

ドクターヘリコプターを活用した高速道路事故救援システムに関する一考察

愛知工業大学      学生会員    ○齋藤   成彦  
愛知工業大学      正会員      小池   則満

1.はじめに

ドクターヘリコプター（以下、ドクターヘリ）は、患者に対する医療開始時間の短縮を第一の目的とし、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。

高速道路事故における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、ドクターヘリの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.ドクターヘリの高速道路離着陸の経緯

ドクターヘリ先進国の欧米諸国では、路上着陸は日常的に行われているが、日本で認められてこなかった。ひとつの契機となったのが、平成 16 年 6 月 23 日、愛知県豊川市付近の東名高速道路での多重玉突き事故である。このとき、愛知医科大学病院と、聖隷三方原病院のドクターヘリ 2 機が飛んだが、上空待機を強いられたのち、着陸の許可が出ないまま道路外の空き地に着陸せざるを得なかった。負傷者は担架にのせられ、土手を降りて長いあぜ道をわたり、ヘリコプターのところまで運ばれた。<sup>1)</sup>

その後、路上着陸の安全性を確かめるための着陸訓練が行われている。例えば、平成 17 年 5 月 28 日建設途中の第二東名高速道路・静岡 S.A 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.救援シミュレーションの仕組み

ドクターヘリを活用した救援システムの概要を図 - 1 に示す。ドクターヘリの着陸は道路管理者、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。

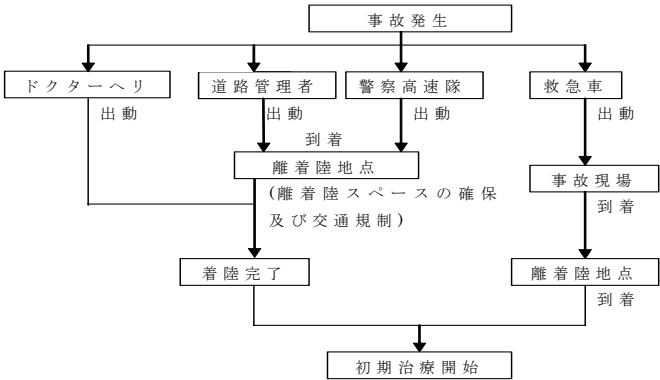


図 - 1 ドクターヘリを活用した救援システム  
調査区間の名古屋 I.C～三ヶ日 I.C 間での事故に対する関係機関の動きをシミュレートするプログラムを GIS ソフトウェアである SIS に組み込んだ。事故地点を定め、各緊急車両（救急車、パトカー、道路管理者）の一般道走行速度、高速道路走行速度、渋滞区間における走行速度を設定することができ、また、ドクターヘリを含む緊急車両の出動までの準備にかかる時間を設定することも可能である。S.A、P.A より高速道路に進入が可能なスマート I.C の想定も可能である。設定パラメータの初期値を表 - 1 に示す。

表 - 1 設定パラメータ

| パラメータ             | 初期値 |
|-------------------|-----|
| 出動時間（分）           | 3   |
| 一般道走行速度（km/h）     | 40  |
| 高速道路走行速度（km/h）    | 80  |
| 渋滞区間走行速度（km/h）    | 15  |
| 渋滞速度 当該車線（km/h）   | 15  |
| 渋滞速度 対向車線（km/h）   | 5   |
| ドクターヘリ飛行速度（km/h）  | 200 |
| ドクターヘリ現場滞在時間（min） | 10  |
| 救急隊現場滞在時間（min）    | 10  |

キーワード：交通事故，ドクターヘリコプター

連絡先：〒470-0392 愛知県豊田市八草町八千草 1247      愛知工業大学      TEL   0565-48-8121

4.シミュレーションの結果

名古屋 I.C～三ヶ日 I.C 間の 12 ヶ所で想定した事故に対する緊急車両の 30 分後における現場への到着台数を図 - 2 に、最短到着時間を表 - 2 に示す。また、スマート I.C を利用した場合の最短到着時間を表 - 3 に示す。表中の×は、30 分以内に、現場への到着しないことを意味する。

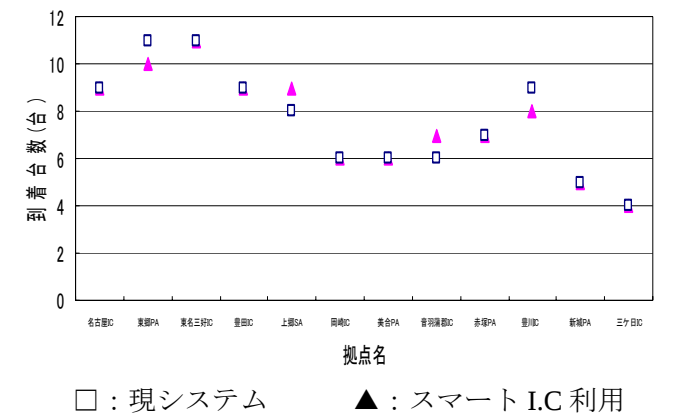


図 - 2 到着台数

表 - 2 緊急機関の最短到着時間(分)

| 事故現場       | 名古屋IC | 東郷PA  | 東名三好IC | 豊田IC  | 上郷SA  | 岡崎IC  |
|------------|-------|-------|--------|-------|-------|-------|
| 緊急機関       | 325.4 | 318.0 | 315.6  | 311.4 | 305.8 | 293.0 |
| ドクターヘリコプター | 4     | 6     | 6      | 8     | 9     | 13    |
| 道路管理者      | 5     | 25    | 26     | ×     | ×     | ×     |
| 救急車        | 9     | 13    | 10     | 14    | 23    | 8     |
| パトカー       | 5     | 25    | 26     | ×     | 26    | 5     |

| 事故現場       | 美合PA  | 音羽蒲郡IC | 赤塚PA  | 豊川IC  | 新城PA  | 三ヶ日IC |
|------------|-------|--------|-------|-------|-------|-------|
| 緊急機関       | 290.0 | 280.3  | 274.0 | 269.0 | 261.0 | 251.0 |
| ドクターヘリコプター | 14    | 15     | 13    | 12    | 10    | 7     |
| 道路管理者      | ×     | 24     | 18    | 5     | 24    | ×     |
| 救急車        | 15    | 11     | 21    | 8     | 29    | 11    |
| パトカー       | 10    | 29     | ×     | ×     | ×     | ×     |

表 - 3 緊急車両の最短到着時間(分)

| 事故現場       | 名古屋IC | 東郷PA  | 東名三好IC | 豊田IC  | 上郷SA  | 岡崎IC  |
|------------|-------|-------|--------|-------|-------|-------|
| 緊急機関       | 325.4 | 318.0 | 315.6  | 311.4 | 305.8 | 293.0 |
| ドクターヘリコプター | 4     | 6     | 6      | 8     | 9     | 13    |
| 道路管理者      | 5     | 25    | 26     | ×     | ×     | ×     |
| 救急車        | 9     | 19    | 10     | 14    | 16    | 8     |
| パトカー       | 5     | 25    | 26     | ×     | 26    | 4     |

| 事故現場       | 美合PA  | 音羽蒲郡IC | 赤塚PA  | 豊川IC  | 新城PA  | 三ヶ日IC |
|------------|-------|--------|-------|-------|-------|-------|
| 緊急車両       | 290.0 | 280.3  | 274.0 | 269.0 | 261.0 | 251.0 |
| ドクターヘリコプター | 13    | 15     | 13    | 12    | 10    | 7     |
| 道路管理者      | ×     | 24     | 18    | 5     | 24    | ×     |
| 救急車        | 14    | 11     | 16    | 8     | 24    | 11    |
| パトカー       | 9     | 29     | ×     | ×     | ×     | ×     |

5.救援システム改良への考察

図 - 2 より、事故発生地点によって、緊急車両の到着に大きく差が表れることがわかる。名古屋 I.C、豊川 I.C 付近では、ヘリ、道路管理者、救急車、パトカーの合計で 9 台と、多くの部隊が迅速に集まることができる。しかし、名古屋 I.C と豊川 I.C の中間地点(美合 P.A、音羽蒲郡 I.C)では、緊急機関の拠点から離れているために 6 台しか到着していない。このように現在の救援システムでは、事故発生地点ごとで緊急機関の到着台数に差が現れることがわかる。また、スマート I.C を利用した場合、上郷 S.A、岡崎 I.C では、緊急車両の到着台数が現システムに比べ、増える結果が表れた。

ドクターヘリは愛知医科大学病院と、聖隷三方原病院に配置されており、表 - 2 から分かるように事故発生地点に関わらず、15 分以内で現場に到着している。また、上郷 S.A、岡崎 I.C、美合 P.A、赤塚 P.A、豊川 I.C、新城 P.A では、ドクターヘリと救急車は到着しているが、道路管理者とパトカーはどちらか一方の車両しか到着していない。

このように、ドクターヘリが一番先に現場に到着しているが、パトカー、道路管理者の現場到着が遅く、事故発生から 30 分経過しても、ヘリが着陸できない状況が考えられる。したがって、初期治療開始までの時間短縮には、交通規制を行う地上側のシステムを改善する必要があると言える。現在我が国では、警察にのみ交通規制の権限が与えられているが、警察と道路管理者の連携体制を整え、道路管理者もしくは、パトカー単独での着陸誘導を可能にすることが、ドクターヘリの有効活用に必要であると考え

る。本研究では、高速道路上で発生した事故について、ドクターヘリを含めた緊急車両の現場到着までにかかる時間をシミュレーションにより求めたが、患者を病院に搬送するまでのシミュレーションを行うことにより、初期治療開始までの時間を求めることが可能である。それにより、ドクターヘリの必要性が明らかにされ、各機関の連携体制の見直しなどが期待される。

【参考文献】

1)わが国ヘリコプター救急の進展に向けて，救急ヘリネットワーク，2005 年 3 月