

研究室内プライベートクラウドの開発とユーザの利用動向の検証

中島 拓真

Takuma NAKAJIMA

1 はじめに

近年、クラウド環境を利用する組織や企業が増加しており¹⁾、今後、企業を中心として IT 環境は大きく変動することが予想される。クラウド基盤や監視、シンクライアントに関する研究^{2, 3)}や、実際にプライベートクラウドを構築し、環境を評価する研究^{4, 5)}も盛んに行われている。

これらの研究報告は比較的大規模な組織にクラウドを導入したものであり、利用者がクラウドを利用することによる効果と、クラウド運用時の管理に関する部分に焦点を当てたものが多い。また、クラウドの利用用途を指定しているものが多く、ユーザが自由に利用できる環境での検証は行われていない。

そこで、クラウドが導入されていない小規模な組織において、ユーザが自由に利用可能なプライベートクラウドを構築し、ユーザの利用動向を調査することを考えた。本研究報告により、小規模な環境におけるクラウドの導入効果および、プライベートクラウドの新たな利用方法を模索する。

2 プライベートクラウド

クラウドには大きく分けて、外部からアクセスして利用するパブリッククラウドと、組織内にクラウドを構築し、内部からのみアクセスできるプライベートクラウドがある。プライベートクラウドでは組織内に物理リソースを設置するため、管理・運用面でコストがかかるが、組織内部の要求に迅速に対応できる特徴がある。また、外部に公開できないデータを利用しやすい、組織内からのアクセス速度が速いという特徴がある。

クラウド上では、ソフトウェアでハードウェアを定義した仮想マシンが動作している。仮想マシンには、通常の物理マシンと同様に、CPU や NIC, HDD といったリソースが割り当てられる。

3 実験環境

我々の研究室では、ノンテリトリアルオフィスについて研究している。ノンテリトリアルオフィスとは、テリトリのないオフィス、すなわち個人専用の席をもたないオフィス計画手法の総称である。2012 年 1 月に研究室が改装され、Fig. 1 に示すような環境となった。個人毎に割り当てられた固定 PC はなく、帰宅時にはすべて



Fig. 1 ノンテリトリアルオフィスを導入した研究室

の荷物を片付ける。

4 プライベートクラウドの構築

4.1 利用前アンケートの実施

プライベートクラウドを構築するにあたり、研究室全体で必要なリソースを見積もるため、研究室のメンバーに利用前アンケートを実施した。主なアンケート項目は、クラウド環境への興味、利用中の PC のスペック、利用用途、利用予定の仮想マシン数である。利用目的を想定することにより、システムの構成を考慮し、ユーザの利用方法に合ったシステム構成を決定した。また、ユーザの利用環境によってプライベートクラウドの利用頻度が異なるか分析するため、ユーザが現在どのような環境を利用しているかを調査した。アンケート回答者数は 32 名であった。

クラウド環境への興味については、「ある」「ややある」と回答した人が 80% を超えており、使う必要がないユーザについても、利用する可能性があることが示唆された。

仮想化ソフトウェアの利用者は 50% 程度であり、半数程度の利用者は仮想環境への不安はあまり大きくないと推測できた。

仮想マシンの利用予定数についての回答は、0-2 台が 26 名、3-5 台が 4 名、6-10 台が 2 名であった。この結果より、仮想マシンの稼働可能数は 100 台程度であると推測できた。

4.2 クラウドの構築

事前アンケート結果より、100 台程度の仮想マシンが動作するように構成する必要があることが推測できる。

1 台の仮想マシンに 1GHz 分の CPU と 1GB 分のメモリを割り当てた場合、100GHz 分の CPU と 100GB 分のメモリが必要となる。そのため、Table 1 に示す機器を用意した。

仮想マシンに割り当てる IP アドレスが既存の LAN では十分に確保できないため、プライベートクラウド用にクラス B の LAN を構築した。既存の LAN 内からは、ゲートウェイサーバを経由してアクセスする。

ストレージは、Ubuntu12.04.1 LTS で NFS サーバを構築し、2TB の HDD4 台を用いて RAID10 を構成した。なお、RAID はソフトウェア RAID で構築し、保存領域として利用可能な容量は 4TB である。計算ノードには CentOS6.3 の 64 ビット版を利用し、クラウド基盤ソフトウェアとして CloudStack4.0 をインストールした。

クラウド環境の構築後、利用方法に関するゼミを実施した。参加は自由とし、同じ内容のものを 2 度実施した。

5 評価

5.1 利用後アンケートの実施

利用者がどのような用途でプライベートクラウドを利用しているのか、また、快適に利用できているかどうかを調査するため、プライベートクラウドを 2 ヶ月間利用した上でアンケートを実施した。また、プライベートクラウドを利用していない人に関しても、利用しなかった理由について調査した。その理由が運用者側にある場合、その点を改善することにより、プライベートクラウドを利用することによる利益を、利用していなかった人を含め、組織全体で得られる。

アンケート結果からは、プライベートクラウド利用者からはプライベートクラウドを利用したことによる利点があった、という回答結果が多かった。一方で、研究室全体を対象とした講習会のような場を設けて欲しいという意見も見られ、利用者からも、ゼミがなければおそらく使用していなかった、という声も聞かれた。実際に利用したら予想以上に便利だった、という声もあり、ゼミや講習会の重要性が明らかになった。

5.2 ログ解析

利用ログより利用者の CPU 使用率やメモリ使用量を調査し、構築したプライベートクラウド環境が適切であったかどうかを調査した。CloudStack では、管理サーバ

Table 1 プライベートクラウドの構成機器

用途	CPU	周波数	スレッド数	メモリ容量	台数
管理サーバ	i5-2420M	2.3GHz	4	4GB	1
ストレージサーバ	i7 3770	3.4GHz	8	32GB	1
計算ノード	i7 3770	3.4GHz	8	32GB	3

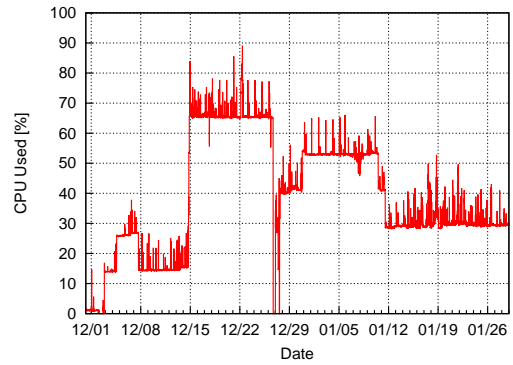


Fig. 2 全体の CPU 使用率（最大 300%）

からログ取得時点での各仮想マシンの状態を取得することができる。そこで、ログ情報を 10 分毎に取得し、データベース化した上で、各ユーザの CPU 使用率やメモリ使用量を算出した。全体の CPU 使用率を Fig. 2 に示す。なお、計算ノードは 1 台分のリソースを 100%としたため、最大値は 300%である。

5.3 ユーザの利用動向

利用前アンケート、利用後アンケート、およびログ解析結果をもとに考察を行った。プライベートクラウドの導入時は、利用方法に関するゼミを実施したため、初期段階ではある程度のユーザの利用がみられた。

ログ解析結果から、ゼミの実施以降にアカウントを作成した人も少数おり、他の人が使っているところを見たり、口コミにより利用を開始するユーザがいることが推測された。CPU 使用率の推移からも、計算用途での利用が推測できた。

プライベートクラウドを頻繁に利用しているユーザへのヒアリング調査では、仮想環境なので利用の敷居が低く、リスクも小さいため、環境を破壊する可能性のある操作も気軽にでき、OS の構成に関する知識がついたという声が聞かれた。また、全体としてプライベートクラウド利用者の PC スキルが向上している傾向がみられた。

参考文献

- 1) 雅之林. オープンクラウド入門 : CloudStack, OpenStack, OpenFlow. 激化するクラウドの覇権争い : クラウドの勢力図が変わる. Cloud シリーズ. インプレス R&D [Next Publishing], インプレスコミュニケーションズ (発売), 2012.
- 2) 谷沢智史, 西村一彦, 長久勝, 横山重俊, 吉岡信和. プライベートクラウド監視アーキテクチャの提案. 「Web サービスおよびクラウドの構築・運用・管理」および一般, 6 2012.
- 3) 土屋英亮. プライベートクラウドの大学間共同利用の提案. Technical Report 7, 国立大学法人電気通信大学, sep 2012.
- 4) 桑田喜隆, 武田健太郎, 岩谷正広, 飛内拓弥. 社内クラウドを活用した研究開発環境の構築. 第 9 回知識流通ネットワーク研究会, 9 2011.
- 5) 山田賢, 生田裕樹, 阿瀬川稔, 金田裕介, 溝口誠一郎, 山口光章, 日下部茂. エンタープライズ型プライベートクラウドによる教育環境の性能評価. 情報処理学会研究報告. EVA, [システム評価], Vol. 2009, No. 30, pp. 17-24, mar 2009.