

[ポスター発表] 研究報告

# Jupyter Notebook を利用した Moodle 構築の実際

浜元 信州<sup>1,a)</sup> 横山 重俊<sup>1,2</sup> 竹房 あつ子<sup>2</sup> 合田 憲人<sup>2</sup>

## Preparing the Moodle server using Jupyter Notebook.

### 1. はじめに

急速に普及するスマートフォンやノート型 PC 等の個人用デバイスを利用して、アクティブラーニング等の教育改善を目指した取り組みが行われている。このため大学等では、個人用デバイスからアクセス可能な LMS の利用が盛んになりつつある。主要 LMS の中では Moodle が最も普及しており、Moodle を利用する多くの大学では、Moodle を安定的に運用することが求められている。Moodle は教育機関にシェアが限定されていることもあり、その構築や運用での Moodle 特有のノウハウについて十分に情報共有できていないことが運用上の課題の一つとなっている。このような課題に対応するため、LC4RI という Jupyter Notebook を利用した実行可能な運用手順の作成と情報共有が提唱され、利用されている [1], [2]。本論文では、我々が LC4RI を Moodle の構築手順に適用した経験 [3] から、Notebook 構築時に発生した問題点を整理し、その解決方法を提案する。

### 2. Jupyter Notebook によるシステム運用

通常のサーバ構築手順では、対象サーバに SSH 等でログインし、ターミナル上からコマンドを発行して構築や運用を行う。また、運用手順書として、別途コマンドを記載したファイル等を準備し、コピー&ペースト等の方法により運用を行っている。しかしながら、この方法では、実行結果が記録として残らないことや、手順書とコマンド入力別々となっている点が運用上の問題となっていた。LC4RI による運用 [1] では、手順自体を Jupyter Notebook に記述し、コマンド実行は、Jupyter Notebook のコマンド実行機能を利用して実行する。リモートマシンの場合には、Ansible を併用し、Notebook サーバ上から Ansible 経由でリモートマシンでのコマンド実行を行う。このことにより、

結果が Notebook 上の記録されるという利点がある。また、Notebook では、手順の詳細を記載することができるため、別途ドキュメントを作成する必要はなく、Notebook に直接記載することができ、実行可能な手順書が作成できる。

### 3. Moodle 構築手順と Notebook の利用

Moodle 構築では、始めに手動でコンソールから SSH でログイン可能なサーバを準備する。次に Moodle の利用する LAMP 環境のインストールを行う。多くの場合は、yum 等のパッケージマネージャを利用して行い、その後、各種ソフトウェアの設定変更を行う。例えば、Apache の場合は httpd.conf の編集等である。その中で、SSL 証明書の取得やコピーを行うこともある。最後に Moodle のインストールは、Git により Moodle ソフトウェア本体をダウンロードした後、GUI で設定を行うことが一般的である。

我々はコンテナ環境を想定し、上記の構築手順を実行できる Notebook を作成した。これにより Moodle 構築手順と設定情報共有が行えるようになった。構築手順にはリモートでのコマンド実行、設定ファイル編集、リモートへのファイル転送等が含まれる。これらの操作は他のサービス構築でも必要な汎用的な操作である。以下では、これらの操作を Notebook でどのように実現したかを述べる。

#### コマンド実行

リモートホストでのコマンド実行は、Ansible コマンド (`ansible -b -a "command"`) 等により、逐一実行を行うことで操作可能である。または、ssh を直接実行する SSH Kernel も開発されている [4]。今回の Moodle 構築では Ansible で直接操作することとした。

関連して、SSH でログイン可能なサーバを準備するまでは、コンソールでのコマンド実行が必要である。これはクラウドの API を Notebook から叩いて構築することで回避することもできる。今回は、学認クラウドオンデマンド構築サービス [5] で提供される API 操作で様々なクラウド上で仮想サーバを準備できるようにした。

#### 設定ファイル編集

Apache や MySQL 等の設定の際には、通常は httpd.conf

<sup>1</sup> 群馬大学  
Gunma University, Maebashi, Gunma 371-8510, Japan

<sup>2</sup> 国立情報学研究所  
National Institute of Informatics, Chiyoda, Tokyo 101-8430, Japan

a) n.hamamoto@gunma-u.ac.jp



図 1 設定ファイル編集手順の Notebook

や my.cnf 等の設定ファイルの変更が必要である。これを SSH 経由で行うには、sed 等を利用したコマンドライン編集も考えられるが、慣れや可読性の難しさから極力避ける必要があった。このため、以下の手順を行う汎用的な python スクリプトを作成した。

- (1) リモートサーバの指定したパスからファイルを Notebook サーバの指定パスに転送
- (2) 転送したファイルのコピーを作成し、編集し、diff を取得して表示
- (3) 編集後のファイルをリモートサーバに転送

実行手順を図 1 に示す。これにより、Notebook サーバに変更履歴を残し、リモートサーバのファイルを編集できる。なお、MySQL では公式 Docker イメージ [6] を利用して設定ファイル編集を回避することもできる。

#### ファイル転送

Moodle の構築では、HTTPS 化を行う際などに SSL 証明書を管理する必要がある。これは設定ファイル編集と同様の方法で証明書ファイルを編集することで対応した。

#### 機密情報の入力

パスワード入力等、Notebook 上で機密情報を扱うことが必要となることがある。ここでは getpass モジュールを利用し、プロンプトに入力内容が残らないように配慮し

た。さらに、機密情報をファイルに書き込む場合には、必要に応じて Ansible Vault による暗号化を行う事により対処した。また、学認クラウドオンデマンド構築サービスでは、HashiCorp Vault を利用できるようになっており、機密情報の保存にこれを利用した実装も行った。

#### その他

その他に発生した問題点として、対話型スクリプトの実行がある。Moodle のインストールスクリプト (install.php) を実行すると対話型のプロンプトが現れるが、Ansible 経由で対話型プロンプトへの回答を行うことは難しい。今回は引数を利用してパラメータを指定することができたため回避できた。また、Moodle の場合、最終的には Moodle の GUI で設定が必要で、これを Ansible 経由で行うことは至難の業である。今回の Notebook 作成では、スクリーンショットを Notebook に貼り付け、適切な設定値を絵と文字で指示することとした。「実行可能な」手順書ではないが、ターミナルに比べて、Notebook が豊富な表現力を持つため、このような手順書作成が可能となった。

## 4. 結論

本論文では、LC4RI を Moodle 構築に利用し、Moodle の構築を行う Notebook を作成した。これにより Moodle 構築手順と設定情報共有が行えるようになった。また、他のサービス構築でも必要なファイル編集や転送が Ansible のみでは難しいことが分かったため、一連の編集手順を容易にする汎用スクリプトを作成した。また、その他に発生した問題点も指摘し、学認クラウドオンデマンド構築サービスの機能や、Notebook の工夫により解決策を提案した。謝辞

この研究は 2019 年度国立情報学研究所公募型共同研究 (19FA07) の助成を受けています。実装にご協力いただいた株式会社数理技研の小泉敦延様に感謝申し上げます。

#### 参考文献

- [1] 政谷好伸, 谷沢智史, 横山重俊, 吉岡信和, 合田憲人: インフラ・コード化の実践における IPython notebook の適用, 信学技報, vol. 115, no. 72, SC2015-6, pp. 27-32 (2015)
- [2] 浜元信州, 横山重俊, 竹房あつ子, 合田憲人: 端末特定のためのログ解析クラウド環境の構築, 研究報告インターネットと運用技術 (IOT), 2019-IOT-44(29), pp1-8 (2019)
- [3] 浜元信州, 横山重俊, 竹房あつ子, 合田憲人, 桑田喜隆, 石坂徹: Moodle 運用における Docker 及び Jupyter Notebook の活用, 日本ムードル協会全国大会発表論文集, 6, pp6 -12 (2018)
- [4] 上野優, 今井祐二: SSH Kernel: Jupyter Notebook でサーバの遠隔運用手順を記述・実行する Jupyter 拡張の開発, 研究報告インターネットと運用技術 (IOT), 2019-IOT-44(15), pp1-7 (2019)
- [5] 学認クラウドオンデマンド構築サービス <https://cloud.gakunin.jp/ocs/>
- [6] Docker Hub mysql Docker Official Images [https://hub.docker.com/\\_/mysql](https://hub.docker.com/_/mysql)