

インターネットと GIS を利用した社会調査手法の有効性について*

○加来治郎, 横田考俊, 難波精一郎 (小林理研),
緒方正剛 (交通安全研), 山田一郎 (空整協・研究センター)

1. はじめに

住民の騒音被害を把握するための社会調査では、騒音影響に関するアンケート調査と対象騒音に関する曝露調査の二つが行われる。わが国では、前者については訪問面接方式や郵送留置き方式が主流で、後者については実測調査もしくは実測調査と予測計算の組み合わせにより騒音曝露レベルが決定されてきた。言うまでもなく、このような従来型の方法では、費用的な面だけでなく防犯や個人情報保護に対する社会的認識の変化もあり、最近では効率的に調査データを得ることが困難になってきている。

このような背景の下、筆者らは、広範囲な地域から大量の調査データを比較的容易に得ることを目的として、インターネットを利用したアンケート調査と地理情報システム (GIS) を用いた騒音曝露レベルの推計調査を組み合わせた社会調査手法を新たに開発した。ここでは、調査手法の概要を示すとともに、交通騒音を対象にこの手法を適用して得られた調査データをもとに社会調査手法としての有効性について検討した結果を報告する。

2. 調査手法の概要

新たに開発した社会調査手法の全体構成を図 1 に示す。開発の主たる目的は騒音に関する量 - 反応関係を得ることであるが、図に示すように GIS データベースに人口センサスデ

ータ等を組み込むことにより、騒音レベルに対応した音源ごとの曝露人口分布を求めることも可能である。

2.1 インターネットを利用したアンケート調査

インターネットを利用したアンケート調査は、回答者の募集、応募者の確認、質問票の呈示、回答結果の取得、回答者位置情報の算出、データの管理運用、などから構成される。

>回答者の募集

アンケート調査の回答者は、実際に対象とする騒音に曝露され、しかも住所が特定できていることが必要である。今回の調査ではいくつかの回答者の募集方法を試みたが、最終的には、配布地域を町丁単位できめ細かく設定している生活情報誌の折り込み広告として回答者の募集文を配布する方法を採用した。

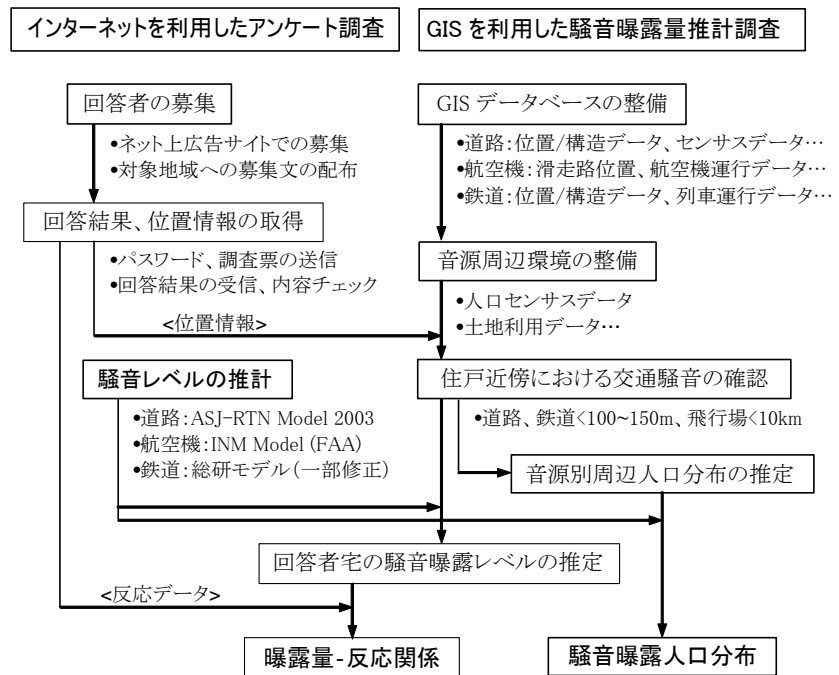


図 1 社会調査手法の全体構成

*Availability of a newly developed social survey method using the Internet and the geographic information system (GIS), by Jiro Kaku, Takatoshi Yokota, Seiichiro Namba (Kobayasi Institute of Physical Research), Seigou Ogata (National Traffic Safety and Environment Laboratory), and Ichiro Yamada (Aviation Environment Research Center, AEIF).

➤ 募集文

募集文には、インターネット上の回答ページへのアクセス方法とともに、アンケート調査の目的が生活環境に関する意識調査であること、個人情報保護に関しては十分に配慮していること、回答に対して謝礼(クオカード 1,000 円分)が用意されていること、などを明記した。また、募集文には配布地域ごとに地区コードを掲載し、回答の際に地区コードを入力させることで、対象地域以外の居住者からの応募を防いだ。なお、回答者の位置情報は、謝礼の送付先として回答者が記入した住所位置からグーグル社が無料で公開している座標検索システム“Geocoding”を用いて求めた。

➤ 質問票

使用した質問票は、環境省の依頼を受けて日本騒音制御工学会が作成した“生活環境に関するアンケート質問票”[1]に準じて作成した。アノイアンスに関する質問3では、(1) 道路(自動車)からの音、(2) 飛行機やヘリコプターの音、(3) 鉄道の音、(4) 工場や作業場の音、(5) 工場の音の5つの騒音が聞こえるかどうか、もし聞こえる場合はどの程度悩まされたことがあるかを「1:まったくない」から「5:非常にある」までの5段階で回答を求めた。また、質問4で最も悩まされる交通騒音を尋ね、更に関連質問で騒音から受ける被害の内容を尋ねた。なお、道路と新幹線鉄道を対象とした平成 19 年度調査では、道路については主要な道路(国道等)と家の周りの生活道路に、鉄道については新幹線と新幹線以外の鉄道にそれぞれ分類した。

2.2 騒音曝露量の推計調査

音源ごとに整備した GIS データベースに騒音レベルの予測結果と回答者の位置情報を組み込むことで回答者の騒音曝露レベルを推定した。

➤ 道路交通騒音

道路交通騒音に関しては、道路交通センサス調査が実施されている主要道路を対象とし、ASJ RT-Model 2003 を用いてセンサス調査区間ごとに昼夜時間帯別の等価騒音レベルを算出した。建物群による騒音の超過減衰量は、上記

予測モデルに示される方法を採用し、GIS データベースから得られる道路と回答者住戸との間の建物パラメータ(軌道見込角、建物平均高さ、近接建物群の間隙率、建物立地密度)に基づいて算出した。

➤ 航空機騒音

騒音レベルの推定は、米国連邦航空局 (FAA) が開発した航空機騒音予測モデル (INM) を用いて行った。予測計算に必要な航空機の飛行経路や運行条件については公表されているデータを収集するとともに、現地調査を行って所要のデータを入手した。

➤ 鉄道騒音

騒音レベルの推定は、新幹線鉄道については文献[2]、在来鉄道については文献[3]に示される予測式を一部修正し、路線別・駅区間別に昼夜時間帯別の等価騒音レベルを算出した。予測計算に必要な列車の車両形式・編成数・速度、及び列車運行ダイヤ等に関するデータは、公表されている資料の他に現地調査などを行って所要のデータを入手した。なお、建物群による騒音の超過減衰量は、基本的に道路交通騒音について開発された手法を流用したが、デジタル住宅地図の整備されていない地区の低層建物群による減衰量に関しては文献[4]に示される計算式を用いた。

3. 調査結果と考察

3.1 アンケート調査

2 年間にわたるインターネットを利用したアンケート調査で 5,405 件の回答を得た。回答者の男女別の年齢構成、および携帯電話とパソコンのアクセス方法の違いを図 2 に示す。図中の折れ線は、人口センサスの結果による全調査地域の平均的な年齢構成である。募集文の配布に生活情報誌を用いたこともあり、結果的に 20 歳代~40 歳代の女性回答者が卓越している。パソコンと携帯電話の応募率を比較するとほぼ 1:2 の割合でパソコンの方が高く、回答者の年齢とともにその比率が増大する傾向にある。所有台数はパソコンよりも携帯電話の方がはるかに多いことを考えれば、フィッシング詐欺など

の警戒心が携帯電話からのアクセスを阻害しているものと推察される。

なお、ネット調査の結果を検証するために伊丹空港と福岡空港で従来型のアンケート調査を行って 306 件の回答を得たが、そこでは、50 歳以上の回答者が全回答者の 6 割を占めていた。

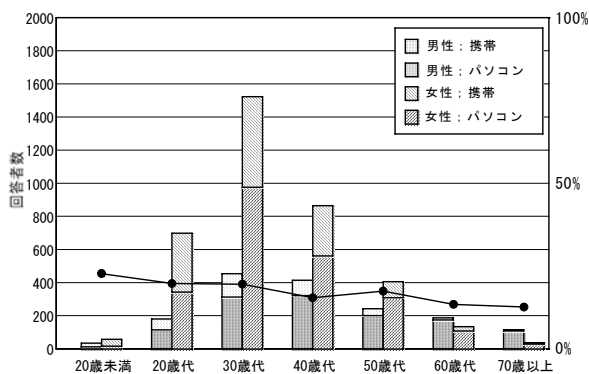


図 2 回答者の年齢構成とアクセス手段

3.2 量-反応関係

質問 3 のアノイアンスに関する回答結果と交通騒音の騒音暴露レベルとの関係について、カテゴリ-[4+5]とカテゴリ-[5]で整理した結果を図 3-1, 3-2 に示す。音源間での比較のために横軸は昼間(6:00~22:00)の等価騒音レベル $L_{Aeq,D}$ に統一している。複数の騒音に暴露されている回答者の場合は、他の騒音を 5dB 以上上回っている騒音源を回答者が暴露されている代表騒音とした。いずれの交通騒音に関しても、騒音レベルとともに反応が増大する傾向が明確に示されており、社会調査の結果としては満足できるものと評価できる。

量-反応関係の上で、変動騒音の道路交通騒音と他の間欠騒音の間で顕著な違いが示されているが、これに関しては道路を国道等の主要道路からの騒音に限ったためと考えられる。図 4 は、質問 4 の「最も悩まされる騒音は何か」という問に対する回答結果を示したもので、道路からの距離が増して騒音レベルが低下するにしたがって家の周りの生活道路からの騒音に悩まされるという指摘が増大している。国道などの主要道路と家の周りの生活道路を回答者がどのように区別したかは定かではないが、主要道路

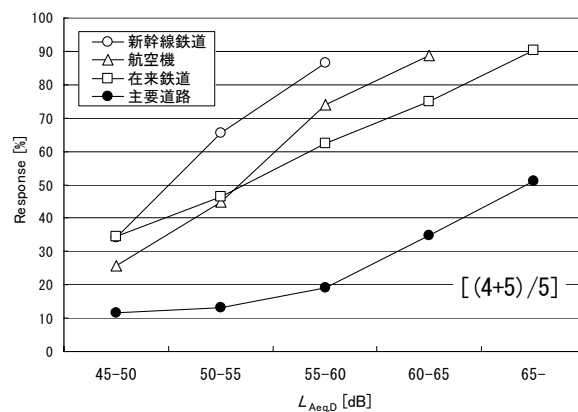


図 3-1 量-反応関係 [カテゴリ-4+5]

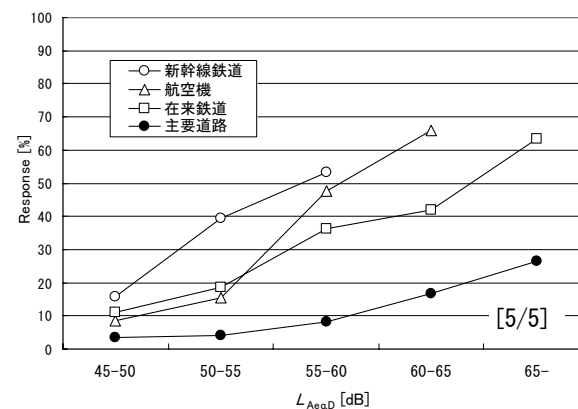


図 3-2 量-反応関係 [カテゴリ-5]

と生活道路の指摘は、 $L_{Aeq,D}$ 60dB 付近で交差している。

3.3 調査方法、年齢構成に関する考察

本研究のインターネットによるアンケート調査と訪問面接や郵送留置きなどの従来型のアンケート調査との間の回答の違いの有無を検証するため、福岡空港と伊丹空港でそれぞれ訪問面

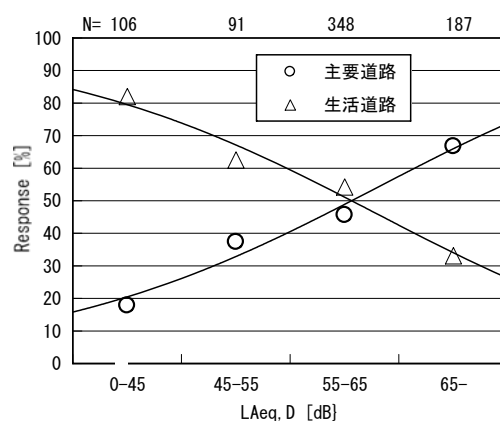


図 4 “最も悩まされる騒音は”の質問に対する主要道路と生活道路の回答内訳

接方式と郵送留置き方式の従来型のアンケート調査を実施した。そこで得られた調査結果を図5-1, 5-2に示す。福岡空港のカテゴリー[5]で調査方法の間に有意な差(危険率 5%)が認められたが、反応曲線の傾向は極めてよく一致しており、少なくともこの結果から判断すれば、インターネットを利用したアンケート調査によっても従来型のアンケート調査とほぼ同等の結果を得ることができると考えられる。

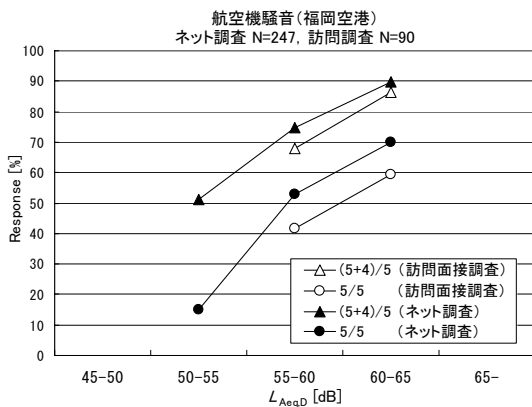


図5-1 調査手法による量-反応関係の比較

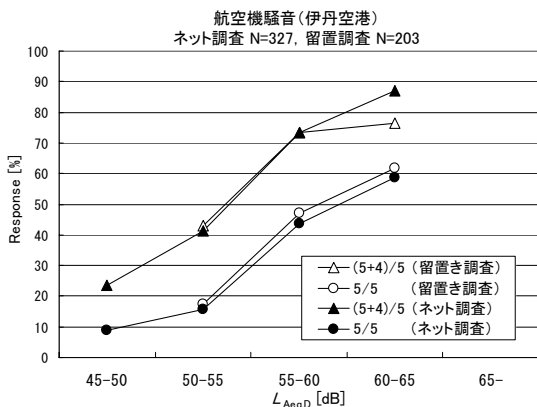


図5-2 調査手法による量-反応関係の比較

図2に示したように、インターネットによるアンケート調査では20~40歳代の女性の回答者が卓越している。在来鉄道騒音の調査結果を例にとり、20歳代以上の回答者について調査地域の平均的な年齢構成に回答者数を基準化して求めた量-反応曲線をオリジナルの結果とともに図6に示す。危険率5%で両者の間に有意な差は認められず、インターネット調査に見られる回答者の年齢構成の特異性は調査結果の上に

は特段の影響はないと判断できる。なお、年齢構成の影響が認められないという結果は、在来鉄道以外の騒音源についても確認されている。

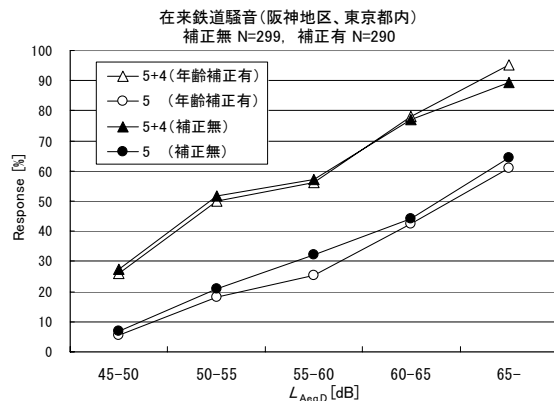


図6 年齢構成による量-反応関係の比較

4. おわりに

インターネットを利用したアンケート調査とGISをベースとした騒音曝露推計に基づく新しい社会調査手法の概要とその成果を報告した。大量のデータを比較的容易に入手することができ、しかも4種の交通騒音に関して明確な量-反応関係が得られたことなどから、社会調査手法としての有効性を確認することができた。

本研究は、環境省の平成18,19年度環境技術開発等推進費を受けて実施した。本研究の遂行に当って多大なるご協力をいただいた長倉清, 安部由布子, 小方幸恵(鉄道総合技術研究所), 和気信二, 木村雄司, 芳賀亮(ハオ技術コンサルタント事務所), 中澤宗康(ナレッジ・ヴァンガード), 後藤恭一(航空環境研究センター), 森長誠(防衛施設周辺整備協会)の各位に感謝の意を表す。

[参考文献]

- [1] J. Kaku, et al., "Standardization of Social Survey Method in Japan," Proceedings of inter-noise 02 (2002).
- [2] 長倉 清, 善田康雄, 橘 秀樹, "新幹線騒音の予測方法について," 騒音振動研究会資料, N-2000-01, (2000).
- [3] 北川敏樹, 長倉 清, 緒方正剛, "在来鉄道の騒音予測方法," 音講論集, pp.735-736, (1999).
- [4] 石井聖光, 子安 勝, 長 祐二, 木庭啓紀, "在来線高架鉄道からの騒音予測手法案について," 騒音制御, Vol.4, No.2, pp.64-70, (1980).