

高速道路の環境対策史（騒音）

日特建設 フェロー 中村 眞

日本最初の高速道路である名神高速道路は1963年に栗東―尼崎間が開通した。その区間でも広義の環境対策として関西大学敷地内を通過する高速道路に地下構造が設計施工され、また、中学校脇に遮音壁も設置されたが、遮音壁等の交通騒音防止（軽減）対策が本格的に実施されるようになったのは、かなり後のことである。1970年前後、各地の工場に起因する公害が大きな社会問題となったのに伴い、高速道路を主とする道路交通騒音の低減への社会の要求と道路建設反対運動が盛んとなった。日本道路公団は、供用中の道路への遮音壁設置等の応急措置に並行して新設道路の騒音レベルを予測し、対策を実施する必要に迫られた。公団は1973年に環境対策を専門とする組織を技術部内に設け、環境影響予測及び公害防止対策検討実施を開始した。道路交通騒音は他の環境要素よりも早期に研究と対策が実施された。

1、道路交通騒音予測技術の開発

公害が最大の社会問題と言ってよかった1970年代、騒音に関する基本的な法律は騒音規制法であり、それとは別に公害対策基本法（当時）に基づき、環境基準が定められた。環境基準は、「達成されることが望ましい」基準と解釈されたが、関係自治体及び住民から道路建設に当ってはこの基準を達成するよう要求された。公団は70年以前から道路建設地域住民からの要求によって道路設計の際に計画交通量に対する沿線の交通騒音を正確に予測する必要に迫られ、騒音予測技術の開発を開始した。

1968年に公団は日本音響学会（道路騒音調査研究委員会、委員長；五十嵐寿一東大教授）に委託して、道路交通騒音予測式を作成した。当時は実際の道路沿線での交通状況に応じた騒音実測値が豊富ではなかったが、74年に公団試験所に道路環境試験室が設置されて以来大量の道路沿線の騒音実測値（道路構造及び交通状況別）を入手解析することが可能となった。

74年には日本・首都・阪神の道路3公団が共同で音響学会に統一した道路交通騒音予測式の制定を委託して（同上研究委員会、委員長；石井聖光東大教授）、理論値と74年度までの実測値を基に所謂音響学会式の提案を受けることが出来た。その基本式は等間隔等パワーレベルの仮定に基づき、次式で表された。

$$L_{50}=L_w-8-20\log_{10}l+10\log_{10}(\pi\cdot l/d\cdot \tanh(2\pi\cdot l/d))+\alpha$$

L_{50} : 騒音レベルの中央値 (dB(A)) L_w : 1台の車から発生する音の平均パワーレベル (dB(A))

l : 車線から受音点までの距離 (m) d ; 平均車頭間隔 (m)

α : 補正值 $\alpha = \alpha_d + \alpha_i$ α_d ; 回折による補正值 α_i ; 沿道地表条件等による補正值

α_i は、委員会で検討した理論式では特定出来なかったが、累積された高速道路での実測値と地表を完全反射面と仮定した際の計算値との差異から生じた値である。

なお、騒音レベルを中央値で示す原案に対して等価騒音レベルで音環境を評価すべきであるという意見が多く委員からあり、後年環境基準に反映されることとなった。

後年の環境影響評価制度導入に際して、道路交通騒音の分野では音響学会式がそのまま適用された。

2. 道路交通騒音対策

キーワード	日本音響学会	道路交通騒音予測式	日本道路公団統一型遮音壁	無響室
連絡先	〒238-0014	横須賀市三春町5-6	電話 046-822-1943	

1) 対策の基本方針

日本道路公団では、原則として下記の方針によって騒音防止対策を実施した。

①道路計画及び建設段階での対策

都市計画に定める（当時の）住居専用地域・住居地域、及び静穏を要する住宅等施設が相当数ある区域では、供用後に「道路に面する地域の環境基準」を達成するよう努める。

②供用中道路での対策

住宅地等では道路交通騒音が騒音規制法に定める所謂「要請基準」を超えるものの解消を図るほか、「道路に面する地域の環境基準」を達成すべく順次対策を行う。

2) 対策の種類

- | | |
|------------|-------------------------------------|
| ①発生源対策 | 自動車構造の改善、交通管理、交通規制等、公団以外の関係機関による対策。 |
| ②道路構造等の改善 | 路線選定、道路設計上の工夫。遮音壁・環境施設帯設置等。 |
| ③沿道家屋等での対策 | 家屋の防音化、移転等。 |
| ④沿道土地利用の改善 | 法整備等によって緩衝建築物等による住宅地の環境保全を図る。 |

3) 対策施設

①遮音壁 ②遮音築堤 ③環境施設帯 ④覆工（本線のトンネル化）

遮音壁は、道路管理者にとって最も現実的な対策であった。環境施設帯は公団が建設省（当時）と協議して実現した対策、遮音築堤は事実上環境施設帯に含まれる場合が多かった。覆工は坑口付近に騒音・排出ガスが集中するので、公団は極力採用を避けたが、住民との協議でやむを得ず採用した例がある。

4) 日本道路公団統一型遮音壁

遮音壁は供用中高速道路の交通量増大に伴って、或いは建設時の騒音予測計算と地元協議の結果、急速に設置延長が増大した。壁として設置する遮音板は、コンクリート製を主とする反射板と、吸音性能を持つ吸音板があり、反射音の影響が道路反対側の住居等に及ぶ恐れがある場合に吸音版を使用する。反射板・吸音板とも、初期には千差万別の物が使用されていたが、性能上、景観上、また破損修理等の保守都合上これを出来るだけ統一しようという意見が高まり、1976年に日本道路公団統一型遮音壁（吸音型）の仕様を定めた。吸音板は金属製で、内部に吸音性能のある合成樹脂を詰め、表面には横長のスリットを入れ、地震・風への抵抗性も規定した。H鋼への立込み方法も定め、複数のメーカーが参入できるように図った。公団統一型のデザインが好評で、国内交通機関及び世界各国の道路等に広く使用されている。

3. 騒音実測と無響室の貢献

上述のように公団が高速道路で行った大量の騒音実測は、音響学の理論値だけでは数値的に解明出来なかった地表面状況の音の減衰への影響を実証的にある程度捉えることが出来た。また、道路公団試験所が建設した当時国内最大級の無響室での道路模型実験は、見学に訪れた高速道路沿線住民の方達から、騒音予測への取組みに關しての信頼を得ることが出来た。

参考文献

- 1) 片平信貴・早川精・武部健一：「名神高速道路」ダイヤモンド社 1965年9月
- 2) 日本音響学会・道路騒音調査研究委員会：道路騒音調査報告書（日本道路公団委託）1969年3月
- 3) 住民による京滋バイパス公害研究グループ（山本剛夫他）：公害・予測と対策 朝日新聞社1971年3月
- 4) 田村幸久：高速道路の騒音 土木学会誌 1974年10月
- 5) 日本音響学会・道路交通騒音調査研究委員会：道路交通騒音の予測計算方法に関する研究報告書（日本・首都高速・阪神高速道路3公団委託）1975年2月
- 6) 中村眞・竹本恒行：道路交通騒音の防止対策 騒音制御（日本騒音制御工学会誌）1977年8月