

# スモールスタートからのアカデミッククラウド導入事例

日下部 茂

九州大学 大学院システム情報科学研究所

## 【アブストラクト】

クラウドコンピューティングの導入に際し、目的をあらかじめ明確にし、導入における様々な問題を解決した上で全面的に導入を目指すアプローチが考えられる一方、小規模なパイロット導入から始めて徐々に拡大するアプローチも考えられる。本発表では、教育および研究の双方を指向した大学において、小規模なプライベートクラウドの限定的なパイロット導入から開始し、得られた知見と技術的進展を含む状況の変化を勘案しながらクラウドコンピューティングを発展的に導入した事例について紹介する。

【キーワード】 プライベートクラウド、アカデミッククラウド、大規模分散並列処理、Project-Base-Learning、オープンソースソフトウェア

## 1. はじめに

クラウドの区分の例として、パブリッククラウドとプライベートクラウドがある。パブリッククラウドのサービスが自組織のクラウド導入の目的に適合する場合、特別な段取りなしにユーティリティコンピューティングのメリットといったものが期待できる。しかしながら、パブリッククラウドでは必ずしも要望通りに実現できない、柔軟性、コンプライアンス、セキュリティ、透明性、コントロールなどの点からプライベートクラウドに関心を持つ場合もあり得る。プライベートクラウドの導入に際し、その目的を事前に明確にし、様々な問題を解決した上で全面的に導入できれば最大の効果を期待できる。しかしながら、クラウドコンピューティングについては技術的なものを含め流動的な面も多く、最適な導入を行うのは必ずしも容易ではない。小規模なパイロット導入から始めて状況に応じて徐々に拡大するアプローチも考えられる。本発表では、教育と研究の双方を指向した大学において、小規模で限定的なパイロット導入から開始し、得られた知見と技術的進展を含めた状況変化に応じて発展的な導入を試みた、九州大学大学院システム情報科学府・研究所でのプライベートクラウドの事例を紹介する。

## 2. パイロット導入

九州大学大学院システム情報科学府・研究所では、先導的 IT スペシャリストの育成を目的とした産学官連携による「社会情報システム工学コース」における活動をきっかけに 2008 年に IBM によるエンタプライズデータセンタ向けのクラウドコンピューティング製品系列 BlueCloud を導入した<sup>(1)</sup>。BlueCloud は大規模なデータセンタを仮想化やプロビジョニングなど既に利用可能な技術を用いてクラウド化するもので、オープンソースおよび IBM 製のソフトウェアやシステム管理技術、各種サービス、ハードウェアで構成されていた<sup>(2)</sup>。Tivoli ソフトウェアで複数のサーバを管理し、仮想化技術で仮想化した OS のイメージ、対象アプリケーション用のソフトウェアを利用して、オンデマンドに環境を展開する。IBM では、このような方式に基づくクラウドセンタでのワークロードパターンやベストプラクティスをまとめており<sup>(3)</sup>、その中の研究用利用パターンが有用と考えた。また Google と共同で大学とのアカデミックイニシアティブを立ち上げいくつかの大学へ大規模データ処理環境の提供も行っていた<sup>(4)</sup>。

九州大学大学院システム情報科学府・研究所でのクラウドの導入は、当時最先端とされていた、インターネットスケールの大規模計算や次世代の分散コンピューティング環境の教育および研究や検証といったものを目的としていた。教員や学生が、教育ならびに研究の目的や形態に応じ、ネットワーク経由で柔軟に計算環境を構

成、再構成し、活用できることを目指したもので、主な特徴は以下のようなものであった：

- 仮想環境を展開するためのホスト OS を自動的にネットワーク経由でインストール
- 単一ノードサーバだけでなく、サーバと複数クライアントからなる Hadoop クラスタをオンデマンドに展開

先導的 IT スペシャリストの育成を目的とした産学官連携による社会情報システム工学コースでは、実践力を高めるためのカリキュラムの柱の一つとして PBL(Project-Based Learning)を実施している。IT 系エキスパート育成の観点から、クラウドコンピューティングシステムは既存の要素技術より新しいサービスの形態を実現したもので PBL のよいプラットフォームと考えた。BlueCloud およびアカデミックイニシアティブのインフラを利用し、講義にクラウドコンピューティングを導入する PBL や大規模データ処理にクラウド技術を活用する PBL などを実施した。

### 3. 知見

ここでは主に PBL を通して得られた知見を説明する。以下に、実施したクラウド関連の PBL を列挙する：

- BlueCloud の導入と講義での活用
- Hadoop による大規模データ処理
- クラウドを活用したキャンパスエネルギー消費データ見える化
- BlueCloud メンテナンス
- VCL(Virtual Computing Laboratory)構築

例えば、分散計算用の Hadoop 環境は既設の教育用インフラでは提供が困難であったが、オンデマンドに容易に構築できる機能により講義も円滑に実施できた。Hadoop 環境は北米のアカデミックイニシアティブのインフラも利用可能であったが、ネットワーク遅延などのため、プライベート環境の方に利点を感じた。このような経験により、Hadoop のようなクラスタ環境だけではなく、例えば一般の講義用のデスクトップ環境といったより広範な教育関係のサービスをプライベートクラウドで提供したいという考えに至った。有用性を実感すると同時に、エンタプライズデータセンタと研究教育用インフラでの必要とされるサービスの違い、制度的制約や管理機構側のソフトウェアの制約による運用や拡張の際の問題点なども感じた。また、他の大規模インフラと統合したサービスを提供するには相応の準備が必要であった。クラウドシステムのインフラ理解の教育という観点からは、学生でもシステム内部の操作や変更ができる方が良く、またロックイン回避の問題も考慮すると、導入の目的によってはオープンソースによるクラウドシステムがより適すると考えられる。その一つとして、大学での教育・研究用計算サービス向けの VCL(Virtual Computing Laboratory)<sup>5)</sup>に着目し、学生が VCL システムを構築するような PBL も行った。

### 4. おわりに

学府・研究院の教育・研究用の実運用計算機システムとして VCL をベースにしたクラウド型システムが 2011 年 4 月から導入<sup>6)</sup>されており、さらに、近々ハイブリッドタイプの導入も検討されている。今後、新しいシステムの導入・運用の知見の分析なども行う予定である。

#### [参考文献]

- (1) “教育向けのクラウドコンピューティング環境を構築” <http://www-06.ibm.com/jp/press/2008/12/0201.html>
- (2) “IBM Introduces Ready-to-Use Cloud Computing” [www-03.ibm.com/press/us/en/pressrelease/22613.wss](http://www-03.ibm.com/press/us/en/pressrelease/22613.wss)
- (3) “From Cloud Computing to the New Enterprise Data Center” [http://download.boulder.ibm.com/ibmdl/pub/software/dw/wes/hipods/CloudComputingNEDC\\_wp\\_28May.pdf](http://download.boulder.ibm.com/ibmdl/pub/software/dw/wes/hipods/CloudComputingNEDC_wp_28May.pdf)
- (4) “Google and IBM Announce University Initiative to Address Internet-Scale Computing Challenges” <http://www-03.ibm.com/press/us/en/pressrelease/22414.wss>
- (5) “Virtual Computing Lab (VCL)” <http://vcl.ncsu.edu>
- (6) “九州大学大学院が授業・演習環境に「大学向けクラウド型仮想デスクトップソリューション」を導入” <http://www.hitachi.co.jp/Div/jkk/kyoiku/casestudy/kyushu/casestudy3.html>