

平成28年度研究開発成果概要書

採択番号：178B04

課題名：課題B:新たなソーシャル・ビッグデータ利活用基盤技術の研究開発

個別課題名：ソーシャル・ビッグデータ利活用・基盤技術の研究開発

副題：オープン・スマートシティを実現するソーシャル・ビッグデータ利活用・還流基盤

(1) 研究開発の目的

スマートシティを構成する空間や設備、施設(インフラストラクチャ)と人の双方の観点で、低未利用情報を含むソーシャル・ビッグデータを利活用し、リアルタイムな都市マネジメントを実現する基盤技術を構築し、多種多量のデータを用いたリアルタイム都市マネジメントサービスを構築し、高精度実世界イベント検知・分類、都市のN次元解析・可視化・変化予測、都市流制御等のサービスにより実証する。

(2) 研究開発期間

平成26年度から平成29年度(4年間)

(3) 実施機関

学校法人慶應義塾(実施責任者 教授 徳田英幸) <代表研究者>平成29.3.31迄  
国立大学法人東京大学(実施責任者 教授 瀬崎薫)  
学校法人東京電機大学(実施責任者 准教授 岩井将行)  
日本電信電話株式会社

(4) 研究開発予算(契約額)

総額 270百万円(平成28年度 60百万円)  
※百万円未満切り上げ

(5) 研究開発項目と担当

研究項目1 デマンド適応型ソーシャル・ビッグデータ収集技術の研究開発

課題1-1 高信頼ユーザ参加型データ収集技術(東京電機大学)

課題1-2 オープンデータ・リセンシング技術(慶應義塾大学)

課題1-3 オンデマンドセンサデータ縮約技術(日本電信電話)

研究項目2 ソーシャル・ビッグデータ保護・増幅・配送技術の研究開発

課題2-1 ユニバーサルセンサデータ流通技術(慶應義塾大学)

課題2-2 参加型センシングのためのプライバシー保護技術(東京大学)

課題2-3 センシングインフラを最適化する時空間内挿技術(東京大学)

研究項目3 異種データ融合・都市状況把握・未来推定技術の研究開発

課題3-1 異種データ融合分析技術(日本電信電話)

課題3-2 オンライン予測技術(日本電信電話)

課題3-3 人の流動を再現し、異常検出する技術(東京大学)

研究項目4 リアルタイム都市マネジメント実証実験

課題4-1 平時マネジメント実証実験(東京電機大学)

課題4-2 有時マネジメント実証実験(東京大学)

## (6) これまで得られた成果（特許出願や論文発表等）

		累計（件）	当該年度（件）
特許出願	国内出願	0	0
	外国出願	0	0
外部発表	研究論文	14	4
	その他研究発表	201	85
	プレスリリース・報道	13	11
	展示会	19	4
	標準化提案	1	0

## (7) 具体的な実施内容と成果

## 研究項目 1 デマンド適応型ソーシャル・ビッグデータ収集技術の研究開発

## 課題 1-1 高信頼ユーザ参加型データ収集技術（東京電機大学）

高信頼ユーザ参加型センシングを実現するためシミュレータにより、ユーザの計測スキルレベル・プロファイルを5段階以上に分類可能にし、ユーザが適切な経路でセンシングデータを収集するシミュレータを開発。また気体センサに関してデータ取得システムを提供し、足立区北千住地区でシミュレーションを可能にし、ユーザの特性やエリア分割方法を検討可能とした。

## 課題 1-2 オープンデータ・リセンシング技術（慶應義塾大学）

様々なオープンデータをセンサ化可能とするツールの構築を行った。WEB ページの構造に基づいて自動的にセンサ化を可能とする技術の設計・実装。10,000 個以上からなるセンサデータを上位レイヤに送信し、公開・運用中である。

## 課題 1-3 オンデマンドセンサデータ縮約技術（日本電信電話）

昨年度開発した FPGA センサノードプロトタイプおよびサーバ上に音声および加速度データ収集基盤を構築した。上記センサノードを藤沢市ゴミ清掃車2台に設置し、業務無線へのノイズ干渉対策を施し、オンラインデータ収集を開始した。また、詳細地区毎のゴミ収集量定量化に向けて、加速度特徴量から各地区でのゴミ収集時間区間を推定する手法を考案し、約 90%の精度で検知できることを確認した。

## 研究項目 2 ソーシャル・ビッグデータ保護・増幅・配送技術の研究開発

## 課題 2-1 ユニバーサルセンサデータ流通技術（慶應義塾大学）

オープンかつスケラブルにソーシャルビッグデータを流通可能な SOXFire を実装し、複数機関で運用を開始した。現在、数万個の仮想センサノードが慶応大学、東京大学、東京電機大学でフェデレーションされた形で存在しており、データの流通を行っている。

## 課題 2-2 参加型センシングのためのプライバシー保護技術（東京大学）

本年度は、これまで開発した Perturbation 技術の参加型センシングにおけるプライバシー保護の性能や復元精度を評価するために、オープンデータとして流通している環境情報、及び自作センサを用いた実測による環境データを用い、提案手法を評価しその有効性を確認した。自作センサとしては、大気汚染モバイルセンシングを実現する可搬型センサを開発し、渋谷区全域のデータを参加型センシングの手法で2日間にわたって採取した。

## 課題 2-3 動的なセンシングインフラの最適化技術（東京大学）

(28-1)

センシングインフラとして、前述の渋谷区での大気汚染モバイルセンシング実験データ、ダッカにおけるCDR データ、カープローブデータ、公共交通データなどを開発または利用し、これらのデータ特性を評価しデータ種類ごとの時空間的な類似性を明らかにすることで動的なセンシングインフラの最適化戦略の基礎データを得るとともに、CDR データからは、センシングインフラ最適化の指針となる利用者の位置推定を実現し、動的なセンシングインフラ最適化の基礎技術を確立した。

### 研究項目 3 異種データ融合・都市状況把握・未来推定技術の研究開発

#### 課題 3-1 異種データ融合分析技術（日本電信電話）

異種データからの潜在パターン抽出法として、異種データ間の時空間的な連続性に関するグラフ構造正規化を取り入れた非負値テンソル補完技術を考案した。本技術を都市交通流データに適用し、欠損値が多い場合においても時空間的な潜在パターンを安定的に抽出できることを確認した。

#### 課題 3-2 オンライン予測技術（日本電信電話）

昨年度考案したスパースな観測点での人口メッシュデータから任意地点での人口内挿および近未来の人口外挿（予測）技術について、実フィールドのイベント会場にてオンライン実証を行い、本技術の有効性を確認した。

#### 課題 3-3 人の流動を再現し、異常検出する技術（東京大学）

オープンデータを組み合わせることで時間帯別のODデータを作成し、それを入力データとして交通シミュレーションを行うことで、時々刻々と変動する人々の動きを再現することを可能とした。そして、再現した人流の精度評価を実施し、交通センサスの道路別の交通量に対して、また商用データのメッシュ統計人口データに対して、高い相関を持つことを確認した。

### 研究項目 4 リアルタイム都市マネジメント実証実験

#### 課題 4-1 平時マネジメント実証実験（東京電機大学）

環境（温湿度・大気の汚れなど濃度レベル）の計測システムと無線通信により安定して動作させ計測データのグラフで計測結果を即座に確認できるプラットフォーム機構を構築した。また、慶應義塾大学開発の流通システムと連携することを確認する実証実験を行った。平時マネジメント実証実験においては地下鉄の気圧により一推定技術を確立し4路線で実験を行った結果、停車駅の推定は7割以上の精度を実現した。さらに千葉ニュータウンの工事現場内において屋外センサーデータの実証実験を開始した。また X-Band MP-RADAR の雨量 WEB-API を開発した。

#### 課題 4-2 有事マネジメント実証実験（東京大学）

消防・救急等の緊急車両稼働データと藤沢市等でオープンデータとなっているハザード情報や避難施設等の異種データを組み合わせて地図化することで、地域的な潜在リスクを検討できる環境を用意することができ、藤沢市の多部署とデータ活用についての意見交換を実施できた。また、ミクロな将来人口予測データおよび施設へのアクセシビリティを算出することで、街の将来像をマネジメントできる環境を構築した。