

緊急車両優先システムの評価のためのシミュレーションモデルの構築

日本大学理工学部 ○ 学生員 吉田 翔
日本大学理工学部 正会員 福田 敦
日本大学大学院 学生員 石坂 哲宏

1. はじめに

千葉県警では、全国に先駆けて日本医科大学付属千葉北総病院救命救急センターと近隣の印西、白井及び、佐倉市内を結ぶ約 27km の道路区間で、救急車両の交差点への接近を光ビーコンで感知し、青信号を優先的に与えて、スムーズに通過させることで、事故現場への到着及び救命救急センターまでの搬送時間を短縮させる救急搬送支援システム（以下、M-MOCS）を 2004 年 3 月に導入した。その結果、救急搬送時間の短縮が確認されており、今後他地域での導入も検討しているが、光ビーコンの導入路線や導入位置、あるいは優先信号制御の方法、他の交通への影響などを詳細に検討するまでには至っていない。

そこで本研究では、交通ミクロシミュレーションモデルを使って M-MOCS の導入計画を詳細に検討、評価することを目的とし、そのために必要となる救急車両特有の走行挙動などが再現できるモデルの開発を行った。

2. シミュレーションモデルの概要

（1）交通シミュレーションモデルの構築

M-MOCS 評価のための交通シミュレーションモデルを Paramics を用いて作成した。ただし、Paramics では、以下に挙げる救急車両の走行に関連する特殊な挙動は考慮することができないので、Paramics の API 機能を利用してシミュレーションするプログラムを開発し、モデルに組み込んだ。

- ・ 道路上での救急車両の一般車両追い越し挙動
- ・ 救急車両の交差点内での減速
- ・ 救急車両の赤信号での交差点通過
（従道路上の車両停止）
- ・ スプリットを短縮あるいは延長するかの判断

制御方法は、交差点 B から上流側 35m ゾーン 3 方向の位置に感知器を置き、救急車両を検知した際に、残り青時間が 5 秒以下の場合、10 秒の青時間延長をし、

残り赤時間が 10 秒以上ある場合 10 秒の赤時間短縮とした。

（2）調査概要

構築した交通シミュレーションモデルの現況再現性を検証するため、所要時間、地点速度を計測する調査を 2004 年 12 月 20 日 9 時～16 時に行った。対象ネットワークは、既に M-MOCS が導入されている千葉県印西市鎌苅北交差点とその前後の交差点を含むネットワークとした。検証に用いる所要時間は図 - 1 に示す竜腹寺交差点（以下、A）を通過してから鎌苅北交差点（以下、B）を通過するまでの時間とした。地点速度は交差点 B 内に 3 ケ所にマーキングを行い、その間の地点速度を計測した。また、モデル構築のために交通量（大型車、普通車）、信号パラメータを計測した。シミュレーションモデルは救急車両の赤信号通過があった 13 時 43 分の前後 15 分間を対象として現況の再現を試みた。なお、救急車両はゾーン 3 からゾーン 1 へ進路を取った。



図 - 1 調査場所の概略図

3. 現況再現性の検証

区間 A、B における救急車両、全車両の所要時間の実測値とシミュレーションによる推計値を比較したグラフを図 - 2 に示す。また、救急車両の交差点 B 内の地

キーワード：M-MOCS、シミュレーション、緊急車両優先制御

連絡先 住所：千葉県船橋市習志野台 7-24-1 221A TEL/FAX：047-469-5355

点速度のグラフ化したものを図 - 3 に示す。実測値の全車両平均所要時間は 163.9 秒でシミュレーションから得た全車両平均所要時間は 162.7 秒という値に近い結果を得た。また、実測値の救急車両平均所要時間は 152 秒でシミュレーションから得た救急車両平均所要時間は 155 秒という近い値となった。地点速度は交差点 B 内で実測値 13.24km/h に対して、シミュレーションから得た推計値は 12.72 km/h という近い値となった。所要時間、地点速度の結果より、現況をほぼ再現できていると考えられる。

4．緊急車両優先システムの評価

(1) 評価方法

M-MOCS の評価を、所要時間、渋滞長の比較をし、行った。また、交通量は現況交通量に対して、10%刻みで 100%～150%まで増加させた。また、30 分間のシミュレーションの中に 4 台の救急車両を発生させた。

(2) 緊急車両優先システムの評価

1) 交通量と所要時間の関係

交通量を増加させた場合の M-MOCS の有無による所要時間の結果を図 - 4 に示す。交通量を増加させていくと、救急車両及び全車両の所要時間は増加するが、M-MOCS 導入により、救急車両の所要時間の増加が抑えられた。交通量が 150%時で最大約 68%の所要時間短縮効果が見られた。

2) 他の交通への影響

交通量を増加させた場合、M-MOCS の有無別に渋滞長の変化を図 - 5 に示す。M-MOCS の有無による従道路の渋滞長の差はほとんど見られなかった。このことより、交通量に関係なく、M-MOCS による他の交通へ与える影響は少ないものと考えられる。

5．おわりに

本研究では、緊急車両優先システムの評価のための交通シミュレーションモデルを構築した。このモデルを使い、シミュレーションを行うことで緊急車両優先システム導入による、救急車両の所要時間の短縮効果を確認することができた。また、渋滞長より他の交通に与える影響は小さいことがわかった。

謝辞

今回の調査を行うにあたり、氏原正勝様、福田康平様をはじめ多くの千葉県警察関係者に御協力を頂いた。ここに感謝の意を表します。

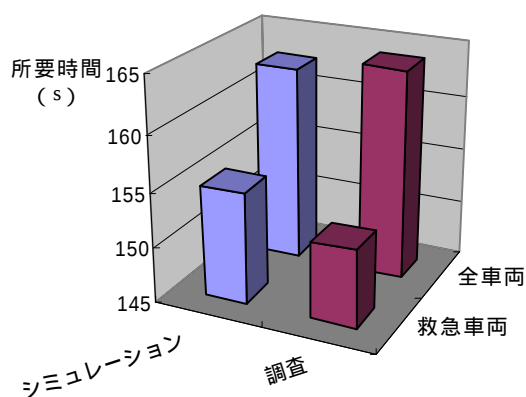


図 - 2 実測値とシミュレーション値の所要時間

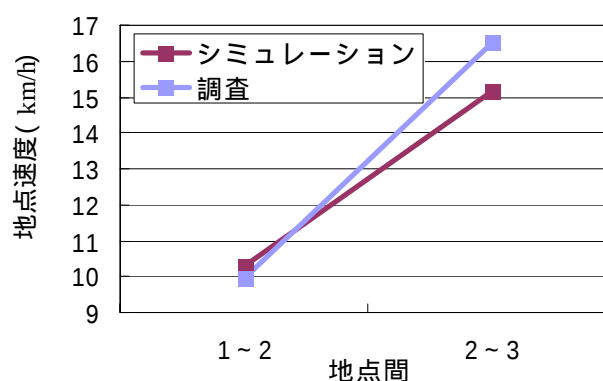


図 - 3 実測値とシミュレーション値の地点速度

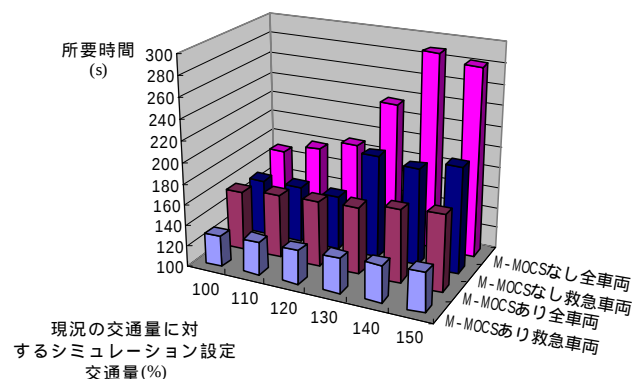


図 - 4 M-MOCS の有無による車種別所要時間

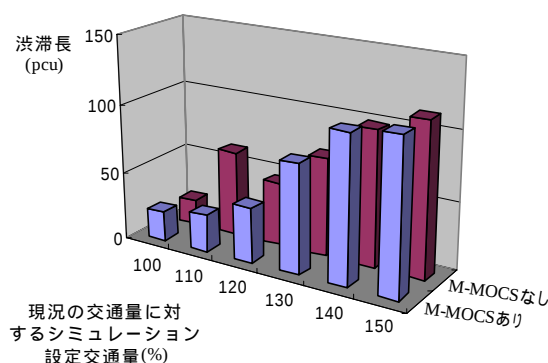


図 - 5 M-MOCS の有無による渋滞長