

## 11.2 騒音

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、騒音の調査、予測及び評価を行いました。

### 11.2.1 自動車の走行に係る騒音

#### 1) 調査結果の概要

##### (1) 調査した情報

調査項目は、以下のとおりとしました。

##### ア. 騒音の状況

- ・騒音レベル（等価騒音レベル（ $L_{Aeq}$ ））
- ・交通量

##### イ. 沿道の状況

- ・住居等の平均階数、騒音の影響を受けやすい面の位置
- ・地表面の種類（草地、裸地、芝地、舗装地）

##### (2) 調査の手法

調査の手法は、既存資料調査及び現地調査としました。既存資料調査は沿道の状況について行い、既存の文献その他の資料による情報の収集並びに当該情報の整理により行いました。また、現地調査の調査手法は、表 11.2.1.1 に示すとおりです。

表 11.2.1.1 自動車の走行に係る騒音の調査手法

調査項目		調査手法		測定高さ
騒音の状況	騒音レベル（等価騒音レベル（ $L_{Aeq}$ ））	「騒音に係る環境基準について」（平成10年9月30日環境庁告示第64号、最終改正：平成24年3月30日環境省告示第54号）に規定される方法	JIS Z 8731に定める測定方法に準じた24時間測定	地上1.2m
	交通量	車種別、方向別、時間別にカウンターにより測定		-
沿道の状況	住居等の平均階数、騒音の影響を受けやすい面の位置	目視による現地調査		-
	地表面の種類（草地、裸地、芝地、舗装地）			

#### ■用語の説明■

等価騒音レベル（ $L_{Aeq}$ ）：ある時間範囲について、変動する騒音レベルをエネルギー的な平均値として表したものの。単位はdB（デシベル）。

### (3) 調査地域及び調査地点

調査地域は、騒音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ました。

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周辺の地形等を踏まえ、調査地域の現況を適切に把握できる地点及び調査地域に位置する主要な道路の沿道の代表地点としました。また、一般環境騒音、道路交通騒音の調査地点は、沿道の状況も合わせて調査しました。

調査地点は、表 11.2.1.2 及び図 11.2.1.1 に示すとおりです。

表 11.2.1.2 (1) 自動車の走行に係る騒音（騒音の状況、沿道の状況）の調査地点（一般環境騒音）

番号	調査地点	所在地	都市計画用途地域	保全対象
1	赤沼公民館	諏訪市四賀 2014	無指定	住居等
2	四賀公民館	諏訪市四賀 804-3	第一種住居地域	住居等
3	桑原公民館	諏訪市四賀 784	第一種住居地域	住居等
4	双葉ヶ丘第2 児童遊園	諏訪市上諏訪 8851-1	第一種住居地域	住居等
5	島木赤彦住居	下諏訪町北高木 9180	第一種低層住居専用地域	住居等
6	秋宮スケートリンク	下諏訪町小湯の上 2 部 3584-4	第一種住居地域	住居等
7	ハイム天白	下諏訪町 557-2	第一種中高層住居専用地域	住居等

注：都市計画用途地域は、図 4.2.7.11 を参照した。

表 11.2.1.2 (2) 自動車の走行に係る騒音（騒音の状況、沿道の状況）の調査地点（道路交通騒音）

番号	調査地点	路線名	都市計画用途地域	保全対象
A	諏訪市四賀 1	一般国道 20 号バイパス	準工業地域	住居等
B	諏訪市四賀 2	一般国道 20 号	準工業地域	住居等
C	諏訪市四賀 3	一般県道諏訪茅野線	第一種住居地域	住居等
D	諏訪市上諏訪	主要地方道諏訪白樺湖小諸線	第一種低層住居専用地域	住居等
E	下諏訪町武居南	町道御射山道線	準工業地域	住居等
F	下諏訪町東町中	一般国道 142 号	第一種中高層住居専用地域	住居等

注：都市計画用途地域は、図 4.2.7.11 を参照した。

#### ■用語の説明■

一般環境騒音：道路に面する地域以外の騒音。

道路交通騒音：道路に面する地域の騒音。

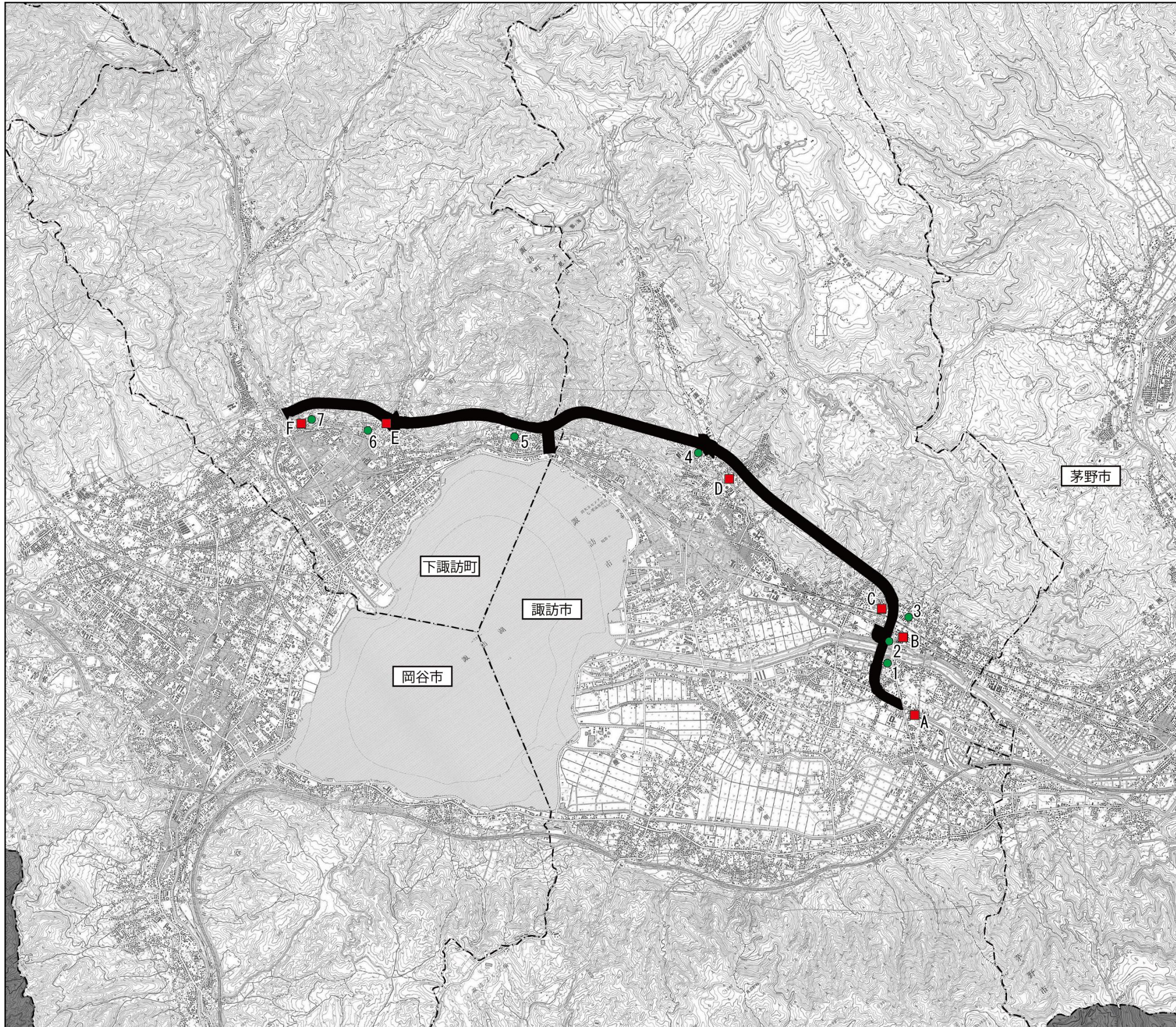
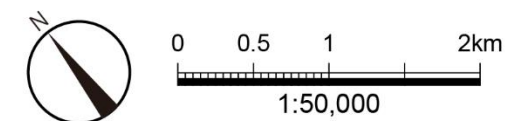


図 11.2.1.1 自動車の走行に係る騒音調査地点位置図

記号	番号	調査地点 (一般環境騒音)
●	1	赤沼公民館
	2	四賀公民館
	3	桑原公民館
	4	双葉ヶ丘第2児童遊園
	5	島木赤彦住居
	6	秋宮スケートリンク
	7	ハイム天白

記号	番号	調査地点 (道路交通騒音)
■	A	諏訪市四賀1
	B	諏訪市四賀2
	C	諏訪市四賀3
	D	諏訪市上諏訪
	E	下諏訪町武居南
	F	下諏訪町東町中

記号	名称
	都市計画対象道路事業実施区域
	行政界
	調査対象外



#### (4) 調査期間等

既存資料調査は、最新の資料が入手可能な時期に行いました。

現地調査の調査期間は、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、騒音レベル（等価騒音レベル（ $L_{Aeq}$ ））及び交通量について、平成29年11月15日（水）から平成29年11月16日（木）に24時間連続の測定を行いました。併せて住居等の平均階数、騒音の影響を受けやすい面の位置及び地表面の種類（草地、裸地、芝地、舗装地）の確認を行いました。

#### (5) 調査結果

##### ア. 騒音の状況

##### ア) 騒音レベル（等価騒音レベル（ $L_{Aeq}$ ））

調査結果は、表 11.2.1.3 に示すとおりです。

表 11.2.1.3 (1) 騒音の状況の調査結果（一般環境騒音）（等価騒音レベル（ $L_{Aeq}$ ））

[単位：dB]

騒音種別	番号	調査地点	所在地	調査結果（ $L_{Aeq}$ ）	
				昼間	夜間
一般環境騒音	1	赤沼公民館	諏訪市四賀 2014	46	38
	2	四賀公民館	諏訪市四賀 804-3	50	42
	3	桑原公民館	諏訪市四賀 784	43	39
	4	双葉ヶ丘第2児童遊園	諏訪市上諏訪 8851-1	43	41
	5	島木赤彦住居	下諏訪町北高木 9180	41	38
	6	秋宮スケートリンク	下諏訪町小湯の上 2部 3584-4	41	38
	7	ハイム天白	下諏訪町 557-2	41	38

注：時間区分は、昼間（6時～22時）、夜間（22時～6時）である。

表 11.2.1.3 (2) 騒音の状況の調査結果（道路交通騒音）（等価騒音レベル（ $L_{Aeq}$ ））

[単位：dB]

騒音種別	番号	調査地点	路線名	調査結果（ $L_{Aeq}$ ）	
				昼間	夜間
道路交通騒音	A	諏訪市四賀 1	一般国道 20 号バイパス	66	63
	B	諏訪市四賀 2	一般国道 20 号	67	63
	C	諏訪市四賀 3	一般県道諏訪茅野線	60	50
	D	諏訪市上諏訪	主要地方道諏訪白樺湖小諸線	66	57
	E	下諏訪町武居南	町道御射山道線	60	57
	F	下諏訪町東町中	一般国道 142 号	65	57

注：時間区分は、昼間（6時～22時）、夜間（22時～6時）である。

## イ) 交通量

調査結果は、表 11.2.1.4 に示すとおりです。

表 11.2.1.4 騒音の状況の調査結果（交通量）

番号	調査地点	路線名	自動車交通量 (台/日)	大型混入率 (%)	車速 (km/h)
A	諏訪市四賀1	一般国道20号バイパス	20,820	10.3	48
B	諏訪市四賀2	一般国道20号	16,921	7.3	46
C	諏訪市四賀3	一般県道諏訪茅野線	1,012	4.3	49
D	諏訪市上諏訪	主要地方道諏訪白樺湖小諸線	3,700	4.4	37
E	下諏訪町武居南	町道御射山道線	1,290	3.2	32
F	下諏訪町東町中	一般国道142号	2,941	11.0	54

イ. 沿道の状況

調査結果は、表 11.2.1.5 に示すとおりです。

表 11.2.1.5 (1) 沿道の状況の調査結果 (一般環境騒音)

番号	調査地点	住居等の平均階数、 騒音の影響を受けやすい面の位置	地表面の種類
1	赤沼公民館	・住居等は概ね2階建てが立地しています。 ・道路に面した壁面に窓等が位置し、道路交通騒音の影響を受けやすい面となっています。	コンクリート・アスファルト
2	四賀公民館	・住居等は概ね2階建てが立地しています。 ・道路に面した壁面に窓等が位置し、道路交通騒音の影響を受けやすい面となっています。	コンクリート・アスファルト
3	桑原公民館	・住居等は概ね2階建てが立地しています。 ・道路に面した壁面に窓等が位置し、道路交通騒音の影響を受けやすい面となっています。	コンクリート・アスファルト
4	双葉ヶ丘第2児童遊園	・住居等は概ね2階建てが立地しています。 ・道路に面した壁面に窓等が位置し、道路交通騒音の影響を受けやすい面となっています。	芝地・田んぼ・草地
5	島木赤彦住居	・住居等は概ね2階建てが立地しています。 ・福祉施設等は7階建てが立地しています。 ・道路に面した壁面に窓等が位置し、道路交通騒音の影響を受けやすい面となっています。	コンクリート・アスファルト
6	秋宮スケートリンク	・住居等は概ね2階建てが立地しています。 ・道路に面した壁面に窓等が位置し、道路交通騒音の影響を受けやすい面となっています。	コンクリート・アスファルト
7	ハイム天白	・住居等は概ね2階建てが立地しています。 ・道路に面した壁面に窓等が位置し、道路交通騒音の影響を受けやすい面となっています。	コンクリート・アスファルト

表 11.2.1.5 (2) 沿道の状況の調査結果 (道路交通騒音)

番号	調査地点	住居等の平均階数、 騒音の影響を受けやすい面の位置	地表面の種類 (草 地、裸地、芝地、舗 装地)
A	諏訪市四賀 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>・住居等は概ね 2 階建てが立地しています。</li> <li>・道路に面した壁面に窓等が位置し、道路交通騒音の影響を受けやすい面となっています。</li> </ul>	コンクリート・アス ファルト
B	諏訪市四賀 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>・住居等は概ね 2 階建てが立地しています。</li> <li>・道路に面した壁面に窓等が位置し、道路交通騒音の影響を受けやすい面となっています。</li> </ul>	コンクリート・アス ファルト
C	諏訪市四賀 3	<ul style="list-style-type: none"> <li>・住居等は概ね 2 階建てが立地しています。</li> <li>・道路に面した壁面に窓等が位置し、道路交通騒音の影響を受けやすい面となっています。</li> </ul>	コンクリート・アス ファルト
D	諏訪市上諏訪	<ul style="list-style-type: none"> <li>・住居等は概ね 2 階建てが立地しています。</li> <li>・道路に面した壁面に窓等が位置し、道路交通騒音の影響を受けやすい面となっています。</li> </ul>	コンクリート・アス ファルト
E	下諏訪町武居南	<ul style="list-style-type: none"> <li>・住居等は概ね 2 階建てが立地しています。</li> <li>・道路に面した壁面に窓等が位置し、道路交通騒音の影響を受けやすい面となっています。</li> </ul>	コンクリート・アス ファルト
F	下諏訪町東町中	<ul style="list-style-type: none"> <li>・住居等は概ね 2 階建てが立地しています。</li> <li>・道路に面した壁面に窓等が位置し、道路交通騒音の影響を受けやすい面となっています。</li> </ul>	コンクリート・アス ファルト

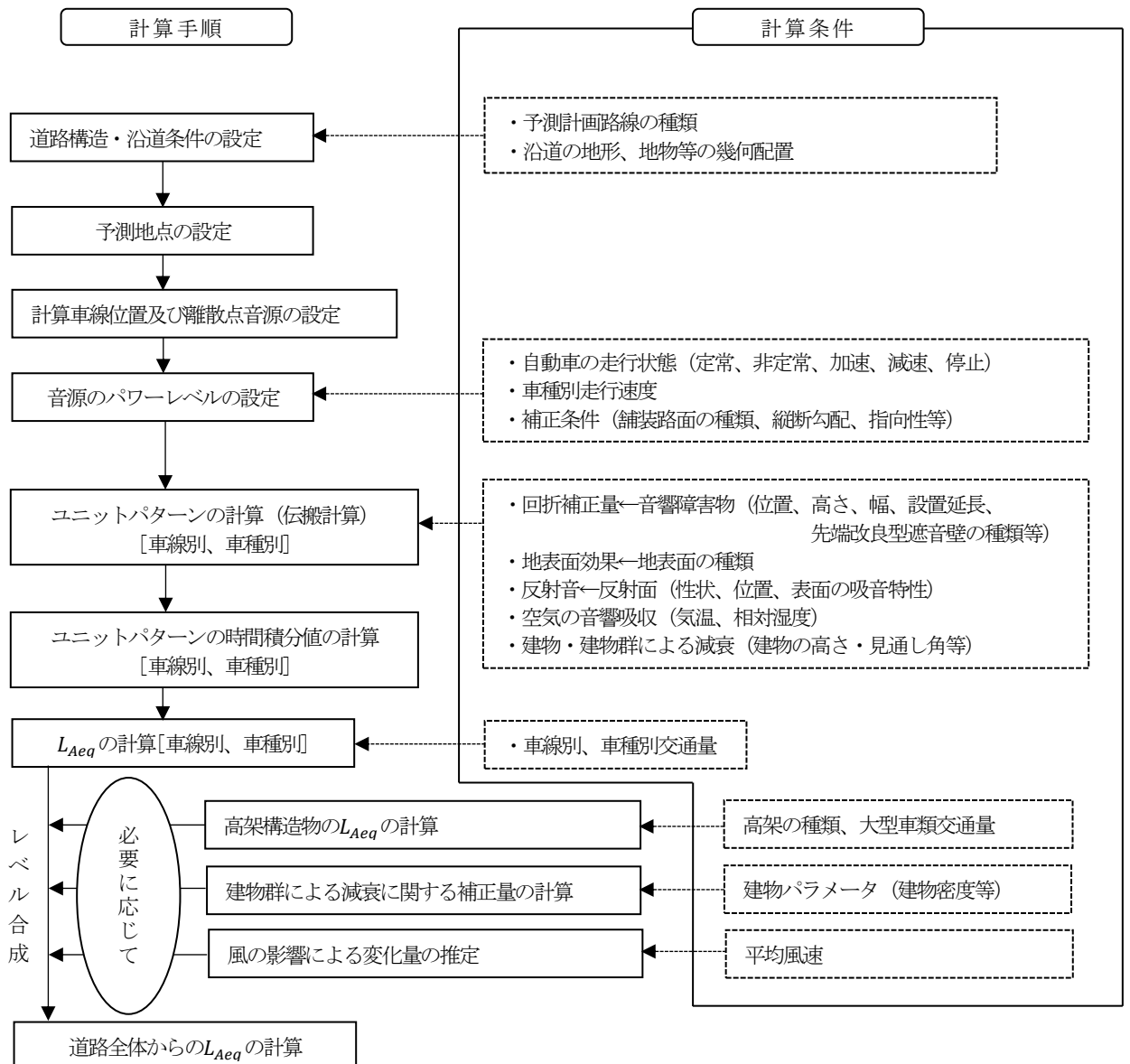
## 2) 予測結果

### (1) 予測の手法

自動車の走行に係る騒音の予測は、音の伝搬理論に基づく予測式として、「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 842 号 4.1」（平成 27 年 3 月 国土技術政策総合研究所）に記載の（社）日本音響学会の「ASJ RTN-Model」として、「ASJ RTN-Model 2018」を用い、等価騒音レベル ( $L_{Aeq}$ ) を予測しました。

#### ア. 予測手順

予測手順は、図 11.2.1.2 に示すとおりです。



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 842 号 4.1」（平成 27 年 3 月 国土技術政策総合研究所）

図 11.2.1.2 自動車の走行に係る騒音の予測手順



## イ. 予測式

計画路線の道路構造である平面、盛土、切土、トンネル及び高架部を勘案した予測式は、次式を用いました。

### ア) 伝搬計算

#### a) ユニットパターン計算の基本式

1 台の自動車が走行したとき、1 つの観測点（予測地点）における A 特性音圧レベルの時間変動パターン（ユニットパターン）は、図 11.2.1.3 に示すとおりです。

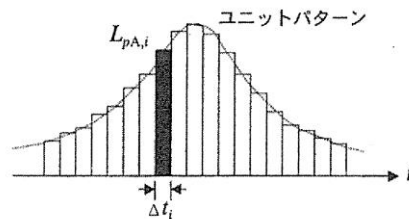


図 11.2.1.3 A 特性音圧レベルの時間変動パターン

A 特性音圧レベル  $L_A$  のユニットパターンは、無指向性点音源からの半自由空間における音の伝搬と各種要因による減衰を考慮し、次式より求めました。

$$L_{A,i} = L_{WA,i} - 8 - 20 \log_{10} r_i + \Delta L_{dif,i} + \Delta L_{grnd,i}$$

ここで、

- $L_{A,i}$  :  $i$  番目の音源位置から予測点に伝搬する騒音の A 特性音圧レベル (dB)
- $L_{WA,i}$  :  $i$  番目の音源位置における自動車走行騒音の A 特性音響パワーレベル (dB)
- $r_i$  :  $i$  番目の音源位置から予測点までの直達距離 (m)
- $\Delta L_{dif,i}$  : 回折に伴う減衰に関する補正量 (dB)
- $\Delta L_{grnd,i}$  : 地表面効果による減衰に関する補正量 (dB)

#### b) 音源の位置

ユニットパターンを計算する際の音源の位置は、上下線それぞれの中央を基本とし、道路面に配置しました。

#### ■用語の説明■

音響パワーレベル：音源が放射する音の全パワーを、レベル表示したもの。

c) 回折に伴う減衰に関する補正

回折効果による補正（遮音壁） $\Delta L_{d,k}$ 及び回折効果による補正（法肩等） $\Delta L_{d,r}$ は、点音源、回折点及び予測点の幾何学的配置から決まる行路 $\delta$  (m) と係数 $C_{spec}$ を用いて、次式より求めました。係数 $C_{spec}$ は表 11.2.1.6 に、行路差と回折補正量の関係は図 11.2.1.5 に示すとおりです。

$$\Delta L_{d,k} = \begin{cases} -20 - 10 \log 10(C_{spec} \delta) & C_{spec} \delta \geq 1 \\ -5 - 17.0 \cdot \sinh^{-1}(C_{spec} \delta)^{0.415} & 0 \leq C_{spec} \delta < 1 \\ \min[0, -5 + 17.0 \cdot \sinh^{-1}(C_{spec} |\delta|)^{0.415}] & C_{spec} \delta < 0 \end{cases}$$

$$\Delta L_{d,r} = \begin{cases} -17.5 - 10 \log 10(C_{spec} \delta) & C_{spec} \delta \geq 1 \\ -2.5 - 17.0 \cdot \sinh^{-1}(C_{spec} \delta)^{0.415} & 0 \leq C_{spec} \delta < 1 \\ \min[0, -2.5 + 17.0 \cdot \sinh^{-1}(C_{spec} |\delta|)^{0.415}] & C_{spec} \delta < 0 \end{cases}$$

ここで、

$\delta$  : 回折経路と直達経路の行路差 (m)

予測点 P から点音源 S が見えない場合は $\delta$ の符号を正、見える場合は $\delta$ の符号を負とする (図 11.2.1.4)。

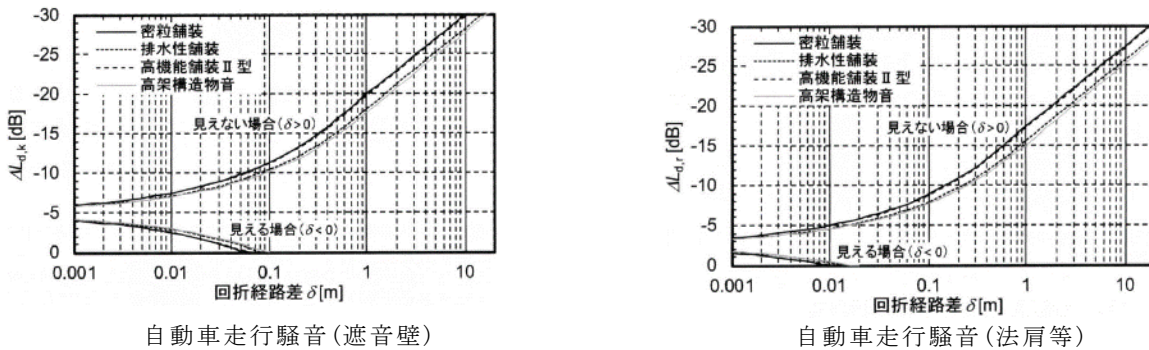


直達経路 $R = SP$ 、回折経路 $L = SO + OP$   
 図 11.2.1.4 回折経路 $\delta$ 差の定義

表 11.2.1.6 係数 $C_{spec}$ の値

騒音の分類		$C_{spec}$
自動車走行騒音	密粒舗装	1.00
	排水性舗装	0.75
	高機能舗装Ⅱ型	0.96
高架構造物音	橋種区分無し	0.60

出典：「道路交通騒音の予測モデル“ASJ RTN-Model 2018”」（平成31年 日本音響学会誌75巻4号）



自動車走行騒音(遮音壁)

自動車走行騒音(法肩等)

図 11.2.1.5 回折補正量チャート

d) 地表面効果による減衰に関する補正

予測点に音が伝搬する経路の地表面の種類をコンクリート、アスファルトとみなして、地表面効果による減衰に関する補正量 $\Delta L_{grad}$ は0としました。

イ) 音源のパワーレベルの設定

a) 自動車の走行騒音のパワーレベル式（密粒舗装）

密粒舗装における自動車走行騒音の A 特性音響パワーレベル $L_{WA}$ は、次式より求めました。

$$L_{WA} = a + b \log_{10} V + C$$

ここで、

$L_{WA}$  : 自動車走行騒音の A 特性音響パワーレベル (dB)

$V$  : 自動車の走行速度 (km/h)

$a$  : 車種別に与えられる定数 (係数 $a$ の設定は、表 11.2.1.7)

$b$  : 速度依存性を表す係数 (係数 $b$ の設定は、表 11.2.1.7)

$C$  : 基準値に対する補正項 (基準値とは敷設後数年以内の密粒舗装道路を走行した際のパワーレベルをいう。)

表 11.2.1.7 2車種分類の場合の定数 a、b の値 (定常・非定常走行区間)

車種分類	定常走行区間 (40km/≦V≦140km/h)		非定常走行区間 (10km/≦V≦60km/h)	
	a	b	a	b
小型車類 (乗用車+小型貨物車)	45.8	30	82.3	10
大型車類 (中型車+大型車)	53.2		88.8	

出典：「道路交通騒音の予測モデル“ASJ RTN-Model 2018”」（平成 31 年 日本音響学会誌 75 巻 4 号）

基準値に対する補正項 C は、次式より求めました。

$$C = \Delta L_{grad} + \Delta L_{etc}$$

ここで、

$\Delta L_{grad}$  : 道路の縦断勾配による走行騒音の変化に関する補正量 (dB)

$\Delta L_{etc}$  : その他の要因に関する補正量 (dB)

b) 自動車の走行騒音のパワーレベル式（排水性舗装）

排水性舗装における自動車走行騒音の A 特性音響パワーレベル $L_{WA}$ は、次式より求めました。

$$L_{WA} = a + b \log_{10} V + c \log_{10}(1 + y) + C$$

ここで、

- $L_{WA}$  : 自動車走行騒音の A 特性音響パワーレベル (dB)
- $V$  : 自動車の走行速度 (km/h)
- $a$  : 車種別に与えられる定数 (係数 $a$ の設定は、表 11.2.1.8)
- $b$  : 速度依存性を表す係数 (係数 $b$ の設定は、表 11.2.1.8)
- $c$  : 排水性舗装による騒音低減効果の経過年数を表す係数 (係数 $c$ の設定は、表 11.2.1.8)
- $y$  : 舗設後の経過年数 (年)
- $C$  : 基準値に対する補正項 (基準値とは敷設後数年以内の排水性舗装道路を走行した際のパワーレベルをいう。)

表 11.2.1.8 排水性舗装における 2 車種分類の場合の定数  $a$ 、 $b$ 、 $c$  の値  
(定常・非定常走行区間)

車種分類	定常走行区間 (40km/≦V≦80km/h)			非定常走行区間 (10km/≦V≦60km/h)		
	$a$	$b$	$c$	$a$	$b$	$c$
小型車類 (乗用車+小型貨物車)	41.0	30	7.3	76.6	10	7.3
大型車類 (中型車+大型車)	49.3		3.6	84.9		3.6

出典：「道路交通騒音の予測モデル“ASJ RTN-Model 2018”」（平成 31 年 日本音響学会誌 75 巻 4 号）

基準値に対する補正項  $C$  は、次式より求めました。

$$C = \Delta L_{grad} + \Delta L_{etc}$$

ここで、

- $\Delta L_{grad}$  : 道路の縦断勾配による走行騒音の変化に関する補正量 (dB)
- $\Delta L_{etc}$  : その他の要因に関する補正量 (dB)

c) 縦断勾配に関する補正

道路の縦断勾配による走行騒音の変化に関する補正量は、密粒舗装の道路を走行する大型車類に次式に示す縦断勾配補正を適用しました。なお、この補正は十分長い上り勾配側車線にのみ適用し、下り勾配側車線には適用していません。

$$\Delta L_{grad} = 0.14 \cdot i + 0.05 \cdot i^2 \quad 0 \leq i \leq i_{max}$$

ここで、

$\Delta L_{grad}$  : 道路の縦断勾配による走行騒音の変化に関する補正量 (dB)

$i$  : 道路の縦断勾配 (%)

$i_{max}$  : 補正を適用する縦断勾配の最大値 (表 11.2.1.9)

表 11.2.1.9 補正を適用する縦断勾配の最大値

走行速度 (km/h)	$i_{max}$
40	7
50	6
60	5
80	4
100	3

出典：「道路交通騒音の予測モデル“ASJ RTN-Model 2018”」（平成 31 年 日本音響学会誌 75 巻 4 号）

d) その他の要因に関する補正量

本予測では、その他の要因に関する補正量は考慮しないものとししました。

ウ) ユニットパターンのエネルギー積分（単発騒音爆音レベル）と等価騒音レベル（ $L_{Aeq}$ ）の計算

A 特性音圧ユニットパターンの時間積分値（単発騒音爆音レベル）を次式より求めました。

[単発騒音爆音レベル]

$$L_{AE} = 10 \log_{10} \left( \frac{1}{T_0} \sum 10^{L_{A,i}/10} \cdot \Delta t_i \right)$$

計算結果に、対象とする単位時間あたりの交通量  $N$ （台/時）を考慮し、その時間のエネルギー平均レベルである等価騒音レベル（ $L_{Aeq}$ ）を次式より求めました。

さらに、各単位時間の  $L_{Aeq}$  を予測の時間区分ごとにパワー平均することにより、時間区分の  $L_{Aeq}$  を予測値としました。

[等価騒音レベル]

$$L_{Aeq} = 10 \log_{10} \left( 10^{L_{AE}/10} \cdot \frac{N}{3600} \right) = L_{AE} + 10 \log_{10} N - 35.6$$

ここで、

- $L_{Aeq}$  : 等価騒音レベル (dB)
- $L_{AE}$  : ユニットパターンの時間積分値をレベル表示した値 (dB)  
(単発騒音爆音レベル)
- $N$  : 時間交通量 (台/時)
- $L_{A,i}$  : A 特性音圧レベルの時間的变化 (dB)
- $T_0$  : 1 秒 (基準の時間)、 $\Delta t_i = \Delta l_i / V_i (S)$
- $\Delta l_i$  :  $i$  番目の区間の長さ (m)
- $V_i$  :  $i$  番目の区間における自動車の走行速度 (m/s)

[等価騒音レベル  $L_{Aeq}$  の合成]

以上の計算を車線別、車種別に行い、それらの結果のレベル合成値を計算して予測地点における道路全体から等価騒音レベル（ $L_{Aeq}$ ）を次式より求めました。

$$L_{Aeq} = 10 \log_{10} \left( \sum_{n=1}^S 10^{L_{Aeq}^{(n)}/10} \right)$$

ここで、

- $L_{Aeq}^{(n)}$  :  $n$  番目の車線の  $L_{Aeq}$  値
- $S$  : 合成する車線の総数

## エ) 高架構造物音の予測計算手法

高架構造物音は大型車類のみを対象とし、無指向性の移動点音源を仮定して予測計算を行いました。この仮想的な点音源は、高架橋の桁直下で、上下線別にそれぞれ中央部を仮想車線位置に見立てて設定しました。高架構造物音のユニットパターンは、次式より求めました。なお、計画路線等については、予定している橋種を考慮しました。

$$L_{A,str} = L_{WA,str} - 8 - 20 \log_{10} r + \Delta L_{dif}$$

ここで、

- $L_{A,str}$  : 仮想音源の A 特性音圧レベル (dB)  
 $\Delta L_{dif}$  : 高架床版等による高架構造物音に関する回折補正量 (dB)  
 $L_{WA,str}$  : 仮想音源の A 特性音響パワーレベル (dB)  
 $L_{WA,str} = a + 30 \log_{10} V$   
 $V$  : 平均走行速度 (km/h)  
 $a$  : 橋種別の値 (表 11.2.1.10)  
 $r$  : 仮想音源から予測地点までの距離 (m)

表 11.2.1.10 橋種別の  $a$  の値

橋種		$a$	
鋼橋	鋼床版鋼箱桁橋	40.7	38.9
	コンクリート床版鋼箱桁橋	35.5	
	コンクリート床版鋼鈹桁橋	40.4	
コンクリート橋	I 桁	31.8	34.8
	I 桁以外	35.9	

出典：「道路交通騒音の予測モデル“ASJ RTN-Model 2018”」（平成 31 年 日本音響学会誌 75 巻 4 号）

### オ) トンネル坑口部の予測方法

トンネル坑口部では、坑口から放射されるトンネル内部の自動車の騒音（坑口音）を直接音とそれ以外の反射音・拡散音に分けてモデル化しています。直接音は、トンネル内の仮想点音源から坑口を通して放射されるとし、反射音・拡散音はトンネル内における直接音以外の反射・拡散音が坑口に想定した仮想面音源から放射されると仮定しました。

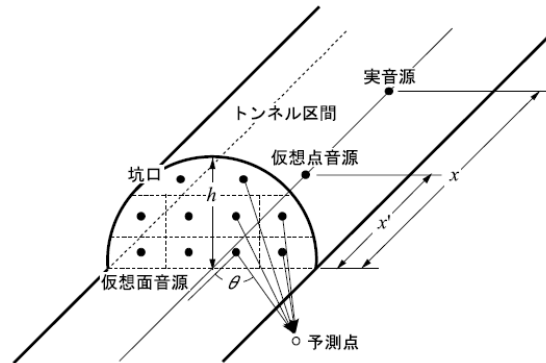


図 11.2.1.6 トンネル内の自動車と仮想音源の配置

#### a) トンネル坑口音の計算法

トンネル内を走行する1台の自動車によって坑口周辺部で観測されるA特性音圧レベル $L_A$ は、次式より求めました。

$$L_A = 10 \log_{10}(10^{L_{A,TD}/10} + 10^{L_{A,TR}/10})$$

ここで、

$L_{A,TD}$  : 仮想点音源からの直接音によるA特性音圧レベル (dB)

$L_{A,TR}$  : それ以外の反射音・拡散音（仮想面音源）によるA特性音圧レベル (dB)

$L_{A,TD}$ は、伝搬計算の基本式に準じて次式より求めました。

$$L_{A,TD} = L_{WA} - 8 - 20 \log_{10} r + \Delta L_{dif} + \Delta L_{grnd}$$

ここで、

$L_{WA}$  : 自動車走行音のA特性音響パワーレベル (dB)

$r$  : 仮想点音源から予測点までの直達距離 (m)

$\Delta L_{dif}$  : 坑口エッジ等における回折に伴う減衰に関する補正量 (dB)

$\Delta L_{grnd}$  : 地表面効果による減衰に関する補正量 (dB)



$L_{A,TR}$ に関しては、面音源を等面積の10個程度の要素に分割して各要素を点音源に置換し、各点音源からのA特性音圧レベル $L_{A,TR,i}$ の合成として、次式より求めました。

$$L_{A,TR} = 10 \log_{10} \left( \sum_{i=1}^N 10^{L_{A,TR,i}/10} \right)$$

$$L_{A,TR,i} = L'_{WA,R} - 8 - 20 \log_{10} r_i + \Delta L_{dif,i} + \Delta L_{grnd,i} + n \cdot 10 \log_{10} \cos \theta_i$$

$$n = n_a (1 - e^{-n_b x})$$

$$L'_{WA,R} = L_{WA,R} - 10 \log_{10} N$$

ここで、

N : 面音源の分割数

$L_{WA,R}$  : 面音源のA特性音響パワーレベル (dB)

$L'_{WA,R}$  : 分割された面音源を点音源と見なした場合のA特性音響パワーレベル (dB)

$\theta_i$  : i番目の仮想面音源から予測点を結ぶベクトルと道路の進行方向がなす角度 (rad)

n : 仮想面音源の指向係数

x : 坑口から実音源までの実距離 (m)

$n_a$ 及び $n_b$  : 仮想面音源の指向性に関するパラメータ (表 11.2.1.11)

表 11.2.1.11 仮想音源の指向性に関するパラメータ

路面状況	$n_a$	$n_b$
吸音対策なし	1.6	0.1
側壁吸音対策	-	-
全周吸音対策	-	-

出典：「道路交通騒音の予測モデル“ASJ RTN-Model 2018”」（平成31年 日本音響学会誌75巻4号）

(2) 予測地域及び予測地点

予測地域は、調査地域のうち、音の伝搬の特性を踏まえて騒音に係る環境影響を受けるおそれがあり、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ました。

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と区間を分割し、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、予測高さは、幹線交通を担う道路に近接する空間（道路敷地境界から 15m 又は 20m）及び背後地（道路敷地境界から 15m 又は 20m 以遠）における地域の平均的な住居の高さを考慮し、地上 1.2m 及び 4.2m としました。また、7 階建ての福祉施設が立地する地域については、各階を予測高さとして設定しました。

予測地点は表 11.2.1.12 及び図 11.2.1.7 に、予測地点及び予測範囲は図 11.2.1.8 に示すとおりです。

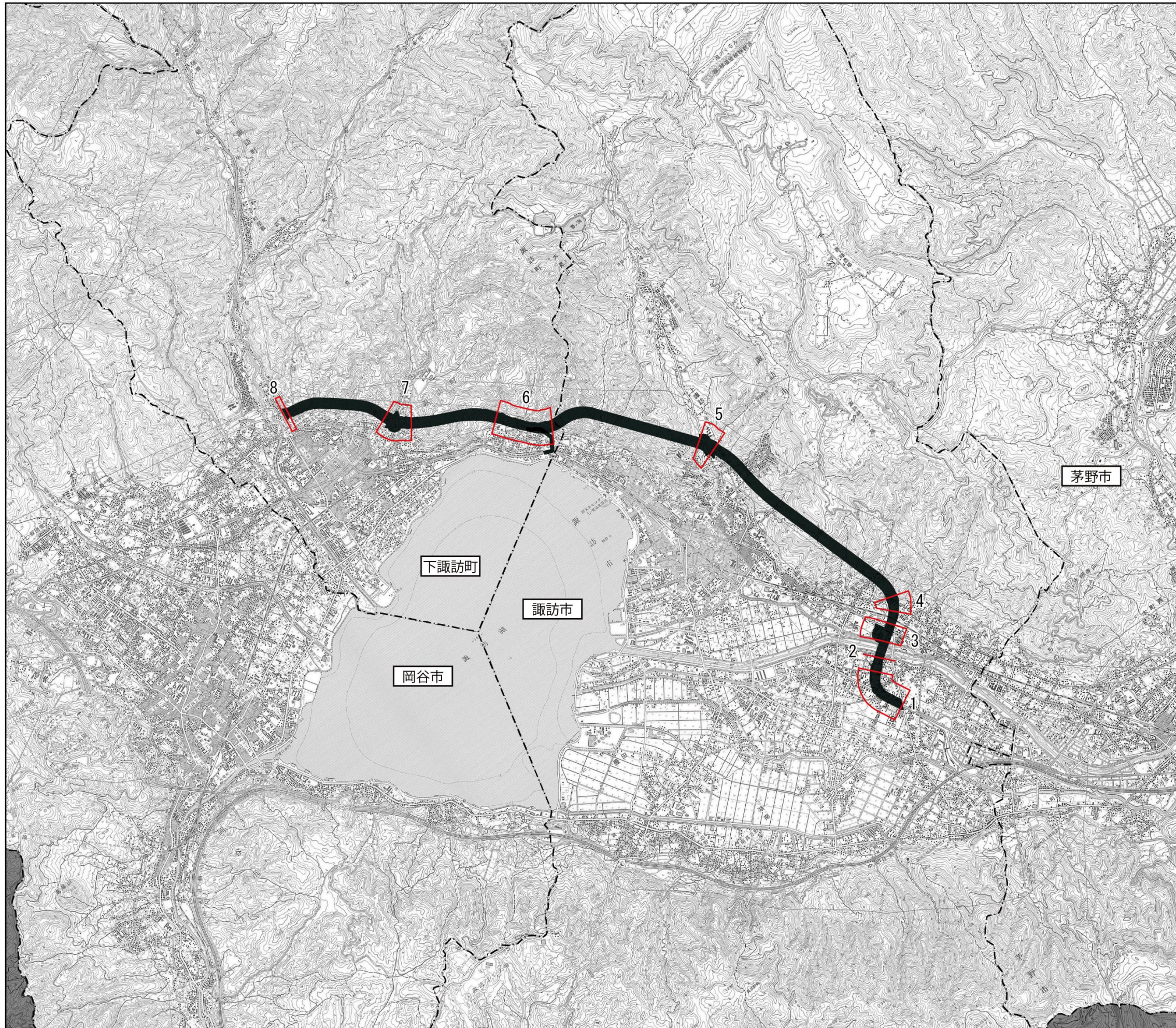
表 11.2.1.12 自動車の走行に係る騒音の予測地点

番号	予測地点	都市計画用途地域	既存道路等	保全対象	道路構造	予測高さ
1	諏訪市四賀 1	第二種中高層住居専用地域、第一種住居地域、第二種住居地域、準工業地域、無指定	一般国道 20 号バイパス、一般県道神宮寺諏訪線、一般県道諏訪湖四賀線	住居等	平面、盛土	1.2m、4.2m
2	諏訪市四賀 2	無指定	-	住居等	高架	1.2m、4.2m
3	諏訪市四賀 3	第一種住居地域、準工業地域	一般県道諏訪茅野線、一般国道 20 号	住居等	高架	1.2m、4.2m
4	諏訪市四賀 4	第一種住居地域、無指定	-	住居等	高架、盛土	1.2m、4.2m
5	諏訪市上諏訪	第一種低層住居専用地域、第一種住居地域、無指定	主要地方道諏訪白樺湖小諸線、市道角間新田線	住居等	高架、盛土、切土	1.2m、4.2m
6	下諏訪町東高木	第一種低層住居専用地域、第一種中高層住居専用地域、第一種住居地域、準工業地域、無指定	-	住居、福祉施設等	高架、盛土、切土	1.2m、4.2m、7.2m、10.2m、13.2m、16.2m、19.2m
7	下諏訪町武居南	第一種中高層住居専用地域、第一種住居地域、準工業地域、無指定	町道御射山道線	住居等	高架、盛土	1.2m、4.2m
8	下諏訪町東町中	第一種中高層住居専用地域、第一種住居地域、無指定	一般国道 142 号、一般国道 20 号下諏訪岡谷バイパス	住居等	切土	1.2m、4.2m

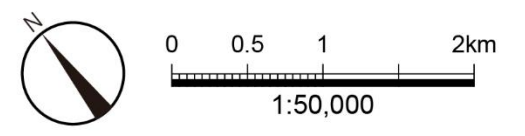
注：都市計画用途地域は、図 4.2.7.11 を参照した。

図 11.2.1.7 自動車の走行に係る騒音  
予測地点位置図

記号	番号	予測地点
	1	諏訪市四賀 1
	2	諏訪市四賀 2
	3	諏訪市四賀 3
□	4	諏訪市四賀 4
—	5	諏訪市上諏訪
	6	下諏訪町東高木
	7	下諏訪町武居南
	8	下諏訪町東町中



記号	名称
—	都市計画対象道路事業実施区域
- - -	行政界
■	調査対象外



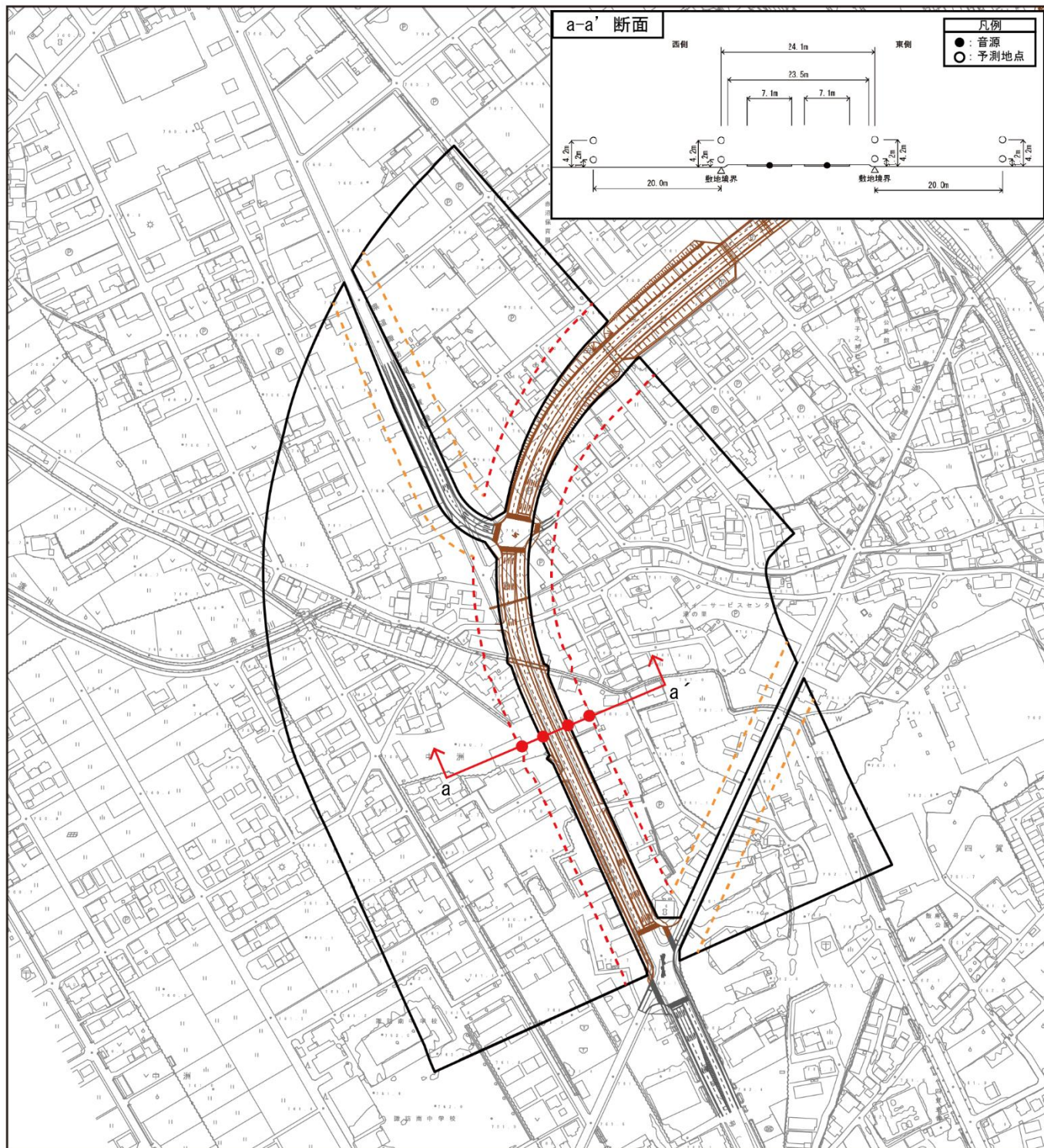
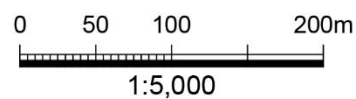


図 11.2.1.8 (1) 自動車の走行に係る騒音の予測地点及び予測範囲図 (1. 諏訪市四賀 1)

- : 予測範囲
- : 予測地点
- : 道路敷地境界から15m地点のライン(背後地)
- : 道路敷地境界から20m地点のライン(背後地)





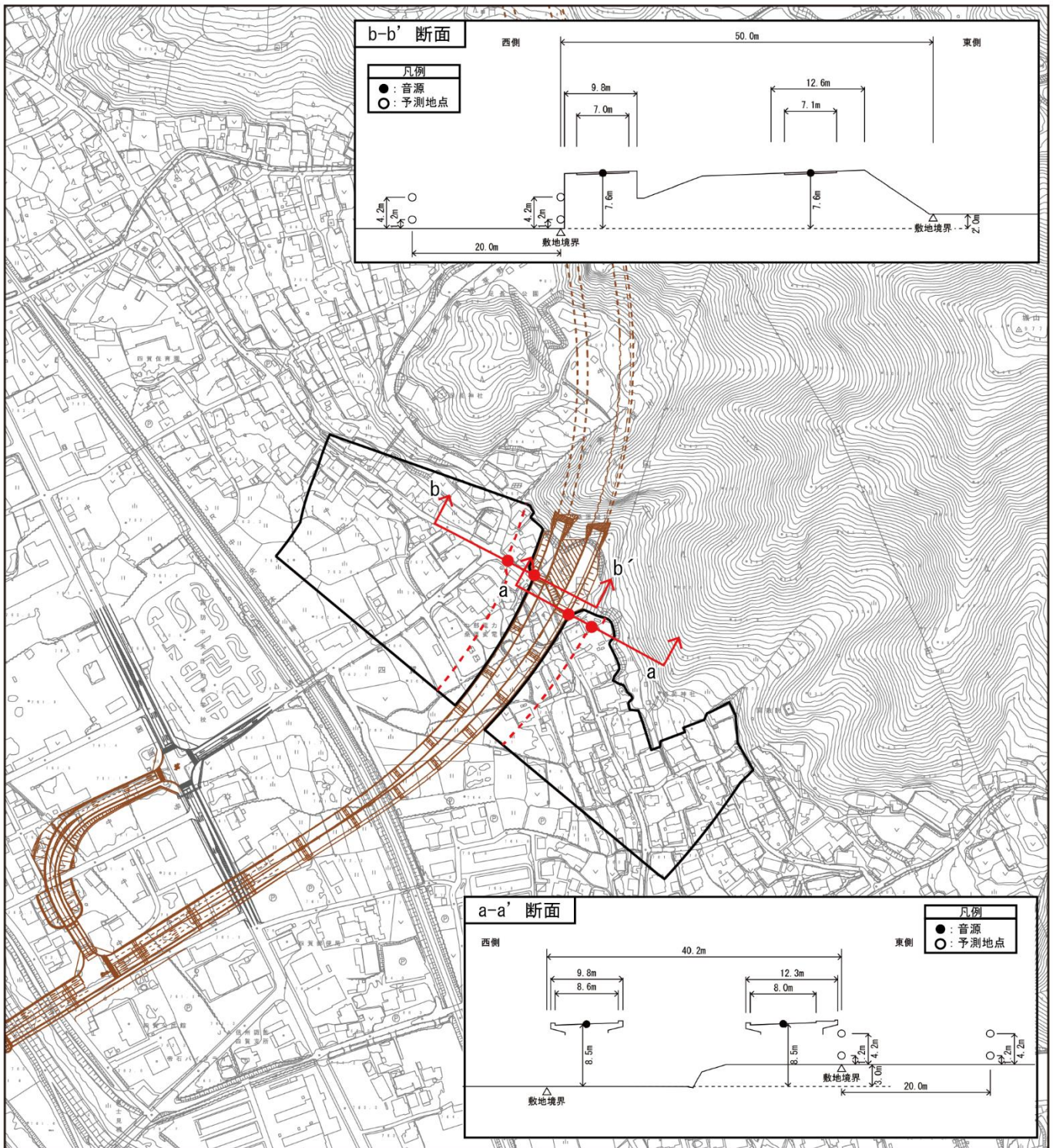
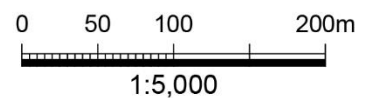


図 11.2.1.8 (3) 自動車の走行に係る騒音の予測地点及び予測範囲図 (4. 諏訪市四賀 4)

- : 予測範囲
- : 予測地点
- : 道路敷地境界から15m地点のライン(背後地)
- : 道路敷地境界から20m地点のライン(背後地)



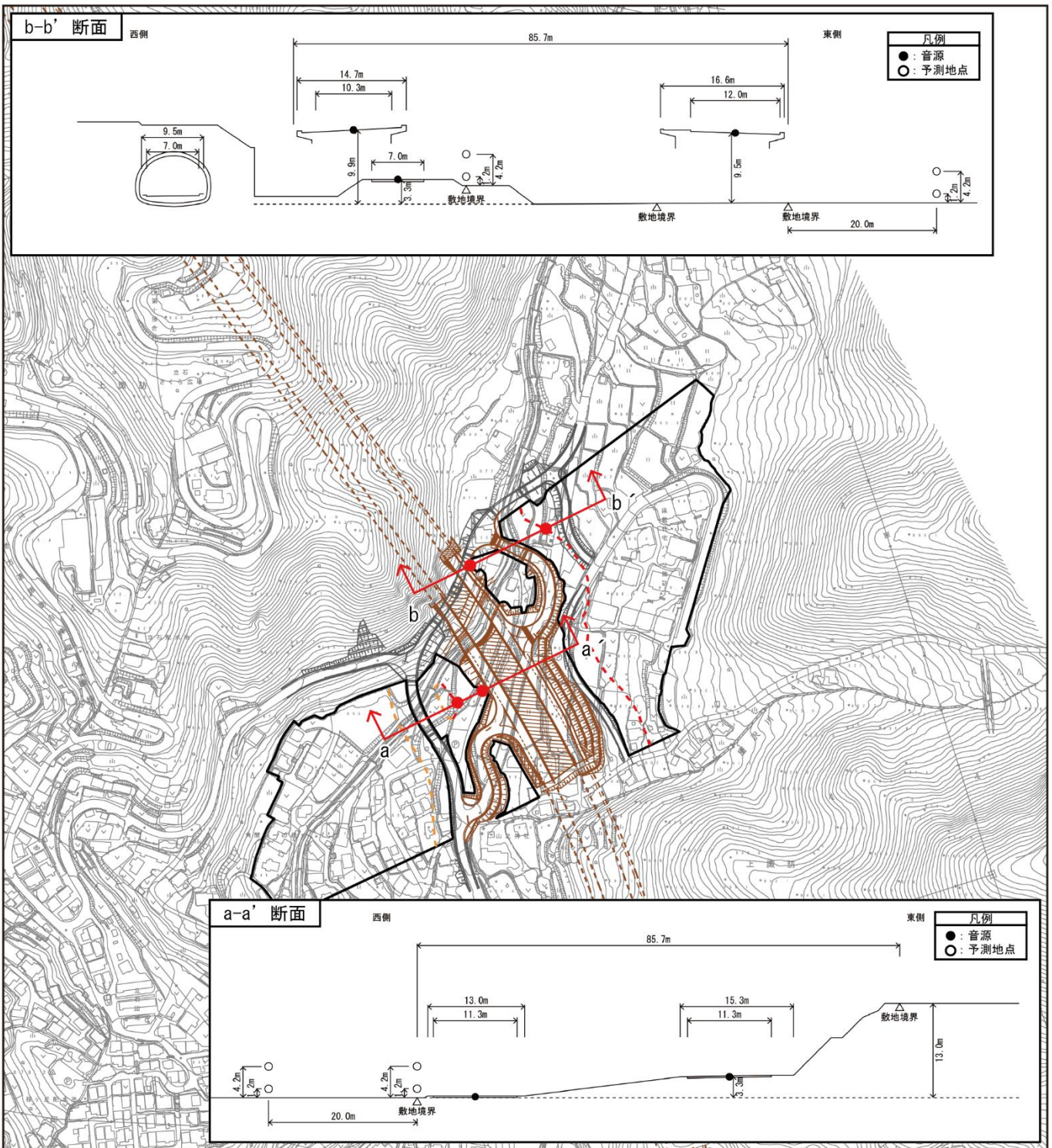
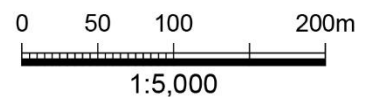


図 11.2.1.8 (4) 自動車の走行に係る騒音の予測地点及び予測範囲図 (5. 諏訪市上諏訪)

- : 予測範囲
- : 予測地点
- : 道路敷地境界から15m地点のライン(背後地)
- : 道路敷地境界から20m地点のライン(背後地)



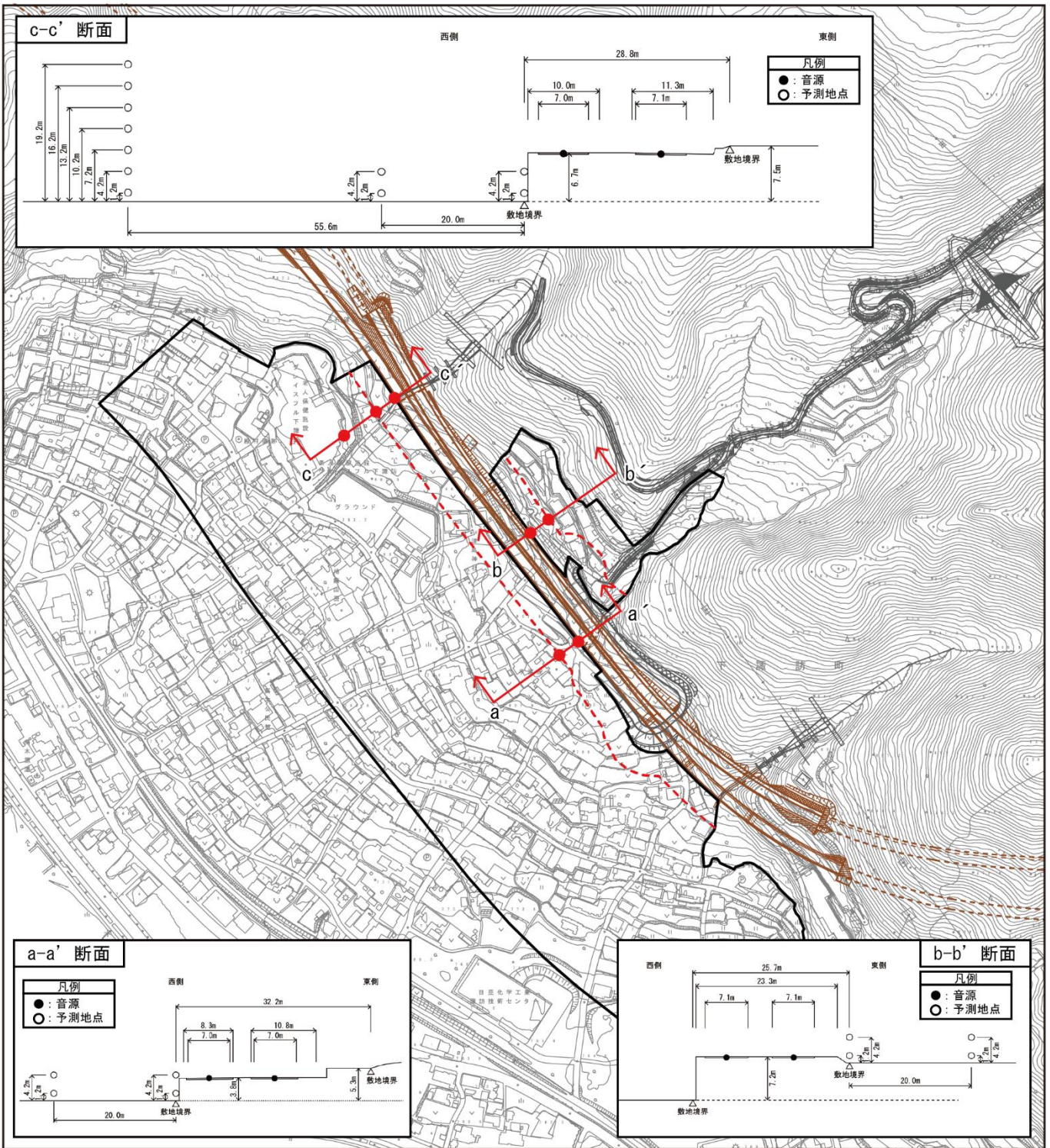


図 11.2.1.8 (5) 自動車の走行に係る騒音の予測地点及び予測範囲図 (6.下諏訪町東高木)

- : 予測範囲
- : 予測地点
- : 道路敷地境界から15m地点のライン(背後地)
- : 道路敷地境界から20m地点のライン(背後地)

