

採択番号：178A17

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

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：京都インバウンド観光に向けたIoT-to-Humanシステムの研究開発

(1) 研究開発の目的

本提案研究では、IoT センシングとソーシャルメディアにより得られる大量の情報を解析し、人間にわかる形で提示する技術であるIoT-to-Human (以後、略してIoT2H)の中核技術に関する研究開発を行う。そして、これらの技術を京都におけるインバウンド観光情報の解析に適用し、プラットフォーム構築を行う。具体的には、実際に京都府で進められている京都チャンネルagataJapan.kyoto、および、ホテルにおける観光情報提供プランニングに適用し有効性を検証する。実施内容は以下の4項目であり、①観光情報の収集、分析、翻訳、ユーザ嗜好・意見の対話システムによる自動獲得、②サイバーフィジカルセンシング、③プラットフォーム、実証実験システムの構築、④京都における実証実験である。本技術を、京都の情報発信をするサイトである、京都チャンネルagataJapan.kyotoへ適用することにより検証し、加えて、京都府内の観光地において実証実験を行い、観光プラットフォームにおけるIoT2H技術の有効性を実証する。ビッグデータの処理系については、NICTから提供されるJOSE(大規模スマートICTサービス基礎テストベッド)を利用する計画である。

(2) 研究開発期間

平成28年度から平成30年度(3年間)

(3) 実施機関

国立大学法人奈良先端科学技術大学院大学<代表研究者>

(4) 研究開発予算(契約額)

総額54百万円(平成29年度18百万円)

※百万円未満切り上げ

(5) 研究開発項目と担当

研究項目1：観光情報の収集、分析、ユーザ嗜好・意見の対話システムによる自動獲得

1. 観光情報案内と嗜好抽出を行うテキスト対話システム(奈良先端科学技術大学院大学)
2. 出力情報を制御可能なニューラル言語生成システム(奈良先端科学技術大学院大学)
3. ソーシャルメディア情報の匿名化(奈良先端科学技術大学院大学)

研究項目2：サイバーフィジカルセンシング

1. ユーザ参加型モバイルセンシングによる観光情報の収集(奈良先端科学技術大学院大学)
2. 行動モデリングによる次行動予測(奈良先端科学技術大学院大学)
3. ビーコン、Web、人流センサ、GPSを用いた混雑センシング(奈良先端科学技術大学院大学)

研究項目3：プラットフォーム、実験システムの構築と実証

1. 京都情報の収集(奈良先端科学技術大学院大学)
2. サイトやソーシャルへの観光情報発信システム(奈良先端科学技術大学院大学)

## 3. オープンプラットフォームの開発（奈良先端科学技術大学院大学）

## (6) 特許出願、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	16	15
	プレスリリース・報道	0	0
	展示会	0	0
	標準化提案	0	0

## (7) 具体的な実施内容と成果

## 研究項目 1: 観光情報の収集、分析、ユーザ嗜好・意見の対話システムによる自動獲得

- 京都の観光に関するソーシャルメディア情報を取得した。観光に関すること以外のノイズ情報が多数混入することから、ノイズ情報を除去するシステムの開発を進めている。ワーカによる作業の適切さをワーカの振る舞いから自動的に推定する方法を構築し、実験を行いクラウドソーシングに関する国際会議であるHMDataにおいて採択され、研究発表を行い、さらに論文誌へ投稿を行った。これらと並行し、機械学習とクラウドソーシングを併用し、ソーシャルメディアから情報を収集するためのシステムを構築した。
- テキストを匿名化するためのモジュールを構築した。Wikipediaの記事を匿名化に必要な情報であると仮定し、匿名化を行う実験を行ったが、精度と速度共に十分ではないことが判明したため、改良を継続している。データ工学に関する国際会議であるNBISに投稿、採択され、研究発表を行った。架空のデータに対して匿名化が行われているかどうかを確認した。
- ニューラルネットワークに基づく言語生成で、特定の単語を含むような指示を行った場合にそれにあわせて文生成を行うことができるものを構築した。構築のために先行研究からビームサーチなどの改善を行った。また観光案内ドメイン用に構築したコンテンツベクトルの設計を行い、コンテンツベクトルで指示された内容に関しては適切な言語生成が行われることを確認した。BLEUによる参照文との比較において、既存のテンプレートに基づく手法よりも適切かつ必要な情報を含む文生成がなされていることを確認した。
- 京都の観光情報関連 Web サイトをスクレイピングし、対話システムのテスト用コンテンツを作成した。テキストベースでのデモシステムの改良案を作成し、デモペーパーとして対話システムの国際会議であるSIGDialに投稿・採択された。これらを実装するため、API 経由で行動をアップデート可能な対話システムの構築をスマートフォンアプリとして実施した。また、スマートフォンアプリケーションであるagataJapan.kyotoにおけるいくつかのコンテンツに対して対話機能を実際に検討し、システム構築を行っている。

## 研究項目 2: サイバーフィジカルセンシング

- 中規模観光実験を行うために、ゲーミフィケーション機能を有した参加型センシングアプリケーションの作成を行い、33名の実験参加者のもと、2つのシナリオを用いて実験を行った：1) 自由に観光を行う実験、2) グループ毎に異なるポイントが付与されたチェックポイ

ントを経由しながら観光を行う実験。現在、取得した実験データは解析中である。

- 嗜好取得システムおよび観光スポット推薦システムについて、実装を行った。嗜好取得システムについては、コンジョイント分析を用いて実装した。観光スポット推薦システムについては、嗜好取得で得たユーザの嗜好と観光スポットの持つ特性との合致度を算出し、値の高いものから順に推薦を行うように実装した。
- 観光地の混雑度を測定するためのリアルタイム混雑度推定システムを実装し、11月 NAIST オープンキャンパスにて混雑度推定の基礎実験を行なった。本システムを利用して行った実験の結果、人数が変化するとともに、RSSI の強度が大きく変化することが確認でき、また、その情報に基づいて3段階の混雑度をリアルタイムに推定できることを確認した。この成果は、難関国際会議 IEEE Percom 2018 のデモセッションにて発表予定（採録済）であり、現在システムの改良を進めている。

### 研究項目 3:プラットフォーム、実験システムの構築と実証

旅行者との対話によって新たな観光地を推薦し、観光地の混雑状況など様々なセンシング情報を考慮した観光情報キュレーションを行う実証実験に必要なプラットフォームの構築を行った。プラットフォームは、コンテンツ管理システム、コンテンツ閲覧システム、スマートフォンアプリケーション、およびこれらのシステムを利用するための認証システムから構成される。京都観光に関するテキストデータ、画像データ、および映像データを収集し、実験システムに格納した。ソーシャルメディアから取得したテキストについて表示するシステムを構築すると共に、そのテキストが適切であるかどうかを利用者側からフィードバックするようなシステムを構築した。