	土工（盛土）	13.2	1
3	豊橋市船渡町上ノ山	土工（盛土）	29.7	2
4	豊橋市植田町	高架	29.7	2
5	豊橋市藤並町	土工（盛土）	15.8	3
6	豊橋市雲谷町上ノ山	土工（切土）	13.9	4

2) 予測の結果

各予測地点における予測結果を表 11-3-33 に示します。

予測の結果、自動車の走行に係る振動レベル (L_{10}) は、昼間が 40～47dB、夜間が 39～46dB となります。

すべての地点において、予測結果は、「振動規制法施行規則」(昭和 51 年総理府令第 58 号) 第 12 条に基づく道路交通振動の要請限度以下になると予測されます。

表 11-3-33 振動レベルの予測結果

[単位: dB]

予測地点番号	予測地点	断面	時間区分	予測結果 (L_{10})	基準又は目標
1	豊橋市老津町波入江	北側	昼間	40	70 以下
			夜間	39	65 以下
		南側	昼間	43	70 以下
			夜間	42	65 以下
2	豊橋市大崎町谷洞	北側	昼間	40	70 以下
			夜間	39	65 以下
		南側	昼間	40	70 以下
			夜間	39	65 以下
3	豊橋市船渡町上ノ山	北側	昼間	42	70 以下
			夜間	41	65 以下
		南側	昼間	45	70 以下
			夜間	44	65 以下
4	豊橋市植田町	北側	昼間	45	70 以下
			夜間	44	65 以下
		南側	昼間	45	70 以下
			夜間	44	65 以下
5	豊橋市藤並町	北側	昼間	45	70 以下
			夜間	44	65 以下
		南側	昼間	47	70 以下
			夜間	46	65 以下
6	豊橋市雲谷町上ノ山	北側	昼間	42	70 以下
			夜間	41	65 以下
		南側	昼間	43	70 以下
			夜間	42	65 以下

注1) 表中の時間区分は、「振動規制法施行規則別表第2備考1の規定に基づく区域の区分及び同表備考2の規定に基づく時間の区分の指定」(平成11年豊橋市告示第50号)に示された昼間(7時～20時)、夜間(20時～7時)を示します。

注2) 表中の基準又は目標は、「振動規制法施行規則」(昭和51年総理府令第58号)第12条に基づき、予測地点1～6が第2種区域(「振動規制法」に示される道路交通振動の限度における区域のうち都市計画区域で用途地域の定められていない地域)に該当するため、昼間70dB、夜間65dBを設定しました。

注3) 予測結果は時間区分ごとの予測対象時間帯のうち、最も予測値が大きい時間帯のものを示します。

(3) 環境保全措置の検討

1) 環境保全措置の検討の状況

予測の結果、自動車の走行に係る振動は、振動規制法施行規則に基づく道路交通振動の要請限度以下になると予測されることから、環境保全措置の検討は行わないこととしました。

(4) 評価

1) 評価の手法

① 回避又は低減に係る評価

自動車の走行に係る振動の評価は、事業の実施による影響が、事業者により実行可能な範囲内のできる限り回避され、又は低減されており、必要に応じその他の方法により環境の保全についての配慮が適正になされているかどうかについて、見解を明らかにすることにより行いました。

② 基準又は目標との整合性の検討

予測により求めた自動車の走行に係る振動の結果について、表 11-3-34 に示す基準又は目標と整合が図られているかどうかについて評価しました。

表 11-3-34 整合を図る基準又は目標

項 目	整合を図る基準又は目標	基準又は目標		
		区域の区分	時間区分	基準又は目標
振動レベルの80%レンジの上端値 (L_{10})	「振動規制法施行規則」(昭和51年総理府令第58号)第12条に基づく道路交通振動の要請限度	第2種区域	昼間	70 デシベル以下
			夜間	65 デシベル以下

注1) 第2種区域とは、住居の用に併せて商業、工業等の用に供される区域であって、その区域内の住民の生活環境を保全するため、振動の発生を防止する必要がある区域及び主として工業等の用に供される区域であって、その区域内の住民の生活環境を悪化させないため、著しい振動の発生を防止する必要がある区域です。

注2) 表中の時間区分は、「振動規制法施行規則別表第2備考1の規定に基づく区域の区分及び同表備考2の規定に基づく時間の区分の指定」(平成11年豊橋市告示第50号)に示された昼間(7時～20時)、夜間(20時～7時)を示します。

2) 評価の結果

① 回避又は低減に係る評価

対象道路の検討にあたっては、集落・市街地、重要な地形及び地質、動物や植物の重要な種、景観の保全上重要な箇所等への影響をできる限り回避した計画としています。

このことから、自動車の走行に係る振動の影響は、事業者により実行可能な範囲内でできる限り回避又は低減されていると評価します。

② 基準又は目標との整合性の検討

整合を図る基準又は目標との整合性に係る評価を表 11-3-35 に示します。

各予測地点における自動車の走行に係る振動の予測結果 (L_{10}) は昼間が 40～47dB、夜間が 39～46dB となり、表 11-3-34 に示す基準又は目標の値以下になると評価します。

表 11-3-35 整合を図る基準又は目標との整合性に係る評価結果

[単位: dB]

予測地点番号	予測地点	区域の区分	断面	時間区分	予測結果 (L_{10})	基準又は目標	基準又は目標との整合状況
1	豊橋市老津町波入江	第2種区域	北側	昼間	40	70以下	○
				夜間	39	65以下	○
			南側	昼間	43	70以下	○
				夜間	42	65以下	○
2	豊橋市大崎町谷洞	第2種区域	北側	昼間	40	70以下	○
				夜間	39	65以下	○
			南側	昼間	40	70以下	○
				夜間	39	65以下	○
3	豊橋市船渡町上ノ山	第2種区域	北側	昼間	42	70以下	○
				夜間	41	65以下	○
			南側	昼間	45	70以下	○
				夜間	44	65以下	○
4	豊橋市植田町	第2種区域	北側	昼間	45	70以下	○
				夜間	44	65以下	○
			南側	昼間	45	70以下	○
				夜間	44	65以下	○
5	豊橋市藤並町	第2種区域	北側	昼間	45	70以下	○
				夜間	44	65以下	○
			南側	昼間	47	70以下	○
				夜間	46	65以下	○
6	豊橋市雲谷町上ノ山	第2種区域	北側	昼間	42	70以下	○
				夜間	41	65以下	○
			南側	昼間	43	70以下	○
				夜間	42	65以下	○

注1) 表中の時間区分は、「振動規制法施行規則別表第2備考1の規定に基づく区域の区分及び同表備考2の規定に基づく時間の区分の指定」(平成11年豊橋市告示第50号)に示された昼間(7時～20時)、夜間(20時～7時)を示します。

注2) 表中の基準又は目標は、「振動規制法施行規則」(昭和51年総理府令第58号)第12条に基づき、各予測地点の区域の区分に応じて設定された要請限度を示します。

注3) 予測結果は、時間区分ごとの予測対象時間帯のうち、最も予測値が大きい時間帯のものを示します。