

令和4年度 総合情報基盤センター研究開発申請書

2021年 10月 22日

総合情報基盤センター
 所長 田中 康一郎 殿

私は、令和4年度総合情報基盤センター研究開発における研究開発者として、下記のとおり申請いたします。

記

研究開発代表者		
氏 名	所 属	職 名
本山清喬	健康・スポーツ科学センター	助教
内線番号/携帯番号	電子メールアドレス	
5868	kiyotaka@ip.kyusan-u.ac.jp	

研究開発分担者または研究開発協力者				
No.	氏 名	所 属	職名または学籍番号	研究開発者区分 (○をつけて下さい。)
1	下川 俊彦	理工学部情報科学科	教授	<input checked="" type="checkbox"/> 分担者 ・ 協力者
2	元嶋 菜美香	健康・スポーツ科学センター	講師	<input checked="" type="checkbox"/> 分担者 ・ 協力者
3				分担者 ・ 協力者
4				分担者 ・ 協力者
5				分担者 ・ 協力者

研究開発期間 (実際の研究開発期間 をご記入ください。)	2022年 4月 1日 ~ 2023年 3月 31日			
研究開発課題名	投球動作の学習ツールとして腕時計型ウェアラブル端末が有効であるか：スポーツ科学演習を通して		研究開発テーマ (○をつけて下さい。)	
			① ・ <input checked="" type="checkbox"/> ② ・ ③	
構築OS・サーバ名 (○をつけて下さい。)	Windows [®] パソコン・ <input checked="" type="checkbox"/> Mac [®] パソコン・Linux [®] パソコン・Windowsサーバ [®] ・Linuxサーバ [®] その他(Apple Watch)			
研究開発経費	申請予算総額	申 請 予 算 総 額 の 内 訳		
		消耗品費	一般旅費	諸会費
	536千円	500千円	36千円	千円
		購読費	通信費	諸手数料
	千円	千円	千円	

1. 研究開発の背景（動機）と目標

(1) 研究開発の背景（動機）

ボール投げは球技を行うアスリートにのみ必要なスキルではない。実際には、**児童・生徒にとって運動・スポーツを通したコミュニケーションの構築を行う上で重要なスキル**といえる。しかしながら、そのスキルを習得する際の最初の教師は、ほとんどの場合は親や兄弟であるため、高度な能力を持ち合わせていない。その改善の一助として、KSU基盤教育であるスポーツ科学演習を受講した学生にはボール投げのスキルを習得が望まれる。

(2) 研究開発の目的（解決すべき課題）

ボールを投げる際の習得すべき動作のポイントは①ステップ、②体幹の回旋、③バックスウィング、④フォワードスウィング(Roberton & Halverson, 1984)である(図1)。ボールを投げるといことは3つの評価が可能である。①遠くにボールを投げることができる②速いボールを投げることができる③正確にボールを投げることができる。①と②に重要な要素はボールにどれだけ速度を与えることができるか、という点である。図1の動作評価を最適化することで、ボールの速度を高くすることが可能である。新体力テスト(小学生-高校生)で実施されるボール投げで行われる①においては、**投射角は投距離を構成する重要な因子**である。つまり、角度を適切に調整することができれば、より遠くに投げることが可能である。現在、理工学部下川研究室との共同研究において、**Apple Watchによるボール速度の計測アプリケーションが開発完了予定(2021年度)**である。ボールの速度を計測可能であれば、**理論距離を算出可能**であるため、**最適な角度で投球するための練習として腕時計型ウェアラブル端末が活用できる**と考えられる。

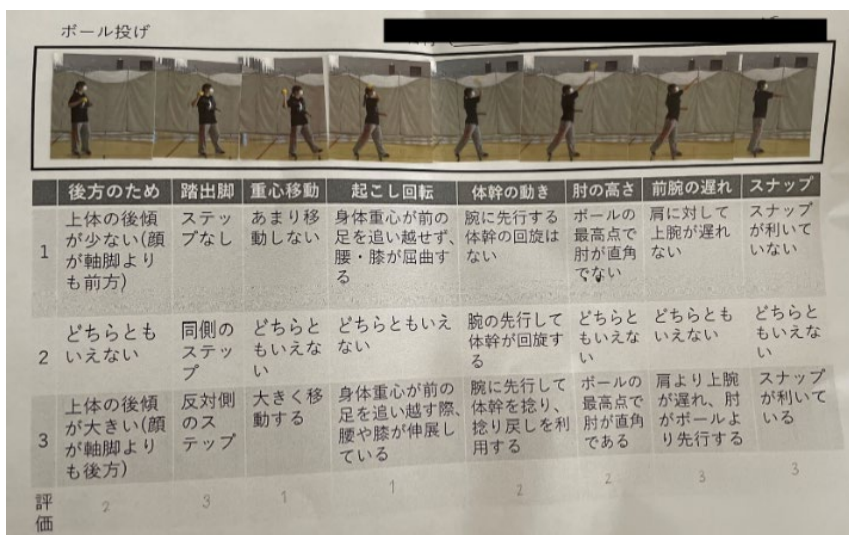


図1. 現在行っているボール投げの評価資料

(3) 研究開発の目標

本学学生の3割はスポーツに苦手意識を持ち、スポーツが嫌いというアンケートに回答する。しかし、下肢から体幹、上肢、そしてボールへとエネルギーを伝達させる複雑に感じられる投球動作においても、ポイントを整理することで、ボール速度は高めることは可能である。また、投射角を調整し、投距離を延ばすことはさらに容易である。スポーツ科学演習において実施しているボールの投げ方に関する授業を実施する際、ボール速度をApple Watchで計測する。その際に**ボール速度から計算される理論距離と実際の投距離を比較することで、最適な角度で投球することができているかを評価する。**ボール速度を実際に計測することで、より遠くに投げるという目標達成を行うことで、**自己有能感を高め、スポーツに対する苦手意識を取り除く**ことはスポーツ科学演習を通して腕時計型ウェアラブル端末が活用する目的である。

(4) 研究開発の方法

対象者はスポーツ科学演習の履修者である。現在、スポーツ科学演習において実施するソフトボールではボールの投げ方を指導する機会がある。その際に、動作的な指導と投射角を適切にする練習を実施する。つまり、授業の一環として実施しているボール投げの指導に付加して、**ボール速度が高まること**(AppleWatchによる計測)を実感し、自己のスキルの高まりに伴う**自己有能感とスポーツに対する苦手意識の低下**を評価する(アンケート調査)。また、実際の投距離と理論距離(AppleWatchによる計測)の差を埋めることで、**適切な投射角で投球する**練習が可能であると考えられるため、投射角(映像をデジタイズして角度の算出)が適切であるかを評価する。

●AppleWatchによる計測：アプリケーションは既に関済済み(調整を行う)



図2. ボール選択から球速測定までのアプリケーション画面

●映像をデジタイズして角度の算出：映像を撮影する。映像は学生自身が行う動作評価にも使用するが、動作分析としては図3のようにスティックピクチャーとして評価するため、個人を特製することはできない。また、使用するデジタイズソフトであるFrameDIASは既にあるため、購入の必要はない

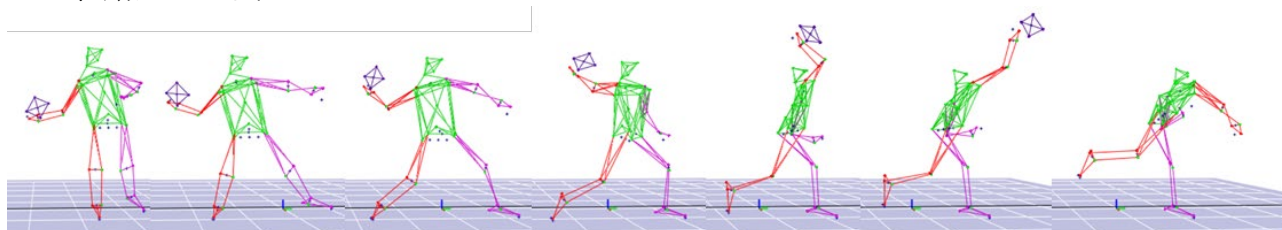


図3. ボール投げの動作分析

●アンケート調査：アンケート内容は作成済み(自己有能感, スポーツへの苦手意識) スポーツ科学演習の授業の流れ(中段:授業の内容、下段:研究開発の検証関連)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
ガイダンス	体力測定	座学	バドミントン	バドミントン	バドミントン	卓球	卓球	卓球	バレーボール	バレーボール	座学	バレーボール	バレーボール
アンケート	遠投測定	動作評価	投球練習	投球練習	投球練習	投球練習	投球練習	投球練習	投球練習	投球練習 遠投測定	動作評価		アンケート

2. 研究開発の成果、有用性

(1) 研究開発の成果

2020年度よりスポーツ科学演習の教材としてソフトボールを実施している。その際に、投球フォームを指導しているが、腕時計型ウェアラブル端末を活用することができれば、数値として**習熟したことを理解することが可能**になる。

(2) 研究開発成果の本学における有用性

ボール投げの速度が重要となるスポーツ(野球、ソフトボール、ハンドボール、サッカー(キーパー・スローイング))は多いことや、計算式の新たな作成により、ラケット競技(バドミントン、テニス)などへの応用も可能になると考えている。そのため、アプリケーションの活用事例を増やすことで、体育実技や体育会サークルの競技力向上サポートとして活用可能である。

3. 研究開発の新規性または必要性

Apple Watchを活用した投球速度アプリケーションは現在のところ、市場にはない（**新規性**）。また、ボール速度を測定する際は通常スピードガンや映像をデジタルソフトが利用される。しかし、スピードガンは45万円、デジタルソフト(FrameDIAS)は160万円と非常に高価な機器であるため、一般に普及することはない。そのため、5万円以下で購入が可能なApple Watchであれば、多くの利用者が活用することができる（**必要性**）。授業を通して活用方法を示すことで、**学生が親となったときに、スポーツに良い印象を持って、子どもとキャッチボールができ、ボール投げのスキルも高まる**のではないかと考えている。

4. 研究開発の計画

(1) 研究開発体制（役割分担等）

下川俊彦教授：アプリケーションの調整と改良

元嶋菜美香講師：アンケート調査の分析

(2) 研究開発スケジュール

いつまでに	実施内容
2022年 7月	ボール投げ動作の指導に対するボール速度、自己有能感の調査
2022年 12月	投距離と理論距離と比較による最適な投射角で投球する練習効果について
年 月	
年 月	
年 月	

5. 研究開発の成果物に関するICTの活用

(1) ICTの具体的な活用方法・活用手順

投球腕の手首にApple Watchの装着→画面操作(測定開始)→投球→画面操作(停止・速度表示)→理論距離の算出および投距離の計測→学生へのフィードバック

実際にはアプリケーションの立ち上げと開始・停止の操作に限られ、**学生が主体的にどのような角度で投げればよいかを考える**機会となる。

(2) 応募研究開発テーマとの関連性

現在、科研費において「握れないボールを用いた投動作の分類および子どもにおける投球練習の検討」として研究遂行中である。ボール投げは子どもの課題として挙げられるが、**大学生は数年後に親としてその指導にかかわる可能性がある**。そのため、授業においても、投動作の指導のポイントを確認している。