

[説明資料(提出ファイル)] 発明・工夫作品コンテスト 製作の動機または目的, 利用方法, 作品自体やその製作過程で工夫したことを, 文章, 写真, 図などで説明。この用紙1枚に記入し, PDFに変換した後, web 提出フォームにて提出する。

個人・グループ名	栗谷川 知紀	大学名	釧路公立大学
作品名	CPR フォーム指導システム	人数	1名

1. 背景 (製作の動機)・目的

毎年7万人以上が日常生活で心停止している。そこで、市民向けに心肺蘇生法 (以下 CPR) 訓練人形を単体で使用した訓練が行われているが、正しい姿勢で圧迫しないと人形が反応 (クリッカー音が鳴らない) しない。製作目的は未解明であった圧迫姿勢の正誤の姿勢 (形 ; カタ) を検知判定し、AR (拡張現実) 表示で可視化する訓練・分析に寄与するシステムを開発した。

システムのデモ動画 <https://drive.google.com/file/d/18ruixHGz0CkC0MeXSI8ZrINxvVtEgOK/view?usp=sharing>

2. システム構成・利用方法

システムは、マイクロソフト Azure Kinect DK センサーカメラ (以下 Kinect) と推奨 PC で構成した。図1のように正面の Kinect 表示のインターフェース (以下 UI) は、リアルタイムで左右の肘・肩の検知・評価を True/False で行い、訓練者に伝わりやすいように点数変換 (100 点法) 表示する。図2の①~④のように Kinect 表示の UI は遷移する。遷移は、音声認識技術によって Kinect 表示 UI のタッチボタンのテキストを発声することによってシステムの開始から終了まで行うことが可能である。



図1.訓練中の正面 KinectUI



図2.Kinect 表示の UI の遷移

側面の Kinect 表示 UI では、図3のようになり、垂直が正しい姿勢であるが、図4のように水平面 (地面) に対しての胸鎖関節の角度をリアルタイムで検出し、「前傾・垂直・後傾」で上肢の評価表示をした。同時に、図5のように膝の角度をリアルタイムで検出し、「開きすぎ・適切・閉じすぎ」で下肢の評価表示をした。

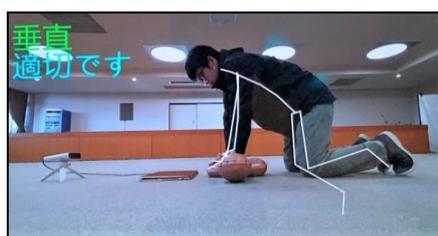


図3.訓練中の側面 KinectUI



図4.上肢の判定アルゴリズム



図5.下肢の判定アルゴリズム

システムの利用については、医療機器承認番号 (医療機器許可番号) が付与された CPR 訓練人形すべてに、メーカー種別を問わず、本システムが使用可能である。

ご参考; ホームページアドレス [サイバーバイオメカニクス \(sakura.ne.jp\)](http://サイバーバイオメカニクス (sakura.ne.jp))

3. 工夫 (製作過程で工夫した箇所)

- 2020年4月に発売された Kinect の BodyTrackingSDK でシステムを試み製作した結果、マイクロソフトが推奨指定するスペックの PC を使用したが、SDK の処理負荷のため、AR 表示の遅延が発生した。AR 処理の遅延問題に対処するため、BodyTrackingSDK の検知データを Unity で再描画処理するプログラムにした。
- システムは、2 台の Kinect を使用した場合、正面と側面の 2 方向で計測することで、CPR 訓練時の上肢に加え、下肢の姿勢変動をリアルタイムで検知し、評価 (採点)・レバーアームの推定分析を可能にした。
- コロナ禍の訓練に対応させるため、システムに音声認識技術を実装し、非接触なインターフェースにした。
- Kinect の BodyTracking に解剖学的知見を依拠した処理をすることで、モーションキャプチャーなど身体に身につけるウェアラブルデバイスが必要でなく、CPR の正しい (あるいは誤った) 姿勢判定を可能にした。