

Wi-Fi パケットセンシングを用いた室蘭寄港クルーズ船利用客の 観光周遊行動分析

An analysis of round trip of cruise ship users at Muroran port by using Wi-Fi packet sensing

室蘭工業大学工学部建築社会基盤系学科
室蘭工業大学工学部工学研究科環境創生工学系専攻
室蘭工業大学大学院工学研究科くらし環境系領域
室蘭工業大学大学院工学研究科くらし環境系領域

○学生員 諏訪部剛史 (Takehumi Suwabe)
学生員 遠藤幹大 (Endou Mikihiro)
正 員 浅田拓海 (Takumi Asada)
正 員 有村幹治 (Mikiharu Arimura)

1. はじめに

(1) 研究背景

国土交通省の統計によると 2017 年の日本人のクルーズ人口は過去最多となり、訪日クルーズ旅行者も増加傾向にある。クルーズ船利用客の増加は寄港地を中心とした消費活動の増加を促すため地方創生に寄与すると言える。さらに異文化と触れ合う機会が増えるため、経済的にも文化的にも多くのメリットが生じる。しかしながら、多くのクルーズ船寄港地周辺では観光客の受け入れ態勢が整っていないという課題が発生しており、外国人観光客の入国審査や案内に時間を要し、観光客と観光地双方に不利益を被っている。日本人観光客に対しても周辺地形や交通手段の案内がスムーズに行われているとはいえない。このため、滞在時間が限られているクルーズ船利用客の周遊ルート进行分析することは、周遊客のニーズに合わせたサービスや情報を提供できるようになり、より多くの経済効果を期待することができる。

観光客のニーズを知るために従来では周遊行動調査はアンケート調査が主流であったが、手間、精度、費用の面から負担が大きくサンプル数が少なくなりやすい。そこで今回は Wi-Fi パケットセンサで周遊行動を調査した。Wi-Fi パケットセンサはスマートフォンなどの Wi-Fi 通信機能を持つ機器に反応し、MAC アドレスなどのデータが得られる。そのため複数箇所に設置することで個人の周遊行動を把握することができる。さらに、調査機材も安価なため新たなパッシブ調査の手法として注目されている。

(2) 目的

室蘭市は太平洋を一望できる地球岬や白鳥大橋など北海道を代表する観光地を多く持つ。大型クルーズ船が寄港できる港湾も持つため季節を問わず多くの観光客が訪れる。また、近隣には温泉街で有名な登別市や世界的にもジオパークで有名な有珠山など、北海道を代表する観光地へのアクセスがしやすい。現在、室蘭市ではクルーズ船就航時に市役所職員や市民団体が観光案内などを行い、観光客や乗組員の求めるサービスを提供している。しかし、より良いサービスの提供や寄港に伴う地域経済への影響を考えると、クルーズ船利用客の基礎的な情報が必要となる。

そこで、本研究では室蘭市に寄港したクルーズ船（カレドニアン・スカイ号、MSC スプレンドィダ号）の乗

表-1 クルーズ船基礎情報

寄港日時	クルーズ日程
2018/5/30(水) 9:00-22:00	5/21-6/2
定員	船名
114人	カレドニアン・スカイ号
寄港地	
新潟/小樽/天売島/利尻島/礼文島/稚内/コルサコフ(露)/ 網走/釧路/室蘭/函館/秋田/新潟	
寄港日時	クルーズ日程
2018/8/4(土) 7:00-19:00	8/2-8/10
定員	船名
3274人	MSCスプレンドィダ号
寄港地	
横浜/室蘭/青森/ウラジオストク(露)/ 仙台/釜山(韓)/横浜	
寄港日時	クルーズ日程
2018/10/23(火) 7:00-17:00	10/21-10/30
定員	船名
3274人	MSCスプレンドィダ号
寄港地	
横浜/室蘭/秋田/金沢/釜山(韓)/長崎/高知/横浜	
寄港日時	クルーズ日程
2018/11/1(木) 7:00-17:00	10/30-11/8
定員	船名
3274人	MSCスプレンドィダ号
寄港地	
横浜/室蘭/秋田/金沢/釜山(韓)/長崎/高知/横浜	

員乗客の周遊ルートの分析手法開発のための基礎研究を目的とする。

2. 既存研究

福田ら¹⁾の研究で広域圏の周遊行動分析における真値データと Wi-Fi データの類似性を確認した。2017 年の研究では旭川富良野圏を対象とした Wi-Fi パケットセンシング調査で得られた観光客周遊データをクリーニングし、OD 表から滞在時間モデル推定を行った。さらに、推定されたモデルを用いて混雑緩和策のシミュレーションを行った。

有村ら²⁾の研究では旭川富良野圏における Wi-Fi パケットセンシング調査で得られたデータに対し、系列パターンマイニングを用いて分析を行った。これにより支持度、確信度、リフト値の 3 つの指標から観光客の周遊行



図-1 Wi-Fi パケットセンサ

動の特徴を導き出した。

杉尾ら³⁾は近年大型化する傾向にあるクルーズ船の釧路港における対応をソフト面及びハード面で評価し、寄港1回当たりの経済波及効果を産業連関表から算出した。さらに、外国人観光客との言語の違いによる時間のロスや乗組員と観光客の需要の違いなど、大型クルーズ船を受け入れる側の課題を明らかにした。

以上より、本研究では室蘭市に寄港したクルーズ船利用客がとる周遊ルートを対象とし、分析を行った。

3. データの概要

(1) 使用データ

本研究に使用したデータは、2018年の5月30日、8月4日、10月23日、11月1日に室蘭市周辺で収集したデータを使用する。この調査では、株式会社地域未来研究所の作成したWi-Fiパケットセンサを対象エリアの観光スポット、公共施設等に設置した。

(2) Wi-Fi パケットセンサ

本研究で使用したWi-FiパケットセンサはマイクロコンピュータであるRaspberry Piをベースに作成されている。これにUSB Wi-Fiアダプターを接続することでWi-Fi収集デバイスとした。Wi-Fiパケットセンサの受信範囲はおおよそ400mであるが設置箇所周辺の建物や人混み、天候に左右される。このセンサはスマートフォンや携帯ゲーム機などから発信されるProbe Requestを受信し、時間とMACアドレスを記録するため、観測対象者のハードウェア及びソフトウェアに手を加えずに周遊の観測が可能である。なお、取得するMACアドレスは各端末に固有に割り振られているが、ハッシュ関数により変換が行われ収集したデータの匿名性を確保している。このセンサを複数箇所に設置し同一なアドレスを集約することで対象者の動向を追跡することができる。しかし、観測対象者の属性や移動目的は収集できない。なお、電源は公共施設などの場合はAC電源の提供にご協力いただき、屋外などではモバイルバッテリーを使用した。

(3) 設置場所

今回の設置場所は崎守埠頭、中央埠頭、JR室蘭駅、JR登別駅、ナニナニ製菓、地球岬、室蘭観光協会、登別観光協会、地獄谷温泉、一邑、Tabakoyaのうちから許可をいただいた場所に設置した。

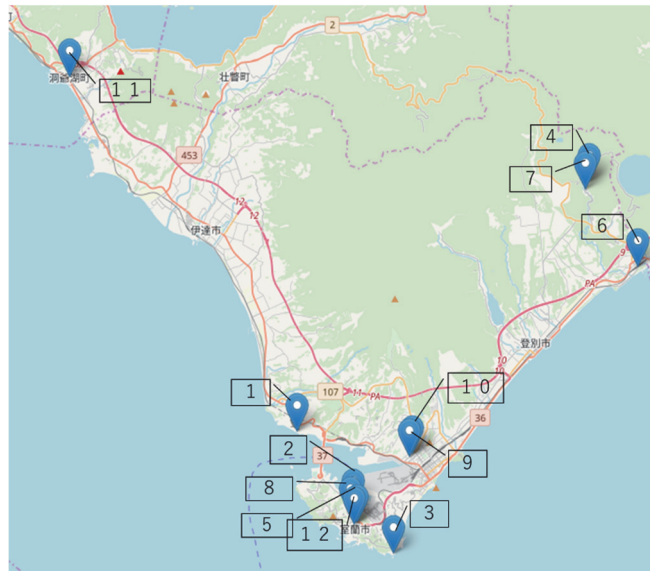


図-2 Wi-Fi パケットセンサ設置状況

表-2 各スポット観測人数(人)

	5月30日	8月4日	10月23日	11月1日
崎守埠頭(1)		1140	866	870
中央埠頭(2)	261			
地球岬(3)	0	309	292	345
地獄谷(4)	5	82	81	89
JR室蘭駅(5)	0	48	234	259
JR登別駅(6)	0	30	21	20
登別観光協会(7)	2	29	34	34
室蘭観光協会(8)	3	18	20	39
一邑(9)	0	53		
ナニナニ製菓(10)	34	5	0	1
洞爺湖温泉観光協会(11)			6	1
tabakoya(12)	1			

4. データ集計

Wi-Fiパケットセンサで収集したデータはそのデータの特性上クルーズ船以外の観光客のデータや地元住民のデータも含まれている。崎守埠頭、中央埠頭においては、国道が受信範囲に入っており、ノイズが多いと考えられるため福田らや有村らの研究を参考に以下の手順でデータのクレンジングを行った。

(1) データのクレンジング

- 取得したデータのうち、観測場所、時間、MACアドレスを取得する。
- 全データを時系列順に並べ替える。
- 船の寄港時間内のMACアドレスに限定する。
- 全データのうち3回以上観測されているMACアドレスに限定する。
- MACアドレスごとに集計し3分以内の重複データ

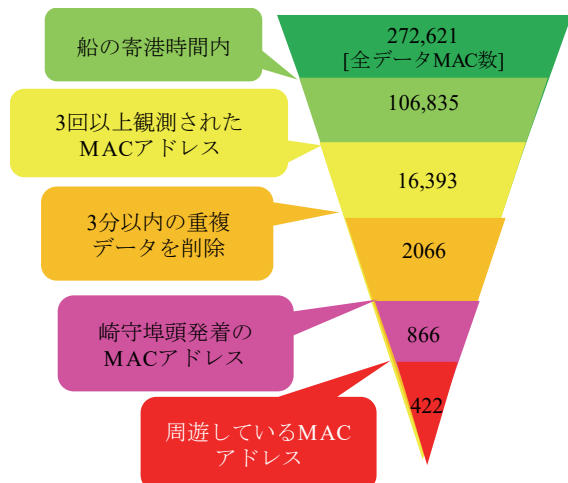


図-3 10月23日のデータクレンジング

を削除する。

f) 崎守埠頭発着のMACアドレスのみを取得する。

g) センサを設置した場所を周遊しているデータのものに絞り、今回の周遊データ数とする。

(2) クレンジング結果

各調査日の集計結果を表2及び表3に示す。

斜線部分についてはWi-Fiパケットセンサを設置していない。

埠頭で観測されたMACアドレスは、8月の調査では1140、10月と11月の調査ではそれぞれ897と870であった。さらに、実際に埠頭以外の場所でも観測が確認されたMACアドレスはそれぞれ404、422、463であった。またこれらは乗船定員の1割以上観測できている。

(3) 考察

各日とも観測された周遊客数が埠頭観測数よりも少ないのは船から降りず周遊しなかったにも関わらず観測された乗員乗客、Wi-Fiパケットセンサを設置していない場所を周遊した観光客、観光客の対応をしている市役所職員やボランティアのものと考えられる。そもそもWi-FiパケットセンサはWi-Fi通信機能を持つ機器を所持していないと観測できない。クルーズ船観光はシニア世代に人気なこともあり、スマートフォンなどを所持していない割合が多かったことが考えられる。

5月30日の集計結果がクルーズ船の定員を超えているのは、中央埠頭に設置したセンサの観測範囲内に国道37号線が隣接しているため、観光客以外のアドレスが観測されたと考えられる。また、各スポットの観測データ数より少ないことに関しては、クルーズ船のオプションプランとして支笏洞爺国立公園や有珠山を見学していたことが考えられる。

8月4日の中島町周辺の集客が伸びた要因としては、埠頭発着の観光周遊バスのルートに中島町方面（一色、ナニナニ製菓）が含まれていたためだと考えられる。

10月23日及び11月1日に関しては崎守埠頭、地球岬、JR室蘭駅前広場、みたら室蘭が周遊バスのルートであったため8月に比べJR室蘭駅の観測数が増加しているのが見て取れる。一方で中島町方面には周遊バスがなかったことから8月に比べ人数が減少しているのがわ

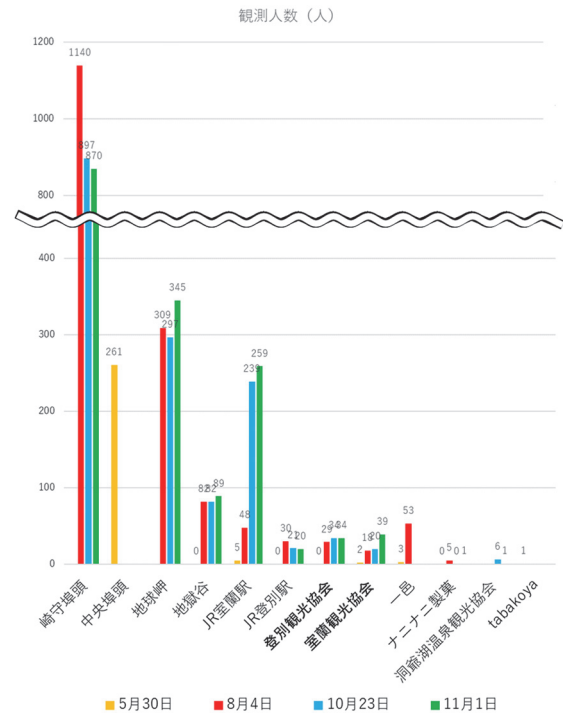


図-4 各スポット観測人数日別グラフ

かる。そのため、観光地における二次交通が重要な役割を果たしていると言える。しかし、8月、10月、11月の調査ではいずれも観測できた周遊客のうち7割以上が地球岬を訪れているのが確認でき多くの観光客が地球岬を周遊ルートに選んでいることを裏付けている。さらに10月、11月の調査では、洞爺湖方面にもセンサを設置した所、わずかではあるが観光客が訪れていた。登別方面に関しては周遊バスの運行はしていなかったが、3ヶ月のデータを通して一定数の観光客が訪れていることから温泉街もクルーズ船利用客にとって大きな需要があることがわかる。特に外国籍のクルーズ船においては大浴場を備え付けておらずシャワールームのみということが多いため、観光地の温泉は日本人、外国人問わず観光客の周遊ルートに選ばれることが多いと考えられる。

5. まとめ

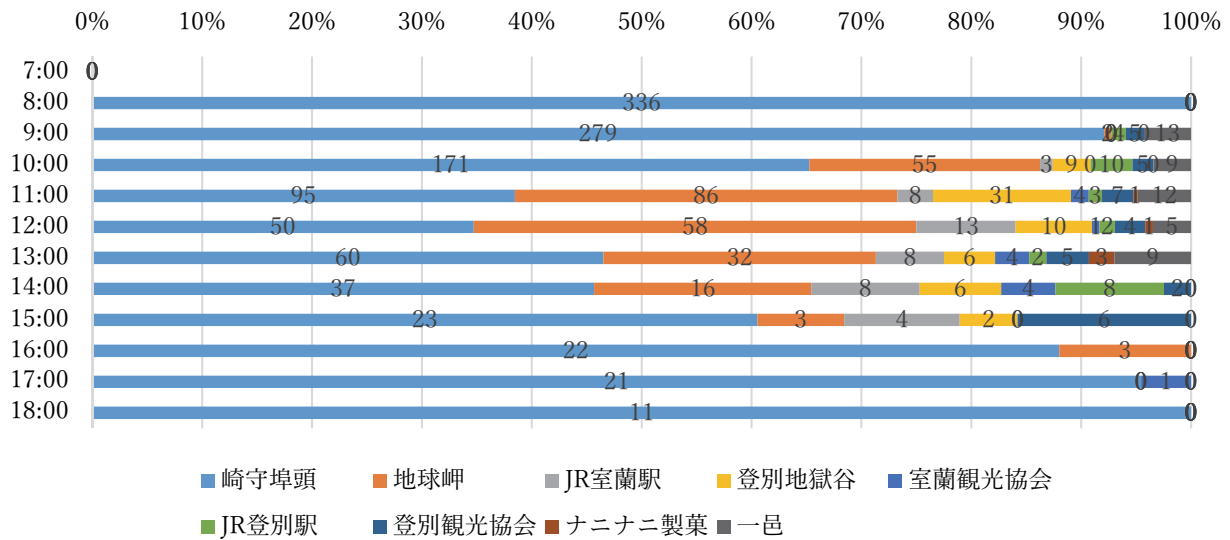
(1) 本研究の成果

本研究では室蘭市に寄港した大型クルーズ船の利用客を対象とし、周遊行動の観測と現状分析を目的としてWi-Fiパケットセンサを用いて収集したデータの基礎的研究を行った。得られたデータを既存の研究を参考にクレンジングし、得られたデータから各スポットにおける周遊客の人数を算出し、それぞれの要因について考察した。

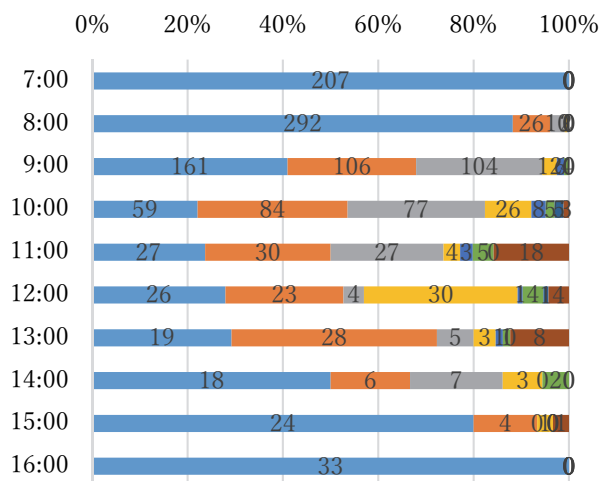
(2) 今後の課題

今回得られたデータは乗船定員の約1割の周遊を観測できたが、観測できなかった周遊も補完できるとより精度の高い分析ができる。そのため寄港地近くのスーパーやコンビニなど日用品を取り扱う店舗にWi-Fiパケットセンサの設置にご協力いただき乗組員の行動も把握できる

8/4



10/23



11/1

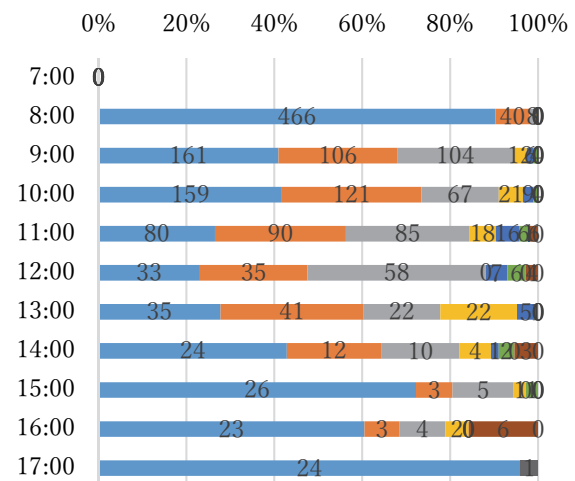


図-5 時間別 Wi-Fi パケットセンサ観測人数 (人)

と、乗員・乗客それぞれの需要に合わせた情報を提供できるだろう。また、クルーズ船のタイプや船籍などによる観光客の周遊行動の違いを分析し需要を把握できると現地でのパッケージプランなどを提供しやすくなり限られた時間を有効活用することができ、満足度の向上からリピート客を呼び込むことができると考える。今回のデータをもとに特徴的な周遊をピックアップできる分析を模索し、より精度の高い周遊行動の把握につなげていきたい。

謝辞：本研究は、国土交通省・道路政策の質の向上に資する技術研究開発「ETC2.0 ブローブ情報等を活用した“データ駆動型”交通需要・空間マネジメントに関する研究開発」(代表:福田大輔)からの支援を受けて行われた。また、調査にあたり、室蘭市経済部観光課及びセンサの

設置にご協力いただいた室蘭市内各位より多大なるご支援を頂戴した。ここに記して感謝の意を表します。

参考文献

- 1) 福田大輔, 小林巴奈, 中西航, 内田賢悦, 浅田拓海, 有村幹治, 菅芳樹: Wi-Fi パケットセンシングデータを用いた広域観光周遊行動のモデル分析, 土木計画学発表会講演集 (CD-ROM), 2018.
- 2) 有村幹治, 遠藤幹大, 高橋央亘, 浅田拓海: Wi-Fi パケットセンシングによる 広域観光圏における 時空間周遊行動パターン分析土木計画学発表会講演集 (CD-ROM), 2017.
- 3) 杉尾大樹, 一政悟, 尾崎広大: 釧路港における外航クルーズ船への対応と今後の課題, 2012.