

平坦部道路区間の騒音伝搬特性について

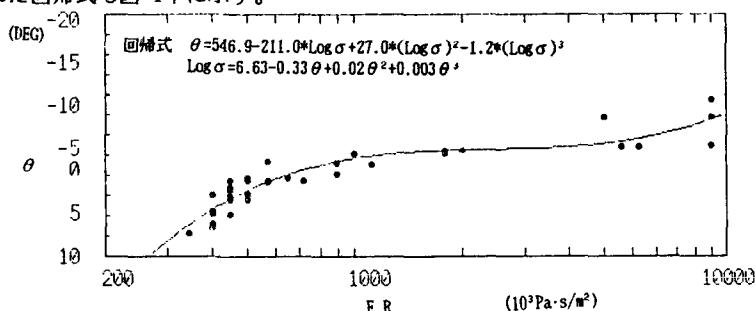
九州工業大学 正員 ○ 渡辺義則

九州工業大学 尾崎忠晴

ショーボンド建設 財前浩康

1. はじめに 近年交通機関等の発達と相まって深刻な問題となっている騒音問題の対策を考える上で、騒音の伝搬特性を知ることがもっとも重要な要素の1つである。中でも地表面の性状によって変化する過減衰を理論的に決定することが騒音予測精度を上げる上で大きなウェイトを占める。よって本研究においては、性状の異なる地表面が混在している場合(混合表面)の過減衰(E.A)を、均一表面を対象としたThomassonの理論に簡易に帰着させ予測する方法を検討し、考察した。

2. フローレジスタンス(F.R)の推定及びその関数表現 混合表面上でF.R値は音源や受音点位置によって異なる。音源側の地表面は反射性に、受音点側を吸音性に行った音響模型実験結果¹⁾を用いて、各受音点毎にF.Rの決定を行った。F.Rの決定では、周波数毎のThomasson理論によるE.A値と実測のE.A値との差の2乗和を取り、その最小値を取るF.Rをその受音点のF.Rと決定した。この時、地表面の境界がF.Rに何等かの影響を与えると考えられるので道路端と虚音源とを結んだ境界線を考えた。境界線を $\theta=0^\circ$ (時計回り方向を正)として、各受音点との位置関係を θ をパラメータとして考えると、 $\theta=0^\circ$ 即ち境界線を境にF.Rが有意に変化している傾向がみられた。そしてさらに、F.Rが1万以下のもの、受音点高が8m未満のものについてのみ回帰分析を行いF.R(σ)を θ をパラメータとする関数に表現した(データ数 38個)。このことを図-1に図示し、得られた回帰式も図-1中に示す。

図-1 実験に於ける θ -F.Rの関係

3. 現場実験における考察

実測データによって騒音伝搬特性を考察した。対象としたのは、対向2車線の直線道路部で音の伝搬経路上に障害物のない平坦部道路区間である。データ²⁾として大熊8月(0.A)、11月(0.N)、及び金辺11月(K.N)を用いて解析を行った。これらのデータは田圃(季節により性状が異なる)と取り付け道路部で構成されているため騒音減衰特性の異なる2つの部分からなっていると考えられる。このため、3.(1)では田圃のみで反射する場合を考え、取り付け道路部で反射する場合については、3.(2)で考察する。

(1) 田圃で反射する場合の考察 まず仮想反射点として、音源と受音点の入射角と反射角が等しくなる点を求め、その点のある面を仮想反射面とした。次に仮想反射面と、音源及び受音点の位置関係からThomassonの理論により理論的なE.A値を求める。更にこの理論値と実測値の差の2乗和を取りこれが最小となるF.Rを現場のF.Rとした。結果として、各データのF.Rは、0.A=300, 0.N=350, K.N=400($10^3 \text{ Pa} \cdot \text{s} / \text{m}^2$)を得た。

いま、平坦部道路区間での騒音伝搬特性が次式で表現できると仮定する。³⁾

$$gk(t) = a \{ dk^2 + (Vkt)^2 \}^{-b/2} \quad \alpha < t < \beta$$

$$= 0$$

$$t < \alpha, t > \beta$$

但し

$[\alpha, \beta]$: 車両から生じた音が障害物により
遮断されない時間範囲 (s) ($\alpha < \beta$)

a, b : 音の伝搬性状によって異なる
パラメーター

dk : K車線の中央と受音点間の距離 (m)

Vkt : K車線の車両平均速度 (m/sec)

次に式中の a, b を決定するために幾何減衰と E.A を含めた伝搬特性 G を用いて、回帰式を $G = 10 \log a - 10 b \log R_i = A_0 + A_1 \log R_i$ (R_i : 実距離) として各データを回帰分析した。各データの回帰直線と回帰式を図-2 に示す。図-2 を見ても分かるように、それぞれに理論値と実測値の回帰係数が比較的近く、この節で用いた方法で平坦部道路区間の騒音伝搬特性を理論的に推定することが可能であると思われる。

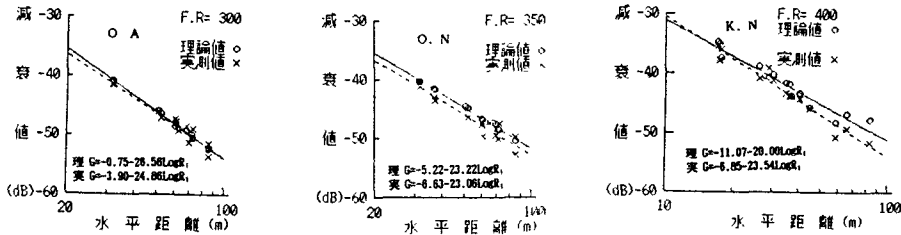


図-2 騒音伝搬特性 (—:理論値 ……:実測値)

(2) 取り付け道路部についての考察 仮想反射面が取り付け道路部になる場合についても 3. 1 と同様に分析を行った。この結果各 F.R は、金辺 = 250、大熊 = 100 となり回帰直線 G も図-3 に示す通りである。これらの結果から、① F.R が通常考えられる値 (400 以上) よりかなり小さく性状は似ているが F.R は異なっている。② 更に音源に近いところでの減衰が特に大きいことが観測された。

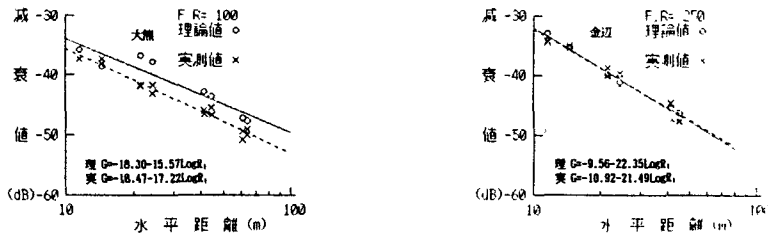


図-3 騒音伝搬特性 (—:理論値 ……:実測値)

4. まとめ 混合表面上の騒音伝搬では受音点位置により F.R が変わる。即ち、騒音伝搬をより狭い範囲でより正確に考えるときはこのことが大変重要になってくる。しかし、全体的に混合表面上の騒音伝搬特性を知る上で、3. のような考え方は簡易であり、そのうえ精度は比較的高い。だが、3. (2) にあるように問題は山積している。これは、本研究はより簡易な方法であることを第一に考えたため、与えるべき何等の条件が不足しているためだと思われる。この様な問題はあつたものの、この簡易な手法による解析法は混合表面上に於ける騒音伝搬特性を理論的に予測する上で有用であるといえる。

参考文献

- 1) 神野裕昭 騒音伝搬性状に関する基礎的研究 昭和61年度九州工業大学修論
- 2) 村田真斉 沿道における道路騒音の伝搬について昭和57年度九州工業大学修論
- 3) 渡辺義則、菊永昌洋、角知憲、道路交通騒音の簡易推定法に関する一考察 土木計画学研究、1986