

瀬崎研究室

[都市空間センシングとモビリティ解析]

生産技術研究所・空間情報科学研究センター

Center for Spatial Information Science

新領域創成科学研究科社会文化環境学専攻

情報通信工学

情報理工学研究科電子情報学専攻

<https://www.mcl.iis.u-tokyo.ac.jp>

GPS信号受信状態を用いた紫外線量推定

【背景】

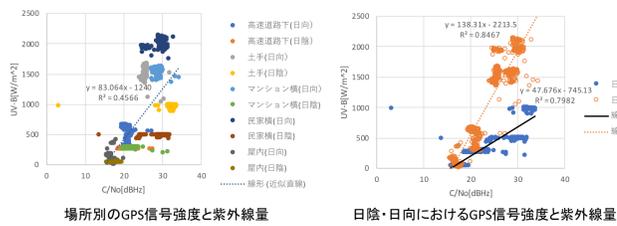
- 人体におけるビタミンD生成は健康的な生活に必要
- ビタミンDは紫外線被曝によって生成されるが、過度な被曝は皮膚癌やシミに繋がる危険性がある

【目的】1日の紫外線被曝量を携帯端末でモニタリング

【手法】GPS信号強度から紫外線被曝量を推定



紫外線量計測機構



場所別のGPS信号強度と紫外線量
計測値を「日向」と「日陰」に分けるとGPS信号強度と紫外線量には相関関係が見られた

ドックレス型シェアリングマイクロモビリティ(SMM)の利用形態解析

ドックレス型SMMの増加

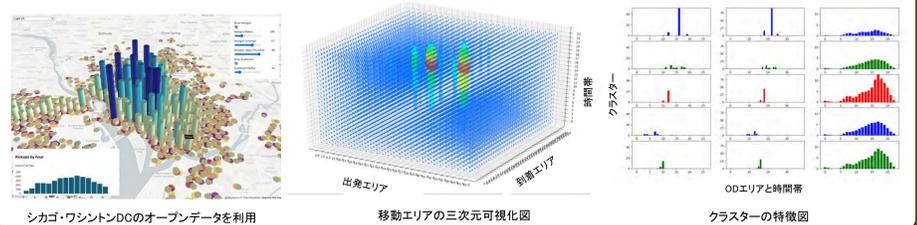
- 長所: 手軽なラストワンマイルの移動手段
- 短所: 景観の悪化・事故件数の増加



ドックレス型SMM

None-negative Tensor Factorization(NTF)を用いた「潜在的な移動パターン」の抽出

- 通勤や観光客の行動と見られる特徴的な行動が抽出された
- 都市計画への利用



シカゴ・ワシントンDCのオープンデータを利用

移動エリアの三次元可視化図

クラスターの特徴図

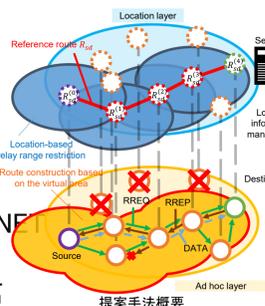
移動体通信を併用した中継端末限定形アドホックルーティング

【目的】

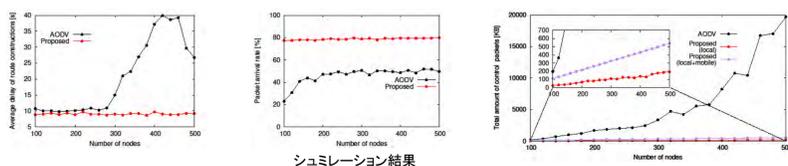
位置情報に基づくモバイルネットワーク併用形のMANET(Mobile ad-hoc network)を提案し、パケット到達率の改善、ネットワーク負荷と遅延の削減を達成

【提案手法】

- Location layer: ノードの位置情報を管理し、MANETの通信領域を決定
- Ad-hoc layer: 通信経路を確立し、データを送信



提案手法概要



シミュレーション結果

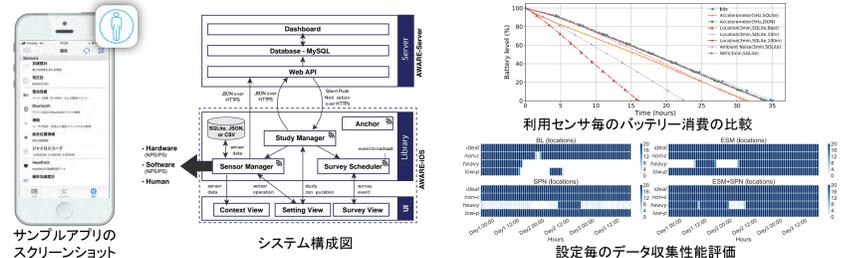
AWARE: オープンソース・モバイルセンシングフレームワークの開発と運用

【背景】

スマートフォンは、センシング基盤として多くの研究で利用されているが、安定したセンシングシステムの実装には高い開発コストが必要

【意義】

- オープンソースのモバイルセンシング基盤の実現
- オープンソースコミュニティによる継続的なメンテナンスと、他システムに組み込み可能なセンシングフレームワークの実現



サンプルアプリのスクリーンショット

システム構成図

設定毎のデータ収集性能評価

Bluetoothセンシングを用いた群衆・人流検知

【目的】

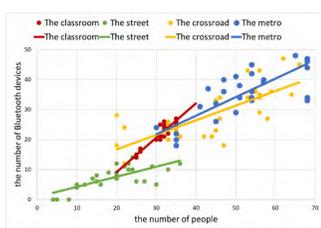
スマートフォンに搭載されたBluetoothのみを用いて、群衆・人流を検出

【意義】

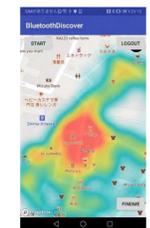
自然災害発生時の避難など、オフラインでの混雑度の把握・迂回ルートの提案などに応用



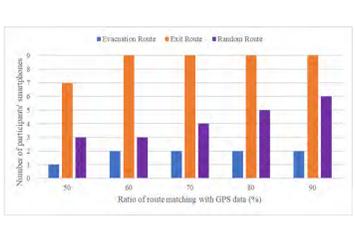
GPS(=正解データ)(図左)と提案手法(図右)との比較



場所毎のBluetoothデバイス数



Bluetoothデータを元にした混雑具合の可視化



移動パターンと周辺のBluetoothデバイス数により人流の検出精度は異なる

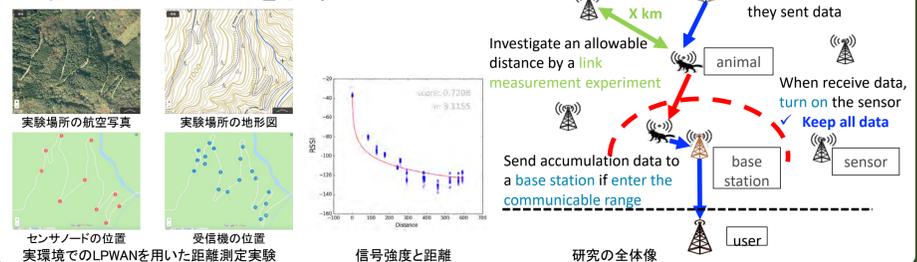
動物による自然環境モニタリングのためのLPWANを用いた位置推定

【背景】

- 自然環境の継続的なモニタリングは環境保全のために重要
- 森林部でのモバイルネットワーク網(4G・LTE)の接続可能範囲は限定的であり、人によるセンシングは高コスト

【提案手法】

- 現地生息の動物にセンサを取り付け、周辺環境をセンシングしLPWAN経由でセンサデータを収集



センサノードの位置
実験場でのLPWANを用いた距離測定実験

受信機の位置

信号強度と距離

研究の全体像