



Title	Health risks due to road traffic noise : Mapping health effects for risk communication and mitigation of the risks by shifting to electric vehicles [an abstract of dissertation and a summary of dissertation review]
Author(s)	Farah, Elida Binti Selamat
Citation	北海道大学. 博士(工学) 甲第14309号
Issue Date	2020-12-25
Doc URL	<a href="http://hdl.handle.net/2115/80252">http://hdl.handle.net/2115/80252</a>
Rights(URL)	<a href="https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/">https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/</a>
Type	theses (doctoral - abstract and summary of review)
Additional Information	There are other files related to this item in HUSCAP. Check the above URL.
File Information	Farah_Elida_Binti_Selamat_review.pdf (審査の要旨)



[Instructions for use](#)

## 学位論文審査の要旨

博士の専攻分野の名称 博士 (工学) 氏名 Farah Elida Binti Selamat

審査担当者 主査教授 松井利仁  
副査特任教授 松藤敏彦  
副査教授 石井一英

## 学位論文題名

### Health risks due to road traffic noise: Mapping health effects for risk communication and mitigation of the risks by shifting to electric vehicles

(道路交通騒音による健康リスク: リスクコミュニケーションのための健康リスクマップ作成および電気自動車への移行による健康リスクの低減)

1980年代以降、自動車・航空機などの交通騒音を対象に、心臓血管系疾患などを対象とした疫学調査が行われるようになり、心筋梗塞・高血圧と交通騒音との関連が報告されるようになった。1999年に公布された「WHO 環境騒音ガイドライン」では、高曝露の自動車騒音・航空機騒音の長期曝露により、心筋梗塞と高血圧のリスクが上昇することが明記され、EUは2002年に「環境騒音指令」を出し、加盟各国に騒音マップの作成・公開と騒音対策の立案を指示している。

WHO 欧州事務局は、交通騒音の健康影響に関する研究をサポートし、多数の大規模疫学調査が行われた。その成果は「欧州夜間騒音ガイドライン」、「環境騒音による疾病負荷」などの文書として公開され、2018年には「欧州環境騒音ガイドライン」が公布された。西欧を対象とした推計によれば、交通騒音による健康損失は、各種環境要因の中では大気汚染の粒子状物質に次いで高く、受動喫煙と同程度と推定されている。2020年のEEA(欧州環境機関)の報告によれば、トルコを除くEEA所属国(人口約5億3千万)で、環境騒音によって48,000人が心筋梗塞に罹患しており、毎年12,000人が死亡していると推定されている。また、650万人が高度の睡眠妨害を受けている。しかし、欧州における騒音対策は必ずしも順調には進んでおらず、2002年の「環境騒音指令」は大幅に遅れているのが現状である。

本論文はこの状況に一石を投じることを目的とし、新たな騒音マップの利用方法を提案するとともに、様々な騒音対策の中から、電気自動車の普及を取り上げ、電気自動車に移行することによる健康影響低減効果を試算しており、全5章で構成されている。

第1章では、上述したような背景と、本研究の目的が述べられている。

第2章では、様々な文献に基づいて、騒音によって心臓血管系疾患が生じる生理学的機序、欧州で騒音マップを作成する際に広く使われている騒音伝搬予測手法であるCNNOSSOS-EUの概要などが述べられている。

第3章では、欧州で作成・公開が進められている騒音マップを、住民とのリスクコミュニケーションツールとして利用する方法を新たに提案している。欧州で作成されている騒音マップは騒音レベルで表示されており、専門家や行政にとっては使いやすい評価指標ではあるが、住民がそれを理解するのは必ずしも容易ではない。

本研究では、2018年にWHO 欧州事務局が公布した「欧州環境騒音ガイドライン」に示された

量反応関係、我が国の人口動態統計、患者調査情報などに基づいて、騒音レベルを様々な健康影響の発生確率に換算し、それを地図上に示すことで、住民が理解できる「健康リスクマップ」として示す方法を提案している。

これまでの騒音マップは基準値を超過するかという点や、他地域との差の判断などにしか利用できなかったが、住民自らが環境騒音によってどの程度の健康リスクを受けているかを確認出来る。

また、現時点では、交通騒音に高い健康リスクがあることは住民に必ずしも認知されていない。リスクマップが騒音マップと同様に公開されることで、他の様々な健康リスク要因との比較が可能となり、交通騒音による健康リスクの知見を住民が知ることとなり、健康リスク低減に寄与することが期待される。

本研究では、札幌市全域(約 1,000 km<sup>2</sup>)を対象に、欧州での騒音マップ作成の標準手法である CNNOSSOS-EU を利用してリスクマップが作成されている。個々の家屋の健康リスクが示されているだけでなく、札幌市全域での健康影響人口の推定が行われている。札幌市では、道路交通騒音によって 257 人が心筋梗塞に罹患しており、毎年 49 人が死亡していると推定されている。また、高度の睡眠妨害(軽度の睡眠障害)を受けている住民は約 45,000 人にのぼると推定されている。

なお、札幌市全域のような広域の騒音マップ(リスクマップ)が CNNOSSOS-EU を用いて作成されたのは我が国では初めてであり、この点も本研究の成果の 1 つである。

第 4 章では、道路交通騒音による健康リスクを軽減する対策について、複数の対策の中から電気自動車への移行を取り上げ、リスクの減少を算定している。現在、気候変動対策の 1 つとして、大型車も含め電気自動車の開発・普及が急ピッチで行われているが、これが騒音対策になることは必ずしも考慮されていない。騒音予測手法である CNNOSSOS-EU で定義されているエンジン音とタイヤ音の特性に基づき、電気自動車の騒音がタイヤ音によって支配されていると仮定し、電気自動車と通常の自動車の健康リスクを比較している。

大型車混入率と走行速度によって騒音減衰効果は異なり、大型車が低速で走行している条件では騒音レベルが大幅に低下し、健康リスクが大きく低下することを明らかにしている。また、札幌市全体では、全自動車は電気自動車に移行することにより、健康リスクが約 20% 減少すると推計している。

第 5 章は本論文の総括を述べている。

これを要するに、著者は、交通騒音による健康影響に関して、健康リスクマップの作成法を新たに提案することで、交通騒音の健康影響に関する住民の理解を助ける方法を示すとともに、我が国で初めて、広範囲(札幌市全域)の道路騒音リスクマップ作成および影響人口の推定を行った。また、電気自動車に移行することで道路交通騒音による健康影響を大幅に低減できることを示しており、これらの成果は、環境工学および環境衛生工学の発展に貢献すること大なるものがある。よって著者は、北海道大学博士(工学)の学位を授与される資格あるものと認める。