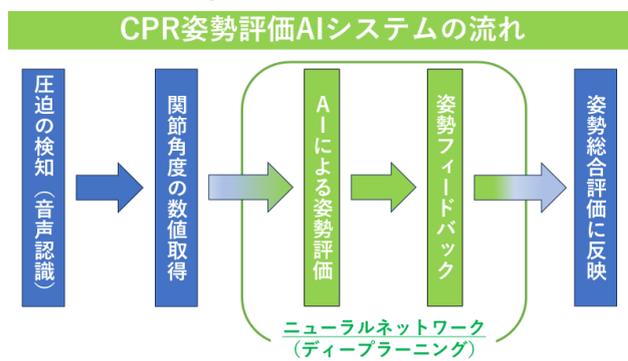
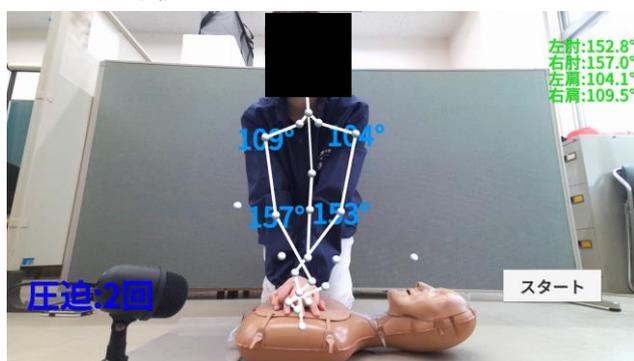


[説明資料(提出ファイル)] 発明・工夫作品コンテスト 製作の動機または目的, 利用方法, 作品自体やその製作過程で工夫したことを, 文章, 写真, 図などで説明。この用紙1枚に記入し, PDFに変換した後, web 提出フォームにて提出する。

個人・グループ名	山上泰樹・サイバーバイオメカニクス代表	大学名	釧路公立大学
作品名	AI を用いた CPR (心肺蘇生法) 姿勢評価・教導訓練システム	人数	1名

CPR (心肺蘇生法) とは, 心停止状態の心臓に外部から圧力を加えることで正常な拍動への復帰を促す救命法です。一方で, 心臓を圧迫できればよいというのが通説で, 運動負荷の低減や体格差による差異などについて科学的根拠が不十分でありました。本研究は, Azure Kinect DK を使用して Body tracking 技術により CPR の姿勢を分析し, CPR のレバー アームを決定することを目的としています。この目的に向けた取り組みとして, 101名の訓練者, 計 5000 回分の圧迫データを学習した AI (ニューラルネットワーク) を開発しました。また, 本研究で開発した AI を使用し, CPR 訓練における訓練者の個性や人体構造の連節性を考慮した, 適切な CPR 姿勢の教導を可能にする CPR 姿勢評価 AI システムを開発しました。

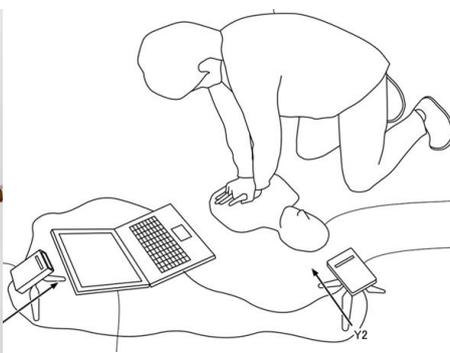
下に示している 2 つの図のうち, 左図は圧迫の検知や関節角度を取得するシステムのインターフェースです。右図は CPR 姿勢評価 AI システムの流れについて簡略化した図となります。



CPR 姿勢評価 AI システムの環境についてご説明いたします。使用する機材としては PC (GPU 搭載)、Azure Kinect DK、単一指向性マイク、Mini ann (CPR 訓練人形) です。Mini ann は適切な深さまで圧迫すると内部の金属パーツによってクリッカー音が鳴るといった特徴があり, 適切な圧迫時の音圧を検知した際にシステム上で圧迫の判定・計数処理を行います。圧迫が検知された瞬間にシステムの観測している関節 (正面 4 点: 両肘・両肩, 側面 3 点: 胸部, 臍部 [腹部], 臀部 [腰部]) の角度数値を取得します。Unity を使用して作成したこのシステムから, TensorFlow の姿勢評価 AI に取得した関節角度の数値を転送 (ソケット) することで CPR 姿勢を分析します。その評価をもとに姿勢の総合評価・フィードバックを導出し, 適切な姿勢の教導訓練が可能です。本システムは正面と側面の 2 方向から姿勢を捉えているため, 立体的な姿勢の分析により, 訓練者の CPR 姿勢の弱点分析や体格に合わせた方法の確立が可能です。本研究では関節角度が適正範囲内 (姿勢が適切) である場合, 脈拍の増減量 (運動負荷) を抑えられること, 適切な深さまでしっかり圧迫ができることなどの効果を確認しており, 救急車が来るまでの平均 8 分間継続することを考慮すると CPR における適切な姿勢の維持が必要不可欠です。



Mini ann (CPR 訓練人形)



訓練時のシステム展開イメージ



海上保安庁での訓練体験

AI 評価モジュールにおいて活用したデータは, 海上保安庁第 1 管区釧路航空基地様, 釧路市消防本部中央消防署愛国支署様, 陸上自衛隊釧路駐屯地様の救急救命士などの救命現場のプロフェッショナルの方々と, 本研究の訓練会に参加して下さった一般の方々のご協力によって蓄積されたデータを使用しております。AI による姿勢評価による訓練者の CPR 姿勢の分析・教導訓練システムを今後普及させ, CPR という心停止に市民が唯一実行可能な対抗策の適切な手法を解明していくことで, 救命現場において適切な CPR によって救える命を一つでも多くしていくことが期待されます。