

## スポーツテックを題材とするプログラミング教育の実施

### － AI 動作解析を通じた新たな試み －



実施担当者 米子工業高等専門学校  
教授 田中 博美

#### 1 はじめに

近年、教育現場で盛んに行われている課題研究は、興味や知識が断片的・限定的である中高生が行っており“当事者意識”が高まらない原因となっている。そのため、中高生が自分事として解決側に立てるような仕組み作りが必要である<sup>1)</sup>。

本取り組みでは、スポーツ×AI プログラミングを通して“学生・生徒の興味に沿った実践的な学び”と“AI・プログラミング教育”を掛け合わせたワクワク一杯の新たなプログラミング教育の実現を目的とする。特に今年度はスポーツ(短距離走)×AI 動作解析×プログラミング教育に先駆けたデータ計測や AI 基礎技術の習得に取り組む。そして、スポーツテックを題材として AI 技術を主体的に学ぶ機会を生徒達に提供する。

#### 2 活動内容

##### 2-1 授業内容

本取り組みでは、中高生が自分事として捉えやすい“部活動(スポーツ)”にスポットを当て、スポーツテック駆動型のプログラミング教育を実現する。具体的な取り組みは以下の通りである。

① 高専1~3年生に対して、一流の指導者・競技者(陸上スプリント)を外部講師として招き、スポーツ×AI 動作解析×プログラミングの AI 技術習得に先立った導入教育を行う。



図1 支持期のカット編集

② ①の内容を踏まえ、スポーツ（今回は短距離走）を対象としてスポーツ×AI 動作解析×プログラミング体験する。本制作を通して“AI と情報技術を実践的に使いこなす能力”を身に付けさせる。

また、コーチング AI の解析を行う手順を以下に示す。

(1) 動画撮影

スマートフォンで選手の 50m 走の動画を撮影し、支持期と呼ばれる片足が地面に接地してから離地するまでのシーンをカット編集で抜き出す(図 1)。

(2) AI 姿勢推定

撮影した映像から、Python のライブラリである MMPose を用いて選手の姿勢推定を行う。MMPose とは Pytorch ベースの姿勢推定オープンソースツールキットである<sup>2)</sup>。

データセットは COCO Whole-body<sup>3)</sup> という全身の 133 点を取得することができるものを使用した。以下に今回使用したモデルのキーポイント対応に関する図 2 に示す。また、姿勢推定手法には、HRNet というアーキテクチャを利用した。HRNet とは Microsoft Asia Research が提案した COCO データセットにおけるキーポイント検出タスクにおいて最も精度のよいモデルである<sup>4)</sup>。図 3 にアーキテクチャの概要を示す。

(3) パラメータ計算

解析した姿勢から、選手の疾走能力に相関のあるパラメータを算出する。相関のあるパラメータは、西村らによる“一般男子高校生の短距離疾走能力に応じた技術的課題の検討”<sup>5)</sup>を参考にした(図 4)。

(4) フィードバック

算出したパラメータを指導者に見てもらい、課題点を挙げてもらう。また、課題解決の優先順位の高いものから順に改善していくように最適な練習を提案してもらう。また、ドメイン特化型 LLM を作成し、指導者不在でも助言フィードバックされるアプリを開発する。

2-2 授業実施

本物の指導者・アスリートの現場の声を聞きながら、実用的なプログラミング開発の機会を学生に提供することで、感性豊かな年代に刺激を与え、

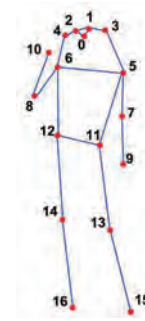


図 2 AI ライブラリー MMPose による骨格検出

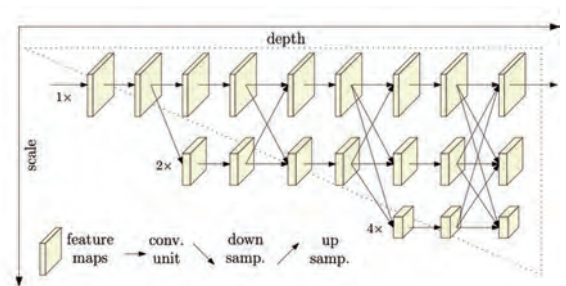


図 3 HRNet アーキテクチャの概要<sup>4)</sup>

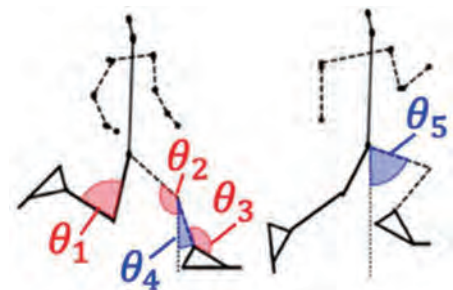


図 4 算出するパラメータ

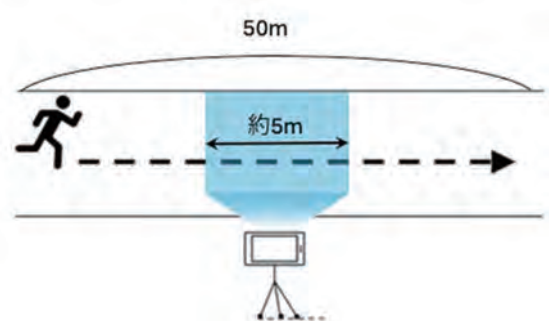


図 5 今回実施したデータ計測の実験概要図

情報教育への興味を高める取り組みを行った。具体的には「著名な陸上指導者（民内利昭先生）」「トップアスリート（三好美羽さん）」と交流する機会を対面およびオンラインで実現した。また、AI 物体検出・制御の専門家による先端 AI 技術の指導も受け、高専生の AI スキルの向上を行った。

三好さんには動きのデータ計測をさせてもらうために、スマートフォンによる疾走動画の撮影(図5)および計測機器をシューズに取り付けた測定も行った(図6)。また、トップアスリートの走り方に関する知見や最新の研究結果を民内先生より解説して頂き、短距離走に関する知見を第一線の先生から学ぶ機会を設けた。

これらの取り組みにより一流 × 教育現場の環境を提供し、研究者のように創造する“ワクワク一杯のプログラミング”が実現できたと考えている。本導入授業は、まずは米子高専の3年生40人に対して実施した。トップアスリートの測定データを取得する体験の後、AI 技術者から導入講義および演習を行った(図7)。そして基礎技術を習得した後、トップアスリートの取得動画に対して実際に AI 解析を行ってもらった。図8が実際の解析結果であり、疾走する選手の骨格検出に成功していることが分かる。また、図には示していないが計測機器を用いてアスリートの各部位の動きを計測した結果をまとめた。その結果、時間軸に対して各パラメータが取得できていることが分かった。

取得したパラメータを用いて、米子高専の学生がメンターとなり地域の中학생とも協働で AI 解析プログラミングを制作中である。

また学生達が非常に楽しそうに授業に参加する様子から、本取組の狙いである“ワクワクいっぱい学び”が実現できていることも実感した。特に、高専の低学年や中学生の内からスポーツと科学の理解につながる創造教育を実施することで、理系科目に対する関心や専門知識・技術の必要性を肌で感じるができる。また、このような身の回りの事柄と先端技術が繋がる経験は教科学習への意欲を高めるシナジー効果も期待できる。

以上のことから、スポーツテックを駆動力とするプログラミングの授業を通して、学生や生徒の“学びに対する高い意欲”を高めることができる興味深い創造教育を提案できたと考えている。



図6 トップアスリートに協力を依頼して、AI 解析の実践教育に用いる測定データを取得



図7 専門家から学生達が AI の先端技術を学んでいる様子

Society5.0 時代においては“IoT や AI などの情報技術をフル活用し、新たな価値を生み出すことで課題解決していく能力”を持った人材が求められている。一方で、情報系を含む理系の人材不足は深刻な社会問題となっている。そこで本取り組みを通して、スポーツテックと“プログラミング教育”を掛け合わせた新たな STEAM 教材を実現する。これにより“学ぶ楽しさ”を再認識してもらうことができると考えている。合わせて、教科学習の意欲向上にも繋がるシナジー効果が期待できる。また、プログラミングの応用先に対する視野が広がったこと、理工系分野への興味・関心を持つ生徒が増えると期待される。



図 8 選手のキーポイント検出の例

### 3 まとめ

Society5.0 時代においては“IoT や AI などの情報技術をフル活用し、新たな価値を生み出すことで課題解決していく能力”を持った人材が求められている。一方で、情報系を含む理系の人材不足は深刻な社会問題となっている。そこで本取り組みを通して、スポーツテックと“プログラミング教育”を掛け合わせた新たな STEAM 教材および授業の実現を目指した。特に、陸上短距離走×AI プログラミングを通して“学生・生徒の興味に沿った実践的な学び”と“AI・プログラミング教育”を掛け合わせた魂の通った新たなプログラミング教育の実現に取り組んだ。

その結果、本授業を通して「教科学習・協働学習への意欲の高まり（90%以上）」「プログラミングへの関心の高まり（95%以上）」が確認された。従って、スポーツテック駆動の新たなプログラミング教育の導入が、学習意欲や協働作業の意欲を改善させる効果があることが明らかとなった。本取り組みを通して、自分事としての“スポーツテック”と“プログラミング教育”を掛け合わせた新たな STEAM 教育の一例を示すことができたと考えている。

### 謝 辞

本取り組みは、公益財団法人中谷財団 科学教育振興助成により実施することができました。多大なる御支援に心から感謝申し上げます。

### 参考文献

- 1) 水本可菜恵・神野賢治：富山大学教育学部紀要 第一巻 第二号, pp53-70.(2023)
- 2) OpenMMLab, “MMPose Documentation: Demos,” Available: <https://mmpose.readthedocs.io/en/latest/demos.html> (accessed Mar. 30, 2026).
- 3) OpenMMLab, “COCO WholeBody Dataset,” Available: [https://mmpose.readthedocs.io/en/latest/dataset\\_zoo/2d\\_wholebody\\_keypoint.html](https://mmpose.readthedocs.io/en/latest/dataset_zoo/2d_wholebody_keypoint.html) (accessed Mar. 30, 2026).
- 4) K. Sun, B. Xiao, D. Liu, and J. Wang, “Deep High-Resolution Representation Learning for Human Pose Estimation,” arXiv preprint arXiv:1902.09212, 2019.
- 5) 西村三郎, 宮崎明世, 小林育斗, 岡出美則, 「一般男子高校生の短距離疾走能力に応じた技術的課題の検討：中間疾走の疾走動作の比較から」, スポーツ教育学研究, Vol. 36, No. 2, pp. 1-14, 2016.