

IV-6 交通混雑を考慮した救急医療機関のサービス水準の評価

愛媛大学大学院 学生員 ○大野 訓
愛媛大学工学部 フェロー 柏谷 増男

愛媛大学工学部 正会員 二神 透
愛媛大学工学部 正会員 朝倉 康夫

1. はじめに

現在、救急業務の実態として交通混雑や違法駐車などによる救急医療機関のサービスの低下がおこっている。本研究では、交通事故に関する救急業務だけに絞りを、交差点の交通事故のおこりやすさを考慮して、救急医療機関のサービスが交通混雑によりどのように変化するかを分析した。

2. サービス水準の評価方法

一般に、交通事故がおこって、消防施設から救急車両が出動する場合は時間最短経路で事故現場にむかう。事故現場で救急隊員が応急処置をおこない、最も近い救急医療機関に搬送する。この一連の流れにかかる所要時間を最短経路探索モデルを用いて求める。求めた所要時間を1つめの指標とし、所要時間に加えて、交差点に交通事故確率をあたえた場合の時間を2つめの指標とする。この時間の指標が小さいほど、サービス水準が高い救急医療機関の組み合わせということになる。

2つの時間指標を使って、救急医療機関が1つ立地している場合と2つ立地している場合について計算をおこなう。

3. 松山市ネットワークへの適用

3-1 使用データ

(1)対象地域と道路ネットワーク

愛媛県松山市の中心部である環状線に囲まれた内側を対象地域とした。幹線道路を中心に、2車線以上の道路と使用頻度の高いと思われる道路でネットワークを作成した。作成した道路ネットワークは、ノード数118、リンク数351となった。

(2)交通データ

平成9年7月5日に実施された愛媛県警による交通調査の観測交通量を時間帯別に表したものを図1に示す。図1より時間帯別で最も交通量が少ない4:00～5:00を計算ケース1とし最も交通量が多い17:00～18:00を計算ケース2とする。この2つの時間帯の交

通量と速度の観測データをもちいる。

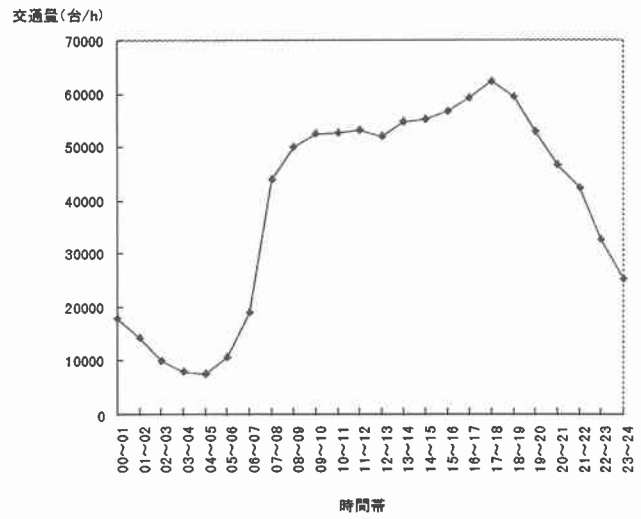


図1 時間帯別観測交通量

(3)交通事故確率

消防年報(平成9年版)より、時間帯別の交通事故出動件数を図2に示す。図2から、交通量が最も多い17:00～18:00に交通事故出動件数が最も多いことから交通量が多いほど交通事故がおこりやすくなると仮定し交通量より事故確率をあたえる。

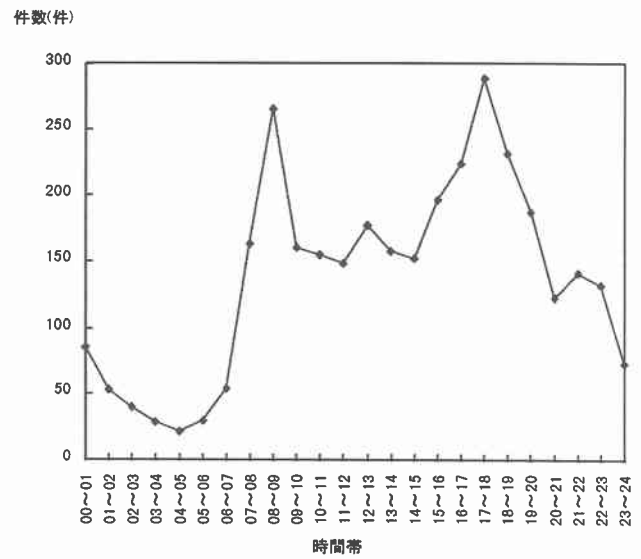


図2 交通事故における時間帯別出動件数

交通事故確率を求める方法としては、交差点ノードに関するリンクの交通量の和を交差点にあたえる。これをすべての交差点ノードについて計算し、全体の交差点交通量の和で割ったものが、そのノードの交通事故確率となる。

3-2 ネットワーク情報のビジュアル化

交通量と速度のデータは数値として並べられていても非常にわかりにくいものなので、数値データを視覚的に瞬時でわかるようにビジュアル化をおこなった。観測データ以外にも、消防施設と救急医療機関の位置をネットワークにのせた。松山市では、道路ネットワークの外側で交通量が多く、速度の値が大きいことがいえる。

3-3 時間指標の分析

救急医療機関を1つ立地させた場合の時間最短経路による所要時間をサービス水準の高い順に並べ替えたものを例として表1に示す。ケース1とケース2を比較すると多少順位が入れ替わる結果となった。ケース1では、ネットワークの中心部に立地している救急医療機関より外側に立地している救急医療機関のほうが高いサービス水準をえられた。ケース2では、その逆の結果がえられた。すべてのケースにおける時間指標の平均値を表2示す。表2より混雑によりどの程度収容時間が遅れたかわかる。また、高いサービス水準がえられる立地場所を表3に示す。消防年報(平成9年版)によると、交通事故における収容に要する時間の平均は16.60分となっているので、近い値がえられているといえる。

表1 時間最短経路による所要時間

順位	ケース1		ケース2	
	施設番号	指標値(分)	施設番号	指標値(分)
1	14	16.76	5	18.38
2	13	16.82	6	18.52
3	5	16.89	4	18.70
4	15	16.94	13	18.86
5	11	17.00	14	18.95
6	6	17.03	15	19.00
7	12	17.05	7	19.02
8	4	17.12	16	19.07
9	16	17.16	11	19.19
10	7	17.21	12	19.23
11	9	17.96	9	19.63
12	8	19.33	8	21.38
13	10	19.81	10	21.90

表2 時間指標の平均値

	時間最短経路による所要時間		交通事故確率をあてえた時間	
	計算ケース1	計算ケース2	計算ケース1	計算ケース2
施設1つ立地	17.47分	19.37分	0.14531分	0.16175分
施設2つ立地	16.02分	18.16分	0.13734分	0.15083分

表3 サービス水準が高い立地場所

	時間最短経路による所要時間		交通事故確率をあてえた時間	
	計算ケース1	計算ケース2	計算ケース1	計算ケース2
1つ立地	外側に立地	中心部に立地	外側に立地	外側に立地
2つ立地	外側に立地	中心部に立地	外側に立地	外側に立地
	外側と中心部に立地	外側と中心部に立地		

4. まとめ

本研究では、松山市を対象に、救急医療機関のサービス水準が交通混雑によりどのように変化するかを分析した。松山市では、交通混雑がなければ道路ネットワークの外側に立地している救急医療機関がより高いサービス水準をえられる。また、交通事故確率をあたえることによってもサービス水準に変化がみられることがわかった。

5. 今後の課題

今回もちいた速度のデータは、一般車の実走速度なので救急車両の実走速度についての分析をおこなう必要がある。また、交通事故確率についても、交通事故のおきる要因を詳しく分析しあてえる必要がある。

現段階では、計算量が多いため救急医療機関が2つ立地している場合までの計算であるが、3つ以上立地した場合のケースをGAをもちいて考えていきたい。

参考文献

松山市消防局：消防年報(平成9年版)