

交通マイクロシミュレーションを用いた長岡まつり花火大会の 交通渋滞緩和施策評価

環境システム工学課程
4年 10333288
都市交通研究室 杉本 有基
指導教員 佐野 可寸志

1. 研究背景と目的

長岡まつり大花火大会は長岡市の夏の最大イベントである。長岡まつり大花火大会は、昭和 20 年 8 月 1 日の長岡空襲からの復興を意義ある日とするために毎年 8 月 2 日、3 日に開催されるようになり、現在では「日本三大花火大会」の一つとして全国にその名を知られる花火大会である。全国的に知名度が高く年々、観光客は増加しており、2 日間の観光客数の合計は 100 万人規模となっている。平成 22 年度には 98 万人を記録した。花火は 19 時 30 分から打ち上げを開始し、21 時に打ち上げ終了となっている。花火終了時刻前後に観光客が一斉に帰路に着くため 21 時から 23 時にかけて交通渋滞が毎年発生している。特に長岡 IC につながる 8 号線の混雑が深刻である。この交通渋滞が花火大会の大きな問題となっている。このような交通施策の効果を評価するために近年、交通シミュレーションを用いられることが多くなってきている。マイクロ交通シミュレーションとは、道路ネットワークを走行する個々の車両挙動を PC 上で動的に再現することができるシステムの事である。渋滞緩和施策として①国道 8 号線の右左折禁止、②最も混雑する長岡 I.C 利用から中之島見附 I.C 及び越路スマート I.C 利用への誘導（利用 IC の分散）、③郊外駐車場からのシャトルバスの利用促進（効果の有効性）を提案し、シミュレーション上で評価していくことを目的とする。

2. 研究フローと対象地域

研究の手順は図 1 のとおりである。

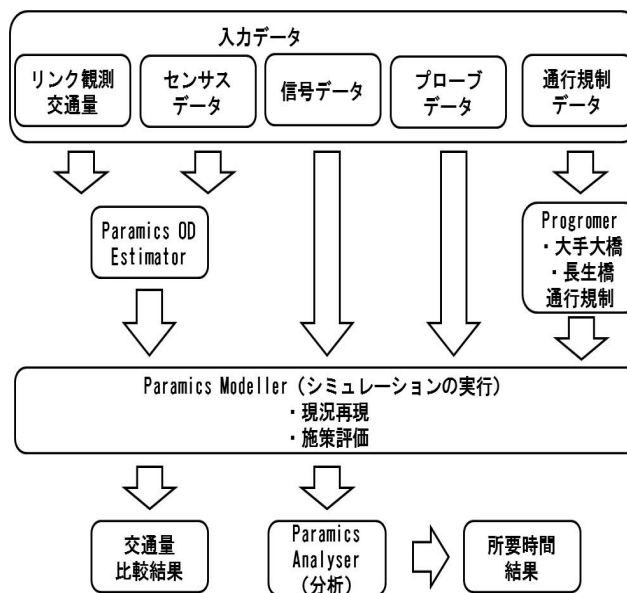


図 1 研究手順

図 2 の赤枠の範囲内を対象地域とした。

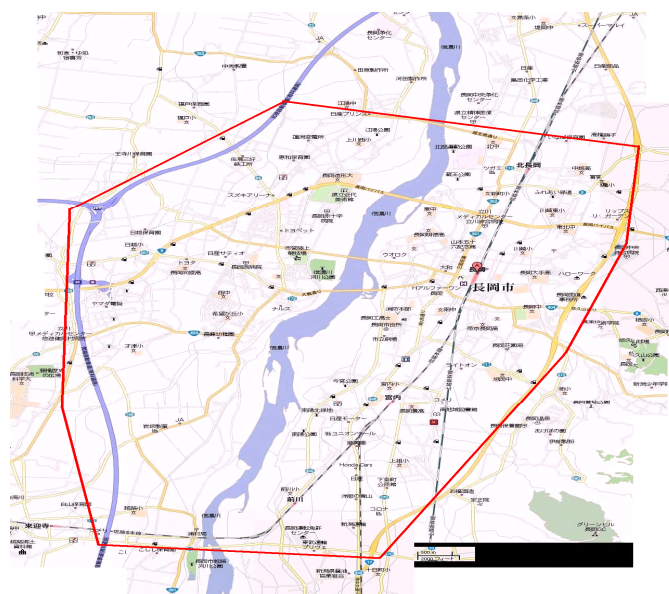


図 2 対象地域

3. 時間帯 OD 推計方法

時間帯 OD 推計するために、Paramics のツールの Estimator を使用した。入力データは、初期 OD 交通量、リンク交通量を入力し推計を行った。初期 OD 交通量は平成 17 年度の道路交通センサスの B ゾーンに収まるように Paramics のゾーンを分割した。次に、B ゾーンと Paramics のゾーンを照らし合わせる。その際に Paramics ゾーンが B ゾーンをまたぐ場合は、ゾーンを二つにした。各ゾーン内の日発生交通量と日集中交通量の計算から 1 時間分の初期 OD 交通量を作成した。リンク交通量は、長岡警察署から提供された車両感知器データより、需要が高く交通量の多い交差点が渋滞の発生箇所であると判断したためいくつかをピックアップした。選定個所の 23 か所を図 3 に示す。



図 3 リンク交通量選定個所

Estimator の推計方法は、入力データから推計 OD 交通量を生成する。次に、観測データとシミュレーションデータとの間の誤差を計算する。最後に、その誤差を考慮し、再び交通量を割り当て新しい推計 OD 交通量を算出し、先ほどの推計 OD 交通量と新しい推計 OD 交通量を比較する。比較した誤差が先ほどより小さい場合は新しい推計 OD 交通量は許容できるということになる。そして、この推計 OD 交通量をまた代入し、新たに推計 OD 交通量を算出する。この作業を繰り返し、よりよい推計 OD 交通量を算出している。このような推計方法で時間帯 OD 推計交通量を作成した。

4. 現況再現性の確認

時間帯 OD 推計交通量を用いて、現況再現を行った。現況再現からリンク交通量比較、所要時間のプローブカーデータとの比較を行う。また、本研究の主としている目的は、渋滞緩和である。よって花火打ち上げ中の 19 時～20 時の評価は触る程度とし、混雑度が高い 21 時～23 時を中心に評価する。以下にシミュレーションの条件を示す。

- ・シミュレーション時間は 18 時～23 時までの 5 時間とする。
(18 時～19 時まではウォーミングアップのため評価はしない)
- ・時間帯推計 OD 交通量の OD 表を使用するので、OD 表は全部で 5 個とする。
- ・結果は、link 通過交通量 (link count)、長岡造形大学駐車場～長岡 IC の所要時間
を出力する。
- ・結果は全て 1 時間毎に出力する。
- ・経路選択は Paramics 内包のダイナミックフィードバック法(2-1-3)を用いる。
- ・5 分毎にフィードバックを行い、ドライバーが渋滞箇所を選択しないようにする。

■ 21 時

経路：川崎 IC～日越交差点

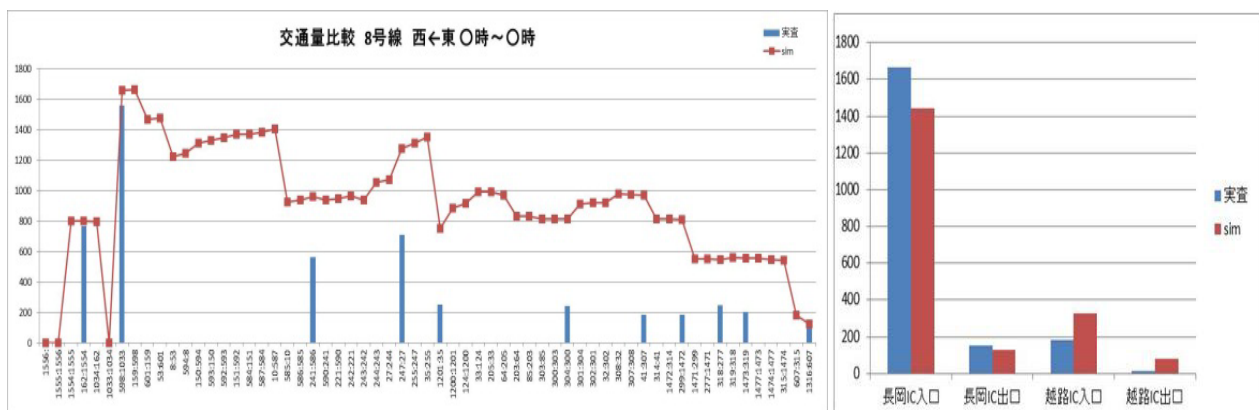


図4 8号線交通量比較図 (21時)

■ 22 時

経路：川崎 IC～日越交差点

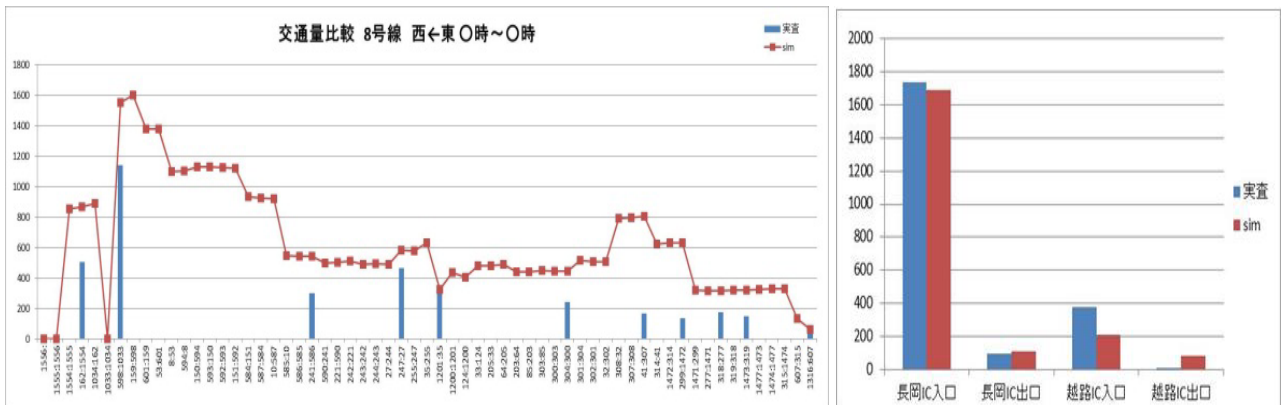


図5 8号線交通量比較図 (22時)

図4での実交通量とシミュレーション交通量の差が大きく出た。しかし、蓮潟交差点の左折による交通量増加は再現する事ができている結果である。図5より、図4では蓮潟交差点の交通量が急上昇しているが図5では図4より上昇していない。これは、先詰まりしているため路線に入りきれていないことが考えられる。その他の部分でも交通量が一定になっているところが観られ渋滞が発生していると考えられる。所要時間のルートは、長岡造形大学駐車場～長岡 IC とする。花火大会時が一番混雑度が高いルートである。また、プローブデータもあるために実査とシミュレーションと比較する事も可能であるため、このルートの所要時間を計測することにした。

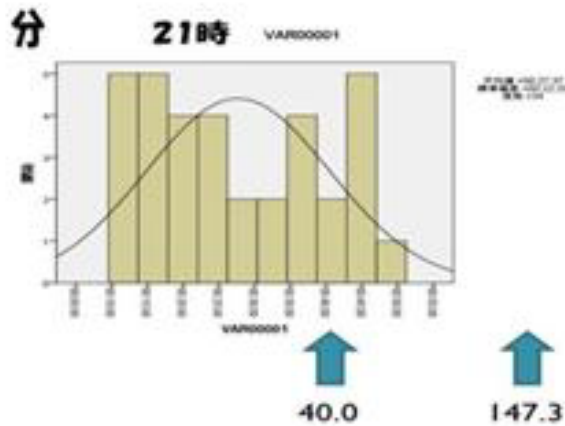


図6 所要時間結果 (21時)

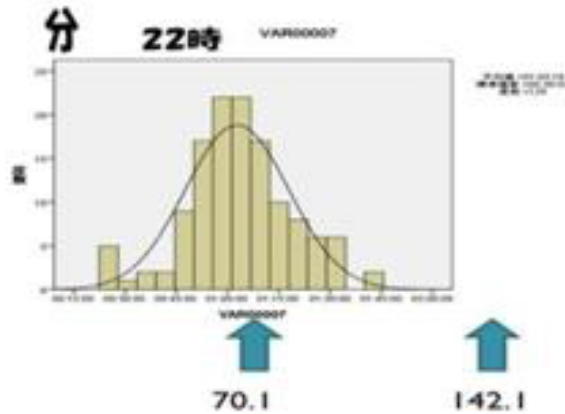


図7 所要時間結果（22時）

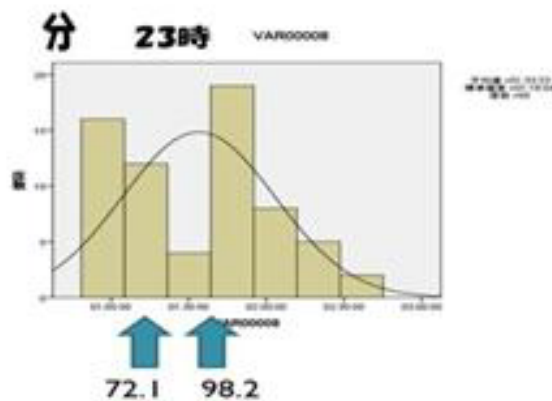


図8 所要時間結果（23時）

21時、22時、23時ともにプローブデータが2サンプルしかなく、2サンプルの平均はサンプル数が少ないため平均はできない。他にも、出発した時間単位は分かるが分単位は不明であったためにそれぞれの車両データとシミュレーション結果を比較した。結果は、1サンプルは大きく外れたが、もう一つは、シミュレーションの範囲に収まった。22時も21時と似たような結果であるが、プローブデータが平均に近い値となった。23時は2サンプルともシミュレーションの範囲に収まった結果となった。しかし、今回はサンプル数が少なかったため、必ずしも再現性があるとはいえない。よって、プローブデータのサンプル数を増加し、シミュレーション結果と比較、検討を行わなければならないと考えられる。また、所要時間を合わせるためには、ルートの子線幅、右左折のレーン長等からでも渋滞に影響を与えるので一つ一つ手探りで設定を変更していき、合していかなければならない。他にも、ドライバーの距離と時間のコストの比率を変化させるだけでも経路選択が変化していくことになるため、所要時間が変化していくことになる。

5. 施策評価とまとめ

通渋滞緩和施策として本研究で取り組んだ施策は、①国道8号線の右左折禁止、②最も混雑する長岡 I.C 利用から中之島見附 I.C 及び越路スマート I.C 利用への誘導、③シャトルバスの利用促進（効果の有効性）上述した①～③のシミュレーション結果の所要時間と現況再現の所要時間とで比較していく。ルートは現況再現でも使用した長岡造形大学駐車場～長岡 IC までの区間とする。

①は長岡造形大学駐車場～長岡 IC までの区間の国道8号線へ進入できる抜け道の右左折禁止をネットワーク上で導入した。しかし、全ての交差点で右左折禁止をせず、蓮潟交差点と寺島交差点、喜多町の IC では、右左折可能とした。その他の交差点で右左折禁止することにした。②は長岡 IC に集中しすぎないように、新潟方面に帰省する観光客は中之島見附 IC から高速道路を利用してもらい、関東方面に帰省する観光客は南越路スマート IC から高速道路を利用してもらう形をとり IC 入り口付近の渋滞を防ぐ施策をシミュレーション上で取り組んだ。③は現在の長岡花火大会では、既にシャトルバスは導入されている。そのためここではその効果の有効性を確認する。現在のシャトルバスは2方面ある。丘陵公園～大島ナルス間、新潟味のれん前（宮内町付近）～長岡市立劇場間で運行している。本研究では丘陵公園～大島ナルス間のシャトルバスの効果を確認する。

なお、OD 誘導（利用 IC の分散）の配分は、配分前の長岡 IC 通過交通量を 100%とすると、配分後は、長岡 IC を 75%、中之島見附 IC を 10%、南越路スマート IC を 10%、西山 IC を 5%とした。シャトルバスなしの配分は、表1に示す。配分方法は、花火大会のアンケートに基づいて行った。

表1 IC 利用者数と配分割合

		駐車場利用者数	アンケート回答者数	割合
利用IC	長岡	536	58	52%
	中之島見附	37	4	4%
	小千谷	46	5	4%
	西山	166	18	16%
	越路スマート	64	7	6%
	三条	8	1	1%
	柏崎	8	1	1%
利用なし		166	18	16%
計		1030	112	100%

表2 緩和施策所要時間結果

(分)	シミュレーション値	右左折禁止	OD誘導	シャトルバスなし
19時～20時	7.3	7.0	7.1	7.1
20時～21時	8.3	7.8	8.0	8.0
21時～22時	36.9	21.7	33.1	51.7
22時～23時	76.6	41.4	51.5	-

施策の結果としては、21時台の右左折禁止とシャトルバスが所要時間約15分の短縮がみられた。OD 誘導が約3分の短縮であった。22時台は右左折禁止が約35分、OD 誘導が約25分の短縮となった。シャトルバスは22時台では効果を確認していない。これより、3つの施策全部に渋滞緩和に影響があるといえる。今後は、施策を重複しての効果を確認することが必要と考える。また、この他の施策も考えてシミュレーションを通して渋滞を解消していきたいと考えている。