

スポこん！：プレイヤーの身体状態に合わせてデザインするデジタルスポーツシステム

佐藤 彩夏 暦本 純一*

概要. 本研究では、プレイヤーの身体状態に合わせてデザイナーがスポーツ空間をデザインするデジタルスポーツシステム「スポこん！」を提案する。スポーツには、チームメイト同士で励まし合うことや、敵チームと戦うことで運動へのモチベーションを高める効果がある。しかし、プレイヤー間の経験や体力が異なるとスポーツが楽しめないことがある。一方で、コーチングによりプレイヤーのレベルや動きに合わせて運動をプログラムすることができるが、コーチには十分な経験と専門性が必要である。本提案システムでは、プレイヤーとデザイナーに役割を分担して、デザイナーがプレイヤーの心拍数が適切な範囲に収まるようにスポーツ空間をデザインする。実験では、8歳の子供から大人までの被験者がデザイナーとプレイヤーの役割を正しく果たし、いずれの役割も楽しめたことを実証した。

1 はじめに

身体スポーツは、体を鍛えるだけでなく、プレイヤー間でのコミュニケーションや、体を動かすことにより爽快感が得られるといった精神面での効果もある。しかし、スポーツはルールが固定的なため、レベルが合わないプレイヤーのモチベーション低下に繋がり、スポーツを楽しむことができなくなる。スポーツのレベルを上げるためには一定以上の熟練度やトレーニングが必要であり、そのためには時間と体力を要するため容易ではない。競技者感の実力差が大きい場合、ハンデを設けるなどの差を調節する方法もあるが、設定したハンデが適切とは限らず、場合によっては相手チームに不公平であるという印象を与え、モチベーション低下に繋がることもある。一方で、コーチはプレイヤーのレベルに合わせて目標とするトレーニングのメニューを組むことができる。しかし、コーチには豊富な経験と知識が必要とされる。

本研究では、プレイヤーの身体状態に合わせてデザイナーがスポーツ空間をデザインするスポーツシステムを提案する。本システムは、スポーツの経験や知識がない人でもスポーツをプレイし、また、プレイヤーに適切な運動強度のスポーツデザインが可能になることを目指す。

2 システム

スポこん！は、二人一組の参加者がデザイナーとプレイヤーとの役割を分担し、それぞれの目標を



図 1. 8 歳の子供とその父親がシステムを体験している様子。デザイナーはプレイヤーの適正心拍になるようにゲーム画面をデザインする。

指してプレイするフィジカルゲームである(図 1)。プレイヤーの役割は、ジャンプ、しゃがむ、前後左右に動くなど、身体を動かして敵から逃げたり、アイテムを取得したりして点数を獲得することである。デザイナーの役割は、プレイヤーの心拍数を見ながら、敵を動かしたり、アイテムを配置したりして、心拍が目標範囲内に入ることを目標にゲーム画面をデザインすることである。目標範囲はプレイヤーの年齢と安静時心拍をもとに算出する運動強度¹をもとに設定した。デザイナーは、タッチパネル式のタブレット PC 画面をタップあるいはスワイプして操作をする。このように、ルールと操作をシンプルに

Copyright is held by the author(s).

Ayaka Sato and Jun Rekimoto, 東京大学大学院 学際情報学府, Jun Rekimoto, ソニーコンピュータサイエンス研究所

¹ 運動強度 = (心拍数 - 安静時心拍数) ÷ (最大心拍数 - 安静時心拍数) × 100, 推測される最大心拍数 = 220 - 年齢



図 2. (1) システム構成図。プレイヤーは心拍センサを身につけた状態で体を動かしてアイテムを取ったり敵から逃げたりする。(2) デザイナー画面。デザイナーはプレイヤーの心拍数が目標範囲に入るように画面をタップしてアイテムを配置したり、スワイプして敵を動かしたりする。

することで子供から大人まで理解しやすく参加しやすいように設計した。

本システムは、近接プロジェクター、デプスカメラ (Kinect for Windows v2), タブレット PC (Surface Pro 3), Bluetooth Low Energy (BLE) 内蔵の腕時計型心拍センサ (MIO Alpha), iPod Touch で構成される (図 2-(1))。プレイヤーの心拍は、心拍センサから Bluetooth で iPod Touch に送信し、Wi-fi を経由してタブレット PC に送信し、リアルタイムにデザイナー画面 (図 2-(2)) に表示する。プレイヤーの動きは前方の Kinect でトラッキングし、プレイヤーの体と画面上のオブジェクトとの接触判定をする。

3 関連研究

身体を利用したインタラクティブシステムの歴史は Videoplace[1]に始まる。このシステムはアート作品であり、運動を目的としていないが、これ以降身体の動きや身体状態を利用してエクササイズに応用した例が多く存在する。本研究で採用した手法である心拍数を利用したエクササイズ支援システムの例[2]もある。しかし、こういったシステムは心拍数に応じてシステム側が自動で運動レベルを制御するため、本来のスポーツが持っている他のプレイヤーと

のコミュニケーションがなくなる。本システムの特徴は、デザイナーの役割の存在により、人間同士でスポーツをデザインし、プレイすることである。

4 実験と結果

本システムを利用して、プレイヤーとデザイナーそれぞれの役割を楽しめるかどうかと、心拍を適正範囲内に収めるようにデザインができるかどうかを実証するために、8 歳～39 歳の被験者 10 人に対して実験を実施した。被験者は二人一組で、デザイナーとプレイヤーの役割を交互に交代して 3 分間ずつ体験した。結果として、1 から 7 までの 7 段階のリッカート尺度 (7 が「非常に同意できる」) で「楽しいと感じた」の項目に対して、プレイヤーが平均で 5.9, デザイナーが平均で 6.0 であり、十分に楽しめたと言える。次に、プレイヤーの心拍が実験で設定した目標範囲内に収まったのは 34% で、3 分間のプレイヤーの心拍の平均が範囲内に収まっていたプレイヤーは 7 割であった。この割合は目標範囲によって変わるため、デザインができたかどうかは判断できないが、リッカート尺度の項目「疲れたと感じた」の結果が平均で 4.4 であった。また、観察とインタビューから、心拍数が低いときは上の方にアイテムを配置したり、敵を動かしてプレイヤーをジャンプさせたり動かそうとしていた。心拍数が高い時には簡単な位置にアイテムを配置したり、敵の動きを止めたりして心拍を落ち着かせようとしていた。

5 おわりに

本研究では、プレイヤーの心拍数に応じてデザイナーがゲーム画面をデザインするフィジカルゲームシステム「スポこん!」を提案した。実験では、子供から大人までいずれの役割も正しく理解してプレイをし、楽しめたことを実証した。今後は、シンプルさを保持しつつも、心拍数だけでなく、10 回ジャンプさせるなど、プレイヤーの動きを目標としたゲームを設計し、デザインの自由度をあげたいと考えている。

参考文献

- [1] M. Krueger, T. Gionfriddo, and K. Hinrichsen. VIDEOPLACE—an artificial reality. Proc. CHI '85, pp. 35-40, 1985.
- [2] 皆木貴生, 益子宗, 中谷知博, 星野准一. 心拍を反映したフィットネス支援ゲームの構築. エンタテインメントコンピューティング 2008, pp. 13-18, 2008.