

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

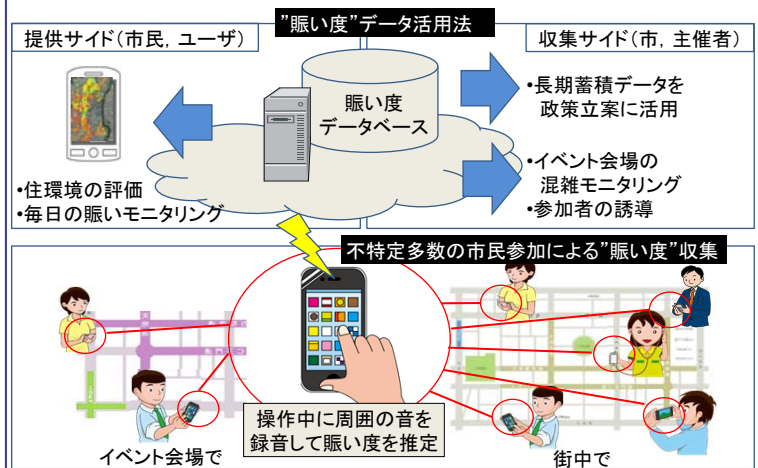
1. 背景

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？

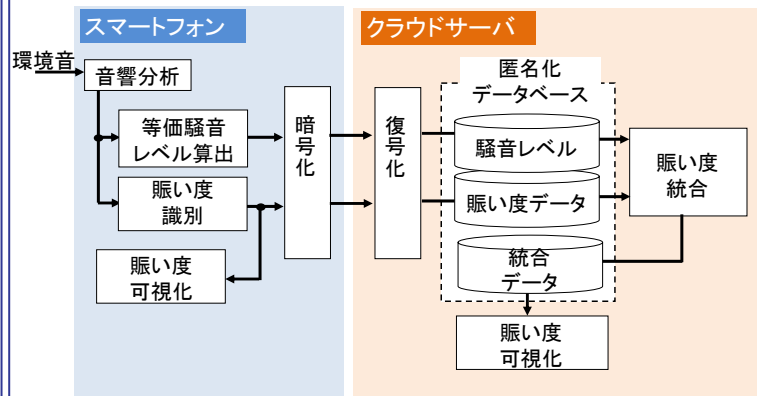
環境音≒騒音問題

1. 聴力影響
難聴、24時間の騒音暴露量
2. 睡眠影響
夜間の騒音
3. 会話影響
1m離れた場合の了解度
4. 心理的影響
不快感、イライラ
5. 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

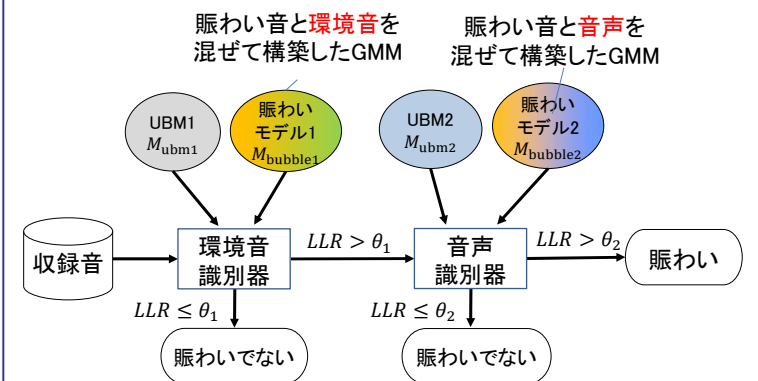


3. アプローチ

- 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



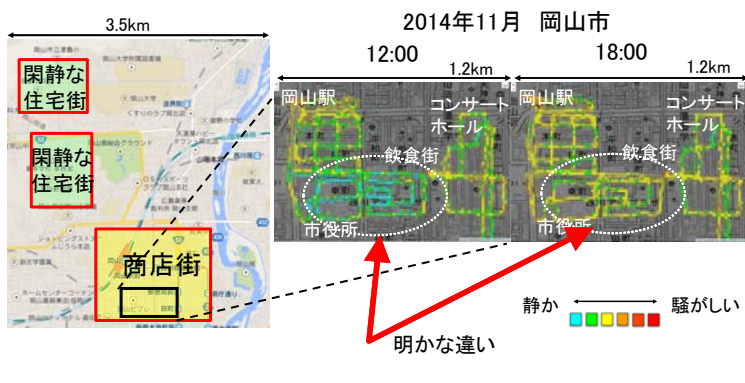
7. スマートフォンアプリ

- 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

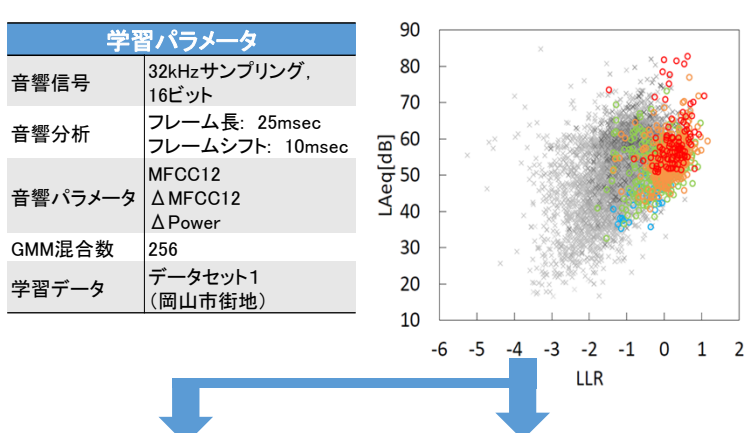
8. アプリで収集した環境音データ概要

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(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	

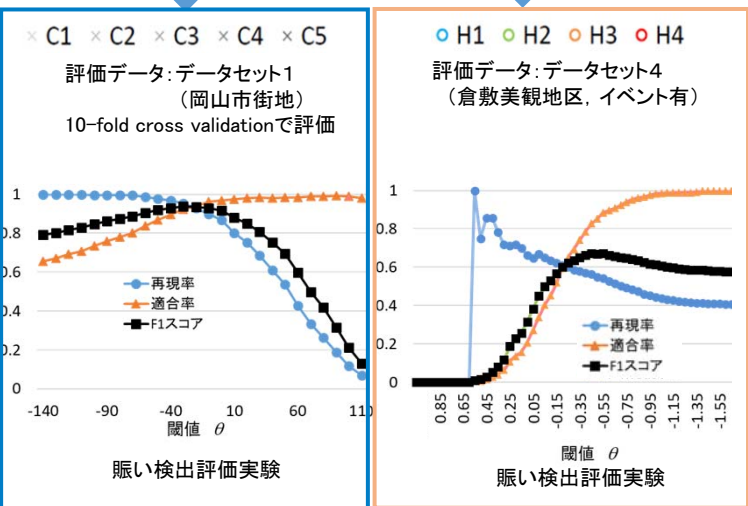
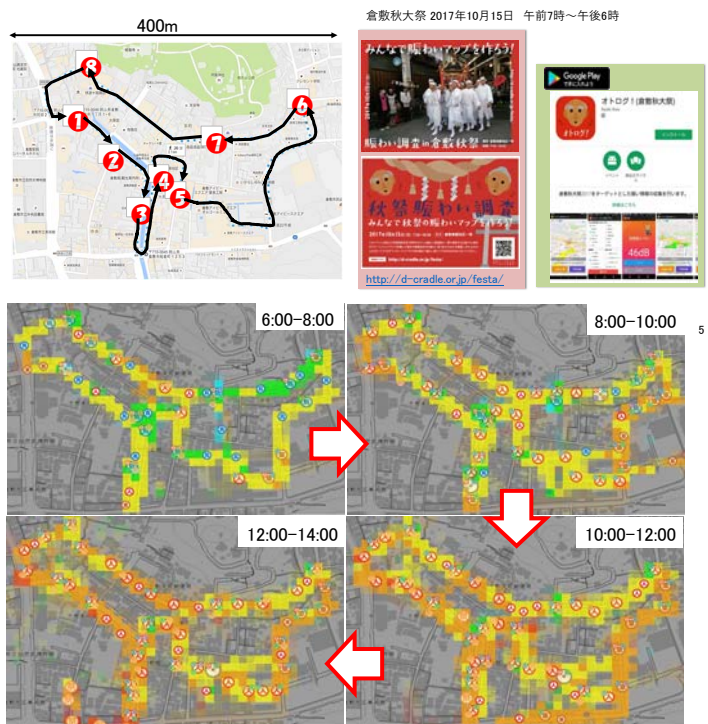
9. 収集データ例(岡山市街地)



11. 賑い検出実験



10. フィールド実験(秋祭@倉敷美観地区)



- 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

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。

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