

平成 15 年度厚生労働科学研究費補助金  
(医療技術評価総合研究事業)

新たな救急医療施設のあり方と病院前  
救護体制の評価に関する研究  
平成 15 年度 総括・分担研究報告書

平成 16 年 3 月 (2004 年 3 月)

主任研究者 小濱 啓次 (財団法人日本救急医療財団副理事長)

## 目 次

I. 厚生労働科学研究費補助金総括研究報告書概要版 .....	I
II. 総括研究報告書	
新たな救急医療施設のあり方と病院前救護体制の評価に関する研究 .....	IV
小濱啓次	
III. 分担研究報告	
1. 病院前救護体制における情報システムの在り方に関する研究 .....	2~103
丸川 征四郎	
2. ドクターヘリの実態と評価に関する研究 .....	4~58
益子 邦洋	
3. メディカルコントロールの実態と評価に関する研究 .....	3~116
横田 順一郎	
4. 新たな救急医療施設のあり方に関する研究 .....	2~9
坂本 哲也	
5. 災害時における広域緊急医療のあり方に関する研究 .....	1~205
大友 康裕	
IV. 研究成果の刊行に関する一覧表 (なし)	
V. 研究成果の刊行物・別冊 (なし)	

平成 15 年度厚生労働科学研究費補助金  
(医療技術評価総合研究事業)

新たな救急医療施設のあり方と病院前  
救護体制の評価に関する研究  
平成 15 年度 総括研究報告書

平成 16 年 3 月 (2004 年 3 月)

主任研究者 小濱 啓次 (財団法人日本救急医療財団副理事長)

厚生労働科学研究費補助金総括研究報告概要版

研究費の名称=厚生労働科学研究費補助金

研究事業名=医療技術評価総合研究事業

研究課題名=新たな救急医療施設のあり方と病院前救護体制の評価に関する研究（総括研究報告書）

国庫補助金精算所要額（円）=25,000,000

研究期間（西暦）=2003-2005

研究年度（西暦）=2003

主任研究者名=小濱啓次（（財）日本救急医療財団）

分担研究者=丸川征四郎（兵庫医科大学）、益子邦洋（日本医科大学千葉北総病院）、横田順一郎（大阪府泉州救命救急センター）、坂本哲也（帝京大学）、大友康裕（国立病院東京災害医療センター）

研究目的=病院前救護において近年新たに創設された制度についての実態調査および現状の評価を行うとともに、今後の救急医療体制に係わる制度と機能のあり方に関する政策的提言を行う。具体的には、下記の分担研究班において研究を推進するとともに、分担研究を総括し、今後の救急医療のあり方を検討する。1)「病院前救護体制における情報システムの在り方に関する研究」病院前救護体制における救急現場情報の通信と管理システムの在り方を検討し、具体的な改善策を提言する。特に、現場の救急救命士と病院の指導医師がリアルタイムに共有する情報システムの開発を目的とした。平成15年度は送信システムのプロトタイプを試作と試用、臨床医学的な判断に必要とされる画質レベルの検討を目的とした。2)「ドクターヘリの実態と評価に関する研究」ドクターヘリを運営している7地区で平成14、15年度にドクターヘリが出動した全ての症例を対象に、ドクターヘリ事業の実態を明らかにし、その効果評価を行うことを目的とした。運営における評価指標を盛り込んだデータ収集用フォーマットの作成も重要な研究課題とした。また、消防・防災ヘリに医師が搭乗するミッションの形態調査および効果評価と課題の抽出も目的とした。3)「メディカルコントロールの実態と評価に関する研究」都道府県ならびに地域メディカルコントロール（MC）協議会は、救急救命士の包括指示下での除細動、さらには気管挿管など救急救命士の業務拡大を遂行する大前提となる組織である。しかし、その設置状況だけではなく質的にも地域によって格差が存在するとされているので、その実態調査と評価を行うとともに、今後の運営における評価指標を策定することを目的とした。4)「新たな救急医療施設のあり方に関する研究」平成15年度より新たに整備される“新型救命救

急センター”で提供されるべき医療の内容について検討したうえで、具体的な設置基準と施設基準を作成することを目的とした。平成 15 年度は新型救命救急センターの基本的なコンセプトを専門家による議論をもとにして構築し、従来の“救命救急センターの充実段階の評価法”と整合性を持った“新型救命救急センターの充実段階の評価法”を考案した。

5)「災害時における広域緊急医療のあり方に関する研究」東海地震をモデルとして内閣府が進めている広域救急医療における政府の対応計画に関わる幾つかの課題に対して、具体的な対応策や適切な解決策を導き出すことが、本研究の目的である。平成 15 年度は、おもに①東海地震を想定した広域搬送患者の適応疾患と優先順位について、②広域搬送患者受け入れ可能人数の把握に係わる検討を目的とした。

研究方法=1)では、民間企業の研究者チームと情報と技術の交換、ならびに画像情報送信システムのプロトタイプ試作を目的とする研究会を創設。新しい画像送信装置を利用した臨床判断に適合する画像基準の検討。2)では、ドクターヘリ運営に関する実態調査のための評価指標、データ収集用フォーマットの策定。これを用いた搬送例の実態調査と効果評価。

3)では、メディカルコントロール協議会と体制に係わる概要調査。評価指標の策定。

4)では、専門家識者討論会議の開催。ここで救急医療体制、救命救急センターの現状分析と、新型救命救急センターの基本コンセプトの形成。救命センター充実段階評価法の策定。

5)では、阪神淡路大震災の実態調査データの分析を基礎に広域搬送患者の適応疾患と優先順位の判断基準を策定。都道府県の災害拠点病院での被災者受け入れ可能数の調査結果を分析し広域搬送患者受け入れ人数を推定。

結果と考察=1)では、民間企業の研究者の協力を得て、ウェアラブルコンピュータを中心とした携帯型の情報送信システムを試作した。大阪空港航空機事故対策総合訓練で試用し、システムの性能と装置のハンドリングについて改良点を分析した。またディスプレイ 300 万画素によっても微候に係わる画像は臨床医学的には満足できず、今後、画像の改良が課題である。2)では、ドクターヘリ運営 7 地区の全出動件数と診療人数、そして主な疾患、重症度分類、搬送先病院、出動不可の実態、出動中の医療処置内容と件数などを明らかにした。救急車搬送に比べ 119 番覚知から現場到着時間（即ち治療開始時間）は平均 22.2 分短縮された。転帰調査から救急車搬送に比べて、ドクターヘリ事業により死亡例を 131 例(7%)削減、重度後遺症を 86 例(5%)削減したと推定でき、有用性が明らかになった。消防・防災ヘリの利用の効果評価は困難であるが進めなければならない。評価のクリニカルインジケータを含んだ標準的なデータ収集フォーマットを作成した。3)では、MC 体制ならびに MC 協議会には形態ならびに質には著しい地域格差が存在する事実が明らかになった。MC 体制の意義、事後検証の必要性、再教育の必要性など、MC の本質への理解不足が原因と推定できた。また、医療機関、消防機関および行政など関連組織の連携不足にも一因と考えられた。このため、MC 体制の評価基準には MC 体制の本質を啓発するための誘導型設問を盛り込んだ調査表を作成すべきであると結論した。4)では、新型救命救急センターは救命救急センターを単に小型化したものではなく、マンパワーや施設の不足のため初期診療が満足できない基幹的な二次救急病院の改善を最重要課題とした新型救命救急センターを構想すべきであるとの結論を得た。さらに、従来の“救命救急センターの充実段階の評価法”と整合性を持った“新型救命救急センターの充実段階の評価法”を考案した。5)では、想定した東海地震では急性期（24 時間以内）の広域搬送適応の重症者が

400-600人と推定し、優先順位について“東海地震における広域搬送対象疾患と優先順位”、外傷患者については“重症体幹四肢外傷と重症頭部外傷の広域航空搬送とトリアージ基準”を提案した。広域搬送患者受け入れ可能人数の見直を重症外傷、広範囲熱傷、クラッシュ症候群を中心に検討した。派遣医療チーム（DMAT）、ステージングケアユニット、航空機内での患者搬送については実際的な検討が必要である。

結 論=救急医療体制が稼動し始めてから約40年が経ち、今日では国民にレベルの高い救急医療を均等に分配するという原則を実現するための解決策が求められている。救急救命士による医行為範囲の拡大、新型救命救急センターの新設はMC体制を前提とした一つの解決策であり、現場の救急救命士と病院の医師が医療情報を共有するシステムは今日的な解決法である。均等分配の原則は災害医療でも適応される。本研究はこの原則を普遍化するために利用可能な成果を挙げつつある。

厚生労働科学研究費補助金（医療技術評価総合研究事業）  
総括研究報告書  
新たな救急医療施設のあり方と病院前救護体制の評価に関する研究  
主任研究者 小濱啓次（財）日本救急医療財団副理事長

#### 研究要旨

本研究は、病院前救護において近年新たに創設された制度についての実態調査および現状の評価を行うとともに、今後の救急医療体制に係わる制度と機能のあり方に関する政策的提言を行うことを目的に実施した。

病院前救護体制における救急現場情報の通信と管理システムの在り方を検討し、携帯型の情報送信システムのプロトタイプを試作し、改良のための問題点を抽出した。ドクターヘリ事業については、事業を実施している7地区の搬送実態を調査し、その有用性を示すと共に効果評価のクリニカルインジケータを含んだ標準的なデータ収集フォーマットを作成した。都道府県ならびに地域メディカルコントロール（MC）協議会については、その形態ならびに質に著しい地域格差が存在する事実が明らかにした。MC協議会の運営評価を行なうに当たっては、MC体制の本質を啓発するための誘導型設問を盛り込んだ調査表を作成すべきであると結論した。“新型救命救急センター”については、提供されるべき医療内容の検討を行い、小型救命救急センターではなく基幹的な二次救急病院の改善を最重要課題とした新型救命救急センターを構想すべきであるとの結論し、“新型救命救急センターの充実段階の評価法”を考案した。東海地震をモデルとして内閣府が進めている広域救急医療における政府の対応計画については、重要課題である①東海地震を想定した広域搬送患者の適応疾患と優先順位、②広域搬送患者受け入れ可能人数の把握について検討した。さらに、急性期（24時間以内）の広域搬送について実際的な検討が必要な項目を指摘した。

#### 分担研究者

丸川征四郎 兵庫医科大学救急・災害医学教授  
益子邦洋 日本医科大学付属千葉北総病院救命救急センター長  
横田順一郎 大阪府立泉州救命救急センター所長  
坂本哲也 帝京大学医学部附属病院救命救急センター教授  
大友康裕 国立病院東京災害医療センター救命救急センター長

## A.研究目的

病院前救護において近年新たに創設された制度についての実態調査および現状の評価を行うとともに、今後の救急医療体制に係わる制度と機能のあり方に関する政策的提言を行う。具体的には、下記の分担研究班において研究を推進するとともに、分担研究を総括し、今後の救急医療のあり方を検討する。1)「病院前救護体制における情報システムの在り方に関する研究」病院前救護体制における救急現場情報の通信と管理システムの在り方を検討し、具体的な改善策を提言する。特に、現場の救急救命士と病院の指導医師がリアルタイムに共有する情報システムの開発を目的とした。平成15年度は送信システムのプロトタイプを試作と試用、臨床医学的な判断に必要とされる画質レベルの検討を目的とした。2)「ドクターヘリの実態と評価に関する研究」ドクターヘリを運営している7地区で平成14、15年度にドクターヘリが出動した全ての症例を対象に、ドクターヘリ事業の実態を明らかにし、その効果評価を行うことを目的とした。運営における評価指標を盛り込んだデータ収集用フォーマットの作成も重要な研究課題とした。また、消防・防災ヘリに医師が搭乗するミッションの形態調査および効果評価と課題の抽出も目的とした。

3)「メディカルコントロールの実態と評価に関する研究」都道府県ならびに地域メディカルコントロール(MC)協議会は、救急救命士の包括指示下での除細動、さらには気管挿管など救急救命士の業務拡大を遂行する大前提となる組織である。しかし、その設置状況だけではなく質的にも地域によって格差が存在するとされているので、その実態調査と評価を行うとともに、今後の運営における評価指標

を策定することを目的とした。4)「新たな救急医療施設のあり方に関する研究」平成15年度より新たに整備される“新型救命救急センター”で提供されるべき医療の内容について検討したうえで、具体的な設置基準と施設基準を作成することを目的とした。平成15年度は新型救命救急センターの基本的なコンセプトを専門家による議論をもとにして構築し、従来の“救命救急センターの充実段階の評価法”と整合性を持った“新型救命救急センターの充実段階の評価法”を考案した。5)「災害時における広域緊急医療のあり方に関する研究」東海地震をモデルとして内閣府が進めている広域救急医療における政府の対応計画に関わる幾つかの課題に対して、具体的な対応策や適切な解決策を導き出すことが、本研究の目的である。平成15年度は、おもに①東海地震を想定した広域搬送患者の適応疾患と優先順位について、②広域搬送患者受け入れ可能人数の把握に係わる検討を目的とした。

## B.研究方法

1)では、民間企業の研究者チームと情報と技術の交換、ならびに画像情報を含む通信システムのプロトタイプ試作を目的とする研究会を創設し、新しい画像通信装置を利用したウェアラブル装置の開発と臨床診断に実用できる通信画像の基準となる条件について検討した。2)では、ドクターヘリ運営に関する実態調査のための評価指標、データ収集用フォーマットを試作し、これを用いて搬送例の実態調査と効果評価を行なった。3)では、メディカルコントロール協議会と体制に係わる概要のアンケート調査を行い、この分析を基に新たな評価指標の策定を試みた。4)では、専門家識者による討論会



議の意見を集約し、救急医療体制、救命救急センターの現状分析と、新型救命救急センターの基本コンセプトの形成に資し、救命センター充実段階評価法の策定を試みた。5)では、阪神淡路大震災の実態調査データの分析を基礎に広域搬送患者の適応疾患と優先順位の判断基準を策定し、都道府県の災害拠点病院での被災者受け入れ可能数の調査結果を分析し広域搬送患者受け入れ人数を推定に資した。

### C. 結果

1)では、民間企業の研究者の協力を得て、ウェアラブルコンピュータを中心とした携帯型の情報送信システムを試作した。これを大阪空港航空機事故対策総合訓練で試用し、システムの性能と装置のハンドリングについて改良点を分析した。またディスプレイ 300 万画素によっても理学所見に係わる画像は臨床診断への利用には不適合であると結論した。2)では、ドクターヘリ運営 7 地区の全出動件数と診療人数、そして主な疾患、重症度分類、搬送先病院、出動不可の実態、出動中の医療処置内容と件数などを明らかにした。救急車搬送に比べ 119 番覚知から現場到着時間（即ち治療開始時間）は平均 22.2 分短縮された。転帰調査から救急車搬送に比べて、ドクターヘリ事業により死亡例を 131 例(7%)削減、重度後遺症を 86 例(5%)削減したと推定でき、その有用性を結論した。今回の分析結果をベースに評価のクリニカルインジケーターを含んだ標準的なデータ収集フォーマットを作成した。3)では、パイロットスタディーとして研究協力者の所属する地域のメディカルコントロール体制を調査し、メディカルコントロール協議会、救急活動記録と検証票等の策定と活用、検証組織、検証の方法、教育組織および方法、プロトコル策定と運用、オンラインメディカルコントロール、

気管挿管に向けての取り組みなど様々なテーマで検討すると共に、メディカルコントロール協議会の外形評価についても全国一律の調査を行った。その結果、MC体制ならびにMC協議会には形態ならびに質には著しい地域格差が存在する事実を明らかにした。さらに、MC協議会の運営評価を行なうに当たっては、MC体制の本質を啓発するための誘導型設問を盛り込んだ調査表を作成すべきであると結論した。

4)では、新型救命救急センターは救命救急センターを単に小型化したものではなく、マンパワーや施設の不足のため初期診療が満足できない基幹的な二次救急病院の改善を最重要課題とした新型救命救急センターを構想すべきであるとの結論を得た。さらに、従来の“救命救急センターの充実段階の評価法”と整合性を持った“新型救命救急センターの充実段階の評価法”を考案した。5)では、想定した東海地震では急性期（24 時間以内）の広域搬送適応の重症者が 400-600 人と推定し、優先順位について“東海地震における広域搬送対象疾患と優先順位”、外傷患者については“重症体幹四肢外傷と重症頭部外傷の広域航空搬送とリアージ基準”を提案した。広域搬送患者受け入れ可能人数の見直を重症外傷、広範囲熱傷、クラッシュ症候群を中心に検討した。派遣医療チーム（DMAT）、ステージングケアユニット、航空機内での患者搬送については実際的な検討が必要であることを指摘した。

### D. 考察

1)では、救急現場の医療情報を通信する目的で、医療情報通信システムのプロトタイプを試作した。このプロトタイプは、ウェアラブルコンピュータを中心としたリアルタイム通信システムとして高い性能を持

たせるために試作段階のパーツを用いているので、実用的な製品化への道のりは遠い。ただし、ヘッドマウント方式の画像送信システムは、すでに土木・建築の現場で使用されているので、性能が低いものであれば実際のシステムを組み上げることは可能である。試作機を用いて災害訓練の現場で模擬傷病者の理学所見に相当する画像情報および災害発生現場の状況を用いて送信テスト、システムの性能テスト、さらにウェアラブルコンピュータ、ヘッドセットなどフルスペック装着時の操作性、活動性などについても検討した。指摘された多くの課題は、基本設計に変更を迫るものではなく、システムを構成する電子部品やソフトウェアが改良されれば解決する可能性の高い。しかし、送信回線速度、動画の質、コンピュータバッテリー寿命などは短期間では解決できない課題であり、次年度以降での継続した検討が必要と結論した。

臨床診断のための良質な画像基準を検討するために、ディスプレイの画素数の影響を検討したところ、300万画素でも満足できる画像は得られなかった。今後は、高品質の画像を通信するためには CCD カメラの性能、画像通信方式、ディスプレイの画素数、画像圧縮技術、被写体の照度や色調などが検討すべき課題であった。さらに、通信情報のデータベース化では画像に加えて救急処置情報、評価情報も扱うべきであるとの結論を得たので、次年度に継続して検討する課題とした。なお、本研究に関連して本院救命救急センター周辺の通信電波状況を測定したところ極めて劣悪であることが判明し、今後の救急・災害活動の障害要素となる危険性が浮き彫りにされた。他の救命救急センターでの検討が必要と考えられた。また、次世代ウェアラブルコンピュータの方向性についても副次的な成果として、コンピュータを織り込んだ全く新し

い概念の「救急救命士用「知的」ユニフォーム」というアイデアを得たので、余裕があれば次年度に継続課題としたい。

2)では、我が国でもドクターヘリ事業によって治療開始時間や搬送時間が如何に短縮し、重症患者の診断・治療に如何なる良好な影響を与え、治療成績の向上に結びついていることがドクターヘリ事業全体の効果評価として明らかにできた。ヘリコプター救急システムは、すでに欧米先進諸国では日常的となっていることから見ても、本研究の必要性は極めて高く、今後、ドクターヘリ事業を全国に展開する上での基盤整備と、本邦の今後の救急医療体制を検討する大きな契機になると考えられる。本研究の成果には、国民の多くが大きな期待を寄せている。一方では、日常的な利用率が低い消防・防災ヘリを救急システムへの有効利用が望まれるところであるが、その効果評価は困難であった。今後の検討課題である。

3)では、都道府県ならびに地域メディカルコントロール (MC) 協議会について抽出施設の活動調査を、外形評価については全国一律の調査を行い、その形態ならびに質に著しい地域格差が存在する事実が明らかにした。この原因の大きな部分は、プロトコルの意義と活用、検証と再教育の位置づけなどメディカルコントロールの本質が十分理解されていないことに起因するよう思われた。また、医療機関、消防機関、および行政など関係各位の協働にも課題があると考えられた。従って、厳正な評価基準の策定よりもメディカルコントロールの本質を啓発することに主眼を置いた誘導型の設問項目を優先するべきであると結論した。その結果、本年度中に試案を作成できたが、アンケート調査およびデータ解析は次年度に引き継ぐことにした。

4)では、“新型救命救急センター”につい

ては、小型救命救急センターではなく基幹的な二次救急病院の改善を最重要課題とした施設を構想すべきと結論した。これは、救命救急センターにおいてあらゆる患者に対して最先端の根本治療を提供することは容易ではなくなってきたこと、三次医療機関でも標準化された初期診療が重要性が強調され、JATEC や ACLS などの off-the-job training が重視され始めたこと、などのため、従来の自己完結型三次医療機関に留まっていることが困難な医療状況になってきた。このため、“新型救命救急センター”は、近隣に救命救急センターがないため基幹的な活動をしている二次救急病院であって、初期診療においてマンパワーや施設の充足が不十分なため、救命救急センターでおこなわれる初期診療と比べて満足できる域に達していない病院を対象として、初期診療を改善させることを目的に設置すべきであると結論した。なお、「新型救命救急センターの充実段階の評価方法」については「救命救急センターの充実段階の評価方法」を下敷きにして、上記コンセプトに基づいて考案した。

5)では、「東海地震における広域搬送対象疾患と優先順位」を策定し、急性期（発災24時間以内）に広域航空搬送すべき患者病態とその発生予想数を明らかにした。この成果は、東海地震をモデルとした災害時広域航空搬送計画に関して解決すべき諸課題が山積の現状では大きな前進である。この結果を踏まえて、搬送に必要な航空機の調達計画が検討されるなど、成果が活用されつつある。また、実用に供し評価するの

は、静岡県内災害拠点病院に対して周知し、発災時に遵守して頂くために、説明会および実際の訓練等を行う必要があると考える。広域航空搬送の実行にあたっては、災害時に災害現場に派遣され、適切な医療的任務を遂行するための必要な知識と技術を備えた専門医療チームが必要であり、派遣医療チーム（DMAT）、ステージングケアユニット、航空機内での患者搬送については実際的な検討が緊急の課題であると考えられる。

## E. 結 論

救急医療体制が稼動し始めてから約40年が経ち、今日では国民にレベルの高い救急医療を均等に分配するという原則を実現するための解決策が求められている。救急救命士による医行為範囲の拡大、新型救命救急センターの新設はMC体制を前提とした一つの解決策であり、現場の救急救命士と病院の医師が医療情報を共有するシステムは今日的な解決法である。均等分配の原則は災害医療でも適応される。本研究はこの原則を普遍化するために利用可能な成果を挙げつつある。

## F. 健康危険情報

なし

## G. 研究発表

H.知的財産権の出願・登録状況(予定を含む)

なし

平成 15 年度厚生労働科学研究費補助金  
(医療技術評価総合研究事業)

新たな救急医療施設のあり方と病院前救護体制  
の評価に関する研究  
(主任研究者 小濱 啓次)

分 担 研 究

病院前救護体制における情報システムの  
在り方に関する研究

平成 16 年 3 月 (2004 年 3 月)

分担研究者 丸川 征四郎

(兵庫医科大学救急災害医学教授、同救命救急センター一部長)

## 目 次

研究者名簿	p. 1
分担研究報告書	
研究要旨	p. 2
A. 研究目的	p. 3-4
B. 研究方法	p. 4-8
C. 研究結果の概要	p. 8-11
D. 考察	p. 12-14
E. 結論	p. 14-15
F. 健康危険情報	p. 15
G. 研究発表	p. 15-16
文献的考察	p. 17-21
資料 1	p. 22-24
資料 2	p. 25-27
資料 3	p. 28-32
資料 4	p. 33-37
資料 5	p. 38-40
資料 6	p. 41-56
資料 7	p. 57-59
図 2-1	p. 60
図 3-1	p. 61
図 4-1	p. 62
図 4-2	p. 63
図 4-3	p. 64
図 4-4	p. 65
結果報告書	p. 66-103

平成 15 年度厚生労働科学研究費補助金（医療技術評価総合研究事業）

新たな救急医療施設のあり方と病院前救護体制の評価に関する研究

（主任研究者 小濱 啓次）

分担研究 病院前救護体制における情報システムの在り方に関する研究

分担研究者	丸川征四郎	兵庫医科大学救急災害医学、救命救急センター
研究協力者	久保山一敏	兵庫医科大学救急災害医学、救命救急センター
同	平田淳一	兵庫医科大学救急災害医学、救命救急センター
同	東平日出夫	大阪府立泉州救命救急センター
同	小田康弘	日本総合研究所
同	小縣弘志	(株)NTTドコモ関西
同	鈴木 章	(株)リコー
同	堀田泰久	リコー関西(株)

平成 15 年度厚生労働科学研究費補助金（医療技術評価総合研究事業）

新たな救急医療施設のあり方と病院前救護体制の評価に関する研究

## 分担研究報告書

病院前救護体制における情報システムの在り方に関する研究

分担研究者 丸川征四郎（兵庫医科大学 救急災害医学教授）

（ 同 救命救急センター部長）

### 研究要旨

病院前救護体制における救急現場情報の通信と管理のためのシステムの在り方を検討し、具体的な改善策を提言する。特に、現場の救急救命士と病院に控えている指導医師がリアルタイムに傷病者情報を共有し、診療上のディスカッションが可能なシステムの開発を目的とした。

初年度である平成 15 年度の研究課題として下記の 3 点を掲げた。

- 1) 送信システムのプロトタイプ試作、その性能検討
- 2) 送信画像の、臨床医学的な画質評価
- 3) 医療情報の交信における諸問題の抽出

研究を効果的に推進するために本研究班の研究協力者を含めた民間の関連企業の研究者チームを加えて「Prehospital Telemedicine 研究会」を創設し、医療情報通信システムの開発を目指した。試作機は第 28 回大阪空港航空機事故対策総合訓練で試用し性能を評価し、多くの改良点を見出した。送信画像の医学的な画質検討は 30 万画素から 300 万画素について理学所見等を評価した。医療画像情報交信に関わる問題点の抽出では FOMA を用いた臨床画像通信を計画したが、機器入手の遅れと施設内の電波環境が劣悪であることから、準備段階にとどまり、次年度への継続課題とした。

この分野の開発は驚異的な速度で進んでおり、今後のバージョンアップによって我々が抽出した多くの問題が急速に改善されることが十分期待できる。しかし、本研究の基本成果は関係企業にとって新たな研究領域の指針となるものであり、今後とも連携した研究体制が維持できるものと考えている。

## A. 研究目的

病院前救護体制における救急現場情報の通信と管理のためのシステムの在り方を検討し、具体的な改善策を提言する。特に、現場の救急救命士と病院に控えている指導医師がリアルタイムに傷病者情報を共有し、診療上のディスカッションが可能なシステムの開発を目的とした。

わが国の病院前救護体制では医師は救急現場へ赴かない。現場の救急救命士が救急病院の担当医師に指示を仰ぐのであるが、現在、その手段は電話回線による音声情報だけである。このため医師の判断は、常に救急救命士の観察力、表現力、医学的知識に依存した情報のみを根拠として下さざるを得ない。このため実際には、現場からの情報を分析する、あるいは吟味することはほとんど行われておらず、救急救命士の医療行為許可の要請に対して、担当救急医は単に「どうぞ」とだけ返答し、承認を与えているに過ぎない。これは、指導医師が自らの承認に基づく「医療行為の責任」が自分に存在することを認識していないことを意味するが、それ以上に分析に値する情報をもたらされないことに基づくものであり、緊急に改善されるべき状況である。

救急現場の救急救命士と、病院から指示を出す指導医師がリアルタイムに傷病者の医療情報を共有するには、現場から救急救命士のフィルターを通さずに傷病者情報が直接もたらされることが不可欠である。この観点から本研究では、①傷病者の理学所見や損傷部位の高品質な画像情報、および現場環境の画像情報、②傷病者の身体の動き、および救急救命士の処置にかかわる動画情報、並びに③生



体データの自動測定情報をリアルタイムに送信できる情報システムの開発あるいは開発に制約があるものについて具体的な指針の提言を目的とした。また、これらのデータを受け取った指導医師が救急救命士に指示を与える場合には、音声のみならず文章や画像によって指示情報を送信できることも、本研究で検討する情報システムの必要条件とした。初年度である平成 15 年度は、

- 1) 指揮通信システムを試作し、その性能検討とハンドリングについて検討する
- 2) 送信画像の、臨床医学的な判断に必要とされる画質レベルを検討する
- 3) 傷病者の医療情報および現場情報の送信における諸問題の抽出を目的とした医療画像情報の交信を試みる

以上を研究課題とした。

## B. 研究方法

### 1) 医療情報送信システムのプロトタイプ試作と検討

#### a) プロトタイプの試作

情報通信機器の激しい開発競争と急速な進歩は、従来の経験と想像をはるかに超えるものである。例えば、最新のパソコンと言う歌い文句で市場に出されたものが、半年後にはもはや時代遅れであり、1 年後には修理のための部品さえ入手困難になる。また、過去に幾つかの医療機器メーカーが医療情報通信システムを

高額の資金を投入して独自に開発し販売したことがあった。しかし、当初の予想に反して販売台数は伸びず、投入した資金回収にエネルギーを費やしている2、3年の間に、情報通信機器の世代が代わり、一部の部品を交換する程度ではもはや追従できないほど根本的な情報処理量と速度が進化して、結果時代遅れとなつて、資金回収どころか不良在庫を抱えてしまう結果となった経緯がある。

従って、本研究では我々研究班が独自の知識、情報、あるいは技術で通信システムの開発を進めることは断念した。その代わり、関連企業の研究者から最新の情報と技術の提供を受けること、最も早く新製品を継続開発できる技術と開発資金を持ったメーカーから供給されている市販製品を基本装置として活用すること、を基本方針とした。そのために、本研究班の研究協力者を含めた民間の関連企業の研究者チームと情報・技術の交換、ならびに医療情報通信システムの開発を目的とする研究会「Prehospital Telemedicine 研究会」を創設した（資料1）。15年度のテーマの一つにプロトタイプ試作を掲げ、中心テーマとした。

#### b) 試作機の試用による性能検討

開発を目指している情報通信システムは、単独の交通事故や、傷病者の自宅などの救急現場で使用されるだけでなく、大規模災害でも用いられるであろうことは十分に予測される。従って、多様な環境で利用されることを前提に開発することにしたが、その評価は通信機能だけではなく、携帯性、操作性も考慮しなければならない。

そこで、大阪空 2 回航空機事故対策総合訓練を利用して、模擬災害訓練の中で試用して通信機能と携帯性や操作性などの性能について評価した。

## 2) 送信画像の臨床医学的な画質評価

本研究で開発を目指している医療情報通信システムでは、病院で指示を出す救急専門医が送信されてきた傷病者の理学所見の画像から、医学的な意味を判断できることを目標としている。また、傷病者の体動や運動から神経、筋、骨格などの運動機能的な評価が容易に可能であることも目標としている。

そこで、15 年度は送信画像の画素数がどの程度のレベルであれば臨床医が判断できるかを検討することとした。代表的な理学所見を画素数と患者環境を変えてどのように画質に影響するのか基本となる条件を検討した。この問題については、色調、明度などについては、次年度の検討課題として継続する。

## 3) 傷病者の医療情報送信における諸問題の抽出

救急・災害現場からは、種々雑多な情報が、種々の環境から送信されることが予測できる。そのような状況において発生する妨害要因にどのようなものが関わるかは予測を超える可能性がある。そこで、市販の画像送信が可能な携帯電話機を用いて、救急診療で扱う画像を中心に診療情報の交換における問題点、妨害因子抽出研究を行った。利用する通信装置には、TV 画像通信が可能な NTT ドコモによる FOMA の市販最新機種を用いることとした。

現在病院内では、担当医師が判断に迷った場合には、上級医師に口頭で情報を知らせて指示を仰いでいる。これは、ごく日常的な診療体制の一部である。もし、上級医師が口頭での情報だけでは判断できない場合、その他の情報を直接見た上で判断している。ここで直接確認しようとするのは、一般に放射線画像、血液生化学検査の異常値情報、人工呼吸器など ME 機器の作動表示画面、および傷病者の理学所見である。そこで、この日常的な診療に市販携帯 TV 電話機 FOMA を投入して、上級医師に口頭で情報を提供するときに画像情報を添付することとした。この FOMA 通信研究は、3 ヶ月程度の期間を区切って行い、情報の交信毎に送信した画像の内容、新たに得られた所見、送信にかかわる問題をまとめてレポートにし集計する。なお、FOMA で送信する画像および文字情報には、傷病者が特定できる情報は含めないこと、当該の相談が終われば携帯電話機に残った情報は直ちに全て消去すること、などによって患者情報の守秘については最大限の注意を払うこととした。なお、この研究テーマでは最新の 200 万画素携帯電話を用いる予定としていたが、製品の開発・市販が遅れたため、本年 15 年度中は研究の趣旨説明に終わった。そのため、16 年度にまたがる研究となった。なお、この研究を進めるに当たって、当施設内の携帯電話の電波環境が非常に悪く、研究が実施できない状態であることが判明した。そこで電波環境を改善するために、救急関連施設の電波調査を行なった（資料 7）。

今回採用したウェアラブルコンピュータは、現在コマーシャルベースで入手できるうちでは最高レベルの製品であるが、近未来のウェアラブルコンピュータは