

地域活性化政策立案のための音響信号による “賑い度”調査プラットフォームの研究開発

研究代表者
阿部匡伸(岡山大学)

研究分担者
原直(岡山大学), 黒田克己, 小野勉, 前川雄祐((株)リオス)
地域ICT振興型研究開発 研究期間:平成27年度~平成29年度

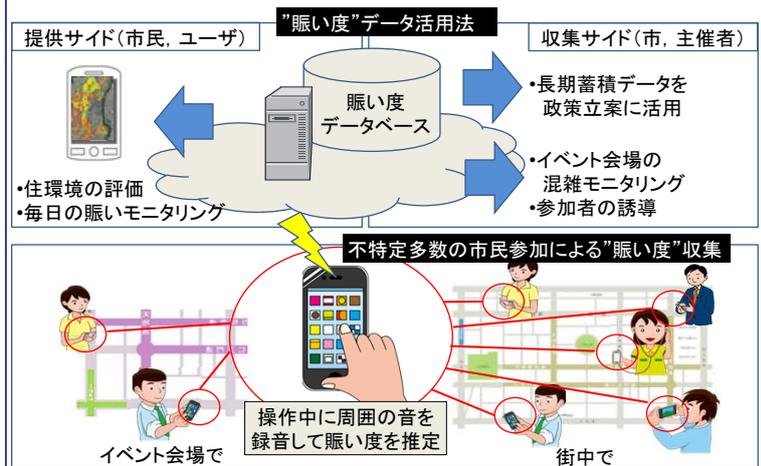
1. 背景

ビッグデータ駆動情報循環イノベーション



国立情報学研究所(NII) 情報・システム研究機構 新領域融合研究センター

4. サービスイメージ



2. 環境音とは？

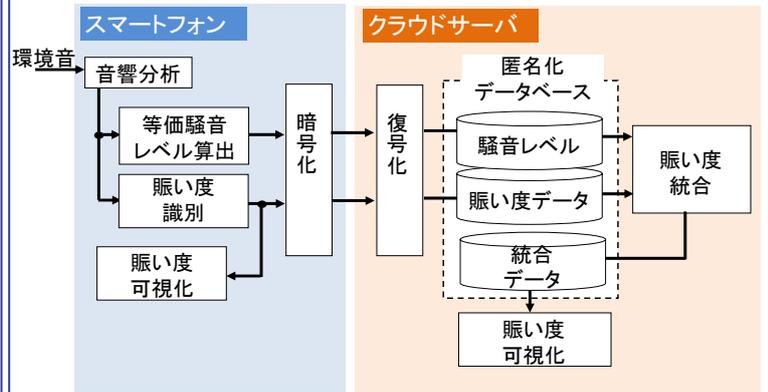
環境音≒騒音問題

- 聴力影響
難聴、24時間の騒音暴露量
- 睡眠影響
夜間の騒音
- 会話影響
1m離れた場合の了解度
- 心理的影響
不快感、イライラ
- 生理的影響
吐き気、嘔吐

環境音の積極的な活用へ

- 屋内生活音 人間の行動・状態推定
- 屋外環境音 場所推定・音源推定

5. プラットフォームのシステム構成

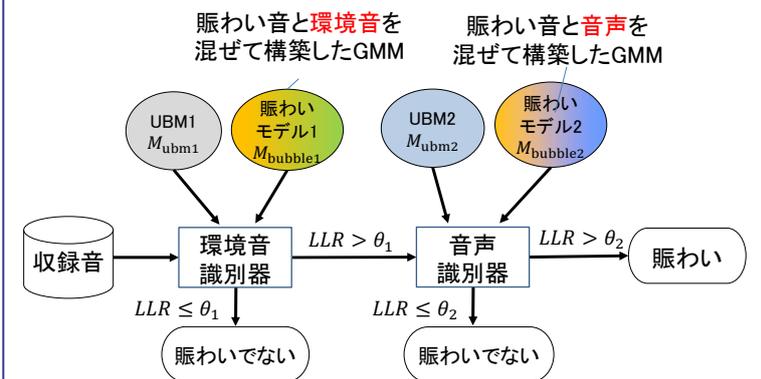


3. アプローチ

- 音からの“賑い度”推定アルゴリズムの研究
 - 賑い: 人が多数集まっており、多くの人が喋っている状況。「ワイワイ、ガヤガヤ」
 - 賑い度: 「賑い」を確率過程と見なして、収録した音が「賑い」と識別される確率
- 不特定多数ユーザからのデータ収集システムの開発
 - スマートフォンの活用: マイクとGPSは、必ず装備
 - 2つの収集方式
 - Opportunistic sensing (便乗型センシング)
 - データ自動収集
 - 音の大きさのレベルを計算
 - 端末の操作中
 - Participatory sensing (参加型センシング)
 - データ手入力
 - 音そのものの収録
 - 主観的な評価値



6. GMM-UBMモデルによる賑い音識別



7. スマートフォンアプリ

- 移動した経路を騒音レベル、賑い度に応じて着色（自動）
- ユーザが能動的にチェックした場所には数値を表示

- 能動的にチェックした場合には、アンケートを依頼（スキップ可）

- 騒音レベル、賑い度を直観的に分かり易い例で表示

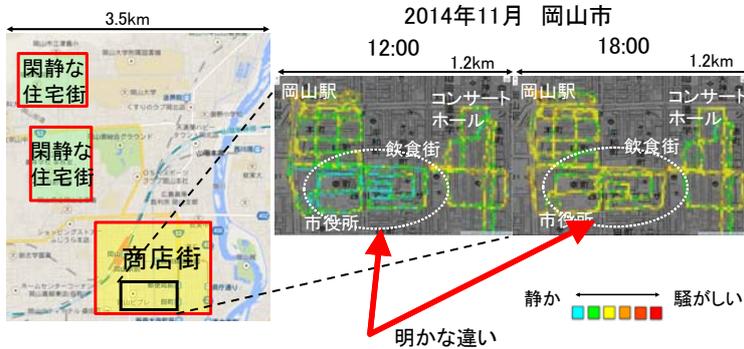


表1

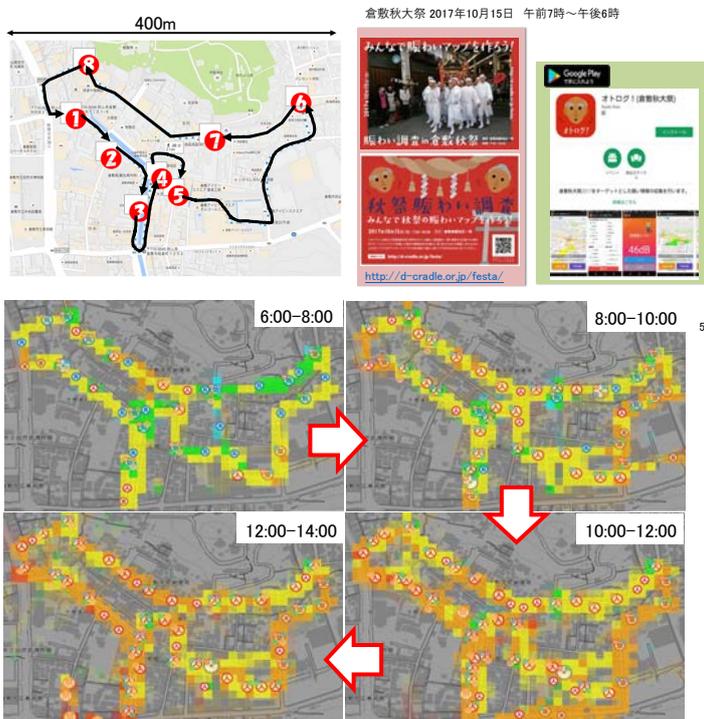
8. アプリで収集した環境音データ概要

| データセット | データセット1 | データセット2 | データセット3 | データセット4 |
|--------|--|--|---|--|
| 実験場所 | 岡山市街地 | 倉敷美観地区 | | |
| 実験日 | イベント無 2014.11.22(土), 11.27(木), 11.28(金), 11.29(土), 2015.1.14(水), 1.24(土), 1.27(火), 1.31(土) | イベント無 2016.5.5(休日) 2016.5.25(平日) | イベント有 (倉敷秋大祭) 2016.10.16(日) | イベント無 2017.9.23(土) イベント有 (倉敷秋大祭) 2017.10.15(日) |
| 収録時間 | 午前8時～午後9時 | 午前8時～午後6時 | 午前7時～午後6時 | |
| 収録場所 | 岡山駅周辺1ルート 岡山商店街2ルート 住宅地2ルート | 移動 2ルート | 固定 8ヶ所 移動 固定8ヶ所を巡る1ルート | |
| 収録方式 | タブレット端末アプリ | タブレット端末アプリ | タブレット端末アプリ(固定端末) スマートフォンアプリ(移動端末) | |
| 収録者数 | 8人 | 同時2人 (延べ8名/日) | 同時16人 (延べ32名/日) | 同時16人 (延べ34名/日) |
| 収録データ | 騒音レベル(1秒毎)、 環境音(10秒、5分毎) | 騒音レベル(1秒毎)、環境音(15秒、5分毎) | | |
| 総収録時間 | 約192時間 | 40時間 (10時間/ルート×2 ルート×2日間) | 176時間 (11時間×8カ所(固定) +11時間×8人(移動)) | 352時間 (11時間×8カ所(固定) ×2日+11時間×8人(移動) ×2日) |
| 主観ラベル | | 混雑度 5段階 騒音度 5段階 | 混雑度 4段階 騒音度 5段階 | |
| 環境音ラベル | 12種類 | | 14種類 | |

9. 収集データ例(岡山市街地)



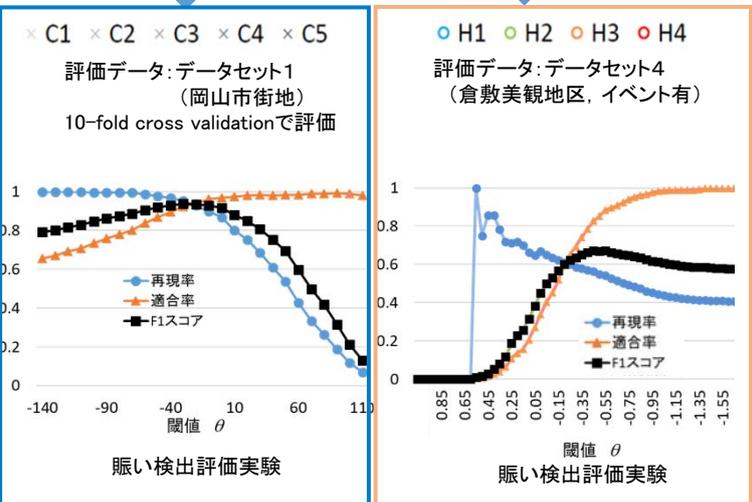
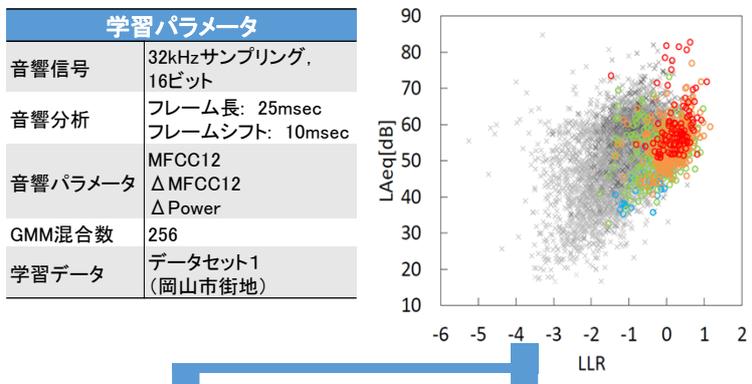
10. フィールド実験(秋祭@倉敷美観地区)



12. 規模見積

- サーバスケールアウトの見積: Average CPU mark single thread rating 1100相当の8vCPU、メモリ16GBの場合、同時接続数は約300人まで対応可能。参加人数の約10%が同時にアクセスすると仮定すれば約3000人まで対応。
- スマホ電池持ちの見積: 2014年頃発売のスマートフォン、1秒毎に賑い度計算、5分毎にデータ送信の場合、11時間連続動作を確認。

11. 賑い検出実験



- 市街地の賑わいと、祭りの賑わいの違いは大きい。
- イベントの種類に応じて賑い音の収集が必要

13. まとめ、今後の進め方

まとめ

- 市民参加型で柔軟な環境音を収集できるシステムを構築
 - 住環境設計や都市設計の基礎データ
 - イベントの運営管理
- 賑わい度推定方式の開発
 - 2段階方式の提案、少数の人間の声排除が有効
 - イベント型の最終評価実験 リアルタイム動作確認

今後の進め方

- GooglePlayで公開しているスマートフォンアプリを活用
 - 「賑い度」の利用シーンの提案