



# Red Hat OpenShift Data Foundation 4.9

## 外部モードでの OpenShift Data Foundation の デプロイ

外部の Red Hat Ceph Storage クラスターまたは IBM FlashSystem を使用するように  
OpenShift Data Foundation をデプロイする手順



## Red Hat OpenShift Data Foundation 4.9 外部モードでの OpenShift Data Foundation のデプロイ

---

外部の Red Hat Ceph Storage クラスターまたは IBM FlashSystem を使用するように OpenShift Data Foundation をデプロイする手順

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\_Data\_Foundation\_in\_external\_mode.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

外部の Red Hat Ceph Storage クラスターを使用するように Red Hat OpenShift Data Foundation をインストール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の提供 .....	4
第1章 外部モードでのデプロイの概要 .....	5
第2章 RED HAT ENTERPRISE LINUX ベースのノード上のコンテナでのファイルシステムアクセスの有効化	6
第3章 RED HAT CEPH ストレージを使用した OPENSIFT DATA FOUNDATION のデプロイ .....	7
3.1. RED HAT OPENSIFT DATA FOUNDATION OPERATOR のインストール	7
3.2. 外部 CEPH ストレージシステム用の OPENSIFT DATA FOUNDATION クラスターの作成	8
3.3. 外部 CEPH ストレージシステムの OPENSIFT DATA FOUNDATION インストールの確認	12
3.3.1. Pod の状態の確認	12
3.3.2. OpenShift Data Foundation クラスターが正常であることの確認	13
3.3.3. Multicloud Object Gateway が正常であることの確認	13
3.3.4. ストレージクラスが作成され、一覧表示されることの確認	14
3.3.5. Ceph クラスターが接続されていることの確認	14
3.3.6. ストレージクラスターの準備が整っていることを確認します。	14
第4章 IBM FLASHSYSTEM を使用した OPENSIFT DATA FOUNDATION のデプロイ .....	16
4.1. RED HAT OPENSIFT DATA FOUNDATION OPERATOR のインストール	16
4.2. 外部の IBM FLASHSYSTEM ストレージ用の OPENSIFT DATA FOUNDATION クラスターの作成	17
第5章 外部ストレージシステムからの OPENSIFT DATA FOUNDATION のアンインストール .....	23
5.1. OPENSIFT DATA FOUNDATION からのモニタリングスタックの削除	26
5.2. OPENSIFT DATA FOUNDATION からの OPENSIFT CONTAINER PLATFORM レジストリーの削除	30
5.3. OPENSIFT DATA FOUNDATION からのクラスターロギング OPERATOR の削除	31
5.4. 外部 IBM FLASHSYSTEM シークレットの削除	32



## 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、[弊社の CTO、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の提供

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** セクションで、**documentation** を選択します。
  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。



## 第1章 外部モードでのデプロイの概要

Red Hat OpenShift Data Foundation は、外部の Red Hat Ceph Storage クラスターからサービスを作成するか、次のプラットフォームで実行している OpenShift Container Platform クラスターを介して IBM FlashSystems を使用できるようにすることができます。

- VMware vSphere
- ベアメタル
- Red Hat OpenStack Platform (テクノロジーレビュー)

詳細は、[Planning your deployment](#) を参照してください。

RHCS 4 クラスターのインストール方法は、[インストールガイド](#) を参照してください。

以下の手順に従って、OpenShift Data Foundation を外部モードでデプロイします。

1. ワーカーノードに Red Hat Enterprise Linux ホストを使用する場合は、[コンテナでのファイルシステムアクセスを有効にします](#)。  
Red Hat Enterprise Linux CoreOS (RHCOS) ホストを使用する場合は、この手順を省略します。
2. 以下のいずれかをデプロイします。
  - [Red Hat Ceph Storage を使用した OpenShift Data Foundation のデプロイ](#)
  - [IBM FlashSystem を使用した OpenShift Data Foundation のデプロイ](#)

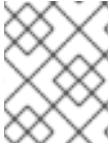
### Regional-DR 要件 [開発者レビュー]

Red Hat OpenShift Data Foundation でサポートされる障害復旧機能では、障害復旧ソリューションを正常に実装するために以下の前提条件がすべて必要になります。

- 有効な Red Hat OpenShift Data Foundation Advanced サブスクリプション
- 有効な Red Hat Advanced Cluster Management for Kubernetes サブスクリプション  
詳細な要件は、[Regional-DR requirements](#) および [RHACM requirements](#) を参照してください。

## 第2章 RED HAT ENTERPRISE LINUX ベースのノード上のコンテナでのファイルシステムアクセスの有効化

ユーザーによってプロビジョニングされるインフラストラクチャー (UPI) で Red Hat Enterprise Linux がベースの OpenShift Data Foundation にワーカーノードを含めて OpenShift Container Storage をデプロイしても自動的に、基盤の Ceph ファイルシステムへのコンテナアクセスが提供されるわけではありません。



### 注記

Red Hat Enterprise Linux CoreOS(RHCOS) をベースとするホストの場合は、この手順を省略します。

### 手順

1. Red Hat Enterprise Linux ベースのノードにログインし、ターミナルを開きます。
2. クラスター内の各ノードについて、以下を実行します。
  - a. ノードが `rhel-7-server-extras-rpms` リポジトリにアクセスできることを確認します。

```
# subscription-manager repos --list-enabled | grep rhel-7-server
```

出力に **rhel-7-server-rpms** と **rhel-7-server-extras-rpms** の両方が表示されない場合は、以下のコマンドを実行して各リポジトリを有効にします。

```
# subscription-manager repos --enable=rhel-7-server-rpms
```

```
# subscription-manager repos --enable=rhel-7-server-extras-rpms
```

- b. 必要なパッケージをインストールします。

```
# yum install -y policycoreutils container-selinux
```

- c. SELinux での Ceph ファイルシステムのコンテナの使用を永続的に有効にします。

```
# setsebool -P container_use_cephfs on
```

## 第3章 RED HAT CEPH ストレージを使用した OPENSIFT DATA FOUNDATION のデプロイ

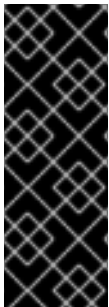
Red Hat OpenShift Data Foundation は、OpenShift Container Platform クラスターで外部 Red Hat Ceph Storage クラスターのサービスを利用できるようにします。OpenShift Data Foundation Operator をインストールし、外部 Ceph ストレージシステム用に OpenShift Data Foundation クラスターを作成する必要があります。

### 3.1. RED HAT OPENSIFT DATA FOUNDATION OPERATOR のインストール

Red Hat OpenShift Data Foundation Operator は、Red Hat OpenShift Container Platform Operator Hub を使用してインストールできます。

#### 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。
- その他のリソース要件については、[デプロイメントのプランニング](#) ガイドを参照してください。



#### 重要

- OpenShift Data Foundation 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 (この場合、openshift-storage namespace を作成します)。

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

#### 手順

1. OpenShift Web コンソールにログインします。
2. **Operators** → **OperatorHub** をクリックします。
3. スクロールするか、または **OpenShift Data Foundation** を **Filter by keyword** ボックスに入力し、**OpenShift Data Foundation Operator** を検索します。
4. **Install** をクリックします。
5. **Install Operator** ページで、以下のオプションを設定します。
  - a. Channel を **stable-4.9** 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。

**Automatic** (自動) 更新を選択した場合、Operator Lifecycle Manager (OLM) は介入なしに、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** 更新を選択した場合、OLM は更新要求を作成します。クラスター管理者は、Operator を新しいバージョンに更新できるように更新要求を手動で承認する必要があります。

e. **Console プラグイン** に **Enable** オプションが選択されていることを確認します。

f. **Install** をクリックします。



#### 注記

すべてのデフォルト設定を使用することが推奨されます。これを変更すると、予期しない動作が発生する可能性があります。変更後にどうなるのかを認識している場合に限り変更します。

#### 検証手順

- **OpenShift Data Foundation 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。
- Operator が正常にインストールされると、**Web console update is available** メッセージを含むポップアップがユーザーインターフェイスに表示されます。このポップアップから **Web コンソールのリフレッシュ** をクリックして、反映するコンソールを変更します。
  - Web コンソールで、**Operators** に移動し、**OpenShift Data Foundation** が利用可能かどうかを確認します。



#### 重要

OpenShift Data Foundation Operator のインストール後に console プラグインオプションが自動的に有効になっていない場合は、有効にする必要があります。

console プラグインを有効にする方法は、[Red Hat OpenShift Data Foundation console プラグインの有効化](#) を参照してください。

## 3.2. 外部 CEPH ストレージシステム用の OPENSIFT DATA FOUNDATION クラスターの作成

OpenShift Data Foundation Operator を、VMware vSphere またはユーザーによってプロビジョニングされたベアメタルのインフラストラクチャー上にデプロイされた OpenShift Container Platform にインストールした後に、OpenShift Data Foundation クラスターを新規作成する必要があります。

#### 前提条件

- OpenShift Data Foundation 4.9 をデプロイする前に、OpenShift Container Platform のバージョンが 4.9 以上であることを確認してください。
- OpenShift Data Foundation Operator がインストールされている必要があります。詳細については、[Installing OpenShift Data Foundation Operator using the Operator Hub](#) を参照してください。

- 外部クラスターには、Red Hat Ceph Storage バージョン 4.2z1 以降が必要です。詳細は、この [Red Hat Ceph Storage リリースおよび対応する Ceph パッケージバージョンについてのナレッジベースのアーティクル](#) を参照してください。  
Red Hat Ceph Storage クラスターを 4.1.1 以前のバージョンから最新リリースに更新し、これが新規にデプロイされたクラスターではない場合は、Red Hat Ceph Storage クラスターで CephFS プールのアプリケーションタイプを手動で設定し、外部モードで CephFS PVC の作成を有効にする必要があります。
- 詳細は、[外部モードでの CephFS PVC の作成](#) を参照してください。
- Red Hat Ceph Storage では、Ceph Dashboard がインストールされ、設定されている必要があります。詳細は、[Ceph Dashboard のインストールおよびアクセス](#) について参照してください。
- 外部の Red Hat Ceph Storage クラスターでは、PG Autoscaler を有効にすることが推奨されます。詳細は、Red Hat Ceph Storage ドキュメントの [The placement group autoscaler](#) セクションを参照してください。
- 外部 Ceph クラスターには、既存の RBD プールを使用できるように事前に設定されている必要があります。これがない場合は、OpenShift Data Foundation のデプロイメントに進む前に、Red Hat Ceph Storage の管理者に問い合わせてこれを作成してください。Red Hat は、OpenShift Data Foundation クラスターごとに別個のプールを使用することを推奨します。
- オプション: デフォルトのゾングループとは別に作成されたゾングループがある場合、ホスト名 **rook-ceph-rgw-ocs-external-storagecluster-cephobjectstore.openshift-storage.svc** をゾングループに追加する必要があります。これは、OpenShift Data Foundation が S3 リクエストを RADOS Object Gateway (RGW) に送信するときに、このホスト名を使用するからです。詳細については、Red Hat ナレッジベースソリューション [Ceph - How to add hostnames in RGW zonegroup?](#) を参照してください。

## 手順

1. **Operators → Installed Operators** をクリックし、インストールされた Operator をすべて表示します。  
選択された **Project** が **openshift-storage** であることを確認します。
2. **OpenShift Data Foundation** をクリックした後、**Create StorageSystem** をクリックします。
3. Backing storage ページで、以下のオプションを選択します。
  - a. 利用可能なオプションから、**Connect an external storage platform** を選択します。
  - b. **ストレージプラットフォーム** に **Red Hat Ceph Storage** を選択します。
  - c. **Next** をクリックします。
4. 接続の詳細ページで、必要な情報を提供します。
  - a. **Download Script** リンクをクリックして、Ceph クラスターの詳細を抽出するために python スクリプトをダウンロードします。
  - b. Red Hat Ceph Storage (RHCS) クラスターの詳細を抽出するには、RHCS 管理者に問い合わせた上で Red Hat Ceph Storage でダウンロードした python スクリプトを **admin key** を使用して実行します。
    - i. RHCS ノードで以下のコマンドを実行し、利用可能な引数の一覧を表示します。

```
# python3 ceph-external-cluster-details-exporter.py --help
```



### 重要

Red Hat Ceph Storage 4.x クラスターが Red Hat Enterprise Linux 7.x (RHEL 7.x) クラスターにデプロイされている場合は、**python3** ではなく **python** を使用します。



### 注記

MON コンテナ内 (コンテナ化されたデプロイメント) または MON ノード (rpm デプロイメント) からスクリプトを実行することもできます。

- ii. RHCS クラスターから外部クラスターの詳細を取得するには、以下のコマンドを実行します。

```
# python3 ceph-external-cluster-details-exporter.py \
--rbd-data-pool-name <rbd block pool name> [optional arguments]
```

以下に例を示します。

```
# python3 ceph-external-cluster-details-exporter.py --rbd-data-pool-name ceph-rbd --
monitoring-endpoint xxx.xxx.xxx.xxx --monitoring-endpoint-port xxxx --rgw-endpoint
xxx.xxx.xxx.xxx:xxxx --run-as-user client.ocs
```

この例では、

#### **--rbd-data-pool-name**

OpenShift Data Foundation でブロックストレージを提供するために使用される必須のパラメーターです。

#### **--rgw-endpoint**

オプションのパラメーター。OpenShift Data Foundation の Ceph Rados Gateway でオブジェクトストレージをプロビジョニングする場合にのみ提供される必要があります。<ip\_address>:<port> の形式でエンドポイントを指定します。

#### **--monitoring-endpoint**

これは任意になります。OpenShift Container Platform クラスターから到達可能な、アクティブ mgr およびスタンバイ mgr の IP アドレスのコンマ区切りリストを受け入れます。指定しない場合には、値が自動的に入力されます。

#### **--monitoring-endpoint-port**

これは任意です。これは **--monitoring-endpoint** で指定された **ceph-mgr** Prometheus エクスポートに関連付けられるポートです。指定しない場合には、値が自動的に入力されます。

#### **--run-as-user**

これは、スクリプトで作成される Ceph ユーザーの名前を指定するために使用されるオプションのパラメーターです。このパラメーターを指定しないと、デフォルトのユーザー名 **client.healthchecker** が作成されます。新規ユーザーのパーミッションは以下のように設定されます。

- caps: [mgr] はコマンド設定を許可します。

- caps: [mon] は r を許可し、コマンド quorum\_status を許可し、コマンド version を許可します。
- caps: [osd] allow rwx pool=**RGW\_POOL\_PREFIX.rgw.meta**, allow r pool=**RGW\_POOL\_PREFIX.rgw.root**, allow rw pool=**RGW\_POOL\_PREFIX.rgw.control**, allow rx pool=**RGW\_POOL\_PREFIX.rgw.log**, allow x pool=**RGW\_POOL\_PREFIX.rgw.buckets.index**

python スクリプトを使用して生成された JSON 出力の例:

```
{
  "name": "rook-ceph-mon-endpoints", "kind": "ConfigMap", "data": {
    "data": "xxx.xxx.xxx.xxx:xxxx", "maxMonId": "0", "mapping": "{}"
  },
  "name": "rook-ceph-mon", "kind": "Secret", "data": {
    "admin-secret": "admin-secret", "fsid": "<fs-id>", "mon-secret": "mon-secret"
  },
  "name": "rook-ceph-operator-creds", "kind": "Secret", "data": {
    "userID": "<user-id>", "userKey": "<user-key>"
  },
  "name": "rook-csi-rbd-node", "kind": "Secret", "data": {
    "userID": "csi-rbd-node", "userKey": "<user-key>"
  },
  "name": "ceph-rbd", "kind": "StorageClass", "data": {
    "pool": "<pool>"
  },
  "name": "monitoring-endpoint", "kind": "CephCluster", "data": {
    "MonitoringEndpoint": "xxx.xxx.xxx.xxx", "MonitoringPort": "xxxx"
  },
  "name": "rook-ceph-dashboard-link", "kind": "Secret", "data": {
    "userID": "ceph-dashboard-link", "userKey": "<user-key>"
  },
  "name": "rook-csi-rbd-provisioner", "kind": "Secret", "data": {
    "userID": "csi-rbd-provisioner", "userKey": "<user-key>"
  },
  "name": "rook-csi-cephfs-provisioner", "kind": "Secret", "data": {
    "adminID": "csi-cephfs-provisioner", "adminKey": "<admin-key>"
  },
  "name": "rook-csi-cephfs-node", "kind": "Secret", "data": {
    "adminID": "csi-cephfs-node", "adminKey": "<admin-key>"
  },
  "name": "cephfs", "kind": "StorageClass", "data": {
    "fsName": "cephfs", "pool": "cephfs_data"
  },
  "name": "ceph-rgw", "kind": "StorageClass", "data": {
    "endpoint": "xxx.xxx.xxx.xxx:xxxx", "poolPrefix": "default"
  },
  "name": "rgw-admin-ops-user", "kind": "Secret", "data": {
    "accessKey": "<access-key>", "secretKey": "<secret-key>"
  }
}
```

iii. JSON 出力を **.json** 拡張のあるファイルに保存します。



### 注記

OpenShift Data Foundation がシームレスに機能するには、JSON ファイルを使用してアップロードされるパラメーター (RGW エンドポイント、CephFS の詳細、RBD プールなど) が、ストレージクラスターの作成後も RHCS 外部クラスターで変更されないままであることを確認します。

- c. **Browse** をクリックして JSON ファイルを選択し、アップロードします。  
JSON ファイルの内容が入力され、テキストボックスに表示されます。
  - d. **Next** をクリックします。  
**Next** ボタンは、**.json** ファイルのアップロード後にのみ有効になります。
5. Review and create ページで、すべての詳細が正しいことを確認します。
    - 設定を変更するには、**Back** をクリックして以前の設定ページに戻ります。
  6. **Create StorageSystem** をクリックします。

## 検証手順

インストールされたストレージクラスターの最終ステータスを確認するには、以下を実行します。

1. OpenShift Web コンソールで、**Installed Operators** → **OpenShift Data Foundation** → **Storage System** → **ocs-external-storagecluster-storagesystem** → **Resources** の順に移動します。
2. **StorageCluster** の **Status** が **Ready** になっており、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。
3. OpenShift Data Foundation、Pod、および StorageClass が正常にインストールされていることを確認するには、[Verifying your external mode OpenShift Data Foundation installation for external Ceph storage system](#) を参照してください。

## 3.3. 外部 CEPH ストレージシステムの OPENSIFT DATA FOUNDATION インストールの確認

このセクションを使用して、OpenShift Data Foundation が正しくデプロイされていることを確認します。

### 3.3.1. Pod の状態の確認

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。



#### 注記

**Show default projects** オプションが無効になっている場合は、切り替えボタンを使用して、すべてのデフォルトプロジェクトを一覧表示します。

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の詳細は、[表3.1「OpenShift Data Foundation コンポーネントに対応する Pod」](#) を参照してください。

3. 以下の Pod が実行中であることを確認します。

表3.1 OpenShift Data Foundation コンポーネントに対応する Pod

コンポーネント	対応する Pod
OpenShift Data Foundation 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> (任意のワーカーノードに 1 Pod)</li> <li>● <b>odf-operator-controller-manager-*</b> (任意のワーカーノードに 1 Pod)</li> <li>● <b>odf-console-*</b> (任意のワーカーノードに 1 Pod)</li> </ul>
Rook-ceph Operator	<b>rook-ceph-operator-*</b> (任意のワーカーノードに 1 Pod)



コンポーネント	対応する 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> (任意のワーカーノードに 1 Pod)</li> <li>● <b>noobaa-db-pg-*</b> (任意のワーカーノードに 1 Pod)</li> <li>● <b>noobaa-endpoint-*</b> (任意のワーカーノードに 1 Pod)</li> </ul>
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> (ワーカーノードに分散する 2 Pod)</li> </ul> </li> </ul> <div style="display: flex; align-items: center; margin-top: 10px;">  <div> <p><b>注記</b></p> <p>MDS が外部クラスターにデプロイされていない場合、csi-cephfsplugin Pod は作成されません。</p> </div> </div> <ul style="list-style-type: none"> <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>

### 3.3.2. OpenShift Data Foundation クラスターが正常であることの確認

1. OpenShift Web コンソールで、**Storage → OpenShift Data Foundation** をクリックします。
2. **Overview** タブの **Status** カードで **Storage System** をクリックし、表示されたポップアップからストレージシステムリンクをクリックします。
3. **Block and File** タブの **Status** カードで、**Storage Cluster** 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。
4. **Details** カードで、クラスター情報が表示されていることを確認します。

ブロックおよびファイルダッシュボードを使用した OpenShift Data Foundation クラスターの正常性については、[OpenShift Data Foundation の監視](#) を参照してください。

### 3.3.3. Multicloud Object Gateway が正常であることの確認

1. OpenShift Web コンソールで、**Storage → OpenShift Data Foundation** をクリックします。
2. **Overview** タブの **Status** カードで **Storage System** をクリックし、表示されたポップアップからストレージシステムリンクをクリックします。
  - a. **Object** タブの **Status** カードで、**Object Service** と **Data Resiliency** の両方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。

- b. **Details カード** で、Multicloud Object Gateway (MCG) 情報が表示されることを確認します。



### 注記

RADOS Object Gateway は、OpenShift Data Foundation を外部モードでデプロイする際に、RADOS Object Gateway エンドポイントの詳細が含まれている場合にのみ表示されます。

オブジェクトダッシュボードを使用した OpenShift Data Foundation クラスターの正常性については、[OpenShift Data Foundation の監視](#) を参照してください。

### 3.3.4. ストレージクラスが作成され、一覧表示されることの確認

1. 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。
2. 以下のストレージクラスが OpenShift Data Foundation クラスターの作成時に作成されることを確認します。

- **ocs-external-storagecluster-ceph-rbd**
- **ocs-external-storagecluster-ceph-rgw**
- **ocs-external-storagecluster-cephfs**
- **openshift-storage.noobaa.io**



### 注記

- MDS が外部クラスターにデプロイされていない場合、**ocs-external-storagecluster-cephfs** ストレージクラスは作成されません。
- RGW が外部クラスターにデプロイされていない場合、**ocs-external-storagecluster-ceph-rgw** ストレージクラスは作成されません。

MDS および RGW についての詳細は、[Red Hat Ceph Storage のドキュメント](#) を参照してください。

### 3.3.5. Ceph クラスターが接続されていることの確認

以下のコマンドを実行して、OpenShift Data Foundation クラスターが外部の Red Hat Ceph Storage クラスターに接続されているかどうかを確認します。

```
$ oc get cephcluster -n openshift-storage
NAME                                DATADIRHOSTPATH  MONCOUNT  AGE  PHASE  MESSAGE
HEALTH  EXTERNAL
ocs-external-storagecluster-cephcluster  30m  Connected  Cluster connected
successfully HEALTH_OK true
```

### 3.3.6. ストレージクラスターの準備が整っていることを確認します。

以下のコマンドを実行して、ストレージクラスターが準備状態にあり、**External** オプションが **true** に設定されていることを確認します。

```
$ oc get storagecluster -n openshift-storage
```

NAME	AGE	PHASE	EXTERNAL	CREATED AT	VERSION
ocs-external-storagecluster	30m	Ready	true	2021-11-17T09:09:52Z	4.9.0

## 第4章 IBM FLASHSYSTEM を使用した OPENSIFT DATA FOUNDATION のデプロイ

OpenShift Data Foundation は、OpenShift Container Platform クラスターを介して使用できる IBM FlashSystem ストレージを使用できます。OpenShift Data Foundation Operator をインストールし、IBM FlashSystem ストレージ用に OpenShift Data Foundation クラスターを作成する必要があります。

### 4.1. RED HAT OPENSIFT DATA FOUNDATION OPERATOR のインストール

Red Hat OpenShift Data Foundation Operator は、Red Hat OpenShift Container Platform Operator Hub を使用してインストールできます。

#### 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。
- その他のリソース要件については、[デプロイメントのプランニング](#) ガイドを参照してください。



#### 重要

- OpenShift Data Foundation 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 (この場合、openshift-storage namespace を作成します)。

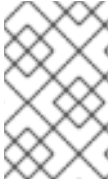
```
$ oc annotate namespace openshift-storage openshift.io/node-selector=
```

#### 手順

1. OpenShift Web コンソールにログインします。
2. **Operators → OperatorHub** をクリックします。
3. スクロールするか、または **OpenShift Data Foundation** を **Filter by keyword** ボックスに入力し、**OpenShift Data Foundation Operator** を検索します。
4. **Install** をクリックします。
5. **Install Operator** ページで、以下のオプションを設定します。
  - a. Channel を **stable-4.9** 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。  
**Automatic** (自動) 更新を選択した場合、Operator Lifecycle Manager (OLM) は介入なしに、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** 更新を選択した場合、OLM は更新要求を作成します。クラスター管理者は、Operator を新しいバージョンに更新できるように更新要求を手動で承認する必要があります。

- e. **Console プラグイン** に **Enable** オプションが選択されていることを確認します。
- f. **Install** をクリックします。

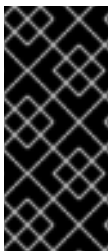


#### 注記

すべてのデフォルト設定を使用することが推奨されます。これを変更すると、予期しない動作が発生する可能性があります。変更後にどうなるのかを認識している場合に限り変更します。

#### 検証手順

- **OpenShift Data Foundation 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。
- Operator が正常にインストールされると、**Web console update is available** メッセージを含むポップアップがユーザーインターフェイスに表示されます。このポップアップから **Web コンソールのリフレッシュ** をクリックして、反映するコンソールを変更します。
  - Web コンソールで、**Operators** に移動し、**OpenShift Data Foundation** が利用可能かどうかを確認します。



#### 重要

OpenShift Data Foundation Operator のインストール後に console プラグインオプションが自動的に有効になっていない場合は、有効にする必要があります。

console プラグインを有効にする方法は、[Red Hat OpenShift Data Foundation console プラグインの有効化](#) を参照してください。

## 4.2. 外部の IBM FLASHSYSTEM ストレージ用の OPENSIFT DATA FOUNDATION クラスターの作成

OpenShift Data Foundation Operator を OpenShift Container Platform にインストールした後に、OpenShift Data Foundation クラスターを新規に作成する必要があります。

#### 前提条件

- Red Hat Enterprise Linux® オペレーティングシステムの場合は、iSCSI 接続を行ってから、ホストに Linux マルチパスデバイスを設定します。
- Red Hat Enterprise Linux CoreOS の場合、またはパッケージがすでにインストールされている場合は、ホストに Linux マルチパスデバイスを設定します。
- ストレージシステムの指示に従って、ストレージ接続で各ワーカーを設定するようにしてください。サポートされる最新の FlashSystem 製品およびバージョンについては、[IBM ドキュメント](#) の Spectrum Virtualize ファミリー製品ドキュメントのインストールセクションを参照してください。

#### 手順

1. OpenShift Web コンソールで、**Operators → Installed Operators** をクリックし、インストールされた Operator を表示します。  
選択された **Project** が **openshift-storage** であることを確認します。
2. OpenShift Data Foundation をクリックしてから **Create StorageSystem** をクリックします。
3. Backing storage ページで、以下のオプションを選択します。
  - a. 利用可能なオプションから、**Connect an external storage platform** を選択します。
  - b. **ストレージプラットフォーム** の一覧から **IBM FlashSystem Storage** を選択します。
  - c. **Next** をクリックします。
4. Create storage class ページで、以下の情報を提供します。
  - a. ストレージクラスの名前を入力します。  
ブロックストレージ永続ボリュームを作成する際に、最適なパフォーマンスを得るためにストレージクラス `<storage_class_name>` を選択します。ストレージクラスでは、FlashSystem への直接 I/O パスが許可されます。
  - b. IBM FlashSystem 接続の詳細を入力します。
    - IP アドレス
    - ユーザー名
    - パスワード
    - プール名
  - c. **Volume mode** では、**thick** または **thin** を選択します。
  - d. **Next** をクリックします。
5. Capacity and nodes ページで、必要な詳細情報を指定します。
  - a. Requested capacity の値を選択します。  
利用可能なオプションは **0.5 TiB**、**2 TiB**、および **4 TiB** です。要求される容量は、インフラストラクチャストレージクラスに動的に割り当てられます。
  - b. 3 つの異なるゾーンで、最低でも 3 つのノードを選択します。  
ノードごとに、14 つ以上の CPU および 34 GiB の RAM から開始することが推奨されます。選択したノードが集約された 30 CPU および 72 GiB の RAM の OpenShift Data Foundation クラスターの要件と一致しない場合は、最小クラスターがデプロイされます。ノードの最小要件については、プランニングガイドの [Resource requirements](#) のセクションを参照してください。
  - c. **Next** をクリックします。
6. オプション: Security and network ページで、必要な情報を提供します。
  - a. 暗号化を有効にするには、**Enable data encryption for block and file storage** を選択します。
  - b. 暗号化レベルのいずれかまたは両方を選択します。

- **Cluster-wide encryption:** クラスター全体 (ブロックおよびファイル) を暗号化します。
  - **StorageClass encryption:** 暗号化対応のストレージクラスを使用して暗号化された永続ボリューム (ブロックのみ) を作成します。
- c. **Connect to an external key management service** チェックボックスを選択します。これはクラスター全体の暗号化の場合はオプションになります。
    - i. Key Management Service Provider はデフォルトで Vault に設定されます。
    - ii. Vault Service Name、Vault サーバーのホスト Address('https://<hostname または ip>')、Port 番号および Token を入力します。
  - d. **Advanced Settings** を展開して、Vault 設定に基づいて追加の設定および証明書の詳細を入力します。
    - i. OpenShift Data Foundation 専用で固有のキーバリュースークレットパスを Backend Path に入力します。
    - ii. (オプション) TLS Server Name および Vault Enterprise Namespace を入力します。
    - iii. それぞれの PEM でエンコードされた証明書ファイルをアップロードして、CA Certificate、Client Certificate、および Client Private Key を指定します。
  - e. **Save** をクリックします。
  - f. 単一のネットワークを使用している場合は **Default (SDN)** を選択し、複数のネットワークインターフェイスを使用する場合は **Custom (Multus)** を選択します。
    - i. ドロップダウンメニューから Public Network Interface を選択します。
    - ii. ドロップダウンメニューから Cluster Network Interface を選択します。注意: 追加のネットワークインターフェイスを1つだけ使用している場合は、単一の **NetworkAttachmentDefinition** (Public Network Interface には **ocs-public-cluster**) を選択し、Cluster Network Interface は空白のままにします。
  - g. 次へをクリックします。
7. Review and create ページで、すべての詳細が正しいことを確認します。
    - 設定を変更するには、**Back** をクリックして以前の設定ページに戻ります。
  8. **Create StorageSystem** をクリックします。

## 検証手順

### Pod の状態の確認

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。



### 注記

**Show default projects** オプションが無効になっている場合は、切り替えボタンを使用して、すべてのデフォルトプロジェクトを一覧表示します。

表4.1 OpenShift Data Foundation コンポーネントに対応する Pod

コンポーネント	対応する Pod
OpenShift Data Foundation 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> (任意のワーカーノードに 1 Pod)</li> <li>● <b>odf-operator-controller-manager-*</b> (任意のワーカーノードに 1 Pod)</li> <li>● <b>odf-console-*</b> (任意のワーカーノードに 1 Pod)</li> </ul>
<b>ibm-storage-odf-operator</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>ibm-storage-odf-operator-*</b> (任意のワーカーノードに 2 Pod)</li> <li>● <b>ibm-odf-console-*</b></li> </ul>
<b>ibm-flashsystem-storage</b>	<b>ibm-flashsystem-storage-*</b> (任意のワーカーノードに 1 Pod)
<b>rook-ceph Operator</b>	<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> (任意のワーカーノードに 1 Pod)</li> <li>● <b>noobaa-db-pg-*</b> (任意のワーカーノードに 1 Pod)</li> <li>● <b>noobaa-endpoint-*</b> (任意のワーカーノードに 1 Pod)</li> </ul>
CSI	<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>ibm-block-csi-*</b> (任意のワーカーノードに 1 Pod)</li> </ul>

### OpenShift Data Foundation クラスターが正常であることの確認

1. Web コンソールで、**Storage → OpenShift Data Foundation** をクリックします。
2. **Overview** タブの Status カードで、**Storage System** 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。
3. **Details** カードで、クラスター情報が表示されていることを確認します。

ブロックおよびファイルダッシュボードを使用した OpenShift Data Foundation クラスターの正常性については、[OpenShift Data Foundation の監視](#) を参照してください。

### Multicloud Object Gateway が正常であることの確認

1. Web コンソールで、**Storage → OpenShift Data Foundation** をクリックします。



2. **Overview** タブの Status カードで **Storage System** をクリックし、表示されたポップアップからストレージシステムリンクをクリックします。
3. **Object** タブの Status カードで、**Object Service** と **Data Resiliency** の両方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。
4. **Details** カードで、MCG 情報が表示されることを確認します。

オブジェクトダッシュボードを使用した OpenShift Data Foundation クラスターの正常性については、[OpenShift Data Foundation の監視](#) を参照してください。

### IBM FlashSystem が接続されており、ストレージクラスターが準備中であることの確認

- 以下のコマンドを実行して、OpenShift Data Foundation クラスターが外部の IBM FlashSystem に接続されているかどうかを確認します。

```
$ oc get flashsystemclusters.odf.ibm.com
NAME                AGE  PHASE  CREATED AT
ibm-flashsystemcluster 35s   2021-09-23T07:44:52Z
```

### ストレージの StorageSystem の確認

- 以下のコマンドを実行して、IBM FlashSystem ストレージクラスターの storageSystem を確認します。

```
$ oc get storagesystems.odf.openshift.io
NAME                                STORAGE-SYSTEM-KIND          STORAGE-SYSTEM-NAME
ibm-flashsystemcluster-storagesystem flashsystemcluster.odf.ibm.com/v1alpha1 ibm-flashsystemcluster
ocs-storagecluster-storagesystem    storagecluster.ocs.openshift.io/v1    ocs-storagecluster
```

### IBM Operator のサブスクリプションの確認

- 以下のコマンドを実行してサブスクリプションを確認します。

```
$ oc get subscriptions.operators.coreos.com
NAME                                PACKAGE          SOURCE
CHANNEL
ibm-block-csi-operator-stable-certified-operators-openshift-marketplace ibm-block-csi-operator
certified-operators  stable
ibm-storage-odf-operator            ibm-storage-odf-operator  odf-
catalogsource  stable-v1
noobaa-operator-alpha-odf-catalogsource-openshift-storage          noobaa-operator
odf-catalogsource  alpha
ocs-operator-alpha-odf-catalogsource-openshift-storage          ocs-operator          odf-
catalogsource  alpha
odf-operator            odf-operator          odf-catalogsource
alpha
```

### CSV の確認

- 以下のコマンドを実行して、CSV が succeeded 状態にあることを確認します。

```
$ oc get csv
```

NAME	DISPLAY	VERSION	REPLACES
PHASE			
ibm-block-csi-operator.v1.6.0	Operator for IBM block storage CSI driver	1.6.0	ibm-block-csi-operator.v1.5.0 Succeeded
ibm-storage-odf-operator.v0.2.1	IBM Storage ODF operator	0.2.1	Installing
noobaa-operator.v5.9.0	NooBaa Operator	5.9.0	Succeeded
ocs-operator.v4.9.0	OpenShift Container Storage	4.9.0	Succeeded
odf-operator.v4.9.0	OpenShift Data Foundation	4.9.0	Succeeded

## IBM Operator および CSI Pod の確認

- 以下のコマンドを実行して、IBM Operator および CSI Pod を確認します。

```
$ oc get pods
```

NAME	READY	STATUS	RESTARTS	AGE
5cb2b16ec2b11bf63dbe691d44a63535dc026bb5315d5075dc6c398b3c58l94	0/1	Completed	0	10m
7c806f6568f85cf10d72508261a2535c220429b54dbcf87349b9b4b9838fctg	0/1	Completed	0	8m47s
c4b05566c04876677a22d39fc9c02512401d0962109610e85c8fb900d3jd7k2	0/1	Completed	0	10m
c5d1376974666727b02bf25b3a4828241612186744ef417a668b4bc1759rzts	0/1	Completed	0	10m
ibm-block-csi-operator-7b656d6cc8-bqnwp	1/1	Running	0	8m3s
ibm-odf-console-97cb7c84c-r52dq	0/1	ContainerCreating	0	8m4s
ibm-storage-odf-operator-57b8bc47df-mgkc7	1/2	ImagePullBackOff	0	94s
noobaa-operator-7698579d56-x2zqs	1/1	Running	0	9m37s
ocs-metrics-exporter-94b57d764-zq2g2	1/1	Running	0	9m32s
ocs-operator-5d96d778f6-vxlq5	1/1	Running	0	9m33s
odf-catalogsource-j7q72	1/1	Running	0	10m
odf-console-8987868cd-m7v29	1/1	Running	0	9m35s
odf-operator-controller-manager-5dbf785564-rwsgq	2/2	Running	0	9m35s
rook-ceph-operator-68b4b976d8-dlc6w	1/1	Running	0	9m32s

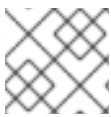
## 第5章 外部ストレージシステムからの OPENSIFT DATA FOUNDATION のアンインストール

このセクションの手順に従って OpenShift Data Foundation をアンインストールします。OpenShift Data Foundation をアンインストールしても、外部クラスターから RBD プールが削除されたり、外部の RedHat Ceph Storage クラスターがアンインストールされたりしません。

### 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`



#### 注記

`uninstall.ocs.openshift.io/cleanup-policy` は外部モードには適用できません。

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

表5.1 `uninstall.ocs.openshift.io` uninstall annotations descriptions

アノテーション	値	デフォルト	動作
<code>cleanup-policy</code>	<code>delete</code>	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。
<code>cleanup-policy</code>	<code>Retain</code>	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> 。
<code>mode</code>	<code>graceful</code>	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。
<code>mode</code>	<code>forced</code>	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、アンインストールモードを変更できます。

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

## 前提条件

- OpenShift Data Foundation 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。クラスターが状態が正常でない場合は、OpenShift Data Foundation 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 Data Foundation によって提供されるストレージクラスを使用して永続ボリューム要求 (PVC) またはオブジェクトバケット要求 (OBC) を使用していないことを確認します。

## 手順

1. OpenShift Data Foundation 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 Data Foundation 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 Data Foundation を使用している PVC および OBC 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 Data Foundation を使用するすべての PVC および OBC 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ノテーションを 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 および OBC がシステムに作成されます。

- a. OpenShift Data Foundation 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。  
[Removing monitoring stack from OpenShift Data Foundation](#) を参照してください。
- b. OpenShift Data Foundation を使用して、OpenShift Container Platform レジストリー PVC を削除します。  
[OpenShift Data Foundation からの OpenShift Container Platform レジストリーの削除](#)
- c. OpenShift Data Foundation を使用して、OpenShift Container Platform ロギング PVC を削除します。  
[OpenShift Data Foundation からのクラスターロギング Operator の削除](#)
- d. OpenShift Data Foundation を使用してプロビジョニングした PVC および OBC を削除します。
  - 以下に、OpenShift Data Foundation を使用してプロビジョニングされる PVC および OBC 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 Data Foundation により内部で使用される PVC および OBC 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 and OBCs"
    echo
    "=====
=="
    oc get pvc --all-namespaces --no-headers 2>/dev/null | grep $SC | grep -v -e
"$NOOBAA_DB_PVC" -e "$NOOBAA_BACKINGSTORE_PVC"
    oc get obc --all-namespaces --no-headers 2>/dev/null | grep $SC
    echo
done
```

- OBC を削除します。

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

- PVC を削除します。

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

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 storagesystem --all --wait=true
```

4. 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 Data Foundation 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。

5. OpenShift Data Foundation 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>
```

6. **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 cephrobdmirrors.ceph.rook.io storagesystems.odf.openshift.io --
wait=true --timeout=5m
```

7. OpenShift Data Foundation 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. OpenShift Container Platform Web コンソールで、**Storage** をクリックします。
  - b. **OpenShift Data Foundation** が Storage に表示されていないことを確認します。

## 5.1. OPENSIFT DATA FOUNDATION からのモニターリングスタックの削除

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

モニター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 モニター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、[configuring monitoring stack](#) 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/telemeter-client-78fc8fc97d-2rgfp	3/3	Running	0	8d

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

## 2. モニターリング **configmap** を編集します。

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

以下の例が示すように、OpenShift Data Foundation 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-external-storagecluster-ceph-rbd
  prometheusK8s:
    volumeClaimTemplate:
      metadata:
        name: my-prometheus-claim
      spec:
        resources:
          requests:
            storage: 40Gi
        storageClassName: ocs-external-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 Data Foundation PVC を使用しています。

### 3. PVC を使用する Pod を一覧表示します。

この例では、PVC を使用していた **alertmanagerMain** および **prometheusK8s** Pod は **Terminating** 状態にあります。これらの Pod が OpenShift Data Foundation PVC を使用しなくなった後に PVC を削除できます。

```

$ oc get pod,pvc -n openshift-monitoring

```

NAME	READY	STATUS	RESTARTS	AGE
pod/alertmanager-main-0	3/3	Terminating	0	10h
pod/alertmanager-main-1	3/3	Terminating	0	10h
pod/alertmanager-main-2	3/3	Terminating	0	10h
pod/cluster-monitoring-operator-84cd9df668-zhjfn	1/1	Running	0	18h
pod/grafana-5db6fd97f8-pmtbf	2/2	Running	0	10h
pod/kube-state-metrics-895899678-z2r9q	3/3	Running	0	10h
pod/node-exporter-4njxv	2/2	Running	0	18h
pod/node-exporter-b8ckz	2/2	Running	0	11h
pod/node-exporter-c2vp5	2/2	Running	0	18h
pod/node-exporter-cq65n	2/2	Running	0	18h
pod/node-exporter-f5sm7	2/2	Running	0	11h
pod/node-exporter-f852c	2/2	Running	0	18h
pod/node-exporter-l9zn7	2/2	Running	0	11h
pod/node-exporter-ngbs8	2/2	Running	0	18h
pod/node-exporter-rv4v9	2/2	Running	0	18h
pod/openshift-state-metrics-77d5f699d8-69q5x	3/3	Running	0	10h
pod/prometheus-adapter-765465b56-4tbxx	1/1	Running	0	10h
pod/prometheus-adapter-765465b56-s2qg2	1/1	Running	0	10h
pod/prometheus-k8s-0	6/6	Terminating	1	9m47s
pod/prometheus-k8s-1	6/6	Terminating	1	9m47s
pod/prometheus-operator-cbfd89f9-ldnwc	1/1	Running	0	43m
pod/telemeter-client-7b5ddb4489-2xfpz	3/3	Running	0	10h

NAME	STATUS	VOLUME
------	--------	--------

CAPACITY	ACCESS MODES	STORAGECLASS	AGE
persistentvolumeclaim/ocs-alertmanager-claim-alertmanager-main-0	Bound	pvc-2eb79797-1fed-11ea-93e1-0a88476a6a64	40Gi RWO ocs-external-storagecluster-ceph-rbd 19h
persistentvolumeclaim/ocs-alertmanager-claim-alertmanager-main-1	Bound	pvc-2eb79797-1fed-11ea-93e1-0a88476a6a64	40Gi RWO ocs-external-storagecluster-ceph-rbd 19h
persistentvolumeclaim/ocs-alertmanager-claim-alertmanager-main-2	Bound	pvc-2ec6a9cf-1fed-11ea-93e1-0a88476a6a64	40Gi RWO ocs-external-storagecluster-ceph-rbd 19h
persistentvolumeclaim/ocs-prometheus-claim-prometheus-k8s-0	Bound	pvc-3162a80c-1fed-11ea-93e1-0a88476a6a64	40Gi RWO ocs-external-storagecluster-ceph-rbd 19h
persistentvolumeclaim/ocs-prometheus-claim-prometheus-k8s-1	Bound	pvc-316e99e2-1fed-11ea-93e1-0a88476a6a64	40Gi RWO ocs-external-storagecluster-ceph-rbd 19h

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
```

## 5.2. OPENSIFT DATA FOUNDATION 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 Data Foundation 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、[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 Data Foundation PVC を使用するよう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
```

## 5.3. OPENSIFT DATA FOUNDATION 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 Data Foundation 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 Persistent Volume Claims (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 Data Foundation 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
```

<pvc-name>

PVC の名前です。

## 5.4. 外部 IBM FLASHSYSTEM シークレットの削除

アンインストール時に、OpenShift Data Foundation から FlashSystem シークレットをクリーンアップする必要があります。このシークレットは、外部の IBM FlashSystem Storage を設定する際に作成されます。[Creating an OpenShift Data Foundation Cluster for external IBM FlashSystem storage](#) を参照してください。

### 手順

- 以下のコマンドを使用して IBM FlashSystem シークレットを削除します。

```
$ oc delete secret -n openshift-storage ibm-flashsystem-storage
```