

オンラインプログラミング環境を使った実験教育の試み

Experimental course using an online programming environment

北大工 友田 基信, 山崎 憲慈, 柏本 史郎, 田中 之博, 佐々木 裕司, 山根 啓作

Hokkaido Univ., Motonobu Tomoda, Kenji Yamazaki, Shiro Kashimoto, Yukihiro Tanaka,

Yuji Sasaki, Keisaku Yamane

E-mail: mtomoda@eng.hokudai.ac.jp

新型コロナウイルスの世界的な感染拡大の影響により、多くの大学の2020年度前期科目は遠隔授業を余儀なくされた。そのような中、北海道大学工学部応用物理学コース3年前期の必修科目である「応用物理学実験 II」(週180分×2回、学生数50名強)では、従来の対面形式での学生実験の代わりに、オンラインで実施可能なプログラミング環境を使ったデータの加工やグラフ化や計算機実験などを使って物理学や数学の理解を深めることを目的とした教育に取り組んだ。

本教育では、プログラミング言語としてPythonを選択した。これは初学者にも分かりやすいとされており国内外の多くの大学における初年度の情報学で採用されていること(北大の情報学 Iでは該当の学年まではScratch、次の学年からPythonを採用)、グラフ描画などの各種ライブラリが充実しており機械学習の人気の伴い最も人気があるプログラミング言語であることが理由である。Jupyter Notebookが使えるため、従来のプログラミング教育であったような、印刷された指導書を読みながらテキストエディタにコードを記入・保存、ターミナルでコンパイルして実行、結果をgnuplotで表示といった複数のソフトを使う一連の流れが必要なく、Notebook上の説明を読んで直下の空白のセルにコードを記入し実行すると簡単にグラフまでが表示できる。さらに学生側の実行環境を統一するために、Google社が提供しているオンラインのJupyter Notebook環境であるGoogle Colaboratoryを採用した。これはgoogleアカウントを持ったものであれば誰でも無償で使用できるものであり、北大の場合には学習管理システムELMSがgoogleアカウントに紐づけられているため、学生全員が何の手続きもせずにGoogle Colaboratoryを使うことができた。これらの点は、WindowsやMacなど環境が混在しておりパソコンに不慣れなものも含む多くの学生を相手に、オンライン上で動かし方を説明したり、エラー原因を解明する際に非常に役立った。

授業内容としては、「Pythonの基礎、グラフの作成」(6回、友田)、「データ解析、回路応答」(4回、山崎)、「微分積分」(4回、柏本)、「微分方程式」(4回、田中)、「偏光(行列)」(4回、佐々木)、「光の回折(フーリエ変換)」(4回、山根)と設定した。当初は教材をオンデマンド形式にして運用を始めた。しかし期限後の課題提出や、未完成のまま課題を提出する学生も多かった。途中から学生全員が時間内にビデオ会議システムに入ることを義務化して内容解説を同時配信で行い、質問対応では複数の関係教員も加わったところ、時間内の課題提出率が向上し、事後のアンケートでもオンラインの説明があった方が断然良かったという反応が得られた。