

## 10. 道路交通騒音に関する模型実験（第4報）

### —騒音の建物間への伝搬—

#### Scale Model Experiments Traffic Noise Control

#### —Part 4. Noise Propagation between Apartment Houses—

鈴木富雄 Tomio SUZUKI

別井 仁 Hi toshi BETSUI

見留与吉 Yokichi MITOME

### 1. まえがき

道路交通騒音の伝搬予測のための模型実験について、われわれはこれまで、周囲条件が開放平坦である場合を想定して実験を行ってきた。また、日本音響学会による理論計算式、すなわち、

$$L_{50} = L_w - 8 - 20 \log l - 10 \log \left( \pi \frac{l}{d} \tanh 2\pi \frac{l}{d} \right) - \alpha_i$$

の中の補正值  $\alpha_i$  も、周辺が開放平坦である場合の地表条件等について求められたものである。

しかし、実際の市街地においては街路や路地に沿って、1、2階の低層建築物あるいは高層建築物が存在する場合が多い。このため道路交通騒音の伝搬予測にあたっては道路周辺の家屋の影響を無視し得ないことが多い。従来この問題については、建物を厚みのある障壁と見なして回折減衰量を計算したり、路地から見とおせる有限音源長に応じて距離減衰量を計算して、伝搬予測をしてきたが、今回、幹線道路沿いに低層の家屋が分布し、幹線道路に交差する路地に騒音がどのように伝搬するかを、は握検討するため、 $1/20$ の縮尺模型を用いて実験し、検討を行ったので報告する。

### 2. 実験の方法

#### 2.1 実験の概要

実験は防音室で行い、実験に際しての測定系列のブロックダイアグラムを図1に示す。

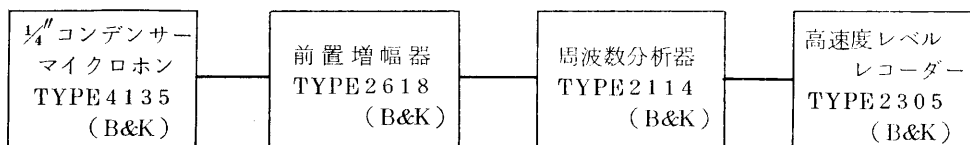


図1 実験に使用した計器類のブロックダイアグラム

音源は一定間隔に一定量の鋼球を入れたカーテンレールを鉄パイプに巻きつけた線状音源装置から放射される音を2kHz~50kHz（実際では100Hz~2500Hz）の範囲で実際の道路スペクトル（6車線平面道路）に合致させ測定を行った。模型に用いた材料はラワン合板を用いた。また、

民地側地表面においては十分に締め固められた地表面を想定し、材料としてラワン合板を用いた。

家屋模型は今回の実態では1階建住宅を考え、建築面積 $50\text{m}^2$ （実尺）、軒高 $4\text{m}$ （実尺）とし、ラワン合板を材料として作製した。これを一定面積区画（ $8\text{m} \times 11\text{m}$ ：実物換算寸法）に家屋を配置した。実験の外観を図2に示す。

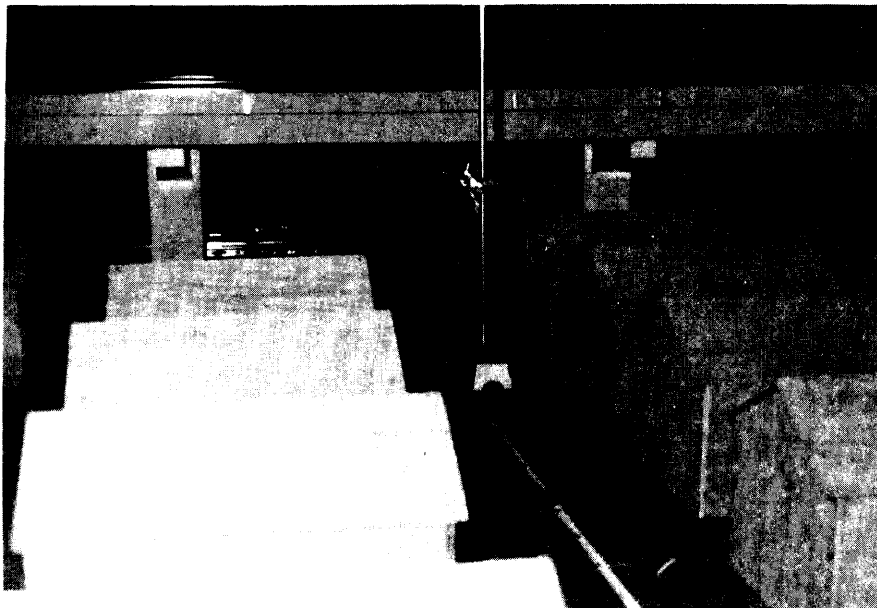


図2 実験の外観

## 2.2 実験における道路条件

実験における音源道路は6車線平面道路（幅員 $28\text{m}$ ）+4車線高架道路（幅員 $16\text{m}$ ，高さ $10\text{m}$ ）の二重構造道路のうちの平面道路の音源に注目して実験を行った。（図3参照）

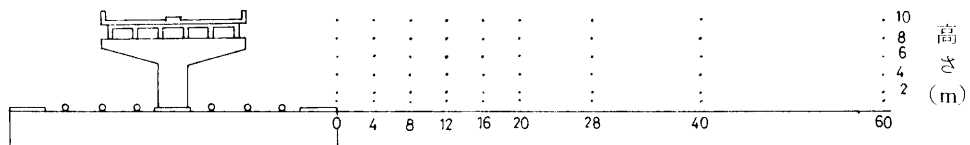


図3 平面道路（6車線，幅員 $28\text{m}$ ）+高架道路

## 2.3 基準スペクトル

基準スペクトルは今までの一連の実験で採用しているデータ，すなわち，6車線平面道路の近接車線端より $4\text{m}$ で，地上 $1.2\text{m}$ 地点での現場測定で得られた道路騒音スペクトルを基準スペクトルとして採用し，これを図4に示した。なお，このときの交通条件を表1に示した。

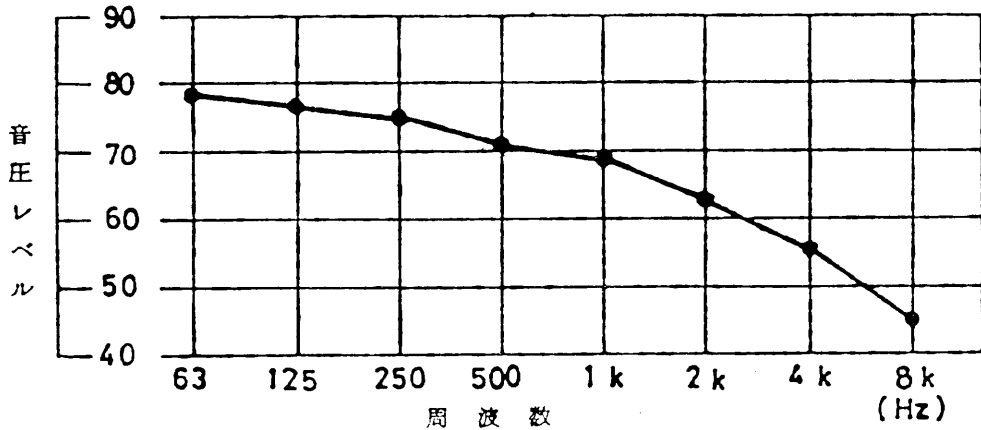


図4 道路騒音スペクトル

表1 現地騒音測定結果

測定点	騒音レベル 中央値 dB(A)	上り				下り				上下合計	
		車体構成		交通量 台/h	走行速度 km/h	車体構成		交通量 台/h	走行速度 km/h	交通量 台/h	走行速度 km/h
		大型車 混入率	小型車 混入率			大型車 混入率	小型車 混入率				
産業道路	74	0.444	0.556	1.188	60	0.393	0.607	1.068	60	2.256	60

#### 2.4 検討項目

図3に示す  $\frac{1}{20}$  の縮尺模型により、高架下の平面道路音源について以下の項目を検討した。

##### 1) 家屋の有無による音圧分布の傾向

6車線平面道路（以下幹線道路という）に交差する幅員8mの道路（以下直交道路という）を想定し、測定地点を水平に幹線道路端を0mとして、直交道路の中心に、4, 8, 12, 16, 20, 28, 40, 60(m)点を取り、高さは、H=1.2, 2, 4, 6, 8, 10(m)点とした。家屋はこの直交道路の両側に立地を想定した。（図5参照）

##### 2) 家屋裏における音圧分布の傾向

幹線道路に面した一列目の家屋裏の各点において直交道路のレベル（ $W_0$ を基準とする）に比較して、家屋の遮へい効果により、レベルがどう変化するか、高さ毎に検討した。（図6並びに図7参照）

また、地上1.2mの直交道路におけるレベルと各列の家屋裏におけるレベル（測定点は図5参照）を幹線道路端よりの距離別にも比較検討した。

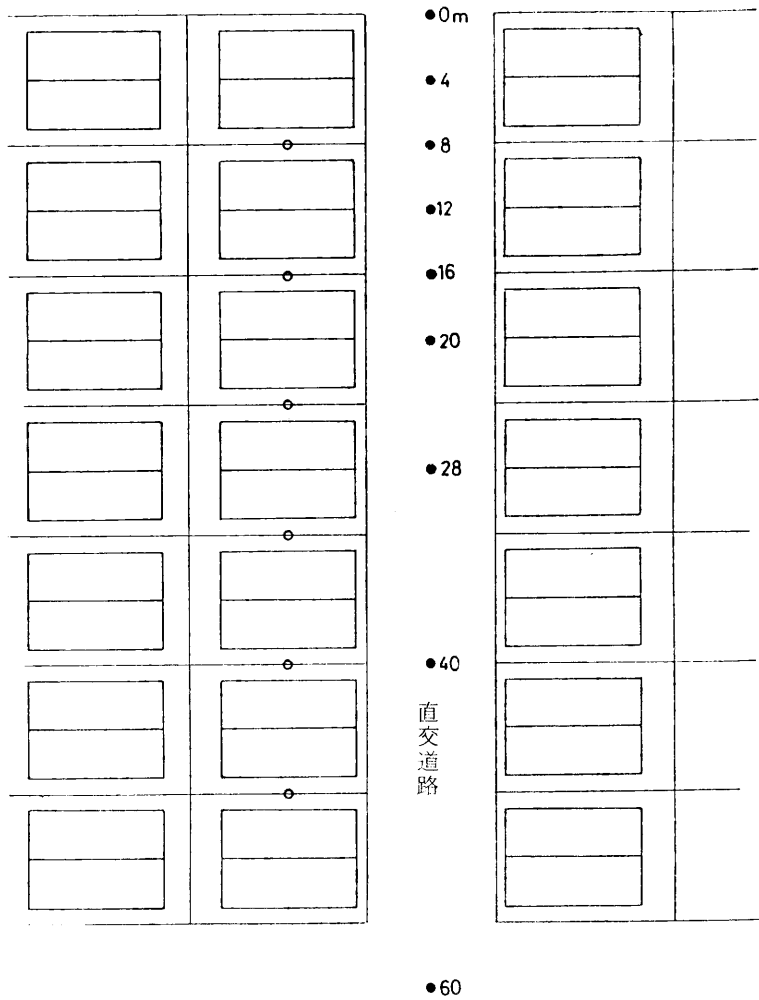


图5 家屋配置及び測定地点図

- 直交道路中心測定地点
- 家屋裏測定地点

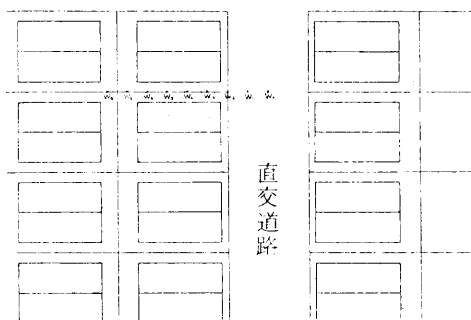


图6 家屋裏測定位置図

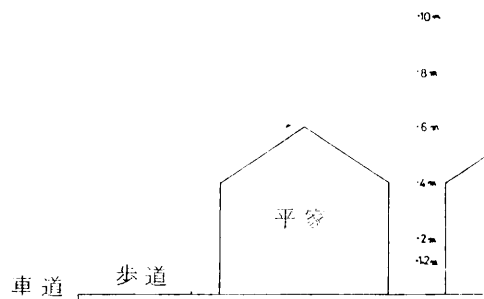


图7 断面図

### 3. 測定結果及び考察

#### 3.1 家屋の有無による音圧分布の傾向

幹線道路における交差する道路の両側における家屋の立地有無による音圧の傾向を示したのが図8である。

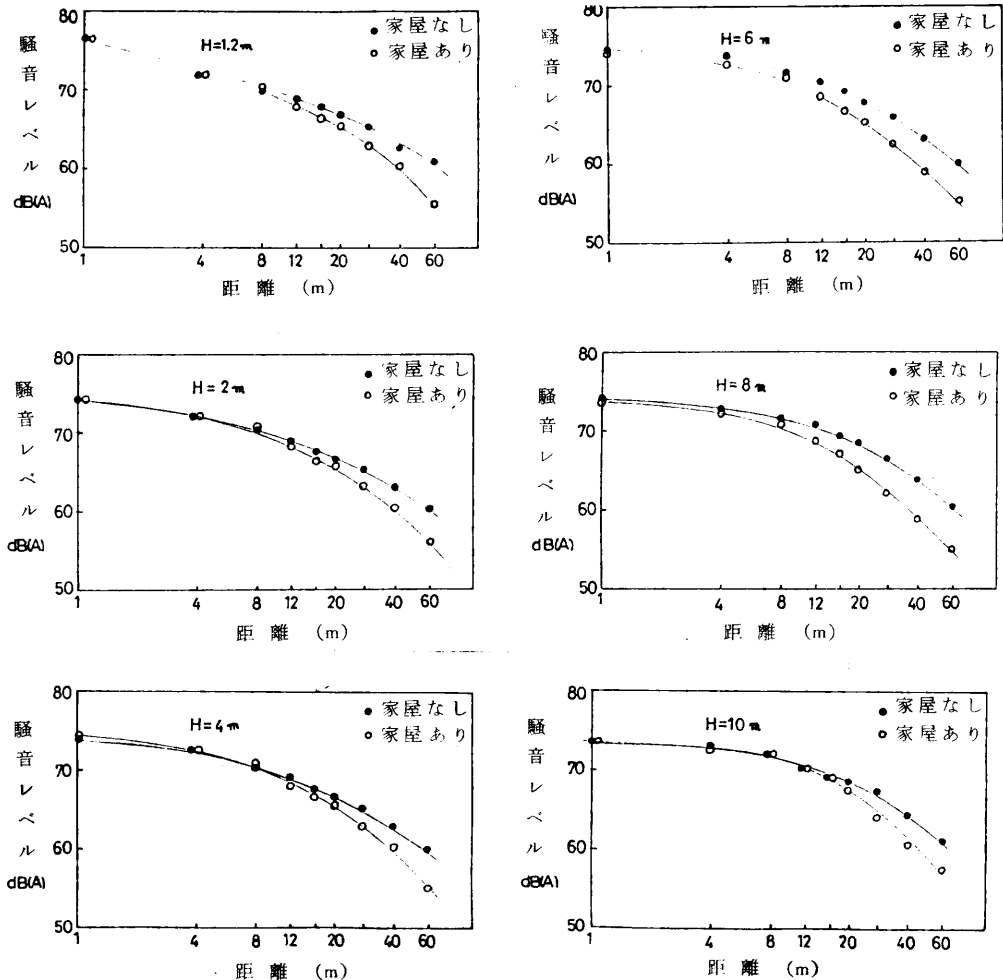


図8 家屋有無による音圧変化

測定点の高さが4 mまでの実験では、幹線道路端から8 m位までの騒音レベルは家屋の有無による差はほとんどみられない。これは家屋相互間の多重反射の影響を受けるためと思われる。音源より遠ざかるにつれて家屋の回折減衰の影響により家屋の有無による差がみられる。また、測定位置が高さ6, 8 mの実験では道路端より8 m位までは多重反射の影響がなくなり、家屋の回折減衰効果が出て有無の差がわずかにみられる。測定点高さが10 mになると家屋による回折減衰や家屋相互間の多重反射の影響が少なくなり、家屋の有無の差が少なくなって傾向がみられる。

### 3.2 家屋裏における音圧分布の傾向

幹線道路に面した一列目の家屋の裏側において測定したレベルを、直交道路中心におけるレベルと比較して、家屋の遮へい効果を相対減衰レベルで示したのが図9である。

家屋の裏側では3～7 (dB(A)) 減衰しているが、 $H=1.2\sim 2$  (m) の低い位置では家屋の回折効果が大きいにもかかわらず、家屋相互間の多重反射や地面の反射の影響で3～5 (dB(A)) の減衰となっている。

図5で示した地上1.2 mで、直交道路の中心におけるレベルと各家屋の裏側のレベルを測定した結果が図10である。音源を見とせない家屋裏では幹線道路の見通しの可能な直交道路よりおよそ3～4 (dB(A)) ほどレベルが低く、家屋の遮へい効果を示された。

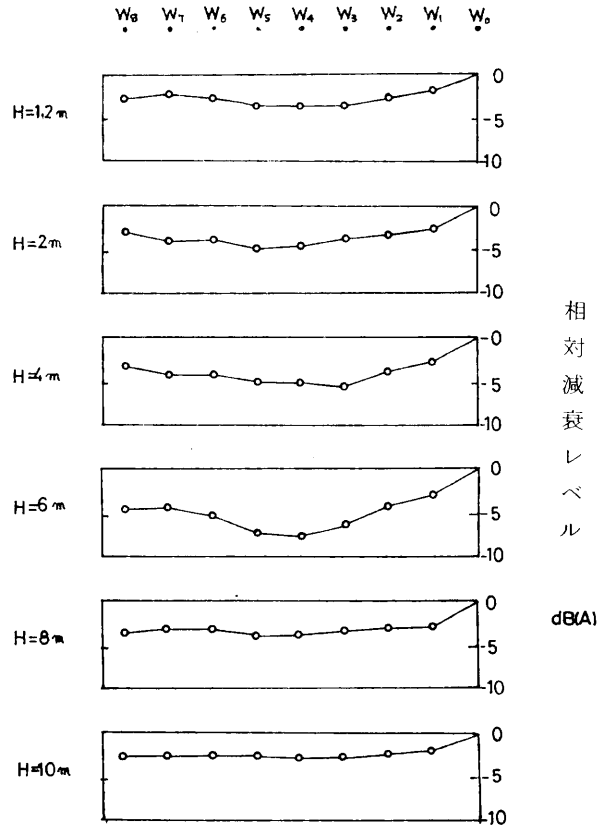


図9 家屋裏におけるレベル変化

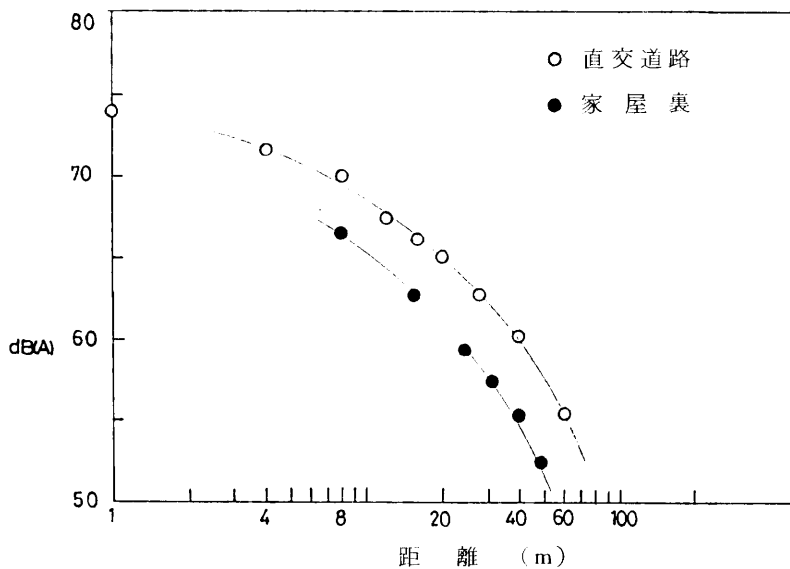


図10 直交道路並びに家屋裏における騒音レベル(地上1.2m)

#### 4. まとめ

以上、道路騒音の建物間への伝搬について、縮尺模型により実験を行った結果をまとめると次のようであった。

- (1) 家屋の有無による差は道路端近くの低位置では、家屋・地面等の多重反射により、あまりみられなかった。音源より遠ざかると、20 m地点で1～3 (dB(A))、40 m地点2～4 (dB(A))、60 m地点で4～5 (dB(A))の差がみられた。
- (2) 家屋の裏側では見通し可能な直交道路におけるレベルより地上1.2 mで3～4 (dB(A))程減衰している。

今後、フィールド調査を加味して幹線道路沿いにおける家屋が立地しているところの騒音伝搬の予測式を求めていく予定である。

#### 参考文献

- 1) 加来治郎他：騒音の市街地への浸透，日本音響学会講演論文集，119～120 (1977)
- 2) 加来治郎他：市街における騒音予測のひとつのころみ，日本音響学会講演論文集，11～12 (1978)