

クラウドコンピューティングによる 教育支援システムの運用と課題

浜 正 樹*

[キーワード] ポートフォリオ クラウドコンピューティング オープンソース

[要旨] 文京学院大学経営学部では、初年次教育の充実やキャリア指導の拡大を狙って、eポートフォリオの導入・運用を行っている。中でも、クラウドコンピューティングとオープンソースシステムの併用に特徴があると言える。本稿では、その導入における検討ポイントや運用の課題を論ずる。

1 はじめに

文京学院大学経営学部は、ほぼ900人程度の学生を有しており、近年は初年次教育とキャリア教育を重要な戦略対象と位置付け様々な教育改革に力を注いでいる。その教育支援のため、2009年3月にクラウドコンピューティングとオープンソースシステムを活用したeポートフォリオシステムの導入を行った。筆者は、その選定と導入および、その後の運用にも関わっている。本稿では、クラウドコンピューティング導入の際の検討ポイント、運用における課題を論じる。

本稿の構成は、次のようになっている。まず、2節では、クラウドコンピューティングについて基本的な知識をまとめる。3節では、本学で行う教育支援のうちeポートフォリオシステムについて焦点を当て、その要求について述べる。また、その要求の実現に関して必要なシステム要件について4節で説明する。5節では、4節の要件をもとに、候補システムの比較検討内容について述べることにする。

6節では、本学で採用したSalesforceの導入と運用の実際と課題について報告する。最後の7節でクラウドコンピューティング活用の課題について整理する。

*准教授／情報処理（分散処理システム）

2 クラウドコンピューティング

2.1 クラウドコンピューティングとは

クラウドコンピューティングという言葉は、2006年8月9日、GoogleのCEOであるEric Schmidtが、米国カリフォルニア州サンノゼ市で開催された「Search Engine Strategies Conference」の中で「クラウドコンピューティング」と表現したのが最初とされる。

その後、ビジネスチャンスの拡大を狙うベンダーの思惑もあり、クラウドコンピューティングの定義は乱立して混乱を生じ、一説には20個を超える定義が存在しているとも言われる。国内の状況を調べても、純然たるASPのサービスを「クラウド型サービス」と称して提供するケースすら見かけた。その中で、比較的信頼されているのは、米国立標準技術研究所(NIST)の掲げる定義¹⁾である。その定義を下記に挙げる。

- ・ On-demand self-service
- ・ Broad network access
- ・ Resource pooling
- ・ Rapid elasticity
- ・ Measured service

参考までにIPAの発行する「IPA ニューヨークだより 2009年9月号²⁾」に掲載されたNIST版の定義の和訳を引用する(表1参照)。

表1 クラウドコンピューティングの5つの特徴

特徴	概要
オンデマンドかつセルフサービス	消費者(ユーザー)は、サービスプロバイダーの人的関与を必要とせず、自動的に、一方的にコンピューティング能力(サーバーやネットワーク・ストレージ)を利用できる。
幅広いネットワークアクセス	コンピューティング能力は、各種の消費者のプラットフォーム(携帯やラップトップ、PDAなど)から、ネットワークを通じてサービスや資源にアクセスできる。
資源の共有	プロバイダーのコンピューティング資源は、Multiple-Tenantモデルにより、複数の消費者に提供され、その物理的・仮想的資源は消費者の需要に応じて動的に割り当てられる。その際、消費者は、一般的に、どこで計算がなされるか、管理できず、知見を有さないという点で、場所に独立である。
迅速な拡大/縮小	コンピューティング能力は、急速かつ弾力的に、スケールイン・スケールアウトされて、提供される。消費者からみると、コンピューティング能力は、無限にあるように見え、必要な時に必要な量を購入することができる。

計測可能なサービス	クラウドシステムは、計量能力を利用することにより、サービスのレベルに応じて、資源利用の管理・最適化が自動的に行われる。資源の利用は、プロバイダー、ユーザーの両方にとって、監視、制御され、透明性をもって報告される。
-----------	--

つまり、NISTによるクラウドコンピューティングの定義から見て、ユーザー側にとって特長的な点としては、次の点が挙げられるであろう。

- ・必要なときに必要なだけのコンピューティング資源をユーザーのみで利用でき、そのアクセス方法には柔軟な選択が可能であること。
- ・ロケーションに依存しないリソースプールをマルチテナントモデルで運用されたシステムであって、迅速かつ柔軟にスケールアップやスケールダウン可能であること。
- ・従量課金制であること。

所謂、「食べ放題だけど食べただけ課金」するシステムであると言える。

本稿では、「ハードウェア・ソフトウェア・データを大学内で保有・保存せず、インターネット経由でのサービスを受け、サービス料金を支払うコンピュータ利用形態のこと。特に、サービスプロバイダ側での仮想化によりリソース配分の柔軟性が優れていること」という定義を採用する。後述するクラウドの展開モデルの1つ「プライベートクラウド」は、本稿での定義には含まれないことに留意すること。

また、クラウドコンピューティングのサービスモデルとしては、下記の3つが知られている。

- ・ SaaS (Cloud Software as a Service)
- ・ PaaS (Cloud Platform as a Service)
- ・ IaaS (Cloud Infrastructure as a Service)

ここで、SaaSとは、ユーザーが、プロバイダーによってクラウドインフラ上で提供されるアプリケーションを、利用できるようなサービスモデルをいう。このアプリケーションは、クライアントの各種のデバイスによってアクセスできる。

PaaSは、ユーザーが、プロバイダーによって提供するプログラミング言語・ツールを用いて、消費者自らがクラウドインフラ上で開発・購入したアプリケーションを利用できるようなサービスモデルをいう。

最後に、IaaSは、ユーザーが、コンピューティング資源（情報処理、ストレージ、ネットワーク等）を利用し、任意のソフトウェア（OSやアプリケーションを含む）を利用することができるようなサービスモデルをいう。

また、クラウドコンピューティングの展開モデルとしては、下記の4つに分類される。

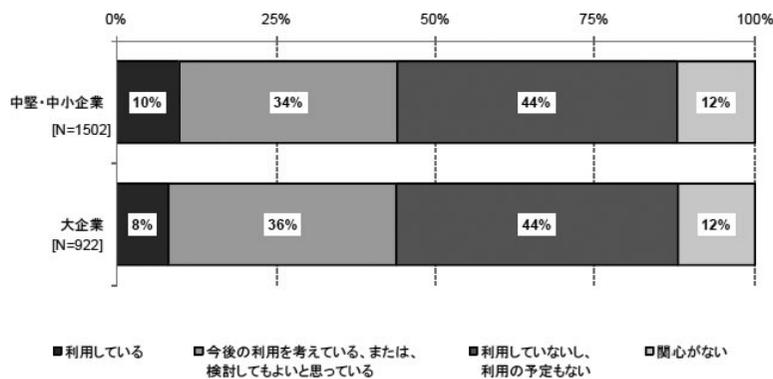
- ・パブリック

- ・プライベート
- ・コミュニティ
- ・ハイブリッド

それぞれ、パブリッククラウドは、クラウドサービスプロバイダーが提供する不特定多数で共有するインフラのこと、プライベートクラウドは、単一の組織が運用するクラウドインフラのこと、コミュニティクラウドは、特定の複数組織で共有するクラウドインフラのこと、ハイブリッドクラウドは、複数のクラウド展開モデルの組み合わせのことを指す。

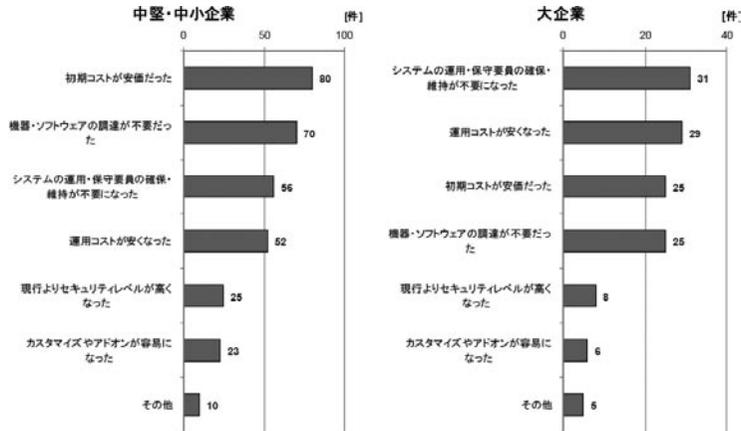
2.2 クラウドコンピューティングの普及

調査対象は大学ではなく一般企業であるが、IPA が 2009 年に行った「クラウドアンケート調査」³⁾ では、大企業と中・小企業ともにクラウドを「利用している」ケースは 1 割に留まっている (グラフ 1 参照)。



グラフ 1 クラウド利活用状況及び関心度 (IPA)

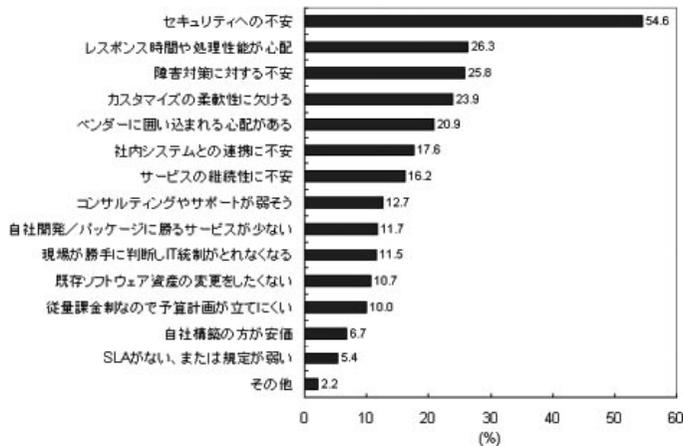
導入効果では、「初期コストが安価」、「運用コストが安くなった」という回答が上位であった (グラフ 2 参照)。特に、このコスト面でのメリットから 6 割以上の企業がクラウドの普及に肯定的な意見である。しかし、中小企業を中心に、費用削減への疑念・投資効果の不明確さ・セキュリティ面での懸念から普及しないとの意見も少なくないとされる。



グラフ2 導入効果の分類

また、IDC Japan が 2010 年 6 月に発表した「国内クラウドサービス市場ユーザー動向調査」⁴⁾によれば、パブリッククラウドサービスの利用阻害要因として「セキュリティへの不安」を挙げる企業が最も多いことが分かっている（グラフ3参照）。

実際にパブリッククラウドサービスを利用している企業に対し、利用を選択した理由を尋ねた質問（複数回答）では、「ランニング・コスト」という回答が最も高く 30.7%、次いで「初期導入コスト」が 25.7%と続くなど、コスト面でのメリットが上位を占めた。



グラフ3 パブリッククラウドサービスの阻害要因

（複数回答、n = 1,138 Source:IDC Japan, 6/2010）

以上の調査結果からは、クラウドコンピューティングに対して、コストダウンへの期待と同時にセキュリティへの不安が生じていることが見えてくる。次節以降で、今回の導入と運用を通して、この2点について述べることにする。

3 eポートフォリオに関する要求の変遷

初めに、「ポートフォリオ」を取り巻く状況について簡単にまとめる。

2008年の文部科学省中央教育審議会の答申にて「学士課程教育の構築に向けて」⁵⁾が発表されたが、その中では初年次教育の重要性が指摘された。また、近年では初年次教育の支援ツールとして、ポートフォリオが注目を浴びてきている。

ポートフォリオの定義としては、「学生自身が学習到達目標を設定・管理するとともに、学習成果を蓄積・整理したファイル」(関西国際大学)や「授業や授業外の学習、学生生活か全般から得た知識や体験・創出した知恵を、学生自らが文書化し、行動履歴として蓄積管理したもの」(金沢工業大学)が知られている。本稿では、「学生の目標設定・管理と学習成果の蓄積・管理」を目的とするファイルと解釈することにする。

本学経営学部では2004年度以来、大学生の学力低下への対策およびキャリア意識の育成を目標に1年次の必修科目で対応してきた。

更に、2008年から初年次教育の新たな取り組みとして、紙媒体を活用したポートフォリオを導入した。具体的な記載項目としては、年間目標や時間割といった基本的な学習計画が中心であった。ポートフォリオを導入してからは、学生との面談がスムーズになり、学生から教員への相談が増えるなど良好な効果が得られた。しかし、一方で紙媒体のポートフォリオは嵩張る上、紛失なども多いため、「ポートフォリオの電子化」を求める声が教員サイドから挙がった。また、「学生生活指導履歴データの保全と教員間での共有」といった新たな要求の支援が必要になってきた。

そこで、2008年度末にはeポートフォリオの導入計画が持ち上がってきた。eポートフォリオは、ポートフォリオを電子化することで、自己の振り返り学習や成果の共有化を図るシステムである。

上記の要求実現に関して、実際の採用システムを挙げると、下記の通りである。

1. クラウドコンピューティング「Force.com」

要件「ポートフォリオの電子化」の実現

2. オープンソースソフトウェア「Mahara」

要件「学生生活指導履歴データの保全と教員間での共有」の実現

以下、それぞれのシステム導入に際して検討したポイントや運用面での工夫について述べる。

4 eポートフォリオに関する要件

4.1 基本的な要件

本学のシステム導入では、まず第一に、「直観的で入力容易なインターフェースであるこ

と」という要件が重要である。この要件は、学生にとって大事であることは言うまでもないの
であるが、実際には、教員にとって重要な意味を持つ。本学では、教員の IT スキルレベルの
ばらつきは非常に大きく、eポートフォリオの定着を図るのであれば、本要件が非常に重要な
位置を占めてくる。

従って、候補システムの比較には、経営学部教員のレビューによるインターフェースの評価
を重視した。

また、同時に実際の教育現場で利用されるに従って生じる新たな要求に対応するために、イ
ンターフェースの柔軟なカスタマイズが可能であることも重要となってくる。

一方、教育成果を管理するための観点からは、システム管理者あるいは教員によるアクセス
コントロールが柔軟に対応できることが必須である。

加えて、導入コストの低減も言うまでもなく重要な要件の一つである。

4.2 セキュリティ要件

コンピューターシステムのセキュリティに関しては、システムに保存される情報資産の重要
度によってセキュリティ保護のレベルを変えていくことが、運用を支える上で大事である。

一般的に、サーバなどの重要な情報資産を保存したコンピューターシステムについては、次
の要件を基盤としてシステムセキュリティ保護を実現する。

- ・機密性管理
- ・完全性管理
- ・可用性管理
- ・アクセスコントロール
- ・脆弱性管理
- ・パッチ管理
- ・構成管理
- ・インシデントレスポンス
- ・システム利用とアクセスの監視

特に、運用をアウトソーシングする場合、信用境界を大学側とアウトソーシング先とどちら
に置くのか明確にして導入・運用計画を練る必要がある。従って、上記の要件についての実現
レベルは、SLA（Service Level Agreement）などの締結によって大学側とサービスプロバイダ側
との合意が必要になってくる。

一方で、クラウドコンピューティングによる SaaS や PaaS では、SLA が提供されないこと
も多い。その意味では、上述の通り情報資産の重要度に合わせたセキュリティ要件定義が必要
になる。

情報資産の保全をアウトソーシングする場合には、プライバシー保護の観点も含めて検討するべきである。

参考までに、OECDの提唱するプライバシー原則⁶⁾を下記に引用する。

・データ内容の原則

個人データは、それが利用される目的に見合うものであるとともに、この目的に必要なとされる程度において、正確かつ完全であり、最新のものに維持すべきである。

・目的特定の原則

個人データの収集目的は、データ収集時より前に特定すべきであるとともに、その後の利用については、これらの目的やこれらの目的と矛盾せず、かつ、目的を変更する度に特定されるその他の目的の達成に限定すべきである。

・利用制限の原則

個人データは、以下の場合を除き、目的特定の原則に従って特定された目的以外の目的のために開示、提供、その他の利用に供すべきではない。

- a) データ主体の同意がある場合、または、
- b) 法律に基づく場合

・安全保護の原則

個人データは、その紛失や承認されていないアクセス、破壊、利用、変更、開示などの危険から合理的な安全保護措置によって保護しなければならない。

・公開の原則

個人データに関する開発、慣行、方針については全般的な公開方針を策定すべきである。個人データの存在と性質、その主な利用目的、データ管理者の身元と通常の住所を知ることのできる手段を容易に利用できるようにすべきである。

・個人参加の原則

個人には以下の権利を付与すべきである。

- a) データ管理者その他の者に、データ管理者が自分に関するデータを持っているかどうか確認すること。
- b) 自分に関するデータを、
 - 1. 合理的な期間内に、
 - 2. 費用がかかるとしても、過度にならない費用で、
 - 3. 合理的な方法で、かつ、
 - 4. 自分に分かりやすい形で、自分に伝えること。

・責任の原則

データ管理者には、上記の諸原則の実施措置を遵守する責任（アカウンタビリティ）を負わせるべきである。

以上の原則については、情報収集を行ったデータ収集者、あるいはデータ管理者がデータ管理サーバのアウトソーシングを行う場合、どこまで遵守できるか充分検討する必要がある。特に、クラウドコンピューティングの場合、データ管理ストレージが海外に設置されることも留意すべき点である。

更に、コンピュータによる情報資産保存に関しては、情報の破棄方法についても、その安全性について留意する必要がある。この点については、クラウドコンピューティングのようにストレージ自体が分散処理を行う場合にはデータの破棄保証が非常に難しいケースもある。また、ストレージの物理的場所が情報を収集した国と別の国に設置されるケースも多く、上記のプライバシー原則を同様に守ることができるか検討する必要もある。

一方、本学のポートフォリオの記載内容は、週間計画表・大学生生活計画表・週間日記（提出物期限などの記述）が主なものとなっており、記述内容が定型的事であること、また学籍番号のみの掲載であることから、学生のプライバシー情報や個人情報が含まれないことが担当教員間で確認された。

従って、経営学部ではポートフォリオの記載内容は、情報資産としての重要度が中程度であると判断し、該当情報の漏洩リスクについて充分承知の上で、学外のサーバーでのデータ保全となってもほぼ問題が発生しないと判断された。

実際に上記の要件の実現度合いについては、5節にて述べる。

一方で、学生生活指導履歴のように、学生の個人情報やプライバシー情報を含むデータは、学内で構築した単独のシステムを活用して運用することにした。

つまり、学外・学内のストレージで保全するデータを用途別に完全に分離することにした。

以下、週間計画表・大学生生活計画表・週間日記などを学生が主に記載するポートフォリオを「学生ポートフォリオシステム」、教員が学生生活指導履歴を記載するシステムを「学生生活指導履歴記録システム」と呼ぶことにする。

4.3 その他の要件

近年は、本学でも入試の回数が激増するなど、大学教員も新しいサービスの要求要件を検討する時間を充分に取ることが難しくなっている。スケジュールを検討すると、仕様策定期間が2月～3月、運用開始が4月初頭という要件を加える必要があった。

このeポートフォリオの要求の実現については、様々なソリューションが考えられたが、結局クラウドコンピューティングシステムとオープンソースソフトウェアの併用で、要求に応えた。システム導入時の検討については、次節で述べる。

5 候補システムの比較検討

4.1で示したeポートフォリオの要求を実現するシステムの比較検討について述べる。

まず、学生ポートフォリオシステムについてであるが、運用開始までが非常に短い期間であることおよびコスト低減の観点から、候補として挙げたのが、クラウドコンピューティングのSaaSの活用であった。本学では、オープンソースシステムの活用も行っているが、要求に合わせたインターフェースのカスタマイズには情報センタースタッフの時間を確保する必要があり、年度更新と重なる3月～4月にかけての導入は断念せざるを得なかった。また、検討当時、ASPでは要求に合ったサービスが見当たらなかったことも理由の一つである。

SaaS活用の候補の1つは、インテグレーターが導入支援するGoogle Appsの活用である。Google Appsは、文書ファイルやワークシートのオンライン共有が可能で、ユーザー間の情報共有が非常に容易である。しかし、アクセスコントロールは、文書ファイルやワークシートを作成したユーザー自身で設定する仕様になっており、教員側や大学のシステム管理者側で制御できない。そのため例えば、学生が自分の作成した文書を誤ってインターネットに公開してしまう可能性があり、情報漏洩のリスクが高いことが懸念された。このように、本学の場合は情報リテラシー能力の低い学生が利用することを想定して設計を行うことも重要である。

但し、その後の調査で所属組織外への公開を抑制する設定も可能であることが分かった。しかし、委員会組織の教員間のヒエラルキーや教員と学生間のヒエラルキーを上手く反映するアクセスコントロールの実現が困難であることは問題点として残った。

もう一つ、Salesforce⁴⁾社の提供するSaaSが候補に挙げた。教員のレビューによってインターフェースが直観的で操作性が高いことおよびアクセスコントロールの柔軟性も高いことが評価された。

但し、Salesforce⁷⁾のSaaSの実装としてはCRM(Customer Relationship Management)という形式で提供されているため、そのプラットフォームをポートフォリオ用途にカスタマイズするPaaS「Force.com」を利用する案を採用した。

一方、学生生活指導履歴記録システムには、情報資産の重要度を鑑みてオープンソースシステムMahara⁸⁾を採用して学内サーバで運用することにした。Maharaとは、ポータブルで共有可能な証拠を収集することで振り返り学習の支援を行うeポートフォリオシステムである。開発プロジェクトは、2006年8月中旬に、マッセイ大学、オークランド工科大学、ニュージーランドオープンポリテク、ビクトリア大学ウェリントンの共同事業として始まっている。

Maharaは、PHPで構築されており、本学の情報センタースタッフによるカスタマイズが可能である点が評価された。また、Moodle⁹⁾とのシングルサインオンによるアカウント連携が可能であるため、既に学内で運用しているMoodleによる教育支援システムとの連携を重視して採用した。

Maharaは、学内サーバにインストールして、情報資産としての重要度が非常に高い学生

の生活・学習の指導記録を保存・共有するために活用している（図1参照）。

特に、注意が必要な学生の情報を、担当教員が教務委員長などと共有することを想定している。



図1 学生指導記録

6 Salesforce の導入と活用

6.1 クラウドコンピューティング固有の検討事項

クラウドコンピューティングの問題点としてよく指摘されているが、機密性・完全性・可用性のサービスレベルがユーザー側から指定不可能であるケースが少ないことが挙げられる。

今回採用した PaaS についても、提供ベンダーとの間で SLA などの締結は行われない。これに伴うリスクについても検討したが、今回は 4.2 で述べたように、電子ポートフォリオの記載内容が定型的であること、学籍番号のみの掲載であることから、機密性についてはベンダー側の提供するレベルで運用することにした。また、4 節でもふれたが、情報の破棄方法について明確な情報がない点もリスクとして認識している。

国外のストレージでのデータ保全となることも含め、可用性について想定されるリスクについては、教員に充分説明し了解を得た。

更に、今回のポートフォリオ用途では教員の一回の指導時に数人程度が同時アクセスを行うという極めて低いアクセス負荷であるため、Salesforce 側との専用回線接続などの措置は行っていない。

6.2 クラウドコンピューティングの導入

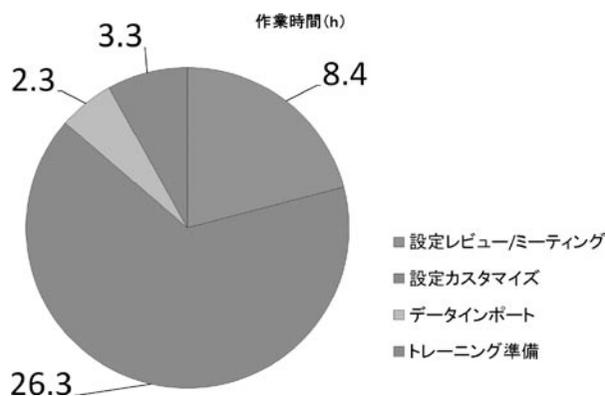
PaaS の導入では、インターフェースの開発担当ベンダーへの仕様伝達とテストが中心となる。

本学では、この作業を Moodle 運用を 3 年間経験した専属スタッフが担当した。
 実際の導入スケジュールは、次の表 2 の通りである。

表 2 導入スケジュール

2009.2	ポートフォリオの電子化に向けて検討開始
2009.3	Salesforce.com のサービスを導入することを決定し準備開始
2009.4	電子学生ポートフォリオを経営学部 1 年生に試験的に導入

電子学生ポートフォリオ導入時の開発時間は 40.25 時間であり、3 週間程度の開発期間 (3/24 ~4/15) であるから非常に速いと言える。詳しい作業時間の内訳は次のグラフ 4 の通りである。



グラフ 4 電子学生ポートフォリオ開発作業時間内訳

但し、サービスインまでの人的コストや時間コストについては、他のシステム導入に比較して少ないとは言えない。この点については、6.4 にて述べる。

6.3 クラウドコンピューティングの活用

導入後の効果であるが、図 2~図 4 に見るように、インターフェースは優れており、特に学生の利用が目覚ましい。

また、図 5 のように、教員のシステムへのアクセス頻度が可視化されているため、教員同士も相互にシステムの活用度合いをチェックすることが可能になった点は大きな長所である。

チャレンジ目標 週間計画表				印刷用に表示
チャレンジ目標の詳細				編集
ボートフォリオ名	週間計画表	レコードタイプ	週間計画表 (変更)	
当初記入日				
学籍番号	XXXXXXXX			
月曜日				
月・1曜日		月・3曜日	マーケティング	
月・2曜日	人間共生論	月・4曜日		
月・昼休み		月・5曜日		
火曜日				
火・1曜日	経済学	火・3曜日		
火・2曜日	TOEIC	火・4曜日		
火・昼休み		火・5曜日		
水曜日				
水・1曜日		水・3曜日		

図2 週間計画表

このように、開発の迅速さ、インターフェースの完成度の高さなどクラウドコンピューティングの導入には長所も多く、本システムの導入には主たるユーザーの経営学部教員から一定の評価も得られた。

チャレンジ目標の詳細			
ボートフォリオ名	大学生生活計画表	レコードタイプ	大学生生活計画表 (変更)
当初記入日	2009/05/07		
学籍番号	XXXXXXXX		
期間	1年次前期		
<p>1. 2年次以降どのコースを選ぼうかという質問を中心に解答する計画ですか</p> <p>解答計画 企業研修、マーケティングコース 解答計画 アドバイザーのコメント</p>			
<p>2. この大卒に入学した動機や目的は何ですか</p> <p>動機目的 経営学部があるから 動機目的 アドバイザーのコメント</p>			
<p>3. 大学生活では特に何にかを入れて置くことを考えていますが、具体的な目標を3つ以上挙げてください</p> <p>大学生活 1. 就活活動について 大学生活 アドバイザーのコメント 2. 勉強 3. 友達と楽しん過ごす</p>			
<p>4. 卒業後どのような仕事に就きたいと考えていますが、候補を3つ挙げてください</p> <p>卒業後の仕事 商社で提供する仕事 卒業後の仕事 アドバイザーのコメント</p>			
<p>5. 部活やサークルに入社しましたが、または、入る予定ですか(部活、サークルの名称も挙げてください)</p> <p>部活 サークル バドミントン 部活 サークル アドバイザーのコメント</p>			
<p>6. 自分自身の性格について、長所、短所を挙げてください</p> <p>長所 人見知りしない 長所 アドバイザーのコメント 短所 泣き虫 短所 アドバイザーのコメント</p>			
<p>7. 自分自身の将来、キャリアパスについて記入してください</p>			

図3 大学生生活計画表

週間日記の詳細		
学籍番号	XXXXXX	週間日記No.
		00000
月曜日		
月・月日	2009/05/04	月・欠席 遅刻など
月・朝食	✓	月・予習 復習 課題 経営学レポート
月・昼食	✓	月・アルバイや運動
月・夕食	✓	
火曜日		
火・月日	2009/05/05	火・欠席 遅刻など
火・朝食	✓	火・予習 復習 課題 経営学レポート
火・昼食	✓	火・アルバイや運動
火・夕食	✓	
水曜日		
水・月日	2009/05/10	水・欠席 遅刻など
水・朝食	✓	水・予習 復習 課題 経営学レポート・経営学小テスト
水・昼食	✓	水・アルバイや運動
水・夕食	✓	
木曜日		
木・月日	2009/05/11	木・欠席 遅刻など
木・朝食	✓	木・予習 復習 課題
木・昼食	✓	木・アルバイや運動
木・夕食	□	

図4 週間日記

レポート生成状況: 完了

オプション

集計情報: 学籍番号 学生 担当教員 全てのチャレンジ目標

期間条件: 曜日: 火・月日 期間: かんたん 開始日: 終了日:

実行結果

学籍番号	学籍番号	チャレンジ目標	最終更新者	チャレンジ目標	最終更新日
<input type="checkbox"/>	学籍番号	学生 担当教員	EC 管理員 (0件)		
	チャレンジ目標	ノートブック名	チャレンジ目標(2件)		
		EC 管理員			2009/12/08
		EC 管理員			2009/12/08
		EC 管理員			2009/12/08
<input type="checkbox"/>	学籍番号	学生 担当教員	EC 管理員 (64件)		
	チャレンジ目標	ノートブック名	チャレンジ目標(1件)		
		EC 管理員			2009/12/04
		EC 管理員			2009/12/04
		EC 管理員			2009/12/04
		EC 管理員			2009/12/04
		EC 管理員			2009/12/04
		EC 管理員			2009/12/04

図5 アクセスログ一覧

6.4 クラウドコンピューティングの導入・運用面における課題

上述のように、クラウドコンピューティングの活用には、長所もあるが、実際の導入や運用では課題も多い。以下、その課題について述べる。

まず、導入に関して述べると、開発ベンダー側が、全般的に教育機関用の仕様を熟知していない点を指摘できる。

実際の導入作業は、企業向けの CRM (Customer Relationship Management) システムをカスタマイズするのであるが、表示されているビジネス用語を大学組織に適合した用語に変更するために検討時間を取られてしまうため、開発費用への影響が少なくない (グラフ4 参照)。

また、学生の提出したポートフォリオを担当教員が閲覧・添削を行うという基本的な活用方法についても、企業の営業活動ではあまり見られないため開発が必要となる。このように、教

育にとって望ましいアクセスコントロールの設計にも検討時間が発生し、通常の教育支援システムのカスタマイズとは異なるタイムコストが必要になる。

更に、実際の運用では、バックアップデータのファイル形式の汎用性や相互運用性が非常に重要になってくる。今回導入したシステムは、現時点ではバックアップデータの形式が CSV に限定されている。特に、CSV データの項目に使われる ID は、提供ベンダー独自のものである。また、CSV データの項目数が極端に多く、一般的な表計算ソフトで扱える範囲を超過するなどの問題も発生している。従って、必ずしも相互運用性が高いとは言えない。

クラウドコンピューティングに保全したデータを学内で別目的に活用する必要があるのであれば、製品の選択に慎重な検討が必須であろう。

もう1つ、教育機関特有の要求になるが、本学本郷キャンパスではセキュリティ教育上必要な措置として、インターネット公開されたサービスについては学生の初期パスワードを大学側で指定した文字列に設定している。しかし、今回の導入システムではパスワードの一括登録を行うことが出来なかった。そこで、登録学生の全アカウントに対し、指定パスワード文字列を手動で登録する作業が発生した。従って、その作業のために予期せぬ人的コストも追加が必要となってしまった。

以上のように、クラウドコンピューティングの導入は確かに迅速であるが、一方、仕様検討や運用面で発生する時間コストや人的コストは必ずしも少なくない。クラウドコンピューティングの長所のみを目を奪われることなく見通しの良い導入計画が肝要である。

7 まとめ

以上、本学経営学部における e ポートフォリオシステム導入に関して述べてきたが、特徴的な点は情報資産によって活用システムを分離した点と、クラウドコンピューティングの導入である。

今回のクラウドコンピューティングの導入では、PaaS を利用した開発時の仕様策定に大きな人的・時間的コストが掛り、他の既存システムの年度更新作業の進捗にも大きく影響した。今後の SaaS の教育市場への普及によって知見が蓄積されることで解決されていくであろうことを期待している。

学生用途の電子メールなどには、一部クラウドコンピューティングの導入が進み始めている一方で、本件のような教育支援システムへの普及が進んでいるとは言い難い。

その理由は、様々なメディアからも指摘されているが、やはりセキュリティへの不安が大きいためであろうと推測される。また、標準 API が完全に確立しておらず、ベンダーロックインを回避したい大学側の希望に副わない点も大きいと思われる。

今回の導入でも、セキュリティ面における基本的な懸案事項は完全に解決できていないが、情報資産の重要度と比してリスクを甘受する方針で運用しているというのが現実である。

また、クラウドコンピューティングの導入期間自体は短いとはいえ、実際に円滑なサービスを実現するためには、教員の目標を正確にヒアリングし的確な運用に結び付ける運用技術者の存在が必須である。更に、実際の運用フェーズへスムーズに移行するためには、GPなどを活用して運用担当者を確保する資金を獲得することも重要である。つまり、ハードウェアのコストダウンは可能であっても、運用に関する人的コストについては削減することは不可能である。

結論としては、現状の問題点やリスクを認識した上で、非クリティカルな情報を扱うサブシステムという活用方法が良いのではないかと考えられる。特に、学生支援戦略上、迅速なシステム展開・サービスインが望まれるケースには充分応用が利く可能性があると考えられるであろう。

参考 URL

- 1) NIST, “The NIST Definition of Cloud Computing”,
<http://csrc.nist.gov/groups/SNS/cloud-computing/>
- 2) 独立行政法人 情報処理推進機構 IPA, IPA ニューヨークだより 2009 年度,
http://www.ipa.go.jp/about/NYreport/index_2009.html
- 3) 独立行政法人 情報処理推進機構 IPA, 「クラウド・コンピューティング社会の基盤に関する研究会」報告書, <http://www.ipa.go.jp/about/research/2009cloud/index.html>
- 4) IDC Japan, データセンター/クラウドに関する市場動向調査,
<http://www.idg.co.jp/expo/research/report/200907.html>
- 5) 中央教育審議会, 学士課程教育の構築に向けて (答申),
http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo0/toushin/1217067.htm
- 6) OECD 東京センター, プライバシー保護と個人データの国際流通に関するガイドライン,
http://www.oecd-tokyo2.org/pdf/theme_pdf/information_pdf/20020227privacyguidelines.pdf
- 7) Salesforce, <http://www.salesforce.com/jp/>
- 8) Mahara, <http://mahara.org/>
- 9) Moodle, <http://moodle.org/>

(2010.9.27 受稿, 2010.11.8 受理)