

名古屋市域における新幹線鉄道騒音振動に対する住民反応 Reaction of inhabitants to Shinkansen Railway Noise and Vibration in Nagoya City

久野和宏* 成瀬治興† 佐野泰之‡ 林健太郎‡ 服部憲明‡
K.Kuno H.Naruse Y.Sano K.Hayashi N.Hattori

Abstract: Quality standards for Shinkansen railway noise was settled in 1975. Several kinds of technique has been applied to control noise and vibration problems. The noise level has been considerably reduced. The reduction of vibration level, however, has been limited. We confirmed severe reaction of inhabitants to SHinkansen railway vibration in Nagoya City.

1 はじめに

1964年に東海道新幹線が開業し、以来都市間の大量高速輸送機関として社会に多大な貢献を果たしている。しかしながら、新幹線は騒音・振動を発生し、沿線住民に被害を与えてきた。新幹線騒音に対し1975年には環境基準が、振動に対し1976年に指針が示され、以降、騒音・振動の低減対策が実施されてきた。名古屋市は、環境基準の達成状況等を把握する目的で定期的に騒音・振動の監視²⁾を行っている。その報告によると、騒音の環境基準の達成率は平成17年度の時点で、軌道から12.5mの位置において89%にまで改善されている。一方、振動については、対策が困難であることから、振動レベルの低減は騒音ほど認められていない。

名古屋市域において、道路や在来線を対象としたアンケート調査（生活環境調査）が実施されている¹⁾。しかしながら、この地域の新幹線沿線においての調査結果は、近年報告されていない。

本研究は、名古屋市が実施した新幹線騒音・振動

の測定点周辺を対象にアンケート調査を行っており、本稿では、その結果についての報告を行う。

2 調査方法

名古屋市が平成17年度に新幹線沿線において、騒音・振動調査を実施²⁾した。本研究では、この測定点周辺においてアンケート調査を実施し、同市の調査結果を活用し騒音・振動レベルの暴露状況と住民の反応について検討を行うものとする。

アンケートの調査票は、騒音に関する質問は、日本音響学会方式の調査票³⁾を用い、振動に関する質問は、感覚の有無、感じ方、睡眠影響、物的影響、低周波音の有無に関する5項目としている。

同市が実施した調査地点を図1に示す。アンケート調査の対象は、18以上の戸建て住宅の居住者としている。調査範囲は、新幹線の近接側軌道中心から100m以内の範囲とし、軌道延長方向については、測線と同じ軌道構造、環境対策であり、騒音の減衰状況が同じと見なせる範囲としている。

各住戸の騒音・振動レベルについては、同市が実施した12.5m～50mの範囲の測定結果を距離補間し求めている。なお、アンケート調査の対象としている住戸は、新幹線の軌道が見通せない場合もある

* 愛知工業大学工学部電気学科

† 愛知工業大学工学部都市環境学科

‡ (株)アクト音響振動調査事務所

が、建物による遮蔽効果は計算が困難であるため、これらについては考慮せずに計算を行っている。

名古屋市は、「新幹線に係る環境基準（環境省）」に定める方法により測定を行った騒音レベル (L_{AM})、列車通過時の単発騒音暴露レベル (L_{AE}) から求めた等価騒音レベル (L_{Aeq})、「環境保全上緊急を要する新幹線鉄道対策について（環境省）」に定める方法により測定を行った振動レベル (L_{VM}) を公表している。本報告では、これらの値を全てについて住民との対応 (dose-response) について検討を行うものとする。

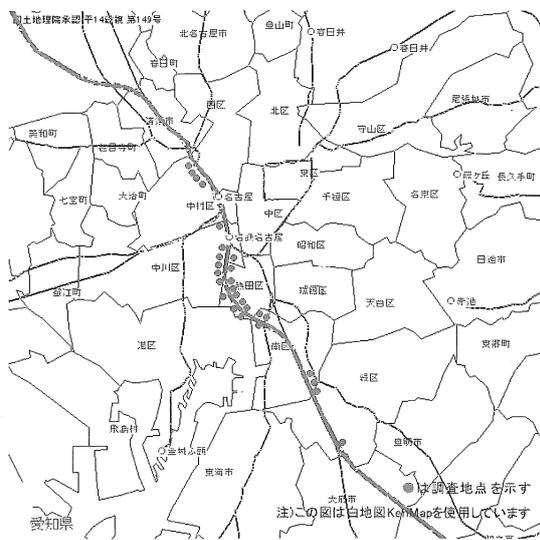


図1 名古屋市実施の騒音調査地点

3 調査結果

3.1 騒音レベル・振動レベル

アンケート調査の対象とした住戸における騒音レベル (L_{AM}) の分布を図2に、等価騒音レベル (L_{Aeq}) の分布を図3に、振動レベル (L_{VM}) を図4に示す。

3.2 回答者の個人属性

回答者の個人属性は、性別については、男性が約40%で女性が約60%となっている。年齢については、60歳以上の割合が全体の63%を占め、年配者の回答者が多い結果となっている。居住年数については、10年以上住んでいる住民が全体の85%を占め、居住年数が長い結果となっている。住宅構造に

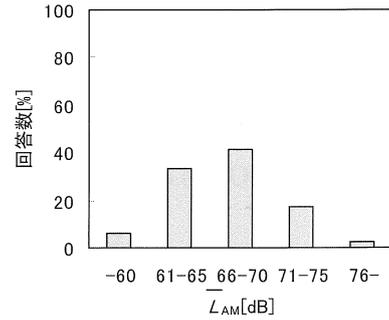


図2 騒音レベル (L_{AM}) の分布

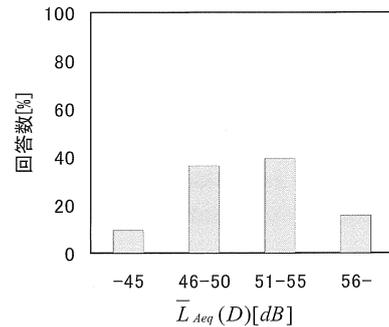


図3 等価騒音レベル (L_{Aeq}) の分布

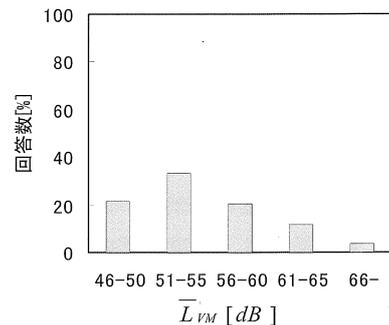


図4 振動レベルの分布 (L_{VM})

については、木造が61%と最も多く、ついで鉄筋コンクリート造が24%、プレハブ造が7%、その他の構造が6%となっている。用途地域の割合は、工業系が50%を占め、住居系が40%、商業系が10%となっている。図11に示す回答者宅と軌道との距離の割合は、50m以遠が57%と最も多く、ついで25~50mが24%、25m以内が19%を占め、25m以内に住宅が少ない結果となっている。

3.3 音源別の反応

音源種類別にその音が聞こえるかについての質問を行っている。その回答の上位5項目の騒音源につ

いて距離（新幹線軌道からの距離）別に分類した結果を図5に示す。

全体の度数に着目すると、回答数の最も多いのは、新幹線騒音の音であり、次に鉄道の音、サイレンの音の順となっている。

音が聞こえる割合を距離（新幹線軌道からの距離）別に比較する。新幹線の音に対しては、25m以内と25～50mは全体より多く、50m以遠は全体より少ない結果となり、軌道からの距離が遠くなると、聞こえなくなる結果が得られている。

鉄道の音に対しては、25m以内が91%、25～50mが83%、50m以遠が81%となり、軌道からの距離が遠くなると、聞こえなくなる結果が得られている。今回の調査範囲においては、新幹線と鉄道が併走する区間が多いため、新幹線の軌道からの距離と関連のある

その他（3位以下）の騒音に対しては、25～50mが最も多く、次いで25m以内、50m以遠の順で少なくなっている。25～50mが最も大きいのは一部の調査地域において、軌道から25～50m付近に道路があり、回答者宅が道路近くに建っていることが可能性として考えられる。

音源を種類別にその音が気になるか、悩まされるか、についての質問を行っている。悩まされると回答した上位5項目の騒音源について距離別に分類した結果を図6に示す。全体の度数に着目すると、1位は新幹線の音で33%、2位は鉄道の音で18%、3位は自動車走行音で16%、4位はサイレンの音で15%、5位は工場の音で12%となっている。

最も悩まされる音源について質問を行っている。その回答の上位5項目の騒音源について、距離別に分類した結果を図7に示す。

全体の度数に着目すると、1位は新幹線の音で約20%、2位は自動車走行音と工場や作業所の音で3%、3位は暴走族の音と鉄道の音で2%となっている。距離別に比較すると、25m以内が24%、25～50mが21%、50m以遠が17%となり、軌道からの距離が遠くなると、少なくなる結果が得られている。

なお、2位以下の騒音源の種類に対する回答は、

度数が少ない参考データである。

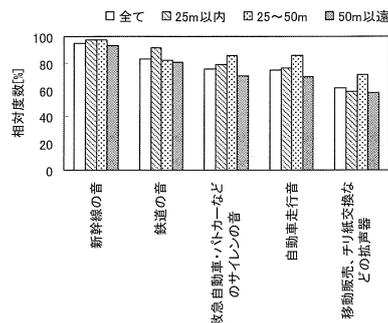


図5 聞こえる騒音源の種類

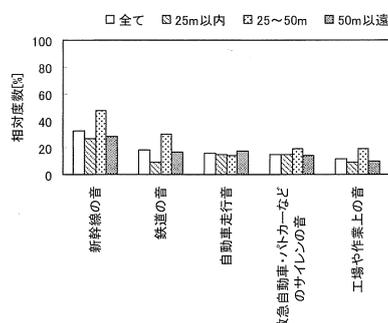


図6 悩まされている騒音源の種類

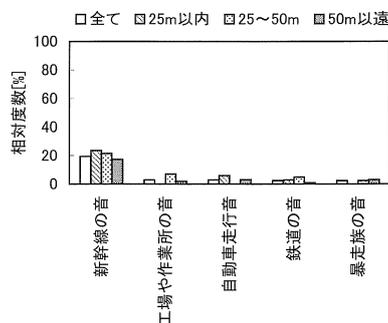
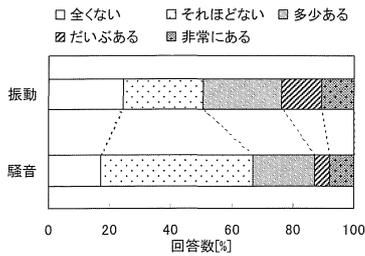


図7 最も悩まされている騒音源の種類

3.4 音・振動に対する反応

周りの音全体及び振動全体に対し、悩まされたり気になったりするかの質問に対しての回答を図8に示す。なお振動に対する反応の全く気にならないには、振動を感じる人が無いためを含めている。

騒音と振動に対する反応で非常にあるとだいたいあるの合計を比較すると、騒音は13%、振動は23%となり、振動に対する不快感の方が高い結果が得られている。



注) 振動の全くないには振動を感じない人も含まれる

図 8 悩まされたり気になったりする割合

3.5 新幹線の音に対する反応と個人属性の関係

新幹線の音に対して、聞こえない、気にならない、悩まされているの3項目の質問に対する反応と個人属性の関係を図9～図14に示す。図9に示す性別については、悩まされている人の割合が女性では37%、男性では27%となり、女性の方が多い結果が得られている。図10に示す年齢については、大きな差が認められていない。図11に示す居住年数については、居住年数が長い方が騒音に対して慣れが生じ、割合が少なくなる結果が得られている。図12に示す住居構造については、鉄筋コンクリート造の悩まされている人の割合が、他の住居構造と比べ少なくなっている結果が得られている。これは、鉄筋コンクリート造が他の構造と比べ遮音性能が高いためであると考えられる。図13に示す用途地域については、大きな差が認められていない。図14に示す軌道からの距離については、悩まされている人の割合で最も大きな割合は25～50mの48%で、25m以下、50m以遠の割合で約30%となっている。軌道中心から離れた場所でも、悩まされている人がいる結果となっている。

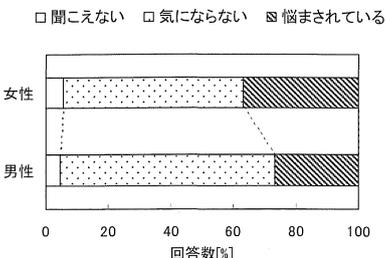


図 9 新幹線の音に対する反応 (性別)

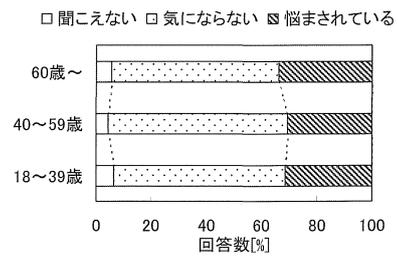


図 10 新幹線の音に対する反応 (年齢)

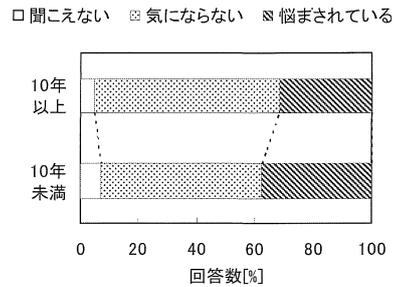


図 11 新幹線の音に対する反応 (居住年数)

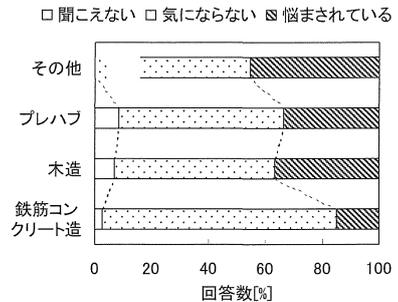


図 12 新幹線の音に対する反応 (住居構造)

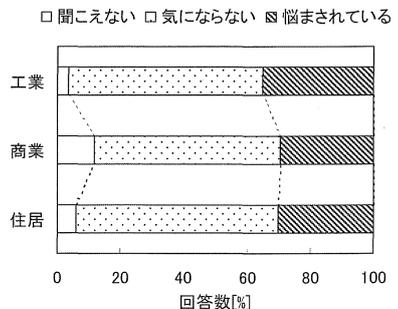


図 13 新幹線の音に対する反応 (用途地域)

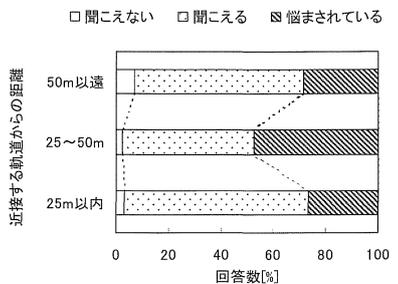


図 14 新幹線の音に対する反応 (軌道からの距離)

3.6 睡眠妨害と軌道からの距離との関係

種々ある騒音源の中で新幹線の音が最も悩まされると答えた人の中で睡眠妨害の有無の割合(軌道からの距離別)を図15に示す。睡眠妨害がある人は、25m以内で50%の人が答えている。50m以遠でも24%の人があると答え、軌道中心から離れた場所でも、睡眠妨害が発生している結果が得られている。

振動を感じる人の睡眠妨害の割合(軌道からの距離別)を、図16に示す。時々あるとよくあるに回答した人の割合を比較すると、50m未満で約25%を示し、50m以遠では19%を示している。このように、距離の延長とともに振動レベルが小さくなり、睡眠への妨害が少なくなる結果が得られている。

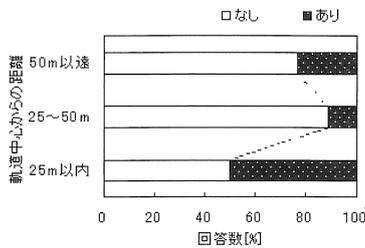


図15 騒音に対する睡眠妨害と軌道からの距離の関係

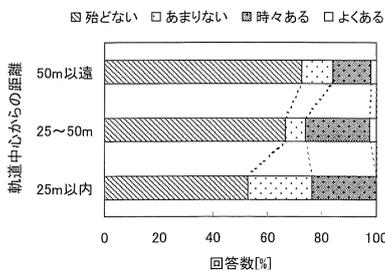


図16 振動に対する睡眠妨害と軌道からの距離の関係

4 騒音レベル・振動レベルと反応

4.1 新幹線鉄道騒音に対する反応との関係

図17に示す騒音レベルの評価値(L_{AM})との関係に着目すると、悩まされている人の割合は、66dB以上で約35%、61~65dBで29%、60dB以下で9%となり、騒音レベルの上昇と共に増加する結果が得られている。図18に示す等価騒音レベル($L_{Aeq}(D)$)との関係に着目すると、悩まされている人の割合は、

55dB以下において、騒音レベルの上昇と共に増加する結果が得られている。56dB以上と51~55dBの悩まされている人の割合を比較すると、56dB以上が約20%少なくなっている。

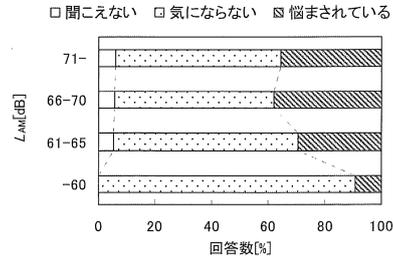


図17 新幹線騒音に対する反応 (L_{AM})

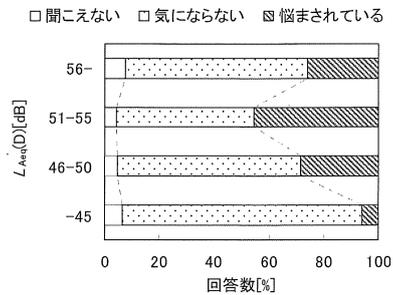


図18 新幹線騒音に対する反応 ($L_{Aeq}(D)$)

4.2 音全体に対する反応との関係

音全体に対する被害感と騒音レベルの関係を図19、図20に示す。図19に示す騒音レベルの評価値(L_{AM})との関係に着目すると、非常にある、だいぶある、多少あるに回答した人の割合を比較すると、60dB以下で18%、61~70dBで33%、71dB以上で38%となり、騒音レベルの上昇と共に被害感が増加する結果が得られている。図27に示す騒音レベルとの関係に着目すると、非常にある、だいぶある、多少あるに回答した人の割合を比較すると、45dB以下で19%、46-50dBで33%、51-55dBで35%、56dB以上で37%となり、騒音暴レベルの上昇と共に被害感が増加する結果が得られている。

4.3 振動全体に対する反応との関係

振動全体に対する被害感と振動レベルの関係を図21に示す。なお振動に対する反応の全く気にならないには、振動を感じる人が無い人を含んでいる。図21に示す振動レベルの評価値(L_{VM})との

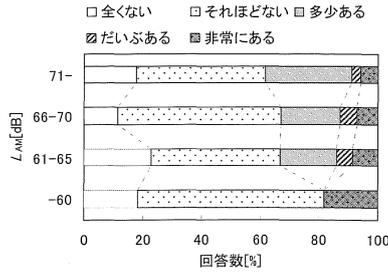


図 19 音全体に対する住民の反応と騒音レベル L_{AM} との関係

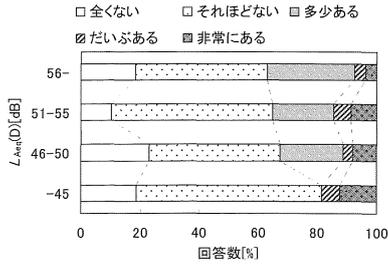


図 20 音全体に対する住民の反応と等価騒音レベル ($L_{Aeq}(D)$) との関係

関係に着目すると、常にある、だいがある、多少あるに回答した人の割合は、61dB 以上で 72%、50～60dB で約 50%、50dB 以下で 31% となり、振動レベルの上昇と共に被害感が増加する結果が得られている。

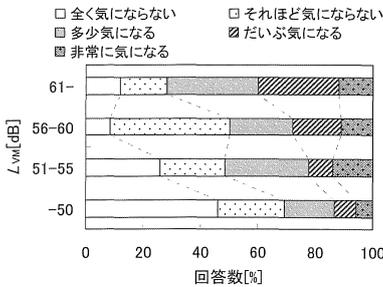


図 21 新幹線振動に対する反応 (L_{VM})

5 おわりに

名古屋市域において新幹線騒音・振動と住民にアンケート調査を行い、騒音・振動との住民反応との関係 (dose-response) などについて明らかにした。新幹線鉄道については、他の都府県においても生活環境調査^{4),5)}が実施されていることから、今後これらの結果との比較を行っていく予定である。

本研究は、都市の音環境に関する診断、予知、保全技術の開発を目的としており、本報では、診断に関わる内容について紹介した。今後、予知、保全技術を含め、検討を行う予定である。

謝辞

本研究の一部は、愛知工業大学総合技術研究所プロジェクト研究の支援を受け行われたものである。ここに記して謝意を表する。

文献

- 1) 久野和宏編著, 騒音と日常生活 (技報堂出版,2003) .
- 2) 名古屋市環境局, 名古屋市の騒音—新幹線騒音・振動編 (平成 17 年度) ,(2007).
- 3) 難波精一郎、桑野園子、久野和宏他, 音環境に関する調査票改訂版の提案 (社) 日本音響学会・社会調査手法調査委員会報告, 日本音響学会騒音振動研究会資料,2005.3
- 4) 横島潤紀, 田村明弘, 新幹線の騒音と振動による複合被害感, 日本音響学会誌 62 巻 9 号, pp.645-653
- 5) 岸川洋紀他, 新幹線騒音・振動による主観的健康の低下 騒音感受性を考慮した質問紙調査, 騒音制御 Vol.31,No.2,2007