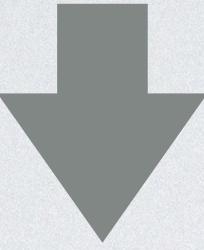
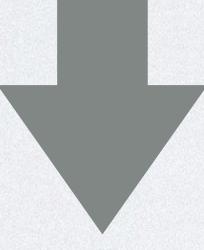


ステッパーを用いた 健康志向インタラクティブコンテンツの開発

愛知工業大学 情報科学部

柴田 侑里子 中川 輪子 横江 夏実
小栗 真弥 松河 剛司 水野 慎士

研究背景

- ・コロナの影響で外出の機会が減少 → 運動不足→運動・健康に注目
- 
- ・器具を使った自宅エクササイズが人気
 - ・エアロバイク, バランスボールなど
 - ・継続性に課題
- 
- ・ゲーム性を取り入れたエクササイズに対する注目
 - ・「リングフィットアドベンチャー」「Fit Boxing」
 - ・本格的な器具は不使用

研究概要

- ・本格的な器具にゲーム要素を融合したコンテンツ
「ヘルスランアタック」
を開発
 - ・ステッパーを使ったエクササイズにゲーム性を追加
 - ・ゲーム内容を工夫することでボクシング要素も付加
- ↓
- ・ステッパーによる有酸素運動とパンチによる無酸素運動
を楽しく行うことを実現

関連研究・コンテンツ

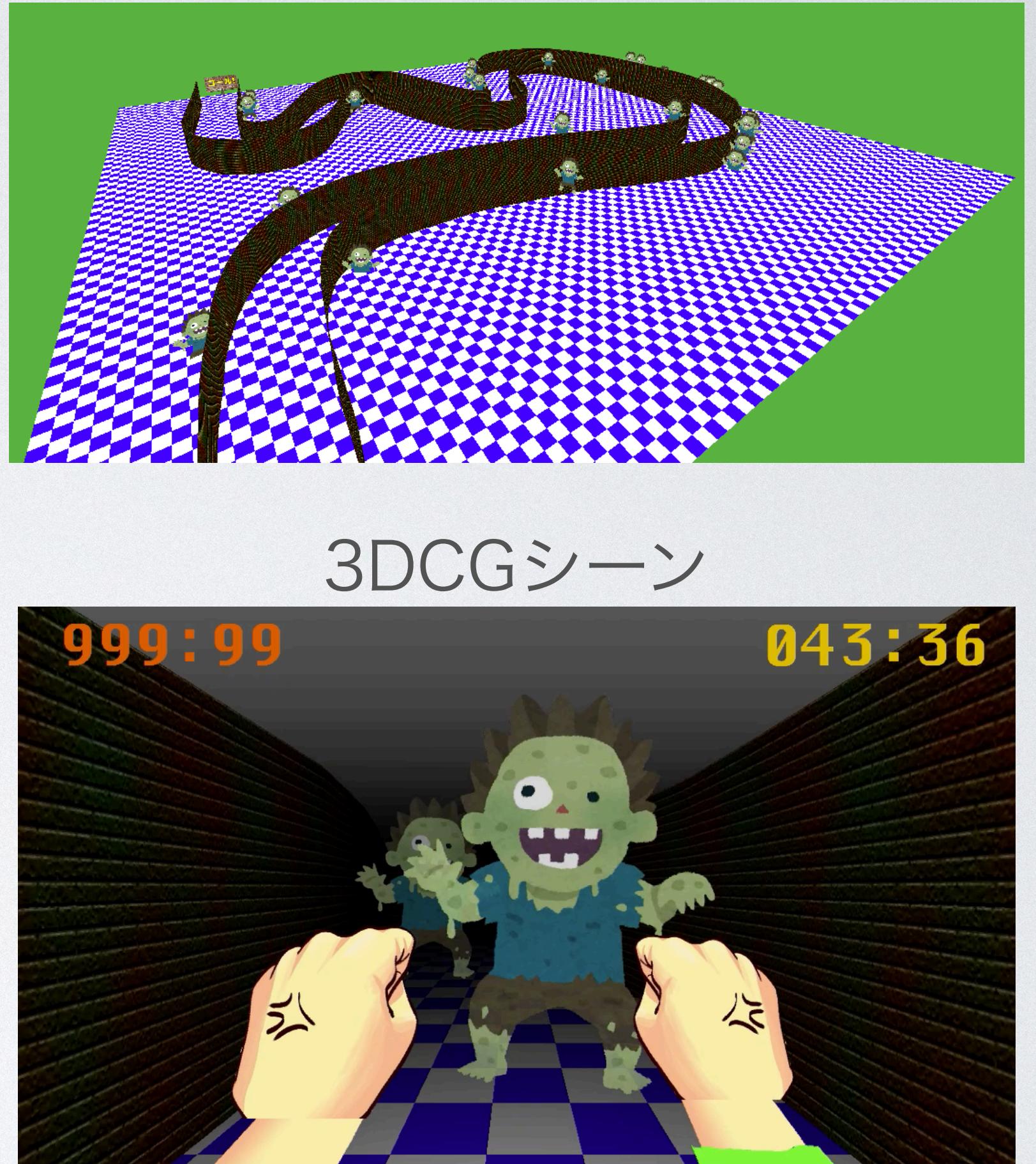
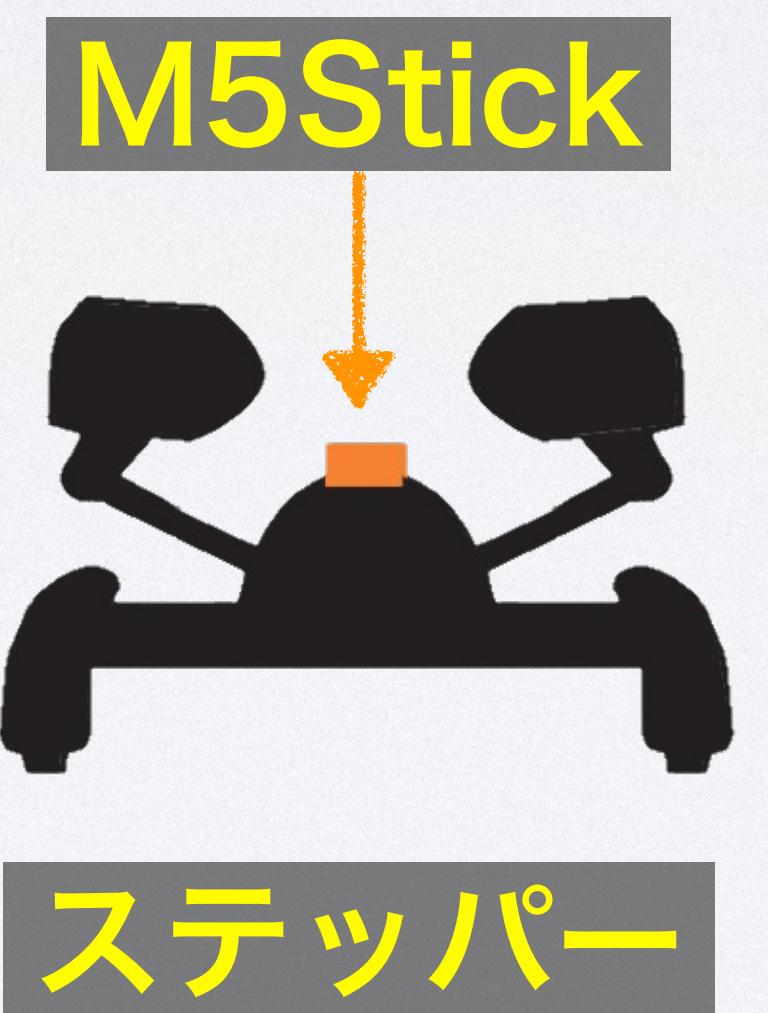
- ・ "Ready Exerciser One: Effects of music and virtual reality on cycle ergometer exercise" (J.M.Birdら, 2020)
 - ・ VRと音楽の組み合わせでエクササイズに高い効果
 - ・ モチベーション維持, より活発な動作, 運動への集中, 高い充実感
- ・ Zwift
 - ・ 画面を見ながら室内用フィットネスバイクを使って仮想空間内をサイクリング
 - ・ 世界中の参加者と仮想空間で一緒にサイクリング可能
- ・ VZFit
 - ・ HMDを装着してVR空間に没入しながらサイクリング

「ヘルスランアタックについて」

- ・ステッパーを使ったアクションゲーム
 - ・通路を足踏み運動によって進行
 - ・早い足踏み運動でスピードアップ
 - ・ゾンビに当たるとスピードダウン
→パンチでゾンビを撃退
 - ・なるべく早くゴールを目指す
- ・勢いよく足踏み運動しながらパンチを繰り出すことがゲーム攻略の鍵



システム構成



ステッパーの動きの取得

- ・ステッパーの角速度を利用
 - ・ステッパーにM5Stickを装着
 - ・角速度センサ内蔵
 - ・角速度に正負のしきい値を設定
→ それぞれのしきい値を超えた場合に各足の踏み込み判定
 - ・踏み込み判定をPCに送信
- ・PCでは踏み込み判定を受信するたびに通路内の視点を移動

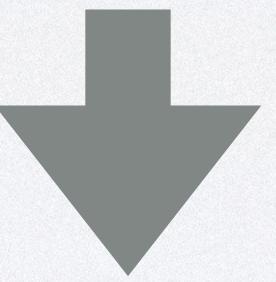


ユーザのパンチ動作の取得

- ・ Kinectを用いたモーションキャプチャ
 - ・ 両手、両肘、両肩の関節点を三次元的に取得
 - ・ 取得した関節点を用いてユーザ用キャラクタの両腕を操作
 - ・ ユーザ用キャラクタの各拳とゾンビとの距離に基づいて衝突判定 → ゾンビを撃退
 - ・ ゾンビを撃退した拳は引き戻さない場合は無効
→ パンチ/引き戻し という動作を強制して運動負荷アップ

期待されるカロリー消費量

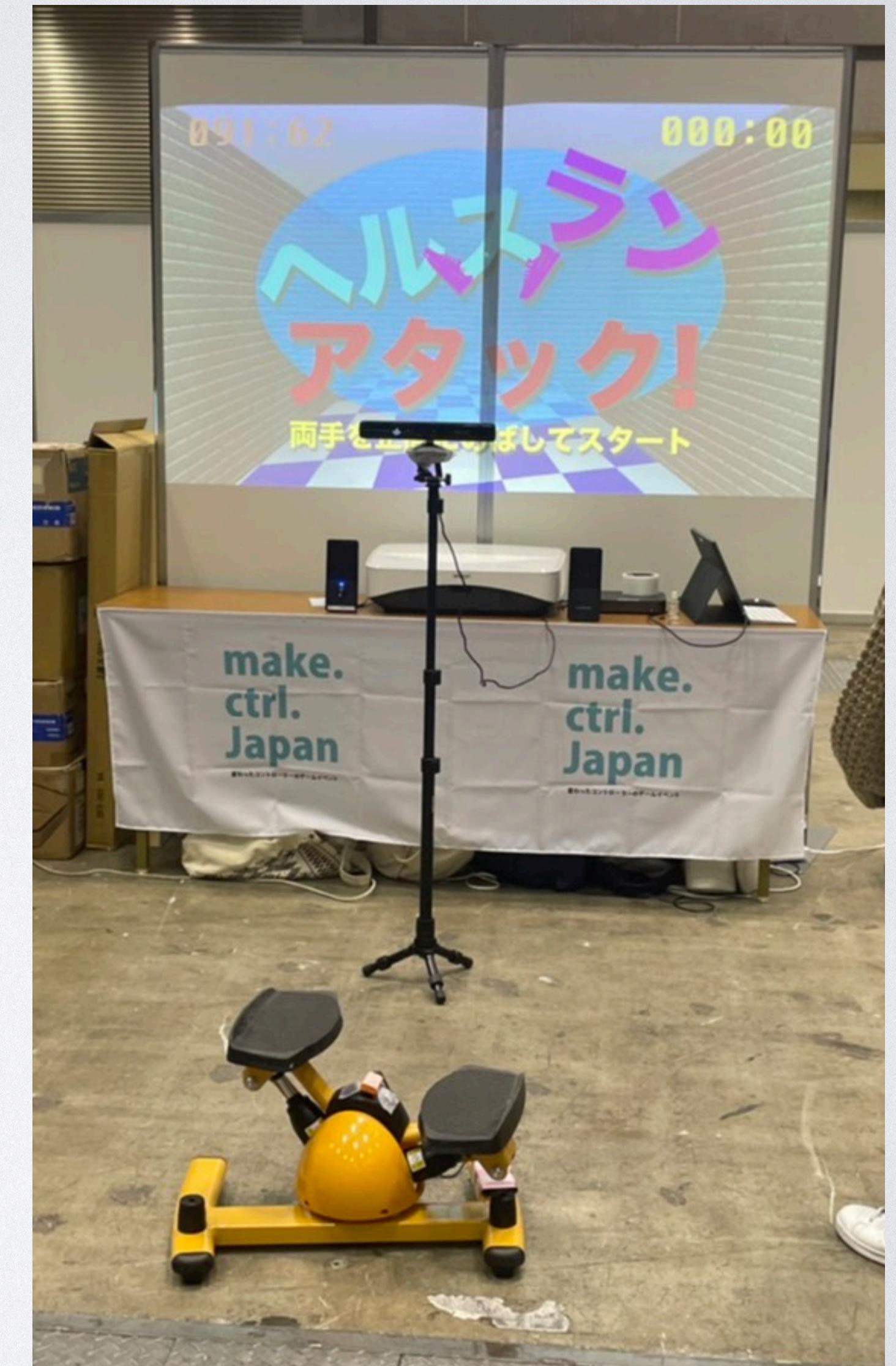
- ・本研究コンテンツの運動は「ステッパー運動」と「シャドウボクシング」のミックス
 - ・ステッパー運動：3分間あたり10kcal程度
 - ・シャドウボクシング：3分間あたり20kcal程度



- ・3分間あたり20kcal以上のカロリー消費量が期待される

実装

- PC : Mac mini
 - C++、OpenGL
 - M5StickとBluetooth接続
- ステッパー : OASIS Twist Stepper
 - フィットネス用



運動負荷に関する予備実験

	プレイ時間	歩数	パンチあり		パンチなし	
			消費カロリー	心拍数	消費カロリー	心拍数
A	66秒	128歩	10	60→99	7	60→92
B	96秒	151歩	10	70→118	9	65→111
C	88秒	146歩	14	76→102	9	60→102
D	73秒	130歩	9	82→120	7	80→97

展示



東京ゲームショウ2022



ゲームマーケット秋2022

結果と考察

- ・運動負荷に関する予備実験

- ・単独のステッパー運動よりも心拍数上昇や消費カロリーが高い傾向 → パンチの効果を示唆

- ・詳細な検証は未実施

- ・展示

- ・東京ゲームショウでは120名以上、ゲームマーケットでは60名以上が体験

- ・非常に好評

- ・何度も体験する子供、ダイエットできると頑張る女性

まとめ

- ・ステッパーを用いた健康志向ゲーム「ヘルスランアタック」を開発
 - ・足踏み運動とボクシング動作の組み合わせ
→ 高い消費カロリーが得られる可能性
 - ・高いエンタテインメント性によって継続できる可能性
- ・今後の課題
 - ・マルチプレイへの対応
 - ・リハビリや高齢者用ヘルスケアへの対応
 - ・ビデオ映像に基づくバーチャル散歩システム