

静岡大学における学内情報システムのクラウド化とその効果 Effectiveness of Cloud based IT Infrastructure in Shizuoka University

長谷川孝博†
Takahiro Hasegawa

1. まえがき

静岡大学では 2009 年初めにクラウドコンピューティング技術を全面採用した情報基盤整備に関する学内合意がなされた。本方針に基づき 2010 年 3 月に PRCC (PRivate Cloud Center) として基幹情報システムのクラウド化を完了し、その後 2010 年 10 月に商用 VPS (Virtual Private Server) を用いた PBCC (PuBlic Cloud Center) を開始した。2011 年 6 月の時点で 180 台以上の VPS が本学の運営、研究および教育活動に利用されている。

本報では、PRCC と PBCC で構成される本学のクラウド情報基盤の概要を説明し、約一年を経過して見えてきた効果について、研究面、教育面、運用面の視点からまとめる。本稿では、PBCC にある商用のクラウドサーバのことを VPS と表現する。

2. クラウド情報基盤

2.1. PRCC: PRivate Cloud Center

2010 年 3 月、静岡大学では基幹システムを 2 つの主要キャンパスの中間に位置する iDC (商用データセンター) へ完全移設した。iDC に借用した 5 本のフルラックスペース内に移設構築された基幹システムには、トップファイアウォールをはじめ、各種セキュリティ装置、大型ストレージ、高速光ネットワークスイッチ、無線 LAN コントローラー、高性能ブレードサーバ等が高密度に収納されている。これらを PRCC と称している。PRCC と PBCC の概要は図 1 に示される。本学では、浜松キャンパスと静岡キャンパスを接続する光専用線を十数年来利用していた経緯があり、この光専用線は、同 iDC 内を通過している。そのため PRCC 内には物理線による完全な学内 LAN が iDC 内に構築されている。

高性能ブレードサーバには、学内 1000 台を超えるシンクライアント端末用サーバ群と基幹サーバ群を収容している。ブレードサーバは、仮想 OS 技術の採用により、スケーラビリティと高可用性機能を実現している。例えば、全学メールサーバは最も重要な情報サービスの一つに位置づけられるが、サービスを提供するブレードサーバの一枚に物理的故障が生じても他の健全なブレードサーバへと自動的に機能が引き継がれ、サービス停止時間を最小限に留めることができる。

PRCC を収容する iDC は、震度 7 に耐え得る免震構造施設であり 30Gbps の支線が東西方向から 2 ルート引き込まれている。燃料無補給で 3 日間の給電可能な自家発電設備を有しており、基幹システムの移設は、本学の情報システムの BCP 対策の役割も担っている。

2.2. PBCC: PuBlic Cloud Center

多くの学術機関の研究室には、資産型の研究用サーバが比較的安易に立てられてきた。乱立の時代こそ過ぎたかもしれないが、まだまだその数は少なくない。このことは、2008 年の調査において学内で 24 時間稼働しているグローバル IP 数が 500 本を超えたことから裏付けられる。そこで本学では、この問題を抜本的に解決すべく、2010 年 10 月より PBCC における VPS の提供サービスを開始した。本サービスは VPS を大学側で一括調達した後、希望する学内教職員に無償で提供するものである。

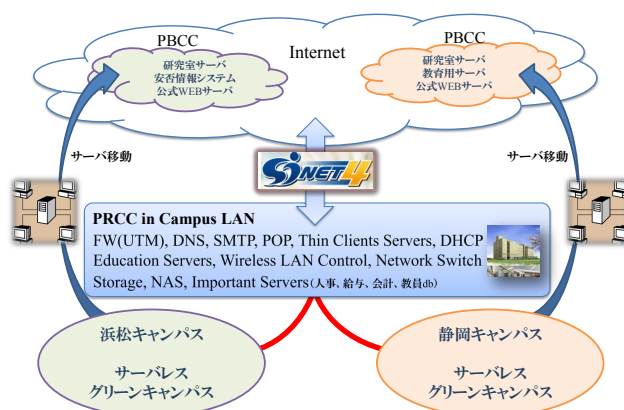


図 1: クラウド情報基盤の概要

今日、様々な VPS が個人ユーザでも購入できるようになっている。しかしながら、目的に適った VPS を選択することは誰にとっても難しい問題である。運用コスト、ネットワーク速度、ディスク容量、ディスク速度、演算性能、信頼性、拡張性など複数の性能を瞬時値ではなく、長期安定性能として見極める必要がある。静岡大学では、提供元の異なる数十種類の VPS のパフォーマンスを毎時間かつ継続的にデータベースに集中管理記録するクラウドベンチマークシステムを開発した。本システムでは、長期間に渡り自動蓄積された複数の VPS 性能評価項目の偏差を用いて VPS の性能評価を検証することができる。

本学ではこのクラウドベンチマークシステムを利用して、最大 700 台のサーバに分散利用可能な VPS 資源の一括調達を行った。調達した VPS 資源を主メモリ 0.5GB~4.0GB の VPS として希望する学内教職員に無償配布される。このサービスを PBCC と称し、学内教職員への VPS の普及をはかりながら、旧来の資産型サーバの学内からの撤収を進めている。

3. 全面クラウド適用の効果

3.1. 運用面の効果

本学の情報システムは約 12000 名の大学構成員の大部分がほぼ毎日利用する大規模なものである。基幹情報システ

ムを PRCC へと移設する不安は大きかったが、導入 1 年の経過はおおむね良好であり、基盤運営面でもいくつかの効果が見えてきた。その一つは運用コストである。自前で管理していたサーバ室は会議室へと代わり、大幅な電力量の節減と空間の有効利用を実現できた。サーバ室だけを見た場合、その削減率は 7 割から 8 割と試算できている。

近年の情報サービスの大規模化、多様化を考えた場合、リスク移転の考えに基づくクラウド活用の効果もまた大きい。10 年から 20 年前、本学を含む多くの大学では数 Mbps のネットワーク帯域が主流であった。本学の場合は 4Mbps という記録が確認できるが、これは本学の現在の基幹通信帯域 1Gbps の 2500 倍である。一方、情報基盤を管理するスタッフ数は十数名の定数値である。この比率は、昨今の情報基盤の管理運用面の難しさをよく表している。さらに、多様化し高度化した各種情報サービスへの業務負担も深刻である。処理能力を超えた情報サービスの提供は、重大な情報セキュリティ事故を招いてきた。

図 2 は、クラウド情報基盤の運用効果を示している。組織におけるクラウドの推進には、情報セキュリティ上の議論が尽きない。我々は ISO27001(ISMS)で提唱されるようなリスクアセスメント的な手法を用いて、適切なリスク分析とマネジメントを実践して行く必要がある。本学では情報基盤のクラウド化というリスク移転（アウトソース）の選択を採用した。その結果として、スタッフの業務環境は大きく改善され、獲得した時間と余力を既存の情報サービスの質の向上と、新サービスの開発と研究に注力できるようになった。このことは、最終的に情報基盤サービスを利用する全学内ユーザの利益を守ることに他ならないと考えている。

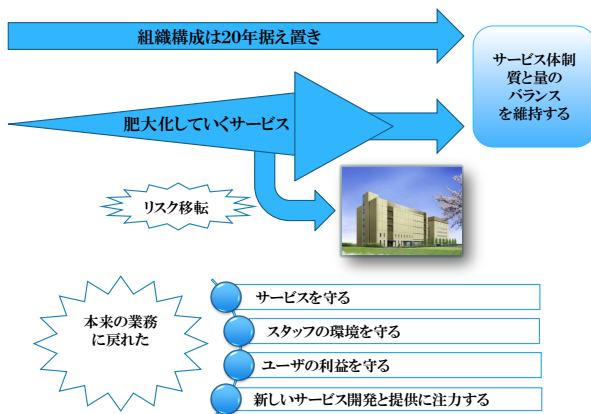


図 2：クラウド情報基盤の運用効果

3.2. 研究面の効果

PBCC は研究面で大きな効果を上げている。本学では現在 180 台以上の VPS が研究と教育に利活用されている。学内のユーザは、大学側で一括調達した VPS 資源から切り出された最大主メモリ 4GB の Cent OS Linux VPS を無償で利用できる。一枚の VPS 利用申請書を情報基盤センターへ提出するだけで、数日後には VPS の root 権限が付与される。VPS の実機は、県外のデータセンターにあるが、そのことを意識して利用するユーザは一握りである。通常意識することの意味もない。PBCC の VPS の 9 割以上は月額数百円から数千円の低価格帯サービスであるが、OS イメージのバックアップは成されており、DNS は正引きだけ

でなく、逆引きも設定も可能である。もちろん、利用者は付与された root 権限で望み通りのサーバ調整を行うことができる。

本学が大規模採用した低価格帯の VPS に関する利用アンケート調査を実施した結果、9 割のユーザが学内同等以上のセキュリティレベルとの回答であった。総合的な満足度においても「とてもよい」「よい」「普通」の回答数の合計が全体の 9 割を占め、高い満足度であることが確認できた。月額数千円（最大でも 5000 円以下）の低価格帯 VPS が広く学内に浸透していくことで、学内運用されている旧来の資産型サーバの数が減少に転じている。今後、大学組織の大きな経営効果として現れてくることは間違いない。クラウド浸透の象徴的な例として、本学のトップ WEB サイト、安否情報システム、部局の公式サーバ等の VPS 化が挙げられる。

3.3. 教育面の効果

クラウド情報基盤から生み出される教育的効果は、シンクライアント（TC：Thin Client）が図書館や教育学部の附属学校等で活用されていることが挙げられる。当初 TC は事務系端末を意識して導入したものであるが、TC にインストール済みの汎用ソフトウェアで研究活動を行うことが可能な研究者にも利用されている。1000 台を超えるシンクライアント端末を情報リテラシー教育用端末として利用することは十分可能であると考えているが、現時点ではそのような利用形態には至っていない。これは理系の学部で専門性の高いソフトウェアを利用するために、サーバ負荷やライセンス料金の問題が簡単には解決できないためである。一方、VPS の有効な教育利用システムとして、次のような仮想教室システムが現段階ではほぼ利用可能になっている。すなわち、複数台の低価格な VPS クロン環境を学生端末（通常の教育用端末や学生所有のノート PC 等でも可）上に与え、大規模な Linux の教育環境を仮想的に構築する。30 台端末の仮想演習教室であれば年間パソコン一台分の価格で実現できる。本法によれば、従来行われていた Dual OS の導入・管理コストを大幅に削減可能である。

4. まとめ

本報では、PRCC と PBCC に着目して、昨年（2010 年 3 月）の情報基盤整備の概要と、その後の効果について述べてきた。しかしながら、全てを紹介できてはいない。その他の主な情報システムとして 1000 台の端末数を超えるシンクライアントシステム、学内 50 箇所を設置された電子掲示板システム、指静脈認証システム、キャンパス全域に設置された 805 箇所の実時間電力センサーを集約するエコキャンパスシステムなどが挙げられる。これらのシステムも一ヶ月の実運用を経て、様々な効果を生み出している。

東日本大震災の影響を受け、情報システムの BCP 対策の重要性が否応無しに再認識される結果となった。クラウドによる節電効果だけではなく、多角的、多段的手法を用いたエコキャンパスの取り組みも急務となっている。本学のクラウド情報基盤には、これらの取り組みが既に実運用レベルで稼働しており、今後の災害対策の参考となれば幸いである。

【参考文献】『進化するクラウド情報基盤』 井上，長谷川，八巻，水野，峰野，松尾，山崎ら 著，静岡学術出版（2011）