

道路混雑状況を考慮した駐車行動シミュレーションによる駐車場整備方策の検討

長野工業高等専門学校	学生会員	○西林	さくら
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
長野工業高等専門学校	学生会員	横田	柊兵

1. はじめに

長野県小布施町では、中心部を通る国道403号線沿いに、栗を使用した菓子を提供する老舗和菓子店が数多く存在し、秋には大勢の観光客が訪れ、交通量が増加し渋滞が発生する。小布施町の主要な観光施設である、北斎館の月ごとの観光客数の推移¹⁾からも、栗が出回る9～11月にかけて、施設の観光客数が増加している。

平成27年度全国道路・街路調査²⁾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となっており(2015年10月20日(火)調査)、交通容量を超えた状態である。特に観光エリア周辺交差点では、駐車場の探索や、混雑により渋滞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し、周辺交通に多大な影響を与えている。

平林ら³⁾は、マイクロ交通シミュレーションソフトVissimを用いて小布施町中心市街地の主要な道路を対象にネットワークを構築し、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た。また、駐車場出入口の形状、信号現示の改良を行いながら混雑緩和効果を検証した。しかし、この研究のシミュレーション上の車両は、調査結果に基づいて交差点の右左折選択確率を与えており、ドライバーの意思決定過程を考慮したシミュレーションに至っていない。

そこで本研究では、Vissimにおいて、交通状況を考慮してドライバー自ら経路を選択する手法でシミュレーションを行う。この経路選択は、「旅行時間」「移動距離」「金銭的成本」の3つの因子に左右される。

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)。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

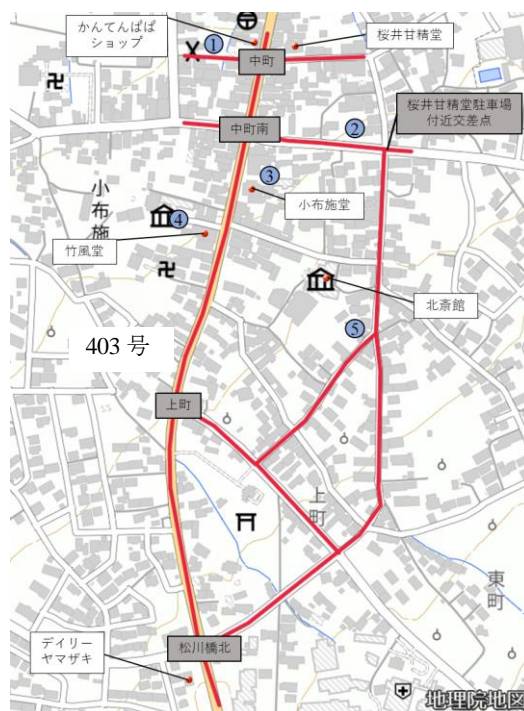


図-1 対象地区の概要



図-2 混雑の様子

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:かんで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)、観光期には上町交差点に至るまで渋滞が続き、生活交通に多大な影響を及ぼしていることが課題となっている。

3. 交通シミュレーション利用データ概要

シミュレーションに利用した交通量や信号制御等の

表-1 シミュレーションに利用したデータ

実施日	2021年11月21日(日)10:00~14:00
場所	長野県小布施町
交通量	・各交差点にて方向別に進む車の台数 ・各駐車場に流入する車両数と方向 ・車両の駐車時間
信号制御	長野県須坂警察署より提供
歩行者交通量	対象地域に関する論文 ⁹⁾ から入手

表-2 OD表(11時台)

11時台	合計	松川橋北	中町南西	中町西	中町北	中町東	中町南東	かんてんば	橋の広場	竹風堂P	桜井甘精室P	東町P
合計	292	226	26	267	126	231	18	13	44	22	50	
松川橋北	352		64	0	167	33	48	0	4	27	3	6
中町南西	347	77		0	57	11	169	0	2	4	11	16
中町西	41	6	2		8	21	0	4	0	0	0	0
中町北	307	160	46	10		56	12	6	5	10	1	1
中町東	79	33	9	16	8		2	8	1	2	0	0
中町南東	187	16	105	0	27	5		0	1	0	7	27
かんてんば	21	3	1	4	4	9	0		0	0	0	0
橋の広場	18	7	2	2	6	1	0		0	0	0	0
竹風堂P	60	21	8	0	21	4	6	0		0	0	0
桜井甘精室P	24	2	11	0	3	1	7	0	0	0	0	0
東町P	8	5	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0

条件を表-1に示す。それに基づいて作成したOD表を表-2に示す。

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。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。以下のフローに従って, ドライバーの意思決定過程を明らかにする。

- (1) 道路ネットワーク, 信号制御, 駐車場容量, 歩行者交通量を, Vissim に導入する。
- (2) 車両交通量をOD表形式で導入する。
- (3) 経路選択の3つの因子を操作し, 重みづけを行うことで, 対象地域の運転手の経路選択に近づける。デフォルトはすべて0である。

5. シミュレーション結果

(1) 現況再現性の検証

経路選択因子として, 最もあてはまりの良い値を設定し, 実施したシミュレーション結果を図-3に示す。シミュレーションと現地調査の相関係数の値は0.977であったため, 高い再現率であると判断できる。

(2) 駐車場整備方策の検討

渋滞緩和策として, 駐車場整備策をシミュレーションにて検証する。具体的には, 竹風堂駐車場が満車の時, 他の駐車場へ誘導させるシミュレーションを行う。

現状では, 空車待ちの行列が周辺交通に影響を及ぼしており, 満空を示す看板が入口にしか設置されてい

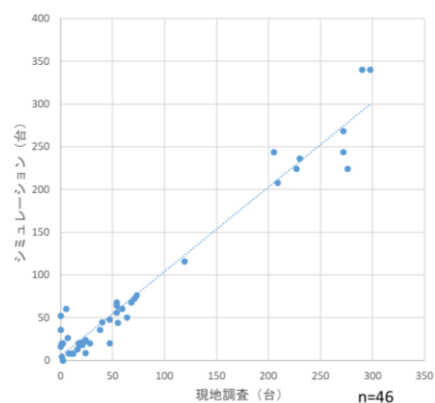


図-3 現況再現の結果

ないことから, ドライバーは満車状態を知らないまま上町交差点を直進し, 渋滞に巻き込まれてしまう。

上町交差点に駐車場満空情報を表示し, シミュレーション上で, 駐車場が満車になったときの経路変更のタイミングを駐車場から離れた上町交差点で行うように設定する。上町交差点で目的地を変更させ, 直進車両の割合を減らすことができれば, 竹風堂駐車場での空車待ち行列が解消され, 国道403号線の混雑が緩和できると考える。本結果は発表時に示す。

6. 今後の展開

経路変更のシミュレーションを行い, 竹風堂駐車場へ南から流入する交通量の変化を明らかにする。車両の特性が確認できれば, 上町交差点での情報提供は効果があると判断でき, 対象地域の渋滞解消の一手段になることが期待できる。さらに, 交通渋滞を緩和することで, 経済効果や大気汚染等の問題解消につながる。

謝辞

Vissimによるシミュレーションにあたっては, 株式会社PTVグループジャパンならびに小布施町, 須坂警察署より多大なるご助力をいただいた。ここに記して謝意を表します。

参考文献

- 1) 長野県観光部山岳高原観光課: 観光地利用者特性調査, <https://www.pref.nagano.lg.jp/kankoki/sangyo/kanko/toukei/documents/r3kankouti.pdf>
- 2) 国土交通省: 平成27年度全国道路・街路交通情勢調査 一般交通量調査, <https://www.mlit.go.jp/road/census/h27/data/pdf/kasyo20.pdf>
- 3) 平林佑基: 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~小布施町国道403号線を対象として~, 長野工業高等専門学校環境都市工学科卒業論文, 2021
- 4) 勝亦達夫: 「人のための道空間」づくり~長野県小布施町国道403号「市庭通り創生事業」に向けて, 第10回大会(長崎県大村市)一般研究発表, 2019