

松山市における患者の傷病が救急搬送に与える影響分析

秋月 恵一¹・二神透²・井出皓介³

¹ 学生員 愛媛大学大学院 理工学研究科生産環境工学専攻(〒790-8577 松山市文京町 3 番地)
E-mail:akizuki.keiichi.09@cee.ehime-u.ac.jp

² 正会員 愛媛大学准教授 総合情報メディアセンター (〒790-8577 松山市文京町 3 番地)
E-mail:futagami.toru.mu@ehime-u.ac.jp

³ 非会員 愛媛大学 工学部環境建設工学科(〒790-8577 松山市文京町 3 番地)
E-mail:ide.kousuke.11@cee.ehime-u.ac.jp

救急活動において重要な事柄の 1 つとして、一刻でも早く患者を病院へ搬送するということが挙げられる。しかし、近年、交通量の増加などに伴い、交通状況の悪化が救急車両の走行に影響を与えているといわれている。これは、救急ドライバーの意思に関係なく走行速度を下げる要因となるが、もう一方で、救急ドライバーの意思によって走行速度を下げる要因として、患者の症状や患者への処置が挙げられる。

本研究では、救急関係者と松山南消防署の協力により得られた、救急搬送記録と救急車の GPS データと動画データとを連動させたシステムを用いて、患者の傷病別の救急搬送速度について分析を行い、救急搬送に影響を与える傷病について現状の把握を行う。

Key Word: Ambulance, prove data, emergency medical service, speed analysis

1. はじめに

救急搬送において重要な事柄の 1 つとして、一刻でも早く患者を病院へ搬送するということが挙げられる。しかし、近年では交通量の増加などに伴い、交通状況の悪化が救急活動時間の増加に繋がっている。2011 年度版消防白書によると、2010 年中の救急車による搬送人数は 4,976,552 人であり、2009 年の 4,682,991 人と比べ、293,561 人の搬送人数増加がみられた。また、全国の平均救急活動時間は、2010 年中においては 37.4 分(前年 36.1 分)、通報を受けてから現場に到着するまでの平均駆け付け時間は 8.1 分(前年 7.9 分)となり、前年と比べ、いずれも時間の増加がみられた。

松山市においても例外ではなく、平成 25 年の火災・救急・救助統計によると、H25 年中の救急出動件数は 24,092 件、搬送人員は 22,396 人で、前年と比較し出場件数・搬送人員いずれも増加している。また、

傷病者の病院収容時間の平均は H25 年が 30 分 7 秒となっており、H20 年からの 5 年間で約 4 分 20 秒増加している。この結果からもわかるように、松山市においても、救急活動時間の増加は、早急に対策をとるべき課題となっている。第 2 章ではプローブデータの取得方法、使用するデータの概要、また本研究で使用した分析システムについて紹介する。第 3 章では、得られたデータを基礎分析した結果に触れる。第 4 章では、本稿のまとめを記述する。

2. データの概要と分析システムの概要

(1) プローブデータの取得方法

本研究で用いるデータは、松山南消防署の救急車に搭載した GPS と Web カメラが記録した実走行データと松山市の救急活動記録である。データの習得期間は 2008 年 12 月 11 日から 2012 年 9 月 6 日までの GPS と Web カメラが記録した実走行データであ

る。分析に用いる実走行データは駆付け、搬送時のみのデータを使用し、帰署時の走行速度の抽出は行わないため、消防署出発から搬送病院到着までのデータに編集して用いた。

(2) 救急活動記録の概要

松山市救急活動記録は、松山市消防局によって収集・蓄積されている救急車が出動した際の活動内容を記録したものであり、救急活動毎に、救急隊員によって記録されている。記録されている項目を表-1に示す。項目は大きく分けて、救急活動の日付・時刻に関する項目、患者に関する項目、応急処置に関する項目、搬送先の医療機関に関する項目がある。これらの項目は個人情報を含むため、松山市消防局職員による協力を得て、個人を特定できない形式にした上でデータを提供していただいた。

表-1 救急活動記録の項目

項目の種類	項目名	内容
日付・時刻に関する項目	日付	-
	曜日	-
	平日・休日	-
	受付時刻	秒単位まで
	病院到着時刻	秒単位まで
患者に関する項目	駆け付け場所	町丁目の住所コード
	年齢	1歳単位
	傷病程度	軽症
		中等症
		重症
		死亡
	傷病分類	傷病の名称

(3) 分析システムの概要

採取したデータを効率よく分析するために、指定した区間の走行速度、走行距離、走行時間を瞬時に計算することができるシステムを愛媛大学工学部技術職員である、渡部の協力のもと作成した。GPS画像の走行速度軌跡の動的表示と、動画データの同期再生機能を併せ持つ解析システムである。(以下、走行動態再現システムとする) 図-1 に走行動態再現シ

ステムの操作画面を示す。図中の①は松山市における道路基盤情報(道路部分・道路輪郭部分)である。

②は動画の再生画面である。③はGPS・動画データの解析用コマンド操作画面である。

①の中心の赤い矢印が、救急車の現在の位置と、進行方向を示している。道路上にはGPSの走行軌跡が示されており、走行軌跡の色の違いは、走行速度の分布を示している。以下に速度分布を示す。

0~10km/h	青
10~20km/h	緑
20~30km/h	黄色
30~40km/h	橙
40~50km/h	赤

救急車が停止している際は、停止した時間の長さを色の濃淡を用いて示している。0~60秒の停止では、透き通った赤色から、停止時間を変数とする濃い赤色に変化し、60秒以上停止すると、一定の濃い赤色になる。また図の①、②の部分では、GPSから習得した救急車の走行軌跡と、Webカメラから習得した動画像データを同時再生することができる。再生機能は同図の③の部分である。解析のためのコマンド画面として、二つのデータを、同時に再生・停止・再生速度の変更等の操作が可能となっている。

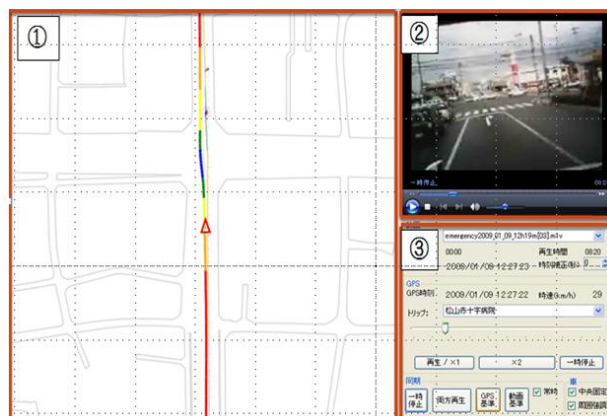


図-1 走行動態再現システムの操作画面

走行動態再現システムを用いた走行速度抽出方法について、これまではGPSと動画像の同期再生、走行速度の色分け表示による、速度低下区間の明確化という機能を用いて、阻害要因の分析や、GPSデータから読み取った走行時間から算出した走行時間を用いた走行速度の抽出を行ってきた。しかし本研究

で用いるシステムは上記の機能に加え、GPS データからリンクを領域指定することで、指定したリンク内の走行速度を瞬時に求めることが可能となった。

領域指定の方法は、画面上ツールバーの編集から、領域を選択する。図-2 に示すとおり、速度を求めるリンクを囲うように 4 点を左クリックし、領域を指定する。次に、領域外で右クリックすることで、領域に番号が表示され、領域の作成が完了する。救急車両が領域ポリゴン内に入ると、領域の色が濃いピンク色に変化し、救急車両が速度を求めるため指定した領域内に侵入したことを知らせる。また、このシステムでは、1 箇所だけではなく、複数のリンクで、抽出を行うことができる。このとき、指定した領域ポリゴンは保存することができるため、本実験のように、データ容量が大きくシステムが正常に動かない場合、いくつかのデータに分割することで、引き続き速度抽出を行うことが可能である。

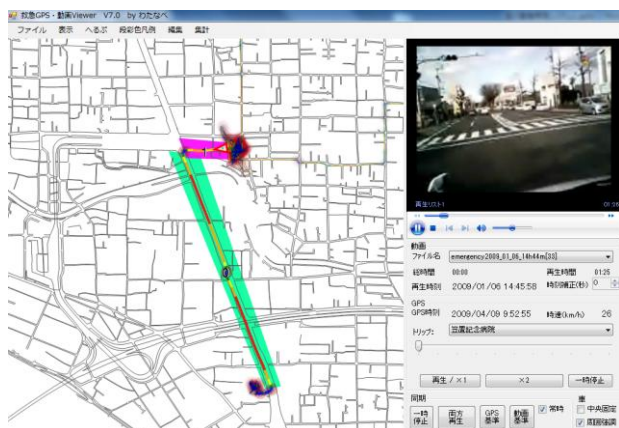


図-2 領域指定の画面

次に集計パネルの詳細について述べる。上記システム画面上、ツールバーの集計を選択し、図-3 に示す集計パネルを表示させる。以下は同図に示す集計パネルの読み方である。

図-3 の①, ②は上下段共に共通となっており、搬送先病院名と、領域ポリゴンで指定したエリアを示す。③は、救急車の侵入と退出、は、救急車両が進入または退出した際の日付と時刻の表示である。⑤は領域ポリゴンで指定した長さを POS-X, POS-Y として、基準とされる地点からの距離であらわす。⑥は侵入または退出した時刻における救急車の緯度、

経度を示している。⑦は積算走行速度の表示である。続いて下段に移る。⑧はエリア内での走行時間、⑨はエリア内での走行距離を示し、⑩は距離を時間で割ったエリア内走行速度が示される。⑪には指定したポリゴン内の直線距離、⑫は直線速度を示す。

図-3 集計パネルの詳細

3. データの基礎分析

今回、時間の都合上、走行速度の分析まで至らなかったため、得られたデータの基礎分析を行った。動画・GPS データと救急活動記録を照らし合わせ、得られたデータ数は 309 件であった。

そのデータから駆付走行のみであるデータを除き、患者の傷病程度の割合を表したのが図-4 である。

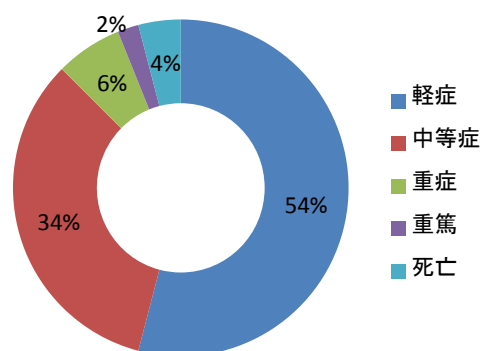


図-4 搬送患者の傷病程度の割合

軽症患者が半分以上を占めており、約 10% の患者が重症以上であることがわかる。次に重症以上である患者に着目し、疾病分類の割合を分析し、表したも

のが、図-5 である。

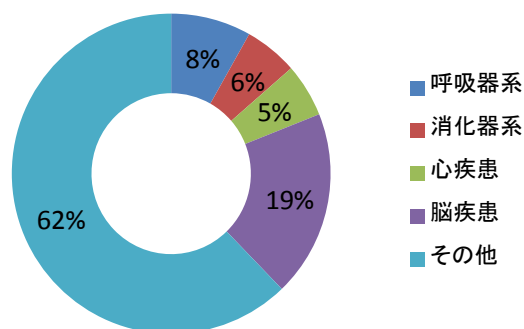


図-5 重症以上の患者の
疾病分類の割合

これより、脳疾患の患者は生死に大きく関わっていることがわかり、救急搬送にも影響が及ぶ可能性があると考えられる。

4. まとめ

本研究で使用する走行動態再現システムを用いることで、実走行データの速度抽出が容易になった。走行動態再現システムと救急活動記録を組み合わせることで、患者の傷病による救急搬送速度の低下など救急搬送に与える影響を把握できると考えている。時間の都合上、データの基礎分析しか行うことができていないが、今後、走行動態再現システムを用いて、駆付走行時の走行速度と搬送走行時の走行速度の比較を行っていかうと考えている。その中で、時間帯別・年齢別分析などを行い、傷病が救急搬送に与える影響を把握するとともに、救急車の安定走行に向けた、支援方策の検討を行うことが今後の課題としてあげられる。

参考文献

- 1) 松山市「平成 25 年火災・救急・救助統計」
<http://www.city.matsuyama.ehime.jp/kurashi/bosai/sbbousai/sbtoukei/toukei.files/nentoukei.pdf>
- 2) 南部繁樹，吉田傑，赤羽弘和：プローブデータの分析に基づく救急車への緊急走行支援方策の検討，
IATSS Review, Vol.34, No.3, pp.55-62, 2009
- 3) 高田邦道，稲葉英夫，南部繁樹「金沢市における現場急行支援システム（FAST）の導入効果」IATSS review 34(3), 301-308, 2009-12 国際交通安全学会
- 4) 小池則満，秀島栄三，山本幸司「地域特性と救急車の走行速度に関する分析—名古屋市を事例として」地域学研究（第30巻1号），pp.127-140, 1999.
- 5) 二神透，宮本拓史，渡部正康，前川聡一「松山市における救急走行阻害要因の分析に関する研究」安全問題研究論文集Vol.5, 2011