

## ICTを活用した救急活動の強化に関する検証（第3報）

加藤 久弥\*, 石井 剛\*\*, 高崎 雅宏\*\*\*, 持田春人\*\*\*\*, 徳永 敦司\*\*

### 概 要

平成20年度より、救急隊と救急隊指導医の間における傷病者情報伝達に映像情報を付加し、救急隊指導医の状況判断に資する検証を行ってきた。最終年度である平成22年度は、複数の救急隊から送信された映像を、災害救急情報センター（以下「センター」という）で受信する場合を想定した検証を行った。

映像の受信側から操作可能なカメラを救急車内に設置し、センターを想定した室内において、救急隊指導医、指令管制員及び救急隊との連携を想定した検証を、救急管理課と共同で実施した。その結果、救急活動で映像伝送装置を運用した場合の効果、問題点等が明確となった。

### 1 はじめに

当庁の救急活動では、救急隊からセンターへの情報伝達は、PHS等による電話及び無線による音声を主体とした連絡方法で行われている。正確な情報の伝達が傷病者の迅速で的確な搬送の鍵となることから、従来の音声による伝達方法に、近年の進歩が著しいICT技術を活用したリアルタイムの現場映像を付加することで、より正確な傷病者の状況をセンターに常駐する救急隊指導医（以下「指導医」という。）に伝達する対策が期待されている。このことから現行の部隊運用を想定し、受信器1台に対して送信器3台により同時通信した際の受信装置画質及び操作性等について検証し、現行の音声主体の指示・助言の補完としての有効性について検証した。

### 2 検証に使用した映像伝送システム

本検証では、図1に示すS社製の映像伝送システム（以下「STM」という。）を使用した。STMは受信器1台に対して最大10台の送信器からの映像を同時に受信することができ、受信側で選択した1台の送信器の映像と音声の通信を行うことができる機能を備えている。

STMの対応通信キャリアは、一部の第3世代携帯電話（以下「3G」という）、PHS、衛星電話、WiMAX、LANである。今回の検証では送信側は3Gを使用して映像を伝送し、受信側は光回線を用いて映像を受信する方式について検証を行った。なお、カメラは受信側のコントローラースティックによる遠隔操作が可能であり、前後左右に回転させることができるほか、ズーム機能も使用できる。

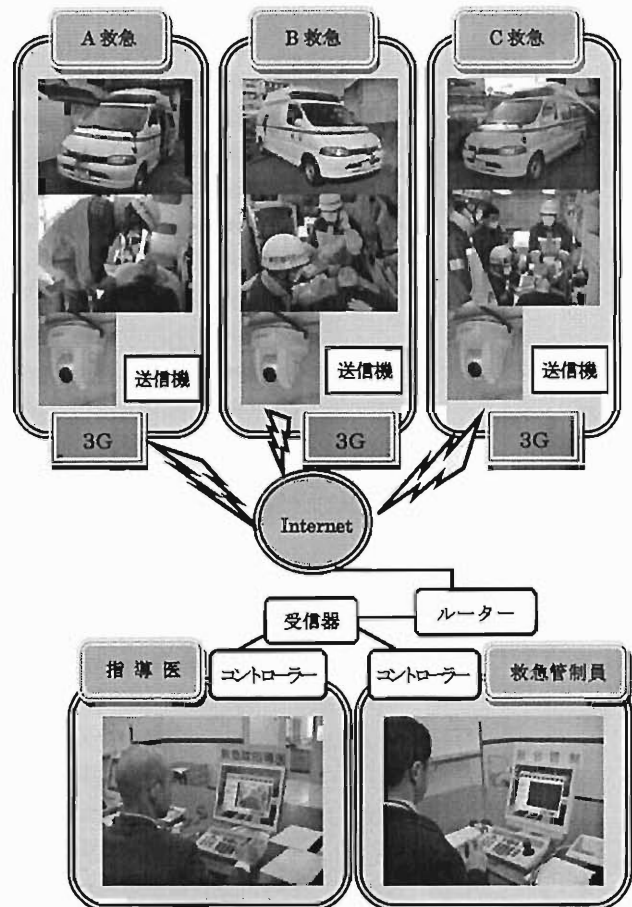


図1 STM構成概要図

### 3 検証項目

#### (1) STMの基本性能

STMの送信側（以下「送信装置」という）の救急車への積載及び救急車内からの傷病者の映像伝送を想定し、下記の項目について測定を実施した。

ア 映像伝送開始までの時間

イ 画質が安定するまでの時間

ウ 操作正確性

エ 耐熱試験

オ 耐振動試験

#### (2) 受信側での操作性等に関するアンケート調査

STMの受信側（以下「受信装置」という）のセンターへの設置を想定し、以下の項目についてアンケート調査を行った。

ア 対象者

(7) 指導医 10名

(4) 救急救命士、救急資格者、救急管制経験者を含む当庁職員（以下「当庁職員」という）18名

イ アンケート項目

(7) 画質

(4) フレームレート

(7) カメラコントローラーの操作性

(5) タッチパネルの操作性

(4) STMの有効性

ウ 回答方法

5段階評価及び記述による評価

### 4 検証方法

#### (1) STMの基本性能

ア 映像伝送開始までの時間

映像伝送は図2の手順で行われる。STMを起動してから通信操作可能になるまでに要する時間（図2の矢印まで）を測定する為に10回の起動操作を行い、これに要する時間を測定し平均時間を求めた。

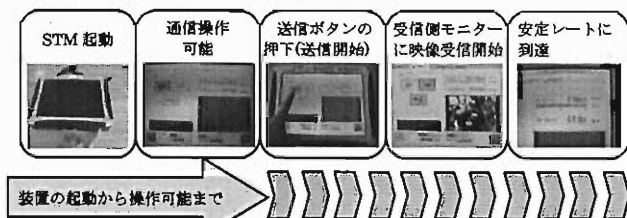


図2 映像伝送までの手順

イ 画質が安定するまでの時間

3G及び無線LANで映像を伝送し、受信側のフレームレートが安定する（以下「安定レート」という。）までの時間を測定した。

図2に示す手順の「送信ボタンの押下」から「安定レートに到達」まで、1回線での接続（以下「1回線通信」という）、2回線の同時接続（以下「2回線通信」という）及び3回線の同時接続（以下「3回線通信」という）

のそれぞれについて10回ずつ操作したときの平均時間を比較した。なお、安定レートの値の決定については映像伝送とカメラの遠隔操作が安定する15fps以上とした。なお、3台の送信装置はSTM-1、STM-2、STM-3とした。

ウ 操作正確性

1回線通信、2回線通信及び3回線通信で映像伝送中、受信映像表示画面にSTM-1から伝送される映像を表示し、STM-1のカメラを遠隔操作した場合に発生する誤動作の発生割合を3G及び無線LANとでそれぞれ比較した。カメラの動作は、図3に示すようにカメラコントローラーを上下動作、左右動作、ズーム動作を各200動作、合計600動作を行いその中で発生する誤動作の割合を求めた。



図3 カメラ操作風景

エ 耐熱試験

送信装置が夏季の車内室温に耐えるか確認する為に、30℃から80℃までの熱環境下に1時間曝された送信装置が問題なく動作するか確認を行った。実験は30℃から80℃までの10℃間隔の熱環境下に1時間曝し、その後常温環境下で使用して異常の有無を確認した。

オ 耐振動試験

走行中に発生する振動環境下での送信装置の異常の有無について確認を行った。送信器を車内の躯体部側面に、またカメラを天井付近に設置して映像伝送を行った。振動の測定には写真1に示す加速度計を使用し、これを車内の写真2、写真3及び写真4に示す位置に設定した。



写真1 加速度計



写真2 機器取付状況

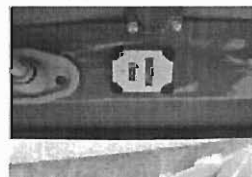


写真3 加速度計取付状況



写真4 カメラ取付状況

#### (2) 受信側での操作性等に関するアンケート

ア 指導医（10名）

仮想救急隊を3隊編成し、模擬的に行った救急活動での傷病者の映像情報等をSTMで伝送し、受信した映像の画質（鮮明さ）及びフレームレート（滑らかさ）について、指導医が5段階で評価した。また、STMの有効性に

についての意見を収集した。救急活動での傷病者の想定を表1に、画質及びフレームレートに関するアンケート項目及び各アンケート項目で使用した動画の一部を表2に、STMの有効性に関するアンケート項目を表3示す。

表1 模擬救急活動での傷病者の想定

	仮想救急隊A*	仮想救急隊B	仮想救急隊C
傷病者情報及びバイタル	31才男性 薬物の多量服用による意識障害 JCSⅡ-20 呼吸18回/分 脈90回/分 SPO <sub>2</sub> 90% 血圧120/80mmHg	33才男性 脳卒中による意識障害、構音障害、運動障害、右上下肢の麻痺 JCSⅡ-10 呼吸18回/分 脈90回/分(不整) SPO <sub>2</sub> 98% 血圧150/80mmHg	31才男性 溶けたアスファルトを浴びて熱傷、Ⅲ度×%、Ⅱ度×% JCSⅡ清明 呼吸18回/分 脈108回/分 SPO <sub>2</sub> 90% 血圧120/70mmHg

\*印：仮想救急隊Aは静脈路確保、喉頭展開、輸液の滴下、薬剤投与についても実施。

表2 アンケート項目等及びアンケートに使用した動画の一部

アンケート項目	動画の一部	アンケート項目	動画の一部
1 活動全体の状況把握(仮想救急隊B)		6 瞳孔の確認(仮想救急隊B)	
2 傷病者の状況把握(仮想救急隊A)		7 静脈路確保の様子(仮想救急隊A)	
3 意識レベルの確認(仮想救急隊A)		8 喉頭展開の様子(仮想救急隊A)	
4 麻痺の状態(仮想救急隊B)		9 輸液の滴下状況(仮想救急隊A)	
5 熱傷部位の確認(仮想救急隊C)		10 薬剤投与の様子(仮想救急隊A)	

表3 STMの各種有効性に関するアンケート項目

STMの各種有効性について
1 搬送先医療機関との映像の共有等ができた場合について
2 指導医のこのような映像伝送がどのような症例で有効と思うか
3 現行の音声報告を補完するツールとしてSTMは有効と思うか
4 救急隊に対するオンラインメディカルに際してSTMは有効と思うか

イ 当庁職員(18名)

当庁職員が受信装置を実際に操作し、カメラコントローラー、タッチパネルの操作性について5段階で評価した。また、STMの有効性についての意見を収集した。カメラコントローラー及びタッチパネルの操作性に関するアンケート項目を表4に、STMの有効性に関するアンケート項目を表5に示す。

表4 カメラコントローラー及びタッチパネルに関するアンケート項目

アンケート項目	
カメラコントローラーの操作性	使い易さ
	ズームのし易さ
	操作に対するカメラの応答性
タッチパネルの操作性	ポインタの正確性
	長時間使用の疲労度
	操作画面のレイアウト

表5 STMの有効性に関するアンケート項目

STMの有効性について
搬送先医療機関との映像の共有等ができた場合は有効と思うか

5 検証結果

(1) 映像伝送装置の基本性能

ア STMまでの時間

表6に送信器を起動してから操作可能となるまでの時間について測定した結果を示す。最も早く操作可能となったときは56秒、最も時間を要した場合は61秒であり起動後、操作可能となる平均時間は57.6秒であった。このことから、起動から約1分で送信器の操作が可能となることが確認できた。

表6 起動から操作画面立ち上がりまでの平均時間

送信器起動 → 装置の起動から操作可能まで → 操作画面の立ち上がり			
測定時間	起動回数	操作可能までの時間	操作可能までの平均時間
	1	57秒	57.6秒
	2	56秒	
	3	60秒	
	4	56秒	
	5	61秒	
	6	57秒	
	7	60秒	
	8	57秒	
	9	58秒	
10	57秒		

イ 画質が安定するまでの時間

表7に1回線通信時の「送信ボタンの押下」から安定レートになるまでの時間(測定A)、2回線通信時の安定レートまでに要する時間(測定B・C)、3回線通信時の安定レートまでに要する時間(測定D・E・F)について測定した結果を示す。

(ア) 1回線通信時

無線LANでは約10秒で安定レートに達し、3Gでは約30秒で安定レートに達した。無線LANと3Gとでは約20秒3Gが遅くなるのがわかった。

(イ) 2回線通信時

2回線通信時は、無線LANではSTM-1(測定B)は9.7秒、STM-2(測定C)が9.1秒と2回線すべてが安定レートに達するまで約10秒を要した。3GではSTM-1(測定B)は29.1秒、STM-2(測定C)が23.0秒と2回線すべてが安定レートに達するまでに約30秒を要した。無線LANと3Gとでは約20秒3Gが遅くなる結果となった。

ウ) 3回線通信時

3回線通信時は、無線LANではSTM-1(測定D)は9.4秒、STM-2(測定E)が9.4秒、STM-3(測定F)が14.6秒と3回線すべてが安定レートに達するまでに約15秒を要した。3Gでは、STM-1(測定D)は25.5秒、STM-2(測定E)が22.0秒、STM-3(測定F)が21.6秒と3回線すべてが安定レートに達するまでに約26秒を要した。無線LANと3Gとでは約11秒3Gが遅くなる結果となった。

表7 1回線通信時の安定レートまでに要する平均時間(測定A・B・C・D・E・F)

接続回数	無線LAN					
	A	B	C	D	E	F
1	12秒	15秒	9秒	8秒	8秒	18秒
2	10秒	12秒	12秒	7秒	7秒	11秒
3	10秒	6秒	10秒	10秒	10秒	10秒
4	8秒	10秒	10秒	7秒	7秒	7秒
5	11秒	11秒	10秒	7秒	7秒	11秒
6	11秒	12秒	9秒	13秒	13秒	26秒
7	9秒	7秒	7秒	13秒	13秒	8秒
8	12秒	7秒	7秒	10秒	10秒	10秒
9	10秒	8秒	8秒	10秒	10秒	36秒
10	10秒	9秒	9秒	9秒	9秒	9秒
平均時間	10.3秒	9.7秒	9.1秒	9.4秒	9.4秒	14.6秒
接続回数	3G					
	A	B	C	D	E	F
1	43秒	33秒	21秒	34秒	19秒	19秒
2	31秒	30秒	21秒	37秒	32秒	22秒
3	22秒	31秒	19秒	22秒	22秒	31秒
4	30秒	22秒	19秒	20秒	21秒	19秒
5	25秒	21秒	29秒	28秒	28秒	33秒
6	29秒	30秒	20秒	19秒	19秒	19秒
7	35秒	20秒	19秒	18秒	18秒	18秒
8	21秒	42秒	32秒	27秒	17秒	17秒
9	45秒	37秒	22秒	26秒	18秒	16秒
10	26秒	25秒	28秒	24秒	26秒	22秒
平均時間	30.7秒	29.1秒	23.0秒	25.5秒	22.0秒	21.6秒

ウ) 操作正確性

表8に通信条件別の誤動作発生割合を示す。

無線LANは、1回線通信では200動作中左右動作で20回、上下動作で17回、ズーム動作で7回発生した。2回線通信では左右動作で4回、上下動作で9回、ズーム動作で2回発生し、3回線通信では左右動作で0回、上下動作で1回、ズーム動作で2回と、回線数が増えることと誤動作発生回数が低下する傾向がみられた。

3Gは、1回線通信では200動作中左右動作で24回、上下動作で20回、ズーム動作で14回発生した。2回線通信では左右動作で28回、上下動作で35回、ズーム動作で18回発生し、3回線通信では左右動作で54回、上下動作で39回、ズーム動作で21回と、回線数が増えることと誤動作発生率が上昇する傾向がみられた。

無線LANは、3Gと比べて通信速度が速く、単位時間あたりに送信できる情報量が多いことから誤動作発生率が低くなると考えられる。

表8 無線LAN及び3G通信の誤動作回数と発生率

	無線LAN			3G		
	動作別 200動作中の 誤動作回数	600動作 中の誤動作 発生率		動作別 200動作中の 誤動作回数	600動作 中の誤動作 発生率	
1回線通信	左右動作	20回	7.33%	左右動作	24回	9.67%
	上下動作	17回		上下動作	20回	
	ズーム	7回		ズーム	14回	
2回線通信	左右動作	4回	2.50%	左右動作	28回	13.5%
	上下動作	9回		上下動作	35回	
	ズーム	2回		ズーム	18回	
3回線通信	左右動作	0回	0.50%	左右動作	54回	19.2%
	上下動作	1回		上下動作	39回	
	ズーム	2回		ズーム	21回	

エ) 耐熱試験

各設定温度の熱環境に1時間曝した後の通信の可否について確認した結果を表9に示す。また表10に送信装置のメーカー推奨使用温度を示す。送信装置を30℃から60℃の各熱環境に曝した結果、通信が可能であった。一方、70℃の熱環境に曝した結果、カメラの映像信号が送信器まで送られない状態となった。さらに、80℃の熱環境に曝した結果、送信器の電源を入れても映像伝送ソフトが起動せず、エラー画面となり操作不能となった。

以上のことから、送信器は70℃の熱環境に曝されると正常に作動しなくなるため、夏季など車内が高温になることが予測される場合は、車内温度をあらかじめ調節することが必要である。

表9 各温度環境下後の通信状況等

設定温度	通信可否	通信状態	画面状態	設定温度	通信可否	通信状態	画面状態
30℃	可能	良好	受信画面	60℃	可能	良好	受信画面
40℃	可能	良好	受信画面	70℃	不能	映像出力不能	受信画面
50℃	可能	良好	受信画面	80℃	不能	起動不能	受信画面



表 10 送信装置の使用温度条件

機器	使用温度条件 (メーカー推奨)
送信器	35℃以下
カメラ	40℃以下

オ 耐振動試験

図4、図5、図6に走行中(緊急走行および一般走行)の加速度を60分間計測した結果を示す。図4が車両進行方向に対する横方向、図5が車両進行方向、図6は車両進行方向に対する垂直方向の(加速度)を示す。各方向の最大振幅値は横方向が22m/s<sup>2</sup>、進行方向が21m/s<sup>2</sup>、垂直方向が33m/s<sup>2</sup>となり、垂直方向は他の方向よりも加速度が大きかった。

受信映像表示画面に表示された映像については、走行中に数回コマ送りの状態が発生したが振動によるものか電波状況の悪化によるものかは不明である。また、振動によりカメラ配線の接続部に接触不良が発生したため、映像が途絶えたが数秒で自然復旧した。自然復旧後は、カメラは自動でホームポジションに戻ったことから再度受信側で映したいポジションにカメラコントローラーを操作する必要があることがわかった。

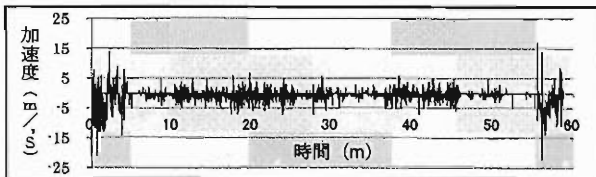


図4 走行中の横方向の加速度

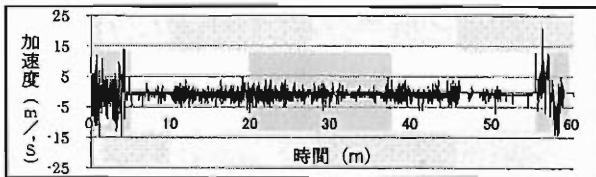


図5 走行中の進行方向の加速度

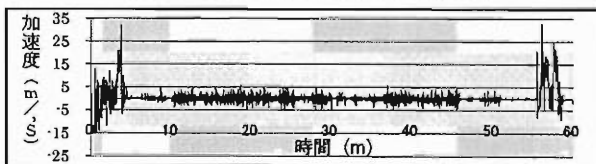
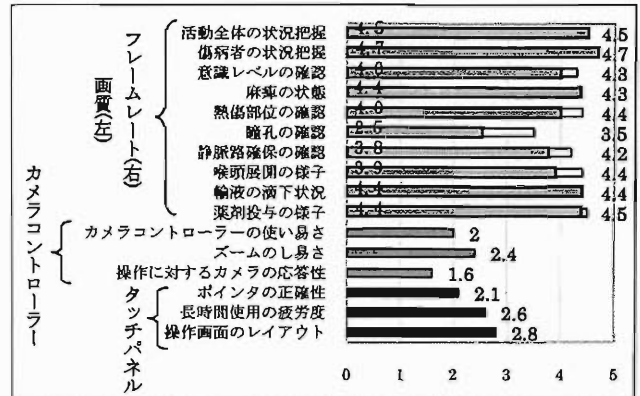


図6 走行中の垂直方向の加速度

(2) 受信側での操作性等に関するアンケート調査

ア 画質

図7に示すとおり活動全体及び傷病者の状況把握については5.0点満点中4.5点以上と高い評価が得られ、意識レベル、麻痺の状態、熱傷部位の確認についても4.0点を超える評価となった。瞳孔の確認については3.0点を下回る2.5点となったが、それ以外の静脈路確保、喉頭展開、輸液の滴下状況、薬剤投与といった処置の様子についての画質の評価は3.0点を上回る評価となった。



	推奨意見	改善意見
画質 (指導医)	<ul style="list-style-type: none"> <li>傷病者の状態や車内の状態については十分な画質 (同意見4件)</li> <li>大きすぎないと思う (同意見1件)</li> <li>画質そのものとしては良い</li> <li>良質な画質で有用な情報ソースと思う。口頭での情報に加えて顔ぼうをはじめとする重症感が伝わるものと思う</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>細かい部分を見るには不十分な画質 (同意見1件)</li> <li>血管の走行が見えない</li> <li>喉頭展開が見えない (カメラの位置の問題がある) (同意見1件)</li> <li>喉頭異物等が確認出来れば良い</li> <li>静脈路確保、喉頭展開、輸液の滴下状況、薬剤投与の様子についての画質は鮮明だが、指導医はあえて必要としない情報だと思う</li> </ul>
フレームレート (指導医)	<ul style="list-style-type: none"> <li>大変スムーズに見える (同意見3件)</li> <li>細かいところは見にくいところがあるが、十分実用には足りると思う</li> <li>瞳孔については、径や対光反射の情報よりも眼位や異常眼球運動などが評価でき、出血の状況や皮膚の状態を見るうえでも滑らかな画像が有用</li> </ul>	該当意見なし
カメラコントローラー (当庁職員)	<ul style="list-style-type: none"> <li>ズーム及び遠隔操作についての機器の操作性が高い</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>カメラ操作が難しい。応答性が悪い (同意見13件)</li> <li>操作に対するカメラ応答の遅で指導医が誤解する可能性がある</li> <li>微妙な操作が辛い (同意見5件)</li> <li>スムーズにカメラを映したい場所に移動できない。 (同意見1件)</li> <li>映像が反転してしまうことがある</li> </ul>
タッチパネル (当庁職員)	<ul style="list-style-type: none"> <li>タッチ部分が小さくなければ問題ない</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ポインターの位置が指とずれており、操作にストレスを感じる (正確性に欠ける) (同意見5件)</li> <li>長時間使用の疲労度は使用する環境の照度によるものと思う</li> <li>反応が悪い</li> <li>指でスムーズに反応して欲しい</li> </ul>

図7 受信側での操作性等に関する評価

画質に関する意見では、全体や傷病者の様子については「鮮明に見ることができる」といった意見が多いものの、傷病者の細部を見たり、細かい処置を見るには不十分であるという意見が散見された。

イ フレームレート

全ての項目で3.0点を超える高い評価となった。「瞳孔の確認」については3.5点と最も低い点数となったがそれ以外は4.0点以上の評価となり、全体を把握するには十分良く見えるという意見が多かった。フレームレートでは改善意見はなかった。

ウ カメラコントローラーの操作性

カメラを動かすカメラコントローラーの使い易さは2.0点、ズームのし易さについては2.4点、操作に対するカメラの応答性は1.6点と総じて3.0点を下回る結果となった。当庁職員の意見からは、操作に対する応答性が悪くタイムラグが発生することに対する改善意見が多く、細かいカメラ操作が上手くできないといった意

見も複数みられた。カメラの動きによっては映像の向きが上下反転してしまうことも低い評価の要因の一つと考えられる。

#### エ タッチパネルの操作性

全項目で3.0点を下回る評価となり、なかでもポイントの正確性については2.1点と低く、意見からも「ポイントの位置がずれてしまい負担とを感じる」といった評価が多かった。他にも長時間使用の疲労度が2.6点、操作画面のレイアウトが2.8点となり、現行の指令管制で使用しているタッチパネルよりも性能が劣っているという評価が表れたものと考えられる。

#### オ STMの有効性

##### (ア) 搬送医療機関との映像の共有化について

図8は搬送医療機関と映像を共有した場合の有効性について指導医と当庁職員による評価を示したものである。

指導医は「理学的所見や部位など音声の補完になる」、「状況の把握や認識のずれ、必要な情報の欠落を防止できる」といった意見が得られ、80%の指導医が有効と感じている。有効と感じない意見では「言葉では伝わりにくい情報がわかりやすいが必要かといわれると疑問」といった意見があげられた。

一方、当庁職員からは「搬送に時間を要する場合には有効な時もある」といった推奨意見がみられたものの、「鮮明ではあるが、それによって情報を現場に多く求め、活動が遅くなる」、「短時間での搬送が見込める場合には有効性を感じない」等67%の職員が有効と感じないとの意見があげられた。

##### (イ) オンラインメディカルとしてのSTMの有効性

図9はオンラインメディカルとしてのSTMの有効性に関する指導医の意見を示したものである。70%の指導医が現行の音声報告を補完するツールとして有効と回答している。主に「救急隊への助言に有効」といった意見が得られた。

一方、「映像を見て医師が面白いと感じるだけ」といった意見も得られた。

##### (ロ) 現行の音声報告の補完をとしてのSTMの有効性

図10は音声報告の補完ツールに際してSTMの有効性についての意見を示したものである。

図中の円グラフのとおり、90%の指導医からオンラインメディカルにSTMは有効という意見が得られた。「指導医が必要とする情報を正確に把握でき、より正しい助言をすることができる」といった意見がみられる一方で、「搬送先医療機関に対する映像伝送ならば有効だが、指導医までの映像伝送であるならば音声報告のみでも十分対応可能」といった条件付きでの推奨意見もみられた。

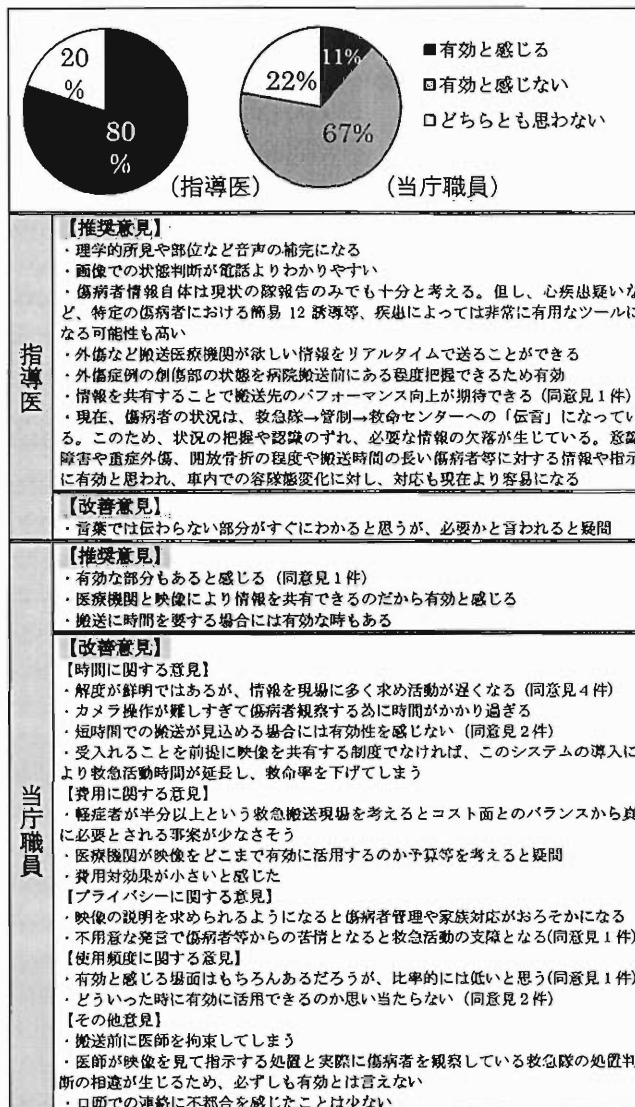


図8 搬送医療機関と映像を共有した場合の有効性

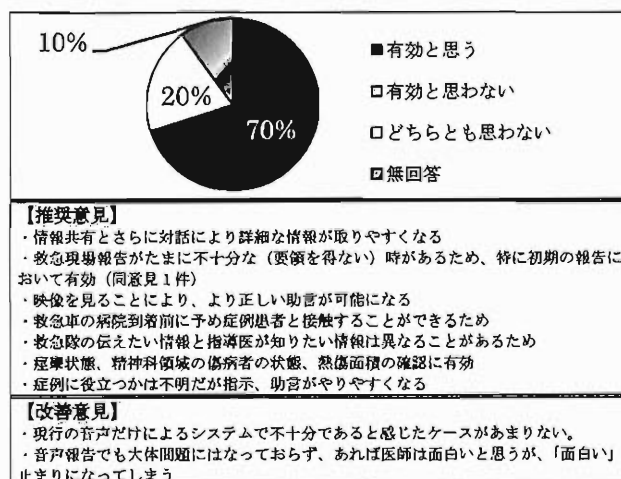


図9 オンラインメディカルとしてのSTMの有効性(指導医)

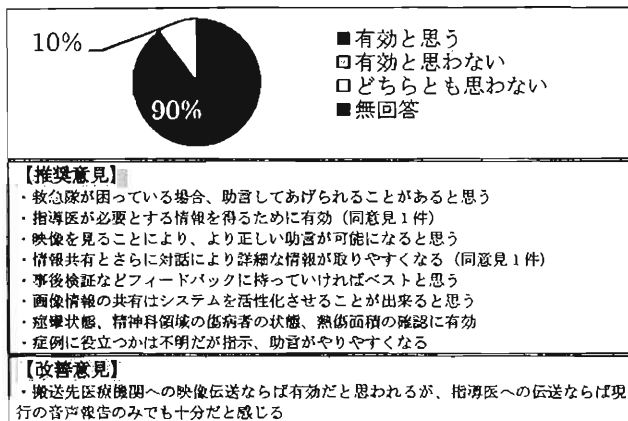


図10 音声報告の補完としてのSTMの有効性（指導医）

(エ) 映像伝送による状況把握が有効な症例

図11に、映像伝送がどのような症例で有効と思うか指導医から得られた意見を示す。

「外傷の状態評価や熱傷範囲の情報」が有効という意見が多く、「痙攣、麻痺、意識障害、喘息及び窒息などの呼吸不全、異常肢位の評価」、「精神科領域」といった意見もあげられた。

- ・痙攣の評価
- ・麻痺の評価
- ・意識障害
- ・呼吸不全（喘息、窒息）
- ・異常肢位の評価
- ・精神科領域
- ・外傷の状態評価（開放骨折、刺創、杖創）（同意見3件）
- ・熱傷範囲の情報（同意見2件）
- ・プレホスピタルで対応が必要な症例
- ・重症度の判断において

図11 指導医として映像伝送が有効と考えられる症例

6 おわりに

(1) STMの基本性能

ア 映像伝送開始までの時間

送信装置の起動から操作画面の立ち上がりまでの平均時間は57.6秒であり、映像伝送開始までは約1分の時間を要する。このことから傷病者の車内収容後に送信装置を起動するよりも出場時、又は現場到着時に予め電源を投入し、起動しておくことが望ましい。

イ 画質が安定するまでの時間

今回の検証では3Gを使用する際、送信側（救急隊）が送信ボタンを押下してから約30秒で映像が安定する結果となった。

ウ 操作正確性

カメラの遠隔操作において無線LANでは操作中の誤動作発生率が、最高7.33%と約13動作に1回の誤動作が発生するのに対し、3Gでは、最大19.2%と約5動作に1回の割合で誤動作が発生した。また、使用回線数が増えると誤動作の発生率が高くなった。

エ 耐熱試験

今回の検証では機器の保管推奨温度を超える熱環境下で保管し、作動状況を確認したところ、保管推奨温度を10℃から20℃を超えても動作に支障ないことが確認できた。しかし、長期間繰返して推奨温度を超える環境下で保管することは機器への負荷を考えると避けるべきである。使用しない場合でも、周囲温度が40℃以下の環境で保管するよう留意する必要がある。

また、長時間の映像伝送に際しては送信器から相当量の熱を発生することから、送信器の冷却及び放熱対策の配慮も必要であると考えられる。

オ 耐振動試験

今回の検証では、走行中の配線の接続不良による映像の途絶が確認されたほか、数回コマ送り映像の状態も確認された。通信中のコマ送り現象は電波の影響や振動等、複数の問題要因が考えられることから原因の断定はできないが、映像が途切れたことについては振動がカメラ配線に部分的な影響を与えたことが原因と確認されたことから固定カメラや送信器本体を含む装置の配線にも振動対策をとる必要がある。

(2) 受信側での操作性等に関するアンケート調査

画質及びフレームレートについては、指導医から全体や傷病者の状況把握の映像としては高い評価を得たが、瞳孔のような細かい映像については不十分という評価であった。このことからより細部にわたる観察には、ハイビジョンに対応できるシステムの選択や通信キャリアの採用に配慮する必要がある。

また、カメラの操作機能及びタッチパネルについては、より操作性に優れた機能をもつ機器の選択について検討する必要がある。

映像伝送の有効性については、指導医の大半が「有効である」という評価に対し、当庁職員からは「有効ではない」という評価となった。本検証の結果、現在の技術水準においてSTMの有効性は十分に認められるが、その一方で個人情報の取り扱いや搬送時間への影響を考慮した運用要領の検討が必要である。

# Study on the enhancement of emergency medical services using a video transmission system

Hisaya KATOU\*, Tsuyoshi ISHII\*\*, Masahiro TAKASAKI\*\*\*,  
Haruto MOCHIDA \*\*\*\* Atsushi TOKUNAGA\*\*,

## Abstract

Since FY2008, a study has been done on how adding video information to the patient information conveyed between the on-site EMS crew and EMS doctor can help the EMS doctor to assess the situation. In FY2010, the final year of the program, a study was done on a situation that simulated a number of EMS crews sending video information, and the Command and Control Center receiving them. A camera operable from the receiving end of the video was set up inside an ambulance, along with a room set up like the Command and Control Center, to conduct a study to simulate interaction between the EMS Doctor, command controller and EMS crew. This study was done in cooperation with the EMS Administration Section. The results clarified the effects as well as the challenges of using a video transmission system in emergency medical services.