

数理科目における遠隔での学習支援について

高 香滋† 井手 勇介† 渡辺 秀治†

金沢工業大学†

1. はじめに

コロナ禍による感染防止の対応として、金沢工業大学でも授業と課外の活動は 3 密を避けるため、遠隔授業の形態が多くなった。数理工教育研究センターでも遠隔授業や遠隔での学習支援に取り組むを行った。この報告の中では、その事例として数理科目における遠隔での学習支援の取り組みについて報告するものである。

2. 学習支援の講座

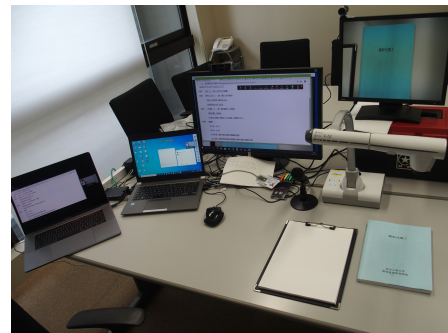
本センターでは正課のいくつかの科目において、個々の学生に対して学習における理解度の向上を目的として、課外で学習支援をするための講座を行っている。2020 年度の講座として前学期には、線形代数 I 演習を、後学期には線形代数 II 演習と微分積分演習 AB を実施した。

3. 遠隔における学習支援の環境

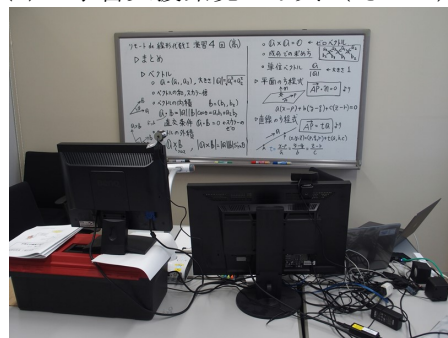
遠隔で支援する講座の形態となったので、その環境として、Web 会議システム (Zoom) とクラウドストレージサービス (Box) を活用することになった。学外からも学内サーバーにアクセスして利用する (VPN 接続) ことも必須となった。

この学習支援講座では、パソコンとモニター、Web カメラ、マイク、スピーカー、そして書画カメラなどを活用する環境を準備した。図 1 に線形代数 I 演習における学習支援環境の実際の様子を示した。また図 2 は、学生側の様子も含めた全体の構成図である。図 2 に示すように、Zoom 側のホストを設定する PC には外部モニター、マイク、スピーカー、そして Web カメラを接続している。Web カメラはホワイトボードを撮影するために使用している。

さらに、ホスト PC とは別に、共同ホストの PC を準備し、学生の画面の映り具合や音声状態の確認を行なっている。また共同ホスト PC にインストールされたソフトウェアやプログラムの実



(a) 学習支援環境の写真 (その 1)



(b) 学習支援環境の写真 (その 2)

図 1 遠隔における学習支援環境

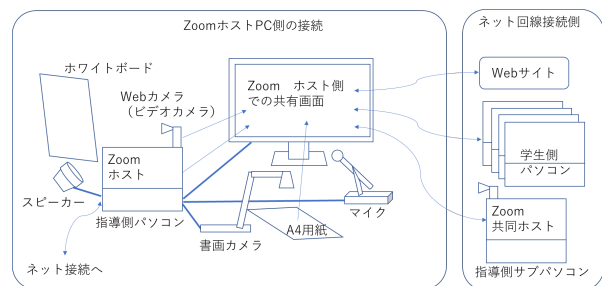


図 2 Zoom ホスト側と学生側の接続関係

行結果を画面共有することで、状況に応じた多様な指導をスムーズに行うことができる。

4. 学習支援で利用する資料

この講座で活用する資料の作成には、Jupyter の環境を活用して作成をしている。Jupyter 環境を教育に利用することはこれまでも報告され [1][2][3], GitHub にも資料がある。[4]

図 3 には、Jupyter での資料作成の関係を示した。

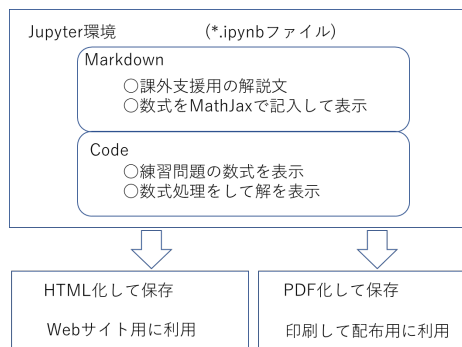


図3 Jupyter環境での資料作成

Jupyterのセルは、MarkdownとCodeに分かれている。以下に各セルでの使い方を説明する。

- (1) Markdownのセルでは、学習の解説に必要な説明文章を記入する。数式はMathJaxの形式で記述し、セルを実行すると数学の数式形式に変換されて表示される。
- (2) Codeのセルでは、Python3の言語を使い、数式処理ライブラリーのSmpyを利用し数式処理を実現している。練習問題には、問題とその解答のプログラムが書かれているので、実行することで、問題の数式と解答の数式が自動で作成される。

講座で使う資料は、ipynbのファイルなどをZipで圧縮して、Webサイトからダウンロードすることも可能である。その他にPDFとHTMLにて保存しており、HTML資料は、Webサイトから学習者への資料配信に利用している。PDF資料については、対面時に印刷し配布できるように保存している。図4には講座の資料を表示した。図4の上の部分はMarkdownを利用した解説であり、下の部分は 60° 回転の一次変換をPython3で実行した結果である。

5. JupyterでのCodeの実行について

Webサイトで示した資料の実行については、以下の方法を学習者に説明した。

- (1) ローカル側にAnacondaをインストールしてJupyterLabを起動して実行する。
- (2) インストールせずに、Jupyterのサイト（Try Jupyter）を用いて実行する。

6. まとめ

今回の報告では、Webサイトを利用して資料配布を行いながら、Zoomを利用して遠隔での学習支援を行った内容を示した。即時の質問対応のためには書画カメラを活用し、手書きの資料提示も行った。

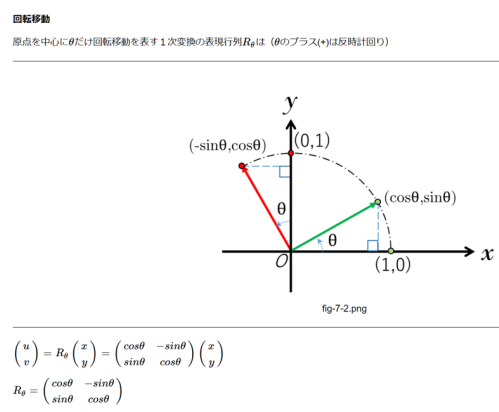


図4 Webサイトの講座資料表示の例

Webで示した資料のCode内容は、テキストであるため学習者で変更も可能である。そのために学習の理解に合わせた問題作りを自分で試行錯誤しながら実行することも可能である。これにより学習者の理解度に合わせるよう調整し対応することができると考えている。

謝辞

本研究はJSPS科研費20K03186の助成を受けたものである。

参考文献

- [1] 渡辺秀治, 高香滋, 井手勇介: 自己調整学習を支援する学習システムの提案, 情報処理学会第82回全国大会講演論文集, 6G-03, 2020.
- [2] 横山重俊, 浜元信州, 長久勝, 政谷好伸, 合田憲人: Jupyter Notebookを活用した情報教育実践, 情報教育シンポジウム論文集, 2-9, 2019.
- [3] 高香滋: 数理の深い学習のために活用する教材の開発環境—Markdown, MathJax, プログラム言語(Python)環境と利用についての考察—, 平成29年度工学教育研究講演会講演論文集, 3B02, 432-433, 2017.
- [4] https://github.com/YusukeIde/Linear_Algebra_Jupyter_Notebook