

クラウドを用いた ICT 演習環境の提供

Offering of the ICT Practice Environment by Using the Cloud System

山口真之介^{*1}, 大西淑雅^{*1}, 西野和典^{*2}
Shinnosuke YAMAGUCHI^{*1}, Ohinshi YOSHIMASA^{*1}, Kazunori NISHINO^{*2}

^{*1}九州工業大学 学習教育センター
^{*1}Kyushu Institute of Technology, Learning and Teaching Center

^{*2}九州工業大学
^{*2}Kyushu Institute of Technology
Email: yamas@lrc.kyutech.ac.jp

あらまし：本学は自主的な学習や、アクティブラーニング等の教育形態に合わせて、コンピュータのソフトウェアやユーザ設定を変更したインスタンスを提供する為に、クラウドシステムを導入した。教員が利用する上での認証の問題や、学生がサーバを構築する為のテンプレートを作成し、その利用について報告する。
キーワード：クラウド、仮想化、演習環境

1. 教育における計算機資源の利用方法

教員が学生に演習環境を提供する為のサーバ、グループ学習の為に、グループで共有できる計算機資源や、学生がサーバを構築する為に管理者となるサーバ機器等、教育手法の発展に伴い、教育現場で利用する計算機資源の利用方法にも変化が望まれ、内容に応じて要求するコンピュータの設定が多様化している。

このような背景の中、本学では、クラウドコンピューティング技術を用いて、利用者の要望に応じた、ICT 演習を実施できるコンピュータを提供する事を試みる。

我々は、ICT 演習をターゲットとした教育活動（講義・演習）や学習活動（自主、PBL）での利用を想定して、可能な限り多様なテンプレートを準備する。

本稿では、本学で導入したクラウドシステムについて述べ、試用で作成したテンプレートとその利用結果について報告する。

2. 計算機資源を提供するクラウドシステム

我々は、高度に計算機資源を仮想化するクラウドシステムの一つである IaaS（Infrastructure as a Service）を導入し[1]、演習に応じたコンピュータを構築・提供する。図 1 にシステムの概略図を示す。具体的には、Apache CloudStack[2]を採用し、仮想のコンピュータをインスタンス（図では VM）として提供できるシステムを構築する。

図 1 の管理サーバは Web サービスを提供しており、ここからユーザは、必要なインスタンスの条件を設定、申請して起動する。インスタンスを作成すると、各ユーザにグローバル IP を持った仮想ルータが作成され、インスタンスはその仮想ルータの下に作成された LAN 内に接続される。ユーザは仮想ルータのポート転送設定を行い、仮想ルータを介してインスタンスにアクセスする。

全てのインスタンスは、仮想ルータのポート転送を有効にすることで、グローバルアドレスでの接続が可能になるが、運用上危険なため、全インスタン

スはファイアウォール下に置き、学外からのアクセスを止めている。

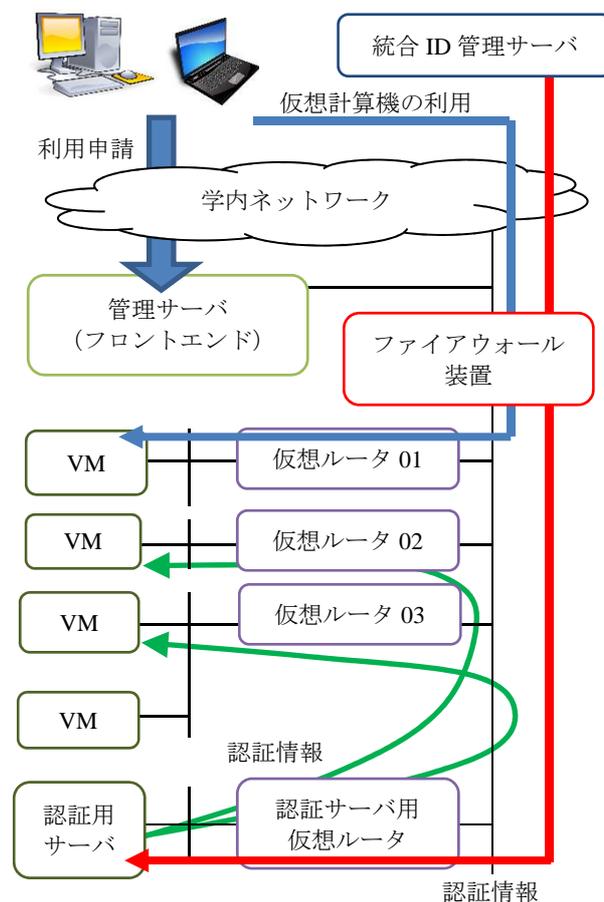


図 1. クラウドシステムの構成

3. クラウドシステムの利用状況

次に、本システムの利用状況を述べる。2016 年で作成したインスタンスの台数は述べ 131 台。作成を申請したユーザは 14 名であった。

講義の中での利用状況と受講した学生の数を以下

に示す。

- **データベース (89名)**
インスタンス上で、学生それぞれにデータベースシステムを与え、その中で SQL 文を実行させる。
- **プログラミング応用 (26名)**
講義で解説するオブジェクト指向やネットワークプログラミングの内容を確認する為、インスタンス上にプログラムを作成して実行させる。
- **情報リテラシー (75名)**
教員が作成した Web サーバ上にリモートアクセスを行って、Html ファイルと css ファイルを作成・公開する。学生は別の計算機で作成したファイルをアップロードしても良いし、直接 Web サーガにアクセスして、ファイルを編集しても良い。
- **需要創発コース**
インスタンス上で、ソフトウェア作品の開発を 5 名程度のグループで実施する。

これらの講義で用いるテンプレートは、OS は最小限のインストールで、講義に合わせて教員が自由に構成できる。ユーザ認証はクラウド内にある認証サーバを介しており、本学の統合 ID 管理システムのユーザ情報を用いて行える。よってこれらのインスタンスは、教員がユーザアカウントの発行をすることなく、公開して直ぐに学生がアクセス可能となる。教員はユーザ管理の作業に追われる事無く、演習環境の構築のみに集中できる。

なおセキュリティを高める為、認証は LDAPS を用いており、さらにインスタンスを作成した管理者である教員ユーザでも、su 等のコマンドで他の一般ユーザになる場合は、再び統合 ID による認証が要求される様に設定をしている。

次に学生からの利用について述べる。学生が申請したインスタンスの利用事例を以下に示す。

- 卒業研究の実験用サーバ
- 講義出欠確認用の実験用サーバ
- Latex サーバの構築

まだ学生からの自主的な利用は少ない。これらのインスタンスは、特に手を加えていない通常のテンプレートが用いられている。

最後に、本学が参加している各種イベントでの利用事例について示す。

- **Moodle サーバの構築演習**
技術職員向けの講習会で、演習内容は Moodle のインストールと運用の為の初期セットアップ、拡張モジュールのインストールなどを実施。各参加者には、PHP, PostgreSQL, Apache のイ

ンストールと初期設定まで行ったインスタンスを提供している。

- **教職員向け MoodleAPI の解説と演習**
MoodleAPI の解説と実際に利用する為、講習会参加者一人一人に Moodle がインストールされたインスタンスを提供。
- **高校への出前講義**
4~5 名の学生グループ毎に、教員権限で利用できる Moodle がインストールされたインスタンスを提供する。各グループは Moodle 内で情報処理に関するコースと小テストを作成して、他のグループと解き合って学習する。

イベントでの利用の場合は、その内容に応じて特化したテンプレートの準備や、参加人数によって作成するインスタンス数の変化も大きい為、十分な準備期間が必要となる。

4. まとめと今後の課題

本稿は、様々な学習形態に合わせた、計算機資源の要望に対し、クラウドシステムを導入して、様々なテンプレートを構築、講義や自主学習、イベントでの利用状況について述べた。

今後は一般的課題だけでなく、学生が管理者になれる、また複数台のインスタンスを提供できる事を利用し、学生のトップアップを目指した課題を提供していく。

例えば今回事例として上げている、情報リテラシーの Web サーバの演習では、教員が Web サーバを用意している。これを発展させて、希望する学生には教員からインスタンスを提供し、自分で Web サーバを構築、そこに自分の Web ページを作成するまでの実践的課題を与える事も可能であると考える。

その為にも PBL や反転学習、学生グループの活動等に有効な、新しいテンプレートの設計開発が必要である。また特定のグループだけが、インスタンスを利用できる様な、クラウドのインスタンスとユーザ認証サービスを組み合わせた UI 関連のシステムも改善する必要があると考える。

今後も教育現場でのクラウドの活用について実践を重ね、意欲的な学生には、より活躍できる演習の場を提供していく。

参考文献

- (1) 山口真之介, 林 豊洋, 大西淑雅, 甲斐郷子, 西野和典: “仮想 ICT 環境の実現に向けて —PBL による ICT 演習環境の設計と構築—”, 大学 ICT 推進協議会 2015 年度年次大会講演論文集, 1 E3-3, p6, 2015 年.
- (2) Apache CloudStack <https://cloudstack.apache.org/>