

VR 空間における分身操作のための点対称な移動手法の提案

千葉麻由^{†1} 橋本直^{†1}

概要: 分身という表現はこれまで多くのフィクションの中に登場し、特にゲーム作品においては敵を欺いたり攻撃範囲を広げたりするためのギミックとして用いられている。本研究では、VR における分身の操作を想定し、本体の動作と分身の動作を両立可能な操作手法を提案する。提案手法では、分身を VR 空間中にある基準点に対して本体と常に対称な位置に表示する。本体と分身が互いに逆方向に移動することで、ユーザの行動範囲を拡大できる。本稿では、提案手法の検証のために風船割りゲームを実装し、評価を行った結果について報告する。

キーワード: 分身, 身体拡張, テレイングジスタンス

How to Manipulate Your Double Point Symmetry in VR Space

MAYU CHIBA^{†1} SUNAO HASHIMOTO^{†2}

Abstract: The expression “Double” appear in many fiction, particularly in the game it is used as a gimmick to deceive the enemy and increase the attack range. In this study when we assume how to manipulate double in VR space we propose how to manipulate your movement and double’s movement compatibly. In proposed method your body and double are point symmetrically about the reference point related with each other. By moving you and double in opposite directions the range of user actions can be expanded. In this article we implement balloon splitting game for verification of the proposed method and report the evaluation results.

Keywords: Double, Human Augmentation, Telexistence

1. はじめに

分身という概念はフィクションの中にたびたび登場する。特にビデオゲームにおいては、プレイヤーキャラクタの攻撃範囲を広げる、敵を欺く、離れた場所にある仕掛けを発動させるといったアクションのためのギミックとして用いられることがある。分身の操作手法はゲーム内容に応じてさまざまなものが提案されており、例えば、本体の移動経路を数フレーム遅れで追従させるものや、本体が行った動作を一定時間記録して後から再生させるものなどがある。このような分身操作は、2D 横スクロールアクションゲームに多く見られる。

一方、近年のゲームコンテンツ市場は VR に広がりを見せている。今後 VR ゲームにおいても分身がアクション要素として登場することが予想されるが、VR 環境においてどのような操作手法が有効かは検討されていない。特に、プレイヤーの身体動作とプレイヤーキャラクタの身体動作が一致しているタイプの VR ゲームにおいては、いかにして本体の動作と分身の動作を両立するかが課題となる。

本研究では、VR アクションゲームにおいて広範囲の攻撃を目的とした分身の操作手法を提案する。提案手法では、分身を VR 空間中の基準点に対して本体と常に対称な位置に移動させる。本体と分身が互いに逆方向に移動すること

で、プレイヤーの行動範囲の拡大を狙う。提案手法の検証のために風船割りゲームを実装し、評価を行った結果について報告する。

2. 関連作品・関連研究

2.1 ゲームにおける分身の操作方法

分身が登場するゲーム作品は多く存在するが、操作手法はさまざまである。本節では、ゲーム作品で用いられている分身の操作手法をタイプごとに分類する。また、プレイヤーが複数のキャラクタを同時に操作するゲームも分身を用いたゲームとみなす。

2.1.1 追従型

2D 横スクロール型アクションゲーム「忍者龍剣伝」[a]に登場する分身アイテムでは、操作キャラクタの移動経路を数フレーム遅れで2体の分身が追従し、攻撃アクションを行った際は、操作キャラクタに同期して分身も同時に攻撃を行う。これにより、プレイヤーは操作キャラクタの守りを固めつつ、攻撃範囲を広げるといった戦略を採ることができる。また、操作キャラクタが移動していない場合は、分身は前フレームと同じ位置に留まるため、特定の位置を集中攻撃するといった使い方が可能になる。2D 横スクロール型シューティングゲーム「グラディウス」[b]に登場するオプションと呼ばれる装備も、これと同様の追従型の分身と

¹ 明治大学
Meiji University.

a) テクモ: 忍者龍剣伝, 1998.
b) コナミ: グラディウス, 1985.

みることができる。

2.1.2 記録再生型

アクションパズルゲーム「よつパラ！」[c]では、操作キャラクターの動きを一定時間記録した後、その動きを分身において再生する。この手法では操作キャラクターと分身が同時に異なる動作を行えるため、遠い場所にある扉の開閉スイッチを分身に押しつつ、開いた扉の先へ操作キャラクターを進ませるといった連携が可能である。

2.1.3 直前動作参照型

FPS・バトルロイヤルゲーム「Apex Legends」[d]にはデコイと呼ばれる分身能力が登場する。この能力を発動すると、発動時点のプレイヤーと同じ動作をする分身が生成される。プレイヤーが走行中に発動すれば、その時向いていた方向へ分身が直線的に走り去っていく。生成後の分身は操作できないため、その名の通り囮が主な使い道となる。アクションパズルゲーム「Use Boxmen」[e]でもこれと同様の操作様式が採用されている。このゲームでは、分身同士の干渉を考慮した上で、いつ・どこで・どのような姿勢で分身を発生させるかがパズルを解くためのポイントとなる。

2.1.4 経路指示型

経路指示型は、主に多数の分身を同時に操作するときに用いられる。アクションアドベンチャーゲーム「ゼルダの伝説 夢幻の砂時計」[f]の対戦モードでは、ニンテンドーDS特有のタッチペンによる操作を利用し、3体の操作キャラクターの移動経路をそれぞれマップ上にタッチペンで描くことで移動を指示できる。サッカーゲーム「イナズマイレブン for ニンテンドー3DS」[g]では、複数の操作キャラクターは基本的にはコンピュータが動かしているが、プレイヤーが操作キャラクターの移動経路をタッチペンで描くことにより移動させることも可能であるため、部分的に経路指示型であると言える。

2.1.5 スイッチング型

サッカーゲーム「ワールドサッカーウイニングイレブン」[h]では、自チームの複数キャラクターのうちボールに最も近いキャラクターがプレイヤーの操作対象となるようスイッチングが行われる。プレイヤーが操作していないキャラクターについては、コンピュータによって自動的に操作される。また、ドッジボールゲーム「熱血高校ドッジボール部」[i]では、敵キャラクターに狙われているキャラクターが操作対象となる。このようにスイッチング型は主に多人数のスポーツゲームで用いられ、操作できるキャラクターの条件が決められている。

一方、プレイヤー側でスイッチングが可能なゲームも存在する。協力クッキングゲーム「オーバークック」[j]では、料理を調理し配膳するまでの作業を複数キャラクターをスイッチングして分担して行う。このとき、プレイヤーはコントローラのボタンで操作キャラクターをスイッチングする。アクションゲーム「スーパードンキーコング」[k]も、2体のキャラクターの操作をコントローラのボタン入力でスイッチングするため、スイッチング型とみることができる。

2.1.6 並列操作型

「Twin Candles」[l]や「SAND CRUSH」[m]といったアクションゲームでは、ゲームコントローラにある左右のアナログスティックにそれぞれ1体ずつ別のキャラクターを対応づけ、2体のキャラクターの移動操作を同時に行う。

2.1.7 一括操作型

野球ゲーム「プロ野球ファミリースタジアム」[n]は守備が捕球する際、4体のキャラクターは自動的にベースカバーに入るが、他のキャラクターは十字キーに対応づけられており、離れた場所に位置する複数のキャラクターを同時に操作することができる。対象となるキャラクターはすべて同じ動きをする。小林らが提案した Ninja cursors[1]も同様に画面上に分散された複数のカーソルがマウスの動きに同期して追従するため一括操作型とみなせる。

2.2 身体拡張に関する研究

本研究では、VRにおいてユーザ自身の身体と分身の両方の操作を両立することを目指している。これは身体拡張の一種と捉えることができる。身体拡張の研究分野において、人間の身体に新たに腕を追加し、複数の腕を同時に操ることを目指した研究が行われている。

Pariettiらは、Supernumerary Robotic Limbs (SRL) [2][3]を提案した。SRLは、ユーザの作業を支援することを目的とし、ユーザの腰に2本のロボットアームを装着する。ユーザの動きを学習することで予測を行い、ロボットアームの動きを決定する。佐々木らは、Metalimbs[4]を提案した。Metalimbsは、座った状態でユーザの腰に2本のロボットアームを装着し、左右それぞれの足に対応づける。靴下型デバイスで足指の動き、つま先と膝に取り付けた光学式マーカで足の動きを計測することによりロボットアームを動かす。Pariettiらは、Extra Robotic Limbs[5]を提案した。Extra Robotic Limbsはユーザの腰に2本のロボットアームを装着し、操作には胸筋と腹筋を用いる。胸筋と腹筋の筋電位をセンサで取得することにより、力加減でロボットアームを操作する。岩崎らは、視線と声で操作する第3の腕を提案

c) 心太 web: よつパラ!, <http://www.tocoroten.net/>.

d) Respawn Entertainment: Apex Legends, <https://www.ea.com/ja-jp/games/apex-legends>.

e) ABCya!: Use Boxmen, <https://www.abcya.com/>.

f) 任天堂: ゼルダの伝説 夢幻の砂時計, 2007, <https://www.nintendo.co.jp/ds/azej/index.html>.

g) 任天堂: イナズマイレブン for ニンテンドー3DS, 2018, <https://www.inazuma.jp/great-road/topics/inazuma/>.

h) コナミ: ワールドサッカーウイニングイレブン, 1996.

i) テクノスジャパン: 熱血高校ドッジボール部, 1988.

j) Ghost Town Games: Overcooked, 2016.

k) 任天堂: スーパードンキーコング, 1994.

l) 高木 雄太: Twin Candles, <http://awards.cesa.or.jp/2017/prize/amateur/07.html>.

m) UWAY: SAND CRUSH, <http://awards.cesa.or.jp/2010/prize/amateur/01.html>.

n) ナムコ: プロ野球ファミリースタジアム, 1986.

した[6]. アイグラス型インタフェースにより, ユーザの顔の向きと対象物までの距離を検知し, 声で対象物への第3の腕の動作を指示する.

これらの研究では, 身体に追加された部位を操るために自律的な制御や身体の一部の動きを対応付けるというアプローチが採用されている. このような手法は, 我々が扱うVRにおける分身操作にも応用可能であると考えるが, 本研究では高度な学習アルゴリズムやユーザの訓練を必要としない方法を目指した.

3. 提案手法

本研究では, VRアクションゲームにおいてプレイヤーの攻撃範囲を広げることを目的とした分身の操作手法を提案する. 前提として, 打撃による近距離の攻撃を行うものを想定する. また, プレイヤはVR空間を自由に歩き回れるものとする.

提案手法の概要を図1に示す. VR空間内でプレイヤーの視点が置かれる身体を本体と呼び, そうでないものを分身と呼ぶ. 本手法では, 空間の中心に基準点が設置される. 分身はこの基準点に対して本体と常に対称な位置に移動する. 例えば, プレイヤが右方向へ移動するとき, 分身は左方向へ移動する. 本体と分身が互いに逆方向に移動することで, プレイヤの行動範囲の拡大を狙う. 初期状態では, 本体と分身は向かい合わせとなっており, プレイヤが基準点に背を向けると, 互いに背中合わせの状態になる. 首や手の動きについては, 本体と分身で同一とした.

本手法では, 対象物が本体よりも分身に近い場所に現れたとき, 分身を使って対象物を攻撃する方が本体で攻撃するよりも効率的である(図2). また, 離れた場所に位置する2つの対象物を本体と分身で同時に攻撃するという使い方も可能である. 図3にその様子を示す(図3).

4. 実験

提案手法によって効率的な分身操作が可能であるかを調査するために, 風船割りゲームを作成し, 実験を行った.

4.1 実験用ゲーム

作成した風船割りゲームは空間内に表示される複数の風船を消すことを目的としたアクションゲームである. 本体もしくは分身の身体が風船に触れたときに風船が消えるようにした. また, 風船に当たったことが体験者に分かるよう, 風船が消えると同時に効果音を提示した. ゲーム中は残り時間と風船の残数を画面の右上に表示させた. 基準点には旗のモデルを表示した.

ゲーム内容として, タイムアタックとスコアアタックの2種類を実装した.

タイムアタックゲーム(TAゲーム)

10個の静止した風船をすべて消すのにかかる時間を競うゲームである(図4)

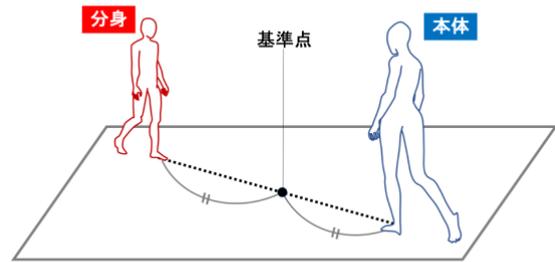


図1 提案手法のVR空間におけるイメージ

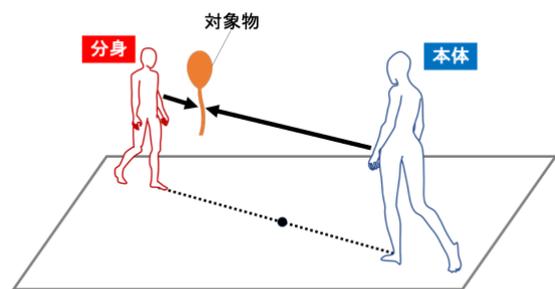


図2 対象物が分身にちかいとき

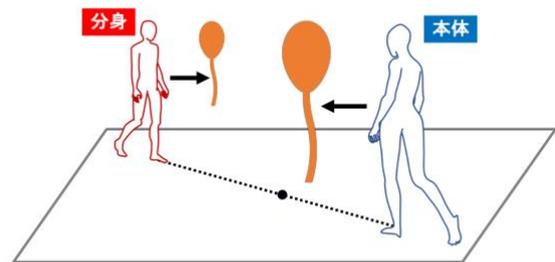


図3 2つの対象物を同時に攻撃するとき

スコアアタックゲーム(SAゲーム)

1分間で動く風船をいくつ消せるのかのスコアを競うゲームである(図5). TAゲームに対してより難易度の高いゲームとするために風船を動く仕様にした. SAゲームでは無数の風船がゲームフィールドの床から上空に向かって浮かび上がる.

ゲームエンジンにはUnity 2018.2.2f1を用いた. また, VRシステムにはHTC VIVE Proを用いた.

4.2 実験条件

実験条件として, 分身あり, 分身なしの2条件を設定し



図 4 TA ゲーム中の体験者の視界



図 5 SA ゲーム中の体験者の視界

表 1 アンケートの質問項目

番号	質問内容
Q1	VR ゲームをしたことがありますか？ 【はいいいえ】
Q2	分身を操作しやすいと感じた 【1:そう思わない～5:そう思う】
Q3	自由自在に分身を動かせた 【1:そう思わない～5:そう思う】
Q4	効率的に作業できた 【1:そう思わない～5:そう思う】
Q5	たくさん練習が必要だと感じた 【1:そう思わない～5:そう思う】
Q6	分身の操作がゲームの邪魔になった 【1:そう思わない～5:そう思う】
Q7	多くの人が簡単に操作を行うことができると感じた 【1:そう思わない～5:そう思う】
Q8	操作の感想や改善点があれば教えてください 【自由記述】

た.それぞれの条件においてTAゲームとSAゲームの2種類をプレイさせた.実験は参加者内比較とし,すべての体験者に対してすべての条件を体験させた.

4.3 実験環境

実験は5m×5mの自由に動くことができる空間をもつ教

室で行った.体験者が自由に動ける空間外には,PCを設置するための机,HTC VIVE Proのベースステーション,ビデオカメラを設置した.実験中は体験者がHMDで見ている映像をPCに表示し,スクリーンキャプチャで記録した.また,ビデオカメラで体験者の様子を撮影した.

4.4 実験参加者

実験には,理系学部在籍する20～25歳の男女12名(男性9名,女性3名)が参加した.12名中8名がVRゲームをプレイした経験があると答えた.

4.5 実験手順

実験手順を以下に示す.

1. 体験者に対して分身の操作方法,ゲーム内容について説明する.
2. 体験者にHMDを装着させ,両手にコントローラを持たせた後,自由に動いて分身の操作方法を確認させる.3分間分身の操作練習を行った後,ゲームを開始する.
3. TAゲームを分身ありで行う.
4. TAゲームを分身なしで行う.
5. SAゲームを分身ありで行う.
6. SAゲームを分身なしで行う.
7. 参加者は本手法に関する評価をアンケートにより回答する.
8. インタビューを行う.

手順3,4,5,6は参加者により順番が異なる.参加者12名のうち6名は3,4,5,6の順,他6名は4,3,6,5の順とした.各ゲーム後には30秒間の休憩を与えた.ゲーム毎にクリア時間,スコアを記録した.

4.6 アンケート

すべてのゲームが終了した後,参加者にはVRゲームのプレイ経験の有無を問う質問と提案手法に関する質問に回答させた.アンケートの質問項目を表1に示す.アンケートのQ2～Q7では,5段階のリッカートスケール(1:「そう思わない」～5:「そう思う」)で回答させた.

4.7 結果と考察

4.7.1 タイムとスコア

表2にTAゲームのクリア時間,表3にSAゲームのスコアを示す.TAゲームの分身あり条件と分身なし条件に対してt検定(有意水準0.05)を行った結果,有意な差は見られなかった($p=0.64$).また,SAゲームの分身あり条件と分身なし条件に対してt検定を行った結果,有意な差が見られた($p=0.0007$).以上の結果より,SAゲームでは分身を用いた方がスコアが上がることを示唆された.

SAゲームの分身あり条件において,本体が消した風船の数(本体のスコア),分身が消した風船の数(分身のスコア)およびそれらの合計スコアに対して相関分析を行った.相関分析にはスピアマンの順位相関係数 ρ を用いた.合計スコアと,分身のスコアの相関分析を行ったところ,高い

正の相関が認められた ($\rho=0.84$)。図 6 に合計スコアと分身のスコアの散布図を示す。これにより、SA ゲームにおいて高いスコアを記録した体験者ほど、他の体験者に比べて分身をより多く使っていたことが示唆された。SA ゲームの合計スコアのうち、本体のスコアの割合と分身のスコアの割合を表 4 に示す。SA ゲームにおける本体のスコア:分身のスコアは約 6:4 であった。SA ゲームにおける分身なし条件と分身あり条件のスコア差と、分身あり条件のスコアのうち分身のスコアの割合に対して相関分析を行ったところ、正の相関が認められた ($\rho=0.62$)。図 7 に散布図を示す。これにより、SA ゲームの分身あり条件において本体よりも分身を多く使った体験者ほど、分身なし条件に比べてスコアが伸びたことが示唆された。

4.7.2 アンケートの結果

アンケートの集計結果を図 8 に示す。「自由自在に分身を動かせた」という項目に対し、過半数の参加者が否定的な回答 (5段階のうち 1 または 2) をし、中には最低スコアの 1 を回答した参加者もいた。一方、「たくさん練習が必要だと感じた」という項目に対して過半数の参加者が肯定的な回答 (5段階のうち 5 または 4) をした。これらの結果から、提案手法は短時間で自由自在に分身を操作できる手法ではなく、自由自在に操作することができるまでには多くの練習時間を要することが示唆された。また、「分身の操作がゲームの邪魔になった」という項目に対し、過半数の参加者が最低スコアの 1 を回答したことより、分身の存在がゲームの妨げにはなっていないことが示唆された。「分身を操作しやすいと感じた」「効率的に作業できた」「多くの人が簡単に操作を行うことができると感じた」という項

表 2 TA ゲームのクリア時間の平均

条件	クリア時間 (s)	標準偏差 (s)
分身なし	21.4	5.8
分身あり	22.7	9.5

表 3 SA ゲームのスコアの平均

条件	スコア (個)	標準偏差(個)
分身なし	61	13
分身あり	77	17

表 4 SA ゲームのスコアの割合平均

	本体 (%)	分身(%)
スコア	60.4	39.6

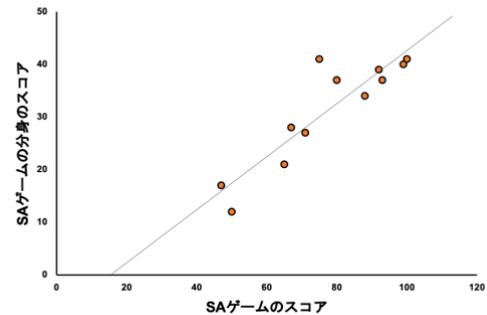


図 6 SA ゲームのスコアと分身のスコア

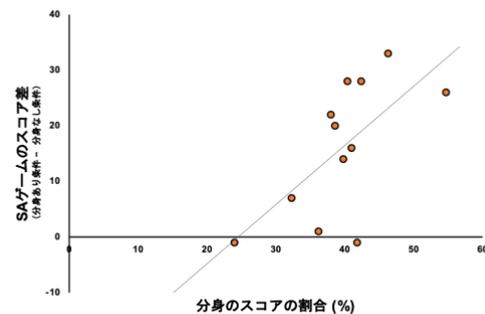


図 7 SA ゲームのスコア差と分身のスコアの割合

目では回答にばらつきが見られ、個人差があることが示唆された。

5. 議論

5.1 TA ゲームの難易度

SA ゲームでは分身あり、分身なしの条件間で有意な差が見られたが、TA ゲームでは有意な差は見られなかった。このような結果になった要因として、TA ゲームの難易度が低かった可能性が考えられる。実験では 10 個の静止した風船をできるだけ早く消すというタスク設定であったが、風船の数をより多くした場合に異なる結果になる可能性がある。

5.2 分身の操作戦略

分身を使ったことでスコアが伸びた体験者とスコアが伸びなかった体験者には分身の操作戦略の違いが見られた。SA ゲームで高いスコアを記録した参加者は、常に本体と基準点の距離をできるだけ大きく保ちながらゲームをプレイしていた。一方、スコアが低かった体験者はゲームプレイ中、本体と基準点の距離が小さかった。本体と基準点の距離を大きく保つことで、VR 空間内の風船、基準点、分身の位置を把握しやすくなり、高いスコアにつながったと考えられる。また、高いスコアを記録した参加者は常に本体と基準点の距離を最大に保つため、基準点を中心とした円

を描くように動いていた。本実験でスコアが低かった参加者に分身の操作戦略を共有することで分身をより上手く操作することが可能になると期待される。

5.3 得られた意見による提案手法の改善

提案手法で分身を操作することの難易度には個人差があった。分身を操作することが難しかったと感じた人から「分身と本体の位置関係は感覚的に理解できたが、分身の手の動きが鏡対称ではなかったので混乱した（鏡映の方が良いと感じた）」という意見があった。これにより、本体と分身の身体の動きは鏡映にする必要があると考えられる。また、分身をどのようなときに使っていたかという質問に対して「分身が視界にいて風船の近くにいれば使ったが、分身が視界にいないければ分身を意識しなかった」「分身がどこにいるのかを確認するために毎回探さなければいけなかったので分身の視点が欲しかった」という意見があった。この問題の解決策として、分身が本体から見えない範囲にいても分身を使えるように、分身の視点映像を HMD の画面上に表示させる方法が考えられる。

5.4 本体と分身の操作の両立

インタビューにおいて「分身を操作していると本体がおろそかになる（逆も同じ）」や「自分の操作に夢中で、狙いをつけて分身を動かすことはしなかった」という意見が得られた。また、実験中の観察により、多くの参加者は「分身と分身付近の風船の距離感が掴めなかった」と述べ、本体と分身を同時に操作することはなく、本体で風船を消しているときは分身を操作せず、分身で風船を消しているときは本体では風船を消していなかった様が見られた。一方、本体と分身の両方をうまく使っていた参加者は、常に分身を見ながら本体で風船を消し、分身の近くに風船が現れたときに操作をすばやく分身に切り替える様が見られた。

どのようなときに分身を使ったかという質問に対して、複数の参加者が「自分（本体）の周りに近い風船がなくなったら分身の方を確認して、分身に割れそうな風船があれば使った」と回答した。これにより、本手法では多くの体験者が分身を本体の補助的な役割として使っていたことが明らかになった。

5.5 超人スポーツへの応用

超人スポーツは、人の身体能力を超える力を身につけた超人同士がテクノロジーを自在に乗りこなし競い合う人機一体の新たなスポーツである。将来的に、野球やドッジボールといった多人数で行う競技において、プレイヤーの一部をロボットやドローンで代替し、人間のプレイヤーがそれらと連携しながらプレイすることが考えられる。そのような競技において、我々の提案手法が適用可能であると考えられる。提案手法では、本体から基準点までの距離と分身から基準点までの距離の比率を 1:1 としたが、分身から基準点までの距離を大きくすることにより分身の移動する距離が大きくなる。この性質を活かし、野球における守備やドッ

ヂボールにおける外野の役割をロボットやドローンに担わせることが考えられる。

6. おわりに

本稿では、VR 空間で分身を操作する手法を提案した。提案手法では、提案手法では、分身を VR 空間中にある基準点に対して本体と常に対称な位置に表示する。本体と分身が互いに逆方向に移動することで、プレイヤーの行動範囲を拡大できる。実験では 10 個の静止した風船をすべて消すのにかかる時間を競う TA ゲームと 1 分間で動く風船をいくつ消せるのかのスコアを競う SA ゲームを行った。その結果、SA ゲームの分身あり条件と分身なし条件において有意差が見られた。以上の結果より、SA ゲームでは分身を用いた方がスコアが上がる事が示された。分身の操作難易度には個人差があり、分身をうまく活用していた参加者は基準点を中心にして大きく円を描くように動いていたことがわかった。我々の手法は超人スポーツへの応用も考えられる。今後はシステムの改良を行っていくとともに、新たな分身の操作手法の提案を行っていく予定である。

参考文献

- [1] Kobayashi, M. and Igarashi, T. Ninja cursors: using multiple cursors to assist target acquisition on large screens. CHI, 2008, p. 949-958.
- [2] F. Parietti and H. Asada. Bracing the Human Body with Supernumerary Robotic Limbs for Physical Assistance and Load Reduction. IEEE International Conference on Robotics and Automation (2014 ICRA), 2014.
- [3] F. Parietti and H. Asada. Dynamic Analysis and State Estimation for Wearable Robotic Limbs Subject to Human-Induced Disturbances. IEEE International Conference on Robotics and Automation (ICRA 2013), 2013.
- [4] Tomoya Sasaki, MHD Yamen Saraji, Charith Lasantha Fernando, Kouta Minamizawa, and Masahiko Inami. MetaLimbs: Multiple Arms Interaction Metamorphism, SIGGRAPH 2017 Emerging Technologies, 2017.
- [5] F. Parietti and H. Harry Asada. Independent, Voluntary Control of Extra Robotic Limbs. IEEE International Conference on Robotics and Automation (2017 ICRA). p.5954-5961.
- [6] 岩崎悠希子, 岩田浩康. 直感的な随意操作が可能な【第三の腕】に関する研究 -第二報:デュアルタスク状態における顔面ベクトルを用いた目標物指示性検証-. 第 22 回ロボティクスシンポジウム. p. 219-220 (4B1).

正誤表

下記の箇所に誤りがございました。お詫びして訂正いたします。

訂正箇所	誤	正																																																								
5 ページ 図 8	記載漏れ	<table border="1"> <caption>Figure 8: Survey Results</caption> <thead> <tr> <th>Statement</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> <th>Avg</th> <th>Std</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>分身を操作しやすと感じた</td> <td>1</td> <td>4</td> <td>4</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>2.92</td> <td>1.41</td> </tr> <tr> <td>自由自在に分身を動かせた</td> <td>1</td> <td>7</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>1</td> <td>2.58</td> <td>1.24</td> </tr> <tr> <td>効率的に作業できた</td> <td>4</td> <td>3</td> <td>3</td> <td>3</td> <td>2</td> <td>3.25</td> <td>1.19</td> </tr> <tr> <td>たくさん練習が必要だと感じた</td> <td>3</td> <td>1</td> <td>5</td> <td>3</td> <td>3</td> <td>3.67</td> <td>1.22</td> </tr> <tr> <td>分身の操作がゲームの邪魔になった</td> <td>9</td> <td>2</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1.58</td> <td>1.08</td> </tr> <tr> <td>多くの人が簡単に操作を行うことができると感じた</td> <td>4</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>4</td> <td>1</td> <td>3.17</td> <td>0.97</td> </tr> </tbody> </table>	Statement	1	2	3	4	5	Avg	Std	分身を操作しやすと感じた	1	4	4	1	2	2.92	1.41	自由自在に分身を動かせた	1	7	1	2	1	2.58	1.24	効率的に作業できた	4	3	3	3	2	3.25	1.19	たくさん練習が必要だと感じた	3	1	5	3	3	3.67	1.22	分身の操作がゲームの邪魔になった	9	2	1	0	0	1.58	1.08	多くの人が簡単に操作を行うことができると感じた	4	3	4	4	1	3.17	0.97
Statement	1	2	3	4	5	Avg	Std																																																			
分身を操作しやすと感じた	1	4	4	1	2	2.92	1.41																																																			
自由自在に分身を動かせた	1	7	1	2	1	2.58	1.24																																																			
効率的に作業できた	4	3	3	3	2	3.25	1.19																																																			
たくさん練習が必要だと感じた	3	1	5	3	3	3.67	1.22																																																			
分身の操作がゲームの邪魔になった	9	2	1	0	0	1.58	1.08																																																			
多くの人が簡単に操作を行うことができると感じた	4	3	4	4	1	3.17	0.97																																																			