

KOSEN-スポーツの実現に向けた 2023 年度の取組み

久保田 良輔*, 内堀 晃彦**, 日高 良和***

An Implementation Approach toward a Realization of the KOSEN-Sports Project in 2023

Ryosuke KUBOTA*, Akihiko UCHIBORI**, Yoshikazu HITAKA***

Abstract: KOSEN-Sports project started as “KOSEN4.0 Initiative” supported by National Institute of Technology (NIT, KOSEN), Japan. The objective of KOSEN-Sports project is to develop new sports, recreations and their equipment. Through developing them, students can acquire not only implementation techniques, but also creativity for novel industrials. KOSEN-Sports project is worked out by the project-based learning and/or graduation research in a curriculum of NIT, Ube college. In this report, we describe the implementation status of KOSEN-Sports project in 2023.

Key words : KOSEN-Sports, sports hackathon, sports-tech workshop, project-based learning (PBL)

1. はじめに

KOSEN-スポーツとは、ICT や IoT 技術を活用した新しいスポーツを創り出すプロジェクトであり¹⁾、そのきっかけは、2016 年度に国立高専機構が募集した“KOSEN (高専) 4.0”イニシアティブ事業である。

KOSEN-スポーツは、2018 年から新たに導入されたプロジェクト学習や、専攻科の PBL 系科目であるエンジニアリングデザインに加えて、卒業研究・特別研究のテーマとしても実施されている。具体的には、これらの科目を通して、低学年次にルールの開発方法を学び、高学年次には道具の開発を行いながら、新しい道具に組み込むための要素技術を開発する。また、作り出したスポーツを地域住民に実際に体験してもらうことで、国民のスポーツ機会の創出に繋げていくと同時に、科学技術の新しい応用分野を紹介していく。

本稿では、宇部高専が行っているスポーツ共創“KOSEN-スポーツ”について、文献²⁾での継続的な報告に続いて、2023 年度の取組み状況を報告する。

2. 授業を活用したスポーツ共創

2023 年度では、準学士課程 (本科) のプロジェクト学習および専攻科課程のエンジニアリングデザインにおいて、そ

れぞれ実施した。プロジェクト学習では、24 名の履修者を 6 名 1 グループとして 4 つのグループを構成し、グループごとに新しいスポーツやレクリエーションの開発を行った。実施方法については、昨年の実施方法¹⁾と同様の形式を採用した。

2023 年度に各グループが開発したスポーツ・レクリエーションは、(1) バレミントン、(2) 人狼ドッチ、(3) しっぽ一とゲーム、(4) ハンドドッチビーの 4 種目である。

エンジニアリングデザインでは、8 名の履修者 (機械工学科出身 3 名、電気工学科出身 3 名および制御情報工学科出身 2 名) で 1 つのチームを構成し、2 人で操作可能なラジコンカーの開発を行った。このラジコンカーは、遠隔で独立して回転制御が可能な 2 つのタイヤを有しており、各タイヤの回転数は、M5StickC Plus に搭載された動きセンサの値に基づいて決定される。開発においては、各出身学科の専門性に基づいて、3D プリンタを活用した車体の設計、乾電池と内部充電電池のみで駆動可能な回路設計、動きセンサ値の通信およびタイヤの回転制御プログラムの設計にそれぞれ分担して取り組み、最終的に 1 つのシステムとして実装した。

3. 卒業研究等を活用したスポーツ道具開発

一昨年度から開発している人物の姿勢認識システム²⁾の改良と、RGB-D カメラを用いた人物識別特徴量の補正、リアルタイム遠隔通信の安定化について、それぞれ専攻科特別研究のテーマとして取り組んだ。

人物の姿勢認識システムは、起立状態の人物について、その姿勢認識に必要な 17 箇所のキーポイントを機械学習アルゴリズムにより抽出し、これらの座標の相対的な位置関係を

(西暦 2024 年 1 月 22 日受理)

*宇部工業高等専門学校制御情報工学科 (責任著者)

**宇部工業高等専門学校制御情報工学科

***宇部工業高等専門学校電気工学科

もとにして、人物の姿勢認識を行うものであり、これを活用したスポーツ競技としてポーズじゃんけんを開発している。今年度は、高齢者の利用を念頭に置き、着座状態の人物に適用できるようにアルゴリズムを変更し、実装した。

RGB-D カメラを用いた人物識別特徴量の補正については、通常の RGB カメラに加えて、各画素に対応する位置とカメラとの距離(D 成分)を利用することで、照明環境に頑健な認識を行うために実施したものである。この手法では、人物とカメラの位置関係や人物の向きに応じて低下する識別特徴量を補正するための信号処理フィルタを新たに提案しており、その有効性を確認することができた³⁾。

リアルタイム遠隔通信の安定化については、遠隔通信機能を有するスポーツ用操作デバイスの開発に向けて実施したものである。具体的には、リアルタイム性を保持するために採用する User Datagram Protocol (UDP)では、送信データの到達確認や再送処理が行われないため、補間アルゴリズムを適用することで、欠損したデータの推定を行う手法を検討し、その有効性が確認できている⁴⁾。

4. 地域イベント等での実証

特別研究にて改良を行った姿勢認識システムを用いたスポーツ「ポーズじゃんけん」と Sony 社の MESH を活用したレクリエーション競技として、「MESH de 忍者修行」と「早撃ち MESH ガンマン」をスポーツコミッションフェスタ 2023 (主催:宇部市スポーツコミッション)に出展した。

ポーズじゃんけんでは、昨年度と同様に起立状態で実施するアルゴリズムに加えて、3章に述べた着座状態で実施するアルゴリズムを用意することで、様々な参加者に楽しんでもらうことができた。MESH de 忍者修行は、足首につけた動きセンサに感知されることなくゴールまで移動する競技であり、その移動時間を競うものである。写真1と写真2に、これらの実施風景をそれぞれ示す。このイベントでは、約180人の参加者に各競技を体験してもらうことができた。

エンジニアリングデザインで製作したラジコンカーについては、近隣の小・中学生が主に集まる放課後学習教室において「二人で操作するラジコンカー」として小学生12名に体験してもらった。この競技は、腕時計型の動きセンサを2人がそれぞれ装着し、ラジコンカーの左右のタイヤを個別に操作することでゴールに移動させるものであり、その移動時間を競う競技である。この競技には、腕を振る操作のみでラジコンカーを操作することができることから、小学校低学年でも扱うことが可能であり、2人で協力する必要があるという特徴がある。写真3に、これらの実施風景を示す。

5. おわりに

本稿では、KOSEN-スポーツプロジェクトで2023年度に実施した取組み状況として、プロジェクト学習とエンジニアリングデザイン、卒業・特別研究での活動成果と地域イベント等への出展結果について報告した。今後も、新しい競技の開



写真1:ポーズじゃんけん(着座状態)の実施風景



写真2:MESH de 忍者修行の実施風景



写真3:二人で動かすラジコンカーの実施風景

発と道具の研究・開発に継続して取り組みたい。また、開発した姿勢認識システムへの加えた改良の結果等も含めて、その学術的な成果についても公表していきたい。

参考文献

- 1) KOSEN-スポーツ, <https://www2.uibe-k.ac.jp/ksports/>, 最終閲覧日 令和5年12月12日。
- 2) 久保田, 内堀, 日高:KOSEN-スポーツの実現に向けた2022年度の取組み, 宇部工業高等専門学校研究報告, Vol.69, pp.7-8, 2023年3月。
- 3) ニツ井, 久保田:人物識別に向けたスイッチ型トリム平均フィルタに基づく特徴量補正に関する研究, 第32回計測自動制御学会中国支部学術講演会講演論文集, pp.23-24, 2023年11月。
- 4) 田坂, 久保田, 内堀:KOSEN スポーツの実現に向けたリアル

タイム遅隔通信の安定化に関する研究, 第 32 回計測自動制御
学会中国支部学術講演会講演論文集, pp.71-72, 2023 年 11
月.