

## 平成 26 年度研究開発成果概要書

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  
採択番号 : 178A01  
個別課題名 : 課題A ソーシャル・ビッグデータ利活用アプリケーションの研究開発  
副題 : 気象データ・地域ソーシャルデータを活用したリアルタイムデータ解析技術の研究開発

### (1) 研究開発の目的

人の動線・行動に対する解析技術は、マーケティングやレコメンドサービス、交通など都市のインフラ整備の基礎情報として有効と期待されている。しかし、従来の人の動線・行動に対する解析情報は一定期間収集された蓄積データを解析した統計データであり、今現在の状況を反映しているわけではない（例えば IC カード乗車券の乗下車記録の集計等）。

また、市政が保有するデータをソーシャルデータとして公開し活用する取り組みも積極的に推進されているが、現状は、時間的に変化することがない情報や、時間的に変化はするものの深いデータの解析を必要としない情報の提示に留まっている（例えば AED の設置位置や住民統計情報等）。しかし、地域の情報の中には、事故や交通渋滞、イベントの開始終了などリアルタイム性が重要となる多数のデータが存在する。

さらに人の動きや行動は、急な降雨など気象の変化によっても大きく変化する。しかし、現状一般的な気象情報である気象庁の気象情報は、その地域を代表する地点の気象情報であり、実際に人々が生活する環境には必ずしも一致しない（場所によって舗装道路からの熱輻射や建造物の影響を強く受けたり、局所的な豪雨が発生したりした場合には対応できていない）。

したがって、人の行動をリアルタイムに解析し、その結果を必要とする人にリアルタイムな情報と組み合わせ提供することが可能となれば、商業施設における集客向上、災害時の的確な情報提供と誘導など、ソーシャルデータの新たな活用が進むと期待される。

本研究では、人の動線・行動を解析し、必要とする情報を必要な人にタイムリーに提供することを目的に、特に従来技術では難しかったリアルタイムによる動線・行動のデータ解析技術の研究開発、ならびに気象の急激な変化やヒートアイランド現象など、気象環境の変化によって生じる人の行動の変化を解析する技術の研究開発を行う。また、情報通信研究機構（以下、NICT とする）の保有するモバイル・ワイヤレステストベッドを活用しつつ、実証システムを開発・構築し、広島市の協力を得て実証実験を実施し、検証を行う。

### (2) 研究開発期間

平成 26 年度から平成 27 年度（2 年間）

### (3) 実施機関

エヌ・ティ・ティ・アドバンステクノロジー株式会社

### (4) 研究開発予算（契約額）

総額 40 百万円（平成 26 年度 20 百万円）  
※百万円未満切り上げ

## (5) 研究開発課題と担当

課題1：リアルタイムデータ解析基盤技術の開発

課題1-1…環境センサデータと行動ログのリアルタイム解析による人の属性・行動推定技術の開発

課題2：リアルタイム行動分析結果を用いたソーシャルデータ活用の実証

課題2-1…観光施設におけるソーシャルデータ活用実証実験

課題2-2…地域観光防災におけるソーシャルデータ活用実証実験

## (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	0	0
	その他研究発表	1	1
	プレスリリース・報道	1	1
	展示会	0	0
	標準化提案	0	0

## (7) 具体的な実施内容と成果

課題1 リアルタイムデータ解析基盤技術の開発

<目標>

## ①リアルタイム位置情報の推定

①-1.リアルタイム位置情報の推定手法の検討、アプリケーションの試作

施設内の複数のWiFiアクセスポイントで受信される、利用者端末の接続ログ情報を利用し、利用者の位置を推定するため、推定手法を検討し、リアルタイム位置情報推定アプリケーションを試作する。

①-2.WiFiアクセスポイント設置

広島市の観光施設を実証フィールドとし、WiFiアクセスポイントの設置場所調査を実施し、WiFiアクセスポイント設置工事を実施する。

## ②リアルタイム動線・行動データの解析

人の動線・行動の傾向を解析し、利用者の好みや行動傾向の推定を行うリアルタイム解析の機械学習手法を方式検討する。

<実施内容及び成果>

## ①リアルタイム位置情報の推定

①-1.リアルタイム位置情報の推定

WiFiアクセスポイントで取得可能な、利用者端末（WiFi接続端末）の接続ログ情報を収集・蓄積する、データ収集アプリケーションを開発した。また、取得した接続ログ情報から利用者端末の位置を推定するリアルタイム位置情報推定アプリケーションの試作を行った。

位置推定の手法としては、WiFiアクセスポイントの電波を広域に出力し、3点のWiFiアクセスポイントの電波強度を使用し、三点測量を行って位置を推定する手法と、WiFiアクセスポイントの電波を狭域に出力し、それぞれの提供エリアを独立させ、WiFiアク

セスポイントごとに取得される接続ログから位置を推定する手法の二通りを検討した。今回フィールド実験を行う予定の設置場所では、高低差のある地形の問題もあり、電波出力を上げて電波を提供できないポイントがある等、全エリアに3点のWiFiアクセスポイントの電波を提供することが難しいことや、将来的な汎用性を考えても、WiFiアクセスポイントごとにエリアを独立させる方が、構築設計が比較的容易であることから、今回の実証実験では前者の三点測量を用いた推定方法ではなく、後者のWiFiアクセスポイントごとに取得される接続ログから推定する手法を採用した。

位置推定の流れを以下に示す。

1. 施設内を複数のエリアに分け、エリアごとに設置されたWiFiアクセスポイントからWiFi接続ログを収集する（データ収集アプリケーションにて実施）
2. WiFi接続ログにより、どのアクセスポイントに接続しているかを判別し、位置を推定する（リアルタイム位置情報推定アプリケーションにて実施）

なお、取得した接続ログは、個人が特定できないよう、MACアドレスを暗号化し、匿名化した。

また、本システムは将来的な拡張性も考慮し、分散処理が可能な技術を採用することとし、収集したWiFi接続ログの蓄積DBにはHadoop/HBaseを採用した。

#### ①-2.WiFiアクセスポイント設置

人の動線・行動を解析する際に必要な位置情報を獲得するために、実証フィールドに6台のWiFiアクセスポイントを設置した。

WiFi電波提供エリアを検討し、現地調査を行った上で提供エリアに合わせて設置場所、通信ルート、アンテナを選定した。WiFiアクセスポイント設置工事を実施した。

設置場所の選定にあたっては以下の条件をポイントに現地調査・電波測定を行った。

- ・ 観光施設の目玉、人気スポットとなるポイントについては優先的にWiFi電波提供エリアを設定する
- ・ 現地の地形、建物等の障害物等を考慮し、現地調査の結果、通信・電波提供可能な位置とする
- ・ 観光施設の展示等に影響を与えない場所とする
- ・ 利用者の来場時間全体を確認するため、出入口付近のWiFi電波提供は必須とする

現地調査の結果を元に、実証フィールドを複数のエリアに分け、エリアを特定するために最適な設置場所、通信ルート、電波の出力コントロールの設計を行い、評価実験のための実証フィールドを構築した。

#### ②リアルタイム動線・行動データの解析

①で取得・解析した利用者の位置情報を利用者の動線として学習し、動線や滞在時間や嗜好の傾向と利用者の属性の関係性を解析し、位置情報から利用者の属性を推定する手法を検討した。さらに、動線や滞在時間や嗜好の傾向と、推定した属性情報を利用し、利用者の行動傾向を予測する手法についても検討を行った。

検討結果から、リアルタイム分析アプリケーション（属性分析アプリケーション、行動傾向推定アプリケーション）の設計・基本機能の開発を行った。

属性分析アプリケーションは、動線・滞在時間情報として①で取得した滞在位置推定情報と、嗜好の情報としてコンテンツ閲覧履歴情報を使用して、利用者の属性を推定する分析機能を開発した。行動傾向推定アプリケーションは、動線・滞在時間情報として①で取得した滞在位置推定情報と、嗜好の情報としてコンテンツ閲覧履歴情報を使用し、さらに属性分析アプリケーションの推定結果を使用して、行動傾向の推定、予測する分析機能を開発した。

また、本システムはリアルタイム処理と将来的な拡張性も考慮し、分散処理も可能な技術

(26-3)

を採用することとした。分析フレームワークには分散処理が可能である Jubatus を採用し、利用者の動線情報を登録するたびにリアルタイムに学習し、学習によって利用者の好みや行動傾向の精度を逐次向上させることが可能となった。また、気象情報等のリアルタイム性を求めるデータの分析にも対応可能となった。構築環境については、分散処理に適した環境とするため、分散計算機を提供する大規模スマート ICT サービス基盤テストベッド（JOSE）上に構築した。