

## 第4節 振動

### 1. 調査結果

#### (1) 調査目的

事業実施による振動への影響を把握することを目的として、現地調査を実施した。

#### (2) 調査手法

振動の調査手法を以下に示す。

表 6.4-1 調査手法

項目（数量）	調査手法
道路交通振動 ※地盤卓越振動数含む	JIS Z 8735「振動レベル測定方法」に則り、観測時間毎の振動レベルを測定した。 ・地盤卓越振動数 大型車 10 台を対象とし、1/3 オクターブバンド分析器を使用して測定した。
環境振動	JIS Z 8735「振動レベル測定方法」に則り、観測時間毎の振動レベルを測定した。

備考) 道路交通振動：自動車は道路を走行することによって発生する振動のこと。

地盤卓越振動数：大型車が道路を走行したとき、地盤が最も大きく振動する値のこと。

環境振動：工場の稼働や建設工事、自動車の走行などの日常生活で発生する振動のこと。

#### (3) 調査時期

調査は秋季に 1 回実施することとし、測定期間は 1 日（24 時間）とした。

表 6.4-2 調査時期

調査項目	調査時期
環境振動	秋季（平成 27 年 10 月 28 日） 秋季（平成 28 年 11 月 17～18 日）
道路交通振動 （交通量調査、地盤卓越振動数を含む）	秋季（平成 27 年 10 月 28 日）

#### (4) 調査範囲・地点

調査地点は、環境振動 4 地点、道路交通振動 3 地点とした。



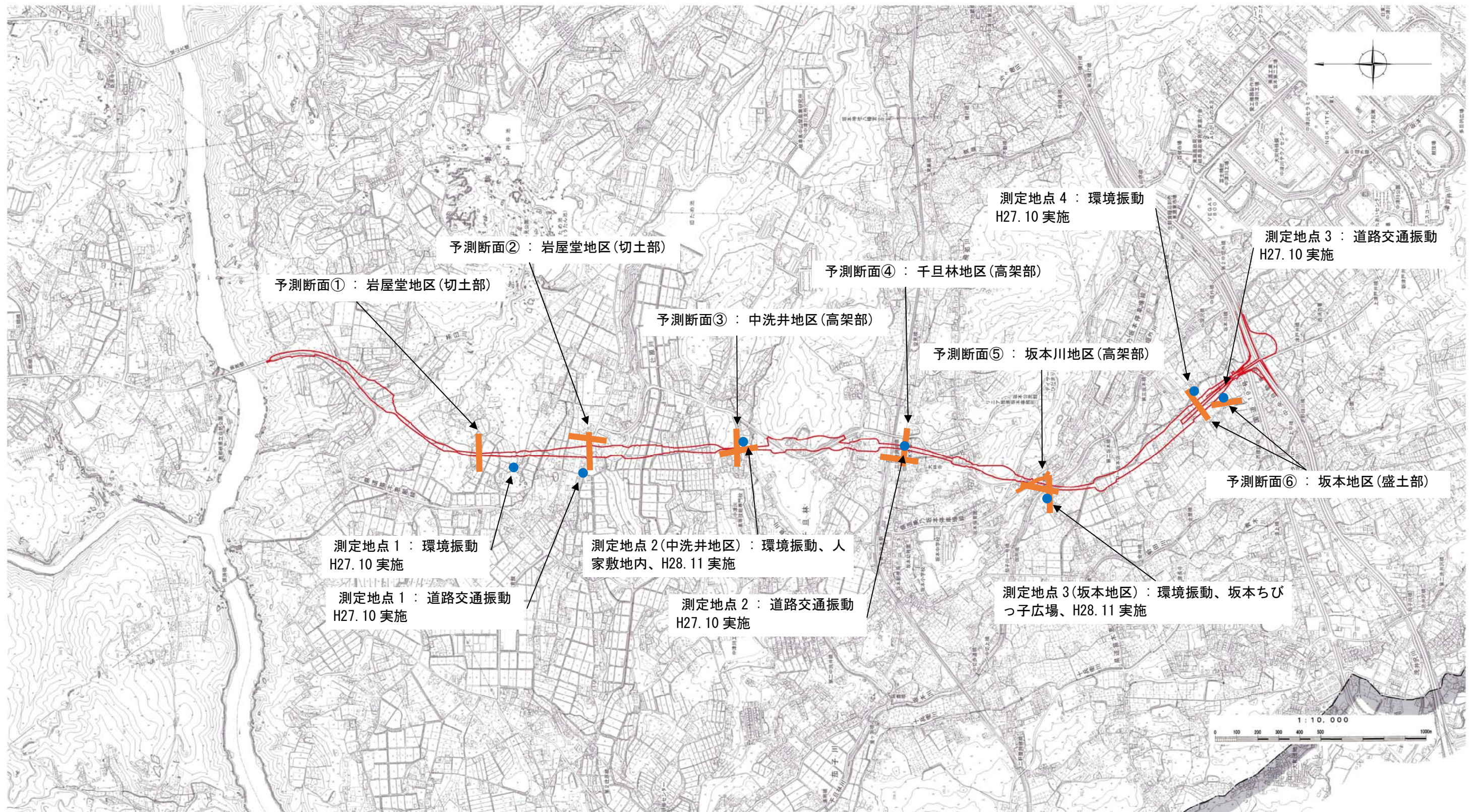


図 6.4-1 調査箇所、予測地域 位置図



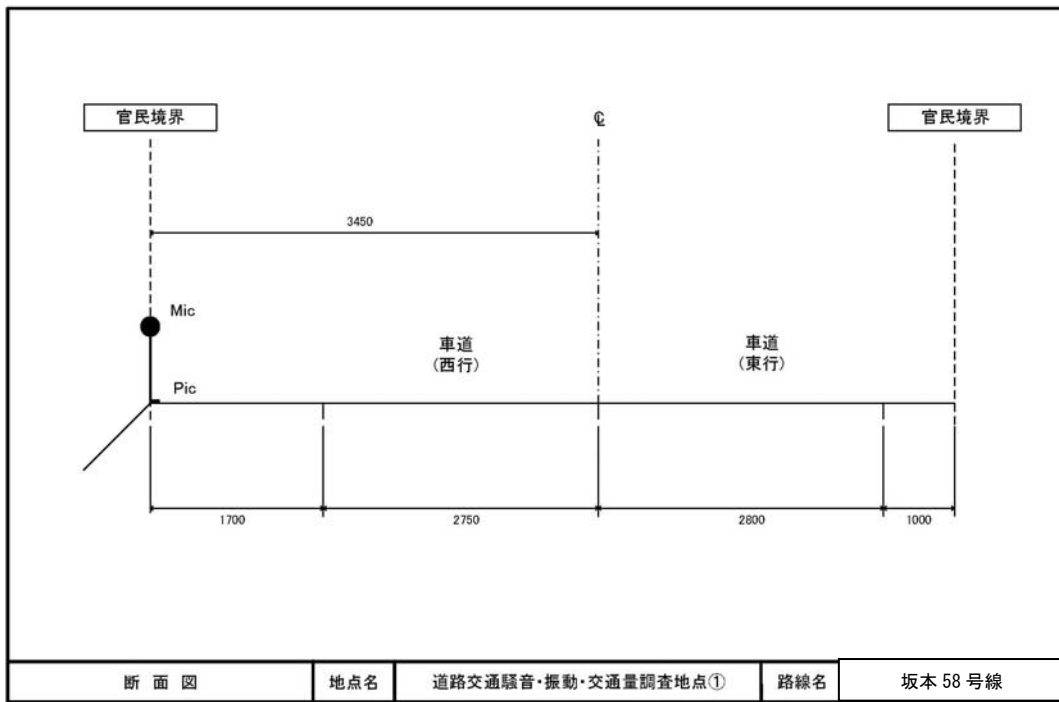


図 6.4-2 道路交通振動調査 測定地点 1・断面図

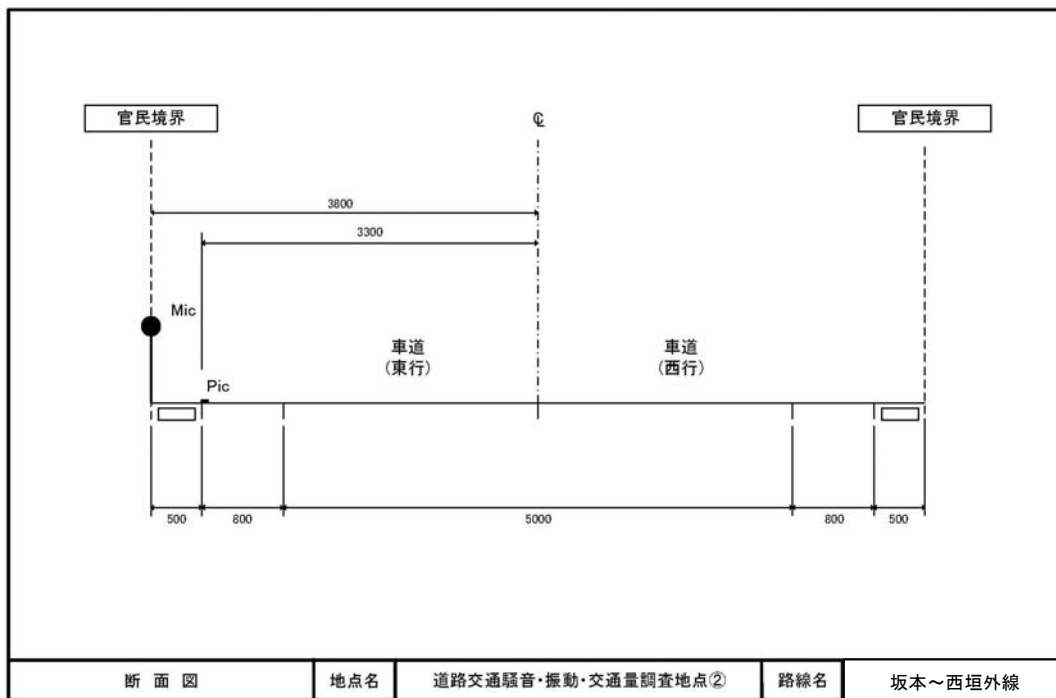


図 6.4-3 道路交通振動調査 測定地点 2・断面図

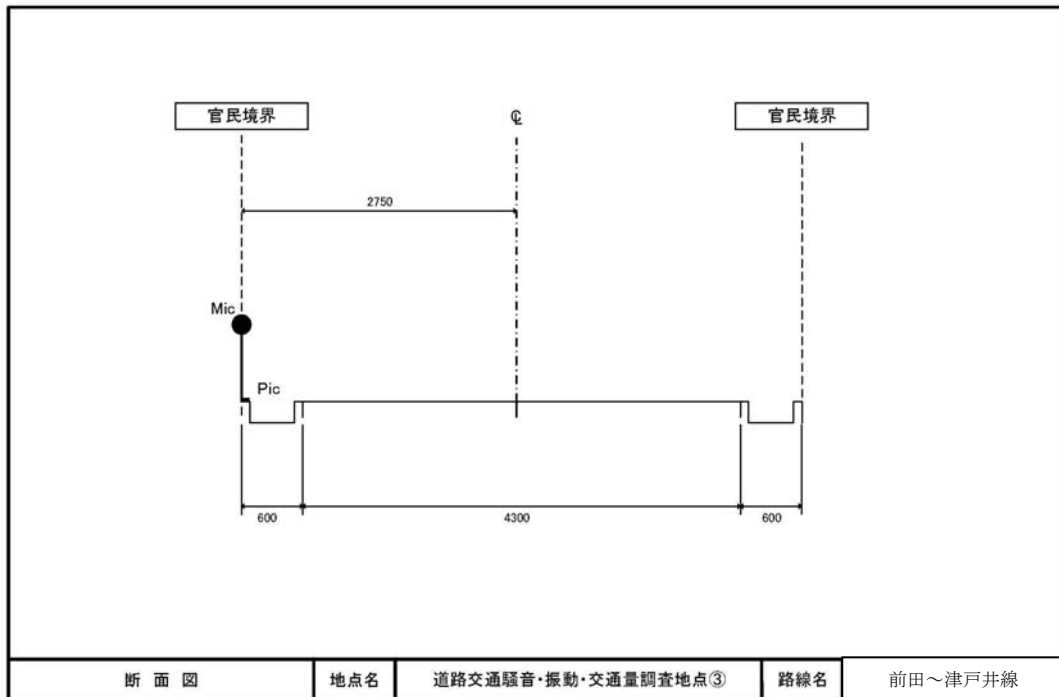


図 6.4-4 道路交通振動調査 測定地点3・断面図

(5) 調査結果

< 振動調査結果 >

- ・ 道路交通振動は測定した3地点とも整合を図るべき基準（要請限度）に整合した。
- ・ 環境振動は、測定した4地点とも整合を図るべき基準（要請限度）に整合した。
- ・ 地盤卓越振動数は測定した3地点（各10台）のすべての測定結果が20Hz以上であり、軟弱地盤（15Hz以下）に該当する地点はなかった。

表 6.4-3 道路交通振動調査結果

名称	時間帯平均値(単位:dB)		基準値(単位:dB)	
	昼間	夜間	昼間	夜間
測定地点1	35	30	65	60
測定地点2	28	24		
測定地点3	30	23		

表 6.4-4 環境振動調査結果

名称	時間帯平均値(単位:dB)		基準値(単位:dB)	
	昼間	夜間	昼間	夜間
測定地点1	9	8	65	60
測定地点2	18	14		
測定地点3	13	10		
測定地点4	29	20		

表 6.4-5 地盤卓越振動数調査結果

名称	地盤卓越振動数平均値(単位:Hz)
測定地点1	36.6
測定地点2	22.5
測定地点3	24.8

<交通量調査結果>

- ・現地測定の結果、大型車交通量（台/日・方向）では交通量区分のL交通相当（100台未満）に該当する箇所が2地点（測定地点2、3）、B交通相当（250台以上1000台未満）に該当する箇所が1地点（測定地点1）であった。

## 2. 予測、評価（工事の実施（建設機械の稼働））

### (1) 予測項目

「建設機械の稼働」に係る振動の影響の程度について予測した。

### (2) 予測手法

「建設機械の稼働」に伴う振動の予測は、振動の伝播経験式に基づく計算方法を適用した。

### (3) 予測地域・予測地点

予測地域は、工事における建設機械の稼働の影響を考慮し、切土区間、盛土区間、高架区間それぞれにおいて最も近接する住居がある地域を対象とした。また、予測地点は、官民境界とした。

### (4) 予測対象時期

予測対象時期は、工事期間中において建設機械の影響が最も大きい時期とした。なお、工事稼働時間は8:00～17:00（12:00～13:00 除く）の8時間と想定した。

### (5) 予測条件

#### 1) 予測手順

「建設機械の稼働」に伴う振動の予測実施手順は、以下に示すとおりである。

建設機械の稼働についての予測、評価では、1. 調査結果(2) 調査手法に示す「道路交通振動※  
地盤卓越振動数含む」及び「環境振動」の調査結果は用いなかった。

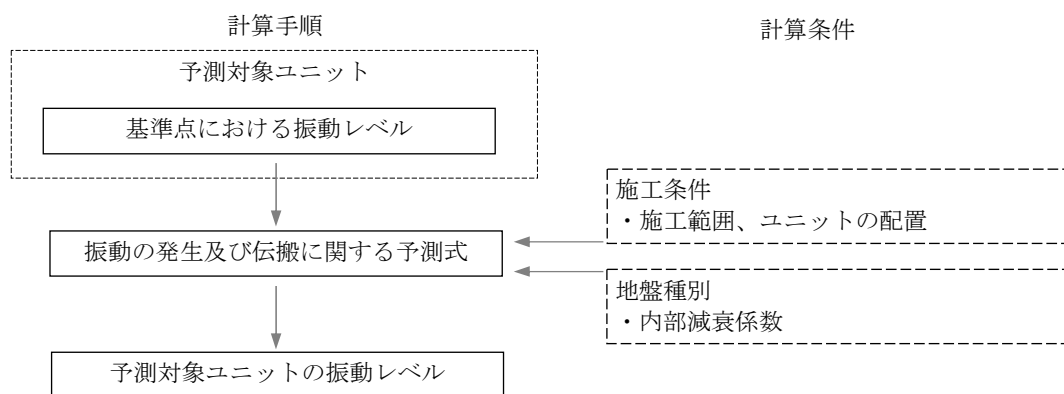


図 6.4-5 建設機械の稼働による振動の予測手順

#### A. 予測式

ユニット別の基準点振動レベルは、以下に示す値を用いて予測した。

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

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)

$\alpha$  : 内部減衰係数

#### a. ユニットの配置等

現段階では工事計画が詳細に決まっていないことから、本予測では対象道路の工事において使用されると想定した工種区分（ユニット：最も影響が大きい重機を選定）が保全対象の直近で稼働する場合を考慮し、距離減衰方向と敷地の境界線（境界が現状では設定できないため、官民境界と仮定）にて予測地点を配置した。各予測地点の計算範囲（予測位置）およびユニットの配置は、予測地点から5m離れた位置とし、以下に示す工種毎の施工能力等から図 6.4-6

のように設定した。

表 6.4-6 ユニットの作業能力

	ユニット	工種	作業能力
予測断面① 切土	掘削工（軟岩掘削）	ブルドーザリッパ装置付	100m <sup>2</sup> あたり 2.35h
	法面整形工（掘削部）	バックホウ	山積み 0.8m <sup>3</sup> 100m <sup>2</sup> あたり 2.6h
	アスファルト舗装工	バックホウ	山積み 0.8m <sup>3</sup> 100m <sup>2</sup> あたり 2.6h
	運行	大型 10t トラック	5.0m <sup>3</sup> /台
予測断面② 切土	掘削工（軟岩掘削）	ブルドーザリッパ装置付	100m <sup>2</sup> あたり 2.35h
	法面整形工（掘削部）	バックホウ	山積み 0.8m <sup>3</sup> 100m <sup>2</sup> あたり 2.6h
	アスファルト舗装工	バックホウ	山積み 0.8m <sup>3</sup> 100m <sup>2</sup> あたり 2.6h
	運行	大型 10t トラック	5.0m <sup>3</sup> /台
予測断面③ 高架	既製杭工	ディーゼルパイルハンマ*	横断面より橋脚幅員は約 10m、橋脚高は約 19m であり、T 型橋脚を想定。横断面より桁幅は約 7m、フーチング幅を 10m（橋軸方向）×10m（橋軸直角方向）とすると、基礎の杭は中堀鋼管杭（10m）と仮定し、橋軸方向に 4 本、橋軸直角方向に 4 本の計 16 本と想定。このとき施工能力は 1 日あたり 5 本の作業能力があるとし、3.2 日の施工とする。
	運行	大型 10t トラック	5.0m <sup>3</sup> /台
予測断面④ 高架	既製杭工	ディーゼルパイルハンマ*	横断面より道路幅員が約 21m と規模が大きいためラーメン構造の橋脚（3 本）と想定。横断面より桁幅を約 19m、フーチングを 17m とすると、基礎の杭は中堀鋼管杭（10m）と仮定し、橋軸方向に 3 本、橋軸直角方向に 7 本の計 21 本と想定。このとき「構造物工事工程作成の手引き（財）高速道路技術センター」に記載の鋼管杭の施工能力から 1 日あたり 5 本の作業能力とし、4.2 日の施工とする。
	運行	大型 10t トラック	5.0m <sup>3</sup> /台
予測断面⑤ 高架	既製杭工	ディーゼルパイルハンマ*	横断面より橋脚幅員は約 16m、橋脚高は約 19m であり T 型橋脚を想定。横断面より桁幅は約 14m、フーチング幅を 10m（橋軸方向）×15m（橋軸直角方向）とすると、基礎の杭は中堀鋼管杭（10m）と仮定し、橋軸方向に 4 本、橋軸直角方向に 6 本の計 24 本と想定。このとき施工能力は 1 日あたり 5 本の作業能力があるとし、4.8 日の施工とする。
	運行	大型 10t トラック	5.0m <sup>3</sup> /台
予測断面⑥ 盛土	盛土工（路体、路床）	バックホウ	山積み 0.8m <sup>3</sup> 100m <sup>2</sup> あたり 4.0h
	法面整形工（盛土部）	バックホウ	山積み 0.8m <sup>3</sup> 100m <sup>2</sup> あたり 4.0h
	法面工（種子吹き付け）	種子吹付機	100m <sup>2</sup> あたり 0.6h
	運行	大型 10t トラック	5.0m <sup>3</sup> /台

\*ディーゼルパイルハンマは土木構造物などの基礎杭を打撃または振動により地中に打ち込む際に用いられる重機である。本予測では、予測断面位置での工事計画は未定であるものの、予測断面③④⑤では近接する住居の存在からも大きな騒音や振動が発生するディーゼルパイルハンマは使用されない可能性がある。

しかし、技術手法に示す予測条件（ユニットの騒音源データ）のうち、最も大きな値を要するディーゼルパイルハンマを設定することで安全側の予測を行うとともに、ディーゼルパイルハンマより小さいと考えられるオールケーシングなどの場所打ち杭での計算は、ディーゼルパイルハンマの予測結果が超過した時に環境保全措置の検討にて行うとする。

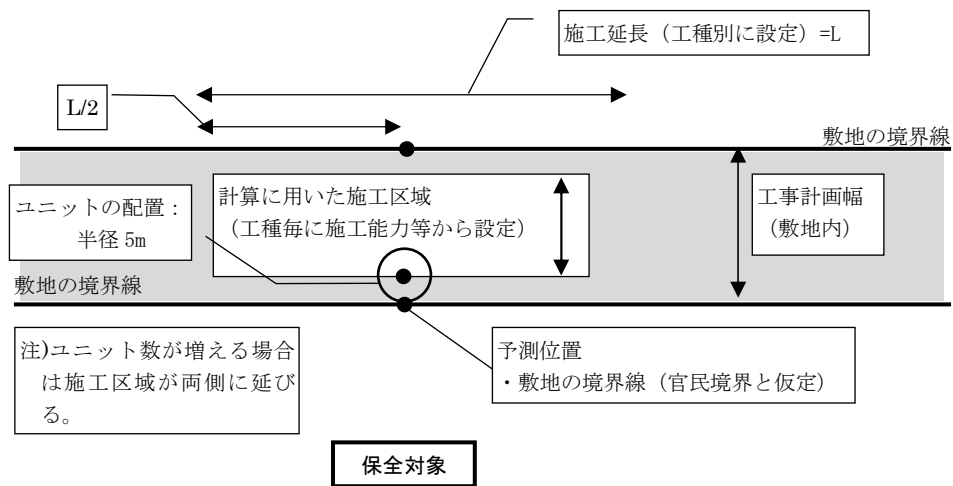


図 6.4-6 建設機械の稼働に係るユニットの配置

b. ユニット別基準点振動レベル

予測に用いるユニット別の基準点振動レベルは、以下に示すとおり設定した。

2) 保全対象

予測地点に関する条件及び予測地点を表 6.4-8 及び図 6.4-7 に示す。振動の予測地点は官民境界としたため、保全対象を設定しない。



表 6.4-7 ユニット別基準点振動レベル

種別	ユニット	地盤の種類	評価量	内部減衰係数 $\alpha$	基準点振動レベル	
断面①②切土→	掘削工	土砂掘削	未固結地盤	$L_{10}$	0.01	53
		軟岩掘削	固結地盤	$L_{10}$	0.001	64
		硬岩掘削	固結地盤	$L_{10}$	0.001	48
断面⑥盛土→	盛土工(路体、路床)	盛土(路体、路床)	未固結地盤	$L_{10}$	0.01	63
	法面整形工	法面整形(掘削部)	固結地盤	$L_{10}$	0.001	53
断面③④⑤高架→	路床安定処理工	路床安定処理	未固結地盤	$L_{10}^{0.1}$	0.01	66
	サンドマット工	サンドマット	未固結地盤	$L_{10}$	0.01	71
	パーチカルドレーン工	サンドドレーン・袋詰めサンドドレーン	未固結地盤	$L_{10}$	0.01	83
	締固改良工	サンドコンパクションパイル	未固結地盤	$L_{10}$	0.01	81
	固結工	高圧噴射攪拌	未固結地盤	$L_{10}$	0.01	59
		粉体噴射攪拌	未固結地盤	$L_{10}$	0.01	62
		薬液注入	未固結地盤	$L_{10}$	0.01	53
	法面吹付工	法面吹付	未固結地盤	$L_{10}$	0.01	48
	既製杭工	ディーゼルパイルハンマ	未固結地盤	$L_{max}$	0.01	81
		油圧パイルハンマ	未固結地盤	$L_{max}$	0.01	81
		プレボーリング	未固結地盤	$L_{max}$	0.01	62
		中掘工	未固結地盤	$L_{10}$	0.01	63
	鋼管矢板基礎工	油圧パイルハンマ	未固結地盤	$L_{max}$	0.01	81
		中掘工 <sup>※</sup>	未固結地盤	$L_{10}$	0.01	64
	場所打杭工	オールケーシング工	未固結地盤	$L_{10}$	0.01	63
		硬質地盤オールケーシング	未固結地盤	$L_{10}$	0.01	61
			固結地盤	$L_{10}$	0.001	56
		リバースサーキュレーション工	未固結地盤	$L_{10}$	0.01	54
		アースドリル工 <sup>※2</sup>	未固結地盤	$L_{10}$	0.01	56
	土留・仮締切工	ダウンザホールハンマ工	未固結地盤	$L_{10}$	0.01	67
鋼矢板 (パイプロハンマ工)		未固結地盤	$L_{10}$	0.01	77	
鋼矢板 (超高周波パイプロハンマ工)		未固結地盤	$L_{10}$	0.14	81	
鋼矢板 (ウォータージェット併用パイプロハンマ工)		未固結地盤	$L_{10}$	0.01	75	
鋼矢板 (油圧圧入引抜工)		未固結地盤	$L_{10}$	0.01	62	
鋼矢板 (アースオーガ併用圧入工)		未固結地盤	$L_{10}$	0.01	59	
オープンケーソン工	オープンケーソン	未固結地盤	$L_{10}$	0.01	55	
地中連続壁工	地中連続壁	未固結地盤	$L_{10}$	0.01	52	
架設工	コンクリート橋架設	未固結地盤	$L_{10}$	0.01	55	
構造物取り壊し工	構造物取り壊し(大型ブレーカ)	未固結地盤	$L_{10}$	0.01	73	
	構造物取り壊し(ハンドブレーカ)	未固結地盤	$L_{10}$	0.01	50	
	構造物取り壊し(圧碎機)	未固結地盤	$L_{10}$	0.01	52	
	構造物取り壊し (自走式破砕機による殻の破砕)	未固結地盤	$L_{10}$	0.01	69	
旧橋撤去工	旧橋撤去	未固結地盤	$L_{10}$	0.01	76	
アスファルト舗装工	路盤工(上層・下層路盤)	未固結地盤	$L_{10}$	0.01	59	
断面②切土→	コンクリート舗装工	表層・基層	未固結地盤	$L_{10}$	0.01	56
断面⑥盛土→	コンクリート舗装工	コンクリート舗装	未固結地盤	$L_{10}$	0.01	75
現場内運搬(未舗装)		未固結地盤	$L_{10}$	0.01	57	
基礎・裏込め砕石工	基礎・裏込め砕石工	未固結地盤	$L_{10}$	0.01	63	

表 6.4-8(1) 予測断面①の予測条件

予測地点	予測対象	予測地点	予測条件	備考
測点No. 57 【切土】	建設機械の稼働	官民境界	掘削工（軟岩掘削）	振動の予測地点は官民境界に設定した。
	資材及び機械の運搬に用いる車両の運行		工事用道路（敷地内：東側半分）幅員約8.0mの車道を設ける。未舗装道路	
	自動車の走行		舗装道路	

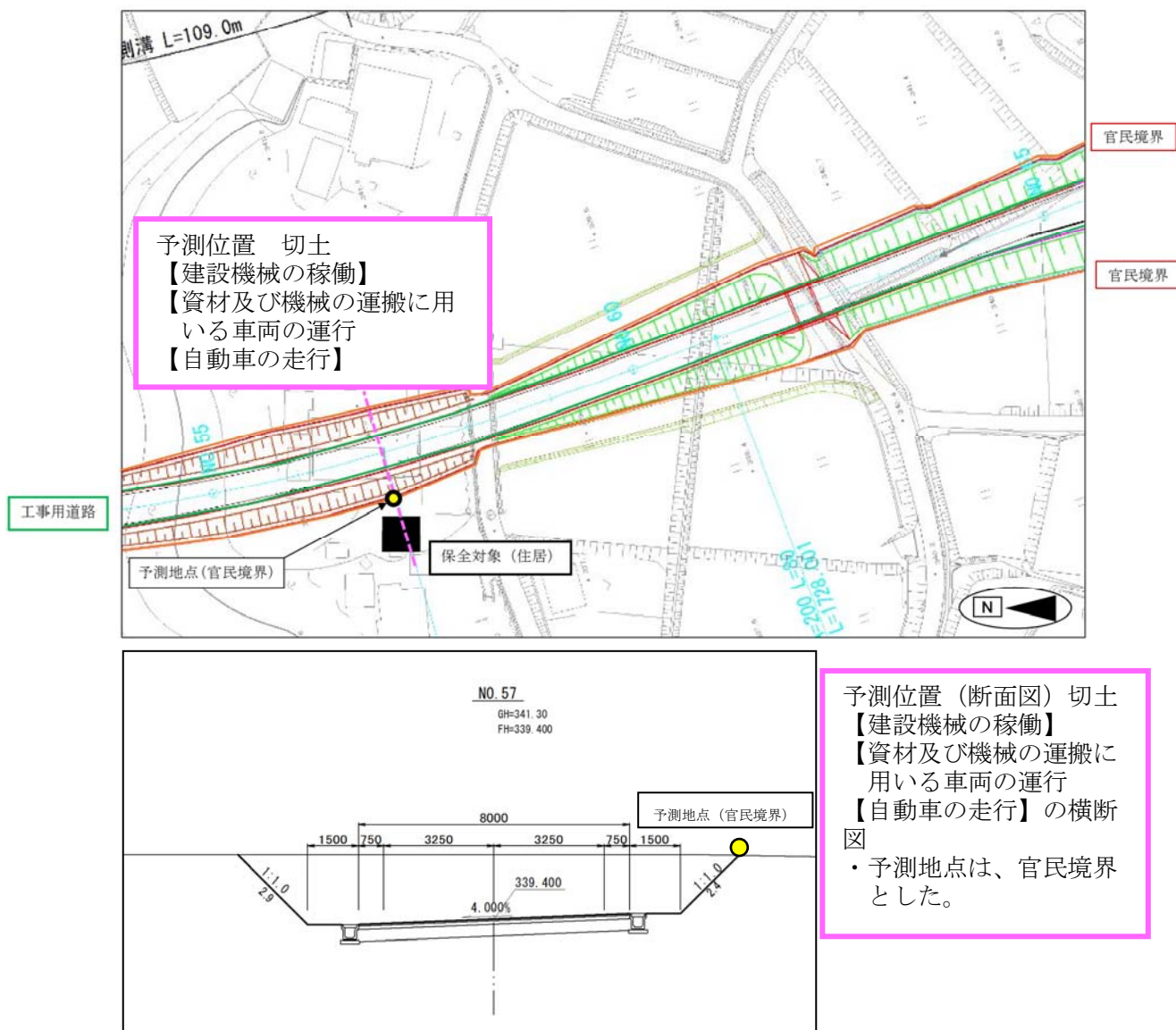


図 6.4-7(1) 予測位置図(断面①)

表 6.4-8(2) 予測断面②の予測条件

予測地点	予測対象	予測地点	予測条件	備考
測点No. 84 【切土】	建設機械の稼働	予測地点① 官民境界	掘削工（軟岩掘削） アスファルト舗装工	振動の予測地点は官民境界に設定した。
測点No. 84 【平面】	資材及び機械の運搬に用いる車両の運行	予測地点② 官民境界	工事用道路：（既存道の市道）幅員＝10.4m 舗装道路	
測点No. 84 【切土】	自動車の走行	予測地点① 官民境界	舗装道路	

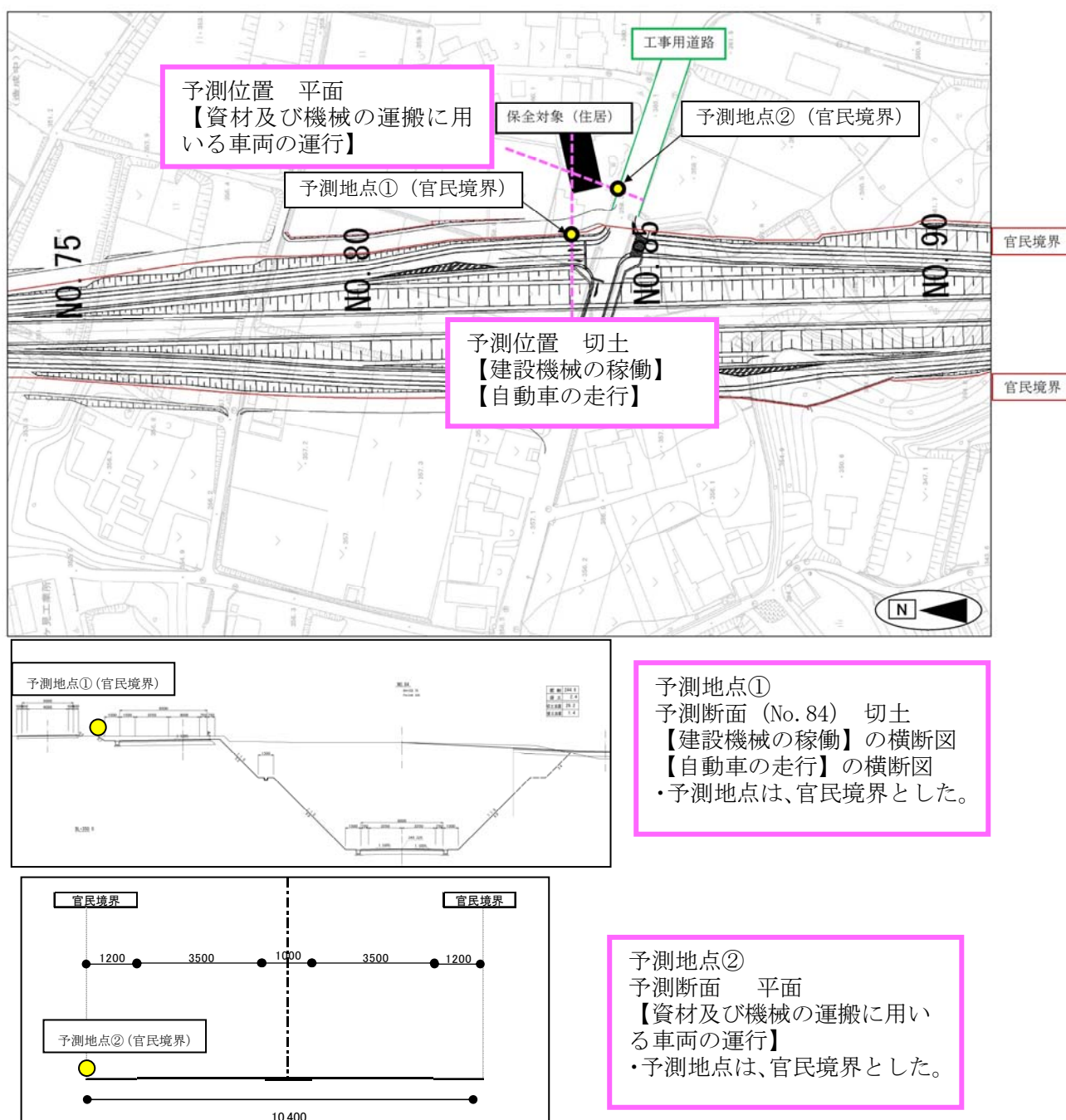
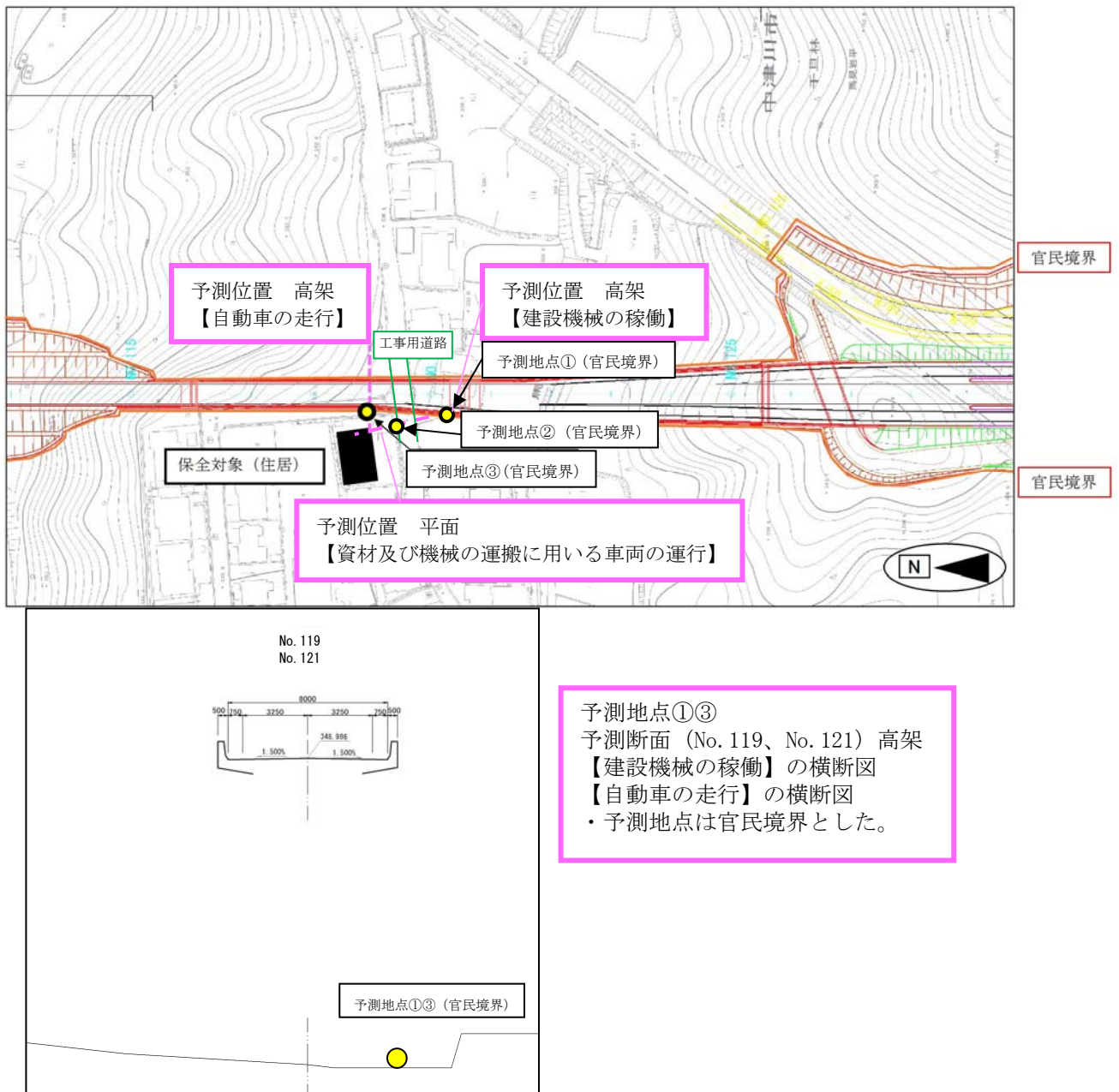


図 6.4-7(2) 予測位置図（断面②）

表 6.4-8(3) 予測断面③の予測条件

予測地点	予測対象	予測地点	予測条件	備考
測点No. 121 【高架】	建設機械の稼働	予測地点① 官民境界	ディーゼルパイルハンマ	振動の予測地点は官民境界に設定した。
測点No. 119 【平面】	資材及び機械の運搬に用いる車両の運行	予測地点② 官民境界	工事用道路：(既存道の市道) 幅員=6.1m 舗装道路	
測点No. 119 【高架】	自動車の走行	予測地点③ 官民境界	舗装道路	

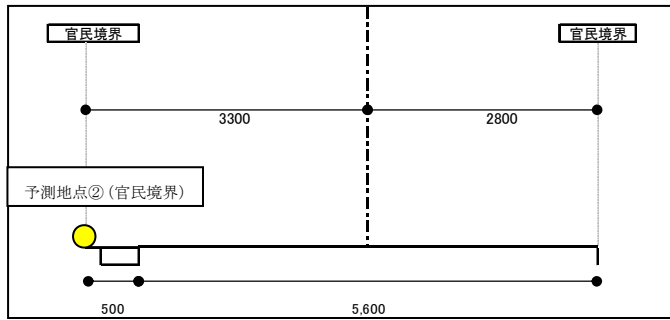


予測地点①③  
 予測断面 (No. 119、No. 121) 高架  
 【建設機械の稼働】の横断図  
 【自動車の走行】の横断図  
 ・予測地点は官民境界とした。

予測地点①③の予測断面

図 6.4-7(3)-1 予測位置図(断面③)



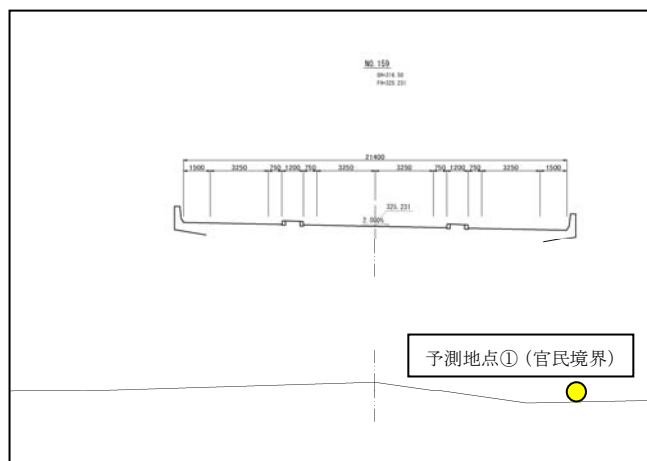
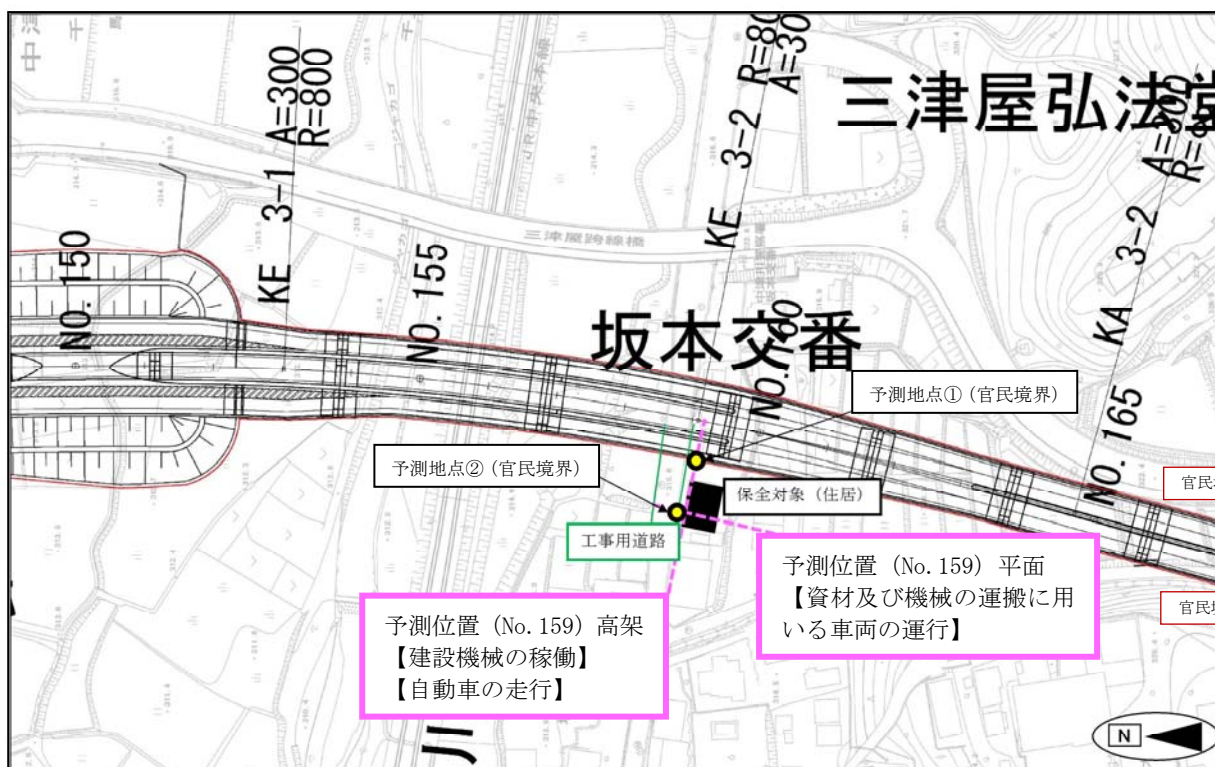


予測地点②  
 予測断面（測点 No. 119）平面  
 【資材及び機械の運搬に用いる車両の運行】の横断図  
 ・予測地点は官民境界とした。

図 6.4-7(3)-2 予測位置図（断面③）

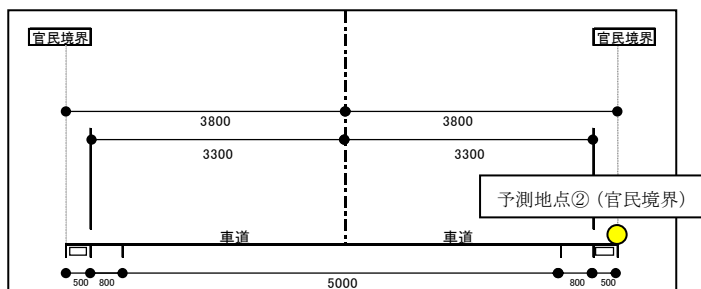
表 6.4-8(4) 予測断面④の予測条件

予測地点	予測対象	予測地点	予測条件	備考
測点No. 159 【高架】	建設機械の稼働	予測地点① 官民境界	ディーゼルパイルハンマ	振動の予測地点は官民境界に設定した。
測点No. 159 【平面】	資材及び機械の運搬に用いる車両の運行	予測地点② 官民境界	工事用道路：(既存道の市道) 幅員=7.7m 舗装道路	
測点No. 159 【高架】	自動車の走行	予測地点① 官民境界	舗装道路	



予測地点①  
予測断面 (No. 159) 高架  
【建設機械の稼働】の横断図  
【自動車の走行】の横断図  
・予測地点は官民境界とした。  
・振動の自動車の走行による影響の予測条件としての高架の橋脚本数は、安全側の予測値となった2本と設定した。

予測地点①の予測断面  
図 6.4-7(4)-1 予測位置図 (断面④)

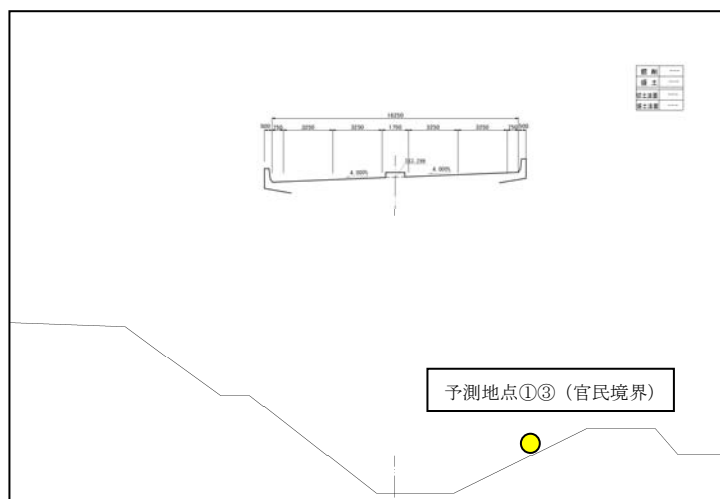
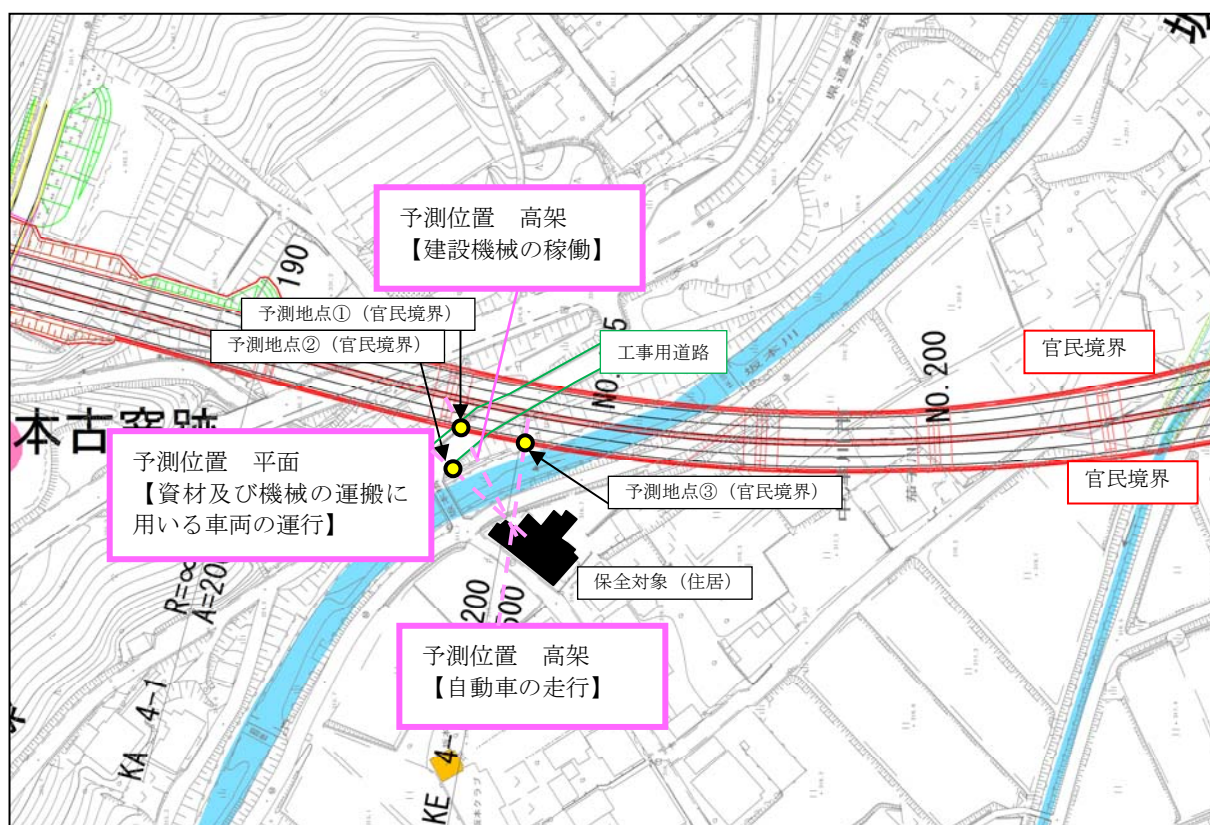


予測地点②  
 予測断面 (No. 159) 平面  
 【資材及び機械の運搬に用いる車両の  
 運行】の横断面  
 ・予測地点は官民境界とした。

図 6.4-7(4)-2 予測位置図 (断面④)

表 6.4-8(5) 予測断面⑤の予測条件

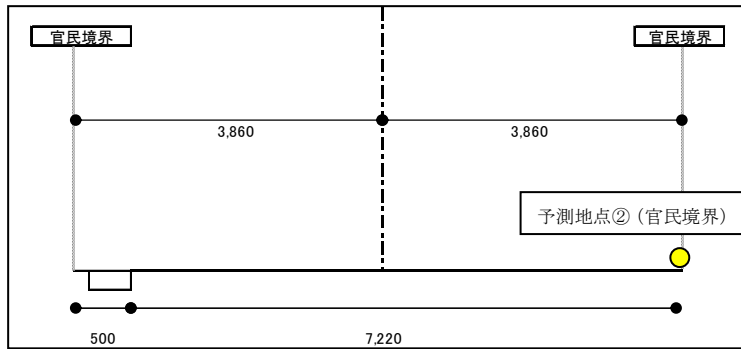
予測地点	予測対象	予測地点	予測条件	備考
No. 193 【高架】	建設機械の稼働	予測地点① 官民境界	ディーゼルパイルハンマ	振動の予測地点は官民境界に設定した。
測点No. 193 【平面】	資材及び機械の運搬に用いる車両の運行	予測地点② 官民境界	工事用道路：(既存道の市道) 幅員=7.7m 舗装道路	
測点No. 195 【高架】	自動車の走行	予測地点③ 官民境界	舗装道路	



予測地点①③  
予測断面 (No. 193、No. 195) 高架  
【建設機械の稼働】の横断図  
【自動車の走行】の横断図  
・予測地点は官民境界とした。

図 6.4-7(5)-1 予測位置図 (断面⑤)



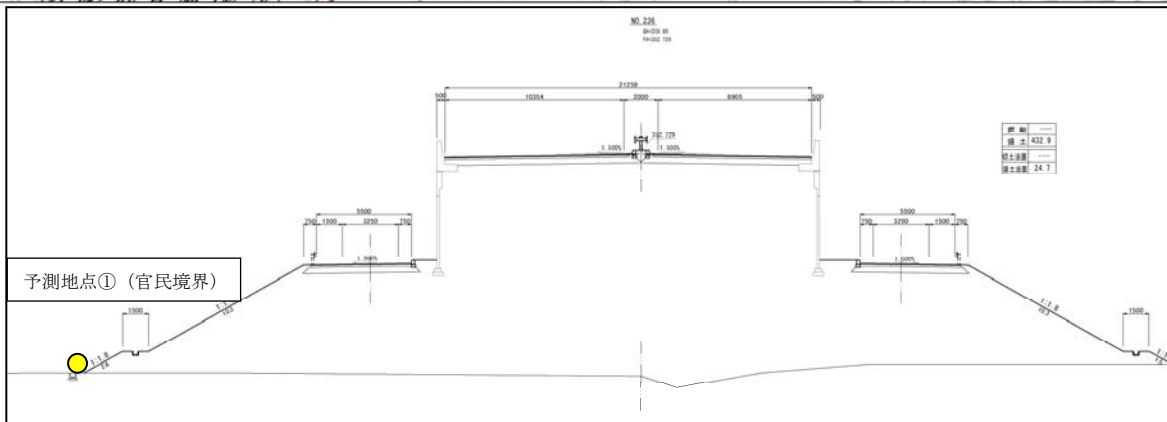
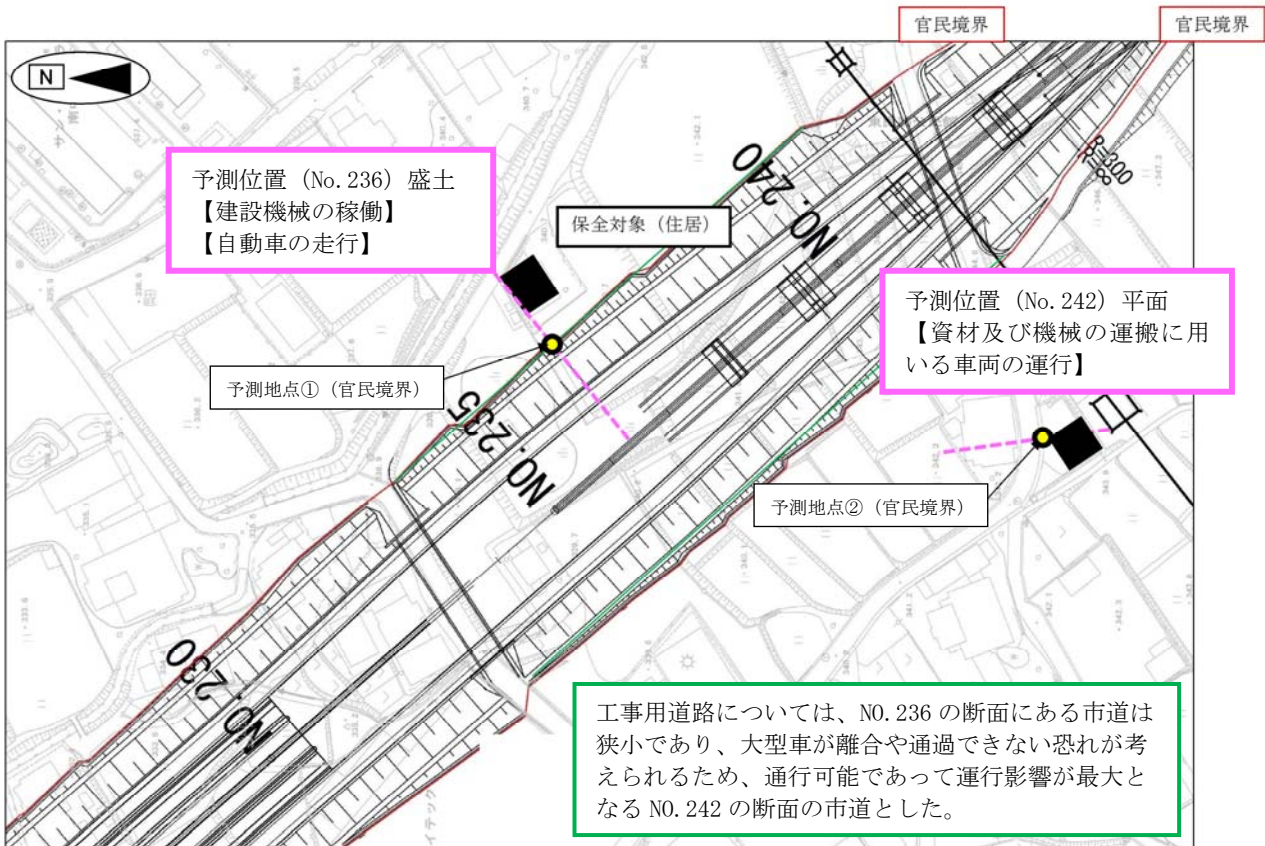


予測地点②  
 予測断面 (No. 195) 平面  
 【資材及び機械の運搬に用いる  
 車両の運行】の横断図  
 ・予測地点は官民境界とした。

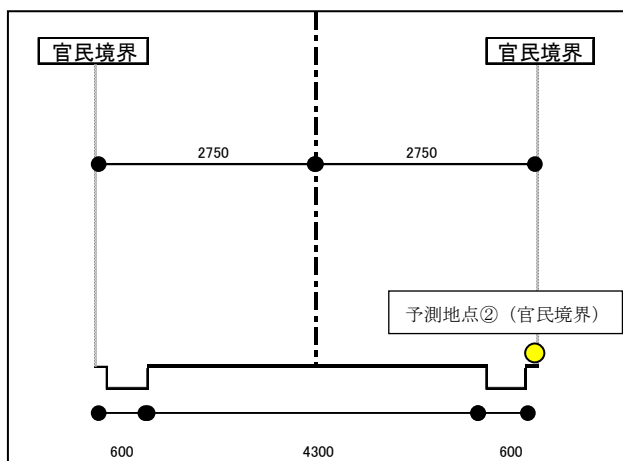
図 6.4-7(5)-2 予測位置図 (断面⑤)

表 6.4-8(6) 予測断面⑥の予測条件

予測地点	予測対象	予測地点	予測条件	備考
測点No. 236 【盛土】	建設機械の稼働	予測地点① 官民境界	盛土工（路体、路床）	振動の予測地点は官民境界に設定した。
測点No. 242 【平面】	資材及び機械の運搬に用いる車両の運行	予測地点② 官民境界	工事用道路：（既存道の市道）幅員＝5.5m 舗装道路	
測点No. 236 【盛土】	自動車の走行	予測地点① 官民境界	舗装道路	



予測地点①  
予測断面 (No. 236) 盛土  
【建設機械の稼働】【自動車の走行】  
・予測地点は官民境界とした。



予測地点②  
 予測断面 平面  
 【資材及び機械の運搬に用いる車両の運行】  
 ・予測地点は官民境界とした。

図 6.4-7(6) 予測位置図(断面⑥)

## (6) 予測結果

予測結果を以下に示す。建設機械の稼働に係る振動レベル（ $L_{10}$ ）は、施工ヤード敷地境界では、地点①は64dB、地点②は51～56dB、地点③は81dB、地点④は81dB、地点⑤は81dB、地点⑥は63dBと予測された。

表 6.4-9 予測結果（単位：dB）

予測地点	工事の区分	種別	ユニット	予測結果（ $L_{10}$ ）
①	切土	掘削工	軟岩掘削	64
②	切土 （本線）	掘削工	軟岩掘削	56
②	切土 （IC）	アスファルト舗装工	表層・基層	51
②	切土 （側道）	アスファルト舗装工	表層・基層	56
③	高架	既製杭工	ディーゼルパイルハンマ	81
④	高架	既製杭工	ディーゼルパイルハンマ	81
⑤	高架	既製杭工	ディーゼルパイルハンマ	81
⑥	盛土	盛土工	盛土（路体、路床）	63

## (7) 環境保全措置の検討

### 1) 環境保全措置の検討及びその結果の検証

予測の結果、特定建設作業の規制に関する基準75dBを超過するため、環境保全措置を検討した。なお、振動に係る一般的な保全方針として、地域住民の生活環境への影響をできる限り回避することとしており、以下の事項に配慮する。

- ・建設機械の稼働に係る振動の影響を低減するため、住居等が近接する箇所で工事を行う場合には、低振動型工法の採用に努めるほか、作業方法の指導（停車中の機械等のアイドリングを止める、空ぶかし等をしない、建設機械の複合同時稼働や高負荷運転を避ける等の指導）、作業時の資機材の取り扱いの指導を行うものとする。

環境保全措置の検討にあたっては、一般的な保全方針のほか、実行可能な措置を講じるものとしており、事業者により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されているものとする。

表 6.4-10 環境保全措置の検討

	③④⑤杭工
環境保全措置	低振動型工法（オールケーシング工）
実施主体	事業者
方法・内容	より基準点振動レベルが小さい低振動型の重機（オールケーシング工）を採用し、工事を行う。
環境保全措置の効果	低振動型重機を用いることにより、振動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	なし
検討結果	振動の低減（基準点振動レベル81dBから63dB）が見込まれるため、本措置を行う。



## 2) 検討結果の整理

環境保全措置の検討結果を表 6.4-11 に示す。

表 6.4-11 環境保全措置

③④⑤杭工	
環境保全措置	低振動型工法（オールケーシング工）
実施主体	事業者
方法・内容	より基準点振動レベルが小さい低振動型の重機（オールケーシング工）を採用し、工事を行う。
環境保全措置の効果	低振動型重機を用いることにより、振動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	なし

## 3) 事後調査

事業の実施による振動の影響については、事業者により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されていると考える。ただし、工事中の建設機械の稼働時については、工事期間中にモニタリングを実施しながら工事を進める計画とし、予測結果を検証することとする。

## (8) 評価

### 1) 評価手法の設定

#### A. 整合を図るべき基準又は目標の設定

整合を図るべき基準又は目標として、「振動規制法施行規則」（昭和53年11月10日総理府令58号）第十一条による特定建設作業の規制に関する基準に基づき設定した。

表 6.4-12 整合を図るべき基準又は目標

特定建設作業に伴って発生する振動の規制に関する基準
75dB 以下

#### B. 評価方法

「建設機械の稼働」に係る振動の影響が、事業者の実行可能な範囲内で回避又は低減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った。また、基準又は目標との整合が図られているかどうかについて評価した。

### 2) 評価結果

建設機械の稼働に係る振動レベル（ $L_{10}$ ）は、敷地境界において一般的な環境保全の方針として、低振動型工法を行うことにより、全ての地点において「整合を図るべき基準又は目標」以下となった。したがって、建設機械の稼働に係る振動は、基準又は目標と整合が図られていると評価した。

建設機械の稼働に係る振動の影響は、工事の実施にあたって一般的な環境保全の方針を実施することから、環境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され又は低減されており、環境保全についての配慮が適正になされていると評価した。

表 6.4-13 評価結果

予測地点	工事の区分	種別	ユニット	環境保全措置	予測結果 (L <sub>10</sub> )	基準
①	切土	掘削工	軟岩掘削	—	64	75
②	切土 (本線)	掘削工	軟岩掘削	—	56	
②	切土 (IC)	アスファルト舗装 工	表層・基層	—	51	
②	切土 (側道)	アスファルト舗装 工	表層・基層	—	56	
③	高架	既製杭工	オールケーシング	低振動型工法	63	
④	高架	既製杭工	オールケーシング	低振動型工法	63	
⑤	高架	既製杭工	オールケーシング	低振動型工法	63	
⑥	盛土	盛土工	盛土 (路体、路床)	—	63	

### 3. 予測、評価（工事の実施（資材及び機械の運搬に用いる車両の運行））

#### (1) 予測項目

「資材及び機械の運搬に用いる車両の運行」に係る振動の影響の程度について予測した。

#### (2) 予測手法

資材及び機械の運搬に用いる車両の運行の振動レベル（80%レンジ上端値（ $L_{10}$ ））の予測は、以下の式により行った。

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

$$\text{ここで、 } \Delta L = a \times \log_{10}(\log_{10} Q') - a \times \log_{10}(\log_{10} Q)$$

$L_{10}$ ：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%レンジの上端値の予測値（dB）

$\Delta L$ ：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車線あたりの等価交通量  
（台/500秒/車線）

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

$N_L$ ：現況の小型車時間交通量（台/時）

$N_H$ ：現況の大型車時間交通量（台/時）

$N_{HC}$ ：工事用車両台数（台/時）

$Q$ ：現況の500秒間の1車線あたり等価交通量（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

※現況の振動レベルの80%レンジの上端値が25dB未満であった場合は、測定器の検出限界値である25dBを当てはめ計算を行った。

#### (3) 予測地域、予測地点

予測地域は、工事における切土区間、盛土区間、高架区間それぞれにおいて最も近接する住居がある地域を対象とした。また、予測地点は、官民境界とした。

#### (4) 予測対象時期

予測対象時期は、工事期間中において工事用車両の影響が最も大きい時期とした。なお、工事稼働時間は8:00～17:00（12:00～13:00除く）の8時間と想定した。

#### (5) 予測条件

##### 1) 予測手順

「資材及び機械の運搬に用いる車両の運行」に伴う振動の予測実施手順は図6.4-8に示すとおりである。

工事の実施（資材及び機械の運搬に用いる車両の運行）についての予測、評価では、1.調査結果(2)調査手法に示す「道路交通振動※地盤卓越振動数含む」の調査結果を断面②、断面④及び断面⑥に採用し、「環境振動」の調査結果を断面①、断面③及び断面⑤に採用した。

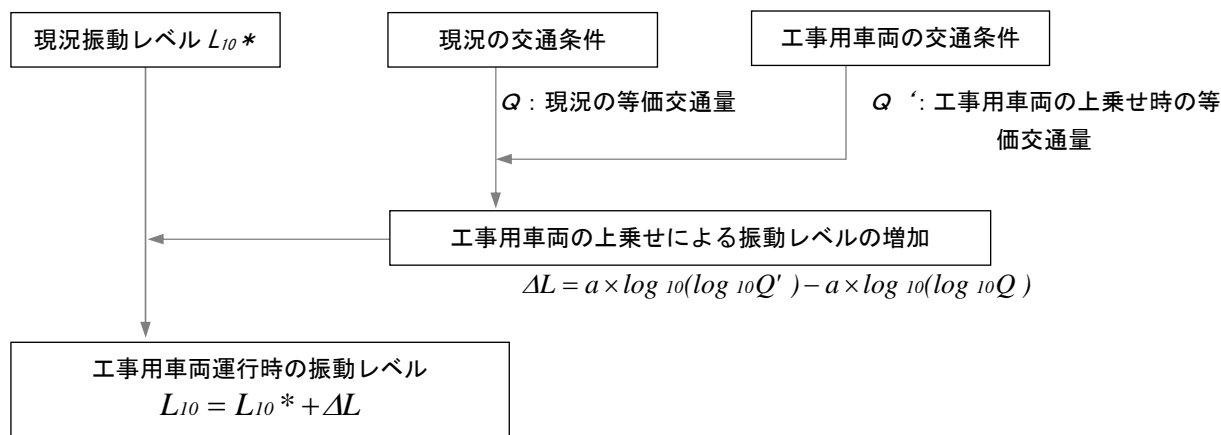


図 6. 4-8 資材及び機械の運搬に用いる車両の運行による振動予測手順

### A. 交通条件

工事用車両台数は、現状においては施工計画が未定であるため、感度分析的に以下のように台数を設定して予測を行う。

- ・ 50 台/日（片側車線当たり 25 台/日＝8～17 時のうち、25 台/日通過。12～13 時は 0 台/日）
- ・ 100 台/日（片側車線当たり 50 台/日＝8～17 時のうち、50 台/日通過。12～13 時は 0 台/日）
- ・ 200 台/日（片側車線当たり 100 台/日＝8～17 時のうち、100 台/日通過。12～13 時は 0 台/日）
- ・ 400 台/日（片側車線当たり 200 台/日＝8～17 時のうち、200 台/日通過。12～13 時は 0 台/日）

### B. 既存道路における現況交通量、騒音レベル

工事用車両が利用する既存道路における現況交通量、振動レベルは、平成 27 年度の現地調査結果を用いた。

#### 2) 保全対象

予測地点に関する条件及び予測地点を第 6 章 4 節振動の「建設機械の稼働」表 6. 4-8 及び図 6. 4-7 に示す。

振動の予測地点は官民境界としたため、保全対象を設定しない。

#### (6) 予測結果

予測結果を以下に示す。断面②では往復 50～400 台/日 35～36dB、断面④では往復 50～400 台/日 29～32dB、断面⑥では往復 50～400 台/日 33～38dB と予測された。

また、断面①では往復 50～400 台/日 42～51dB、断面③では往復 50～400 台/日 36～45dB、断面⑤では往復 50～400 台/日 39～48dB と予測された。

表 6.4-14 予測結果 断面(②、④、⑥)

予測地点	工事用車両の 台数(台/日)	現況値(L <sub>10</sub> )	予測結果(L <sub>10</sub> )	
			ΔL	一般車両と 運搬車両の 合成値
断面②	50	35	0.2	35
	100	35	0.4	35
	200	35	0.8	36
	400	35	1.4	36
断面④	50	28	1.0	29
	100	28	1.7	30
	200	28	2.8	31
	400	28	4.1	32
断面⑥	50	30	3.2	33
	100	30	4.8	34
	200	30	6.8	36
	400	30	8.9	38

表 6.4-15 予測結果 断面(①、③、⑤)

予測地点	工事用車両の台数 (台 / 日)	予測結果(L <sub>10</sub> )
断面①	50	42
	100	45
	200	48
	400	51
断面③	50	36
	100	39
	200	42
	400	45
断面⑤	50	39
	100	42
	200	45
	400	48

※ 断面①、断面③および断面⑤では現況交通量を0と仮定した場合の予測結果である。

### (7) 環境保全措置の検討

予測の結果、振動の影響は要請限度(65dB)を満足するため、環境保全措置の検討を行わないこととした。

#### 1) 環境保全措置の検討及びその結果の検証

予測の結果、振動の影響は要請限度(65dB)を満足するため、環境保全措置の検討及びその結果の検証を行わないこととした。

#### 2) 検討結果の整理

予測の結果、振動の影響は要請限度(65dB)を満足するため、検討結果の整理を行わないこととした。



### 3) 事後調査

予測の結果、振動の影響は要請限度（65dB）を満足するため、事後調査を行う必要はないと考えられる。

## (8) 評価

### 1) 評価の手法の設定

#### A. 整合を図るべき基準又は目標の設定

整合を図るべき基準又は目標として、「自動車振動に基づく振動の規制基準に定める区域の区分等の指定」（平成 24 年 3 月 30 日中津川市告示第 24 号）に基づき以下のとおり設定した。

表 6.4-16 整合を図るべき基準又は目標（工用車両の運行）

区域の区分	時間の区分	要請限度
第 1 種区域	昼間(8 時～19 時)	65dB 以下

備考) 整合を図るべき基準又は目標は、市告示の要請限度第 1 種区域とした。

#### B. 評価方法

「資材及び機械の運搬に用いる車両の通行」に係る振動の影響が、事業者の実行可能な範囲内で回避又は低減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った。また、基準又は目標との整合が図られているかどうかについて評価した。

### 2) 評価結果

資材及び機械の運搬に用いる車両の運行による振動は、断面②では往復 50～400 台/日 35～36dB、断面④では往復 50～400 台/日 29～32dB、断面⑥では往復 50～400 台/日 33～38dB と予測されるため、予測地点において基準又は目標と整合が図られていると評価した。

また、断面①では往復 50～400 台/日 42～51dB、断面③では往復 50～400 台/日 36～45dB、断面⑤では往復 50～400 台/日 39～48dB と予測されるため、予測地点において基準又は目標と整合が図られていると評価した。

工事の実施により工用車両の運行に伴う振動が新たに発生するが、工用車両の運行ルートについては可能な限り現道を活用する計画としており、工事の実施にあたっての環境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おり、環境保全についての配慮が適正になされていると評価した。

表 6.4-17 予測結果 断面（②、④、⑥）

予測地点	工用車両の 台数(台/日)	現況値(L <sub>10</sub> )	予測結果(L <sub>10</sub> )		要請限度
			ΔL	一般車両と 運搬車両の 合成値	
断面②	50	35	0.2	35	65
	100	35	0.4	35	65
	200	35	0.8	36	65
	400	35	1.4	36	65
断面④	50	28	1.0	29	65
	100	28	1.7	30	65
	200	28	2.8	31	65
	400	28	4.1	32	65
断面⑥	50	30	3.2	33	65
	100	30	4.8	34	65
	200	30	6.8	36	65
	400	30	8.9	38	65

表 6.4-18 予測結果 断面(①、③、⑤)

予測地点	工事用車両の台数 (台 / 日)	予測結果(L <sub>10</sub> )	要請限度
断面①	50	42	65
	100	45	65
	200	48	65
	400	51	65
断面③	50	36	65
	100	39	65
	200	42	65
	400	45	65
断面⑤	50	39	65
	100	42	65
	200	45	65
	400	48	65

※ 断面①、断面③および断面⑤では現況交通量を0と仮定した場合の予測結果である。

## 4. 予測、評価（自動車の走行）

### (1) 予測項目

「自動車の走行」に係る振動の影響の程度について予測した。

### (2) 予測手法

振動レベル（80%レンジ上端値（ $L_{10}$ ））の予測は、以下の式により行った。

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

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

ここで、

$L_{10}$ ：振動レベル 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）

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

$Q_1$ ：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/h）

$M$ ：上下車線合計の車線数

$\alpha_\sigma$ ：路面の平坦性等による補正值（dB）

$\alpha_f$ ：地盤卓越振動数による補正值（dB）

$\alpha_s$ ：道路構造による補正值（dB）

$\alpha_1$ ：距離減衰値（dB）

$a$ 、 $b$ 、 $c$ 、 $d$ ：定数

### (3) 予測地域、予測地点

予測地域は、供用後の切土区間、盛土区間、高架区間それぞれにおいて最も近接する住居がある地域を対象とした。また、予測地点は、官民境界とした。

### (4) 予測対象時期

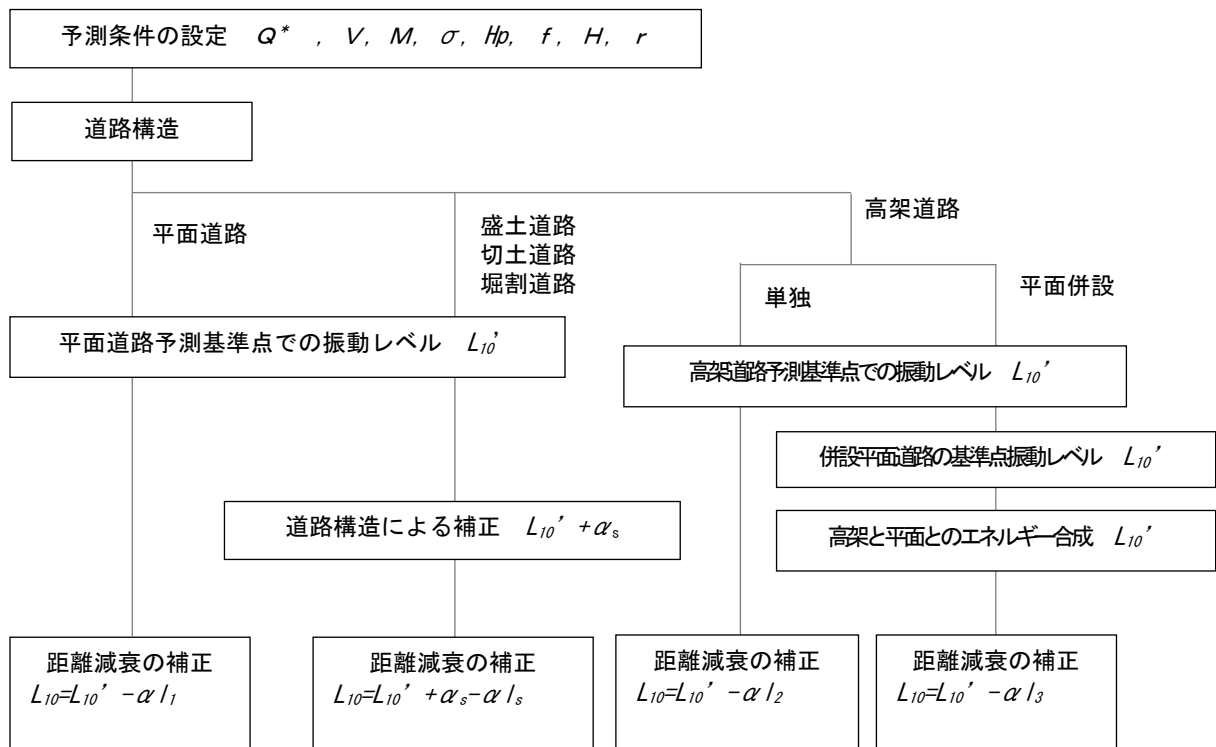
予測対象時期等は、計画交通量の発生が見込まれる平成 42 年と想定した。

### (5) 予測条件

#### 1) 予測手順

自動車の走行に係る振動の予測手順は、以下に示すとおりである。

自動車の走行についての予測、評価では、1. 調査結果(2) 調査手法に示す「道路交通振動※地盤卓越振動数含む」及び「環境振動」の調査結果は用いなかった。



備考)

- $L_{10}$ : 振動レベル 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)
- $V$ : 平均走行速度 (km/h)
- $M$ : 上下線合計の車線数
- $\sigma$ : 路面平坦性標準偏差 (mm)
- $H_p$ : 路面の最大高低差 (mm)
- $f$ : 地盤卓越振動数 (Hz)
- $\alpha_l$ : 距離減衰値 (dB)
- $H$ : 路面高さ (m)
- $r$ : 予測基準点から予測地点までの距離 (m)

図 6.4-9 道路交通振動レベル ( $L_{10}$ ) の予測手順

## 1) 予測の基本的な手法

### A. 交通条件

交通条件は、断面①：本線 7,800 台/日、断面②：本線 7,800 台/日、ランプ 0 台/日、断面③：本線 8,200 台/日、断面④：本線 8,500 台/日、ランプ 600 台/日、断面⑤、⑥：本線 9,100 台/日、大型車混入率は 7.5%とし、時間変動係数は国道 257 号中津川市福岡より設定した。

### B. 地盤卓越振動数

予測に用いる地盤卓越振動数 ( $f$ ) は、平成 27 年度現地調査結果の断面②36.6Hz、断面④22.5Hz、断面⑥24.8Hz とした。

なお、現地調査を実施していない断面については、地形条件を踏まえ、現地調査の結果を適用 (断面①：22.5Hz、断面③：22.5Hz、断面⑤：24.8Hz) した。

### C. 路面の平坦性による補正項

路面の平坦性による補正項 ( $\alpha_s$ ) に用いる各道路構造の補正値は、自動車専用道路のパラメータ 10mm を用いた。

### D. 予測基準点の位置

距離減衰値 ( $\alpha_l$ ) の設定にあたっての予測基準点の位置は、以下に示す切土道路、高架道路の位置とした。

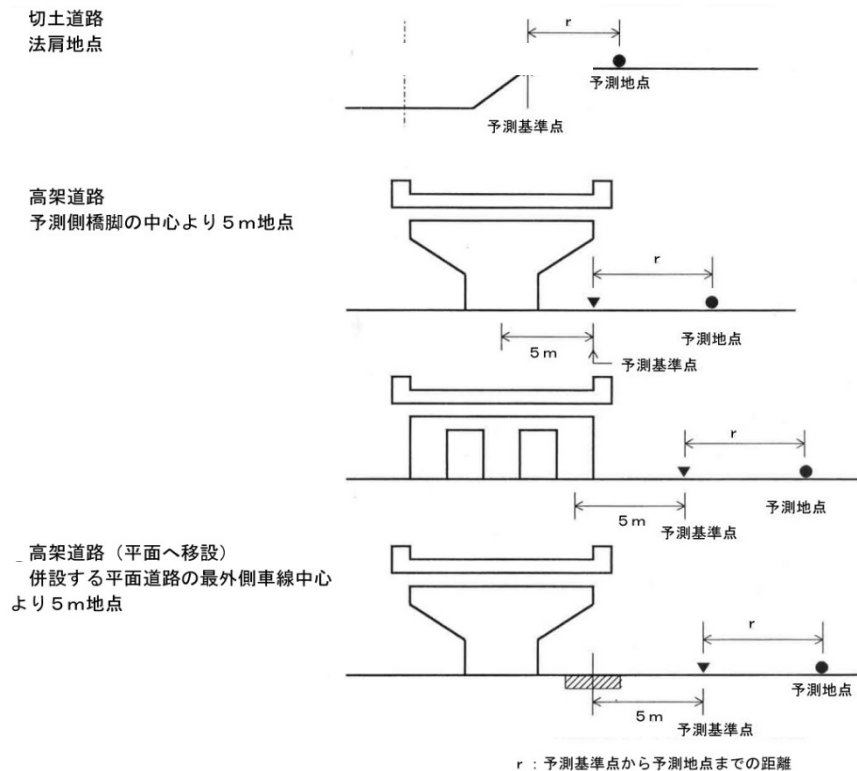


図 6.4-10 予測基準点の位置

## 2) 保全対象

予測地点に関する条件及び予測地点を第 6 章 4 節振動の「建設機械の稼働」表 6.4-8 及び図 6.4-7 に示す。

振動の予測地点は官民境界としたため、保全対象を設定しない。

## (6) 予測結果

予測結果を以下に示す。断面①では昼間及び夜間で 43dB、断面②では昼間 33dB、夜間 32dB、断面③では昼間 31dB、夜間 30dB、断面④では昼間 38dB、夜間 37dB、断面⑤では昼間及び夜間 37dB、断面⑥では昼間 43dB、夜間 42dB と予測された。

表 6.4-19 予測結果（単位：dB）

	断面①	断面②	断面③	断面④	断面⑤	断面⑥
昼間	43	33	31	38	37	43
夜間	43	32	30	37	37	42

## (7) 環境保全措置の検討

予測の結果、振動の影響は要請限度（市告示、昼間 65、夜間 60dB）を満足するため、環境保全措置は検討しないこととした。

### 1) 環境保全措置の検討及びその結果の検証

予測の結果、振動の影響は要請限度（市告示、昼間 65、夜間 60dB）を満足するため、環境保全措置の検討及びその結果の検証は行なわないこととした。

### 2) 検討結果の整理

予測の結果、振動の影響は要請限度（市告示、昼間 65、夜間 60dB）を満足するため、検討結果の整理は行なわないこととした。



### 3) 事後調査

予測の結果、振動の影響は要請限度（市告示、昼間 65、夜間 60dB）を満足するものの、必要に応じて事後調査の実施を検討する。

## (8) 評価

### 1) 評価手法の設定

#### A. 整合を図るべき基準又は目標の設定

整合を図るべき基準又は目標として、「振動規制法施行規則第十二条に基づく道路交通振動の限度」（平成 12 年 12 月 15 日総理府令 150 号）に基づき、以下に示すとおり設定した。

表 6.4-20 整合を図るべき基準又は目標

区域の区分	時間の区分	要請限度
第 1 種区域	昼間(8 時～20 時)	65dB
	昼間(20 時～8 時)	60dB

備考) 整合を図るべき基準又は目標は、市告示の要請限度第 1 種区域とした。

#### B. 評価方法

「自動車の走行」に係る振動の影響が、事業者の実行可能な範囲内で回避又は低減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った。また、基準又は目標との整合が図られているかどうかについて評価した。

### 2) 評価結果

自動車の走行による振動は、断面①では昼間及び夜間で 43dB、断面②では昼間 33dB、夜間 32dB、断面③では昼間 31dB、夜間 30dB、断面④では昼間 38dB、夜間 37dB、断面⑤では昼間及び夜間 37dB、断面⑥では昼間 37dB、夜間 37dB と予測されたことから、自動車の走行に係る振動は、基準又は目標と整合が図られていると評価した。

対象道路が新設されることにより、自動車の走行に係る振動が新たに発生するが、対象道路は環境影響を可能な限り低減させる計画としていることから、環境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され又は低減されており、環境保全についての配慮が適正になされていると評価した。

表 6.4-21 評価結果（単位：dB）

	断面①	断面②	断面③	断面④	断面⑤	断面⑥	要請限度
昼間	43	33	31	38	37	43	65
夜間	43	32	30	37	37	42	60