

建設省土木研究所 正会員 野中 宏

“ ” “ 足立 義雄

金安 公造

1. はしがき

沿道の環境整備の一環として、騒音の影響を受けにくい構造や用途の建築物を道路沿道に誘導し、公園を立地することによって、その背後の住宅地を自動車交通騒音から守り、道路と沿道土地利用との調和を図ろうとする試みが検討されている。特に、沿道に存在する比較的大きな建築物は、その背後の騒音の低減に大きな効果があることが予想される。そこで、この沿道建築物により、その背後でどの程度の騒音低減効果を得ることができるのかを把握するため、実際に国道沿道に一列に連立する建築物の周辺において騒音実測を行った。その結果、比較的大きな建築物が道路沿いに存在することが、その背後における騒音の低減に非常に大きな効果があることが確認された。

2. 調查概要

調査の対象となるのは、国道に付して約6mの間隔を有して一列に建立する4階建て（高さ約11m、長さ約50m）の建築物の列である。その背後は、小空地と松林になっている。対象道路は、従来二車線の平坦直線区間であり、測定場所の近くには信号機もなく定常的な走行が保たれる区間である。受音点は、建築物裏側に数点、地上1.2mと6m設け、他、道路端、建築物間隙部、建築物屋上にもそれぞれ設定した。測定時の風速はほとんども/s以下であり、風による影響はないものと考えられる。測定を行った時間帯は交通量、大型車混入率などはほとんど変化がなく、測定結果の騒音レベルにも顕著な変化はみられなかった。騒音測定にあたっては、全点レベルレコーダに記録することにした。このような測定では避けることのできない生活騒音などの時騒音をレベル記録にコメントし、騒音レベルの算出にはこれを取り除いた。また、最も暗騒音の影響の少ない時間帯に録音を行い、周波数分析を行った。

3. 調查結果

1測定約10分間のレベル記録から5秒間隔を基本に100個の瞬時値を読み取って、 L_5 、 L_{50} 、 L_{95} などの系統計量

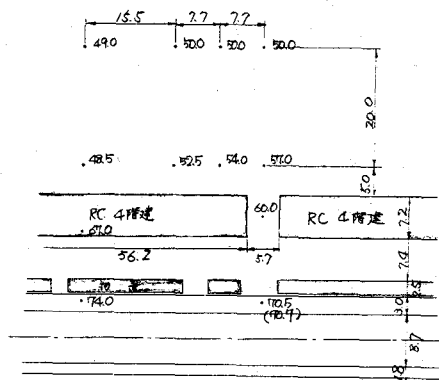


圖-1. 沿道建物間迴響音分布要則結果 (受音點距地上1.2m)

()は数値は年毎に等間隔に基づくモデルによる計算値

时间充进量 $N = 1.188 \%$, 大型车混入率 $q_2 = 21.5 \%$, 平均速度 $V = 50.1 \text{ km/h}$

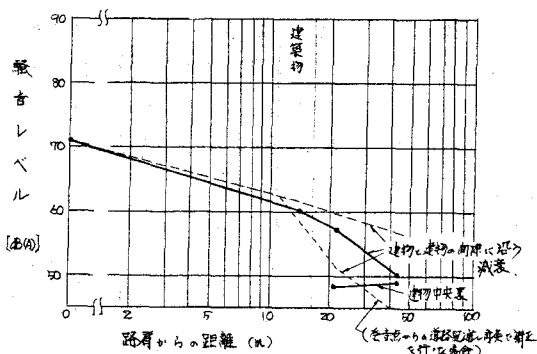


図-2. 建物と建物の間隙を測って、騒音レベル(L_{eq})距離減衰

时间交通量 $N = 1.188$ 辆/秒, 大型车混入率 $Q_2 = 21.5\%$, 平均速度 $V = 60.1$ km/h

-----: 計算値 (等パワー等間隔に基づく), —●—: 実測値

を算出した。地上1.2mに設置した各受音点の騒音レベル中央値 L_{50} を図-1に示す。交通量は約1200台/時である。路肩では約70dB(A)であるが、建物裏側で最も弱くなる部分では約50dB(A)で約20dB(A)の差がある。この距離と建物と建物の間隔にある点

表-1. サンプリグ時間間隔(Δt)による騒音レベルの変化
トータルサンプリグ時間(T)=500秒

建物裏側中央近傍 $H_n=1.2m$ [dB(A)]

Δt	L_1	L_5	L_{50}	L_{95}	L_{99}	L_{max}	L_{eq}	L_{Aeq}	L_{Ave}
0.1	53.4	52.2	50.4	46.4	43.4	47.8	49.0	46.7	46.7
0.5	53.0	52.2	50.4	46.4	43.4	47.8	49.1	46.7	46.7
1.0	55.8	52.4	50.4	46.4	43.4	47.8	49.1	46.7	46.7
2.5	54.2	52.2	50.6	46.4	43.2	47.6	49.4	46.6	46.6
5.0	54.4	53.2	51.0	46.4	43.2	47.8	49.4	46.8	46.8

建物裏側間隙部 $H_n=1.2m$

Δt	L_1	L_5	L_{50}	L_{95}	L_{99}	L_{max}	L_{eq}	L_{Aeq}	L_{Ave}
0.1	70.2	66.0	63.4	55.8	48.4	49.4	78.8	60.3	73.5
0.5	70.4	66.2	63.2	55.8	48.4	49.4	78.6	60.4	73.7
1.0	70.4	66.0	63.4	55.8	48.4	49.4	78.8	60.2	73.8
2.5	71.0	66.2	63.4	55.4	48.6	49.0	78.3	60.4	73.8
5.0	70.8	66.2	64.0	55.2	48.4	49.6	78.3	61.4	73.9

路肩部 $H_n=1.2m$

Δt	L_1	L_5	L_{50}	L_{95}	L_{99}	L_{max}	L_{eq}	L_{Aeq}	L_{Ave}
0.1	81.2	77.6	75.6	68.4	55.8	53.4	89.0	77.2	94.2
0.5	81.6	77.6	76.6	68.4	55.8	53.4	89.4	77.2	94.2
1.0	82.0	77.4	76.4	68.4	55.8	53.4	89.4	77.0	94.0
2.5	81.2	77.4	76.2	68.2	55.6	53.4	81.6	77.7	93.1
5.0	81.6	77.6	76.8	69.0	56.0	53.4	81.6	77.1	93.3

時間交通量 $N=1400$ 台/時, 大型車混入率 $Q_L=23\%$
平均速度 $V=50$ km/h

表-2. サンプリグ位置(Δt)の異なる騒音レベルの変化
トータルサンプリグ時間(T)=500秒, サンプリグ時間間隔(Δt)=5.0秒

建物裏側中央近傍 $H_n=1.2m$ [dB(A)]

Δt	L_1	L_5	L_{50}	L_{95}	L_{99}	L_{max}	L_{eq}	L_{Aeq}	L_{Ave}
0	63.4	58.0	55.0	51.8	48.4	47.6	63.4	53.5	62.4
1.0	62.0	58.6	57.0	52.2	48.4	48.0	62.0	53.7	62.8
2.0	63.4	57.4	55.8	51.8	48.0	47.2	63.4	53.5	62.4
3.0	60.4	57.2	55.0	51.4	48.4	47.2	60.4	52.7	60.3
4.0	61.6	57.0	55.8	51.8	48.6	48.0	61.6	53.1	61.3

建物裏側間隙部 $H_n=1.2m$

Δt	L_1	L_5	L_{50}	L_{95}	L_{99}	L_{max}	L_{eq}	L_{Aeq}	L_{Ave}
0	78.2	66.2	64.0	55.2	48.4	47.6	78.3	61.4	81.9
1.0	77.6	65.8	61.4	55.6	48.8	47.2	77.6	62.1	81.5
2.0	78.0	65.6	64.0	55.8	48.2	47.4	78.0	60.1	81.9
3.0	76.6	65.4	63.4	55.8	48.4	47.4	76.6	60.1	81.5
4.0	76.2	66.6	64.4	55.4	49.0	47.4	76.2	60.2	81.9

路肩部 $H_n=1.2m$

Δt	L_1	L_5	L_{50}	L_{95}	L_{99}	L_{max}	L_{eq}	L_{Aeq}	L_{Ave}
0	81.6	78.6	75.8	69.0	56.0	53.4	81.6	77.1	94.3
1.0	81.4	78.4	76.6	68.6	55.8	53.2	81.4	77.0	94.6
2.0	83.0	78.8	75.2	68.4	55.4	52.8	83.0	77.4	94.6
3.0	80.4	78.6	75.2	68.2	55.8	53.8	80.4	77.0	91.3
4.0	82.4	78.0	76.4	68.8	57.8	53.8	82.4	77.7	92.7

時間交通量 $N=1400$ 台/時, 大型車混入率 $Q_L=23\%$
平均速度 $V=50$ km/h

てでは約10dB(A)の差がある。路肩から建物の間隙部沿っての距離減衰を求めたものが図-2である。建物の存在を無視した場合の計算値(等バツ-等間隔に基づく)よりは、建物裏側5mで約2dB(A)、25mで約7dB(A)低い。

このような道路の限られた部分から交差的な音が到達する場合、騒音レベル算出にあつてのサンプリグ方法が問題となる。表-1は、トータル500秒のサンプリグ時間でサンプリグ時間間隔 Δt を0.1~5.0秒と変えた時の各統計量の変化を求めたものである。最大値 L_{max} は Δt が長くなるに従い当然小さくなるが、 L_{50} , L_{95} , L_{99} などほとんど変化がない。 L_{50} と L_{95} との差は路肩では約3.5dB(A)、建物裏側では2dB(A)弱であり、建物間隙部では約4.5dB(A)である。次に、同じ500秒のデータからサンプリグ位置を変えて5秒間隔でサンプリグした時の各統計量の変動を求めたものが表-2である。建物間隙部においては L_{50} で最大1.6dB(A)、 L_{95} で最大2.3dB(A)の変動がある。次に、オフターゲット周波数分析の結果より、建物裏側、建物間隙部および路肩におけるバンド毎の中央値と90%レンジ上下端値 L_5 , L_{95} について図-3に示す。録音約10分間のリアルタイム周波数分析毎秒からの判別では、まず、建物裏側の受音位置については、各点ともほぼ常時50~63Hzのピークを有する。建物と建物の間隙の受音位置においてはほぼ常時50~63Hzのピークであるが、大型車や加速通過する際のレベル上昇時にはピーク周波数が250Hz前後まで上昇する。また、自動車からの直達音に支配される路肩部分では、通過する自動車より63~250Hz程度まで頻繁にピーク周波数の位置が移動するが、受音点近く自動車が存在しない時点では63Hz程度の低周波域のピークとなる率が多い。ちなみに、図-3に示されるように、A特性をかけたバンド毎の中央値についてみれば、これまでの測定例にもみられるように、各受音点ともいずれも500~1000Hzのピーク周波数となり、125~2000Hz程度までは支配的な帯域となる。

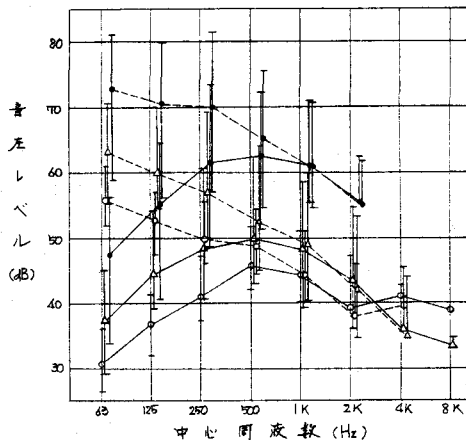


図-3. 建物裏側、建物間隙部および路肩における周波数特性

○: 中央値 L_{50} と90%レンジ上下端値 L_5 , L_{95} を示す。△: 建物裏側中央近傍、△: 建物裏側間隙部、□: 路肩部
—: バツバツ、---: A特性をかけたバツバツ