

音声通信・映像伝送機能を搭載した救護活動専用ヘルメットを用いた スポーツイベントでの救護活動の効果の検証

Verification of the effect for medical support in sports events with audio and video transmission functional helmet designed for medical standby

喜熨斗 智也^{*.**,***}, 田中 秀治^{*.**,***}, 津波古 憲^{***}
原 貴大^{**}, 武田 唯^{**}, 井上 拓訓^{**}, 城所 勇太郎^{***}

Tomoya KINOSHI^{*.**,***}, Hideharu TANAKA^{*.**,***}, Ken TSUHAKO^{***}
Takahiro HARA^{**}, Yui TAKEDA^{**}, Hironori INOUE^{**} and Yutaro KIDOKORO^{***}

I. 背 景

近年、Information and Communication Technology (以下、ICT：情報通信技術)の向上により、映像や音声の伝送システムはとても身近なものになってきた。

スポーツや集客イベント等での救護活動では、医療従事者のみならず、複数の職種が関わることから、メディカルコントロール (以下MC) 体制を構築することで、救護活動の質の担保を図ることができるが、その中で医師等の医療従事者が救護対応を実施している救護スタッフと、映像と音声を用いてリアルタイムでの情報共有を行うオンラインMC体制の構築は救護活動の更なる質の向上をもたらすと考えられる。

これまで、国土館大学防災・救急救助総合研究所 (以下、防災総研) では、救護活動を行う体制として、救護本部の救護スタッフとは携帯電話を用いて音声のみでの情報共有を行ってきた¹⁾。2009年に総務省消防庁では救急業務におけるICTの活用に関する検討が行われ、その結果、医学的効

果は統計的には明らかにはならなかったもののアンケート結果からは効果があるとの報告がある²⁾。一方で、当時は通信環境が脆弱であったり、通信機器が大がかりであったりと問題も多かった。その後、通信回線が4Gとなり、またスマートフォンの普及により、容易にビデオチャット (互いの映像を映しながら行う会話) が可能となり、視覚による情報共有もより身近なものになったが、応急手当てを実施しながら、スマートフォンを手に持って映像通信を行うことは容易ではない。

今回、我々はこれらの問題を解決し、救護活動のより一層の質の向上を図るために、First Respond.inc (中国・上海)、一般財団法人東京マラソン財団と連携し、音声通信・映像伝送が可能なヘルメット (以下、ICTヘルメット) (図1) の共同開発を行った。

II. 目 的

ICTヘルメットの実証研究を行い、救護活動に対する効果を検証することを目的とした。

* 国土館大学体育学部スポーツ医科学科

(Kokushikan University Faculty of Physical Education, Department of Sport and Medical Science)

** 国土館大学大学院救急システム研究科 (Graduate School of Emergency Medical System, Kokushikan University)

*** 国土館大学防災・救急救助総合研究所

(Research Institute of Disaster Prevention and Emergency Medical System, Kokushikan University)



図1 ICTヘルメットの外観

Ⅲ. 方 法

1. ICTヘルメットの概要

ICTヘルメットはヘルメットの中にスマートフォンを内蔵しているイメージであり、重量は400gである。ICTヘルメットはインターネット通信を行うためのSIMカードを搭載しており、4Gの通信回線を利用することができる。ヘルメットの前面には通信用カメラが装備されている。ヘルメットの左側には電源ボタンがあり、右側には通信を

開始するボタンがついており、2回連続で通信開始ボタンを押すと緊急発報することができ、パソコンのコントロール画面にSOSと書かれた警告メッセージが点滅し、クリックすると通信が開始される。ICTヘルメットが有する機能は、1) ハンズフリーでの会話、2) リアルタイムでの救護活動の映像配信、3) Global Positioning System (以下、GPS：地球上の現在位置を測定するためのシステム)での動態管理である。通話については骨伝導の方法を用いているため、救護活動の現場が騒々しくても救護本部ではクリアに音声を聞くことができる。連続待機時間は20時間であり、1080Pビデオ・4G通信・GPS発信・Push to talk over Cellular (PoC：ボタンを押す操作によって複数の通話を切り替えることができる通話システム)・Real-time Transport Protocol (音声や動画などのデータストリームをリアルタイムに配送するためのデータ通信プロトコル)を併用した場合の連続作動時間は6時間である。

パソコンではウェブ上のコントロール画面で、各ICTヘルメットの現在地を地図上で把握することができる(図2)。また緊急発報があった場



図2 コントロール画面に表示された地図とICTヘルメットのGPS情報

合にはSOSと合わせて緊急発報したICTヘルメットの番号が点滅表示される。SOSをクリックすると映像・音声通信が開始され、救護活動の様子がパソコンの画面上に映し出される(図3)。緊急発報した際の映像・音声通信のデータはクラウド上に保存されるため、あとでその映像を確認することが可能である。

2. 方 法

2018年12月1日から2019年11月30日の期間に防災総研に依頼があったマラソン・ロードレース

大会の救護活動において使用の許可が得られた大会にてICTヘルメットを使用した。ICTヘルメットは救護資器材を携行し、自転車に乗ってコースを巡回する救急救命士、看護師と救急救命士学生が装着して、救護スタッフとして救護活動を実施した(図4)。救護本部にはICTヘルメットのコントロール画面を操作できる者を1名以上配置した。

ICTヘルメットを装着して、実際に救護活動を行なった救護スタッフを対象に2019年12月9日から2019年12月22日の期間にgoogle formsを使

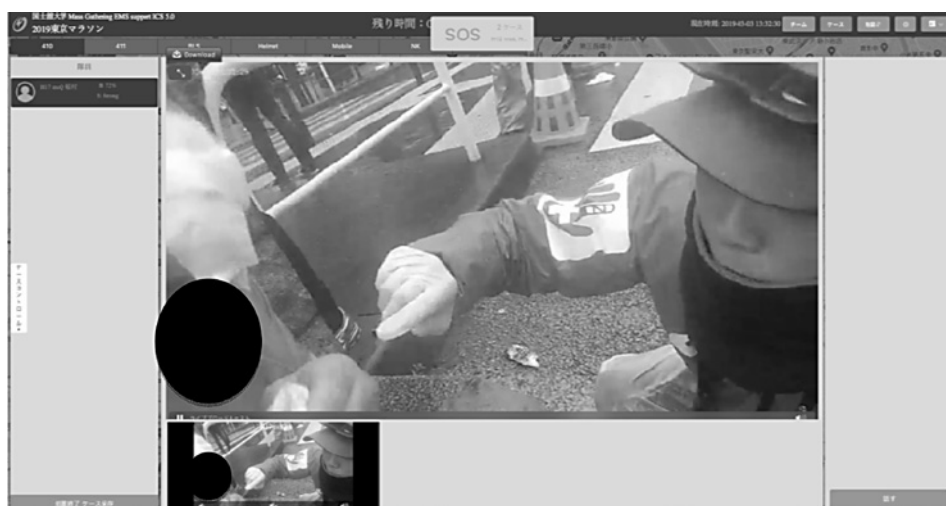


図3 パソコンのコントロール画面を通じた救護活動の様子



図4 ICTヘルメットを装着して救護活動を実施する救護スタッフ

用し、アンケート調査を行い、単純集計した。アンケート内容は以下の通りである。

- Q1. 性別を教えてください。(男性・女性)
- Q2. 資格を教えてください。(救急救命士・看護師・学生)
- Q3. 医療資格取得後、何年経過していますか?
- Q4. 普段、臨床現場で仕事をしていますか?(している・していない)
「している」と回答した場合はその年数を記載してください。
- Q5. 救急・救命活動の対応に自信はありますか?(とても自信がある、まあまあ自信がある、どちらでもない、あまり自信がない、とても自信がない)
- Q6. あなたはリアルタイムで本部と映像・通話の通信ができることは現場活動をするうえで、活動の質が上がると思いますか?(上がると思う・変わらない・下がると思う)
- Q7. ヘルメットを用いた現場活動で、用いない場合と比べて高い効果があると思う項目はどれですか?(複数選択可)(現場に関する情報伝達、本部からの指示・助言、映像を振り返っての救護記録作成、映像による現場活動の証拠の保存、事後検証、その他(自由記載))
- Q8. ヘルメット使用により言葉で伝えなくても本部スタッフに伝わった情報はありましたか?(あった・なかった)
「あった」と回答した場合はその具体的な内容を記載してください。

- Q9. 傷病者や大会関係者に不審に思われたり、説明を求められたりすることはありましたか?(あった・なかった)
「あった」と回答した場合はその具体的な内容を記載してください。
- Q10. ヘルメットで動画を録画されている・本場で映像を見られていることで活動にやりづらさを感じましたか?(感じた・感じなかった)
「感じた」と答えた方は、その理由について教えてください。
- Q11. ヘルメットを用いることでデメリットはありますか?(デメリットがある・デメリットはない)
- Q12. こういう機能があったらいいなと思うものはありますか?
- Q13. ヘルメットを被った感想を教えてください。
- Q14. ヘルメットを使用して上記質問項目以外のご意見がありましたらご記入をお願い致します。

IV. 結 果

45人から回答を得た。回答者の内訳は以下の通りである(表1)。

「あなたはリアルタイムで本部と映像・通話の通信ができることは現場活動をするうえで、活動の質が上がると思いますか?」という質問に対して、43名(95.6%)が「上がると思う」と回答し、

表1 アンケート回答者の内訳 (n=45)

性別	男性	女性				
	26	19				
資格	救急救命士	看護師	学生			
	19	2	24			
普段、臨床現場で仕事をしていますか?	している	していない				
	17	28				
救急・救命活動の対応に自信はありますか?	とても自信がある	まあまあ自信がある	どちらでもない	あまり自信がない	とても自信がない	
	4	10	18	11	2	

資格や臨床経験年数、救急活動に対する自信の差による回答の違いはなかった。

「ヘルメットを用いた現場活動で、用いない場合と比べて高い効果があると思う項目はどれですか？」という質問に対する回答は図5の結果だった。

その他の質問に対する回答は表2のとおりである。

「ヘルメットを使用することにより言葉で伝えなくても本部スタッフに伝わった情報はありましたか？」という質問に対する自由回答では、現場の状況、ランナーのナンバーカード、傷病者の大まかな意識レベル、チアノーゼや不穏、テタニー、傷の状態などの症状、行っている処置の内容などが挙げられた。

一方でデメリットに関する自由回答では、監視されているようでプレッシャーを感じる、救護本

部との会話が傷病者にも聞こえるため不快感を与えていたといった内容が挙げられた。

そのほかの意見として、傷病者接触時から、ヘルメットを通して本部と通信できることにより、携帯電話で本部へ救急車要請をかけるよりもスムーズに情報伝達ができ、要請までの時間を短縮することができた。経験の浅い救急救命士にとっても不安の軽減に繋がると感じたといった意見があった。

V. 考 察

今回、マラソン大会の救護活動にICTを活用する新たな取り組みとして、ICTヘルメットを導入し、その効果を検討した結果を以下に考察する。

ICTヘルメットを使用することで回答者の95.6%が救護活動の質が上がると答えた。この回答は

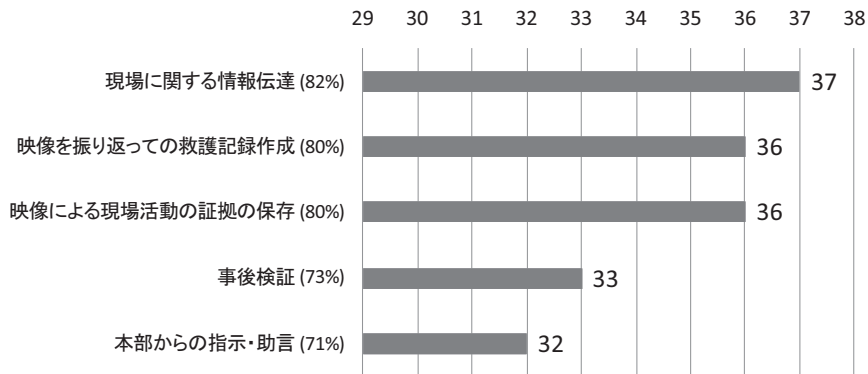


図5 ヘルメットを用いた現場活動で、用いない場合と比べて高い効果があると思う項目はどれですか？（複数選択可）（n=45）

表2 その他のアンケートの質問に対する回答（n=45）

質問	上がると思う	変わらない	下がると思う
あなたはリアルタイムで本部と映像・通話の通信ができることは現場活動をするうえで、活動の質が上がると思いますか？	43(96%)	2(4%)	0(0%)
ヘルメット使用により言葉で伝えなくても本部スタッフに伝わった情報はありましたか？	21(47%)	24(53%)	
傷病者や大会関係者に不審に思われたり、説明を求められることはありましたか？	4(9%)	41(91%)	
ヘルメットで動画を録画されている・本部で映像を見られていることで活動にやりずらさを感じましたか？	10(22%)	35(78%)	
ヘルメットを用いることでデメリットはありますか？	デメリットがある 16(36%)	デメリットはない 29(64%)	

医療資格の有無、臨床経験の差を比較しても差がなかった。救護活動の質の向上につながる要因として、ハンズフリーでのコミュニケーションが確立されることにより処置に集中できることに加え、会話がなくても映像だけで伝わる内容が多くあり、会話の時間が短くなる可能性があることが考えられる。また特に経験年数の少ない医療従事者や非医療従事者にとっては、処置や観察内容の正確性を救護本部と確認しながら実施できることで安心感を得ることができる。細丸らの報告では養護教諭は経験年数を重ねても救急処置に対して、自信がつくわけではないとの報告があり³、ファーストレスポンドー等の救急処置を実施することに慣れていない者にとって、精神的不安感の軽減、救急処置や症状の判断の正確性の向上が期待でき、より重要なデバイスになると考えられる。

また、救護活動を行った場合、傷病者の個人情報、受傷機転、症状、行った処置の内容や、覚知、傷病者接触、処置実施、救急車要請、救急隊到着などの時間経過の記録など、記録することが多くあるが、傷病者が重症なほど処置に集中するため、同時進行で記録を取ることは容易ではない。この場合、時間経過などは自身の時間の感覚と曖昧な記憶に頼らざるを得なかった。これは多数傷者発生時のトリアージタグの記入内容の検討結果からも分かるように医療従事者が実施しても、観察と処置と記録を同時に行うことは難しい⁴。そのため、映像記録として残る本システムであれば、後から確実な記録の作成を行うことが可能であり、次回以降のマラソン大会の救護体制の改善にも役立つものになる。

一方で、今回は対象が参加ランナーと特定された状況でのICTヘルメットの使用であったが、個人情報の保護の観点を十分留意し、使用することに配慮する必要がある。また、救護スタッフが監視されているという心理的な負担を負わないような配慮や救護活動の妨げになることがないような

システムの改善、および救護本部のスタッフの教育も必要である。

ICTヘルメットを使用することで、医療資格の有無や経験年数に関わらず多くのメリットがあることが分かった。さらには特に経験年数が少ない、または自信がない医療従事者や、近くに医師がいない状況で救護活動を行うファーストレスポンドーなどの非医療従事者には、救護活動の質が向上することが示唆されたことから、集客イベントなどで様々なスタッフが一同に活動するような場合にはICTヘルメットを使用する意義は大きい。

VI. ま と め

今回、マラソン大会の救護活動にICTを活用する新たな取り組みとして、ICTヘルメットを導入し、その効果を検討した。その結果、映像を通して伝えられる情報が多く、救護活動の質が向上すると回答した者が多かった。また映像記録が残るため、正確な救護記録の記載にも役立つ。ICTヘルメットは医療資格の有無や経験年数に関わらず、多くのメリットがあり、救護活動の質の向上につながる。

本研究は国士舘大学体育学部附属体育研究所令和元年度研究助成により行われた。

参考文献

- 1) 前住智也, 田中秀治: 国士舘大学における市民マラソン大会での救護活動について —モバイルAED隊に関する報告—. 体育・スポーツ科学研究 2010; 10:11-19.
- 2) 総務省消防庁: 救急業務におけるICTの活用に関する検討会報告書 2009.
- 3) 細丸陽加, 三村由香里, 松枝睦美 他: 養護教諭の救急処置過程における困難感について —外傷に対する検討—. 学校保健研究 2015; 57: 238-245.
- 4) 森野一真, 小林道生, 高橋邦治, 他: トリアージタグの検証からみた課題. 日本集団災害医学会誌 2012; 17: 615-615.