

第3節 振動

実施区域及びその周辺には住居等の保全対象が存在し、建設機械の稼働、資材及び機械の運搬に用いる車両（以下、「工事用車両」とします。）の運行、並びに自動車の走行に係る振動の影響が考えられるため、調査、予測及び評価を行いました。

1. 調査結果の概要

1.1 調査の手法

(1) 調査項目

1) 振動の状況

- ・振動レベルの 80%レンジの上端値 L_{10} 及び交通量

2) 地盤の状況

- ・地盤種別及び地盤卓越振動数

(2) 調査手法

1) 振動の状況

振動の状況については、現地調査により把握しました。

現地調査の手法は、表 11-3-1 に示すとおりです。

表 11-3-1 振動の状況の調査手法

調査項目	調査手法	測定高さ	測定機器
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 11 月 10 日総理府令第 58 号) 別表第二備考 4 及び 7 に規定する 測定方法	地表面	「JIS C 1510」に定め られた振動レベル計

2) 地盤の状況

地盤種別については、既存資料調査及び現地踏査による目視確認により把握しました。既存資料は、表 11-3-2 に示すとおりです。

地盤卓越振動数については、現地調査により把握しました。現地調査は、表 11-3-3 に示す手法により行いました。

表 11-3-2 既存資料一覧

資料名	発行者	発行年月
土地分類基本調査 彦根東部（表層地質図）	滋賀県	昭和 62 年 3 月
土地分類基本調査 彦根西部（表層地質図）	滋賀県	昭和 57 年 3 月
土地分類基本調査 御在所山（表層地質図）	滋賀県	平成 2 年 3 月
土地分類基本調査 近江八幡（表層地質図）	滋賀県	昭和 58 年 3 月

表 11-3-3 地盤の状況（地盤卓越振動数）の調査手法

調査項目	調査手法	測定高さ	測定機器
地盤卓越振動数	大型車の単独走行時（10 台について測定）の地盤振動を、振動計を用いてデータレコーダに記録し、周波数を分析	地表面	「JIS C 1510」に定められた振動レベル計
			「JIS C 1513」に定められた 1/3 オクターブバンド周波数分析器

(3) 調査地域

調査地域は、振動の伝搬の特性を踏まえて、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において、住居等の保全対象が存在する地域としました。

(4) 調査地点

調査地点は、予測地点との対応を考慮し、調査地域を代表する振動の状況、地盤の状況が得られる箇所としました。

振動の状況については、対象道路のうち、現在、道路が存在しない区間は一般環境振動を、道路が存在する区間は道路交通振動を対象に設定しました。道路交通振動は道路の敷地の境界線で測定しました。

地盤の状況については、予測地点との対応を踏まえ、対象道路に近接する地点とした。

調査地点は、表 11-3-4 及び図 11-3-1 に示すとおりです。

表 11-3-4 調査地点

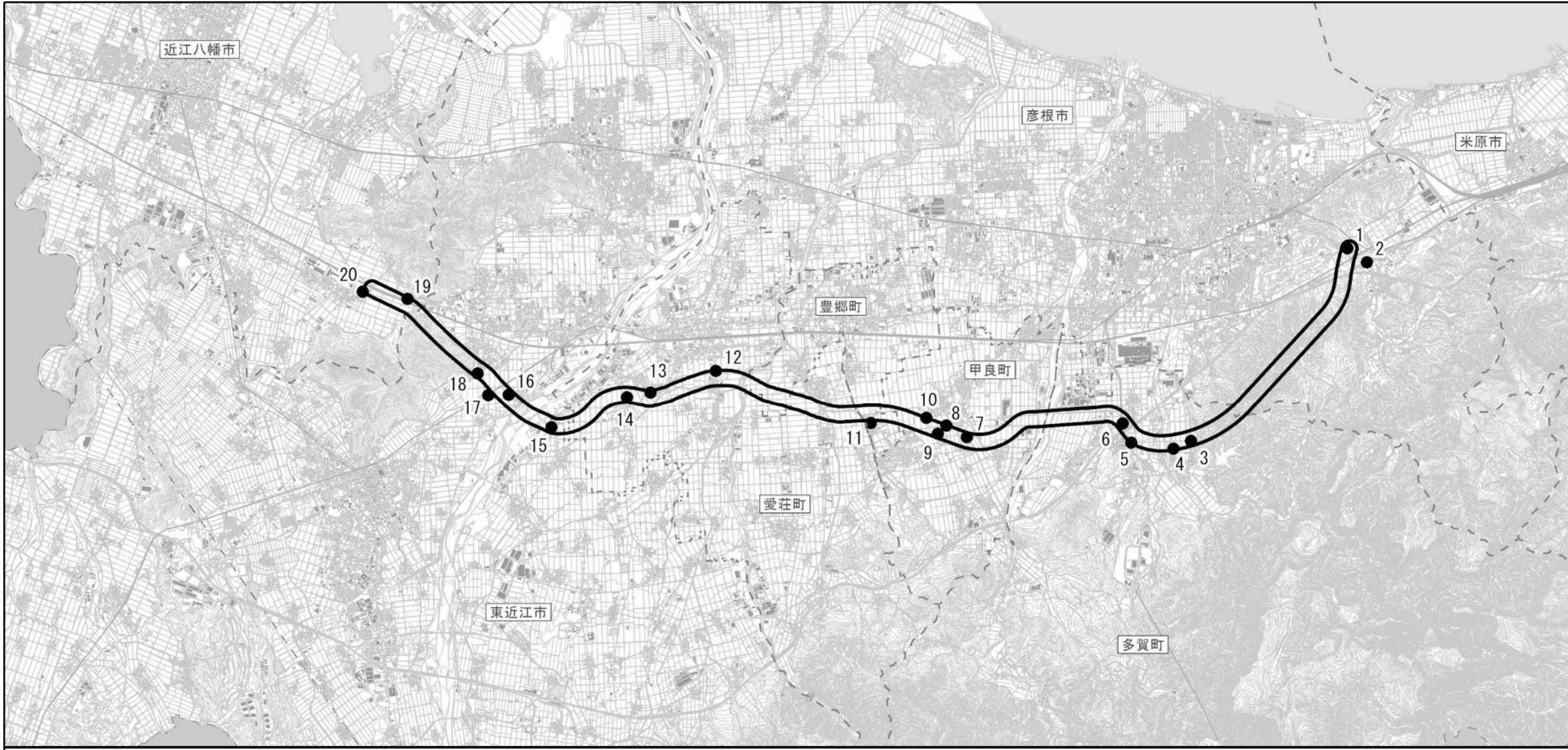
調査地域	番号	調査地点	振動調査区分	調査対象道路	都市計画用途地域	要請限度区分
彦根市域	1	彦根市佐和山町	道路交通振動	国道8号	工業地域	第1種区域
	2	彦根市鳥居本町	一般環境振動	-	第1種住居地域	第1種区域
多賀町域	3	多賀町久徳(1)	道路交通振動	国道306号	市街化調整区域	第1種区域
	4	多賀町久徳(2)	一般環境振動	-	市街化調整区域	第1種区域
	5	多賀町多賀(1)	道路交通振動	町道久徳多賀線	市街化調整区域	第1種区域
	6	多賀町多賀(2)	道路交通振動	多賀高宮線	市街化調整区域	第1種区域
甲良町域(豊郷町一部含む)	7	甲良町横関	道路交通振動	敏満寺野口線	白地地域	第1種区域
	8	甲良町法養寺(1)	-	-	白地地域	第1種区域
	9	甲良町法養寺(2)	一般環境振動	-	白地地域	第1種区域
	10	甲良町法養寺(3)	道路交通振動	町道池寺下之郷線	白地地域	第1種区域
	11	豊郷町雨降野	道路交通振動	北落豊郷線	白地地域	第1種区域
愛荘町域(豊郷町一部含む)	12	愛荘町市	道路交通振動	湖東愛知川線	白地地域	第1種区域
	13	愛荘町豊満	一般環境振動	-	白地地域	第1種区域
	14	愛荘町東円堂	道路交通振動	湖東彦根線	白地地域	第1種区域
東近江市域	15	東近江市南清水町	道路交通振動	小田苑愛知川線	市街化調整区域	第2種区域
	16	東近江市五個荘奥町	道路交通振動	五個荘八日市線	市街化調整区域	第1種区域
	17	東近江市建部下野町	一般環境振動	-	市街化調整区域	第1種区域
	18	東近江市五個荘平阪町	道路交通振動	八日市五個荘線	市街化調整区域	第1種区域
近江八幡市域	19	近江八幡市安土町(1)	道路交通振動	国道8号	市街化調整区域	第1種区域
	20	近江八幡市安土町(2)	一般環境振動	-	市街化調整区域	第1種区域

注1) 地点8は地盤種別及び地盤卓越振動数のみ測定した。

注2) 要請限度区分は、「振動規制法施行規則」(昭和51年11月10日総理府令第58号)に規定される区域として、以下を示すとおりである。

第1種区域: 良好的な住居の環境を保全するため、特に静穏の保持を必要とする区域及び住居の用に供されているため、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ている区域であって、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



凡 例

記号	番号	調査地点	振動調査区分
	1	彦根市佐和山町	道路交通振動
	2	彦根市鳥居本町	一般環境振動
	3	多賀町久徳(1)	道路交通振動
	4	多賀町久徳(2)	一般環境振動
	5	多賀町多賀(1)	道路交通振動
	6	多賀町多賀(2)	道路交通振動
	7	甲良町横関	道路交通振動
	8	甲良町法養寺(1)	—
	9	甲良町法養寺(2)	一般環境振動
	10	甲良町法養寺(3)	道路交通振動
	11	豊郷町雨降野	道路交通振動
	12	愛莊町市	道路交通振動
	13	愛莊町豊満	一般環境振動
	14	愛莊町東円堂	道路交通振動
	15	東近江市南清水町	道路交通振動

記号	番号	調査地点	振動調査区分
	16	東近江市五個荘奥町	道路交通振動
	17	東近江市建部下野町	一般環境振動
	18	東近江市五個莊平阪町	道路交通振動
	19	近江八幡市安土町(1)	道路交通振動
	20	近江八幡市安土町(2)	一般環境振動

凡 例	
	都市計画対象道路事業実施区域

S = 1 : 100,000

00.51 2 3 km



図 11-3-1 調査地点位置図

(5) 調査期間等

現地調査の期間は、振動が1年間を通じて平均的な状況であると考えられる日の昼間及び夜間の基準時間帯としました。

調査期間等は、表 11-3-5 に示すとおりです。

表 11-3-5 調査期間等

調査地点番号	調査実施日
No. 11～17	令和3年5月25日（火）17時～5月26日（水）17時
No. 1～6、8、9、18～20	令和3年5月31日（月）12時～6月1日（火）12時
No. 7、10	令和5年7月4日（火）14時～7月5日（水）14時

1.2 調査の結果

(1) 振動の状況

振動の状況の調査結果は、表 11-3-6 に示すとおりです。

交通量は、「第2節 騒音 1. 調査結果の概要」に示すとおりです。

表 11-3-6 振動の状況の調査結果

番号	調査地点	振動調査区分	調査対象道路	調査結果 L_{10} [dB]	
				昼間	夜間
1	彦根市佐和山町	道路交通振動	国道8号	49	44
2	彦根市鳥居本町	一般環境振動	-	<25	<25
3	多賀町久徳(1)	道路交通振動	国道306号	38	30
4	多賀町久徳(2)	一般環境振動	-	<25	<25
5	多賀町多賀(1)	道路交通振動	町道久徳多賀線	<25	<25
6	多賀町多賀(2)	道路交通振動	多賀高宮線	35	<25
7	甲良町横関	道路交通振動	敏満寺野口線（県道227号）	35	<25
8	甲良町法養寺(1)	-	-	-	-
9	甲良町法養寺(2)	一般環境振動	-	<25	<25
10	甲良町法養寺(3)	道路交通振動	町道池寺下之郷線	35	<25
11	豊郷町雨降野	道路交通振動	北落豊郷線（県道222号）	28	<25
12	愛荘町市	道路交通振動	湖東愛知川線（県道28号）	42	25
13	愛荘町豊満	一般環境振動	-	<25	<25
14	愛荘町東円堂	道路交通振動	湖東彦根線（県道213号）	37	<25
15	東近江市南清水町	道路交通振動	小田苅愛知川線（県道529号）	37	<25
16	東近江市五個荘奥町	道路交通振動	五個荘八日市線（県道328号）	37	<25
17	東近江市建部下野町	一般環境振動	-	<25	<25
18	東近江市五個荘平阪町	道路交通振動	八日市五個荘線（県道209号）	28	<25
19	近江八幡市安土町(1)	道路交通振動	国道8号	41	37
20	近江八幡市安土町(2)	一般環境振動	-	27	<25

注1) 調査結果は、昼間（8時～19時）、夜間（19時～8時）の算術平均値を示す。

注2) “<25”は測定限界の25dB未満であったことを示す。

注3) 地点8は地盤種別及び地盤卓越振動数のみ測定した。

(2) 地盤の状況

地盤の状況の調査結果は、表 11-3-7 に示すとおりです。

表 11-3-7 地盤の状況の調査結果

番号	調査地点	地盤種別	地盤卓越振動数[Hz]
1	彦根市佐和山町	未固結地盤	12.3
2	彦根市鳥居本町	未固結地盤	-
3	多賀町久徳(1)	未固結地盤	27.6
4	多賀町久徳(2)	未固結地盤	-
5	多賀町多賀(1)	未固結地盤	39.2
6	多賀町多賀(2)	未固結地盤	34.1
7	甲良町横関	未固結地盤	-
8	甲良町法養寺(1)	未固結地盤	26.0
9	甲良町法養寺(2)	未固結地盤	-
10	甲良町法養寺(3)	未固結地盤	-
11	豊郷町雨降野	未固結地盤	34.1
12	愛荘町市	未固結地盤	40.0
13	愛荘町豊満	未固結地盤	-
14	愛荘町東円堂	未固結地盤	34.1
15	東近江市南清水町	未固結地盤	21.0
16	東近江市五個荘奥町	未固結地盤	22.0
17	東近江市建部下野町	未固結地盤	-
18	東近江市五個荘平阪町	未固結地盤	34.3
19	近江八幡市安土町(1)	未固結地盤	15.7
20	近江八幡市安土町(2)	未固結地盤	-

2. 建設機械の稼働に係る振動

2.1 予測

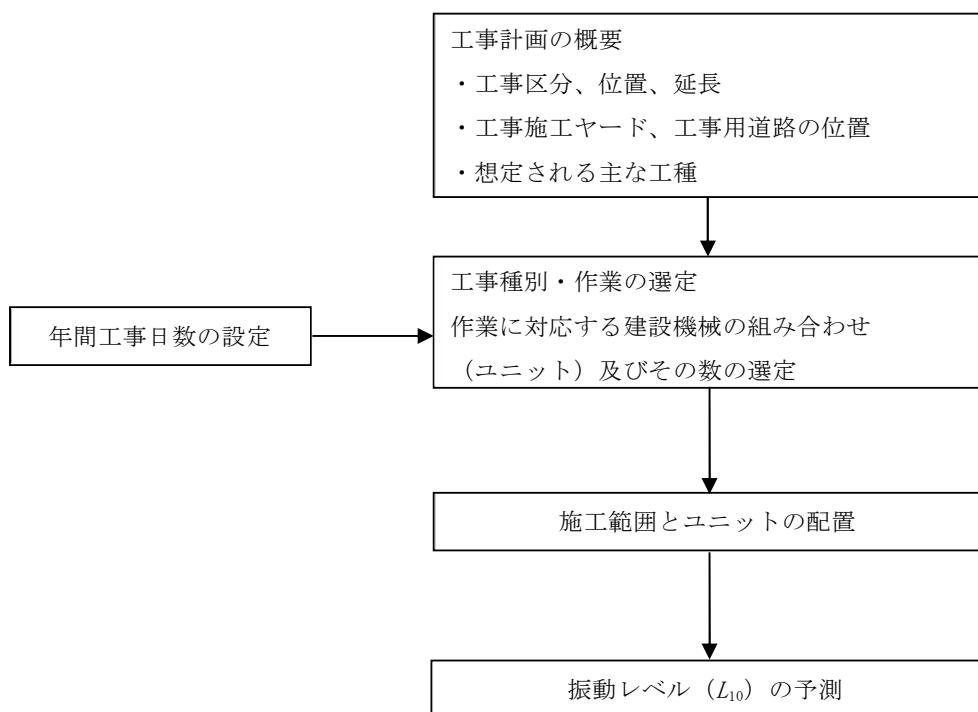
(1) 予測の手法

1) 予測手法

建設機械の稼働に係る振動の予測は、「技術手法」（国総研資料第 714 号 6.2）に記載の事例の引用又は解析により得られた式を用い、振動レベルの 80% レンジの上端値 L_{10} を求めることにより行いました。

① 予測手順

予測手順は、図 11-3-2 に示すとおりです。



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)

図 11-3-2 建設機械の稼働に係る振動の予測手順

② 予測式

予測式は、次式を用いました。

$$L(r) = L(r_0) - 15 \log_{10}(r/r_0) - 8.68\alpha(r - r_0)$$

ここで、

$L(r)$: 予測地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 : 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 (5m)

α : 内部減衰係数

2) 予測地域

予測地域は、調査地域のうち、振動の伝搬の特性を踏まえて、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において、住居等の保全対象が存在する、あるいは将来の立地が見込まれる地域としました。

3) 予測地点

予測地点は、工事の区分ごとに住居等の保全対象の存在、道路構造、工種及び工事量を考慮し、環境影響の程度が最大となると想定される地点で、影響を適切に把握できる代表地点としました。なお、予測位置は工事敷地境界としました。

予測地点は、表 11-3-8 及び図 11-3-3 に示すとおりです。

表 11-3-8 建設機械の稼働に係る振動の予測地点

予測地域	番号	予測地点	道路構造	工事区分	保全対象
彦根市域	A	彦根市鳥居本町	切土	土工	住居等
多賀町域	B	多賀町木曽	切土	土工	住居等
甲良町域(豊郷町一部含む)	C	甲良町法養寺	盛土	土工	住居等
愛荘町域(豊郷町一部含む)	D	愛荘町市	盛土	土工	住居等
東近江市域	E	東近江市五個荘平阪町	切土	土工	住居等
近江八幡市域	F	近江八幡市安土町石寺	盛土	土工	住居等

4) 予測対象時期等

予測対象時期は、建設機械の稼働による振動に係る環境影響が最大となる時期とした。

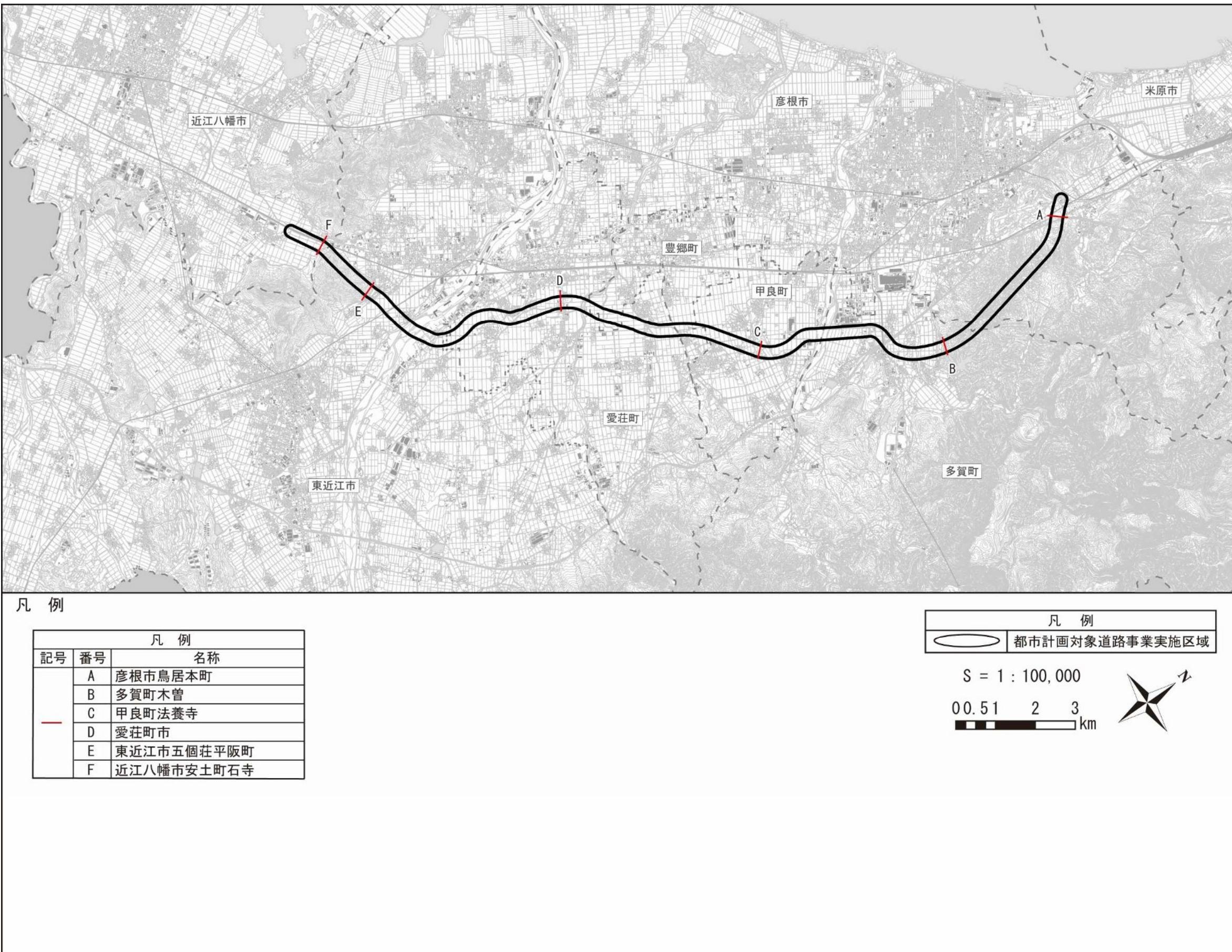


図 11-3-3 建設機械の稼働に係る振動の予測地点位置図

5) 予測条件

① ユニットの設定

予測対象ユニットは、工事計画により想定した工種及び予測される工事内容を基に選定した種別の中から、工事の区分ごとに、最も振動の影響が大きくなるものを設定しました。

設定した予測対象ユニットは、表 11-3-9 に示すとおりです。

表 11-3-9 予測対象とした工事区分、種別及びユニット

番号	予測地点	工事区分	種別	ユニット	ユニット数
A	彦根市鳥居本町	土工	アスファルト舗装工	路盤工(上層・下層路盤)	1
B	多賀町木曾	土工	掘削工	軟岩掘削	1
C	甲良町法養寺	土工	盛土工 (路体、路床)	盛土(路体、路床)	1
D	愛荘町市	土工	盛土工 (路体、路床)	盛土(路体、路床)	1
E	東近江市五個荘平阪町	土工	掘削工	軟岩掘削	1
F	近江八幡市安土町石寺	土工	盛土工 (路体、路床)	盛土(路体、路床)	1

② 施工範囲

土工部における施工範囲は、保全対象に近い盛土又は切土の範囲としました。また、橋梁部における施工範囲は、橋台又は橋脚の位置としました。

③ ユニットの配置

ユニットの配置は、工事の内容を考慮して設定しました。なお、ユニットが移動して工事を行う場合は、配置の想定が困難であることから、建設機械の作業半径、必要最小限の移動スペースを考慮した半径 5mと想定し、振動源を予測地点より 5m離れた位置に設定しました。

ユニットの配置は、表 11-3-10 に示すとおりです。

表 11-3-10 ユニットの配置

番号	予測地点	工事区分	種別	ユニット	ユニットの振動源位置から予測地点までの距離[m]
A	彦根市鳥居本町	土工	アスファルト舗装工	路盤工 (上層・下層路盤)	5
B	多賀町木曾	土工	掘削工	軟岩掘削	5
C	甲良町法養寺	土工	盛土工 (路体、路床)	盛土 (路体、路床)	5
D	愛荘町市	土工	盛土工 (路体、路床)	盛土 (路体、路床)	5
E	東近江市五個荘平阪町	土工	掘削工	軟岩掘削	5
F	近江八幡市安土町石寺	土工	盛土工 (路体、路床)	盛土 (路体、路床)	5

④ ユニットの基準点振動レベル

工事の区分ごとに設定したユニットの基準点振動レベルは、表 11-3-11 に示すとおりです。

表 11-3-11 予測に用いたユニット基準点振動レベル ΔL_{10}

工事区分	種別	ユニット	基準点振動レベル[dB]
土工	アスファルト舗装工	路盤工(上層・下層路盤)	59
土工	掘削工	軟岩掘削	64
土工	盛土工 (路体、路床)	盛土(路体、路床)	63

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）

（2）予測の結果

建設機械の稼働に係る振動の予測結果は、表 11-3-12 に示すとおりです。

建設機械の稼働に係る振動レベル (L_{10}) は 58～64dB であり、規制基準を下回ると予測されます。

表 11-3-12 建設機械の稼働に係る振動の予測結果

番号	予測地点	種別	ユニット	予測結果 [dB]	基準又は目標 [dB]
A	彦根市鳥居本町	アスファルト舗装工	路盤工(上層・下層路盤)	58	75
B	多賀町木曾	掘削工	軟岩掘削	64	
C	甲良町法養寺	盛土工 (路体、路床)	盛土(路体、路床)	63	
D	愛荘町市	盛土工 (路体、路床)	盛土(路体、路床)	63	
E	東近江市五個荘平阪町	掘削工	軟岩掘削	64	
F	近江八幡市安土町石寺	盛土工 (路体、路床)	盛土(路体、路床)	63	

注) 基準又は目標は、「振動規制法施行規則」(昭和 51 年 11 月 10 日総理府令第 58 号) の特定建設作業の規制に関する基準である。

(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、建設機械の稼働に係る振動に関しては、「振動規制法施行規則」（昭和 51 年 11 月 10 日総理府令第 58 号）による特定建設作業の規制に関する基準以下になると考えられますが、事業者の実行可能な範囲内で環境影響をできる限り回避又は低減することを目的として、2 案の環境保全措置を検討しました。

検討の結果、「低振動型建設機械の採用」及び「作業方法の改善」を採用します。

検討した環境保全措置は、表 11-3-13 に示すとおりです。

表 11-3-13 環境保全措置の検討

環境保全措置	実施の適否	適否の理由
低振動型建設機械の採用	適	低振動型建設機械の採用により、振動の発生の低減が見込まれることから、本環境保全措置を採用する。
作業方法の改善	適	作業者に対する資材の取り扱いの指導、建設機械の複合同時稼働・高負荷運転を極力避ける等により、振動の発生の低減が見込まれることから、本環境保全措置を採用する。

2) 検討結果の検証

実施工事例等により、環境保全措置の効果に係る知見は蓄積されていると判断されます。

3) 検討結果の整理

環境保全措置に採用した「低振動型建設機械の採用」及び「作業方法の改善」の実施主体、実施位置、効果、他の環境への影響等について整理した結果は、表 11-3-14 に示すとおりです。

表 11-3-14(1) 環境保全措置の検討結果の整理

実施主体	国土交通省 近畿地方整備局	
実施内容	種類	低振動型建設機械の採用
	位置	建設機械が稼働する場所
環境保全措置の効果	低振動型建設機械の採用により、振動の発生の低減が見込まれる。	
効果の不確実性	なし	
他の環境への影響	特になし	

注) 環境保全措置の具体化の検討時期は、事業実施数段階とし、最新の技術指針等を踏まえて決定する。

表 11-3-14(2) 環境保全措置の検討結果の整理

実施主体	国土交通省 近畿地方整備局	
実施内容	種類	作業方法の改善
	位置	建設機械が稼働する場所
環境保全措置の効果	作業者に対する資材の取扱いの指導、建設機械の複合同時稼働・高負荷運転を極力避ける等により、振動の発生の低減が見込まれる。	
効果の不確実性	なし	
他の環境への影響	大気質、騒音への影響が低減される。	

注) 環境保全措置の具体化の検討時期は、事業実施数段階とし、最新の技術指針等を踏まえて決定する。

2.2 評価

(1) 評価の手法

1) 回避又は低減に係る評価

建設機械の稼働に係る振動の影響が、事業者により実行可能な範囲内で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評価を行いました。

2) 基準又は目標との整合性の検討

予測により求めた建設機械の稼働に係る振動レベルを、表 11-3-15 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 11-3-15 整合を図るべき基準又は目標

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}	「振動規制法施行規則」(昭和 51 年 11 月 10 日総理府令第 58 号) による特定建設作業の規制に関する基準	75dB 以下

(2) 評価の結果

1) 回避又は低減に係る評価

対象道路は、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・低減を図っています。

また、環境保全措置として「低振動型建設機械の採用」及び「作業方法の改善」を実施することで、環境負荷を低減します。

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します。

2) 基準又は目標との整合性の検討

建設機械の稼働に係る振動の予測結果は、すべての予測地点において基準値以下であり、基準又は目標との整合は図られているものと評価します。

予測結果と基準又は目標を比較した評価結果は、表 11-3-16 に示すとおりです。

表 11-3-16 建設機械の稼働に係る振動の評価結果

番号	予測地点	種別	ユニット	予測結果 [dB]	基準又は目標 [dB]	評価
A	彦根市鳥居本町	アスファルト舗装工	路盤工 (上層・下層路盤)	58	75	基準又は目標との整合が図られている。
B	多賀町木曽	掘削工	軟岩掘削	64		
C	甲良町法養寺	盛土工 (路体、路床)	盛土 (路体、路床)	63		
D	愛荘町市	盛土工 (路体、路床)	盛土 (路体、路床)	63		
E	東近江市五個荘平阪町	掘削工	軟岩掘削	64		
F	近江八幡市安土町石寺	盛土工 (路体、路床)	盛土 (路体、路床)	63		

3. 資材及び機械の運搬に用いる車両の運行に係る振動

3.1 予測

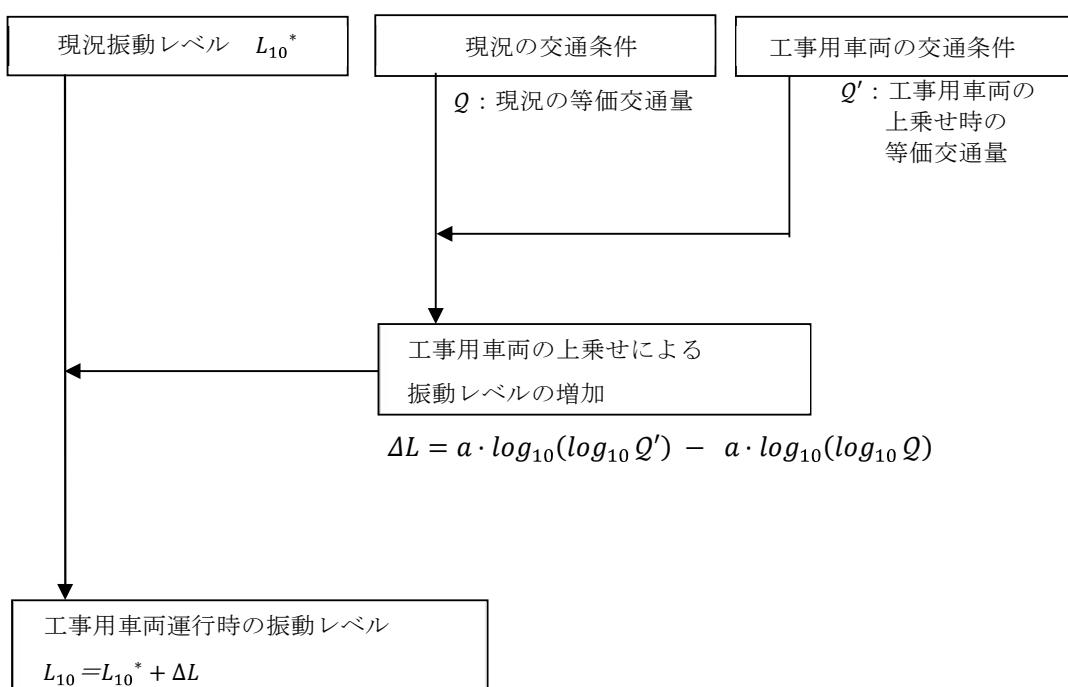
(1) 予測の手法

1) 予測手法

工事用車両の運行に係る振動の予測は、「技術手法」(国総研資料第714号6.3)に記載の振動レベルの80%レンジの上端値を予測するための式(旧建設省土木研究所の提案式)を用い、既存道路の現況の振動レベルに工事用車両の影響を加味して、振動レベルの80%レンジの上端値 L_{10}^* を求めることにより行いました。

① 予測手順

予測手順は、図11-3-4に示すとおりです。



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)

図 11-3-4 工事用車両の運行に係る振動の予測手順

② 予測式

予測式は、次式を用いました。

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

ここで、

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

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 : 工事用車両による振動レベルの増分 (dB)

Q' : 工事用車両の上乗せ時の 500 秒間の 1 車線当たりの等価交通量(台/500 秒/車線)

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

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} : 工事用車両台数 (台／時)

Q : 現況の 500 秒間の 1 車線当たり等価交通量 (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

振動予測式に用いる定数及び補正值は、表 11-3-17 に示すとおりです。

表 11-3-17 振動予測式に用いる定数及び補正值

道路構造	K	a	b	c	d	α_σ	α_f	α_s	α_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 < $V \leq 140$ km/h のとき 14	3.5	27.3	12	7.9	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 $\log_{10} \sigma$ $\sigma: 3m$ プロファイルレーメータによる 路面凸凹の標準偏差 (mm)	$f \geq 8\text{Hz}$ のとき $-17.3 \log_{10} f$ $f < 8\text{Hz}$ のとき $-9.2 \log_{10} f$ -7.3 $f:$ 地盤卓越振動数 (Hz)	0	$\beta: \text{粘土地盤では } 0.068L_{10}^* - 2.0$ $\beta: \text{砂地盤では } 0.130L_{10}^* - 3.9$ $\beta: 0.08L_{10}^* - 2.2$ $\beta: 0.187L_{10}^* - 5.8$ $\beta: 0.035L_{10}^* - 0.5$
盛土道路									
切土道路									
堀割道路									
高架道路	$V \leq 100\text{km/h}$ のとき 13	47		7.9	1 本橋脚では 7.5 2 本以上の橋脚では 8.1	1.9 $\log_{10} H_p$ $H_p:$ 伸縮継手部より土 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	$\beta: 0.073L_{10}^* - 2.3$
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 $\log_{10} \sigma$ コンクリート舗装では 19.4 $\log_{10} \sigma$		

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)

2) 予測地域

予測地域は、調査地域のうち、振動の伝搬の特性を踏まえて、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において、住居等の保全対象が存在する、あるいは将来の立地が見込まれる地域としました。

3) 予測地点

予測地点は、工事用道路の接続が予想される既存道路など、工事用車両が既存交通に合流する地点の近傍で、当該既存道路の沿道の状況を勘案し、既存道路の代表的な断面における敷地境界線としました。

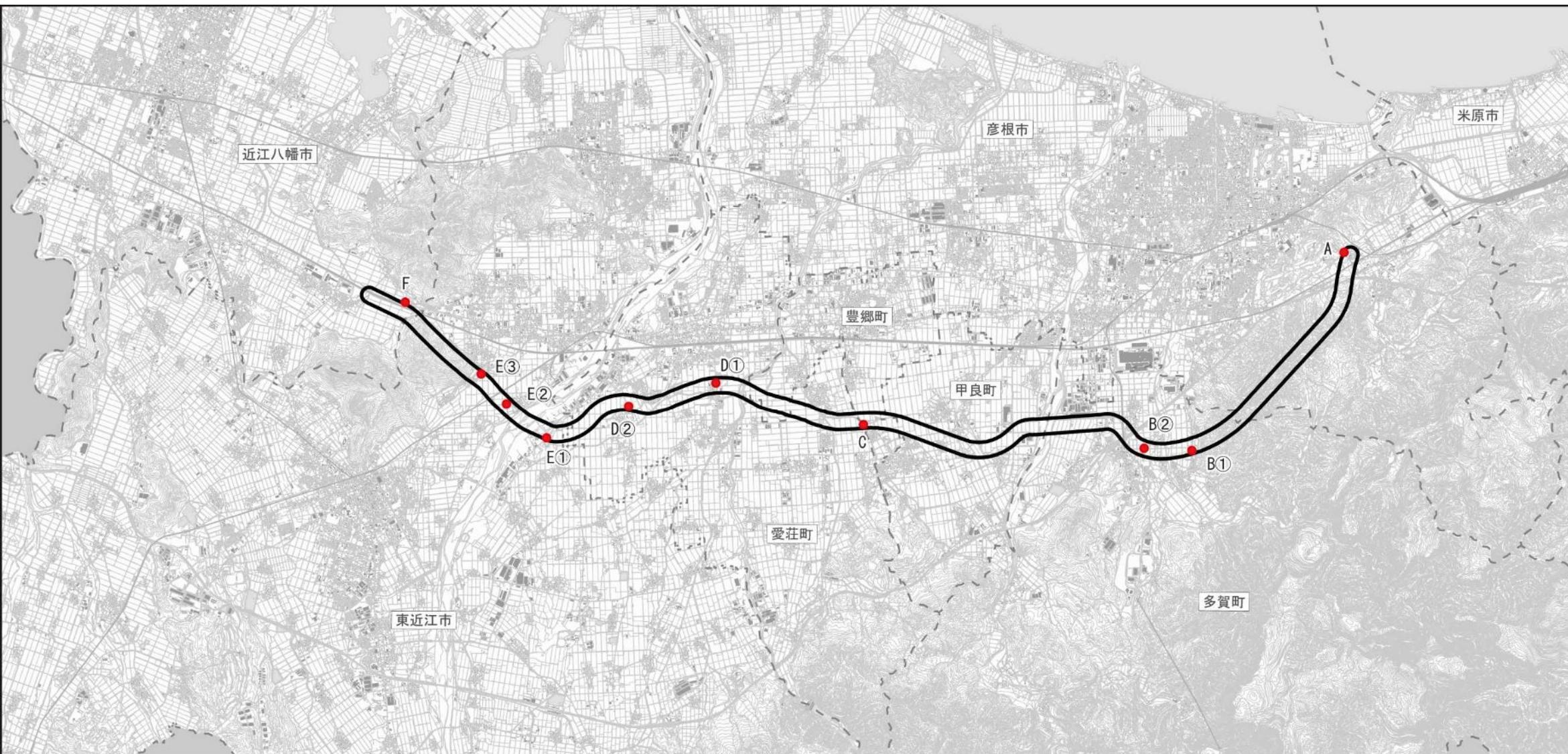
予測地点は表 11-3-18 及び図 11-3-5 に、各予測地点における予測断面図は図 11-3-6 に示すとおりです。

表 11-3-18 工事用車両の運行に係る振動の予測地点

予測地域	番号	予測地点	方向	車両の運行ルート	保全対象
彦根市域	A	彦根市佐和山町	南側	国道 8 号	住居等
多賀町域	B①	多賀町木曾	北側	国道 306 号	住居等
	B②	多賀町多賀	東側	町道久徳多賀線	住居等
甲良町域(豊郷町一部含む)	C	豊郷町雨降野	南側	北落豊郷線(県道 222 号)	住居等
愛荘町域(豊郷町一部含む)	D①	愛荘町市	南側	湖東愛知川線(県道 28 号)	住居等
	D②	愛荘町東円堂	南側	湖東彦根線(県道 213 号)	住居等
東近江市域	E①	東近江市南清水町	西側	小田苅愛知川線(県道 529 号)	住居等
	E②	東近江市五個荘奥町	北側	五個荘八日市線(県道 328 号)	住居等
	E③	東近江市五個荘平阪町	西側	八日市五個荘線(県道 209 号)	住居等
近江八幡市域	F	近江八幡市安土町石寺	北側	国道 8 号	住居等

4) 予測対象時期等

予測対象時期は、工事用車両の運行に係る振動による環境影響が最大となる時期としました。なお、工事用車両が運行する時間帯は、8 時～12 時、13 時～17 時としました。



凡 例

凡 例		
記号	番号	名称
	A	彦根市佐和山町
	B①	多賀町木曾
	B②	多賀町多賀
	C	豊郷町雨降野
	D①	愛荘町市
	D②	愛荘町東円堂
	E①	東近江市南清水町
	E②	東近江市五個荘奥町
	E③	東近江市五個荘平阪町
	F	近江八幡市安土町石寺

凡 例	
	都市計画対象道路事業実施区域

S = 1 : 100,000

0 0.5 1 2 3 km



図 11-3-5 工事用車両の運行に係る振動の予測地点位置図

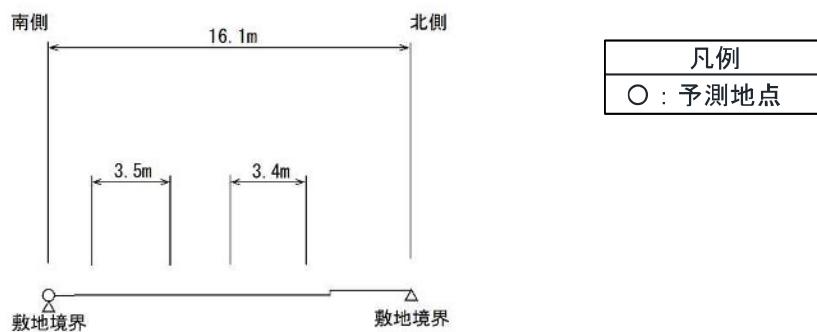


図 11-3-6(1) 予測断面図 (A: 彦根市佐和山町)

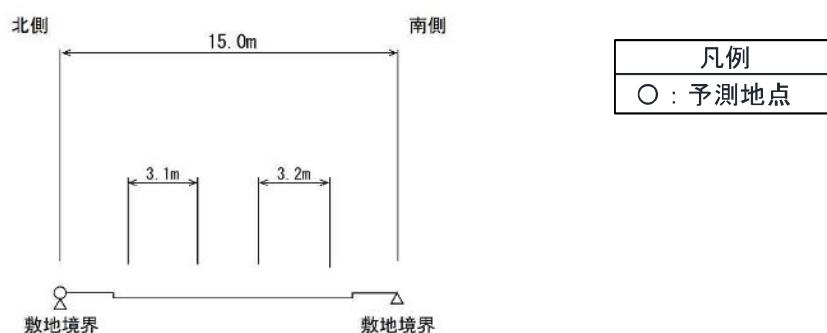


図 11-3-6(2) 予測断面図 (B①: 多賀町木曾)

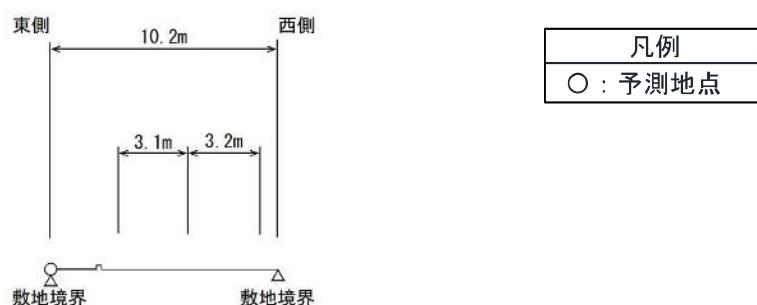


図 11-3-6(3) 予測断面図 (B②: 多賀町多賀)

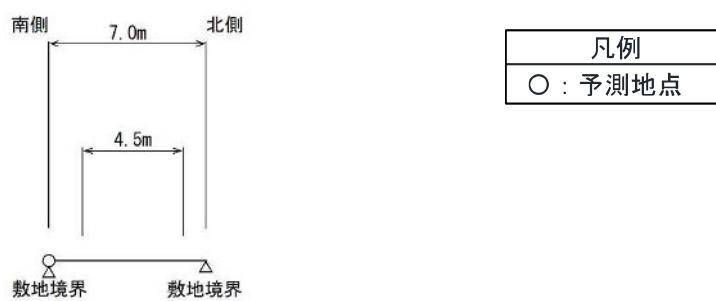


図 11-3-6(4) 予測断面図 (C: 豊郷町雨降野)

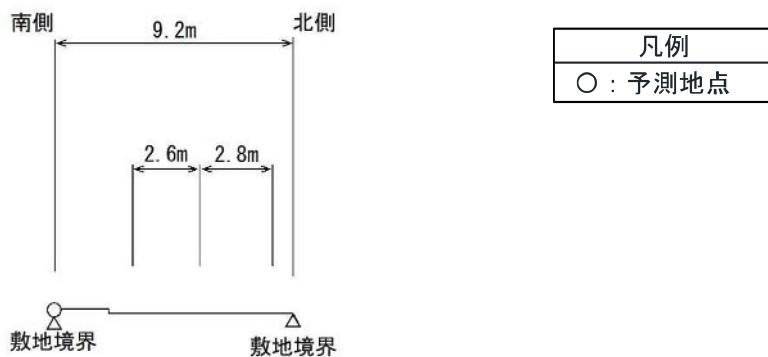


図 11-3-6(5) 予測断面図 (D①: 愛荘町市)

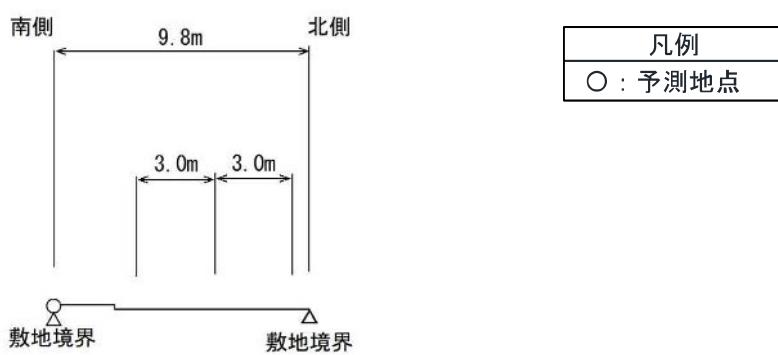


図 11-3-6(6) 予測断面図 (D②: 愛荘町東円堂)

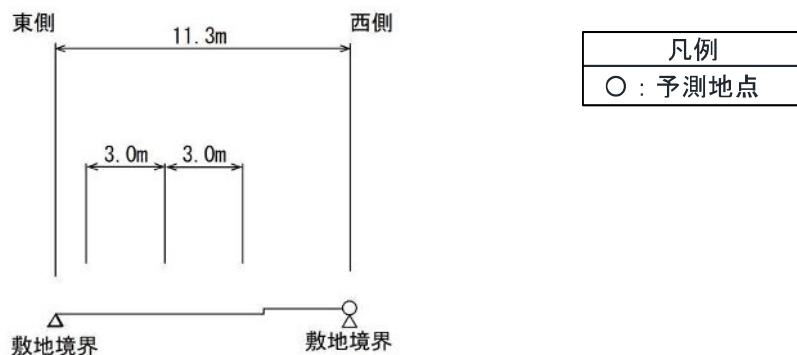


図 11-3-6(7) 予測断面図 (E①: 東近江市南清水町)

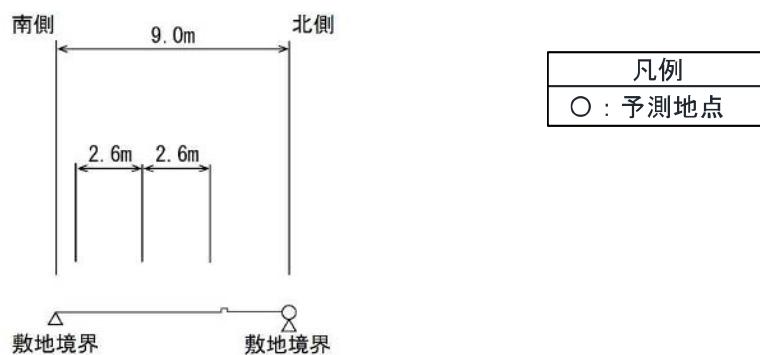


図 11-3-6(8) 予測断面図 (E②: 東近江市五個荘奥町)

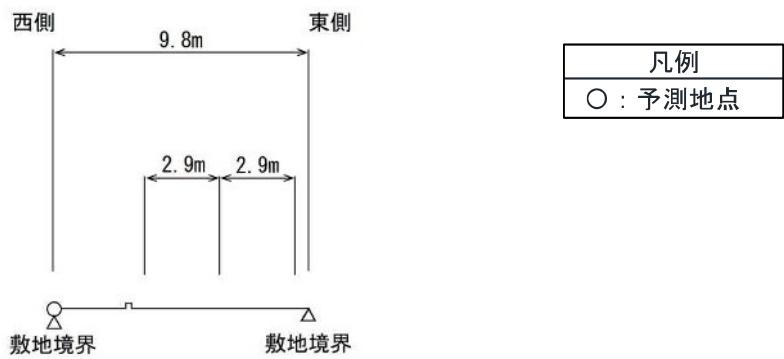


図 11-3-6(9) 予測断面図 (E③: 東近江市五個荘平阪町)

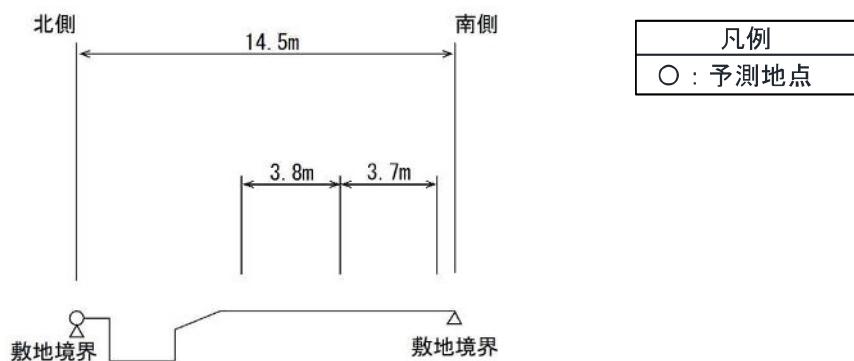


図 11-3-6(10) 予測断面図 (F: 近江八幡市安土町石寺)

5) 予測条件

① 交通条件

A) 既存交通量及び工事用車両の日交通量

既存交通量及び工事用車両の日交通量は、「第1節 大気質 3. 資材及び機械の運搬に用いる車両の運行に係る二酸化窒素及び浮遊粒子状物質」と同様としました。

B) 走行速度

既存交通及び工事用車両の走行速度は、「第1節 大気質 3. 資材及び機械の運搬に用いる車両の運行に係る二酸化窒素及び浮遊粒子状物質」と同様としました。

(2) 予測の結果

工事用車両の運行に係る振動の予測結果は、表 11-3-19 に示すとおりです。

工事用車両の運行に係る振動レベル (L_{10}) は 29~49dB であり、要請限度を下回ると予測されます。

表 11-3-19 工事用車両の運行に係る振動の予測結果

番号	予測地点	車両の運行ルート	現況値 [dB]	ΔL [dB]	予測結果 [dB]	要請 限度 [dB]
A	彦根市佐和山町	国道 8 号	49	0	49	65
B①	多賀町木曽	国道 306 号	38	0	38	65
B②	多賀町多賀	町道久徳多賀線	25	5	30	65
C	豊郷町雨降野	北落豊郷線（県道 222 号）	28	4	32	65
D①	愛荘町市	湖東愛知川線（県道 28 号）	42	2	44	65
D②	愛荘町東円堂	湖東彦根線（県道 213 号）	37	2	39	65
E①	東近江市南清水町	小田苅愛知川線（県道 529 号）	37	0	37	70
E②	東近江市五個荘奥町	五個荘八日市線（県道 328 号）	37	1	38	65
E③	東近江市五個荘平阪町	八日市五個荘線（県道 209 号）	28	1	29	65
F	近江八幡市安土町石寺	国道 8 号	41	0	41	65

注 1) 時間区分は、昼間（8 時～19 時）である。

注 2) ΔL は、工事用車両による振動レベルの増分を示す。

注 3) 要請限度とは、「振動規制法施行規則」（昭和 51 年 11 月 10 日総理府令第 58 号）の道路交通振動の限度である。

(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、工事用車両の運行に係る振動に関しては、「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以下になると考えられますが、事業者の実行可能な範囲内で環境影響をできる限り回避又は低減することを目的として、2案の環境保全措置を検討しました。

検討の結果、「工事用車両の分散」及び「作業者に対する工事用車両の運行の指導」を採用します。

検討した環境保全措置は、表 11-3-20 に示すとおりです。

表 11-3-20 環境保全措置の検討

環境保全措置	実施の適否	適否の理由
工事用車両の分散	適	工事用車両の分散運行等により、振動の発生の低減が見込まれることから、本環境保全措置を採用する。
作業者に対する工事用車両の運行の指導	適	法定速度の遵守等を作業者に徹底させることにより、振動の発生の低減が見込まれることから、本環境保全措置を採用する。

2) 検討結果の検証

実施工事例等により、環境保全措置の効果に係る知見は蓄積されていると判断されます。

3) 検討結果の整理

環境保全措置に採用した「工事用車両の分散」及び「作業者に対する工事用車両の運行の指導」の実施主体、実施位置、効果、他の環境への影響等について整理した結果は、表 11-3-21 に示すとおりです。

表 11-3-21(1) 環境保全措置の検討結果の整理

実施主体	国土交通省 近畿地方整備局	
実施内容	種類	工事用車両の分散
	位置	工事用車両が運行する道路
環境保全措置の効果	工事用車両の分散運行等により、振動の発生の低減が見込まれる。	
効果の不確実性	なし	
他の環境への影響	大気質、騒音への影響が低減される。	

注) 環境保全措置の具体化の検討時期は、工事の詳細な施工計画段階とし、最新の技術指針等を踏まえて決定する。

表 11-3-21(2) 環境保全措置の検討結果の整理

実施主体		国土交通省 近畿地方整備局
実施内容	種類	作業者に対する工事用車両の運行の指導
	位置	工事用車両が運行する道路
環境保全措置の効果		法定速度の遵守等を作業者に徹底させることにより、振動の発生の低減が見込まれる。
効果の不確実性		なし
他の環境への影響		大気質、騒音への影響が低減される。

注) 環境保全措置の具体化の検討時期は、事業実施段階とし、最新の技術指針等を踏まえて決定する。

3.2 評価

(1) 評価の手法

1) 回避又は低減に係る評価

工事用車両の運行に係る振動の影響が、事業者により実行可能な範囲内が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評価を行いました。

2) 基準又は目標との整合性の検討

予測により求めた工事用車両の運行に係る振動レベルを、表 11-3-22 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 11-3-22 整合を図るべき基準又は目標

項目	整合を図るべき基準又は目標	地域の区分	基準値
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 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 : 65dB
		第 2 種区域	昼間 : 70dB

注 1) 時間区分は、昼間（8 時～19 時）である。

注 2) 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など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。

(2) 評価の結果

1) 回避又は低減に係る評価

対象道路は、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・低減を図っています。

また、環境保全措置として「工事用車両の分散」及び「作業者に対する工事用車両の運行の指導」を実施することで、環境負荷を低減します。

のことから、環境影響は事業者の実行可能な範囲内ができる限り回避又は低減されているものと評価します。

2) 基準又は目標との整合性の検討

工事用車両の運行に係る振動の予測結果は、すべての予測地点において基準値以下であり、基準又は目標との整合は図られているものと評価します。

予測結果と基準又は目標を比較した評価結果は、表 11-3-23 に示すとおりです。

表 11-3-23 工事用車両の運行に係る振動の評価結果

番号	予測地点	車両の運行ルート	現況値 [dB]	予測 結果 [dB]	基準又 は目標 [dB]	評価
A	彦根市佐和山町	国道 8 号	49	49	65	基準又は目標との整合が図られている。
B①	多賀町木曾	国道 306 号	38	38	65	
B②	多賀町多賀	町道久徳多賀線	25	30	65	
C	豊郷町雨降野	北落豊郷線（県道 222 号）	28	32	65	
D①	愛荘町市	湖東愛知川線（県道 28 号）	42	44	65	
D②	愛荘町東円堂	湖東彦根線（県道 213 号）	37	39	65	
E①	東近江市南清水町	小田莉愛知川線 (県道 529 号)	37	37	70	
E②	東近江市五個荘奥町	五個荘八日市線 (県道 328 号)	37	38	65	
E③	東近江市五個荘平阪町	八日市五個荘線 (県道 209 号)	28	29	65	
F	近江八幡市安土町石寺	国道 8 号	41	41	65	

注) 時間区分は、昼間（8 時～19 時）である。

4. 自動車の走行に係る振動

4.1 予測

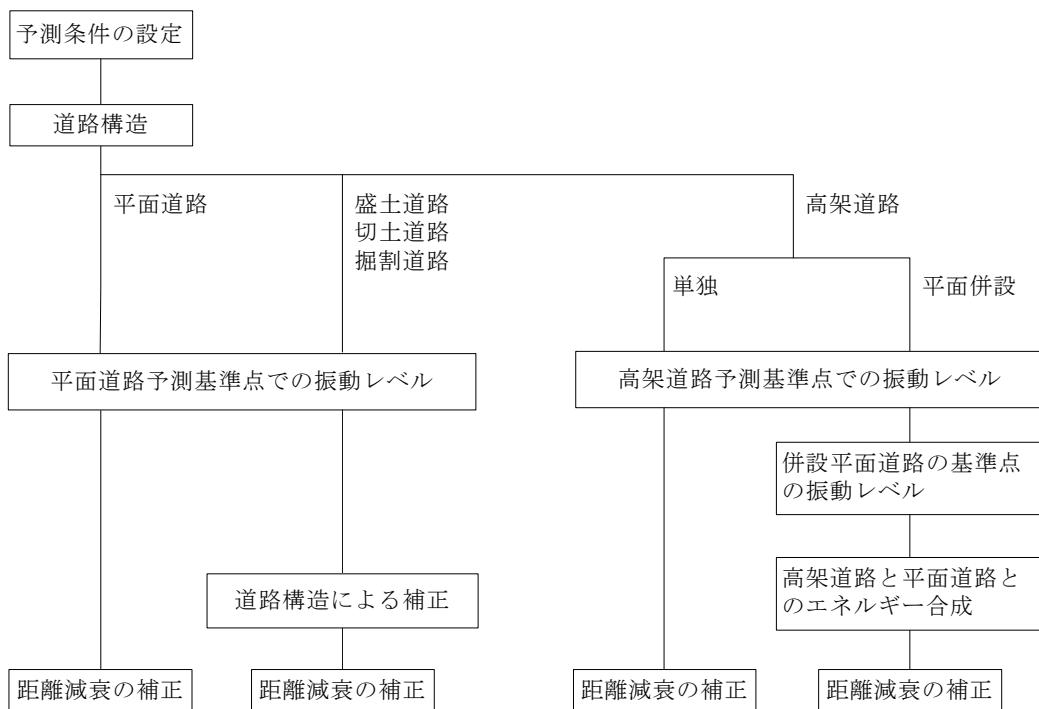
(1) 予測の手法

1) 予測手法

自動車の走行に係る振動の予測は、「技術手法」(国総研資料第 714 号 6.1) に記載の振動レベルの 80% レンジの上端値を予測するための式(旧建設省土木研究所の提案式)を用い、振動レベルの 80% レンジの上端値 L_{10} を求めることにより行いました。

① 予測手順

予測手順は、図 11-3-7 に示すとおりです。



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)

図 11-3-7 自動車の走行に係る振動の予測手順

② 予測式

予測式は、次式を用いました。

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

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

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 車線あたり等価交通量(台/500 秒/車線)

$$= \left(\frac{500}{3,600} \right) \times \frac{1}{M} \times (Q_1 + KQ_2)$$

Q_1 : 小型車類時間交通量(台/時)

Q_2 : 大型車類時間交通量(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 : 路面の平坦性等による補正值(dB)

(社)日本道路協会が提案した路面平坦性の目標値のうち、「交通量の多い一般道路」の値(縦断方向凹凸 5.0mm、段差 20mm)を用いました。

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

また、振動予測式に用いる定数及び補正值は、「第 3 節 振動 3. 資材及び機械の運搬に用いる車両の運行に係る振動」に示すとおりです。

2) 予測地域

予測地域は、調査地域のうち、振動の伝搬の特性を踏まえて、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において、住居等の保全対象が存在する、あるいは将来の立地が見込まれる地域としました。

3) 予測地点

予測地点は、予測地域の中から、道路構造及び交通条件が変化するごとに区間を分割し、その区間において地域を代表する地点、特に影響を受けるおそれがある地点、保全すべき対象等への影響を的確に把握できる地点の観点から設定しました。なお、予測位置は対象道路の区域の敷地境界上とし、予測高さは地表面としました。

予測地点は表 11-3-24、図 11-3-8 及び図 11-3-9 に示すとおりです。

表 11-3-24 自動車の走行に係る振動の予測地点

予測地域	番号	予測地点	都市計画用途地域	保全対象	道路構造
彦根市域	A	彦根市鳥居本町	市街化調整区域	住居等	切土
多賀町域	B①	多賀町月之木	市街化調整区域	住居等	盛土
	B②	多賀町土田	市街化調整区域	住居等	高架
甲良町域 (豊郷町一部含む)	C①	甲良町横関	白地地域	住居等	盛土
	C②	甲良町法養寺	白地地域	住居等	高架
	C③	豊郷町雨降野	白地地域	住居等	盛土
愛荘町域 (豊郷町一部含む)	D①	愛荘町市	白地地域	住居等	盛土
	D②	愛荘町東円堂	白地地域	住居等	高架
東近江市域	E①	東近江市南清水町	白地地域	住居等	盛土
	E②	東近江市五個荘木流町	市街化調整区域	住居等	高架
近江八幡市域	F①	近江八幡市安土町石寺	市街化調整区域	住居等	盛土
	F②	近江八幡市安土町東老蘇	市街化調整区域	住居等	平面

4) 予測対象時期等

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、西暦 2040 年としました。

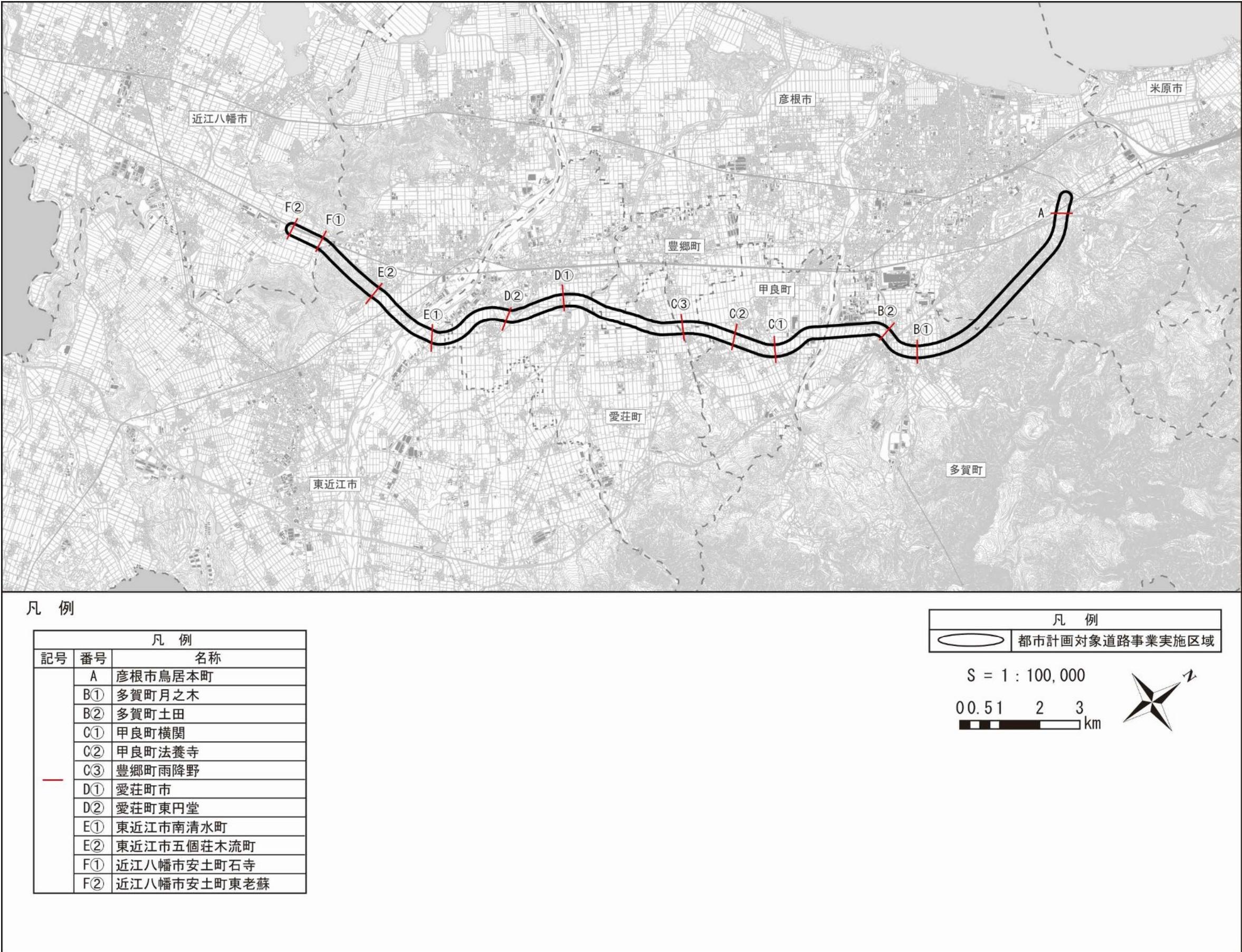
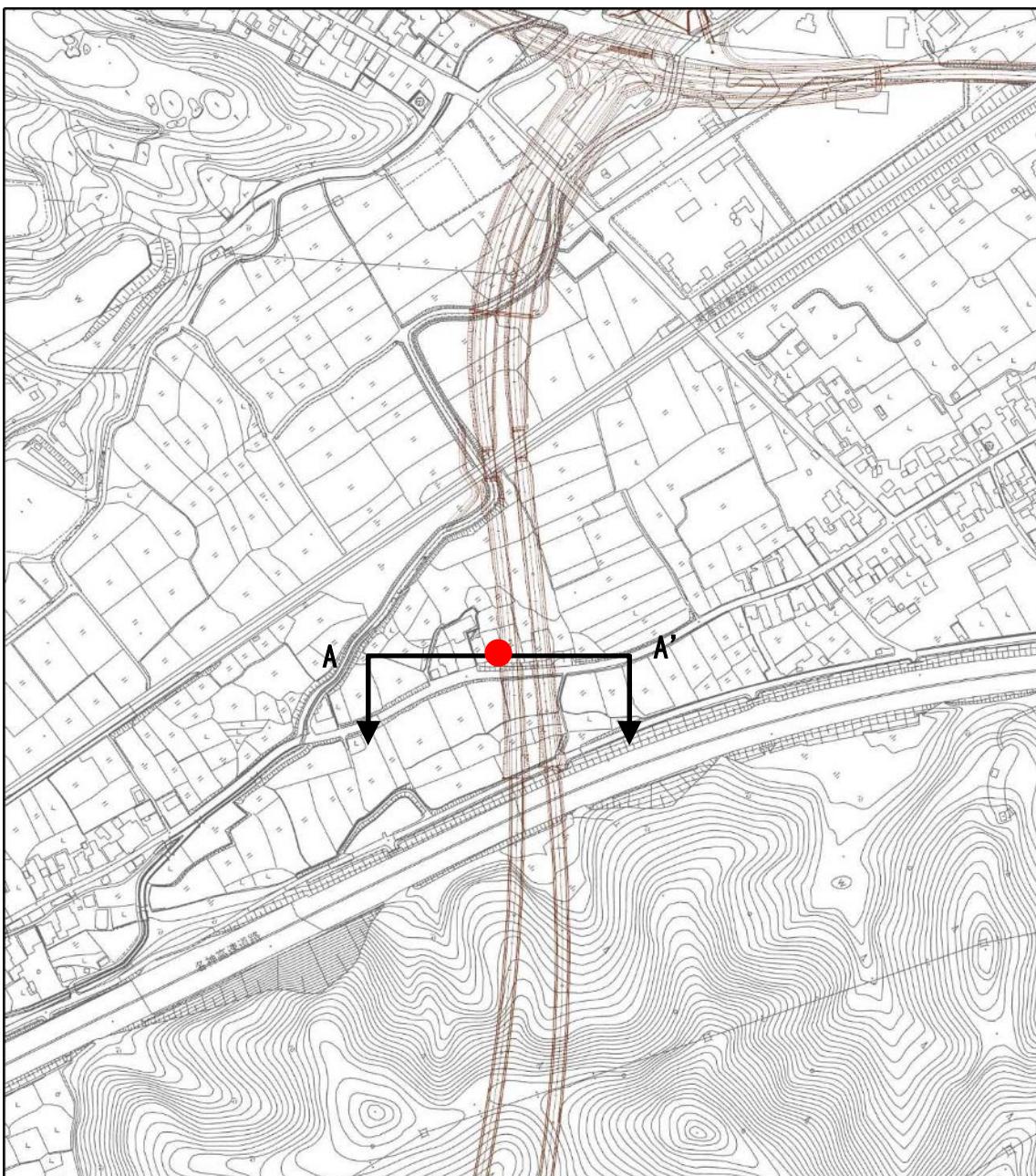


図 11-3-8 自動車の走行に係る振動の予測地点位置図



——：予測断面

●：予測地点

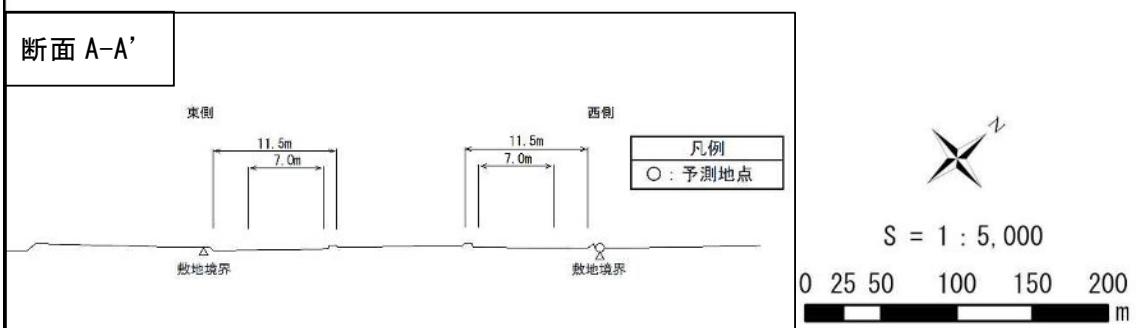
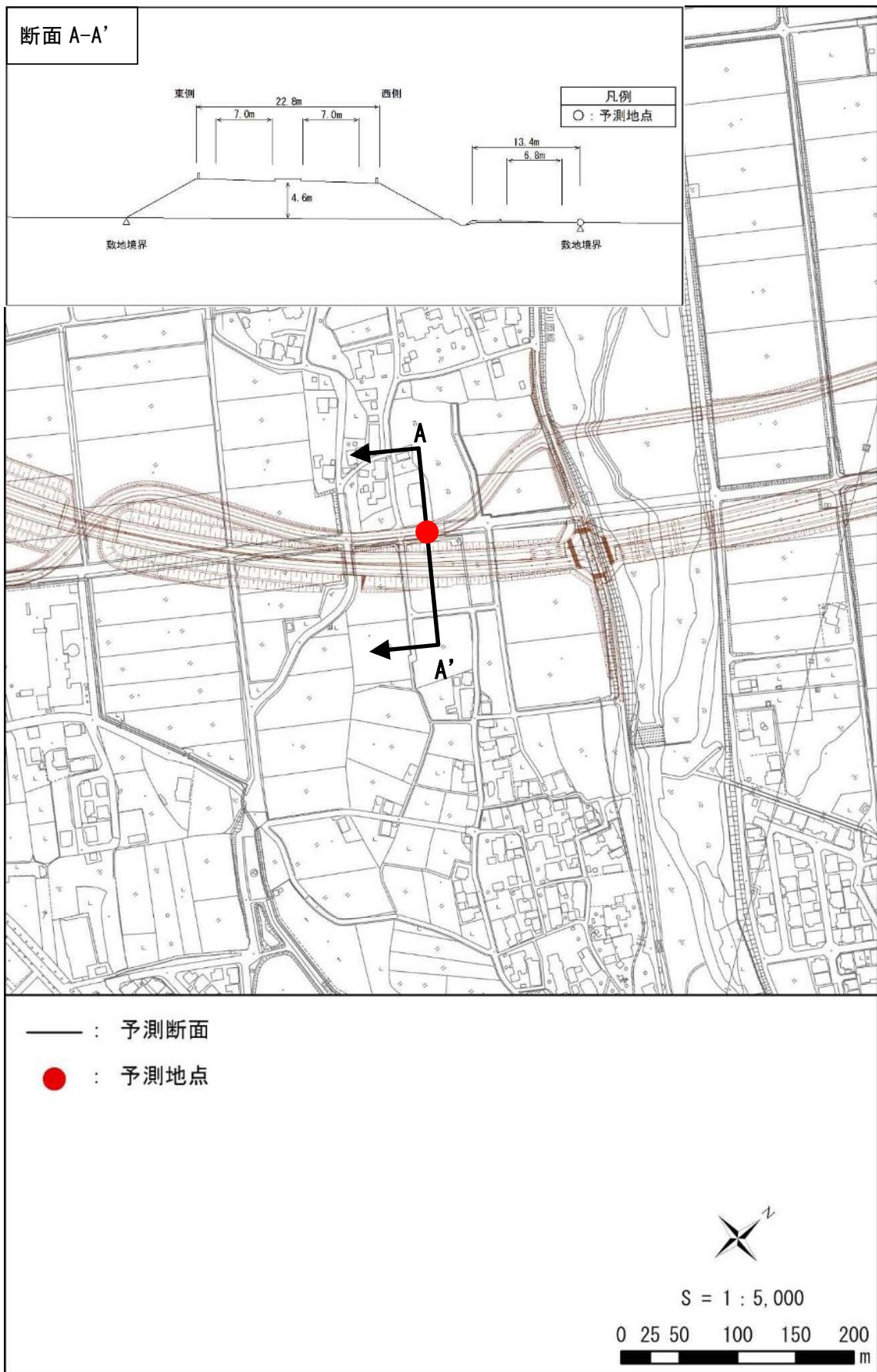


図 11-3-9(1) 自動車の走行に係る振動の予測地点図 (A:彦根市鳥居本町)



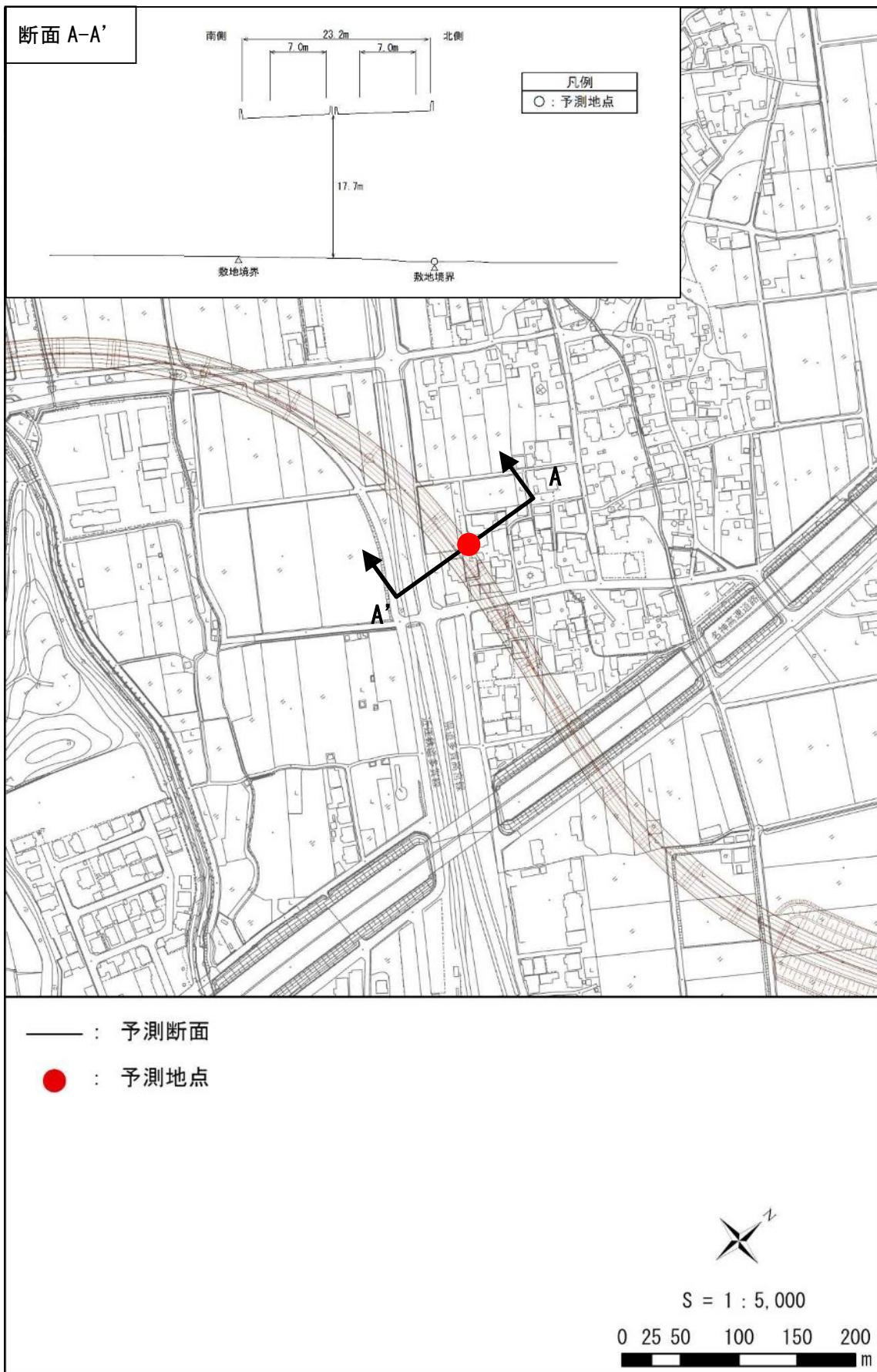


図 11-3-9(3) 自動車の走行に係る振動の予測地点図 (B②: 多賀町土田)

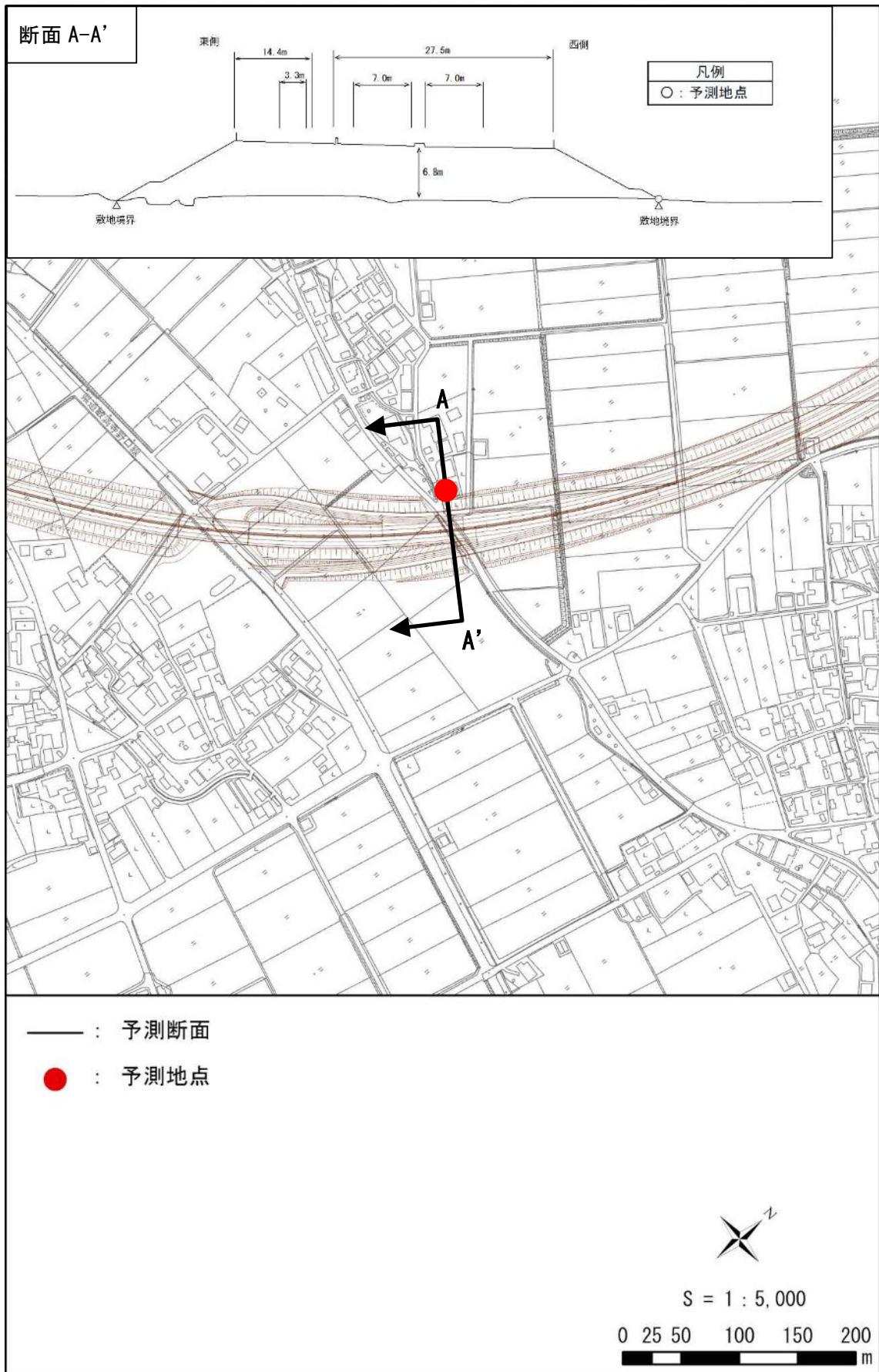


図 11-3-9(4) 自動車の走行に係る振動の予測地点図 (C①：甲良町横関)

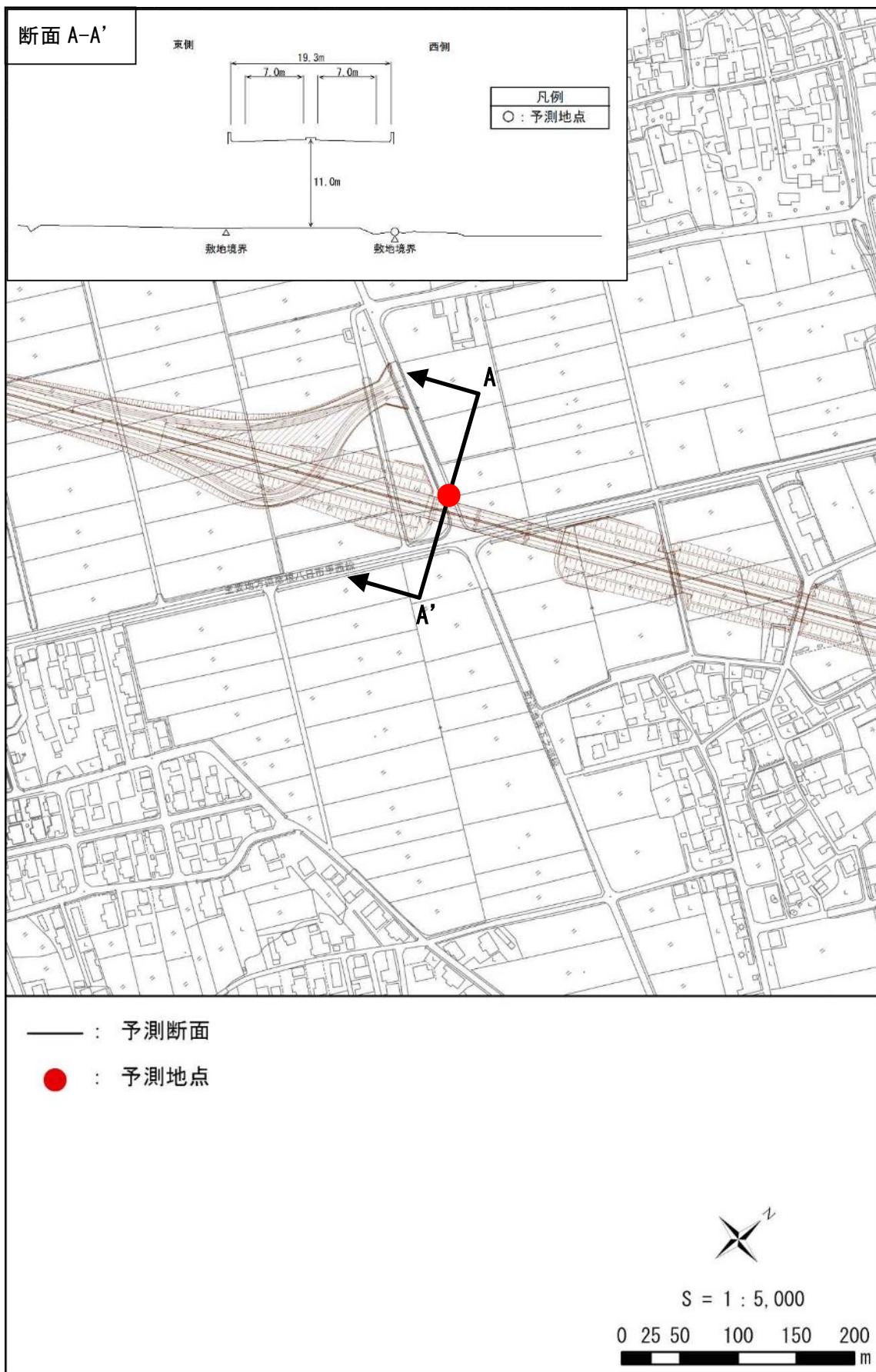




図 11-3-9(6) 自動車の走行に係る振動の予測地点図 (C③：豊郷町雨降野)

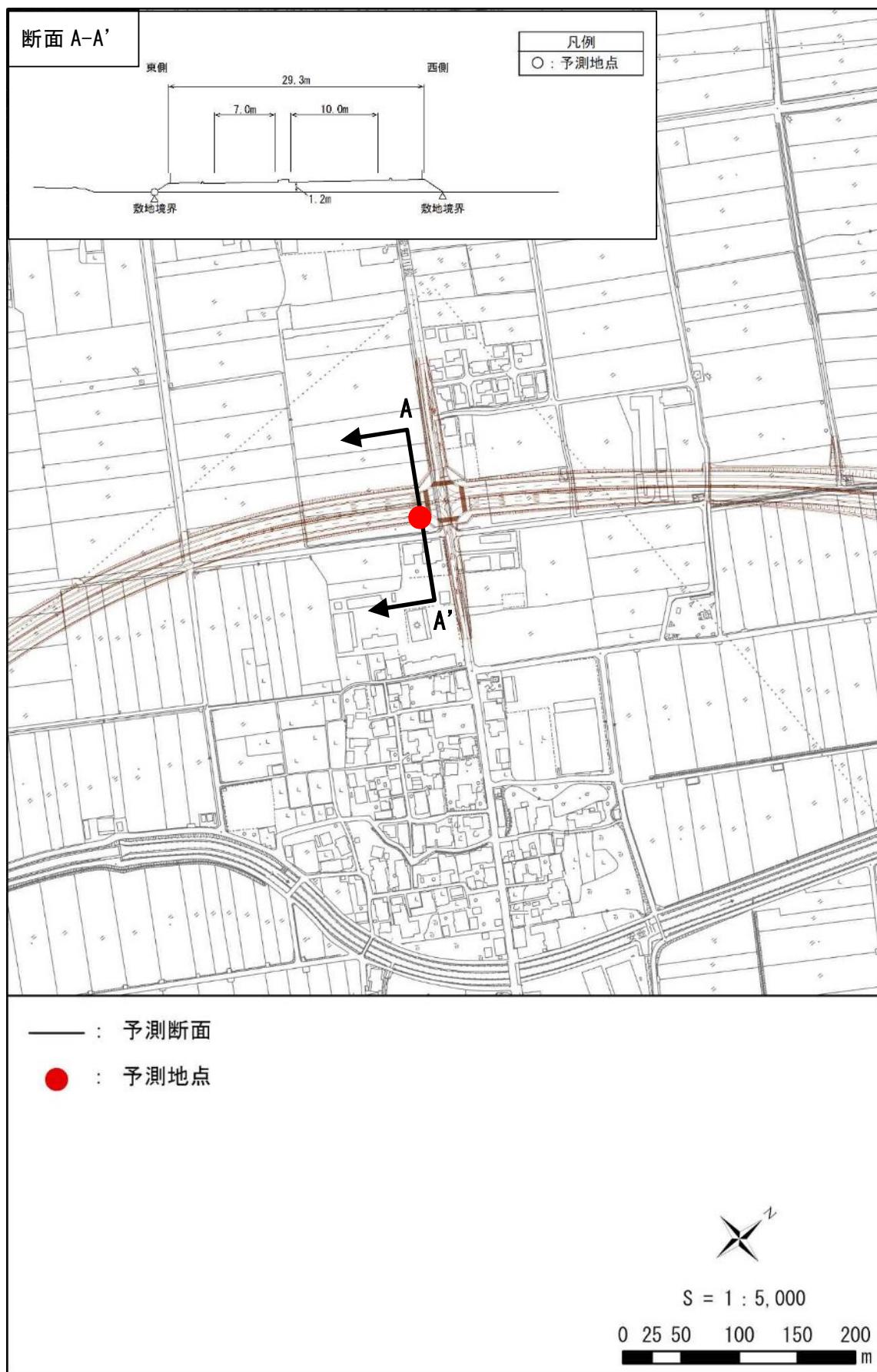


図 11-3-9(7) 自動車の走行に係る振動の予測地点図 (D①：愛荘町市)

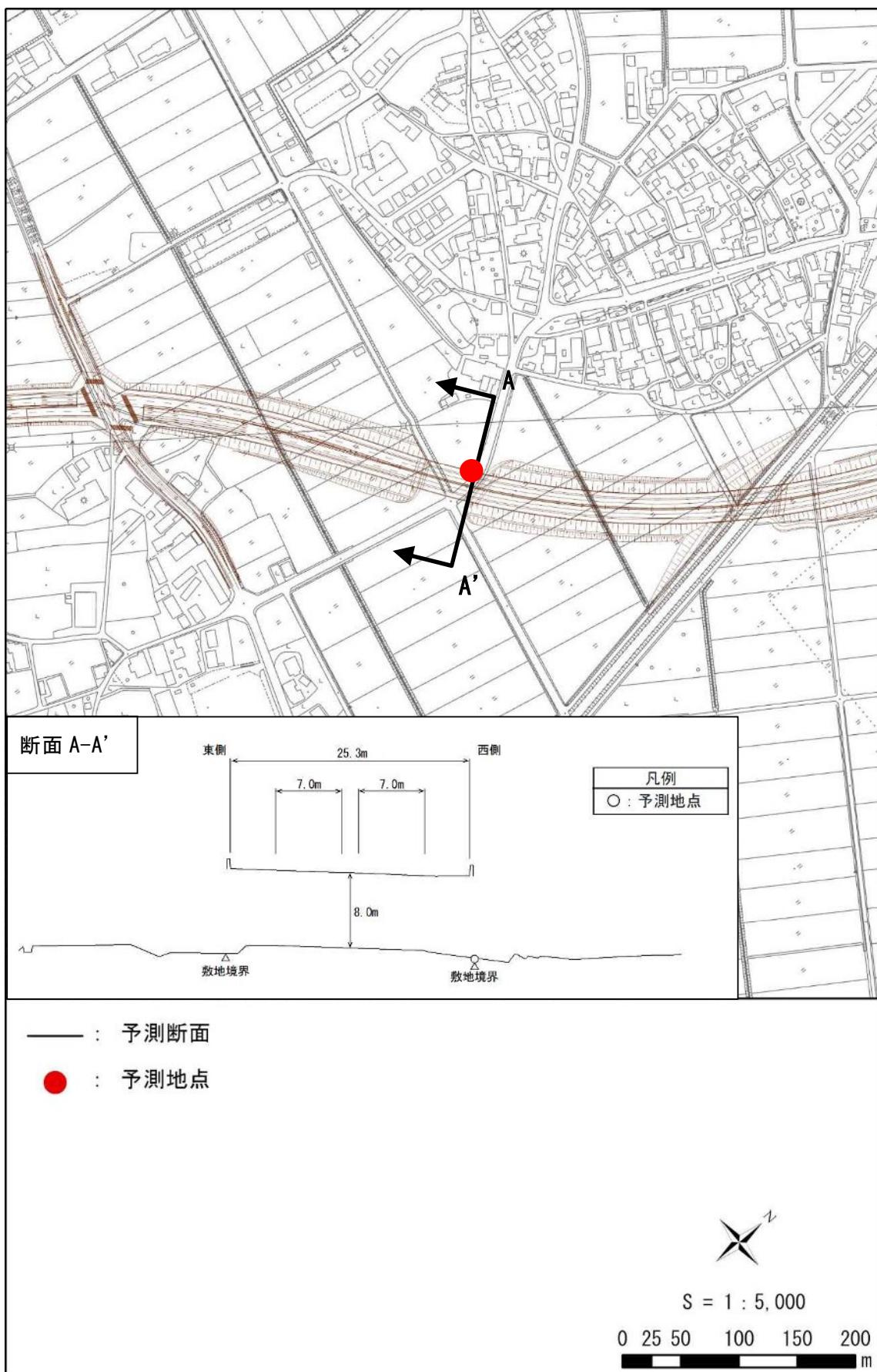


図 11-3-9(8) 自動車の走行に係る振動の予測地点図 (D②：愛荘町東円堂)

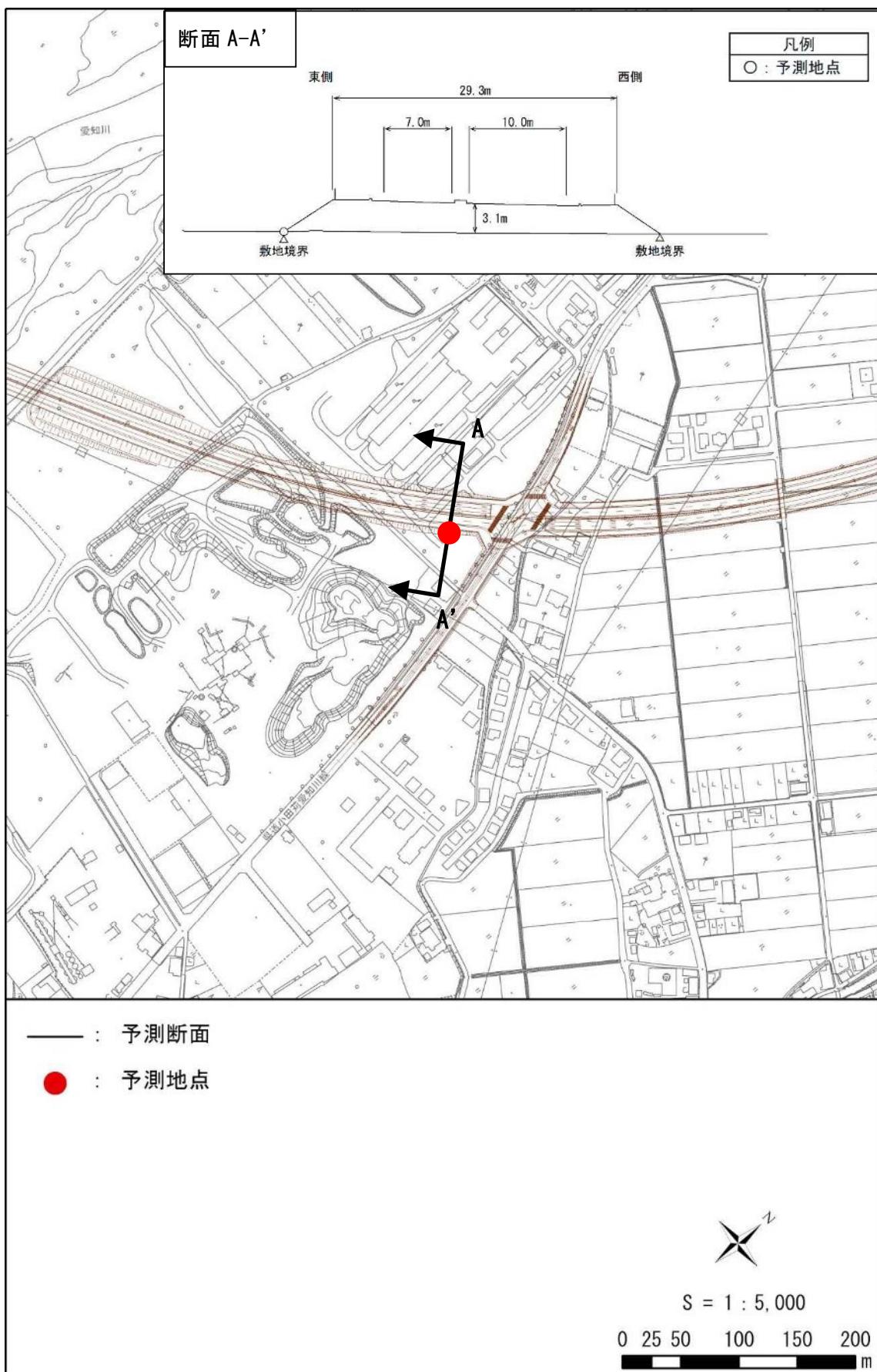
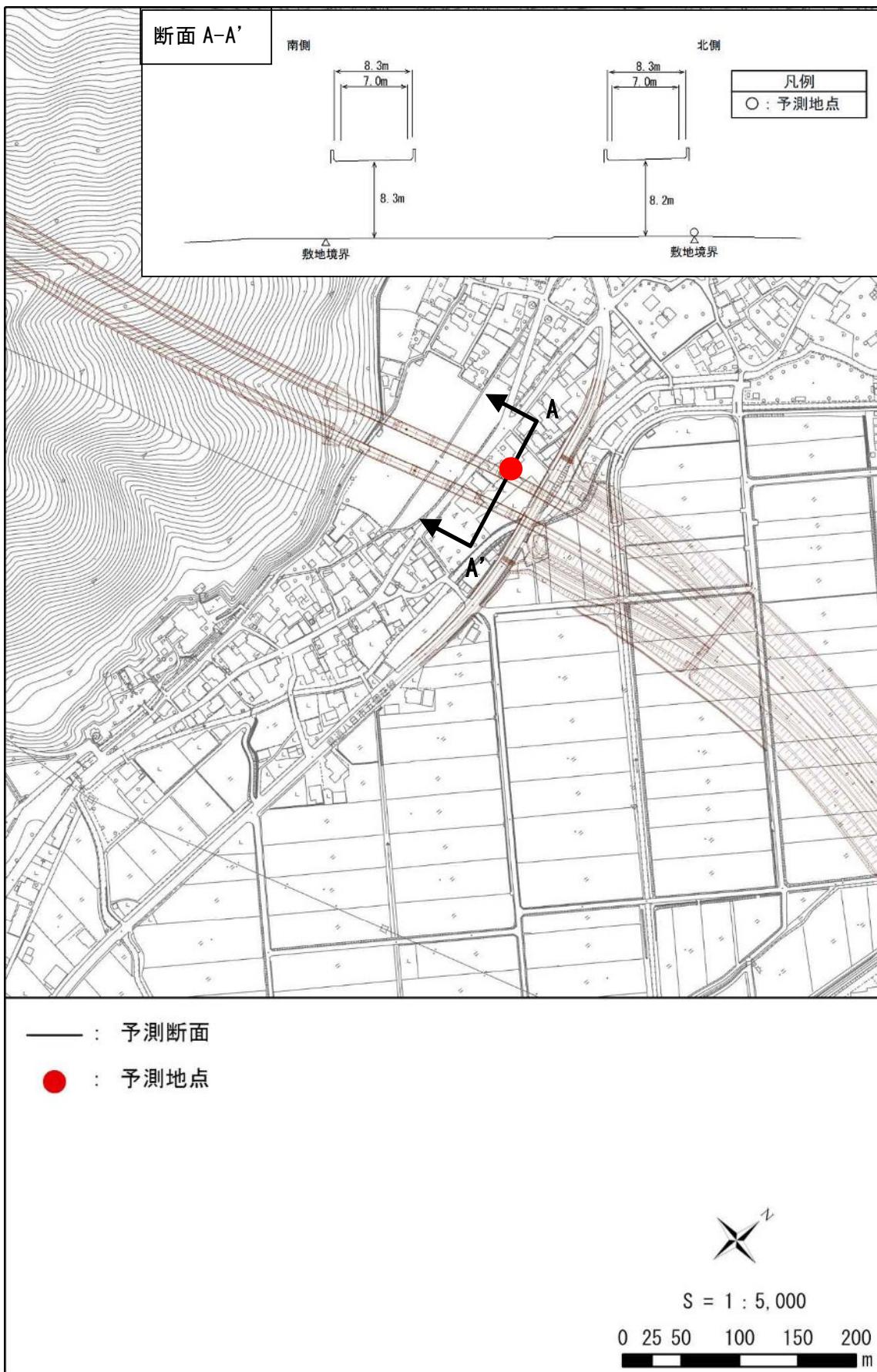


図 11-3-9(9) 自動車の走行に係る振動の予測地点図 (E①：東近江市南清水町)



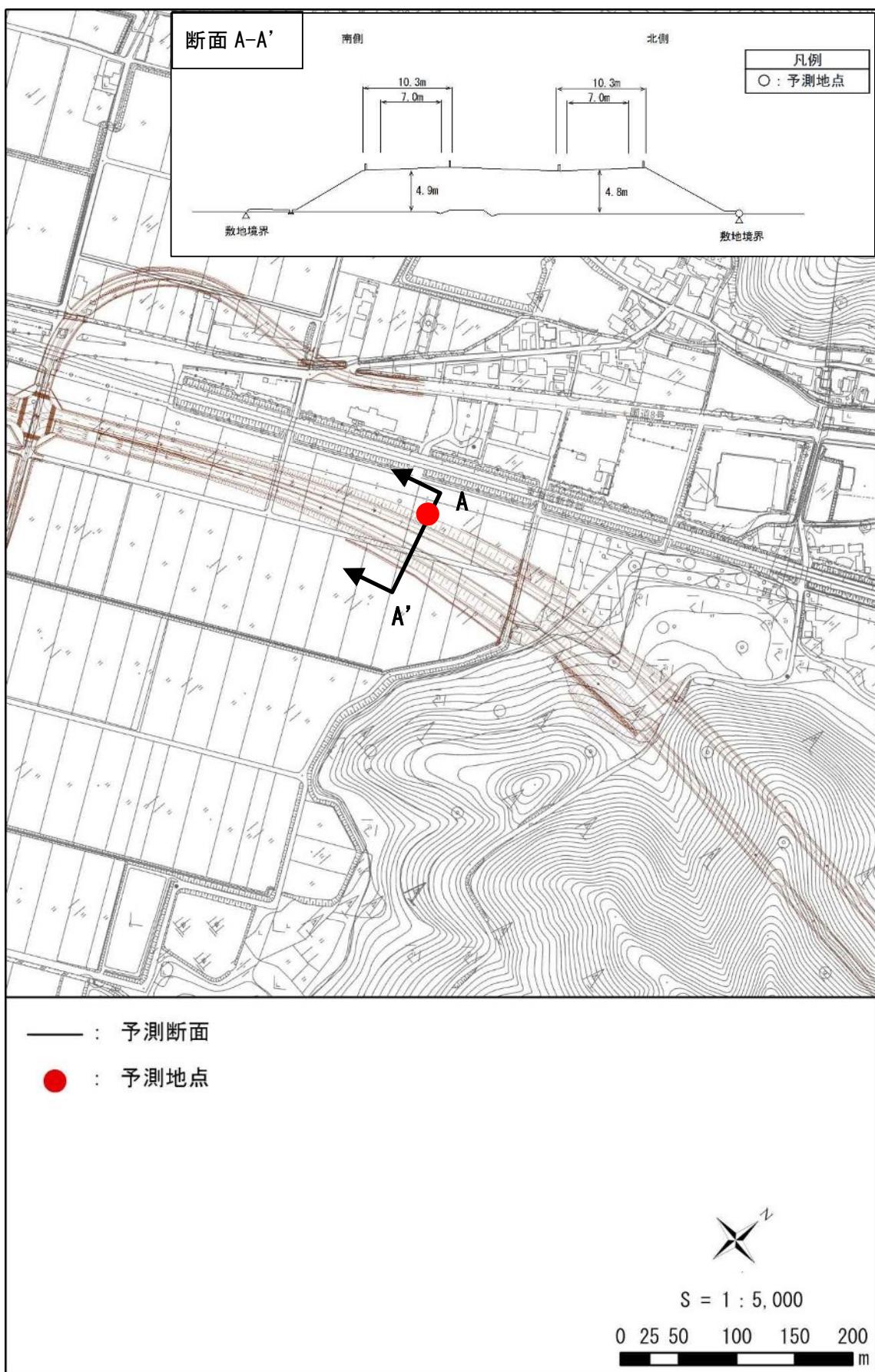


図 11-3-9(11) 自動車の走行に係る振動の予測地点図 (F①：近江八幡市安土町石寺)

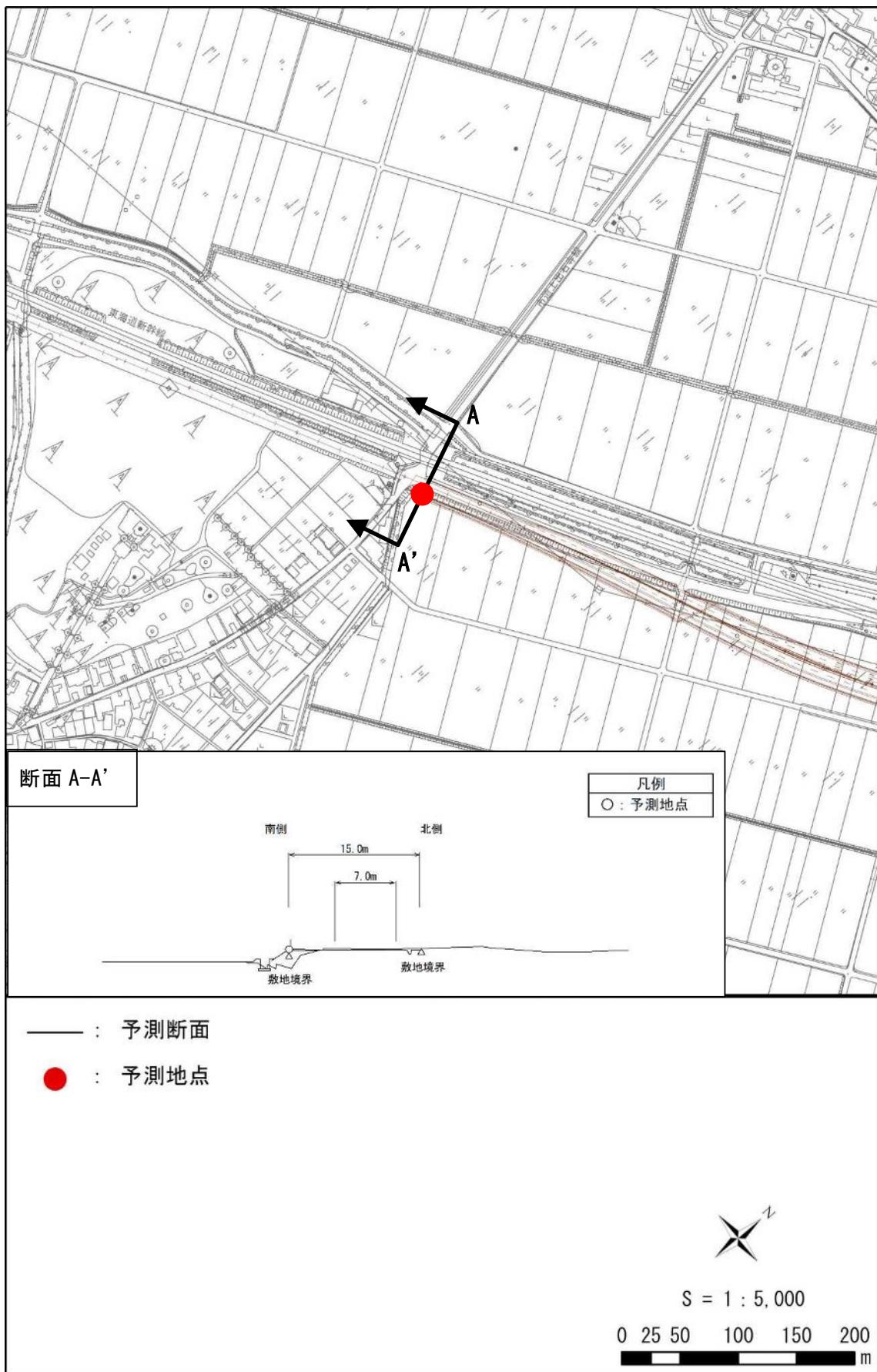


図 11-3-9(12) 自動車の走行に係る振動の予測地点図 (F②: 近江八幡市安土町東老蘇)

5) 予測条件

① 交通条件

A) 日交通量

日交通量は、「第1節 大気質 4. 自動車の走行に係る二酸化窒素及び浮遊粒子状物質」と同様としました。

B) 車種分類

車種分類は、「第1節 大気質 4. 自動車の走行に係る二酸化窒素及び浮遊粒子状物質」と同様としました。

C) 時間変動係数

時間変動係数は、「第1節 大気質 4. 自動車の走行に係る二酸化窒素及び浮遊粒子状物質」と同様としました。

D) 走行速度

走行速度は、「第1節 大気質 4. 自動車の走行に係る二酸化窒素及び浮遊粒子状物質」と同様としました。

② 地盤種別及び地盤卓越振動数

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ました。

予測に用いた地盤種別及び地盤卓越振動数は、表 11-3-25 に示すとおりです。

表 11-3-25 地盤種別及び地盤卓越振動数

番号	予測地点	方向	地盤種別	地盤卓越振動数[Hz]
A	彦根市鳥居本町	西側	未固結地盤	12.3
B①	多賀町月之木	西側		39.2
B②	多賀町土田	北側		34.1
C①	甲良町横関	西側		26.0
C②	甲良町法養寺	西側		26.0
C③	豊郷町雨降野	東側		34.1
D①	愛荘町市	東側		40.0
D②	愛荘町東円堂	西側		34.1
E①	東近江市南清水町	東側		21.0
E②	東近江市五個荘木流町	北側		34.3
F①	近江八幡市安土町石寺	北側		15.7
F②	近江八幡市安土町東老蘇	南側		15.7

(2) 予測の結果

自動車の走行に係る振動の予測結果は、表 11-3-26 に示すとおりです。

自動車の走行に係る振動レベル (L_{10}) は昼間が 41~53dB、夜間が 39~52dB であり、要請限度を下回ると予測されます。

表 11-3-26 自動車の走行に係る振動の予測結果

番号	予測地点	方向	予測結果[dB]		要請限度[dB]	
			昼間	夜間	昼間	夜間
A	彦根市鳥居本町	西側	52	51	65	60
B①	多賀町月之木	西側	41	39	65	60
B②	多賀町土田	北側	47	45	65	60
C①	甲良町横関	西側	42	41	65	60
C②	甲良町法養寺	西側	46	45	65	60
C③	豊郷町雨降野	東側	46	44	65	60
D①	愛荘町市	東側	47	46	65	60
D②	愛荘町東円堂	西側	45	44	65	60
E①	東近江市南清水町	東側	49	47	70	65
E②	東近江市五個荘木流町	北側	45	43	65	60
F①	近江八幡市安土町石寺	北側	50	49	65	60
F②	近江八幡市安土町東老蘇	南側	53	52	65	60

注 1) 時間区分は、昼間（8 時～19 時）、夜間（19 時～8 時）である。また、予測の対象時間は、

昼間・夜間の時間区分ごとに振動レベルが最も大きくなる時間帯とした。

注 2) 要請限度は、「振動規制法施行規則」（昭和 51 年 11 月 10 日総理府令第 58 号）の道路交通振動の限度である。

(3) 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」（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以下にな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します。

4.2 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影響が、事業者により実行可能な範囲内で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評価を行いました。

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レベルを、表 11-3-27 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 11-3-27 整合を図るべき基準又は目標

項目	整合を図るべき基準又は目標	地域の区分	基準値
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：65dB 夜間：60dB
		第2種区域	昼間：70dB 夜間：65dB

注 1) 時間区分は、昼間（8時～19時）、夜間（19時～8時）である。

注 2) 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など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。

(2) 評価の結果

1) 回避又は低減に係る評価

対象道路は、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・低減を図っています。

のことから、環境影響は事業者の実行可能な範囲内ができる限り回避又は低減されているものと評価します。

2) 基準又は目標との整合性の検討

自動車の走行に係る振動の予測結果は、全ての予測地点において基準値以下であり、基準又は目標との整合は図られているものと評価します。

予測結果と基準又は目標を比較した評価結果は、表 11-3-28 に示すとおりです。

表 11-3-28 自動車の走行に係る振動の評価結果

番号	予測地点	方向	予測結果 [dB]		基準又は目標 [dB]		評価
			昼間	夜間	昼間	夜間	
A	彦根市鳥居本町	西側	52	51	65	60	基準又は目標との整合が図られている。
B①	多賀町月之木	西側	41	39	65	60	
B②	多賀町土田	北側	47	45	65	60	
C①	甲良町横関	西側	42	41	65	60	
C②	甲良町法養寺	西側	46	45	65	60	
C③	豊郷町雨降野	東側	46	44	65	60	
D①	愛荘町市	東側	47	46	65	60	
D②	愛荘町東円堂	西側	45	44	65	60	
E①	東近江市南清水町	東側	49	47	70	65	
E②	東近江市五個荘木流町	北側	45	43	65	60	
F①	近江八幡市安土町石寺	北側	50	49	65	60	
F②	近江八幡市安土町東老蘇	南側	53	52	65	60	

注) 時間区分は、昼間（8時～19時）、夜間（19時～8時）である。また、予測の対象時間は、昼間・夜間の時間区分ごとに振動レベルが最も大きくなる時間帯とした。