

CPR BEAT

～命をつなぐ、心肺蘇生訓練リズムゲーム～

対象者：心肺蘇生のビギナー



開発の経緯・社会的意義

心肺蘇生とは

心臓や呼吸が止まった人を救命するための一次救命処置。その場に居合わせた人が救急車到着まで 胸骨圧迫・人工呼吸・AEDを用いた除細動を行うことで生存率が向上する。

解決したい課題

心肺停止後の生存率が低い

心肺停止後、発見、搬送された人の7%が1か月後に生存。心肺蘇生を行った場合、生存率は15%と倍以上になる。

しかし問題点として、
・胸骨圧迫の技術を持った人が少ない
・AED等の知識を持った人が少ない
ことが挙げられる。

特に胸骨圧迫は、有効かつ技術が生存率を大きく左右するため重要である。

胸骨圧迫の難しさ

5cm沈みこむ強さで...
素早く圧迫解除...
1分間に110回...
救急車が来るまで...
途切れないように...

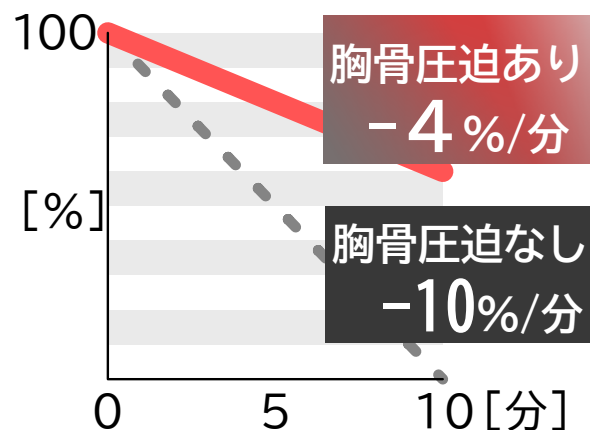


「実践できると思う」と答えた人の割合

胸骨圧迫	42.8%
AED	53.4%

日本赤十字社HP

胸骨圧迫による生存率の変化

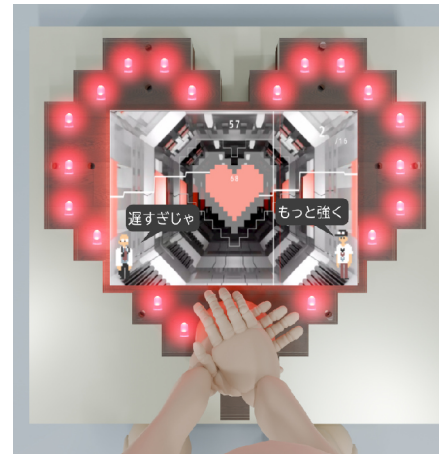


消防庁「R6版 救急救助の現況」

そこで私たちは、心肺蘇生習得リズムゲーム

CPR BEAT

を提案する。



従来の心肺蘇生訓練にリズムゲームのシステムと視覚・聴覚効果を取り入れることで、無関心層の関心を集め、知識と技術を習得してもらうことを目的とする。

関心を持つ : 視覚効果

↓ CPR BEATを体験

胸骨圧迫の技術習得 : 胸骨圧迫リズムゲーム

知識と応用力習得 : クイズ・モバイルアプリ

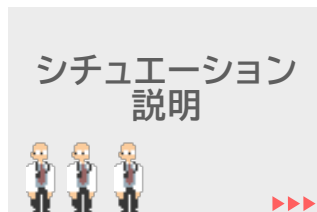
↓ モバイルアプリで振り返り

検索・講習会へ参加

➡ その場に必ず「できる人」が居合わせる状態に

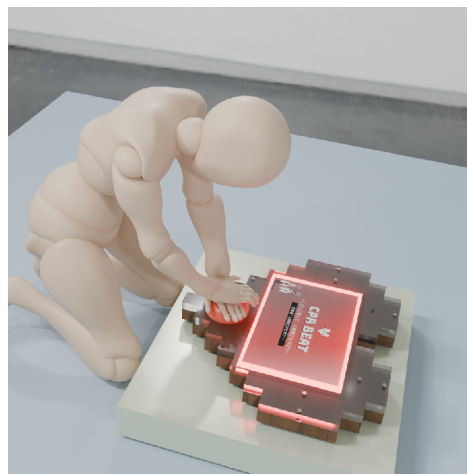
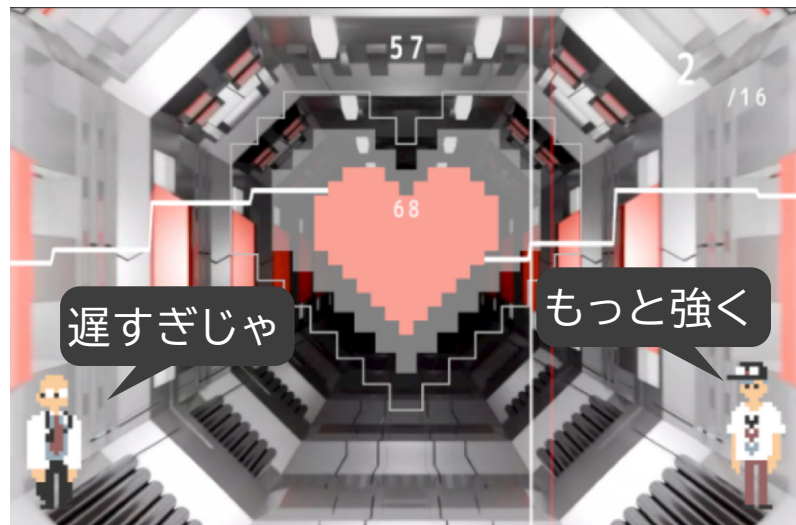
ユーザー体験

1. メニュー・説明



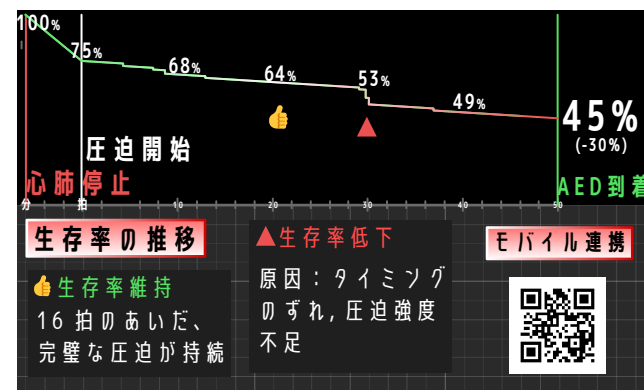
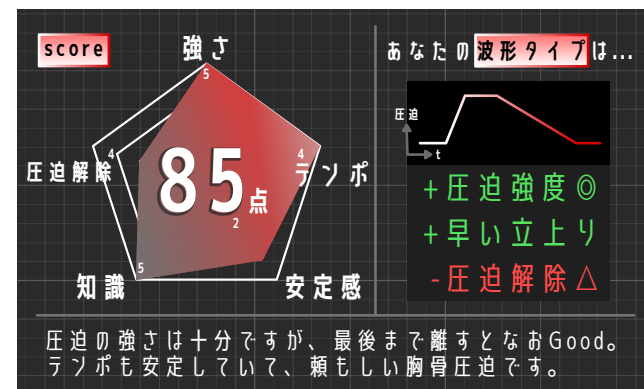
難しさを選択して、ゲームスタート。プレイ方法の説明の後、周りの状況が描写される。

2. 胸骨圧迫リズムゲーム+クイズ



心臓センサを音楽に合わせて押す！圧迫とゲーム画面を連動させ、うまくいくとLEDが光り、BGMが盛り上がる。リアルタイムでキャラクターたちが適切なコメントを返す。心肺蘇生の知識がクイズとして出題される。

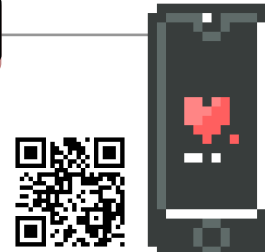
3. 分析採点



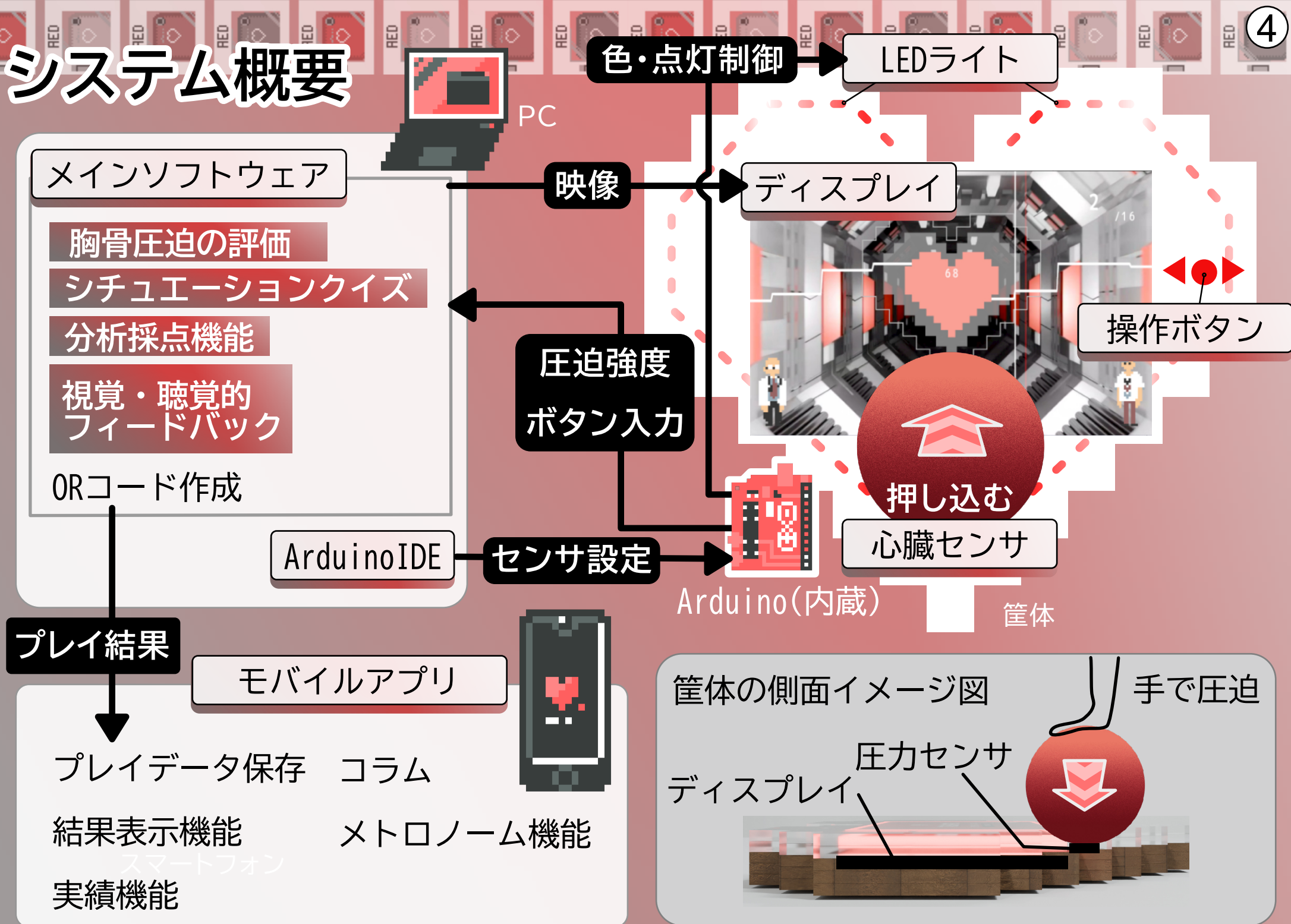
結果を視覚的に知る。①スコア・レーダーチャート ②波形タイプ診断 ③総評 ④生存率の推移 を表示。

4. モバイル連携

専用アプリでQRコードを読み取り、結果を保存する。



システム概要



胸骨圧迫の評価機能

1拍ごとに、圧迫が理想的な胸骨圧迫にどれだけ近いかを評価する。リズムのとらえ方の個人差に左右されない、リアルタイムな判定が可能。

シチュエーションクイズ

対象者が妊婦さんだったら？路上で倒れていたら？といった問題を、制限時間付きで出題。特殊な状況に対応できる応用力を高める。もちろんAEDの使い方等の基礎知識も出題。

分析採点機能

スコア、レーダーチャート、波形タイプ、総評を表示する。
医学的根拠に可能な限り基づき、胸骨圧迫・クイズを総合的に評価して、生存率を算出し、その推移をグラフに整理して表示する。

視覚・聴覚的フィードバック

アーケードのリズムゲームを参考にし、圧迫に連動したグラフィック。スコアに連動して筐体を縁取るLEDライトの色や光り方が移り変わる。はじめは単調だったBGMが何層にも重なり、盛り上がり演出する。

結果をモバイルに送信

プレイ後に専用のアプリからQRコードを読み取り、プレイの結果をスマホに保存する。結果を振り返ることで、次の学びにつなげる。実績を獲得することで、より上達したい、知識をつけたいと感じる。

胸骨圧迫の評価機能

概要

1. リアルタイムの圧迫強度を、連続的に受け取る。
2. 圧迫強度の立ち上がり、拍を区切るパルスが発生させる。(A)
3. パルスとパルスの間を「1拍」とし、スコアを計算する。
1拍のスコア = 「リズムの評価(B)」 + 「圧力の評価(C)」
4. 拍ごとにスコアを加算する。連続性が低いと大きく減点する。

利点

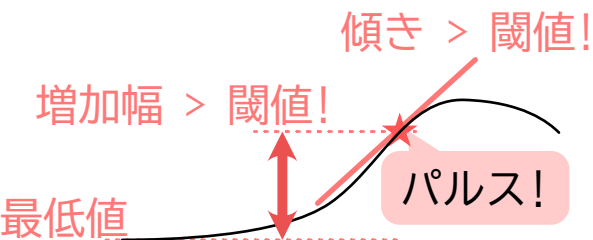
理想的な心肺蘇生にどれくらい近いのかを正確に評価できる。
1 拍ごとに圧迫を評価することで、リアルタイムな評価を表示できる。
人によって異なる「リズムのとらえ方の違い」に判定が左右されない。

極端に圧迫とテンポの評価が低い拍をミスとみなし、スコアや生存率を大きく下げる。

感じているリズムで押し始める人もいれば、圧迫が最大になるタイミングを揃えたい人もいる。

(A) 立ち上がり検知

圧迫強度の変化から、傾き（瞬間の増加量）と増加幅（最低値からの増加量）の両方が閾値以上になったタイミングを検出する。
検出の前に飛び値を除外し、前回のパルスから一定時間経過するまではパルスを検出しない。



(B) リズムの評価

テンポの一致

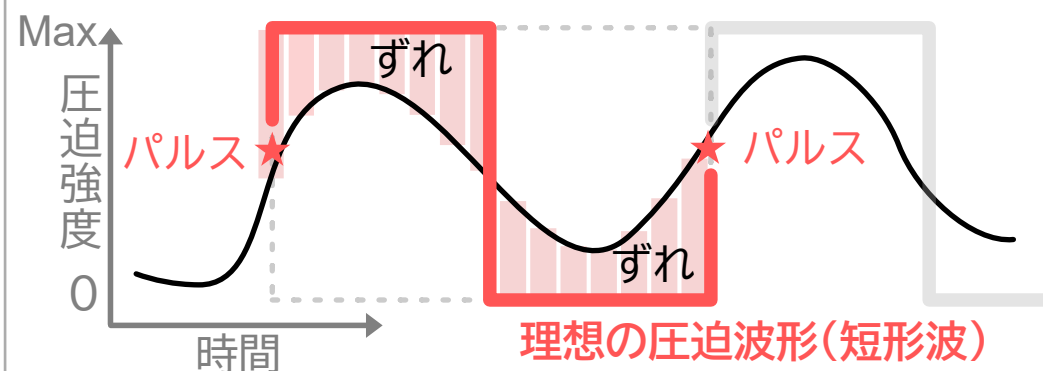
「前回から今回のパルスの間隔」と「曲のテンポから算出した1拍の長さ」を比較し、より差が小さいほど高く評価。リズムのとらえ方の個人差に関係なく、テンポの一致を判定できる。

テンポの安定感

パルスの間隔の増減が小さいほど高く評価する。

(C) 圧力の評価

理想波形とのずれ



胸骨圧迫は、圧迫強度の立ち上がり・立ち下がり時間が短ければ短いほど効果的。理想の圧迫波形は、0と最大値を行き来する短形波になる。

各フレームの理想波形と圧迫波形の重なりを合計する。ずれが小さいほど「圧迫の強さ」「圧迫解除」「立ち上がり・立下り時間の短さ」が適切。

シチュエーションクイズ

心肺蘇生で大事なものは胸骨圧迫の技能だけではない。

「限られた時間で何を優先するのか」「AEDの使い方」といった基礎知識を身に付けておくことが必要。
ケーススタディから学び、特殊な状況に対応できる応用力をつけることも命を救うことにつながる。

基礎知識の例

心肺蘇生を行う前に、大きな声を出し、近くにいる人を名指して呼び、救急車とAED(除細動の装置)を手配しなければならない。

人工呼吸については、性被害として訴えられるケースがあるため、慎重に行わなければならない。

応用知識の例

小児が心肺停止している場合、成人の場合と同様「胸が1/3沈み込む強さ」で圧迫する。体格によっては片腕で圧迫する。

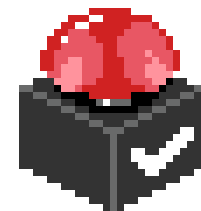
路上に心肺停止している人が倒れている場合、可能な限り安全な場所へ移動させることより心肺蘇生を開始することを優先すべきである。

AEDの電極パッドは、どこに貼る？

対象者から見て
右胸の上部と左
胸の下部

わからない

対象者から見て
右胸の下部と左
胸の上部



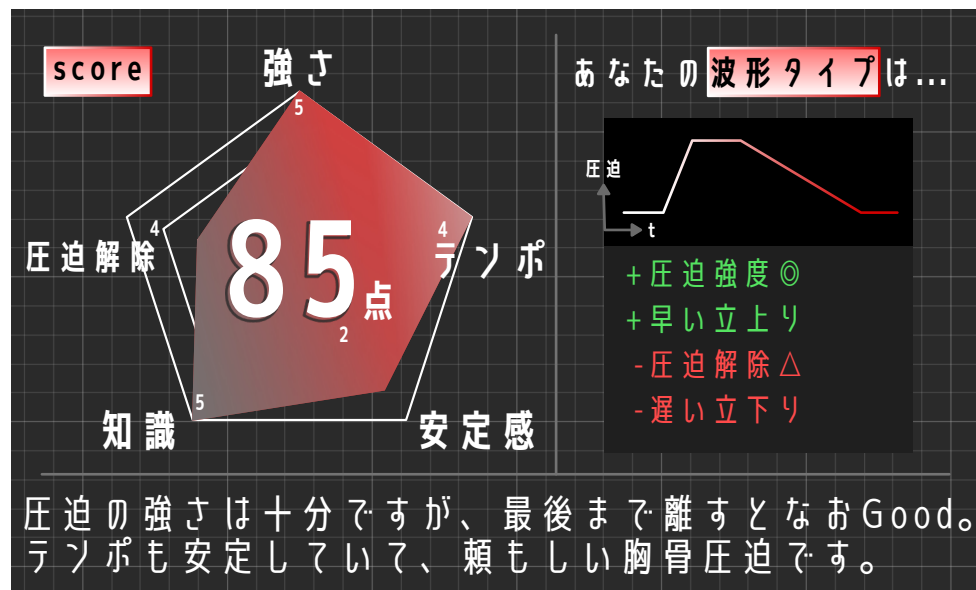
出題方法

胸骨圧迫の前または途中に出題される。制限時間を10秒程度に設けることで、とっさの判断を再現する。

正答率のデータを収集し、出題に役立てる。「分からない」という選択肢をつくり、ランダムな回答による有用でないデータを排除する。

筐体の「左・右」ボタンで回答を選択、「決定」ボタンで決定。

分析採点機能



スコア・レーダーチャート

100点満点でスコアを表示。「圧迫の強さ、テンポ」「クイズの正答率」項目ごとの評価をもとに、5角形のレーダーチャートを表示。バランスのいい圧迫を目指す。

波形タイプ診断

強度、立ち上がり時間をもとに、プレイ中はなかなか気づけない、自分の圧迫が理想波形に近づいているかを知る。

総評

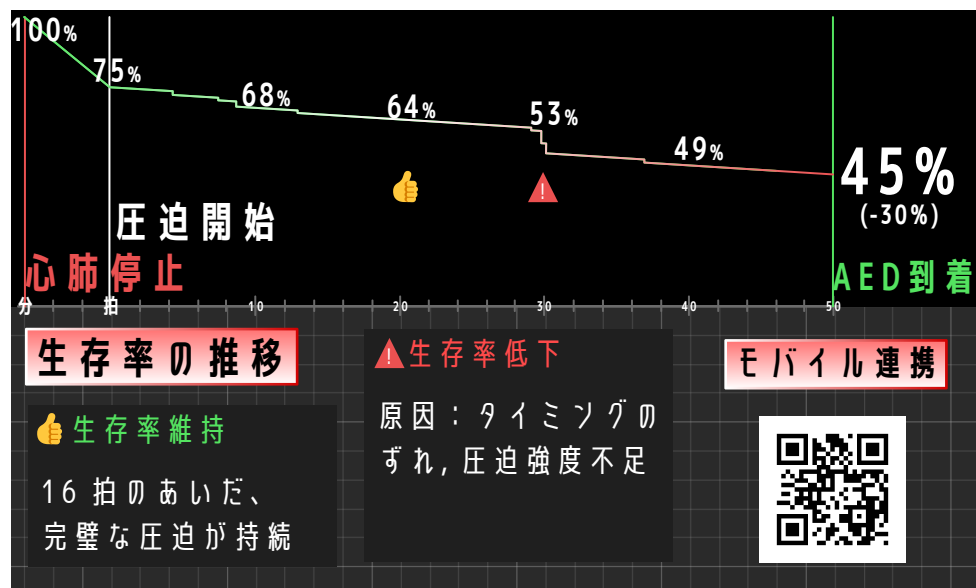
総合評価を文章にして表示。

推移グラフ

圧迫開始から終了（AEDまたは救急車の到着）まで、生存率がどう推移したかを分析。

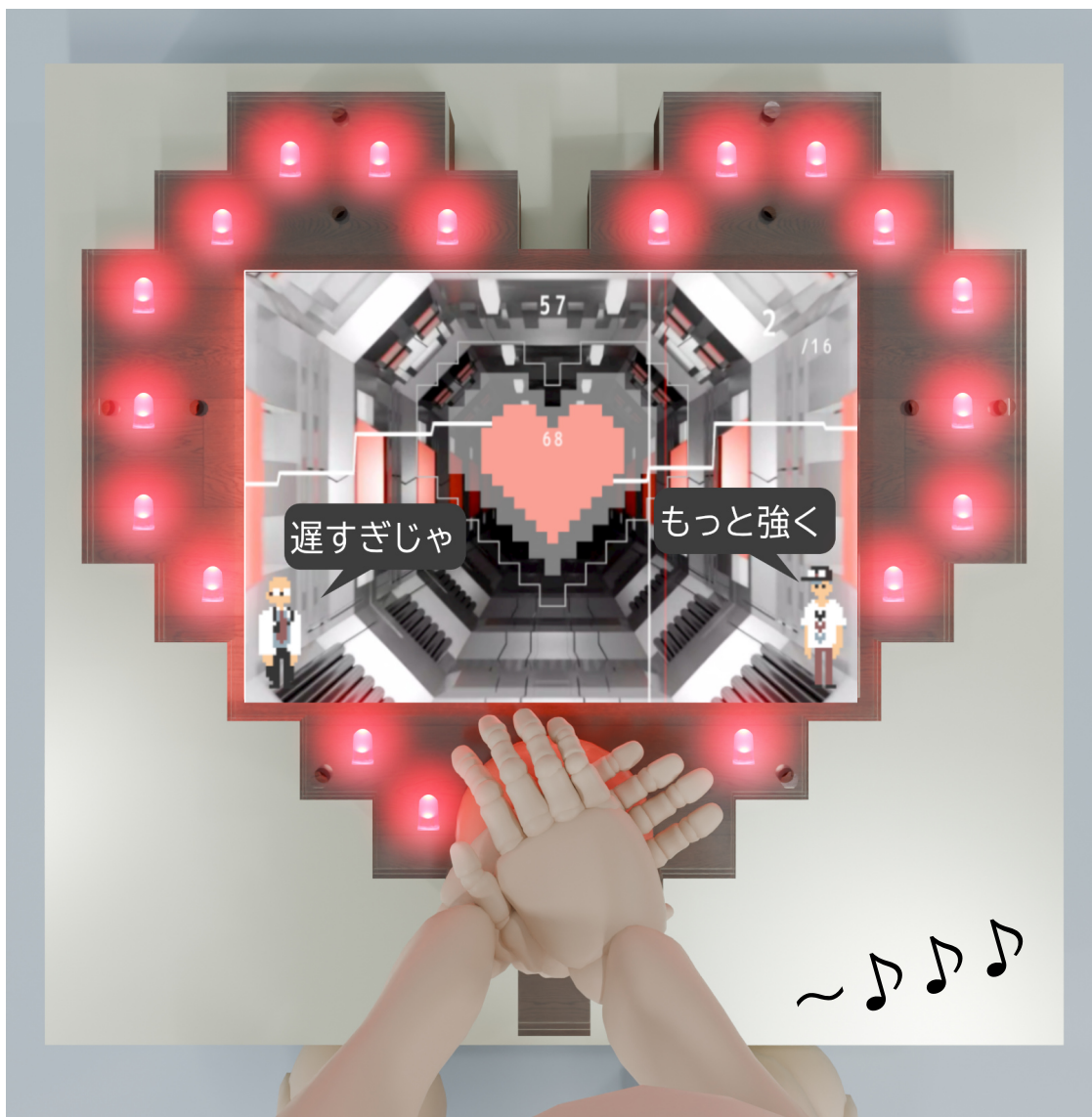
1. 時間の経過により生存率を減少させる。（約 3%/分）
2. 圧迫が弱い、テンポが遅いなどの理由で、1拍のスコアが低ければ、生存率を減少させる。
3. クイズで判断を間違えると、生存率を減少させる。

スコアが良かった区間、生存率を大きく低下させた区間について、区間の長さと要因を分析。



視覚・聴覚的フィードバック

イメージ図



LEDライトの光り方

画面の演出だけでなく、筐体を縁取るように配置したLEDライトを色を変えながら光らせる。
暗い赤→赤→白と変化させれば、血流が増加したようなイメージを持たせることができる。

キャラクターのコメント

個性的で親しみやすいキャラクター（テンポドクター・パワーボーイ）が、コメントを返す。
吹き出しでの表示に加えて、ナレーションを吹き込む。

BGMを重ねる

盛り上がりを演出するために、音楽を徐々に重ねていく。例えば、はじめはドラムだけで、スコアが上がるにつれて他の楽器を追加して再生する。

ドラム

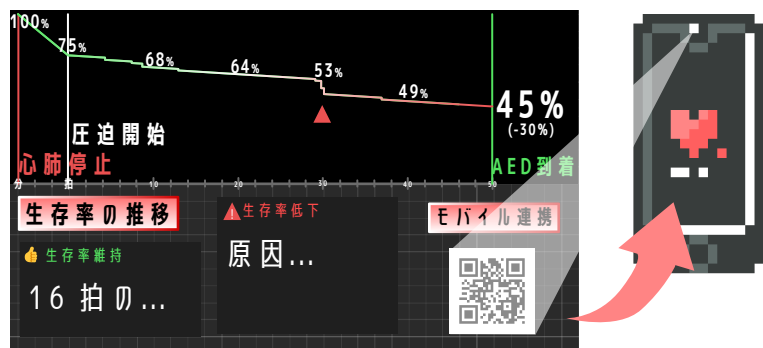
ピアノ

シンセ

結果をモバイルに送信

ユーザー体験

プレイ後、分析採点画面に表示されたQRコードを専用アプリで読み取る。



モバイルアプリから、「これまでのプレイ結果」と「実績」をふりかえる。

追加機能でより学びを深めたり、さらに胸骨圧迫を練習する。

意義

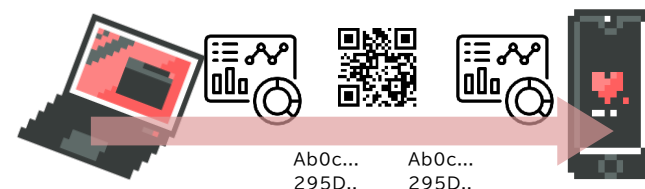
CPR BEATでの体験で終わらせない。結果を振り返り、反省や達成感を感じることで、「心肺蘇生について検索」「実際の講習会へ参加」といった次のアクションを促す。



プレイデータ送信方法

メインソフト: プレイデータを文字列に変換、QRコードを作成。

モバイルアプリ: QRコードを読み取り、プレイデータとして保存。



追加機能

コラム機能

心肺蘇生の知識を記事として掲載することができる。将来的にはクイズの結果をもとに記事を作成することも可能。

メトロノーム機能

胸骨圧迫を行うリズム (BPM110) を再生する。練習はもちろん実践にも活用可能。

類似品・特許調査

比較点 類似品	胸骨圧迫の練習を行うソフトウェア	胸骨圧迫の練習を行うハードウェア	圧迫の詳細な評価	リズムゲームの要素を取り入れている	メーカー
CPR beat	○	○	◎	◎	-
ACTkids Y283A		○			日本光電
Liv-リブ-	○		△		日本AED財団
CPRCUBE		○	○		IMLab

胸骨圧迫の練習に加えて、AED装着と除細動を練習できるデバイス「ACTkids」や、クッションを圧迫する様子をカメラで測定するアプリ「Liv」が見つかった。

また、「CPRCUBE」は、小型の圧迫を検知するデバイスで圧迫を測定する。また、モバイルアプリと連携することで、圧迫速度、深度、解放を評価できる。

いずれの類似品との比較においても、「詳細な分析採点機能」「リズムゲームの要素を取り入れたユーザー体験」において、本システムは優位だと考える。

先行特許

特開2021-26156 表示システム
本システムと類似しているが、請求項1における「人又は動物の模擬体」に該当しないため、非侵害だと考える。

開発日程

	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月
ソフト	胸骨圧迫リズムゲーム	分析採点, クイズ	モバイルアプリ実装	調整			
		分析採点・クイズ設計					
ハード	設計	製作					
実証			★関西万博に出展			★病院訪問	
その他	予選資料作成						

本選

実証について

地域の病院を訪問し、

- ・ 幅広い属性の人に体験してもらう
 - ・ アドバイスをもらうとともに、心肺蘇生の最前線にいる方々のデータを記録する
- といった実証を検討している。

開発環境

OS : Windows

言語 : C#/C++/Kotlin

ライブラリ : Unity/AdafruitNeoPixel

ユーティリティ : Unity 2022.3.30f1/
Arduino IDE/Android Studio

実行環境

Windows (メインソフト)

Android (モバイルアプリ)

Arduino Uno (筐体)