

# 高速道路を対象とした救急車専用退出路の設置効果分析

金沢大学工学部土木建設工学科

○中野 晃太

金沢大学理工研究域環境デザイン学系

フェロー

高山 純一

金沢大学理工研究域環境デザイン学系

正会員

中山 晶一朗

## 1. 研究の背景と目的

救急搬送活動において迅速な救急搬送は、より多くの人を救うために不可欠である。近年、ドクターヘリの利用件数が増加しているが、保有機数が少ないことや離着陸場が限定されることなどの理由から、その出場件数は全救急出場件数の 0.1%に満たない。そのため救急搬送の 99.9%以上が救急自動車により行われているのが現状である。

さらに、3次救急医療施設などの高度な医療施設や消防施設などは都市部に集中しており、それらの施設の少ない地方部と都市部の間に救急医療サービスの地域格差が生じている。したがって、地方部の重症患者は救急車によって都市部の3次救急医療施設へ搬送されており、安全かつ早急な搬送を行うために高速道路や自動車専用道路が利用されている。

高齢者人口が増加し、3次救急医療施設への搬送件数が増加するなか、高速道路を利用することにより地方部から都市部の3次救急医療施設へのアクセス性は向上する。しかし、高速道路を利用して搬送したとしても、3次救急医療施設が高速道路のインターチェンジから離れていると交通障害などにより搬送に時間がかかる場合がある。そこで、3次救急医療施設と高速道路を直接結ぶ救急車専用退出路の設置が求められる。救急車専用退出路を設置することにより、高速道路のインターチェンジから3次救急医療施設までの搬送距離の短縮や経路上の交通障害の回避ならびに、救急搬送時間の短縮が可能となる。

本研究では、高速道路における救急車専用退出路の設置効果の費用便益分析を行い、今後の救急搬送業務の向上を目指すための基礎研究とするものである。

## 2. 研究の方針

重篤な患者を扱う3次救急医療施設は他の医療機関に比べその数は少なく、さらに高速道路に隣接する3次救急医療施設はその数が限られる。そのため、救急車専用退出路の設置可能箇所も限られる。そこで、3次救急医療施設の立地箇所を把握し、最寄りのインターチェンジや救急車専用退出路からの搬送経路を考慮して、救急車専用退出路の設置効果の分析を行う。

### 2.1. 対象医療機関

本研究では、救急車専用退出路を利用して搬送される3次救急医療施設を対象とする。また、それぞれの3次救急医療施設を有する保健医療圏を対象圏域として設定する。

表 - 1 救急車専用退出路の隣接医療機関

地域	高規格道路名	病院名
北海道	札幌自動車道	北海道立子ども総合医療・療育センター
東北	青森自動車道	青森県立中央病院
	八戸久慈自動車道	岩手県立久慈病院
	大船渡三陸道路	岩手県立大船渡病院
	矢本石巻道路	石巻赤十字病院
	湯沢横手道路	JA秋田厚生連雄勝中央病院
	山形自動車道	山形県立中央病院
関東	東名高速道路	東海大学医学部付属病院
信越	中央自動車道	
	日本海東北自動車道	新潟県立新発田病院
九州	長崎自動車道	国立病院機構長崎医療センター

### 2.2. 搬送カバー人口拡大による便益の算定

#### 1) 搬送カバー人口の設定

搬送時間は、対象医療施設を有する都市の周辺市町村の市町村役場から、対象となる3次救急医療施設までの所要時間とする。これをもとに、30分以内に搬送できる地域を30分搬送圏域、60分以内に搬送できる地域を60分搬送圏域とし、これらをサービス水準として定める。搬送時間が60分搬送

圏域と30分搬送圏域を満たす市町村人口を、それぞれのカバー人口として扱う。本研究では、搬送は各圏域内で行われるものと仮定している。

救急車専用退出路の設置によって、搬送時間が短縮され、30分および60分搬送圏域に含まれる市町村は増加する。新たに搬送圏域に含まれる人口を搬送カバー人口の拡大とする。

## 2) 搬送カバー人口による便益の算定

搬送時間の短縮により都市部の医療サービスを享受できる地域が拡大したことを、当該地域に都市部と同等の3次医療施設を建設・運営することに相当する便益が生じることとして、便益を算定する。便益の算定には、高橋ら<sup>1)</sup>の以下の式を用いる。

$$\begin{aligned} \text{「便益」} &= \text{「新たに搬送圏域に含まれた地域の人口」} \\ &\times \text{「都市部の人口当たりの病床数」} \\ &\times \text{「1床あたりの建設・運営費」} \end{aligned}$$

## 2.3. 救命率向上による便益の算定

### 1) 搬送時間の時間短縮の把握

本研究では、救急搬送の際に高速道路を使用しているものと仮定し、退出路およびインターからの経路図を作成し、国道、県道を優先させた最短経路により搬送するものとする。搬送時間の短縮は、既存のインターチェンジを経由して搬送する場合と、退出路を利用して搬送する場合の時間差で表す。

### 2) 搬送時間短縮による救命率向上に関して

救命率の算出には、藤本ら<sup>2)</sup>の救命率曲線を用いる。藤本らの研究では、脳内出血、くも膜下出血、急性心筋梗塞、急性心不全、肺炎、CPA（心肺停止）の6つの救命率曲線が提示されている。

救命率の向上の算定には、基準となる収容所要時間の救命率から、救急車専用退出路設置による時間短縮後の収容所要時間の救命率を引いたものとする。

### 3) 救命率向上による便益の算定

まず、退出路を利用した各疾患の搬送患者数を推計する。推計には、以下の式を用いる。

$$\begin{aligned} &\text{「退出路を利用した各疾患の搬送患者数」} \\ &= \text{「退出路の使用回数」} \times \frac{\text{「各疾患の搬送人数」}}{\text{「病院への全搬送人数」}} \end{aligned}$$

次に、推計した退出路を利用した搬送患者数と2)で算出した救命率を用いて、インターチェンジからの搬送と退出路からの搬送のそれぞれの救命人数の算出を行う。2つの救命人数の差を、救急車専用退出路設置による便益として算出する。

本研究では、死亡1人当たりの損失利益を、救命1人当たりが生み出す利益として扱う。ここでの計算には、ライブニッツ係数を用いた逸失利益の計算式を用いる。

## 2.4. 費用便益分析

先に求めた搬送カバー人口による便益と救命率向上による便益を用い、救急車専用退出路の建設・運営費との費用便益分析を行う。前提条件としては、「費用便益分析マニュアル(案)」<sup>4)</sup>に基づき設定を行う。ここでは、社会的割引率を4%、基準年次を平成21年、検討年数を50年とする。

## 3. おわりに

本研究では、救急車専用退出路の設置による時間短縮から、搬送圏域の拡大と救命率向上の便益の算出と、それらを用いて退出路の建設・維持費との費用便益分析を行っている。

今後は、高齢者人口の増加を考慮した便益の設定を行うとともに、新規に救急車専用退出路の設置を行う場合の設置条件等の評価を行う予定である。

最後に、本研究は科学研究費補助金基盤研究(B)(代表者 高山純一、金沢大学)による研究成果の一部である。ここに記して、感謝したい。

## 参考文献

- 1) 高橋尚人, 徳永ロベルト, 浅野基樹: 救急医療活動からみた道路整備効果の評価に関する一考察, 北海道開発土木研究所月報 No.596, 2003
- 2) 藤本昭, 橋本孝来: 救急患者の収容所要時間・救命率曲線を使った道路整備の救命向上効果計測, 九州技報 31号, 2002
- 3) 鈴木敬仁, 高山純一, 中山晶一郎: 全国を対象とした救急搬送業務の実態と高速道路における救急車専用退出路の設置効果分析, 平成20年度学士学位論文, 2008
- 4) 費用便益分析マニュアル(案): 国土交通省道路局