

CSIS

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

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

近距離無線通信を用いた人流把握

目的

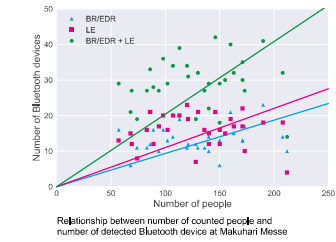
- 近距離無線通信を用いた低コストな人々の移動を捉えるシステムの開発

意義

- 展示会場や商業施設での混雑緩和やレイアウト改善への利用
- 災害時における人々の避難経路把握による効率的な避難支援

要素技術

- 周辺 Bluetooth デバイス発見による混雑度推定
- Bluetooth 信号強度変化からの人流の方向検知



BR/EDR	0.310
LE	0.188
BR/EDR+LE	0.303

Bluetooth beacon approaching sensor

Observed received signal strength indication (RSSI) of approaching Bluetooth beacon

DNAの拡散による分子通信の研究

Tx 変調信号 伝播手段 R

従来の通信技術

拡散型分子通信技術

DNAの拡散による分子通信技術

DNAの拡散率 $D_f = 490 \mu\text{m}^2 / \text{s} \cdot [l(\text{bp})]^{-0.72}$

到着確率 $f_{s,t}(t) = \frac{r}{d_c} \frac{1}{\sqrt{4\pi D_f t}} \exp\left[-\frac{(d-r)^2}{4D_f t}\right]$

PDF of successful arrival $f_s(t)$

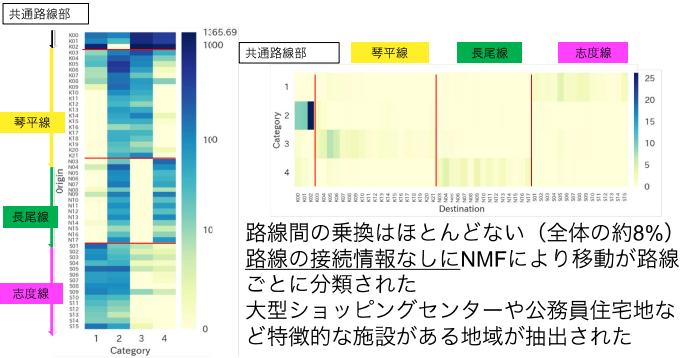
Channel capacity

Base Encoding

Base Pair Encoding

交通ICカードを用いた都市モビリティ解析

ことでん（香川県）の交通系ICカードから得た乗降駅データを非負値行列(テンソル)因子分解を用いて分析し、特徴的なパターンを抽出



野生動物装着型マイクによる被曝したウグイスの鳴き声調査の研究

人が継続的に踏み入ることが難しい地帯において、人の代わりに動物がセンシングを行うことを前提とした、被曝した鳥類の鳴き声調査の研究

Daily Change of H.diphone Vocalization

2016.6, 2016.7, 2016.8, 2016.9, 2016.10, 2016.11, 2016.12, 2017.1, 2017.2, 2017.3, 2017.4, 2017.5

2000 DESIGN AWARDS 2018 BEST 100

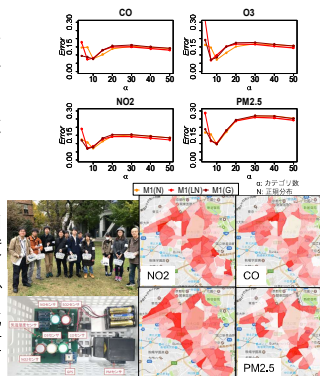
Perturbationを用いたモバイル環境センシングの復元精度推定技術

Perturbationとは

- プライバシー保護のため、発信者がセンサの観測値を偽装して送信し、サーバ側で統計情報だけを復元する技術
- サーバ側では十分な精度で復元できなかったからず、誤った統計情報を取得する可能性がある

提案と実証実験

- 環境情報をもつ時空間的な相関を利用した時空間モデルを仮定した復元精度推定手法を開発
- 渋谷区全域でモバイル環境センシングの実証実験を実施、観測結果を偽装した際の復元精度の推定精度を実測値で評価



モバイルセンシングのためのセンサノード配置手法

空間に数多く散在し移動しているIoTデバイスの一部からセンシングデータを集め、質の高い空間全体の情報を集めるための手法を研究している。測定データを内挿する際の信頼度(kriging variance)を用い、ひとつのセンサノード群を選び続ける場合にはセンサノードの移動のさせ方を、測定のごとに使用するセンサノードを選び直す場合には、センサノードの選択の仕方を提案した。

