

# 混雑交差点並びに混雑路線を対象とした緊急車両通行方式のあり方と信号制御方式の検討

日本大学 学生員 ○萬井 健太  
 日本大学 正会員 福田 敦  
 日本大学 正会員 石坂 哲宏  
 日本大学 非会員 中川 貴之

## 1. はじめに

近年、救急車両が通報を受けてから患者を医療機関に搬送するまでの時間は、全国平均で29分も掛かり、さらに増加傾向にある。これを改善する為に救急車両を優先的に通行させるM-MOCSが開発され、実用化されている。このシステムが導入された地域は、交通量が多くない郊外部であることから、制御交差点の上流側に設置された一つのビーコンで救急車両を感知し、優先制御の実施可否を判断するという方法を採用している。しかし、混雑が発生した場合は救急車両が滞留車列により、交差点への進入が困難になることから、有効な優先制御が実施できないという課題がある。

そこで、今後、都市部で混雑が発生する路線に優先制御システムを導入する場合、滞留車列の影響を受けないような新たな制御方法を検討することを目的とする。

## 2. 既存研究の整理

一昨年、臼井<sup>1)</sup>が館山から鴨川間のM-MOCS導入前後におけるシミュレーションモデルを構築し、M-MOCS導入における効果を推計している。しかし、この区間では夏季などに渋滞が発生しており、そのような状況でM-MOCSが機能するかどうかは検証されていない。また、昨年、実施された救急車に搭載したドライビングレコーダによる調査の結果<sup>2)</sup>では感知器通過時の交差点到着までに要する予想時間と、実際に交差点到着までに要した時間が異なったため、優先制御が行われても青現示で救急車が通過できず、交差点側は赤時間が増えるという、無駄な制御になってしまった場合も見られた。そこで本研究では交差点の数km手前から救急車両の位置情報を継続的に取得し続け、それを基に信号を制御するシステムを提案することで、混雑交差点の滞留車列を解消、または減少させ、救急車両を円滑に走行させることが可能ではないかとの仮説を立て、この仮説が正

キーワード 緊急車両 信号制御 混雑交差点 位置情報

連絡先 〒274-8501 千葉県船橋市習志野台7-24-1

日本大学理工学部社会交通工学科 交通システム研究室

TEL:047-469-5355 E-mail:kicker.4646@nifty.com

しいかミクロ交通シミュレーションソフト Paramics を用いて検証する。

## 3. 本研究の方法論

### (1) 基本的な考え方

本研究では、出来るかぎり、混雑交差点において滞留車列の影響を受けず、また一般交通の旅行時間に影響を与えない優先制御システムを目指す。

従来の優先制御は一つの感知器で救急車両の位置を把握していたが、本研究では、交差点到着まで継続的に救急車両の位置を把握するシステムを提案する。その位置情報をもとに優先制御を行うことで滞留車列を解消もしくは減少し、救急車両が交差点を青現示で通過できる確率を高めるシステムとする。既存の優先制御システムの構造と本研究のイメージ図を以下に示す。

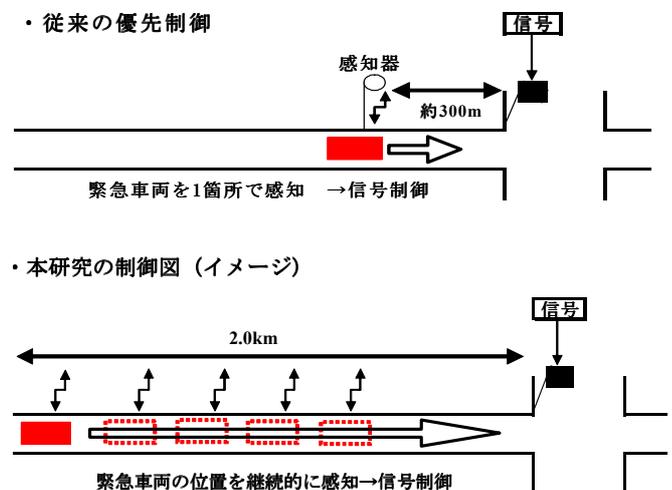


図-1 既存の優先制御図と本研究の制御イメージ図

### (2) 具体的な制御方法

本研究では一昨年、臼井が作った館山から鴨川間のネットワークリンクを使用する。シミュレーション上、救急車両の位置情報の取得方法を道路上に設置された感知器から取得するものとする。まず、制御交差点を予め設定する。そして制御交差点の上流約2.0km近辺から200m毎に感知器を設置する。そして、救急車両が感知器の下を通過した時の通過速度、制御交差点までの距離から到着予想時間を算出する。それと同時に制御交差点の感知器通過時の進行

中の信号現示、進行方向の現示が青であれば青経過時間、進行方向の現示が赤であれば次に青になるまでの時間を算出する。それをもとに各サイクルに青延長、赤短縮などの制御を用いて、救急車両到着以前に進行方向の滞留車列を徐々に解消させる。一サイクルで制御を行うと従道路側の一般交通へ影響をおよぼす恐れがあるために最適とはいえない。さらに救急車両が青現示で交差点を通過できるようにするための優先制御も同時に進行させる。以下に制御のフロー図を示す。

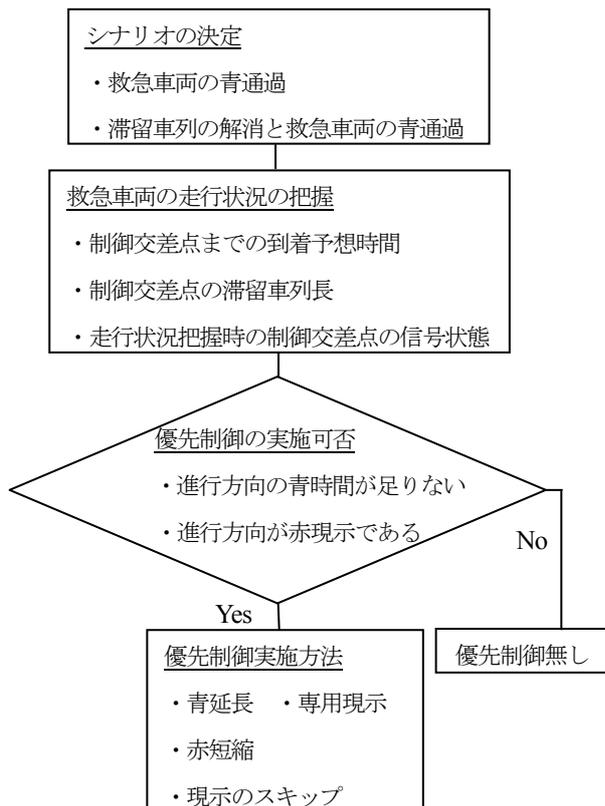


図-2 制御のフロー図

4. 分析結果

(1) 旅行時間

シミュレーション結果を優先制御を行った場合と行わなかった場合に分けて、以下の図-3に示す。評価項目は旅行時間とし、救急車両を青現示で通過させることだけを目的とした制御を行った。

図より、優先制御を行った場合と行わなかった場合ではネットワーク全体で旅行時間は98.5秒異なり、優先制御を行った区間だけでも91.5秒異なる。このことから、この制御方法が有効であることが分かった。優先制御を行わなかった場合には交差点近くに滞留車列が存在していると、救急車両はこの車列を避けるために対向車線を低速で走行する。また、交差点において進行方向の現示が赤であると、交差点進入前に一旦、停止せざるを得ないなど、旅行時間

が増大してしまう要因が発生するが、優先制御を行うことで制御交差点に救急車両が到達するまでに滞留車列は、救急車両が感知器下を通過する度に実行される信号制御によって解消、または減少している。さらに交差点においても救急車両の進行方向の現示は青になっているため、交差点進入時に一旦、停止しなくて良いということがシミュレーションから確認された。

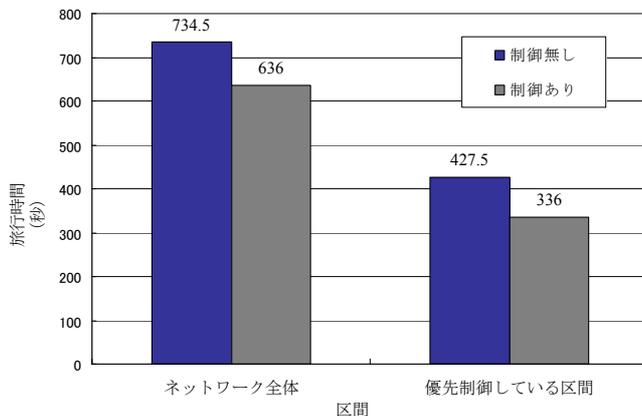


図-3 シミュレーション結果 (旅行時間:秒)

ここでは救急車両を青現示で通過させる場合のみ検証を行ったが、ここで示した結果の他に、一般交通に対する影響の評価や、滞留車列の長さや救急車両のスピードなど各パターン下におけるシミュレーションを行いと考えている。以下の表にこれから検討する各パターンを示す。これらのシミュレーション結果は発表会にて発表するものとする。

表-1 各パターンの表

| パターンの数         | 1   | 2   | 3   |
|----------------|-----|-----|-----|
| 救急車両の速度 (km/h) | 40  | 50  | 60  |
| 滞留車列の長さ (m)    | 200 | 300 | 400 |

5. おわりに

今回は救急車両を青現示で通過させる場合のみの検証だが、滞留車列の存在する交通量の多い路線に対して、どのような信号アルゴリズムを設定しなければいけないかという課題が残る。また、一般交通に対する影響の評価方法も検討が必要である。

参考文献

- 1)石坂哲宏:交通シミュレーションを活用した緊急車両優先制御方式の検討, 第33回土木計画学研究発表会(春大会)・講演集 vol. 33, 2006年
- 2)中川貴之: M-MOCSを想定した青信号通過率と緊急車両の速度変性に関する研究, 日本大学理工学部社会交通工学科卒業論文, 2007年