

IV-288

震災後混乱期を対象とした道路交通シミュレーション

京都大学大学院工学研究科 学生員 江口英毅  
 京都大学大学院工学研究科 正会員 中川 大  
 京都大学大学院工学研究科 正会員 伊藤 雅  
 京都大学大学院工学研究科 学生員 若山真樹

1 はじめに

阪神・淡路大震災では、直後の混乱期に生じた大渋滞が人命救助活動や物資輸送活動の障害となった。そこで本研究では、震災時の状況を考慮した震災時道路交通シミュレーションを構築し、それを用いて道路ネットワーク全体の混雑状況と緊急自動車の目的地への到達度合いについて、各種ケースの比較を行った。

2 シミュレーションの概略

本シミュレーションでは、一般車両・物資輸送車両・緊急自動車の3種を考慮し、これらの車両はノード間を結ぶリンク上を、ドレイクのk-v式に従って進むものとしている。ただし、緊急自動車はリンク上、ノード上いずれにおいても他の車両に優先して走行させるように設定した。また交差点については、震災後に停電等により信号が故障する場合も考慮にいれ、通常の信号交差点と信号機能停止交差点の2種類を取り扱っている。

さらに、シミュレーション中の車両がとる経路選択行動については、震災時に各種の情報が欠如・混乱することをふまえ、ドライバーが把握している経路情報の違いに応じて以下の3種類を考慮した。

選択行動1：道路損壊状況のみを把握している車両

出発地点において、不通リンクを除いたうえでの目的地までの地図上の最短距離経路を選択

選択行動2：出発時の道路混雑状況を把握している車両

出発時における目的地までの最短時間経路を選択、その後の道路状況変化は知ることができない

選択行動3：リアルタイムの道路混雑状況を把握している車両

5分ごとに得られる最新の経路情報に従い、ノードに到着するごとに目的地までの最短時間経路を選択

3 京都市を対象としたシミュレーション

本研究ではケーススタディとして京都市を扱った。対象地域の道路ネットワークは、図-1のようにリンク数956、ノード数288、ゾーン数51のものを設定している。なお車両の発生台数及びODは、第三回京阪神パーソントリップ調査、及び土木学会阪神・淡路大震災特別研究小委員会による調査のデータを参考に作成し、アウトプットデータとしては、通行可能経路数にしろリンク混雑度75（台/km・車線）以上のリンク数の割合と、緊急自動車の累積目的地到着台数を設定した。

このネットワークのもとで被災レベル、及び車両に提供する経路情報の種類を変化させてシミュレーションを行い、道路交通状態との関係を分析した。ここでは被災レベルの変化を表すものとして、信号機能停止交差点数、及びリン

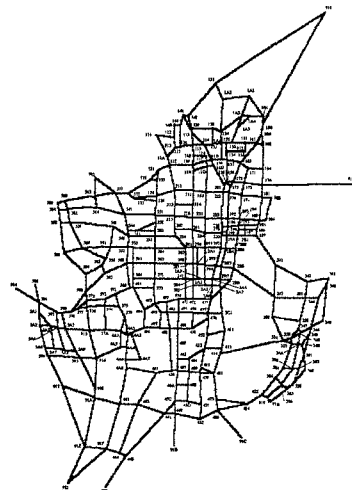


図-1 京都市のネットワーク図

キーワード 震災、シミュレーション、渋滞  
 〒606-01 京都市左京区吉田本町

ク切断数を用いている。表-1、2に設定した各ケースの内容を示す。

なお、表-2のうち、標準型は現状に近いと思われる経路情報提供パターン、全車両均等型は経路情報を走行車両全体に均等に提供するパターン、そして緊急自動車重点型は緊急自動車のみに詳細な経路情報を流して他の車両への経路情報の伝達をひかえるパターンである。

#### 4 シミュレート結果の考察

表-1、2の設定に基づいたシミュレート結果の一例を図-2、3に示す。図-2、3は被災レベルがそれぞれ1、2のときの緊急自動車累積到着台数の経路情報提供パターン間の時系列比較を行ったものである。

図-2、3の緊急自動車累積到着台数に着目すると、図-2と比べて被災レベルの高い図-3では全体的に減少していることが分かる。また、リンク混雑率についても、被災レベルが高くなると増加する傾向が見られた。

次に図-2、3を経路情報パターンに着目して比較すると、被災レベルの小さい図-2の状況では、緊急自動車重点型が他の2パターンより円滑に緊急自動車を到着させている様子がうかがえる。また標準型に関しても、多少緊急自動車に優先して経路情報を提供している分、全車両均等型よりも円滑に緊急自動車を到着させている。しかし一方で、道路状態が悪い図-3の状況では、全車両均等型が他の2パターンよりも円滑に緊急自動車を到着させている様子がうかがえる。

これらのことから、緊急自動車の目的地到着を最も円滑にする経路情報の与え方としては、被災レベルが小さいときには緊急自動車重点型が、被災レベルが大きいときには全車両均等型がふさわしいことが推測される。

#### 5 さいごに

本研究では、震災後の混乱期において緊急自動車の目的地への到着を円滑に行うための方策について、特に経路情報提供の観点からシミュレーションを行うことにより分析を行った。今後は、機能停止信号やリンク切断箇所の日数の経過に応じた復旧過程を考慮に入れたシミュレートや、災害発生時刻の違いによる比較などを進めていく必要があるといえる。

表-1 被災レベルとリンク切断数、信号機能停止数

|        | リンク切断数 | 信号機能停止数 |
|--------|--------|---------|
| 被災レベル1 | 20     | 40      |
| 被災レベル2 | 40     | 70      |

表-2 経路情報3パターン

|          | 選択行動     |
|----------|----------|
| 標準型      | 一般車両 1   |
|          | 物資輸送車両 2 |
|          | 緊急自動車 3  |
| 全車両均等型   | 一般車両 3   |
|          | 物資輸送車両 3 |
|          | 緊急自動車 3  |
| 緊急自動車重点型 | 一般車両 1   |
|          | 物資輸送車両 1 |
|          | 緊急自動車 3  |

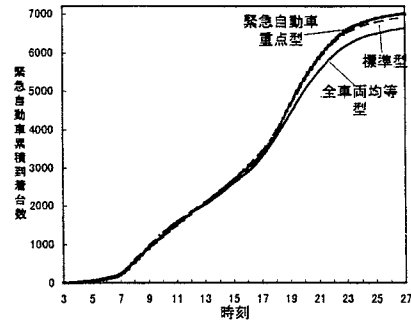


図-2 被災レベル1における緊急自動車到着台数比較  
(経路選択パターンを変化)

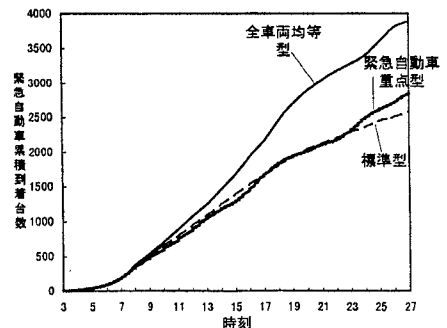


図-3 被災レベル2における緊急自動車到着台数比較  
(経路選択パターンを変化)