

2.3. 自動車の走行に係る騒音

(1) 調査

1) 調査の手法

① 調査した情報

(a) 騒音の状況

等価騒音レベル (L_{Aeq}) を調査しました。

(b) 沿道の状況

住居等の平均階数及び地表面の種類を調査しました。

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) 騒音の状況

「第 11 章 第 1 節 2.2 資材及び機械の運搬に用いる車両の運行に係る騒音」の騒音の状況の調査手法と同様としました。

(b) 沿道の状況

既存資料調査及び現地踏査による目視により、住居等の平均階数及び地表面の種類を把握しました。

既存資料を表 11-2-29 に示します。

表 11-2-29 既存資料一覧

資料名	発行年	発行元
ゼンリン住宅地図	令和 3 年 9 月	株式会社ゼンリン

③ 調査地域

「第 11 章 第 2 節 2.1 建設機械の稼働に係る騒音」の調査地域と同様としました。

④ 調査地点

(a) 騒音の状況

騒音の状況は、予測地点との対応を考慮し、調査地域を代表する騒音（道路交通騒音及び一般環境騒音）の状況が得られる箇所で調査しました。道路交通騒音は、道路敷地境界で測定しました。

調査地点を表 11-2-30(1)～(2)及び図 11-2-11 に示します。

(b) 沿道の状況

沿道の状況は、事業実施区域及びその周辺における調査対象道路の沿道で調査しました。

表 11-2-30(1) 調査地点（騒音の状況（道路交通騒音））

調査地点番号	調査地点	用途地域	類型区分	調査区分	道路交通騒音調査対象道路	備考
1	豊橋市老津町薬師前	無指定	B	道路交通騒音	国道259号 (植田バイパス)	幹線交通を担う道路に近接する空間
2	豊橋市植田町東畑	無指定	B	道路交通騒音	国道259号 (植田バイパス)	幹線交通を担う道路に近接する空間
3	豊橋市高師本郷町太田	無指定	B	道路交通騒音	東三河環状線	幹線交通を担う道路に近接する空間
4	豊橋市大岩町北山	第一種中高層住居専用地域	A	道路交通騒音	豊橋湖西線	幹線交通を担う道路に近接する空間

注1) 類型区分は「騒音に係る環境基準について」(平成10年環境庁告示第64号)に示された地域の類型で、以下を示します。

A: 専ら住居の用に供される地域

B: 主として住居の用に供される地域

注2) 調査区分の「道路交通騒音」は、「騒音に係る環境基準について」(平成10年環境庁告示第64号)に示された「道路に面する地域」に該当する調査地点を示します。

注3) 備考の「幹線交通を担う道路に近接する空間」とは、「騒音に係る環境基準について」(平成10年環境庁告示第64号)に示された環境基準のうち、「幹線交通を担う道路に近接する空間」についての基準を適用する範囲として下記を示します。

2車線以下の車線を有する幹線交通を担う道路端から15m

2車線を超える車線を有する幹線交通を担う道路端から20m

表 11-2-30(2) 調査地点（騒音の状況（一般環境騒音））

調査地点番号	調査地点	用途地域	類型区分	調査区分
①	豊橋市植田町奥ノ谷 (植田奥ノ谷公園)	無指定	B	一般環境騒音
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	A	一般環境騒音
③	豊橋市西幸町古並 (古並公園)	無指定	B	一般環境騒音
④	豊橋市雲谷町八尻 (放徳院)	無指定	B	一般環境騒音

注1) 類型区分は、「騒音に係る環境基準について」(平成10年環境庁告示第64号)に示された地域の類型で、以下を示します。

A: 専ら住居の用に供される地域

B: 主として住居の用に供される地域

注2) 調査区分の「一般環境騒音」は、「道路に面する地域」以外の地域に該当する調査地点であることを示します。

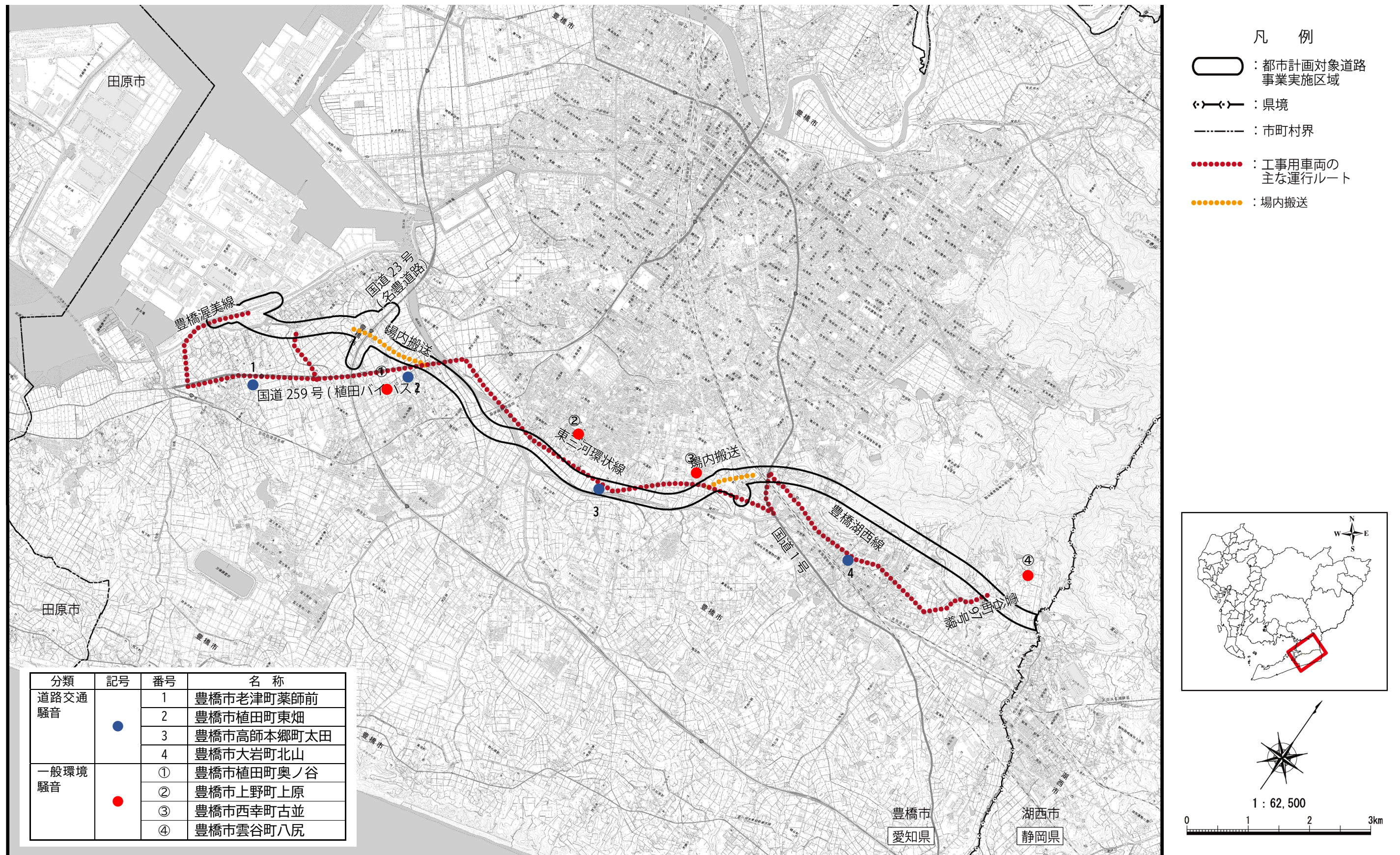


図 11-2-11 騒音の調査地点位置図

⑤ 調査期間等

現地調査の調査期間は、騒音の状況が 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。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、沿道の状況を適切に把握できる日としました。

調査期間を表 11-2-31 に示します。

表 11-2-31 調査期間等

調査区分	調査項目	調査期間
現地調査	等価騒音レベル (L_{Aeq})	令和 6 年 11 月 19 日(火)12 時 ～令和 6 年 11 月 20 日(水)12 時
現地踏査	沿道の状況 (住居等の平均階数及び地表面の種類)	令和 6 年 11 月 19 日

2) 調査の結果

① 騒音の状況

騒音の状況の調査結果を表 11-2-32(1)～(2)に示します。

調査地点における道路交通騒音の等価騒音レベル (L_{Aeq}) は、昼間で 64～70dB、夜間で 59～66dB の範囲にありました。また、一般環境騒音の等価騒音レベル (L_{Aeq}) は、昼間で 44～54dB、夜間で 31～42dB の範囲にありました。

表 11-2-32(1) 騒音の状況の調査結果（道路交通騒音：等価騒音レベル）

[単位：dB]

調査地点 番号	調査地点	調査結果 (L_{Aeq})		環境基準	
		昼間	夜間	昼間	夜間
1	豊橋市老津町薬師前	69	64	70	65
2	豊橋市植田町東畑	64	59	70	65
3	豊橋市高師本郷町太田	70	66	70	65
4	豊橋市大岩町北山	68	66	70	65

注) 表中の時間区分は、「騒音に係る環境基準について」(平成10年環境庁告示第64号)に示された昼間(6時～22時)、夜間(22時～6時)を示します。

表 11-2-32(2) 騒音の状況の調査結果（一般環境騒音：等価騒音レベル）

[単位：dB]

調査地点 番号	調査地点	調査結果 (L_{Aeq})		環境基準	
		昼間	夜間	昼間	夜間
①	豊橋市植田町奥ノ谷 (植田奥ノ谷公園)	46	41	55	45
②	豊橋市上野町上原 (高師校区市民館)	45	31	55	45
③	豊橋市西幸町古並 (古並公園)	44	35	55	45
④	豊橋市雲谷町八尻 (放徳院)	54	42	55	45

注) 表中の時間区分は、「騒音に係る環境基準について」(平成10年環境庁告示第64号)に示された昼間(6時～22時)、夜間(22時～6時)を示します。

② 沿道の状況

調査地域には、1階又は2階の低層住居が広く分布しており、3階以上の中高層住居がごくわずかに存在していますが、対象道路の近傍には存在していません。

また、地表面の種類は、主に芝地、田んぼ、草地です。

(2) 予測

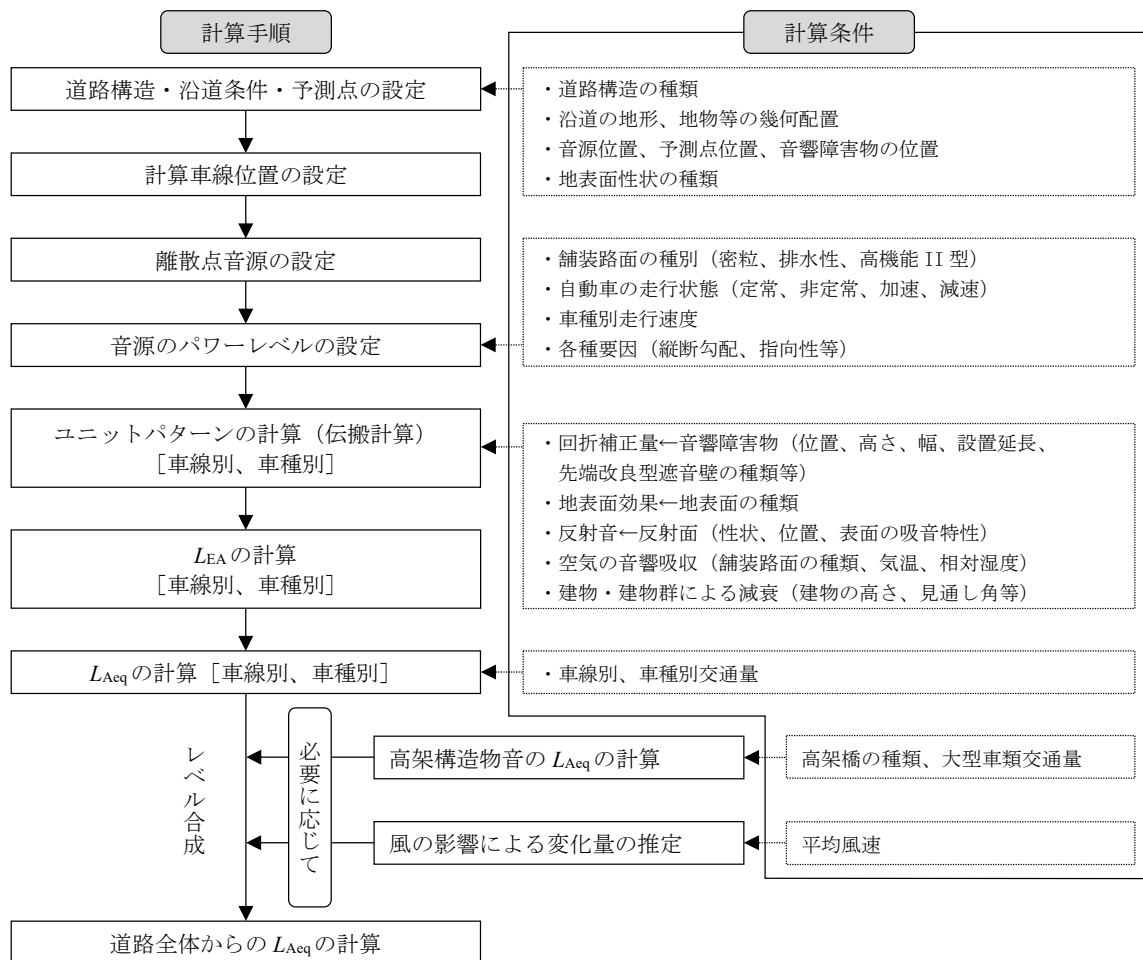
1) 予測の手法

① 予測手法

自動車の走行に係る騒音の予測は、「道路環境影響評価の技術手法 4. 騒音 4.1 自動車の走行に係る騒音（令和 7 年度版）」（令和 7 年 6 月、国総研資料第 1322 号）に基づき、音の伝搬理論に基づく予測式として社団法人日本音響学会の ASJ RTN-Model 2023（予測式等の詳細な出典は「道路交通騒音の予測モデル“ASJ RTN-Model 2023”（日本音響学会誌 80 巻 4 号（2024）」のとおり）を用い、予測地点における昼夜別の等価騒音レベル（ L_{Aeq} ）を求めることにより行いました。

なお、予測対象道路は、対象道路及びこれに交差する一般道路としました。

予測手順を図 11-2-12 に示します。



出典)「道路交通騒音の予測モデル“ASJ RTN-Model 2023”（日本音響学会誌 80 巻 4 号（2024）」

図 11-2-12 自動車の走行に係る騒音の予測手順

予測式は、次式を用いました。

(a) 伝搬計算

a) ユニットパターン計算の基本式

道路上を 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のパターン（ユニットパターン）を図 11-2-13 に示します。

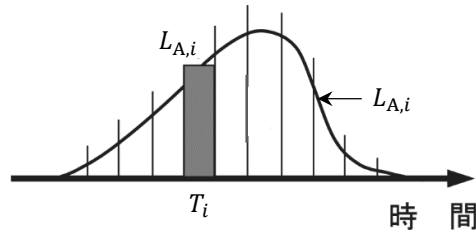


図 11-2-13 ユニットパターンの模式図

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て次式によって計算しました。

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

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)
- $\Delta L_{air,i}$: 空気の音響吸収による減衰に関する補正量 (dB)

騒音レベル $L_{A,i}$ は、次式により求めました。

$$L_{A,i} = 10 \log_{10} \sum_{m=1}^M 10^{L_{A,i,m}/10} + \Delta L_{grnd,i}$$

ここで、

- $\Delta L_{grnd,i}$: 地表面効果による減衰に関する補正量 (dB)
- M : 伝搬経路数

以下、音源位置に関する添え字 i と伝搬経路に関する添え字 m は原則として省略します。

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。

c) 回折に伴う減衰に関する補正

回折効果による補正量 ΔL_{dif} は、音源、回折点及び予測地点の幾何学的配置から求まる行路差 δ (音源を見通せる条件の場合、符号はマイナス) を用いて、次式で計算しました。

i. ナイフウェッジ (遮音壁での基本量)

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

ii. 直角ウェッジ (建物、法肩での基本量)

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

ここで

δ : 回折経路と直達経路の行路差 (m)
 ±符号は、 $\delta > 0$ のときに+、 $\delta < 0$ のときに-とします。

本予測では式中の係数 c_{spec} の値は、密粒舗装の値 (1.00) を用いました。

表 11-2-33 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

d) 空気の音響吸収による減衰に関する補正

空気の音響吸収による減衰に関する補正量は、大気の状態（気温 20℃、相対湿度 60%、1 気圧）を想定して次式により計算しました。

$$\Delta L_{air} = -a \left(\frac{r}{1000} \right) + b \left(\frac{r}{1000} \right)^2 - c \left(\frac{r}{1000} \right)^3$$

ここで

- r : 音源から予測点までの伝搬距離 (m)
 a, b, c : 係数 (表 11-2-34 参照)

表 11-2-34 ΔL_{air} における係数

騒音の分類		a	b	c
自動車走行騒音	密粒舗装	-5.4	0.52	-0.022
	排水性舗装	-4.0	0.37	-0.016
	高機能舗装Ⅱ型	-5.3	0.49	-0.019
高架構造物音	橋種区分なし	-3.6	0.32	-0.013

e) 地表面効果による減衰に関する補正

沿道の地表面は田畑が支配的であるが、住居や生活道路等ある程度都市化された箇所を通過しているため、主にコンクリート・アスファルト等の固い地面として、地表面効果による減衰に関する補正量 ΔL_{grnd} は 0 としました。

(b) 音源のパワーレベルの設定

舗装路面の種類、自動車の走行状態（定常・非定常、加速・減速）、走行速度及び補正条件（道路の縦断勾配、指向性及びその他の要因によるレベル変化）を考慮して設定しました。

a) 密粒舗装のパワーレベル式

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は、次式により計算しました。

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

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

ここで、

- L_{WA} : 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 (dB)
- V : 自動車の走行速度 (km/h)
- a : 車種別に与えられる定数
- b : 速度依存性を表す係数
- C : 各種要因による補正項
- ΔL_{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)
- ΔL_{dir} : 自動車走行騒音の指向性に関する補正量 (dB)
- ΔL_{etc} : その他の要因に関する補正量 (dB)

表 11-2-35 密粒舗装における定数 a, b の値（定常・非定常走行区間；2 車種分類の場合）

車種分類	定常走行区間 (40km/h ≤ V ≤ 140km/h)		非定常走行区間 (10km/h ≤ V ≤ 60km/h)	
	a	b	a	b
小型車類	45.8	30	81.4	10
大型車類	53.2		88.8	

注) 自動車専用道路における減速走行状態 (10km/h ≤ V) の L_{WA} については、定常走行区間の定数 a, 係数 b を適用する。

表 11-2-36 密粒舗装における定数 a, b の値（料金所付近の加速走行；2 車種分類の場合）

車種分類	料金所付近 (1km/h ≤ V ≤ 80km/h)	
	a	b
小型車類	83.9	10
大型車類	91.3	

b) 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、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、この補正はインターチェンジ等の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、

ΔL_{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 11-2-37 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

c) 指向性に関する補正

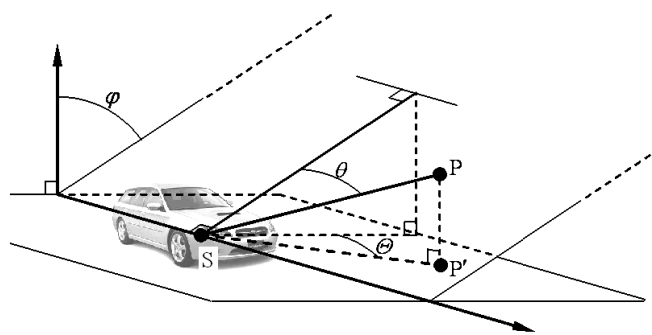
自動車走行騒音の指向性に関する補正量は、次式により計算しました。
 なお、この補正は高架裏面反射音の計算に適用しました。

$$\Delta L_{dir} = \begin{cases} (a + b \cdot \cos \varphi + c \cdot \cos 2\varphi) \cdot \cos \theta & \varphi < 75^\circ \\ 0 & \varphi \geq 75^\circ \end{cases}$$

θ 、 φ の座標系は図 11-2-14、係数 a 、 b 、 c は表 11-2-38 により設定しました。
 ただし、 $\theta \geq 80^\circ$ の場合は、 $\theta = 80^\circ$ としました。

表 11-2-38 係数 a 、 b 、 c の値

車種分類	a	b	c
小型車類	-1.8	-0.9	-2.3
大型車類	-2.6	-1.1	-3.4



S : 音源, P : 予測点, P' : Pの水平面への投影点

図 11-2-14 φ 、 θ の座標系のとり方

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ました。

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

次式によって A 特性音圧のユニットパターンの時間積分値（単発騒音暴露レベル）を計算しました。

[単発騒音暴露レベル L_{EA}]

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

その結果に、対象とする単位時間あたりの交通量 N （台/時）を考慮し、次式によって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}]

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

ここで、

L_{Aeq} : 等価騒音レベル (dB)

L_{EA} : ユニットパターンの時間積分値をレベル表示した値 (dB) (単発騒音暴露レベル)

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)

Δl_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の等価騒音レベル（ L_{Aeq} ）を算出しました。

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

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

(c) 高架構造物音の予測方法

高架構造物音は、大型車類のみを対象とし、自動車走行に連動して移動する無指向性点音源と考え予測計算を行った。点音源は、高架橋の桁直下で上下線のそれぞれ中央に仮想車線を設定し、その線上に設定しました。

a) 仮想点音源の A 特性パワーレベル

仮想点音源の A 特性パワーレベルは、次式により求めました。

なお、橋種別の定数 a の値は、対象道路においては予定している橋種の値とし、既存道路においては現況の橋種の値としました。

$$L_{WA, \text{str}} = a + 30 \log_{10} V$$

ここで、

- $L_{WA, \text{str}}$: 仮想点音源の A 特性パワーレベル
- a : 橋種別の定数 (表 11-2-39 参照)

表 11-2-39 橋種別の定数 a の値

橋種		a		
鋼橋	鋼床版鋼箱桁橋	40.5		
	コンクリート床版鋼箱桁橋	35.0	35.1	33.9
	コンクリート床版鋼板桁橋	35.2		
コンクリート橋	I 桁	31.5	32.7	
	I 桁以外	33.9		

b) ユニットパターンの計算

仮想点音源から予測点へ到達する騒音レベルは、高架路面部分の床版等による音の遮蔽を考慮して、次式により求めました。

$$L_{A, \text{str}} = 10 \log_{10} \sum_{m=1}^2 10^{L_{A, \text{str}, m} / 10}$$

$$L_{A, \text{str}, 1} = L_{WA, \text{str}} - 11 - 20 \log_{10} r_1 + \Delta L_{\text{dif}, 1} + \Delta L_{\text{air}, 1}$$

$$L_{A, \text{str}, 2} = L_{WA, \text{str}} - 11 - 20 \log_{10} r_2 + \Delta L_{\text{dif}, 2} + \Delta L_{\text{air}, 2}$$

ここで、

- $L_{A, \text{str}, m}$: 高架構造物音の直接音 ($m = 1$) 及び地面反射音 ($m = 2$) (dB)
- r_m : 仮想点音源から予測点までの直達距離 (m)
- $\Delta L_{\text{dif}, m}$: 高架床版等による高架構造物音に関する回折補正量 (dB)

(d) トンネル坑口音の予測方法

トンネル坑口部では、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ました。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こととし、反射音・拡散音は、トンネル内における直接音以外の反射・拡散音が坑口に設定した仮想面音源から放射されると仮定しました。

a) トンネル坑口音の計算方法

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騒音レベル L_A は、次式により求めました。

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

ここで、

L_A	:	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騒音レベル (dB)
$L_{A,TD}$:	仮想点音源からの直接音の寄与 (dB)
$L_{A,TR}$:	反射音・拡散音（仮想面音源）の寄与 (dB)

仮想点音源からの直接音の寄与 $L_{A,TD}$ は、伝搬計算の基本式に準じて次式により求めました。

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

ここで、

r	:	仮想点音源から予測点までの直達距離 (m)
ΔL_{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)

反射音・拡散音（仮想面音源）の寄与 $L_{A,TR}$ 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指向性点音源に置換し、各点音源からの寄与 $L_{A,TR,i}$ の合成として次式により求めました。

なお、仮想面音源の指向性に関するパラメータ n_a, n_b の値は、吸音対策なし ($n_a = 1.6, n_b = 0.1$) の値としました。

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

$$L_{A,TR,i} = L'_{WA,R} - 8 - 20 \log_{10} r_i + \Delta L_{dif,i} + \Delta L_{grnd,i} + n \cdot 10 \log_{10}(\cos \theta_i) + 10 \log_{10}(n + 1)$$

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

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

ここで、

- $L_{A,TR,i}$: 各点音源からの寄与 (dB)
- r_i : i 番目の仮想面音源から予測点までの直達距離 (m)
- θ_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, n_b : 仮想面音源の指向性に関するパラメータ (表 11-2-40 参照)
- 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)

表 11-2-40 仮想面音源の指向性に関するパラメータ

壁面状況	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	—	—

b) 仮想音源の位置とパワーレベル

仮想点音源のパワーレベルは実音源（自動車走行音）と同じとし、その設定位置（坑口からの距離 x' ）は、トンネル内の吸音に関するパラメータ a と坑口から実音源までの実距離 x によって次式により求めました。

なお、吸音に関するパラメータ a の値は、吸音対策なし、密粒舗装 ($a=0.04$) の値としました。

$$x' = ax$$

ここで、

- x' : 坑口からの距離 (m)
 a : トンネル内の吸音に関するパラメータ (表 11-2-41 参照)

表 11-2-41 吸音に関するパラメータ a

壁面状況	密粒舗装	排水性舗装
吸音対策なし	0.04	0.1
側壁吸音対策	—	0.4
全周吸音対策	0.6	—

坑口面位置に設定した仮想面音源のパワーレベル $L_{WA,R}$ は、次式により求めました。

$$L_{WA,R} = 10 \log_{10} \left(\frac{P_{A,T} - P_{A,D}}{10^{-12}} \right)$$

$$P_{A,T} = \frac{P_A}{2} \left\{ 1 - \frac{ax}{\sqrt{h^2 + (ax)^2}} \right\}$$

$$P_{A,D} = \frac{P_A}{2} \left\{ 1 - \frac{x}{\sqrt{h^2 + x^2}} \right\}$$

ここで、

- P_A : 実音源の A 特性音響パワー (W)
 $P_{A,T}$: 実音源により坑口から放射されるすべての音の A 特性音響パワー (W)
 $P_{A,D}$: 直接音として放射される音の A 特性音響パワー (W)
 h : トンネルの半径 (m)

(e) インターチェンジ部の予測方法

インターチェンジ、ジャンクション等の特殊部は、道路の平面・縦断線形が変化するという道路形状であることに加え、自動車が料金所付近で減速、停止、発進・加速する、又は本線とランプの合流部付近で加速もしくは減速するという走行状態を示すことに特徴があります。

予測は、音源を離散的に設定し、前述のパワーレベル及び伝搬式を用いました。

特殊部を走行する自動車の加減速時の加速度を表11-2-42に示します。

表 11-2-42 特殊部を走行する自動車の加減速時の加速度

[単位：m/s²]

特殊部名称	種別	料金所の種類	小型車類	大型車類
ETC レーン	加速時	本線	1.2	0.9
		IC	0.9	0.7
	減速時	本線	-1.5	-1.2
		IC	-1.1	-0.9
一般レーン	加速時	本線/IC	-1.8	1.2
	減速時	本線/IC	-1.0	-0.8

② 予測地域

「第11章 第2節 2.1 建設機械の稼働に係る騒音」の予測地域と同様としました。

③ 予測地点

予測地域において、道路構造、交通条件が変化することによって区間を区切り、各区間のうち住居等の保全対象の位置を考慮して設定しました。

予測高さは、調査地域に1階又は2階の低層住居が広く分布していることから、1階（1.2m）及び2階高さ（4.2m）を設定しました。なお、3階以上の中高層住居は対象道路の近傍には存在していないことからそれ以上の高さは予測対象外としました。

予測地点を表 11-2-43 及び図 11-2-15 に示します。

表 11-2-43 予測地点

予測地点番号	予測地点			道路敷地境界からの距離(m)	予測高さ(m)
	地区	区分	類型区分		
①	豊橋市老津町波入江 (インターチェンジ部含む)	近接空間	B類型	0	1.2、4.2
		背後地	B類型	20	1.2、4.2
②	豊橋市大崎町谷洞 (インターチェンジ部含む)	近接空間	B類型	0	1.2、4.2
		背後地	B類型	20	1.2、4.2
③	豊橋市船渡町上ノ山	近接空間	B類型	0	1.2、4.2
		背後地	B類型	20	1.2、4.2
④	豊橋市植田町	近接空間	B類型	0	1.2、4.2
		背後地	B類型	20	1.2、4.2
⑤	豊橋市藤並町 (インターチェンジ部含む)	近接空間	B類型	0	1.2、4.2
		背後地	B類型	20	1.2、4.2
⑥	豊橋市雲谷町上ノ山 (トンネル坑口部)	近接空間	B類型	0	1.2、4.2
		背後地	B類型	20	1.2、4.2

注1) 近接空間：「騒音に係る環境基準について」（平成10年環境庁告示第64号）に示された環境基準のうち、「幹線交通を担う道路に近接する空間」についての基準を適用する範囲として下記を示します。

2車線以下の車線を有する幹線交通を担う道路端から15m

2車線を越える車線を有する幹線交通を担う道路端から20m

背後地：「騒音に係る環境基準について」（平成10年環境庁告示第64号）に示された環境基準のうち、「道路に面する地域」についての基準を適用する範囲で、近接空間以外の地域を示します。

注2) 類型区分は、「騒音に係る環境基準について」（平成10年環境庁告示第64号）に示された地域の類型で以下を示します。

A: 専ら住居の用に供される地域

B: 主として住居の用に供される地域

C: 相当数の住居と併せて商業、工業等の用に供される地域

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) 予測断面

予測断面図を図11-2-16(1)～(6)に示します。

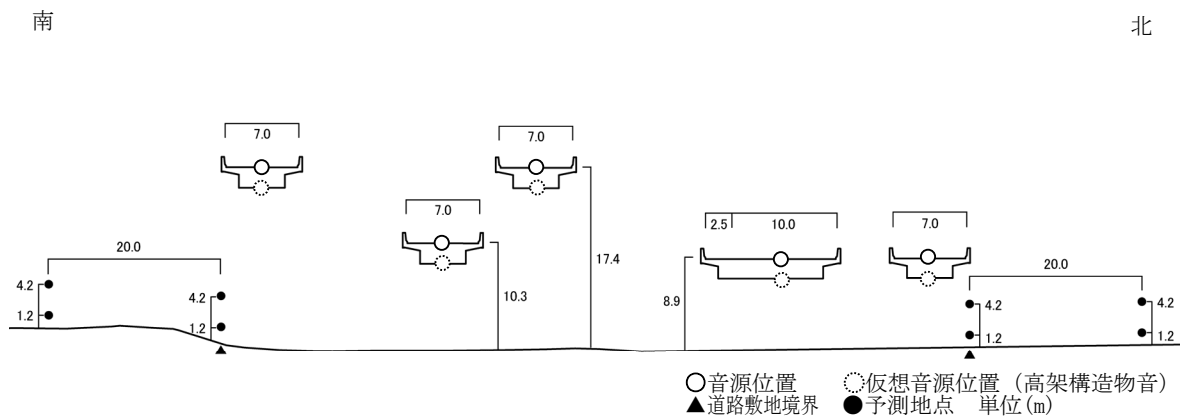


図11-2-16(1) 予測断面図(予測地点① 豊橋市老津町波入江)

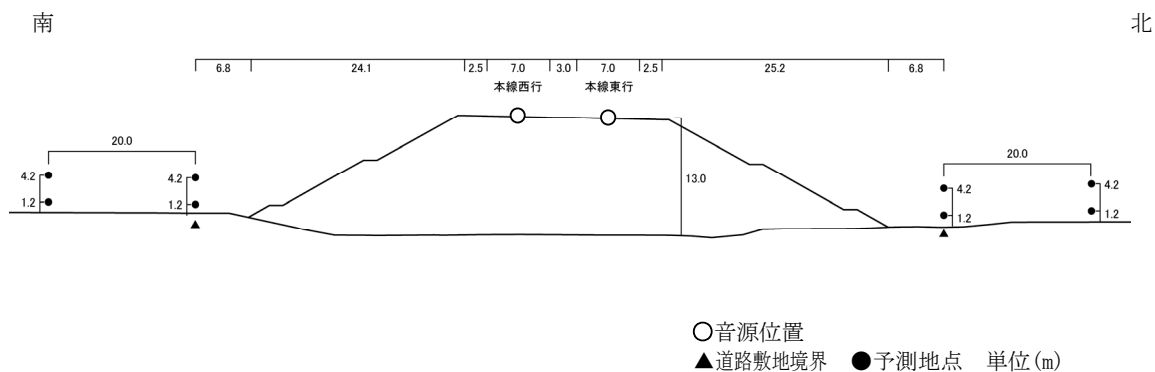


図11-2-16(2) 予測断面図(予測地点② 豊橋市大崎町谷洞)

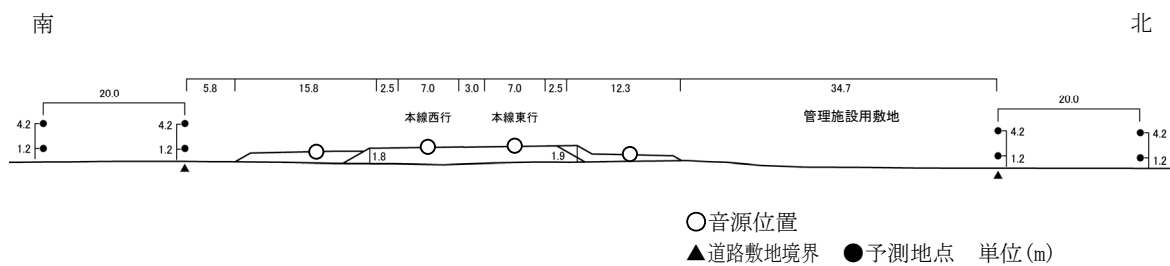


図 11-2-16(3) 予測断面図(予測地点③ 豊橋市船渡町上ノ山)

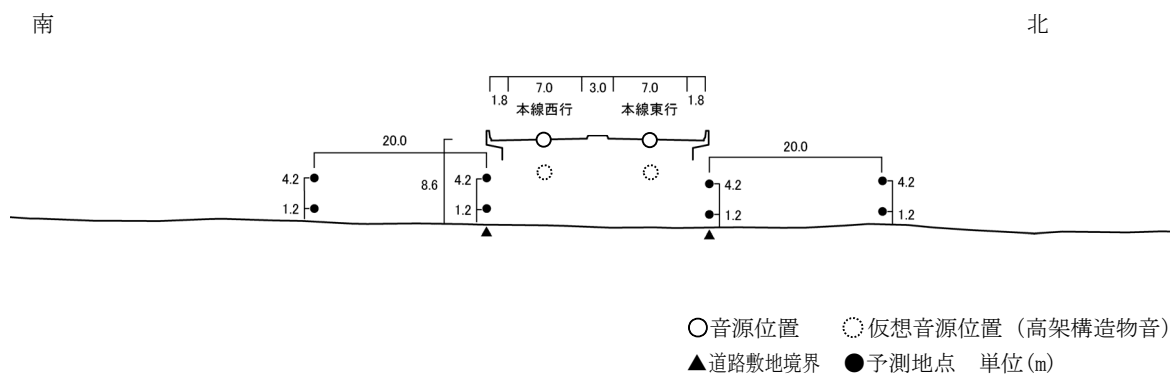


図 11-2-16(4) 予測断面図(予測地点④ 豊橋市植田町)

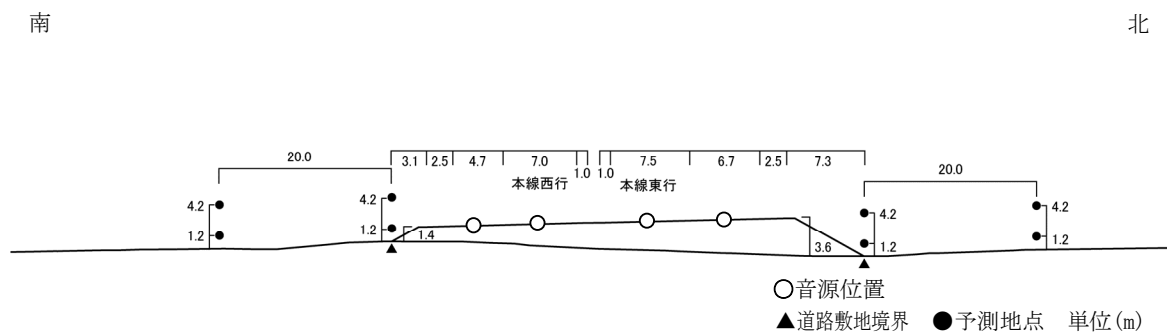


図 11-2-16(5) 予測断面図(予測地点⑤ 豊橋市藤並町)

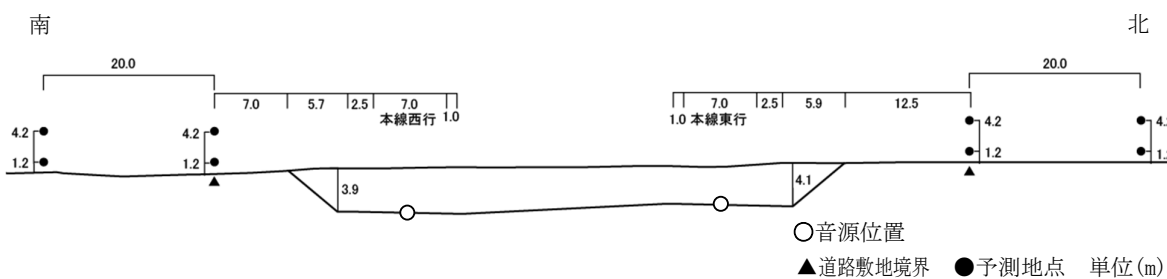


図 11-2-16(6) 予測断面図(予測地点⑥ 豊橋市雲谷町上ノ山)

(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) 車種別時間交通量

車種別時間交通量は、「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。

⑥ 予測の結果

自動車の走行に係る騒音の予測結果を表 11-2-44(1)～(2)に示します。また、予測地点における騒音の分布状況を図 11-2-17(1)～(12)に示します。

予測地点における予測結果は、昼間 52～68dB、夜間 46～62dB でした。

すべての地点において、予測結果は、「騒音に係る環境基準について」(平成 10 年環境庁告示第 64 号)に基づく環境基準の値以下になると予測されます。

表 11-2-44(1) 騒音予測結果 (①～④)

予測地点番号	予測地点		道路敷地境界からの距離(m)	予測高さ(m)	レベル L_{Aeq}		基準又は目標(dB)		
					予測結果		昼間	夜間	
					昼間	夜間			
①	豊橋市老津町波入江	北側	近接空間	0	4.2	63	57	70 以下	65 以下
				0	1.2	62	56		
		背後地	20	4.2	62	56	65 以下	60 以下	
			20	1.2	61	55			
	南側	近接空間	0	4.2	61	55	70 以下	65 以下	
			0	1.2	60	54			
		背後地	20	4.2	60	54	65 以下	60 以下	
			20	1.2	60	54			
②	豊橋市大崎町谷洞	北側	近接空間	0	4.2	60	54	70 以下	65 以下
				0	1.2	59	53		
		背後地	20	4.2	60	54	65 以下	60 以下	
			20	1.2	59	53			
	南側	近接空間	0	4.2	60	54	70 以下	65 以下	
			0	1.2	59	53			
		背後地	20	4.2	60	54	65 以下	60 以下	
			20	1.2	59	53			
③	豊橋市船渡町上ノ山	北側	近接空間	0	4.2	63	57	70 以下	65 以下
				0	1.2	62	56		
		背後地	20	4.2	61	55	65 以下	60 以下	
			20	1.2	60	53			
	南側	近接空間	0	4.2	65	59	70 以下	65 以下	
			0	1.2	60	54			
		背後地	20	4.2	62	56	65 以下	60 以下	
			20	1.2	59	53			
④	豊橋市植田町	北側	近接空間	0	4.2	60	53	70 以下	65 以下
				0	1.2	60	53		
		背後地	20	4.2	61	54	65 以下	60 以下	
			20	1.2	61	54			
	南側	近接空間	0	4.2	58	51	70 以下	65 以下	
			0	1.2	58	51			
		背後地	20	4.2	58	50	65 以下	60 以下	
			20	1.2	57	51			

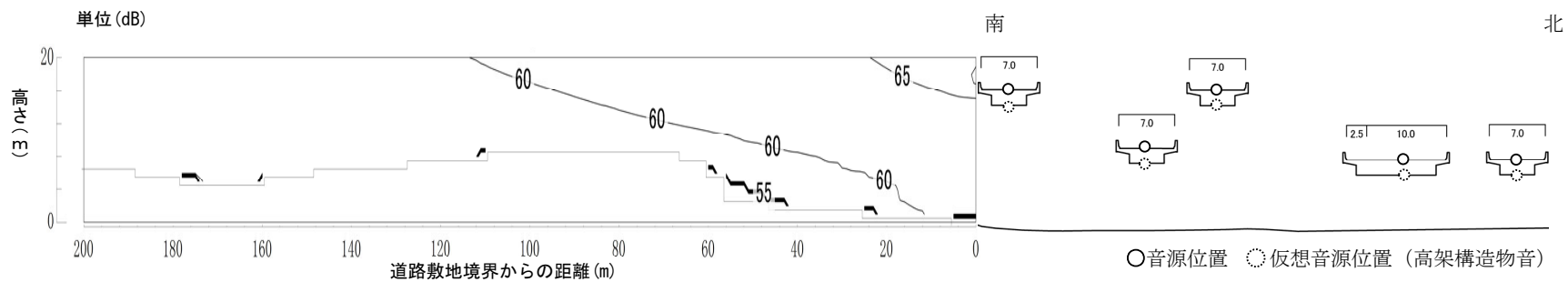
表 11-2-44(2) 騒音予測結果 (⑤、⑥)

予測地点番号	予測地点		道路敷地境界からの距離 (m)	予測高さ (m)	レベル L_{Aeq}		基準又は目標 (dB)		
					予測結果		昼間	夜間	
					昼間	夜間			
⑤	豊橋市藤並町	北側	近接空間	0	4.2	68	62	70 以下	65 以下
				0	1.2	63	57		
		背後地	20	4.2	63	57	65 以下	60 以下	
			20	1.2	61	55			
	南側	近接空間	0	4.2	67	61	70 以下	65 以下	
			0	1.2	60	53			
		背後地	20	4.2	63	57	65 以下	60 以下	
			20	1.2	61	55			
⑥	豊橋市雲谷町上ノ山	北側	近接空間	0	4.2	64	58	70 以下	65 以下
				0	1.2	56	50		
		背後地	20	4.2	56	50	65 以下	60 以下	
			20	1.2	52	46			
	南側	近接空間	0	4.2	66	60	70 以下	65 以下	
			0	1.2	58	52			
		背後地	20	4.2	58	52	65 以下	60 以下	
			20	1.2	53	47			

注1) 表中の時間区分は、「騒音に係る環境基準について」(平成10年環境庁告示第64号)に示された昼間(6時～22時)、夜間(22時～6時)を示します。

注2) 表中の基準又は目標は、「騒音に係る環境基準について」(平成10年環境庁告示第64号)に基づき、各予測地点の地域の区分等に応じて設定された基準値を示します。

予測地点① 昼間（下り）



予測地点① 昼間（上り）

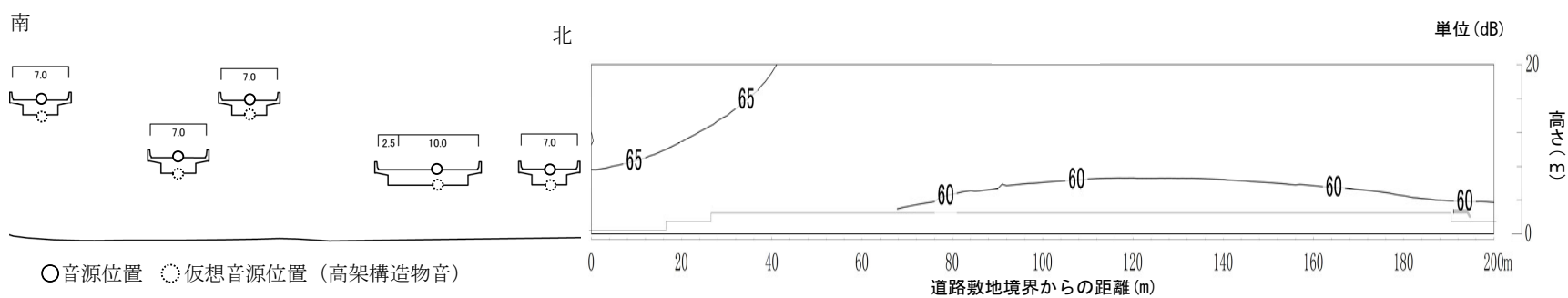
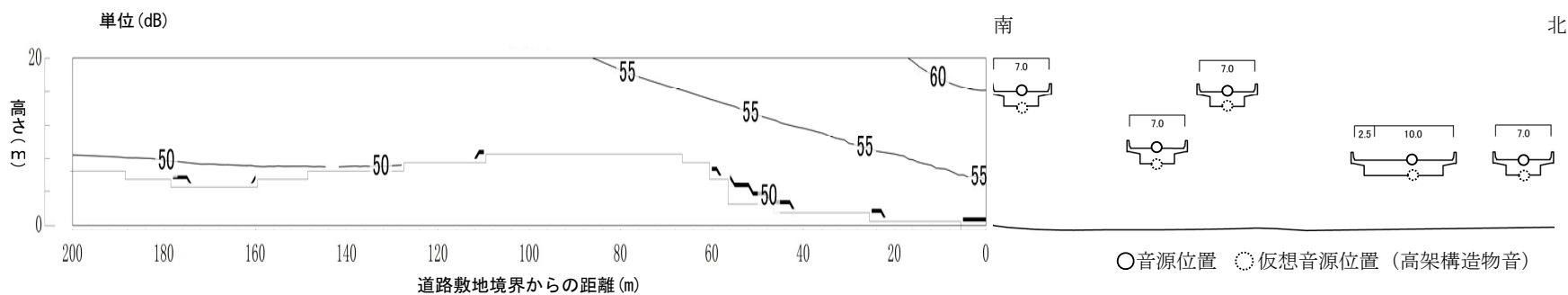


図 11-2-17(1) 自動車の走行に係る騒音分布図

予測地点① 夜間(下り)



予測地点① 夜間(上り)

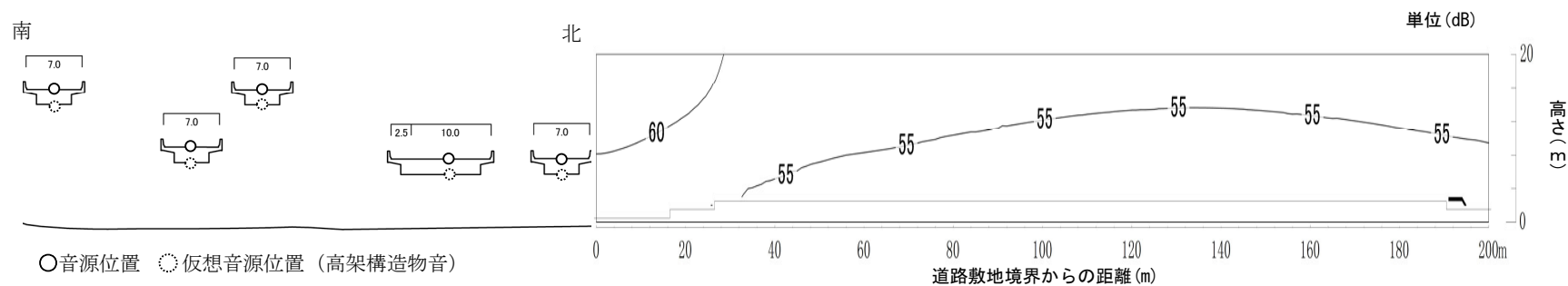
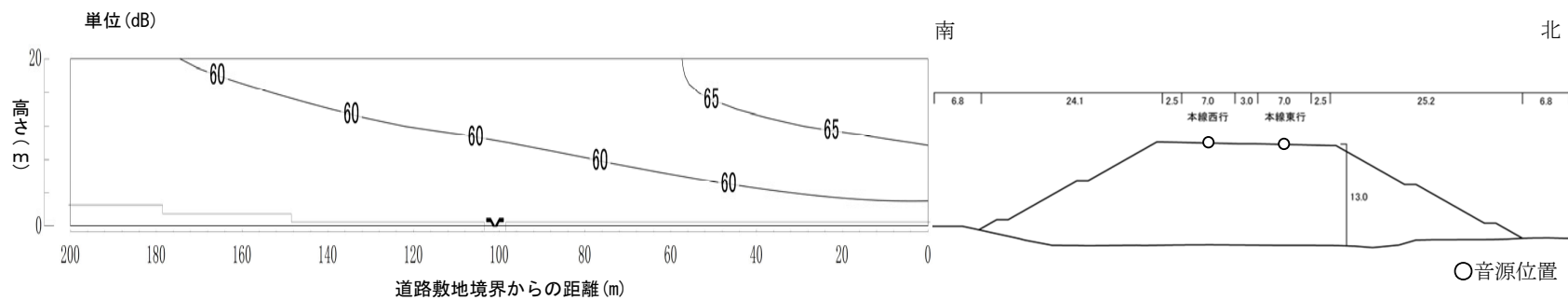


図 11-2-17(2) 自動車の走行に係る騒音分布図

予測地点② 昼間（下り）



予測地点② 昼間（上り）

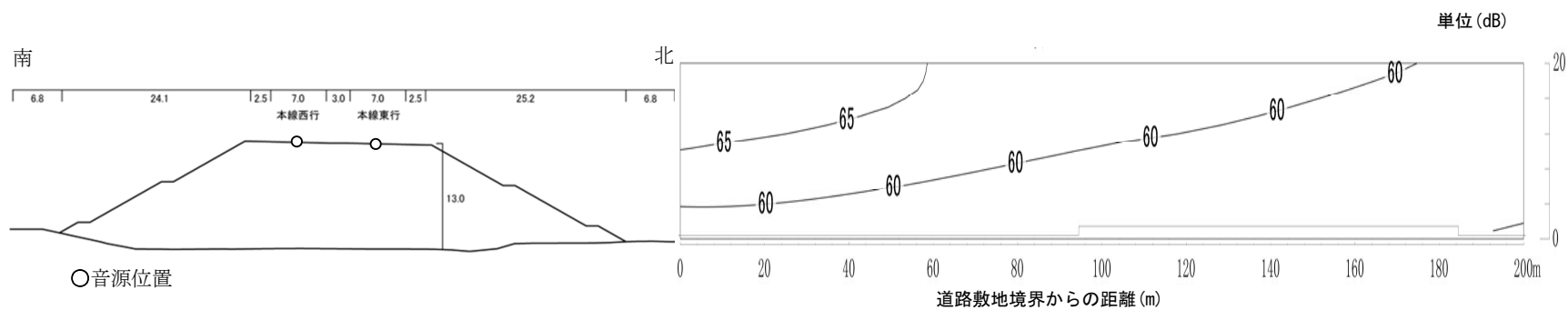
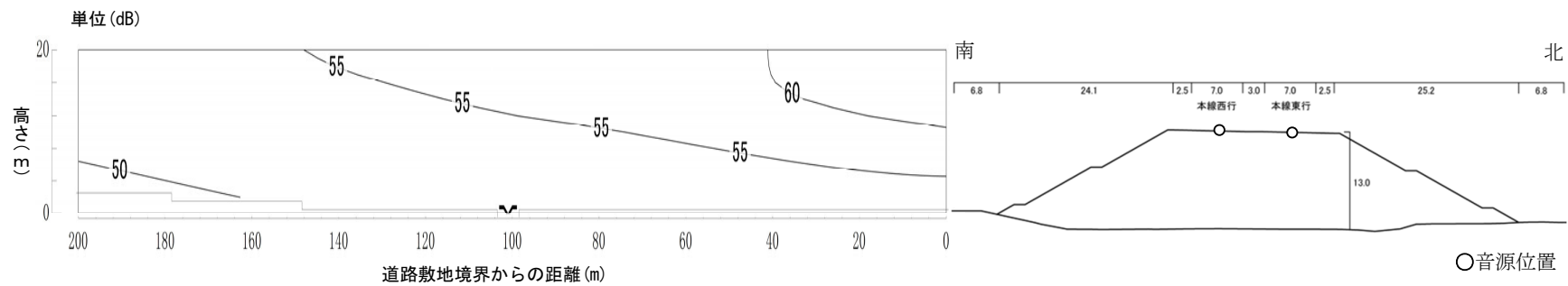


図 11-2-17(3) 自動車の走行に係る騒音分布図

予測地点② 夜間（下り）



予測地点② 夜間（上り）

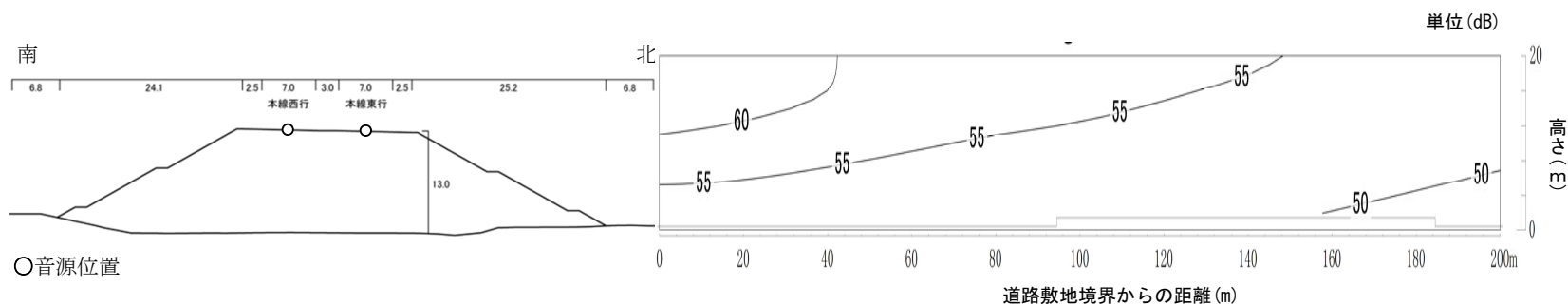
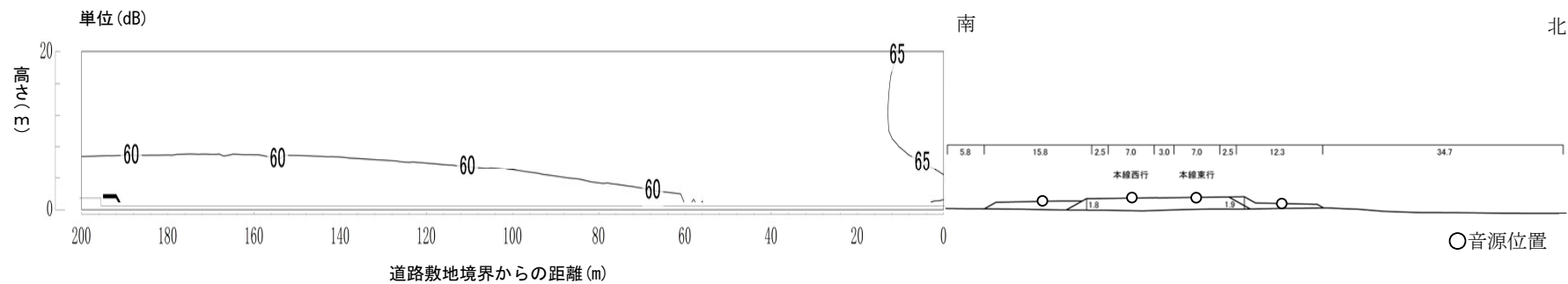


図 11-2-17(4) 自動車の走行に係る騒音分布図

予測地点③ 昼間（下り）



予測地点③ 昼間（上り）

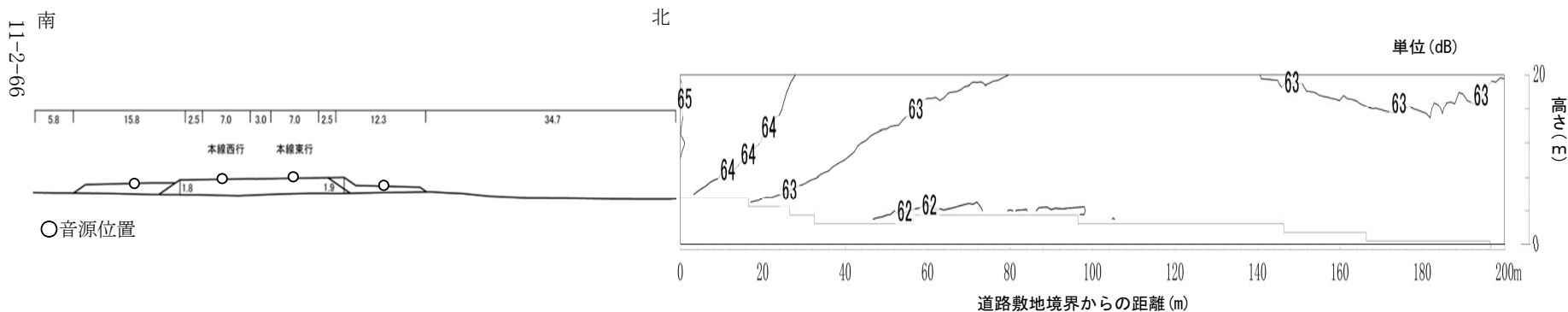
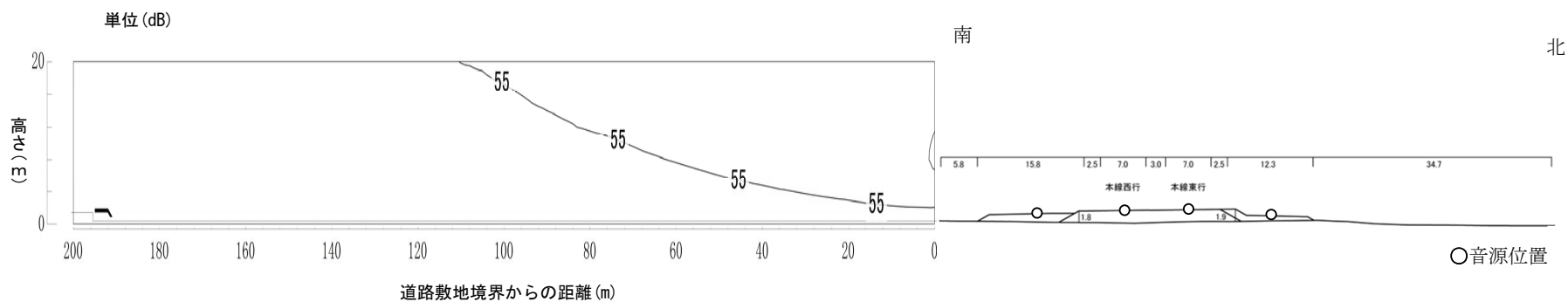


図 11-2-17(5) 自動車の走行に係る騒音分布図

予測地点③ 夜間（下り）



予測地点③ 夜間（上り）

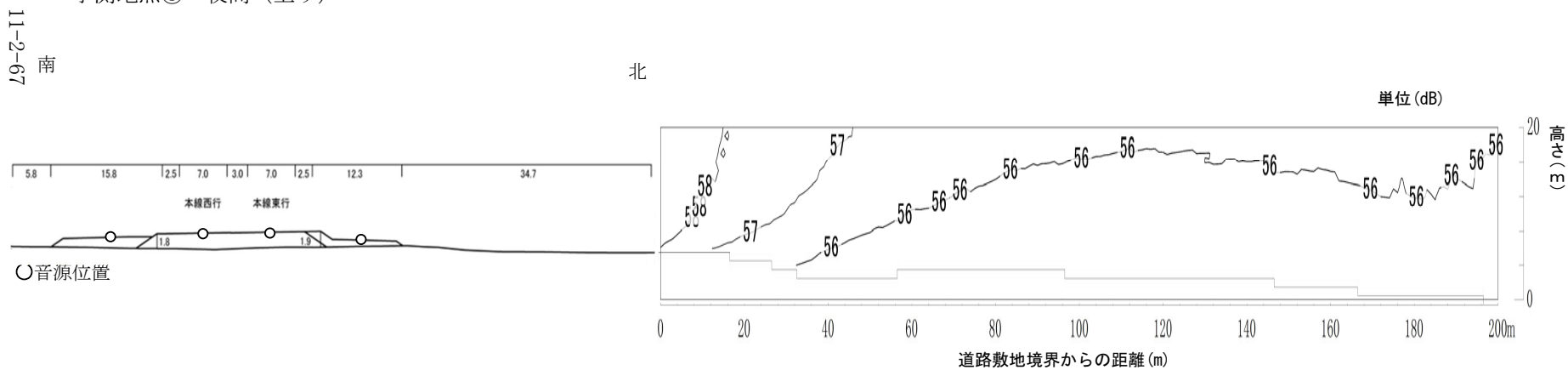
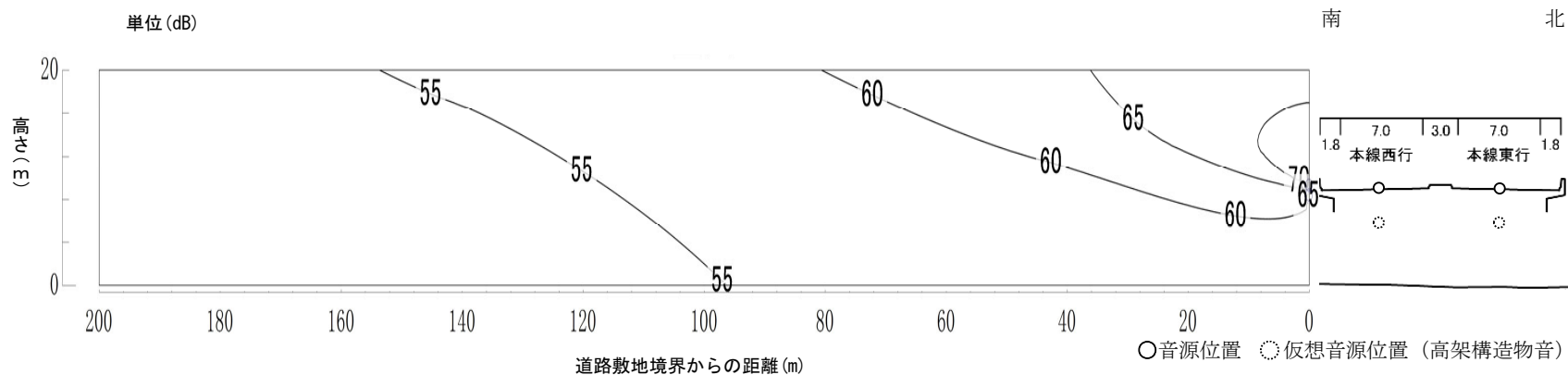


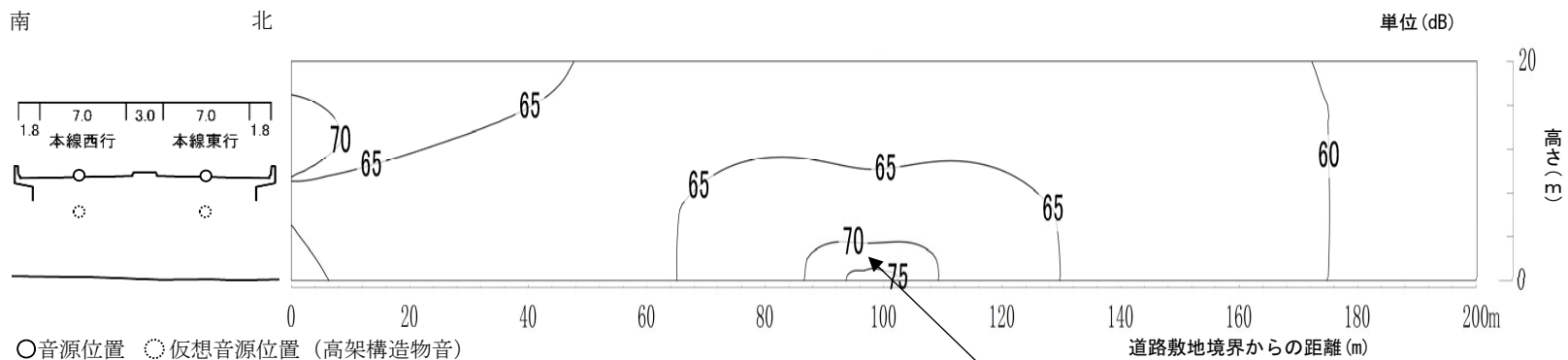
図 11-2-17(6) 自動車の走行に係る騒音分布図

11-2-67

予測地点④ 昼間（下り）



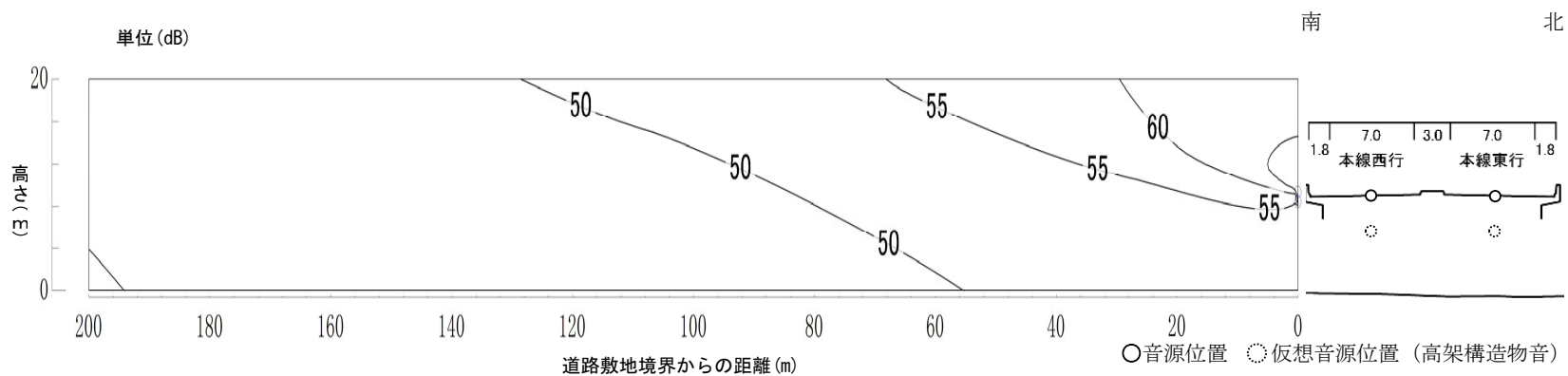
予測地点④ 昼間（上り）



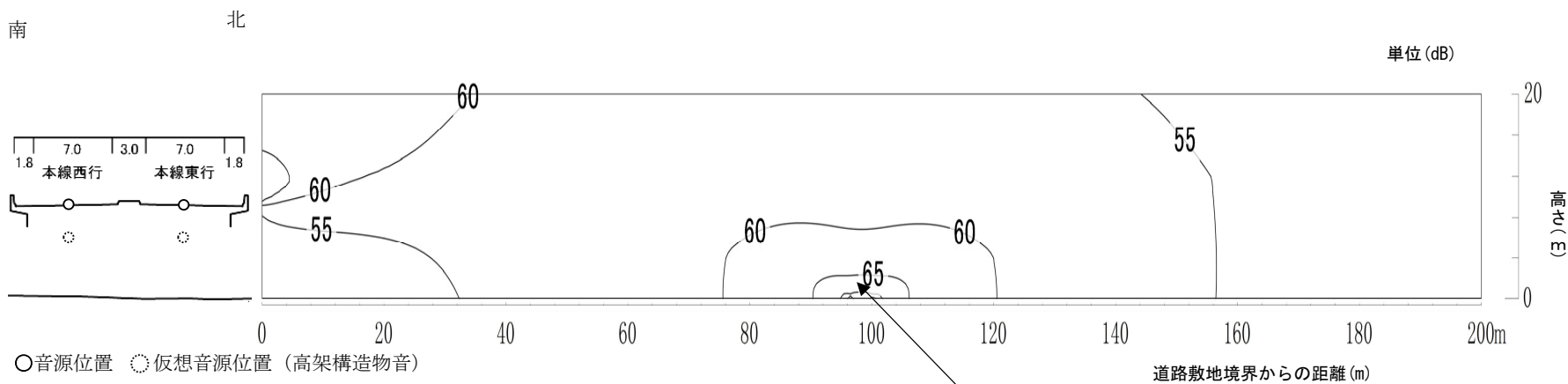
注) 北側 100m 付近における騒音値は、国道 259 号の影響によるものです。

図 11-2-17(7) 自動車の走行に係る騒音分布図

予測地点④ 夜間（下り）



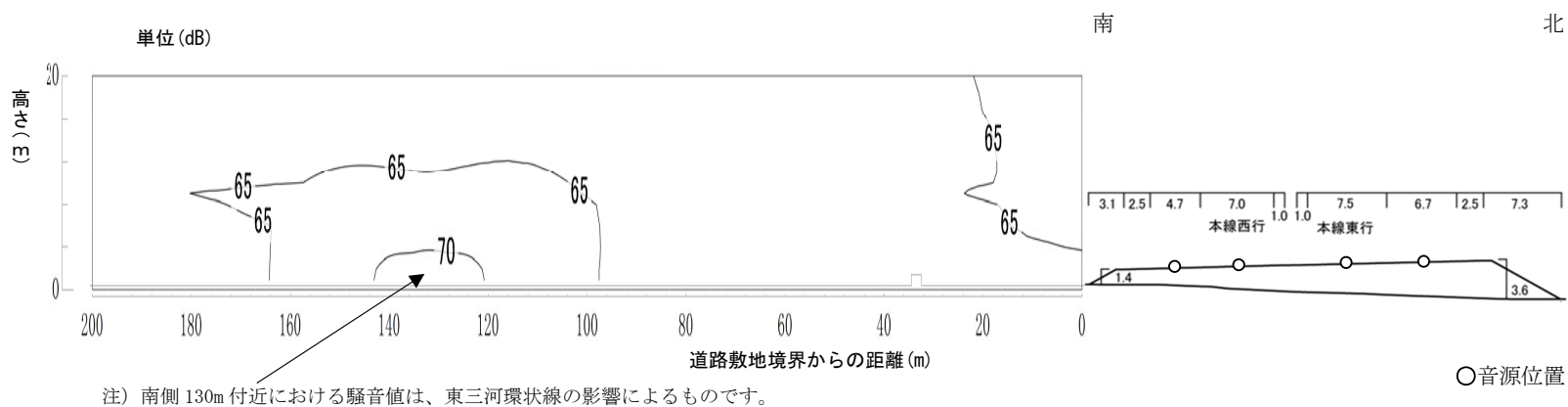
予測地点④ 夜間（上り）



注) 北側 100m 付近における騒音値は、国道 259 号の影響によるものです。

図 11-2-17 (8) 自動車の走行に係る騒音分布図

予測地点⑤ 昼間（下り）



予測地点⑤ 昼間（上り）

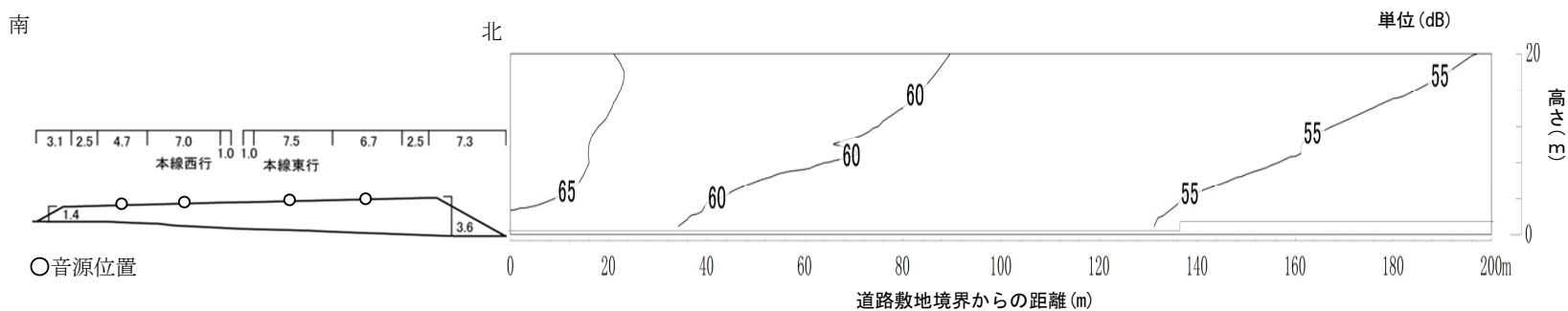
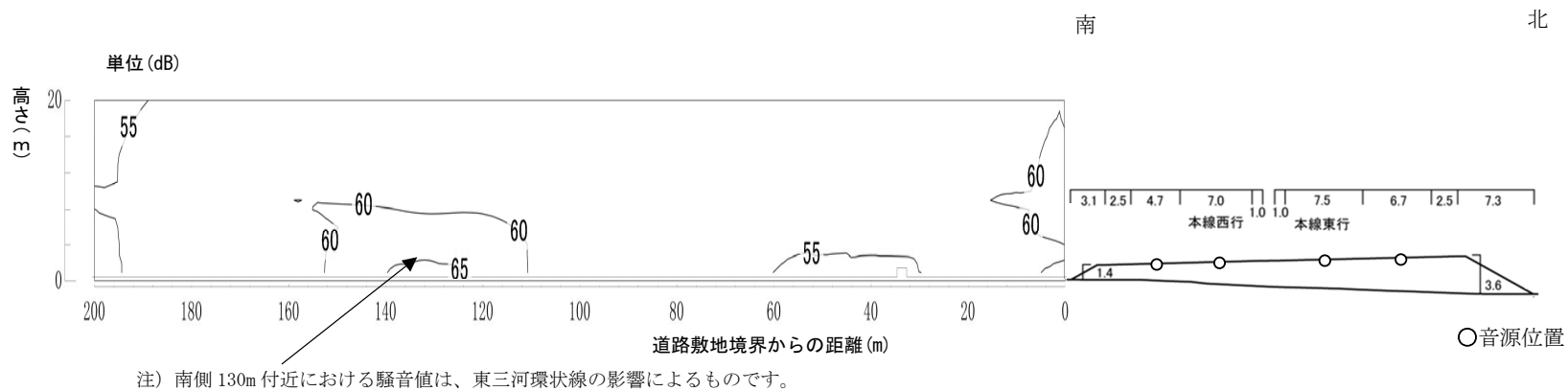


図 11-2-17 (9) 自動車の走行に係る騒音分布図

予測地点⑤ 夜間（下り）



予測地点⑤ 夜間（上り）

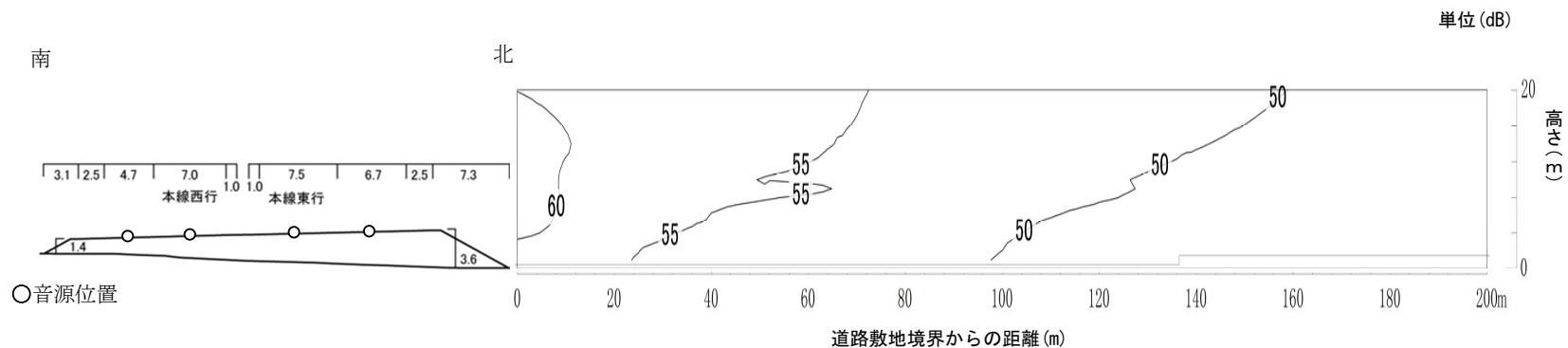
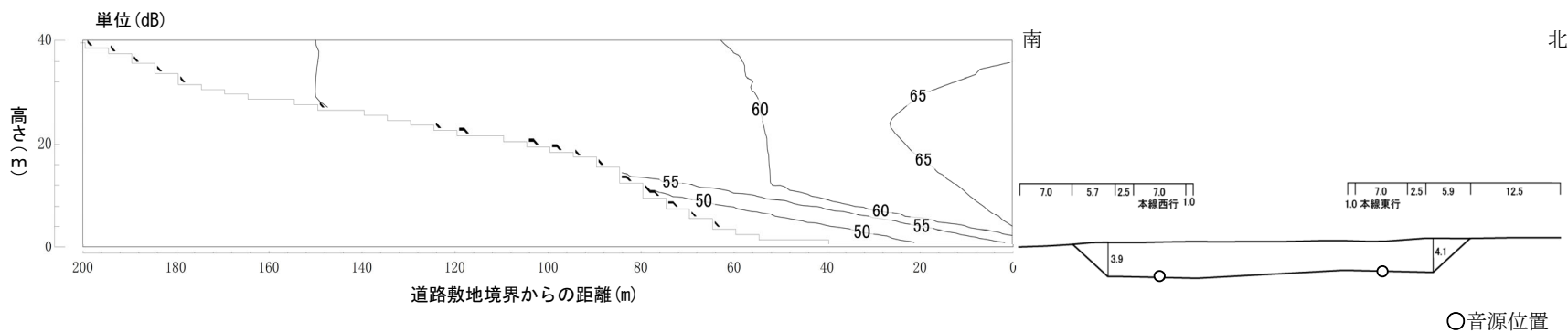


図 11-2-17(10) 自動車の走行に係る騒音分布図

予測地点⑥ 昼間（下り）



予測地点⑥ 昼間（上り）

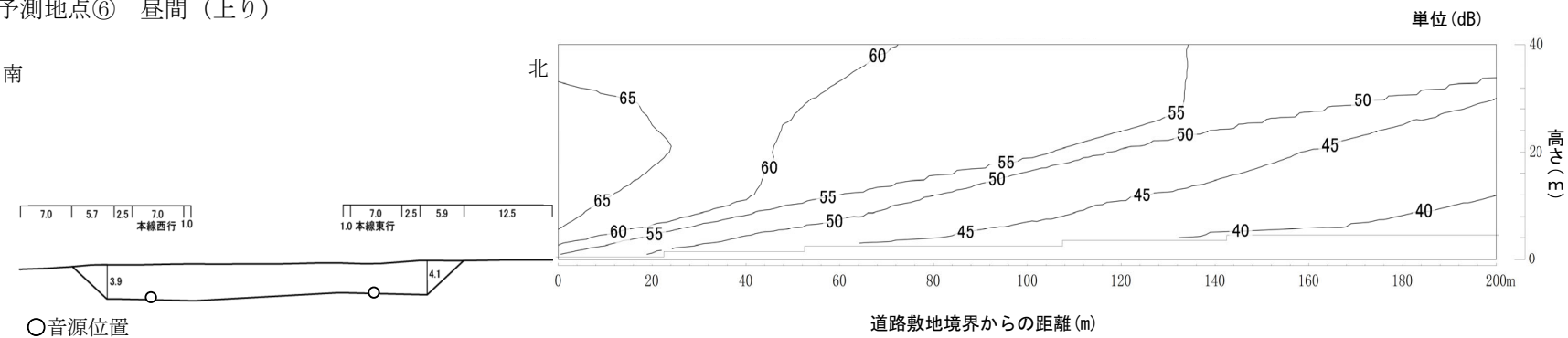
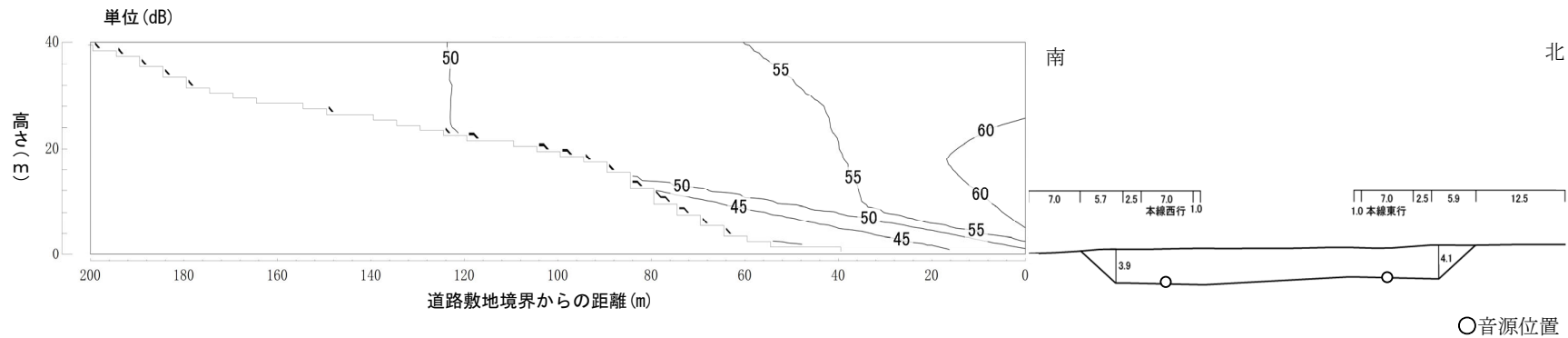


図 11-2-17(11) 自動車の走行に係る騒音分布図

予測地点⑥ 夜間（下り）



予測地点⑥ 夜間（上り）

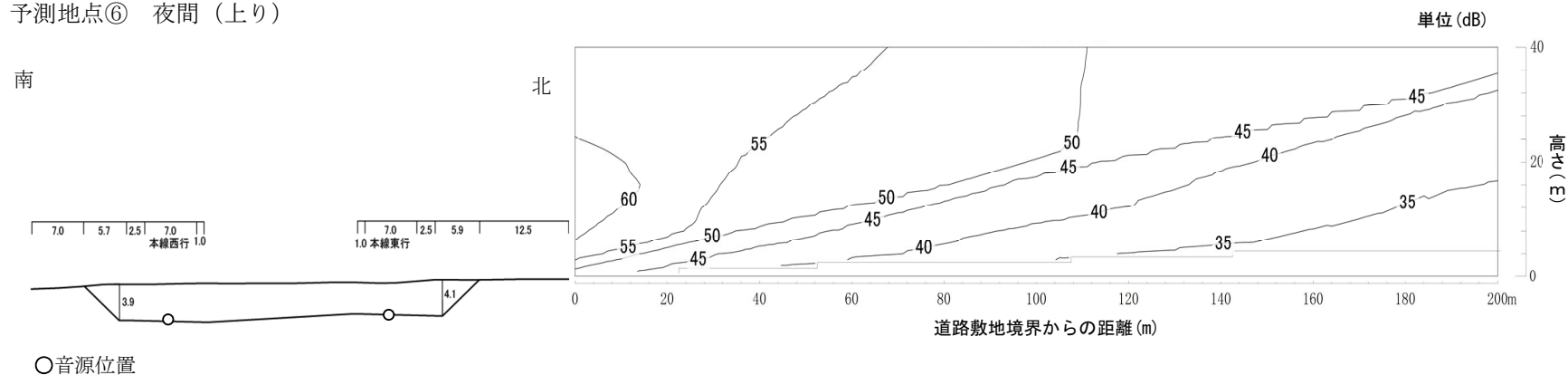


図 11-2-17(12) 自動車の走行に係る騒音分布図

(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騒音は環境基準の値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騒音に関する環境影響が、事業者により実行可能な範囲内で行え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よる騒音の結果について、表 11-2-45 に示す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を行いました。

表 11-2-45 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		
		地域の区分	時間区分	基準又は目標
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 年環境庁告示第 64 号)	幹線交通を担う道路に近接する空間	昼間	70dB 以下
			夜間	65dB 以下
		B 地域のうち 2 車線以上の車線を有する道路に面する地域及び C 地域のうち車線を有する道路に面する地域の基準値	昼間	65dB 以下
			夜間	60dB 以下

注 1) B 地域とは、主として住居の用に供される地域です。

注 2) C 地域とは、相当数の住居と併せて商業、工業等の用に供される地域です。

注 3) 表中の時間区分は、「騒音に係る環境基準について」に示された昼間（6 時～22 時）、夜間（22 時～6 時）を示します。

2) 評価の結果

① 回避又は低減に係る評価

対象路線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。

これらのことから、自動車の走行に係る騒音の影響は、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 11-2-46(1)～(2)に示します。

予測結果は、昼間 52～68dB、夜間 46～62dB となり、整合を図る基準又は目標の値以下になるものと評価します。

表 11-2-46(1) 整合を図る基準又は目標との整合性に係る評価結果 (L_{Aeq})

予測地点番号	予測地点		道路敷境界からの距離(m)	予測高さ(m)	レベル L_{Aeq}		基準又は目標(dB)		評価
					予測結果		昼間	夜間	
					昼間	夜間			
①	豊橋市老津町波入江	北側	近接空間	0	4.2	63	57	70 以下	65 以下
			0	1.2	62	56			
		背後地	20	4.2	62	56	65 以下	60 以下	
			20	1.2	61	55			
	南側	近接空間	0	4.2	61	55	70 以下	65 以下	
			0	1.2	60	54			
		背後地	20	4.2	60	54	65 以下	60 以下	
			20	1.2	60	54			
②	豊橋市大崎町谷洞	北側	近接空間	0	4.2	60	54	70 以下	65 以下
			0	1.2	59	53			
		背後地	20	4.2	60	54	65 以下	60 以下	
			20	1.2	59	53			
	南側	近接空間	0	4.2	60	54	70 以下	65 以下	
			0	1.2	59	53			
		背後地	20	4.2	60	54	65 以下	60 以下	
			20	1.2	59	53			
③	豊橋市船渡町上ノ山	北側	近接空間	0	4.2	63	57	70 以下	65 以下
			0	1.2	62	56			
		背後地	20	4.2	61	55	65 以下	60 以下	
			20	1.2	60	53			
	南側	近接空間	0	4.2	65	59	70 以下	65 以下	
			0	1.2	60	54			
		背後地	20	4.2	62	56	65 以下	60 以下	
			20	1.2	59	53			
④	豊橋市植田町	北側	近接空間	0	4.2	60	53	70 以下	65 以下
			0	1.2	60	53			
		背後地	20	4.2	61	54	65 以下	60 以下	
			20	1.2	61	54			
	南側	近接空間	0	4.2	58	51	70 以下	65 以下	
			0	1.2	58	51			
		背後地	20	4.2	58	50	65 以下	60 以下	
			20	1.2	57	51			

基準又は目標を満足する

表 11-2-46(2) 整合を図る基準又は目標との整合性に係る評価結果 (L_{Aeq})

予測地点番号	予測地点		道路敷地境界からの距離(m)	予測高さ(m)	レベル L_{Aeq}		基準又は目標 (dB)		評価	
					予測結果		昼間	夜間		
					昼間	夜間				
⑤	豊橋市藤並町	北側	近接空間	0	4.2	68	62	70 以下	65 以下	基準又は目標を満足する
				0	1.2	63	57			
		背後地	20	4.2	63	57	65 以下	60 以下		
			20	1.2	61	55				
		南側	近接空間	0	4.2	67	61	70 以下	65 以下	
				0	1.2	60	53			
背後地	20	4.2	63	57	65 以下	60 以下				
	20	1.2	61	55						
⑥	豊橋市雲谷町上ノ山	北側	近接空間	0	4.2	64	58	70 以下	65 以下	
				0	1.2	56	50			
		背後地	20	4.2	56	50	65 以下	60 以下		
			20	1.2	52	46				
		南側	近接空間	0	4.2	66	60	70 以下	65 以下	
				0	1.2	58	52			
		背後地	20	4.2	58	52	65 以下	60 以下		
			20	1.2	53	47				

注1) 表中の時間区分は、「騒音に係る環境基準について」(平成10年環境庁告示第64号)に示された昼間(6時～22時)、夜間(22時～6時)を示します。

注2) 表中の基準又は目標は、「騒音に係る環境基準について」(平成10年環境庁告示第64号)に基づき、各予測地点の地域の区分等に応じて設定された基準値を示します。