

豪雨災害時の道路交通状況を再現した交通シミュレーションと対策施行

名古屋工業大学大学院 学生会員 熊崎 遼

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顕在化してきている。その度に、鉄道や道路等の交通インフラが正常に利用できなくなり、都市部を中心に莫大な数の帰宅困難者が発生する。この帰宅困難者の抑制が減災を講じる上で重要な課題となっている。平成23年9月の台風第15号は東海地方に記録的豪雨をもたらした。これにより公共交通や高速道路だけでなく一般道路までもが全面交通麻痺状態となり、東海地方の広い範囲で大きな混乱となった。このように問題点が数多く残されており、災害時の交通の実態は未だ解明されていないといえる。

そこで、本研究では豪雨災害時の道路交通の交通流を反映させた交通シミュレーションの開発を行う。そして交通渋滞の挙動を分析し、今後の対策に役立てるものとする。

2. 交通状況再現のための交通シミュレーション

本研究では、動的なマイクロ交通シミュレーションがベースである Aimsun を交通シミュレーションに使用する。車両一台一台の挙動再現をベースに交通環境を再現するマイクロ交通シミュレーションとイベントベースの動的な交通流シミュレーションであるメソ交通シミュレーションを統合したハイブリッドな交通シミュレーションを行う。

本研究では、名古屋市を中心とした中京都市圏のネットワークを使用する。名古屋市、春日井市、多治見市、瀬戸市を結ぶような一部分をマイクロシミュレーション、その他をメソシミュレーションと設定する。平成23年台風第15号の時にはこの地域において激しい交通渋滞が発生したため、その時の状況を再現する際に活用できるようにこの範囲をマイクロシミュレーションとした。また、時間帯は13時から18時までの5時間とする。

(1) 平常時を再現したシミュレーション

まず、シミュレーションの精度検証のために平常

時を再現した交通シミュレーションを行った。図-1に所要時間の散布図を示す。実測値は先行研究で行われたアンケート調査で得た実所要時間、推計値はシミュレーションで得た所要時間である。図よりシミュレーションの推計結果は良好といえる。また、図-2にマイクロシミュレーションエリアの17時での交通状況を示す。一つ一つが車両一台であり速度によって色が変わり、渋滞区間を示している。

(2) 豪雨災害時を再現したシミュレーション

次に、豪雨災害時を再現した交通シミュレーションを行う。豪雨災害時を再現する方法として通行止めの設定と OD 交通量の変更を行う。通行止めは、図-3に示した平成23年台風第15号の時に通行止めとなった区間を設定する。OD交通量は、通行止め区間まで行きそこで経路を変更するという実際の運転者の状況に近づけるために、名古屋から多治見へ向かう交通量の何%かを春日井を経由するようにする。何%を春日井経由にするか決定するために、30%、

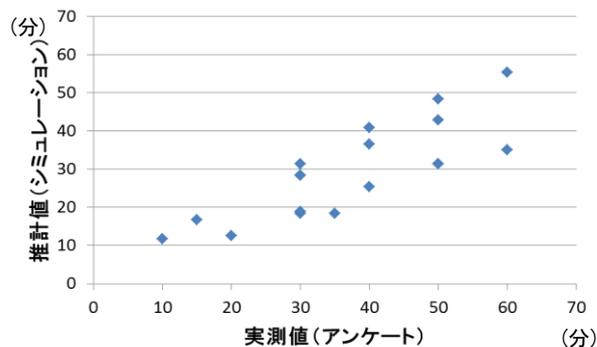


図-1 平常時の所要時間の散布図

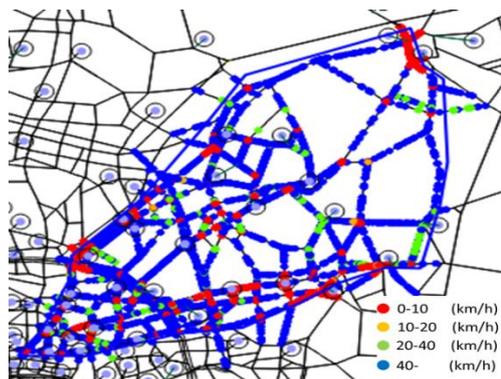


図-2 平常時の交通状況

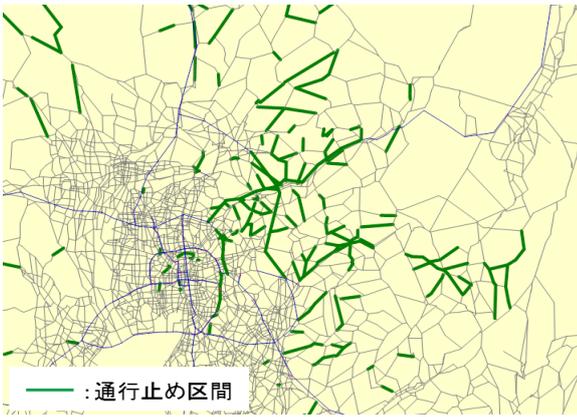


図-3 通行止め区間

40%, 50%, 60%の各パターンをシミュレーションし、アンケート調査で得た実所要時間と RMS 誤差で精度検証した。図-4 に RMS 誤差のグラフを示す。最も良い結果となった 50%を採用する。

また 50%の時の精度検証結果を示す。平常時と同様に図-5 に所要時間の散布図、図-6 にマイクロシミュレーションエリアの 17 時での交通状況を示す。図-6 から豪雨時には平常時に比べかなり混雑する状況を再現できたといえる。

3. 豪雨災害時における対策と交通シミュレーション

豪雨災害時の交通混雑の対策として、全ての帰宅者に出発前に交通規制情報を取得させることを考える。OD 交通量は平常時と同じものを使用し、通行止め区間が経路選択に含まれないように設定する。

そのシミュレーション結果を示す。平常時や豪雨時と同様に図-7 に所要時間の散布図、図-8 にマイクロシミュレーションエリアの 17 時での交通状況を示す。散布図から、推計値が実測値より半分推度の値となったものが多いことがわかる。また交通状況の図から、実際の豪雨時（図-6）と比べると一部の交通混雑が解消されているのが見られる。

4. おわりに

本研究では、平成 23 年台風第 15 号の時の自動車交通について、その交通流を反映させた交通シミュレーションの開発を行った。また、豪雨災害時の交通混雑の対策として、全ての帰宅者に出発前に交通規制情報を取得させることができれば、帰宅所要時間は短くなり、交通渋滞も一部緩和されることが分かった。今後も他に考えられる豪雨災害時における対策をシミュレーションし、分析を行う予定である。

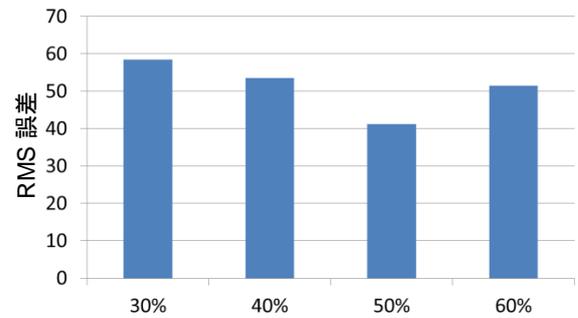


図-4 OD 交通量を変更する際の RMS 誤差比較

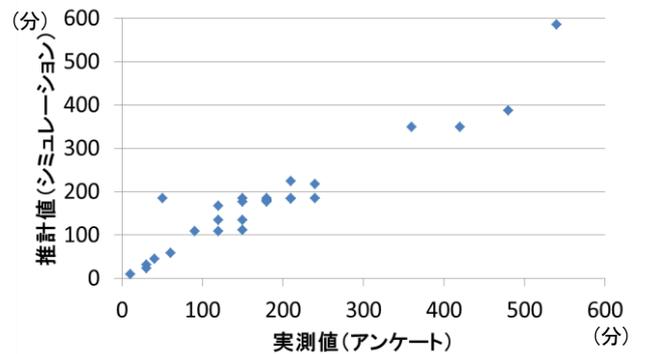


図-5 豪雨時の所要時間の散布図

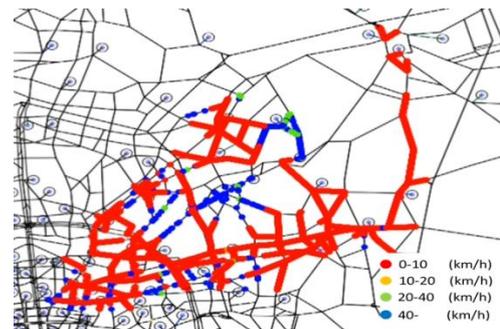


図-6 豪雨時の交通状況

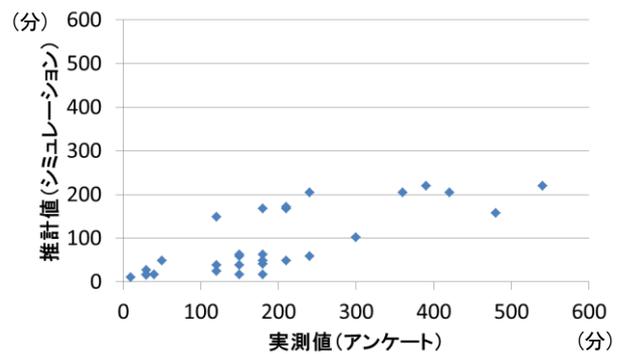


図-7 豪雨対策時の所要時間の散布図

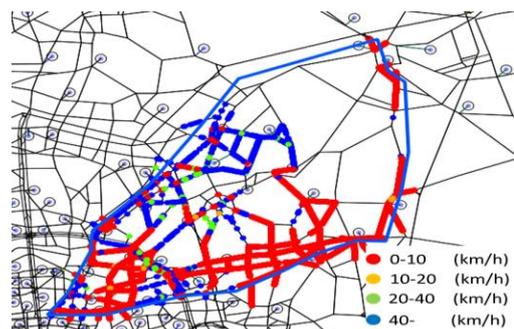


図-8 豪雨対策時の交通状況