

自動車騒音の面的評価手法について

末岡伸一

要 旨

騒音規制法の改正により、自動車騒音の常時監視が全国で実施されることになったが、この常時監視では、評価量に等価騒音レベルを用いるとともに、面的評価が採用されることになった。この面的評価とは、定められた評価区間で環境基準を達成した戸数を計数するものであり、新たな技術手法を開発する必要が生じた。そこで当研究所では、この常時監視の技術手法の開発を行い、これに基づき東京都の自動車騒音常時監視が開始されたが、本報では、その技術手法の概要を報告する。

キーワード：騒音、自動車騒音、常時監視、面的評価、環境基準、騒音規制法、背後地減衰、高さ方向減衰、戸数、評価区間、近接空間、基準点、ASJ Model 1998

1 はじめに

騒音規制法に新たに追加された自動車騒音の常時監視は、我が国で初めての大規模な騒音測定計画であり、都道府県等の法定受託事務として、関係機関が綿密に協力して実施されることが期待されている。しかしながら、等価騒音レベルを使った面的評価については、技術的な問題、調査の規模、事務の分担、など多くの課題を抱えており、これらの解決には、引続き開発されるべき技術に負っている面が多数ある。

このようななかで、東京都では、当研究所で検討開発を行った技術手法を用いて、平成12年度より自動車騒音の常時監視を開始したが、本報では、この東京都の採用した面的評価の技術手法について、概要を報告する。

2 面的評価

自動車騒音の常時監視における面的評価とは、改正された「騒音に係る環境基準」に採用された手法と基本的には同じであり、騒音の評価量が中央値から等価騒音レベルに改正されたことを受けて、新たに定められたものである。今まで行われたきた道路端の騒音レベルによる評価や達成された測定点の割合による評価は、曝露側の基準である環境基準の把握手法として適

切でないとの批判も多く、評価区間毎に環境基準を達成した戸数及び割合を調査して評価を行うものと改正された。これは、夜間の睡眠影響の防止など社会反応を騒音対策の基軸に据える考えから、住民の曝露状況を調査することが必要なため、環境基準を達成した戸数等を計数する手法が採用されたものである。

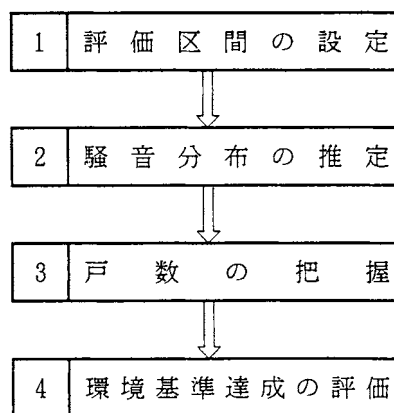


図1 面的評価の手順

この具体的な手順は、図1に示すとおりであり、基本的には騒音分布を求めて、それに合わせて戸数把握を行うものである。ここで評価区間とは、道路境界から50mの幅で、騒音の状況が一定と見なせる長さを有

する道路沿いの区間である。東京都では、平成9年度道路交通センサス区間を基に、道路構造や沿道状況により逐次細区分を行っており、最終的には23区26市2町で1500区間程度を想定している。

この常時監視データは、単に自動車騒音の現況を把握するのみならず、各種環境対策に有効に活用できるように措置する必要がある、データベース作成を念頭において技術手法の検討を行った。そのため、騒音関係データのほかに多くの関連情報を収集し、Excelファイルとして整理を行い、任意のデータベースに容易に展開できるように処理した。

面的評価の実施においては、1戸1戸において騒音レベルを測定又は推定して、環境基準値と比較して評価することも考えれるが、膨大な作業を伴うことになり、現実的には困難である。そのため、前もって評価区間を各距離帯別、高さ帯別に区切って、各区切り毎の代表点の騒音レベルをもって、区切り内の戸数について環境基準を達成しているかを評価することとした。具体的には、道路境界から10m毎の距離帯と3階毎の高さ帯で評価区間を立体的に区分して処理を行った。

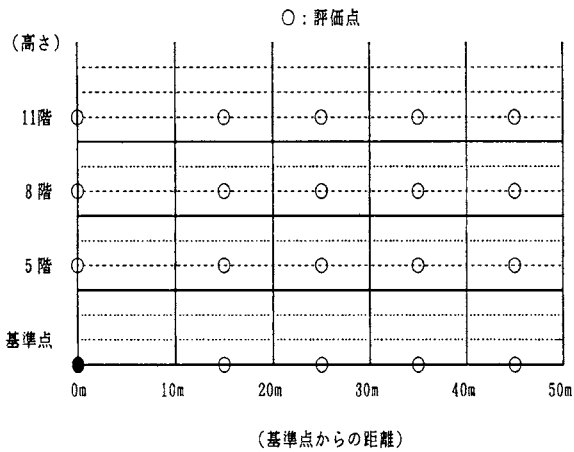


図2 具体的な評価点

その具体的な評価点を図2に示したが、0～10mの10m帯では、道路境界に相当の地点を評価点とし、それ以外の距離帯では、各距離帯の中間点で評価を行った。高さ方向については、1～3階部分は1階、その他の階は3階ずつ取りまとめた中間階で評価することとした。

なお、騒音の測定又は評価を行う個別の場所は、床面からの1.2mの高さとして計算処理を行った。

3 騒音レベル推計

3-1 推計の手法

騒音レベルについては、多数の測定点を設ければそれだけ精度が良くなるが、24時間連続測定で、かつ相当数の評価区間について実施すると、各評価区間で多数の測定点を設けることは、事実上困難である。そのため、①基準点騒音測定、②背後地減衰状況の推定、③高さ方向減衰状況の推定、の3つの作業ステップで騒音分布、すなわち各距離帯の評価点での騒音レベルを推計することにした。

ここで基準点とは、評価区間の道路側の地点であり、一般的には道路境界であり、1時間単位の24時間調査を行い、昼間と夜間の等価騒音レベルを算出した。具体的な推計方法は、図3に示すとおりであり、昼夜の時間帯別に推計を行った。

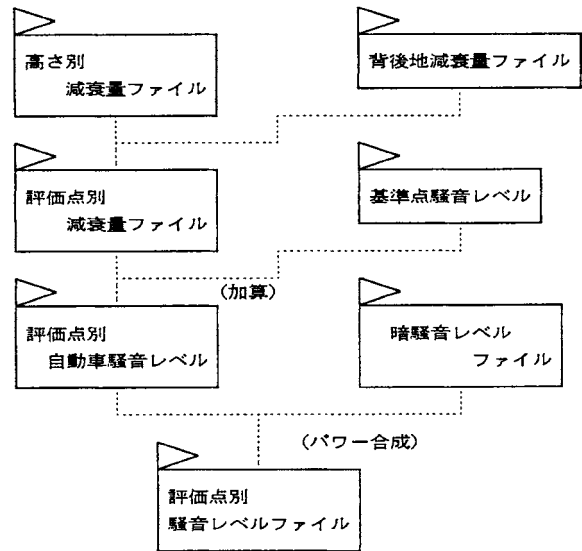


図3 騒音騒音レベル推計の手順

図3のなかで、暗騒音とは自動車騒音以外の平均的な騒音をいい、工場騒音や当該道路以外の自動車騒音などに起因する騒音である。なお、厳密に環境基準を評価する場合などで、工場騒音等を付加して評価を行うときは、この暗騒音の処理で関係する騒音を加算して評価を行うものである。

また、騒音レベルのデータ処理では、少数点以下第

1位で計算処理するものとし、最終的な評価の時点では整数化して環境基準値と比較した。

3-2 背後地減衰状況の把握

背後地への減衰量の算出は、①面的に多数点の実測を行う方法、②代表測線で減衰状況を測定して当てはめる方法、③住宅密度等による推計式で計算する方法、④推計式の結果を実測値で補正する方法、⑤類似例を当てはめる方法、の各手法が考えられる。

この技術手法では、原則として代表測線で減衰状況を実測する方法によるとし、生活道路や空地を使って、各評価区間毎に基準点を原点に背後地における当該道路からの騒音の減衰状況を計測した。これは、減衰の推計式が十分に検証されていないことなどから推計式に偏重するのは好ましくないことや減衰調査を1測線で実施するのは、それ程に手数がかからないことによる。

なお、この減衰測定は、幾何学的な減衰状況の把握を目的としており、相対的に当該道路からの騒音レベルが高い時に短時間の測定を行えば十分であり、等価騒音レベルを10分間測定した。具体的には、道路境界の基準点から直角に引いた測線に沿って、おおむね10、20、30、40、50、60mの各地点測定を行った。

また、この測定は、家屋等による減衰状況を把握するための測定であり、対象道路に直角する細街路など、当該道路からの騒音が測定場所に直達するような地点を避けて、環境基準等の評価方法に照らして、原則と

して当該地域に立地する家屋の背後中央付近で測定を行った。

3-3 高さ別減衰状況の把握

高さ方向については、地表面に均等に音源が分布しているとすると、無限面音源と考えられて高さ方向には減衰しないことが理論的に想定される。しかしながら、高架併設道路など都市内の複雑な現況では、数十m程度の中層建築物においては、高さ方向で大きく騒音レベルが変化していると考えられた。

この高さ方向の測定例を図4に示したが、高さによる騒音レベルの変化が見取れる。特に、高架道路に面した地域では上層部の方が騒音レベルが高くなっており、無視できない値となっている。そこで、この技術手法では、3階毎に取りまとめて減衰を考慮するものし、10階以上については、減衰はないものとして処理した。

処理の手順としては、表1に示すとおり、標準的なパターンについては、あらかじめ予測計算により定めた高さ別の減衰量表を作成し、各評価区間ごとに当てはめるものとした。騒音の減衰量は、道路からの騒音レベルが上下しても音響幾何学的には同一と考えられることから、標準パターンを使用するものとした。しかしながら、都内で多く見られる高架道路の併設道路など、上下に音源のある場合は、その騒音レベルの相対的な関係により減衰状況は大きく変化することになるため、若干細かく減衰表を作成した。この計算条件については、都内の高速道路等の実測データに基づき標

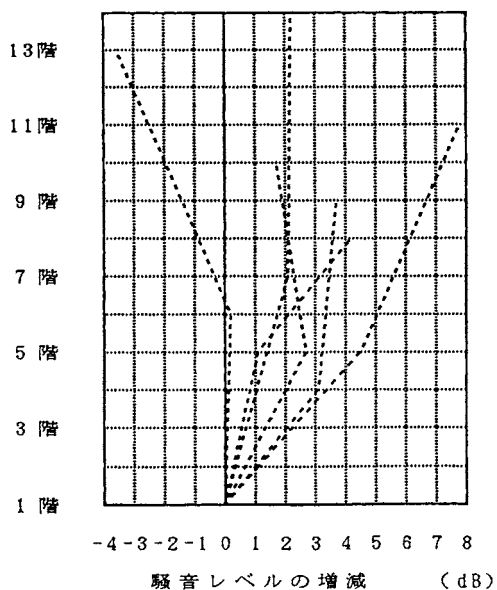


図4 高さ方向の減衰調査

表1 標準的な区間の減衰表

	道路構造区分	備考
11	平坦道路 (6車線以上)	1200台/h (50km/h)
12	平坦道路 (4車線)	800台/h (50km/h)
13	平坦道路 (2車線)	400台/h (40km/h)
51	低い高架・直下併設道路	5000台/h (70km/h) + 3200台/h (40km/h)
52	低い高架・直下併設道路	4000台/h (80km/h) + 800台/h (40km/h)
53	高い高架・直下併設道路	5000台/h (70km/h) + 3200台/h (40km/h)
54	高い高架・直下併設道路	4000台/h (80km/h) + 800台/h (40km/h)
55	低い高架・側方併設道路	5000台/h (70km/h) + 3200台/h (40km/h)
56	低い高架・側方併設道路	4000台/h (80km/h) + 800台/h (40km/h)
57	高い高架・側方併設道路	5000台/h (70km/h) + 3200台/h (40km/h)
58	高い高架・側方併設道路	4000台/h (80km/h) + 800台/h (40km/h)

準的な値を算出した。なお、同一構造について交通量の異なる2表を作成したが、主として昼間と夜間の状況に対応したものである。

さらに、標準化が困難な特別な区間については、個別に予測計算を行って減衰表を作成するものとした。例えば、堤防上と下に道路がある場合、高さのある遮音塀のバイパスに側道のある場合、複雑な立体交差となっている場合、などである。

各減衰表は、ASJ Model 1998を使用して平均的な減衰量を算出したものであり、車道端を原点に0～90mの範囲について作成した。騒音測定を行う基準点の位置は、歩道や緩衝施設帯の状況により、車道状況が等しくても異なる場合が考えられることから、この表は、車道端からの距離により各1階を原点に整理しており、基準点と車道端の距離を考慮して利用するようになっている。

4 環境基準達成戸数の把握

4-1 戸数把握の手順

評価は、各距離帯、高さ帯ごとに適用される環境基準値と評価点の騒音レベルの比較により評価し、評価点が環境基準値を達成している場合はその距離帯、高さ帯にかかる戸数が環境基準を達成したとした。なお、幹線道路の近接空間については、特別な環境基準値が適用されており、後述する特別な処理を行った。

この戸数の把握は、図5に示すフローで算出した。なお、計算の都合上、環境基準非達成戸数

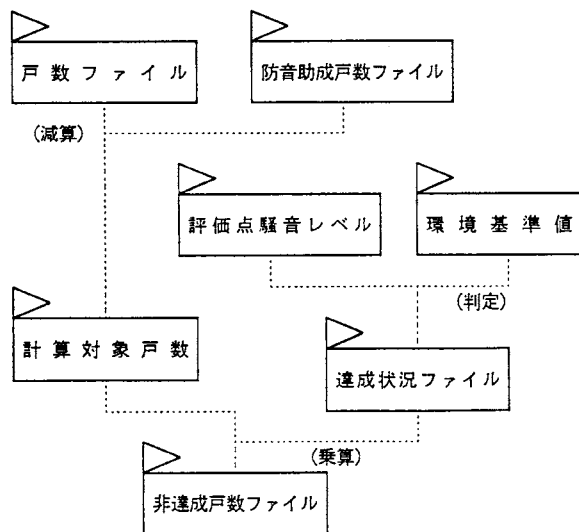


図5 戸数把握の手順

を計算しており、全戸数から非達成戸数を減じて達成戸数を計算している。

4-2 戸数計数

戸数を数える場合は、当該の建物の評価点が30m帯に入っているものを30m帯の戸数として計数し、壁面の一部でも30m以内ならば30m帯として計数した。また、学校、病院等は、多数の人が存在しているが、新しい環境基準においては、これらは1戸と数えることになっており、施設の大きさ、建物数にかかわらず1戸とした。ここで「等」とは、保育園、擁護施設、診療所、保健所のことである。

集合住宅などについては、高さ別の集計が必要であり騒音推計の区切りに合わせて、各戸別に、すなわち階別の各戸の位置を想定して計数を行い、立体的な戸数ファイルを作成した。また、現実の作業においては、住宅か事務所かどうか判別が難しい場合もあったが、周囲の状況を勘案して総合的に判断した。

4-3 高度差のある地域における戸数把握

高度差のある地域における戸数把握は、平坦な場合と同様には処理できない。そこで、地表面高さを考慮して高層建物と同様に計数するものとし、道路面を原点として、前述の高さ別の戸数把握に準じて計数を行った。なお、道路面より低い家屋については、道路上の家屋として、1～3階の区分に含めて計数した。地表面の反射影響も考えられるが、この調査が概略的な測定であることからこのように措置した。

4-4 防音工事助成戸数の把握

改正された環境基準においては、「主として窓を閉めた状態で生活している。」と認められる場合は、屋内の基準で評価することになっている。これに該当する場合は何かということが問題となるが、少なくとも公的な助成が行われた場合は、夜間において窓を閉めた睡眠を前提にしており、防音工事助成を受けた住居については屋内評価の対象とした。当然、環境基準を達成する工事であるはずであり、環境基準は達成されているとみなした。なお、この防音助成戸数は、東京都や首都高速道路公団等による防音工事助成であり、資料により個別に計数を行った。

4-5 近接空間の処理

改正された環境基準によれば、道路に面する地域(本技術手法では道路境界から50mとした。)のうち、建

物第一列に相当する地域については、幹線道路に近接する地域、すなわち緩衝建築物等に相当するものとして特別な基準値を適用している。この近接地域については、2車線以下は15m、2車線を超えるときは20mとされており、この技術手法で採用している10m毎の距離帯とは整合していない。そのため、特別な処理が必要であり、近接地域が15mの場合は、10～20m帯として計数した戸数の半分を近接地域の基準、残りを道路に面する地域の基準に対比した。具体的には、両基準値と推定値の比較により、1、0.5、0の係数ファイルを作成して、戸数ファイルに乗じて環境基準非達成戸数を算出した。

5 おわりに

自動車騒音の常時監視を適切に実施できるかは、我が国の自動車騒音施策の進展を占うものである。自動車騒音対策が騒音施策の中心となって久しいが、工場等の騒音に比して施策の進展がはかばかしくない。東京都としても、この自動車騒音の常時監視を実施するなかで、より積極的な自動車騒音対策を構築してい

なければならないが、一方では厳しい財政の現況では、常時監視についても可能なかぎり効率的な手法を開発していくことが求められている。

当研究所としても、引続き予測計算を大胆に活用した面的評価の技術手法の開発を行っていく考えである。なお、東京都が実施した約34万戸に関する自動車騒音の常時監視結果についての詳細な解析については、別途報告を行う予定である。

参考文献

- 1) 騒音規制の手引き 環境省騒音法令研究会 技報堂 2002年10月
- 2) 自動車騒音の状況の常時監視に係る法定受託事務の処理基準について（平成12年5月18日環大二第53号）環境庁大気保全局
- 3) 環境騒音調査の手引き 日本騒音制御学会環境騒音振動行政分科会 2000年6月
- 4) 道路交通騒音の予測モデル“ASJ Model 1998” 日本音響学会誌55巻4号 1999年4月

Study of the evaluation method of a superficial automobile noise distribution

Shinichi Sueoka

Summary

The regular surveillance of noise was started in the whole country in connection with revision of the noise control law. In this surveillance, equivalent continuous A-weighted sound pressure level was adopted for index of evaluation, and the evaluation method of a superficial automobile noise distribution.

This method is calculating the number of houses which attained environmental quality standard in evaluation section. So, new technique about this method needed to be developed. Then, we examined a new technique in regular surveillance. Although the regular surveillance of automobile noise was started by this technique in Tokyo, this paper reports the outline of this technique.

Keywords: noise, automobile noise, regular surveillance, evaluation method of a superficial automobile noise distribution, environmental quality standard, noise regulation law, attenuation to the background, attenuation to the height direction, number of houses, evaluation section, approaching zone, standard point, ASJ Model 1998