

第2回 救急業務におけるICTの活用に関する検討会 議 事 次 第

日時：平成21年2月23日（月）
14：00～16：00

場所：(財)日本消防設備安全センター
電気ビル3階第1・2会議室

1 開会

2 報告事項

(1) 第1回検討会議事要旨

3 議事

(1) 実証検証の結果

(2) 救急業務におけるICTの活用に関する検討会 報告書（案）

(3) その他

4 その他

5 閉会

【添付資料】

資料1 第1回救急業務におけるICTの活用に関する検討会議事要旨

資料2 実証検証の結果

資料3 救急業務におけるICTの活用に関する検討会 報告書（案）

救急業務におけるICT化に関する検討会 構成員

(五十音順・敬称略)

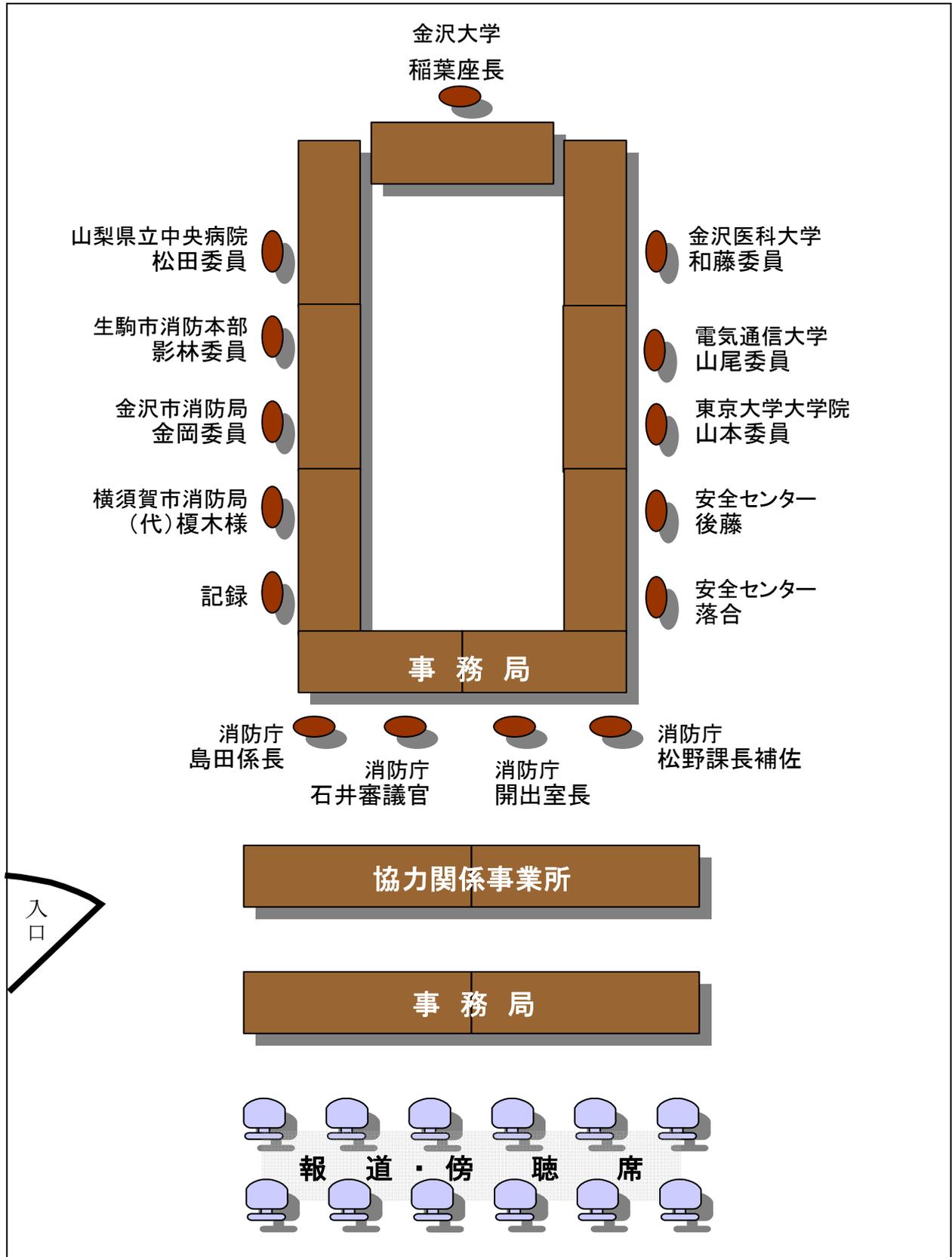
- 稲葉英夫 (金沢大学大学院医学系研究科血液情報発信学教授)
- 影林茂樹 (生駒市消防本部警防課長)
- 金岡利明 (金沢市消防局警防課担当課長)
- 松田 潔 (山梨県立中央病院救命救急センター主任医長)
- 丸茂勝美 (横須賀市消防局消防・救急課長)
- 山尾 泰 (電気通信大学先端ワイヤレスコミュニケーション研究センター教授)
- 山本隆一 (東京大学大学院情報学環准教授)
- 和藤幸弘 (金沢医科大学救急医学教授)

第2回 救急業務におけるICTの活用に関する検討会

席次表

平成21年2月23日(月)

日本消防設備安全センター会議室(電気ビル3階)



第 1 回 救急業務における ICT の活用に関する検討会議事要旨

- I 日時 平成 20 年 10 月 29 日 (水) 14:00～16:00
- II 場所 総務省 11 階会議室
- III 出席者 (順不同)
- | | |
|------------|---|
| メンバー | 稲葉委員、影林委員、金岡委員、松田委員、丸茂委員、山尾委員
山口氏 (山本委員代理) |
| 消防庁
事務局 | 開出室長、松野補佐、島田係長、鈴木事務官
落合、松崎 |
| 欠席者 | 和藤委員、山本委員 |
- IV 次第
- 1 開会
 - 2 あいさつ
消防庁救急企画室長 開出英之
 - 3 委員紹介
 - 4 座長選出
 - 5 会議の公開・非公開について
 - 6 議事
(1) 救急業務における ICT の活用に関する実証検証について
(2) その他
 - 7 閉会
- V 会議経過
- 1 開会 [事務局]
 - 2 あいさつ
消防庁救急企画室長 開出英之
 - 3 委員紹介
事務局より、委員、代理出席者の紹介が行われた

4 座長選出

委員の互選により、稲葉英夫委員（金沢大学大学院医学系研究科血液情報発信学教授）が選出され、就任が決定された。

5 座長挨拶

6 資料確認

事務局より配布資料の確認があった。

7 会議の公開・非公開について

稲葉座長の説明により、本検討会を原則として公開とすることが了承された。

8 議事

(1) 生駒市消防本部の行っている実験の概要

◆ ICTを活用した救急業務に関する実験を行った例として、まず生駒市消防本部から報告がなされた。

1. 生駒消防本部は、奈良先端科学技術大学院大学と連携して、平成16年から19年までの4年間、救急業務での画像配信の実証実験を行ってきた。
2. 開発のコンセプトは、救急隊員の活動に支障のないレベルであること。救急隊の見たものを画像としてそのまま送れるということの2点。
3. 医療機関に費用等の負担をかけないために、通常のPCや携帯電話に配信できるシステムを開発した。
4. 平成17年には静止画の配信、翌18年には心電図、脈拍等のバイタルサイン、数値の配信、平成19年にはハイスピードの携帯が出てきたので、動画の配信も開始した。
5. 今年度は通信インフラの様子を見るために実証実験は計画していない。
6. 装置の概要は、隊員が身に付けているウェアラブルコンピューターから救急車に積載しているモバイルルーターに送り、そこから本部サーバーに送る。医療機関は本部サーバーにアクセスし、情報を見る。
7. 画像は、隊員の装着しているゴーグルの先端に付いたカメラで撮影している。
8. 病院側では、PC、携帯電話の両方からサーバーにアクセスが可能になっている。

【意見交換・質疑応答】

- ・ 携帯電話からは動画はまだ見れない、小さい画面なのでとりあえず今は

バイタルサインのみ。

- ・ ウェアラブルコンピューターは500グラム程度のノートPCで、隊員の着ているベストに付いている。ゴーグルは通常使用しているものの真ん中に小さいカメラが付いている。特に隊員の活動に支障はない。
- ・ 救急隊員はゴーグルの横から出ているディスプレイを見ながら、送信画面をあわせる。
- ・ ゴーグルについているカメラで撮影した画像は、ブレがある。ブレを抑える映像処理をするため若干のタイムラグがある。
- ・ 撮影された映像はサーバーに記録されている。

(2) 横須賀市消防局の実施している実験の概要。

◆ 生駒市同様、ICTを活用した実験の例として、横須賀市消防局から報告がなされた。

1. 横須賀市のシステムは、救急車に積んだエコーロボットをコントロールセンターに常駐している医師が遠隔操作し、エコー情報等を取り込み、その情報をもとにいち早く収容先の病院を決定するというもの。
2. 機器の構成は、救急車に動画伝送機能、遠隔ロボット制御機能、異無線システム選択、多重通信機能。コントロールセンターには、動画像伝送機能、遠隔ロボット制御機能、動画像一斉配信機能、病院端末となっている。
3. エコー情報は、遠隔操作をしているコントロールセンターに受像される。そこから関係告示病院に情報を一斉配信する。
4. 救急搬送中に利用可能な無線回路を自動的に切り替えて通信の継続を可能にするシステムを使用している。
5. 救急車内のカメラとヘッドセットからの画像も、医師に送信する。
6. イニシャルコスト、ランニングコストを含めて1億3千万くらい見込まれている。今後は財源的な問題も課題となっている。

【意見交換・質疑応答】

- ・ 遠隔操作エコーロボットから診察に耐えうる画像が得られるかという実験はこれから。
- ・ 遠隔操作する医師は、グローブがどのように当たっているかを車内画像で確認する。
- ・ 遠隔操作ロボットを作るよりは、救急隊員がグローブを手で当てられるように、救急救命士の処置範囲の規制を緩和していくべきではないか。

- ・ 救急車内とコントロールセンターの通信は、情報量が多いのでパケット、Bフレッツ、ISDNの3回線を使用する。
- ・ 救命センターや消防の指令室に24時間ドクターが張り付いている状態でないと対応が不可能かもしれない。
- ・ 指令室に医師を置くのは費用面や医師の確保の面から、地方都市などではなかなか難しいかもしれない。

(3) 石川県における救急業務の現状。

◆ 稲葉座長より、石川県における救急業務の現状についての報告がなされた。

1. 気管挿管が必要と医師が判断するのに、動画や画像が得られると非常にありがたい。
2. 高度の顔面損傷や、気道熱傷の有無の判断なども口頭の説明よりも画像の方が分かりやすい。
3. 気管挿管の確認は、EDDという器具を使っているが、気温が低い場合うまく確認が出来ない。確認を補助する意味でも医師が画像を見ることは有用。
4. 静脈路確保は石川県内では実施率が低く、救急救命士によって実施に対する意欲が低いなど、意識に違いがあるという実態がある。
5. 実施率が低い理由として、主に自信がない、自分でやるには不十分なものがある、静脈を見つけるのに苦労する、時間がないというものが挙げられる。
6. プロトコールを改訂して輸液の準備を前傾的に行うようにしたり、PA連携で救急車を4人体制にしたりなど、静脈路確保を実施しやすい体制をつくっている。

【意見交換・質疑応答】

- ・ 地域によって特定医行為の実施率にだいぶ差がある。
- ・ エアウェイスコープでデジタル画像を出すことが出来る。そういったものを救命士が使用することが許容されれば、より安全な救急処置が可能になるのではないか。
- ・ 病院側で責任を持って指示を出せるような画像を送れるような画像が得られるかどうか重要ではないか。
- ・ コミュニケーションを円滑にとり、特定行為実施の際に安心感を与えると言う意味では、多くの情報が短時間で伝わるというのは意義があること。

(4) 画像伝送システムの概要

◆事務局より、画像伝送システムの概要について説明がなされた。

1. システムは、シンプルで救急隊の通常の業務に負担をかけないというコンセプト。
2. モニター情報、血圧、SPO²、心電図、救急車内に設置したカメラで撮影した画像を携帯電話に送るシステム。
3. 救急車に積載した心電図モニターとカメラを伝送装置に接続し、画像を送る。
4. 医師が携帯電話で伝送装置にアクセスし、救急車内の情報を入手する。
5. 伝送装置は医師が持つ携帯電話のみ認識し、他の電話からはアクセス出来ないようになっている。
6. 実験に使用する携帯電話は、金沢大学医学部附属病院、金沢医科大学、金沢医療センター、県立中央病院の4箇所に置く。
7. 伝送装置は金沢市消防局の2台、小松市、津幡市、かほく市、白山市の消防本部に各1台を設置する。
8. 実験期間は平成20年11月1日から、21年1月15日まで。

【意見交換・質疑応答】

- ・ 救命センターのドクターは常にPCの前にいられるわけではなく、またPCまで移動するあいだのタイムロスをなくそうということで携帯電話を選んだ。
- ・ 携帯電話以外に、PCでも見られるというものは、オプションとしてあってもいいのではないか。

(5) 実験装置デモ

実際に実証検証で使用する機材を使いデモを行い、それらの機器を使用し、実証検証を行うことが了承された。

(6) 次回開催日の決定

次回検討会は平成21年2月中旬ごろ開催予定とされた。

9 閉会〔事務局〕

16:00閉会

実証検証の結果

1. 実証検証の概要

(1) 実施目的

実証検証モデル地区において、救急車内と医療機関とのICTを活用した情報伝達について、救急隊員等への指示及び指導・助言等の観点からその有用性の実証検証を行ったものである。

実証検証システムは、救急車内における傷病者の動画像及び傷病者の容態を把握できるモニター情報について携帯電話を利用し医療機関側に伝送、救命救急センターの医師がモバイル端末（携帯電話）にて傷病者の容態等をリアルタイムに把握できるシステムで、また、救急隊員等が行う救急救命処置に対しての医師の指示、指導・助言等が得られるシステムで、救急業務の迅速化、効率化をはじめ救命率向上について検証するために行う。

2. 実施体制

(1) 救急業務におけるICT活用に関する検討会委員

(五十音順・敬称略)

座長	稲葉 英夫（金沢大学大学院医学系研究科血液情報発信学教授）
委員	影林 茂樹（生駒市消防本部警防課長）
	金岡 利明（金沢市消防局警防課担当課長）
	松田 潔（山梨県立中央病院救命救急センター主任医長）
	丸茂 勝美（横須賀市消防局消防・救急課長）
	山尾 泰（電気通信大学先端ワイヤレスコミュニケーション研究センター教授）
	山本 隆一（東京大学大学院情報学環准教授）
	和藤 幸弘（金沢医科大学救急医学教授）

(2) 実証検証の協力医療機関、消防機関及び企業

(五十音順・敬称略)

医療機関（救命救急センター）	石川県立中央病院 金沢医科大学病院 金沢医療センター 金沢大学医学部附属病院
消防機関（救急隊）	金沢市消防局 かほく市消防本部 小松市消防本部 津幡町消防本部

	白山石川広域消防本部
協力企業	株式会社NTTドコモ北陸 長野ポンプ株式会社 日本光電中部株式会社

3. 実証実験対象救急車配備数

実証検証の対象救急車は、金沢市消防局は2台、その他消防本部は各1台の計6台とし必要な機材の配備を行った。機材配備を行う救急車の選定については各消防本部の判断によるものであるが、出勤回数の多い救急車への搭載を要望した。

対象消防本部	配備車数
金沢市消防局	2台
小松市消防本部	1台
津幡町消防本部	1台
白山石川広域消防本部	1台
かほく市消防本部	1台
計	6台

4. 実証検証実施期間

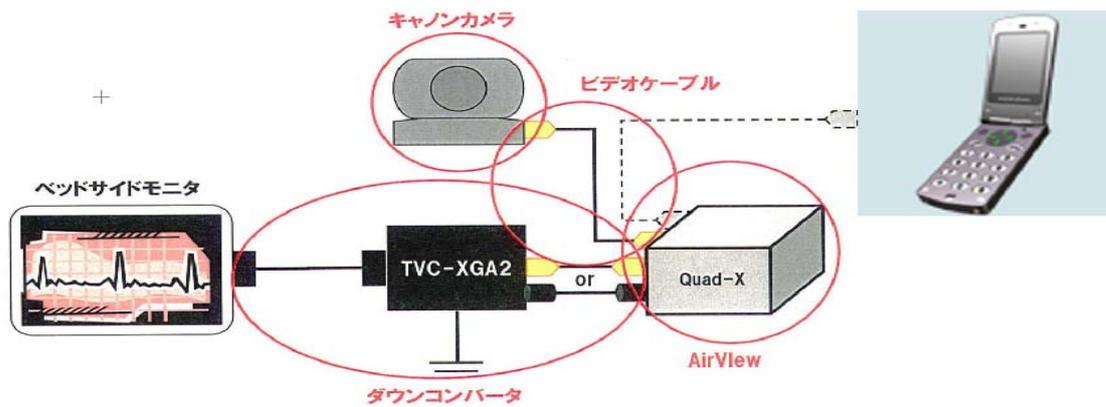
実証検証期間は、平成20年11月1日（土）から平成21年1月15日（木）までとした。

5. 画像伝送システムの概要

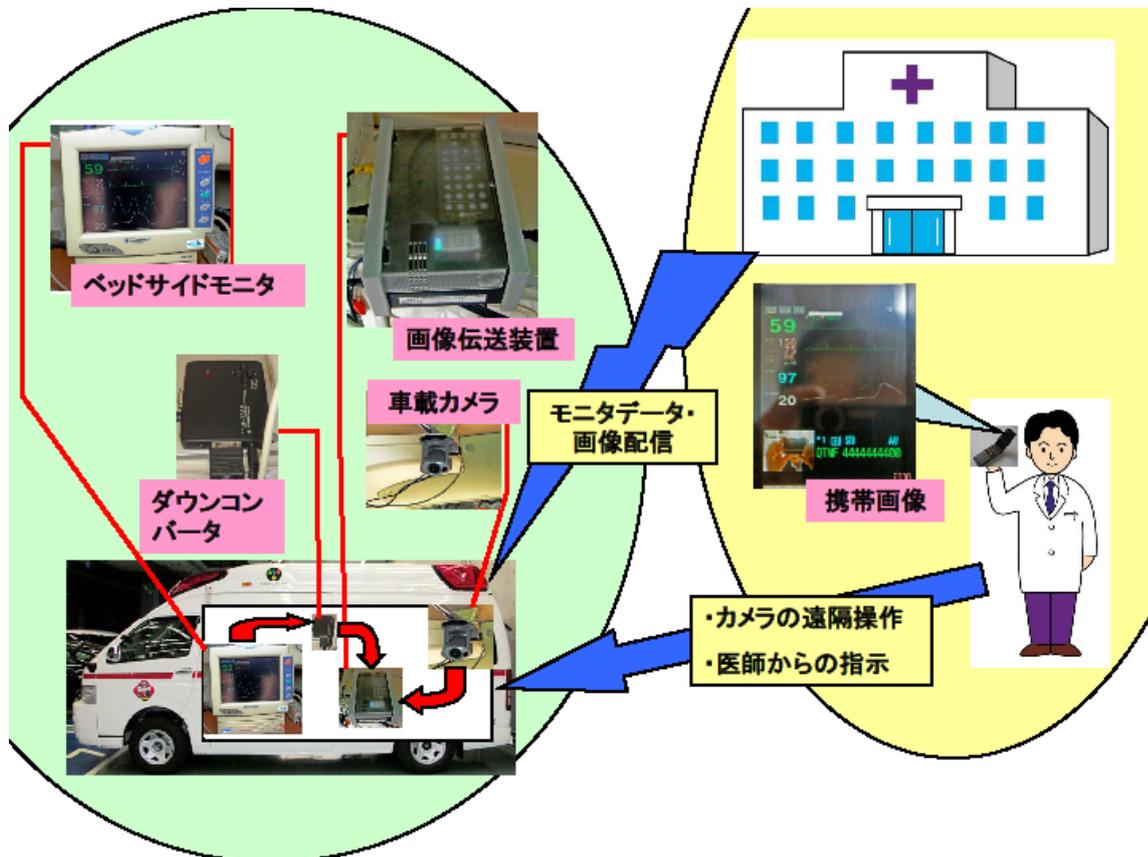
実証検証に使用した画像伝送システムの概要を以下に示す。

① 救急車内搭載機材	
	ベッドサイドモニター、モニター出力端子（心電図、SP0 ₂ 、血圧、脈拍数の測定部及びケーブル一式）
	ダウンコンバータ（汎用性）
	画像伝送装置
	電動式カメラ
	接続ケーブル（3種類）
② 医療機関配備機材	
	デジタル携帯電話（FOMA対応型）

画像伝送システム使用機材



使用機材の接続構成



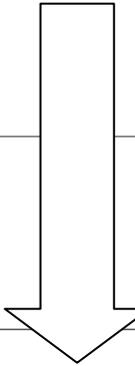
システム運用フロー図

6. 実証実験の対象となる搬送

実証検証の対象となる搬送は、対象消防本部が機材装備を行った救急車で対象医療機関に搬送する傷病者のうち、救命のために早期処置を施す必要があること、そのために正確な情報伝達のもと医師からの指示、指導・助言を得る必要があること等の理由から、心肺機能停止状態（以下CPAという）、脳疾患、心疾患及び重症外傷等の傷病者を対象とした。

7. 実証検証の実施工程

実証実験実施までの一連の工程を以下に整理する。

9月	<ul style="list-style-type: none"><input type="checkbox"/> 実証検証対象地域の現地確認（9月4日）<input type="checkbox"/> 対象消防本部への協力依頼<input type="checkbox"/> 消防機関、協力業者と実証検証機材の取付方法の検討
10月	<ul style="list-style-type: none"><input type="checkbox"/> メディカルコントロール協議会において医療機関への協力依頼<input type="checkbox"/> 第1回検討会の開催（10月29日）<input type="checkbox"/> 実証検証機材の取り付け（10月30日）
11月	<ul style="list-style-type: none"><input type="checkbox"/> 実証検証開始（11月1日） 
12月	
1月	<ul style="list-style-type: none"><input type="checkbox"/> 実証検証終了（1月15日）<input type="checkbox"/> 検証結果の集計・とりまとめ
2月	<ul style="list-style-type: none"><input type="checkbox"/> 第2回検討会の開催（2月23日）

8. 実証検証の実施結果

(1) 調査表有効回答件数

本実証検証期間中に、医療機関および消防機関より回収された調査表を基に集計を行った。

本実証検証後、調査表により報告された救急搬送件数は医療機関から41件、消防機関から46件であった。ただし、回収調査表の中には装置を作動できなかったことから、本実証検証の目的にあわない搬送についても含まれていたことから、下記の条件をもとに有効回答と見なしたもののみに集計を行うこととする。

有効回答の条件

- 実施目的と合致した実証検証対象搬送であること
- 救急隊員からの情報伝送が適切な手順・条件により実施されていること
- 病院の医師が情報受信可能な状態にあり、かつ適切な手順・条件により情報受信を行っていること

上記の条件を満たす対象となる搬送事案の抽出を行ったところ、医療機関では41件中32件(78.0%)、消防機関では46件中29件(63.0%)が、本実証検証の対象となり、以降は対象となった搬送事案に絞った検証を行うこととする。

調査表の有効回答件数の内訳は表1、表2に示すとおりである。

表1 有効回答件数内訳（医療機関）

医療機関名	11月	12月	1月	合計
金沢医療センター	1	1	1	3
金沢医科大学	8	0	1	9
金沢大学医学部附属病院	11	6	3	20
石川県立中央病院	—	—	—	—
合計	20	7	5	32

表2 有効回答件数内訳（消防機関）

本部名	11月	12月	1月	合計
金沢市消防局（中央）	1	2	—	3
金沢市消防局（味噌蔵）	5	1	—	6
津幡町消防本部	2	1	—	3
かほく市消防本部	6	0	2	8
白山石川広域消防本部	4	2	1	7

小松市消防本部	0	2	0	2
合計	18	8	3	29

(2) 容態別救急搬送件数

救急搬送の容態別の内訳は、表3、図1、図2に示すとおりである。

医療機関、消防機関共に3割以上をCPAが占め、次いで心疾患や脳疾患の搬送が多くなっている。なお、その他として報告されたのは、消化器疾患、意識障害、喘息発作、溺水、熱傷、窒息、出血等であった。なお、その他に分類される傷病者については、本検証対象に該当するかどうかについて、医療機関、消防機関それぞれの判断によるものであるため、報告件数の違いとして現れているものと推測される。

表3 救急搬送の容態別内訳

容 態	C P A	心 疾 患	脳 疾 患	重度外傷	そ の 他	合 計
医療機関 件数(件)	12	5	4	1	10	32
医療機関 割合(%)	37.5	15.6	12.5	3.1	31.3	100.0
消防機関 件数(件)	10	4	5	6	4	29
消防機関 割合(%)	34.5	13.8	17.2	20.7	13.8	100.0

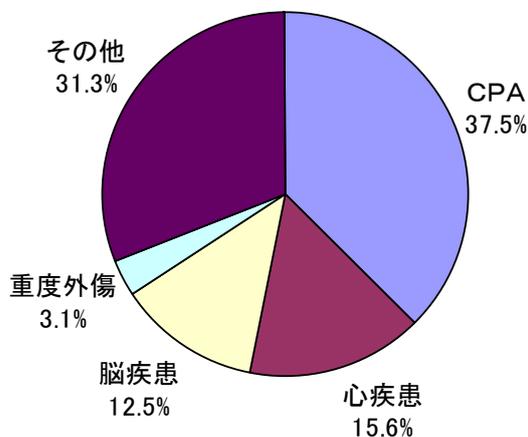


図1 救急搬送の容態別内訳
(医療機関)

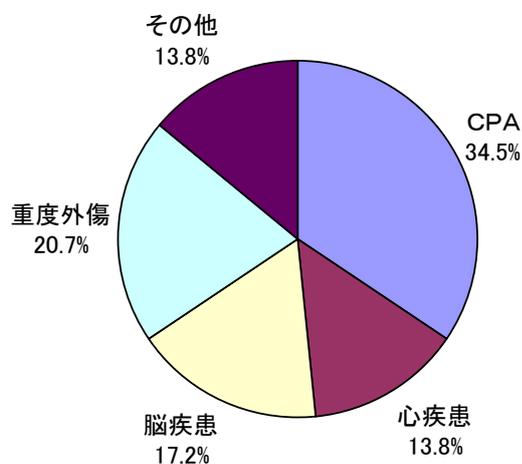


図2 救急搬送の容態別内訳
(消防機関)

(3) ICTの有効性・効果の有無

ICTの有効性・効果の有無は、表4、表5に示すとおりである。

医療機関では32件中27件(84.4%)、消防機関では29件中28件(96.6%)より、システムの有効性や効果が確認されたことが報告されて

いる。

有効性や効果がないとの回答は、医療機関では32件中5件(15.6%)、
消防機関では29件中1件(3.4%)であった。

表4 ICTの有効性・効果の有無(医療機関)

容 態		C P A	心 疾 患	脳 疾 患	重 症 外 傷	そ の 他	合 計
あ り	件数(件)	11	4	3	1	8	27
	割合(%)	91.7%	80.0%	75.0%	100.0%	80.0%	84.4%
な し	件数(件)	1	1	1	0	2	5
	割合(%)	8.3%	20.0%	25.0%	0.0%	20.0%	15.6%
合 計	件数(件)	12	5	4	1	10	32
	割合(%)	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%

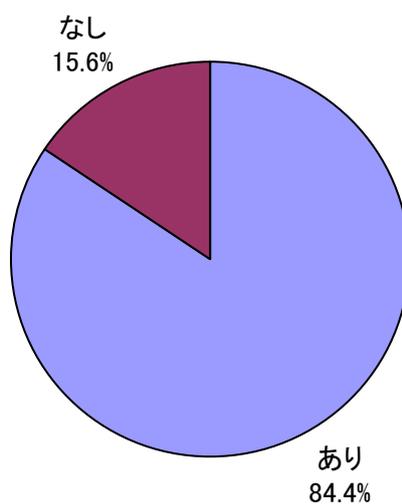


図3 ICTの有効性・効果の有無(医療機関)

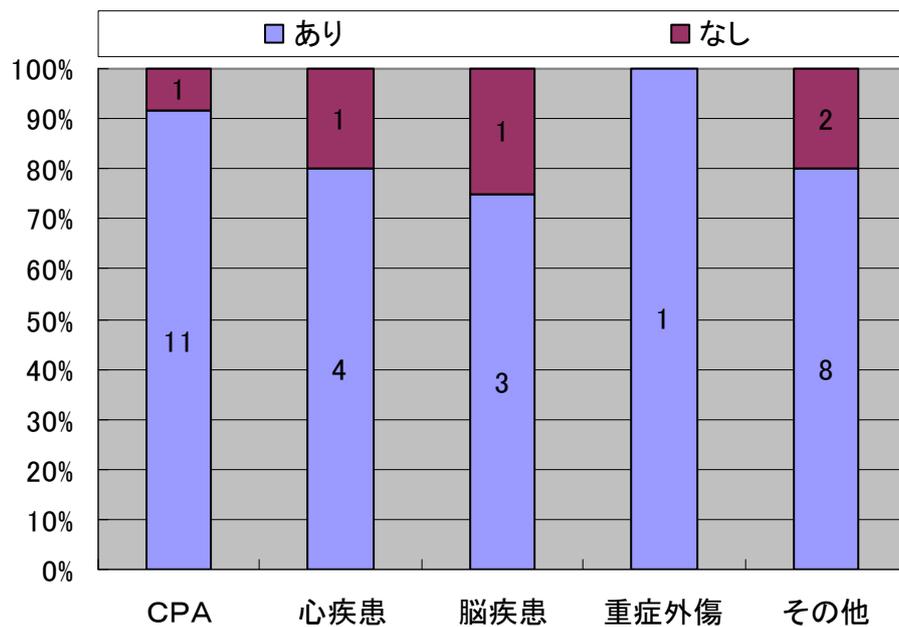


図4 容態別 I C Tの有効性・効果の有無（医療機関）

表5 ICTの有効性・効果の有無（消防機関）

容 態		C P A	心 疾 患	脳 疾 患	重症外傷	そ の 他	合 計
あ り	件数(件)	9	4	5	6	4	28
	割合(%)	90.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	96.6%
な し	件数(件)	1	0	0	0	0	1
	割合(%)	10.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	3.4%
合 計	件数(件)	10	4	5	6	4	29
	割合(%)	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

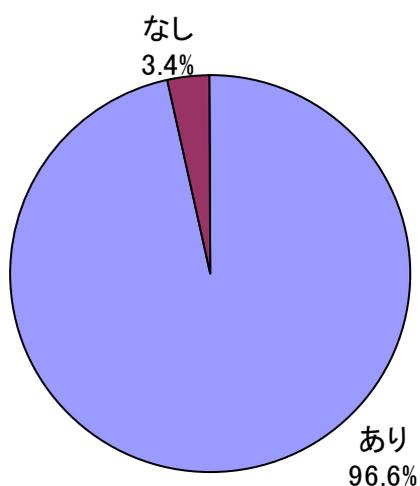


図5 ICTの有効性・効果の有無（消防機関）

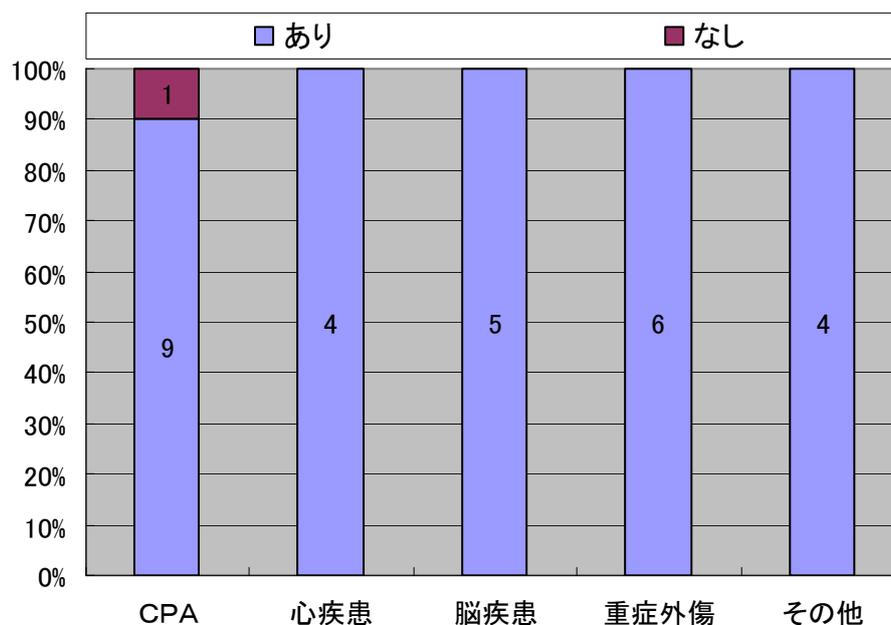


図6 容態別 ICTの有効性・効果の有無（消防機関）

システムを活用することによる効果について、医療機関は「傷病者の容態を正確に把握できた」という回答が16件と最も多く、次いで「救急救命処置等の実施状況を正確に把握できた」が10件であった。消防機関についても同様の傾向が確認され、「傷病者の容態がより正確に伝わった」が23件と最も多く、次いで「救急救命処置の実施状況が正確に伝わった」が8件であった。

システムの利用により医療機関、消防機関共に傷病者の容態に関する情報のやりとりに関する負担が軽減され、結果として効率性向上に繋がっているものと推測される。

表6 容態別ICTの効果（医療機関）

容 態	C P A	心 疾 患	脳 疾 患	重症外傷	そ の 他	合 計
傷病者の容態の正確な把握（件）	9	2	1	0	4	16
傷病者の容態変化の迅速な把握（件）	1	1	0	0	1	3
救急隊に対する的確な指示、指導・助言（件）	2	0	0	0	0	2
救命処置の実施状況の正確な把握（件）	7	1	0	0	2	10

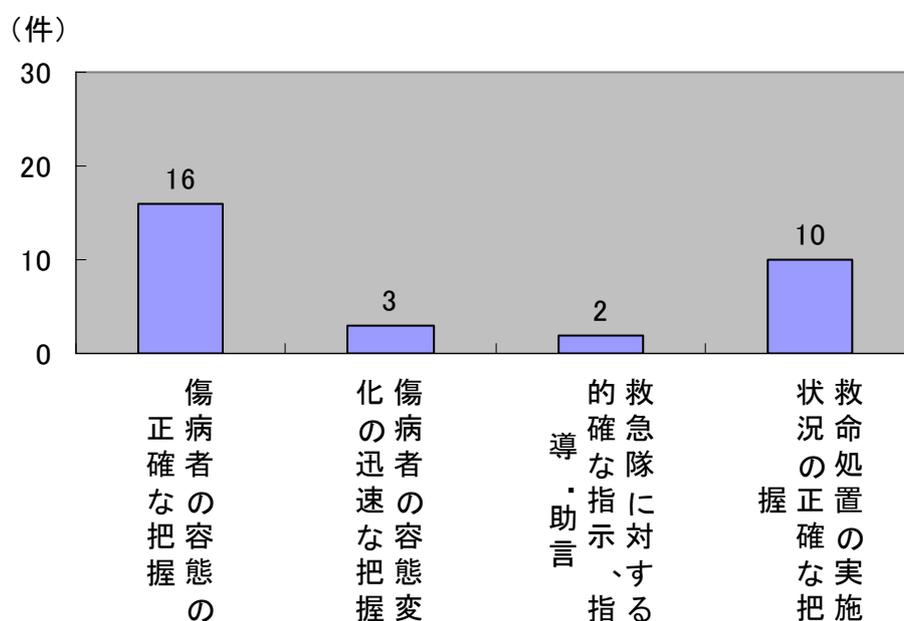


図7 容態別ICTの効果（医療機関）

表7 容態別ICTの効果（消防機関）

容 態	C P A	心 疾 患	脳 疾 患	重 症 外 傷	そ の 他	合 計
傷病者の容態のより正確な伝達（件）	5	4	5	5	4	23
医師からの指示、指導・助言の的確な受信（件）	3	0	0	1	1	5
救急救命処置の迅速な開始（件）	2	0	0	1	0	3
救急救命処置の実施状況の正確な伝達（件）	5	0	1	2	0	8

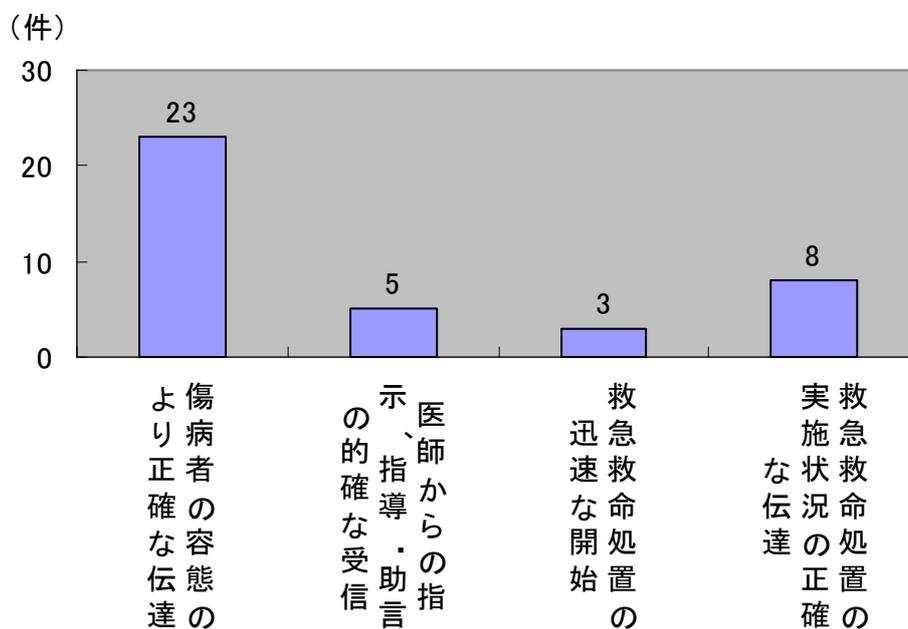


図8 容態別ICTの効果（消防機関）

救急業務における I C T の活用に関する検討会

報 告 書

平成 2 1 年 2 月

総 務 省 消 防 庁

目 次

はじめに

第1章	総論 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	1
1. 1	検討の背景及び目的・・・・・・・・・・・・・・・・	1
1. 2	検討項目・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	1
1. 3	検討体制・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	2
第2章	画像伝送システムのあり方 ・・・・・・・・	4
2. 1	画像伝送システムに求められる条件・・・・・・・・	4
2. 2	画像伝送システムの概要・・・・・・・・・・・・・・・・	6
第3章	I C Tを活用した情報伝達の実証検証 ・・・・・・・・	1 3
3. 1	実証検証の概要・・・・・・・・・・・・・・・・	1 3
3. 2	実証検証の実施結果・・・・・・・・・・・・・・・・	2 3
3. 3	実施結果の検証・・・・・・・・・・・・・・・・	3 2
第4章	I C Tを活用した救急業務の医学的効果 ・・・・・・・・	3 5
4. 1	予想される効果・・・・・・・・・・・・・・・・	3 5
4. 2	実証実験の結果判明した医学的効果・・・・・・・・	3 6

【参考資料】

- 1 石川県における救急救命士による気管挿管事例の検討
E D Dによる二次確認の問題点・・・・・・・・
- 2 なぜ、院外心停止に対する病院前救護における静脈路確保実施率は低い
か・・・・・・・・
- 3 モバイル救急救命室・・・・・・・・
- 4 医療情報伝送無線システム活用事業の概要・・・・・・・・
- 5 救急画像伝送検証機材の仕様・・・・・・・・
- 6 医療・介護関係事業者における個人情報の適切な取り扱いのためのガイド
ライン・・・・・・・・
- 7 東京消防庁救急業務懇話会答申書
「情報通信技術革新を踏まえた効率的かつ効果的な救急活動」・・・・・・・・

はじめに

近年の救急需要の増大の中で、救急業務の効率化が求められる一方、救急救命士による特定行為の拡大がなされ、医学的に質の高い判断や高度救命処置の実施が求められている。

本年度の検討会では、救急車（救急隊員）と医療機関（医師）との情報交換におけるICT（情報通信技術）活用について検証するため、救急車内から傷病者の観察情報及び傷病者の状態を把握できる動画像を携帯電話等の通信機器を利用し医療機関側に送り、医療機関側の医師がモバイル端末にてリアルタイムに把握し、救急隊に助言および指導を実施する実証検証を行い、医学的効果と実用上の課題を検討することになった。

検討結果は、新システムが従来の心電図伝送と音声交信より成り立つ情報交換システムを十分に上回る効果を発揮することを示唆するものであり、実用化に向けた更なる改良が促進され、早期に実際の救急車両で有効活用されるよう期待したい。

平成21年2月

救急業務におけるICTの活用に関する検討会

座長 稲葉 英夫

第1章 総論

1. 1 検討の背景及び目的

近年、年間500万件を越える救急業務に対する需要の中で、覚知から医療機関収容までの所要時間は、平成19年において全国平均で約33.4分と、10年前の26.0分間から約7分以上も時間を要しており、効率的かつ迅速な搬送が求められている。また同時に、気管挿管、薬剤投与など救急救命士の処置範囲が拡大し、救急業務の高度化に伴い、正確な高度救命処置が求められている。

これまでICT分野を利用した救急業務の効率化については、FAST（現場急行支援システム）や携帯電話の映像伝送技術を利用し、ICTを活用した応急手当の口頭指導を検証し、救急搬送の効率化、迅速化や救命率の向上に関する検討を行ってきたが、今年度は、救急隊（救急隊員）と医療機関（医師）との傷病者バイタルサイン等の伝達におけるICT（情報通信技術）活用について検証し、救急業務の効率化を図る。

現在の救急業務では、救急隊と医療機関の間の主な情報伝達は、携帯電話などによる音声での伝達が多いが、音声のみの情報伝達では、傷病者の負傷状況や、バイタルサイン情報など、口頭で説明するには伝達に時間を要することがあり、正確な伝達が困難な場合がある。また、医師の指示、指導・助言を受ける場合も、医師が傷病者の状態、救急隊員の行う応急処置の経過等が把握しづらい場合がある。そのため、音声ばかりではなく、補助的に映像など別の情報伝達手段を活用することにより、救急隊と医療機関において、円滑かつ正確な情報交換ができ、質の高い処置と迅速な救急搬送が可能になると推察される。

本検討業務では、モデル地区を定め救急現場と医療機関との情報伝達について、救急車内における傷病者の観察情報及び傷病者の状態を把握できる画像を通信機器を利用し医療機関側に送り、医療機関側の医師が携帯端末にてリアルタイムに把握し、救急救命士を含む救急隊員（以下「救急隊員等」という。）に指示、指導・助言を実施する実証検証を行うとともに、専門家会議を開きICTを活用した救急業務の効率化の検証、さらには救命効果の検証について検討するものである。

1. 2 検討項目

本検討をおこなうために専門家からなる検討会を立ち上げ、画像伝送システムの現状と今後のあり方から、救急業務に画像伝送システムを活用した実

証検証を実施し、その実証検証結果を基としたICTを活用した救急業務の効率化の検証及び救命効果向上の検証について検討する。

(1) 画像伝送システムのあり方についての検討

過去に実施された調査検討及び実証検証の結果等を参考とし、導入を検討すべき画像伝送システムのあり方について検討を行う。以下に示す事項を考慮の上で、システムに求められる条件の整理を行い、その条件を満たす、より導入可能性の高いシステムを目指す。

考慮すべき事項

- 救急搬送現場及び医療現場の実態
- 企業における技術開発状況
- コスト面の条件

(2) 実証検証の実施についての検討

(1) で検討を行った画像伝送システムを試験的に運用するための実証検証を実施する。実証検証は、全国の消防本部・医療機関よりモデル地区を設定し、協力を依頼する。

モデル地区となる消防本部・医療機関に画像伝送システムを配備し、実証検証期間中に行われる救急業務において、救急車から傷病者の観察情報、心電図、動脈血中酸素飽和度（以下SpO₂という）、血圧及び脈拍などのモニター情報を画像もしくは映像データとして医師の持つ携帯端末に送信し、リアルタイムで受信される映像をもとに医師が救急隊員等へ救急救命処置等に関する指示、指導・助言を行うなど、実際に機器を利用した実証検証を行い検証結果の収集を行う。

(3) ICTを活用した救急業務の医学的効果の検討

実証検証で得られた結果を医学的見地等から検証し、救急業務のICT化による救命効果向上について検討する。

1. 3 検討体制

本検討会は、委員である稲葉英夫氏（金沢大学大学院医学系研究科血液情報発信学教授）を座長として、救急医療、情報通信に関する学識経験者及び関係行政機関職員から委員を選出し、検討を行った。

委員の構成を表1. 1に示す。

表 1. 1 救急業務における ICT 化に関する検討会委員

(五十音順・敬称略)

座長	稲葉 英夫 (金沢大学大学院医学系研究科血液情報発信学教授)
委員	影林 茂樹 (生駒市消防本部警防課長) 金岡 利明 (金沢市消防局警防課担当課長) 松田 潔 (山梨県立中央病院救命救急センター主任医長) 丸茂 勝美 (横須賀市消防局消防・救急課長) 山尾 泰 (電気通信大学先端ワイヤレスコミュニケーション研究センター教授) 山本 隆一 (東京大学大学院情報学環准教授) 和藤 幸弘 (金沢医科大学救急医学教授)

表 1. 2 実証検証の各協力医療機関、消防機関及び企業

(五十音順・敬称略)

医療機関 (救命救急センター)	石川県立中央病院 金沢医科大学病院 金沢医療センター 金沢大学医学部附属病院
消防機関 (救急隊)	金沢市消防局 かほく市消防本部 小松市消防本部 津幡町消防本部 白山石川広域消防本部
協力企業	株式会社 N T T ドコモ北陸 長野ポンプ株式会社 日本光電中部株式会社

第2章 画像伝送システムのあり方

2. 1 画像伝送システムに求められる条件

救急業務のICT化については、過去に国や関係団体で調査研究がなされており、また生駒市消防本部や横須賀市消防局、金沢大学医学部附属病院等で実証検証の実施により既に導入効果に係わる検討がなされている。

本検討会の検証結果から各消防機関が救急業務のICT化を推進するためには、実証検証をより現実的な画像伝送システムで実施し、救急業務の効率化の観点からの評価を行う必要がある。

そこで、実証検証で運用するシステム構築に当たっては過去の調査結果を踏まえ、また救急搬送現場や医療現場の実態及びコスト面の条件等も十分に考慮した上で、今後、全国の消防本部・医療機関での費用負担を最小限に抑えた形で導入が可能なシステムとする。

本節では、画像伝送システム構築に求められる条件の整理を行う。

(1) 利用回線

救急業務のICT化を普及させるにあたっては、汎用性の高い一般公衆回線を利用することが、普及の面から必要条件となる。また、情報通信には、精細な画像となめらかな動画が求められ、画質を落とさない一定の通信速度が必要となる。また回線の安定性を確保するためにも、複数の一般公衆回線を利用できることで、災害発生時など、万が一、通信不能になった場合においても他の回線に切り替えられるようにするなどの仕組みが必要となってくる。

医療機関では救急車より伝送される情報を基に傷病者の状態を把握し、救急隊員等へ指示、指導・助言を行っている。伝送する画像は、微細な動作や微妙な顔貌の変化等を医師が把握し的確な判断を下せるよう一定レベルの品質を維持することが必要である。そこで、医療機関で傷病者の観察に適した高画質の画像伝送が可能であることが必須条件となる。求められる画像品質はその用途により異なるため、医療機関側の判断によりカメラの遠近等の切り替え等の遠隔操作が行える仕組みが必要である。

また傷病者の容態を断続的に監視し、その都度適切な処置を指示するためには遅延なく情報をリアルタイムにかつ継続的に伝送できると共に、医療機関側と救急車側、双方向のコミュニケーションが可能なシステムとする必要がある。

加えて、山間部や過疎地域などでの回線状況の悪化、通信の切断を最小限

に抑えるために、基地局設置数など通信エリアの範囲も考慮する必要がある。

(2) 搭載設備

システムの装備にあたっては、救急車という狭隘な空間で救急隊員の活動を阻害することなく傷病者を撮影し、顔貌等の映像を伝送することが可能となるようなカメラ等装備品の小型軽量化やワイヤレス化、搭載方法の工夫等が必要となる。また緊急時の迅速な対応が可能となるよう操作の容易性や、救急隊員等が傷病者への救急救命処置等に専念できるよう全てのカメラ操作を医療機関の医師が行える遠隔操作等についても考慮が必要である。

なお、火災その他の災害現場等でも利用可能な汎用性のある機能を有することについても配慮が必要である。

(3) 費用負担

限られた地方財政の中でシステムを構築するにあたっては、汎用的な通信機器であること、かつ情報伝送に係わる通信費が安価であることも必要である。そのためには一般公衆回線の利用はもとより、新たな技術開発や設備投資を最小限に抑え、標準品を組み合わせたシステム構築が求められる。

救急車から送信された情報を受信する医療機関は、情報受信のための特別な機器の配備が必要となり、導入にあたっては膨大なコストが発生する。そこで、パソコン（以下PCという）や携帯電話など既存の機器による情報受信が可能なシステムとし、医療機関側に費用を極力軽微な負担に抑えられるよう考える必要がある。

なお、携帯電話による情報受信が可能となると、医師がPCの前で待機する必要がなく、医療現場の実態に即したものとなる。

(4) セキュリティ保護

システム構築に当たっては一般公衆回線を利用するため、外部からの不正アクセスやデータの不正利用に対して、アクセス認証、パスワードによる保護、機器の固体識別番号を利用した認証等、十分なセキュリティ対策を施した上で運用することが必要となる。また、災害時も含むシステムの安定的な運用の確保や異常が発生した場合を想定した対策についても併せて検討することが求められる。

(5) 個人情報保護

救急業務のICT化を行う場合において、システムを通じ伝送する情報は、傷病者の個人情報であり、運用に当たっては、個人情報保護法を遵守し、そ

の利用目的の特定や接続者の限定を図ること、また携帯端末にアクセス認証やパスワードを設定する等、情報漏洩の危険性に対する措置を充分に取る必要がある。またそれを傷病者又は家族関係者等に明示し同意を得ることが原則となる。ただし、緊急性が高い場合や、傷病者の確認が取れない状況にある場合においてはその限りではなく、救命という目的が優先されるべきである。

また取得した情報については適切な取扱いと管理が求められ、ICTの本格導入に際しては、各消防本部・医療機関単位での個人情報保護に係わる指針やマニュアルの策定が望ましい。

2. 2 画像伝送システムの概要

前節で整理した画像伝送システムに求められる条件を基に、今後、救急業務のICT化を推進するにあたり、システムのあり方について検討を行う。

前節の条件に加え消防本部及び医療機関の実態を踏まえ、また企業における技術開発状況についても確認した上で、その概要を示す。

(1) 画像伝送システムを用いた実証実験の概要

平成17年に総務省北陸通信局において「救急業務用高度医療用伝送システムに関する検討会」を立ち上げた。北陸地域の救急医療の現状について課題整理を行うと共に救急医療現場における情報通信ニーズの把握を行い、基本となるモデルシステムを構築し、救急車から医療機関に傷病者の映像や血圧、心電図等の生体データの伝送を想定した通信試験を行っている。

この通信試験は、システムの有効性を確認すると共に、画像品質について消防機関及び医療機関より実務の観点からの評価を受けることで、実用化に際して求められる性能・機能について検討を行ったものである。

平成20年には金沢大学では産学官共同研究として「携帯端末を用いた救急医療情報伝達システムの開発」を行っており、本検討会の画像伝送システムの実証検証は、このシステムを使用することとした。

(2) 画像伝送システムの機器と特性

本システムの特性は、ベッドサイドモニターに表示される心電図波形や、救急車内の車載カメラで撮影される傷病者の身体徴候を、画像伝送装置を通じて搬送先医療機関の担当医が携帯する携帯電話画面上に表示させることにより、救急隊からの音声情報（携帯電話の通話）と画像情報（携帯電話の画面）を基に、情報伝達をより迅速かつ的確にするためのものである。

カメラで撮影した動画像とベッドサイドモニターの映像出力端子よりダウンコンバータにて変換された情報は、画像伝送装置に入力される。画像伝送装置にはデジタル携帯電話が搭載されており、医師が通信機器の端末番号へ発信することで、画像電送装置に着信しアクセス認証が許可されると出力された生体データ及び画像を携帯電話の画面上で確認できる仕組みである。医師からは受信情報を基に、救急隊を含む救急救命士等への指示、指導・助言を行うことができる。

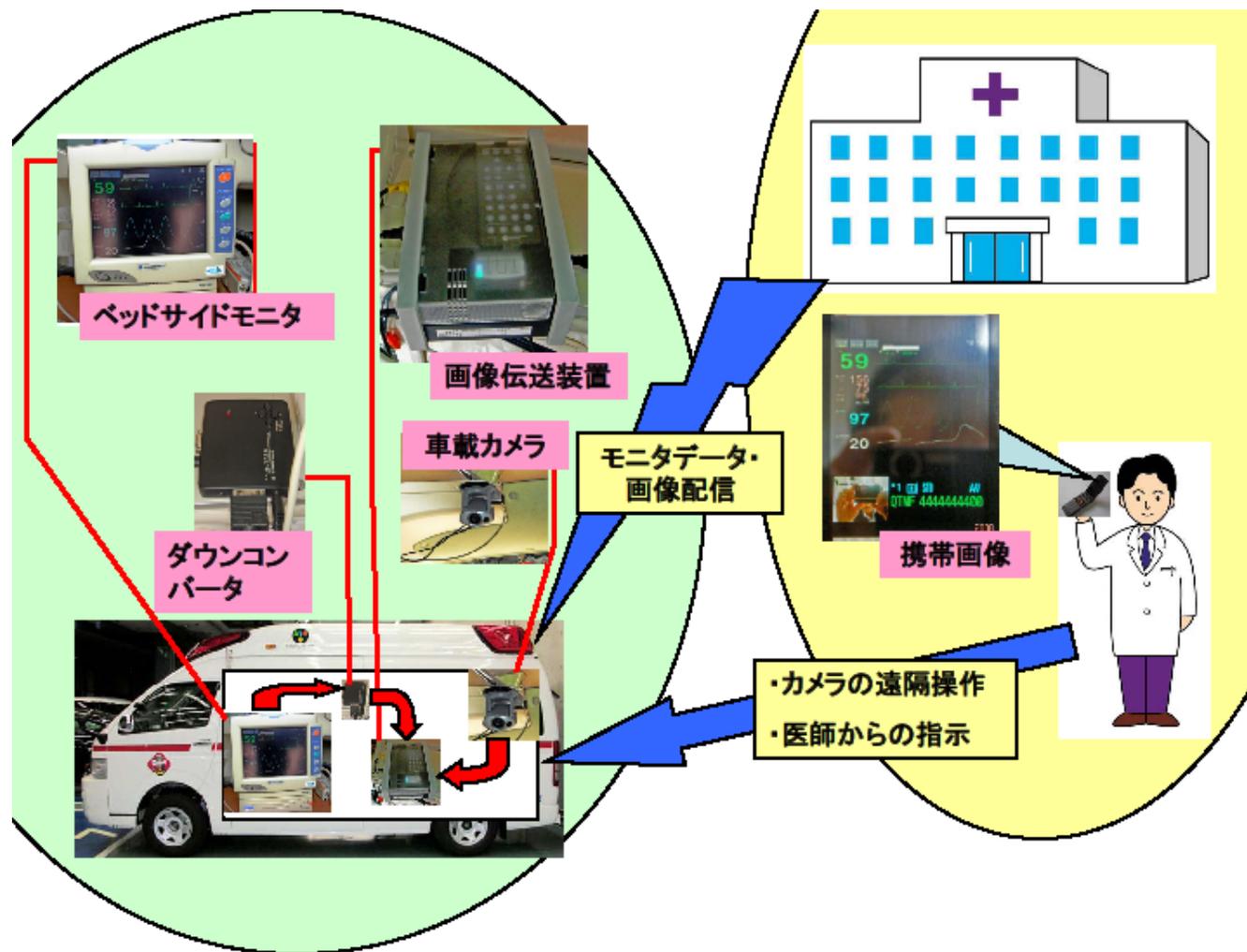


図2. 1 システム運用フロー図

本システムには下記に示す機材を救急車に搭載した。また、対象医療機関には、今回の画像伝送システムに対応したデジタル携帯電話を配備し対応する医師が常時携帯した。

今後の全国の医療機関および消防本部への早期導入の実現を視野に入れ、搭載機材には新たな技術開発や特殊技術を要しない、既存の市販品を活用している。

本システムに用いた機器は、石川県で実施してきた試験運用への参画企業の協力により運用したものである。各機器の仕様等、詳細情報については参考資料に示す。

表 2. 1 実証検証機材

① 救急車内搭載機材	
ベッドサイドモニター、モニター出力端子 (心電図、SpO ₂ 、 血圧、脈拍数の測定部及びケーブル式)	写真 1 参照
ダウンコンバータ (汎用性)	写真 2 参照
画像伝送装置	写真 3 参照
電動式カメラ	写真 4 参照
接続ケーブル (3 種類)	写真 5 参照
② 医療機関配備機材	
デジタル携帯電話	写真 6 参照

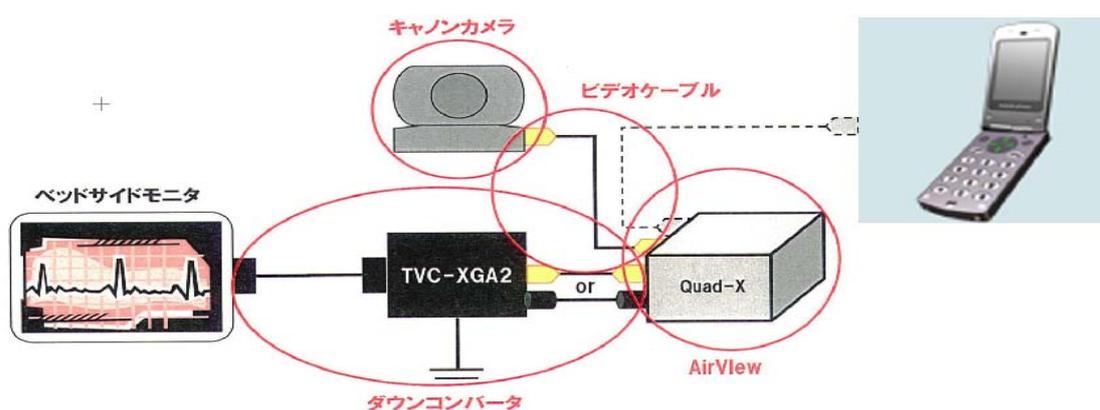


図 2. 2 使用機器・接続構成



写真 2. 1 ベッドサイドモニター



写真 2. 2 ダウンコンバーター



写真 2. 3 画像電送装置



写真 2. 4 電動式カメラ



写真 2. 5 接続ケーブル



写真 2. 6 携帯電話

以下に、本システムの特性について整理する。

① 利用回線

本システムはN T T ドコモのF O M A回線網を利用し画像伝送を行うものである。ただし、本システムでは、通信不能の事態に他の回線への切り替えが行われる仕組みにはなっていないため、今後はバックアップ回線の確保については改めて検討が必要である。

② 搭載設備

対象救急車には、ベッドサイドモニター、ダウンコンバータ、画像伝送装置、電動式カメラ、接続ケーブルを搭載する。また、対象医療機関には、デジタル携帯電話を配備し、対応する医師が常時携帯する。

救急車内の搭載設備は片手操作ができる等、救急隊員の操作容易性の観点からの工夫が施されている。カメラの操作は医師が遠隔操作で行える仕組みとなっている。

③ 費用負担

一般回線や既存の機器・設備を利用したこと、搭載設備を取付業者の協力により大部分をリースでまかなっていること等により費用負担は低く抑えられている。

④ セキュリティ保護

デジタル回線が備えるセキュリティ機能に加え、番号識別機能を利用した携帯端末でのみ接続できるよう限定することで情報漏洩の危険性に対する措置とした。

⑤ 個人情報保護

システムを通じ伝送する情報は個人情報であり、その保護には最大限の注意を要する。

実証実験の実施にあたっては、医療機関、消防機関の職員に対し、個人情報保護の観点から遵守すべき事項について周知徹底を行うと共に、搬送される傷病者や家族関係者等に対し「個人情報に関するお願い」を救急車内に掲示することで、傷病者の理解と協力を得ることとした。

また、画像伝送システムを用いて得られた情報は、サーバー及び各種記憶媒体に一切記録を残さないとした。

個人情報に関するお願い

本救急車は、傷病者の容態をより正確に把握するため、必要により医療機関の医師が遠隔操作によって、救急車内の画像を見ることがあります。

写真 2. 7 救急車内に掲示された「個人情報に関するお願い」

第3章 ICTを活用した情報伝達の実証検証

3.1 実証検証の概要

(1) 実施目的

実証検証モデル地区において、救急車内と医療機関とのICTを活用した情報伝達について、救急隊員等への指示及び指導・助言等の観点からその有用性の実証検証を行ったものである。

実証検証システムは、救急車内における傷病者の動画像及び傷病者の容態を把握できるモニター情報の映像を携帯電話を利用し医療機関側に伝送、救命救急センターの医師がモバイル端末（携帯電話）にて傷病者の容態等をリアルタイムに把握できるシステムである。また、救急隊員等が行う救急救命処置に対しての医師の指示、指導・助言等が得られるシステムで、救急業務の迅速化、効率化をはじめ救命率向上について検証するために行う。

(2) 実証検証期間

実証検証期間は、平成20年11月1日（土）から平成21年1月15日（木）までとした。

(3) 実証検証の対象地域・搬送病院

実証検証は、医療機関、消防機関等の協力が得られること、一定のシステム整備が進んでいることから新たな機器購入が必要なく実験費用の支出を最小限に抑えられること、過去の実証実験の実施により医療機関、消防機関共に機器の操作に慣れているため本来業務を阻害することなくスムーズなデータ収集が可能であること等の理由より、石川県において実証実験を実施した。

石川県内の関係機関との調整により、協力を依頼できる県内の5消防本部（金沢市消防局、小松市消防本部、津幡町消防本部、白山石川広域消防本部、かほく市消防本部）の管轄地域を実証検証の対象地域とした。

なお、現在、石川県内では重症傷病者については、メディカルコントロール協議会の取り決めにより検証医療機関の医師から救急隊員等が指示、指導・助言を受けることが定められている。本実証検証の対象搬送医療機関は、重症者の救急搬送時に指示、指導・助言を実施している4医療機関（金沢大学附属病院、金沢医療センター、金沢医科大学病院、石川県立中央病院）とした。



図 3. 1 実証検証の対象地区

(4) 実証検証の対象救急搬送

実証検証の対象となる搬送は、対象消防本部が機材装備を行った救急車で対象医療機関に搬送する傷病者のうち、救命のために早期処置を施す必要があること、そのために正確な情報伝達のもと医師からの指示、指導・助言を得る必要があること等の理由から、心肺機能停止状態（以下CPAという）、脳疾患、心疾患及び重症外傷等の傷病者を対象とした。

(5) 実証検証の対象救急車

実証検証の対象救急車は、金沢市消防局は2台、その他消防本部は各1台の計6台とし必要な機材の配備を行った。機材配備を行う救急車の選定については各消防本部の判断によるものであるが、出動回数の多い救急車への搭載を要望した。

表 3. 1 実証検証の対象救急車

対象消防本部	配備車数
金沢市消防局	2台
小松市消防本部	1台
津幡町消防本部	1台
白山石川広域消防本部	1台
かほく市消防本部	1台
計	6台

(6) 実証検証方法

救急搬送中の傷病者がC P A、心疾患、脳疾患、重症外傷等の傷病者に救急救命処置等を行う場合、医師が携帯電話の映像を見ながら傷病者の容態等をリアルタイムに把握し、救急隊員等への指示、指導・助言等に関する有用性について検証を行った。

① モニター情報

医師が携帯電話の映像で心電図、SpO₂、血圧、脈拍数等のモニター情報を見ることにより、傷病者の容態をより正確な把握を試みた。

② 傷病者の容態及び重症外傷状況

医師が携帯電話で救急車内に設置された電動カメラのズーム、チルト、パンを操作し、搬送傷病者の容態及び重症外傷について正確な把握を試みた。

(7) 実証検証時の収集データ

本実証検証では、消防機関及び医療機関において調査表等によるデータ収集を行った。

調査表には、医療機関と消防機関とが連携を図るためにICTを活用することの有効性の有無と、その効果を確認し評価することを目的とした質問項目を設けた。

確認事項

- 機材を使用することで救急隊員から医師へと伝える情報の精度を向上させることが出来たか
- 情報を受け取った医師がよりの確に救急隊員への指示、指導・助言

をすることが可能となったか

- 医師からの指示、指導・助言結果として処置を的確に行うことが出来たか
- 救急隊の処置実施状況を医師が機材を通して見ることで、受け入れ準備を円滑に行うことが出来たか

① 消防機関（救急隊）

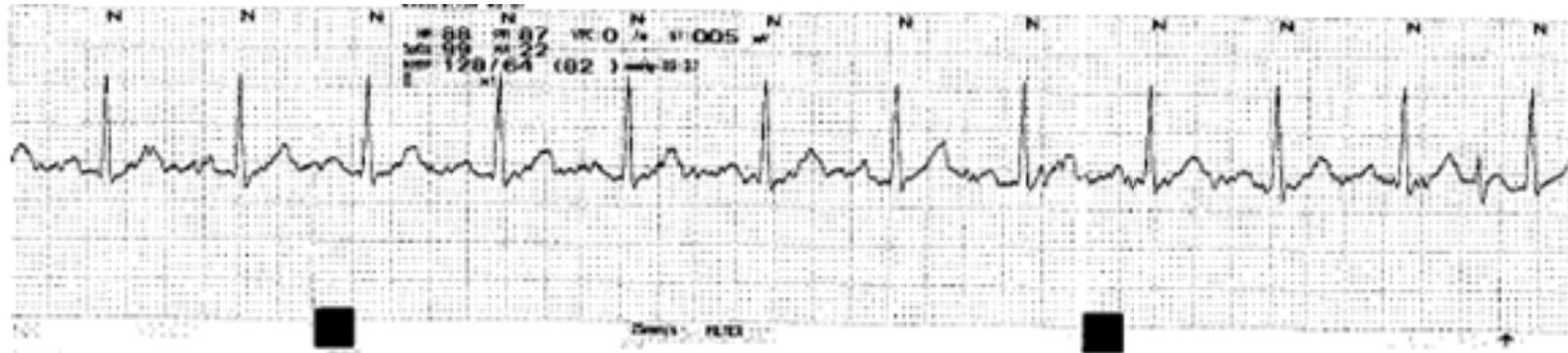
実証検証期間中、救急活動記録票（図3.2、図3.3）の記載、心電図記録紙の写し（図3.4）の保存は従来どおりとし、その他調査表（表3.2）による情報収集を行った。

調査表は、傷病者の容態の他、ICT活用状況及びその効果について確認する様式となっており、救急隊員側からの効果確認を行うことを目的としたものである。

② 医療機関（救命救急センター）

実証検証期間中、医療機関は、表3.3の調査表による情報収集を行った。

この調査表も、消防機関向けの調査表と同様に、傷病者の容態の他、ICT活用状況及びその効果について確認する様式となっており、医療機関側からの効果確認を行うことを目的としたものである。



100-001
2008/09/28 00:44

TIME	SBP	DBP	HR	SpO2	PR	WCO	SpO2	SpO2
9:36	130	73	89	89	90	0	20	99
9:37	128	64	82	86	87	0	19	99
9:38	128	65	89	89	90	0	23	99
9:39	128	71	83	93	95	0	21	99

■ H&P/LET

図3. 4 心電図記録紙の写し

表 3. 2 調査表（消防機関用）

消防本部長		救急隊名		発生日時	月	日
				AM / PM	:	
連絡医療機関名				医師名		
傷病者の容態	<input type="checkbox"/> CPA <input type="checkbox"/> 心疾患 <input type="checkbox"/> 脳疾患 <input type="checkbox"/> 重度外傷 <input type="checkbox"/> その他()					
救急搬送中に医療機関にモニター情報を伝えているか	<input type="checkbox"/> 伝えている <input type="checkbox"/> 電話 <input type="checkbox"/> 伝送	<input type="checkbox"/> 伝えている <input type="checkbox"/> 電話 <input type="checkbox"/> 伝送	<input type="checkbox"/> 伝えている	伝達内容	<input type="checkbox"/> 心電図 <input type="checkbox"/> SPO2 <input type="checkbox"/> 血圧 <input type="checkbox"/> 脈拍数 <input type="checkbox"/> その他:	
救急搬送中に医療機関へ傷病者の容態を連絡しているか	<input type="checkbox"/> している <input type="checkbox"/> していない	救急搬送中、医療機関と連絡をとる上で不都合と感じたか			<input type="checkbox"/> 不都合を感じた <input type="checkbox"/> 不都合はなかった	
連絡内容:				不都合な点:		
救急搬送中に傷病者の映像やモニター情報を医師が見ることは、救急救命処置で有効と感じたか				<input type="checkbox"/> 有効 <input type="checkbox"/> 傷病者の種類によっては有効 <input type="checkbox"/> 有効と感じない		
<input type="checkbox"/> 傷病者の容態がより正確に伝わった 内容:	処置内容:			効果	<input type="checkbox"/> 有	<input type="checkbox"/> 無
				理由:		
<input type="checkbox"/> 医師からの指示、指導・助言を的確に受け取ることができた 内容:	処置内容:			効果	<input type="checkbox"/> 有	<input type="checkbox"/> 無
				理由:		
<input type="checkbox"/> 救急救命処置を迅速に開始することができた 内容:	処置内容:			効果	<input type="checkbox"/> 有	<input type="checkbox"/> 無
				理由:		
<input type="checkbox"/> 救急救命処置の実施状況が正確に伝わった 内容:	処置内容:			効果	<input type="checkbox"/> 有	<input type="checkbox"/> 無
				理由:		
その他意見等:						

表 3. 3 調査表（医療機関用）

医療機関名		医師名		発生日時	月	日
				AM / PM	:	
連絡消防機関名				救急隊名		
傷病者の容態	<input type="checkbox"/> CPA <input type="checkbox"/> 心疾患 <input type="checkbox"/> 脳疾患 <input type="checkbox"/> 重症外傷 <input type="checkbox"/> その他()					
救急搬送中の救急隊との連絡で不都合を感じたか				<input type="checkbox"/> 不都合を感じた <input type="checkbox"/> 不都合はなかった		
不都合と感じた内容:						
救急搬送中に傷病者の容態の映像やモニター情報を見ることが、救急救命処置で有効と感じたか				<input type="checkbox"/> 有効 <input type="checkbox"/> 傷病者の容態によっては有効 <input type="checkbox"/> 有効と感じない		
<input type="checkbox"/> 傷病者の容態を正確に把握できた 内容:	処置内容:			効果理由:	<input type="checkbox"/> 有	<input type="checkbox"/> 無
<input type="checkbox"/> 傷病者の容態変化が迅速に把握できた 内容:	処置内容:			効果理由:	<input type="checkbox"/> 有	<input type="checkbox"/> 無
<input type="checkbox"/> 救急隊に対し指示、指導・助言を的確にできた 内容:	処置内容:			効果理由:	<input type="checkbox"/> 有	<input type="checkbox"/> 無
<input type="checkbox"/> 救命処置の実施状況を正確に把握できた 内容:	処置内容:			効果理由:	<input type="checkbox"/> 有	<input type="checkbox"/> 無
その他意見等:						

(8) 実証検証の実施工程

実証検証実施までの一連の工程を以下に整理する。

表 3. 4 実証実験の実施工程

9月	<input type="checkbox"/> 実証検証対象地域の現地確認（9月4日） <input type="checkbox"/> 対象消防本部への協力依頼 <input type="checkbox"/> 消防機関、協力業者と実証検証機材の取付方法の検討
10月	<input type="checkbox"/> メディカルコントロール協議会において医療機関への協力依頼 <input type="checkbox"/> 第1回検討会の開催（10月29日） <input type="checkbox"/> 実証検証機材の取り付け（10月30日）
11月	<input type="checkbox"/> 実証検証開始（11月1日）
12月	
1月	<input type="checkbox"/> 実証検証終了（1月15日） <input type="checkbox"/> 検証結果の集計・とりまとめ
2月	<input type="checkbox"/> 第2回検討会の開催（2月23日）

(9) 実証検証の評価方法

実証検証実施後は収集データを基に、救急業務のICT化による医学的効果及びプレホスピタル・ケア（救急現場及び搬送途上における応急処置）の向上並びに救命効果の向上の観点からの検証および評価を行う。

実証検証結果を検証し評価する際の評価項目を以下に整理する。

① 救急搬送業務の効率性の向上

救急搬送中の傷病者のバイタルサイン情報を医療機関に伝送することで、

医師と救急隊員との情報共有が実現され、医療機関での準備率の向上や、到着後の医師への引継時間の短縮が図られ、結果として効率性の向上につながるかどうかを評価する。

② 医師への正確な情報伝達

音声通話のみによる従来型の情報通信と比較し、傷病者の状態をリアルタイムかつ正確に伝送することが可能であったかどうかを評価する。

③ 救急車内の継続的な傷病者の状態観察

走行中の救急車から途切れることなく情報が伝送され、安定的な状態観察が行われたかどうかを評価する。

④ 救急車内の継続的な救急活動

情報伝送に伴い発生する作業や搭載した機材が救急隊員の救急活動を阻害することなく、円滑な活動が継続されたかどうかを評価する。

⑤ 医療機関からの指示、指導・助言の効果

伝送された情報を基に医師より行われた指示、指導・助言により、救急隊員が傷病者に対し適切な処置を施すことができたかどうかを評価する。

⑥ 救命効果の検証

I C T化により搬送される傷病者の救命効果は確認されたかどうかを評価する。

3. 2 実証検証の実施結果

(1) 調査表有効回答数

本実証検証期間中に、医療機関および消防機関より回収された調査表を基に集計を行った。

本実証検証後、調査表により報告された救急搬送件数は医療機関から41件、消防機関から46件であった。ただし、回収調査表の中には装置を作動できなかったことから、本実証検証の目的にあわない搬送についても含まれていたことから、下記の条件で回収調査表を分類し、有効回答と見なしたもののみに集計を行うこととする。

有効回答の条件

- 「3. 1 実証検証の概要」に示した条件を満たす実証検証対象搬送であること
- 救急隊員からの情報伝送が適切な手順・条件により実施されていること
- 病院の医師が情報受信可能な状態にあり、かつ適切な手順・条件によ

り情報受信を行っていること

上記の条件を満たす対象となる搬送事案の抽出を行ったところ、医療機関では41件中32件（78.0%）、消防機関では46件中29件（63.0%）が、本実証検証の対象となり、以降は対象となった搬送事案に絞った検証を行うこととする。

調査対象期間である11月1日から1月15日までの全体の出動件数は2,029件であることから、調査対象となった搬送は全体の1.4%であった。調査表の有効回答件数の内訳は表3.5、表3.6に示す通りである。

表3.5 調査表回収結果（医療機関）

医療機関名	11月	12月	1月	合計
金沢医療センター	1	1	1	3
金沢医科大学	8	0	1	9
金沢大学医学部附属病院	11	6	3	20
石川県立中央病院	—	—	—	—
合計	20	7	5	32

表3.6 調査表回収結果（消防機関）

本部名	11月	12月	1月	合計
金沢市消防局（中央）	1	2	—	3
金沢市消防局（味噌蔵）	5	1	—	6
津幡町消防本部	2	1	—	3
かほく市消防本部	6	0	2	8
白山石川広域消防本部	4	2	1	7
小松市消防本部	0	2	0	2
合計	18	8	3	29

（2）容態別救急搬送件数

救急搬送の容態別の内訳は、表3.7、図3.5、図3.6に示すとおりである。

医療機関、消防機関共に3割以上をCPAが占め、次いで心疾患や脳疾患の搬送が多くなっている。なお、その他として報告されたのは、消化器疾患、意識障害、喘息発作、溺水、熱傷、窒息等であった。なお、その他に分類される傷病者については、本検証対象に該当するかどうかについて、医療機関、消防機関それぞれの判断によるものであるため、報告件数の違いとして現れているものと推測される。

表 3. 7 救急搬送の容態別内訳（消防機関）

容 態	C P A	心 疾 患	脳 疾 患	重 度 外 傷	そ の 他	合 計	
医 療 機 関	件数 (件)	12	5	4	1	10	32
	割合 (%)	37.5	15.6	12.5	3.1	31.3	100.0
消 防 機 関	件数 (件)	10	4	5	6	4	29
	割合 (%)	34.5	13.8	17.2	20.7	13.8	100.0

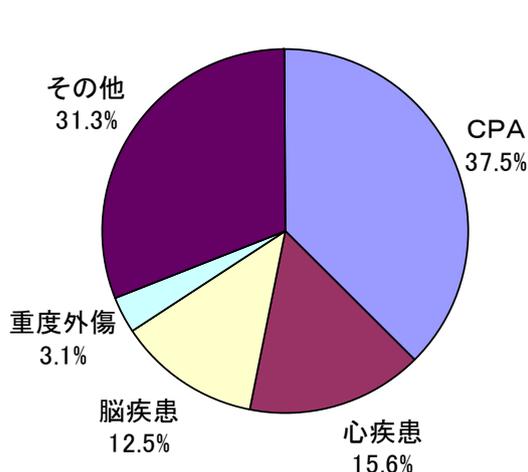


図 3. 5 救急搬送の容態別内訳
(医療機関)

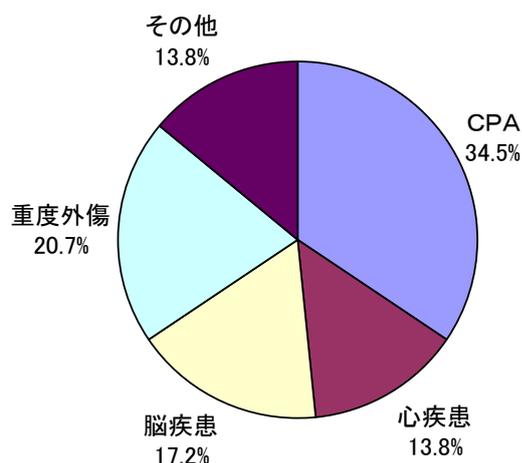


図 3. 6 救急搬送の容態別内訳
(消防機関)

(3) ICTの有効性・効果の有無

ICTの有効性・効果の有無は、表 3. 8、表 3. 9に示すとおりである。医療機関では32件中27件(84.4%)、消防機関では29件中28件(96.6%)より、システムの有効性や効果が確認されたことが報告されている。

有効性や効果がないとの回答は、医療機関では32件中5件(15.6%)、消防機関では29件中1件(3.4%)であった。

表 3. 8 ICTの有効性・効果の有無（医療機関）

容 態	C P A	心 疾 患	脳 疾 患	重 症 外 傷	そ の 他	合 計	
あ り	件数 (件)	11	4	3	1	8	27
	割合 (%)	91.7%	80.0%	75.0%	100.0%	80.0%	84.4%
な し	件数 (件)	1	1	1	0	2	5
	割合 (%)	8.3%	20.0%	25.0%	0.0%	20.0%	15.6%
合 計	件数 (件)	12	5	4	1	10	32
	割合 (%)	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%

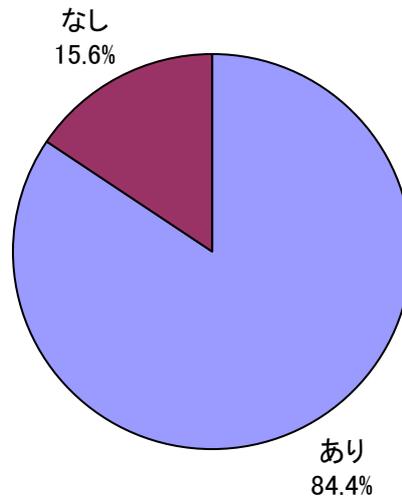


図3. 7 ICTの有効性・効果の有無（医療機関）

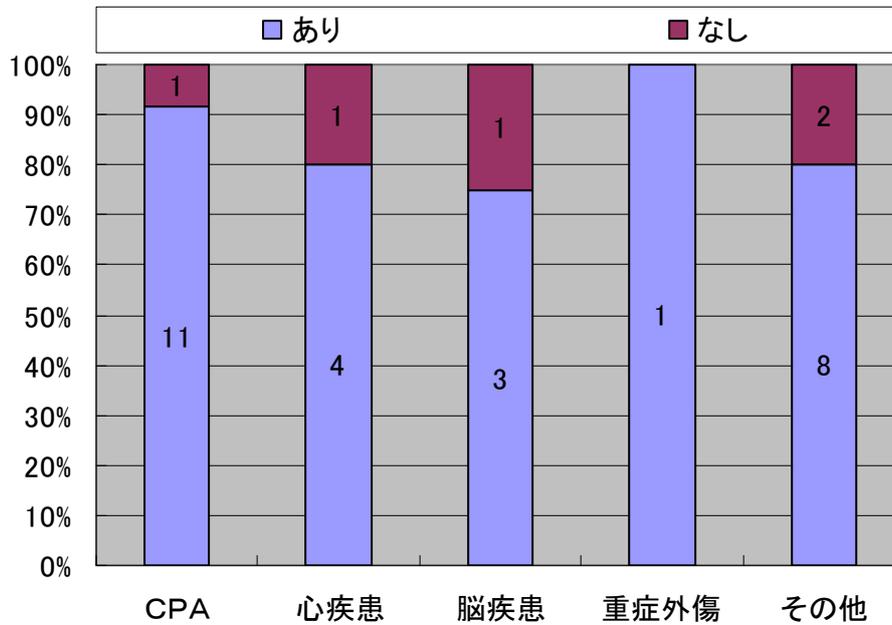


図3. 8 容態別 ICTの有効性・効果の有無（医療機関）

表 3. 9 ICTの有効性・効果の有無（消防機関）

容 態		C P A	心 疾 患	脳 疾 患	重 症 外 傷	そ の 他	合 計
あ り	件数(件)	9	4	5	6	4	28
	割合(%)	90.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	96.6%
な し	件数(件)	1	0	0	0	0	1
	割合(%)	10.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	3.4%
合 計	件数(件)	10	4	5	6	4	29
	割合(%)	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

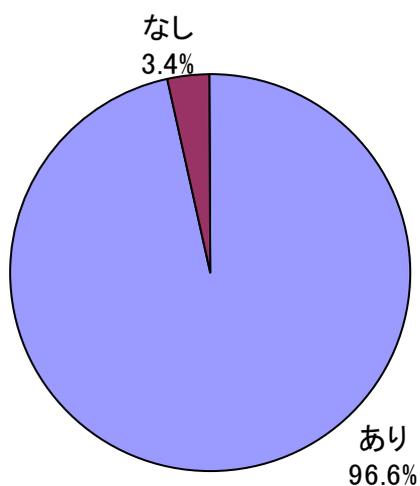


図 3. 9 ICTの有効性・効果の有無（消防機関）

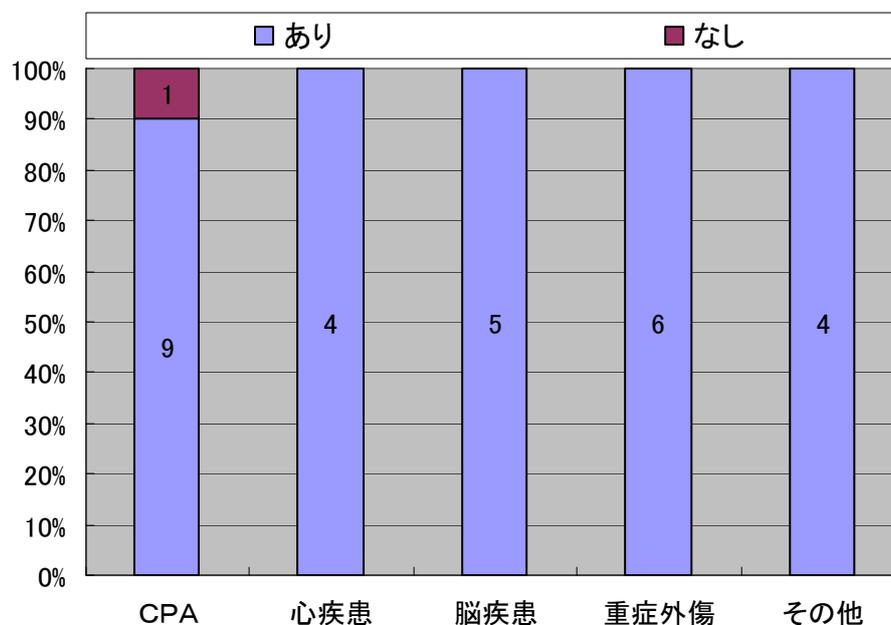


図 3. 10 容態別 ICTの有効性・効果の有無（消防機関）

システムを活用することによる効果について、医療機関は「傷病者の容態を正確に把握できた」という回答が16件と最も多く、次いで「救急救命処置等の実施状況を正確に把握できた」が10件であった。消防機関についても同様の傾向が確認され、「傷病者の容態がより正確に伝わった」が23件と最も多く、次いで「救急救命処置の実施状況が正確に伝わった」が8件であった。

システムの利用により医療機関、消防機関共に傷病者の容態に関する情報のやりとりに関する負担が軽減され、結果として効率性向上に繋がっているものと推測される。

表3. 10 容態別ICTの効果（医療機関）

容 態	C P A	心 疾 患	脳 疾 患	重症外傷	そ の 他	合 計
傷病者の容態の正確な把握（件）	9	2	1	0	4	16
傷病者の容態変化の迅速な把握（件）	1	1	0	0	1	3
救急隊に対する的確な指示、指導・助言（件）	2	0	0	0	0	2
救命処置の実施状況の正確な把握（件）	7	1	0	0	2	10

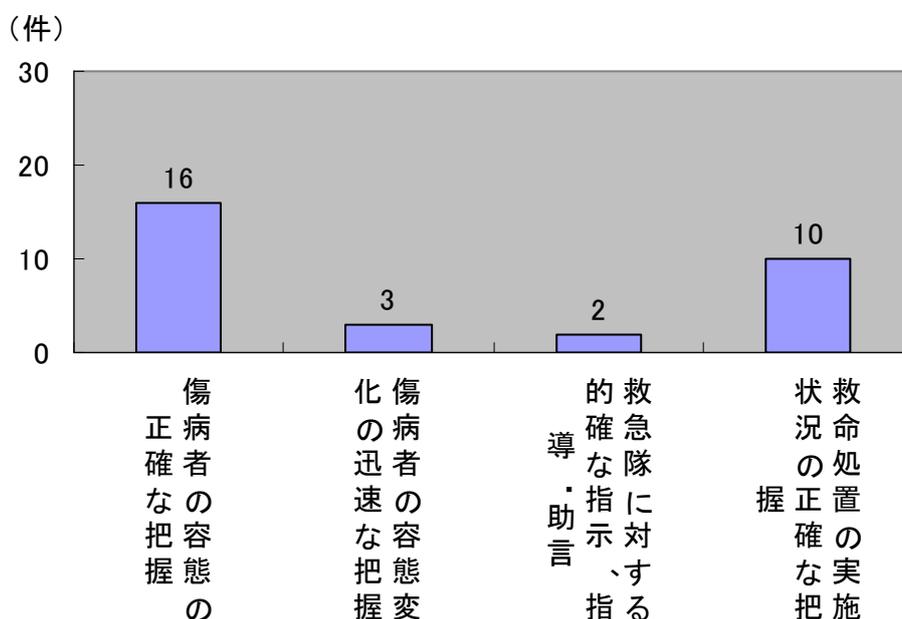


図3. 11 容態別ICTの効果（医療機関）

表3. 11 容態別ICTの効果（消防機関）

容 態	C P A	心 疾 患	脳 疾 患	重 症 外 傷	そ の 他	合 計
傷病者の容態のより正確な伝達（件）	5	4	5	5	4	23
医師からの指示、指導・助言の的確な受信（件）	3	0	0	1	1	5
救急救命処置の迅速な開始（件）	2	0	0	1	0	3
救急救命処置の実施状況の正確な伝達（件）	5	0	1	2	0	8

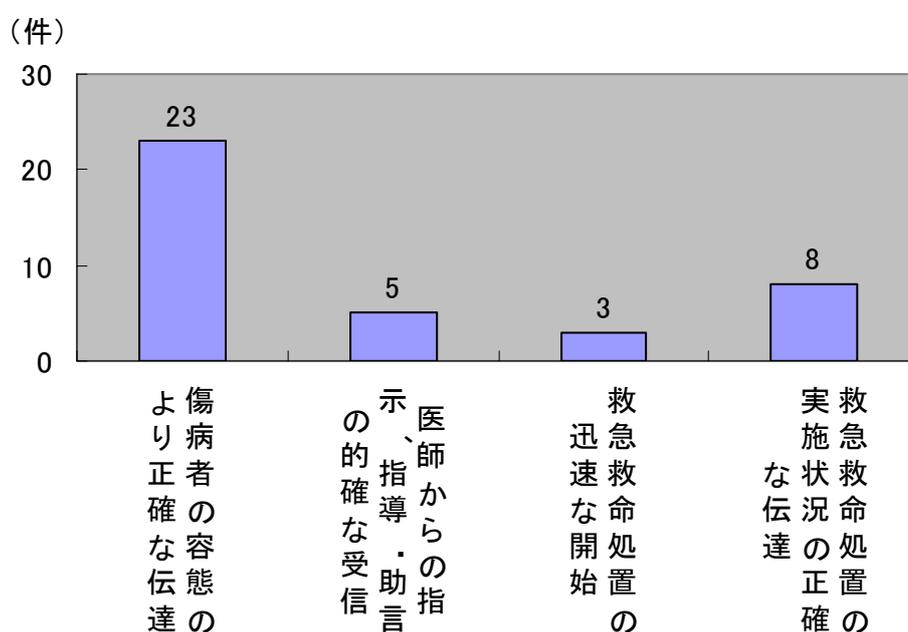


図3. 12 容態別ICTの効果（消防機関）

医療機関及び消防機関より回収された調査表を、搬送者の容態別に、またICTの有効性・効果ありと回答した救急搬送と有効性・効果なしと回答した救急搬送とを分類分析した結果を表3. 14と表3. 15に示す。

表3. 14 調査表の分析結果（医療機関側）（複数回答）

容態	CPA	心疾患	脳疾患	重症外傷	その他
有効性・効果あり	<p>□ 報告件数 12 件のうち、11 件（91.7%）よりシステムの有効性や効果が確認されたことが報告されている。</p> <p>□ 9 件は傷病者の容態を正確に把握できた点をその効果としてあげており、特にモニター画面の確認ができたことが評価されているのに対して、カメラによる傷病者の確認については、カメラの取付位置や画像品質等に課題が残されていることが確認された。</p> <p>□ 7 件が救命処置の実施状況を正確に把握できた点をその効果としてあげており、モニター画面やカメラからの画像を通じ、胸部圧迫や人工呼吸が適切に行われていることが確認されている。</p> <p>□ 2 件が救急隊に対し指示、指導・助言を的確にできた点を、また 1 件が傷病者の容態変化が迅速に確認できた点を効果としてあげている。</p>	<p>□ 報告件数 5 件のうち、4 件（80.0%）よりシステムの有効性や効果が確認されたことが報告されている。</p> <p>□ 2 件は傷病者の容態を正確に把握できた点をその効果としてあげており、モニター画面の確認ができたことで、医療機関での受入準備につながった事例も報告されている。</p> <p>□ また、傷病者の容態変化が迅速に把握できた点、救急救命処置の実施状況を正確に把握できた点についても、それぞれ 1 件ずつ報告されている。</p>	<p>□ 報告件数 4 件のうち、3 件（75.0%）よりシステムの有効性や効果が確認されたことが報告されている。</p> <p>□ 1 件は傷病者の容態を正確に把握できた点をあげており、傷病者の血圧が把握できたことが効果として報告されている。</p>	<p>□ 報告件数 1 件からはシステムの有効性や効果が確認されたことが報告されている。</p> <p>□ これはモニターを通じ傷病者の状態を把握することができたとの報告であるが、途中でカメラの動きが停止し不都合を感じたことが指摘されている。</p>	<p>□ その他としての報告件数は 10 件であり、その内容は熱傷、窒息、出血、消化器疾患等であった。</p> <p>□ 報告件数 10 件のうち、8 件（80.0%）よりシステムの有効性や効果が確認されたことが報告されている。</p> <p>□ 4 件は傷病者の容態を正確に把握できた点をあげており、モニター画面を通じ血圧、脈拍、SpO₂等のバイタルサインを確認することができたことが報告されている。</p> <p>□ また、傷病者の容態変化が迅速に把握できた点が 1 件から、救命処置の実施状況を正確に把握できた点が 2 件から、その効果として報告されている。</p>
有効性・効果なし	<p>□ 報告件数 12 件のうち、1 件（8.3%）からシステムの有効性や効果が確認されなかったことが報告されているが、その理由等については確認されていない。</p>	<p>□ 報告件数 5 件のうち、1 件（20%）からシステムの有効性や効果が確認されなかったことが報告されている。</p> <p>□ モニターが小さく見えづらいことが指摘されている。必要に応じパソコン画面等への表示切替についても検討が必要である。</p>	<p>□ 報告件数 4 件のうち、1 件（25.0%）からシステムの有効性や効果が確認されなかったことが報告されている。</p> <p>□ その理由としては、モニター画面が荒く数値の確認、波形評価が困難であったこと、カメラが動かせず必要な画像を確認できない状態であったことが指摘されている。また、病院内は処置室など電波を受信できない場所があることも指摘されている。</p>	<p>□ 該当なし</p>	<p>□ 報告件数 10 件のうち、2 件（20.0%）からシステムの有効性や効果が確認されなかったことが報告されている。</p> <p>□ 1 件については、受信画像で視覚的判別ができなかったことが理由としてあげられている。</p>

表3. 15 調査表の分析結果（消防機関側）（複数回答）

容態	CPA	心疾患	脳疾患	重症外傷	その他
有効性・効果あり	<p><input type="checkbox"/> 報告件数 10 件のうち、9 件（90.0%）よりシステムの有効性や効果が確認されたことが報告されている。</p> <p><input type="checkbox"/> 5 件は傷病者の容態がより正確に伝わった点をその効果としてあげており、モニター画面を通じ心電図や呼吸、脈拍等のバイタルサインの伝達が行われたことが報告されている。</p> <p><input type="checkbox"/> 5 件が救急救命処置の実施状況が正確に伝わった点を効果としてあげており、CPRや特定行為を行う際にICTを活用し情報伝送を行ったことが報告されている。</p>	<p><input type="checkbox"/> 報告件数 4 件のうち、4 件（100.0%）よりシステムの有効性や効果が確認されたことが報告されている。</p> <p><input type="checkbox"/> 4 件全てが、傷病者の容態がより正確に伝わった点をその効果としてあげており、モニター画面を通じ心電図、SpO₂、血圧、脈拍数等のバイタルサインの伝達が行われており、適切な処置実施や、迅速な病院側の受入準備につながったことが報告されている。</p>	<p><input type="checkbox"/> 報告件数 5 件のうち、5 件（100.0%）よりシステムの有効性や効果が確認されたことが報告されている。</p> <p><input type="checkbox"/> 5 件全てが傷病者の容態がより正確に伝わった点を、1 件が救急救命処置の実施状況が正確に伝わった点を、その効果としてあげている。</p> <p><input type="checkbox"/> 具体的な効果として 1 件より脳疾患の特徴である麻痺の状態がモニターで確認できたことが報告されている。</p>	<p><input type="checkbox"/> 報告件数 6 件のうち、6 件（100.0%）よりシステムの有効性や効果が確認されたことが報告されている。</p> <p><input type="checkbox"/> うち 5 件は傷病者の容態がより正確に伝わった点を、2 件が救急救命処置の実施状況が正確に伝わった点を、医師からの指示、指導・助言を的確に受けることができた点、救急救命処置等を迅速に開始することができた点についても、それぞれ 1 件ずつ報告されている。</p>	<p><input type="checkbox"/> その他としての報告件数は 4 件であり、その内訳は溺水（1 件）、喘息発作（1 件）、意識障害（1 件）、消化器疾患（1 件）であった。</p> <p><input type="checkbox"/> 報告件数 4 件のうち、4 件（100.0%）よりシステムの有効性や効果が確認されたことが報告されている。</p> <p><input type="checkbox"/> 4 件全てが傷病者の容態がより正確に伝わった点を、また 1 件が医師からの指示、指導・助言を的確に受けることができた点をその効果としてあげている。</p>
有効性・効果なし	<p><input type="checkbox"/> 報告件数 10 件のうち、1 件（10.0%）からシステムの有効性や効果が確認されなかったことが報告されているが、その理由等については確認されていない。</p>	<p><input type="checkbox"/> 該当なし</p>	<p><input type="checkbox"/> 該当なし</p>	<p><input type="checkbox"/> 該当なし</p>	<p><input type="checkbox"/> 該当なし</p>

3. 3 実施結果の検証

(1) 実証検証の評価

実証検証結果を元に、救急業務のICT化による医学的効果及びプレホスピタル・ケアの向上並びに救命効果の向上の観点からの検証を行った。

評価の際の評価事項を以下に整理する。

① 救急搬送業務の効率性の向上

本実証検証では、傷病者の容態や救急隊員等の救急救命処置等の実施状況が医師側に正確に伝わったことで、傷病者の容態把握ができたことや、傷病者の受入準備を事前に開始することができたことが報告されている。これらは結果的に、医療機関での早期の医療処置に繋がり、また医師が適切な処置に取りかかるまでの時間短縮を達成させるものである。救急業務におけるICTの活用について、効率性の観点から評価できる検証結果である。

② 医師への正確な情報伝達

消防機関からは、傷病者の容態や救急救命処置等の実施状況が正確に伝わったこと、また医療機関からも傷病者の容態や救急救命処置の実施状況が正確に把握できたことが報告されており、医師と救急隊員との間で正確な情報の受け渡しが行われていたことが確認された。

特にモニター画面の確認が行える点についての評価が高く、従来方式である音声による情報伝達に加え、ICTを活用し画像情報の伝送を行うことは、正確な情報伝達の観点での効果が大きいものであり評価できる検証結果である。

③ 救急車内の継続的な傷病者の状態観察

救急搬送中の傷病者の状態について、一部からはモニターを通じた情報伝達により継続的な確認を実施でき容態変化の把握ができたことが報告されているが、その一方で、回線の不調、医師の状況によりシステムを利用できなかったことや、また通信が途切れたことで不都合が生じたことなどが報告されている。

④ 救急車内の継続的な救急活動

本システムでは、カメラ操作を医療機関で遠隔操作をできるようになっている等、救急隊員側で情報伝送のために実施する作業は発生しない。また装備についても、従来の装備品と比較して大きく場所を取るようなものはなく、また操作も複雑なものではない。実証検証でもシステム導入により救急活動

が中断または阻害されたというような報告はなされておらず、救急活動の継続の観点では評価できるものである。

⑤ 医療機関からの指示、指導・助言の効果

実証検証の結果、医師からの指示、指導・助言を的確に受け取ることができたことや、それにより救急救命処置等を迅速に開始することができたことが報告されており、その効果を確認することができた。

また、救急車内で実施する処置の実施状況が医師に正確に伝わったことが、医療機関と消防機関の双方から評価されており、適切な処置実施の補助的な効果があったものと推測される。

⑥ 救命効果の検証

検証の結果、傷病者に対し適切な処置を医師の指示、指導・助言のもと迅速に実施できていること、また医療機関と救急機関との情報共有により、迅速な傷病者の受け入れ準備が図られていること等、システム導入による効果が確認されている。これらにより、救急搬送及び救急医療の迅速化と質向上が図られるものであり、結果的には救命率向上に繋がるものと推測される。

(2) 今後の課題

本実証検証においては、システムを適切に利用できた場合においてはその有効性や効果が確認されている。そこで、今後の導入検討にあたっての課題について、以下に整理する。

① 画像品質の向上

本実証検証により、モニター画面やカメラを通した視覚的情報を加えることによる効果が確認されたが、一方で、モニターの小ささや画像の悪さによる見づらさが指摘されている。

医療現場の求める画像品質に柔軟に対応できるようモニターの技術改良や、車外の明暗に応じた動画像の自動調整等、画像品質の向上を目指すことで、さらに有効性・効果の向上を図ることが求められる。

② 安定した回線の確保

実証検証においてシステムを利用しなかった理由として、救急車が通信圏外を走行している間の回線の不調が指摘されており、ICTの活用を推進するにあたっては、回線網の拡充を図り全域での活用が可能な基盤整備を進めることで地域格差の解消を図る必要がある。

③ 医師との連携強化

実証試験では、医師が医療機関内を移動中または処置中であっても情報を受信できるように携帯電話を受信端末とした。しかし、医療機関内には、処置室など電波を受信できない場所があり、確実に医師と連絡できるようなシステムの検討が必要である。

また、本システムは消防機関と医療機関が協同してシステムを導入しなければならない、双方の理解が必要である。また、地域内でシステムを搭載、非搭載が混在すると医師が困惑することから、医療圏単位、メディカルコントロール単位といった一定の範囲での導入が推奨される。

これは医療機関内の通信回線の問題に留まらず、医師不足という医療問題ともつながる。例えば、東京消防庁、横浜市安全管理局、千葉市消防局、京都市消防局では、消防指令センターに医師が常時、待機しており、傷病者を搬送中の救急隊員は医師からの指示、指導・助言を確実に得られる環境にある。しかし、特に地方都市では、医療現場の医師が不足する中で医師を指示、指導・助言の専任担当として常駐させることは難しい。今後、地域の医師不足の問題とも併せて対応していく必要がある。

④ セキュリティ保護に対する対応

実証検証では、FOMA回線の基本的なセキュリティ機能と、携帯端末の番号識別機能とでセキュリティ面での保護対応としたが、システム運用を本格化するに当たっては、パスワードによる保護や通信の暗号化など、外部からの不正アクセスやデータの不正利用に対する対策強化が必要である。

⑤ 個人情報保護に対する対応

本実証検証においては、個人情報保護への対応策として、「個人情報に関するお願い」を救急車内に掲示することで対応した結果、トラブル等は発生せず、調査の意義について理解と協力が得られた。

今後は、車内ばかりでなく、医療機関、広報誌への掲載等により理解を呼びかけることも必要であろう。

第4章 ICTを活用した救急業務の医学的効果

4. 1 予想される効果

(1) 救急隊から医療機関へのより正確な情報伝達による病院前救急医療システムの中で生じうる誤った医学的判断（医学的誤解）の防止

音声のみの情報伝達では、情報が正確に伝わらない可能性が高くなることは良く知られている。救急隊から医療機関への不十分な情報伝達が一因となった深刻な事態の発生はしばしば報告される。

熊本赤十字病院（熊本市）の救命救急センターで農薬「クロロピクリン」を飲んで自殺を図った男性を治療中、男性の嘔吐物に含まれた「クロロピクリン」が気化し、塩素系の有毒ガスが発生した。このガスを吸った救急外来の患者や医師、病院の職員ら計54人が体調を崩し、うち高齢の女性患者が重症となった。男性は死亡した。「クロロピクリン」は刺激臭があり、揮発性が高い。殺虫剤として使ったり、農地の土を消毒したりする。大量に吸い込むと、呼吸困難に陥る。地元の農家ではクロロピクリンを「ピクリン」と呼んでいる。男性を搬送した救急隊もこの略称で病院に連絡した。ところが、病院が専門書やインターネットを使って調べても、ピクリンという断片的な情報ではクロロピクリンという農薬に結び付かなかった。「ピクリン」という俗称の意味が、救急隊と医療機関の間で共有されていなかったことにも問題があるが、もし、空き瓶が現場に残されていて、それが画像情報として医療機関へ伝えられたなら、この事態は防ぎえたかもしれない。

傷病者の重症度を総合的に判断するための情報が、音声のみによる情報伝達では十分に伝えられないために、正しい重症度が救急隊と医療機関の間で共有できず、適切な救急医療機関へ患者が搬送されない事態や医療機関の傷病者受け入れ努力が促せなかった事態も問題となっている。

音声に加え、生体情報を含めた様々な画像情報が救急隊から医療機関へ伝達されれば、病院前救急医療システムの中で行われる医学的判断の精度は向上し、患者予後の改善に結びつく可能性が高い。

(2) 情報伝達に要する時間短縮と精度・整合性の向上によるオンライン・メディカルコントロール（MC）の充実と救急隊による医学的処置（特定行為）の実施の円滑化

オンラインMCには、医師が直接、または個別に現場の救急救命士や救急隊員に対して実施する医学的助言・指示（MC）が含まれる。現場での直接指導や電話による特定行為の指示、心電図伝送などがその一例である。MCの実施に

当たっては、病院前救急医療システム内で、また、指示する医師と救急隊の間で、できる限り判断の「整合性」と「迅速性」を保つことが重要である。「整合性なき MC」はそれを受ける救急救命士や救急隊員、さらには病院前救急医療システム全体の混乱をもたらすことになる。

現在、救急救命士は心停止傷病者に対し、侵襲的気道確保（気管挿管）に加え薬剤（アドレナリン）投与を医師による MC の下を実施することが認められている。「整合性」と「迅速性」を保ちながら MC が機能するためには、双方向性の音声伝達に加え、モニター心電図、呼吸（換気）回数、車内患者全体像（動画像）などの画像情報伝達が必要である。音声伝達をしながら処置を実施しなければならぬ救急救命士のストレスや日常の救急診療の中で音声情報に集中しなければならぬ救急医を中心とした医師の負担も、画像伝送により軽減されるはずである。

画像情報伝達を可能にする ITC の活用は、救急救命士の行う医療行為に対する MC の質の向上と傷病者予後の改善に貢献することが予想される

（3）多様な診断機器と連動した画像伝送による病院前救急医療における診断能力の向上

軽量化された超音波診断装置や高度な生体情報モニターが近未来には救急車両に搭載される可能性がある。医師が同乗できない場合、それらを使用して救急救命士が画像情報を医療機関に送り、医師の診断を仰ぐ時代も遠くない。

複数の画像情報ラインを一括して送信し、受けての医療機関が必要とする画像情報を選択して表示できるシステムは、近未来に求められる病院前救急医療システム改革にも対応できるものであり、システム内の診断能力の向上に寄与すると考える

4. 2 実証検証の結果判明した医学的効果

実証検証期間が短かったこと、医療機関と消防本部が当初システムに不馴れであり活用頻度が少なかったこと、医療機関によっては通信環境が悪かったことから、医学的効果を統計的に明らかにすることはできなかった。しかし、医療機関・消防機関からの回答と事後検証記録を調査すると、予想される医学的効果を支持する結果がある程度得られたものとする。

（1）病院前救急医療システムの中での誤った医学的判断の防止

本実証検証期間内に、誤った医学的判断が関係した事例は発生していない。また、画像伝送が利用された事例の事後検証票や搬送連絡票から判断して、判

断がきわめて困難な事例に画像伝送が活用されたことはなかった。しかし、消防機関からは、傷病者の容態や救命処置の実施状況が正確に伝わったことが、また医療機関からも傷病者の容態や救命処置の実施状況が正確に把握できたことが報告されており、医師と救急隊員との間で正確な情報の受け渡しが行われていたことが推測される。特に、血圧や心拍数などの経時的変化（悪化）が迅速に把握でき、受け入れ医療機関の準備体制の早期構築に結びついていることは注目されるべきである。結果として、医師が適切な処置に取りかかるまでの時間短縮が図られたと考えられ、十分に評価できる検証結果である

（２）情報伝達に要する時間短縮と精度・整合性の向上によるオンライン・メディカルコントロール（MC）の充実と救急隊による医学的処置（特定行為）の実施の円滑化

実証検証の結果、医師からの指示、指導・助言を的確に受け取ることができたことや、それにより救急救命処置を迅速に開始することができたことが報告されており、その効果を確認することができた。

また、救急車内で実施する処置の実施状況が医師に正確に伝わったことが、医療機関と消防機関の双方から評価されており、適切な処置実施の補助的な効果があったものと推測される。

7件で救命処置の実施状況を正確に把握できた点が確認されており、モニター画面やカメラからの画像を通じ、胸部圧迫や人工呼吸が適切に行われていることが確認されている。MCの整合性の保持に貢献したと考える

今後、心停止傷病者に対する本システムの効果を増強するためには、除細動器のモニター画面を伝送システムとリンクさせる改良や救急救命士の視線が得られる位置へのカメラ増設を考慮する必要がある。

救急救命士の活動に対する影響を最小限にするためには、装備品の小型軽量化やワイヤレス化、また緊急時の迅速な対応が可能となるよう操作の容易性等についても、技術開発を進めていく必要である。