

IV-8 松山市における救急医療病院の配置とサービス水準の評価に関する研究

愛媛大学大学院 学生員 ○大野 訓
愛媛大学工学部 正会員 二神 透
愛媛大学工学部 フェロー 柏谷 増男

1. はじめに

近年、自動車交通の増加に伴い交通事故件数も増加の傾向をたどってきている。その結果、交通事故による死亡者の数も増加の傾向にあり社会的な問題となっている。この問題に対して、日本でも救急救命士制度の導入が1991年に始まっている。しかし、その後の学会の調査によると導入後も呼吸や心臓が停止した患者の蘇生率は向上していない事が明らかになった。一般に、救急医療のサービス指標は、救急指定病院までの搬送時間が用いられる。

地方都市における当面の課題は、適切に救急告示病院を指定するとともに、救急車両をいかにスムーズに運行させ、サービス時間の短縮化を図っていくことであろう。

本研究では上述した問題に着目し、はじめに、松山市域の交通事故を対象に救急医療サービスについての現状分析を行うとともに、サービス水準の向上についての検討を試みる。

2. 松山市の救急医療の現状分析

とサービス水準の評価

(1) 救急車両の出動状況とネットワークデータ

松山市は、人口46万人の地方中核都市である。図1は、現在の松山市の道路ネットワークと、消防施設、救急医療施設の配置を表している。図中右上については、波線の円で囲まれている中心市街地の拡大図を表している。また、図中の数値は、救急告示病院のノード番号を表している。松山市の道路網の特徴は、中心市街地でグリッド状、郊外に向けて放射状となっており、近年、環状道路が整備されつつある。

図1より、消防施設は、管轄おきに比較的分散して配置されているのに対して、救急告示病院は中心市街地に集中していることが分かる。ちなみに、市内には、7つの消防施設があり7つの救急車（内2台は高規格救急車）と2台の救急予備車が装備されて

いる。まず愛媛県警察本部 交通部交通企画課 事故分析・統計課より頂いた平成10年4月から平成11年8月までの時間帯別交通事故発生場所・件数の分析を行った。交通事故のピークは通勤時の午前8～9時と、午後5～6時であることが分かった。当然、この時間帯は交通量も多く、道路によっては交通混雑のため救急車の走行に支障を来すことが予想される。つぎに、前述した約4,000件の事故現場のデータをGIS上にプロットした。このデータはデータ・ベース化されており、曜日別の事故の分布や、時間帯ごとの事故の分布などクエリーをかけることにより瞬時に地図上に表示することが可能となった。紙面の制約上割愛するが、曜日別の空間分布に着目すると、日曜日・休日の事故数は平日に比べ、約65%程度の頻度となっている。一方、平日では、事故発生の場所・頻度に大きな差異はないことがわかる。ここで、問題となるのが救急車の実走時間の想定であるが、十分なデータ及び知見が得られていない。そこで、本研究では、交通事故患者の搬送は特に緊急性を要するため、救急車の速度を道路の混

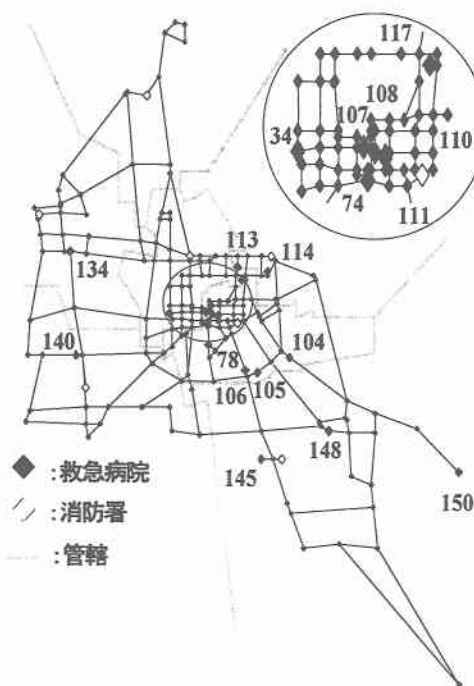


図1 松山市の救急医療体制

雑時(午後5時)における実走速度として想定した。
また、GIS上の事故発生分布図を基に、最短交差点にそれらの交通事故を集約し、交差点における交通事故確率を与えた。

(2) 既存救急告示病院のサービス水準

松山市は、図1に示した18の救急告示病院を、表1に示すように、曜日毎に7つのグループで運用している。本節では、(1)で想定した道路の走行速度の基で、現在のグループ毎のサービス水準について、平均搬送時間について評価を行う。ただし、ここでの搬送条件は、管轄内の事故現場から最も近い消防署より救急車が発出し、最も近い告示病院へ搬送する直近法によるものである。

表1 救急告示病院の当番体制

グループ	救急病院
A	74,105,114
B	78,108
C	107,134,148
D	113,140
E	106,111,150
F	34,110
G	104,117,145

まず、交差点での事故確率が一定の場合と、2-(1)で述べた事故確率を与えた場合の各グループの平均搬送時間をそれぞれ算定した。その結果を表2に示す。最も搬送時間の速いグループはCであるが、前者よりの1分半ほど遅くなった。この傾向は、すべてのグループにおいて前者より30秒以上遅れる結果になっている。この理由については、実際の交通事故が、救急医療施設から離れた地点で集中的に発生していることを示唆している。一方、最も遅いグループはDとり、それらの時間差は約2分となり、前者より30秒短縮している。これは、現況の18の施設に対して交通事故発生場所が集中かつ全体的に分散しているのではないかと推測される。

表2 平均搬送時間

(等確率)			(実確率)		
グループ	順位	平均搬送時間(分)	グループ	順位	平均搬送時間(分)
A	2	15.5	A	2	16.1
B	6	15.9	B	6	16.9
C	1	13.5	C	1	15.0
D	5	15.8	D	7	17.1
E	2	15.5	E	2	16.1
F	4	15.7	F	5	16.8
G	7	16.0	G	4	16.7

3. 施設配置(救急病院の追加)による

サービス水準の評価

救急車の走行時間を渋滞時の車両実走時間で与えた場合、市内全域において15分のサービス水準を確保するためには、新たな消防署と既存救急病院以外の施設の配置が必要となることが分かった。しかし、現実的にそのような配置を行うことは、財政的にも困難である。そこで、既存救急病院の最適配置(指定頻度を変化させる)ことによるサービス水準の向上について考察する。まず、現在の既存救急病院を1グループ当たり、2から5に変化させた場合の最適施設配置と平均搬送時間について算定を行った。それを図2に示す。その結果、既存施設において、3施設以上を指定すれば平均搬送時間が大幅に低減している。施設配置場所については、2個の場合、市内中心部と、北東方面に、3個の場合、南西方面に追加され、4個の場合、同じく南西方面に追加、5個の場合西方面に追加という結果となった。

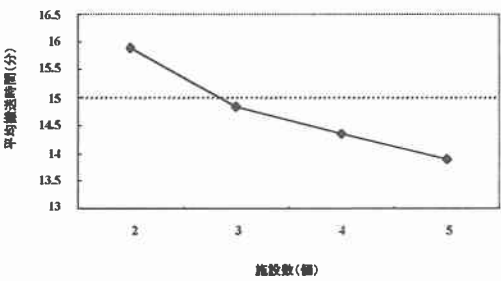


図2 既存救急病院の最適配置による搬送時間変化

4. おわりに

本研究では、松山市内の救急医療サービス水準を確保することを目的にまず、現状の運行体制と問題点を指摘した。今後の課題としては、既存の指定病院を効率よく運用し、サービス水準を確保するために現在以上の回数の指定を行い、1週間のユニットにおける最適配置を考えなければならない。さらに、走行パフォーマンスを確保できるような誘導型搬送システムを連動することによりより高いサービス水準が保証されよう。

〈参考文献〉

大山達雄監訳：公共政策ORハンドブック，朝倉書店，1998。
松山市消防局：消防年報(平成9年版)