自動車走行騒音の放射指向特性に関する現地実測調査

阪神高速道路公団　正会員 ○有馬 伸広
阪神高速道路公団　正会員　西林 素彦
阪神高速道路公団　正会員　中村 一平

１．背景と目的

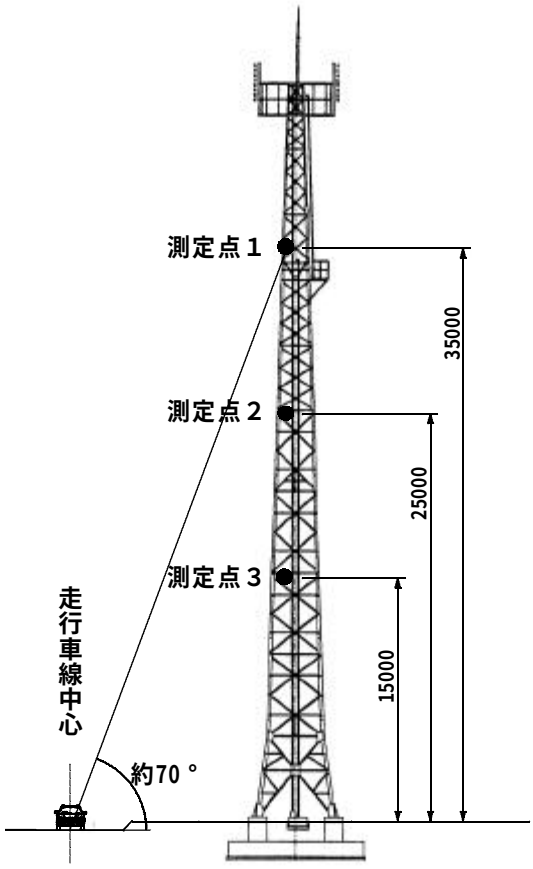
自動車の走行騒音は，エンジン系，吸気系，排気系，冷却系，駆動系などから発生するエンジン系騒音とタイヤと路面の接触によって発生するタイヤ/路面騒音から構成されているが， 走行速度が 60 km/h 程度を超える定常走行であれば，タイヤ/路面騒音が支配的になってくる．このとき走行騒音の車体上方への音響パワーは，車体などによる遮蔽効果によって側方に比べて小さくなるとされている．

このような自動車走行騒音の放射指向特性については従前から指摘されているが，現在のところ実測データの蓄積が少なく定量的な検証ができないため，道路交通騒音の予測計算モデル ASJ Model 1998 においても，音源は側方でのピークレベルから推定したパワーレベルを有する，無指向性点音源として扱われている．

ところが，住宅の高層化など沿道の状況は大きく変化しており，高さ方向においても高い精度で予測できる放射指向特性を考慮したモデルの構築が必要となってきている．今回，放射指向特性に着目し，高さ方向に数カ所の測定点を配置した実走行車両での騒音測定調査を行ったので，その結果について報告する．

２．測定点の配置

道路に近接して設置されている鉄塔を利用し，高層位置における自動車走行騒音を測定した．測定点は，**図－１**に示す 3 点（走行側車線中心からの仰角 71°，65°，53°）のほか，側方に 6 点の測定点（高さ 0 ～ 5m，走行側車線中心からの水平距離 3.4，8.3m）及び基準測定点（高さ 1.2m，走行側車線中心からの水平距離 7.5m）を設けた．道路の諸元は，往復４車線の土工部直線区間（密粒度アスファルト舗装）である．



図－１　測定位置

３．音響パワーレベルとユニットパターン

走行側車線を走行する大型車類 22 台，小型車類 27 台を対象として，ユニットパターンを測定した．車種ごとの平均走行速度は，大型車類 86.5km/h（標準偏差 16.6km/h），小型車類 94.2km/h（標準偏差 20.0km/h）であった．

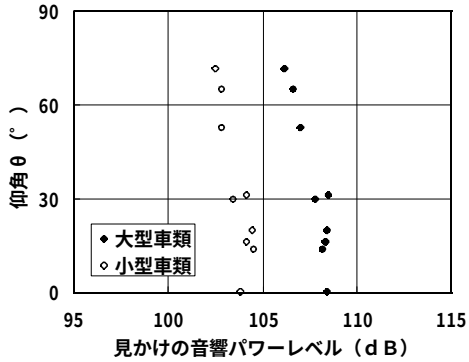
図－２に，各測定点で測定したユニットパターンをもとに，二乗積分法で求めた見かけの音響パワーレベルの算術平均値を示す．音源からの仰角 θ が 0 ～ 30° の範囲では，見かけの音響パワーレベルはほぼ一定であるが，θ ＝ 60 ～ 70° の範囲では，θ ＝ 0 ～ 30° の範囲に比べ 1 ～ 2dB 程度小さくなっていた．

次に，各測定点でのユニットパターンを，基準測定点における見かけの音響パワーレベルを基準とした相対音圧レベル（伝搬量）として整理した．**図－３**に，大型車類 22 台についての算

道路交通騒音／ ASJ Model 1998 ／放射指向特性
541-0056 大阪市中央区久太郎町 4-1-3　TEL 06-6252-8121　FAX 06-6258-6156

術平均値を示す．図中の計算値は，距離減衰と空気吸収による減衰を考慮した無指向性点音源を仮定したときの値である．

いずれの測定点においても実測値が計算値を下回っており，特に，測定点１あるいは各測定点直前のピーク付近でその傾向が顕著になっている．

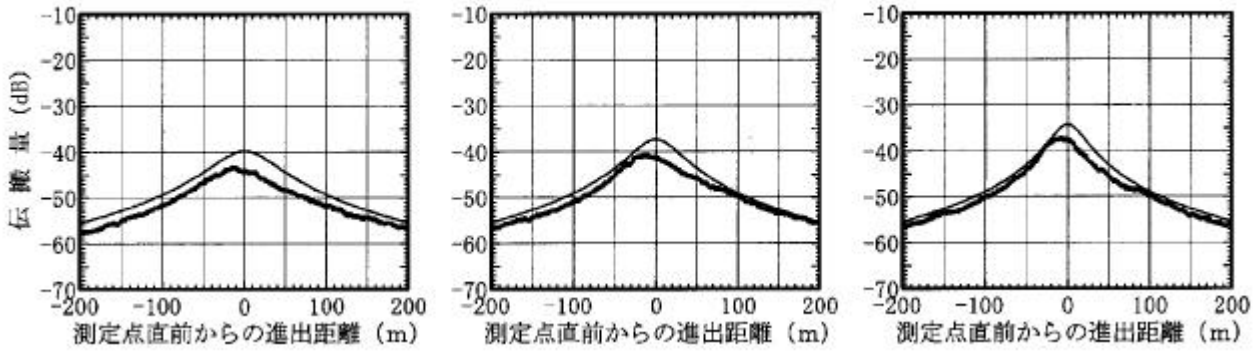


図－２　音響パワーレベル

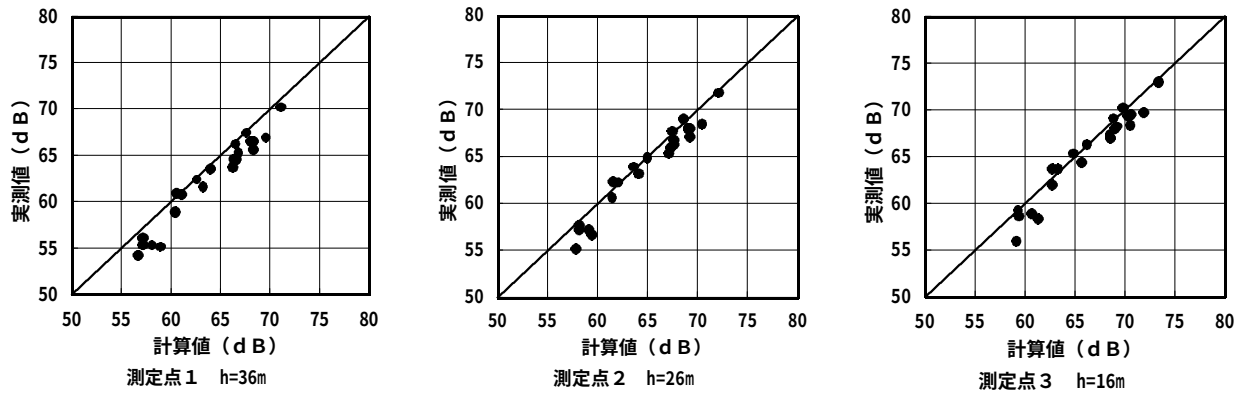
４．等価騒音レベル

測定点１～３における等価騒音レベル L_{Aeq} を求めた．実測時間は毎正時から 10 分間で，連続する 24 時間の測定とした．交通諸元は，交通量 13782 台/日，大型車類混入率 18.4%，24 時間の平均走行速度 87.2 km/h であった．

図－４に，測定時の車線別交通量と速度を用い，音源を無指向性点音源として計算した値と実測値の対応を示す．測定点が高くなるほど，実測値が計算値を下回り，測定点１では平均 2dB 程度の差違がみられた．これは，ユニットパターンの実測値と同様に，音源の放射指向特性による影響によるものと考えられる．



図－３　ユニットパターンの実測値と計算値の比較（大型車類）　— 計算値　— 実測値



図－４　等価騒音レベル L_{Aeq} の実測値と計算値の比較

５．まとめ

調査結果を要約すると，次のとおりである．

１）高層位置で自動車走行騒音を測定したところ，音源の放射指向特性による影響が確認できた．

２）高層位置においては，音源が測定点の直前にあるときに，放射指向特性による影響が顕著であった．また，L_{Aeq} の実測値は，音源を無指向性点音源として計算した値に比べて 1 ～ 2dB 程度小さかった．