

騒音環境基準の評価区間マップ作成

解析事業部 環境解析1部

高瀬勝彦

1. はじめに

「騒音に係る環境基準」が平成11年4月に施行され、これに伴い評価指標が騒音レベル中央値(L_{50})から等価騒音レベル(L_{Aeq})に変更された。

同基準には、「道路に面する地域」の中に「幹線交通を担う道路に近接する空間」の特例が設けられており、官民境界のみならず建物群背後の予測・評価が必要となった。

また、「道路に面する地域」の環境基準達成状況の評価方法が、従来の「その地域を代表すると思われる地点を選んで評価」から、「一定の地域ごとに当該地域内の全ての住居等のうち環境基準の基準値を超過する戸数及び超過する割合を把握することにより評価」に変更され、いわゆる「面的」な評価が必要となった。

本稿では、こうした「道路に面する地域」の、地域としての環境基準の達成状況を把握・評価するために、道路交通騒音予測計算法「ASJ Model 1998」(日本音響学会)に準拠して、評価区間マップを作成する。

2. 予測モデルの概要

2.1. 市街地のモデル化

評価対象とする市街地の単位(以下、「市街地ユニット」という)は、対象とする幹線道路および幹線道路と交差する道路で囲まれた区域を基本とす

る。ただし、対象とする幹線道路から20m(2車線を超える場合)までの区域は、「幹線交通を担う道路に近接する空間」の特例として環境基準が設けられているため、20mでも区切ることとする。

また、2.2.で述べる市街地の音響パラメータが一定とみなせる区域は、統合して評価することとする。

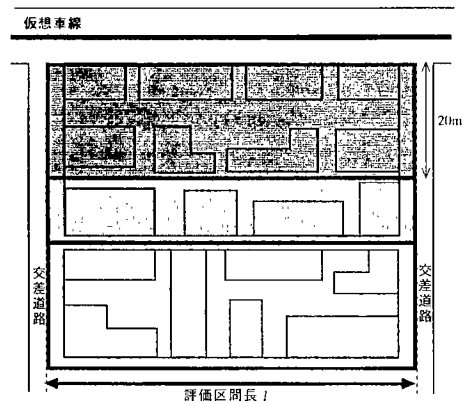


図2-1 市街地のモデル化

2.2. 市街地の音響パラメータ

建物群による減衰の区間平均補正 ΔL_{builds} を計算するために、沿道の建物群を、道路に直面(1列目)する建物列(以下、「道路近接建物列」という)と、その背後の建物群(以下、「背後建物群」という)に分類して、以下の5つの音響パラメータを設定する。

- ①道路近接建物列および背後建物群の平均高さ h [m]
- ②道路近接建物列の間隙率 α
- ③道路近接建物列の平均奥行き w_1 [m]
- ④背後建物群の建物密度 β
- ⑤背後建物群の平均奥行き w_2 [m]

ここで、 w_2 は道路近接建物列の後方壁面から、背後建物群の最後方壁面までの平均距離を表す。

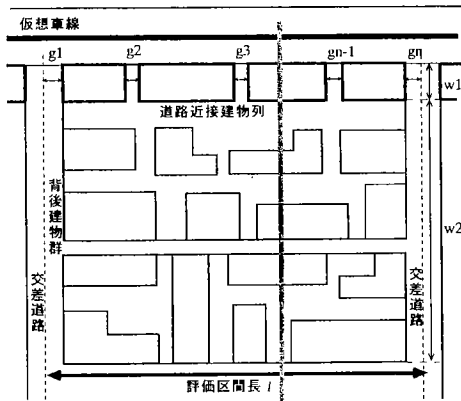


図2-2 音響パラメータの概念

2.3. 予測モデル

道路から一定距離隔たった評価区間における等価騒音レベルのエネルギー平均値 $\overline{L_{Aeq}}$ は、建物群が存在しない場合の等価騒音レベル L_{Aeq} と建物群による減衰の区間平均補正 $\overline{\Delta L_{builds}}$ を用いて、次式で計算する。なお、ここでは地表面効果を無視する。

$$\overline{L_{Aeq}} = L_{Aeq} + \overline{\Delta L_{builds}}$$

$$\overline{\Delta L_{builds}} = 10 \log_{10} (C_1/C + C_2/C + C_3/C)$$

$$\begin{cases} C_1/C = \alpha (1 - 10^{\Delta L_{SXYP, line}/10}) 10^{\overline{\Delta L}(\beta, d_i)/10} \\ C_2/C = (1 - \beta) (10^{\Delta L_{SXYP, line}/10} - 10^{\Delta L_{SZP, line}/10}) \\ \quad \times 10^{\overline{\Delta L}(\beta, d_2)/10} \\ C_3/C = 10^{\Delta L_{SZP, line}/10} \\ \overline{\Delta L}(\beta, d_i) = -0.775 \{ \beta / (1 - \beta) \}^{0.630} \times d_i^{0.859} \end{cases}$$

ここで、

C : 建物群が存在しない場合の音の寄与

C_1 : 道路近接建物列の前方および上方の間隙から入射し、背後建物群中を伝搬する経路(パス①)による音の寄与

C_2 : 背後建物群の上方から入射して、背後建物群中を伝搬する経路(パス②)による音の寄与

C_3 : 道路近接建物列および背後建物群の上方を伝搬する経路(パス③)による音の寄与

$\Delta L_{SXYP, line}$: 線音源に対する無限長の厚みのある障壁の回折補正量 [dB]

l : 評価区間長

α : 道路近接建物列の間隙率

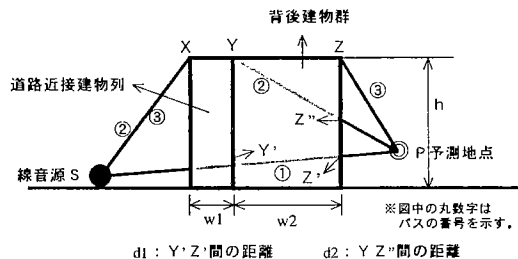
$$\alpha = \left[\sum_{i=1}^n g_i \right] / l$$

β : 背後建物群における建物立地密度 (A : 建物の建築面積の和)

$$\beta = \frac{A}{w_2 l}$$

$\overline{\Delta L}(\beta, d_i)$: パス i ($i = 1, 2$) が背後建物群を通過することによる減衰の区間平均補正量 [dB]

d_i : パス i の背後建物群中の通過距離 [m]



(注) 予測地点 P が Z より高くなり、 SP が \overline{YZ} と交わる時は、交点を Z' とし $d_2 = 0$ とする。さらに P が高くなり SP が Y の上方を通過するときは、 $d_1 = d_2 = 0$ とする。

図2-3 音の伝搬パスと d_1 , d_2 の考え方

3. 評価方法

市街地ユニット毎に、ユニット内の全ての住居等のうち、環境基準の基準値を超過する割合を算出して評価区間マップを作成し、「道路に面する地域」の、地域としての環境基準の達成状況を「面的」に把握し、評価する。

表3-1に「道路に面する地域」の環境基準を、表3-2に「幹線交通を担う道路に近接する空間」の環境基準を示す。

表3-1 環境基準(道路に面する地域)

地域の区分	基準値	
	昼間	夜間
A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	60デシベル以下	55デシベル以下
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	65デシベル以下	60デシベル以下

(注)Aを当てはめる地域は、専ら住居の用に供される地域とする。
Bを当てはめる地域は、主として住居の用に供される地域とする。
Cを当てはめる地域は、相当数の住居と併せて商業、工業等の用に供される地域とする。

表3-2 環境基準(道路に面する地域)

地域の区分	基準値	
	昼間	夜間
道路に面する地域	70デシベル以下	65デシベル以下

4. ケーススタディ

図4-1に示すように、幹線道路(平面道路)に沿って民家が並んでいる市街地についての予測計算を行い、評価区間マップを作成した。

4.1. 市街地のモデル化

図4-2に予測対象の市街地をモデル化した図を示す。このとき、幹線道路からの距離は50mまでとし、民家はすべて二階建てとした。

4.2. 予測条件

4.2.1. 地域の類型

地域の類型は、すべてB類型とした。

(表3-1参照)

4.2.2. 予測の時間帯

予測の時間帯は、昼間(6:00~22:00)とした。

4.2.3. 音響パラメータ

図4-2に示すように、評価区間を基本区間①~⑥に区分し、それぞれ音響パラメータを設定した。

ただし、道路近接建物列および背後建物群の平均高さ(h)は一律6m(二階建て)とし、同じ評価区間内にある建物については同じ音響パラメータを用いることとした。

表4-1 音響パラメータ

	h	α	w_1	β	w_2	l
評価区間①	6m	0.38	8m	0.56	42m	80m
評価区間②	6m	0.38	18m	0.47	32m	90m
評価区間③	6m	0.38	18m	0.56	32m	80m
評価区間④	6m	0.40	8m	0.45	42m	40m
評価区間⑤	6m	0.40	18m	0.45	32m	40m
評価区間⑥	6m	0.24	8m	0.56	42m	170m

4.2.4. 交通条件

交通条件は、表4-2に示すとおり設定した。

表4-2 交通条件

	交通量[台/h]	走行速度[km/h]
小型車種	800	60
大型車種	200	60

4.3. 予測結果および評価区間マップの作成

図4-3に環境基準値を超過する割合をもとに作成した評価区間マップを、図4-4には建物別の評価マップを示す。また、表4-3には基本区間⑥における予測結果を示す。このとき、予測高さにつ

いては、民家の2F部分(4.2m)とした。

評価区間マップについては、対象地域の騒音分布状況を区域別で、建物別の評価マップについては、建物別で把握することができる。

表4-3 予測結果(基本区間⑥)

評価位置	騒音レベル[dB]
幹線道路から1列目	71.9
" 2列目	62.4
" 3列目	53.6
" 4列目	45.9

5. ま と め

「道路に面する地域」の、地域としての環境基準の達成状況を把握・評価するために、道路交通騒音予測計算法「ASJ Model 1998」(日本音響学会)に準拠して、評価区間マップを作成した。

この評価区間マップは、その地域の騒音分布状況を視覚的にとらえることができ、今後、対策を行うにあたっての有効な手段になると思われる。

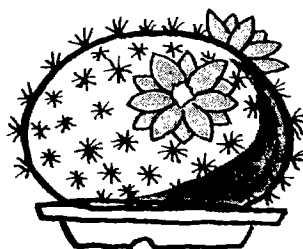
6. 今後の課題

今後の課題としては、環境基準達成状況の把握方法として、GISを用いて基準値超過割合を計算し、表示することである。

このGIS化によって、データの追加・更新が容易になり、また、対策検討もその場で行い瞬時に表示することができる。

参考文献

- 1)「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、1998.9.30
- 2)日本音響学会：「道路交通騒音の予測モデル“ASJ Model 1998”」、日本音響学会誌55巻4号、1999
- 3)上坂克巳、大西博文、千葉隆、高木興一：「幹線道路に面した市街地における騒音レベルの計算法」、日本音響学会騒音・振動研究会資料、N-98-67、1998



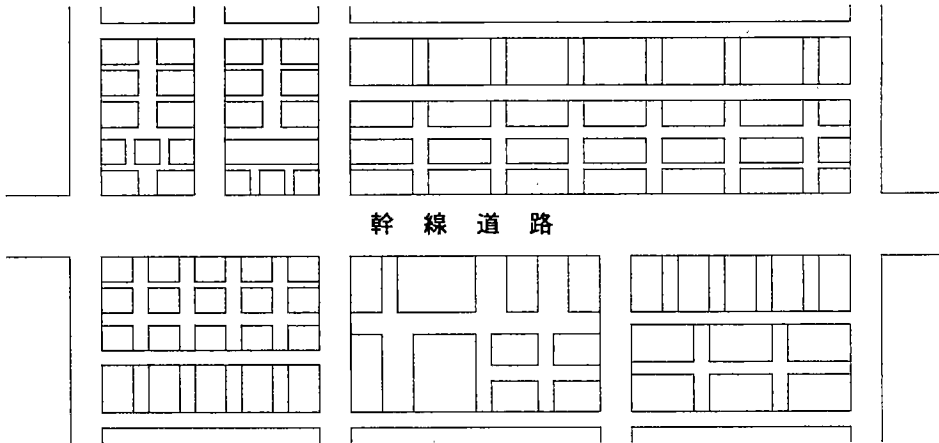


図4-1 予測対象の市街地

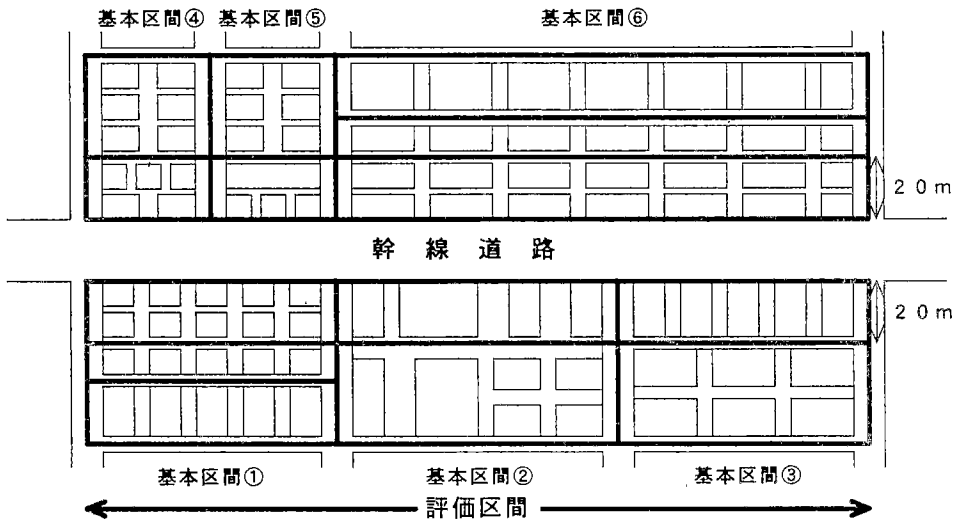


図4-2 市街地のモデル化

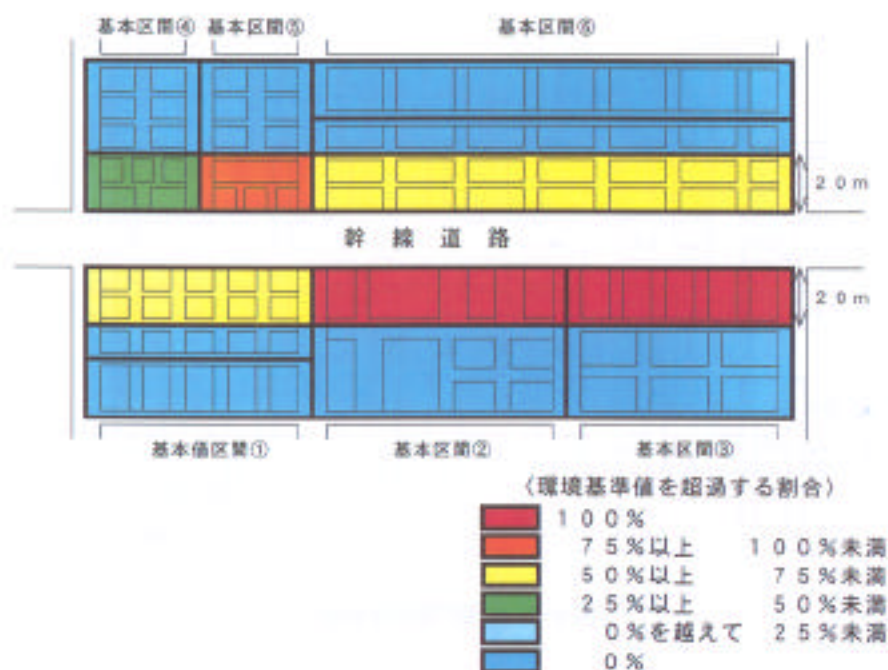


図4-3 評価区画マップ

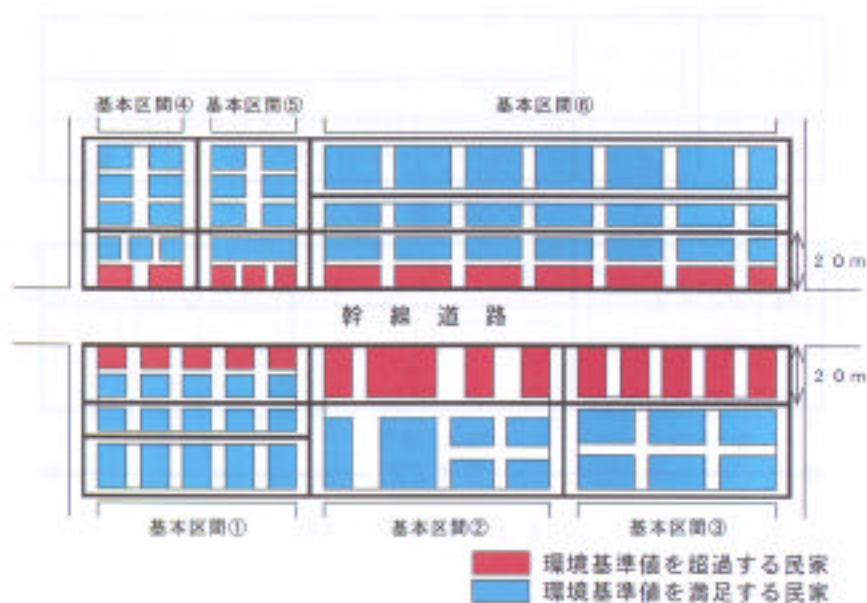


図4-4 建物別の評価マップ