

## マイクロ交通シミュレーションを用いた長岡まつり大花火大会における 交通渋滞緩和施策の評価

長岡技術科学大学大学院 学生会員 ○杉本 有基  
長岡技術科学大学大学 正会員 佐野可寸志  
長岡技術科学大学大学 正会員 西内 裕晶

### 1. 研究背景と目的

毎年、長岡花火大会は2日間で観光客が100万人規模となっている。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宅するため21時から24時にかけて交通渋滞が毎年発生している。特に長岡ICにつながる国道8号線の混雑が深刻であり、長岡花火大会の問題となっている。渋滞を緩和させるための施策として現在、シャトルバスの運行、ルール&ライド、インターチェンジの渋滞回避、臨時駐車場の設定、高速道路誘導計画の検討などがあるが、その効果の評価するのは困難である。このような交通施策の効果の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。

本研究では、マイクロ交通シミュレーション『Paramics』を用いて長岡花火大会時の交通渋滞緩和施策の提案と評価をすることを目的としている。渋滞緩和施策の内容は、5点あり下記に示す。

- ①OD表により利用ICの分散(集中OD変更)した場合。どこのICに車両を何台配分すれば、何分所要時間が変化するかの検討。
- ②信号制御の変更した場合。調査日(花火大会当日)に大山交差点のサイクルタイムを計測したところ、警察官による人為的信号制御が行われていた。その信号制御を導入した場合の検討。(効果の有効性)
- 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)。花火大会当日にシャトルバスは2路線で運行している。ルート①は越後丘陵公園⇄ナルス大島店間で往路13:00~19:30が20台、復路20:30~23:30で30台の運行。ルート②が南部工業団地⇄市立劇場間で往路15:00~19:30が4台、

復路20:30~23:30で4台の運行状況である。このシャトルバスがない場合をネットワーク上で再現し、その再現時の平均所要時間と現況再現時の平均所要時間を比較することでシャトルバスの有効性を検討する。

- ④フェニックス大橋(東西道路)及び左岸バイパスを追加した道路ネットワークの場合。平成25年11月24日から通行可能となった、フェニックス大橋(東西道路)及び左岸バイパスをシミュレーションネットワークに導入した場合の検討。
- ⑤車線利用率の変更した場合。調査日(花火大会当日)の国道8号線(長岡IC方面)では片側2車線道路にも関わらず第1車線だけが混雑していた。この現象を変更し、第2車線の利用促進した場合の検討。

以上5点の緩和施策をシミュレーション上で導入し、所要時間で評価する。

### 2. 研究方法

本研究の研究項目とフロー図(図1)を記述する。

#### ■研究項目

- ①平成25年8月2日・3日に長岡IC及び、平成24年8月2日・3日南越路SICで交通調査
- ②交通調査結果から交通容量計算及び、ETCデータから長岡市周辺ICのリンク交通量の算出と分析
- ③対象地域の道路ネットワーク作成
- ④OD Estimatorを用いたOD交通量の推計
- ⑤Paramics programmerによる大手大橋・長生橋の通行規制プログラムの追加

キーワード 交通シミュレーション 渋滞緩和 交通容量

連絡先 〒940-2188 新潟県長岡市上富岡町1603-1 環境システム棟3階 都市交通研究室

TEL:0258-46-6000 E-mail:s103332@stn.nahgaokaut.ac.jp

- ⑥現況再現 ※評価指標はリンク交通量と所要時間（所要時間はプローブカーデータと比較）
- ⑦緩和施策導入と評価 ※比較対象はシミュレーションによる現況再現データとそれぞれの緩和施策を導入した再現データで行う。評価指標はリンク交通量と所要時間。

本稿では、⑥と⑦について記述していく。また、図2に対象地域及び、観測リンク交通量、シャトルバスのルート図を示す。

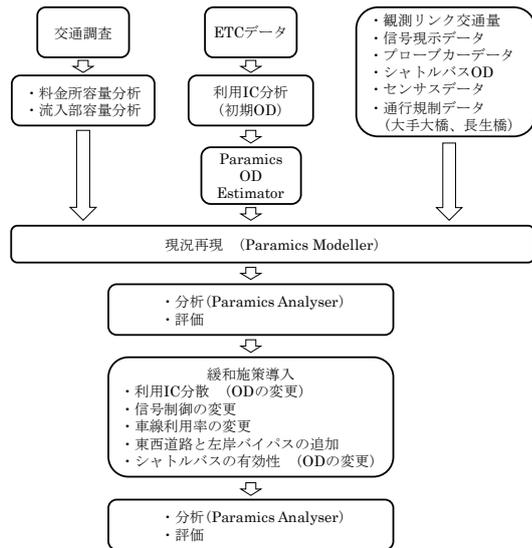


図1 研究フロー図



図2 対象地域、観測リンク交通量、シャトルバスルート

### 3. 現況再現結果

#### 3.1 観測リンク交通量の評価

観測リンク交通量の設定箇所は図2の通りである。現況再現の評価方法としては、観測リンク交通量とシミュレーション交通量の相関で評価した。相関図

を図3に示す。県外からの車両も多いためIC交通量にも注目した。図4にIC交通量のグラフを示す。

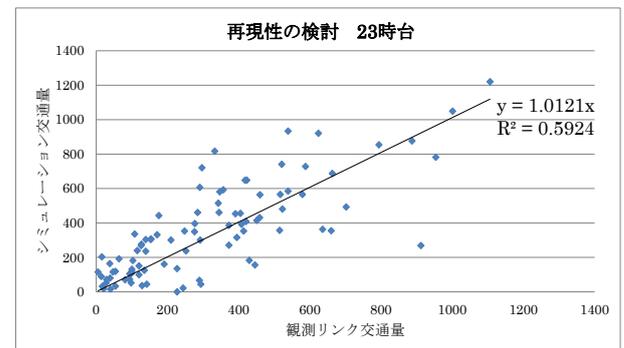
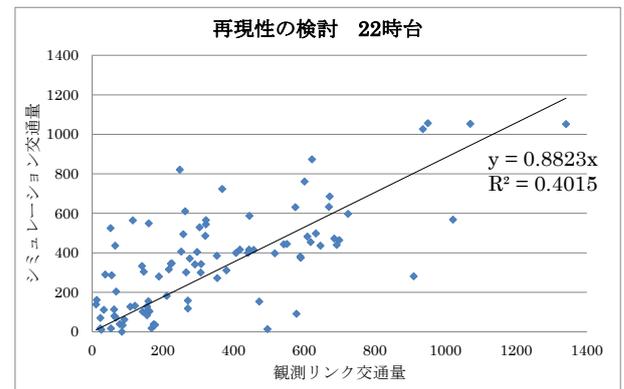
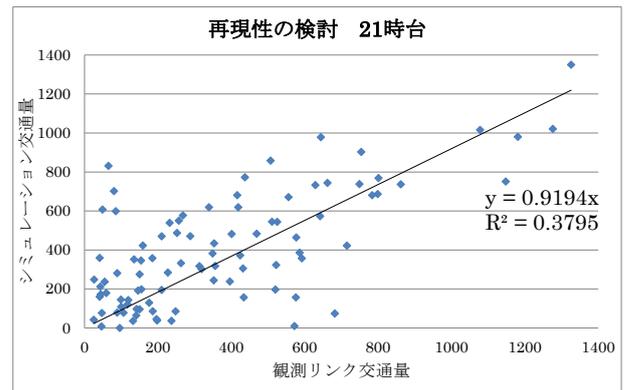


図3 観測リンク交通量とシミュレーション交通量相関図

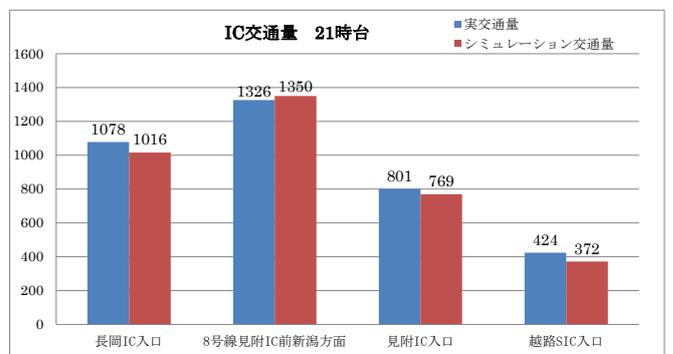


図4 IC交通量グラフ(台)

図3は21時台、22時台、23時台で分け評価を行った。決定係数は21時が0.379、22時が0.401、23時が0.592となった。図4については長岡IC・南越

路 SIC・中之島見附 IC・国道 8 号線新潟方面の 4 か所で作成した。また 21 時台のみであり，22 時，23 時については，発表時に示す。

### 3.2 所要時間の評価

所要時間については，プローブカーデータとシミュレーションデータの比較で評価を行う。プローブカーのルートを表 1 及び図 5 に示す。それぞれの所要時間の結果を図 6 に示す。

表 1 プローブカールート

|     |             |                              |
|-----|-------------|------------------------------|
| 路線① | 国道8号長岡ICルート | 長岡IC～造形大駐車場間 (約4.4km)        |
| 路線② | 国道8号川崎ICルート | 川崎IC～蓮濁交差点間 (約4.6km)         |
| 路線③ | 大手大橋ルート     | 大手通交差点～大手大橋～堺西交差点間 (約3.8km)  |
| 路線④ | 長生橋ルート      | 表町交差点～長生橋～喜多IC間 (約4.5km)     |
| 路線⑤ | 蔵王橋ルート      | 蓮濁交差点～蔵王橋～中之島見附IC間 (約10.7km) |



図 5 プローブカールート

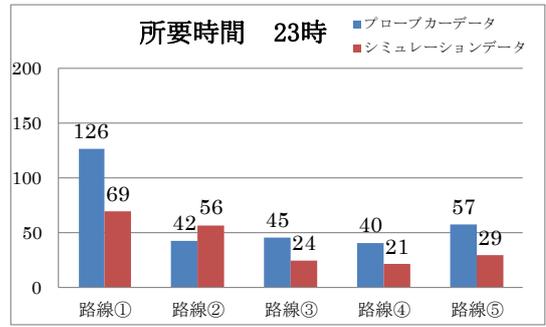


図 6 所要時間結果(分)

路線①～③は片側 2 車線道路である。路線①と路線③は長岡 IC に向かっており，渋滞が激しい路線である。そのためプローブカーデータとシミュレーションデータの差が激しくなった。また，片側 2 車線道路のため，プローブカーがどちらの車線を走ったかのデータ不足も合わなかった一つの要因であると考えられる。

### 3.3 再現結果まとめ

現況再現の評価を観測リンク交通量とプローブカーデータの所要時間の二つで行った。

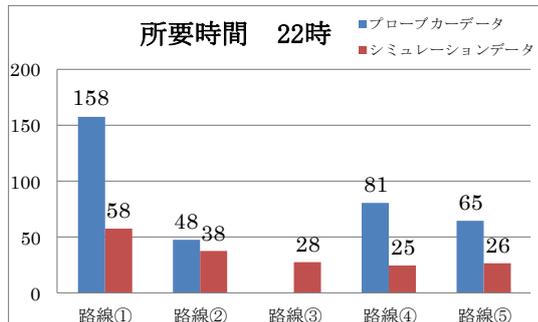
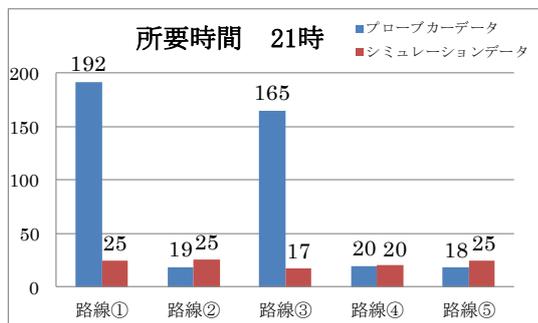
観測リンク交通量について記述する。決定係数を求めたところ 21 時台，22 時台では約 0.4，23 時台では約 0.6 となった。決定係数は一般的に 0.4～0.6 といわれているため，全時間帯で再現性があるといえる。しかし個々の交差点に注目すると大きなはずれ値があったため，そのはずれ値の修正が必要である。

所要時間については，プローブカーデータとシミュレーションデータの比較を行った。渋滞の激しい路線は大きく時間が外れた。原因はプローブカーがどの車線を走ったかの情報不足などである。しかし同じ路線で観測リンク交通量は，ほぼ一致したが所要時間は，外れている路線があった。今後はこの原因を探り修正する必要がある。

## 4. 渋滞緩和施策の導入

### 4.1 渋滞緩和施策の概要

渋滞緩和施策は 5 点ある。研究目的で記述したが，表 2 に簡単にもう一度，記述する。いくつかの渋滞緩和施策をシミュレーション現況再現に導入することで，どこのルートがどのくらいの所要時間が短縮されたかを検討する。評価方法としては，シミュレーション現況再現とそれに渋滞緩和施策を導入した場合の所要時間の比較で行った。また，本稿では渋滞緩和施策のⅡとⅢを記述していく。他の施策は発



表の際に示すことにする。

表 2 渋滞緩和施策

|     |                        |
|-----|------------------------|
| I   | 利用 IC を分散した場合 (OD の変更) |
| II  | 信号制御を変更した場合            |
| III | シャトルバスをなくした場合 (効果の確認)  |
| IV  | 道路ネットワークを追加した場合        |
| V   | 車線利用率を変更した場合           |

#### 4.2 信号制御を変更した場合

信号制御を変更した交差点は、大島交差点、大山交差点、下山交差点の3交差点である。大島交差点は図2の⑥番、下山交差点は⑦番の位置である。大山交差点は、その間の交差点となる。

信号制御の変更方法を記述する。大会当日に大山交差点では、警察官による人為的信号制御が行われていた。その信号制御を導入した場合と何もしなかった場合の比較を行った。(効果の有効性)

図7に変更した交差点を通るルート of 全車両の平均所要時間のグラフを示す。

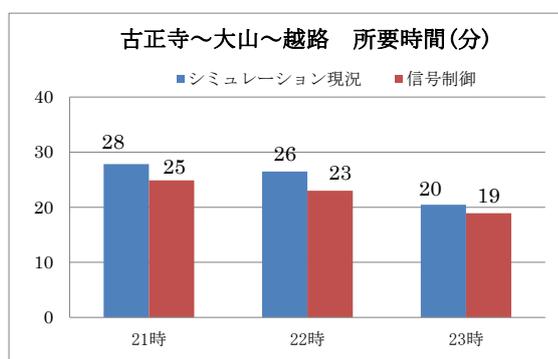


図 7 施策 II の平均所要時間

各時間帯で所要時間は減少した。23時台の短縮時間は1分であるが、これは交通量自体が少なくなっていたからであると考えられる。このルートの先には、南越路 SIC・小千谷 IC があり、これらの IC から高速道路に乗る車両が通ると予測でき、時間帯が遅くなるほど混雑はしていないと考えられる。

#### 4.3 シャトルバスをなくした場合

現在のシャトルバスの運行状況を表3に示す。ルートは図2に示した。効果の確認方法は、もしもシャトルバスがない場合の所要時間の変化を検討する。よってシャトルバスありの現況とシャトルバスなしの場合の所要時間の比較を行った。

図8に結果のグラフを示す。

表 3 シャトルバスの運行状況

|                           |             |      |
|---------------------------|-------------|------|
| ナルス大島店 →<br>丘陵公園 (1600 台) | 20:30～23:30 | 30 台 |
| 市立劇場 →<br>南部工業団地 (900 台)  | 20:30～23:30 | 4 台  |

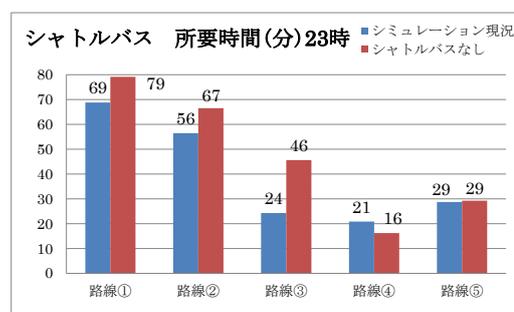


図 8 施策 V の平均所要時間 23 時台

丘陵公園の車両駐車台数は1600台、南部工業団地は900台である。図8のシャトルバスがなしの場合には、それらの台数を花火会場付近から出発させた時の所要時間となる。また路線は、プローブカーと同じ路線である。路線①～③で大きな差が生じた。特に路線③では約20分も差があり、大きな影響がでる路線であるといえる。よってシャトルバスは有効な渋滞緩和施策といえる。

#### 4.4 渋滞緩和施策結果まとめ

所要時間の結果に注目すると、施策IIとIIIともに施策は有効であるといえる。施策IIは信号制御のため、ある方向だけの交通容量を上げることになり、反対方向の交通容量は下がることになる。交通容量が減少すると所要時間に影響がでる。本研究も反対路線の所要時間を計測したところ上昇していた。つまり、所要時間が上昇しても影響の少ない路線で行うことが重要である。またシミュレーション現況再現と緩和施策時の全車両平均所要時間も算出した。結果は発表時に示す。

#### 参考文献

- 1) 長岡まつり協議会事務局：“長岡まつり 2013”  
<http://nagaokamatsuri.com/index.html>
- 2) 菊池輝 (2000) 「大規模ネットワークにおける交通流シミュレータDEBNetSの現況再現について」  
交通工学研究発表会論文集 Vol.20 No13,49-52