

乗用車型ドクターカーの導入による効果と 走行特性（岐阜県東濃地域の事例から）

土屋 三智久¹・間渕 則文²・服部 一宏³・小池 良宏⁴・江守 昌弘⁵

¹正会員 株式会社建設技術研究所 中部支社総合技術部道路室（〒460-0003 愛知県名古屋市中区錦1-5-13）

E-mail : mc-tuchy@ctie.co.jp

²非会員 岐阜県立多治見病院 麻酔科・救命救急センター（〒507-8522 岐阜県多治見市前畑町5-161）

E-mail : norimab@kj9.so-net.ne.jp

³非会員 前 国土交通省多治見砂防国道事務所 調査設計課（〒507-0023 岐阜県多治見市小田町4-8-6）

E-mail : hattori-k85aa@cbr.mlit.go.jp

⁴非会員 前 国土交通省多治見砂防国道事務所 調査設計課（〒507-0023 岐阜県多治見市小田町4-8-6）

E-mail : koike-y85ab@cbr.mlit.go.jp

⁵正会員 株式会社建設技術研究所 中部支社総合技術部道路室（〒460-0003 愛知県名古屋市中区錦1-5-13）

E-mail : m-emori@ctie.co.jp

岐阜県東濃地域では、医師が自ら運転する乗用車をドクターカーとして運用する「乗用車型ドクターカー（DMERC：Doctor driven Medical Emergency Response Car）」を全国初の試みとして平成20年9月に導入した。

本論文では、岐阜県東濃地域に導入された乗用車型ドクターカーの走行実態を明らかにしたほか、乗用車型ドクターカーの導入効果を試算した。この結果、救命救急センターである岐阜県立多治見病院から20km圏内では、乗用車型ドクターカーが医師による二次救命処置開始までの時間を最小化する手段であり、10～20km圏では搬送途上の救急車とドッキングすることが効率的であることを示した。さらに、乗用車型ドクターカーは、救急車よりも1割程度、一般車両よりも5割程度旅行速度が高く、道路構造に余裕がある幹線道路で旅行速度の向上幅が大きいことを示した。

Key Words: Doctor-car, Ambulance, Doctor-Helicopter, Prehospital Emergency Medical Care, GPS-data

1. はじめに

わが国における救急車の出動件数は最近10年で1.3倍に急増しており、H23（速報値）には571万件（1日平均1万5,635件）にも達している¹⁾。これは、5.5秒に1回の割合で救急隊が出動し、国民の22人に1人が救急搬送された計算になる。また、救急搬送需要の高まりにより、救急搬送に要する時間（H22）は、現場到達時間が8.1分、病院収容時間が37.4分で、いずれも過去最長を更新している²⁾。今後、少子高齢化の進展に伴い、救急搬送の需要は更に高まっていくことが想定される中で、医療水準を保ちつつ救急サービスを維持していくことは社会的に大きな課題といえる。

2. 病院前救急医療活動を高度化する「乗用車型ドクターカー」の導入

(1) わが国における救急搬送の現状

消防白書によると、わが国における救急車の現場到達時間は約7～8割が10分以内、病院収容時間は約4割が30分以内となっている。しかし、山間部等では、現場到着までに30分以上、病院収容まで60分以上を要するケースもあり、“医療格差”が生じている状況にある³⁾。それに加え、わが国では、救急車により医療機関へ患者を搬送し、そこで初めて医師による治療が施される方式が取られてきたため、医師による治療が開始されるまでには現場に到達するだけでなく、現場から病院に収容するまでの時間を要することとなっていた。

これに対し、早期に患者の治療を開始するため、北米では救急救命士にも高度な初期治療を認めているほか、欧州では医師が現場に出向く方法により対応が取られており⁴⁾、わが国においても病院到達前に救急患者に対し初期治療を行う「病院前救急医療」を充実させていく必要がある。

(2) 病院前救急医療の導入とその課題

前述の課題を踏まえ、わが国でも、救急患者に対し、「病院前救急医療」を提供するための手立てとして、医師が直接現場に赴いて救命処置を行うドクターカーやドクターヘリの導入が全国的に進められているほか、救急救命士がメディカル・コントロールの下、救急救命処置の一部を特定行為として行うことが認められるようになった。こうした取り組みは、患者の救命率向上に大きな成果を挙げている。

一方で、わが国では、ドクターカーやドクターヘリの運営が公費により賄われていることもあり、出動機会が都市部よりも少ない地方部では、その効果の大きさや必要性は認められながらも、運営コスト等の点から特に前者では導入が思うように進んでいないという課題がある。

(3) 地方部における病院前救急医療を劇的に変える

「乗用車型ドクターカー」の導入

こうしたことを背景に、病院前救急医療の充実を求める声が高まり、平成20年4月、道路交通法施行令が改正され、医師が現場に向かう際に使用する自動車が緊急自動車として認められるようになった。

これを受け、岐阜県立多治見病院（以降、「多治見病院」とする）では、欧州で導入されていた事例に倣い、医師が自ら運転する乗用車をドクターカーとして運用する「乗用車型ドクターカー（以降、「DMERC : Doctor driven Medical Emergency Response Car）」とする」を全国初の試みとして平成20年9月に導入した（図-1）。

この取り組みは、従来は病院で患者の到着を“待機”せざるを得なかった医師が自ら現場に赴いて救命処置を行うものであり、特に山間部等で覚知から初期治療までに時間を要していた地域における病院前救急医療を劇的に変えることができると期待される。

また、DMERCは、年間の運営費用は1千万円以下であり、従来の救急車型ドクターカーの1/3～1/5程度、ドクターヘリの1/10以下に抑えることができることから、病院前救急医療の充実のために大きな可能性を持った仕組みであるといえる。



図-1 乗用車型ドクターカー（DMERC）

(4) 先行研究のレビュー

先行研究では、救急車にGPS機器を搭載し、得られたフローティングデータから走行特性が分析された例⁹⁾や現場急行支援システムの効果について研究された例⁶⁾などがある。また、ドクターカーの導入による救急搬送時間の短縮効果をについて分析した例などがある^{7,8)}。しかし、DMERCの走行実態を分析した例は見られない。

これを踏まえ、本論では、岐阜県東濃地域の事例から、DMERCの走行実態を明らかにするとともに、導入による効果について考察することとした。

3. 岐阜県東濃地域における救急医療活動の実態

(1) 岐阜県東濃地域における乗用車型ドクターカー（DMERC）の運用実態について

DMERCによる救急医療活動の実態および課題を把握するため、岐阜県東濃地域における救急医療従事者（救急隊および医師）に対するヒアリング調査を実施した。

DMERCの運営は、現場の医師による担当制で、導入開始から平成23年末までは24時間運用された。この間、1,419件の病院前緊急医療を提供し、地域の救急活動に多大な貢献を果たした。しかし、安定的な人材確保が困難となったため、平成24年からは平日は午前8時半から午後17時まで、土日祝日は「多治見市内」「同市外」などと出動範囲を限定した研究的運用に変更された。

出動範囲は、自動要請地域としている10km圏内が中心で、20～30km圏程度までの利用がほとんどである。自動要請地域では、基本的にDMERCは現場で応急処置を行っているが、自動要請地域外では、先行して患者を収容した救急車が病院へ搬送する途上で合流（ドッキング）し、その場で応急処置を行うことで、初期治療までの時間を短縮化している（表-1）。

表-1 岐阜県東濃地域における乗用車型ドクターカー（DMERC）の運用実態

| 項目 | 概要 |
|------|--|
| 導入時期 | ・平成20年9月1日 運用開始 |
| 運用体制 | ・医師5名により、平日午前8時半～午後5時まで [※] （土日祝日は出動範囲を限定）の運用。 ※平成23年末までは365日24時間体制で運用。 |
| 出動範囲 | ・出動に関する協定を締結している周辺5市が中心で、日常的な出動は20～30km圏程度まで。 ・概ね10km圏を自動要請地域として設定しており、基準に該当すれば自動的に要請。 ・10km圏外では、患者の症状により救急隊が判断し要請（出動後のキャンセルも可）。 |
| 出動方法 | ・自動要請地域内では原則現場で合流。 ・自動要請地域外では、事前に登録したポイント（ドッキングポイント）で搬送途中で合流。 |

表-2 岐阜県におけるドクターヘリの運用実態

| 項目 | 概要 |
|------|--|
| 導入時期 | 平成23年2月9日 運用開始 |
| 運用体制 | ・365日稼働するが、日中(午前8時半～午後5時)のみの運用で、日没後や悪天候による視界不良時は欠航。 |
| 出動範囲 | ・県内全域(最遠120km40分) |
| 出動方法 | ・患者の通報に基づき消防本部で要請、要請内容をもとに医師と機長の判断により出動。 ・事前に登録したポイント(ランデブーポイント)で救急車と合流し、応急処置実施後、医療機関に搬送。 |

(2) 岐阜県におけるドクターヘリの導入について

岐阜県では、これまで、県の防災ヘリコプターをドクターヘリとして運用していたが、利用には限界があることから、平成23年2月に岐阜大学医学部附属病院(岐阜市)を基地病院としたドクターヘリを導入し、救急医療活動におけるヘリコプターの本格運用を開始した(表-2)。

これにより、これまで救急病院までの距離が遠く、万の際に命の危険にさらされていた山間部の救急患者の初期治療を安定的に提供できるようになった(飛騨地域北部の県境部(病院からおおよそ120km)まで40分で航行可能)⁹⁾。

一方で、ドクターヘリは有視界飛行が前提であり、夜間および悪天候等による視界不良時には欠航を余儀なくされる。これに対し、一部の地域では夜間航行の取り組みが始まっているが、ドクターヘリが出動できない場合の代替手段を確保する意味でもドクターカーは有用な手段であるといえる。

<乗用車型ドクターカー(DMERC) : n=85>



表-3 GPS機器の仕様

| 項目 | 仕様等 |
|--------|--------------------------------|
| 測定要素 | 緯度経度, 測定時刻, 3軸加速度等 |
| 測定間隔 | 1~1,800秒の任意 (エンジン稼働時のみ計測可能) |
| 端末操作 | なし(エンジンの稼働と連動) |
| 端末取付 | 車載:ダッシュボード等据え付け |
| 電源 | 専用ACアダプタ(シガーソケット取付) |
| サイズ・重量 | 98×61×18mm・100g |

4. 緊急車両の走行実態調査

(1) 走行実態調査の概要

緊急車両の走行実態を把握するため、多治見病院のDMERC及び多治見市消防本部の救急車にGPS機器を搭載し、フローティングデータを取得した(表-3)。

(2) 走行実態調査結果

a) 取得サンプルの概要

平成22年11月下旬～翌23年2月上旬までの約2ヶ月間、DMERCおよび救急車の走行状況をモニタリングした。調査期間中、ドクターカーから85サンプル、救急車から94サンプルを取得した(緊急走行を抽出)。

b) 走行ルート

DMERC、救急車ともに主要な幹線道路を利用していることが明らかとなった(図-2)。これは、現場到達の迅速性や緊急走行時の一般車両の追い抜きやすさを考慮した結果と考えられる。

<救急車 : n=94>



図-2 乗用車型ドクターカー(DMERC)と救急車の走行ルート(平成22年11月下旬～平成23年2月上旬)

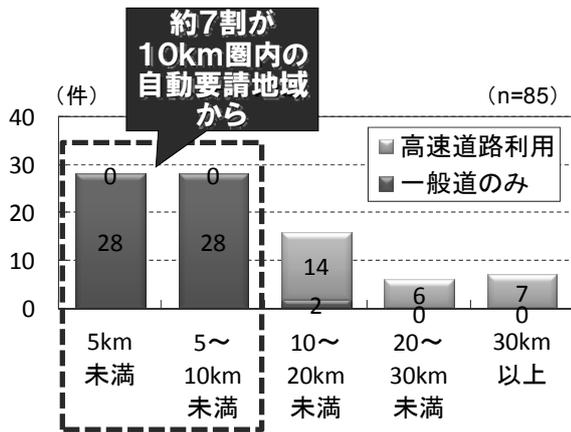


図3 乗用車型ドクターカー (DMERC) の出動範囲

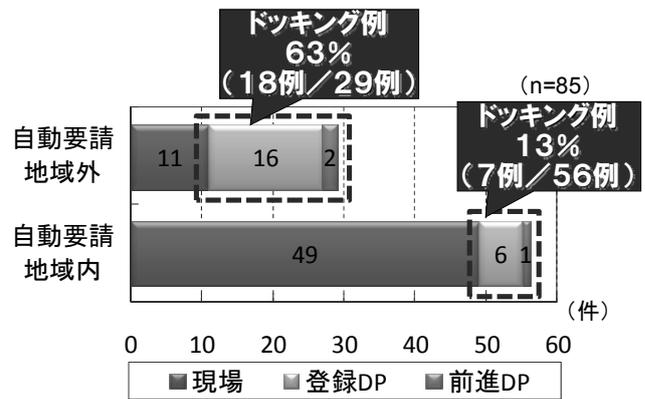


図4 乗用車型ドクターカー (DMERC) と救急車のドッキング状況

c) 出動範囲

DMERCの出動状況を分析すると、全出動回数の約7割 (64件) が概ね10km圏内の自動要請地域であった。病院から現場まで10kmを超える自動要請地域外では、高速道路を利用するケースが多く、20km圏外ではすべて高速道路利用であった (図-3)。また、救急車の搬送途上にDMERCと合流 (ドッキング) する出動例は、自動要請地域内では13% (7件) であるが、自動要請地域外では63% (18件) に上り、日常的にドッキングが行われていることを確認した (図-4)。なお、ドッキング箇所は、9割のケース (25件) で事前に設定された登録ドッキングポイントとなっているが、約1割のケース (3件) では、登録ドッキングポイントでDMERCに待ち時間が生じたため、DMERCがさらに前進してドッキングするケースがみられた。

d) DMERCと救急車、一般車両の旅行速度比較

次に、DMERCと救急車、一般車両の旅行速度がどの程度異なるのかをそれぞれのフローティングカーデータにより比較した。なお、一般車両のフローティングカーデータには民間プローブデータを利用した。また、比較は、それぞれの旅行速度が取得されている全93リンク (国道38リンク、県道36リンク、その他道路19リンク) を対象とした。

この結果、全リンクの平均旅行速度は、DMERCで約51km/h、救急車で約46km/h、一般車両で35km/hであり、DMERCは一般車両よりも約1.4~1.5倍、救急車よりも1.1倍の旅行速度で走行していることを把握した。また、救急車は、一般車両の約1.3倍の旅行速度で走行していることを把握した。DMERCは欧州ではRapid Car (ラピッド・カー) と言われており、小回りが効く点、およびそれにより高い旅行速度が期待できる点は従来の救急車型ドクターカーに対する利点であるといえる。

なお、道路種類別に旅行速度を比較したところ、DMERC、救急車、一般車両ともに規格の高い道路ほど旅行速度が上昇する傾向にあるが、これは、緊急走行時には規格の高い道路を選択することが合理的であることを示唆するものであると考えられる (表4、図-6)。

表4 旅行速度の比較結果 (対一般車両の比率)

| | DMERC (km/h) | 救急車 (km/h) | 一般車両 (km/h) |
|--------------|--------------|-------------|-------------|
| 全道路 (n=93) | 51.5 (1.47) | 46.1 (1.31) | 35.1 (1.00) |
| 国道 (n=38) | 54.4 (1.44) | 48.4 (1.28) | 37.9 (1.00) |
| 県道 (n=36) | 48.9 (1.45) | 45.0 (1.34) | 33.6 (1.00) |
| その他道路 (n=19) | 50.5 (1.56) | 43.4 (1.34) | 32.4 (1.00) |

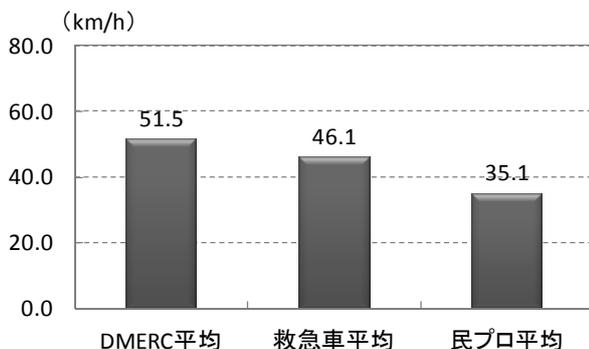


図5 乗用車型ドクターカー (DMERC) と救急車、一般車両の旅行速度比較結果

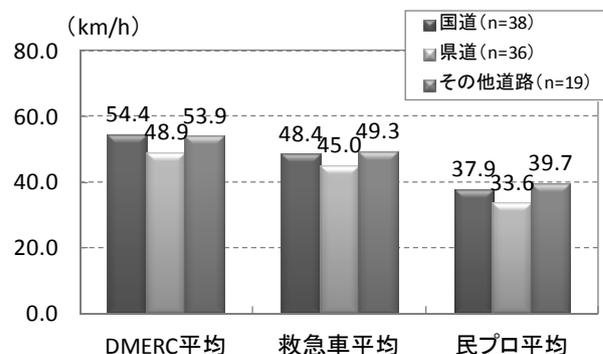


図6 乗用車型ドクターカー (DMERC) と一般車両の旅行速度比較

f) 道路条件によるDMERCの走行特性

続いて、DMERCの走行性が道路条件によりどの程度異なるのかを一般車両プローブとの比較により分析した。

具体的には、DMERCが多治見病院から中央自動車道多治見ICにアクセスする際に良く利用されている代表的な2ルート（比較的構造に余裕のある幹線道路と中央線がなく比較的構造に余裕のない細街路）を抽出し、道路構造の違いによる走行速度の違いを比較した（図-7）。

この結果、幹線道路を利用した場合、DMERCは37km/h～41km/h（平均約39km/h：n=17）、一般車両は12km/h～20km/h（平均約15km/h）であり、DMERCは一般車両の約2.6倍の速度で走行可能であった。当該道路は、慢性的に混雑しているが、路肩が広くとられているため、DMERCは安定的に比較的高い速度で走行できたものと考えられる。一方、細街路を利用した場合、DMERCは35km/h～45km/h（平均約38km/h：n=6）、一般車両は24km/h～29km/h（平均約27km/h）であり、DMERCは一般車両の約1.4倍の速度で走行可能であった。細街路の場

合、混雑はしていないが、対向車両とのすれ違い等により、一般車両に対するDMERCの速度向上の程度が低くなったものと考えられる。

平均速度は、幹線道路と細街路のどちらも40km/h程度で変わらなかったが、細街路を通行した場合、路上駐車車両の存在等により走行性が低下するリスクが大きいことから、構造的に余裕のある幹線道路を選択した方が合理的であると考えられる。また、都市部などで慢性的に渋滞するような道路でも、路上駐車車両対策等により緊急車両を退避するスペースを確保することで、緊急車両の速達性を向上させることができると考えられる。

なお、DMERCは、病院から最寄り的高速ICまでのルート等、目的地が同一であった場合の走行経路はドライバーにより異なっていることを把握した。医師へのヒアリングによれば、ドライバーの経験や嗜好（幹線道路との交差や交通量の多い道路を避ける等）によりルート選択されているという。

＜ルート①：幹線道路利用＞
⇒朝夕ピーク時を中心に渋滞が発生するが、比較的幅員に余裕があり、緊急車両通行時には一般車両が路肩等に停車し、緊急車両を優先的に通行させることができる。

＜ルート②：細街路利用＞
⇒渋滞は発生しないが、域内道路であり幅員に余裕がないため、緊急車両通行時には一般車両が緊急車両を優先させるためのスペースが取りにくいほか、スムーズにすれ違うことも難しい。

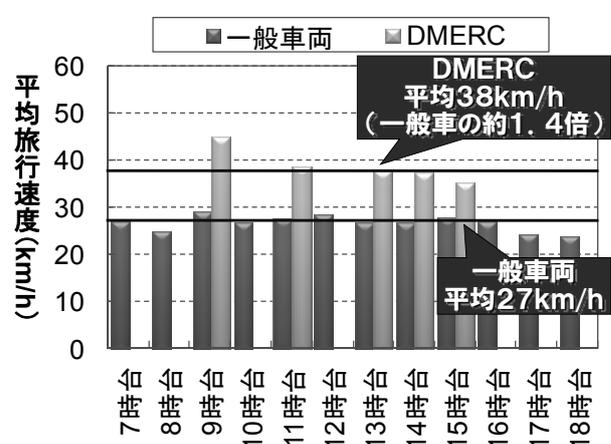
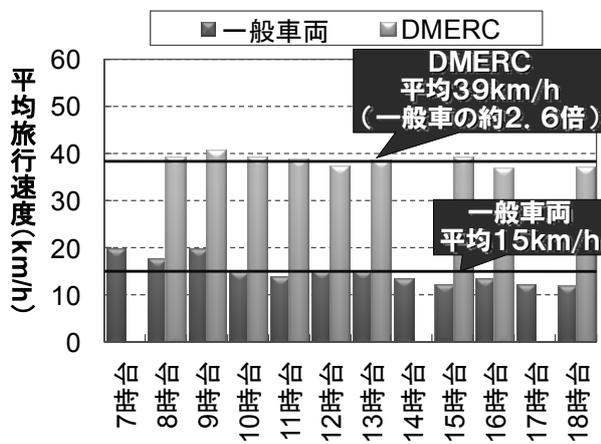


図-7 道路条件による乗用車型ドクターカー（DMERC）の走行特性

5. 乗用車型ドクターカーの導入効果

(1) 考え方

前節では、岐阜県東濃地域におけるDMERCの出動状況やGPS調査による走行特性等を整理してきたが、ここでは、患者が二次救命処置（医師による救命処置）を受けるまでの時間に着目してDMERCの導入効果を試算した。

(2) 比較ケース

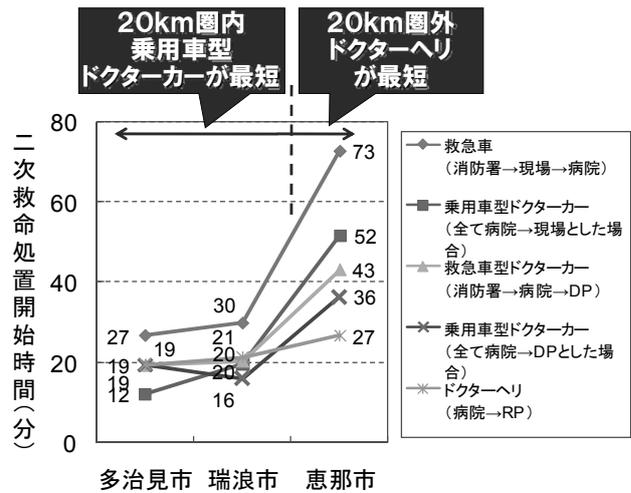
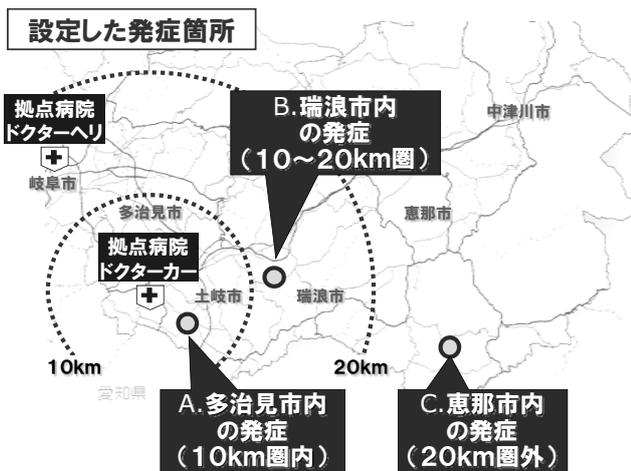
試算は、岐阜県東濃地域において、多治見病院からの距離別に3か所（A.多治見市内（10km圏内）、B.瑞浪市内（10～20km圏内）、C.恵那市内（20km圏外））で救急患者が発生した場合を想定し、ケース①：救急車により救命救急センターである多治見病院に搬送した場合（ドクターカーが導入されていないケースに相当）、ケース②：消防本部から出動要請を受け、多治見病院から乗用車型ドクターカーが出動し、現場で二次救命処置を行う場合、ケース③：多治見市消防本部から救急車型ドクターカーが出動し、途中、多治見病院で医師をピックアップして搬送途中で救急車とドッキングする場合、ケ

ース④：消防本部から出動要請を受け、多治見病院から乗用車型ドクターカーが出動し、搬送途上の救急車とドッキングする場合、ケース⑤：消防本部から出動要請を受け、多治見病院から救急岐阜大学付属病院からドクターヘリが出動し、ランデブーポイントで患者を収容してきた救急車と合流する場合、の計5ケースを比較した。

(3) 前提条件

所要時間の試算を行ううえでは、乗用車型ドクターカーについては、GPS調査において取得した実測値を用いることとした。なお、比較ケースである救急車および救急車型ドクターカーの走行速度は、乗用車型ドクターカーの9割の速度とした。また、ドクターヘリの巡航速度は文献⁹⁾より、180km/hとした。

また、患者からの第一報を受け、救急車およびドクターカーが出動するまでの時間は、両者の実績値である3分、ドクターヘリが離陸するまでの時間は、実績値より5分¹⁰⁾とした。さらに、救急車が現場で患者を収容する時間を5分、救急車型ドクターカーが病院で医師をピックアップする時間を1分と仮定した。



| ケース | 二次救命処置 | ケースの概要 | 項目 | 発症箇所 | | |
|-----|-----------|----------------------------------|----------|-----------------|-------------------|----------------|
| | | | | A.多治見市 (10km圏内) | B.瑞浪市 (10～20km圏内) | C.恵那市 (20km圏外) |
| ① | 病院 | 救急車 (消防署→現場→病院) | 走行距離(km) | 14.2 | 22.7 | 55.0 |
| | | | 所要時間(分) | 27 | 30 | 73 |
| ② | 現場 | 乗用車型ドクターカー (多治見病院→現場) | 走行距離(km) | 7.8 | 20.2 | 47.1 |
| | | | 所要時間(分) | 12 | 20 | 52 |
| ③ | ドッキングポイント | 救急車型ドクターカー (多治見消防署→病院→ドッキングポイント) | 走行距離(km) | 7.1 | 18.6 | 35.8 |
| | | | 所要時間(分) | 19 | 20 | 43 |
| ④ | ドッキングポイント | 乗用車型ドクターカー (多治見病院→ドッキングポイント) | 走行距離(km) | 5.5 | 17.1 | 34.3 |
| | | | 所要時間(分) | 19 | 16 | 36 |
| ⑤ | ランデブーポイント | ドクターヘリ (岐阜大学付属病院→ランデブーポイント) | 飛行距離(km) | 43.4 | 48.9 | 65.3 |
| | | | 所要時間(分) | 19 | 21 | 27 |

※ドッキングまたはランデブーに伴い、救急車またはドクターカー・ドクターヘリに待ち時間が発生

図-8 発症エリア別に見た救急搬送手段別の二次救命処置開始時間の比較 (□：最短の搬送手段)

(4) 算定結果

試算の結果、各ケースで患者が二次救命処置を受けるまでの時間は、A.多治見市内（10km圏内）では、ケース②（乗用車型ドクターカーが現場に出動するケース）、B.瑞浪市内（10～20km圏内）では、ケース④（乗用車型ドクターカーと救急車が搬送途中のドッキングポイントで合流するケース）、C.恵那市内（20km圏外）ではケース⑤（ドクターヘリと救急車が搬送途中のランデブーポイントで合流するケース）が最短と試算された。

なお、乗用車型ドクターカーと救急車型ドクターカーの比較では、出発地や走行速度の違いから5分程度の時間短縮効果があると試算された。また、10km圏外では、ドクターカーの現場到達時間が長くなることから、救急車が病院へ搬送する途上でドッキングすることにより時間短縮が可能であることを確認した。

6. 救急車・ドクターカー・ドクターヘリの連携による病院前救急医療の最適化に向けた一考察

(1) 基本的考え方

今後、わが国では、病院前救急医療の充実に向け、ドクターカー・ドクターヘリの導入が進むと考えられる。それぞれの手段を上手に使い分けることで、地域における“病院前救急医療の最適化”が実現するものとする。

(2) 救急搬送の最適化に向けた目標設定

欧米では、救急搬送の定量的な目標として、二次救命処置（医師による救命処置）が開始されるまでの「レスポンスタイム」を掲げている国が多い。例えばドイツでは、搬送時間と救命率に関するデータ等に基づき、レス

ポンスタイムを15分以内とすることが法制化され、これに基づいたドクターヘリの配置計画を定めている¹¹⁾。

(3) わが国におけるレスポンスタイムの短縮に向けて

わが国では、レスポンスタイムに相当する病院収容時間（H22）は37.4分である²⁾。現在、わが国では、ドクターカーやドクターヘリの導入が進んできてはいるものの、救急車が現場に赴き、患者を収容してから病院に向かい、そこで初めて二次救命処置が開始されるケースが多いと考えられる。単純計算ではあるが、すべての事案でドクターカーやドクターヘリが出動可能であれば、二次救命処置までの間に救急車が現場から病院に向かう時間を省くことができることから、レスポンスタイムを15～20分程度短縮させることができる可能性がある。このことから、わが国においても、ドクターカーやドクターヘリの導入を前提とすれば、欧米並みのレスポンスタイムを実現することができると思われる。

(4) 救急車・ドクターカー・ドクターヘリの連携による病院前救急医療の最適化に向けて

わが国において、欧米並みのレスポンスタイムを実現するためには、発症エリアと拠点病院との位置関係に応じて適切な救急搬送モードを選択することが必要である。具体的には、以下の3パターンが考えられる（図-9）。

| | |
|----------------------------------|----------------------------------|
| ＜病院前救急医療最適化を実現する救急搬送モード＞ | |
| ■ | 10km圏内※：救急車＋ドクターカー（現場合流） |
| ■ | 10～20km圏：救急車＋ドクターカー（搬送途中でのドッキング） |
| ■ | 20km圏外：救急車＋ドクターヘリ（搬送途中でのランデブー） |
| ※40km/hの走行を仮定すると15分で10km程度の移動が可能 | |

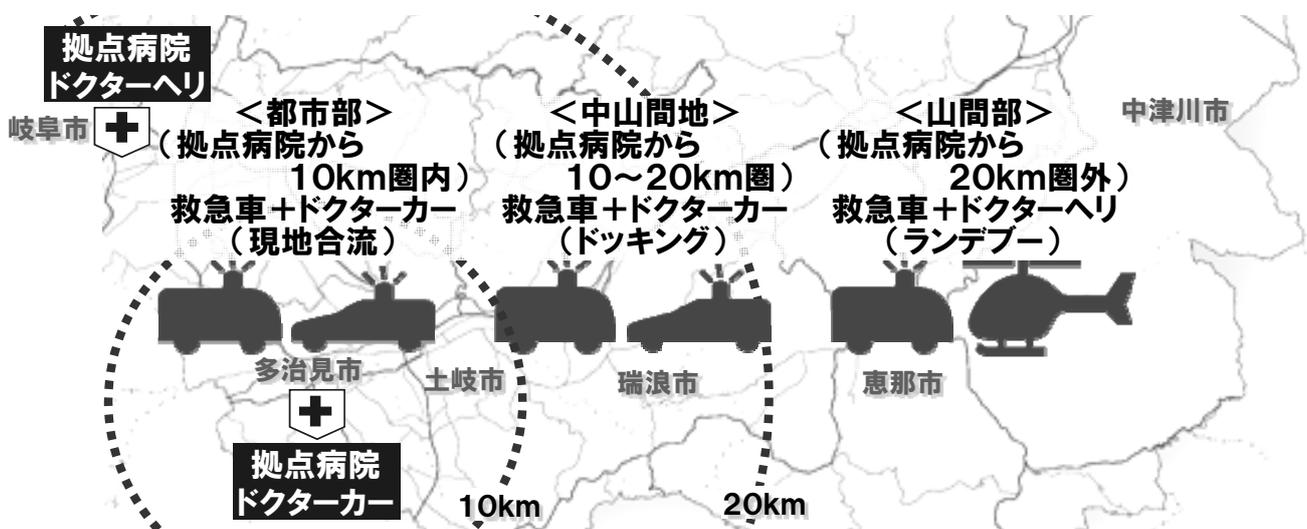


図-9 岐阜県東濃地域における病院前救急医療の最適化を実現する救急搬送モードの組み合わせ

10km圏内においては、ドクターカーが現場まで概ね15分以内に二次救命処置を開始することが可能と考えられる。

10～20km圏内においては、ドクターカーが現場まで到達するには時間を要するものの、ドクターヘリの活用を想定しても、救急車が現場で患者を収容し、そこからランデブーポイントまで移動しなければならないことから、救急車とドクターカーが搬送途中でドッキングする方法が最も効率的と考えられる。

20km圏外になると、救急車・ドクターカーともに時間を要することから、ドクターヘリを活用することが最も効率的な領域となると考えられる。

7. まとめと今後の展望

本研究では、岐阜県多治見市において、緊急車両（救急車およびDMERC）および一般車両（民間プローブデータ）を分析、比較することで、DMERCの走行実態を把握し、導入による効果を試算した。具体的な成果は以下の通りである。

- ・フローティングデータにより救急車とDMERC、一般車両の走行速度を比較した結果、DMERC一般車両の約1.5倍の旅行速度で走行していることが明らかとなった。また、救急車の約1.1倍の旅行速度で走行していることが明らかとなった。これは、DMERCの車体が救急車に比べて小さく、一般車両の追い抜きやすさや細街路の走行しやすさに優れているためであると考えられる。
- ・DMERC一般車両の走行速度を比較した結果、比較的構造に余裕のある幹線道路ではDMERCが一般車両の2.6倍程度、細街路では1.4倍程度の旅行速度で走行可能であることが明らかとなった。平均速度は、幹線道路と細街路のどちらも40km/h程度で変わらなかったが、細街路を通行した場合、路上駐車車両の存在等により走行性が低下するリスクが大きいことから、構造的に余裕のある幹線道路を選択した方が合理的であることを示唆している。また、路上駐車対策等により、都市部においても緊急車両の速達性を向上させることができる可能性がある。
- ・岐阜県東濃地域では、多治見病院から20km圏内でDMERCが最も効率的な救急搬送手段であり、20km圏を超えるとドクターヘリが最も効率的であることが明らかとなった。なお、10～20km圏では、DMERCが救急車の搬送途上にドッキングする方法が最も効率的である。

これらの分析結果は、導入・維持コストなど運営面で普及を遅らせているドクターカーについて、乗用車型ド

クターカーを採用することで、従来の救急車型よりも安価に導入可能であり、なおかつ導入効果も大きいことが試算されたことから、今後、乗用車型ドクターカーの普及を後押しするひとつの根拠といえよう。

今後の展望としては、実証データをもとに、岐阜県東濃地域における救急車・ドクターカー・ドクターヘリの適切な分担のあり方やそれぞれの課題を改善する方策について検討していく予定である。

謝辞：本稿の取りまとめにあたり、多治見市消防本部の救急車にGPS機器を設置させて頂き、緊急車両の走行実態に関する大変有益かつ貴重なデータを取得させていただきました。ここに感謝申し上げます。

参考文献

- 1) 総務省消防庁：報道発表資料 平成 23 年の救急出動件数等（速報）、消防庁ホームページ (<http://www.fdma.go.jp/>) ,H24.3.2
- 2) 総務省消防庁：平成 23 年版救急・救助の現況、消防庁ホームページ (<http://www.fdma.go.jp/>) , 2011
- 3) 総務省消防庁：平成 23 年版消防白書、消防庁ホームページ (<http://www.fdma.go.jp/>) , 2011
- 4) 西川渉：救急医療と時間基準—世界主要国のレスポンス・タイムとその意義—、厚生労働科学特別研究事業
- 5) 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、国際交通安全学会誌 Vol.34, No.3, pp.55-62, 2009
- 6) 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、国際交通安全学会誌 Vol.34, No.3, pp.47-54, 2009
- 7) 鈴木勉：ドクターカー・システム導入による救急搬送時間の短縮可能性評価、日本 OR 学会秋季研究発表会, 2004
- 8) 高山純一、中山晶一郎、吉村仁：ドクターカー導入のためのドッキングポイントとその効果分析、第 43 回土木計画学研究・講演集, Vol.43, 2011
- 9) 岐阜県健康福祉部医療整備課医師確保・県立病院整備係：岐阜県ドクターヘリについて、岐阜県ホームページ (<http://www.pref.gifu.lg.jp/kenko-fukushi/kenko-iryu/iryu/ishikakuho-taisaku/doctor-heli.html>) , 2011
- 10) 久留米大学病院：平成 17 年度活動報告、久留米大学病院ホームページ (<http://www.hosp.kurume-u.ac.jp/drheli/>) , 2005
- 11) 益子邦洋：ドクターヘリの現状と課題、2008 予防時報 233, pp.14-21, 2008

(?)

The effect and feature by introduction of Doctor driven Medical Emergency Response Car (In the case of GIFU TONO Area)

Michihisa TSUCHIYA, Norifumi MABUCHI, Kazuhiro HATTORI, Yoshihiro KOIKE
and Masahiro EMORI

In GIFU TONO Area, it has started to operate doctor driven passenger car as a doctor car (DMERC: Doctor driven Medical Emergency Response Car) in September 2008 as the first case in JAPAN.

This paper showed actual condition and effect of the DMERC in GIFU TONO Area.

It resulted that DMERC is the best way to minimize the time to start ALS (Advanced Life Support) within 20km area from Gifu Prefectural Tajimi Hospital (Regional core hospital: Emergency medical care centers), and in the case from 10 to 20km area, it is efficient to join an ambulance which is on the way to the hospital.

In addition, DMERC has been traveling about 10% faster than ambulance and about 50% faster than ordinary vehicles, and speed improvement in highway which has a sufficient width, is better than narrow street.