

令和元年6月14日現在

機関番号：37401

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2016～2018

課題番号：16K06625

研究課題名(和文) 隣接並行する九州新幹線とJR鹿児島本線の新幹線開通後の騒音・振動に関する社会調査

研究課題名(英文) Annoyance due to railway noise before and after the opening of the Kyushu Shinkansen Line

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) 3,700,000円

研究成果の概要(和文)：JR熊本駅を挟む北地区(5km)と南地区(12km)は、新幹線と在来線が隣接並行して走行する区間である。新幹線開通前後および在来線高架化前後における鉄道の騒音・振動測定ならびに沿線住民への社会調査をそれぞれ実施し、九州新幹線が沿線住民に与える影響およびその要因の把握、新幹線や在来線の敷設状況の変化に対する社会反応の変化について分析した。

南地区は新駅の開業後に在来線騒音の暴露量が低下したが、在来線騒音に対するアノイアンスは変化がなかった。新駅の開業後に、在来線騒音、新幹線騒音、総合騒音の全てでアノイアンス反応は上昇しており、総合騒音においては新駅の開業前後で暴露反応関係に有意差が見られた。

研究成果の学術的意義や社会的意義

隣接並行した新幹線と在来線が異なる鉄道運行状況で走行する鉄道騒音に関する社会調査の報告はない。また、新幹線新設工事に伴い、在来線位置が変化する事例は少なく、新幹線高架下での在来線二次仮線は全国初であり、それぞれの状況下での社会調査データを得ることは大変貴重である。在来線の高架化後は騒音暴露量が低下することが予想されるが、社会反応の変化がどのようになるのか興味深い。騒音暴露と社会反応の関係を経年・継続的に調査し、分析を行い、今後の鉄道高架化・改良工事における騒音政策に貢献できる資料作りをめざす。

研究成果の概要(英文)：The area was divided into two at Kumamoto station: north area where the conventional railway line was elevated in March 2016 and south area where a new station was opened in March 2016. In April 2016, big earthquakes hit Kumamoto. Socio-acoustic surveys were carried out in north area in 2012 and November to December 2016, and in south area in 2011 and 2017. Results: Because of few highly annoyed responses in north area, further analysis was applied to data from detached and apartment house residents in south area. Exposure-annoyance relationship is significantly higher in 2017 than in 2011 while noise exposure decreased. Multiple logistic regression analysis showed that Lden, noise sensitivity, serious damage by earthquakes significantly affected annoyance commonly for both detached and apartment houses.

研究分野：建築環境工学

キーワード：鉄道騒音 社会調査 新幹線 アンケート 騒音・振動測定

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19、CK - 19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

JR 熊本駅を挟む北側(5km)と南側(12km)は、新幹線と在来線が隣接並行して走行する区間である。崇城大学前駅から熊本駅南約 1 km の区間約 6 km では、全国で初めて新幹線新設と在来線高架化工事が同時に進められてきた。熊本駅以北の在来線の高架工事は、在来線軌道位置に九州新幹線を新設するため、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た。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 30 年の十年以上に及ぶ。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、新幹線開通後はその両者による鉄道騒音に曝される事になる。

本研究は、平成 22 年度～25 年度、基盤研究 (C)「九州新幹線および特殊仮線工法による」R 鹿児島本線の騒音・振動に関する社会調査」に継続した研究である。前研究では、新幹線開通後は、騒音に対するアノイアンスが低下し、鉄道沿線の騒音・振動に改善が見られた。暴露反応関係には暴露状況の変化前後で差が見られなかった。在来線騒音に対する反応は比較的厳しい一方、新幹線に対する反応はかなり低かったなどの知見が得られている。

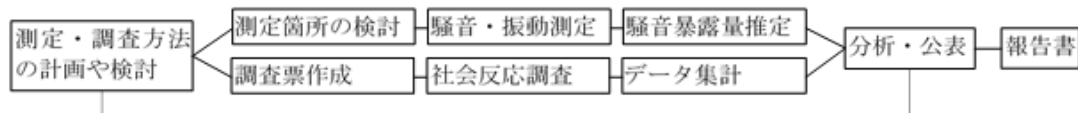
2. 研究の目的

熊本駅北側は、新幹線新設と在来線高架化工事が同時に進められてきた。新幹線と在来線の隣接並行区間において、新幹線開通前後および在来線高架化前後における鉄道の騒音・振動測定ならびに沿線住民への社会調査をそれぞれ実施し、以下の項目について分析を行い、騒音・振動暴露量の変化に伴う鉄道騒音・振動評価モデルを検討する。

- 1) 騒音・振動暴露量と社会反応 (在来線と新幹線の暴露反応関係を比較することで、九州新幹線が沿線住民に与える影響およびその要因の把握)
- 2) 新幹線や在来線の敷設状況の変化に対する社会反応の変化

3. 研究の方法

本研究では、新幹線および在来線の高架走行状態(北地区)と新幹線開通後数年後(南地区)での騒音・振動等の物理量測定と社会反応調査を実施する。前研究で得られた測定・調査データと総合して、工事経過ごとに異なる列車走行による騒音・振動等の騒音暴露量と住民アンケートによる社会反応との関係を探る。以下に、測定・調査のフローを示す。



4. 研究成果

1) 人口統計学的変数、回答者数、回収率

表 1 に調査票の回収結果を示す。調査ごとの回収数は約 330 から 400 である。戸建て住宅の回収率は北地区では 46-61%、南地区では 33-39% であり、古からの住宅地である北地区でわずかに高い。しかし集合住宅の回収率は両地区ともに 15-25% とかなり低い。

北地区では調査時期・住居種別ともほぼ男性約 4 割、女性約 6 割であり、南地区では調査時期で異なり、戸建の男女比は 2011 年 4:6、2012 年 5:5、集合では 2017 年 3:7 となっている。回答者の年齢構成は、戸建では 60 代以上が 6 割を占め、70 才以上が最も多く 4 割近くに達し、30 代以下は 1 割程度である。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 3~4 割近くになる。

表 1 調査票の回収結果

Site	North						South					
	Sinkansen+Conventional railway			Shinkansen+Conventional elevated railway			Sinkansen+Conventional railway			Shinkansen+Conventional railway		
Period	2012/7-9			2016/11-12			2011/8-9			2017/7-9		
House type	D	A	Total	D	A	Total	D	A	Total	D	A	Total
No. of deliveries	312	787	1099	456	708	1164	612	710	1322	758	498	1256
No. of responses	143	193	336	279	120	399	236	142	378	253	75	328
Response rate (%)	45.8	24.5	30.5	61.2	16.9	34.2	38.6	20.0	28.6	33.4	15.1	26.1

2) 騒音・振動暴露量

表 2 は、北地区の 2012 年と 2016 年、南地区の 2011 年と 2017 年の各住居への在来線、新幹

線、在来線と新幹線を総合した騒音レベルの平均および標準偏差 (S.D) を比較している。北地区では在来線の高架化後に在来線騒音レベルは 5-6dB 減少しているが、新幹線騒音レベルはあまり変化せず、1dB の増加から 4dB の減少、総合騒音レベルは 2-5dB 減少している。南地区では新幹線開通 6 年後に在来線騒音レベルは 0-3dB 減少し、新幹線騒音レベルは 3-4dB 減少し、総合騒音レベルでは 2-3dB 減少している。

表 2 各調査での騒音・振動暴露量の平均と標準偏差

	Survey II 2011 (South)		Survey III 2012 (North)		Survey IV 2016 (North)		Survey IV 2017 (South)	
	Mean	S.D.	Mean	S.D.	Mean	S.D.	Mean	S.D.
C $L_{Aeq,24h}$	42	8.9	44	10.1	38	6.1	41	8.7
C $L_{Aeq,d}$	43	8.9	45	10.1	40	6	43	8.5
C $L_{Aeq,e}$	43	8.8	44	10.1	38	6.5	42	8.9
C $L_{Aeq,n}$	40	9	40	10.2	35	6	37	9.8
C L_{den}	48	8.9	48	10.1	42	6.1	45	9.2
S $L_{Aeq,24h}$	40	5.1	44	10.1	42	4.8	37	5.8
S $L_{Aeq,d}$	41	5.1	47	10.1	43	4.7	38	5.7
S $L_{Aeq,e}$	41	5.1	43	9.7	43	4.7	37	5.8
S $L_{Aeq,n}$	38	5.1	36	10	37	4.8	34	6
S L_{den}	45	5.1	47	10	46	4.8	42	5.9
T $L_{Aeq,24h}$	46	4.6	48	9.9	44	5.1	44	7.9
T $L_{Aeq,d}$	47	4.6	50	9.9	45	5	45	7.8
T $L_{Aeq,e}$	47	4.5	48	9.8	46	5.1	44	7.7
T $L_{Aeq,n}$	44	4.7	43	9.9	41	5.4	41	8.4
T L_{den}	52	4.6	52	9.9	49	5.3	49	8.2

C: Conventional railway noise, S: Shinkansen noise, T: Total noise

3) 暴露反応関係

図 1 は北地区での在来線高架化前 (2012) と後 (2016) の L_{den} と %Highly Annoyed との関係と比較したものである。高架化後には在来線騒音に対するアノイアンスは高レベルでは増加しているように見える。しかし、新幹線騒音や総合騒音のアノイアンスは低レベルでは減少し、高レベルではわずかに増加している。

図 2 は南地区での新幹線開通直後 (2011) と 6 年後 (2017) の L_{den} -% Highly Annoyed との関係と比較したものである。在来線騒音に対するアノイアンスは 6 年後には減少し、新幹線騒音に対するアノイアンスは増加し、総合騒音のアノイアンスは低レベルでは減少し、高レベルでは増加している。

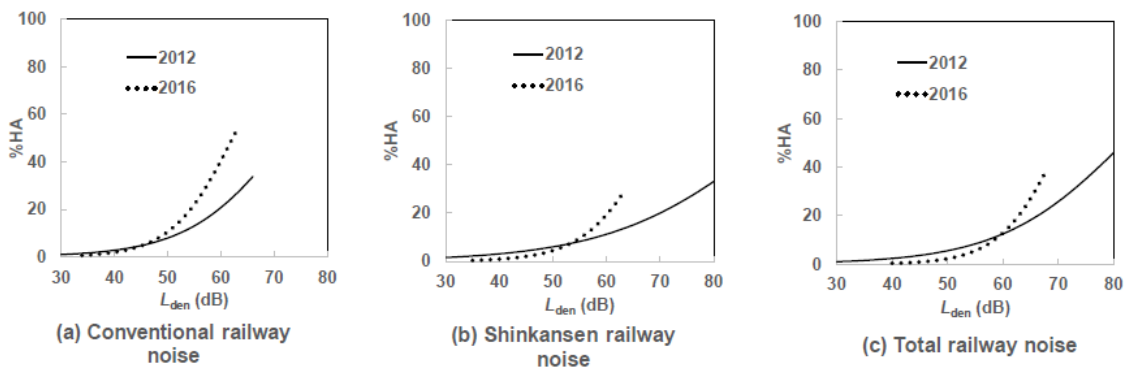


図 1 北地区での在来線高架化前 (2012) と後 (2016) の L_{den} -%HA 関係の比較

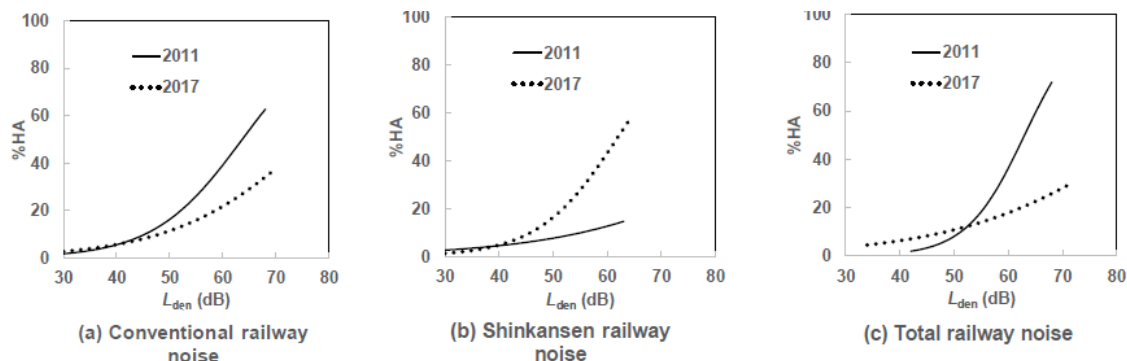


図 2 南地区での新幹線開通直後 (2011) と 6 年後 (2017) の L_{den} -%HA 関係の比較

〔雑誌論文〕(計 2件)

Hiroyuki Tetsuya, Takashi Yano, Yasuhiro Murakami, Annoyance due to railway noise before and after the opening of the Kyushu Shinkansen Line, Applied Acoustics, 2017, 査読有

Yasuhiro Murakami, Takashi Yano, Makoto Morinaga, Shigenori Yokoshima, Effects of Railway Elevation, Operation of a New Station, and Earthquakes on Railway Noise Annoyance in Kumamoto, Japan, International Journal of Environmental Research and Public Health, 2018, 査読有

〔学会発表〕(計 6件)

下川床翼, 矢野隆, 村上泰浩, Annoyance due to railway noise before and after the elevation of the conventional railway, 12th ICBEN Congress on Noise as a Public Health Problem, 2017

下川床翼, 矢野隆, 村上泰浩, 在来線高架化前後における住民の不快感反応, 日本音響学会 2017

下川床翼, 矢野隆, 村上泰浩, 在来線高架化による騒音暴露量の変化に対する社会反応, 日本騒音制御工学会, 2017

村上泰浩, 矢野隆, 下川床翼, 森長 誠, 横島潤紀, 在来鉄道と新幹線が隣接する地域での在来線高架化の鉄道騒音に対する社会反応への影響, 騒音・振動研究会, 2018

Yasuhiro Murakami, Takashi Yano, Makoto Morinaga, Shigenori Yokoshima, Community response to step changes in railway noise exposure and effects of earthquakes, Inter Noise 2018, 2018

矢野隆, 村上泰浩, 横島潤紀, 社会調査と騒音予測 - 文献調査と社会調査実施例 -, 騒音制御学会秋季大会, 2018

6. 研究組織

(1) 研究分担者

研究分担者氏名:

ローマ字氏名:

所属研究機関名:

部局名:

職名:

研究者番号(8桁):

(2) 研究協力者

研究協力者氏名: 矢野 隆

ローマ字氏名: YANO Takashi

科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属されます。