

京都大学 正員 山本剛夫 京都大学 正員 高木興一
京都市衛研 正員 橋本和平 大阪府 正員 厚井弘志

自動車騒音をはじめとする各種交通騒音は、都市における騒音公害の主要な原因となっているが、これが市街地をどのように伝播していくかを明らかにすることは、交通騒音の都市計画的対策の上から不可欠の課題である。この問題を追求するための一方法として、演者らは模型を用いた実験的研究に着手し、若干の基礎的知見を得たので、ここにその結果の一部を報告する。なお、実験は次の二つに大別される。

1. 市街地模型を用いた交通騒音伝播機構の解明

図1に例を示すように、防音無響室内に建築物模型(厚さ8mmのラワン材製)および線音源(道路交通騒音を想定)を配置し、模型の配置、高さ、音源の周波数(オクターブバンドノイズを使用)等を適宜変化させて、図1中の破線に沿った位置(高さ1.5cm)における音圧レベルを連続測定した。図2に示すのは、図1の縦の通路がA、Bの二本ある場合、Aのみの場合および縦の通路が全くない場合、横の通路上における音圧レベルの分布である。ここで、図1中の任意の地点における音圧レベルは、線音源に垂直な方向の通路および平行な方向の通路を伝って到達する音と、模型の上方を越えて到達する音との和で表わされるという仮定を置いた。したがって推定値としては、通路Aのみの場合の結果と、これを左右逆にした場合、さらに通路が全くない場合の結果という三つの基本的なデータから、いわゆるエネルギー和として計算した。図3に推定値と実測値の比較の一例を示すが、両者はかなりよく一致している。図4はこの推定のもととなる、通路Aのみの場合のX方向の音圧レベル分布であるが、横軸は距離Xを各オク

図1. 模型配置例

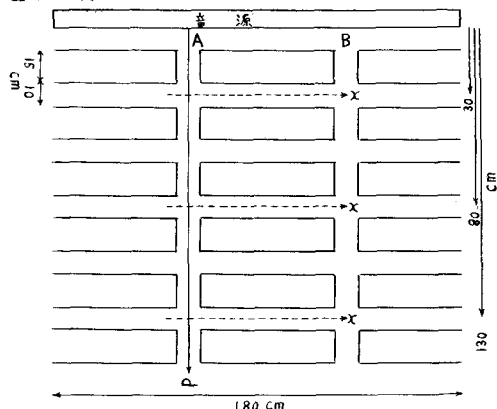


図2. 横方向通路上の音圧レベル分布

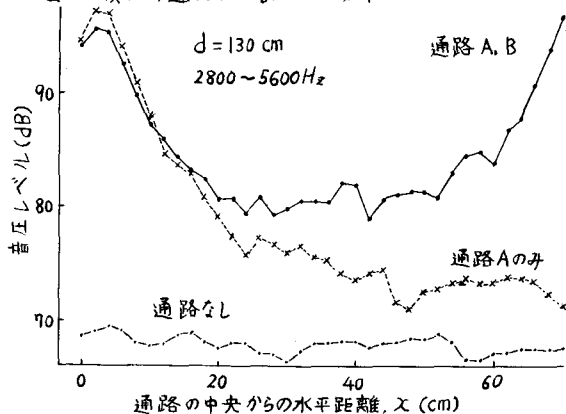
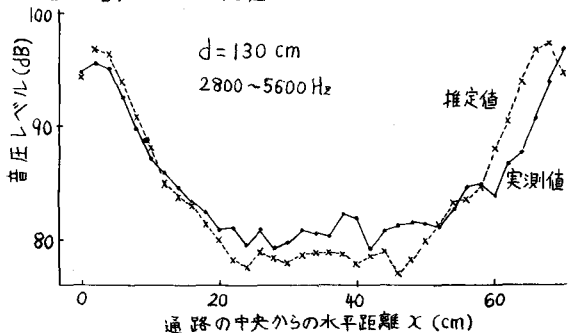


図3. 音圧レベルの推定



ターブバンドの中心周波数に相当する波長で割って無次元化しており、縦軸は通路Aの中心におけるレベルを0dBとした相対音圧レベルで表わしてある。

2. 建築物による騒音の反射

道路両側に建築物の建ち並ぶ市街地は、たとえば図5のように模式化することができる。従来、このような場合

の音場の計算法としてはいわゆる鏡像原理が用いられ、実音源 S_0 およびその左右に仮想した鏡像音源($S_1, S_2, \dots$)からの音圧の和として任意地某音圧レベルが計算されてきたが、この方法では反射面の大きさが考慮されておらず、有限な大きさの反射面を取り扱う場合には問題がある。そこで演者は、反射の問題をこれと等価な回折の問題に置き換えることによって従来の鏡像法に若干の修正を加え、この方法によって図5の場合の音場を計算し、同時に実験を行なう結果を対比した。まず、図6は S_1 あるいは S_2 に音源を置いた場合の、破線上

における音圧レベルを示したものである。ただし、 S_1 に音源がある場合には0より下側を正、上側を負とし、 S_2 に音源がある場合には正負を逆にしている。なお、理論値はよく知られたFresnelの方法によって計算した。有限な大きさをもつ平板からの音の反射が、これに対応する条件のもとで、回折の問題と等価に取り扱

えることがこの実験によって裏付けられた。次に、この結果を図5の場合に適用しようとするのであるが、まず下面における反射を考慮すれば、 W_1O 、 $O'W_2$ という二つの反射面を、 W_1W_1' および W_2W_2' の二枚の平行な反射板に置きかえて考えることができる。そこで、たとえば鏡像音源 S_1 からP点に到達する音を考える場合、 W_1W_2 という窓を通過してP点に達するとして、Fresnel積分を用いて計算するのがこの方法である。図7はこの方法によって求めた値と実験値とを対比したものである。ここに示した計算および実験の結果は一例に過ぎないが、上に述べたような計算法の妥当性を裏づけるものと考えられる。今後、市街地の建物による騒音の反射の問題を解明していく上で、このような考え方が一つの方法となりうるであろう。

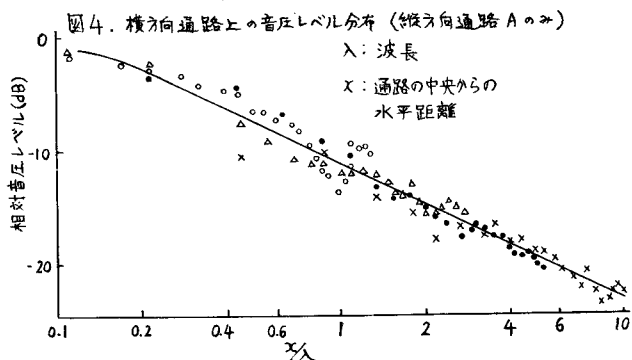


図5. 市街地音場の模式図

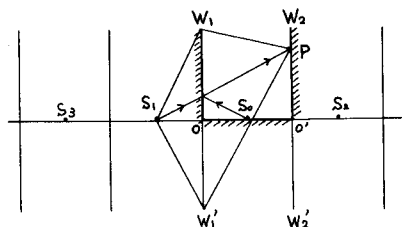


図6. 反射と回折の等価性

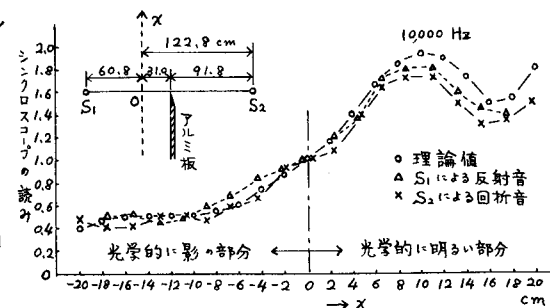


図7. 市街地模型における音圧レベル分布

