

タブレット端末を用いた跳び箱授業の 学習支援 Web アプリの開発に関する研究

小川将† 櫻井淳†

文教大学情報学部†

1. はじめに

2018年の文部科学省の調査によると、教育現場における日本のICT活用率は、OECD加盟国の中で最下位となった。こうした状況下において、文部科学省では、教育現場のICT利活用の普及を目指し、2021年よりGIGAスクール構想の取り組みが実施されている。特に、小学校体育科の指導においては、1人1台のICT端末利用により、「知識及び技能の習得」「思考力・判断力・表現力等の育成」「学びに向かう力・人間性等の涵養」への効果の向上が期待される。こうした体育授業へのICT活用の既存研究として、持久走[1, 2]や跳び箱[3]などにおける知識や技能向上支援のための実践研究が報告されている。一方で、思考力や学びに向かう力などを養成することを目的としたICT活用の事例は少ない。

そこで、本研究では、小学校体育の跳び箱授業を対象に、タブレット端末の音声認識を活用した学習支援 Web アプリを開発する。これにより、小学校体育の跳び箱授業で使用する際に、生徒間でのやり取りや自身の跳び箱の上達に向けた理解促進のための一助とする。

2. 研究の概要

本システムの概要を図1に示す。開発環境は、タブレット端末のOS依存せず小学校で配布されるすべての端末上で動作することを考慮し、FuelPHPのWebアプリフレームワークを用いた。

本システムでは、タブレット端末などで撮影した跳び箱を跳ぶ際の動画を入力データとする。まず、A) 撮影動画の読み込み機能では、各ユーザアカウントでWebサイトにログインし、用意した動画をデータベースにアップロードする。次に、B) 撮影動画の再生・確認機能では、再生ボタン、一時停止ボタン、停止ボタン、動画をスロー再生にするスローモードボタンの4つがある。また、自身の飛び方が正しいかを確認するために、各種目のお手本の画像とアドバイスの文章を表示する。なお、お手本の画像は、1種類の飛

び方に対して大事な場面を時系列で4箇所選択できるようにし、各所で自身の動画を一時静止して見本のアドバイスと見比べることができる。そして、C) 音声認識を用いた記録機能では、Web Speech APIを用いて、音声入力ボタンの押下後、マイクに向かって話すことで人の声を文章に変換し、その文章を画面上に表示する。また、音声記録ボタンの押下より、一時停止した動画の秒数と記録した文章をプルダウン形式の一覧表示部に追加する。最後に、D) 音声記録の振り返り機能では、C) で記録した複数の記録結果がプルダウン上に表示されているため、それぞれの記録を押下することで、コメントを記録した秒数の位置で動画を停止させ、いつでもコメントを残した場面の動きを振り返ることができる。

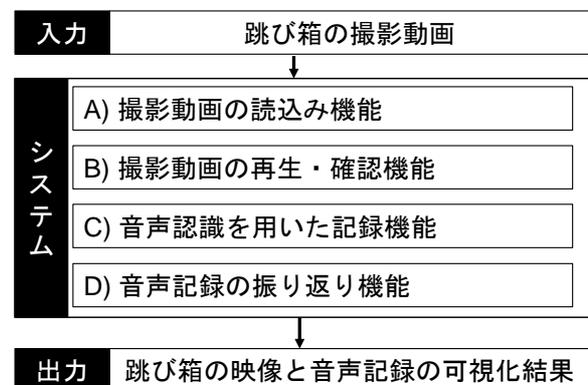


図1 システム概要



図2 Webアプリの画面

Research on development of learning support web application for jumping box class using tablet device

† Sho Ogawa, Jun Sakurai

Faculty of Information and Communications, Bunkyo University, 1100 Namegaya, Chigasaki City, Kanagawa

3. 実証実験

実証実験では、本システムが小学校現場で実際に活用できることを確認するため、跳び箱を跳ぶ動画からのフォームの把握精度と、音声記録の認識精度の2種類の検証を実施する。

3.1 動画からのフォームの把握精度

本実験では、跳び箱の撮影動画を本システムに読み込んで、手本画像と同じタイミングで自身のフォームを確認できるか(画像I)と、自身の動画を停止した際に手や足などの体の位置を確認できるか(画像II)の2種類を検証した。

実験方法として、2021年度より埼玉県吉川市の小学校で実際に活用されているChromebookのタブレット端末(ASUS社製C214MA)のカメラ機能を用いて、小学校学習指導要領で挙げられる8種類の跳び箱の技の内の5種類を対象に、3回ずつ繰り返し飛んで撮影した。そして、1種類あたり4箇所の手本画像と同じタイミングで動画を一時停止し、画像I・画像IIの観点で計60個のフォームの把握可能性を目視で確認した。

3.2 音声記録の認識精度の検証

本実験では、上述の実験と同じデータを使用して、本システムの音声記録の認識精度を検証する。実験方法として、計60個のタイミングにおいて、手本画像のアドバイスをもとにした振り回りの内容の音声記録を行い、話した音声と認識した音声と一致するかを確認した。

3.3 実験結果

実験結果を表1に示す。まず、動画の1つ目の検証項目である画像Iでは正解率100%であった。よって、本タブレット端末の動画のフレームレートは30FPSであり、このスペックを満たしていれば確認したいフォームのタイミングで動画を一時停止できることがわかった。また、2つ目の検証項目である画像IIでは正解率92%であった。これは、図3に示すように、跳び箱の着地の瞬間などの素早い動きを行った際に、手や足などにブレが生じてしまい、体の一部の位置を正確に把握できない例が確認された。対処法として、タブレット端末の性能向上が必要となるが、現状でも体の大部分の位置は把握可能であるため、現場で活用できる可能性を示せたといえる。

次に、音声記録の認識精度に関しては、正解率97%であり、60個中2個が不正解となった。これらの正解例と不正解例を表2に示す。この結果より、跳び箱の飛び方に関する単語「もう少し強く踏み切る」、「着地するまで足を伸ばす」などを正確に認識できている。一方、不正解例に着目すると、2つとも「手は」という単語を「では」と誤認識した。これは、使用した

表1 実験結果

| 項目 | 全数 | 正解数 | 不正解数 | 正解率 |
|------|----|-----|------|------|
| 画像I | 60 | 60 | 0 | 100% |
| 画像II | 60 | 55 | 5 | 92% |
| 音声 | 60 | 58 | 2 | 97% |



図3 画像IIの不正解例

表2 音声の正解と不正解例

| 結果 | 話した音声 | 認識した音声 |
|-----|-------------|-------------|
| 正解 | もう少し強く踏み切る | もう少し強く踏み切る |
| 正解 | 着地するまで足を伸ばす | 着地するまで足を伸ばす |
| 不正解 | 手は手前に | では手前に |
| 不正解 | 手は跳び箱の奥につく | では跳び箱の奥につく |

WebAPIの認識精度の限界であるため、実用時に支障が出る際には補正などの処理が必要である。

4. おわりに

本研究では、小学校体育の跳び箱授業を対象に、タブレット端末の音声認識を活用した学習支援Webアプリを開発した。そして、実証実験により、現在小学校に導入されるタブレット端末を用いて、本システムで提案する動画再生と音声認識に関する機能の活用可能性を示した。

今後は、実際の小学校の跳び箱授業で本システムを活用し、教育における効果検証を実施予定である。また、跳び箱のみでなく、他の種目や授業への展開も検討していきたい。

参考文献

- [1] 宍戸隆之, 橋元真央: ICTを活用して運動有能感を高める体育の実践研究—小学生の持久走の取り組み—, 人間環境学研究会, Vol. 19, No. 1, pp. 51-58, 2021.
- [2] 有馬一彦, 笠次良爾, 立正伸, 森本弘一, 佐藤朗: 長距離走授業における運動強度に対する気づきを促す試み—アクティブトラッカー(運動活動量計)を用いて—, 次世代教員養成センター研究紀要, Vol. 6, pp. 211-216, 2020.
- [3] 齊藤勝, 河村明和: 初等教育におけるICTを活用した授業改善—協働学習を取り入れた体育科の実践から—, 日本学級経営心理学会, Vol. 6, No. 2, pp. 174-182, 2017.