

長岡まつり大花火大会における来場者プローブデータの利用可能性に関する検討

長岡技術科学大学大学院 環境社会基盤工学専攻 非会員 筑波徳之
長岡技術科学大学大学院 環境社会基盤工学専攻 正会員 嶋山紀一郎
長岡技術科学大学大学院 環境社会基盤工学専攻 正会員 佐野可寸志
長岡技術科学大学大学院 環境社会基盤工学専攻 正会員 伊藤潤
長岡技術科学大学 環境社会基盤工学課程 非会員 高崎仁義

1. はじめに

日本三大花火大会の1つとして全国的に有名な長岡まつり大花火大会（以下、長岡花火）には、例年2日間で100万人以上が来場する。そのため、長岡花火大会の日は、毎年自家用車等による大規模な交通渋滞が21時の花火終了前後から24時頃にかけて発生する。近年では、長岡花火財団のホームページで例年の渋滞情報を公開したり、渋滞を回避する工夫を示したパンフレット「渋滞回避の虎の巻」を作成したりして、帰宅経路や時間を分散させるための対策を行っている。

長岡花火に関する既往研究の結果からは、本藤ら¹⁾が迂回経路情報を提供することで交通需要が分散して渋滞が緩和される可能性を示しており、須賀ら²⁾は迂回経路情報の中でもインターチェンジ（以下、IC）までの距離と経路情報の順で影響が強いことを示している。しかしながら、これまでの研究は、条件を提示した場合の選好を調査するSP調査が基本となっており、実際に来場者たちがどのような行動を取ったかに関するRP調査は実施していない。また、近年は携帯アプリなどを用いて利用者のGPS情報を取得することも可能となっており、その利用可能性が期待されている。以上より、本研究では携帯アプリ開発を通じて長岡花火の来場者たちへRP調査を行い、同時に取得したGPS情報の利用可能性について検討することで、今後の渋滞対策を考える基礎情報とすることを目的とする。

2. 長岡花火交通情報アプリの概要

2.1 アプリ概要

まず、平成30年度の長岡花火に合わせて、国土交通省北陸地方整備局長岡国道事務所の依頼を受けて

開発したアプリ「長岡花火道路交通情報」について概説する。このアプリでは、臨時駐車場の満空情報、周辺ICの混雑情報がリアルタイムで分かる（図-1）。そのほか、主要経路の過去の渋滞状況も閲覧可能である（図-2左）。さらに、地図上にアプリ利用者の分布が表示されるヒートマップ機能も設けられており（図-2右）。これらにより、ユーザーは帰宅する時間

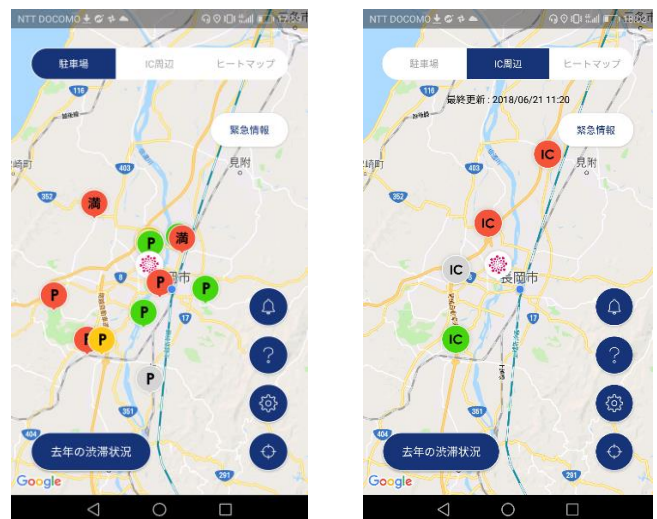


図-1 臨時駐車場の満空情報(左)と周辺ICの混雑情報(右)の例



図-2 過去の渋滞情報(左)とヒートマップ(右)の例

や使用する経路に関するヒントが得られるため、帰宅時の交通需要の分散が期待できるとともに、GPSデータを活用した分析が可能となるものと考えられる。また、このアプリを通じて、長岡花火終了後にユーザーを対象としたアンケート調査も実施した。

3. 道路交通情報アプリ利用者アンケートについて

3.1 目的と仮説

本アンケートではアプリ「長岡花火道路交通情報」を利用して臨時駐車場を利用し、かつ高速道路を利用したドライバーを対象に、渋滞情報に触れた場合とそうでない場合にどのような経路で帰宅するかを知ることを目的としている。アンケートからは具体的な経路を直接知ることはできないが、アプリより取得できるGPS情報と組み合わせることで選択経路が分析可能となることを期待するものである。

3.2 アンケートの概要

長岡花火大会終了後に道路交通情報アプリ内で希望者を対象としてユーザーにアンケート調査を行った。表-1にアンケート調査概要を示す。回答数は869であった。これに対して、本研究では長岡市外から乗用車で来訪し、かつ高速道路を使って帰宅した人を対象とするため、「駐車場を使用した人」、「高速道路を利用した人」という条件でスクリーニングを実施したところ、有効回答数は149となった。

表-1 アンケート調査概要

調査対象者	アプリのユーザー
調査対象日	平成30年8月2日～3日
調査期間	調査対象日から約2週間
回答数	869
有効回答数	149
調査概要	
(1) 居住地：県外又は県内（市町村）	
(2) 移動手段：主な交通手段、利用した駐車場、交通手段や駐車場の選択理由、来訪時・帰宅時に利用したIC、帰宅時のICまでの所要時間	
(3) 利用した交通情報：参考にしたサイトやナビ、情報など	

3.3 対象地域

図-3にアプリ内に表示されている主な臨時駐車場を示す。花火会場から遠く、鉄道アクセスも悪い駐車場には、当日はシャトルバスが運行されている。

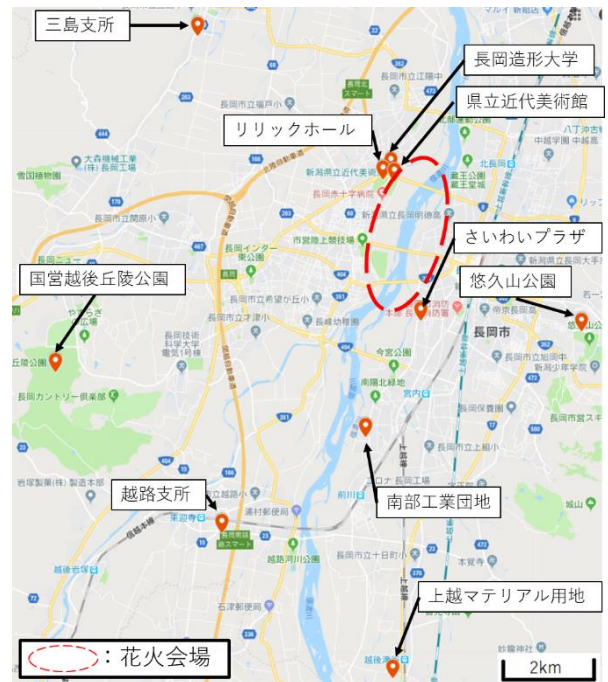


図-3 長岡市内の主な臨時駐車場

3.4 基礎集計結果

まず、得られた149の有効回答に関する基礎集計結果について示す。

1) 回答者属性について

回答者の属性について図-4に示す。新潟県内の来訪者に続いて、東京都から自動車で来訪した人が多いことがわかる。

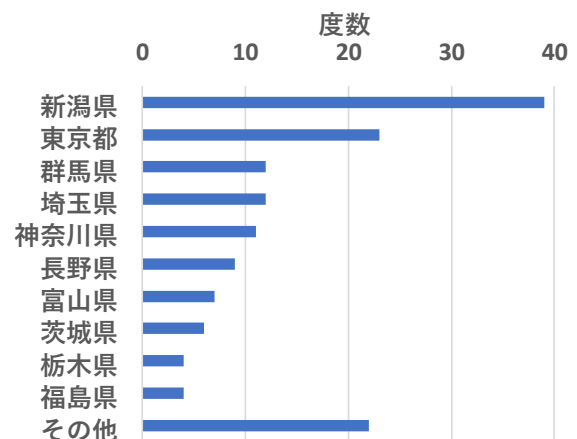


図-4 回答者の居住地 (N=149)

2) 回答者の行動について

次に、回答者がどこの駐車場を利用したか、帰宅開始時間を遅らせるために花火大会終了後に 30 分以上の休憩を取ったかについて図-5, 6 に示す。

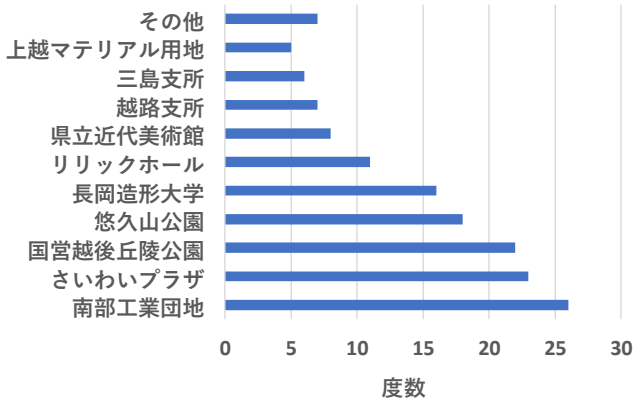


図-5 利用した駐車場 (N=149)

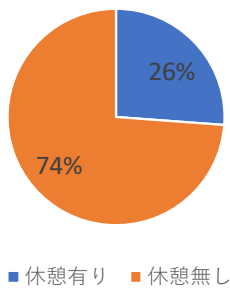


図-6 帰宅開始時間を遅らせた人の割合 (N=149)

図-5 からは、南部工業団地（無料かつシャトルバスがある）が多く利用されていることや、徒歩圏の駐車場としては、東側のさいわいプラザと西側のリリックホール、長岡造形大学、県立近代美術館を利用した人が多いことが分かる。また、図-6 から、アプリを活用して帰宅時間を遅らせた人が 1/4 程度いたことがわかる。

次に、帰宅を開始した時間と、休憩を取ったかどうかを合わせて見てみたところ、図-7 を得た。帰宅開始時間は 22 時ごろが最も多く、次に 23 時が多い。アプリの渋滞情報を参考に渋滞回避のために休憩を取った人の帰宅時間は遅い時間に集中するように期待されたが、ここでは休憩を取った回答者も 22 時、23 時台に集中していたことになる。これについては、GPS データを基に真偽を確かめる必要があると思われる。

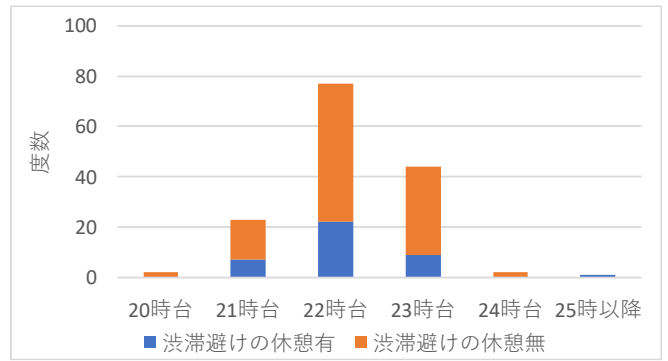


図-7 帰宅開始時間と帰宅時間を遅らせた人の割合

3) 徒歩圏駐車場利用者の帰宅所要時間分析

次に、徒歩圏駐車場（リリックホール、長岡造形大学、県立近代美術館、さいわいプラザ）利用者が高速道路 IC に至るまでに渋滞に遭遇したかどうかと、その際にどの程度の所要時間がかかったかを分析したところ、表-2, 3 を得た。ここで、回答者が回答した駐車場から IC までの所要時間を駐車場から IC までの最短経路長で除したものを「見かけのキロあたり所要時間」と定義し、これが 10 分以下の場合には渋滞には遭遇しておらず、10 分以上の場合には渋滞に遭遇したものと仮定した。

表-2 駐車場から IC までの渋滞遭遇別車両数

渋滞非遭遇 渋滞遭遇	(台)			
	長岡IC	長岡北スマートIC	長岡南越路スマートIC	中之島見附IC
リリックホール	0 4	4 1	1 0	/
長岡造形大学	/	4 2	/	3 0
県立近代美術館	1 0	1 1	/	4 0
さいわいプラザ	6 0	1 0	7 0	6 0

表-3 駐車場から IC までの渋滞遭遇別にみた見かけのキロあたり所要時間の最大値・最小値

渋滞非遭遇 渋滞遭遇	(min/km)			
	長岡IC	長岡北スマートIC	長岡南越路スマートIC	中之島見附IC
max min	32.6 13.0	7.69 26.1 1.97 26.1	7.14 7.14	/
リリックホール	/	8.7 26.1 0.99 17.4	/	6 2
長岡造形大学	3.17 3.17	8.7 13 8.7 13	/	6 4.81
県立近代美術館	9.37 1.56	2.56 2.56	4.81 1.07	4.84 2.42
さいわいプラザ				

これにより、リリックホール、長岡造形大学並びに県立近代美術館（以下、地点西 3）から長岡 IC、長岡北スマート IC へ向かっている車の中には見かけのキロあたり所要時間が長く、渋滞に遭遇している様子がわかる。一方で、中之島見附 IC 並びに長岡南越路スマート IC を利用した場合は渋滞が発生していない。従って、新潟並びに東京方面へ行くドライバーにはこれらのルート積極的に渋滞回避経路として示すことが有効となると考えられる。

また、さいわいプラザから各 IC への渋滞は確認できなかったが、長岡 IC へは渋滞非遭遇となっているが見かけのキロあたり所要時間の最大値は 9.37 分となっており、一部だけ渋滞に巻き込まれている可能性が示唆されるが、最小値は 1.56 分と極めて短いため、このルートが GPS から読み取れば、長岡 IC への良い迂回路を発見できる可能性もある。

4. GPS 情報の分析

4.1 データの加工

今回プローブデータとして取得できた情報は、アプリ画面表示中に得られる緯度・経度に加え、データ発生の日・月・日・時刻、ユーザー ID などであり、取得周期は 30 秒であった。取得データはオープンソースのオブジェクト関係データベース管理システムである PostgreSQL で管理することにした。拡張モジュールの PostGIS により GIS オブジェクト、すなわち緯度経度による位置を持った地点や経路線、領域などの要素を格納することができる。これにより地理情報システムの QGIS 上に可視化可能となる。

4.2 データ分析の準備

得られたプローブデータの一部を可視化した（図-9）。これは、長岡造形大学駐車場を利用し、帰宅時は西山 IC を利用した石川県に居住するサンプルのデータである。自動車の軌跡の始点は長岡造形大学と一致してはいないが、この駐車場から長岡北スマート IC は利用せずに、長岡市中心部を避けるように迂回し、最終的に西山 IC から高速道路に乗った様子がわかる。アプリ画面を表示していなかった時間帯はプローブデータが取得できないため、直線で結ばれることになる。



図-9 長岡造形大学から西山 IC へと帰る軌跡の例

5. まとめと今後の予定

本研究ではアプリ「長岡花火道路交通情報」内で実施したアンケート回答者から臨時駐車場を利用し、かつ帰宅時に IC を利用した 149 サンプルを抽出したところ、新潟県に続いて東京からの来訪者が多いことや、アプリの渋滞情報を見て帰宅時間を遅らせた人が 26%いたことが分かった。また、徒歩圏の臨時駐車場から各 IC を利用して帰宅した人の「見かけのキロあたり所要時間」を算出した結果、アプリ利用者にも帰宅時に渋滞に遭遇した場合が少なからずあることが確認されたほか、迂回路の見つかる可能性も示唆された。

今後の予定としては、取得できたプローブデータの可視化作業を進め、アンケートの回答との整合性を調査するほか、見かけのキロあたり所要時間を他の駐車場に関しても算出し、プローブデータと合わせて渋滞に遭遇しない経路の分析を行う。

謝辞

本研究を進めるにあたり、多大なるご協力をくださった国土交通省北陸地方整備局長岡国道事務所、一般財団法人長岡花火財団の方々に感謝申し上げます。

参考文献

- 1) 本藤優一、佐野可寸志、西内裕晶「長岡花火来場者への経路選択意識ヒアリング調査」、第 32 回土木学会関東支部新潟会研究調査発表会・論文集、No. 208, 2015
- 2) 須賀晶彦、佐野可寸志、鳩山紀一郎、伊藤潤「長岡まつり花火大会を対象とした迂回施策の検討及び経路選択行動モデルの構築」、第 56 回土木計画学研究発表会・講演集、P29, 2017