

救急救命に不慣れな救助者を支援する ICT システムの構築と有効性評価

岡山 蒼衣 【 コミュニケーション&コラボレーション研究室 】

1 はじめに

日本では年間約 8 万人が心停止で救急搬送されており、その救命率向上には迅速な心肺蘇生 (CPR) が不可欠である [1]。しかし、日本における一般市民による CPR 実施率は約 60% で頭打ちの状況にある [2]。実施しない理由として「やり方がわからない」「自信がない」といった心理的障壁が指摘されている [1]。

本研究では、救急救命に不慣れな救助者が手順を迷わず実行でき、適切な圧迫テンポを維持できるよう支援する Web アプリケーションを開発し、その有効性を評価する。

2 関連研究と提案手法

CPR 支援に関する先行研究では、音声による圧迫テンポ支援が圧迫深度や胸郭の戻りの改善に有効であることが報告されている [3]。しかし、これらは胸骨圧迫中のテンポ維持に焦点を当てており、傷病者発見から胸骨圧迫開始までの手順誘導は検討されていない。また、救命手順を説明する Web サイトは存在するが、テキストと画像による情報提供にとどまり、リアルタイムの誘導機能はない。

本研究では、音声による手順指示およびテンポ支援と、視覚による段階的誘導を統合したマルチモーダル手順誘導方式を提案する。提案手法の新規性は、(1) 一次救命の全プロセス (周囲確認から胸骨圧迫まで) を音声と視覚で誘導する点、(2) 手順誘導と圧迫テンポ支援を統合した点にある。実装は Web アプリケーションとし、ダウンロード不要で緊急時に即座に使用可能とした。

3 評価実験

20 名の参加者を対象に比較実験を行った (表 1, 図 1)。独立変数は使用システム (提案システム / 既存 Web サイト) とし、従属変数は自己効力感 (8 項目 5 件法, 8~40 点)、認知負荷 (NASA-TLX, 1~7 点)、圧迫テンポの理想範囲達成率とした。実験計画は 2x2 の混合計画 (カウンターバランス) とした。参加者は両条件で各 4 分間、周囲確認から胸骨圧迫までの一連の手順を訓練用マネキンに対して実施した。分析には混合分散分析を用い、各要因の主効果および交互作用を検討した。



図 1 実験の様子

表 1 参加者の属性

項目	値
人数	20 名
年齢	21.4 歳
性別	男 12/女 8
講習経験	95%

4 結果

主要な結果を表 2 に示す。圧迫テンポの理想範囲達成率、自己効力感の変化量、認知負荷のいずれにおいても条件の主効果が有意であり、効果量も大きかった。特に理想範囲達成率は既存条件の約 2 倍となった。いずれの指標においても交互作用は有意ではなく ($p > .05$)、カウンターバランスが有効に機能したことが確認された。

表 2 条件別の主要結果

指標	提案	既存 Web	$F(1, 18)$	p	η_p^2
理想範囲達成率	85%	40%	12.79	.002	.42
自己効力感変化	+7.2	+2.6	18.05	<.001	.50
認知負荷	3.8	5.0	20.37	<.001	.53

5 考察

本実験の結果から、以下の知見が得られた。第一に、視覚と聴覚を組み合わせたマルチモーダルガイダンスは、視覚のみの情報提示と比較して自己効力感を有意に向上させる。第二に、次の行動を音声で明示する手順誘導は、認知負荷を低減し、適切な圧迫テンポの維持を促進する。特に、手順誘導により「次に何をすべきか」が明確になることで、はじめに述べた「やり方がわからない」という心理的障壁の軽減に寄与し得ると考えられる。これらの知見は、緊急時の行動支援システムにおいて、マルチモーダルな情報提示と明示的な手順誘導が有効であることを示唆している。

6 おわりに

本研究では、救命処置の全プロセスを視覚と聴覚でガイドするマルチモーダル手順誘導方式を提案し、混合計画による実験で有効性を検証した。その結果、提案手法は圧迫テンポの理想範囲達成率、自己効力感、認知負荷のいずれにおいても有意な改善効果を示した。今後は、画像認識技術を用いた傷病者の状態把握手法や、状況に応じた処置選択の自動化手法について検討し、状況判断から処置実行までを包括的に支援する一次救命支援方式について提案及び評価を行う。

参考文献

- [1] 総務省消防庁: 令和 6 年版 救急・救助の現況, 2024.
- [2] Y. Okada, et al.: The “invisible ceiling” of bystander CPR in three Asian countries, Resuscitation, Vol.206, 110445, 2025.
- [3] D. Çalıřkan, et al.: Effects of metronome use on cardiopulmonary resuscitation quality, Turk J Emerg Med, Vol.21, No.2, pp.51-55, 2021.