



# Red Hat OpenShift Container Storage 4.7

## IBM Power Systems を使用した OpenShift Container Storage のデプロイ

IBM Power Systems 環境のインストールおよび設定方法



# Red Hat OpenShift Container Storage 4.7 IBM Power Systems を使用した OpenShift Container Storage のデプロイ

---

IBM Power Systems 環境のインストールおよび設定方法

Enter your first name here. Enter your surname here.

Enter your organisation's name here. Enter your organisational division here.

Enter your email address here.

## 法律上の通知

Copyright © 2022 | You need to change the HOLDER entity in the en-US/Deploying\_OpenShift\_Container\_Storage\_using\_IBM\_Power\_Systems.ent file |.

The text of and illustrations in this document are licensed by Red Hat under a Creative Commons Attribution–Share Alike 3.0 Unported license ("CC-BY-SA"). An explanation of CC-BY-SA is available at

<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/>

. In accordance with CC-BY-SA, if you distribute this document or an adaptation of it, you must provide the URL for the original version.

Red Hat, as the licensor of this document, waives the right to enforce, and agrees not to assert, Section 4d of CC-BY-SA to the fullest extent permitted by applicable law.

Red Hat, Red Hat Enterprise Linux, the Shadowman logo, the Red Hat logo, JBoss, OpenShift, Fedora, the Infinity logo, and RHCE are trademarks of Red Hat, Inc., registered in the United States and other countries.

Linux<sup>®</sup> is the registered trademark of Linus Torvalds in the United States and other countries.

Java<sup>®</sup> is a registered trademark of Oracle and/or its affiliates.

XFS<sup>®</sup> is a trademark of Silicon Graphics International Corp. or its subsidiaries in the United States and/or other countries.

MySQL<sup>®</sup> is a registered trademark of MySQL AB in the United States, the European Union and other countries.

Node.js<sup>®</sup> is an official trademark of Joyent. Red Hat is not formally related to or endorsed by the official Joyent Node.js open source or commercial project.

The OpenStack<sup>®</sup> Word Mark and OpenStack logo are either registered trademarks/service marks or trademarks/service marks of the OpenStack Foundation, in the United States and other countries and are used with the OpenStack Foundation's permission. We are not affiliated with, endorsed or sponsored by the OpenStack Foundation, or the OpenStack community.

All other trademarks are the property of their respective owners.

## 概要

Red Hat OpenShift Container Storage 4.7 をインストールし、IBM Power Systems インフラストラクチャーでローカルストレージを使用する方法については、本書をお読みください。

---

## 目次

多様性を受け入れるオープンソースの強化 .....	3
RED HAT ドキュメントへのフィードバック (英語のみ) .....	4
はじめに .....	5
第1章 ローカルストレージデバイスを使用したデプロイメント .....	6
1.1. ローカルストレージデバイスを使用した OPENSIFT CONTAINER STORAGE のインストール要件	6
1.2. RED HAT OPENSIFT CONTAINER STORAGE OPERATOR のインストール	7
1.3. ローカルストレージ OPERATOR のインストール	9
1.4. IBM POWER SYSTEMS での OPENSIFT CONTAINER STORAGE クラスターの作成	11
第2章 内部モードの OPENSIFT CONTAINER STORAGE デプロイメントの確認 .....	17
2.1. POD の状態の確認	17
2.2. OPENSIFT CONTAINER STORAGE クラスターが正常であることの確認	18
2.3. OPENSIFT CONTAINER STORAGE 固有のストレージクラスが存在することの確認	19
第3章 OPENSIFT CONTAINER STORAGE のアンインストール .....	20
3.1. 内部モードでの OPENSIFT CONTAINER STORAGE のアンインストール	20
3.1.1. ローカルストレージ Operator の設定の削除	25
3.2. OPENSIFT CONTAINER STORAGE からのモニターリングスタックの削除	27
3.3. OPENSIFT CONTAINER STORAGE からの OPENSIFT CONTAINER PLATFORM レジストリーの削除	30
3.4. OPENSIFT CONTAINER STORAGE からのクラスターロギング OPERATOR の削除	31



## 多様性を受け入れるオープンソースの強化

Red Hat では、コード、ドキュメント、Web プロパティにおける配慮に欠ける用語の置き換えに取り組んでいます。まずは、マスター (master)、スレーブ (slave)、ブラックリスト (blacklist)、ホワイトリスト (whitelist) の 4 つの用語の置き換えから始めます。この取り組みは膨大な作業を要するため、今後の複数のリリースで段階的に用語の置き換えを実施して参ります。詳細は、[Red Hat CTO である Chris Wright のメッセージ](#) を参照してください。

## RED HAT ドキュメントへのフィードバック (英語のみ)

弊社のドキュメントについてのご意見をお聞かせください。ドキュメントの改善点があれば、ぜひお知らせください。フィードバックをお寄せいただくには、以下をご確認ください。

- 特定の部分についての簡単なコメントをお寄せいただく場合は、以下をご確認ください。
  1. ドキュメントの表示が **Multi-page HTML** 形式になっていることを確認してください。ドキュメントの右上隅に **Feedback** ボタンがあることを確認してください。
  2. マウスカーソルを使用して、コメントを追加するテキストの部分を強調表示します。
  3. 強調表示されたテキストの下に表示される **Add Feedback** ポップアップをクリックします。
  4. 表示される指示に従ってください。
- より詳細なフィードバックをお寄せいただく場合は、Bugzilla のチケットを作成してください。
  1. [Bugzilla](#) の Web サイトに移動します。
  2. Component (コンポーネント) として **Documentation** を使用します。
  3. **Description** フィールドに、ドキュメントの改善に向けたご提案を記入してください。ドキュメントの該当部分へのリンクも追加してください。
  4. **Submit Bug** をクリックします。



## はじめに

Red Hat OpenShift Container Storage 4.7 は、接続環境での既存の Red Hat OpenShift Container Platform (RHOCP) IBM Power クラスターへのデプロイメントをサポートし、プロキシ環境に対する追加設定なしのサポートを提供します。



### 注記

IBM Power Systems では、内部の Openshift Container Storage クラスターのみがサポートされます。デプロイメントの要件についての詳細は、[デプロイメントのプランニング](#)を参照してください。

OpenShift Container Storage をデプロイするには、適切なデプロイメントプロセスを実行します。

- 内部接続デバイスモード
  - [ローカルストレージデバイスを使用したデプロイ](#)

## 第1章 ローカルストレージデバイスを使用したデプロイメント

IBM Power Systems によって提供されるローカルストレージデバイスを使用して OpenShift Container Storage を OpenShift Container Platform にデプロイすると、内部クラスターリソースを作成することができます。この方法では、ベースサービスを内部でプロビジョニングします。その後、すべてのアプリケーションは追加のストレージクラスにアクセスできます。



### 注記

IBM Power Systems では、内部の Openshift Container Storage クラスターのみがサポートされます。デプロイメントの要件についての詳細は、[デプロイメントのプランニング](#) を参照してください。

1. [ローカルストレージデバイスを使用して OpenShift Container Storage をインストールするための要件](#)を確認します。
2. [Red Hat OpenShift Container Storage Operator](#) をインストールします。
3. [ローカルストレージ Operator](#) をインストールします。
4. [IBM Power Systems の OpenShift Container Storage クラスターの作成](#)。

### 1.1. ローカルストレージデバイスを使用した OPENSIFT CONTAINER STORAGE のインストール要件

- クラスターは、それぞれローカルに接続されたストレージデバイスを持つクラスターの3つ以上の OpenShift Container Platform ワーカーノードで設定される必要があります。
  - 3つのノードのそれぞれには、OpenShift Container Storage で使用できる raw ブロックデバイスが少なくとも1つ必要です。
  - 使用するデバイスは空である必要があります。つまり、ディスクには永続ボリューム (PV)、ボリュームグループ (VG)、または論理ボリューム (LV) がない状態でなければなりません。
- 3つ以上のラベルが付けられたノードが必要です。
  - OpenShift Container Storage によって使用されるローカルストレージデバイスを持つ各ノードには、OpenShift Container Storage Pod をデプロイするための特定のラベルが必要です。ノードにラベルを付けるには、以下のコマンドを使用します。

```
$ oc label nodes <NodeNames> cluster.ocs.openshift.io/openshift-storage="
```

#### ノードの最小要件

プランニングガイドの [リソース要件](#) のセクションを参照してください。

#### ローカルストレージデバイスのアップグレード要件

- OpenShift Container Platform 4.7 にアップグレードしてから OpenShift Container Storage 4.7 をデプロイする必要があります。詳細は、[Updating OpenShift Container Platform clusters](#) ガイドを参照してください。
- ローカルストレージ Operator が Red Hat OpenShift Container Storage で完全にサポートされるために、ローカルストレージ Operator のバージョンは Red Hat OpenShift Container

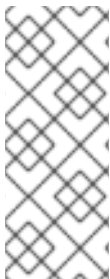
Platform バージョンと一致する必要があります。ローカルストレージ Operator は、Red Hat OpenShift Container Platform のアップグレード時にアップグレードされません。

## 1.2. RED HAT OPENSIFT CONTAINER STORAGE OPERATOR のインストール

Red Hat OpenShift Container Storage は、Red Hat OpenShift Container Platform Operator Hub を使用してインストールできます。ハードウェアおよびソフトウェアの要件に関する詳細は、[デプロイメントのプランニング](#)を参照してください。

### 前提条件

- cluster-admin および Operator インストールのパーミッションを持つアカウントを使用して OpenShift Container Platform クラスターにアクセスできること。
- RHOCP クラスターにワーカーノードが少なくとも 3 つ必要です。



### 注記

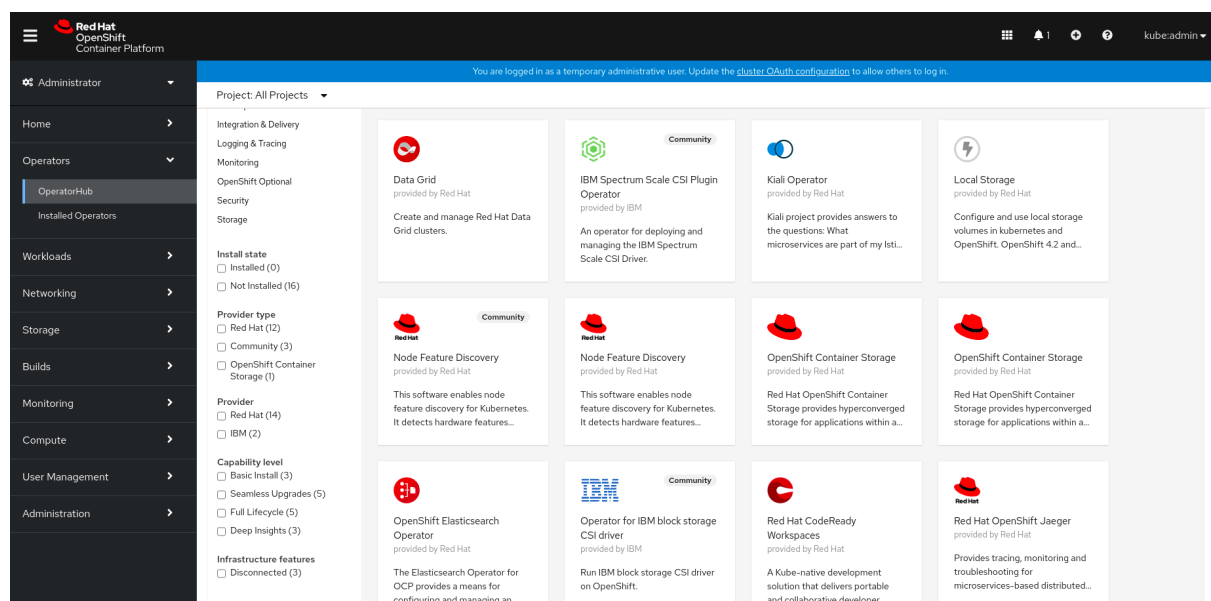
OpenShift Container Storage のクラスター全体でのデフォルトノードセクターを上書きする必要がある場合は、コマンドラインインターフェイスで以下のコマンドを使用し、**openshift-storage** namespace の空のノードセクターを指定できます。

```
$ oc annotate namespace openshift-storage openshift.io/node-selector=
```

### 手順

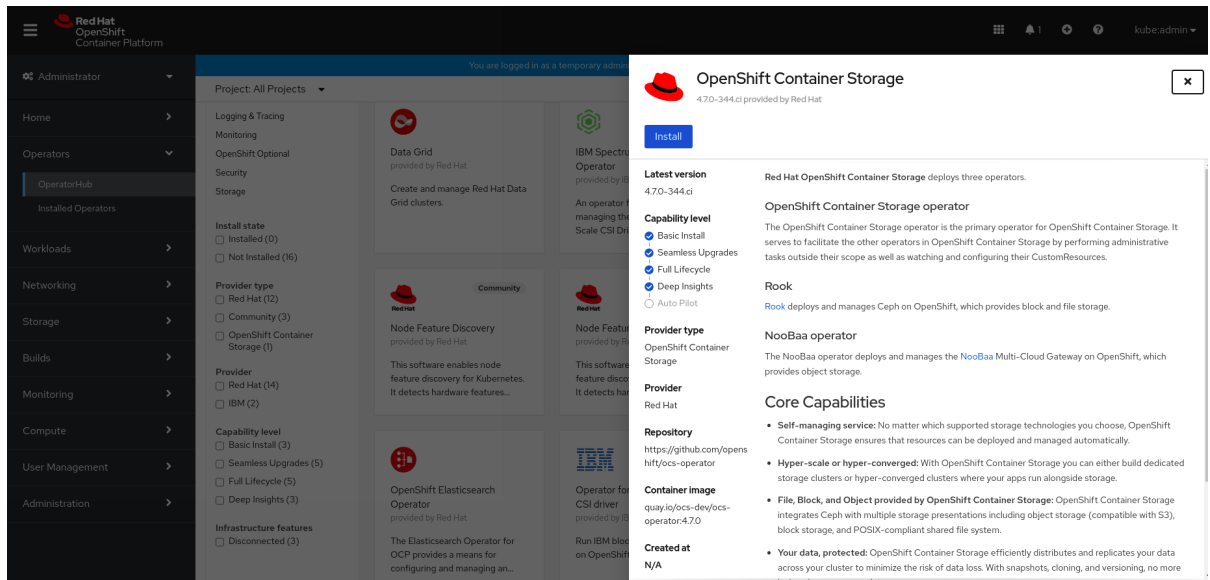
- OpenShift Web コンソールの左側のペインに移動し、**Operators → OperatorHub** をクリックします。

図1.1 Operator Hub の Operator 一覧

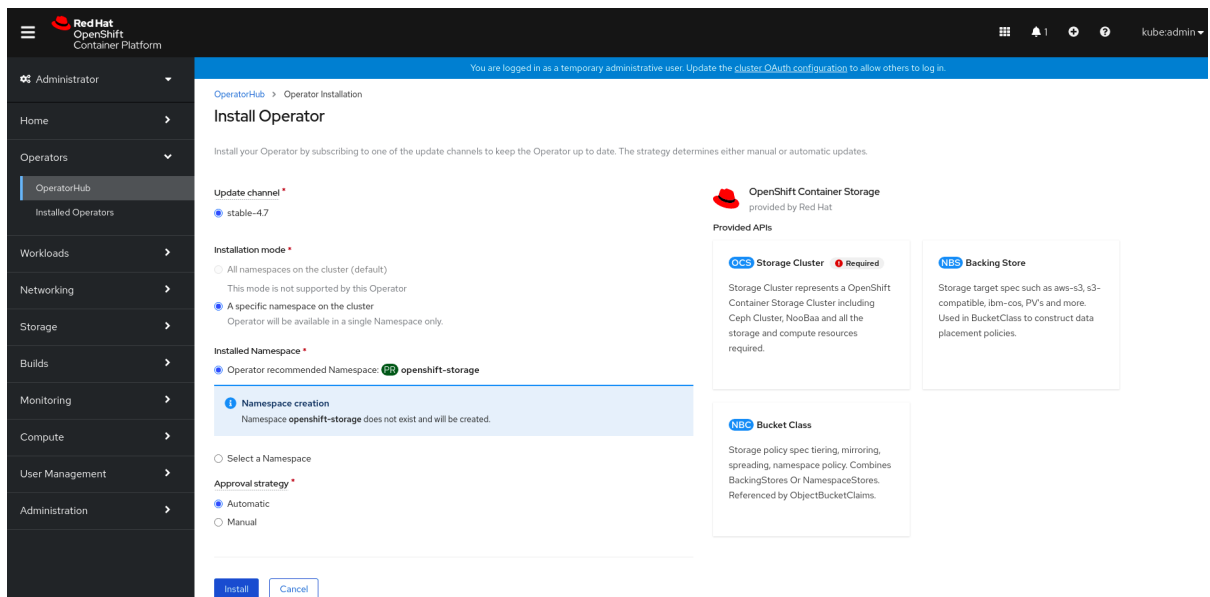


- OpenShift Container Storage** をクリックします。  
**Filter by keyword** テキストボックスまたはフィルター一覧を使用して、Operator の一覧から OpenShift Container Storage を検索できます。
- OpenShift Container Storage Operator ページで、**Install** をクリックします。

## 図1.2 Install Operator ページ



Install ボタンをクリックすると、以下のページが表示されます。



4. Install Operator ページで、以下のオプションがデフォルトで選択されていることを確認します。
  - a. Channel を **stable-4.7**として更新します。
  - b. Installation Mode オプションに **A specific namespace on the cluster**を選択します。
  - c. Installed Namespace に **Operator recommended namespace openshift-storage** を選択します。namespace **openshift-storage** が存在しない場合、これは Operator のインストール時に作成されます。
  - d. 承認ストラテジー を **Automatic** または **Manual** として選択します。
  - e. **Install** をクリックします。

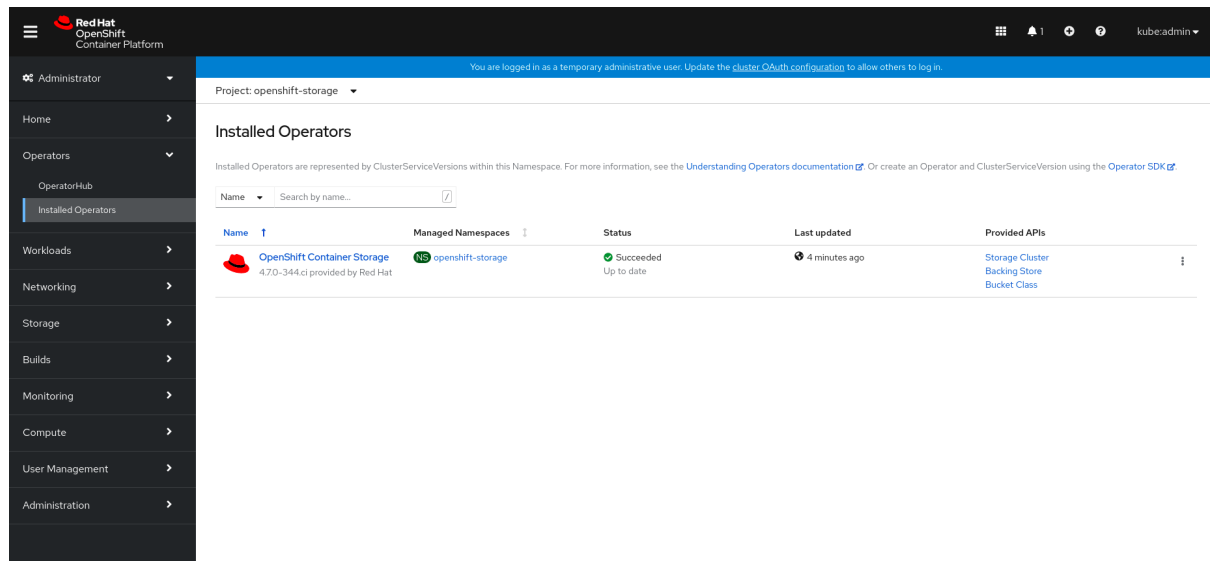
**Automatic** (自動) 更新を選択している場合、Operator Lifecycle Manager (OLM) は人の介入なしに、Operator の実行中のインスタンスを自動的にアップグレードします。**Manual** (手動) 更新を選択している場合、OLM は更新要求を作成します。クラスター管理者は、

Operator が新規バージョンに更新されるように更新要求を手動で承認する必要があります。

## 検証手順

1. **OpenShift Container Storage Operator** に、インストールが正常に実行されたことを示す緑色のチェックマークが表示されていることを確認します。
2. **View Installed Operators in namespace openshift-storage** リンクをクリックし、OpenShift Container Storage Operator が Installed Operators ダッシュボードで **Status** を **Succeeded** として表示していることを確認します。

図1.3 Installed Operators ダッシュボード



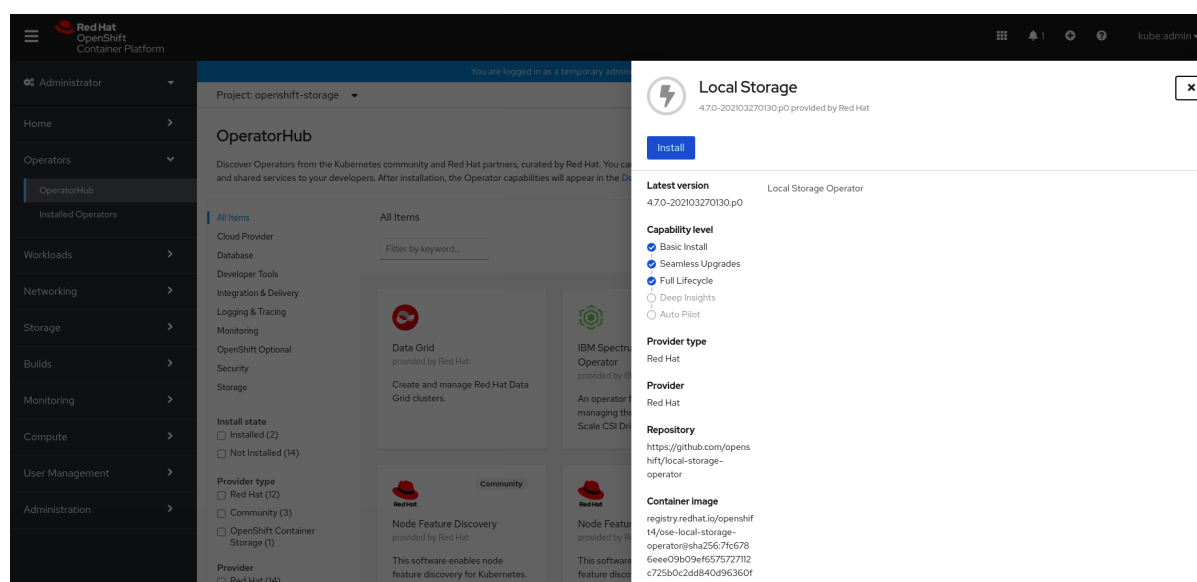
## 1.3. ローカルストレージ OPERATOR のインストール

以下の手順を使用して、ローカルストレージデバイスに OpenShift Container Storage クラスターを作成する前に、Operator Hub からローカルストレージ Operator をインストールします。

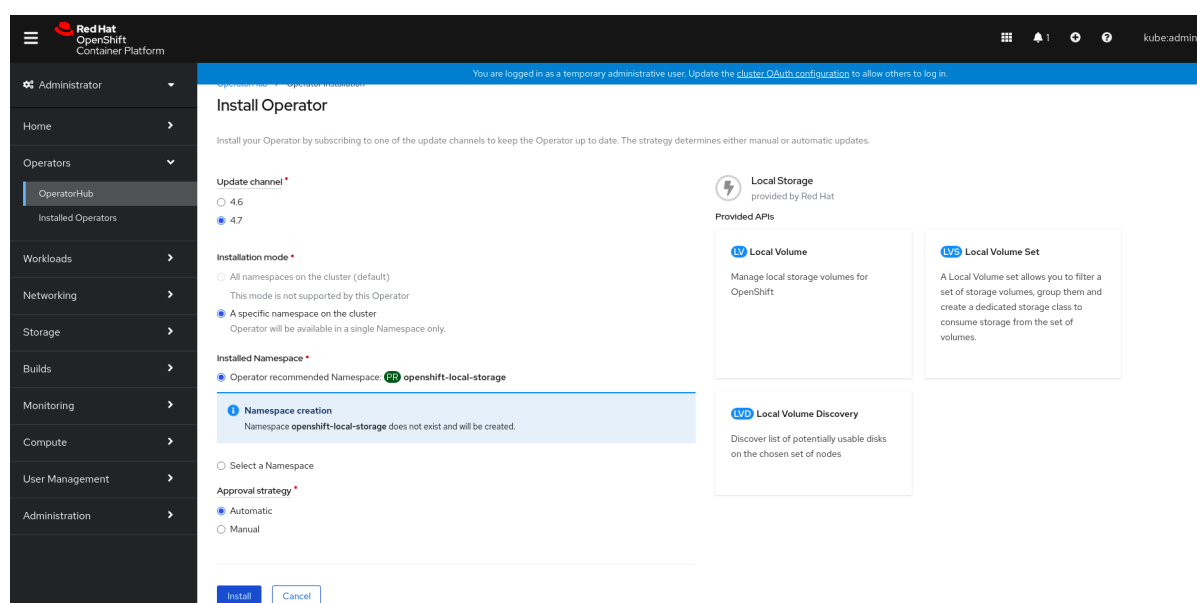
### 手順

1. OpenShift Web コンソールの左側のペインで、**Operators → OperatorHub** をクリックします。
2. Operator の一覧から **Local Storage Operator** を検索し、これをクリックします。
3. **Install** をクリックします。

## 図1.4 Install Operator ページ

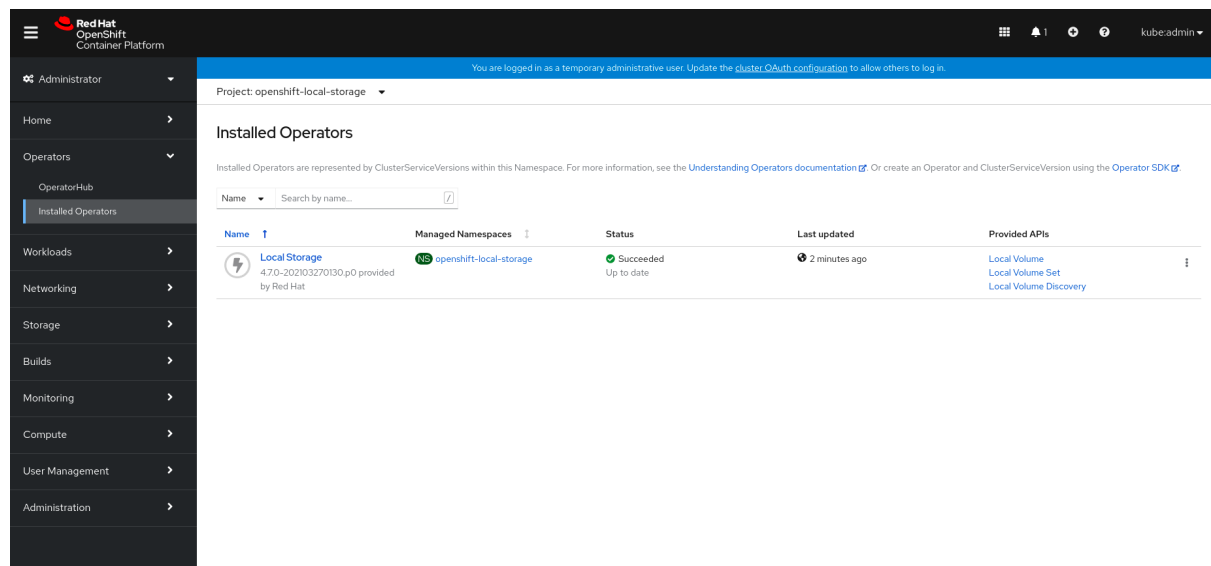


Install ボタンをクリックすると、以下のページが表示されます。



4. Install Operator ページで、以下のオプションを設定します。
  - a. Channel を **stable-4.7**として更新します。
  - b. Installation Mode オプションに **A specific namespace on the cluster**を選択します。
  - c. Installed Namespace に **Operator recommended namespace openshift-local-storage** を選択します。
  - d. Approval Strategy に **Automatic** を選択します。
5. Install をクリックします。

## 図1.5 Installed Operators ダッシュボード



## 検証手順

- Local Storage Operator のステータスが **Succeeded** と表示されていることを確認します。

## 1.4. IBM POWER SYSTEMS での OPENSIFT CONTAINER STORAGE クラスターの作成

## 前提条件

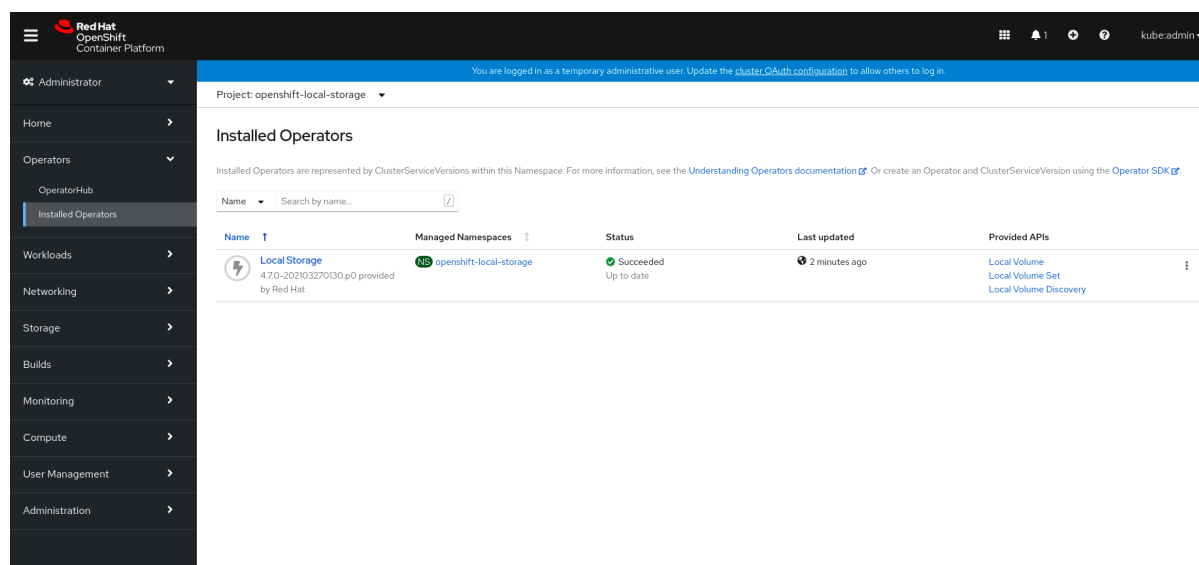
- ローカルストレージデバイスを使用した OpenShift Container Storage のインストールの要件についてのセクションにあるすべての要件を満たしていることを確認します。
- IBM Power Systems でローカルストレージデバイスを使用するために、同じストレージタイプおよびサイズが各ノードに接続された 3 つ以上のワーカーノードが必要です (例: 200 GB SSD)。
- OpenShift Container Platform ワーカーノードに OpenShift Container Storage ラベルを付けられていることを確認します。

```
oc get nodes -l cluster.ocs.openshift.io/openshift-storage -o jsonpath='{range .items[*]}{.metadata.name}{"\n"}'
```

## 手順

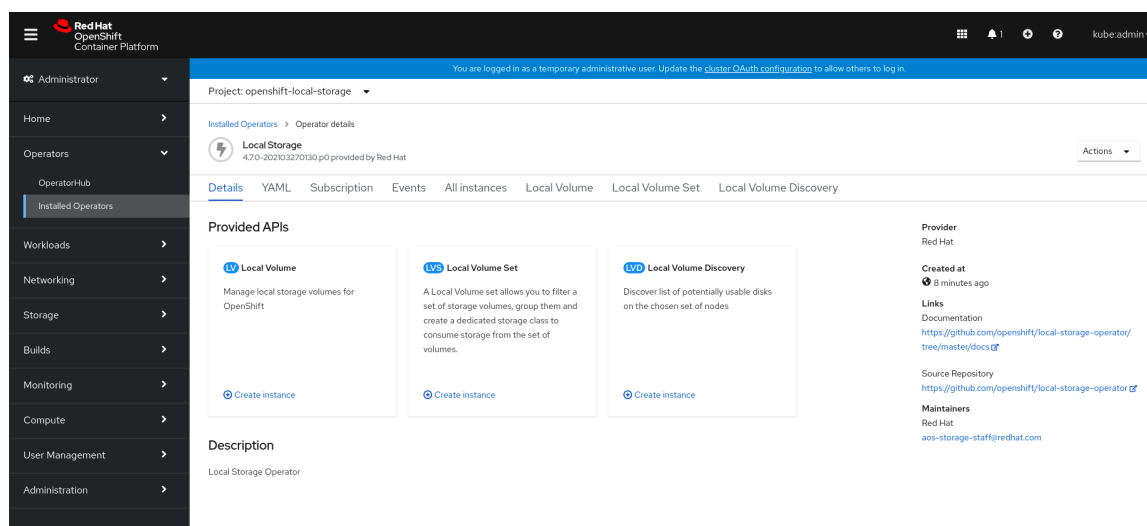
- OpenShift Web コンソールにログインします。
- openshift-local-storage** namespace で、OpenShift Web コンソールの左ペインから **Operators** → **Installed Operators** をクリックして、インストールされている Operator を表示します。

## 図1.6 Local Storage Operator ページ



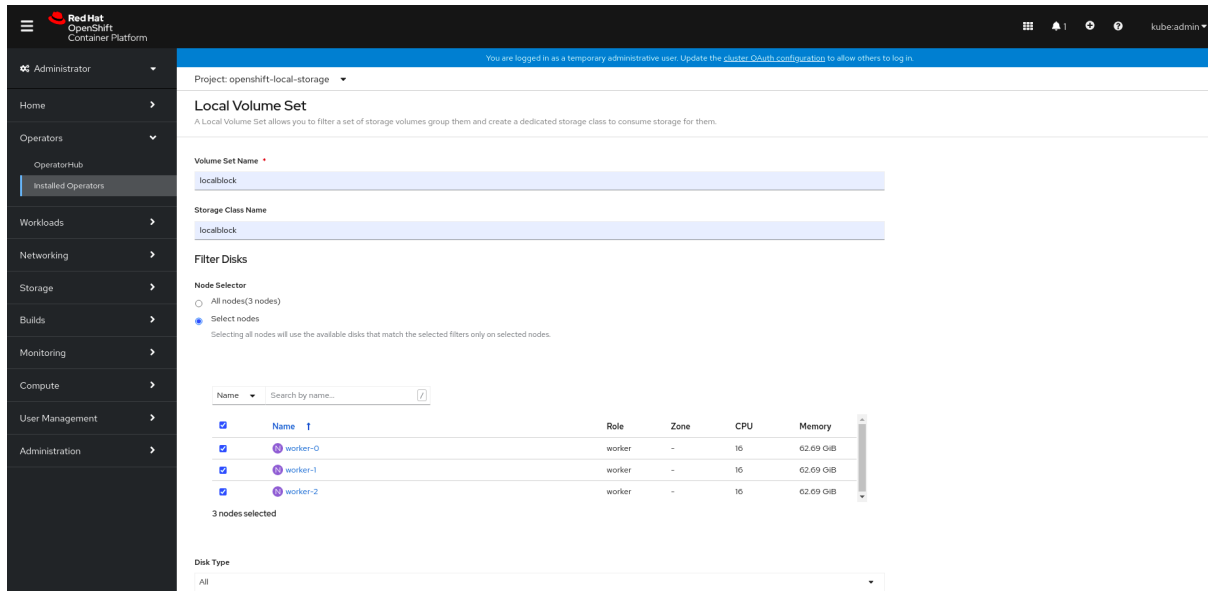
- Local Storage のインストールされた Operator をクリックします。
- Operator Details ページで、Local Volume Set リンクをクリックします。

## 図1.7 Local Volume Set タブ



- Create Local Volume Set をクリックします。






- a. ボリュームセット名を入力します。デフォルトで、ストレージクラス名がボリュームセット名について表示されます。
- b. 利用可能なディスクを検出するには、以下のいずれかを選択できます。
- **All nodes:** すべてのノードでディスクを検出します。
  - **Select nodes:** ノードの一覧からノードのサブセットを選択します。  
クラスターで特定のワーカーノードを見つけるには、Name または Label に基づいてノードをフィルターできます。Name を使用するとノード名で検索でき、Label を使用すると事前に定義されたラベルを選択して検索できます。
- c. **Disk type** を選択します。以下のオプションが利用可能になります。

All	ノードに存在するすべての種類のディスクを選択します。デフォルトでは、このオプションは選択されます。
SSD/NVME	SSD NVME タイプのディスクのみを選択します。
HDD	HDD タイプのディスクのみを選択します。

- d. **Advanced** セクションでは、以下を設定できます。

ボリュームモード	デフォルトでは Block (ブロック) が選択されます。
ディスクサイズ	<p>含める必要のあるデバイスの最小および最大の許容サイズ。</p> <div style="display: flex; align-items: center;">  <div> <p><b>注記</b></p> <p>追加で割り当てられたディスクのサイズに相当する最小のディスクサイズを選択します。</p> </div> </div>

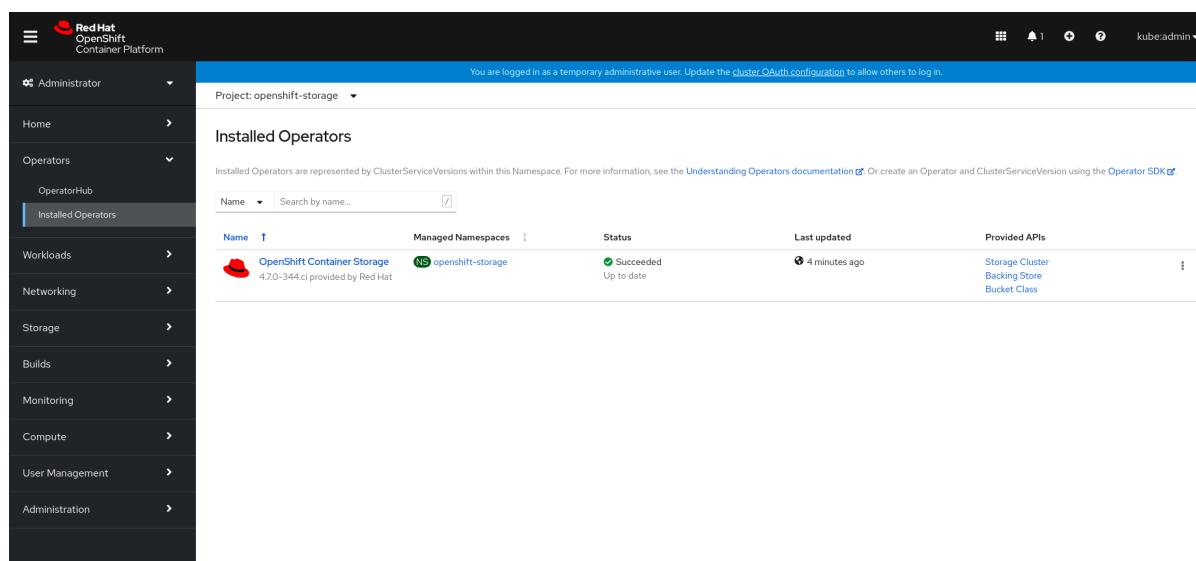
最大ディスク制限	これは、ノードで作成可能な PV の最大数を示します。このフィールドが空のままの場合、PV は一致するノードで利用可能なすべてのディスクに作成されます。
----------	--

- e. **Create** をクリックします。

**Create** ボタンは、最低でも 3 つのノードを選択した後にのみ有効になります。ローカルボリュームセットは、利用可能なディスクを持つワーカーノードごとに 1 つのボリュームで作成されます。

4. **openshift-storage** namespace で、OpenShift Web コンソールの左ペインから **Operators** → **Installed Operators** をクリックして、インストールされている Operator を表示します。

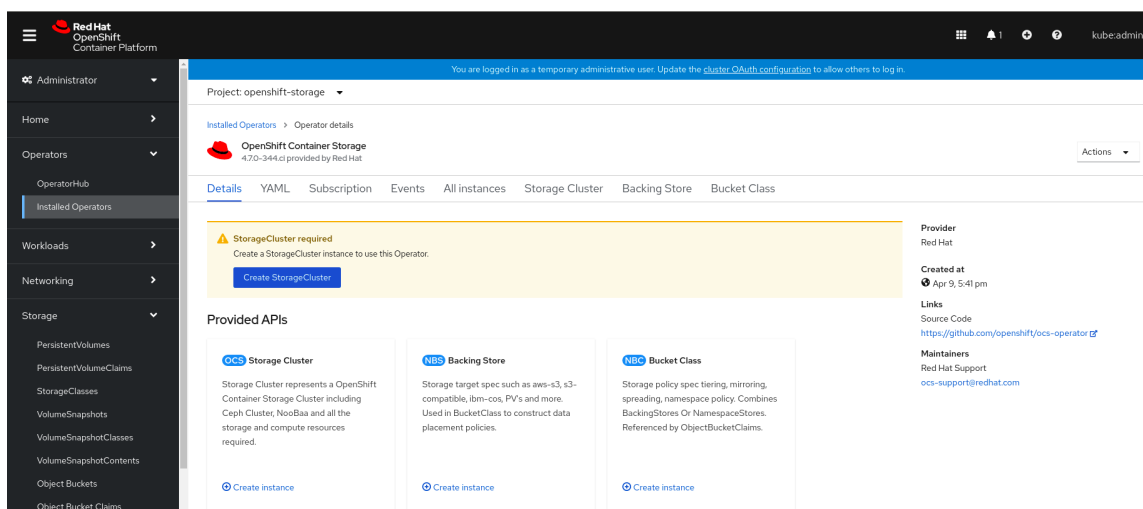
図1.8 OpenShift Container Storage Operator ページ



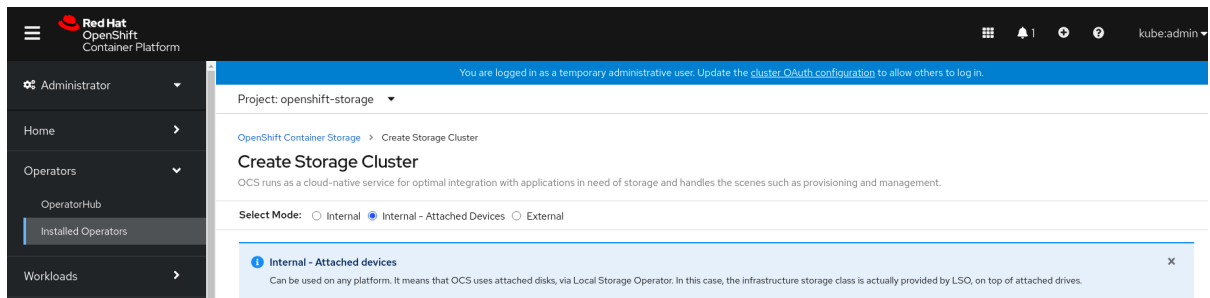
- a. **OpenShift Container Storage** インストール Operator をクリックします。

- b. **Operator Details** ページで、**Storage Cluster** リンクをクリックします。

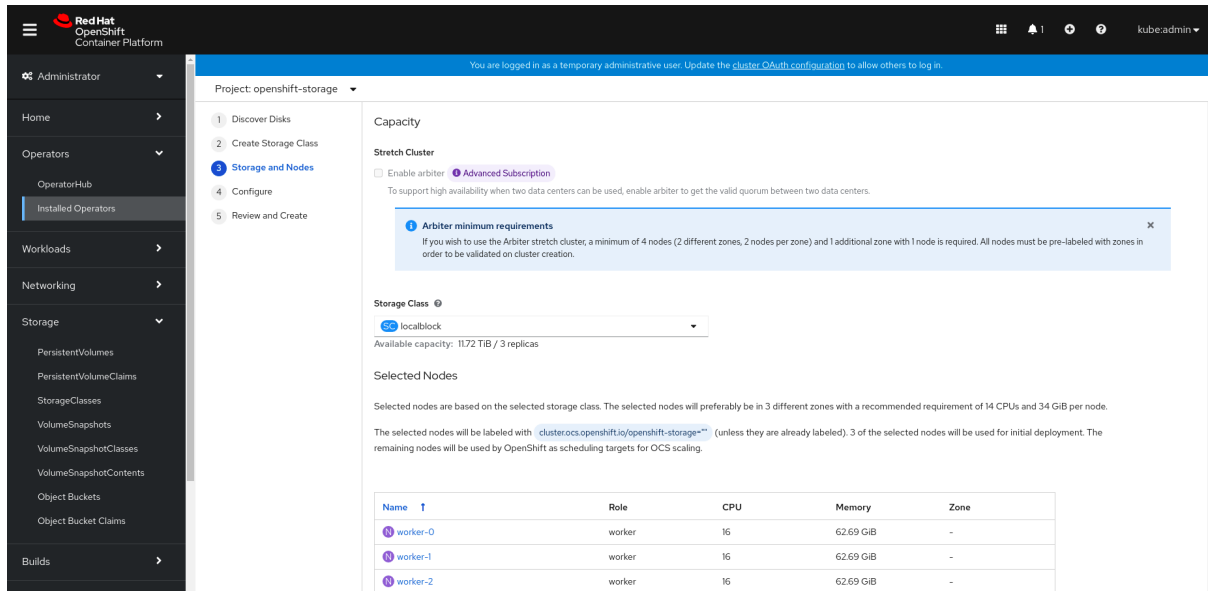
図1.9 Storage Cluster タブ



5. **Create Storage Cluster** をクリックします。



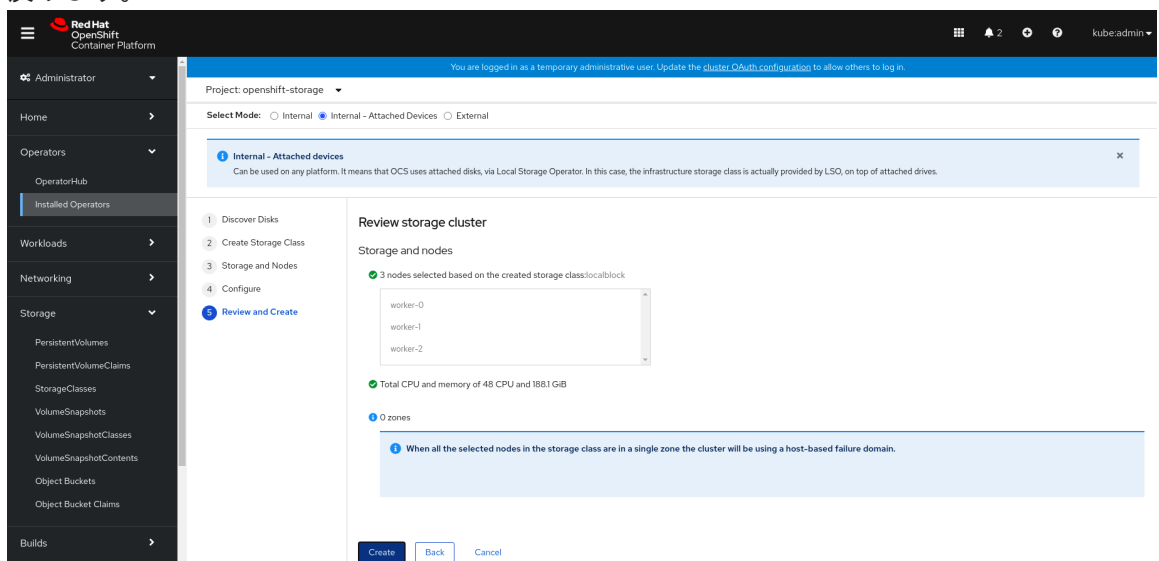
## 6. Select Mode に Internal-Attached devices を選択します。



- 必要なストレージクラスを選択します。
- ストレージクラスに対応するノードは、ドロップダウンで選択したストレージクラスに基づいて表示されます。
- Next をクリックします。

## 7. Next を再度クリックすると、Review and Create ページにリダイレクトされます。

- 設定の詳細を確認します。設定を変更するには、Back をクリックして直前の設定ページに戻ります。



## 8. Create をクリックします。

## 検証手順

[OpenShift Container Storage インストールの検証](#) について参照してください。

## 追加リソース

初期クラスターの容量を拡張するには、[Scaling Storage](#) ガイドを参照してください。

## 第2章 内部モードの OPENSIFT CONTAINER STORAGE デプロイメントの確認

このセクションを使用して、OpenShift Container Storage が正常にデプロイされていることを確認します。

### 2.1. POD の状態の確認

OpenShift Container Storage が正常にデプロイされているかどうかを判別するために、Pod の状態が **Running** であることを確認できます。

#### 手順

1. OpenShift Web コンソールの左側のペインから **Workloads** → **Pods** をクリックします。
2. **Project** ドロップダウンリストから **openshift-storage** を選択します。  
各コンポーネントについて予想される Pod 数や、これがノード数によってどのように異なるかについての詳細は、[表2.1「OpenShift Container Storage クラスターに対応する Pod」](#) を参照してください。
3. **Running** および **Completed** タブをクリックして、以下の Pod が実行中および完了状態にあることを確認します。

表2.1 OpenShift Container Storage クラスターに対応する Pod



コンポーネント	対応する Pod
OpenShift Container Storage Operator	<ul style="list-style-type: none"><li>● <b>ocs-operator-*</b> (任意のワーカーノードに 1 Pod)</li><li>● <b>ocs-metrics-exporter-*</b></li></ul>
Rook-ceph Operator	<b>rook-ceph-operator-*</b> (任意のワーカーノードに 1 Pod)
Multicloud Object Gateway	<ul style="list-style-type: none"><li>● <b>noobaa-operator-*</b> (任意のワーカーノードに 1 Pod)</li><li>● <b>noobaa-core-*</b> (任意のストレージノードに 1 Pod)</li><li>● <b>nooba-db-*</b> (任意のストレージノードに 1 Pod)</li><li>● <b>noobaa-endpoint-*</b> (任意のストレージノードに 1 Pod)</li></ul>
MON	<b>rook-ceph-mon-*</b> (各ストレージノードに 3 Pod)

コンポーネント	対応する Pod
MGR	<b>rook-ceph-mgr-*</b> (任意のストレージノードに 1 Pod)
MDS	<b>rook-ceph-mds-ocs-storagecluster-cephfilesystem-*</b> (ストレージノードに分散する 2 Pod)
RGW	<b>rook-ceph-rgw-ocs-storagecluster-cephobjectstore-*</b> (任意のストレージノードに 1 Pod)
CSI	<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>cephfs</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <b>csi-cephfsplugin-*</b> (各ワーカーノードに 1 Pod)</li> <li>○ <b>csi-cephfsplugin-provisioner-*</b> (ストレージノードに分散する 2 Pod)</li> </ul> </li> <li>● <b>rbd</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <b>csi-rbdplugin-*</b> (各ワーカーノードに 1 Pod)</li> <li>○ <b>csi-rbdplugin-provisioner-*</b> (ストレージノードに分散する 2 Pod)</li> </ul> </li> </ul>
rook-ceph-crashcollector	<b>rook-ceph-crashcollector-*</b> (各ストレージノードに 1 Pod)
OSD	<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>rook-ceph-osd-*</b> (各デバイス用に 1 Pod)</li> <li>● <b>rook-ceph-osd-prepare-ocs-device-*</b> (各デバイス用に 1 Pod)</li> </ul>

## 2.2. OPENSIFT CONTAINER STORAGE クラスターが正常であることの確認

- OpenShift Web コンソールの左側のペインから **Home → Overview** をクリックし、**Persistent Storage** タブをクリックします。
- **Status** カード で、以下のイメージのように **OCS Cluster** および **Data Resiliency** に緑色のチェックマークが表示されていることを確認します。

図2.1 Persistent Storage Overview ダッシュボードの Health status カード

Status	
 OCS Cluster	 Data Resiliency

- **Details カード** で、以下のようにクラスター情報が表示されていることを確認します。

**サービス名**

OpenShift Container Storage

**クラスター名**

ocs-storagecluster-cephcluster

**プロバイダー**

なし

**モード**

内部

**バージョン**

ocs-operator:v4.7.0

永続ストレージダッシュボードを使用して OpenShift Container Storage クラスターの正常性に関する詳細は、[OpenShift Container Storage のモニターリング](#) を参照してください。

## 2.3. OPENSHIFT CONTAINER STORAGE 固有のストレージクラスが存在することの確認

ストレージクラスがクラスターに存在することを確認するには、以下を実行します。

- OpenShift Web コンソールの左側のペインから **Storage → Storage Classes** をクリックします。
- 以下のストレージクラスが OpenShift Container Storage クラスターの作成時に作成されることを確認します。
  - **ocs-storagecluster-ceph-rbd**
  - **ocs-storagecluster-cephfs**
  - **openshift-storage.noobaa.io**
  - **ocs-storagecluster-ceph-rgw**

## 第3章 OPENSIFT CONTAINER STORAGE のアンインストール

### 3.1. 内部モードでの OPENSIFT CONTAINER STORAGE のアンインストール

このセクションの手順に従って OpenShift Container Storage をアンインストールします。

#### アノテーションのアンインストール

Storage Cluster のアノテーションは、アンインストールプロセスの動作を変更するために使用されます。アンインストールの動作を定義するために、ストレージクラスターに以下の2つのアノテーションが導入されました。

- **uninstall.ocs.openshift.io/cleanup-policy: delete**
- **uninstall.ocs.openshift.io/mode: graceful**

以下の表は、これらのアノテーションで使用できる各種値に関する情報を示しています。

表3.1 **uninstall.ocs.openshift.io** でアノテーションの説明をアンインストールする

Annotation	値	デフォルト	動作
cleanup-policy	delete	はい	Rook は物理ドライブおよび <b>DataDirHostPath</b> をクリーンアップします。
cleanup-policy	Retain	いいえ	Rook は物理ドライブおよび <b>DataDirHostPath</b> をクリーンアップ <b>しません</b> 。
mode	graceful	はい	Rook および NooBaa は PVC および OBC が管理者/ユーザーによって削除されるまでアンインストールプロセスを一時停止します。
mode	forced	いいえ	Rook および NooBaa は、Rook および NooBaa を使用してプロビジョニングされた PVC/OBC がそれぞれ存在している場合でもアンインストールを続行します。

以下のコマンドを使用してアノテーションの値を編集し、クリーンアップポリシーまたはアンインストールモードを変更できます。



```
$ oc -n openshift-storage annotate storagecluster ocs-storagecluster
uninstall.ocs.openshift.io/cleanup-policy="retain" --overwrite
storagecluster.ocs.openshift.io/ocs-storagecluster annotated
```

```
$ oc -n openshift-storage annotate storagecluster ocs-storagecluster
uninstall.ocs.openshift.io/mode="forced" --overwrite
storagecluster.ocs.openshift.io/ocs-storagecluster annotated
```

## 前提条件

- OpenShift Container Storage クラスターの状態が正常であることを確認します。リソースまたはノードの不足により一部の Pod が正常に終了されないと、アンインストールプロセスに失敗する可能性があります。クラスターの状態が正常でない場合は、OpenShift Container Storage をアンインストールする前に Red Hat カスタマーサポートにお問い合わせください。
- アプリケーションが OpenShift Container Storage によって提供されるストレージクラスを使用して Persistent Volume Claim(永続ボリューム要求、PVC) を使用していないことを確認します。
- カスタムリソース(カスタムストレージクラス、cephblockpools など) が管理者によって作成された場合には、それらを消費したリソースを削除してから、該当の管理者により削除される必要があります。

## 手順

1. OpenShift Container Storage を使用しているボリュームスナップショットを削除します。

- a. すべての namespace からボリュームスナップショットを一覧表示します。

```
$ oc get volumesnapshot --all-namespaces
```

- b. 直前のコマンドの出力から、OpenShift Container Storage を使用しているボリュームスナップショットを特定し、削除します。

```
$ oc delete volumesnapshot <VOLUME-SNAPSHOT-NAME> -n <NAMESPACE>
```

2. OpenShift Container Storage を使用している PVC を削除します。  
デフォルトのアンインストールモード (graceful) では、アンインストーラーは OpenShift Container Storage を使用するすべての PVC が削除されるまで待機します。

PVC を事前に削除せずに Storage Cluster を削除する場合は、アンインストールモードのアンインストールを forced に設定し、この手順を省略できます。これを実行すると、孤立した PVC がシステムに作成されます。

- a. OpenShift Container Storage を使用して、OpenShift Container Platform モニターリングスタック PVC を削除します。

[「OpenShift Container Storage からのモニターリングスタックの削除」](#) を参照

- b. OpenShift Container Storage を使用して、OpenShift Container Platform レジストリー PVC を削除します。

[「OpenShift Container Storage からの OpenShift Container Platform レジストリーの削除」](#) を参照

- c. OpenShift Container Storage を使用して、OpenShift Container Platform ロギング PVC を削除します。

「[OpenShift Container Storage からのクラスターロギング Operator の削除](#)」を参照

d. OpenShift Container Storage を使用してプロビジョニングした他の PVC を削除します。

- 以下に、OpenShift Container Storage を使用してプロビジョニングされる PVC を特定するサンプルスクリプトを示します。このスクリプトは、OpenShift Container Storage によって内部で使用される PVC を無視します。

```
#!/bin/bash

RBD_PROVISIONER="openshift-storage.rbd.csi.ceph.com"
CEPHFS_PROVISIONER="openshift-storage.cephfs.csi.ceph.com"
NOOBAA_PROVISIONER="openshift-storage.noobaa.io/obc"
RGW_PROVISIONER="openshift-storage.ceph.rook.io/bucket"

NOOBAA_DB_PVC="noobaa-db"
NOOBAA_BACKINGSTORE_PVC="noobaa-default-backing-store-noobaa-pvc"

# Find all the OCS StorageClasses
OCS_STORAGECLASSES=$(oc get storageclasses | grep -e
"$RBD_PROVISIONER" -e "$CEPHFS_PROVISIONER" -e
"$NOOBAA_PROVISIONER" -e "$RGW_PROVISIONER" | awk '{print $1}')

# List PVCs in each of the StorageClasses
for SC in $OCS_STORAGECLASSES
do
    echo
    "=====
=="
    echo "$SC StorageClass PVCs"
    echo
    "=====
=="
    oc get pvc --all-namespaces --no-headers 2>/dev/null | grep $SC | grep -v -e
"$NOOBAA_DB_PVC" -e "$NOOBAA_BACKINGSTORE_PVC"
    echo
done
```



#### 注記

クラウドプラットフォームの **RGW\_PROVISIONER** を省略します。

- PVC を削除します。

```
$ oc delete pvc <pvc name> -n <project-name>
```



#### 注記

クラスターに作成されているカスタムバックングストア、バケットクラスなどを削除していることを確認します。

3. Storage Cluster オブジェクトを削除し、関連付けられたリソースが削除されるのを待機します。

```
$ oc delete -n openshift-storage storagecluster --all --wait=true
```

4. **uninstall.ocs.openshift.io/cleanup-policy** が **delete** (default) に設定されている場合にクリーンアップ Pod の有無を確認し、それらのステータスが **Completed** していることを確認します。

```
$ oc get pods -n openshift-storage | grep -i cleanup
NAME                                READY STATUS RESTARTS AGE
cluster-cleanup-job-<xx>            0/1   Completed 0      8m35s
cluster-cleanup-job-<yy>            0/1   Completed 0      8m35s
cluster-cleanup-job-<zz>            0/1   Completed 0      8m35s
```

5. **/var/lib/rook** ディレクトリーが空であることを確認します。このディレクトリーは空になるのは、**uninstall.ocs.openshift.io/cleanup-policy** アノテーションが **delete** (デフォルト) に設定されている場合に限られます。

```
$ for i in $(oc get node -l cluster.ocs.openshift.io/openshift-storage= -o jsonpath='{.items[*].metadata.name}'); do oc debug node/${i} -- chroot /host ls -l /var/lib/rook; done
```

6. 暗号化がインストール時に有効にされている場合は、すべての OpenShift Container Storage ノードの OSD デバイスから **dm-crypt** で管理される **device-mapper** マッピングを削除します。

- a. **デバッグ** Pod を作成し、ストレージノードのホストに対して **chroot** を作成します。

```
$ oc debug node/<node name>
$ chroot /host
```

- b. デバイス名を取得し、OpenShift Container Storage デバイスについてメモします。

```
$ dmsetup ls
ocs-deviceset-0-data-0-57snx-block-dmccrypt (253:1)
```

- c. マップ済みデバイスを削除します。

```
$ cryptsetup luksClose --debug --verbose ocs-deviceset-0-data-0-57snx-block-dmccrypt
```



### 注記

権限が十分でないため、コマンドがスタックした場合には、以下のコマンドを実行します。

- **CTRL+Z** を押して上記のコマンドを終了します。
- スタックしたプロセスの PID を検索します。

```
$ ps -ef | grep crypt
```

- **kill** コマンドを使用してプロセスを終了します。

```
$ kill -9 <PID>
```

- デバイス名が削除されていることを確認します。

```
$ dmsetup ls
```

7. namespace を削除し、削除が完了するまで待機します。**openshift-storage** がアクティブなプロジェクトである場合は、別のプロジェクトに切り替える必要があります。以下に例を示します。

```
$ oc project default
$ oc delete project openshift-storage --wait=true --timeout=5m
```

以下のコマンドが **NotFound** エラーを返すと、プロジェクトが削除されます。

```
$ oc get project openshift-storage
```



### 注記

OpenShift Container Storage のアンインストール時に、**namespace** が完全に削除されず、**Terminating** 状態のままである場合は、[トラブルシューティングおよびアンインストール時の残りのリソースの削除](#)の記事に記載の手順を実行して namespace の終了をブロックしているオブジェクトを特定します。

8. ローカルストレージデバイスを使用して OpenShift Container Storage をデプロイした場合には、ローカルのストレージ Operator 設定を削除します。[ローカルストレージ Operator の設定の削除](#)を参照してください。
9. ストレージノードのラベルを解除します。

```
$ oc label nodes --all cluster.ocs.openshift.io/openshift-storage-
$ oc label nodes --all topology.rook.io/rack-
```

10. ノードにテイントのマークが付けられている場合に OpenShift Container Storage テイントを削除します。

```
$ oc adm taint nodes --all node.ocs.openshift.io/storage-
```

11. OpenShift Container Storage を使用してプロビジョニングした PV がすべて削除されていることを確認します。**Released** 状態のままの PV がある場合は、これを削除します。

```
$ oc get pv
$ oc delete pv <pv name>
```

12. Multicloud Object Gateway storageclass を削除します。

```
$ oc delete storageclass openshift-storage.noobaa.io --wait=true --timeout=5m
```

13. **CustomResourceDefinitions** を削除します。

```
$ oc delete crd backingstores.noobaa.io bucketclasses.noobaa.io
cephblockpools.ceph.rook.io cephclusters.ceph.rook.io cephfilesystems.ceph.rook.io
cephnfses.ceph.rook.io cephobjectstores.ceph.rook.io cephobjectstoreusers.ceph.rook.io
noobaas.noobaa.io ocsinitializations.ocs.openshift.io storageclusters.ocs.openshift.io
cephclients.ceph.rook.io cephobjectrealms.ceph.rook.io cephobjectzonegroups.ceph.rook.io
cephobjectzones.ceph.rook.io cephrbdmirrors.ceph.rook.io --wait=true --timeout=5m
```

14. OpenShift Container Platform Web コンソールで、OpenShift Container Storage が完全にアンインストールされていることを確認するには、以下を実行します。
  - a. **Home → Overview** をクリックし、ダッシュボードにアクセスします。
  - b. Persistent Storage タブが **Cluster** タブの横に表示されなくなることを確認します。

### 3.1.1. ローカルストレージ Operator の設定の削除

ローカルストレージデバイスを使用して OpenShift Container Storage をデプロイした場合にのみ、本セクションの手順を使用します。



#### 注記

OpenShift Container Storage デプロイメントで **localvolume** リソースのみを使用する場合は、直接、手順 8 に移動します。

#### 手順

1. **LocalVolumeSet** および OpenShift Container Storage で使用される対応する **StorageClassName** を特定します。
2. **LocalVolumeSet** を提供する **StorageClass** に変数 SC を設定します。

```
$ export SC="<StorageClassName>"
```

3. **LocalVolumeSet** を削除します。

```
$ oc delete localvolumesets.local.storage.openshift.io <name-of-volumeset> -n openshift-
local-storage
```

4. 指定された **StorageClassName** のローカルストレージ PV を削除します。

```
$ oc get pv | grep $SC | awk '{print $1}' | xargs oc delete pv
```

5. **StorageClassName** を削除します。

```
$ oc delete sc $SC
```

6. **LocalVolumeSet** によって作成されるシンボリックリンクを削除します。

```
[[ ! -z $SC ]] && for i in $(oc get node -l cluster.ocs.openshift.io/openshift-storage= -o jsonpath='{.items[*].metadata.name}'); do oc debug node/${i} -- chroot /host rm -rfv /mnt/local-storage/${SC}/; done
```

7. **LocalVolumeDiscovery** を削除します。

```
$ oc delete localvolumediscovery.local.storage.openshift.io/auto-discover-devices -n openshift-local-storage
```

8. **LocalVolume** リソースを削除します (ある場合)。

以下の手順を使用して、現行または直前の OpenShift Container Storage バージョンで PV のプロビジョニングに使用した **LocalVolume** リソースを削除します。また、これらのリソースがクラスターの他のテナントで使用されていないことを確認します。

ローカルボリュームごとに、以下を実行します。

- LocalVolume** および OpenShift Container Storage で使用される対応する **StorageClassName** を特定します。
- 変数 LV を LocalVolume の名前に設定し、変数 SC を StorageClass の名前に設定します。以下に例を示します。

```
$ LV=local-block
$ SC=localblock
```

- ローカルボリュームリソースを削除します。

```
$ oc delete localvolume -n local-storage --wait=true $LV
```

- 残りの PV および StorageClass が存在する場合はこれらを削除します。

```
$ oc delete pv -l storage.openshift.com/local-volume-owner-name=${LV} --wait --timeout=5m
$ oc delete storageclass $SC --wait --timeout=5m
```

- そのリソースのストレージノードからアーティファクトをクリーンアップします。

```
$ [[ ! -z $SC ]] && for i in $(oc get node -l cluster.ocs.openshift.io/openshift-storage= -o jsonpath='{.items[*].metadata.name}'); do oc debug node/${i} -- chroot /host rm -rfv /mnt/local-storage/${SC}/; done
```

出力例:

```
Starting pod/node-xxx-debug ...
To use host binaries, run `chroot /host`
removed '/mnt/local-storage/localblock/nvme2n1'
removed directory '/mnt/local-storage/localblock'
```

```
Removing debug pod ...
Starting pod/node-yyy-debug ...
To use host binaries, run `chroot /host`
removed '/mnt/local-storage/localblock/nvme2n1'
removed directory '/mnt/local-storage/localblock'
```

```
Removing debug pod ...
Starting pod/node-zzz-debug ...
To use host binaries, run `chroot /host`
removed '/mnt/local-storage/localblock/nvme2n1'
removed directory '/mnt/local-storage/localblock'
```

```
Removing debug pod ...
```

## 3.2. OPENSIFT CONTAINER STORAGE からのモニタリングスタックの削除

このセクションでは、モニタリングスタックを OpenShift Container Storage からクリーンアップします。

モニタリングスタックの設定の一部として作成される PVC は **openshift-monitoring** namespace に置かれます。

### 前提条件

- PVC は OpenShift Container Platform モニタリングスタックを使用できるように設定されます。  
詳細は、[モニタリングスタックの設定](#) を参照してください。

### 手順

1. **openshift-monitoring** namespace で現在実行されている Pod および PVC を一覧表示します。

```
$ oc get pod,pvc -n openshift-monitoring
```

NAME	READY	STATUS	RESTARTS	AGE
pod/alertmanager-main-0	3/3	Running	0	8d
pod/alertmanager-main-1	3/3	Running	0	8d
pod/alertmanager-main-2	3/3	Running	0	8d
pod/cluster-monitoring-operator-84457656d-pkrxm	1/1	Running	0	8d
pod/grafana-79ccf6689f-2ll28	2/2	Running	0	8d
pod/kube-state-metrics-7d86fb966-rvd9w	3/3	Running	0	8d
pod/node-exporter-25894	2/2	Running	0	8d
pod/node-exporter-4dsd7	2/2	Running	0	8d
pod/node-exporter-6p4zc	2/2	Running	0	8d
pod/node-exporter-jbjvg	2/2	Running	0	8d
pod/node-exporter-jj4t5	2/2	Running	0	6d18h
pod/node-exporter-k856s	2/2	Running	0	6d18h
pod/node-exporter-rf8gn	2/2	Running	0	8d
pod/node-exporter-rmb5m	2/2	Running	0	6d18h
pod/node-exporter-zj7kx	2/2	Running	0	8d
pod/openshift-state-metrics-				

```

59dbd4f654-4clng      3/3   Running  0      8d
pod/prometheus-adapter-
5df5865596-k8dzn      1/1   Running  0      7d23h
pod/prometheus-adapter-
5df5865596-n2gj9      1/1   Running  0      7d23h
pod/prometheus-k8s-0    6/6   Running  1      8d
pod/prometheus-k8s-1    6/6   Running  1      8d
pod/prometheus-operator-
55cfb858c9-c4zd9      1/1   Running  0      6d21h
pod/telemetry-client-
78fc8fc97d-2rgfp      3/3   Running  0      8d

```

```

NAME                                     STATUS  VOLUME
CAPACITY ACCESS MODES STORAGECLASS          AGE
persistentvolumeclaim/my-alertmanager-claim-alertmanager-main-0 Bound   pvc-0d519c4f-
15a5-11ea-baa0-026d231574aa 40Gi    RWO          ocs-storagecluster-ceph-rbd 8d
persistentvolumeclaim/my-alertmanager-claim-alertmanager-main-1 Bound   pvc-
0d5a9825-15a5-11ea-baa0-026d231574aa 40Gi    RWO          ocs-storagecluster-ceph-
rbd 8d
persistentvolumeclaim/my-alertmanager-claim-alertmanager-main-2 Bound   pvc-
0d6413dc-15a5-11ea-baa0-026d231574aa 40Gi    RWO          ocs-storagecluster-ceph-
rbd 8d
persistentvolumeclaim/my-prometheus-claim-prometheus-k8s-0    Bound   pvc-0b7c19b0-
15a5-11ea-baa0-026d231574aa 40Gi    RWO          ocs-storagecluster-ceph-rbd 8d
persistentvolumeclaim/my-prometheus-claim-prometheus-k8s-1    Bound   pvc-0b8aed3f-
15a5-11ea-baa0-026d231574aa 40Gi    RWO          ocs-storagecluster-ceph-rbd 8d

```

2. モニタリング **configmap** を編集します。

```
$ oc -n openshift-monitoring edit configmap cluster-monitoring-config
```

3. 以下の例が示すように、OpenShift Container Storage ストレージクラスを参照する **config** セクションを削除し、これを保存します。

**編集前**



```

.
.
.
apiVersion: v1
data:
  config.yaml: |
    alertmanagerMain:
      volumeClaimTemplate:
        metadata:
          name: my-alertmanager-claim
        spec:
          resources:
            requests:
              storage: 40Gi
          storageClassName: ocs-storagecluster-ceph-rbd
  prometheusK8s:
    volumeClaimTemplate:
      metadata:
        name: my-prometheus-claim
      spec:
        resources:
          requests:
            storage: 40Gi
        storageClassName: ocs-storagecluster-ceph-rbd
kind: ConfigMap
metadata:
  creationTimestamp: "2019-12-02T07:47:29Z"
  name: cluster-monitoring-config
  namespace: openshift-monitoring
  resourceVersion: "22110"
  selfLink: /api/v1/namespaces/openshift-monitoring/configmaps/cluster-monitoring-config
  uid: fd6d988b-14d7-11ea-84ff-066035b9efa8
.
.
.

```

編集後

```

.
.
.
apiVersion: v1
data:
  config.yaml: |
kind: ConfigMap
metadata:
  creationTimestamp: "2019-11-21T13:07:05Z"
  name: cluster-monitoring-config
  namespace: openshift-monitoring
  resourceVersion: "404352"
  selfLink: /api/v1/namespaces/openshift-monitoring/configmaps/cluster-monitoring-config
  uid: d12c796a-0c5f-11ea-9832-063cd735b81c
.
.
.

```

この例では、**alertmanagerMain** および **prometheusK8s** モニターリングコンポーネントは OpenShift Container Storage PVC を使用しています。

4. 関連する PVC を削除します。ストレージクラスを使用するすべての PVC を削除してください。

```
$ oc delete -n openshift-monitoring pvc <pvc-name> --wait=true --timeout=5m
```

### 3.3. OPENSIFT CONTAINER STORAGE からの OPENSIFT CONTAINER PLATFORM レジストリーの削除

このセクションを使用して、OpenShift Container Storage から OpenShift Container Platform レジストリーをクリーンアップします。代替ストレージを設定する必要がある場合は、[イメージレジストリー](#)を参照してください。

OpenShift Container Platform レジストリーの設定の一部として作成される PVC は **openshift-image-registry** namespace に置かれます。

#### 前提条件

- イメージレジストリーは OpenShift Container Storage PVC を使用するように設定されている必要があります。

#### 手順

1. **configs.imageregistry.operator.openshift.io** オブジェクトを編集し、**storage** セクションのコンテンツを削除します。

```
$ oc edit configs.imageregistry.operator.openshift.io
```

編集前

```

.
.
.
storage:
  pvc:
    claim: registry-cephfs-rwx-pvc
.
.
.

```

#### 編集後

```

.
.
.
storage:
  emptyDir: {}
.
.
.

```

この例では、PVC は **registry-cephfs-rwx-pvc** と呼ばれ、これは安全に削除できます。

2. PVC を削除します。

```
$ oc delete pvc <pvc-name> -n openshift-image-registry --wait=true --timeout=5m
```

### 3.4. OPENSIFT CONTAINER STORAGE からのクラスターロギング OPERATOR の削除

このセクションでは、クラスターロギング Operator を OpenShift Container Storage からクリーンアップします。

クラスターロギング Operator の設定の一部として作成される PVC は **openshift-logging** namespace にあります。

#### 前提条件

- クラスターロギングインスタンスは、OpenShift Container Storage PVC を使用するように設定されている必要があります。

#### 手順

1. namespace の **ClusterLogging** インスタンスを削除します。

```
$ oc delete clusterlogging instance -n openshift-logging --wait=true --timeout=5m
```

**openshift-logging** namespace の PVC は安全に削除できます。

## 2. PVC を削除します。

```
$ oc delete pvc <pvc-name> -n openshift-logging --wait=true --timeout=5m
```