

遮音壁の道路交通騒音低減効果

樋田 昌良

Noise Reduction Effect by Sound Barrier for Road Traffic Noise

Masayoshi Toida

名古屋市内において施工されている「遮音壁」について、道路交通騒音低減効果の調査を実施し、その調査及び解析結果より、遮音壁設置背面地上高さ 1.2 m で、低層遮音壁（約 1 m 高さ）を設置した場合 1～2 dB、高層遮音壁（5～8 m 高さ）を設置した場合 8～12 dB の、道路交通騒音低減効果があることがわかった。

数量化理論Ⅰ類による解析の結果、低層遮音壁の設置で 1～2 dB、高層遮音壁の設置で 11～12 dB の騒音低減効果がみられた。また、距離が離れるに従い減衰する傾向がみられ、歩車道境界と官民境界で約 3 dB の騒音低減効果がみられた。

はじめに

名古屋市においては、道路交通騒音対策の一環として「低騒音舗装」、「遮音壁（低層、高層）」が市内の各路線で施工されている。前報^{1,2)}では、低騒音舗装である排水性舗装（DA 舗装）について、その周波数特性と交通騒音低減効果の経年変化の調査結果を報告している。本報告では、低層遮音壁及び高層遮音壁の道路交通騒音低減効果の調査結果を報告する。

調査方法

1. 遮音壁について

名古屋市内では、道路交通騒音対策としての遮音壁が施工されている。遮音壁には、歩道と車道の境界付近に設置されている 1 m 程度の高さの低層遮音壁や、側道と車道の境界付近に設置されている 5～8 m 程度の高さの高層遮音壁がある。低層遮音壁の設置状況を図 1 に、高層遮音壁の設置状況を図 2 に示す。



図 1 低層遮音壁の設置状況



図 2 高層遮音壁の設置状況

結果及び考察

道路交通騒音の遮音壁設置地点及び非設置地点における調査結果、及び数量化理論Ⅰ類による解析結果を以下に示す。

1. 低層遮音壁の道路交通騒音低減効果

低層遮音壁の測定地点状況を図3に示す。測定地点は片側3車線（幅員約10m）道路で、DA舗装高架道路併設部となっている。

低層遮音壁背後に相当する歩車道境界付近、地上高さ1.2m及び0.5mにおいて通過車両の騒音を測定し、低層遮音壁設置部と非設置部での騒音を比較した。なお、遮音壁の高さは約1mとなっている。



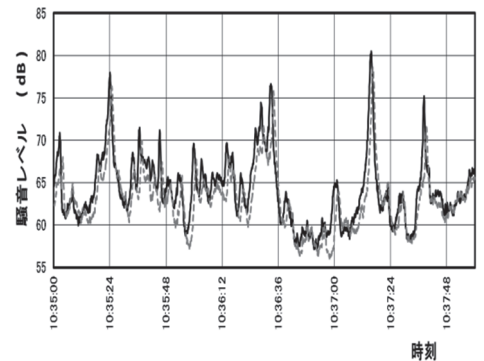
図3 低層遮音壁の測定地点状況

調査を実施した地点における、低層遮音壁設置部と非設置部での騒音を比較した結果、及びその傾向を以下に示す。

低層遮音壁設置部と非設置部での、道路交通騒音の時間波形例を図4に示す。低層遮音壁背後に相当する歩車道境界付近におけるデータで、遮音壁の有無による比較を示している。図4（1）は地上高さ1.2m、図4（2）は地上高さ0.5m地点を示す。また、その騒音周波数スペクトルを図5.1,2に示す。図5中の上段は騒音周波数スペクトルそのものを、下段は低層遮音壁の有無による差を示し、図5.1は地上高さ1.2m、図5.2は地上高さ0.5m地点を示す。

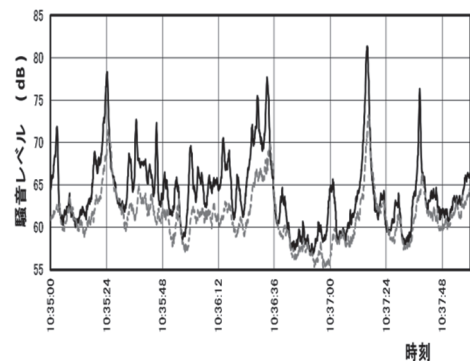
これより地上高さ1.2m地点では、低層遮音壁の有無による差は約1dBとなっている。周波数では200～5kHzの周波数帯で、1～2dBの低減効果がみられた。また、地上高さ0.5m地点では、低減効果は約4dBとなった。周波数では200Hz以上の周波数帯で効果がみられ、大きいところで8dB近くの低減効果がみられた。

(1) 低層遮音壁背後地上高さ1.2m地点



・・・有り ー無し

(2) 低層遮音壁背後地上高さ0.5m地点



・・・有り ー無し

図4 低層遮音壁の有無による道路交通騒音の時間波形例

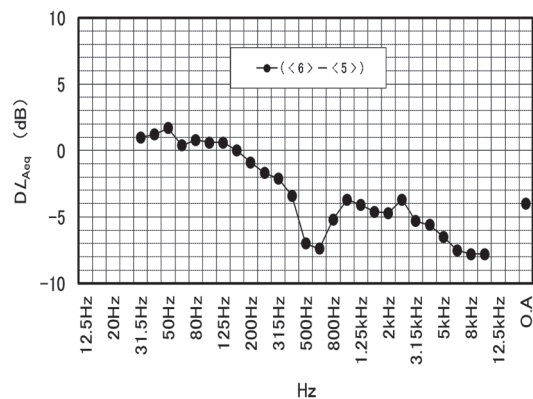
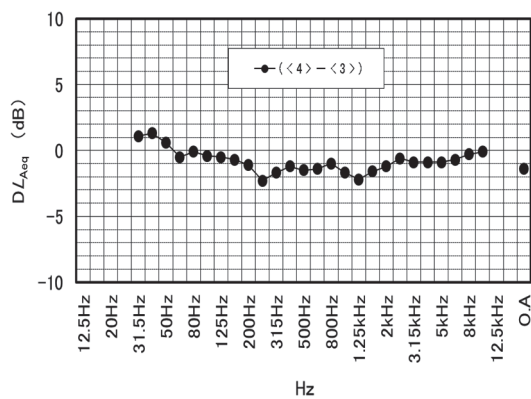
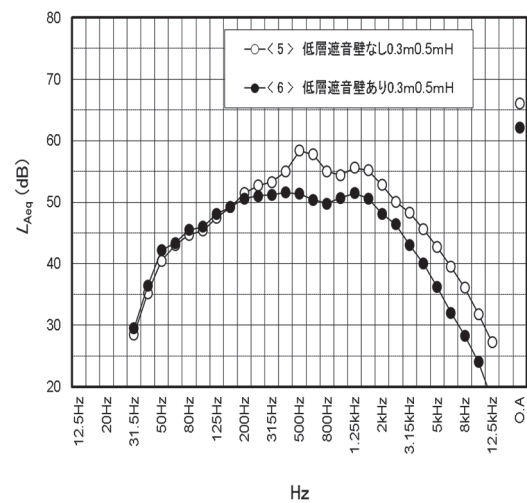
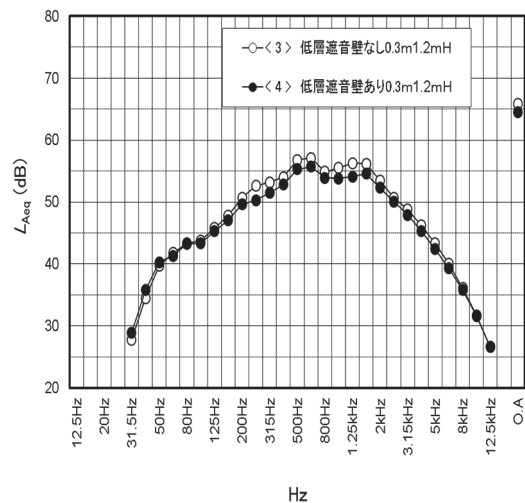


図 5.1 低層遮音壁の有無による道路交通騒音の周波数スペクトル及びその差 (高さ 1.2 m 地点)

図 5.2 低層遮音壁の有無による道路交通騒音の周波数スペクトル及びその差 (高さ 0.5 m 地点)

2. 高層遮音壁の道路交通騒音低減効果

高層遮音壁の測定地点状況を図6に示す。測定地点は片側2車線(幅員約8m)道路で、DA舗装高架道路併設部となっている。

高層遮音壁背後に相当する歩車道境界付近、地上高さ1.2mにおいて通過車両の騒音を測定し、高層遮音壁設置部と非設置部での騒音を比較した。なお、遮音壁の高さは約8mとなっている。



図6 高層遮音壁の測定地点状況

調査を実施した地点における、高層遮音壁設置部と非設置部での騒音を比較した結果、及びその傾向を以下に示す。

高層遮音壁設置部と非設置部での、道路交通騒音の時間波形例を図7に示す。高層遮音壁背後に相当する歩車道境界付近におけるデータで、遮音壁の有無による比較を示している。また、その騒音周波数スペクトルを図8に示す。図8中の上段は騒音周波数スペクトルそのものを、下段は高層遮音壁の有無による差を示している。

これより高層遮音壁の騒音低減効果は約8dBで、その構造上からみて、低層遮音壁に比べて大きな低減効果となった。周波数では50Hz以上の周波数帯で低減効果がみられ、大きいところで15dB程度の低減効果がみられた。

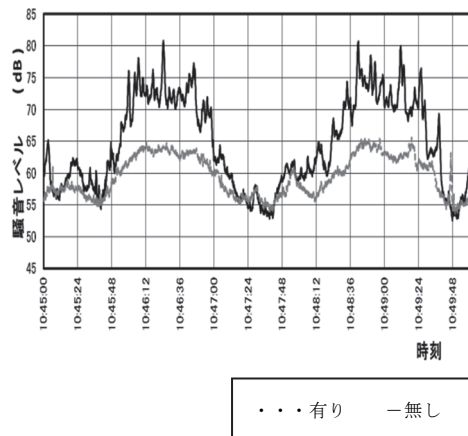


図7 高層遮音壁の有無による道路交通騒音の時間波形例

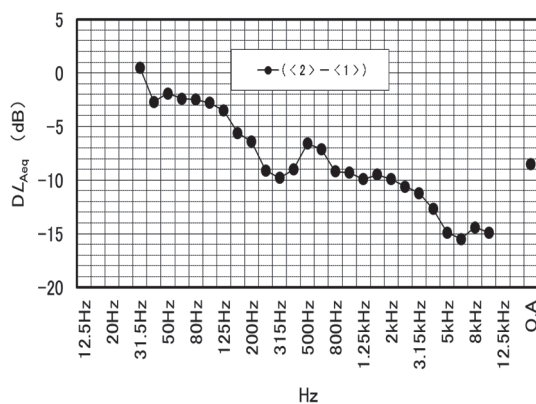
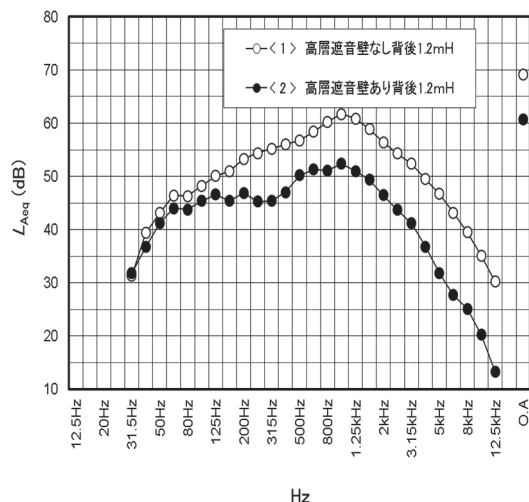


図8 高層遮音壁の有無による道路交通騒音の周波数スペクトル及びその差

3. 数量化理論Ⅰ類による解析結果

遮音壁の調査地点における，数量化理論Ⅰ類を用いた解析結果を図9に示す．また，この解析をもとに推定した，計算値と実測値の散布図を図10に示す．

図9はカテゴリとして交通量（小型 1000～3000 台/時，大型 150～550 台/時），車線数（2，4 以上），遮音壁高さ（1 m，5 m 以上），地点距離（2 m 以内，3 m 以上）を用い，道路交通騒音レベル（ L_{Aeq} ）を求めたスコアを示す．

図9における道路交通騒音の計算例として，小型車交通量 3000 台/時，大型車交通量 550 台/時，車線数 4 車線以上，歩車道境界（2 m 以内）の条件で， L_{Aeq} を求めると以下ようになる．

a. 遮音壁なしの場合

$$L_{Aeq} = 61.72 + 0.16 + 1.91 + 1.11 + 1.76 + 4.39 \\ = 71.05 \approx 71 \text{ dB}$$

b. 低層遮音壁（1 m）の場合

$$L_{Aeq} = 61.72 + 0.16 + 1.91 + 1.11 + 1.76 + 3.05 \\ = 69.71 \approx 70 \text{ dB}$$

c. 高層遮音壁（>5 m）の場合

$$L_{Aeq} = 61.72 + 0.16 + 1.91 + 1.11 + 1.76 - 7.05 \\ = 59.61 \approx 60 \text{ dB}$$

解析結果より，遮音壁がない場合において低層遮音壁を設置すると騒音レベルが 1～2 dB 低くなる傾向がみられ，高層遮音壁を設置すると 11～12 dB 低くなる傾向がみられた．

そして，測定地点の距離が離れるに連れ減衰する傾向がみられ，歩車道境界と官民境界で約 3 dB の低減効果がみられた．

また，図10より実測値と計算値は，ほぼ±5dB の範囲内にあることがわかる．

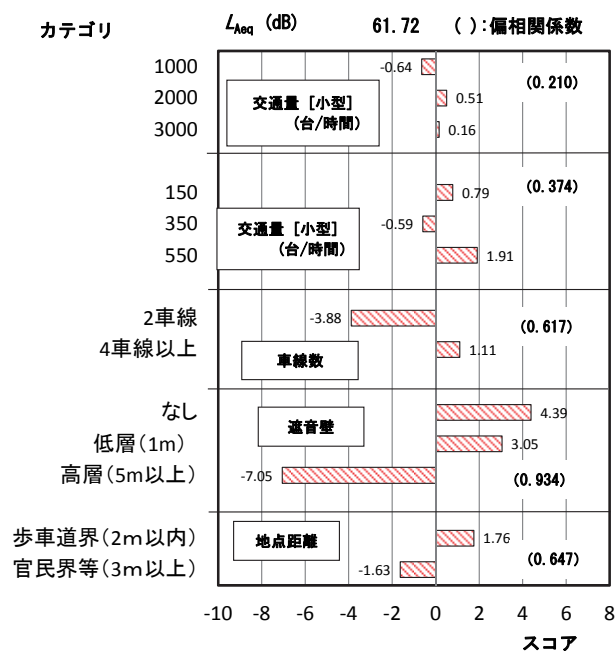


図9 道路交通騒音の数量化理論Ⅰ類による解析結果（カテゴリースコア）

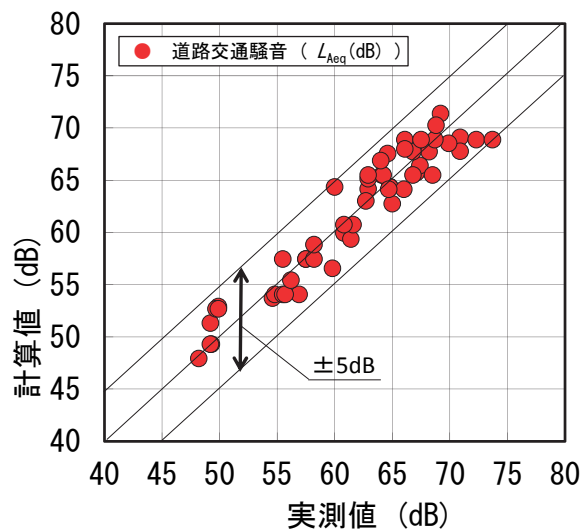


図10 道路交通騒音の数量化理論Ⅰ類による解析結果（計算値と実測値の散布図）

ま と め

名古屋市内において施工されている「遮音壁」についてその道路交通騒音低減効果を調査し、解析した結果は以下のとおりである。

- ・低層遮音壁（約 1 m 高さ）を設置した場合

遮音壁設置背面地上高さ 1.2 m で 1～2 dB の低減効果がみられ、周波数では 200～5 kHz の周波数帯で 1～2 dB の低減効果がみられた。また、地上高さ 0.5 m 地点では約 4 dB の低減効果がみられ、周波数では 200 Hz 以上の周波数帯で低減効果がみられ、大きいところで 8 dB 近くの低減効果がみられた。

- ・高層遮音壁（5～8 m 高さ）を設置した場合

遮音壁設置背面地上高さ 1.2 m で 8～12 dB の低減効果がみられ、周波数では 50 Hz 以上の周波数帯で低減効果がみられ、大きいところで 15 dB 程度の低減効果がみられた。

- ・数量化理論 I 類による解析結果

低層遮音壁を設置すると騒音レベルが 1～2 dB 低くなる傾向がみられ、高層遮音壁を設置すると 11～12 dB 低くなる傾向がみられた。

また、測定地点の距離が離れるに従い減衰する傾向がみられ、歩車道境界と官民境界で約 3 dB の低減効果がみられた。

文 献

- 1) 樋田昌良，古田修一：低騒音舗装による自動車走行騒音の低減効果－低減効果の経年変化について－，名古屋市環境科学調査センター年報，3，48-52（2014）
- 2) 樋田昌良，古田修一：低騒音舗装の騒音低減効果経年変化事例，名古屋市環境科学調査センター年報，4，32-34（2015）