



Red Hat OpenShift Data Foundation 4.11

외부 모드로 OpenShift Data Foundation 배포

외부 Red Hat Ceph Storage 클러스터 및 IBM FlashSystem을 사용하기 위해
OpenShift Data Foundation을 배포하는 방법

Red Hat OpenShift Data Foundation 4.11 외부 모드로 OpenShift Data Foundation 배포

외부 Red Hat Ceph Storage 클러스터 및 IBM FlashSystem을 사용하기 위해 OpenShift Data Foundation을 배포하는 방법

법적 공지

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.

초록

외부 Red Hat Ceph Storage 클러스터 또는 IBM FlashSystem을 사용하려면 Red Hat OpenShift Data Foundation 4.11을 설치하는 방법에 대한 자세한 내용은 이 문서를 참조하십시오.

차례

보다 포괄적 수용을 위한 오픈 소스 용어 교체	3
RED HAT 문서에 관한 피드백 제공	4
1장. 외부 모드로 배포 개요	5
2장. RED HAT CEPH 스토리지를 사용하여 OPENSIFT DATA FOUNDATION 배포	6
2.1. RED HAT OPENSIFT DATA FOUNDATION OPERATOR 설치	6
2.2. 외부 CEPH 스토리지 시스템을 위한 OPENSIFT DATA FOUNDATION CLUSTER 생성	7
2.3. 외부 CEPH 스토리지 시스템에 대한 OPENSIFT DATA FOUNDATION 설치 확인	12
3장. IBM FLASHSYSTEM을 사용하여 OPENSIFT DATA FOUNDATION 배포	16
3.1. RED HAT OPENSIFT DATA FOUNDATION OPERATOR 설치	16
3.2. 외부 IBM FLASHSYSTEM 스토리지를 위한 OPENSIFT DATA FOUNDATION 클러스터 생성	17
4장. 외부 스토리지 시스템에서 OPENSIFT DATA FOUNDATION 설치 제거	23
4.1. OPENSIFT DATA FOUNDATION에서 모니터링 스택 제거	26
4.2. OPENSIFT DATA FOUNDATION에서 OPENSIFT CONTAINER PLATFORM 레지스트리 제거	30
4.3. OPENSIFT DATA FOUNDATION에서 클러스터 로깅 OPERATOR 제거	31
4.4. 외부 IBM FLASHSYSTEM 시크릿 제거	31

보다 포괄적 수용을 위한 오픈 소스 용어 교체

Red Hat은 코드, 문서, 웹 속성에서 문제가 있는 용어를 교체하기 위해 최선을 다하고 있습니다. 먼저 마스터(master), 슬레이브(slave), 블랙리스트(blacklist), 화이트리스트(whitelist) 등 네 가지 용어를 교체하고 있습니다. 이러한 변경 작업은 작업 범위가 크므로 향후 여러 릴리스에 걸쳐 점차 구현할 예정입니다. 자세한 내용은 [CTO Chris Wright의 메시지](#)를 참조하십시오.

RED HAT 문서에 관한 피드백 제공

문서 개선을 위한 의견을 보내 주십시오. 개선할 내용에 대해 알려주십시오. 피드백을 보내주시려면 다음을 확인하십시오.

- 특정 문구에 대한 간단한 의견 작성 방법은 다음과 같습니다.
 1. 문서가 *Multi-page HTML* 형식으로 표시되는지 확인합니다. 또한 문서 오른쪽 상단에 **피드백** 버튼이 있는지 확인합니다.
 2. 마우스 커서를 사용하여 주석 처리하려는 텍스트 부분을 강조 표시합니다.
 3. 강조 표시된 텍스트 아래에 표시되는 **피드백 추가** 팝업을 클릭합니다.
 4. 표시된 지침을 따릅니다.
- 보다 상세하게 피드백을 제출하려면 다음과 같이 Bugzilla 티켓을 생성하십시오.
 1. [Bugzilla](#) 웹 사이트로 이동합니다.
 2. 구성 요소 섹션에서 **설명서**를 선택합니다.
 3. **설명** 필드에 문서 개선을 위한 제안 사항을 기입하십시오. 관련된 문서의 해당 부분 링크를 알려주십시오.
 4. **버그 제출**을 클릭합니다.

1장. 외부 모드로 배포 개요

Red Hat OpenShift Data Foundation은 외부 Red Hat Ceph Storage 클러스터의 서비스를 만들거나 다음 플랫폼에서 실행되는 OpenShift Container Platform 클러스터를 통해 사용할 수 있는 IBM FlashSystems를 사용할 수 있습니다.

- VMware vSphere
- 베어 메탈
- Red Hat OpenStack Platform (기술 프리뷰)
- IBM Power
- IBM Z 인프라

자세한 내용은 배포 계획을 참조하십시오.

RHCS 5 클러스터 설치 방법에 대한 자세한 내용은 [설치 가이드](#)를 참조하십시오.

다음 단계에 따라 OpenShift Data Foundation을 외부 모드로 배포합니다.

1. 다음을 배포합니다.
 - [Red Hat Ceph Storage](#)를 사용하여 OpenShift Data Foundation 배포 .
 - [IBM FlashSystem](#)을 사용하여 OpenShift Data Foundation 배포 .

재해 복구 요구 사항 [기술 프리뷰]

Red Hat OpenShift Data Foundation에서 지원하는 재해 복구 기능은 재해 복구 솔루션을 성공적으로 구현하기 위해 다음 사전 요구 사항을 모두 필요로 합니다.

- 유효한 Red Hat OpenShift Data Foundation Advanced 서브스크립션
- 유효한 Red Hat Advanced Cluster Management for Kubernetes 서브스크립션

자세한 내용은 [OpenShift Data Foundation 서브스크립션에 대한 지식베이스 문서](#) 를 참조하십시오.

자세한 재해 복구 솔루션 요구 사항은 Red Hat Advanced Cluster Management for Kubernetes [설명서의 OpenShift Data Foundation Disaster recovery for OpenShift Workloads 가이드](#) 및 [요구 사항 및 권장 사항](#) 섹션을 참조하십시오.

2장. RED HAT CEPH 스토리지를 사용하여 OPENSIFT DATA FOUNDATION 배포

Red Hat OpenShift Data Foundation은 OpenShift Container Platform 클러스터를 통해 외부 Red Hat Ceph Storage 클러스터의 서비스를 사용할 수 있습니다. OpenShift Data Foundation Operator를 설치한 다음 외부 Ceph 스토리지 시스템을 위해 OpenShift Data Foundation 클러스터를 생성해야 합니다.

2.1. RED HAT OPENSIFT DATA FOUNDATION OPERATOR 설치

Red Hat OpenShift Container Platform Operator Hub를 사용하여 Red Hat OpenShift Data Foundation Operator를 설치할 수 있습니다.

사전 요구 사항

- **cluster-admin** 및 operator 설치 권한이 있는 계정을 사용하여 OpenShift Container Platform 클러스터에 액세스할 수 있습니다.
- 추가 리소스 요구 사항은 [배포 계획](#) 가이드를 참조하십시오.



중요

- OpenShift Data Foundation의 클러스터 수준 기본 노드 선택기를 재정의해야 하는 경우 다음 명령을 사용하여 **openshift-storage** 네임스페이스(이 경우 **openshift-storage** 네임스페이스 생성)에 대한 빈 노드 선택기를 지정할 수 있습니다.

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

절차

1. OpenShift 웹 콘솔에 로그인합니다.
2. **Operators** → **OperatorHub**를 클릭합니다.
3. **OpenShift Data Foundation**을 키워드로 필터링 상자에 스크롤하여 **OpenShift Data Foundation Operator**를 찾습니다.
4. 설치를 클릭합니다.
5. **Operator 설치** 페이지에서 다음 옵션을 설정합니다.
 - a. Channel을 **stable-4.11** 로 업데이트합니다.
 - b. 설치 모드에서 클러스터의 특정 네임스페이스를 선택합니다.
 - c. 설치된 네임스페이스에서 **Operator 권장 네임스페이스 openshift-storage**를 선택합니다. 네임스페이스 **openshift-storage**가 없으면 Operator 설치 중에 생성됩니다.
 - d. 승인 전략을 **자동** 또는 **수동**으로 선택합니다.
자동 업데이트를 선택하면 OLM(Operator Lifecycle Manager)은 개입 없이 Operator의 실행 중인 인스턴스를 자동으로 업그레이드합니다.

수동 업데이트를 선택하면 OLM에서 업데이트 요청을 생성합니다. 클러스터 관리자는 Operator를 최신 버전으로 업데이트하기 위해 해당 업데이트 요청을 수동으로 승인해야 합니다.

e. **Console 플러그인**에 대해 **Enable** 옵션이 선택되어 있는지 확인합니다.

f. **설치**를 클릭합니다.

검증 단계

- Operator가 성공적으로 설치되면 메시지가 포함된 팝업 **Web console update is available**이 사용자 인터페이스에 표시됩니다. 콘솔 변경 사항을 반영하려면 이 팝업 창에서 **웹 콘솔 새로 고침**을 클릭합니다.
- 웹 콘솔에서 다음을 수행합니다.
 - Installed Operators로 이동하여 **OpenShift Data Foundation Operator**에 설치에 성공했음을 나타내는 녹색 눈금이 표시되는지 확인합니다.
 - **Storage** 로 이동하여 **Data Foundation** 대시보드를 사용할 수 있는지 확인합니다.

2.2. 외부 CEPH 스토리지 시스템을 위한 OPENSIFT DATA FOUNDATION CLUSTER 생성

VMware vSphere에 배포하거나 사용자가 프로비저닝한 베어 메탈 인프라에 배포된 OpenShift Container Platform에 OpenShift Data Foundation Operator를 설치한 후 새 OpenShift Data Foundation 클러스터를 생성해야 합니다.

사전 요구 사항

- 유효한 Red Hat OpenShift Data Foundation Advanced 서브스크립션. OpenShift Data Foundation의 서브스크립션이 작동하는 방식을 알아보려면 [OpenShift Data Foundation 서브스크립션에 대한 기술 자료 문서](#)를 참조하십시오.
- OpenShift Data Foundation 4.11을 배포하기 전에 OpenShift Container Platform 버전이 4.11 이상인지 확인합니다.
- OpenShift Data Foundation Operator가 설치되어 있어야 합니다. 자세한 내용은 [Operator Hub](#)를 사용하여 [OpenShift Data Foundation Operator 설치](#)를 참조하십시오.
- Red Hat Ceph Storage(RHCS)의 외부 모드에서 Red Hat OpenShift Data Foundation의 지원 가능성 및 상호 운용성을 확인하려면 [Red Hat OpenShift Data Foundation 지원 및 상호 운용성 검사 랩](#)으로 이동하십시오.
 - 자체 관리 서비스로 **ODF**로 서비스 유형을 선택합니다.
 - 드롭다운에서 적절한 버전을 선택합니다.
 - 버전 탭에서 지원되는 RHCS 호환성 탭을 클릭합니다.
- 4.11보다 낮은 버전에서 Red Hat Ceph Storage 클러스터를 최신 릴리스로 업데이트하고 새로 배포된 클러스터가 아닌 경우 외부 모드에서 CephFS PVC 생성을 활성화하려면 Red Hat Ceph Storage 클러스터에서 CephFS 풀의 애플리케이션 유형을 수동으로 설정해야 합니다. 자세한 내용은 [외부 모드에서 CephFS PVC 생성 문제 해결](#)을 참조하십시오.

- Red Hat Ceph Storage에는 Ceph 대시보드가 설치 및 구성되어 있어야 합니다. 자세한 내용은 [Ceph 대시보드 설치 및 액세스](#)를 참조하십시오.
- 외부 Red Hat Ceph Storage 클러스터에 PG Autoscaler가 활성화되어 있는 것이 좋습니다. 자세한 내용은 Red Hat Ceph Storage [문서의 배치 그룹 자동 스케일러](#) 섹션을 참조하십시오.
- 외부 Ceph 클러스터에 사용하기 위해 사전 구성된 기존 RBD 풀이 있어야 합니다. 존재하지 않는 경우 OpenShift Data Foundation 배포를 진행하기 전에 Red Hat Ceph Storage 관리자에게 문의하십시오. Red Hat은 각 OpenShift Data Foundation 클러스터에 별도의 풀을 사용하는 것이 좋습니다.
- 선택 사항: 기본 zonegroup과 별도로 생성된 zonegroup이 있는 경우 이 호스트 이름과 함께 RADOS Object Gateways(RGW)에 S3 요청을 보낸 후 호스트 이름 `rook-ceph-rgw-ocs-external-storagecluster-cephobjectstore.openshift-storage.svc` 를 zonegroup에 추가해야 합니다. 자세한 내용은 Red Hat Knowledgebase 솔루션 [Ceph - RGW 영역 그룹에 호스트 이름을 추가하는](#) 방법을 참조하십시오.

절차

1. Operators → 설치된 Operator를 클릭하여 설치된 모든 Operator를 확인합니다. 선택한 프로젝트가 `openshift-storage` 인지 확인합니다.
2. OpenShift Data Foundation 을 클릭한 다음 Create StorageSystem 을 클릭합니다.
3. 스토리지 백업 페이지에서 다음 옵션을 선택합니다.
 - a. Deployment type (배포 유형) 옵션에 대해 Full deployment 를 선택합니다.
 - b. 사용 가능한 옵션에서 외부 스토리지 플랫폼 연결을 선택합니다.
 - c. Red Hat Ceph Storage for Storage 플랫폼을 선택합니다.
 - d. 다음을 클릭합니다.
4. 연결 세부 정보 페이지에서 필요한 정보를 제공합니다.
 - a. 스크립트 다운로드 링크를 클릭하여 Ceph 클러스터 세부 정보를 추출하기 위해 python 스크립트를 다운로드합니다.
 - b. RHCS(Red Hat Ceph Storage) 클러스터 세부 정보를 추출하려면 RHCS 관리자에게 문의하여 `admin` 키를 사용하여 Red Hat Ceph Storage 노드에서 다운로드한 python 스크립트를 실행합니다.
 - i. RHCS 노드에서 다음 명령을 실행하여 사용 가능한 인수 목록을 확인합니다.

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



중요

Red Hat Ceph Storage 4.x 클러스터가 RHEL 7.x(RHEL 7.x) 클러스터에 배포된 경우 `python 3` 대신 `python3` 을 사용합니다.

MON 컨테이너(컨테이너 배포) 또는 MON 노드(RPM 배포) 내부에서 스크립트를 실행할 수도 있습니다.



참고

yum install cephadm 명령을 사용한 다음 **cephadm** 명령을 사용하여 컨테이너를 사용하여 RHCS 클러스터를 배포합니다. Ceph 패키지를 노드에 설치하기 위해 **yum** 을 사용하는 대신 **cephadm** 명령을 사용하여 RHCS 컨테이너 이미지를 가져와야 합니다. 자세한 내용은 [RHCS 제품 설명서를 참조하십시오.](#)


- ii. RHCS 클러스터에서 외부 클러스터 세부 정보를 검색하려면 다음 명령을 실행합니다.

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

예를 들어 다음과 같습니다.

```
# 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
```

이 예에서, In this example,

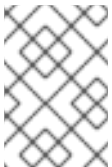
rbd-data-pool-name	OpenShift Data Foundation에서 블록 스토리지를 제공하는 데 사용되는 필수 매개변수입니다.
rgw-endpoint	(선택 사항) 이 매개변수는 OpenShift Data Foundation용 Ceph Rados Gateway를 통해 오브젝트 스토리지를 프로비저닝하는 경우에만 필요합니다. 끝점을 다음 형식으로 제공합니다. <ip_address>:<port>  참고 FQDN(정규화된 도메인 이름)도 <FQDN>:<PORT> 형식으로 지원됩니다.
monitoring-endpoint	(선택 사항) 이 매개변수는 OpenShift Container Platform 클러스터에서 연결할 수 있는 활성 및 Wait mgrs 의 IP 주소 목록을 쉽표로 구분하여 사용할 수 있습니다. 제공하지 않으면 값이 자동으로 채워집니다.
monitoring-endpoint-port	(선택 사항) --monitoring-endpoint 에서 지정한 ceph-mgr Prometheus exporter와 연결된 포트입니다. 제공하지 않으면 값이 자동으로 채워집니다.

run-as-user	<p>(선택 사항) 이 매개변수는 스크립트에서 생성한 Ceph 사용자에게 이름을 제공하는 데 사용됩니다. 이 매개변수를 지정하지 않으면 기본 사용자 이름 client.healthchecker가 생성됩니다. 새 사용자에게 대한 권한은 다음과 같이 설정됩니다.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● caps: [mgr] allow 명령 구성 ● caps: [mon] allow r, allow command quorum_status, allow command version ● caps: [osd] allow rwx pool=RGW_POOL_PREFIX.rgw.meta, allow r pool=.rgw.root.rgw.root, allow r pool=RGW_POOL_PREFIX.rgw.control, allow r pool=RGW_POOL_PREFIX.rgw.control, allow r pool=RGW_POOL_PREFIX.rgw.x pool=RGW_POOL_PREFIX.rgw.buckets.index를 허용합니다.
-------------	--

추가 플래그:

rgw-pool-prefix	(선택 사항) RGW 풀의 접두사입니다. 지정하지 않는 경우 기본 접두사는 기본 입니다.
rgw-tls-cert-path	(선택 사항) RADOS Gateway 엔드포인트 TLS 인증서의 파일 경로입니다.
rgw-skip-tls	(선택 사항) 이 매개변수는 자체 서명된 인증서가 제공될 때 TLS 인증 검증을 무시합니다(NOT RECOMMENDED).
ceph-conf	(선택 사항) Ceph 구성 파일의 이름입니다.
cluster-name	(선택 사항) Ceph 클러스터 이름입니다.
출력 결과	(선택 사항) 출력을 저장해야 하는 파일입니다.
cephfs-metadata-pool-name	(선택 사항) CephFS 메타 데이터 풀의 이름입니다.
cephfs-data-pool-name	(선택 사항) CephFS 데이터 풀의 이름입니다.
cephfs-filesystem-name	(선택 사항) CephFS 파일 시스템의 이름입니다.

rbd-metadata-ec-pool-name	(선택 사항) 코딩된 RBD 메타데이터 풀의 이름.
dry-run	(선택 사항) 이 매개 변수는 실행된 명령을 실행하지 않고 출력하는 데 도움이 됩니다.
restricted-auth-permission	(선택 사항) 이 매개 변수는 cephCSIKeyrings 인증 권한을 특정 풀 및 클러스터로 제한합니다. 이 값을 사용하여 설정해야 하는 필수 플래그는 rbd-data-pool-name 및 cluster-name 입니다. 권한이 특정 CephFS 파일 시스템으로 제한되도록 CephFS 사용자 제한이 있는 경우 cephfs-filesystem-name 플래그를 전달할 수도 있습니다.



참고

이 매개 변수는 새 배포에만 적용해야 합니다. 풀당 **csi-users** 를 제한하려면 해당 csi-users 용으로 새 **csi-users** 및 새 시크릿을 생성해야 합니다.

제한된 인증 권한이 있는 예:

```
# python3 /etc/ceph/create-external-cluster-resources.py --cephfs-filesystem-name
myfs --rbd-data-pool-name replicapool --cluster-name rookStorage --restricted-auth-
permission true
```

python 스크립트를 사용하여 생성된 JSON 출력 예:

```
{{"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. 확장자가 있는 파일에 JSON 출력을 저장합니다.



참고

OpenShift Data Foundation이 원활하게 작동하려면 JSON 파일을 사용하여 업로드할 매개변수(RGW 끝점, CephFS 세부 정보, RBD 풀 등)가 스토리지 클러스터를 생성한 후 RHCS 외부 클러스터에서 변경되지 않도록 합니다.

- iv. RHCS 클러스터가 이미 더 낮은 버전의 OpenShift Data Foundation 배포에 연결된 멀티테넌트 배포가 있는 경우 명령을 실행합니다.

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

- c. **찾아보기** 를 클릭하여 JSON 파일을 선택하고 업로드합니다.
JSON 파일의 콘텐츠가 채워지고 텍스트 상자에 표시됩니다.
- d. 다음을 클릭합니다.
다음 버튼은 **.json** 파일을 업로드한 후에만 활성화됩니다.
5. 검토 및 생성 페이지에서 모든 세부 정보가 올바른지 확인합니다.
- 구성 설정을 수정하려면 뒤로 이동하여 이전 구성 페이지로 돌아갑니다.
6. 스토리지 시스템 생성을 클릭합니다.

검증 단계

설치된 스토리지 클러스터의 최종 상태를 확인하려면 다음을 수행합니다.

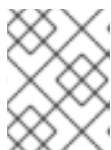
1. OpenShift 웹 콘솔에서 설치된 Operator → OpenShift Data Foundation → Storage System → ocs-external-storagecluster-storagesystem → Resources 로 이동합니다.
2. **StorageCluster** 의 **Status** 가 **Ready** 이고 녹색 눈금이 있는지 확인합니다.
3. OpenShift Data Foundation, Pod 및 StorageClass가 성공적으로 설치 되었는지 확인하려면 외부 Ceph 스토리지 시스템의 외부 모드 OpenShift Data Foundation 설치 확인을 참조하십시오.

2.3. 외부 CEPH 스토리지 시스템에 대한 OPENSIFT DATA FOUNDATION 설치 확인

이 섹션을 사용하여 OpenShift Data Foundation이 올바르게 배포되었는지 확인합니다.

2.3.1. Pod 상태 확인

1. OpenShift 웹 콘솔의 왼쪽 창에서 워크로드 → 포드를 클릭합니다.
2. 프로젝트 드롭다운 목록에서 **openshift-storage** 를 선택합니다.




참고

기본 프로젝트 표시 옵션이 비활성화된 경우 토글 버튼을 사용하여 모든 기본 프로젝트를 나열합니다.

각 구성 요소에 대해 예상되는 Pod 수와 노드 수에 따라 달라지는 방법에 대한 자세한 내용은 다음을 참조하십시오. [표 2.1. "OpenShift Data Foundation 구성 요소에 해당하는 Pod"](#)

3. 다음 Pod가 실행 중인지 확인합니다.

표 2.1. OpenShift Data Foundation 구성 요소에 해당하는 Pod

구성 요소	해당 Pod
OpenShift Data Foundation Operator	<ul style="list-style-type: none"> ● OCS-operator-* (모든 작업자 노드에 1Pod) ● OCS-metrics-exporter-* (모든 작업자 노드에 1Pod) ● ODF-operator-controller-manager-* (모든 작업자 노드에 1 Pod) ● ODF-console-* (모든 작업자 노드에 1Pod) ● CSI-addons-controller-manager-* (모든 작업자 노드의 Pod)
Rook-ceph Operator	<p>rook-ceph-operator-*</p> <p>(모든 작업자 노드에 1Pod)</p>
Multicloud Object Gateway	<ul style="list-style-type: none"> ● noobaa-operator-* (모든 작업자 노드에 1Pod) ● noobaa-core-* (모든 작업자 노드에 1Pod) ● noobaa-db-pg-* (모든 작업자 노드에서 1 pod) ● noobaa-endpoint-* (모든 작업자 노드에서 1Pod)
CSI	<ul style="list-style-type: none"> ● cephfs <ul style="list-style-type: none"> ○ CSI-cephfsplugin-* (모든 작업자 노드에 1Pod) ○ CSI-cephfsplugin-provisioner-* (작업자 노드에 분산된 2 Pod) <div style="display: flex; align-items: center; margin-top: 10px;">  <p>참고</p> <p>MDS가 외부 클러스터에 배포되지 않으면 <code>csi-cephfsplugin</code> Pod가 생성되지 않습니다.</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> ● rbd <ul style="list-style-type: none"> ○ CSI-rbdplugin-* (각 작업자 노드에서 1Pod) ○ CSI-rbdplugin-provisioner-* (2 작업자 노드에 분산된 2 Pod)

2.3.2. OpenShift Data Foundation 클러스터 상태 확인

1. OpenShift 웹 콘솔에서 스토리지 → 데이터 생성을 클릭합니다.

2. 개요 탭의 상태 카드에서 스토리지 시스템을 클릭한 다음 해당 팝업에서 스토리지 시스템 링크를 클릭합니다.
3. 블록 및 파일 탭의 상태 카드에서 스토리지 클러스터에 녹색 체크 표시가 있는지 확인합니다.
4. 세부 정보 카드에서 클러스터 정보가 표시되는지 확인합니다.

블록 및 파일 대시보드를 사용하는 OpenShift Data Foundation 클러스터의 상태에 대한 자세한 내용은 [Monitoring OpenShift Data Foundation](#)에서 참조하십시오.

2.3.3. Multicloud Object Gateway가 정상 상태인지 확인

1. OpenShift 웹 콘솔에서 스토리지 → 데이터 생성을 클릭합니다.
2. 개요 탭의 상태 카드에서 스토리지 시스템을 클릭한 다음 해당 팝업에서 스토리지 시스템 링크를 클릭합니다.
 - a. 오브젝트 탭의 상태 카드에서 오브젝트 서비스 및 데이터 복원력이 모두 녹색 눈금이 있는지 확인합니다.
 - b. 세부 정보 카드에서 MCG(Multicloud Object Gateway) 정보가 표시되는지 확인합니다.



참고

RADOS 개체 게이트웨이는 OpenShift Data Foundation을 외부 모드로 배포하는 동안 RADOS Object Gateway 엔드포인트 세부 정보가 포함된 경우에만 나열됩니다.

오브젝트 대시보드를 사용하여 OpenShift Data Foundation 클러스터의 상태에 대한 자세한 내용은 [Monitoring OpenShift Data Foundation](#)를 참조하십시오.

2.3.4. 스토리지 클래스가 생성되고 나열되었는지 확인

1. OpenShift 웹 콘솔의 왼쪽 창에서 스토리지 → 스토리지 클래스를 클릭합니다.
2. OpenShift Data Foundation 클러스터 생성과 함께 다음 스토리지 클래스가 생성되었는지 확인합니다.
 - `ocs-external-storagecluster-ceph-rbd`
 - `ocs-external-storagecluster-ceph-rgw`
 - `ocs-external-storagecluster-cephfs`
 - `openshift-storage.noobaa.io`



참고

- MDS가 외부 클러스터에 배포되지 않으면 `ocs-external-storagecluster-cephfs` 스토리지 클래스가 생성되지 않습니다.
- RGW가 외부 클러스터에 배포되지 않으면 `ocs-external-storagecluster-ceph-rgw` 스토리지 클래스가 생성되지 않습니다.

MDS 및 RGW에 대한 자세한 내용은 [Red Hat Ceph Storage](#) 문서를 참조하십시오.

2.3.5. Ceph 클러스터가 연결되어 있는지 확인

다음 명령을 실행하여 OpenShift Data Foundation 클러스터가 외부 Red Hat Ceph Storage 클러스터에 연결되어 있는지 확인합니다.

```
$ 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
```

2.3.6. 스토리지 클러스터가 준비되었는지 확인

다음 명령을 실행하여 스토리지 클러스터가 준비되었으며 **External** 옵션이 **true** 로 설정되어 있는지 확인합니다.

```
$ oc get storagecluster -n openshift-storage
NAME                                AGE  PHASE  EXTERNAL  CREATED AT          VERSION
ocs-external-storagecluster  30m  Ready  true      2021-11-17T09:09:52Z  4.11.0
```

3장. IBM FLASHSYSTEM을 사용하여 OPENSIFT DATA FOUNDATION 배포

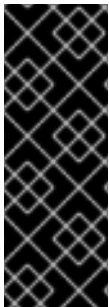
OpenShift Data Foundation은 OpenShift Container Platform 클러스터를 통해 사용할 수 있는 IBM FlashSystem 스토리지를 사용할 수 있습니다. OpenShift Data Foundation Operator를 설치한 다음 IBM FlashSystem 스토리지에 대한 OpenShift Data Foundation 클러스터를 생성해야 합니다.

3.1. RED HAT OPENSIFT DATA FOUNDATION OPERATOR 설치

Red Hat OpenShift Container Platform Operator Hub를 사용하여 Red Hat OpenShift Data Foundation Operator를 설치할 수 있습니다.

사전 요구 사항

- **cluster-admin** 및 **operator** 설치 권한이 있는 계정을 사용하여 OpenShift Container Platform 클러스터에 액세스할 수 있습니다.
- 추가 리소스 요구 사항은 [배포 계획](#) 가이드를 참조하십시오.



중요

- OpenShift Data Foundation의 클러스터 수준 기본 노드 선택기를 재정의해야 하는 경우 다음 명령을 사용하여 **openshift-storage** 네임스페이스(이 경우 **openshift-storage** 네임스페이스 생성)에 대한 빈 노드 선택기를 지정할 수 있습니다.

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

절차

1. OpenShift 웹 콘솔에 로그인합니다.
2. Operators → OperatorHub를 클릭합니다.
3. **OpenShift Data Foundation**을 키워드로 필터링 상자에 스크롤하여 OpenShift Data Foundation Operator를 찾습니다.
4. 설치를 클릭합니다.
5. Operator 설치 페이지에서 다음 옵션을 설정합니다.
 - a. Channel을 **stable-4.11**로 업데이트합니다.
 - b. 설치 모드에서 클러스터의 특정 네임스페이스를 선택합니다.
 - c. 설치된 네임스페이스에서 Operator 권장 네임스페이스 **openshift-storage**를 선택합니다. 네임스페이스 **openshift-storage**가 없으면 Operator 설치 중에 생성됩니다.
 - d. 승인 전략을 자동 또는 수동으로 선택합니다.
자동 업데이트를 선택하면 OLM(Operator Lifecycle Manager)은 개입 없이 Operator의 실행 중인 인스턴스를 자동으로 업그레이드합니다.

수동 업데이트를 선택하면 OLM에서 업데이트 요청을 생성합니다. 클러스터 관리자는 Operator를 최신 버전으로 업데이트하기 위해 해당 업데이트 요청을 수동으로 승인해야 합니다.

- e. Console 플러그인에 대해 Enable 옵션이 선택되어 있는지 확인합니다.
- f. 설치를 클릭합니다.

검증 단계

- Operator가 성공적으로 설치되면 메시지가 포함된 팝업 **Web console update is available**이 사용자 인터페이스에 표시됩니다. 콘솔 변경 사항을 반영하려면 이 팝업 창에서 웹 콘솔 새로 고침을 클릭합니다.
- 웹 콘솔에서 다음을 수행합니다.
 - Installed Operators로 이동하여 OpenShift Data Foundation Operator에 설치에 성공했음을 나타내는 녹색 눈금이 표시되는지 확인합니다.
 - Storage로 이동하여 Data Foundation 대시보드를 사용할 수 있는지 확인합니다.

3.2. 외부 IBM FLASHSYSTEM 스토리지용 OPENSIFT DATA FOUNDATION 클러스터 생성

OpenShift Container Platform에 OpenShift Data Foundation Operator를 설치한 후 새 OpenShift Data Foundation 클러스터를 생성해야 합니다.

사전 요구 사항

- 유효한 Red Hat OpenShift Data Foundation Advanced 서브스크립션. 자세한 내용은 [OpenShift Data Foundation 서브스크립션에 대한 지식베이스 문서](#)를 참조하십시오.
- Red Hat Enterprise Linux® 운영 체제의 경우 iSCSI 연결이 있는지 확인한 다음 호스트에서 Linux 다중 경로 장치를 구성합니다.
- Red Hat Enterprise Linux CoreOS의 경우 또는 패키지가 이미 설치된 경우 호스트에서 Linux 다중 경로 장치를 구성합니다.
- 스토리지 시스템 지침에 따라 스토리지 연결을 사용하여 각 작업자를 구성하십시오. 지원되는 최신 FlashSystem 제품 및 버전은 [IBM 문서의 Spectrum Virtualize 제품군 제품 설명서](#)의 설치 섹션을 참조하십시오.

절차

1. OpenShift 웹 콘솔에서 Operator → 설치된 Operator를 클릭하여 설치된 모든 Operator를 확인합니다.
선택한 프로젝트가 **openshift-storage** 인지 확인합니다.
2. OpenShift Data Foundation을 클릭한 다음 Create StorageSystem을 클릭합니다.
3. 스토리지 백업 페이지에서 다음 옵션을 선택합니다.
 - a. Deployment type (배포 유형) 옵션에 대해 Full deployment 를 선택합니다.
 - b. 사용 가능한 옵션에서 외부 스토리지 플랫폼 연결을 선택합니다.

- c. 스토리지 플랫폼 목록에서 IBM FlashSystem Storage를 선택합니다.
 - d. 다음을 클릭합니다.
4. 스토리지 클래스 생성 페이지에서 다음 정보를 제공합니다.
 - a. 스토리지 클래스의 이름을 입력합니다.
블록 스토리지 영구 볼륨을 생성할 때 최상의 성능을 위해 스토리지 클래스 <storage_class_name>을 선택합니다. 스토리지 클래스는 FlashSystem에 대한 직접 I/O 경로를 허용합니다.
 - b. IBM FlashSystem 연결의 후속 정보를 입력합니다.
 - IP 주소
 - 사용자 이름
 - 암호
 - 풀 이름
 - c. 볼륨 모드로 두꺼운 또는 **thin** 을 선택합니다.
 - d. 다음을 클릭합니다.
 5. 용량 및 노드 페이지에서 필요한 세부 정보를 제공합니다.
 - a. 요청한 용량 값을 선택합니다.
사용 가능한 옵션은 **0.5TiB, 2TiB, 4TiB** 입니다. 요청된 용량은 인프라 스토리지 클래스에 동적으로 할당됩니다.
 - b. 세 개의 다른 영역에서 하나 이상의 노드를 선택합니다.
노드당 14개 이상의 CPU 및 34GiB의 RAM으로 시작하는 것이 좋습니다. 선택한 노드가 집계된 30개의 CPU 및 72GiB RAM의 OpenShift Data Foundation 클러스터 요구 사항과 일치하지 않으면 최소 클러스터가 배포됩니다. 최소 시작 노드 요구 사항은 계획 가이드의 [리소스 요구 사항](#) 섹션을 참조하십시오.
 - c. 다음을 클릭합니다.
 6. 선택 사항: 보안 및 네트워크 페이지에서 필요한 세부 정보를 제공합니다.
 - a. 암호화를 활성화하려면 블록 및 파일 스토리지에 데이터 암호화 사용을 선택합니다.
 - b. 하나 또는 두 암호화 수준을 선택합니다.
 - 전체 클러스터를 암호화하는 클러스터 전체 (블록 및 파일) 암호화
 - 암호화가 활성화된 스토리지 클래스를 사용하여 암호화된 영구 볼륨(블록만 해당)을 생성하는 스토리지 클래스 암호화입니다.
 - c. 외부 키 관리 서비스에 연결 확인란을 선택합니다. 이는 클러스터 전체 암호화의 경우 선택 사항입니다.
 - i. 키 관리 서비스 공급자는 기본적으로 Vault로 설정됩니다.
 - ii. Vault Service Name, host Address of Vault server ('https://<hostname 또는 ip>'), Port number, Token을 입력합니다.

- d. 고급 설정을 확장하여 Vault 구성에 따라 추가 설정 및 인증서 세부 정보를 입력합니다.
 - i. OpenShift Data Foundation에 대해 고유하고 고유한 백엔드 경로에 키 값 시크릿 경로를 입력합니다.
 - ii. 선택 사항: TLS 서버 이름 및 Vault 엔터프라이즈 네임스페이스를 입력합니다.
 - iii. 해당 PEM 인코딩 인증서 파일을 업로드하여 CA 인증서, 클라이언트 인증서 및 클라이언트 개인 키를 제공합니다.
 - e. 저장을 클릭합니다.
 - f. 여러 네트워크 인터페이스를 사용하는 경우 단일 네트워크 또는 사용자 정의(Multus)를 사용하는 경우 기본값(SDN)을 선택합니다.
 - i. 드롭다운에서 공용 네트워크 인터페이스를 선택합니다.
 - ii. 드롭다운에서 Cluster Network Interface를 선택합니다. 참고: 하나의 추가 네트워크 인터페이스만 사용하는 경우, Public Network Interface의 경우 하나의 NetworkAttachmentDefinition, 즉, ocs-public-cluster 를 선택하고 Cluster Network Interface를 비워 둡니다.
 - g. 다음을 클릭합니다.
7. 검토 및 생성 페이지에서 모든 세부 정보가 올바른지 확인합니다.
 - 구성 설정을 수정하려면 뒤로 이동하여 이전 구성 페이지로 돌아갑니다.
 8. 스토리지 시스템 생성을 클릭합니다.

검증 단계

Pod 상태 확인

1. OpenShift 웹 콘솔의 왼쪽 창에서 워크로드 →포드 를 클릭합니다.
2. 프로젝트 드롭다운 목록에서 openshift-storage 를 선택합니다.



참고

기본 프로젝트 표시 옵션이 비활성화된 경우 토글 버튼을 사용하여 모든 기본 프로젝트를 나열합니다.

표 3.1. OpenShift Data Foundation 구성 요소에 해당하는 Pod

구성 요소	해당 Pod
-------	--------

구성 요소	해당 Pod
OpenShift Data Foundation Operator	<ul style="list-style-type: none"> ● OCS-operator-* (모든 작업자 노드에 1 Pod) ● OCS-metrics-exporter-* (모든 작업자 노드에 1 Pod) ● ODF-operator-controller-manager-* (모든 작업자 노드에 1 Pod) ● ODF-console-* (모든 작업자 노드에 1 Pod) ● CSI-addons-controller-manager-* (모든 작업자 노드의 Pod)
ibm-storage-odf-operator	<ul style="list-style-type: none"> ● ibm-storage-odf-operator-* (모든 작업자 노드의 Pod) ● ibm-odf-console-*
ibm-flashsystem-storage	IBM-flashsystem-storage-* (모든 작업자 노드의 Pod)
Rook-ceph Operator	rook-ceph-operator-* (모든 작업자 노드의 Pod)
Multicloud Object Gateway	<ul style="list-style-type: none"> ● noobaa-operator-* (모든 작업자 노드에 1 Pod) ● noobaa-core-* (모든 작업자 노드에 1 Pod) ● noobaa-db-pg-* (모든 작업자 노드에서 1 pod) ● noobaa-endpoint-* (모든 작업자 노드에서 1 Pod)
CSI	<ul style="list-style-type: none"> ● IBM-block-csi-* (모든 작업자 노드의 Pod)

OpenShift Data Foundation 클러스터 상태 확인

1. 웹 콘솔에서 스토리지 → 데이터 생성을 클릭합니다.
2. 개요 탭의 상태 카드에서 *Storage System* 에 녹색 눈금이 있는지 확인합니다.
3. 세부 정보 카드에서 클러스터 정보가 표시되는지 확인합니다.

블록 및 파일 대시보드를 사용하는 OpenShift Data Foundation 클러스터의 상태에 대한 자세한 내용은 [Monitoring OpenShift Data Foundation](#) 에서 참조하십시오.

Multicloud 개체 게이트웨이가 정상 상태임을 확인

1. 웹 콘솔에서 스토리지 → 데이터 생성을 클릭합니다.
2. 개요 탭의 상태 카드에서 *Storage System* 을 클릭한 다음 팝업에서 스토리지 시스템 링크를 클릭합니다.

3. 오브젝트 탭의 상태 카드에서 오브젝트서비스 및 데이터 복원력이 모두 녹색 눈금이 있는지 확인합니다.
4. 세부 정보 카드에 MCG 정보가 표시되는지 확인합니다.

오브젝트 대시보드를 사용하여 OpenShift Data Foundation 클러스터의 상태에 대한 자세한 내용은 [Monitoring OpenShift Data Foundation](#) 를 참조하십시오.

IBM FlashSystem이 연결되어 있고 스토리지 클러스터가 준비되었는지 확인

- 다음 명령을 실행하여 OpenShift Data Foundation 클러스터가 외부 IBM FlashSystem에 연결되어 있는지 확인합니다.

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

스토리지의 스토리지 시스템 확인

- 다음 명령을 실행하여 IBM FlashSystem 스토리지 클러스터의 storageSystem을 확인합니다.

```
$ 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 Operator의 서브스크립션 확인

- 다음 명령을 실행하여 서브스크립션을 확인합니다.

```
$ 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 확인

- 다음 명령을 실행하여 CSV가 성공했는지 확인합니다.

```
$ 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.v4.11.0	OpenShift Container Storage	4.11.0
Succeeded		
odf-operator.v4.11.0	OpenShift Data Foundation	4.11.0
Succeeded		

IBM Operator 및 CSI Pod 확인

- 다음 명령을 실행하여 IBM Operator 및 CSI Pod를 확인합니다.

```
$ oc get pods
NAME                                READY STATUS           RESTARTS AGE
5cb2b16ec2b11bf63dbe691d44a63535dc026bb5315d5075dc6c398b3c58194 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
```

4장. 외부 스토리지 시스템에서 OPENSIFT DATA FOUNDATION 설치 제거

이 섹션의 단계를 사용하여 OpenShift Data Foundation을 제거합니다. OpenShift Data Foundation을 설치 제거해도 외부 클러스터에서 RBD 풀이 제거되지 않거나 외부 Red Hat Ceph Storage 클러스터를 제거하지 않습니다.

주석 제거

Storage Cluster의 주석은 제거 프로세스의 동작을 변경하는 데 사용됩니다. 제거 제거 동작을 정의하기 위해 스토리지 클러스터에 다음 두 가지 주석이 도입되었습니다.

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



참고

`uninstall.ocs.openshift.io/cleanup-policy` 는 외부 모드에 적용할 수 없습니다.

아래 표는 이러한 주석과 함께 사용할 수 있는 다양한 값에 대한 정보를 제공합니다.

표 4.1. `uninstall.ocs.openshift.io` 주석 제거 설명

주석	값	기본값	동작
<code>cleanup-policy</code>	<code>delete</code>	있음	Rook은 물리 드라이브와 DataDirHostPath 를 정리합니다.
<code>cleanup-policy</code>	보존	없음	Rook은 물리적 드라이브와 DataDirHostPath 를 정리 하지 않습니다.
<code>mode</code>	<code>graceful</code>	있음	Rook 및 NooBaa는 PVC 및 OBCs가 관리자/사용자에 의해 제거될 때까지 제거 프로세스를 일시 중지합니다.
<code>mode</code>	강제	없음	Rook 및 NooBaa를 사용하여 프로비저닝된 PVC/OBC가 각각 존재하는 경우에도 설치를 진행합니다.

다음 명령을 사용하여 주석 값을 편집하여 제거 모드를 변경할 수 있습니다.

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

사전 요구 사항

- OpenShift Data Foundation 클러스터가 정상 상태인지 확인합니다. 리소스 또는 노드로 부족하여 일부 Pod가 성공적으로 종료되지 않으면 설치 제거 프로세스가 실패할 수 있습니다. 클러스터가 비정상 상태인 경우 OpenShift Data Foundation을 제거하기 전에 Red Hat Customer Support에 문의하십시오.
- 애플리케이션이 OpenShift Data Foundation에서 제공하는 스토리지 클래스를 사용하여 PVC(영구 볼륨 클레임) 또는 개체 버킷 클레임(OBC)을 사용하지 않는지 확인합니다.

절차

1. OpenShift Data Foundation을 사용하는 볼륨 스냅샷을 삭제합니다.

- a. 모든 네임스페이스의 볼륨 스냅샷 나열

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

- b. 이전 명령의 출력에서 OpenShift Data Foundation을 사용하는 볼륨 스냅샷을 식별하고 삭제합니다.

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

2. OpenShift Data Foundation을 사용하는 PVC 및 OBC를 삭제합니다.

기본 제거 모드(`graceful`)에서는 OpenShift Data Foundation을 사용하는 모든 PVC와 OBCs가 삭제될 때까지 설치 제거가 대기합니다.

사전에 PVC를 삭제하지 않고 Storage 클러스터를 삭제하려면 `uninstall mode` 주석을 "forced"로 설정하고 이 단계를 건너뛰면 됩니다. 이렇게 하면 시스템의 고립된 PVC와 OBC가 생성됩니다.

- a. OpenShift Data Foundation을 사용하여 OpenShift Container Platform 모니터링 스택 PVC를 삭제합니다.

[OpenShift Data Foundation에서 모니터링 스택 제거](#)를 참조하십시오.

- b. OpenShift Data Foundation을 사용하여 OpenShift Container Platform 레지스트리 PVC를 삭제합니다.

[OpenShift Data Foundation에서 OpenShift Container Platform 레지스트리 제거](#)

- c. OpenShift Data Foundation을 사용하여 OpenShift Container Platform 로깅 PVC를 삭제합니다.

[OpenShift Data Foundation에서 클러스터 로깅 Operator 제거](#)

- d. OpenShift Data Foundation을 사용하여 프로비저닝된 다른 PVC 및 OBC를 삭제합니다.

- 다음은 OpenShift Data Foundation을 사용하여 프로비저닝된 PVC 및 OBC를 식별하는 샘플 스크립트입니다. 이 스크립트는 OpenShift Data Foundation에서 내부적으로 사용하는 PVC 및 OBC를 무시합니다.

```
#!/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
```

- OBC를 삭제합니다.

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

- PVC를 삭제합니다.

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

클러스터에서 생성된 사용자 정의 백업 저장소, 버킷 클래스 등을 모두 제거했는지 확인합니다.

3. Storage Cluster 오브젝트를 삭제하고 연결된 리소스가 제거될 때까지 기다립니다.

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

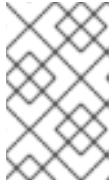
4. 네임스페이스를 삭제하고 삭제가 완료될 때까지 기다립니다. **openshift-storage**가 활성 프로젝트인 경우 다른 프로젝트로 전환해야 합니다.

예를 들어 다음과 같습니다.

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

다음 명령에서 **NotFound** 오류를 반환하면 프로젝트가 삭제됩니다.

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



참고

OpenShift Data Foundation을 설치 제거하는 동안 네임스페이스가 완전히 삭제되지 않고 **Terminating** 상태로 남아 있는 경우, **Uninstall 중에 남은 리소스를 삭제하는** 단계를 수행하여 네임스페이스가 종료되는 개체를 식별합니다.

5. OpenShift Data Foundation을 사용하여 프로비저닝된 모든 PV가 삭제되었는지 확인합니다. **Released** 상태에 PV가 남아 있는 경우 삭제합니다.

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

6. **CustomResourceDefinitions** 제거 .

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

7. OpenShift Data Foundation이 완전히 제거되도록 하려면 다음을 수행합니다.
 - a. OpenShift Container Platform 웹 콘솔에서 스토리지를 클릭합니다.
 - b. OpenShift Data Foundation 이 Storage에 더 이상 표시되지 않는지 확인합니다.

4.1. OPENSIFT DATA FOUNDATION에서 모니터링 스택 제거

이 섹션을 사용하여 OpenShift Data Foundation에서 모니터링 스택을 정리합니다.

모니터링 스택 구성의 일부로 생성된 PVC는 **openshift-monitoring** 네임스페이스에 있습니다.

사전 요구 사항

- PVC는 OpenShift Container Platform 모니터링 스택을 사용하도록 구성됩니다. 자세한 내용은 **모니터링 스택 구성**을 참조하십시오.

절차

1. **openshift-monitoring** 네임스페이스에서 현재 실행 중인 Pod 및 PVC를 나열합니다.

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

```

2. 모니터링 구성 맵 을 편집합니다.

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

다음 예와 같이 OpenShift Data Foundation 스토리지 클래스를 참조하는 구성 섹션을 제거하고 저장합니다.

Before editing

```
.
.
.
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
.
.
.
```

After editing


```

.
.
.
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
.
.
.

```

이 예에서는 **alertmanagerMain** 및 **prometheusK8s** 모니터링 구성 요소가 OpenShift Data Foundation PVC를 사용하고 있습니다.

3. PVC를 사용하는 Pod를 나열합니다.

이 예에서 PVC를 사용한 **alertmanagerMain** 및 **prometheusK8s** Pod는 **Terminating** 상태에 있습니다. 이러한 Pod가 더 이상 OpenShift Data Foundation PVC를 사용하지 않으면 PVC를 삭제할 수 있습니다.

```

$ 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. 관련 PVC를 삭제합니다. 스토리지 클래스를 사용하는 모든 PVC를 삭제해야 합니다.

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

4.2. OPENSIFT DATA FOUNDATION에서 OPENSIFT CONTAINER PLATFORM 레지스트리 제거

이 섹션을 사용하여 OpenShift Data Foundation에서 OpenShift Container Platform 레지스트리를 정리합니다. 대체 스토리지를 구성하려면 [이미지 레지스트리](#)를 참조하십시오.

OpenShift Container Platform 레지스트리 구성의 일부로 생성된 PVC는 **openshift-image-registry** 네임스페이스에 있습니다.

사전 요구 사항

- 이미지 레지스트리는 OpenShift Data Foundation PVC를 사용하도록 구성되어 있어야 합니다.

절차

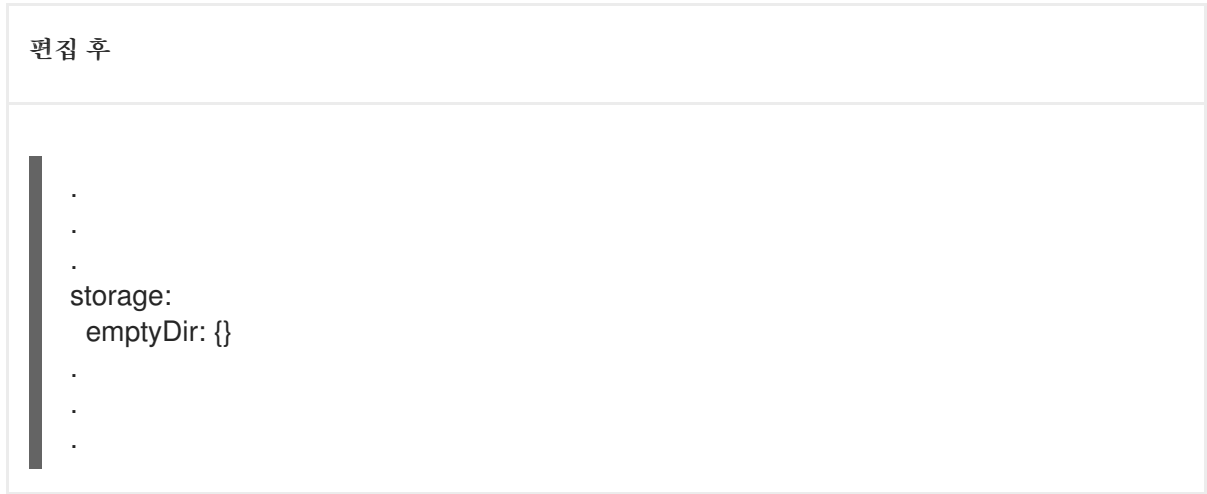
1. **configs.imageregistry.operator.openshift.io** 오브젝트를 편집하고 스토리지 섹션의 콘텐츠를 제거합니다.

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

편집 전

```

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



이 예에서 PVC는 이제 삭제하기에 안전한 **registry-cephfs-rwx-pvc** 라고 합니다.

2. PVC를 삭제합니다.

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

4.3. OPENSIFT DATA FOUNDATION에서 클러스터 로깅 OPERATOR 제거

이 섹션을 사용하여 OpenShift Data Foundation에서 클러스터 로깅 Operator를 정리합니다.

클러스터 로깅 Operator 구성의 일부로 생성된 PVC(영구 볼륨 클레임)는 **openshift-logging** 네임스페이스에 있습니다.

사전 요구 사항

- 클러스터 로깅 인스턴스는 OpenShift Data Foundation PVC를 사용하도록 구성되어 있어야 합니다.

절차

1. 네임스페이스에서 **ClusterLogging** 인스턴스를 제거합니다.

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

openshift-logging 네임스페이스의 PVC는 이제 삭제해도 안전합니다.

2. PVC를 삭제합니다.

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

<pvc-name>

PVC의 이름입니다.

4.4. 외부 IBM FLASHSYSTEM 시크릿 제거

제거하는 동안 OpenShift Data Foundation에서 FlashSystem 시크릿을 정리해야 합니다. 이 시크릿은 외부 IBM FlashSystem Storage를 구성할 때 생성됩니다. [외부 IBM FlashSystem 스토리지를 위한 OpenShift Data Foundation 클러스터 생성](#)을 참조하십시오.

절차

- 다음 명령을 사용하여 IBM FlashSystem 시크릿을 제거합니다.

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