

# OSSクラウド基盤の大本命「OpenStack」 — 導入の基礎から「本番環境」を視野に入れた 運用のコツまでを理解する

企業がIT基盤を構築する場合、今や「仮想化」や「クラウド」といった技術を検討するのが当たり前となっており、そのITリソースの調達にあたっては、用途やライフサイクルを考慮し、自社ですべてを所有する「オンプレミス」と、必要なリソースを必要な期間だけ利用できる「クラウド」を組み合わせることが、常識となりつつある。

ハードウェアの性能向上や仮想化技術の進歩に伴い、従来、クラウドベンダーが「パブリッククラウド」として提供していたIaaSやPaaSのようなサービスを自社内でユーザーに対して提供する「プライベートクラウド」を構築するケースも増えている。こうした環境を実現するためのオープンソースソフトウェア(OSS)は、さまざまなプロジェクトを通じて開発が進められている。

クラウド基盤を実現するOSSとして、現在、活発な開発とコミュニティ運営が行われているプロジェクトの1つが「OpenStack」である。OpenStackは、2010年にスタートした、クラウド基盤開発を目的としたプロジェクトで、現在では200社を超えるITベンダー、ネットサービス企業がコミュニティに参加しており、ユーザー数も急速に拡大している。

この「OpenStack」の導入や評価を検討しているユーザーに向けて、OpenStackの基礎から、導入の初歩、さらに本番環境を視野に入れたHA(高可用性)構成構築のコツを幅広く情報提供することを目的にレノボ・エンタープライズ・ソリューションズ株式会社(LES)が中心となったセミナーが開催された

## まずはOpenStackの「基本」を知ろう

「OpenStackの現状と概要」について、レッドハット株式会社 OpenStack Tiger Teamの輿水万友美氏は、「近年、一般的なデータセンター上の自社サーバに加え、プライベート、パブリッククラウドなどが合わせて活用されることで、運用管理のスキームが複雑化している」と指摘。そこで稼働する仮想マシン上のワークロードも、「ステートフルからステートレスへ」「ライフサイクルは年単位から時間～月単位へ」「スケールアップからスケールアウトへ」といった形で変化が起きており、こうした環境変化に対応するために、企業は自社のIT基盤を「オープンハイブリッドクラウド」へと移行していくべきだとした。

オープンハイブリッドクラウドとは、多様な技術やワークロードの混在で増大する運用管理コストや、複雑化するアプリケーションライフサイクル、インフラのサイロ化やミスマッチといった課題を解決するた

め、高度な統合管理フレームワークを備えた、オープンスタンダードに基づいたIT基盤を指す。レッドハットでは、オープンハイブリッドクラウドを実現するための複数のソリューションを提供しているが、OpenStackは、その重要なコンポーネントの1つであるという。

OpenStackは、OSSプロジェクトとして開発が行われているクラウド基盤ソフトウェアである。その特長とし

ては「モジュール型のアーキテクチャ」「スケールアウトが容易な設計」「一連のコアサービスによって構成される」といった点が挙げられるが、モジュールが個別に開発されているため、スピーディに作業が進むものの、それぞれのモジュールが連携をうまく取りながら動くようになるまでに手間がかかる傾向があるとする。

レッドハットでは、コミュニティにおける最新の成果を元に、Red Hat Enterprise Linux (RHEL) 向けの最適化と統合を行ったコードを「Red Hat Enterprise Linux OpenStack Platform (RHEL OSP)」という名称で企業ユーザーに向けて提供している(図1)。

どうしても稼働までの工数が多くなりがちなOpenStackだが、RHEL OSPでは、それらを統合パッケージとして導入できるほか、OS、仮想化環境、クラウドサービスについて一元的なサポートが提供されるため、企



レッドハット株式会社 OpenStack Tiger Team 輿水万友美氏

### Red Hat Enterprise Linuxに対する最適化と統合

- 各種HWベンダーからベストプライスで調達可能
- OS、仮想化環境、クラウドサービスを一元サポート
- OpenStackに一番貢献しているRed Hatの安心感

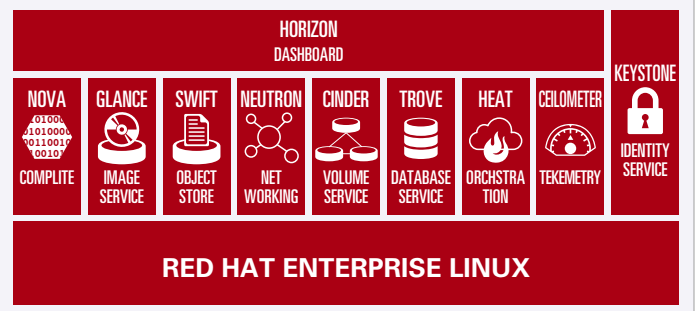


図1 Red Hat Enterprise Linux OpenStack Platform 5.0の概要

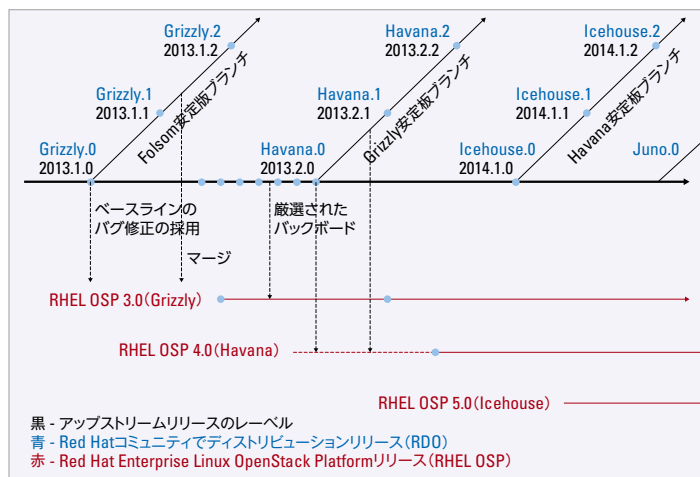


図2 RHEL OpenStack PlatformとRDOのこれまでのロードマップ

業におけるOpenStackの導入、運用にかかる手間を大幅に軽減できる。

OpenStackのパッケージとしては「RDO」と呼ばれるコミュニティ版も存在する。RDOは、RPM形式でパッケージ化された、Red Hat系Linux上で動作するOpenStackディストリビューションだ。ただし、RDOはあくまでも「コミュニティ版」であり、レッドハットによる各種の認定やサポートは提供されていない。RHEL OSPは、リリースにあたってRHELへの最適化や統合、検証が行われ、レッドハットからの認定、「3年間」のライフスタイルサポートなどがある点が、RDOとの大きな違いとなる。こうした関係から、学習や評価用途で利用したい場合には「RDO」、本番環境を視野に入れて継続的に利用する場合は「RHEL OSP」といった使い分けも可能だろう(図2)。

さらに興水氏は、「企業がOpenStackを採用する場合に検討すべき項目」として、主に「自社ワークロードの特性、およびクラウド適正の把握」「現在のインフラストラクチャに対する設備投資と運用コストの比較。そのコストを削減できる可能性の検討」「クラウド基盤への投資利益率の基準となる数値」の3点を挙げている。

「企業のワークロードにはクラウドに向くものも、向かないものも存在している。それらを把握した上で、現在の環境と比べてコストを削減できる可能性がどの程度あるか。新たなIT基盤構築への投資によって生まれた利益をどのような数値で判断するかといったことを見きわめて、OpenStackの導入を進めてほしい」(興水氏)

## 目的によって使い分けたい OpenStackの「インストール」

実際にOpenStackを展開するにあたっては、複数のインストール方式が用意されている。最も基本的なコマンドラインによる手動インストールから、同じくコマンドラインツールの「PackStack」を利用するもの、ウェブUIを利用したインストールが行える「Foreman」、Foremanに規範的なガイダンスを付加した「OpenStack Foreman Installer」などが選択できる。

興水氏は、これらのインストール方式について「用途によって、ふさわしいものを選択して利用すべき」とする。OpenStackの学習や、非常に単純なデプロイであれば、コマンドラインベースの手動インストールや

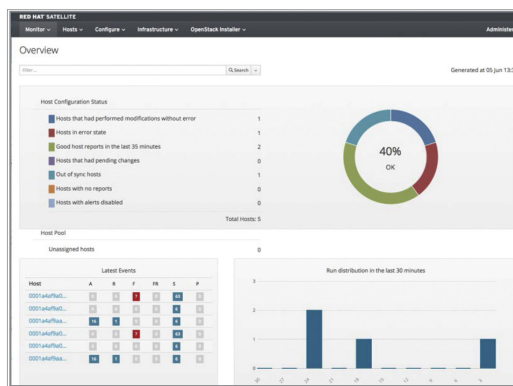
「PackStack」を。評価や実運用のための複雑な展開であれば「Foreman」や「OpenStack Foreman Installer」を利用して、より効率的に作業を進められる。

RHEL OSPにはウェブUIベースの「OpenStack Foreman Installer」が付属する。これは、Foremanに、RHEL上のOpenStack展開に特化した形での改良を行ったもので、OpenStackモジュールのインストールとプロビジョニングツールの構築を、簡易に行えるものとなっている。物理システムの自動検出、パラメータ指定のほか、高可用性(HA)構成のリファレンス実装といった独自の機能を備えている。実行にあたっては、RHEL 6で動作するLive CDから起動が可能だが、レッドハットでは、Live CDの内容をインストール用に構築したRHEL 6のホスト上に展開して、そこから実行することを推奨している。

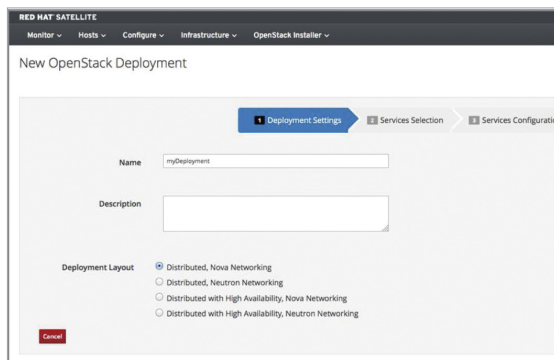
OpenStack Foreman Installerでは、OpenStackの展開にあたって「Non-HA、Nova network」「Non-HA、Neutron」「HA、Nova network」「HA、Newtron」の4つのトポロジをサポートするが、HA構成については現時点で制限があり、典型的な「3ノード」上ですべてのHAサービスを稼働させる。また、3つのノードそれぞれに、必要となるOpenStackのすべてのコントローラをインストールしておく構成を、レッドハットでは推奨している。

インストーラを起動したら、後はGUIで指示される順序に従って「デプロイのレイアウト」「インストールするサービスの選択」「サービスの設定」に関する情報を入力していくと導入がスタートする。物理ホストの検出、ホストグループの作成、各コントローラのデプロイは自動的に進行していき、その経過についてもUI上で確認が可能だ(画面1、2)。

RHEL OSPでは、Foreman Installerのほかに、PackStackでのインストールもサポートしている。興水氏は、PackStackについて、「学習や



画面1 OpenStack Foreman InstallerのウェブUI



画面2 デプロイ設定

POF用途でインストールしてみたいというのであれば、PackStackを使い、複雑なインストールをより洗練された形で行いたければForeman Installerを使うなど、用途によって使い分けてほしい」と話した。

## 「OpenStack」を真に活用するためには

OpenStackでは、柔軟なクラウド基盤を大規模に構築するためのフレームワークを提供している。このフレームワークは、クラウド基盤上に存在する、コンピューティングリソース、ストレージ、ネットワークの管理を容易に行うためのサービスを提供するが、各サービスは、それぞれの機能を持った複数のコンポーネントから構成されている。現在の主なコンポーネントは以下のものである(図3)。

- ・ダッシュボード (Horizon)
- ・ID (Keystone)
- ・コンピュート (Nova)
- ・イメージストレージ (Glance)
- ・ブロック/ボリュームストレージ (Cinder)
- ・オブジェクトストレージ (Swift)
- ・Red Hat Stoage (OpenStack向けのストレージバックエンド)
- ・Ceph (OpenStack向けのストレージバックエンド)
- ・ネットワーク (Neutron)
- ・テレメトリ (Ceilometer)
- ・オーケストレーション (Heat)

これらのコンポーネント以外にも、OpenStackでは、さまざまなプロジェクトが活動を行っており、適宜、統合やインキュベートが行われている。

コミュニティに参加している開発者の技術的関心や、ベンダーの意向によって、さまざまなプロジェクトが動き、そこから成果物が生まれてくるのが「オープンソース」の醍醐味でもあるわけだが、実際にその中から、どの技術が今後の標準となっていくのかを見きわめ、企業として、どれを使うべきなのかを判断するには、かなりの経験とスキルが求め



図3 OpenStackの概要と、それによる解決できる問題

られる。

レッドハットでは、OpenStackを活用したいと考えている企業ユーザーに対して「RHEL OSPコンサルティングサービス」を提供している。このサービスでは、RHEL OSPのインストール、設定、検証 (PoC:Proof of Concept) などの相談を受け付けるほか、継続的な運用および管理のガイダンスも提供する。OpenStackの利用用途がある程度見えている場合には、その要件に応じたコンポーネントの選択方法などについてもアドバイスできるという。輿水氏は「半年ほどの単位で目まぐるしく状況が変化し、利用にあたって、さまざまなポイントについて手間をかけて検討せざるを得ないというのがOpenStackの世界。業務の中でOpenStackを活用していきたいと考えているのであれば、ぜひレッドハットの提供するコンサルティングサービスの利用を検討してほしい」と述べた。

なお、レッドハットから、OpenStackを入手するにあたっては3つの方法がある。RHEL OSPについては、90日の無償評価版がWebサイトからダウンロードできる。また、サポート付きの製品版である「RHEL OSP」に加え、「Red Hat Cloud Infrastructure」の一部としてもOpenStackが含まれている。

## LESC内に構築されたOpenStackを実際に操作してみよう

このセミナーでは、「RHEL OSP 5」を利用した「ハンズオン」も実施された。

ハンズオン環境は、会場であるレノボ・エンタープライズ・ソリューションズ (LES) の秋葉原本社が有する「レノボ・エンタープライズ・ソリューションズ・センター (LESC)」の設備を活用する形で実施された。構成は以下のようにになっている。ハードウェアへのRHEL OSPのインストールおよび設定にあたっては、インテルによって提供されている「Step-by-Step Configuration Guide: Trusted Compute Pools in Red Hat Enterprise Linux OpenStack Platform」というホワイトペーパーを参照したという(図4)。

ハンズオンで受講者は、実際にネットワークを通じてOpenStackのダッシュボード(管理コンソール)にアクセスし、その操作感などを体験。

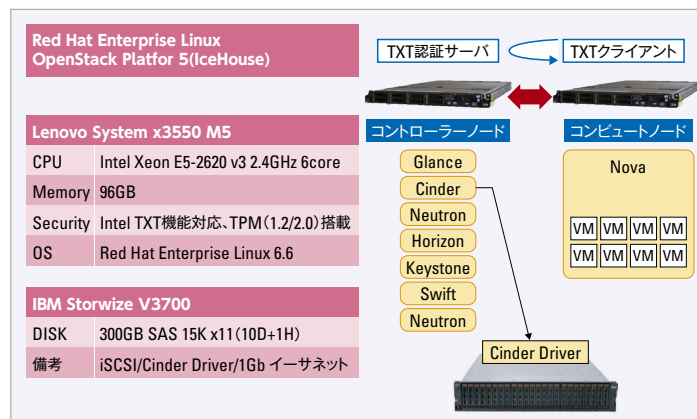


図4 RHEL OSP 5を用いたハンズオンの際のハードウェア構成





画面3 RHEL OSP 5.0のインスタンスの概要

ダッシュボードは、操作したい内容に応じてタブで機能が分けられており、必要な作業を分かりやすく行えるようになっている。各々のダッシュボードから「セキュリティグループの作成」「セキュリティルールの追加」「自分専用の暗号鍵の作成」「インスタンスの起動」「IPアドレスの割り当て」「スクリプトでメタデータを記述して、イメージから、httpdが動作する別のインスタンスを作成し、起動」といった操作を行うことで、手軽にRHEL OSPのインストールおよび設定ができることを体験していた(画面3)。

## 本番環境への導入を目指すなら 知っておきたい運用の「コツ」



ユニアデックス株式会社 未来サービス研究所の石川智章氏

ユニアデックス株式会社 未来サービス研究所の石川智章氏は、OpenStackに関する基礎的な知識はあるものの「次のステップをどう進めればいいのか」「本番環境での利用に問題がないか」と不安に感じているユーザーに対し、主に本番環境で重要となるOpenStackコントローラノードのHA(高可用性)クラスタ構成について、HA環境を実現するOSSの詳細や、HA構成時の各コントローラの動作について詳細な解説を行った。

本番環境で稼働するシステムにおいては、不慮のサービス停止によるユーザーの不利益やデータの削除、破損を避けるために「HA(High Availability、高可用性)構成」をとることが多い。OpenStackにおいても、各ディストリビューターがHA構成の提案を行っている。

一般的にHAクラスタはクラスタリングソフトウェアを利用して構築する。現状、HA構成向けのOpenStack標準コンポーネントはないため、複数のOSSミドルウェアを組み合わせることでHAクラスタを実現することになる。今回は、特にコントローラノードとネットワークノードに範囲を絞



図5 コントローラHA構築内容

り、「RHEL OSP 5」のインストーラを利用した場合に構築されるHA構成の内容について説明がなされた。

RHEL OSP 5のインストーラでは、GUIの設定画面で「HA構成」を選択することで、自動的にHA構成でのインストールが行われる。なおこの際、ネットワークノードのHA構成はコントローラノード内に構築される。実際に構築を行った場合のコンポーネント配置は、図のようになる(図5)。

RHEL OSP 5のコントローラHA構成には、4つのOSSが利用される。

- Pacemaker/Corosync(クラスタリングソフトウェア)
- HAProxy(負荷分散ソフトウェア)
- RabbitMQ HA(RabbitMQ高可用性機能)
- MariaDB Galera Cluster(Maria DB高可用性機能)

「Pacemaker/Corosync」は、必ず組み合わせで動作する。Pacemakerはリソースに対するHAクラスタリングを実現するソフトウェアであり、Corosyncはクラスタ制御を行う。これらによって、システムの状態を監視し、障害検出時には、自動的に別のリソースへと切り替える「フェイルオーバー」が実現される。

Pacemakerでは、監視対象となるプロセスを「リソース」と呼ぶが、このリソースについて「Primitive」「Clone」「Group」といった単位で制御している。Primitiveでは、フェイルオーバーの対象を「アクティブ/スタンバイ」の状態が稼働させ、Cloneでは複数のノードで「アクティブ/アクティブ」の状態が稼働させる。またPrimitiveを「Group」として指定することで複数のリソースからなるグループを同時に制御できる。OpenStackのコントローラHAにおいては、次ページの図のように各プロセスが制御される(図6、7)。

結果的に、3つのコントローラノードにおいて「Virtual IP(VIP)」は、APIエンドポイントを持つサービスプロセスや、ポート番号を持つRabbitMQサーバ、MariaDBに割り振られアクティブ/スタンバイのリソースとして制御「コントローラノードHAでは、OpenStack関連のプ

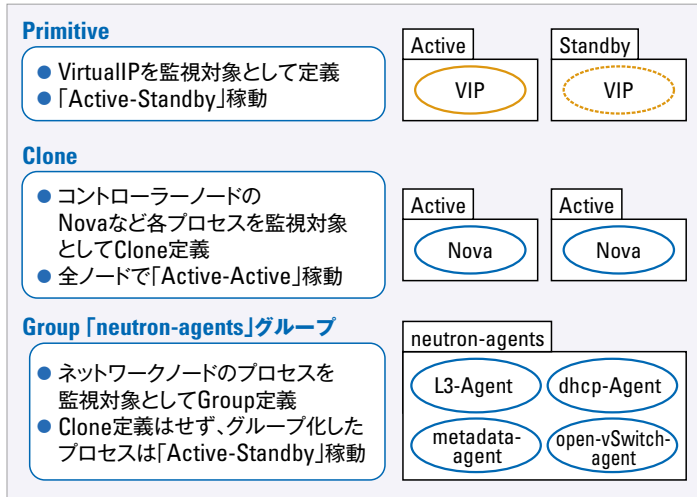


図6 コントローラHAの各プロセスをリソースとして制御が可能

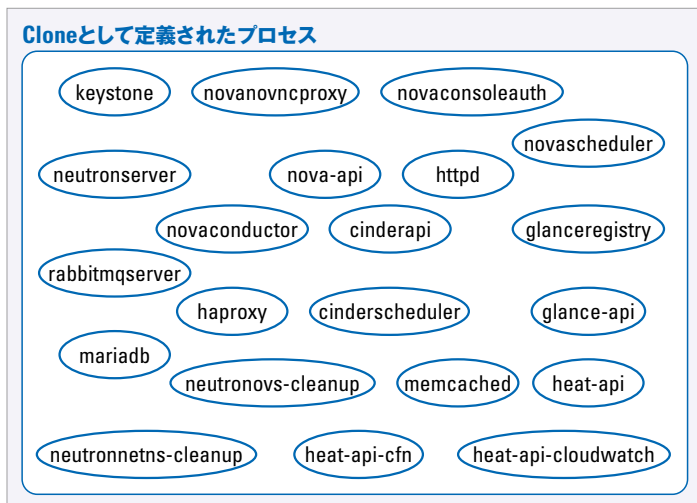


図7 コントローラHAの各プロセスをリソースとして制御が可能

プロセスはアクティブ/アクティブのリソースとして制御「ネットワークノードHAでは、「neutron-agents」としてアクティブ/スタンバイのリソースとして制御」される形になる(図8)。

「HAProxy」は、複数ノード間でのロードバランシング(負荷分散)を行

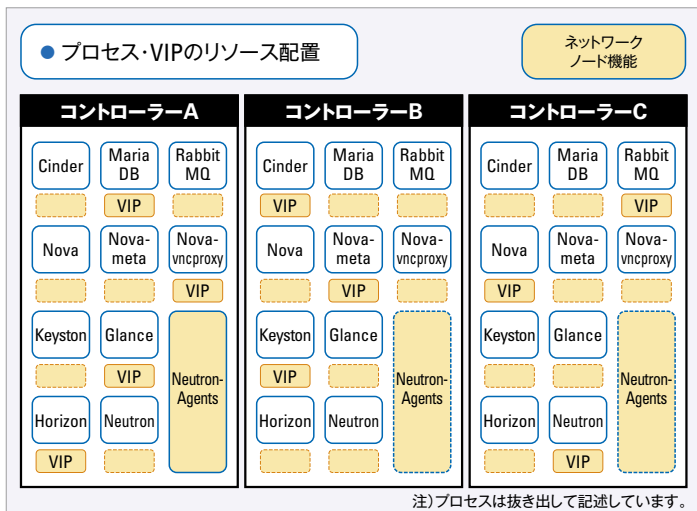


図8 コントローラHAの構築内容

うソフトウェアとなる。OpenStackのコントローラHAでは、「ユーザーからのダッシュボード(Horizon)へのアクセス」「HorizonからID(Keystone)へのアクセス」「Keystoneからコンピュート(Nova)へのアクセス」について、それぞれに負荷分散(標準ではラウンドロビン方式)を行う。そのため、HAProxyを利用した場合、ユーザーが実行した処理はそのつど、3つのノード間を渡り歩く形になる(図9)。

「RabbitMQ HA」は、コンポーネントのプロセス間のメッセージ交換に利用されるミドルウェア「RabbitMQ」の高可用性機能である。ポイントは、コントローラノードが複数の場合でも、問題なくメッセージ交換ができるよう「ミラーキュー」を利用したメッセージの同期が行われる点だ。この「ミラーキュー」間での同期が行われている状態は「sync」と呼ばれ、稼働時には常にキューが「sync」の状態になっていることが重要となる(図10)。

「MariaDB Galera Cluster」は、OpenStackで構成情報管理データベースとして利用されている「MariaDB」の高可用性機能である。Galera Clusterを構成するMariaDBは、すべてアクティブの状態稼働し、

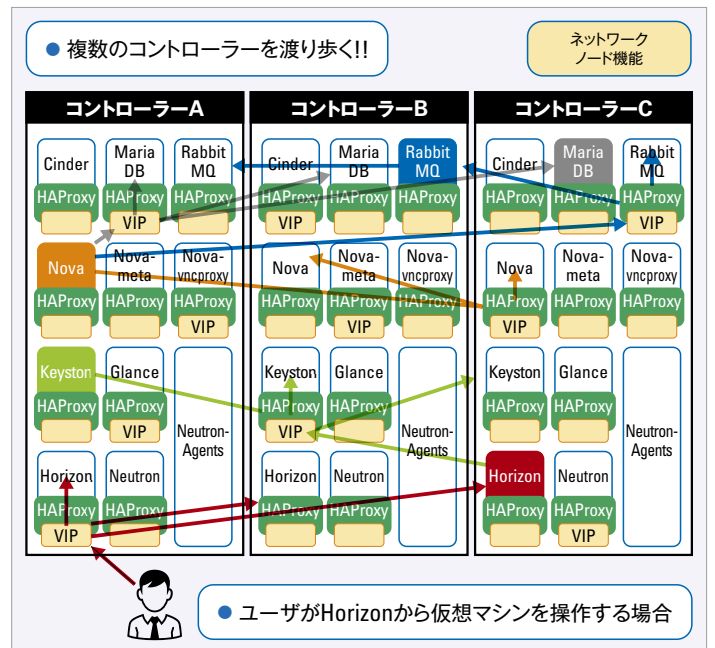


図9 OpenStackプロセス間の処理の流れイメージ

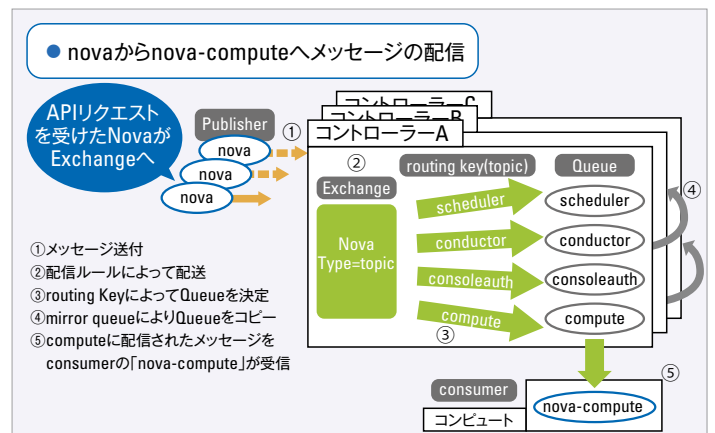


図10 全コントローラのキューの同期

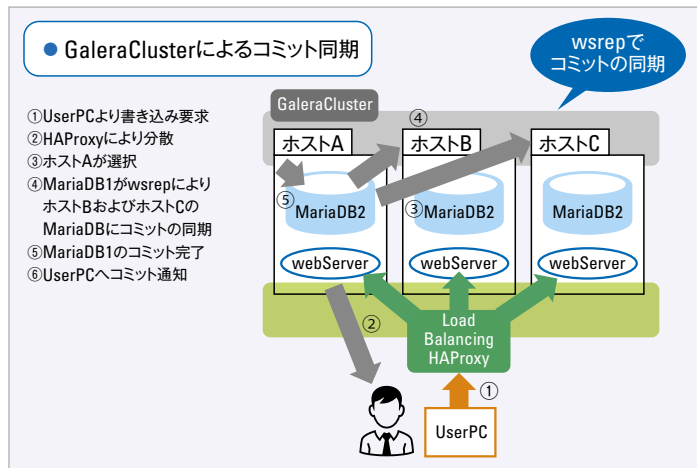


図11 MariaDB Galera Cluster動作イメージ

wsrep API (write set replication API) を通じて同期される (図11)。

コントローラ HA では、情報構成要素の更新が発生した場合に MariaDB に書き込みが発生し、その内容が Galera Cluster によって全コントローラノードの MariaDB に同期される。注視点としては、MariaDB の追加時に rsync が稼働している場合は MariaDB への書き込みができない点となる。

OpenStack の HA 構成時には、これら4種のOSSの働きによって、ひとつの処理が3つのノードを渡り歩く可能性がある点が注意すべきポイントだ。また、Virtual IP の後方で HAProxy が稼働するため、実際のプロセスがどのホストで稼働しているかが非常に分かりづらくなる。合わせて、各プロセスのログファイルは、プロセスごとに各コントローラに分散して記録される点に注意が必要だ。さらに「RabbitMQ HA」および「MariaDB Galera Cluster」については、絶えずコントローラ間で同期を行っているという点も理解しておきたい。

石川氏は、これらの状況をベースとした OpenStack HA 構成運用の勘所として、「どのコントローラでどのプロセスが稼働しているかの把握」「ログの集約によるプロセス間の流れの一元管理(中規模以上の構成の場合は、運用監視ソフトウェアの併用も検討)」「障害時および復旧後の RabbitMQ、MariaDB の同期状態の確認」の3点を指摘した。

「OpenStack のコントローラ HA は、既存のオープンソース技術を組み合わせることで実現されている。実際に利用するにあたっては、その技術がどのような構成で実現されているか把握しておくことが重要だ。このセッションでコントローラ HA の構成、稼働イメージが少しでもイメージしてもらえようになれば幸いである」(石川氏)

## 「RHEL OSP」最新情報と「サイジング」の勘所

またレッドハットは、米国で2月9日に OpenStack “Juno” をベースとした「RHEL OSP 6」をリリースしている。

RHEL OSP 6 は RHEL 7 上に構築される OpenStack Platform の最新版だ。新バージョンではまず、ネットワーク (Neutron) に関する機能が強化されている。OpenStack Networking で作成したネットワークに対する IPv6 サポートが行われたほか、仮想ルータをコンピュータノード上に

分散配置する「DVR (Distributed Virtual Router)」機能がテクニカルプレビューではあるが利用可能になった。

また、コンピュートサービス (Nova) におけるスケジュールされたホストへの処理待避機能、インスタンスの仮想 CPU トポロジの制御機能、ブロックストレージのボリューム複製機能、単一のアイデンティティサービスインスタンスにおける複数のプロバイダサポートなど、多くの機能が追加されている。現状、リリースされたばかりでドキュメントの日本語化も行われていない状況だが、順次、日本語化を行っていくという。

続けて「運用保守を考慮した設計構築のポイント」として、「サイジング」に関する情報も紹介。OpenStack 環境の構築にあたり「コントローラやコンピュートノードの数をどのように決定したらいいか」というのは、ユーザーからも「よく質問される」テーマだという。OpenStack コミュニティのドキュメントでも「スケーリング」という章の中で、設計時の参考になる情報が公開されている。

さらにクラウドのスケーリングについて考える際、最初にイメージすべきは「クラウドのコア数」であると興水氏は指摘。クラウドのコア数が想定できれば、実行される仮想マシンの数は「(オーバーコミット率×コア数) / インスタンスごとの仮想コア数」の式によって算出される。合わせて、ストレージ容量についても「(フレーバーごとのディスクサイズ×インスタンス数) + スナップショット + 永続的なディスク容量」によって計算が可能だ。例えば、200 物理コアを持つクラウドの場合、ほとんどのインスタンスのサイズは「m1.medium」(仮想コア数 2、ストレージ 50GB) で、デフォルトの CPU オーバーコミット率は 16:1 だと仮定すれば、上記の式から作成できるインスタンスは「約 1600 VM」、ストレージ容量は「80TB 程度」が必要になることが分かる。

次に考えるべきは「API やデータベース / MQ サーバの負荷」である。クラウドの利用形態は、ユーザーのニーズによってさまざまだ。例えば、VM の作成のように大きな負荷が発生する処理が「数カ月に一度」程度しか発生しないのか、定期的発生するのかによって、コントローラにかかる累積の負荷量は大きく変わってくる。

「一般的に、VM の平均寿命が長いということは、クラウドコントローラの負荷が軽いことを意味する。そのため、スケーリングにあたっては、そのクラウド上で稼働する VM の平均的な寿命も考慮する必要がある。もし、VM の平均寿命が短く、定期的にインスタンスが生成されることがわかっているのであれば、本当に標準的な 3 ノードの構成で大丈夫かを、慎重に検討する必要が出てくる」(興水氏)

また、意外な盲点となるのが「ダッシュボード (Horizon)」の利用形態だという。一部の管理者だけでなく、一般のユーザーに対して広くダッシュボードを利用させる使い方をした場合、大きな負荷が発生し、パフォーマンスが悪化する可能性がある。「インスタンス一覧の取得」処理を行うと、ダッシュボードは多量の API を通じて膨大な量の情報を収集するほか、そのタブを開いたままにしておくとも 30 秒ごとに情報がリフレッシュされ、そのつど負荷がかかるといったことも考慮しておくべきだという。

そのほか、OpenStack において、システム全体のパフォーマンスに影響を与えるコンポーネントとして、興水氏は「Message Bus (RabbitMQ)」「Database (MariaDB)」を挙げた。前出の石川氏のセッションでも説明があったように、これらのコンポーネントでは、プロセ



空間の通信や構成情報の更新に伴って負荷が発生する。その性質上、これらのコンポーネントでの処理が滞ってしまうと、その他の処理が実行できない状態になるため、全体のパフォーマンスが大きく低下してしまう。性能上の問題を検討するにあたっては、これらのコンポーネントの処理負荷についても考慮に入れておくべきだとした。

加えて、より実践的なスケールの検討にあたっては、事前の「ベンチマーク」などに基づいたPoCが重要だとする。レッドハットでは2014年6月にOpenStackのインテグレーターとして実績を有する「eNovance」を買収。eNovanceが持つ導入ノウハウを取得した。eNovanceは本番環境にOpenStackを適用する際のベンチマーク方法の標準化に取り組んできたほか、デプロイ対象の構成情報を取得してロールベースでコンポーネントを展開するデプロイツール「eDeploy」の開発も行っている。eDeployに含まれる「Automatic Health Check」ツールを利用すると、詳細な構成情報をベースとした、より実稼働環境に即したベンチマークを行えるという。なお、現時点で、レッドハットでは「eDeploy」に対するサポートは行っていないが、「スケールテストプラン」などを通じた事前検証のための情報を提供しているという。こうしたツールやサービスを使って、本番稼働に耐えるサイジングがどの程度のものか、どの程度のパフォーマンスが出るのかを事前にチェックしておくことが有効だとした。

また「運用管理」を視野に入れた、構築時のチェックポイントとして、「ログ」の扱いについて考えておいたほうが良いとアドバイスする。OpenStackのコンポーネントでは、デフォルトでロギングが無効化(false)されているものが多く、有効にするためには、それぞれのコンポーネントに応じた設定変更の手順を踏む必要がある。ログレベルを変更するためには、一連の関連サービスをまとめて再起動する必要があるため「運用にあたって、どのコンポーネントでどのレベルのログを取得するかは、構築時に考慮しておくべきだ」とした。さらに、石川氏のセッションでも指摘されたように、OpenStackでは、さまざまなコンポーネントのログが各所に分散して記録される。HA構成を取った場合は、さらに目視によるログの監視は難しくなる。興水氏は、OpenStackのロギングがそうした仕様となっていることを理解した上で、コンポーネントに用意されているサービスチェックのコマンドなどを十分に活用しながら、各サービスの稼働状況を必要に応じて確認できるようにしておくことを勧めた。

「OpenStackを本番環境で利用する際には、まず冗長化を。そして将来的な運用を考慮した拡張設計について、十分に考えた上で構築を行ってほしい」(興水氏)

## 「System x」でOpenStackをスタートするためのおすすめ構成は？

LESは、レノボがIBMからx86サーバ(System x) 事業を買収したのに合わせ、2014年10月1日付けで国内での営業活動を本格的にスタートした。LESCでは、同社のサーバ、ストレージ、ネットワーク、クライアントデバイスを中心とした、エンタープライズシステムのデモおよび検証環境が準備されているほか、専任エンジニアが多数常駐し、技術検証

やコンサルテーションを強力に支援している。

LES ソリューションテクニカルセールスの坂巻宏亮氏は、LESとユニアデックスと共同で策定した、OpenStack環境構築のための「推奨構成」について、「一口に『OpenStackを動かしたい』というニーズがあったとしても、それに必要なシステム構成には『ステップ』がある」と語る(図12)。



LES ソリューションテクニカルセールスの坂巻宏亮氏

「個人的な勉強」「複数台でのテスト」「複数台で本番を想定した環境」「パイロットでの使用」「本番環境での運用」とステップを進む中で、3ステップ目の「本番環境を意識し始めた段階から、「System x」の4台構成によるシステムを勧めたいとする。ユニアデックスと共同で検証を行ったこの構成では、4台のSystem xサーバにOSとして「RHEL 6.5 x86-64」をインストール。RHEL OSPで提供されるOpenStackコンポーネントを導入する。4台のうち1台がコントローラノード、1台がネットワークノード、残り2台がコンピュートノードの構成となる(図13)。

導入のステップ	どんな環境?	構成は?	気にすること
OpenStackを個人的に勉強したい	とりあえず使ってみる	PCでRDO+CentOS	動作確認は可能だが...
複数台でテストしてみたい	複数台構成で作ってみる	KVMやVMware上でネスト環境	ESX/KVMのNW環境の熟知
複数台で本番を想定した環境を	本番環境も想定し、汎用性のある環境	4台構成	
OpenStackをパイロットで使うことが決定!	クラスター構成も想定し、汎用性のある環境	4-5台のクラスター構成	
OpenStackで本番環境運用中			

図12 導入のステップに応じた構成のイメージ

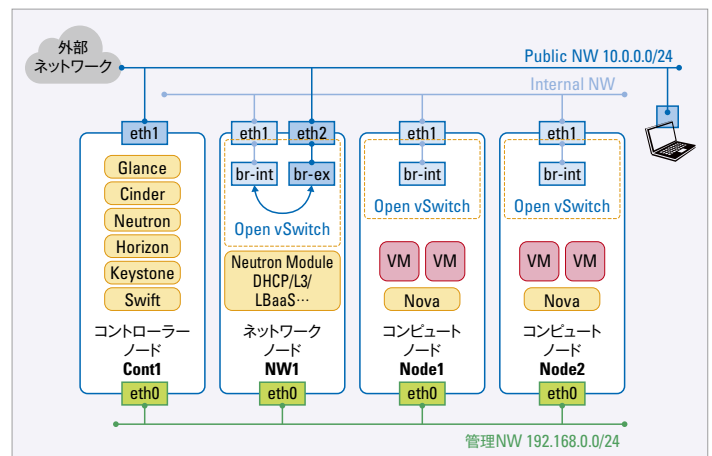


図13 システム全体の構成イメージ

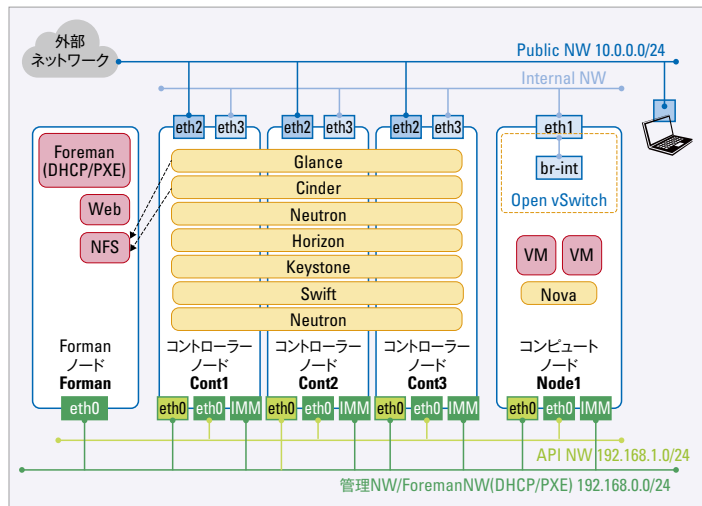


図14 Foremanシステム全体の構成イメージ

「特にネットワークノードは、問題判別やNeutronの動作理解のためにも分離して配備することを勧めたい。RHEL OSPを利用するためサポート面も安心できる。順次、導入ガイドやFAQについても公開していく予定だ」(坂巻氏)

一方、4台のSystem xによるHA構成は、Foreman Installerを利用することで、コントローラノード3台、コンピュートノード1台の構成となる。また、これらとは別にネットワーク上にForemanが動作する「インストールサーバ」を用意し、ここからインストールに関する作業を行うことを推奨している(図14)。

LESでは、x86サーバのラインアップとして、スタンダードなラック型、タワー型から、ハイエンドサーバ、ブレード型、統合型、高密度型など、用途に応じた多様なラインアップを用意している。「ラック型」と「ハイエ

ンドサーバ」を比較した場合、大まかにメモリ容量が800GBを超えるような用途においては「ハイエンドサーバ」のほうが価格的なメリットが大きくなると坂巻氏は言う(図15)。

LESのラック型サーバにおける差別化のポイントとして、坂巻氏は「高い信頼性、摂氏40度までの高温動作対応」「統合管理モジュール“IMM2”による、障害発生時のメーカーサポートへの自動発報」「用途に応じたサイズと仕様、フラッシュストレージを含む多様なオプション」を挙げた。最新の「System x M5」では、新たなオプションとしてハードウェアエラーや各種のステータスを表示する「次世代LightPath LCD診断パネル」が用意された。また、サーバ内部のコンポーネントレベルで障害箇所を特定できる「LightPath診断LED」、HDD、冷却ファン、電源ユニット、メモリ、プロセッサにおける障害を事前に予知して適切な保守動作(仮想マシンの動的移動など)を可能にする「事前障害予知(PFA)」など、現場での運用管理をサポートする各種の機能が搭載されている。

セキュリティに関する機能としては、Intel TXTを搭載するセキュリティチップ「TPM(Trusted Platform Module)」を標準搭載している。クラウド環境ではハードウェアを意識しないことが多いが、実際に動作するハードウェアが正しいハードウェアで動いているのかを意識する必要性がある。その認証の仕組みとしてTPMを使用する。

TPMによるハードウェア認証とOpenStackと連動した動作が可能になっており、ハードウェアベースで認証されたサーバにおいてのみVMの起動を可能にするといった形で、企業で稼働するクラウド基盤のセキュリティを確保できるという。前述したハンズオンの環境ではTPMを使用した環境を構築しており、特定のサーバ上で起動することを紹介していた(図16)。

**ハイエンド・サーバ**

業界最先端のテクノロジーにより、高速・俊敏・自己回復力を実現するハイエンド・サーバ

System x3850 X6  
System x3950 X6

**ブレード型/統合型サーバ**

仮想化の密度を最大化し、統合基盤、プライベートクラウド基盤として最適化されたブレード型サーバ

IBM PureFlex System  
Flex System BladeCenter

**ラック型・タワー型サーバ**

お客様の幅広いITインフラのニーズにフィットするラック型/タワー型サーバ製品群

System x  
ThinkServer

**高密度型サーバ**

エネルギー効率とパフォーマンスを両立させ、スペースの抑制されたデータセンターに最適化

NeXTScale System  
System x iDataPlex

**ストレージ製品**

エンタープライズ・クラスの機能と可用性を低価格に提供する Storwizeシリーズとアーカイブに最適なLTO装置のラインナップ

**System Networkingスイッチ製品**

データセンター用ネットワーク製品群  
シャーシ内蔵用およびトップ・オブ・ラック・スイッチ

図15 レノボ・エンタープライズ・ソリューションズが提供するx86サーバのポートフォリオ

高性能と高密度を両立させる、1Uハイパフォーマンス・サーバ

ストレージ・キャパシティ重視(3.5型HDD/SSD)

	仕様概要	備考
プロセッサ	Intel Xeon E5-2600 v3 プロセッサ搭載	
メモリ	DDR4 RDIMM/LRDIMMを 最大24個搭載可能 最大容量1.5TB	
ストレージ	12個の2.5型HDD/SSD、 または4個の3.5型HDD/SSD を搭載可能。最大容量24TB。 12Gbps SAS対応	ポイント!
管理	次世代LightPathパネルを オプションで搭載可能	モノクロLCD + LED
電源	80 Plus Titanium電源を オプションで搭載可能。 Active-Standby/ Active-Active冗長電源	ポイント!
使用環境	室温5~40℃ (設置高度による)	
セキュリティ	TPMをサーバ本体、 IMM用に2つ標準搭載。 鍵付パネル(オプション)	

図16 System x3550 M5の概要