

シミュレーションによる樹林の防音効果に関する分析

名古屋大学 正会員 青島縮次郎

1. はじめに-----道路交通騒音に対する樹林の防音効果について種々の指摘が為されているがそれぞれの結論がまちまちのようである。そこで、交通流の条件と変えることにより効果がどのように変化するかを、シミュレーションで検討してみた。

2. シミュレーションの概要

2-1. 単音の樹林内での減衰量-----ISOの報告によれば100mの樹林中で11~14本の減衰量があるとされており、我が研究室における実測でも10本以上は期待できることが明らかになったのでシミュレーションでは100mにつき10本の減衰量で計算した。

2-2. 交通流の設定-----ランダム交通流および車団波交通流について検討した。車団波については車団波間隔が40, 80, 120秒の3ケースを計算した。走行速度は一律に50km/hとし、車線数は1車線とする。交通量は1000台/hから始めて、半分ずつ減らして計算した。

2-3. 樹林の設定-----暗騒音を20dBとして計算した。

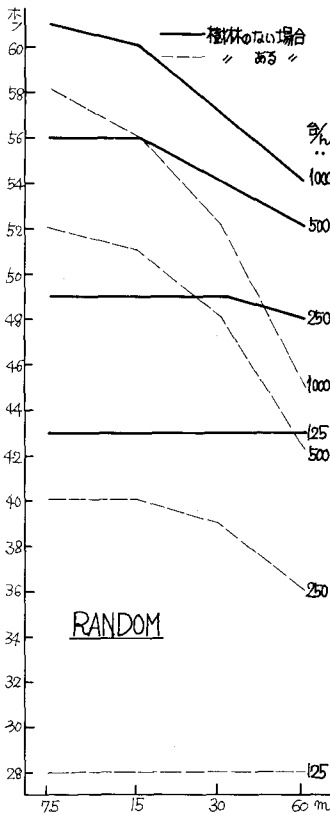


図-1 L50の距離減衰

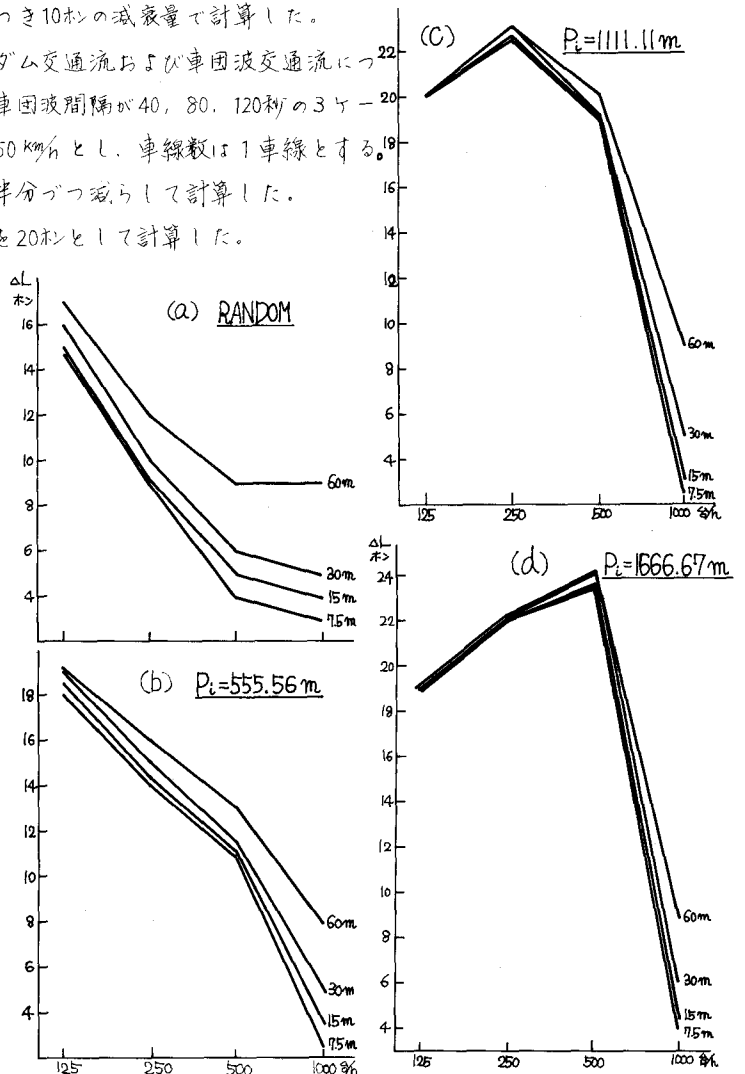


図-2 L50の交通量による違い

2-4. 計算の概要-----測定地点は道路より7.5, 15, 30, 60mの4地点である。計算は、樹林のない場合とある場合について行ない、その差を樹林の効果として分析した。なおこの時用いた騒音予測式は、前者が(1)式、後者が(2)式である。ここで、 L_1, L_2, \dots, L_n は

$$SPL_1 = 10 \log_{10} (10^{\frac{L_1}{10}} + 10^{\frac{L_2}{10}} + \dots + 10^{\frac{L_n}{10}}) \text{-----(1)}$$

$$SPL_2 = 10 \log_{10} (10^{\frac{L_1 - \Delta L}{10}} + 10^{\frac{L_2 - \Delta L}{10}} + \dots + 10^{\frac{L_n - \Delta L}{10}}) \text{-----(2)}$$

測定地点における1台ごとの騒音値であり、 r_1, r_2, \dots, r_n はその1台ごとの車からの距離である。この計算を、5秒毎に車を動かして60回計算を行ない、 L_{50}, L_{10} を求めて、比較分析した。

3. 結果および考察

3-1. 樹林内での距離減衰-----図-1に示したのはランダム交通流の場合の各の L_{50} の距離減衰を交通量とパラメータとして描いたものである。交通量が1000台/hの状態では車の勾配となり、それ以下では勾配が次第に緩くなるとともに、騒音値の差も大きくなっている。この傾向は樹林のある場合の方がより顕著である。そして車団波交通流の方が、そのなかでも車団波間隔が大きくなるほどその傾向が強まることわかった。

3-2. 交通量による減衰効果の違い-----図-2の(a)(b)(c)(d)は交通量による減音効果の違いを道路からの距離をパラメータとして描いたものである。これを見ると、交通量が小さくなるに従って樹林の減音効果は大きくなり、ランダム交通流で交通量が125台/h、道路からの距離が7.5mで約14dbの減衰量が得られている。ただし、道路からの距離がふえてもそれほどの効果が得られないようである。車

団波については、交通量の影響がより大きく、車団波間隔が大きくなるほどその傾向が顕著に現れることわかった。そしてこの場合も、道路からの距離の違いによる効果は交通量が小さくなるに従って少なくなっている。なお、図-2において P_t (車団波間隔)が1111.11m以上のものは山形になっているが、これは車からの騒音値が小さくなり暗騒音が卓越したために生じたものである。

3-3. L_{10} の検討-----図-3の(a)(b)(c)(d)に示したのが、図-2のそれぞれに対応した L_{10} の値である。これを見ると、どの交通流でも L_{10} の値は交通量によって変化していないと言える。そして、その減音効果は単音の減衰量に1~2dbたしたもになっている。

4. まとめ-----樹林による減音効果の特徴は、中央値に関しては交通量が少ないほど、そして交通流を車団波にして、その間隔を大きくするほど効果は大きくなることわかった。しかし、高い方の騒音に関しては、どのような交通量においても、どのような交通流においても、それほどの効果が期待できないことわかった。本報文は1車線についてのみ言及したが、多車線については当日に口頭説明する。なお、上記の結果は、あくまで樹林の中での測定結果であり、現実に対策として考慮する際には、樹林の外での測定結果を合わせて検討する必要があるだろう。

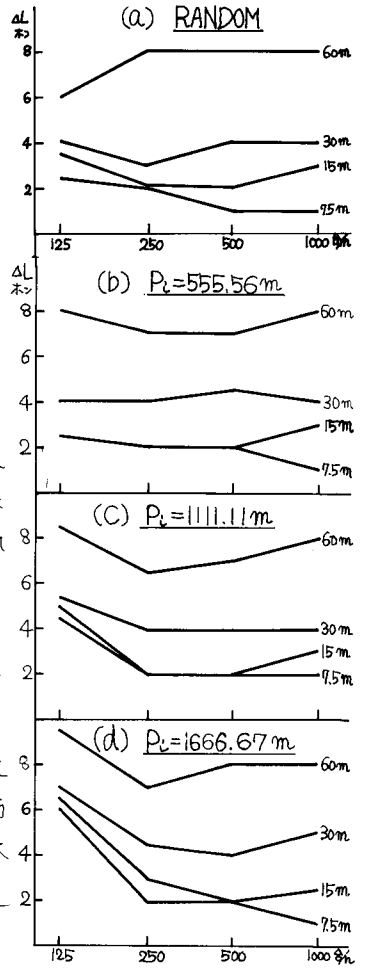


図-3 L_{10} の値