

IV-77 市 街 地 に お け る 鉄 道 騒 音

国鉄 構造物設計事務所 正員 山 本 強
 国鉄 東京第二工事局 正員 高 木 登
 国鉄 東京第二工事局 〇正員 森 川 和 夫

1. ま え が き

市街地を通過する列車の騒音を予測する場合、従来の方法(音源モデルを仮定し、理論解析する)は、騒音伝播性状が単純な、周囲が開放平坦である事を仮定しているため、これを適用することは、むづかしい。今回、模型を用いて市街地における鉄道騒音の伝播性状に関する基礎資料を得るため、室内試験を行った。

2. 模 型 実 験

2-1 音 源

模型実験の縮尺は $1/50$ とした。実験に用いる音源の周波数は、実物周波数の縮尺比倍(50倍)に相当する高域のものが必要となる。このため、ジェットノイズを利用して線状音源を用いた。実験に用いた音源のスペクトルは、実測のスペクトルを用い、受音側で周波数の補正を行った。

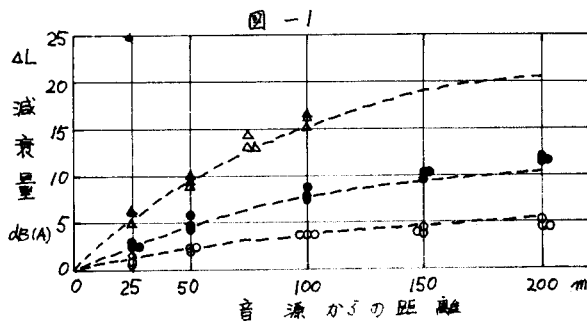
2-2 建 物

建物模型は、発泡スチロールを基材にし、表面を塩化ビニールで覆った。建物条件として、上りかしの音の回り込みが無視できる中層と、上り、側りかしの音の回り込みが考えられる低層の二種類を考えた。中層建物は、音源高さの3倍以上の建物高さを考えた。低層建物は、高さ 7.0 m 、建築面積 1 戸 当り 50 m^2 を考えた。(予備実験で、平屋と、二階建て、鉄道騒音の伝播性状に有意差がない事が判った。)建物の配列は、乱数表を用いて、ランダム配置とした。

2-3 方 法

実験では、①音源の高さ ②低層家屋の密度 ③音源からの距離 ④中層建物の位置という要員を考えた。今回の報告は、音源の高さ 10 m について報告する。受音点は、地上より 1.2 m の高さを考えた。受音点の騒音レベルは、建物周囲の測点位置で著しく異なる。このため、音源からの一定距離で、9点測定し、平均減衰量(エネルギー平均)を求めた。家屋密度は、 $200\text{ m} \times 200\text{ m}$ の範囲内にある戸数で評価する事にした。同一家屋密度で5種類のランダム配置を行った。騒音レベルの減衰量は、家屋のない、周囲開放状態を基準にした。

3. 実 験 結 果



凡例
 ○ : 50 戸/ $200\text{ m} \times 200\text{ m}$
 ● : 100
 △ : 200

図-1は、低層家屋の密度をパラメーターにして、騒音の減衰量と、音源からの距離との関係を示している。

実験結果は、次式で表わす事ができる。

$$\Delta L = \frac{1.8 N}{H + 5} \left(1 - e^{-\frac{R}{100}} \right) \dots \dots \textcircled{1}$$

ΔL : 減衰量
 N : 家屋密度, 戸数/ $200\text{ m} \times 200\text{ m}$
 H : 音源の高さ
 R : 音源からの距離

図中の点線は、①式をプロットしたものである。

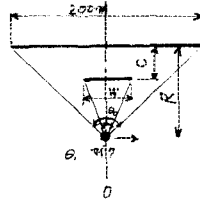
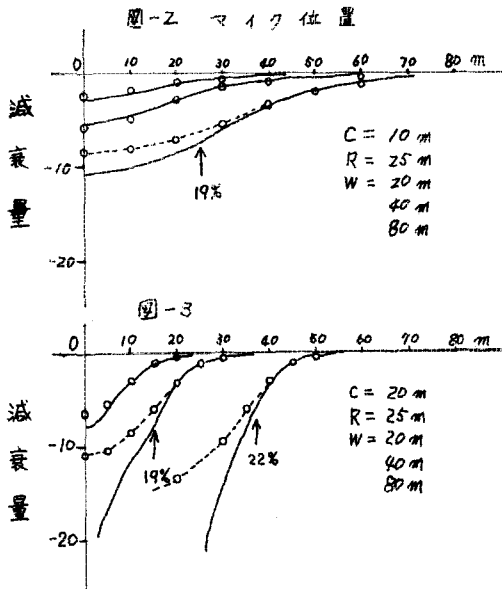


図-2、図-3は、中層建物の、騒音伝播性状を求めたものである。建物の中、位置、受音点の位置をパラメーターにしている。

図中の白丸は測定値である。線音源モデルを考えれば、中層建物では、上の方の回り込みがないため、理論的に減衰量は、次式で求

めされ。.

$$\Delta L = 10 \log \frac{\theta_0 - \theta_1}{\theta_0} \quad \dots\dots (2)$$

𠂔：音源見込角

日：遮へい角

図中の実線は、②式をプロットしたものである。

見とうし角の音源見込み角に対する割合が20~30%の範囲内では、実験結果と②式の差は1dBの差である。又、

市街地において、70%以上音源が遮へいされることは、まれと思われる。このため、中層建物による減音量を、表わす式として②式を用いることにした。

模型実験の結果、および線音源の理論式を検討することによつて、①式、②式が得られた。

4. 実測値と の 比較

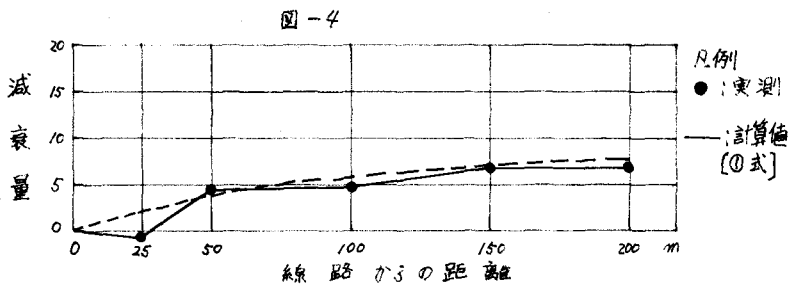


図-4は、実測値と計算値を比較した結果である。

実際の市街地は、線路と平行、直角方向に路地等があり、線路からの距離が一定である。実測値にばらつきがある。プロットした点は、実測の平均値である。今回の実

割1の場合は、住宅街であるが、比較的よく、実割値の傾向を①式は示している事が判る。

5. 結語

今回の模型試験では、低層建物的大小を一定にして、 $200\text{m} \times 200\text{m}$ の範囲にある戸数で密度を表わした。(線音源長=200m)パラメーターとして、更に検討を加える必要がある。今回、採用した音源は、列車の軌動音のみを考えてモデル化した線音源である。今回の試験では、理論的に解析するのに、非常に困難と思われる市街地の騒音伝播性状を模型実験により、解明する方法を検討するとともに、今後、市街地の騒音伝播性状をより正確に把握するため、実測データを集積するとともに、模型実験の改良を加えていきたい。