

# 面的評価支援システム

操作マニュアル（別冊）

背後地騒音推計方法の概要編

Ver 5.2.2

令和6年3月



環境省 水・大気環境局 モビリティ環境対策課

## はじめに

「面的評価支援システム操作マニュアル（別冊）背後地騒音推計方法の概要編」は、環境省の面的評価支援システムにおける背後地騒音の推計方法についてまとめたものです。

面的評価支援システムは、建物・建物群背後における騒音の計算において、伝搬経路の計算処理の煩雑等の理由から建物外壁面での反射等の影響を考慮せず、建物による回折減衰（上方の回折のみ）と距離減衰により計算しています。

今般、「道路交通騒音の予測モデル ” ASJ RTN-Model 2018”」（日本音響学会）の公表を受け、この予測モデルを参考に面的評価支援システムの見直しを行うと共に、推計精度の向上を図るために、建物背後における推計方法の改良を行いました。

## 目 次

I	推計方法の概要.....	1
	(環境省面的評価支援システム) .....	1
1	推計計算の適応範囲 (環境省面的評価支援システム) .....	2
1-1	対象道路.....	2
1-2	交通量.....	2
1-3	自動車の走行速度.....	2
1-4	推計計算の範囲.....	2
1-5	気象条件.....	2
2	推計計算の手順 (環境省面的評価支援システム) .....	3
3	「ASJ RTN-Model 2018」と「環境省面的評価支援システム」の比較.....	14
II	評価点位置.....	16
1	評価点位置.....	17
1-1	評価点位置.....	17
1-2	評価点位置の自動設定.....	17



## I 推計方法の概要 （環境省面的評価支援システム）

---

# 1 推計計算の適応範囲（環境省面的評価支援システム）

## 1-1 対象道路

推計計算を行うことが可能な道路構造は、次に示す道路構造です。

道路一般部：平面、盛土、切土、高架

道路特殊部：掘割、高架・平面道路併設部

## 1-2 交通量

推計計算を行うことが可能な交通量は、昼間及び夜間の時間区分においてゼロ台以上であり、上限の制限はありません。

## 1-3 自動車の走行速度

推計計算を行うことが可能な走行速度は、次に示す範囲内です。

定常走行：（自動車専用道路、一般道路） 40～140km/h

非定常走行：（一般道路） 10～ 60km/h

## 1-4 推計計算の範囲

推計計算を行うことが可能な範囲は、「自動車騒音常時監視マニュアル」に示す『自動車の運行に伴う騒音が支配的な音源である地域』：道路端（道路境界）から 50mにある全ての範囲とします。

## 1-5 気象条件

無風で特に強い気温の勾配が生じていない状態を標準としており、推計計算において、風による影響や気温の温位勾配による補正は、考慮していません。

## 2 推計計算の手順（環境省面的評価支援システム）

### 1. 計算条件の設定

- 自動車の走行騒音が概ね一定の区間【評価区間】ごとに、次の条件を設定します。
- ①（評価区間線形）：路線情報（交通量等）、道路構造、車線数、走行状態、縦断勾配の設定
  - ②（標準断面設定）：幅員構成、音源位置、道路敷地境界、舗装種類、遮音壁位置・種類等の設定
  - ③（距離帯、建物）：予測点位置の設定、建物群による遮蔽物位置の設定
  - ④（騒音基準位置）：基準点位置の設定、道路近傍騒音の当てはめ
  - ⑤（残留騒音設定）：背後地騒音、一般環境騒音、環境基準値などから残留騒音を設定

### 2. 音源パワーレベルの設定

基本式

$$L_{WA} = a + b \log_{10} V + C \quad (\text{密粒舗装のパワーレベル})$$

$$L_{WA} = a + b \log_{10} V + c \log_{10}(1 + y) + C \quad (\text{排水性舗装のパワーレベル})$$

$V$ : 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

$c$ : 排水性舗装による騒音低減効果の経年変化を表す係数

$y$ : 舗装敷設後の経過年数(年)

$C$ : 各種要因による補正項

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

$\Delta L_{grad}$  : 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]

$\Delta L_{dir}$  : 自動車走行騒音の指向性に関する補正量[dB]

$\Delta L_{etc}$  : その他の要因に関する補正量[dB]

#### ① 車種（2車分類：大型車類、小型車類）

2車種分類	3車種分類	ナンバープレートの頭一文字及び分類条件
小型車類	小型車	3, 4, 5, 6, 7 ●乗車定員10人以下の乗用車 ●小型貨物車
大型車類	中型車	1, 2 ●長さ4.7mを超える貨物自動車で、大型車を除く（大部分は2軸車） ●乗車定員11人以上29人以下の中型バス
	大型車	1*, 2*, 9, 0 ●車両総重量8トン以上、又は最大積載量が5トン以上の貨物自動車（大部分は3軸以上） ●乗車定員30人以上の大型バス ●大型特殊自動車

密粒舗装における定数  $a$ 、係数  $b$  の値（定常・非定常走行区間）

車種分類	定常走行区間 (40 ≤ V ≤ 140 km/h)		非定常走行区間 (10 ≤ V ≤ 60 km/h)	
	$a$	$b$	$a$	$b$
2車種分類 小型車類	45.8		82.3	
2車種分類 大型車類	53.2	30	88.8	10

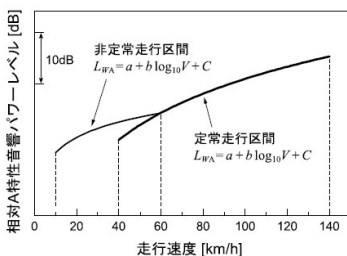
注) 自動車専用道路における減速走行状態 (10 km/h ≤ V) の  $L_{WA}$  については、定常走行区間の定数  $a$ 、係数  $b$  を適用する。

- 注1) 分類番号の頭一文字8の特種用途自動車は、実態によって区分する。  
 注2) \*は大型プレート（長さ440mm、幅220mm）を意味する。なお、中型車のナンバープレートは小型車類と同じ寸法（長さ330mm、幅165mm）である（大型車と中型車の分類は、平成19年6月に改正された道路交通法上の分類とは必ずしも一致していない）。  
 注3) 軽自動車は、分類番号の頭一文字4及び5の中に含まれる。  
 注4) 小型貨物車は、分類番号の頭一文字4（バンを除く）及び6の中に含まれる。  
 注5) 乗車定員10人以下のバン（分類番号の頭一文字1の車両も含む）は、小型車に区分する。

#### ② 走行状態（定常走行区間、非定常走行区間）

定常走行区間（自動車専用道路、一般道路）：走行速度  $V$  は 40 km/h～140 km/h

非定常走行区間（一般道路）：走行速度  $V$  は 10 km/h～60 km/h



③ 排水性舗装における定数  $a$ , 係数  $b$ ,  $c$  の値

●一般道路（定常・非定常走行区間）

車種分類	定常走行区間 ( $40 \leq V \leq 80\text{km/h}$ )			非定常走行区間 ( $10 \leq V \leq 60\text{km/h}$ )		
	$a$	$b$	$c$	$a$	$b$	$c$
小型車類	41.0	30	7.3	76.6	10	7.3
大型車類	49.3		3.6	84.9		3.6

●自動車専用道路（定常走行区間）

車種分類	定常走行区間 ( $60 \leq V \leq 140\text{km/h}$ )		
	$a$	$b$	$c$
小型車類	50.6	25	1.5
大型車類	57.7		0.6

④ 縦断勾配に関する補正

※ただし、この補正は密粒舗装の道路を走行する大型車類にのみ適用します。

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

$i_{grad}$  : 道路の縦断勾配[%]

$i_{max}$  : 補正を適用する縦断勾配の最大値で、走行速度別に与えられます。

補正を適用する縦断勾配の最大値

走行速度 [km/h]	$i_{grad,max}$ [%]
40	7
50	6
60	5
80	4
100	3

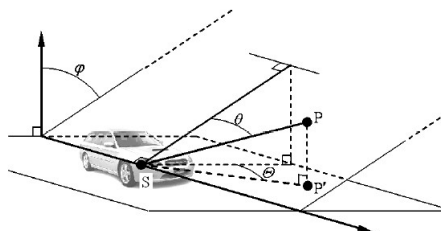
⑤ 指向性に関する補正

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

$\theta \geq 80^\circ$  のときは、 $\theta = 80^\circ$  とします。

なお、 $\theta$  は、 $\theta$  の水平面への投影角度  $\Theta$  と以下の関係にあります。

$$\theta = \tan^{-1}(\sin \varphi \cdot \tan \Theta) \quad \varphi \neq 0$$



S : 音源, P : 予測点, P' : Pの水平面への投影点

係数  $a, b, c$  の値

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



■ 高架構造の場合

仮想音源の A 特性音響パワーレベル

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

$V$  : 走行速度[km/h]

$a$  : 橋種ごとの定数値

橋種別の定数  $a$  の値

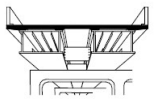
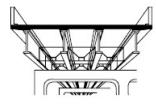
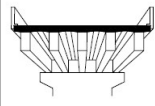
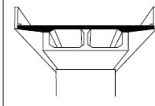
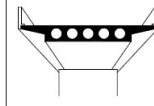
		橋 種	$a$
鋼 橋		鋼床版鋼箱桁橋	40.7
		コンクリート床版鋼箱桁橋	35.5
		コンクリート床版鋼鈹桁橋	40.4
コンクリート橋		I 桁	31.8
		I 桁以外	35.9

(a) 対象とする高架橋

下記に示す鋼橋及びコンクリート橋とします。

※鋼床版鋼鈹桁橋、トラス橋、アーチ橋は除きます。

対象とする高架橋の種類

橋 種	鋼 橋		コンクリート橋		
	鋼	コンクリート	コンクリート		
桁構造	鋼箱桁	鋼鈹桁	I 桁	I 桁以外	
				箱桁	中空床版桁
略 図					

※図で塗りつぶした部分が床版である。この図ではすべてコンクリート床版を表している。

(b) 車種：大型車類のみとします。

(c) 走行速度：40 km/h 以上とします。

### 3.ユニットパターンの伝搬計算

基本式

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

$L_{A,i}$  : 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]

$L_{WA,i}$  : 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]

$r_i$  : 音源位置から予測点までの直達距離[m]

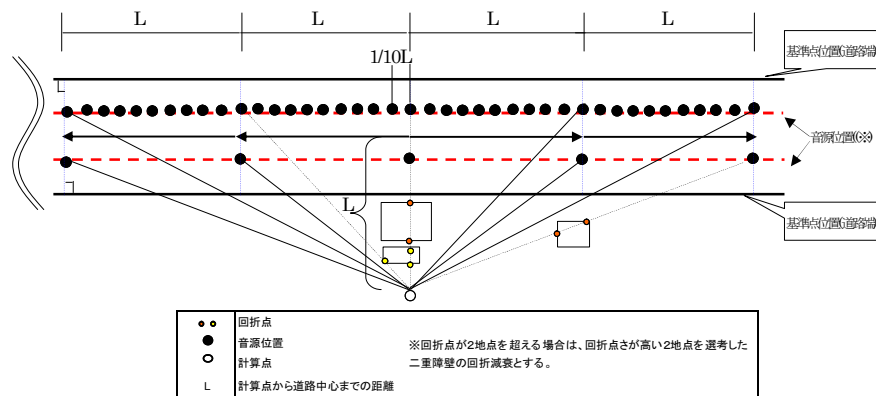
$\Delta L_{dif,i}$  : 回折に伴う減衰に関する補正量[dB]

$\Delta L_{grnd,i}$  : 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]

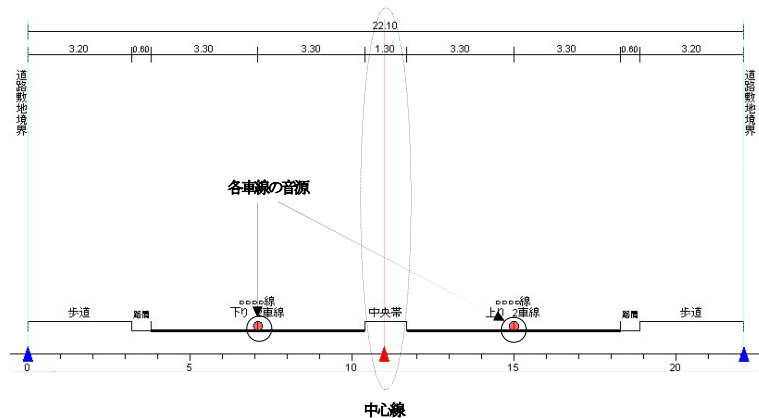
#### □ 音源位置

音源位置は、道路中心線から予測点までの最短距離 (L) と、道路中心線に沿って±10L の範囲に 1/10L の間隔で配置します。



※上図は音源位置を L の間隔で配置した例

※音源位置は断面で設定した中心線と音源(上り、下り)までの距離



① 距離減衰

$$\Delta L_r = -20 \log_{10} r \quad (\text{点音源の距離減衰式})$$

$r$  : 音源位置から予測点までの直達距離[m]

② 回折に伴う減衰

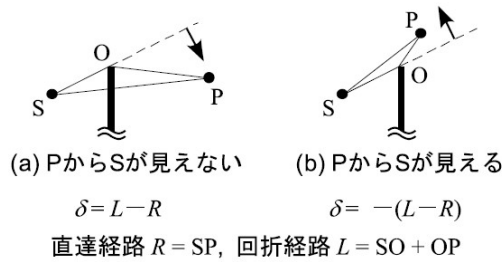
■遮音壁での基本量（ナイフウェッジ）

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

$\delta$  : 回折経路差[m]

係数  $c_{\text{spec}}$  は、路面が密粒舗装と一般的な排水性舗装の別に下記の表に示す値とします。

また、回折経路差  $\delta$  は以下の図より求められます。



係数 $c_{\text{spec}}$ の値		
騒音の分類	$c_{\text{spec}}$	
自動車走行騒音	密粒舗装	1.00
	排水性舗装	0.75
高架構造物音	高機能舗装 II 型	0.96
	橋種区分なし	0.60

■建物、法肩での基本量（直角ウェッジ）

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

■遮音壁（1回回折）の回折補正量

$$\Delta L_{\text{dif, sb}} = \begin{cases} \Delta L_d & (\text{統一型遮音壁以外}) \\ \Delta L_d + C_{\text{dif, abs}} & (\text{統一型遮音壁}) \end{cases}$$

統一型遮音壁の吸音効果による補正量

$$C_{\text{dif, abs}} = \begin{cases} -0.5 \log_{10} (1 + 20\delta) & \delta > 0 \\ 0 & \delta \leq 0 \end{cases}$$

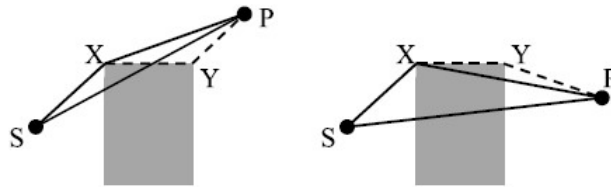
■二重障壁（築堤、建物などの厚みのある回折補正量）

$$\Delta L_{\text{dif,tb}} = \begin{cases} \Delta L_{\text{SXP,r}} + \Delta L_{\text{XYP,r}} & \delta_{\text{SXP}} \geq \delta_{\text{SYP}} \\ \Delta L_{\text{SYP,r}} + \Delta L_{\text{SXY,r}} & \delta_{\text{SXP}} < \delta_{\text{SYP}} \end{cases}$$

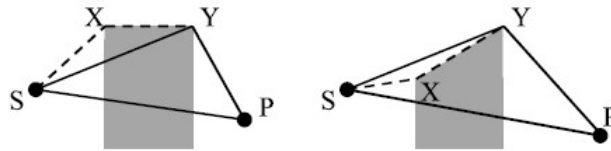
X, Y : 回折点

$\Delta L_{\text{ABC}}$  : 音の伝搬経路がABCである場合の直角ウェッジの回折補正量

$\delta_{\text{ABC,r}}$  : 回折経路ABCの行路差



(a)  $\delta_{\text{SXP}} \geq \delta_{\text{SYP}}$



(b)  $\delta_{\text{SXP}} < \delta_{\text{SYP}}$

築堤・厚みのある障害物の回折計算

■透過音を考慮した回折補正量

$$\Delta L_{\text{dif,trans}} = 10 \log_{10} \left( 10^{\Delta L_{\text{d},1}/10} + 10^{(\Delta L_{\text{dif,slit}} - R_{\text{A,RTN}})/10} \right)$$

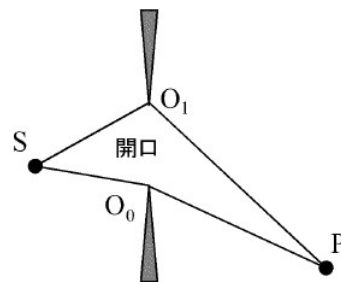
$\Delta L_{\text{d},1}$  : 右図の遮音壁O1を頂点とした場合の回折補正量

$\Delta L_{\text{dif,slit}}$  : スリット回折に関する補正量

$R_{\text{A,RTN}}$  : 遮音壁の音響透過損失

一般的な遮音壁の音響透過損失の目安

遮音壁の種類	$R_{\text{A,RTN}}$ の目安 [dB]
吸音性遮音壁（統一型遮音壁）	25
透光型遮音壁（ポリカーボネート板, $t = 5 \text{ mm}$ 程度）	20



スリット回折

## ③ 地表面効果による減衰

$$\Delta L_{grnd} = \sum_{i=1}^n \Delta L_{grnd,i}$$

$$\Delta L_{grnd,i} = \begin{cases} -K_i \log_{10} \frac{r_i}{r_{c,i}} & r_i \geq r_{c,i} \\ 0 & r_i < r_{c,i} \end{cases}$$

$\Delta L_{grnd,i}$  :  $i$  番目の地表面による減衰に関する補正量[dB]

$K_i$  :  $i$  番目の地表面による超過減衰に関する係数

$r_i$  :  $i$  番目の地表面上の伝搬距離[m]

$r_{c,i}$  :  $i$  番目の地表面による超過減衰が生じ始める距離[m]。

※アスファルトなどの舗装面では  $\Delta L_{grnd,i} = 0$  とします。

□  $K_i$  :

## (a) 柔らかい畑地

$$K_i = \begin{cases} 3.93\sqrt{H_{a,i} + 0.081} + 15.1 & 0.6 \leq H_{a,i} < 1.5 \\ 20.0 & H_{a,i} \geq 1.5 \end{cases}$$

## (b) 草地

$$K_i = \begin{cases} 6.98\sqrt{H_{a,i} - 0.537} + 9.85 & 0.6 \leq H_{a,i} < 1.5 \\ 2.48\sqrt{H_{a,i} - 1.42} + 16.0 & 1.5 \leq H_{a,i} < 4.0 \\ 20.0 & H_{a,i} \geq 4.0 \end{cases}$$

## (c) 固い地面、排水性舗装路面

$$K_i = \begin{cases} 4.97H_{a,i} - 0.472H_{a,i}^2 + 5.0 & 0.6 \leq H_{a,i} < 3.0 \\ 1.53\sqrt{H_{a,i} - 2.94} + 15.3 & H_{a,i} \geq 3.0 \end{cases}$$

$H_{a,i}$  : 最短伝搬経路を考え、対象とする地表面の両端における伝搬高さ  $H_{i-1}$  と  $H_i$  の平均値とします。

$$H_{a,i} = \frac{(H_{i-1} + H_i)}{2}$$

切土については、法肩部の  $H_2$  が 1m 以下となっても、 $H_2=1m$  として扱います。

$$r_{c,i} = g(Z_i) \cdot (H_{a,i})^{f(Z_i)}$$

$$Z_i = \frac{|H_{i-1} - H_i|}{(H_{i-1} + H_i)}$$

□  $f(Z_i)$  :

(a) 柔らかい畑地

$$f(Z_i) = \begin{cases} 2.09 & 0.0 \leq Z_i < 0.4 \\ 2.09 - 0.124(Z_i - 0.4) + 0.711(Z_i - 0.4)^2 - 2.47(Z_i - 0.4)^3 & 0.4 \leq Z_i < 0.8 \\ 2.00 - 1.72(Z_i - 0.8) + 21.6(Z_i + 0.8)^2 - 189(Z_i - 0.8)^3 & 0.8 \leq Z_i \leq 1.0 \end{cases}$$

(b) 草地

$$f(Z_i) = \begin{cases} 2.3 & 0.0 \leq Z_i < 0.4 \\ 2.3 - 0.387(Z_i - 0.4) + 0.920(Z_i - 0.4)^2 - 5.47(Z_i - 0.4)^3 & 0.4 \leq Z_i \leq 1.0 \end{cases}$$

(c) 固い地面、排水性舗装路面

$$f(Z_i) = \begin{cases} 2.3 & 0.0 \leq Z_i < 0.2 \\ 2.3 + 0.170(Z_i - 0.2) - 1.38(Z_i - 0.2)^2 - 0.648(Z_i - 0.2)^3 & 0.2 \leq Z_i \leq 1.0 \end{cases}$$

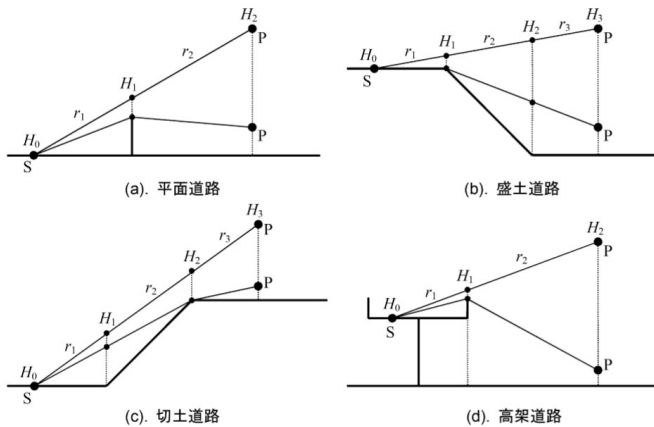
□  $g(Z_i)$  :

$$g(Z_i) = a + bZ_i + cZ_i^2 + dZ_i^3$$

ただし固い地面で  $H_{a,i} < 1.1$  の場合

$$r_{c,i} = g(Z_i) \cdot (1.1)^{f(Z_i)} \cdot 10^{(H_{a,i}-1.1) \cdot h(Z_i)}$$

$$h(Z_i) = 0.517 - 0.0592Z_i - 1.2301Z_i^2 + 1.19Z_i^3$$



各地表面上の伝搬経路高さ

$g(Z_i)$  における係数

地表面の種類	a	b	c	d
柔らかい畑地	35.1	3.26	-61.2	30.3
草地	23.8	1.69	-38.2	23.3
固い地面・排水性舗装路面	18.6	0.946	-32.5	32.2

④ 反射音

■反射面の吸音に関する補正

$$\Delta L_{abs} = 10 \log_{10}(1 - \alpha_{A,RTN})$$

$\alpha_{A,RTN}$  : 道路交通騒音のスペクトルを考慮した吸音率

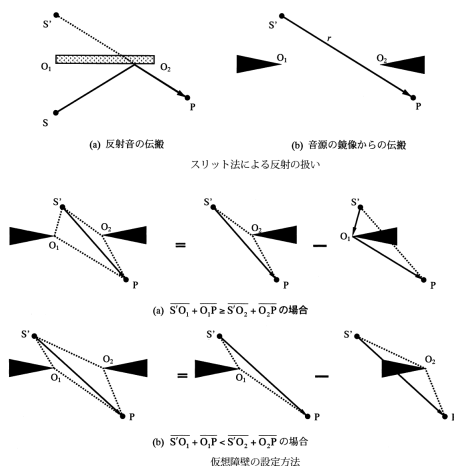
材料の吸音率の目安

材料	$\alpha_{A,RTN}$
高架裏面吸音板	0.90
掘割側壁吸音板	0.85
吸音性遮音壁（統一型遮音壁）	0.75
建物外壁吸音材	0.75
橋脚吸音材	0.70
植栽柵の側面吸音板	0.70
コンクリート面，アスファルト面	0.00~0.02

■反射音の計算

反射補正量は、帯状反射面での反射補正量（スリット法）とし、以下の3ケースについて、一次反射音、二次反射音の影響を考慮します。

- ・遮音壁表面
- ・掘割構造道路の側壁
- ・高架・平面道路併設部の高架裏面



$$L_{A,refl} = L_{WA} - 8 - 20 \log_{10} r + \Delta L_{refl,slit} + \Delta L_{abs}$$

$L_{A,refl}$  : 反射音のA特性音圧レベル[dB]

$r$  : SからPまでの直線距離[m]

$\Delta L_{refl,slit}$  : 音波がスリットを通過するときの回折補正量[dB]

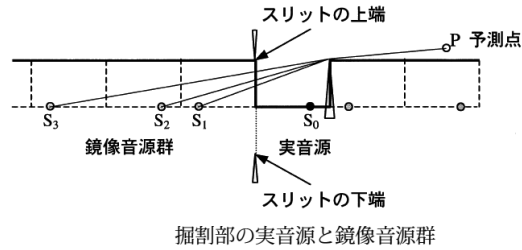
$\Delta L_{abs}$  : 反射面の吸音性に関する補正量[dB]

$$\Delta L_{refl,slit} = 10 \log_{10} \left| 10^{\Delta L_{refl,1}/10} - 10^{\Delta L_{refl,2}/10} \right|$$

$\Delta L_{refl,1}, \Delta L_{refl,2}$  : O1 又は O2 をエッジとする半無限障壁の回折補正量[dB]

□掘割構造道路

- (a) 経路 S<sub>0</sub>-P : 直接経路
- (b) 経路 S<sub>1</sub>-P : 一次反射経路
- (c) 経路 S<sub>2</sub>-P : 二次反射経路



$$L_A = 10 \log_{10} \left[ 10^{L_{A,0}/10} + \sum_{i=1}^n \left\{ (1-\alpha)^i \cdot 10^{L_{A,i}/10} \right\} \right]$$

$L_A$  : 予測点における A 特性音圧レベル[dB]

$L_{A,0}$  : 実音源からの寄与による A 特性音圧レベル[dB]

$L_{A,i}$  :  $i$  番目の鏡像音源からの寄与による A 特性音圧レベル[dB]

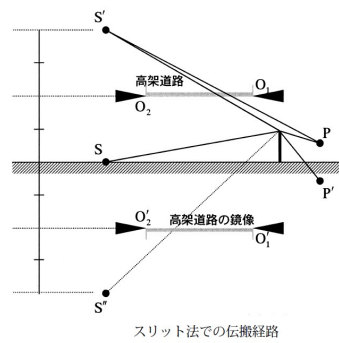
$n$  : 鏡像音源の数 (反射回数)

$\alpha$  : 側壁面の吸音率

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

□高架・平面道路併設部

- (a) 直接音 S~P
- (b) 高架裏面反射音 S'~P
- (c) 裏面地面反射音 S''~P'及び S''~P



$$L_A = 10 \log_{10} (10^{L_{A,0}/10} + 10^{L_{A,1}/10} + 10^{L_{A,2}/10} + 10^{L_{A,3}/10})$$

$L_{A,0}$ 、 $L_{A,1}$ 、 $L_{A,2}$ 、 $L_{A,3}$  はそれぞれ直接音、高架裏面反射音、裏面地面反射音(S'~P'及びS''~P) の A 特性音圧レベルです。

$L_{A,1}$ 、 $L_{A,2}$ 、 $L_{A,3}$  は次式で計算する。

$$L_{A,i} = L_{WA} - 8 - 20 \log_{10} r_i + \Delta L_{dif,slit,i} + \Delta L_{refl,slit,i} + \Delta L_{abs} \quad i=1\sim3$$

$\Delta L_{dif,slit,i}$  :  $i$  番目の鏡像音源についての遮音壁に対する回折補正量[dB]

$\Delta L_{refl,slit,i}$  : スリット回折に関する補正量[dB]

$\Delta L_{abs}$  : 吸音に関する補正量 (高架裏面が吸音性の場合)

⑤ 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、 $\Delta L_{air} = 0\text{dB}$  とします。



## 4.単発暴露騒音レベルの算出(エネルギー積分)

パワーレベルの合成

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

$T_0 = 1$  秒

$\Delta t_i$  : 離散音源の移動時間

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

$L_{A,i}$  : 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]

$L_{WA,i}$  : 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]

$r_i$  : 音源位置から予測点までの直線距離[m]

$\Delta L_{grnd,i}$  : 回折に伴う減衰に関する補正量[dB]

(※. 予測点位置が、建物群背後となる場合には、建物群の影響による上限を-15dB とします。)

$\Delta L_{dif,i}$  : 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]

5.等価騒音レベル( $L_{Aeq}$ )の算出(車種別、方向別)

$$L_{AE} = 10 \log_{10} \sum_i 10^{L_{AE,T,i}/10}$$

$$L_{Aeq,T} = 10 \log_{10} \frac{\sum_j N_{T,j} 10^{L_{AE,j}/10}}{T}$$

$L_{AE}$  : 車種ごとの単発騒音暴露レベル (dB)

$N_{T,j}$  : 時間  $T$  における車種  $j$  の交通量 (台)

$L_{Aeq,T}$  : 対象とする 時間 (s) の等価騒音レベル (dB) (昼間、夜間の時間区分別)

交通量は、道路交通センサデータ、又は、実測データを使用します。

6.予測位置の等価騒音レベル( $L_{Aeq}$ )の算出

①基準点の等価騒音レベルを推計します。

②基準点の推計値 ( $L_{Aeq}$ ) と実測値の差を求め、地域特性を表す補正值とします。

$$\Delta L_{chiiki} = \text{騒音推計値} (L_{Aeq}) - \text{実測値 (又は準用する測定値)}$$

※騒音発生強度の把握の方法が 1 (沿道騒音レベルの実測による方法) 又は 2 (評価区間における騒音測定結果を準用する方法) の場合のみ

③評価区間ごとに、背後地の残留騒音を設定します。

④背後地の予測位置の等価騒音レベルを推計します。

$$L_{road} = \text{騒音推計値} (L_{Aeq}) + \Delta L_{chiiki}$$

$$L_{zone} = 10 \log (10^{L_{road}/10} + 10^{L_{resid}/10})$$

$L_{road}$  : 地域特性の補正を行った背後地の等価騒音レベル

$L_{resid}$  : 残留騒音レベル

$L_{zone}$  : 背後地の予測位置の等価騒音レベル (評価値)

### 3 「ASJ RTN-Model 2018」と「環境省面的評価支援システム」の比較

	ASJ RTN-Model 2018	環境省面的評価支援システム
適用範囲	<p>(1)対象道路 道路一般部:平面, 盛土, 切土, 高架  道路特殊箇所:インターチェンジ部, 連結部, 信号交差点部, トンネル坑口周辺部, 掘削・半地下部, 高架・平面道路併設部, 複層高架部</p> <p>(2)交通量 制限なし</p> <p>(3)自動車の走行速度 定常走行:(自動車専用道路, 一般道路) 40~140km/h 非定常走行:(一般道路) 10~60km/h 加・減速走行:(インターチェンジ部) 0~80km/h 加・減速走行:(一般道路の信号交差点付近など) 0~60km/h</p> <p>(4)予測範囲 道路から水平距離200mまで, 高さ12m(検証範囲) (高さの適用範囲について, 原理的に制限はない)</p> <p>(5)気象条件 無風で特に強い気温の勾配が生じていない状態を標準</p>	<p>道路一般部:平面, 盛土, 切土, 高架 道路特殊箇所:掘削, 高架・平面道路併設部 <b>非対応:トンネル坑口周辺部, 半地下部, 複層高架部</b> ※インターチェンジ部, 信号交差点部については, 道路一般部の構造に当てはめ, 走行状態の変化を考慮する場合には, 区間を区切る。</p> <p>制限なし</p> <p>定常走行:(自動車専用道路, 一般道路) 40~140km/h 非定常走行:(一般道路) 10~60km/h</p> <p>道路敷地境界から背後方向に50mまでの範囲を評価対象範囲とします。(高さの制限なし)</p> <p>無風状態を標準としており, 補正はありません。</p>
予測法と基本式	ユニットパターン及びその時間積分値( $L_{Aeq}$ )を求める	ユニットパターン及びその時間積分値( $L_{Aeq}$ )を求める
予測計算法の計算手順	<p>(1)道路構造・沿道条件・予測点の設定 ・道路構造及び音源の位置 ・予測点 ・伝搬経路上に存在する音響障害物の位置 ・地表面性状条件</p> <p>(2)計算車線位置の設定 ・実際の車線中心にそれぞれ1車線ずつ配置する ・上下車線の中央に仮想的な車線を1車線ずつ配置してもよい</p> <p>(3)離散音源点の設定 道路に対する予測点からの垂線と車線の交点を中心として ±20Lの範囲にL以下の間隔で配置 (L:計算車線から予測点までの最短距離)</p> <p>(4)音源のパワーレベルの設定 ・2車種(大型車, 小型車)又は 4車種(乗用車, 小型貨物車, 中型車, 大型車)での分類 ・二輪車の分類(二輪車からの発生騒音を別途考慮する場合) ・自動車の走行状態(定常, 非定常, 加速, 減速) ・走行速度 ・排水性舗装路面に関する補正量 ・縦断勾配に関する補正量 ・指向性に関する補正量 ・その他の要因に関する補正量(現時点では0とする)</p> <p>(5)ユニットパターンの計算 ・A特性音圧レベルのユニットパターン(<math>L_{A_i}</math>)を車線別, 車種別に求める</p> <p>(6)ユニットパターンのエネルギー積分と<math>L_{Aeq}</math>の計算 ・ユニットパターンの時間積分値(<math>L_{A_iT}</math>)を計算する。 ・その結果に対象とする<math>\Gamma_s</math>内の交通量<math>N</math>[台]を考慮し, その間のエネルギー平均レベルである等価騒音レベル<math>L_{Aeq,T}</math>を求める。</p>	<p>・道路構造及び音源の位置 ・予測点 ・伝搬経路上に存在する音響障害物の位置 ・地表面性状条件</p> <p>上下車線の中央に仮想的な車線を1車線ずつ配置</p> <p>道路に対する予測点からの垂線と車線の交点を中心として ±10Lの範囲に1/10L以下の間隔で配置 (L:計算車線から予測点までの最短距離)</p> <p>・2車種(大型車, 小型車)での分類 ・二輪車からの発生騒音を考慮しない ・自動車の走行状態(定常, 非定常, 加速, 減速) ※減速は定常として対応する ・走行速度 ・排水性舗装路面に関する補正量 ・縦断勾配に関する補正量 ・指向性に関する補正量 ・その他の要因に関する補正量(現時点では0とする)</p> <p>・A特性音圧レベルのユニットパターン(<math>L_{A_i}</math>)を車線別, 車種別に求める</p> <p>・ユニットパターンの時間積分値(<math>L_{A_iT}</math>)を計算する。 ・センサの12時間交通量を考慮し<math>L_{Aeq,T}</math>を求める。</p>

3 「ASJ RTN-Model 2018」と「環境省面的評価支援システム」の比較

	ASJ RTN-Model 2018	環境省面的評価支援システム
伝播計算	(1)基本式 $L_{A,i} = L_{WA,i} - 8 - 20 \log_{10} r_i + \Delta L_{dif} + \Delta L_{grnd} + \Delta L_{air}$	$L_{A,i} = L_{WA,i} - 8 - 20 \log_{10} r_i + \Delta L_{dif} + \Delta L_{grnd} + \Delta L_{air}$
	(2)回折減衰に関する補正 $\Delta L_{dif}$ <ul style="list-style-type: none"> <li>回折補正量計算の基本量 <math>\Delta L_d</math></li> <li>遮音壁(1回回折)の回折補正量 <math>\Delta L_{d1}</math></li> <li>有限長遮音壁の回折補正量 <math>\Delta L_{d2}</math> 1パスの方法 又は 上方と側方の回折音を考慮する方法</li> <li>築堤・厚みのある障壁の回折補正量 <math>\Delta L_{d3}</math></li> <li>多重遮音壁の回折補正量 二重遮音壁の回折補正量 <math>\Delta L_{d4}</math> 三重遮音壁の回折補正量 <math>\Delta L_{d5}</math></li> <li>張り出し型遮音壁の回折補正量 <math>\Delta L_{d6}</math></li> <li>先端改良型遮音壁の回折補正量 <math>\Delta L_{d7}</math></li> <li>低層遮音壁の回折補正量 <math>\Delta L_{d8}</math></li> <li>透過音を考慮した回折補正量 <math>\Delta L_{d9}</math></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>回折補正量計算の基本量 <math>\Delta L_d</math></li> <li>遮音壁(1回回折)の回折補正量 <math>\Delta L_{d1}</math></li> <li>非対応:有限長遮音壁の回折補正量 <math>\Delta L_{d2}</math></li> <li>非対応:築堤・厚みのある障壁の回折補正量 <math>\Delta L_{d3}</math></li> <li>二重遮音壁の回折補正量 <math>\Delta L_{d4}</math></li> <li>非対応:三重遮音壁の回折補正量 <math>\Delta L_{d5}</math></li> <li>張り出し型遮音壁の回折補正量 <math>\Delta L_{d6}</math></li> <li>先端改良型遮音壁の回折補正量 <math>\Delta L_{d7}</math></li> <li>非対応:低層遮音壁の回折補正量 <math>\Delta L_{d8}</math></li> <li>非対応:透過音を考慮した回折補正量 <math>\Delta L_{d9}</math></li> </ul>
	(3)地表面効果に関する補正 $\Delta L_{grnd}$ <ul style="list-style-type: none"> <li>地表面の種類:3種類の分類 ①柔らかい地面, ②草地, ③固い地面 ※アスファルトなどの舗装面では <math>\Delta L_{grnd}=0</math> とする</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>地表面の種類:3種類の分類 ①柔らかい地面, ②草地, ③固い地面 ※アスファルトなどの舗装面では <math>\Delta L_{grnd}=0</math> とする</li> </ul>
	(4)空気の音響吸収に関する補正量 $\Delta L_{air}$	非対応:空気の音響吸収に関する補正量
	(5)反射音の計算 ①対象構造 <ul style="list-style-type: none"> <li>掘割・半地下構造道路, 高架・平面道路併設部</li> </ul> ②計算方法 <ul style="list-style-type: none"> <li>反射補正量 <math>\Delta L_{ref}</math> 反射補正量の計算の基本量 <math>\Delta L_r</math> 半無限反射面での反射補正量 <math>\Delta L_{ref1}</math> 帯状反射面での反射補正量 <math>\Delta L_{ref2}</math>(スリット法) 矩形反射面での反射補正量 <math>\Delta L_{ref3}</math></li> <li>散乱反射法</li> <li>吸音に関する補正量 <math>\Delta L_{abs}</math></li> </ul>	①対象構造 <ul style="list-style-type: none"> <li>掘割, 高架・平面道路併設部</li> <li>非対応:半地下構造道路</li> </ul> ②計算方法 <ul style="list-style-type: none"> <li>反射補正量 <math>\Delta L_{ref}</math> 反射補正量の計算の基本量 <math>\Delta L_r</math> 非対応:半無限反射面での反射補正量 <math>\Delta L_{ref1}</math> 帯状反射面での反射補正量 <math>\Delta L_{ref2}</math>(スリット法) 非対応:矩形反射面での反射補正量 <math>\Delta L_{ref3}</math></li> <li>非対応:散乱反射法</li> <li>吸音に関する補正量 <math>\Delta L_{abs}</math></li> </ul>
	(6)気象の影響	非対応:気象の影響
	(7)建物・建物群背後における騒音 ①単独建物の背後における騒音 <ul style="list-style-type: none"> <li>直接音(回折音)と反射音の寄与を合成して <math>L_{key}</math> を計算</li> <li>単独建物の回折補正量 <math>\Delta L_{dk}</math> 1パスの方法 上方と側方の回折音を考慮する方法</li> <li>壁面反射音の補正量 <math>\Delta L_{d-ref}</math></li> </ul> ②建物群背後における騒音 予測モデルは次の3パターン (a)点音源モデルによる計算方法 平面道路に面して戸建て住宅群が立地している場合、住宅群背後の騒音は住宅群の遮蔽効果によって減衰する。 (b)戸建て住宅群背後における特定地点の $L_{key}$ を求める場合 建物群が存在しない場合の等価騒音レベルと住宅群による減衰に関する補正量によって求める (c)建物背後における評価区間の平均的な $L_{key}$ を求める場合 建物群が存在しない場合の等価騒音レベルと住宅群による減衰に関する補正量の区間平均値によって求める	①単独建物の背後における騒音 <ul style="list-style-type: none"> <li>直接音(回折音)の寄与を合成して <math>L_{key}</math> を計算</li> <li>単独建物の回折補正量 <math>\Delta L_{dk}</math> 1パスの方法</li> <li>非対応:壁面反射音の補正量 <math>\Delta L_{d-ref}</math></li> </ul> ②建物群背後における騒音 ①の方法を応用して計算する
	(8)その他	<ul style="list-style-type: none"> <li>残留騒音を考慮</li> <li>実測値補正を考慮</li> <li>※騒音発生強度の把握の方法が1(沿道騒音レベルの実測による方法)又は2(評価区間における騒音測定結果を準用する方法)においては、基準位置における実測値と推計値のレベル差を補正値として反映させる</li> </ul>

※赤字: ASJ RTN-Model 2018 非対応

## II 評価点位置

---

## 1 評価点位置

### 1-1 評価点位置

評価対象住居等の暴露状況の評価点位置は、必要に応じて窓面の位置を手動設定します。窓面位置の手動設定の方法は、「操作マニュアルのIV-3-9 (5) 窓面位置設定」を参照してください。

手動設定しない場合は、自動的に評価点の位置が設定されます。

### 1-2 評価点位置の自動設定

(1) 建物内の住居戸数が1戸の場合（独立住宅、併用住宅、学校、病院等）

① 距離帯

道路端から背後地方向に10m間隔で、0～10m、10～20m、20～30m、30～40m、40～50mの距離帯を設定します。

② 建物の距離帯判定及び評価戸数

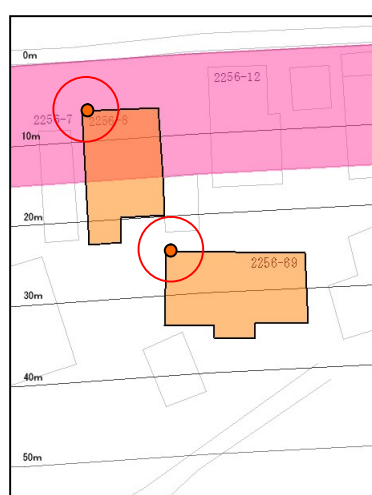
評価対象の建物オブジェクトと距離帯の位置関係から、建物オブジェクトが、最も道路よりの距離帯に重なる（重なる部分の面積が0㎡を超える場合）位置を評価の距離帯と判断します。評価戸数は1戸になります。

③ 近接空間、非近接空間の判定

評価対象の建物オブジェクトと近接空間の位置関係から、建物オブジェクトが、近接空間に重なる部分の面積が0㎡を超える場合に、近接空間に属すると判断します。

④ 評価点位置

建物オブジェクトの最も道路寄りの壁面が評価点位置となります。



(2) 建物内の住居戸数が1戸以上の場合 (集合住宅)

① 距離帯

道路端から背後地方向に10m間隔で、0～10m、10～20m、20～30m、30～40m、40～50mの距離帯を設定します。

② 建物の距離帯判定及び評価戸数

評価対象の建物オブジェクトと距離帯の位置関係から、建物オブジェクトが重なるすべての距離帯を評価の距離帯と判断します。

評価戸数は、各階ごとに総戸数を建物面積で按分し、道路に面する地域の各距離帯に重なる建物の面積から、距離帯ごとの戸数を算出しています。

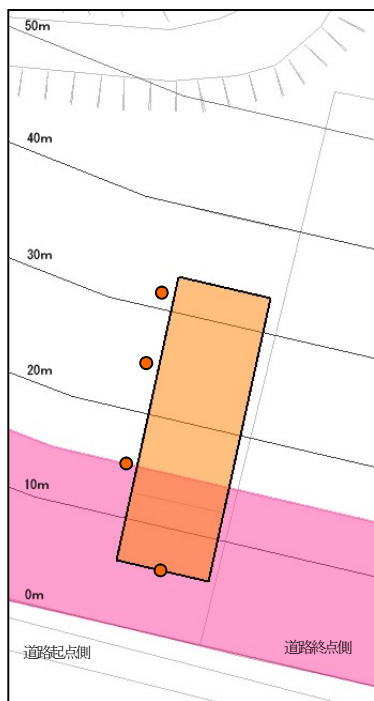
③ 近接空間、非近接空間の判定

評価対象の建物オブジェクトと近接空間の位置関係から、建物オブジェクトが、近接空間に重なる部分の面積と建物面積比で、近接空間の判断と近接空間に含まれる戸数を按分します。

④ 評価点位置

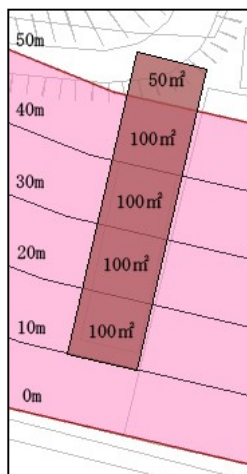
建物オブジェクトの最も道路寄りの壁面を1地点目の評価位置とし、残りの評価位置は掛かる距離帯の中心となります。また、地上高さは1階部分で1.2m、それ以上の階は初期設定値のフロアレベル+1.2mとしています。

なお、評価位置が、自建物の内側となる場合でも、評価建物による遮蔽または回折及び透過損失等の減衰はしないものと設定しています。



- 0～10m、10～20m、20～30m、30～40mの距離帯に属します。
- 近接空間に属します。
- 道路起点側の配置点からの道路への垂線上に自建物はありません。
- 住居戸数4戸  
↓
- ☆ 評価点位置は、最も道路寄りの壁面と10～20m、20～30m、30～40mの道路起点側の建物から1m外側になります。

## ⑤ 距離帯ごとの建物戸数



## ●建物の情報 (例)

- 建物の大きさ：10m×45m＝450 m<sup>2</sup>
- 階数：2F
- 各階の戸数：9戸

- 10～20m、20～30m、30～40m、40～50mの距離帯に属します。
- 道路に面する地域の各距離帯と重なる建物の面積は次のとおりとなります。

10～20m：100 m<sup>2</sup>

20～30m：100 m<sup>2</sup>

30～40m：100 m<sup>2</sup>

40～50m：100 m<sup>2</sup>

↓

- ☆ 1F、2Fともに各距離帯の戸数は次のとおりとなります。

10～20m：2戸

20～30m：2戸

30～40m：2戸

40～50m：2戸

※道路に面する地域に属さない戸数は1戸