

所要時間情報に着目した長岡花火渋滞時における経路選択行動分析

都市交通研究室 10107287 本藤優一
指導教員 佐野可寸志 西内裕晶

1. はじめに

長岡花火の2日間の来場者数の合計は約100万人規模となっている。花火終了時に来場者が一斉に帰宅するため交通渋滞が市内各地で発生している。特に長岡インターチェンジ(以下、IC)方面に向かう国道8号線は交通渋滞が激しい経路である。杉本らにより交通渋滞緩和には、超過した交通需要を分散させる需要分散施策の効果が確認されている。需要分散施策のひとつとして情報提供によってドライバーを他経路に誘導する経路誘導施策がある。しかしながら、経路誘導のためには、ドライバーの経路選択行動を明らかにする必要がある。長岡花火のように大規模なイベント時では、ドライバーは全国から来場した人であるため、通常時と比べ土地勘のない人が多いと考えられる。また、交通状況も交通規制等により特殊であるため、通常時のドライバーとは認知している経路、経路の効用、走行経路の選択なども異なると考えられる。大規模なイベント時に土地勘のないドライバーが多い中での経路選択行動を研究した例は極めて少ない。

本研究では、大規模イベントである長岡花火渋滞時に情報提供により混雑の激しい経路から代替経路へドライバーを誘導する経路誘導施策実施するため、長岡花火時のドライバーの経路選択行動を把握することを目的とする。また、誘導は特に渋滞の激しい国道8号線での実施を想定し、ドライバーを他経路へ誘導した際の交通状況进行评估する。

2. 研究フロー

まず、長岡花火渋滞時での情報提供による経路誘導の可能性を検討するため、来場者に対してヒアリング調査を実施する。この調査では、走行開始時に一度決定した経路を変更しない経路固定層と状況によっては経路を変更する経路選択層を抽出することで誘導施策実施は可能であるか検討した。固定層の割合が高い場合、誘導の効果は期待できないためである。

本研究では国道8号線での誘導を想定しているため、誘導地点と誘導する代替経路の選定と経路選択モデル構築に必要なデータを収集するため、花火大会時に国道8号線で混雑状況、所要時間を調査した。ナンバープレートマッチング調査とプローブカー走行によってどの地点でのどの経路が混雑を避ける代替経路として利用されて

いるか、また長岡ICまでの所要時間を分析することで誘導地点と代替経路を選定した。ナンバープレートマッチング調査時に交通状況を撮影し、所要時間と併せて経路選好調査に使用した。

実態調査を踏まえて作成したWebアンケートを活用した経路選好調査により、情報提供時の国道8号線から代替経路への交通需要転換率(以下、転換率)を導出するため「代替経路利用」か「直進経路利用」かの二項ロジック型の経路選択モデルを構築した。

最後にマイクロ交通シミュレーションを用いて国道8号線での経路誘導の効果を評価する。

3. 経路誘導可能性検討

来場者から固定層と選択層を抽出した結果、約75%が選択層であり、経路誘導は可能であることがわかった。

4. 誘導地点・代替経路選定

蓮潟交差点、寺島交差点、左岸バイパスとの交差点(以下左岸バイパス)、堺交差点、堺西交差点の5つの交差点と長岡ICの6地点でナンバープレートを調査し、各交差点と長岡IC(喜多・新産方面)でマッチングを行った。

4.1 経路選択状況

右左折車と長岡IC(喜多・新産方面)のマッチング率は約6%とかなり低く、右左折後に国道8号線から長岡ICに流入する車は少ない。

時間帯別の進行方向の割合を確認すると、寺島交差点での右折車、左岸バイパスでのUターン車、堺交差点での右折車は特に渋滞の激しい21時~22時台に存在割合がピークとなっている。このことから右折経路が混雑を避けるための経路として利用されていると考えられる。また、堺西交差点では右折車両がほとんど観測されなかったため、堺西交差点よりも手前である寺島交差点、堺交差点での右折経路が混雑を避けるための経路として利用されていると考えられる。

4.2 所要時間

ナンバープレートマッチング調査、プローブカー走行調査から各交差点~長岡IC間の所要時間を算出した。寺島交差点での右折車は混雑の激しい22時台にも15分程度で到着できている。しかし、ばらつきも大きく直進車よりも遅くなっている右折車もあった。これは、右折後に再び国道8号線に戻ってしまったことが原因と考えられ、右折後の走行経路が重要と考えられ、右折後に国道

8号線に戻らないように誘導することも必要であると考えられる。

4.3 選定結果

寺島交差点、堺交差点での右折経路が代替経路として有効だと考えられる。しかし、右折後に再び国道8号線に戻ると直進したときよりも遅くなってしまうため、再び国道8号線に戻させないための誘導も必要である。

5. 経路選択行動モデル構築

Web アンケートを作成し、経路選好調査を実施した。IC までの距離、最大、最小、平均所要時間を変数とし、所要時間情報は前章の調査で取得した所要時間を参考とした。併せて、撮影した花火時の交通状況写真を提示し、ドライバーの経路選好を調査した。

二項ロジットモデルにより推定したパラメータを表 1 に示す。代替経路の効用関数を式 (1)、直進経路の効用関数を式 (2) に示す。

$$V_A = \theta_1\chi_1 + \theta_2\chi_2 + \theta_3\chi_3 + \theta_4\chi_4 + \theta_5\chi_5 + \theta_6\chi_6 + \theta_7\chi_7 \quad (1)$$

$$V_B = \theta_1\chi_1 + \theta_2\chi_2 + \theta_3\chi_3 \quad (2)$$

各説明変数を確認すると、距離、平均所要時間、最小所要時間のパラメータの符号は負であり、一般的には距離、所要時間が増加すれば効用は低下するとされているので符号条件は正しい。ドライバーにとって選択時に平均所要時間、最小所要時間の2点を重視していることがわかった。そのため、選択肢間でのトレードオフな関係が成り立たず、選択確率が近い値となりの中率、尤度比が低くなったと考えられる。また、個人属性変数から男性、若者、花火来場回数4~9回、毎日運転をする人は代替経路の効用が高く代替経路を選択しやすいという結果が得られた。

6. ミクロ交通シミュレーションを用いた施策評価

国道8号線での経路誘導の効果を国道8号線と他経路の所要時間を現況と比較することで明らかにする。転換率は10%~30%で設定した。

図1に国道8号線走行車の21時~24時の平均所要時間を示す。転換率が15%、20%、25%のときに現況よりも所要時間が短縮され、転換率15%のとき最も短縮された。転換率30%のとき直進経路より代替経路の所要時間が長くなった。図2に他経路の平均所要時間を示す。転換率を20%に設定した場合、国道8号線だけでなく他経路の所要時間も短縮されることがわかった。

7. 総括

ヒアリング調査を実施し、固定層、選択層の存在割合を明らかにした。その結果、選択層が約75%以上であり、

経路誘導が可能であることがわかった。

次に花火大会時の国道8号線で混雑状況、所要時間を調査し、寺島交差点と堺交差点での右折経路を誘導する代替経路として選定した。その後、経路選択モデルを構築し、情報提示の転換率を求めた。モデル構築により、ドライバーは平均・最小所要時間を重視していることがわかった。また、男性、若者、花火来場回数4~9回、毎日運転をする人は代替経路を選択しやすいことがわかった。国道8号線では転換率15%、20%、25%に設定したとき現況よりも国道8号線の所要時間が短縮され、転換率15%のときに最も短縮された。転換率が高すぎる場合、直進経路より代替経路の所要時間が長くなることがわかった。また転換率20%のときに国道8号線だけでなく、他経路でも所要時間が短縮された。

表1 推定したパラメータ

添字	変数 (χ)	係数 (θ)	t 値	p 値
1	距離	-0.20	-12.5	***
2	平均所要時間	-0.03	-17.2	***
3	最小所要時間	-0.05	-15.3	***
4	男性ダミー	0.21	2.50	**
5	若者ダミー	0.23	2.30	**
6	花火来場4回~9回ダミー	0.27	2.38	**
7	運転高頻度ダミー	0.25	2.68	***
N	2128			
尤度比	0.08			
的中率	66.0%			

p<0.01 *p<0.001

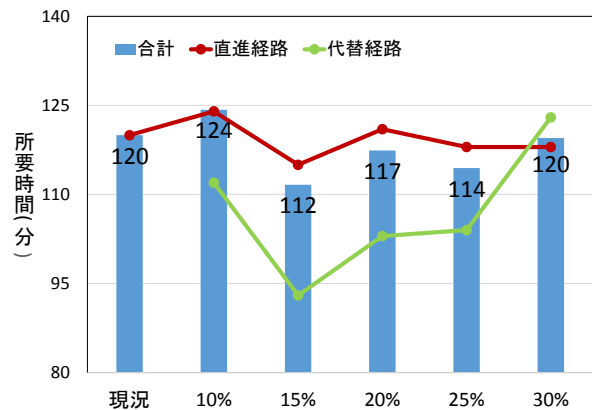


図1 国道8号線平均所要時間

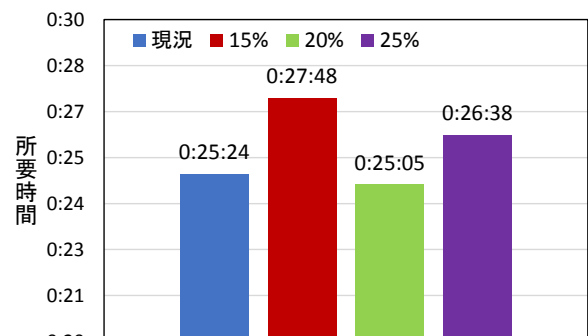


図2 他経路の平均所要時間