

人間の感覚を考慮した騒音マップ作成のための騒々しさ推定方式

Subjective evaluation estimation method for subjective map of noise

小林 将大

Shota Kobayashi

岡山大学 阿部研究室

Abe Laboratory, Okayama University

概要 本研究では、物理量である等価騒音レベルに追加情報を与えることで、収録者が主観的に感じている5段階の騒音度合い(騒音評価値)を推定する方式について研究している。本報告では、追加情報として収録者を表すID、収録場所、音源の種類を用いた騒音評価値の推定実験をおこなう。推定実験では、Support Vector Machine (SVM) を用いて騒音評価値を推定し、それぞれの騒音評価値に対する推定性能をF-measureにより評価した。

1 はじめに

人間の生活を取り巻く音は様々な情報を持っており、その地域の雰囲気を知る上で重要な役割を担っている。音は目に見えないため、音による情報を得るためには実際に聞く必要がある。しかし、情報を得たい場所の音をすべて聞くことは時間的な観点から考えると現実的ではない。そこで、音が持つ情報を一目で把握するために、音を騒音として捉え、音の大きさを地図上に可視化した騒音マップの作成が考えられている。

しかし、騒音の感じ方は様々な要因により異なるため、騒音の大きさのみを考慮して可視化されたマップでは不十分であると考えられる。倉片らの研究[1]によると、聴覚特性は個人差により大きく変化するため、騒音の評価や対策を考える際は、常に個人差を考慮する必要があるとされている。また、音の物理的な大きさである等価騒音レベルが等しくとも、周波数成分などの要因により心理的評価が異なるという報告もみられる[2][3]。

本研究では、人間が持つ感覚を考慮した騒音マップを作成することを目標にしている。そのために騒音の持つ様々な要因を利用して騒音に対する評価値(以下、騒音評価値)を推定する方法の研究を行う。具体的には聴覚特性には個人差があることや、音に含まれる周波数などにより印象が異なるという考え方を踏まえながら、個人を表す特徴量や音源の種類による特徴量を用いて騒音評価値の推定を行っていく。

2 騒音評価値に着目した騒音データの分析

2.1 騒音収録

騒音データはオトログマッパー(Android用環境音収録アプリケーション)[4]を用いて収録した。このア

プリケーションでは、音を記録する際に、その場の音を主観的に評価するために騒音度に対する5段階評価を与えることができる。本報告では、この値を人間が感じる騒々しさを表す騒音評価値として定義している。また、その場の状況や聞こえてくる音を記録するために、複数選択可能な12種類の音源ラベルが用意されており、ユーザはTweet! ボタンを押すことで様々な情報を付与した音声を記録することができる。本報告では過去に行われた二回の環境音収録調査[4]で収録された騒音データを用いる。

2.2 等価騒音レベルと騒音評価値の比較

音の物理的な大きさを表す等価騒音レベルと、人間の主観的な印象を表す騒音評価値の比較をおこなう。データの緯度経度情報を利用して、地点ごとに集計した等価騒音レベルと騒音評価値の最頻値を可視化した図を図1と図2に示す。図3はこれらの図の凡例である。地図上に可視化した2つの図を比較すると、同程

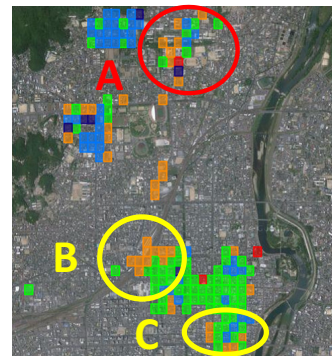


図1: 各地点の等価騒音レベル [dBA] の最頻値

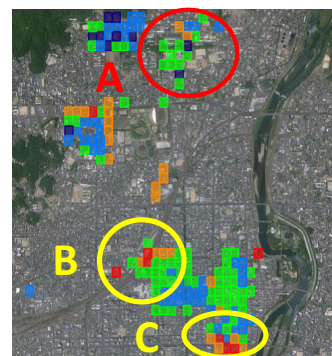


図2: 各地点の騒音評価値の最頻値

色	等価騒音レベル[dBA]	騒音評価値
赤	70 ~	5:とても騒々しい
黄	60 ~ 69	4:かなり騒々しい
緑	50 ~ 59	3:やや騒々しい
青	40 ~ 49	2:比較的静か
紫	~ 39	1:とても静か

図 3: 図 1 と図 2 の凡例

度の等価騒音レベルの地点でも騒音評価値が異なっている地点が多く存在している。例えば、橋元 A の地域を比較すると、図 1 の等価騒音レベルは大きな値を示しているが、図 2 の騒音評価値は小さな値を示している地点が多い。それに対して、橋元 B, C の地域を比較すると、等価騒音レベルは小さな値を示しているが、騒音評価値は大きな値を示している地点が存在する。

このような結果の要因の一つとして、騒音の発生源である音源の違いが考えられる。例えば、同じような大きさの音であっても、それが「人間の声」であるか「車のエンジン音」であるかによって、人間がうるさいと感じる印象は異なっている可能性がある。また、別の要因としては駅や学校といったような属性から、その場所に対するイメージが影響していることが考えられる。

3 騒音評価値の推定方式と評価

本実験では SVM を用いて騒音評価値の推定実験をおこなう。実験データには環境音収録調査で収録された 5697 個の騒音データを用いる。推定精度は、10-分割交差検定により算出された F-measure により評価する。用いる特徴量は「等価騒音レベル」、「収録者 ID」、「場所」、「音源」の四種類である。

3.1 単一の特徴量による推定結果

四種類の特徴量から、いずれか一つのみを用いた場合の推定結果を図 4 に示す。等価騒音レベルのみを用いた推定結果を見ると「2:比較的静か」と「3:やや騒々しい」の値に関しては、F-measure が 0.5 を超えているが、その他の値は 0~0.1 程度になっている。また、いずれの特徴量を用いても「5:とても騒々しい」についての推定ができていない。以上より、現在の騒音マップでは「1:とても静か」や「4:かなり騒々しい」、「5:とても騒々しい」と感じる音が存在する場所について正しく表現できていない可能性があること、単一の特徴量だけでは全ての騒音評価値を推定することは困難であることが考えられる。

3.2 全ての特徴量による推定結果

等価騒音レベルのみを用いた推定と全ての特徴量を用いた推定結果を図 5 に示す。全ての特徴量を用いた

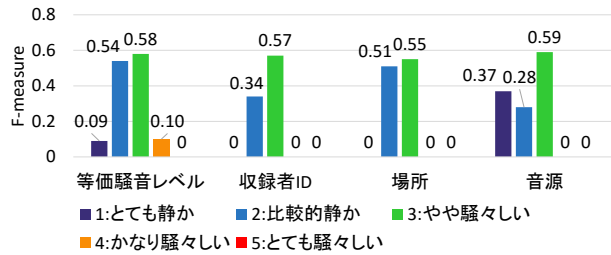


図 4: 単一の特徴量による推定結果

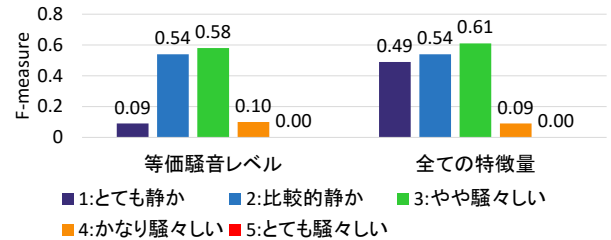


図 5: 等価騒音レベルと全ての特徴量による推定結果

推定では、等価騒音レベルのみを用いた推定と比較して、「1:とても静か」の推定精度が大きく向上している。このようになった原因は、図 4 の結果より、音源の特徴量の影響であることが考えられる。また、その他の騒音評価値についてはほとんど変化が見られなかった。したがって、特徴量の設定や抽出方法を再検討する必要があると考えられる。

4 まとめ

本報告では、人間の感覚を考慮した騒音マップの作成を目標として、騒音に対して主観的な評価で与えられる騒音評価値の推定方式について検討した。評価実験の結果、音源の特徴量により「1:とても静か」に推定精度の向上が見られた。しかし、本研究の目的である騒音マップの有効性を示すためには全ての騒音評価値について、より高い推定精度が必要になると考えられる。そのために、今後は特徴量の追加や抽出方法の検討をしていく。

参考文献

- [1] 倉片憲治, 水浪田鶴, “聴覚の“個人差”に根差した騒音の評価と対策,” 2013 年日本音響学会秋季研究発表会, 2-5-11, pp. 1517-1520, Sept. 2013.
- [2] 安部由布子, 鈴木綾子, “車内音に対する印象評価の分析,” RTRI REPORT Vol.27, No3, Mar.2013.
- [3] 佐藤洋, “「うるささ」感覚評価に基づいた床衝撃音遮断性能の計測及び評価方法の開発,” 2010 年度 坪井記念助成研究 報告書
- [4] 原直, 阿部匡伸, 曾根原登, “クラウドソーシングによる環境音収集システムを用いた予備収録実験,” 2015 年日本音響学会秋季研究発表会, pp.147-148, 3-Q-3, Sept. 2015.
- [5] 高須賀崇, 板井陽俊, 安川博, “心理音響パラメータによる環境音識別に関する一検討,” 電子情報通信学会技術研究報告書, vol.105, no.112, SIS2005, pp.1-6, June 2005.