

九州工業大学 正会員 渡辺 義則
同 正会員 ○ 石村 和寿
同 学生員 北崎 孝洋

1. まえがき

近年、道路交通騒音が大きな社会問題となっている。騒音レベルを予測するための実用的な計算方法は昭和50年に日本音響学会から発表された。その報告書では1列等間隔等パワーモデルが用いられ、実測値と計算値を近づけるために現場の状況に応じた補正が行なわれている。その補正值に関しては種々の原因が列挙されているにすぎない。そこで本論文では8mmカメラを用いて走行中の各車の位置、走行速度などの交通特性を把握するとともに騒音を同時に測定し、さらにその実測データをもとに、電子計算機によるシミュレーションを行なう。騒音のレベルを予測し、現場の状況に応じた補正の諸要因について考察してみた。

2. 騒音と交通特性の実測

測定は国道10号線朽網地区の直線道路区間(2車線)で行なつた。測定現場は道路勾配や周辺の構造物の影響がほとんどない。交通特性の測定結果より、交通量は1350 V・P・H、平均混入率(%)は大型車類22.8、小型貨物車類10.1、乗用車類67.1であった。また全車両についての平均走行速度 $\bar{v}=40.2$ (km/h)、分散 $\sigma^2=23.9$ (km/h)²、平均車頭間隔 $\bar{s}=58.7$ (m)であった。

騒音は、路肩から受音点までの距離 $d=10, 20, 40$ (m)において精密騒音計で測定し、いったんデータレコーダに収録した。その後レベルレコーダの記録紙に動特性Fastで出力し、レベルを5秒おきに50回読みとり、騒音レベルの分布やその時間的変動を求めた。騒音レベルの実測値も累積度数分布で図-1(a)に示す。なお $d=10, 20, 40$ (m)の各ケースについて、2〜3回の測定を行なったが、累積度数分布は同じケースについての相違が少なかった。さらに騒音レベルの時間的変動を実線で図-4に示す。

速度とパワーレベル(PWL)の相関性は、シミュレーションによる解析を行なう前に実測より求めた。

$$\left. \begin{aligned} \text{大型車類 } PWL &= 0.12V + 100.9 \\ \text{小型貨物車類 } PWL &= 0.12V + 94.1 \end{aligned} \right\} (1)$$

$$\text{乗用車類 } PWL = 0.11V + 91.3$$

交通特性の実測データによると各車両の走行速度は30〜50(km/h)の範囲にあり、この速度範囲では(1)式から求めたPWLと、従来使用されている(2)式からのPWLとの差は最大でも2.5dBであり両者には大差がないので、(2)式を用いてシミュレーションを行なった。

3. シミュレーションによる解析

図-2にシミュレーション、

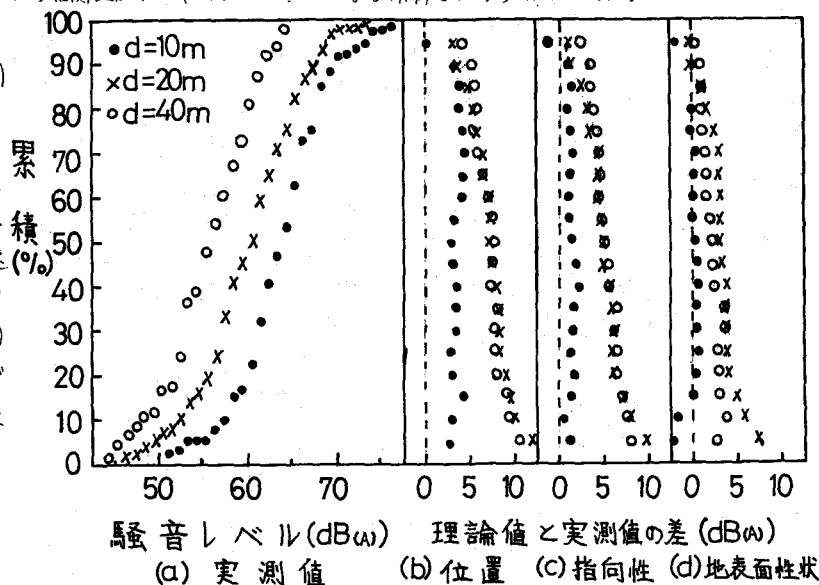


図-1

の手順をフローチャートに、図-3に計算モデルを示す。上り方向、下り方向の各車線中央に移動していく車両を仮定し、速度の実測データから(2)式を用いてPWLを計算した。また図-3の受音点と車の相対位置又は5秒毎に求める必要があるが、受音点近傍の車の又はフィルムから5秒毎に直接読み取り、他の車両の又は車頭間隔を次々に加えて決定した。そして受音点と各車両との距離を求め、各車両についての騒音レベルを計算し、全車両についてレベルを合成した。図-1(b)は実測の累積度数分布と車の位置を把握して求めた理論値との差である。たとえば $d=40(m)$ で両者の間にはまだ約5~10 dB(A)の差がみられる。

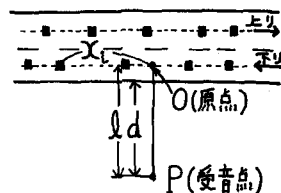


図-3 計算モデル

PWLは方向によって異なるが、(2)式はPWLの最大値を与える。そこで次に各車両のPWLの水平断面指向性を導入し騒音レベルを計算した。計算結果を図-1(b)に示す。これより $d=40(m)$ では理論値と実測値の間には約3.5~7.5 dB(A)の差が生じている。車両の位置から求めた理論値と比較すると、約1.5~2.5 dB(A)だけ実測値に近づいているがまだL50以下では差が大きい。

そこで、地表面性状によるレベルの減衰を考慮しそれを4 dB/100mと仮定した。その計算結果を図-1(d)に示す。これより $d=40(m)$ では理論値と実測値の間の差は約0.7~3.5 dB(A)となり指向性から求めた理論値と比較すると、約2.8~4.0 dB(A)ほど実測値により近づいている。

図-4は $d=40(m)$ における騒音レベルの5秒毎の時間的変動を表わしたものであるが、各理論値は実測値とほぼ同じ変化を示している。また指向性や地表面性状による補正を行な、た理論値ほど実測値に近づいている。

4. あとがき

本論文の水平断面指向性や地表面性状に関する考察は従来の研究により行なったが、それらの要因についてさらに検討をすすめる騒音レベルの予測に対する考察を続けていきたい。

参考文献

- 1) 石井聖光：日本音響学会誌 31-8(1975) P507
- 2) 金泉昭：土木研究所報告 (1973) P73
- 3) 野中宏：土木技術資料 17-2 (1975) P86

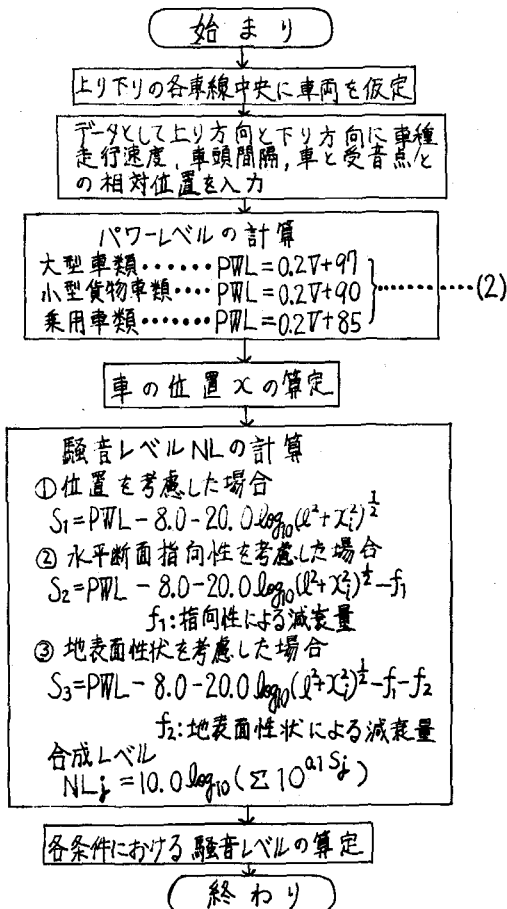


図-2 フローチャート

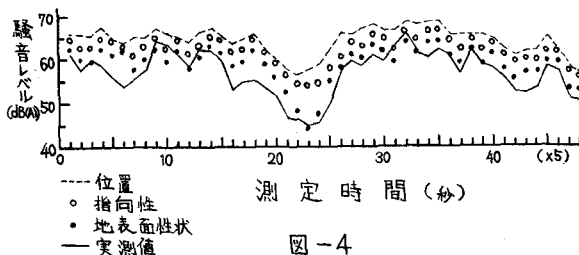


図-4