

交通量の少ない道路における自動車騒音の検討

古田 修一, 樋田 昌良, 浅見 翔

Study of Traffic Noise on the Road where the Traffic is Light

Shuichi Furuta, Masayoshi Toida, Sho Asami

はじめに

自動車騒音の測定では、ときおり発生した大きな騒音などを異常値として除去して騒音の評価値を求めている。

その方法として統計的な検定方法がいくつか提案されている。代表的な方法としては時間内の LAeq と L5 を求めて、通常は LAeq より L5 が大きな値になるところで逆に LAeq が L5 よりも大きくなった場合に異常値と見なす方法がある（以後 LAeq L5 逆転法と呼ぶ）。

ところがこの方法を用いると、大半の時間内の測定値が異常値と見なされてしまい、有効データがなくなってしまう場合があった。

経緯

名東区引山の県道上半田川名古屋線で自動車騒音（A 特性）を 0.1 秒間隔で 24 時間測定した。

図 1 に実測値を示した。

10 分間毎に LAeq と L5 を算出したところ、0～5 時台のデータの約 70%が LAeq と L5 が逆転して異常値となった。詳しく調べたところ異常音らしきものは見あたらず、すべて自動車の通過音と考えられた。

0～5 時台の交通量は 78 台で騒音ピーク値が約 65～77dBA で継続時間は約 10～14 秒であった。また暗騒音は 36～40dBA であった。

表 1 に夜間の自動車騒音の評価値を示した。

シミュレーションによる解析

そこで交通量が少ないと、このような LAeq と L5 の逆転現象が起こるのかをコンピュータシミュレーションで調べてみた。

方法は、自動車の通過音をピーク値を中心とした山

形（二等辺三角形）の騒音レベルとして一様分布でランダムに発生させ、通過時外は暗騒音をランダムに発生させた。

ピーク値は 65～77dBA で暗騒音は 36～40dBA の範囲とした。また、継続時間は解析結果より

$$t = 0.15 L + 1.8 \quad (t \text{ 秒}, L \text{ ピーク値}) \text{とした。}$$

自動車の通過台数を変化させて、10 分間毎に LAeq と L5 を算出した。

図 2 にシミュレーション結果を示した。

指定した通過台数で各々 10 回シミュレーションを行い、LAeq と L5 が逆転した 1 時間当たりの 10 分間値の割合の平均値を表 2 に示した。

自動車の通過台数が、10～20 台/時間の場合が最も LAeq と L5 が逆転が多くなった。30 台/時間以上で逆転は少なくなり、50 台/時間以上ではほとんどなくなった。

数学モデルによる解析

指数分布モデルによる L5 の予測式¹⁾を用いて、LAeq と交通量の関係を調べた。

L α の予測式は、

$$L\alpha = \text{PWL} + 10 \log_{10} \left(\frac{1}{2} \pi S^2 \times \frac{1}{(d/S)^2 + (ka/2)^2} + \frac{1}{\pi dS} \times \tan^{-1} \left(\frac{d/S \times ka/2}{1} \right) \right)$$

$$ka = -\ln(1 - \alpha/100)$$

である。

LAeq の予測式は、

$$L\text{Aeq} = \text{PWL} + 10 \log_{10} (1/2dS)$$

である。

問題の道路は、2 車線で幅員が 4.9 m で歩車道境界から測定点までが 1.5 m である。車は道路中心を走行すると見なすと、道路と受音点の距離は 3.95 m である。交通量は 13 台/時間である。車速を 40 Km/h と仮定して、車種は小型車だけとするとパワーレベルは 94.5 dBA である。

文 献

これらのデータをもとに予測式により計算すると、 L_{Aeq} は 50.3 dBA, L_5 は 48.8 dBA となり L_{Aeq} と L_5 が逆転した。さらに詳しく調べると交通量が 20 台/時間あたりで L_{Aeq} と L_5 がほぼ等しくなった。

- 1) 野呂雄一：最接近音源モデルによる道路交通騒音レベルの予測計算，日本音響学会誌，**53**(10), 763-771 (1997)

考 察

以上より交通量が 20 ～ 30 台/時間以下になる道路や時間帯においては、 L_{Aeq} L_5 逆転法による異常値の検出は注意（この場合異常値の除去を行わなくても良いと思われる）が必要である。



図 1 自動車騒音実測値（上半田川名古屋線）

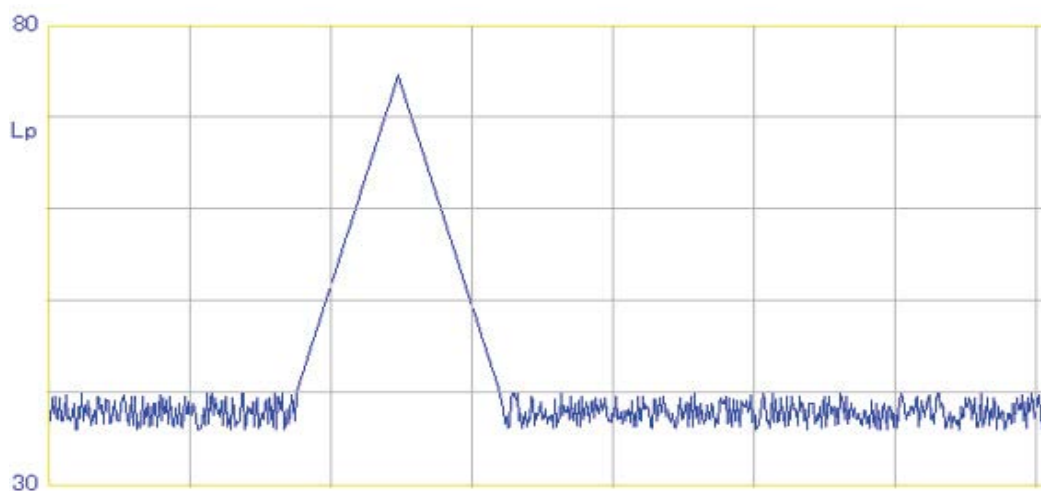


図 2 自動車騒音シミュレーション

表1 夜間の時刻における自動車騒音実測値（上半田川名古屋線）

時刻	LAeq	L5	L50	L95
0時	52.4	49.2	40.1	37.2
1時	52.5	47.9	37.3	35.0
2時	46.5	42.4	36.4	34.1
3時	50.4	46.6	37.4	35.1
4時	49.6	47.9	38.7	36.1
5時	53.2	52.3	39.2	36.4

単位：dBA

表2 シミュレーションによる交通量とLAeq L5 逆転の関係

交通量(1時間)	1～5台	6～10台	11～15台	16～20台	21～25台	26～30台
逆転割合	43.3 %	61.7 %	83.3 %	83.3 %	56.7 %	43.3 %
交通量(1時間)	31～35台	36～40台	41～45台	46～50台	51～55台	56～60台
逆転割合	26.7 %	16.7 %	11.7 %	11.7 %	5.0 %	1.7 %