

プローブデータによる豪雨災害時の交通状況の分析

名古屋工業大学	学生会員	西田竜之介
名古屋工業大学大学院	学生会員	Mohammad KHAN
名古屋工業大学大学院	正会員	藤田素弘
名古屋工業大学大学院	正会員	Wisinee WISSETJINDAWAT

1.はじめに

近年、台風や集中豪雨による災害の被害が多発してきている。それに伴い、鉄道等の交通機関の運休や道路の冠水及び通行止めが起こり、多数の帰宅困難者が発生している。平成23年9月20日に東海地方を襲った台風15号による集中豪雨は、東海地方の多くの人々の帰宅交通に大きな影響をもたらした。このように帰宅困難者の抑制は重要な課題であるが、依然として問題点が多く災害時の交通状況について十分な理解がされていないといえる。

本研究では、集中豪雨が発生した9月20日のタクシープローブデータをもとに帰宅所要時間モデルを構築し、集中豪雨が自動車交通に与えた影響を分析する。そして災害時の交通状況を知り、今後の対策に役立てることを目的とする。

2.道路交通状況

本研究では、豪雨時に特に所要時間がかかった名古屋から多治見市への交通状況を分析する。図-1に台風により通行止めが発生した区間を示す。名古屋から多治見にかけてはJR中央線が20日正午頃から運行見合わせ・運休となり多くの帰宅困難者を出した。道路交通では中央高速道路及び国道19号線が20日14時頃より通行止めとなった。図-2は20日11時から24時までに、名古屋から春日井・多治見方面へ向かったプローブ車両のデータを地図上にプロットしたものである。各地点の速度が時速2km/h以下を赤色の大きな○で、2-4km/hを赤色の小さな○で示すなど速度別に大きさや色を変えて示す。多治見方面では平常時19号線を利用する車両が19号線の通行止め区間手前で迂回し、側道や国道248号線を利用して多治見に向かった。その結果、図-2より19号線の通行止め区間手前や248号線で激しい渋滞が発生していることがわかる。



図-1 通行止め区間

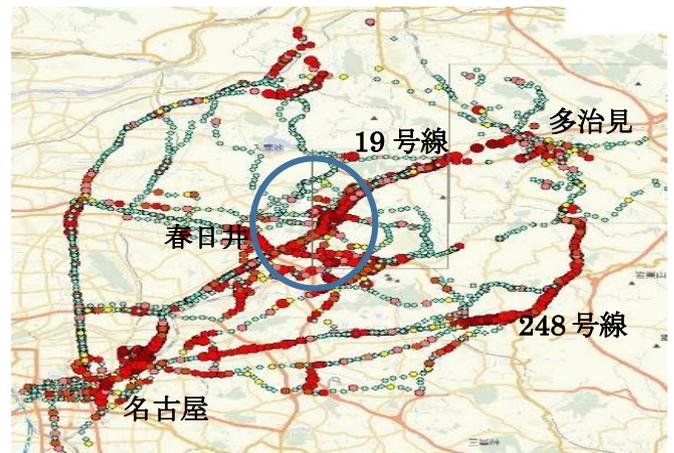


図-2 多治見方面へのプローブ車両の通信データ

3.災害時の交通規制による帰宅交通への影響

図-3に豪雨災害時に名古屋から多治見方面へ向かった人の出発時刻と所要時間の散布図を示す。豪雨のピークを含む14時台から18時台の所要時間が長くなっている一方で、豪雨の収束した19時以降は1時間から3時間程度短くなった。また、出発時間帯が同じでも所要時間に大きな差があることから、渋滞や通行止めなどの影響に差があることがわかる。そこで、自動車帰宅所要時間の重回帰モデルを作成することで、どのような要因が自動車での帰宅交通に影響を与えたのかについて分析する。図-4に名古屋から多治見へ向かったプローブカーのうち代表的な経路を走行したものを示す。名古屋から多治見へ

は図-4 の通行止め地点まで国道 19 号線を通り途中で側道に抜ける茶色のルートと、南から国道 248 号線を利用し多治見に行く青色のルートと、北から同じく 248 号線を利用し多治見に行く緑色のルートがある。図-5 は迂回しながら結局 3 つのどれかのルートで走行している車両の例である。どの車両も 19 号線で通行止めや U ターン制御にあいしばらくうろくろしたあと迂回を余儀なくされている。このことをふまえて、名古屋から多治見に向かった 24 件のプローブデータを用いて所要時間の重回帰分析を行ったものが表-1 である。

モデル 1 より、高速大森 IC を利用した車両は所要時間を約 66 分程度短縮できているが、春日井 IC 付近を走行した車両は約 46 分所要時間が余計にかかっている。これは春日井 IC-名古屋 IC 間が 15 時時点で通行止めになり春日井 IC で降りる車両が大幅に増加したためだと考えられる。また、U ターンをすると約 66 分余分に時間がかかり、21 時台に出発すると約 106 分所要時間を抑えられることがわかる。これは、車両が通行止め・U ターン情報を入手できていないこと、21 時台には交通量が落ち着いていることが原因だと考えられる。

モデル 2 は迂回までの所要时间及び迂回回数を変数として導入したものである。これより、迂回が 1 回増えるごとに約 15 分、迂回し始めるまでの時間が長いほどそれまでの時間の約 3 分の 1 の所要時間が余計にかかることがわかる。またモデル 3 より、初めから 19 号線を利用せずに北側や南側から 248 号線を利用して多治見に向かった場合はそれぞれ、約 100 分、72 分時間を短縮できていることがわかる。

4.おわりに

本研究では平成 23 年台風 15 号時の自動車帰宅交通について、タクシープローブデータを用いて分析を行った。豪雨時、タクシーでも通行止めや渋滞に関する情報を十分に手に入れることができずに U ターンし、66 分程度余分に時間がかかっていることがわかった。災害時に交通状況のわかりやすく、詳しい情報を得ることができるようにすることが今後の課題であると考えられる。

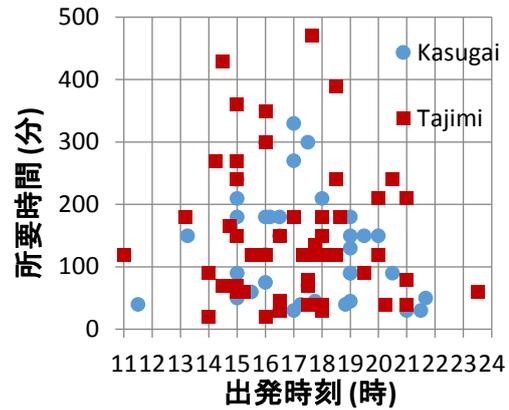


図-3 名古屋から多治見方面への所要時間



図-4 名古屋から多治見への代表的な経路

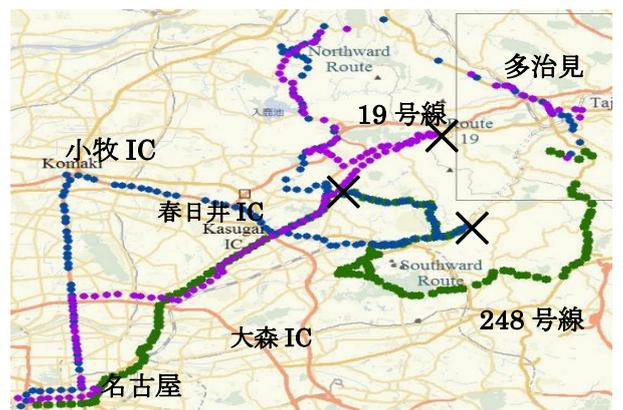


図-5 渋滞で迂回した経路

表-1 帰宅所要時間モデル

説明変数	モデル1		モデル2		モデル3	
	パラメータ	t値	パラメータ	t値	パラメータ	t値
切片	228.001	14.73*	201.247	11.56*	271.944	14.08*
Uターンダミー	65.5464	3.26*			61.1915	2.16**
高速小牧着ダミー					-102.89	-1.78***
高速大森着ダミー	-66.814	-3.1*	-46.78	-2.27**	-74.28	-2.53**
春日井IC地点通過ダミー	46.0134	2.27**				
21時発ダミー	-106.35	-3.7*	-108.26	-4.19*		
迂回までの所要時間			0.36123	2.1**		
迂回回数			14.9564	4.11*		
北ルート開始ダミー					-100.33	-2.36**
南ルート開始ダミー					-72.497	-2.34**
サンプル数	24					
調整済みR	0.747		0.77		0.539	

*1%有意 **5%有意 ***10%有意