

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 26 年 5 月 31 日現在

機関番号：37401

研究種目：基盤研究(C)

研究期間：2010～2013

課題番号：22560592

研究課題名(和文)九州新幹線および特殊仮線工法によるJR鹿児島本線の騒音・振動に関する社会調査

研究課題名(英文)Community response to a step change in railway noise and vibration

研究代表者

村上 泰浩(Murakami, Yasuhiro)

崇城大学・工学部・教授

研究者番号：10133563

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,400,000円、(間接経費) 1,020,000円

研究成果の概要(和文)：熊本市の市街地住宅地における、九州新幹線新設工事とJR鹿児島本線の高架化工事ならびにその鉄道騒音に長期間曝される沿線住民に対する社会調査を行い、同一地域で、工事経過ごとに異なる列車走行状態による鉄道騒音・振動等の物理量と社会反応との関係を探り、それらを総合的に分析した。2008年～2012年の調査の結果、新幹線開通後の在来線と新幹線による騒音のアノイアンスの関係では、全体的には在来線騒音の方が新幹線騒音よりも住民に及ぼす不快感が高いことがわかった。新幹線開通後の在来線と新幹線による振動によるアノイアンスの関係では、戸建住宅において在来線振動に対する反応が高いことがわかった。

研究成果の概要(英文)：Under the development of Shinkansen network Kyushu Shinkansen Line was opened in 2011. The purpose of this study is to compare the community responses to railway noise and vibration between before and after the opening of Kyushu Shinkansen Line and to compare the community response with those of the other Shinkansen Lines. Socio-acoustic surveys were carried out in areas of Kumamoto, where conventional railway and Shinkansen lines are close and parallel each other, before the opening (2008-2010) and after the opening (2011-2012). After the opening, the limited express trains were retired and more super-express trains run. Though the noise and vibration exposures were almost the same before and after the opening, the annoyances were decreased after the opening. The annoyances and daily activities caused by conventional railway noise and vibration were greater than those of Shinkansen Line. The dose-response relationship of Kyushu Shinkansen Line was lower than the other Shinkansen Lines.

研究分野：工学

科研費の分科・細目：建築学・建築環境・設備

キーワード：鉄道 騒音・振動 社会調査 アンケート

1. 研究開始当初の背景

代表研究者の勤める大学(崇城大学)脇のJR鹿児島本線と隣接並行して九州新幹線(博多-新八代間)の高架工事が施工されている。この九州新幹線建設事業と合わせ、JR鹿児島本線等連続立体交差事業(在来線高架事業)が施工されている。高架化区間は崇城大学前駅を過ぎた地点より熊本駅以南約1kmの約6kmである。熊本駅以北の在来線の高架工事は、在来線軌道を一次仮線、二次仮線と変えながら行う特殊な工法が取られている。新幹線高架の下に二次仮線軌道の敷設は、国内では初めての方法である。工事期間は平成16年-平成28年の十年以上に及び、その間、沿線住民は時期により異なる線路位置での在来線と新幹線完成後はその両者による鉄道騒音、更に工事期間中は高架化工事騒音にも曝される事になる。

2. 研究の目的

本研究は、熊本市の市街地住宅地における九州新幹線新設工事とJR鹿児島本線の高架化工事ならびにその鉄道騒音に長期間曝される沿線住民に対する社会調査を行う。同一地域で、工事経過ごとに異なる列車走行状態による鉄道騒音・振動等の物理量と社会反応との関係を探り、それらを総合的に分析し、今後予想される地方を含めた都市部の人口密集地での鉄道高架化・改良工事における騒音政策に貢献しようとするものである。

3. 研究の方法

6段階の過程を経て、新幹線と在来線が共に高架橋で走行する。研究期間は平成22年度より平成25年度であるため、新幹線高架施工時の一次仮線の在来線、新幹線および新幹線高架下二次仮線の在来線における鉄道騒音を主な音源対象とする。また、工事に伴う建設騒音も環境騒音の一つとして考慮する。各年度に騒音・振動測定を行うと共に沿線住民に対するアンケートによる社会調査を毎年行い、騒音暴露-社会反応の関係(LAeq, LAE, Lmax等の騒音評価物理量とアンケートによる個人要因、住宅要因、環境要因、不快感等の社会反応との関係)を分析し、在来線の線路位置(仮線を含む)の変化、新幹線との同時運行等の鉄道運行状況の変化によって社会反応がどのように変化するかを調べる。

4. 研究成果

(1) 表1に示す計画に基づいて、鉄道運行状況毎に、社会調査および騒音・振動測定を実施した。

表1 社会調査計画

調査種別	調査年度	配布対象グループ	鉄道運行状況
(A)	2008 2009	N1	在来線1次仮線のみ 2008年度は予備調査
(B)	2011	N2	新幹線+在来線1次仮線
(C)	2012	N3	新幹線+在来線2次仮線
(D)	2016	N4	新幹線+在来線高架

(2) 社会調査の集計結果

調査結果の概略を表2に示す。回収率は約30%である。住宅タイプで比較すると、全ての調査で集合住宅が戸建住宅より回収率が低かった。原因としては、集合住宅の居住者には若い人が多く、調査員が調査票を配布する昼間の時間帯には仕事に出ている人が多いため、十分に協力依頼の説明が行えなかったことが考えられる。

表2 調査票の回収結果

調査種別	(A)表1(A)			(B)表1(B)			(C)表1(C)		
	新幹線開通前			新幹線開通後			二次仮線切替後		
運行状態	2008/10, 2009/8-9			2011/4-5			2012/7-8		
調査時期	戸建	集合	合計	戸建	集合	合計	戸建	集合	合計
配布数	405	809	1214	376	824	1200	312	787	1099
回収数	226	152	378	191	177	368	143	193	336
回収率%	55	19	31	51	22	31	46	25	31

(3) 回収結果

回答者の性別は、どの調査種別、住居種ともほぼ同じで男性約4割、女性約6割であった。回答者の年齢構成は、戸建住宅では60代以上が6割を占め、20代30代の割合が少ない。集合住宅では20代の割合がもっとも多く、30代を含めると5割近くになる。

図1は新幹線開通後にどの騒音・振動源に最も悩まされているかの問いに対する回答の割合である。どれにも悩まされていないという回答が最も多く、鉄道騒音・振動に悩まされている人の中では在来線騒音を挙げる人が多かった。在来線二次仮線切替後では、住宅タイプによらず、どれにも悩まされていない割合が増えている。また、在来線二次仮線切替後、戸建住宅の在来線振動の割合が大きく減少している。

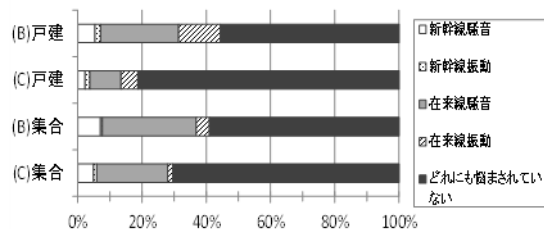


図1 どの騒音・振動に悩まされているか

(4) 騒音・振動測定

調査対象区域には鉄道枝線はなく全ての区間で同数の列車が通過する。新幹線開通前後で普通列車(約80本)と貨物列車(約12本)の通過本数にはほぼ変化がないが、特急列車(92本)が廃止され新幹線(約130本)に置き換わった形となり、全体の通過本数は約25%増加している。

各住宅の騒音・振動暴露量を以下のi)~iv)の方法によって総合的に推定した。

i) 基準点で24時間の騒音・振動の測定。

ii) 線路から距離が異なる4,5箇所でも同時に騒音・振動レベルを測定し、距離減衰量の予

測式を求めた。地形・建物状況を考慮して騒音の減衰は9式、新幹線6式、振動はそれぞれ4式を求めた。)速度の加減速や軌道状況(ロングレールの有無)を考慮するために、約1km間隔に6箇所の地点の線路際で同時に騒音を測定し、エネルギー平均レベルより各区間の補正値を求めた。)高架や遮音壁による回折の影響を山本が提案する式を用い、高さ方向の補正値を求めた。

(5)騒音・振動暴露量と社会反応

図2に新幹線開通前後の騒音のアノイアンスの関係を示す。開通後は在来線と新幹線の複合騒音である。Taylorのindependent effects modelを参考に在来線と新幹線のそれぞれの暴露量の算術平均を評価量としている。全体的には開通前後で暴露反応関係に差は見られない。

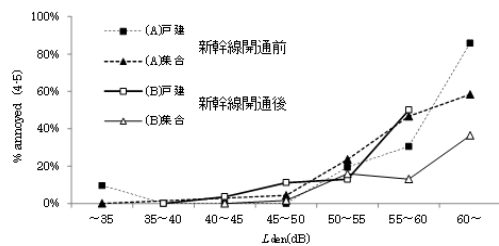


図2 新幹線開通前後の騒音によるアノイアンス

図3に新幹線開通後の在来線と新幹線による騒音のアノイアンスの関係を示す。全体的には在来線騒音の方が新幹線騒音よりも住民に及ぼす不快感が高いことが読み取れる。

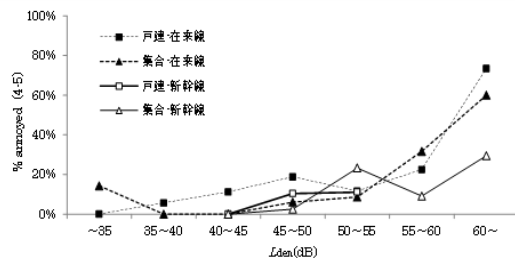


図3 在来線と新幹線の騒音によるアノイアンス

図4に新幹線開通後の在来線と新幹線による振動によるアノイアンスの関係を示す。戸建住宅において在来線振動に対する反応が高い。これは、基礎構造違いから集合住宅は戸建住宅に比べ揺れにくいことや、木造住宅では振動の増幅が起こりやすいことが影響していると思われる。

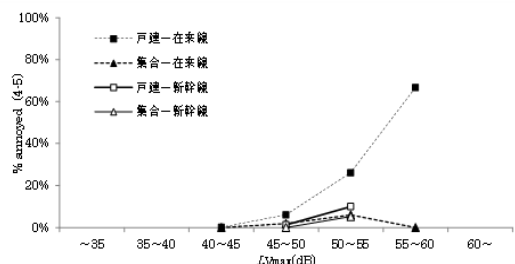


図4 在来線と新幹線の振動によるアノイアンス

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文](計 0件)

[学会発表](計 11件)

- 岡修平、村上泰浩、鉄谷浩之、矢野隆、Community response to a step change in railway noise and vibration exposures by the opening of a new Shinkansen Line、Proc. of The 42nd International Congress and Exposition on Noise Control Engineering、2013、9月15-18日、Innsbruck、AUSTRIA
- 村上泰浩、岡修平、鉄谷浩之、矢野隆、九州新幹線および特殊仮線工法によるJR鹿児島本線の騒音・振動に関する社会調査、日本騒音制御工学会大会2013秋期研究発表会、2013、9月5-6日、熊本大学、熊本県熊本市
- 岡修平、鉄谷浩之、村上泰浩、矢野隆、Community response to a step change in railway noise and vibration exposures by the opening of a new Shinkansen Line、Proc. of The 41st International Congress and Exposition on Noise Control Engineering、2012、8月19-22日、New York City、USA
- 岡修平、鉄谷浩之、矢野隆、村上泰浩、九州新幹線開通前後の鉄道騒音に対する社会反応の比較、2012年日本音響学会騒音・振動研究会、2012、11月16日、熊本大学、熊本県熊本市
- 駒井智至、岡修平、矢野隆、村上泰浩、九州新幹線開通に伴う鉄道騒音の段階的变化に関する社会調査、日本建築学会九州支部研究報告第51号・2環境系、2012、3月4日、西日本工業大学、福岡県北九州市
- 鉄谷浩之、村上泰浩、岡修平、矢野隆、Community response to noise and vibration from conventional railway lines before the opening of Kyushu Shinkansen Line、Proc. of The 40th International Congress and Exposition on Noise Control Engineering、2011、9月4-7日、大阪国際会議場、大阪市
- 岡修平、村上泰浩、鉄谷浩之、矢野隆、Community response to a step change in railway noise and vibration、Proc. of The 6th International Student Conference on Advanced Science and Technology、2011、9月24-25日、Shandong University、済南市、China
- 岡修平、村上泰浩、鉄谷浩之、矢野隆、Community response to conventional railway noise and vibration before the opening of Kyushu Shinkansen Line、Proc. of The Minamata International Symposium on

environment technology、2011、12 月
6-8 日、熊本大学、熊本市
村上泰浩、岡修平、矢野隆、九州新幹線
開通前の在来鉄道騒音・振動に関する社
会調査その 1、日本建築学会 2011 年度大
会、2011、8 月 23-25 日、早稲田大学、
東京都
岡修平、村上泰浩、矢野隆、九州新幹線
開通前の在来鉄道騒音・振動に関する社
会調査その 2、日本建築学会 2011 年度大
会、2011、8 月 23-25 日、早稲田大学、
東京都
村上泰浩、矢野隆、九州新幹線開通前の
隣接並行 JR 鹿児島本線の騒音・振動に関
する社会調査、2010 年日本音響学会騒
音・振動研究会、pp.1-8、2010、11 月 12
日、熊本大学、熊本県熊本市

〔図書〕(計 0 件)

〔産業財産権〕

出願状況(計 0 件)

取得状況(計 0 件)

6. 研究組織

(1) 研究代表者

村上 泰浩 (MURAKAMI, Yasuhiro)

崇城大学・工学部・教授

研究者番号：10133563

(2) 研究分担者

矢野 隆 (YANO, Takashi)

熊本大学・大学院自然科学研究科・教授

研究者番号：30109673