

STEM教育における初年次教育を支援するWebアプリケーションの開発

渡辺 秀治†

金沢工業大学 基礎教育部 数理・データサイエンス・AI教育課程†

1. はじめに

近年急速に進む教育DXによって、さまざまな学習支援アプリや教育システムが登場しており、既に教育現場で活用されている。

一方、これらのアプリは“情報の共有”や“受験に必要な問題を解く”ことに特化する傾向にあり、実験・実習や課題解決学習など学習者の興味関心に従った学習活動を支援するという視点が不足している。これは、通常の座学の学習支援アプリについても同様である。

発表者は、学習者の興味関心をサポートする学習支援アプリというコンセプトで学習支援アプリ開発をおこなってきた¹⁾。今回は、開発した学習支援アプリを実際に授業で利用し、その有用性について調べた。

2. 本研究の目的と方法

本研究の目的は、多種多様な学習履歴を持つ学生に対して、数学や物理、データサイエンス、AIにおける複合的な学びの体験と学習を同時に行う学習支援教材の開発にある。このような教材を開発する上で、

- ① 学習者の学びたいタイミングで学習できる
- ② 学習者のPCスキルや実行環境に依存しない
- ③ 学習者の興味関心に沿った支援ができる

という3つの項目を重視した。このような観点から発表者はWebアプリという形態で教材開発をおこなっている。

さらにプログラムを専門としない教員やプログラムを始めたばかりの学習者も教材開発に参加できるよう、Streamlitを利用している。Streamlitは、PythonでWebアプリを開発するためのオープンソースフレームワークである。Streamlitを用いることでpython言語のみでWebアプリを作成することができる。Streamlit最大の特徴は、その簡便さであり、基本的なPythonの知識があれば、

Webアプリを作ることができる。

Pythonにある様々なライブラリとStreamlitを組み合わせることで、データ処理や数値計算、数式処理、データの可視化、AIを使った教材の開発が可能である。

3. 実践について

3.1 対象学生

金沢工業大学において、発表者が担当する授業の受講生および課外授業支援講座を受講した学生に対して、開発したWebアプリを利用した指導を行なった。また、発表者以外の教員が担当する授業に対してもWebアプリを提供した。これらの授業には、数学、物理、プログラムに精通しない学生も対象となっている。

3.2 主な対象授業と利用方法

・データサイエンス基礎I

データサイエンスにおける基礎的な分析手法を体験する科目。授業はExcelを利用している。この科目において、クロス集計や相関係数、偏相関係数、線形回帰分析を体験してもらうためのWebアプリを提供した。1コマ100分で週1コマ、7週実施。

・AI基礎

AIについての基礎知識と、画像処理、自然言語処理を体験する科目。授業はMATLAB, MeCab, KHCoderExcelを利用している。この科目において、画像認識や画像生成、文章の要約、単語ベクトルの加減法について体験するWebアプリを提供した。1コマ100分で週1コマ、7週実施。

・基礎物理

力学を座学と実験演習を通して学ぶ授業。選択の科目であり、数学、物理、プログラムに精通しない学生も受講している。この科目において、スマートフォンのセンサーを利用した物理実験の解析をサポートするWebアプリを提供した。1コマ100分で週1コマ、15週実施。

Development of a web application to support first-year experiences in STEM education

† Mathematics, Science, Data science, and AI Programs, Kanazawa Institute of Technology

4. Webアプリの紹介 (一例)

4.1 データサイエンス基礎Iでの利用

図1はデータサイエンス基礎Iで使用したWebアプリのコンテンツの1つである。このコンテンツは、偏相関係数の基礎的な知識を学ぶとともに、学生が取得したデータをアップロードすることで偏相関係数行列等を自動計算するツールである。授業では、偏相関係数についての考え方や解釈方法を説明した後に、このWebアプリを用いてこれらの分析の流れを体験し、Excelを使った実習を行なった。このアプリを利用することで、Excel等の分析ツールのスキルがなくても、自分で取得したデータの分析と考察の流れを体験できるようになった。

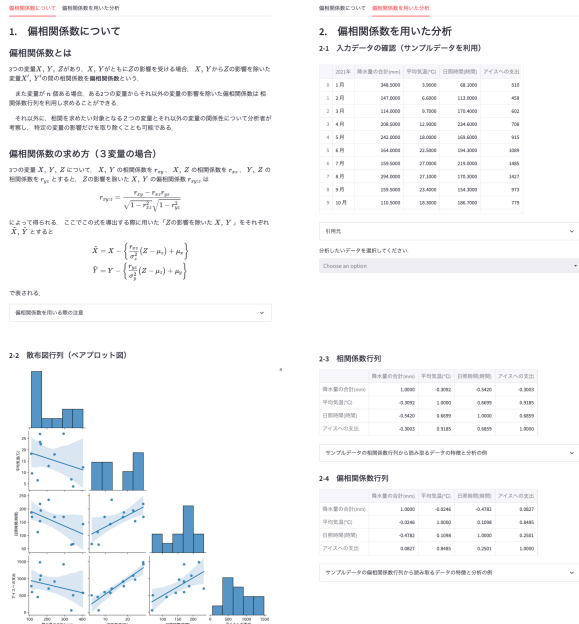


図1: データサイエンス基礎Iで使用したWebアプリの例

4.2 基礎物理での利用

図2は物理実験演習の解析と考察を支援するWebアプリである。スマートフォンの加速度センサーから得られたデータを利用し、ある速度と位置、運動の軌道を得ることができる。発表者らがこれまで行なってきた演習では、加速度データから速度や位置を解析するところまでが学生の演習内容に含まれていた²⁾。速度や位置の解析は、数学の知識やPCスキルが要求されるため、これらが苦手な学生にとって、ハードルが高く、正しい計算や考察ができないという問題があった。この点を改善するために作成したWebアプリである。

このWebアプリにより、分析できない学生が減っただけでなく、授業時間内にある程度の解析と考察を行うことができるようになった。

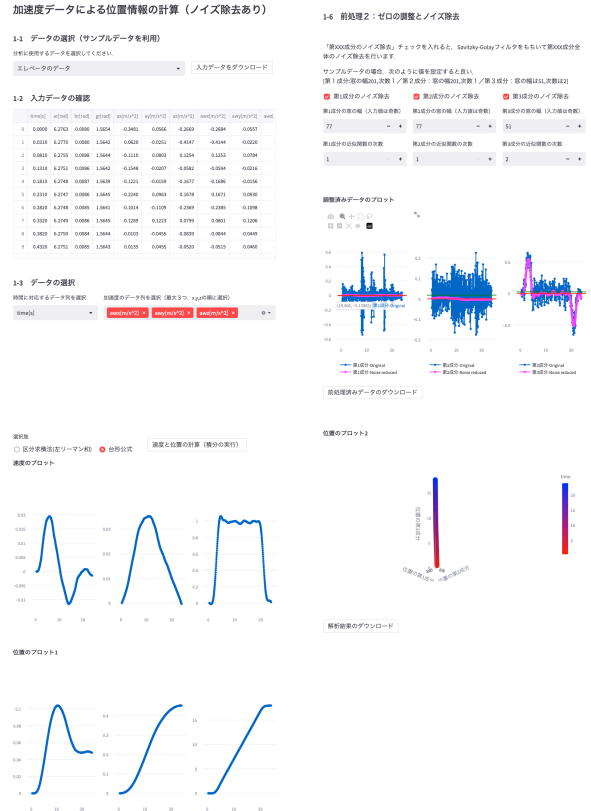


図2: 基礎物理の実験演習を支援するWebアプリ

5. まとめ

本研究では、STEMの体験と学習を同時に行うためのWebアプリの開発を行うとともに、授業での実践を行なった。授業では、学生のPCスキルやPC環境に依存せず、スムーズにSTEM的な体験ができた。

今後、これらの体験が理解度や学習意欲の向上にどのように影響するか調査・分析が必要である。

参考文献

- 1) 渡辺 秀治, 高 香滋, “教育におけるWebアプリケーションの可能性”, 情報処理学会 第84回全国大会(2022年), 4-525-526.
- 2) 西岡圭太, 渡辺 秀治, “スマートフォンのセンサを用いた物理実験”, 日本物理学会 第74回全国大会(2019年)概要集74.1, 3209.