

交通騒音と住宅

—米国内におけるノイズアセスメントガイドラインについて—

大阪府企業局 正会員 下田修司

1. 目的と範囲

米国内住宅都市開発省(HUD, the Department of Housing and Urban Development)は見苦しくない住宅と適切な住宅環境を国民に与えるという努力の一つとして、主要な環境汚染源としての交通騒音の規制に関心をもち、同省内の技術調査局(the Office of Research and Technology)がスポンサーとなって敷地の適格審査技術を調査してきた。Bolt Beranek and Newman, Inc. に委託された研究成果は、1971年2月騒音評価指針(Noise Assessment Guidelines)²³として敷地審査の手段に採用されるようになった。この指針は技術的な知識をもたない人でも、その区域の地図、三角定規、ペン、30mのテープさえあれば、デシベル概念によらずに作業紙を用いて、現在および将来の騒音条件に対する敷地の exposure を評価できるようになっている。わが国でも1971年騒音に係る環境基準が定められ、環境基準達成のための施策として、騒音技術開発をはかると同時に道路交通騒音に対するさまざまな対策をあげているが内容は抽象的で上記指針のような具体的なものではない。騒音源による環境汚染はますます社会的な関心を厚めており、この意味でわが国の騒音に係る環境基準に応じた敷地審査基準の策定の行政的に必要になると思われる。HUDの指針では航空機、道路、鉄道に対してそれぞれ評価され、最終評価はそのうち最も好ましくないカテゴリーによって決められることになっている。本文ではこのうち道路騒音についてだけその概要を紹介する。

2. 技術的背景

(1) 騒音技術基準のカテゴリー(Acceptability Categories)

HUDの騒音に用いる許容カテゴリー(航空機を除く)は、 L_{50} (中央値)レベルで境界値45, 60, 75 dB(A)を基準にしてつぎの四つに分けられる。(i)明か許容できるもの(cheaply acceptable, $L_{50} < 45$ dB(A))：室内外とも望ましい exposure。(ii)通常許容できるもの(normally acceptable, $45 \leq L_{50} < 60$ dB(A))：普通の建物の室内環境は寢室においても許容でき、室外ではレクリエーションや遊技に対して問題のない程度の exposure。(iii)通常許容できないもの(normally unacceptable, $60 \leq L_{50} < 75$ dB(A))：室内を静かに保つためには、建物を特別に工夫する必要があり室外環境を耐えられるものにするには空地と卓越した騒音源の間に障壁を設ける必要がある exposure。(iv)明か許容できないもの(cheaply unacceptable, $L_{50} \geq 75$ dB(A))：室内環境を耐え得るものにするためには必ずばうを建築費のかかり、室外環境は耐えられなような exposure

境界値の間隔15 dBは普通に作られた建物の窓をしめることによって、また効果的な障壁を設けることによって、さらによくコントロールされた二重窓にし予備の換気装置を設けることによって得られる。15 dBを何倍かした効果はこうした手段を組み合わせることによって得られる。

(2) 乗用車、トラック(バス)の基本的な騒音データ

有効距離と時間あたり交通量に関連づけられる乗用車、トラックによる幹線道路に沿った敷地の基本的な騒音データは、それぞれについて時間交通量と車線から 100 ft (33 m) は離れた地点での L_{50} について、平均速度をパラメーターとする Highway Research Board の基礎データ²⁾と、距離一倍になれば 45 dB(A) の L_{50} が減くするという前提からそれぞれ平均速度 60 mph (97 km/h)、30 mph (48 km/h) に対して作製されたものである。(図-1、図-2)

(3) 修正要因

(a) 道路中層：道路と敷地間の有効距離、 $D_e = \sqrt{D_n \cdot D_f}$ 、 D_n, D_f ：最も近いおよび遠い車線と観測点までの距離(ft)。 (b) 道路勾配：トラック騒音は上り勾配に対して増す、これを上記の基礎データによって交通量換算している。3~4%、5~6%、>6% に対する^(修正係数)それそれぞれ 1.4、1.7、2.5 である。 (c) 平均速度：乗用車ではエンジン排気装置とタイヤの主な騒音源である、トラックでは前音が主因であり、運転者は効率を考慮してエンジンの回転を一定にしようとするため、その騒音は速度にはほとんど無関係になり、騒音の増加要因は交通量の増加すなわち平均速度の減少に伴うもの。平均速度による修正係数は上記基礎データを用いて計算することによってできる。(表-1)

平均速度 mph(km/h) 修正係数

	乗用車	トラック
20 (32)	0.12	1.60
25 (40)	0.18	1.20
30 (48)	0.25	1.00
35 (57)	0.32	0.88
40 (65)	0.40	0.75
45 (73)	0.55	0.69
50 (81)	0.70	0.63
55 (89)	0.85	0.57
60 (97)	1.00	0.50
65 (105)	1.20	0.46
70 (113)	1.40	0.43

表-1 平均速度に対する修正係数

(d) 一旦停止交通：最近コネチカットハイウェイの料金徴集所で騒音測定した結果、乗用車だけの場合の一旦停止交通による騒音レベルは、時間帯によって 8~10 dB だけ自由走行時のそれよりも少なく、トラックの場合は逆に 11 dB だけ多かった。これと交通量を換算した結果はそれぞれの交通量に 0.1、5 を乗じた交通量に対して評価される。

(e) 遮蔽および障壁：一般に騒音の周波数が高いほど、障壁の騒音減率は観測点に近いほど、障壁が高いほど大きい。道路遮断(高架または盛土および掘削)、石またはコンクリート壁または土手などの構造物、連続した建物、列、場合によれば地形そのものが障壁の作用をする。減衰効果は騒音源、障壁、観測点で作られる三角形 'emf-edge' の二つの斜辺 x, y と底

辺 z との差 $f = x + y - z$ (ft) で表わされる。 f に関連する修正係数 M を図-3 の 1 プログラムから求め、これを D_e に乗じて得た距離に対して図-1、図-2 を用いて評価する。

3. 計算図表と計算例

例 1 は $D_e = 318$ ft ($D_n = 300$ ft, $D_f = 366$ ft)、交通量 800 台/hr、乗用車に対して normally acceptable の 11 デシベル評価を示し、例 2 は $D_e = 260$ ft ($D_n = 210$ ft, $D_f = 320$ ft)、交通量 110 台/hr のトラックに対して normally unacceptable の 11 デシベル評価を得たため、(図-2) 障壁を用いて—観測点(6 階 60 ft)と障壁間距離 200 ft、観測点と路面との標高差 55 ft、障壁と路面との標高差 20 ft

したがって $EL=18$ —有効距離を 260 ft から 470 ft にすることにより normally acceptable のカテゴリーに改良したものである。(図-2, 図-3)

4 結論

このデシベル概念を含まない指標は、ほとんど甲乙のつけがたい影響を与える二つ以上の騒音源がある場合の複合効果に対しては満足な結果を与えないという多くの欠点があり、この場合には現地測定に基づいてはいない。いずれにせよわが国でも新築住宅敷地評価の重要な要素の一つとして、この複合効果を考慮した指標を早急に作製することに望ましい。

資料

- 1) HUD Report No TE/NA172, "Noise Assessment Guidelines Technical Background," U.S. Department of Housing and Urban Development, Office of Research and Technology; Theodore J. Schultz, Bolt Beranek and Newman, Inc.
- 2) U.S. Department of Housing and Urban Development, "Noise Assessment Guidelines"
- 3) "HIGHWAY NOISE: A Design Guide for Highway Engineers," National Cooperative Highway Research Program Report 117, 1971

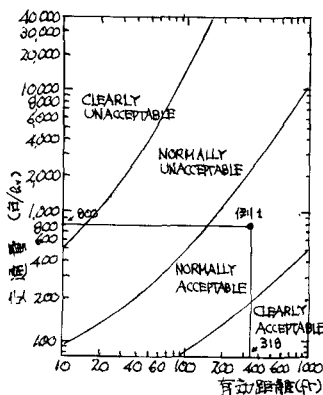


図-1 車道騒音評価基本図

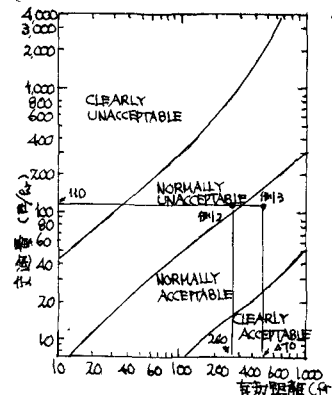


図-2 トラック(バス)騒音評価基本図

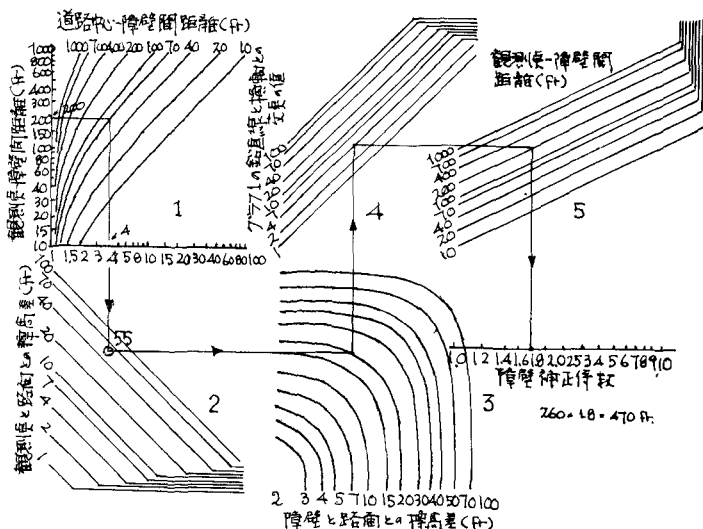


図-3 障壁補正係数決定のためのプログラム