

U-Cloud におけるクラウド運用の自動化と今後の取り組み

山口 信彦

要約 U-Cloud は日本ユニシスグループのクラウドサービスである。今年で8年目を迎える U-Cloud においてサービスを継続させ発展拡張するためには、基盤や運用管理システムのみならずクラウド運用が非常に重要である。本稿では、クラウド運用の仕組みと、運用を自動化する技術を解説する。加えて次世代クラウド技術と U-Cloud における取り組みについて述べる。

1. はじめに

日本ユニシスグループは2008年4月よりクラウド事業を開始した。同年10月に基盤構築を終え、2009年1月に最初のお客様が利用を開始した。事業開始から7年後の今日、お客様数は500社を超えた。自社のクラウドである U-Cloud だけでなく、他社のクラウドの運用委託も実施している。増加するお客様、サービスの品質向上、価格の低減、これらを実現するためには、クラウド運用の「自動化」が必須^[1]である。

本稿は、2014年6月に開催された日本ユニシスグループの総合展示講演会「BITS2014」での筆者の講演をベースに、クラウド運用を補完する運営の仕組みの説明を加える。2章でクラウドのサービス化の考え方、3章でクラウドに適した運用について、4章でクラウド運用の自動化、5章でクラウド運用を補完する運営について述べ、最後に次世代のクラウド技術である OpenStack への取り組みについて述べる。

2. クラウドサービスについて

クラウドサービスを述べるにあたり、はじめに IT のサービス化について説明し、クラウドサービスを実現する MiF のコンセプトについて説明する。

2.1 IT のサービス化について

クラウドサービスは、IT において「所有から利用へ」の転換であると言われる。所有を購入、利用をサービスと言い換えると、(個々の)購入からサービスへの転換^[2]ということになる。

この「IT」のサービス化について説明する。IT を個々に購入するサイロ型の場合は、アプリケーションもしくはその担当者が IT 基盤に対して個々に要件を提示し、一つのアプリケーションシステムの基盤が設計され導入が行われる。一度構築された基盤の変更は、他の要素との関係があるため、難しい。また、アプリケーション担当者は IT 基盤側にもかなりの部分注力しなければならないため、本来の業務/ビジネス側に集中することができない(図1)。

各基盤の要素をサービス化し提供すると、アプリケーション側は、サービスを選択するのみで基盤が提供される。基盤の要素ごとの調整を実施する必要もなく、必要な基盤リソースの提供を受けるのみでよい。これによりアプリケーションは業務/ビジネスにより深く注力することができる。

どのようなサービスを利用するかは利用者側の選択であり、何を提供するか的主导権を握っていた提供者側は逆に選ばれる側となる。サービス化により、ITの主导権が「提供者側から利用者側」になり、業務やビジネスへの付加価値の提供といったIT本来の姿により近づく。ITのサービス化については、クラウド事業者が提供するパブリッククラウドだけでなく、企業内におけるプライベートクラウドにおいても、推進が必要だろう。

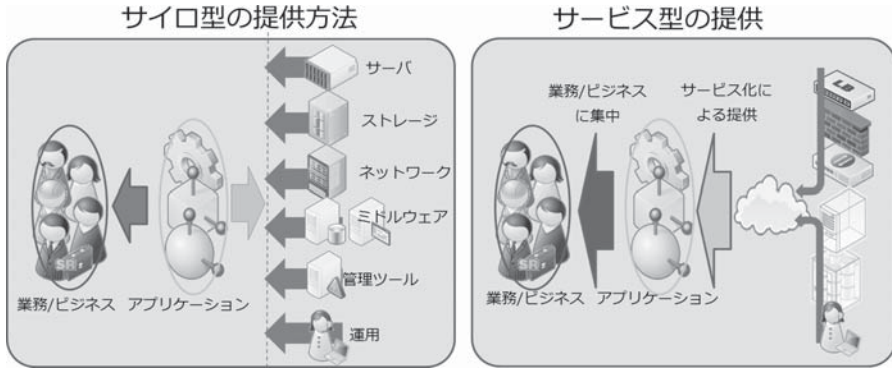


図1 ITのサービス化

2.2 クラウドサービスについて、クラウド基盤コンセプト MiF

IT基盤をクラウドサービスとして提供するU-Cloudでは、MiF (Modeled iDC Farm) というコンセプトを持っている (図2)。MiFはクラウドサービスを実施するうえでの、基盤、運用管理システム、運用のコンセプトを集約したものである。さらに、クラウド化への要素としては自動化、仮想化、統合化、標準化に適合することにより、マルチテナントなクラウドサービスを迅速に、効率的にまた高品質に提供している。

MiFの名称は、お客様にとってITサービス (Modeled iDC) を広大な畑 (Farm) のようにビジネスに合わせて利用したいだけ利用してもらいたいとの思いからとったものである。

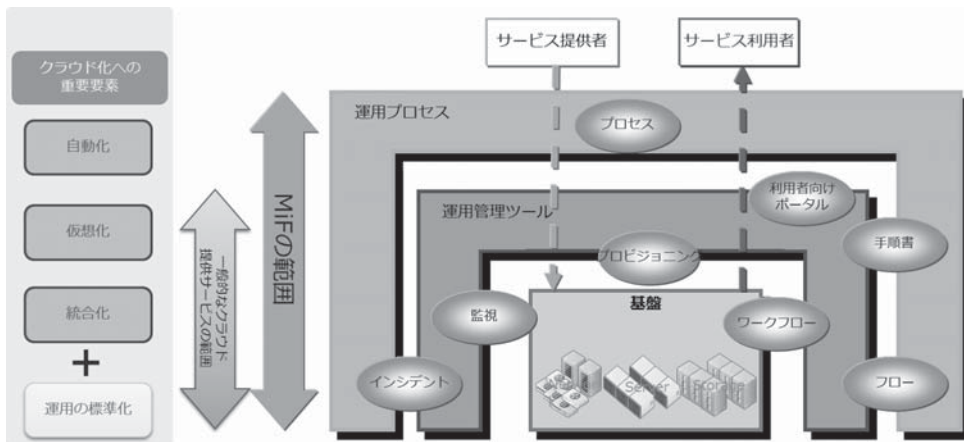


図2 MiFについて

サービスを利用するお客様には、基盤、運用管理システム、運用がシームレスに結合され、利用できる状態で提供されている。利用者はH/W、S/Wや運用の構成要素を気にする必要はない。クラウドサービスを提供するにあたり、この基盤のサービス化を実施するためには、クラウド化要素である自動化、仮想化、統合化、標準化が必要であり、MiFコンセプトとクラウド化要素が一体となってサービスを提供することが必要である。

3. クラウドの運用

従来型のIT運用体制と、クラウドに適したマルチテナント型の運用体制について説明する。またマルチテナント型を実践しているU-Cloudの運用機能および体制について述べる。

3.1 従来型の運用体制

クラウド基盤のリソースとなるサーバ、ストレージ、ネットワークや、運用管理ソフトにはクラウドを銘打ったものが多数あり、仮想化や自動化対応されたものが利用されている。

しかし、クラウド運用を実施するにあたり、多くみうけられるのは、図3のように基盤や運用管理のシステムはクラウド対応しているのだが、運用は従来の運用形態のままのものである。

従来型の運用形態として、運用のサイロ型の形がある。システム毎に運用の担当者を配置する形である。クラウドの場合は、ひとつの基盤に複数の利用者があるが、運用は利用者毎に存在していることになる。例えば、System-Aをよく知っている人が運用をしている形と言ってもいいだろう。この形ではシステムのことを非常に深く理解するには適しているが、基盤のそれぞれの技術を把握することが難しくなる。専門性を持った運用を付加すると、サイロ型+専門型の形となっていく。深い技術知識が必要な場合に、それぞれの基盤技術の担当者がおり、加えてシステム毎に担当がいる。システム毎の担当者は、一人でひとつを担当している場合もあるが、多くの場合は複数のシステムをみている。担当の力量/努力によって運用できるシステムの数が決まってくる。さらに、自動化の効果を発揮しようとしても、サイロ型の運用の場合は、サイロ個々の効率を上げるだけとなり、自動化効果が発揮しにくい。

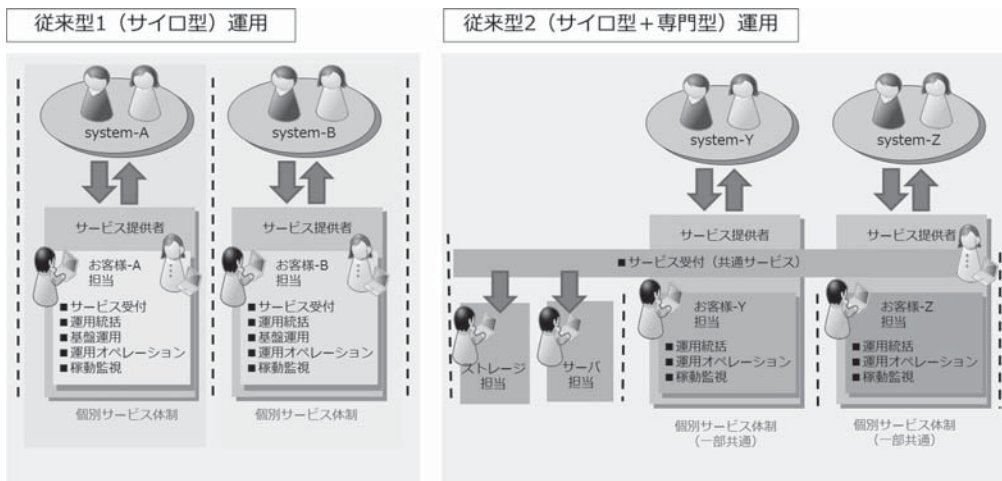


図3 よくある運用体制

3.2 マルチテナント側の運用体制

クラウドサービスにおいては、一度に多くのお客様にサービスを提供する。多数のお客様を統合された基盤上で運用するための、マルチテナントのクラウド型の運用を目指す必要がある。運用体制もマルチテナント型に適した形にする必要がある。

マルチテナントとしてサービス化されたサービスメニューを実現するにあたり、共通化されたプロセス、共通化された運用の機能、共通化された運用の体制を持つことにより、クラウドサービスを利用いただいているシステムやその担当者に対して、効率的にサービスを提供できる（図4）。また、非常に重要な点だが、統合化され、標準化された運用に対して、自動化を適合するので、一つ一つの自動化の効果が全体へ適用できるため、自動化効果が大きくなる。

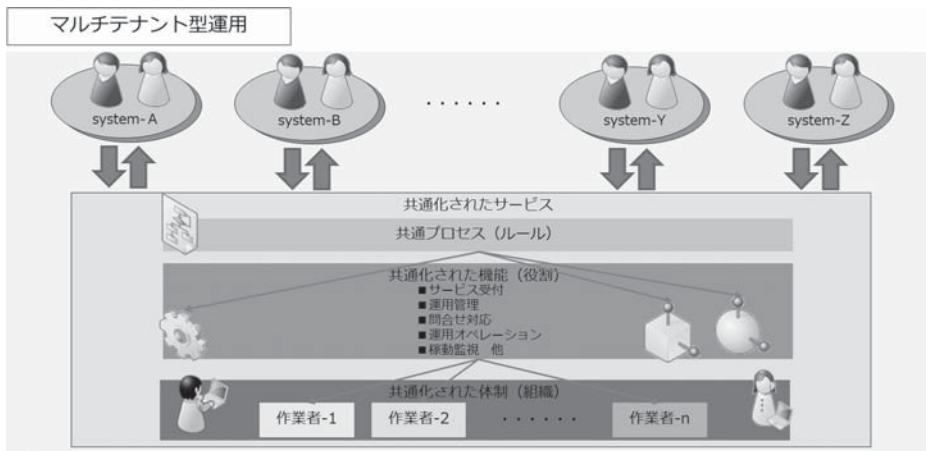


図4 クラウドに適した運用

3.3 実際の U-Cloud での運用体制

実際の U-Cloud は、表1と図5に示すように、大きく六つの機能と四つの体制で運用している。このように機能と体制の全体設計をおこないクラウドサービスを提供することで自動化、統合化、標準化の効果をを得ることができる。それぞれの機能では、特定の顧客専用ではなく、標準化された形での運用を実施している。機能と体制の数が違うのは、サービス開始当初は DC でのオペレーションが必要であったが、現在はすべてリモートでの実施が可能となり、体制を統合したためである。

また、この体制にて U-Cloud が保有する複数の DC のみならず、他クラウドについても運用委託の形で運用を実施している。

表1 運用体制と主な機能

体制	主な機能説明
サービスデスク	24時間/365日にて利用者からの問合せを受け付ける。また監視とインシデントの確認も実施している。
運用担当	定形的な手順に基づくオペレーションを実施する。
運用技術	障害時の対応や、利用者に対するプロビジョニング、非定形な手順を実施する。
運用管理	管理機能を実施する。

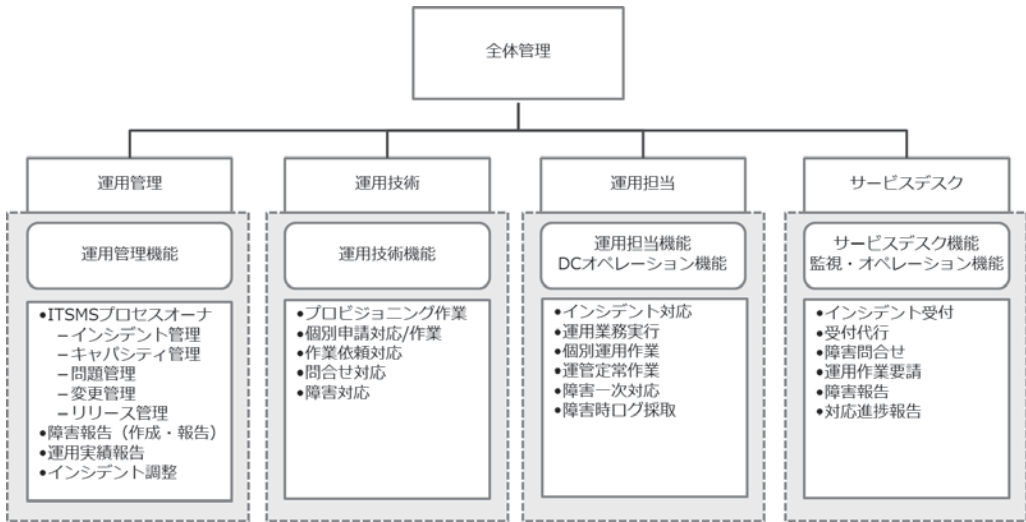


図5 運用体制

4. クラウド運用自動化について

クラウド運用自動化を実現するエンジンとなる自動化基盤と、クラウド特有の機能であるプロビジョニングの自動化、構成管理の自動化について説明する。

4.1 クラウド運用の自動化基盤

仮想化対応している基盤に対して、サーバ、ストレージ、ネットワークなどをデプロイするプロビジョニングは、クラウドシステムに特有の技術である。通常の基盤と違い、クラウドの場合は非常に頻繁にプロビジョニングが実施されるため、システムによる自動化が必要となる。クラウド技術はプロビジョニング技術と同義であるような言い方がされるときもある。運用管理システムでは、自動化基盤を中心に、たくさんの機能をまとめ、クラウドサービスを実現し

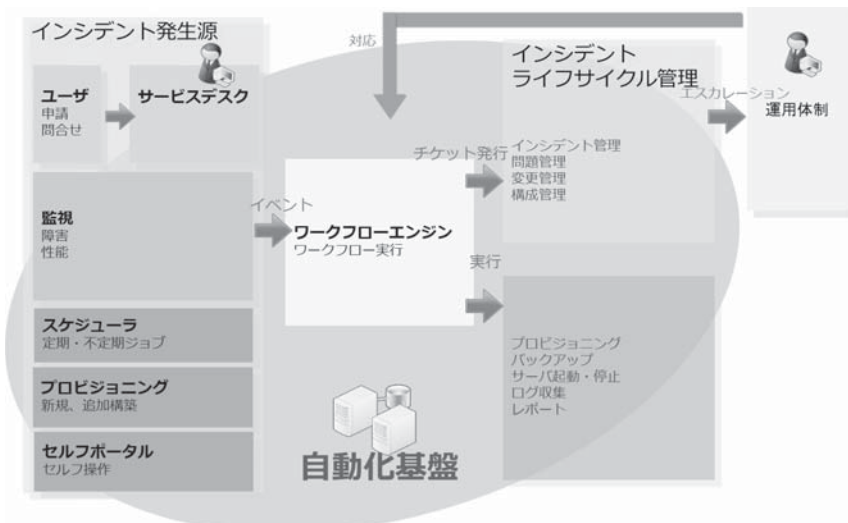


図6 自動化基盤

ている。プロビジョニング一つとっても複数のプロダクトをシステム化し、実装されている。

クラウドの運用に関してはプロビジョニングだけではない、その他構成管理のためのスケジュール実行、利用者セルフ操作のための自動化、監視の自動化など多数のものがある。U-Cloud では自動化エンジンを実装することにより、自動化を実現している (図6)。

4.2 プロビジョニング自動化

クラウドの仕組みの代表的なものとなるプロビジョニングシステムの自動化を説明する。

プライベートクラウドの場合は社内ネットワーク環境の中に基盤を構築することが一般的だが、パブリッククラウドの場合は、利用者が接続するためのインターネット接続などのネットワーク機能が必須である。

U-Cloud はネットワークのプロビジョニングの機能を有しており、インターネット接続やデータセンターからの直接接続などの多様な接続が可能である。ネットワーク、サーバ、ストレージを自動化にてプロビジョニングすることにより、あたかも一つの独立したシステムとして利用できるテナントを作成し、利用者に提供する。

新たにクラウドを利用したい使用者や管理者から要望を受け付け、場合によっては導入のための構成作成の支援を行う。構成が決まったものを申請ワークフローシステムにて運用に渡し、運用はプロビジョニングシステムに登録すると、自動的にシステムが作成される (図7)。

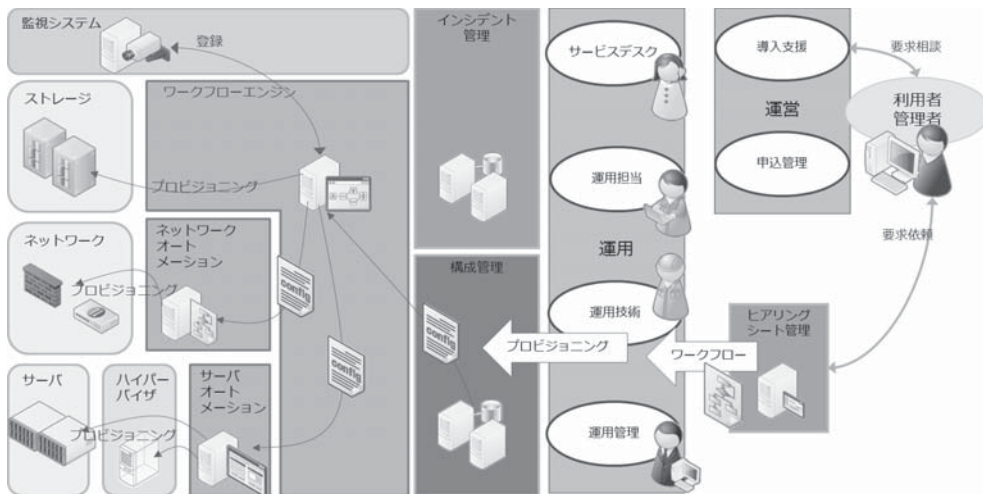


図7 プロビジョニング自動化

4.3 構成管理の自動化

4.3.1 構成情報の収集と関連付け

構成管理の自動化を説明する。クラウドサービスの場合はプロビジョニングの自動化により、新しいテナントが次々と作成される。構成管理は、プロビジョニングの処理記録等を集計すると自ずと構成情報になると考える場合が多い。しかし、サービスを続けていくと、仮想化特有の機能であるシステムが特定のハード上に依存しておらず、また運用上や保守上の都合で別のハード上に移動し稼働することが非常に多く発生する。移動等の都度運用者が記録を更新するのがルールであったとしても、クラウドの規模が大きくなるにつれて、記録を正確にとる

に関係性を作りだす。また、利用者からの要求により、個別対応をした場合には、手動での関連付けが必要であるが、収集までが自動で実施されるため、関連付けのみを手動で行えばよい。

管理層テーブル、収集層テーブル、関係層テーブルを分けて実装することにより、各データを効率的に管理し、物理機器、仮想、顧客を特定できる構成管理の自動化が行われている。

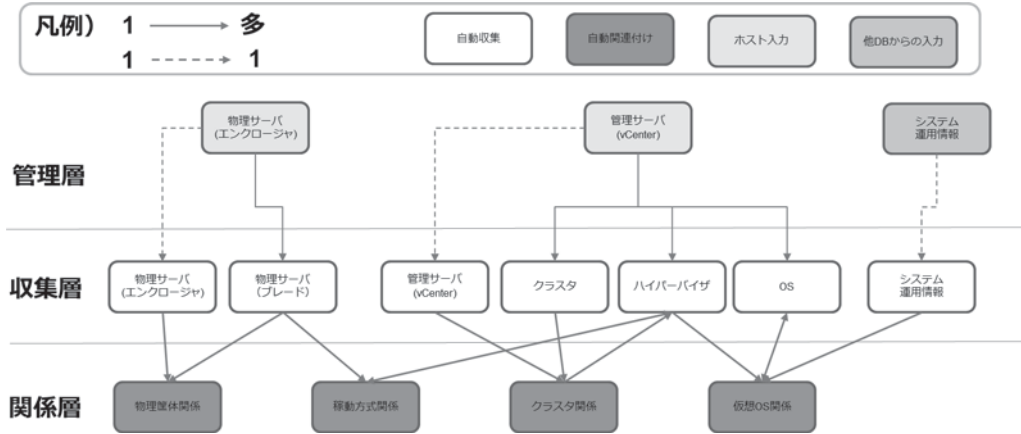


図9 構成管理 DB

5. クラウド運用の実際。運営機能について

クラウドのサービスを提供する上では、クラウドの運用だけでなく、新規テナントの受け入れにまつわる業務全般が必要である。U-Cloudではこれらを運営機能とよび整理設計されている。運営機能について説明し、運営機能における自動化について述べる。

5.1 運営機能とは

クラウドの規模が大きくなってくると、新規のテナントの構築や、テナントの構成の相談、テナントの要件要求をクラウド上にいかに実装するかデザインの業務が重要性を増す。デザインのガイドや機能仕様などのドキュメント等を基に担当営業がお客様に提案するだけでなく、実際のクラウドを利用していただくにあたり、品質面、コスト面、機能面などのお客様の要求を、どのメニューを使い、どのような構成にするかという要件に落とし込む必要がある。

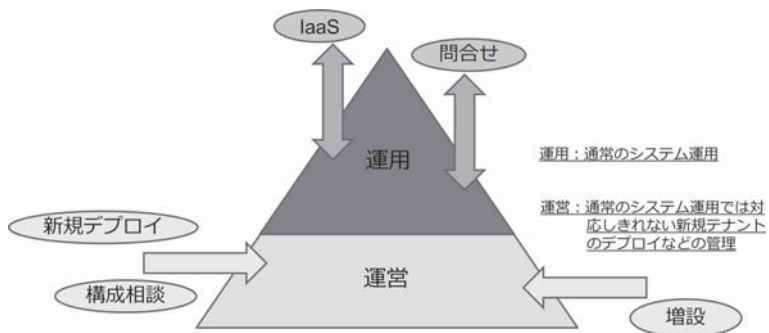


図10 運用と運営

加えて、テナントの増加に応じて機器等の増設の業務や、機器のキャパシティーなどの管理もある。U-Cloud ではこれらを運営と位置づけ、業務設計している (図 10)。

5.2 運営機能の役割

運営業務の代表格である、お客様の要求からクラウドを提供するまでの流れ (図 11) を説明する。案件の受け入れからテナントを作成し、引渡しを行うクラウドサービスの場合は、すでに構築された基盤上にシステムが作り出される。依頼の都度、順次処理する必要がある。言い換えるとも (サービスするシステム) を都度製造している形になっており、サプライチェーンマネジメント的な流れとなっている。各機能の流れは、営業支援、受注/契約管理、生産/製造/個別対応、引渡し/発送で表 2 に示す処理を行っている。

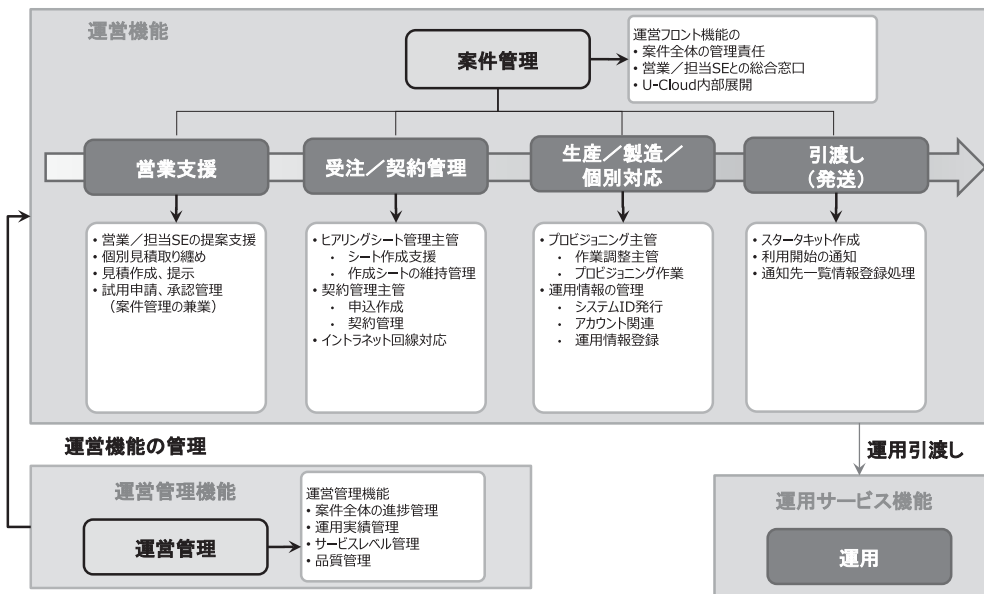


図 11 運営機能の役割図

表 2 運用体制と主な機能

機能	主な機能説明
営業支援	構成の相談や見積もり提示
受注/契約管理	顧客の依頼をまとめた「ヒアリングシート」の作成支援、管理 契約情報の管理
生産/製造/個別対応	クラウドの利用者の環境のプロビジョニング
引渡し	プロビジョニングされたシステムおよび必要書類の提示

5.3 運営機能と自動化について

運営機能が整備され、業務を担うシステムが整備されている。各業務はそれぞれのサイクルで運営されている。例えば、契約管理のシステムであれば概算、見積もり、確定、請求などの契約のライフサイクルである。運用者などは業務に応じてアクセス権が設定されており、自身

の業務を遂行するために各システムを閲覧する。

また、各システムでは、それぞれのライフサイクルに応じたデータ構造であり単純に一つのシステムにすることはできない。例えば、ストレージについては契約管理の観点ではストレージ種類と総容量であるが、ヒアリングシートと呼ぶシステムの要求整理シートの場合は、サーバからの接続に対応したストレージの種類と、ボリュームの利用種類になり、より詳細なものになっている。

具体例としては、契約では1TBであるが、実際は900GBしか要求しないケースなどもある。これは、後から100GB利用するためや、ストレージメニューの精査をすると900GBで契約するよりも、1TBで契約したほうがボリュームディスカウントなどの理由から費用が安いものがあるためである。

U-Cloudでは、各システムは各システムのライフサイクルとし、データの一元化については、顧客のキーを主キーとして、契約、ヒアリングシート、構成のデータを自動的に一覧化して利用する仕組みで実装している（図12）。帳票は各データが比較された状態となっており、顧客毎での確認が可能である。

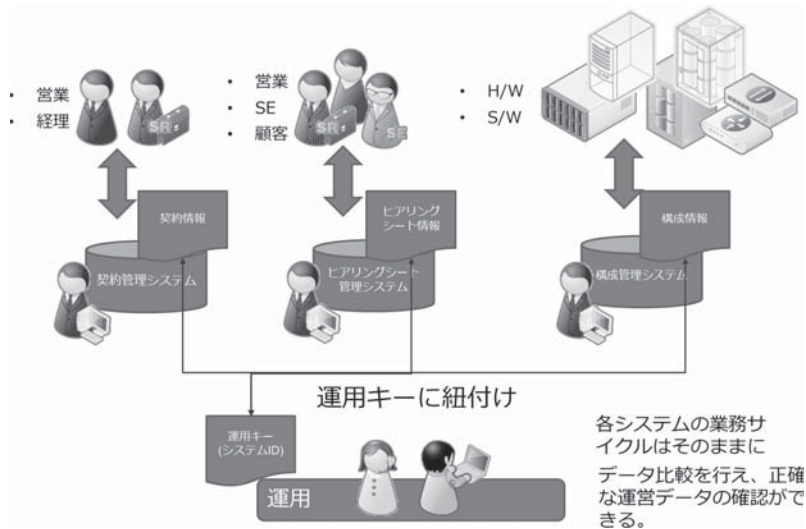


図12 運営機能のシステムと自動化

6. 次世代のクラウド技術

U-Cloudにおいて、MiFのコンセプトの下にサービスを実施してきた。自動化も進み、500社を超える利用者があるクラウドシステムとなっている。サービス提供しているデータセンターも一箇所ではなく、複数のデータセンターへ同じ技術での適用も完了している。MiFのコンセプトは達成され、サービス提供のための運用は自動化されている。

U-Cloudの現在の技術は、H/WやS/Wが持つ別々の技術を、それらの依存環境を考慮に入れて自動化し、それらをさらに自動で連動させて、全体像のシステムを作る方法が取られている。サーバだけでなく、ストレージ、ネットワークの自動化も実装されている。個々の品質を担保し、さらに全体でも品質を担保していく、個々の技術重視、品質重視な技術実装である。さらに、次世代のクラウド技術では、この自動化の処理を利用者側にも開放し、より迅速に、

より利用者の利便性を高めることが求められている。本章では、U-Cloud における次世代クラウド技術である OpenStack の対応について述べる。

6.1 すべてを自動化する OpenStack

OpenStack とは、クラウド OS と呼ばれるオープンソースの S/W である。クラウド OS と言っても、Windows OS や Linux OS などのオペレーティングシステムの OS とは違い、クラウドサービスの要素（主にサーバ、ストレージ、ネットワークのインフラ 3 大要素）を管理（作成、変更、削除）する S/W 群として「OS」と呼ばれている。OpenStack での重要なコンセプトは、「AUTOMATE ALL THE THINGS（すべてを自動化する）」^[3]であり、後から自動化を適用しているのではなく、はじめからすべてを自動化するところから実装が始まっている。そのため S/W による抽象化を行い、API によって管理できるような技術を中核としている。

OpenStack ではテナント（OpenStack の用語ではプロジェクト）はサーバ上の仮想ルータ、仮想スイッチで構成される。仮想サーバはインスタンスと呼ばれるメモリ上のプロセスのため、再起動等が実施された場合は揮発的な動作をし、データが保存されない。データを保存したい場合は一度ストレージに保存し、保存したストレージから改めて起動し直すことになる。これらの動作はすべて API から操作可能であり、非常に俊敏にシステムを準備することができる。既存システムからの移行よりも新規開発もしくは改めて再導入をする形が適しているだろう。

6.2 U-Cloud における OpenStack の取り組み

現在は、U-Cloud 環境の中のテナント内に OpenStack 環境を構築し、U-Cloud 内の開発環境として利用している。今後は、自動化基盤のエンジンを OpenStack に置き換え、利用者向けのサービス提供を予定している（図 13）。

利用者向けに提供するにあたり、エンタープライズ向けに必要とされる、ウイルス対策ソフトやエージェント型の監視サービスなど、仮想マシン（インスタンス）の内部と運用管理の仕組みとの常時通信が必要なものについては、現在の OpenStack では実装が困難である。これらの課題を乗り越え、U-Cloud にて OpenStack を自由に利用できるようにしていく。

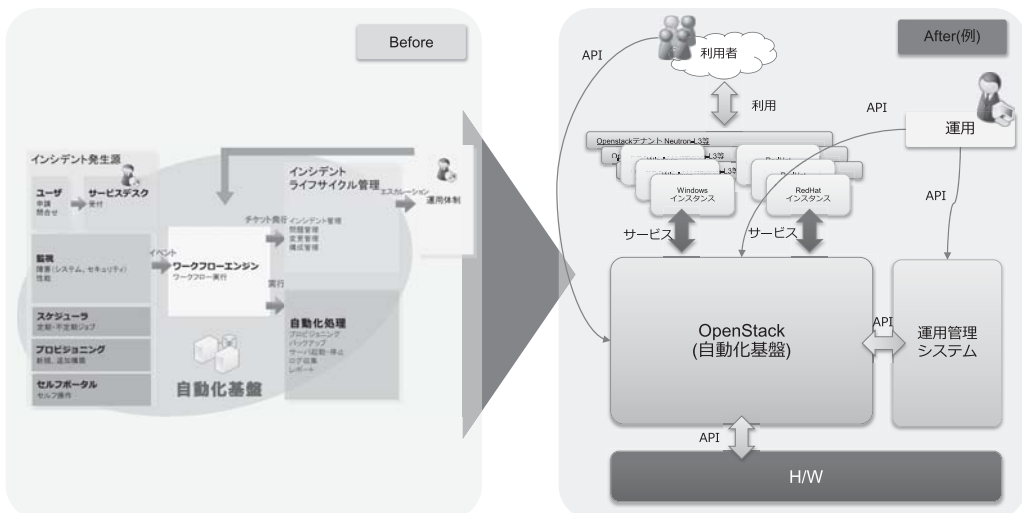


図 13 U-Cloud 上に構築された OpenStack

7. おわりに

本稿は、U-Cloud の運用部分と自動化について、クラウド特有の技術を中心に述べている。クラウドの数ある技術は、パブリッククラウドを利用するお客様だけでなく、クラウドを自社内に構築するプライベートクラウドが必要となるお客様にとっても重要であり、パブリッククラウドの技術や経験をプライベートクラウドにも活かすような活動が必要と考えられる。

U-Cloud はパブリッククラウドであるための機能や体制を揃えている。プライベートクラウドは、パブリッククラウドの機能を縮小したものと考えることもできるが、プライベートクラウドにはプライベートクラウド特有の視点が必要となってくる。大きな違いのひとつにキャパシティの考え方がある、パブリッククラウドでは、利用者が利用しただけリソースを使い、クラウド事業者はリソースを用意する。リソースに対してSLA、可用性などの観点での管理がされている。

これに対して、プライベートクラウドの場合は、利用者に提供した（貸し出したに近い）リソースが本当に効率的に利用されているかの確認が必要となってくる。利用状況によってはある程度強制的に利用を停止するなどの処置も必要となる。

また、OpenStack などの技術はパブリッククラウドだけでなくプライベートクラウドでも利用可能である。プライベートクラウドにて OpenStack の技術によりクラウド環境が実装され、API による操作/管理が実装されると、技術的には自クラウドだけでなく他クラウドも操作可能となる。現在はまだ複数のクラウドを一つのシステムとして扱うにはネットワーク的な課題等が存在するが、すべてを自動化するコンセプトが適用されていく効果は非常に大きなものとなるだろう。

-
- 参考文献** [1] 庭山宣幸, 「特集「クラウド基盤」の発刊に寄せて」, ユニシス技報, 日本ユニシス, Vol.33 No.2 通巻 117 号, 2013 年 9 月, P1
[2] 加藤英雄, 「クラウドコンピューティング」, 共立出版, 2011 年 10 月 25 日 P24
[3] 日本 OpenStack ユーザ会, 「OpenStack クラウドインテグレーション」, 翔泳社, 2015 年 1 月 27 日 P6-P7

執筆者紹介 山口 信彦 (Nobuhiko Yamaguchi)

金融プロジェクトを経て、2008 年より開始されたクラウドプロジェクトに参加。運用設計、基盤設計に従事。現在、クラウドサービス事業本部 クラウドサービス開発部に所属しプロビジョニングシステム、自動化システムの設計構築を担当。

