

## 高速道路事故におけるドクターヘリコプターを活用した救援ミュレーション

愛知工業大学 学生会員○ 齋藤成彦  
愛知工業大学 学生会員 川合拓也  
愛知工業大学 正会員 小池則満

### 1.はじめに

ドクターヘリは、いかに患者に対して医療開始時間を短縮するかということを第一の目的とし、さらに、容態を安定させてから搬送することで、救命率の向上及びその後の治療期間の短縮及び予後の改善を図るシステムである。

高速道路における事故による傷病者の搬送手段として、ドクターヘリの必要性は非常に高いが、本線離着陸は高速道路上の標識や橋梁などの障害物に大きく左右されるほか、連携体制が整っていないため、有効活用ができていないのが現状である。

そこで、ドクターヘリ最大の目的である「初期治療までの時間短縮」を果たすための課題を明らかにするためのシミュレーションモデルを構築し、各機関の連携のあり方について考察する。

### 2.ドクターヘリの離着陸についての経緯

平成 16 年 12 月の伊勢湾岸自動車道の片側三車線区間での訓練において離着陸の安全性が確認されたほか、平成 17 年 5 月 28 日建設途中の第二東名高速道路・静岡 SA 付近の本線（仮称）で離着陸訓練が行われ、ダウンウォッシュ（吹き降ろし風）による当該車線、対向車線への影響調査が行われた。同時に、国内初の片側二車線での離着陸訓練も行われた。これらの成功により、片側二車線での離着陸の安全性が確認されたとされる。

### 3.離着陸難易度について

#### 3.1 離着陸の難易度の設定

ドクターヘリが安全に離着陸を行うため、高速道路上の看板などの障害物を考慮した離着陸難易度ランクを S から D まで付けた。S、A ランクは遮音壁などもなく、離着陸しやすい場所であるが、B ランク以下では、何らかの障害物が存在し、D ランクは離着陸がほぼ不可能と考えられる場所となる。本研究では東名高速道路名古屋 IC～三ヶ日 IC を 100m ごとに区切って離着陸難易度付けを行った。

#### 3.2 ランク付けの結果

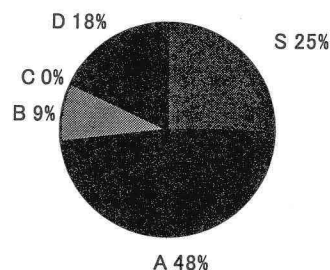


図 - 1 難易度分布

調査区間の難易度は図 - 1 のようになった。S、A ランクを推奨の離着陸区間と考えれば 70% 以上離着陸が可能という結果が得られた。

### 4.救援シミュレーションの仕組み

#### 4.1 シミュレーションソフト SIS の概要

本研究で用いるコンピュータソフト SIS は、「GIS」の一種であり、ベースマップの地物と関連するデータとのアクセス・分析を行うシステムである。これに、調査区間の名古屋 IC～三ヶ日 IC 間での事故に対する関係機関の動きをシミュレートするプログラムを組み込んだ。

ドクターヘリを活用した救援システムには、図 - 2 に示すアルゴリズムが存在し、ドクターヘリの着陸は JH、県警高速隊到着後、離着陸スペースの確保と交通規制が整ってからとなる。

#### 4.2 シミュレーションの設定について

本シミュレーションシステムでは事故地点を定め、各緊急車両（救急車、パトカー、日本道路公団車両）の一般道走行速度、高速道路走行速度、高速道路渋滞区間走行速度を設定することができ、また、高速道路渋滞区間走行速度、渋滞速度も設定することも可能である。また、ドクターヘリを含む緊急車両の出動までにかかる時間を設定することもできる。これにより、実際の事故に合わせた細かな条件で設定することが可能である。

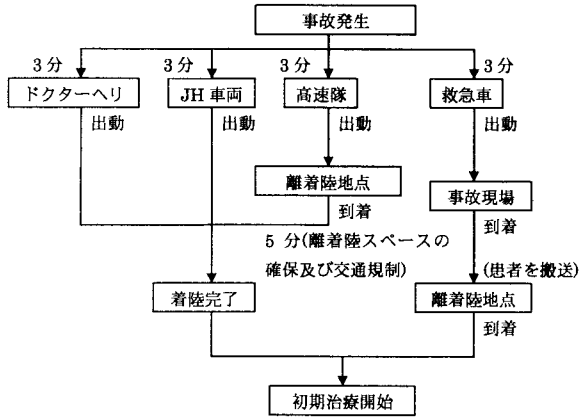


図 - 2 本シミュレーションのフローチャート

### 4.3 ケーススタディ

以下の事故事例を用い、シミュレーションを行う。

発生日時：平成 15 年 6 月 23 日

発生場所：東名高速道路 上り線 豊川～三ヶ日間  
(262 キロポスト付近)

事故の概要：大型トラック等 3 台、普通乗用車 7 台、  
計 10 台の交通事故で 6 台が延焼

被害状況：死者 4 名、負傷者 13 名 (男性 9 名女性  
4 名)

#### ①出動時間の変化による到着時間の比較

出動までの準備にかかる時間を 0 分、3 分の 2 つ  
でシミュレーションを行い、到着時間の変化を求め  
る。出動時間 0 分の結果を図 - 3 に、出動時間 3 分  
の結果を図 - 4 に示す。

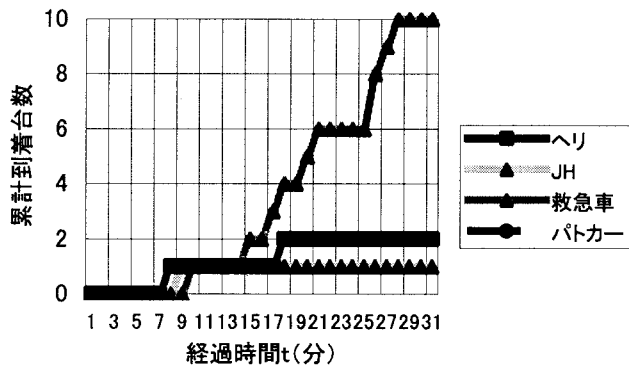


図 - 3 出動時間 0 分の計算結果

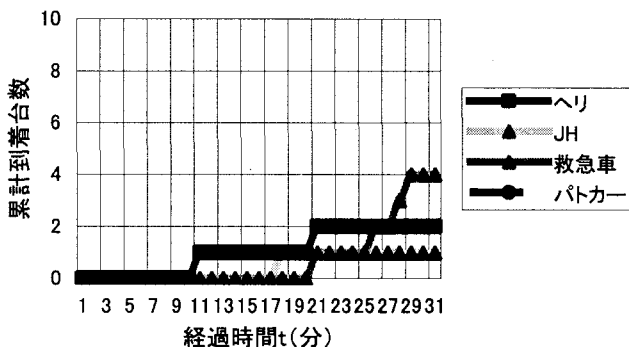


図 - 4 出動時間 3 分の計算結果

#### ②速度変化による到着時間の比較

緊急車両の速度を一般 40 km/h、高速 80km/h とし  
た場合の結果を図 - 5、一般 60 km/h、高速 100km/h  
の結果を図 - 6 に示す。

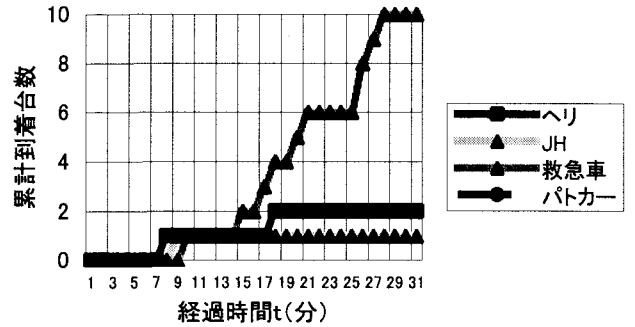


図 - 5 一般 40km/h、高速 80km/h の場合の計算結果

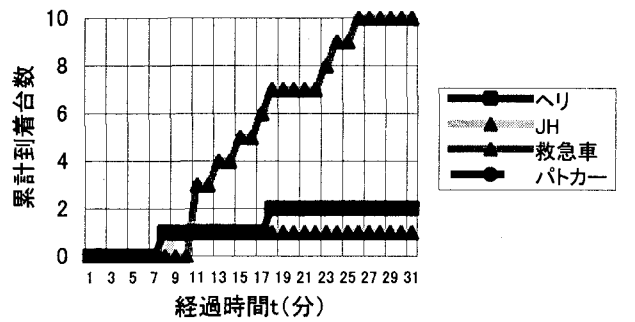


図 - 6 一般 60km/h、高速 100km/h の場合の計算結果

### 5.結果及び考察

出動時間の変化により、ドクターヘリを除いた全  
ての緊急車両に大きな影響が出ることが図 - 3、図  
- 4 の比較により分かる。例えば図 - 3 を見ると、  
29 分後には 10 台の救急車が到着しているが、図 -  
4 では、わずか 4 台しか到着していない。これは、  
事故渋滞の影響が大きかったと考えられる。速度変  
化による到着時間の変化については、図 - 5、図 - 6  
を比較すると全体的に約 2 分の時間短縮が見られる。  
しかし、救急車両の平均速度を設定の状態まで上げ  
ることは難しいと思われる。

また、出動時間、速度設定を変化させたどちらの  
場合でも、ドクターヘリは一番先に現場へ到着して  
いる。パトカーは事故発生から 30 分経過しても到  
着しておらず、JH の交通規制によるドクターヘリ  
本線着陸が望まれる。

### 6.今後の課題

今回は、事故発生箇所を固定し、シミュレーショ  
ンを行ったが、異なる事故想定や、SA、PA を活用  
した場合のシミュレーションを行い、よりよい救援  
システムの提案を行いたい。