



Red Hat OpenShift Data Foundation 4.13

ストレージのスケーリング

OpenShift Data Foundation でのスケーリング操作の手順

OpenShift Data Foundation でのスケーリング操作の手順

法律上の通知

Copyright © 2023 Red Hat, Inc.

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[®] is the registered trademark of Linus Torvalds in the United States and other countries.

Java[®] is a registered trademark of Oracle and/or its affiliates.

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

MySQL[®] is a registered trademark of MySQL AB in the United States, the European Union and other countries.

Node.js[®] 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[®] 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

本書では、Red Hat OpenShift Data Foundation のスケーリングオプションについて説明します。

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
第1章 ストレージのスケーリングの概要	5
1.1. RED HAT OPENSIFT DATA FOUNDATION のサポートされるデプロイメント	5
第2章 ストレージをスケーリングするための要件	7
第3章 AWS OPENSIFT DATA FOUNDATION クラスターのストレージ容量のスケーリング	8
3.1. クラスターのストレージ容量をスケールアップする	8
3.2. AWS クラスターのストレージ容量をスケールアウトする	10
第4章 ベアメタル OPENSIFT DATA FOUNDATION クラスターのストレージのスケーリング	14
4.1. ローカルストレージデバイスを使用して作成されたクラスターのスケールアップ	14
4.2. ベアメタルクラスターのストレージ容量をスケールアウトする	16
第5章 VMWARE OPENSIFT DATA FOUNDATION クラスターのストレージのスケーリング	21
5.1. VMWARE クラスター上のストレージのスケールアップ	21
5.2. ローカルストレージデバイスを使用して作成されたクラスターのスケールアップ	23
5.3. VMWARE クラスターのストレージ容量をスケールアウトする	26
第6章 MICROSOFT AZURE OPENSIFT DATA FOUNDATION クラスターのストレージのスケーリング	31
6.1. クラスターのストレージ容量をスケールアップする	31
6.2. MICROSOFT AZURE クラスターのストレージ容量をスケールアウトする	33
第7章 RED HAT VIRTUALIZATION OPENSIFT DATA FOUNDATION クラスターのストレージのスケーリング .	35
7.1. クラスターのストレージ容量をスケールアップする	35
7.2. RED HAT VIRTUALIZATION クラスターのストレージ容量をスケールアウトする	37
第8章 IBM Z または IBM LINUXONE OPENSIFT DATA FOUNDATION クラスターのストレージのスケーリング	42
8.1. IBM Z または IBM LINUXONE インフラストラクチャーの OPENSIFT DATA FOUNDATION ノードへの容量の追加によるストレージのスケールアップ	42
8.2. IBM Z または IBM LINUXONE クラスター上のストレージ容量のスケールアウト	45
第9章 IBM POWER OPENSIFT DATA FOUNDATION クラスターのストレージのスケーリング	48
9.1. ローカルストレージデバイスを使用した IBM POWER インフラストラクチャーの OPENSIFT DATA FOUNDATION ノードへの容量の追加によるストレージのスケールアップ	48
9.2. IBM POWER クラスターのストレージ容量をスケールアウトする	51

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](#) をご覧ください。

RED HAT ドキュメントへのフィードバック (英語のみ)

Red Hat ドキュメントに対する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。

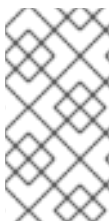
第1章 ストレージのスケーリングの概要

Red Hat OpenShift Data Foundation は、拡張性の高いストレージシステムです。OpenShift Data Foundation では、デプロイメントの種類に応じて、3 の倍数、3、または任意の数のディスクを追加することでスケーリングできます。

- 内部 (動的プロビジョニング) デプロイメントモードの場合、一度に3つのディスクを追加することにより、容量を増やすことができます。
- 内部接続 (ローカルストレージオペレーターベース) モードの場合、3つ未満の失敗ドメインでデプロイできます。

柔軟なスケールデプロイメントを有効にすると、任意の数のディスクを追加してスケールアップできます。3つの失敗ドメインを使用したデプロイメントの場合、3の倍数でディスクを追加することでスケールアップできます。

外部モードでストレージをスケーリングするには、[Red Hat Ceph Storage のドキュメント](#) を参照してください。



注記

ノードごとに最大9つのストレージデバイスを使用できます。ストレージデバイスの数が多いと、ノード損失時のリカバリー時間が長くなります。推奨個数に従うと、ノードがクラウドプロバイダーの動的ストレージデバイスの割り当て制限未満となり、ローカルストレージデバイスで障害が発生した後のリカバリー時間が制限されます。

スケーリング中は、スケーリング要件に従って十分な CPU およびメモリーリソースがあることを確認する必要があります。

デフォルトでサポートされるストレージクラス

- AWS での **gp2-csi**
- VMware で **thin**
- Red Hat Virtualization の **ovirt-csi-sc**
- Microsoft Azure 上の **managed_premium**

1.1. RED HAT OPENSIFT DATA FOUNDATION のサポートされるデプロイメント

- 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:
 - Amazon Web Services (AWS)
 - VMware
 - ベアメタル
 - IBM Power
 - IBM Z または IBM® LinuxONE
- インストーラーでプロビジョニングされるインフラストラクチャー:

- Amazon Web Services (AWS)
- Microsoft Azure
- Red Hat Virtualization
- VMware
- ベアメタル

第2章 ストレージをスケーリングするための要件

ストレージノードをスケーリングする前に、以下のセクションを参照して、特定の Red Hat OpenShift Data Foundation インスタンスのノード要件を把握してください。

- [プラットフォーム要件](#)
- [リソース要件](#)
- [ストレージデバイスの要件](#)
 - [動的ストレージデバイス](#)
 - [ローカルストレージデバイス](#)
 - [容量のプランニング](#)



重要

常にストレージ容量が十分であることを確認してください。

ストレージが完全に一杯になると、容量を追加したり、ストレージからコンテンツを削除したり、コンテンツを移動して領域を完全に解放することはできません。フルストレージは、復旧が非常に困難です。

容量アラートは、クラスターストレージ容量が合計容量の 75% (ほぼ一杯) および 85% (一杯) になると発行されます。容量についての警告に常に迅速に対応し、ストレージを定期的に確認して、ストレージ領域が不足しないようにします。

ストレージ領域が不足する場合は、[Red Hat カスタマーポータル](#) にお問い合わせください。

第3章 AWS OPENSIFT DATA FOUNDATION クラスターのストレージ容量のスケーリング

AWS クラスターで設定済みの Red Hat OpenShift Data Foundation ワーカーノードのストレージ容量をスケーリングするには、一度に3つのディスクを追加して容量を増やすことができます。OpenShift Data Foundation はレプリカ数3を使用して高可用性を維持するため、3つのディスクが必要です。したがって、消費されるストレージの量は、使用可能なスペースの3倍になります。



注記

暗号化が有効になっている場合、または2つのプールのレプリカが使用されている場合、使用可能なスペースは異なる場合があります。

3.1. クラスターのストレージ容量をスケールアップする

ユーザーがプロビジョニングしたインフラストラクチャー上に動的に作成したストレージクラスターのストレージ容量を増やすために、設定済みの Red Hat OpenShift Data Foundation ワーカーノードにストレージ容量およびパフォーマンスを追加できます。

前提条件

- OpenShift Container Platform に対する管理者権限がある。
- 実行中の OpenShift Data Foundation ストレージクラスターがある。
- ディスクは、最初のデプロイメント時に使用したものと同一サイズおよびタイプである必要があります。

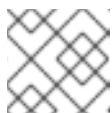
手順

1. OpenShift Web コンソールにログインします。
2. **Operators** → **Installed Operators** をクリックします。
3. **OpenShift Data Foundation Operator** をクリックします。
4. **Storage Systems** タブをクリックします。
 - a. ストレージシステム名の右側にある **Action Menu (⋮)** をクリックし、オプションメニューを拡張します。
 - b. オプションメニューから **Add Capacity** を選択します。
 - c. **Storage Class** を選択します。新しいストレージデバイスのプロビジョニングに使用するストレージクラスを選択します。
 - d. **Add** をクリックします。
5. ステータスを確認するには、**Storage** → **Data Foundation** に移動し、Status カードの **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。

検証手順

- **Raw Capacity** カードを確認します。

- a. OpenShift Web コンソールで、**Storage** → **Data Foundation** をクリックします。
- b. **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。
- c. **Block and File** タブで、**Raw Capacity** カードを確認します。容量は選択に応じて増大することに注意してください。



注記

Raw 容量はレプリケーションを考慮せず、フル容量を表示します。

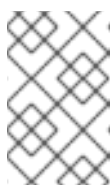
- 新しい OSD およびそれらの対応する新規 Persistent Volume Claims (PVC) が作成されていることを確認します。
 - 新規作成された OSD の状態を表示するには、以下を実行します。
 - a. OpenShift Web コンソールから **Workloads** → **Pods** をクリックします。
 - b. **Project** ドロップダウンリストから **openshift-storage** を選択します。



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。

- Pod の状態を確認します。
 - a. OpenShift Web コンソールで、**Storage** → **Persistent Volume Claims** をクリックします。
 - b. **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。

- (オプション) クラスターでクラスター全体の暗号化が有効な場合には、新規 OSD デバイスが暗号化されていることを確認します。
 - a. 新規 OSD Pod が実行しているノードを特定します。

```
$ oc get -n openshift-storage -o=custom-columns=NODE:.spec.nodeName pod/<OSD-pod-name>
```

<OSD-pod-name>

OSD Pod の名前です。
以下に例を示します。

```
$ oc get -n openshift-storage -o=custom-columns=NODE:.spec.nodeName pod/rook-ceph-osd-0-544db49d7f-qrgqm
```

出力例:

```
NODE
compute-1
```

b. 直前の手順で特定された各ノードに以下を実行します。

i. デバッグ Pod を作成し、選択したホストの chroot 環境を開きます。

```
$ oc debug node/<node-name>
```

<node-name>

ノードの名前。

```
$ chroot /host
```

ii. **ocs-deviceset** 名の横にある **crypt** キーワードを確認します。

```
$ lsblk
```



重要

クラスタの削減は、[Red Hat サポートチーム](#) のサポートがある場合にのみサポートされます。

3.2. AWS クラスタのストレージ容量をスケールアウトする

OpenShift Data Foundation は非常にスケラブルです。必要なストレージと CPU と RAM の観点から十分なハードウェアリソースを備えた新しいノードを追加することで、スケールアウトできます。実際には、追加できるノードの数に制限はありませんが、サポートの観点からは、2000 ノードが OpenShift Data Foundation の制限です。

ストレージ容量のスケールアウトは、2つのステップに分けることができます

- 新規ノードの追加
- ストレージ容量のスケールアップ



注記

OpenShift Data Foundation は、異なる OSD/Disk サイズをサポートしません。

3.2.1. ノードの追加

既存のワーカーノードがすでにサポートされている最大の OSD で実行されている場合、または既存のノードに新しい OSD を追加するのに十分なリソースがない場合は、ノードを追加してストレージ容量を増やすことができます。3の倍数でノードを追加することを常にお勧めします。各ノードは、異なる障害ドメインにあります。

3の倍数でノードを追加することをお勧めしますが、柔軟なスケーリングデプロイメントでは、一度に1つのノードを追加する柔軟性が得られます。ナレッジベースの記事 [Verify if flexible scaling is enabled](#) を参照してください。



注記

OpenShift Data Foundation は、異種ディスクのサイズとタイプをサポートしていません。追加する新しいノードには、OpenShift Data Foundation のデプロイメント中に使用されたものと同じタイプおよびサイズのディスクが必要です。

3.2.1.1. インストーラーでプロビジョニングされるインフラストラクチャーへのノードの追加

前提条件

- OpenShift Container Platform に対する管理者権限がある。
- 実行中の OpenShift Data Foundation ストレージクラスターがある。

手順

1. **Compute** → **Machine Sets** に移動します。
2. ノードを追加する必要があるマシンセットで、**Edit Machine Count** を選択します。
 - a. ノード数を追加し、**Save** をクリックします。
 - b. **Compute** → **Nodes** をクリックし、新規ノードが **Ready** 状態にあることを確認します。
3. OpenShift Data Foundation ラベルを新規ノードに適用します。
 - a. 新規ノードについて、**Action menu (⋮)** → **Edit Labels** をクリックします。
 - b. **cluster.ocs.openshift.io/openshift-storage** を追加し、**Save** をクリックします。



注記

異なるゾーンのそれぞれに3つのノードを追加することが推奨されます。3つのノードを追加して、それらすべてのノードに対してこの手順を実行する必要があります。ベアメタルインストーラーによってプロビジョニングされたインフラストラクチャーデプロイメントの場合は、[ここ](#)に記載されている手順を使用して、最初にクラスターを拡張します。

検証手順

1. 端末で次のコマンドを実行し、新しいノードが出力に存在することを確認します。

```
$ oc get nodes --show-labels | grep cluster.ocs.openshift.io/openshift-storage= | cut -d' ' -f1
```

2. OpenShift Web コンソールで、**Workloads** → **Pods** をクリックし、新しいノードの少なくとも以下の Pod が **Running** 状態になっていることを確認します。
 - **csi-cephfsplugin-***
 - **csi-rbdplugin-***

3.2.1.2. ユーザーがプロビジョニングしたインフラストラクチャーへのノードの追加

前提条件

- OpenShift Container Platform に対する管理者権限がある。
- 実行中の OpenShift Data Foundation ストレージクラスターがある。

手順

1. インフラストラクチャーのタイプに応じて、以下の手順を実行します。
 - a. 必要なインフラストラクチャーを備えた新しいマシンを入手してください。 [プラットフォーム要件](#) を参照してください。
 - b. 新規マシンを使用して新規 OpenShift Container Platform ワーカーノードを作成します。
2. **Pending** 状態の証明書署名要求 (CSR) の有無を確認します。

```
$ oc get csr
```

3. 新しいノードに必要なすべての CSR を承認します。

```
$ oc adm certificate approve <Certificate_Name>
```

<Certificate_Name>

CSR の名前です。

4. **Compute** → **Nodes** をクリックし、新規ノードが **Ready** 状態にあることを確認します。
5. 以下のいずれかを使用して、OpenShift Data Foundation ラベルを新規ノードに適用します。

ユーザーインターフェイスを使用する場合

- a. 新規ノードについて、**Action Menu (⋮)** → **Edit Labels** をクリックします。
- b. **cluster.ocs.openshift.io/openshift-storage** を追加し、**Save** をクリックします。

コマンドラインインターフェイスの使用

- OpenShift Data Foundation ラベルを新規ノードに適用します。

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

<new_node_name>

新規ノードの名前です。

検証手順

1. 端末で次のコマンドを実行し、新しいノードが出力に存在することを確認します。

```
$ oc get nodes --show-labels | grep cluster.ocs.openshift.io/openshift-storage= |cut -d' ' -f1
```


2. OpenShift Web コンソールで、**Workloads** → **Pods** をクリックし、新しいノードの少なくとも以下の Pod が **Running** 状態になっていることを確認します。

- **csi-cephfsplugin-***
- **csi-rbdplugin-***

3.2.2. ストレージ容量のスケールアップ

ストレージの容量をスケールアップするには、[容量の増加によるストレージのスケールアップ](#) について参照してください。

第4章 ベアメタル OPENSIFT DATA FOUNDATION クラスターのストレージのスケールリング

ベアメタルクラスター上で設定済みの Red Hat OpenShift Data Foundation ワーカーノードのストレージ容量をスケールリングするには、一度に3つのディスクを追加して容量を増やすことができます。OpenShift Data Foundation はレプリカ数3を使用して高可用性を維持するため、3つのディスクが必要です。したがって、消費されるストレージの量は、使用可能なスペースの3倍になります。



注記

暗号化が有効になっている場合、または2つのプールのレプリカが使用されている場合、使用可能なスペースは異なる場合があります。

4.1. ローカルストレージデバイスを使用して作成されたクラスターのスケールアップ

ローカルストレージデバイスを使用して作成された OpenShift Data Foundation クラスターをスケールアップするには、ストレージノードに新しいディスクを追加する必要があります。OpenShift Data Foundation は異種ディスク/OSD をサポートしていないため、デプロイメント中に以前に使用したものと同じサイズの新しいディスクを用意することが推奨されます。

障害ドメインが3つあるデプロイメントの場合は、3の倍数でディスクを追加し、各障害ドメインのノードから同じ数のディスクを追加することで、ストレージをスケールアップできます。たとえば、6つのディスクを追加してスケールリングする場合は、3つの障害ドメインのそれぞれのノードから2つのディスクが取得されます。ディスクの数が3の倍数でない場合、残りのディスクは未使用のまま、3の倍数の最大数までディスクを消費します。

デプロイメントに存在している障害ドメインが3つ未満の場合は、ディスクの数を柔軟に追加できます。この場合は、任意の数のディスクを追加できます。柔軟なスケールリングが有効になっているかどうかを確認するには、ナレッジベースの記事 [Verify if flexible scaling is enabled](#) を参照してください。



注記

柔軟なスケールリング機能はデプロイ時に有効になり、後で有効または無効にすることはできません。

前提条件

- OpenShift Container Platform に対する管理者権限がある。
- 実行中の OpenShift Data Foundation ストレージクラスターがある。
- スケールリングに使用するディスクは、すでにストレージノードに接続されています
- **LocalVolumeDiscovery** オブジェクトおよび **LocalVolumeSet** オブジェクトはすでに作成されています。

手順

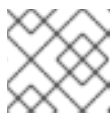
容量を追加するには、デプロイメント時にプロビジョニングしたストレージクラスか、フィルターと合致する他のストレージクラスを使用できます。

1. OpenShift Web コンソールで、**Operators** → **Installed Operators** とクリックします。

2. **OpenShift Data Foundation Operator** をクリックします。
3. **Storage Systems** タブをクリックします。
 - a. 表示される一覧の横にある **Action menu (!)** をクリックして、オプションメニューを拡張します。
 - b. オプションメニューから **Add Capacity** を選択します。
 - c. 要件に応じてディスクを追加した **Storage Class**、または新規ストレージクラスを選択します。表示される利用可能な容量は、ストレージクラスで利用可能なローカルディスクをベースとしています。
 - d. **Add** をクリックします。
4. ステータスを確認するには、**Storage → Data Foundation** に移動し、**Status** カードの **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。

検証手順

- **Raw Capacity** カードを確認します。
 - a. OpenShift Web コンソールで、**Storage → Data Foundation** をクリックします。
 - b. **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。
 - c. **Block and File** タブで、**Raw Capacity** カードを確認します。容量は選択に応じて増大することに注意してください。



注記

Raw 容量はレプリケーションを考慮せず、フル容量を表示します。

- 新しい OSD およびそれらの対応する新規 Persistent Volume Claims (PVC) が作成されていることを確認します。
 - 新規作成された OSD の状態を表示するには、以下を実行します。
 - a. OpenShift Web コンソールから **Workloads → Pods** をクリックします。
 - b. **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。

- Pod の状態を確認します。
 - a. OpenShift Web コンソールで、**Storage → Persistent Volume Claims** をクリックします。
 - b. **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。

- (オプション) クラスタでクラスタ全体の暗号化が有効な場合には、新規 OSD デバイスが暗号化されていることを確認します。
 - a. 新規 OSD Pod が実行しているノードを特定します。

```
$ oc get -n openshift-storage -o=custom-columns=NODE:.spec.nodeName pod/<OSD-pod-name>
```

<OSD-pod-name>

OSD Pod の名前です。
以下に例を示します。

```
$ oc get -n openshift-storage -o=custom-columns=NODE:.spec.nodeName pod/rook-ceph-osd-0-544db49d7f-qrgqm
```

出力例:

```
NODE
compute-1
```

- b. 直前の手順で特定された各ノードに以下を実行します。
 - i. デバッグ Pod を作成し、選択したホストの chroot 環境を開きます。

```
$ oc debug node/<node-name>
```

<node-name>

ノードの名前。

```
$ chroot /host
```

- ii. **ocs-deviceSet** 名の横にある **crypt** キーワードを確認します。

```
$ lsblk
```



重要

クラスタの削減は、[Red Hat サポートチーム](#) のサポートがある場合にのみサポートされます。

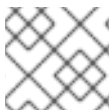
4.2. ベアメタルクラスタのストレージ容量をスケールアウトする

OpenShift Data Foundation は非常にスケラブルです。必要なストレージと CPU と RAM の観点から十分なハードウェアリソースを備えた新しいノードを追加することで、スケールアウトできます。追加

できるノードの数に制限はありません。ただし、テクニカルサポートの観点からは、2000 ノードが OpenShift Data Foundation の制限です。

ストレージ容量のスケールアウトは、2つのステップに分けることができます

- 新規ノードの追加
- ストレージ容量のスケールアップ



注記

OpenShift Data Foundation は、異なる OSD/Disk サイズをサポートしません。

4.2.1. ノードの追加

既存のワーカーノードがすでにサポートされている最大の OSD で実行されている場合、または既存のノードに新しい OSD を追加するのに十分なリソースがない場合は、ノードを追加してストレージ容量を増やすことができます。3の倍数でノードを追加することを常にお勧めします。各ノードは、異なる障害ドメインにあります。

3の倍数でノードを追加することをお勧めしますが、柔軟なスケールリングデプロイメントでは、一度に1つのノードを追加する柔軟性が得られます。ナレッジベースの記事 [Verify if flexible scaling is enabled](#) を参照してください。



注記

OpenShift Data Foundation は、異種ディスクのサイズとタイプをサポートしていません。追加する新しいノードには、OpenShift Data Foundation のデプロイメント中に使用されたものと同じタイプおよびサイズのディスクが必要です。

4.2.1.1. インストーラーでプロビジョニングされるインフラストラクチャーへのノードの追加

前提条件

- OpenShift Container Platform に対する管理者権限がある。
- 実行中の OpenShift Data Foundation ストレージクラスターがある。

手順

1. **Compute** → **Machine Sets** に移動します。
2. ノードを追加する必要があるマシンセットで、**Edit Machine Count** を選択します。
 - a. ノード数を追加し、**Save** をクリックします。
 - b. **Compute** → **Nodes** をクリックし、新規ノードが **Ready** 状態にあることを確認します。
3. OpenShift Data Foundation ラベルを新規ノードに適用します。
 - a. 新規ノードについて、**Action menu (⋮)** → **Edit Labels** をクリックします。
 - b. **cluster.ocs.openshift.io/openshift-storage** を追加し、**Save** をクリックします。



注記

異なるゾーンのそれぞれに3つのノードを追加することが推奨されます。3つのノードを追加して、それらすべてのノードに対してこの手順を実行する必要があります。ベアメタルインストーラーによってプロビジョニングされたインフラストラクチャーデプロイメントの場合は、[ここ](#)に記載されている手順を使用して、最初にクラスターを拡張します。

検証手順

1. 端末で次のコマンドを実行し、新しいノードが出力に存在することを確認します。

```
$ oc get nodes --show-labels | grep cluster.ocs.openshift.io/openshift-storage= | cut -d' ' -f1
```

2. OpenShift Web コンソールで、**Workloads** → **Pods** をクリックし、新しいノードの少なくとも以下の Pod が **Running** 状態になっていることを確認します。

- **csi-cephfsplugin-***
- **csi-rbdplugin-***

4.2.1.2. ローカルストレージデバイスを使用したノードの追加

既存のワーカーノードがすでにサポートされている最大の OSD で実行されている場合、または既存のノードに新しい OSD を追加するのに十分なリソースがない場合は、ノードを追加してストレージ容量を増やすことができます。

3の倍数でノードを追加し、それぞれを異なる障害ドメインに追加します。3の倍数でノードを追加することをお勧めしますが、柔軟なスケーリングデプロイメントでは、一度に1つのノードを追加する柔軟性があります。ナレッジベースの記事 [Verify if flexible scaling is enabled](#) を参照してください。



注記

OpenShift Data Foundation は、異種ディスクのサイズとタイプをサポートしていません。追加する新しいノードには、OpenShift Data Foundation の初期デプロイメント中に使用されたものと同じタイプおよびサイズのディスクが必要です。

前提条件

- OpenShift Container Platform に対する管理者権限がある。
- 実行中の OpenShift Data Foundation ストレージクラスターがある。

手順

1. インフラストラクチャーのタイプに応じて、以下の手順を実行します。
 - a. 必要なインフラストラクチャーを備えた新しいマシンを入手してください。[プラットフォーム要件](#) を参照してください。
 - b. 新規マシンを使用して新規 OpenShift Container Platform ワーカーノードを作成します。
2. **Pending** 状態の証明書署名要求 (CSR) の有無を確認します。

```
$ oc get csr
```

- 新しいノードに必要なすべての CSR を承認します。

```
$ oc adm certificate approve <Certificate_Name>
```

<Certificate_Name>

CSR の名前です。

- Compute** → **Nodes** をクリックし、新規ノードが **Ready** 状態にあることを確認します。
- 以下のいずれかを使用して、OpenShift Data Foundation ラベルを新規ノードに適用します。

ユーザーインターフェイスを使用する場合

- 新規ノードについて、**Action Menu (⋮)** → **Edit Labels** をクリックします。
- cluster.ocs.openshift.io/openshift-storage** を追加し、**Save** をクリックします。

コマンドラインインターフェイスの使用

- OpenShift Data Foundation ラベルを新規ノードに適用します。

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

<new_node_name>

新規ノードの名前です。

- OpenShift Web コンソールから、**Operators** → **Installed Operators** をクリックします。**Project** ドロップダウンリストから、ローカルストレージ Operator がインストールされているプロジェクトを選択してください。
- Local Storage** をクリックします。
- Local Volume Discovery** タブをクリックします。
 - LocalVolumeDiscovery** の横にある Action メニュー (⋮) → **Edit Local Volume Discovery** をクリックします。
 - YAML で、ノードセクターの下にある **values** フィールドに新規ノードのホスト名を追加します。
 - Save** をクリックします。
- Local Volume Sets** タブをクリックします。
 - LocalVolumeSet** の横にある Action メニュー (⋮) → **Edit Local Volume Set** をクリックします。
 - YAML で、**node selector** の下にある **values** フィールドに新規ノードのホスト名を追加します。

図4.1 新規ホスト名の追加に関する YAML

Details **YAML** Resources Events

```

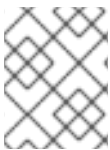
42 spec:
43   deviceInclusionSpec:
44     deviceMechanicalProperties:
45       - NonRotational
46     deviceTypes:
47       - disk
48       - part
49     minSize: 100Gi
50   nodeSelector:
51     nodeSelectorTerms:
52       - matchExpressions:
53         - key: kubernetes.io/hostname
54           operator: In
55           values:
56             - worker1.example.com
57             - worker2.example.com
58             - worker3.example.com
59             - worker4.example.com
60             - worker5.example.com
61             - worker6.example.com
62   storageClassName: localblock
63   volumeMode: Block
64 status:
65   conditions:
66     - lastTransitionTime: '2020-12-01T19:46:15Z'
67     message: 'DiskMaker: Available, LocalProvisioner: Available'
68     status: 'True'
69     type: DaemonSetsAvailable

```

View shortcuts | View sidebar

Save Reload Cancel Download

c. **Save** をクリックします。



注記

異なるゾーンのそれぞれに3つのノードを追加することが推奨されます。3つのノードを追加して、それらすべてのノードに対してこの手順を実行する必要があります。

検証手順

1. 端末で次のコマンドを実行し、新しいノードが出力に存在することを確認します。

```
$ oc get nodes --show-labels | grep cluster.ocs.openshift.io/openshift-storage= |cut -d' ' -f1
```

2. OpenShift Web コンソールで、**Workloads** → **Pods** をクリックし、新しいノードの少なくとも以下の Pod が **Running** 状態になっていることを確認します。

- **csi-cephfsplugin-***
- **csi-rbdplugin-***

4.2.2. ストレージ容量のスケールアップ

ストレージの容量をスケールアップするには、[容量の増加によるストレージのスケールアップ](#) について参照してください。

第5章 VMWARE OPENSIFT DATA FOUNDATION クラスターのストレージのスケーリング

5.1. VMWARE クラスター上のストレージのスケールアップ

VMware ユーザープロビジョニングインフラストラクチャーで動的に作成されたストレージクラスターのストレージ容量を増やすために、設定済みの Red Hat OpenShift Data Foundation ワーカーノードにストレージ容量およびパフォーマンスを追加できます。

前提条件

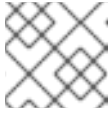
- OpenShift Container Platform に対する管理者権限がある。
- 実行中の OpenShift Data Foundation ストレージクラスターがある。
- ディスクは、最初のデプロイメント時に使用したものと同一サイズおよびタイプである必要があります。

手順

1. OpenShift Web コンソールにログインします。
2. **Operators** → **Installed Operators** をクリックします。
3. **OpenShift Data Foundation Operator** をクリックします。
4. **Storage Systems** タブをクリックします。
 - a. ストレージシステム名の右側にある **Action Menu (⋮)** をクリックし、オプションメニューを拡張します。
 - b. オプションメニューから **Add Capacity** を選択します。
 - c. **Storage Class** を選択します。新しいストレージデバイスのプロビジョニングに使用するストレージクラスを選択します。
 - d. **Add** をクリックします。
5. ステータスを確認するには、**Storage** → **Data Foundation** に移動し、Status カードの **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。

検証手順

- **Raw Capacity** カードを確認します。
 - a. OpenShift Web コンソールで、**Storage** → **Data Foundation** をクリックします。
 - b. **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。
 - c. **Block and File** タブで、**Raw Capacity** カードを確認します。容量は選択に応じて増大することに注意してください。

**注記**

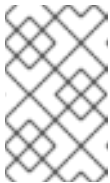
Raw 容量はレプリケーションを考慮せず、フル容量を表示します。

- 新しい OSD およびそれらの対応する新規 Persistent Volume Claims (PVC) が作成されていることを確認します。
 - 新規作成された OSD の状態を表示するには、以下を実行します。
 - a. OpenShift Web コンソールから **Workloads** → **Pods** をクリックします。
 - b. **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。

- Pod の状態を確認します。
 - a. OpenShift Web コンソールで、**Storage** → **Persistent Volume Claims** をクリックします。
 - b. **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。

- (オプション) クラスタでクラスタ全体の暗号化が有効な場合には、新規 OSD デバイスが暗号化されていることを確認します。
 - a. 新規 OSD Pod が実行しているノードを特定します。

```
$ oc get -n openshift-storage -o=custom-columns=NODE:.spec.nodeName pod/<OSD-pod-name>
```

<OSD-pod-name>

OSD Pod の名前です。
以下に例を示します。

```
$ oc get -n openshift-storage -o=custom-columns=NODE:.spec.nodeName pod/rook-ceph-osd-0-544db49d7f-qrgqm
```

出力例:

```
NODE
compute-1
```

- b. 直前の手順で特定された各ノードに以下を実行します。

- i. デバッグ Pod を作成し、選択したホストの chroot 環境を開きます。

```
$ oc debug node/<node-name>
```

<node-name>

ノードの名前。

```
$ chroot /host
```

- ii. **ocs-deviceset** 名の横にある **crypt** キーワードを確認します。

```
$ lsblk
```



重要

クラスターの削減は、[Red Hat サポートチーム](#) のサポートがある場合にのみサポートされます。

5.2. ローカルストレージデバイスを使用して作成されたクラスターのスケールアップ

ローカルストレージデバイスを使用して作成された OpenShift Data Foundation クラスターをスケールアップするには、ストレージノードに新しいディスクを追加する必要があります。OpenShift Data Foundation は異種ディスク/OSD をサポートしていないため、デプロイメント中に以前に使用したものと同じサイズの新しいディスクを用意することが推奨されます。

障害ドメインが3つあるデプロイメントの場合は、3の倍数でディスクを追加し、各障害ドメインのノードから同じ数のディスクを追加することで、ストレージをスケールアップできます。たとえば、6つのディスクを追加してスケールリングする場合は、3つの障害ドメインのそれぞれのノードから2つのディスクが取得されます。ディスクの数が3の倍数でない場合、残りのディスクは未使用のまま、3の倍数の最大数までディスクを消費します。

デプロイメントに存在している障害ドメインが3つ未満の場合は、ディスクの数を柔軟に追加できます。この場合は、任意の数のディスクを追加できます。柔軟なスケールリングが有効になっているかどうかを確認するには、ナレッジベースの記事 [Verify if flexible scaling is enabled](#) を参照してください。



注記

柔軟なスケールリング機能はデプロイ時に有効になり、後で有効または無効にすることはできません。

前提条件

- OpenShift Container Platform に対する管理者権限がある。
- 実行中の OpenShift Data Foundation ストレージクラスターがある。
- スケールリングに使用するディスクは、すでにストレージノードに接続されています
- **LocalVolumeDiscovery** オブジェクトおよび **LocalVolumeSet** オブジェクトはすでに作成されています。

手順

容量を追加するには、デプロイメント時にプロビジョニングしたストレージクラスか、フィルターと合致する他のストレージクラスを使用できます。

1. OpenShift Web コンソールで、**Operators** → **Installed Operators** とクリックします。
2. **OpenShift Data Foundation Operator** をクリックします。
3. **Storage Systems** タブをクリックします。
 - a. 表示される一覧の横にある **Action menu (⋮)** をクリックして、オプションメニューを拡張します。
 - b. オプションメニューから **Add Capacity** を選択します。
 - c. 要件に応じてディスクを追加した **Storage Class**、または新規ストレージクラスを選択します。表示される利用可能な容量は、ストレージクラスで利用可能なローカルディスクをベースとしています。
 - d. **Add** をクリックします。
4. ステータスを確認するには、**Storage** → **Data Foundation** に移動し、**Status** カードの **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。

検証手順

- **Raw Capacity** カードを確認します。
 - a. OpenShift Web コンソールで、**Storage** → **Data Foundation** をクリックします。
 - b. **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。
 - c. **Block and File** タブで、**Raw Capacity** カードを確認します。容量は選択に応じて増大することに注意してください。



注記

Raw 容量はレプリケーションを考慮せず、フル容量を表示します。

- 新しい OSD およびそれらの対応する新規 Persistent Volume Claims (PVC) が作成されていることを確認します。
 - 新規作成された OSD の状態を表示するには、以下を実行します。
 - a. OpenShift Web コンソールから **Workloads** → **Pods** をクリックします。
 - b. **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。

- Pod の状態を確認します。
 - a. OpenShift Web コンソールで、**Storage → Persistent Volume Claims** をクリックします。
 - b. **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。

- (オプション) クラスターでクラスター全体の暗号化が有効な場合には、新規 OSD デバイスが暗号化されていることを確認します。
 - a. 新規 OSD Pod が実行しているノードを特定します。

```
$ oc get -n openshift-storage -o=custom-columns=NODE:.spec.nodeName pod/<OSD-pod-name>
```

<OSD-pod-name>

OSD Pod の名前です。
以下に例を示します。

```
$ oc get -n openshift-storage -o=custom-columns=NODE:.spec.nodeName pod/rook-ceph-osd-0-544db49d7f-qrgqm
```

出力例:

```
NODE
compute-1
```

- b. 直前の手順で特定された各ノードに以下を実行します。
 - i. デバッグ Pod を作成し、選択したホストの chroot 環境を開きます。

```
$ oc debug node/<node-name>
```

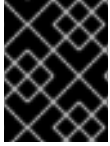
<node-name>

ノードの名前。

```
$ chroot /host
```

- ii. **ocs-deviceSet** 名の横にある **crypt** キーワードを確認します。

```
$ lsblk
```



重要

クラスタの削減は、[Red Hat サポートチーム](#) のサポートがある場合にのみサポートされます。

5.3. VMWARE クラスタのストレージ容量をスケールアウトする

5.3.1. インストーラーでプロビジョニングされるインフラストラクチャーへのノードの追加

前提条件

- OpenShift Container Platform に対する管理者権限がある。
- 実行中の OpenShift Data Foundation ストレージクラスタがある。

手順

1. **Compute** → **Machine Sets** に移動します。
2. ノードを追加する必要があるマシンセットで、**Edit Machine Count** を選択します。
 - a. ノード数を追加し、**Save** をクリックします。
 - b. **Compute** → **Nodes** をクリックし、新規ノードが **Ready** 状態にあることを確認します。
3. OpenShift Data Foundation ラベルを新規ノードに適用します。
 - a. 新規ノードについて、**Action menu (⋮)** → **Edit Labels** をクリックします。
 - b. **cluster.ocs.openshift.io/openshift-storage** を追加し、**Save** をクリックします。



注記

異なるゾーンのそれぞれに3つのノードを追加することが推奨されます。3つのノードを追加して、それらすべてのノードに対してこの手順を実行する必要があります。ベアメタルインストーラーによってプロビジョニングされたインフラストラクチャーデプロイメントの場合は、[ここ](#)に記載されている手順を使用して、最初にクラスタを拡張します。

検証手順

1. 端末で次のコマンドを実行し、新しいノードが出力に存在することを確認します。

```
$ oc get nodes --show-labels | grep cluster.ocs.openshift.io/openshift-storage= |cut -d' ' -f1
```

2. OpenShift Web コンソールで、**Workloads** → **Pods** をクリックし、新しいノードの少なくとも以下の Pod が **Running** 状態になっていることを確認します。
 - **csi-cephfsplugin-***
 - **csi-rbdplugin-***

5.3.2. ユーザーがプロビジョニングしたインフラストラクチャーへのノードの追加

前提条件

- OpenShift Container Platform に対する管理者権限がある。
- 実行中の OpenShift Data Foundation ストレージクラスターがある。

手順

1. インフラストラクチャーのタイプに応じて、以下の手順を実行します。
 - a. 必要なインフラストラクチャーを備えた新しいマシンを入手してください。[プラットフォーム要件](#) を参照してください。
 - b. 新規マシンを使用して新規 OpenShift Container Platform ワーカーノードを作成します。
2. **Pending** 状態の証明書署名要求 (CSR) の有無を確認します。

```
$ oc get csr
```

3. 新しいノードに必要なすべての CSR を承認します。

```
$ oc adm certificate approve <Certificate_Name>
```

<Certificate_Name>

CSR の名前です。

4. **Compute** → **Nodes** をクリックし、新規ノードが **Ready** 状態にあることを確認します。
5. 以下のいずれかを使用して、OpenShift Data Foundation ラベルを新規ノードに適用します。

ユーザーインターフェイスを使用する場合

- a. 新規ノードについて、**Action Menu (⋮)** → **Edit Labels** をクリックします。
- b. **cluster.ocs.openshift.io/openshift-storage** を追加し、**Save** をクリックします。

コマンドラインインターフェイスの使用

- OpenShift Data Foundation ラベルを新規ノードに適用します。

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

<new_node_name>

新規ノードの名前です。

検証手順

1. 端末で次のコマンドを実行し、新しいノードが出力に存在することを確認します。

```
$ oc get nodes --show-labels | grep cluster.ocs.openshift.io/openshift-storage= |cut -d' ' -f1
```

2. OpenShift Web コンソールで、**Workloads** → **Pods** をクリックし、新しいノードの少なくとも以下の Pod が **Running** 状態になっていることを確認します。

- `oci-ocpbfplugin-*`

- ▼ **csi-cephplugin-**
- **csi-rbdplugin-***

5.3.3. ローカルストレージデバイスを使用したノードの追加

既存のワーカーノードがすでにサポートされている最大の OSD で実行されている場合、または既存のノードに新しい OSD を追加するのに十分なリソースがない場合は、ノードを追加してストレージ容量を増やすことができます。

3 の倍数でノードを追加し、それぞれを異なる障害ドメインに追加します。3 の倍数でノードを追加することをお勧めしますが、柔軟なスケーリングデプロイメントでは、一度に1つのノードを追加する柔軟性があります。ナレッジベースの記事 [Verify if flexible scaling is enabled](#) を参照してください。



注記

OpenShift Data Foundation は、異種ディスクのサイズとタイプをサポートしていません。追加する新しいノードには、OpenShift Data Foundation の初期デプロイメント中に使用されたものと同じタイプおよびサイズのディスクが必要です。

前提条件

- OpenShift Container Platform に対する管理者権限がある。
- 実行中の OpenShift Data Foundation ストレージクラスターがある。

手順

1. インフラストラクチャーのタイプに応じて、以下の手順を実行します。
 - a. 必要なインフラストラクチャーを備えた新しいマシンを入手してください。 [プラットフォーム要件](#) を参照してください。
 - b. 新規マシンを使用して新規 OpenShift Container Platform ワーカーノードを作成します。
2. **Pending** 状態の証明書署名要求 (CSR) の有無を確認します。

```
$ oc get csr
```

3. 新しいノードに必要なすべての CSR を承認します。

```
$ oc adm certificate approve <Certificate_Name>
```

<Certificate_Name>

CSR の名前です。

4. **Compute** → **Nodes** をクリックし、新規ノードが **Ready** 状態にあることを確認します。
5. 以下のいずれかを使用して、OpenShift Data Foundation ラベルを新規ノードに適用します。

ユーザーインターフェイスを使用する場合

- a. 新規ノードについて、**Action Menu (!)** → **Edit Labels** をクリックします。
- b. **cluster.ocs.openshift.io/openshift-storage** を追加し、**Save** をクリックします。

コマンドラインインターフェイスの使用

- OpenShift Data Foundation ラベルを新規ノードに適用します。

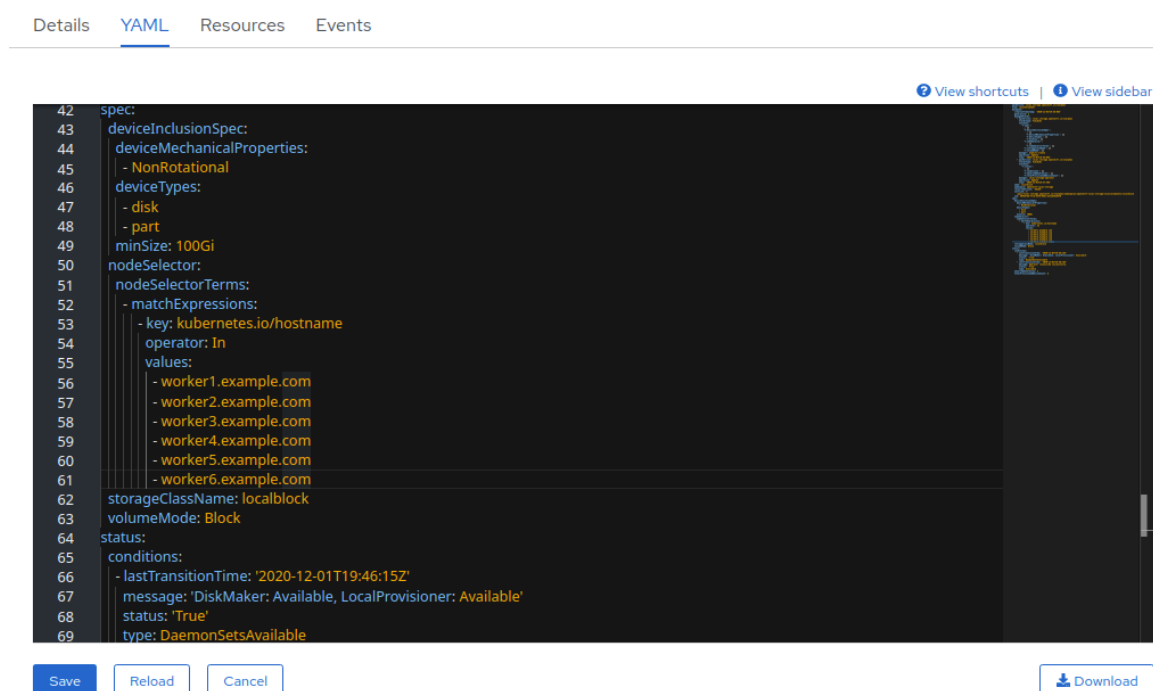
```
$ oc label node <new_node_name> cluster.ocs.openshift.io/openshift-storage=""
```

<new_node_name>

新規ノードの名前です。

- OpenShift Web コンソールから、**Operators** → **Installed Operators** をクリックします。
Project ドロップダウンリストから、ローカルストレージ Operator がインストールされているプロジェクトを選択してください。
- Local Storage** をクリックします。
- Local Volume Discovery** タブをクリックします。
 - LocalVolumeDiscovery** の横にある Action メニュー (⋮) → **Edit Local Volume Discovery** をクリックします。
 - YAML で、ノードセレクターの下にある **values** フィールドに新規ノードのホスト名を追加します。
 - Save** をクリックします。
- Local Volume Sets** タブをクリックします。
 - LocalVolumeSet** の横にある Action メニュー (⋮) → **Edit Local Volume Set** をクリックします。
 - YAML で、**node selector** の下にある **values** フィールドに新規ノードのホスト名を追加します。

図5.1 新規ホスト名の追加に関する YAML



- c. **Save** をクリックします。



注記

異なるゾーンのそれぞれに3つのノードを追加することが推奨されます。3つのノードを追加して、それらすべてのノードに対してこの手順を実行する必要があります。

検証手順

1. 端末で次のコマンドを実行し、新しいノードが出力に存在することを確認します。

```
$ oc get nodes --show-labels | grep cluster.ocs.openshift.io/openshift-storage= | cut -d' ' -f1
```

2. OpenShift Web コンソールで、**Workloads** → **Pods** をクリックし、新しいノードの少なくとも以下の Pod が **Running** 状態になっていることを確認します。

- **csi-cephfsplugin-***
- **csi-rbdplugin-***

5.3.4. ストレージ容量のスケールアップ

ストレージ容量をスケールアップするには:

- 動的ストレージデバイスについては、[容量の増加によるストレージのスケールアップ](#) を参照してください。
- ローカルストレージデバイスについては、[ローカルストレージデバイスを使用して作成されたクラスタのスケールアップ](#) を参照してください。

第6章 MICROSOFT AZURE OPENSIFT DATA FOUNDATION クラスターのストレージのスケーリング

Microsoft Azure クラスター上で設定済みの Red Hat OpenShift Data Foundation ワーカーノードのストレージ容量をスケーリングするには、一度に3つのディスクを追加して容量を増やすことができます。OpenShift Data Foundation はレプリカ数3を使用して高可用性を維持するため、3つのディスクが必要です。したがって、消費されるストレージの量は、使用可能なスペースの3倍になります。



注記

暗号化が有効になっている場合、または2つのプールのレプリカが使用されている場合、使用可能なスペースは異なる場合があります。

6.1. クラスターのストレージ容量をスケールアップする

ユーザーがプロビジョニングしたインフラストラクチャー上に動的に作成したストレージクラスターのストレージ容量を増やすために、設定済みの Red Hat OpenShift Data Foundation ワーカーノードにストレージ容量およびパフォーマンスを追加できます。

前提条件

- OpenShift Container Platform に対する管理者権限がある。
- 実行中の OpenShift Data Foundation ストレージクラスターがある。
- ディスクは、最初のデプロイメント時に使用したものと同一サイズおよびタイプである必要があります。

手順

1. OpenShift Web コンソールにログインします。
2. **Operators** → **Installed Operators** をクリックします。
3. **OpenShift Data Foundation Operator** をクリックします。
4. **Storage Systems** タブをクリックします。
 - a. ストレージシステム名の右側にある **Action Menu (⋮)** をクリックし、オプションメニューを拡張します。
 - b. オプションメニューから **Add Capacity** を選択します。
 - c. **Storage Class** を選択します。新しいストレージデバイスのプロビジョニングに使用するストレージクラスを選択します。
 - d. **Add** をクリックします。
5. ステータスを確認するには、**Storage** → **Data Foundation** に移動し、Status カードの **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。

検証手順

- **Raw Capacity** カードを確認します。

- a. OpenShift Web コンソールで、**Storage** → **Data Foundation** をクリックします。
- b. **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。
- c. **Block and File** タブで、**Raw Capacity** カードを確認します。容量は選択に応じて増大することに注意してください。



注記

Raw 容量はレプリケーションを考慮せず、フル容量を表示します。

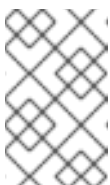
- 新しい OSD およびそれらの対応する新規 Persistent Volume Claims (PVC) が作成されていることを確認します。
 - 新規作成された OSD の状態を表示するには、以下を実行します。
 - a. OpenShift Web コンソールから **Workloads** → **Pods** をクリックします。
 - b. **Project** ドロップダウンリストから **openshift-storage** を選択します。



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。

- Pod の状態を確認します。
 - a. OpenShift Web コンソールで、**Storage** → **Persistent Volume Claims** をクリックします。
 - b. **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。

- (オプション) クラスタでクラスタ全体の暗号化が有効な場合には、新規 OSD デバイスが暗号化されていることを確認します。
 - a. 新規 OSD Pod が実行しているノードを特定します。

```
$ oc get -n openshift-storage -o=custom-columns=NODE:.spec.nodeName pod/<OSD-pod-name>
```

<OSD-pod-name>

OSD Pod の名前です。
以下に例を示します。

```
$ oc get -n openshift-storage -o=custom-columns=NODE:.spec.nodeName pod/rook-ceph-osd-0-544db49d7f-qrgqm
```

出力例:

```
NODE
compute-1
```

b. 直前の手順で特定された各ノードに以下を実行します。

i. デバッグ Pod を作成し、選択したホストの chroot 環境を開きます。

```
$ oc debug node/<node-name>
```

```
<node-name>
```

ノードの名前。

```
$ chroot /host
```

ii. **ocs-deviceset** 名の横にある **crypt** キーワードを確認します。

```
$ lsblk
```



重要

クラスターの削減は、[Red Hat サポートチーム](#) のサポートがある場合にのみサポートされます。

6.2. MICROSOFT AZURE クラスターのストレージ容量をスケールアウトする

OpenShift Data Foundation は非常にスケーラブルです。必要なストレージと CPU と RAM の観点から十分なハードウェアリソースを備えた新しいノードを追加することで、スケールアウトできます。実際には、追加できるノードの数に制限はありませんが、サポートの観点からは、2000 ノードが OpenShift Data Foundation の制限です。

ストレージ容量のスケールアウトは、2つのステップに分けることができます

- 新規ノードの追加
- ストレージ容量のスケールアップ



注記

OpenShift Data Foundation は、異なる OSD/Disk サイズをサポートしません。

6.2.1. インストーラーでプロビジョニングされるインフラストラクチャーへのノードの追加

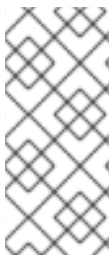
前提条件

- OpenShift Container Platform に対する管理者権限がある。

- 実行中の OpenShift Data Foundation ストレージクラスターがある。

手順

1. **Compute** → **Machine Sets** に移動します。
2. ノードを追加する必要があるマシンセットで、**Edit Machine Count** を選択します。
 - a. ノード数を追加し、**Save** をクリックします。
 - b. **Compute** → **Nodes** をクリックし、新規ノードが **Ready** 状態にあることを確認します。
3. OpenShift Data Foundation ラベルを新規ノードに適用します。
 - a. 新規ノードについて、**Action menu (!)** → **Edit Labels** をクリックします。
 - b. **cluster.ocs.openshift.io/openshift-storage** を追加し、**Save** をクリックします。



注記

異なるゾーンのそれぞれに3つのノードを追加することが推奨されます。3つのノードを追加して、それらすべてのノードに対してこの手順を実行する必要があります。ベアメタルインストーラーによってプロビジョニングされたインフラストラクチャーデプロイメントの場合は、[ここ](#)に記載されている手順を使用して、最初にクラスターを拡張します。

検証手順

1. 端末で次のコマンドを実行し、新しいノードが出力に存在することを確認します。

```
$ oc get nodes --show-labels | grep cluster.ocs.openshift.io/openshift-storage= | cut -d' ' -f1
```

2. OpenShift Web コンソールで、**Workloads** → **Pods** をクリックし、新しいノードの少なくとも以下の Pod が **Running** 状態になっていることを確認します。
 - **csi-cephfsplugin-***
 - **csi-rbdplugin-***

6.2.2. ストレージ容量のスケールアップ

ストレージの容量をスケールアップするには、[容量の増加によるストレージのスケールアップ](#) について参照してください。

第7章 RED HAT VIRTUALIZATION OPENSIFT DATA FOUNDATION クラスターのストレージのスケールアップ

Red Hat Virtualization クラスターで設定済みの Red Hat OpenShift Data Foundation ワーカーノードのストレージ容量をスケールアップするには、一度に3つのディスクを追加して容量を増やすことができます。OpenShift Data Foundation はレプリカ数3を使用して高可用性を維持するため、3つのディスクが必要です。したがって、消費されるストレージの量は、使用可能なスペースの3倍になります。



注記

暗号化が有効になっている場合、または2つのプールのレプリカが使用されている場合、使用可能なスペースは異なる場合があります。

7.1. クラスターのストレージ容量をスケールアップする

ユーザーがプロビジョニングしたインフラストラクチャー上に動的に作成したストレージクラスターのストレージ容量を増やすために、設定済みの Red Hat OpenShift Data Foundation ワーカーノードにストレージ容量およびパフォーマンスを追加できます。

前提条件

- OpenShift Container Platform に対する管理者権限がある。
- 実行中の OpenShift Data Foundation ストレージクラスターがある。
- ディスクは、最初のデプロイメント時に使用したものと同一サイズおよびタイプである必要があります。

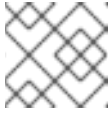
手順

1. OpenShift Web コンソールにログインします。
2. **Operators** → **Installed Operators** をクリックします。
3. **OpenShift Data Foundation Operator** をクリックします。
4. **Storage Systems** タブをクリックします。
 - a. ストレージシステム名の右側にある **Action Menu (⋮)** をクリックし、オプションメニューを拡張します。
 - b. オプションメニューから **Add Capacity** を選択します。
 - c. **Storage Class** を選択します。新しいストレージデバイスのプロビジョニングに使用するストレージクラスを選択します。
 - d. **Add** をクリックします。
5. ステータスを確認するには、**Storage** → **Data Foundation** に移動し、Status カードの **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。

検証手順

- **Raw Capacity** カードを確認します。

- a. OpenShift Web コンソールで、**Storage** → **Data Foundation** をクリックします。
- b. **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。
- c. **Block and File** タブで、**Raw Capacity** カードを確認します。容量は選択に応じて増大することに注意してください。



注記

Raw 容量はレプリケーションを考慮せず、フル容量を表示します。

- 新しい OSD およびそれらの対応する新規 Persistent Volume Claims (PVC) が作成されていることを確認します。
 - 新規作成された OSD の状態を表示するには、以下を実行します。
 - a. OpenShift Web コンソールから **Workloads** → **Pods** をクリックします。
 - b. **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。

- Pod の状態を確認します。
 - a. OpenShift Web コンソールで、**Storage** → **Persistent Volume Claims** をクリックします。
 - b. **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。

- (オプション) クラスタでクラスタ全体の暗号化が有効な場合には、新規 OSD デバイスが暗号化されていることを確認します。
 - a. 新規 OSD Pod が実行しているノードを特定します。

```
$ oc get -n openshift-storage -o=custom-columns=NODE:.spec.nodeName pod/<OSD-pod-name>
```

<OSD-pod-name>

OSD Pod の名前です。
以下に例を示します。

```
$ oc get -n openshift-storage -o=custom-columns=NODE:.spec.nodeName pod/rook-ceph-osd-0-544db49d7f-qrgqm
```


出力例:

```
NODE
compute-1
```

- b. 直前の手順で特定された各ノードに以下を実行します。
- i. デバッグ Pod を作成し、選択したホストの chroot 環境を開きます。

```
$ oc debug node/<node-name>
```

<node-name>

ノードの名前。

```
$ chroot /host
```

- ii. **ocs-deviceset** 名の横にある **crypt** キーワードを確認します。

```
$ lsblk
```



重要

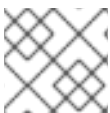
クラスターの削減は、[Red Hat サポートチーム](#) のサポートがある場合にのみサポートされます。

7.2. RED HAT VIRTUALIZATION クラスターのストレージ容量をスケールアウトする

OpenShift Data Foundation は非常にスケーラブルです。必要なストレージと CPU と RAM の観点から十分なハードウェアリソースを備えた新しいノードを追加することで、スケールアウトできます。実際には、追加できるノードの数に制限はありませんが、サポートの観点からは、2000 ノードが OpenShift Data Foundation の制限です。

ストレージ容量のスケールアウトは、2つのステップに分けることができます

- 新規ノードの追加
- ストレージ容量のスケールアップ



注記

OpenShift Data Foundation は、異なる OSD/Disk サイズをサポートしません。

7.2.1. インストーラーでプロビジョニングされるインフラストラクチャーへのノードの追加

前提条件

- OpenShift Container Platform に対する管理者権限がある。

- 実行中の OpenShift Data Foundation ストレージクラスターがある。

手順

1. **Compute** → **Machine Sets** に移動します。
2. ノードを追加する必要があるマシンセットで、**Edit Machine Count** を選択します。
 - a. ノード数を追加し、**Save** をクリックします。
 - b. **Compute** → **Nodes** をクリックし、新規ノードが **Ready** 状態にあることを確認します。
3. OpenShift Data Foundation ラベルを新規ノードに適用します。
 - a. 新規ノードについて、**Action menu (!)** → **Edit Labels** をクリックします。
 - b. **cluster.ocs.openshift.io/openshift-storage** を追加し、**Save** をクリックします。



注記

異なるゾーンのそれぞれに3つのノードを追加することが推奨されます。3つのノードを追加して、それらすべてのノードに対してこの手順を実行する必要があります。ベアメタルインストーラーによってプロビジョニングされたインフラストラクチャーデプロイメントの場合は、[ここ](#)に記載されている手順を使用して、最初にクラスターを拡張します。

検証手順

1. 端末で次のコマンドを実行し、新しいノードが出力に存在することを確認します。

```
$ oc get nodes --show-labels | grep cluster.ocs.openshift.io/openshift-storage= |cut -d' ' -f1
```

2. OpenShift Web コンソールで、**Workloads** → **Pods** をクリックし、新しいノードの少なくとも以下の Pod が **Running** 状態になっていることを確認します。

- **csi-cephfsplugin-***
- **csi-rbdplugin-***

7.2.2. ローカルストレージデバイスを使用したノードの追加

既存のワーカーノードがすでにサポートされている最大の OSD で実行されている場合、または既存のノードに新しい OSD を追加するのに十分なリソースがない場合は、ノードを追加してストレージ容量を増やすことができます。

3の倍数でノードを追加し、それぞれを異なる障害ドメインに追加します。3の倍数でノードを追加することをお勧めしますが、柔軟なスケーリングデプロイメントでは、一度に1つのノードを追加する柔軟性があります。ナレッジベースの記事 [Verify if flexible scaling is enabled](#) を参照してください。



注記

OpenShift Data Foundation は、異種ディスクのサイズとタイプをサポートしていません。追加する新しいノードには、OpenShift Data Foundation の初期デプロイメント中に使用されたものと同じタイプおよびサイズのディスクが必要です。

前提条件

- OpenShift Container Platform に対する管理者権限がある。
- 実行中の OpenShift Data Foundation ストレージクラスターがある。

手順

1. インフラストラクチャーのタイプに応じて、以下の手順を実行します。
 - a. 必要なインフラストラクチャーを備えた新しいマシンを入手してください。 [プラットフォーム要件](#) を参照してください。
 - b. 新規マシンを使用して新規 OpenShift Container Platform ワーカーノードを作成します。
2. **Pending** 状態の証明書署名要求 (CSR) の有無を確認します。

```
$ oc get csr
```

3. 新しいノードに必要なすべての CSR を承認します。

```
$ oc adm certificate approve <Certificate_Name>
```

<Certificate_Name>

CSR の名前です。

4. **Compute** → **Nodes** をクリックし、新規ノードが **Ready** 状態にあることを確認します。
5. 以下のいずれかを使用して、OpenShift Data Foundation ラベルを新規ノードに適用します。

ユーザーインターフェイスを使用する場合

- a. 新規ノードについて、**Action Menu (⋮)** → **Edit Labels** をクリックします。
- b. **cluster.ocs.openshift.io/openshift-storage** を追加し、**Save** をクリックします。

コマンドラインインターフェイスの使用

- OpenShift Data Foundation ラベルを新規ノードに適用します。

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

<new_node_name>

新規ノードの名前です。

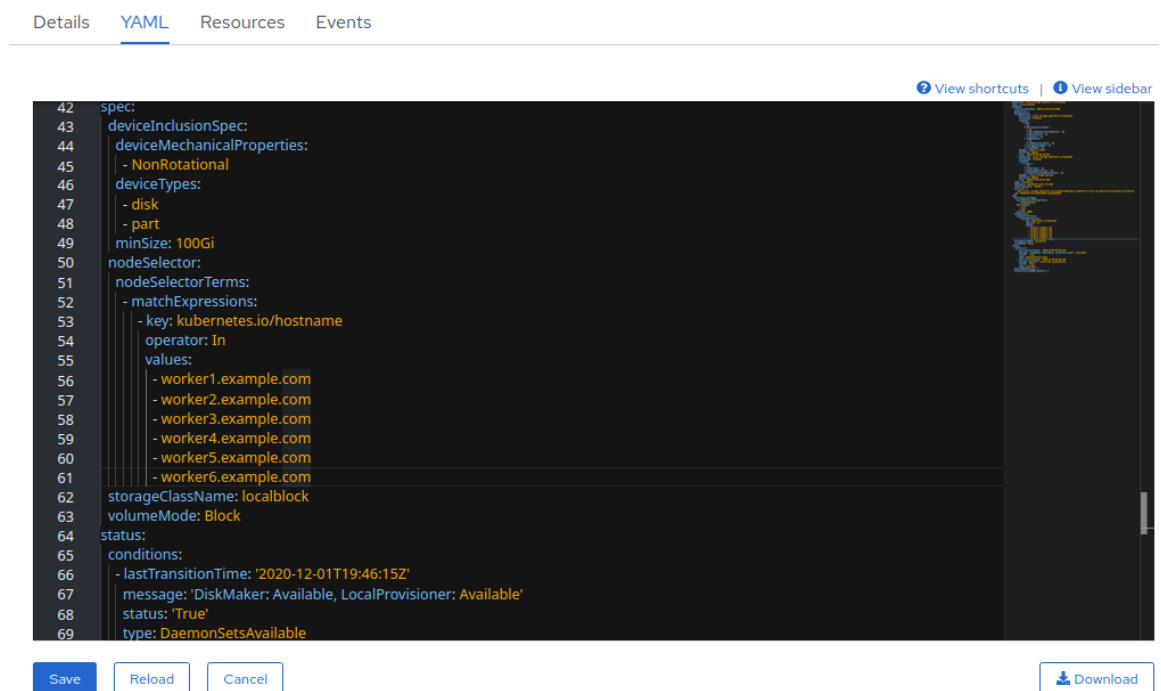
6. OpenShift Web コンソールから、**Operators** → **Installed Operators** をクリックします。
Project ドロップダウンリストから、ローカルストレージ Operator がインストールされているプロジェクトを選択してください。
7. **Local Storage** をクリックします。
8. **Local Volume Discovery** タブをクリックします。
 - a. **LocalVolumeDiscovery** の横にある **Action メニュー (⋮)** → **Edit Local Volume Discovery** をクリックします。

- b. YAML で、ノードセレクターの下にある **values** フィールドに新規ノードのホスト名を追加します。
- c. **Save** をクリックします。

9. Local Volume Sets タブをクリックします。

- a. **LocalVolumeSet** の横にある Action メニュー (⋮) → **Edit Local Volume Set** をクリックします。
- b. YAML で、**node selector** の下にある **values** フィールドに新規ノードのホスト名を追加します。

図7.1 新規ホスト名の追加に関する YAML



```

42 spec:
43   deviceInclusionSpec:
44     deviceMechanicalProperties:
45       - NonRotational
46     deviceTypes:
47       - disk
48       - part
49     minSize: 100Gi
50   nodeSelector:
51     nodeSelectorTerms:
52       - matchExpressions:
53         - key: kubernetes.io/hostname
54           operator: In
55           values:
56             - worker1.example.com
57             - worker2.example.com
58             - worker3.example.com
59             - worker4.example.com
60             - worker5.example.com
61             - worker6.example.com
62   storageClassName: localblock
63   volumeMode: Block
64   status:
65     conditions:
66       - lastTransitionTime: '2020-12-01T19:46:15Z'
67         message: 'DiskMaker: Available, LocalProvisioner: Available'
68         status: 'True'
69         type: DaemonSetsAvailable

```

Save Reload Cancel Download

- c. **Save** をクリックします。



注記

異なるゾーンのそれぞれに3つのノードを追加することが推奨されます。3つのノードを追加して、それらすべてのノードに対してこの手順を実行する必要があります。

検証手順

1. 端末で次のコマンドを実行し、新しいノードが出力に存在することを確認します。

```
$ oc get nodes --show-labels | grep cluster.ocs.openshift.io/openshift-storage= |cut -d' ' -f1
```
2. OpenShift Web コンソールで、**Workloads** → **Pods** をクリックし、新しいノードの少なくとも以下の Pod が **Running** 状態になっていることを確認します。
 - **csi-cephfsplugin-***
 - **csi-rbdplugin-***

7.2.3. ストレージ容量のスケールアップ

ストレージ容量をスケールアップするには:

- 動的ストレージデバイスについては、[容量の増加によるストレージのスケールアップ](#)を参照してください。
- ローカルストレージデバイスについては、[ローカルストレージデバイスを使用して作成されたクラスターのスケールアップ](#)を参照してください。

第8章 IBM Z または IBM LINUXONE OPENSIFT DATA FOUNDATION クラスターのストレージのスケールアップ

8.1. IBM Z または IBM LINUXONE インフラストラクチャーの OPENSIFT DATA FOUNDATION ノードへの容量の追加によるストレージのスケールアップ

設定された Red Hat OpenShift Data Foundation ワーカーノードにストレージ容量およびパフォーマンスを追加できます。



注記

柔軟なスケールアップ機能はデプロイ時に有効になり、後で有効または無効にすることはできません。

前提条件

- 実行中の OpenShift Data Foundation Platform。
- OpenShift Web コンソールの管理者権限
- デプロイメント時にプロビジョニングされたストレージクラス以外のストレージクラスを使用してスケールアップするには、最初に追加のストレージクラスを定義します。詳細は、[ストレージクラスの作成](#) を参照してください。

手順

1. zFCP ディスクを使用してハードウェアリソースを追加します。
 - a. すべてのディスクを一覧表示します。

```
$ lszdev
```

出力例:

```
TYPE      ID                               ON PERS NAMES
zfcplib  0.0.8204                          yes yes
zfcplib  0.0.8204:0x102107630b1b5060:0x4001402900000000 yes no  sda sg0
zfcplib  0.0.8204:0x500407630c0b50a4:0x3002b03000000000 yes yes  sdb sg1
qeth     0.0.bdd0:0.0.bdd1:0.0.bdd2          yes no  encbdd0
generic-ccw 0.0.0009                          yes no
```

SCSI ディスクは、ID セクションの **<device-id>:<wwpn>:<lun-id>** 構造で **zfcplib** として表されます。最初のディスクはオペレーティングシステムに使用されます。新規ディスクのデバイス ID は同じである可能性があります。

- b. 新しい SCSI ディスクを追加します。

```
$ chzdev -e 0.0.8204:0x400506630b1b50a4:0x3001301a00000000
```



注記

新規ディスクのデバイス ID は、置き換えるディスクと同じである必要があります。新規ディスクは、WWPN および LUN ID で識別されます。

- c. すべての FCP デバイスを一覧表示して、新規ディスクが設定されていることを確認します。

```
$ lsdev zfcplun
TYPE      ID                                     ON PERS NAMES
zfcplun   0.0.8204:0x102107630b1b5060:0x4001402900000000 yes no   sda sg0
zfcplun   0.0.8204:0x500507630b1b50a4:0x4001302a00000000 yes yes  sdb sg1
zfcplun   0.0.8204:0x400506630b1b50a4:0x3001301a00000000 yes yes  sdc sg2
```

2. OpenShift Web コンソールに移動します。
3. 左側のナビゲーションバーの **Operators** をクリックします。
4. **Installed Operators** を選択します。
5. ウィンドウで、**OpenShift Data Foundation Operator** をクリックします。
6. 上部のナビゲーションバーで、右にスクロールし、**Storage Systems** タブをクリックします。
 - a. 表示される一覧の横にある **Action menu (⋮)** をクリックして、オプションメニューを拡張します。
 - b. オプションメニューから **Add Capacity** を選択します。
Raw Capacity フィールドには、ストレージクラスの作成時に設定されるサイズが表示されます。OpenShift Data Foundation はレプリカ数 3 を使用するため、消費されるストレージの合計量はこの量の 3 倍になります。
 - c. **Add** をクリックします。
7. ステータスを確認するには、**Storage → Data Foundation** に移動し、**Status** カードの **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。

検証手順

- **Raw Capacity** カードを確認します。
 - a. OpenShift Web コンソールで、**Storage → Data Foundation** をクリックします。
 - b. **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。
 - c. **Block and File** タブで、**Raw Capacity** カードを確認します。
容量は選択に応じて増大することに注意してください。



注記

Raw 容量はレプリケーションを考慮せず、フル容量を表示します。

- 新しい OSD およびそれらの対応する新規 Persistent Volume Claims (PVC) が作成されていることを確認します。

- 新規作成された OSD の状態を表示するには、以下を実行します。
 - a. OpenShift Web コンソールから **Workloads** → **Pods** をクリックします。
 - b. **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。

- Pod の状態を確認します。
 - a. OpenShift Web コンソールで、**Storage** → **Persistent Volume Claims** をクリックします。
 - b. **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。

- (オプション) クラスタでクラスタ全体の暗号化が有効な場合には、新規 OSD デバイスが暗号化されていることを確認します。
 - a. 新規 OSD Pod が実行しているノードを特定します。

```
$ oc get -n openshift-storage -o=custom-columns=NODE:.spec.nodeName pod/<OSD-pod-name>
```

<OSD-pod-name>

OSD Pod の名前です。
以下に例を示します。

```
$ oc get -n openshift-storage -o=custom-columns=NODE:.spec.nodeName pod/rook-ceph-osd-0-544db49d7f-qrgqm
```

出力例:

```
NODE
compute-1
```

- b. 直前の手順で特定された各ノードに以下を実行します。
 - i. デバッグ Pod を作成し、選択したホストの chroot 環境を開きます。

```
$ oc debug node/<node-name>
```

<node-name>

ノードの名前。


```
$ chroot /host
```

- ii. **ocs-deviceset** 名の横にある **crypt** キーワードを確認します。

```
$ lsblk
```



重要

クラスターの削減は、[Red Hat サポートチーム](#) のサポートがある場合にのみサポートされます。

8.2. IBM Z または IBM LINUXONE クラスター上のストレージ容量のスケールアウト

8.2.1. ローカルストレージデバイスを使用したノードの追加

既存のワーカーノードがすでにサポートされている最大の OSD で実行されている場合、または既存のノードに新しい OSD を追加するのに十分なリソースがない場合は、ノードを追加してストレージ容量を増やすことができます。

3 の倍数でノードを追加し、それぞれを異なる障害ドメインに追加します。3 の倍数でノードを追加することをお勧めしますが、柔軟なスケールリングデプロイメントでは、一度に1つのノードを追加する柔軟性があります。ナレッジベースの記事 [Verify if flexible scaling is enabled](#) を参照してください。



注記

OpenShift Data Foundation は、異種ディスクのサイズとタイプをサポートしていません。追加する新しいノードには、OpenShift Data Foundation の初期デプロイメント中に使用されたものと同じタイプおよびサイズのディスクが必要です。

前提条件

- OpenShift Container Platform に対する管理者権限がある。
- 実行中の OpenShift Data Foundation ストレージクラスターがある。

手順

1. インフラストラクチャーのタイプに応じて、以下の手順を実行します。
 - a. 必要なインフラストラクチャーを備えた新しいマシンを入手してください。[プラットフォーム要件](#) を参照してください。
 - b. 新規マシンを使用して新規 OpenShift Container Platform ワーカーノードを作成します。
2. **Pending** 状態の証明書署名要求 (CSR) の有無を確認します。

```
$ oc get csr
```

3. 新しいノードに必要なすべての CSR を承認します。

```
$ oc adm certificate approve <Certificate_Name>
```

■

<Certificate_Name>

CSR の名前です。

4. **Compute** → **Nodes** をクリックし、新規ノードが **Ready** 状態にあることを確認します。
5. 以下のいずれかを使用して、OpenShift Data Foundation ラベルを新規ノードに適用します。

ユーザーインターフェイスを使用する場合

- a. 新規ノードについて、**Action Menu (!)** → **Edit Labels** をクリックします。
- b. **cluster.ocs.openshift.io/openshift-storage** を追加し、**Save** をクリックします。

コマンドラインインターフェイスの使用

- OpenShift Data Foundation ラベルを新規ノードに適用します。

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

<new_node_name>

新規ノードの名前です。

6. OpenShift Web コンソールから、**Operators** → **Installed Operators** をクリックします。
Project ドロップダウンリストから、ローカルストレージ Operator がインストールされているプロジェクトを選択してください。
7. **Local Storage** をクリックします。
8. **Local Volume Discovery** タブをクリックします。
 - a. **LocalVolumeDiscovery** の横にある Action メニュー (!) → **Edit Local Volume Discovery** をクリックします。
 - b. YAML で、ノードセレクターの下にある **values** フィールドに新規ノードのホスト名を追加します。
 - c. **Save** をクリックします。
9. **Local Volume Sets** タブをクリックします。
 - a. **LocalVolumeSet** の横にある Action メニュー (!) → **Edit Local Volume Set** をクリックします。
 - b. YAML で、**node selector** の下にある **values** フィールドに新規ノードのホスト名を追加します。

図8.1 新規ホスト名の追加に関する YAML

Details **YAML** Resources Events

```

42 spec:
43   deviceInclusionSpec:
44     deviceMechanicalProperties:
45       - NonRotational
46     deviceTypes:
47       - disk
48       - part
49     minSize: 100Gi
50   nodeSelector:
51     nodeSelectorTerms:
52       - matchExpressions:
53         - key: kubernetes.io/hostname
54           operator: In
55           values:
56             - worker1.example.com
57             - worker2.example.com
58             - worker3.example.com
59             - worker4.example.com
60             - worker5.example.com
61             - worker6.example.com
62   storageClassName: localblock
63   volumeMode: Block
64 status:
65   conditions:
66     - lastTransitionTime: '2020-12-01T19:46:15Z'
67     message: 'DiskMaker: Available, LocalProvisioner: Available'
68     status: 'True'
69     type: DaemonSetsAvailable

```

Save Reload Cancel Download

c. **Save** をクリックします。



注記

異なるゾーンのそれぞれに3つのノードを追加することが推奨されます。3つのノードを追加して、それらすべてのノードに対してこの手順を実行する必要があります。

検証手順

1. 端末で次のコマンドを実行し、新しいノードが出力に存在することを確認します。

```
$ oc get nodes --show-labels | grep cluster.ocs.openshift.io/openshift-storage= |cut -d' ' -f1
```

2. OpenShift Web コンソールで、**Workloads** → **Pods** をクリックし、新しいノードの少なくとも以下の Pod が **Running** 状態になっていることを確認します。

- **csi-cephfsplugin-***
- **csi-rbdplugin-***

8.2.2. ストレージ容量のスケールアップ

ストレージの容量をスケールアップするには、[容量の増加によるストレージのスケールアップ](#) について参照してください。

第9章 IBM POWER OPENSIFT DATA FOUNDATION クラスターのストレージのスケーリング

IBM Power クラスターで設定済みの Red Hat OpenShift Data Foundation ワーカーノードのストレージ容量を拡張するには、一度に3つのディスクを追加して容量を増やすことができます。OpenShift Data Foundation はレプリカ数3を使用して高可用性を維持するため、3つのディスクが必要です。したがって、消費されるストレージの量は、使用可能なスペースの3倍になります。



注記

暗号化が有効になっている場合、または2つのプールのレプリカが使用されている場合、使用可能なスペースは異なる場合があります。

9.1. ローカルストレージデバイスを使用した IBM POWER インフラストラクチャーの OPENSIFT DATA FOUNDATION ノードへの容量の追加によるストレージのスケールアップ

ローカルストレージデバイスを使用して作成された OpenShift Data Foundation クラスターをスケールアップするには、ストレージノードに新しいディスクを追加する必要があります。OpenShift Data Foundation は異種ディスク/OSD をサポートしていないため、デプロイメント中に以前に使用したものと同じサイズの新しいディスクを用意することが推奨されます。

IBM Power インフラストラクチャーで設定されたローカルストレージベースの OpenShift Data Foundation ワーカーノードにストレージ容量 (追加のストレージデバイス) を追加します。



注記

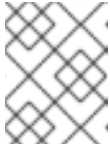
柔軟なスケール機能はデプロイ時に有効になり、後で有効または無効にすることはできません。

前提条件

- OpenShift Container Platform クラスターにログインしている必要があります。
- ローカルストレージ Operator がインストールされている必要があります。以下の手順を使用してください。
 - [ローカルストレージ Operator の IBM Power へのインストール](#)
- 3つの OpenShift Container Platform ワーカーノードが必要です。それらのノードには、元の OpenShift Data Foundation の StorageCluster の作成に使用されたものと同じストレージタイプおよびサイズ (例: 0.5 TB SSD) が割り当てられている必要があります。

手順

1. OpenShift Data Foundation がインストールされている OpenShift Container Platform ノードにストレージ容量を追加するには、以下を実行する必要があります。
 - a. ワーカーノードごとに少なくとも1つのデバイスを追加するため、利用可能なデバイスを見つけます。各デプロイメントガイドで説明されている利用可能なストレージデバイスを検索する手順に従ってください。



注記

このプロセスを、ストレージを追加する既存ノードのすべて (3 ノード以上) に対して実行するようにしてください。

- b. **LocalVolume** カスタムリソース (CR) に追加のディスクを追加します。

```
$ oc edit -n openshift-local-storage localvolume localblock
```

出力例:

```
spec:
  logLevel: Normal
  managementState: Managed
  nodeSelector:
    nodeSelectorTerms:
      - matchExpressions:
          - key: kubernetes.io/hostname
            operator: In
            values:
              - worker-0
              - worker-1
              - worker-2
  storageClassDevices:
    - devicePaths:
        - /dev/sda
        - /dev/sdx # newly added device
      storageClassName: localblock
      volumeMode: Block
```

CR の編集後に変更を保存するようにしてください。

出力例:

```
localvolume.local.storage.openshift.io/localblock edited
```

この CR に新規デバイスが追加されていることを確認できます。

- **sdx**

2. 新規に作成された永続ボリューム (PV) を **localVolume** CR で使用される **storageclass** 名で表示します。

```
$ oc get pv | grep localblock | grep Available
```

出力例:

```
local-pv-a04ffd8    500Gi    RWO    Delete    Available    localblock    24s
local-pv-a0ca996b  500Gi    RWO    Delete    Available    localblock    23s
local-pv-c171754a  500Gi    RWO    Delete    Available    localblock    23s
```

3. OpenShift Web コンソールに移動します。
4. 左側のナビゲーションバーの **Operators** をクリックします。

5. **Installed Operators** を選択します。
6. ウィンドウで、**OpenShift Data Foundation Operator** をクリックします。
7. 上部のナビゲーションバーで右にスクロールし、**Storage System** タブをクリックします。
 - a. 表示される一覧の横にある **Action menu (⋮)** をクリックして、オプションメニューを拡張します。
 - b. オプションメニューから **Add Capacity** を選択します。
このダイアログボックスで、**Storage Class** 名を **localVolume** CR で使用される名前に設定します。表示される利用可能な容量は、ストレージクラスで利用可能なローカルディスクをベースとしています。
 - c. **Add** をクリックします。
8. ステータスを確認するには、**Storage → Data Foundation** に移動し、**Status** カードの **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。

検証手順

- 利用可能な容量を確認します。
 - OpenShift Web コンソールで、**Storage → Data Foundation** をクリックします。
 - **Storage Systems** タブをクリックし、**ocs-storagecluster-storagesystem** をクリックします。
 - **Overview → Block and File** タブに移動してから、**Raw Capacity** カードをチェックします。
容量は選択に応じて増大することに注意してください。



注記

Raw 容量はレプリケーションを考慮せず、フル容量を表示します。

- 新しい OSD およびそれらの対応する新規 Persistent Volume Claims (PVC) が作成されていることを確認します。
 - 新規作成された OSD の状態を表示するには、以下を実行します。
 - a. OpenShift Web コンソールから **Workloads → Pods** をクリックします。
 - b. **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。

- Pod の状態を確認します。
 - a. OpenShift Web コンソールで、**Storage → Persistent Volume Claims** をクリックします。

- b. 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。

- (オプション) クラスターでクラスター全体の暗号化が有効な場合には、新規 OSD デバイスが暗号化されていることを確認します。

- a. 新規 OSD Pod が実行しているノードを特定します。

```
$ oc get -n openshift-storage -o=custom-columns=NODE:.spec.nodeName pod/<OSD-pod-name>
```

<OSD-pod-name>

OSD Pod の名前です。
以下に例を示します。

```
$ oc get -n openshift-storage -o=custom-columns=NODE:.spec.nodeName pod/rook-ceph-osd-0-544db49d7f-qrgqm
```

出力例:

```
NODE  
compute-1
```

- b. 直前の手順で特定された各ノードに以下を実行します。

- i. デバッグ Pod を作成し、選択したホストの chroot 環境を開きます。

```
$ oc debug node/<node-name>
```

<node-name>

ノードの名前。

```
$ chroot /host
```

- ii. **ocs-deviceset** 名の横にある **crypt** キーワードを確認します。

```
$ lsblk
```



重要

クラスターの削減は、[Red Hat サポートチーム](#) のサポートがある場合にのみサポートされます。

9.2. IBM POWER クラスターのストレージ容量をスケールアウトする

OpenShift Data Foundation は非常にスケーラブルです。必要なストレージと CPU と RAM の観点から十分なハードウェアリソースを備えた新しいノードを追加することで、スケールアウトできます。実際には、追加できるノードの数に制限はありませんが、サポートの観点からは、2000 ノードが OpenShift Data Foundation の制限です。

ストレージ容量のスケールアウトは、次の 2 つのステップに分けることができます。

- 新規ノードの追加
- ストレージ容量のスケールアップ



注記

OpenShift Data Foundation は、異なる OSD/Disk サイズをサポートしません。

9.2.1. IBM Power 上のローカルストレージデバイスを使用したノードの追加

既存のワーカーノードがすでにサポートされている最大の OSD で実行されている場合、または既存のノードに新しい OSD を追加するのに十分なリソースがない場合は、ノードを追加してストレージ容量を増やすことができます。

3 の倍数でノードを追加し、それぞれを異なる障害ドメインに追加します。3 の倍数でノードを追加することをお勧めしますが、柔軟なスケーリングデプロイメントでは、一度に 1 つのノードを追加する柔軟性があります。ナレッジベースの記事 [Verify if flexible scaling is enabled](#) を参照してください。



注記

OpenShift Data Foundation は、異種ディスクのサイズとタイプをサポートしていません。追加する新しいノードには、OpenShift Data Foundation の初期デプロイメント中に使用されたものと同じタイプおよびサイズのディスクが必要です。

前提条件

- OpenShift Container Platform クラスタにログインしている必要がある。
- 3 つの OpenShift Container Platform ワーカーノードが必要です。それらのノードには、元の OpenShift Data Foundation の StorageCluster の作成に使用されたものと同じストレージタイプおよびサイズ (例: 2 TB SSD ドライブ) が割り当てられている必要があります。

手順

1. 必要なインフラストラクチャーで新規の IBM Power マシンを取得します。 [プラットフォーム要件](#) を参照してください。
2. 新規 IBM Power マシンを使用して新規 OpenShift Container Platform ノードを作成します。
 - a. **Pending** 状態の証明書署名要求 (CSR) の有無を確認します。

```
$ oc get csr
```

- b. 新しいノードに必要なすべての CSR を承認します。

```
$ oc adm certificate approve <Certificate_Name>
```

```
<Certificate_Name>
```


CSR の名前です。

- c. **Compute** → **Nodes** をクリックし、新規ノードが **Ready** 状態にあることを確認します。
- d. 以下のいずれかを使用して、OpenShift Data Foundation ラベルを新規ノードに適用します。

ユーザーインターフェイスを使用する場合

- i. 新規ノードについて、**Action Menu (⋮)** → **Edit Labels** をクリックします。
- ii. **cluster.ocs.openshift.io/openshift-storage** を追加し、**Save** をクリックします。

コマンドラインインターフェイスの使用

- OpenShift Data Foundation ラベルを新規ノードに適用します。

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

<new_node_name>

新規ノードの名前です。

- e. OpenShift Web コンソールから、**Operators** → **Installed Operators** をクリックします。**Project** ドロップダウンリストから、ローカルストレージ Operator がインストールされているプロジェクトを選択してください。
- f. **Local Storage** をクリックします。
- g. **Local Volume** タブをクリックします。
 - i. **LocalVolume** の横にある **Action メニュー (⋮)** → **Edit Local Volume** をクリックします。
 - ii. YAML で、**node selector** の下にある **values** フィールドに新規ノードのホスト名を追加します。

図9.1 新規ホスト名の追加に関する YAML

```

1  apiVersion: local.storage.openshift.io/v1
2  kind: LocalVolume
3  metadata:
4    creationTimestamp: '2021-07-09T08:12:56Z'
5  > finalizers: ...
7  generation: 2
8  > managedFields: ...
47 name: localblock
48 namespace: openshift-local-storage
49 resourceVersion: '1988620'
50 uid: 89d78619-a76b-4b97-af9d-6760c57ab531
51 spec:
52   logLevel: Normal
53   managementState: Managed
54   nodeSelector:
55     nodeSelectorTerms:
56     - matchExpressions:
57       - key: kubernetes.io/hostname
58         operator: In
59         values:
60         - worker-0
61         - worker-1
62         - worker-2
63         - worker-3
64   storageClassDevices:

```

iii. Save をクリックします。



注記

異なるゾーンのそれぞれに3つのノードを追加することが推奨されます。3つのノードを追加して、それらすべてのノードに対してこの手順を実行する必要があります。

検証手順

1. 端末で次のコマンドを実行し、新しいノードが出力に存在することを確認します。

```
$ oc get nodes --show-labels | grep cluster.ocs.openshift.io/openshift-storage= | cut -d' ' -f1
```

2. OpenShift Web コンソールで、**Workloads** → **Pods** をクリックし、新しいノードの少なくとも以下の Pod が **Running** 状態になっていることを確認します。

- **csi-cephfsplugin-***
- **csi-rbdplugin-***

9.2.2. ストレージ容量のスケールアップ

ストレージの容量をスケールアップするには、[容量の増加によるストレージのスケールアップ](#) について参照してください。