

# 제품 매뉴얼

---

NeverStop OpenShift v1.0

2024.05.09

(주)데이터커맨드

# DATA COMMAND PROPRIETARY

Copyright© DataCommand Co., Ltd. All rights reserved.

중요한 내용이므로 반드시 읽어 주십시오.

이 설명서의 내용은 참고용일 뿐이며, 예고 없이 변경될 수 있습니다.

(주)데이터커맨드의 사용자 사용권 계약은 위에 명시된 (주)데이터커맨드의 제품에 대하여 귀하(개인 혹은 단일 업체)와 (주)데이터커맨드 간의 체결되는 계약입니다. 본 (주)데이터커맨드 제품에는 컴퓨터 소프트웨어가 포함되며 관련 매체, 인쇄물 또는 전자문서가 포함될 수 있습니다. 소프트웨어가 제품과 함께 제공되며 별도 최종 사용자 사용권 계약서가 있는 소프트웨어는 해당 사용권 계약서에 따라 귀하에게 사용이 허여됩니다. 귀하는 소프트웨어 제품을 설치, 복사, 또는 사용함으로써 본 사용권 계약 조건에 동의하게 됩니다.

본 소프트웨어 제품은 저작권법, 국제 저작권 협약 및 기타 지적 재산권 법률 및 협정에 의해 보호됩니다. 소프트웨어 제품은 판매되는 것이 아니고 그 사용권이 허여되는 것입니다.

해당 저작권 법에 따르는 것은 사용자의 의무입니다. (주)데이터커맨드의 서면 승인 없이는 어떠한 형식으로도 이 설명서의 전부 또는 일부를 무단으로 복제하거나 사용할 수 없습니다.

이 설명서의 주제에 관련된 특허권, 상표권, 저작권, 지적 재산권 등이 (주)데이터커맨드에 있습니다. (주)데이터커맨드와의 서면 사용권 계약에 명시적으로 규정된 경우를 제외하고는 이 설명서의 제공이 이러한 특허권, 상표권, 저작권, 지적 재산권 등에 관한 사용권의 허여됨을 의미하는 것은 아닙니다.

(주)데이터커맨드는 이 설명서의 사용으로 인해 발생한 결과에 대해 책임을 지지 않습니다. 이 설명서의 사용 책임은 사용자 개인에게 있습니다.

## 문서관리

구분	내용
문서명	NeverStop_OpenShift_Manual_v1.1
형상관리번호	NS_Shift_DR_1.0

## 개정이력

## 목 차

서문.....	9
구성.....	9
고객 지원.....	11
<b>1. NeverStop OpenShift 소개.....</b>	<b>12</b>
1.1. Red Hat OpenShift 보호.....	12
1.2. NeverStop OpenShift 필요성.....	12
1.3. NeverStop OpenShift 소개.....	13
1.4. NeverStop OpenShift 구성.....	14
1.4.1. Cluster Manager .....	14
1.4.2. Replication.....	15
1.4.3. Disaster Recovery.....	15
1.5. NeverStop OpenShift 사용자 인터페이스.....	17
1.6. NeverStop OpenShift 사용 권한 .....	17
<b>2. NeverStop OpenShift 시스템 요구사항 .....</b>	<b>18</b>
2.1. 설치/운영 사양 안내.....	18
2.1.1. 시스템 요구 사항.....	18
2.1.2. 네트워크 요구 사항.....	19
2.1.3. 지원가능 OS 및 Kernel version .....	19

2.1.4. 지원가능 Cluster version .....	19
2.1.5. 지원가능 Storage type.....	19
<b>3. 설치 및 환경 설정 .....</b>	<b>20</b>
3.1. 통합 제품의 설치 절차 .....	20
3.2. 제품 서비스별 설치 및 설정방법 .....	21
3.2.1. NeverStop 배포.....	21
3.2.2. StatusManager 설치.....	27
3.2.3. Agent 설치 .....	27
3.2.4. 기타.....	29
<b>4. NeverStop OpenShift 실행 및 종료.....</b>	<b>30</b>
<b>5. 클러스터 보호 절차 개요 .....</b>	<b>31</b>
<b>6. NeverStop OpenShift 화면 접속.....</b>	<b>32</b>
<b>7. GUI 개요 .....</b>	<b>34</b>
7.1. 내 정보 .....	34
7.2. 이벤트 관리 .....	37
7.3. 매뉴얼.....	38
7.4. 로그아웃 .....	38
7.5. 화면 모드 .....	38
7.6. 세션 관리.....	39

<b>8. 라이선스 관리 .....</b>	<b>42</b>
8.1. 라이선스 등록.....	42
8.2. 라이선스 조회.....	43
8.3. 라이선스 갱신.....	43
<b>9. 사용자 관리 .....</b>	<b>45</b>
9.1. 사용자 추가.....	46
9.2. 사용자 조회.....	49
9.3. 사용자 수정.....	49
9.4. 비밀번호 초기화 .....	50
9.5. 사용자 삭제.....	50
9.6. 사용자 접속 관리 .....	50
<b>10. 클러스터 관리 .....</b>	<b>52</b>
10.1. 클러스터 추가.....	52
10.2. 클러스터 조회 .....	54
10.3. 클러스터 수정 .....	56
10.4. 클러스터 동기화 .....	57
10.5. 클러스터 삭제 .....	58
10.6. 보호그룹 추가 .....	59
<b>11. 보호그룹 관리 .....</b>	<b>60</b>

11.1. 보호그룹 추가 .....	60
11.2. 보호그룹 조회 .....	64
11.3. 보호그룹 수정 .....	65
11.4. 보호그룹 삭제 .....	66
11.5. 복구계획 추가 .....	66
<b>12. 복구계획 관리 .....</b>	<b>67</b>
12.1. 복구계획 추가 .....	67
12.1.1. 복구계획 정보 입력 .....	68
12.1.2. 워크로드 기동계획 설정 .....	69
12.1.3. 네임스페이스 설정 .....	70
12.1.4. 볼륨 설정 .....	71
12.2. 복구계획 조회 .....	71
12.3. 복구계획 수정 .....	74
12.4. 복구계획 삭제 .....	75
12.5. 복구작업 추가 .....	75
<b>13. 복구작업 관리 .....</b>	<b>76</b>
13.1. 복구작업 추가 .....	76
13.2. 복구작업 조회 .....	81
13.3. 복구작업 수정 .....	82

13.4. 복구작업 실행 .....	82
13.5. 복구작업 삭제 .....	86
<b>14. 복구결과 관리 .....</b>	<b>87</b>
14.1. 복구결과 조회 .....	87
14.2. 복구결과 삭제 .....	88
<b>15. NeverStop OpenShift 제거 .....</b>	<b>89</b>
15.1. 제품 서비스별 제거 방법 .....	89
15.1.1. NeverStop 제거 .....	89
15.1.2. StatusManager 제거 .....	91
15.1.3. Agent 제거 .....	92
<b>16. 유지 관리 .....</b>	<b>93</b>
16.1. 유지보수 문의 .....	93
16.2. 제품 운영 지원 및 유지보수 정책 .....	93
<b>17. 제품 및 운영 교육 .....</b>	<b>94</b>
17.1. 제품 교육 .....	94
17.2. 운영 교육 .....	94
17.3. 운영 심화 교육 .....	94
<b>18. 제약사항 .....</b>	<b>95</b>
<b>19. 용어 정의 .....</b>	<b>96</b>

## 서문

본 매뉴얼은 NeverStop OpenShift version 1.0의 사용에 대한 정보를 담고 있습니다. 본 매뉴얼은 운영체제(Linux)와 Red Hat OpenShift, Kubernetes, NeverStop OpenShift 을 다루는 시스템 관리자를 대상으로 하며, 이 시스템 관리자가 다음의 지식을 가지고 있다고 가정합니다.

- 시스템 관리에 대한 기본적 이해
- 각 운영체제와 Red Hat OpenShift, Kubernetes 를 설치하고 운영하는 데에 필요한 기본적 지식
- 서버 및 스토리지 관련 보유 하드웨어 환경에 대한 정보

## 구성

본 매뉴얼은 다음과 같이 구성되어 있습니다.

1장 "NeverStop OpenShift 소개" 에서는 NeverStop OpenShift 솔루션의 전반적인 내용을 소개 합니다.

2장 "NeverStop OpenShift 시스템 요구사항" 에서는 NeverStop OpenShift 에서 기본적으로 요구 되는 환경에 대해 소개 합니다.

3장 "설치 및 환경설정" 에서는 NeverStop OpenShift 설치방법 및 환경설정에 대해 설명 합니다.

4장 "NeverStop OpenShift 실행 및 종료" 에서는 NeverStop OpenShift 솔루션의 실행 및 종료 방법에 대해 설명합니다.

5장 "클러스터 보호 절차 개요" 에서는 NeverStop OpenShift 솔루션이 동작하는 클러스터 보호 절차에 대한 간략한 개요를 소개합니다.

6장 "NeverStop OpenShift 화면 접속" 에서는 사용자가 솔루션 사용을 위한 GUI 접속 방법에 대해 설명합니다.

7장 "GUI 개요" 에서는 솔루션에서 제공하는 GUI 화면에 관한 내용을 설명합니다.

8장 "라이선스 관리" 에서는 솔루션을 사용하기 위한 라이선스 등록, 갱신 방법을 설명합니다.

9장 "사용자 관리" 에서는 사용자 생성과, 사용자 역할에 따른 권한에 대해 설명합니다.

- 10장 “클러스터 관리”에서는 사용자의 클러스터를 보호하기 위해 NeverStop OpenShift 솔루션에 등록하고 관리하는 방법에 대해 설명합니다.
- 11장 “보호그룹 관리”에서는 등록된 클러스터의 워크로드를 보호하기 위한 보호그룹 관리 기능을 설명합니다.
- 12장 “복구계획 관리”에서는 복구작업을 수행하기 위한 계획을 생성하고 관리하는 방법을 설명합니다.
- 13장 “복구작업 관리”에서는 재해복구, 모의훈련 작업을 수행하고 관리하는 기능을 설명합니다.
- 14장 “복구결과 관리”에서는 수행된 복구작업의 결과 목록을 확인하는 기능을 소개합니다.
- 15장 “NeverStop OpenShift 제거”에서는 NeverStop OpenShift 솔루션 제거 방법에 대해 설명합니다.
- 16장 “유지관리”에서는 NeverStop OpenShift 솔루션 유지보수에 대한 방법을 소개합니다.
- 17장 “제품 및 운영 교육”에서는 솔루션을 사용하기 위한 교육에 대한 내용을 소개합니다.
- 18장 “제약사항”에서는 NeverStop OpenShift 솔루션 사용 및 운영에 대한 제약사항 내용을 전달합니다.
- 19장 “용어 정의”에서는 NeverStop OpenShift 솔루션에서 사용되는 특정 용어에 대해 소개합니다.

## **고객 지원**

본 제품과 관련된 라이선스 문의 및 오류 고지와 기타 고객지원은 다음의 연락처로 문의 바랍니다.

(주)데이터커맨드 고객지원실

전      화 : 02-6925-0251

전자우편 : support@datacommand.kr

기타 (주)데이터커맨드와 데이터커맨드 제품에 대한 추가 정보를 위해서는 다음의 사이트를 방문하여 주시기 바랍니다.

<http://www.datacommand.co.kr>

## 1. NeverStop OpenShift 소개

### 1.1. Red Hat OpenShift 보호

Red Hat OpenShift 의 복잡성을 탐색하는 데에는 원활한 운영을 방해할 수 있는 잠재적인 중단이라는 본질적인 문제가 수반됩니다. OpenShift 환경의 장애는 하드웨어 장애, 소프트웨어 결함, 사람의 실수, 자연 재해와 같은 예측할 수 없는 사건 등 다양한 원인으로 인해 발생할 수 있습니다. 이러한 사고는 중요한 워크로드를 중단시켜 데이터 손실과 가동 중지 시간 연장으로 이어질 수 있으며 이는 곧 기업의 손실로 이어집니다.

서버 충돌이나 스토리지 시스템의 오작동으로 인해 OpenShift 배포의 안정성이 손상될 수 있으므로 하드웨어 오류는 심각한 위험을 초래합니다. 또한 버그나 잘못된 구성으로 인해 발생하는 소프트웨어 관련 문제로 인해 서비스 중단이 발생하고 필수 애플리케이션의 성능에 영향을 미칠 수 있습니다. 자연 재해나 인적 오류와 같은 예상치 못한 사건으로 인해 데이터 센터가 중단될 수 있으며 이는 외부 요인에 대한 OpenShift 환경의 취약성을 강조합니다.

### 1.2. NeverStop OpenShift 필요성

OpenShift 내의 서비스에서 가동 중지 시간의 결과는 즉각적인 생산성 손실을 넘어 조직의 평판과 전반적인 비즈니스 연속성에 영향을 미칩니다. 이러한 과제를 인식하는 것은 강력한 재해 복구 전략의 필요성을 강조합니다. Red Hat OpenShift 에서 서비스를 운영하는 기업에는 이러한 잠재적 장애 시나리오를 해결하고 중요한 워크로드의 복원력을 유지하기 위해 데이터 무결성과 신속한 복구를 보장하는 포괄적인 솔루션이 필요합니다.

NeverStop OpenShift 는 OpenShift 를 분석하여 설계된 재해복구 최적화 솔루션입니다. 사용자의 서비스가 사내 시스템 운영 또는 고객에게 항상 최선의 상태로 제공되어지기 위해서는 재해복구 대응 프로세스는 반드시 필요한 전략이며, NeverStop OpenShift 이 가지고 있는 복구계획 설정, 워크로드 기동계획 설정, 재해복구를 대비한 모의훈련 등의 기능으로 타사 제품 대비 더욱 최적화되고 체계적으로 관리되는 재해복구 대응 프로세스 전략을 운영할 수 있습니다.

### 1.3. NeverStop OpenShift 소개

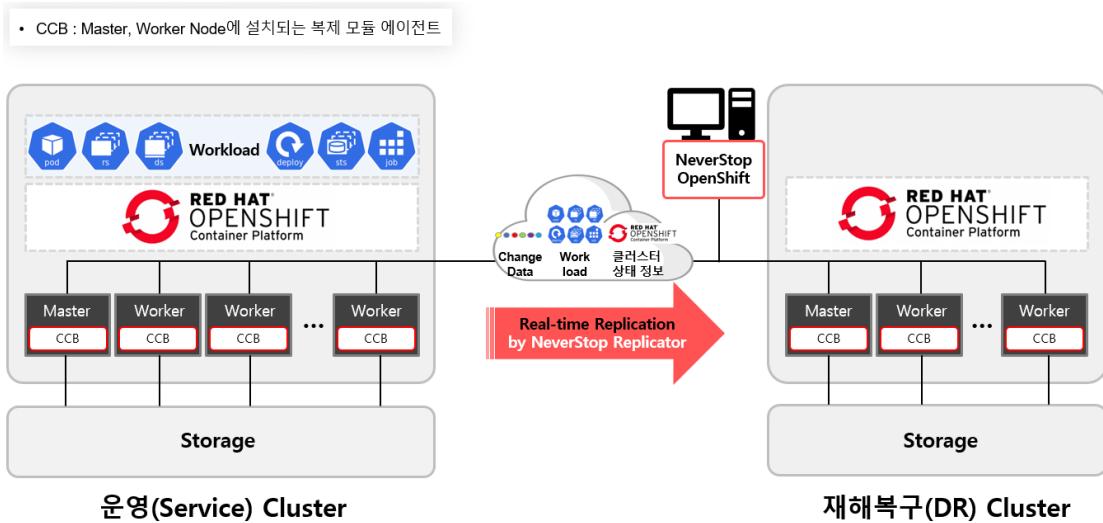


그림 1-1 NeverStop OpenShift 개요

NeverStop OpenShift 제품은 Kubernetes 클러스터에서 실행되는 workload(application)가 자연 재해, 시스템 장애 등의 요인에 의해 정상적으로 서비스가 불가능 할 때, Disaster Recovery 클러스터에서 workload 가 정상적으로 서비스 될 수 있도록 workload, workload resources 및 데이터를 DR 클러스터에 복제하고, 복구계획을 설정하여 복구계획에 따라 재해 복구 모의훈련을 실시함은 물론, 실제 재해 발생 시 복구 계획에 따라 workload를 복구하여 서비스를 정상화하는 제품입니다.

NeverStop 제품의 주요 기능은 다음과 같습니다.

- ✓ Workload 자동 discovery
- ✓ 보호그룹 설정 및 보호 그룹 단위 재해 복구 (보호그룹: 관련된 workload 집합)
- ✓ 복구계획 설정
- ✓ 이 기종 스토리지 간 데이터 복제
- ✓ 모의 재해복구 훈련
- ✓ 재해복구

## 1.4. NeverStop OpenShift 구성

NeverStop OpenShift 는 아래와 같은 서비스로 구성됩니다.

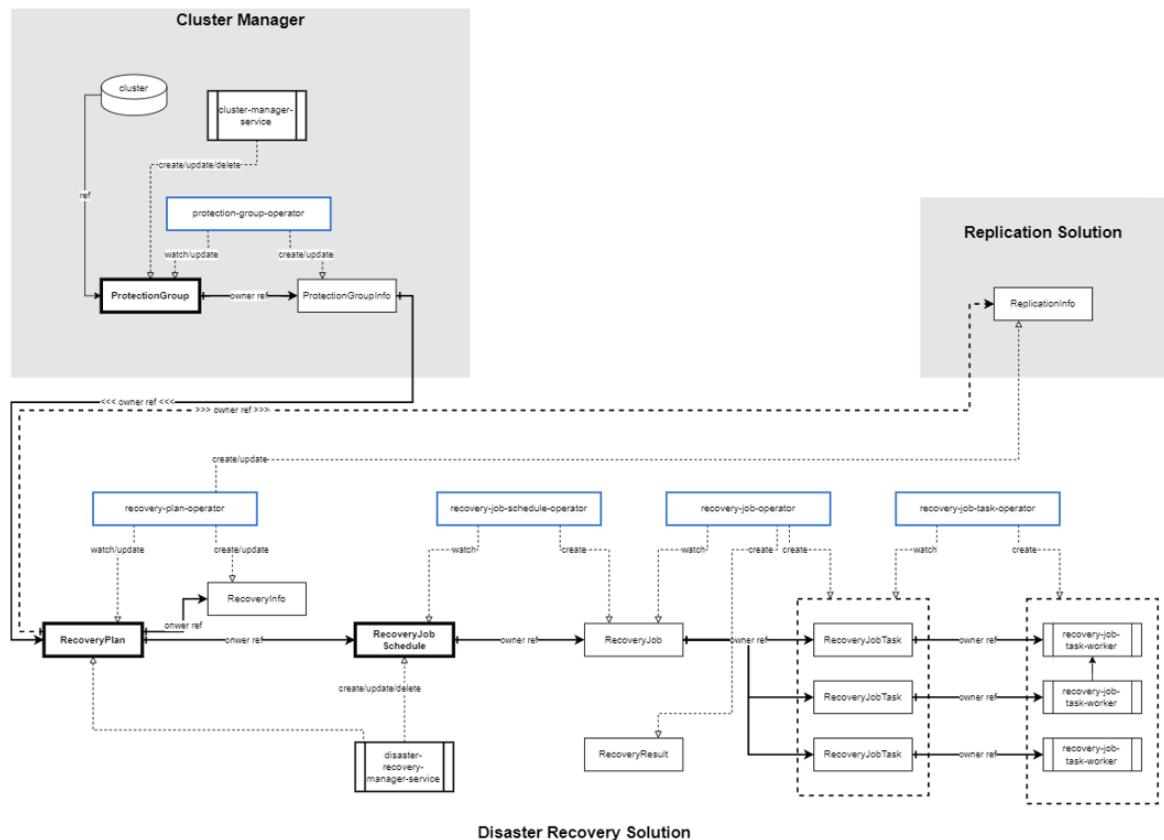


그림 1-2 NeverStop OpenShift 구성도

### 1.4.1. Cluster Manager

#### - cluster-manager-service

`cluster-manager-service` 는 NeverStop 에 등록된 클러스터 및 클러스터의 Workload 를 보호하기 위해 사용자가 설정한 `ProtectionGroup` 을 관리합니다.

`ProtectionGroup` 에 포함된 Workload 의 모든 관련 리소스를 보호하기 위해 `ProtectionGroupInfo` 를 생성하며 이후 `disaster-recovery-manager-service` 와 통신하여 `RecoveryPlan` 을 생성할 수 있도록 정보를 전달합니다.

#### - protection-group-operator

`protection-group-operator` 는 `ProtectionGroup` 리소스의 변경을 모니터링하여, `ProtectionGroupInfo` 리소스를 생성하고 유지합니다.

추가로 Workload 생성, Workload 수정, Workload 삭제, Resource 수정, Resource 삭제 이벤트 메시지를 Subscribe 합니다.

- ProtectionGroup

ProtectionGroup 은 클러스터의 보호대상 Workload 그룹에 대한 CRD(Custom Resource Definition) 이며, 사용자의 API 요청에 의해 CR(Custom Resource)이 생성됩니다. 동일한 클러스터에 속한 1개 이상의 Workload 들로 구성되며, 다른 보호그룹의 Workload 는 포함될 수 없습니다.

- ProtectionGroupInfo

ProtectionGroupInfo 는 보호그룹의 상세정보 CRD 이며, protection-group-operator 에 의해 자동으로 CR이 생성됩니다.

#### 1.4.2. Replication

- ReplicationInfo

ReplicationInfo 는 데이터 복제를 위한 CRD 이며, recovery-plan-operator 에 의해 자동으로 CR이 생성됩니다.

최신 데이터로 복구하거나 스냅샷으로 복구할 때, ReplicationInfo 를 통해 복제된 데이터를 사용하여 Volume 을 복구합니다.

#### 1.4.3. Disaster Recovery

- disaster-recovery-manager-service

disaster-recovery-manager-service 는 RecoveryPlan 과 RecoveryJobSchedule 를 생성하고 관리합니다.

- RecoveryPlan

RecoveryPlan 은 보호그룹을 복구대상 클러스터에 복구하는 계획에 대한 CRD 이며, 사용자의 API 요청에 의해 CR 이 생성됩니다.

- RecoveryInfo

RecoveryInfo 는 재해복구계획의 상세정보 CRD 이며, recovery-plan-operator 에 의해 자동으로 CR 이 생성됩니다.

- recovery-plan-operator

recovery-plan-operator 는 RecoveryPlan 리소스의 변경을 모니터링하여, RecoveryPlan 의 status 를 업데이트하고, RecoveryInfo 리소스를 생성/유지합니다.

추가로 Cluster Manager 에서 발생하는 ProtectionGroupInfo 변경, Cluster 삭제, ClusterResource 삭제 이벤트 메시지를 Subscribe 하여, 메시지를 수신하면 변경된 내용에 맞게 RecoveryPlan 의 status 를 업데이트 하고, RecoveryInfo 와 ReplicationInfo 리소스를 업데이트합니다.

- RecoveryJobSchedule

RecoveryJobSchedule 은 재해복구작업 스케줄에 대한 CRD 이며, 사용자의 API 요청에 의해 CR 이 생

성됩니다.

- RecoveryJob

RecoveryJob 은 스케줄링된 재해복구작업에 대한 CRD 이며, recovery-job-schedule-operator 에 의해 자동으로 CR 이 생성됩니다.

RecoveryJob CR 은 RecoveryJobSchedule CR 를 Owner 로 참조하며, owner 의 삭제를 막는 역할을 합니다.

- recovery-job-schedule-operator

recovery-job-schedule-operator 는 RecoveryJobSchedule 리소스의 변경을 모니터링하며, RecoveryJobSchedule 리소스가 추가되거나 스케줄 정보가 변경되면 Scheduler Service 에 스케줄을 등록/수정하고, (특성 스냅샷으로 복구하는 경우) 복구시점 ReplicationInfo 의 스냅샷이 삭제되지 않도록 관리합니다.

- RecoveryJobTask

RecoveryJobTask 는 재해복구작업을 구성하는 Task 를 위한 CRD 이며, recovery-job-operator 에 의해 자동으로 CR 이 생성됩니다.

- RecoveryResult

RecoveryResult 는 재해복구결과를 위한 CRD 이며, recovery-job-operator 에 의해 자동으로 CR 이 생성됩니다.

- recovery-job-operator

recovery-job-operator 는 RecoveryJob 리소스의 추가를 모니터링 합니다. RecoveryJob 리소스가 생성되면 ProtectionGroup 별 작업 Queue 에 추가하고, 복구시점 ReplicationInfo 의 스냅샷이 삭제되지 않도록 관리합니다.

- recovery-job-task-worker

recovery-job-task-worker POD 는 RecoveryJobTask 의 Task 를 수행하고 룰백하는 역할을 하며, recovery-job-task-operator 에 의해 자동으로 생성됩니다.

- recovery-job-task-operator

recovery-job-task-operator 는 RecoveryJobTask 리소스의 변경을 모니터링하여, recovery-job-task-worker POD 리소스를 생성하고 유지합니다.

## **1.5. NeverStop OpenShift 사용자 인터페이스**

NeverStop OpenShift 는 웹 GUI 기반 인터페이스를 제공합니다. 웹 기반의 그래픽 인터페이스를 통해 클러스터, 보호 그룹, 복구 계획, 복구 작업 등을 제어하고 관리할 수 있습니다. NeverStop OpenShift 에 등록한 클러스터의 리소스 정보를 확인할 수 있으며 보호를 원하는 Workload 를 선택하여 손쉽게 보호 대상으로 추가할 수 있습니다.

NeverStop OpenShift 의 웹 GUI 인터페이스를 수행하기 위해서는, 웹 GUI 를 구동시킬 호스트에 웹서버 등의 환경을 갖추어야 합니다.

## **1.6. NeverStop OpenShift 사용 권한**

NeverStop OpenShift 에서는 사용자 인터페이스를 이용하는 사용자를 네 가지 권한으로 분류하고 있습니다. 시스템 전반에 걸쳐 모든 명령을 내릴 수 있는 “최고 관리자” 권한과 클러스터, 보호 그룹, 복구 계획, 복구 작업 등의 기능을 사용 가능한 “관리자”, 기능 동작에 필요한 명령만을 수행할 수 있는 “운영자” 권한, 그리고 이미 생성된 정보만을 조회할 수 있는 “일반 사용자” 권한이 있습니다.

## 2. NeverStop OpenShift 시스템 요구사항

### 2.1. 설치/운영 사양 안내

NeverStop OpenShift 이 지원하는 운영체제 환경은 아래 표를 참조해 주시기 바랍니다.

#### 2.1.1. 시스템 요구 사항

NeverStop OpenShift 시스템 구성 최소사양은 다음과 같습니다.

항목	Master	Agent	Ceph-Mon	Ceph-OSD	GUI
OS	Rocky linux 8.9	Rocky linux 8.9	Rocky linux 8.9	Rocky linux 8.9	Windows
CPU	2 Core 이상	2 Core 이상	2 Core 이상	2 Core 이상	2 Core 이상
Memory	16 GiB 이상	4 GiB 이상	4 GiB 이상	4 GiB 이상	4 GiB 이상
HDD	50 GiB 이상	50 GiB 이상	50 GiB 이상	50 GiB 이상 데이터 저장 용 량 별도	500 MiB 이상
NIC	500M 이상	1G 이상	1G 이상	1G 이상	500M 이상

표 2-1 최소사양

NeverStop OpenShift 시스템 구성 권장사양은 다음과 같습니다.

항목	Master	Agent	Ceph-Mon	Ceph-OSD	GUI
OS	Rocky linux 8.9	Rocky linux 8.9	Rocky linux 8.9	Rocky linux 8.9	Windows
CPU	4 Core 이상	4 Core 이상	4 Core 이상	4 Core 이상	2 Core 이상
Memory	32 GiB 이상	8 GiB 이상	8 GiB 이상	8 GiB 이상	8 GiB 이상
HDD	100 GiB 이상	100 GiB 이상	100 GiB 이상	100 GiB 이상 데이터 저장 용 량 별도	500 MiB 이상
NIC	1G 이상	10G 이상	10G 이상	10G 이상	1G 이상

표 2-2 권장사양

#### Remark

NeverStop OpenShift 의 더욱 안전한 운영을 위해서는 3대의 Node가 필요합니다.

제품이 설치된 노드에 발생하는 장애 상황에 대비하기 위해 제품을 HA 구성으로 설치하여 데이터 보호의 안정성을 높이는 구성을 권장합니다.

### 2.1.2. 네트워크 요구 사항

- NeverStop OpenShift 제품이 설치된 모든 컴퓨터에 TCP/IP가 구성되어 있고, source와 target 사이에 TCP/IP가 연결되어 있어야 합니다.
- NeverStop OpenShift 제품이 설치된 모든 컴퓨터에 하나 이상의 각자 IP 주소가 할당되어 있어야 합니다.

### 2.1.3. 지원가능 OS 및 Kernel version

NeverStop OpenShift 제품이 지원 가능한 OS 및 Kernel 버전은 다음과 같습니다.

OS	Kernel	Version	비고
RedHat, CentOS, Ubuntu, Rocky	Linux	3.x, 4.x, 5.x (64bit)	

표 2-3 지원가능 OS, kernel version

### 2.1.4. 지원가능 Cluster version

NeverStop OpenShift 제품이 보호 가능한 Kubernetes, OpenShift 버전은 다음과 같습니다.

Cluster	Version	비고
OpenShift	OCP 4.11+	
Kubernetes	v1.24+	

표 2-4 지원가능 Cluster version

### 2.1.5. 지원가능 Storage type

NeverStop OpenShift 제품이 보호 가능한 Storage 종류는 다음과 같습니다.

Storage	Version	비고
NFS	NFSv4	
Ceph	Nautilus ~ Quincy	
Dynamic Provisioning, Snapshot 이 구현된 CSI Driver 를 제공하는 모든 스토리지		

표 2-5 지원가능 Storage type

### 3. 설치 및 환경 설정

본 제품은 제품을 구성하는 NeverStop 서비스와 복제를 위한 Agent 서비스가 각각 설치 되며, 설치 및 설정 방법은 다음과 같다.

#### 3.1. 통합 제품의 설치 절차

본 제품은 Kubernetes 환경에 POD 형태로 설치되며, 각각의 마이크로 서비스들이 상호 통신하여 동작한다. 제품과 OpenShift 간 통신 및 동작을 위한 StatusManager 는 POD 형태로 설치되며, Agent 는 OpenShift Worker node 에 설치된다.

제품의 설치과정에서 사전에 구성되어야 하는 환경상 전제조건은 다음과 같다.

##### [전제조건]

- ① Kubernetes 1.24 이상 버전 설치
- ② Ansible 2.9.27 이상 버전 설치
- ③ 'root' 권한 필요

##### [구성환경]

- ① NeverStop cluster 구성: Kubernetes node x 3
  - NeverStop-1, NeverStop-2, NeverStop-3 node

제품의 설치는 전제조건이 충족된 상태에서 NeverStop 과 StatusManager, Agent 설치를 다음과 같은 절차에 따른다.

##### [NeverStop 설치절차]

- ① NeverStop 배포

##### [StatusManager 설치절차]

- ① StatusManager 배포

##### [Agent 설치절차]

- ① Replicator Agent 설치
- ② License 입력

모듈 Upgrade/Patch로 인해 제품의 형상이 변경되면 다음과 같이 변경을 수행한다.

### [변경절차]

- ① 변경된 NeverStop 버전으로 NeverStop 서비스 Rollout
- ② 데이터 베이스 Update (해당 경우)

## 3.2. 제품 서비스별 설치 및 설정방법

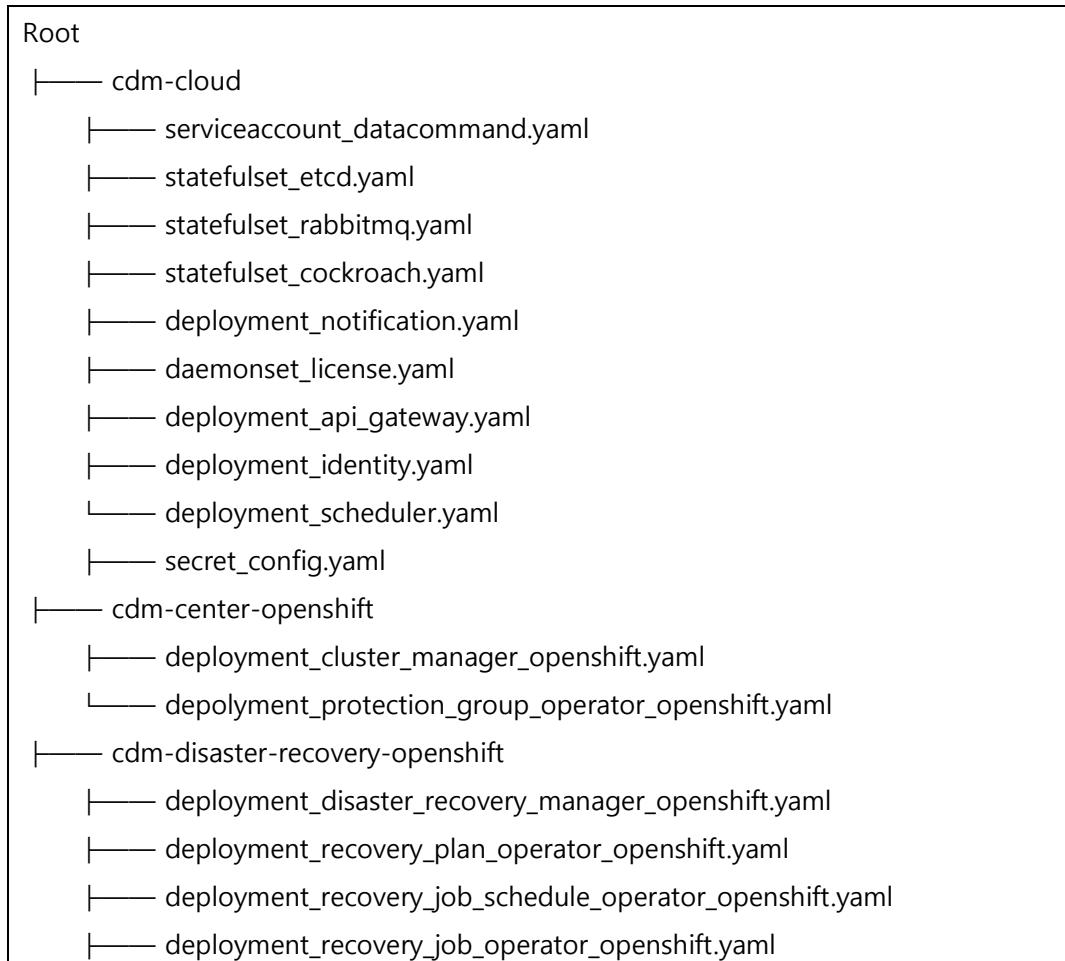
위에서 언급한 통합 제품 설치 절차에서 제품 내부에 서비스별 설치 및 설정 방법은 다음과 같다.

### 3.2.1. NeverStop 배포

본 서비스 동작을 위한 설치는 다음과 같은 순서로 진행한다.

#### 1. 설치파일 확인

- YAML, DDL, DML, Ansible 파일 디렉토리 구조



```

    └── deployment_recovery_job_task_operator_openshift.yaml
├── status-manager
    └── namespace_neverstop.yaml
    └── serviceaccount_datacommand.yaml
    └── statefulset_rabbitmq.yaml
    └── deployment_status_manager.yaml
├── crd
    └── backup.cdm.datacommand.co.kr_backupjobs.yaml
    └── backup.cdm.datacommand.co.kr_backupplans.yaml
    └── backup.cdm.datacommand.co.kr_backupresults.yaml
    └── openshift.cluster-manager.cdm.datacommand.co.kr_protectiongroupin-
foes.yaml
    └── openshift.cluster-manager.cdm.datacommand.co.kr_protec-
tiongroups.yaml
    └── openshift.disaster-recovery.cdm.datacommand.co.kr_recoveryinfoes.yaml
    └── openshift.disaster-recovery.cdm.datacommand.co.kr_recoveryjob-
reports.yaml
    └── openshift.disaster-recovery.cdm.datacommand.co.kr_recoveryjobsched-
ules.yaml
    └── openshift.disaster-recovery.cdm.datacommand.co.kr_recoveryjobs.yaml
    └── openshift.disaster-recovery.cdm.datacommand.co.kr_recoveryjob-
tasks.yaml
    └── openshift.disaster-recovery.cdm.datacommand.co.kr_recoveryplans.yaml
    └── openshift.disaster-recovery.cdm.datacommand.co.kr_recoveryresults.yaml
└── replicator.cdm.datacommand.co.kr_replicationinfoes.yaml
├── cdm-ui
    └── deployment_backend.yaml
    └── deployment_frontend.yaml
└── Utils
    └── sql
    └── event-code.tar
        └── cdm-cloud
            └── cdm-cloud-ddl.sql
            └── cdm-cloud-dml.sql
            └── event-code-dml.sql
            └── event-code-message-dml.sql
            └── event-error-dml.sql
        └── cdm-center-openshift

```

```
    ├── cdm-cluster-managerOpenshift.ddl
    └── cdm-cluster-managerOpenshift.dml
    └── cdm-disaster-recoveryOpenshift
        ├── cdm-disaster-recoveryOpenshift.dml
        └── replicator
            ├── replicator-externlOpenshift.dml
            └── replicator-externlOpenshift.ddl
    └── replicator
        ├── replicator-config.yaml
        ├── replicator-info-operator.yaml
        ├── replicator-container-controller.yaml
        ├── replicator-mirroring-manager.yaml
        └── cdm-replicator-master.yaml
    └── ansible
        ├── cdmr_agent-0.1.0-xx-kernversion.rpm
        ├── ansible_hosts
        ├── agent_install.yml
        ├── agent_remove.yml
        ├── agent_start_1.yml
        ├── agent_start_0.yml
        └── agent_stop.yml
```

## 2. 서비스 데이터 저장 경로 생성

```
[root]# mkdir -p /mnt/cockroach
[root]# mkdir -p /mnt/etcfd
[root]# mkdir -p /mnt/rabbitmq
[root]# mkdir -p /mnt/cdm-replicator-master-pv
```

## 3. 서비스 이벤트 코드 저장

```
[root]# cp -r /root/Utils/event-code.tar /mnt/
[root]# cd /mnt/
[root]# tar -xvf event-code.tar
```

## 4. Backing 서비스 배포

```
[root]# kubectl apply -f /root/cdm-cloud/statefulset_etcd.yaml
[root]# kubectl apply -f /root/cdm-cloud/statefulset_rabbitmq.yaml
[root]# kubectl apply -f /root/cdm-cloud/statefulset_cockroach.yaml
```

```
### 확인
```

```
[root]# kubectl get pod
```

## 6. 제품 product-uuid 입력

- product-uuid 는 데이터커맨드 제공

```
[root]# kubectl exec -it cdm-cloud-etcd-0 -- sh
# etcdctl --user=cdm:password get cdm.cloud.product-uuid
# etcdctl --user=cdm:password put cdm.cloud.product-uuid @@
EBC64D56C0A9190DB9AA2297C9F24413
OK
# etcdctl --user=cdm:password get cdm.cloud.product-uuid
cdm.cloud.product-uuid
EBC64D56C0A9190DB9AA2297C9F24413
```

## 7. NeverStop DB 생성

```
### ddl, dml 입력
```

```
[root]# kubectl cp /root/Utils/sql cdm-cloud-cockroach-0:/app/
[root]# kubectl exec -it cdm-cloud-cockroach-0 -- /bin/bash
# cockroach sql --certs-dir /root/.cockroach-cert -d cdm -u cdm @@
< /app/cdm-cloud/cdm-cloud-ddl.sql
# cockroach sql --certs-dir /root/.cockroach-cert -d cdm -u cdm @@
< /app/cdm-cloud/cdm-cloud-dml.sql
# cockroach sql --certs-dir /root/.cockroach-cert -d cdm -u cdm @@
< /app/cdm-cloud/event-code-dml.sql
# cockroach sql --certs-dir /root/.cockroach-cert -d cdm -u cdm @@
< /app/cdm-cloud/event-error-dml.sql
# cockroach sql --certs-dir /root/.cockroach-cert -d cdm -u cdm @@
< /app/cdm-cloud/event-code-message-dml.sql
# cockroach sql --certs-dir /root/.cockroach-cert -d cdm -u cdm @@
< /app/cdm-center-openshift/cdm-cluster-manager-openshift.ddl
# cockroach sql --certs-dir /root/.cockroach-cert -d cdm -u cdm @@
< /app/cdm-center-openshift/cdm-cluster-manager-openshift.dml
# cockroach sql --certs-dir /root/.cockroach-cert -d cdm -u cdm @@
< /app/cdm-disaster-recovery-openshift/cdm-disaster-recovery-openshift.dml
# cockroach sql --certs-dir /root/.cockroach-cert -d cdm -u cdm @@
< /app/replicator/replicator-external-openshift.ddl
# cockroach sql --certs-dir /root/.cockroach-cert -d cdm -u cdm @@
< /app/replicator/replicator-external-openshift.dml
```

## 8. CRD 배포

```
[root]# kubectl apply -f @@
/root/crd/backup.cdm.datacommand.co.kr_backupjobs.yaml
[root]# kubectl apply -f @@
/root/crd/backup.cdm.datacommand.co.kr_backupplans.yaml
[root]# kubectl apply -f @@
/root/crd/backup.cdm.datacommand.co.kr_backupresults.yaml
[root]# kubectl apply -f @@
/root/crd/openshift.cluster-manager.cdm.datacommand.co.kr_protectiongroupin-
foes.yaml
[root]# kubectl apply -f @@
/root/crd/openshift.cluster-manager.cdm.datacommand.co.kr_protectiongroups.yaml
[root]# kubectl apply -f @@
/root/crd/openshift.disaster-recovery.cdm.datacommand.co.kr_recoveryinfoes.yaml
[root]# kubectl apply -f @@
/root/crd/openshift.disaster-recovery.cdm.datacommand.co.kr_recoveryjob-
reports.yaml
[root]# kubectl apply -f @@
/root/crd/openshift.disaster-recovery.cdm.datacommand.co.kr_recoveryjobsched-
ules.yaml
[root]# kubectl apply -f @@
/root/crd/openshift.disaster-recovery.cdm.datacommand.co.kr_recoveryjobs.yaml
[root]# kubectl apply -f @@
/root/crd/openshift.disaster-recovery.cdm.datacommand.co.kr_recoveryjobtasks.yaml
[root]# kubectl apply -f @@
/root/crd/openshift.disaster-recovery.cdm.datacommand.co.kr_recoveryplans.yaml
[root]# kubectl apply -f @@
/root/crd/openshift.disaster-recovery.cdm.datacommand.co.kr_recoveryresults.yaml
[root]# kubectl apply -f @@
/root/crd/replicator.cdm.datacommand.co.kr_replicationinfoes.yaml
```

## 9. NeverStop 서비스 배포

```
### cdm-cloud
[root]# kubectl apply -f /root/cdm-cloud/serviceaccount_datacommand.yaml
[root]# kubectl apply -f /root/cdm-cloud/statefulset_etcd.yaml
[root]# kubectl apply -f /root/cdm-cloud/statefulset_rabbitmq.yaml
[root]# kubectl apply -f /root/cdm-cloud/statefulset_cockroach.yaml
[root]# kubectl apply -f /root/cdm-cloud/secret_config.yaml
[root]# kubectl apply -f /root/cdm-cloud/deployment_notification.yaml
```

```

[root]# kubectl apply -f /root/cdm-cloud/daemonset_license.yaml
[root]# kubectl apply -f /root/cdm-cloud/deployment_api_gateway.yaml
[root]# kubectl apply -f /root/cdm-cloud/deployment_identity.yaml
[root]# kubectl apply -f /root/cdm-cloud/deployment_scheduler.yaml

### cdm-center Openshift
[root]# kubectl apply -f @@
/root/cdm-center-openshift/deployment_cluster_manager_openshift.yaml
[root]# kubectl apply -f @@
/root/cdm-center-openshift/deployment_protection_group_operator_openshift.yaml

### cdm-disaster-recovery Openshift
[root]# kubectl apply -f @@
/root/cdm-disaster-recovery-openshift/deployment_disaster_recovery_manager-
openshift.yaml
[root]# kubectl apply -f @@
/root/cdm-disaster-recovery-openshift/deployment_recovery_plan_opera-
tor_openshift.yaml
[root]# kubectl apply -f @@
/root/cdm-disaster-recovery-openshift/deployment_recovery_job_schedule_opera-
tor_openshift.yaml
[root]# kubectl apply -f @@
/root/cdm-disaster-recovery-openshift/deployment_recovery_job_opera-
tor_openshift.yaml
[root]# kubectl apply -f @@
/root/cdm-disaster-recovery-openshift/deployment_recovery_job_task_opera-
tor_openshift.yaml

### replicator
kubectl apply -f /root/replicator/replicator-config.yaml
kubectl apply -f /root/replicator/replication-info-operator.yaml
kubectl apply -f /root/replicator/replicator-container-controller.yaml
kubectl apply -f /root/replicator/replicator-mirroring-manager.yaml
kubectl apply -f /root/replicator/cdm-replicator-master.yaml

### cdm-ui
kubectl apply -f /root/ui/deployment_frontend.yaml
kubectl apply -f /root/ui/deployment_backend.yaml

```

### 3.2.2. StatusManager 설치

본 서비스 동작을 위한 설치는 다음과 같은 순서로 진행한다.

#### 1. KubeConfig 준비

- source, target openshift cluster 에 배포하기 위해 kubeconfig 복사한다.

```
[root]# scp root@<source openshift master node>:/root/.kube/config #  
/root/source.kubeconfig  
(local ip 일 경우 ip 변경 필요)  
[root]# scp root@<target openshift master node>:/root/.kube/config #  
/root/target.kubeconfig  
(local ip 일 경우 ip 변경 필요)
```

#### 2. StatusManager 배포

```
[root]# kubectl --kubeconfig=/root/source.kubeconfig #  
apply -f /root/status-manager/namespace_neverstop.yaml  
[root]# kubectl --kubeconfig=/root/source.kubeconfig #  
apply -f /root/status-manager/serviceaccount_datacommand.yaml  
[root]# kubectl --kubeconfig=/root/source.kubeconfig #  
apply -f /root/status-manager/statefulset_rabbitmq.yaml  
[root]# kubectl --kubeconfig=/root/source.kubeconfig #  
apply -f /root/status-manager/deployment_status_manager.yaml  
[root]# kubectl --kubeconfig=/root/target.kubeconfig #  
apply -f /root/status-manager/namespace_neverstop.yaml  
[root]# kubectl --kubeconfig=/root/target.kubeconfig #  
apply -f /root/status-manager/serviceaccount_datacommand.yaml  
[root]# kubectl --kubeconfig=/root/target.kubeconfig #  
apply -f /root/status-manager/statefulset_rabbitmq.yaml  
[root]# kubectl --kubeconfig=/root/target.kubeconfig #  
apply -f /root/status-manager/deployment_status_manager.yaml
```

### 3.2.3. Agent 설치

본 서비스 동작을 위한 설치는 다음과 같은 순서로 진행한다.

#### 1. Relicator Agent 설치

- ssh key 생성

```
ssh-keygen -b 2048 -t rsa -f ~/.ssh/id_rsa -q -N ""
```

- ssh key 배포

```
위 생성된 ssh key 를 Openshift Worknode 에 배포한다.
```

- replicator 설치 및 실행

```
### Openshift Worknode IP 설정
```

```
### 'agent' 섹션 아래 ip를 기술
```

```
[root]# vi ansible_hosts
```

```
[agent]
```

```
192.168.1.64
```

```
192.168.1.183
```

```
### 설치 시뮬레이션
```

```
[root]# ansible-playbook --check -i /root/replicator/ansible_hosts /root/replicator/agent_install.yml
```

```
### 실제 설치
```

```
[root]# ansible-playbook -i /root/replicator/ansible_hosts /root/replicator/agent_install.yml
```

```
### 삭제
```

```
[root]# ansible-playbook -i /root/replicator/ansible_hosts /root/replicator/agent_remove.yml
```

```
### 시작 (소스노드)
```

```
[root]# ansible-playbook -i /root/replicator/ansible_hosts /root/replicator/agent_start_1.yml
```

```
### 시작 (타겟노드)
```

```
[root]# ansible-playbook -i /root/replicator/ansible_hosts /root/replicator/agent_start_0.yml
```

```
### 종료
```

```
[root]# ansible-playbook -i /root/replicator/ansible_hosts /root/replica-  
tor/agent_stop.yml
```

### 3.2.4. 기타

본 서비스 동작을 위한 기타 설정은 다음과 같은 순서로 진행한다.

1. Replicator Worknode Label 설정
  - i. 타겟 클러스터의 Worknode 중에 복제 노드로 사용할 Worknodes를 선택
  - ii. 선택된 Worknodes에 NodeLabel 설정 (Worknodes 재시작은 필요없음)
    1. 예시] kubectl label nodes <your-node-name> **disktype=ssd**
  - iii. 설정된 Label 정보를 replicator-config.yaml 에 반영
2. Replicator Recovery Storage Class 설정
  - i. 타겟에서 복구시 사용할 Storage Class의 reclaimPolicy를 Retain으로 설정
  - ii. 예시]

```
apiVersion: storage.k8s.io/v1
kind: StorageClass
metadata:
  name: standard
provisioner: kubernetes.io/aws-ebs
parameters:
  type: gp2
reclaimPolicy: Retain
```

## 4. NeverStop OpenShift 실행 및 종료

NeverStop OpenShift 솔루션은 실행, 종료 기능을 별도로 지원하지 않습니다. 솔루션 설치 시점부터 제거 시점까지 동작합니다.

## 5. 클러스터 보호 절차 개요

NeverStop OpenShift 제품은 사용자의 OpenShift 또는 Kubernetes 를 제품에 등록하여, 등록된 클러스터의 workload 를 보호합니다. 사용자의 클러스터가 각종 재해로 인한 여러 장애 상황이 발생 했을 때 실시간 복제된 데이터를 사용하여 데이터의 손실을 최소화 하고, 신속하고 안전하게 서비스를 재개하여 서비스 다운타임으로 인한 비용 손실을 최소화 합니다.

이러한 일련의 과정은 클러스터 관리, 보호그룹 관리, 복구계획 관리, 복구작업 관리, 복구결과 관리 기능을 통해 사용자에게 GUI로 제공되며, 각각의 자세한 기능 및 사용 방법은 본 매뉴얼의 각 기능 소개 페이지를 참고해 주시길 바랍니다.

## 6. NeverStop OpenShift 화면 접속

NeverStop OpenShift 제품의 모든 기능은 웹 기반 형태의 GUI 가 제공됩니다. 제품 구매 시 안내 받은 URL 을 사용하여 ‘최고 관리자’ 역할의 ‘admin’ 계정을 통해 접속합니다.

초기 접속 URL : <https://<NeverStop OpenShift Master node IP>/:30001>

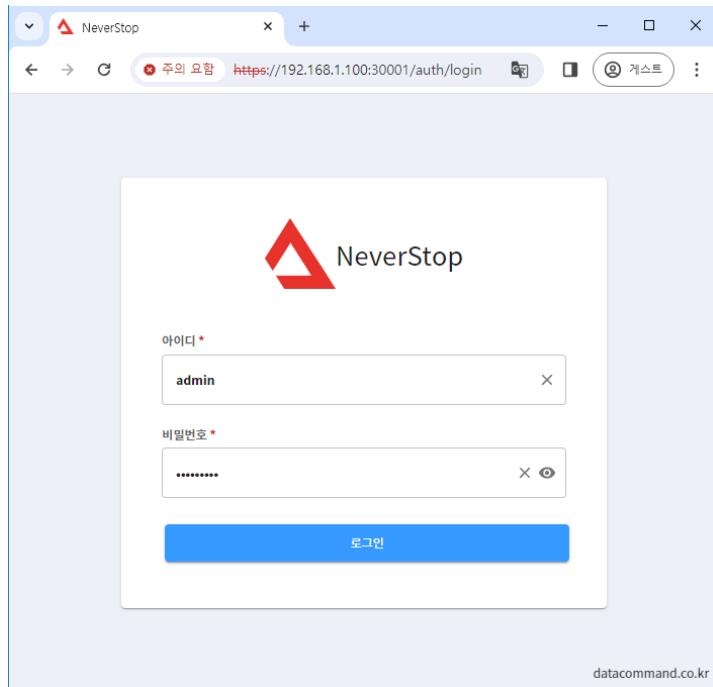


그림 6-1 초기 접속 화면

### Remark

초기 설치 시 NeverStop OpenShift ‘admin’ 계정의 비밀번호는 ‘@password’ 입니다.  
제품 운영자는 최초 로그인 후 본 매뉴얼 <7.1. 내 정보> 내용을 참고하셔서 비밀번호를 변경 후 사용하시는 것을 권장드립니다.

### Remark

NeverStop OpenShift GUI 는 로그인 시도 가능 횟수 제한 기능이 있습니다.  
동일한 사용자는 잘못된 비밀번호로 5회 로그인 실패 시 30초 동안 로그인 시도를 할 수 없으며, 30초 이후에 로그인 재시도가 가능합니다.

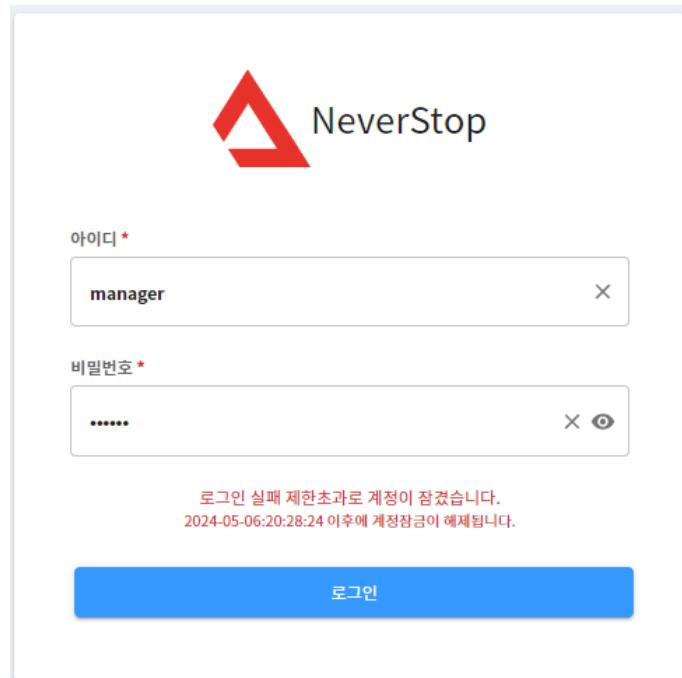


그림 6-2 GUI 로그인 시도 5회 실패 화면

## 7. GUI 개요

NeverStop OpenShift 제품은 사용자의 클러스터를 직관적이고 간편하게 보호할 수 있도록 웹서비스 형태의 GUI를 제공합니다. 클러스터를 관리하기 위한 모든 동작은 GUI 화면을 통해 가능하며 마우스 클릭 몇 번의 동작만으로 각종 재해로부터 서비스를 안전하게 복구하기 위한 복구계획, 복구작업 생성을 할 수 있습니다. 이 외에도 접속한 사용자의 정보 변경, NeverStop OpenShift 이벤트 관리, 매뉴얼 다운로드, 화면 모드 변경 등의 기본적인 기능을 제공합니다.

The screenshot shows the NeverStop OpenShift GUI interface. On the left, there is a dark sidebar with the NeverStop logo at the top, followed by sections for '클러스터' (Cluster), '재해복구(OpenShift)', and '관리자'. Under '클러스터', there are links for '보호그룹', '복구계획', '복구작업', and '복구결과'. Under '관리자', there is a link for '관리자'. The main content area is titled '클러스터 목록' (Cluster List) and displays a table of clusters. The table columns are: 이름 (Name), 타입 (Type), 소유자 그룹 (Owner Group), 상태 (Status), 동기화 상태 (Sync Status), 등록일 (Registration Date), 수정일 (Last Modified Date), and 동작 (Actions). There are six entries in the table:

이름	타입	소유자 그룹	상태	동기화 상태	등록일	수정일	동작
서울 클러스터	OPENSOURCE	default	ACTIVE	SYNCHRONIZED	2024.04.25 09:07:44	2024.04.25 17:57:14	⋮
세종 클러스터	OPENSOURCE	default	ACTIVE	SYNCHRONIZED	2024.04.25 09:08:53	2024.04.25 17:57:06	⋮
대전 클러스터	OPENSOURCE	default	ACTIVE	SYNCHRONIZED	2024.04.25 09:10:12	2024.04.25 17:56:59	⋮
부산 클러스터	OPENSOURCE	default	ACTIVE	SYNCHRONIZED	2024.04.25 09:11:27	2024.04.25 17:57:02	⋮
대구 클러스터	OPENSOURCE	default	ACTIVE	SYNCHRONIZED	2024.04.25 09:12:00	2024.04.25 17:57:10	⋮
광주 클러스터	OPENSOURCE	default	ACTIVE	SYNCHRONIZED	2024.04.25 09:12:24	2024.04.25 17:57:00	⋮

At the bottom of the table, there are navigation buttons for page number (10), current page (1-1), and page controls (1, <, >).

그림 7-1 GUI 사용자 메뉴

### 7.1. 내 정보

GUI 접속자의 정보는 <그림 7-1> 의 메뉴 중 [내 정보] 기능에서 확인 및 수정이 가능합니다. 메뉴에 접속하여 사용자의 계정 정보를 확인, 수정이 가능하며 비밀번호 변경 화면에서는 사용자의 비밀번호를 변경할 수 있습니다. 최고관리자로부터 계정을 전달받아 처음 접속한 사용자는 초기 전달받은 비밀번호를 입력하여 비밀번호를 변경 후 사용하시는 것을 추천합니다.

#### Remark

비밀번호 변경은 바로 직전에 사용한 비밀번호로 변경할 수 없습니다.

그림 7-2 내 정보 - 계정 정보 수정

항목 (* : 필수)	항목 설명	예시
사용자 ID	사용자 ID 가 표기되면 수정이 불가능한 항목입니다.	manager
이름*	사용자 이름을 입력합니다.	이름
부서	사용자 부서명을 입력합니다.	재해복구팀
직책	사용자 직책을 입력합니다.	관리자
메일주소	사용자 메일주소를 입력합니다.	manager@data.co.kr
연락처	사용자 연락처를 입력합니다.	02-0000-0000 010-0000-0000
사용자 역할	부여된 사용자 역할이 표기되면 수정이 불가능한 항목입니다.	Manager

표 7-1 내 정보 - 계정 정보 수정 항목 설명

항목 (* : 필수)	길이	형태
이름*	255	문자열
부서	255	문자열
직책	255	문자열
메일주소	6~254	이메일 주소 형식의 문자열 (example@example.com)
연락처	12~13	전화번호 형태의 문자열 (02-0000-0000 or 010-0000-0000)

표 7-2 내 정보 - 계정 정보 수정 항목 제한

내 정보 > 내 정보

manager

비밀번호 변경

수정

현재 비밀번호 \*

\*\*\*\*\*

새 비밀번호 \*

\*\*\*\*\*

새 비밀번호 확인 \*

\*\*\*\*\*

계정 정보 수정

비밀번호 변경

그림 7-3 내 정보 - 비밀번호 변경

항목 (* : 필수)	항목 설명	예시
현재 비밀번호*	사용자의 현재 비밀번호를 입력합니다.	p@SSW0RD
새 비밀번호*	사용자의 새로운 비밀번호를 입력합니다.	P@ssw0rd
새 비밀번호 확인*	사용자의 새로운 비밀번호를 다시 한번 입력합니다.	P@ssw0rd

표 7-3 내 정보 - 비밀번호 변경 항목 설명

항목 (* : 필수)	길이	형태
현재 비밀번호*	6~16	영소문자, 영대문자, 숫자, 특수문자를 포함한 총 6 ~ 16 자리 문자열
새 비밀번호*	6~16	영소문자, 영대문자, 숫자, 특수문자를 포함한 총 6 ~ 16 자리 문자열
새 비밀번호 확인*	6~16	영소문자, 영대문자, 숫자, 특수문자를 포함한 총 6 ~ 16 자리 문자열

표 7-4 내 정보 - 비밀번호 변경 항목 제한

## 7.2. 이벤트 관리

NeverStop OpenShift에서 발생하는 이벤트는 모두 <그림 7-1>의 이벤트 목록 기능으로 확인이 가능합니다. 이벤트는 발생일시, 이벤트 코드, 레벨, 서비스의 정보를 포함하고 있으며 사용자는 이벤트 레벨, 서비스 종류를 선택하여 발생되는 이벤트와 문제점을 손쉽게 파악할 수 있습니다. 제품 사용에 문제가 발생했을 때 해당 이벤트를 조회하여 당사 고객센터에 전달, 문의 주시면 더욱 신속하게 문제 원인파악 및 대응이 가능합니다.

The screenshot shows the NeverStop OpenShift event log interface. The left sidebar contains navigation links for Clusters, Cluster Status, Resource Recovery (OpenShift), Managers, Licenses, Users, and User Settings. The main area is titled 'Event Log' and displays a table of events. The table columns are '발생일시' (Occurrence Time), '이벤트 코드' (Event Code), '레벨' (Level), '솔루션' (Solution), and '동작' (Action). The events listed are:

발생일시	이벤트 코드	레벨	솔루션	동작
2024.04.26 17:30:58	이벤트 코드 분류 목록이 조회되었습니다.	INFO	CDM-Cloud	⋮
2024.04.26 17:30:58	이벤트 목록이 조회되었습니다.	INFO	CDM-Cloud	⋮
2024.04.26 17:30:56	사용자 목록이 조회되었습니다.	INFO	CDM-Cloud	⋮
2024.04.26 17:30:48	이벤트 코드 분류 목록이 조회되었습니다.	INFO	CDM-Cloud	⋮
2024.04.26 17:30:48	이벤트 목록이 조회되었습니다.	INFO	CDM-Cloud	⋮
2024.04.26 17:30:44	클러스터가 조회되었습니다.	INFO	CDM-Center	⋮
2024.04.26 17:30:44	보호그룹 목록이 조회되었습니다.	INFO	CDM-Center	⋮
2024.04.26 17:30:43	클러스터 목록이 조회되었습니다.	INFO	CDM-Center	⋮
2024.04.26 17:30:29	이벤트 상세 내용이 조회되었습니다.	INFO	CDM-Cloud	⋮
2024.04.26 17:30:00	복구 작업 상태가 조회되었습니다.	INFO	CDM-DisasterRecovery-OpenShift	⋮

Pagination controls at the bottom show page 1 of 187.

그림 7-4 이벤트 목록 조회

레벨	설명
FATAL	프로그램의 동작을 중단시킬 수 있는 치명적인 오류를 알리기 위해 발생하는 이벤트의 레벨
ERROR	프로그램의 정상적인 동작에 영향을 미치는 심각한 문제 또는 예외 상황을 알리기 위해 발생하는 이벤트의 레벨
WARNING	예상치 못한 문제나 잠재적인 오류 상황을 알리기 위해 발생하는 경고성 이벤트의 레벨
INFO	프로그램의 주요 이벤트나 실행 상태에 대한 정보를 전달하기 위해 발생하는 이벤트의 레벨

TRACE	디버깅 목적으로 프로그램의 실행 흐름을 상세하게 파악하기 위해 발생하는 이벤트의 레벨
-------	---

**표 7-5 이벤트 목록 레벨 설명**

서비스명	설명
<b>CDM-Center</b>	클러스터, 워크로드 및 보호그룹을 관리하는 서비스
<b>CDM-Cloud</b>	라이선스, 사용자 등을 관리하는 서비스
<b>CDM-DisasterRecovery-OpenShift</b>	재해복구계획과 재해복구작업을 관리하고 재해복구를 수행하는 서비스
<b>CDM-Replicator</b>	데이터 복제를 수행하는 서비스

**표 7-6 이벤트 목록 서비스 설명**

### 7.3. 매뉴얼

NeverStop OpenShift 사용법을 파악하기 위해 사용자는 <그림 7-1> 의 사용자 메뉴의 매뉴얼 기능으로 본 매뉴얼을 조회할 수 있습니다.

### 7.4. 로그아웃

사용자는 <그림 7-1> 의 로그아웃 기능으로 GUI 접속 세션을 종료할 수 있습니다.

### 7.5. 화면 모드

GUI 사용의 편의성을 제공하기 위해 NeverStop OpenShift GUI 는 화면 모드 전환 기능을 제공합니다. 사용자는 <그림 7-5>, <그림 7-6> 의 화면 모드 전환 기능을 사용하여 라이트 모드, 다크 모드를 전환하여 사용할 수 있습니다.

그림 7-5 화면 모드 전환 (라이트 모드 > 다크 모드)

그림 7-6 화면 모드 전환 (다크 모드 > 라이트 모드)

## 7.6. 세션 관리

NeverStop OpenShift 가 최초 설치 시 GUI 에 접속한 사용자의 세션은 기본 30분간 유지됩니다. 최고 관리자 또는 관리자는 [관리자] - [설정] - [사용자 설정] 메뉴에 진입하여 GUI 세션 유지 시간을 설정할 수 있으며, GUI 에 접속한 사용자는 마지막 동작이 확인된 시각 이후 설정된 세션 유지 시간 동안 동작이 감지되지 않는다면 보안을 위해 자동으로 세션이 종료됩니다.



그림 7-7 GUI 사용자 세션 유지 시간 설정

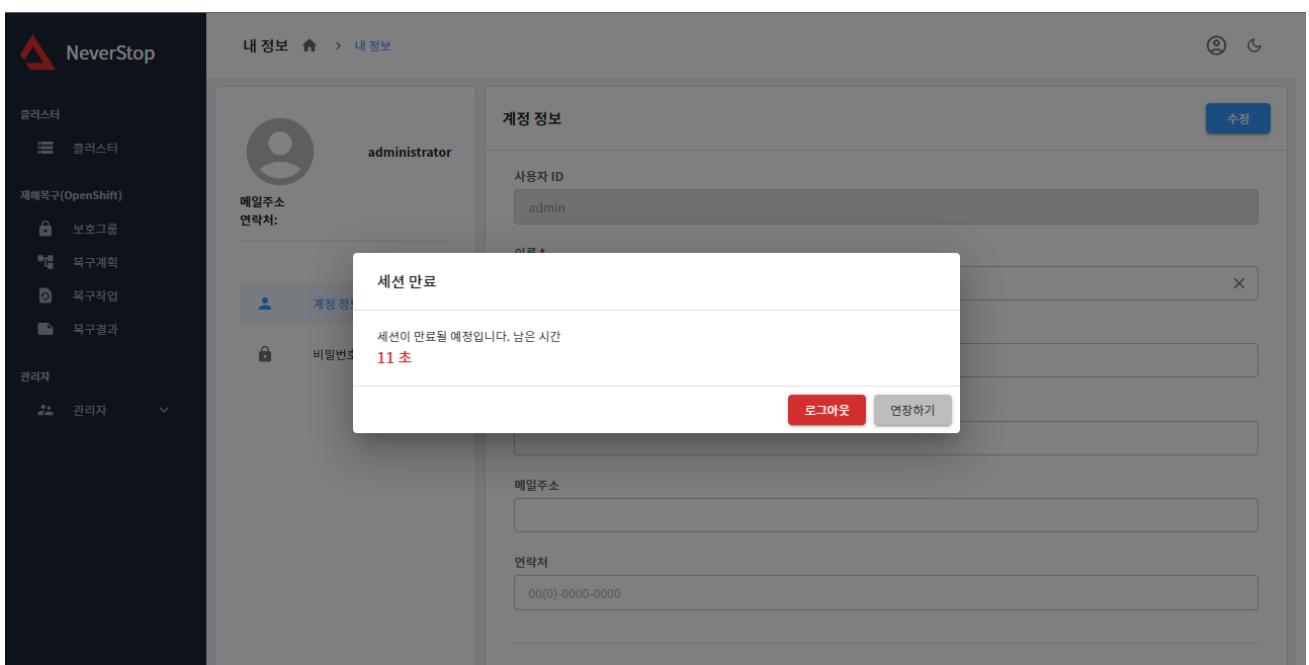


그림 7-8 GUI 세션 만료 안내

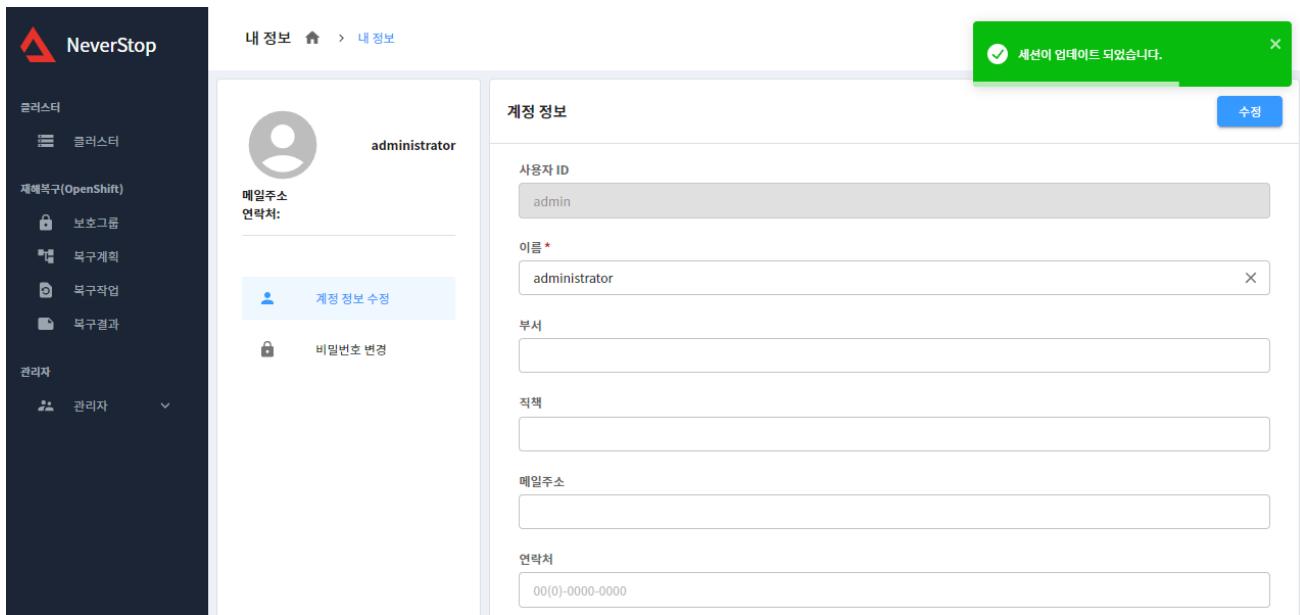


그림 7-9 GUI 세션 연장 성공 안내

## 8. 라이선스 관리

NeverStop OpenShift 제품은 검수 완료 후 발급된 라이선스를 등록하여 제품을 인증하고 사용합니다. 라이선스는 보호 대상 클러스터 워커 노드의 CPU core 개수를 제한하여 등록됩니다. 제품에 등록한 보호 대상 클러스터의 환경이 변경 및 업데이트가 될 경우 제품 사용이 제한될 수 있으니 변경이 필요할 경우 미리 당사 고객지원센터로 문의 하시길 바랍니다.

### 8.1. 라이선스 등록

라이선스 등록은 최고관리자인 admin 계정만 사용 가능한 기능입니다. NeverStop OpenShift 를 사용하기 위해서 제품 설치 시 함께 제공되는 admin 계정으로 로그인 후 [관리자] - [라이선스] 메뉴에 진입합니다. 발급 받은 라이선스를 입력 후 등록 버튼을 클릭하여 등록하려는 라이선스의 만료일자, CPU core 개수 제한이 정확한지 확인 후 등록합니다.

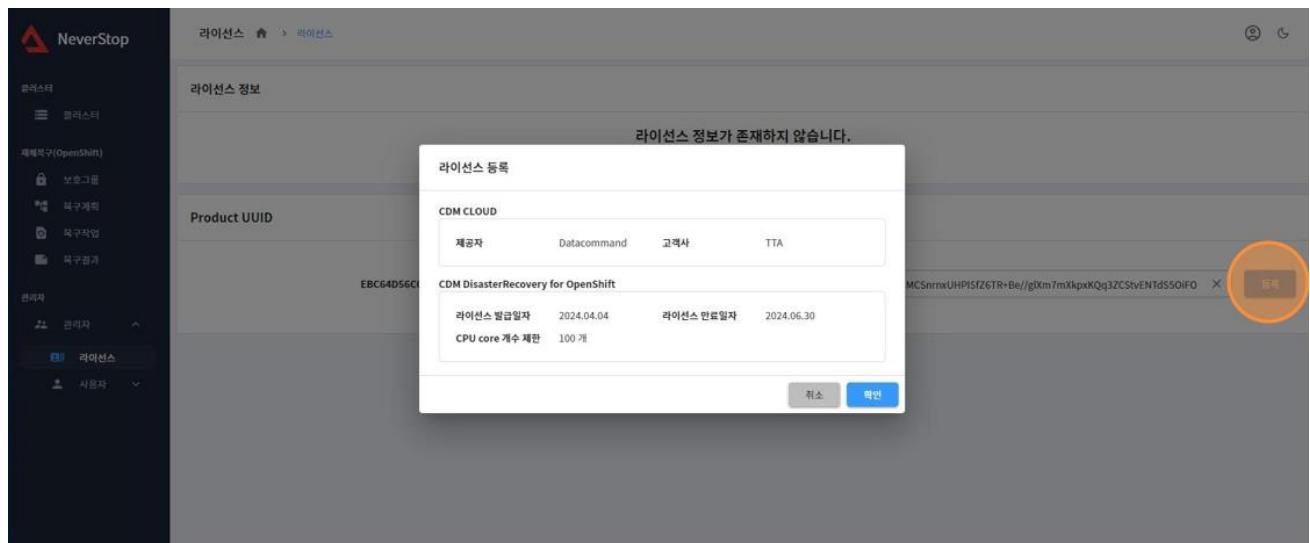


그림 8-1 라이선스 등록

#### Remark

라이선스의 정보가 계약 내용과 일치하지 않을 시 데이터커맨드 고객지원실로 연락 부탁드립니다.

- (주)데이터커맨드 고객지원실
- Tel : 02-6925-0251 E-mail : support@datacommand.kr

항목 (* : 필수)	항목 설명	예시
라이선스 등록/갱신*	발급받은 라이선스 값을 입력합니다.	-

표 8-1 라이선스 등록/갱신 항목 설명

항목 (* : 필수)	길이	형태
라이선스 등록/갱신*	unlimited	문자열

표 8-2 라이선스 등록/갱신 항목 제한

## 8.2. 라이선스 조회

최고 관리자 역할 또는 관리자 역할의 사용자는 등록된 라이선스의 발급일자, 만료일자, CPU core 개수 제한, Product UUID 를 확인할 수 있습니다. 당사로부터 제공된 라이선스의 정보가 올바르게 입력되었는지 확인하고 특히 만료일자, CPU core 개수 제한이 사용자의 의도 및 요청대로 되었는지 확인하여 제품 운영에 라이선스로 인한 문제가 발생하지 않도록 미연에 인지할 수 있습니다.

[관리자] - [라이선스] 메뉴 진입을 통해 다음 화면을 확인할 수 있습니다.

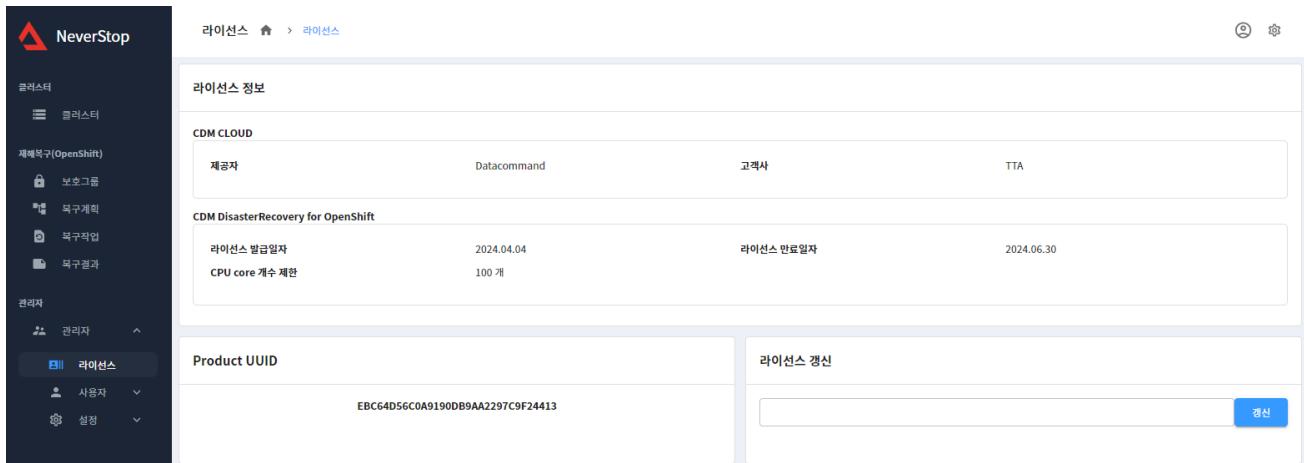


그림 8-2 라이선스 정보 확인

## 8.3. 라이선스 갱신

제품 사용 기간의 연장 및 보호대상 클러스터 워커 노드의 CPU core 개수가 변경되는 상황에 제품의 운영자는 당사 고객지원센터에 문의 및 계약을 통해 라이선스를 재발급 받을 수 있습니다. 운영에 필요한 정보를 전달하여 발급받은 라이선스 키를 <그림 8-1>의 [라이선스 갱신] 탭에 입력하여 [갱신] 버튼을 통해 라이선스를 갱신 할 수 있습니다.

새로 입력한 라이선스에 대한 정보가 대화창으로 제공되며 정보 확인 후 [확인] 버튼을 통해 라이선스를 최종적으로 갱신할 수 있습니다.

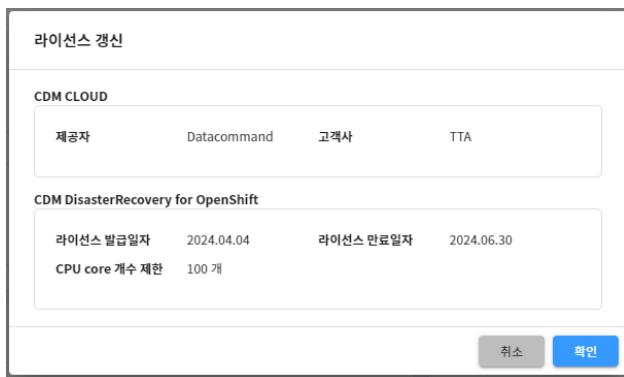


그림 8-3 라이선스 갱신

## 9. 사용자 관리

NeverStop OpenShift 에는 '최고관리자', '관리자', '운영자', '뷰어' 의 역할이 생성되어있습니다. 제품 최초 설치 시 '최고관리자' 역할인 'admin' 이 생성되어 제공되며 제품 운영자가 이 계정을 통해 역할별 사용자를 생성하여 관련 부서에 전달 하시면 됩니다.

각 역할에 대한 설명 및 역할 별 가능한 기능 목록은 아래 표를 확인하시길 바랍니다.

역할	주요 권한
<b>최고관리자 / admin</b>	<b>NeverStop OpenShift 제품에 대한 모든 권한</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- 라이선스 조회, 등록, 갱신</li><li>- 사용자 추가, 조회, 패스워드 초기화, 삭제</li><li>- 그룹 추가, 조회, 수정, 삭제</li><li>- 역할 조회</li><li>- 이벤트 조회, 설정</li><li>- 클러스터 추가, 조회, 수정, 삭제</li><li>- 보호그룹 추가, 조회, 수정, 삭제</li><li>- 복구계획 추가, 조회, 수정, 삭제</li><li>- 모의훈련 스케줄 추가, 조회, 수정, 삭제</li><li>- 복구작업 추가, 조회, 수정, 관리, 삭제</li><li>- 복구결과 조회, 삭제</li></ul>
<b>관리자 / manager</b>	<b>NeverStop OpenShift 제품을 관리하기 위한 권한</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- 라이선스 조회</li><li>- 사용자 추가, 조회, 패스워드 초기화, 삭제</li><li>- 그룹 추가, 조회, 수정, 삭제</li><li>- 역할 조회</li><li>- 이벤트 조회, 설정</li><li>- 클러스터 추가, 조회, 수정, 삭제</li><li>- 보호그룹 추가, 조회, 수정, 삭제</li><li>- 복구계획 추가, 조회, 수정, 삭제</li><li>- 모의훈련 스케줄 추가, 조회, 수정, 삭제</li><li>- 복구작업 추가, 조회, 수정, 관리, 삭제</li><li>- 복구결과 조회, 삭제</li></ul>

운영자 / operator	<b>NeverStop OpenShift 제품을 운영하기 위한 권한</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 이벤트 조회</li> <li>- 사용자 목록 조회</li> <li>- 클러스터 조회</li> <li>- 보호그룹 조회</li> <li>- 복구계획 조회</li> <li>- 복구스케줄 추가, 조회, 수정, 삭제</li> <li>- 복구작업 조회, 수정, 관리, 삭제</li> <li>- 복구결과 조회, 삭제</li> </ul>
일반사용자 / user	<b>NeverStop OpenShift 제품에 등록된 정보를 확인하기 위한 사용자에 대한 역할</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 이벤트 조회</li> <li>- 사용자 목록 조회</li> <li>- 클러스터 조회</li> <li>- 보호그룹 조회</li> <li>- 복구계획 조회</li> <li>- 복구스케줄 조회</li> <li>- 복구작업 조회</li> <li>- 복구결과 조회</li> </ul>

**표 9-1 NeverStop OpenShift 사용자 역할**

## 9.1. 사용자 추가

NeverStop OpenShift 제품을 사용하여 사용자의 클러스터를 재해로부터 보호하기 위해 우선 각 역할에 맞는 사용자를 생성합니다. 최고 관리자 역할의 사용자는 제품 설치 시 제공되는 admin 계정에만 할당되어 사용 가능하며, 사용자는 admin 계정을 사용하여 manager, operator, user 역할을 부여한 사용자를 추가합니다. 사용자 추가는 [관리자] - [사용자] - [사용자 계정] 메뉴로 진입하여 추가 버튼을 사용합니다.

추가되는 사용자는 manager, operator, user 역할을 부여 받을 수 있지만, 최고 관리자인 admin 역할은 추가로 생성할 수 없습니다. 제품 설치 후 초기 전달받으시는 admin 계정의 비밀번호를 유실하지 않도록 사용에 유의하시길 바랍니다.

The screenshot shows the NeverStop application's user management interface. On the left is a dark sidebar with navigation items: Clusters, Cluster Management (OpenShift), Recovery (Backup), Recovery Job, Recovery Result, and Management (Management, Licenses, User). The 'User' item under 'Management' is currently selected. The main area is titled 'User List' and displays a table of users. The table has columns for User ID, User Name, and Department. The 'Add' button (+ 추가) is highlighted with a red circle. The data in the table is as follows:

사용자 ID	사용자 이름	사용자 부서
admin	administrator	SRE
manager	김기연	기술지원
seongho	seongho	UI
ggyun	윤경식	replicator
operator	operator	기술지원

그림 9-1 사용자 추가

사용자 추가 화면은 다음 그림과 같은 입력 값을 요구하며, 각 항목에 대한 설명은 다음 표를 참고하시길 바랍니다.

The screenshot shows the 'User Add' form within the NeverStop application. The left sidebar is identical to the previous screenshot. The main form is titled 'User Add' and contains two sections: 'Account Information' and 'User Information'. In the 'Account Information' section, the 'User ID' field is filled with 'manager'. In the 'User Information' section, the 'Name' field is also filled with 'manager'. Both sections have dropdown menus for 'Role' (set to 'manager') and 'Group' (set to 'default'). Below these fields are input fields for 'Department', 'Position', 'Email', and 'Phone'. At the bottom right of the form, there are two buttons: 'Cancel' (취소) and 'Add' (추가), with the 'Add' button highlighted with a red circle.

그림 9-2 사용자 추가 화면 정보 입력

항목 (* : 필수)	항목 설명	예시
사용자 ID*	사용자 ID 를 입력합니다. 다른 사용자 ID 와 중복될 수 없습니다.	dr-manager
사용자 역할	사용자의 역할을 선택합니다.	manager
사용자 그룹	사용자의 그룹을 선택합니다.	default
이름*	사용자의 이름을 입력합니다.	dr-manager
부서	사용자의 부서를 입력합니다.	재해복구팀
직책	사용자의 직책을 입력합니다.	책임연구원
메일주소	사용자의 메일주소를 입력합니다.	dr-manager@tta.or.kr
연락처	사용자의 연락처를 입력합니다.	02-6925-0251 010-0000-0000

표 9-2 사용자 추가 화면 입력 항목

항목 (* : 필수)	길이	형태
사용자 ID*	30	문자열
이름*	255	문자열
부서	255	문자열
직책	255	문자열
메일주소	6~254	이메일 주소 형식의 문자열 (example@example.com)
연락처	12~13	전화번호 형태의 문자열 (02-0000-0000 or 010-0000-0000)

표 9-3 사용자 추가 화면 입력 제한

사용자 추가 완료 시 대화창이 생성되며 초기 비밀번호를 제공합니다. 해당 계정 사용자에게 최초 로그인 후 비밀번호를 변경하여 사용할 수 있도록 초기 비밀번호를 전달해주시면 됩니다.



그림 9-3 사용자 추가 초기 비밀번호

## 9.2. 사용자 조회

NeverStop OpenShift 사용자 목록은 [관리자] - [사용자] - [사용자 계정] 메뉴로 진입하여 확인합니다. 사용자 목록을 통해 사용자 ID, 이름, 부서, 직책, 로그인 상태 정보를 확인 가능합니다.

The screenshot shows the NeverStop OpenShift management interface. On the left, there's a dark sidebar with navigation items like '클러스터' (Cluster), '제해복구(OpenShift)', '관리자' (Administrator), '라이선스' (Licenses), and '사용자' (User). The '사용자' item is expanded, and '사용자 계정' (User Account) is selected. The main content area is titled '사용자 계정' and shows a sub-section '사용자 목록' (User List). It displays a table with columns: 사용자 ID (User ID), 역할 (Role), 이름 (Name), 부서 (Department), 직책 (Position), and 상태 (Status). The table contains five entries: admin, seongho, seonghol, tester, and manager-qa. To the right of the table is a '동작' (Action) menu with options: 사용자 수정 (User Modify), 비밀번호 초기화 (Password Reset), 로그아웃 (Logout), and 사용자 삭제 (User Delete). The '로그아웃' button for the 'admin' user is highlighted with an orange circle. At the bottom of the table, there are pagination controls showing page 1 of 1.

그림 9-4 사용자 조회

## 9.3. 사용자 수정

사용자 중 역할이 admin, manager 인 사용자는 다른 사용자의 등록 정보를 수정할 수 있습니다. <그림 9-4> 의 동작 메뉴 중 사용자 수정 기능을 사용하여 사용자의 정보를 수정합니다. 사용자 수정 입력 항목에 대한 설명은 <표 9-2> 를 참고합니다.

### Remark

로그인 상태로 접속중인 사용자의 정보는 수정할 수 없습니다.

로그인 상태의 사용자 수정을 원하실 때는 본 매뉴얼 [9.6. 사용자 접속 관리] 내용을 참고 하셔서 사용자의 접속을 해제한 이후 진행해주세요.

## 9.4. 비밀번호 초기화

NeverStop OpenShift 를 사용 중 비밀번호를 분실하여 기억나지 않는 경우 admin 또는 manager 역할 사용자에게 비밀번호 초기화를 요청할 수 있습니다. 해당 역할 사용자는 <그림 9-4> 의 동작 메뉴 중 비밀번호 초기화 기능을 사용하여 요청 사용자의 비밀번호를 초기화할 수 있습니다. 비밀번호 초기화 시 <그림 9-3> 과 같이 초기 비밀번호가 생성되오니 해당 사용자에게 전달해주시면 됩니다.

### Remark

최고 관리자 admin 의 비밀번호는 GUI 를 통해 초기화가 불가능합니다.

admin 계정의 비밀번호를 분실하셨을 때는 데이터커맨드 유지보수가 필요한 경우이니, 비밀번호 관리에 더욱 유의하시길 바랍니다.

- (주)데이터커맨드 고객지원실
- Tel : 02-6925-0251 E-mail : support@datacommand.kr

## 9.5. 사용자 삭제

재해복구 정책의 보안 유지를 위해서라도 불필요한 사용자는 주기적으로 관리되어야 합니다. 제품 운영에 더 이상 필요하지 않은 사용자는 <그림 9-4> 의 동작 메뉴 중 사용자 삭제 기능을 사용하여 삭제할 수 있습니다. admin, manager 역할의 사용자로 기능 사용이 가능하며 최고 관리자 역할인 admin 은 삭제할 수 없습니다.

## 9.6. 사용자 접속 관리

NeverStop OpenShift GUI 에 불필요한 접속을 유지하고 있는 사용자나 인가되지 않은 시간에 접속한 사용자는 admin, manager 역할의 사용자를 통해 접속을 강제 해제할 수 있습니다. 해당 역할의 사용자로 접속하셔서 사용자 목록의 동작 메뉴 중 문제 있는 사용자의 접속을 강제로 해제할 수 있습니다.

사용자 ID	역할	이름	부서	직책	상태	동작
admin	admin	administrator			<button>LOGIN</button>	⋮
seongho	manager	seongho			<button>LOGIN</button>	⋮
seonghol	manager	seonghol			<button>LOGOUT</button>	⋮
tester	manager	tester	openshift		<button>LOGIN</button>	⋮
manager-qa	manager	manager-qa			<button>LOGOUT</button>	⋮

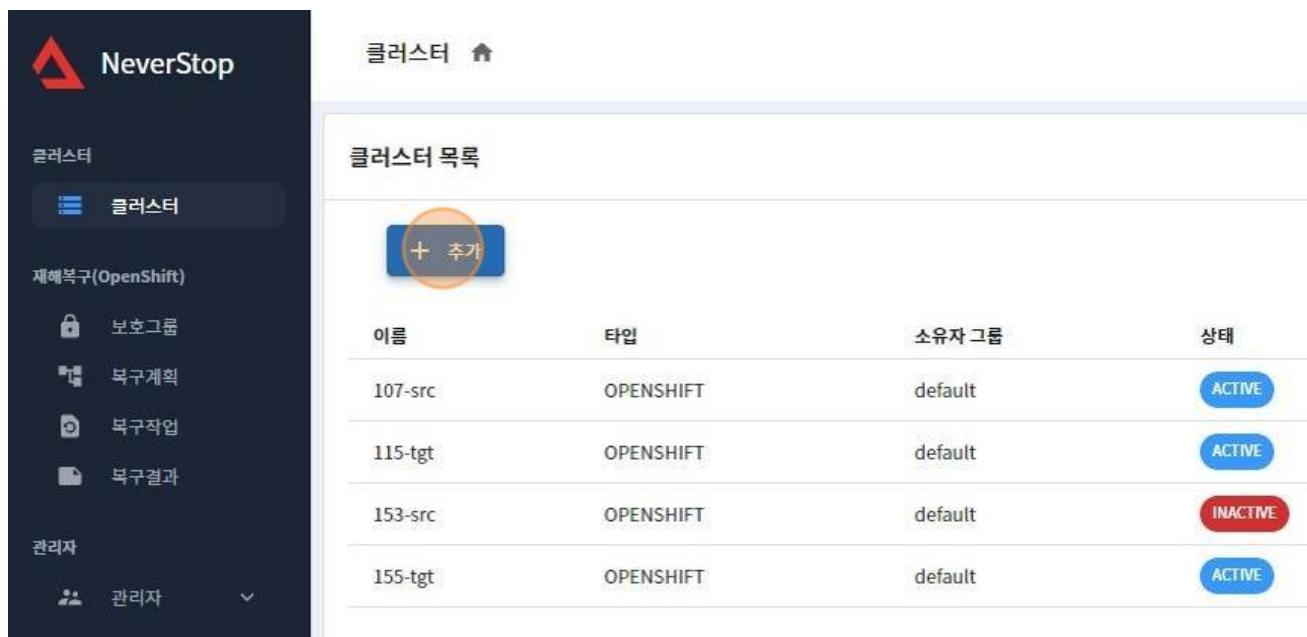
그림 9-5 사용자 접속 관리

## 10. 클러스터 관리

NeverStop OpenShift 제품을 사용하여 사용자의 클러스터 환경을 각종 재해로부터 보호하기 위한 처음 단계는 클러스터 관리입니다. 사용자는 클러스터 관리 메뉴를 통해 클러스터를 등록하고, 등록된 클러스터의 상태를 확인할 수 있으며, 등록된 클러스터의 정보를 수정, 삭제하여 관리할 수 있습니다. 또한 NeverStop OpenShift 제품에 등록된 클러스터의 정보는 동기화 메뉴를 통해 클러스터의 최신 상태를 갱신하여 확인할 수 있습니다.

### 10.1. 클러스터 추가

클러스터 등록은 NeverStop OpenShift 제품에 사용자의 클러스터를 인식 시키는 과정입니다. 아래 그림과 같이 [클러스터] 메뉴의 화면에서 [추가] 버튼을 사용하여 사용자의 클러스터를 NeverStop OpenShift에 등록할 수 있습니다.



The screenshot shows the NeverStop OpenShift web interface. On the left is a dark sidebar with the NeverStop logo, navigation links like '클러스터', '제해복구(OpenShift)', and '관리자', and a dropdown menu. The main area has a light background. At the top center, it says '클러스터' with a home icon. Below that is a table titled '클러스터 목록' (Cluster List) with columns: 이름 (Name), 타입 (Type), 소유자 그룹 (Owner Group), and 상태 (Status). There are five entries: '107-src' (OPENSHIFT, default, ACTIVE), '115-tgt' (OPENSHIFT, default, ACTIVE), '153-src' (OPENSHIFT, default, INACTIVE), and '155-tgt' (OPENSHIFT, default, ACTIVE). A blue button labeled '+ 추가' (Add) is centered above the table, with a yellow circle highlighting it. The entire screenshot is framed by a thin gray border.

이름	타입	소유자 그룹	상태
107-src	OPENSHIFT	default	ACTIVE
115-tgt	OPENSHIFT	default	ACTIVE
153-src	OPENSHIFT	default	INACTIVE
155-tgt	OPENSHIFT	default	ACTIVE

그림 10-1 클러스터 등록

클러스터 추가 화면은 다음 그림과 같이 클러스터의 정보를 요구하며, 각 항목에 대한 설명은 다음 표를 참고하셔서 정보를 입력 후 [연결 확인] 버튼을 통해 입력된 클러스터의 정보를 검증합니다. 연결이 확인된 클러스터는 [추가] 버튼을 사용하여 NeverStop OpenShift 제품에 등록할 수 있습니다.

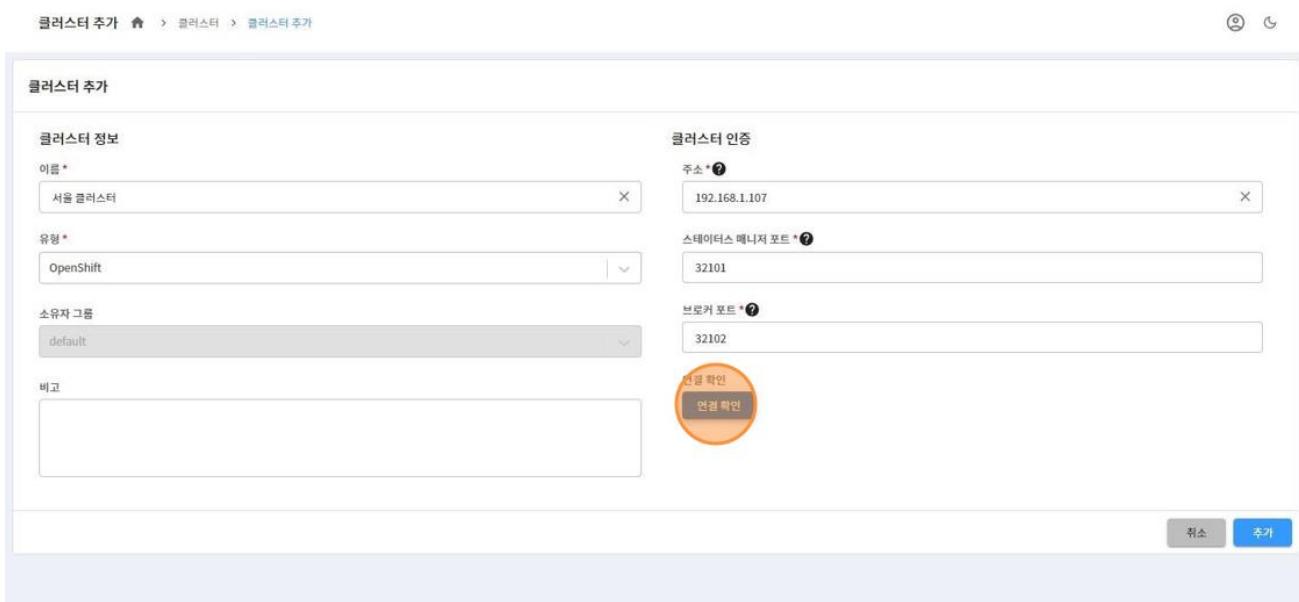


그림 10-2 클러스터 정보 입력 및 연결 확인

항목 (* : 필수)	항목 설명	예시
<b>이름*</b>	클러스터의 이름을 입력합니다.	서울 클러스터
<b>유형*</b>	클러스터의 유형을 선택합니다.	OpenShift
<b>소유자 그룹</b>	클러스터의 소유자 그룹을 선택합니다.	default
<b>비고</b>	클러스터의 설명을 입력합니다.	대민 서비스 클러스터
<b>주소*</b>	스테이터스 매니저가 설치된 노드의 IP 주소를 입력합니다. (default : Master node IP)	192.168.1.107
<b>스테이터스 매니저 포트*</b>	스테이터스 매니저 서비스의 포트를 입력합니다. (default : 32101)	32101
<b>브로커 포트*</b>	브로커의 포트를 입력합니다. (default : 32102)	32102

표 10-1 클러스터 추가 화면 항목 설명

항목 (* : 필수)	길이	형태
이름*	255	문자열
비고	300	문자열
주소*	-	IP 주소 형식의 문자열 (IPv4, IPv6)
스테이터스 매니저 포트*	-	1~65535 이내의 port 번호
브로커 포트*	-	1~65535 이내의 port 번호

표 10-2 클러스터 추가 화면 항목 제한

## 10.2. 클러스터 조회

NeverStop OpenShift 에 등록된 사용자의 클러스터는 [클러스터] 메뉴를 통해 확인할 수 있습니다. 메뉴 진입 시 등록된 클러스터의 목록이 나타나며, 각 클러스터의 정보, 상태, 동기화 상태 등을 알 수 있습니다. 클러스터는 등록과 동시에 클러스터의 정보를 NeverStop OpenShift 로 가져오는 동기화가 이루어집니다. 이후 30분 간격으로 자동 동기화가 수행되며, 또는 사용자의 명령에 따라 수동으로 동기화를 수행할 수 있습니다. 클러스터 정보 동기화는 등록된 클러스터에 존재하는 workload 와 리소스의 정보를 확인하고 저장하는 기능으로, 사용자는 동기화로 확인된 정보를 기반으로 클러스터의 workload 와 리소스를 보호 할 수 있습니다.

그림 10-3 클러스터 목록 및 동작 메뉴

클러스터 상태	설명
ACTIVE	클러스터 연결이 확인되고 동작중인 상태입니다.
INACTIVE	클러스터와 연결할 수 없으며, 동작 상태를 알 수 없습니다.
UNKNOWN	클러스터가 등록되고 최초 동기화가 시작되기 이전 상태입니다.

표 10-3 클러스터 상태 설명

클러스터 동기화 상태	설명
SYNCHRONIZED	클러스터의 정보가 동기화 완료된 상태입니다.
SYNCHRONIZING	클러스터 등록 중, 자동 동기화 또는 수동 동기화가 진행중인 상태입니다.
FAILED	클러스터 동기화 중 실패한 상태입니다.
UNKNOWN	클러스터가 등록되고 최초 동기화가 시작되기 이전 상태입니다.

표 10-4 클러스터 동기화 상태 설명

사용자는 클러스터 목록 중에 원하는 클러스터 동작 메뉴 중 상세 정보를 조회 기능을 사용하여 등록된 클러스터의 자세한 정보를 확인할 수 있습니다. 클러스터 상세 정보 화면에서는 클러스터의 마지막 동기화 시간, 스테이터스 매니저의 상태, 보호중인 워크로드 목록 등의 정보를 추가로 확인할 수 있으며, 등록된 클러스터의 스테이터스 매니저 정보를 수정할 수 있습니다.

▼ 클러스터 상세

이름	107-src	타입	OPENSHIFT
상태	ACTIVE	동기화 상태	SYNCHRONIZED
설명	-		
생성일	2024.04.04 16:59:30	수정일	2024.04.10 17:43:31
최근 동기화 시간	2024.04.10 17:32:32		
사용자 그룹	default	사용자 그룹 설명	default group

그림 10-4 클러스터 상세 정보

▼ 스테이터스 매니저	✎
주소	192.168.1.109
브로커 포트	32102
상태	ACTIVE

그림 10-5 스테이터스 매니저 정보

스테이터스 매니저 상태	설명
ACTIVE	스테이터스 매니저가 정상적인 상태입니다.
CONN FAILED	스테이터스 매니저와 연결이 실패한 상태입니다.
WARNING	스테이터스 매니저가 정착적으로 동작하지 않는 상태입니다.
NO CONN INFO	스테이터스 매니저와 연결하기 위한 정보가 없는 상태입니다.
NOT INSTALLED	스테이터스 매니저가 설치되어 있지 않은 상태입니다.
UNKNOWN	클러스터가 등록되고 스테이터스 매니저와 통신을 시작하기 이전 또는 클러스터 매니저와 스테이터스 매니저간의 인터페이스 버전이 일치하지 않는 상태입니다.

표 10-5 스테이터스 매니저 상태 설명

▽ 클러스터 워크로드 목록 (10)

네임스페이스	이름	설명	네임스페이스	보호그룹 리소스 이름	동작
	gs-source-custom-scheduler	gs-source-custom-scheduler		protection-group-knzd8	⋮
	recovery-job-scheduler-test-pod	default		protection-group-rd615	⋮
	pod-gs-1	gyun		protection-group-xzd4s	⋮
	pod-gs-3	gyun		protection-group-xzd4s	⋮
	pod-gs-5	gyun		protection-group-xzd4s	⋮
	pod-gs-4	gyun		protection-group-xzd4s	⋮
	pod-gs-0	gyun		protection-group-xzd4s	⋮
	pod-gs-2	gyun		protection-group-xzd4s	⋮
	pod-gs-7	gyun		protection-group-xzd4s	⋮
	pod-gs-6	gyun		protection-group-xzd4s	⋮

10 | 1 - 1

1 < 1 >

그림 10-6 클러스터 워크로드 목록

### 10.3. 클러스터 수정

등록된 클러스터는 <그림 10-3>의 동작 메뉴 중 [클러스터 수정] 기능을 사용하여 기 입력된 클러스터의 '이름', '비고' 값을 수정할 수 있습니다. 변경된 클러스터의 이름 값은 이후 클러스터가 사용된 보호 그룹, 복구계획, 복구작업, 복구결과에 동일하게 반영됩니다. '유형', '소유자 그룹'은 최초 등록 후 수정이 불가능하며 '클러스터 인증' 값은 클러스터 상세 정보 중 <그림 10-5>를 확인하여 스테이터스 매니저 정보 수정 기능을 통해 수정할 수 있습니다.

클러스터 설정

클러스터 정보	클러스터 인증
이름 *	주소 ?
서울 클러스터	192.168.1.109
유형	스테이터스 매니저 포트 ?
OPENSHIFT	32101
소유자 그룹	브로커 포트 ?
default	32102
비고	
대민 서비스 클러스터	X

취소      수정

그림 10-7 클러스터 설정 화면

#### 10.4. 클러스터 동기화

NeverStop OpenShift 제품은 등록된 클러스터의 상태 및 리소스 정보를 주기적으로 동기화하여 보호가 필요한 리소스를 사용자가 제품을 통해 관리할 수 있도록 합니다. 사용자의 클러스터에 새로 추가된 리소스를 곧바로 보호대상으로 등록하기 위해서는 <그림 10-3>의 동작 메뉴 중 클러스터 동기화 기능을 사용하여 동기화를 수행할 수 있습니다. 동기화가 진행중인 클러스터는 'SYNCHRONISZING' 상태로 보여지며, 동기화가 완료된 클러스터는 'SYNCHRONIZED' 상태로 변경됩니다.

## 10.5. 클러스터 삭제

사용자의 판단에 의해 더 이상 보호가 필요 없는 클러스터는 클러스터 삭제 기능으로 NeverStop OpenShift에서 등록 해제하여 라이선스 유지 비용을 절감할 수 있습니다. 클러스터 삭제는 <그림 10-3>의 동작 메뉴 중 클러스터 삭제 기능을 사용하여 생성되는 대화창에 해당 클러스터 이름을 입력하여 사용자의 의도를 재확인 후 삭제할 수 있습니다.

### Remark

사용자가 삭제를 원하는 클러스터가 NeverStop OpenShift의 보호그룹, 복구계획, 복구작업에 사용되고 있을 시 삭제가 불가능합니다.

해당 클러스터가 사용된 복구작업, 복구계획, 보호그룹을 순서대로 삭제 후 클러스터 삭제를 시도하시길 바랍니다.

### Remark

NeverStop OpenShift에 등록된 클러스터를 클러스터 삭제 기능을 통해 삭제한다고 해서 실제 사용자의 클러스터가 삭제 또는 변형되지 않습니다.

NeverStop OpenShift는 사용자의 클러스터 변형에 아무런 권한이 없으니 안심하고 사용 하셔도 됩니다.

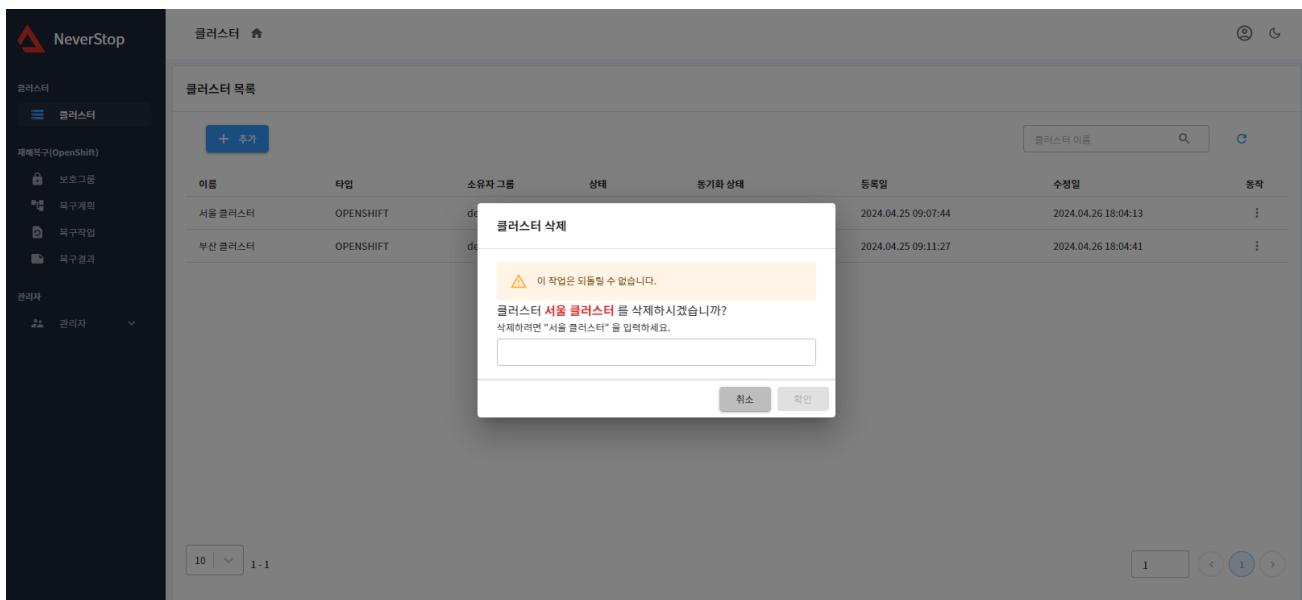


그림 10-8 클러스터 삭제

## 10.6. 보호그룹 추가

등록된 클러스터는 <그림 10-3> 의 동작 메뉴 중 보호그룹 추가 기능을 사용하여 NeverStop OpenShift 보호그룹을 생성할 수 있습니다. 보호그룹 추가에 대한 자세한 내용은 본 매뉴얼 [11.1 보호그룹 추가] 항목을 참조 바랍니다.

## 11. 보호그룹 관리

NeverStop OpenShift 에 등록한 클러스터는 동기화 이후 사용자가 원하는 워크로드, 워크로드와 연결된 리소스를 보호그룹으로 지정하여 보호할 수 있습니다. 보호그룹 지정은 사용자의 클러스터에 재해가 발생하여 재해복구를 하기 위한 시작 과정입니다. 보호그룹은 복구 목표 시점(RPO), 복구 목표 시간(RTO)을 설정하여 이후 재해복구 모의훈련 기능을 통해 재해 발생 시 유실되는 데이터의 양, 시스템이 복구 되기까지의 시간을 측정하고 예상할 수 있도록 합니다.

### Recovery Point Objective (RPO)

RPO 는 재해가 발생하기 전 시간에 허용 가능한 최대 데이터 손실량을 나타냅니다. 재해 발생 후 정상적인 서비스를 재개하기 위해 복구해야 하는 데이터의 최대 시간을 산정하여 재해복구의 효율성을 높일 수 있습니다. 자사 솔루션을 사용하여 보호그룹을 관리할 때 스냅샷 생성 주기 시간을 설정하는 것으로 데이터 복제의 빈도를 증가시켜 데이터 손실을 최소화할 수 있습니다. 재해복구 시 최신데이터가 아닌 특정 시점으로 데이터를 복구하기 위해서는 사용자의 서비스 환경에 맞게 스냅샷 생성 주기를 설정하는 전략이 필요 합니다.

### Recovery Time Objective (RTO)

RTO 는 각종 재해로 인한 서비스의 장애가 발생한 후 서비스 운영을 정상화 하기까지의 목표 시간을 말합니다. NeverStop OpenShift 솔루션에서 제공하는 재해복구 모의훈련을 통해 서비스의 장애 발생 시 예상 가능한 RTO 를 측정하고 서비스 장애 시간으로 인한 손실 비용을 최소화 하기 위한 재해복구 설계를 계속적으로 검토하여 고객의 서비스 운영 안정성을 최대화할 수 있습니다.

### 11.1. 보호그룹 추가

등록된 클러스터의 보호그룹은 [보호그룹] 메뉴에 진입하여 등록된 클러스터를 선택 후 [추가] 버튼을 사용하여 추가할 수 있습니다.

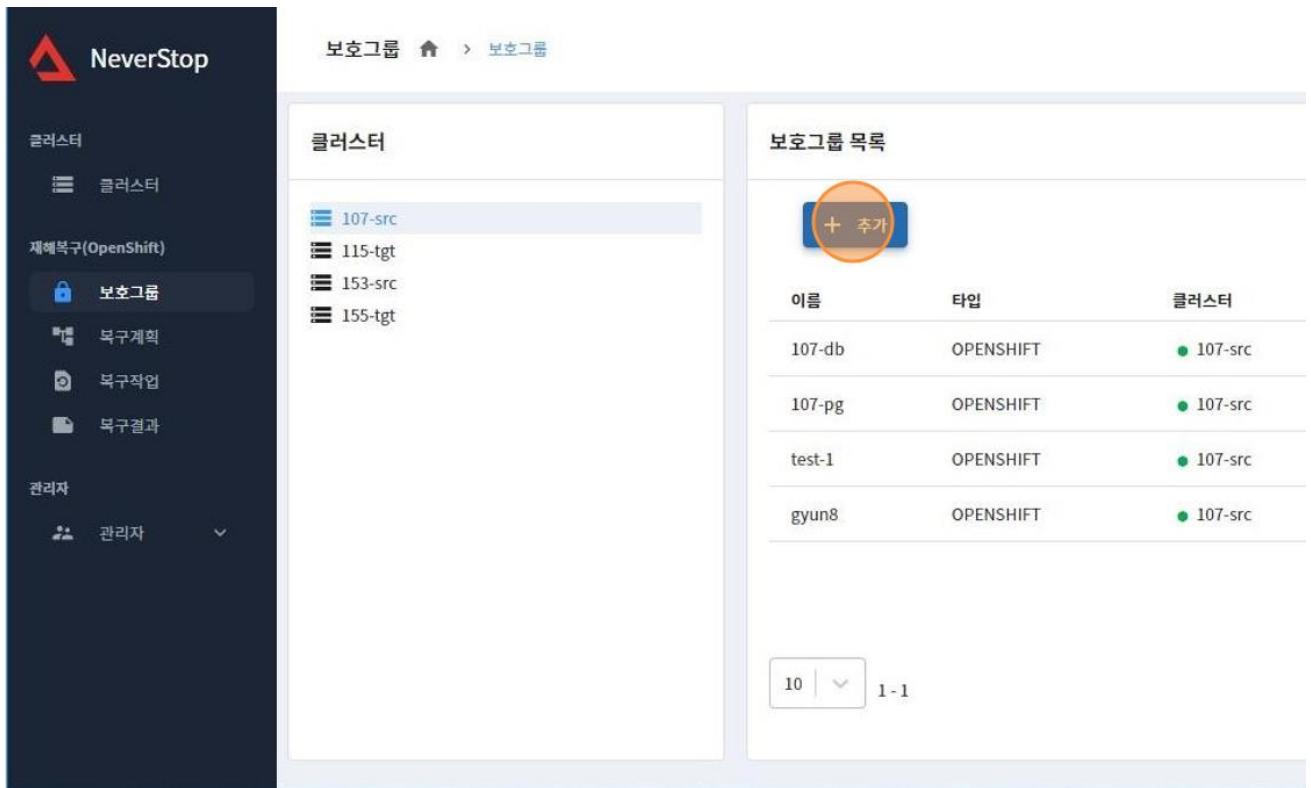


그림 11-1 보호그룹 추가

보호그룹 추가 화면은 다음 그림과 같이 등록된 클러스터를 선택하여 RPO, RTO 를 입력하며, 사용자가 보호하고자 하는 워크로드를 목록 중에 선택하여 보호 워크로드 목록으로 이동합니다. 사용자에 의해 보호 워크로드로 선택된 워크로드는 [추가] 버튼을 클릭하여 보호그룹으로 관리됩니다. 보호그룹 추가를 위한 항목에 대한 설명은 다음 표를 확인하셔서 입력하시길 바랍니다.

## 보호그룹 추가

### 보호그룹 정보

이름 \*

서울 클러스터 보호 그룹

클러스터

● 107-src

유형

OPENSHIFT

소유자 그룹

default

비고

대민 서비스 클러스터

X

### 복구 정보

RPO \*

분

30  
10 ~ 59

RTO(분) \*

15  
15 ~ 60

10

59 15

60

### 워크로드 목록

#### 비보호 워크로드 목록

선택	이름	네임스페이스
<input type="checkbox"/>	snapshot-controller	kube-system
<input type="checkbox"/>	csi-nfs-controller	kube-system
<input type="checkbox"/>	csi-rbdplugin-provisioner	default
<input type="checkbox"/>	cdm-status-manager-openshift	never-stop
<input type="checkbox"/>	web	oys-gs-api-opensh
<input type="checkbox"/>	mysql	gs-test-namespace
<input type="checkbox"/>	kube-proxy	kube-system
<input type="checkbox"/>	node-agent	velero
<input type="checkbox"/>	web	oys-gs-api-opensh

#### 보호 워크로드 목록

네임스페이스  
전체 | ▾

선택

□ 이름 네임스페이스 상세

워크로드 목록이 존재하지 않습니다.

>  
>>  
<<  
<

취소

추가

그림 11-2 보호그룹 추가 화면

항목 (* : 필수)	항목 설명	예시
이름*	보호그룹의 이름을 입력합니다.	서울 클러스터 보호그룹
클러스터	등록된 클러스터 중 선택합니다.	서울 클러스터
비고	보호그룹의 설명을 입력합니다.	대민 서비스 클러스터
RPO*	목표 복구 시점을 입력합니다.	30
RTO(분)*	목표 복구 시간을 입력합니다.	15
보호대상	보호그룹을 생성하기 위한 보호대상 단위를 선택합니다.	-
비보호 워크로드 목록	NeverStop OpenShift 에 의해 보호되고 있지 않은 사용자의 워크로드 목록입니다.	-
보호 워크로드 목록	NeverStop OpenShift 에 의해 보호그룹으로 지정하여 보호하려는 워크로드 목록입니다.	-

표 11-1 보호그룹 추가 화면 항목 설명

항목 (* : 필수)	길이	형태
이름*	255	문자열
비고	300	문자열
RPO* (분)	-	10~59 범위 이내의 숫자
RPO* (시간)	-	1~23 범위 이내의 숫자
RPO* (일)	-	1~30 범위 이내의 숫자
RTO(분)*	-	15~60 범위 이내의 숫자

표 11-2 보호그룹 추가 화면 항목 제한

#### Remark

보호그룹에 포함된 워크로드는 다른 보호그룹을 생성 또는 수정할 때 비보호 워크로드 목록에 노출되지 않습니다.

워크로드는 한 개의 보호그룹에서만 관리되기 때문에 워크로드를 다른 보호그룹에 포함하기 위해서는 기존 보호그룹에서 워크로드를 해제 또는 해당 보호그룹을 삭제해주세요.

## 11.2. 보호그룹 조회

생성된 보호그룹은 [보호그룹] 메뉴 화면에서 클러스터를 선택하여 조회합니다. 선택된 클러스터의 워크로드를 보호하는 보호그룹 목록이 조회되며 조회된 목록은 보호그룹 이름, 타입, 클러스터 정보 등을 제공합니다. 보호그룹의 자세한 내용은 보호그룹 목록의 [동작] 버튼을 클릭하여 [보호그룹 상세] 기능을 사용합니다.

The screenshot shows the 'Backup Group List' page. On the left, there is a sidebar titled 'Cluster' with a list of clusters: 서울 클러스터, 세종 클러스터, 대전 클러스터, 부산 클러스터, 대구 클러스터, and 광주 클러스터. The '서울 클러스터' is selected. The main area is titled 'Backup Group List' and contains a table with two rows of data. The columns are 'Name', 'Type', 'Cluster', 'Created Date', and 'Updated Date'. The first row has '서울 클러스터 서비스 보호그룹' as the name, 'OPENSIFT' as the type, '서울 클러스터' as the cluster, '2024.04.25 17:18:27' as the created date, and '2024.04.25 17:18:27' as the updated date. The second row has '서울 클러스터 데이터 보호그룹' as the name, 'OPENSIFT' as the type, '서울 클러스터' as the cluster, '2024.04.25 14:35:10' as the created date, and '2024.04.25 14:35:10' as the updated date. To the right of the table is a context menu with options: '동작' (Action), '복구계획 추가' (Add Recovery Plan), '보호그룹 수정' (Modify Backup Group), and '보호그룹 삭제' (Delete Backup Group). The '동작' option is highlighted with a red circle. At the bottom of the page, there are navigation buttons for page number (1), previous, next, and last.

그림 11-3 보호그룹 조회

보호그룹 상세 화면은 보호그룹 생성 시 설정한 RPO, RTO, 보호 유형 등을 확인할 수 있으며 워크로드를 복구하기 위한 복구 클러스터의 이름, 타입, 상태 정보가 보여집니다. 또한 화면 하단 부분에 보호그룹에 포함된 워크로드 목록이 확인되며 워크로드 상세 메뉴를 활용하여 해당 워크로드에 연결된 볼륨을 포함한 모든 리소스 목록을 조회할 수 있습니다.

The screenshot shows the 'Backup Group Details' page for the '서울 클러스터 보호그룹'. The top section displays general information: 'Name' (서울 클러스터 보호그룹), 'Recovery Point Objective (RPO)' (30 min), 'Recovery Time Objective (RTO)' (15 min), 'Protection Type' (Backup 대상 네임스페이스), and 'Namespace' (gs-test-namespace). Below this, there is a 'Description' field with a dash (-). The bottom section is titled 'Cluster Information' and lists the cluster details: 'Name' (서울 클러스터), 'Type' (OPENSIFT), 'Status' (ACTIVE), and 'Owner Group' (default).

그림 11-4 보호그룹 상세 화면

### 11.3. 보호그룹 설정

사용자는 등록된 보호그룹의 이름, RPO, RTO 를 수정하거나 보호 대상 워크로드를 보호그룹에 새롭게 추가 또는 해제할 수 있습니다. 보호그룹의 이름은 보호그룹이 사용되는 복구계획, 복구작업, 복구작업 결과에도 이름 수정이 반영되며, 보호그룹 수정 기능은 <그림 11-3> 의 보호그룹 수정을 선택하여 진입합니다.

#### Remark

**보호그룹은 보호대상 워크로드를 모두 해제한 상태로 수정할 수 없습니다.**

보호대상 워크로드의 보호를 모두 해제를 원하실 때는 보호그룹 삭제 기능으로 보호그룹을 완전히 삭제 해주세요.

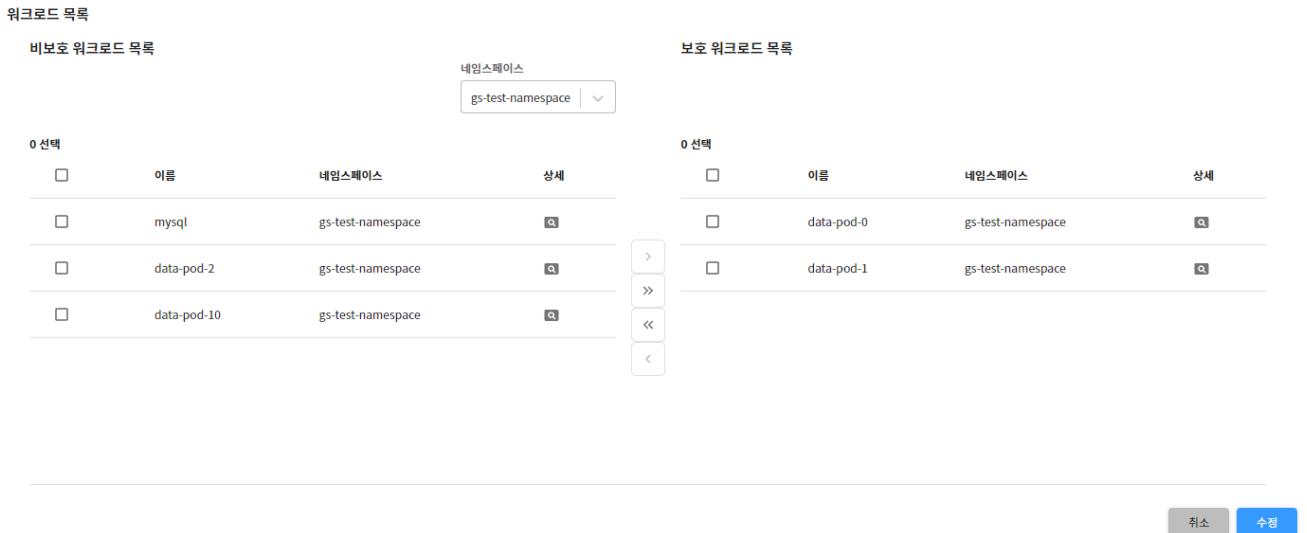


그림 11-5 보호그룹 수정

## 11.4. 보호그룹 삭제

사용자는 더 이상 보호가 필요 없는 워크로드를 보호그룹을 삭제해서 NeverStop OpenShift 보호그룹에서 해제할 수 있습니다. 보호그룹 삭제는 <그림 11-3> 의 보호그룹 삭제 기능을 사용합니다. 삭제된 보호그룹은 다시 복구 할 수 없으니 신중하게 결정하시길 바랍니다.

### Remark

사용자가 삭제를 원하는 보호그룹이 NeverStop OpenShift 의 복구계획, 복구작업에 사용되고 있을 시 삭제가 불가능합니다.

해당 보호그룹이 사용된 복구작업, 복구계획을 순서대로 삭제 후 보호그룹 삭제를 시도하시길 바랍니다.

## 11.5. 복구계획 추가

등록된 보호그룹은 <그림 11-3> 의 동작 메뉴 중 복구계획 추가 기능을 사용하여 NeverStop OpenShift 복구계획을 생성할 수 있습니다. 복구계획 추가에 대한 자세한 내용은 본 매뉴얼 [12.1 복구계획 추가] 항목을 참조 바랍니다.

## 12. 복구계획 관리

복구계획은 NeverStop OpenShift 제품을 사용하여 사용자의 클러스터 워크로드, 리소스를 각종 재해로 인한 장애로부터 보호하기 위한 가장 핵심적인 기능입니다. 사용자는 복구계획을 생성하며 보호대상 클러스터(서비스 클러스터)가 장애 발생 시 어떠한 클러스터로 복구 되어야 하는지 선택하고, 보호가 필요한 워크로드와 리소스의 스냅샷 생성 주기를 설정합니다. 복구될 워크로드가 기동 순서에 상호 의존성을 갖고 있을 때, 기동계획을 설정하여 워크로드의 복구 순서를 지정할 수 있으며, 워크로드에 연결된 볼륨을 포함한 각종 리소스를 복구 대상 클러스터의 리소스와 매핑하는 과정을 미리 설정하여 실제 장애 발생 시 더욱 신속하고 정확하게 서비스가 복구 될 수 있도록 복구계획을 생성하고 관리하는 단계입니다.

### 12.1. 복구계획 추가

복구계획은 [복구계획] 메뉴에 진입하여 등록된 클러스터와 보호그룹을 선택한 후 [추가] 버튼을 클릭하여 추가합니다. 복구계획 추가는 복구계획 정보 입력, 워크로드 기동계획 설정, 네임스페이스 설정, 볼륨 설정으로 총 4단계로 이루어져 있습니다. 각 단계에서 항목별 설정된 계획대로 이후 진행되는 모의훈련 또는 재해복구 시 자동적으로 워크로드에 필요한 리소스를 관리하고, 기동 순서에 따라 복구가 진행됩니다.

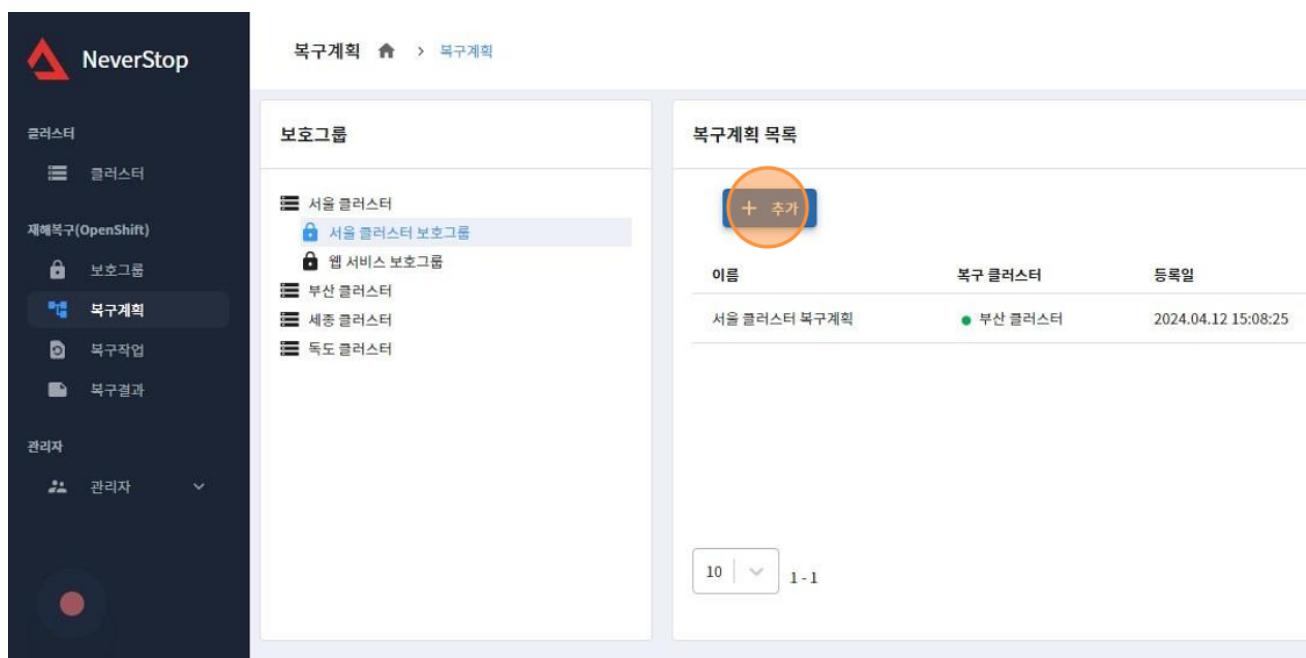


그림 12-1 복구계획 추가

### 12.1.1. 복구계획 정보 입력

복구계획 추가 시 가장 처음 단계는 복구계획 정보 입력입니다. 사용자가 인지하고 사용할 복구계획 이름을 입력하고 비고란에 간단한 설명을 작성합니다. 이어서 보호그룹을 선택하여 보호하려는 워크로드가 속해있는 원본 클러스터의 정보를 확인합니다. 복구계획을 생성하게 되면 워크로드에 연결된 볼륨을 보호하기 위해 주기적으로 스냅샷을 생성하게 됩니다. 스냅샷이 생성될 주기와 사용자의 스토리지 여유를 고려하여 스냅샷 유지 개수, 그리고 스냅샷을 생성할 시작 시간을 설정하여 볼륨이 주기적으로 보호될 수 있도록 설정합니다. 스냅샷 스케줄은 실행 주기 별로 1개 생성이 가능하며 스냅샷 스케줄 추가 버튼을 클릭하여 사용자가 원하는 주기를 선택합니다.

복구계획 추가 - 복구계획 정보

복구계획 이름 \*

서울 클러스터 데이터 복구계획

비고

대민 지원 서비스

보호그룹

서울 클러스터 데이터 보호그룹

원본 클러스터

● 소스 클러스터

유형

OpenShift

소유자 그룹

default

스냅샷 스케줄 목록

⚠️ 스냅샷 스케줄의 생성 시작 시간이 현재시간 보다 작을 경우 다음 생성 시작 시간에 스냅샷이 생성됩니다. 생성 시작 시간을 여유있게 설정하는 것이 좋습니다. ✕

+ 스냅샷 스케줄 추가

생성 주기 1 시간 유지 개수 24 개 생성 시작 시간 2024.04.26 14:32:55	생성 주기 1 주 유지 개수 7 개 생성 시작 시간 2024.04.26 14:35:41
---	---

취소

다음

그림 12-2 복구계획 추가 - 복구계획 정보 화면

항목 (* : 필수)	항목 설명	예시
이름*	복구계획의 이름을 입력합니다.	서울 클러스터 복구계획
비고	복구계획의 설명을 입력합니다.	대민 서비스 클러스터
보호그룹	NeverStop OpenShift로 생성된 보호그룹 목록 중 복구계획을 설정할 보호그룹을 선택합니다.	서울 클러스터 보호그룹

표 12-1 복구계획 추가 - 복구계획 정보 항목 설명

항목 (* : 필수)	길이	형태
이름*	255	문자열
비고	300	문자열

표 12-2 복구계획 추가 - 복구계획 정보 항목 제한

### 12.1.2. 워크로드 기동계획 설정

사용자가 보호그룹에 보호대상으로 지정한 워크로드는 대부분 서로 상호작용하는 서비스일 가능성이 큽니다. 워크로드 기동계획 설정 단계에서는 워크로드간의 상호 의존성을 고려하여 복구작업이 진행될 때 우선적으로 복구되어야 하는 워크로드를 구분하여 배치합니다. 기동계획의 우선순위는 각 워크로드 모형의 점을 마우스로 연결하여 표현하며, 우선순위가 설정되지 않은 워크로드는 복구작업 시 가장 먼저 생성됩니다. 기동계획 연결선은 마우스 클릭 후 키보드 'Delete' 키를 눌러 삭제할 수 있으며, 화면 기능 동작은 아래 표를 참고하셔서 사용하실 수 있습니다.

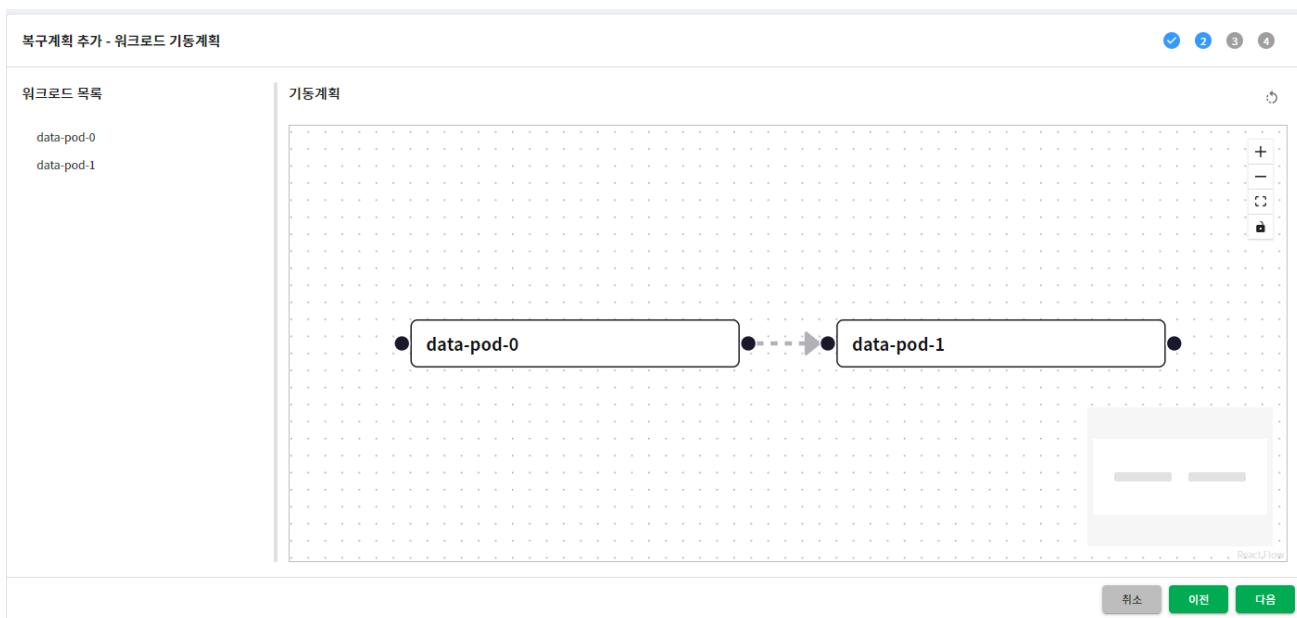


그림 12-3 워크로드 기동계획 설정 화면

기능	기능 명칭	기능 설명
↻	기동계획 초기화	설정한 기동계획을 초기 상태로 되돌립니다.
+	zoom in	화면을 확대합니다.
-	zoom out	화면을 축소합니다.

	fit view	화면 배율을 적합한 크기로 보여줍니다.
	toggle interactivity	자물쇠 잠금 시 배치된 노드 선택, 노드 이동, 연결선 생성, 삭제가 불가능합니다.

표 12-3 기동계획 설정 기능 설명

### 12.1.3. 네임스페이스 설정

네임스페이스 설정 단계는 NeverStop OpenShift 에 등록된 클러스터 중 복구대상 클러스터를 선택하여 정보를 불러옵니다. 복구를 하기 위해서 복구대상 클러스터에 존재하지 않는 새로운 네임스페이스 이름을 입력하고 복구 시 자동으로 네임스페이스가 생성됩니다.

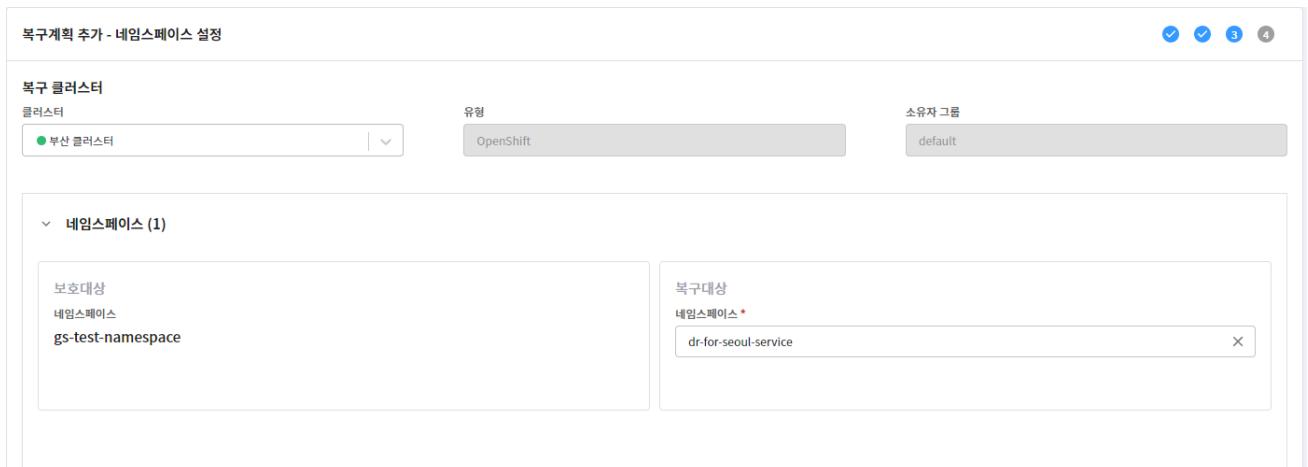


그림 12-4 복구계획 추가 - 네임스페이스 설정 화면

항목 (* : 필수)	항목 설명	예시
네임스페이스*	복구대상 클러스터에 생성되는 네임스페이스명을 입력합니다.	dr-for-seoul-service

표 12-4 복구계획 추가 - 네임스페이스 설정 항목 설명

항목 (* : 필수)	길이	형태
네임스페이스*	63	DNS 서브도메인 이름(RFC 1123) 형식의 문자열

표 12-5 복구계획 추가 - 네임스페이스 설정 항목 제한

#### 12.1.4. 볼륨 설정

복구계획 추가의 마지막 단계인 볼륨 설정 단계에서는 보호대상 워크로드에서 사용되는 볼륨에 대하여 설정합니다. 복구대상 클러스터의 스토리지 클래스, 볼륨 스냅샷 클래스 목록이 자동으로 동기화되어 사용자에게 제공되고, 사용자는 각각 원하는 스토리지 클래스, 볼륨 스냅샷 클래스를 선택하여 복구 작업 시 볼륨의 복구 설정을 마치게 됩니다.

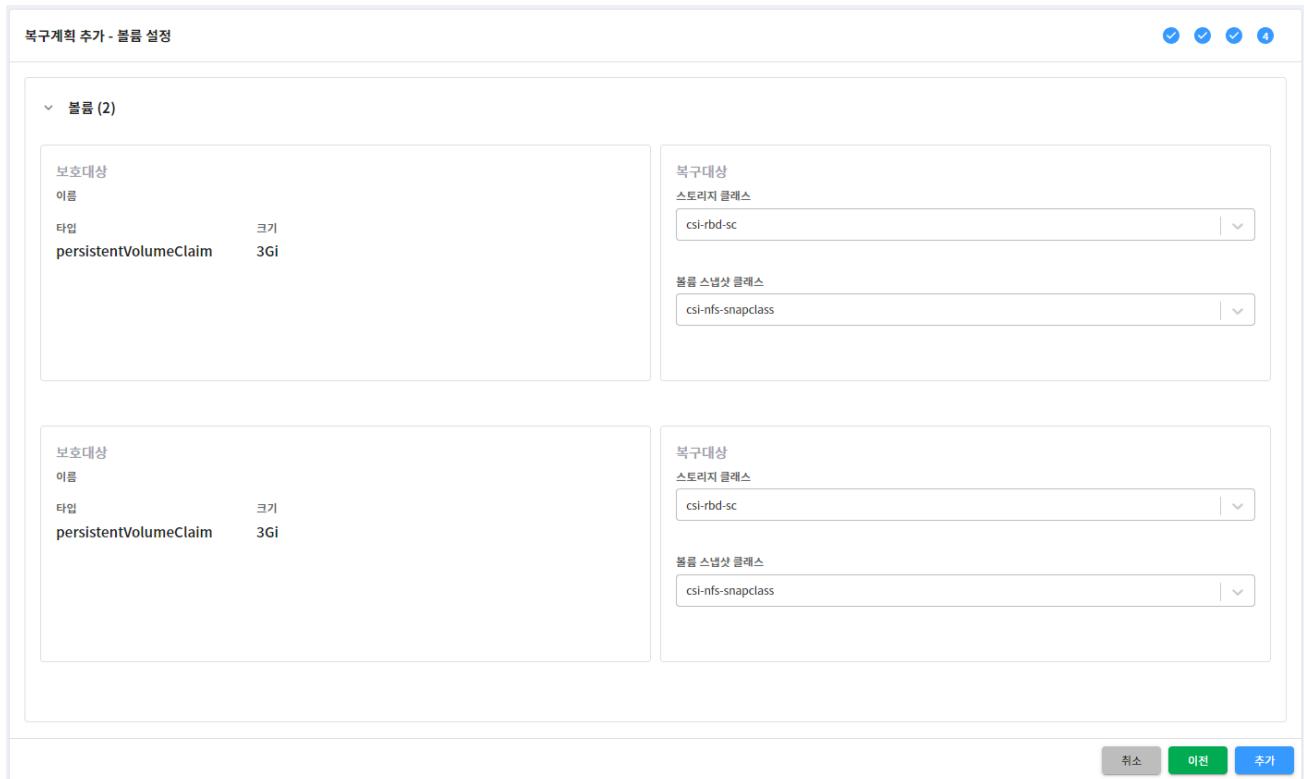


그림 12-5 볼륨 설정 화면

## 12.2. 복구계획 조회

생성된 복구계획은 [복구계획] 메뉴에 진입하여 클러스터와 보호그룹을 선택하여 목록을 확인할 수 있습니다. 복구대상 클러스터의 상태와 이름을 확인하여 이후 모의훈련 또는 재해복구 시 사용될 복구계획이 문제 없이 동작될 수 있는지 단편적으로 확인할 수 있으며 복구계획의 동작 메뉴 중 복구계획 상세 기능으로 복구계획에 설정된 자세한 내용을 확인할 수 있습니다.

그림 12-6 복구계획 조회

복구계획 상세 화면에 제공되는 복구계획의 상태와 복구계획에서 관리되는 클러스터 볼륨의 복제 상태 값은 NeverStop OpenShift 서비스와 주기적으로 동기화하여 사용자에게 준실시간 정보를 전달합니다. 또한 복구대상 클러스터의 정보와 상태를 확인하고 복구계획에서 관리되는 워크로드, 각종 리소스, 볼륨, 볼륨 스냅샷의 목록을 확인하고 복구계획의 스냅샷 스케줄 목록을 확인하여 사용자 클러스터의 재해복구 전략에 맞게 설정되었는지 검토할 수 있습니다.

그림 12-7 복구계획 상세보기 - 복구계획 상세

상태	설명
PREPARING	준비중 상태입니다. (초기 복제 완료 이전, 복구 정보 생성 이전 상태)
NORMAL	복구계획이 정상 상태입니다.
WARNING	복구계획에 문제가 발생한 상태입니다.

표 12-6 복구계획 상태 설명

상태	설명
PREPARING	데이터 초기 복제중, 스냅샷 스케줄러 등록중 상태입니다.
FAILED	데이터 초기 복제 실패 또는 스냅샷 스케줄러 등록 실패 상태입니다.
NORMAL	데이터 초기 복제 완료 후 데이터 미러링 상태 또는 스냅샷 스케줄러 등록이 실패한 상태입니다.
ERROR	데이터 미러링 중 에러가 발생한 상태 또는 스냅샷 스케줄러 등록이 실패한 상태입니다.

표 12-7 복구계획 데이터 복제 상태 설명

상태	설명
NORMAL	복구계획의 복구 클러스터가 정상인 상태입니다.
NOT FOUND	복구 클러스터가 NeverStop OpenShift 의 클러스터로 존재하지 않는 상태입니다.
INACTIVE	복구 클러스터가 비활성 상태로 복구에 사용할 수 없는 상태입니다.

표 12-8 복구계획 복구 클러스터 상태 설명

The screenshot shows the 'Backup Information' section of the OpenShift Backup Overview. It lists three backup configurations:

이름	네임스페이스	동작
data-pod-0	gs-test-namespace	⋮
data-pod-1	gs-test-namespace	⋮
data-pod-2	gs-test-namespace	⋮

Below the table, there are navigation controls: a dropdown menu set to '10' with a value of '1 - 1', and a set of icons for navigating through the pages.

그림 12-8 복구계획 상세보기 - 복구 정보

The screenshot shows the 'Snapshot Schedule List' section of the OpenShift Backup Overview. It displays one scheduled backup entry:

스냅샷 주기	스냅샷 유지 개수
10 분	10

Below the table, it shows the creation time of the snapshot: '2024.04.12 15:30:47'.

그림 12-9 복구계획 상세보기 - 스냅샷 스케줄 목록

### 12.3. 복구계획 설정

사용자의 클러스터 환경을 장애로부터 보호하기 위한 재해복구 환경은 언제든 여러가지 요인으로 변경될 수 있습니다. 재해복구 모의훈련을 사용하여 재해복구 환경이 정상 동작 중이며 사용자의 목표에 맞는 RPO, RTO 에 도달하는지 확인하는 방법을 통해 재해복구 환경이 변경되거나, 사용자 클러스터 환경의 운영 비용, 재해복구 전략에 따라 변경되는 환경에 맞게 NeverStop OpenShift 복구계획이 수정될 수 있어야 합니다. 사용자는 <그림 12-6> 의 동작 메뉴 중 복구계획 수정 기능으로 복구계획을 수정할 수 있습니다. 생성된 복구계획은 선택된 보호그룹, 복구 클러스터를 제외한 모든 항목을 수정 가능한 형태로 제공됩니다. 복구계획 수정의 방법 및 항목에 대한 설명은 본 매뉴얼 [12.1. 복구계획 추가] 에 서술된 내용을 참고 하시길 바랍니다.

## 12.4. 복구계획 삭제

사용자의 판단에 의해 더 이상 사용하지 않는 복구계획을 삭제함으로써 재해복구를 위한 환경 운영 비용을 감축할 수 있도록 NeverStop OpenShift 제품은 복구계획 삭제 기능을 제공합니다. 사용자는 <그림 12-6> 의 동작 메뉴 중 복구계획 삭제 기능으로 복구계획을 삭제할 수 있습니다. 복구계획을 삭제 후 재설정을 위해서는 복구계획 추가 단계부터 다시 진행 되어야 합니다. 사용자는 복구계획 삭제 시 신중하게 결정하시길 바랍니다.

### Remark

사용자가 삭제를 원하는 복구계획이 NeverStop OpenShift 의 복구작업에 사용되고 있을 시 삭제가 불가능합니다.

해당 클러스터가 사용된 복구작업을 삭제 후 복구계획 삭제를 시도하시길 바랍니다.

## 12.5. 복구작업 추가

등록된 복구계획이 'NORMAL' 상태일 때 <그림 12-6> 의 동작 메뉴 중 복구작업 추가 기능을 사용하여 NeverStop OpenShift 복구작업을 생성할 수 있습니다. 복구작업 추가에 대한 자세한 내용은 본 매뉴얼 [13.1 복구작업 추가] 항목을 참조 바랍니다.

## 13. 복구작업 관리

사용자의 클러스터를 보호하기 위한 최종 단계는 복구작업 관리를 통해 이루어집니다. NeverStop OpenShift 의 복구작업은 앞서 추가된 클러스터와 보호그룹, 복구계획을 사용하여 복구작업에 대한 스케줄을 생성하고, 스케줄은 사용자가 정한 시간에 복구작업을 생성하여 재해복구의 모의훈련 또는 재해복구를 수행합니다. NeverStop OpenShift 가 제공하는 복구작업은 두 가지 형태가 있습니다. 각종 재해로 인한 사용자의 클러스터, 서비스에 장애가 발생했을 때 서비스 재개를 위해 지정된 복구대상 클러스터에 워크로드를 생성하여 서비스를 동작시키는 재해복구 작업과 클러스터, 서비스의 장애 상황은 아니지만 재해복구 작업이 필요한 상황을 가정하여 현재 설계한 재해복구 작업의 복구계획에 문제가 없는지, 또는 재해복구를 수행했을 때 복구대상 클러스터에 정상적으로 워크로드, 서비스가 복구되는지 확인하기 위한 재해복구 모의훈련 작업이 있습니다. 본 매뉴얼에서는 두 가지 작업을 각각 '재해복구', '모의훈련'으로 표기합니다.

### 13.1. 복구작업 추가

복구작업을 추가 하기 위해서는 [복구작업] 메뉴에 진입하여 클러스터와 보호그룹을 선택합니다. [추가] 버튼을 클릭하여 복구작업 추가 화면을 사용할 수 있으며, 앞서 선택된 클러스터와 보호그룹, 그리고 보호그룹을 사용하여 생성된 복구계획이 기본으로 선택되어 있습니다. 사용자는 선택된 보호그룹과 복구계획을 변경할 수 있으며, 선택된 복구계획에서 설정한 복구 클러스터에 대한 정보가 올바르게 표현되고 있는지 다시 한번 확인하게 됩니다.

작업 유형	데이터 시점 유형	분류	실행 정보	상태	결과	다음 실행 시간	등록일
모의훈련	특정 스냅샷	작업	실행중	성공		2024.04.18 16:20:20	
모의훈련	특정 스냅샷	작업	실행대기			2024.04.18 20:20:20	
모의훈련	특정 스냅샷	작업	실행대기			2024.04.18 21:20:20	
재해복구	특정 스냅샷	작업 스케줄	특정 일시	정상	2024.04.18 10:07:18	2024.04.18 10:05:40	
재해복구	특정 스냅샷	작업 스케줄	특정 일시	정상	2024.04.18 10:12:06	2024.04.18 10:10:20	
재해복구	최신 스냅샷	작업 스케줄	특정 일시	정상	2024.04.18 10:37:40	2024.04.18 10:35:20	
모의훈련	최신 스냅샷	작업 스케줄	특정 일시	정상	2024.04.18 15:55:08	2024.04.18 15:53:20	
모의훈련	특정 스냅샷	작업 스케줄	시간 스케줄	정상	2024.04.18 22:20:46	2024.04.17 21:38:20	

그림 13-1 복구작업 추가

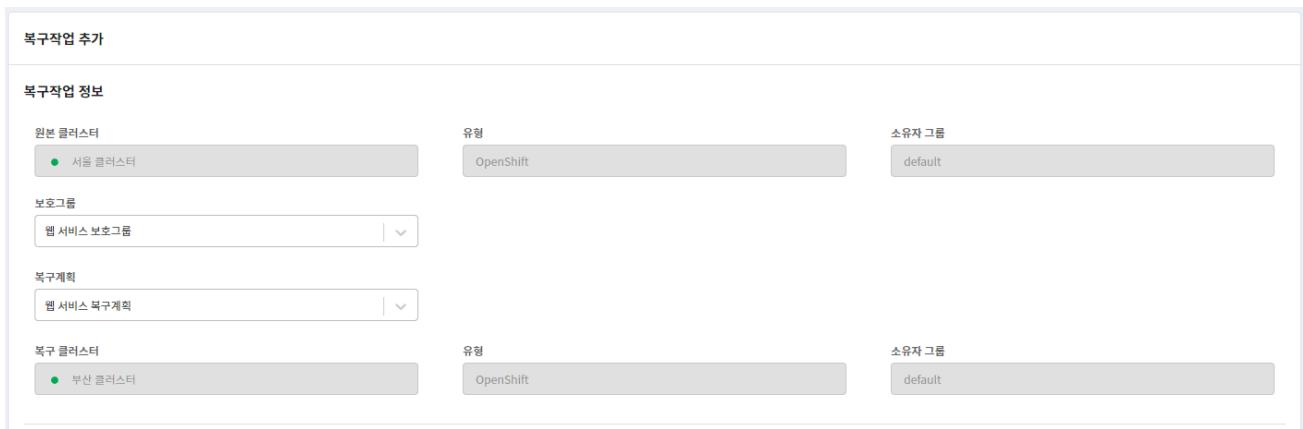


그림 13-2 복구작업 추가 - 복구작업 정보

NeverStop OpenShift에서 제공하는 복구작업의 복구 유형은 두 가지가 있습니다. 사용자는 다음 표로 설명 되는 모의훈련과 재해복구의 복구 방식에 대한 차이를 이해하고 현재 상황과 복구작업을 수행하는 목적에 알맞는 유형을 선택합니다.

#### 복구유형



그림 13-3 복구작업 추가 - 복구유형

복구유형	복구유형 설명
모의훈련	<p>NeverStop OpenShift 솔루션에 등록한 사용자의 클러스터의 재해복구 계획을 사용하여 클러스터 장애 상황을 가정하여 재해복구 모의훈련을 생성합니다.</p> <p>모의훈련 작업으로 생성되는 사용자의 워크로드는 재해복구 작업으로 생성하는 워크로드와 차이가 없으며 반복된 모의훈련 작업을 통해 재해복구의 안정성을 검증하고, 재해복구에 소요될 시간을 미리 측정하며, 복구 클러스터가 재해복구를 하기 위해 문제없이 충분한 환경임을 검증할 수 있습니다.</p> <p>모의훈련 작업은 보호대상 클러스터에 아무런 영향을 주지 않기 때문에 운영 중인 중요한 서비스에 부하를 발생시키지 않습니다. 또한 모의훈련으로 복구대상 클러스터에 복구된 사용자의 워크로드는 NeverStop</p>

	<p>OpenShift에서 제공하는 룰백 기능 사용하여 손쉽게 정리할 수 있기 때문에 모의훈련으로 인한 복구대상 클러스터의 운영비용 증가를 최소화할 수 있습니다. 이러한 특장점을 활용하여 사용자는 모의훈련을 주기적으로 수행하고, 반복된 주기로 스케줄을 생성하여 표본화된 재해복구 데이터를 수집하고 운영 환경의 재해복구 전략을 점검하여 비용을 최소화하고 안정성을 극대화 할 수 있습니다.</p> <p>즉시 수행, 특정 일시 1회 수행, 반복된 주기로 스케줄을 생성하여 작업을 생성할 수 있으며 복구데이터의 시점은 사용자의 선택에 따라 최신 데이터, 최신 스냅샷, 특정 스냅샷을 선택할 수 있습니다.</p>
재해복구	<p>각종 재해 상황으로 발생한 사용자 클러스터의 장애로 더 이상 정상적인 서비스가 불가능하다고 판단되거나 또는 그에 준하는 장애로 서비스 공급에 문제가 발생하였을 때 사용자의 판단에 의해 생성할 수 있는 작업 유형입니다.</p> <p>재해복구 작업은 클러스터 운영자의 신중한 판단에 의해서 수행되어야 하는 작업이며 잘못된 판단으로 수행되었을 상황을 대비한 룰백 기능이 제공됩니다. 보호대상 워크로드가 복구대상 클러스터로 복구된 이후 NeverStop OpenShift에서 제공하는 확정 기능을 사용하여 복구된 워크로드로 복구대상 클러스터에서 사용자의 서비스를 정상적으로 재개할 수 있습니다.</p> <p>재해복구 복구유형은 서비스의 장애 상황에 긴급하게 사용되어야 하는 성격이 큰 유형이기 때문에 즉시 실행해야 하는 경우가 대부분이며, 사용자의 선택에 의해 특정 일시를 지정하여 실행 될 수도 있습니다. 재해복구는 반복적으로 수행할 수요가 없는 성격의 복구유형으로 스케줄 형태의 실행 방법은 제공하지 않습니다. 모의훈련과 같이 복구데이터의 시점을 최신 데이터, 최신 스냅샷, 특정 스냅샷을 선택하여 작업을 생성할 수 있습니다.</p>

표 13-1 복구작업 추가 - 복구유형 설명

작업의 실행정보는 즉시, 특정 일시, 스케줄을 선택하여 사용합니다. 즉시 실행은 사용자가 복구작업 추가를 수행하는 시간 기준 +5s 이후에 특정 일시 작업이 생성되도록 하는 방식입니다. 주로 새로운 복구계획을 만들었을 때 계획의 문제점이 있는지 체크를 위해 또는 사용자의 서비스가 장애가 발생한 긴급한 상황에 즉시 실행할 때 사용합니다.

특정 일시 실행 방법을 선택하면 GUI는 실행 날짜를 사용자로부터 입력 받으며, 정해진 날짜-시각에 작업이 수행되도록 합니다. 스케줄 실행 타입을 선택하면 사용자로부터 작업 생성 주기(시간, 일간, 주간, 월간(요일), 월간(일))를 결정하고 스케줄 시작 시간과 더 이상 스케줄에 의해 작업이 생성되지 않도록

록 설정 하기 위한 종료 날짜를 입력 받을 수 있는 형태로 GUI 를 제공합니다.

#### 실행정보

즉시       특정 일시       스케줄

그림 13-4 복구작업 추가 - 실행정보 (즉시)

#### 실행정보

즉시       특정 일시       스케줄

##### 실행 날짜

2024.04.18. 11:00 오후 

그림 13-5 복구작업 추가 - 실행정보 (특정일시)

#### 실행정보

즉시       특정 일시       스케줄

##### 시간

##### 일간

##### 주간

##### 월간(요일)

##### 월간(일)

##### 실행 날짜

2024.04.18. 11:00 오후 

##### 종료 날짜

2024.04.30. 11:00 오후 

##### 일마다

1 

##### 시(h)

0 

##### 분(m)

0 

그림 13-6 복구작업 추가 - 실행정보 (스케줄)

복구데이터 시점은 최신 데이터, 최신 스냅샷, 특정 스냅샷을 선택할 수 있도록 제공됩니다. 최신 데이터는 사용자 클러스터 서비스의 RPO 를 최대한 장애 발생 시점과 가깝도록 하기 위해 스냅샷이 아닌 실시간 복제되고 있는 데이터를 사용합니다. 최신 스냅샷은 사용자가 복구계획 단계에서 생성한 스냅샷 스케

줄에 의해 생성되고 있는 스냅샷 목록 중 가장 마지막에 생성된 스냅샷(가장 최근 시점의 스냅샷)을 사용하여 복구작업을 생성합니다. 하지만 장애를 인지한 시점으로부터 과거의 특정한 시점으로 돌아가야 하는 장애가 발생한 경우(ex. 랜섬웨어 공격을 받기 이전의 시점으로 돌아가야 한다.) 사용자는 특정 스냅샷 복구 시점을 사용하여 생성된 데이터 스냅샷의 생성 시각을 확인하고 원하는 시점으로 돌아갈 수 있는 작업을 생성합니다. 이러한 세가지 유형의 복구 방법은 사용자의 장애 상황에 맞는 적절한 방법을 선택할 수 있도록 준비된 기능으로 최대한 활용하여 장애로 인한 서비스의 다운타임, 장애 처리 비용을 최소한으로 만들어낼 수 있습니다. 데이터 스냅샷이 생성되는 시점에 복합적인 문제로 스냅샷 생성이 실패할 경우 특정 스냅샷 목록에서 해당 스냅샷은 선택이 불가능하며, 사용할 수 있는 스냅샷이 없는 경우 최신 스냅샷 시점을 사용할 수 없습니다.

#### 복구데이터 시점



그림 13-7 복구작업 추가 - 복구데이터 시점 (최신 데이터)

#### 복구데이터 시점

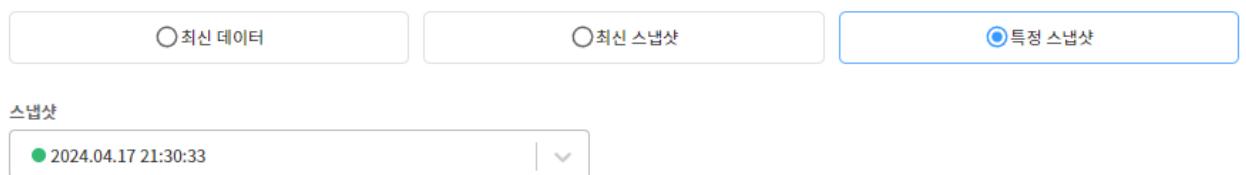


그림 13-8 복구작업 추가 - 복구데이터 시점 (특정 스냅샷)

#### Remark

복구작업은 사용되는 복구계획이 'NORMAL' 상태일 때만 생성이 가능합니다.

복구계획의 상태는 복구계획 상세 기능을 사용하여 확인할 수 있으며, 복구계획 생성 시 수행되는 데이터 초기 복제가 완료된 이후 'NORMAL' 상태가 됩니다.

## 13.2. 복구작업 조회

NeverStop OpenShift 는 사용자에 의해 복구작업 추가 요청을 받게 되면 우선 복구작업 스케줄을 생성합니다. 작업 유형과 데이터 시점 유형, 실행 정보, 다음 실행 시간 등의 정보를 갖는 복구작업 스케줄은 [복구작업] 메뉴에 진입하여 클러스터와 보호그룹을 선택하여 확인할 수 있으며, 스케줄에 등록된 시각에 복구작업은 스케줄이 자동으로 생성하게 됩니다. 화면에 보이는 목록 중 ‘분류’ 항목을 통해 사용자는 손쉽게 작업 스케줄과, 복구 작업을 구분할 수 있습니다.

작업 유형	데이터 시점 유형	분류	실행 정보	상태	결과	다음 실행 시간	등록일	수정일	동작
모의훈련	최신 데이터	작업	작업 스케줄	정상	정상	2024.04.25 17:24:13	2024.04.25 17:26:40		
재해복구	최신 데이터	작업	특정 일시	실행대기		2024.04.25 17:24:22	2024.04.25 17:24:22		
모의훈련	최신 데이터	작업 스케줄	특정 일시	정상		2024.04.25 17:24:13	2024.04.25 17:23:56	2024.04.25 17:23:56	
재해복구	최신 데이터	작업 스케줄	특정 일시	정상		2024.04.25 17:24:22	2024.04.25 17:24:05	2024.04.25 17:24:05	
모의훈련	최신 스냅샷	작업 스케줄	시간 스케줄	정상		2024.04.25 17:30:20	2024.04.25 17:24:37	2024.04.25 17:24:37	

그림 13-9 복구작업 조회

사용자에 의해 생성된 복구작업 스케줄은 <그림 13-9> 의 목록 중 작업 스케줄 목록 동작 메뉴의 복구작업 상세 기능으로 생성된 정보를 확인할 수 있습니다.

이름	recovery-job-schedule-vqpbz	백업 데이터 복구여부	X
유형	모의훈련	상태	정상
실행 타입	특정 일시	복구데이터 시점	최신 데이터

그림 13-10 복구작업 “작업 스케줄” 상세 정보 화면

상태	설명
준비중	스케줄러에 스케줄을 등록 중 상태입니다.
정상	스케줄 등록이 완료되었고, 정상적인 실행 대기 상태입니다.
실패	스케줄 등록이 실패한 상태입니다. 스케줄 등록을 계속해서 시도합니다.

표 13-1 복구작업 “작업 스케줄” 상태 설명

### 13.3. 복구작업 수정

NeverStop OpenShift 복구작업 스케줄은 <그림 13-9> 의 목록 중 작업 스케줄 목록 동작 메뉴의 복구작업 수정 기능으로 등록한 스케줄의 정보를 확인 후 실행 날짜를 변경할 수 있습니다. 복구작업 스케줄 생성 시 실행정보를 ‘즉시’로 선택하였어도 ‘특정일시’, ‘실행 날짜’를 수정하여 재사용 할 수 있습니다.

The screenshot displays the 'Backup Job Configuration' page. It includes sections for 'Backup Cluster Information' (with tabs for '서울 클러스터' and '부산 클러스터'), 'Backup Type' (both set to 'cluster.type.openshift'), and 'Owner Group' (both set to 'default'). Under 'Backup Type', there are two radio buttons: '모의훈련' (selected) and '재해복구'. In the 'Execution Details' section, there are three radio buttons: '즉시' (unchecked), '특정 일시' (selected), and '스케줄' (unchecked). The '특정 일시' field contains the value '2024.04.21. 04:30 오후' with a calendar icon. A note below says '현재 시간보다 커야합니다.' (Must be later than current time). At the bottom right are '취소' and '수정' buttons.

그림 13-11 복구작업 스케줄 수정 화면

### 13.4. 복구작업 실행

사용자가 생성한 복구작업 스케줄에 의해 정해진 시각에 복구작업이 생성되고 앞선 복구작업이 없는 경우 생성과 동시에 복구작업이 수행됩니다. 한 개의 복구계획으로 생성된 복구작업은 동시에 수행될

수 없으며, 복구작업 스케줄에 의해 이미 만들어져 수행중인 복구작업이 있을 경우에 새로 생성되는 복구작업은 '실행 대기' 상태로 앞선 복구작업이 종료되기를 기다린 후 순차적으로 수행됩니다.

복구작업이 수행되는 방식은 모의훈련과 재해복구 작업의 차이는 없습니다. 두 방식 모두 동일한 방법으로 복구 클러스터에 워크로드와 리소스가 복구계획에 설계된 기동순서의 순서에 따라 복구되며 복구 중인 작업은 중지(pause), 시작(resume), 취소(cancel) 할 수 있습니다.

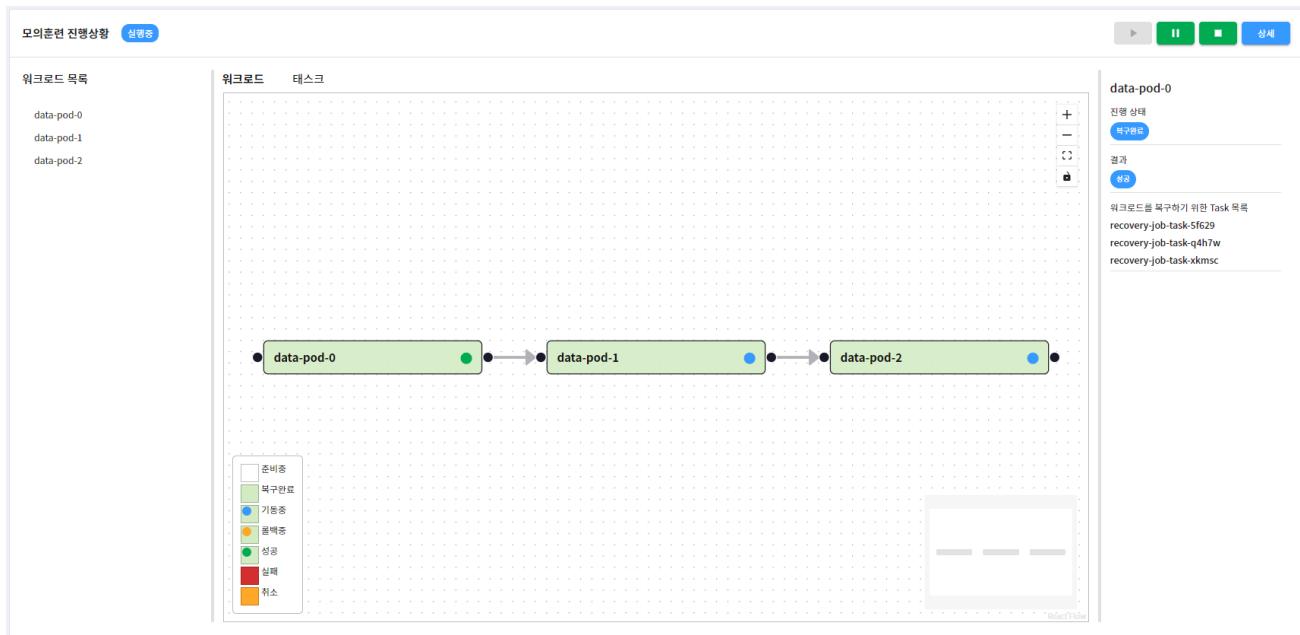


그림 13-12 복구작업 모니터링

상태	설명
실행대기	실행 시간이 되었으나 (동일한 보호그룹의) 선행 복구작업의 종료를 기다리는 상태입니다.
실행중	복구작업 수행중 상태입니다.
중지중	복구작업 일시중지를 시도하고 있는 상태입니다.
일시중지	복구작업을 일시중지한 상태입니다.
작업취소중	복구작업 취소중 상태입니다.
취소	복구작업을 취소한 상태입니다.
실행완료	복구작업이 완료된 상태입니다.
롤백중	복구작업 롤백중 상태입니다.

<span>확정중</span>	복구작업 확정중 상태입니다.
<span>롤백완료</span>	복구작업 롤백이 완료된 상태입니다.
<span>롤백무시</span>	복구작업 롤백을 무시한 상태입니다.
<span>확정</span>	복구작업 확정을 완료한 상태입니다.
<span>강제확정</span>	복구작업 확정에 대한 후처리를 무시한 상태입니다.

표 13-2 복구작업 상태 설명

정상적으로 복구작업이 완료된 모의훈련과 재해복구 복구작업은 NeverStop OpenShift 의 롤백 기능을 사용하여 복구 클러스터에 복구된 워크로드와 리소스를 삭제할 수 있습니다. 모의훈련으로 생성된 복구 클러스터의 워크로드로 사용되는 자원의 낭비를 없애기 위해 모의훈련 복구작업 완료 이후 사용자가 롤백을 진행할 수 있습니다. 롤백 중 환경의 일시적인 장애 또는 알 수 없는 이유로 워크로드 및 리소스 삭제에 실패한 경우 모니터링 화면에 강제롤백 버튼이 자동으로 추가되며, 사용자는 강제롤백 기능을 사용하여 완료된 복구작업을 정리할 수 있습니다. 강제롤백을 시도한 경우에는 클러스터 운영자가 복구 클러스터를 점검하여 사용하지 않는 워크로드 및 리소스를 수동으로 삭제하여야 합니다.

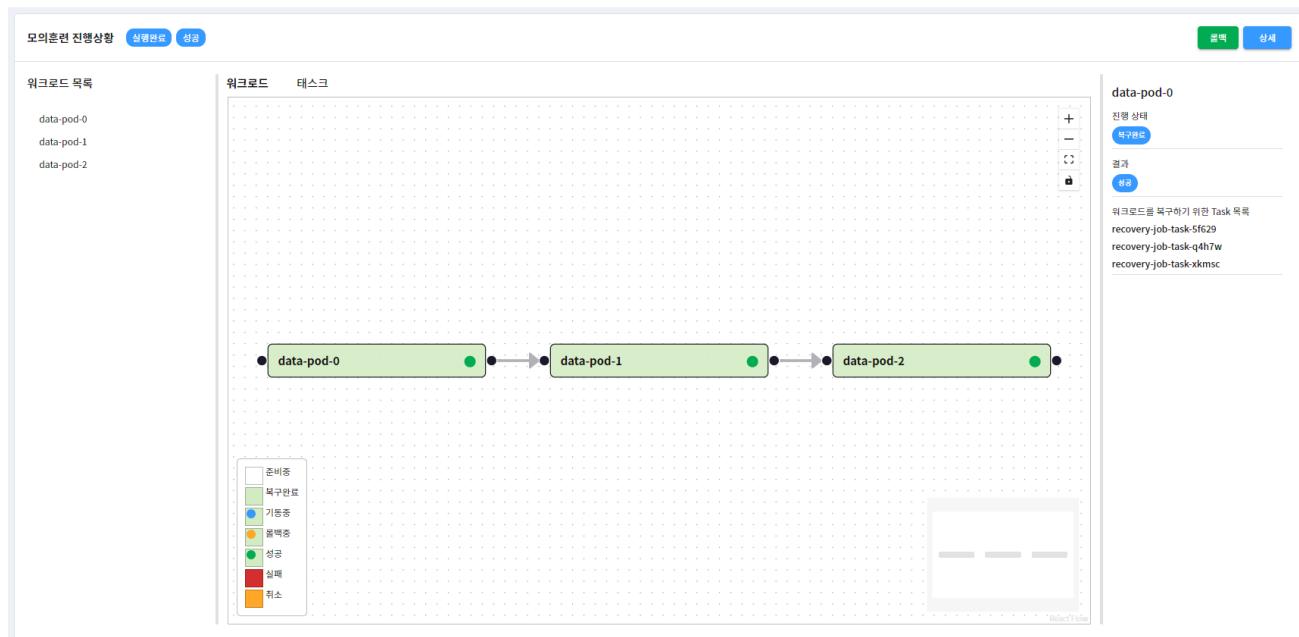


그림 13-13 모의훈련 복구작업 성공

재해복구 복구작업의 경우 모의훈련과 달리 작업이 완료되었을 때 확정 기능을 사용할 수 있습니다. 사용자는 복구작업으로 생성된 복구 클러스터의 워크로드 및 리소스를 확인하고 확정을 통해 재해복구 복구작업을 정리하고 복구결과로 이동 시킬 수 있습니다. 재해복구 복구작업의 확정 기능을 사용하면 NeverStop OpenShift에서 재해복구 복구작업에 사용되어 더 이상 사용할 필요가 없는 연관 보호그룹, 복구계획을 자동으로 삭제합니다. 또한 보호 클러스터에 발생된 장애가 해결된 이후 복구 클러스터의 워크로드 및 리소스를 보호 클러스터로 되돌리기 위한 fallback 보호그룹을 자동으로 생성합니다. 이후 사용자는 이 보호그룹을 사용하여 복구계획을 생성하고 복구작업을 사용하여 서비스를 본래 클러스터로 되돌릴 수 있습니다.

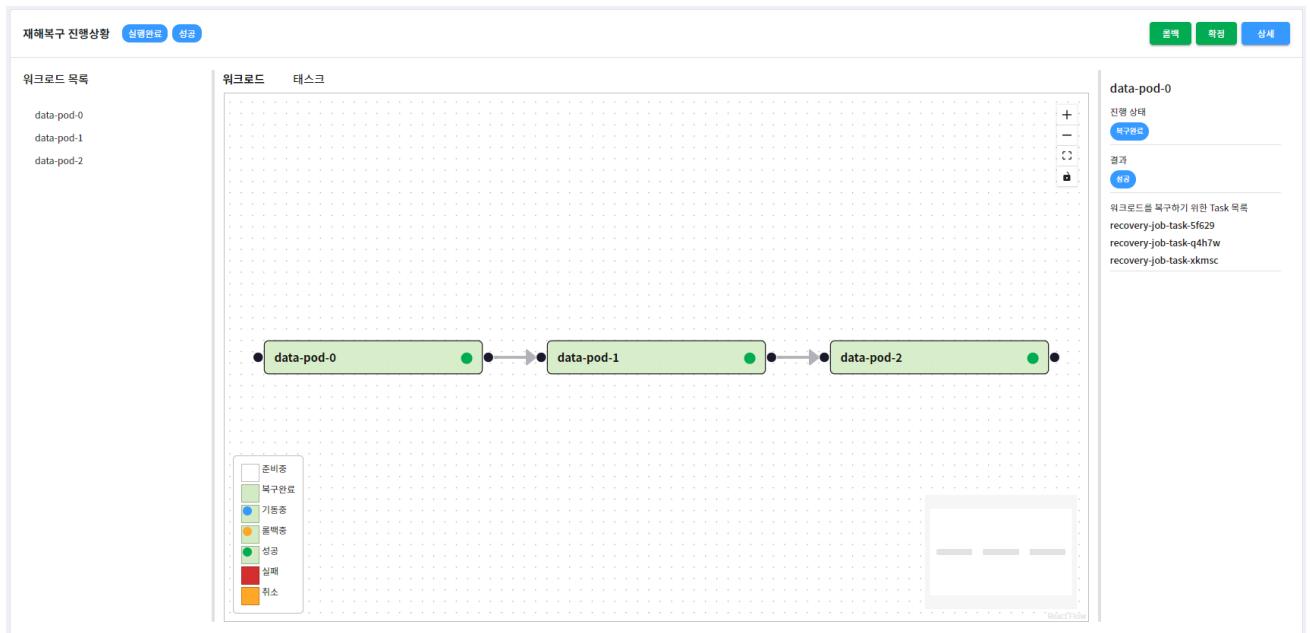


그림 13-14 재해복구 복구작업 성공

모의훈련 또는 재해복구 복구작업을 수행 중에 복구 클러스터의 일시적인 장애 및 알 수 없는 이유로 워크로드, 리소스 복구에 실패한 경우 클러스터 운영자는 해당 원인을 해결한 후 NeverStop OpenShift에서 제공하는 복구작업의 재시도 기능을 사용할 수 있습니다. 복구작업 모니터링 화면 중 재시도 버튼을 클릭하여 나타나는 대화창을 통해 재시도를 수행하고 싶은 워크로드를 선택하여 복구작업을 재시도 합니다.

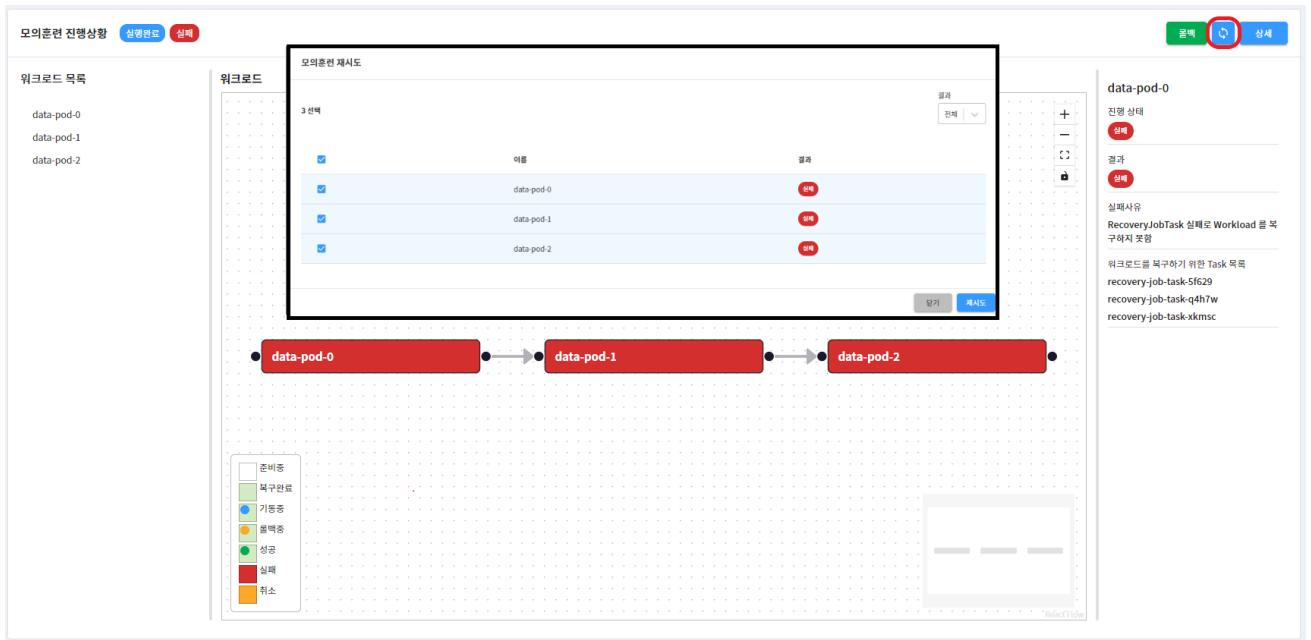


그림 13-15 복구작업 워크로드 복구 실패 - 재시도

### 13.5. 복구작업 삭제

복구작업 스케줄은 <그림 13-9> 의 동작 메뉴 중 복구작업 삭제 기능을 사용하여 삭제할 수 있습니다. 하지만 복구작업 스케줄에 의해 생성되어 동작 중이거나 일시정지 상태의 복구작업이 있는 경우 복구 작업 스케줄은 삭제할 수 없습니다. 삭제하려는 스케줄에 의해 생성된 작업의 상태 확인 및 삭제 후 복구작업 스케줄을 삭제해주시길 바랍니다.

스케줄에 의해 생성된 복구작업은 <그림 13-9> 의 동작 메뉴 중 복구작업 삭제 기능을 사용하여 삭제 할 수 있습니다. 복구작업의 상태가 '실행대기' 인 경우에만 복구작업 삭제가 가능합니다.

## 14. 복구결과 관리

NeverStop OpenShift 제품은 실제 재해 상황을 대비한 모의훈련 기능을 제공하기 때문에 주기적인 스케줄링에 의한 모의훈련 결과를 확인하는 것이 가능합니다. 제품 운영자는 주기적으로 복구작업 결과를 확인하여 재해복구를 대비한 환경의 구성에 문제가 있는지 점검하여 각종 장애로 인한 상황에 대비하는 것으로 장애 발생 시 손실을 최소화할 수 있습니다.

### 14.1. 복구결과 조회

사용자는 [복구결과] 메뉴로 진입하여 클러스터와 보호그룹을 선택하면 복구결과 목록을 확인할 수 있습니다. 제공되는 복구결과 목록에서 사용자는 보호대상 원본 클러스터와 복구 대상 클러스터를 확인하고 작업 유형과 복구 결과, 그리고 복구에 소요된 시간을 확인할 수 있습니다. 특히 결과 및 복구 시간을 확인하여 장애 발생 시 RTO 를 예상할 수 있고, 장애가 발생되었을 때 손실률 계산을 통해 복구를 위한 환경을 개선하여 장애로 인한 손실을 최소화 하는 전략 수립에 활용할 수 있습니다.

The screenshot shows the NeverStop OpenShift management console. The left sidebar has a dark theme with white text. It includes sections for Clusters, Disaster Recovery (OpenShift), Protection Groups, Recovery Jobs, and Recovery Results. The 'Recovery Results' section is currently selected. The main area has a light background. At the top, there's a breadcrumb navigation: Recovery Results > Recovery Results. Below that is a header with tabs for 'Recovery Type' and 'Recovery Result'. A search bar and a refresh button are also present. The main content area is titled 'Recovery Result List' and contains a table with the following data:

Resource Name	Original Cluster	Recovery Cluster	Job Type	Recovery Result	Duration	Start Date	Completion Date	Action
recovery-result-8l4fp	Seoul Cluster	Seoul Cluster	Recovery	Success	00:00:40	2024.04.25 17:32:58	2024.04.25 17:33:38	Details
recovery-result-tlq2b	Seoul Cluster	Seoul Cluster	Recovery	Success	00:00:34	2024.04.25 17:27:35	2024.04.25 17:28:11	Details
recovery-result-gt925	Seoul Cluster	Seoul Cluster	Recovery	Success	00:00:50	2024.04.25 17:24:17	2024.04.25 17:25:07	Details

At the bottom of the table, there are navigation buttons for page 1 of 1, and at the very bottom of the screen, there are buttons for page 1, previous, next, and last.

그림 14-1 복구결과 조회

상태	설명
성공	모의훈련 : 모든 workload 복구에 성공한 작업의 결과입니다. 재해복구 : 재해복구 작업이 확정된 결과입니다.
취소	모의훈련 : 복구작업을 수행하는 중에 취소한 작업의 결과입니다. 재해복구 : 재해복구 작업을 수행하는 중에 취소했거나, 복구 완료 후 롤백한 경우의 결과입니다.
실패	모의훈련 : 1개 이상의 workload 복구에 실패한 작업의 결과입니다. 재해복구 : 모든 workload 복구에 실패한 작업의 결과입니다.

표 14-1 복구결과 상태 설명

## 14.2. 복구결과 삭제

사용자는 주기적으로 복구결과를 삭제하여 복구결과 목록을 보다 용이하게 확인할 수 있도록 관리할 수 있습니다. 제품에 대한 일시적인 반복 테스트로 인한 장기적 보관의 가치가 없는 복구작업 결과 또는 기간이 오래된 순으로 복구결과를 삭제하여 관리하는 것이 재해복구 솔루션을 더욱 가치 있게 활용하는 방법입니다. 복구결과는 <그림 14-1> 의 동작 메뉴 중 복구결과 삭제 기능을 사용하여 삭제할 수 있습니다.

## 15. NeverStop OpenShift 제거

제품의 제거는 다음과 같은 절차를 따른다.

### [NeverStop 제거절차]

- ① NeverStop 제거

### [StatusManager 설치절차]

- ① StatusManager 제거

### [Agent 설치절차]

- ① Replicator Agent 제거

## 15.1. 제품 서비스별 제거 방법

위에서 언급한 통합 제품 설치 절차에서 제품 내부에 서비스별 제거 방법은 다음과 같다.

### 15.1.1. NeverStop 제거

본 서비스의 제거는 다음과 같은 순서로 진행한다.

1. NeverStop 서비스 제거

```
### cdm-cloud
[root]# kubectl delete -f /root/cdm-cloud/serviceaccount_datacommand.yaml
[root]# kubectl delete -f /root/cdm-cloud/statefulset_etcd.yaml
[root]# kubectl delete -f /root/cdm-cloud/statefulset_rabbitmq.yaml
[root]# kubectl delete -f /root/cdm-cloud/statefulset_cockroach.yaml
[root]# kubectl delete -f /root/cdm-cloud/secret_config.yaml
[root]# kubectl delete -f /root/cdm-cloud/deployment_notification.yaml
[root]# kubectl delete -f /root/cdm-cloud/daemonset_license.yaml
[root]# kubectl delete -f /root/cdm-cloud/deployment_api_gateway.yaml
[root]# kubectl delete -f /root/cdm-cloud/deployment_identity.yaml
[root]# kubectl delete -f /root/cdm-cloud/deployment_scheduler.yaml

### cdm-center-openshift
[root]# kubectl delete -f @@
/root/cdm-center-openshift/deployment_cluster_manager_openshift.yaml
[root]# kubectl delete -f @@
/root/cdm-center-openshift/deployment_protection_group_operator_openshift.yaml
```

```

#### cdm-disaster-recovery Openshift
[root]# kubectl delete -f @@
/root/cdm-disaster-recovery-openshift/deployment_disaster-recovery-manager-
openshift.yaml
[root]# kubectl delete -f @@
/root/cdm-disaster-recovery-openshift/deployment_recovery_plan_opera-
tor_openshift.yaml
[root]# kubectl delete -f @@
/root/cdm-disaster-recovery-openshift/deployment_recovery_job_schedule_opera-
tor_openshift.yaml
[root]# kubectl delete -f @@
/root/cdm-disaster-recovery-openshift/deployment_recovery_job_opera-
tor_openshift.yaml
[root]# kubectl delete -f @@
/root/cdm-disaster-recovery-openshift/deployment_recovery_job_task_opera-
tor_openshift.yaml

#### replicator
kubectl delete -f /root/replicator/replication-info-operator.yaml
kubectl delete -f /root/replicator/replicator-container-controller.yaml
kubectl delete -f /root/replicator/replicator-mirroring-manager.yaml
kubectl delete -f /root/replicator/cdm-replicator-master.yaml
kubectl delete -f /root/replicator/cdm-replication-config.yaml

#### cdm-ui
(TODO)

```

## 2. CRD 제거

```

[root]# kubectl delete -f @@
/root/crd/backup.cdm.datacommand.co.kr_backupjobs.yaml
[root]# kubectl delete -f @@
/root/crd/backup.cdm.datacommand.co.kr_backupplans.yaml
[root]# kubectl delete -f @@
/root/crd/backup.cdm.datacommand.co.kr_backupresults.yaml
[root]# kubectl delete -f @@
/root/crd/openshift.cluster-manager.cdm.datacommand.co.kr_protectiongroupin-
foes.yaml
[root]# kubectl delete -f @@

```

```

/root/crd/openshift.cluster-manager.cdm.datacommand.co.kr_protectiongroups.yaml
[root]# kubectl delete -f @@
/root/crd/openshift.disaster-recovery.cdm.datacommand.co.kr_recoveryinfoes.yaml
[root]# kubectl delete -f @@
/root/crd/openshift.disaster-recovery.cdm.datacommand.co.kr_recoveryjob-
reports.yaml
[root]# kubectl delete -f @@
/root/crd/openshift.disaster-recovery.cdm.datacommand.co.kr_recoveryjobsched-
ules.yaml
[root]# kubectl delete -f @@
/root/crd/openshift.disaster-recovery.cdm.datacommand.co.kr_recoveryjobs.yaml
[root]# kubectl delete -f @@
/root/crd/openshift.disaster-recovery.cdm.datacommand.co.kr_recoveryjobtasks.yaml
[root]# kubectl delete -f @@
/root/crd/openshift.disaster-recovery.cdm.datacommand.co.kr_recoveryplans.yaml
[root]# kubectl delete -f @@
/root/crd/openshift.disaster-recovery.cdm.datacommand.co.kr_recoveryresults.yaml
[root]# kubectl delete -f @@
/root/crd/replicator.cdm.datacommand.co.kr_replicationinfoes.yaml

```

### 3. Backing 서비스 제거

```

[root]# kubectl apply -f /root/cdm-cloud/statefulset_etcd.yaml
[root]# kubectl apply -f /root/cdm-cloud/statefulset_rabbitmq.yaml
[root]# kubectl apply -f /root/cdm-cloud/statefulset_cockroach.yaml

```

#### 15.1.2. StatusManager 제거

본 서비스 제거는 다음과 같은 순서로 진행한다.

##### 1. StatusManager 제거

```

[root]# kubectl --kubeconfig=/root/source.kubeconfig @@
apply -f /root/status-manager/namespace_neverstop.yaml
[root]# kubectl --kubeconfig=/root/source.kubeconfig @@
apply -f /root/status-manager/serviceaccount_datacommand.yaml
[root]# kubectl --kubeconfig=/root/source.kubeconfig @@
apply -f /root/status-manager/statefulset_rabbitmq.yaml
[root]# kubectl --kubeconfig=/root/source.kubeconfig @@
apply -f /root/status-manager/deployment_status_manager.yaml
[root]# kubectl --kubeconfig=/root/target.kubeconfig @@
apply -f /root/status-manager/namespace_neverstop.yaml

```

```
[root]# kubectl --kubeconfig=/root/target.kubeconfig #  
apply -f /root/status-manager/serviceaccount_datacommand.yaml  
[root]# kubectl --kubeconfig=/root/target.kubeconfig #  
apply -f /root/status-manager/statefulset_rabbitmq.yaml  
[root]# kubectl --kubeconfig=/root/target.kubeconfig #  
apply -f /root/status-manager/deployment_status_manager.yaml
```

### 15.1.3. Agent 제거

본 서비스 제거는 다음과 같은 순서로 진행한다

- replicator 종지 및 삭제

```
### Openshift Worknode IP 설정  
### 'agent' 섹션 아래 ip를 기술  
[root]# vi ansible_hosts  
  
[agent]  
192.168.1.64  
192.168.1.183  
  
### 삭제 시뮬레이션  
[root]# ansible-playbook --check -i /root/replicator/ansible_hosts /root/replica-  
tor/agent_remove.yml  
  
### 종지  
[root]# ansible-playbook -i /root/replicator/ansible_hosts /root/replica-  
tor/agent_stop.yml  
  
### 삭제  
[root]# ansible-playbook -i /root/replicator/ansible_hosts /root/replicator/agent_re-  
move.yml
```

## 16. 유지 관리

### 16.1. 유지보수 문의

제품 사용 중에 발생한 문제 사항이나 불편한 점, 건의 사항 등 문의 사항이 있을 경우 다음의 주소로 메일이나, 전화, 팩스, 인터넷을 통해 연락 주시길 바랍니다.

- 담당부서 : (주)데이터커맨드 / 기술지원팀
- 전화 : 02-6925-0251
- 팩스 : 02-6925-0252
- Email : [support@datacommand.kr](mailto:support@datacommand.kr)
- 유지보수 지원 내용 : 제품 및 기능 Q&A, On-Line 원격 지원, Off-Line 기술 지원 요청, 사용자 교육 접수

### 16.2. 제품 운영 지원 및 유지보수 정책

유지보수 서비스 내용은 당사의 유지보수 서비스 정책에 따라 유지보수 계약 시에 차등적으로 적용됩니다.

- 무상 유지보수 기간 : 제품 최초 설치 후 1년 (검수일 기준)
- 유상 유지보수 기간 : 무상 유지 보수 기간 종료 후 1년 단위 계약
- 유지보수 내용 : 제품 업데이트(Minor Version Upgrade), 장애조치, 정기점검 외

## **17. 제품 및 운영 교육**

NeverStop OpenShift 제품 구매 후 제공되는 사용자 교육 과정은 다음과 같습니다.

### **17.1. 제품 교육**

제품의 이해(목적 및 주요 기능), 기본 기능 및 기술을 교육합니다.

- 대상 : 제품 운영 및 관리자 대상
- 시기 : 제품 설치 전
- 비고 : 현장 교육 (2시간 이내)

### **17.2. 운영 교육**

제품 운영을 위한 기본 설정 방법, 정책 설정 및 적용 방법, 로그 관리 및 조회 방법을 교육합니다.

- 대상 : 제품 운영 및 관리자 대상
- 시기 : 제품 설치 및 구축 완료 후
- 비고 : 현장 교육 (4시간 이내)

### **17.3. 운영 심화 교육**

상황별 정책 응용/활용 방법, 장애 대응(분석/조치) 방법, 실 활용 사례 공유 등을 교육합니다.

- 대상 : 제품 운영 및 관리자 대상
- 시기 : 요청 시 또는 분기 1회 당사 정기 사용자 교육일
- 비고 : 현장 교육 (무상 1년 이내 및 유상 유지 보수 계약된 고객사 담당자에게만 제공됩니다.)

## 18. 제약사항

본 제품은 아래와 같은 제약사항을 포함하고 있다.

- ① 보호대상(Source) 데이터 크기 이상으로 복구대상(Target) Cluster Storage 용량이 확보 되어 있어야 한다.

ex) Storage 기준: Source Data Size 10 TiB, Snapshot 유지개수 10개 설정 시 최소  $10\text{TiB} + (1 \text{TiB} \times 10) = 20 \text{ TiB}$  의 저장공간이 권장된다. 만약 변경이 많은 시스템이거나 Storage의 종류에 따라 더 많은 저장 공간이 필요할 수 있다.

- ② 복구대상(Target) Cluster Storage 는 Dynamic Provisioning, Snapshot 이 구현된 CSI Driver 를 지원해야 한다.

- ③ CustomResource 로 배포된 어플리케이션 인 경우, 어플리케이션은 복구할 수 있지만 Custom-Resource 는 복구에서 제외된다.

- ④ 복구계획이 생성되면 초기데이터 복제가 시작되며, 초기데이터 복제가 끝나기 전까지는 복구작업을 생성할 수 없다.

- ⑤ 스냅샷이 최소 1개 이상이 있어야만, 복구시점이 스냅샷으로 설정된 복구작업을 생성할 수 있다.

- ⑥ 데이터 정리가 안된 복구작업을 삭제한 경우 복구대상(Target) Cluster 에 생성된 리소스를 운영자가 수동으로 삭제해야 한다.

- ⑦ hostPath & Empty 볼륨 타입은 지원 불가합니다.

- ⑧ Subpath를 환경변수값으로 지정할 경우, 복구가 불가합니다.

- ⑨ PV accessModes는 ReadWriteOnce, ReadWriteOncePod만 지원 가능합니다.

- ⑩ NFS 볼륨일 경우, NFS 서버에서 파일들을 직접 변경할 경우, CSI 드라이브에서 사용이 불가할 수도 있습니다.

## 19. 용어 정의

본 매뉴얼에 정의된 용어는 다음과 같이 기술하며, 정보기술 환경에서 일반적으로 통용되는 용어는 기존의 개념과 동일하게 정의합니다.

✓ **재해복구(DR, Disaster Recovery)**

데이터 손상, 하드웨어 오류, 자연재해, 인재로 인한 사고가 발생하였을 때 시스템 및 서비스를 복원하고 재개하도록 설계된 포괄적인 프로세스 및 전략. 재해복구의 목표는 가동 중지 시간을 최소화하고, 데이터 무결성을 보장하며, IT 운영을 신속하게 복구하여 비즈니스 연속성을 유지하기 위함

✓ **쿠버네티스(Kubernetes)**

머신 클러스터 전체에서 컨테이너화된 애플리케이션의 배포, 확장 및 관리를 자동화하도록 설계된 오픈 소스 컨테이너 오케스트레이션 플랫폼

✓ **오픈시프트(OpenShift)**

컨테이너화된 애플리케이션의 배포 및 관리를 단순화하기 위해 Kubernetes를 기반으로 구축된 Red Hat의 컨테이너화 플랫폼

✓ **컨테이너(Container)**

애플리케이션을 실행할 수 있는 환경까지 감싸서, 어디서든 쉽게 실행할 수 있도록 해주는 기술

✓ **스냅샷(SnapShot)**

특정 시점에 데이터 저장 장치(스토리지)의 상태를 포착해서 파일이나 이미지로 보관하는 기술을 의미

✓ **클러스터(Cluster)**

여러대의 컴퓨터들이 연결되어 하나의 시스템처럼 동작하는 컴퓨터들의 집합  
(본 매뉴얼은 1개의 OpenShift를 의미)

✓ **워크로드(Workload)**

Kubernetes 클러스터 내에서 실행되는 애플리케이션 인스턴스 또는 프로세스를 가리키는 일반적인 용어. 워크로드에는 PODs, deployments, replica sets, stateful sets, jobs과 같은 다양한 리소스가 포함될 수 있으며 Kubernetes 환경 내에서 애플리케이션이 배포, 확장 및 관리되는 방법을 집합적으로 정의

✓ **포드(POD)**

동일한 네트워크와 스토리지를 공유하는 하나 이상의 컨테이너를 나타내는 Kubernetes에서 배포 가능

한 가장 작은 단위. 포드는 애플리케이션 배포를 위한 기본 구성 요소

✓ **Deployment**

포드의 배포 및 확장을 관리하는 상위 수준 Kubernetes 리소스. Deployment를 통해 롤링 업데이트 및 롤백을 포함하여 애플리케이션에 대한 선언적 업데이트가 가능

✓ **Replica Set**

지정된 수의 동일한 포드 복제본이 실행되고 있는지 확인하기 위해 Deployment에서 관리하는 Kubernetes 리소스

✓ **Stateful Set**

안정적인 네트워크 ID와 영구 볼륨(PV)이 필요한 상태 저장 애플리케이션을 배포하는 데 사용하는 Kubernetes 리소스. Stateful Set은 포드에 대해 일관되고 예측 가능한 이름 지정을 유지

✓ **Daemon Set**

Kubernetes에서 클러스터 내의 모든 노드(또는 노드의 하위 집합)에서 특정 포드의 복사본이 실행되도록 보장하는 리소스. Daemon Set은 일반적으로 시스템 데몬 또는 클러스터 수중 서비스를 배포하는 데 사용되며, 모니터링, 로깅 또는 기타 노드 수준 작업과 같은 작업을 위해 모든 노드에서 특정 포드가 예약되도록 함

✓ **Job**

배치 프로세스 또는 작업을 완료하기 위한 Kubernetes 리소스

✓ **볼륨(Volume)**

Kubernetes에서 볼륨은 POD의 구성 요소이며 POD의 컨테이너가 읽고 쓸 수 있는 데이터를 저장하는 용도로 사용. POD의 수명주기와 연결되어 POD가 제거될 때 함께 삭제됨

✓ **영구 볼륨(PV, Persistent Volume)**

개별 포드(POD)에서 분리된 영구 공유 스토리지 솔루션을 제공하여 단일 포드의 수명 주기 이후에도 데이터가 지속될 수 있도록 하는 Kubernetes의 스토리지 리소스

✓ **영구 볼륨 요청(PVC, Persistent Volume Claim)**

영구 볼륨(PV)이 제공하는 특정 양의 스토리지에 대해 Kubernetes의 포드에서 수행한 요청으로, 애플리케이션에 스토리지 리소스를 동적으로 프로비저닝하고 바인딩 할 수 있음

✓ **사용자 지정 리소스(CR, Custom Resource)**

CR 은 Kubernetes 의 사용자 지정 리소스 정의(CRD) 인스턴스로, 개발자가 표준 Kubernetes 리소스와 함께 사용자 지정 개체를 만들고 관리할 수 있도록 하며, CR 사용으로 사용자는 특정 요구 사항에 맞게 조정되고 Kubernetes API 를 통해 관리되는 자체 데이터 유형을 Kubernetes 클러스터에 추가할 수 있음

✓ **사용자 지정 리소스 정의(CRD, Custom Resource Definition)**

CRD 는 사용자가 자신만의 사용자 정의 리소스를 생성 및 관리할 수 있도록 지원하는 Kubernetes 의 구성 요소로, Kubernetes API 에서 사용 가능한 리소스 세트를 확장합니다. CRD를 사용하면 사용자 지정 리소스 유형을 정의할 수 있으므로 Kubernetes API 가 기본 제공 리소스와 함께 새로운 리소스를 제공 할 수 있음

✓ **보호그룹(PG, Protection Group)**

보호하고자 하는 워크로드들의 묶음

✓ **복구계획(RP, Restore Plan)**

보호그룹으로 지정된 워크로드를 모의훈련 또는 재해복구 시 재생성, 재설정 하기 위한 계획

✓ **모의훈련**

재해 복구 상황을 가정하여, 사용자의 선택에 따라 스케줄 또는 즉시 수행하여 재해복구 기능 및 환경을 점검하는 기능

✓ **복구 시간 목표(RTO, Recovery Time Objective)**

재해 발생시 시스템을 원 상태로 복원하는데 소요되는 시간

✓ **복구 포인트 목표(RPO, Recovery Point Objective)**

재해 발생시 비즈니스 연속을 위해 어느 시점으로 백업할지 결정하게 될 지표

즉, 비즈니스에서 감당할 수 있는 최대 데이터 손실량

✓ **FailOver**

컴퓨터 서버, 시스템, 네트워크 등에서 이상이 생겼을 때 예비 시스템으로 전환 되는 기능

✓ **FailBack**

FailOver에 따라 전환된 서버, 시스템, 네트워크 등을 장애가 발생하기 전의 상태로 되돌리는 처리

✓ **미러링(Mirroring)**

데이터를 다른 저장소 위치에 정확한 복사본 또는 복제본을 만들고 유지하는 프로세스. 원본 데이터에 대한 변경 사항을 실시간 또는 지정된 빈도로 보조 위치에 미러링되어 원본과 복사본 간의 동기화 및 일관성을 보장