

運動イメージを用いた投球イメージトレーニングシステム

塚本 裕樹^{†1} 角 薫^{†1}

概要：本研究では、アニメーションと Kinect を使用し運動イメージにより投球練習を支援するシステムを開発した。開発したシステムでは、ボール投げのスピードの上昇を目的とした。Kinect を用いて練習をすることによって、体験者自身の動きをその場で見せ、動きに対応させたエフェクトおよび音声を表示した。その結果、運動記録の上昇と投げ方に良い効果が見られた。

A System for Image Training in Pitching Form to Improve Throwing Distance

YUKI TSUKAMOTO ^{†1} KAORU SUMI ^{†1}

Abstract: This paper describes a system for supporting children's pitching form to improve throwing distance using Kinect and animations. This system aim to increase the speed of throwing. The system shows the motion to the user by making the practice using the Kinect. Moreover the system displays the Visual Effects and Sound Effects to correspond to the movement. As a results the system is increased the speed of throwing by user.

1. はじめに

近年は子どもの運動離れが進み、運動記録も年々低下している。幼少時にクラブ活動や部活などで運動をしている人と、していない人を比較すると、運動をしている人ほど生涯を通じて運動を行う機会が多くなることが文部科学省から報告されている。本研究では、運動することがより楽しくなり、運動・スポーツに対して興味を抱き、子どもの運動記録を伸ばすためのシステムの開発を行う。

2. 関連研究

これまでの研究での関連研究として運動支援ゲームの、九州大学シリアスゲームプロジェクトの「樹立の森 リハビリウム」^[1]の高齢者運動支援や、Wii や Kinect などのゲームや、全身を使って遊ぶ体感スポーツゲームである「e スポーツグラウンド」があった。近年これらシリアスゲーム^[1]やゲーミフィケーションなどといわれるゲームを利用することによる学習効果が注目されている。

また、スポーツ・運動のスキル向上についてはさまざまな研究が行われている。モーションキャプチャシステムを利用した左右反転動作スキル習得支援環境の構築^[2]では、左右反転した動作について研究を行っている。利き手の動きを学び、体験者の左右の差異に合わせて左右反転スキルの習得を効率的に行っていくようになっている。Kinect を用いたダーツにおける練習支援システムの開発^[3]は、ダー

ツを用いた正確投げの学習を行うための研究である。自身のダーツフォームの矯正を促すことを目的としている。本手法は優位性を確認している。

シリアスゲーム^[4]やゲーミフィケーション^[5]などといわれるゲームを利用することによる学習効果が注目されている。エンタテインメントゲームを含む大衆メディアの複雑化によって、人々の認知能力が高められているという指摘や、ゲームを子どもの教育に積極的に利用することの重要性が示される^[6]などゲームに対する社会的認識は好転しつつある。海外ではシリアスゲームを学校教育や職業訓練等へ利用することへの関心が年々高まってきている^[7]。著者らはこれまで身体を動かしてプレイするゲームを体育の授業で利用する取り組みを行ってきた。

Kinect を用いた飛距離を伸ばす投球フォームトレーニングシステムの研究^{[8][9][10]}では、小学校 6 年生 27 人(男子 12 名、女子 15 名) にボール投げを行い、システムの使用前後で記録に変化が生じるかを調査した。投げ方の指導に関しては、45 度上方へ投げるという指導と投げ方のフォーム指導を行った。調査結果として、システムを使うことで運動記録が伸びた。しかし、運動記録が伸びていない子どもも確認された。これは、運動指導が投げる側の腕に対しての指示であったため、体験者の注意が肘にだけ行ってしまっていた。また、システムが指導のみになっていて、モチベーションを上げにくい、トレーニングの効果を感じることが出来づらい。ここから、本研究では、モチベーションを上げるために運動イメージを用いた指導を行い、さらに、自分の動きを客観的に振り返ることが必要であると考える。イメージトレーニングとは、運動イメージを用いたトレーニングである。

^{†1} g2114022@fun.ac.jp

公立はこだて未来大学大学院システム情報科学研究科
The Graduate School of Future University Hakodate

3. 投球イメージトレーニングシステム

今回の指導方法はオノマトペを利用した。オノマトペとは、擬音語・擬態語・擬声語である。オノマトペを利用することで運動記録が伸びる効果が報告されている[11]。運動感覚を伝達しやすい言葉の選定や、イメージを用いたシステムの構想を行った。また、モチベーションを上昇・持続させるためにボール投げのスピードが上がったような『アニメーション』と『エフェクト』を使用する。

3.1 投球イメージトレーニングシステム概要

本システムでは、ボール投げの投球イメージトレーニングを行う。システムはUnityとKinectを用いて作成した。システムでは、二つのことを行う。一つ目はKinectを使用し、見本の動きと自分の動きを比べながらの反復練習である(図1)。その際、オノマトペを表示し、その音に合わせてリズムよく投げる練習をさせた。

二つ目は、ボール投げのテストをシステム上(図2)で行った。エフェクトを使用し、ボール投げのトレーニングが正しく行われているかを三段階の判定で行った(図3)。そのエフェクトは、ボールが飛んでいる様子を見せた。画面遷移としては、トレーニング画面、テスト画面からエフェクト画面という繰り返しである。



図1. トレーニング画面

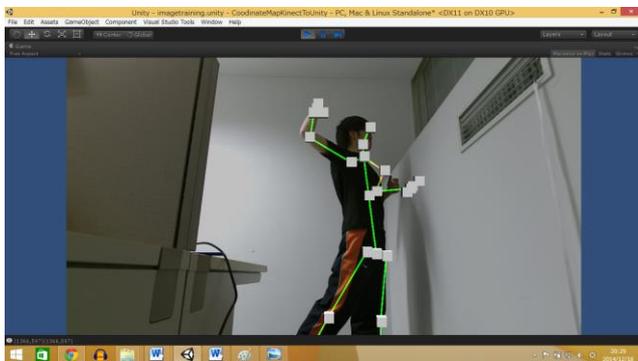


図2. テスト画面

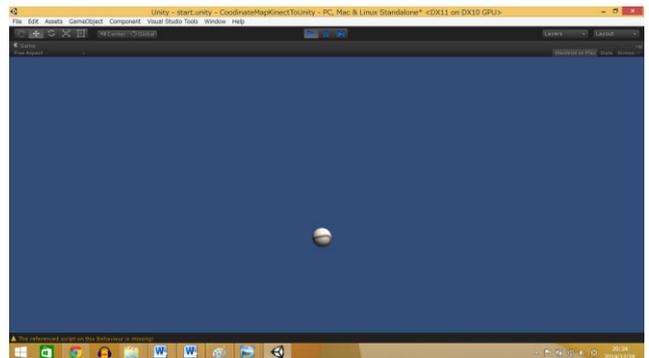
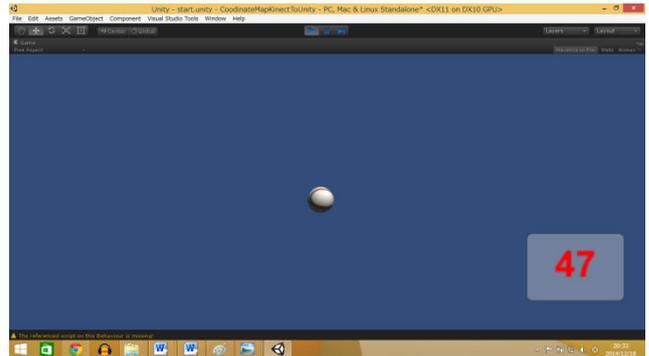
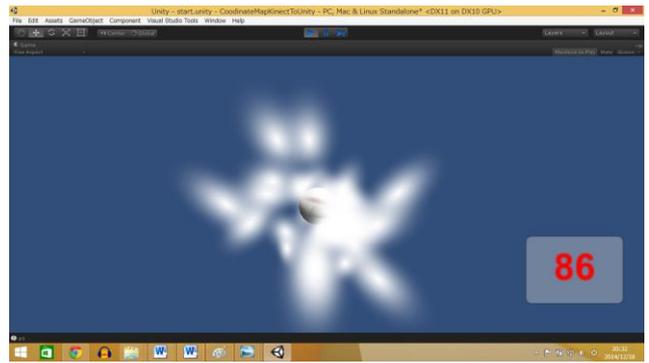


図3. エフェクト(三段階評価)

エフェクトはボールの速度単位を表している。上手に投げることが出来るとエフェクト別に表示される。

4. 評価

小学校5年生の児童26名を対象に実験を行った。被験者の内訳としては、エフェクトを見せるグループが11人(男子5人、女子6人)、エフェクトを見せないグループが13人(男子6人、女子7人)であった。

4.1 実験の目的

本実験では、投球イメージトレーニングシステムを用いることで、ボール投げのスピードの記録が上昇するかについて調査を行う。さらに、エフェクトの効果の検証も行う。エフェクトの効果については、ボール投げのテスト画面で、エフェクトを見せるグループと見せないグループを設定した。

本実験の仮説として、以下を想定した。

1. 運動記録が伸びる
2. エフェクトを使用したグループの記録が伸びる
3. 投げ方に変化が起こる

4.2 実験方法

実験は、以下の方法を用いてシステムの使用前後で測定を行った。ボール投げのスピードを、スピードガンを用いて km/h で測定した。

<方法>

1. 直径 2 m の円の中で正面に向かって投げるようにする
2. 投球後、円を踏んだり、越したりして円外に出てはならない。
3. 投げ終わったときは、静止してから、円外に出る。
4. 記録は 5 回とる

4.3 実験結果

被験者にシステムを使用したところ、ボール投げのスピードの平均記録はトレーニング前から比べて、0.85km/h 伸びた。エフェクトの効果については、エフェクトの変化があるグループは 1.29km/h 上昇した。エフェクトの変化がないグループは 0.56km/h 上昇した(表 1)。

また、最速値はトレーニング前から比べて、1.12km/h 上昇した。エフェクトの効果については、エフェクトの変化があるグループは、1.91km/h 上昇した。エフェクトの変化がない 0.57km/h 上昇した(表 2)。

表 1. トレーニングの前後の記録の変化

	事前	事後	差異
平均記録(km/h)	45.78	46.62	+0.85
最速値(km/h)	49.62	50.73	+1.12

表 2. エフェクトによる変化の違いによる記録の変化

	平均記録(km/h)	最速値(km/h)
エフェクトあり	1.29	1.91
エフェクトなし	0.56	0.57

さらに一部の児童には投げ方の変化が観察された(図 2)。トレーニング前とトレーニング後で大きく変わっているところは、全部で 3 個あった。1 つ目は 2 のステップである。テイクバック時に重心を後ろに引いている。2 つ目は 3 のリリースの瞬間である。トレーニング前は体重が乗っていないため手で投げている印象を受けるが、トレーニング後は体重を乗せて投げることが出来ている。3 つ目は 5 のフォロースルーである。腕をしっかりと振っているため腕を巻き付けるように投げることが出来ている。

トレーニング前 トレーニング後

1



2



3



4



5



図 2. 投げ方の変化

5. 考察

運動イメージトレーニングを行った前と行った後で、全体の平均記録と最速値の記録が上昇した。また、エフェクトがある方が特に平均記録と最速値の記録が上昇した。これは、運動イメージトレーニングを行うことでボール投げの記録を伸ばすことが可能であることが考えられる。またエフェクトがあるグループの記録が上昇していた。これは、エフェクトを見ることによって「速く」投げるイメージを持てると考えられる。また、オノマトペによる指導によって、投球フォームが変化していた。これは、オノマトペがリズム教えることで体の使い方の理解も促すことが出来ていると考えられる。

6. 結言

本研究では、アニメーションと Kinect を使用し運動イメージトレーニングを支援するシステムを開発した。今後は、別のエフェクトや、効果的な指導方法についての調査を行いシステムの改善を行う。

参考文献

- 1) 九州大学大学院芸術工学院, 特定医療法人順和 長尾病院: リハビリウム 起立くん. <http://www2.medica.co.jp/topcontents/kirithu/>, メディカ出版(2013)
- 2) 石井和喜, 曾我真人, 瀧寛和. モーションキャプチャシステムを利用した左右反転動作スキル習得支援環境の構築. 情報処理学会インタラクティブ, 2011.
- 3) 尋胡 祐作. Kinect を用いたダーツにおける練習支援システムの開発. 東京工科大学卒業論文. 2013.
- 4) 藤本 徹, シリアスゲーム教育社会に役立つデジタルゲーム東京電機大学出版局. 2007.
- 5) ジェイン・マクゴニガル, 妹尾堅一郎, 武山政直, 藤本徹. 幸せな未来は「ゲーム」が創る. 早川書房. 2011/10/7.
- 6) Prensky, M. Don't bother me mom - I'm learning! Paragon House. 2006.
- 7) 藤本徹. 海外におけるシリアスゲームの最先端エンタテインメントゲームの可能性. ペンシルバニア州立大学大学院. Jasag シンポジウム. 2006.
- 8) 塚本裕樹. 投球トレーニングの研究, 公立ほこだて未来大学卒業論文, 2013.
- 9) 塚本 裕樹, 角 薫. 飛距離を伸ばす投球フォームトレーニングのためのシリアスゲームの研究, 日本デジタルゲーム学会 2013 年度年次大会, pp. 178-182, 日本デジタルゲーム学会 2014. 3.
- 10) 塚本 裕樹, 角 薫. Kinect を用いた飛距離を伸ばす投球フォームトレーニングシステムの研究. pp131~ 2014 年度 人工知能学会全国大会. 2014,5
- 11) 藤野 良孝. 柔道の技能習得に着目したスポーツオノマトペデータベース学習指導法の提案, 2011
- 12)