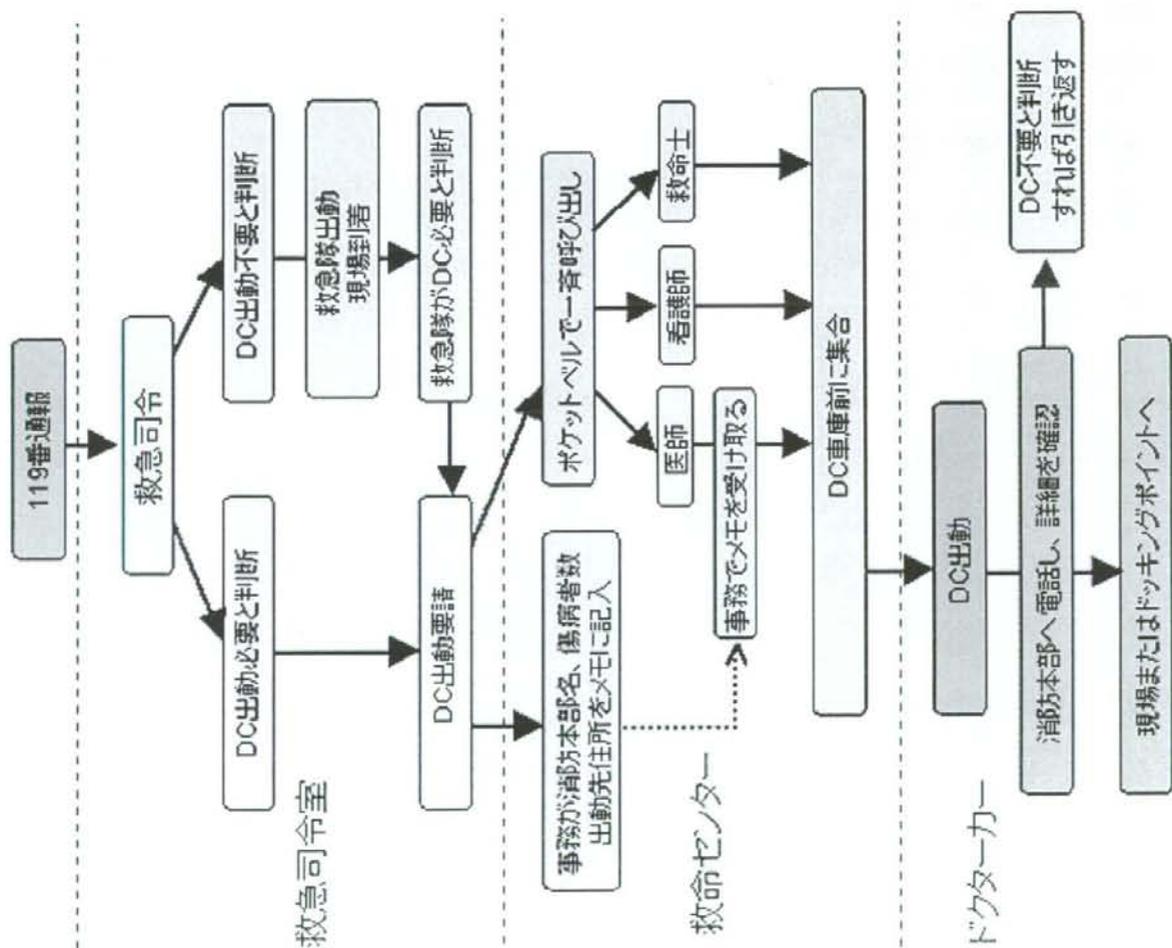


1. 消防覚知時点での出動基準(同時要請)
 - 1) 呼吸循環不全など重症と推定される傷病
 - ・胸痛あるいは背部痛 かつ 冷や汗 かつ 40歳以上
 - ・呼吸困難、息が苦しい、息が出来ない
 - 2) 心呼吸停止が推定される場合(ドクターカーが10分以内に到達できる地域)
 - ・人が倒れている・意識がない・呼吸をしていない・呼吸が変だ など
 - 3) 多数傷病者発生が推測される場合
 - 4) 閉じ込め事故など、救出に時間がかかる外傷
2. 救急隊現着時点での出動基準
 - 1) 喘息重症や心筋梗塞などの呼吸循環不全重症例
 - 2) 救急隊現着後のCPA症例やCPA現場心拍再開症例
 - 3) 4) 上記に同じ

* 原則として現着時すでにCPAである症例はDC要請はしない

表-6: 大阪府済生会千里病院のドクターカー出動基準
(病院車運用方式)



図一1：病院車運用方式ドクターカーの派遣の流れ(済生会千里病院千里救命救急センター)

2. 医師が自ら運転する乗用車型ドクターカーDMERC : Doctor driven Medical Emergency Response Car の導入コストと運用コストに関する研究

岐阜県立多治見病院救命救急センター
間淵則文

研究要旨：

ドクターカーはドクターヘリと並んで病院前救急医療を展開する上で医療機関にとっての強力なツールである。しかしコストがかからないとはいへヘリコプターに比べてということであり、高規格救急車を整備し24時間直ちに運用できるように専属の運転手を確保するとなると地方都市の一般的な救命救急センターがこれを導入することは出場機会の頻度を考えても経済的に見合わないことから普及は進んでこなかった。そこで、医師が自ら運転するドクターカーを全国に先駆けて運用し、その導入費用と運用にかかっている経費を後方視的に調査し、地方病院の救命救急センターにとって経済的にドクターカーを維持し得るのかを分析した。今般許可された患者搬送機能のない乗用車型のドクターカーの導入コストと運用コストは、特に既に災害時などの院外救急医療に使用する資機材を整備済みの救命救急センターにとっては導入にかかる費用も少なく、また人的資源が少なく出場件数の多くない地方型の救命救急センターであっても24時間運用の維持が経済的にも労働負担面からも十分可能と思われ、乗用車型ドクターカーは今後様々な地域に普及することが期待される。

A. 研究目的

ドクターカーはドクターヘリと並んで病院前救急医療を展開する上で医療機関にとっての強力なツールである。ヘリコプターと比較しても、24時間運行が容易であること、悪天候に強いこと、一般住宅を含む救急現場に直接到達できること、そして何よりも導入コスト・維持コスト共にはるかに安価であることなど、ドクターカーが優越している点も多く本邦でも先進的な地域でドクターカーによる病院前救急医療サービスが提供されている¹⁾²⁾³⁾。

しかしコストがかからないとはいへ

ヘリコプターに比べてということであり、高規格救急車を整備し24時間直ちに運用できるように専属の運転手を確保するとなると地方都市の一般的な救命救急センターがこれを導入することは出場機会の頻度を考えても経済的に見合わないことから普及は進んでこなかった。平成20年4月25日公布の道路交通法施行令改正で患者搬送機能のない普通乗用車を使用した新型ドクターカーが認可され、我々はこれであれば安価に病院前救急医療を提供できると考え、医師が自ら運転することからDMERC : Doctor driven Medical Emergency Response Car と名づ

けて全国に先駆けて運用している⁴⁾。

B. 研究方法

本邦で初めて 24 時間体制での実務運用を開始した岐阜県立多治見病院救命救急センターの医師が自ら運転する乗用車型ドクターカーDMERC(写真1)について、その導入費用と運用にかかっている経費を後方視的に調査し、地方病院の救命救急センターにとって経済的にドクターカーを維持し得るのかを分析した。

研究対象とした DMERC ドクターカーシステムの出場要請は、人口約 11.7 万人の岐阜県多治見市とその北側に隣接する岐阜県可児市の南部地域(人口約 1.6 万人)では 119 番通報時に 16 項目の特定情報があった場合には消防指令室から直ちに DMERC 出場要請が入り、消防救急車と DMERC が同時出場するものである。また要請数はごく少ないが周辺地域の 6 消防本部からも、救助に時間を要する事案、災害事案、特異な事案などドクターカーが到着するまでに時間を要しても有効であると消防本部側が考えた場合に要請が出せるよう協定書を締結している。

C. 研究結果

平成 20 年 9 月の実務運用開始から平成 21 年 2 月までの 6 ヶ月間に DMERC が出場して現場からの救急医療を 133 件に提供していた(表 1)。運用開始 4 ヶ月間に調査した要請から出場に要した時間(要請出場時間)は 3.8 ± 2.5 分であり、出場してから現場に到着する時間(出場到着時間)は多治見市内の救急現場に直行した

場合 5.1 ± 2.9 分、現場の地理詳細が確定できず市内 8 ヶ所に設定した消防誘導車両との合流地点を介して現場に向かった場合は 9.7 ± 2.5 分と有意に遅延していたが、それでも一部の事案を除いて現場で救急隊が観察・処置をしている場面に医師が接触し、病院前救急医療を開始できていた⁵⁾(図 1)。

導入費用(図 2)

車両はトヨタ自動車製プリウス S アニバーサリーエディションで登録所費用や車庫証明代行料、税金などを含め、最終的に販売店に支払った金額は 4,989,242 円であった。このうち塗装にかかった部分が 241,500 円、警光灯・サイレンアンブ、モーターサイレンなどの機装にかかった費用が工事費込みで 1,292,634 円、消防受令機・簡易無線機(写真 2)、各々の屋根部分のアンテナ工事(写真 3)、簡易無線の免許手数料一式を含めて通信機器にかかっていた費用が 468,720 円であった。これに加えて、運用を開始してからフロアマットとシートカバーが血液や体液で汚染されることがわかり、厚手のビニル製で拭き取り・清拭消毒可能なものを特注で作成したために、この費用に 76,650 円、冬季の運用のために冬用タイヤホイール一式 134,820 円が追加で必要となった。

共用で使用する乗用ヘルメット、アライヘルメット社製 HyperT を各サイズ織り交ぜて合計 10 個購入し 280,000 円支払った(写真 4)。この他の PPE: Personal Protective Equipment (防火服、ベスト、

安全靴、現場用ヘルメット、ランプ、ゴーグルなど)は既存の災害医療用装備を使っているため費用はかかっていない。

また医療用資機材としては、これまでに消防救急車に同乗する形で運用してきたドクターカー運用で持ち出していたものをそのまま流用したため DMERC 運用で新規に整備したものはない。主な装備は、輪状甲状間膜切開セットを含む呼吸管理セット、チェストチューブ一式、骨髄針を含む輸液セット、薬剤一式、FAST: Focused Assessment with Sonography for Trauma のためのソノサイト社製携帯型エコー装置 Sono Site 180Plus、扶桑薬品工業社製簡易型血液検査装置 i-STAT、マシモ社製脈波 CO 濃度モニタ付きパルスオキシメータ Mashimo Ra57 などであるがこれらを三つのバッグに入れて直ちに積載可能な状態にしている。これに加えて DMERC が CPA 現場に最先着したときのことを考慮してフィリップス社製 AED FR11 を搭載している(写真 5)。

結局、実際に支払った導入費用は乗車用ヘルメットの他には車両の購入・整備に要したもののみで総合計は 5,480,712 円であった。

維持費用(図 3)

車両維持費用として、自動車税は地方税法の規定により免除されており、保険料金年間 322,290 円(月割り換算 26,857 円)、車検費用と法定点検費用(新車のため現在まで支払っていないが月割りで約 10,000 円と算定)、燃料費(月平均 11,625 円)、車載携帯電話(月平均 2,211 円)、回

送時の ETC 料金(月平均 1,908 円)、減価償却費(月額 62,125 円ただし耐用年数 6 年と算定)と車両について月々約 11 万円の維持費が必要となっていた。

人件費で DMERC 運用のために余分にかかるものは医師の夜間休日待機料と活動時間に応じた時間外勤務手当だが、実績の算出が困難であったために概算で挙げると夜間休日の待機料を月に 20 日の平日と 10 日の休日と仮定して約 14 万円、月に 20 回の出場がありその半数で時間外勤務が必要となり一回に 3 時間の時間外手当が出ていたと仮定するとおおよそ 14 万円、一ヶ月の合計人件費は約 28 万円となる。

緊急往診によるドクターフィー収入(表 2)

DMERC のような乗用車型ドクターカーも、現場で診療行為を行うために診療報酬が支払われる。主なドクターフィー収入は往診料、緊急搬送診療料、初診料などである。表 2 に示すように様々な場合で収入は異なるが、一般的な例は、救急現場に向いて診察・治療をしながら当救命救急センターに搬送する場合で、成人の症例で日中であれば初診料を除いても 22,750 円となる。実績を算出することができなかったが、小児症例加算や夜間深夜加算もあり初診料を除くドクターフィーを一件 25,000 円と仮定すると 20 件の出場での月間の収入はおおよそ 50 万円と概算される。

D. 考察

病院前救急医療で重要なことは重症傷

病者が発生した場合、いち早く救急医を現場に送り込むことであり、その機動手段はヘリコプターや救急車に限らず緊急走行できる乗用車や場合によってはオートバイなどでも有効であり、現にこの領域で先行する欧州では乗用車型ドクターカーやドクターバイクも一般的である⁶⁾。今回調査した本邦初の乗用車型ドクターカーDMERCは24時間運用を行っており、人口約13.3万人のサービスエリアに対して最近では毎月20件ほどの病院前救急医療を提供できるようになっている。この活動数をサービス対象人口10万人あたりに換算すると15.0件/月/人口10万人であり、わが国で最も多くの出場数を提供している千里救命救急センタードクターカーの出場頻度、人口約100万人に対して月に150件(同換算15件/月/人口10万人)⁷⁾とほぼ同じであることから地方都市ではあるがドクターカーとして十分な活動頻度を得ており、地域で発生した重症傷病者のニーズを満たす病院前救急医療が提供できているものと考えられた。

DMERC運用に必要な経費についてであるが、導入コスト・運用コスト共に高規格救急車型ドクターカーを運用する場合に比較して格段に軽くなる。乗用車型のドクターカーは高規格救急車型ドクターカーと違い医療用装備を車両に固定するわけではないので装備の多くは災害対策用の持ち出し備品を流用できること、また傷病者の搬送機能を持たないことから消防救急車との現場協働が必須であり救急車に備え付けられている資機材(モニ

タ、吸引器、酸素ボンベなど)は省くことが可能で、装備にかかる初期投資はDMATチームを持つなどして既に病院外活動用の医療用資機材を準備済みの病院の場合には思いのほか軽くて済む利点がある。一方、協働活動になるからこそ消防との通信に関する装備は重要であり、これには十分な投資をせねばならなかった。実際に運用してみると円滑な出場、現場状況把握、誘導車との合流など、消防機関との通信の確保こそ医師が自ら運転する乗用車型ドクターカーの成功の鍵と考えている。DMERC車内に取り付けられた消防受信機は受信専用で一方向的に消防機関のやり取りを傍受するだけのものだが、現場に向かいながらも事案の概略を聞き取ることができ便利である。現在使用している無線機は、DMERC車載機こそ新規購入したが各移動局は災害用(DMATチーム用)の既存のものを流用した簡易無線であり、DMERCと病院や消防本部との連絡に多治見市内中心部に限っては有効に使用できている。救急現場とDMERCとの連絡に使用を試みたハンズフリー車載携帯電話は、車両天井に埋め込まれているハンズフリーマイクがサイレン音を拾ってしまうために緊急走行時にはまったく役に立たず、対策として消防無線をドクターカーと救命救急センターの医療者が使用できるように構造改革特区に申請して準備中である。これにかかる追加費用は乗務員(医師・看護師、計20名)の第三級陸上特殊無線技士免許取得費用320,250円とDMERC車載消防無線機約18万円、救命救急センター消防無線機約50万円(共に県

内共通波と全国波三波を実装しアンテナ工事費用も含む見積額)と見込んでいる。PPEについても、院外活動用のキャップやベスト、防火服、安全靴、現場用ヘルメット、ゴーグルなどは、DMAT チーム用に既に保有していたために今回 DMERC 用に新たに購入する必要はなかった。ただし乗車用ヘルメットについては 10 個を新規に整備した。乗車中の会話や無線通信のことを考え音声の通りやすいトリアル競技用のジェット型ヘルメットとした。合計 28 万と決して安価なものではないが、ドクターヘリで使用されている航空用のヘルメットは一個が約 30 万円であり比較にならない。

以上のように、災害時用など既に病院外活動のための資機材を準備済みの救命救急センターにとっては、高機能の人工呼吸器一台分以下の投資で乗用車型ドクターカーが保有できることになり地方の小規模な病院でも十分に現実的である。

導入後の維持費については、車両に関しては高規格救急車のドクターカーに比べれば減価償却費が安くなること、ハイブリッド車であるために燃料費が若干は少ない事を除いて乗用車型ドクターカーに特別大きな優位性はない。この反面、人件費については少なからぬ節減の可能性がある。我々の運用する DMERC は平日日勤帯こそ看護師も同乗して現場に向かうが、夜間・休日については当番医が DMERC に乗ったまま自宅に戻り待機する方法をとっている⁴⁾。大都市ほどの出場要請件数がない地方型救命救急センターにあって少人数の救急医でも疲弊せずかつ 24

時間運用を可能にしようと考えたユニークな方法である。担当医は市内に移動を限ってはいるが、DMERC 車両を使って食事や買い物などの日常生活を行うことも許されている。救急現場では必ず救急救命士・救急隊員と協働するために救急隊を訓練すれば DMERC そのものは医師一名のみの乗車でも十分に運用できることの利点を活用したものである。これにより専属の運転手を 24 時間体制で雇用する必要がなく、当番医師に待機料を払うことのみで事足りている。当院で設定した平日夜間待機料約 3,000 円 (医師の経験年数で若干異なる)、休日待機料約 8,000 円 (同) が適当かどうかは議論もあろうが、当番医師や看護師を院内に常駐させ 24 時間専属運転手を雇用してチームで出場するこれまでの救急車型ドクターカーに比べて経済的に維持しやすいことはまちがいないだろう。以上に加えて出場があった場合に支払われる医師の時間外手当を含めても DMERC 運用に伴って新たに発生している人件費は月に 28 万円程度であり、車両維持費を加えての毎月の運用経費は 39 万円程度となっている。

一方、現在診療報酬表で算定されるドクターカーの緊急往診費用は初診料を除いた日中の基本料 22,750 円 (さまざまな場合があるが最も高額な例は深夜小児で 34,000 円となる) であり月に 20 回程度の出場がある我々の場合、ドクターフィー基本料部分のみで 50 万円ほどの収入があり、初診料を算定できる傷病者も少なからずいることや多くの場合に当院で入院管理することになる経済効果を除外

した単純な計算でも毎月の収支バランスは赤字になっていない。愛知県ドクターヘリの場合、現場治療をした傷病者を基地病院ではなく他院に搬送した場合にドクターヘリで行なった医療行為に対する診療費支払いが約30%程度でなされないとの事である。DMERCでも、かかりつけ病院が当院でない傷病者に対しては、症状などを考慮して医学的に妥当と思われる場合には近隣医療機関にドクターカー医師が消防救急車に乗って付き添うこともある。更にはごく少数ではあるが、残念ながら現場で診察の結果死亡宣告してそれ以上の医療行為をおこなわなかったり、逆に緊急往診診療の結果病院搬送するまでない状況に回復したりする場合もあった。これらの場合も含めて、傷病者（やその家族）に対しては当院から郵送で診療費請求を行なっているが、我々の場合には今のところ全例で支払いがなされている。

いずれにしても出場要請件数が一日にせいぜい一件程度で、救急担当医が数名程度の地方型小規模救命救急センターでも、医師が自ら運転する乗用車型ドクターカーであれば人的資源の疲弊や経済的負担を過度に恐れることなく十分に有効なドクターカー運用をすることが可能であった。

E. 結論

今般許可された患者搬送機能のない乗用車型のドクターカーの導入コストと運用コストを調査した。特に既に災害時などの院外救急医療に使用する資機材を整

備済みの救命救急センターにとっては導入にかかる費用も少なく、また人的資源が少なく出場件数の多くない地方型の救命救急センターであっても24時間運用の維持が経済的にも労働負担面からも十分可能と思われ、乗用車型ドクターカーは今後様々な地域に普及することが期待される。

【参考文献】

- 1) 林靖之、藤井千穂：千里救命救急センターでのドクターカーシステム10年の歩みと展望、救急医学、2004;28:619-625
- 2) 金 弘、箕輪良行：船橋市ドクターカーシステムの運用形態とその実績、プレホスピタル・ケア 2002;15:2-6
- 3) 荒田慎寿、田原良雄、小菅宇之、他：ドクターカーによる病院前医療の有用性に関する検討 日救医学会誌 2007;18:69-77
- 4) 間淵則文：医師が自ら運転し救急現場に出場する新型ドクターカーDMERC (Doctor driven Medical Emergency Response Car) 運用1ヶ月、プレホスピタル・ケア 2008;21:52-56
- 5) 間淵則文、山田富雄、山崎潤二、他：医師が自ら運転する欧州型ドクターカー DMERC: Doctor driven Medical Emergency Response Car の運用4ヶ月報告、臨床救急医学会雑誌投稿中
- 6) 自治体国際化協会パリ事務所、フランスの救急制度、Clair Report No290, 200

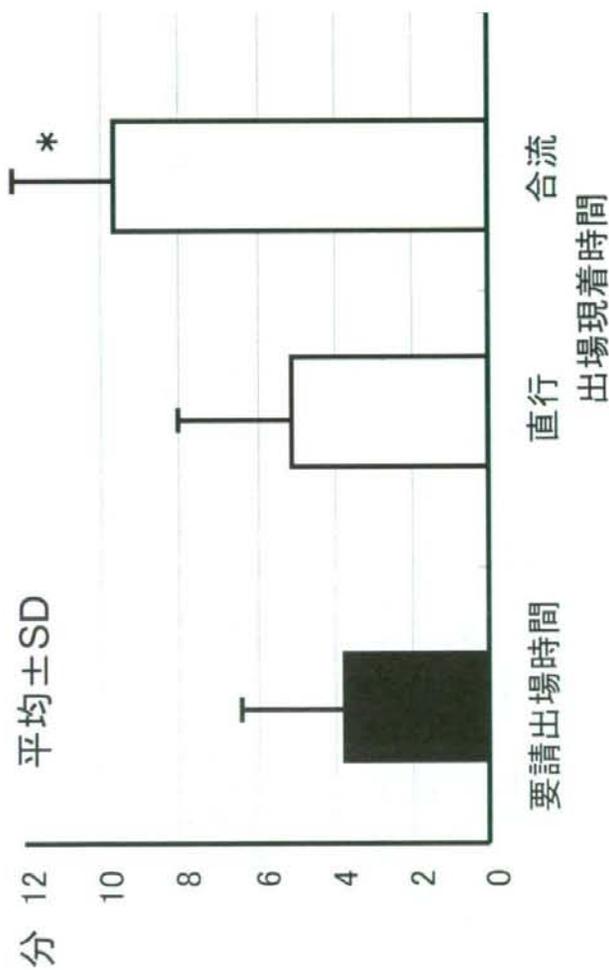


写真1
DMERC車両はトヨタ社製プリウスで、普通乗用車であることから3ナンバーである。車両前面には前方車両のバックミラーで医療用の緊急車両であることが認識できるように鏡文字で大きなロゴを塗装している。

	9月	10月	11月	12月	1月	2月	計
件数	9	24	23	29	31	17	133

表1 DMERC運用半年の月ごと現場緊急治療件数
(出場後のキャンセルは除いた実数)

月ごとの波動があるが、月平均22.2件の現場出場があった。



* P<0.01 Tukey-KramerのHSD検定 (SAS社 JMP8.0による)

図1 要請から出場に要した時間は平均3.8分であった。出場してから現場に到着するまでの時間は多治見市内については現場に直行した場合5.1分、現場が確定できず途上で消防誘導車と合流した場合9.7分と遅延したが、概ね15分以内に現場に到達できていた。

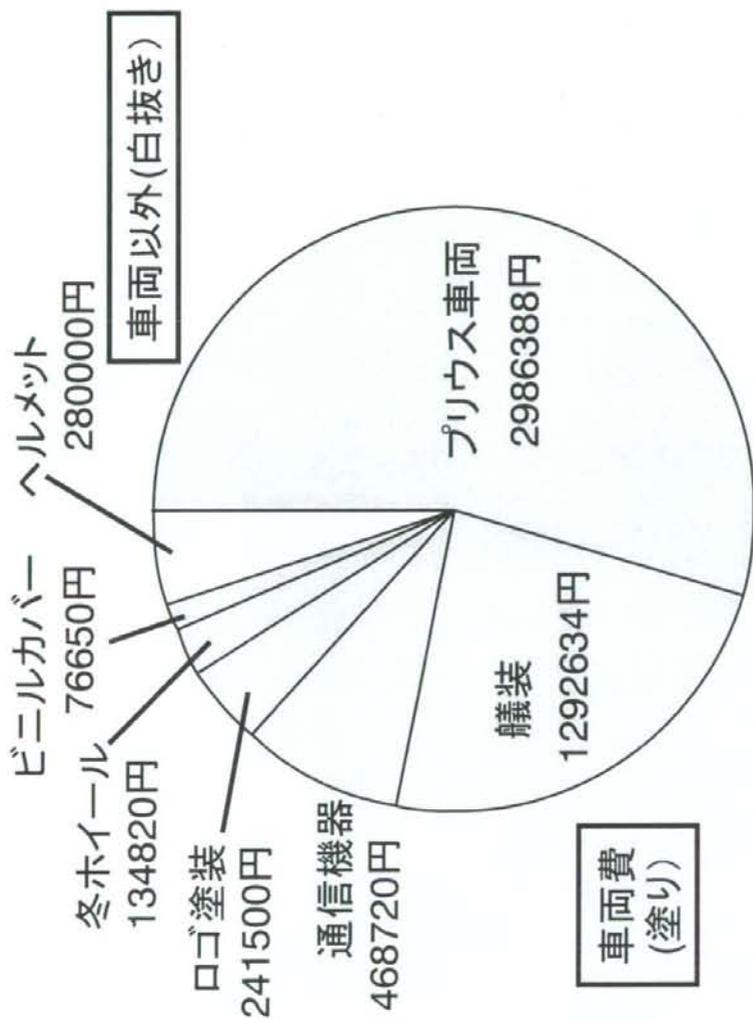


図2 導入費用5480712円の内訳。そのほとんどがは車両そのものにかかった経費であり、医療用資機材は全て既存の院外活動用備品を流用したため車両以外に必要となった導入費用は乗車用ヘルメット購入費のみであった。

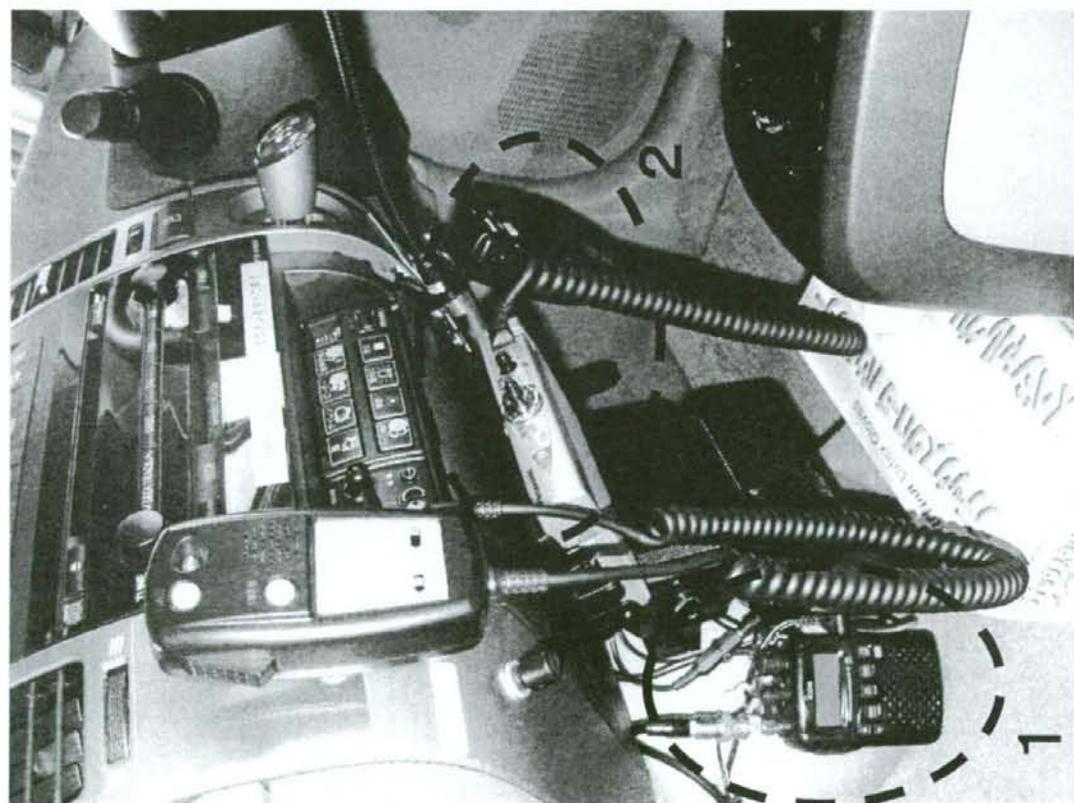


写真2

1は消防受令機で近隣消防の消防波と救急波に加えて県内共通波をスキャンしている。
2は車載簡易無線機(5W)である。

現在、これらに加えて消防無線(全国波・県内共通波)の送受信を行なえる無線機の設置準備を進めている。



写真3

1は消防受令機用のアンテナで、2は車載簡易無線機用のアンテナである。DMERCの屋根には航空標識を塗装している。

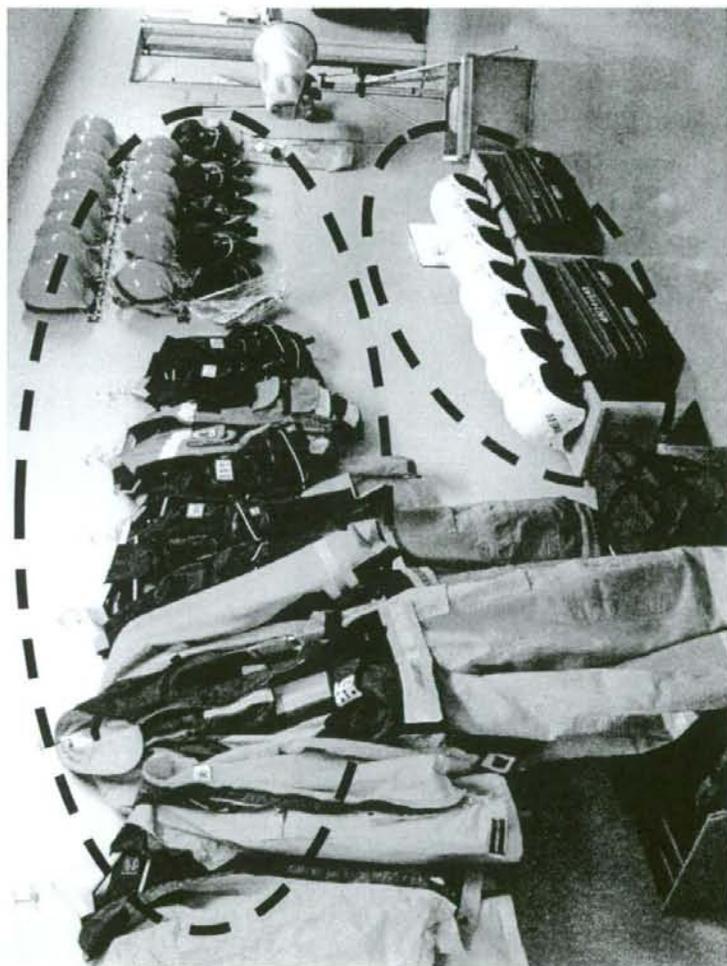


写真4

1は乗車用ヘルメットで緊急走行中の会話や通信を容易にするため、音声の通りやすいトライアル競技用の物を新たに購入した。
2は、既存の院外活動用ベストやジャケット、事故現場で着用する消防服とヘルメットである。



写真5

1はAED、2は聴診器・血圧計をはじめ輪状甲状間膜切開セットを含む呼吸管理セット、チエストチューブ一式、骨髄針を含む輸液セットなどを入れた通称「黒バッグ」、3は携帯型エコー装置、簡易型血液検査装置、脈波CO濃度モニタ付きパルスオキシメータなどを入れた通称「ペリカンケース」、4は薬剤一式を入れた通称「青バッグ」であり、黒バッグの右には事故現場活動用の消防服と現場用ヘルメット、青バッグの右にはマスク、手袋などの衛生材料を搭載している。

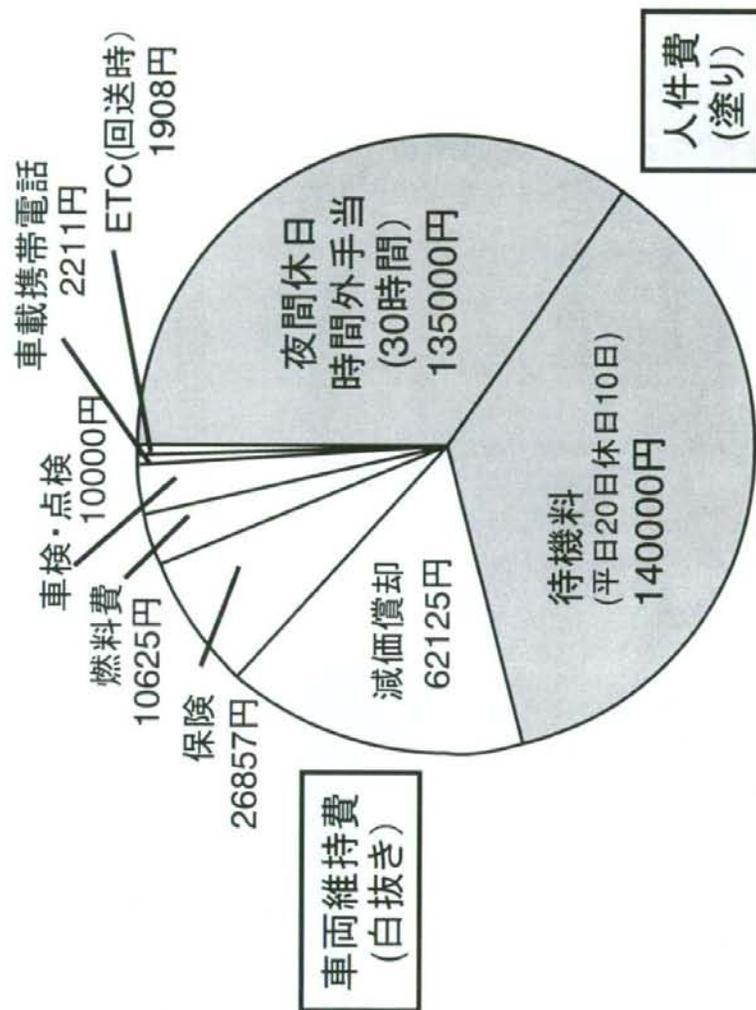


図3 維持費用月額388726円の内訳。人件費(医師の時間外手当と待機料)が約7割を占めており、仮に24時間対応の専属運転手雇用費が加われば出場機会の少ない地方型ドクターカーでは運営維持収支の赤字化は避けられないものと思われる。

搬送ケース	点数算定	6歳以上	6歳未満
1 発生地に赴き当院へ搬送 (当院→発生地→当院)	往診料(加算有り) 救急搬送診療料 初診料、入院基本料など	昼間:650+325+1300=2275点 夜間:650+650+1300=2600点 深夜:650+1300+1300=3250点 +初診料、入院基本料など 全ての時間帯:1300点 +初診料、入院基本料など	昼間:650+325+1300+150=2425点 夜間:650+650+1300+150=2750点 深夜:650+1300+1300+150=3400点 +初診料、入院基本料など 全ての時間帯:1450点 +初診料、入院基本料など
2 A医療機関に赴き当院へ搬送 (当院→他院A→当院)	救急搬送診療料 初診料、紹介加算、入院基本料など ※往診料は請求できない	全ての時間帯:1300点 +初診料	全ての時間帯:1450点 +初診料
3 A医療機関に赴きB医療機関へ搬送 (当院→他院A→他院B)	救急搬送診療料 初診料(立会診療が必須)(加算有り) 往診料は請求できない	全ての時間帯:1300点 +初診料	全ての時間帯:1450点 +初診料
4 発生地に赴きA医療機関へ搬送 (当院→発生地→他院A)	往診料(加算有り) 救急搬送診療料 ※初診料は請求できない	昼間:650+325+1300=2275点 夜間:650+650+1300=2600点 深夜:650+1300+1300=3250点 昼間:650+325+975点 夜間:650+650+1300点 深夜:650+1300+1950点	昼間:650+325+1300+150=2425点 夜間:650+650+1300+150=2750点 深夜:650+1300+1300+150=3400点 同左
5 発生地に赴きその場で診察終了 (当院→発生地)	往診料(加算有り)	同左	同左

往診料(C000):650点
緊急往診加算:325点
夜間加算:650点
深夜加算:1300点

救急搬送診療料(C004):1300点
乳幼児加算(6歳未満):150点

初診料(A000):270点
乳幼児加算(6歳未満):72点
時間外加算:85点(6歳未満200点)
休日加算:250点(6歳未満365点)
深夜加算:480点(6歳未満695点)

→合計355点(6歳未満470点)
→合計520点(6歳未満635点)
→合計750点(6歳未満965点)

表2 DMERC/DoctorCarによる患者搬送に係る診療報酬請求一覧
この他に現場での診療時間が1時間を越えたり、現場までの距離が片道16kmを
超えた場合には追加請求できる