

N-008

## 救命処置教育における胸骨圧迫と AED 使用方法に関する体験学習支援システムの開発

A Development of Learning Support System  
for Cardiopulmonary Resuscitation and Using AEDs at First Aid Education志村 綾華<sup>†</sup> 西村 拓也<sup>†</sup> 竹内 美妃<sup>‡</sup> 林 秀彦<sup>3</sup> 皆月 昭則<sup>4</sup>

## 1. はじめに

近年社会では、救命処置時の心肺蘇生法(CPR)への関心が高まっている。また、スポーツ等の日々の生活において CPR が必要になった場合、傷病者への適確な処置が求められる。日常で起こりうる病院外心肺機能停止傷病者の 1 カ月後の生存率は、その場に居合わせた人(バイスタンダー)による CPR および AED 使用(PAD)が適確に行われることにより向上すると報告されている。そのため現在、様々な団体が多様な型式で AED の使用を含む CPR の普及啓発活動を実施している。しかし、日本の CPR 普及率は欧米ほど進んでおらず、普及を促進するには、何らかの対策が必要である。

CPR および AED 使用方法の習得に際しては、文献の閲読や医療機関ならびに公共団体が主催する講習への参加が知られている。講習参加におけるメリットは、専門家による講義・質疑応答ならびに専用の器具を用いての体験的学習ができることである。一方で、講習参加におけるデメリットとしては、講習希望者は講習の開催場所までの移動を強いられ、時間も限定されているため、時間的・空間的制約があるという点があげられる。このことから、講習への参加は必ずしも身近ではないといえる。

以上より、本研究では、講習希望者が自身の身近な環境において、拡張現実(AR)機能で自学自習できるシミュレーション型体験学習支援システム(以下システム)を医療従事者の監修の下、開発した。さらに、システムを実際の救命シーンに酷似した状況を提供できるものとするため、単独でも複数人でも実施可能とし、心肺蘇生開始の判断にも重点をおいた。

## 2. 一次救命処置

一次救命処置(BLS)は、呼吸と循環をサポートする一連の処置である。BLS には胸骨圧迫と人工呼吸による CPR と AED 使用が含まれ、誰もがすぐに行える処置である。しかし、心肺機能停止傷病者の生存率および社会復帰においては極めて大きな役割を果たす。

2010 年に国際蘇生連絡委員会(ILCOR)によって作成された救急蘇生のためのガイドラインでは、「訓練を受けていない救助者は、119 番通報をして通信指令員の支持を仰ぐべきである。一方、通信指令員は訓練を受けていない救助者に対して電話で胸骨圧迫のみの CPR を指導すべきである。」と明記されている。カーラーの救命曲線によると、心肺機能停止時の時間経過による死亡率は、心臓停止後約 3 分、呼吸停止後約 10 分で 50%になる。図 1 のグラフでは、心肺機能停止傷病者発見時から CPR 開始時点までの時間区分ごとの 1 か月後生存率および社会復帰率が示されている。よって、CPR の早期実施が非常に重要であるといえる。

<sup>†</sup> 釧路公立大学, Kushiro Public University

<sup>‡</sup> 日本赤十字北海道看護大学大学院,  
The Japanese Red Cross Hokkaido College of Nursing

<sup>3</sup> 鳴門教育大学, Naruto University

<sup>4</sup> 釧路公立大学情報センター,  
Kushiro Public University Information Center

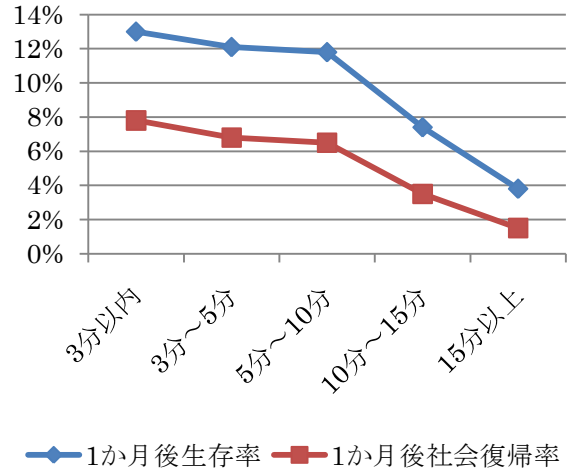


図 1 心肺機能停止傷病者発見時から CPR 開始時点までの時間区分ごとの 1 か月後生存率および社会復帰率

## 3. 従来の教育方法

現在知られている CPR および AED 使用のための教育方法は、文献の閲読、DVD 教材による指導、医療施設や公共団体が主催する講習への参加がある。

教育学者エドガー・戴尔は「経験の円錐」(図 2)を提唱し、文書による学習だけではなく、体験学習など多様な教育メディアを組み合わせ、活用することによって教育的に豊かな経験となる[3]と示唆した。文献の閲読および DVD 教材による指導では、文書や映像での学習のみとなってしまうため、学習上望ましいとはいえない。また、講習参加は、メリット・デメリットを含め、講習参加者にとって必ずしも身近な機会にはなっていない。

本システムは、従来の教育方法とは異なり、ユーザの身近な環境で体験的に学習ができる。さらに、ユーザがシステムを利用することにより、意識的に CPR および AED 使用の方法を学ぶことができる。

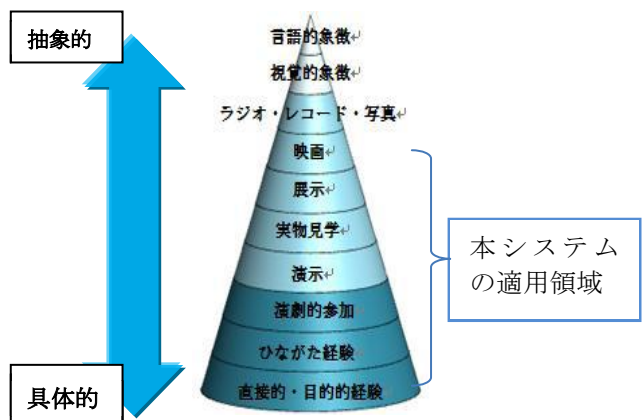


図 2 システムの適用領域

## 4. システム概念

本システムにおいてユーザは、ストーリーの主人公となり、Enter キーを押すことによりストーリーを進め、心肺機能停止

傷病者の発見から救急隊員への引き渡しまでの一連の救命の手順を学習していく。CPRを学習するシーンでは、死戦期呼吸の有無を確認し、単独および複数人のどちらの場合においても実施可能なシステムを開発した。

CPRの実施に際し、先行研究[4]ではミニアンを用いていたが、本研究では、身近な環境での学習を可能にするために、高価な専用器具の代わりに廃タイヤ(図3-1、図3-2)を利用した。廃タイヤを切断し、半円形になるように加工した。本研究ではこれをPressure on the Recycle Tire(PRT)と呼ぶ。胸骨圧迫時において適切な深さとされる4cm~5cmを再現可能とし、耐久性と安価であることを重視した模造品を作り、代用機具として使用した。



図3-1 PRT(表)

図3-2 PRT(裏)

## 5. システム開発と期待される効果

本システムは、Visual Studio 2010 で .Net Framework 4.0 の C# プログラミング言語で開発した。そのため、安定的な実行環境が Windows 環境で実現できる。

### 5.1. システム構成

本研究で使用したシステムは、Windows OS が起動する PC とバランス Wii ボードを Bluetooth 受信機で繋ぎ、バランス Wii ボードの上に PRT、バランス Wii ボードが撮影できる位置に Web カメラが配置され、構成されている。

本研究では、先行研究および本稿で提案したシステム概念をもとに新しいシステムを開発した。本システムには、CPRを開始する際に、単独あるいは複数人のどちらで行うかを選択し、複数人で実施した場合、交代制になるように実装した。また、死戦期呼吸の有無を確認し、適切な処置ができるようにした。さらに、先行研究と同様に、ストーリーの中の胸骨圧迫シーンにおいて、ピープ音の実装、Webカメラの設置、圧迫強度の表示フィードバック機能を実装した。

### 5.2. システムに期待される効果

#### i) 胸骨圧迫時の交代制

複数人で本システムを利用した場合、救命シーンの中の胸骨圧迫時に、交代制で学習ができるようにした。交代制にすることにより、実際の救命シーンに近づけることができ、実践的な体験学習が可能になる。

#### ii) ピープ音の実装

ピープ音を1分間に100回鳴らすように設定した。ピープ音に合わせて胸骨圧迫を行うことにより自然と胸骨圧迫のリズムを覚えることができる。

#### iii) Webカメラの設置

Webカメラより胸骨圧迫時のユーザの姿勢を取得し、画面に映すことで、適切な姿勢へと修正を促す。ここでの適切な姿勢とは、手首・肘・肩が床と垂直になっている姿勢を指す。

#### iv) 圧力強度の表示

バランス Wii ボードは、計量法の技術水準をクリアしており、胸骨圧迫の際の圧迫強度を正確に計測することが可能である。心肺機能停止傷病者が成人であることを前提と

し、胸骨圧迫時における適切な深さ4cm~5cmを重さに換算し、十分な重さに達するとトラックバーの背景色が赤から青に変化するように設定した。これにより、ユーザが加えた圧力強度を可視化することができ、胸骨圧迫に適切な圧迫強度への誘導が可能となる。

### 5.3. システム画面遷移

本研究で使用したシステムのストーリーの流れを図4~図9で示す。



図4 起動画面

図5 転倒シーン



図6 転倒シーン2

図7 呼吸確認シーン



図8 胸骨圧迫シーン

図9 AED使用シーン

## 6. 検証方法

システムの有用性の検証と具体的改善点の明確化のため、大学生10名に対しアンケートおよびシステムによる検証実験を行った。

## 7. まとめ

本研究では、的確な心肺蘇生法の実現のため、シミュレーション型学習支援システムを開発し、改善点を明確にした。

## 8. 謝辞

本研究の先行研究の継続を快諾してくださった藤岡直矢氏に、心より感謝致します。

## 9. 参考文献

- [1]総務省消防庁、「消防の動き」、2011.2
- [2]消防学校消防団員教育研究会、「全訂 消防団員事務必携」、2010.5
- [3]エドガー・デール(著)、有光成徳(訳)、「学習指導における聴覚的方法」、上巻、政経タイムズ社出版部、1950
- [4]藤岡直矢、「適切な心肺蘇生法実現のための体験学習支援システムの開発」、情報処理学会、2010
- [5]任天堂、<http://www.nintendo.co.jp/wii/rfnj/>
- [6]日本赤十字社、<http://www.jrc.or.jp/study/safety/airway/index.html>