

Kinect とバランス Wii ボードを用いた

胸骨圧迫の姿勢学習支援アプリケーション

小原 拓也[†] 平間 大貴[†] 佐々木富子[‡] 宮尾スミエ[‡] 林 秀彦[§] 皆月 昭則[†]

釧路公立大学[†] 釧路孝仁会看護専門学校[‡] 鳴門教育大学[§]

1.はじめに

心停止の傷病者に対する緊急の処置方法である心肺蘇生法(CPR)は、一般向けの普及の拡大に伴い正しい習得が必要である。CPR では心停止状態での胸骨の圧迫が最も重要であり、一定の圧迫深度・速度が必要である[2]。深度、速度による胸骨圧迫には、バイスタンダー(発見者)の体重のかけ方、疲れにくさを意識した適切な姿勢での処置が求められる。しかし人々の正しい姿勢の胸骨圧迫への理解は低い。処置の失敗は傷病者の事後に大きく影響するため、正しい胸骨圧迫の技術の会得が求められる。

そこで本研究では胸骨圧迫時の姿勢を学習するための支援アプリケーションを開発した。姿勢検知環境では、Kinect for Windows とバランス Wii ボードを用いた。学習アプリケーションでは CPR 資格保有者(以下プロとする)の胸骨圧迫時の姿勢を記録、再現することが可能である。学習操作では Kinect カメラセンサーを用い、実際的心肺蘇生法に基づき、1分間の間に受講者の胸骨圧迫時の姿勢のずれを検知導出し、圧迫力の変動を気づかせながら正しい姿勢を会得させることが実現できた。

2.胸骨圧迫の概要

胸骨圧迫は心停止の傷病者に対し1分間に100回以上かつ5cm以上の深度での圧迫が必要である。心臓に戻ってくる血液の量の減少を防ぐため胸が元の高さに戻るよう圧迫解除も必要である。

2.1 胸骨圧迫の重要性

心停止の傷病者に対し、胸骨圧迫の迅速な対応は生存率やその後の回復に影響を与える。現在では気道確保と人工呼吸、その後の胸骨圧迫といった複雑な CPR より、迅速な胸骨圧迫による脳や心筋の血流の維持を図ることが重要視されている。Fig.1 は一般市民の心停止傷病者目撃件数に対する。発見者の処置件数は4年間で4割から5割に増加している。国民の心肺蘇生の必要性から一般市民が正しい知識を会得する必要がある。

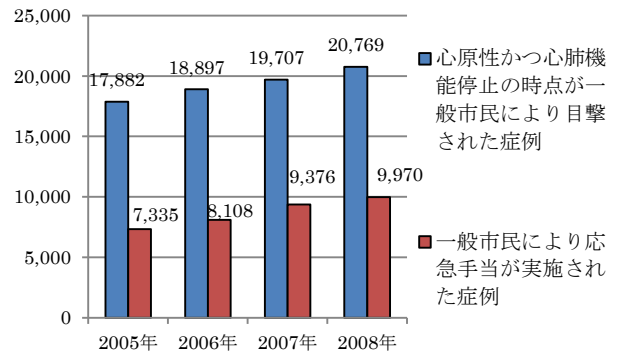


Fig.1 救急隊が搬送した心肺停止と発見者が応急手当を行った件数

2.2 姿勢の重要性

胸骨圧迫において適正な姿勢の維持は質の高い CPR を実施する際に必要とされる。適正な姿勢とは、腕を傷病者の体に垂直な状態で、肘を曲げずに圧迫する状態であり、足の親指を立て、腰を入れることによって体重を乗せた圧迫である。胸骨圧迫の技術を学習していない場合、腕が曲がった状態で圧迫をする傾向がある。腕の力のみでの圧迫は疲労が溜まりやすく、圧迫の深度・速度の低下につながる。つまり姿勢の理解が圧迫の質を高める[3]。胸骨を鉛直に圧迫する為に姿勢を意識した質の高い CPR が求められる。

更に質の高い CPR とは「適切なテンポと深さ。圧迫を行うたびに胸壁が完全にもとに戻るまで待つことを認識できること。かつ、胸骨圧迫の中断を最小限にすること、また過剰な換気(人工呼吸)を避けること」と、各項目が細かに定められており、受講者が一度の講習で会得する技術としては難易度が高い。この実質化では、胸骨圧迫時における姿勢の学習支援が必要であるためアプリケーションを開発した。

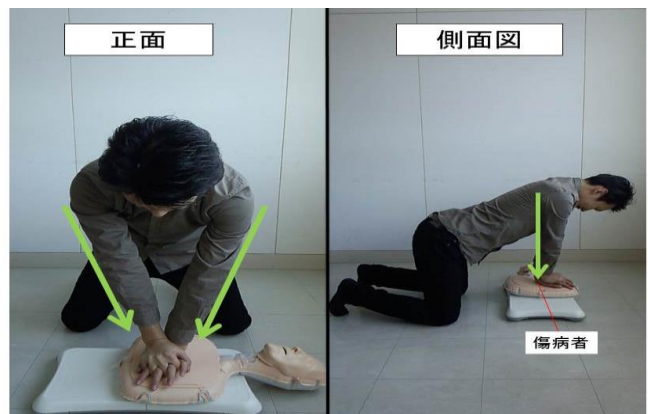


Fig.2 胸骨圧迫の適正な姿勢の例

A Development of the Supporting System for the Posture Learning of Breastbone Pressure with Kinect and Balance Wii Board

[†] 「Takuya Obara, Daiki Hirama, Akinori Minaduki, Kushiro Public University」

[‡] 「Tomiko Sasaki, Sumie Miyao, Kushiro Kojinkai Nursing School」

[§] 「Hidehiko Hayashi, Naruto University of Education」

3.姿勢学習支援アプリケーションの概要

本アプリケーションは胸骨圧迫時の有効な姿勢に対する意識の底上げを図る目的がある。センサーカメラを活かし、自分の姿勢を把握しながらプロの胸骨圧迫時の姿勢を会得させる。また適正な姿勢として、対象に鉛直になるよう腕部を伸ばした状態での胸骨圧迫を習得させる。使用者が適正な圧迫姿勢による効果を実感できるようにするため、バランス Wii ボード上に模擬人形に用い、体重をかける圧迫を維持できているか計測できる。圧迫による 1 分間の体験学習で姿勢を意識させた胸骨圧迫学習が可能である。

アプリケーションは開始時に足と腰、掌の姿勢を説明する。足と腰の位置は腕部の位置と連動することで自然と適正な姿勢になるため、センサーカメラによる検知はしない。センサーカメラを受講者の正面に置き、座標位置を取得させる。左右の肩から腕、手首までの位置情報を取得後、肘の角度をプロの基準と比較し適正な姿勢が確認できる。圧迫力が一定の基準を上回った時に圧迫の回数を 1 とカウントし正しい姿勢の胸骨圧迫の回数を導出する。この結果からずれた回数を用いて 1 分間にどの程度正しい姿勢で胸骨圧迫が実施できたかを結果として表示した。プロの平均値を上回る時に姿勢のずれと認識し警告音、警告のポップアップを表示し、終了後にコメントを付加し評価を出力することで、姿勢を意識させた学習支援を行う。

また、模擬人形とバランス Wii ボードを用い、圧迫姿勢の乱れによる圧迫力の変動を可視化することで、姿勢の変化が圧迫時の身体的疲労にもたらす影響を明らかにした。

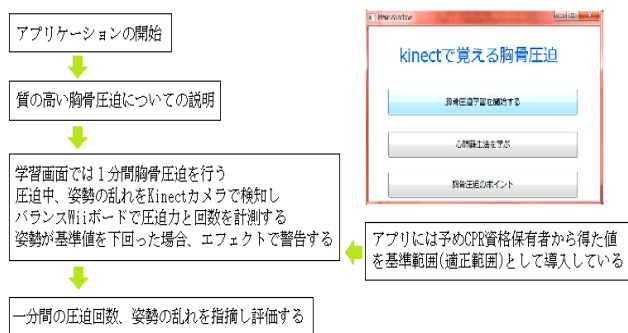
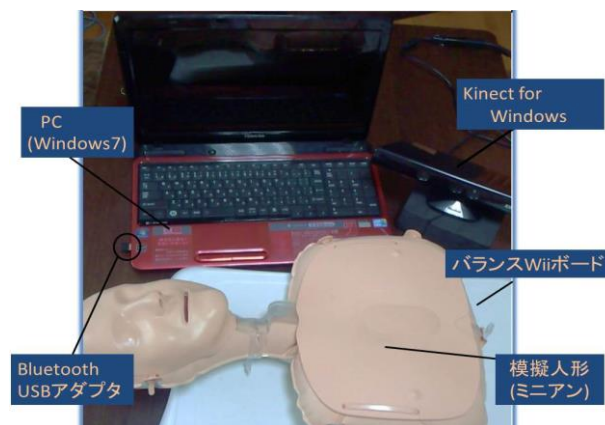


Fig.3 アプリケーション処理の流れ

3.1 姿勢位置の検出

Ver.2.0.0 では Kinect センサーカメラで取得した 6 点の座標位置から受講者の肘の角度と傷病者に対し垂直であるかを計算する事によって適正な姿勢を学習させた。取得した傷病者に対する垂直部分の角度の値と左右の肘の角度の値がプロの平均値を上回る場合、姿勢の乱れた状態と認識し、指導コメントがされる。

Kinect for Windows の骨格検出機能を利用することで、上半身の間接部位の座標点を取得し、座標点間の値から肘の角度を算出する。また深度センサーから Z 軸座標を取得す



ることで救助者が傷病者に対し垂直な姿勢であるかを算出している。

Fig.4 学習支援システム

4.検証結果

学会登壇時に述べる。

5.まとめ

CPR 講習会の機会が多い今日、姿勢学習支援アプリケーションは受講者の胸骨圧迫時の適正な姿勢を認知させる事が可能である。また、システムの学習体験は国民の CPR に対する不安感や恐怖といった障壁を減らす。

成果としては適正な姿勢を通した胸骨圧迫の学習理解を深めることができた。本システムでは CPR に対する意識を浸透させることが可能である。

6.今後の技術的・社会的展望

姿勢検知の精度の強化、Kinect for Windows の音声認識を活かした、CPR の総合的学習体験プログラムの開発と教育講習での実践的利用拡大を目指していきたい。

参考文献

[1]総務省消防庁, サイト, (2012)
http://www.fdma.go.jp/neuter/houdou_01/houdou21nen.html
 [2] JRC(日本版) ガイドライン 2010(確定版)
 一次救命処置(BLS), サイト, (2010)
http://www.qqzaidan.jp/pdf_5/guideline1_BLS_kakutei.pdf
 [3]救急隊員用教本作製小委員会, 『救急隊員・消防職員のための一次救命処置テキスト』, へるす出版, (2006)
 [4]医療従業者向けサイト int 質の高い CPR の重要性 ～心肺蘇生と救急心血管治療のためのガイドライン 2010 より, サイト, (2012)
http://imimed.jp/spot/page_24.html
 [5]日本救急医学会, 市民のための心肺蘇生, サイト, (2013)
<http://aed.jaam.jp/index.html>