

IV-18 松山市における災害時の交通流分析

愛媛大学大学院 学生員 ○中川周郎
愛媛大学工学部 正会員 渡部正康
愛媛大学工学部 フェロー 柏谷増男

1. はじめに

地震などの自然災害は、道路全体に大きな被害をもたらす。交通流に多大な影響を与える。そこで、災害時において、ネットワークの一部が機能しなくなったときの交通流の変化（経路変更やトリップ中止などによる交通流や所要時間の変化）を MITSIM を用いて分析し、道路ネットワークの信頼性を評価していく。

2. MITSIM の概要

MITSIM は、1996 年に MIT(Massachusetts Institute of Technology)で開発された交通シミュレーションであり、ミクロシミュレーションモデルに大別される。ミクロシミュレーションモデルは移動体をまとめて流体や車群として取り扱うマクロシミュレーションモデルに対して、移動体の一つ一つを個別に表現することが可能であり、走行特性が異なる車両の混在や、行動規範の異なるドライバーなどの多種多様な特性を個別に考慮することができるモデルである。その中で MITSIM は、高速道路ネットワークと一般街路ネットワークを同時に扱うことが可能であり、現在最も広範な用途を持つ総合型シミュレータとして開発が進められている。また、MITSIM は可視化ツールによって、シミュレーションの状況をリアルタイムに把握できる。

3. 災害時の影響評価

シミュレーションは以下の 4 つの状況下を想定して行う。対象地域は図-1 に示す松山市である。

状況 1：平常時。ネットワークに非連結がない状態である。

状況 2：環状線壊滅時。環状線の交差点が全て非連結になった状態。

状況 3：天山交差点、小坂交差点破損時。市街地にアクセスするために重要であると思われる 2 つの交差点が通行不可になっ

た状態

状況 4：中心市街地壊滅時。中心市街地が壊滅状態であると想定し、外部から中心市街地に侵入できない状態

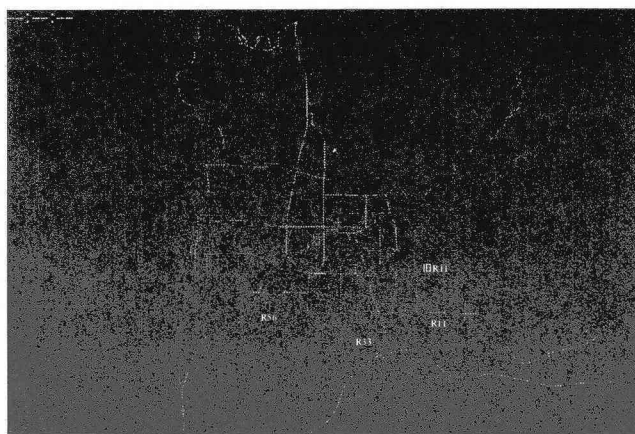


図-1 対象ネットワーク

シミュレーション時刻は午前 6 時から午前 10 時の通勤ラッシュ時とする。災害は午前 8 時に発生し、各交差点に接続するリンクセグメントが閉塞することを考え、車一台一台の目的地までの到着の有無と所要時間を計算した。

各状況下における全車両のトリップ所要時間を図-2 から図-5 に示す。図-2 においては、出発時刻によって大きなトリップ所要時間の変動は見られない。しかし、図-3、図-4 においては、災害発生時刻の 8 時を境にトリップ所要時間の減少が見られる。これは、リンクが非連結なために、多くの車両がトリップを完了できなかったためと考えられる。表-1 に各状況下でのトリップ完了台数を示す。

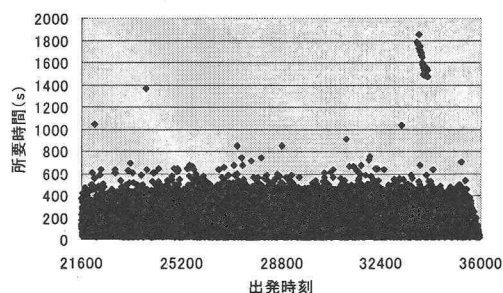


図-2 状況 1 における出発時刻別トリップ時間

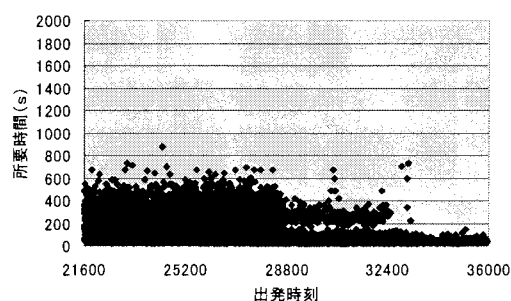


図-3 状況 2 における出発時間別トリップ時間

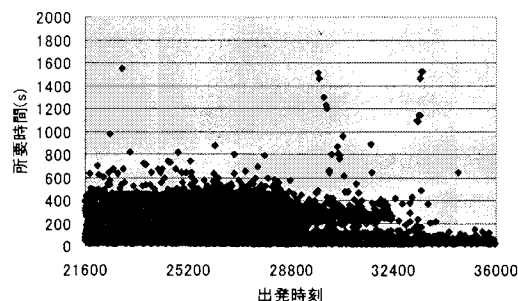


図-4 状況 3 における出発時間別トリップ時間

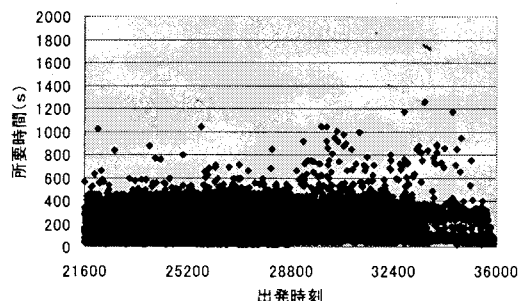


図-5 状況 4 における出発時間別トリップ時間

表-1 各状況下のトリップ完了台数

状況	トリップ完了台数(台)
状況1	27434
状況2	13727
状況3	14111
状況4	18746

次に、松山市において主要な幹線リンクの時間毎速度変動を MITSIM により計算を行った。その際、対象リンクの全レーン数を分母として 0~100%まで 10%刻みでレーンを閉塞(実際には速度を 2 マイルとする)させている。災害発生時刻は午前 8 時とする。対象リンクは R33, R11, 旧 R11, R56, 環状線内 R56 となっており、それぞれ旧 R11 が 1 車線, R33・R11・R56 が 2 車線, そして環状線内 R56 が 3 車線となっている。%毎のそれぞれのリンクの時刻別平均速度変動を図-6~図-8 に示す。

MITSIM で計算を行った結果、リンク閉塞率を上

げるに従ってリンク平均速度は一様に低下している。しかし、災害発生時刻の午前 8 時過ぎに最低速度を記録すると、後は徐々に回復に向かっているのがわかる。

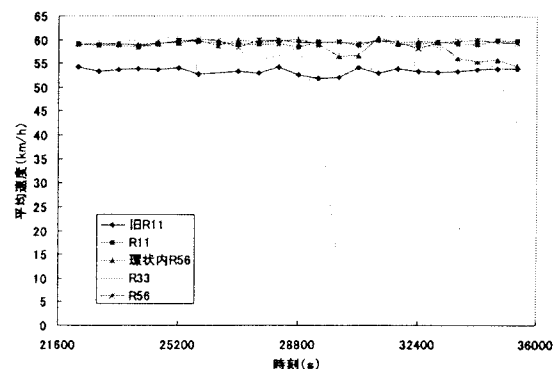


図-6 0%閉塞時リンク別速度変動

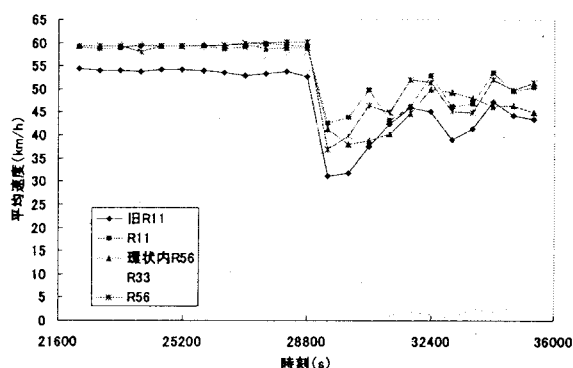


図-7 50%閉塞時リンク別速度変動

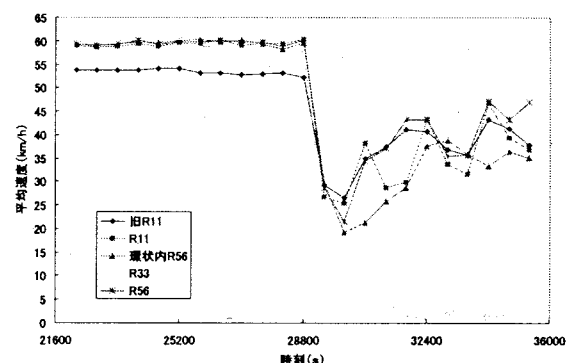


図-8 100%閉塞時リンク別速度変動

4. まとめ

本研究では、災害直後を想定し、リンク単位での閉塞ではなく、車線単位での閉塞を考えマイクロシミュレーションを行うことにより交通流の変化を分析した。シミュレーションの結果、災害時の交通流を正確に再現できることなどからマイクロシミュレーションの災害情報システムへの適用可能性は高いと考えられる。今後は、経路選択モデルの詳細化と災害時の行動原理のモデル化を行った上でのシミュレーションの実装が課題である。