駐車場選択行動を踏まえたマルチエージェントシミュレーションによる交通混雑度評価
～小布施町を対象として～

長野工業高等専門学校　学生会員　平林　佑基
長野工業高等専門学校　正会員　轟　直希
長野工業高等専門学校　正会員　柳沢　吉保

1.　はじめに

小布施町では、観光客が増加する観光期において国道 403 号線の混雑が問題となっている。平成 27 年度全国道路・街路交通情勢調査によると、国道 403 号線における村山小布施停車場線から小布施町道にかけての混雑度が 1.05 となっている。特に観光エリア周辺交差点では、駐車場を探す自家用車、混雑により右左折できない自家用車により混雑に拍車がかかっている。また、一部駐車場の入口で空車待ちの自動車の行列が発生することによって、周辺交通に多大な影響を与えている。そこで本研究では、対象地区内で問題となっている自動車の駐車行動に着目し、対象地区内における駐車場選択を考慮した交通流のミクロシミュレーションを行い、その影響を検証することを目的とする。具体的には駐車場位置、出入口の形状、信号現示の改良を行いながら混雑緩和効果を検証することを目的とする。また、普通自動車に加えて歩行者も導入したシミュレーションを行うことで、その相互作用も考慮した信号現示の改良について提案する。

対象地区において、特に混雑の原因となっている主要幹線道路における駐車場の待ち行列の発生や、観光客の横断などを再現していく。

2.　調査対象地域の概要

本研究の調査対象地区である小布施町の現況を示す(図-1)。図-1 の赤色でマークした道路が本研究のシミュレーションで使用する道路、黄色でマークした道路が国道 403 号線、①～⑤で示した地点が主要な駐車場となっており、それぞれ、①かんてんぱぱショップ駐車場(31 台)、②桜井甘精堂駐車場(60 台)、③織の広場駐車場(20 台)、④竹風堂駐車場(70 台)、⑤東町駐車場(47 台)である。昼のピーク時間帯に、中町、中町南交差点の歩行者や右左折自動車、竹風堂駐車場の待ち行列に起因する渋滞が目立っており(図-2)、南方向には上町交差点に至るまで渋滞が続く場合もある。

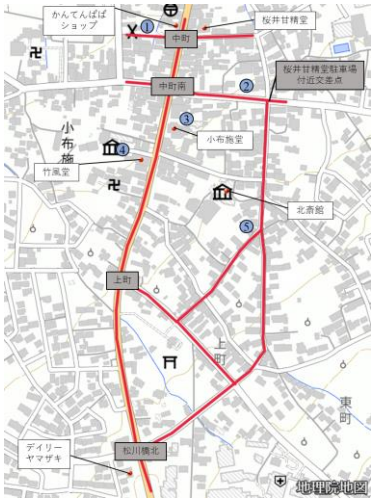

図-1　対象地区の概要

図-2　混雑の様子

3.　交通シミュレーション利用データ概要

各交差点にて測定した交通量(10:00~11:00)を表-1、表-2 に示す。

表-1　交差点交通量(南北方向)

項目 / 交差点	日付	11 月 21 日　(日)　10:00~11:00					
	天気	晴れ					
	方位	南→北			北→南		
	進行方向	右折	直進	左折	右折	直進	左折
中町		20	336	0	0	288	16
中町南		48	248	52	24	236	8
桜井甘精堂駐車場付近		16	16	16	8	8	4
上町		4	328			256	24
松川橋北		76	244	76	36	212	28

表-2　交差点交通量(東西方向)

項目 / 交差点	日時	11 月 21 日　(日)　10:00~11:00					
	天気	晴れ					
	方位	東→西			西→東		
	進行方向	右折	直進	左折	右折	直進	左折
中町		8	32	20	4	20	4
中町南		44	92	24	64	144	48
桜井甘精堂駐車場付近		0	140	24	4	148	12
上町		20		0			
松川橋北		32	68	32	60	68	68

また、駐車場に流出入する車両数と方向、容量、待ち時間もあわせて測定を行った。信号情報については長野県須坂警察署から頂いたデータを用いる。

4.　研究方法

本研究では交通シミュレーションソフト Vissim を用いる。Vissim とは、1991 年ドイツ PTV AG 社が開発したもので個別車両を離散的に取り扱い、主に車両の移動(追従、加減速)を表現する部分と利用者の意思決定過程(経路選択)を表現する部分から構成されている。さらに、リアルタイムな相互作用が適用可能であること、Vissim に関して特記することは、結果を 3D アニメーションで再現可能であるということなどが挙げられる。

①　小布施中心市街周辺の駐車場に接続しているリンクを背景写真(航空写真)に沿い設置し、道路ネットワークを作成する(図-3)。
②　各交差点の信号情報を、パタン表をもとに導入する。
③　車両交通量を OD 表形式で導入する。歩行者の通行量は適切な流入量を交差点付近に導入する。
④　駐車場をネットワーク上に実際と同様の位置に設置し、容量や駐車時間を設定する。
⑤　駐車場位置や出入り口の形状、信号現示を改良し比較検証する。

5.　研究の成果や考察

現在までで小布施町中心市街の車両のみの交通ネットワークが完成しており図-3 に示すようになっているおり、シミュレーションの再現度を確かめるために中町南交差点における交通量(10:00~11:00)を測定したものを表-3 に示す。

表-3　交差点交通量の比較

	実測(値台)			シミュレーション測定値 (台)		
	右折	直進	左折	右折	直進	左折
南→北	48	248	52	0	216	36
北→南	24	236	8	24	268	8
東→西	44	92	24	52	96	12
西→東	64	144	48	80	108	44

測定値と推計値を比べると、南北方向の右折台数の数が推計値の方が少なくなっていることが分かる。これは、松川橋北交差点の南側で発生した車両がそこですぐさま右折をしているためである。車両は目的地まで最短距離を通るようになっており、このことから中町南交差点での右折に比べ、松川橋北交差点での右折の方が距離が近くなっていることが分かる。

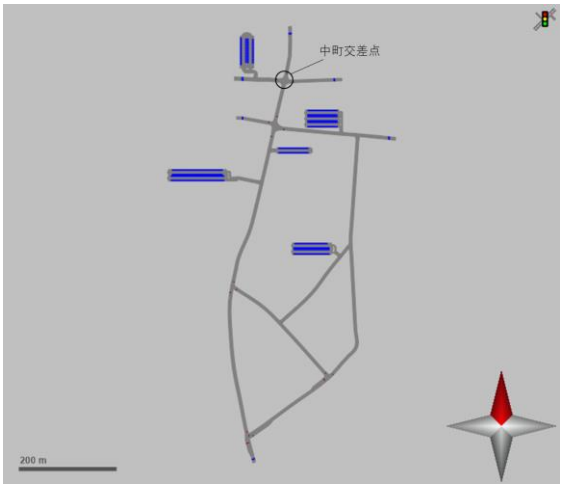

図-3　交通ネットワーク全体図

6.　今後の展開

現在は、小布施町の車両のみの交通ネットワークになっている。また、歩行者の横断が大きく影響している交差点に歩行者を導入する。加えて、駐車場の出入り口の形状や位置、信号サイクルの改良、駐車場が満車の時における車両の経路選択方法を改良し、混雑緩和効果を検証していく。

また、Vissim には評価という機能が付いており、これを用いて混雑度等の様々な指標を数値化する。

参考文献

1)　八代渉：交通ミクロシミュレーションを用いた TDM 施策評価の事例研究：相模原市県道 54 号をケーススタディとして/東京商船大学
2)　平成 27 年度全国道路・街路交通情勢調査　一般交通量調査　箇所別基本表/国土交通省