

講義「シェルスクリプト言語論 2」実践報告 —POSIX 環境を用いた普遍性の高いプログラミングの教育法開発—

"Lecture on Shell Script 2" Practice Report -Development of a Lecture on Highly Universal Programming by Using POSIX Environment-

松浦智之^{*1}, 森 祥寛^{*2}, 大野浩之^{*2}
Tomoyuki MATSUURA^{*1}, Yoshihiro MORI^{*2}, Hiroyuki OHNO^{*2}

^{*1}ユニバーサル・シェル・プログラミング研究所

^{*1}Universal Shell Programming Laboratory

^{*2}金沢大学学術メディア創成センター

^{*2}Emerging Media Initiative, Kanazawa University

Email: t-matsuura@usp-lab.com

あらまし：われわれは、データサイエンス教育の 1 つとして、POSIX に準拠したシェルスクリプトのコマンド群を用いたプログラミングを提案している。そのための教育方法として、シェルスクリプトという言葉そのものを教え、写経などの演習を行う「シェルスクリプト言語論 1, 2」という講義を立ち上げた。本稿では、応用的な内容と演習を取扱うシェルスクリプト言語論 2 について、内容・構成と実施方法について報告する。

キーワード：シェルスクリプト, データサイエンス教育, POSIX, 教育 DX

1. はじめに

データサイエンス教育として行われるプログラミングについて、われわれの研究グループでは、POSIX(1)に準拠したシェルスクリプトのコマンド群をできる限り用いて、プログラミングや IoT の取扱い、大規模データ処理などの方法を提案している(2)(3)。この POSIX に準拠して、プログラミングなどを行う方法に、われわれは「POSIX 中心主義」と名付けた(2)。POSIX 中心主義を踏まえることで、25 年後であっても使用可能なプログラミングなどを行うことが可能となる。そして、これらプログラミング手法などを、金沢大学や大学コンソーシアム石川のいしかわシティカレッジ(4)の講義を通して、啓蒙活動を実施しており、本稿ではこれを紹介する。

2. 講義内容・構成

2021 年度まで、「シェルスクリプト言語論」自体は、いしかわシティカレッジにて、2 単位 16 回の講義として毎年 1 回開講してきた(5)。シェルスクリプト言語論 1 を前期 (4 月頭から 7 月末) に開講するに当たって、これまで後期 (10 月頭から 1 月末) に開講してきたシェルスクリプト言語論を、シェルスクリプト言語論 2 に改名し、シェルスクリプトを用いた応用的なプログラミングを演習する講義と位置づけた。

シェルスクリプト言語論 2 では、全 16 回の講義を、表 1 のように 4 つのパートに分けた。

基礎編では、POSIX とシェルスクリプトについての基本的な知識を教授し、われわれが名付けた「POSIX 中心主義」とそのプログラミング方法について解説する。事例編では、POSIX 中心主義に準じて具体的にシェルスクリプトを用いた簡単なプログラミングを演習を踏まえて解説する。応用編では、アプリケーション作成に向けてデバックとバージョン

管理方法について解説するとともに、教員側で準備した郵便番号から住所を検索するアプリケーションを写経 (学習者に予めプログラミング例などが印刷された教材を配布し、学習者はそれを見ながらプログラムを作成していく作業。学習者にコピー&ペーストは行わせない。)を通じて作成する演習を行う。最後のまとめでは、これまでのまとめと演習などで作成した内容についての総括を行う。

表 1 シェルスクリプト言語論 2 講義回と概要

	講義回	講義概要
基礎編	第 1 回	ガイダンス, POSIX とは何か
	第 2 回	演習環境の整備
	第 3 回	シェルスクリプトとは何か, 簡単な演習
	第 4 回	POSIX 中心主義
	第 5 回	POSIX 準拠とは (コンピューターの標準語と方言)
事例編	第 6 回	シェルスクリプトの落とし穴
	第 7 回	時刻の加減算はどうやるのか
	第 8 回	ストリーミング型プログラミング
	第 9 回	データベース管理ソフトに頼らぬデータ管理
応用編	第 10 回	Web ブラウザーの生のやり取りとは?
	第 11,12 回	デバックとバージョン管理
まとめ	第 13,14 回	実習: アプリ作成
	第 15,16 回	まとめと総括

3. 実践報告

2021 年度までに開講してきたシェルスクリプト言語論 (2022 年度からのシェルスクリプト言語論 2) の履修者は、3 名から 7 名程度であった。履修者の多くは学生であった。また、PC の取扱いスキルにも差があるとともに、講義で使用する PC の性能にも差があった。シェルスクリプト言語論を開始した 2016 年度頃は、WSL のベータ版が提供を開始された頃であり、さらに学生の中には、Windows10 以前

の OS を使用している学生もおり、Windows ユーザーの学生にとっては、POSIX 環境を整えるだけで一苦勞であった。2022 年度現在では、WSL の機能が整えられ、OS も Windows11 になるに至って、現在では、POSIX 環境を整えるのは容易となっている。

履修者の人数と学生の PC 環境や性能を勘案して、本講義では教員側に POSIX サーバを用意して、履修者に対してアカウントを発行し、SSH にてログインさせることとした。これによって、学生の PC ではターミナルエミュレータをインストールするだけで済むようになった。加えて、2021 年度からは、コードエディタである Visual Studio Code(以下、VSCode) をインストールさせ、VSCode 内で SSH などの拡張機能をインストールさせることでターミナルの代わりとしている。VSCode は、オープンソースで開発され、国際化が行われており、多種多様なプラグインが揃っているという特徴があり、著者らの調査の範囲では、英語圏の多くの大学でも積極的に採用されているといった特徴を有し、今後長期間に渡って国内外で利用されてゆくと考えられる。これが VSCode を採用した理由である。

一連の方法は、クラウド時代において、インターネットを介してサーバを操作することが前提となるであろう社会においては、ローカル環境である学生の PC 環境を整える作業を最小限にしながら、一般的な POSIX 環境下のサーバを扱うことを学べるという点で、優位な方法と言える。また、学生の PC へのインストール作業等を最小限にすることも、講義の主旨以前の内容で学生が躓いてしまう可能性を減少させることができる。同時に学生の所有している PC の性能が極端に低い、あるいは古い場合を除き、PC によらず同等の学習ができる点もメリットである。併せて、POSIX サーバを教員側が管理できるため、履修者の進捗状況の把握がしやすく、必要に応じてサポートもしやすい。特にわれわれの講義では、写経を有効な学習方法と位置づけており、その進捗管理やデバックサポートなどがしやすい。従来は受講生から演習上の質問を受けた場合に受講生の PC の画面を覗き込まなければならず、場合によっては学生の PC を教員が操作するために教員の指がキーボードのキートップやポインティングデバイスに直接接触することもあったが、今回の方法に移行してからは教員の PC からログインして診断・指導できるようになった。これにより、対面講義であっても感染症対策としてのソーシャルディスタンスを確保できるようになった。また、Web 会議システムを用いたオンライン講義においても、参加形態によらず同等の教育を受けることができる点も大きい。これは、今後、対面以外の講義形態が定着していくと考えた時、重要な要素になりうるし、国境を越えた国際的な教育展開時にも重要な位置を占める。

一方でデメリットも存在する。履修者は講義期間中に学習のために POSIX サーバにアクセスしてい

るため、講義期間が終了すればサーバ自体にアクセスできなくなる。われわれの講義では、ある程度の期間、アクセスを許可しているが、それは永遠に続くわけではない。従って、履修者は、講義終了時に、講義中に行ったさまざまな作業による成果物などを手元にコピーしておく必要がある。また、履修者数が増えたときに機能不全に陥ってしまう。履修者が 10 名、20 名であれば、同様に講義を実施できても、100 名、200 名、さらに 1,000 名以上になれば、それぞれのスケールで対応方法を検討しなくてはならない。

4. まとめ

2021 年度までに実施してきた講義内容と実施方法を紹介した。POSIX サーバを用意した講義形態は、オンライン教育などでは、比較的良く使用されており、必ずしも目新しくはないが、この方式でシェルスクリプトプログラミングを学ぶことは、クラウド環境下での作業も長期間に渡って助けられる。

本講義はシェルスクリプトプログラミングの基本的な部分を担当するプログラミング言語論 1 の登場により、シェルスクリプトプログラミングのより深い部分の議論が可能となった。報告ではシェルスクリプト言語論 1 の登場前の内容を述べているが、シェルスクリプト言語論 1 の登場によってより深い内容に変化した講義については、以前から準備を続けている教材の英語化や YouTube などでの配信、さらにこれらを活用する形で実施する予定の、カナダ、インド、タイなどでの教育実践報告を含め、改めて報告したい。

謝辞

本研究は、金沢大学学術メディア創成センターとユニバーサル・シェル・プログラミング研究所の産学連携共同研究として推進された。関係各位のご厚意ご高配に、深く感謝する。

参考文献

- (1) POSIX Certification, <http://get.posixcertified.ieee.org/> (2022-05-25 アクセス確認)
- (2) 松浦智之, 大野浩之, 當仲寛哲, “ソフトウェアの高い互換性と長い持続性を目指す POSIX 中心主義プログラミング”, デジタルプラクティス Vol.8 No.4 (Oct. 2017)
- (3) 松浦智之:“すべての UNIX で 20 年動くプログラムはどう書くべきかデプロイ・保守に苦しむエンジニア達へ贈る [シェルスクリプトレシピ集]”, シーアンドアール研究所, (2015)
- (4) 大学コンソーシアム石川 いしかわシティカレッジ, <https://www.ucon-i.jp/newsite/city-college/index.html> (2022-05-25 アクセス確認)
- (5) 中村和敬, 石山雅三, 松浦智之, 當仲寛哲, 北口善明, 森祥寛, 大野浩之, IoT 時代に資する「ものグラミング」教育のための授業開発と実践. 教育システム情報学会研究報告. 2016. 30. 6. 91-98