

12.3 振動

都市計画対象道路事業実施区域及びその周辺には住居等の保全対象が存在し、自動車の走行に係る影響、建設機械の稼働に係る影響、資材及び機械の運搬に用いる車両の運行に係る影響が考えられるため、振動の調査、予測及び評価を行った。

12.3.1 自動車の走行に係る振動

1) 調査結果の概要

(1) 調査した情報

調査した情報は以下のとおりである。

a) 振動の状況

- ・ 振動レベルの 80%レンジの上端値 (L_{10})

b) 地盤の状況（地盤種別、地盤卓越振動数）

- ・ 地盤種別
- ・ 地盤卓越振動数

(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った。既存資料調査は表層地質図等の収集・整理により行った。現地調査は、振動レベルの 80%レンジの上端値 (L_{10})、地盤卓越振動数について調査を行った。現地調査の調査手法を表 12.3.1-1 に示す。

表 12.3.1-1 自動車の走行に係る振動の調査方法(現地調査)

調査項目		調査手法		測定高さ
振動の状況	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）に規定される方法	JIS Z 8735「振動レベルの測定方法」	地表面
地盤の状況 (地盤種別、地盤卓越振動数)	地盤卓越振動数	道路環境整備マニュアルに準拠した方法※		地表面

※：「道路環境整備マニュアル」（平成元年 1 月 （社）日本道路協会）

■用語の説明■

L_{10} ：100 個またはそれに準ずる振動測定地をレベル順に並べたとき、中央値を中心とした 80%の範囲の上端の値。

地盤卓越振動数：地盤振動を周波数分析し、振動加速度レベルが最大を示す周波数帯域の中心周波数を読み取り、これらを平均した数値。

(3) 調査地域及び調査地点

調査地域は、振動の影響範囲内に住居等の保全対象が存在する地域とし、計画路線のうち、地表式、嵩上式となる区間の周辺地域とした。

調査地点は、住居等の保全対象の位置、計画路線の構造及び地表面の状況等を踏まえ、調査地域の振動の状況及び地盤の状況を適切に把握し得る地点及び調査地域に位置する主要な道路の沿道地点とし、一般環境騒音及び道路交通騒音と同一の地点とした。なお、道路交通振動の調査地点は、地盤種別及び地盤卓越振動数もあわせて調査した。調査地点を表 12.3.1-2 及び図 12.3.1-1 (P12.3-3) に示す。

表 12.3.1-2(1) 自動車の走行に係る振動の調査地点(一般環境振動)

番号	調査地点		都市計画用途地域	保全対象
1	北の原いきいき交流センター (町四区北の原集落センター)	駒ヶ根市赤穂 14616-154	無指定	住居等
2	大久保集落センター	宮田村 5610-1	無指定	住居等
3	田原公民館	伊那市東春近田原 4838	無指定	住居等
4	原新田公民館	伊那市東春近原新田 8072	無指定	住居等
5	青島交流センター	伊那市美篤 9988	無指定	住居等

注：都市計画用途地域は、図 4.2.7-14 (P4-257) を参照した。

表 12.3.1-2(2) 自動車の走行に係る振動の調査地点(道路交通振動・地盤卓越振動数)

番号	調査地点		都市計画用途地域	保全対象
A	村道 12 号線沿道	宮田村 5284-3 地先	無指定	住居等
B	一般国道 153 号沿道	宮田村 6249-1 地先	無指定	住居等
C	一般県道栗林宮田停車場線沿道	宮田村 5610-1 地先	無指定	住居等
D	村道 16 号線沿道	宮田村 6747-5 地先	無指定	住居等
E	一般県道車屋大久保線沿道	伊那市東春近 4838 地先	無指定	住居等
F	主要地方道伊那生田飯田線沿道	伊那市東春近 8290 地先	無指定	住居等
G	一般県道沢渡高遠線沿道	伊那市東春近 7637-8 地先	無指定	住居等
H	市道ナイスロード沿道	伊那市美篤 10856 地先	無指定	住居等

注：都市計画用途地域は、図 4.2.7-14 (P4-257) を参照した。

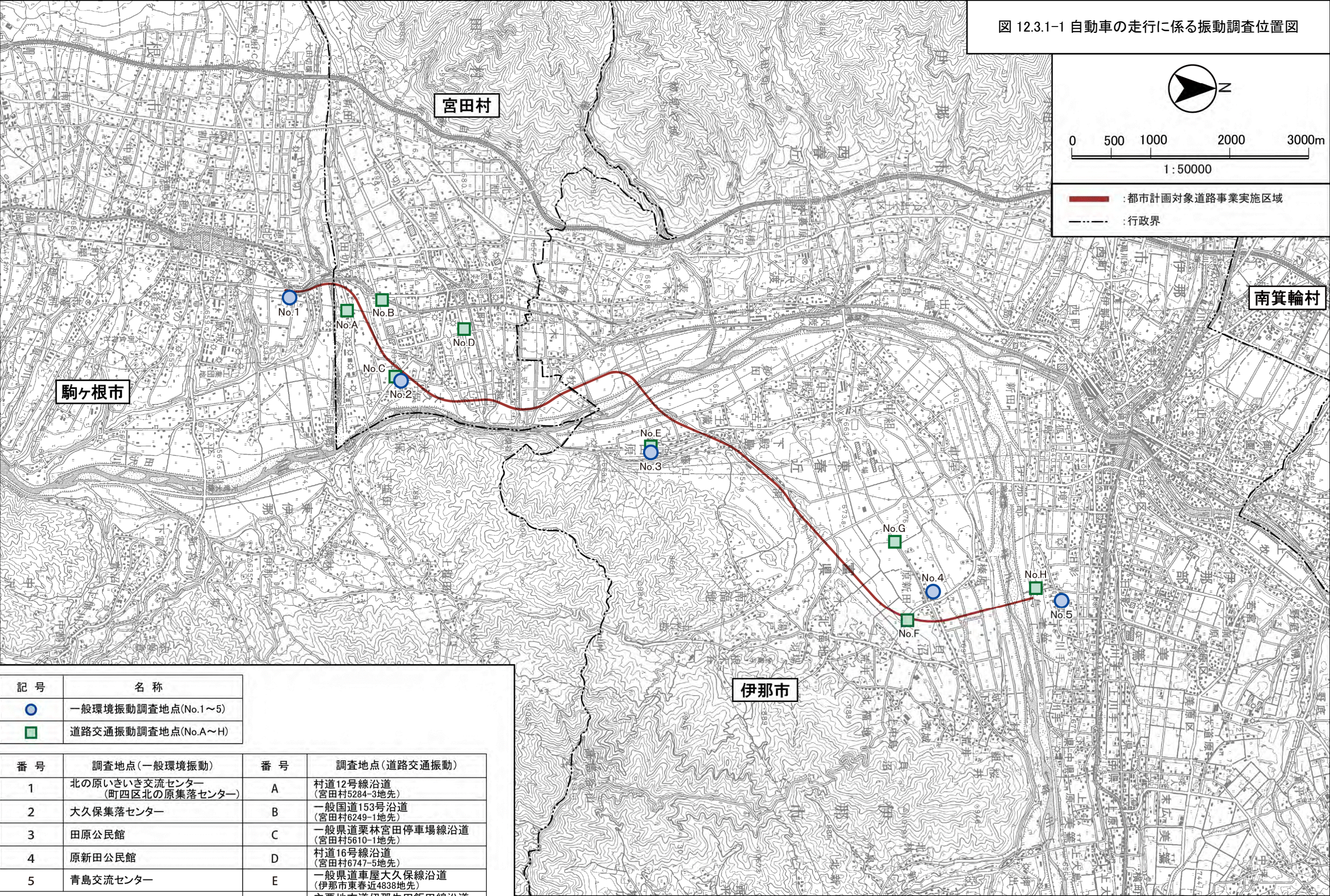
(4) 調査期間等

調査期間は、1 年間を通じて平均的な交通状況を呈する平日の昼間及び夜間の時間帯とし、振動の状況及び地盤の状況調査とともに、平成 28 年 10 月 26 日(水)～平成 28 年 10 月 27 日(木)にかけて 24 時間連続の測定を行った。あわせて地盤の状況の確認を行った。

■用語の説明■

一般環境振動：特定の発生源を持たない振動。

道路交通振動：自動車が道路を走行することによって発生する振動。



(5) 調査結果

a) 振動の状況

振動の状況の調査結果を表 12. 3. 1-3 に示す。

表 12.3.1-3(1)振動の状況の調査結果(一般環境振動)(振動レベルの 80%の上端値(L_{10}))

[単位：dB]

振動種別	番号	調査地点	調査結果	
			昼間	夜間
一般環境振動	1	北の原いきいき交流センター (町四区北の原集落センター)	29	21
	2	大久保集落センター	25	19
	3	田原公民館	18	13
	4	原新田公民館	22	16
	5	青島交流センター	16	12

注 1：時間区分は、昼間（7:00～19:00）、夜間（19:00～7:00）である。

注 2：振動の測定下限値は 25dB であるが、参考として 25dB 未満の値も示した。

表 12.3.1-3(2)振動の状況の調査結果(道路交通振動)(振動レベルの 80%の上端値(L_{10}))

[単位：dB]

振動種別	番号	調査地点	調査結果	
			昼間	夜間
道路交通振動	A	村道 12 号線沿道 (宮田村 5284-3 地先)	31	22
	B	一般国道 153 号沿道 (宮田村 6249-1 地先)	47	43
	C	一般県道栗林宮田停車場線沿道 (宮田村 5610-1 地先)	30	22
	D	村道 16 号線沿道 (宮田村 6747-5 地先)	20	15
	E	一般県道車屋大久保線沿道 (伊那市東春近 4838 地先)	33	17
	F	主要地方道伊那生田飯田線沿道 (伊那市東春近 8290 地先)	38	22
	G	一般県道沢渡高遠線沿道 (伊那市東春近 7637-8 地先)	45	40
	H	市道ナイスロード沿道 (伊那市美簗 10856 地先)	35	31

注 1：時間区分は、昼間（7:00～19:00）、夜間（19:00～7:00）である。

注 2：振動の測定下限値は 25dB であるが、参考として 25dB 未満の値も示した。

b) 地盤の状況（地盤種別、地盤卓越振動数）

地盤種別及び地盤卓越振動数の調査結果を表 12. 3. 1-4 に示す。

表 12.3.1-4 地盤の状況の調査結果

[単位：Hz]

番号	調査地点	地盤種別	地盤卓越振動数
A	村道 12 号線沿道 (宮田村 5284-3 地先)	砂地盤	18.4
B	一般国道 153 号沿道 (宮田村 6249-1 地先)	砂地盤	20.0
C	一般県道栗林宮田停車場線沿道 (宮田村 5610-1 地先)	砂地盤	20.0
D	村道 16 号線沿道 (宮田村 6747-5 地先)	砂地盤	33.2
E	一般県道車屋大久保線沿道 (伊那市東春近 4838 地先)	砂地盤	47.0
F	主要地方道伊那生田飯田線沿道 (伊那市東春近 8290 地先)	砂地盤	20.0
G	一般県道沢渡高遠線沿道 (伊那市東春近 7637-8 地先)	砂地盤	54.5
H	市道ナイスロード沿道 (伊那市美簗 10856 地先)	砂地盤	38.3

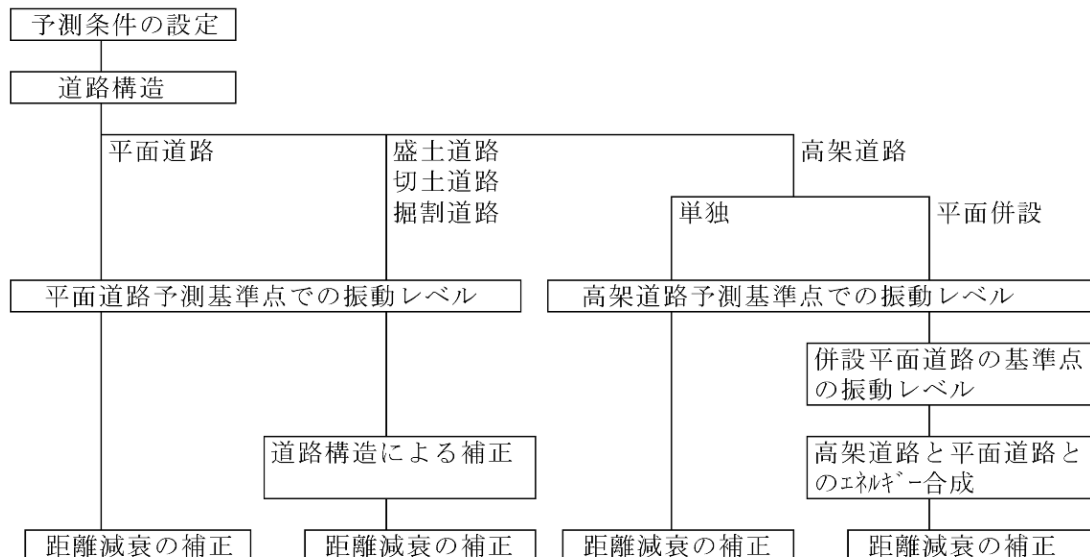
2) 予測の結果

(1) 予測の手法

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 国土技術政策総合研究所資料第 714 号」（平成 25 年 3 月 国土技術政策総合研究所）に基づいて行った。

a) 予測手順

予測手順を図 12.3.1-2 に示す。



出典：「道路環境影響評価の技術手法 国土技術政策総合研究所資料第 714 号」
（平成 25 年 3 月 国土技術政策総合研究所）

図 12.3.1-2 自動車の走行に係る振動の予測手順

b) 予測方法

予測方法は、「振動レベルの 80%レンジの上端値を予測するための式」（（独）土木研究所の提案式）を用いた。

c) 予測式

（独）土木研究所の提案式は以下に示すとおりである。また、予測式に用いる定数及び補正值を表 12.3.1-5（P12.3-7）に示す。

$$L_{10} = L_{10}^* - \alpha_1$$

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

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}^* : 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 車線当り等価交通量 (台/500 秒/車線)

$$Q^* = \frac{500}{3,600} \times \frac{1}{M} \times (Q_1 + KQ_2)$$

- 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
 V : 平均走行速度 (km/時)
 M : 上下車線合計の車線数
 α_σ : 路面の平坦性による補正值 (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_1 : 距離減衰値 (dB)
 a, b, c, d : 定数

表 12.3.1-5 振動予測式の定数及び補正值等

道路 構造	K	a	b	c	d	α_σ	α_f	α_s	$\alpha_1 = \beta \log(r/5 + 1) / \log 2$ r : 基準点から予測地点 までの距離 (m)
平面 道路	100 ＜V ≤ 140 km/h の とき	47	12	3.5	27.3	アスファルト舗装では $8.2 \log_{10} \sigma$ コンクリート舗装では $19.4 \log_{10} \sigma$	$f \geq 8\text{Hz}$ のとき $-17.3 \log_{10} f$ $f < 8\text{Hz}$ のとき $-9.2 \log_{10} f - 7.3$	0	β : 粘土地盤では $0.068 L_{10}^* - 2.0$ β : 砂地盤では $0.130 L_{10}^* - 3.9$
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 : 地盤卓越振動数 (Hz)	-1.4H-0.7 H: 盛土高さ (m)	β : 0.081 $L_{10}^* - 2.2$
切土 道路								-0.7H-3.5 H: 切土高さ (m)	β : 0.187 $L_{10}^* - 5.8$
掘割 道路								-4.1H-6.6 H: 掘割高さ (m)	β : 0.035 $L_{10}^* - 0.5$
高架 道路	14 $V \leq 100$ km/h の とき	47	12	7.9	1本橋脚では 7.5 2本以上橋脚では 8.1	$1.9 \log_{10} H_p$ H_p : 伸縮継手部より±5m範囲内の最大高低差 (mm)	$f \geq 8\text{Hz}$ のとき $-6.3 \log_{10} f$ $f < 8\text{Hz}$ のとき -5.7	0	β : 0.073 $L_{10}^* - 2.3$
高架道路に併設された平面道路	13					アスファルト舗装では $8.2 \log_{10} \sigma$ コンクリート舗装では $19.4 \log_{10} \sigma$	$f \geq 8\text{Hz}$ のとき $-17.3 \log_{10} f$ $f < 8\text{Hz}$ のとき $-9.2 \log_{10} f - 7.3$		

出典 : 「道路環境影響評価の技術手法 国土技術政策総合研究所資料第 714 号」
(平成 25 年 3 月 国土技術政策総合研究所)

(2) 予測地域及び予測地点

予測地域は、振動の影響範囲内に住居等の保全対象が存在する地域及び立地することが予定される地域とした。

予測地点は、予測地域のうち、道路構造、交通条件、保全対象も踏まえたうえで、振動の影響を適切に把握できる地点とした。なお、予測位置は計画路線の区域の敷地境界上とした。予測地点を表 12.3.1-6 及び図 12.3.1-3 (P12.3-9) に、予測地点における予測断面を図 12.3.1-4 (P12.3-10～11) に示す。

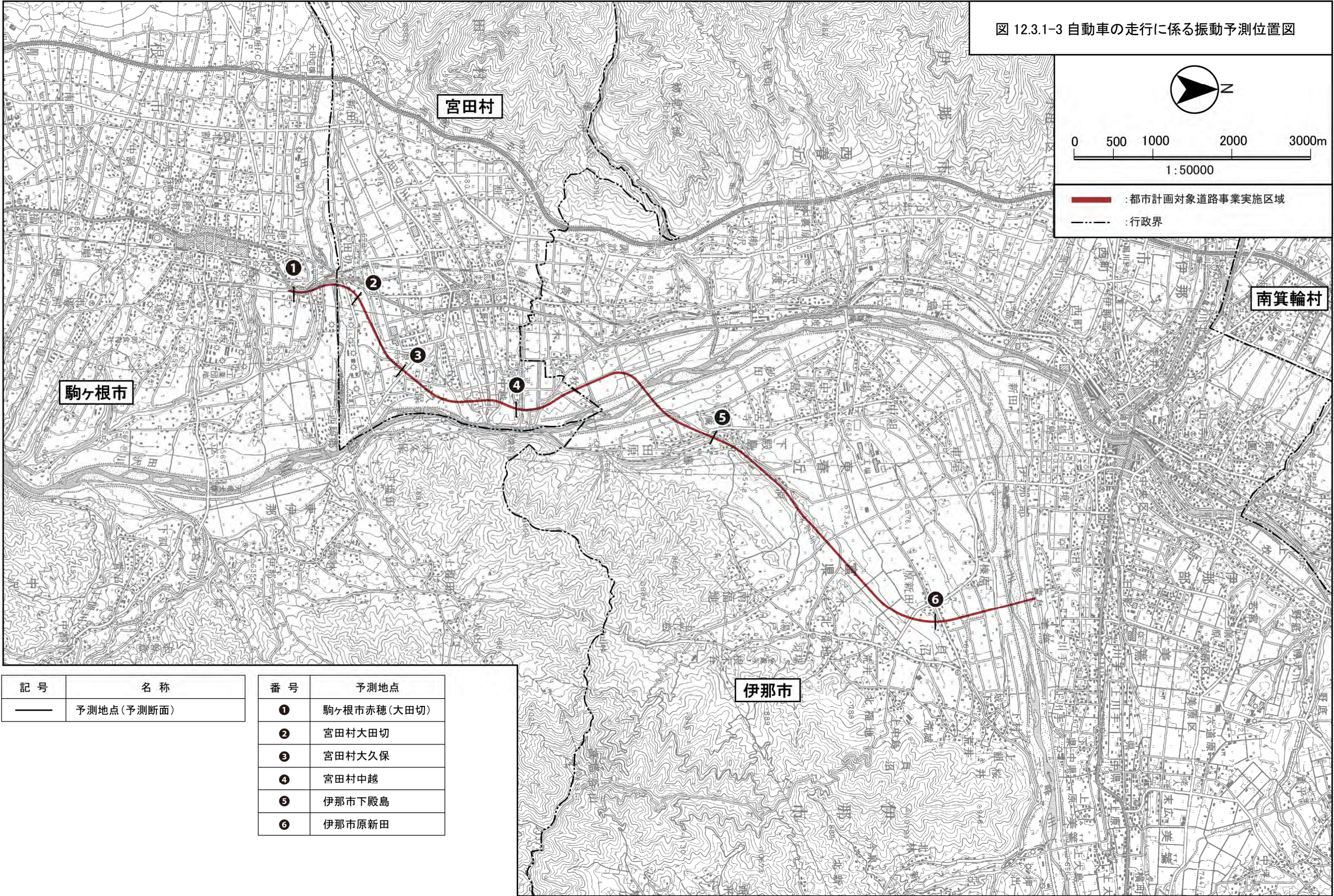
表 12.3.1-6 自動車の走行に係る振動の予測地点

番号	予測地点	道路構造	都市計画用途地域	保全対象
1	駒ヶ根市赤穂（大田切）	平面	第1種住居地域 準住居地域 準工業地域、無指定	住居等
2	宮田村大田切	盛土	無指定	住居等
3	宮田村大久保	盛土	無指定	住居等
4	宮田村中越	地下式	無指定	住居等
5	伊那市下殿島	盛土	無指定	住居等
6	伊那市原新田	盛土	無指定	住居等

注：都市計画用途地域は、図 4.2.7-14 (P4-257) を参照した。

(3) 予測対象時期

予測対象時期は、計画交通量の発生が見込まれる時期として、平成 42 年とした。



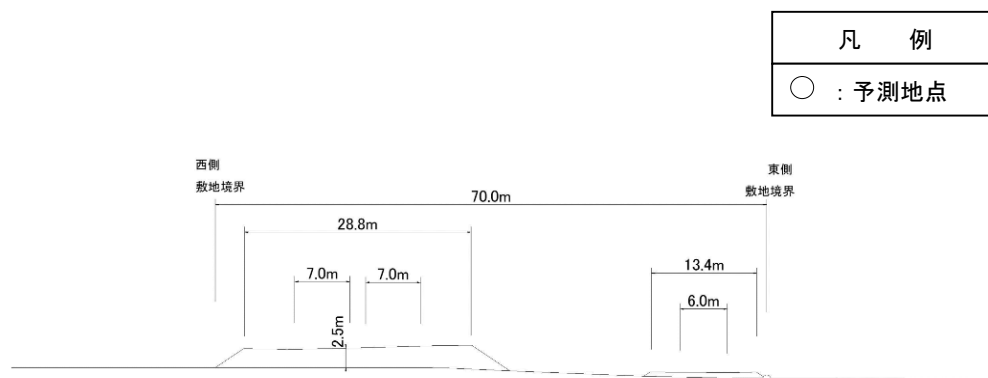


図 12.3.1-4(1) 予測断面図(1. 駒ヶ根市赤穂(大田切))

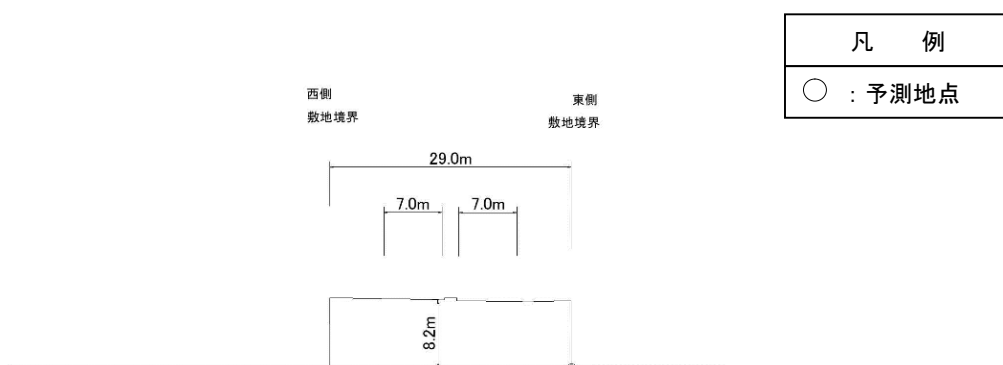


図 12.3.1-4(2) 予測断面図(2. 宮田村大田切)

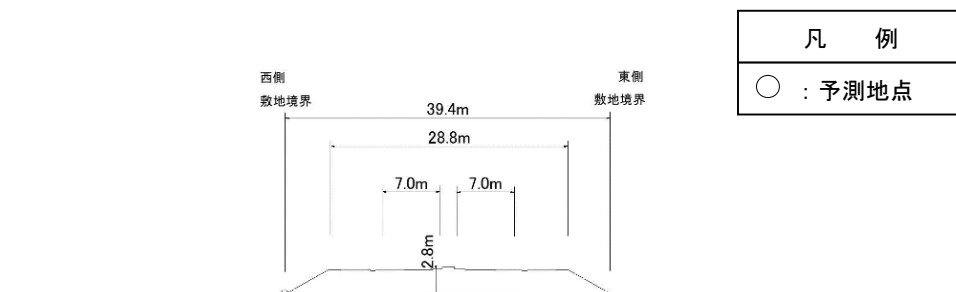


図 12.3.1-4(3) 予測断面図(3. 宮田村大久保)

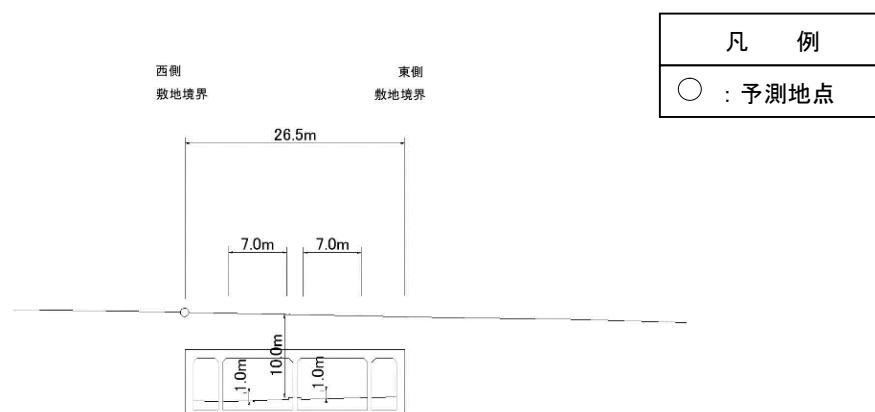


図 12.3.1-4(4) 予測断面図(4. 宮田村中越)

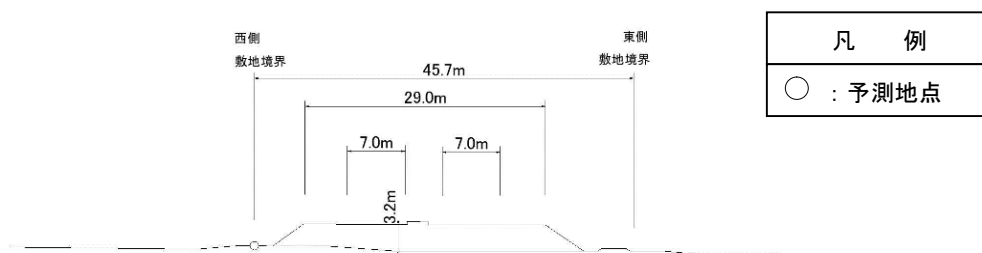


図 12.3.1-4(5) 予測断面図(5. 伊那市下殿島)

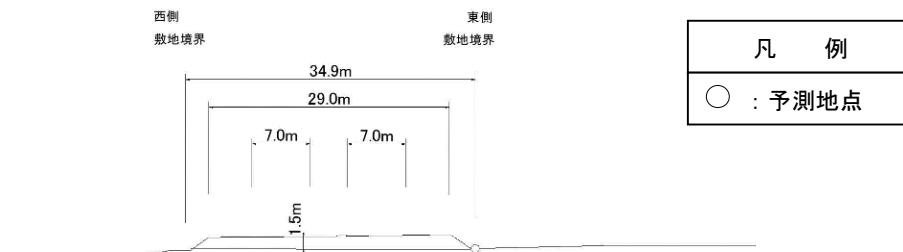


図 12.3.1-4(6) 予測断面図(6. 伊那市原新田)

(4) 予測条件

a) 交通条件

予測に用いた日交通量、時間変動係数及び車種混入率、走行速度は、「第 12 章 12.1 大気質 12.1.1 自動車の走行に係る大気質」(P12.1-34~36)に示すとおりである。

b) 地盤種別及び地盤卓越振動数

予測に用いた各地点の地盤種別及び地盤卓越振動数は、現地調査結果に基づき設定した。予測に用いた地盤種別及び地盤卓越振動数を表 12.3.1-7 に示す。

表 12.3.1-7 地盤種別及び地盤卓越振動数

[単位：Hz]

番号	予測地点	地盤種別	地盤卓越振動数
1	駒ヶ根市赤穂（大田切）	砂地盤	18.4
2	宮田村大田切	砂地盤	18.4
3	宮田村大久保	砂地盤	20.0
4	宮田村中越	砂地盤	47.0
5	伊那市下殿島	砂地盤	47.0
6	伊那市原新田	砂地盤	20.0

(5) 予測結果

予測値は、昼間が 29~47dB、夜間が 26~45dB である。予測結果を表 12.3.1-8 に示す。

表 12.3.1-8 自動車の走行に係る振動の予測結果(振動レベルの 80%レンジの上端値(L₁₀))

[単位：dB]

番号	予測地点		予測値		規制基準	
			昼間	夜間	昼間	夜間
1	駒ヶ根市赤穂（大田切）	東側	47	45	65	60
2	宮田村大田切	西側	37	34		
		東側	37	34		
3	宮田村大久保	西側	43	41		
4	宮田村中越	西側	29	26		
5	伊那市下殿島	西側	36	33		
		東側	36	33		
6	伊那市原新田	西側	45	42		
		東側	45	42		

注 1：時間区分は、昼間（8:00~19:00）、夜間（19:00~8:00）である。

注 2：規制基準は、「振動規制法施行規則」（昭和 51 年 11 月 10 日 総理府令第 58 号）による道路交通振動の限度である。No. 2~No. 6 は、長野県告示の地域指定及び用途地域の指定はないが、基準又は目標とする値としては、当該地点の地域の利用状況を鑑みて、振動規制法に準じ地域の区分を第一種区域（住居専用地域、住居地域）の昼間 65dB、夜間 60dB を目標値として設定した。

3) 環境保全措置の検討

(1) 環境保全措置の検討

予測結果より、自動車の走行に係る振動に関しては「振動規制法施行規則」による道路交通振動の限度を下回ると考えられるため、環境保全措置の検討は行わないものとする。

4) 事後調査

予測手法は科学的知見に基づくものであり、予測の不確実性は小さいと考えられることから、事後調査は実施しないものとする。

5) 評価

(1) 回避又は低減に係る評価

計画路線は道路の計画段階において、集落及び市街地をできる限り回避した計画としており住居等の保全対象への影響に配慮し、環境負荷の回避・低減を図っている。このことから、環境影響は事業者の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ものと評価する。

(2) 基準又は目標との整合性の検討

評価結果より、自動車の走行に係る振動の予測値は、全ての予測地点及び時間区分において基準値を下回っており、基準等との整合は図られているものと評価する。整合を図るべき基準等を表 12.3.1-9 に、予測値と規制基準を比較した評価結果を表 12.3.1-10 に示す。

表 12.3.1-9 整合を図るべき基準等

項目	整合を図るべき基準又は目標	基準値
振動レベルの 80 レンジの上端値 (L_{10})	【規制基準】 「振動規制法施行規則」(昭和 51 年 11 月 10 日 総理府令第 58 号) による道路交通振動の限度	第 1 種区域 昼間(8 時～19 時): 65dB 以下 夜間(19 時～8 時): 60dB 以下
		第 2 種区域 昼間(8 時～19 時): 70dB 以下 夜間(19 時～8 時): 65dB 以下

注: 第 1 種区域: 良好な環境を保つため、特に静穏の保持が必要とする区域及び住居の用に供されるため、静穏の保持を必要とする区域

第 2 種区域: 住居の用に併せて商業、工業等の用に供されている区域であって、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

表 12.3.1-10 自動車の走行に係る振動の評価結果(振動レベルの 80%レンジの上端値(L_{10}))

[単位: dB]

番号	予測地点		予測値		規制基準		評価
			昼間	夜間	昼間	夜間	
1	駒ヶ根市赤穂(大田切)	東側	47	45	65	60	基準との整合が図られている。
2	宮田村大田切	西側	37	34			
		東側	37	34			
3	宮田村大久保	西側	43	41			
4	宮田村中越	西側	29	26			
5	伊那市下殿島	西側	36	33			
		東側	36	33			
6	伊那市原新田	西側	45	42			
		東側	45	42			

注: 時間区分は、昼間(8:00～19:00)、夜間(19:00～8:00)である。