

クラウドサービスの教育機関での利用についての報告

ABC 情報大学 情報センター
泉 咲江

目次

【1. 背景】	1
【2. クラウドサービスの種類】	1
【3. 本学における ICT 環境の問題点】	1
【4. ICT システムへのクラウドサービスの適用案】	2
【5. プライベートクラウド実験システムについて】	4
【6. まとめ】	4
【7. 最後に】	4

【1. 背景】

インターネットなどのネットワーク上のコンピュータやサービスをあたかも自分の手元にあるかのように利用することをクラウドコンピューティングという。このクラウドコンピューティングを活用することによって、ハードウェアの購入・管理・運用・保守費やソフトウェアのライセンス費用などのコスト削減を見込むことができる。また、ユーザの利用状況の変化に柔軟に対応することもできる（例えば複数の部署で利用する特殊なソフトウェアを仮想コンピュータにインストールして共有するなど）。しかし、クラウドコンピューティングは新しい技術であり教育機関として、この新しい技術をいかにして利用するか、その利便性やセキュリティなどの問題について検証しておく必要がある。以下の章では、上記について、調査検討した結果を報告する。

【2. クラウドサービスの種類】

この章では、まず、代表的なクラウドサービスの種類とその特徴について解説する。

（１）SaaS（Software as a Service）

クラウド上のコンピュータで動作するアプリケーションを利用する。ユーザはハードウェア、ソフトウェアの管理をする必要がない。SaaS の例としては、Google MAP や各社の Web メールサービスがある。

（２）PaaS（Platform as a Service）

クラウド上の開発環境を利用してユーザがプログラムを作成し、そのクラウド環境で動作させる。PaaS の例としては、Google 社の Google App Engine などがある。

（３）IaaS（Infrastructure as a Service）

クラウド上の仮想サーバを利用するサービス。ユーザはハードウェアを管理する必要がなく、運用状況に応じて、マシンスペックを柔軟に変更できるのが特徴。ただし、ソフトウェアの保守は通常、ユーザが行う必要がある。IaaS の例としては、Amazon EC2/S3 などがある。

（４）DaaS（Desktop as a Service）

上記以外で特に教育環境において利用されることが想定されるクラウドサービスに DaaS がある。DaaS とは、クラウド上からデスクトップ環境の提供を受けるサービスあり、FAT クライアントを利用した端末環境にくらべて、端末の管理運用コストの削減、セキュリティの強化、マルチデバイスからのアクセスなどメリットが多い。現在は画面転送タイプの DaaS システムが多く提案されているが、これは動画の編集や再生等の速度に問題がある。

【3. 本学における ICT 環境の問題点】

この章では、まず、本学における現在の ICT システムの現状について説明し、その問題点について考察する。現在、本学において、学生および教職員に提供されているサービスは表 1 に示す通りである。

システム名	管理部署	形態
演習用 PC 管理システム	情報センター	オンプレミス
演習用 Web システム	情報センター	オンプレミス
教務システム	教務部	オンプレミス
大学 Web システム	情報センター	オンプレミス
図書システム	図書館	オンプレミス
財務システム	総務部	オンプレミス
DNS システム	情報センター	オンプレミス
メールシステム	情報センター	オンプレミス
就職支援システム	キャリアセンター	クラウド

表1 ABC情報大学のICTシステム

表1からも分かるように、本学では、いくつかの部署でまったく別々に ICTシステムが管理、運用されている。この事による弊害は以下の通りである。

- ・ソフトウェアライセンスおよびハードウェアの購入・保守管理費に無駄が生じている。リプレース時期等も把握できておらず、再利用も難しい（資源の多重債務）。

- ・ユーザ ID、パスワードなどのアカウント情報が各システムで別々に管理されているため、利便性が悪い（統合認証システムの必要性）。

- ・サーバが点在し、それぞれの部署に技術者が配置されていないので、セキュリティ対策が極めて弱い（管理者の不在）。

- ・故障および災害時の対策として、冗長構成、バックアップシステムを各システム毎に設置する必要があるが、これはかなり高コストであり、現実的には不可能である（予算の問題）。

- ・部署ごとに購入しているため、サーバのハードウェアを共有することが不可能であり、各サーバに余分なリソースを実装しており、トータルで非常に大きなリソースの無駄が生じている（資源の無駄）。

これらの問題を解決するためには、総合的に学内の ICTシステムを統括管理する部署が必要であり、その上で、クラウドサービスを効率よく適用していくことが望ましい。

【4. ICTシステムへのクラウドサービスの適用案】

この章では2章で述べたクラウドサービスを、どのように本学の ICTシステムに適用し、コスト削減・スリム化をはかることがで

きるかについて述べる。図1は本学における ICTシステムの構成図である。学内のネットワークは大きくわけて、教学用・事務用・図書館用という3つの（サブ）ネットワークで構成されており、それぞれのネットワークにサービスを提供するサーバが配置されている。このように多くの物理サーバが点在して配置されているため、ハードウェアの管理、保守やトラブル時の対処に非常にコストがかかる。サーバのメモリやハードディスクはそれぞれのサーバで余裕のある構成にする必要があり、バックアップシステムなども、それぞれのサーバに必要であるため、導入コストにも無駄が生じるなどの問題がある。

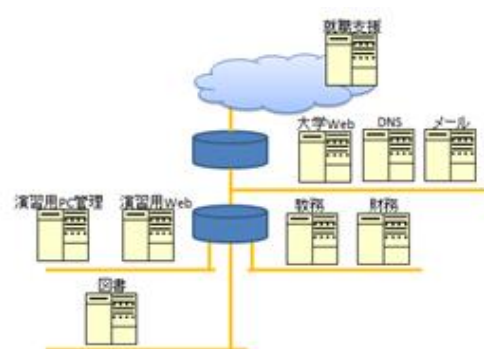


図1 現在のICTシステムの構成

現在の ICTシステムの構成における問題点を解決するためには、2つの解決策が考えられる。1つは、定型的で主にインターネット上に展開されるサービス（比較的応答性についてシビアではないサービス）については SaaS を利用することである。

これは表1のサービスのうち、DNS システムや、メールシステム、一部の Web システムが該当する。現在、既にメールシステムについては SaaS 形式のサービスを利用しており、学生のメールシステムは完全移行で

きている。教員用のメールシステムについても、来年度には移行が完了し、学内メールサーバの廃止を予定している。DNS システムについても、メールシステムと同様に SaaS 形式の運用が可能である。

もう 1 つの解決策は仮想化技術を利用して、複数のサービス用のサーバを統合することである。その場合、以下の 2 つの方法が考えられる。

(1) プライベートクラウドを利用する場合
プライベートクラウドとは、組織内に仮想環境を構築し、複数のサービス用のサーバを物理サーバ上に配置して利用することを行う。このようにプライベートクラウド化し、物理サーバを統合し、台数を減らすことによって、リソースの有効利用・メンテナンス性の向上・導入・管理・運用コストの削減（消費電力の削減や配置面積の圧縮）などが見込まれる。ただ、キャンパス内にプライベートクラウドを配置した場合、地震などの災害により被害を受けた場合は災害対策（Disaster Recovery, 以下 DR）として不十分であると言える。

(2) 仮想プライベートクラウドを利用する場合

DR やハードウェアの管理コストをより削減するためには、プライベートクラウドを外部の災害対策が十分に考慮されたデータセンタに配置する構成が考えられる。これを仮想プライベートクラウドという。この構成にすることによって、災害時の DR が向上し、ハードウェアの管理運用についても、データセンタ側のサポートを受けられ

るため有利である。しかし、仮想プライベートクラウド化をする場合、各キャンパスとデータセンタを高速で低遅延な回線で接続する必要があるが、現状ではコスト的に難しい。また、インターネットに接続できない状況になると業務が一切できないことや、データが全てデータセンタにあることの不安などを考慮すると、現在は (1) と (2) のハイブリッドな構成をとるのが妥当ではないかと考える。

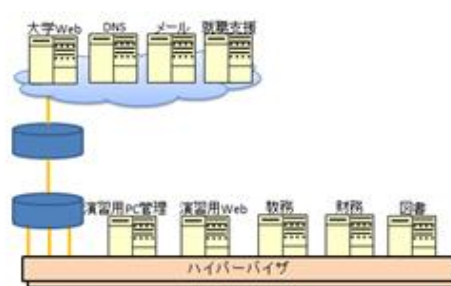


図2 クラウドコンピュータを利用した構成例

(3) ストレージシステムのクラウド利用
サーバと一般的なデスクトップ PC で、一番価格差のつく構成部品がディスクシステムである。最近ではクラウドストレージと呼ばれるインターネット上のストレージを利用するサービスがある。このサービスを利用できれば、ICT システムの導入コストおよび運用コストを抑えることができる。クラウドストレージを効率よく利用するためには、ストレージに保存するデータを分類し、適所にクラウドストレージを利用することが望ましい。

(4) デスクトップ環境のクラウド利用
演習用のクライアントシステムにクラウドサービスを利用する場合は DaaS を用いる方法が考えられる。しかし、一般的に DaaS

で利用される画面転送型のデスクトップサービスは動画等の再生時の遅延が問題となる。そこで、B社の協力を得て、画面転送型のデスクトップ環境の評価をおこなった。実験では、東京にあるデータセンタのサーバ、学内に同サーバを持ちこんだ環境、およびスタンドアローンの端末で、同時に画面転送型では処理が難しい動画の再生をおこなった。結果としては、学内で設置したサーバの画面転送はローカルでの再生とそれほど遜色はないが、東京のデータセンタからの転送では、明らかに遅延が発生し、再生している動画の音声も途切れてしまっていた。学内に置いたサーバも1台の端末への画面転送での実験しか行えなかったが、より多くの端末の画面転送を考えると、動画を再生して、それを同時に視聴するような状況での利用は現在のところまだ難しいように感じた。しかし、現在でもビジネス系アプリケーションの演習には、WindowsのDaaS環境を用いることは可能ではないかと思われる。

DaaSの利用する上でのもう1つの問題点は、教育機関での運用では、講義期間中と長期休暇期間中では、明らかに端末の利用率に差があり、年度契約や月単位の契約ではコスト面で不利な点である。その意味では時間単位の従量課金のサービスがDaaSシステムでも提供されることが望まれるが、今のところ、そのようなサービスは少なくともまだ日本では存在しない。今後、継続的に動向調査が必要であると感じた。

【5. プライベートクラウド実験システムについて】

プライベートクラウドの評価のために、表

2に示すようなサーバシステムを導入した。このサーバ上でXenサーバというハイパーバイザを稼働させ、その上にゲストOSとして複数のサーバを起動させることができるようになっている。現在はLinuxサーバを仮想的に1台起動させ、そのサーバ上で、情報システム学科で利用している教育支援システム等が稼働している。また、本サーバのスペックならば更に複数の仮想OSを実行することが可能であり、今後のサーバ統合の評価をこのサーバ上でテストできればと考えている。

機種	F社製1Uラックマウント型サーバ
CPU	Xeon E5645/2.40GHz/6コア
メモリ	24Gバイト
ハードディスク	1Tバイト
外部記憶装置	バックアップ用NAS(2Tバイト)
ハイパーバイザーソフト	Xenサーバ6.1

表2 クラウドテスト用サーバ性能表

【6. まとめ】

本研究では、本学のICTシステムについて、いかにクラウドサービスを適用できるかを検討し、いくつかの実験をおこない評価をした。今後は、本報告内容を踏まえて実用に向けての準備にとりかかるつもりである。

【7. 最後に】

本報告書作成にあたり、一昨年度から勉強会を一緒に企画し、数々の企業の講習会等をサポートしていただいたA社の皆様に感謝します。またこの報告書作成の機会を与えてくださった情報ABC大学に感謝します。

「クラウドサービスの教育機関での利用についての報告」

発行 ABC 情報大学 情報センター

発行日 平成〇〇年〇月〇日