

岩手県立大学戦略的研究プロジェクト 2020年度実績

「北国 IoT」

リーダー：新井 義和（ソフトウェア情報学部、准教授）
 サブリーダー：齊藤 義仰（ソフトウェア情報学部、准教授）
 分担研究者：柴田 義孝（研究・地域連携本部、特任教授）
 羽倉 淳（ソフトウェア情報学部、准教授）

<要旨>

Post/With コロナ社会を見据えて、観光産業の復興に期待が寄せられている。しかし、北国においては、元々冬季の降雪の影響を受けて観光客が減少する傾向がある。加えて、山間部が多い地理条件ならびに高齢／過疎化など、北国における観光客を減少させる要因は複数存在し、それらが複雑に絡み合っている。これに対して、隣接する観光客が多い観光地と少ない観光地とを結びつけることによって、新たな観光ルートの開発あるいは既存ルートにおける観光客の増加が期待できる。本研究では、まず観光客の移動情報に基づいて隣接地域間の移動障壁を明らかにする手法の開発を目指す。加えて、コグニティブ無線通信システムからなる北国向け情報共有プラットフォームを構築するとともに、同プラットフォームを用いて各移動障壁を解消するためのアプリケーションの開発を目指す。

1 研究の概要

Post/With コロナ社会を見据えて、観光産業の復興に期待が寄せられる。しかし、北国におけるその産業規模は全国的に見て小さいと言わざるを得ない。特に、東北6県は、夏季と比較して冬季の観光客が軒並み少ないことが特徴的である。一方、気候的な要因以外にも、山間部が多い地理条件ならびに高齢／過疎化の進行も北国特有のもう一つの大きな特徴である。これらの要因から、ある地域が観光客が多かったとしても、必ずしもその隣接地域も同様に多いとは限らない。これは、観光客がそれらの地域の間を往来していないことを意味し、そこには何らかの移動を妨げる障壁があると考えられる。これらの移動障壁を解決できれば、隣接した観光資源間を結ぶ新たな観光ルートの開発または既存のルートにおける観光客の増加が期待できる。

本研究では、まず観光客の移動情報に基づいて隣接地域間の移動障壁を明らかにする手法の開発を目指す。加えて、コグニティブ無線通信システムからなる北国向け情報共有プラットフォームを構築するとともに、各移動障壁を解消するための同プラットフォームを用いたアプリケーションの開発を目指す。

2 研究の内容

観光客の移動の障壁となっている要因を明らかにするためには、彼らがどこから来て、どのルートでどのように移動しているのか、どこに滞留しているのかを分析する必要がある。まず最初に、携帯電話のGPSによって収集された観光客の移動経路情報を処理して地域間の往来グラフを作成し、それらが季節、公共交通機関の有無や地理的要因などに応じてどのように変化するのか比較を行う。

次に、移動障壁に対するアプリケーション開発に先駆けて、北国向け情報共有プラットフォームを構築する。同プラットフォームは、従来から開発を進めてきた図1に示すコグニティブ無線通信システム [1] を中核とする。同通信システムは、複数の周波数の無線通信規格を切替え、貧弱な通信インフラの中でさえも、自動車を介して情報共有を可能とする。短時間のすれ違い時にもより大きな通信容量を確保するため、より多くの無線通信規格を導入し、N 波長コグニティブ無線通信を実現する。

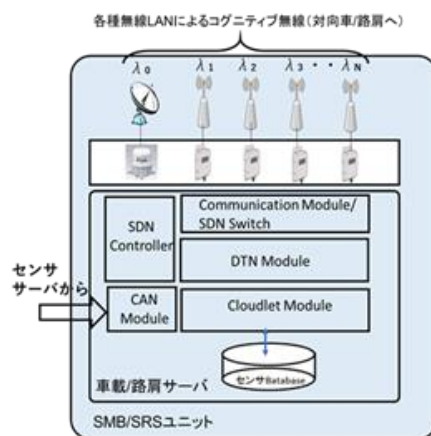


図 2 : N 波長コグニティブ無線ユニット

観光客減少の要因分析の前段階で想定される障壁は以下の3点である。第一に除雪作業状況の認識不足である。特に降雪が少ない地域から来る観光客は、自家用車やレンタカーで移動していたとしても、雪深いことが想定される峠道などは避ける傾向がある。第二に公共交通機関の不在である。公共交通機関を頼りに移動している外来の観光客は公共交通機関がなければ引き返すしかない。

第三に観光情報の発信不足である。その先にある観光地が魅力的でなければ、峠道が除雪完了していても観光客はその先に進むことを選択することはない。前述の北国向け情報共有プラットフォームを基盤として、これらの移動障壁に対するアプリケーション開発を行う。

3 これまで得られた研究成果

往来グラフの作成においては、携帯電話の GPS から得られた移動情報に基づいて、日常移動重心と日常移動強度を定義し、同指標に基づいて日常移動と観光移動を判別するアルゴリズムを考案した。さらには、観光移動と判別された情報から、移動中に通過する自治体およびそれをさらに細分化した小領域を明らかにするとともに、滞留地点を判別し、同滞留地点に最寄りの観光資源を紐づけた。さらには、抽出した上記の情報を閲覧および編集することを可能とする GIS を構築した。

コグニティブ無線通信システムにおいては、従来の 920MHz および 2.4GHz に加えて、新たに 5.6GHz の周波数の無線通信規格を導入し、その通信性能を確認する実験を行った。また、同通信システムの実用性を確認するために車載型道路状態センシングシステムを構築し、秋田県上小阿仁村において運用試験が行われている自動運転車両に設置することによって実証実験を行った。結果として、ほぼ 100% の精度で路面状態をリアルタイムに判定し、それらの情報を共有できることを確認した。

前述の想定される 3 つの移動障壁に対しては、図 2 に示すように各アプリケーションの開発を目指すこととした。除雪作業状況の認識不足に対しては、北国向け情報共有プラットフォームを用いて道路状況 GIS で市役所・役場と除雪作業車とを結び、除雪作業の情報をリアルタイムに収集・配信する道路状況 GIS システムを開発する。同システムにおいては、気象庁が公開している特定地点の積雪量情報から観測されていない地点の積雪量を推定する AI アルゴリズムを検討し、パラメータを変えながら推定精度を確認して、同システムの特性を検証した。

公共交通機関の不在に対しては、自動運転車両の導入が期待されるが、北国への導入においては、降雪に対する備えが不可欠であることから同プラットフォームを用いて複数の車両による協調制御を実現する。協調制御にはリアルタイムで生成された環境地図などの環境に固有の情報を収集・加工することが不可欠であることから、必要に応じて臨時に環境に設置可能な環境情報・配信デバイスを開発することとし、その要求仕様を検討した。

観光情報の発信不足に対しては、観光地のみならずその移動中にさえも、季節によらず桜や紅葉などのその地域の人気が高い景色を同プラットフォームを用いて自動車内に配信する没入型の車内観光コンテンツ提供システムを構築して地域の魅力の向上を目指す。あらかじめ撮影した車載カメラからの 360 度映像を車内に設置した

PC で視聴するプロトタイプシステムを開発し、Full HD, 2K, 4K の各画質で再生した際の映像品質を評価した。



図 2：観光客の移動障壁を解消するアプリケーション

4 今後の具体的な展開

コグニティブ無線通信システムについては、新たな周波数の通信規格を導入し、状況に応じてそれらを切替えることによって通信の大容量化を目指す。道路状況 GIS については、観光客の移動傾向に合わせて除雪計画を自動立案し、除雪計画・状況を公開するシステムを開発する。自動運転車両の協調制御については、環境情報・配信デバイスを開発して複数車両による協調的な環境認識を実現する。没入型車内観光コンテンツ提供については、ネットワーク上に蓄積されたマルチメディア・ビッグデータから、移動車両の現在位置に関連したより高精細な 360 度/VR 映像を提供する映像配信システムを開発する。

5 論文・学会発表等の実績

- ・ 齊藤義仰, 大松諭司, 野崎孝輔, “四季折々の風景を体験可能な没入型車内観光システムの検討”, 情報処理学会第 83 回全国大会, 7E-05, 2021.
- ・ 新井義和, 齊藤義仰, 羽倉 淳, 柴田義孝, “北国の観光業活性化のための観光客の移動障壁の分析手法”, 2021 年電子情報通信学会総合大会, D-23-6, 2021.
- ・ A. Sakuraba, G. Sato, N. Uchida, Y. Shibata, “Performance Evaluation of 2-wavelength Cognitive Wireless Network for V2X Communication”, Int. Journal of Mobile Computing and Multimedia Communications (IJMCMC), Vol. 11, 4 Issues, pp. 84-101, 2020.

他、全 26 件

6 参考文献

- [1] Y. Shibata, et al., "A New V2X Communication System to Realize Long Distance and Large Data Transmission by N-Wavelength Wireless Cognitive Network", Proc. of AINA2018, pp.587-592, 2018.