ネットアップを利用した **Red Hat OpenShift**

NetApp Solutions

NetApp
March 12, 2025

目次

ネットアップを利用した Red Hat OpenShift

NVA-1160 ：ネットアップでの Red Hat OpenShift

ネットアップ、 Alan Cowles 氏と Nikhil M Kulkarni 氏

このリファレンスドキュメントでは、ネットアップによって検証済みの複数の異なるデータセンター環境に Installer Provisioned Infrastructure （ IPI ）を通じて導入された Red Hat OpenShift 解決策の導入を検証します。また、Tridentストレージオーケストレーションツールを使用した永続的ストレージの管理によるNetAppストレージシステムとのストレージ統合についても詳しく説明します。最後に、解決策検証と実際の使用事例をいくつか確認して文書化します。

ユースケース

ネットアップ解決策を使用した Red Hat OpenShift は、次のユースケースでお客様に卓越した価値を提供するように設計されています。

- ベアメタル、 Red Hat OpenStack Platform 、 Red Hat Virtualization 、 VMware vSphere に IPI （インストーラでプロビジョニングされたインフラ）を使用して導入した Red Hat OpenShift の導入と管理が容易です。
- OSP 、 RHV 、 vSphere 、または OpenShift Virtualization を使用したベアメタルに導入された Red Hat OpenShift を使用して、エンタープライズコンテナと仮想化ワークロードのパワーを組み合わせたもの。
- NetAppストレージおよびKubernetes向けのオープンソースストレージオーケストレーションツールであるTridentと組み合わせて使用した場合の、Red Hat OpenShiftの機能に焦点を当てた実際の構成とユースケース。

ビジネスバリュー

企業は、新しい製品の作成、リリースサイクルの短縮、新機能の迅速な追加を目的として、 DevOps の手法を採用する傾向に迫られています。即応性に優れた本来の性質から、コンテナやマイクロサービスは、 DevOps の実践を支援するうえで重要な役割を果たします。しかし、エンタープライズ環境で本番環境規模で DevOps を実践する場合、独自の課題が生じ、基盤となるインフラに次のような一定の要件が課せられます。

- スタック内のすべてのレイヤで高可用性を実現します
- 導入手順の簡易化
- ノンストップオペレーションとアップグレード
- API ベースのプログラム可能なインフラで、マイクロサービスの即応性を維持します
- パフォーマンスを保証するマルチテナンシー
- 仮想ワークロードとコンテナ化されたワークロードを同時に実行できます
- ワークロードのニーズに応じてインフラを個別に拡張できる

ネットアップとともに Red Hat OpenShift を導入することで、これらの課題に対応し、お客様が選択したデータセンター環境に RedHat OpenShift IPI を完全に自動で導入できるようになり、それぞれの問題に対処できる解決策が提供されます。

テクノロジの概要

NetApp 解決策を使用した Red Hat OpenShift は、次の主要コンポーネントで構成されています。

Red Hat OpenShift Container Platform

Red Hat OpenShift Container Platform は、完全にサポートされているエンタープライズ向け Kubernetes プラットフォームです。Red Hat は、オープンソースの Kubernetes をいくつか強化して、コンテナ化されたアプリケーションの構築、導入、管理を完全に統合したすべてのコンポーネントを備えたアプリケーションプラットフォームを提供します。

詳細については、OpenShiftのWebサイトを参照して "ここをクリック"ください。

NetAppストレージシステム

ネットアップには、エンタープライズデータセンターやハイブリッドクラウド環境に最適なストレージシステムが複数あります。ネットアップのポートフォリオには、コンテナ化されたアプリケーションに永続的ストレージを提供できる NetApp ONTAP 、 NetApp Element 、および NetApp E シリーズストレージシステムが含まれています。

詳細については、NetAppのWebサイトを参照して "ここをクリック"ください。

ネットアップとストレージの統合

NetApp Astra Controlは、オンプレミス環境に導入され、信頼性の高いNetAppデータ保護テクノロジを基盤とする、ステートフルなKubernetesワークロード向けのストレージとアプリケーション対応のデータ管理サービスの豊富なセットを提供します。

詳細については、NetApp AstraのWebサイトをご覧 "ここをクリック"ください。

Tridentは、Red Hat OpenShiftを含むコンテナとKubernetesディストリビューション向けのオープンソースで完全サポートされているストレージオーケストレーションツールです。

詳細については、TridentのWebサイトを参照して "ここをクリック"ください。

Advanced Configuration Options （詳細設定オプション）

このセクションは、実環境のユーザがこの解決策を本番環境に導入するときに実行する必要があるカスタマイズ（専用のプライベートイメージレジストリの作成やカスタムロードバランサインスタンスの導入など）に特化したものです。

検証済みリリースの現在のサポートマトリックスです

テクノロジ	目的	ソフトウェアバージョン
NetApp ONTAP	ストレージ	9.8、9.9.1、9.12.1
NetApp Element	ストレージ	12.3
ネットアップアストラコントロール	アプリケーション対応のデータ管理	21.12.60、23.04、23.07、23.10、24.02

NetApp Trident	ストレージオーケストレーション	22.01.0、23.04、23.07、23.10、24.02
Red Hat OpenShift のサービスです	コンテナオーケストレーション	4.6 EUS、4.7、4.8、4.10、4.11、4.12、4.13、4.14
VMware vSphere	データセンターの仮想化	7.0、8.0.2

Red Hat OpenShift の概要

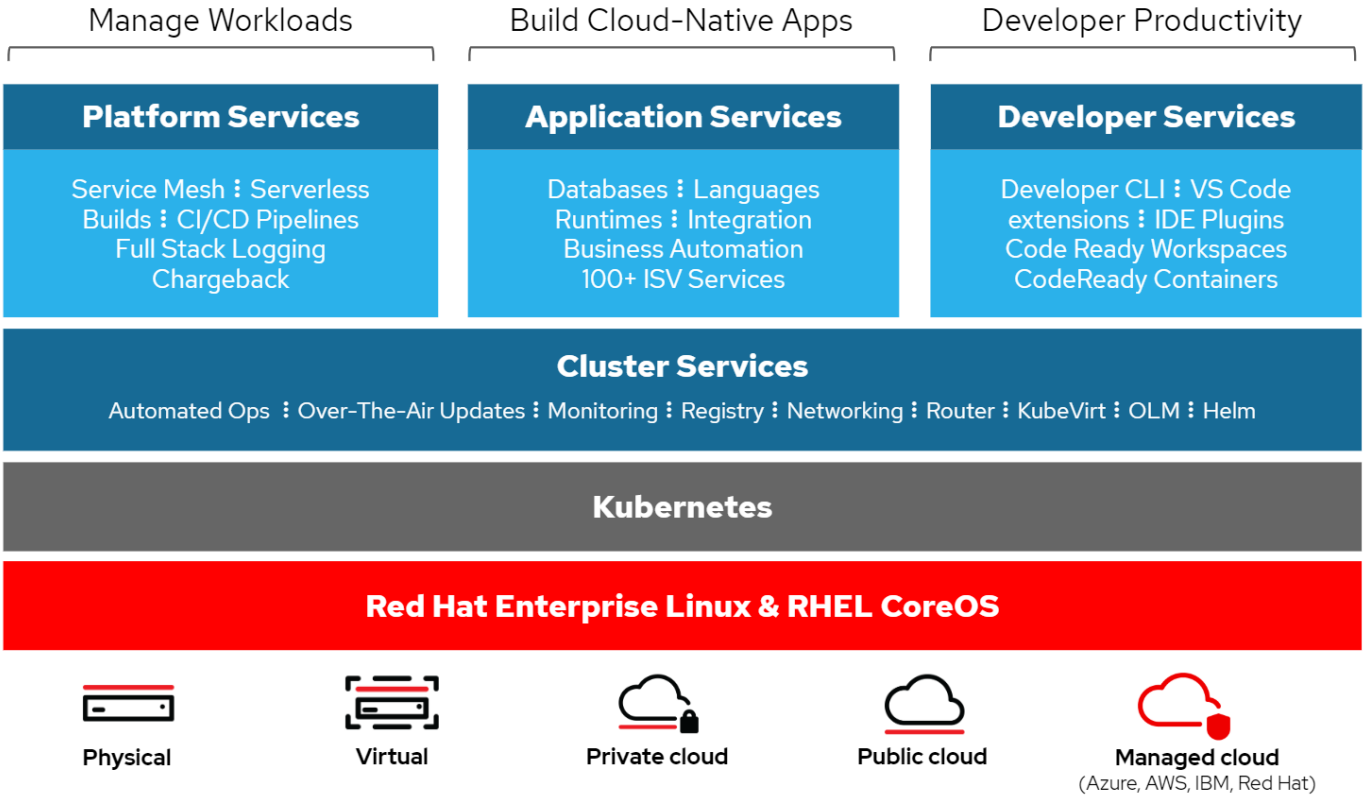
OpenShift の概要

Red Hat OpenShift Container Platform は、開発と IT の運用を単一のプラットフォーム上に統合し、オンプレミスとハイブリッドクラウドのインフラ全体でアプリケーションを一貫して構築、導入、管理します。Red Hat OpenShift は、コンテナベースのワークロード向けに設計された、世界をリードするエンタープライズ Linux ディストリビューションである Kubernetes や Red Hat Enterprise Linux CoreOS など、オープンソースのイノベーションと業界標準に基づいて構築されています。OpenShift は Cloud Native Computing Foundation （ CNCF ）認定 Kubernetes プログラムの一部であり、コンテナワークロードの移植性と相互運用性を提供します。

Red Hat OpenShift には次の機能があります。

- *セルフサービスプロビジョニング*開発者は、最も頻繁に使用するツールを使用して、必要に応じてアプリケーションをすばやく簡単に作成できます。また、運用担当者は、環境全体を完全に制御できます。
- 永続的ストレージ OpenShift Container Platformは、永続的ストレージをサポートすることで、ステートフルアプリケーションとクラウドネイティブのステートレスアプリケーションの両方を実行できます。
- *継続的統合および継続的開発（CI/CD）*このソースコードプラットフォームは、大規模なビルドおよび展開イメージを管理します。
- *オープンソース標準*これらの標準には、他のオープンソーステクノロジに加えて、コンテナオーケストレーションのためのOpen Container Initiative（OCI）とKubernetesが組み込まれています。お客様は、特定のベンダーのテクノロジやビジネスロードマップに制限されることはありません。
- * CI/CDパイプライン* OpenShiftは、CI/CDパイプラインを即座にサポートします。これにより、開発チームはアプリケーション配信プロセスのすべてのステップを自動化し、アプリケーションのコードまたは構成に加えられたすべての変更に対して確実に実行できるようになります。
- *ロールベースアクセス制御(RBAC)*この機能は、チームとユーザーの追跡を提供し、大規模な開発者グループを編成するのに役立ちます。
- ビルドとデプロイの自動化 OpenShiftを使用すると、開発者は、コンテナ化されたアプリケーションをビルドしたり、アプリケーションのソースコードやバイナリからコンテナをプラットフォームにビルドさせることができます。プラットフォームは、アプリケーションに定義された特性に基づいて、これらのアプリケーションのインフラストラクチャへの導入を自動化します。たとえば、割り当てられるリソースの量や、サードパーティのライセンスに準拠するために導入するインフラストラクチャ上の場所などです。
- 一貫した環境 OpenShiftにより、開発者向けにプロビジョニングされた環境が、オペレーティングシステム、ライブラリ、ランタイムバージョン（Javaランタイムなど）、アプリケーションのライフサイクル全体にわたって一貫していることが保証されます。 また、一貫性のない環境に起因するリスクを排除するために使用されているアプリケーションランタイム（Tomcatなど）でも使用されています。

- *構成管理*構成と機密データ管理がプラットフォームに組み込まれているため、アプリケーションを構築するために使用されるテクノロジーや導入される環境に関係なく、一貫した、環境に依存しないアプリケーション構成がアプリケーションに提供されます。
- *アプリケーションログとメトリック。*迅速なフィードバックは、アプリケーション開発の重要な側面です。OpenShift に統合された監視機能とログ管理機能により、開発者はアプリケーションがどのように変化しても動作しているかを調査し、アプリケーションのライフサイクルの早い段階で問題を修正できるようになります。
- セキュリティとコンテナカタログ OpenShiftはマルチテナンシーを提供し、Security-Enhanced Linux（SELinux）、cgroups、Secure Computing Mode（seccomp）で確立されたセキュリティを使用してコンテナを分離および保護することで、有害なコード実行からユーザーを保護します。また、さまざまなサブシステム用の TLS 証明書による暗号化、およびエンドユーザーに認証済みの信頼できるセキュアなアプリケーションコンテナを提供するためにセキュリティを重視してスキャンおよび採点される Red Hat 認定コンテナ（ access.redhat.com/containers ）へのアクセスも提供します。



Red Hat OpenShift の導入方法

Red Hat OpenShift 4 以降、 OpenShift の導入方法には、高度にカスタマイズされた導入に User Provisioned Infrastructure （ UPI ；ユーザプロビジョニングインフラ）を使用する手動導入、または Installer Provisioned Infrastructure （ IPI ）を使用した完全に自動化された導入が含まれます。

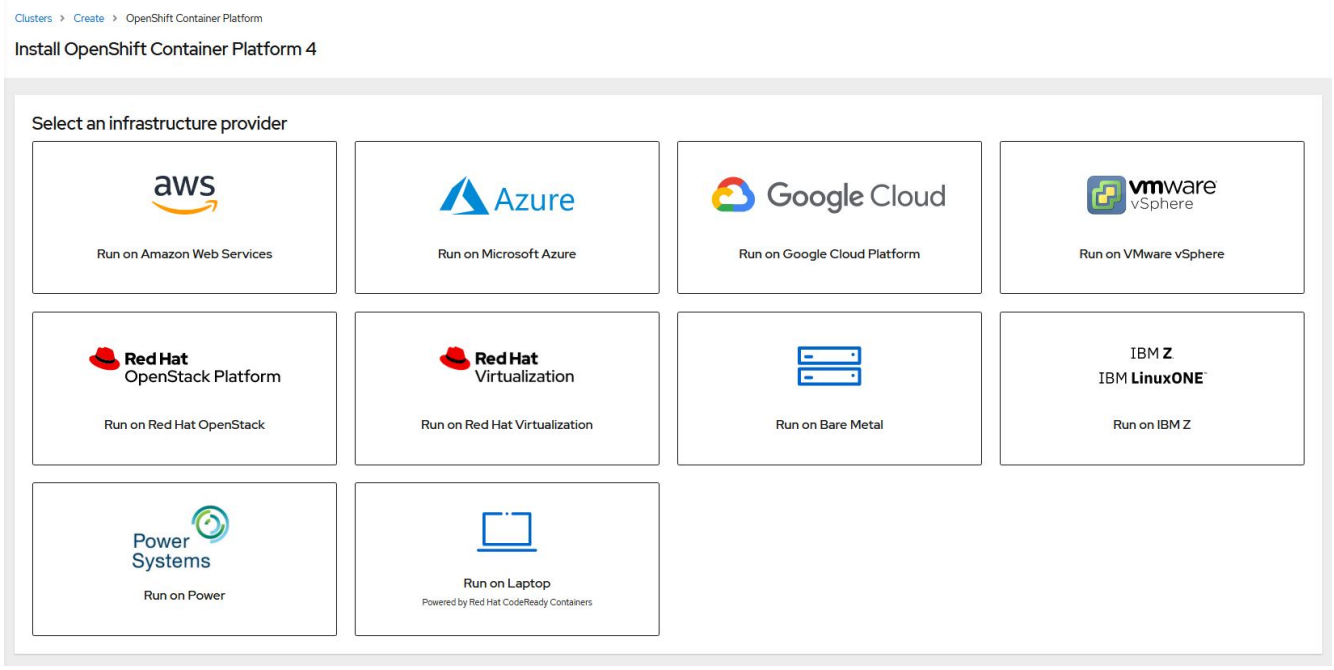
開発、テスト、本番環境向けにOpenShiftクラスタを迅速に導入できるため、ほとんどの場合、IPIのインストール方法が推奨されます。

Red Hat OpenShift の IPI インストール

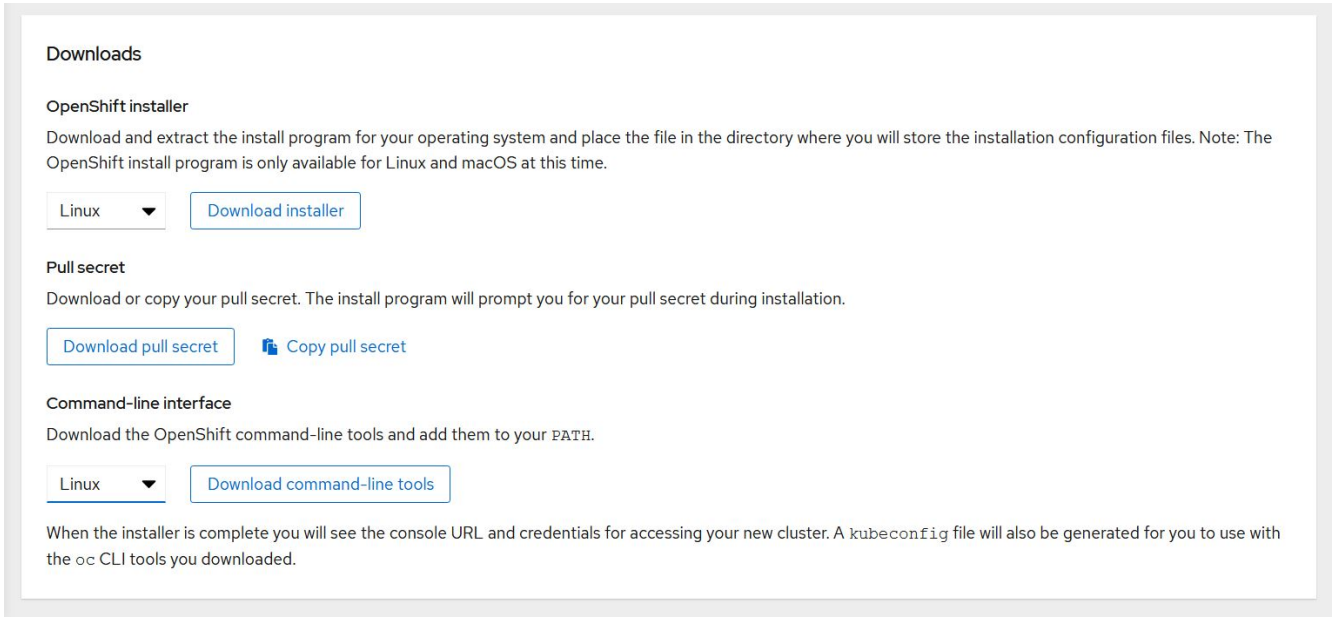
OpenShift の Installer Provisioned Infrastructure （ IPI ）導入には、次の高度な手順が含まれます。

1. Red Hat OpenShiftにアクセスし"Web サイト"、SSOクレデンシャルでログインします。

2. Red Hat OpenShift を導入する環境を選択します。



3. 次の画面で、インストーラ、独自のプルシークレット、および管理用の CLI ツールをダウンロードします。



4. Red Hatが提供するに従って"インストール手順"、任意の環境に導入します。

ネットアップが検証済みの **OpenShift** 環境

ネットアップでは、以下の各データセンター環境で Installer Provisioned Infrastructure （ IPI ）導入方法を使用して、 Red Hat OpenShift のラボへの導入をテストし、検証しています。

- "ベアメタルで実装された OpenShift"
- "Red Hat OpenStack Platform 上の OpenShift"

- "Red Hat 仮想化を基盤とした OpenShift"
- "VMware vSphere 上の OpenShift"

ベアメタルで実装された **OpenShift**

ベアメタル上の OpenShift では、コモディティサーバ上に OpenShift Container Platform を自動で導入できます。

ベアメタル上の OpenShift は、コンテナ化の準備ができていないアプリケーションの仮想ワークロードをサポートしながら、 OpenShift クラスタの導入、迅速なプロビジョニング、拡張を容易にする OpenShift の仮想導入に似ています。ベアメタルに導入することで、 OpenShift 環境に加えてホストハイパーバイザー環境の管理に必要な追加のオーバーヘッドを必要としません。ベアメタルサーバに直接導入することで、ホストと OpenShift 環境間でリソースを共有する必要がある物理的なオーバーヘッドの制限を軽減できます。

ベアメタル上の **OpenShift** には次の機能があります。

- * IPIまたはAssisted Installer Deployment * Installer Provisioned Infrastructure（IPI）によってベアメタルサーバにOpenShiftクラスタを導入すると、ハイパーバイザーレイヤを管理することなく、汎用性が高く拡張性の高いOpenShift環境を汎用サーバに直接導入できます。
- *コンパクトなクラスタ設計*ハードウェア要件を最小限に抑えるために、OpenShiftをベアメタルで使用すると、OpenShiftコントロールプレーンノードがワーカーノードおよびホストコンテナとしても機能するため、わずか3ノードのクラスタを導入できます。
- * OpenShift仮想化* OpenShiftは、OpenShift仮想化を使用して、コンテナ内で仮想マシンを実行できます。このコンテナネイティブの仮想化では、コンテナ内で KVM ハイパーバイザーを実行し、 VM ストレージ用の永続ボリュームを接続します。
- * AI / MLに最適化されたインフラ* GPUベースのワーカーノードをOpenShift環境に組み込み、OpenShift Advanced Schedulingを活用することで、Kubeflowなどのアプリケーションを機械学習アプリケーションに導入できます。

ネットワーク設計

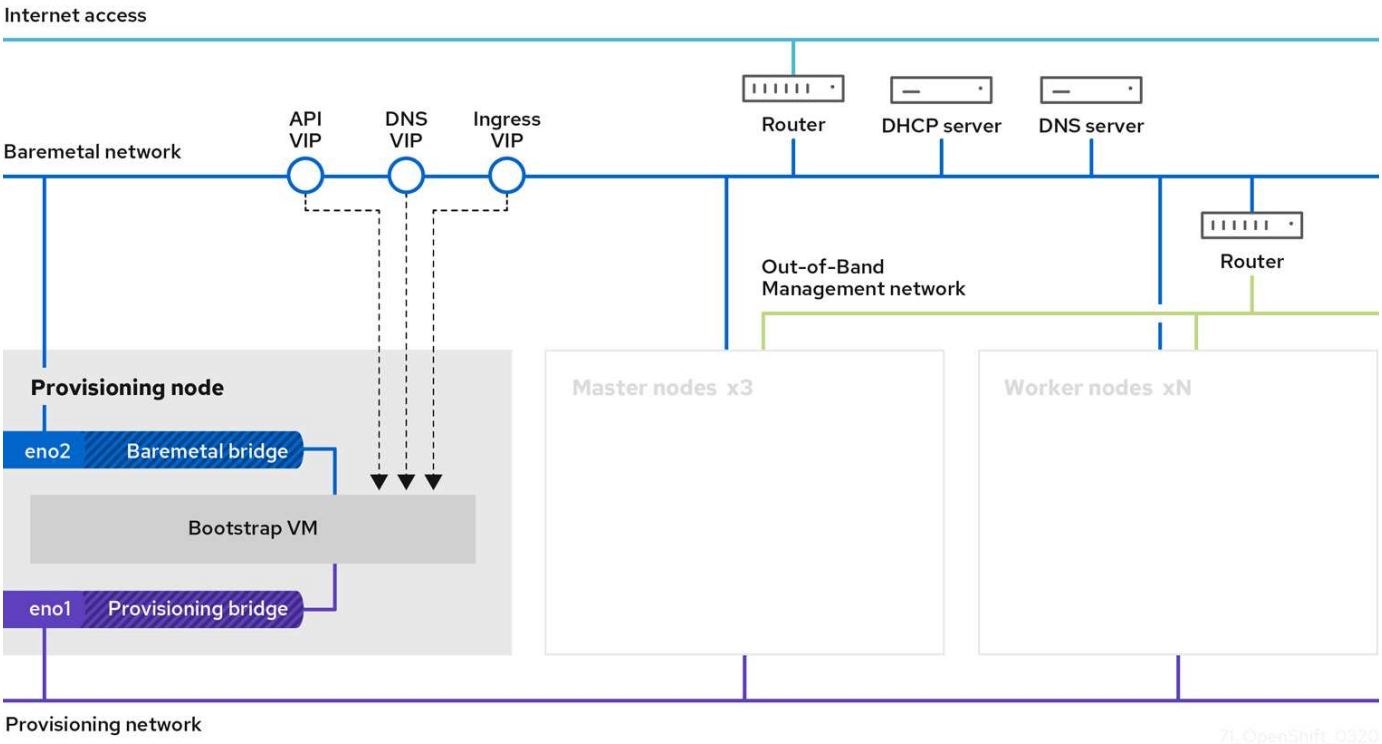
NetApp 解決策上の Red Hat OpenShift では、 2 つのデータスイッチを使用して 25Gbps でプライマリデータ接続を提供します。また、ストレージノードのインバンド管理用に 1Gbps で接続を提供する管理スイッチを 2 台使用し、 IPMI 機能のアウトオブバンド管理も使用します。

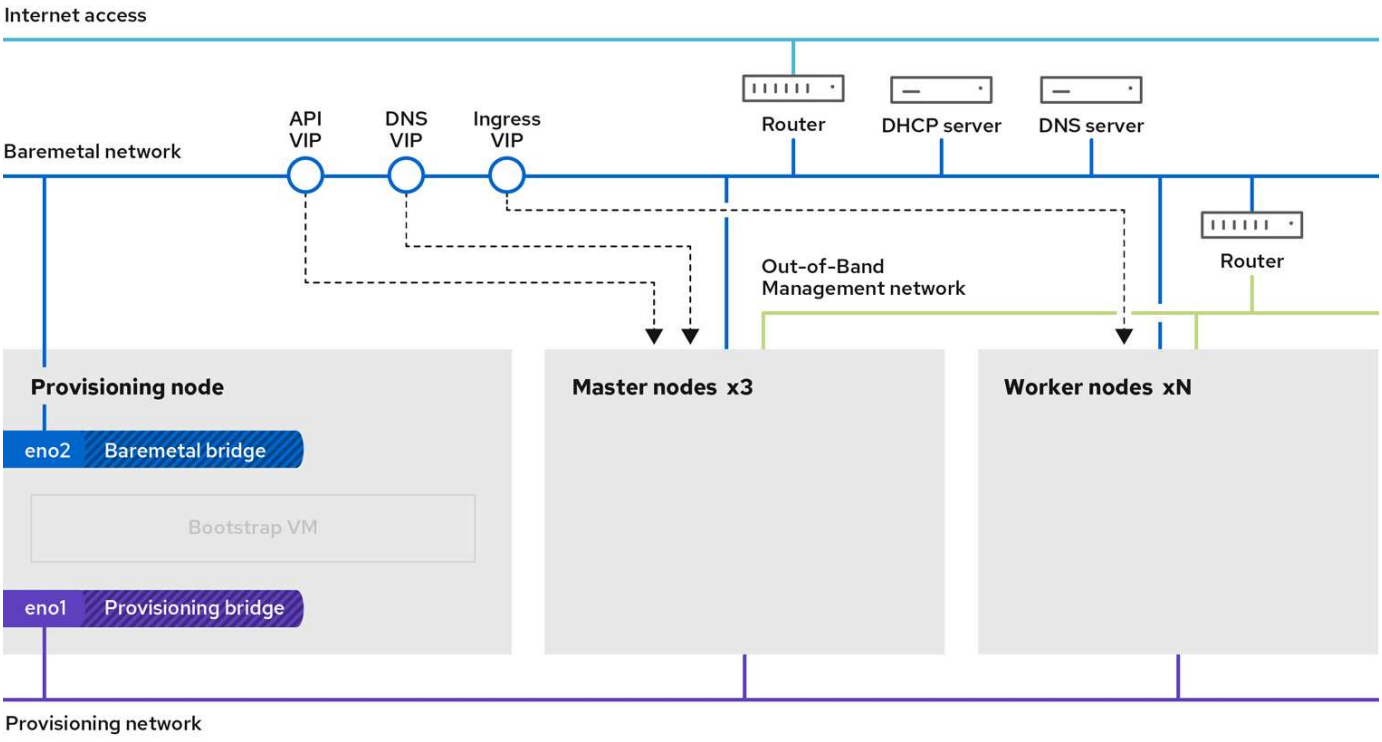
OpenShift ベアメタル IPI 環境では、プロビジョニングノード、つまりネットワークインターフェイスが別々のネットワークに接続されている Red Hat Enterprise Linux 8 マシンを作成する必要があります。

- *プロビジョニングネットワーク*このネットワークは、ベアメタルノードをブートし、OpenShiftクラスタの導入に必要なイメージとパッケージをインストールするために使用されます。
- *ベアメタルネットワーク*このネットワークは、クラスタ導入後のパブリック側通信に使用されます。

プロビジョニングノードをセットアップするために、お客様は、トラフィックをノード自体と、導入用にプロビジョニングされたブートストラップ VM に適切にルーティングできるようにするブリッジインターフェイスを作成します。クラスタが導入されると、 API および入力 VIP アドレスがブートストラップノードから新しく導入されたクラスタに移行されます。

次の図は、 IPI の導入時と導入の完了後の環境を示しています。





VLANの要件

ネットアップ解決策を使用した Red Hat OpenShift は、仮想ローカルエリアネットワーク（ VLAN ）を使用して、ネットワークトラフィックを論理的に分離するように設計されています。

VLAN	目的	VLAN ID
アウトオブバンド管理ネットワーク	ベアメタルノードと IPMI の管理	16
ベアメタルネットワーク	クラスタが使用可能になると、 OpenShift サービス用のネットワーク	181
プロビジョニングネットワーク	Network for PXE boot and installation of bare metal nodes （ベアメタルノードの PXE ブートおよびインストール用ネットワーク IPI を使用	3485

これらの各ネットワークは仮想的に VLAN で分離されますが、 PXE ブートシーケンス中に VLAN タグを渡す方法がないため、各物理ポートをプライマリ VLAN が割り当てられたアクセスモードで設定する必要があります。

ネットワークインフラストラクチャサポートリソース

OpenShift Container Platform を導入する前に、次のインフラを用意する必要があります。

- インバンド管理ネットワークと VM ネットワークからアクセス可能な完全なホスト名解決を提供する DNS サーバが少なくとも 1 台必要です。
- インバンド管理ネットワークおよび VM ネットワークからアクセスできる NTP サーバが少なくとも 1 台必要です。
- （オプション）インバンド管理ネットワークと VM ネットワークの両方のアウトバウンドインターネット接続。

Red Hat OpenStack Platform 上の OpenShift

Red Hat OpenStack Platform は、セキュアで信頼性の高いプライベート OpenStack クラウドの構築、導入、拡張を行うための統合基盤を提供します。

OSP は、コンピューティング、ストレージ、ネットワークリソースを管理する一連の制御サービスによって実装される IaaS （インフラサービス）クラウドです。この環境の管理には Web ベースのインターフェイスを使用します。このインターフェイスを使用すると、管理者とユーザは OpenStack リソースの制御、プロビジョニング、自動化を行うことができます。さらに、 OpenStack インフラは、広範なコマンドラインインターフェイスと API を通じて管理者とエンドユーザにフルオートメーション機能を提供します。

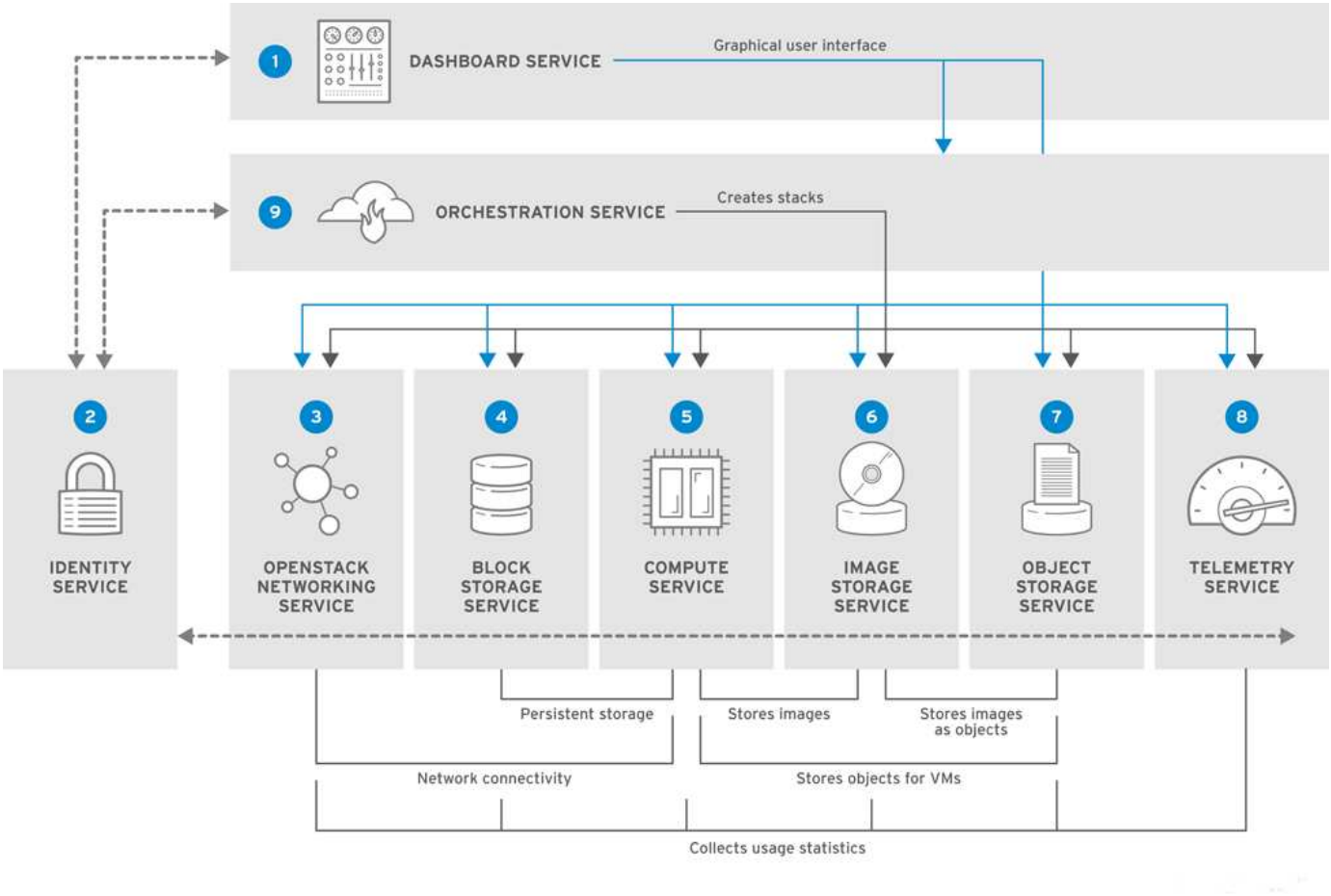
OpenStack プロジェクトは、短期間で開発されたコミュニティプロジェクトで、 6 カ月ごとに更新リリースを提供します。最初の Red Hat OpenStack Platform は、すべてのアップストリームリリースに加えて新しいリリースを公開することで、このリリースサイクルのペースを維持していました。また、 3 回目のリリースごとに長期的なサポートを提供します。最近、 OpenStack Train をベースとした OSP リリース 16.0 ではリリース番号に対応しないことが選択されましたが、新しい機能はサブリリースにバックポートされています。最新のリリースは Red Hat OpenStack Platform 16.1 です。これには、アップストリームの Usuri および Victoria リリースからバックポートされた高度な機能が含まれています。

OSPの詳細については、を参照してください"Red Hat OpenStack Platform の Web サイト"。

OpenStack サービス

OpenStack Platform サービスはコンテナとして導入されます。コンテナはサービスを分離するため、アップグレードも簡単です。OpenStack Platform は、 Kolla によって構築、管理された一連のコンテナを使用しま

す。サービスの導入は、 Red Hat Custom Portal からコンテナイメージを取得することによって行われます。これらのサービスコンテナは、 Podman コマンドを使用して管理され、 Red Hat OpenStack Director で導入、設定、および管理されます。



サービス	プロジェクト名	製品説明
ダッシュボード	地平線	OpenStack サービスの管理に使用する Web ブラウザベースのダッシュボード。
ID	Keystone	OpenStack サービスの認証と許可、およびユーザ、プロジェクト、ロールの管理を一元化するサービスです。
OpenStack ネットワーク	中性子	OpenStack サービスのインターフェイス間の接続を提供します。
ブロックストレージ	Cinder	仮想マシン（ VM ）の永続的なブロックストレージボリュームを管理します。
コンピューティング	ノバ	コンピューティングノードで実行されている VM を管理およびプロビジョニングします。
イメージ	Glance	VM イメージやボリューム Snapshot などのリソースを格納するためのレジストリサービス。
オブジェクトストレージ	Swift	ユーザにファイルおよび任意のデータの格納および取得を許可します。
テレメータ	Ceilometer	クラウドリソースの使用状況を測定できます。

サービス	プロジェクト名	製品説明
オーケストレーション	熱	リソーススタックの自動作成をサポートする、テンプレートベースのオーケストレーションエンジン。

ネットワーク設計

NetApp 解決策を使用した Red Hat OpenShift では、 2 つのデータスイッチを使用して 25Gbps でプライマリデータ接続を提供します。また、ストレージノードのインバンド管理用に 1Gbps で接続を提供する管理スイッチをさらに 2 台使用し、 IPMI 機能のアウトオブバンド管理も行います。

Red Hat OpenStack Director では、皮肉なベアメタルプロビジョニングサービスを使用して Red Hat OpenStack Platform を導入するために、 IPMI 機能が必要です。

VLANの要件

ネットアップとともに Red Hat OpenShift を実装することで、仮想ローカルエリアネットワーク（ VLAN ）を使用してネットワークトラフィックを論理的に分離するように設計されています。この構成は、お客様のニーズに合わせて拡張することも、特定のネットワークサービスをさらに分離することもできます。次の表に、ネットアップで解決策を検証する際に解決策を実装するために必要な VLAN を示します。

VLAN	目的	**VLAN ID**
アウトオブバンド管理ネットワーク	物理ノードの管理に使用するネットワークと、皮肉なことに IPMI サービス。	16
ストレージインフラ	Swift などのインフラサービスをサポートするためにボリュームを直接マッピングするためのコントローラノードのネットワーク。	201
ストレージ Cinder	環境に導入された仮想インスタンスにブロックボリュームを直接マッピングして接続するためのネットワーク。	202
内部 API	API 通信、 RPC メッセージ、データベース通信を使用する OpenStack サービス間の通信に使用するネットワーク。	301
テナント	Neutron は、 VXLAN を介したトンネリングによって、各テナントに独自のネットワークを提供します。ネットワークトラフィックは、各テナントネットワーク内で分離されます。各テナントネットワークには IP サブネットが関連付けられており、ネットワークネームスペースとは、複数のテナントネットワークで同じアドレス範囲を使用しても競合が発生することを意味します	302
ストレージ管理	OpenStack Object Storage （ Swift ）は、このネットワークを使用して、対象のレプリカノード間でデータオブジェクトを同期します。プロキシサービスは、ユーザ要求と基盤となるストレージレイヤの中間インターフェイスとして機能します。プロキシは受信要求を受信し、要求されたデータを取得するために必要なレプリカを検索します。	303
PXE	OpenStack Director は、 OSP Overcloud のインストールをオーケストレーションするための、皮肉なベアメタルプロビジョニングサービスの一部として PXE ブートを提供します。	3484
外部	OpenStack Dashboard （ Horizon ）をグラフィカルに管理するためにホストする、公開されているネットワーク。 OpenStack サービスを管理するためのパブリック API 呼び出しが可能です。	3485

VLAN	目的	VLAN ID
インバンド管理ネットワーク	SSH アクセス、 DNS トラフィック、ネットワークタイムプロトコル（ NTP ）トラフィックなど、システム管理機能へのアクセスを提供します。このネットワークは、コントローラ以外のノードのゲートウェイとしても機能します。	3486

ネットワークインフラストラクチャサポートリソース

OpenShift Container Platform を導入する前に、次のインフラを用意する必要があります。

- ホスト名の完全な解決を可能にする DNS サーバが少なくとも 1 つ必要です。
- 解決策内のサーバの時刻を同期できる NTP サーバが 3 台以上ある。
- （オプション） OpenShift 環境でのアウトバウンドのインターネット接続。

本番環境の導入に関するベストプラクティス

このセクションでは、この解決策を本番環境に導入する前に考慮する必要があるベストプラクティスをいくつか紹介します。

少なくとも **3** つのコンピューティングノードで構成された **OSP** プライベートクラウドに **OpenShift** を導入します。

このドキュメントで説明する検証済みのアーキテクチャでは、 3 つの OSP コントローラノードと 2 つの OSP コンピューティングノードを導入して、 HA 運用に適した最小限のハードウェアを導入します。このアーキテクチャにより、耐障害性を備えた構成が実現し、両方のコンピューティングノードで仮想インスタンスを起動し、導入した VM を 2 つのハイパーバイザー間で移行できます。

Red Hat OpenShift 原因では最初に 3 つのマスターノードを導入するため、 2 ノード構成では少なくとも 2 つのマスターが同じノードを占有する可能性があり、その特定のノードが使用できなくなった場合には OpenShift が停止する可能性があります。そのため、 Red Hat では、少なくとも 3 つの OSP コンピューティングノードを導入して、 OpenShift マスターを均等に分散させ、解決策にフォールトトレランスを強化することをベストプラクティスとして推奨します。

仮想マシンとホストのアフィニティを設定します

仮想マシンとホストのアフィニティを有効にすると、複数のハイパーバイザーノードに OpenShift マスターを分散できます。

アフィニティとは、 VM やホストのセットに対してルールを定義する方法で、グループ内の同じホストで複数の VM が実行されるか、別々のホストで実行されるかを決定します。VM とホストで構成されるアフィニティグループを作成することで、 VM に適用されます。このアフィニティグループには同じパラメータと条件が設定されます。アフィニティグループ内の VM がグループ内の同じホストで実行されているのか、または別々のホストで実行されているのかに応じて、アフィニティグループのパラメータでは正のアフィニティまたは負のアフィニティを定義できます。Red Hat OpenStack Platform では、サーバグループを作成し、 Nova で導入されたインスタンスが異なるコンピューティングノードに導入されるようにフィルタを設定することで、ホストアフィニティルールと非アフィニティルールを作成して適用することができます。

サーバグループには、配置を管理できる最大 10 個の仮想インスタンスがデフォルトで存在します。Nova のデフォルトクォータを更新することで変更できます。

OSP サーバグループには、特定のハードアフィニティや非アフィニティの制限があります。ノードを共有するために十分なリソースが別々のノードに導入できない場合や、リソースが不足している場合は、 VM をブートできません。

アフィニティグループを設定するには、を参照してください"OpenStack インスタンス用にアフィニティおよび非アフィニティを設定するにはどうすればよいですか？"。

OpenShift 環境にカスタムインストールファイルを使用します

IPI を使用すると、このドキュメントで前述した対話型ウィザードを使用して、 OpenShift クラスタを簡単に導入できます。ただし、クラスタ導入の一環として、一部のデフォルト値の変更が必要になる場合があります。

このような場合は、クラスタをすぐに導入せずにウィザードを実行してタスクを実行できます。代わりに、あとでクラスタを導入できる構成ファイルを作成します。これは、 IPI のデフォルト値を変更する必要がある場合や、マルチテナンシーなどの他の用途のために環境内に同一のクラスタを複数導入する必要がある場合に非常に便利です。OpenShift用にカスタマイズされたインストール構成を作成する方法の詳細については、を参照してください"Red Hat OpenShift カスタマイズを使用した OpenStack へのクラスタのインストール"。

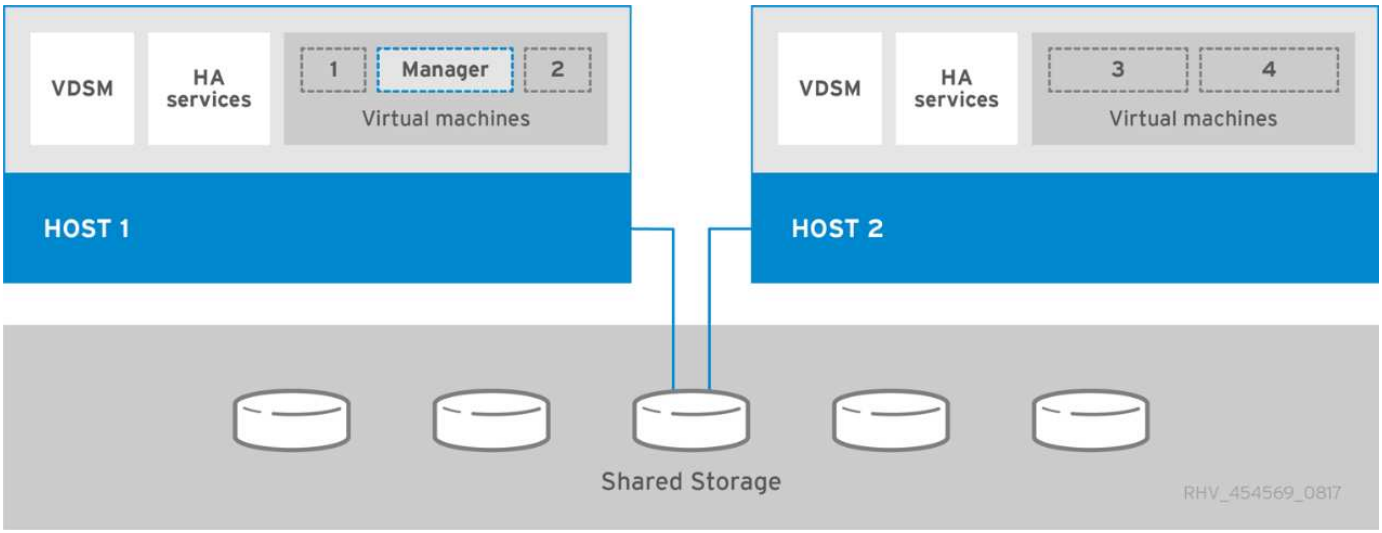
Red Hat 仮想化を基盤とした OpenShift

Red Hat Virtualization （ RHV ）は、 Red Hat Enterprise Linux （ RHEL ）で実行され、 KVM ハイパーバイザーを使用するエンタープライズ仮想データセンタープラットフォームです。

RHVの詳細については、を参照してください"Red Hat Virtualization の Web サイト"。

RHV は以下の機能を提供します。

- 仮想マシンとホストの一元管理 RHVマネージャは、導入環境内で物理マシンまたは仮想マシン（VM）として実行され、中央インターフェイスから解決策を管理するためのWebベースのGUIを提供します。
- *自己ホスト型エンジン*ハードウェア要件を最小限に抑えるために、RHV Manager（RHV-M）をゲストVMを実行するホスト上にVMとして導入できます。
- *高可用性*ホストで障害が発生した場合の中断を回避するために、RHVではVMを高可用性用に構成できます。高可用性 VM は、耐障害性ポリシーを使用してクラスタレベルで制御されます。
- 高い拡張性 1つのRHVクラスタに最大200のハイパーバイザホストを配置できるため、IT部門は大規模なVMの要件をサポートし、リソースを大量に消費するエンタープライズクラスのワークロードをホストできます。
- 強化されたセキュリティ RHVから継承された、Secure Virtualization（sVirt）およびSecurity Enhanced Linux（SELinux）テクノロジーは、ホストおよびVMの高度なセキュリティと強化を目的として、RHVに採用されています。これらの機能の主なメリットは、 VM とそれに関連するリソースを論理的に分離できることです。



ネットワーク設計

NetApp 解決策上の Red Hat OpenShift では、 2 つのデータスイッチを使用して 25Gbps でプライマリデータ接続を提供します。また、ストレージノードのインバンド管理用に 1Gbps で接続を提供する管理スイッチを 2 台追加し、 IPMI 機能用にアウトオブバンド管理を使用します。OCP は、クラスタ管理に RHV 上の仮想マシン論理ネットワークを使用します。このセクションでは、解決策で使用される各仮想ネットワークセグメントの配置と目的について説明し、解決策を導入するための前提条件について説明します。

VLANの要件

RHV 上の Red Hat OpenShift は、仮想ローカルエリアネットワーク（ VLAN ）を使用して、さまざまな目的でネットワークトラフィックを論理的に分離するように設計されています。この構成は、お客様のニーズに合わせて拡張することも、特定のネットワークサービスをさらに分離することもできます。次の表に、ネットアップで解決策を検証する際に解決策を実装するために必要な VLAN を示します。

VLAN	目的	VLAN ID
アウトオブバンド管理ネットワーク	物理ノードと IPMI の管理	16
VM ネットワーク	仮想ゲストネットワークアクセス	1172
インバンド管理ネットワーク	RHV-H ノード、 RHV-Manager 、および ovirtmgmt ネットワークの管理	3343
ストレージネットワーク	NetApp Element iSCSI 用のストレージネットワーク	3344
移行用ネットワーク	仮想ゲスト移行用のネットワーク	3345

ネットワークインフラストラクチャサポートリソース

OpenShift Container Platform を導入する前に、次のインフラを用意する必要があります。

- インバンド管理ネットワークと VM ネットワークからアクセス可能な完全なホスト名解決を提供する DNS サーバが少なくとも 1 台必要です。
- インバンド管理ネットワークおよび VM ネットワークからアクセスできる NTP サーバが少なくとも 1 台必要です。
- （オプション）インバンド管理ネットワークと VM ネットワークの両方のアウトバウンドインターネット

接続。

本番環境の導入に関するベストプラクティス

このセクションでは、この解決策を本番環境に導入する前に考慮する必要があるベストプラクティスをいくつか紹介します。

少なくとも 3 つの RHV クラスタに OpenShift を導入します ノード

このドキュメントで説明する検証済みのアーキテクチャは、 2 つの RHV-H ハイパーバイザーノードを導入し、ホスト型エンジンと導入済み VM を両方のホストで管理して 2 つのハイパーバイザー間で移行できるフォールトトレラントな構成を確保することによって、 HA 処理に適した最小限のハードウェア導入を示しています。

Red Hat OpenShift は最初に 3 つのマスターノードで導入するため、 2 ノード構成で少なくとも 2 つのマスターが同じノードを占有します。そのため、特定のノードが使用できなくなった場合に OpenShift が停止する可能性があります。そのため、解決策の一部として少なくとも 3 つの RHV - H ハイパーバイザーノードを導入して、 OpenShift マスターを均等に分散できるようにし、解決策にさらにフォールトトレランスを追加することが Red Hat のベストプラクティスです。

仮想マシンとホストのアフィニティを設定します

VM とホストのアフィニティを有効にすると、 OpenShift マスターを複数のハイパーバイザーノードに分散できます。

アフィニティとは、 VM やホストのセットに対してルールを定義する方法で、グループ内の同じホストで複数の VM が実行されるか、別々のホストで実行されるかを決定します。VM とホストで構成されるアフィニティグループを作成することで、 VM に適用されます。このアフィニティグループには同じパラメータと条件が設定されます。アフィニティグループ内の VM がグループ内の同じホストで実行されているのか、または別々のホストで実行されているのかに応じて、アフィニティグループのパラメータでは正のアフィニティまたは負のアフィニティを定義できます。

パラメータに定義された条件は、強制またはソフト強制のいずれかです。強制をハードに行うことで、アフィニティグループ内の VM は、外部条件に関係なく常に正または負のアフィニティに従って配置されます。ソフトな適用では、可能なかぎり、アフィニティグループ内の VM に対して肯定的または否定的なアフィニティに従って高い優先度が設定されます。このドキュメントで説明する 2 つまたは 3 つのハイパーバイザー構成では、ソフトアフィニティが推奨される設定です。大規模なクラスタでは、ハードアフィニティによって OpenShift ノードを適切に分散できます。

アフィニティグループを設定するには、を参照してください"Red Hat 6.11アフィニティグループのドキュメント"。

OpenShift 環境にカスタムインストールファイルを使用します

IPI を使用すると、このドキュメントで前述した対話型ウィザードを使用して、 OpenShift クラスタを簡単に導入できます。ただし、一部のデフォルト値については、クラスタの導入時に変更が必要になる場合があります。

このような場合は、クラスタをすぐに導入せずにウィザードを実行してタスクを実行できます。クラスタの導入に使用する構成ファイルが作成されます。これは、 IPI のデフォルト値を変更する場合や、マルチテナンシーなどの他の用途のために環境内に同一のクラスタを複数導入する場合に非常に便利です。OpenShift用にカスタマイズされたインストール構成を作成する方法の詳細については、を参照してください"Red Hat OpenShift カスタマイズを使用した RHV へのクラスタのインストール"。

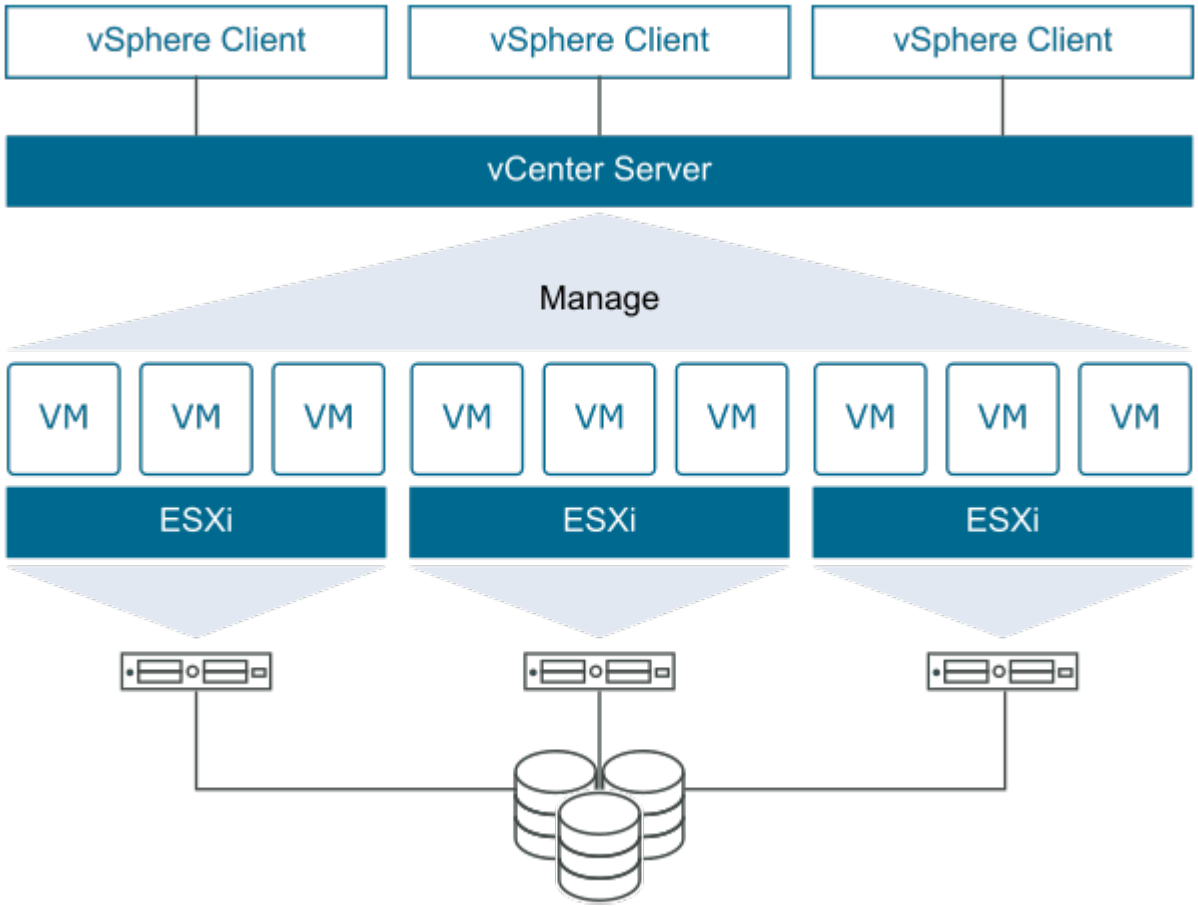
VMware vSphere 上の OpenShift

VMware vSphere は、 ESXi ハイパーバイザー上で実行される多数の仮想サーバとネットワークを一元管理するための仮想化プラットフォームです。

VMware vSphereの詳細については、を参照して"VMware vSphere の Web サイト"ください。

VMware vSphere には次の機能があります。

- * VMware vCenter Server* VMware vCenter Server は、 1 つのコンソールからすべてのホストと VM を統合管理し、クラスタ、ホスト、 VM のパフォーマンス監視を集約します。
- * VMware vSphere vMotion * VMware vCenterを使用すると、要求に応じて、システムを停止せずにクラスタ内のノード間でVMをホット移行できます。
- * vSphere High Availability *ホスト障害時のシステム停止を回避するために、VMware vSphereではホストをクラスタ化し、高可用性を実現できるように構成できます。ホストの障害によってシステムが停止した VM は、クラスタ内の他のホストでまもなくリブートされ、サービスがリストアされます。
- * Distributed Resource Scheduler（DRS）* VMware vSphereクラスタは、ホストしているVMのリソースニーズを負荷分散するように設定できます。リソース競合のある VM は、十分なリソースを使用できるように、クラスタ内の他のノードにホット移行できます。



ネットワーク設計

NetApp 解決策上の Red Hat OpenShift では、 2 つのデータスイッチを使用して 25Gbps でプライマリデータ接続を提供します。また、ストレージノードのインバンド管理用に 1Gbps で接続を提供する管理スイッチを

さらに 2 台使用し、 IPMI 機能のアウトオブバンド管理も行います。OCP のクラスタ管理には、 VMware vSphere 上の VM 論理ネットワークが使用されます。このセクションでは、解決策で使用される各仮想ネットワークセグメントの配置と目的について説明し、解決策を導入するための前提条件について説明します。

VLANの要件

VMware vSphere 上の Red Hat OpenShift は、仮想ローカルエリアネットワーク（ VLAN ）を使用して、ネットワークトラフィックを論理的に分離するように設計されています。この構成は、お客様のニーズに合わせて拡張することも、特定のネットワークサービスをさらに分離することもできます。次の表に、ネットアップで解決策を検証する際に解決策を実装するために必要な VLAN を示します。

VLAN	目的	VLAN ID
アウトオブバンド管理ネットワーク	物理ノードと IPMI の管理	16
VM ネットワーク	仮想ゲストネットワークアクセス	181
ストレージネットワーク	ONTAP NFS 用のストレージネットワーク	184
ストレージネットワーク	ONTAP iSCSI 用のストレージネットワーク	185
インバンド管理ネットワーク	ESXi ノード、 vCenter Server 、 ONTAP Select の管理	3480
ストレージネットワーク	NetApp Element iSCSI 用のストレージネットワーク	3481
移行用ネットワーク	仮想ゲスト移行用のネットワーク	3482

ネットワークインフラストラクチャサポートリソース

OpenShift Container Platform を導入する前に、次のインフラを用意する必要があります。

- インバンド管理ネットワークと VM ネットワークからアクセス可能な完全なホスト名解決を提供する DNS サーバが少なくとも 1 台必要です。
- インバンド管理ネットワークおよび VM ネットワークからアクセスできる NTP サーバが少なくとも 1 台必要です。
- （オプション）インバンド管理ネットワークと VM ネットワークの両方のアウトバウンドインターネット接続。

本番環境の導入に関するベストプラクティス

このセクションでは、この解決策を本番環境に導入する前に考慮する必要があるベストプラクティスをいくつか紹介します。

少なくとも 3 つのボリュームからなる ESXi クラスタに OpenShift を導入します ノード

本ドキュメントで説明する検証済みのアーキテクチャには、 VMware vSphere HA と VMware vMotion を有効にして、 2 つの ESXi ハイパーバイザーノードを導入し、フォールトトレラント構成を確保することで、 HA 処理に適した最小限のハードウェア環境が示されています。この構成では、導入した VM を 2 つのハイパーバイザー間で移行し、 1 つのホストが使用できなくなった場合にリブートすることができます。

Red Hat OpenShift では最初に 3 つのマスターノードを導入するため、 2 ノード構成の少なくとも 2 つのマスターが同じノードを占有することがあります。その場合、特定のノードが使用できなくなったときに

OpenShift が停止する可能性があります。そのため、 Red Hat のベストプラクティスでは、 OpenShift マスターを均等に分散してフォールトトレランスを高めるために、少なくとも 3 つの ESXi ハイパーバイザーノードを導入する必要があります。

仮想マシンとホストのアフィニティを設定します

VM とホストのアフィニティを有効にすることで、複数のハイパーバイザーノードに OpenShift マスターを確実に分散させることができます。

アフィニティまたは非アフィニティは、 VM やホストのセットに対してルールを定義する方法で、グループ内の同じホストまたはホスト上で VM を一緒に実行するか、別のホスト上で実行するかを決定します。VM とホストで構成されるアフィニティグループを作成することで、 VM に適用されます。このアフィニティグループには同じパラメータと条件が設定されます。アフィニティグループ内の VM がグループ内の同じホストで実行されているのか、または別々のホストで実行されているのかに応じて、アフィニティグループのパラメータでは正のアフィニティまたは負のアフィニティを定義できます。

アフィニティグループを設定するには、を参照してください"vSphere 6.7のドキュメント：「Using DRS Affinity Rules"。

OpenShift 環境にカスタムインストールファイルを使用します

IPI を使用すると、このドキュメントで前述した対話型ウィザードを使用して、 OpenShift クラスタを簡単に導入できます。ただし、クラスタ導入の一環として、一部のデフォルト値の変更が必要になる場合があります。

このような場合は、クラスタをすぐに導入せずにウィザードを実行してタスクを実行できますが、代わりに、あとでクラスタを導入できる構成ファイルが作成されます。これは、 IPI のデフォルトを変更する必要がある場合や、マルチテナンシーなどの他の用途のために環境内に同一のクラスタを複数導入する場合に非常に便利です。OpenShift用にカスタマイズされたインストール構成を作成する方法の詳細については、を参照してください"Red Hat OpenShift カスタマイズを使用して vSphere にクラスタをインストールします"。

AWSでのRed Hat OpenShiftサービス

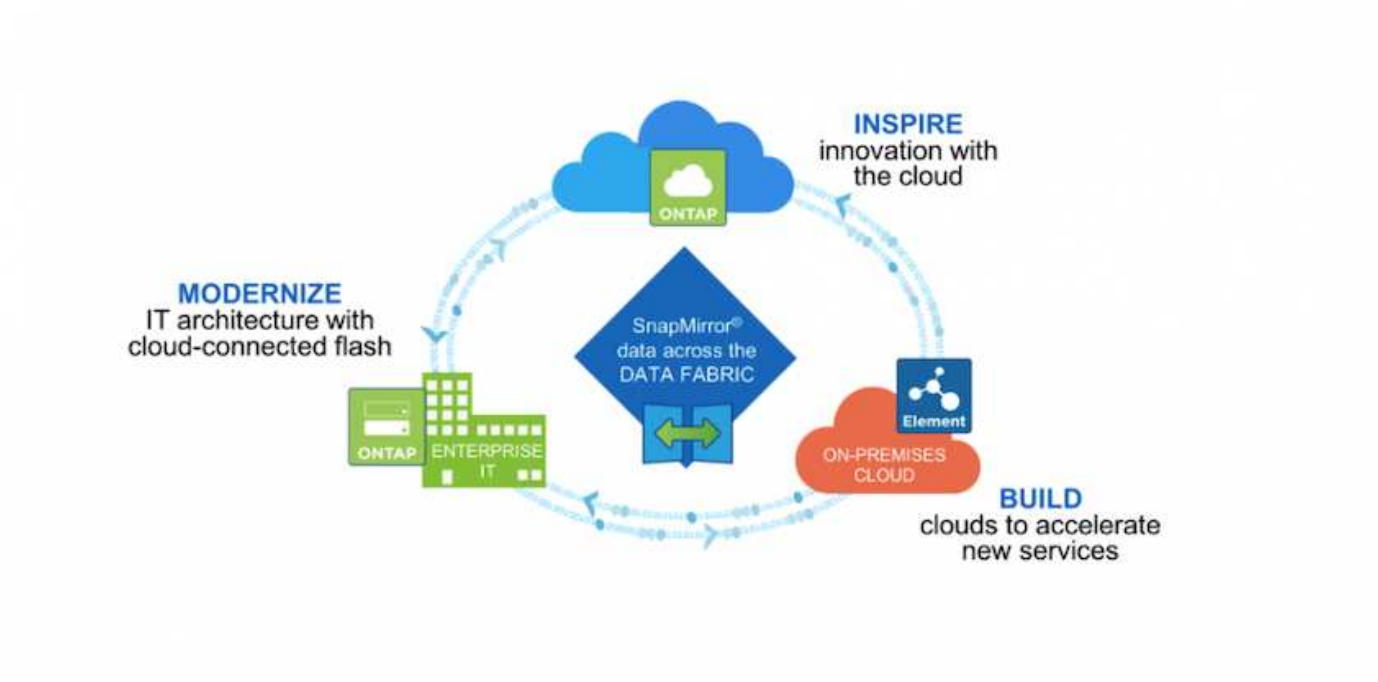
Red Hat OpenShift Service on AWS（ROSA）は、AWS上のRed Hat OpenShiftエンタープライズKubernetesプラットフォームを使用して、コンテナ化されたアプリケーションの構築、拡張、導入に使用できるマネージドサービスです。Rosaは、オンプレミスのRed Hat OpenShiftワークロードのAWSへの移行を合理化し、他のAWSサービスとの緊密な統合を実現します。

ROSAの詳細については、次のドキュメントを参照してください。"Red Hat OpenShift Service on AWS（AWSのドキュメント）""Red Hat OpenShift Service on AWS（Red Hatのドキュメント）"です。

ネットアップストレージシステムの概要

ネットアップストレージの概要

ネットアップでは、 Red Hat OpenShift に導入されたアプリケーションのストレージプロビジョニング用に、ネットアップの Trident ストレージオーケストレーションツールで認定されているストレージプラットフォームを複数用意しています。



- AFF システムと FAS システムは、 NetApp ONTAP を実行し、ファイルベース（ NFS ）とブロックベース（ iSCSI ）の両方のユースケースにストレージを提供します。
- Cloud Volumes ONTAP と ONTAP Select は、それぞれクラウドと仮想スペースに同じメリットをもたらします。
- Amazon FSx for NetApp ONTAP、Azure NetApp Files、Google Cloud NetApp Volumeは、クラウドでファイルベースストレージを提供します。
- NetApp Element ストレージシステムは、拡張性に優れた環境でブロックベース（ iSCSI ）のユースケースに対応します。

ネットアップのポートフォリオに含まれる各ストレージシステムでは、オンプレミスサイトとクラウド間でのデータ管理と移動の両方を容易に行えるため、データがアプリケーションの配置場所にあることを保証できます。

以下のページでは、 Red Hat OpenShift with NetApp 解決策で検証されたネットアップストレージシステムに関する追加情報について説明します。

- "NetApp ONTAP"
- "NetApp Element"

NetApp ONTAP

NetApp ONTAP は、わかりやすい GUI 、自動化統合機能を備えた REST API 、 AI に基づく予測分析と修正措置、無停止のハードウェアアップグレード、ストレージ間インポートなどの機能を備えた強力なストレージソフトウェアツールです。

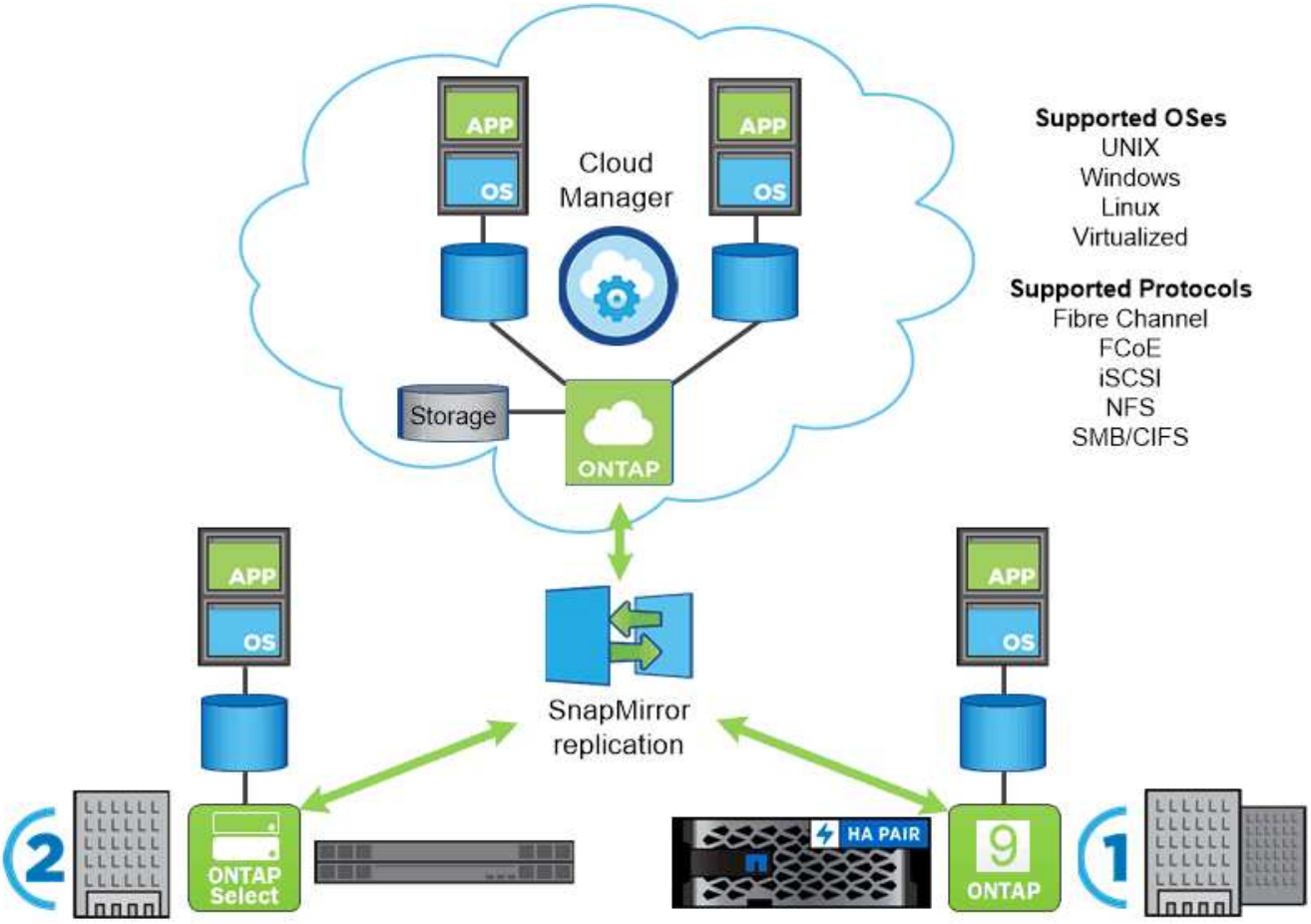
NetApp ONTAPストレージシステムの詳細については、を参照して "ネットアップの ONTAP Web サイト"ください。

ONTAP は以下の機能を提供します。

- NFS 、 CIFS 、 iSCSI 、 FC 、 FCoE を同時にデータアクセスと管理できるユニファイドストレージシステム FC-NVMe プロトコルが必要です。
- 導入モデルには、オンプレミスのオールフラッシュ、ハイブリッド、オール HDD のハードウェア構成、ONTAP Select などのサポートされるハイパーバイザーを使用する VM ベースのストレージプラットフォーム、 Cloud Volumes ONTAP などのクラウドがあります。
- ONTAP システムでは、データの自動階層化、インラインデータ圧縮、重複排除、コンパクションがサポートされ、データストレージ効率が向上しています。
- ワークロードベースの QoS 制御ストレージ：
- パブリッククラウドとのシームレスな統合により、データの階層化と保護を実現ONTAP は、あらゆる環境に対応する堅牢なデータ保護機能も備えています。
  - * NetApp Snapshotコピー*最小限のディスク・スペースを使用して'パフォーマンス・オーバーヘッドを追加することなく'データの迅速なポイント・イン・タイム・バックアップを実行できます
  - * NetApp SnapMirror。*ストレージシステム間でデータのSnapshotコピーをミラーリングします。ONTAP では、他の物理プラットフォームやクラウドネイティブのサービスへのデータのミラーリングもサポートされています。
  - * NetApp SnapLock。*書き換え不可能なデータは、指定した期間上書きや消去ができない特殊なボリュームに書き込むことで、効率的に管理できます。
  - * NetApp SnapVault。*複数のストレージシステムのデータを一元的なSnapshotコピーにバックアップします。Snapshotコピーは、指定されたすべてのシステムのバックアップとして機能します。
  - * NetApp SyncMirror。*同じコントローラに物理的に接続された2つの異なるディスクプレックスに対して、RAIDレベルでデータをリアルタイムでミラーリングします。
  - * NetApp SnapRestore。*Snapshotコピーからバックアップされたデータをオンデマンドで迅速にリストアできます。
  - * NetApp FlexClone。*Snapshotコピーに基づいて、NetAppボリュームの完全な読み取り/書き込み可能なコピーを瞬時にプロビジョニングできます。

ONTAPの詳細については、を参照して "ONTAP 9ドキュメントセンター"ください。

NetApp ONTAP は、オンプレミス、仮想環境、クラウド環境で利用できます。



ネットアップのプラットフォーム

NetApp AFF/FAS

ネットアップは、堅牢なオールフラッシュ（ AFF ）およびスケールアウトハイブリッド（ FAS ）ストレージプラットフォームを提供し、低レイテンシのパフォーマンス、統合データプロテクション、マルチプロトコルのサポートのそれぞれに合わせてカスタマイズします。

どちらのシステムも、 NetApp ONTAP データ管理ソフトウェアを搭載しています。 NetApp は、可用性が高く、クラウドと統合されたシンプルなストレージ管理を実現する業界最先端のデータ管理ソフトウェアで、データファブリックのニーズに応じたエンタープライズクラスのスピード、効率性、セキュリティを提供します。

NetApp AFF / FASプラットフォームの詳細については、をクリックしてください "ここをクリック"。

ONTAP Select

ONTAP Select は、お客様の環境のハイパーバイザーに導入できる、ソフトウェアで定義された NetApp ONTAP の導入です。VMware vSphere または KVM にインストールでき、ハードウェアベースの ONTAP システムの全機能とエクスペリエンスを提供します。

ONTAP Selectの詳細については、をクリックして "ここをクリック"ください。

Cloud Volumes ONTAP

NetApp Cloud Volumes ONTAP は、クラウドで導入される NetApp ONTAP のバージョンで、 Amazon AWS 、 Microsoft Azure 、 Google Cloud などのさまざまなパブリッククラウドに導入できます。

Cloud Volumes ONTAPの詳細については、をクリックして "ここをクリック"ください。

Amazon FSx ONTAP

Amazon FSx ONTAPは、ONTAPの一般的なデータアクセス機能と管理機能を使用して、AWSクラウドでフルマネージドの共有ストレージを提供します。Amazon FSx ONTAPの詳細については、をクリックしてください "ここをクリック"。

Azure NetApp Files

Azure NetApp Filesは、Azureネイティブのファーストパーティ機能を備えたエンタープライズクラスのハイパフォーマンスファイルストレージサービスです。NetAppアカウント、容量プール、ボリュームを作成できるボリュームサービスを提供します。また、サービスレベルとパフォーマンスレベルを選択し、データ保護を管理することもできます。使い慣れたオンプレミスと同じプロトコルとツールを使用して、ハイパフォーマンス、可用性、拡張性に優れたファイル共有を作成、管理できます。Azure NetApp Filesの詳細については、をクリックして "ここをクリック"ください。

Google Cloud NetAppボリューム

Google Cloud NetApp Volumesは、高度なデータ管理機能と拡張性に優れたパフォーマンスを提供する、フルマネージドのクラウドベースデータストレージサービスです。ファイルベースのアプリケーションをGoogle Cloudに移行できます。Network File System（NFSv3およびNFSv4.1）プロトコルとServer Message Block（SMB；サーバメッセージブロック）プロトコルを標準でサポートしているため、アプリケーションを再設計する必要がなく、アプリケーションに永続的ストレージを引き続き使用できます。Google Cloud NetApp VolumesPの詳細については、をクリックしてください "ここをクリック"。

NetApp Element ：ネットアップを使用した Red Hat OpenShift

NetApp Element ソフトウェアは、拡張性に優れたモジュラ型のパフォーマンスを提供し、ストレージノードごとに容量とスループットを保証します。NetApp Element システムは、 1 つのクラスタで 4~100 ノードまで拡張でき、高度なストレージ管理機能も多数備えています。

NetApp Elementストレージシステムの詳細については、を参照して "ネットアップの SolidFire Web サイト"ください。

iSCSI ログインのリダイレクト機能と自己回復機能

NetApp Element ソフトウェアは、 iSCSI ストレージプロトコルを利用します。これは、従来の TCP/IP ネットワーク上で SCSI コマンドをカプセル化する標準的な方法です。SCSI 標準が変更された場合や、イーサネットネットワークのパフォーマンスが向上した場合、 iSCSI ストレージプロトコルには変更は必要ありません。

すべてのストレージノードには管理 IP とストレージ IP が設定されますが、 NetApp Element ソフトウェアは、クラスタ内のすべてのストレージトラフィックについて、ストレージ仮想 IP アドレス（ SVIP アドレス）を 1 つアドバタイズします。iSCSI のログインプロセスでは、ストレージはターゲットボリュームが別のアドレスに移動されたことを応答するため、ネゴシエーションプロセスを続行できません。その後、ホスト側の再設定を必要としないプロセスで、ホストはログイン要求を新しいアドレスに再発行します。このプロセスは、 iSCSI ログインリダイレクトと呼ばれます。

iSCSI ログインリダイレクトは、 NetApp Element ソフトウェアクラスタの重要な要素です。ホストログイン要求を受信すると、ノードは、 IOPS とボリュームの容量要件に基づいて、トラフィックを処理するクラスタのメンバーを決定します。ボリュームは NetApp Element ソフトウェアクラスタ全体に分散され、単一のノードがボリュームのトラフィックを大量に処理している場合や新しいノードが追加された場合に再配置されます。特定のボリュームの複数のコピーがアレイ全体に割り当てられます。

この方法では、ノード障害のあとにボリュームの再配分が発生しても、ログアウトして新しい場所にリダイレクトしてログインした場合を超えてホスト接続には影響はありません。iSCSI ログインリダイレクションを使用する NetApp Element ソフトウェアクラスタは、無停止のアップグレードと運用が可能な自己回復型のスケールアウトアーキテクチャです。

NetApp Element ソフトウェアクラスタの QoS

NetApp Element ソフトウェアクラスタでは、 QoS をボリューム単位で動的に設定できます。ボリュームごとの QoS 設定を使用して、定義した SLA に基づいてストレージパフォーマンスを制御できます。QoS は、次の 3 つの設定可能なパラメータで定義されます。

- *最小IOPS。*NetApp Elementソフトウェアクラスタがボリュームに提供する平常時の最小IOPS。ボリュームに設定された最小 IOPS は、そのボリュームに対して最低限保証されるパフォーマンスレベルです。ボリュームごとのパフォーマンスがこのレベルを下回ることはありません。
- *最大IOPS。*NetApp Elementソフトウェアクラスタが特定のボリュームに提供する平常時の最大IOPS。
- *バーストIOPS。*短時間のバースト時に許容される最大 IOPS 。バースト期間の設定は、デフォルトの 1 分に設定できます。ボリュームが最大 IOPS レベル未満で動作しているときは、バーストクレジットが蓄積されます。パフォーマンスレベルが非常に高くなってプッシュされると、ボリュームで IOPS が最大 IOPS を超えた短時間のバーストが許容されます。

マルチテナンシー

セキュアマルチテナンシーには、次の機能があります。

- *安全な認証。*Challenge-Handshake Authentication Protocol（CHAP；チャレンジハンドシェイク認証プロトコル）は、ボリュームへのセキュアなアクセスに使用されます。Lightweight Directory Access Protocol （ LDAP ）は、管理とレポートのためのクラスタへのセキュアなアクセスに使用されます。
- *ボリュームアクセスグループ（VAG）。*必要に応じて、認証の代わりにVAGを使用して、任意の数のiSCSIイニシエータ固有のiSCSI Qualified Name（IQN）を1つ以上のボリュームにマッピングできます。VAG 内のボリュームにアクセスするには、イニシエータの IQN がボリュームグループの許可された IQN リストに含まれている必要があります。

- *テナント仮想LAN（VLAN）。*ネットワークレベルでは、VLANを使用することで、iSCSIイニシエータとNetApp Elementソフトウェアクラスタの間のエンドツーエンドのネットワークセキュリティが促進されます。ワークロードまたはテナントを分離するために作成された VLAN については、 NetApp Element ソフトウェアが、特定の VLAN 経由でのみアクセス可能な iSCSI ターゲット SVIP アドレスを別途作成します。
- * VRF対応VLAN。*データセンターのセキュリティとスケーラビリティをさらにサポートするために、NetApp Elementソフトウェアを使用すると、VRFに似た機能に対して任意のテナントVLANを有効にできます。この機能には、次の 2 つの主要機能が追加されて
  - *テナントSVIPアドレスへのL3ルーティング。*この機能を使用すると、iSCSIイニシエータをNetApp Elementソフトウェアクラスタとは別のネットワークまたはVLANに配置できます。
  - * IPサブネットが重複または重複しています。*この機能を使用すると、テナント環境にテンプレートを追加して、それぞれのテナントVLANに同じIPサブネットからIPアドレスを割り当てることができます。この機能は、 IPspace の拡張と保持が重要なサービスプロバイダ環境に役立ちます。

エンタープライズクラスのストレージ効率化

NetApp Element ソフトウェアクラスタを使用すると、全体的なストレージ効率とパフォーマンスが向上します。次の機能はインラインで実行されます。常時有効であり、ユーザによる手動設定は必要ありません。

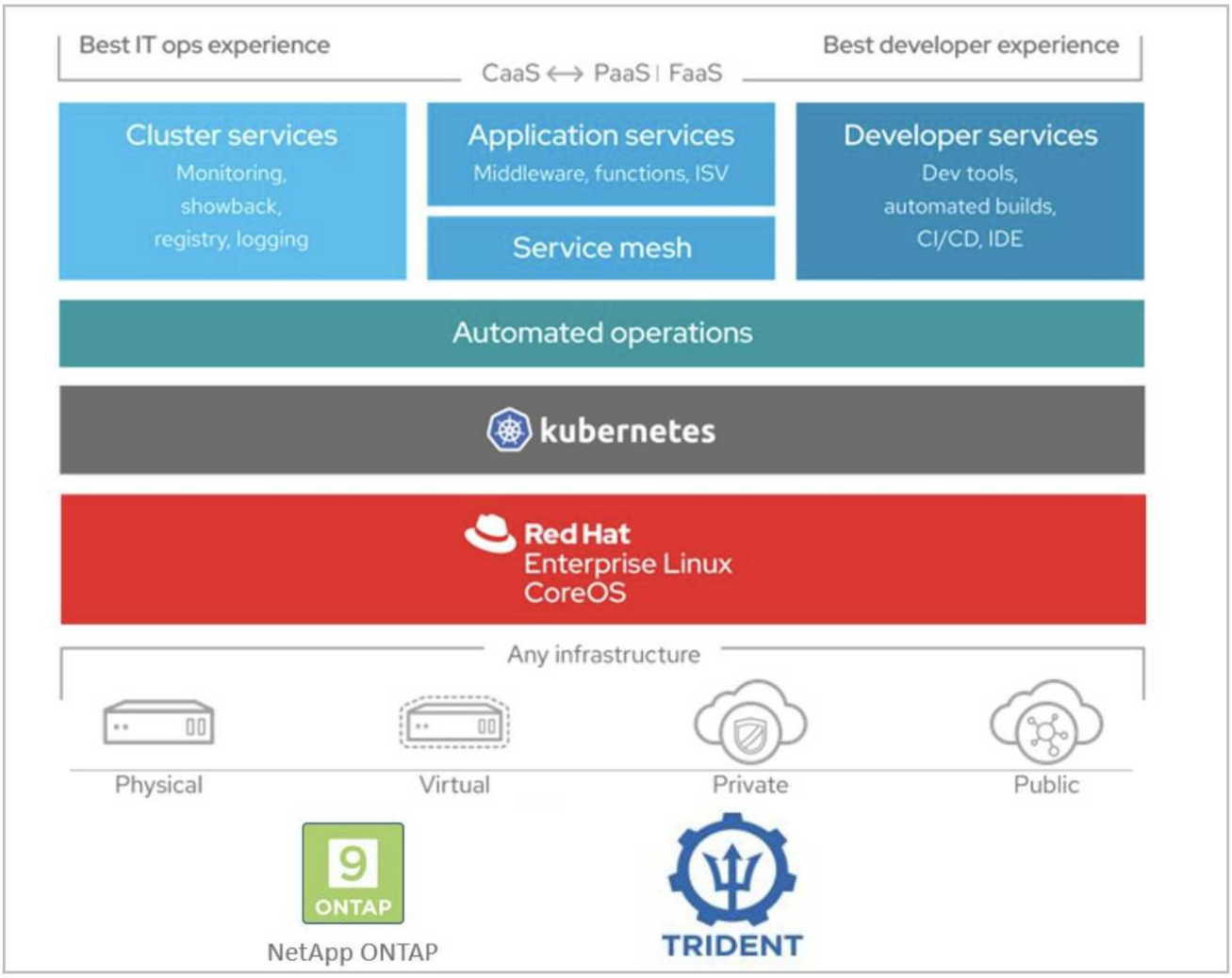
- *重複排除*システムには一意の4Kブロックのみが格納されます。重複する 4K ブロックは格納済みのデータバージョンに自動的に関連付けられます。データはブロックドライブに格納され、 NetApp Element ソフトウェアの Helix データ保護を使用してミラーリングされます。このシステムは、システム内の容量消費と書き込み処理数を大幅に削減します。
- *圧縮*圧縮は、データがNVRAMに書き込まれる前にインラインで実行されます。データは 4K ブロック単位で圧縮され、システム内で圧縮されたままとなります。この圧縮により、クラスタ全体での容量消費、書き込み処理数、および帯域幅消費が大幅に削減されます。
- *シンプロビジョニング*この機能により、必要なときに必要な量のストレージが提供され、ボリュームのオーバープロビジョニングや利用率の低いボリュームに起因する容量消費が排除されます。
- *らせん。*個 々 のボリュームのメタデータはメタデータドライブに格納され、冗長性を確保するためにセカンダリメタデータドライブにレプリケートされます。

Element は自動化を目的として設計されました。ストレージ機能はすべて API を使用して利用できます。これらの API は、システムの制御に UI で使用される唯一のメソッドです。

ネットアップとストレージの統合の概要

ネットアップストレージ統合の概要

NetAppとNetApp Trident Protectが管理するオープンソースのストレージプロビジョニングおよびオーケストレーションツールであるTridentは、Red Hat OpenShiftなどのコンテナベースの環境で永続的データのオーケストレーションと管理を支援します。



以下のページには、解決策追加情報に実装された Red Hat OpenShift でアプリケーションおよび永続的ストレージ管理のために検証されたネットアップ製品に関する があります。

- "Tridentのドキュメント"
- "Trident保護に関するドキュメント"

Advanced Configuration Options （詳細設定オプション）

ロードバランサオプションの確認

ロードバランサのオプションの確認：ネットアップを使用した **Red Hat OpenShift**

ほとんどの場合、 Red Hat OpenShift は、ルートを介してアプリケーションを外部で利用できるようにします。サービスは、外部からアクセス可能なホスト名を付与することで公開されます。定義されたルートおよびサービスによって識別されるエンドポイントは、 OpenShift ルータによって使用され、外部クライアントにこの名前付き接続を提供できます。

ただし、アプリケーションでは、適切なサービスを公開するために、カスタマイズしたロードバランサの導入

と設定が必要になる場合があります。その一例が、ネットアップアストラコントロールセンターです。このニーズを満たすために、いくつかのカスタムロードバランサオプションを評価しました。このセクションでは、これらのインストールと設定について説明します。

以下のページでは、解決策追加情報を搭載した Red Hat OpenShift で検証済みのロードバランサオプションについて説明します。

- "MetalLB"
- "F5 BIG-IP"

MetalLB ロードバランサのインストール：ネットアップでの **Red Hat OpenShift**

このページでは、 MetalLB ロードバランサのインストールおよび設定手順を示します。

MetalLB は、 OpenShift クラスタにインストールされた自己ホスト型ネットワークロードバランサであり、クラウドプロバイダで実行されないクラスタでタイプロードバランサの OpenShift サービスを作成できます。LoadBalancer サービスをサポートするために連携する MetalLB の 2 つの主な機能は、アドレス割り当てと外部アナウンスメントです。

MetalLB 設定オプション

MetalLB が OpenShift クラスタの外部でロードバランササービスに割り当てられた IP アドレスをどのようにアナウンスするかに基づいて、次の 2 つのモードで動作します。

- *レイヤ2モード。*このモードでは、OpenShiftクラスタ内の1つのノードがサービスの所有権を取得し、そのIPに対するARP要求に応答してOpenShiftクラスタの外部に到達できるようにします。IP をアドバタイズするのはノードだけなので、帯域幅のボトルネックと低速フェールオーバーの制限があります。詳細については、のドキュメントを参照して"ここをクリック"ください。
- * BGPモード。*このモードでは、OpenShiftクラスタ内のすべてのノードがルータとのBGPピアリングセッションを確立し、トラフィックをサービスIPに転送するルートをアドバタイズします。このための前提条件は、 MetalLB をそのネットワーク内のルータと統合することです。BGP のハッシュメカニズムにより、サービスの IP-to-Node マッピングが変更されることがあります。詳細については、のドキュメントを参照して"ここをクリック"ください。

このマニュアルでは、レイヤ 2 モードで MetalLB を設定します。

MetalLB ロードバランサをインストールします

1. MetalLB リソースをダウンロードします。

```
[netapp-user@rhel7 ~]$ wget
https://raw.githubusercontent.com/metallb/metallb/v0.10.2/manifests/name
space.yaml
[netapp-user@rhel7 ~]$ wget
https://raw.githubusercontent.com/metallb/metallb/v0.10.2/manifests/meta
llb.yaml
```

2. ファイルを編集し `metallb.yaml`、コントローラの配置とスピーカーのデーモンセットから削除し `spec.template.spec.securityContext` ます。

◦ 削除する行数： *

```
securityContext:
  runAsNonRoot: true
  runAsUser: 65534
```

3. ネームスペースを作成し `metallb-system`ます。

```
[netapp-user@rhel7 ~]$ oc create -f namespace.yaml
namespace/metallb-system created
```

4. MetalLB CR を作成します。

```
[netapp-user@rhel7 ~]$ oc create -f metallb.yaml
podsecuritypolicy.policy/controller created
podsecuritypolicy.policy/speaker created
serviceaccount/controller created
serviceaccount/speaker created
clusterrole.rbac.authorization.k8s.io/metallb-system:controller created
clusterrole.rbac.authorization.k8s.io/metallb-system:speaker created
role.rbac.authorization.k8s.io/config-watcher created
role.rbac.authorization.k8s.io/pod-lister created
role.rbac.authorization.k8s.io/controller created
clusterrolebinding.rbac.authorization.k8s.io/metallb-system:controller
created
clusterrolebinding.rbac.authorization.k8s.io/metallb-system:speaker
created
rolebinding.rbac.authorization.k8s.io/config-watcher created
rolebinding.rbac.authorization.k8s.io/pod-lister created
rolebinding.rbac.authorization.k8s.io/controller created
daemonset.apps/speaker created
deployment.apps/controller created
```

5. MetalLB スピーカを設定する前に、スピーカ DemonSet の昇格特権を与えて、ロードバランサを動作させるために必要なネットワーク設定を実行できるようにします。

```
[netapp-user@rhel7 ~]$ oc adm policy add-scc-to-user privileged -n
metallb-system -z speaker
clusterrole.rbac.authorization.k8s.io/system:openshift:scc:privileged
added: "speaker"
```

6. `metallb-system`ネームスペースにを作成してMetalLBを設定し `ConfigMap`ます。

```
[netapp-user@rhel7 ~]$ vim metallb-config.yaml

apiVersion: v1
kind: ConfigMap
metadata:
  namespace: metallb-system
  name: config
data:
  config: |
    address-pools:
    - name: default
      protocol: layer2
      addresses:
      - 10.63.17.10-10.63.17.200

[netapp-user@rhel7 ~]$ oc create -f metallb-config.yaml
configmap/config created
```

7. これで、ロードバランササービスが作成されると、 MetalLB は外部 IP をサービスに割り当て、 ARP 要求に応答して IP アドレスをアドバタイズします。

MetalLBをBGPモードで設定する場合は、上記の手順6をスキップし、MetalLBのマニュアルに記載されている手順に従います"ここをクリック"。

F5 BIG-IP ロードバランサのインストール

F5 BIG-IP は、 L4-L7 ロードバランシング、 SSL/TLS オフロード、 DNS 、ファイアウォールなど、高度な運用レベルのトラフィック管理およびセキュリティサービスを幅広く提供する Application Delivery Controller （ ADC; アプリケーションデリバリコントローラ）です。これらのサービスにより、アプリケーションの可用性、セキュリティ、パフォーマンスが大幅に向上します。

F5 BIG-IP は、専用ハードウェア、クラウド、またはオンプレミスの仮想アプライアンスに、さまざまな方法で導入、使用できます。要件に応じて F5 BIG-IP を調査し、導入するには、ここで説明しているドキュメントを参照してください。

F5 BIG-IP サービスを Red Hat OpenShift と効率的に統合するために、 F5 は BIG-IP Container Ingress Service （ CIS ）を提供します。CI は、特定のカスタムリソース定義（ CRD ）の OpenShift API を監視し、 F5 BIG-IP システム構成を管理するコントローラポッドとしてインストールされます。F5 BIG-IP CIS は、 OpenShift でサービスタイプ Loadancers とルートを制御するように構成できます。

さらに、タイプ LoadBalancer にサービスを提供するための自動 IP アドレス割り当てには、 F5 IPAM コントローラを使用できます。F5 IPAM コントローラは、 LoadBalancer サービスの OpenShift API を ipamLabel 注釈で監視し、事前構成済みプールから IP アドレスを割り当てるコントローラポッドとしてインストールされます。

このページには、 F5 BIG-IP CIS および IPAM コントローラのインストールおよび設定手順がリストされてい

ます。前提条件として、 F5 BIG-IP システムを導入し、ライセンスを取得しておく必要があります。また、デフォルトでは BIG-IP VE 基本ライセンスに含まれている SDN サービスのライセンスも必要です。

F5 BIG-IP は、スタンドアロンモードまたはクラスタモードで導入できます。この検証の目的上、 F5 BIG-IP はスタンドアロンモードで導入されましたが、本番環境では、単一点障害を避けるために、大量の IP で構成されたクラスタを使用することを推奨します。

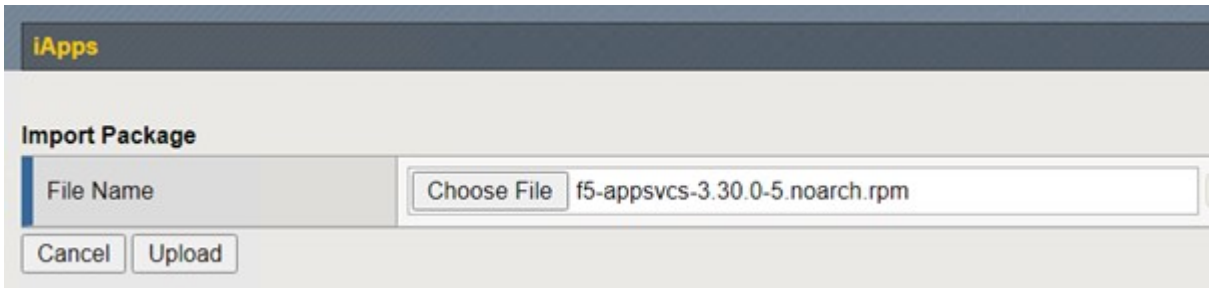
F5 BIG-IP システムは、専用のハードウェア、クラウド、またはオンプレミスの仮想アプライアンスとして、バージョンが 12.x よりも大きいオンプレミスに導入でき、 F5 CIS と統合できます。このドキュメントでは、 BIG-IP VE エディションなどを使用して、 F5 BIG-IP システムを仮想アプライアンスとして検証しました。

検証済みのリリース

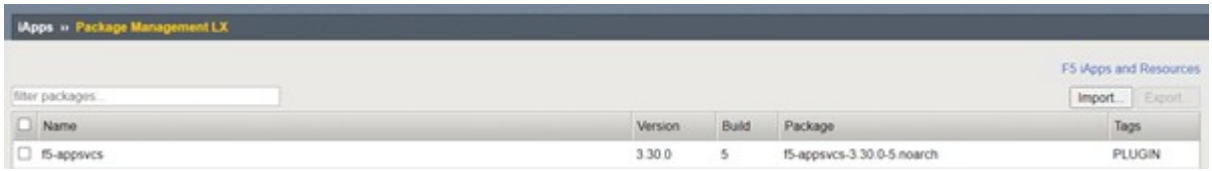
テクノロジ	ソフトウェアバージョン
Red Hat OpenShift のサービスです	4.6 EUS 、 4.7
F5 BIG-IP VE エディション	16.1.0
F5 Container Ingress Service の略	2.5.1
F5 IPAM コントローラ	0.1.4
F5 AS3	3.30.0

インストール

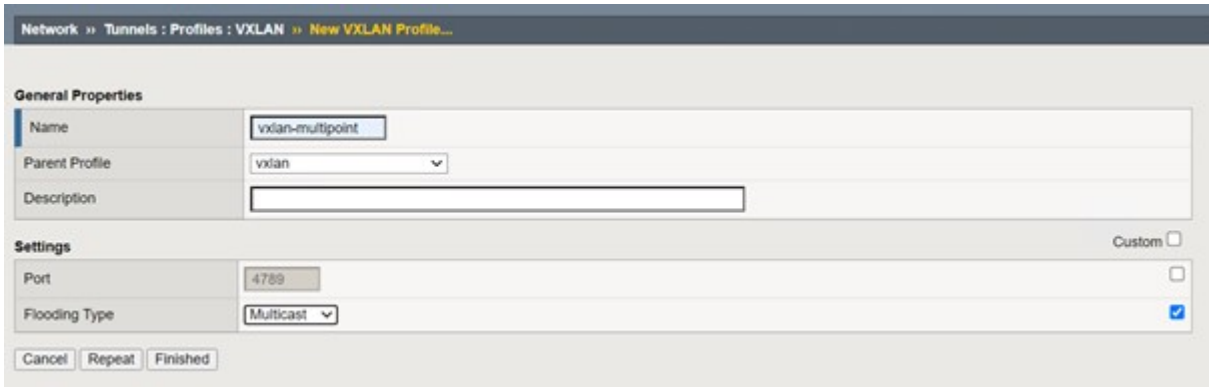
1. F5 Application Services 3 拡張機能をインストールして、 big-IP システムが命令コマンドではなく JSON で構成を受け入れるようにします。に移動し "F5 AS3 GitHub リポジトリ"、最新のRPMファイルをダウンロードします。
2. F5 BIG-IP システムにログインし、 iApps > Package Management LX に移動して、 Import （インポート）をクリックします。
3. [ファイルの選択] をクリックして、ダウンロードした AS3 RPM ファイルを選択し、 [OK] をクリックして、 [アップロード] をクリックします。



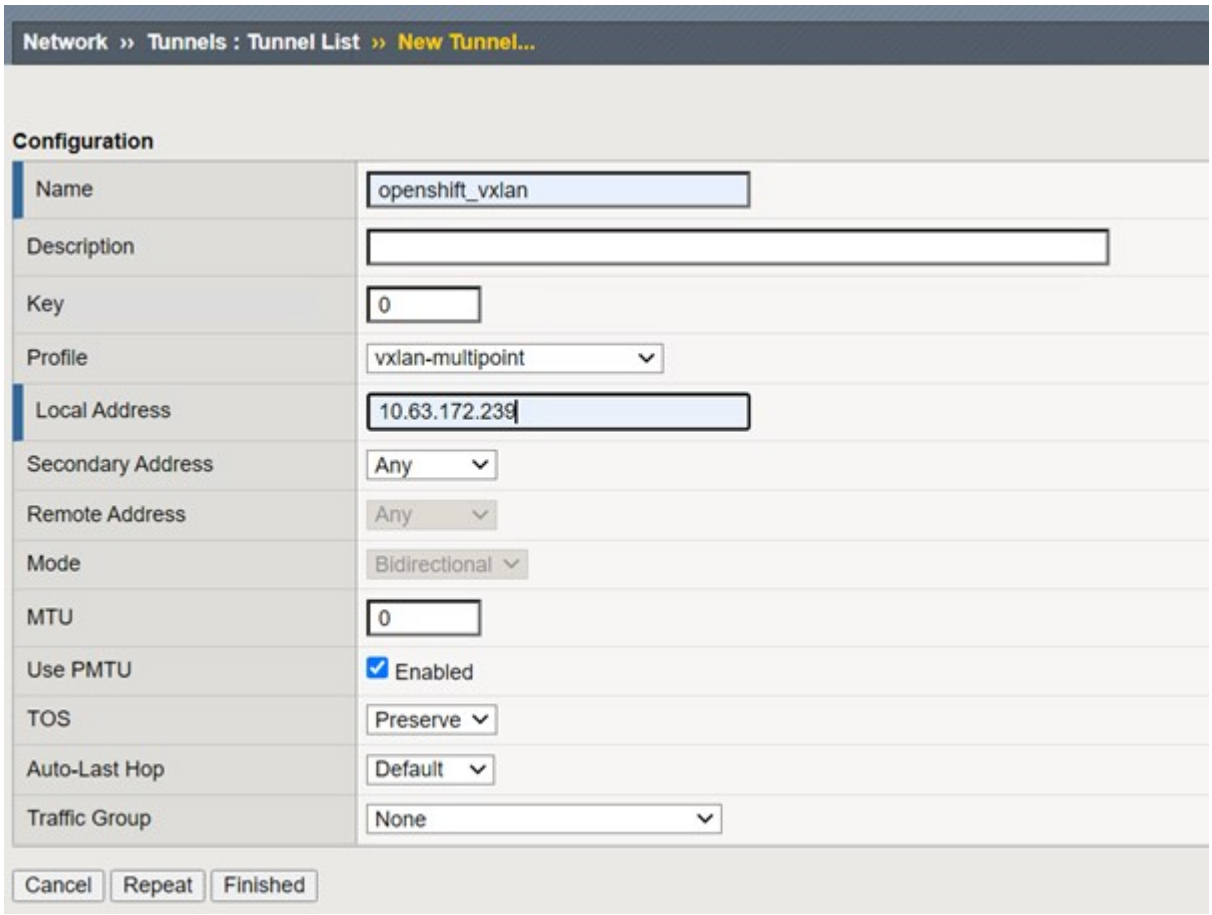
4. AS3 拡張機能が正常にインストールされたことを確認します。



5. 次に、 OpenShift システムと BIG-IP システム間の通信に必要なリソースを構成します。まず、 OpenShift SDN のための BIG-IP システムに VXLAN トンネルインターフェイスを作成し、 OpenShift と BIG-IP サーバ間にトンネルを作成します。Network > Tunnels > Profiles と進み、 Create をクリックして Parent Profile を VXLAN に設定し、フラッディング Type を Multicast に設定します。プロファイルの名前を入力し、 [完了] をクリックします。



6. Network > Tunnels > Tunnel List と進み、 Create をクリックして、トンネルの名前とローカル IP アドレスを入力します。前の手順で作成したトンネルプロファイルを選択し、 [完了] をクリックします。



7. クラスタ管理者権限で Red Hat OpenShift クラスタにログインします。
8. F5 BIG-IP サーバの OpenShift にホストサブネットを作成します。このサブネットは、 OpenShift クラスタから F5 BIG-IP サーバに拡張します。ホストサブネット YAML 定義をダウンロードします。

```
wget https://github.com/F5Networks/k8s-bigip-
ctlr/blob/master/docs/config_examples/openshift/f5-kctlr-openshift-
hostsubnet.yaml
```

9. ホストサブネットファイルを編集し、 OpenShift SDN の BIG-IP VTEP （ VXLAN トンネル） IP を追加します。

```
apiVersion: v1
kind: HostSubnet
metadata:
  name: f5-server
  annotations:
    pod.network.openshift.io/fixed-vnid-host: "0"
    pod.network.openshift.io/assign-subnet: "true"
# provide a name for the node that will serve as BIG-IP's entry into the
cluster
host: f5-server
# The hostIP address will be the BIG-IP interface address routable to
the
# OpenShift Origin nodes.
# This address is the BIG-IP VTEP in the SDN's VXLAN.
hostIP: 10.63.172.239
```

ご使用の環境に応じて、 hostIP などの詳細情報を変更します。

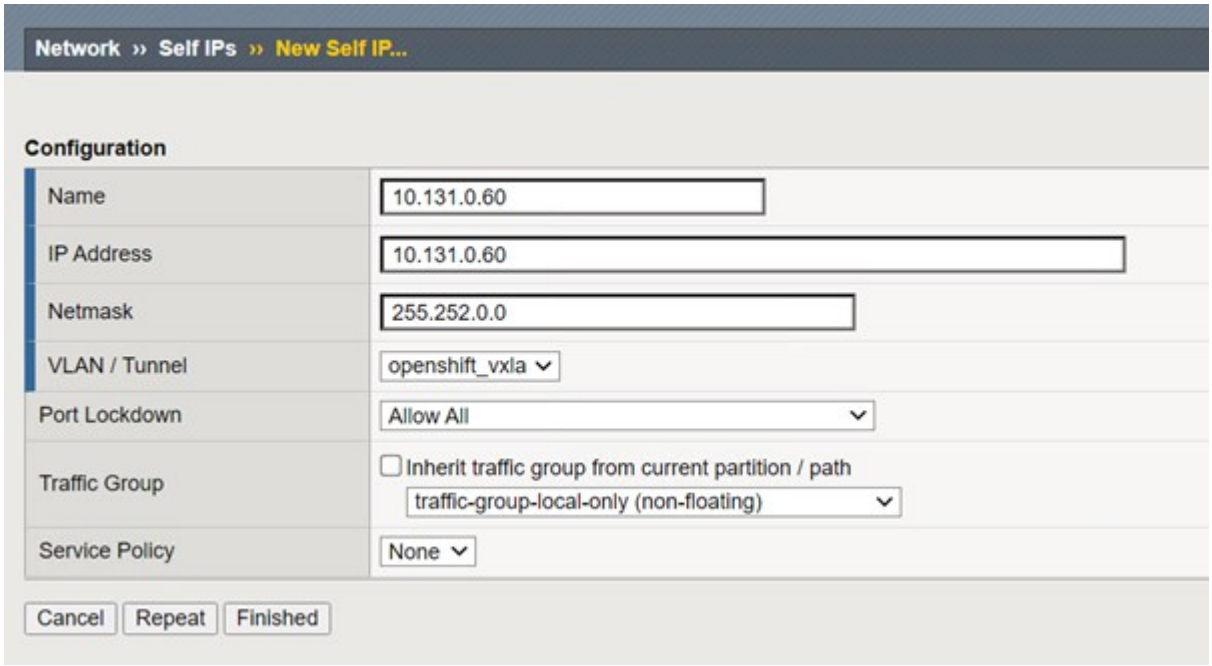
10. HostSubnet リソースを作成します。

```
[admin@rhel-7 ~]$ oc create -f f5-kctlr-openshift-hostsubnet.yaml

hostsubnet.network.openshift.io/f5-server created
```

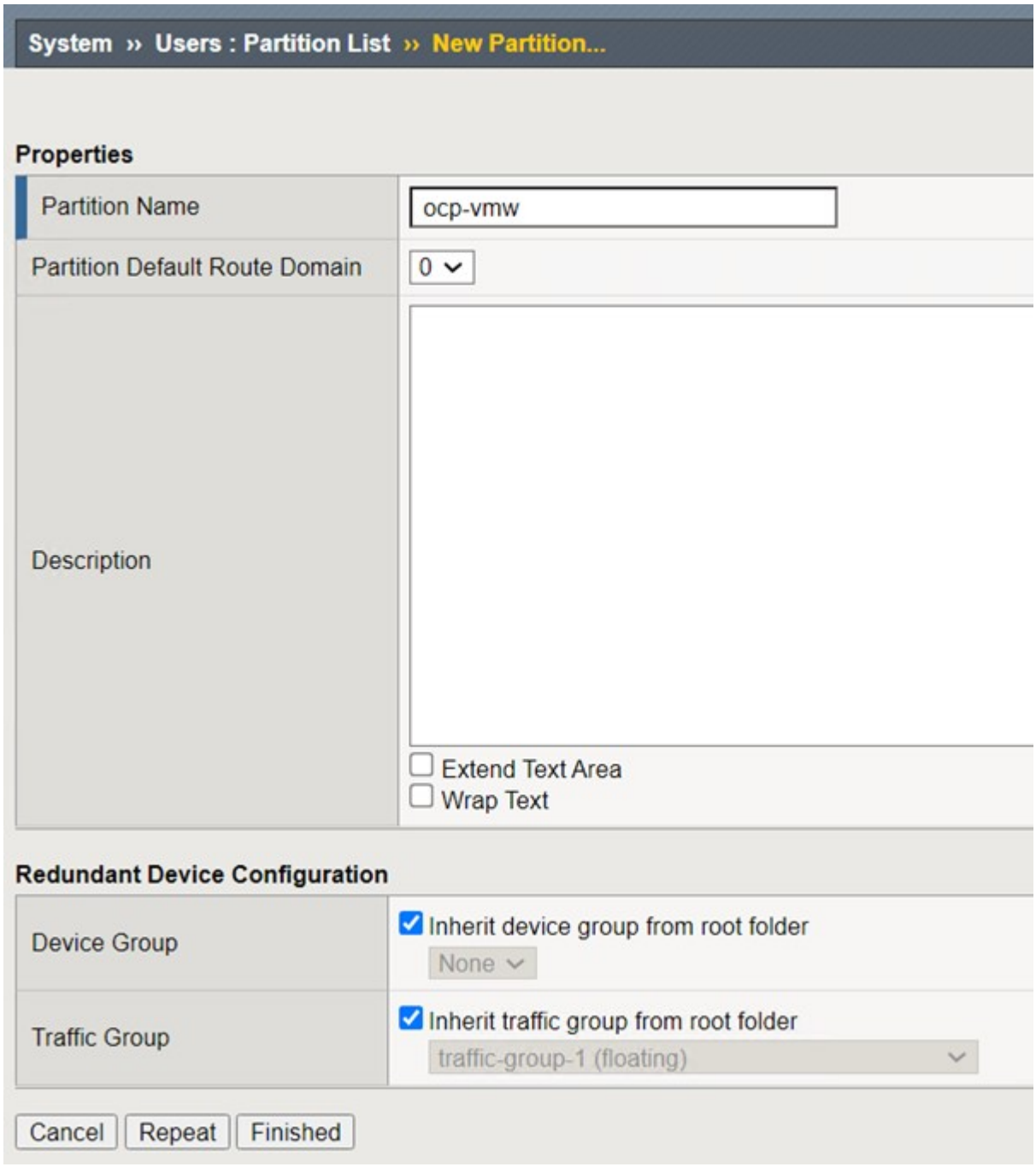
11. F5 BIG-IP サーバ用に作成されたホストサブネットのクラスタ IP サブネット範囲を取得します。

```
[admin@rhel-7 ~]$ oc get hostsubnet

NAME                           HOST                           HOST IP
SUBNET          EGRESS CIDRS   EGRESS IPS
f5-server                      f5-server                      10.63.172.239
10.131.0.0/23
ocp-vmw-nszws-master-0         ocp-vmw-nszws-master-0         10.63.172.44
10.128.0.0/23
ocp-vmw-nszws-master-1         ocp-vmw-nszws-master-1         10.63.172.47
10.130.0.0/23
ocp-vmw-nszws-master-2         ocp-vmw-nszws-master-2         10.63.172.48
10.129.0.0/23
ocp-vmw-nszws-worker-r8fh4     ocp-vmw-nszws-worker-r8fh4     10.63.172.7
10.130.2.0/23
ocp-vmw-nszws-worker-tvr46     ocp-vmw-nszws-worker-tvr46     10.63.172.11
10.129.2.0/23
ocp-vmw-nszws-worker-wdxhg     ocp-vmw-nszws-worker-wdxhg     10.63.172.24
10.128.2.0/23
ocp-vmw-nszws-worker-wg8r4     ocp-vmw-nszws-worker-wg8r4     10.63.172.15
10.131.2.0/23
ocp-vmw-nszws-worker-wtgfw     ocp-vmw-nszws-worker-wtgfw     10.63.172.17
10.128.4.0/23
```

12. F5 BIG-IP サーバに対応する OpenShift のホストサブネット範囲の IP を使用して、 VXLAN OpenShift 上に自己 IP を作成します。F5 BIG-IP システムにログインし、 [ネットワーク]>[自己 IP] の順に選択し、 [作成] をクリックします。F5 BIG-IP ホストサブネット用に作成されたクラスタ IP サブネットから IP を入力し、 VXLAN トンネルを選択して、その他の詳細を入力します。[完了] をクリックします。



13. CIS で設定および使用する F5 BIG-IP システムにパーティションを作成します。[システム]>[ユーザ]>[パーティションリスト] の順に選択し、 [作成] をクリックして詳細を入力します。[完了] をクリックします。



CIS で管理されるパーティションでは手動で設定しないことをお勧めします。

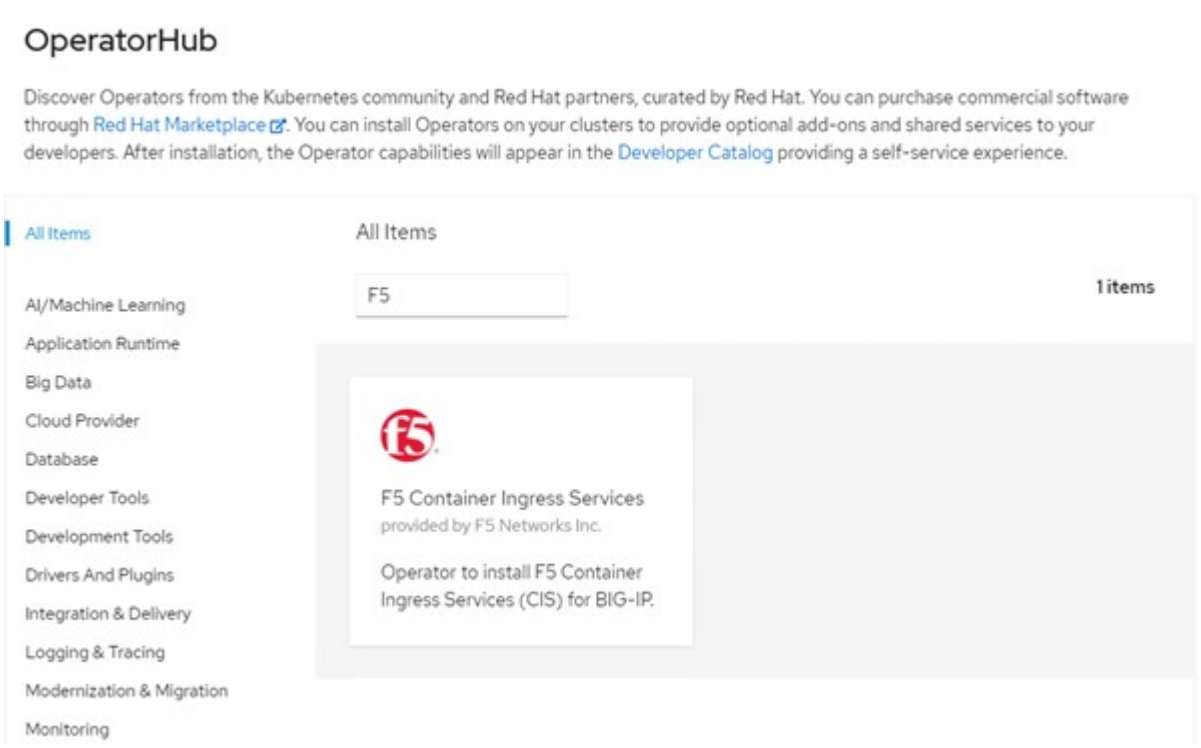
14. OperatorHub のオペレータを使用して F5 BIG-IP CIS をインストールします。cluster-admin 権限を持つ Red Hat OpenShift クラスタにログインし、 F5 BIG-IP システムログインクレデンシャルを使用してシークレットを作成します。これはオペレータの前提条件です。

```
[admin@rhel-7 ~]$ oc create secret generic bigip-login -n kube-system
--from-literal=username=admin --from-literal=password=admin

secret/bigip-login created
```

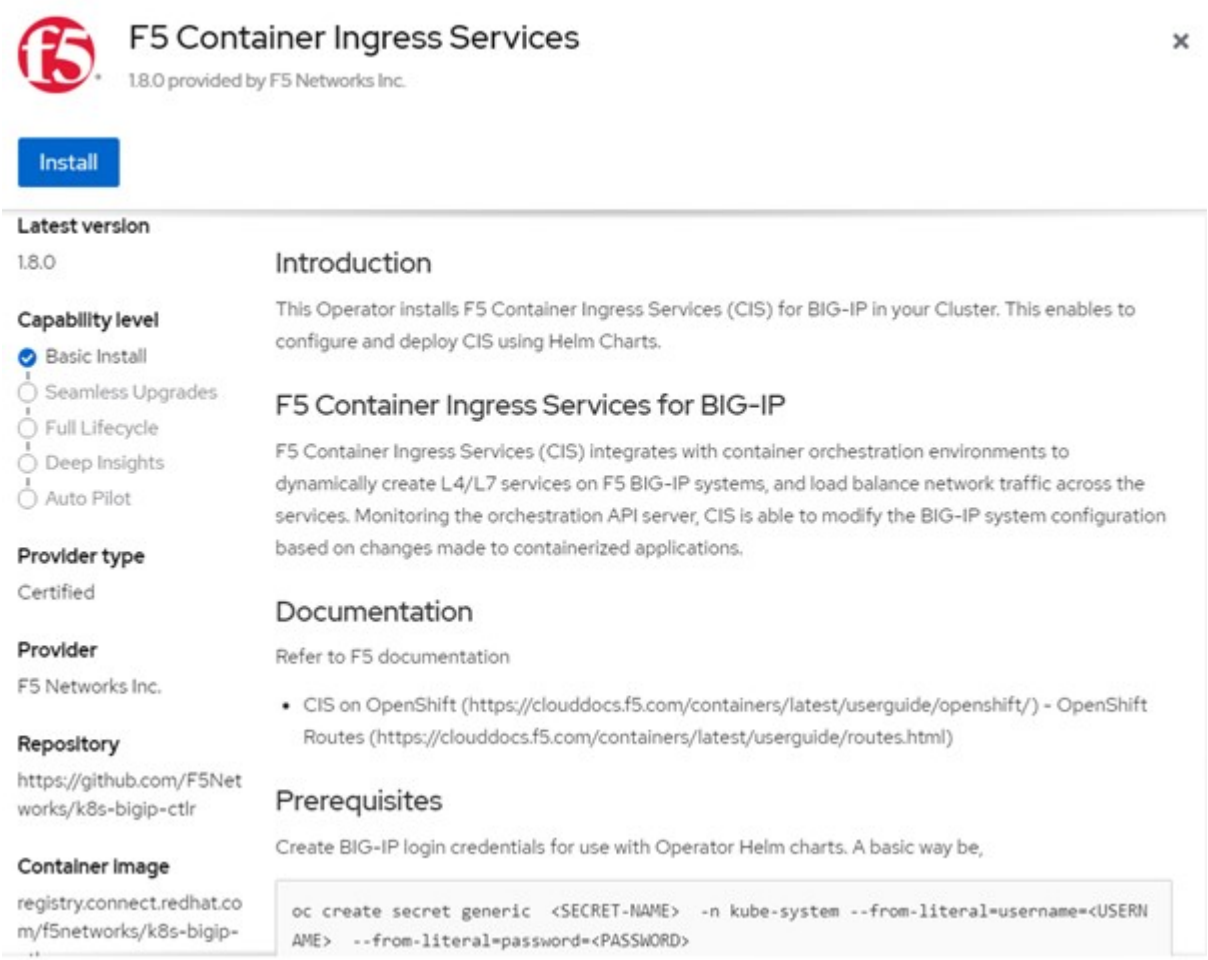
15. F5 CIS CRD をインストールします。

```
[admin@rhel-7 ~]$ oc apply -f
https://raw.githubusercontent.com/F5Networks/k8s-bigip-
ctlr/master/docs/config_examples/crd/Install/customresourcedefinitions.y
ml

customresourcedefinition.apiextensions.k8s.io/virtualservers.cis.f5.com
created
customresourcedefinition.apiextensions.k8s.io/tlsprofiles.cis.f5.com
created
customresourcedefinition.apiextensions.k8s.io/transportservers.cis.f5.co
m created
customresourcedefinition.apiextensions.k8s.io/externaldnss.cis.f5.com
created
customresourcedefinition.apiextensions.k8s.io/ingresslinks.cis.f5.com
created
```

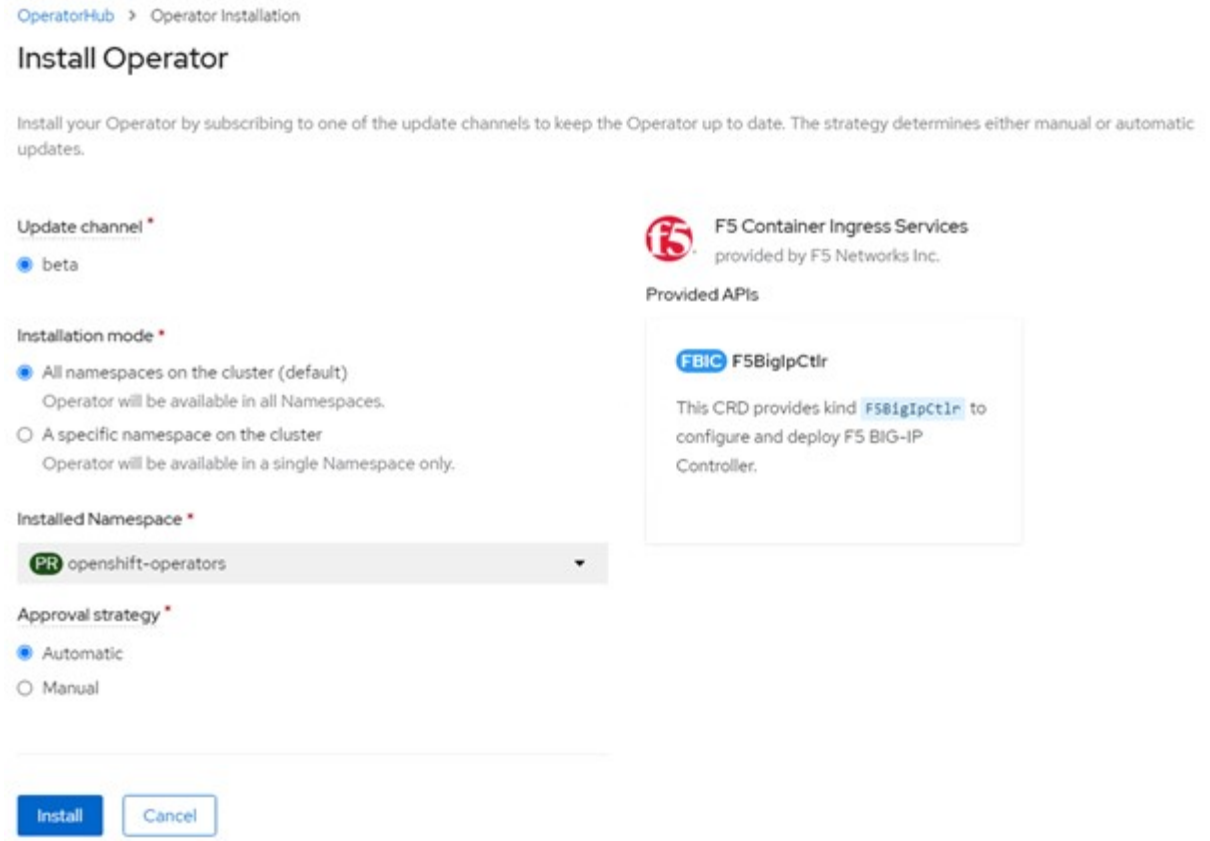
16. [演算子]>[演算子ハブ] に移動し、キーワード F5 を検索して、 F5 Container Ingress Service タイルをクリックします。



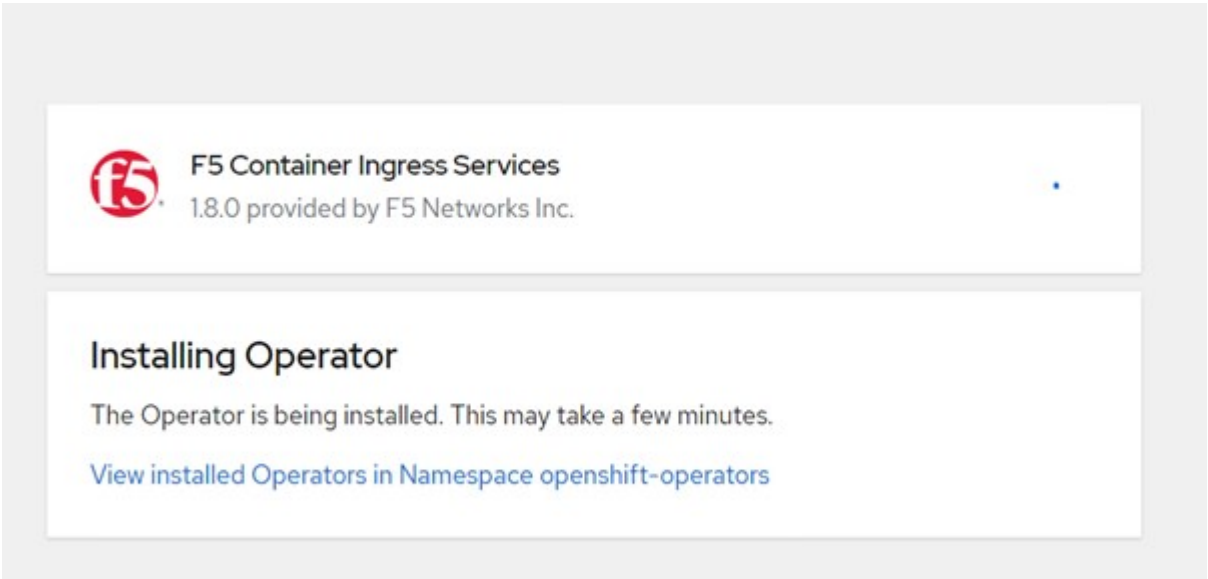
17. オペレータ情報を読み、 [インストール] をクリックします。



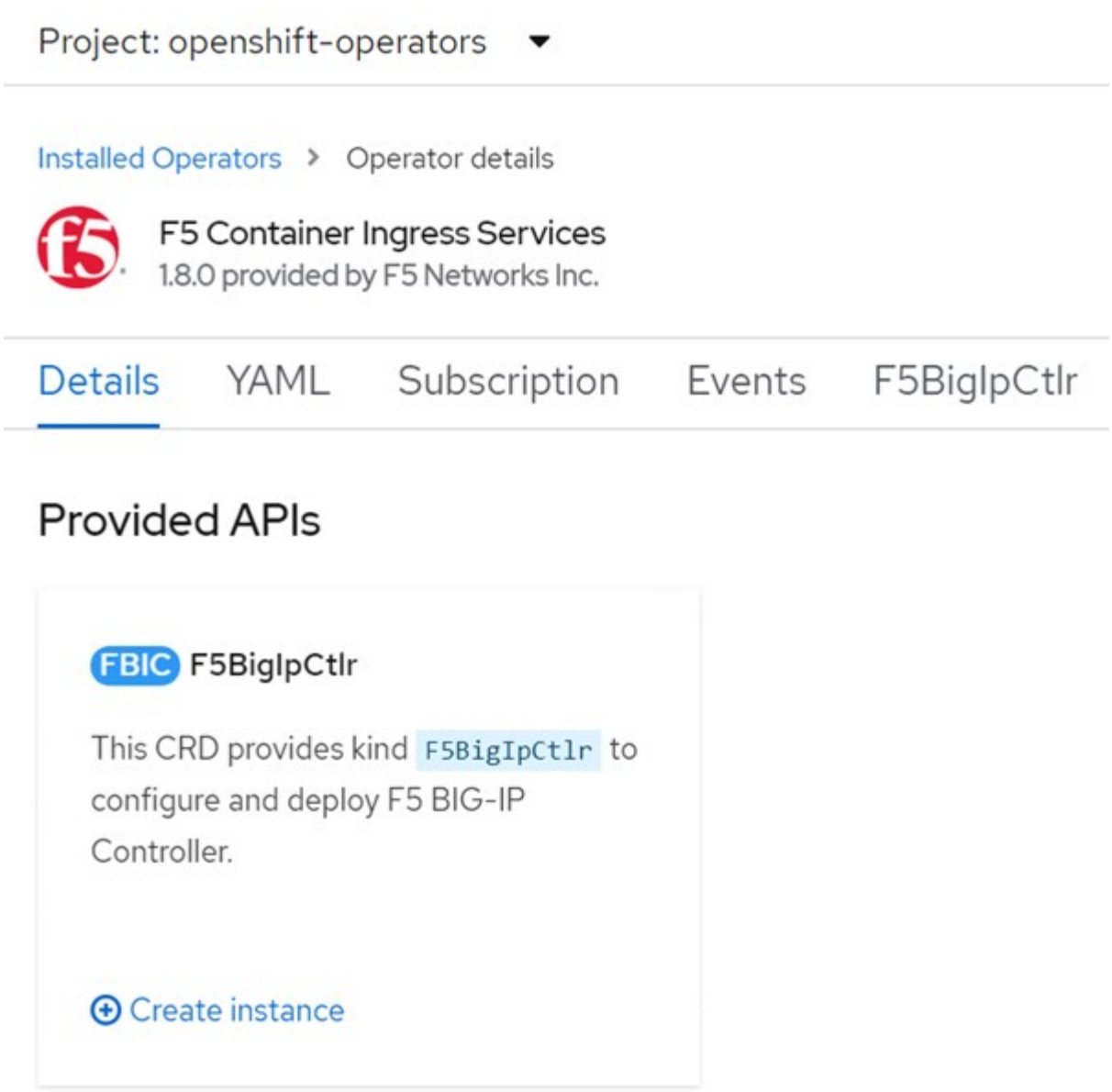
18. Install Operator （オペレータのインストール）画面で、デフォルトのパラメータをすべてそのままにして、 Install （インストール）をクリックします。



19. オペレータのインストールには時間がかかります。



20. オペレータがインストールされると、「 Installation Successful 」というメッセージが表示されます。
21. [演算子]>[インストールされている演算子] に移動し、 [F5BigIpCtlr] タイルの下にある [F5 Container Ingress Service] をクリックして、 [インスタンスの作成] をクリックします。

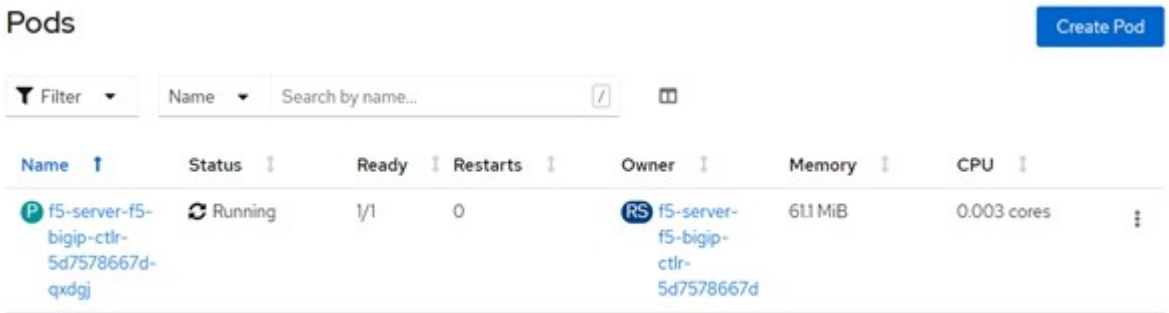


22. YAML View をクリックし、必要なパラメータを更新した後で次の内容を貼り付けます。

`bigip_login_secret`コンテンツをコピーする前に、パラメータ'OpenShift_SDN_NAME' `bigip_url`および以下を更新し `bigip_partition`て、セットアップの値を反映させてください。

```
apiVersion: cis.f5.com/v1
kind: F5BigIpCtlr
metadata:
  name: f5-server
  namespace: openshift-operators
spec:
  args:
    log_as3_response: true
    agent: as3
    log_level: DEBUG
    bigip_partition: ocp-vmw
    openshift_sdn_name: /Common/openshift_vxlan
    bigip_url: 10.61.181.19
    insecure: true
    pool-member-type: cluster
    custom_resource_mode: true
    as3_validation: true
    ipam: true
    manage_configmaps: true
  bigip_login_secret: bigip-login
  image:
    pullPolicy: Always
    repo: f5networks/cntr-ingress-svcs
    user: registry.connect.redhat.com
  namespace: kube-system
  rbac:
    create: true
  resources: {}
  serviceAccount:
    create: true
  version: latest
```

23. このコンテンツを貼り付けたら、 [作成] をクリックします。これにより、 CIS ポッドが kube-system 名前空間にインストールされます。



Red Hat OpenShift は、デフォルトで、 L7 ロードバランシングのルートを介してサービスを公開する方法を提供します。組み込みの OpenShift ルータは、これらのルートのトラフィックのアドバタイズと処理を行います。ただし、外部 F5 BIG-IP システムを介してルートをサポートするように F5 CIS を構成することもできます。このシステムは、補助ルータとして実行することも、自己ホスト型 OpenShift ルータに代わるものでもあります。CIS は、 OpenShift ルートのルータとして機能する BIG-IP システムに仮想サーバを作成し、 BIG-IP はアドバタイズメントとトラフィックルーティングを処理します。この機能を有効にするためのパラメータについては、次のドキュメントを参照してください。これらのパラメータは、 APPS/v1 API の OpenShift Deployment リソースに対して定義されています。したがって、 F5BigIpCtlr リソース cis.f5.com/v1 API でこれらを使用する場合は、パラメータ名にハイフン (-) をアンダースコア (_) に置き換えます。

24. CISリソースの作成に渡される引数には、とがあり `custom_resource_mode: true`ます `ipam: true`。これらのパラメータは 'IPAM コントローラとの CIS 統合を有効にするために必要ですF5 IPAM リソースを作成して 'CIS で IPAM 統合が有効になっていることを確認します

```
[admin@rhel-7 ~]$ oc get f5ipam -n kube-system

NAMESPACE   NAME                                AGE
kube-system   ipam.10.61.181.19.ocp-vmw       43s
```

25. F5 IPAM コントローラに必要なサービスアカウント、ロール、およびロールバインドを作成します。YAML ファイルを作成し、次の内容を貼り付けます。

```
[admin@rhel-7 ~]$ vi f5-ipam-rbac.yaml

kind: ClusterRole
apiVersion: rbac.authorization.k8s.io/v1
metadata:
  name: ipam-ctlr-clusterrole
rules:
  - apiGroups: ["fic.f5.com"]
    resources: ["ipams","ipams/status"]
    verbs: ["get", "list", "watch", "update", "patch"]
---
kind: ClusterRoleBinding
apiVersion: rbac.authorization.k8s.io/v1
metadata:
  name: ipam-ctlr-clusterrole-binding
  namespace: kube-system
roleRef:
  apiGroup: rbac.authorization.k8s.io
  kind: ClusterRole
  name: ipam-ctlr-clusterrole
subjects:
  - apiGroup: ""
    kind: ServiceAccount
    name: ipam-ctlr
    namespace: kube-system
---
apiVersion: v1
kind: ServiceAccount
metadata:
  name: ipam-ctlr
  namespace: kube-system
```

26. リソースを作成します。

```
[admin@rhel-7 ~]$ oc create -f f5-ipam-rbac.yaml

clusterrole.rbac.authorization.k8s.io/ipam-ctlr-clusterrole created
clusterrolebinding.rbac.authorization.k8s.io/ipam-ctlr-clusterrole-
binding created
serviceaccount/ipam-ctlr created
```

27. YAML ファイルを作成し、下記の F5 IPAM 展開定義を貼り付けます。

以下の spec.template.spec.containers [0] の ip-range パラメータを更新して、設定に対応する ipamLabel と IP アドレス範囲を反映させます。

IPAMコントローラが定義された範囲からIPアドレスを検出して割り当てるためには、LoadBalancerタイプのサービスに対して、ipamLabels[`range1`および `range2`以下の例で]に注釈を付ける必要があります。

```
[admin@rhel-7 ~]$ vi f5-ipam-deployment.yaml

apiVersion: apps/v1
kind: Deployment
metadata:
  labels:
    name: f5-ipam-controller
  name: f5-ipam-controller
  namespace: kube-system
spec:
  replicas: 1
  selector:
    matchLabels:
      app: f5-ipam-controller
  template:
    metadata:
      creationTimestamp: null
      labels:
        app: f5-ipam-controller
    spec:
      containers:
      - args:
        - --orchestration=openshift
        - --ip-range='{"range1":"10.63.172.242-10.63.172.249",
"range2":"10.63.170.111-10.63.170.129"}'
        - --log-level=DEBUG
        command:
        - /app/bin/f5-ipam-controller
        image: registry.connect.redhat.com/f5networks/f5-ipam-
controller:latest
        imagePullPolicy: IfNotPresent
        name: f5-ipam-controller
      dnsPolicy: ClusterFirst
      restartPolicy: Always
      schedulerName: default-scheduler
      securityContext: {}
      serviceAccount: ipam-ctlr
      serviceAccountName: ipam-ctlr
```

28. F5 IPAM コントローラ配置を作成します。

```
[admin@rhel-7 ~]$ oc create -f f5-ipam-deployment.yaml

deployment/f5-ipam-controller created
```

29. F5 IPAM コントローラポッドが実行されていることを確認します。

```
[admin@rhel-7 ~]$ oc get pods -n kube-system

NAME                                      READY   STATUS    RESTARTS
AGE
f5-ipam-controller-5986cff5bd-2bvn6       1/1     Running   0
30s
f5-server-f5-bigip-ctlr-5d7578667d-qxdgj  1/1     Running   0
14m
```

30. F5 IPAM スキーマを作成します。

```
[admin@rhel-7 ~]$ oc create -f
https://raw.githubusercontent.com/F5Networks/f5-ipam-
controller/main/docs/_static/schemas/ipam_schema.yaml

customresourcedefinition.apiextensions.k8s.io/ipams.fic.f5.com
```

検証

1. LoadBalancer タイプのサービスを作成します

```
[admin@rhel-7 ~]$ vi example_svc.yaml

apiVersion: v1
kind: Service
metadata:
  annotations:
    cis.f5.com/ipamLabel: range1
  labels:
    app: f5-demo-test
  name: f5-demo-test
  namespace: default
spec:
  ports:
  - name: f5-demo-test
    port: 80
    protocol: TCP
    targetPort: 80
  selector:
    app: f5-demo-test
  sessionAffinity: None
  type: LoadBalancer
```

```
[admin@rhel-7 ~]$ oc create -f example_svc.yaml

service/f5-demo-test created
```

2. IPAM コントローラが外部 IP を割り当てるかどうかを確認します。

```
[admin@rhel-7 ~]$ oc get svc

NAME           TYPE           CLUSTER-IP       EXTERNAL-IP
PORT(S)        AGE
f5-demo-test   LoadBalancer   172.30.210.108   10.63.172.242
80:32605/TCP   27s
```

3. 導入環境を作成し、作成した LoadBalancer サービスを使用します。

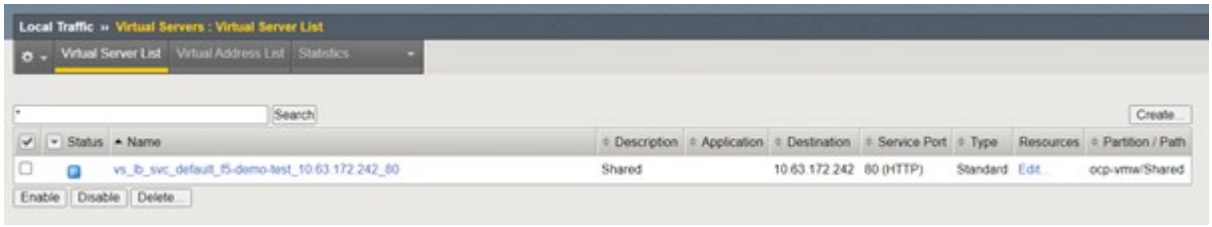
```
[admin@rhel-7 ~]$ vi example_deployment.yaml

apiVersion: apps/v1
kind: Deployment
metadata:
  labels:
    app: f5-demo-test
  name: f5-demo-test
spec:
  replicas: 2
  selector:
    matchLabels:
      app: f5-demo-test
  template:
    metadata:
      labels:
        app: f5-demo-test
    spec:
      containers:
      - env:
        - name: service_name
          value: f5-demo-test
        image: nginx
        imagePullPolicy: Always
        name: f5-demo-test
        ports:
        - containerPort: 80
          protocol: TCP
```

```
[admin@rhel-7 ~]$ oc create -f example_deployment.yaml

deployment/f5-demo-test created
```

4. ポッドが実行されているかどうかを確認します。

```
[admin@rhel-7 ~]$ oc get pods

NAME                           READY    STATUS    RESTARTS   AGE
f5-demo-test-57c46f6f98-47wwp   1/1     Running   0          27s
f5-demo-test-57c46f6f98-cl2m8   1/1     Running   0          27s
```

5. 対応する仮想サーバが、 OpenShift の LoadBalancer タイプのサービス用に BIG-IP システムに作成されているかどうかを確認します。Local Traffic > Virtual Servers > Virtual Server List の順に選択します。



プライベートイメージレジストリを作成しています

Red Hat OpenShiftのほとんどの環境では、または "DockerHub"のようなパブリックレジストリを使用して、 "キー・ IO"ほとんどのお客様のニーズを満たしています。ただし、お客様が独自のプライベートイメージまたはカスタマイズされたイメージをホストしたい場合があります。

この手順では、TridentおよびNetApp ONTAPが提供する永続ボリュームによってバックアップされるプライベートイメージレジストリの作成について説明します。

> Astra Control Center では、 Astra コンテナに必要なイメージをホストするためにレジストリが必要です。次のセクションでは、 Red Hat OpenShift クラスタにプライベートレジストリをセットアップし、 Astra Control Center のインストールをサポートするために必要なイメージをプッシュする手順について説明します。

プライベートイメージレジストリを作成しています

1. 現在のデフォルトストレージクラスからデフォルトのアノテーションを削除し、 OpenShift クラスタの Trident バック対象ストレージクラスをデフォルトとしてアノテートします。

```
[netapp-user@rhel7 ~]$ oc patch storageclass thin -p '{"metadata":
{"annotations": {"storageclass.kubernetes.io/is-default-class":
"false"}}}'
storageclass.storage.k8s.io/thin patched

[netapp-user@rhel7 ~]$ oc patch storageclass ocp-trident -p
'{"metadata": {"annotations": {"storageclass.kubernetes.io/is-default-
class": "true"}}}'
storageclass.storage.k8s.io/ocp-trident patched
```

2. セクションで次のストレージパラメータを入力して、imageregistry演算子を編集します `spec`。

```
[netapp-user@rhel7 ~]$ oc edit
configs.imageregistry.operator.openshift.io

storage:
  pvc:
    claim:
```

3. カスタムホスト名を使用してOpenShiftルートを作成する場合は、セクションに次のパラメータを入力し `spec`ます。保存して終了します。

```
routes:
  - hostname: astra-registry.apps.ocp-vmw.cie.netapp.com
    name: netapp-astra-route
```

上記のルート設定は、ルートのカスタムホスト名が必要な場合に使用されます。OpenShiftでデフォルトのホスト名を使用してルートを作成する場合は、セクションに次のパラメータを追加し `spec`ます。 `defaultRoute: true`

カスタム **TLS** 証明書

ルートにカスタムホスト名を使用している場合、デフォルトでは、 OpenShift 入力オペレータのデフォルトの TLS 設定が使用されます。ただし、カスタム TLS 設定をルートに追加することはできます。これには、次の手順を実行します。

a. ルートの TLS 証明書とキーを使用して秘密を作成します。

```
[netapp-user@rhel7 ~]$ oc create secret tls astra-route-tls -n
openshift-image-registry –cert/home/admin/netapp-astra/tls.crt
--key=/home/admin/netapp-astra/tls.key
```

b. imageregistry演算子を編集し、セクションに次のパラメータを追加し `spec`ます。

```
[netapp-user@rhel7 ~]$ oc edit
configs.imageregistry.operator.openshift.io

routes:
  - hostname: astra-registry.apps.ocp-vmw.cie.netapp.com
    name: netapp-astra-route
    secretName: astra-route-tls
```

4. imageregistry演算子を再度編集し、演算子の管理状態を状態に変更し `Managed`ます。保存して終了します。

```
oc edit configs.imageregistry/cluster

managementState: Managed
```

5. すべての前提条件を満たしている場合は、プライベートイメージレジストリに PVC 、ポッド、およびサービスが作成されます。数分後にレジストリが起動します。

```
[netapp-user@rhel7 ~]$oc get all -n openshift-image-registry

NAME                                                  READY   STATUS
RESTARTS   AGE
pod/cluster-image-registry-operator-74f6d954b6-rb7zr   1/1     Running
3          90d
pod/image-pruner-1627257600-f5cpj                     0/1     Completed
0          2d9h
pod/image-pruner-1627344000-swqx9                     0/1     Completed
0          33h
pod/image-pruner-1627430400-rv5nt                     0/1     Completed
0          9h
pod/image-registry-6758b547f-6pnj8                    1/1     Running
0          76m
pod/node-ca-bwb5r                                     1/1     Running
0          90d
pod/node-ca-f8w54                                     1/1     Running
0          90d
pod/node-ca-gjx7h                                     1/1     Running
0          90d
pod/node-ca-lcx4k                                     1/1     Running
0          33d
pod/node-ca-v7zmx                                     1/1     Running
0          7d21h
pod/node-ca-xpppp                                     1/1     Running
0          89d

NAME                               TYPE        CLUSTER-IP       EXTERNAL-
IP   PORT(S)     AGE
service/image-registry             ClusterIP   172.30.196.167   <none>
5000/TCP    15h
service/image-registry-operator    ClusterIP   None             <none>
60000/TCP   90d

NAME                      DESIRED   CURRENT   READY   UP-TO-DATE
AVAILABLE   NODE SELECTOR            AGE
daemonset.apps/node-ca    6         6         6       6            6
kubernetes.io/os=linux   90d

NAME                                          READY   UP-TO-DATE
AVAILABLE   AGE
deployment.apps/cluster-image-registry-operator   1/1     1            1
90d
deployment.apps/image-registry                    1/1     1            1
15h
```

```
NAME                                                                DESIRED
CURRENT   READY   AGE
replicaset.apps/cluster-image-registry-operator-74f6d954b6   1         1
1       90d
replicaset.apps/image-registry-6758b547f                    1         1
1       76m
replicaset.apps/image-registry-78bfbd7f59                   0         0
0       15h
replicaset.apps/image-registry-7fcc8d6cc8                   0         0
0       80m
replicaset.apps/image-registry-864f88f5b                    0         0
0       15h
replicaset.apps/image-registry-cb47fffb                     0         0
0       10h

NAME                                 COMPLETIONS   DURATION   AGE
job.batch/image-pruner-1627257600   1/1           10s        2d9h
job.batch/image-pruner-1627344000   1/1           6s         33h
job.batch/image-pruner-1627430400   1/1           5s         9h

NAME                           SCHEDULE    SUSPEND   ACTIVE   LAST
SCHEDULE   AGE
cronjob.batch/image-pruner   0 0 * * *   False     0        9h
90d

NAME                                       HOST/PORT
PATH   SERVICES         PORT    TERMINATION   WILDCARD
route.route.openshift.io/public-routes   astra-registry.apps.ocp-
vmw.cie.netapp.com          image-registry   <all>   reencrypt     None
```

6. 入力オペレータ OpenShift レジストリルートにデフォルトの TLS 証明書を使用している場合は、次のコマンドを使用して TLS 証明書を取得できます。

```
[netapp-user@rhel7 ~]$ oc extract secret/router-ca --keys=tls.crt -n
openshift-ingress-operator
```

7. OpenShift ノードがレジストリにアクセスしてイメージをプルできるようにするには、 OpenShift ノード上の Docker クライアントに証明書を追加します。TLS証明書を使用してネームスペースにConfigMapを作成し `openshift-config`、クラスタイメージの構成にパッチを適用して証明書を信頼できるようにします。

```
[netapp-user@rhel7 ~]$ oc create configmap astra-ca -n openshift-config
--from-file=astra-registry.apps.ocp-vmw.cie.netapp.com=tls.crt

[netapp-user@rhel7 ~]$ oc patch image.config.openshift.io/cluster
--patch '{"spec":{"additionalTrustedCA":{"name":"astra-ca"}}}'
--type=merge
```

8. OpenShift の内部レジストリは認証によって制御されます。OpenShift ユーザはすべて OpenShift レジストリにアクセスできますが、ログインユーザが実行できる操作はユーザ権限によって異なります。
   a. ユーザーまたはユーザーのグループがレジストリから画像をプルできるようにするには、ユーザーにレジストリビューアの役割が割り当てられている必要があります。

```
[netapp-user@rhel7 ~]$ oc policy add-role-to-user registry-viewer
ocp-user

[netapp-user@rhel7 ~]$ oc policy add-role-to-group registry-viewer
ocp-user-group
```

   b. ユーザーまたはユーザーグループにイメージの書き込みまたはプッシュを許可するには、ユーザーにレジストリエディタの役割が割り当てられている必要があります。

```
[netapp-user@rhel7 ~]$ oc policy add-role-to-user registry-editor
ocp-user

[netapp-user@rhel7 ~]$ oc policy add-role-to-group registry-editor
ocp-user-group
```

9. OpenShift ノードがレジストリにアクセスし、イメージをプッシュまたはプルするには、プルシークレットを設定する必要があります。

```
[netapp-user@rhel7 ~]$ oc create secret docker-registry astra-registry-
credentials --docker-server=astra-registry.apps.ocp-vmw.cie.netapp.com
--docker-username=ocp-user --docker-password=password
```

10. このプルシークレットは、サービスアカウントにパッチを適用するか、対応するポッド定義で参照できます。
    a. サービスアカウントにパッチを適用するには、次のコマンドを実行します。

```
[netapp-user@rhel7 ~]$ oc secrets link <service_account_name> astra-
registry-credentials --for=pull
```

b. ポッド定義のプルシークレットを参照するには、セクションに次のパラメータを追加し `spec`ます。

```
imagePullSecrets:
  - name: astra-registry-credentials
```

11. OpenShift ノードとは別にワークステーションからイメージをプッシュまたはプルするには、次の手順を実行します。

a. TLS 証明書を Docker クライアントに追加します。

```
[netapp-user@rhel7 ~]$ sudo mkdir /etc/docker/certs.d/astra-
registry.apps.ocp-vmw.cie.netapp.com

[netapp-user@rhel7 ~]$ sudo cp /path/to/tls.crt
/etc/docker/certs.d/astra-registry.apps.ocp-vmw.cie.netapp.com
```

b. OC ログインコマンドを使用して OpenShift にログインします。

```
[netapp-user@rhel7 ~]$ oc login --token=sha256~D49SpB_lesSrJYwrM0LIO
-VRcjWHu0a27vKa0 --server=https://api.ocp-vmw.cie.netapp.com:6443
```

c. podman/docker コマンドで OpenShift ユーザクレデンシャルを使用してレジストリにログインします。

ポッドマン

```
[netapp-user@rhel7 ~]$ podman login astra-registry.apps.ocp-
vmw.cie.netapp.com -u kubeadmin -p $(oc whoami -t) --tls
-verify=false
```

+注:ユーザーを使用してプライベートレジストリにログインしている場合は `kubeadmin`、パスワードの代わりにトークンを使用してください。

Docker です

```
[netapp-user@rhel7 ~]$ docker login astra-registry.apps.ocp-
vmw.cie.netapp.com -u kubeadmin -p $(oc whoami -t)
```

+注:ユーザーを使用してプライベートレジストリにログインしている場合は `kubeadmin`、パスワードの代わりにトークンを使用してください。

d. 画像を押したり引いたりします。

ポッドマン

```
[netapp-user@rhel7 ~]$ podman push astra-registry.apps.ocp-
vmw.cie.netapp.com/netapp-astra/vault-controller:latest
[netapp-user@rhel7 ~]$ podman pull astra-registry.apps.ocp-
vmw.cie.netapp.com/netapp-astra/vault-controller:latest
```

Docker です

```
[netapp-user@rhel7 ~]$ docker push astra-registry.apps.ocp-
vmw.cie.netapp.com/netapp-astra/vault-controller:latest
[netapp-user@rhel7 ~]$ docker pull astra-registry.apps.ocp-
vmw.cie.netapp.com/netapp-astra/vault-controller:latest
```

解決策の検証とユースケース

解決策の検証とユースケース：ネットアップを使用した **Red Hat OpenShift**

このページに記載する例は、ネットアップでの Red Hat OpenShift の解決策の検証と使用事例です。

- "永続的ストレージを使用した Jenkins CI/CD パイプラインの導入"
- "ネットアップを使用して Red Hat OpenShift でマルチテナンシーを構成します"
- "NetApp ONTAP を使用した Red Hat OpenShift Virtualization"
- "ネットアップを使用した Red Hat OpenShift での Kubernetes 向けの高度なクラスタ管理"

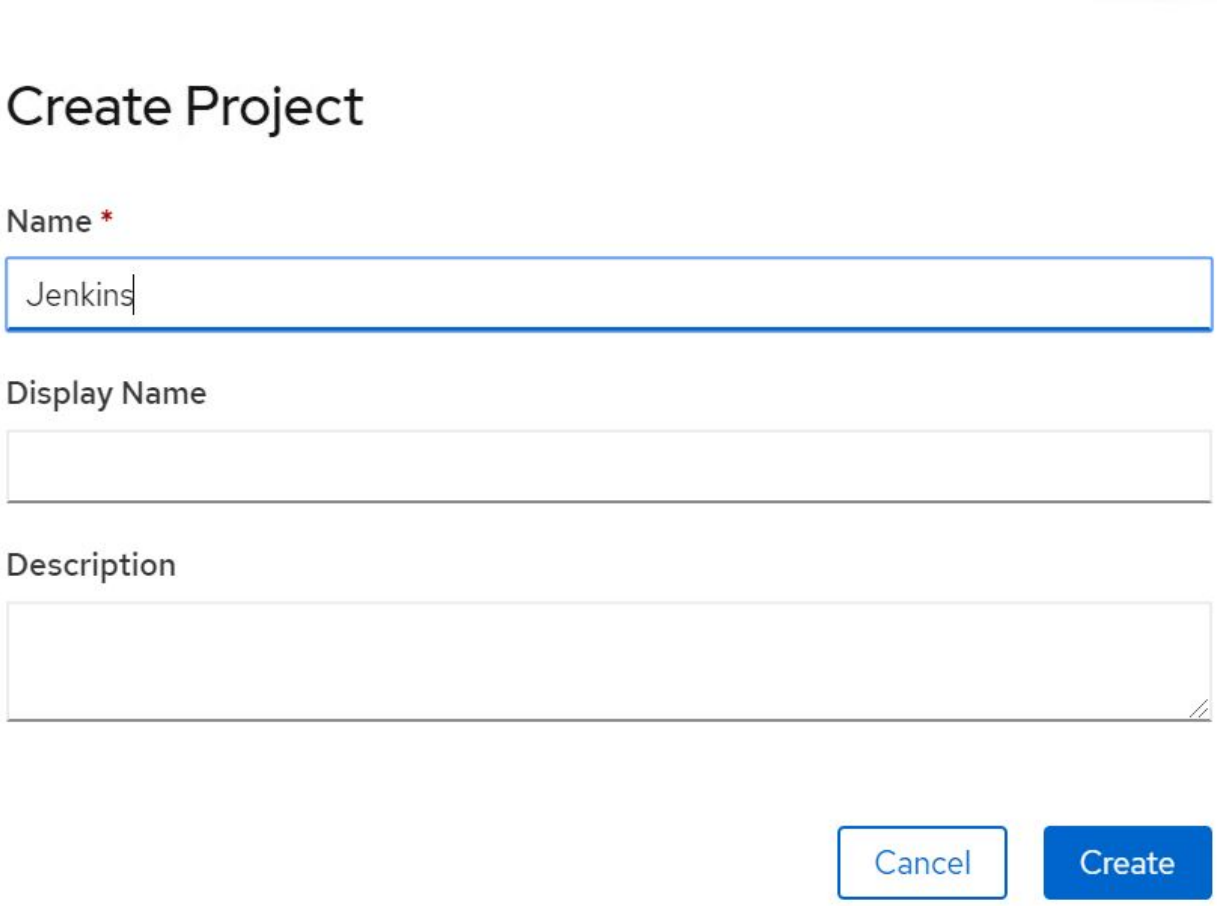
永続的ストレージを使用した **Jenkins CI / CD** パイプラインの導入：ネットアップでの **Red Hat OpenShift**

このセクションでは、 Jenkins との継続的統合 / 継続的配信または導入（ CI / CD ）パイプラインを導入して解決策の動作を検証する手順について説明します。

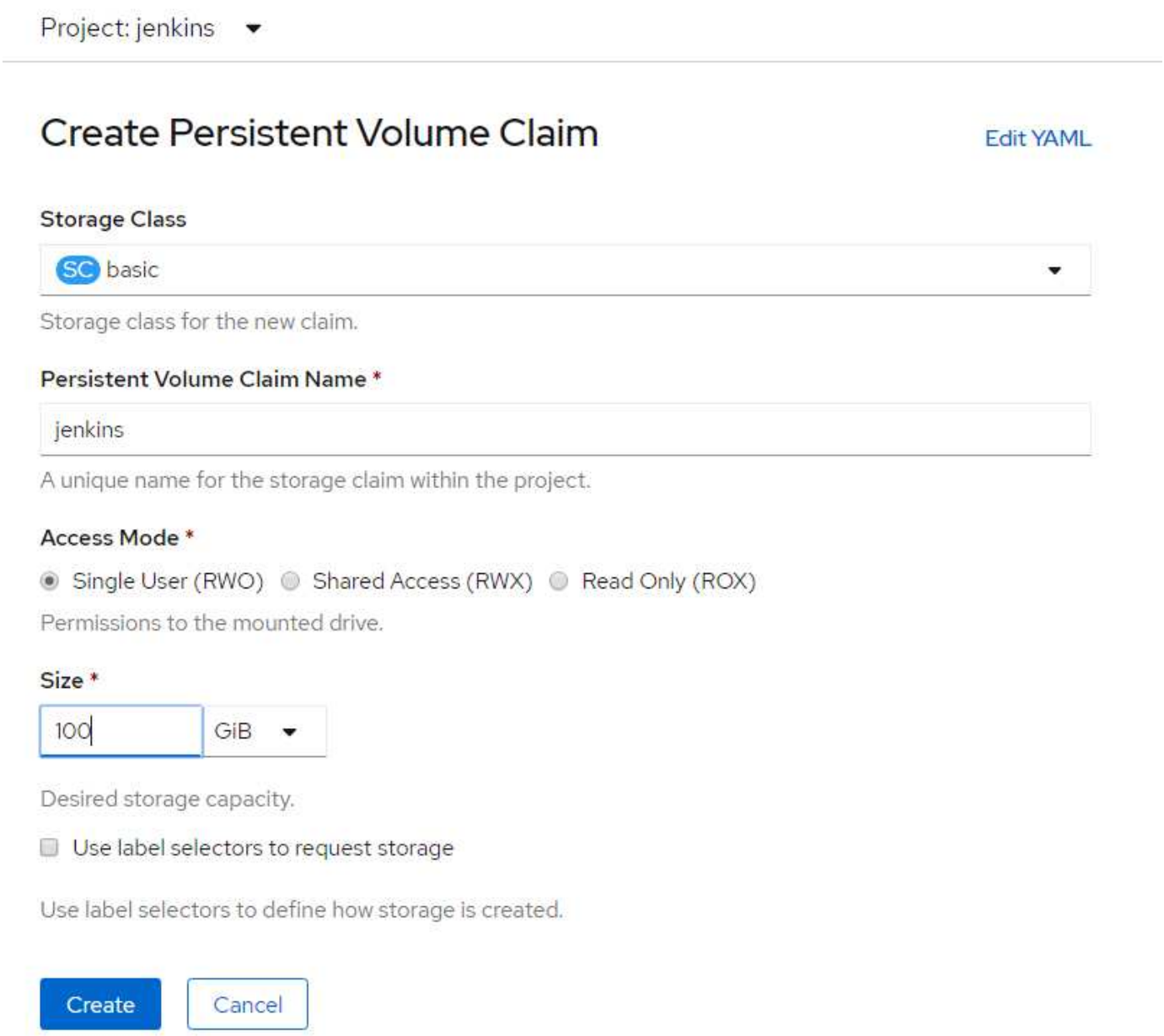
Jenkins の導入に必要なリソースを作成します

Jenkins アプリケーションの導入に必要なリソースを作成するには、次の手順に従います。

1. Jenkins という名前の新しいプロジェクトを作成します。



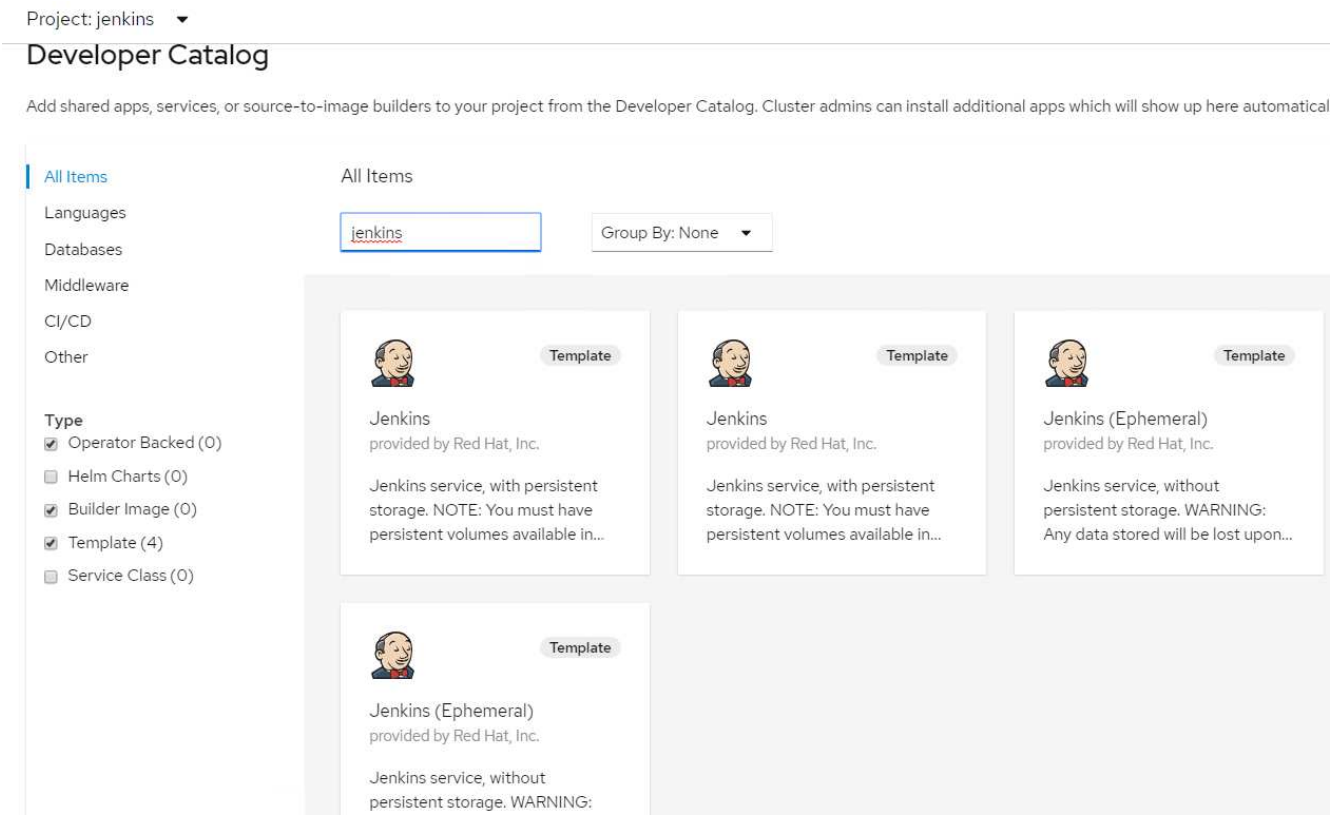
2. この例では、永続的ストレージを使用して Jenkins を導入しています。Jenkins ビルドをサポートするには、 PVC を作成します。[ストレージ] > [永続的ボリューム要求] の順に選択し、 [永続的ボリューム要求の作成] をクリックします。作成したストレージクラスを選択し、永続ボリューム要求名が Jenkins であることを確認し、適切なサイズとアクセスモードを選択して、作成をクリックします。



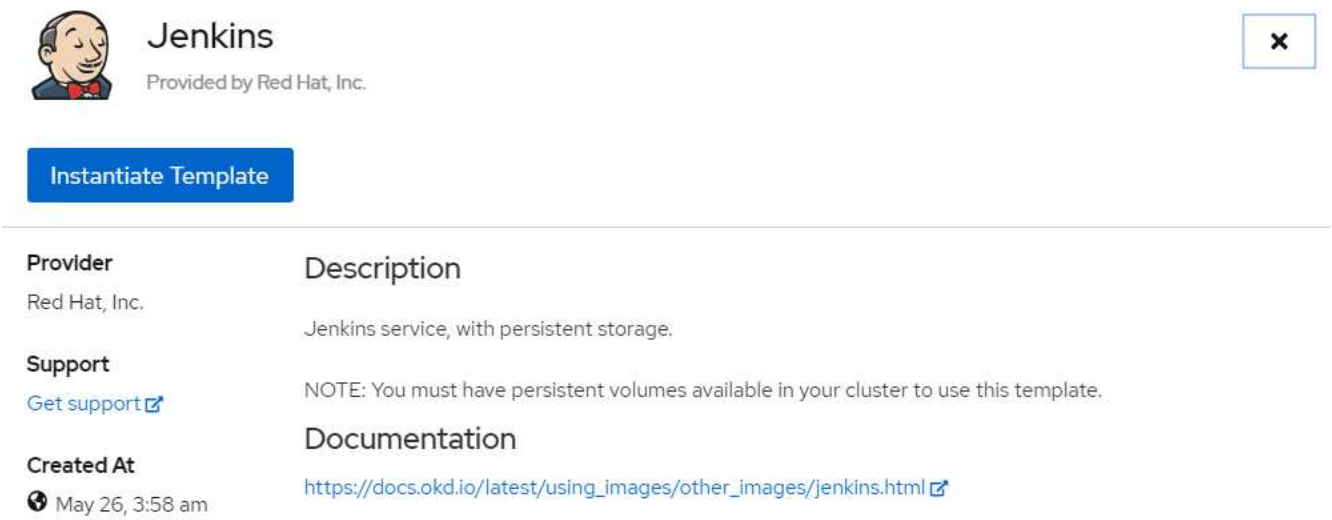
永続的ストレージを使用して **Jenkins** を導入する

永続ストレージを使用して Jenkins を導入するには、次の手順を実行します。

1. 左上隅で、ロールを Administrator から Developer に変更します。+ 追加をクリックし、カタログからを選択します。キーワードでフィルターバーで Jenkins を検索します。永続的ストレージを使用する Jenkins Service を選択します。

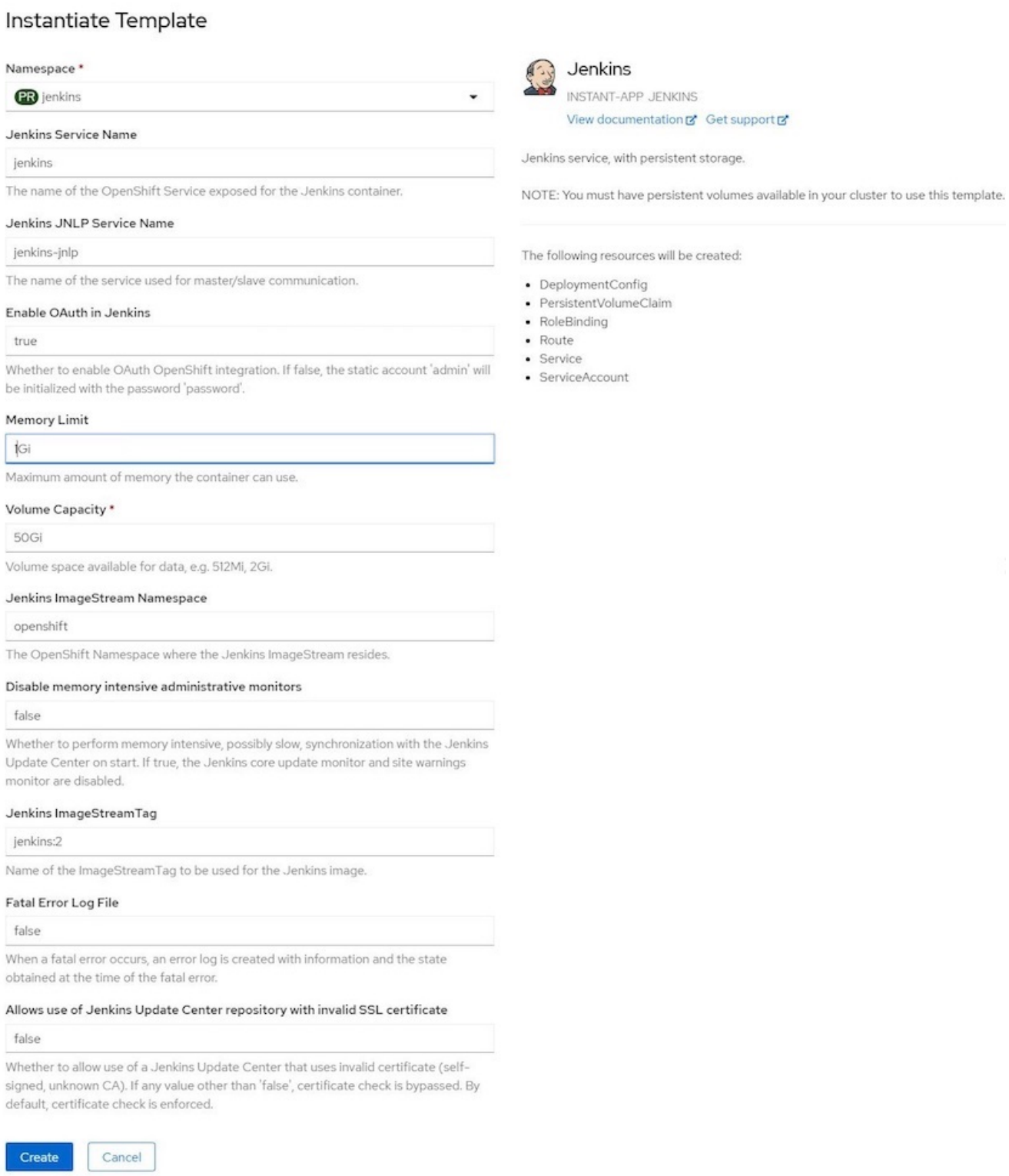


2. をクリックします `Instantiate Template`

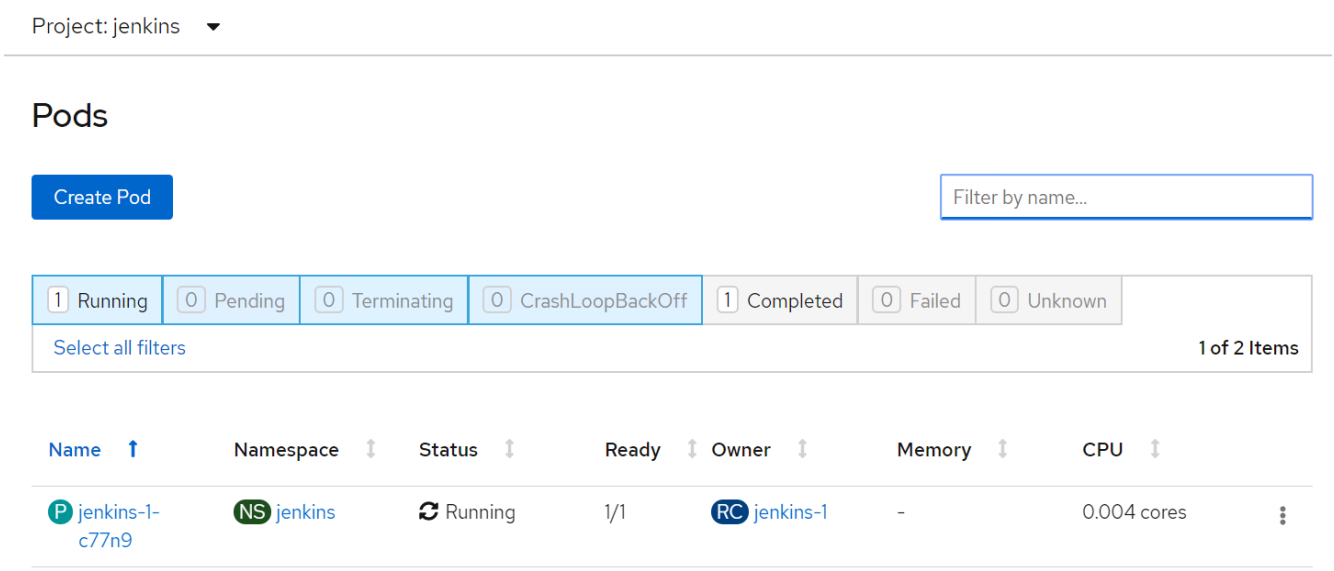


3. デフォルトでは、 Jenkins アプリケーションの詳細が入力されます。要件に基づいてパラメータを変更し、 [作成（ Create ）] をクリックします。このプロセスでは、 OpenShift で Jenkins をサポートするた

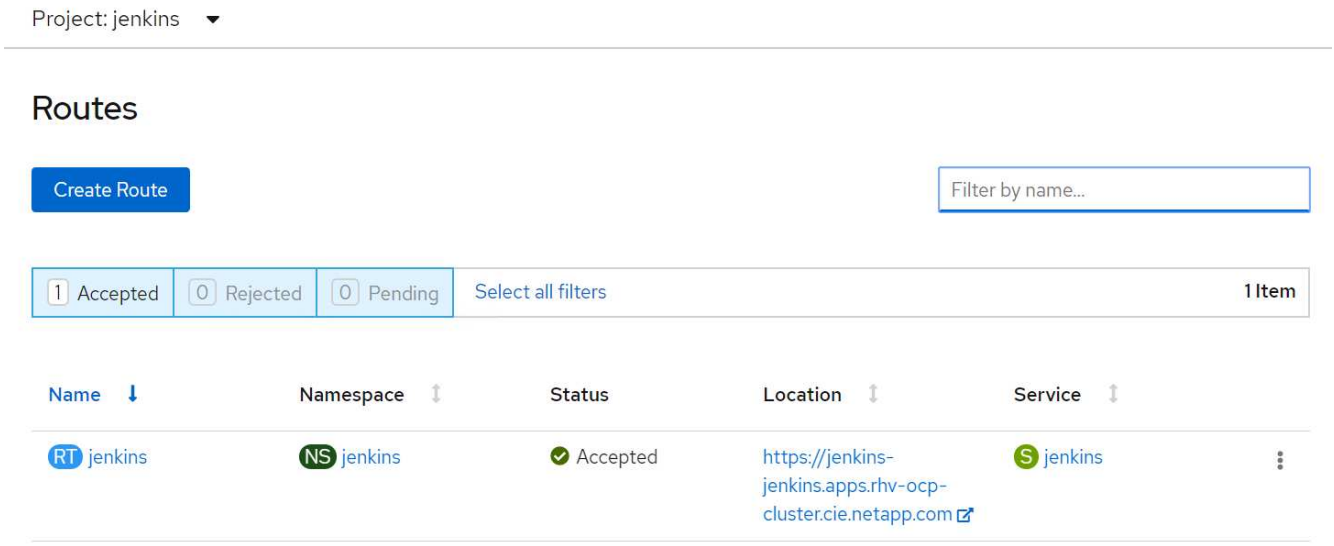
めに必要なリソースがすべて作成されます。



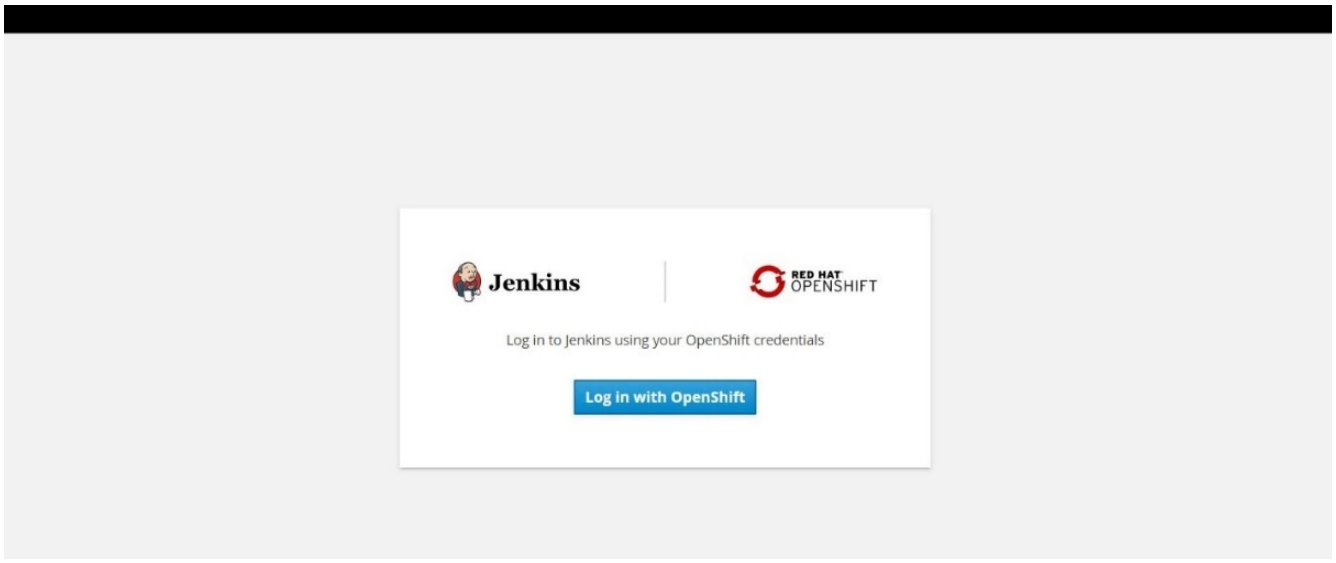
4. Jenkins ポッドが「 Ready 」状態になるまでに約 10 ～ 12 分かかります。



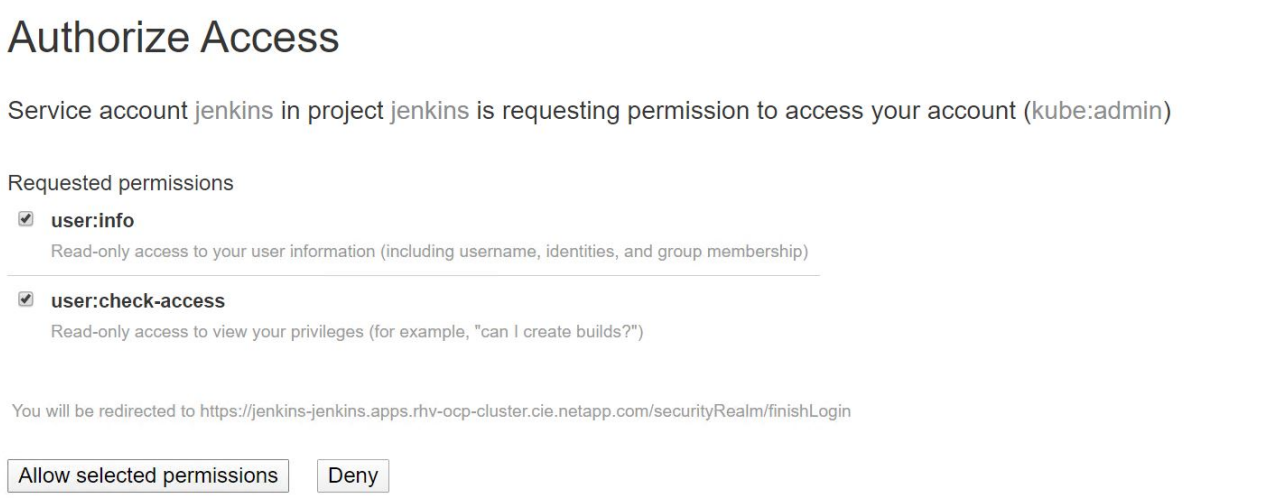
5. ポッドがインスタンス化されたら、ネットワーキング > ルートと進みます。Jenkins の Web ページを開くには、 Jenkins ルート用の URL をクリックします。



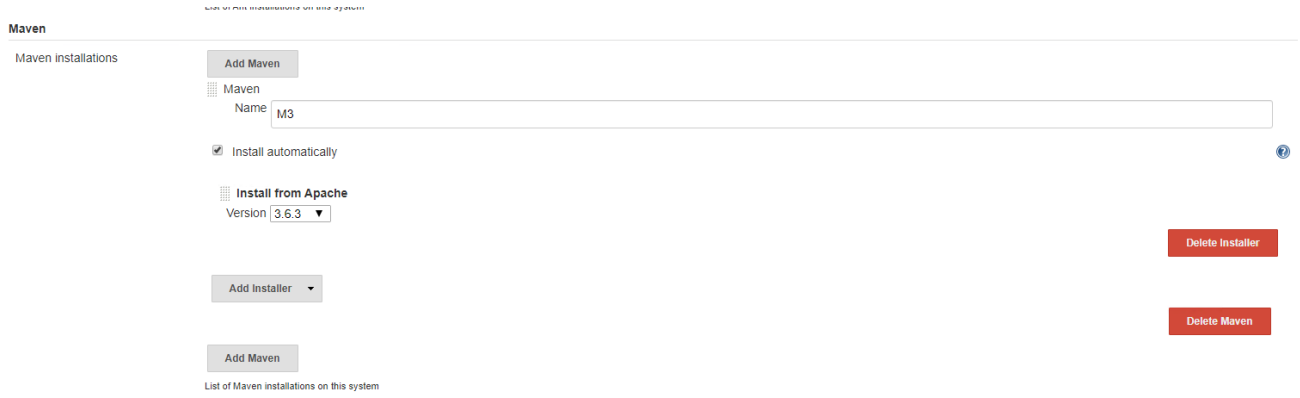
6. Jenkins アプリケーションの作成時に OpenShift OAuth が使用されていたため、「 OpenShift でログイン」をクリックします。



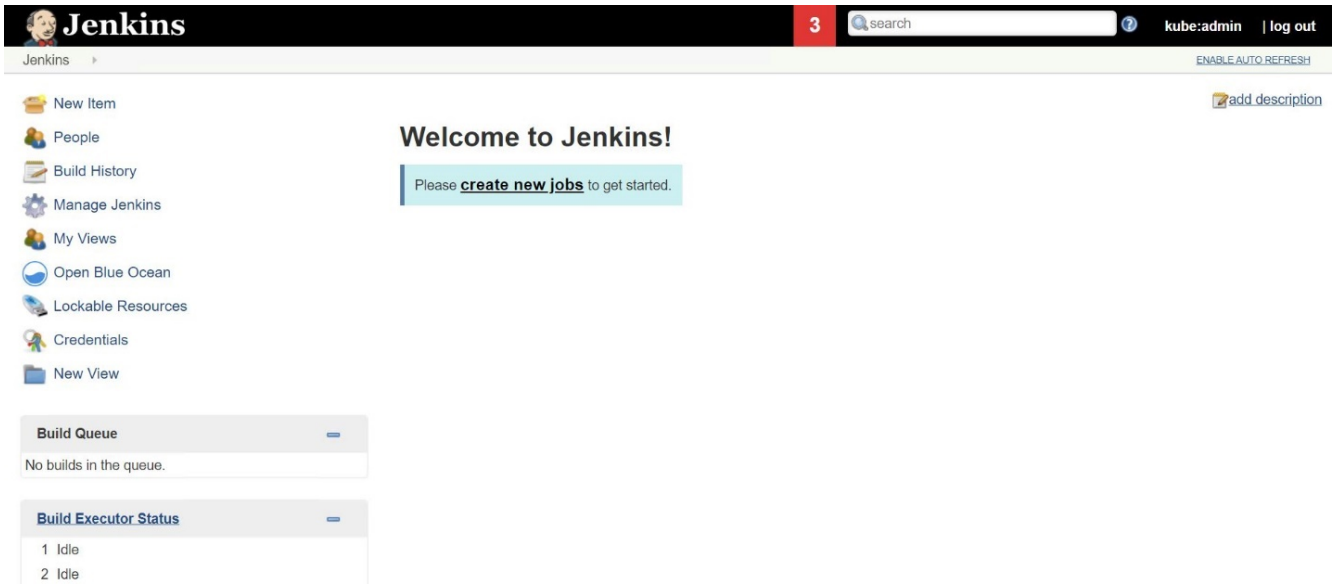
7. Jenkins サービスアカウントに OpenShift ユーザへのアクセスを許可します。



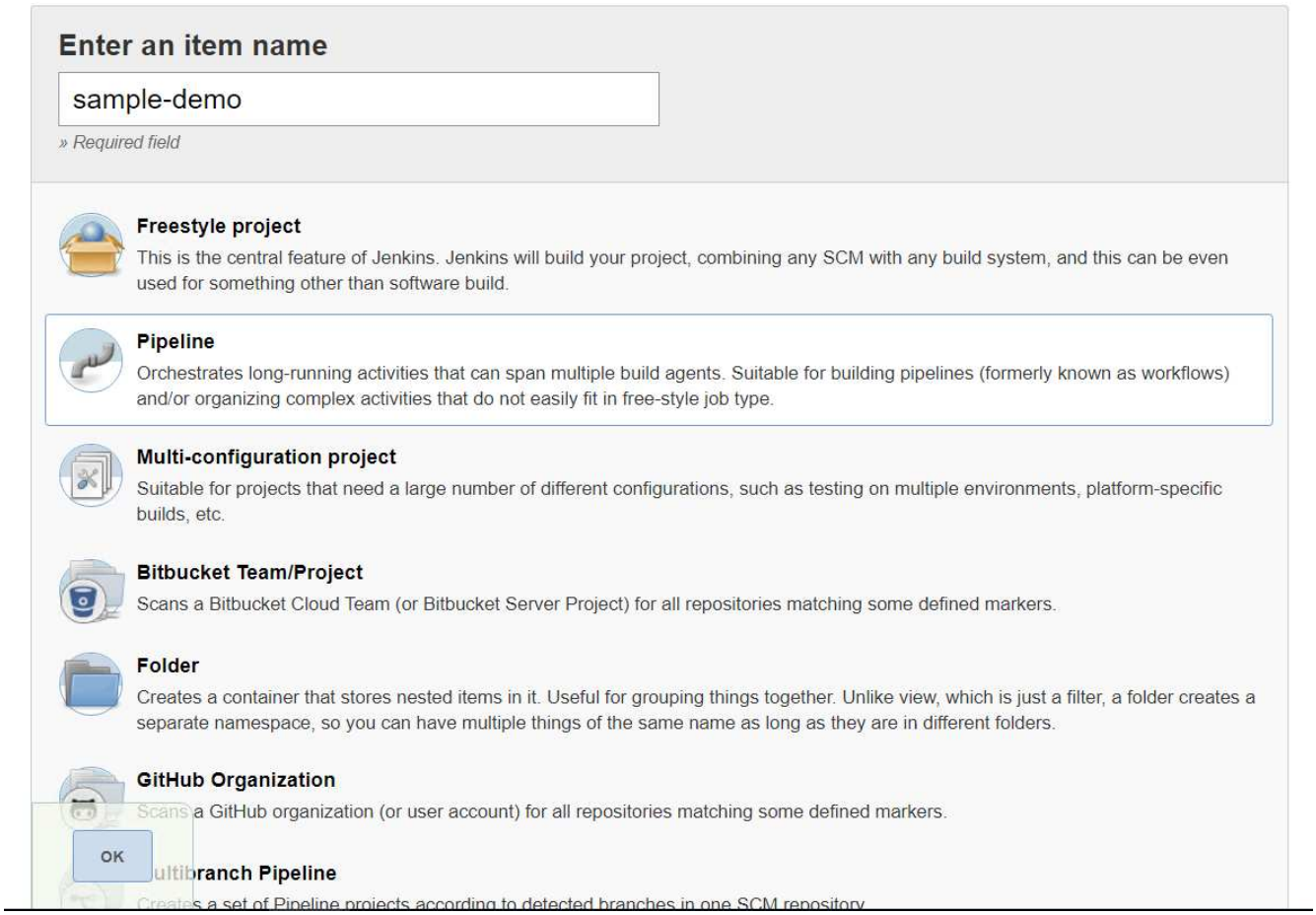
8. Jenkins のようこそページが表示されます。Maven ビルドを使用しているので、まず Maven のインストールを完了します。Manage Jenkins > Global Tool Configuration に移動し、 Maven サブヘッドで Add Maven をクリックします。任意の名前を入力し、 [自動的にインストール] オプションが選択されていることを確認します。保存をクリックします。



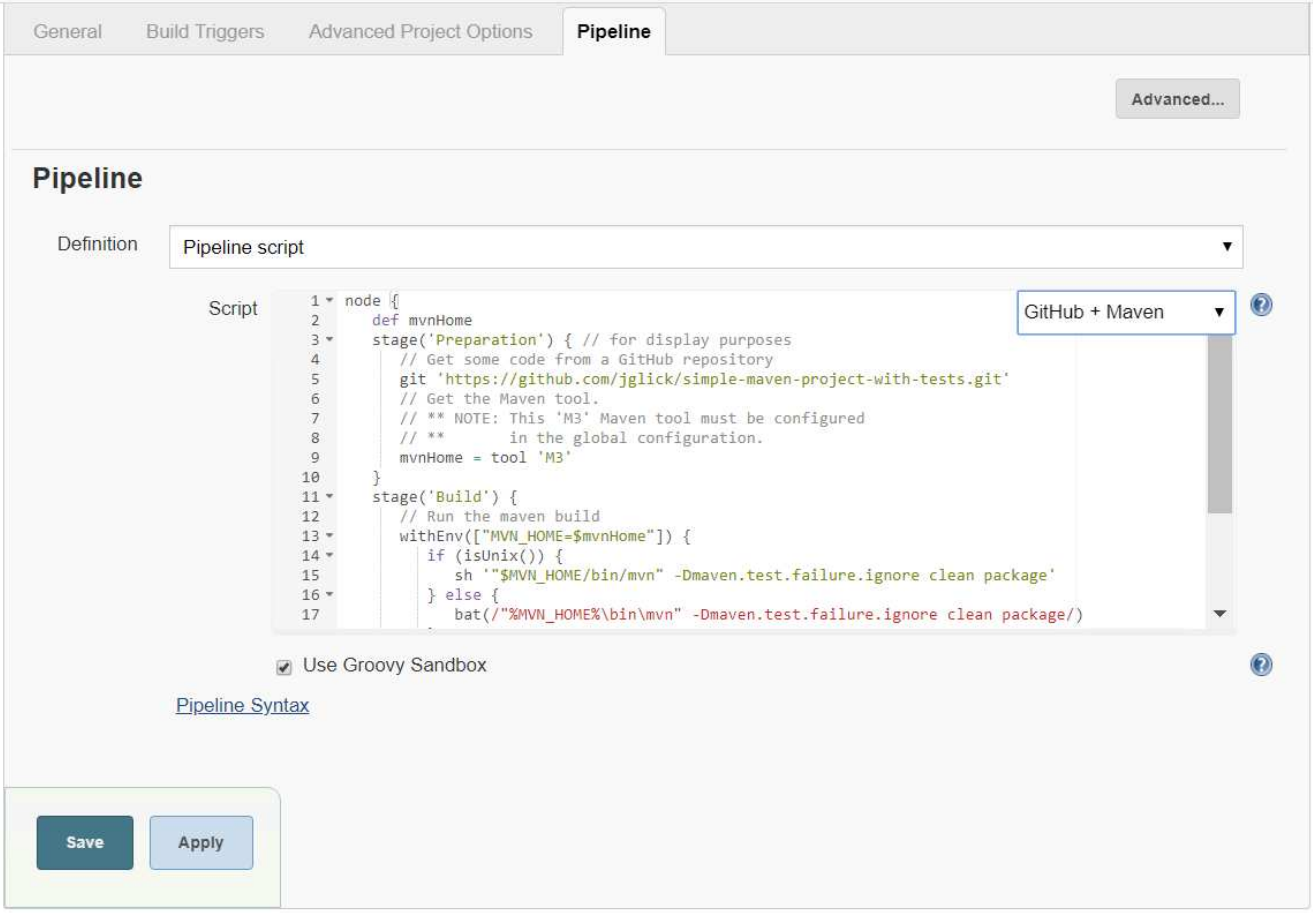
9. CI / CD のワークフローを示すパイプラインを作成できるようになりました。ホームページで、左側のメニューから [新規ジョブの作成] または [新規アイテム] をクリックします。



10. [項目の作成] ページで、任意の名前を入力し、 [パイプライン] を選択して、 [OK] をクリックします。

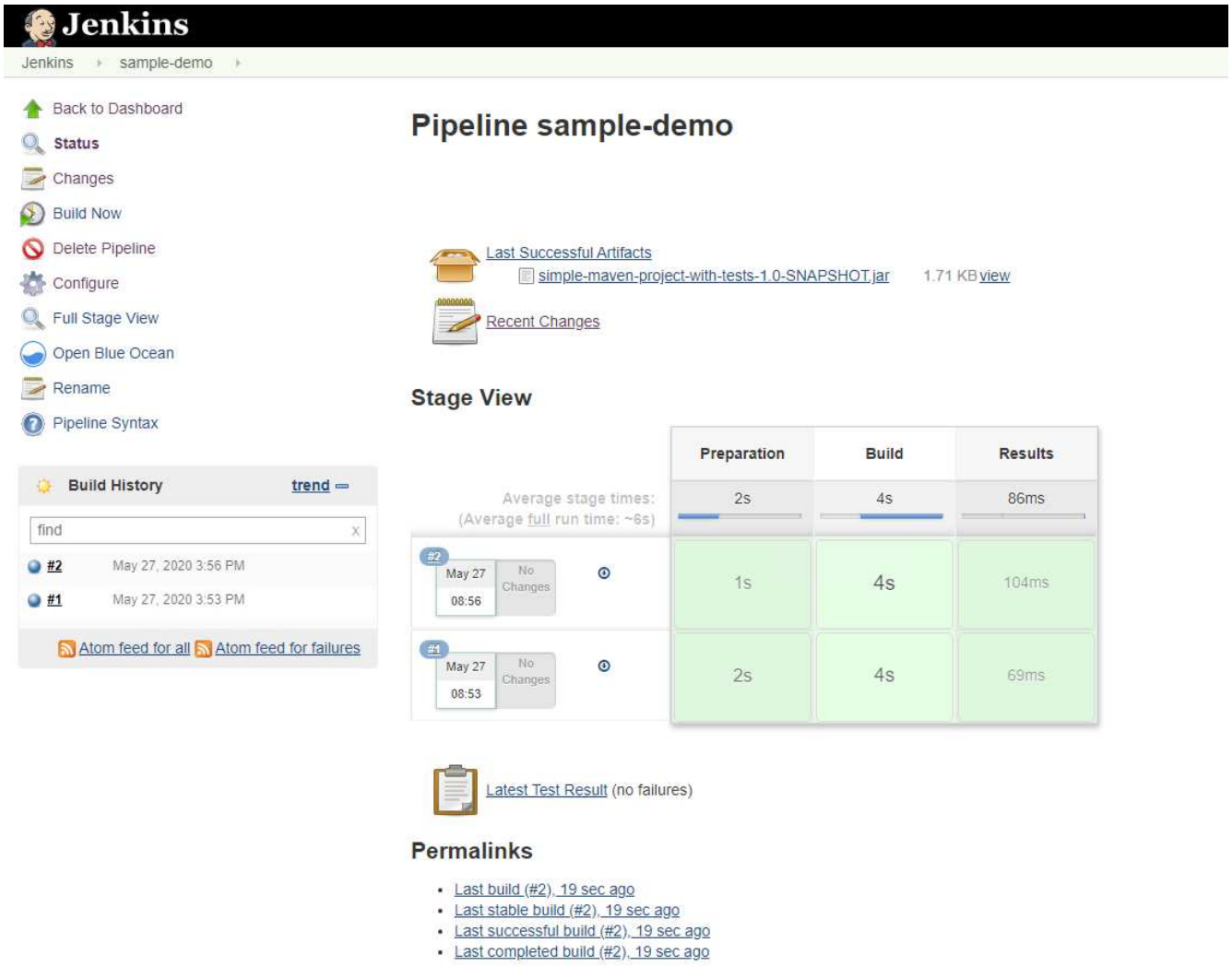


11. パイプライン (Pipeline) タブを選択しますサンプルパイプラインを試すドロップダウンメニューから、Github + Maven を選択します。コードが自動的に入力されます。保存をクリックします。



12. 「今すぐビルド」をクリックして、準備、ビルド、テストの各フェーズで開発を開始します。ビルドプロセス全体が完了してビルドの結果が表示されるまでに数分かかることがあります。

13. コードが変更された場合は、必ずパイプラインを再構築して新しいバージョンのソフトウェアにパッチを適用することで、継続的な統合と継続的な提供を実現できます。[最近の変更] をクリックして、前のバージョンからの変更を追跡します。



NetApp ONTAP を使用して Red Hat OpenShift にマルチテナンシーを設定します

ネットアップを使用した **Red Hat OpenShift** でのマルチテナンシーの構成

コンテナで複数のアプリケーションやワークロードを実行する多くの組織は、アプリケーションやワークロードごとに 1 つの Red Hat OpenShift クラスタを導入する傾向にあります。これにより、アプリケーションやワークロードを厳密に分離し、パフォーマンスを最適化し、セキュリティの脆弱性を軽減できます。ただし、アプリケーションごとに独立した Red Hat OpenShift クラスタを導入するには、独自の問題が発生します。これにより、各クラスタを個別に監視および管理する必要がある運用上のオーバーヘッドが増大し、さまざまなアプリケーションに専用リソースを使用することでコストが増大し、効率的な拡張性が妨げられます。

この問題を解決するには、すべてのアプリケーションまたはワークロードを 1 つの Red Hat OpenShift クラスタで実行することを検討します。しかし、このようなアーキテクチャでは、リソースの分離とアプリケーションセキュリティの脆弱性が大きな課題の 1 つとなっています。あるワークロードのセキュリティの脆弱性は、自然に別のワークロードにオーバーフローする可能性があるため、影響ゾーンが増加します。また、あるアプリケーションによる突然の制御されないリソース使用率は、デフォルトではリソース割り当てポリシーがないため、別のアプリケーションのパフォーマンスに影響を与える可能性があります。

そのため、組織は、たとえば、すべてのワークロードを単一のクラスタで実行しながら、各ワークロードに専用のクラスタのメリットを提供することで、両方の世界で最も優れたソリューションを見つけることができます。

このように効果的な解決策の 1 つは、 Red Hat OpenShift でマルチテナンシーを構成することです。マルチテナンシーは、複数のテナントを同じクラスタ上に共存させ、リソースやセキュリティなどを適切に分離できるアーキテクチャです。この場合、テナントは、特定のユーザグループが専用として使用するように設定されたクラスタリソースのサブセットとみなすことができます。Red Hat OpenShift クラスタでマルチテナンシーを設定する利点は次のとおりです。

- クラスタリソースを許可することで設備投資と運用コストを削減 を共有します
- 運用と管理のオーバーヘッドを軽減
- セキュリティ侵害のクロスコンタミネーションからワークロードを保護
- リソースの競合による予期しないパフォーマンスの低下からワークロードを保護

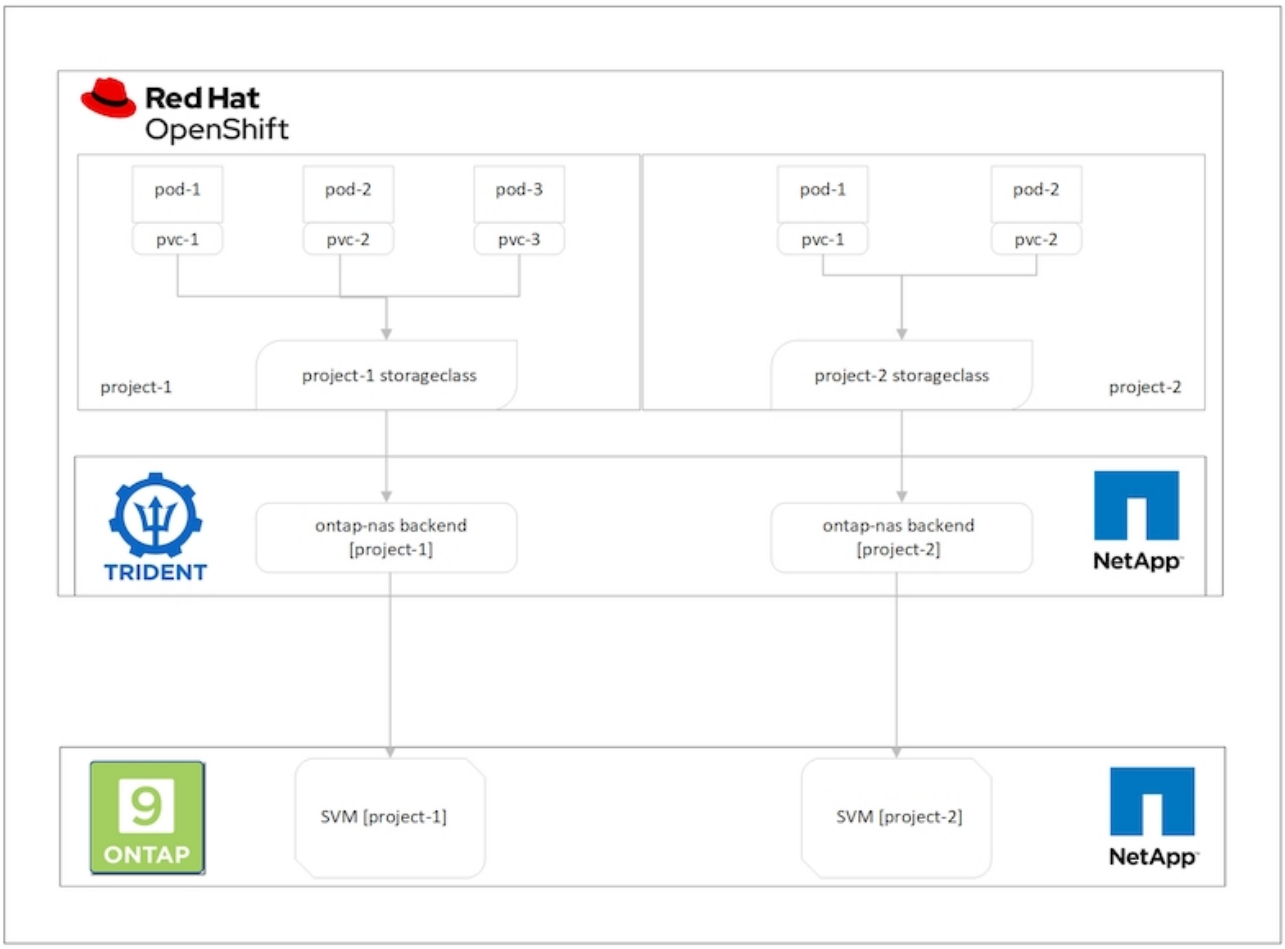
マルチテナント OpenShift クラスタを完全に実現するには、コンピューティング、ストレージ、ネットワーク、セキュリティなど、異なるリソースバケットに属するクラスタリソースにクォータと制限を設定する必要があります。このソリューションではすべてのリソースバケットの特定の側面について説明します
が、NetApp ONTAPによってサポートされるTridentによって動的に割り当てられるストレージリソースにマルチテナンシーを設定することで、同じRed Hat OpenShiftクラスタ上の複数のワークロードによって提供または消費されるデータを分離して保護するためのベストプラクティスに焦点を当てます。

アーキテクチャ

NetApp ONTAPを基盤とするRed Hat OpenShiftとTridentは、デフォルトでワークロード間の分離を提供しませんが、マルチテナンシーの設定に使用できる幅広い機能を提供します。NetApp ONTAPを基盤とするTridentを備えたRed Hat OpenShiftクラスタでのマルチテナントソリューションの設計について理解を深めるために、一連の要件を含む例を検討し、その構成の概要を説明します。

2 つの異なるチームが取り組んでいる 2 つのプロジェクトの一環として、組織が Red Hat OpenShift クラスタ上で 2 つのワークロードを実行するとします。これらのワークロードのデータは、NetApp ONTAP NASバックエンド上のTridentによって動的にプロビジョニングされるPVCに格納されます。組織では、この 2 つのワークロードに対応するマルチテナント解決策を設計し、これらのプロジェクトに使用されるリソースを分離して、セキュリティとパフォーマンスを維持することが求められています。主に、これらのアプリケーションを提供するデータに重点が置かれています。

次の図は、NetApp ONTAPを基盤とするTridentを備えたRed Hat OpenShiftクラスタ上のマルチテナントソリューションを示しています。



テクノロジ要件

1. NetApp ONTAP ストレージクラスタ
2. Red Hat OpenShift クラスタ
3. Trident

Red Hat OpenShift –クラスタリソース

Red Hat OpenShift クラスタの観点からは、最初に最上位のリソースがプロジェクトです。OpenShift プロジェクトは、 OpenShift クラスタ全体を複数の仮想クラスタに分割するクラスタリソースと見なすことができます。したがって、プロジェクトレベルでの分離によって、マルチテナンシーの設定の基盤が提供されます。

次に、クラスタで RBAC を設定します。ベストプラクティスとして、すべての開発者が 1 つのプロジェクトまたはワークロードを担当し、アイデンティティプロバイダ（ IdP ）内の単一のユーザグループに設定することを推奨します。Red Hat OpenShift では、 IdP の統合とユーザグループの同期が可能なため、 IdP のユーザとグループをクラスタにインポートできるようになります。これにより、クラスタ管理者は、プロジェクト専用のクラスタリソースへのアクセスをそのプロジェクトに使用するユーザグループまたはグループに分離して、クラスタリソースへの不正アクセスを制限できます。IdPとRed Hat OpenShiftの統合の詳細については、のドキュメントを参照して "ここをクリック"ください。

NetApp ONTAP

Red Hat OpenShift クラスタの永続的ストレージプロバイダとして機能している共有ストレージを分離し、各プロジェクト用にストレージ上に作成されたボリュームが、別々のストレージ上に作成されたものと同じようにホストに表示されるようにすることが重要です。そのためには、プロジェクトやワークロードに応じて Storage Virtual Machine （ SVM ）を NetApp ONTAP 上に作成し、各 SVM をワークロード専用にします。

Trident

NetApp ONTAP で作成されたプロジェクトごとに異なる SVM が作成されたら、各 SVM を異なる Trident バックエンドにマッピングする必要があります。Trident のバックエンド構成は、 OpenShift クラスタリソースへの永続的ストレージの割り当てを促進します。また、マッピング先の SVM の詳細が必要です。これは、バックエンドのプロトコルドライバである必要があります。必要に応じて、ストレージでのボリュームのプロビジョニング方法を定義したり、ボリュームのサイズやアグリゲートの使用などを制限したりできます。Trident バックエンドの定義の詳細については、こちらを参照して "ここをクリック"ください。

Red Hat OpenShift –ストレージリソース

Trident バックエンドを設定したら、次の手順として StorageClasses を設定します。バックエンドと同じ数のストレージクラスを構成して、各ストレージクラスが 1 つのバックエンドにしかボリュームをスピンアップできない。ストレージクラスを定義する際に StoragePools パラメータを使用して、ストレージクラスを特定の Trident バックエンドにマッピングできます。ストレージクラスを定義するための詳細が表示さ "ここをクリック"れます。そのため、 StorageClass から Trident バックエンドへの 1 対 1 のマッピングで、 1 つの SVM をポイントします。これにより、そのプロジェクトに割り当てられた StorageClass を経由するすべてのストレージ要求が、そのプロジェクト専用の SVM によって処理されます。

ストレージクラスにネームスペースリソースが含まれていないため、あるプロジェクトのストレージクラスに対するストレージ要求を別のネームスペースまたはプロジェクトのポッドで拒否するにはどうすればよいですか？回答では、 ResourceQuotas を使用します。ResourceQuotas は、プロジェクトごとのリソースの合計使用量を制御するオブジェクトです。プロジェクト内のオブジェクトで消費できるリソースの合計量だけでなく、リソースの数も制限できます。ほとんどの場合、 ResourceQuotas を使用してプロジェクトのリソースを制限することができます。この機能を効率的に使用することで、リソースのオーバープロビジョニングや過剰消費によるコストやシステム停止を削減できます。詳細については、のドキュメントを参照して "ここをクリック"ください。

このユースケースでは、特定のプロジェクトのポッドが、プロジェクト専用ではないストレージクラスのストレージを要求しないように制限する必要があります。そのためには、を0に設定して、他のストレージクラスに対する永続的ボリューム要求を制限する必要があり `<storage-class-name>.storageclass.storage.k8s.io/persistentvolumeclaims`ます。さらに、クラスタ管理者は、プロジェクト内の開発者が ResourceQuotas を変更するためのアクセス権を持っていないことを確認する必要があります。

構成

マルチテナント解決策では、必要以上に多くのクラスタリソースにアクセスすることはできません。つまり、マルチテナンシー構成の一部として構成するリソースセット全体が、クラスタ管理者、ストレージ管理者、および各プロジェクトに取り組む開発者に分けられます。

次の表に、各ユーザが実行する各タスクを示します。

ロール	タスク
* Cluster-admin*	さまざまなアプリケーションやワークロード用のプロジェクトを作成できます
	Storage Admin 用の ClusterRoles および RoleBindings を作成します
	ロールとロールの作成特定のアクセス権を割り当てる開発者のためのバインド プロジェクト
	[オプション] 特定のノードでポッドをスケジュールするようにプロジェクトを設定します
* ストレージ管理者 *	NetApp ONTAP に SVM を作成する
	Trident バックエンドを作成
	ストレージクラスを作成します
	ストレージリソースクォータを作成します
* 開発者 *	割り当てられたプロジェクトで PVC またはポッドを作成またはパッチするためのアクセスを検証します
	アクセスを検証して、別のプロジェクトで PVC またはポッドを作成またはパッチします
	アクセス権を検証して、プロジェクト、リソースクォータ、ストレージクラスを表示または編集します

構成

NetAppを使用したRed Hat OpenShiftでマルチテナンシーを設定するための前提条件を次に示します。

前提条件

- NetApp ONTAP クラスタ：
- Red Hat OpenShift クラスタ
- Trident がクラスタにインストールされている。
- tridentctl および OC ツールがインストールされ、 $PATH に追加された管理ワークステーション。
- ONTAP への管理アクセス。
- OpenShift クラスタへのクラスタ管理者アクセス。
- クラスタがアイデンティティプロバイダに統合されました。
- アイデンティティプロバイダは、異なるチームのユーザを効率的に区別するように設定されています。

Configuration ：クラスタ管理者のタスク

Red Hat OpenShift cluster-admin によって次のタスクが実行されます。

1. Red Hat OpenShift クラスタに cluster-admin としてログインします。

2. 異なるプロジェクトに対応する 2 つのプロジェクトを作成します。

```
oc create namespace project-1
oc create namespace project-2
```

3. project-1 の開発者ロールを作成します。

```
cat << EOF | oc create -f -
apiVersion: rbac.authorization.k8s.io/v1
kind: Role
metadata:
  namespace: project-1
  name: developer-project-1
rules:
  - verbs:
      - '*'
    apiGroups:
      - apps
      - batch
      - autoscaling
      - extensions
      - networking.k8s.io
      - policy
      - apps.openshift.io
      - build.openshift.io
      - image.openshift.io
      - ingress.operator.openshift.io
      - route.openshift.io
      - snapshot.storage.k8s.io
      - template.openshift.io
    resources:
      - '*'
  - verbs:
      - '*'
    apiGroups:
      - ''
    resources:
      - bindings
      - configmaps
      - endpoints
      - events
      - persistentvolumeclaims
      - pods
      - pods/log
      - pods/attach
```

```
      - podtemplates
      - replicationcontrollers
      - services
      - limitranges
      - namespaces
      - componentstatuses
      - nodes
  - verbs:
      - '*'
    apiGroups:
      - trident.netapp.io
    resources:
      - tridentsnapshots
EOF
```

ここで説明するロール定義は単なる例です。エンドユーザの要件に基づいて開発者の役割を定義する必要があります。

1. 同様に、 project-2 の開発者ロールを作成します。
2. すべての OpenShift およびネットアップストレージリソースは、通常はストレージ管理者が管理します。ストレージ管理者向けのアクセスは、 Trident のインストール時に作成された Trident オペレータロールによって制御されます。これに加えて、ストレージ管理者は ResourceQuotas にアクセスして、ストレージの消費方法を制御する必要があります。
3. クラスタ内のすべてのプロジェクトの ResourceQuotas を管理する役割を作成して、ストレージ管理者に割り当てます。

```
cat << EOF | oc create -f -
kind: ClusterRole
apiVersion: rbac.authorization.k8s.io/v1
metadata:
  name: resource-quotas-role
rules:
  - verbs:
      - '*'
    apiGroups:
      - ''
    resources:
      - resourcequotas
  - verbs:
      - '*'
    apiGroups:
      - quota.openshift.io
    resources:
      - '*'
EOF
```

4. クラスタが組織のアイデンティティプロバイダと統合され、ユーザグループがクラスタグループと同期されていることを確認します。次の例は、アイデンティティプロバイダがクラスタに統合され、ユーザグループと同期されていることを示しています。

```
$ oc get groups
NAME                          USERS
ocp-netapp-storage-admins     ocp-netapp-storage-admin
ocp-project-1                 ocp-project-1-user
ocp-project-2                 ocp-project-2-user
```

1. ストレージ管理者用の ClusterRoleBindings を設定します。

```
cat << EOF | oc create -f -
kind: ClusterRoleBinding
apiVersion: rbac.authorization.k8s.io/v1
metadata:
  name: netapp-storage-admin-trident-operator
subjects:
  - kind: Group
    apiGroup: rbac.authorization.k8s.io
    name: ocp-netapp-storage-admins
roleRef:
  apiGroup: rbac.authorization.k8s.io
  kind: ClusterRole
  name: trident-operator
---
kind: ClusterRoleBinding
apiVersion: rbac.authorization.k8s.io/v1
metadata:
  name: netapp-storage-admin-resource-quotas-cr
subjects:
  - kind: Group
    apiGroup: rbac.authorization.k8s.io
    name: ocp-netapp-storage-admins
roleRef:
  apiGroup: rbac.authorization.k8s.io
  kind: ClusterRole
  name: resource-quotas-role
EOF
```

ストレージ管理者の場合は、 Trident オペレータとリソースクォータの 2 つのロールにバインドする必要があります。

1. ロールの作成 - developer-project-1 のロールを project-1 の対応するグループ (OCP-project-1) にバインドする開発者のバインディング。

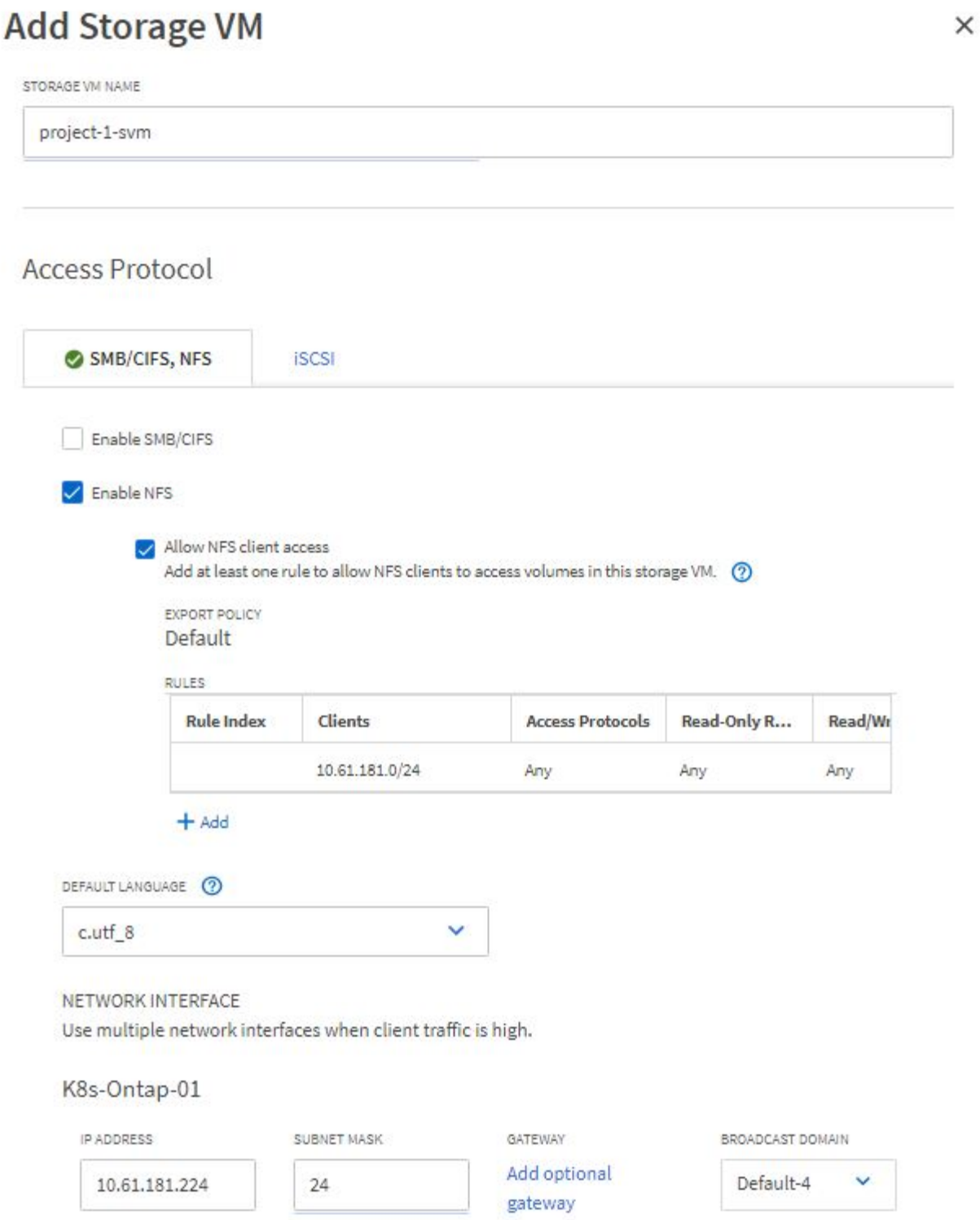
```
cat << EOF | oc create -f -
kind: RoleBinding
apiVersion: rbac.authorization.k8s.io/v1
metadata:
  name: project-1-developer
  namespace: project-1
subjects:
  - kind: Group
    apiGroup: rbac.authorization.k8s.io
    name: ocp-project-1
roleRef:
  apiGroup: rbac.authorization.k8s.io
  kind: Role
  name: developer-project-1
EOF
```

2. 同様に、開発者の役割を project-2 の対応するユーザーグループにバインドする開発者の RoleBindings を作成します。

設定：ストレージ管理者のタスク

ストレージ管理者が次のリソースを設定する必要があります。

1. NetApp ONTAP クラスタに admin としてログインします。
2. Storage > Storage VMs と進み、 Add をクリックします。必要な詳細を指定して、プロジェクト 1 用とプロジェクト 2 用に 1 つずつ、 2 つの SVM を作成します。また、 SVM とそのリソースを管理するには vsadmin アカウントを作成します。



1. ストレージ管理者として Red Hat OpenShift クラスタにログインします。
2. project-1 のバックエンドを作成し、プロジェクト専用の SVM にマッピングします。ONTAP クラスタ管理者を使用する代わりに、 SVM の vsadmin アカウントを使用してバックエンドを SVM に接続することを推奨します。

```
cat << EOF | tridentctl -n trident create backend -f
{
    "version": 1,
    "storageDriverName": "ontap-nas",
    "backendName": "nfs_project_1",
    "managementLIF": "172.21.224.210",
    "dataLIF": "10.61.181.224",
    "svm": "project-1-svm",
    "username": "vsadmin",
    "password": "NetApp123"
}
EOF
```

この例では ONTAP と NAS のドライバを使用しています。ユースケースに基づいてバックエンドを作成する場合は、適切なドライバを使用します。

Trident が Trident プロジェクトにインストールされているとします。

1. 同様に、 project-2 の Trident バックエンドを作成し、 project-2 に専用の SVM にマッピングします。
2. 次に、ストレージクラスを作成します。StoragePools パラメータを設定して、 project-1 専用のバックエンドのストレージプールを使用するように project-1 のストレージクラスを作成し、これを設定します。

```
cat << EOF | oc create -f -
apiVersion: storage.k8s.io/v1
kind: StorageClass
metadata:
  name: project-1-sc
provisioner: csi.trident.netapp.io
parameters:
  backendType: ontap-nas
  storagePools: "nfs_project_1:.*"
EOF
```

3. 同様に、 project-2 に対してストレージクラスを作成し、 project-2 に専用のバックエンドのストレージプールを使用するように設定します。
4. ResourceQuota を作成して ' プロジェクト 1 内のリソースを制限し ' 他のプロジェクト専用のストレージを要求します

```
cat << EOF | oc create -f -
kind: ResourceQuota
apiVersion: v1
metadata:
  name: project-1-sc-rq
  namespace: project-1
spec:
  hard:
    project-2-sc.storageclass.storage.k8s.io/persistentvolumeclaims: 0
EOF
```

5. 同様に 'ResourceQuota を作成して 'project-2 内のリソースを制限し ' 他のプロジェクト専用のストレージを要求します

検証

前の手順で設定したマルチテナントアーキテクチャを検証するには、次の手順を実行します。

割り当てられたプロジェクトで **PVC** またはポッドを作成するためのアクセスを検証します

1. OCP-project-1-user として、 project-1 の開発者としてログインします。
2. アクセス権をチェックして新しいプロジェクトを作成してください

```
oc create ns sub-project-1
```

3. project-1 に割り当てられたストレージクラスを使用して 'project-1 に PVC を作成します

```
cat << EOF | oc create -f -
kind: PersistentVolumeClaim
apiVersion: v1
metadata:
  name: test-pvc-project-1
  namespace: project-1
  annotations:
    trident.netapp.io/reclaimPolicy: Retain
spec:
  accessModes:
    - ReadWriteOnce
  resources:
    requests:
      storage: 1Gi
  storageClassName: project-1-sc
EOF
```

4. PVC に関連付けられている PV を確認します

```
oc get pv
```

5. PV とそのボリュームが、 NetApp ONTAP 上のプロジェクト 1 専用の SVM に作成されていることを確認します。

```
volume show -vserver project-1-svm
```

6. project-1 にポッドを作成し、前の手順で作成した PVC をマウントします。

```
cat << EOF | oc create -f -
kind: Pod
apiVersion: v1
metadata:
  name: test-pvc-pod
  namespace: project-1
spec:
  volumes:
    - name: test-pvc-project-1
      persistentVolumeClaim:
       claimName: test-pvc-project-1
  containers:
    - name: test-container
      image: nginx
      ports:
        - containerPort: 80
          name: "http-server"
      volumeMounts:
        - mountPath: "/usr/share/nginx/html"
          name: test-pvc-project-1
EOF
```

7. ポッドが実行中かどうか、およびボリュームがマウントされているかどうかを確認します。

```
oc describe pods test-pvc-pod -n project-1
```

アクセスを検証して別のプロジェクトに **PVC** またはポッドを作成するか、別のプロジェクト専用のリソースを使用します

1. OCP-project-1-user として、 project-1 の開発者としてログインします。
2. project-2 に割り当てられたストレージクラスを使用して 'project-1 に PVC を作成します

```
cat << EOF | oc create -f -
kind: PersistentVolumeClaim
apiVersion: v1
metadata:
  name: test-pvc-project-1-sc-2
  namespace: project-1
  annotations:
    trident.netapp.io/reclaimPolicy: Retain
spec:
  accessModes:
    - ReadWriteOnce
  resources:
    requests:
      storage: 1Gi
  storageClassName: project-2-sc
EOF
```

3. PROJECT -2 で PVC を作成します。

```
cat << EOF | oc create -f -
kind: PersistentVolumeClaim
apiVersion: v1
metadata:
  name: test-pvc-project-2-sc-1
  namespace: project-2
  annotations:
    trident.netapp.io/reclaimPolicy: Retain
spec:
  accessModes:
    - ReadWriteOnce
  resources:
    requests:
      storage: 1Gi
  storageClassName: project-1-sc
EOF
```

4. PVCと `test-pvc-project-2-sc-1`が作成されていないことを確認し `test-pvc-project-1-sc-2`ます。

```
oc get pvc -n project-1
oc get pvc -n project-2
```

5. プロジェクト 2 でポッドを作成します。

```
cat << EOF | oc create -f -
kind: Pod
apiVersion: v1
metadata:
  name: test-pvc-pod
  namespace: project-1
spec:
  containers:
    - name: test-container
      image: nginx
      ports:
        - containerPort: 80
          name: "http-server"
EOF
```

アクセス権を検証して、プロジェクト、リソースクォータ、ストレージクラスを表示および編集します

1. OCP-project-1-user として、 project-1 の開発者としてログインします。
2. アクセス権をチェックして新しいプロジェクトを作成してください。

```
oc create ns sub-project-1
```

3. アクセスを検証してプロジェクトを表示します

```
oc get ns
```

4. ユーザーがで ResourceQuotas を表示または編集できるかどうかを確認します プロジェクト 1

```
oc get resourcequotas -n project-1
oc edit resourcequotas project-1-sc-rq -n project-1
```

5. ユーザーがストレージクラスを表示するためのアクセス権を持っていることを確認します

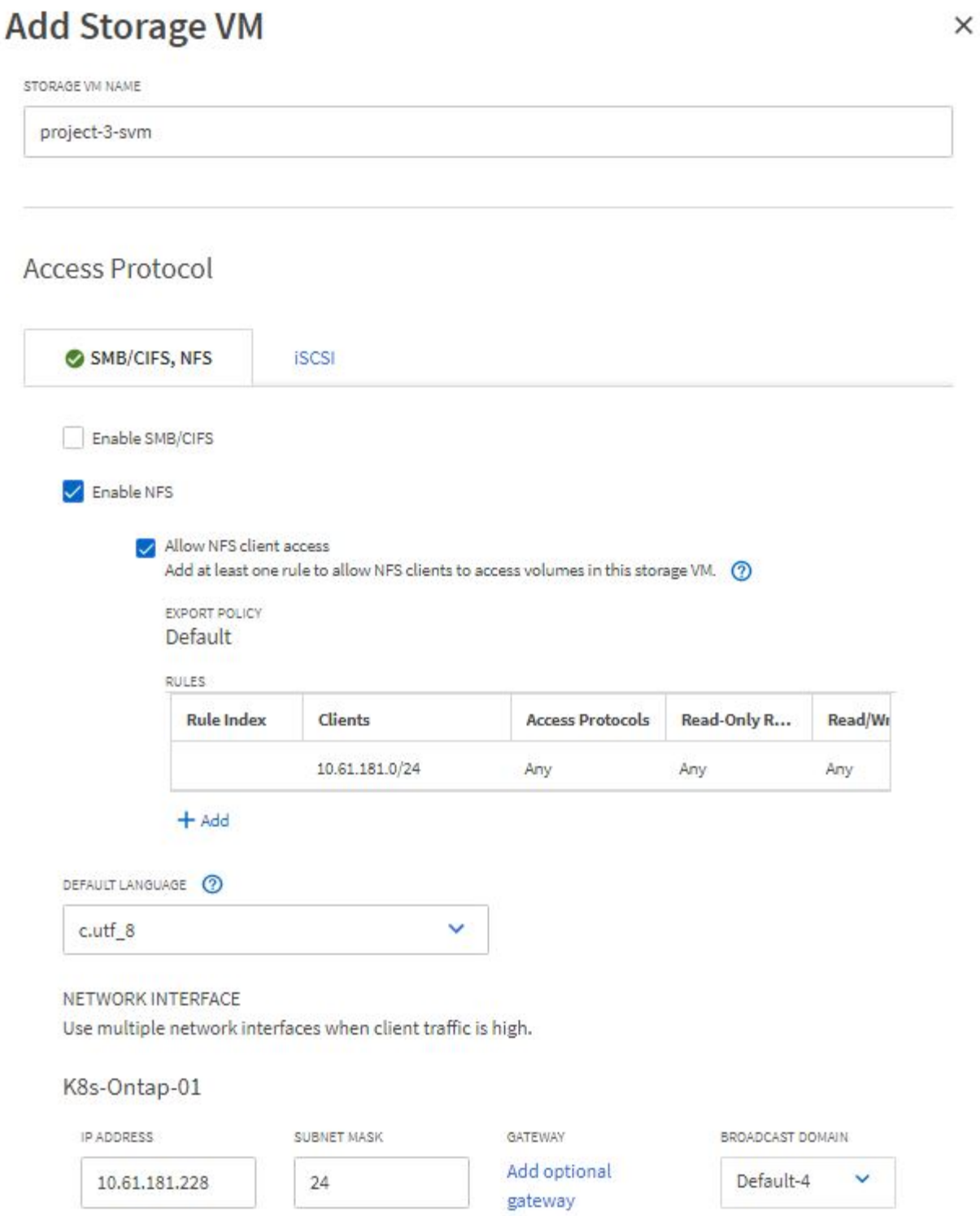
```
oc get sc
```

6. ストレージクラスについては ' アクセスを確認してください
7. ストレージクラスを編集するためにユーザーのアクセス権を検証します

```
oc edit sc project-1-sc
```

マルチテナント構成でストレージリソースを使用する新しいプロジェクトを追加する場合、マルチテナンシーを違反しないように追加の設定が必要になります。マルチテナントクラスタでプロジェクトを追加するには、次の手順を実行します。

1. NetApp ONTAP クラスタにストレージ管理者としてログインします。
2. に移動し `Storage → Storage VMs`、をクリックします `Add`。project-3 専用の新しい SVM を作成します。また、 SVM とそのリソースを管理するには vsadmin アカウントを作成します。



1. Red Hat OpenShift クラスタにクラスタ管理者としてログインします
2. 新しいプロジェクトを作成します。

```
oc create ns project-3
```

3. IdP に project-3 のユーザグループが作成され、 OpenShift クラスタと同期されていることを確認してください。

```
oc get groups
```

4. project-3 の開発者ロールを作成します。

```
cat << EOF | oc create -f -
apiVersion: rbac.authorization.k8s.io/v1
kind: Role
metadata:
  namespace: project-3
  name: developer-project-3
rules:
  - verbs:
      - '*'
    apiGroups:
      - apps
      - batch
      - autoscaling
      - extensions
      - networking.k8s.io
      - policy
      - apps.openshift.io
      - build.openshift.io
      - image.openshift.io
      - ingress.operator.openshift.io
      - route.openshift.io
      - snapshot.storage.k8s.io
      - template.openshift.io
    resources:
      - '*'
  - verbs:
      - '*'
    apiGroups:
      - ''
    resources:
      - bindings
      - configmaps
      - endpoints
      - events
      - persistentvolumeclaims
      - pods
      - pods/log
      - pods/attach
```

```
      - podtemplates
      - replicationcontrollers
      - services
      - limitranges
      - namespaces
      - componentstatuses
      - nodes
  - verbs:
      - '*'
    apiGroups:
      - trident.netapp.io
    resources:
      - tridentsnapshots
EOF
```

ここで説明するロール定義は単なる例です。開発者ロールは、エンドユーザの要件に基づいて定義する必要があります。

1. プロジェクト 3 の開発者用に RoleBinding を作成します。これは、 developer-project-3 の役割を、 project-3 の対応するグループ (OCP-project-3) にバインドします。

```
cat << EOF | oc create -f -
kind: RoleBinding
apiVersion: rbac.authorization.k8s.io/v1
metadata:
  name: project-3-developer
  namespace: project-3
subjects:
  - kind: Group
    apiGroup: rbac.authorization.k8s.io
    name: ocp-project-3
roleRef:
  apiGroup: rbac.authorization.k8s.io
  kind: Role
  name: developer-project-3
EOF
```

2. Red Hat OpenShift クラスタにストレージ管理者としてログインします
3. Trident バックエンドを作成し、 project-3 専用の SVM にマッピングします。ONTAP クラスタ管理者を使用する代わりに、 SVM の vsadmin アカウントを使用してバックエンドを SVM に接続することを推奨します。

```
cat << EOF | tridentctl -n trident create backend -f
{
    "version": 1,
    "storageDriverName": "ontap-nas",
    "backendName": "nfs_project_3",
    "managementLIF": "172.21.224.210",
    "dataLIF": "10.61.181.228",
    "svm": "project-3-svm",
    "username": "vsadmin",
    "password": "NetApp!23"
}
EOF
```

この例では ONTAP と NAS のドライバを使用しています。ユースケースに基づいてバックエンドを作成するための適切なドライバを使用します。

Trident が Trident プロジェクトにインストールされているとします。

1. project-3 用のストレージクラスを作成し、 project-3 専用のバックエンドのストレージプールを使用するように設定します。

```
cat << EOF | oc create -f -
apiVersion: storage.k8s.io/v1
kind: StorageClass
metadata:
  name: project-3-sc
provisioner: csi.trident.netapp.io
parameters:
  backendType: ontap-nas
  storagePools: "nfs_project_3:.*"
EOF
```

2. ResourceQuota を作成して ' プロジェクト 3 のリソースを制限しますストレージを要求するストレージは ' 他のプロジェクト専用のストレージになります

```
cat << EOF | oc create -f -
kind: ResourceQuota
apiVersion: v1
metadata:
  name: project-3-sc-rq
  namespace: project-3
spec:
  hard:
    project-1-sc.storageclass.storage.k8s.io/persistentvolumeclaims: 0
    project-2-sc.storageclass.storage.k8s.io/persistentvolumeclaims: 0
EOF
```

3. 他のプロジェクトの ResourceQuotas にパッチを適用して ' プロジェクト内のリソースがプロジェクト 3 専用のストレージからストレージにアクセスするのを制限します

```
oc patch resourcequotas project-1-sc-rq -n project-1 --patch
'{"spec":{"hard":{ "project-3-
sc.storageclass.storage.k8s.io/persistentvolumeclaims": 0}}}'
oc patch resourcequotas project-2-sc-rq -n project-2 --patch
'{"spec":{"hard":{ "project-3-
sc.storageclass.storage.k8s.io/persistentvolumeclaims": 0}}}'
```

ネットアップを使用した **Red Hat OpenShift** での **Kubernetes** 向けの高度なクラスタ管理

Kubernetes向けの高度なクラスタ管理：**NetApp**を使用した**Red Hat OpenShift -**概要

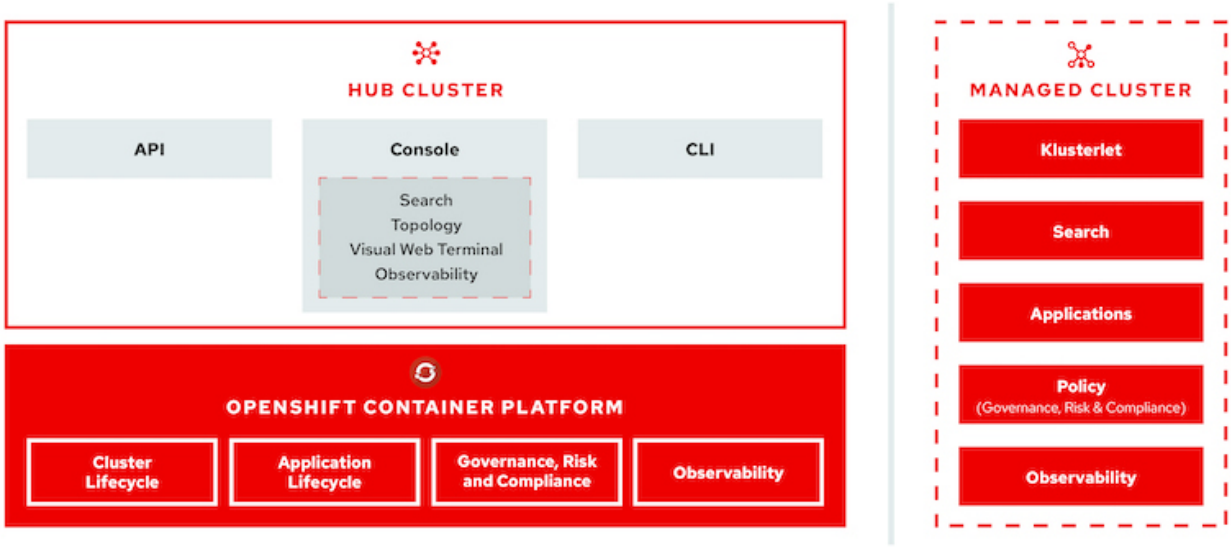
コンテナ化されたアプリケーションを開発環境から本番環境に移行する際、多くの組織では、そのアプリケーションのテストと導入をサポートするために複数の Red Hat OpenShift クラスタが必要になります。この機能を利用することで、多くの組織は、OpenShift クラスタ上で複数のアプリケーションやワークロードをホストしています。そのため、組織ごとにクラスタのセットを管理する必要があり、 OpenShift の管理者は、複数のオンプレミスデータセンターとパブリッククラウドにまたがるさまざまな環境で複数のクラスタを管理および管理するという新たな課題に直面する必要があります。これらの課題に対処するために、 Red Hat は Kubernetes 向けの高度なクラスタ管理機能を導入しました。

Kubernetes 向けの Red Hat Advanced Cluster Management では、次のタスクを実行できます。

1. 複数のデータセンターとパブリッククラウドにわたって、複数のクラスタを作成、インポート、管理できます。
2. 1 つのコンソールから複数のクラスタにアプリケーションやワークロードを導入して管理

3. さまざまなクラスタリソースの健常性とステータスを監視および分析できます
4. 複数のクラスタにわたってセキュリティコンプライアンスを監視し、実施できます。

Red Hat OpenShift クラスタに Red Hat Advanced Cluster Management for Kubernetes をアドオンとしてインストールし、このクラスタをすべての処理の中央コントローラとして使用します。このクラスタはハブクラスタと呼ばれ、ユーザが Advanced Cluster Management に接続するための管理プレーンを公開します。Advanced Cluster Management コンソールからインポートまたは作成されたその他のすべての OpenShift クラスタは、ハブクラスタによって管理され、管理対象クラスタと呼ばれます。Klusterlet というエージェントを管理対象クラスタにインストールし、ハブクラスタに接続し、クラスタライフサイクル管理、アプリケーションライフサイクル管理、オブザーバビリティ、およびセキュリティコンプライアンスに関連するさまざまなアクティビティの要求を処理します。



詳細については、のドキュメントを参照して "ここをクリック"ください。

導入

Kubernetes 向けの高度なクラスタ管理機能を導入

このセクションでは、NetAppを使用したRed Hat OpenShiftでのKubernetes向けの高度なクラスタ管理について説明します。

前提条件

1. ハブクラスタには Red Hat OpenShift クラスタ（バージョン 4.5 以降）が必要です
2. 管理対象クラスタの Red Hat OpenShift クラスタ（バージョン 4.4.4 よりも大きい）
3. Red Hat OpenShift クラスタへのクラスタ管理者アクセス
4. Kubernetes 向けの Advanced Cluster Management 向けの Red Hat サブスクリプション

高度なクラスタ管理は OpenShift クラスタのアドオンであるため、ハブクラスタと管理対象クラスタで使用される機能に基づいて、ハードウェアリソースには一定の要件と制限があります。クラスタのサイジングを行う

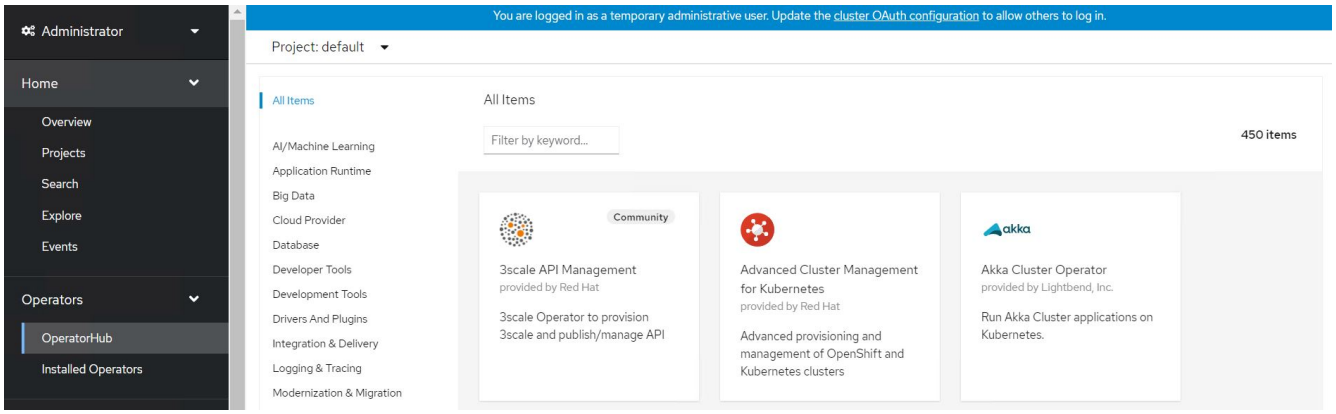
際は、これらの問題について考慮する必要があります。詳細については、のドキュメントを参照してください "ここをクリック"。

オプションで、ハブクラスタにインフラストラクチャコンポーネントをホストする専用ノードがあり、それらのノードにのみ Advanced Cluster Management リソースをインストールする場合は、それに応じてそれらのノードに公差とセレクタを追加する必要があります。詳細については、のドキュメントを参照して "ここをクリック"ください。

Kubernetes 向けの高度なクラスタ管理機能を導入

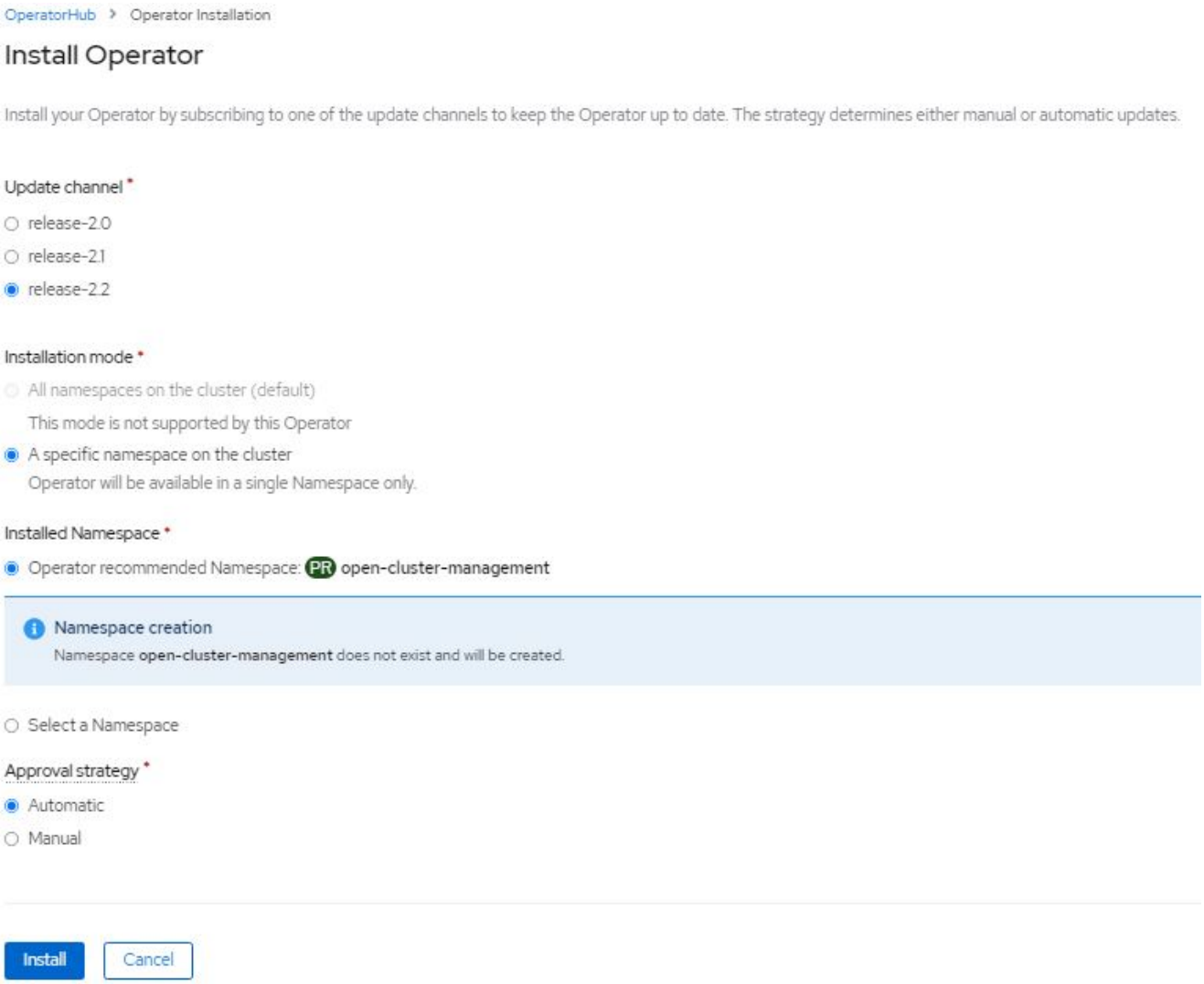
OpenShift クラスタに Kubernetes 向けの高度なクラスタ管理をインストールするには、次の手順を実行します。

1. OpenShift クラスタをハブクラスタとして選択し、 cluster-admin 権限でログインします。
2. Operators > Operators Hub に移動し、 Kubernetes の Advanced Cluster Management を検索します。

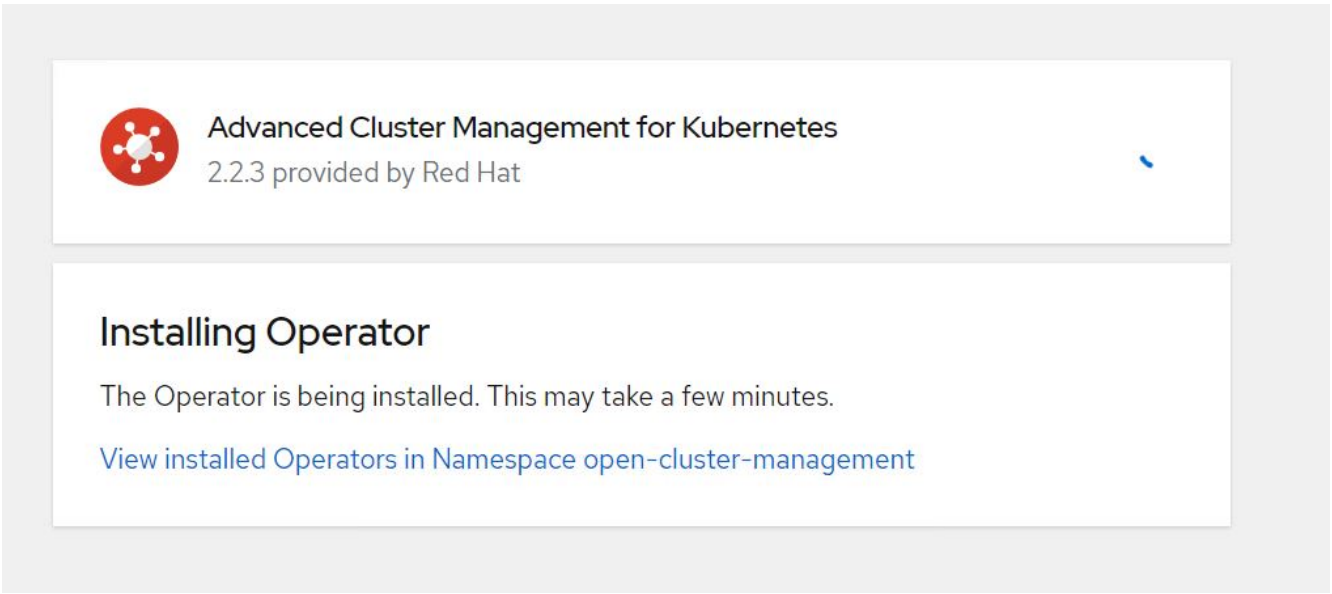


3. Kubernetes の高度なクラスタ管理を選択し、インストールをクリックします。

4. Install Operator 画面で、必要な詳細情報を入力し（デフォルトのパラメータをそのまま使用することを推奨）、 Install をクリックします。

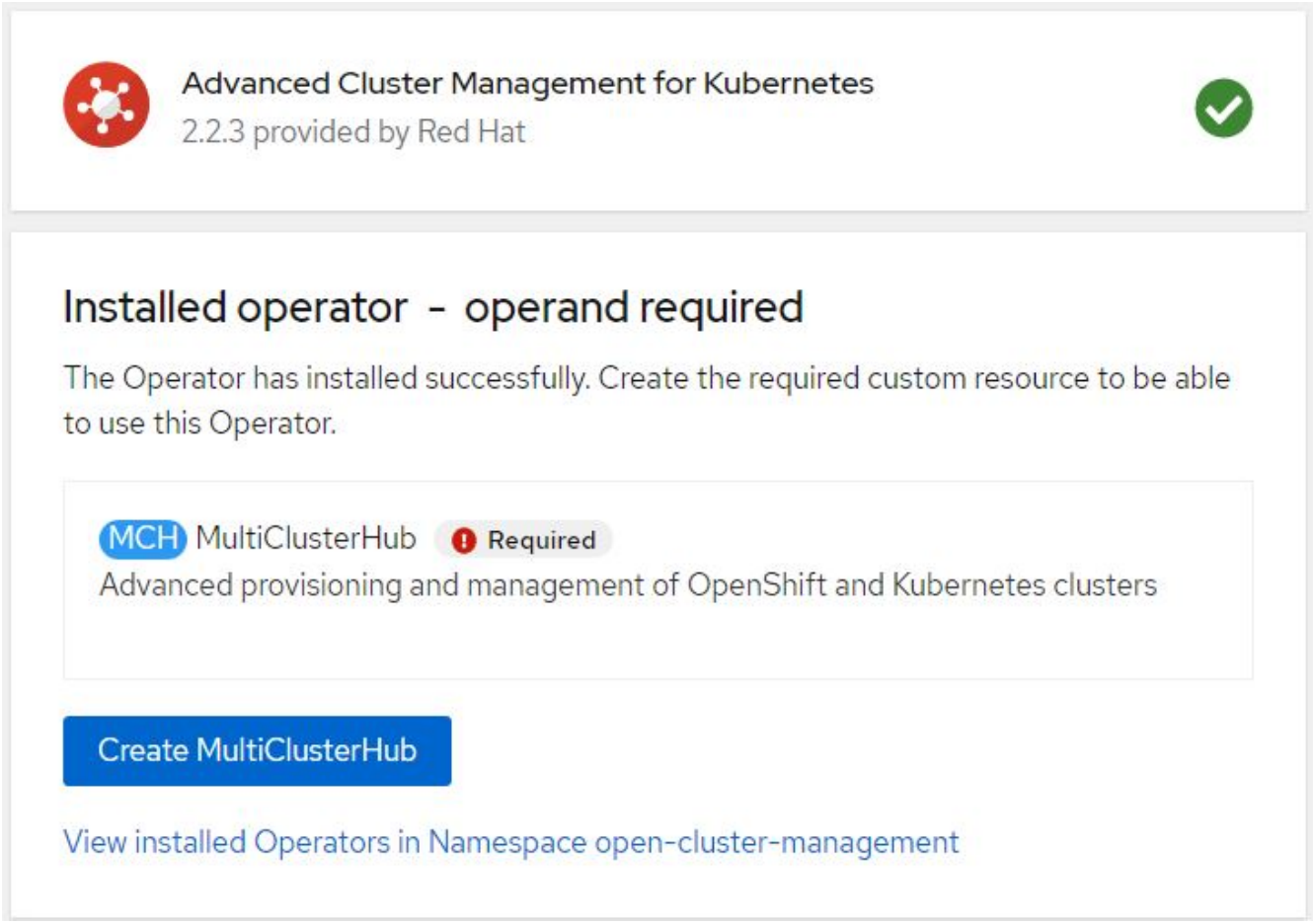


5. オペレータによるインストールが完了するまで待ちます。

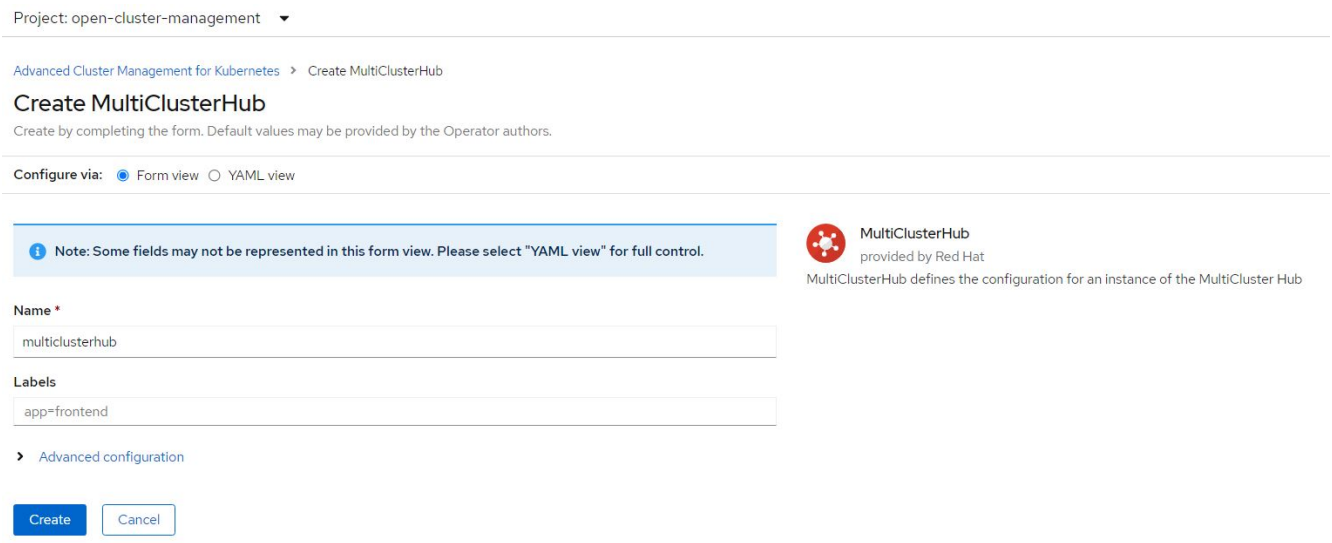


6. オペレータがインストールされたら、 Create MultiClusterHub （ MultiClusterHub の作成）をクリックし

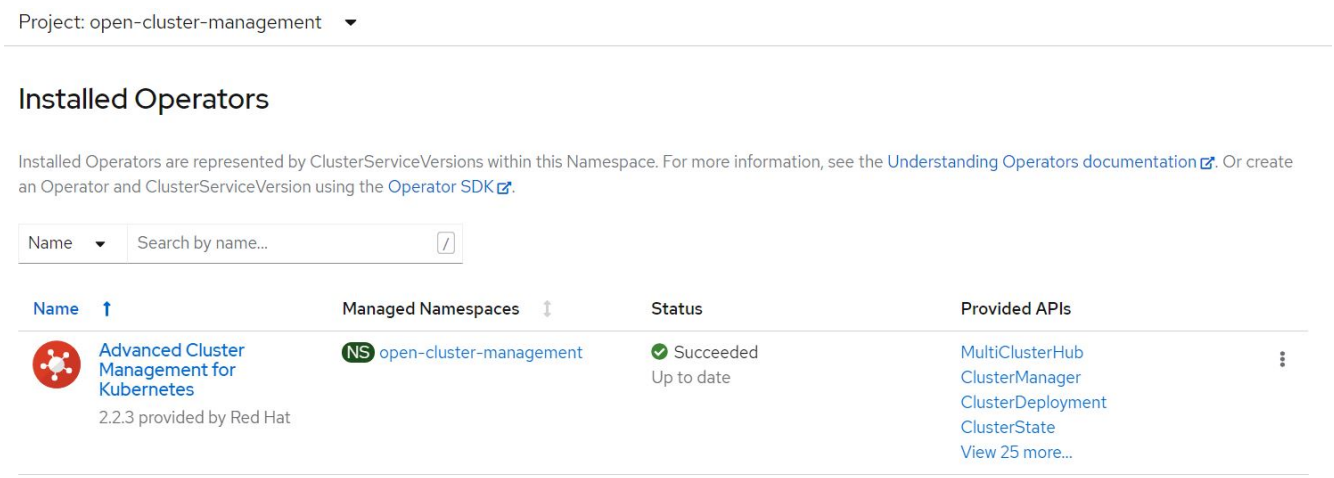
ます。



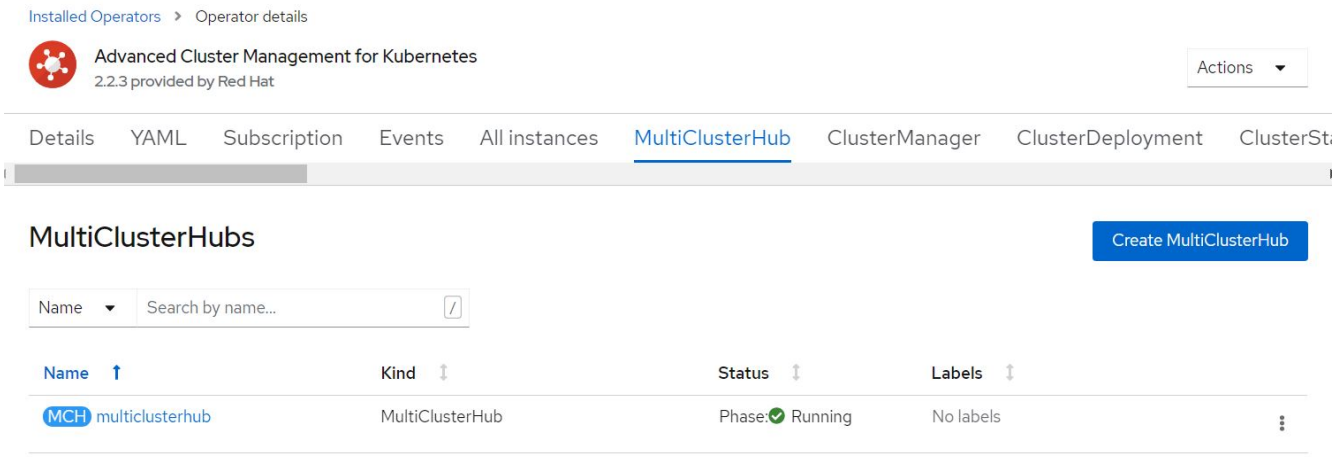
7. Create MultiClusterHub （マルチクラスタハブの作成）画面で、詳細を提供した後に Create （作成）をクリックします。これにより、マルチクラスタハブのインストールが開始されます。



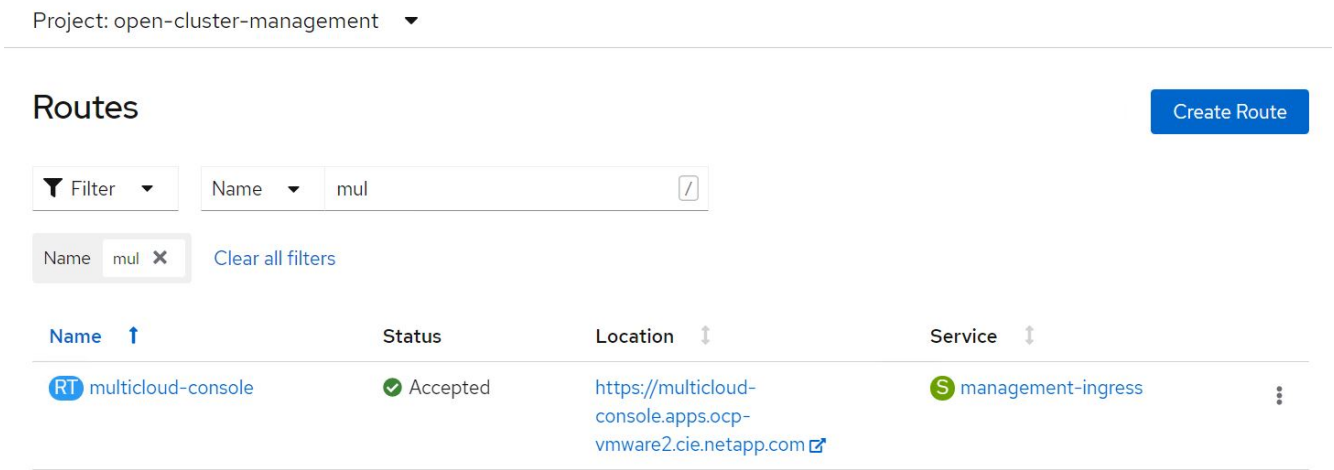
8. すべてのポッドがオープンクラスタ管理ネームスペースの running 状態に移行し、オペレータが Succeeded 状態に移行すると、 Kubernetes の Advanced Cluster Management がインストールされます。



9. ハブのインストールが完了するまでにはしばらく時間がかかり、完了すると、マルチクラスタハブは running 状態に移行します。

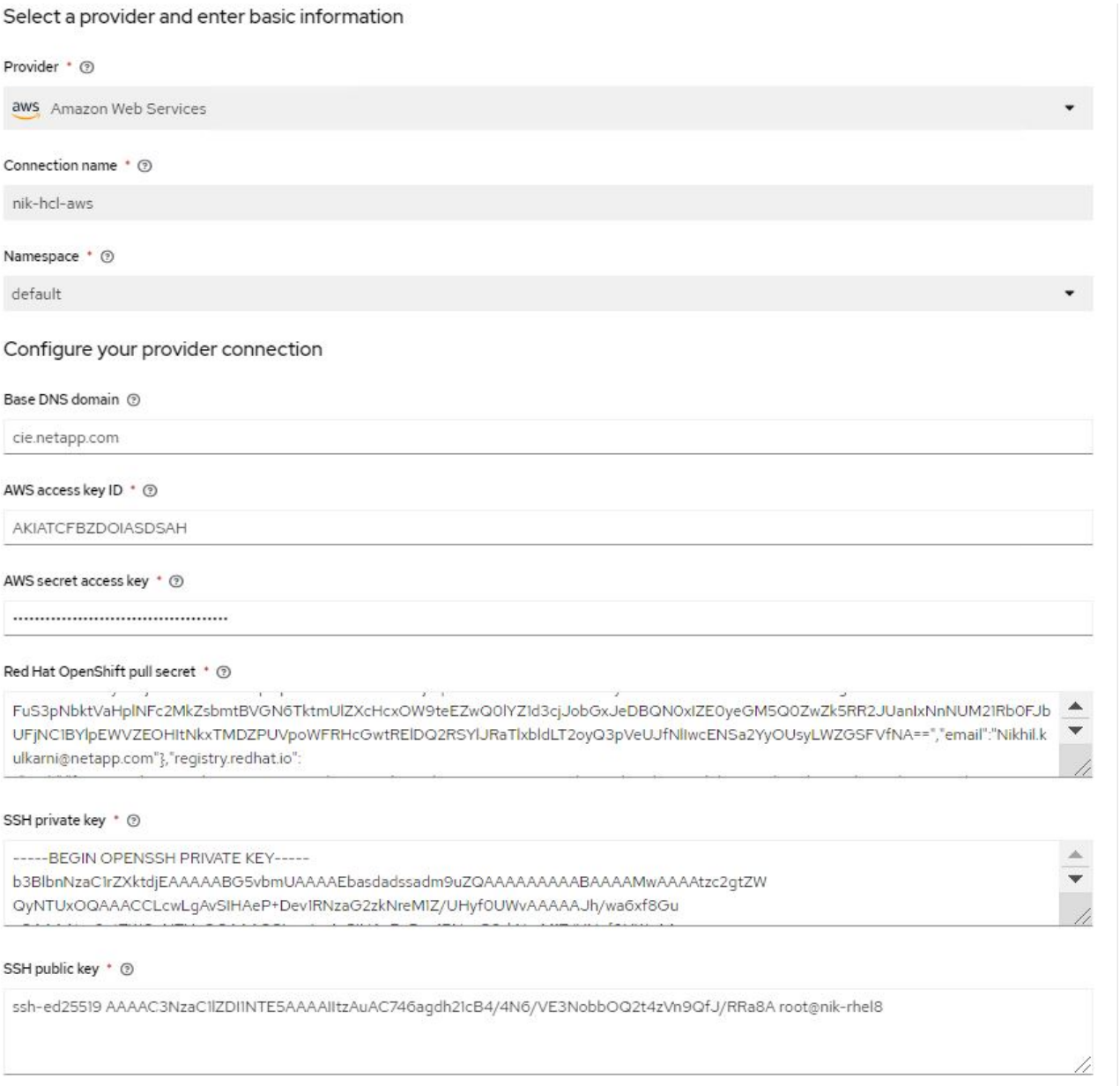


10. オープンクラスタ管理ネームスペースにルートが作成されます。ルートの URL に接続して、 Advanced Cluster Management コンソールにアクセスします。

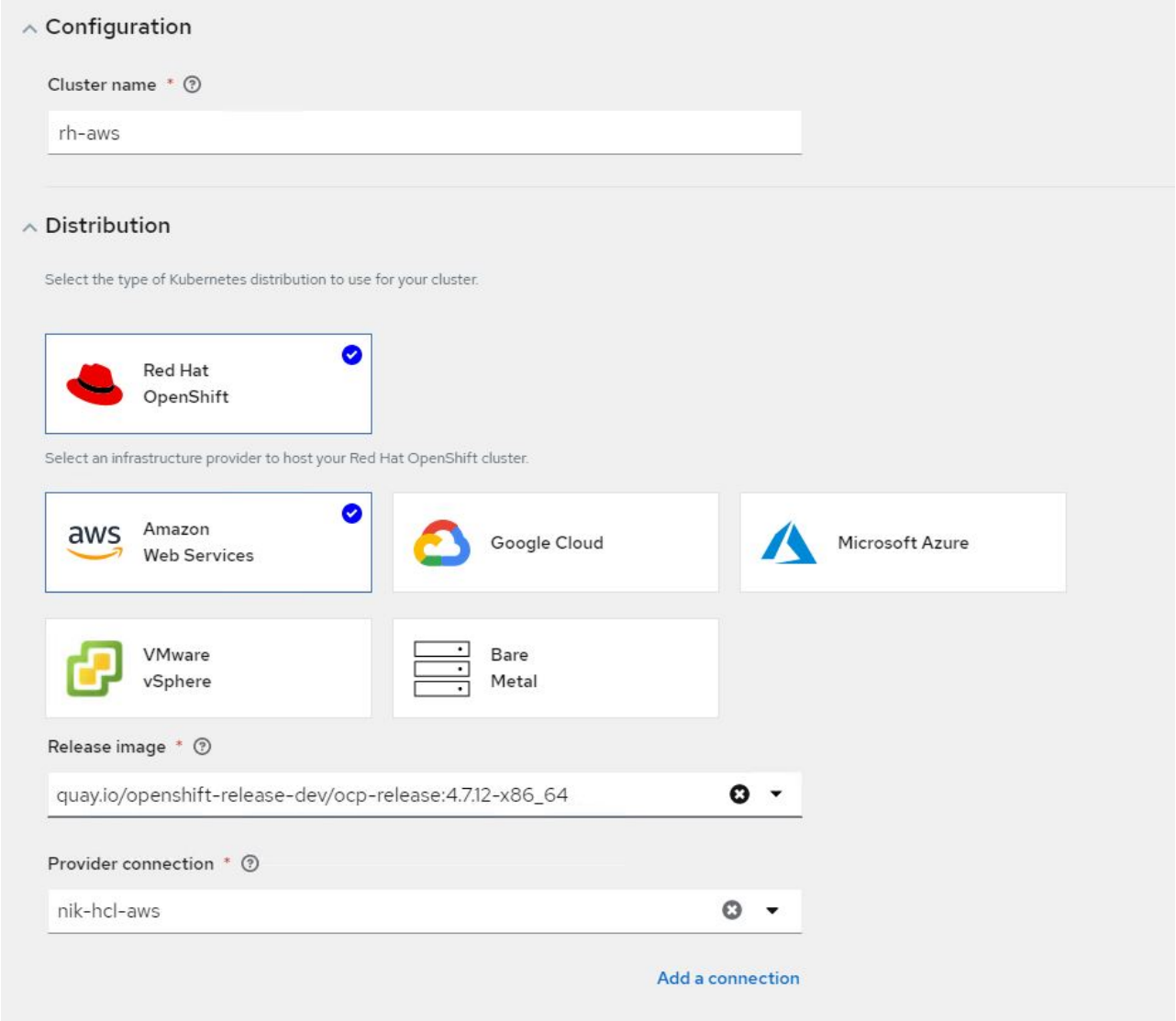


さまざまな OpenShift クラスタを管理するには、クラスタを作成するか、 Advanced Cluster Management にインポートします。

1. 最初に、 [インフラストラクチャの自動化] 、 [クラスタ] の順に移動
2. 新しい OpenShift クラスタを作成するには、次の手順を実行します。
   a. プロバイダ接続の作成： [プロバイダ接続] に移動して [接続の追加] をクリックし、選択したプロバイダタイプに対応するすべての詳細を入力して [追加] をクリックします。



   b. 新しいクラスタを作成するには、クラスタに移動し、クラスタの追加 > クラスタの作成をクリックします。クラスタと対応するプロバイダの詳細を指定し、 Create をクリックします。



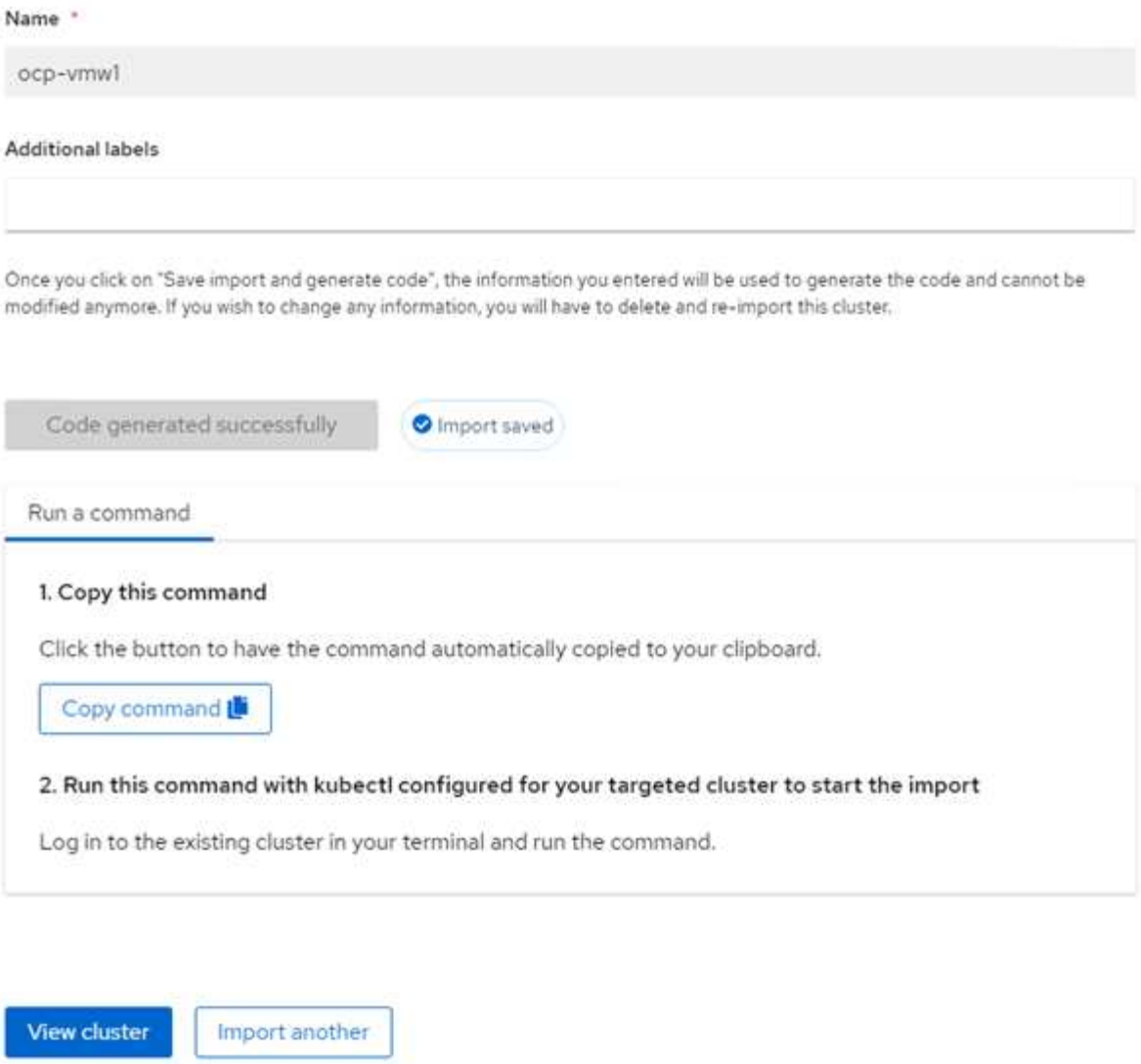
c. 作成されたクラスタは、クラスタのリストに Ready ステータスで表示されます。

3. 既存のクラスタをインポートするには、次の手順を実行します。

a. クラスタに移動し、クラスタの追加 > 既存クラスタのインポートをクリックします。

b. クラスタの名前を入力し、 [インポートしてコードを生成して保存] をクリックします。既存のクラスタを追加するコマンドが表示されます。

c. Copy コマンドをクリックし、ハブクラスタに追加するクラスタ上でコマンドを実行します。これにより、必要なエージェントのクラスタへのインストールが開始され、このプロセスが完了すると、クラスタがクラスタリストに「 Ready 」と表示されます。



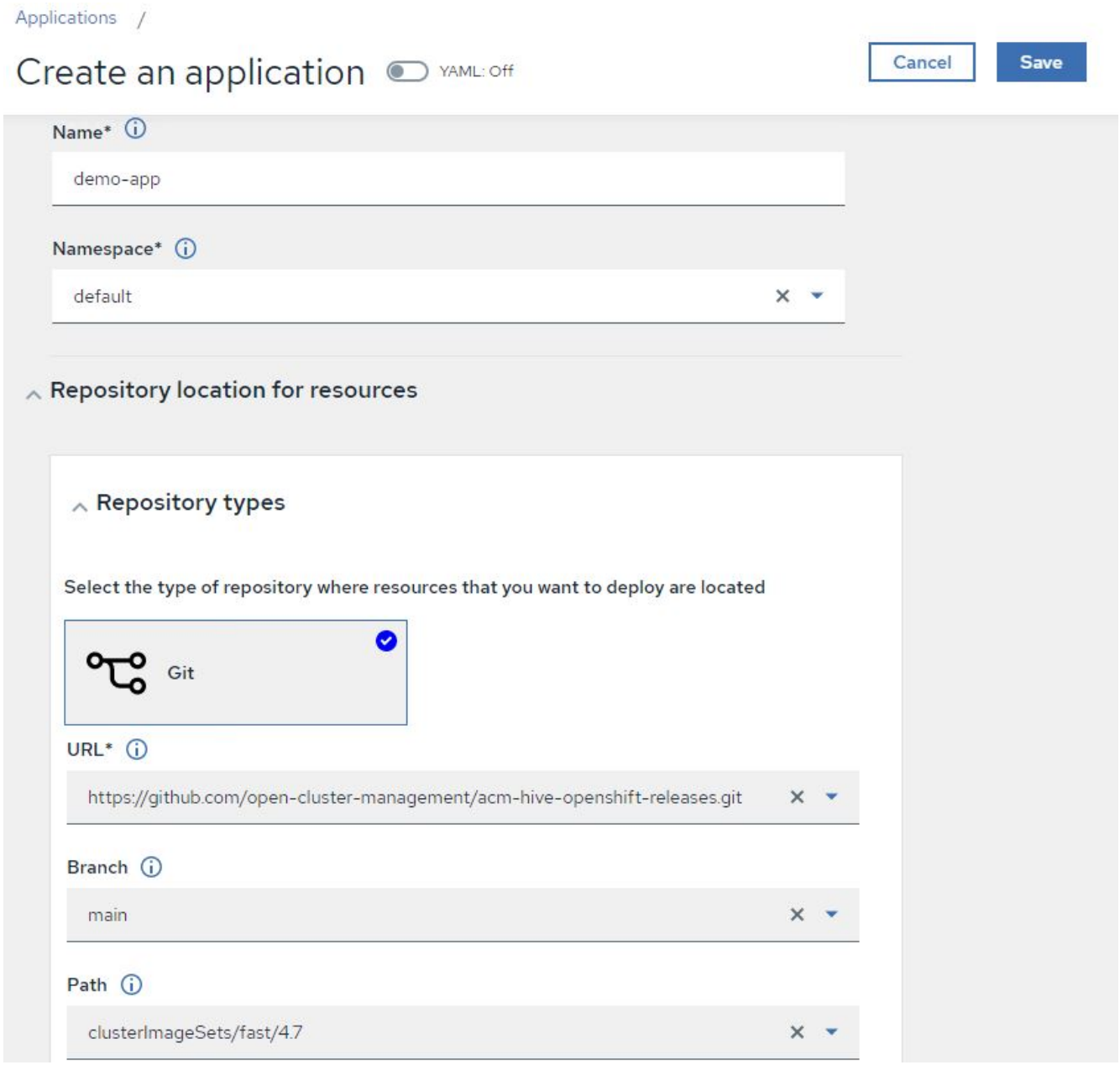
4. 複数のクラスタを作成してインポートしたら、 1 つのコンソールからクラスタを監視および管理できます。

アプリケーションのライフサイクル管理

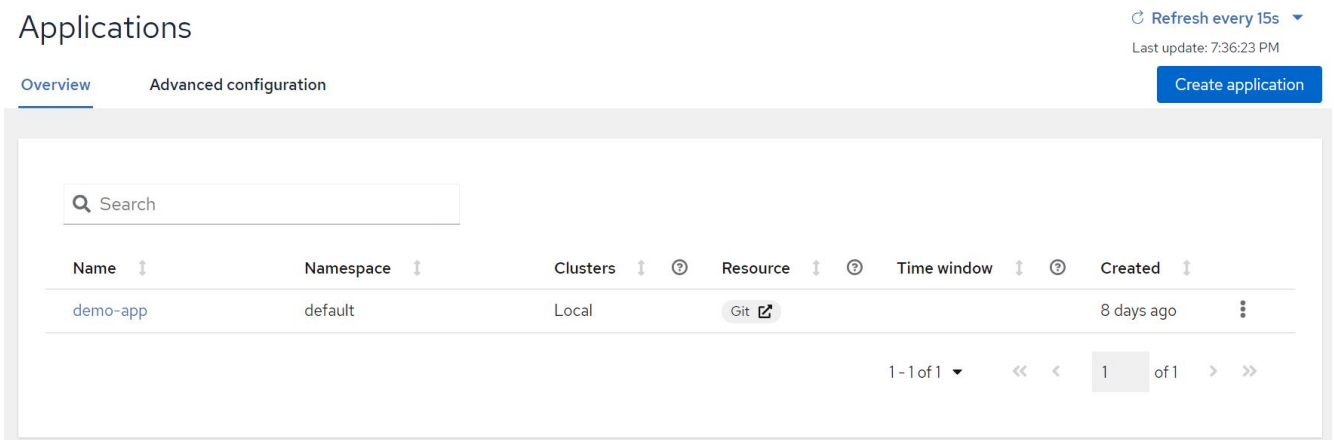
アプリケーションのライフサイクル管理

アプリケーションを作成して一連のクラスタ全体で管理するには、

1. サイドバーから Manage Applications に移動し、 Create Application をクリックします。作成するアプリケーションの詳細を入力し、 [保存] をクリックします。



2. アプリケーションコンポーネントがインストールされると、アプリケーションがリストに表示されます。

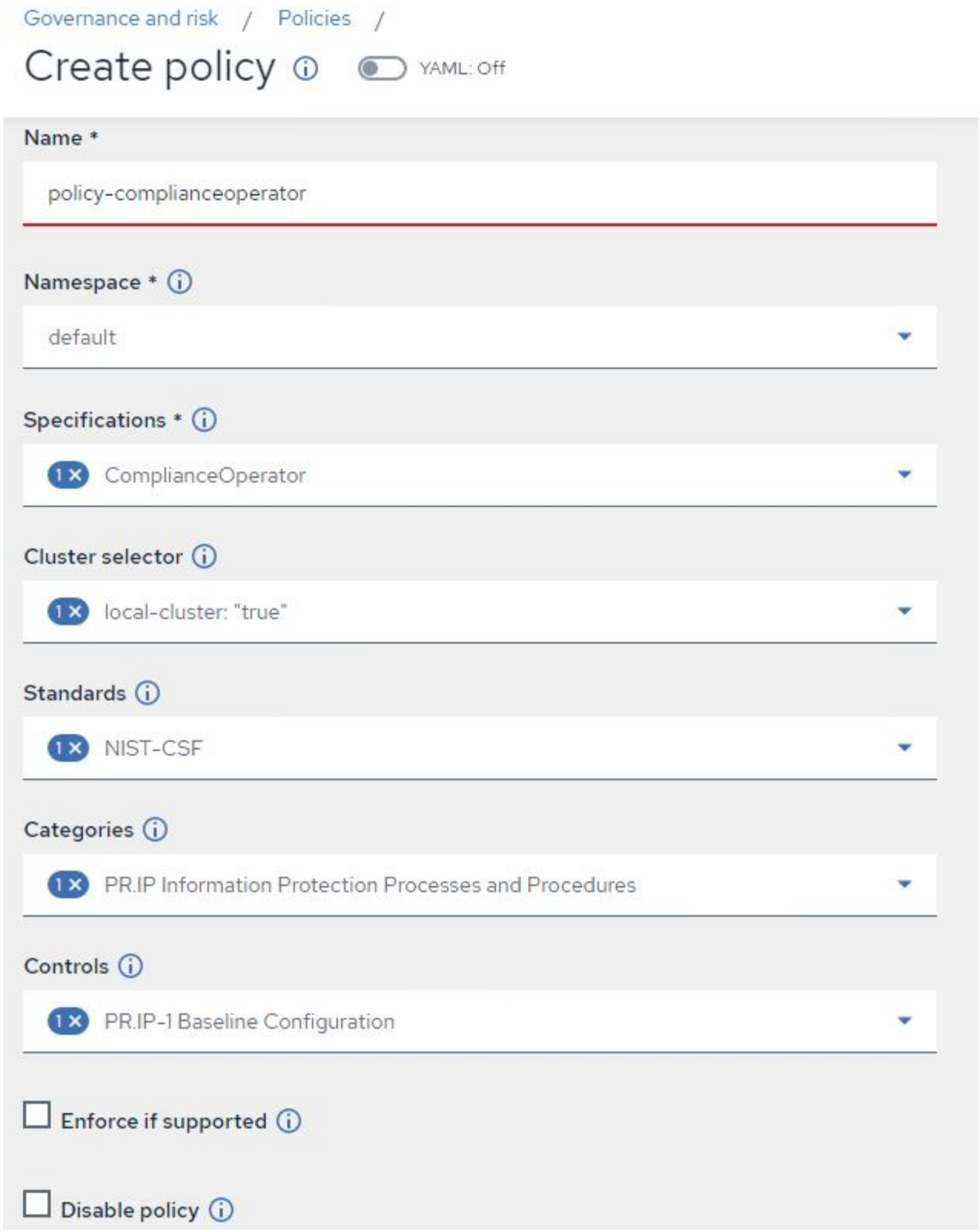


3. これで、アプリケーションをコンソールから監視および管理できるようになります。

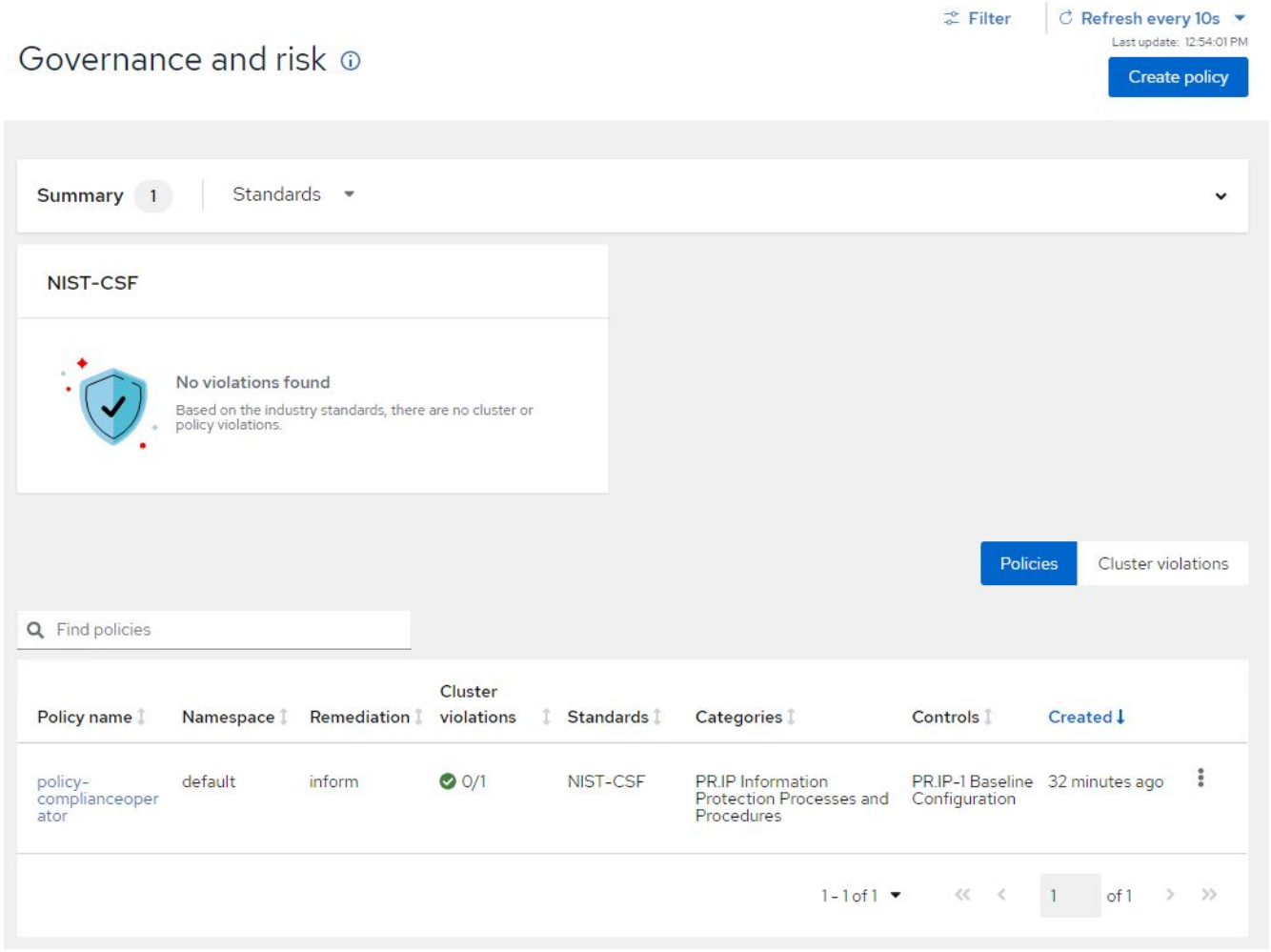
ガバナンスとリスク

この機能を使用すると、異なるクラスタのコンプライアンスポリシーを定義し、それらのクラスタが準拠していることを確認できます。ポリシーを設定して、ルールの逸脱や違反について通知したり修正したりできます。

1. サイドバーから「ガバナンスとリスク」に移動します。
2. コンプライアンスポリシーを作成するには、 Create Policy （ポリシーの作成）をクリックし、ポリシー標準の詳細を入力して、このポリシーに準拠するクラスタを選択します。このポリシーの違反を自動的に修正するには、 [サポートされている場合に適用] チェックボックスをオンにして、 [作成] をクリックします。



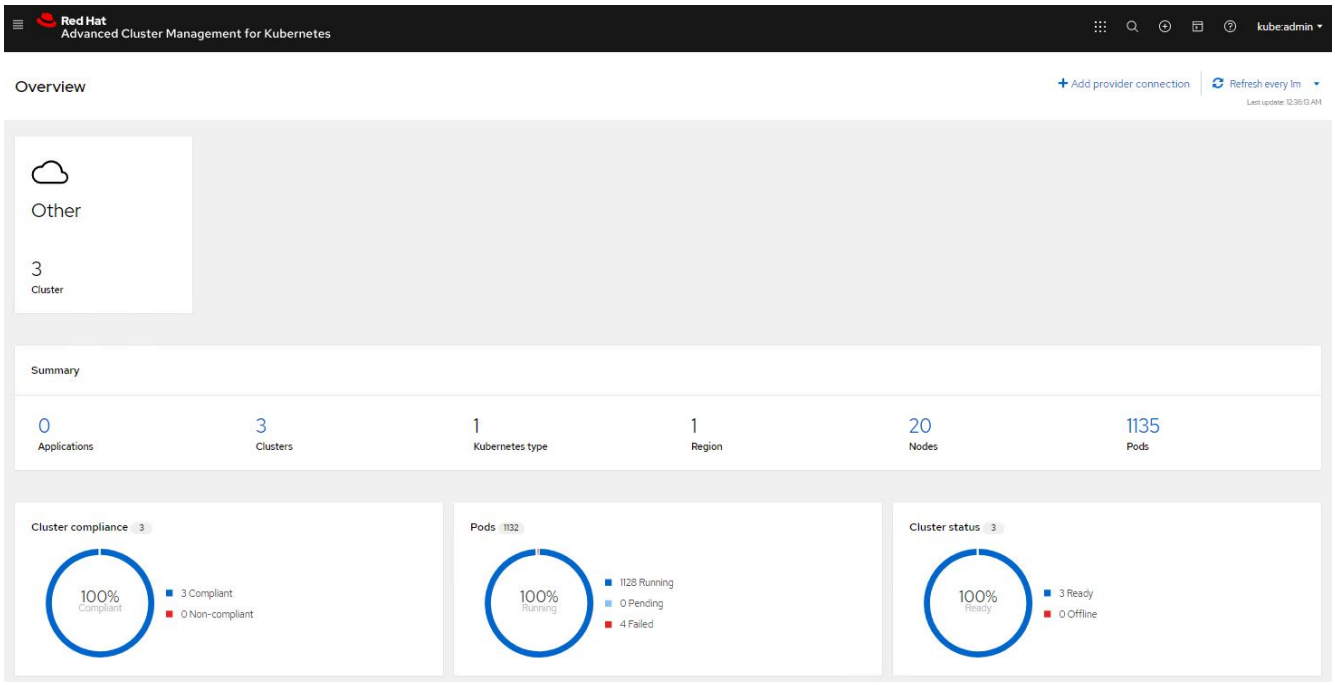
3. 必要なポリシーをすべて設定したら、 Advanced Cluster Management でポリシーやクラスタの違反を監視して修正できます。



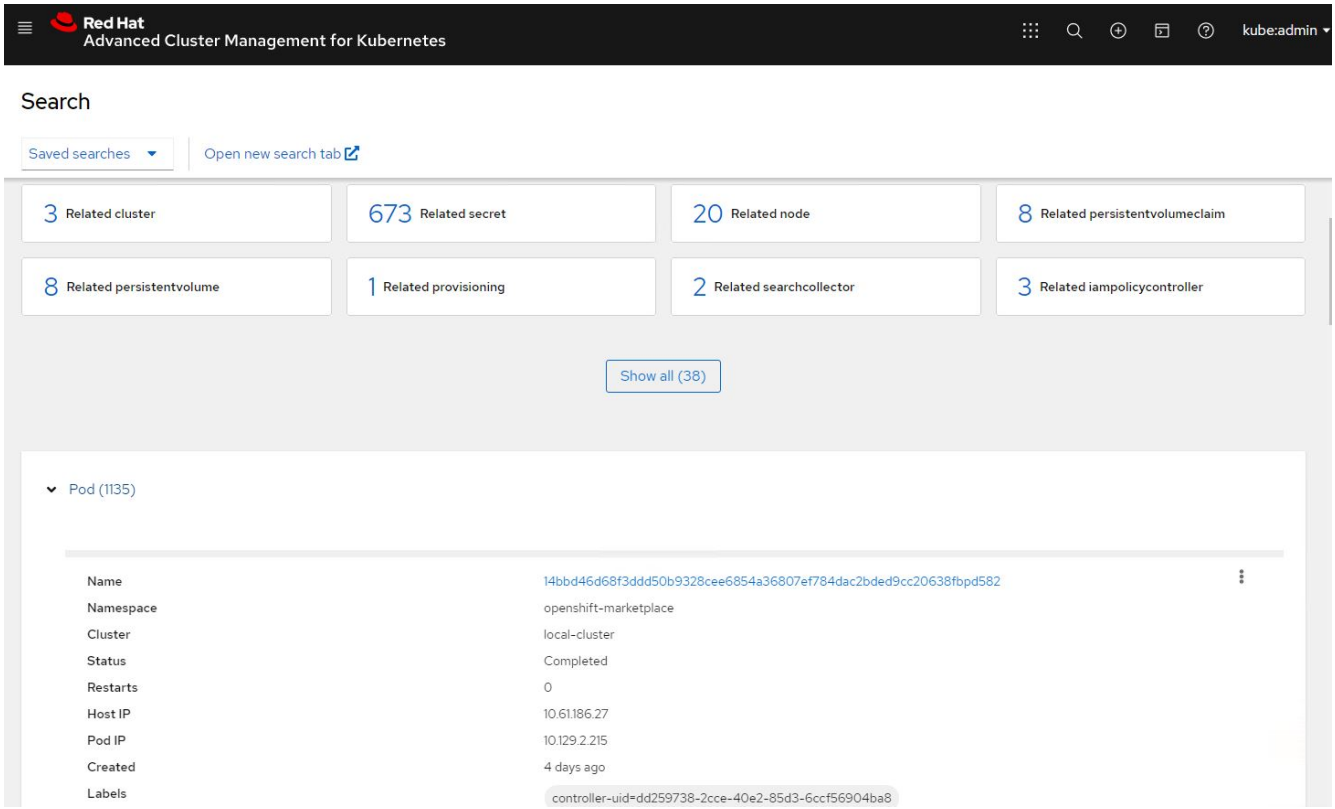
オブザーバビリティ

Kubernetes 向けの高度なクラスタ管理機能を使用すると、ノード、ポッド、およびすべてのクラスタのアプリケーションとワークロードを監視できます。

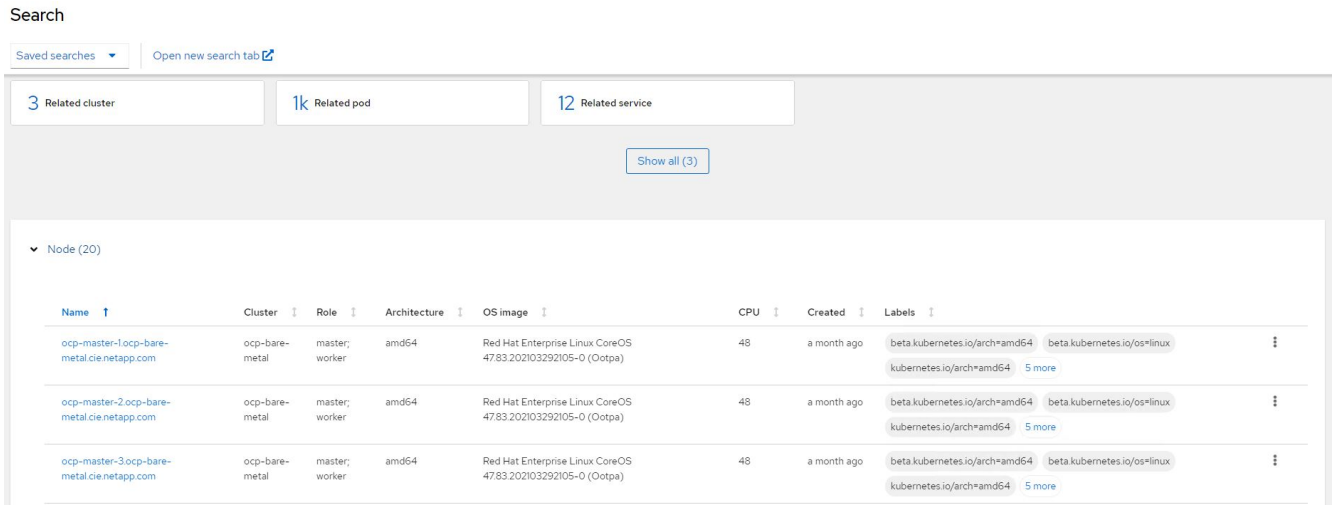
1. [環境の監視]>[概要] に移動します。



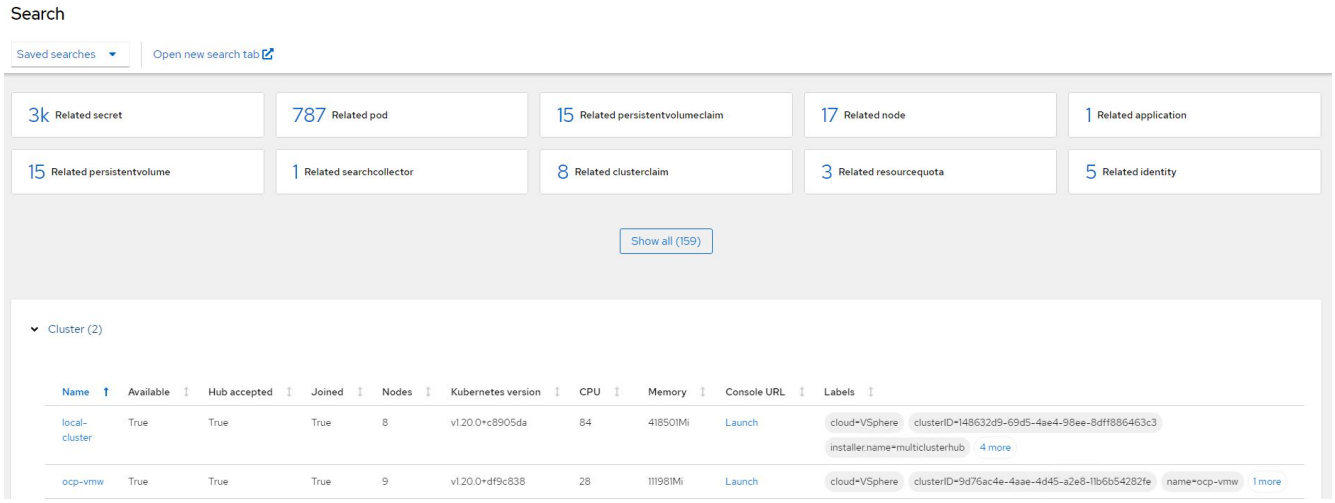
2. すべてのクラスタのすべてのポッドとワークロードが監視され、さまざまなフィルタに基づいてソートされます。ポッドをクリックすると、対応するデータが表示されます。



3. クラスタ内のすべてのノードが、さまざまなデータポイントに基づいて監視および分析されます。ノードをクリックすると、対応する詳細が表示されます。

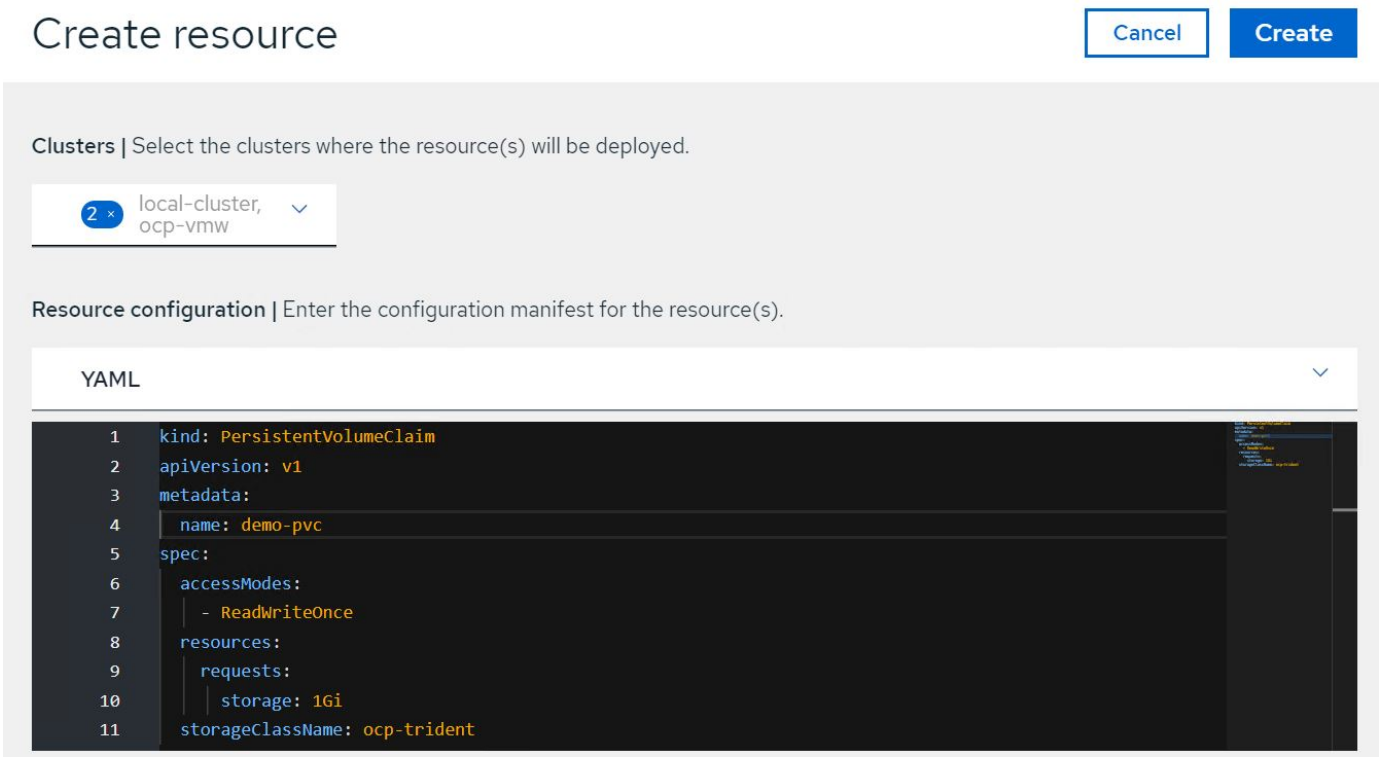


4. クラスタはすべて、クラスタのリソースとパラメータに基づいて監視および整理されます。クラスタをクリックしてクラスタの詳細を表示します。



複数のクラスタにリソースを作成する

Kubernetes 向けの高度なクラスタ管理機能を使用すると、ユーザはコンソールから 1 つ以上の管理対象クラスタ上にリソースを同時に作成できます。たとえば、異なる NetApp ONTAP クラスタでサポートされている異なるサイトに OpenShift クラスタがあり、両方のサイトで PVC をプロビジョニングする場合は、上部バーの（ + ）記号をクリックします。次に、 PVC を作成するクラスタを選択し、リソース YAML を貼り付けて、 Create をクリックします。



Trident protectを使用したコンテナアプリケーションとVMのデータ保護

このソリューションでは、Trident Protectを使用してコンテナとVMのデータ保護処理を実行する方法を説明します。

1. OpenShift Containerプラットフォームでのコンテナアプリケーションのスナップショットとバックアップの作成と復元の詳細については、を参照してください"ここをクリック"。
2. OpenShift Containerプラットフォームに導入されたOpenShift VirtualizationでVMのバックアップの作成とリストアの詳細については、を参照してください "ここをクリック"。

サードパーティツールを使用したコンテナアプリケーションとVMのデータ保護

このソリューションでは、Red Hat OpenShift ContainerプラットフォームのOADPオペレータと統合されているVeleroを使用して、コンテナとVMのデータ保護処理を実行する方法を説明します。

1. OpenShift Containerプラットフォームでのコンテナアプリケーションのバックアップの作成とリストアの詳細については、を参照してください "ここをクリック"。
2. OpenShift Containerプラットフォームに導入されたOpenShift VirtualizationでVMのバックアップの作成とリストアの詳細については、を参照してください "ここをクリック"。

ビデオとデモ：ネットアップを使用した **Red Hat OpenShift**

次のビデオでは、このドキュメントに記載されている機能の一部を紹介します。

Amazon FSx for NetApp ONTAPとAWSでのRed Hat OpenShiftサービス（ホスト型コントロールプレーンを使用）

Amazon FSx for NetApp ONTAPを使用したROSA上のOpenShift仮想化における仮想マシンのライブ移行

Ansibleによる自動化：Tridentの導入とOpenShiftクラスタへのストレージクラスの作成

"Ansibleを使用してNetApp Trident、StorageClasses、バックエンドをインストールするためのPlaybookは、githubにあります。"

ONTAP SAN（iSCSI）ストレージクラスを使用したOpenShift仮想化での新しいVMの導入

ONTAP NASストレージクラスを使用したPostgreSQLコンテナアプリケーションの導入

Cloud InsightsとOpenShift仮想化の統合

Red Hat MTVを使用したNetApp ONTAPストレージによるOpenShift仮想化へのVMの移行

Tridentの高度なデータ管理機能を使用したOpenShift VMのフェイルオーバー/フェイルバック（早期アクセスプログラムのみ利用可能）

Cloud InsightsとOpenShift仮想化の統合

Ansibleによる自動化：Tridentの導入とOpenShiftクラスタへのストレージクラスの作成

- GitHubのサンプルAnsibleコード**"Ansibleを使用してNetApp Trident、StorageClasses、バックエンドをインストールするためのPlaybookは、githubにあります。"

ONTAP NASストレージクラスを使用したPostgreSQLコンテナアプリケーションの導入

Astra ControlとNetApp FlexCloneテクノロジでソフトウェア開発を高速化- Red Hat OpenShift with NetApp

NetApp Astra Control を活用して、事後分析とアプリケーションのリストアを実行

Astra Control Centerを使用したCI / CDパイプラインのデータ保護

Astra Control Centerを使用したワークロードの移行- Red Hat OpenShiftとNetApp

ワークロードの移行 - ネットアップを使用した Red Hat OpenShift

OpenShift Virtualizationのインストール-ネットアップでRed Hat OpenShiftを実装します

OpenShift仮想化を使用した仮想マシンの導入-ネットアップでRed Hat OpenShiftを実装します

Red Hat 仮想化での NetApp HCI for Red Hat OpenShift

追加情報：ネットアップを使用した **Red Hat OpenShift**

このドキュメントに記載されている情報の詳細については、次の Web サイトを参照してください。

- NetAppのドキュメント

  "https://docs.netapp.com/"

- Tridentのドキュメント

  "https://docs.netapp.com/us-en/trident/index.html"

- NetApp Astra Control Center のドキュメント

  "https://docs.netapp.com/us-en/astra-control-center/"

- Red Hat OpenShift のドキュメント

  "https://access.redhat.com/documentation/en-us/openshift_container_platform/4.7/"

- Red Hat OpenStack Platform のドキュメント

  "https://access.redhat.com/documentation/en-us/red_hat_openstack_platform/16.1/"

- Red Hat Virtualization のドキュメント

  "https://access.redhat.com/documentation/en-us/red_hat_virtualization/4.4/"

- VMware vSphereのドキュメント

  "https://docs.vmware.com/"