

シンポジウム

動きだした小児救急

IT 機器を用いた小児救急医療支援システムの
実用性の検討

* 山 田 至 康 (六甲アイランド病院小児科)
市 川 光太郎 (北九州市立八幡病院小児救急センター)
田 中 哲 郎 (国立保健医療科学院生涯保健部)

I. はじめに

小児の救急医療をめぐる問題が各地で表面化しマスコミに取り上げられている。厚生労働白書の中に医療提供体制の改革スケジュールとして救急医療の充実・確保にも「小児救急医療体制の整備」¹⁾と明記されていることから小児の救急問題が社会問題化していることが窺える。一方、小児科学会も市民からの救急医療へのニーズの高まりと質の高い小児医療の確保のために「小児医療の提供体制の改革案」に取りかかった。病院小児科の集約化にともない人口過疎の地方において小児医療が手薄になることは避けられない。このような地域格差を是正するためにIT機器を用い小児科以外の医師に対し診療のサポート等を行う小児救急医療支援システムを考案し、その実用性を検討した。

II. 目 的

保護者の小児科医への救急ニーズが高まる中で、人口過疎の地域における小児科医以外の医師が小児救急患者を診療する際にITを用いた支援システムが有用であることを検討することを目的とした。

III. 方法・対象

今回検討した救急支援システムは図1に示すように小児科以外の医師が診断に迷うときに基幹病院の支援センターに診断を仰ぐトリアージ機能と帰宅可能な場合に渡す患者指導用リフ

レット配信機能、入院が必要とき二次病院の紹介を行う機能からなる。このシステムの具体的な流れを図2に示す。地域の非小児科医から情報を受けた支援センターの小児科医はITを活用したトリアージを小児科以外の医師に送る。入院が必要ない場合には患者指導用のリフ

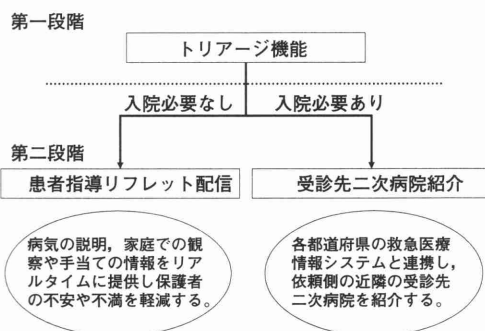


図1 ITを利用した救急支援システム

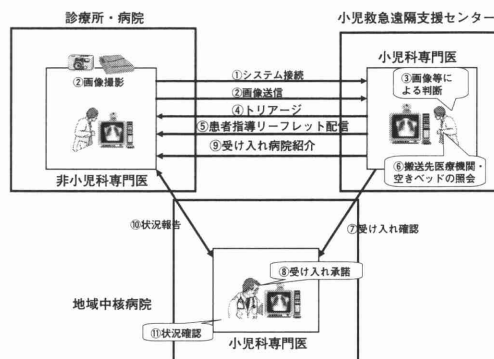


図2 ITを利用した救急支援システム

* 山田至康 六甲アイランド病院小児科 〒658-0032 兵庫県神戸市東灘区向洋町中2-11
Tel: 078-858-1111 Fax: 078-858-1110

レットを配信する。入院の必要な場合は地域の救急医療システムとリンクし空床を確認後、その情報を小児科以外の医師に伝える。

平成15年4月から8月、12月から翌年1月に軽装備のIP-TV電話と中装備のノートパソコンを用い神戸市と北九州市で使用実験を行った。神戸市では西宮応急診療所と六甲アイランド病院との間で模擬症例を用いて行った。北九州市では開業内科医と北九州市立八幡病院との間で日常診療の中で使用した。

軽装備型と中装備型システムの概要および長所、短所を図3に示す。軽装備型は上段のようにTV電話に外部カメラを追加したもので、内部カメラで対話する医師の顔を流しながら外部カメラで患者の状態や画像を写す。立ち上げ時間が短く操作が簡単な反面、画質が低く指導用リフレットが送れない、救急医療情報とリンクできない等の難点がある。一方、下段に示す中装備型はパソコンにテレビ会議ソフトを組み込んだものと2台の外部カメラからなり、医師の

顔と患者の所見を同時に送る点は軽装備型と同様であるが、画質が良い、リフレットが送れる、救急医療情報とリンクできる等の長所の反面、立ち上げに時間がかかる、操作が複雑、音声の不自然等の短所がある。両システムの評価項目と手順を依頼側と支援側に分けて図4に示す。軽装備型では画像を内部カメラ、外部カメラごとに画面の大きさ、画質、動きの項目で評価し、操作性については2台のカメラのフォーカス、映像切り替え等のはか本体の立ち上げ操作、会話、モード切り替え等について調べた。中装備型では調査項目はほぼ同一であるが、操作性について重点を置いた。総合評価にはスコア化(良い10点、普通5点、悪い0点)を用い各項目ごとに行ったものを集計した。

IV. 結果

六甲アイランド病院と西宮応急診療所の間で行った軽装備の模擬症例による実験を図5に示す。手前の外部カメラとテレビ電話の画面上部の内部カメラで通信を行う方式である。過去の仮性クループの症例と腸重積症の症例を受診例に見立てた実験を行った。画面が小さく画像が不鮮明等の難点があるものの操作性は通常の電話と同じで簡単に操作できるため好評であった。北九州市立八幡病院と診療所との間で日常診療に使用した経験を診療所側と病院側から集計したものを図6、7に示す。診療所からの評価において機器操作に関しては「使いやすい」、「まあまあ」が80%で、画像に関してもすべて「鮮明で良好」、「おおかた判る」であり良好な評価がほとんどであった。保護者のこのシステムに

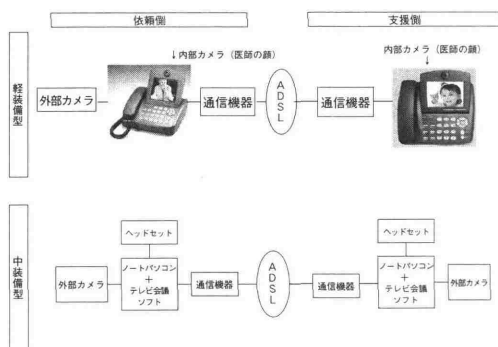


図3 軽装備型と中装備型

1) 軽装備型

画像 (画面の大きさ、画質、動き)
内部カメラ (動画)
外部カメラ (動画、静止画)
操作性
本体 (立ち上げ、会話、映像切替)
内部カメラ (フォーカス)
外部カメラ (映像切替、静止画)

2) 中装備型

画像 (画面の大きさ、画質、動き)
外部カメラ1・2 (動画、静止画)
操作性
本体 (立ち上げ、ペン操作、会話)
外部カメラ1 (パソコンとの着脱)
外部カメラ2 (基本操作、画像コピー)

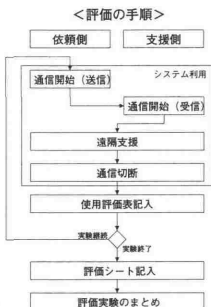


図4 評価項目

神戸地区 (西宮応急診療所と六甲アイランド病院)



症例: 仮性クループ 1歳3か月男児



図5 実験1 軽装備型 (TV電話) 模擬症例による実験

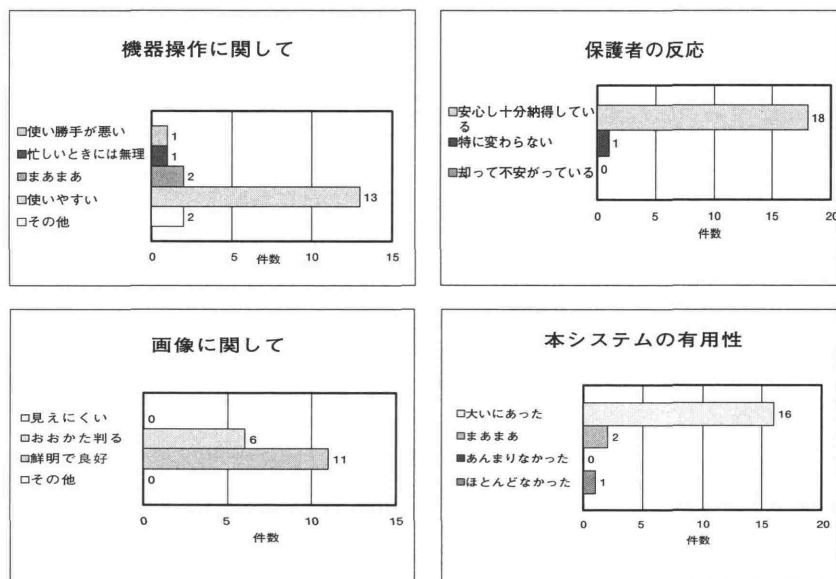


図6 実験1 TV電話を用いた日常診療（診療所からの評価）

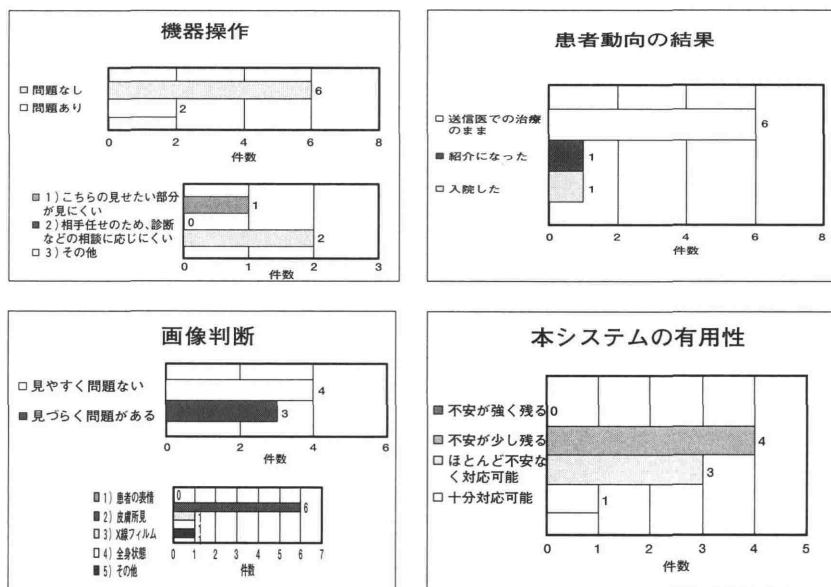


図7 実験2 TV電話を用いた日常診療（病院からの評価）

対する反応は診療の質の確保や他施設への紹介においても「安心・納得」が90%を超えた。以上より本システムの有用性に関しては1例を除いて95%が肯定的な評価であった。一方、病院側からの評価は診療所側からとは異なり、「操作がしにくい」が25%で、診断における「画像

の見ずらさ」が40%を超え、本システムの有用性について半数が不安を感じていた。このように受け手（診療所）と送り手（病院）の評価に差がでたことは受け手の診療の質を確保するにはTV電話の画像伝送が不完全であることを意味している。また、本システムの利用は診断に

おけるトリアージ機能が75%で、紹介や入院になった場合は少なかった。

中装備型の実験風景を図8に示す。画像は良好であるが、本体の立ち上げ、カメラ操作、キーボード、マウス等の操作が複雑であるため応急診療所に出務した医師が習熟なしで扱うには難点があった。また、音声画像よりもワテンボ遅れる、動画と静止画の切替がワンタッチではない、双方向のポインタ操作がない等の改善点が明らかになった。さらに、中装備型では既存の情報データベースとリンクが可能であるため、自治体の救急医療情報とのリンクが可能で

神戸地区（西宮応急診療所と六甲アイランド病院）
症例：仮性クレープ1歳3か月男児

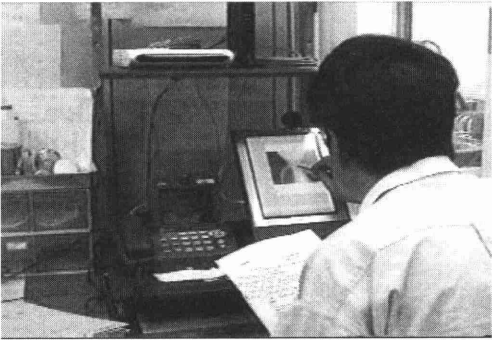


図8 実験1 中装備型（ノートパソコン）模擬症例による実験

表1 評価のスコア化における比較

	軽装備型	中装備型
画像		
内部カメラ	19	8
(動画)		(カメラ1)
外部カメラ	12.3	—
外部カメラ	16.3	11.7
(静止画)		(カメラ2)
操作性		
内部カメラ	20	15
(フォーカス等)		(カメラ1)
外部カメラ	19	20
(モード切替等)		(カメラ2)
本体	19.3	5
(立ち上げ、ポインタ等)		
総合評価(平均)	17.7	11.9

評価点数 良い10点、普通5点、悪い0点 各項目20点満点

あるかについて調査を行った²⁾。回答のあった41自治体中34自治体で救急医療情報システムがあったが、この中で中装備型のシステムとリンク可能であるのは兵庫、滋賀、徳島、広島、神奈川のわずか6自治体（14.6%）に過ぎず、災害の多発する昨今、地域における医療情報の整備が急務である。

これら二つのIT機器を画像と操作性に分けスコア評価したものを表1に示す。画像は内部カメラ（動画）と外部カメラ（動画、静止画）にわけ、操作性は内部カメラ（フォーカス等）、外部カメラ（モード切り替え等）、本体（立ち上げ、ポインタ等）に分け検討し、各項目に数項目の小項目を設定しその平均を大項目の評価とした。軽装備型が画像の各項目、操作性だけでなく、総合評価においても中装備型を上回った。

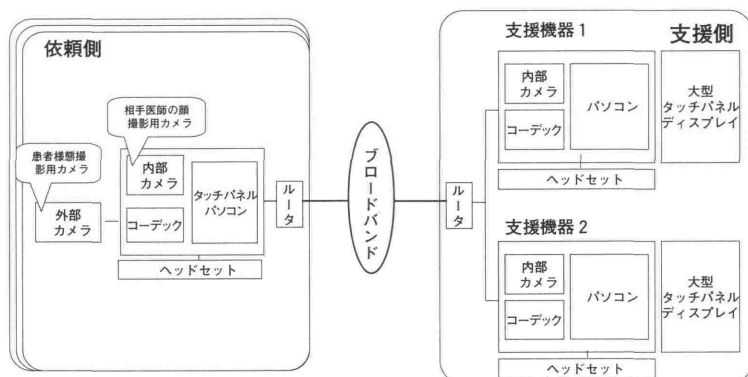
V. 考 察

以上の実験結果を表2に示す。軽装備型において操作性は良好であるものの画像が不良であるため画像モニター機能の改善とインターネット機能の付加が必要である。中装備型では画質は良好なものの本体だけでなくカメラにおいても煩雑でありハード、ソフト両面での見直しが必要である。なお、別途、中装備型で試用したスキャナにおいても同様のことがいえた。ITを用いた救急医療支援という視点から遠隔医療として総合的にみた結論を示す。①タイプ別では軽装備型はトリアージ機能を果たせるが、配信機能、救急情報システムとのリンクを実施できない。中装備型は画像以外のハード、ソフトに課題がある。②被写体別では皮膚、口腔内の画像は見にくいだが、カルテ、エコー、レントゲンフィルムは判別良好であった。③画像別では動画は全体を見るのに適し、静止画は局所を見るのに適している。両者のワンタッチ切り替えが必要である。④その他カメラの三脚、カルテ固定台、照明、送信側・受信側の双方間のポインタ操作、音声の遅れ等の改善が必要である。小児救急医療を支援していくために必要と考えられるシステムへの展望を図9に示す。2台のカメラと本体をブロードバンドでつなぐシステムにおいて外部機器では接写機能の改善、ワイ

表2 機種間の比較と結論

	機器	画像	操作性
軽装備型	テレビ電話	相手医師の表情がわかる 患者状態は診断に耐えない	簡単で問題ない 液晶画面が小さい
	外部カメラ	テレビ電話の解像度は診断に耐えない	リアルタイムの動画伝送が必要 手ぶれ防止のため三脚が必要
中装備型	パソコン	画質は良好	操作が極めて煩雑 動画はポインタが共有できない
	外部カメラ	静止画は診断に十分耐えうる 動画は診断に耐えない	ファイル保存作業が煩雑 手ぶれ防止のため三脚が必要
	スキャナ	診断に十分耐えうる	スキャン条件設定作業が煩雑 ファイル保存作業が煩雑 機器が大きすぎる

- 1) 軽装備型はトリアージ機能は果たせるが配信機能、救急情報システムとのリンクができない。中装備型は画像以外のソフトに課題がある。
- 2) 動画は全体を見るのに適し、静止画は局所を見るのに適する。両者のワンタッチ切替が必要である。
- 3) 皮膚、口腔内の画像が見にくい、カルテ、エコー、レントゲンフィルムは判別良好で実用に耐えうる。



- 外部機器 ・3cm以内の接写、接写・遠景モードワンタッチ切替 ・指導演用リフレット配信機能
 ・本体とのワイアレス化 ・救急情報とのリンク
 ・シャカステン、照明、三脚
 システム ・立ち上げの簡略化
 ・動画・静止画のワンタッチ切替
 ・テレビ会議ソフトの開発
 ・エコーキャンセル機能

図9 実用化へ向けての展望

ヤレス化、周辺機器の開発があり、システムでは立ち上げの簡略化、ワンタッチ切り替え、会議ソフトの開発、エコーキャンセル機能等の改善が必要である。また、指導演用のリフレット配信機能、救急情報とのリンクも必要となる。つまり、現在のTV電話では不十分でありノートパソコンではソフト、ハードで多くの改善が必要であるが、技術的には可能である。一番大きな問題点はこのような遠隔医療を用いた救急医

療支援システムの必要性に対する社会的なニーズが形成されていないことにある。この実験はNTTデータ通信との共同研究によるものであるが、費用概算はハードの機器が送り手100万円程度、受け手300万円程度であるが、ソフトの開発には数千万の費用がかかるため実現に当たっては全国的な多数の施設参加と厚生労働省に支援が必要である。

Ⅵ. 結 語

①TV電話による遠隔医療は実用性には向いているが、空床情報や指導用リフレットの配信がともなわぬため有用とはいえない。②ノートパソコンによるものは専用ソフトの開発により小児科以外の医師の診療に貢献するものとなりうる。③IT機器を用いたトリージ機能、指導リフレット配信、救急情報の伝達は小児救急体制の改善に繋がる。④このような支援ソフトが厚生労働省の理解のもとに開発され3次医療

圏ごとに普及することが望まれる。

文 献

- 1) 厚生労働白書・平成14年度版：第2部；主な厚生労働行政の動き，第2章国民が安心できる医療の確保，第2節医療の質の向上を目指した医療提供体制の充実
- 2) 田中哲郎，市川光太郎，山田至康：IT技術を用いた小児救急医療支援システム，「自治体における小児救急医療支援システムの現況調査」pp127-133，(株)まほろば，2004.