



デルのRed Hat クラウドソリューション リファレンスアーキテクチャ ガイド

デルリファレンスアーキテクチャガイド

2014年4月2日

目次

目次.....	2
表.....	4
図.....	5
商標.....	6
メモ、注意、警告について	7
用語と略語.....	8
概要.....	9
アプローチ	9
OpenStackの成熟.....	9
分類.....	9
ハードウェアオプション	10
ネットワーキングとネットワークサービス.....	11
OpenStackのアーキテクチャ	12
OpenStackのコンポーネント	12
Red Hat Enterprise Linux OpenStack Platform 4.0	14
サーバインフラストラクチャのオプション	15
PowerEdge R720およびR720xdサーバ.....	15
ハードウェア構成	16
構成に関する注記	16
ソリューションのサイジング条件.....	16
PoCバンドル	17
パイロットバンドル	17
パイロットバンドルクラスタの構成要素.....	19
実稼働環境用バンドル	19
運用に関する注記	20

バックアップ/リカバリ	20
サービスのレイアウト	20
導入	21
ネットワークアーキテクチャ	22
ネットワークコンポーネント	22
サーバノード	22
アクセススイッチまたはトップオブブラック (ToR)	22
集約スイッチ	23
コア	23
レイヤ2とレイヤ3	23
PoCバンドルの構成	23
パイロットバンドルの構成	24
帯域外管理ネットワーク	25
デルオープンスイッチソリューション	25
改訂履歴	27
バージョン1	27
困ったときは	28
デルへのお問い合わせ	28
参考資料	28
詳細	28

表

表1: 用語と略語.....	8
表2: OpenStackのコンポーネント	12
表3: サーバプラットフォームの属性.....	15
表4: ハードウェア構成 – PowerEdge R720およびR720xd.....	16
表5: サービスに適したノードタイプ	20



図1: OpenStackの分類.....	10
図2: PowerEdge 720xdサーバ	15
図3: パイロットバンドル	18
図4: PoCバンドルのラックおよびネットワーキングレイアウト	24
図5: パイロットの論理ネットワーク	25

商標

このガイドは情報提供のみを目的として作成されたものであり、誤字脱字や不正確な技術情報が含まれている場合があります。本書の内容は作成時点のものであり、その内容について明示または黙示にかかわらずデルはいかなる責任も負いません。

© 2014 Dell Inc. All rights reserved. Dell Inc.の書面による許可なく、本書を無断で複写、複製、転載することを禁じます。詳細については、デルにお問い合わせください。Dell、Dellのロゴ、Dellのバッジ、およびPowerEdgeはDell Inc.の商標です。

本書で使用されているDell™、DELLのロゴ、Dell Precision™、OptiPlex™、Latitude™、PowerEdge™、PowerVault™、PowerConnect™、OpenManage™、EqualLogic™、KACE™、FlexAddress™、Force10™、およびVostro™の商標は、Dell Inc.の商標です。Intel®、Pentium®、Xeon®、Core™、およびCeleron®は、米国およびその他の国におけるIntel Corporationの登録商標です。AMD®はAdvanced Micro Devices, Inc.の登録商標です。AMD Opteron™、AMD Phenom™、およびAMD Sempron™はAdvanced Micro Devices, Inc.の商標です。Microsoft®、Windows®、Windows Server®、MS-DOS®、およびWindows Vista®は、米国およびその他の国におけるMicrosoft Corporationの商標または登録商標です。

Red Hat®、Red Hat® Enterprise Linux®、Shadowmanロゴ、およびJBossは、米国およびその他の国におけるRed Hat, Inc.の商標または登録商標です。Linux®は米国およびその他の国におけるLinus Torvalds氏の登録商標です。Novell®は米国およびその他の国におけるNovell Inc.の登録商標です。SUSE™は米国およびその他の国におけるNovell Inc.の商標です。Oracle®はOracle Corporationおよび/またはその関連会社の登録商標です。Citrix®、Xen®、XenServer®、およびXenMotion®は、米国およびその他の国におけるCitrix Systems, Inc.の登録商標または商標です。VMware®、Virtual SMP®、vMotion®、vCenter®、およびvSphere®は、米国およびその他の国におけるVMware, Inc.の登録商標または商標です。

免責事項: OpenStack®ワードマークおよびOpenStackロゴは、米国およびその他の国におけるOpenStack Foundationの登録商標/サービスマークまたは商標/サービスマークであり、OpenStack Foundationの許諾の下に使用されています。デルはOpenStack FoundationまたはOpenStackコミュニティとは提携しておらず、公認や出資も受けていません。

本書では、上記以外の商標や名称が該当のマークおよび名称の権利を有する団体またはその団体が所有する製品を示すために使用されている場合があります。他企業の商標および商号は、一切Dell Inc.に帰属するものではありません。

メモ、注意、警告について

-  **メモ**に記載されている内容は、システムの使用方法に関する重要な情報です。
-  **注意**は、指示に従わないとハードウェアの損傷やデータ損失の原因となる可能性があることを示しています。
-  **警告**は、損害、けが、または死亡の原因となる可能性があることを示しています。

本書は情報提供のみを目的として作成されたものであり、誤字脱字や不正確な技術情報が含まれている場合があります。本書の内容は作成時点のものであり、その内容について明示または黙示にかかわらずデルはいかなる責任も負いません。

用語と略語

表1: 用語と略語

用語	意味	別の表現
BMC/iDRAC	ベースボードマネジメントコントローラ。システムの重要なイベントを監視するオンボードのマイクロコントローラ。システムボード上でさまざまなセンサーと通信し、あるパラメーターが事前設定されたしきい値を超えると、警告を送信してイベントログを作成します。	IPMI
コンピューティングノード	ハイパーバイザサーバやNova Computeの役割を最も適切にサポートするハードウェア構成。	ホスト、ボックス、ユニット
DevOps	導入を自動化してデータセンターを管理するための運用モデル。	Puppet™
ハイパーバイザ	仮想マシン（VM）を実行するソフトウェア。	KVM、Xen、VMware、HyperV、QEMU、RHEV
iDRAC	ベースボードマネジメントコントローラ。システムの重要なイベントを監視するオンボードのマイクロコントローラ。システムボード上でさまざまなセンサーと通信し、あるパラメーターが事前設定されたしきい値を超えると、警告を送信してイベントログを作成します。	IPMI
インフラストラクチャノード	コントローラ、ハイパーバイザサーバ、データベースなど、ストレージ以外のタイプの役割を最も適切にサポートするハードウェア構成。	ホスト、ボックス、ユニット
LAG	リンクアグリゲーショングループ。	
LOM	マザーボード内蔵LAN。	
ノード	システム内に存在するサーバのうちの1台。	ホスト、ボックス、ユニット
ストレージノード	Red Storage Server、Swift、CEPHといったストレージの機能を最も適切にサポートするハードウェア構成。	ホスト、ボックス、ユニット

概要

アプローチ

このリファレンスアーキテクチャは、OpenStack®ソフトウェアの評価を始める組織や概念証明を行う組織を支援することに主眼を置いています。デルとRed Hatでは、より高度な導入に関するガイダンスの提供も行っていますが、本書では取り上げていません。本書では、Red Hat Enterprise Linux™ OpenStack Platformを使用したデルのRed Hatクラウドソリューションについて、ソフトウェア、ハードウェア、運用、およびバンドルと呼ばれるデル独自のパッケージへの統合に焦点を絞って解説します。詳細については、16ページの「ソリューションのサイジング条件」を参照してください。

このリファレンスアーキテクチャでは、RHEL OpenStack PlatformとデルのRed Hatクラウドソリューションを組み合わせ、高度な自動化ソリューションに基づく運用アプローチを提唱しています。初めてクラウドサービスの評価を行う場合にも、また長期的なメンテナンスの点でも、この運用モデルが中規模なデータセンターと大規模なデータセンターの双方にとってベストプラクティスであると、デルは考えています。

OpenStackの成熟

OpenStackのコードベースは急速に進化しています。2013年11月に公開されたOpenStackリリースは、Havanaとして知られています。このソリューションの詳細は、<https://access.redhat.com/site/support/policy/updates/openstack/platform>を参照してください。

OpenStackの8番目のリリースであるHavanaは、それまでのリリースを基に開発されています。1,000人以上のコントリビュータに加え、新たに約400人のコントリビュータが参加し、20,000件のコミットがありました。OpenStackの導入とテストは、1日あたり700回行われています。この点については<http://www.slideshare.net/openstack/openstack-havana-release>で確認してください。

このリファレンスアーキテクチャを設計した目的は、デルとRed Hatの製品を使用するお客様が、最新リリースを使用して、すぐに運用できるクラスタの構築と最初に提供するサービスの設計を簡単にできるようにすることです。本番稼働環境で使用できるエンタープライズレベルのOpenStackクラスタを構築する必要のあるお客様に、デルとRed Hatがエンタープライズレベルのサポートとサービスを提供します。

分類

このソリューションには、Havana設計で一般的なOpenStackソリューションのコアコンポーネントとされる次のコンポーネントが含まれています。

- Compute (Nova)
- Object Storage (Swift)
- Block Storage (Cinder)
- Image Service (Glance)
- Identity (Keystone)
- Dashboard (Horizon)
- Networking (デフォルトはNovaネットワーキング。Neutronネットワーキングも使用可能)¹
- Telemetry (Ceilometer)
- Orchestration (Heat)

¹ Neutronネットワーキングは、カスタムサービス契約により、お客様の評価用としてのみご利用いただけます。現時点では、このソリューションを本番稼働環境に導入するにはNovaネットワーキングを推奨します。

図1の分類は、含まれているインフラストラクチャコンポーネント（薄い緑色の箇所）と、OpenStackのコミュニティ、デル、およびRed Hatが現在積極的に開発を進めているOpenStack固有のコンポーネント（赤色の箇所）を示しています。この分類は、クラウドサービスのユーザーにとって標準ベースのAPI（ピンクの箇所）による操作とサイト固有のインフラストラクチャという2面がある、というDevOpsの考え方を反映しています。標準ベースのAPIはすべてのOpenStack環境で同一の機能を提供し、ユーザーとベンダーのエコシステムで複数のクラウドに渡るサービスの運用を可能にします。サイト固有のインフラストラクチャは、オープンソフトウェアと独自仕様のソフトウェア、デル製ハードウェア、および運用プロセスを結び付け、クラウドリソースをサービスとして提供します。

それぞれのクラウドインフラストラクチャを実装する場合の選択肢は、サイトごとのニーズや要件によって大きく異なります。そうした選択肢の多くは、このリファレンスアーキテクチャのツールを使用してDevOpsのプロセスに従うことによって、標準化と自動化が可能です。ベストプラクティスに従っていただくことで、デルやRed Hat、さらには広範なOpenStackコミュニティによる長年の経験を活用し、運用のリスクを低減できます。

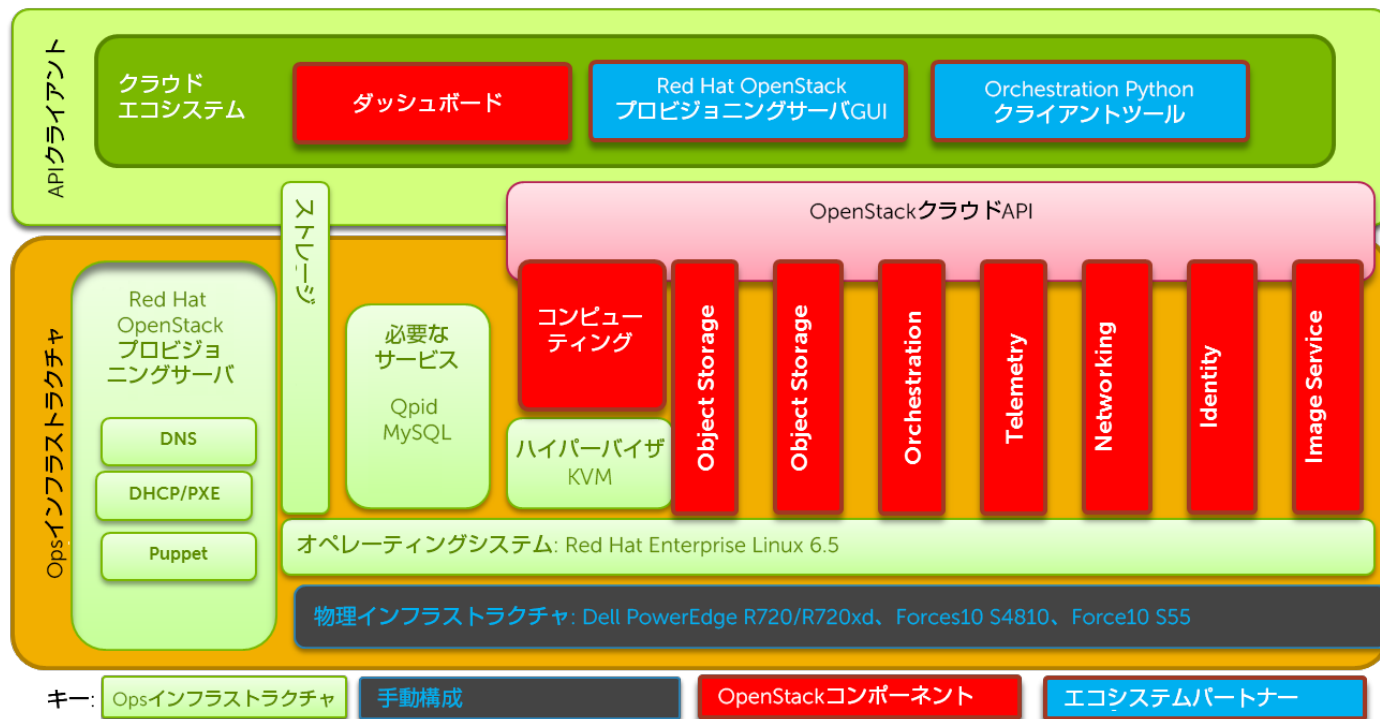


図1: OpenStackの分類

ハードウェアオプション

最初に導入するシステムのハードウェア仕様を決めるために費やす時間を短縮できるように、このリファレンスアーキテクチャではハードウェアとネットワーキングの具体的な選択肢を提示しています。評価用には、汎用性がある多様な構成オプションを利用できるハードウェアを推奨します。パイロット用には、インフラストラクチャ、コンピューティング、およびストレージの役割に最適化されたハードウェアを推奨しています。このリファレンスアーキテクチャ全体で述べている通り、デルとRed Hatはさらに多くのオプションを提供できるように常に機能の拡充を図っています。

このリファレンスアーキテクチャで使用するDell PowerEdge R720およびR720xdサーバの構成は、それぞれOpenStack Compute、OpenStack Storage、またはその両方同時の構築をこれから始める場合に適した設計になっています。このハードウェアとオペレーションプロセスを基盤にすればシステムを柔軟に拡張できるため、まずはこの構成のコンポーネントを使用してOpenStackソフトウェアを導入することをお勧めします。クラウド環境の拡大に合わせてリファレンスアーキテクチャの構成を再利用できる設計となっているため、投資が保護されます。

ネットワーキングとネットワークサービス

このリファレンスアーキテクチャでは、ネットワーキングのスターター構成を使用しています。これにより、評価の際に導入当初の複雑さを低減しつつ、OpenStackの機能を利用できます。デルとRed HatはNova-NetworkとNeutronという2つのネットワーキングオプションを検討した結果、初めての導入にはNova-Networkが最適であると判断しました。Nova-Networkではネットワークの負荷をすべてのNovaサーバに分散し、すべてのルーティングとノード自体の高度な機能を維持して、ネットワークコントローラが単一障害点となることを回避します。

本番稼働環境用のシステムには、さらにネットワーキング構成と冗長構成が必要です。このリファレンスアーキテクチャでは、システムの拡張に応じてそうしたコンポーネントを追加することもできます。追加できるコンポーネントには、コアおよび階層型のネットワーキング機能、10 GbEネットワーキング、NICのチームング、トップオブブラック（ToR）型スイッチをコアルーターにトランッキングする冗長化コンポーネントなどがあります。ガイドラインについては、22ページの「ネットワークアーキテクチャ」を参照してください。詳細な設計をご希望の場合は、デル コンサルティングサービスをご利用ください。

OpenStackのアーキテクチャ

OpenStackには多数の構成と機能がありますが、ここでは前述の分類で説明した、Red Hat Enterprise Linux® OpenStack Platform 4.0 (Havana) の9つの主要コンポーネントを中心に解説します。

 OpenStackソフトウェア全体の概要は、www.openstack.orgを参照してください。

OpenStackのコンポーネント

コンポーネントに関する以下の説明は、www.openstack.orgサイトからの引用です。www.openstack.orgには、OpenStackのコンポーネントに関するさまざまな文書が置かれていますので、参照してください。

表2: OpenStackのコンポーネント

機能	コードネーム	説明
Identity	Keystone	http://www.openstack.org/software/openstack-shared-services/ Identity Serviceは、アクセスできるOpenStackサービスにマッピングされたユーザーの中央ディレクトリを提供します。クラウドオペレーティングシステム全体に渡る共通の認証システムとして機能し、既存のバックエンドディレクトリサービスと統合できます。
Dashboard/Portal	Horizon	http://www.openstack.org/software/openstack-dashboard/ 管理者とユーザーはOpenStack Dashboardのグラフィカルインターフェイスを使用してクラウドベースのリソースにアクセスし、プロビジョニングや自動化を行えます。Dashboardは拡張可能な設計であるため、サードパーティの製品やサービスを簡単に接続して提供できます。
Object Storage	Swift	http://www.openstack.org/software/openstack-storage/ OpenStack Object Storage (Swift) は、標準化されたサーバで構成されるクラスタを使用して、冗長性と拡張性を備えたオブジェクトストレージを構築できるオープンソースソフトウェアです。このストレージには、アクセス可能なデータをペタバイト規模で格納できます。このストレージはファイルシステムやリアルタイムのデータストレージシステムではなく、より永続的なタイプの静的データを長期的に格納するストレージシステムです。格納したデータは復元して活用したり、必要に応じてアップデートできます。このタイプのストレージモデルに最も適した主な例としては、仮想マシンのイメージ、写真データの保存、Eメールの保存、バックアップデータのアーカイブなどがあります。中央の「頭脳」、つまりマスター制御ポイントがないため、拡張性、冗長性、および永続性が高くなります。 オブジェクトはデータセンター内の複数のハードウェアデバイスに書き込まれ、OpenStackソフトウェアによってクラスタ全体でデータのレプリケーションと整合性が維持されます。ストレージクラスタは、新しいノードを追加することによって水平方向への拡張が可能です。あるノードに障害が発生すると、OpenStackによってそのノードのコンテンツが他のアクティブなノードから複製されます。OpenStackでは、ソフトウェアロジックを使用してデータのレプリケーションとさまざまなデバイスへの配布が行われるため、高価な機器の代わりに市販の低価格のハードドライブやサーバを使用できます。
Compute/IaaS	Nova	http://www.openstack.org/software/openstack-compute/ OpenStack Computeは、仮想マシンの大規模なネットワークのプロビジョニングと管理を行い、冗長性と拡張性に優れたクラウドコンピューティングプラットフォームを構築するために設計されたオープンソースのソフトウェアです。インスタンスの実行、ネットワークの管理、ユーザーとプロジェクトによるアクセス制御など、クラウド環境のオーケストレーションに必要なソフトウェア、コントロールパネル、およびAPIを提供します。OpenStack Computeはハードウェアとハイパーバイザのどちらにも依存しない設計を目指しており、現在は各種の標準規格によるハードウェア構成と7種類の主要ハイパーバイザをサポートしています。

機能	コードネーム	説明
Virtual Images	Glance	http://www.openstack.org/software/openstack-shared-services/ OpenStack Image Service (Glance) は、仮想ディスクイメージの検出、登録、および配信サービスを提供します。Image Service APIサーバが提供する標準のRESTインターフェイスを使用して、OpenStackオブジェクトストレージなどのさまざまなバックエンドストレージに格納された仮想ディスクイメージに関する情報を問い合わせることができます。クライアントはImage Serviceに新しい仮想ディスクイメージを登録したり、公開されているディスクイメージについての情報を問い合わせたり、Image Serviceのクライアントライブラリを使用して仮想ディスクイメージのストリーミングを行ったりできます。
Block Storage	Cinder	http://www.openstack.org/software/openstack-storage/ OpenStackには、OpenStack Computeインスタンスと共に使用できる永続的なブロックレベルのストレージデバイスがあります。このブロックストレージシステムでブロックデバイスの作成、サーバへの接続、および接続解除を管理します。ブロックストレージボリュームはOpenStack ComputeおよびDashboardに完全に統合されているため、クラウドユーザーは自分で自分のストレージニーズを管理できます。シンプルなLinux®サーバストレージを使用できるほか、統合ストレージもサポートし、多数のストレージデバイスに対応します。ブロックストレージは、データベースストレージ、拡張可能なファイルシステム、あるいはサーバからローブロックレベルストレージへのアクセスを提供する場合など、パフォーマンスが重視される用途に最適です。スナップショット管理機能は、ブロックストレージボリュームに格納されたデータのバックアップに高度な機能を発揮します。スナップショットはリストアできます。また、スナップショットを使用して新しいブロックストレージボリュームを作成することも可能です。
Networking	Neutron	http://www.openstack.org/software/openstack-networking/ OpenStack Networkingは接続性と拡張性を備えたAPIベースのシステムで、ネットワークとIPアドレスの管理に使用されます。クラウドオペレーティングシステムの他のコンポーネントと同様、Networkingも、管理者とユーザーがこれを活用することによって既存のデータセンター資産の価値を高めることができます。OpenStack Networkingを導入すると、クラウド環境の中でネットワークがボトルネックや制約要因になることがなくなり、ユーザーは各自のネットワーク設定において、本当の意味での「セルフサービス」を利用できるようになります。
Telemetry	Ceilometer	https://www.openstack.org/software/openstack-shared-services/ OpenStack Telemetryサービスは、OpenStackクラウド環境に導入されているサービス全体の使用状況とパフォーマンスのデータを集約します。この高度な機能によって、クラウドサービスの使用状況を数十ものデータポイントに渡って可視化し、詳しく把握することが可能になります。クラウドサービスの運営者は、さまざまな指標をグローバルに、または導入されているリソースごとに表示できます。
Orchestration	Heat	https://www.openstack.org/software/openstack-shared-services/ OpenStack Orchestrationは、テンプレートベースのエンジンです。アプリケーション開発者は、これを使用してインフラストラクチャの導入を記述し、自動化できます。柔軟性に優れたテンプレート言語を使用して、コンピューティング、ストレージ、およびネットワーキングの構成を指定できます。また、導入後の詳細なアクティビティを指定して、サービスやアプリケーションだけでなくインフラストラクチャ全体のプロビジョニングを自動化できます。OrchestrationエンジンをTelemetryサービスと統合することによって、インフラストラクチャの特定の構成要素を自動的に拡張することも可能です。

Red Hat Enterprise Linux OpenStack Platform 4.0

Red Hat Enterprise Linux OpenStack Platformは、OpenStackに基づく安全で信頼性の高いパブリッククラウドサービスまたはプライベートクラウドサービスを構築、導入、および拡張するための、統合的な基盤を提供します。Red Hat Enterprise Linuxに基づいて構築したクラウドプラットフォームを、Red HatのOpenStackテクノロジー向けに最適化して統合しました。このプラットフォームにより、可用性、セキュリティ、パフォーマンスを低下させることなく、迅速にシステムを拡張して、素早くお客様のニーズに対応できます。また、Red Hat Storage Server²アドオンと組み合わせれば、パブリッククラウドとプライベートクラウドの両方に渡って統合および分散された、可用性の高いクラウドストレージプラットフォームを構築できます。

Red Hat Enterprise Linux OpenStack Platform 4は、Red Hat Enterprise Linux 6.5と最新のRed Hat OpenStackテクノロジーを組み合わせで構築されており、OpenStackコミュニティで開発された「Havana」リリースをエンタープライズ向けに強化したバージョンです。このバージョンは、コミュニティで開発されたすべてのコア機能を備えるほか、Red Hatが開発した革新的な機能もいくつか追加されています。

具体的に挙げると、Red Hat Enterprise Linux OpenStack Platform 4にはOpenStack Orchestration（プロジェクト「Heat」）が含まれ、テンプレートベースのオーケストレーションによってインフラストラクチャリソースをプロビジョニングできるようになりました。OpenStack Telemetry（プロジェクト「Ceilometer」）も含まれているため、メタリングと使用状況のデータを収集して保存でき、APIを介してそのデータをカスタム仕様の課金システムに利用することもできます。また、Red Hat Enterprise Linux OpenStack Platform 4では非常に拡張性の高いForemanプロビジョニングツールを使用して、新しいコンピューティングノードのベアメタルプロビジョニングなど、エンタープライズ環境の導入もできるようになりました。最後に、よりシームレスなインフラストラクチャをお客様に提供するため、さらに多くのRed Hatインフラストラクチャツールが統合されています。例えば、Red Hat Storageが統合され、オプションでオブジェクト、ブロック、およびイメージストレージサービスを提供できるようになりました。

主なメリット:

- 統合と最適化: OpenStackのパフォーマンス、セキュリティ、ハードウェアの強化、ネットワーキング、ストレージ、その他の基本的なサーバは、基盤となるLinuxに依存しています。Red Hat Enterprise Linux OpenStack Platformは、Red Hat Enterprise Linuxのパフォーマンス、セキュリティ機能、および堅牢性を備えたOpenStackディストリビューションを提供できるため、組織は基盤となるオペレーティングプラットフォームに注意を集中するのではなく、お客様が求めるサービスの提供に力を入れることができます。
- 広範なアプリケーションをサポートします。Red Hat Enterprise Linuxをゲスト仮想マシンとして実行すれば、多数の独立系ソフトウェアベンダー（ISV）の認定を取得した安定性の高いアプリケーション開発プラットフォームとなり、クラウドアプリケーションを短期間で開発して導入できます。
- オープンテクノロジーへの移行によって、特定のベンダーに拘束されることを避け、既存のインフラストラクチャへの投資を保護できます。
- 最大規模のパートナーエコシステム: Red Hatは、OpenStack Compute、Storage、Networking、ISVソフトウェア、およびRed Hat Enterprise Linux OpenStack Platform環境向けサービスに関して、世界最大規模の認定パートナーエコシステムを形成しています。そのため、お客様は現在のRed Hat Enterprise Linuxエコシステムと同等レベルの広範なサポートと互換性が得られます。
- クラウドサービスでのセキュリティを維持: パブリッククラウドやプライベートクラウドで実行する場合でも、SELinuxによる防衛組織レベルのセキュリティ機能とRed Hat Enterprise Linuxのコンテナテクノロジーにより、不正な侵入を防止してデータを保護します。
- エンタープライズ向けに機能を強化: Red Hatは、Red Hat Enterprise Linux OpenStack Platform上で実行するOpenStackリリースをすべてテストし、修正した上で認定し、広範なハードウェアとソフトウェアに対する互換性とパフォーマンスを確保しています。
- エンタープライズ対応のライフサイクル: Red Hat Enterprise Linux OpenStack Platformは、OpenStackとLinuxの安定性の高いブランチリリースを提供します。これをRed HatがOpenStackのリリースサイクルである6ヶ月を超えてサポートするため、長期間のライフサイクルを維持できます。セキュリティパッチ、バグ修正、パフォーマンス向上機能、およびその他の一部の機能は、本番稼働環境を中断せずに将来のリリースからバックポートできます。

²<http://www.redhat.com/products/storage-server/>

サーバインフラストラクチャのオプション

このソリューションには、Dell PowerEdge R720/R720xdシリーズの高密度ラックサーバが含まれています。「表3: サーバプラットフォームの属性」は、サーバプラットフォームの選択に関連する大まかな属性をまとめたものです。

表3: サーバプラットフォームの属性		
共有インフラストラクチャプラットフォーム	お客様の環境の属性	ワークロードの属性
R720/R720xd	適する用途 - ラック密度はラックあたり10～20台のサーバ - ラックあたりの消費電力10 KW - 標準ラック/背面での配線	適する用途 - 周波数の高いCPU - 高いメモリ密度（768 GB、24 DIMM）を必要とする場合 - 多くのスピンドル数（2.5インチドライブ x 12以上）を必要とする場合 - PoCまたはOpenStackクラスタのパイロット導入に最適

以降のセクションでは、ソリューションに必要なサポート対象のサーバモデルと構成について説明します。詳細なパーツリストとラックレイアウトは付録に含まれています。

PowerEdge R720およびR720xdサーバ

PowerEdge R720およびR720xdサーバは、デルの第12世代PowerEdgeミッドレンジサーバであり、2ソケットの2Uラックサーバです。最も競争力のある機能、最高のパフォーマンス、および最高の価値を提供する設計となっています。この世代のサーバで、デルは大容量ストレージ、クラス最高水準のI/O機能、およびより高度な管理機能を提供できるようになりました。PowerEdge R720とR720xdは、R720xdが最大24台のドライブを搭載できるバックプレーンを備えている点を除き、技術仕様は同一です。



図2: PowerEdge 720xdサーバ

PowerEdge R720xdの機能の概要:

- インテル® RomleyプラットフォームおよびインテルXeon® E5-2600プロセッサ
- 1600 MHz DDR3
- ネットワークドーターカード（LOM速度、ファブリック、ブランドを購入時に選択可能）
- 前面アクセスとホットプラグでのメンテナンスが可能なPCIe SSD
- 内蔵GPGPUをサポート
- インテル®ノード・マネージャー電力管理テクノロジー
- ハードウェアRAID
- Platinum認定取得電源（600シリーズおよび700シリーズプラットフォーム共通）

ハードウェア構成

表4: ハードウェア構成 – PowerEdge R720およびR720xd			
マシンの機能	PoCバンドルノード	パイロットバンドル インフラストラクチャノード	パイロットバンドルストレージ ノード
プラットフォーム	PowerEdge R720	PowerEdge R720	PowerEdge R720xd
CPU	E5-2650v2（8コア） x 2	E5-2670v2（8コア） x 2	E5-2670v2（8コア） x 2
RAM（最小）	128 GB	128 GB	128 GB
LOM	1 GbE x 4	1 GbE x 4	1 GbE x 4
アドインネットワーク	なし	インテルX520 DP 10 Gb DA/ SFP+ x 2	インテルX520 DP 10 Gb DA/ SFP+ x 2
ディスク	500 GB 7,200 RPM 3.5インチ SATA x 8	1 TB 7,200 RPM 3.5インチSAS x 8	2 TB 7,200 RPM 3.5インチSATA x 12
ストレージコントローラ	PERC H710	PERC H710	PERC H710
RAID	RAID 10	RAID 10	RAID1（OS）/RAID 6（データ）

 推奨ハードウェア構成を変更する場合は、事前に必ずデルの営業担当にご相談ください。

構成に関する注記

『Dell Red Hat Cloud Solutions Bill of Materials Guide（デルのRed Hatクラウドソリューション部品表ガイド）』には、PowerEdge R720およびR720xdサーバ構成の部品一覧を掲載した完全な部品表（BOM）が含まれています。

R720およびR720xdの構成は、10 GbEネットワーキングと共に使用できます。10 GbEネットワーキングを使用するためには、各ノードに追加のネットワークカードが必要です。サポート対象のカードの詳細については、『Dell Red Hat Cloud Solutions Bill of Materials Guide（デルのRed Hatクラウドソリューション部品表ガイド）』を参照してください。

ソリューションのサイジング条件

ソリューションを導入する環境の設定にあたり、デルは2タイプの異なるユーザーがいることに気付きました。最初のユーザータイプは、まず本番稼働環境の複製となる環境を構築し、そこでOpenStackを使用したいと考える個人またはチームです。この環境には、提案されている概念の証明に必要なハードウェアのみを導入します。このチームが目指しているのは、日常の用途と管理のためにOpenStackと併用するツールを開発すること、実際に基盤となるハードウェアを使用してアプリケーションを開発すること、さらに本番稼働環境で発生するネットワーキングの課題を再現できるようにすることです。

このような第1のユーザータイプには、5台のサーバとネットワーキングで構成されるPoCバンドルを推奨します。

2番目のユーザータイプは、既に特定のOpenStackプラットフォームを選択し、OpenStackをサポートするツールの開発に着手していて、アプリケーションを導入する準備が整っているチームです。このようなチームでは通常、ネットワーキング、オペレーティングシステム、管理機能を含め、最初の本番稼働環境の実装を設計する用意ができています。

この第2のユーザータイプには、パイロットバンドルを推奨します。このバンドルは、本番稼働環境ではないがワークロードが大きいという環境に最適です。

PoCバンドル

PoCバンドルは、OpenStackについて学習したい、または概念証明環境でアプリケーションの開発を始めたいというお客様向けに開発されています。このバンドルは、OpenStackの管理タスク、ネットワーク構成、およびアプリケーション開発を習得し、導入計画の実施方法を実証するために十分なインフラストラクチャを提供します。

2コアで4 GBのメモリと40 GBの揮発性ハードディスクを備えた仮想マシンを想定すると、CPUコアのオーバーサブスクリプション値1.5でおよそ70の仮想マシンを実行できると予測されます。仮想マシン数を90にすると、CPUコアは2:1のオーバーサブスクリプションとなります。揮発性ストレージはまだオーバーサブスクリプションにはなりませんが、メモリはオーバーサブスクリプションになりはじめます。

このバンドルの構成は次の通りです。

すべてのノードは、デュアル8コアXeonプロセッサ、物理ドライブ容量4 TB（使用可能容量2 TB）、128 GBメモリ、および1 Gbイーサネットを備えたR720ノードです。

- ノード1: Red Hat OpenStack Managerサーバ
- ノード2: OpenStackコントローラ
- ノード3～5: Nova Computeノード
- ネットワークスイッチ: Force 10 S55

パイロットバンドル

パイロットバンドルは、ストレージを備えたパイロット環境向けに設計されています。このバンドルは、アプリケーションについてエントリーレベルのテストを行い、本番稼働環境の運用を開始したいと考えるお客様に適しています。これは、OpenStackの管理と日常の管理に精通している必要がないということではありません。このバンドルは、18ページの「図3: パイロットバンドル」で述べるコンポーネントで構成されています。

前述と同様の特性を持つ仮想マシンを想定すると、CPUコアのオーバーサブスクリプション値は1.5で約170の仮想マシンを実行できると予測されます。仮想マシン数を228にすると、CPUコアは2:1のオーバーサブスクリプションとなります。揮発性ストレージはまだオーバーサブスクリプションにはなりませんが、メモリはオーバーサブスクリプションになりはじめます。



パイロットバンドル

R720（デュアル10コアXeonプロセッサ、8 TB（使用可能容量4 TB）のHDD、128 GBのメモリ、1 Gbイーサネット x 4、10 Gbイーサネット x 4を搭載）

- ノード1: Red Hat OpenStack Manager
- ノード2: OpenStackコントローラ
- ノード3～8: Nova Computeノード
- ノード9～11: ストレージノード- 3つのストレージノードに組み込むためにこのバンドルに追加されたR720xdノード。ハードドライブ以外の仕様は上記と同一です。R720xdは、2 TBハードドライブ x 12（物理ディスク容量24 TB）で構成されています。ハードドライブのオプションについては、デルの担当者にお問い合わせください。
- ネットワークスイッチ: Force 10 S4810 x 2、Force 10 S55 x 1

図3: パイロットバンドル

パイロットバンドルクラスタの構成要素

パイロットバンドルは、構成要素を追加することによって性能を高めることができます。それぞれの構成要素によってソリューションの内容が変更になるため、ソリューションの設計、導入、メンテナンスに要する時間が増えることを考慮する必要があります。

基本的な構成要素は次の通りです。

- コンピューティングの構成要素: デュアル10コアXeonプロセッサ、8 TB（使用可能容量4 TB）のHDD、128 GBのメモリ、1 Gbイーサネット x 4、10 Gbイーサネット x 4を搭載するR720サーバ3台で構成
- ストレージの構成要素: デュアル10コアXeonプロセッサ、12 TB（使用可能容量11 TB）のHDD、128 GBのメモリ、1 Gbイーサネット x 4、10 Gbイーサネット x 4を搭載するR720xdサーバ3台で構成
- インフラストラクチャの構成要素: デュアル10コアXeonプロセッサ、8 TB（使用可能容量4 TB）のHDD、128 GBのメモリ、1 Gbイーサネット x 4、10 Gbイーサネット x 4を搭載するR720サーバ1台で構成

実稼働環境用バンドル

パイロットバンドルより大規模なクラスタ（つまり、実稼働用バンドル）は、お客様の要件に合わせて設計、サイジング、および構成を行う必要があります。営業担当者にご相談の上、適切な実稼働環境用クラスタシステムを設計してください。

運用に関する注記

バックアップ/リカバリ

システムは、あとで実稼働環境に拡張できる調査用として設計されているため、この構成ではバックアップとリカバリには対応していません。Red Hat OpenStack Manager ノードは通常のサービス運用では必要ありませんが、冗長性やバックアップには対応していません。

サービスのレイアウト

導入の際、このソリューションで構成したサービスはそれぞれ特定のタイプのハードウェア上に導入する必要があります。各サーバプラットフォームには、インフラストラクチャとストレージという2種類の設計のノードタイプがあります。付録に記載した構成は、この2つに分類されています。Red Hat OpenStack Managerは柔軟な設計であるため、さまざまな構成を試して、お客様のワークロードに最適なサービスのレイアウトを見つけることができます。表5は各サービスの推奨レイアウトです。

表5: サービスに適したノードタイプ

ハードウェアタイプ	サービス	導入先ノード
インフラストラクチャ	Red Hat OpenStack Manager	管理ノード
インフラストラクチャ	データベースサーバ	OpenStackコントローラ
インフラストラクチャ	Qpidサーバ（メッセージング）	OpenStackコントローラ
インフラストラクチャ	Keystoneサーバ	OpenStackコントローラ
インフラストラクチャ	Cinderスケジューラ	OpenStackコントローラ
インフラストラクチャ	Cinderボリューム（LVMブロックストレージ）	OpenStackコントローラ
インフラストラクチャ	Neutronサーバ	OpenStackコントローラ（オプション）
インフラストラクチャ	Novaコントローラ	OpenStackコントローラ
インフラストラクチャ	Novaマルチコンピュート	1台または複数台のコンピューティングノード
インフラストラクチャ	Novaダッシュボードサーバ	OpenStackコントローラ
インフラストラクチャ	Ceilometer	OpenStackコントローラ
インフラストラクチャ	Heat	OpenStackコントローラ
インフラストラクチャ	Novaネットワーク	Novaマルチコンピュートと同一のノード
ストレージ	Red Hat Storage Server	3台以上のストレージサーバ
ストレージ	Swift Object Store	3台以上のストレージサーバ

導入

導入は次の3フェーズで構成されます。

- ハードウェアのセットアップ
 - ラック、スタック
 - 配線
 - BIOSの設定
 - RAIDの構成
 - スイッチの構成
- ソフトウェアのセットアップ
 - プロビジョニングサーバの導入
 - ストレージサービスの導入
 - コントローラノードの導入
 - コンピューティングノードの導入
- 環境のテスト

ネットワークアーキテクチャ

RHEL OpenStack Platformに基づくデルのRed Hatクラウドソリューションでは、Dell Force10 S55 1/10ギガビットイーサネットスイッチ、またはDell Force10 S4810 10ギガビットイーサネットスイッチのいずれか、または両方を使用したトップオブブラック接続によって、OpenStack関連のすべてのノードに接続します。このリファレンスアーキテクチャを使用すると、ネットワーク構成の差異が最小限に抑えられ、一貫性を維持して迅速に導入できます。

このリファレンスアーキテクチャでは、次のように少なくとも6つの異なるvLANを実装します。

- **管理/OOBネットワーク** — iDRAC接続のルーティングが可能
- **NovaネットワークプライベートLAN** — Nova用のバックエンドネットワークと、使用するVMをセットアップ
- **NovaネットワークパブリックLAN** — 各VMにルーティング可能なトラフィック用のフロントネットワークをセットアップ
- **プロビジョニングネットワークLAN** — すべてのノードのNICを、サーバのセットアップとプロビジョニングに使用するファブリックに接続
- **プライベートAPIネットワーククラスタ管理LAN** — OSコントローラとノード間の通信に使用
- **パブリックAPIネットワークアクセス** — RESTful APIとHorizon GUIへのアクセスをセットアップ
- **ストレージネットワーク** — すべてのストレージノードが、レプリケーション、書き込み、読み取りに使用

ネットワークは、次に挙げる3つの主要なネットワークインフラストラクチャレイアウトで構成されます。

- **データネットワークインフラストラクチャ** — データネットワークは、サーバのNIC、トップオブブラック（ToR）型スイッチ、および集約スイッチで構成されます。
- **管理ネットワークインフラストラクチャ** — BMC管理ネットワークは、スイッチのiDRACポートと帯域外管理ポートで構成され、1RUのS55スイッチに集約されます。このスイッチは、クラスタ内の3台のラックのうちの1台に収容されています。さらに、この1RUのスイッチは集約スイッチまたはコアスイッチのうちの1台に接続して、別のvLANを含む別のネットワークを構成することができます。
- **コアネットワークインフラストラクチャ** — 集約スイッチからコアスイッチに接続し、外部ネットワークに接続できます。

ネットワークコンポーネント

データネットワークは、主としてToRスイッチと集約スイッチで構成されます。このリファレンスアーキテクチャには、1 GbE向けと10 GbE向けの構成が含まれています。このネットワークは次のコンポーネントブロックで構成されます。

サーバノード

サーバからネットワークスイッチへの接続には、次の4つの構成のうちのいずれかを使用できます。

- 負荷バランシング用のボンドを形成するアクティブ-アクティブのLAG
- フェイルオーバー/フェイルバックを形成するアクティブ-バックアップ構成
- Gratuitous ARPに基づくアクティブ-アクティブのラウンドロビン構成
- シングルポート

1番目のケースでは、スイッチ側の接続はLAG内で（またはポートとチャンネル間で）行われる必要があります。2番目と3番目のケースでは、LAGとして構成する一方で、ポートはサーバと同じレイヤ2ドメインのままとすることをお勧めします。LAGのすべてのメンバーが同一のToRスイッチに接続する場合もあれば、LAGの接続先が2台のToRスイッチに分かれる場合もあります。OpenStackではアプリケーションに冗長性が組み込まれているため、どちらにセットアップすることもできます。

デルが推奨するチーミング構成は、transmit-lb（モード = 5）です。この構成の設定は『Dell Red Hat Cloud Solutions Deployment Guide（デルのRed Hatクラウドソリューション導入ガイド）』で詳しく説明しています。この導入ガイドをご希望の場合は、営業担当者にお問い合わせください。

アクセススイッチまたはトップオブブラック（ToR）

サーバはToRスイッチに接続します。通常は各ラックに2台のスイッチが収容されます。デルが推奨するスイッチは、1 GbE接続用がForce10 S55、10 GbE接続用がS4810です。

10 GbE構成では、Force10 S4810スイッチをToRスイッチとして使用します。この2台1組のスイッチを仮想リンクトランキン（VLT）で稼働させることをお勧めします。この構成によって、サーバのLAGインターフェイスの終端を1台のサーバではなく2台のサーバに分けることができ、アクティブ-アクティブの帯域幅を使用できます。そのため、ラック内で一方のスイッチに障害が発生したりメンテナンスが必要な場合にも、冗長性を確保できます。アグリゲーションペアへのアップリンクは80 Gbで、各ToRスイッチからLAGを使用します。この接続は、アグリゲーションペアに接続するLAG内の2つの40 Gbインターフェイスを使用して構成します。これにより、各ラックから合計160 Gbの帯域幅を使用することが可能になります。

スイッチングの視点から見ると、各ラックは個別の存在として管理され、ToRスイッチは集約スイッチにのみ接続します。

集約スイッチ

10 Gb対応のサーバを収容したラックを3~9台（最大12台）導入する場合は、集約スイッチとしてDell Force10 S4810を推奨します。このスイッチは10 GbEと40 GbEの両方に対応します。S4810の40 GbEインターフェイスは4つの10 GbEインターフェイスに変換できるため、このスイッチを10 GbE対応のポートを64基備えたスイッチに変換できます。ToRのForce10 S4810スイッチは、10 GbEインターフェイスのアップリンクを介して集約スイッチのForce10 S4810に接続します。

デルの推奨アーキテクチャでは、集約されている2台のForce10 S4810スイッチ間に、仮想リンクトランキング（VLT）を使用します。これにより、各ラック内のToRスイッチからマルチシャーシのLAGを構成できます。各ラック内のスタックでは、1組のスイッチ間のリンクをそれぞれのスイッチ用に分割すれば、高速のアクティブ-アクティブ転送が可能になり、スパニングツリーは不要で、帯域幅を最大限に活用できます。LAG内でDell Force10 Z9000のような40 GbE対応のイーサネットスイッチを使用すれば、1 Gb対応のノードを最大数百の規模で導入することもできます。

10 GbEサーバを導入する場合、デルの推奨構成は次の要素によって異なります。

- 計画されているラックレイアウトの規模
- 将来の拡張要件

大規模な導入を設計する場合、小規模な集約にはForce10 S4810を、大規模な導入にはForce10 Z9000を推奨します。Force10 Z9000は32基のポートを備えた40 GbE対応の高性能スイッチです。PowerEdge R720およびR720xdサーバを高密度に搭載したラックを最大15台集約できます。OpenStackで必要となるラック間の帯域幅は、40 GbE対応のノンブロッキングスイッチを使用すると最も適切に処理されます。Force10 Z9000は、すべてのポートからのトラフィックがラインレートの場合、合計1.5 TBの帯域幅スループットを提供できます。

コア

多くの場合、集約レイヤ自体がネットワークコアとなりますが、そうでない場合、集約レイヤはより大規模なコアに接続します。この点についての詳しい説明は、本書で取り上げる内容ではありません。

レイヤ2とレイヤ3

レイヤ2とレイヤ3の境界は、集約レイヤで分かれています。このリファレンスアーキテクチャでは、集約レイヤまでのリファレンスとしてレイヤ2を使用します。そのため、集約スイッチではVLTが使用されています。Red Hat Foreman OpenStack Managerでサーバのプロビジョニングを行うには、レイヤ2のドメインが必要です。

PoCバンドルの構成

PoCバンドル構成の論理ネットワーキングは、「図4: PoCバンドルのラックおよびネットワーキングレイアウト」に示す通りです。このバンドルにはDell Force10 S55スイッチが含まれ、すべてのノードがこのスイッチに接続します。このバンドルでは、ネットワークは冗長構成になっていません。ラックのレイアウトは図4のようになります。すべてのノードが1つにスタックされ、その上に1台のスイッチがあることに注目してください。

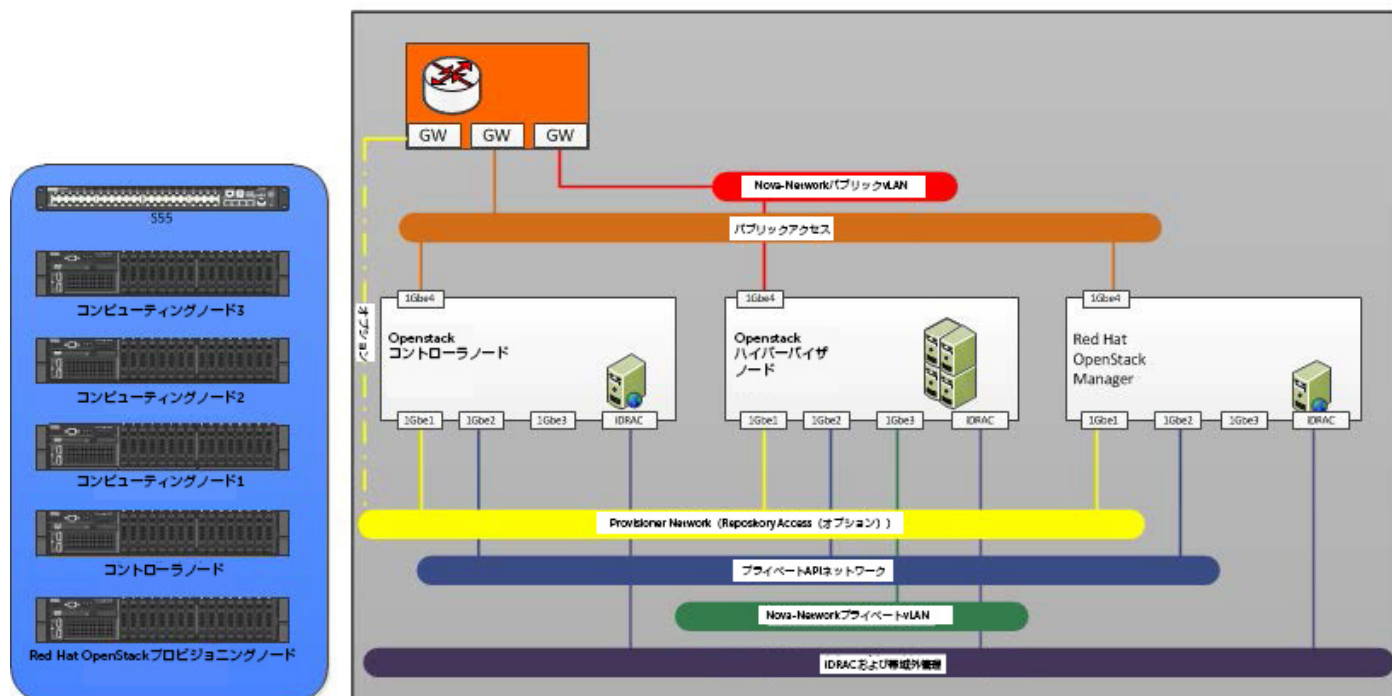


図4: PoCバンドルのラックおよびネットワーキングレイアウト

パイロットバンドルの構成

大規模なパイロットバンドル向けのネットワークは、本番稼働環境に対応するサーバをサポートできる設計で、可用性の高いネットワーク構成になっています。このラックのレイアウトは、ToRとしてDell Force 10 S4810スイッチ2台、および管理用としてDell Force 10 S55スイッチ1台で構成されています（真の冗長構成にするには、Heart Beat用に2台目のForce 10 S55を使用することを考慮すべきです）。スイッチは、仮想リンクトランッキング（VLT）を使用します。さらに多くのDell Force 10の機能を使用すれば、ポートで1つまたは複数の仮想LANをサポートするように構成することができ、ノード間の通信やvLANを使用するテナントのネットワークを分離することも可能になります。

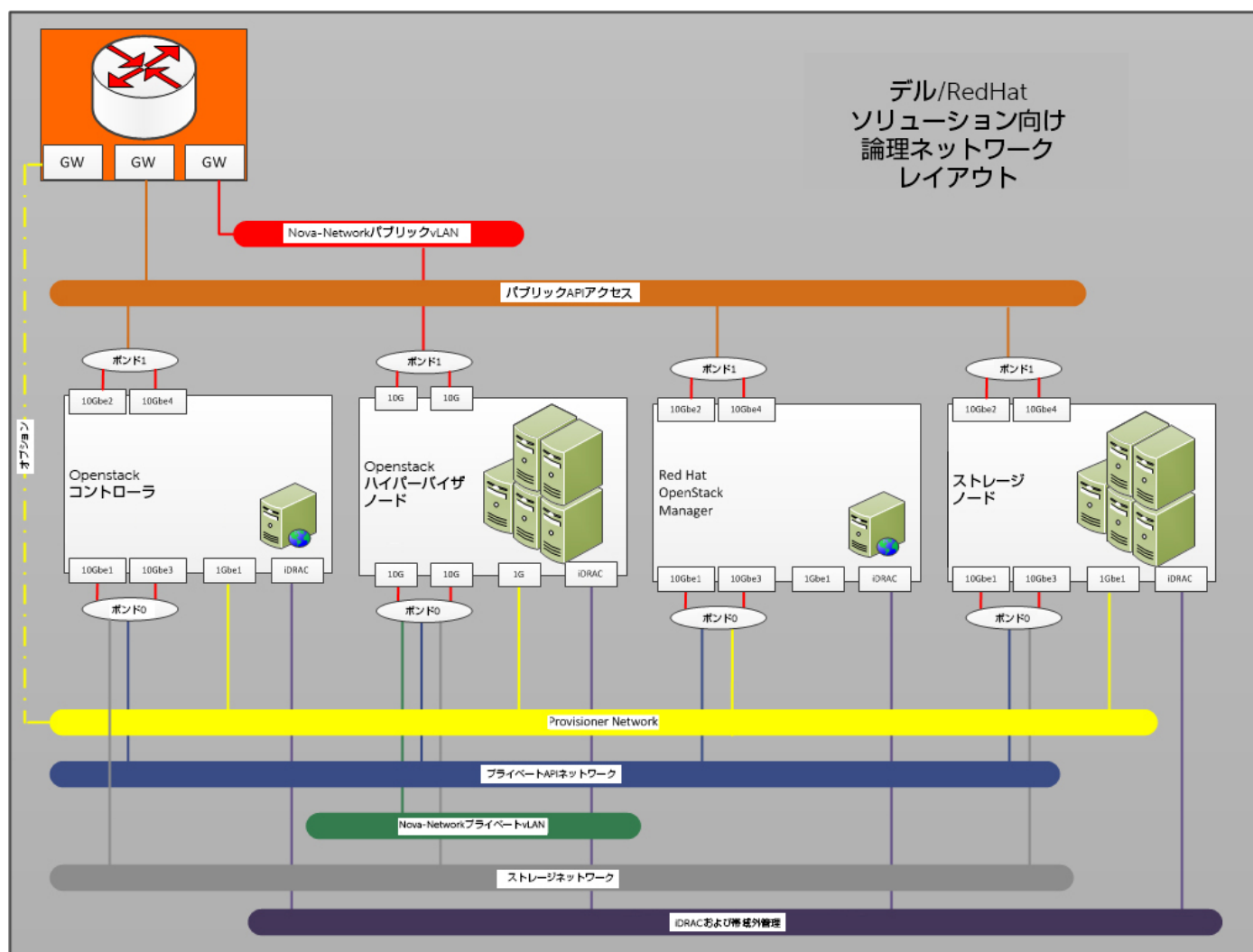


図5: パイロットの論理ネットワーク

「図5: パイロットの論理ネットワーク」は、各ノードがこのソリューションで使用するさまざまなネットワークにどのように接続するかを示しています。

帯域外管理ネットワーク

すべてのサーバとスイッチの管理ネットワークは、PODの各ラック内に搭載された1台のDell Force10 S55スイッチに集約されます。このスイッチは、10 GbEリンクでS4810スイッチにアップリンクします。

デルオープンスイッチソリューション

デルは、デル製スイッチに基づくリファレンスアーキテクチャに加え、オープンスタンダードのソリューションも提供しています。このソリューションでは、デル以外のブランドと構成のスイッチを選択してOpenStack環境に導入できます。これらのスイッチは、OpenStackの要件に完全に準拠するよう、このリファレンスアーキテクチャのガイドラインに沿って構成されています。他社ブランドのスイッチを、デルのRed Hatクラウドソリューションリファレンスアーキテクチャで使用するツールや構成と組み合わせることで適切に稼働させるには、以下に挙げた要件が求められます。

- IEEE 802.1Q vLANトラフィックおよびポートのタグ付けをサポート
- 同一のポートで、タグなしのvLAN 1つとタグ付きの複数のvLANの使用をサポート
- プロビジョニング用vLAN内で、ノンブロッキング構成で170基以上のギガビットイーサネットポートを提供できること
 - シングルスイッチ構成、またはスタッキングされたスイッチを組み合わせることでさらに多くの要件に対応できる構成が可能

-
- それぞれ2つ以上の物理リンクを備えたリンクアグリゲーショングループ（LAG）を作成できること
 - 複数のスイッチをスタッキングする場合:
 - スタッキングされたスイッチ全体を含むLAGを作成できること
 - 2分割帯域幅を完全に使用できること
 - スタック内のすべてのスイッチで使用できるvLANをサポート
 - スイッチあたり250,000パケット/秒の速度
 - SSHおよびシリアルライン構成をサポートする管理スイッチ
 - SNMP v3のサポート

改訂履歴

バージョン1

Red Hat Enterprise Linux™ OpenStack Platformを使用したデルのRed Hatクラウドソリューションのリファレンスアーキテクチャ - 初版

困ったときは

デルへのお問い合わせ

米国のお客様の場合は、800-WWW-DELL（800-999-3355）にお電話ください。

 インターネットに接続できない場合は、お客様の購入請求書、発送伝票、明細書、またはデルの製品カタログに記載されている連絡先情報をご利用ください。

デルでは、オンラインと電話による複数のサポートおよびサービスオプションを提供しています。サービスをご利用いただけるかどうかは国および製品によって異なり、地域によっては一部のサービスをご利用いただけない場合があります。販売、テクニカルサポート、またはカスタマサービスに関して、デルにお問い合わせいただくには、次の手順に従ってください。

- support.dell.comにアクセスします。
- ページ下の該当する国/地域をクリックします。すべての国/地域の一覧を表示するには、「すべて」をクリックします。
- 「サポート」メニューで「すべてのサポート」をクリックします。
- お客様のニーズに最適なサービスまたはサポートへのリンクを選択します。

お客様にご都合のよい方法で、デルにお問い合わせいただけます。

参考資料

お客様のソリューションポートフォリオにOpenStackを導入する場合の詳細については、以下を参照してください。

- [Dell OpenStack®-Powered Cloud Solution Deployment Guide（OpenStack®を使用したデルのクラウドソリューション導入ガイド）](#)
- [Red Hat® Enterprise Linux® OpenStack® Platform Deployment Guide（Red Hat® Enterprise Linux® OpenStack® Platform導入ガイド）](#)
- [Red Hat® Enterprise Storage Server](#)

詳細

Red Hat Enterprise Linux™ OpenStack Platformを使用したDell Red Hatクラウドソリューションの詳細は、以下のサイトを参照してください。

www.dell.com/openstack

©2014 Dell Inc. All rights reserved. 本書内の商標および商標名は、それらの商標または商標名の権利を主張する団体、もしくはその製品を表すために使用される場合があります。サービス内容は公開時の情報に基づいており、利用できない場合や予告なく変更される場合があります。デルおよびその関連会社は、誤植、入力ミスによる間違い、または写真に関する誤りや遺漏について一切の責任を負いません。デルの販売およびサービス契約条件が適用され、それらは請求に応じて提供されます。デルのサービスが、お客様の法的権利を侵害することはありません。

Dell、DELLのロゴ、DELLのバッジ、PowerConnect、およびPowerVaultは、Dell Inc.の商標です。