

NUTANIXにおける動作の仕組み

# ハイパー コンバージド インフラストラクチャー 完全ガイド

**NUTANIX**<sup>TM</sup>

# 目次

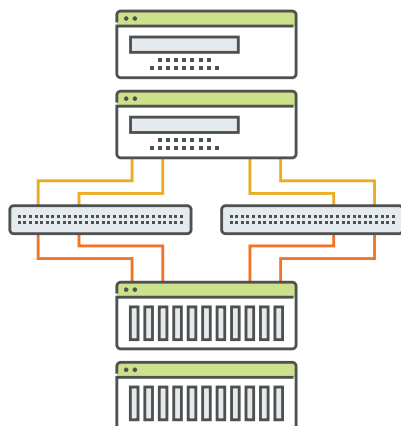
岐路に立つ IT部門	
今こそアプローチを変えるべき時？	7
ハイパーコンバージド・インフラストラクチャーとは？	7
Nutanixソリューション	
Nutanix Community Edition と Community Edition On-Demand	9
Prism と Acropolis	9
Nutanixソフトウェアの実装	10
先頭を走るNutanix	10
Acropolis	
Acropolis - Enterprise Cloud OS	12
分散ストレージファブリック (DSF)	13
インフラストラクチャーの耐障害性	13
チューニング可能な冗長性	14
レプリケーションファクタとRAID	14
データバス冗長構成	14
Nutanixソフトウェアのアップグレードやデータバスの冗長性	15
完全性のチェック	15
可用性ドメイン	15
パフォーマンスの向上	
インテリジェントな階層化	16
データローカリティ	16
自動ディスクバランシング	17
統合仮想化機能	17
シャドウクローン	18
キャパシティの最適化	
データ重複排除	20
データ圧縮	20
専門家からのヒント: データ圧縮	21
EC-X	21
データ保護	
RTO、RPO とは？	22
スナップショットを使用したローカルバックアップの統合	23
非同期レプリケーションによるリモートバックとDRの統合	24
セルフサービスファイルリストア	24
NearSync	24
Metro Availabilityと同期レプリケーション	25
セキュリティ	
保存データ (Data-at-Rest) の暗号化	26
2要素認証	27
セキュアなアクセス	27

ソフトウェア開発ライフサイクル	27
セキュアな設定基準	28
セキュリティの自動化	28
自由に選択できる仮想化機能	31
AHV	31
AHVのデータ保護	32
AHVのネットワーク	33
Nutanix Flow - ネットワークの仮想化とセキュリティ	33
仮想マシンの管理	34
VMの運用	34
イメージ管理	35
AHV VMのプレースメントとリソースのスケジューリング	36
Nutanix PrismによるEnterprise Cloudの管理	44
設計段階から高可用性機能が組み込まれている Prism	44
Prismのアプローチ	45
ソフトウェアアップグレードの実施	47
専門家からのヒント: Prism Central	48
Calm	49
Nutanixについて	50

# 岐路に立つIT部門

IT部門は、インフラストラクチャーに対してばかり時間を費やすことなく、ビジネスに直接的な価値を与えるアプリケーションやサービスに対してより多くの時間と予算を割り当てるよう求められています。ハードウェアやソフトウェアの機能が向上し続ける中、IT部門が直面するインフラストラクチャー上の課題もまた増加の一途を辿っています。ビジネス要件を満たすためのITインフラストラクチャーや仮想化ソフトウェアは複雑でコストもかさみ、さらに、データセンターの管理も決して容易ではなくなっています。インフラストラクチャーを維持するためだけに、あまりにも多くの時間と労力が費やされています。

ストレージ、ネットワーク、そしてサーバーを個別に用意するレガシーなインフラストラクチャーでは、急速に拡大するエンタプライズアプリケーションの要件や現代の目まぐるしく変化するビジネスペースに追いつくことはできません。トラディショナルなインフラストラクチャーが生んだ多くのサイロが、変革や発展の妨げとなり、システムの購入や導入、管理といったあらゆる局面で複雑さを増長させています。新しいビジネスに取り組む際には、様々な部門を巻き込む必要があり、またIT投資については3~5年先を見越しておく必要があります。ほとんどのITチームが理解しているように、仮に先を見越しても、そこには推察が含まれ、正確な答えを見出すことはできません。さらに、ベンダーのロックインが発生し、増加の一途を辿るライセンスコストが予算を極限まで追いつめています。



1. 根本的に複雑
2. サイロ化による非効率性
3. システム全体のリプレイスによる拡張
4. 手間のかかる管理

図1. レガシーな3層インフラストラクチャーにおける問題点

## 今こそアプローチを変えるべき時？

今日、企業のITチームは、Amazon Web Services (AWS) や Microsoft Azure、Google Cloud といったパブリッククラウドサービスが提供するサービス速度や運用効率性を、オンプレミスのITでも提供するための方法を模索しています。

最大手のWeb企業を規範にしたハイパーコンバージドインフラストラクチャー (HCI) では、ローカルに接続されたストレージデバイス (ハードディスクやフラッシュ) を備えた一般的なデータセンター向けのサーバーを、インテリジェントなソフトウェアと組み合わせることで、レガシーなインフラストラクチャーに共通する様々な問題を一掃します。

Nutanixが提供するエンタープライズ向けのクラウドプラットフォームによって、従来のインフラストラクチャーとパブリッククラウドサービスの間にある大きなギャップを埋めることができます。Nutanixソリューションは、ターンキー型のインフラストラクチャーとして、サーバー、ストレージ、仮想化機能を統合したもので、エンドツーエンドでのシステム運用・管理を可能にします。インフラストラクチャーは、わずか数分で導入することが可能なため、その対応に振り回されることなく、本来注力すべきビジネスをサポートするためのアプリケーションに集中できるようになります。

### ハイパーコンバージドインフラストラクチャーとは？

ハイパーコンバージドインフラストラクチャーは、ローカルにディスクが接続された一般的なデータセンター向けハードウェアをインテリジェントなソフトウェアと組み合わせ、柔軟性に富むビルディングブロックを形成することで、個別のサーバー、ストレージネットワーク、ストレージアレイで構成されるレガシーなインフラストラクチャーを置き換えます。

ハイパーコンバージェンスは、エンタープライズクラウドのための基盤となるビルディングブロックです。本書では、Nutanixハイパーコンバージドソリューションの概要に加え、あらゆる規模の企業に対して高いパフォーマンスと拡張性を提供できる効率的なデータセンターソリューションには、どのような特性や機能の違いがあるかという点について説明します。

# Nutanixソリューション

Nutanixは、サーバー、ストレージ、ストレージネットワーク、そして仮想化機能など、データセンターの全てのスタックを集約したものです。複雑で高価なレガシーインフラストラクチャーを、最新の業界標準サーバー上で稼動するNutanix Enterprise Cloud OSにリプレースすることで、スモールスタートして、その後1ノード単位でリソースを追加しながら全体を拡張していくことができるようになります。各サーバー、つまりノードには、Intelのx86ハードウェアまたはIBMのハードウェアと、フラッシュSSD、HDDが直結されています。各ノード上で稼動するNutanixソフトウェアは、全ての処理をクラスタ上の各サーバーノードに分散することで、優れたパフォーマンスと自己回復性能を実現します。

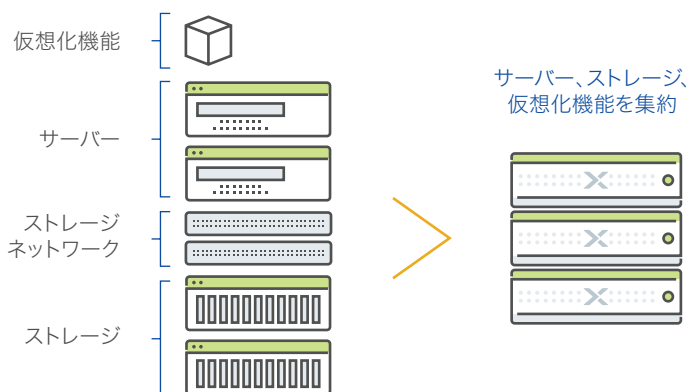


図2. Nutanixは、コンピュータ（サーバー）、ストレージ、そして仮想化機能を、1つのシンプルで拡張性に優れたビルディングブロックとして統合しました。

Nutanixクラスタは、そのハイパーバイザークラスタに合わせて拡大することができます。また、様々なワークロードのサーバーやストレージの要件に応じて、異なるハードウェアプラットフォームを混在させることも可能です。ハードウェアに縛られないNutanixソフトウェアは、Dell、Lenovo、Cisco UCS、HPE ProLiantといったベンダーや、Nutanixが提供するハードウェア上で稼動します。

## Nutanix Community Edition と Community Edition On-Demand

Community Editionは、無料で提供される100%ソフトウェアのソリューションです。現在お手持ちのハードウェア、またはNutanix Test Driveを使って、最新のNutanixテクノロジーを手軽に、そして無料で評価することができます。

ハードウェアプラットフォームは、CPUやRAM、ストレージといったリソースを別々に拡張できるため、あらゆるワークロードに合わせて構成することが可能で、グラフィックアクセラレータとしてGPUを使用することもできます。最適化されたストレージパフォーマンスが得られるよう、全てのノードにはフラッシュドライブが直結されています。また、エンタープライズ向けアプリケーションに対して最大のI/Oスループットを最小限のレイテンシで提供できるよう、オールフラッシュのノードも用意されています。

## Prism と Acropolis

ほとんどのHCIソリューションは、データプレーンと管理プレーンという、2つの基本的なコンポーネントで構成されています。

Acropolisは、クラスタ上のノードを横断する形で稼動するVM、またはコンテナベースのアプリケーションのための分散データプレーンとして、ストレージと仮想化サービスを提供します。

高度なデータ分析機能や経験則による問題解決法を提供する分散マネージメントプレーンであるPrismによって、日常的なワークフローをシンプルに合理化することができます。サーバー、ストレージネットワーク、ストレージ、仮想化にそれぞれに、個別の管理ソリューションは不要です。このようなハイパーコンバージドインフラストラクチャーの機能によって、外部のサービスに依存することなく、アプリケーション要件や業務要件に対応することができます。つまり、Nutanix HCIだけで、完全なデータセンターの構築が可能であるということです。

# Nutanixソフトウェアの実装

Nutanixクラスタは、100%ソフトウェア・デファインドとなっています。クラスタの各ノードでは、ハイパーバイザー (VMware ESXi、Microsoft Hyper-V、Citrix HypervisorまたはNutanixのハイパーバイザーAHV) が稼動し、Nutanixソフトウェアは、クラスタ内の全ノードでコントローラVM (CVM) を稼動させます。CVMには、Prism管理機能とAcropolisデータプレーン機能が包含されています。

## 先頭を走るNutanix

Nutanixは、初の発表となるガートナーの「2018年ハイパーコンバージドインフラストラクチャーのためのマジック・クアドラント」で、リーダーとしての位置を獲得しました。その理由をレポートでご確認ください！



A large, stylized graphic of an opening quotation mark, rendered in a light blue color, positioned at the start of the quote.

“要件として重要だったのは、システム全体をシンプルかつ容易に、理想的には1つの画面から管理できることでした。非常に強力で融通が利くソリューションを望んでいたのです。Nutanixは、これらの要件をすべて満足しています”

**PURDIP BAHRA氏**

Joseph Chamberlain College ITマネージャー

# Acropolis – Enterprise Cloud OS

HCIをEnterprise Cloud OSに変革するHCIソリューションの基盤となるのが、Nutanix Acropolisです。その主なコンポーネントは以下の通りです：

## 分散ストレージファブリック (DSF)

- ・ アプリケーションにエンタープライズ向けのストレージサービスを提供
- ・ NetApp、EMC、HPなど各ベンダーの個別のソリューションは不要
- ・ パフォーマンス向上、データ削減、データ保護などのための包括的な機能を搭載
- ・ VMware(R) vSphere、Microsoft(R) Hyper-V、Citrix(R) Hypervisor およびNutanix AHVをフルサポート

## Nutanix AHV仮想化機能

- ・ このNutanixに含まれる包括的仮想化ソリューションは、無料で使用することが可能
- ・ 最も厳しい要件にも対応できるようセキュリティを強化
- ・ Prismによる仮想マシンの統合管理
- ・ 仮想マシン(VM)のインテリジェントな配置、ライブマイグレーション、ハイパーバイザーの変更、さらにハイパーバイザー間の高可用性の実装など、極めて高い柔軟性を提供

## スケールアウトなストレージサービス

- ・ Nutanix Files™サービスによる、SMB 2.1を使ったMicrosoft Windowsへのアクセスと、NFS v4プロトコルを使ったLinuxおよびUnixへのアクセスが可能です。また、当ソリューションによって、クラスタ内の複数のノードのロードバランスを取りながら、キャパシティやパフォーマンスを必要に応じて拡張していくことが可能となります。
- ・ Nutanix Buckets™ オブジェクトストレージサービスは、システムを停止することなく拡張が可能で、全体的なコスト低減を可能にするソフトウェアデファインドなオブジェクトストレージソリューションです。業界標準のS3互換のREST APIをサポートし、ペタバイト規模の非構造化データを扱うことができます。
- ・ Nutanix Volumes™ ブロックサービスは、ブロックストレージへの直接アクセスを必要とするアプリケーションに、iSCSI経由でのアクセスを提供

します。これは、非仮想化システムとして、あるいは特定の要件を持つ仮想マシンとして実装することができます。ポリュームは、DSFを使ってクラスタ全体にI/Oを拡張し、ロードバランスを行ったり、特定のポリュームグループを優先させたりすることができます。

### Nutanix Flowを使った高度な仮想ネットワーク

- ・ マイクロセグメンテーションによる、VMネットワークセキュリティに対する予防的かつアダプティブなアプローチ
- ・ サービスチェーンによるネットワーク機能の仮想化
- ・ ネットワークの仮想化と最適化
- ・ ネットワークの自動化とオーケストレーション

## 分散ストレージファブリック (DSF)

Acropolis分散ストレージファブリックによって、仮想環境のストレージやデータをよりシンプルに管理することができます。DSFは、Nutanixクラスタを横断する形でフラッシュやハードディスクドライブストレージをプールし、iSCSI、NFS、SMBで共有できるよう、仮想化レイヤにデータストアとして提供することで、SANやNASなどのソリューションを不要にします。

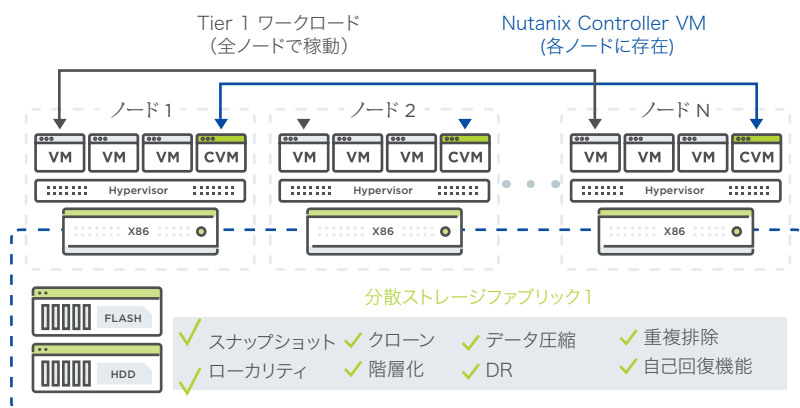


図3. Acropolis分散ストレージファブリックは、クラスタ全体のHDDとSSDリソースを統合してストレージプールを形成します

## インフラストラクチャーの耐障害性

Nutanixプラットフォームは、単一障害点やパフォーマンスのボトルネックの存在しない、フォールトトレラントな設計になっています。

## チューニング可能な冗長性

冗長性についてチューニングが可能なNutanixでは、コンテナに対して2または3のレプリケーションファクタ(RF)を設定することができます。RF=2の場合、データのコピーが常に2つ保持され、1つのノードまたはドライブに障害が発生した場合でも、クラスタは動作を継続します。RF=3の場合、クラスタにデータのコピーが3つ保持され、2ヶ所で同時に障害が発生した場合でも回復を図ることができます。多くの場合、RF=2がベストプラクティスと考えられます。

### レプリケーションファクタとRAID

RAIDは、ドライブ障害からデータを保護するための一般的な方法ですが、余分なストレージキャパシティを必要とします。数テラバイトのドライブのリビルドには数日を要し、その間に障害発生はデータの消失につながります。これらのリスクを低減するためにRAIDのパリティは、シングルからダブル、さらにトリプルにまで至っています。

Nutanixレプリケーションファクタ(RF)は、RAIDに依存することなく、無駄に配置されている高価な予備ドライブは不要で、マルチパリティの計算によるパフォーマンスの劣化がありません。

## データベース冗長構成

NutanixコントローラVM(CVM)に障害が発生したり、アップグレードのために停止させる場合でも、データベースの冗長性によって高い可用性の維持が可能となります。何らかの理由でCVMに障害が発生した場合、Nutanix CVMは、他のノード上の「正常な」CVMに対して自動的にリクエストを転送します。ハイパーバイザーやアプリケーションは、このフェールオーバーを意識する必要がありません。

このようなデータベースの冗長性が可能なのは、クラスタの全ノードから全てのデータにアクセスすることができ、システム内のどのノードからでもI/Oリクエストに対してサービスを提供することができるからです。

## Nutanixソフトウェアのアップグレードやデータパスの冗長性

データパスの冗長性を活かしつつ、Nutanixソフトウェアのアップグレードを行うことができます。ローカルのCVMは、ソフトウェアのアップグレード中や障害発生時には利用できませんが、該当ノードで稼動するVMは、データパスの冗長性によって他ノードのCVMを使用してI/O処理を行うことができます。なお、これをユーザーやアプリケーションが意識する必要はありません。

## 完全性のチェック

Acropolisは、データの整合性や完全性、ビットエラー、ハードディスクの障害などに関連する問題を、事前に特定して修復するための様々な機能を備えています。

- ・ 無兆候データ破損 (Silent Data Corruption) を検知してデータの整合性エラーを修復
- ・ Read処理の都度、データの完全性を自動的にチェック
- ・ 障害の発生したドライブを自動的に隔離しリカバリ

## 可用性ドメイン

Nutanixクラスタ内のノードまたはブロック(複数のノードで構成される筐体)またはデータセンターのラックに障害が発生した場合でも、可用性ドメインによってクラスタの動作を継続できるため、ハードウェア障害に対してより広範な安全性を確保できます。可用性ドメインは、障害の発生が見込まれる度合いに応じて作成することができます。

DSFでは、データのレプリカはクラスタの他のブロックに書き込まれるため、特定のブロックに障害が発生したり、計画停止を行う場合でも、クラスタ内のデータにアクセスすることができます。これは、RF2やRF3であっても、またブロックに障害が発生した場合でも有効となります。簡単に比較できるのが「ノードアウェアネス」であり、レプリカはノード障害に対応するため異なるノードにレプリケーションされます。また、ブロックおよびラックアウェアネスによって、ブロックまたはラック単位で停止が起った場合でも、データの可用性をさらに高めることができます。

## パフォーマンスの向上

DSFには、パフォーマンスを向上するためのいくつかの機能が組み込まれています:

### インテリジェントな階層化

DSFは、データのアクセスパターンを継続的にモニターし、SSDやHDDに対するデータの配置を最適化することで、アドミニストレータが介入することなく最良のパフォーマンスを実現します。

SSD層は、ホットデータやランダムI/Oに対して最大のパフォーマンスを提供し、HDD層は、コールドデータやシーケンシャルI/Oに対して最大のキャパシティを経済的に提供します。

### データローカルティ

DSFは、稼動しているノード内に最大限のVMのデータをストアします。このため、ネットワーク経由でRead I/Oを処理する必要がありません。データをローカルに維持することでパフォーマンスを最適化し、ネットワークの負荷を最小限に抑えます。

VMのデータは、CVMからローカルに提供され、CVMコントローラ下のローカルストレージに優先的にストアされます。vMotionまたはライブマイグレーションによって、VMが特定ノードから他のノードに移動(あるいはHA事象が発生)すると、移動したVMのデータは、Readパターンに応じてバックグラウンドでVMと共に自動的に移動します。

# 自動ディスクバランシング

自動ディスクバランシングによって、データはクラスタ全体にバランス良く分散されます。Nutanixクラスタ内のノードについては、手間がかかりミスも発生しやすい人手によるリバランス処理を行うことなく、クラスタ全体にわたってストレージリソースを有効に活用することができます。

自動ディスクバランシングは、ワークロードの変化に反応し、また、単一クラスタ内で異なるタイプのノードの混在を可能にします。ディスクの使用率がしきい値に達すると、ディスクバランシングが動作し、ノード全体でバランスを調整します。

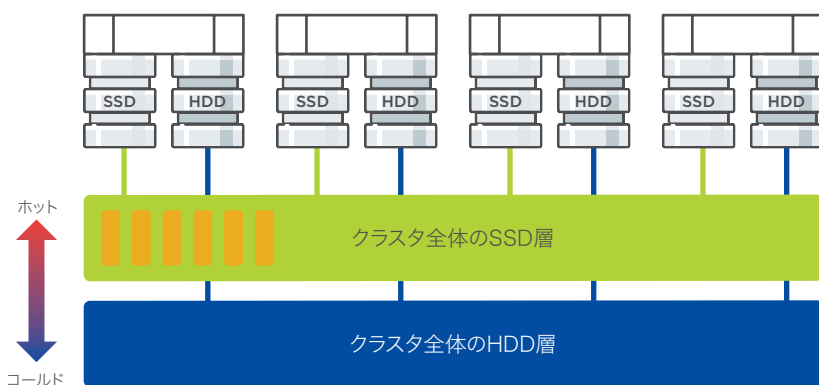


図4. VMフラッシュモードによって、個別のvDiskをクラスタ全体のSSD層に「固定」し、最大のIOPSと低いレイテンシを得ることができます。

## 統合仮想化機能

Nutanix AHVは、全てのNutanixプラットフォームで動作するよう設計された仮想化ソリューションであり、優れたアプリケーションパフォーマンスを発揮させるために、追加の構成や管理機能は必要ありません。AHVにはAHVも含まれています。Turboは、NVMeや3D Xpointといった、次世代の低レイテンシストレージデバイスの優位点を活かすために開発された、ハイパーバイザーI/Oの強化機能です。AHV Turboとデータのローカリティによって、最も要求の厳しいアプリケーションが求めるパフォーマンスにも対応することができます。

## シャドウクローン

シャドウクローンは、Nutanixクラスタ全体に対して仮想マシンのデータをキャッシングすることで、パフォーマンスを大幅に向上させます。Nutanix独自のシャドウクローンは、導入用サーバーやリポジトリなど、同じデータソースに複数のVMがアクセスするような場合に有効となります。例えば、VDIのように、多数のリンククローンがセントラルマスタ(例えば、Citrix MCS Master VMやVMware Viewレプリカディスクなど)にReadリクエストを行う場合に効果的となります。

シャドウクローンでは、NutanixはvDiskのアクセス傾向を能動的にモニターしています。ローカルのCVMに加えて、複数のリモートCVMからリクエストが発生し、かつ全てのリクエストがRead I/Oだった場合、vDiskは「変更不可(immutable)」とマークされます。ディスクが「変更不可」とマークされた場合、各CVMはvDiskをローカルにキャッシュし、Read処理がローカルに直結されたストレージリソースから行われるようにします。





# キャパシティの最適化

DSFには、クラスタ内のキャパシティを有効利用できるよう、各種のストレージ最適化テクノロジーが組み込まれています。

## データ重複排除

Nutanixでは、アプリケーションのパフォーマンスやストレージキャパシティの最適化を図るために、2つのタイプのデータ重複排除機能を提供しています。パフォーマンス層の重複排除機能は、コンテンツキャッシュ（SSDとメモリ）にある重複データを削除し、アプリケーションのワーキングセットを縮小します。さらに、包括的なポストプロセスによるMapReduceの重複排除機能によって、キャパシティ層に存在する反復データを減らし、クラスタのストレージキャパシティ効率を向上させます。いずれの重複排除機能も、仮想マシンおよびvDisk単位で容易に設定、管理することができます。

重複排除機能が有効化されている場合、SHA-1ハッシュを使ってデータのフィンガープリントが採取されます。Nutanixはソフトウェアベースの重複排除を実装していますが、Intelチップセットのハードウェアアシスト機能を利用してSHA-1フィンガープリントを生成しています。SHA-1は強力なハッシュであり、フィンガープリントの一致によって重複排除が行われます。

## データ圧縮

データは、システムに書き込まれる際にインラインで圧縮されるか、または、データが書き込まれた後にポストプロセスで圧縮されます。パフォーマンスを最適化するため、インライン圧縮とポストプロセス圧縮のどちらが採用されるかについては、シーケンシャルかランダムかというアクセスパターンに応じてインテリジェントに決定されます。DSFは、ポストプロセス圧縮を一連の分散MapReduceジョブとして実行します。

## 専門家からのヒント: データ圧縮

ランダムWriteのパフォーマンスに影響を与えないため、ほとんどの場合インライン圧縮を使用します。また、インライン圧縮は消失訂正符号との相性面でも優れています。

## EC-X

Nutanixには、革新的な消失符号訂正テクノロジーであるNutanix EC-Xが組み込まれており、障害からの回復機能を提供すると共に、実効キャパシティを最大75%も拡張することができます。EC-Xによって、障害からの回復機能のメリットを損なったり、Write処理のパフォーマンスに影響を与えることなく、レプリケーションファクタ(RF)に必要なキャパシティコストを削減することができます。

EC-Xでは、データブロックの一部を異なるノードに符号化(encode)して配置し、パリティを計算します。ディスクやノードに障害が発生した場合、パリティを使用して消失したデータブロックを導き出します。DSFでは、データブロックとしてエクステントブロックを使用しているため、ストリップ内のブロックデータは異なるノードに配置され、それぞれ別のvDiskに所属することになります。

ストリップ内のデータブロックとパリティブロックの数は、希望する耐障害性に応じて設定します。

# データ保護

Nutanixでは、ネイティブに統合されたデータ保護機能と、VM単位での持続的な可用性を提供します。また、様々なアプリケーションの目標復旧時点(RPO)や目標復旧時間(RTO)を満足できるよう、幅広いオプションを用意しています。

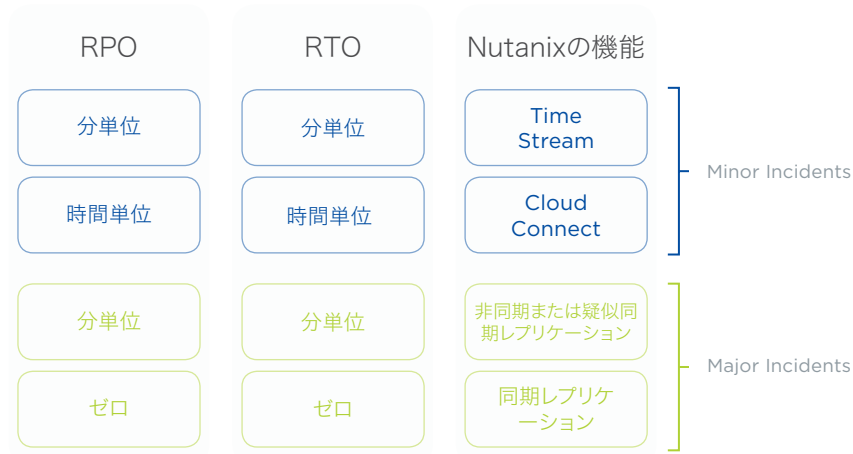


図5. Nutanixデータ保護機能のオプション

## RTO、RPO とは？

目標復旧時間(RTO)とは、IT環境で障害が発生した場合に、それが復旧されるまでの目標時間を指します。

目標復旧時点(RPO)とは、障害発生時に、過去のどの時点までのデータを復旧させるかの目標値です。

# スナップショットを使用した ローカルバックアップの統合

Nutanixで作成できるメタデータベースのローカルスナップショットには制限がなく、VMやアプリケーションレベルで整合性を取ることができます。また、短時間でデータリカバリが可能のため、バックアップやデータ保護における各種要件に対応することができます。メタデータベースのスナップショットは、最小限のオーバーヘッドで取得が可能で、優れたパフォーマンスでリカバリすることができます。

VMセントリックなスナップショットを使用したDSFによって、パフォーマンスを犠牲にすることなく、実業務レベルのデータを保護することができます。Nutanixでは、Redirect-on-Writeアルゴリズムを採用することで、スナップショットにおけるシステム効率を大幅に改善しています。

多くのバックアップベンダーがこれらの機能を、Nutanixのエンタープライズストレージ機能と組み合わせて提供しています。Nutanixのバックアップパートナーの一覧は、[www.nutanix.com](http://www.nutanix.com) にあるNutanix Readyプログラムでご確認いただけます。

# 非同期レプリケーションによる リモートバックとDRの統合

Nutanixディザスタリカバリ(DR)およびレプリケーション機能は、スナップショットを使用して実装されています。ユーザーが定義したスケジュールに従って、非同期で異なるデータセンターに対して、VMスナップショットのレプリケーションやバックアップを実施することができます。

レプリケーションのトポロジは柔軟かつ双方向性で、1対1、1対多、多対多の構成を取ることができます。データはレプリケーションの最中に圧縮され、またサブブロック単位でレプリケートされるため、より狭いWANのバンド幅で効率的に実行することができます。

全てのローカルおよびリモートのスナップショットは、Nutanix Prismインターフェース経由で容易に確認することができます。アドミニストレータは、ワンクリックでスナップショットからVMをリストアできます。アドミニストレータは、災害発生時のセカンダリのデータセンターへのVMのフェールオーバーも、ワンクリックで実施することができます。

## セルフサービスファイルリストア

Acropolisのデータ保護機能には、セルフサービスのファイルリストア機能が含まれており、アドミニストレータの助けを借りることなく、VMやアプリケーションの所有者自身がVMスナップショットから自分のファイルをリカバリーすることができます。

## NearSync

NearSync(疑似同期)レプリケーションによって、RPOを1分程度にまで短縮し、ミッションクリティカルなアプリケーションを保護することができます。Nutanixの軽量化スナップショット(LWS: Light Weight Snapshot)を使用するNearSyncによって、Prismの既存のDRワークフローを使用しながら、よりきめ細かな単位でリストアを行うことが可能です。vSphereとAHVがNearSyncをサポートしており、レイテンシや距離による制限もありません。

# Metro Availabilityと 同期レプリケーション

Nutanixでは、ゼロRPOやニアゼロRTOを要求するクリティカルなワークロードに対してMetro Availabilityを提供し、都市内の離れたサイト間でも持続的なデータ可用性を確保することができます。Prismを使用することで、これらの機能の設定や管理を容易に行うことができます。

アドミニストレータは、メトロエリアネットワークで接続された2つのサイト間で、双方向のMetro Availabilityを設定することができます。唯一のネットワーク要件は、ラウンドトリップのレイテンシが5ミリ秒以下であることです。データは同期して両サイトに書き込まれるため、仮にあるサイトで障害が発生したり、メンテナンスが行われている場合でも、アプリケーションからデータを利用することができます。計画メンテナンスなどのニーズに応じて、両サイト間で仮想マシンを停止させることなく移動することができます。

“

“システムの柔軟性と革新性に注目しました。ビジネスニーズを理解してくれるパートナーを探していたのですが、Nutanixに対しては、私達の話に耳を傾け、革新的なソリューションを提案してくれるという期待が持てました”

**LAURENT PERRIAULT**

Claranet オペレーション担当ディレクター

# セキュリティ

それ自身が堅牢なセキュリティ機能を持つNutanix Acropolisは、最小権限の原則 (principle of least privilege) に基づいた真の多層防御モデルを提供します。本製品のカスタムセキュリティ基準は、米国国防省の要件を上回るものになっています。

Nutanixでは、セキュリティ開発ライフサイクル全般において、2要素認証や保存データの暗号化といった機能を提供します。どんなに厳しいセキュリティ要件にも対応できるように、これらの機能が製品の開発段階から組み込まれています。Nutanixのシステムは、数々の評価プログラムの認定を受け、最も厳しいセキュリティ標準にも対応しています。



図6. Acropolisは、複数の最も厳しいセキュリティ要件に対応するだけでなく、それらを凌駕しています。

## 保存データの暗号化

保存データの暗号化は、Nutanixハードウェア製造時に組み込まれた自己暗号化ドライブ (SED) によって実現されています。FIPS140-2レベル2に対応するために暗号化されたユーザーやアプリケーションデータによって、強力なデータ保護を実現します。キー管理サーバーでは、クラスタにキーを保存するのではなく、業界標準のKey Management Interface Protocol (KMIP) を使用するインターフェース経由で、SEDドライブにアクセスします。

またNutanixは、自己暗号化ドライブ (SED) のための特殊なハードウェアを必要としない、ネイティブな保存データ暗号化機能を提供します。本機能では、ビルトインのローカルキー管理ソリューションをオプションで使用することで、セキュアな環境の構築に伴う複雑さを軽減します。



## 2要素認証

アドミニストレータが、システム環境に追加するセキュリティレイヤを必要とする場合に備え、Nutanixソリューションでは、SAML連携とオプションの2要素認証をサポートしています。2要素認証が適用されると、アドミニストレータがログインする際には、クライアント認証とユーザー名/パスワードの両方が必要となります。

## セキュアなアクセス

Nutanixではまた、より高いセキュリティ設定オプションによって、政府機関やヘルスケア産業のデータセンターといった、厳しいセキュリティが要求される環境におけるNutanixクラスタへのアクセスを制限することができます。Clusterロックダウンでは、シェルに対するインタラクティブなログインを自動的に無効化するだけでなく、暗号化キーをベースにして、より厳しいアクセス制限を設定することもできます。

## ソフトウェア開発ライフサイクル

Nutanixでは、ソフトウェアの設計から実装、検証、リリースに至るまで、全てのソフトウェア開発プロセスにセキュリティ対策を取り入れるため、独自の明確なセキュリティ開発ライフサイクル (SecDL) を規定しています。またコード変更に伴うお客様のリスクを調査および低減するための脅威モデリングも用いられます。SecDLのテストは、開発工程で完全に自動化されており、リスクを最小限に抑えるため、セキュリティに関連するコードの変更はマイナーリリースの間に限定して実施されます。

## セキュアな設定基準

Nutanixは、人間が読み取り可能なフォーマットと、eXtensibleフォーマットの両方で、US DISA STIGフォーマットをベースにしたセキュリティ基準を提供しています。セキュリティ設定チェックリストの記述形式XCCDF (eXtensible Configuration Checklist Description Format) は、HBSS (Host Based Security System) などの自動評価ツールで読み取ることができます。これによって、基準に対応したNutanixシステムにアクセスするための詳細な情報を取得することが可能となり、9～12ヶ月を要した認証評価の時間を、ほんの数分にまで短縮することができます。

## セキュリティの自動化

セキュリティ確保において重要となるのは、どの設定に変更が行われたかをトラッキングし、それをあるべき状態に戻すことができる機能です。Acropolisでは、組み込み型の自動化機能を使って、プラットフォームのセキュリティ基準からの乖離を自己修復します。



## 自由に選択できる仮想化機能

複数の業界標準仮想化ソリューションをサポートするNutanix Enterprise Cloud OSによって、お客様は、オンプレミスでもクラウドでも、あるいはその両方であっても、自分の環境に最も適したソリューションを選択することができます。

ハイパーバイザーやクラウド環境を自由に選択できることで、アプリケーションやデータの実行環境を移動させることが可能となり、さらに、以下に示すような異なる環境間で移行を行うための幅広い機能が用意されています：

- ・ Nutanix以外のインフラストラクチャーからNutanixシステムへの移行
- ・ 異なるハイパーバイザー環境をサポートするNutanixシステム間での移行
- ・ Nutanixからパブリッククラウドインフラストラクチャーへの移行

### フルスタックで業界標準をサポート

業界最高クラスとなる、90を超えるネットプロモータースコアを誇るNutanixのサポートが、優れた競争優位性をもたらします。サーバー、ストレージ、仮想化など、インフラストラクチャースタック全体をNutanixがサポートします。

Acropolis分散ストレージファブリック (DSF) は、VMセントリックなプロビジョニング、スナップショット、クローン、データ保護、障害からの回復機能、さらに可用性などのデータサービスを全てのアプリケーションに提供します。以下のテクノロジーで構成されたDSFによって、エンタープライズからパブリックに至るまで、柔軟な形でクラウド環境を構築することができます。

Foundation：ハイパーバイザーを自由に選択し、容易にNutanixクラスタへインストールすることができます。

ハイパーバイザー間バックアップ：異なるハイパーバイザーが稼動するリモートクラスタ上にアプリケーションデータをバックアップし、シングルクリックで迅速にリカバリすることができます。

Xtract: ハイパーバイザーとクラウド移行のためのツール。ダウンタイムをほとんど発生させず、稼働中のVMをAHVへ移行することができます。特定のハイパーバイザー上のマシンを自動的に停止し、AHV上で起動します。また、VMを特定のロケーションから別のロケーションに自動的に移動して、再インスタンス化することができます。

## AHV

ハイパーコンバージドアーキテクチャーのソフトウェアインテリジェンスを活用したNutanixのネイティブなハイパーバイザーであるAHVは、よりシンプルで拡張性に優れた仮想化ソリューションを提供します。容易に使用することが可能なAHVによって、企業は付加価値の高いアプリケーションの開発に注力し、また、仮想化を専門家の手から解放することによって、DevOpsチームやDBAなど、誰もが容易に仮想化機能を管理できるようになります。

Nutanix HCIに向けパフォーマンスチューニングされたAHVは、Acropolis DSFが提供するインテリジェントなストレージサービスの特質を最大限に活かすよう設計されています。DSFやサーバーの仮想化に向けた最適化がなされているため、完全なデータの復元機能に加え、スナップショットやクローン、VM単位でのプロビジョニングといったデータサービスを提供することができます。この結果AHVは、セキュアな仮想コンピューティングサービスと高可用性の提供を重要視した、コンパクトな作りとなっています。

## エンタープライズ対応の仮想化ソリューション

Linux KVM/QEMUをベースに、最も厳しいエンタープライズセキュリティ要件にも対応できるよう強化されたAHVは、あらゆるポピュラーなワークロードを稼動させることができます。AHVはAcropolisに含まれているため、導入企業は、1つのベンダーから追加ライセンス費用不要で、同時にインフラストラクチャーと仮想化機能のサポートを受けることができます。

## AHVのデータ保護

指定されたスケジュールに従ったスナップショットやリモートサイトへのレプリケーションなどによって、AHV上で稼動するVMを自動的に保護することができます。前述の通り、AHVはAcropolisのデータ保護機能をフルに活用することができます。

Nutanixのスケールアウトなアーキテクチャーによって、AHVをはじめとするあらゆるハイパーバイザーが稼動するNutanixクラスタのキャパシティやパフォーマンスを、漸増的かつ想定通りに拡張していくことができます。アドミニストレータは、最小3ノードの構成でスタートし、制限なしにシステムを拡張していくことができます。システムは自動的に新しいノードを検知し、利用可能にします。追加したい検知済みノードを選択し、ネットワークの詳細設定を行うだけで、クラスタを拡張することができます。アドミニストレータは、Prismを使って既存のノードのAHVのバージョンに一致するよう、新しいノードのイメージを作成またはアップデートすることで、最初にインストールされたバージョンに関係なく、シームレスなノードの統合が可能となります。

# AHVのネットワーク

AHVは、共通のネットワーク機能を実装し、それぞれのノードに対してvSwitchを構成します。仮想スイッチは、コントローラVM、ハイパーバイザーおよびゲストVMを物理ネットワークと相互接続します。このスイッチは、各AHVノード上で稼動し、クラスターの運用を始める前に直接スイッチレベルの設定を行う必要なく、自動的に開始されます。アドミニストレータは、お客様の環境に応じたネットワークの回復性や冗長性に合わせて、スイッチの設定を変更することができます。またAHVは、IPアドレス管理機能をネイティブに提供するため、個別にIPAMシステムを管理する複雑さもありません。

# Nutanix Flow - ネットワークの仮想化とセキュリティ

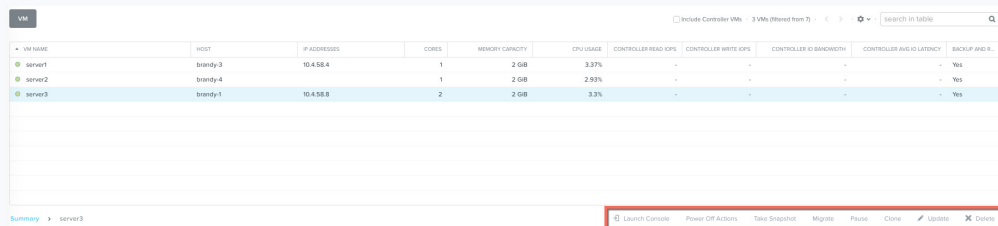
現在のネットワークに求められる要件は、コネクティビティを停止しないことだけではありません。Nutanix Flowは、アプリケーションのセキュリティや可視化、サービスの挿入、さらに、パートナーソリューションによるネットワーク自動化といった機能を提供します。セキュリティ機能には、水平方向（east-west）のトラフィックに対するファイアウォール、つまりマイクロセグメンテーションが含まれており、アドミニストレータはネットワークの分離や、VMおよびアプリケーション単位でのきめ細かなネットワークポリシーを容易に管理することができます。Flowの広範な可視化機能によって、最新のアプリケーションの複雑なやり取りを容易に確認しながら、トラブル対応能力を向上し、ポリシーの作成や維持をよりシンプルなものにします。また、パートナーやAPIの連携によるサービスの挿入とネットワークの自動化によって、ネットワーク機能を拡大、拡張することができます。

# 仮想マシンの管理

AHVのVM管理機能によって、VMやそのリソースの作成、更新、削除、さらにデータ保護および監視を行うことができます。このようなクラスタサービスや機能は、全てのAHVホスト上でCVMとして提供される分散管理レイヤであるPrismインターフェースを通して利用することができます。

## VMの運用

Prismは、AHVクラスタ上の全てのVM一覧と、様々な設定情報、リソースの使用状況、さらに各VMのパフォーマンスの詳細などを表示します。アドミニストレータは、VMの作成や、選択したVMに対する起動開始および停止、再起動、リセット、シャットダウン、リブート、スナップショットやクローンの作成、一時停止、アップデート、削除、さらにリモートコンソールの起動など様々な操作を行うことができます。



The screenshot shows the Prism VM management interface. At the top, there is a search bar and a filter for 'Include Controller VMs'. Below this is a table with columns: VM NAME, HOST, IP ADDRESSES, CORES, MEMORY CAPACITY, CPU USAGE, CONTROLLER READ KIPS, CONTROLLER WRITE KIPS, CONTROLLER IO BANDWIDTH, CONTROLLER AVG IO LATENCY, and BACKUP AND R... The table lists three VMs: server1, server2, and server3. Below the table, there is a 'Summary' section and a row of action buttons: Launch Console, Power Off Actions, Take Snapshot, Migrate, Pause, Clone, Update, and Delete.

VM NAME	HOST	IP ADDRESSES	CORES	MEMORY CAPACITY	CPU USAGE	CONTROLLER READ KIPS	CONTROLLER WRITE KIPS	CONTROLLER IO BANDWIDTH	CONTROLLER AVG IO LATENCY	BACKUP AND R...
server1	brandy-3	10.4.58.4	1	2 GiB	3.37%	-	-	-	-	Yes
server2	brandy-4		1	2 GiB	2.93%	-	-	-	-	Yes
server3	brandy-1	10.4.58.8	2	2 GiB	3.3%	-	-	-	-	Yes

Summary > server3

Launch Console Power Off Actions Take Snapshot Migrate Pause Clone Update Delete

図7. PrismによるVMの操作



# イメージ管理

AHVのイメージ管理サービスは、仮想メディアやディスクイメージにアクセスするための集中管理リポジトリであり、外部のソースからリポジトリをインポートすることもできます。VMをテンプレートまたはマスターイメージとして保存し、クリーンなベースイメージから新しいVMを素早く作成することができます。イメージ管理サービスを使って仮想ディスクファイルを保存し、完全に動作可能なVMを作成したり、オペレーティングシステムインストールメディアを .iso ファイルとして作成し、新しいオペレーティングシステムとしてインストールすることもできます。Prismに組み込まれたイメージサービスを使用することで、.raw、.vhd、.vmdk、.vdi および .qcow2 といった、既存の仮想ディスクフォーマットをインポートしたり、それぞれに変換することもできます。過去の仮想ハードウェア設定が、インポート済みの仮想ディスクに制約を与えることがないため、アドミニストレータは、VMをプロビジョニングする際に、CPUやメモリ、仮想ディスクおよびネットワークをより柔軟に設定することができます。

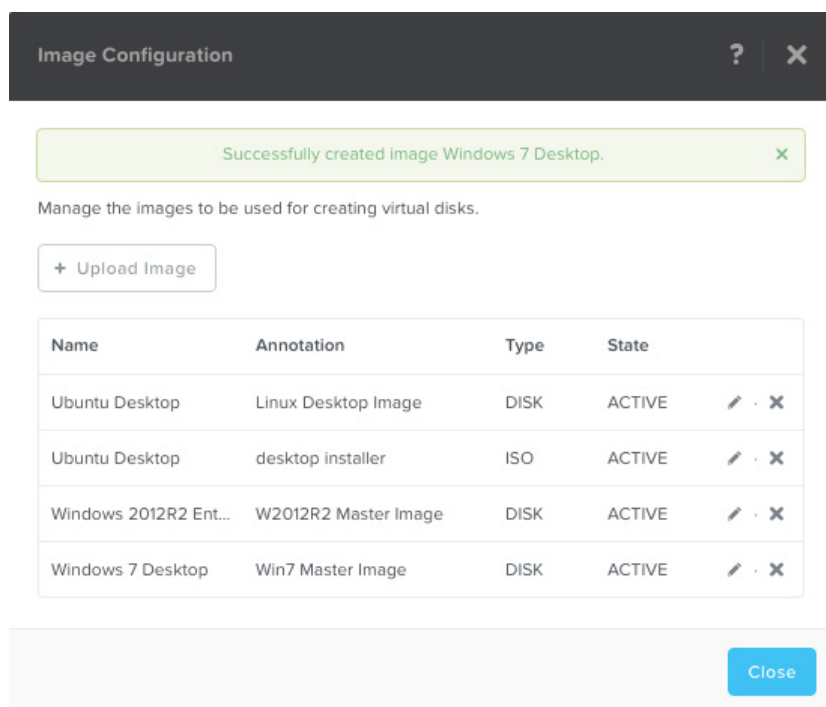


図8. Prismによるイメージ設定

# AHV VMのプレースメントと リソースのスケジューリング

AHVは、仮想化やHCI、ネットワークからのインプットを使ったディープ分析の結果に基づいて、仮想マシンをクラスタのノードにインテリジェントにプレースメント(配置)します。シングルスタックであるため、インテリジェントなプレースメントやホットスポット発生を包括的に回避することができます。

## Acropolis Dynamic Scheduling

それぞれのAHVクラスタ上にあるAcropolis Dynamic Scheduling(ADS)機能によって、クラスタノード内でのホットスポットの発生を自動的に避けることができます。ADSは、CPU、メモリおよびストレージデータポイントを継続的に監視し、VMやボリュームを移動したり、初期プレースメントを行ったりします。クラスタの既存統計データを基に、ADSは異常値の発生を監視し、アフィニティコントロールを行い、ホットスポットの発生を避けるために移動を行うかどうかを判断します。機械学習を使用するADSは、初期の固定値からしきい値を経時的に調整することによって、パフォーマンスを犠牲にすることなく、最高の効率を達成することができます。

## アフィニティとアンチアフィニティ

アフィニティコントロールによって、VMが稼動する場所を制御することができます。AHVには、VM-ホストアフィニティとアンチアフィニティという、2つのタイプのアフィニティコントロールがあります。

VM-アフィニティでは、ホストまたはホストのグループとVMを紐づけるため、VMはそのホスト上かグループ上でのみ稼動することになります。アフィニティは、ソフトウェアライセンスやVMアプライアンスなどが関係するユースケースに特に適しています。このようなケースでは、その多くについてVMを特定のホストに紐づけたり、アプリケーションを稼動させるホストの数に制限を設ける必要があります。

アンチアフィニティは、VMが同じホスト上で稼動しないようにするための設定です。アンチアフィニティでは、クラスタ化されたVMや分散アプリケーションを稼動させるVMが、異なるホストで稼働する仕組みを提供することで、アプリ

ケーションの可用性や耐障害性を向上させることができます。クラスタが切迫した状態になると、システムは、VMを分離して配置するというルールではなく、VMの可用性を優先させます。

## ライブマイグレーション

マニュアル操作または自動処理によって行われるライブマイグレーションによって、特定のAcropolisホストから別のホストに、稼働させたままの状態でもVMを移動することができます。ライブマイグレーションは、ホストをメンテナンスモードに設定した場合にも発生し、全てのVMを別の場所に退避させます。

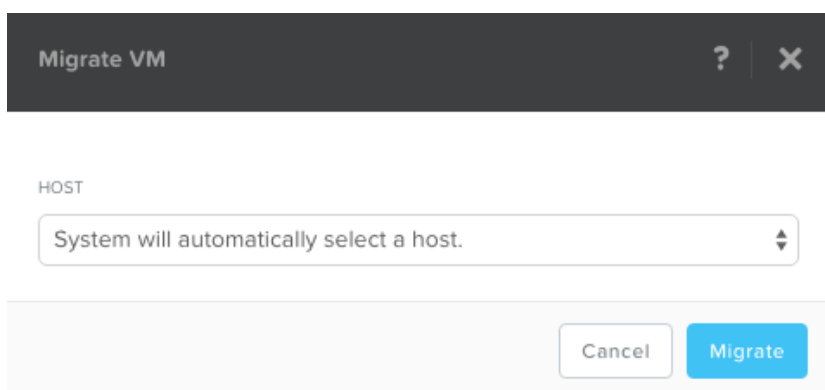


図9. VMのマイグレーション

## ハイパーバイザー間のマイグレーション

Nutanix DSFのビルトインデータ保護機能によって、既存のVMを、ESXiクラスタやAHVクラスタ間で容易に移行させることができます。複数の保護ドメインをソースクラスタ上に作成し、AHVクラスタをターゲットのリモートクラスタに設定することが可能です。さらにソースESXiクラスタ上でVMのスナップショットを取得し、AHVクラスタにレプリケートしてリストアし、AHV VMとしてオンラインにします。

## 高可用性の自動化

Acropolisの仮想マシン高可用性 (HA) によって、ホストやブロックが停止した場合でも、VMの可用性を確保することができます。ホストに障害が発生した場合、該当するホスト上で稼動していたVMは、クラスタ内に存在するいずれかの正常なノードで再起動されます。様々なクラスタのケースに対応できるよう、複数のHA設定オプションが用意されています。

デフォルトでは、クラスタがHA設定されていない場合でも、全てのAcropolisクラスタがベストエフォートHAとなります。ベストエフォートHAは、リソースの予約なしで機能します。アドミSSIONコントロールが行われないため、障害が発生したホストの全てのVMを起動するための十分なキャパシティが存在しない場合もあります。

また、Acropolisクラスタをリソース予約付きのHAに対して設定することで、VMの再起動に必要なリソースを常に確保しておくこともできます。Acropolisには、ホスト予約とセグメント予約という、2つのリソース予約モードがあります。統一的なホスト構成を持つクラスタ (例えば各ノードのRAMが同じなど) の場合はホスト予約を使用し、多様なホスト構成を持つクラスタの場合にはセグメント予約を使用します。

## 設定済みの高可用性

AHVは、必要最低限の設定を行うだけですぐに高可用性を発揮します。ソフトウェアを別途購入する必要もありません。ノードに障害が発生するとVMはクラスタの他のノードで自動的に再起動されます。

# バックアップとディザスタ リカバリの統合

バックアップとディザスタリカバリサービスを統合したAcropolisが、皆様のクラスタを守ります。どんなハイパーバイザーが稼動するNutanixクラスタでも、この機能を利用して、基本的なファイル保護から機能停止したサイト全体のリカバリに至るまで、ローカルでもリモートからでもVMを安全に保護することができます。Nutanixプラットフォームのビルトインバックアップとディザスタリカバリ機能の詳細については、テクニカルノート「データ保護およびディザスタリカバリ (Data Protection and Disaster Recovery)」をご覧ください。

## バックアップAPI

Enterprise Cloudプラットフォームが提供する統合バックアップ機能を補完するものとして、AHVでは外部のバックアップベンダーをサポートするための豊富なAPIを提供しています。変更領域のトラッキングが可能なAHVバックアップAPIによって、バックアップベンダーは、個々のVMに対する前回のバックアップジョブから変更のあったデータだけをバックアップすることができます。また、変更領域のトラッキングによって、バックアップジョブのゼロ領域の読み込みをスキップできることで、バックアップ時間の短縮や消費バンド幅の低減を図ることができます。

NutanixバックアップAPIによってバックアップベンダーは、フルバックアップ、増分バックアップ、そして差分バックアップなどを行うことができます。変更領域トラッキングは、AHVクラスタでは常にオンの状態にあり、VM個別に有効化する必要はありません。バックアップは、クラッシュコンシステント、あるいはアプリケーションコンシステントのいずれでも実施可能です。

## 分析機能

Nutanix Prismは、ハードウェアやストレージさらにVMなどインフラストラクチャスタックの全ての構成エレメントに対する詳細な分析機能を提供します。アドミニストレータは、エレメントビュー (Element view) を使ってインフラストラクチャーを構成するスタックコンポーネントを監視したり、アナリシスビュー (Analysis view) を使ってクラスタリソースの総合的な評価を行ったり、さらに特定のエレメントに対する評価結果までドリルダウンすることもできます。

Prismが提供する詳細なVMデータは、以下のカテゴリーにグルーピングされます：

- ・ VMパフォーマンス：リソースの使用状況やパフォーマンスに関する、CPUやストレージベースのマルチチャートレポート
- ・ 仮想ディスク：I/Oタイプ、I/O指標、読み込みソース、キャッシュヒット、ワーキングセットサイズ、そして仮想ディスク単位のレイテンシに注目した詳細なデータポイント
- ・ VM NIC：VMに対するvNICの構成概要
- ・ VMスナップショット：スナップショットからクローンまたはリストア、または削除が可能なVMのスナップショット一覧
- ・ VMタスク：選択したVMに対して実行した全ての操作一覧を時系列に提示します。詳細情報には、タスクの概要、終了した割合、開始時間、所要時間およびステータスが含まれています
- ・ コンソール：アドミニストレータは、VMに対するポップアップのコンソールセッションや、インラインのコンソールセッションを開くことができます

VM Performance		Virtual Disks		VM NICs		VM Snapshots		VM Tasks		Console	
Default						Additional Stats					
VIRTUAL DISK	READ LATENCY	WRITE LATENCY	TOTAL IOPS	RANDOM IO	READ SOURCE CACHE	READ SOURCE SSD	READ SOURCE HDD	READ WORKING SET SIZE	WRITE WORKING SET SIZE	UNION WORKING SET SIZE	
NFS6460	2.27 ms	4.29 ms	15	74.67%	3.93 KBps	15.47 KBps	0 KBps	683.78 MB	289.92 MB	853.54 MB	

図10. Prism Analytics

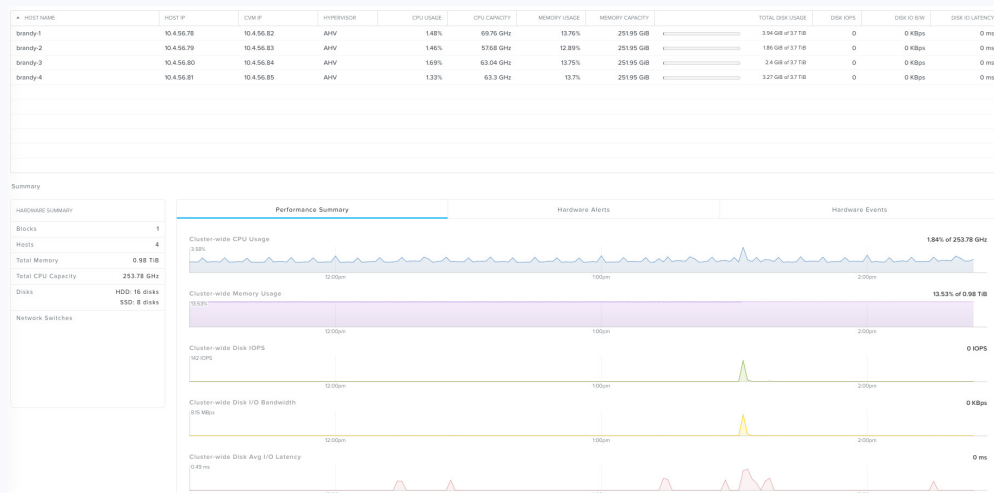


図11. Prismのパフォーマンス概要表示

アドミニストレータは、Prismアナリシス(Prism Analysis)タブにあるツールを使って、クラスタで起っていることを迅速に把握したり、修復に必要な手順を特定することができます。エレメント(ホスト、ディスク、ストレージプール、コンテナ、VM、保護ドメイン、リモートサイト、レプリケーションリンク、クラスタ、仮想ディスクなど)に対して適用が可能な数百もの指標を使って、インタラクティブなチャートをカスタム作成し、チャートの傾向とシステムのアラートやイベントの関連付けを行うことができます。また、特定の指標とエレメントを選択し、時間枠を割り当ててレポートを作成することで、データを絞り込んだ形で詳細な内容を確認することができます。



図12. Prismアナリシス

## パフォーマンス

Nutanixプラットフォームは、Acropolis OSとハイパーバイザーの両方のレベルで、パフォーマンスの最適化を行います。コントロールプレーンとデータプレーンを提供するCVMには、サポート対象全てのハイパーバイザーに対して有効なAOS最適化機能が含まれています。オープンソースKVMをベースに、様々な革新的機能を追加したAHVは、Nutanixが独自に提供するハイパーバイザーです。以下のセクションでは、パフォーマンスという観点からAHVの革新性について、その概要を説明します。

## AHV Turbo

AHV Turboによって、一切の設定を行うことなく、すぐに利用可能なデータパスのメリットを享受することができます。

AHV Turboは、仮想ストレージエミュレーションをバイパスする形で、直接ストレージI/O要求に応える新しいI/Oパスを提供します。この方法によって、CPUの使用率を下げ、VMで使用可能なストレージI/Oの量を増やすことができます。また、AHVのマルチキューを使ったVMからストレージへのデータフローを実現することで、より高いI/Oキャパシティを提供できます。ストレージキューは、VMに割り当てたvCPUの数に応じて自動的に拡張されるため、ワークロードの拡張に合わせて最大限のパフォーマンスを提供することができます。

このようにすぐに現れる性能向上のメリットだけでなく、NVMeや、低レイテンシでI/O機能を格段に向上させることができるパーシステントメモリといった、将来のテクノロジーに対しても、AHVを適合させることができるようになります。

## vNUMA

最新のIntelサーバーアーキテクチャーでは、特定のCPUソケットにメモリバンクを割り当てます。この設計によって、サーバーにあるメモリバンクの1つが各CPUのローカル上に置かれ、そこにアクセスすることで、別のメモリバンクにリモートでアクセスする場合とは対比的に、最高レベルのパフォーマンスを得ることができるようになります。各CPUとメモリのペアはNUMAノードと呼ばれています。vNUMAは、VMのアーキテクチャーであり、物理ホストのNUMAアーキテクチャーを仮想的に実現する機能です。vNUMAは、多くのワークロードに対して適切とは言えませんが、単体のCPUソケットの物理コアよりも多くのvCPUで構成された非常に大規模なVMにとっては大きなメリットとなります。



## RDMA

リモートDMA(RDMA: Remote Direct Memory Access)によって、ユーザー空間で稼働するVMを、NICに対して直接アクセスできるようにすることで、特定ノードからリモートに存在するノードのメモリへ書き込みを行うことが可能となります。この方法によってTCPやカーネルのオーバーヘッドを回避し、CPU負荷を低減してパフォーマンスを向上させることができます。現状Acropolis RDMAは、CVM間の通信に限って使用され、RoCEに対応可能なNICで構成されたシステム上で、標準のRoCEv2(RDMA over Converged Ethernet) プロトコルを使用します。該当NICは、データセンターブリッジング(DCB)をサポートする適正な設定を持つスイッチに接続されたものです。

RDMAのサポートやデータのローカルティ、そしてAHV Turboは、現代代のシステムにとって重要なパフォーマンス上の革新というだけでなく、ネットワークファブリックをアップグレードする必要なしに、AHVやNutanixプラットフォームを、急激に進化するフラッシュやメモリ技術をフル活用できる特別な状態にまで高めます。

## GPUサポート

グラフィックスプロセッシングユニット(GPU)は、エンドユーザーにグラフィックコンテンツを表示するためのハードウェアまたはソフトウェアです。ラップトップやデスクトップの場合、GPUは物理的なカードであったり、CPUハードウェアに直接実装されていたりしますが、仮想化の世界におけるGPU機能は、歴史的にソフトウェアドリブンであり、追加されたCPUパワーを消費するものでした。最新のオペレーティングシステムやアプリケーション、そして3-Dツールは、仮想化の世界でもより多くのハードウェアGPUを求めるようになっていきます。Nutanixでは、物理GPUカードを適格なホストにインストールし、パススルーまたはvGPUモードを使ってVMに提供することが可能です。

# Nutanix PrismによるEnterprise Cloudの管理

Nutanix Prismを使用することで、Nutanix環境を細部まで容易に管理することができます。Prismは、Enterprise Cloudの管理に必要な様々な要素を、コンシューマーグレードな製品として一つに集約したものです。IT部門のシステムアドミニストレータは、インフラストラクチャーや仮想化の管理、運用分析、問題の修正など全ての対応をわずか数回のクリックで実施できます。

Acropolisは、パフォーマンスや弾力性を向上させるために、クラスタを横断する形でデータプレーンを作成しますが、Nutanix Prismも、管理と運用インテリジェンスに対して同様の弾力性を提供します。Prismは、クラスタ単位のPrism Elementと、マルチクラスタの管理と分析のためのPrism Centralという2つのコンポーネントで構成されています。

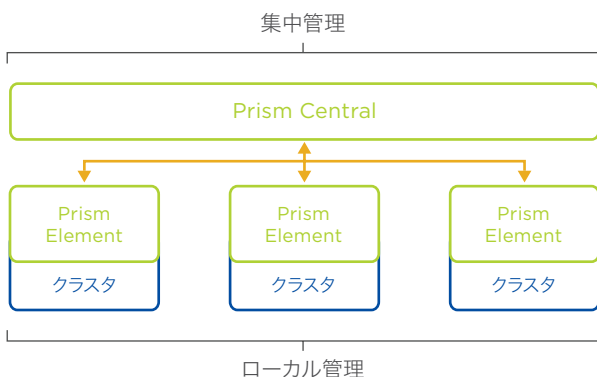


図13. Prism Central

## 設計段階から高可用性機能が組み込まれている Prism

各ノードで稼動するPrismは、高可用性のマルチVM分散システムとして、自動的にPrism Centralを構成します。外部のサーバーやデータベースを構成する必要はありません。

HTML5を使ったデバイスフレンドリーなPrismの管理画面に加え、包括的なAPI、PowerShell、そしてコマンドラインインターフェース (CLI)から全ての管理機能を使用することが可能で、機能連携や自動化を実現することができます。

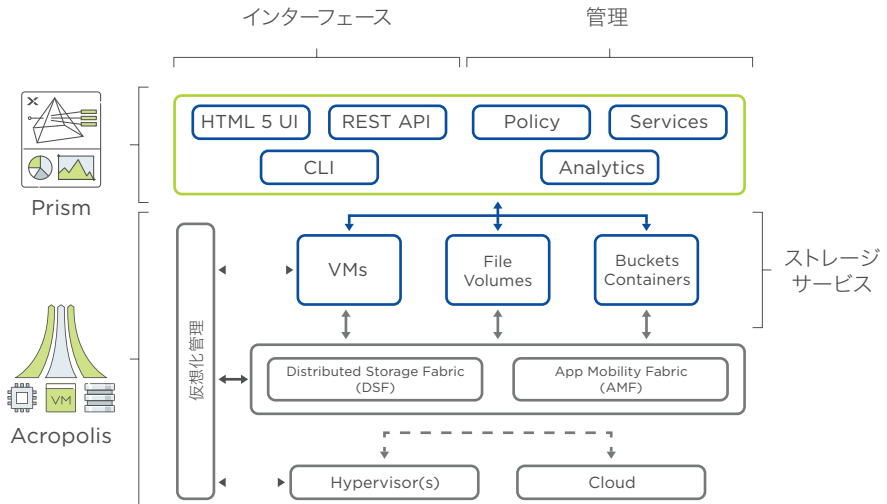


図14. Prismアーキテクチャ概要

## Prismのアプローチ

Prismの直観的なユーザーインターフェースは、見やすく整然とした情報を提供し、一般的なエンタープライズクラウドのワークフローをシンプル化および合理化します。このため異なるタスク毎に個別の管理ツールを用意する必要がありません。Prismは、以下に示すような機能によって生産性を向上させます:

- ・ **Instant Search:** クエリを発行し迅速な対応を行うための総合検索機能。
- ・ **キャパシティプランニング:** Prismの分析エンジンが、Nutanixクラスタ内で稼動するアプリケーションのキャパシティ要求を予測し、Nutanixクラスタにおける詳細な「What-if」影響分析を可能にすることで、ITチームはインフラストラクチャーに必要な要件を事前に計画することができます。
- ・ **予測分析:** Nutanix Xfit機械学習機能は、HCIや仮想スタックからの豊かなデータソースを活用して、リソースの使用状況やリソースの要求に対する予測分析やインサイトを提供します。

- ・ カスタマイズ可能なオペレーションダッシュボード: ビジュアルなダッシュボードを使ってアプリケーションやインフラストラクチャーの状態をひと目で理解することができます。
- ・ インフラストラクチャーの管理や運用分析、そして問題修正などをワンクリックで簡単に行うことができます。

Prism UIは、単一の画面からNutanixが提供する機能全体の監視やコントロールを実現する、包括的なインターフェースです。Nutanix Enterprise Cloudの機能をフルに引き出すために、追加の管理用VMやプラグインは不要で、基本的なHCIの管理を遙かに超えた機能を提供します。

Prismの高度なダッシュボードによって、重要な統計情報やアラートをひと目で確認し、さらにHCIインフラストラクチャー（サーバ、ドライブ、ネットワーク）、マルチハイパーバイザーVM管理（作成、アップデート、コンソール）、システムの稼動状況、データ保護とレプリケーション、ディープ分析、アラートやアラームといった機能に単一の管理画面からドリルダウンしていくことができます。

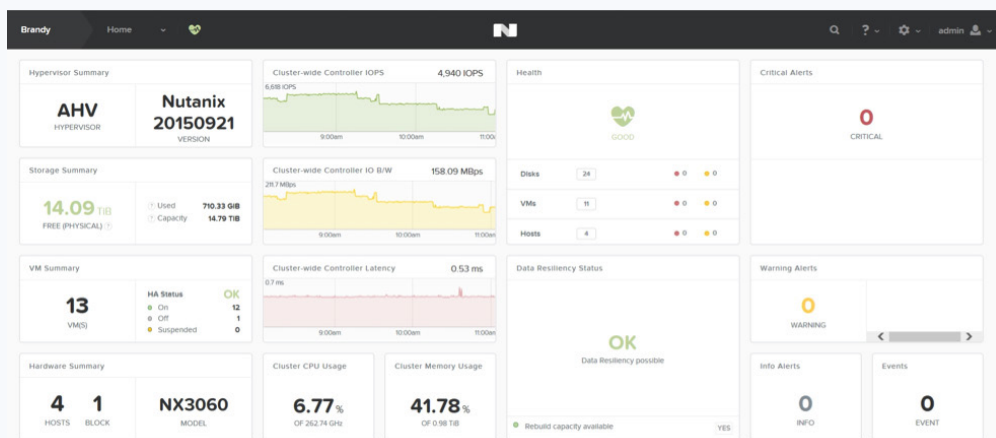


図15. Prism Element - ダッシュボード

# ソフトウェアアップグレードの実施

Prismによって、HCIインフラストラクチャー（ハイパーバイザー、BIOS、ディスクファームウェア、Nutanixシステムソフトウェア）からIT運用に至るまで、プラットフォーム全体のソフトウェアライフサイクルを、1つのインターフェースから管理することができます。システムソフトウェアのアップグレードは、簡単に実施でき処理を停止する必要もないため、平日の日中でも実行することが可能です。

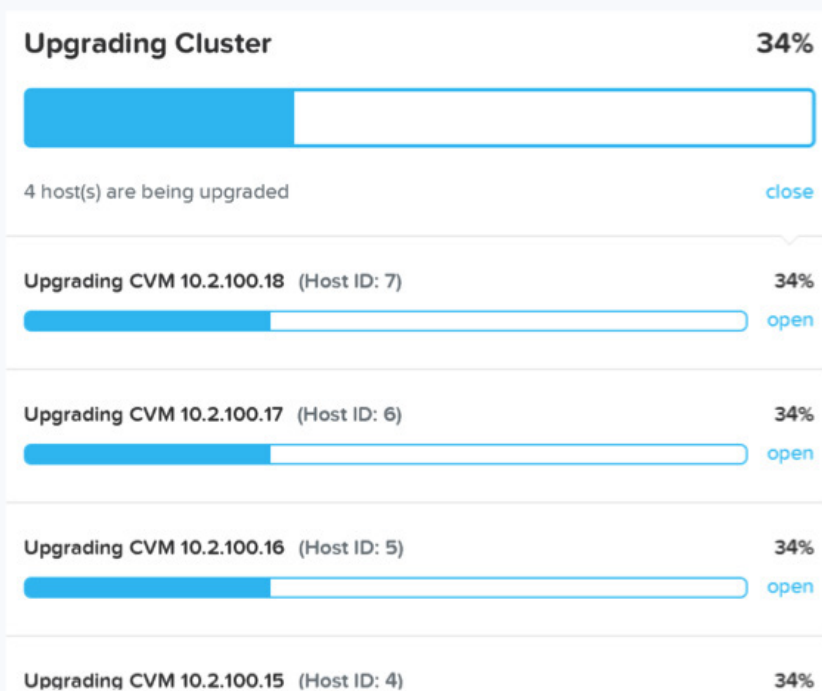


図16.

アップグレードするには、Prismダッシュボードで「ソフトウェアのアップグレード (Upgrade Software)」を選択し、クラウドから必要なソフトウェアバージョンをダウンロードするだけで対応が可能です。Prismは、全ノードに対するソフトウェアアップグレードを自動的に実施します。以上です。クラスターサイズに関係なく、以上の3つのステップで全てが完了します。

## 専門家からのヒント: Prism Central

大規模な導入や分散環境(複数のNutanixクラスタや複数のサイト)の場合、Prism Centralを使用することで、クラスタやサイト横断的な管理を1つのUI から集中的に実施できるようになります。

アドミニストレータは、PrismCentralダッシュボードを使用して、複数のクラスタを集中的にモニターして管理することができます。の中には、アラート、使用可能なストレージ、バンド幅やIOPSなどのパフォーマンス情報などが含まれます。

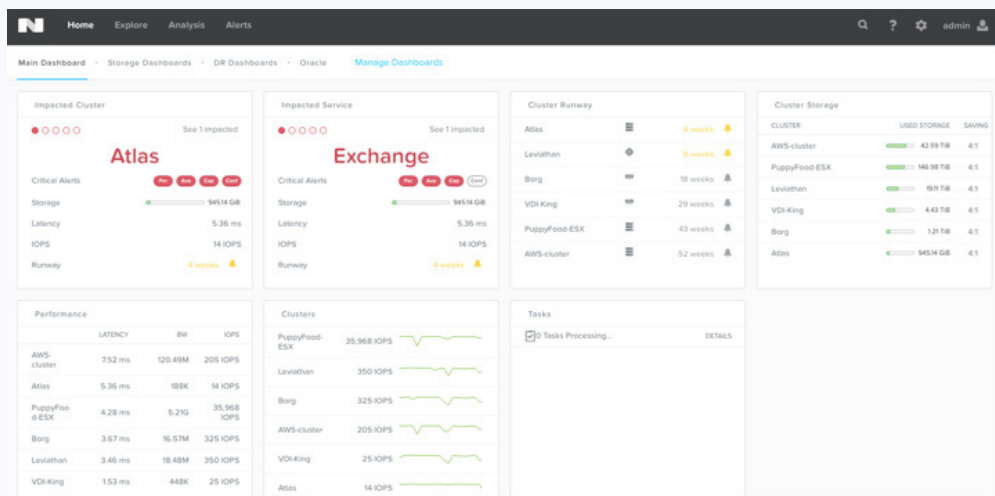


図17. Prism Central - ダッシュボード

# Calm

Calmは、Nutanixによるプライベートクラウドやパブリッククラウドなど、幅広いクラウド環境でアプリケーションの自動化とライフサイクル管理を可能にします。Enterprise Cloud OS上に構築されたCalmによって、ITインフラストラクチャー全体をよりアジャイルでアプリケーション中心型に変革することができます。

Calmの自動化機能によって、プラットフォームにロックインされることなく、アプリケーションを様々なハイパーバイザーやクラウド上で稼働させ、業務の優先順位に合わせてワークロードを調整しながら、最小の運用コストでいち早く成果を市場に投入することができますようになります。

Calmでは、アドミニストレータが容易に作成してすぐに適用することが可能なシンプルなブループリントを使って、アプリケーションの定義を行います。IT管理者は、組み込み済み、または自分で作成したブループリントをNutanixマーケットプレイスに提供することができます。IT部門は、アプリケーション開発者や業務部門などの他のチームがセルフサービスでアプリケーションを設定し管理できるようにしながら、同時にインフラストラクチャーの完全なコントロールを継続することができます。

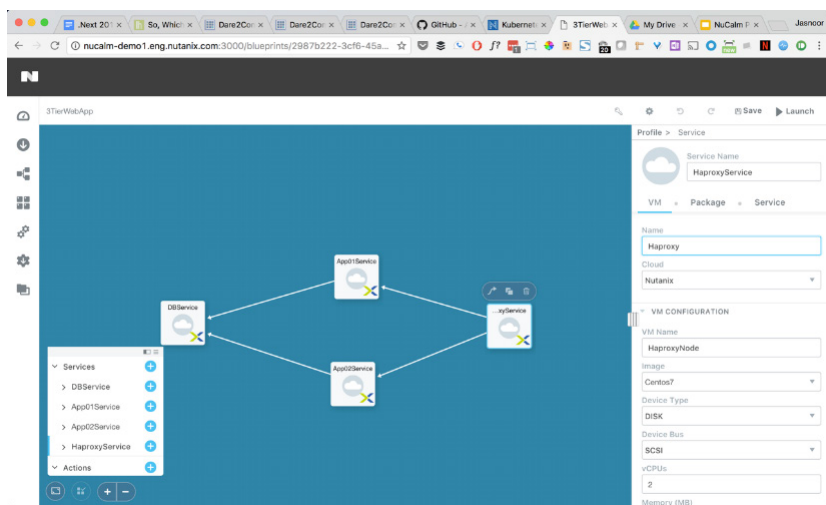


図18. Nutanix Calm

今や企業は、ハイブリッドクラウドアーキテクチャーの導入を完全に自動化し、多階層アプリケーションや分散アプリケーションを、Amazon Web Services (AWS) や Google Cloud Platform (GCP) など、様々なクラウド環境にまで拡張することができます。

ハイパーコンバージドインフラストラクチャーやNutanix Enterprise Cloudについて、更に詳しい情報が必要ですか？詳細については、[info-jp@nutanix.com](mailto:info-jp@nutanix.com)までお問い合わせください。Twitterは@NutanixJapanでフォローいただけます。また、<https://www.nutanix.jp/demo/>からデモをリクエストいただければ、様々な検証や認定を受けたNutanixのソリューションが、どのように皆様の重要なエンタープライズ向けアプリケーションに役立つかという点について、お客様向けの説明とデモを実施させていただきます。

また、Nutanixとのエキスパートとは、Nutanix Nextオンラインコミュニティを通してつながることができます ([next.nutanix.com](https://next.nutanix.com))。

## Nutanixについて

Nutanixのその存在さえ意識させない「インビジブル」なインフラストラクチャーによって、IT部門はビジネスが求めるアプリケーションやサービスの提供に集中することができます。Web スケールなエンジニアリングとコンシューマーグレードなデザインを持つ Nutanix Enterprise Cloudプラットフォームは、サーバー、仮想化機能、ストレージを、自己修復可能でソフトウェア・デファインド、そして高度なマシンインテリジェンスを持つソリューションとしてネイティブに統合したものです。これにより、予測可能なパフォーマンス性能、クラウドライクなインフラストラクチャーの自在な活用、堅固なセキュリティ、様々なエンタープライズアプリケーションに対する、シームレスなアプリケーションモビリティを実現します。





**NUTANIX™**