

ソフトウェア開発 PBL における AWS in Education 助成プログラムの活用

佐伯 幸郎 まつ本 真佑 井垣 宏 福安 直樹 水谷 泰治 中村 匡秀

クラウド技術の知識習得において、実際のクラウド環境を利用することは非常に重要である。本稿では、教育機関における PBL 形式の講義・演習において、学生が自由に使えるクラウド環境提供の実現を目指し、Amazon Web Services(AWS) が提供する教育助成プログラムを利用した実現方法およびその活用事例について、AWS への申請から実際の利用例までを通して報告する。

1 はじめに

IT を活用して高い付加価値を創造できる高度な情報通信人材を育成することが重要であると言われている [7]。このような人材の育成方法として、PBL (Project Based Learning) 形式による実践的なソフトウェア開発演習 (ソフトウェア開発 PBL, SDPBL) が注目されており、2011 年の時点で、全国の情報系教育機関 222 校のうち 56.7% が開講していると報告されている [4]。近年、クラウド技術の発展に伴い SDPBL においてもより実践的な題材としてウェブアプリケーション開発やビッグデータを扱ったものが盛んに行われている。教育効果や実践力といった観点でこれらの題材は優れている一方、これらの PBL を遂行するためには、アプリケーションサーバ、ビッグデータ分析基盤などの計算機リソース、スケーリングなどを意識した場合にはネットワーク基盤などのインフラ整備など、コスト面での課題が多く、大学などの教育機関で

実現するには様々な障壁がある。また、これらの比較的新しい技術は日進月歩の技術であり、常に新しい技術を利用できる環境を準備し続けることは、教員にとって大きな負担となる。ハードウェアを調達することなくこれらの演習を実現する方法として、インフラをサービスとして提供するクラウドサービスの一つである IaaS (Infrastructure as a Service) を利用する方法があるが、一般的に商用のパブリッククラウドとして提供されるこれらのサービスを利用するには、利用料金が必要となり、同様にコストが問題となる。

本稿では、SDPBL 実現において問題となるこれらの問題に対し、パブリッククラウドが提供する教育機関向けの助成プログラムがどのように活用できるかについて、実例を元に報告する。本報告では、RightScale による調査報告、2015 State of the Cloud Report [6] において 2015 年時点でパブリッククラウドの 57% のシェアを占めるクラウドサービスである Amazon Web Services(AWS) における教育助成プログラム、AWS in Education に対し助成申請から実際の PBL での利用までを行っている。

2 Amazon Web Services

AWS は、Amazon.com が提供するクラウドグローバルコンピューティング、ストレージ、データベース、分析ツール、アプリケーション、デプロイサービスなどのサービス群である。ユーザは仮想インスタンスを

Anecdotal experience report of “AWS in education” grant on software development PBL

Sachio Saiki, Shinsuke Matsumoto, Masahide Nakamura, 神戸大学大学院システム情報学研究所, Graduate School of System Informatics, Kobe University.

Hiroshi Igaki, Yasuharu Mizutani, 大阪工業大学情報システム学科, Faculty of Information Science and Technology, Osaka Institute of Technology.

Naoki Fukuyasu, 和歌山大学システム工学部, Faculty of Systems Engineering, Wakayama University.

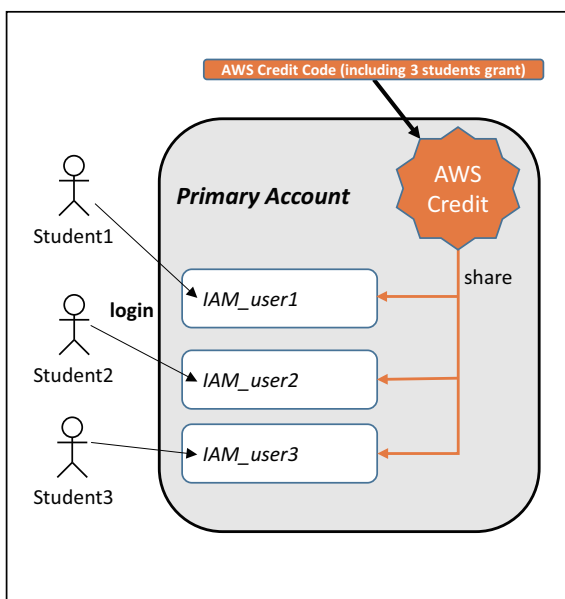


図 1 Central Management Model

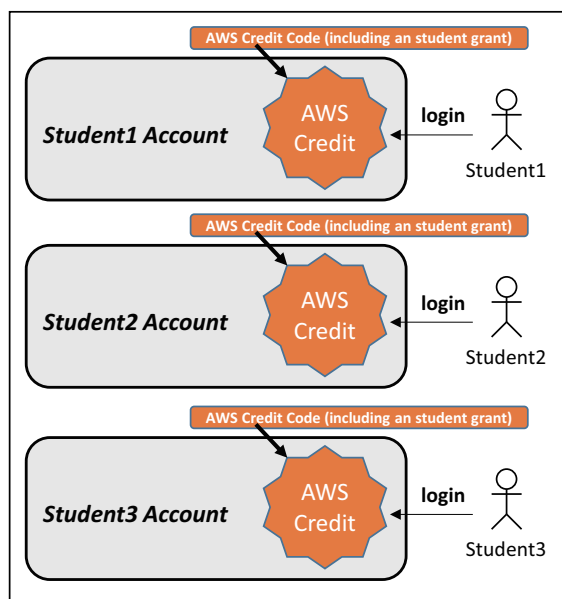


図 2 Individual Management Model

構築する IaaS である EC2 などの比較的低いレイヤのサービスから、PaaS, SaaS といった高レイヤのクラウドサービスなどを必要な時に時間単位で必要な分のみ利用可能である。

2.1 SDPBL 基盤としての AWS

AWS で提供されている各種クラウドサービスの内、SDPBL で特に活用できると考えられるものとして、仮想化された計算機 (バーチャルマシン, VM) の利用を行う EC2 サービスが挙げられる。AWS で用意されている VM のテンプレート (AMI) としては、AWS が提供する必要最低限の設定が行われている Windows, Linux の各種ディストリビューションなどの他に、特定の目的のためあらかじめソフトウェアが導入されたユーザコミュニティが作成したもの、ベンダが提供するものなどがある。これらを活用することで、SDPBL で必要とされる各種サーバを簡単に利用することができ、また利用する AMI を変えることで、サーバを構築すること自体が目的とするもの、既存のインフラを前提としてよいもの、など PBL の目的に応じた柔軟な環境を提供できる。

2.2 助成プログラム

2015 年 8 月現在、AWS が教育・研究機関向けに行っている助成プログラムとして、AWS in Education [2], AWS Educate [1] の 2 種類がある。これらの助成プログラムは、AWS の利用権を助成される点では共通であるが、付随するサービスや運用形態などに差異がある。以下にそれぞれの特徴について述べる。

2.2.1 AWS in Education

AWS in Education 助成プログラムは、教育・学術研究者を対象とした AWS の利用に掛かる費用を助成するプログラムである。このうち教員向けの助成は、Teaching Grant と呼ばれ、特定の科目に対し受講する学生に 1 年間の有効期限内で、\$50 ~ \$100 分の AWS 利用権を付与するものである。Teaching Grant では、GPU クラスタを除きほぼ全ての AWS の提供するサービスが利用できる。Teaching Grant は科目ごとに教員 1 名につき 1 件のみ認められるが、1 人の教員が同時に行う講義科目最大 2 つについて助成を受けることができる。

2.2.2 AWS Educate

AWS Educate は 2015 年に AWS が新たに開始したプログラムである。AWS Educate では AWS in

Education で行っていた AWS 利用に対する助成のみならず、実際に EC2 の立ち上げなどを手順にそって行える lab, チュートリアルなどのトレーニングの提供, 教材コンテンツの共有やユーザのコミュニティなど様々なリソースが提供される。AWS Educate では、申請する教員・学生が加盟教育機関に在籍しているかどうかで助成内容が変わり、AWS 利用権では、加盟機関に所属している教員は\$200、学生は\$100 の助成を得ることができる。また、非加盟機関の所属の場合、教員は\$75、学生は\$35 の助成となる。

2.2.3 AWS 利用権の管理

AWS in Education による Teaching Grant では、講義科目の受講者数に応じ得られる助成について、代表アカウントに全額を適用し、IAM ユーザとして学生用ユーザを作成し、利用を行う中央管理モデル (Central Management Model)、学生ごとにアカウントを作成し、それぞれの学生アカウントに対し一人分の助成額を適用する独立管理モデル (Individual Management Model)、また両者を組み合わせ複数人分の助成額を 1 アカウントに適用するような運用が可能である。図 1、図 2 に中央管理、独立管理それぞれのイメージを示す。また AWS Educate における助成は個々の教員、学生がそれぞれ申請を行うため基本的には独立管理モデルでの利用となる。

3 ケーススタディ

本章では、我々が実際の PBL において AWS in Education による助成を利用した事例について、申請のプロセス、PBL 中での学生の利活用例についてケーススタディとして報告する。

3.1 PBL 概要

我々は、文部科学省が平成 24 年度から行っている情報技術人材育成のための実践教育ネットワーク形成事業である分野・地域を越えた実践的情報教育協働ネットワーク (通称 enPiT) [5] におけるクラウド分野の一つである Cloud Spiral [3] で行われた分散 PBL である「クラウド発展 PBL」を行っている。Cloud Spiral では関西圏にある 11 大学の学生が参加している。クラウド発展 PBL ではなるべく所属大学が異なるよう

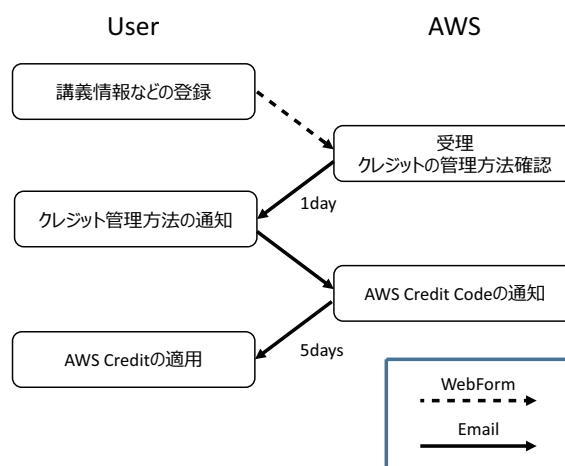


図 3 AWS in Education 助成利用までのフロー

編成された 5~6 名の学生によるチームで、8 週間の期間に

- ビッグデータに基づく販売戦略の立案
- クラウドを活用したウェブアプリケーションの開発
- クラウドビジネス創出

の 3 つの題材について分散での PBL を行う。2014 年度の実施では 9 グループにより行われた。クラウド発展 PBL で最低限必要となる環境としては、ビッグデータ分析のための Hadoop 基盤および開発したウェブアプリケーションのデプロイ先として必要となるアプリケーションサーバが挙げられる。

3.2 助成申請

クラウド発展 PBL で AWS のサービスを学生が利用するための助成として、2014 年度は AWS in Education によるものを申請した。AWS in Education による助成の申請および講義で利用するために申請者が行う手順は以下の通りである。

1. 申請を受けようとする講義に関する情報および管理者情報の連絡
2. 助成で得る AWS Credit の管理方法についての申告
3. 送られてきた AWS Credit Code を AWS マネジメントコンソールから適用

このうち、最初の連絡については Web フォームによ

1st Response from AWS Education Team

Dear Sachio,

Thank you for your AWS course grant application, your submission was successful. Would you like the credits set up for your AWS account and for you to manage access for students, or would your students be setting up their own AWS accounts separately? Both scenarios require a credit card to activate our services. If you choose to have students set up separate accounts, you will receive individual credit codes for each user.

If you choose to manage centrally in your account, ...

Please reply with your preferred method and we will get you up and running.

2nd Response from AWS Education Team

AWS in Promo Award

Congratulations!

You have been selected to receive an AWS grant for \$5,000.00 in AWS credit.

How to redeem and view AWS credits Sign into your account. In the upper right corner, click on the arrow next to your name and go to Billing & Cost Management. Next, in your Dashboard menu on the left, click on Credits and once you are there, you will be able to see all the relevant info such as the remaining balance, applicable products and services, and expiration date.

AWS Credit Code XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

Each code is worth: \$5,000.00

...

図 4 AWS Education Team からの連絡

り行い、それ以降についてはメールでの連絡であった。

図 3 に利用までのフローを示す。助成プログラムの申請は英語のみでの対応となるため、講義内容の説明、管理方法の申告などは全て英語による対応が必要となる。図 4 に AWS Education Team から送信されたメールを示す。Web フォームからの申請に対し翌日 1st Response が登録したメールアドレス宛てに送られてきた。これに対し、管理方法として中央管理モデルの希望を申請したところ、5 日後に全受講生分の助成額が一つにまとめられている AWS Credit Code が送られてきた。代表アカウントにて AWS マネジメントコンソールより Credit Code を入力することで \$5,000 の利用権が付与された。申請から実際に利用できるまでには 1 週間程度であった。

3.3 利用例

クラウド発展 PBL では、グループごとに EC2、EMR、コストの全ての機能に対しアクセス権限のある

IAM ユーザを作成し、全体の利用可能な額 (\$5,000) をあらかじめ示した上で、自由な利用を促した。ビッグデータ分析に必要となる EMR のクラスタの計算機リソースの種類、台数についても制約は与えず、利用コストと集計に必要な時間との兼ね合いなどを自ら考えるよう指示した。また、アプリケーションサーバとしての EC2 利用に対しても、利用する計算機リソースや AMI の種類についても特に制約を与えていない。以上のような条件で行った 8 週間の PBL における実際に発生した AWS 利用料を図 5 に示す。横軸はグループ名を、縦軸は利用料 (\$) を表す。また、EMR は本来 EC2 の利用料としてコストに計上されるが、今回は区別がつくよう、作成時にあらかじめタグの設定を受講生に行ってもらった。図 5 より、各グループ間で利用料に大きく差はあるものの、助成額に対し平均的な割り当てとなる 1/9 以上を利用するグループは無かった。また、アプリケーションサーバ以外での EC2 利用ではチーム開発用リポジトリサー

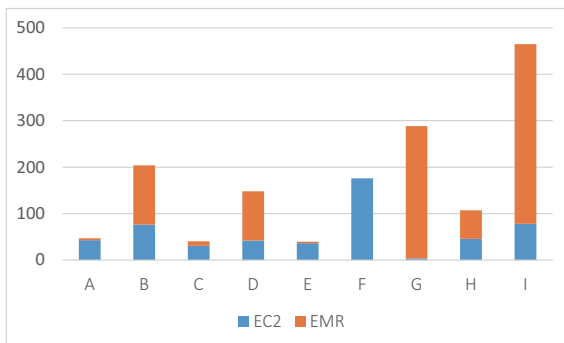


図5 グループ別 AWS 利用料金

バへの利用，負荷分散のための複数台並列使用などの回答があった。

4 考察

4.1 助成プログラムの選択

AWS 利用料金の助成という観点で AWS in Education と AWS Educate とを比較した場合，大きな差はその運用形態の選択肢にあると言える。前者は対象学生数を基準とした助成額の総額を AWS Credit Code という形で代表アカウントに一括で適用する，もしくは学生数分の AWS Credit Code を発行してもらい，各学生が所有するアカウントに適用する形となる。一方後者は学生のアカウントに対する助成が基本となるため，代表アカウントに助成額を集約し教員が管理するといった形態は困難である。講義設計の観点から見ると，各々が演習を行う形態であればいずれの助成プログラムを選択しても問題は無いが，PBL などのグループワークでの AWS 利用を考えた場合には，どの学生アカウントを利用するのか，1 名分の利用枠で演習が完結するのかなどの問題が想定される。特に AWS では，アカウントを跨いだサービス利用については実現性に大きな差があり，グループ内でサービスごとに利用するアカウントを選択するなど慎重に検討する必要がある。

4.2 ユーザ権限のコントロール

AWS では AIM の機能を使うことでアカウントの下にユーザを作成できる。EC2 はアカウントレベルで管理されるものであり，通常の利用では他ユーザ

の EC2 インスタンスをインスタンス一覧に出さない，マネジメントコンソールからのアクセスを拒否するなどを行うことが出来ない。そのため，PBL での利用に際し誤って他人のインスタンスを停止，削除を行ってしまったという事故も発生した。このような演習中の事故を防ぐには，EC2 インスタンス生成時にユーザごとにキーとなるネームタグをあらかじめ決めておき，AIM ロールにおいて，マネジメントコンソールに表示させるインスタンス群は指定のネームタグを付与されているものに制限するなどの運用の工夫を行うことで実現できる。しかしながら，実際には指定のキーをネームタグとして割り当て忘れ，その結果インスタンスの製作者がマネジメントコンソールからインスタンスを確認出来なくなるなどの自体が想定される。

5 おわりに

本稿では PBL の演習をパブリッククラウドで行うための方策として AWS による助成プログラムの活用について報告した。AWS による助成システムでは，演習に必要な費用の内一部を助成に，不足分を通常の支払いなどでいった柔軟な運用も可能である。今後，教育機関においてこれらの利活用が進むよう，演習環境として商用クラウドを利用する際にかかる経費の支払いシステムの確立，FD 活動を通じた教員のクラウドに関するリテラシー向上などを行っていく必要がある。

謝辞 本クラウド発展 PBL の実施にあたりご尽力頂いた CloudSpiral 連携・参加大学および企業の関係者各位ならびに教育助成を提供頂いた Amazon Web Services に感謝します。

参考文献

- [1] AWS: <https://aws.amazon.com/jp/education/awseducate/>.
- [2] AWS: <https://aws.amazon.com/jp/grants/>.
- [3] CloudSpiral: <http://cloud-spiral.enpit.jp/>.
- [4] 独立行政法人情報処理推進機構: IT 人材白書 2011, 2011.
- [5] enPiT: <http://www.enpit.jp/>.
- [6] RightScale: 2015 State of the Cloud Report, 2015.
- [7] 社団法人日本経済団体連合会: 産学官連携による高度情報通信人材の育成強化に向けて, 2005.