



## 하이브리드 클라우드 FlexPod

NetApp  
November 04, 2025

# 목차

하이브리드 클라우드	1
FlexPod 하이브리드 클라우드 및 Cloud Volumes ONTAP for Epic	1
TR-4960: FlexPod 하이브리드 클라우드 with Cloud Volumes ONTAP for Epic	1
솔루션 구성 요소	3
설치 및 구성	7
SAN 구성	11
솔루션 검증	17
결론	25
추가 정보를 찾을 수 있는 위치	25
NetApp Cloud Volumes ONTAP 및 Cisco Intersight가 지원되는 Google 클라우드 플랫폼용 FlexPod 하이브리드 클라우드	26
TR-4939: NetApp Cloud Volumes ONTAP 및 Cisco Intersight가 지원되는 Google 클라우드 플랫폼용 FlexPod 하이브리드 클라우드	26
솔루션 구성 요소	29
설치 및 구성	33
솔루션 검증	98
결론	105
NetApp Astra 및 Cisco Intersight, Red Hat OpenShift를 포함하는 FlexPod 하이브리드 클라우드	108
TR-4936: NetApp Astra 및 Cisco Intersight for Red Hat OpenShift를 포함하는 FlexPod 하이브리드 클라우드	108
솔루션 구성 요소	111
설치 및 구성	118
솔루션 검증	140
결론	161
FlexPod용 NetApp Cloud Insights	163
TR-4868: FlexPod용 NetApp Cloud Insights	163
사용 사례	163
있습니다	164
설계 고려 사항	166
FlexPod for Cloud Insights 구축	166
사용 사례	178
비디오 및 데모	186
추가 정보	186
FlexPod with FabricPool - Amazon AWS S3로 비활성 데이터 계층화	187
TR-4801: FabricPool을 지원하는 FlexPod - Amazon AWS S3에 대한 비활성 데이터 계층화	187
FlexPod 개요 및 아키텍처	187
FabricPool	189
FabricPool 요구 사항	193
구성	197

성능 고려 사항 .....	208
소유 비용 .....	208
결론 .....	208
추가 정보를 찾을 수 있는 위치 .....	208
Cisco CloudCenter 및 NetApp 프라이빗 스토리지를 사용하는 하이브리드 클라우드용 FlexPod 데이터 센터 - 설계 .....	209

# 하이브리드 클라우드

## FlexPod 하이브리드 클라우드 및 Cloud Volumes ONTAP for Epic

### TR-4960: FlexPod 하이브리드 클라우드 with Cloud Volumes ONTAP for Epic



파트너 후원:

Kamini Singh, NetApp

디지털 혁신의 핵심은 데이터를 통해 더 많은 작업을 수행하는 것입니다. 병원에서는 조직을 운영하고 환자를 효과적으로 지원하기 위해 대량의 데이터를 생성하고 필요로 합니다. 환자 치료 및 직원 일정 및 의료 리소스 관리 시 정보가 수집 및 처리됩니다.

날로 증가하는 의료 데이터의 크기와 이러한 데이터에서 얻을 수 있는 중요한 통찰력으로 인해 의료 데이터 서비스와 데이터 보호의 중요성과 도전 과제가 모두 가중되고 있습니다. 첫째, 데이터 복구, 의료 비즈니스 연속성 또는 규정 준수 요구사항을 충족하려면 의료 데이터를 모두 사용하고 보호해야 합니다.

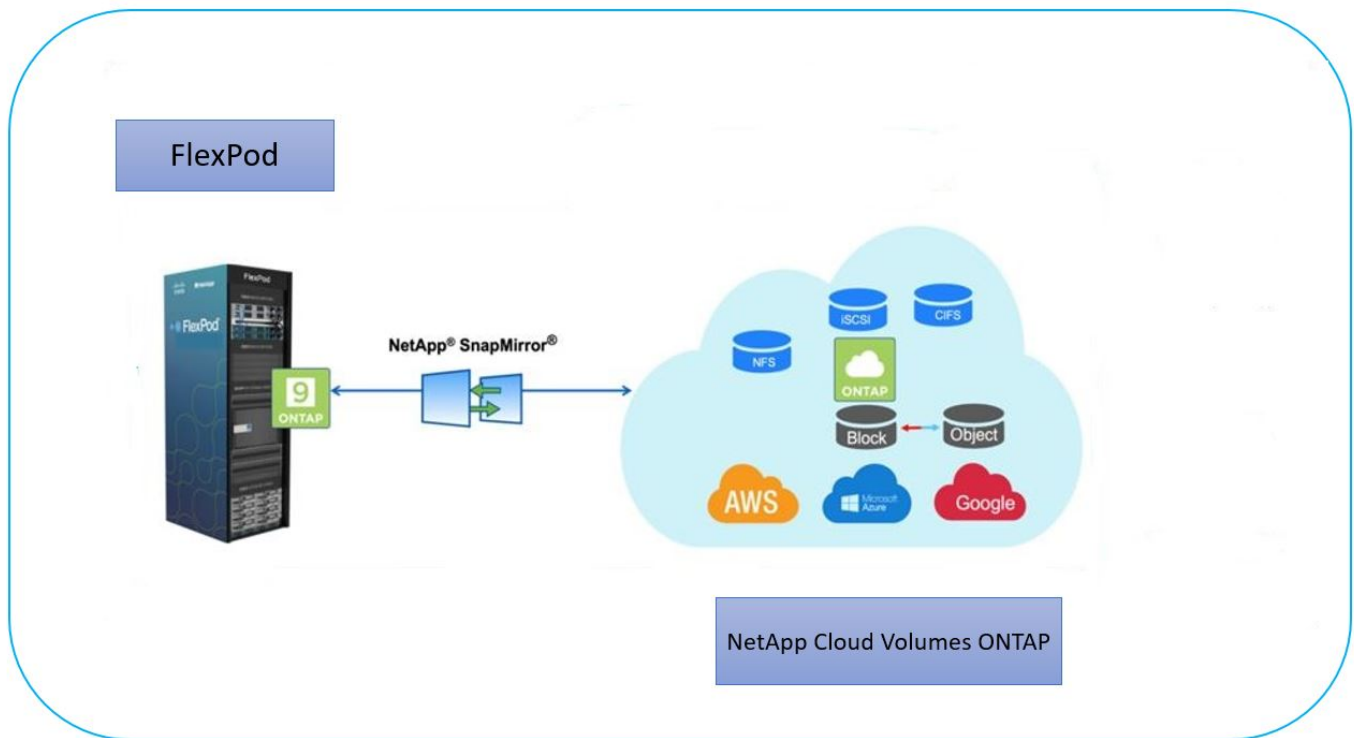
둘째, 의료 데이터를 쉽게 분석할 수 있도록 해야 합니다. 이 분석에서는 종종 인공지능(AI) 및 머신 러닝(ML) 기반 접근 방식을 사용하여 의료 비즈니스가 솔루션을 개선하고 비즈니스 가치를 창출할 수 있도록 도와줍니다.

셋째, 데이터 서비스 인프라와 데이터 보호 방법론은 의료 비즈니스의 성장에 따라 의료 데이터의 증가를 수용해야 합니다. 또한, 데이터 분석 또는 보관을 위해 데이터를 에지에서 코어 및 클라우드로 이동해야 하기 때문에 데이터 이동성이 점점 더 중요해지고 있습니다.

NetApp은 의료 등의 엔터프라이즈 애플리케이션을 위한 단일 데이터 관리 솔루션을 제공하며 병원이 디지털 혁신을 향한 여정을 안내할 수 있습니다. NetApp Cloud Volumes ONTAP은 FlexPod 데이터 센터에서 AWS와 같은 퍼블릭 클라우드에 구축된 Cloud Volumes ONTAP으로 데이터를 효율적으로 복제할 수 있는 의료 데이터 관리 솔루션을 제공합니다.

Cloud Volumes ONTAP는 비용 효율적이고 안전한 퍼블릭 클라우드 리소스를 활용하여 매우 효율적인 데이터 복제, 내장된 스토리지 효율성 및 간단한 DR 테스트를 통해 클라우드 기반 재해 복구(DR)를 개선합니다. 이러한 시스템은 통합 제어 및 끌어서 놓기 방식으로 관리되므로 모든 종류의 오류, 장애 또는 재해로부터 비용 효율적으로 보호할 수 있습니다. Cloud Volumes ONTAP은 증분 업데이트를 통해 타겟을 최신 상태로 유지하는 블록 레벨 데이터 복제용 솔루션으로 NetApp SnapMirror 기술을 제공합니다.





## 대상

이 문서는 NetApp 및 파트너 솔루션 엔지니어(SE) 및 프로페셔널 서비스 직원을 대상으로 합니다. NetApp은 독자가 다음과 같은 배경 지식을 가지고 있다고 가정합니다.

- SAN 및 NAS 개념을 확실하게 이해합니다
- NetApp ONTAP 스토리지 시스템에 대한 기술적 지식
- ONTAP 소프트웨어의 구성 및 관리에 대한 기술적 지식

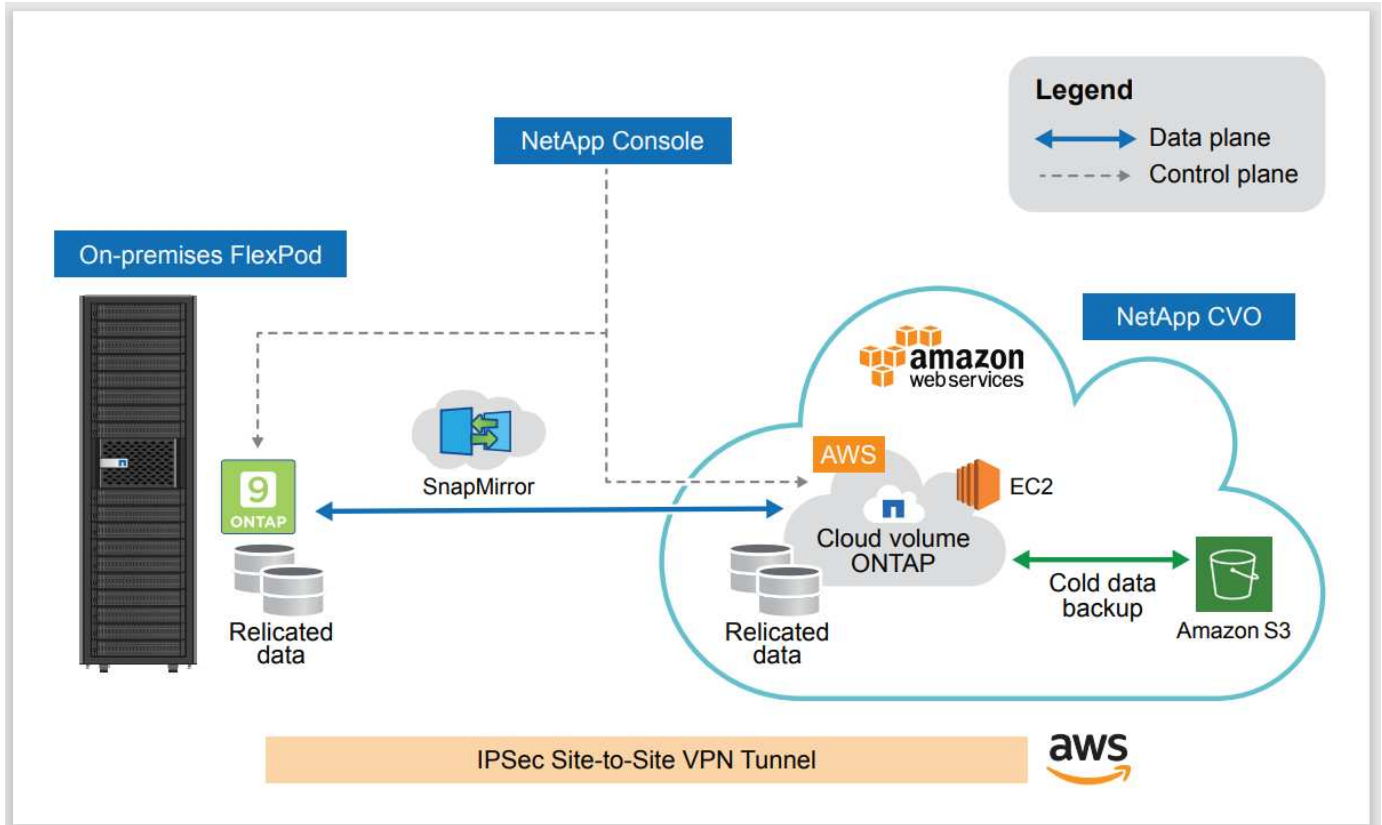
## 솔루션 이점

NetApp Cloud Volumes ONTAP와 통합된 FlexPod 데이터 센터는 의료 워크로드에 다음과 같은 이점을 제공합니다.

- \* 맞춤형 보호. \* Cloud Volumes ONTAP는 증분 업데이트를 통해 ONTAP에서 클라우드로 블록 레벨 데이터 복제를 제공하여 대상을 최신 상태로 유지합니다. 사용자는 동기화 일정을 지정하여 소스의 변경 내용이 전송되는 시기를 결정할 수 있습니다. 이를 통해 모든 종류의 의료 데이터에 대한 맞춤형 보호가 제공됩니다.
- \* 장애 조치 및 장애 복구. \* 재해가 발생하면 스토리지 관리자가 클라우드 볼륨으로 신속하게 장애 조치를 설정할 수 있습니다. 운영 사이트가 복구되면 DR 환경에서 생성된 새 데이터가 소스 볼륨과 다시 동기화되어 2차 데이터 복제가 다시 설정됩니다. 이러한 방식으로 중단 없이 의료 데이터를 쉽게 복구할 수 있습니다.
- \* 효율성 \* 보조 클라우드 복사본의 스토리지 공간 및 비용은 데이터 압축, 씬 프로비저닝, 중복제거를 통해 최적화됩니다. 의료 데이터는 압축 및 중복제거된 형태로 블록 레벨에서 전송되므로 전송 속도가 빨라집니다. 또한 데이터는 저비용 오브젝트 스토리지로 자동 계층화되며 DR 시나리오와 같은 액세스 시에만 고성능 스토리지로 돌아갑니다. 따라서 지속적으로 발생하는 스토리지 비용이 크게 절감됩니다.
- 랜섬웨어 보호. NetApp Console 랜섬웨어 보호는 온프레미스 및 클라우드 환경 전반의 데이터 소스를 검사하고, 보안 취약성을 탐지하고, 현재 보안 상태와 위험 점수를 제공합니다. 그런 다음 추가 조사하고 수정을 위해 따를 수 있는 실행 가능한 권장 사항을 제공합니다. 이를 통해 중요한 의료 데이터를 랜섬웨어 공격으로부터 보호할 수 있습니다.

## 솔루션 토폴로지

이 섹션에서는 솔루션의 논리적 토폴로지를 설명합니다. 다음 그림은 온프레미스 환경인 FlexPod, Amazon Web Services(AWS)에서 실행되는 NetApp Cloud Volumes ONTAP (CVO), NetApp Console SaaS 플랫폼으로 구성된 솔루션 토폴로지를 나타냅니다.



컨트롤 평면과 데이터 평면은 끝점 사이에 명확하게 표시됩니다. 데이터 플레인에는 FlexPod의 All-Flash FAS에서 실행되는 ONTAP 인스턴스와 안전한 사이트 간 VPN 연결을 활용하여 AWS의 NetApp CVO 인스턴스 간에 실행됩니다. 사내 FlexPod 데이터 센터에서 NetApp Cloud Volumes ONTAP으로 의료 워크로드 데이터 복제를 NetApp SnapMirror 복제 방식으로 처리합니다. 이 솔루션에서 NetApp CVO 인스턴스에 상주하는 콜드 데이터를 AWS S3에 선택적으로 백업 및 계층화할 수도 있습니다.

"다음: 솔루션 구성 요소."

## 솔루션 구성 요소

"이전: 솔루션 개요."

### FlexPod

FlexPod는 가상화된 솔루션과 가상화되지 않은 솔루션 모두를 위한 통합된 기반을 형성하는 정의된 하드웨어 및 소프트웨어 세트입니다. FlexPod에는 NetApp ONTAP 스토리지, Cisco Nexus 네트워킹, Cisco MDS 스토리지 네트워킹 및 Cisco UCS(Unified Computing System)가 포함되어 있습니다.

의료 조직에서는 디지털 혁신을 촉진하고 환자 경험 및 결과를 개선할 수 있는 솔루션을 찾고 있습니다. FlexPod를 사용하면 안전하고 확장 가능한 플랫폼을 통해 효율성을 높이고, 직원들이 정보에 근거하여 보다 신속하게 결정을 내릴 수 있도록 함으로써 환자를 보다 효과적으로 간호할 수 있습니다.

FlexPod는 다음과 같은 이점을 제공하므로 의료 워크로드 요구사항에 이상적인 플랫폼입니다.

- 작업 최적화를 통해 통찰력을 높이고 환자 결과를 개선할 수 있습니다.
- 확장 가능하고 안정적인 인프라로 이미징 애플리케이션 간소화
- EHR과 같은 의료 관련 앱을 위한 검증된 접근 방식으로 빠르고 효율적으로 배포

## EHR

EHR(Electronic Health Records)은 중간 규모 및 대규모 의료 그룹, 병원 및 통합 의료 조직을 위한 소프트웨어를 만듭니다. 또한 커뮤니티 병원, 학술 시설, 아동 기관, 안전망 제공자 및 다중 병원 시스템도 고객이 포함됩니다. EHR 통합 소프트웨어는 임상, 액세스 및 수익 기능을 확장하여 집으로 확장합니다.

의료 기관 조직은 업계 최고의 EHR에 투자함으로써 얻을 수 있는 이익을 극대화해야 한다는 압박을 받고 있습니다. 고객은 EHR 솔루션 및 미션 크리티컬 애플리케이션을 위한 데이터 센터를 설계할 때 데이터 센터 아키텍처에서 다음 목표를 식별하는 경우가 많습니다.

- EHR 애플리케이션의 고가용성
- 고성능
- 데이터 센터에 EHR을 손쉽게 구현할 수 있습니다
- 새로운 EHR 릴리즈 또는 애플리케이션을 사용하여 성장을 실현할 수 있는 민첩성과 확장성
- 비용 효율성
- 관리 용이성, 안정성 및 지원 용이성
- 강력한 데이터 보호, 백업, 복구 및 비즈니스 연속성

FlexPod 는 EHR 인증을 받았으며 Intel Xeon 프로세서가 탑재된 Cisco UCS, Red Hat Enterprise Linux(RHEL) 및 VMware ESXi를 통한 가상화를 포함하는 플랫폼 Cisco 지원합니다. ONTAP 실행하는 NetApp 스토리지에 대한 EHR의 높은 편의성 수준 순위와 결합된 이 플랫폼을 사용하면 FlexPod 통해 완벽하게 관리되는 프라이빗 클라우드에서 의료 애플리케이션을 실행할 수 있으며, 이는 모든 퍼블릭 클라우드 공급자에도 연결할 수 있습니다.

## NetApp Console

NetApp Console 은 IT 전문가와 클라우드 아키텍트가 NetApp 클라우드 솔루션을 사용하여 하이브리드 멀티클라우드 인프라를 중앙에서 관리할 수 있도록 하는 엔터프라이즈급 SaaS 기반 관리 플랫폼입니다. 온프레미스 및 클라우드 스토리지를 보고 관리하기 위한 중앙 집중식 시스템을 제공하며, 하이브리드 및 여러 클라우드 공급자와 계정을 지원합니다. 자세한 내용은 다음을 참조하세요. ["NetApp Console 설명서"](#).

### 콘솔 에이전트

콘솔 에이전트 인스턴스를 사용하면 콘솔에서 퍼블릭 클라우드 환경 내의 리소스와 프로세스를 관리할 수 있습니다. 콘솔에서 제공하는 많은 기능을 사용하려면 콘솔 에이전트가 필요하며, 클라우드나 온프레미스 네트워크에 배포할 수 있습니다.

콘솔 에이전트는 다음 위치에서 지원됩니다.

- Amazon Web Services에서 직접 지원합니다
- Microsoft Azure를 참조하십시오
- Google 클라우드

- 온프레미스

"콘솔 에이전트에 대해 자세히 알아보세요".

## NetApp Cloud Volumes ONTAP를 참조하십시오

NetApp Cloud Volumes ONTAP는 클라우드에서 ONTAP 데이터 관리 소프트웨어를 실행하여 파일 및 블록 워크로드에 대한 고급 데이터 관리 기능을 제공하는 소프트웨어 정의 스토리지 오퍼링입니다. Cloud Volumes ONTAP를 사용하면 클라우드 스토리지 비용을 최적화하고 애플리케이션 성능을 높이는 동시에 데이터 보호, 보안 및 규정 준수를 향상할 수 있습니다.

주요 이점은 다음과 같습니다.

- \* 스토리지 효율성 \* 내장 데이터 중복제거, 데이터 압축, 씬 프로비저닝, 즉각적인 클로닝을 활용하여 스토리지 비용을 최소화합니다.
- \* 고가용성 \* 클라우드 환경에서 장애가 발생할 경우 엔터프라이즈급 안정성과 지속적인 운영을 제공합니다.
- \* 데이터 보호 \* Cloud Volumes ONTAP은 업계 최고의 NetApp 복제 기술인 SnapMirror를 사용하여 사내 데이터를 클라우드로 복제하므로 여러 사용 사례에서 2차 복사본을 쉽게 사용할 수 있습니다. Cloud Volumes ONTAP는 또한 클라우드 백업과 통합되어 클라우드 데이터를 보호하고 장기적으로 아카이빙하기 위한 백업 및 복원 기능을 제공합니다.
- \* 데이터 계층화 \* 애플리케이션을 오프라인으로 전환하지 않고도 필요에 따라 고성능 및 저성능 스토리지 풀을 전환할 수 있습니다.
- \* 애플리케이션 정합성 \* NetApp SnapCenter 기술을 사용하여 NetApp Snapshot 복사본의 일관성을 제공합니다.
- \* 데이터 보안 \* Cloud Volumes ONTAP는 데이터 암호화를 지원하고 바이러스 및 랜섬웨어에 대한 보호를 제공합니다.
- \* 개인 정보 보호 규정 준수 제어 \* Cloud Data Sense와 통합하여 데이터 컨텍스트를 이해하고 중요한 데이터를 식별할 수 있습니다.

더 자세한 정보는 다음을 참조하세요. "[Cloud Volumes ONTAP](#)".

## NetApp Active IQ Unified Manager를 참조하십시오

NetApp Active IQ Unified Manager를 사용하면 커뮤니티 지혜 및 AI 분석을 제공하는, 새롭게 재설계된 직관적인 단일 인터페이스를 통해 ONTAP 스토리지 클러스터를 모니터링할 수 있습니다. 이 솔루션은 스토리지 환경 및 스토리지 환경에서 실행되는 가상 시스템에 대한 포괄적인 운영, 성능 및 사전 통찰력을 제공합니다. 스토리지 인프라에서 문제가 발생하면 Unified Manager에서 문제의 세부 정보를 알려 근본 원인을 파악할 수 있습니다. 가상 머신 대시보드에서는 VM의 성능 통계를 볼 수 있으므로 vSphere 호스트에서 네트워크를 거쳐 마지막으로 스토리지까지 전체 입출력 경로를 조사할 수 있습니다.

일부 이벤트는 문제를 해결하기 위해 취할 수 있는 개선 조치도 제공합니다. 이벤트가 발생할 때 e-메일 및 SNMP 트랩을 통해 알림을 받도록 이벤트에 대한 사용자 지정 알림을 구성할 수 있습니다. Active IQ Unified Manager를 사용하면 용량 및 사용 추세를 예측하여 사용자의 스토리지 요구 사항을 계획할 수 있으므로 문제 발생 전에 조치를 취할 수 있고 장기적인 문제를 야기할 수 있는 사후 대처 방식의 단기 결정을 방지할 수 있습니다.

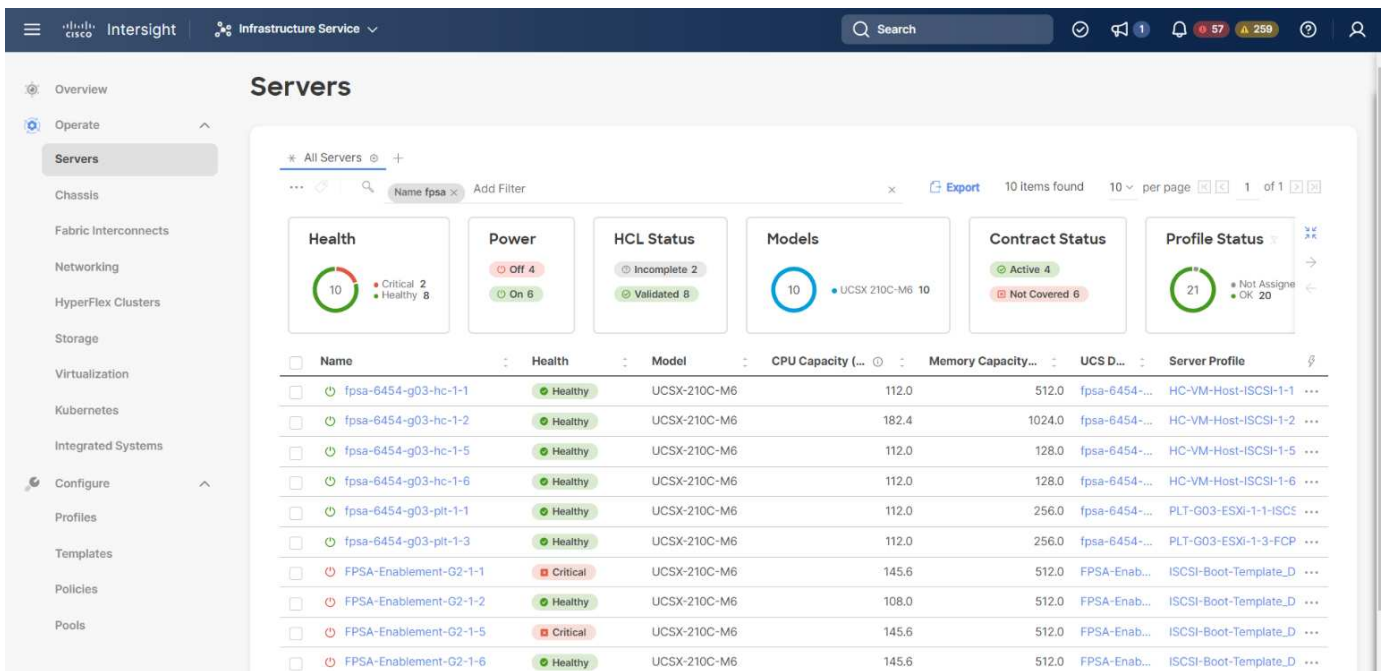
자세한 내용은 다음을 참조하세요. "[Active IQ Unified Manager](#)".

## Cisco Intersight를 참조하십시오

Cisco Intersight는 기존 및 클라우드 네이티브 애플리케이션과 인프라에 대한 지능형 자동화, 관찰 가능성 및 최적화를 제공하는 SaaS 플랫폼입니다. 이 플랫폼은 IT 팀의 변화를 주도하는 데 도움이 되며 하이브리드 클라우드용으로 설계된 운영 모델을 제공합니다. Cisco Intersight는 다음과 같은 이점을 제공합니다.

- **신속한 제공.** Intersight는 민첩한 기반 소프트웨어 개발 모델로 인해 자주 업데이트되고 지속적인 혁신을 통해 클라우드 또는 고객의 데이터 센터에서 서비스로 제공됩니다. 따라서 고객은 중요한 비즈니스 요구를 지원하는 데 집중할 수 있습니다.
- **\* 운영 간소화.** Intersight는 공통 인벤토리, 인증 및 API가 포함된 단일 툴을 사용하여 운영을 간소화함으로써 전체 스택 및 모든 위치에서 작업을 수행할 수 있으므로 팀 간의 사일로화를 제거할 수 있습니다. 이를 통해 온프레미스 물리적 서버와 하이퍼바이저를 VM, K8s, 서버리스, 자동화 등으로 관리할 수 있습니다. 사내 및 퍼블릭 클라우드 모두에서 최적화 및 비용 제어
- **지속적인 최적화.** Cisco Intersight가 제공하는 인텔리전스를 사용하여 Cisco TAC뿐만 아니라 모든 계층에서 환경을 지속적으로 최적화할 수 있습니다. 이 인텔리전스는 권장 및 자동화 작업으로 변환되므로 워크로드 이동, 물리적 서버 상태 모니터링, 함께 작동하는 퍼블릭 클라우드의 비용 절감 권장 사항에 이르기까지 모든 변화에 실시간으로 대응할 수 있습니다.

Cisco Intersight를 사용하면 UCSM 관리 모드(UMM)와 Intersight 관리 모드(IMM)의 두 가지 관리 작업 모드를 사용할 수 있습니다. 패브릭 상호 연결의 초기 설정 중에 패브릭 연결 Cisco UCS 시스템에 대한 네이티브 UCSM 관리 모드(UMM) 또는 Intersight 관리 모드(IMM)를 선택할 수 있습니다. 이 솔루션에서는 네이티브 IMM이 사용됩니다. 다음 그림에서는 Cisco Intersight 대시보드를 보여 줍니다.



## VMware vSphere 7.0

VMware vSphere는 CPU, 스토리지 및 네트워킹을 비롯한 대규모 인프라스트럭처 모음을 원활하고 다재다능하며 동적인 운영 환경으로 포괄적으로 관리할 수 있는 가상화 플랫폼입니다. 개별 시스템을 관리하는 기존 운영 체제와 달리 VMware vSphere는 전체 데이터 센터의 인프라를 통합하여 필요한 애플리케이션에 빠르고 동적으로 할당할 수 있는 리소스를 갖춘 강력한 단일 리소스를 생성합니다.

VMware vSphere 및 해당 구성 요소에 대한 자세한 내용은 다음을 참조하세요. "[VMware vSphere를 참조하십시오](#)".

## VMware vCenter Server를 참조하십시오

VMware vCenter Server는 단일 콘솔에서 모든 호스트와 VM을 통합 관리하고 클러스터, 호스트 및 VM의 성능 모니터링을 통합합니다. VMware vCenter Server를 통해 관리자는 컴퓨팅 클러스터, 호스트, VM, 스토리지, 게스트 OS, 가상 인프라스트럭처의 기타 주요 구성 요소 VMware vCenter는 VMware vSphere 환경에서 사용할 수 있는 다양한 기능을 관리합니다.

자세한 내용은 다음을 참조하세요. "[VMware vCenter를 참조하십시오](#)".

## 하드웨어 및 소프트웨어 개정

이 하이브리드 클라우드 솔루션은 정의된 대로 지원되는 소프트웨어, 펌웨어 및 하드웨어 버전을 실행하는 모든 FlexPod 환경으로 확장될 수 있습니다. "[NetApp 상호 운용성 매트릭스 툴](#)", "[UCS 하드웨어 및 소프트웨어 호환성](#)", 그리고 "[VMware 호환성 가이드](#)를 참조하십시오".

다음 표에는 사내 FlexPod 하드웨어 및 소프트웨어 개정 버전이 나와 있습니다.

구성 요소	제품	버전
컴퓨팅	Cisco UCS X210c M6	5.0(1b)
	Cisco UCS Fabric 인터커넥트 6454	4.2(2a)
네트워크	Cisco Nexus 9336C-FX2 NX-OS	9.3(9)
스토리지	NetApp AFF A400	ONTAP 9.11.1P2
	VMware vSphere용 NetApp ONTAP 툴	9.11
	VMware VAAI용 NetApp NFS 플러그인	2.0
	NetApp Active IQ Unified Manager를 참조하십시오	9.11P1
	VMware vSphere를 참조하십시오	7.0(U3)
소프트웨어	VMware ESXi nenic 이더넷 드라이버	1.0.35.0
	VMware vCenter 어플라이언스	7.0.3
	Cisco Intersight Assist 가상 어플라이언스	1.0.9-342

다음 표는 Console 및 Cloud Volumes ONTAP 버전을 보여줍니다.

공급업체	제품	버전
넷앱	콘솔	3.9.24
	Cloud Volumes ONTAP	ONTAP 9.11

"[다음: 설치 및 구성](#)"

## 설치 및 구성

"[이전: 솔루션 구성 요소](#)."



## NetApp Cloud Volumes ONTAP 구축

Cloud Volumes ONTAP 인스턴스를 구성하려면 다음 단계를 수행하십시오.

### 1. 퍼블릭 클라우드 서비스 공급자 환경을 준비합니다.

솔루션 구성을 위해 퍼블릭 클라우드 서비스 공급자의 환경 세부 정보를 수집해야 합니다. 예를 들어, AWS(Amazon Web Services) 환경을 준비하기 위해서는 AWS 액세스 키, AWS 암호 키, 지역, VPC, 서브넷 등과 같은 기타 네트워크 세부 정보가 필요합니다.

### 2. VPC 엔드포인트 게이트웨이를 구성합니다.

VPC와 AWS S3 서비스 간의 연결을 활성화하려면 VPC 엔드 포인트 게이트웨이가 필요합니다. 이 기능은 게이트웨이 유형의 엔드포인트입니다. CVO에서 백업을 활성화하는 데 사용됩니다.

### 3. NetApp Console 액세스합니다.

콘솔 및 기타 클라우드 서비스에 액세스하려면 가입해야 합니다. "[NetApp Console](#)". 콘솔 계정에서 작업 공간 및 사용자를 설정하려면 다음을 참조하세요. "[NetApp Console 설정 및 관리](#)". 콘솔에서 직접 클라우드 공급자의 콘솔 에이전트를 배포할 수 있는 권한이 있는 계정이 필요합니다. 필요한 권한을 얻으려면 다음을 참조하세요. "[NetApp Console에 대한 권한 요약](#)".

### 4. 콘솔 에이전트를 배포합니다.

Cloud Volume ONTAP 시스템을 추가하기 전에 콘솔 에이전트를 배포해야 합니다. 콘솔 에이전트가 없는 상태에서 첫 번째 Cloud Volumes ONTAP 시스템을 만들려고 하면 콘솔에서 메시지를 표시합니다. AWS 콘솔에서 콘솔 에이전트를 배포하려면 다음을 참조하세요. "[AWS의 콘솔 에이전트 설치 옵션](#)".

### 5. AWS에서 Cloud Volumes ONTAP를 시작합니다.

Cloud Volumes ONTAP는 단일 시스템 구성에서 실행하거나 AWS에서 HA 쌍으로 실행할 수 있습니다. "[단계별 지침을 읽습니다](#)".

이러한 단계에 대한 자세한 내용은 를 참조하십시오 "[AWS의 Cloud Volumes ONTAP 빠른 시작 가이드](#)".

이 솔루션에서는 AWS에 단일 노드 Cloud Volumes ONTAP 시스템을 구축했습니다.

## 사내 FlexPod 구축

FlexPod with UCS X-Series, VMware, NetApp ONTAP 설계에 대한 자세한 내용은 를 참조하십시오 "[Cisco UCS X-Series 및 FlexPod 데이터 센터](#)" 설계 가이드. 이 문서에서는 FlexPod 데이터 센터 인프라 내에 Cisco Intersight-managed UCS X-Series 플랫폼을 통합하기 위한 설계 지침을 제공합니다.

사내 FlexPod 인스턴스를 구축하는 방법은 을 참조하십시오 "[제공합니다](#)".

이 문서에서는 FlexPod 데이터 센터 인프라 내에 Cisco Intersight-managed UCS X-Series 플랫폼을 통합하기 위한 구축 지침을 제공합니다. 이 문서에서는 성공적인 구축을 위한 구성 및 모범 사례에 대해 설명합니다.

FlexPod는 UCS 관리 모드 및 Cisco Intersight 관리 모드(IMM) 모두에 배포할 수 있습니다. UCS 관리 모드에서 FlexPod를 구축하는 경우 다음을 참조하십시오 "[설계 가이드](#)" 이것입니다 "[구축 가이드](#)".

Ansible을 사용하여 인프라를 코드로 자동화하여 FlexPod 구축을 자동화할 수 있습니다. 다음은 End-to-End FlexPod 구축을 위한 GitHub 저장소에 대한 링크입니다.

- UCS 관리 모드, NetApp ONTAP 및 VMware vSphere에서 Cisco UCS와 함께 FlexPod의 Ansible 구성을 확인할 수 있습니다 ["여기"](#).
- IMM, NetApp ONTAP 및 VMware vSphere에서 Cisco UCS를 사용하는 FlexPod의 Ansible 구성을 볼 수 있습니다 ["여기"](#).

## 사내 **ONTAP** 스토리지 구성

이 섹션에서는 이 솔루션과 관련된 몇 가지 중요한 ONTAP 구성 단계에 대해 설명합니다.

### 1. iSCSI 서비스가 실행 중인 SVM을 구성합니다.

```
1. vservers create -vservers Healthcare_SVM -rootvolume
Healthcare_SVM_root -aggregate aggr1_A400_G0312_01 -rootvolume-security
-style unix
2. vservers add-protocols -vservers Healthcare_SVM -protocols iscsi
3. vservers iscsi create -vservers Healthcare_SVM
```

To verify:

```
A400-G0312::> vservers iscsi show -vservers Healthcare_SVM
Vserver: Healthcare_SVM
Target Name:
iqn.1992-08.com.netapp:sn.1fbf00f438c111ed866cd039ea91fb56:vs.3
Target Alias: Healthcare_SVM
Administrative Status: up
```

클러스터 구성 중에 iSCSI 라이선스가 설치되지 않은 경우 iSCSI 서비스를 생성하기 전에 라이선스를 설치해야 합니다.

### 2. FlexVol 볼륨을 생성합니다.

```
1. volume create -vservers Healthcare_SVM -volume hc_iscsi_vol -aggregate
aggr1_A400_G0312_01 -size 500GB -state online -policy default -space
guarantee none
```

### 3. iSCSI 액세스를 위한 인터페이스를 추가합니다.



```

1. network interface create -vserver Healthcare_SVM -lif iscsi-lif-01a
   -service-policy default-data-iscsi -home-node <st-node01> -home-port
   a0a-<infra-iscsi-a-vlan-id> -address <st-node01-infra-iscsi-a-ip>
   -netmask <infra-iscsi-a-mask> -status-admin up
2. network interface create -vserver Healthcare_SVM -lif iscsi-lif-01b
   -service-policy default-data-iscsi -home-node <st-node01> -home-port
   a0a-<infra-iscsi-b-vlan-id> -address <st-node01-infra-iscsi-b-ip>
   -netmask <infra-iscsi-b-mask> -status-admin up
3. network interface create -vserver Healthcare_SVM -lif iscsi-lif-02a
   -service-policy default-data-iscsi -home-node <st-node02> -home-port
   a0a-<infra-iscsi-a-vlan-id> -address <st-node02-infra-iscsi-a-ip>
   -netmask <infra-iscsi-a-mask> -status-admin up
4. network interface create -vserver Healthcare_SVM -lif iscsi-lif-02b
   -service-policy default-data-iscsi -home-node <st-node02> -home-port
   a0a-<infra-iscsi-b-vlan-id> -address <st-node02-infra-iscsi-b-ip>
   -netmask <infra-iscsi-b-mask> -status-admin up

```

이 솔루션에서 NetApp은 각 노드에 2개씩 총 4개의 iSCSI 논리 인터페이스(LIF)를 생성했습니다.

FlexPod 인스턴스가 실행되고 vCenter가 배포되고 모든 ESXi 호스트가 추가된 후에는 NetApp ONTAP 스토리지에 연결 및 액세스하는 서버 역할을 하는 Linux VM을 구축해야 합니다. 이 솔루션에서는 vCenter에 CentOS 8 인스턴스를 설치했습니다.

#### 4. LUN을 생성합니다.

```

1. lun create -vserver Healthcare_SVM -path /vol/hc_iscsi_vol/iscsi_lun1
   -size 200GB -ostype linux -space-reserve disabled

```

EHR은 저널 및 애플리케이션 워크로드, EHR 운영 데이터베이스(ODB)의 경우 서버에 iSCSI LUN으로 스토리지를 제공할 것을 권장합니다. 또한 NetApp은 성능을 향상하는 AIX 버전과 RHEL 운영 체제 버전이 있는 경우 FCP 및 NVMe/FC의 사용을 지원합니다. FCP 및 NVMe/FC는 동일한 패브릭에서 공존할 수 있습니다.

#### 5. igroup 작성

```

1. igroup create -vserver Healthcare_SVM -igroup ehr -protocol iscsi
   -ostype linux -initiator iqn.1994-05.com.redhat:8e91e9769336

```

Igroup은 서버가 LUN에 액세스할 수 있도록 하는 데 사용됩니다. Linux 호스트의 경우 서버 IQN을 파일에서 찾을 수 있습니다 /etc/iscsi/initiatorname.iscsi.

#### 6. LUN을 igroup에 매핑합니다.

```
1. lun mapping create -vserver Healthcare_SVM -path  
/vol/hc_iscsi_vol/iscsi_lun1 -igroup ehr -lun-id 0
```

## NetApp Console 에 온프레미스 FlexPod 스토리지 추가

콘솔을 사용하여 FlexPod 스토리지를 시스템에 추가하려면 다음 단계를 완료하세요.

1. 탐색 메뉴에서 저장소 > \*시스템\*을 선택합니다.
2. 시스템 페이지에서 \*시스템 추가\*를 클릭하고 \*온프레미스\*를 선택합니다.
3. On-Premises ONTAP \* 를 선택합니다. 다음 \* 을 클릭합니다.
4. ONTAP 클러스터 세부 정보 페이지에서 클러스터 관리 IP 주소와 admin 사용자 계정의 암호를 입력합니다. 그런 다음 \* 추가 \* 를 클릭합니다.
5. 세부 정보 및 자격 증명 페이지에서 작업 환경의 이름과 설명을 입력한 다음 \* GO \* 를 클릭합니다.

콘솔은 ONTAP 클러스터를 검색하고 시스템 페이지에 시스템으로 추가합니다.

자세한 내용은 페이지를 참조하십시오 ["사내 ONTAP 클러스터에 대해 알아보십시오"](#).

"다음: SAN 구성."

## SAN 구성

"이전: 설치 및 구성."

이 섹션에서는 EHR이 소프트웨어를 NetApp 스토리지와 가장 완벽하게 통합하도록 지원하는 데 필요한 호스트 측 구성에 대해 설명합니다. 이 부문에서는 Linux 운영 체제용 호스트 통합에 대해 구체적으로 논의합니다. 를 사용합니다 ["NetApp 상호 운용성 매트릭스 툴\(IMT\)"](#) 소프트웨어 및 펌웨어의 모든 버전을 검증합니다.



다음 구성 단계는 이 솔루션에 사용된 CentOS 8 호스트에만 적용됩니다.

## NetApp 호스트 유틸리티 키트

NetApp 스토리지 시스템에 접속되어 있는 호스트의 운영 체제에 NetApp Host Utility Kit(Host Utilities)를 설치하는 것이 좋습니다. 기본 Microsoft MPIO(Multipath I/O)가 지원됩니다. OS는 다중 경로에 대해 ALUA(Asymmetric Logical Unit Access)를 지원해야 합니다. Host Utilities를 설치하면 NetApp 스토리지에 대한 HBA(호스트 버스 어댑터) 설정이 구성됩니다.

NetApp Host Utilities를 다운로드할 수 있습니다 ["여기"](#). 이 솔루션에서는 호스트에 Linux Host Utilities 7.1을 설치했습니다.

```
[root@hc-cloud-secure-1 ~]# rpm -ivh netapp_linux_unified_host_utilities-  
7-1.x86_64.rpm
```

## ONTAP 스토리지에 대해 알아보십시오

로그인이 발생해야 할 때 iSCSI 서비스가 실행되고 있는지 확인합니다. 타겟의 특정 포털 또는 타겟의 모든 포털에 대한 로그인 모드를 설정하려면 을 사용합니다 `iscsiadm` 명령.

```
[root@hc-cloud-secure-1 ~]# rescan-scsi-bus.sh
[root@hc-cloud-secure-1 ~]# iscsiadm -m discovery -t sendtargets -p
<iscsi-lif-ip>
[root@hc-cloud-secure-1 ~]# iscsiadm -m node -L all
```

이제 를 사용할 수 있습니다 `sanlun` 호스트에 접속된 LUN에 대한 정보를 표시합니다. 호스트에서 루트로 로그인되어 있는지 확인합니다.

```
[root@hc-cloud-secure-1 ~]# sanlun lun show
controller(7mode/E-Series)/
                                device      host          lun
vserver(cDOT/FlashRay) lun-pathname filename adapter protocol size
product
-----
---
Healthcare_SVM                /dev/sdb host33   iSCSI        200g
cDOT
                                /vol/hc_iscsi_vol/iscsi_lun1

Healthcare_SVM                /dev/sdc host34   iSCSI        200g
cDOT
                                /vol/hc_iscsi_vol/iscsi_lun1
```

## 다중 경로를 구성합니다

장치 매퍼 다중 경로(DM 다중 경로)는 Linux의 기본 다중 경로 유틸리티입니다. 중복 및 성능 개선에 사용할 수 있습니다. 서버와 스토리지 간의 여러 I/O 경로를 집계하거나 결합하여 OS 레벨에서 단일 디바이스를 생성합니다.

1. 시스템에서 DM 다중 경로를 설정하기 전에 시스템이 업데이트되었고 가 포함되어 있는지 확인합니다 `device-mapper-multipath` 패키지.

```
[root@hc-cloud-secure-1 ~]# rpm -qa|grep multipath
device-mapper-multipath-libs-0.8.4-31.el8.x86_64
device-mapper-multipath-0.8.4-31.el8.x86_64
```

2. 구성 파일은 입니다 `/etc/multipath.conf` 파일. 아래와 같이 구성 파일을 업데이트합니다.

```
[root@hc-cloud-secure-1 ~]# cat /etc/multipath.conf
defaults {
    path_checker          readsector0
    no_path_retry         fail
}
devices {
    device {
        vendor            "NETAPP  "
        product            "LUN.*"
        no_path_retry      queue
        path_checker        tur
    }
}
```

### 3. 다중 경로 서비스를 활성화하고 시작합니다.

```
[root@hc-cloud-secure-1 ~]# systemctl enable multipathd.service
[root@hc-cloud-secure-1 ~]# systemctl start multipathd.service
```

### 4. 로드 가능한 커널 모듈을 추가합니다 dm-multipath 다중 경로 서비스를 다시 시작합니다. 마지막으로 경로 다중화 상태를 확인합니다.

```
[root@hc-cloud-secure-1 ~]# modprobe -v dm-multipath
insmod /lib/modules/4.18.0-408.el8.x86_64/kernel/drivers/md/dm-
multipath.ko.xz

[root@hc-cloud-secure-1 ~]# systemctl restart multipathd.service

[root@hc-cloud-secure-1 ~]# multipath -ll
3600a09803831494c372b545a4d786278 dm-2 NETAPP,LUN C-Mode
size=200G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
|-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
|  `- 33:0:0:0 sdb 8:16 active ready running
`-+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
   `- 34:0:0:0 sdc 8:32 active ready running
```



이러한 단계에 대한 자세한 내용은 을 참조하십시오 ["여기"](#).

물리적 볼륨을 생성합니다

를 사용합니다 pvcreate 물리적 볼륨으로 사용할 블록 디바이스를 초기화하는 명령입니다. 초기화는 파일 시스템을 포맷하는 것과 유사합니다.

```
[root@hc-cloud-secure-1 ~]# pvcreate /dev/sdb
Physical volume "/dev/sdb" successfully created.
```

### 볼륨 그룹을 생성합니다

하나 이상의 물리적 볼륨에서 볼륨 그룹을 생성하려면 `vgcreate` 명령을 사용합니다. 이 명령은 이름으로 새 볼륨 그룹을 생성하고 하나 이상의 물리적 볼륨을 추가합니다.

```
[root@hc-cloud-secure-1 ~]# vgcreate datavg /dev/sdb
Volume group "datavg" successfully created.
```

`vgdisplay` 명령을 사용하여 볼륨 그룹 속성(예: 크기, 익스텐트, 물리적 볼륨 수 등)을 고정 형식으로 표시할 수 있습니다.

```
[root@hc-cloud-secure-1 ~]# vgdisplay datavg
--- Volume group ---
VG Name                datavg
System ID
Format                 lvm2
Metadata Areas         1
Metadata Sequence No   1
VG Access               read/write
VG Status               resizable
MAX LV                 0
Cur LV                 0
Open LV                 0
Max PV                 0
Cur PV                 1
Act PV                 1
VG Size                 <200.00 GiB
PE Size                 4.00 MiB
Total PE                51199
Alloc PE / Size         0 / 0
Free PE / Size          51199 / <200.00 GiB
VG UUID                 C7jmI0-J0SS-Cq91-t6b4-A9xw-nTfi-RXcy28
```

### 논리적 볼륨을 생성합니다

논리적 볼륨을 생성할 때 볼륨 그룹을 구성하는 물리적 볼륨에서 사용 가능한 익스텐트를 사용하여 볼륨 그룹에서 논리적 볼륨이 조각됩니다.

```
[root@hc-cloud-secure-1 ~]# lvcreate -l 100%FREE -n datalv datavg
Logical volume "datalv" created.
```

이 명령은 라는 논리적 볼륨을 생성합니다 datalv에서는 볼륨 그룹의 할당되지 않은 모든 공간을 사용합니다 datavg.

파일 시스템을 생성합니다

```
[root@hc-cloud-secure-1 ~]# mkfs.xfs -K /dev/datavg/datalv
meta-data=/dev/datavg/datalv      isize=512    agcount=4, agsize=13106944
blks
        =                        sectsz=4096   attr=2, projid32bit=1
        =                        crc=1          finobt=1, sparse=1, rmapbt=0
        =                        reflink=1       bigtime=0 inobtcount=0
data      =                        bsize=4096   blocks=52427776, imaxpct=25
        =                        sunit=0        swidth=0 blks
naming    =version 2              bsize=4096   ascii-ci=0, ftype=1
log        =internal log          bsize=4096   blocks=25599, version=2
        =                        sectsz=4096   sunit=1 blks, lazy-count=1
realtime  =none                  extsz=4096   blocks=0, rtextents=0
```

마운트할 폴더를 만듭니다

```
[root@hc-cloud-secure-1 ~]# mkdir /file1
```

파일 시스템을 마운트합니다

```
[root@hc-cloud-secure-1 ~]# mount -t xfs /dev/datavg/datalv /file1

[root@hc-cloud-secure-1 ~]# df -k
```

Filesystem	1K-blocks	Used	Available	Use%	Mounted on
devtmpfs	8072804	0	8072804	0%	/dev
tmpfs	8103272	0	8103272	0%	/dev/shm
tmpfs	8103272	9404	8093868	1%	/run
tmpfs	8103272	0	8103272	0%	/sys/fs/cgroup
/dev/mapper/cs-root	45496624	5642104	39854520	13%	/
/dev/sda2	1038336	258712	779624	25%	/boot
/dev/sda1	613184	7416	605768	2%	/boot/efi
tmpfs	1620652	12	1620640	1%	/run/user/42
tmpfs	1620652	0	1620652	0%	/run/user/0
/dev/mapper/datavg-datalv	209608708	1494520	208114188	1%	/file1

이러한 작업에 대한 자세한 내용은 페이지를 참조하십시오 "[LVM 관리 및 CLI 명령](#)".

## 데이터 생성

`Dgen.pl` EHR의 I/O 시뮬레이터 (GenerateIO)를 위한 Perl 스크립트 데이터 생성기입니다. LUN 내부의 데이터는 EHR을 통해 생성됩니다. `Dgen.pl` 스크립트. 이 스크립트는 EHR 데이터베이스의 데이터와 유사한 데이터를 생성하도록 설계되었습니다.

```
[root@hc-cloud-secure-1 ~]# cd GenerateIO-1.17.3/

[root@hc-cloud-secure-1 GenerateIO-1.17.3]# ./dgen.pl --directory /file1
--jobs 80

[root@hc-cloud-secure-1 ~]# cd /file1/
[root@hc-cloud-secure-1 file1]# ls
dir01  dir05  dir09  dir13  dir17  dir21  dir25  dir29  dir33  dir37
dir41  dir45  dir49  dir53  dir57  dir61  dir65  dir69  dir73  dir77
dir02  dir06  dir10  dir14  dir18  dir22  dir26  dir30  dir34  dir38
dir42  dir46  dir50  dir54  dir58  dir62  dir66  dir70  dir74  dir78
dir03  dir07  dir11  dir15  dir19  dir23  dir27  dir31  dir35  dir39
dir43  dir47  dir51  dir55  dir59  dir63  dir67  dir71  dir75  dir79
dir04  dir08  dir12  dir16  dir20  dir24  dir28  dir32  dir36  dir40
dir44  dir48  dir52  dir56  dir60  dir64  dir68  dir72  dir76  dir80

[root@hc-cloud-secure-1 file1]# df -k .
Filesystem                1K-blocks  Used    Available  Use%    Mounted
on
/dev/mapper/datavg-datalv  209608708  178167156  31441552   85%     /file1
```

를 실행하는 동안 Dgen.pl 스크립트는 기본적으로 파일 시스템의 85%를 데이터 생성에 사용합니다.

## 사내 ONTAP와 Cloud Volumes ONTAP 간에 SnapMirror 복제를 구성합니다

NetApp SnapMirror는 LAN 또는 WAN을 통해 데이터를 고속으로 복제하여 가상 환경과 기존 환경 모두에서 높은 데이터 가용성과 빠른 데이터 복제를 실현할 수 있습니다. 데이터를 NetApp 스토리지 시스템에 복제하고 2차 데이터를 지속적으로 업데이트함으로써 데이터가 최신 상태로 유지되고 필요할 때마다 사용할 수 있고 외부 복제 서버가 필요하지 않습니다.

온프레미스 ONTAP 시스템과 CVO 간에 SnapMirror 복제를 구성하려면 다음 단계를 완료하십시오.

1. 탐색 메뉴에서 저장소 > \*시스템\*을 선택합니다.
2. 시스템에서 소스 볼륨이 포함된 시스템을 선택하고 볼륨을 복제할 시스템으로 끌어온 다음 \*복제\*를 선택합니다.

나머지 단계에서는 Cloud Volumes ONTAP와 온프레미스 ONTAP 클러스터 간에 동기식 관계를 만드는 방법을 설명합니다.

3. \* 소스 및 대상 피어링 설정 \* 이 페이지가 나타나면 클러스터 피어 관계에 대한 모든 인터클러스터 LIF를 선택합니다.
4. \* 소스 볼륨 선택. \* 복제할 볼륨을 선택합니다.
5. \* 대상 디스크 유형 및 계층화. \* 타겟이 Cloud Volumes ONTAP 시스템인 경우 대상 디스크 유형을 선택하고 데이터 계층화 활성화 여부를 선택합니다.
6. \* 대상 볼륨 이름: \* 대상 볼륨 이름을 지정하고 대상 애그리게이트를 선택합니다. 대상이 ONTAP 클러스터인 경우 대상 스토리지 VM도 지정해야 합니다.
7. \* 최대 전송 속도. \* 데이터를 전송할 수 있는 최대 속도(초당 메가바이트)를 지정합니다.
8. \* 복제 정책. \* 기본 정책을 선택하거나 \* 추가 정책 \* 을 클릭한 다음 고급 정책 중 하나를 선택합니다. 도움이 필요한 경우 "[복제 정책에 대해 자세히 알아보십시오](#)".
9. 별표. \* 1회 복사 또는 반복 일정을 선택합니다. 몇 가지 기본 스케줄을 사용할 수 있습니다. 다른 일정을 사용하려면 새 일정을 만들어야 합니다 destination cluster System Manager 사용:
10. \* 검토. \* 선택 사항을 검토하고 \* Go \* 를 클릭합니다.

이러한 구성 단계에 대한 자세한 내용은 을 참조하십시오 "[여기](#)".

콘솔이 데이터 복제 프로세스를 시작합니다. 이 단계에서는 온프레미스 ONTAP 시스템과 Cloud Volumes ONTAP 사이에 설정된 복제 서비스를 볼 수 있습니다.

Cloud Volumes ONTAP 클러스터에서 새로 생성된 볼륨을 볼 수 있습니다.

또한, 온프레미스 볼륨과 클라우드 볼륨 사이에 SnapMirror 관계가 설정되어 있는지 확인할 수도 있습니다.

복제 작업에 대한 자세한 내용은 \* Replication \* 탭에서 확인할 수 있습니다.

"다음: 솔루션 검증."

## 솔루션 검증

"이전: SAN 구성."

이 섹션에서는 몇 가지 솔루션 사용 사례를 검토합니다.

- SnapMirror의 주요 사용 사례 중 하나는 데이터 백업입니다. SnapMirror는 동일한 클러스터 내에서 또는 원격 타겟에 데이터를 복제하여 기본 백업 톨로 사용할 수 있습니다.
- DR 환경을 사용하여 애플리케이션 개발 테스트(개발/테스트) 실행
- 운영 환경에서 재해가 발생할 경우 DR을 수행합니다.
- 데이터 배포 및 원격 데이터 액세스

특히, 이 솔루션에서 검증된 비교적 소수의 사용 사례는 SnapMirror 복제의 전체 기능을 나타내지 않습니다.

### 애플리케이션 개발 및 테스트(개발/테스트)

애플리케이션의 개발 속도를 높이기 위해 DR 사이트에서 복제된 데이터를 신속하게 클론 복제하여 개발/테스트 애플리케이션에 사용할 수 있습니다. DR 및 개발/테스트 환경의 코로케이션을 통해 백업 또는 DR 시설의 활용률을 대폭 개선할 수 있으며, 온디맨드 개발/테스트 클론을 통해 운영으로 더 빠르게 전환하기 위해 필요한 수만건의 데이터 복사본을 제공할 수 있습니다.



NetApp FlexClone 기술을 사용하면 보조 복사본에 대한 읽기-쓰기 액세스를 통해 모든 운영 데이터를 사용할 수 있는지 확인할 때 SnapMirror 대상 FlexVol 볼륨의 읽기-쓰기 복사본을 빠르게 만들 수 있습니다.

DR 환경을 사용하여 애플리케이션 개발/테스트를 수행하려면 다음 단계를 완료하십시오.

1. 운영 데이터의 복제본을 만듭니다. 이렇게 하려면 사내 볼륨의 애플리케이션 스냅샷을 수행합니다. 애플리케이션 스냅샷 생성은 3단계로 구성됩니다. Lock, Snap, 및 Unlock.
  - a. 입출력이 일시 중단되고 애플리케이션이 정합성을 유지하도록 파일 시스템을 일시 중지합니다. C 단계에서 unquiesce 명령이 실행될 때까지 파일 시스템에 대한 모든 애플리케이션 쓰기는 대기 상태로 유지됩니다. 단계 a, b 및 c는 투명한 프로세스 또는 애플리케이션 SLA에 영향을 주지 않는 워크플로우를 통해 실행됩니다.

```
[root@hc-cloud-secure-1 ~]# fsfreeze -f /file1
```

이 옵션은 지정된 파일 시스템을 새 수정에서 동결하도록 요청합니다. 파일 시스템이 언동결될 때까지 파일 시스템에 쓰기 시도하는 모든 프로세스가 차단됩니다.

- b. 온프레미스 볼륨의 스냅샷을 생성합니다.

```
A400-G0312::> snapshot create -vserver Healthcare_SVM -volume  
hc_iscsi_vol -snapshot kamini
```

- c. 파일 시스템 중지를 해제하고 입출력을 다시 시작합니다

```
[root@hc-cloud-secure-1 ~]# fsfreeze -u /file1
```

이 옵션은 파일 시스템의 중지를 해제하고 작업을 계속 진행하는 데 사용됩니다. 고정으로 차단된 파일 시스템 수정은 차단되지 않으며 완료될 수 있습니다.

위에 설명한 SnapCenter의 일부로 워크플로우를 완벽하게 오케스트레이션한 NetApp SnapCenter를 사용하여 애플리케이션 정합성을 보장하는 스냅샷을 수행할 수도 있습니다. 자세한 내용은 [을 참조하십시오 "여기"](#).

2. 운영 시스템과 DR 시스템이 동기화된 상태로 유지되도록 SnapMirror 업데이트 작업을 수행합니다.

```
singlecvoaws::> snapmirror update -destination-path  
svm_singlecvoaws:hc_iscsi_vol_copy -source-path  
Healthcare_SVM:hc_iscsi_vol  
  
Operation is queued: snapmirror update of destination  
"svm_singlecvoaws:hc_iscsi_vol_copy".
```

SnapMirror 업데이트는 복제 탭 아래의 NetApp Console GUI를 통해서도 수행할 수 있습니다.

3. 이전에 생성한 애플리케이션 스냅샷을 기반으로 FlexClone 인스턴스를 생성합니다.

```
singlecvoaws::> volume clone create -flexclone kamini_clone -type RW
-parent-vserver svm_singlecvoaws -parent-volume hc_iscsi_vol_copy
-junction-active true -foreground true -parent-snapshot kamini
```

```
[Job 996] Job succeeded: Successful
```

이전 작업의 경우 새 스냅샷을 생성할 수도 있지만 애플리케이션 정합성을 보장하기 위해 위와 동일한 단계를 따라야 합니다.

#### 4. FlexClone 볼륨을 활성화하여 클라우드에서 EHR 인스턴스를 가져오십시오.

```
singlecvoaws::> lun mapping create -vserver svm_singlecvoaws -path
/vol/kamini_clone/iscsi_lun1 -igroup ehr-igroup -lun-id 0
```

```
singlecvoaws::> lun mapping show
```

Vserver	Path	Igroup	LUN ID	Protocol
svm_singlecvoaws	/vol/kamini_clone/iscsi_lun1	ehr-igroup	0	iscsi

#### 5. 클라우드의 EHR 인스턴스에서 다음 명령을 실행하여 데이터 또는 파일 시스템에 액세스합니다.

- ONTAP 스토리지에 대해 알아보십시오. 다중 경로 상태를 확인합니다.

```

sudo rescan-scsi-bus.sh
sudo iscsiadm -m discovery -t sendtargets -p <iscsi-lif-ip>
sudo iscsiadm -m node -L all
sudo sanlun lun show

```

Output:

```

controller(7mode/E-Series)/          device      host          lun
vserver(cDOT/FlashRay) lun-pathname filename  adapter protocol size
product
-----
-----

```

```

svm_singlecvoaws                      /dev/sda  host2      iSCSI      200g
cDOT

```

```

/vol/kamini_clone/iscsi_lun1

```

```

sudo multipath -ll

```

Output:

```

3600a09806631755a452b543041313053 dm-0 NETAPP,LUN C-Mode
size=200G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50'
hwhandler='1 alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
`- 2:0:0:0 sda 8:0 active ready running

```

b. 볼륨 그룹을 활성화합니다.

```

sudo vgchange -ay datavg

```

Output:

```

1 logical volume(s) in volume group "datavg" now active

```

c. 파일 시스템을 마운트하고 파일 시스템 정보 요약을 표시합니다.

```

sudo mount -t xfs /dev/datavg/datalv /file1

```

```

cd /file1

```

```

df -k .

```

Output:

```

Filesystem              1K-blocks  Used    Available  Use%
Mounted on
/dev/mapper/datavg-datalv 209608708 183987096 25621612   88%
/file1

```

이를 통해 애플리케이션 개발/테스트에 DR 환경을 사용할 수 있는지 검증합니다. DR 스토리지에서 애플리케이션 개발/테스트를 수행하면 리소스가 더 많이 사용되지 않을 수 있으며, 그렇지 않을 경우 많은

시간이 유틸 상태로 낭비될 수 있습니다.

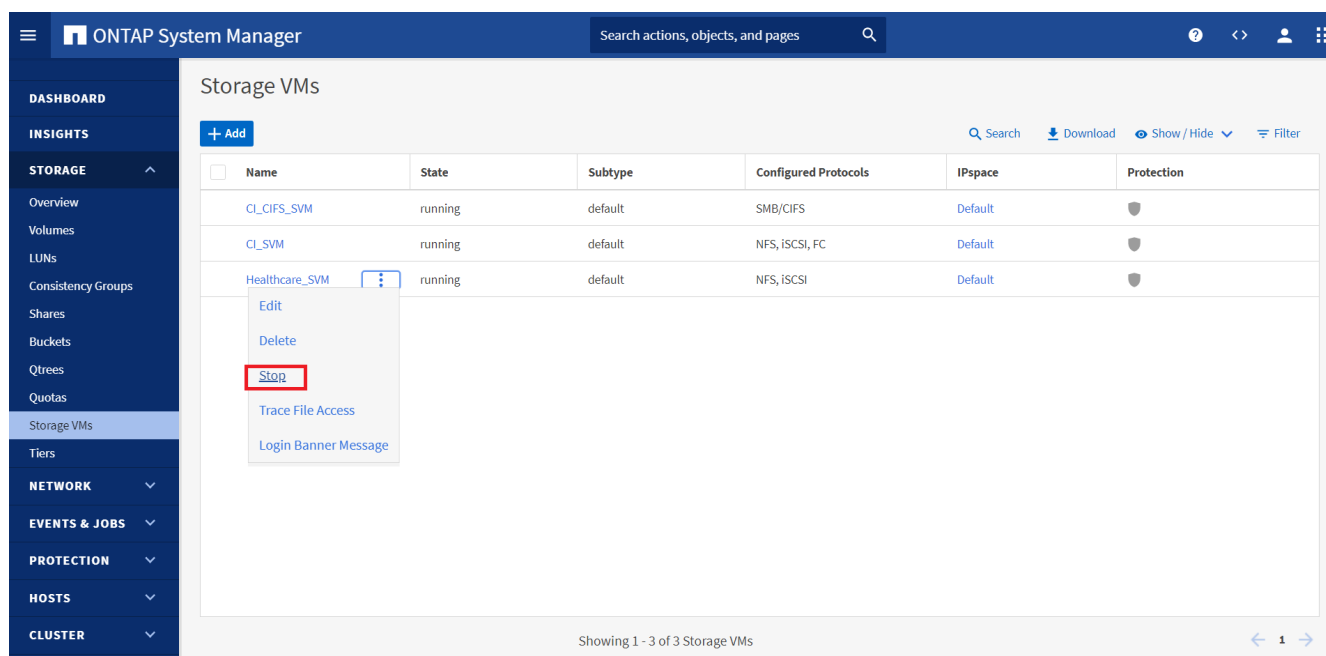
## 재해 복구

SnapMirror 기술은 DR 계획의 일부로도 사용됩니다. 중요한 데이터가 다른 물리적 위치에 복제되는 경우 심각한 재해로 인해 비즈니스 크리티컬 애플리케이션에서 장시간 데이터를 사용할 수 없게 될 필요가 없습니다. 클라이언트는 운영 사이트의 손상, 실수로 인한 삭제, 자연 재해 등으로부터 복구할 때까지 네트워크를 통해 복제된 데이터에 액세스할 수 있습니다.

기본 사이트로 페일백할 경우 SnapMirror는 SnapMirror 관계를 반대로 전환하여 DR 사이트를 운영 사이트와 재동기화하여 변경된 데이터 또는 새 데이터만 DR 사이트의 운영 사이트로 다시 전송합니다. 기본 운영 사이트에서 정상적인 애플리케이션 운영을 재개한 후 SnapMirror는 기본 전송을 다시 수행하지 않고도 DR 사이트로 계속 전송합니다.

성공적인 DR 시나리오의 검증을 수행하려면 다음 단계를 수행하십시오.

1. 사내 ONTAP 볼륨을 호스팅하는 SVM을 중지하여 소스(운영) 측에서 재해 상황을 시뮬레이션합니다 (hc\_iscsi\_vol)를 클릭합니다.



찾은 애플리케이션 스냅샷을 생성할 수 있도록 FlexPod 인스턴스의 온프레미스 ONTAP와 AWS의 Cloud Volumes ONTAP 간에 SnapMirror 복제가 이미 설정되어 있는지 확인하십시오.

SVM이 중지된 후 hc\_iscsi\_vol 볼륨이 콘솔에 표시되지 않습니다.

2. CVO에서 DR을 활성화합니다.

- a. 온프레미스 ONTAP와 Cloud Volumes ONTAP 간의 SnapMirror 복제 관계를 깨뜨려 CVO 타겟 볼륨을 홍보하십시오 (hc\_iscsi\_vol\_copy)를 프로덕션 환경으로 이동합니다.

SnapMirror 관계가 손상되면 타겟 볼륨 유형이 데이터 보호(DP)에서 읽기/쓰기(RW)로 변경됩니다.

```
singlecvoaws::> volume show -volume hc_iscsi_vol_copy -fields typev
server          volume          type
-----
svm_singlecvoaws hc_iscsi_vol_copy RW
```

- b. Cloud Volumes ONTAP에서 대상 볼륨을 활성화하여 클라우드의 EC2 인스턴스에서 EHR 인스턴스를 불러옵니다.

```
singlecvoaws::> lun mapping create -vserver svm_singlecvoaws -path
/vol/hc_iscsi_vol_copy/iscsi_lun1 -igroup ehr-igroup -lun-id 0

singlecvoaws::> lun mapping show
Vserver      Path                                Igroup    LUN ID
Protocol
-----
svm_singlecvoaws
                /vol/hc_iscsi_vol_copy/iscsi_lun1  ehr-igroup  0      iscsi
```

- c. 클라우드의 EHR 인스턴스에서 데이터 및 파일 시스템에 액세스하려면 먼저 ONTAP 스토리지를 검색하고 경로 다중화 상태를 확인하십시오.

```
sudo rescan-scsi-bus.sh
sudo iscsiadm -m discovery -t sendtargets -p <iscsi-lif-ip>
sudo iscsiadm -m node -L all
sudo sanlun lun show
Output:
controller(7mode/E-Series)/          device      host          lun
vserver(cDOT/FlashRay) lun-pathname filename adapter protocol size
product
-----
svm_singlecvoaws                      /dev/sda  host2        iSCSI        200g
cDOT
                                /vol/hc_iscsi_vol_copy/iscsi_lun1
sudo multipath -ll
Output:
3600a09806631755a452b543041313051 dm-0 NETAPP,LUN C-Mode
size=200G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50'
hwhandler='1 alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
`- 2:0:0:0 sda 8:0 active ready running
```

d. 그런 다음 볼륨 그룹을 활성화합니다.

```
sudo vgchange -ay datavg
Output:
1 logical volume(s) in volume group "datavg" now active
```

e. 마지막으로 파일 시스템을 마운트하고 파일 시스템 정보를 표시합니다.

```
sudo mount -t xfs /dev/datavg/datalv /file1

cd /file1
df -k .
Output:
Filesystem                1K-blocks  Used    Available  Use%
Mounted on
/dev/mapper/datavg-datalv  209608708  183987096  25621612   88%
/file1
```

이 출력은 사용자가 운영 사이트를 재해에서 복구할 때까지 네트워크를 통해 복제된 데이터에 액세스할 수 있음을 보여 줍니다.

f. SnapMirror 관계를 반대로 설정합니다. 이 작업을 수행하면 소스 볼륨과 대상 볼륨의 역할이 반전됩니다.

이 작업을 수행하면 원본 소스 볼륨의 내용이 대상 볼륨의 콘텐츠로 덮어쓰여집니다. 이 기능은 오프라인 상태인 소스 볼륨을 다시 활성화하려는 경우에 유용합니다.

이제 CVO 볼륨이 됩니다 (hc\_iscsi\_vol\_copy)가 소스 볼륨이 되고 온-프레미스 볼륨이 됩니다 (hc\_iscsi\_vol)가 대상 볼륨이 됩니다.

마지막 데이터 복제와 소스 볼륨이 비활성화된 시간 사이에 원본 소스 볼륨에 기록된 데이터는 보존되지 않습니다.

a. CVO 볼륨에 대한 쓰기 액세스를 확인하려면 클라우드의 EHR 인스턴스에서 새 파일을 생성하십시오.

```
cd /file1/
sudo touch newfile
```

운영 사이트가 다운되어도 클라이언트는 계속 데이터에 액세스할 수 있으며 이제 소스 볼륨인 Cloud Volumes ONTAP 볼륨에 대한 쓰기를 수행할 수도 있습니다.

기본 사이트로 페일백할 경우 SnapMirror는 SnapMirror 관계를 반대로 전환하여 DR 사이트를 운영 사이트와 재동기화하여 변경된 데이터 또는 새 데이터만 DR 사이트의 운영 사이트로 다시 전송합니다. 기본 운영 사이트에서 정상적인 애플리케이션 운영을 재개한 후 SnapMirror는 기본 전송을 다시 수행하지 않고도 DR 사이트로 계속 전송합니다.

이 섹션에서는 운영 사이트가 재해에 의해 적중될 때 DR 시나리오의 성공적인 해결을 보여 줍니다. 이제 소스 사이트가 복구를 수행하는 동안 클라이언트에 제공할 수 있는 애플리케이션에서 데이터를 안전하게 사용할 수 있습니다.

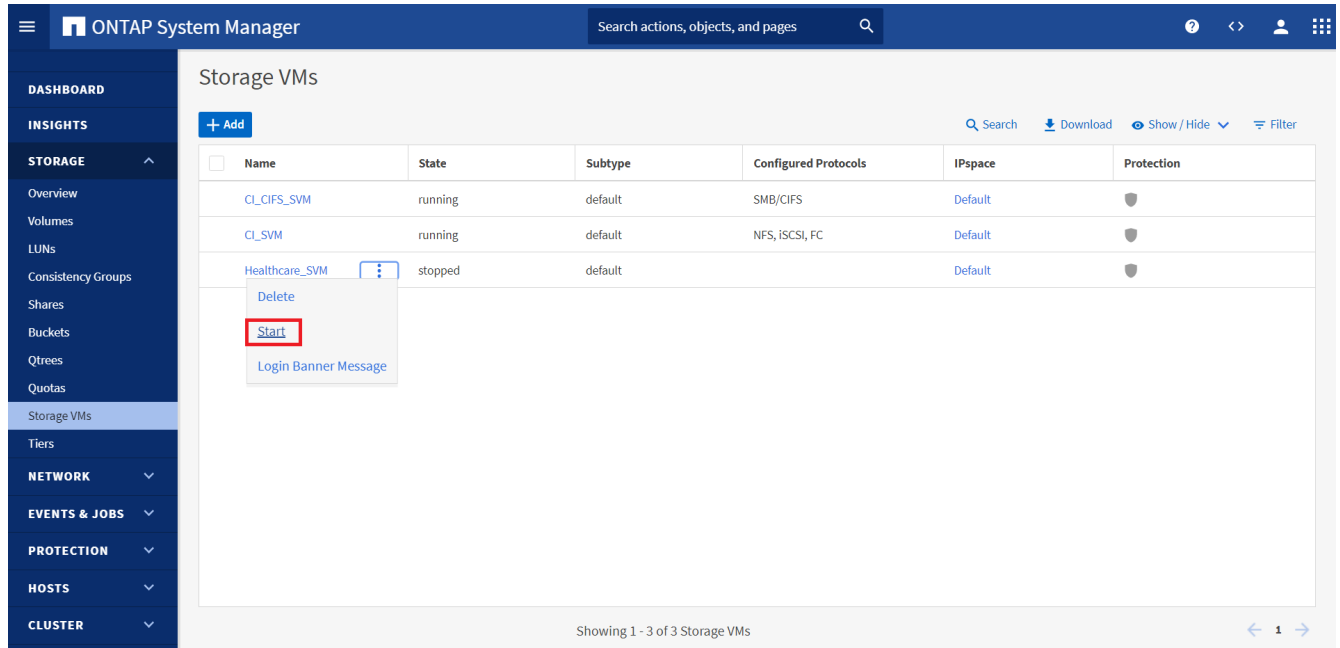
## 운영 사이트에서 데이터 검증

운영 사이트가 복구된 후에는 원래 구성이 복원되고 클라이언트가 소스 사이트의 데이터에 액세스할 수 있는지 확인해야 합니다.

이 섹션에서는 소스 사이트를 방문하여 사내 ONTAP와 Cloud Volumes ONTAP 간의 SnapMirror 관계를 복원하고, 마지막으로 소스 엔드에서 데이터 무결성 검사를 수행하는 방법에 대해 설명합니다

다음 절차를 사용하여 운영 사이트의 데이터를 확인할 수 있습니다.

1. 이제 소스 사이트가 작동 중인지 확인하십시오. 그렇게 하려면 사내 ONTAP 볼륨을 호스팅하는 SVM을 시작하십시오 (hc\_iscsi\_vol)를 클릭합니다.



2. Cloud Volumes ONTAP와 온프레미스 ONTAP 간의 SnapMirror 복제 관계를 깨뜨려 온프레미스 볼륨을 홍보하십시오 (hc\_iscsi\_vol) 프로덕션 환경으로 돌아갑니다.

SnapMirror 관계가 손상되면 사내 볼륨 유형이 데이터 보호(DP)에서 읽기/쓰기(RW)로 변경됩니다.

```
A400-G0312::> volume show -volume hc_iscsi_vol -fields type
vserver          volume          type
-----
Healthcare_SVM hc_iscsi_vol RW
```

3. SnapMirror 관계를 반대로 설정합니다. 이제 사내 ONTAP 볼륨으로 이동합니다 (hc\_iscsi\_vol)는 이전 소스 볼륨과 Cloud Volumes ONTAP 볼륨이 됩니다 (hc\_iscsi\_vol\_copy)가 대상 볼륨이 됩니다.

다음 단계를 수행하여 원래 구성을 성공적으로 복원했습니다.

4. 온프레미스 EHR 인스턴스를 재부팅합니다. 파일 시스템을 마운트하고 가 올바른지 확인합니다 newfile 생산이 중단되었을 때 클라우드의 EHR 인스턴스에서 생성한도 여기에 존재합니다.

```
[root@hc-cloud-secure-1 ~]# mount -t xfs /dev/datavg/datalv /file1
[root@hc-cloud-secure-1 ~]# cd /file1/
[root@hc-cloud-secure-1 file1]# ls
dir01 dir05 dir09 dir13 dir17 dir21 dir25 dir29 dir33 dir37 dir41 dir45 dir49 dir53 dir57 dir61 dir65 dir69 dir73 dir77 kamini
dir02 dir06 dir10 dir14 dir18 dir22 dir26 dir30 dir34 dir38 dir42 dir46 dir50 dir54 dir58 dir62 dir66 dir70 dir74 dir78 latest file
dir03 dir07 dir11 dir15 dir19 dir23 dir27 dir31 dir35 dir39 dir43 dir47 dir51 dir55 dir59 dir63 dir67 dir71 dir75 dir79 newfile
dir04 dir08 dir12 dir16 dir20 dir24 dir28 dir32 dir36 dir40 dir44 dir48 dir52 dir56 dir60 dir64 dir68 dir72 dir76 dir80
```

소스에서 대상으로 데이터 복제가 성공적으로 완료되었으며 데이터 무결성이 유지되었음을 유추할 수 있습니다. 그러면 운영 사이트에서 데이터 검증이 완료됩니다.

"다음: 결론."

## 결론

"이전: 솔루션 검증."

하이브리드 클라우드 구축은 대부분의 의료 조직에서 언제든지 데이터 가용성을 제공하는 데 목표를 두고 있습니다. 이 솔루션에서는 Cloud Volumes ONTAP 기반의 FlexPod 하이브리드 클라우드 솔루션을 구축하고, NetApp SnapMirror 복제 기술을 활용하여 일부 사용 사례를 검증함으로써 의료 애플리케이션과 워크로드를 백업 및 복구했습니다.

FlexPod는 Cisco와 NetApp의 전략적 파트너십을 통해 엄격한 테스트와 검증을 거친 통합 인프라로서 예측 가능한 낮은 지연 시간의 시스템 성능과 고가용성을 제공하도록 설계되었습니다. 이 접근 방식은 EHR 시스템의 사용자에게 높은 편안함 수준을 제공하며 궁극적으로는 최상의 응답 시간을 제공합니다.

온프레미스 데이터 센터에서 NetApp 스토리지 기능을 실행하는 것처럼 NetApp을 사용하면 클라우드에서 EHR 운영, 재해 복구, 백업 또는 계층화를 실행할 수 있습니다. NetApp Cloud Volumes ONTAP을 통해 NetApp은 클라우드에서 EHR을 효과적으로 실행하는 데 필요한 엔터프라이즈급 기능과 성능을 제공합니다. NetApp 클라우드 옵션은 iSCSI를 통한 블록 오버와 NFS 또는 SMB를 통한 파일 오버를 제공합니다.

이 솔루션은 의료 조직의 요구사항을 충족하여 디지털 혁신을 위한 조치를 취할 수 있도록 합니다. 또한 애플리케이션 및 워크로드를 효율적으로 관리하는 데도 도움이 됩니다.

"다음: 추가 정보를 찾을 위치."

## 추가 정보를 찾을 수 있는 위치

"이전: 결론."

이 문서에 설명된 정보에 대해 자세히 알아보려면 다음 문서 및/또는 웹 사이트를 검토하십시오.

- FlexPod 홈 페이지

["https://www.flexpod.com"](https://www.flexpod.com)

- FlexPod용 Cisco Validated Design 및 구축 가이드

["https://www.cisco.com/c/en/us/solutions/design-zone/data-center-design-guides/flexpod-design-guides.html"](https://www.cisco.com/c/en/us/solutions/design-zone/data-center-design-guides/flexpod-design-guides.html)

- NetApp Console

["https://console.netapp.com/"](https://console.netapp.com/)



- NetApp Cloud Volumes ONTAP를 참조하십시오

["https://docs.netapp.com/us-en/cloud-manager-cloud-volumes-ontap/concept-overview-cvo.html"](https://docs.netapp.com/us-en/cloud-manager-cloud-volumes-ontap/concept-overview-cvo.html)

- AWS에서 Cloud Volumes ONTAP를 빠르게 시작합니다

["https://docs.netapp.com/us-en/cloud-manager-cloud-volumes-ontap/task-getting-started-aws.html"](https://docs.netapp.com/us-en/cloud-manager-cloud-volumes-ontap/task-getting-started-aws.html)

- SnapMirror 복제

["https://docs.netapp.com/us-en/cloud-manager-replication/concept-replication.html"](https://docs.netapp.com/us-en/cloud-manager-replication/concept-replication.html)

- TR-3928: Epic을 위한 NetApp 모범 사례

<https://www.netapp.com/pdf.html?item=/media/17137-tr3928pdf.pdf>

- TR-4693: Epic EHR용 FlexPod 데이터 센터 구축 가이드

["https://www.netapp.com/media/10658-tr-4693.pdf"](https://www.netapp.com/media/10658-tr-4693.pdf)

- Epic을 위한 FlexPod

["https://www.cisco.com/c/en/us/td/docs/unified\\_computing/ucs/UCS\\_CVDs/flexpod\\_xseries\\_vmw\\_epic.htm  
l"](https://www.cisco.com/c/en/us/td/docs/unified_computing/ucs/UCS_CVDs/flexpod_xseries_vmw_epic.html)

- NetApp 상호 운용성 매트릭스 툴

["http://support.netapp.com/matrix/"](http://support.netapp.com/matrix/)

- Cisco UCS 하드웨어 및 소프트웨어 상호 운용성 툴

["http://www.cisco.com/web/techdoc/ucs/interoperability/matrix/matrix.html"](http://www.cisco.com/web/techdoc/ucs/interoperability/matrix/matrix.html)

- VMware 호환성 가이드 를 참조하십시오

["http://www.vmware.com/resources/compatibility/search.php"](http://www.vmware.com/resources/compatibility/search.php)

## 버전 기록

버전	날짜	문서 버전 기록
버전 1.0	2023년 3월	초기 버전

# NetApp Cloud Volumes ONTAP 및 Cisco Intersight가 지원되는 Google 클라우드 플랫폼용 FlexPod 하이브리드 클라우드

**TR-4939: NetApp Cloud Volumes ONTAP 및 Cisco Intersight가 지원되는 Google 클라우드 플랫폼용 FlexPod 하이브리드 클라우드**

Ruchika Lahoti, NetApp

## 소개

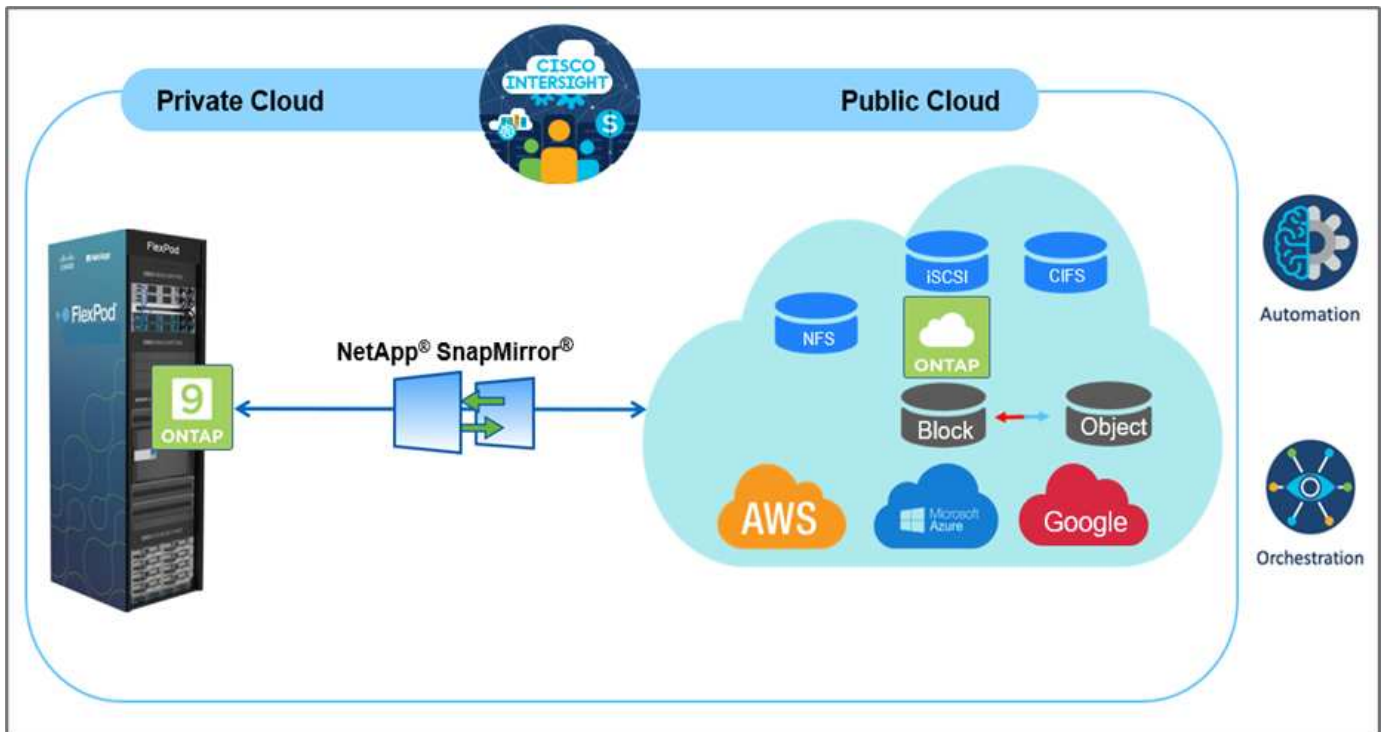
DR(재해 복구)으로 데이터를 보호하는 것은 비즈니스 연속성을 유지하는 데 있어 중요한 목표입니다. DR을 통해 조직은 비즈니스 운영을 2차 위치로 페일오버하고 나중에 복구한 후 운영 사이트로 효율적이고 안정적으로 페일백할 수 있습니다. 자연 재해, 네트워크 장애, 소프트웨어 취약성 및 인적 오류와 같은 여러 가지 우려 때문에 DR 전략을 개발하는 것이 IT의 최우선 과제가 됩니다.

DR의 경우 기본 사이트에서 실행 중인 모든 워크로드를 DR 사이트에서 충실히 복제해야 합니다. 또한 데이터베이스, 파일 서비스, NFS 및 iSCSI 스토리지 등의 모든 엔터프라이즈 데이터에 대한 최신 복사본이 조직에 있어야 합니다. 운영 환경의 데이터는 계속 업데이트되므로 변경사항을 정기적으로 DR 사이트로 전송해야 합니다.

대부분의 조직은 인프라와 사이트의 독립성 요구사항으로 인해 DR 환경을 구축하는 데 어려움을 겪고 있습니다. 필요한 리소스 수와 2차 데이터 센터의 설정, 테스트, 유지 관리 비용이 매우 높아서 일반적으로 전체 운영 환경의 비용이 거의 들지 않습니다. 데이터를 지속적으로 동기화하고 원활한 페일오버 및 페일백을 설정하면서 적절한 보호 기능을 통해 데이터 사용 공간을 최소화하는 것은 쉽지 않습니다. DR 사이트를 구축한 후에는 운영 환경의 데이터를 복제하고 동기화된 상태를 계속 유지해야 합니다.

이 기술 보고서에서는 FlexPod 통합 인프라 솔루션, Google Cloud의 NetApp Cloud Volumes ONTAP, DR을 위한 하이브리드 클라우드 데이터 센터를 구축하는 Cisco Intersight를 소개합니다. 이 솔루션에서는 Cisco Intersight Cloud Orchestrator를 사용하여 사내 ONTAP 워크플로우를 설계 및 실행하는 방법에 대해 논의합니다. 또한 하시코프 테레량식용 Cisco Intersight Service를 사용하여 NetApp Cloud Volumes ONTAP를 구현하고 FlexPod와 Cloud Volumes ONTAP 간의 데이터 복제 및 DR을 조정 및 자동화하는 방법에 대해서도 설명합니다.

다음 그림에서는 솔루션 개요를 제공합니다.



이 솔루션은 다음과 같은 여러 가지 이점을 제공합니다.

- \* 오케스트레이션 및 자동화 \* Cisco Intersight는 자동화를 통해 제공되는 일관된 오케스트레이션 프레임워크를 제공하여 FlexPod 하이브리드 클라우드 인프라의 일상적인 운영을 단순화합니다.
- \* 맞춤형 보호 \* Cloud Volumes ONTAP는 증분 업데이트를 통해 ONTAP에서 클라우드로 블록 레벨 데이터를 복제를 제공하여 대상을 최신 상태로 유지합니다. 사용자는 전송되는 소스의 변경 사항에 따라 5분마다 또는

1시간마다 동기화 일정을 지정할 수 있습니다.

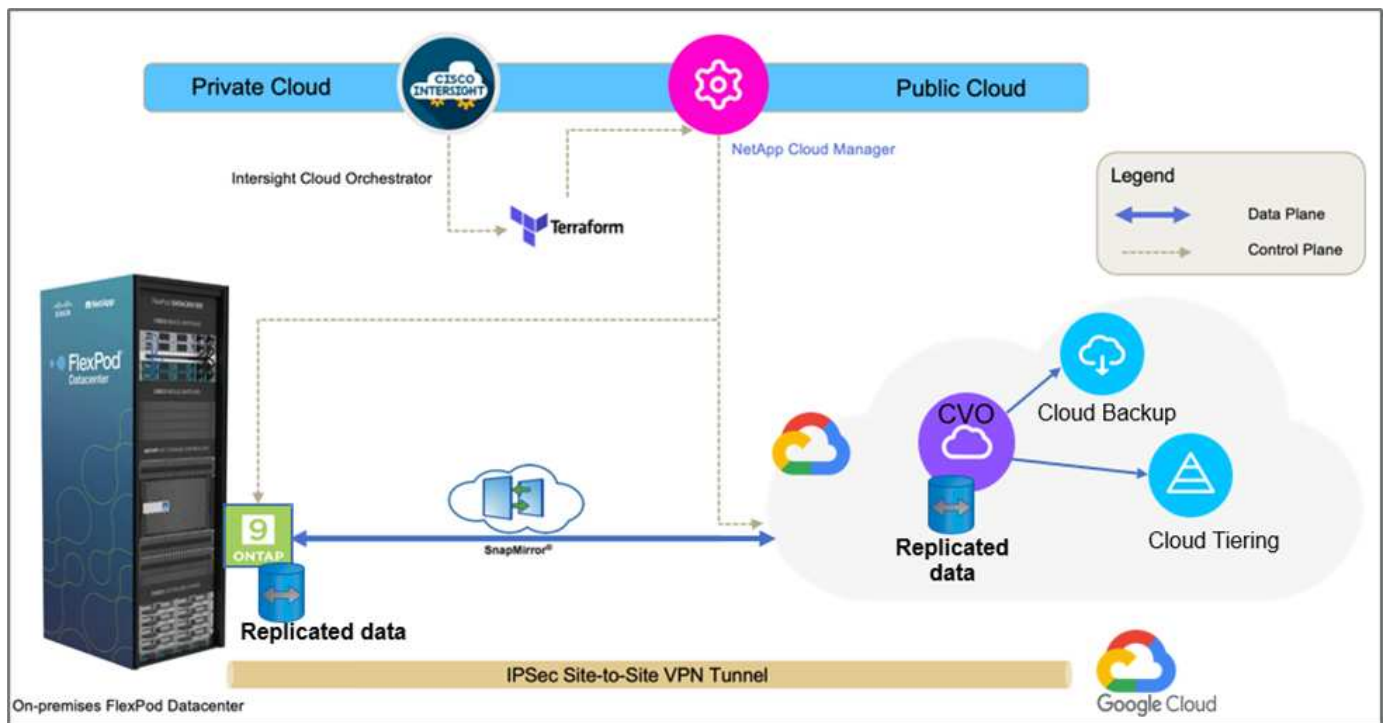
- \* 원활한 페일오버 및 페일백. \* 재해가 발생하면 스토리지 관리자가 클라우드 볼륨으로 빠르게 페일오버할 수 있습니다. 운영 사이트가 복구되면 DR 환경에서 생성된 새 데이터가 소스 볼륨과 다시 동기화되어 2차 데이터 복제를 다시 설정합니다.
- \* 효율성: \* 보조 클라우드 복사본의 스토리지 공간 및 비용은 데이터 압축, 씬 프로비저닝, 중복제거를 통해 최적화됩니다. 데이터는 압축 및 중복제거된 형태로 블록 레벨에서 전송되므로 전송 속도가 향상됩니다. 또한 데이터는 저비용 오브젝트 스토리지로 자동 계층화되며 DR 시나리오와 같은 액세스 시에만 고성능 스토리지로 돌아갑니다. 따라서 지속적으로 발생하는 스토리지 비용이 크게 절감됩니다.
- \* IT 생산성 향상. \* Intersight를 인프라 및 애플리케이션 라이프사이클 관리를 위한 안전한 단일 엔터프라이즈급 플랫폼으로 사용하면 솔루션의 규모에 따라 구성 관리 및 수동 작업 자동화를 간소화할 수 있습니다.

## 대상

이 문서의 대상에는 세일즈 엔지니어, 현장 컨설턴트, 프로페셔널 서비스, IT 매니저, IT 효율성을 제공하고 IT 혁신을 지원하는 인프라를 활용하려는 파트너 엔지니어, 사이트 안정성 엔지니어, 클라우드 설계자, 클라우드 엔지니어, 고객이 포함됩니다.

## 솔루션 토폴로지

이 섹션에서는 솔루션의 논리적 토폴로지를 설명합니다. 다음 그림은 사내 FlexPod 환경, Google Cloud에서 실행되는 NetApp Cloud Volumes ONTAP, Cisco Intersight 및 NetApp Cloud Manager의 솔루션 토폴로지를 나타낸 것입니다.



컨트롤 평면과 데이터 평면은 끝점 사이에 명확하게 표시됩니다. 데이터 플레인에는 안전한 사이트-사이트 VPN 연결을 사용하여 FlexPod All Flash FAS에서 실행되는 ONTAP 인스턴스를 Google Cloud의 NetApp Cloud Volumes ONTAP 인스턴스에 연결합니다.

FlexPod에서 NetApp Cloud Volumes ONTAP으로 워크로드 데이터 복제를 처리하는 작업은 NetApp SnapMirror에서 처리하며, 전체 프로세스는 온프레미스 및 클라우드 환경 모두에서 Cisco Intersight Cloud Orchestrator를 사용하여 오케스트레이션합니다. Cisco Intersight Cloud Orchestrator는 NetApp Cloud Manager가

NetApp Cloud Volumes ONTAP 구축과 관련된 운영을 수행하고 데이터 복제 관계를 확립하기 위해 Terraform 리소스 공급자를 사용합니다.



이 솔루션에서는 NetApp Cloud Volumes ONTAP 인스턴스에 상주하는 콜드 데이터를 Google Cloud 스토리지에 선택적으로 백업 및 계층화할 수 있습니다.

"다음: 솔루션 구성 요소."

## 솔루션 구성 요소

"이전: 솔루션 개요"

### FlexPod

FlexPod는 가상화된 솔루션과 가상화되지 않은 솔루션 모두를 위한 통합된 기반을 형성하는 정의된 하드웨어 및 소프트웨어 세트입니다. FlexPod에는 NetApp ONTAP 스토리지, Cisco Nexus 네트워킹, Cisco MDS 스토리지 네트워킹 및 Cisco UCS(Unified Computing System)가 포함되어 있습니다. 이 설계는 네트워킹, 컴퓨팅 및 스토리지가 하나의 데이터 센터 랙에 장착되거나 고객의 데이터 센터 설계에 따라 배포될 수 있을 만큼 유연합니다. 포트 밀도를 통해 네트워킹 구성 요소가 여러 구성을 수용할 수 있습니다.

### Cisco Intersight를 참조하십시오

Cisco Intersight는 기존 및 클라우드 네이티브 애플리케이션과 인프라에 대한 지능형 자동화, 관찰 가능성 및 최적화를 제공하는 SaaS 플랫폼입니다. 이 플랫폼은 IT 팀의 변화를 주도하는 데 도움이 되며 하이브리드 클라우드용으로 설계된 운영 모델을 제공합니다. Cisco Intersight는 다음과 같은 이점을 제공합니다.

- **신속한 제공.** 민첩한 기반 소프트웨어 개발 모델로 인해 잦은 업데이트와 지속적인 혁신을 통해 클라우드 또는 고객의 데이터 센터에서 서비스로 제공됩니다. 따라서 고객은 LOB에 대한 제공 속도를 높이는 데 주력할 수 있습니다.
- **운영 간소화.** 공통의 인벤토리, 인증 및 API가 포함된 안전한 단일 툴을 사용하여 운영을 간소화함으로써 전체 스택 및 모든 위치에서 작업을 수행할 수 있으므로 팀 간의 사일로 제거할 수 있습니다. 사내 물리적 서버 및 하이퍼바이저 관리부터 VM, K8s, 서버리스, 자동화, 사내 및 퍼블릭 클라우드 전반에서 최적화 및 비용 제어
- **지속적인 최적화.** Cisco Intersight가 모든 계층 및 Cisco TAC에 제공하는 인텔리전스를 사용하여 환경을 지속적으로 최적화합니다. 이 인텔리전스는 권장 및 자동화 작업으로 변환되므로 작업 부하 이동, 물리적 서버 상태 모니터링, 작업 중인 퍼블릭 클라우드 비용 절감 권장 사항 등 모든 변화에 실시간으로 대응할 수 있습니다.

Cisco Intersight를 사용하면 UCSM 관리 모드(UMM)와 Intersight 관리 모드(IMM)의 두 가지 관리 작업 모드를 사용할 수 있습니다. 패브릭 상호 연결의 초기 설정 중에 패브릭 연결 Cisco UCS 시스템에 대한 네이티브 UMM 또는 IMM을 선택할 수 있습니다. 이 솔루션에서는 네이티브 IMM이 사용됩니다.

### Cisco Intersight 라이선스

Cisco Intersight는 여러 계층의 가입 기반 라이선스를 사용합니다.

Cisco Intersight 라이선스 계층은 다음과 같습니다.

- **Cisco Intersight Essentials.** 모든 기본 기능과 함께 다음 기능이 포함되어 있습니다.
  - Cisco UCS 센트럴
  - Cisco IMC 감독자 자격

- 서버 프로파일을 사용한 정책 기반 구성
- 펌웨어 관리
- 하드웨어 호환성 목록(HCL)과의 호환성 평가
- \* Cisco Intersight Advantage. \* Essentials 계층의 기능과 다음 기능이 포함됩니다.
  - 물리적 컴퓨팅, 네트워크, 스토리지, VMware 가상화 및 AWS 퍼블릭 클라우드에서 위젯, 인벤토리, 용량, 활용률 기능 및 도메인 간 인벤토리 상관 관계
  - 고객이 영향을 받는 엔드포인트 장치에 대한 중요한 보안 경고 및 현장 알림을 받을 수 있는 Cisco 보안 권고 서비스입니다.
- \* Cisco Intersight Premier. \* Cisco Intersight Premier는 Advantage 계층에서 제공되는 기능 외에도 다음과 같은 기능을 제공합니다.
  - Cisco 및 타사 컴퓨팅, 네트워크, 스토리지, 통합 시스템, 가상화, 컨테이너 및 퍼블릭 클라우드 플랫폼을 사용하고 있습니다
  - Cisco UCS Director의 전체 구독 신청은 추가 비용 없이 가능합니다.

Intersight Licensing 및 각 라이선스에서 지원되는 기능에 대한 자세한 내용은 [여기](#)를 참조하십시오.



이 솔루션에서는 가시화 클라우드 오케스트레이터 및 Intersight 서비스를 하사테라폼에 사용합니다. 이러한 기능은 Intersight Premier 라이선스가 있는 사용자가 사용할 수 있으므로 이 라이선스 계층을 활성화해야 합니다.

#### ICO와의 Terraform 클라우드 통합

Cisco Intersight Cloud Orchestrator(ICO)를 사용하여 TFC(Terraform Cloud) API를 호출하는 워크플로우를 생성하고 실행할 수 있습니다. 웹 API 요청 호출 작업은 Terraform Cloud를 대상으로 지원하며 HTTP 메서드를 사용하여 Terraform Cloud API로 구성할 수 있습니다. 따라서 워크플로에서는 일반 API 작업 및 기타 작업을 사용하여 여러 Terraform Cloud API를 호출하는 작업을 조합하여 사용할 수 있습니다. ICO 기능을 사용하려면 프리미어 라이선스가 필요합니다.

#### Cisco Intersight Assist를 참조하십시오

Cisco Intersight Assist를 사용하면 엔드포인트 장치를 Cisco Intersight에 추가할 수 있습니다. 데이터 센터에는 Cisco Intersight와 직접 연결되지 않는 여러 장치가 있을 수 있습니다. Cisco Intersight에서 지원되지만 직접 연결되지 않는 장치는 연결 메커니즘이 필요합니다. Cisco Intersight Assist는 이러한 연결 메커니즘을 제공하며 Cisco Intersight에 장치를 추가할 수 있도록 도와줍니다.

Cisco Intersight Assist는 OVA(Open Virtual Appliance) 파일 형식에 포함된 배포 가능한 가상 머신으로 배포되는 Cisco Intersight Virtual Appliance 내에서 사용할 수 있습니다. ESXi 서버에 어플라이언스를 설치할 수 있습니다. 자세한 내용은 [여기](#)를 참조하십시오 ["Cisco Intersight 가상 어플라이언스 시작 가이드"](#).

Intersight Assist를 Intersight에 사용한 후 Intersight Assist 옵션을 통해 클레임 장치를 청구할 수 있습니다. 자세한 내용은 [여기](#)를 참조하십시오 ["시작하기"](#).

#### NetApp Cloud Volumes ONTAP를 참조하십시오

- 내장된 데이터 중복제거, 데이터 압축, 씬 프로비저닝 및 복제를 활용하여 스토리지 비용을 최소화합니다.
- 클라우드 환경에서 장애 발생 시에도 지속적인 운영과 엔터프라이즈급 안정성 제공
- Cloud Volumes ONTAP는 업계 최고의 복제 기술인 NetApp SnapMirror를 사용하여 온프레미스 데이터를

클라우드 복제하므로 여러 사용 사례에서 2차 복사본을 쉽게 사용할 수 있습니다.

- Cloud Volumes ONTAP은 또한 Cloud Backup Service와 통합되어 클라우드 데이터를 보호하고 장기간 보관하기 위한 백업 및 복원 기능을 제공합니다.
- 애플리케이션을 오프라인으로 전환하지 않고도 필요에 따라 고성능 및 고성능 스토리지 풀 간에 전환할 수 있습니다.
- NetApp SnapCenter를 사용하여 스냅샷 복사본의 일관성 제공
- Cloud Volumes ONTAP는 데이터 암호화를 지원하고 바이러스 및 랜섬웨어에 대한 보호를 제공합니다.
- 클라우드 데이터 센스와 통합되어 데이터 컨텍스트를 이해하고 중요한 데이터를 식별할 수 있습니다.

## Cloud Central을 참조하십시오

Cloud Central은 NetApp 클라우드 데이터 서비스에 액세스하고 이를 관리할 수 있는 중앙의 위치입니다. 이러한 서비스를 사용하여 클라우드에서 중요한 애플리케이션을 실행하고, 자동화된 DR 사이트를 생성하고, SaaS 데이터를 백업하고, 여러 클라우드 간에 데이터를 효과적으로 마이그레이션 및 제어할 수 있습니다. 자세한 내용은 ["Cloud Central을 참조하십시오"](#).

## 클라우드 관리자

Cloud Manager는 엔터프라이즈급 SaaS 기반 관리 플랫폼으로, IT 전문가와 클라우드 설계자가 NetApp 클라우드 솔루션을 사용하여 하이브리드 멀티 클라우드 인프라를 중앙에서 관리할 수 있도록 지원합니다. 이 솔루션은 중앙 집중식 시스템을 통해 사내 및 클라우드 스토리지를 확인 및 관리하여 여러 하이브리드 클라우드 공급자와 계정을 지원합니다. 자세한 내용은 ["클라우드 관리자"](#).

## 커넥터

Connector를 사용하면 Cloud Manager에서 퍼블릭 클라우드 환경 내의 리소스 및 프로세스를 관리할 수 있습니다. Connector 인스턴스는 Cloud Manager에서 제공하는 다양한 기능을 사용해야 하며 클라우드 또는 사내 네트워크에 구축할 수 있습니다. 커넥터는 다음 위치에서 지원됩니다.

- 설치하고
- Microsoft Azure를 참조하십시오
- Google 클라우드
- 온프레미스

## NetApp Active IQ Unified Manager를 참조하십시오

NetApp Active IQ Unified Manager를 사용하면 재설계된 직관적인 단일 인터페이스에서 ONTAP 스토리지 클러스터를 모니터링하여 커뮤니티의 지혜 및 AI 분석을 제공할 수 있습니다. 스토리지 환경 및 스토리지 환경에서 실행되는 가상 시스템에 대한 포괄적인 운영, 성능 및 사전 예방적 통찰력을 제공합니다. 스토리지 인프라에서 문제가 발생하면 Unified Manager에서 문제의 세부 정보를 알려 근본 원인을 파악할 수 있습니다. 가상 머신 대시보드에서는 VM의 성능 통계를 볼 수 있으므로 vSphere 호스트에서 네트워크를 거쳐 마지막으로 스토리지까지 전체 입출력 경로를 조사할 수 있습니다.

일부 이벤트는 문제를 해결하기 위해 취할 수 있는 개선 조치도 제공합니다. 이벤트가 발생할 때 e-메일 및 SNMP 트랩을 통해 알림을 받도록 이벤트에 대한 사용자 지정 알림을 구성할 수 있습니다. Active IQ Unified Manager를 사용하면 용량 및 사용 추세를 예측하여 문제가 발생하기 전에 능동적으로 조치를 취함으로써 장기적인 문제를 해결할 수 있는 단기적인 의사 결정을 방지할 수 있으므로 사용자의 스토리지 요구 사항을 계획할 수 있습니다.



## VMware vSphere를 참조하십시오

VMware vSphere는 CPU, 스토리지 및 네트워킹을 포함한 대규모 인프라 컬렉션을 완벽하고 다재다능한 동적 운영 환경으로 전체적으로 관리하는 가상화 플랫폼입니다. 개별 시스템을 관리하는 기존 운영 체제와 달리 VMware vSphere는 전체 데이터 센터의 인프라를 통합하여 필요한 애플리케이션에 빠르고 동적으로 할당할 수 있는 리소스를 갖춘 강력한 단일 시스템을 구축합니다.

VMware vSphere에 대한 자세한 내용은 을 참조하십시오 ["이 링크"](#).

## VMware vSphere vCenter를 참조하십시오

VMware vCenter Server는 단일 콘솔에서 모든 호스트와 VM을 통합 관리하고 클러스터, 호스트 및 VM의 성능 모니터링을 통합합니다. VMware vCenter Server를 통해 관리자는 컴퓨팅 클러스터, 호스트, VM, 스토리지, 게스트 OS, 가상 인프라스트럭처의 기타 주요 구성 요소 VMware vCenter는 VMware vSphere 환경에서 사용할 수 있는 다양한 기능을 관리합니다.

### 하드웨어 및 소프트웨어 버전

이 하이브리드 클라우드 솔루션은 NetApp 상호 운용성 매트릭스 툴 및 Cisco UCS 하드웨어 호환성 목록에 정의된 대로 지원되는 소프트웨어, 펌웨어, 하드웨어 버전을 실행하는 FlexPod 환경으로 확장할 수 있습니다.

사내 환경의 기준 플랫폼으로 사용되는 FlexPod 솔루션은 설명된 지침과 사양에 따라 배포되었습니다 ["여기"](#).

이 환경 내의 네트워크는 ACI 기반입니다. 자세한 내용은 을 참조하십시오 ["여기"](#).

- 자세한 내용은 다음 링크를 참조하십시오.
- ["NetApp 상호 운용성 매트릭스 툴"](#)
- ["VMware 호환성 가이드 를 참조하십시오"](#)
- ["Cisco UCS 하드웨어 및 소프트웨어 상호 운용성 툴"](#)

다음 표에는 FlexPod 하드웨어 및 소프트웨어 버전이 나와 있습니다.

구성 요소	제품	버전
컴퓨팅	Cisco UCS X210C-M6	5.0(1b)
	Cisco UCS Fabric 인터커넥트 6454	4.2(2a)
네트워크	Cisco Nexus 9332C(척추)	14.2(7초)
	Cisco Nexus 9336C-FX2(리프)	14.2(7초)
	Cisco ACI를 참조하십시오	4.2(7개)
스토리지	NetApp AFF A220을 참조하십시오	9.11.1
	VMware vSphere용 NetApp ONTAP 툴	9.10
	VMware VAAI용 NetApp NFS 플러그인	2.0-15
	Active IQ Unified Manager	9.11
소프트웨어	vSphere ESXi	7.0(U3)

구성 요소	제품	버전
	VMware vCenter 어플라이언스	7.0.3
	Cisco Intersight Assist 가상 어플라이언스	1.0.11-306

Terraform 구성은 Terraform Cloud for Business 계정에서 실행됩니다. Terraform 구성에서는 NetApp Cloud Manager의 Terraform 공급자를 사용합니다.

다음 표에는 공급업체, 제품 및 버전이 나와 있습니다.

구성 요소	제품	버전
하시코프	Terraform(Terraform	1.2.7

다음 표에서는 Cloud Manager 및 Cloud Volumes ONTAP 버전을 보여 줍니다.

구성 요소	제품	버전
넷앱	Cloud Volumes ONTAP	9.11
	클라우드 관리자	3.9.21

"다음: 설치 및 구성 - FlexPod 배포"

## 설치 및 구성

### FlexPod 구축

"이전: 솔루션 구성 요소."

설계 및 관련 모범 사례의 다양한 요소 구성을 비롯하여 FlexPod 설계 및 배포 세부 사항에 대한 자세한 내용은 을 참조하십시오 "[FlexPod을 위한 Cisco 검증 설계](#)".

FlexPod는 UCS 관리 모드와 Cisco Intersight 관리 모드 모두에서 구축할 수 있습니다. UCS 관리 모드에서 FlexPod를 구축하는 경우 최신 Cisco Validated Design을 찾을 수 있습니다 "[여기](#)".

Cisco UCS(Cisco Unified Compute System) X-Series는 클라우드에서 구성 및 관리되는 완전히 새로운 모듈식 컴퓨팅 시스템입니다. 최신 애플리케이션의 요구 사항을 충족하고 적응성이 뛰어나고 미래를 대비한 모듈식 설계를 통해 운영 효율성, 민첩성 및 확장성을 개선하도록 설계되었습니다. FlexPod 인프라 내에 Cisco Intersight-managed UCS X-Series 플랫폼을 통합하는 방법에 대한 설계 지침을 확인할 수 있습니다 "[여기](#)".

Cisco ACI 지원 FlexPod를 찾을 수 있습니다 "[여기](#)".

"다음: Cisco Intersight 구성."

### Cisco Intersight 구성

"이전: FlexPod 배포."

Cisco Intersight 및 Intersight Assist를 구성하려면 찾은 FlexPod용 Cisco 검증 설계를



참조하십시오 ["여기"](#).

"다음: ICO 사전 요구 사항에 대한 Terraform 클라우드 통합."

**ICO 사전 요구 사항으로 Terraform Cloud 통합**

"이전: Cisco Intersight 구성."

**절차 1: Cisco Intersight 및 Terraform Cloud 연결**

1. 관련 Terraform Cloud 계정 세부 정보를 제공하여 Terraform 클라우드 타겟을 청구하거나 생성합니다.
2. 고객이 데이터 센터에 에이전트를 설치하고 Terraform Cloud와 통신할 수 있도록 프라이빗 클라우드에 대한 Terraform Cloud Agent 타겟을 생성합니다.

자세한 내용은 을 참조하십시오 ["이 링크"](#).

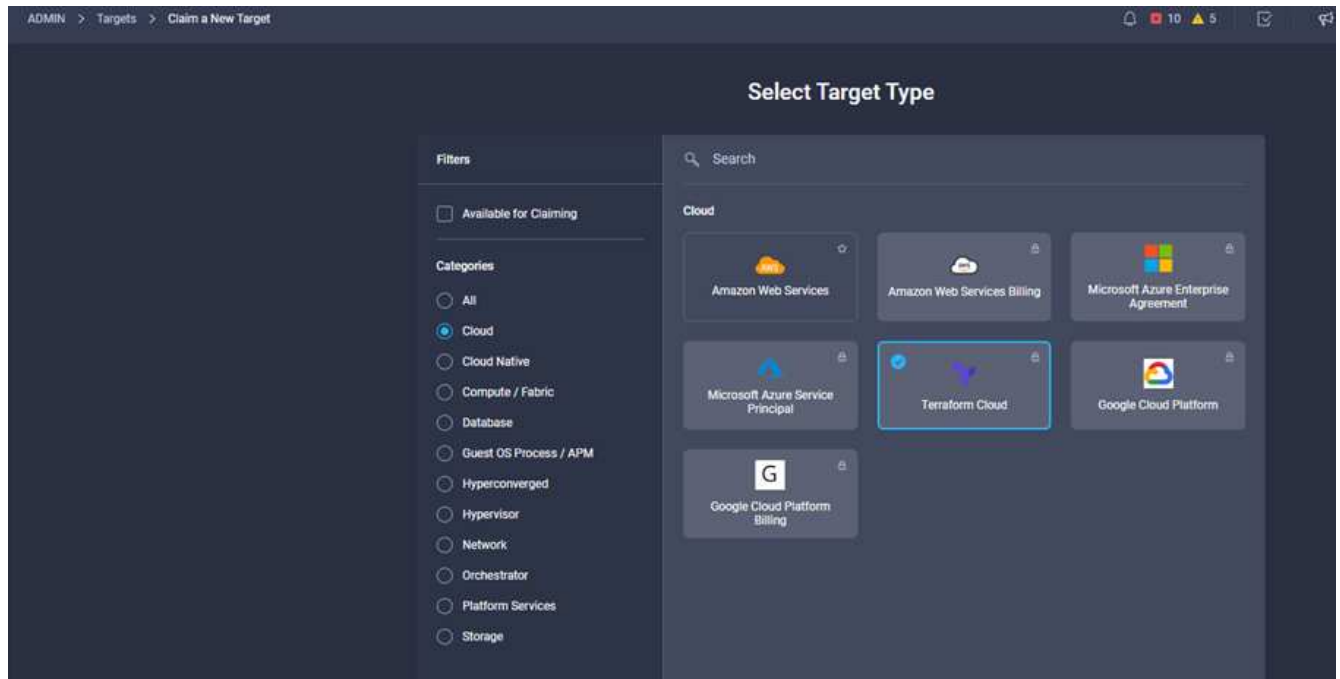
**절차 2: 사용자 토큰을 생성합니다**

Terraform Cloud의 대상을 추가하려면 Terraform Cloud 설정 페이지에서 사용자 이름 및 API 토큰을 제공해야 합니다.

1. Terraform Cloud에 로그인하고 \* 사용자 토큰 \* 으로 이동합니다. ["https://app.terraform.io/app/settings/tokens"](https://app.terraform.io/app/settings/tokens).
2. Create a new API token \* 을 클릭합니다.
3. 이름을 지정하여 토큰을 저장하고 안전한 장소에 보관합니다.

**절차 3: 클라우드 타겟 Terraform을 청구하십시오**

1. 계정 관리자, 장치 관리자 또는 장치 기술자 권한과 Intersight에 로그인합니다.
2. admin > Targets > Claim a New Target \* 으로 이동합니다.
3. 범주 \* 에서 \* 클라우드 \* 를 클릭합니다.
4. Terraform Cloud \* 를 클릭하고 \* Start \* 를 클릭합니다.



5. 다음 이미지에 표시된 대로 대상의 이름, Terraform Cloud의 사용자 이름, API 토큰 및 기본 조직을 Terraform Cloud에 입력합니다.
6. 기본 관리 호스트 \* 필드에서 다른 관리 호스트와 함께 다음 링크를 추가해야 합니다.
  - github.com
  - github-releases.githubusercontent.com

모든 항목이 올바르게 입력되면 \* Intersight Targets \* 섹션에 Terraform Cloud 목표가 표시됩니다.

절차 4: 클라우드 에이전트 **Terraform** 추가

필수 구성 요소:

- Terraform 클라우드 대상.
- Terraform Cloud Agent를 배포하기 전에 Intersight Assist를 Intersight에 요청하였습니다.



각 보조 기능에 대해 5명의 상담원만 요청할 수 있습니다.



Terraform에 대한 연결을 만든 후에는 Terraform Agent를 스펀업하여 Terraform 코드를 실행해야 합니다.

1. Terraform 클라우드 목표의 드롭다운 목록에서 \* 클라우드 에이전트 청구 \* 를 클릭합니다.
2. Terraform Cloud 에이전트의 세부 정보를 입력합니다. 다음 스크린샷은 Terraform 에이전트에 대한 구성 세부 정보를 보여 줍니다.



Terraform Agent 속성을 업데이트할 수 있습니다. 대상이 \* 연결되지 않음 \* 상태이고 \* 연결됨 \* 상태인 적이 없는 경우 Terraform 에이전트에 대한 토큰이 생성되지 않습니다.

에이전트 검증이 성공하고 에이전트 토큰이 생성되면 조직 및/또는 에이전트 풀을 재구성할 수 없습니다. Terraform 에이전트를 성공적으로 배포하면 \* Connected \* 상태가 표시됩니다.

Terraform Cloud 통합을 활성화하고 주장하면 하나 이상의 Terraform Cloud 에이전트를 Cisco Intersight Assist에 배포할 수 있습니다. Terraform Cloud 에이전트는 Terraform Cloud 대상의 하위 대상으로 모델링됩니다. 상담원 목표를 청구할 때 목표 클레임이 진행 중임을 나타내는 메시지가 표시됩니다.

몇 초 후 타겟이 \* Connected \* 상태로 이동되고 Intersight 플랫폼은 에이전트에서 Terraform Cloud 게이트웨이로 HTTPS 패킷을 라우팅합니다.

Terraform 상담원은 올바른 클레임을 받아야 하며 대상 아래에 \* Connected \* 로 표시되어야 합니다.

"다음으로 퍼블릭 클라우드 서비스 공급자를 구성합니다."

퍼블릭 클라우드 서비스 공급자 구성

"이전: ICO 사전 요구 사항에 대한 Terraform Cloud 통합."

절차 1: NetApp Cloud Manager에 액세스하십시오

NetApp Cloud Manager 및 기타 클라우드 서비스에 액세스하려면 에 가입해야 합니다 ["NetApp Cloud Central에서"](#).



Cloud Central 계정에서 작업 영역 및 사용자를 설정하려면 을 클릭합니다 ["여기"](#).

절차 2: 커넥터 전개

Google Cloud에 Connector를 배포하려면 다음을 참조하십시오 ["링크"](#).

["그 다음: 하이브리드 클라우드 NetApp 스토리지의 자동화된 구축"](#)

하이브리드 클라우드 NetApp 스토리지 자동 구축

["이전: 공용 클라우드 서비스 공급자 구성"](#)

#### Google 클라우드

먼저, API를 사용하도록 설정하고 Cloud Manager에 Connector와 같은 프로젝트나 다른 프로젝트에 있는 Cloud Volumes ONTAP 시스템을 배포 및 관리할 수 있는 권한을 제공하는 서비스 계정을 만들어야 합니다.

Google Cloud 프로젝트에 커넥터를 배포하기 전에 커넥터가 사용자 구내 또는 다른 클라우드 공급자에서 실행되고 있지 않은지 확인합니다.

Cloud Manager에서 직접 Connector를 구축하기 전에 다음 두 가지 권한 세트가 있어야 합니다.

- Cloud Manager에서 Connector VM 인스턴스를 시작할 수 있는 권한이 있는 Google 계정을 사용하여 Connector를 배포해야 합니다.
- Connector를 배포할 때 VM 인스턴스를 선택하라는 메시지가 표시됩니다. Cloud Manager는 서비스 계정에서 권한을 받아 사용자를 대신하여 Cloud Volumes ONTAP 시스템을 생성하고 관리합니다. 서비스 계정에 사용자 지정 역할을 첨부하면 권한이 제공됩니다. 사용자와 서비스 계정에 필요한 권한이 포함된 YAML 파일을 두 개 설정해야 합니다. 를 사용하는 방법을 알아보십시오 ["YAML 파일을 사용하여 권한을 설정합니다"](#) 여기.

을 참조하십시오 ["자세한 비디오입니다"](#) 모든 필수 사전 요구 사항에 대해.

#### Cloud Volumes ONTAP 배포 모드 및 아키텍처

Cloud Volumes ONTAP는 Google Cloud에서 단일 노드 시스템으로고가용성(HA) 노드 쌍으로 제공됩니다. 요구사항에 따라 Cloud Volumes ONTAP 구축 모드를 선택할 수 있습니다. 단일 노드 시스템을 HA 쌍으로 업그레이드하는 것은 지원되지 않습니다. 단일 노드 시스템과 HA 쌍 간에 전환하려면 새 시스템을 구축하고 기존 시스템의 데이터를 새 시스템으로 복제해야 합니다.

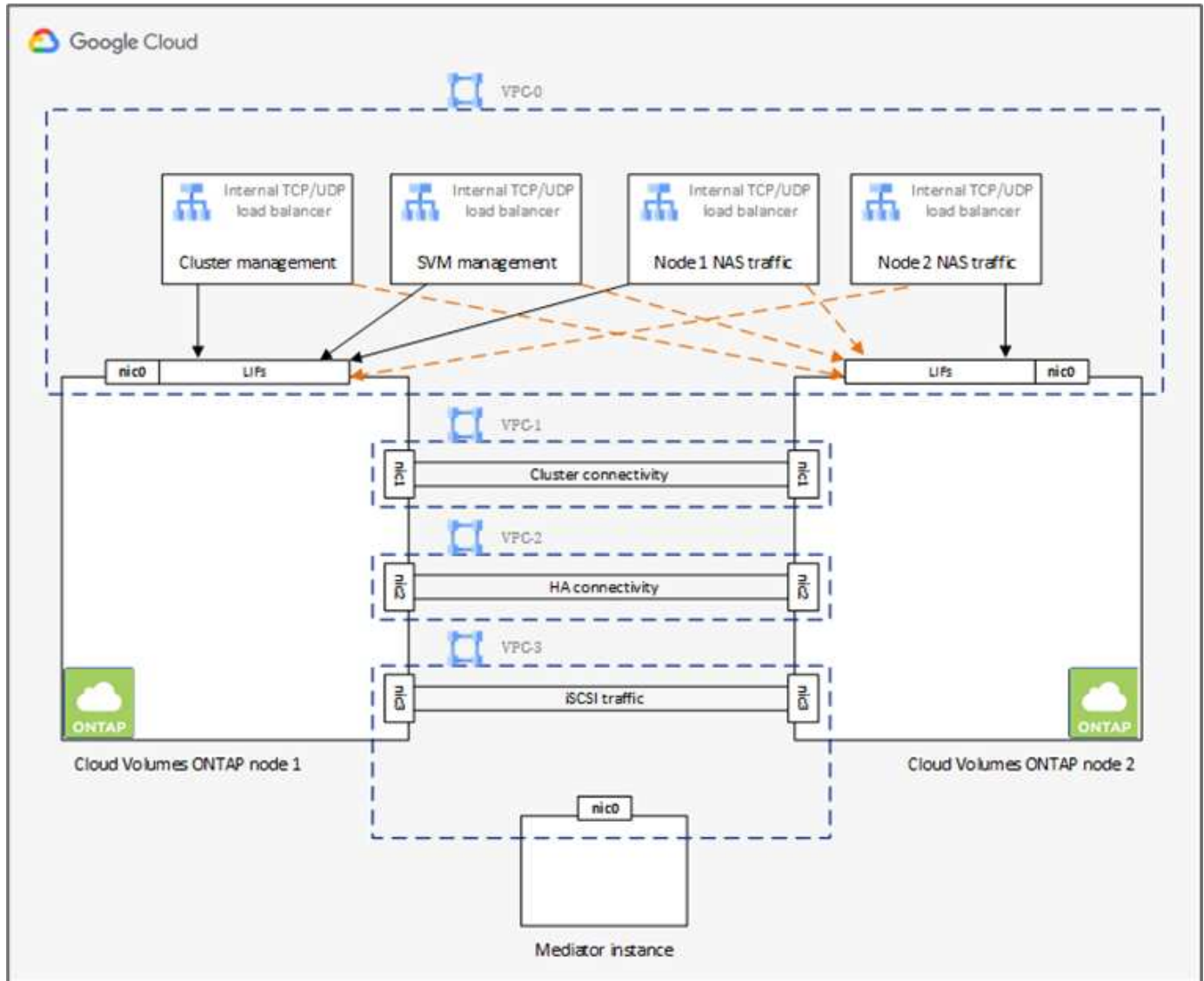
#### Google Cloud의고가용성 Cloud Volumes ONTAP

Google Cloud는 여러 지리적 지역 및 한 지역 내의 여러 영역에 리소스를 배포할 수 있도록 지원합니다. HA 구축은 강력한 n1-표준 또는 n2-표준 시스템 유형을 사용하는 ONTAP 노드 2개로 구성되어 Google Cloud에서 사용할 수 있습니다. 두 Cloud Volumes ONTAP 노드 간에 데이터가 동기식으로 복제되어 장애 발생 시 가용성을 제공합니다. Cloud Volumes ONTAP의 HA 구축을 위해서는 각 VPC에 VPC 4개와 프라이빗 서브넷이 필요합니다. 4개의 VPC에 있는 서브넷에는 중복되는 CIDR 범위가 없어야 합니다.

4개의 VPC는 다음과 같은 용도로 사용됩니다.

- VPC 0은 데이터 및 Cloud Volumes ONTAP 노드에 대한 인바운드 통신을 지원합니다.
- VPC 1 는 Cloud Volumes ONTAP 노드 간 클러스터 연결을 제공합니다.
- VPC 2는 노드 간 비휘발성 RAM(NVRAM) 복제를 지원합니다.
- VPC 3은 노드 재구축을 위한 HA 중재자 인스턴스 및 디스크 복제 트래픽에 연결하는 데 사용됩니다.

다음 이미지는 Goggle Cloud의 고가용성 Cloud Volumes ONTAP를 보여줍니다.



자세한 내용은 을 참조하십시오 ["이 링크"](#).

Google Cloud의 Cloud Volumes ONTAP에 대한 네트워킹 요구사항은 을 참조하십시오 ["이 링크"](#).

데이터 계층화에 대한 자세한 내용은 를 참조하십시오 ["이 링크"](#).

#### 환경 사전 요구 사항 설정

Cloud Volumes ONTAP 클러스터 자동 생성, 온프레미스 볼륨과 클라우드 볼륨 간 SnapMirror 구성, 클라우드 볼륨 생성 등의 작업은 Terraform 구성을 사용하여 수행됩니다. 이러한 Terraform 구성은 Terraform Cloud for Business 계정에서 호스팅됩니다. Intersight Cloud Orchestrator를 사용하면 Terraform Cloud for Business 계정에서 작업

영역을 만들고, 모든 필수 변수를 작업 영역에 추가하고, Terraform Plan을 실행하는 등의 작업을 조정할 수 있습니다.

이러한 자동화 및 오케스트레이션 작업의 경우 다음 섹션에 설명된 대로 몇 가지 요구사항과 데이터가 필요합니다.

## GitHub 리포지토리

Terraform 코드를 호스팅하려면 GitHub 계정이 필요합니다. Intersight Orchestrator는 Terraform Cloud for Business 계정에 새 작업 공간을 만듭니다. 이 작업 영역은 버전 제어 워크플로로 구성됩니다. 이를 위해 Terraform 구성을 GitHub 리포지토리에 유지하고 작업 영역을 만드는 동안 입력으로 제공해야 합니다.

"[이 GitHub 링크를 클릭합니다](#)" 다양한 리소스를 포함하는 Terraform 구성을 제공합니다. 이 리포지토리를 포크하고 GitHub 계정에서 복사본을 만들 수 있습니다.

이 리포지터리에서 provider.tf는 필요한 Terraform 공급자에 대한 정의를 갖습니다. NetApp Cloud Manager의 Terraform 공급자가 사용됩니다.

변수 tf에는 변수 선언이 모두 있습니다. 이러한 변수의 값은 Intersight Cloud Orchestrator의 워크플로 입력으로 입력됩니다. 이렇게 하면 값을 작업 공간에 전달하고 Terraform 구성을 실행할 수 있는 편리한 방법이 제공됩니다.

'소스.TF'는 작업 환경에 온프레미스 ONTAP를 추가하고, Google Cloud에 단일 노드 Cloud Volumes ONTAP 클러스터를 생성하고, 온프레미스 및 Cloud Volumes ONTAP 간에 SnapMirror 관계를 설정하고, Cloud Volumes ONTAP에 클라우드 볼륨을 생성하는 데 필요한 다양한 리소스를 정의합니다.

이 리포지터리에서:

- 'provider.tf'는 NetApp Cloud Manager를 필수 Terraform 공급업체를 위한 정의로 보유하고 있습니다.
- variables.tf에는 Intersight Cloud Orchestrator 워크플로의 입력으로 사용되는 변수 선언이 있습니다. 이렇게 하면 값을 작업 공간에 전달하고 Terraform 구성을 실행할 수 있는 편리한 방법이 제공됩니다.
- resources.tf는 작업 환경에 온프레미스 ONTAP를 추가하고, Google Cloud에 단일 노드 Cloud Volumes ONTAP 클러스터를 생성하고, 온프레미스 및 Cloud Volumes ONTAP 간에 SnapMirror 관계를 설정하고, Cloud Volumes ONTAP에 클라우드 볼륨을 생성하는 등 다양한 리소스를 정의합니다.

추가 리소스 블록을 추가하여 Cloud Volumes ONTAP에 여러 볼륨을 생성하거나 COUNT 또는 'For\_each' Terraform 구문을 사용할 수 있습니다.

Terraform 작업 공간, 모듈 및 정책 집합을 Terraform 구성이 포함된 git 저장소로 연결하려면 Terraform Cloud가 GitHub repo에 액세스해야 합니다.

클라이언트를 추가하면 클라이언트의 OAuth 토큰 ID가 Intersight Cloud Orchestrator의 워크플로 입력 중 하나로 사용됩니다.

1. Terraform Cloud for Business 계정에 로그인합니다. 설정 > 공급자 \* 로 이동합니다.
2. VCS 공급자 추가 \* 를 클릭합니다.
3. 버전을 선택합니다.
4. 공급자 설정 \* 의 단계를 따릅니다.
5. VCS 제공자 \* 에서 추가된 클라이언트를 볼 수 있습니다. OAuth 토큰 ID를 기록해 둡니다.

## NetApp Cloud Manager API 작업에서 토큰을 새로 고칠 수 있습니다

Cloud Manager에는 웹 브라우저 인터페이스 외에도 SaaS 인터페이스를 통해 소프트웨어 개발자가 Cloud Manager 기능에 직접 액세스할 수 있도록 지원하는 REST API가 있습니다. Cloud Manager 서비스는 확장 가능한 개발 플랫폼을 총체적으로 형성하는 몇 가지 개별 구성요소로 구성되어 있습니다. 새로 고침 토큰을 사용하면 각 API 호출에 대해 권한 부여 헤더에 추가하는 액세스 토큰을 생성할 수 있습니다.

NetApp-cloudManager 공급자는 API를 직접 호출하지 않고 업데이트 토큰을 사용하여 Terraform 리소스를 해당 API 호출로 변환합니다. 에서 NetApp Cloud Manager API 작업에 대한 업데이트 토큰을 생성해야 합니다 "[NetApp Cloud Central](#)에서".

Cloud Volumes ONTAP 클러스터 생성, SnapMirror 구성 등과 같은 Cloud Manager 리소스를 생성하려면 Cloud Manager Connector의 클라이언트 ID가 필요합니다.

1. Cloud Manager 로그인: "<https://cloudmanager.netapp.com/>".
2. 커넥터 \* 를 클릭합니다.
3. 커넥터 관리 \* 를 클릭합니다.
4. 줄임표를 클릭하고 커넥터 ID를 복사합니다.

## Cisco Intersight Cloud Orchestrator 워크플로우를 개발합니다

Cisco Intersight Cloud Orchestrator는 다음과 같은 경우 Cisco Intersight에서 사용할 수 있습니다.

- Intersight Premier 라이선스를 설치했습니다.
- 계정 관리자, 스토리지 관리자, 가상화 관리자 또는 서버 관리자이며 최소 하나의 서버가 할당되어 있습니다.

## 워크플로 디자이너

Workflow Designer를 사용하면 새 워크플로(작업 및 데이터 형식)를 만들고 기존 워크플로를 편집하여 Cisco Intersight에서 대상을 관리할 수 있습니다.

Workflow Designer를 시작하려면 \* Orchestration > Workflow \* 로 이동합니다. 대시보드에는 \* 내 워크플로 \*, \* 샘플 워크플로 \* 및 \* 모든 워크플로 \* 탭 아래에 다음 세부 정보가 표시됩니다.

- 검증 상태
- 마지막 실행 상태
- 실행 횟수별 상위 워크플로
- 상위 워크플로 범주
- 시스템 정의 워크플로 수
- 대상별 상위 워크플로

대시보드를 사용하여 탭을 생성, 편집, 클론 복제 또는 삭제할 수 있습니다. 사용자 지정 보기 탭을 만들려면 \* + \* 를 클릭하고 이름을 지정한 다음 열, 태그 열 및 위젯에 표시되어야 하는 필수 매개 변수를 선택합니다. 탭에 \* 잠금 \* 아이콘이 없으면 탭 이름을 바꿀 수 있습니다.

대시보드 아래에는 다음 정보를 표시하는 표 형식의 워크플로 목록이 있습니다.

- 표시 이름

- 설명
- 시스템 정의
- 기본 버전
- 실행
- 마지막 실행 상태
- 검증 상태
- 마지막 업데이트
- 조직

작업 열에서 다음 작업을 수행할 수 있습니다.

- \* 실행. \* 워크플로를 실행합니다.
- \* 기록. \* 워크플로 실행 기록을 표시합니다.
- \* 버전 관리 \* 워크플로의 버전을 만들고 관리합니다.
- \* 삭제. \* 워크플로를 삭제합니다.
- \* 재시도. \* 실패한 워크플로를 다시 시도하십시오.

## 워크플로우

다음 단계로 구성된 워크플로를 만듭니다.

- \* 워크플로 정의 \* 표시 이름, 설명 및 기타 중요한 속성을 지정합니다.
- \* 워크플로 입력 및 워크플로 출력을 정의합니다. \* 워크플로 실행에 필요한 입력 매개 변수와 성공적인 실행에 생성된 출력을 지정합니다
- \* 워크플로 작업을 추가합니다. \* 워크플로를 수행하는 데 필요한 워크플로 작업을 워크플로 디자이너에서 하나 이상 추가합니다.
- \* 워크플로 유효성 검사. \* 워크플로를 검증하여 작업 입력 및 출력 연결에 오류가 없는지 확인합니다.

사내 **FlexPod** 스토리지를 위한 워크플로우를 생성합니다

온-프레미스 FlexPod 스토리지에 대한 워크플로우를 구성하려면 [이 링크](#)를 참조하십시오.

"다음: DR 워크플로우."

## DR 워크플로우

"이전: 하이브리드 클라우드 NetApp 스토리지의 자동화된 구축"

단계의 순서는 다음과 같습니다.

1. 워크플로를 정의합니다.
  - 재해 복구 워크플로와 같이 사용자에게 친숙한 짧은 이름을 생성합니다.
2. 워크플로 입력을 정의합니다. 이 워크플로우를 위해 취하는 입력은 다음과 같습니다.



- 볼륨 옵션(볼륨 이름, 마운트 경로)
- 볼륨 용량입니다
- 새 데이터 저장소와 연결된 데이터 센터입니다
- 데이터 저장소가 호스팅되는 클러스터입니다
- vCenter에서 생성할 새 데이터 저장소의 이름입니다
- 새 데이터 저장소의 유형 및 버전입니다
- Terraform 조직의 이름입니다
- Terraform 작업 영역
- Terraform 작업 영역에 대한 설명입니다
- Terraform 구성을 실행하는 데 필요한 변수(민감하고 민감하지 않음)
- 계획을 시작한 이유

### 3. 워크플로 작업을 추가합니다.

FlexPod의 작업과 관련된 작업은 다음과 같습니다.

- FlexPod에서 볼륨을 생성합니다.
- 생성된 볼륨에 스토리지 익스포트 정책을 추가합니다.
- 새로 생성된 볼륨을 VMware vCenter의 데이터 저장소에 매핑합니다.

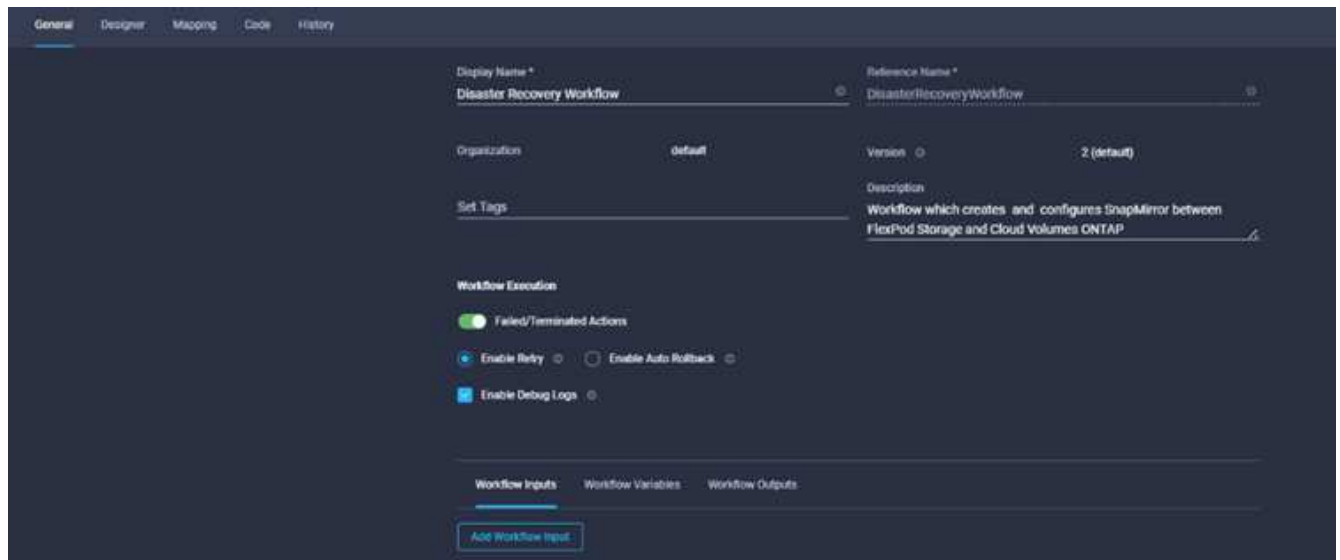
Cloud Volumes ONTAP 클러스터 생성과 관련된 작업:

- Terraform 작업 영역을 추가합니다
- Terraform 변수를 추가합니다
- Terraform 중요 변수를 추가합니다
- 새 Terraform 계획을 시작합니다
- Terraform 실행을 확인합니다

### 4. 워크플로를 확인합니다.

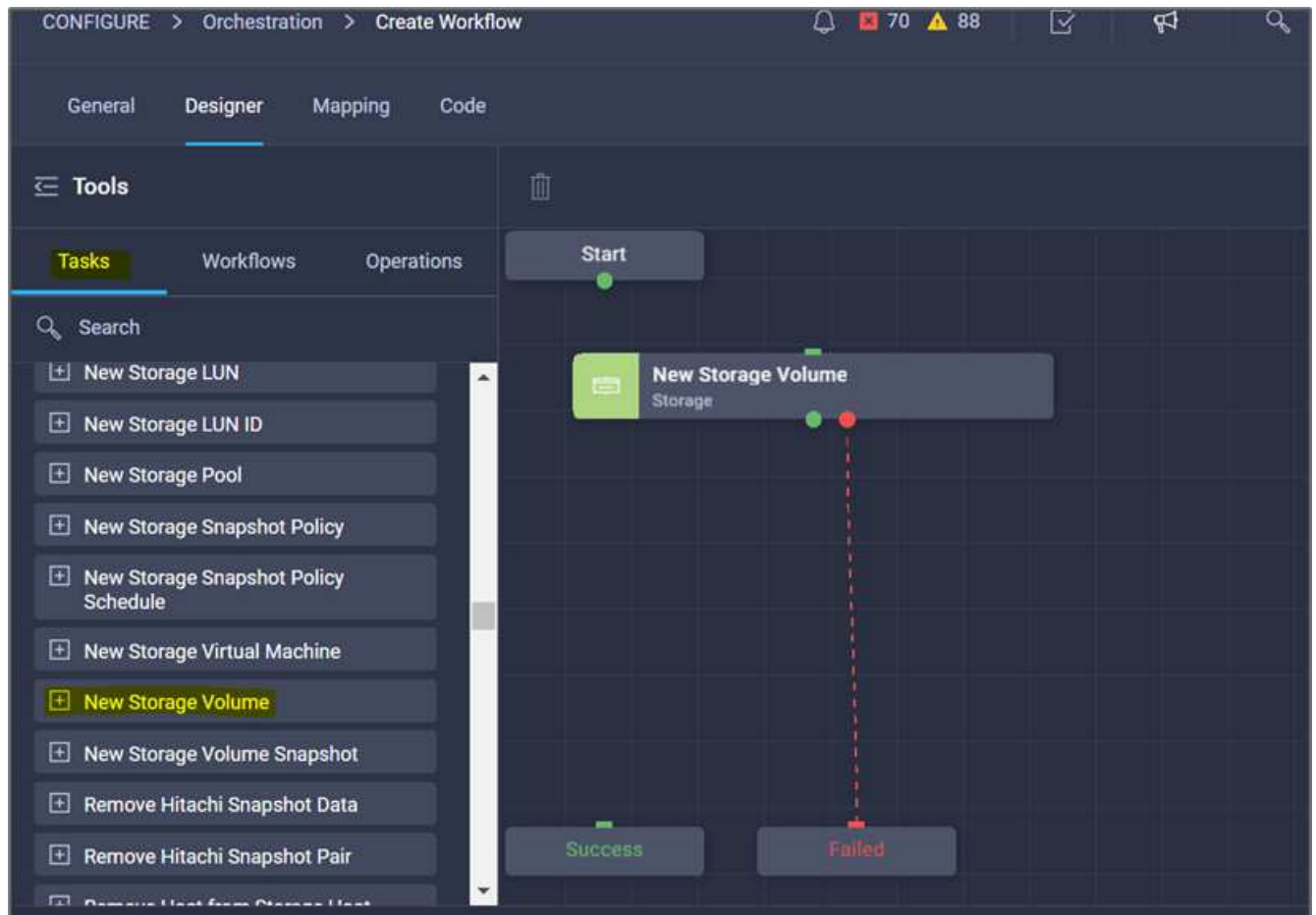
절차 1: 워크플로를 만듭니다

1. 왼쪽 탐색 창에서 \* Orchestration \* 을 클릭하고 \* Create Workflow \* 를 클릭합니다.
2. 일반 \* 탭에서:
  - a. 표시 이름 제공(재해 복구 워크플로우)
  - b. 조직을 선택하고 태그를 설정한 다음 설명을 입력합니다.
3. 저장 을 클릭합니다.



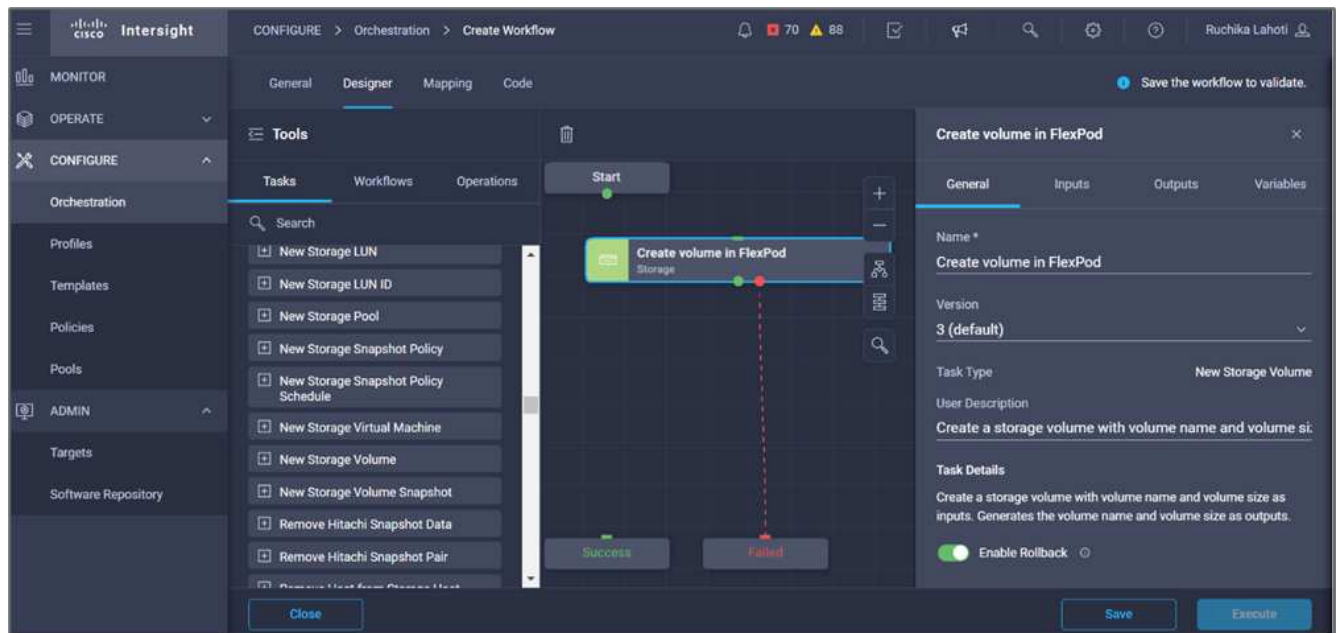
절차 2. FlexPod에서 새 볼륨을 생성합니다

1. 디자이너 \* 탭으로 이동하고 \* 도구 \* 섹션에서 \* 작업 \* 을 클릭합니다.
2. Tools \* 섹션에서 \* Storage > New Storage Volume \* 작업을 \* Design \* 영역으로 끌어다 놓습니다.
3. 새 저장소 볼륨 \* 을 클릭합니다.



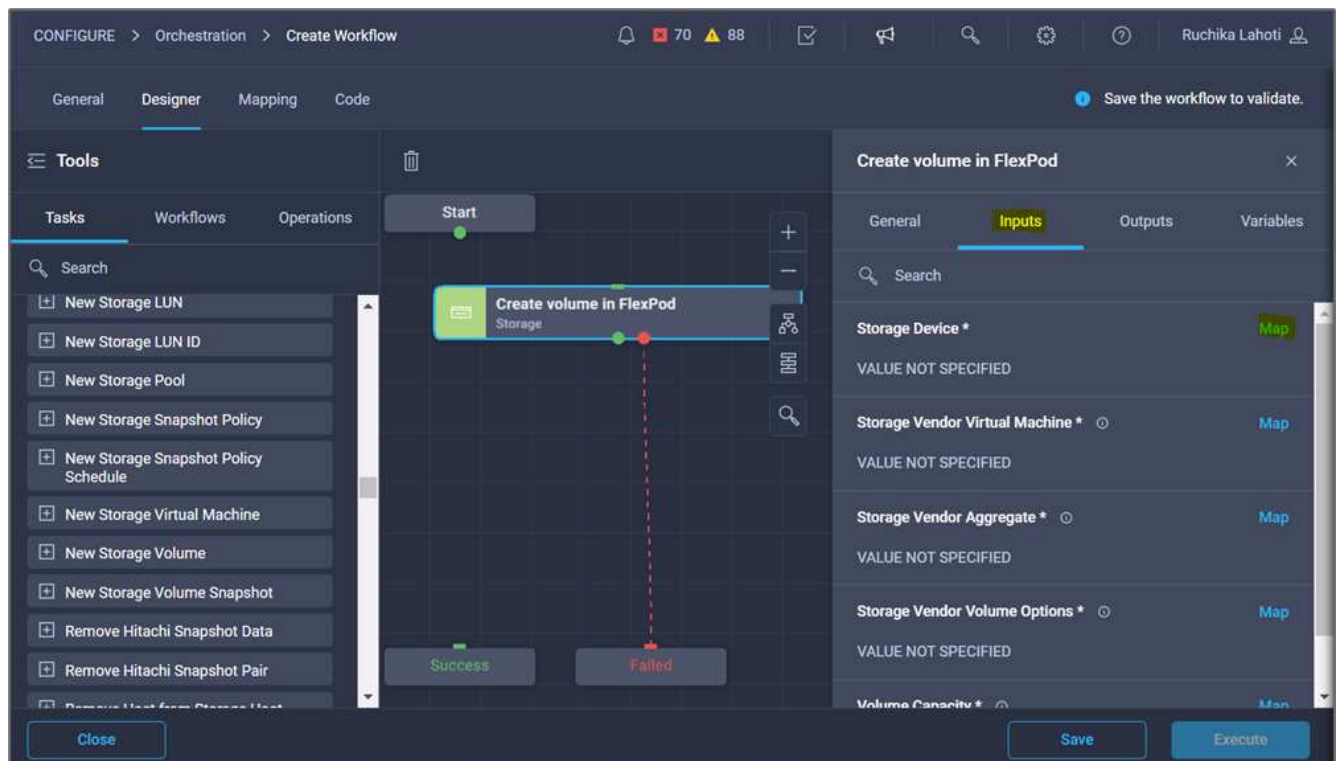
4. 작업 속성 \* 영역에서 \* 일반 \* 탭을 클릭합니다. 필요에 따라 이 작업의 이름과 설명을 변경할 수 있습니다. 이

예에서 작업 이름은 \* FlexPod \* 에서 볼륨 생성 \* 입니다.



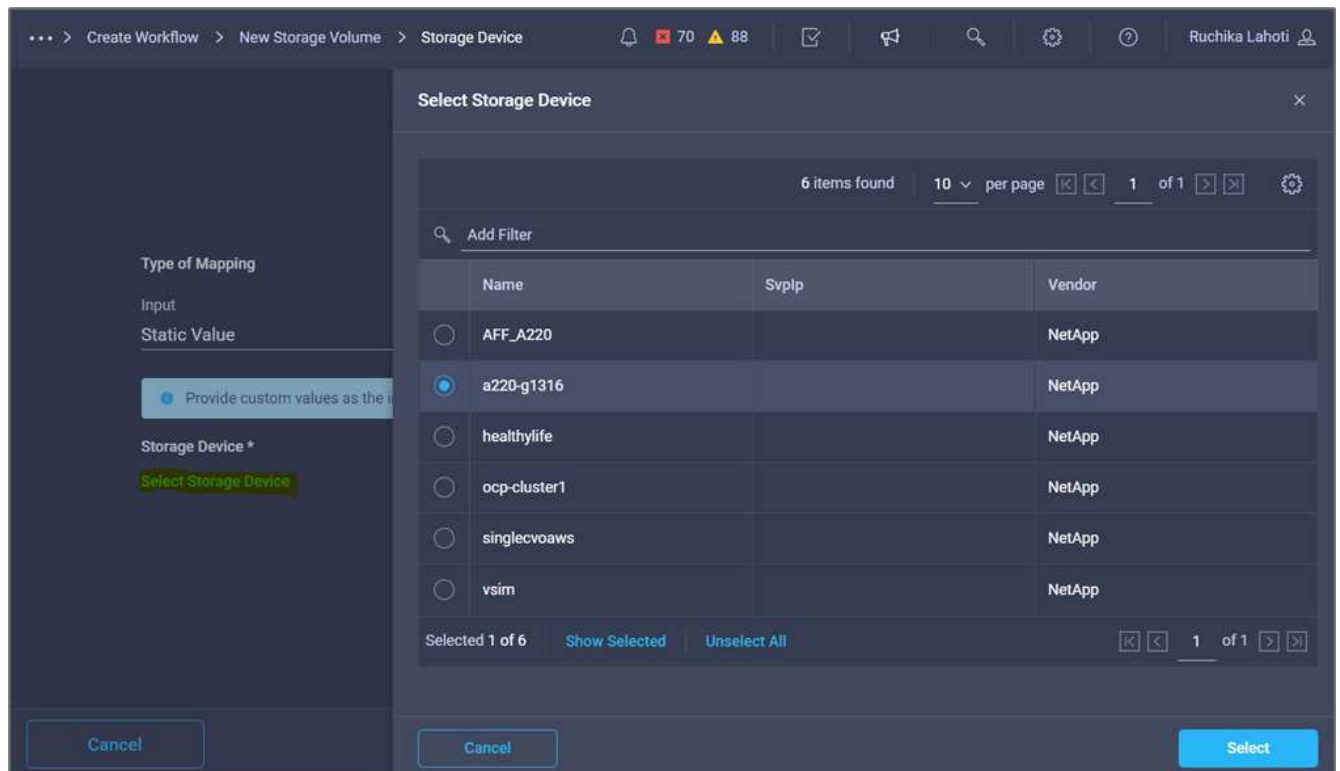
5. 작업 속성 \* 영역에서 \* 입력 \* 을 클릭합니다.

6. Storage Device \* 필드에서 \* Map \* 을 클릭합니다.

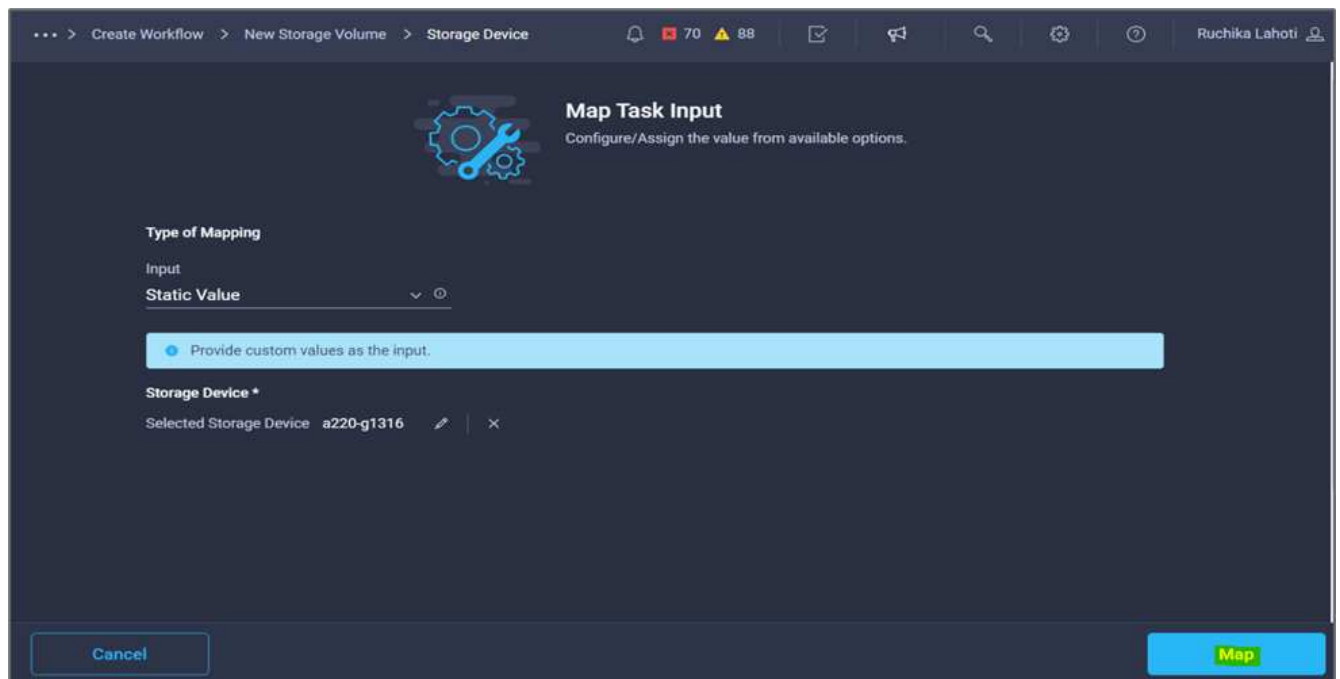


7. 정적 값 \* 을 선택하고 \* 저장 장치 선택 \* 을 클릭합니다.

8. 추가된 스토리지 대상을 클릭하고 \* 선택 \* 을 클릭합니다.

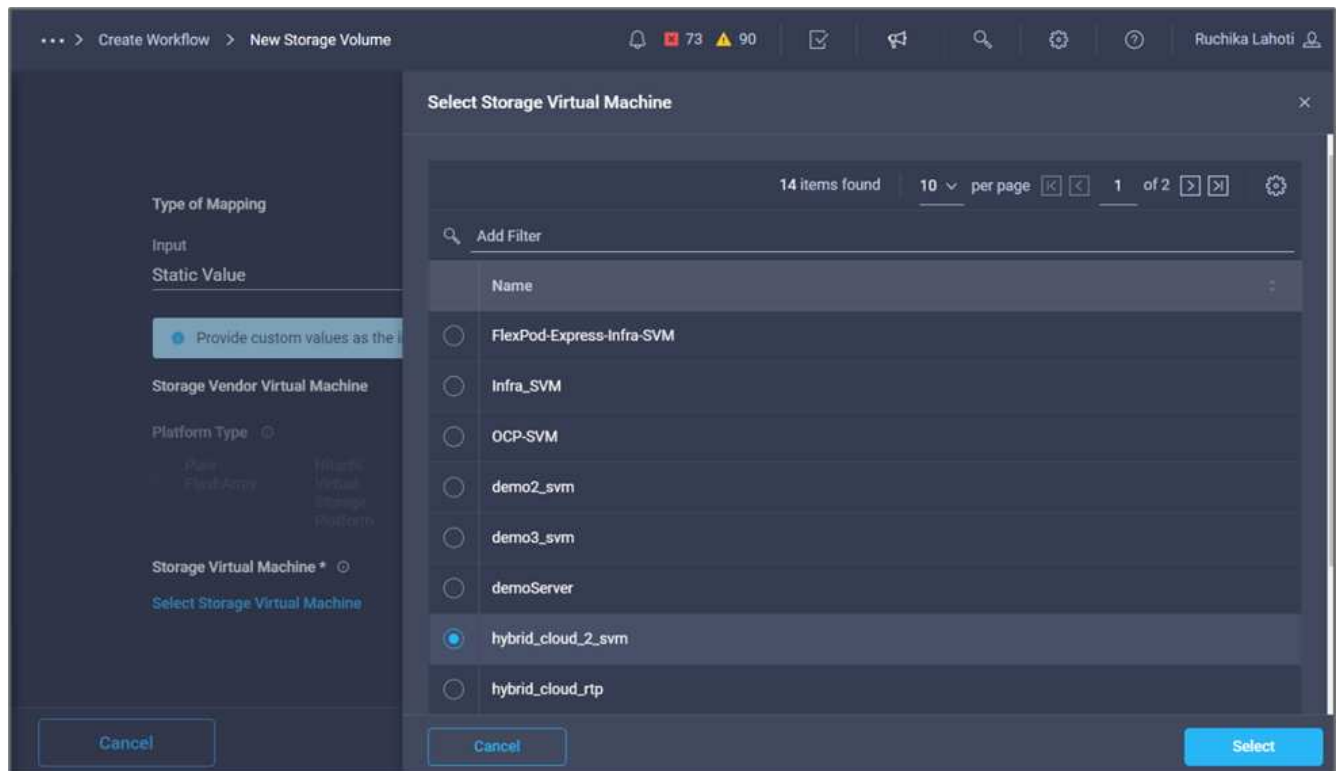


9. Map \* 을 클릭합니다.

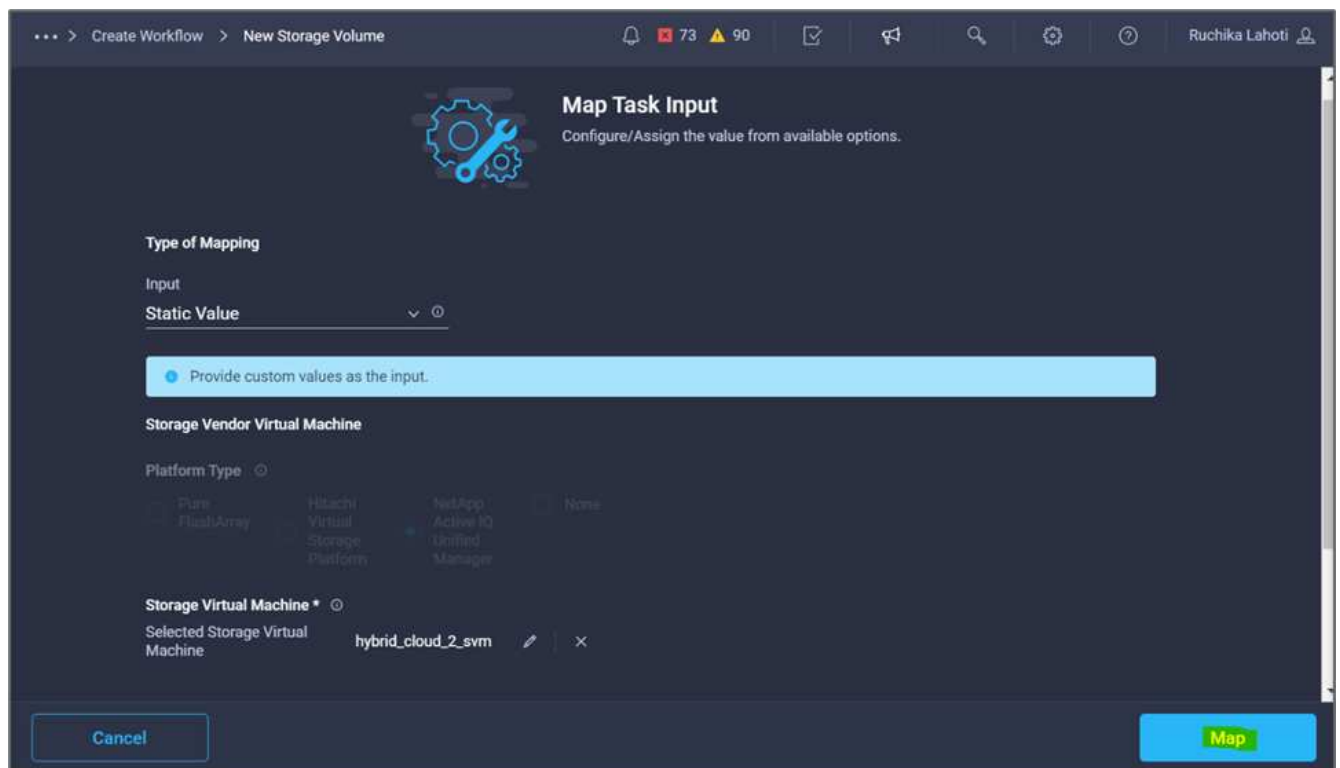


10. Storage Vendor Virtual Machine \* 필드에서 \* Map \* 을 클릭합니다.





13. Map \* 을 클릭합니다.



14. 스토리지 공급업체 집계 \* 필드에서 \* 맵 \* 을 클릭합니다.





... > Create Workflow > New Storage Volume

73 90

### Map Task Input

Configure/Assign the value from available options.

**Type of Mapping**

Input

**Direct Mapping** ▼ ⓘ

Map the workflow input, variable or any of the previous task's outputs to input.

**Map to**

**Workflow Input** ▼ ⓘ

**Input Name \*** ▼ ⓘ

Add Workflow Input

19. 입력 추가 마법사에서 다음 단계를 완료합니다.

- 표시 이름과 참조 이름을 입력합니다(선택 사항).
- 유형 \* 에 대해 \* 스토리지 공급업체 볼륨 옵션 \* 이 선택되어 있는지 확인합니다.
- Set Default Value(기본값 설정) 및 Override(무시) \* 를 클릭합니다.
- 필수 \* 를 클릭합니다.
- 플랫폼 유형 \* 을 \* NetApp Active IQ Unified Manager \* 로 설정합니다.
- 볼륨 \* 에서 생성된 볼륨의 기본값을 제공합니다.
- NFS \* 를 클릭합니다. NFS가 설정되면 NFS 볼륨이 생성됩니다. 이 값을 false로 설정하면 SAN 볼륨이 생성됩니다.
- 마운트 경로를 제공하고 \* 추가 \* 를 클릭합니다.



**Add Workflow Input**

☒ Set Default Value ⓘ

☒ Allow User Override ⓘ

**Default Values \***

**Storage Vendor Volume Options**

**Platform Type** ⓘ

☐ Pure FlashArray
 ☐ Hitachi Virtual Storage Platform
 ☒ NetApp Active IQ Unified Manager
 ☐ None

Volume \*  
mssql\_data\_vol ⓘ

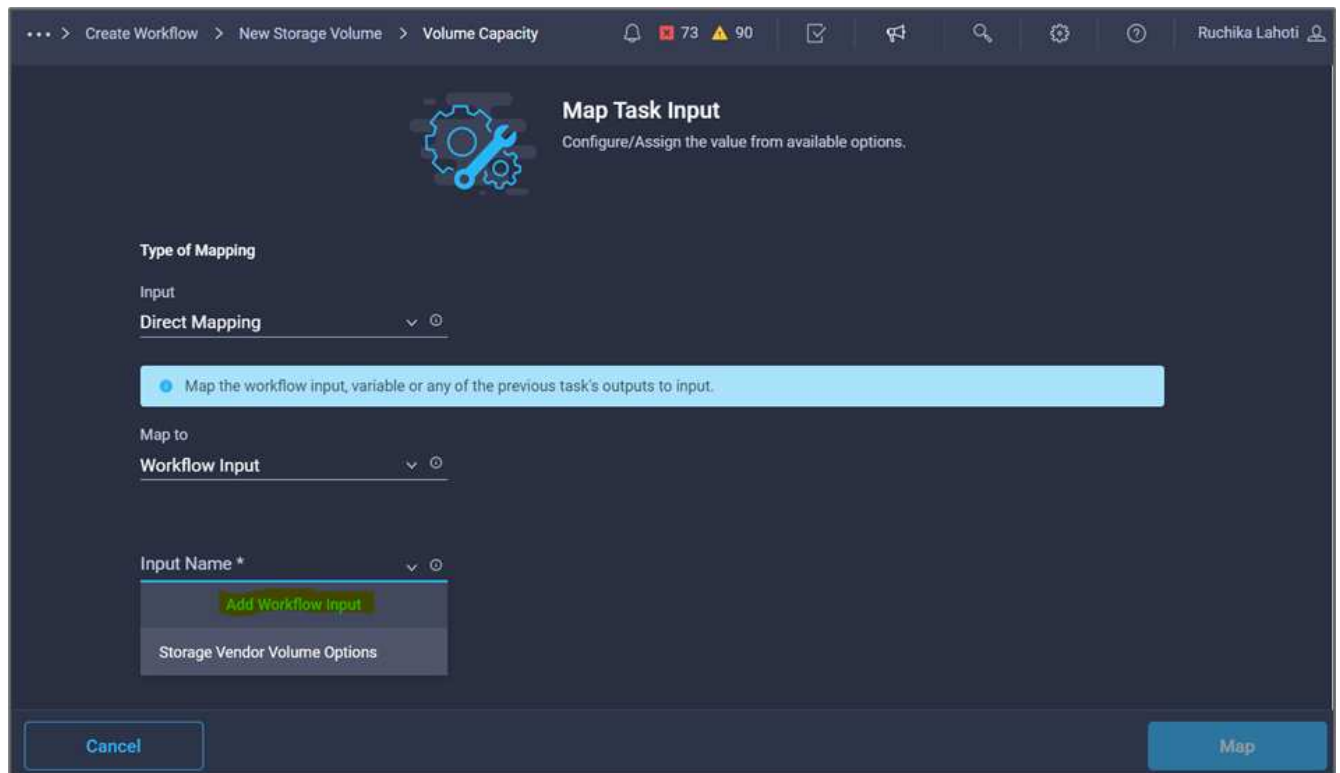
**NFS Volume Option**

☒ NFS ⓘ

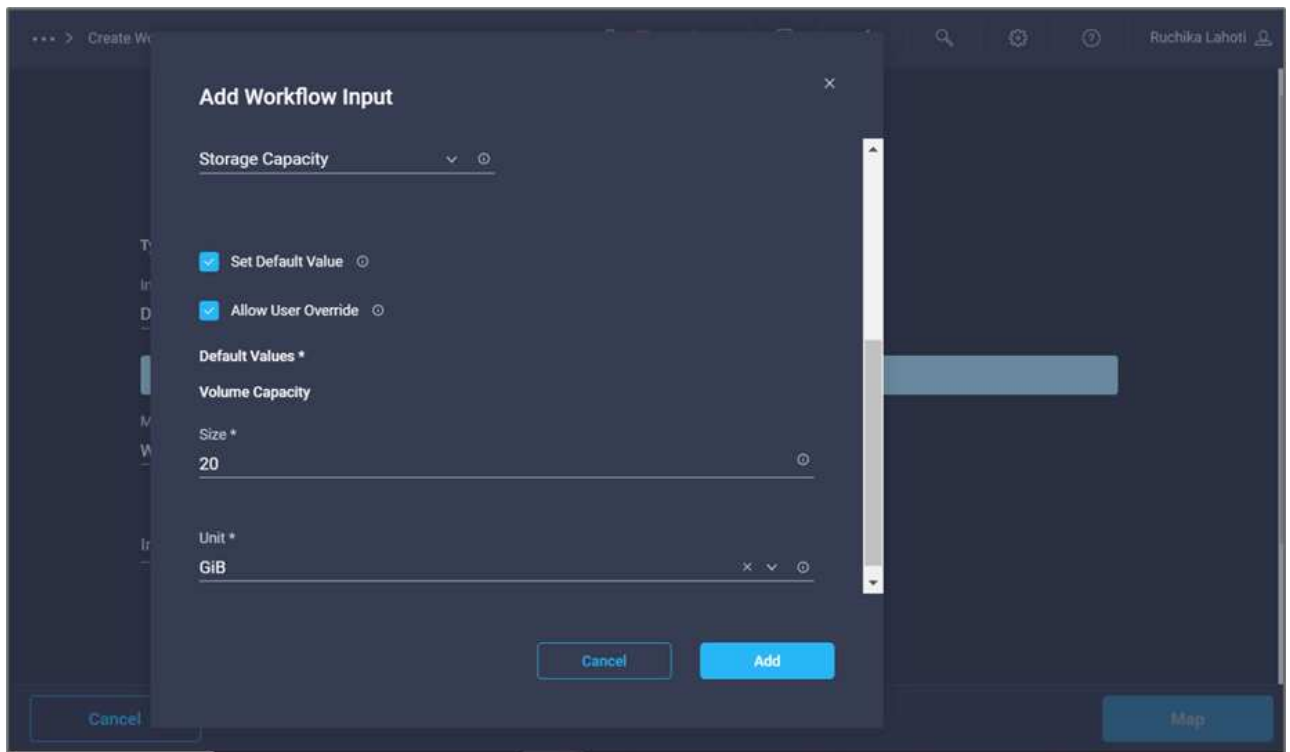
Mount Path  
/mssql\_data\_vol ⓘ

Cancel Add

20. Map \* 을 클릭합니다.
21. Volume Capacity \* 필드에서 \* Map \* 을 클릭합니다.
22. 직접 매핑 \* 을 선택하고 \* 워크플로 입력 \* 을 클릭합니다.
23. 입력 이름 \* 을 클릭하고 \* 워크플로 입력 생성 \* 을 클릭합니다.

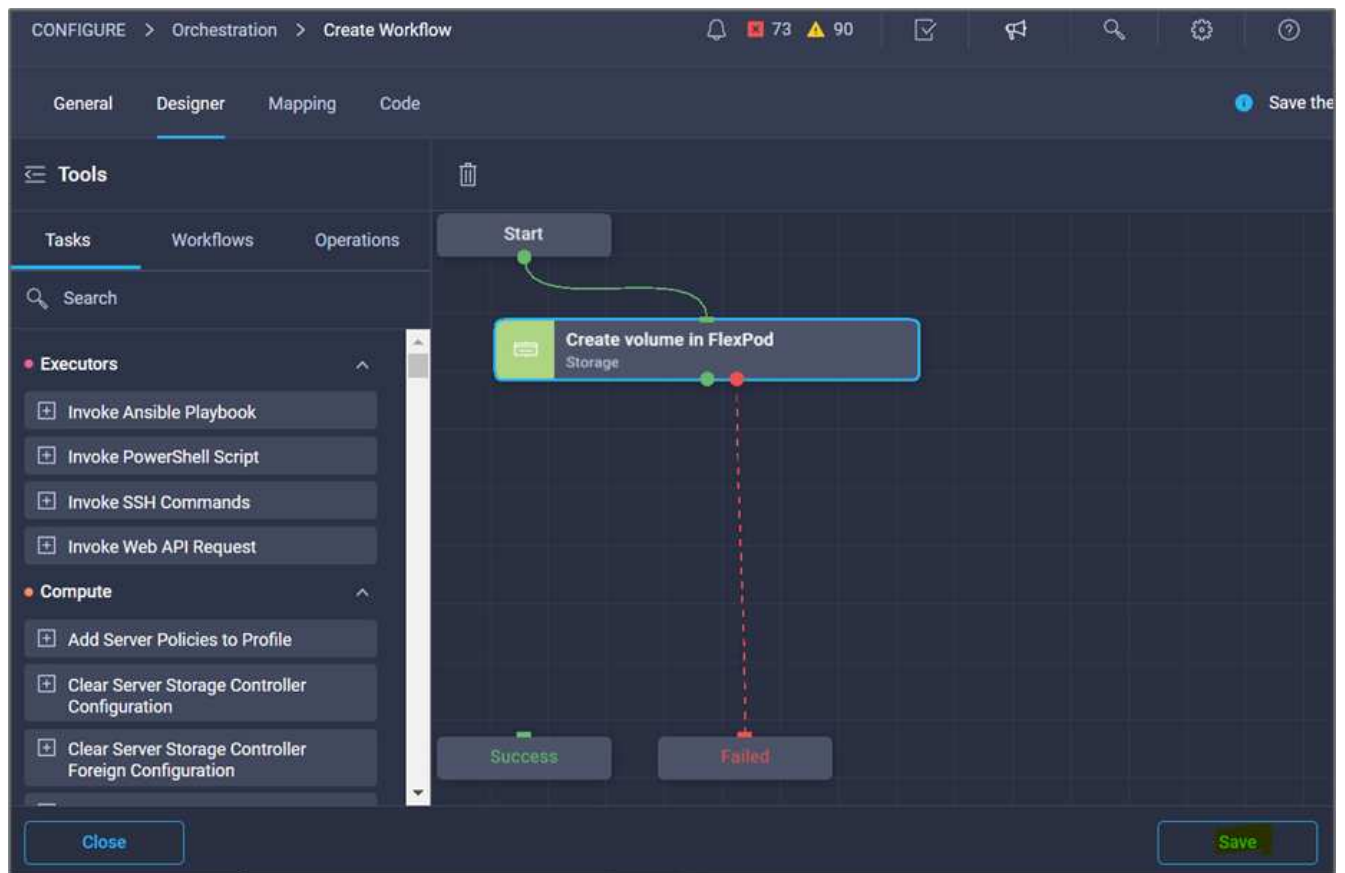


24. 입력 추가 마법사에서 다음을 수행합니다.
- 표시 이름과 참조 이름을 입력합니다(선택 사항).
  - 필수 \* 를 클릭합니다.
  - Type \* 에서 \* 스토리지 용량 \* 을 선택합니다.
  - Set Default Value(기본값 설정) 및 Override(무시) \* 를 클릭합니다.
  - 볼륨 크기 및 단위에 대한 기본값을 제공합니다.
  - 추가 \* 를 클릭합니다.



25. Map \* 을 클릭합니다.

26. 커넥터를 사용하여 \* 시작 \* 과 \* FlexPod \* 에서 볼륨 만들기 작업 사이에 연결을 만들고 \* 저장 \* 을 클릭합니다.





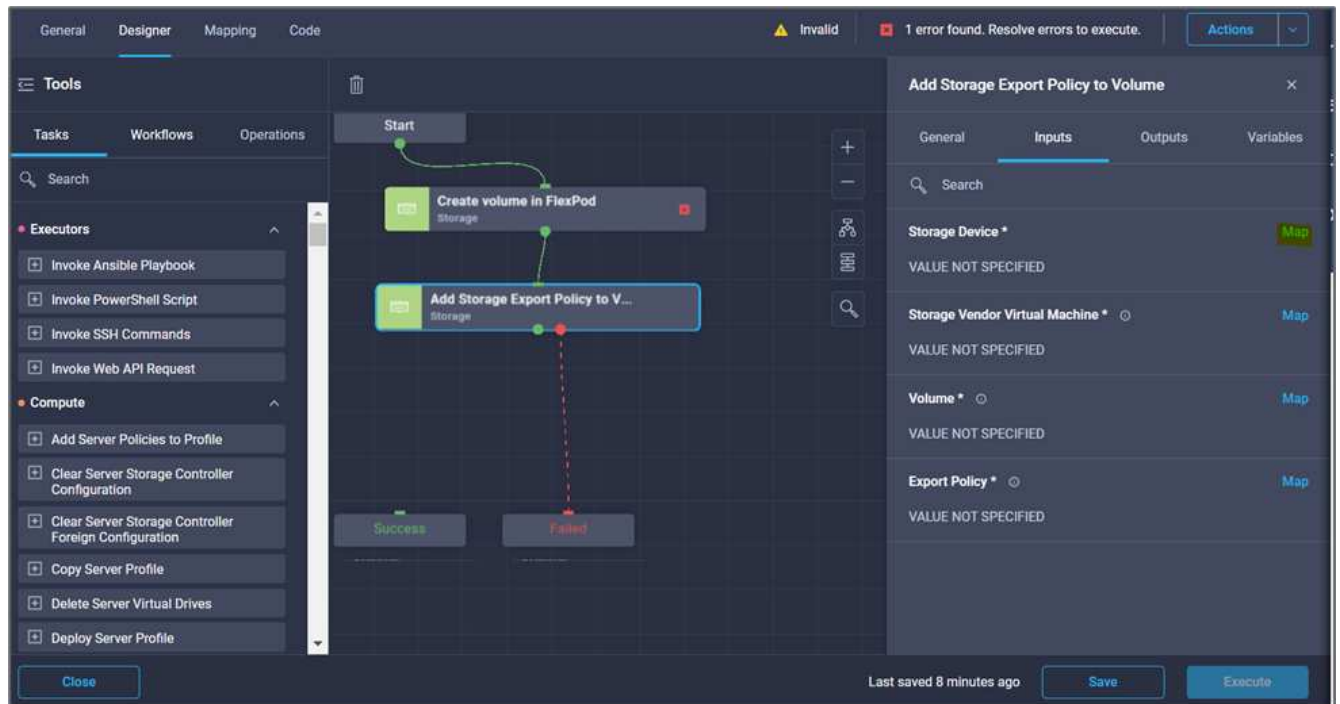
지금 오류를 무시합니다. 이 오류는 성공적인 전환을 지정하는 데 필요한 \* FlexPod \* 에서 볼륨 생성 \* 및 \* 성공 \* 작업 사이에 연결이 없기 때문에 표시됩니다.

### 절차 3: 스토리지 익스포트 정책 추가

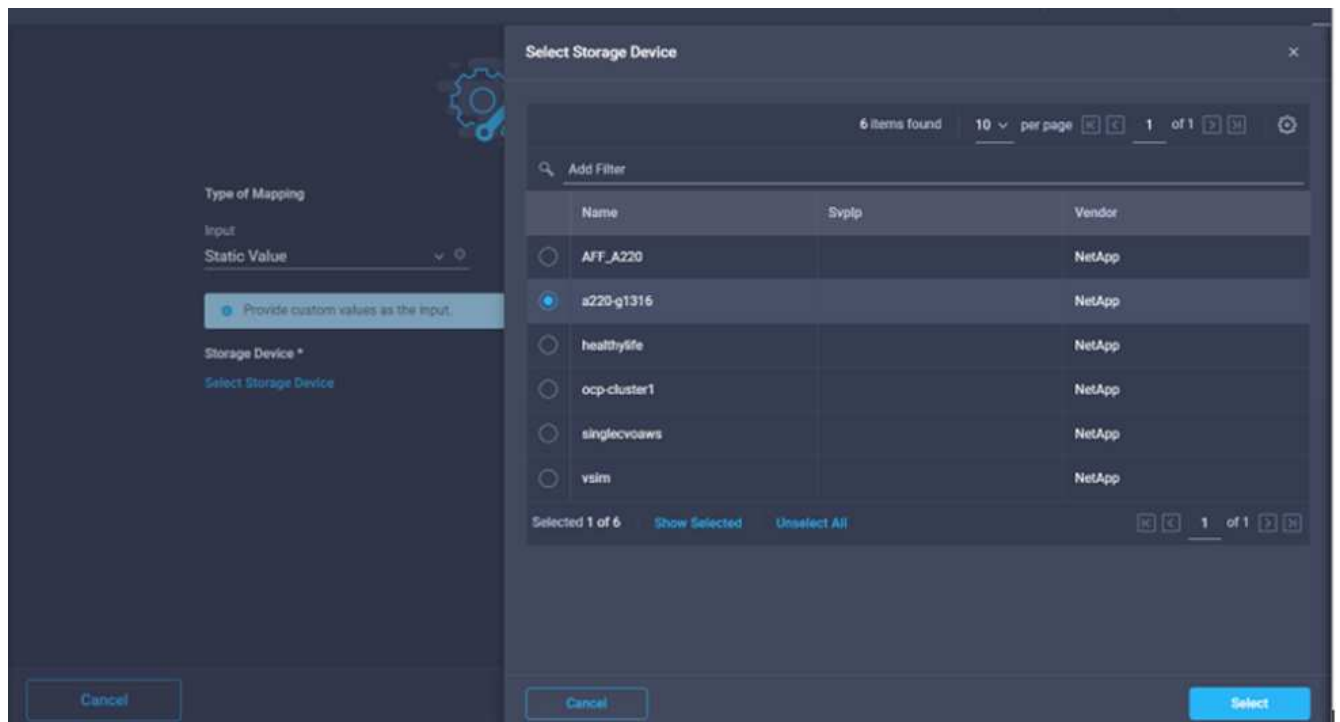
1. 디자이너 \* 탭으로 이동하고 \* 도구 \* 섹션에서 \* 작업 \* 을 클릭합니다.
2. Design \* 영역의 \* Tools \* 섹션에서 \* Storage > Add Storage Export Policy to Volume \* 작업을 끌어서 놓습니다.
3. 볼륨에 스토리지 내보내기 정책 추가 \* 를 클릭합니다. 작업 속성 \* 영역에서 \* 일반 \* 탭을 클릭합니다. 필요에 따라 이 작업의 이름과 설명을 변경할 수 있습니다. 이 예에서 작업 이름은 스토리지 내보내기 정책 추가 입니다.
4. 커넥터를 사용하여 작업 \* FlexPod \* 에서 볼륨 생성 및 \* 스토리지 내보내기 정책 추가 \* 간에 연결을 설정합니다. 저장 \* 을 클릭합니다.

The screenshot shows the VMware vSphere Orchestrator Designer interface. The top navigation bar includes 'CONFIGURE > Orchestration > Disaster recovery workflow > Edit'. The left sidebar shows the 'Tools' section with a search bar and a list of tasks, including 'New Hitachi Snapshot Data', 'New Hitachi Snapshot Pair', 'New NetApp NAS Smart Volume', 'New NetApp Smart LUN', 'New Storage Data IP Interface', 'New Storage Export Policy', 'New Storage Export Policy Rule', 'New Storage Fibre Channel Interface', 'New Storage Host', 'New Storage Host Group', 'New Storage LUN', 'New Storage LUN ID', and 'New Storage Pool'. The main workspace displays a workflow diagram with a 'Start' node, a 'Create volume in FlexPod' task, and an 'Add Storage Export Policy to V...' task. The 'Add Storage Export Policy to V...' task is highlighted with a blue border. The right sidebar shows the 'Add Storage Export Policy to Volume' task configuration panel, which includes tabs for 'General', 'Inputs', 'Outputs', and 'Variables'. The 'General' tab is active, showing the task name 'Add Storage Export Policy to Volume', version '1 (default)', task type 'Add Storage Export Policy to Volume', and user description 'Add an export policy to a volume with storage virtual machine'. The task details section explains that the task adds an export policy to a volume with storage virtual machine name, volume name, and export policy name as inputs, and generates the volume name and export policy added as outputs on successful execution. The bottom of the interface shows a status bar with 'Last saved 7 minutes ago', 'Save', and 'Execute' buttons.

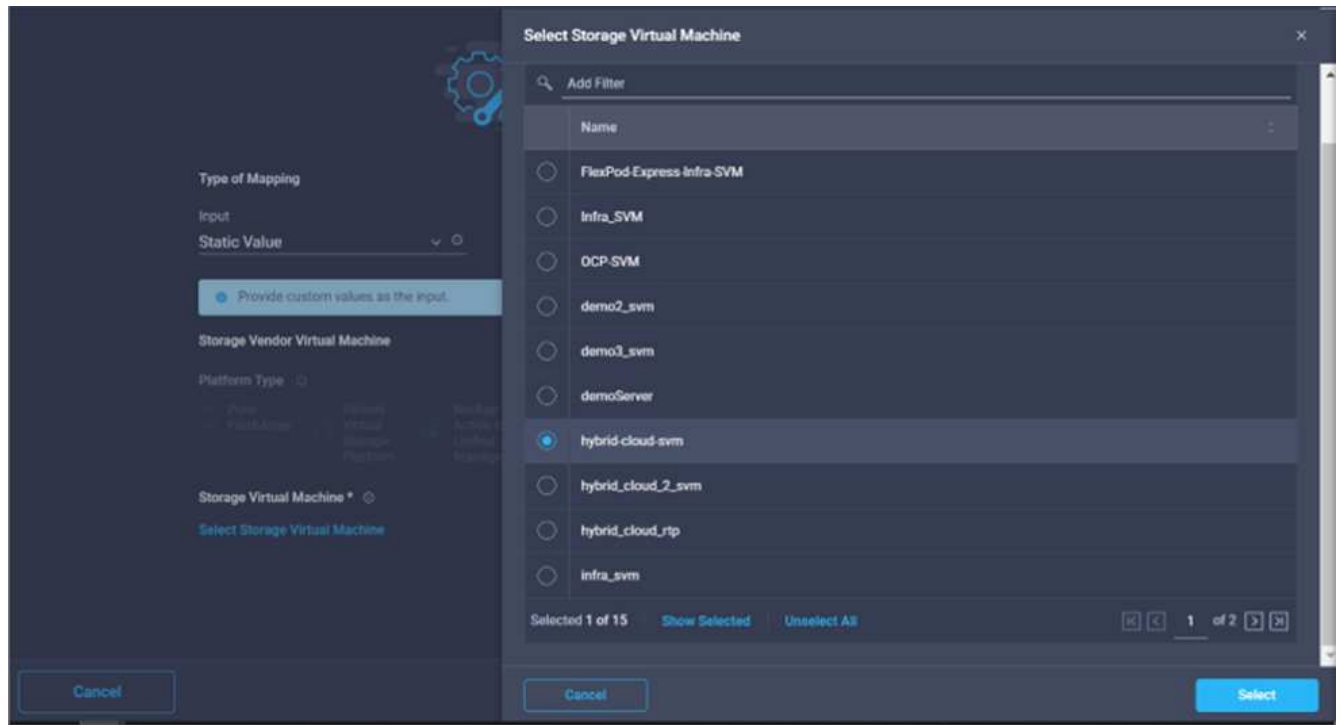
5. 작업 속성 \* 영역에서 \* 입력 \* 을 클릭합니다.
6. Storage Device \* 필드에서 \* Map \* 을 클릭합니다.



7. 정적 값 \* 을 선택하고 \* 저장 장치 선택 \* 을 클릭합니다. 새 스토리지 볼륨을 생성하는 이전 작업을 생성하는 동안 추가한 동일한 스토리지 타겟을 선택합니다.
8. Map \* 을 클릭합니다.



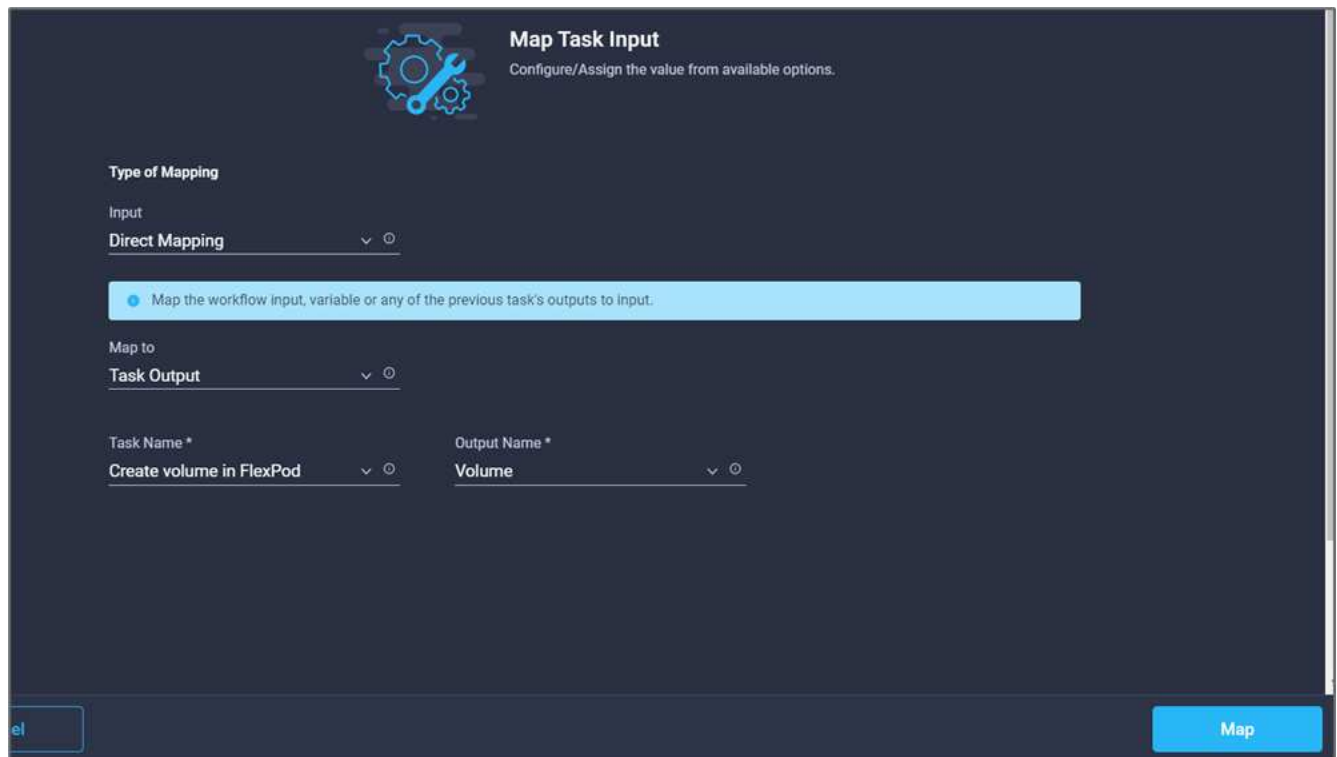
9. Storage Vendor Virtual Machine \* 필드에서 \* Map \* 을 클릭합니다.
10. 정적 값 \* 을 선택하고 \* 스토리지 가상 머신 선택 \* 을 클릭합니다. 새 스토리지 볼륨을 생성하는 이전 작업을 생성하는 동안 추가한 동일한 스토리지 가상 머신을 선택합니다.



11. Map \* 을 클릭합니다.
12. Volume \* 필드에서 \* Map \* 을 클릭합니다.
13. 작업 이름 \* 을 클릭한 다음 \* FlexPod \* 에서 볼륨 생성 을 클릭합니다. 출력 이름 \* 을 클릭한 다음 \* 볼륨 \* 을 클릭합니다.



Cisco Intersight Cloud Orchestrator에서는 이전 작업의 결과를 새 작업의 입력으로 제공할 수 있습니다. 이 예에서 \* 볼륨 \* 정보는 \* FlexPod \* 에서 볼륨 생성 작업에서 \* 저장소 내보내기 정책 추가 \* 작업에 대한 입력으로 제공되었습니다.



**Map Task Input**  
Configure/Assign the value from available options.

**Type of Mapping**  
Input  
**Direct Mapping**

Map the workflow input, variable or any of the previous task's outputs to input.

**Map to**  
**Task Output**

**Task Name \***  
**Create volume in FlexPod**

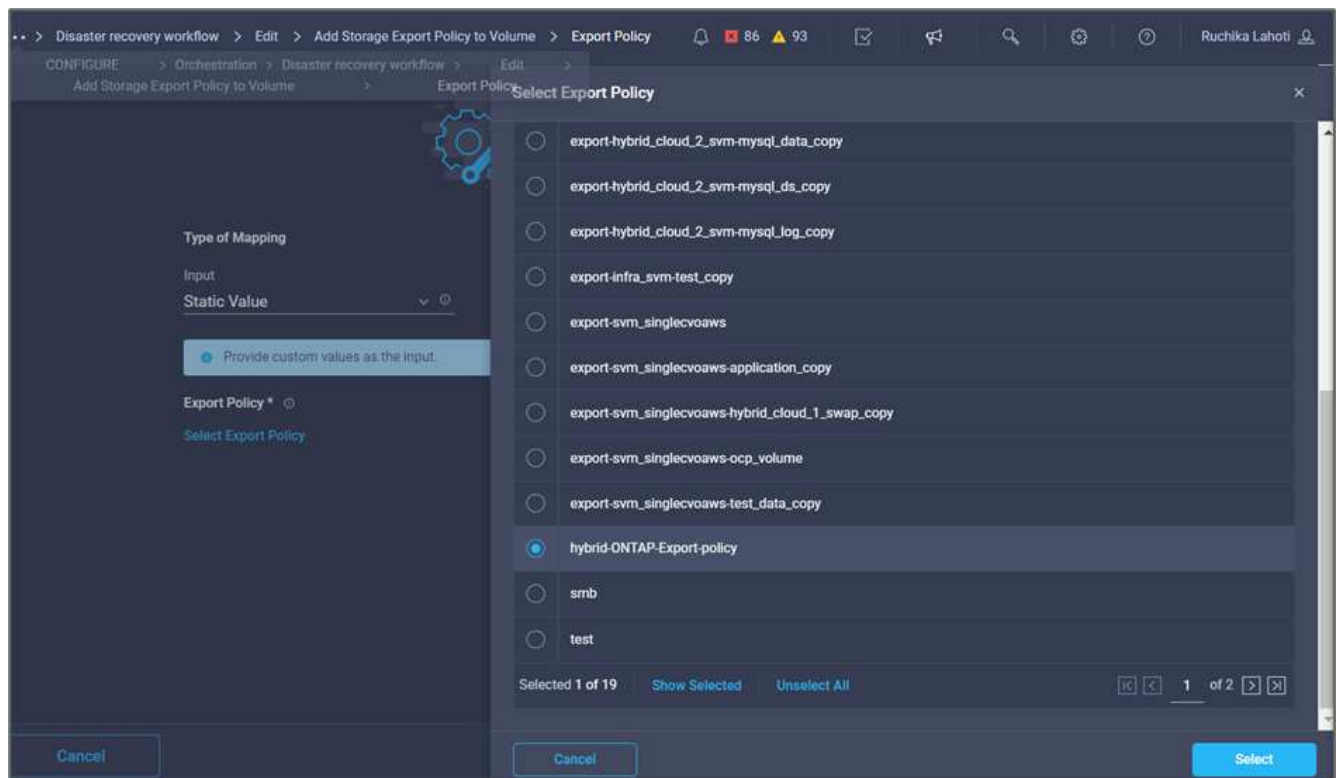
**Output Name \***  
**Volume**

**Map**

14. Map \* 을 클릭합니다.

15. Export Policy \* 필드에서 \* Map \* 을 클릭합니다.

16. 정적 값 \* 을 선택하고 \* 내보내기 정책 선택 \* 을 클릭합니다. 생성된 엑스포트 정책을 선택합니다.



**Select Export Policy**

**Type of Mapping**  
Input  
**Static Value**

Provide custom values as the input.

**Export Policy \***  
**Select Export Policy**

- ☐ export-hybrid\_cloud\_2\_svm-mysql\_data\_copy
- ☐ export-hybrid\_cloud\_2\_svm-mysql\_ds\_copy
- ☐ export-hybrid\_cloud\_2\_svm-mysql\_log\_copy
- ☐ export-infra\_svm-test\_copy
- ☐ export-svm\_singlevoaws
- ☐ export-svm\_singlevoaws-application\_copy
- ☐ export-svm\_singlevoaws-hybrid\_cloud\_1\_swap\_copy
- ☐ export-svm\_singlevoaws-ocp\_volume
- ☐ export-svm\_singlevoaws-test\_data\_copy
- ☒ hybrid-ONTAP-Export-policy
- ☐ smb
- ☐ test

Selected 1 of 19   Show Selected   Unselect All   1 of 2

**Cancel**   **Select**

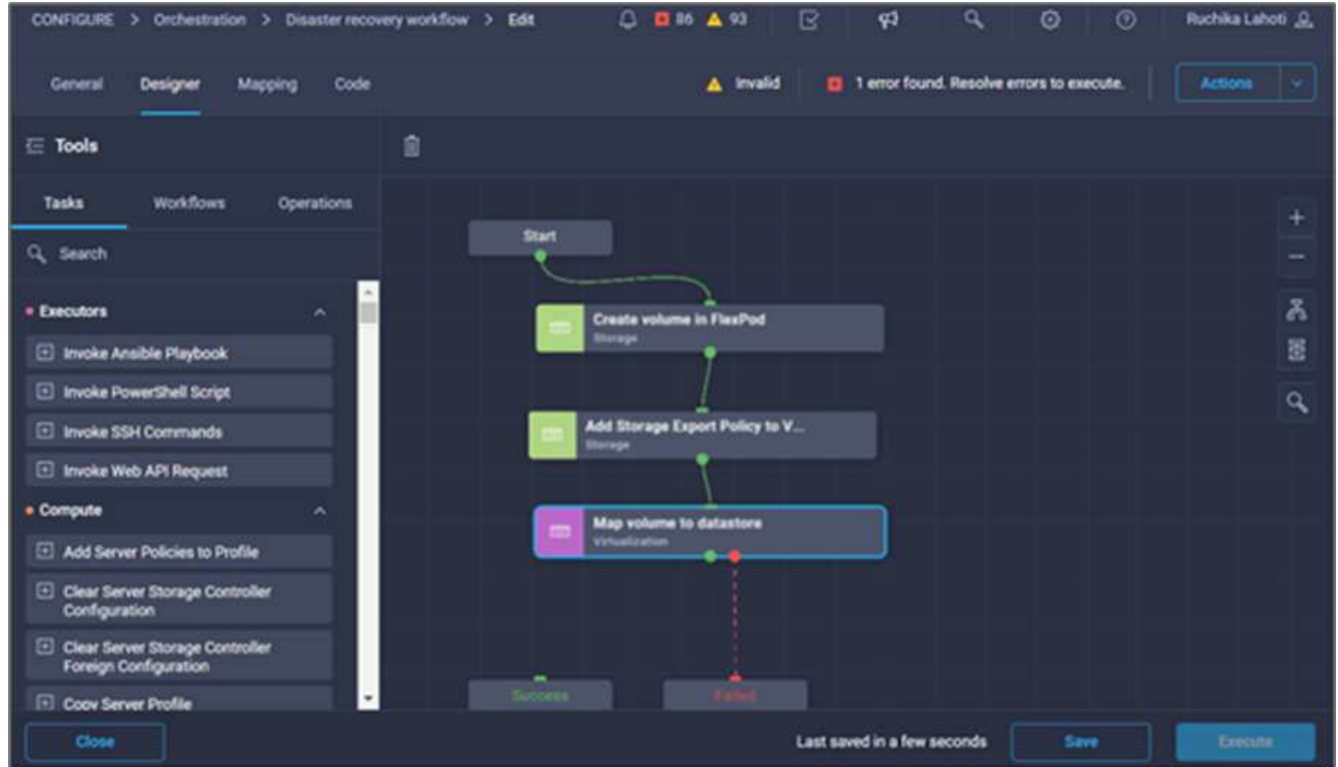
17. 지도 \* 를 클릭한 다음 \* 저장 \* 을 클릭합니다.



그러면 볼륨에 익스포트 정책이 추가됩니다. 그런 다음 생성된 볼륨을 매핑하는 새 데이터 저장소를 생성합니다.

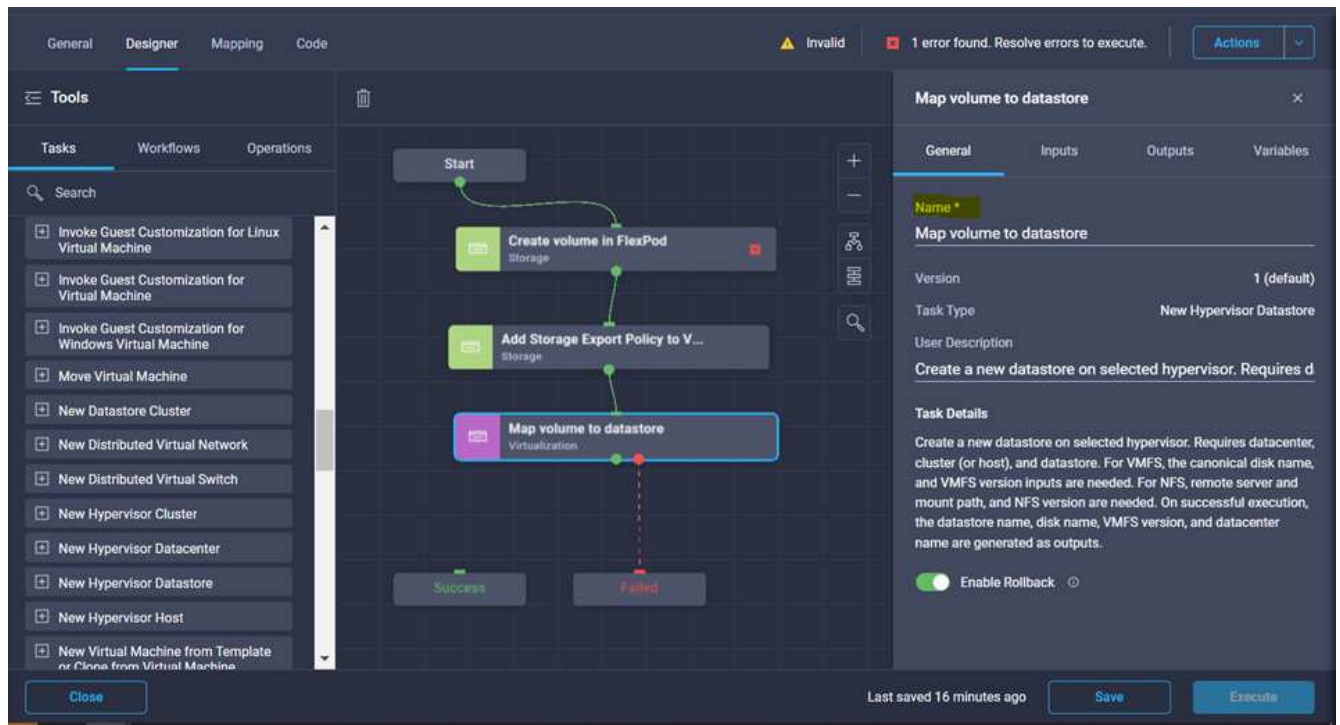
#### 절차 4: FlexPod 볼륨을 데이터 저장소에 매핑

1. 디자이너 \* 탭으로 이동하고 \* 도구 \* 섹션에서 \* 작업 \* 을 클릭합니다.
2. Design \* 영역의 \* Tools \* 섹션에서 \* Virtualization > New Hypervisor Datastore \* 작업을 끌어다 놓습니다.
3. Connector를 사용하여 \* Add Storage Export Policy \* 와 \* New Hypervisor Datastore \* 작업을 연결합니다. 저장 \* 을 클릭합니다.

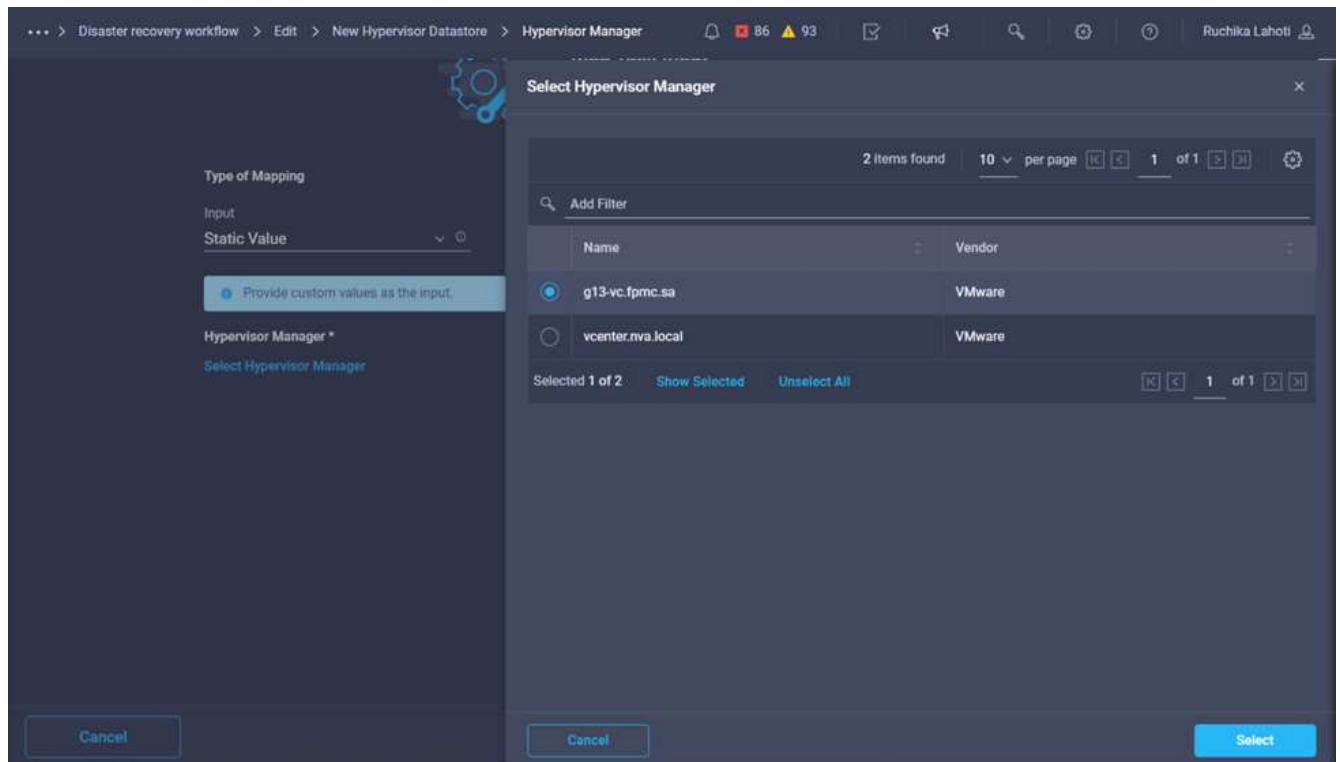


4. New Hypervisor Datastore \* 를 클릭합니다. 작업 속성 \* 영역에서 \* 일반 \* 탭을 클릭합니다. 필요에 따라 이 작업의 이름과 설명을 변경할 수 있습니다. 이 예에서 작업 이름은 \* 데이터 저장소에 볼륨 매핑 \* 입니다.

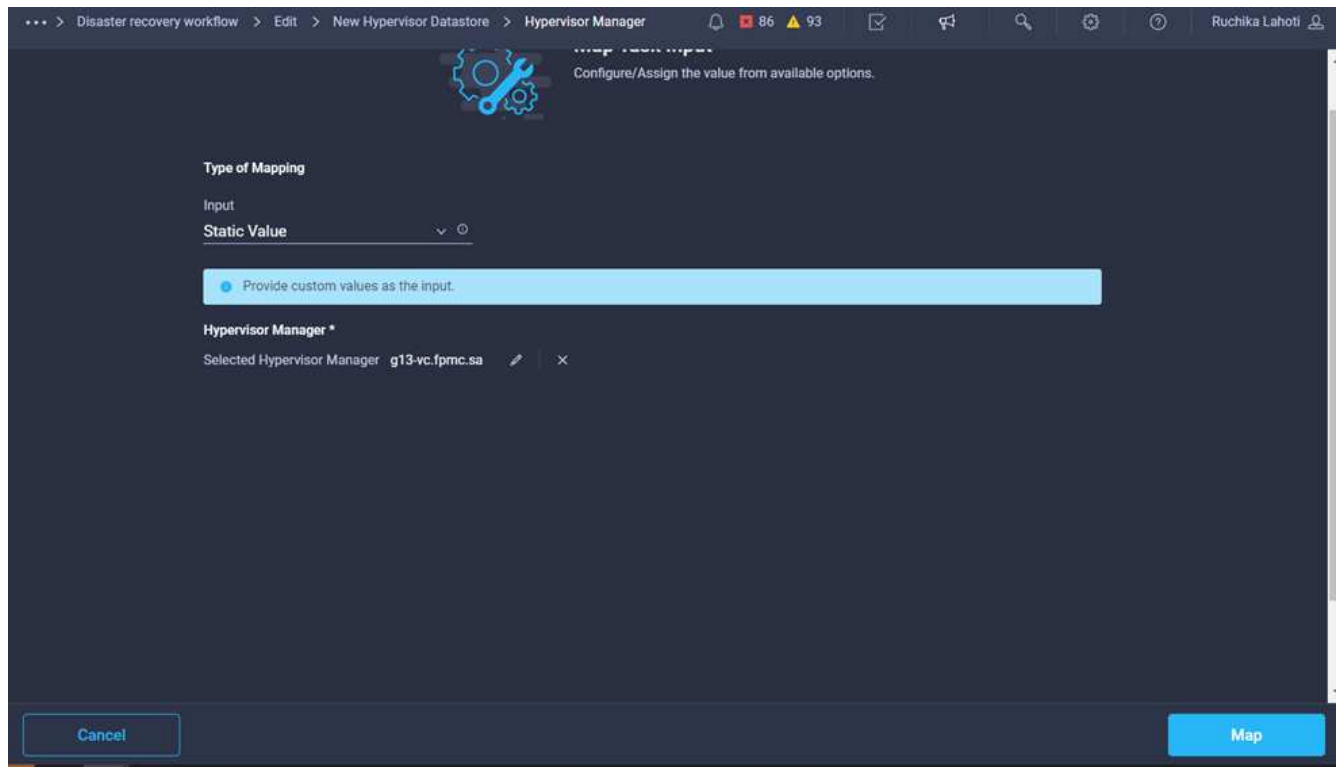




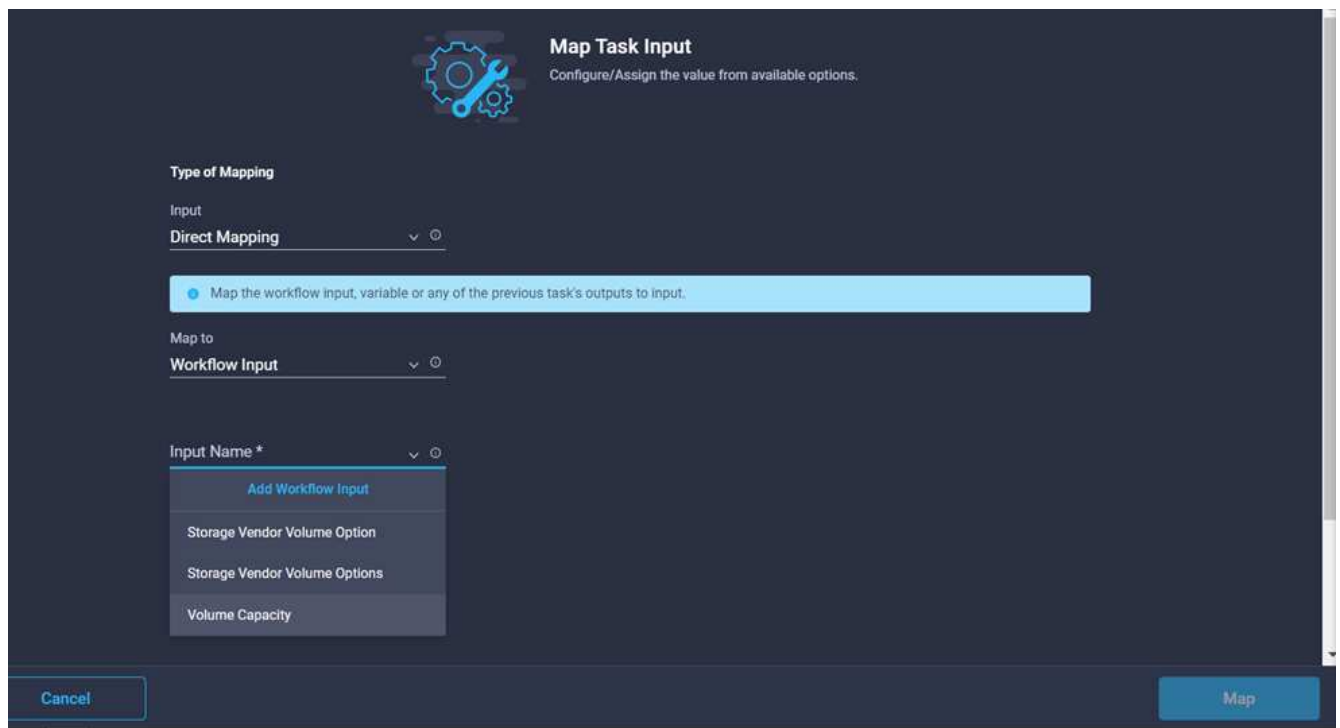
5. 작업 속성 \* 영역에서 \* 입력 \* 을 클릭합니다.
6. 하이퍼바이저 관리자 \* 필드에서 \* 맵 \* 을 클릭합니다.
7. 정적 값 \* 을 선택하고 \* 하이퍼바이저 관리자 선택 \* 을 클릭합니다. VMware vCenter 타겟을 클릭합니다.



8. Map \* 을 클릭합니다.

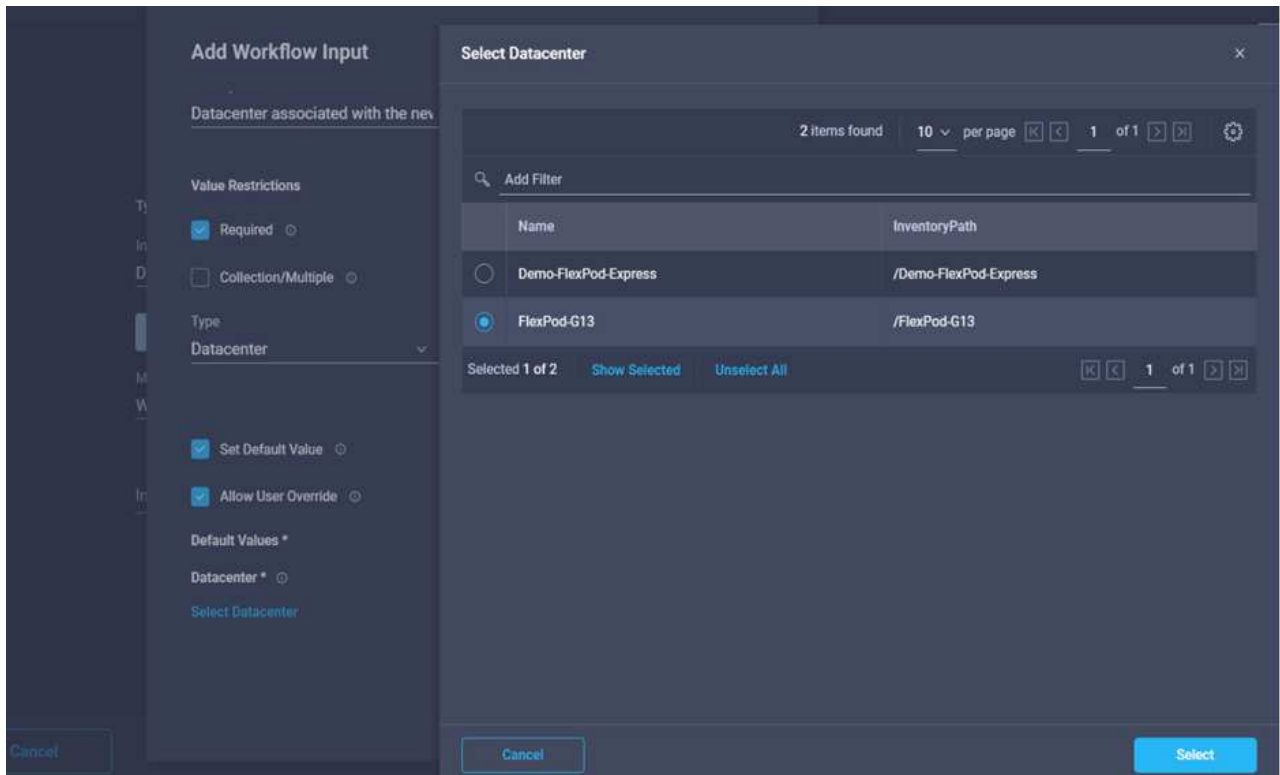


9. 데이터 센터 \* 필드에서 \* 맵 \* 을 클릭합니다. 새 데이터 저장소와 연결된 데이터 센터입니다.
10. 직접 매핑 \* 을 선택하고 \* 워크플로 입력 \* 을 클릭합니다.
11. 입력 이름 \* 을 클릭한 다음 \* 워크플로 입력 작성 \* 을 클릭합니다.



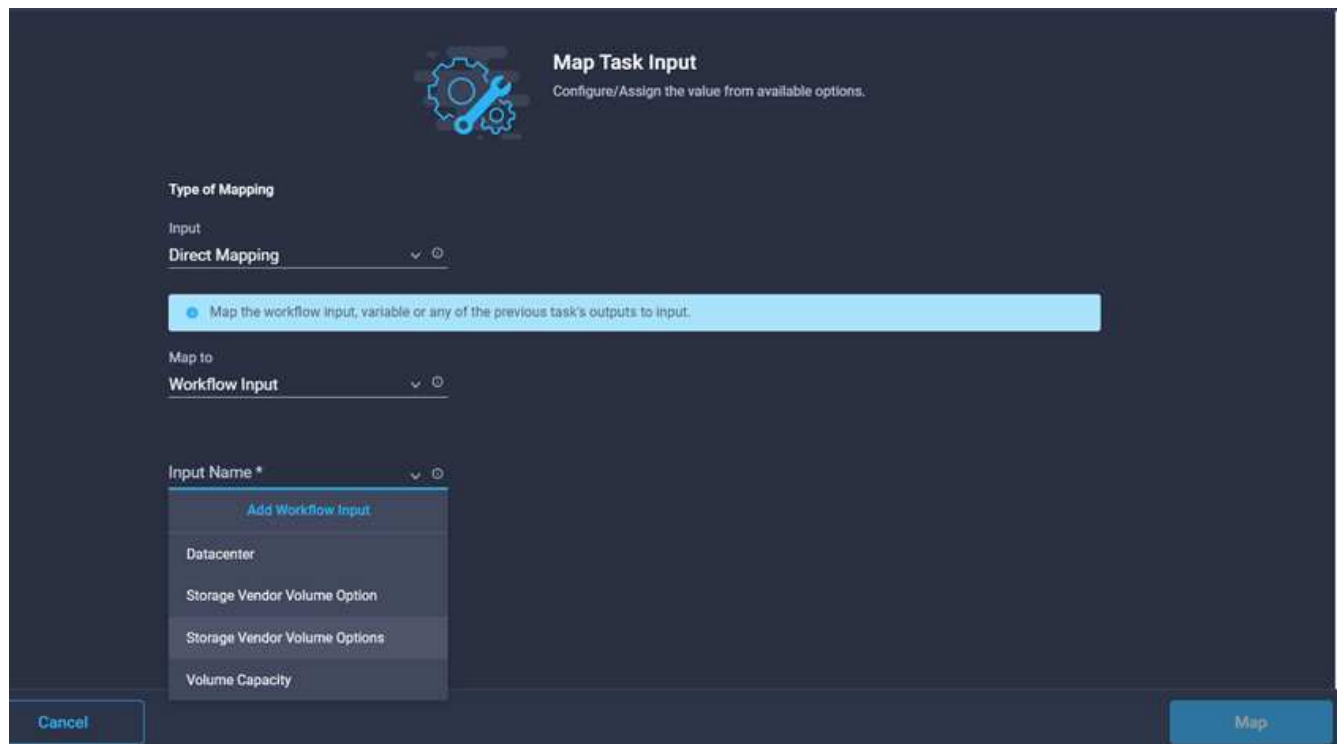
12. 입력 추가 마법사에서 다음 단계를 완료합니다.
  - a. 표시 이름과 참조 이름을 입력합니다(선택 사항).

- b. 유형으로 \* Datacenter \* 를 선택합니다.
- c. Set Default Value(기본값 설정) 및 Override(무시) \* 를 클릭합니다.
- d. 데이터 센터 선택 \* 을 클릭합니다.
- e. 새 데이터 저장소와 연결된 데이터 센터를 클릭한 다음 \* Select \* 를 클릭합니다.



- 추가 \* 를 클릭합니다.

13. Map \* 을 클릭합니다.
14. Cluster \* 필드에서 \* Map \* 을 클릭합니다.
15. 직접 매핑 \* 을 선택하고 \* 워크플로 입력 \* 을 클릭합니다.



**Map Task Input**  
Configure/Assign the value from available options.

**Type of Mapping**

Input  
Direct Mapping

Map the workflow input, variable or any of the previous task's outputs to input.

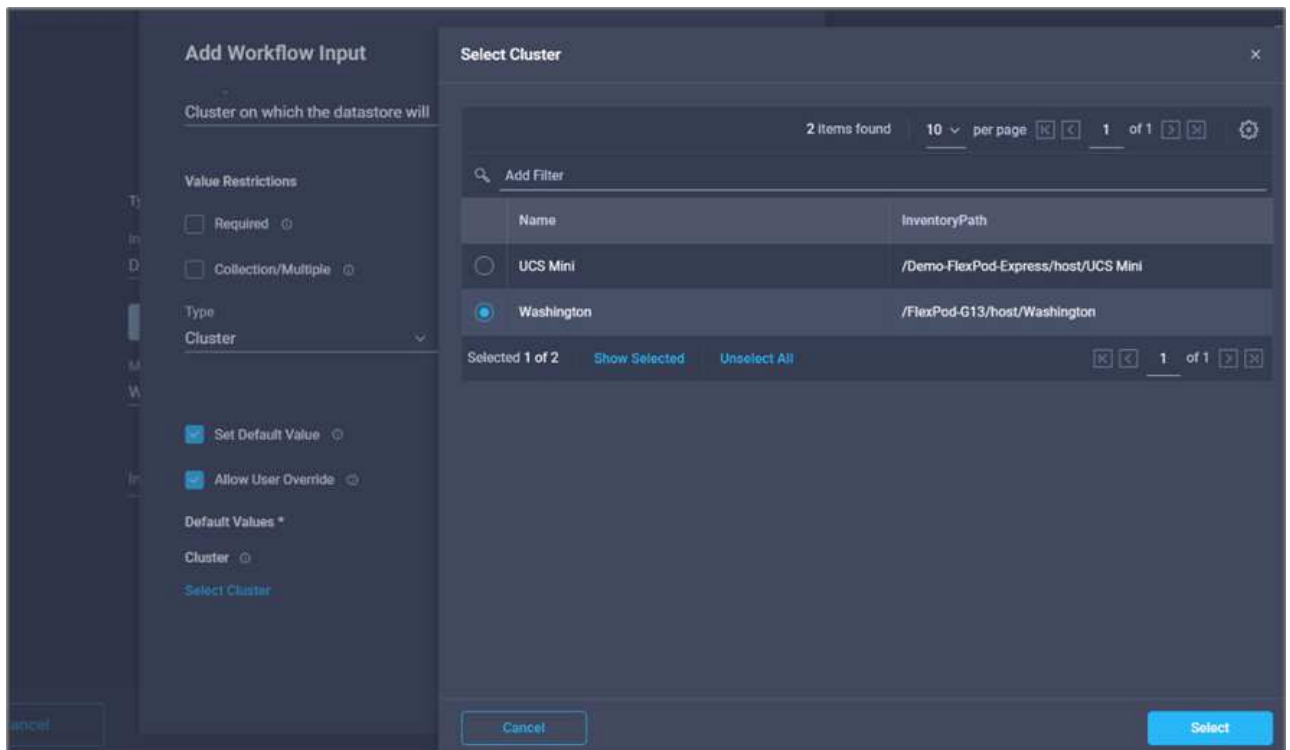
Map to  
Workflow Input

Input Name \*

- Add Workflow Input
- Datacenter
- Storage Vendor Volume Option
- Storage Vendor Volume Options
- Volume Capacity

Cancel Map

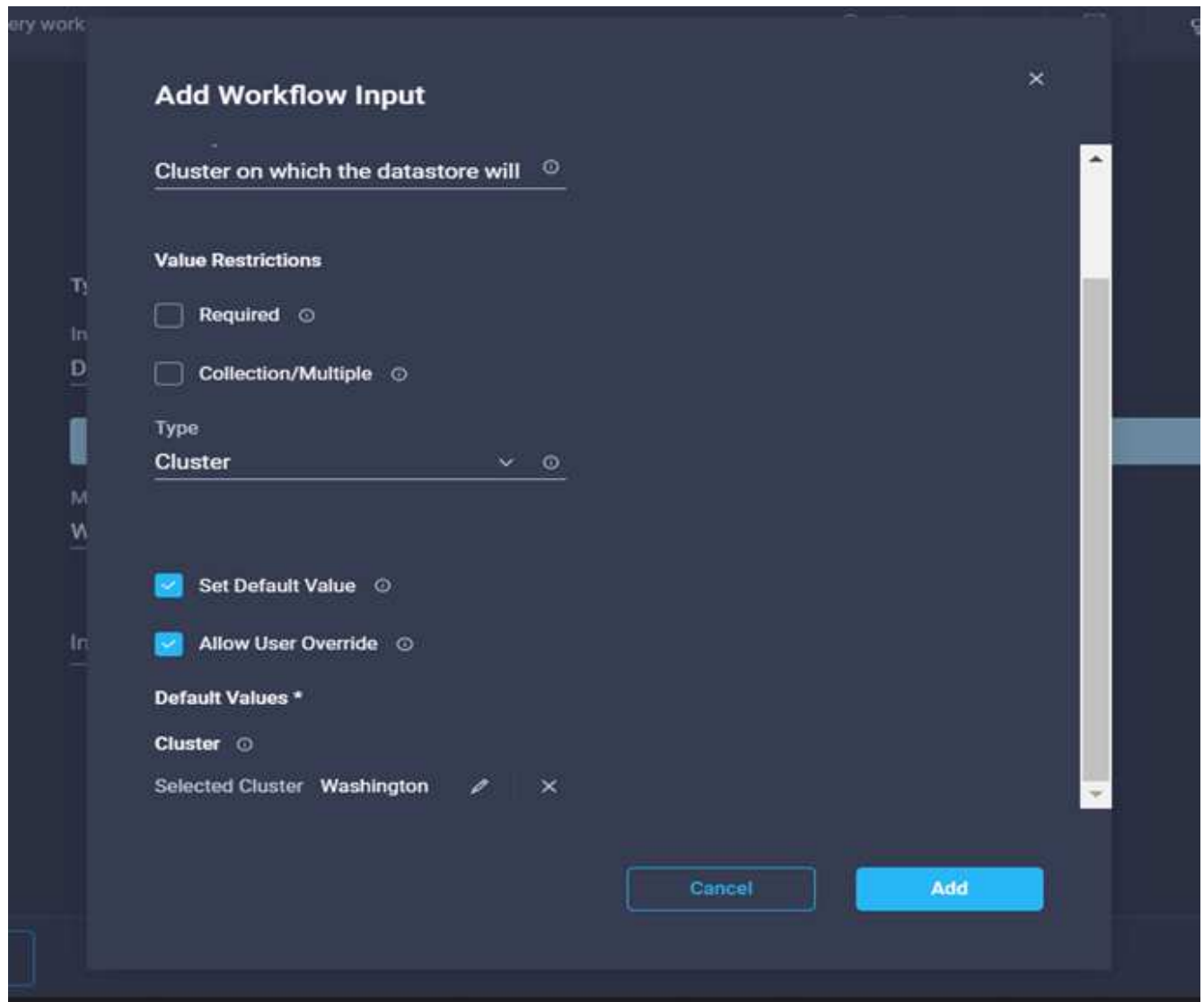
16. 입력 추가 마법사에서 다음 단계를 완료합니다.
  - a. 표시 이름과 참조 이름을 입력합니다(선택 사항).
  - b. 필수 \* 를 클릭합니다.
  - c. 유형으로 Cluster(클러스터) 를 선택합니다.
  - d. Set Default Value(기본값 설정) 및 Override(무시) \* 를 클릭합니다.
  - e. Select Cluster \* 를 클릭합니다.
  - f. 새 데이터 저장소와 연결된 클러스터를 클릭합니다.
  - g. 선택 \* 을 클릭합니다.



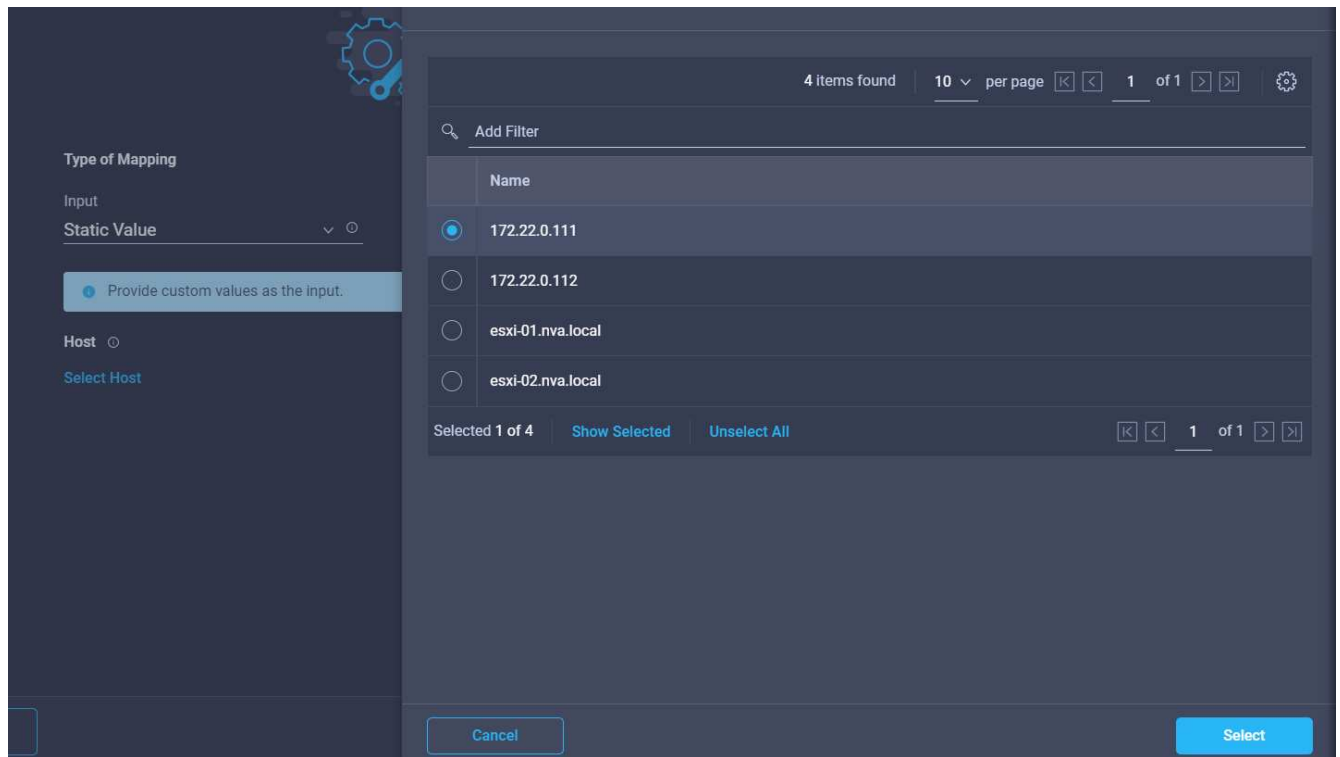
h. 추가 \* 를 클릭합니다.

17. Map \* 을 클릭합니다.

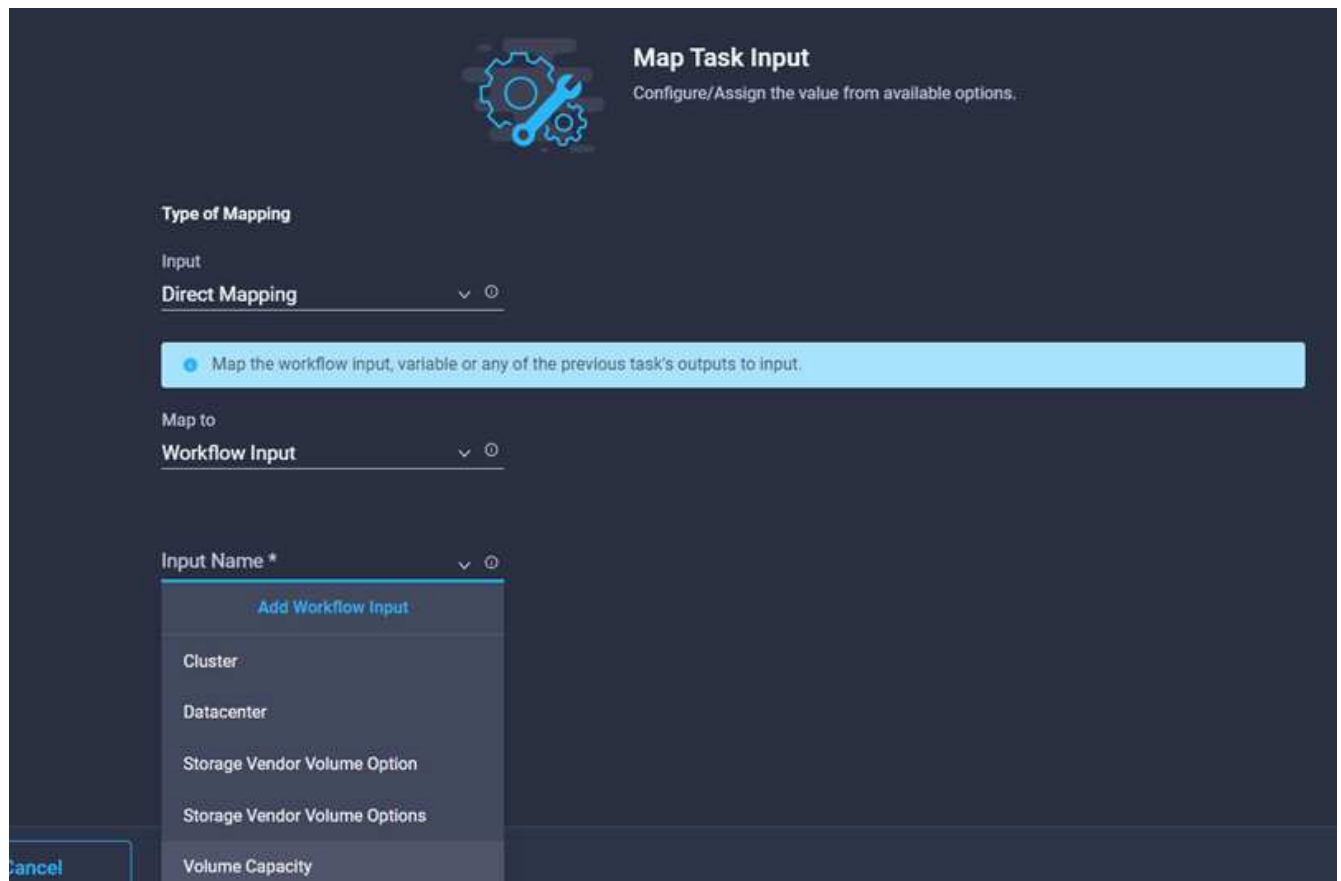
18. Host \* 필드에서 \* Map \* 을 클릭합니다.



19. 정적 값 \* 을 선택하고 데이터 저장소가 호스팅될 호스트를 클릭합니다. 클러스터를 지정하면 호스트가 무시됩니다.



20. 선택 및 매핑 \* 을 클릭합니다.
21. Datastore \* 필드에서 \* Map \* 을 클릭합니다.
22. 직접 매핑 \* 을 선택하고 \* 워크플로 입력 \* 을 클릭합니다.
23. 입력 이름 \* 을 클릭하고 \* 워크플로 입력 생성 \* 을 클릭합니다.



The image shows a 'Map Task Input' configuration window. At the top, there is a gear icon and the title 'Map Task Input' with a subtitle 'Configure/Assign the value from available options.'. Below this, the 'Type of Mapping' is set to 'Direct Mapping'. A light blue banner contains the instruction: 'Map the workflow input, variable or any of the previous task's outputs to input.'. The 'Map to' dropdown is set to 'Workflow Input'. The 'Input Name \*' dropdown is open, showing a list of options: 'Add Workflow Input' (highlighted in blue), 'Cluster', 'Datacenter', 'Storage Vendor Volume Option', 'Storage Vendor Volume Options', and 'Volume Capacity'. A 'Cancel' button is visible at the bottom left.

**Map Task Input**  
Configure/Assign the value from available options.

**Type of Mapping**  
Input  
**Direct Mapping**

Map the workflow input, variable or any of the previous task's outputs to input.

**Map to**  
**Workflow Input**

**Input Name \***

- Add Workflow Input
- Cluster
- Datacenter
- Storage Vendor Volume Option
- Storage Vendor Volume Options
- Volume Capacity

Cancel

24. 입력 추가 마법사에서 다음을 수행합니다.
- 표시 이름과 참조 이름을 입력합니다(선택 사항).
  - 필수 \* 를 클릭합니다.
  - Set Default Value(기본값 설정) 및 Override(무시) \* 를 클릭합니다.
  - 데이터 저장소에 대한 기본값을 제공하고 \* Add \* 를 클릭합니다.



**Add Workflow Input**

Type  
String

Min 0 Max 0 Regex ^{1,42}\$

☐ Secure

☒ Object Selector

☒ Set Default Value

☒ Allow User Override

Default Values \*

Datastore \*  
hybrid-ds

Cancel Add

25. Map \* 을 클릭합니다.
26. 입력 필드에서 \* Map \* 을 클릭합니다 \* 데이터 저장소 유형 \*.
27. 직접 매핑 \* 을 선택하고 \* 워크플로 입력 \* 을 클릭합니다.
28. 입력 이름 \* 을 클릭하고 \* 워크플로 입력 생성 \* 을 클릭합니다.

**Type of Mapping**

Input  
Direct Mapping

Map the workflow input, variable or any of the previous task's outputs to input.

Map to  
Workflow Input

Input Name \*

- Add Workflow Input
- Cluster
- Datacenter
- Datastore
- Storage Vendor Volume Option
- Storage Vendor Volume Options

Map

29. 입력 추가 마법사에서 다음 단계를 완료합니다.
  - a. 표시 이름 및 참조 이름(선택 사항)을 입력하고 \* 필수 \* 를 클릭합니다.

b. 데이터 저장소 유형 \* 을 선택하고 \* 기본값 설정 및 재정의 \* 를 클릭합니다.

**Add Workflow Input**

Display Name \*  
Type of Datastore

Reference Name \*  
DatastoreVersion

Description  
Type and version of the new dataset

**Value Restrictions**

☒ Required

☐ Collection/Multiple

Type  
Types of Datastore

☒ Set Default Value

☒ Allow User Override

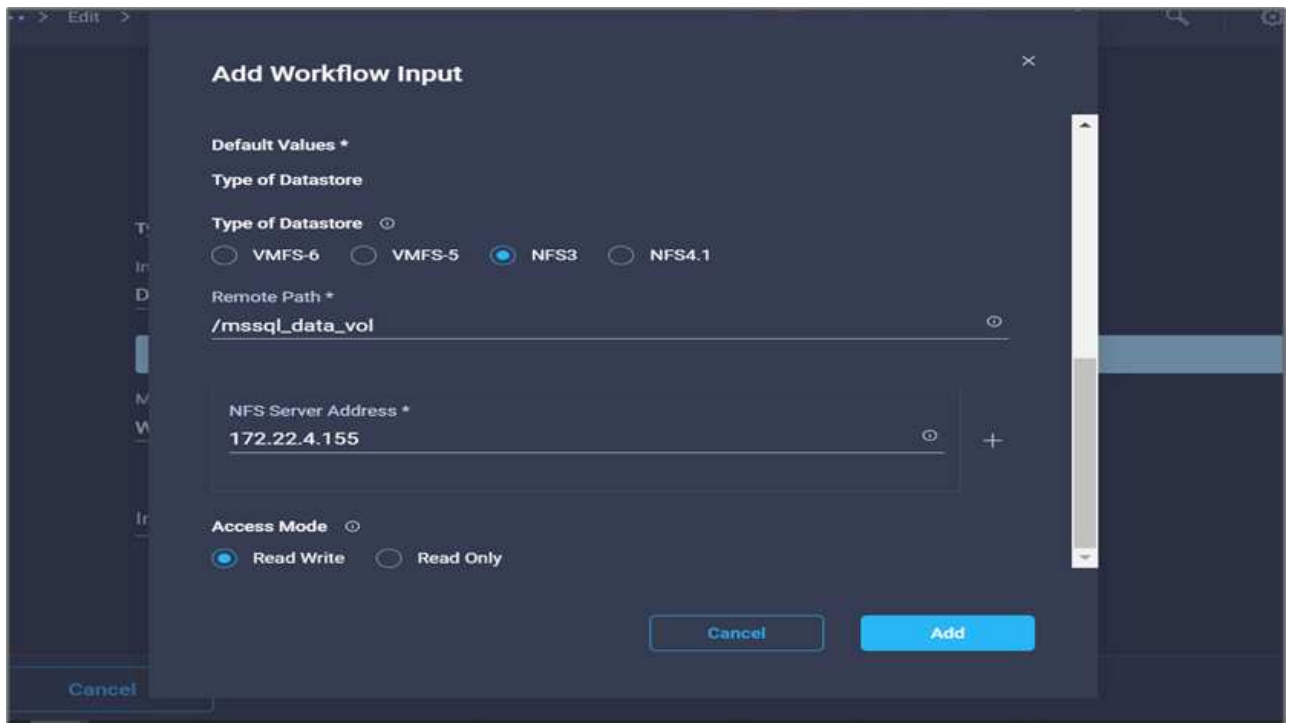
**Default Values \***  
Type of Datastore

Cancel Add

c. 원격 경로를 제공합니다. NFS 마운트 지점의 원격 경로입니다.

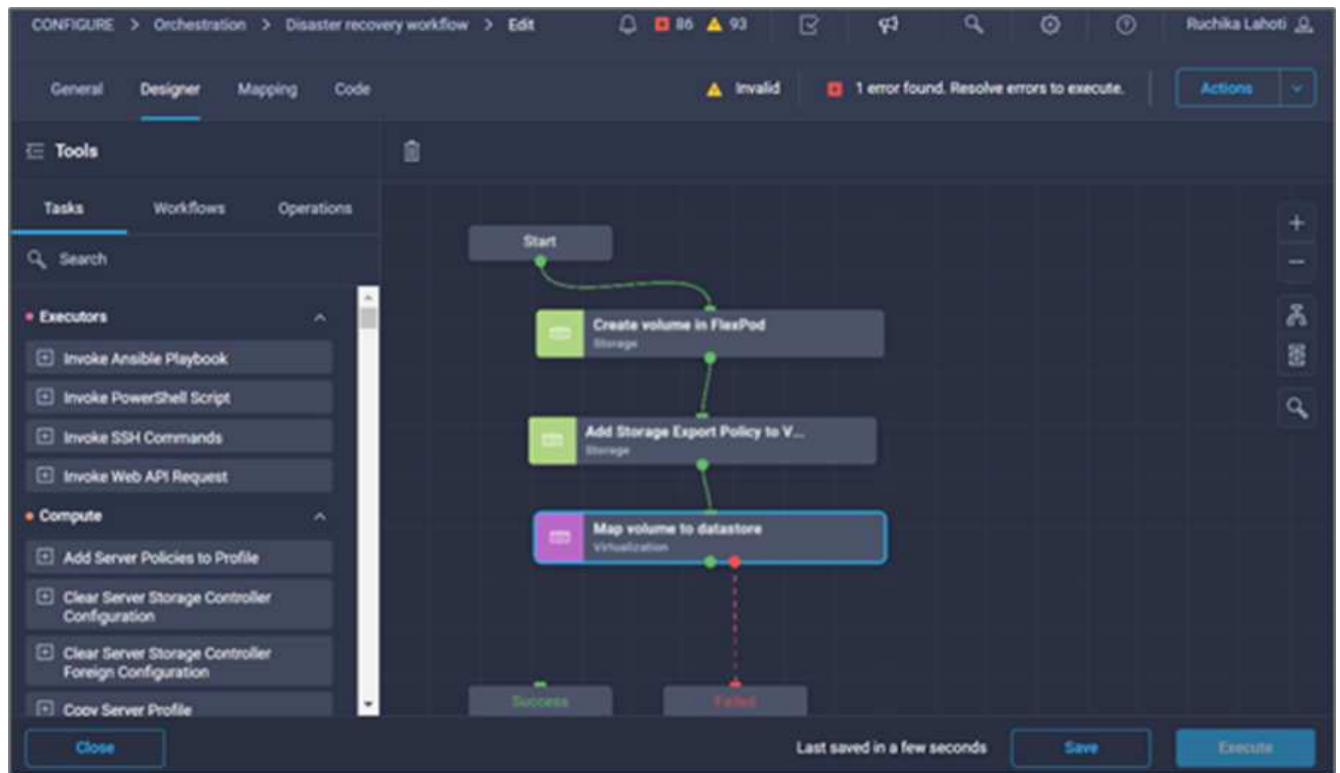
d. NFS 서버 주소 에 원격 NFS 서버의 호스트 이름 또는 IP 주소를 입력합니다.

e. 액세스 모드 \* 를 클릭합니다. 액세스 모드는 NFS 서버에 대한 것입니다. 볼륨을 읽기 전용으로 내보내는 경우 읽기 전용 을 클릭합니다. 추가 \* 를 클릭합니다.

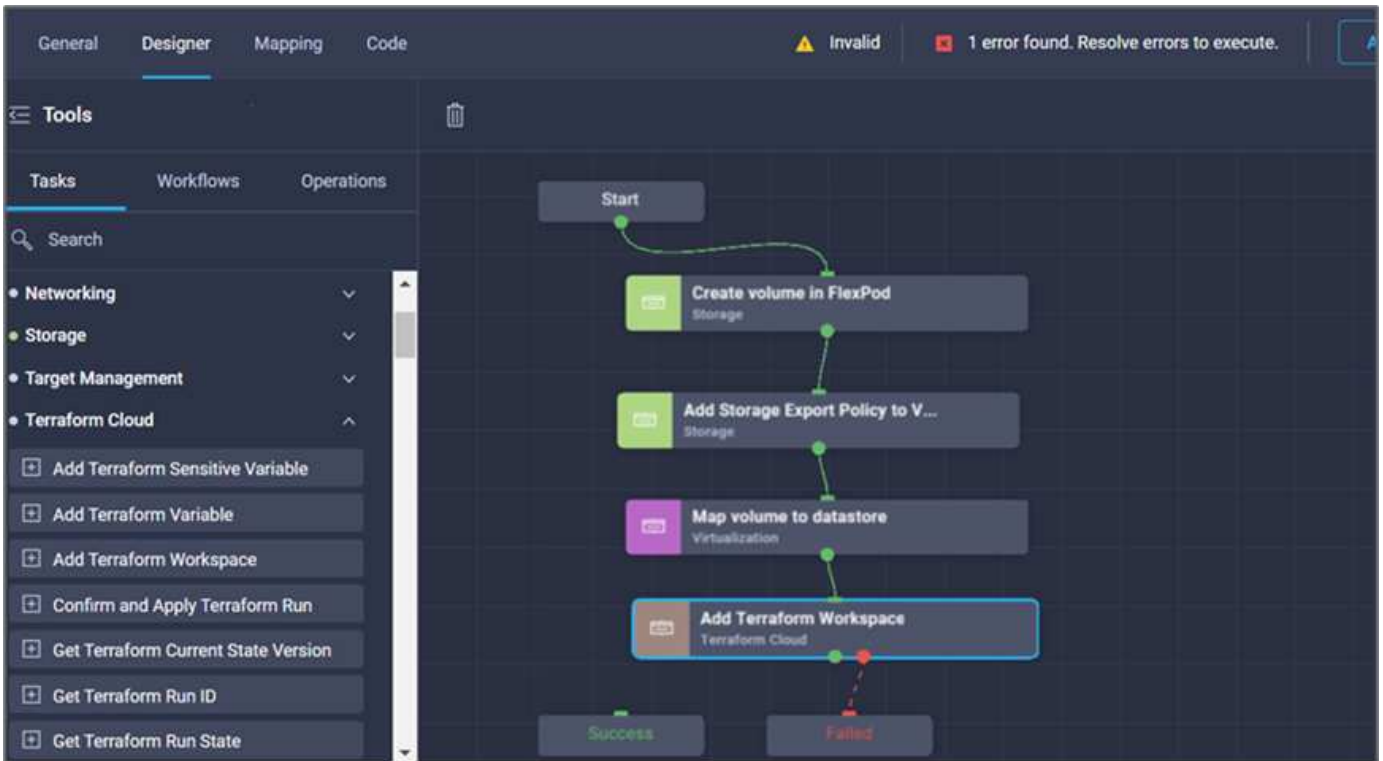


30. Map \* 을 클릭합니다.

31. 저장 \* 을 클릭합니다.

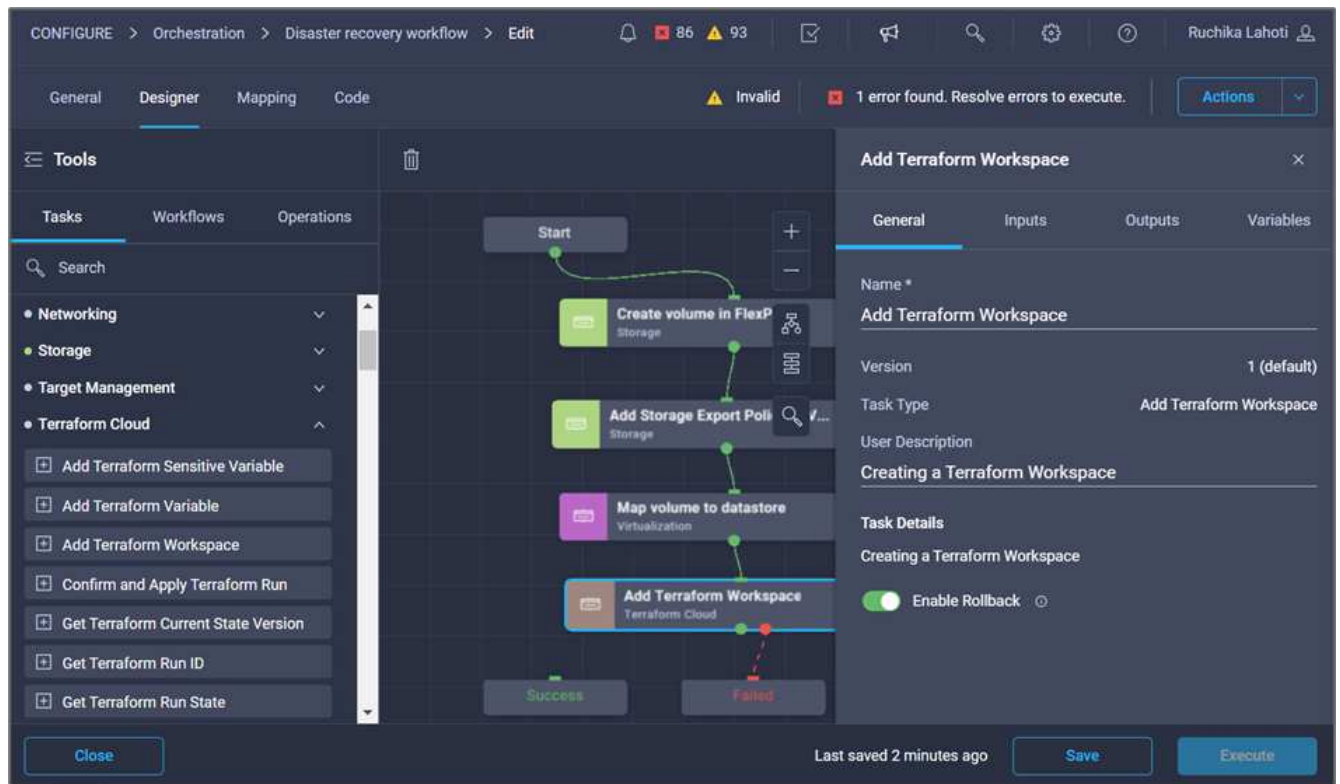


이것으로 데이터 저장소 생성 작업이 완료되었습니다. 사내 FlexPod 데이터 센터에서 수행한 모든 작업이 완료됩니다.

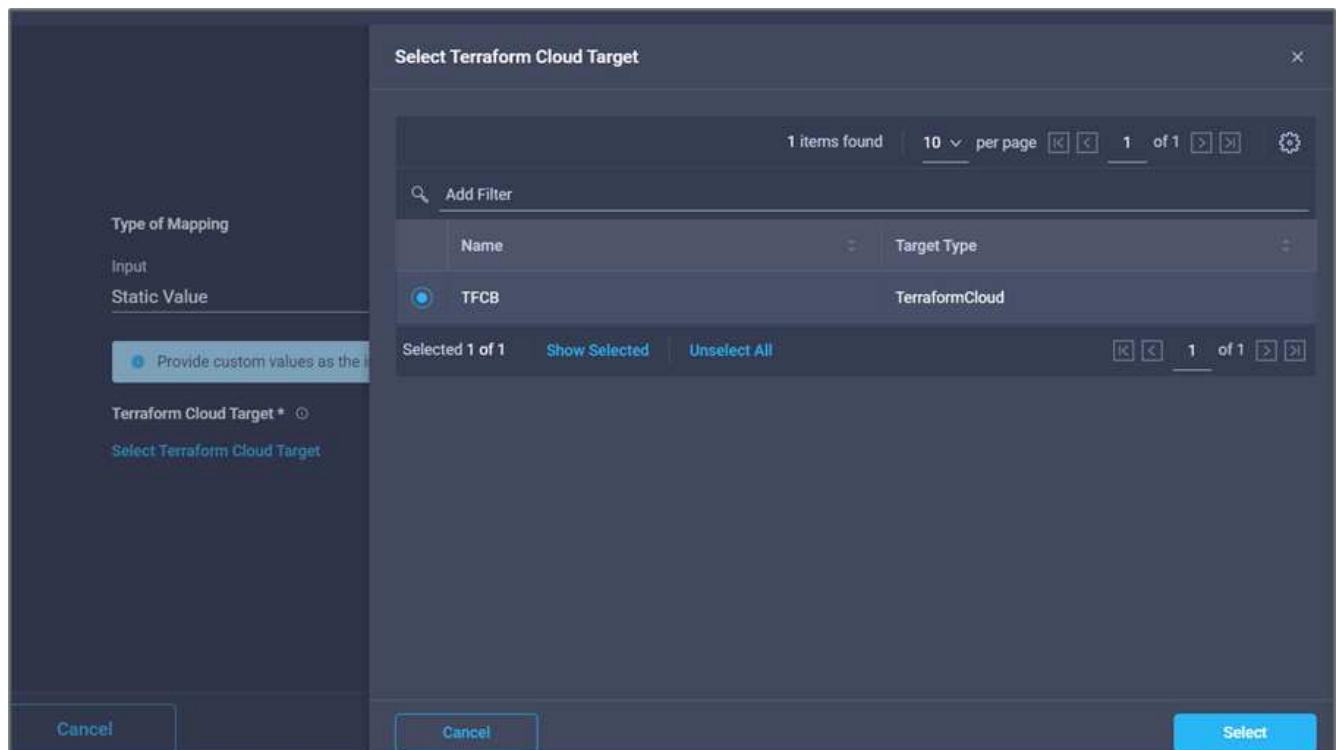


절차 5: 새 **Terraform** 작업 영역을 추가합니다

1. 디자이너 \* 탭으로 이동하고 \* 도구 \* 섹션에서 \* 작업 \* 을 클릭합니다.
2. 디자인 영역의 도구 섹션에서 \* Terraform Cloud > Terraform Workspace \* 작업을 끌어서 놓습니다.
3. Connector를 사용하여 \* Map 볼륨을 Datastore \* 에 연결하고 \* Terraform Workspace \* 작업을 추가하고 \* Save \* 를 클릭합니다.
4. Terraform Workspace 추가 \* 를 클릭합니다. 작업 속성 영역에서 \* 일반 \* 탭을 클릭합니다. 필요에 따라 이 작업의 이름 및 설명을 변경할 수 있습니다.

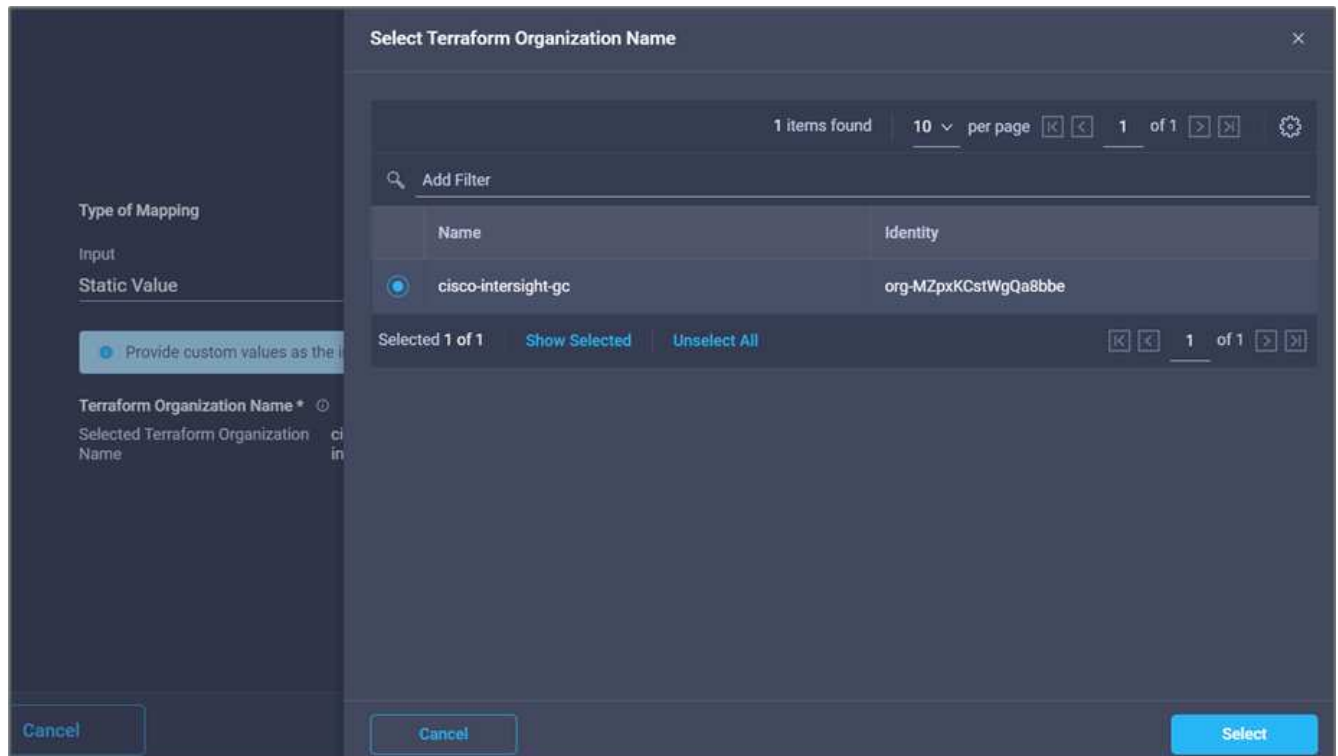


5. 작업 속성 영역에서 \* 입력 \* 을 클릭합니다.
6. 입력 필드 \* Terraform Cloud Target \* 에서 \* Map \* 을 클릭합니다.
7. 정적 값 \* 을 선택하고 \* 클라우드 타겟 선택 \* 을 클릭합니다. 에 설명된 대로 추가한 Terraform Cloud for Business 계정을 선택합니다 "HaashCorp Terraform에 대한 Cisco Intersight 서비스를 구성합니다".

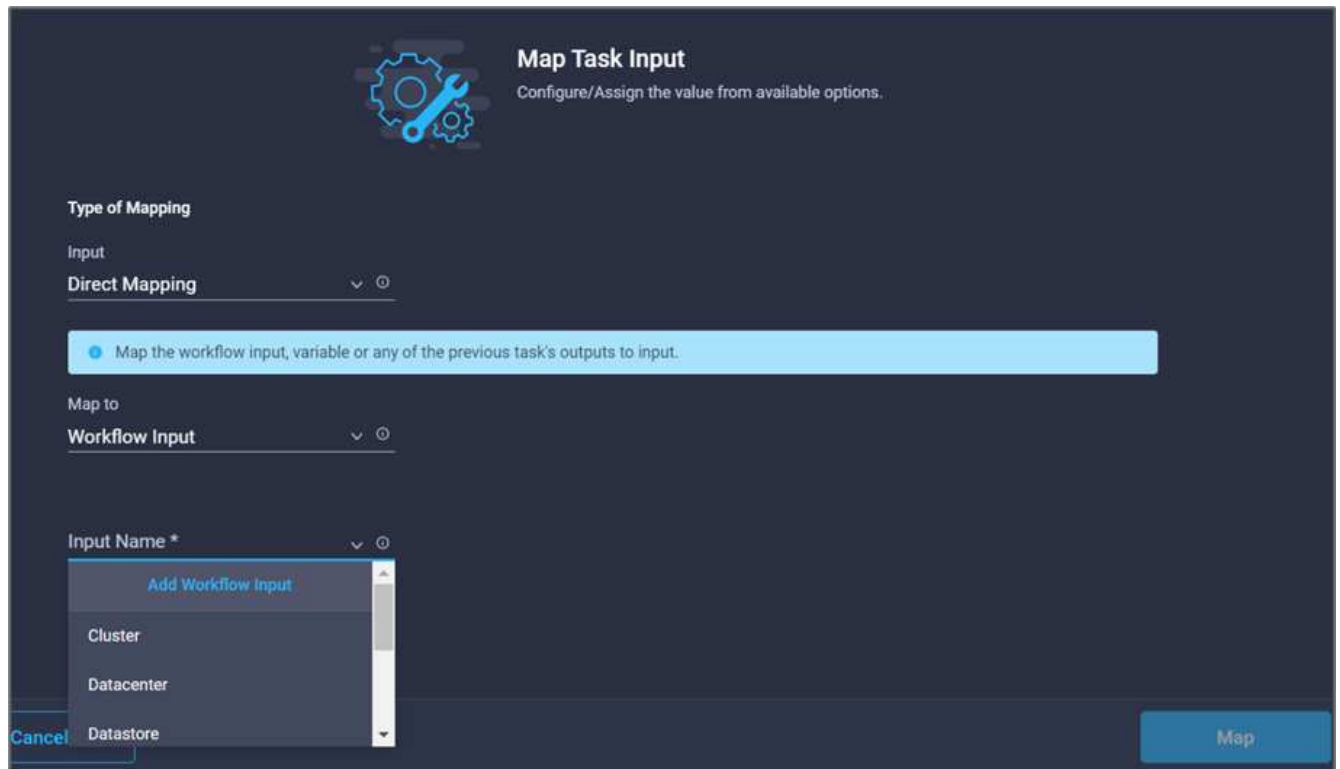


8. Map \* 을 클릭합니다.

9. 입력 필드 \* Terraform 조직 이름 \* 에서 \* Map \* 을 클릭합니다.
10. 정적 값 \* 을 선택한 다음 \* 조직 구조 선택 \* 을 클릭합니다. Terraform Cloud for Business 계정에 속해 있는 Terraform 조직의 이름을 선택합니다.



11. Map \* 을 클릭합니다.
12. Terraform Workspace Name \* 필드에서 \* Map \* 을 클릭합니다. Terraform Cloud for Business 계정의 새 작업 영역입니다.
13. 직접 매핑 \* 을 선택하고 \* 워크플로 입력 \* 을 클릭합니다.
14. 입력 이름 \* 을 클릭하고 \* 워크플로 입력 생성 \* 을 클릭합니다.



**Map Task Input**  
Configure/Assign the value from available options.

**Type of Mapping**  
Input  
**Direct Mapping** ▼ ⓘ

Map the workflow input, variable or any of the previous task's outputs to input.

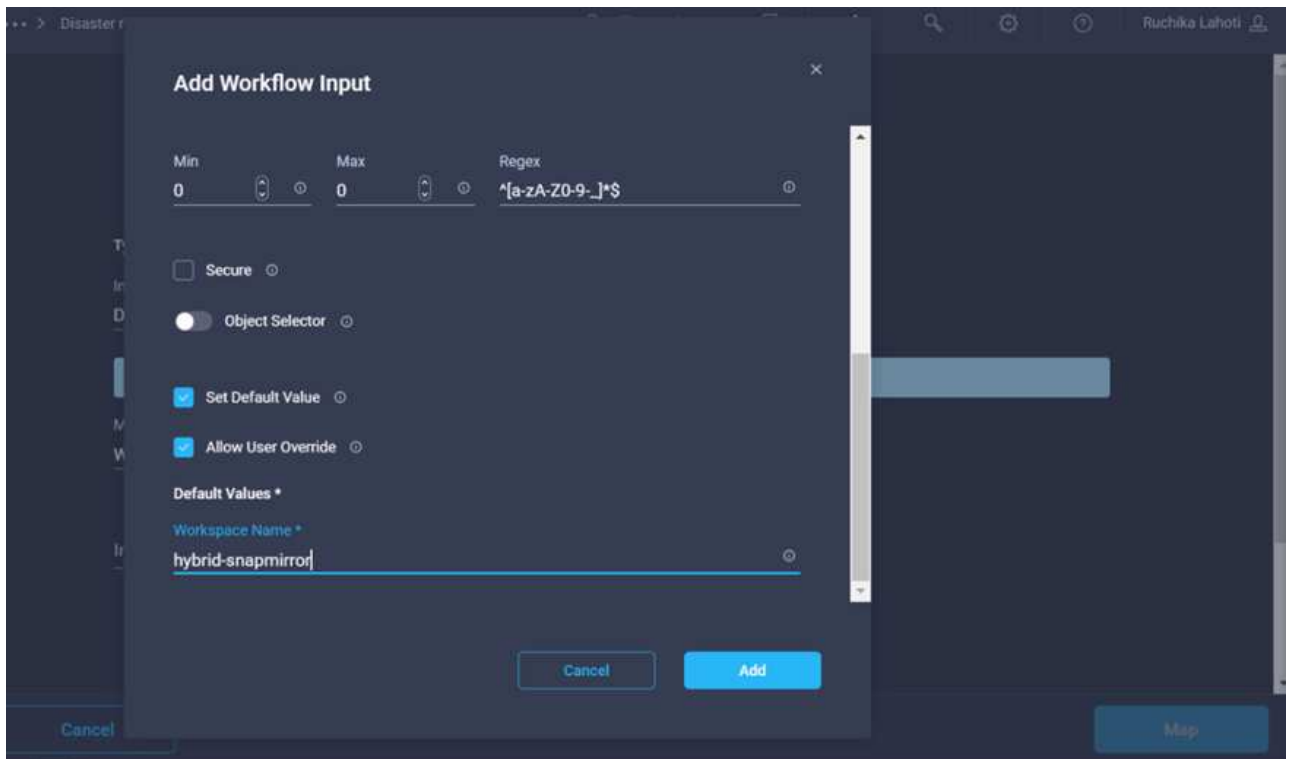
**Map to**  
**Workflow Input** ▼ ⓘ

**Input Name \*** ▼ ⓘ

- Add Workflow Input
- Cluster
- Datacenter
- Datastore

Cancel Map

15. 입력 추가 마법사에서 다음 단계를 완료합니다.
  - a. 표시 이름과 참조 이름을 입력합니다(선택 사항).
  - b. 필수 \* 를 클릭합니다.
  - c. Type \* 에 대해 \* String \* 을 선택해야 합니다.
  - d. Set Default Value(기본값 설정) 및 Override(무시) \* 를 클릭합니다.
  - e. 작업 영역의 기본 이름을 제공합니다.
  - f. 추가 \* 를 클릭합니다.



16. Map \* 을 클릭합니다.
17. Workspace Description \* 필드에서 \* Map \* 을 클릭합니다.
18. 직접 매핑 \* 을 선택하고 \* 워크플로 입력 \* 을 클릭합니다.
19. 입력 이름 \* 을 클릭하고 \* 워크플로 입력 생성 \* 을 클릭합니다.



**Add Workflow Input**

Workspace Description ⓘ WorkspaceDescription ⓘ

Description  
Description of the Terraform Work ⓘ

**Value Restrictions**

☐ Required ⓘ

☐ Collection/Multiple ⓘ

Type  
String ▼ ⓘ

Min 0 ⓘ Max 0 ⓘ Regex ⓘ

☐ Secure ⓘ

☒ Object Selector ⓘ

☒ Set Default Value ⓘ

☒ Allow User Override ⓘ

Cancel Add

20. 입력 추가 마법사에서 다음 단계를 완료합니다.
- 표시 이름과 참조 이름을 입력합니다(선택 사항).
  - Type \* 에 대해 \* String \* 을 선택해야 합니다.
  - Set Default Value(기본값 설정) 및 Override(무시) \* 를 클릭합니다.
  - 작업 영역 설명을 입력하고 \* 추가 \* 를 클릭합니다.

**Add Workflow Input**

**Value Restrictions**

☐ Required ⓘ

☐ Collection/Multiple ⓘ

Type  
String ▾ ⓘ

Min 0 ⓘ Max 0 ⓘ Regex ⓘ

☐ Secure ⓘ

☒ Object Selector ⓘ

☒ Set Default Value ⓘ

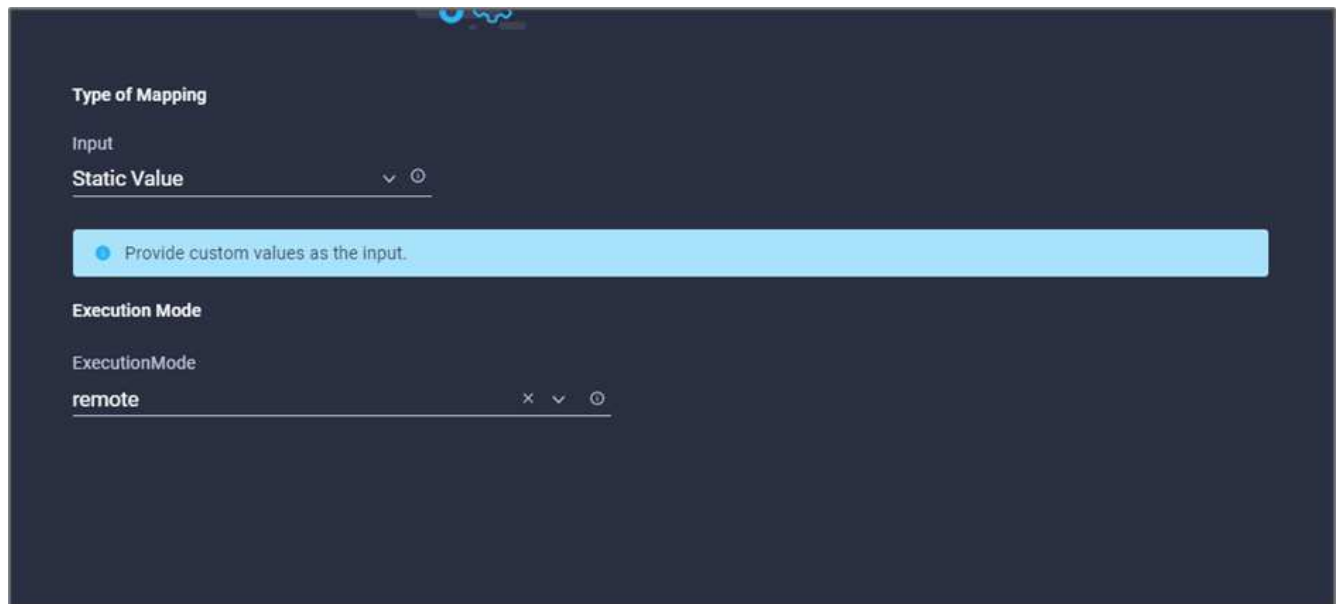
☒ Allow User Override ⓘ

**Default Values \***

Workspace Description  
workspace to create CVO and configure SnapMirror ⓘ

Cancel Add

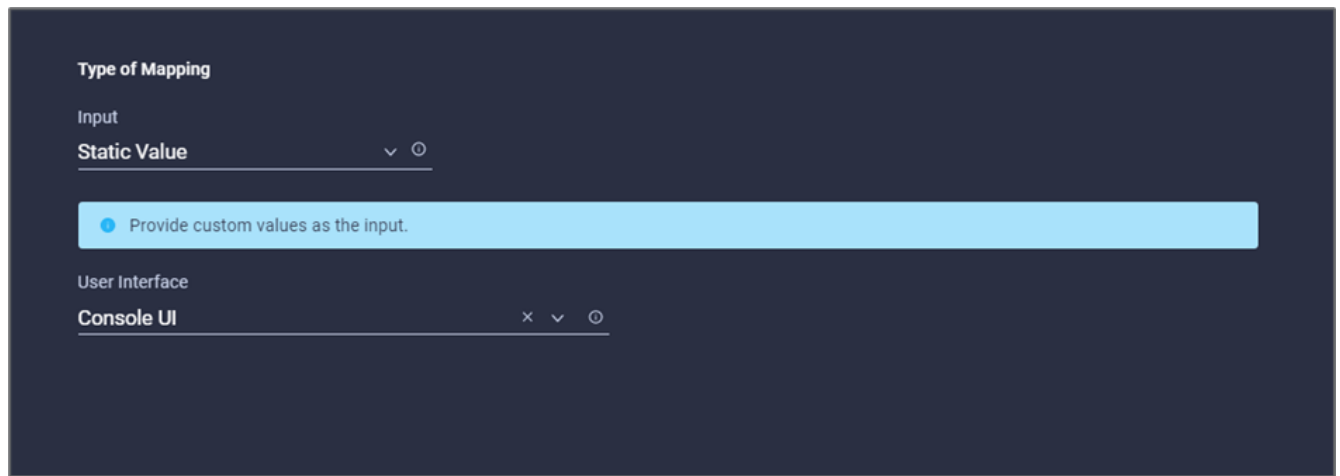
21. Map \* 을 클릭합니다.
22. Execution Mode \* 필드에서 \* Map \* 을 클릭합니다.
23. 정적 값 \* 을 선택하고 \* 실행 모드 \* 를 클릭한 다음 \* 원격 \* 을 클릭합니다.



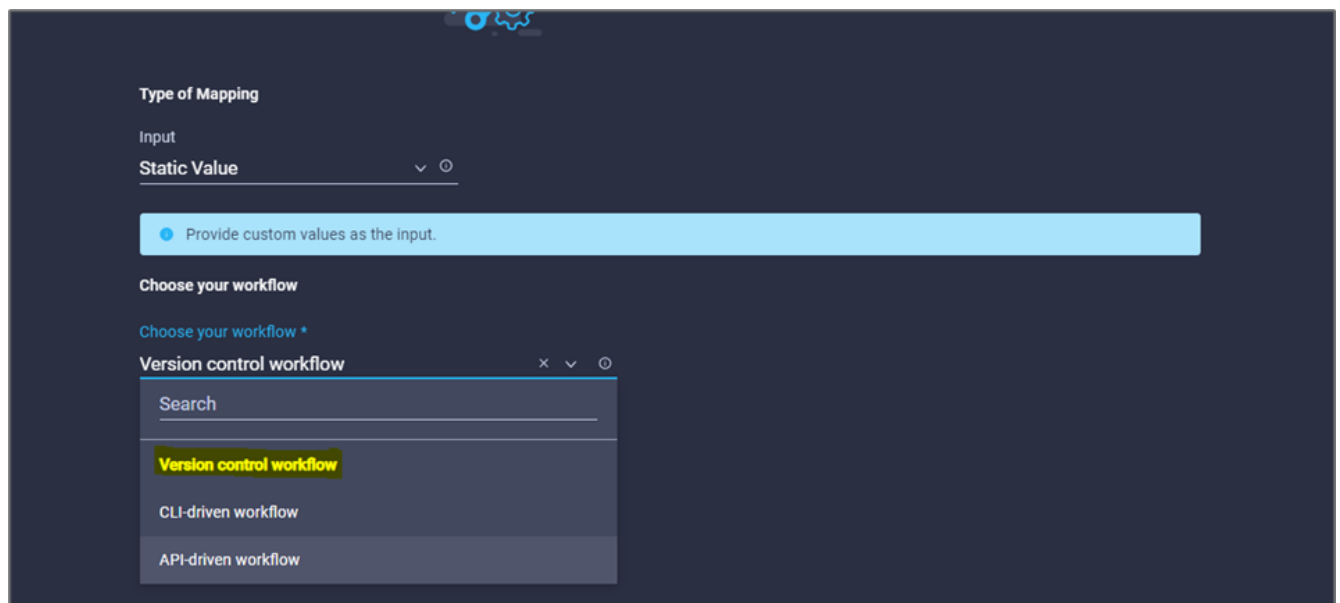
24. Map \* 을 클릭합니다.
25. Apply Method \* 필드에서 \* Map \* 을 클릭합니다.
26. 정적 값 \* 을 선택하고 \* 메서드 적용 \* 을 클릭합니다. Manual Apply \* 를 클릭합니다.



27. Map \* 을 클릭합니다.
28. 사용자 인터페이스 \* 필드에서 \* 맵 \* 을 클릭합니다.
29. 정적 값 \* 을 선택하고 \* 사용자 인터페이스 \* 를 클릭합니다. 콘솔 UI \* 를 클릭합니다.



30. Map \* 을 클릭합니다.
31. 입력 필드에서 \* Map \* 을 클릭하고 워크플로를 선택합니다.
32. 정적 값 \* 을 선택하고 \* 워크플로 선택 \* 을 클릭합니다. 버전 제어 워크플로 \* 를 클릭합니다.



33. 다음 GitHub 리포지토리 세부 정보를 제공합니다.
  - a. 리포지토리 이름 \* 에서 섹션에 자세히 설명된 리포지토리 이름을 입력합니다 **"환경 필수 구성 요소 설정"**.
  - b. 섹션에 자세히 설명된 대로 OAuth 토큰 ID를 제공합니다 **"환경 필수 구성 요소 설정"**.
  - c. 자동 트리거 실행 \* 옵션을 선택합니다.

Disaster Recovery Workflow

>

Edit

>

Add Terraform Workspace

>

Choose your workflow

Type of Mapping

Input

Static Value

▼ ⓘ

● Provide custom values as the input.

Choose your workflow

Choose your workflow \*

Version control workflow

✕ ▼ ⓘ

Choose repository and configure settings

Repository Name \*

NetApp-Automation/FlexPod-hybrid-cloud-for-GCP-wit ⓘ

Oauth Token ID \*

ⓘ

Terraform Working Directory ⓘ

Automatic Run Triggering

Automatic Run Triggering Options

Always Trigger Runs

✕ ▼ ⓘ

### Type of Mapping

### Static Value

- Provide custom values as the input.

## Choose your workflow

## Version control workflow

### Choose repository and configure settings

NetApp-Automation/FlexPod-hybrid-cloud-for-GCP-wit ③

Oauth Token ID ★

## Terraform Working Directory

### Automatic Run Triggering

## Always Trigger Runs

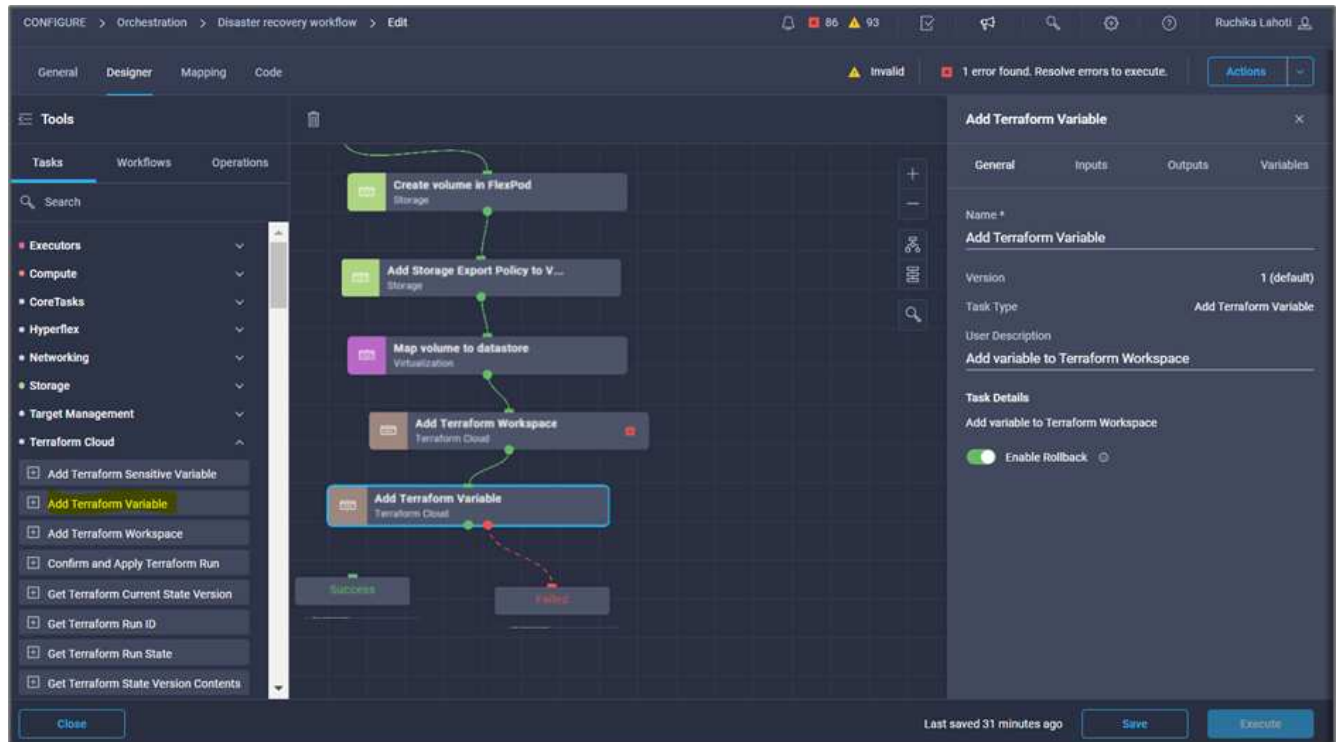
34. Map \* 을 클릭합니다.
35. 저장 \* 을 클릭합니다.

그러면 Terraform Cloud for Business 계정에서 작업 영역을 만드는 작업이 완료됩니다.

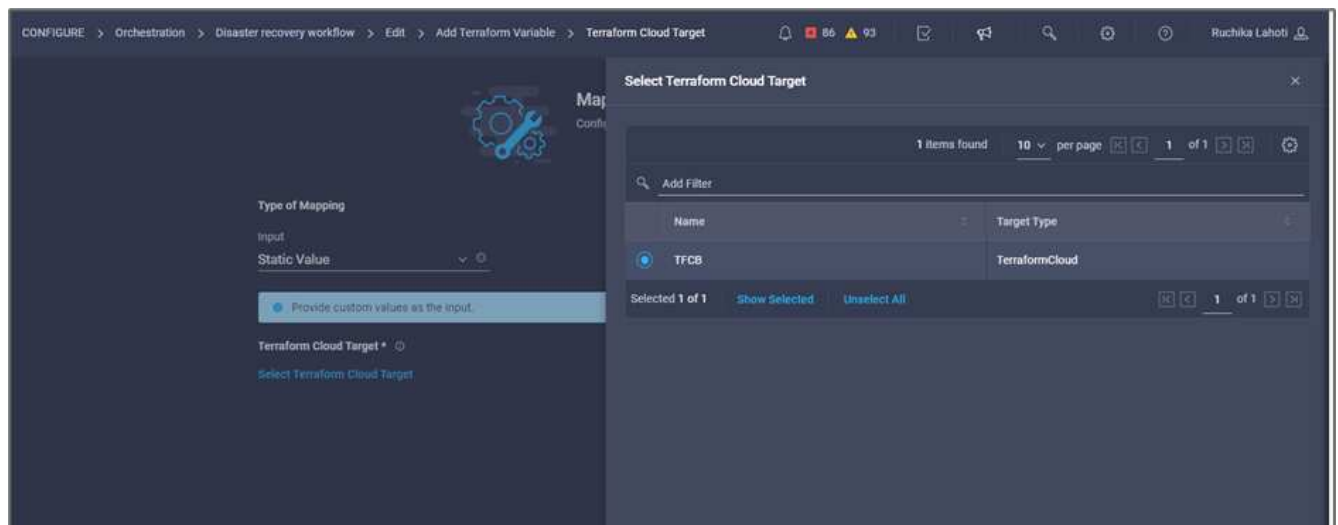
**절차 6:** 작업 영역에 중요하지 않은 변수를 추가합니다

1. Designer \* 탭으로 이동하고 \* Tools \* 섹션에서 \* Workflow를 클릭합니다.
2. \* Design \* 영역의 \* Tools \* 섹션에서 \* Terraform > Add Terraform Variables \* (Terraform 변수 추가) 워크플로우를 끌어서 놓습니다.
3. Connector를 사용하여 \* Terraform Workspace 추가 \* 및 \* Terraform 변수 추가 \* 작업을 연결합니다. 저장 \* 을 클릭합니다.

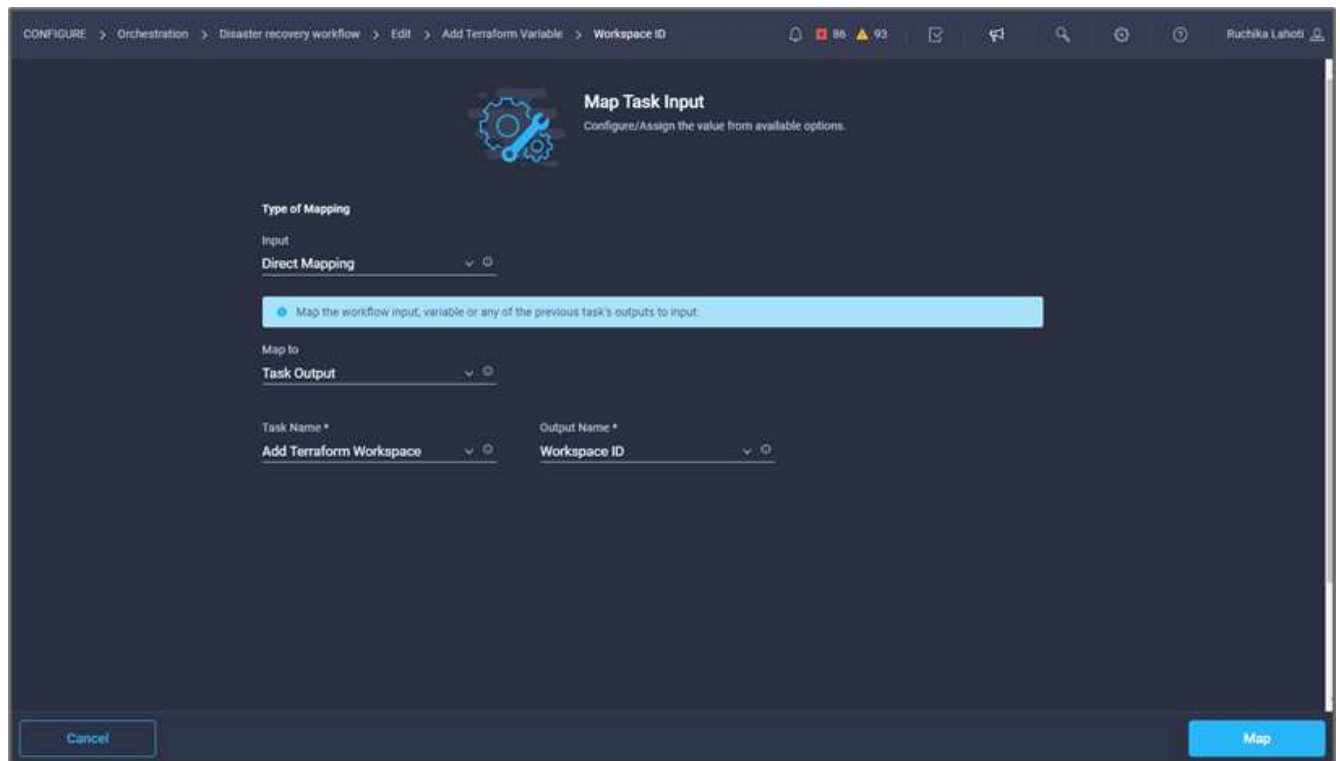
4. Terraform 변수 추가 \* 를 클릭합니다. Workflow Properties \* 영역에서 \* General \* 탭을 클릭합니다. 필요에 따라 이 작업의 이름과 설명을 변경할 수 있습니다.



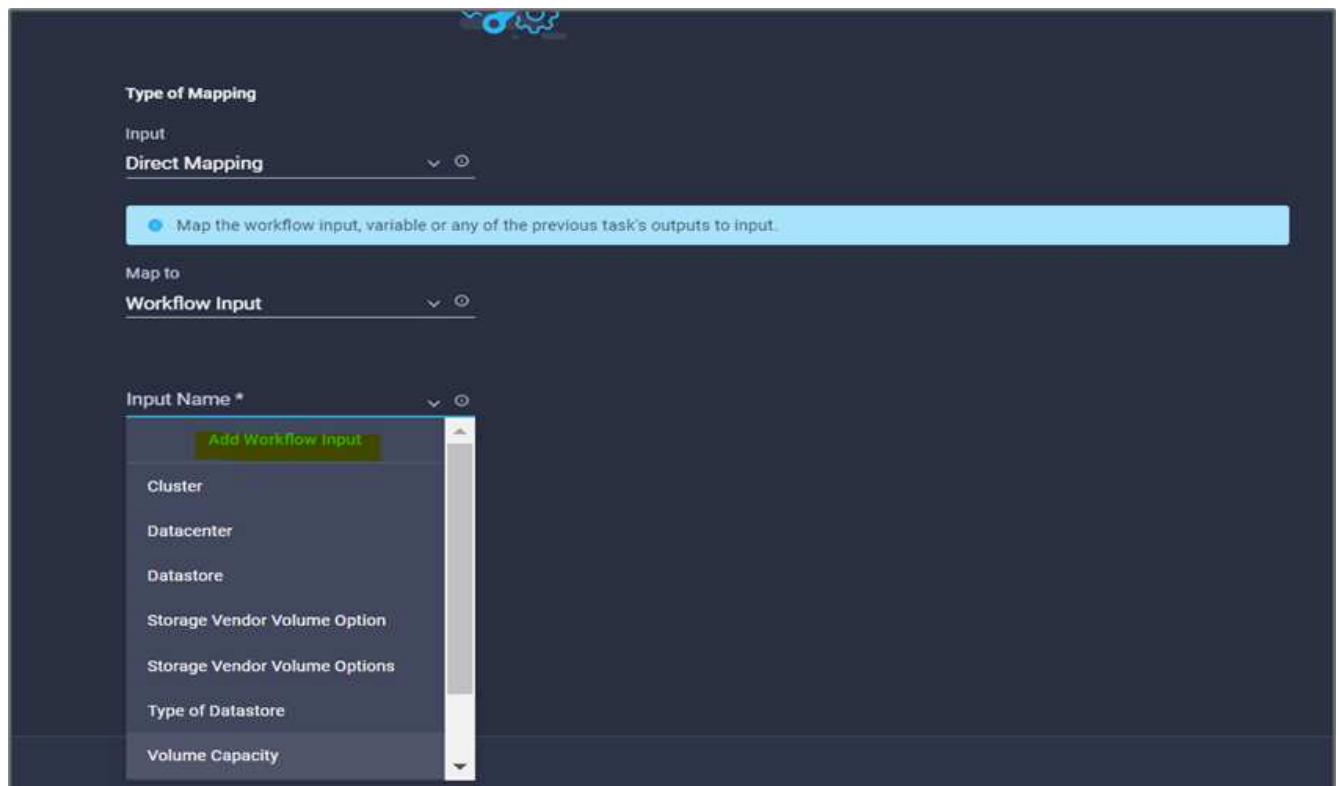
5. Workflow Properties \* 영역에서 \* Inputs \* 를 클릭합니다.
6. Terraform Cloud Target \* 필드에서 \* Map \* 을 클릭합니다.
7. 정적 값 \* 을 선택하고 \* 클라우드 타겟 선택 \* 을 클릭합니다. 에 설명된 대로 추가한 Terraform Cloud for Business 계정을 선택합니다 "HaashCorp Terraform에 대한 Cisco Intersight 서비스를 구성합니다".



8. Map \* 을 클릭합니다.
9. Terraform 조직 이름 \* 필드에서 \* 맵 \* 을 클릭합니다.
10. 정적 값 \* 을 선택하고 \* 조직 Terraform 선택 \* 을 클릭합니다. Terraform Cloud for Business 계정에 속해 있는 Terraform 조직의 이름을 선택합니다.



11. Map \* 을 클릭합니다.
12. Terraform Workspace Name \* 필드에서 \* Map \* 을 클릭합니다.
13. 직접 매핑 \* 을 선택하고 \* 작업 출력 \* 을 클릭합니다.
14. 작업 이름 \* 을 클릭하고 \* Terraform 작업 영역 추가 \* 를 클릭합니다.



15. 출력 이름 \* 을 클릭하고 \* 작업 공간 이름 \* 을 클릭합니다.
16. Map \* 을 클릭합니다.
17. 변수 추가 옵션 \* 필드에서 \* 맵 \* 을 클릭합니다.
18. 직접 매핑 \* 을 선택하고 \* 워크플로 입력 \* 을 클릭합니다.
19. 입력 이름 \* 을 클릭하고 \* 워크플로 입력 생성 \* 을 클릭합니다.

**Add Workflow Input**

Display Name \*  
Terraform Variable ⓘ

Reference Name \*  
TerraformAddVariable ⓘ

Description  
Terraform Variable to be added ⓘ

**Value Restrictions**

☒ Required ⓘ

☐ Collection/Multiple ⓘ

Type  
String ▼ ⓘ

Min  
0 ⓘ

Max  
0 ⓘ

Regex ⓘ

☐ Secure ⓘ

☐ Object Selector ⓘ

Cancel Add

20. 입력 추가 마법사에서 다음 단계를 완료합니다.
  - a. 표시 이름과 참조 이름을 입력합니다(선택 사항).
  - b. Type \* 에 대해 \* String \* 을 선택해야 합니다.



c. Set Default Value(기본값 설정) 및 Override(무시) \* 를 클릭합니다.

d. 변수 유형 \* 을 클릭한 다음 \* 비민감 변수 \* 를 클릭합니다.

21. Terraform 변수 추가 \* 섹션에서 다음 정보를 제공합니다.

- \* 키. \* 'name\_of\_on-premise-ONTAP'입니다
- \* 값. \* 온-프레미스 ONTAP의 이름을 제공합니다.
- \* 설명. \* 온-프레미스 ONTAP의 이름입니다.

22. 변수를 추가하려면 \* + \* 를 클릭합니다.

The screenshot shows a dark-themed dialog box for configuring a Terraform variable. At the top, there are two checked checkboxes: "Set Default Value" and "Allow User Override", each with an information icon. Below these is the section "Default Values \*". Underneath, the "Terraform Variable" section contains three input fields: "Key \*" with the value "name\_of\_on-prem-ontap", "Value" with the text "Provide the name of On-premise ONTAP added in section Deploying", and "Description" with the text "Name of the On-premise ONTAP". Each input field has an information icon. At the bottom left of this section is an unchecked checkbox labeled "HCL" with an information icon. To the right of the input fields, there is a green square button with a white plus sign. At the bottom of the dialog, there are two buttons: "Cancel" and "Add".

23. 다음 표와 같이 모든 Terraform 변수를 추가합니다. 기본값을 제공할 수도 있습니다.

<b>Terraform</b> 변수 이름입니다	설명
이름_of_on-premise-ONTAP	온프레미스 ONTAP(FlexPod)의 이름
사내 - ONTAP_cluster_IP	스토리지 클러스터 관리 인터페이스의 IP 주소입니다
사내 - ONTAP_USER_NAME	스토리지 클러스터의 관리자 사용자 이름입니다
Zone(영역)	작업 환경을 생성할 GCP 지역
서브넷_id	작업 환경을 생성할 GCP 서브넷 ID입니다
VPC_ID입니다	작업 환경을 생성할 VPC ID입니다
capacity_package_name입니다	사용할 라이선스 유형입니다
source_volume	소스 볼륨의 이름입니다
source_storage_vm_name입니다	소스 SVM의 이름입니다
destination_volume	Cloud Volumes ONTAP의 볼륨 이름입니다
복제 일정 _	기본값은 1시간입니다
볼륨 _ 의 이름 _ 을(를) _ create_on_cvo 로 지정합니다	클라우드 볼륨의 이름입니다
작업 공간 ID	작업 환경을 생성할 workspace_id입니다
프로젝트_ID	작업 환경을 생성할 PROJECT_ID입니다
cvo_cluster의 이름입니다	Cloud Volumes ONTAP 작업 환경의 이름입니다
GCP_SERVICE_ACCOUNT입니다	Cloud Volumes ONTAP 작업 환경의 GCP_SERVICE_ACCOUNT입니다

24. 지도 \* 를 클릭한 다음 \* 저장 \* 을 클릭합니다.

Add Terraform Variable

×

General

Inputs

Outputs

Variables

🔍 Search

Terraform Cloud Target \*

ⓘ

Edit Mapping

✂ Custom Value

View Value

🗑

Workspace ID \*

ⓘ

Edit Mapping

👤 Task Output

WorkspaceId | Add Terraform Work...

🗑

Terraform Variable

ⓘ

Edit Mapping

👤 Workflow Input

Terraform Variables

🗑

Last saved an hour ago

Save

Execute

그러면 필요한 Terraform 변수를 작업 공간에 추가하는 작업이 완료됩니다. 그런 다음 필요한 중요 Terraform 변수를 작업 공간에 추가합니다. 두 가지 모두를 하나의 작업으로 결합할 수도 있습니다.

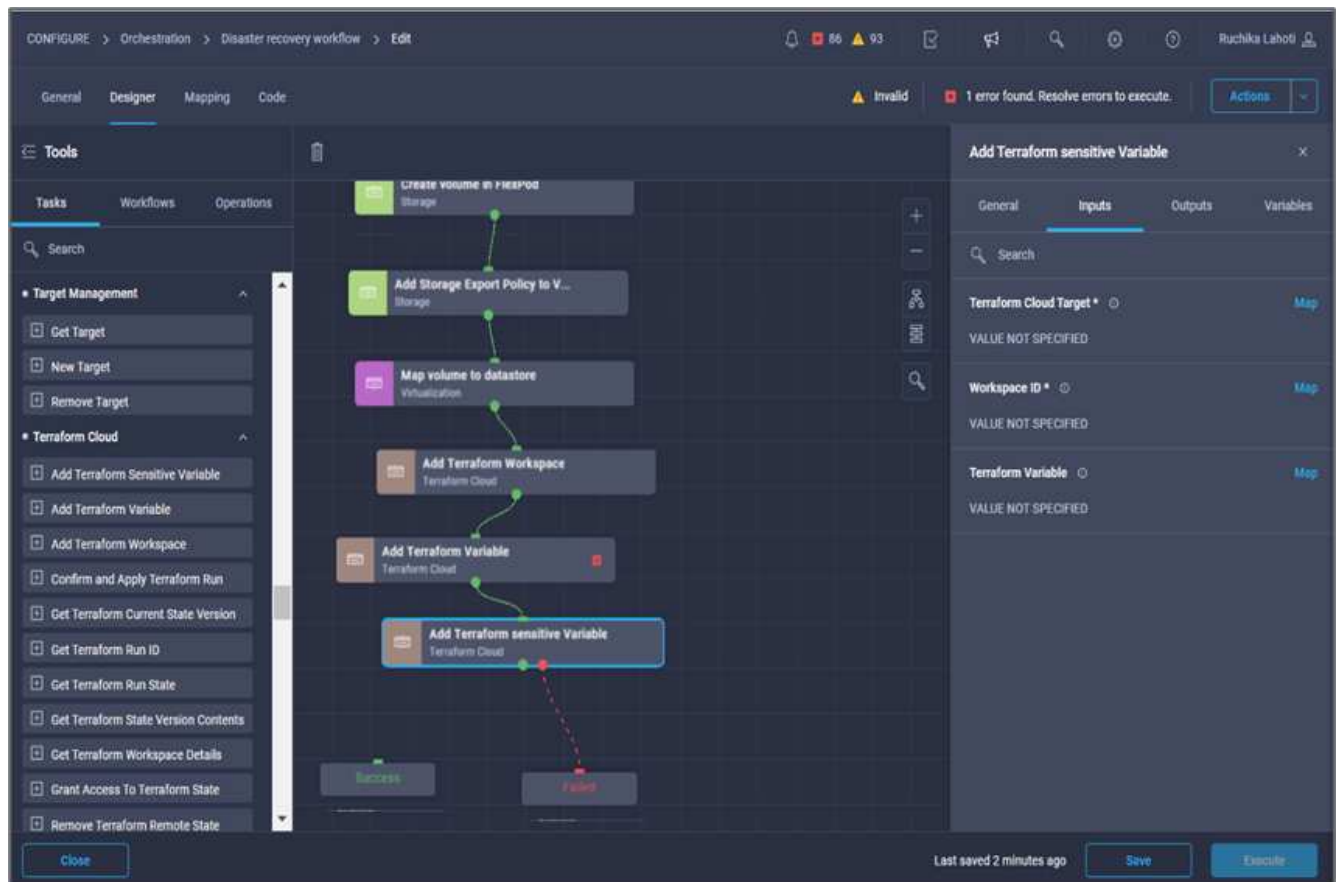
절차 7: 작업 영역에 중요한 변수를 추가합니다

1. 디자이너 \* 탭으로 이동하고 \* 도구 \* 섹션에서 \* 워크플로 \* 를 클릭합니다.
2. \* Design \* 영역의 \* Tools \* 섹션에서 \* Terraform > Add Terraform Variables \* (Terraform 변수 추가) 워크플로우를 끌어서 놓습니다.
3. Connector를 사용하여 2개의 \* Terraform Workspace \* 추가 작업을 연결합니다. 저장 \* 을 클릭합니다.



두 작업의 이름이 동일함을 나타내는 경고가 나타납니다. 다음 단계에서 작업 이름을 변경했으므로 지금 오류를 무시합니다.

4. Terraform 변수 추가 \* 를 클릭합니다. Workflow Properties \* 영역에서 \* General \* 탭을 클릭합니다. 이름을 \* Terraform Sensitive Variables \* 로 변경합니다.



5. Workflow Properties \* 영역에서 \* Inputs \* 를 클릭합니다.
6. Terraform Cloud Target \* 필드에서 \* Map \* 을 클릭합니다.
7. 정적 값 \* 을 선택하고 \* 클라우드 타겟 선택 \* 을 클릭합니다. 섹션에 추가된 Terraform Cloud for Business 계정을 선택합니다 "HaashCorp Terraform에 대한 Cisco Intersight 서비스를 구성합니다."
8. Map \* 을 클릭합니다.
9. Terraform 조직 이름 \* 필드에서 \* 맵 \* 을 클릭합니다.
10. 정적 값 \* 을 선택하고 \* 조직 Terraform 선택 \* 을 클릭합니다. Terraform Cloud for Business 계정에 속해 있는 Terraform 조직의 이름을 선택합니다.
11. Map \* 을 클릭합니다.

12. Terraform Workspace Name \* 필드에서 \* Map \* 을 클릭합니다.
13. 직접 매핑 \* 을 선택하고 \* 작업 출력 \* 을 클릭합니다.
14. 작업 이름 \* 을 클릭한 다음 \* Terraform 작업 영역 추가 \* 를 클릭합니다.
15. 출력 이름 \* 을 클릭하고 출력 \* 작업 공간 이름 \* 을 클릭합니다.
16. Map \* 을 클릭합니다.
17. 변수 추가 옵션 \* 필드에서 \* 맵 \* 을 클릭합니다.
18. 직접 매핑 \* 을 선택한 다음 \* 워크플로 입력 \* 을 클릭합니다.
19. 입력 이름 \* 을 클릭하고 \* 워크플로 입력 생성 \* 을 클릭합니다.
20. 입력 추가 마법사에서 다음 단계를 완료합니다.
  - a. 표시 이름과 참조 이름을 입력합니다(선택 사항).
  - b. 유형에 대해 \* Terraform 변수 추가 옵션 \* 을 선택해야 합니다.
  - c. 기본값 설정 \* 을 클릭합니다.
  - d. 변수 유형 \* 을 클릭한 다음 \* 민감한 변수 \* 를 클릭합니다.
  - e. 추가 \* 를 클릭합니다.

**Add Workflow Input**

Display Name \*  
terraform sensitive variable ⓘ

Reference Name \*  
terraform-sensitive-variable ⓘ

Description  
Add Variables ⓘ

**Value Restrictions**

☒ Required ⓘ

☐ Collection/Multiple ⓘ

Type  
Terraform Add Variables Option ▼ ⓘ

☒ Set Default Value ⓘ

☐ Allow User Override ⓘ

**Default Values \***  
terraform sensitive variable

Variable Type \*  
Sensitive Variables × ▼ ⓘ

Cancel Add

21. Terraform 변수 추가 \* 섹션에서 다음 정보를 제공합니다.

- 키. \* 'cloudmanager\_refresh\_token'.
- \* 가치. \* NetApp Cloud Manager API 작업에 대한 업데이트 토큰을 입력합니다.
- \* 설명 \* 토큰 새로 고침.



NetApp Cloud Manager API 작업을 위한 업데이트 토큰을 얻는 방법에 대한 자세한 내용은 섹션을 참조하십시오 "[환경 필수 구성 요소 설정.](#)"

## Add Workflow Input

☒ Set Default Value ⓘ
   
☐ Allow User Override ⓘ

Default Values \*

terraform sensitive variable

Variable Type \*

Sensitive Variables ⓘ

Add Sensitive Terraform Variables

Key \*

cloudmanager\_refresh\_token ⓘ

Value ⓘ ⓘ

Description ⓘ

cloudmanager refresh token ⓘ

☐ HCL ⓘ

Cancel

Add

22. 아래 표와 같이 Terraform에 민감한 변수를 모두 추가합니다. 기본값을 제공할 수도 있습니다.

Terraform 민감한 변수 이름입니다	설명
cloudmanager_refresh_token을 참조하십시오	토큰을 새로 고칩니다. 다음에서 받기:

<b>Terraform</b> 민감한 변수 이름입니다	설명
커넥터_ID	Cloud Manager Connector의 클라이언트 ID입니다. 에서 구할 수 있습니다
CVO_ADMIN_PASSWORD를 입력합니다	Cloud Volumes ONTAP의 admin 암호입니다
사내 - ONTAP_USER_PASSWORD	스토리지 클러스터의 admin 암호입니다

23. Map \* 을 클릭합니다. 그러면 필요한 Terraform 중요 변수를 작업 공간에 추가하는 작업이 완료됩니다. 그런 다음 구성된 작업 영역에서 새 Terraform 계획을 시작합니다.

절차 8: 새 **Terraform** 계획을 시작합니다

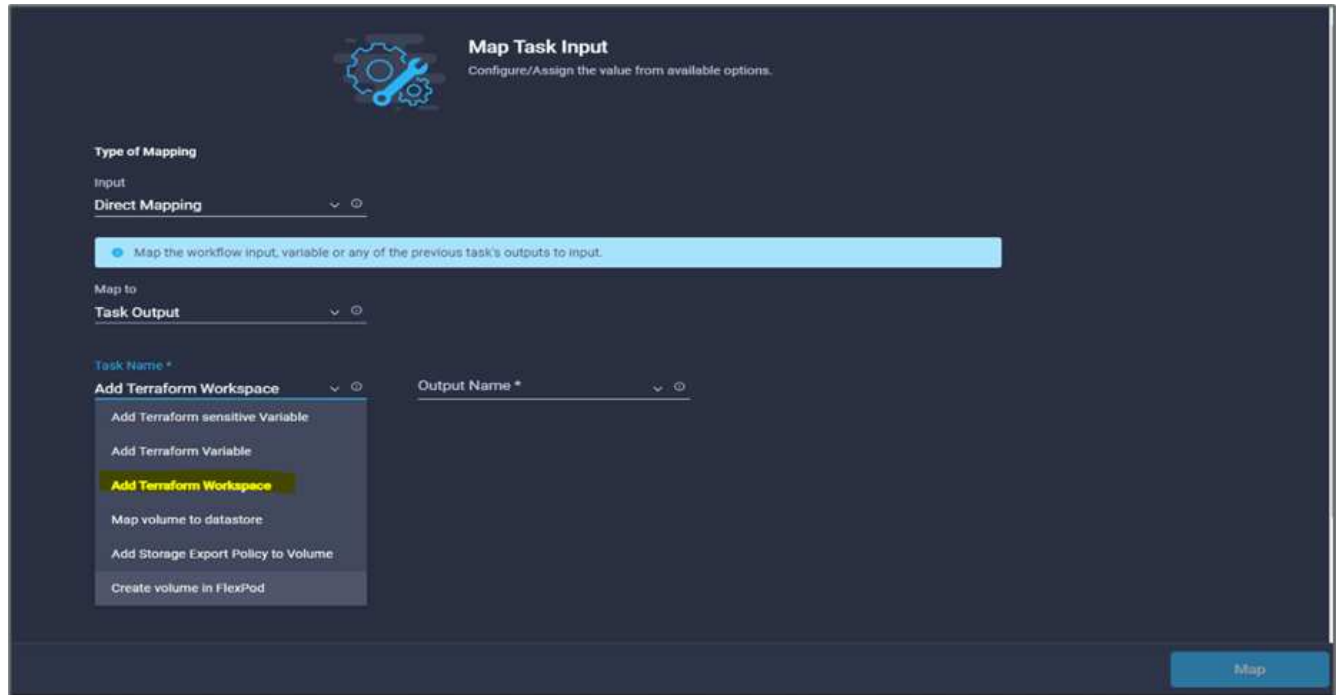
1. 디자이너 \* 탭으로 이동하고 \* 도구 \* 섹션에서 \* 작업 \* 을 클릭합니다.
2. \* Design \* 영역의 \* Tools \* 섹션에서 \* Terraform Cloud > Start New Terraform Plan \* 작업을 끌어서 놓습니다.
3. Connector를 사용하여 태스크 \* Terraform Sensitive Variables \* 추가 및 \* 새 Terraform Plan 작업 시작 \* 을 연결합니다. 저장 \* 을 클릭합니다.
4. Start New Terraform Plan \* 을 클릭합니다. 작업 속성 \* 영역에서 \* 일반 \* 탭을 클릭합니다. 필요에 따라 이 작업의 이름과 설명을 변경할 수 있습니다.

The screenshot shows the VMware Cloud Manager Designer interface. The left sidebar contains a 'Tools' section with a list of tasks, including 'Start New Terraform Plan'. The main workspace displays a workflow diagram with several tasks connected by arrows. The 'Start New Terraform Plan' task is highlighted with a blue border. On the right, the configuration panel for this task is open, showing the 'General' tab. The configuration includes fields for 'Name' (Start New Terraform Plan), 'Version' (1 (default)), 'Task Type' (Start New Terraform Plan), and 'User Description' (Starts a new plan or destroys a plan in the given Terraform Workspace). The bottom of the interface shows a status bar with 'Last saved 6 minutes ago' and buttons for 'Save' and 'Execute'.

5. 작업 속성 \* 영역에서 \* 입력 \* 을 클릭합니다.
6. Terraform Cloud Target \* 필드에서 \* Map \* 을 클릭합니다.



7. 정적 값 \* 을 선택하고 \* 클라우드 타겟 선택 \* 을 클릭합니다. "Configuring Cisco Intersight Service for HashiCorp Terraform" 섹션에 추가된 Terraform Cloud for Business 계정을 선택합니다.
8. Map \* 을 클릭합니다.
9. Workspace ID \* 필드에서 \* Map \* 을 클릭합니다.
10. 직접 매핑 \* 을 선택하고 \* 작업 출력 \* 을 클릭합니다.
11. 작업 이름 \* 을 클릭한 다음 \* Terraform 작업 영역 추가 \* 를 클릭합니다.



12. 출력 이름 \*, \* 작업 공간 ID \*, \* 맵 \* 을 차례로 클릭합니다.
13. 계획 시작 이유 \* 필드에서 \* 맵 \* 을 클릭합니다.
14. 직접 매핑 \* 을 선택한 다음 \* 워크플로 입력 \* 을 클릭합니다.
15. 입력 이름 \* 을 클릭한 다음 \* 워크플로 입력 작성 \* 을 클릭합니다.
16. 입력 추가 마법사에서 다음 단계를 완료합니다.
  - a. 표시 이름과 참조 이름을 입력합니다(선택 사항).
  - b. Type \* 에 대해 \* String \* 을 선택해야 합니다.
  - c. Set Default Value(기본값 설정) 및 Override(무시) \* 를 클릭합니다.
  - d. 계획 시작 이유 \* 에 대한 기본값을 입력하고 \* 추가 \* 를 클릭합니다.

### Add Workflow Input

☒ Required ⓘ

☐ Collection/Multiple ⓘ

Type  
String ▼ ⓘ

Min 0 ⓘ Max 0 ⓘ Regex ⓘ

☐ Secure ⓘ

☐ Object Selector ⓘ

☒ Set Default Value ⓘ

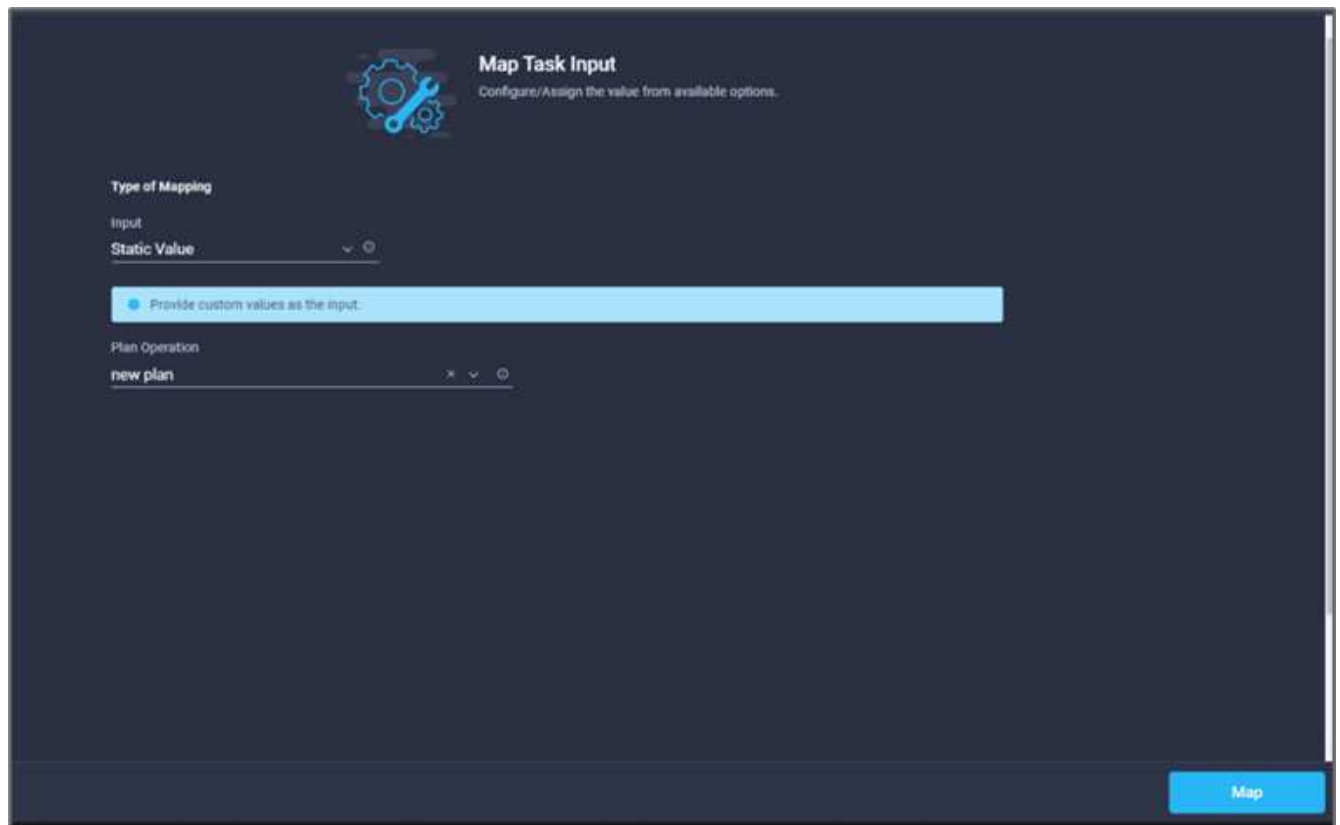
☒ Allow User Override ⓘ

Default Values \*

Reason for starting plan \*  
terraform plan for replication between onprem volume and CVO ⓘ

Cancel Add

17. Map \* 을 클릭합니다.
18. Plan Operation \* 필드에서 \* Map \* 을 클릭합니다.
19. 정적 값 \* 을 선택하고 \* 계획 작업 \* 을 클릭합니다. 새 계획 \* 을 클릭합니다.



20. Map \* 을 클릭합니다.

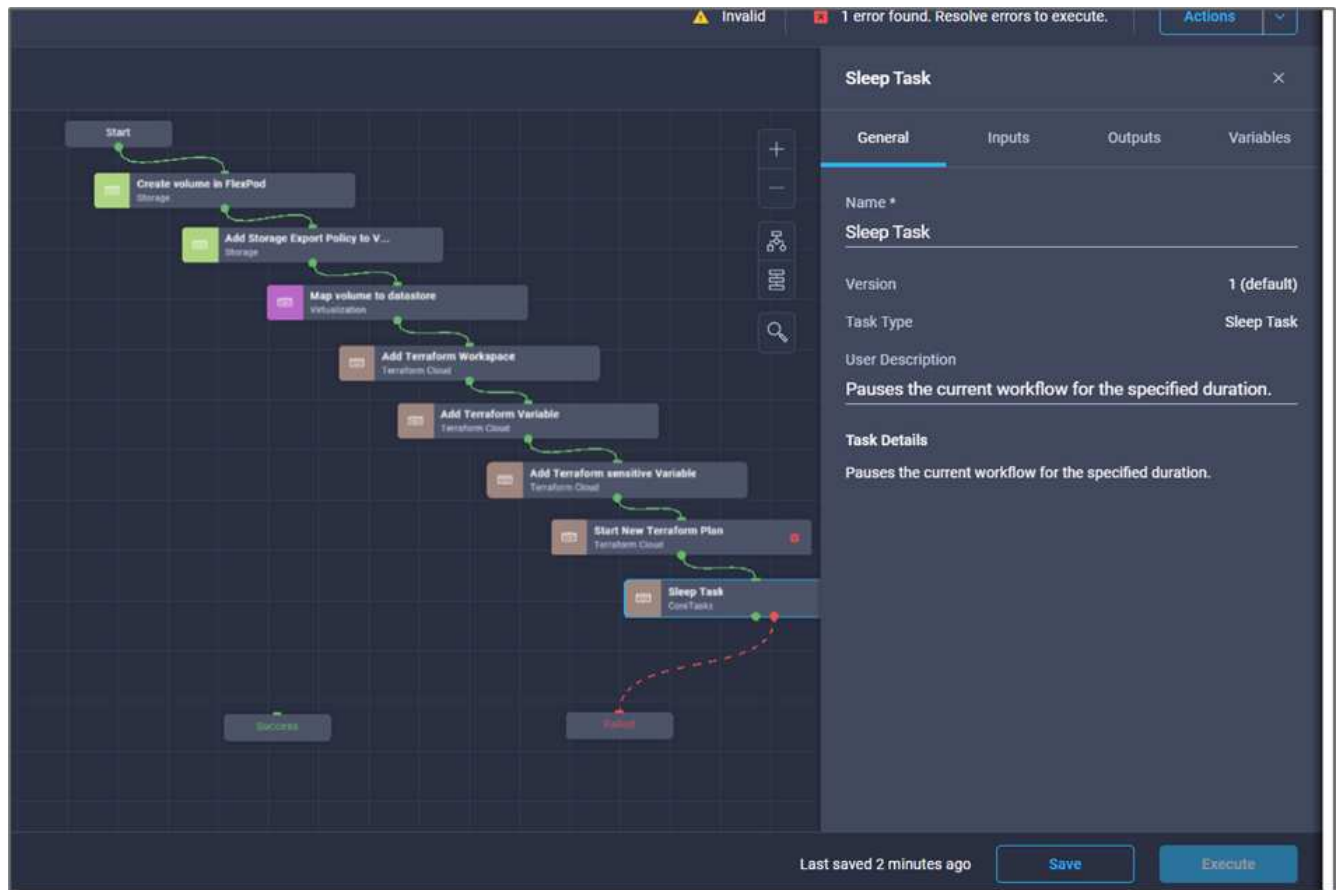
21. 저장 \* 을 클릭합니다.

그러면 Terraform Cloud for Business 계정에 Terraform 플랜을 추가하는 작업이 완료됩니다. 그런 다음 몇 초 동안 절전 작업을 만듭니다.

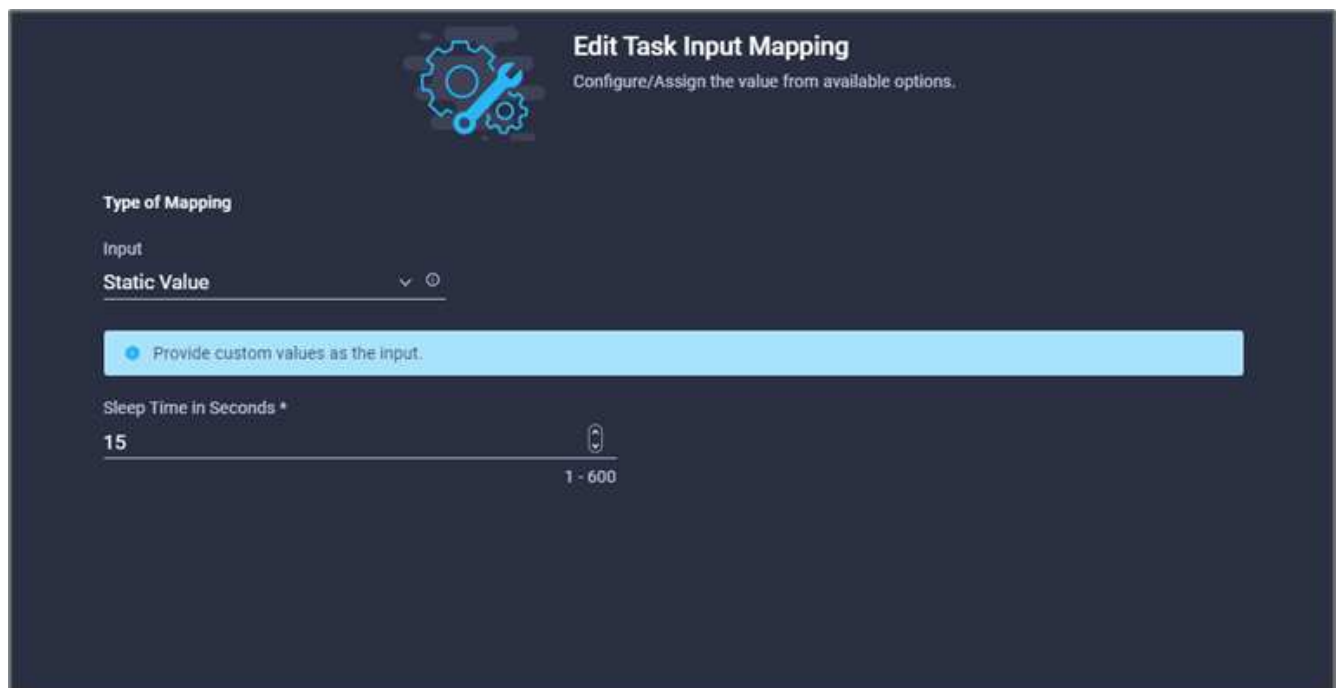
절차 9: 동기화를 위한 절전 작업

Terraform 적용에는 RunID가 필요하며, 이 ID는 Terraform 계획 작업의 일부로 생성됩니다. Terraform Plan과 Terraform Apply 작업 사이에 몇 초 동안 대기하면 타이밍 문제가 방지됩니다.

1. 디자이너 \* 탭으로 이동하고 \* 도구 \* 섹션에서 \* 작업 \* 을 클릭합니다.
2. Design \* 영역의 \* Tools \* 섹션에서 \* Core Tasks > Sleep Task \* 를 끌어 놓습니다.
3. 커넥터를 사용하여 작업을 연결합니다 \* 새 Terraform 계획 시작 \* 및 \* 절전 작업 \*. 저장 \* 을 클릭합니다.



4. 절전 작업 \* 을 클릭합니다. 작업 속성 \* 영역에서 \* 일반 \* 탭을 클릭합니다. 필요에 따라 이 작업의 이름과 설명을 변경할 수 있습니다. 이 예제에서 작업 이름은 \* Synchronize \* 입니다.
5. 작업 속성 \* 영역에서 \* 입력 \* 을 클릭합니다.
6. [초 단위 절전 시간] 필드에서 \* 맵 \* 을 클릭합니다.
7. 정적 값 \* 을 선택하고 \* 절전 시간(초) \* 에 \* 15 \* 를 입력합니다.



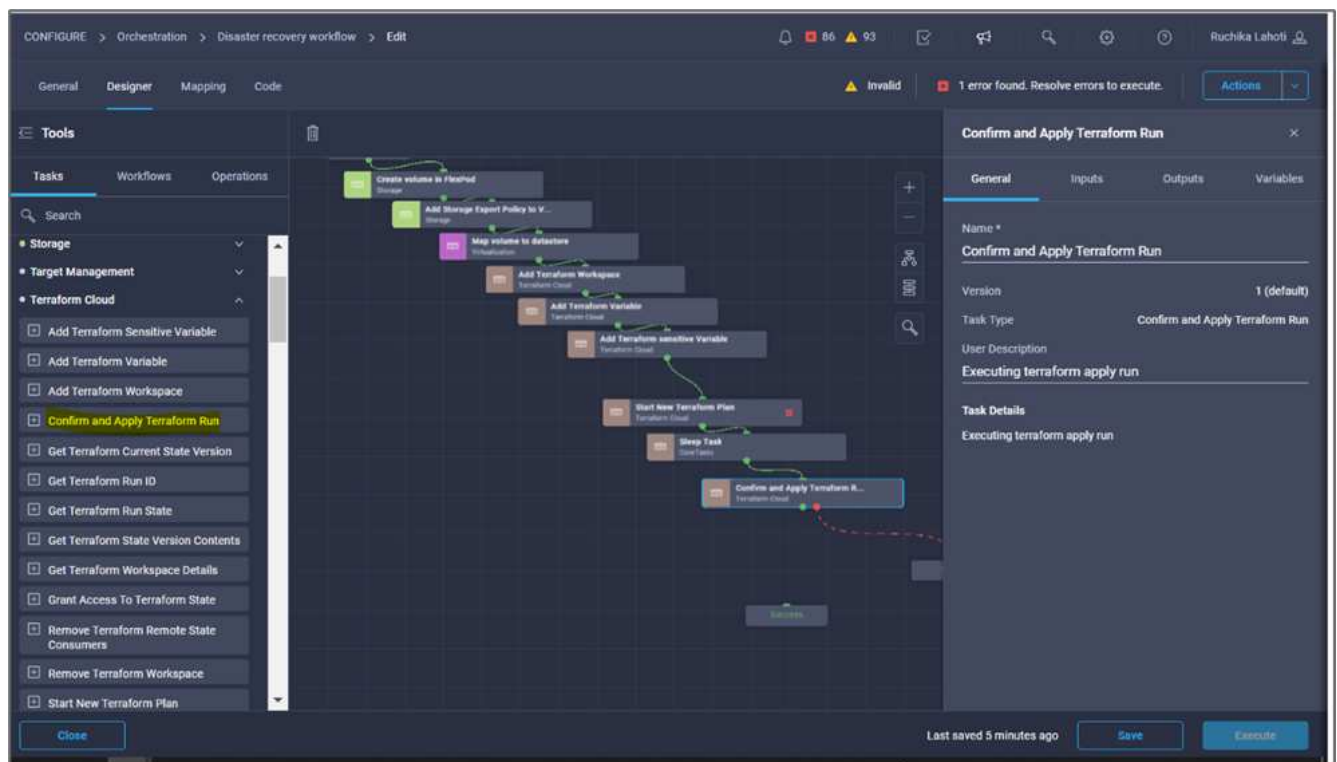
8. Map \* 을 클릭합니다.

9. 저장 \* 을 클릭합니다.

이것으로 수면 작업이 완료되었습니다. 그런 다음 이 워크플로의 마지막 작업을 만들어 Terraform 실행을 확인하고 적용합니다.

절차 10: Terraform 실행을 확인하고 적용합니다

1. 디자이너 \* 탭으로 이동하고 \* 도구 \* 섹션에서 \* 작업 \* 을 클릭합니다.
2. \* Design \* 영역의 \* Tools \* 섹션에서 \* Terraform Cloud > Confirm and Apply Terraform Run \* 작업을 끌어서 놓습니다.
3. 커넥터를 사용하여 작업 \* 동기화 \* 및 \* Terraform 실행 확인 및 적용 \* 을 연결합니다. 저장 \* 을 클릭합니다.
4. Confirm(확인) \* 과 \* Apply Terraform Run(Terraform 실행 적용) \* 을 클릭합니다. 작업 속성 \* 영역에서 \* 일반 \* 탭을 클릭합니다. 필요에 따라 이 작업의 이름과 설명을 변경할 수 있습니다.



5. 작업 속성 \* 영역에서 \* 입력 \* 을 클릭합니다.

6. Terraform Cloud Target \* 필드에서 \* Map \* 을 클릭합니다.

7. 정적 값 \* 을 선택하고 \* 클라우드 타겟 선택 \* 을 클릭합니다. 에 추가된 Terraform Cloud for Business 계정을 선택합니다 "HaashCorp Terraform에 대한 Cisco Intersight 서비스를 구성합니다".

8. Map \* 을 클릭합니다.

9. Run ID \* 필드에서 \* Map \* 을 클릭합니다.

10. 직접 매핑 \* 을 선택하고 \* 작업 출력 \* 을 클릭합니다.

11. 작업 이름 \* 을 클릭하고 \* 새 Terraform 계획 시작 \* 을 클릭합니다.

12. 출력 이름 \* 을 클릭한 다음 \* 실행 ID \* 를 클릭합니다.

CONFIGURE > Orchestration > Disaster recovery workflow > Edit > Confirm and Apply Terraform Run > Run ID

86 93

Ruchika Lahoti

### Map Task Input

Configure/Assign the value from available options.

**Type of Mapping**

Input

**Direct Mapping**

Map the workflow input, variable or any of the previous task's outputs to input.

**Map to**

**Task Output**

**Task Name \***

Start New Terraform Plan

**Output Name \***

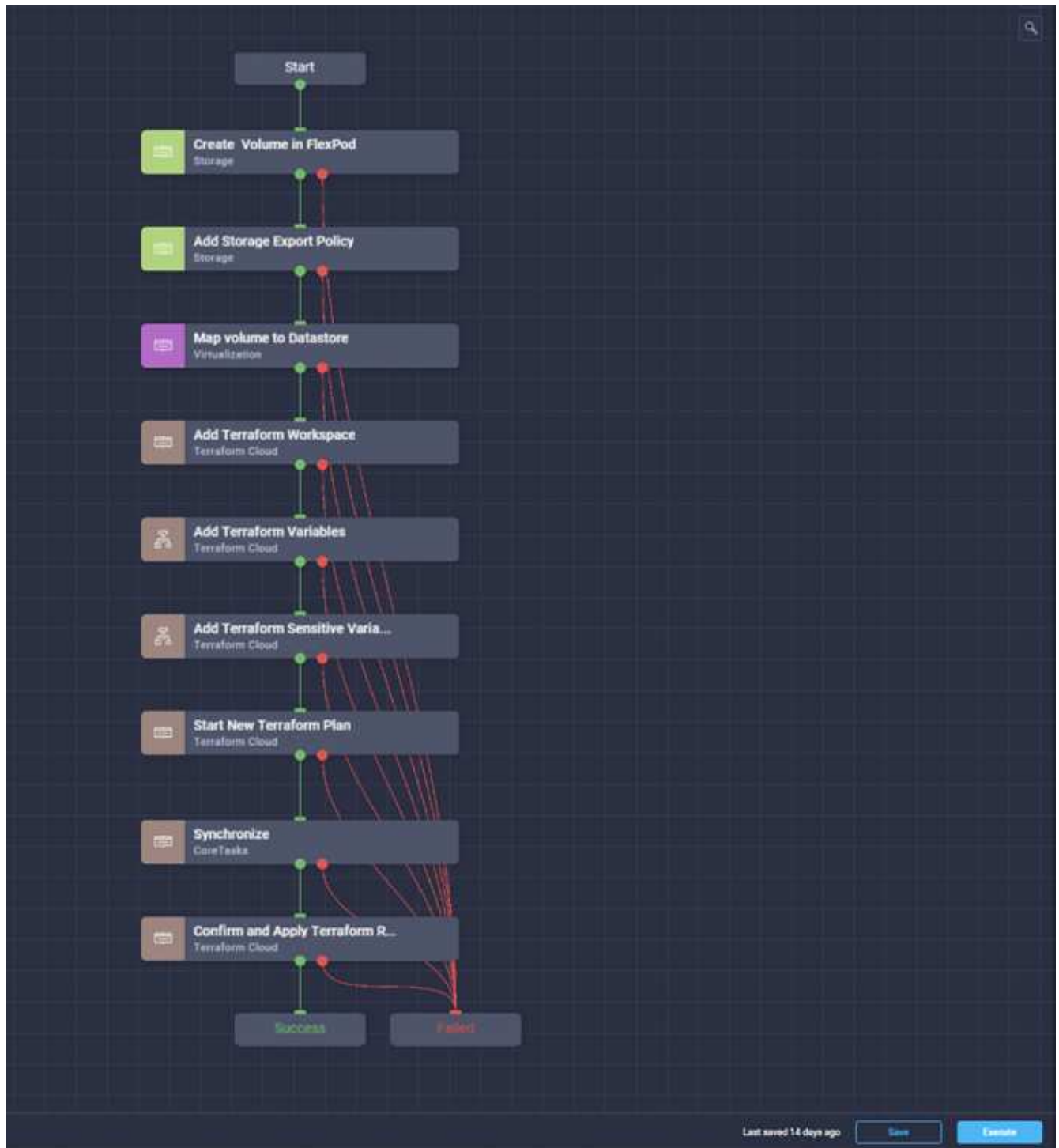
Run ID

Cancel Map

13. Map \* 을 클릭합니다.

14. 저장 \* 을 클릭합니다.

15. 모든 작업이 정렬되도록 \* 워크플로 자동 정렬 \* 을 클릭합니다. 저장 \* 을 클릭합니다.



그러면 Terraform 실행 확인 및 적용 작업이 완료됩니다. Connector를 사용하여 \* Terraform Run \* 작업 확인 및 적용과 \* Success \* 및 \* Failed \* 작업 간에 연결합니다.

절차 11: Cisco에서 만든 워크플로 가져오기

Cisco Intersight Cloud Orchestrator를 사용하면 Cisco Intersight 계정에서 시스템으로 워크플로우를 내보낸 다음 다른 계정으로 가져올 수 있습니다. JSON 파일은 사용자 계정으로 가져올 수 있는 기본 워크플로를 내보내서 생성되었습니다.

Workflow 구성 요소의 JSON 파일은 에서 사용할 수 있습니다 "[GitHub 리포지토리](#)".

"다음: 컨트롤러에서 Terraform 실행."

컨트롤러에서 **Terraform** 실행

"이전: DR 워크플로우."

컨트롤러를 사용하여 Terraform 계획을 실행할 수 있습니다. 이미 ICO 워크플로를 사용하여 Terraform 계획을 실행한 경우 이 섹션을 건너뛸 수 있습니다.

필수 구성 요소

솔루션의 설정은 인터넷에 액세스할 수 있고 Terraform의 설치가 정상적으로 작동하는 관리 워크스테이션에서 시작합니다.

Terraform 설치 설명서를 찾을 수 있습니다 ["여기"](#).

**GitHub** 를 다시 복제합니다

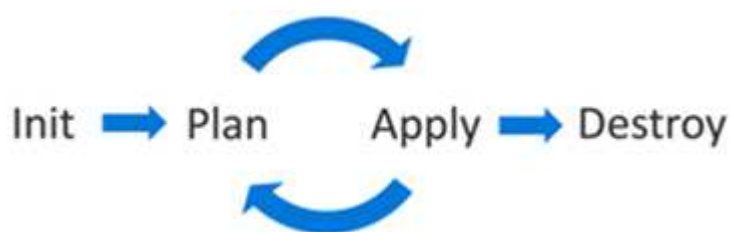
프로세스의 첫 번째 단계는 GitHub를 관리 워크스테이션의 새 빈 폴더에 복제하는 것입니다. GitHub 리포지토리를 클론하려면 다음 단계를 완료하십시오.

1. 관리 워크스테이션에서 프로젝트의 새 폴더를 만듭니다. 이 폴더 안에 '/root/SnapMirror-cvo'라는 새 폴더를 만들고 GitHub에 다시 복제합니다.
2. 관리 워크스테이션에서 명령줄 또는 콘솔 인터페이스를 열고 디렉토리를 방금 생성한 새 폴더로 변경합니다.
3. 다음 명령을 사용하여 GitHub 컬렉션을 복제합니다.

```
Git clone https://github.com/NetApp-Automation/FlexPod-hybrid-cloud-for-GCP-with-Intersight-and-CVO
```

1. 디렉터리를 'napmirror-cvo'라는 새 폴더로 변경합니다.

◦ Terraform 실행 \*



- \* 초기화 \* (로컬) Terraform 환경을 초기화합니다. 일반적으로 세션당 한 번만 실행됩니다.
- \* Plan. \* Terraform 상태를 클라우드의 AS-IN 상태와 비교하고 실행 계획을 수립 및 표시합니다. 이렇게 해도 배포는 변경되지 않습니다(읽기 전용).
- \* 적용 \* 계획 단계에서 계획을 적용합니다. 이렇게 하면 배포(읽기 및 쓰기)가 변경될 수 있습니다.
- \* destroy. \* 이 특정 Terraform 환경에 의해 관리되는 모든 리소스입니다.

자세한 내용은 을 참조하십시오 ["여기"](#).



"다음: 솔루션 검증."

## 솔루션 검증

"이전: 컨트롤러에서 Terraform 실행."

이 섹션에서는 샘플 데이터 복제 워크플로우를 사용하여 솔루션을 다시 검토하고, 몇 가지 측정을 통해 FlexPod에서 실행되는 NetApp ONTAP 인스턴스에서 Google Cloud에서 실행되는 NetApp Cloud Volumes ONTAP로 데이터 복제가 수행되었는지 확인합니다.

이 솔루션에서 Cisco Intersight 워크플로우 오케스트레이터를 사용했으며 이 오케스트레이터는 앞으로도 당사의 활용 사례에 사용될 것입니다.

특히, 이 솔루션에 사용되는 제한된 Cisco Intersight 워크플로 집합은 Cisco Intersight에 장착된 전체 워크플로 집합을 나타내지 않습니다. 특정 요구 사항에 따라 사용자 지정 워크플로우를 생성하고 Cisco Intersight에서 트리거하도록 할 수 있습니다.

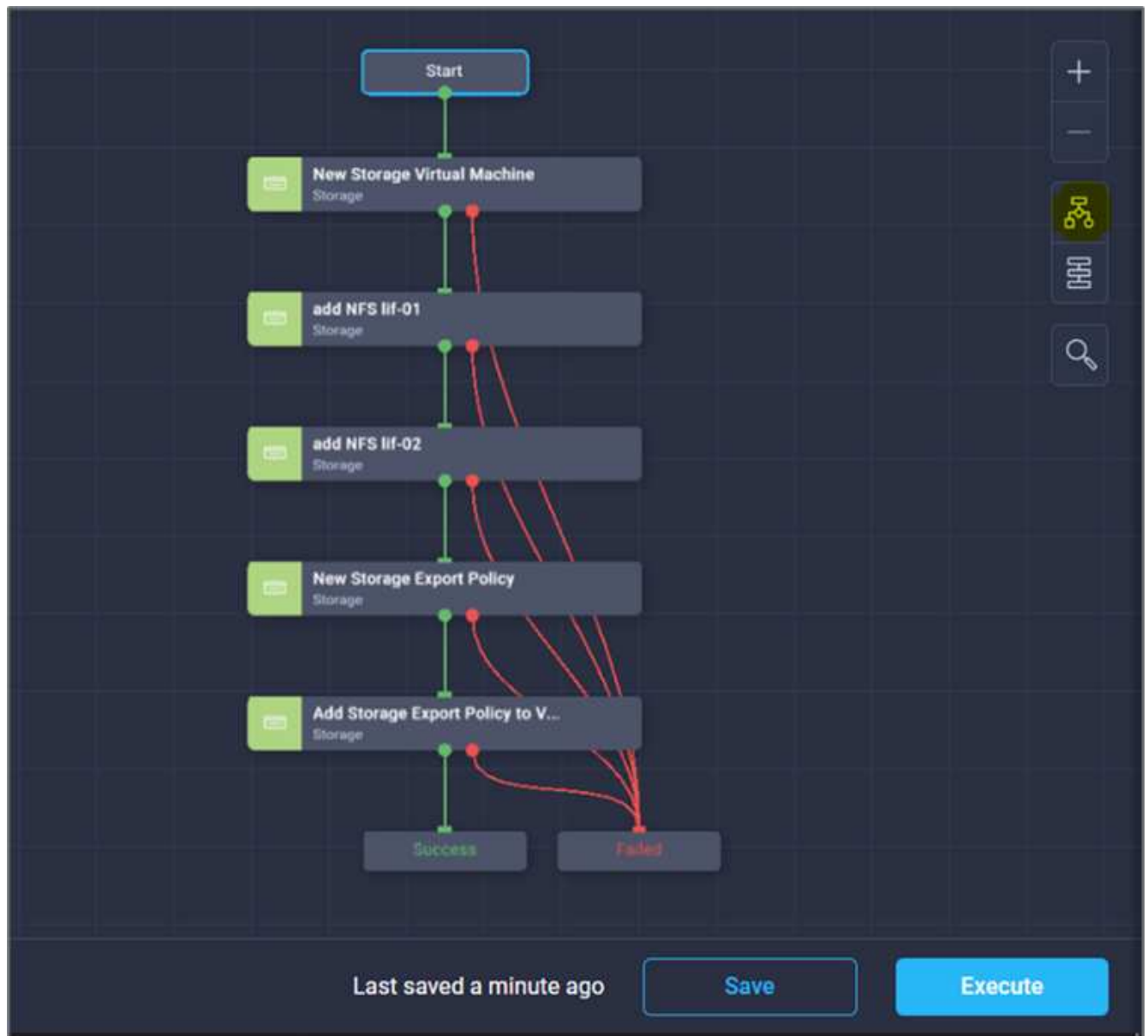
성공적인 DR 시나리오에 대한 유효성 검사를 수행하려면 먼저 FlexPod에 속한 ONTAP의 볼륨에서 SnapMirror를 사용하여 Cloud Volumes ONTAP로 데이터를 이동합니다. 그런 다음 Google 클라우드 컴퓨팅 인스턴스에서 데이터에 액세스한 후 데이터 무결성 검사를 수행할 수 있습니다.

이 솔루션의 성공 기준을 확인하는 데 사용되는 단계는 다음과 같습니다.

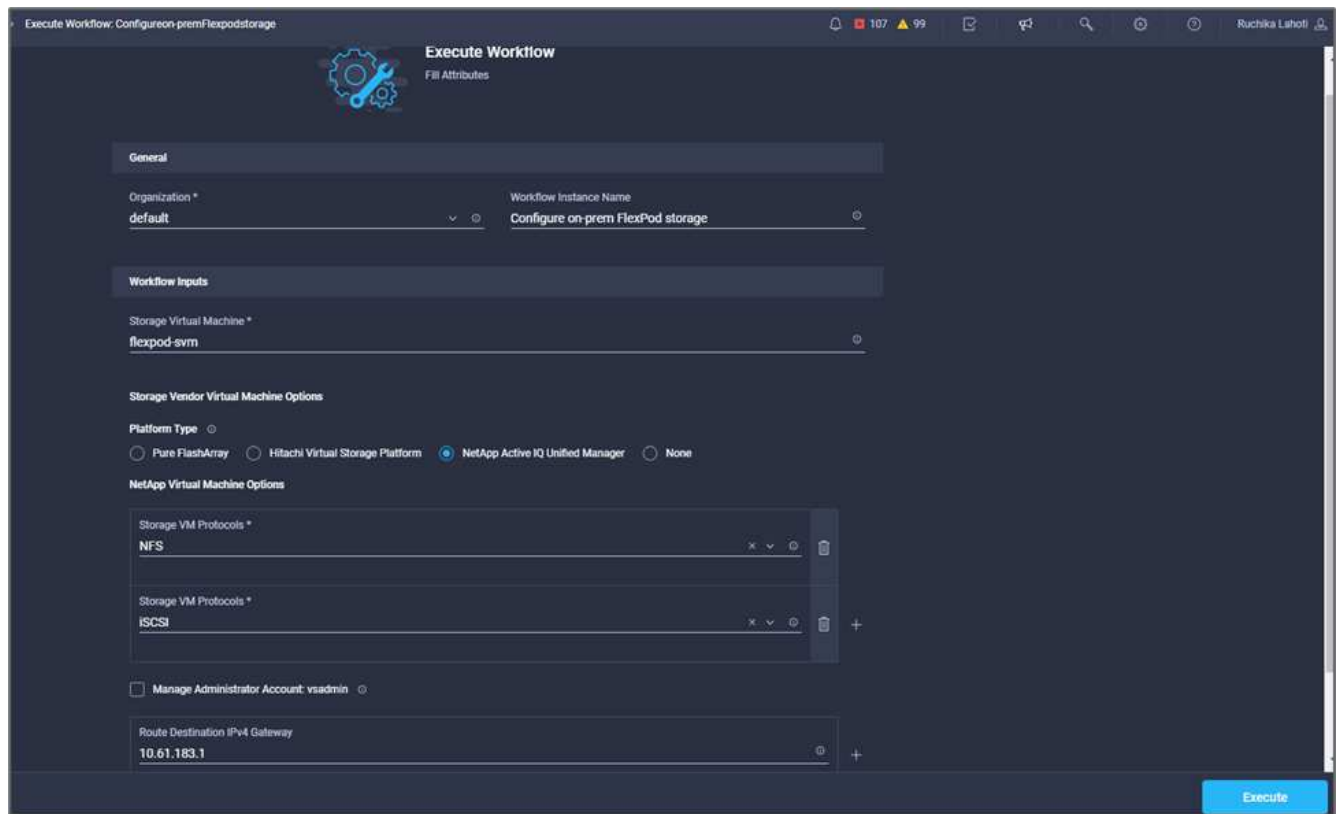
1. FlexPod의 ONTAP 볼륨에 있는 샘플 데이터 세트에 SHA256 체크섬을 생성합니다.
2. FlexPod에서 ONTAP와 Cloud Volumes ONTAP 간에 볼륨 SnapMirror 관계를 설정합니다.
3. 샘플 데이터 세트를 FlexPod에서 Cloud Volumes ONTAP로 복제합니다.
4. SnapMirror 관계를 유지하고 Cloud Volumes ONTAP의 볼륨을 운영 볼륨으로 승격하십시오.
5. Cloud Volumes ONTAP 볼륨과 데이터 세트를 Google Cloud의 컴퓨팅 인스턴스에 매핑합니다.
6. Cloud Volumes ONTAP의 샘플 데이터 세트에 SHA256 체크섬을 생성합니다.
7. 소스와 대상의 체크섬을 비교합니다. 아마도 양쪽의 체크섬이 일치합니다.

온-프레미스 워크플로를 실행하려면 다음 단계를 완료합니다.

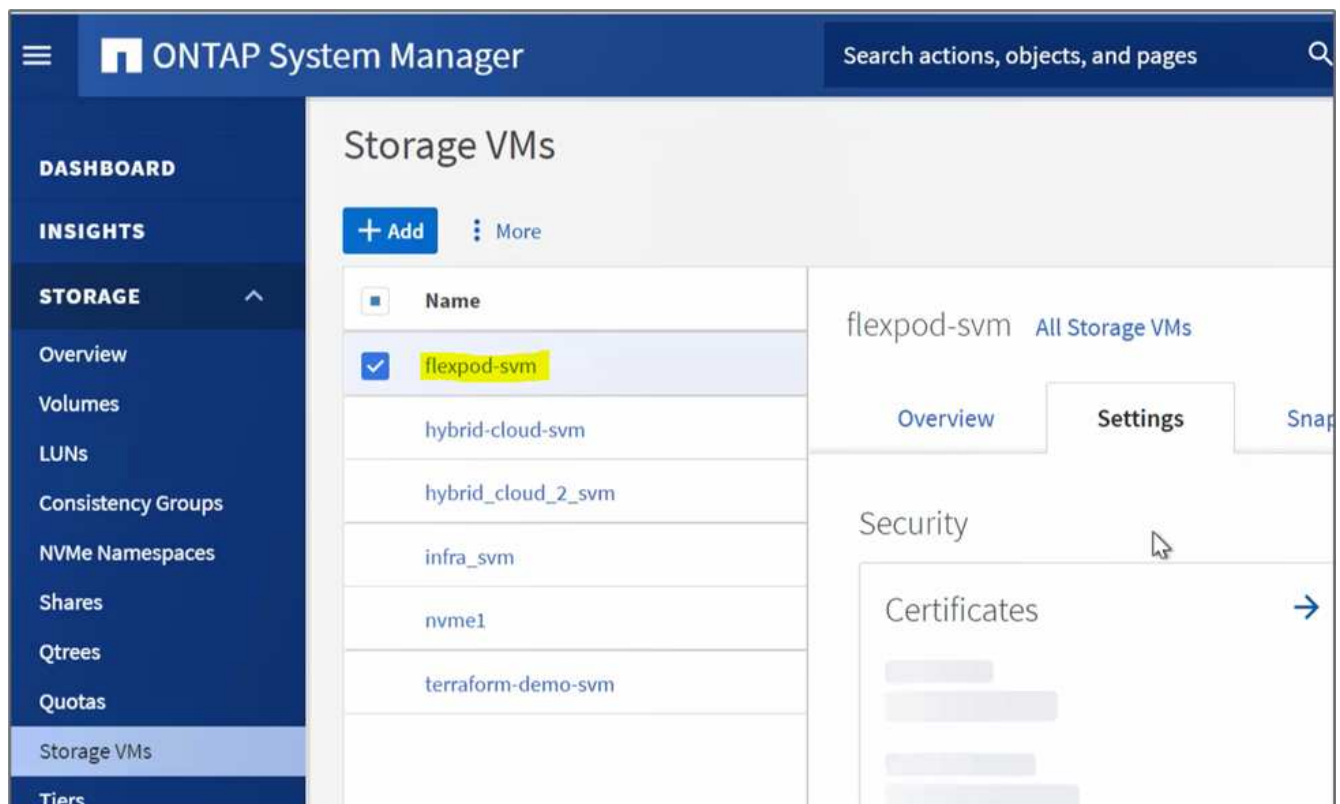
1. Intersight에서 온-프레미스 FlexPod에 대한 워크플로를 만듭니다.



2. 필요한 입력을 제공하고 워크플로우를 실행합니다.



3. 시스템 관리자에서 새로 생성한 SVM을 확인합니다.



4. 또 다른 재해 복구 워크플로우를 생성 및 실행하여 온프레미스 FlexPod에 볼륨을 생성하고 FlexPod와 Cloud Volumes ONTAP에서 이 볼륨 간에 SnapMirror 관계를 설정합니다.



5. ONTAP system manager에서 새로 생성된 볼륨을 확인합니다.

ONTAP System Manager					Search actions, objects, and pages
<div> <div>DASHBOARD</div> <div>INSIGHTS</div> <div>STORAGE</div> <div>Overview</div> <div>Volumes</div> <div>LUNs</div> <div>Consistency Groups</div> <div>NVMe Namespaces</div> <div>Shares</div> <div>Qtrees</div> <div>Quotas</div> <div>Storage VMs</div> <div>Tiers</div> </div>					
Volumes					
<div> <div>+ Add</div> <div>More</div> </div>					
	Name	Storage VM	Status	Capacity	
	<input type="text"/>	<input type="text"/>	(All) <input type="text"/>	<input type="text"/>	
✓	application_copy	hybrid-cloud-svm	Online	3.12 MiB used 19 GiB available	20 GiB
✓	audit_log_vol	hybrid-cloud-svm	Online	32.7 MiB used 200 GiB available	200 GiB
✓	hybrid_cloud_svm_root	hybrid-cloud-svm	Online	1.68 MiB used 971 MiB available	1 GiB
✓	test	hybrid-cloud-svm	Online	648 KiB used 972 MiB available	1 GiB
✓	Test_Vol1	hybrid-cloud-svm	Online	10.6 MiB used 9.99 GiB available	10 GiB

6. 동일한 NFS 볼륨을 사내 가상 머신에 마운트한 다음 샘플 데이터 세트를 복사하고 체크섬을 수행합니다.

```

root@hybridcloudbackup:/snapmirror_demo# mount -t nfs 172.22.4.157:/Test_Vol1 /snapmirror_demo
root@hybridcloudbackup:/snapmirror_demo# df -kh
Filesystem      Size  Used Avail Use% Mounted on
udev            1.9G   0    1.9G   0% /dev
tmpfs           394M  1.1M  393M   1% /run
/dev/sda2       16G   11G   4.2G  72% /
tmpfs           2.0G   0    2.0G   0% /dev/shm
tmpfs           5.0M   0    5.0M   0% /run/lock
tmpfs           2.0G   0    2.0G   0% /sys/fs/cgroup
/dev/loop1      55M   55M   0 100% /snap/core18/1705
/dev/loop2      69M   69M   0 100% /snap/lxd/14804
/dev/loop0      28M   28M   0 100% /snap/snapd/7264
172.22.4.157:/Test_Vol1 10G 512K 10G   1% /snapmirror_demo
root@hybridcloudbackup:/snapmirror_demo#

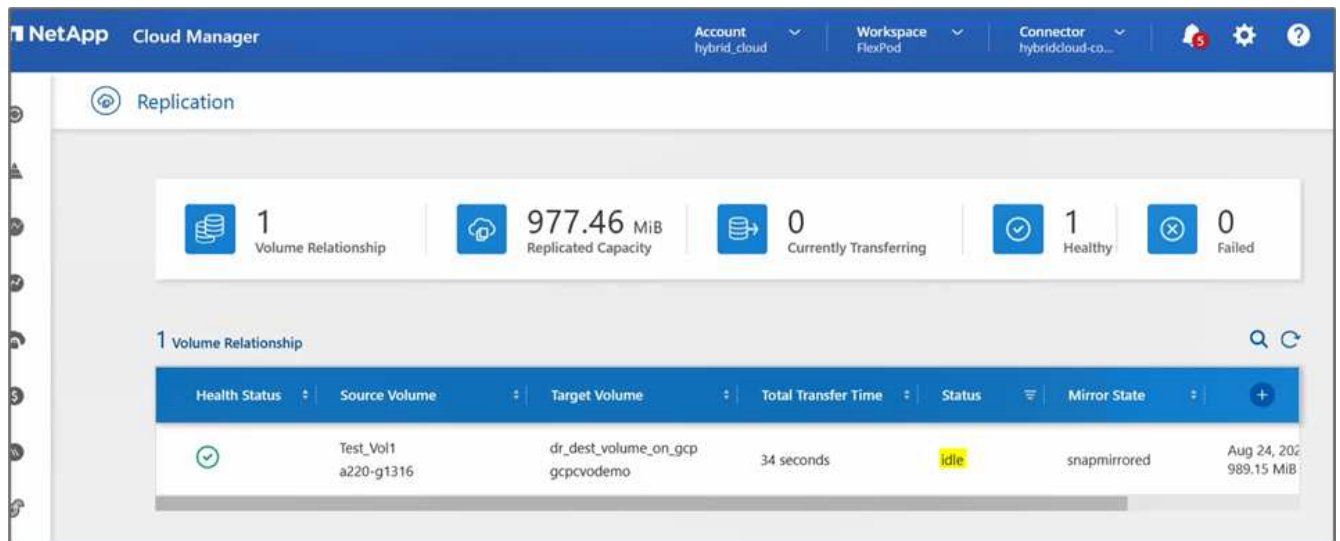
```

```

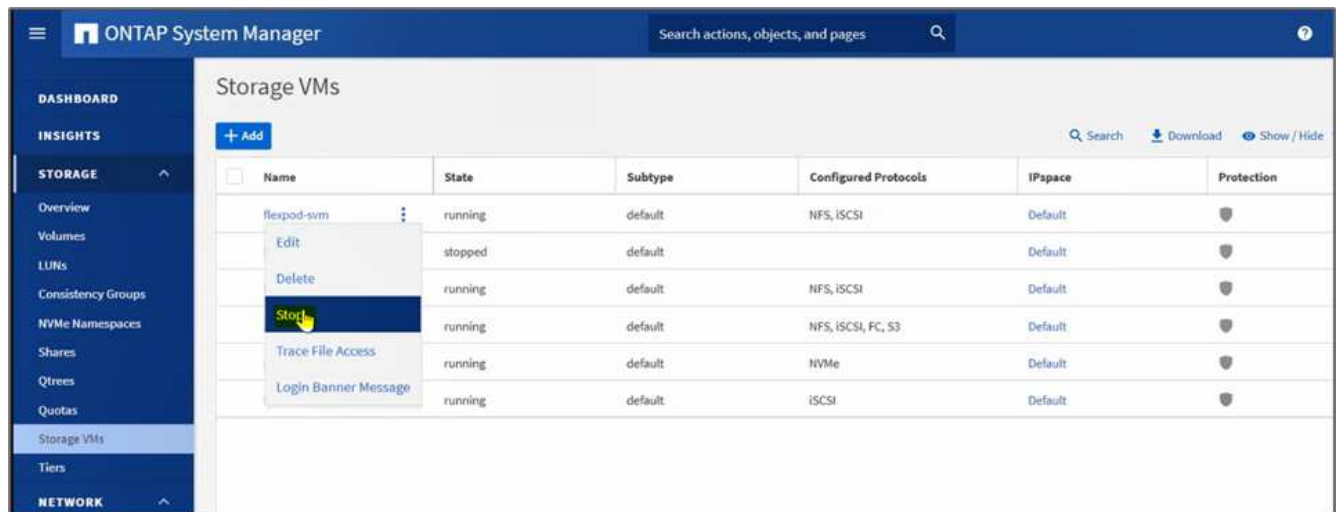
root@hybridcloudbackup:/snapmirror_demo#
root@hybridcloudbackup:/snapmirror_demo# sha256sum test.zip
888a23c8495ad33fdf11a931ffc344c3643f15d5cefedbbf1326016e31ec5a59 test.zip
root@hybridcloudbackup:/snapmirror_demo#
root@hybridcloudbackup:/snapmirror_demo#

```

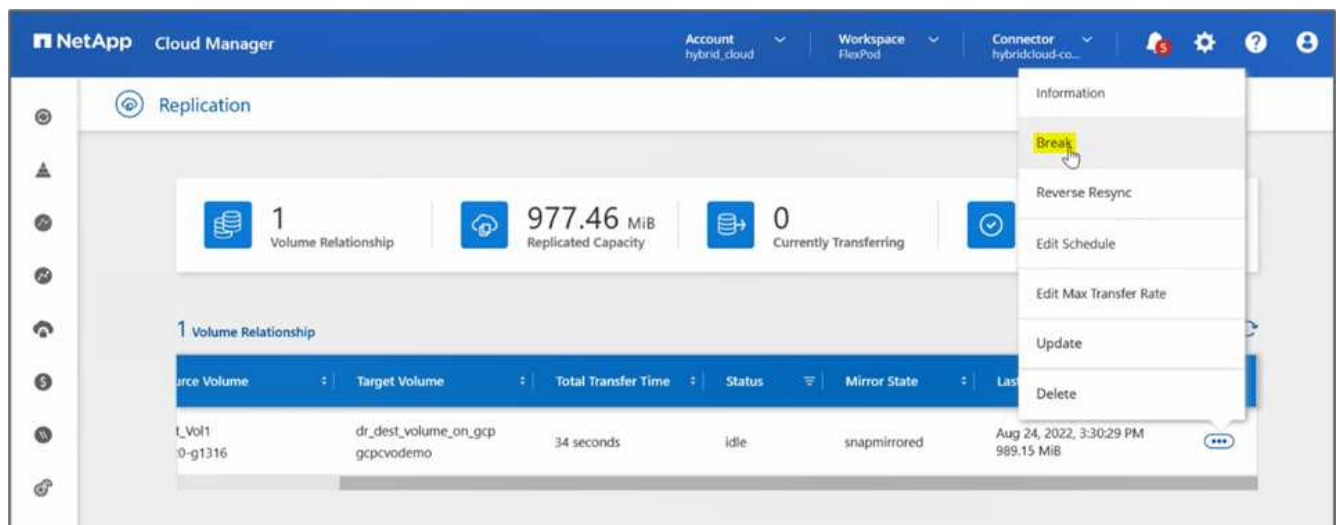
7. Cloud Manager에서 복제 상태를 확인합니다. 데이터 크기에 따라 데이터 전송에 몇 분이 걸릴 수 있습니다. 이 작업이 완료되면 SnapMirror 상태를 \* 유틸 \* 로 볼 수 있습니다.



8. 데이터 전송이 완료되면 Test\_vol1 볼륨을 호스팅하는 SVM을 중지하여 소스 측에서 재해를 시뮬레이션합니다.
- SVM이 중지된 후에는 Cloud Manager에서 Test\_vol1 볼륨이 표시되지 않습니다.



9. 복제 관계를 끊은 후 Cloud Volumes ONTAP 대상 볼륨을 운영 볼륨으로 승격합니다.



1 Volume Relationship						
Status	Source Volume	Target Volume	Total Transfer Time	Status	Mirror State	Last Successful
	Test_Vol1 a220-g1316	dr_dest_volume_on_gcp gpcvdemo	34 seconds	idle	broken-off	Aug 24, 2022, 3:30:29 PM 989.15 MiB

10. 볼륨을 편집하고 내보내기 정책에 연결하여 클라이언트 액세스를 활성화합니다.

Edit volume dr\_dest\_volume\_on\_gcp

Protocol: NFS

Access control:

☐ No access to the volume
☒ Custom export policy

172.30.116.0/22

Advanced options

Protection

Snapshot Policy:

none

Update

Cancel

11. 볼륨에 대한 즉시 사용 가능한 마운트 명령을 가져옵니다.

NetApp Cloud Manager

Account hybrid\_cloud

Workspace FlexPod

Connector hybridcloud-co...

gpcvdemo

Switch to Advanced View

GCP

GCP Managed Encryption

Volumes

Replications

Volumes

2 Volumes | 11 GB Allocated | 978.37 MB Total Used

dr\_dest\_volume\_on\_gcp

Info Edit Delete

Clone

Restore from Snapshot copy

Create a Snapshot copy

Mount Command

Change Disk Type & Tiering Policy

test\_cvo\_volume

ONLINE

INFO

Disk Type PD-BALANCED
Tiering Policy None

CAPACITY

1 GB Allocated
328 KB Disk Used



## Mount Volume dr\_dest\_volume\_on\_gcp

Go to your Linux machine and enter this mount command

```
mount 172.30.116.153:/dr_dest_volume_on_gcp <dest...
```



12. 컴퓨팅 인스턴스에 볼륨을 마운트하고 데이터가 대상 볼륨에 있는지 확인한 다음 'ample\_dataset\_2GB' 파일의 SHA256 체크섬을 생성합니다.

```
drwxr-xr-x 21 root    root          4096 Aug 24 10:20 ../
-rwxr-xr-x  1 nobody 4294967294 1015306240 Aug 24 09:59 test.zip*
ruchikal_netapp_com@demo-nfs:/snapmirror_dest$
ruchikal_netapp_com@demo-nfs:/snapmirror_dest$ sha256sum test.zip
888a23c8495ad33fdf11a931ffc344c3643f15d5cefedbbf1326016e31ec5a59  test.zip
ruchikal_netapp_com@demo-nfs:/snapmirror_dest$
```

13. 소스(FlexPod)와 대상(Cloud Volumes ONTAP) 모두에서 체크섬 값을 비교합니다.

14. 체크섬은 소스 및 대상과 일치합니다.

소스에서 대상으로 데이터 복제가 성공적으로 완료되었으며 데이터 무결성이 유지되었는지 확인할 수 있습니다. 이제 소스 사이트가 복구를 수행하는 동안 애플리케이션에서 이 데이터를 안전하게 사용하여 클라이언트에 제공할 수 있습니다.

"다음: 결론."

## 결론

"이전: 솔루션 검증."

이 솔루션에서는 Cisco Intersight Cloud Orchestrator를 기반으로 하는 퍼블릭 클라우드를 통해 DR 솔루션을 구축하는 데 NetApp Cloud Data Service, Cloud Volumes ONTAP 및 FlexPod Datacenter 인프라가 사용되었습니다. FlexPod 솔루션은 고객이 애플리케이션 및 비즈니스 제공 프로세스를 현대화할 수 있도록 지속적으로 진화해 왔습니다. 이 솔루션을 사용하면 DR 솔루션 비용을 낮게 유지하면서 임시 또는 전체 시간 DR 계획을 위한 전환 위치로 퍼블릭 클라우드에 BCDR 계획을 수립할 수 있습니다.

사내 FlexPod와 NetApp Cloud Volumes ONTAP 간 데이터 복제는 검증된 SnapMirror 기술을 통해 처리되었지만, 데이터 이동성 요구사항에 맞춰 Cloud Sync와 같은 다른 NetApp 데이터 전송 및 동기화 툴을 선택할 수도 있습니다. TLS/AES 기반의 내장 암호화 기술로 전송 중인 데이터의 보안

애플리케이션에 대한 임시 DR 계획이 있거나 비즈니스에 대한 전체 재해 복구 계획이 있는 경우 이 솔루션에 사용되는 제품 포트폴리오는 규모에 따라 두 가지 요구 사항을 모두 충족할 수 있습니다. Cisco Intersight Workflow



Orchestrator를 기반으로 하므로 사전 구축된 워크플로우를 통해 프로세스를 재구성할 필요가 없으며 BCDR 계획의 구현 속도를 높일 수 있습니다.

이 솔루션을 사용하면 Cisco Intersight Cloud Orchestrator에서 제공하는 자동화 및 오케스트레이션을 통해 하이브리드 클라우드 전반에서 FlexPod 온프레미스 및 데이터 복제를 매우 쉽고 편리하게 관리할 수 있습니다.

추가 정보를 찾을 수 있는 위치

이 문서에 설명된 정보에 대해 자세히 알아보려면 다음 문서 및/또는 웹 사이트를 검토하십시오.

**GitHub**를 참조하십시오

- 모든 Terraform 설정이 사용됩니다

["https://github.com/NetApp-Automation/FlexPod-hybrid-cloud-for-GCP-with-Intersight-and-CVO"](https://github.com/NetApp-Automation/FlexPod-hybrid-cloud-for-GCP-with-Intersight-and-CVO)

- 워크플로 가져오기를 위한 JSON 파일

["https://github.com/ucs-compute-solutions/FlexPod\\_DR\\_Workflows"](https://github.com/ucs-compute-solutions/FlexPod_DR_Workflows)

**Cisco Intersight**를 참조하십시오

- Cisco Intersight 도움말 센터

["https://intersight.com/help/saas/home"](https://intersight.com/help/saas/home)

- Cisco Intersight Cloud Orchestrator 설명서:

["https://intersight.com/help/saas/features/orchestration/configure#intersight\\_cloud\\_orchestrator"](https://intersight.com/help/saas/features/orchestration/configure#intersight_cloud_orchestrator)

- HiasCorp Terraform 문서용 Cisco Intersight 서비스

["https://intersight.com/help/saas/features/terraform\\_cloud/admin"](https://intersight.com/help/saas/features/terraform_cloud/admin)

- Cisco Intersight 데이터시트

["https://www.cisco.com/c/en/us/products/collateral/cloud-systems-management/intersight/intersight-ds.html"](https://www.cisco.com/c/en/us/products/collateral/cloud-systems-management/intersight/intersight-ds.html)

- Cisco Intersight Cloud Orchestrator 데이터 시트

["https://www.cisco.com/c/en/us/products/collateral/cloud-systems-management/intersight/nb-06-intersight-cloud-orch-aag-cte-en.html"](https://www.cisco.com/c/en/us/products/collateral/cloud-systems-management/intersight/nb-06-intersight-cloud-orch-aag-cte-en.html)

- HiasCorp Terraform Data Sheet를 위한 Cisco Intersight 서비스

["https://www.cisco.com/c/en/us/products/collateral/cloud-systems-management/intersight/nb-06-intersight-terraf-ser-aag-cte-en.html"](https://www.cisco.com/c/en/us/products/collateral/cloud-systems-management/intersight/nb-06-intersight-terraf-ser-aag-cte-en.html)

**FlexPod**

- FlexPod 홈 페이지

["https://www.flexpod.com"](https://www.flexpod.com)

- FlexPod용 Cisco Validated Design 및 구축 가이드

["UCS 관리 모드, VMware vSphere 7.0 U2 및 NetApp ONTAP 9.9에서 Cisco UCS 4.2\(1\)가 지원되는 FlexPod 데이터 센터 설계 가이드"](#)

- Cisco UCS X-Series 및 FlexPod 데이터 센터

["https://www.cisco.com/c/en/us/td/docs/unified\\_computing/ucs/UCS\\_CVDs/flexpod\\_xseries\\_esxi7u2\\_design.html"](https://www.cisco.com/c/en/us/td/docs/unified_computing/ucs/UCS_CVDs/flexpod_xseries_esxi7u2_design.html)

#### 상호 운용성

- NetApp 상호 운용성 매트릭스 툴

["http://support.netapp.com/matrix/"](http://support.netapp.com/matrix/)

- Cisco UCS 하드웨어 및 소프트웨어 상호 운용성 툴

["http://www.cisco.com/web/techdoc/ucs/interoperability/matrix/matrix.html"](http://www.cisco.com/web/techdoc/ucs/interoperability/matrix/matrix.html)

- VMware 호환성 가이드 를 참조하십시오

["http://www.vmware.com/resources/compatibility/search.php"](http://www.vmware.com/resources/compatibility/search.php)

#### NetApp Cloud Volumes ONTAP 참조 문서

- NetApp 클라우드 관리자

["https://docs.netapp.com/us-en/occm/concept\\_overview.html"](https://docs.netapp.com/us-en/occm/concept_overview.html)

- Cloud Volumes ONTAP

<https://docs.netapp.com/us-en/cloud-manager-cloud-volumes-ontap/task-getting-started-gcp.html>

- Cloud Volumes ONTAP TCO 계산기

<https://cloud.netapp.com/google-cloud-calculator>

- Cloud Volumes ONTAP Sizer

["https://cloud.netapp.com/cvo-sizer"](https://cloud.netapp.com/cvo-sizer)

- 클라우드 평가 툴

<https://cloud.netapp.com/assessments>

- NetApp 하이브리드 클라우드

<https://cloud.netapp.com/hybrid-cloud>

- Cloud Manager API 설명서

["https://docs.netapp.com/us-en/occm/reference\\_infrastructure\\_as\\_code.html"](https://docs.netapp.com/us-en/occm/reference_infrastructure_as_code.html)

문제 해결

["https://kb.netapp.com/Advice\\_and\\_Troubleshooting/Cloud\\_Services/Cloud\\_Volumes\\_ONTAP\\_\(CVO\)"](https://kb.netapp.com/Advice_and_Troubleshooting/Cloud_Services/Cloud_Volumes_ONTAP_(CVO))

#### Terraform(Terraform

- Terraform 클라우드

["https://www.terraform.io/cloud"](https://www.terraform.io/cloud)

- Terraform 문서

["https://www.terraform.io/docs/"](https://www.terraform.io/docs/)

- NetApp Cloud Manager 레지스트리

["https://registry.terraform.io/providers/NetApp/netapp-cloudmanager/latest"](https://registry.terraform.io/providers/NetApp/netapp-cloudmanager/latest)

#### GCP

- GCP용 ONTAP 고가용성

["https://cloud.netapp.com/blog/gcp-cvo-blg-what-makes-cloud-volumes-ontap-high-availability-for-gcp-tick"](https://cloud.netapp.com/blog/gcp-cvo-blg-what-makes-cloud-volumes-ontap-high-availability-for-gcp-tick)

- GCP 페르퀴트

<https://netapp.hosted.panopto.com/Panopto/Pages/Viewer.aspx?id=f3d0368b-7165-4d43-a76e-ae01011853d6>

## NetApp Astra 및 Cisco Intersight, Red Hat OpenShift를 포함하는 FlexPod 하이브리드 클라우드

### TR-4936: NetApp Astra 및 Cisco Intersight for Red Hat OpenShift를 포함하는 FlexPod 하이브리드 클라우드

Abhinav Singh입니다

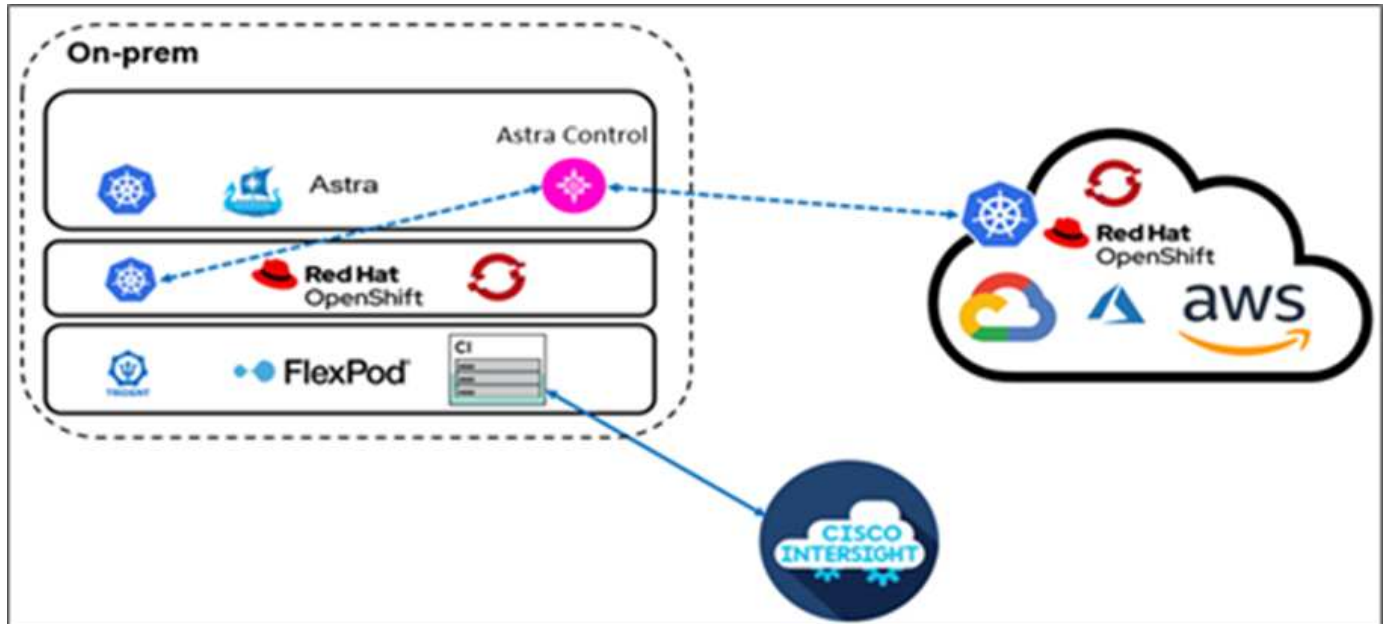
#### 소개

컨테이너와 Kubernetes가 컨테이너화된 앱의 개발, 구축, 실행, 관리, 확장을 위한 실질적인 선택이 됨에 따라 기업에서 비즈니스 크리티컬 애플리케이션을 점차 실행하고 있습니다. 비즈니스 크리티컬 애플리케이션은 주로 상태에 따라 달라집니다. 상태 저장 응용 프로그램은 상태, 데이터 및 구성 정보를 연결하며 비즈니스 논리를 실행하기 위해 이전 데이터 트랜잭션에 의존합니다. Kubernetes에서 실행 중인 비즈니스 크리티컬 애플리케이션은 기존 애플리케이션과 같은 가용성 및 비즈니스 연속성 요구사항을 지속적으로 충족합니다. 서비스 중단이 매출, 생산성 및 회사 평판에 심각한 영향을 미칠 수 있습니다. 따라서 클러스터, 온프레미스 데이터 센터 및 하이브리드 클라우드 환경 내부와 클러스터 간에 Kubernetes 워크로드를 빠르고 쉽게 보호, 복구, 이동하는 것이 매우 중요합니다. 기업들은 비즈니스를 하이브리드 클라우드 모델로 전환하고 애플리케이션을 클라우드 네이티브 폼 팩터로 전환하는 이점을 누리고 있습니다.

이 기술 보고서는 FlexPod 통합 인프라 솔루션 기반 Red Hat OpenShift Container Platform과 NetApp Astra

Control Center를 결합하여 AWS(Amazon Web Services)로 확장하여 하이브리드 클라우드 데이터 센터를 구축합니다. 친숙함을 바탕으로 구축 "FlexPod 및 Red Hat OpenShift", 이 문서에서는 설치, 구성, 애플리케이션 보호 워크플로우 및 사내/클라우드 간 애플리케이션 마이그레이션부터 시작되는 NetApp Astra Control Center에 대해 설명합니다. 또한, Red Hat OpenShift에서 실행되는 컨테이너형 애플리케이션에 NetApp Astra Control Center를 사용할 때 백업 및 복구, 비즈니스 연속성 등의 애플리케이션 인식 데이터 관리 기능의 이점에 대해 설명합니다.

다음 그림에서는 솔루션 개요를 보여 줍니다.



## 대상

이 문서는 CTO(최고 기술 책임자), 애플리케이션 개발자, 클라우드 솔루션 설계자, SRE(사이트 안정성 엔지니어), DevOps 엔지니어, ITOps 및 컨테이너식 애플리케이션의 설계, 호스팅, 관리에 중점을 둔 전문 서비스 팀을 대상으로 합니다.

## NetApp Astra Control – 주요 사용 사례

NetApp Astra Control은 클라우드 네이티브 마이크로서비스를 처리하는 고객을 위해 애플리케이션 보호를 단순화하는 것을 목표로 합니다.

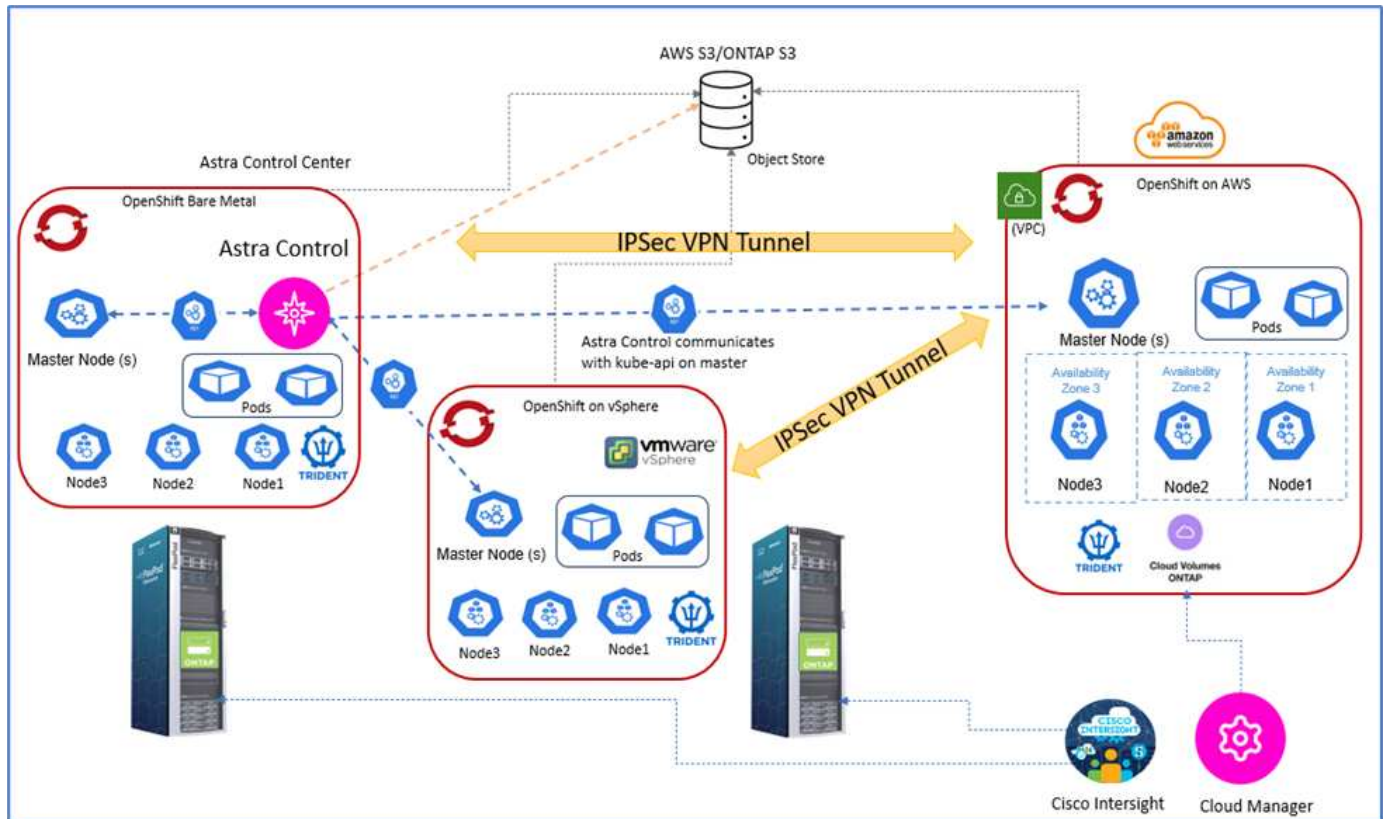
- \* 스냅샷을 사용한 시점(PiT) 애플리케이션 표현 \* Astra Control을 사용하면 Kubernetes에서 실행되는 애플리케이션의 구성 세부 정보와 관련 영구 스토리지를 포함하는 컨테이너화된 애플리케이션의 엔드 투 엔드 스냅샷을 생성할 수 있습니다. 인시던트가 발생한 경우 버튼 클릭 시 정상 작동이 확인된 상태로 응용 프로그램을 복원할 수 있습니다.
- \* 전체 복제 애플리케이션 백업 \* Astra Control을 사용하면 사전 정의된 일정에 따라 전체 애플리케이션 백업을 수행할 수 있습니다. 이 백업은 애플리케이션을 동일한 K8s 클러스터 또는 자동화된 방식으로 필요에 따라 다른 K8s 클러스터로 복원하는 데 사용할 수 있습니다.
- \* 클론을 사용한 애플리케이션 이식성 및 마이그레이션 \* Astra Control을 사용하면 전체 애플리케이션과 함께 Kubernetes 클러스터 간에 또는 동일한 K8s 클러스터 내에서 데이터를 복제할 수 있습니다. 이 기능은 또한 클러스터의 위치에 관계없이 K8s 클러스터 간에 애플리케이션을 포팅하거나 마이그레이션하는 데 도움이 됩니다 (클론 생성 후 소스 애플리케이션 인스턴스를 삭제하기만 함).
- \* 응용 프로그램 일관성 사용자 지정 \* Astra Control을 사용하면 실행 후크를 활용하여 응용 프로그램 중지 상태 정의를 제어할 수 있습니다. 스냅샷 및 백업 워크플로우에 '사전' 및 '사후' 실행 후크를 놓으면 스냅샷 또는 백업을 수행하기 전에 응용 프로그램이 자동으로 정지됩니다.

- \* 응용 프로그램 수준 재해 복구(DR) 자동화 \* Astra Control을 사용하면 컨테이너화된 응용 프로그램에 대한 BCDR(비즈니스 연속성 재해 복구) 계획을 구성할 수 있습니다. NetApp SnapMirror는 백엔드에서 사용되며 DR 워크플로우의 전체 구현이 자동화됩니다.

## 솔루션 토폴로지

이 섹션에서는 솔루션의 논리적 토폴로지를 설명합니다.

다음 그림은 OpenShift 컨테이너 플랫폼 클러스터를 실행하는 FlexPod 사내 환경과 NetApp Cloud Volumes ONTAP, Cisco Intersight, NetApp Cloud Manager SaaS 플랫폼을 지원하는 AWS 기반 셀프 관리 OpenShift Container Platform 클러스터로 구성된 솔루션 토폴로지를 나타낸 것입니다.



첫 번째 OpenShift Container Platform 클러스터는 FlexPod에 베어 메탈 설치이고, 두 번째 OpenShift Container Platform 클러스터는 FlexPod에서 실행되는 VMware vSphere에 배포되며, 세 번째 OpenShift Container Platform 클러스터는 로 배포됩니다 "프라이빗 클러스터" 자체 관리 인프라로서 AWS에 있는 기존 VPC(가상 프라이빗 클라우드)에 통합할 수 있습니다.

이 솔루션에서 FlexPod는 사이트 간 VPN을 통해 AWS에 연결되지만, 고객은 직접 연결 구현을 사용하여 하이브리드 클라우드로 확장할 수도 있습니다. Cisco Intersight는 FlexPod 인프라 구성 요소를 관리하는 데 사용됩니다.

이 솔루션에서 Astra Control Center는 FlexPod 및 AWS에서 실행되는 OpenShift Container Platform 클러스터에서 호스팅되는 컨테이너식 애플리케이션을 관리합니다. Astra Control Center는 FlexPod에서 실행되는 OpenShift 베어 메탈 인스턴스에 설치됩니다. Astra Control은 마스터 노드의 kube-API와 통신하며 Kubernetes 클러스터의 변경 사항을 지속적으로 확인합니다. K8s 클러스터에 추가된 모든 새 애플리케이션이 자동으로 검색되어 관리 작업에 사용할 수 있게 됩니다.

Astra Control Center를 사용하여 컨테이너화된 애플리케이션을 스냅샷으로 캡처할 수 있습니다. 애플리케이션 스냅샷은 예약된 보호 정책 또는 필요 시 트리거될 수 있습니다. Astra가 지원하는 애플리케이션의 경우 스냅샷이 충돌에 따라 정합성이 보장됩니다. 애플리케이션 스냅샷은 영구 볼륨의 애플리케이션 데이터 스냅샷과 해당 애플리케이션과

관련된 다양한 Kubernetes 리소스의 애플리케이션 메타데이터를 구성합니다.

Astra Control을 사용하여 사전 정의된 백업 스케줄을 사용하거나 필요에 따라 애플리케이션 전체 복제본 백업을 생성할 수 있습니다. 오브젝트 스토리지는 애플리케이션 데이터의 백업을 저장하는 데 사용됩니다. NetApp ONTAP S3, NetApp StorageGRID 및 모든 일반 S3 구현을 오브젝트 저장소로 사용할 수 있습니다.

"다음: 솔루션 구성 요소."

## 솔루션 구성 요소

"이전: 솔루션 개요"

### FlexPod

FlexPod는 가상화된 솔루션과 가상화되지 않은 솔루션 모두를 위한 통합된 기반을 형성하는 정의된 하드웨어 및 소프트웨어 세트입니다. FlexPod에는 NetApp ONTAP 스토리지, Cisco Nexus 네트워킹, Cisco MDS 스토리지 네트워킹, Cisco UCS(Unified Computing System)가 포함되어 있습니다. 이 설계는 네트워킹, 컴퓨팅 및 스토리지가 하나의 데이터 센터 랙에 장착되거나 고객의 데이터 센터 설계에 따라 배포될 수 있을 만큼 유연합니다. 포트 밀도를 통해 네트워킹 구성 요소가 여러 구성을 수용할 수 있습니다.

### 아스트라 컨트롤

Astra Control은 퍼블릭 클라우드와 사내 모두에서 호스팅되는 클라우드 네이티브 애플리케이션을 위한 애플리케이션 인식 데이터 보호 서비스를 제공합니다. Astra Control은 Kubernetes에서 실행되는 컨테이너식 애플리케이션을 위한 데이터 보호, 재해 복구 및 마이그레이션 기능을 제공합니다.

### 피처

Astra Control은 Kubernetes 애플리케이션 데이터 라이프사이클 관리에 중요한 기능을 제공합니다.

- 영구 스토리지를 자동으로 관리합니다
- 애플리케이션 적합성이 보장되는 온디맨드 스냅샷 및 백업을 생성합니다
- 자동화된 정책 기반 스냅샷 및 백업 작업
- 하이브리드 클라우드 설정에서 Kubernetes 클러스터 간에 애플리케이션 및 관련 데이터를 마이그레이션합니다
- 애플리케이션을 동일한 K8s 클러스터 또는 다른 K8s 클러스터로 클론 복제합니다
- 애플리케이션 보호 상태를 시각화합니다
- 그래픽 사용자 인터페이스 및 REST API의 전체 목록을 제공하여 기존 사내 툴에서 모든 보호 워크플로우를 구현합니다.

Astra Control은 Kubernetes 클러스터에서 생성된 관련 리소스에 대한 통찰력을 포함하는 컨테이너식 애플리케이션에 대한 단일 창 방식의 시각화를 제공합니다. 단일 포털을 통해 모든 클러스터, 모든 앱, 모든 클라우드 또는 모든 데이터 센터를 볼 수 있습니다. 온프레미스 또는 퍼블릭 클라우드의 모든 환경에서 Astra Control API를 사용하여 데이터 관리 워크플로우를 구축할 수 있습니다.

### Astra Control 소비 모델

Astra Control은 두 가지 소비 모델로 제공됩니다.

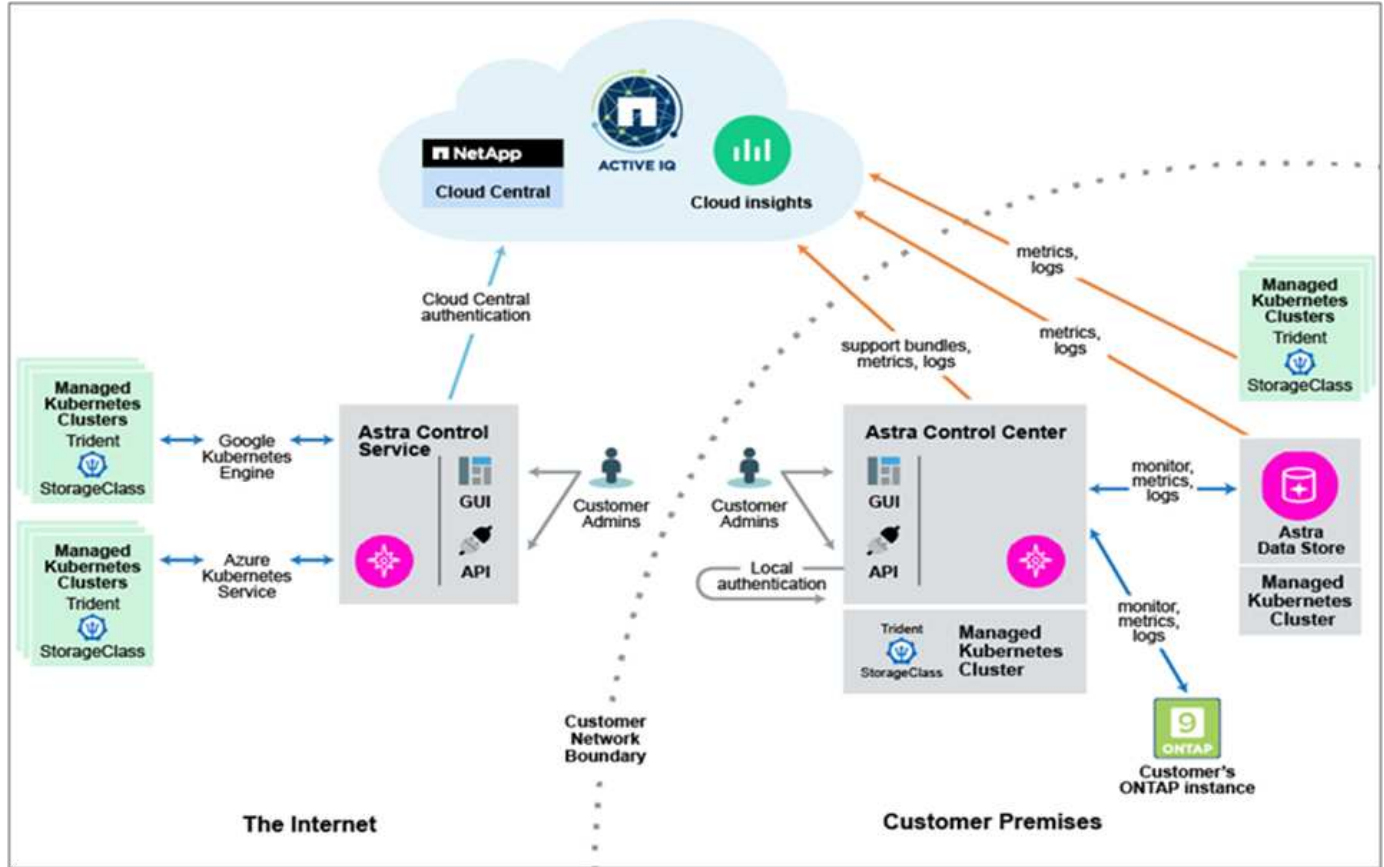
- \* Astra Control Service. \* NetApp에서 호스팅하는 완전 관리형 서비스로, GKE(Google Kubernetes Engine), AKS(Azure Kubernetes Service)에서 Kubernetes 클러스터의 애플리케이션 인식 데이터 관리를 제공합니다.



- \* Astra Control Center. \* 사내 및 하이브리드 클라우드 환경에서 실행되는 Kubernetes 클러스터의 애플리케이션 인식 데이터 관리를 제공하는 자체 관리 소프트웨어입니다.

이 기술 보고서에서는 Kubernetes에서 실행되는 클라우드 네이티브 애플리케이션을 관리하기 위해 Astra Control Center를 활용합니다.

다음 이미지는 Astra Control 아키텍처를 보여 줍니다.



## 아스트라 트리덴트

Astra Trident는 컨테이너 및 Kubernetes 배포를 위한 완전히 지원되는 오픈 소스 스토리지 오케스트레이터입니다. 이 제품은 처음부터와 같은 업계 표준 인터페이스를 사용하여 컨테이너화된 애플리케이션의 지속성 요구를 충족하도록 설계되었습니다. "컨테이너 스토리지 인터페이스(CSI)". Astra Trident를 사용하면 마이크로서비스 및 컨테이너식 애플리케이션에서 NetApp 스토리지 시스템 포트폴리오에서 제공하는 엔터프라이즈급 스토리지 서비스를 활용할 수 있습니다.

Astra Trident Kubernetes 클러스터에 Pod 형태로 배포되며 Kubernetes 워크로드에 대한 동적 스토리지 오케스트레이션 서비스를 제공합니다. NetApp ONTAP (NetApp AFF, NetApp FAS, NetApp ONTAP Select, Cloud, Amazon FSx for NetApp ONTAP), NetApp Element 소프트웨어(NetApp SolidFire) 및 Azure NetApp Files 서비스를 포함한 NetApp의 광범위한 포트폴리오에서 컨테이너화된 애플리케이션이 영구 스토리지를 빠르고 쉽게 사용할 수 있도록 해줍니다. FlexPod 환경에서 Astra Trident는 NetApp AFF 및 FAS 시스템, Cloud Volumes ONTAP과 같은 ONTAP 스토리지 플랫폼에 호스팅된 NetApp FlexVol 볼륨 및 LUN에 의해 지원되는 컨테이너에 대한 영구 볼륨을 동적으로 프로비저닝하고 관리하는 데 사용됩니다. Trident 또한 Astra Control이 제공하는 애플리케이션 보호 체계 구현에 있어서 핵심적인 역할을 합니다. Astra Trident에 대한 자세한 내용은 다음을 참조하세요. "[Astra Trident 문서](#)."

## 스토리지 백엔드

Astra Trident를 사용하려면 지원되는 스토리지 백엔드가 필요합니다. Trident 백엔드는 Trident와 스토리지 시스템 간의 관계를 정의합니다. Trident는 해당 스토리지 시스템과 통신하는 방법과 Trident가 스토리지 시스템에서 볼륨을 프로비저닝하는 방법을 알려줍니다. Trident는 스토리지 클래스에 정의된 요구 사항과 일치하는 백엔드에서 스토리지 풀을 자동으로 제공합니다.

- ONTAP AFF 및 FAS 스토리지 백엔드 스토리지 소프트웨어 및 하드웨어 플랫폼인 ONTAP는 핵심 스토리지 서비스, 다중 스토리지 액세스 프로토콜 지원 및 NetApp Snapshot 복사본 및 미러링과 같은 스토리지 관리 기능을 제공합니다.
- Cloud Volumes ONTAP 스토리지 백엔드
- ["Astra 데이터 저장소"](#) 스토리지 백엔드

## NetApp Cloud Volumes ONTAP를 참조하십시오

NetApp Cloud Volumes ONTAP는 파일 및 블록 워크로드에 대한 고급 데이터 관리 기능을 제공하는 소프트웨어 정의 스토리지 오퍼링입니다. Cloud Volumes ONTAP를 사용하면 클라우드 스토리지 비용을 최적화하고 애플리케이션 성능을 높이는 동시에 데이터 보호, 보안 및 규정 준수를 향상할 수 있습니다.

주요 이점은 다음과 같습니다.

- 내장된 데이터 중복제거, 데이터 압축, 씬 프로비저닝 및 복제를 활용하여 스토리지 비용을 최소화합니다.
- 클라우드 환경에서 장애가 발생할 경우 엔터프라이즈급 안정성과 지속적인 운영을 보장합니다.
- Cloud Volumes ONTAP는 업계 최고 수준의 NetApp 복제 기술인 SnapMirror를 활용하여 사내 데이터를 클라우드로 복제하므로 여러 사용 사례에서 보조 복사본을 쉽게 사용할 수 있습니다.
- Cloud Volumes ONTAP은 또한 Cloud Backup Service와 통합되어 클라우드 데이터를 보호하고 장기적으로 보관하기 위한 백업 및 복원 기능을 제공합니다.
- 애플리케이션을 오프라인으로 전환하지 않고도 필요에 따라 고성능 및 고성능 스토리지 풀 간에 전환할 수 있습니다.
- NetApp SnapCenter를 사용하여 스냅샷 복사본의 일관성 보장
- Cloud Volumes ONTAP는 데이터 암호화를 지원하고 바이러스 및 랜섬웨어에 대한 보호를 제공합니다.
- 클라우드 데이터 센스와 통합되어 데이터 컨텍스트를 이해하고 중요한 데이터를 식별할 수 있습니다.

## Cloud Central을 참조하십시오

Cloud Central은 NetApp 클라우드 데이터 서비스에 액세스하고 이를 관리할 수 있는 중앙의 위치입니다. 이러한 서비스를 사용하여 클라우드에서 중요한 애플리케이션을 실행하고, 자동화된 DR 사이트를 생성하고, 데이터를 백업하고, 여러 클라우드 간에 데이터를 효과적으로 마이그레이션 및 제어할 수 있습니다. 자세한 내용은 ["Cloud Central을 참조하십시오."](#)

## 클라우드 관리자

Cloud Manager는 엔터프라이즈급 SaaS 기반 관리 플랫폼으로, IT 전문가 및 클라우드 설계자가 NetApp의 클라우드 솔루션을 사용하여 하이브리드 멀티 클라우드 인프라를 중앙에서 관리할 수 있도록 지원합니다. 이 솔루션은 사내 및 클라우드 스토리지를 중앙 집중식으로 확인 및 관리할 수 있는 시스템을 제공하여 하이브리드, 다중 클라우드 공급자 및 계정을 지원합니다. 자세한 내용은 ["클라우드 관리자"](#).



## 커넥터

Connector는 Cloud Manager가 퍼블릭 클라우드 환경 내의 리소스 및 프로세스를 관리할 수 있도록 하는 인스턴스입니다. Cloud Manager가 제공하는 다양한 기능을 사용하려면 Connector가 필요합니다. Connector는 클라우드 또는 온프레미스 네트워크에 구축할 수 있습니다.

커넥터는 다음 위치에서 지원됩니다.

- 설치하고
- Microsoft Azure를 참조하십시오
- Google 클라우드
- 온프레미스

Connector에 대한 자세한 내용은 을 참조하십시오 "[이 링크.](#)"

### NetApp Cloud Insights를 참조하십시오

NetApp 클라우드 인프라 모니터링 툴인 Cloud Insights를 사용하면 Astra Control Center에서 관리하는 Kubernetes 클러스터의 성능과 활용률을 모니터링할 수 있습니다. Cloud Insights는 스토리지 사용량과 워크로드를 상호 연관시킵니다. Astra Control Center에서 Cloud Insights 연결을 활성화하면 Astra Control Center UI 페이지에 원격 측정 정보가 표시됩니다.

### NetApp Active IQ Unified Manager를 참조하십시오

NetApp Active IQ Unified Manager를 사용하면 재설계된 직관적인 단일 인터페이스를 통해 ONTAP 스토리지 클러스터를 모니터링하여 커뮤니티의 지혜 및 AI 분석을 제공할 수 있습니다. 스토리지 환경과 VM(가상 시스템)에 대한 포괄적인 운영, 성능 및 사전 통찰력을 제공합니다. 스토리지 인프라에서 문제가 발생하면 Unified Manager에서 문제의 세부 정보를 알려 근본 원인을 파악하는 데 도움을 줄 수 있습니다. VM 대시보드에서는 VM의 성능 통계를 볼 수 있으므로 VMware vSphere 호스트에서 네트워크를 거쳐 마지막으로 스토리지까지 전체 입출력 경로를 조사할 수 있습니다. 일부 이벤트는 문제를 해결하기 위해 취할 수 있는 개선 조치도 제공합니다. 문제가 발생할 때 e-메일 및 SNMP 트랩을 통해 알림을 받도록 이벤트에 대한 사용자 지정 알림을 구성할 수 있습니다. Active IQ Unified Manager를 사용하면 용량 및 사용 추세를 예측하여 문제가 발생하기 전에 능동적으로 조치를 취함으로써 장기적인 문제를 해결할 수 있는 단기적인 의사 결정을 방지할 수 있으므로 사용자의 스토리지 요구 사항을 계획할 수 있습니다.

### Cisco Intersight를 참조하십시오

Cisco Intersight는 기존 및 클라우드 네이티브 애플리케이션과 인프라에 대한 지능형 자동화, 관찰 가능성 및 최적화를 제공하는 SaaS 플랫폼입니다. 이 플랫폼은 IT 팀의 변화를 이끌어내는 데 도움이 되며 하이브리드 클라우드용으로 설계된 운영 모델을 제공합니다.

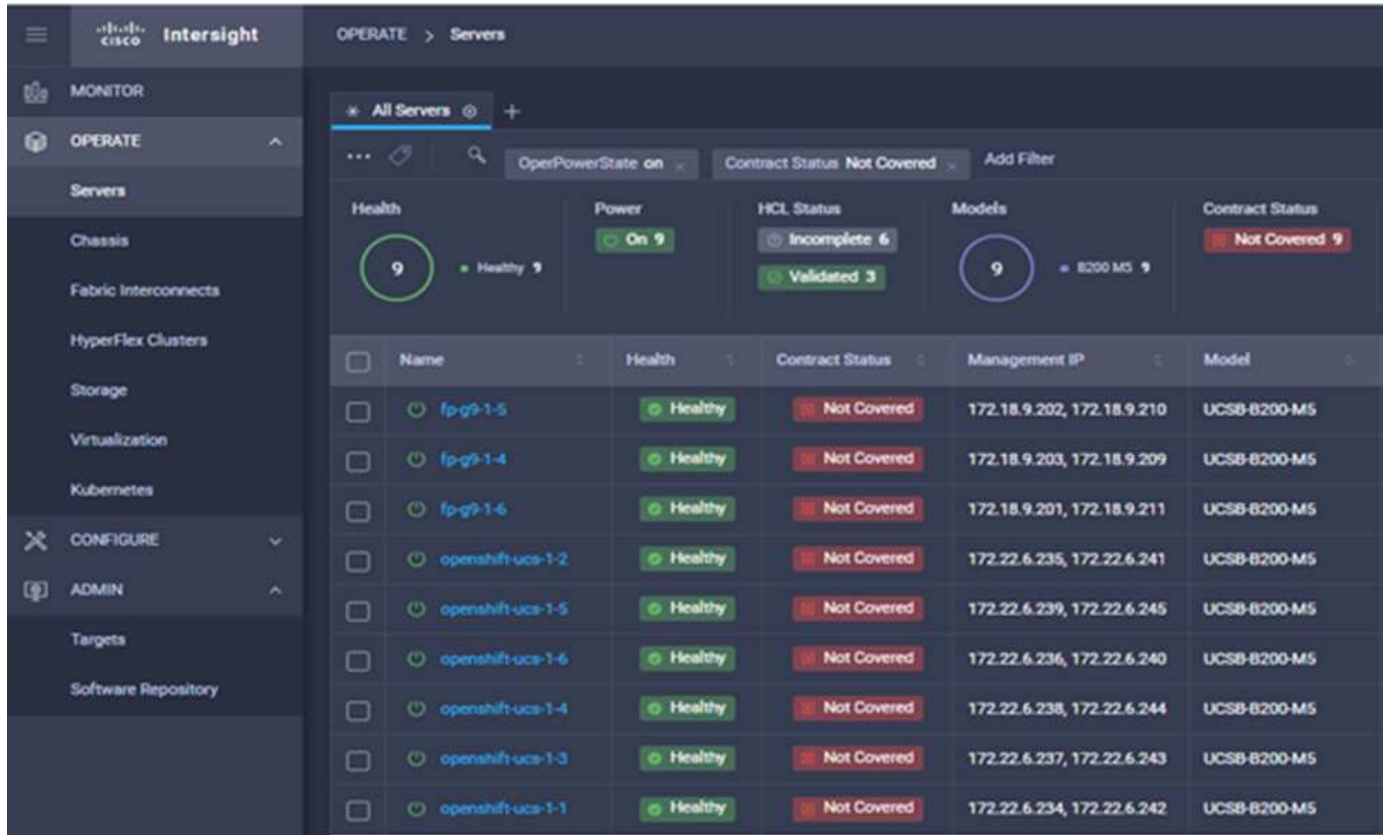
Cisco Intersight는 다음과 같은 이점을 제공합니다.

- 신속한 제공.\* 민첩한 기반 소프트웨어 개발 모델로 인해 잦은 업데이트와 지속적인 혁신을 통해 클라우드 또는 고객의 데이터 센터에서 서비스로 제공됩니다. 따라서 고객은 LOB에 대한 제공 속도를 높이는 데 주력할 수 있습니다.
- \* 운영 간소화.\* 공통의 인벤토리, 인증 및 API가 포함된 안전한 단일 툴을 사용하여 운영을 간소화함으로써 전체 스택 및 모든 위치에서 작업을 수행할 수 있으므로 팀 간의 사일로 제거할 수 있습니다. 사내 물리적 서버 및 하이퍼바이저 관리부터 VM, K8s, 서버리스, 자동화, 사내 및 퍼블릭 클라우드 전반에서 최적화 및 비용 제어
- \* 지속적인 최적화.\* Cisco Intersight가 모든 계층 및 Cisco TAC에 제공하는 인텔리전스를 사용하여 환경을 지속적으로 최적화합니다. 이 인텔리전스는 권장 및 자동화 작업으로 변환되므로 워크로드 이동, 물리적 서버 상태

모니터링, K8s 클러스터 자동 크기 조정, 작업 중인 퍼블릭 클라우드 비용 절감 권장 사항 등 모든 변화에 실시간으로 대응할 수 있습니다.

Cisco Intersight를 사용하면 UCSM 관리 모드(UMM)와 Intersight 관리 모드(IMM)의 두 가지 관리 작업 모드를 사용할 수 있습니다. 패브릭 상호 연결의 초기 설정 중에 패브릭 연결 Cisco UCS 시스템에 대한 네이티브 UMM 또는 IMM을 선택할 수 있습니다. 이 솔루션에서는 네이티브 UMM이 사용됩니다.

다음 이미지는 Cisco Intersight 대시보드를 보여 줍니다.

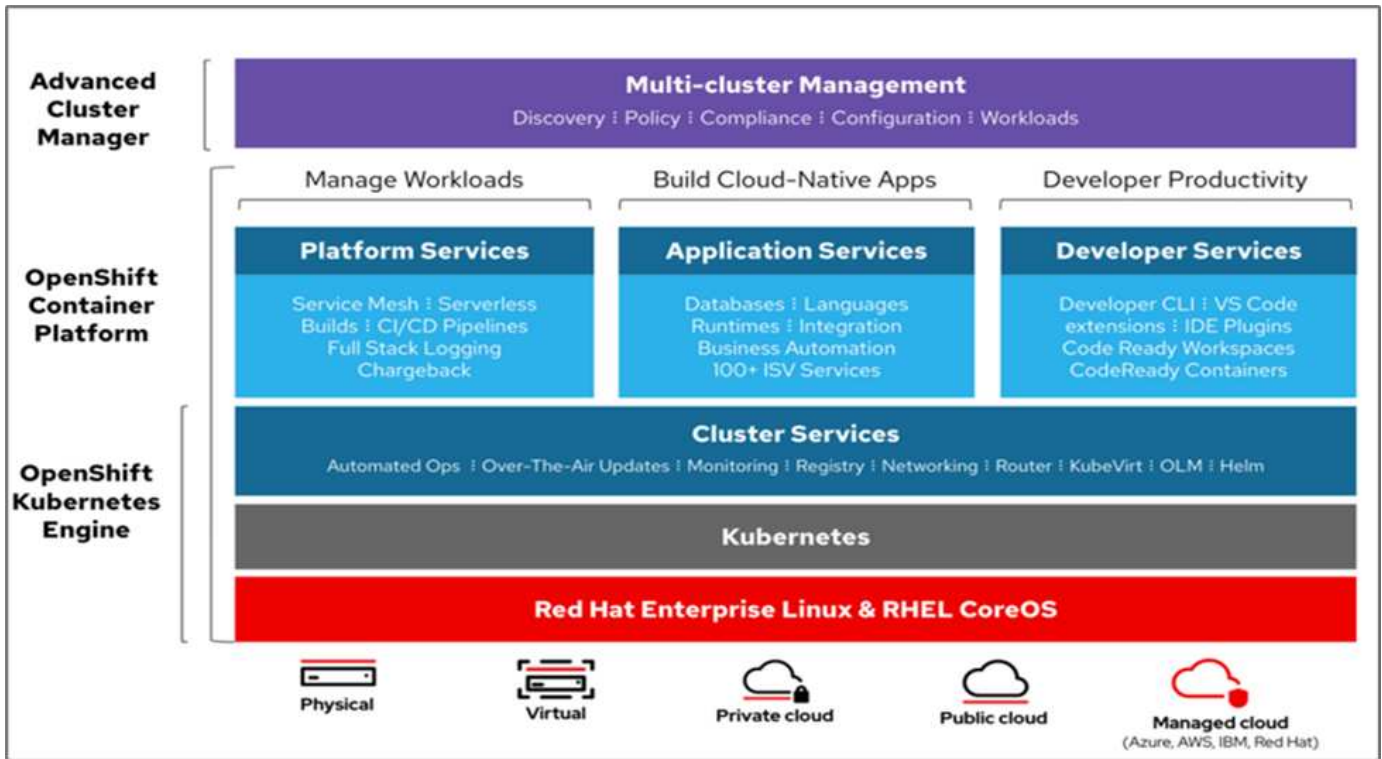


## Red Hat OpenShift Container Platform

Red Hat OpenShift Container Platform은 컨테이너 애플리케이션 플랫폼으로, CRI-O와 Kubernetes를 통합하고 API 및 웹 인터페이스를 제공하여 이러한 서비스를 관리합니다. CRI-O는 Kubernetes 컨테이너 런타임 인터페이스(CRI)를 구현하여 OCI(Open Container Initiative) 호환 런타임 사용을 지원합니다. Kubernetes의 런타임 동안 Docker를 사용하는 것이 아니라 권장입니다.

OpenShift Container Platform을 사용하면 컨테이너를 만들고 관리할 수 있습니다. 컨테이너는 운영체제 및 기본 인프라와 관계없이 자체 환경에서 실행되는 독립 실행형 프로세스입니다. OpenShift Container Platform은 컨테이너 기반 애플리케이션을 개발, 배포 및 관리하는 데 도움이 됩니다. 또한 필요에 따라 애플리케이션을 생성, 수정 및 배포할 수 있는 셀프 서비스 플랫폼을 제공하므로 개발 및 릴리스 라이프사이클 단축이 가능합니다. OpenShift Container Platform은 마이크로서비스 기반의 작은 분리된 유닛으로, 서로 연동되는 아키텍처를 제공합니다. 이 제품은 Kubernetes 클러스터 위에서 실행되며, 안정적인 클러스터 키-가치 저장소인 etcd에 저장된 오브젝트 관련 데이터가 함께 사용됩니다.

다음 이미지는 Red Hat OpenShift Container 플랫폼의 개요입니다.



## Kubernetes 인프라

OpenShift Container Platform에서 Kubernetes는 CRI-O 런타임 호스트 세트 전반에서 컨테이너식 애플리케이션을 관리하고 구축, 유지 관리, 애플리케이션 확장을 위한 메커니즘을 제공합니다. CRI-O 서비스 패키지는 컨테이너화된 애플리케이션을 인스턴스화하고 실행합니다.

Kubernetes 클러스터는 하나 이상의 마스터와 작업자 노드 집합으로 구성됩니다. 이 솔루션 설계에는 하드웨어 및 소프트웨어 스택의 고가용성(HA) 기능이 포함되어 있습니다. Kubernetes 클러스터는 3개의 마스터 노드와 2개 이상의 작업자 노드로 HA 모드에서 실행되도록 설계되어 있어 클러스터의 단일 장애 지점이 없도록 합니다.

## Red Hat Core OS

OpenShift Container Platform은 CoreOS 및 Red Hat Atomic Host 운영 체제의 일부 최상의 기능을 결합한 컨테이너 중심의 운영 체제인 Red Hat Enterprise Linux CoreOS(RHCOS)를 사용합니다. RHCOS는 OpenShift Container Platform에서 컨테이너화된 애플리케이션을 실행하도록 특별히 설계되었으며, 새로운 톨과 함께 작동하여 빠른 설치, 운영자 기반 관리 및 간편한 업그레이드를 제공합니다.

RHCOS에는 다음과 같은 기능이 포함되어 있습니다.

- 점화 - OpenShift Container Platform이 처음 시스템을 가져와서 구성할 때 첫 번째 부팅 시스템 구성으로 사용하는 점화 시스템입니다.
- 운영 체제와 긴밀하게 통합된 Kubernetes 네이티브 컨테이너 런타임 구현인 CRI-O를 통해 효율적이고 최적화된 Kubernetes 경험을 제공할 수 있습니다. CRI-O는 컨테이너를 실행, 중지 및 재시작할 수 있는 기능을 제공합니다. OpenShift Container Platform 3에서 사용된 Docker 컨테이너 엔진을 완전히 대체합니다.
- Kubernetes의 기본 노드 에이전트인 Kubelet는 컨테이너 시작 및 모니터링을 담당합니다.

## VMware vSphere 7.0

VMware vSphere는 CPU, 스토리지 및 네트워킹을 포함한 대규모 인프라 컬렉션을 완벽하고 다재다능한 동적 운영 환경으로 전체적으로 관리하는 가상화 플랫폼입니다. 개별 시스템을 관리하는 기존 운영 체제와 달리 VMware

vSphere는 전체 데이터 센터의 인프라를 통합하여 필요한 애플리케이션에 빠르고 동적으로 할당할 수 있는 리소스를 갖춘 강력한 단일 시스템을 구축합니다.

자세한 내용은 을 참조하십시오 ["VMware vSphere를 참조하십시오"](#).

#### VMware vSphere vCenter를 참조하십시오

VMware vCenter Server는 단일 콘솔에서 모든 호스트와 VM을 통합 관리하고 클러스터, 호스트 및 VM의 성능 모니터링을 통합합니다. VMware vCenter Server를 통해 관리자는 컴퓨팅 클러스터, 호스트, VM, 스토리지, 게스트 OS, 가상 인프라스트럭처의 기타 주요 구성 요소 VMware vCenter는 VMware vSphere 환경에서 사용할 수 있는 다양한 기능을 관리합니다.

#### 하드웨어 및 소프트웨어 개정

이 솔루션은 에 정의된 대로 지원되는 소프트웨어, 펌웨어 및 하드웨어 버전을 실행하는 FlexPod 환경으로 확장할 수 있습니다 ["NetApp 상호 운용성 매트릭스 툴"](#) 및 ["Cisco UCS 하드웨어 호환성 목록"](#) OpenShift 클러스터는 VMware vSphere뿐만 아니라 베어 메탈 방식으로 FlexPod에 설치됩니다.

여러 OpenShift(k8s) 클러스터를 관리하려면 Astra Control Center의 단일 인스턴스만 필요하고, 각 OpenShift 클러스터마다 Trident CSI가 설치됩니다. Astra Control Center는 이러한 OpenShift 클러스터에 설치할 수 있습니다. 이 솔루션에서 Astra Control Center는 OpenShift 베어 메탈 클러스터에 설치됩니다.

다음 표에는 OpenShift의 FlexPod 하드웨어 및 소프트웨어 개정 버전이 나와 있습니다.

구성 요소	제품	버전
컴퓨팅	Cisco UCS Fabric 인터커넥트 6454	4.1(3c)
	Cisco UCS B200 M5 서버	4.1(3c)
네트워크	Cisco Nexus 9336C-FX2 NX-OS	9.3(8)
스토리지	NetApp AFF A700	9.11.1
	NetApp Astra Control Center를 참조하십시오	22.04.0
	NetApp Astra Trident CSI 플러그인	22.04.0
	NetApp Active IQ Unified Manager를 참조하십시오	9.11
소프트웨어	VMware ESXi nenic 이더넷 드라이버	1.0.35.0
	vSphere ESXi	7.0(U2)
	VMware vCenter 어플라이언스	7.0 U2b
	Cisco Intersight Assist 가상 어플라이언스	1.0.9-342
	OpenShift 컨테이너 플랫폼	4.9
	OpenShift Container Platform 마스터 노드	RHCOS 4.9
	OpenShift 컨테이너 플랫폼 작업자 노드	RHCOS 4.9

다음 표에는 AWS의 OpenShift용 소프트웨어 버전이 나와 있습니다.

구성 요소	제품	버전
컴퓨팅	마스터 인스턴스 유형: M5.xLarge	해당 없음
	작업자 인스턴스 유형: M5.Large	해당 없음
네트워크	가상 프라이빗 클라우드 전송 게이트웨이	해당 없음
스토리지	NetApp Cloud Volumes ONTAP를 참조하십시오	9.11.1
	NetApp Astra Trident CSI 플러그인	22.04.0
소프트웨어	OpenShift 컨테이너 플랫폼	4.9
	OpenShift Container Platform 마스터 노드	RHCOS 4.9
	OpenShift 컨테이너 플랫폼 작업자 노드	RHCOS 4.9

"다음: [OpenShift Container Platform 4 베어메탈 설치용 FlexPod](#)"

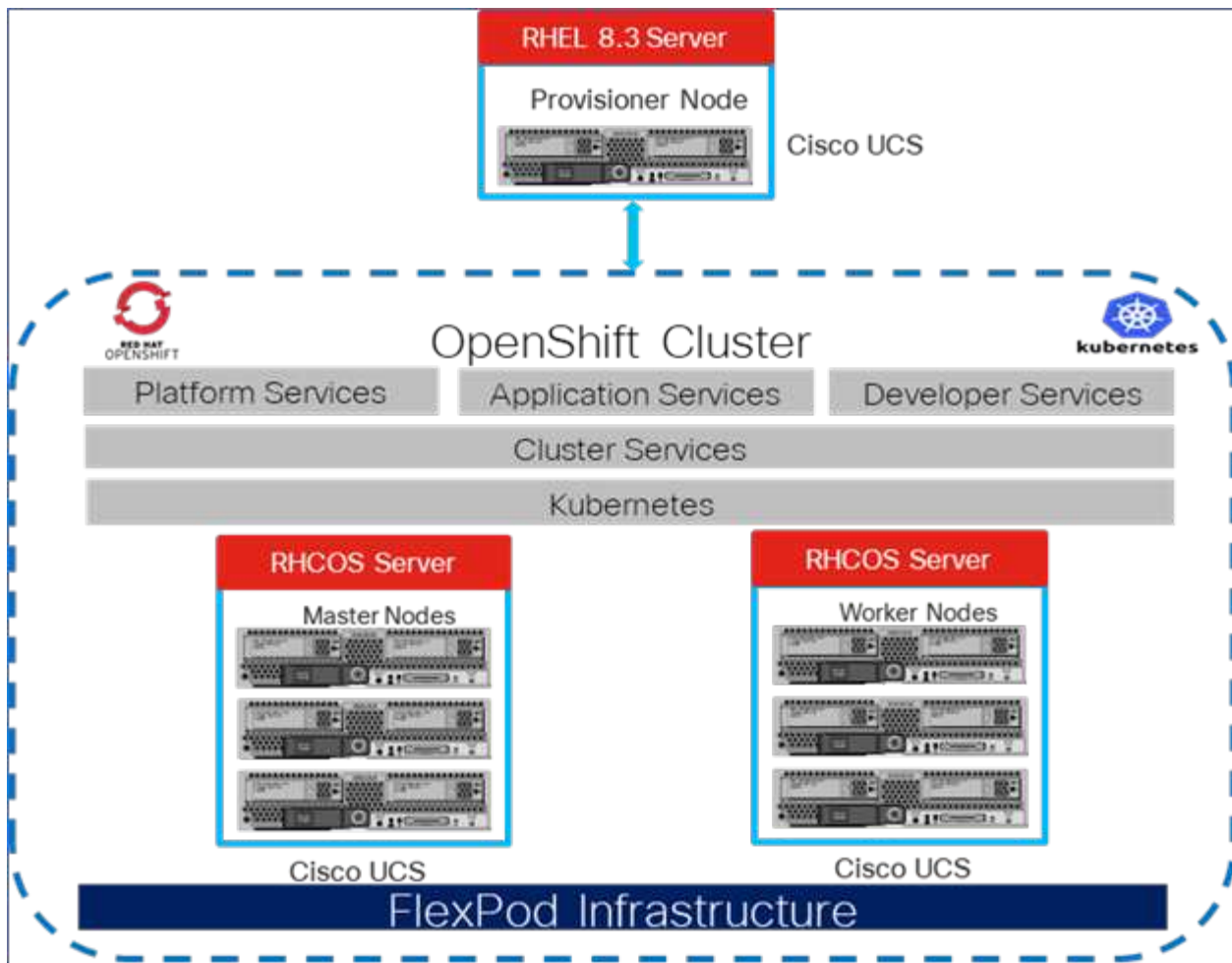
## 설치 및 구성

### OpenShift Container Platform 4용 FlexPod 베어 메탈 설치

"이전: [솔루션 구성 요소](#)."

OpenShift Container Platform 4 베어메탈 설계, 구축 세부 정보, NetApp Astra Trident 설치 및 구성을 위한 FlexPod를 알아보려면 를 참조하십시오 "[FlexPod 및 OpenShift CVD\(Cisco Validated Design and Deployment Guide\)](#)". 이 CVD에서는 Ansible을 사용한 FlexPod 및 OpenShift 컨테이너 플랫폼 구축에 대해 설명합니다. 또한 CVD는 Astra Control Center를 구축 및 구성하기 위한 몇 가지 사전 요구 사항에 따라 작업자 노드, Astra Trident 설치, 스토리지 백엔드 및 스토리지 클래스 구성을 준비하는 방법에 대한 자세한 정보를 제공합니다.

다음 그림은 FlexPod의 OpenShift 컨테이너 플랫폼 4 베어 메탈 을 보여 줍니다.

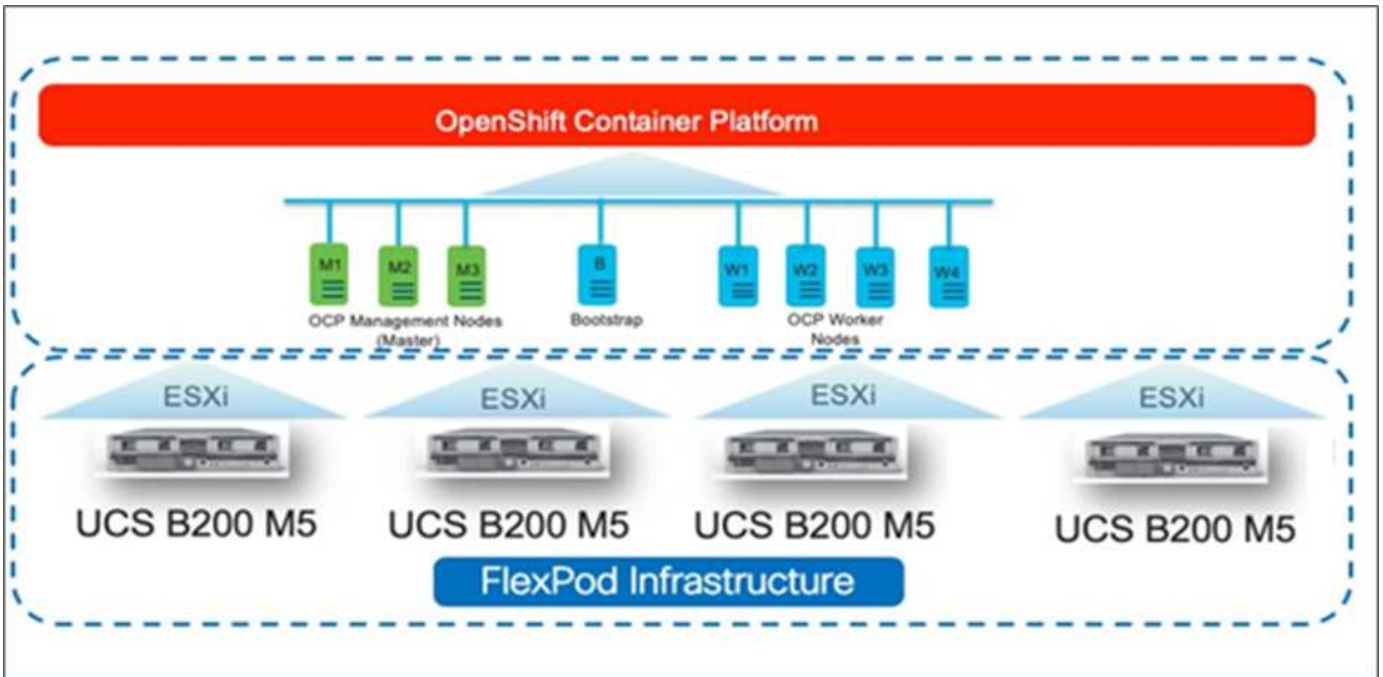


#### VMware 설치 기반 OpenShift Container Platform 4용 FlexPod

VMware vSphere를 실행하는 FlexPod에서 Red Hat OpenShift Container Platform 4 배포에 대한 자세한 내용은 을 참조하십시오 "[OpenShift 컨테이너 플랫폼용 FlexPod 데이터 센터 4](#)".

다음 그림에서는 vSphere 기반의 OpenShift Container Platform 4용 FlexPod를 보여 줍니다.





"다음으로, AWS의 Red Hat OpenShift입니다."

## AWS 기반 Red Hat OpenShift

"이전: OpenShift Container Platform 4 베어메탈 설치용 FlexPod"

DR 사이트로 AWS에 별도의 자가 관리 OpenShift Container Platform 4 클러스터가 구축됩니다. 마스터 노드와 작업자 노드는고가용성을 위해 세 개의 가용성 영역에 걸쳐 있습니다.

Instances (6) <a href="#">Info</a>								
<input type="text" value="Search"/>								
<input type="button" value="ocp"/> <input type="button" value="X"/> <input type="button" value="Clear filters"/>								
<input type="checkbox"/>	Name	Instance ID	Instance state	Instance type	Availability Zone	Private IP a...	Key name	
<input type="checkbox"/>	ocpaws-v58kn-master-0	i-0d2d81ca91a54276d	Running	m5.xlarge	us-east-1b	172.30.165.160	-	
<input type="checkbox"/>	ocpaws-v58kn-master-1	i-0b161945421d2a23c	Running	m5.xlarge	us-east-1c	172.30.166.162	-	
<input type="checkbox"/>	ocpaws-v58kn-master-2	i-0146a665e1060ea59	Running	m5.xlarge	us-east-1a	172.30.164.209	-	
<input type="checkbox"/>	ocpaws-v58kn-worker-us-east-1a-zj8dj	i-05e6efa18d136c842	Running	m5.large	us-east-1a	172.30.164.128	-	
<input type="checkbox"/>	ocpaws-v58kn-worker-us-east-1b-7nmhc	i-0879a088b50d2d966	Running	m5.large	us-east-1b	172.30.165.93	-	
<input type="checkbox"/>	ocpaws-v58kn-worker-us-east-1c-96j6n	i-0c24ff3c2d701f82c	Running	m5.large	us-east-1c	172.30.166.51	-	

```
[ec2-user@ip-172-30-164-92 ~]$ oc get nodes
```

NAME	STATUS	ROLES	AGE	VERSION
ip-172-30-164-128.ec2.internal	Ready	worker	29m	v1.22.8+f34b40c
ip-172-30-164-209.ec2.internal	Ready	master	36m	v1.22.8+f34b40c
ip-172-30-165-160.ec2.internal	Ready	master	33m	v1.22.8+f34b40c
ip-172-30-165-93.ec2.internal	Ready	worker	30m	v1.22.8+f34b40c
ip-172-30-166-162.ec2.internal	Ready	master	36m	v1.22.8+f34b40c
ip-172-30-166-51.ec2.internal	Ready	worker	28m	v1.22.8+f34b40c

OpenShift는 로 배포됩니다 **"프라이빗 클러스터"** AWS 기반 기존 VPC에. 사설 OpenShift Container Platform 클러스터는 외부 엔드포인트를 노출하지 않으며 내부 네트워크에서만 액세스할 수 있고 인터넷에서는 볼 수 없습니다. NetApp Cloud Manager를 사용하여 단일 노드 NetApp Cloud Volumes ONTAP를 구축하고 Astra Trident에 스토리지 백엔드를 제공합니다.

AWS에 OpenShift를 설치하는 방법에 대한 자세한 내용은 를 참조하십시오 **"OpenShift 문서"**.

**"다음은 NetApp Cloud Volumes ONTAP의 차례입니다."**

**NetApp Cloud Volumes ONTAP**를 참조하십시오

**"이전: AWS의 Red Hat OpenShift"**

NetApp Cloud Volumes ONTAP 인스턴스는 AWS에 구축되며 Astra Trident에 백엔드 스토리지 역할을 합니다. Cloud Volumes ONTAP 작업 환경을 추가하기 전에 커넥터를 구축해야 합니다. 커넥터가 없는 상태에서 첫 번째 Cloud Volumes ONTAP 작업 환경을 생성하려고 하면 Cloud Manager에서 메시지가 표시됩니다. AWS에 Connector를 구축하려면 를 참조하십시오 **"커넥터를 작성합니다"**.

AWS에 Cloud Volumes ONTAP를 구축하려면 를 참조하십시오 **"AWS 환경을 위한 빠른 시작"**.

Cloud Volumes ONTAP를 구축한 후 Astra Trident를 설치하고 OpenShift Container Platform 클러스터에서 스토리지 백엔드 및 스냅샷 클래스를 구성할 수 있습니다.

**"다음: OpenShift Container Platform에 Astra Control Center를 설치합니다."**

**OpenShift Container Platform에 Astra Control Center** 설치

**"이전: NetApp Cloud Volumes ONTAP."**

FlexPod에서 실행되는 OpenShift 클러스터나 Cloud Volumes ONTAP 스토리지 백엔드가 있는 AWS에 Astra Control Center를 설치할 수 있습니다. 이 솔루션에서 Astra Control Center는 OpenShift 베어 메탈 클러스터에 구축됩니다.

Astra Control Center는 설명된 표준 프로세스를 사용하여 설치할 수 있습니다 **"여기"** 또는 Red Hat OpenShift OperatorHub를 참조하십시오. Astra Control Operator는 Red Hat 공인 운영자입니다. 이 솔루션에서는 Red Hat OperatorHub를 사용하여 Astra Control Center를 설치합니다.



확인하십시오

- Astra Control Center는 여러 Kubernetes 배포를 지원합니다. Red Hat OpenShift의 경우 지원되는 버전에 Red Hat OpenShift Container Platform 4.8 또는 4.9가 포함됩니다.
- Astra Control Center에는 환경 및 최종 사용자의 애플리케이션 리소스 요구 사항 외에 다음과 같은 리소스가 필요합니다.

구성 요소	요구 사항
스토리지 백엔드 용량입니다	최소 500GB가 제공됩니다
작업자 노드	최소 3개의 작업자 노드, 각각 4개의 CPU 코어, 12GB RAM
FQDN(정규화된 도메인 이름) 주소입니다	Astra Control Center의 FQDN 주소입니다
아스트라 트리덴트	Astra Trident 21.04 이상 설치 및 구성
수신 컨트롤러 또는 로드 밸런서	FQDN으로 확인할 IP 주소를 제공하도록 수신 컨트롤러를 URL 또는 로드 밸런서와 함께 Astra Control Center를 노출하도록 구성합니다

- Astra Control Center 빌드 이미지를 푸시할 수 있는 기존 개인 이미지 레지스트리가 있어야 합니다. 이미지를 업로드하는 이미지 레지스트리의 URL을 제공해야 합니다.



일부 이미지는 특정 워크플로우를 실행하는 동안 가져오며, 필요에 따라 컨테이너가 생성되고 제거됩니다.

- Astra Control Center에서는 스토리지 클래스를 생성하고 기본 스토리지 클래스로 설정해야 합니다. Astra Control Center는 Astra Trident에서 제공하는 다음과 같은 ONTAP 드라이버를 지원합니다.
  - ONTAP - NAS
  - ONTAP-NAS-Flexgroup입니다
  - ONTAP-SAN
  - ONTAP-SAN - 경제성



배포된 OpenShift 클러스터에 ONTAP 백엔드로 설치 및 구성된 Astra Trident가 있으며 기본 스토리지 클래스도 정의되어 있다고 가정합니다.

- OpenShift 환경에서 애플리케이션을 복제하려면 OpenShift가 볼륨을 마운트하고 파일 소유권을 변경할 수 있도록 Astra Control Center를 허용해야 합니다. 이러한 작업을 허용하도록 ONTAP 익스포트 정책을 수정하려면 다음 명령을 실행합니다.

```
export-policy rule modify -vserver <storage virtual machine name>
-policyname <policy name> -ruleindex 1 -superuser sys
export-policy rule modify -vserver <storage virtual machine name>
-policyname <policy name> -ruleindex 1 -anon 65534
```



두 번째 OpenShift 운영 환경을 관리되는 컴퓨팅 리소스로 추가하려면 Astra Trident 볼륨 스냅샷 기능이 활성화되어 있는지 확인합니다. Astra Trident를 사용하여 볼륨 스냅샷을 활성화하고 테스트하려면 공식 을 참조하십시오 "[Astra Trident 지침](#)".

- A "[VolumeSnapClass](#)" 애플리케이션이 관리되는 모든 Kubernetes 클러스터에서 구성되어야 합니다. 여기에는 Astra Control Center가 설치된 K8s 클러스터도 포함될 수 있습니다. Astra Control Center는 실행 중인 K8s 클러스터에서 애플리케이션을 관리할 수 있습니다.

#### 설명합니다

- \* 라이선스. \* Astra Control Center를 사용하여 애플리케이션을 관리하려면 Astra Control Center 라이선스가 필요합니다.
- \* Namespaces. \* 네임스페이스는 Astra Control Center에서 응용 프로그램으로 관리할 수 있는 가장 큰 엔터티입니다. 기존 네임스페이스에서 응용 프로그램 레이블 및 사용자 지정 레이블을 기준으로 구성 요소를 필터링하고 리소스의 하위 집합을 응용 프로그램으로 관리하도록 선택할 수 있습니다.
- \* StorageClass. \* StorageClass가 명시적으로 설정된 응용 프로그램을 설치하고 응용 프로그램을 복제해야 하는 경우 클론 작업의 타겟 클러스터에 원래 지정된 StorageClass가 있어야 합니다. 명시적으로 StorageClass를 동일한 StorageClass가 없는 클러스터로 설정한 응용 프로그램을 클론 복제하지 못합니다.
- Kubernetes 리소스 \* Astra Control에서 캡처하지 않은 Kubernetes 리소스를 사용하는 애플리케이션에는 전체 애플리케이션 데이터 관리 기능이 없을 수 있습니다. Astra Control은 다음과 같은 Kubernetes 리소스를 캡처할 수 있습니다.

Kubernetes 리소스		
클러스터 역할	ClusterRoleBinding 을 참조하십시오	ConfigMap을 클릭합니다
사용자 지정 리소스 정의	CustomResource 를 선택합니다	경작업
DemonSet	HorizontalPodAutoscaler	침투
DeploymentConfig(배포 구성	mutatingWebhook	PersistentVolumeClaim
포드	팟캐스트 예산	팟캐스트 템플릿
네트워크 정책	ReplicaSet입니다	역할
RoleBinding 을 클릭합니다	루트	비밀
Webhook을 확인합니다		

#### OpenShift OperatorHub를 사용하여 Astra Control Center를 설치합니다

다음 절차에서는 Red Hat OperatorHub를 사용하여 Astra Control Center를 설치합니다. 이 솔루션에서 Astra Control Center는 FlexPod에서 실행되는 베어 메탈 OpenShift 클러스터에 설치됩니다.

1. 에서 Astra Control Center 번들('Astra-control-center-[version].tar.gz')을 다운로드합니다 "[NetApp Support 사이트](#)".
2. Astra Control Center 인증서 및 키용 .zip 파일을 에서 다운로드합니다 "[NetApp Support 사이트](#)".
3. 번들의 서명을 확인합니다.

```
openssl dgst -sha256 -verify astra-control-center[version].pub  
-signature <astra-control-center[version].sig astra-control-  
center[version].tar.gz
```

4. Astra 이미지를 추출합니다.

```
tar -vxzf astra-control-center-[version].tar.gz
```

5. Astra 디렉토리로 변경합니다.

```
cd astra-control-center-[version]
```

6. 이미지를 로컬 레지스트리에 추가합니다.

```
For Docker:  
docker login [your_registry_path]OR  
For Podman:  
podman login [your_registry_path]
```

7. 적절한 스크립트를 사용하여 이미지를 로드하고, 이미지에 태그를 지정한 다음 로컬 레지스트리에 해당 이미지를 푸시합니다.

Docker의 경우:

```
export REGISTRY=[Docker_registry_path]  
for astraImageFile in $(ls images/*.tar) ; do  
    # Load to local cache. And store the name of the loaded image trimming  
    the 'Loaded images: '  
    astraImage=$(docker load --input ${astraImageFile} | sed 's/Loaded  
image: //' )  
    astraImage=$(echo ${astraImage} | sed 's!localhost/!!')  
    # Tag with local image repo.  
    docker tag ${astraImage} ${REGISTRY}/${astraImage}  
    # Push to the local repo.  
    docker push ${REGISTRY}/${astraImage}  
done
```

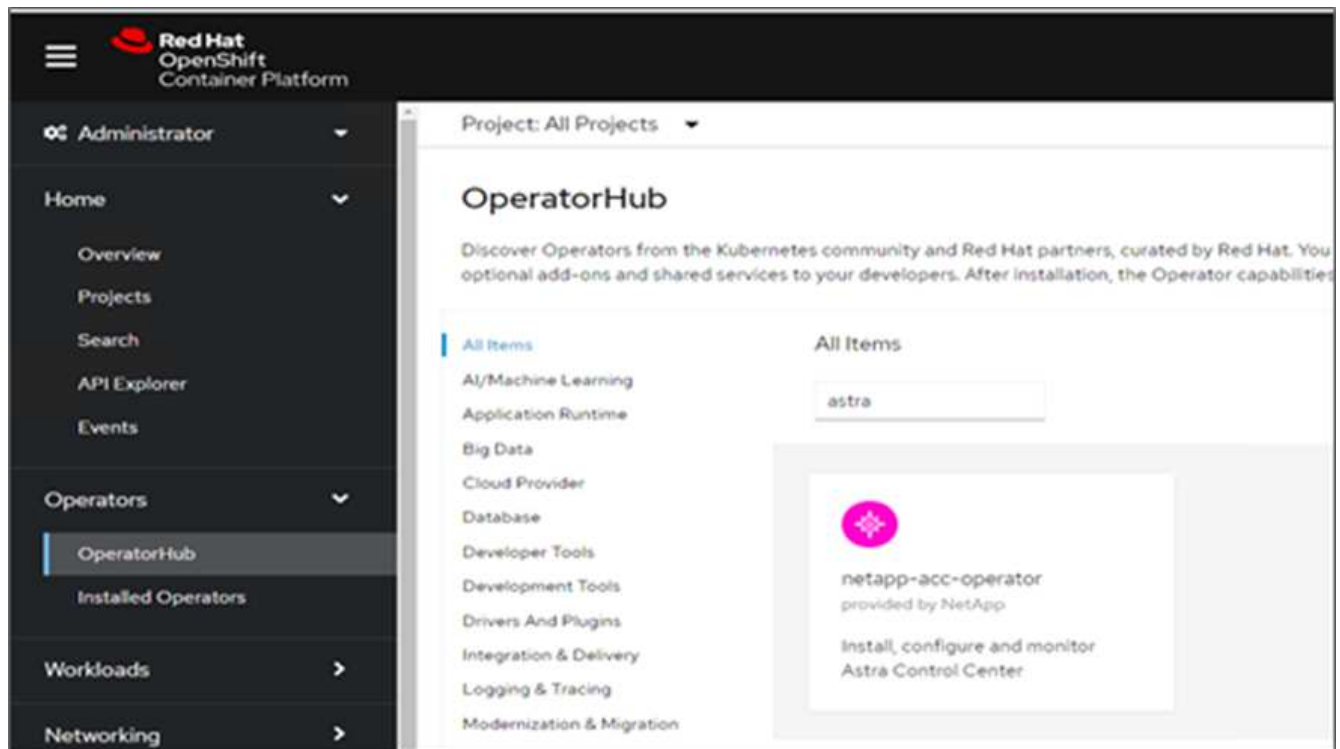
Podman의 경우:

```

export REGISTRY=[Registry_path]
for astraImageFile in $(ls images/*.tar) ; do
    # Load to local cache. And store the name of the loaded image trimming
    the 'Loaded images: '
    astraImage=$(podman load --input ${astraImageFile} | sed 's/Loaded
image(s): //'')
    astraImage=$(echo ${astraImage} | sed 's!localhost/!!')
    # Tag with local image repo.
    podman tag ${astraImage} ${REGISTRY}/${astraImage}
    # Push to the local repo.
    podman push ${REGISTRY}/${astraImage}
done


```

8. 베어 메탈 OpenShift 클러스터 웹 콘솔에 로그인합니다. 측면 메뉴에서 Operators > OperatorHub 를 선택합니다. NetApp-acc-operator를 나열하려면 "Astra"를 입력합니다.



'NetApp-acc-operator'는 인증된 Red Hat OpenShift Operator로, OperatorHub 카탈로그 아래에 나열되어 있습니다.

9. 'NetApp-acc-operator'를 선택하고 '설치'를 클릭합니다.



**netapp-acc-operator**  
 22.4.3 provided by NetApp

Install

**Latest version**  
 22.4.3

**Capability level**  
☒ Basic Install  
☐ Seamless Upgrades  
☐ Full Lifecycle  
☐ Deep Insights  
☐ Auto Pilot

**Source**  
 Certified

**Provider**  
 NetApp

Astra Control is an application-aware data management solution that manages, protects and moves data-rich Kubernetes workloads in both public clouds and on-premises.

Astra Control enables data protection, disaster recovery, and migration for your Kubernetes workloads, leveraging NetApp's industry-leading data management technology for snapshots, backups, replication and cloning.

**How to deploy Astra Control**

Refer to [Installation Procedure](#) to deploy Astra Control Center using the Operator.

**Documentation**

Refer to [Astra Control Center Documentation](#) to complete the setup and start managing applications.

NOTE: The version listed under *Latest version* on this page might not reflect the actual version of NetApp Astra Control Center you are installing. The version in the file name of the Astra Control Center bundle that you download from the NetApp Support Site is the version of Astra Control Center that will be installed.

10. 적절한 옵션을 선택하고 설치 를 클릭합니다.

OperatorHub > Operator Installation

### Install Operator

Install your Operator by subscribing to one of the update channels to keep the Operator up to date. The strategy determines either manual or automatic updates.


**Update channel \*** ⓘ
 

☐ alpha
 ☒ stable

**Installation mode \***


☒ All namespaces on the cluster (default)  
 Operator will be available in all Namespaces.
 ☐ A specific namespace on the cluster  
 This mode is not supported by this Operator

**Installed Namespace \***


 netapp-acc-operator (Operator recommended)


**Update approval \*** ⓘ
 


☐ Automatic
 ☒ Manual


**netapp-acc-operator**  
 provided by NetApp

**Provided APIs**

 **Astra Control Center**  
 AstraControlCenter is the Schema for the astracontrolcenters API.

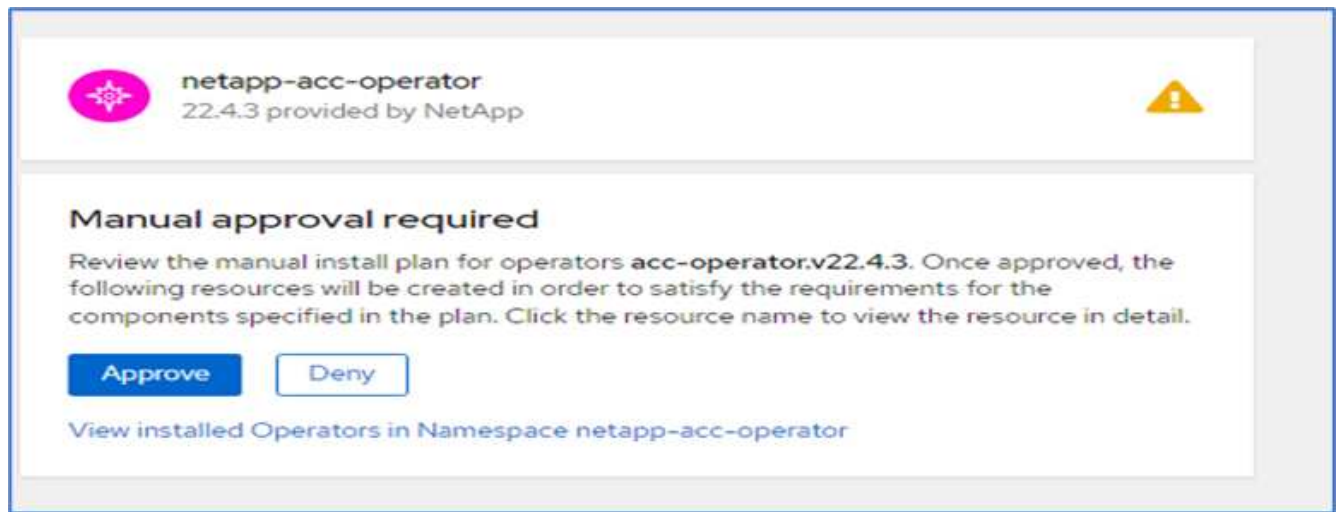
 **Namespace creation**  
 Namespace **netapp-acc-operator** does not exist and will be created.

 **Manual approval applies to all operators in a namespace**  
 Installing an operator with manual approval causes all operators installed in namespace **netapp-acc-operator** to function as manual approval strategy. To allow automatic approval, all operators installed in the namespace must use automatic approval strategy.

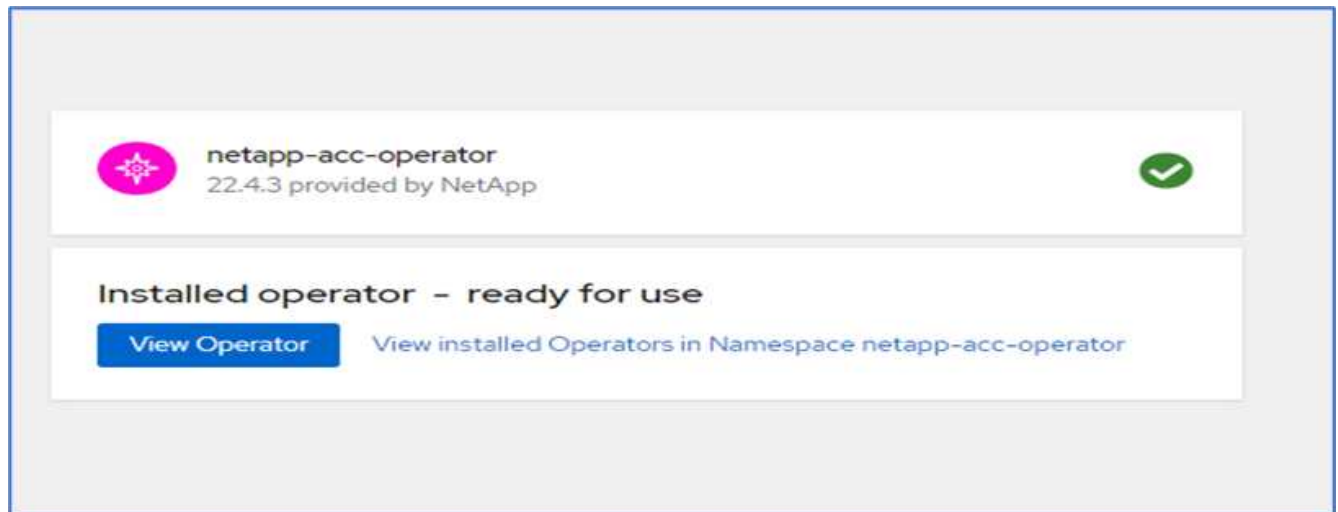
Install

Cancel

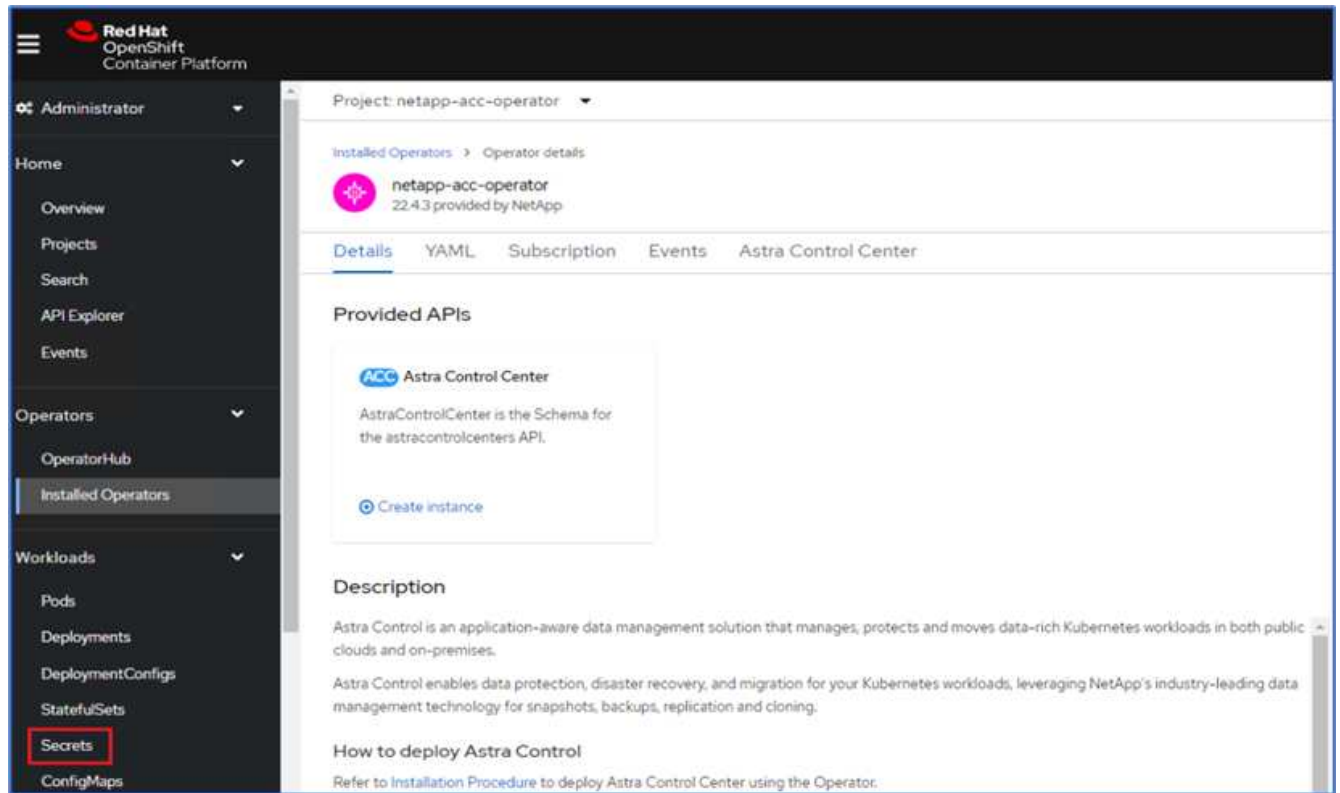
11. 설치를 승인하고 운영자가 설치될 때까지 기다립니다.



- 이 단계에서 오퍼레이터는 성공적으로 설치되고 사용할 준비가 완료됩니다. View Operator(작업자 보기) 를 클릭하여 Astra Control Center 설치를 시작합니다.



- Astra Control Center를 설치하기 전에 앞서 푸시한 Docker 레지스트리에서 Astra 이미지를 다운로드하기 위한 풀 비밀을 생성합니다.



14. Docker 프라이빗 레포에서 Astra Control Center 이미지를 풀려면 'NetApp-acc-operator' 네임스페이스에서 암호를 생성하십시오. 이 비밀 이름은 나중에 Astra Control Center YAML manifest에서 제공됩니다.

Project: netapp-acc-operator ▼

## Create image pull secret

Image pull secrets let you authenticate against a private image registry.

**Secret name \***

Unique name of the new secret.

**Authentication type**

**Registry server address \***

For example quay.io or docker.io

**Username \***

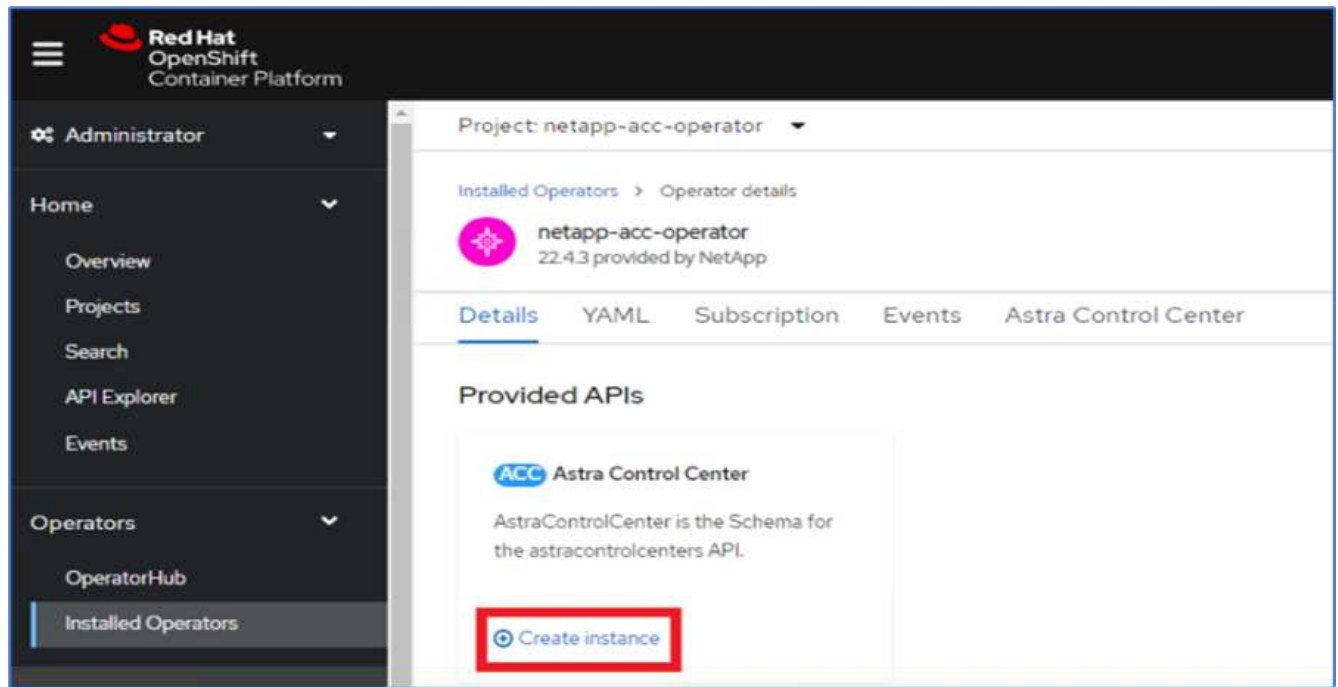
**Password \***

**Email**

[+ Add credentials](#)

15. 측면 메뉴에서 Operators > Installed Operators 를 선택하고 제공된 API 섹션에서 Create instance 를 클릭합니다.





16. Create AstraControlCenter 양식을 완료합니다. 이름, Astra 주소 및 Astra 버전을 입력합니다.

The screenshot shows the 'Create AstraControlCenter' form in the Red Hat OpenShift Container Platform interface. The form is titled 'Create AstraControlCenter' and includes a note: 'Create by completing the form. Default values may be provided by the Operator authors.' Below the title are tabs for 'Form view' (selected) and 'YAML view'. A note states: 'Note: Some fields may not be represented in this form view. Please select "YAML view" for full control.' The form fields are:
 

- Name \***: acc
- Labels**: app=frontend
- Auto Support \***: A dropdown menu with a right arrow.
- Astra Address \***: acc.ocp.flexpod.netapp.com. Below this is a description: 'AstraAddress defines how Astra will be found in the data-center. This IP address and/or DNS A record must be created prior to provisioning Astra Control Center. Example - "astra.example.com" The A record and its IP address must be allocated prior to provisioning Astra Control Center.'
- Astra Version \***: 22.04.0. Below this is a description: 'Version of AstraControlCenter to deploy. You are provided a Helm repository with a corresponding version. Example - 1.5.2, 1.4.2-patch'



Astra Address 아래에 Astra Control Center의 FQDN 주소를 입력합니다. 이 주소는 Astra Control Center 웹 콘솔에 액세스하는 데 사용됩니다. FQDN도 연결 가능한 IP 네트워크로 확인되어야 하며 DNS에서 구성해야 합니다.

17. 계정 이름, 이메일 주소, 관리자 성을 입력하고 기본 볼륨 복원 정책을 유지합니다. 부하 분산 장치를 사용하는 경우 수신 유형을 "AccTraefik"로 설정합니다. 그렇지 않으면 Ingress.Controller로 Generic을 선택합니다. 이미지

레지스트리에서 컨테이너 이미지 레지스트리 경로 및 암호를 입력합니다.

Project: netapp-acc-operator

**Account Name \***  
ocp  
Astra Control Center account name

**Email \***  
abhinav3@netapp.com  
EmailAddress will be notified by Astra as events warrant.

**Last Name**  
Singh  
The last name of the SRE supporting Astra.

**Volume Reclaim Policy**  
Retain  
Reclaim policy to be set for persistent volumes

**Ingress Type**  
AccTraefik  
IngressType The type of ingress to that ACC should be configured for

**Astra Kube Config Secret**  
  
AstraKubeConfigSecret if present and secret exists operator will attempt to add KubeConfig to Managed Clusters.

**Image Registry**  
The container image registry that is hosting the Astra application images, ACC Operator and ACC Helm Repository.

**Name**  
  
The name of the image registry. For example "example.registry/astra". Do not prefix with protocol.

**Secret**  
astra-registry-cred  
The name of the Kubernetes secret that will authenticate with the image registry.



이 솔루션에서는 Metallb 로드 밸런서가 사용됩니다. 따라서 수신 유형은 AccTraefik입니다. 그러면 Astra Control Center traefik 게이트웨이가 워크로드 밸런서의 Kubernetes 서비스로 표시됩니다.

18. admin 이름을 입력하고, 리소스 확장을 구성하고, 스토리지 클래스를 제공합니다. 생성 을 클릭합니다.

**Image Registry**  
The container image registry that is hosting the Astra application images, ACC Operator and ACC Helm Repository.

**First Name**  
Abhinav  
The first name of the SRE supporting Astra.

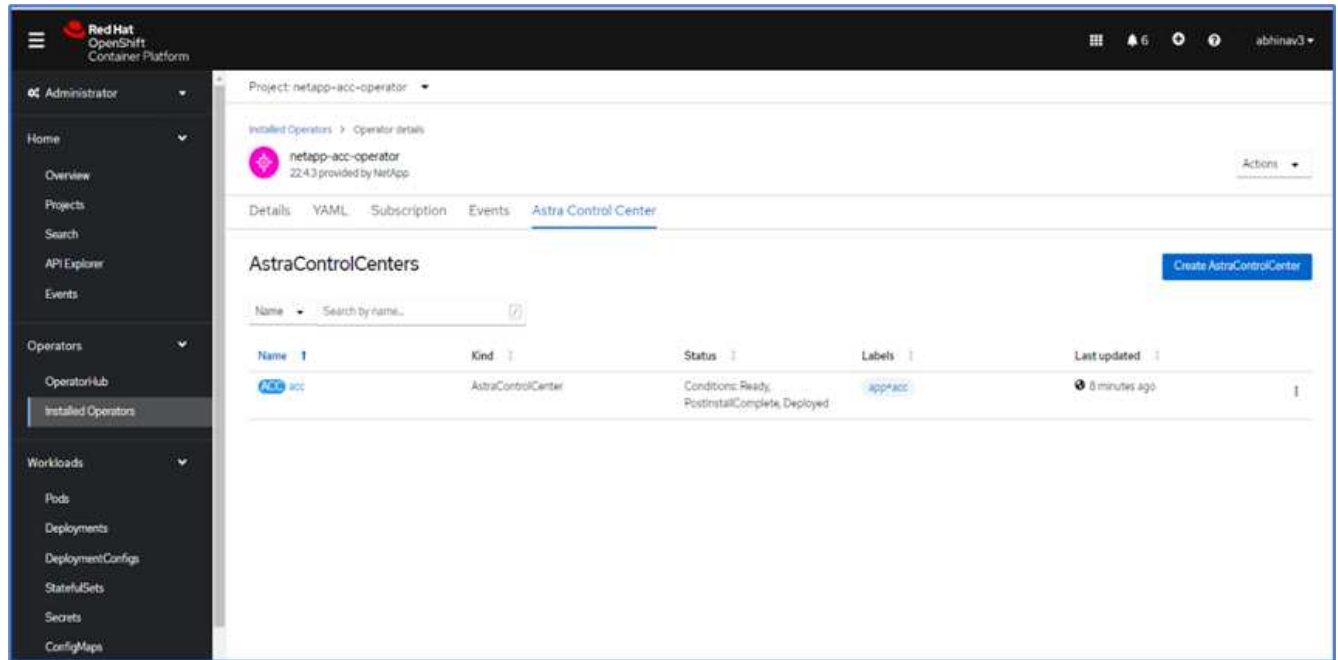
**Astra Resources Scaler**  
Default  
Scaling options for AstraControlCenter Resource limits.

**Storage Class**  
ocp-nas-sc-gold  
The storage class to be used for PVCs. If not set, default storage class will be used.

**Crds**  
Options for how ACC should handle CRDs.Options for how ACC should handle CRDs.Options for how ACC should handle CRDs.Options for how ACC should handle CRDs.

**Create** **Cancel**

Astra Control Center 인스턴스의 상태는 배포 에서 준비 로 변경해야 합니다.



19. 모든 시스템 구성 요소가 성공적으로 설치되어 있고 모든 Pod가 실행 중인지 확인합니다.

```
root@abhinav-ansible# oc get pods -n netapp-acc-operator
NAME                                     READY   STATUS    RESTARTS   AGE
acc-helm-repo-77745b49b5-7zg2v         1/1     Running   0           10m
acc-operator-controller-manager-5c656c44c6-tqnmn 2/2     Running   0           13m
activity-589c6d59f4-x2sfs              1/1     Running   0           6m4s
api-token-authentication-4q5lj          1/1     Running   0           5m26s
api-token-authentication-pzptd          1/1     Running   0           5m27s
api-token-authentication-tbtg6          1/1     Running   0           5m27s
asup-669df8d49-qps54                   1/1     Running   0           5m26s
authentication-5867c5f56f-dnpp2         1/1     Running   0           3m54s
bucketservice-85495bc475-5zcc5         1/1     Running   0           5m55s
cert-manager-67f486bbc6-txhh6           1/1     Running   0           9m5s
cert-manager-cainjector-75959db744-4l5p5 1/1     Running   0           9m6s
```

cert-manager-webhook-765556b869-g6wdf	1/1	Running	0
9m6s			
cloud-extension-5d595f85f-txrfl	1/1	Running	0
5m27s			
cloud-insights-service-674649567b-5s4wd	1/1	Running	0
5m49s			
composite-compute-6b58d48c69-46vhc	1/1	Running	0
6m11s			
composite-volume-6d447fd959-chnrt	1/1	Running	0
5m27s			
credentials-66668f8ddd-8qc5b	1/1	Running	0
7m20s			
entitlement-fd6fc5c58-wxnmh	1/1	Running	0
6m20s			
features-756bbb7c7c-rgcrm	1/1	Running	0
5m26s			
fluent-bit-ds-278pg	1/1	Running	0
3m35s			
fluent-bit-ds-5pqc6	1/1	Running	0
3m35s			
fluent-bit-ds-8l7cq	1/1	Running	0
3m35s			
fluent-bit-ds-9qbft	1/1	Running	0
3m35s			
fluent-bit-ds-nj475	1/1	Running	0
3m35s			
fluent-bit-ds-x9pd8	1/1	Running	0
3m35s			
graphql-server-698d6f4bf-kftwc	1/1	Running	0
3m20s			
identity-5d4f4c87c9-wjz6c	1/1	Running	0
6m27s			
influxdb2-0	1/1	Running	0
9m33s			
krakend-657d44bf54-8cb56	1/1	Running	0
3m21s			
license-594bbdc-rghdg	1/1	Running	0
6m28s			
login-ui-6c65fbbbd4-jg8wz	1/1	Running	0
3m17s			
loki-0	1/1	Running	0
9m30s			
metrics-facade-75575f69d7-hnlk6	1/1	Running	0
6m10s			
monitoring-operator-65dff79cfb-z78vk	2/2	Running	0
3m47s			

nats-0 10m	1/1	Running	0
nats-1 9m43s	1/1	Running	0
nats-2 9m23s	1/1	Running	0
nautilus-7bb469f857-4hlc6 6m3s	1/1	Running	0
nautilus-7bb469f857-vz94m 4m42s	1/1	Running	0
openapi-8586db4bcd-gwwvf 5m41s	1/1	Running	0
packages-6bdb949cfb-nrq8l 6m35s	1/1	Running	0
polaris-consul-consul-server-0 9m22s	1/1	Running	0
polaris-consul-consul-server-1 9m22s	1/1	Running	0
polaris-consul-consul-server-2 9m22s	1/1	Running	0
polaris-mongodb-0 9m22s	2/2	Running	0
polaris-mongodb-1 8m58s	2/2	Running	0
polaris-mongodb-2 8m34s	2/2	Running	0
polaris-ui-5df7687dbd-trcnf 3m18s	1/1	Running	0
polaris-vault-0 9m18s	1/1	Running	0
polaris-vault-1 9m18s	1/1	Running	0
polaris-vault-2 9m18s	1/1	Running	0
public-metrics-7b96476f64-j88bw 5m48s	1/1	Running	0
storage-backend-metrics-5fd6d7cd9c-vc4j 5m59s	1/1	Running	0
storage-provider-bb85ff965-m7qrq 5m25s	1/1	Running	0
telegraf-ds-4zqgz 3m36s	1/1	Running	0
telegraf-ds-cp9x4 3m36s	1/1	Running	0
telegraf-ds-h4n59 3m36s	1/1	Running	0

telegraf-ds-jnp2q 3m36s	1/1	Running	0
telegraf-ds-pdz5j 3m36s	1/1	Running	0
telegraf-ds-znqtp 3m36s	1/1	Running	0
telegraf-rs-rt64j 3m36s	1/1	Running	0
telemetry-service-7dd9c74bfc-sfkzt 6m19s	1/1	Running	0
tenancy-d878b7fb6-wf8x9 6m37s	1/1	Running	0
traefik-6548496576-5v2g6 98s	1/1	Running	0
traefik-6548496576-g82pq 3m8s	1/1	Running	0
traefik-6548496576-psn49 38s	1/1	Running	0
traefik-6548496576-qrkfd 2m53s	1/1	Running	0
traefik-6548496576-srs6r 98s	1/1	Running	0
trident-svc-679856c67-78kbt 5m27s	1/1	Running	0
vault-controller-747d664964-xmn6c 7m37s	1/1	Running	0

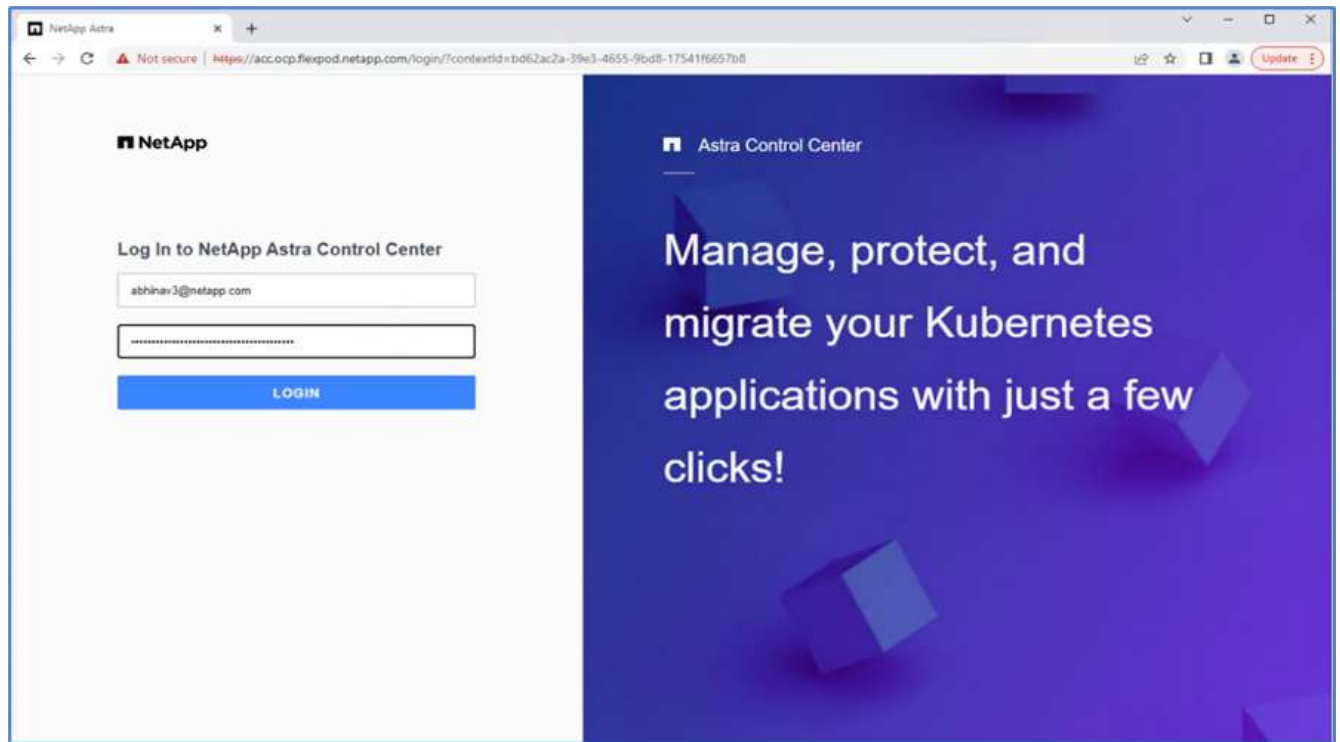


각 POD는 실행 중 상태여야 합니다. 시스템 포드를 구축하는 데 몇 분 정도 걸릴 수 있습니다.

20. 모든 Pod가 실행 중인 경우 다음 명령을 실행하여 1회 암호를 검색합니다. YAML 출력 버전에서 'tatus.deploymentState' 필드에 배포된 값을 확인한 후 'Status.uuid' 값을 복사합니다. 암호는 'ACC-'로, 이어서 UUID 값이 된다. (ACC - [UUID]).

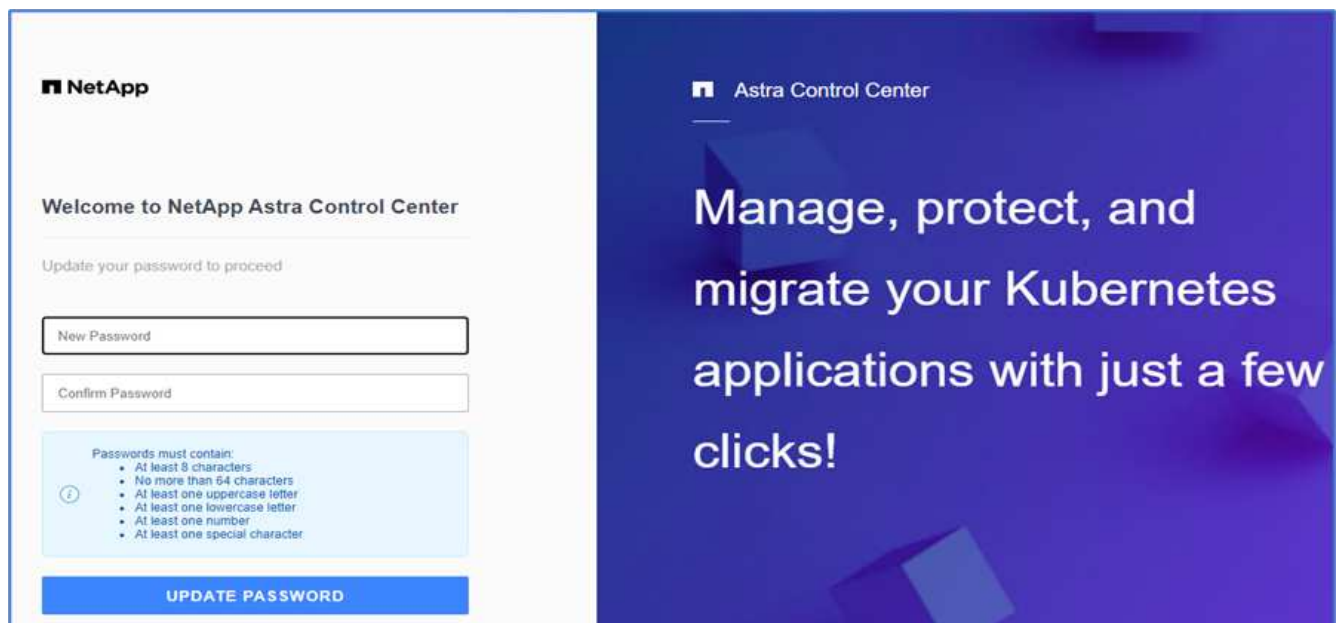
```
root@abhinav-ansible# oc get acc -o yaml -n netapp-acc-operator
```

21. 브라우저에서 제공한 FQDN을 사용하여 URL로 이동합니다.
22. 설치 중에 제공된 이메일 주소인 기본 사용자 이름과 1회 암호 ACC-[UUID]를 사용하여 로그인합니다.



잘못된 암호를 세 번 입력하면 관리자 계정이 15분 동안 잠깁니다.

23. 암호를 변경하고 계속 진행합니다.

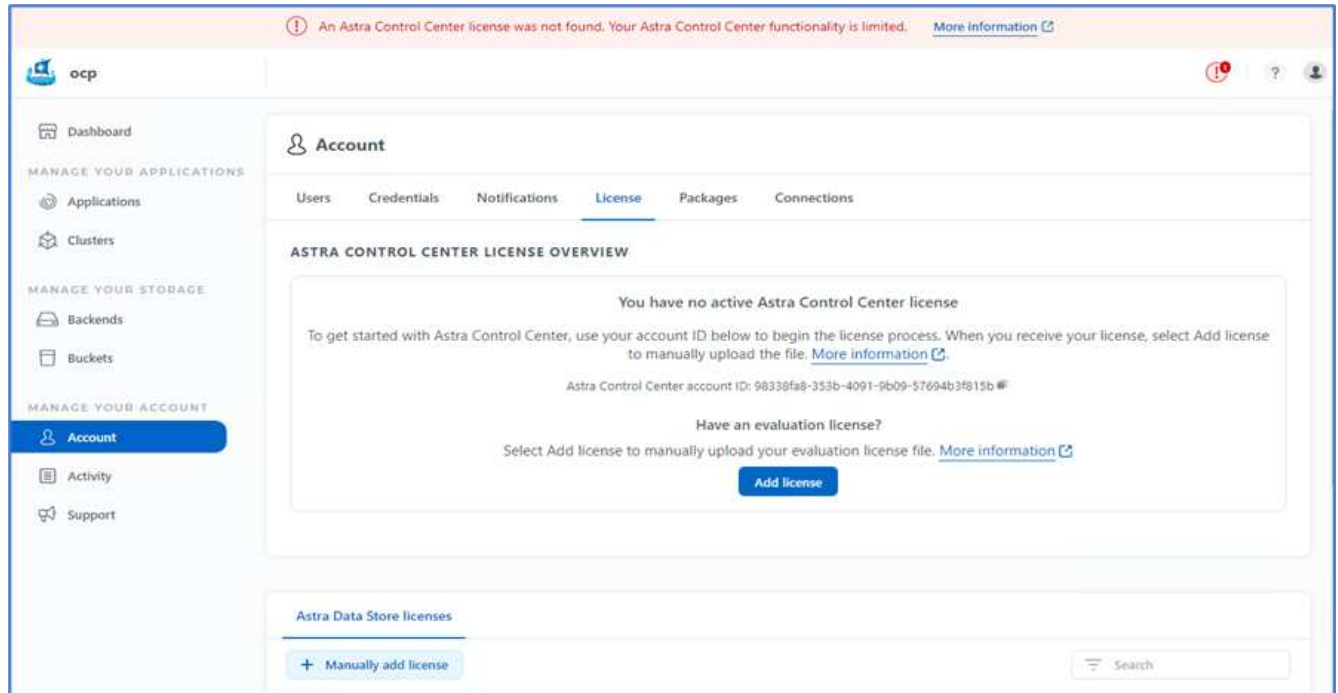


Astra Control Center 설치에 대한 자세한 내용은 를 참조하십시오 "[Astra Control Center 설치 개요](#)" 페이지.

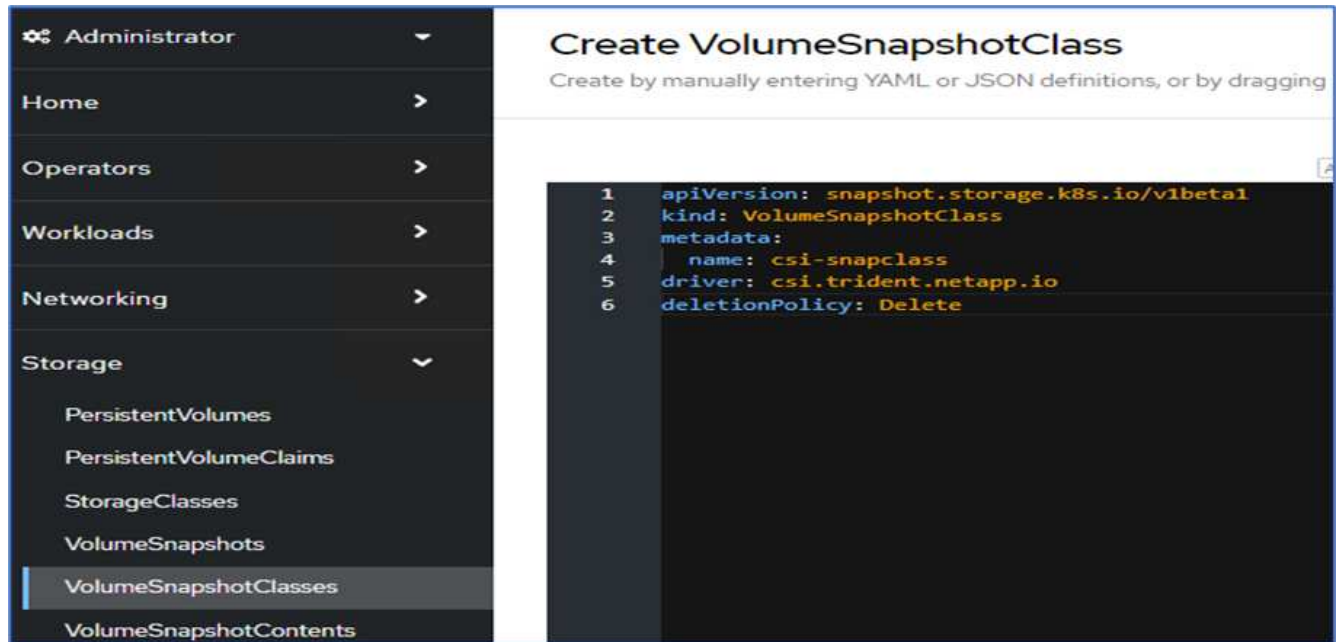
**Astra Control Center**를 설정합니다

Astra Control Center를 설치한 후 UI에 로그인하고 라이선스를 업로드하고, 클러스터를 추가하고, 스토리지를 관리하고, 버킷을 추가합니다.

1. 홈 페이지의 계정 에서 라이센스 탭으로 이동하고 라이센스 추가 를 선택하여 Astra 라이센스를 업로드합니다.



2. OpenShift 클러스터를 추가하기 전에 OpenShift 웹 콘솔에서 Astra Trident Volume 스냅샷 클래스를 생성합니다. 볼륨 스냅샷 클래스는 'csi.trident.netapp.io' 드라이버'로 구성됩니다.



3. Kubernetes 클러스터를 추가하려면 홈 페이지의 클러스터 로 이동하고 Kubernetes 클러스터 추가 를 클릭합니다. 그런 다음 클러스터에 대한 kubecononfig 파일을 업로드하고 자격 증명 이름을 제공합니다. 다음 을 클릭합니다.



**Add Kubernetes cluster**

STEP 1/3: CREDENTIALS

CREDENTIALS

Provide Astra Control access to your Kubernetes and OpenShift clusters by entering a kubeconfig credential.

Follow [instructions](#) on how to create a dedicated admin-role kubeconfig.

Upload file

Paste from clipboard

Kubeconfig YAML file

kubeconfig-noingress

Credential name

onprem-ocp-bm

Cancel

Next →

4. 기존 스토리지 클래스가 자동으로 검색됩니다. 기본 스토리지 클래스를 선택하고 다음 을 클릭한 다음 클러스터 추가 를 클릭합니다.

**Add cluster**

STEP 2/3: STORAGE

STORAGE

Existing storage classes are discovered and verified as eligible for use with Astra Control. You can use your existing default, or choose to set a new default at this time.

Applications with persistent volumes on eligible storage classes are validated for use with Astra Control.

Set default	Storage class	Storage provisioner	Reclaim policy	Binding mode	Eligible
<input checked="" type="radio"/>	ocp-nas-sc-gold	csi.trident.netapp.io	Delete	immediate	

← Back

Next →

5. 몇 분 내에 클러스터가 추가됩니다. OpenShift Container Platform 클러스터를 추가하려면 1-4단계를 반복합니다.



OpenShift 운영 환경을 관리되는 컴퓨팅 리소스로 추가하려면 Astra Trident를 확인하십시오 "VolumeSnapshotClass 객체" 정의됩니다.

6. 스토리지를 관리하려면 백엔드로 이동하여 관리하려는 백엔드에 대한 작업에서 세 개의 점을 클릭합니다. 관리 를 클릭합니다.

Name	State	Capacity	Throughput	Type	Cluster	Cloud	Actions
c190-cluster	Discovered	Not available yet	Not available yet	ONTAP 9.11.1	Not applicable	Not applicable	⋮
healthylife	Discovered	Not available yet	Not available yet	ONTAP 9.11.1	Not applicable	Not applicable	⋮
singlecvoaws	Discovered	Not available yet	Not available yet	ONTAP 9.11.1	Not applicable	Not applicable	⋮

7. ONTAP 자격 증명을 입력하고 Next를 클릭합니다. 정보를 검토하고 관리 를 클릭합니다. 백엔드는 다음 예제와 같아야 합니다.

Name	State	Capacity	Throughput	Type	Cluster	Cloud	Actions
c190-cluster	Available	0.4/10.64 TiB: 3.8%	Not available yet	ONTAP 9.11.1	Not applicable	Not applicable	⋮
healthylife	Available	5.16/106.42 TiB: 4.8%	Not available yet	ONTAP 9.11.1	Not applicable	Not applicable	⋮
singlecvoaws	Available	0.07/0.62 TiB: 11.9%	Not available yet	ONTAP 9.11.1	Not applicable	Not applicable	⋮

8. Astra Control에 버킷을 추가하려면 Bucket 을 선택하고 Add 를 클릭합니다.

Name	Description	State	Type
------	-------------	-------	------

9. 버킷 유형을 선택하고 버킷 이름, S3 서버 이름 또는 IP 주소와 S3 자격 증명을 제공합니다. 업데이트 를 클릭합니다.



이 솔루션에서는 AWS S3 및 ONTAP S3 버킷을 모두 사용합니다. StorageGRID를 사용할 수도 있습니다.

Bucket 상태는 정상 상태여야 합니다.

Name	Description	State	Type	Actions
acc-aws-bucket		Healthy	Generic S3	
astra-bucket	On Prem S3 Bucket	Healthy	NetApp ONTAP S3	

Astra Control Center에서 애플리케이션 인식 데이터 관리를 위한 Kubernetes 클러스터 등록 시, Astra Control은 역할 바인딩 및 NetApp 모니터링 네임스페이스를 자동으로 생성하여 애플리케이션 Pod 및 작업자 노드에서 메트릭 및 로그를 수집합니다. 지원되는 ONTAP 기반 스토리지 클래스 중 하나를 기본값으로 설정합니다.

먼저 해 "[Astra Control 관리에 클러스터를 추가합니다](#)" 클러스터(Astra Control 외)에 앱을 설치한 다음 Astra Control의 앱 페이지로 이동하여 앱과 리소스를 관리할 수 있습니다. Astra로 앱을 관리하는 방법에 대한 자세한 내용은 [참조하십시오 "설명합니다"](#).

"다음: 솔루션 검증 개요"

## 솔루션 검증

### 개요

"이전: [OpenShift Container Platform에 Astra Control Center 설치](#)."

이 섹션에서는 몇 가지 사용 사례와 함께 솔루션을 다시 살펴봅니다.

- 원격 백업에서 클라우드 실행 중인 다른 OpenShift 클러스터로 Stateful 애플리케이션을 복원합니다.
- OpenShift 클러스터의 동일한 네임스페이스에 stateful 애플리케이션을 복원합니다.
- 한 FlexPod 시스템(OpenShift Container Platform Bare Metal)에서 다른 FlexPod 시스템(VMware의 OpenShift Container Platform)으로 복제하여 애플리케이션 이동성 보장

그뿐만 아니라 이 솔루션에서 검증된 사용 사례는 몇 가지 뿐입니다. 이 검증은 Astra Control Center의 전체 기능을 나타내는 것은 아닙니다.

#### "다음: 원격 백업을 사용한 애플리케이션 복구"

원격 백업을 사용한 애플리케이션 복구

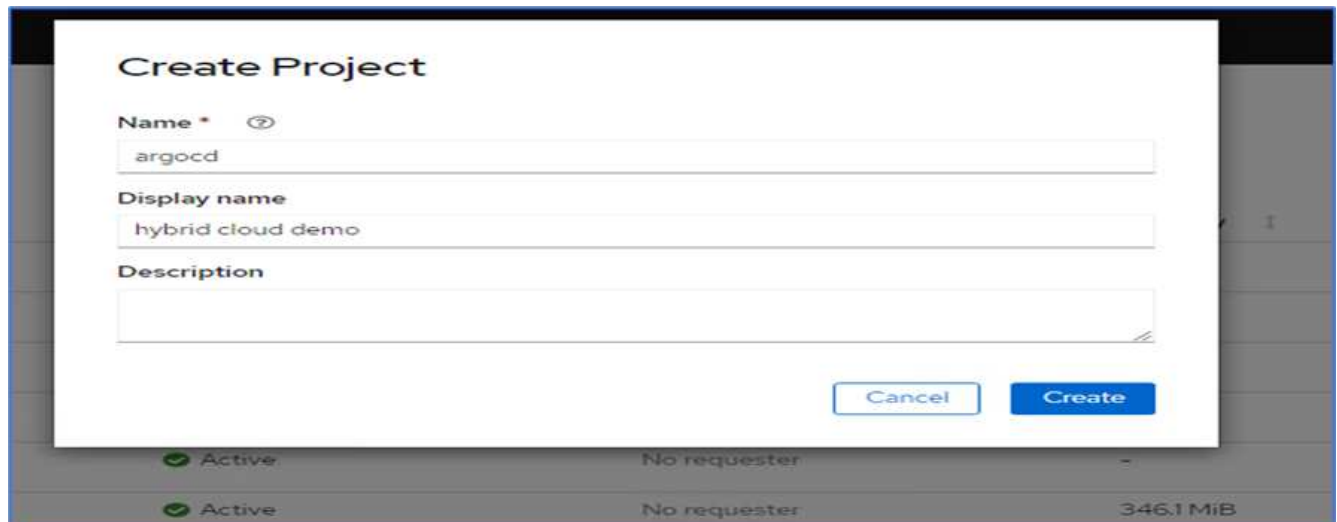
#### "이전: 솔루션 검증 개요"

Astra를 사용하면 애플리케이션 정합성이 보장된 전체 백업을 수행할 수 있습니다. 이 백업을 사용하여 사내 데이터 센터 또는 퍼블릭 클라우드에서 실행 중인 다른 Kubernetes 클러스터로 데이터를 가진 애플리케이션을 복원할 수 있습니다.

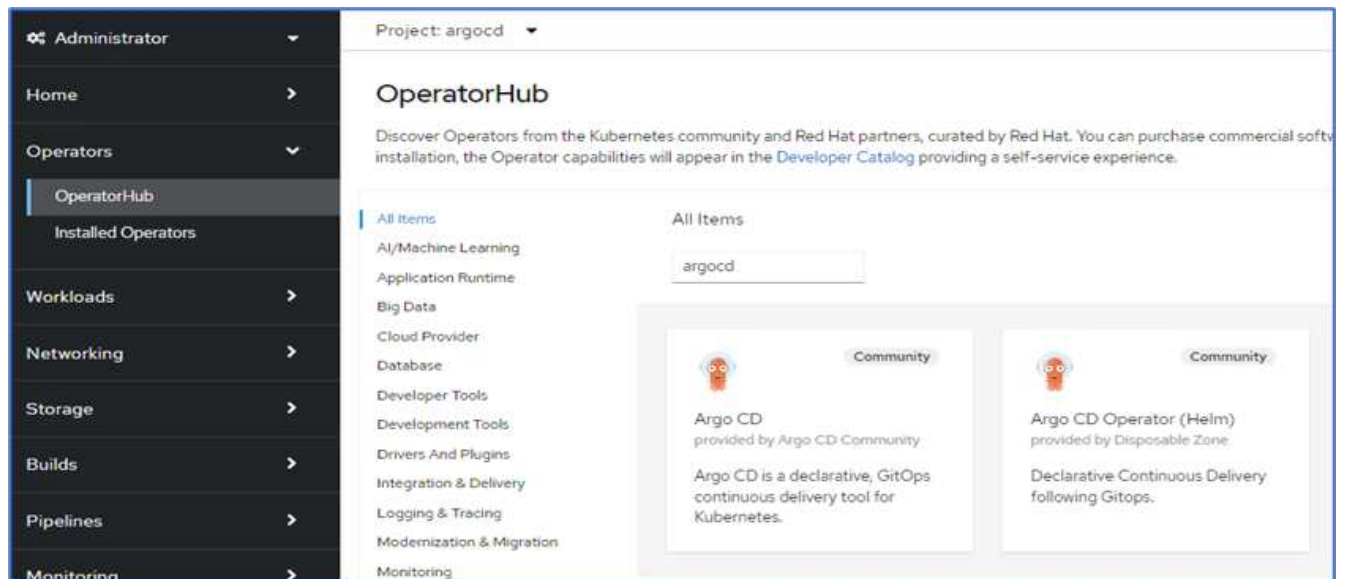
성공적인 애플리케이션 복구를 검증하려면 FlexPod 시스템에서 실행 중인 애플리케이션의 사내 장애를 시뮬레이션하고 원격 백업을 사용하여 클라우드에서 실행 중인 K8s 클러스터로 애플리케이션을 복구합니다.

샘플 응용 프로그램은 데이터베이스에 MySQL을 사용하는 가격 목록 응용 프로그램입니다. 배포를 자동화하기 위해 이를 사용했습니다 ["argo CD"](#) 도구. argo CD는 선언적 GitOps, 지속적인 Kubernetes 제공 툴입니다.

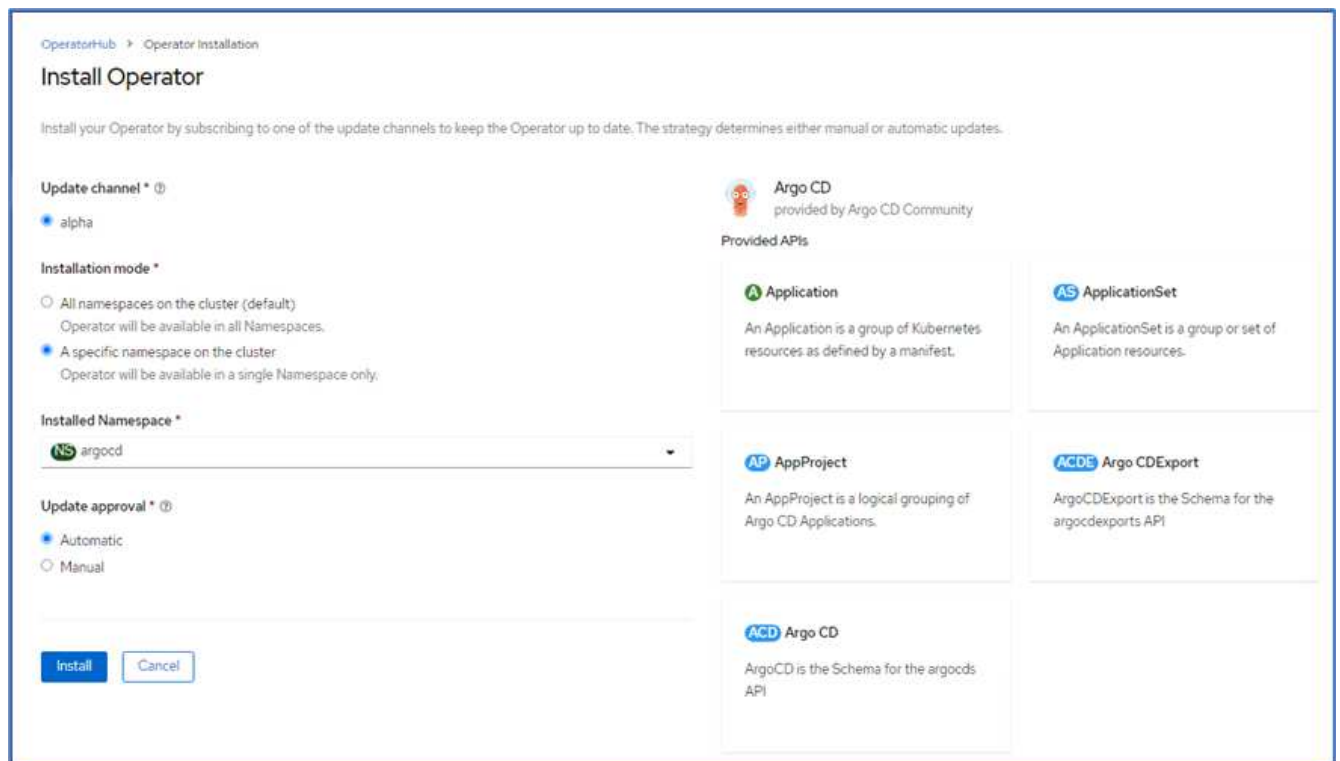
1. 온-프레미스 OpenShift 클러스터에 로그인하여 이름이 argocd인 새 프로젝트를 만듭니다.



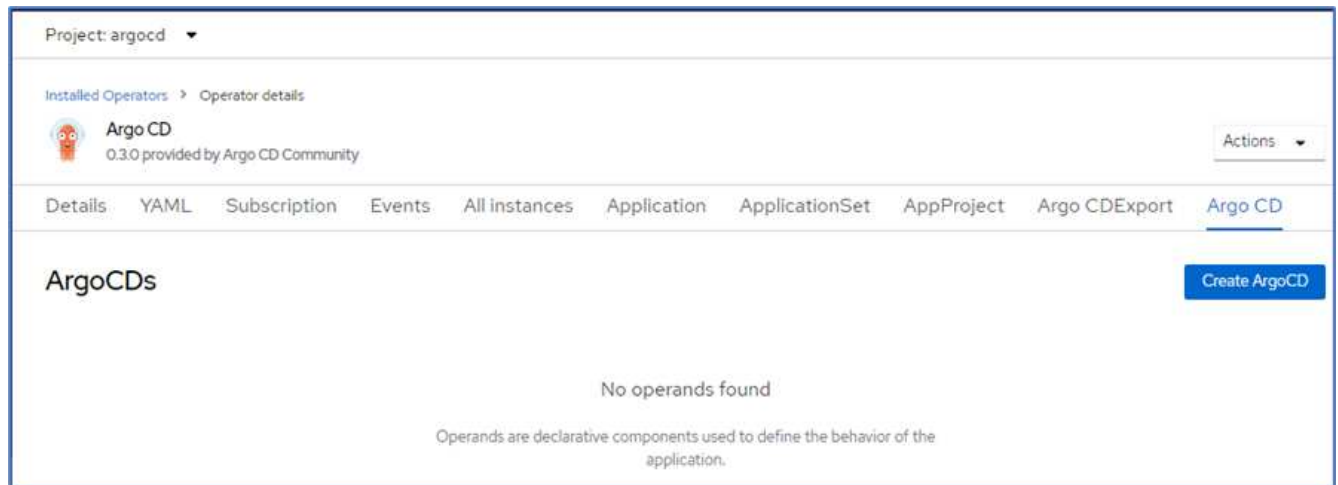
2. OperatorHub에서 argocd를 검색하고 Argo CD 연산자를 선택합니다.



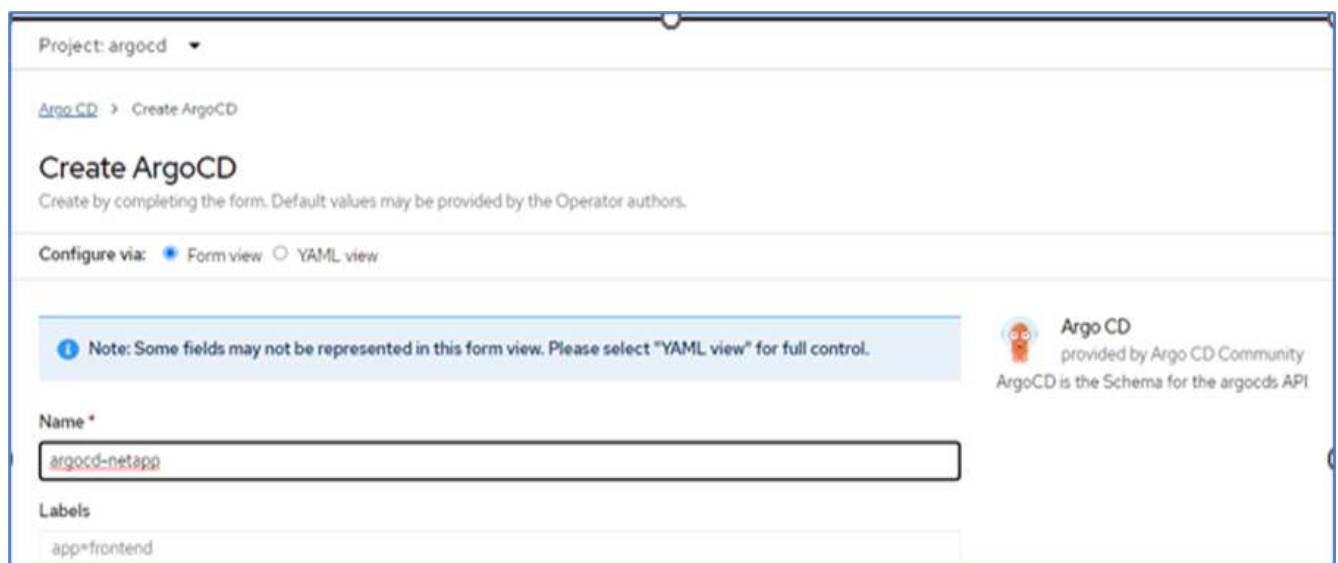
3. 'argocd' 네임스페이스에 연산자를 설치합니다.



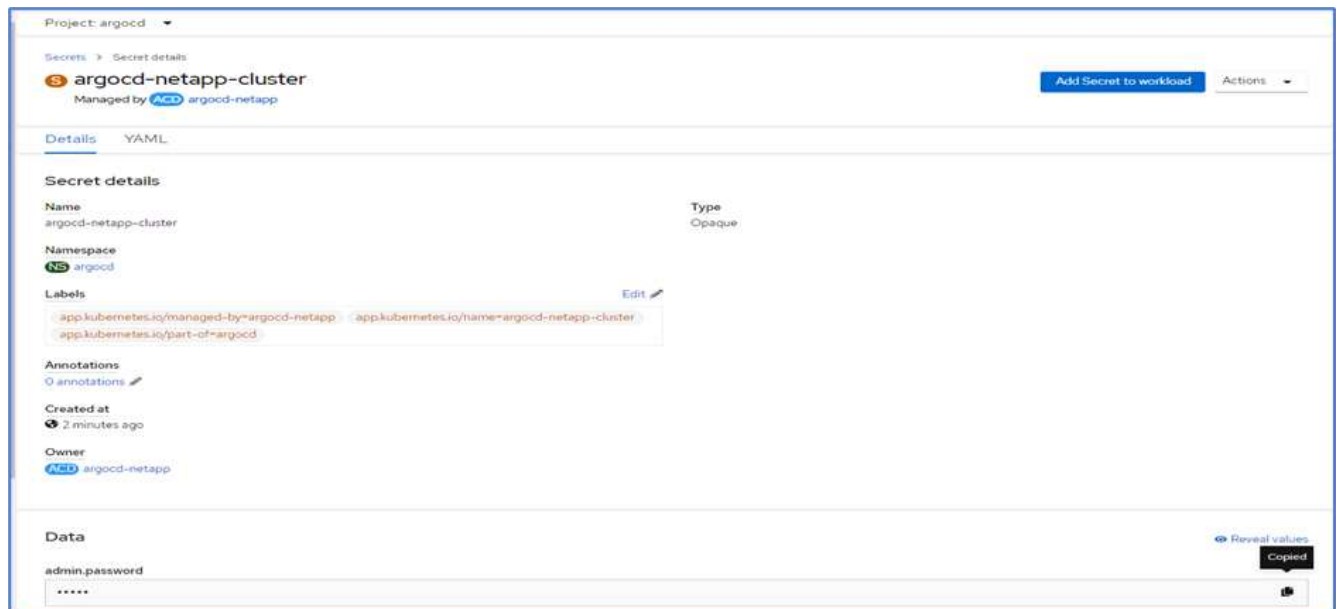
4. 운영자로 이동하여 ArgoCD 생성 을 클릭합니다.



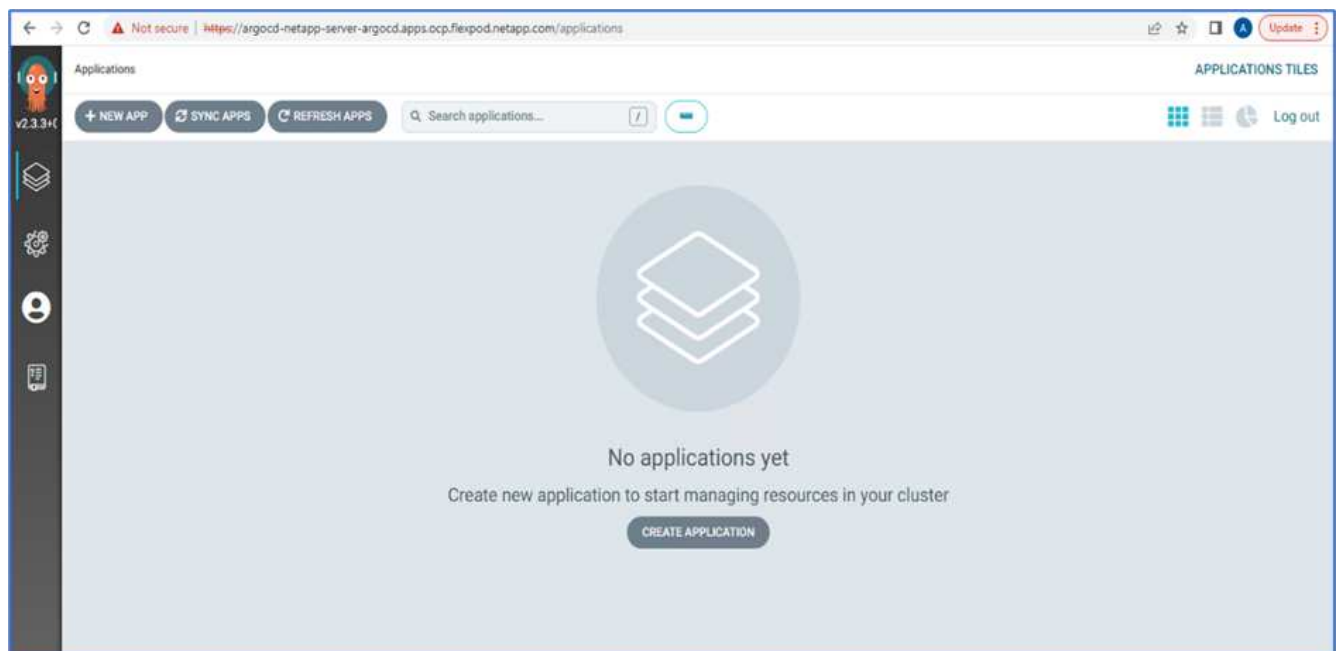
- 아르고 CD 인스턴스를 "argocd" 프로젝트에 배포하려면 이름을 입력하고 만들기 를 클릭합니다.



- Argo CD에 로그인하려면 기본 사용자는 admin이고 암호는 "argocd-NetApp-cluster"라는 이름의 비밀 파일에 있어야 합니다.



7. 측면 메뉴에서 루트 > 위치를 선택하고 "argocd" 루트의 URL을 클릭합니다. 사용자 이름과 암호를 입력합니다.



8. CLI를 통해 Argo CD에 온-프레미스 OpenShift 클러스터를 추가합니다.

```

####Login to Argo CD####
abhinav3@abhinav-ansible$ argocd-linux-amd64 login argocd-netapp-server-
argocd.apps.ocp.flexpod.netapp.com --insecure
Username: admin
Password:
'admin:login' logged in successfully
Context'argocd-netapp-server-argocd.apps.ocp.flexpod.netapp.com' updated
####List the On-Premises OpenShift cluster####
abhinav3@abhinav-ansible$ argocd-linux-amd64 cluster add
ERRO[0000] Choose a context name from:
CURRENT  NAME
CLUSTER          SERVER
*          default/api-ocp-flexpod-netapp-com:6443/abhinav3
api-ocp-flexpod-netapp-com:6443
https://api.ocp.flexpod.netapp.com:6443
          default/api-ocp1-flexpod-netapp-com:6443/abhinav3
api-ocp1-flexpod-netapp-com:6443
https://api.ocp1.flexpod.netapp.com:6443
####Add On-Premises OpenShift cluster###
abhinav3@abhinav-ansible$ argocd-linux-amd64 cluster add default/api-
ocp1-flexpod-netapp-com:6443/abhinav3
WARNING: This will create a service account `argocd-manager` on the
cluster referenced by context `default/api-ocp1-flexpod-netapp-
com:6443/abhinav3` with full cluster level admin privileges. Do you want
to continue [y/N]? y
INFO[0002] ServiceAccount "argocd-manager" already exists in namespace
"kube-system"
INFO[0002] ClusterRole "argocd-manager-role" updated
INFO[0002] ClusterRoleBinding "argocd-manager-role-binding" updated
Cluster 'https://api.ocp1.flexpod.netapp.com:6443' added

```

9. ArgoCD UI에서 새 앱을 클릭하고 앱 이름 및 코드 리포지토리에 대한 세부 정보를 입력합니다.



CREATE

CANCEL

EDIT AS YAML

GENERAL

Application Name

pricelist

Project

default

SYNC POLICY

Manual

SYNC OPTIONS

☐ SKIP SCHEMA VALIDATION

☒ AUTO-CREATE NAMESPACE

☐ PRUNE LAST

☐ APPLY OUT OF SYNC ONLY

☐ RESPECT IGNORE DIFFERENCES

PRUNE PROPAGATION POLICY: foreground

☐ REPLACE ⚠️

☐ RETRY

SOURCE

Repository URL

https://github.com/netapp-abhinav/demo/

GIT ▼

Revision

main

Branches ▼

Path

pricelists/

10. 네임스페이스와 함께 앱을 배포할 OpenShift 클러스터를 입력합니다.

DESTINATION

Cluster URL

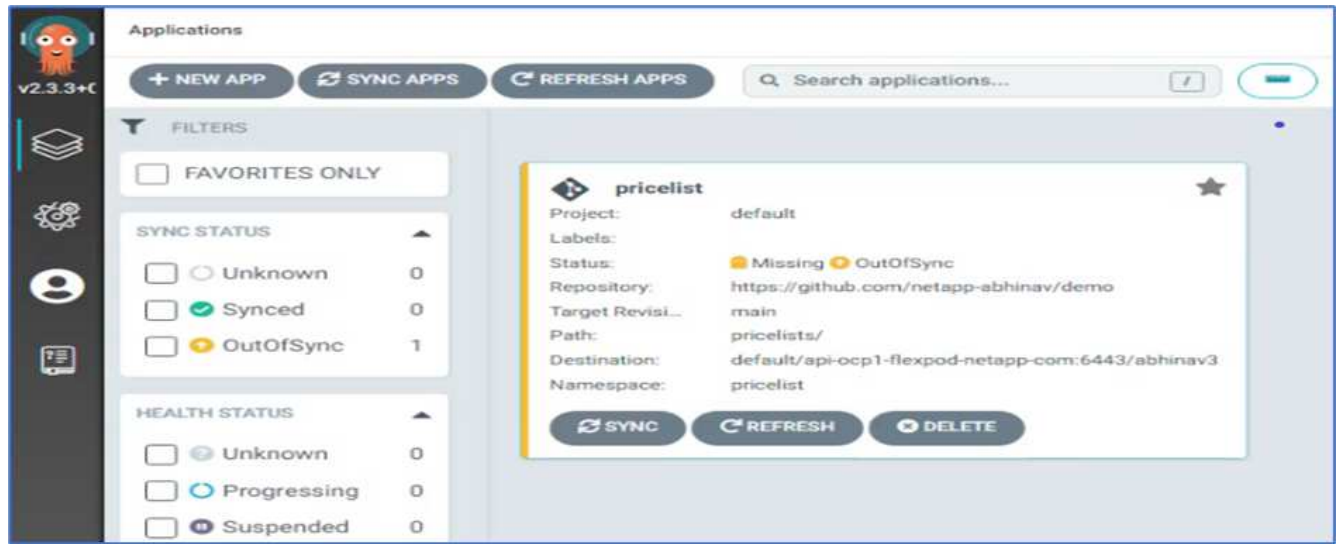
https://api.ocp1.flexpod.netapp.com:6443

URL ▼

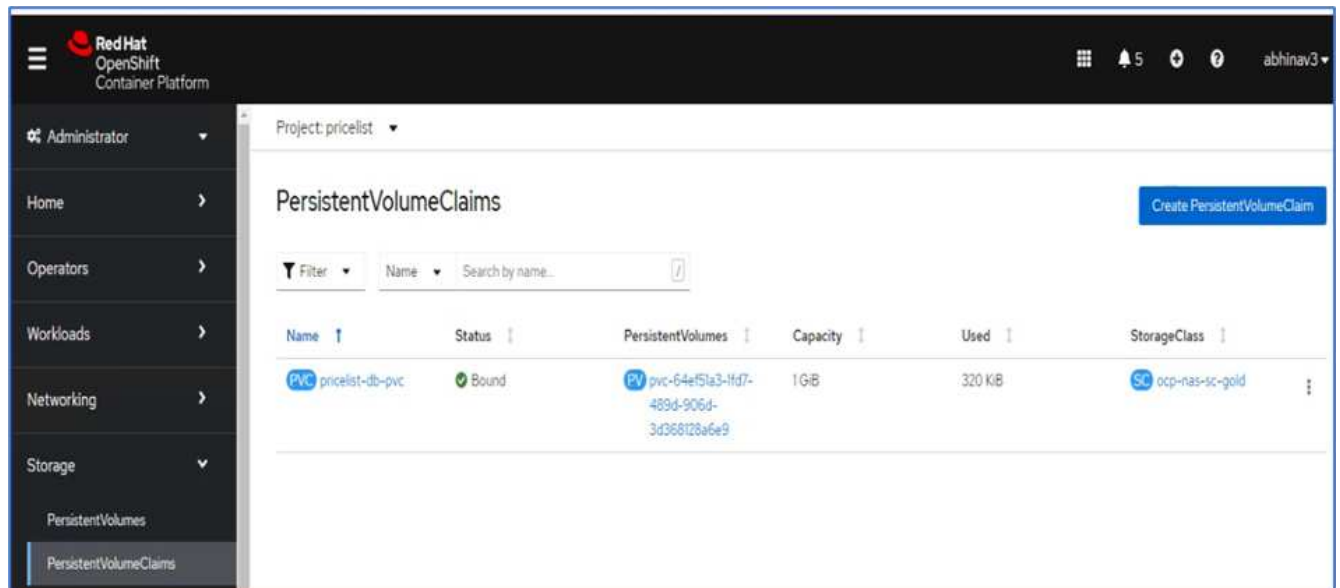
Namespace

pricelist

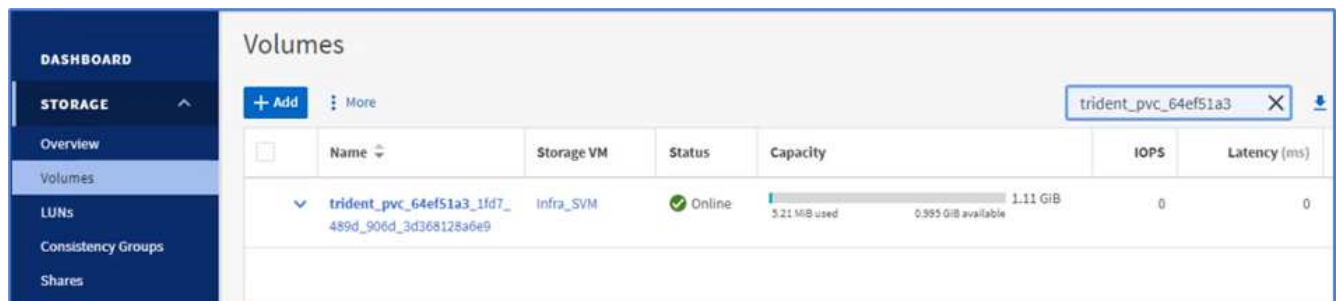
11. 온-프레미스 OpenShift 클러스터에 앱을 배포하려면 동기화 를 클릭합니다.



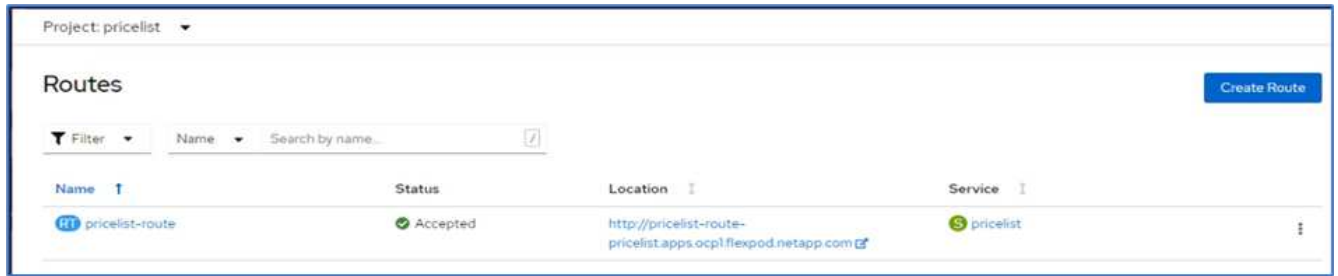
12. OpenShift Container Platform 콘솔에서 Project Pricelist로 이동한 후 Storage에서 PVC의 이름과 크기를 확인합니다.



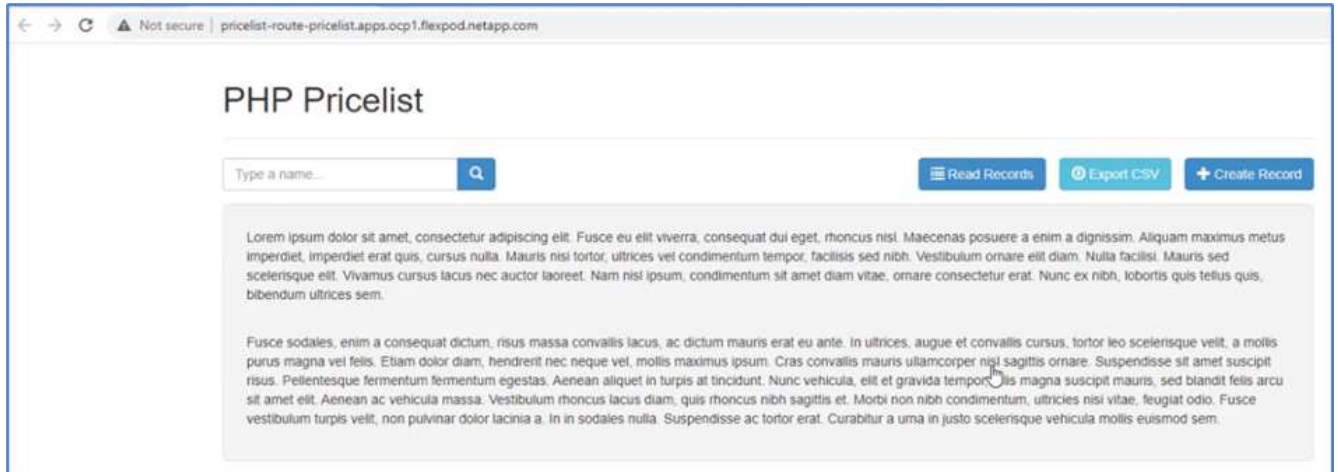
13. System Manager에 로그인하여 PVC를 확인합니다.



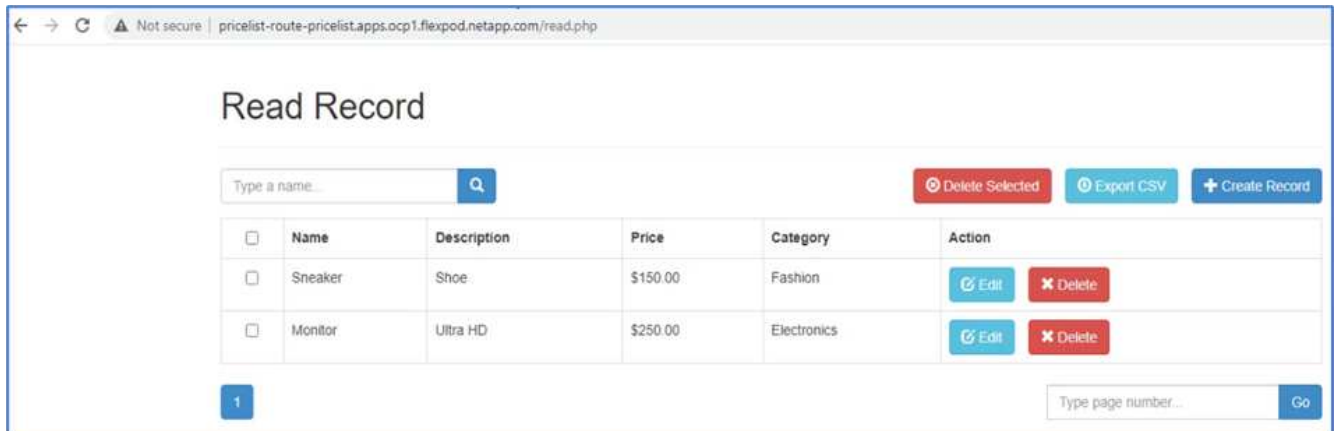
14. Pod가 실행된 후 측면 메뉴에서 네트워킹 > 경로를 선택하고 위치 에서 URL을 클릭합니다.



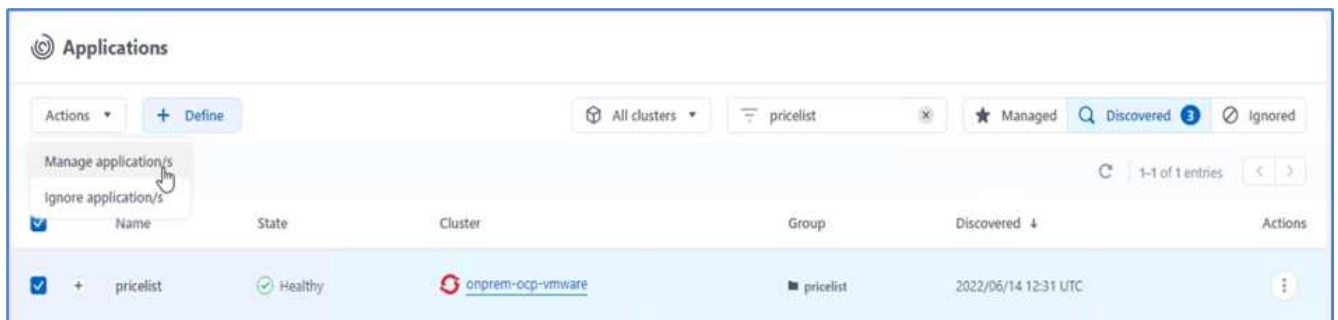
15. 가격 목록 앱 홈 페이지가 표시됩니다.



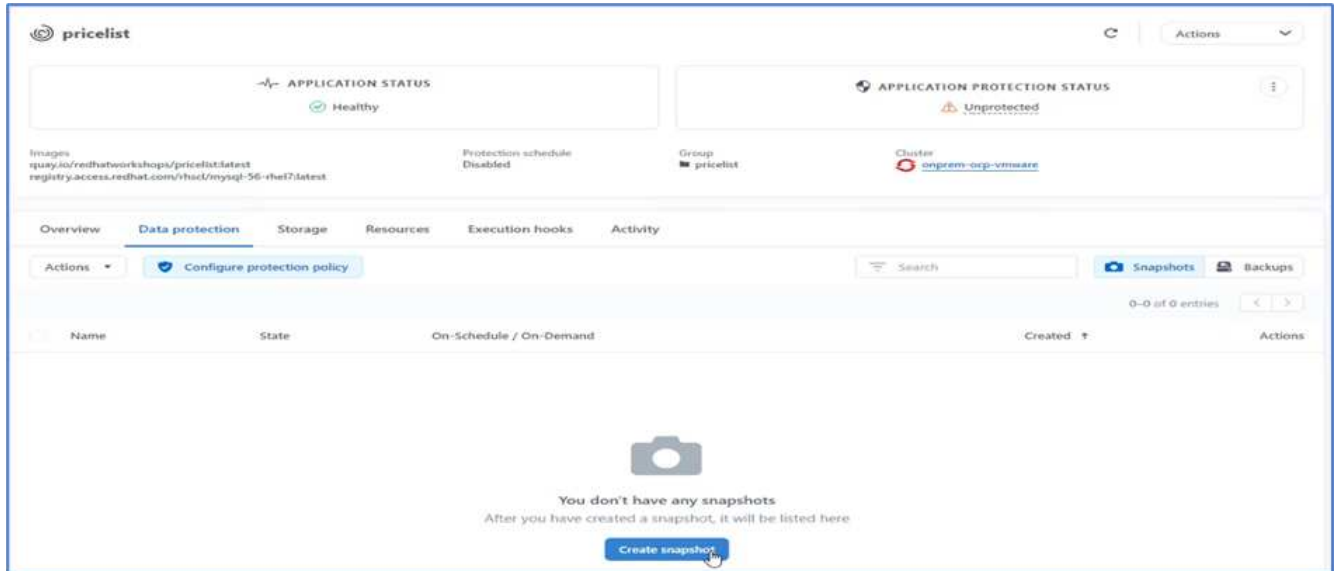
16. 웹 페이지에서 몇 개의 레코드를 만듭니다.



17. 이 앱은 Astra Control Center에서 발견됩니다. 앱을 관리하려면 응용 프로그램 > 검색으로 이동하여 가격 목록 앱을 선택하고 작업 에서 응용 프로그램 관리 를 클릭합니다.

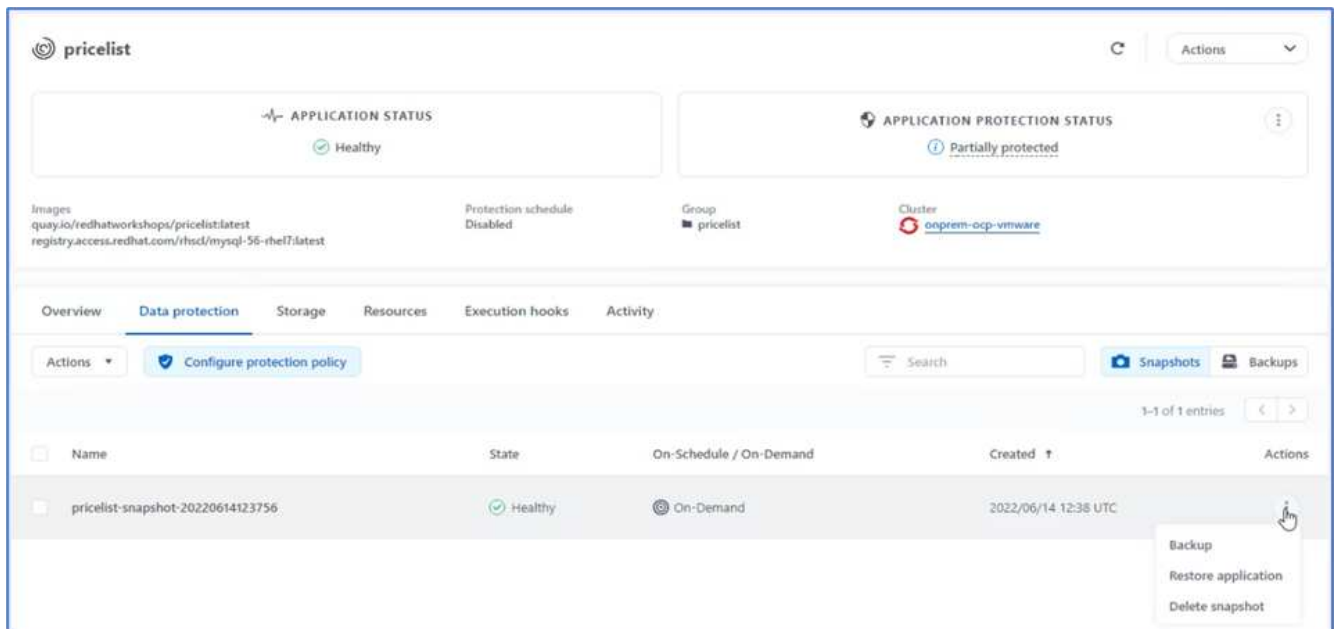


18. 가격 목록 앱을 클릭하고 데이터 보호를 선택합니다. 이때 스냅샷 또는 백업이 없어야 합니다. 스냅샷 생성을 클릭하여 필요 시 스냅샷을 생성합니다.



NetApp Astra Control Center는 주문형 스냅샷과 예약된 스냅샷 및 백업을 모두 지원합니다.

19. 스냅샷이 생성되고 상태가 양호하면 해당 스냅샷을 사용하여 원격 백업을 생성합니다. 이 백업은 S3 버킷에 저장됩니다.



20. AWS S3 버킷을 선택하고 백업 작업을 시작합니다.

**Back up namespace application** STEP 1/2: DETAILS

**BACKUP DETAILS**

Snapshot (optional)  
pricelist-snapshot-20220614123756

Name  
pricelist-backup-20220614123837

**BACKUP DESTINATION**

Bucket  
acc-aws-bucket - AWS S3 bucket for ACC Available Default

**OVERVIEW**

**Application backups**  
Astra Control can take a backup of your application configuration and persistent storage. Persistent storage backups are transferred to your object store. Enter a backup name to get started.

- Namespace application pricelist
- Namespace pricelist
- Cluster onprem-ocp-vmware

Cancel **Next**

21. 백업 작업에서는 AWS S3 버킷에 여러 오브젝트가 포함된 폴더를 생성해야 합니다.

Amazon S3 > Buckets > acc-aws-bucket > 04330ccb-f13e-4eef-8f52-755f56aa3a3f/

**04330ccb-f13e-4eef-8f52-755f56aa3a3f/** Copy S3 URI

**Objects** | Properties

**Objects (5)**  
Objects are the fundamental entities stored in Amazon S3. You can use [Amazon S3 inventory](#) to get a list of all objects in your bucket. For others to access your objects, you'll need to explicitly grant them permissions. [Learn more](#)

Refresh Copy S3 URI Copy URL Download Open Delete Actions Create folder Upload

Find objects by prefix

<input type="checkbox"/>	Name	Type	Last modified	Size	Storage class
<input type="checkbox"/>	config	-	June 14, 2022, 05:39:19 (UTC-07:00)	155.0 B	Standard
<input type="checkbox"/>	data/	Folder	-	-	-
<input type="checkbox"/>	index/	Folder	-	-	-
<input type="checkbox"/>	keys/	Folder	-	-	-
<input type="checkbox"/>	snapshots/	Folder	-	-	-

22. 원격 백업이 완료되면 PV의 백업 볼륨을 호스팅하는 SVM(스토리지 가상 머신)을 중지하여 온프레미스 재해 상황을 시뮬레이션합니다.

**ONTAP System Manager** Search actions, objects, and pages

**DASHBOARD**

**STORAGE** +

Overview

Volumes

LUNs

Consistency Groups

**Storage VMs**

+ Add Infra X

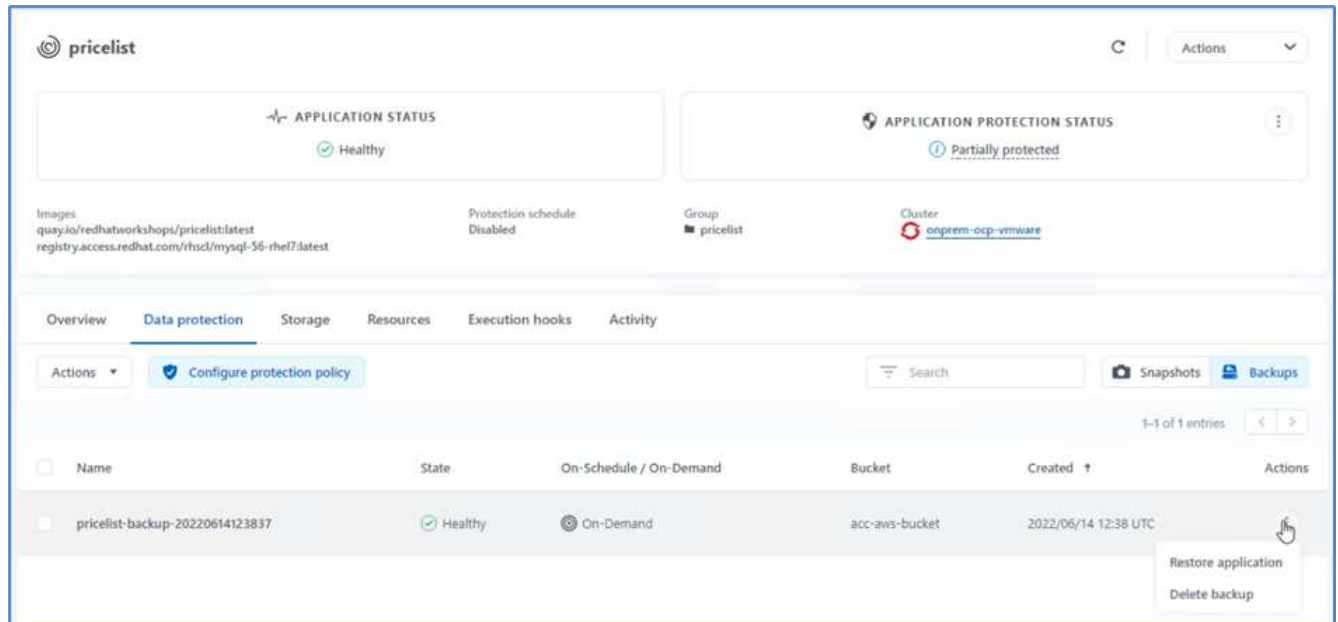
<input type="checkbox"/>	Name	State	Subtype	Configured Protocols	IPspace
<input type="checkbox"/>	Infra_SVM	stopped	default		Default

23. 웹 페이지를 새로 고쳐 중단을 확인합니다. 웹 페이지를 사용할 수 없습니다.

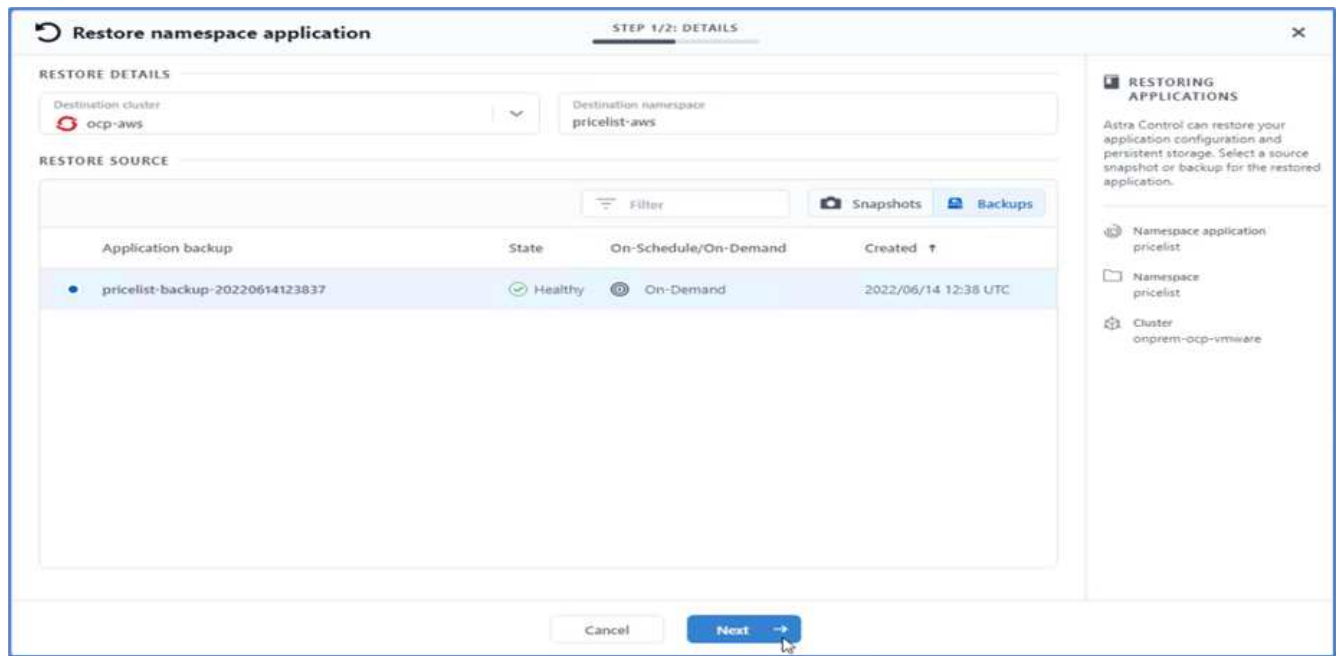


예상대로 웹 사이트가 다운되었습니다. 이제 Astra를 사용하여 AWS에서 실행되는 OpenShift 클러스터로 원격 백업에서 앱을 빠르게 복구하겠습니다.

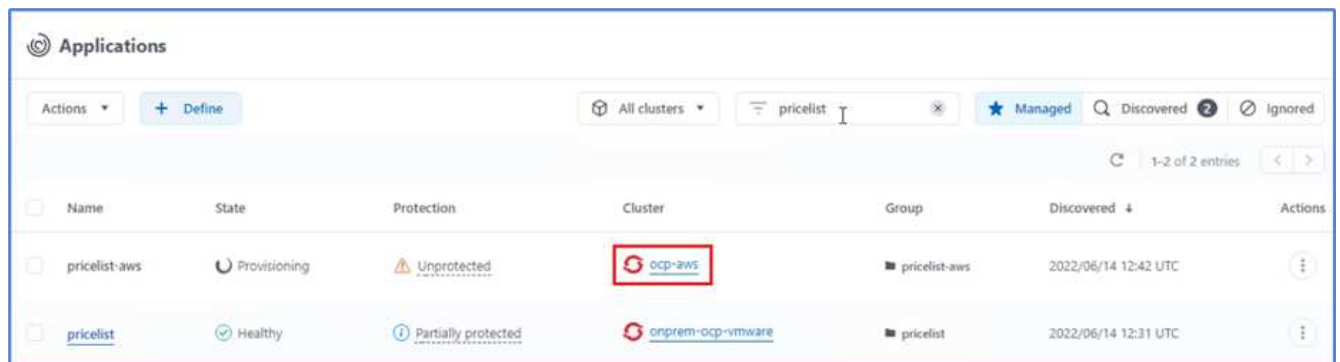
24. Astra Control Center에서 Pricelist 앱을 클릭하고 Data Protection > Backups를 선택합니다. 백업을 선택하고 작업 에서 응용 프로그램 복원 을 클릭합니다.



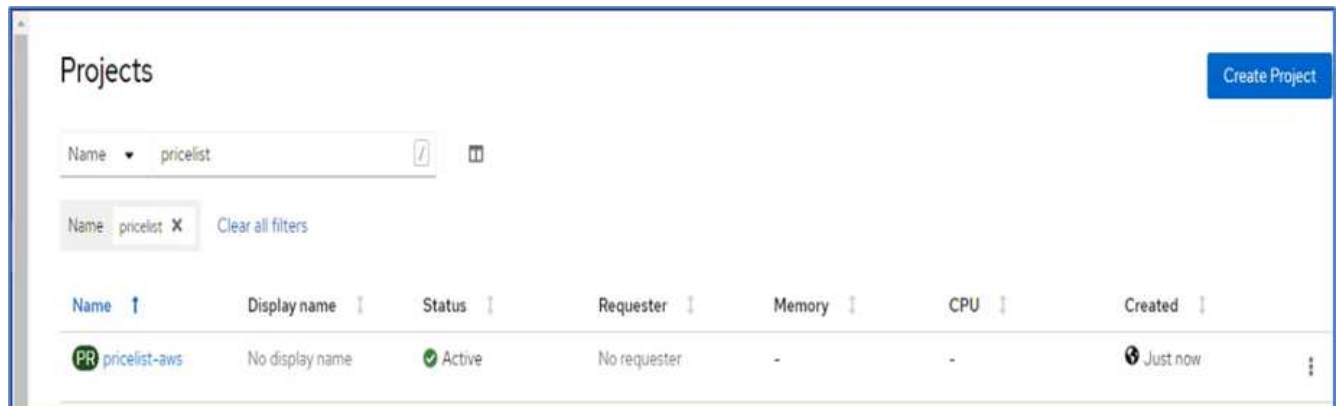
25. 대상 클러스터로 OCP-AWS를 선택하고 이름 공간에 이름을 지정합니다. 필요 시 백업, 다음, 복원을 차례로 클릭합니다.



26. AWS에서 실행되는 OpenShift 클러스터에서 'pricelist-app'이라는 이름의 새 앱이 표시됩니다.

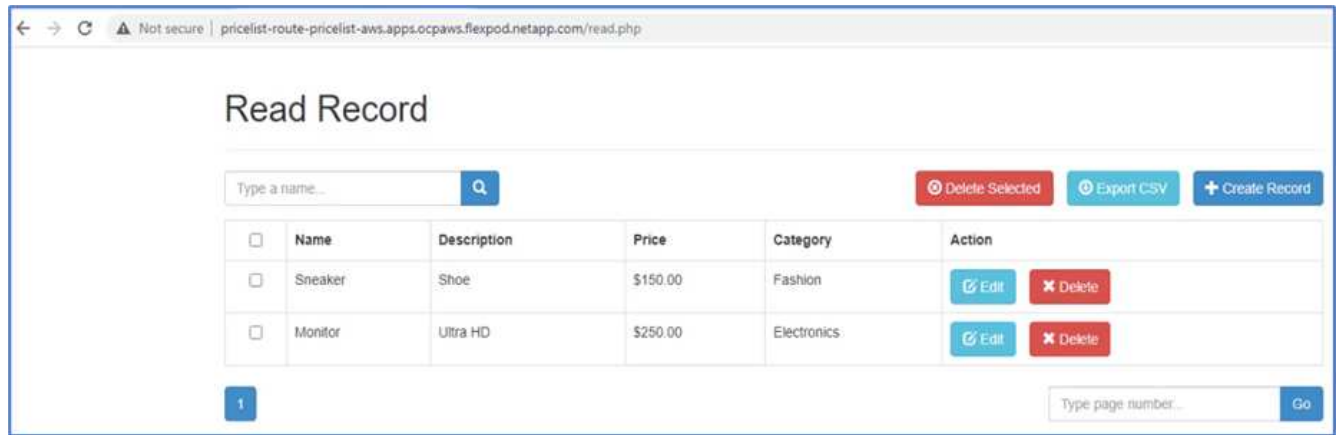


27. OpenShift 웹 콘솔에서도 동일하게 확인합니다.



28. Pricelist-AWS 프로젝트 아래의 모든 포드가 실행 중인 후 루트 로 이동한 다음 URL을 클릭하여 웹 페이지를 시작합니다.





이 프로세스는 Pricelist 애플리케이션이 성공적으로 복원되었으며 Astra Control Center의 도움을 받아 AWS에서 원활하게 실행되는 OpenShift 클러스터에서 데이터 무결성이 유지되었는지 확인합니다.

**DevTest**를 위한 스냅샷 복사본 및 애플리케이션 이동성으로 데이터 보호

이 사용 사례는 다음 섹션에 설명된 대로 두 부분으로 구성됩니다.

## 파트 1

Astra Control Center를 사용하면 로컬 데이터 보호를 위해 애플리케이션 인식 스냅샷을 생성할 수 있습니다. 실수로 데이터를 삭제하거나 손상된 경우 이전에 기록된 스냅샷을 사용하여 응용 프로그램 및 관련 데이터를 알려진 양호한 상태로 되돌릴 수 있습니다.

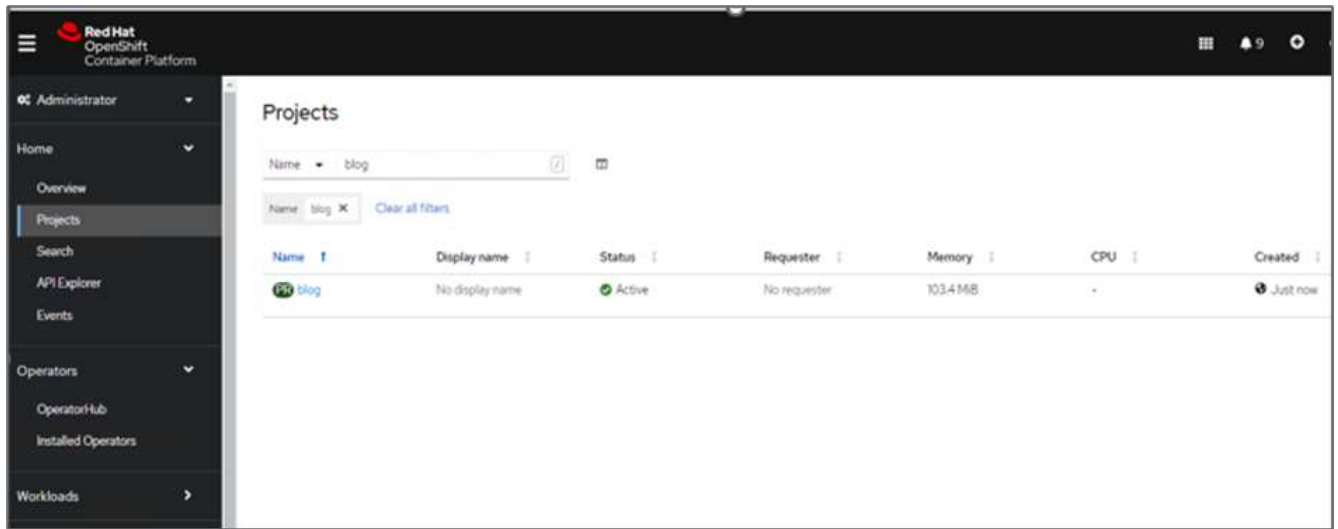
이 시나리오에서 개발 및 테스트(DevTest) 팀은 Ghost 블로그 응용 프로그램인 샘플 상태 저장 응용 프로그램(블로그 사이트)을 배포하고 일부 콘텐츠를 추가하며 앱을 사용 가능한 최신 버전으로 업그레이드합니다. Ghost 응용 프로그램은 SQLite를 데이터베이스에 사용합니다. 애플리케이션을 업그레이드하기 전에 Astra Control Center를 사용하여 데이터 보호를 위한 스냅샷(필요 시)을 생성합니다. 자세한 단계는 다음과 같습니다.

1. 샘플 블로깅 앱을 배포하고 ArgoCD에서 동기화합니다.

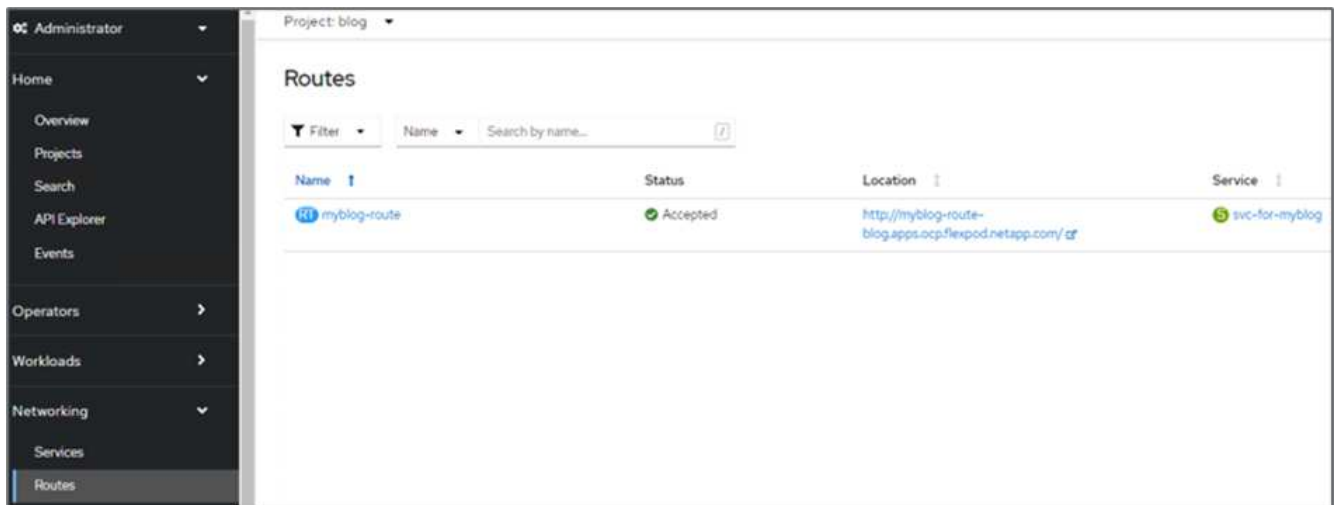


2. 첫 번째 OpenShift 클러스터에 로그인한 후 Project로 이동하여 검색 표시줄에 Blog를 입력합니다.

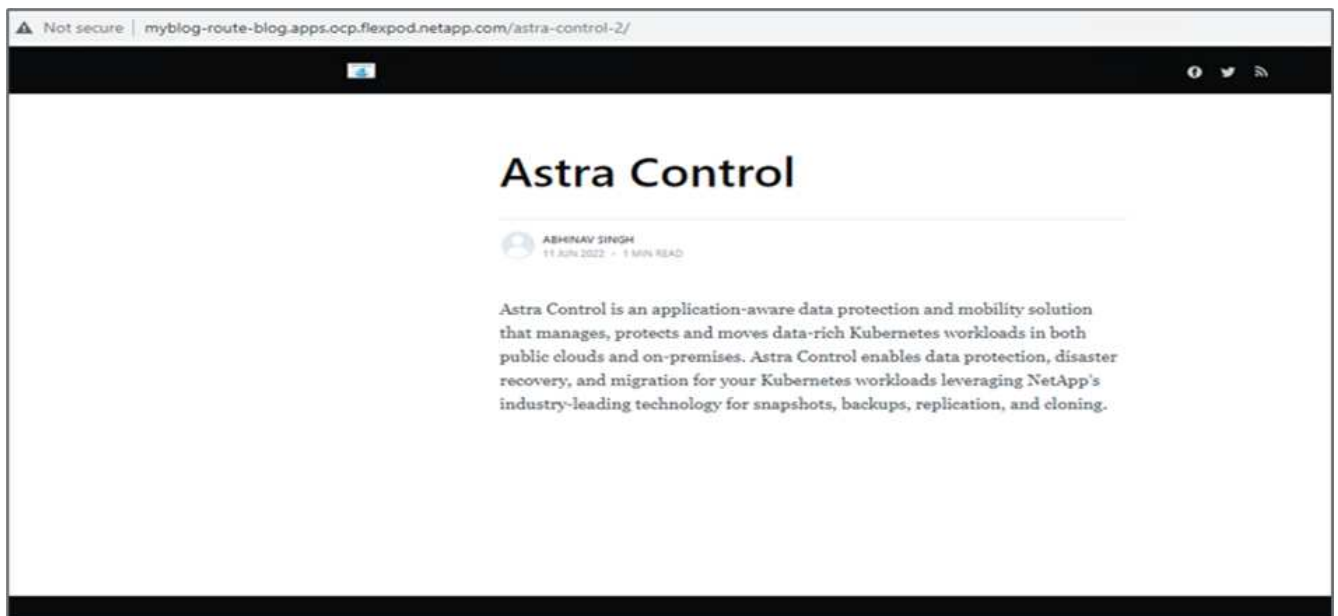




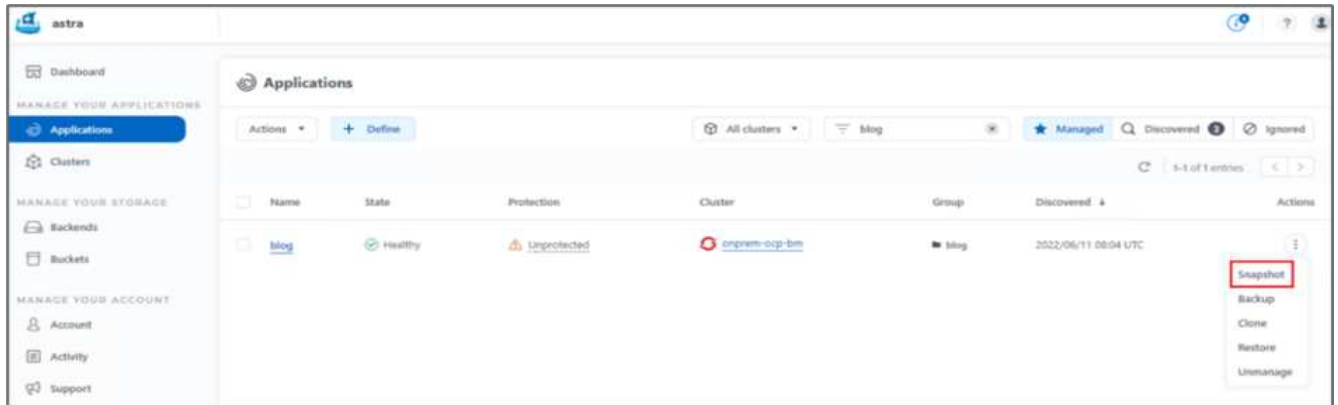
3. 측면 메뉴에서 네트워킹 > 경로를 선택하고 URL을 클릭합니다.



4. 블로그 홈 페이지가 표시됩니다. 일부 콘텐츠를 블로그 사이트에 추가하고 게시합니다.



5. Astra Control Center로 이동합니다. 먼저 검색된 탭에서 앱을 관리하고 스냅샷 복사본을 만듭니다.



스냅샷, 백업 또는 둘 모두를 정의된 일정에 따라 생성하여 앱을 보호할 수도 있습니다. 자세한 내용은 을 참조하십시오 ["스냅샷 및 백업으로 애플리케이션 보호"](#).

6. 주문형 스냅샷이 생성된 후 앱을 최신 버전으로 업그레이드하십시오. 현재 이미지 버전은 고스트: 3.6-알파인(Ghost: 3.6-알파인)이며 타겟 버전은 유령: 최신이다. 앱을 업그레이드하려면 Git 리포지토리로 직접 변경하고 Argo CD에 동기화하십시오.



7. 블로그 사이트가 다운되고 전체 응용 프로그램이 손상되었기 때문에 최신 버전으로 직접 업그레이드할 수 없습니다.

Project: blog ▾

Pods ▸ Pod details

**myblog-5f899f7b76-zv7rq** ❌ CrashLoopBackOff

Details Metrics YAML Environment Logs Events Terminal

Log stream ended. myblog ▾ Current log ▾

```
34 lines
[2022-06-11 12:54:05] +[36mINFO+[39m Creating database backup
[2022-06-11 12:54:05] +[36mINFO+[39m Database backup written to: /var/lib/ghost/content/data/astra.ghost.2022-06-11-12-54-05.json
[2022-06-11 12:54:05] +[36mINFO+[39m Running migrations.
[2022-06-11 12:54:06] +[36mINFO+[39m Rolling back: Unable to run migrations.
[2022-06-11 12:54:06] +[36mINFO+[39m Rollback was successful.
[2022-06-11 12:54:06] +[31mERROR+[39m Unable to run migrations
+[[31m
+[[31mUnable to run migrations+[[39m

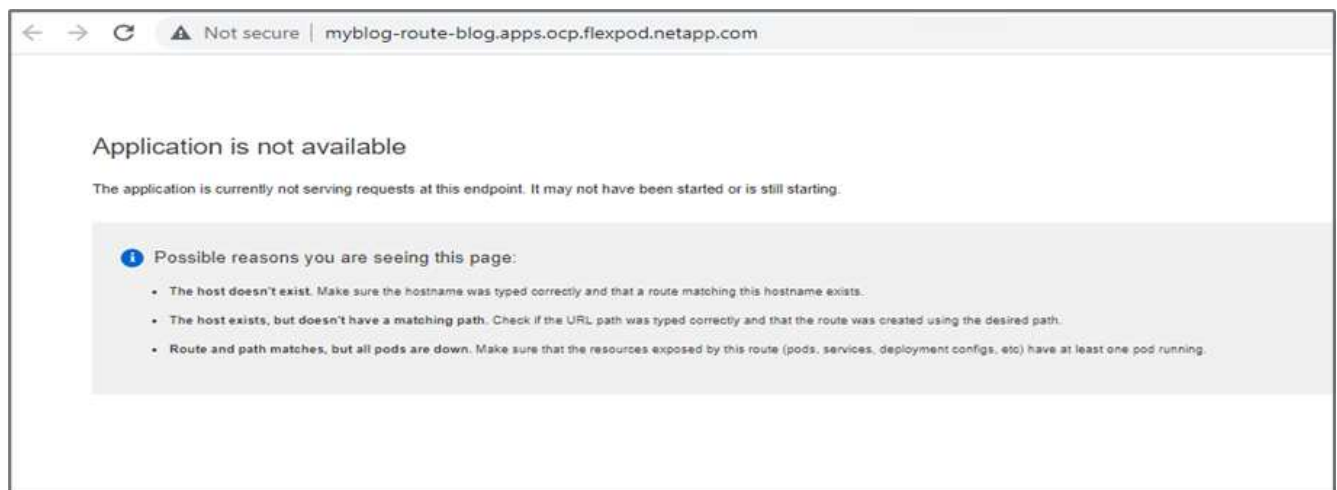
+[[37mYou must be on the latest v3.x to update across major versions - https://ghost.org/docs/update/" +[[39m
+[[33mRun 'ghost update v3' to get the latest v3.x version, then run 'ghost update' to get to the latest." +[[39m

+[[1m+[[37mError ID: +[[39m+[[22m
+[[90m93b99ce0-e985-11ec-9301-7d29b2c73999+[[39m

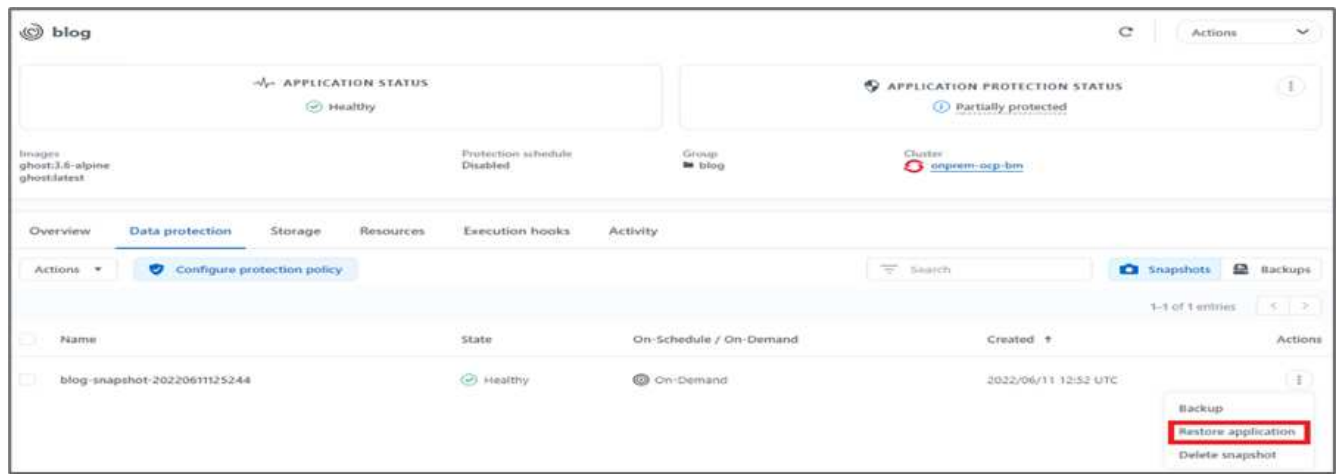
+[[90m-----+[[39m

+[[90mInternalServerError: Unable to run migrations
at /var/lib/ghost/versions/5.2.2/node_modules/knex-migrator/lib/index.js:1032:19
at up (/var/lib/ghost/versions/5.2.2/core/server/data/migrations/utils/migrations.js:118:19)
at Object.up (/var/lib/ghost/versions/5.2.2/core/server/data/migrations/utils/migrations.js:54:19)
at /var/lib/ghost/versions/5.2.2/node_modules/knex-migrator/lib/index.js:982:33
at /var/lib/ghost/versions/5.2.2/node_modules/knex/lib/execution/transaction.js:221:22+[[39m
+[[39m
[2022-06-11 12:54:06] +[[35mWARN+[[39m Ghost is shutting down
[2022-06-11 12:54:06] +[[35mWARN+[[39m Ghost has shut down
[2022-06-11 12:54:06] +[[35mWARN+[[39m Your site is now offline
[2022-06-11 12:54:06] +[[35mWARN+[[39m Ghost was running for a few seconds
```

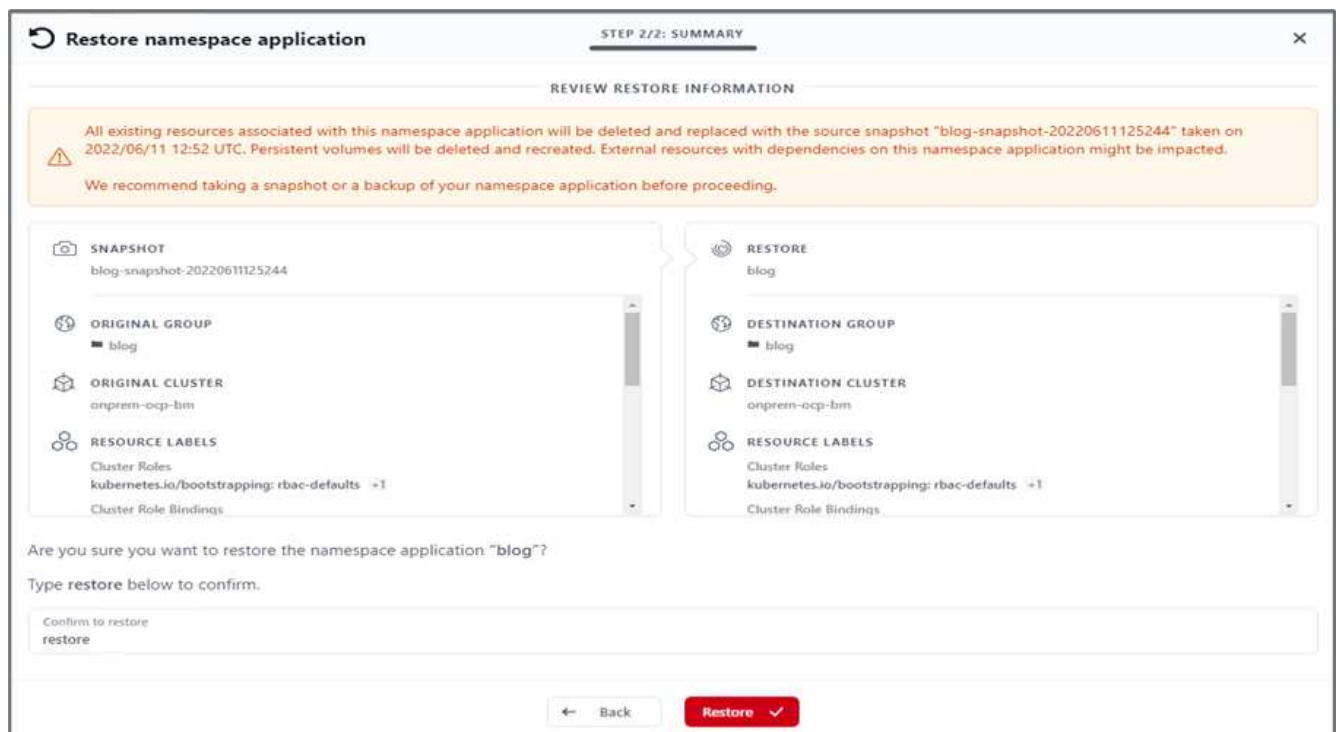
8. 블로그 사이트를 사용할 수 없음을 확인하려면 URL을 새로 고치십시오.



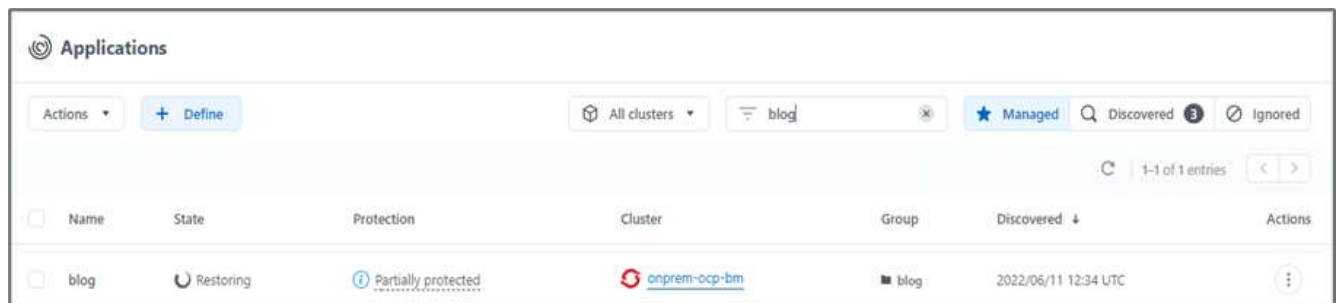
9. 스냅샷에서 앱을 복구합니다.



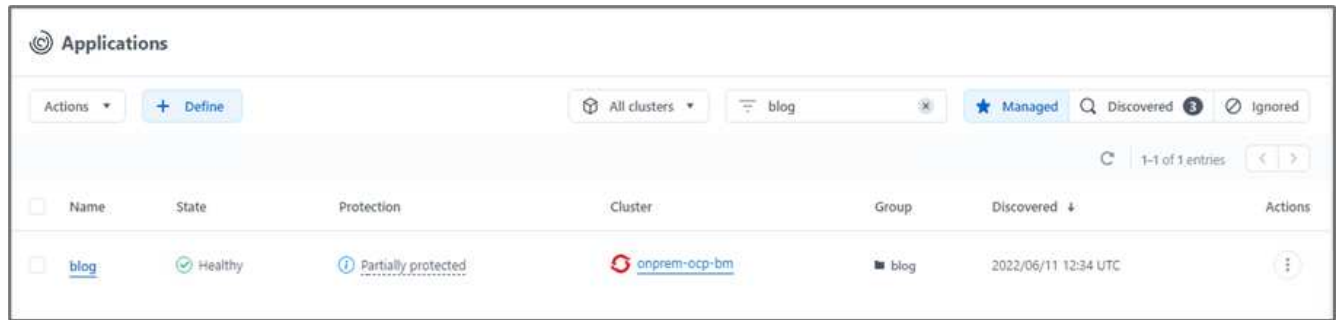
10. 앱은 동일한 OpenShift 클러스터에서 복원됩니다.



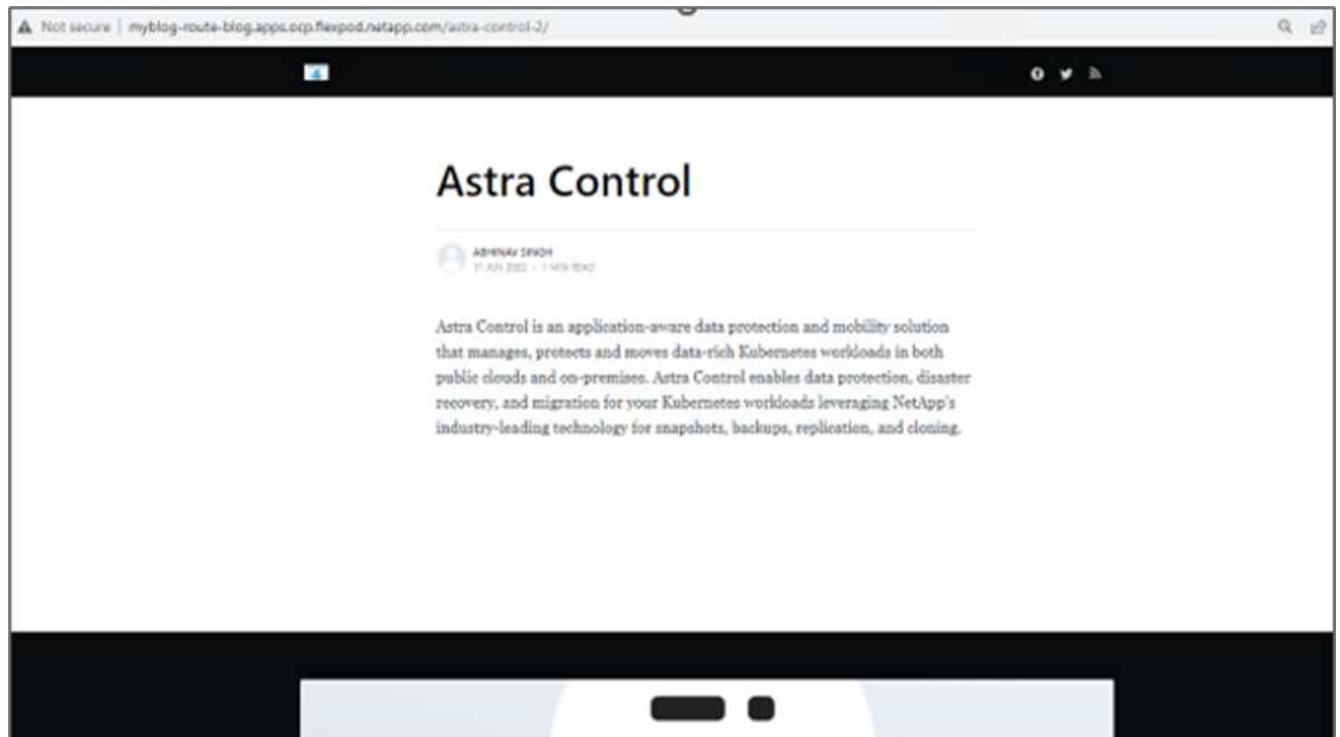
11. 앱 복원 프로세스가 즉시 시작됩니다.



12. 몇 분 후 사용 가능한 스냅샷에서 앱이 성공적으로 복구됩니다.



13. 웹 페이지를 사용할 수 있는지 확인하려면 URL을 새로 고치십시오.



DevTest 팀은 Astra Control Center를 통해 스냅샷을 사용하여 블로그 사이트 앱 및 관련 데이터를 성공적으로 복구할 수 있습니다.

## 2부

Astra Control Center를 사용하면 클러스터 위치에 관계없이 온프레미스 또는 클라우드의 전체 애플리케이션과 함께 Kubernetes 클러스터 간에 데이터를 이동할 수 있습니다.

1. DevTest 팀은 처음에 앱을 지원되는 버전('Ghost-4.6-Alpine')으로 업그레이드한 후 최종 버전('Ghost-latest')으로 업그레이드하여 프로덕션을 준비합니다. 그런 다음 다른 FlexPod 시스템에서 실행되는 프로덕션 OpenShift 클러스터에 클론 복제된 앱을 업그레이드합니다.
2. 이때 앱이 최신 버전으로 업그레이드되어 운영 클러스터에 클론 복제할 준비가 됩니다.

Project: blog ▾

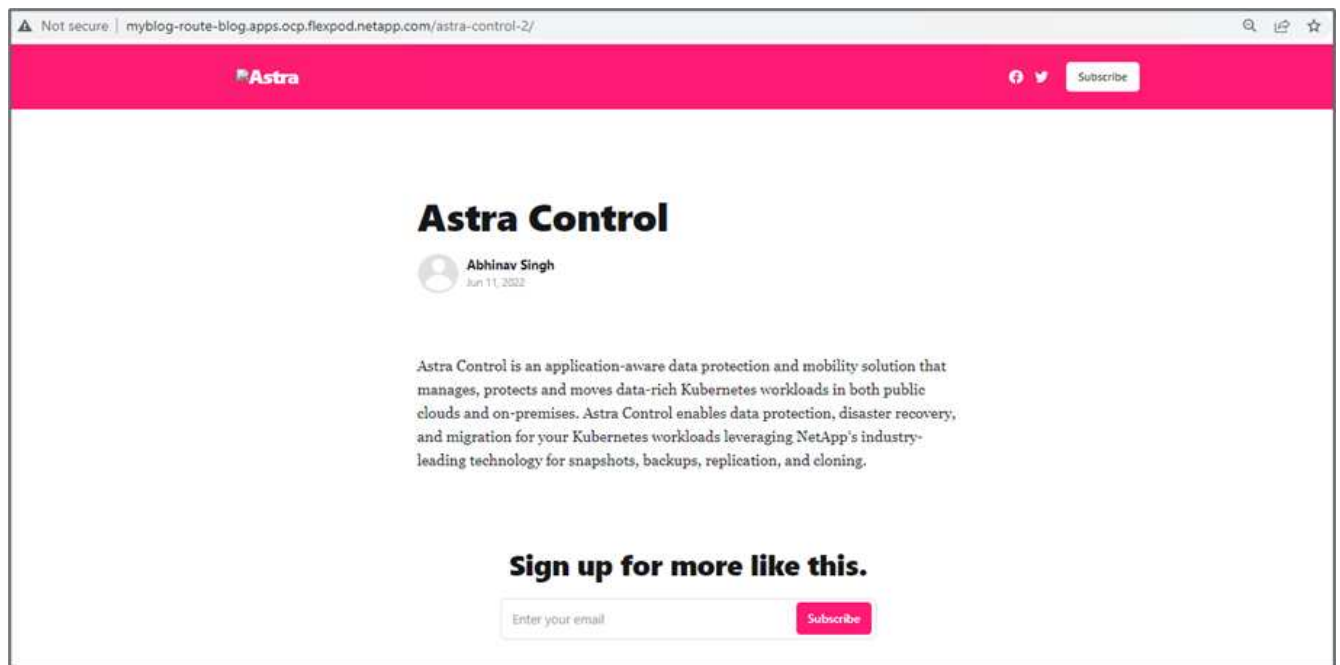
Pods > Pod details

**myblog-55ffd9f658-tkbfq** Running

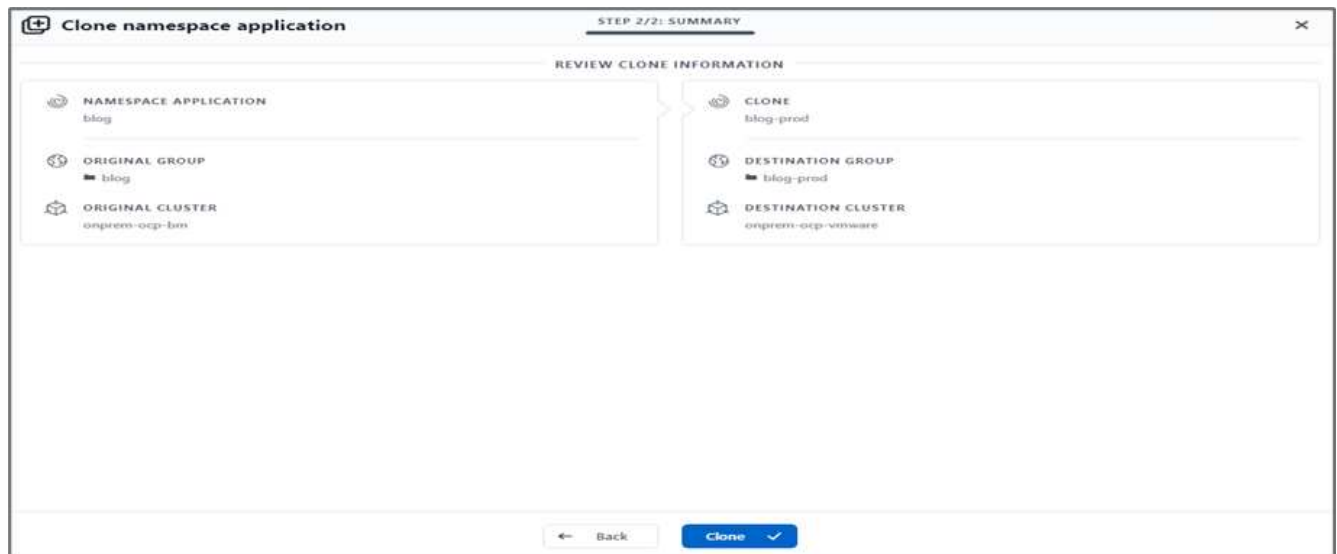
Details Metrics YAML Environment Logs Events Terminal

```
180     ports:
181     - containerPort: 2368
182       protocol: TCP
183     imagePullPolicy: Always
184     volumeMounts:
185     - name: content
186       mountPath: /var/lib/ghost/content
187     - name: kube-api-access-t2sdz
188       readOnly: true
189       mountPath: /var/run/secrets/kubernetes.io/serviceaccount
190     terminationMessagePolicy: File
191     image: 'ghost:latest'
192   serviceAccount: default
193   volumes:
194   - name: content
195     persistentVolumeClaim:
196       claimName: blog-content
```

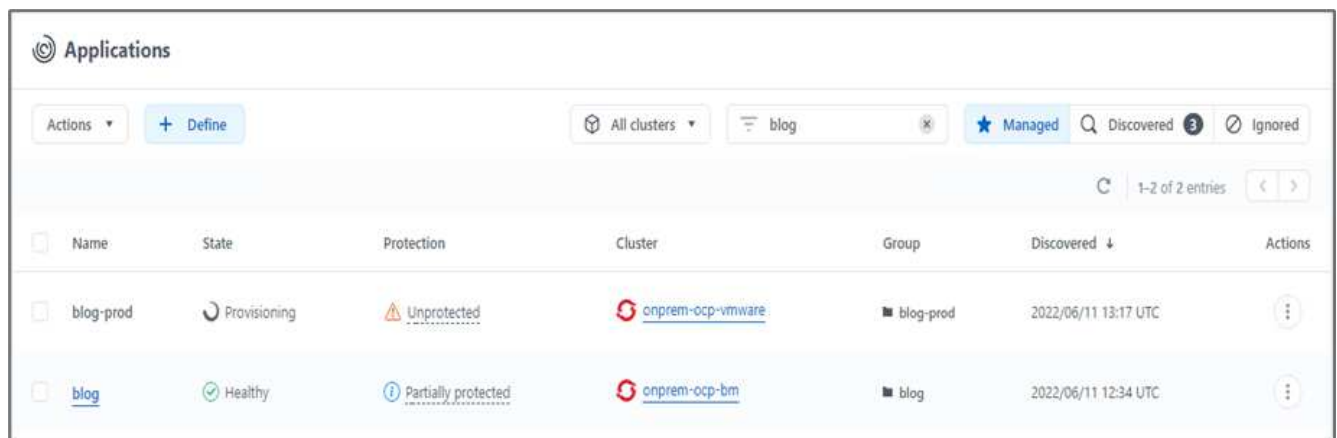
3. 새 테마를 확인하려면 블로그 사이트를 새로 고칩니다.



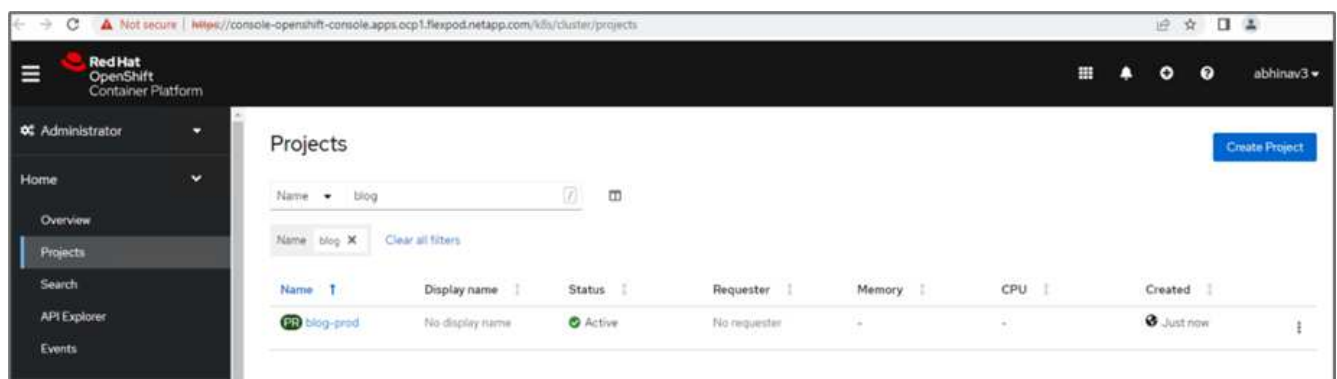
4. Astra Control Center에서 VMware vSphere에서 실행 중인 다른 운영 OpenShift 클러스터로 앱을 복제합니다.



이제 운영 OpenShift 클러스터에서 새 애플리케이션 클론이 프로비저닝됩니다.

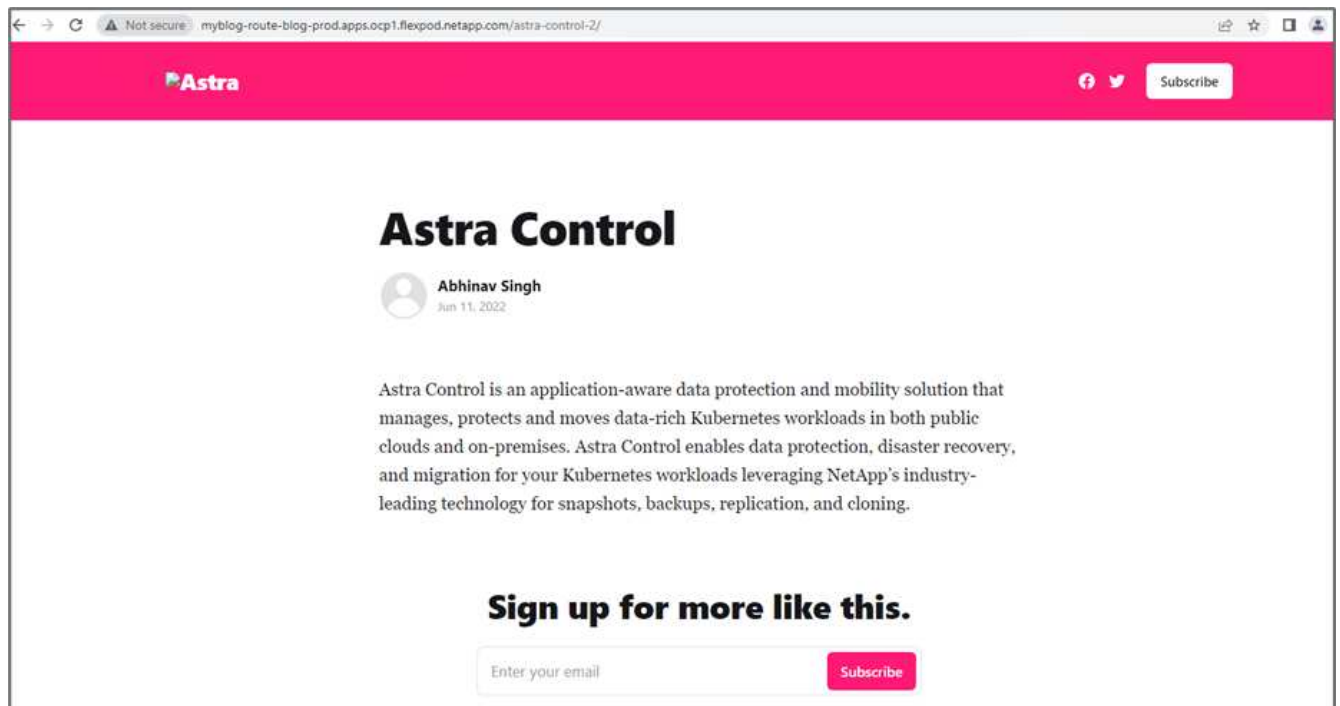


5. Production OpenShift 클러스터에 로그인하여 프로젝트 블로그를 검색합니다.



6. 측면 메뉴에서 네트워킹 > 경로를 선택하고 위치 아래에서 URL을 클릭합니다. 콘텐츠가 포함된 동일한 홈페이지가 표시됩니다.





이것으로 Astra Control Center 솔루션 검증을 마치겠습니다. 이제 Kubernetes 클러스터의 위치에 관계없이 전체 애플리케이션과 해당 데이터를 Kubernetes 클러스터 간에 복제할 수 있습니다.

"다음: 결론."

## 결론

"이전: 원격 백업을 사용한 애플리케이션 복구."

이 솔루션에서는 NetApp Astra 포트폴리오를 사용하여 FlexPod 및 AWS에서 실행되는 컨테이너식 애플리케이션에 대한 보호 계획을 구현했습니다. NetApp Astra Control Center 및 Astra Trident와 Cloud Volumes ONTAP, Red Hat OpenShift 및 FlexPod 인프라와 함께 이 솔루션의 핵심 구성요소를 구성했습니다.

NetApp은 스냅샷 캡처를 통해 애플리케이션 보호를 입증했으며 전체 복사본 백업을 실행하여 클라우드 및 사내 환경에서 실행되는 서로 다른 K8s 클러스터 간에 애플리케이션을 복원합니다.

또한, K8s 클러스터 전체에 애플리케이션을 클론 복제함으로써 고객이 원하는 위치에서 원하는 K8s 클러스터로 애플리케이션을 마이그레이션할 수 있도록 했습니다.

FlexPod은 고객이 애플리케이션 및 비즈니스 제공 프로세스를 현대화할 수 있도록 지속적으로 진화해 왔습니다. FlexPod 고객은 이 솔루션을 사용하여 임시 또는 전체 시간 DR 계획을 위한 위치로 퍼블릭 클라우드를 사용하는 클라우드 네이티브 애플리케이션에 대한 BCDR 계획을 자신 있게 구축하는 동시에 솔루션 비용을 절감할 수 있습니다.

Astra Control을 사용하면 클러스터의 위치에 관계없이 전체 애플리케이션과 함께 Kubernetes 클러스터 간에 데이터를 이동할 수 있습니다. 또한 클라우드 네이티브 애플리케이션을 더 빠르게 구축, 운영, 보호할 수 있습니다.

## 문제 해결

문제 해결 지침은 을 참조하십시오 "[온라인 설명서](#)".



추가 정보를 찾을 수 있는 위치

이 문서에 설명된 정보에 대해 자세히 알아보려면 다음 문서 및/또는 웹 사이트를 검토하십시오.

- FlexPod 홈 페이지

["https://www.flexpod.com"](https://www.flexpod.com)

- FlexPod용 Cisco Validated Design 및 구축 가이드

["https://www.cisco.com/c/en/us/solutions/design-zone/data-center-design-guides/flexpod-design-guides.html"](https://www.cisco.com/c/en/us/solutions/design-zone/data-center-design-guides/flexpod-design-guides.html)

- Ansible을 사용하여 VMware용 코드로 인프라를 포함하는 FlexPod 구축

["https://www.cisco.com/c/en/us/td/docs/unified\\_computing/ucs/UCS\\_CVDs/flexpod\\_m6\\_esxi7u2.html#AnsibleAutomationWorkflowandSolutionDeployment"](https://www.cisco.com/c/en/us/td/docs/unified_computing/ucs/UCS_CVDs/flexpod_m6_esxi7u2.html#AnsibleAutomationWorkflowandSolutionDeployment)

- Ansible을 사용한 Red Hat OpenShift 베어 메탈 의 코드로서 인프라를 포함하는 FlexPod 구축

["https://www.cisco.com/c/en/us/td/docs/unified\\_computing/ucs/UCS\\_CVDs/flexpod\\_iac\\_redhat\\_openshift.html"](https://www.cisco.com/c/en/us/td/docs/unified_computing/ucs/UCS_CVDs/flexpod_iac_redhat_openshift.html)

- Cisco UCS 하드웨어 및 소프트웨어 상호 운용성 툴

["http://www.cisco.com/web/techdoc/ucs/interoperability/matrix/matrix.html"](http://www.cisco.com/web/techdoc/ucs/interoperability/matrix/matrix.html)

- Cisco Intersight 데이터시트

["https://intersight.com/help/saas/home"](https://intersight.com/help/saas/home)

- NetApp Astra 문서

["https://docs.netapp.com/us-en/astra-control-center/index.html"](https://docs.netapp.com/us-en/astra-control-center/index.html)

- NetApp Astra Control Center를 참조하십시오

["https://docs.netapp.com/us-en/astra-control-center/index.html"](https://docs.netapp.com/us-en/astra-control-center/index.html)

- NetApp Astra Trident

["https://docs.netapp.com/us-en/trident/index.html"](https://docs.netapp.com/us-en/trident/index.html)

- NetApp 클라우드 관리자

["https://docs.netapp.com/us-en/occm/concept\\_overview.html"](https://docs.netapp.com/us-en/occm/concept_overview.html)

- NetApp Cloud Volumes ONTAP를 참조하십시오

["https://docs.netapp.com/us-en/occm/task\\_getting\\_started\\_aws.html"](https://docs.netapp.com/us-en/occm/task_getting_started_aws.html)

- Red Hat OpenShift

["https://www.openshift.com/"](https://www.openshift.com/)

- NetApp 상호 운용성 매트릭스 툴

["http://support.netapp.com/matrix/"](http://support.netapp.com/matrix/)

## 버전 기록

버전	날짜	문서 버전 기록
버전 1.0	2022년 7월	ACC 22.04.0 해제

# FlexPod용 NetApp Cloud Insights

## TR-4868: FlexPod용 NetApp Cloud Insights

NetApp, Alan Cowles



파트너 후원:

이 기술 보고서에 설명된 솔루션은 NetApp FlexPod 데이터 센터 솔루션의 일부로 구축되는 NetApp ONTAP를 실행하는 NetApp AFF A800 스토리지 시스템을 모니터링하는 NetApp Cloud Insights 서비스의 구성입니다.

## 고객 가치

이 솔루션에 대한 자세한 내용은 ONTAP를 운영 스토리지 시스템으로 구축하는 하이브리드 클라우드 환경을 위한 완벽한 기능을 갖춘 모니터링 솔루션에 관심이 있는 고객에게 제공하는 가치를 제공합니다. 여기에는 NetApp AFF 및 FAS 스토리지 시스템을 사용하는 FlexPod 환경이 포함됩니다.

## 사용 사례

이 솔루션은 다음과 같은 사용 사례에 적용됩니다.

- FlexPod 솔루션의 일부로 구축된 ONTAP 스토리지 시스템에서 다양한 리소스와 사용률을 모니터링하려는 조직
- AFF 또는 FAS 시스템을 통해 FlexPod 솔루션에서 발생하는 문제의 해결 시간을 단축하고 문제를 해결하려는 조직
- 비용 최적화 예상에 관심이 있는 조직(예: 낭비되는 리소스에 대한 자세한 정보와 FlexPod를 포함한 ONTAP 환경에서 비용 절감을 실현할 수 있는 맞춤형 대시보드 포함)

## 대상

이 솔루션의 대상 고객은 다음과 같은 그룹을 포함합니다.

- IT 경영진 및 비용 최적화 및 비즈니스 연속성 관련 담당자
- 데이터 센터 또는 하이브리드 클라우드 설계 및 관리에 관심이 있는 솔루션 설계자
- 문제 해결 및 인시던트 해결을 담당하는 기술 지원 엔지니어

계획, 문제 해결, 유지 관리 및 비즈니스 연속성 보장을 지원하는 데 사용할 수 있는 여러 가지 유용한 데이터 유형을 제공하도록 Cloud Insights를 구성할 수 있습니다. Cloud Insights로 FlexPod 데이터 센터 솔루션을 모니터링하고 집계된 데이터를 쉽게 파악할 수 있는 맞춤형 대시보드에 제공합니다. 구축 환경의 리소스를 수요 증가에 맞게 확장할 필요가 있는 시기를 예측할 수 있을 뿐만 아니라 시스템 내에서 문제를 일으키는 특정 애플리케이션 또는 스토리지 볼륨을 식별할 수도 있습니다. 이를 통해 모니터링 중인 인프라를 예측 가능하고 기대치에 따라 수행할 수 있으므로 조직에서 정의된 SLA를 이행하고 필요에 따라 인프라를 확장할 수 있으므로 낭비와 추가 비용이 발생하지 않습니다.

있습니다

이 섹션에서는 Cloud Insights에서 모니터링하는 NetApp AFF A800 시스템을 비롯하여 FlexPod 데이터 센터 통합 인프라의 아키텍처를 검토합니다.

#### 솔루션 기술

FlexPod 데이터 센터 솔루션은 가용성과 확장성이 뛰어나고 검증 및 지원되는 통합 인프라 환경을 제공하기 위한 최소 구성 요소는 다음과 같습니다.

- NetApp ONTAP 스토리지 노드 2개(HA 쌍 1개)
- Cisco Nexus 데이터 센터 네트워크 스위치 2개
- Cisco MDS 패브릭 스위치 2개(FC 구축의 경우 선택 사항)
- 2개의 Cisco UCS 패브릭 인터커넥트
- 2개의 Cisco UCS B-Series 블레이드 서버가 포함된 Cisco UCS 블레이드 샤페이 1개

또는

- 2개의 Cisco UCS C-Series 랙마운트 서버

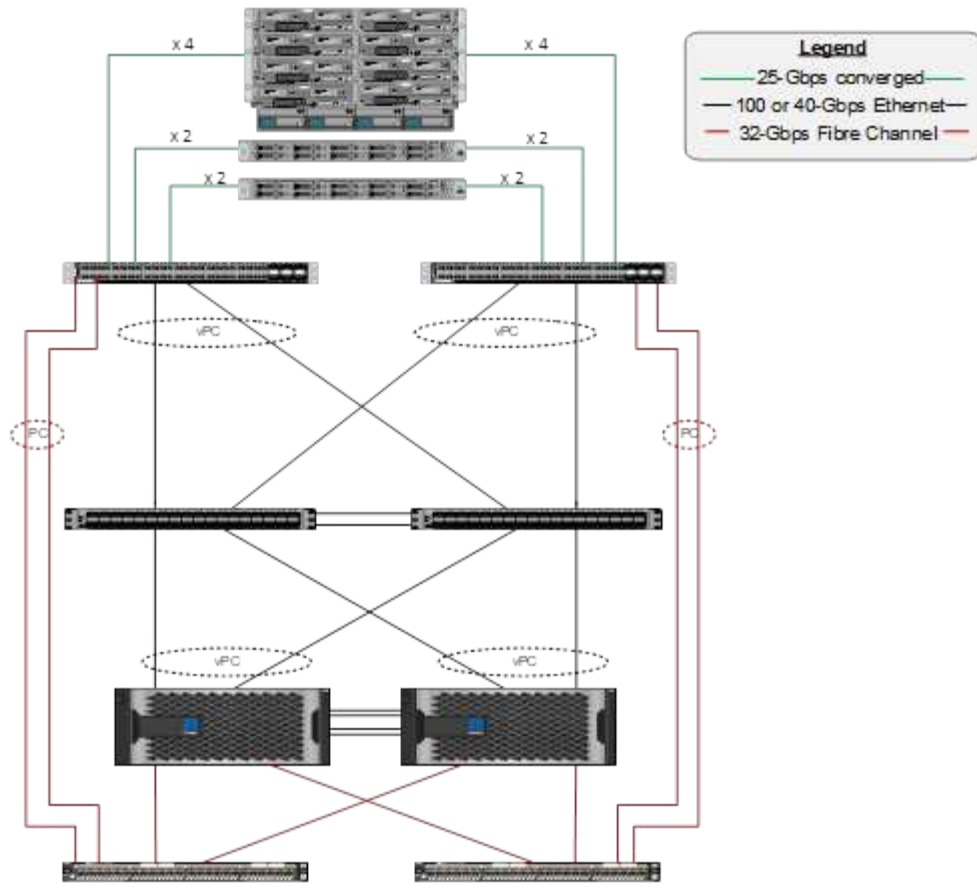
Cloud Insights에서 데이터를 수집하려면 조직은 획득 장치를 FlexPod 데이터 센터 환경 내에서 또는 데이터를 수집하는 구성 요소에 연결할 수 있는 위치에 가상 또는 물리적 시스템으로 배포해야 합니다. 지원되는 여러 Windows 또는 Linux 운영 체제를 실행하는 시스템에 획득 장치 소프트웨어를 설치할 수 있습니다. 다음 표에는 이 소프트웨어의 솔루션 구성요소가 나와 있습니다.

운영 체제	버전
Microsoft Windows	10
Microsoft Windows Server를 참조하십시오	2012, 2012 R2, 2016, 2019년
Red Hat Enterprise Linux	7.2–7.6
CentOS	7.2–7.6
Oracle Enterprise Linux	7.5
데비안	9
우분투	18.04 LTS

#### 아키텍처 다이어그램

다음 그림에서는 솔루션 아키텍처를 보여 줍니다.

Cisco Unified Computing System  
Cisco UCS 6454 Fabric Interconnects, UCS 2408 Fabric Extenders, UCS B-Series Blade Servers with UCS VIC 1440, and UCS C-Series Rack Servers with UCS VIC 1457



#### 하드웨어 요구 사항

다음 표에는 솔루션을 구현하는 데 필요한 하드웨어 구성요소가 나와 있습니다. 이 솔루션을 구체적으로 구축하는 데 사용되는 하드웨어 구성요소는 고객 요구사항에 따라 다를 수 있습니다.

하드웨어	수량
Cisco Nexus 9336C-FX2	2
Cisco UCS 6454 Fabric 상호 연결	2
Cisco UCS 5108 블레이드 새시	1
Cisco UCS 2408 패브릭 익스텐더	2
Cisco UCS B200 M5 블레이드	2
NetApp AFF A800	2

#### 소프트웨어 요구 사항

다음 표에는 솔루션을 구현하는 데 필요한 소프트웨어 구성요소가 나와 있습니다. 이 솔루션을 구체적으로 구축하는 데 사용되는 소프트웨어 구성요소는 고객 요구사항에 따라 다를 수 있습니다.

소프트웨어	버전
Cisco Nexus 펌웨어	9.3(5)
Cisco UCS 버전	4.1(2a)

소프트웨어	버전
NetApp ONTAP 버전	9.7
NetApp Cloud Insights 버전	2020년 9월, 기본
Red Hat Enterprise Linux	7.6
VMware vSphere를 참조하십시오	6.7U3

## 사용 사례 세부 정보

이 솔루션은 다음과 같은 사용 사례에 적용됩니다.

- 스토리지 시스템 위험 평가 및 스토리지 최적화를 위한 권장사항을 위해 NetApp Active IQ 디지털 자문업체에게 제공되는 데이터를 통한 환경 분석
- 시스템 통계를 실시간으로 검사하여 FlexPod 데이터 센터 솔루션에 구축된 ONTAP 스토리지 시스템의 문제 해결
- 맞춤형 대시보드를 생성하여 FlexPod 데이터 센터 통합 인프라에 구축된 ONTAP 스토리지 시스템의 특정 관심 지점을 쉽게 모니터링할 수 있습니다.

## 설계 고려 사항

FlexPod 데이터 센터 솔루션은 Cisco와 NetApp이 설계한 통합 인프라로, 엔터프라이즈 워크로드 실행을 위한 동적이고 가용성이 높으며 확장 가능한 데이터 센터 환경을 제공합니다. 솔루션의 컴퓨팅 및 네트워킹 리소스는 Cisco UCS 및 Nexus 제품에서 제공되며, 스토리지 리소스는 ONTAP 스토리지 시스템에서 제공됩니다. 업데이트된 하드웨어 모델 또는 소프트웨어 및 펌웨어 버전이 출시되면 솔루션 설계가 정기적으로 향상됩니다. 이러한 세부 정보는 솔루션 설계 및 구축에 대한 모범 사례와 함께 CVD(Cisco Validated Design) 또는 NVA(NetApp Verified Architecture) 문서에 수집되고 정기적으로 게시됩니다.

FlexPod 데이터 센터 솔루션 설계를 자세히 설명하는 최신 CVD 문서를 사용할 수 있습니다 ["여기"](#).

## FlexPod for Cloud Insights 구축

솔루션을 배포하려면 다음 작업을 완료해야 합니다.

1. Cloud Insights 서비스에 가입합니다
2. 획득 유닛으로 구성할 VMware 가상 머신(VM)을 생성합니다
3. RHEL(Red Hat Enterprise Linux) 호스트를 설치합니다
4. Cloud Insights 포털에서 획득 장치 인스턴스를 생성하고 소프트웨어를 설치합니다
5. 모니터링되는 스토리지 시스템을 FlexPod 데이터 센터에서 Cloud Insights로 추가합니다.

## NetApp Cloud Insights 서비스에 등록

NetApp Cloud Insights 서비스에 등록하려면 다음 단계를 완료하십시오.

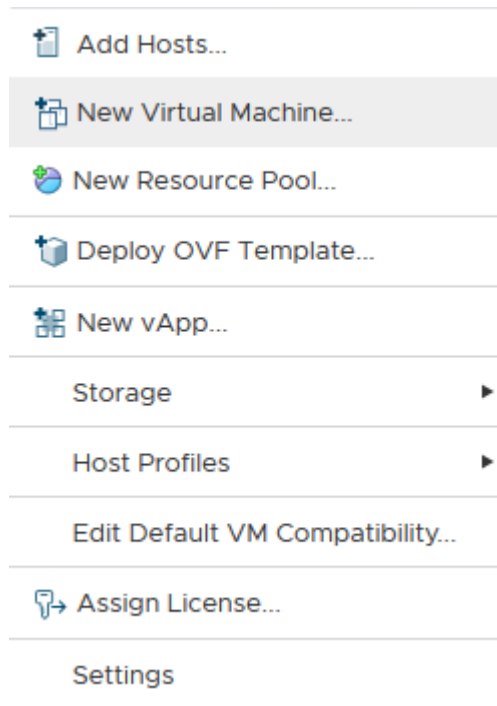
1. 로 이동합니다 ["https://cloud.netapp.com/cloud-insights"](https://cloud.netapp.com/cloud-insights)
2. 화면 중앙에 있는 버튼을 클릭하여 14일 무료 평가판을 시작하거나 오른쪽 위에 있는 링크를 클릭하여 기존 NetApp

Cloud Central 계정에 로그인하거나 로그인할 수 있습니다.

**VMware** 가상 시스템을 생성하여 수집 단위로 구성합니다

획득 장치로 구성할 VMware VM을 생성하려면 다음 단계를 수행하십시오.

1. 웹 브라우저를 시작하고 VMware vSphere에 로그인하여 VM을 호스팅할 클러스터를 선택합니다.
2. 해당 클러스터를 마우스 오른쪽 버튼으로 클릭하고 메뉴에서 Create a Virtual Machine을 선택합니다.




3. 새 가상 머신 마법사에서 다음 을 클릭합니다.
4. VM 이름을 지정하고 설치할 데이터 센터를 선택한 후 다음을 클릭합니다.
5. 다음 페이지에서 VM을 설치할 클러스터, 노드 또는 리소스 그룹을 선택하고 다음 을 클릭합니다.
6. VM을 호스팅하는 공유 데이터 저장소를 선택하고 Next를 클릭합니다.
7. VM의 호환성 모드가 'ESXi 6.7 이상'으로 설정되어 있는지 확인하고 Next를 클릭합니다.
8. 게스트 OS 제품군 Linux, 게스트 OS 버전: Red Hat Enterprise Linux 7(64비트) 을 선택합니다.


### Select a guest OS

Choose the guest OS that will be installed on the virtual machine

---

Identifying the guest operating system here allows the wizard to provide the appropriate defaults for the operating system installation.

Guest OS Family:  

Guest OS Version:  

Compatibility: ESXi 6.7 and later (VM version 14)

CANCEL

BACK

NEXT

9. 다음 페이지에서는 VM의 하드웨어 리소스를 사용자 지정할 수 있습니다. Cloud Insights 획득 장치는 다음 리소스가 필요합니다. 리소스를 선택한 후 다음을 클릭합니다.
- a. CPU 2개
  - b. 8GB RAM
  - c. 100GB의 하드 디스크 공간
  - d. 포트 443에서 SSL 연결을 통해 FlexPod 데이터 센터 및 Cloud Insights 서버의 리소스에 연결할 수 있는 네트워크.
  - e. 부팅하기 위해 선택한 Linux 배포(Red Hat Enterprise Linux)의 ISO 이미지.

## Customize hardware

Configure the virtual machine hardware

Virtual Hardware

VM Options

ADD NEW DEVICE

> CPU *	2		
> Memory *	8		GB
> New Hard disk *	100		GB
> New SCSI controller *	VMware Paravirtual		
> New Network *	VM_Network	<input checked="" type="checkbox"/>	Connect...
> New CD/DVD Drive *	Datastore ISO File	<input checked="" type="checkbox"/>	Connect...
> Video card *	Specify custom settings		
VMCI device	Device on the virtual machine PCI bus that provides support for the virtual machine communication interface		

Compatibility: ESXi 6.7 and later (VM version 14)

CANCEL

BACK

NEXT

10. VM을 생성하려면 Ready to Complete 페이지에서 설정을 검토하고 Finish를 클릭합니다.

### Red Hat Enterprise Linux를 설치합니다

Red Hat Enterprise Linux를 설치하려면 다음 단계를 수행하십시오.

1. VM의 전원을 켜고 창을 클릭하여 가상 콘솔을 시작한 다음 Red Hat Enterprise Linux 7.6 설치 옵션을 선택합니다.



## Red Hat Enterprise Linux 7.6

Install Red Hat Enterprise Linux 7.6  
Test this media & install Red Hat Enterprise Linux 7.6

Troubleshooting >

Press Tab for full configuration options on menu items.

2. 원하는 언어를 선택하고 계속 을 클릭합니다.

다음 페이지는 설치 요약입니다. 이러한 옵션의 대부분에 대해 기본 설정을 사용할 수 있어야 합니다.

3. 다음 옵션을 수행하여 스토리지 레이아웃을 사용자 지정해야 합니다.

- a. 서버의 파티션을 사용자 지정하려면 설치 대상을 클릭합니다.
- b. VMware 가상 디스크 100GiB가 검은색 확인 표시로 선택되었는지 확인하고 l'l'l'l'l'DIT Configure Partitioning 라디오 버튼을 선택합니다.

## Device Selection

Select the device(s) you'd like to install to. They will be left untouched until you click on the main menu's "Begin Installation" button.

### Local Standard Disks


100 GiB



VMware Virtual disk  
sda / 100 GiB free

*Disks left unselected here will not be touched.*

### Specialized & Network Disks



Add a disk...

*Disks left unselected here will not be touched.*

## Other Storage Options

### Partitioning

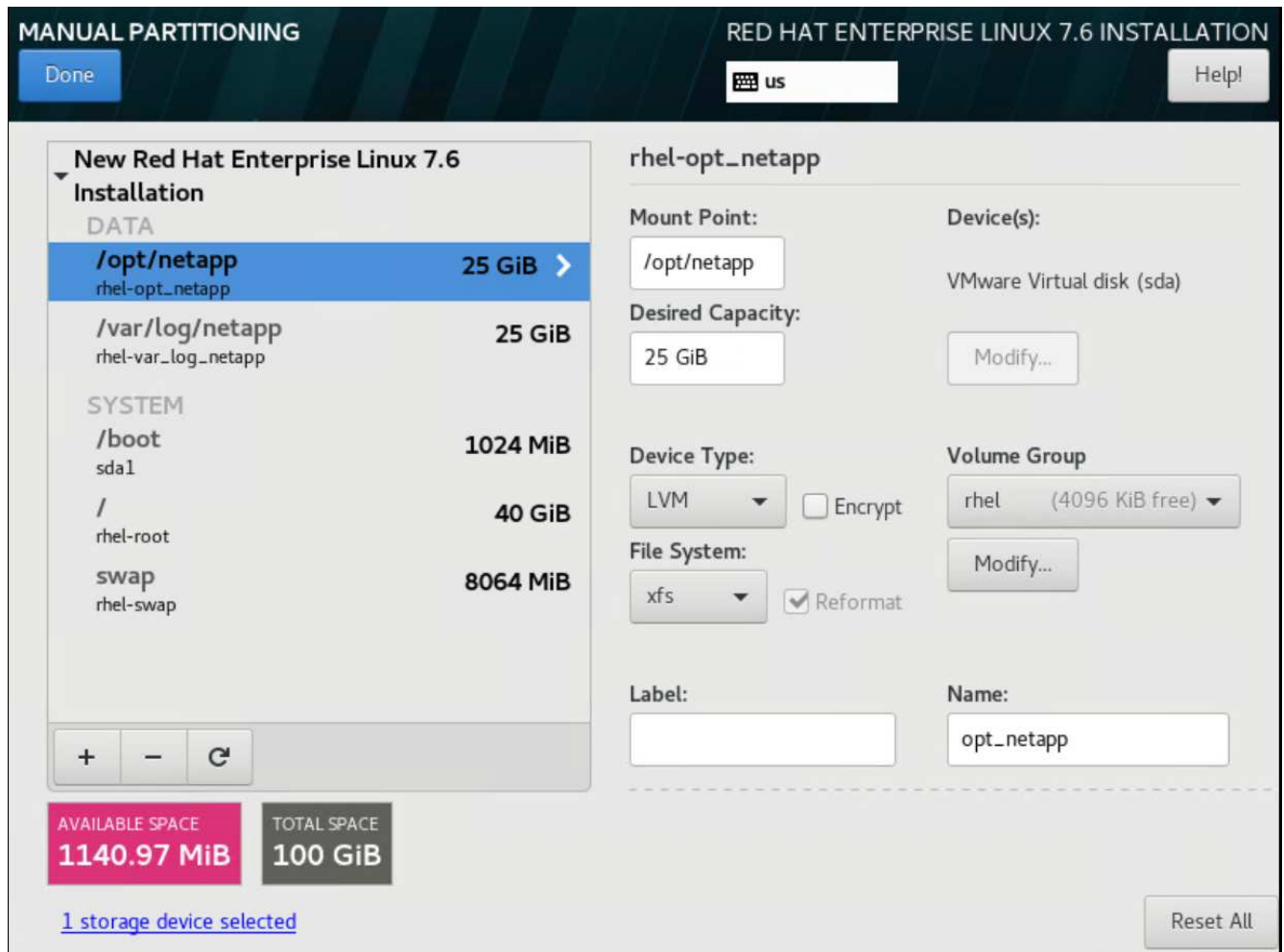
- ☐ Automatically configure partitioning. ☒ I will configure partitioning.  
☐ I would like to make additional space available.

[Full disk summary and boot loader...](#)

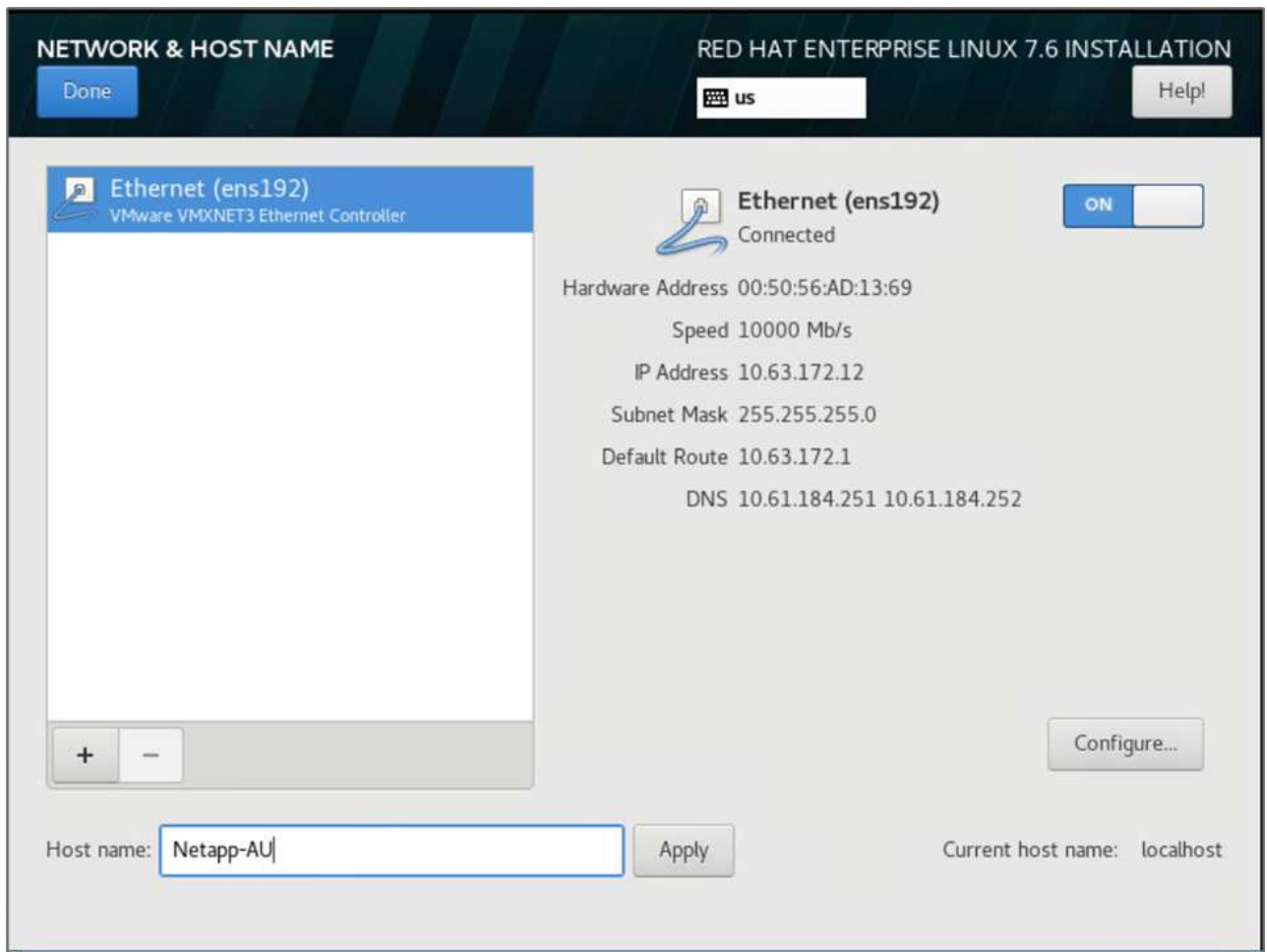
1 disk selected; 100 GiB capacity; 100 GiB free [Refresh...](#)

c. 완료 를 클릭합니다.

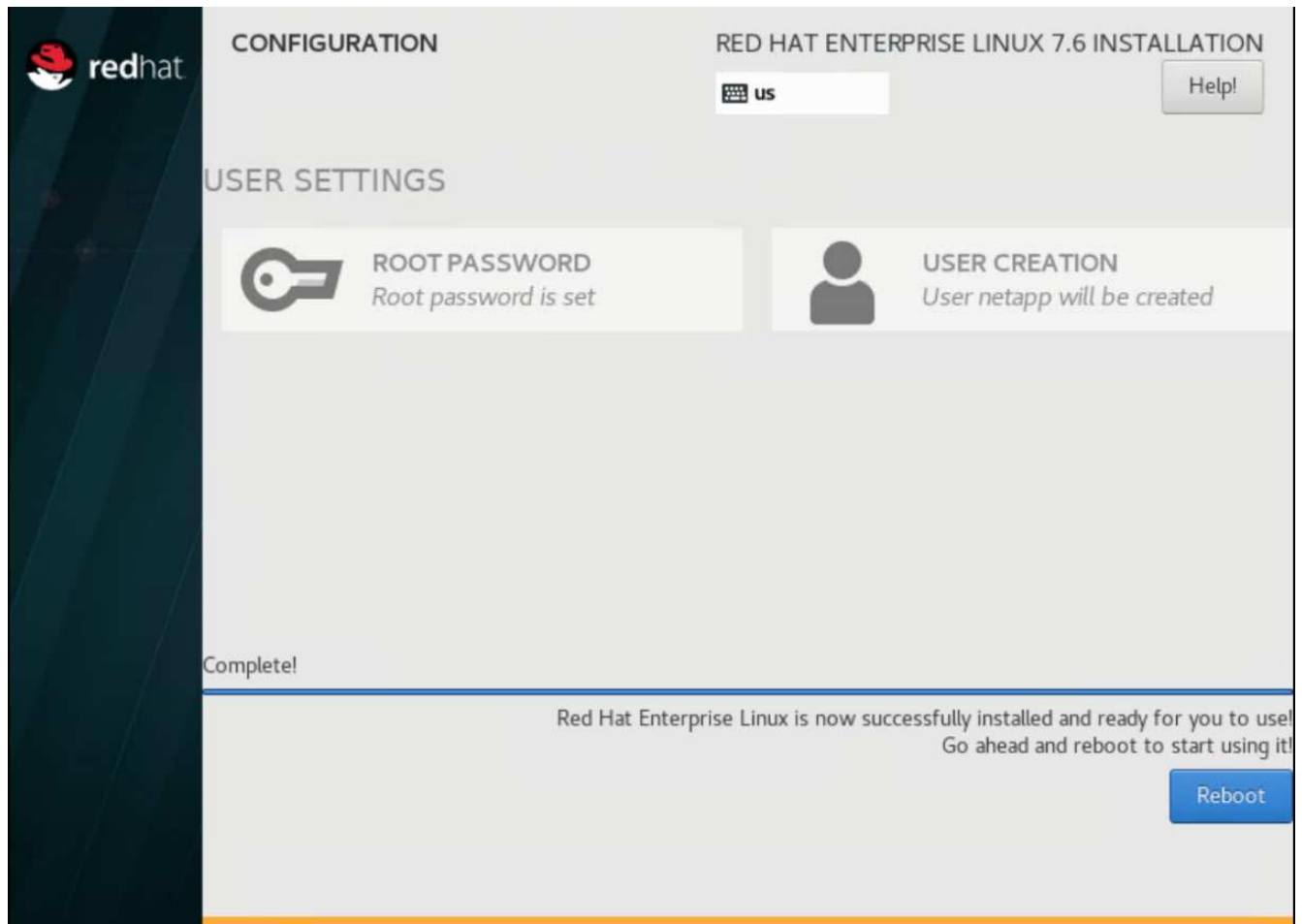
파티션 테이블을 사용자 정의할 수 있는 새 메뉴가 표시됩니다. 각각 25GB를 '/opt/netapp' 및 '/var/log/netapp'에 지정합니다. 나머지 스토리지를 시스템에 자동으로 할당할 수 있습니다.



- a. 설치 요약으로 돌아가려면 완료를 클릭합니다.
4. 네트워크 및 호스트 이름을 클릭합니다.
  - a. 서버의 호스트 이름을 입력합니다.
  - b. 슬라이더 단추를 클릭하여 네트워크 어댑터를 켭니다. 네트워크에 DHCP(Dynamic Host Configuration Protocol)가 구성되어 있으면 IP 주소를 받게 됩니다. 그렇지 않은 경우 구성을 클릭하고 주소를 수동으로 할당합니다.



- c. . 완료 를 클릭하여 설치 요약으로 돌아갑니다.
5. 설치 요약 페이지에서 설치 시작을 클릭합니다.
6. 설치 진행률 페이지에서 루트 암호를 설정하거나 로컬 사용자 계정을 만들 수 있습니다. 설치가 완료되면 재부팅 을 클릭하여 서버를 다시 시작합니다.



7. 시스템이 재부팅된 후 서버에 로그인하여 Red Hat 서브스크립션 관리자에 등록하십시오.

```
[root@Netapp-AU ~]# subscription-manager register
Registering to: subscription.rhsm.redhat.com:443/subscription
Username: alan.cowles@netapp.com
Password:
The system has been registered with ID: a47f2e7b-81cd-4757-85c7-eb1818c2c2a1
The registered system name is: Netapp-AU
[root@Netapp-AU ~]#
```

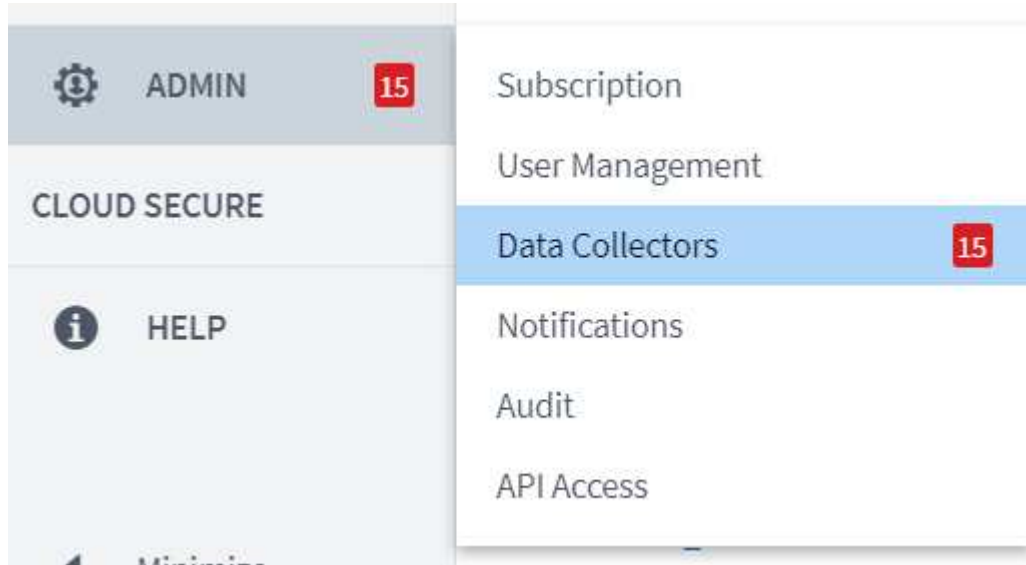
8. Red Hat Enterprise Linux에 사용 가능한 서브스크립션을 첨부하십시오.

```
[root@Netapp-AU ~]# subscription-manager attach --pool=8a85f99b710f3b1901713b90b9e154cf
Successfully attached a subscription for: Red Hat Enterprise Linux, Standard Support (128 Sockets, NFR, Partner Only)
[root@Netapp-AU ~]#
```

**Cloud Insights** 포털에서 획득 장치 인스턴스를 생성하고 소프트웨어를 설치합니다

Cloud Insights 포털에서 획득 장치 인스턴스를 만들고 소프트웨어를 설치하려면 다음 단계를 수행하십시오.

1. Cloud Insights의 홈 페이지에서 왼쪽 메인 메뉴의 관리자 항목 위로 마우스를 가져가 메뉴에서 데이터 수집기 를 선택합니다.



2. Data Collector 페이지의 상단 중앙에서 획득 장치 링크를 클릭합니다.



3. 새 획득 장치를 생성하려면 오른쪽에 있는 버튼을 클릭합니다.



4. 획득 장치를 호스팅하는 데 사용할 운영 체제를 선택하고 웹 페이지에서 설치 스크립트를 복사하는 단계를 따릅니다.

이 예에서는 Linux 서버로서, 호스트의 CLI에 붙여넣을 코드 조각과 토큰을 제공합니다. 웹 페이지는 획득 장치가 연결될 때까지 대기합니다.

Cloud Insights collects device data via one or more Acquisition Units installed on local servers. Each Acquisition Unit can host multiple Data Collectors, which send device metrics to Cloud Insights for analysis.

Linux

[Linux Versions Supported](#)  [Production Best Practices](#) 

Need Help?

*This snippet has a unique key valid for 24 hours for this Acquisition Unit only.*

 Reveal Installer Snippet


[illegible]

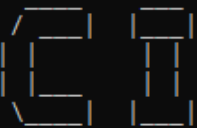
3 Please ensure you have copied and pasted the snippet into the bash shell.

```
[root@Netapp-AU ~]# token=eyJ0eXAiOiJKV1QiLCJhbGciOiJIUzI1NCJ9.eyJhdwvXzZlUWVXJSIsjoiaHR0cHM6Ly9hdwvXzZlUWLMmMS5jbG91ZGluc2lnaHRzLm5ldGFWcwCj5jb20iLCJybWV0aW1lVG9rZW53ZC16IjQ5ZTY0MGMSLTYSMTTlNDQ4Yi04VmI4LTlWNGV2OTQyZSY1YSIsIn3vbGVzIjpjbImFjcXVnc2l0aW9uX3NpZ25lcjdlcCjZXZlZXZvcmlwOiJodHRwciovLzhkNmE5NWELWViYjgtNGfKMC1hNmVmLTQxMzAzMzQwYjVhZi5jMDEUeY2xvdRpbnpZ20h0c2Y5ZXRXhcAUy29tIiwiaXNZSiJoib2NpIiwizXhwIjovNjAyMTgyNgZlCl3sb2dpbiI6ImFjcXVpc2l0aW9uLjc4MTljZDRI3LTk5OWQtNGNiYSD0Y1Uk1LTmVwYXcxZjk0ODRiCiIsImh0dCI6MTYTMWVhMA5NJnmyNiIiwidXpvcC16IjQ5ZTljZGl3LTk5OWQtNGNiYSD0Y1Uk1TMWVwYXcxZjk0ODRiCiIsInRlbmFudFN1YmRvbWFpbii6InBzMtMTYNSJ9.RvWL3rWh1_k6fIOCI0_h-Wok2STffPDj7VkSmXqW-GZ-JqSIe8SZE4Sv3DuWrWM6 domainUrl=https://8d4195a6-ebb8-4ad0-a6ef-41302340b5af.c01.cloudinsights.netapp.com/rest/v1/auth-version=1.253.0 bootstrap=cloudinsights-au-install-bootstrap.sh && curl $proxy_auth_scheme -H "Authorization: Bearer $token" -o $bootstrap $domainUrl/installerBootstrap && sudo chmod 755 $bootstrap && sudo /bin/bash -c "TOKEN=$token HTTPS_PROXY=$https_proxy PROXY_AUTH_SCHEME=$proxy_auth_scheme AU_VERSION=$version INSTALLER_NAME=cloudinsights-linux-au-installer-$version INSTALLER_URL=$domainUrl/installers/linux/$version ./bootstrap"
```

설치 프로그램이 압축된 패키지를 다운로드하고 설치를 시작합니다. 설치가 완료되면 획득 장치가 NetApp Cloud Insights에 등록되었다는 메시지가 표시됩니다.

```


Welcome to CloudInsights (R) ..
Acquisition Unit



NetApp (R)
Installation: /opt/netapp/cloudinsights
Logs:        /opt/netapp/cloudinsights/logs -> /var/log/netapp/cloudinsights

To control the CloudInsights service:
  sudo cloudinsights-service.sh --help
To uninstall:
  sudo cloudinsights-uninstall.sh --help

1/8 Acquisition Unit Starting
2/8 Connecting to Cloud Insights
3/8 Sending Certificate-Signing Request..
4/8 Logging in to Cloud Insights
5/8 Updating Security Settings..
6/8 Downloading Data Collection Modules
7/8 Registering to Cloud Insights
8/8 Acquisition Unit Ready

Acquisition Unit has been installed successfully.
[root@Netapp-AU ~]#
```

모니터링되는 스토리지 시스템을 **FlexPod** 데이터 센터에서 **Cloud Insights**로 추가합니다

FlexPod 구축 환경에서 ONTAP 스토리지 시스템을 추가하려면 다음 단계를 수행하십시오.

1. Cloud Insights 포털의 획득 장치 페이지로 돌아가서 새로 등록된 장치를 찾습니다. 장치 요약을 표시하려면 단위를 클릭합니다.

NetApp PCS Sa... / Admin / Acquisition Units / NetApp-AU					Restart
Summary					
Name	IP	Status	Last Reported	Note	
NetApp-AU	10.1.156.115	OK	9 minutes ago		

2. 스토리지 시스템을 추가하는 마법사를 시작하려면 요약 페이지에서 데이터 수집기 생성을 위한 버튼을 클릭합니다. 첫 번째 페이지에는 데이터를 수집할 수 있는 모든 시스템이 표시됩니다. 검색 표시줄을 사용하여 ONTAP를 검색합니다.



## Choose a Data Collector to Monitor

  
 Cloud Volumes ONTAP


  
 Data ONTAP 7-Mode

  
 ONTAP Data Management  
 Software

  
 ONTAP Select


## 3. ONTAP 데이터 관리 소프트웨어를 선택합니다.

배포 이름을 지정하고 사용할 획득 장치를 선택할 수 있는 페이지가 표시됩니다. ONTAP 시스템에 대한 연결 정보 및 자격 증명을 제공하고 연결을 테스트하여 확인할 수 있습니다.



Select a Data Collector

Configure Data Collector

  
 ONTAP Data Management Software

## Configure Collector

**Add credentials and required settings** [Need Help?](#)

✓ Configuration: Successfully pinged 192.168.156.50.  
 Configuration: Successfully executed test command on device.

**Name** ⓘ

**Acquisition Unit**

NetApp-AU ▼

**NetApp Management IP Address**

**User Name**

**Password**

Complete Setup

Test Connection

⊞ Advanced Configuration

## 4. 설정 완료 를 클릭합니다.

포털은 데이터 수집기 페이지로 돌아가고 데이터 수집기는 첫 번째 폴링을 시작하여 FlexPod 데이터 센터에 있는 ONTAP 스토리지 시스템에서 데이터를 수집합니다.

FlexPod Datacenter	All stand-by	NetApp ONTAP Data Management Software	NetApp-AU	192.168.156.50	Polling... ⋮
--------------------	--------------	---------------------------------------	-----------	----------------	--------------

## 사용 사례

Cloud Insights 데이터 센터 솔루션을 모니터링할 수 있도록 FlexPod가 설정 및 구성되어

있으므로 대시보드에서 수행할 수 있는 몇 가지 작업을 탐색하여 환경을 평가하고 모니터링할 수 있습니다. 이 섹션에서는 Cloud Insights의 5가지 주요 사용 사례를 중점적으로 살펴보겠습니다.

- Active IQ 통합
- 실시간 대시보드 탐색
- 사용자 지정 대시보드 만들기
- 고급 문제 해결
- 스토리지 최적화

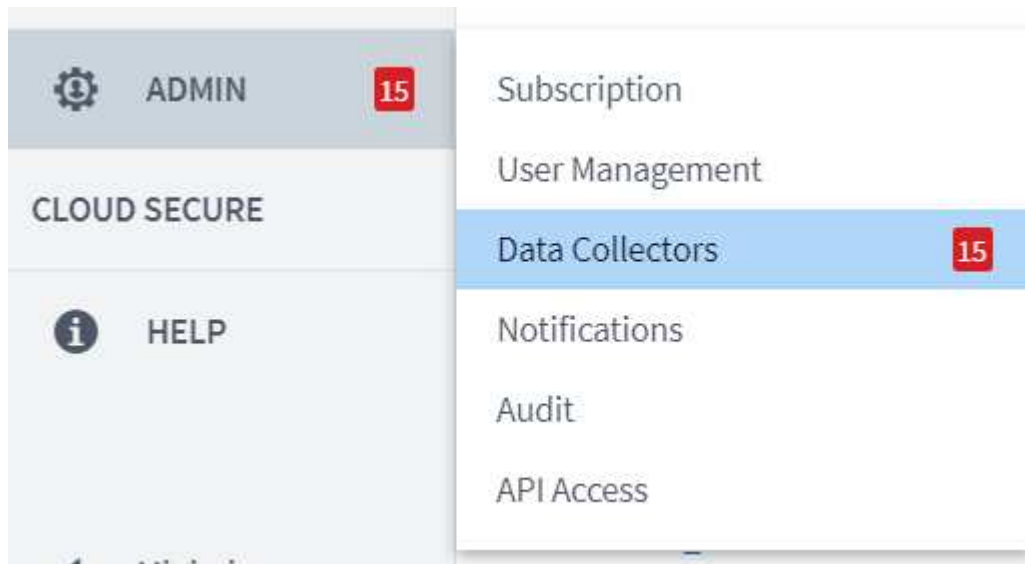
## Active IQ 통합

Cloud Insights는 Active IQ 스토리지 모니터링 플랫폼에 완전히 통합되어 있습니다. FlexPod 데이터 센터 솔루션의 일부로 구축된 ONTAP 시스템은 각 시스템에 내장된 AutoSupport 기능을 통해 정보를 NetApp으로 다시 전송하도록 자동으로 구성됩니다. 이러한 보고서는 예약된 일정에 따라 생성되거나 시스템에서 장애가 감지될 때마다 동적으로 생성됩니다. AutoSupport를 통해 전달되는 데이터는 집계되어 Cloud Insights의 Active IQ 메뉴 아래에 쉽게 액세스할 수 있는 대시보드에 표시됩니다.

Cloud Insights 대시보드를 통해 **Active IQ** 정보에 액세스합니다

Cloud Insights 대시보드를 통해 Active IQ 정보에 액세스하려면 다음 단계를 완료하십시오.

1. 왼쪽에 있는 관리 메뉴에서 Data Collector 옵션을 클릭합니다.



2. 사용자 환경의 특정 Data Collector에 대한 필터입니다. 이 예제에서는 FlexPod라는 용어를 기준으로 필터링합니다.

NetApp PCS Sa... / Admin / Data Collectors

Data Collectors 8 Acquisition Units 8

Data Collectors (1) + Data Collector Bulk Actions FlexPod

<input type="checkbox"/>	Name	Status	Type	Acquisition Unit	IP	Impact ↓	Last Acquired
	FlexPod Datacenter	All successful	NetApp ONTAP Data Management Software	NetApp-AU	192.168.156.50		10 minutes ago

3. Data Collector를 클릭하여 해당 Collector에서 모니터링하는 환경 및 장치에 대한 요약을 가져옵니다.

NetApp PCS Sa... / Admin / Data Collectors / Installed / FlexPod Datacenter Edit

**Summary**

<b>Name</b> FlexPod Datacenter	<b>Type</b> NetApp ONTAP Data Management Software	<b>Types of Data Collected</b> Inventory, Performance	<b>Performance Recent Status</b> Success	<b>Note</b>
<b>Acquisition Unit</b> NetApp-AU	<b>Inventory Recent Status</b> Success			

**Event Timeline (Last 3 Weeks)**

**Inventory** 10/15/2020 1:51:42 PM - 10/19/2020 11:42:15 AM

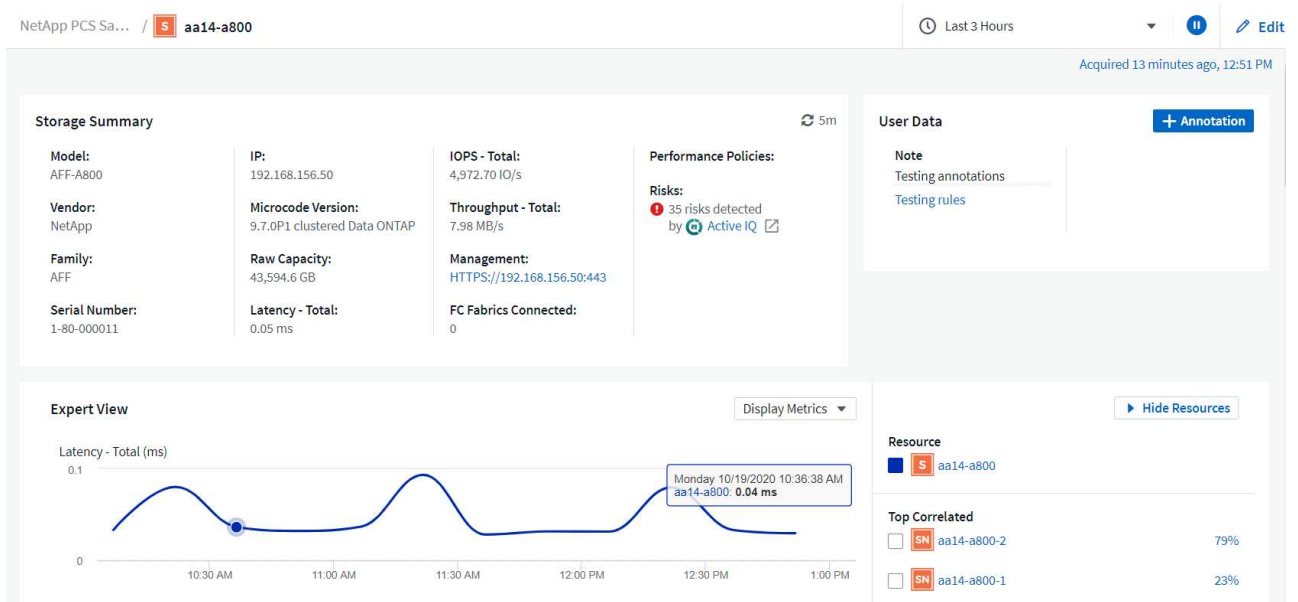
**Devices Reported by This Collector (1)** Filter...

Device ↑	Name	IP
Storage	aa14-a800	192.168.156.50

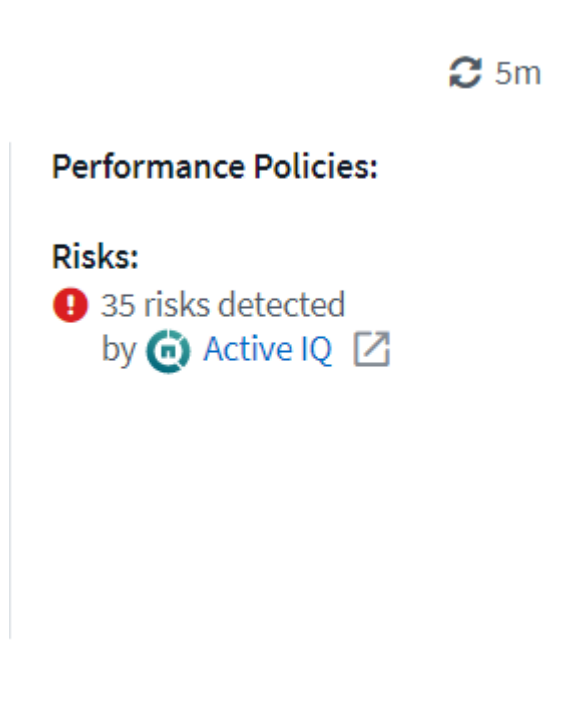
Show Recent Changes

아래쪽 장치 목록에서 모니터링할 ONTAP 스토리지 시스템의 이름을 클릭합니다. 다음과 같은 세부 정보를 포함하여 시스템에 대해 수집된 정보의 대시보드가 표시됩니다.

- 모델
- 가족
- ONTAP 버전
- 물리적 용량
- 평균 IOPS
- 평균 지연 시간
- 평균 처리량



또한 이 페이지의 성능 정책 섹션에서 NetApp Active IQ에 대한 링크를 찾을 수 있습니다.



- 새 브라우저 탭을 열고 영향을 받는 노드, 위험의 중요도와 식별된 문제를 해결하기 위해 취해야 할 적절한 조치가 표시된 위험 완화 페이지로 이동하려면 Active IQ 링크를 클릭하십시오.

Active IQ Active IQ Digital Advisor Discovery Dashboard Asset Insights

Home > Cisco Systems Inc. > CISCO SYSTEMS - RTP - BUILDING 9 > aa14-a800

The Risk Acknowledgment feature has been migrated to Active IQ Digital Advisor. [Click here](#) to view and acknowledge risks.

Health Security Vulnerability Proactive Remediation Best Practices Performance System Health Storage Virtual Machine Health Health Trending

High Medium Low

Ack	Node	Serial No	Impact Level	Public	Category	Risk	Details	Corrective Action
	aa14-a800-2	941834000459	High	No	ONTAP	A network interface (LIF) using a port on a X1116A, X1146A or X91146A NIC might not fail over to an alternate port.	A previously operational port on a X1116A, X1146A or X91146A NIC that encounters a fatal error with no preceding "link down" event will still report the link status as "up", instead of reporting link status as "down". Potential Impact: Any network interface (LIF) using the port does not fail over to an alternate port in the event of failure.	<a href="#">Bug ID: 1322372</a>
	aa14-a800-2	941834000459	High	Yes	FAS Hardware	On AFF A800 systems an erroneous 'Critical High' sensor reading can result in a system shutdown.	This AFF-A800 system is running BMC firmware 10.3 which is susceptible to bug 1279964. Potential Impact: System disruption caused by an erroneous 'Critical High' sensor reading.	<a href="#">Bug ID: 1279964</a>
	aa14-a800-2	941834000459	High	Yes	ONTAP	AFF systems running an unfixed version of ONTAP with data compaction enabled and host services over FCP, iSCSI or NVMe can experience a disruption in service due to BUG 1273955.	This system is running ONTAP 9.7P1 and is utilizing FCP, iSCSI or NVMe protocols and has compaction enabled and therefore is exposed to BUG 1273955. Potential Impact: The system may experience performance degradation and possible panic.	<a href="#">Bug ID: 1273955</a>
	aa14-a800-2	941834000459	High	Yes	ONTAP	ONTAP 9.7 running on an All-Flash FAS (AFF) system having SAN workload might cause a controller disruption.	ONTAP 9.7 running on an All-Flash FAS (AFF) system having SAN workload with inline compression combined with cross-volume inline deduplication might cause a storage controller disruption. Potential Impact: The system may experience a disruption.	<a href="#">KB ID: SU426</a>
	aa14-a800-1	941834000183	High	No	ONTAP	A network interface (LIF) using a port on a X1116A, X1146A or X91146A NIC might not fail over to an alternate port.	A previously operational port on a X1116A, X1146A or X91146A NIC that encounters a fatal error with no preceding "link down" event will still report the link status as "up", instead of reporting link status as "down".	<a href="#">Bug ID: 1322372</a>

1 - 17 of 17 results

실시간 대시보드를 탐색합니다

Cloud Insights는 FlexPod 데이터 센터 솔루션에 구축된 ONTAP 스토리지 시스템에서 폴링한 정보의 실시간 대시보드를 표시할 수 있습니다. Cloud Insights 획득 장치는 정기적으로 데이터를 수집하고 기본 스토리지 시스템 대시보드를 수집된 정보로 채웁니다.

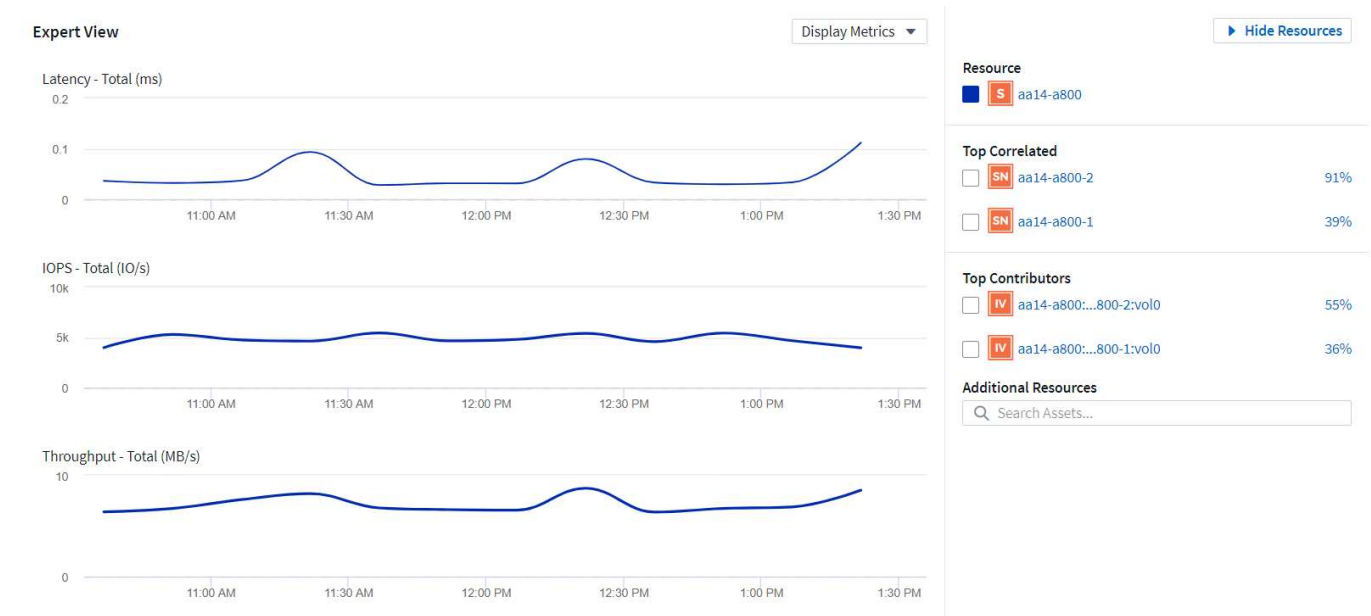
Cloud Insights 대시보드를 통해 실시간 그래프에 액세스할 수 있습니다

스토리지 시스템 대시보드에서 Data Collector가 마지막으로 정보를 업데이트한 시간을 확인할 수 있습니다. 이 예제는 아래 그림에 나와 있습니다.

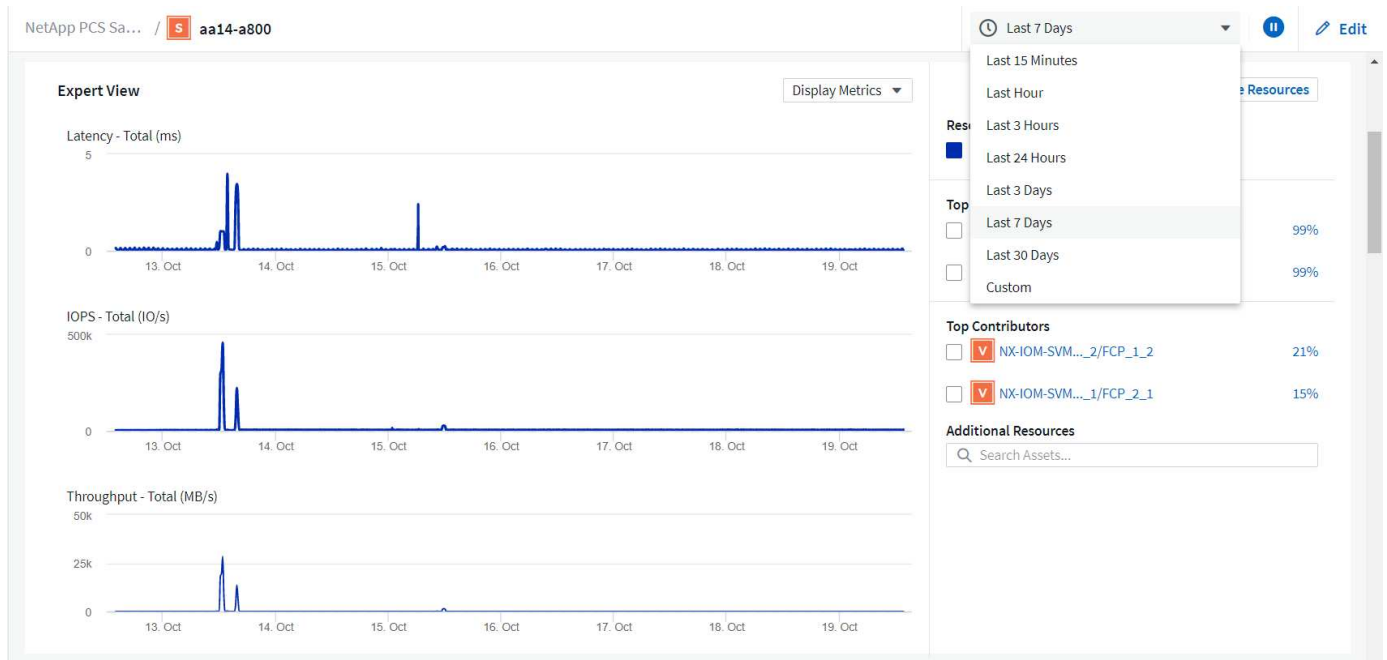
Acquired 3 minutes ago, 1:21 PM

Data Collector	Status	Last Acquired
FlexPod Datacenter	All successful	3 minutes ago, 1:21 PM

기본적으로 스토리지 시스템 대시보드에는 폴링 중인 스토리지 시스템의 시스템 전체 메트릭이 표시되는 대화형 그래프가 여러 개 표시되며, 전문가 보기 섹션의 지연 시간, IOPS 및 처리량 등 각 개별 노드별로 표시됩니다. 이러한 기본 그래프의 예는 아래 그림에 나와 있습니다.



기본적으로 그래프에는 최근 3시간 동안의 정보가 표시되지만 스토리지 시스템 대시보드 오른쪽 상단 근처에 있는 드롭다운 목록에서 여러 다른 값 또는 사용자 지정 값으로 설정할 수 있습니다. 이는 아래 그림에 나와 있습니다.



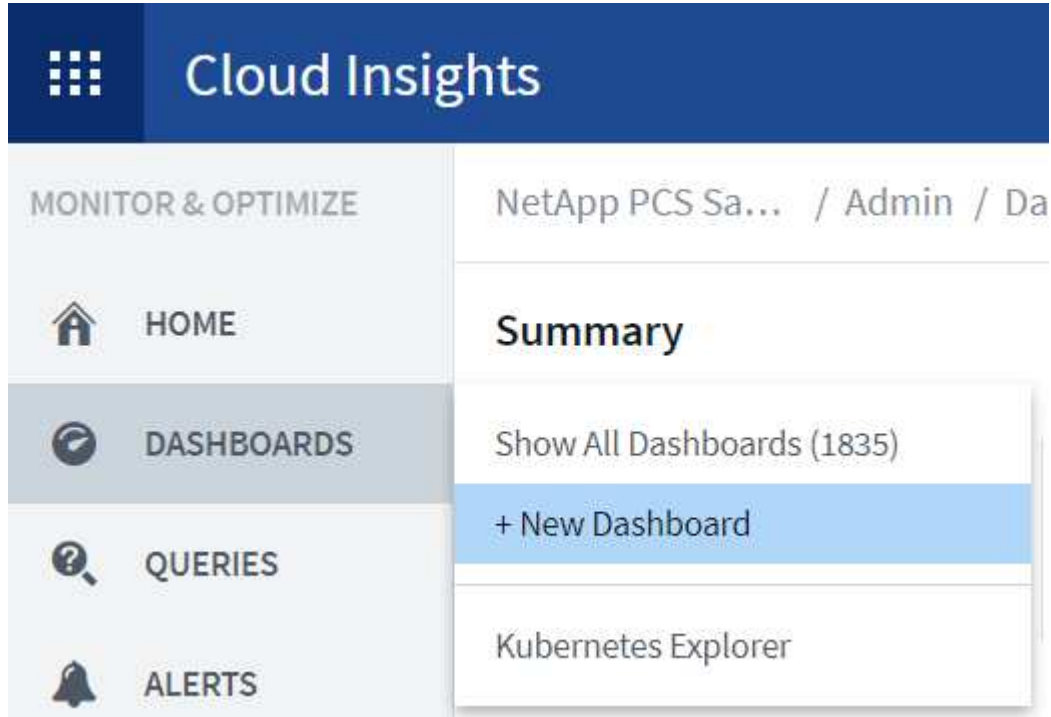
사용자 지정 대시보드를 생성합니다

Cloud Insights를 사용하면 시스템 전반의 정보를 표시하는 기본 대시보드를 사용할 수 있을 뿐만 아니라 FlexPod 데이터 센터 솔루션의 특정 스토리지 볼륨에 대한 리소스 사용에 초점을 맞출 수 있도록 완벽하게 사용자 지정된 대시보드를 만들 수 있습니다. 따라서 컨버지드 인프라에 구축된 애플리케이션은 이러한 볼륨을 사용하여 효율적으로 실행됩니다. 이렇게 하면 데이터 센터 환경에서 특정 애플리케이션과 이러한 애플리케이션이 소비하는 리소스를 보다 효율적으로 시각화하는 데 도움이 됩니다.

스토리지 리소스를 평가하기 위한 맞춤형 대시보드 생성

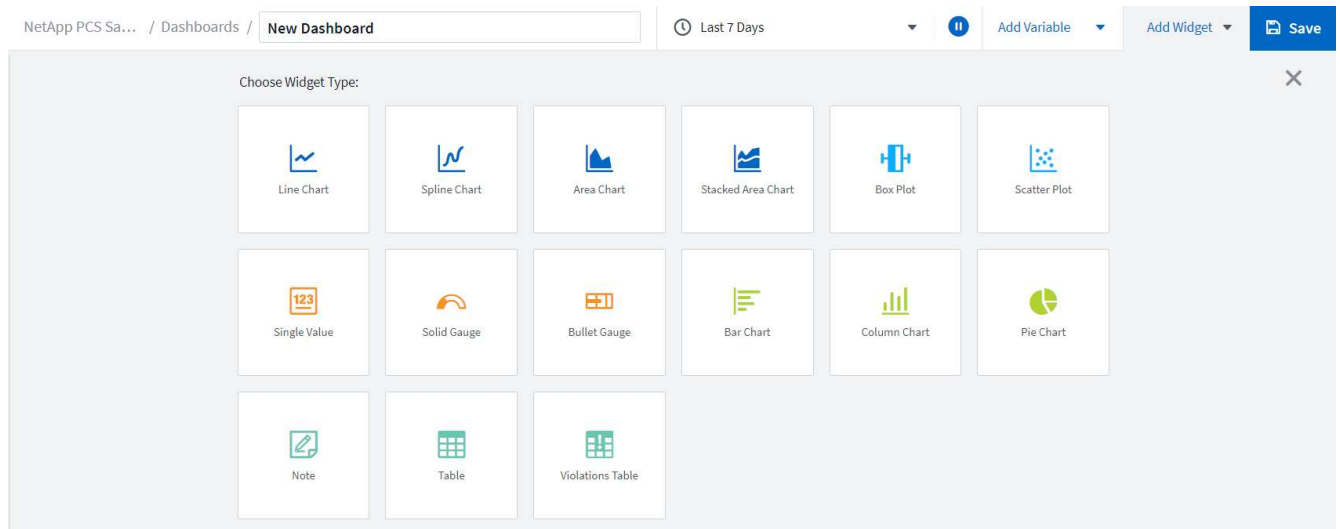
스토리지 리소스를 평가하기 위한 맞춤형 대시보드를 생성하려면 다음 단계를 완료하십시오.

1. 사용자 지정 대시보드를 만들려면 Cloud Insights 기본 메뉴에서 대시보드 위에 마우스 포인터를 놓고 드롭다운 목록에서 + 새 대시보드 를 클릭합니다.



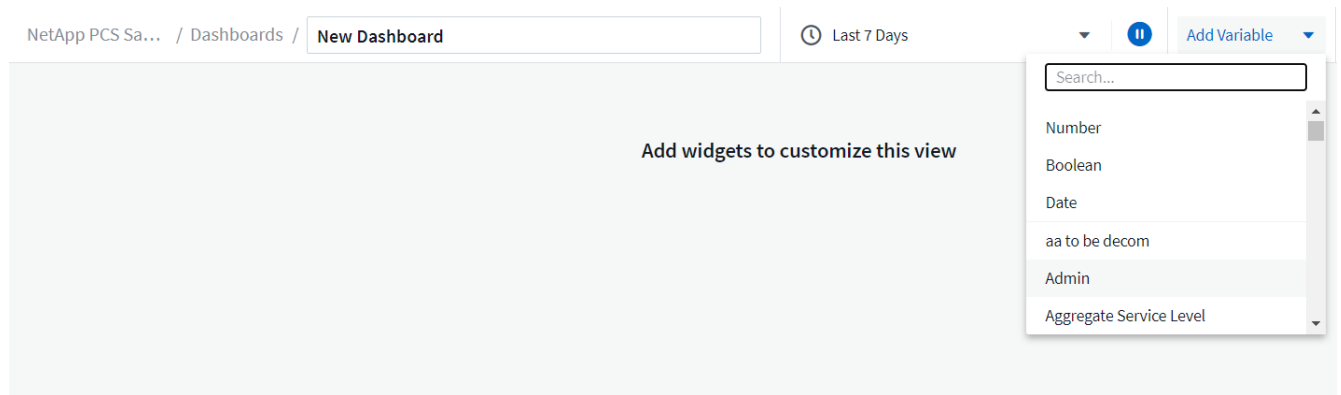
새 대시보드 창이 열립니다.

2. 대시보드 이름을 지정하고 데이터를 표시하는 데 사용되는 위젯 유형을 선택합니다. 수집된 데이터를 표시할 수 있도록 여러 그래프 유형 또는 노트나 표 유형 중에서 선택할 수 있습니다.

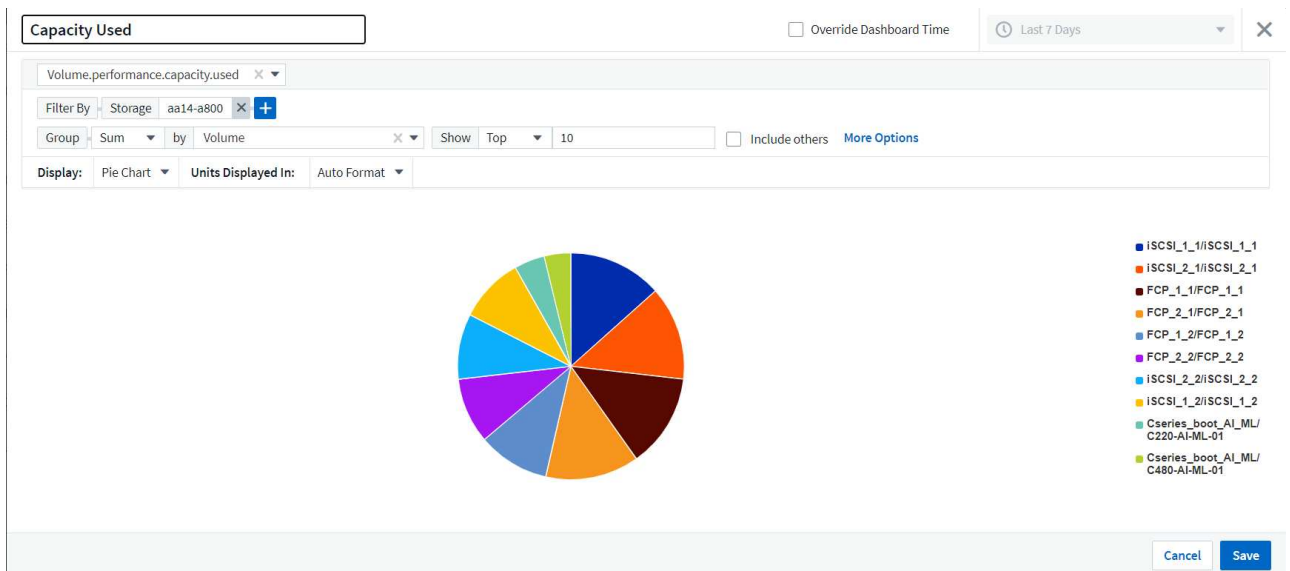


3. 변수 추가 메뉴에서 사용자 정의 변수를 선택합니다.

이를 통해 제공되는 데이터에 보다 구체적이거나 특수한 요소를 표시할 수 있습니다.

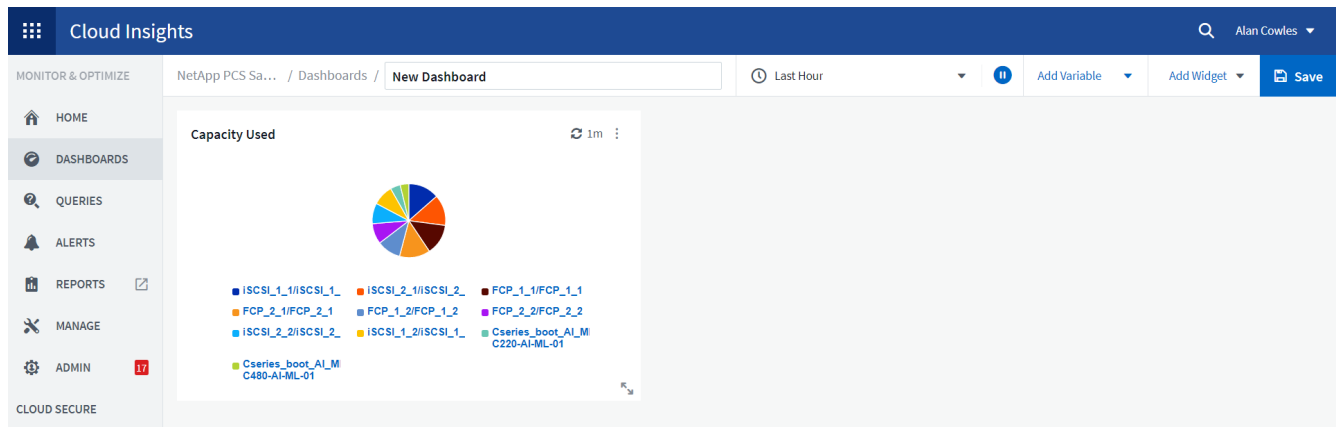


4. 사용자 지정 대시보드를 생성하려면 사용할 위젯 유형을 선택합니다. 예를 들어, 볼륨별 스토리지 사용률을 표시하는 원형 차트를 선택할 수 있습니다.
  - a. Add Widget(위젯 추가) 드롭다운 목록에서 Pie Chart(파이 차트) 위젯을 선택합니다.
  - b. 위젯의 이름을 '사용된 용량'과 같은 설명이 포함된 식별자로 지정합니다.
  - c. 표시할 개체를 선택합니다. 예를 들어, 키 용어 볼륨별로 검색하고 'volume.performance.capacity.used'를 선택할 수 있습니다.
  - d. 스토리지 시스템별로 필터링하려면 필터를 사용하고 FlexPod 데이터 센터 솔루션의 스토리지 시스템 이름을 입력합니다.
  - e. 표시할 정보를 사용자 지정합니다. 기본적으로 이 선택 항목은 ONTAP 데이터 볼륨을 표시하고 상위 10개 볼륨을 나열합니다.
  - f. 사용자 지정된 대시보드를 저장하려면 저장 을 클릭합니다.



사용자 지정 위젯을 저장한 후 브라우저는 새로 생성된 위젯을 표시하는 새 대시보드 페이지로 돌아가 데이터 폴링 기간 수정과 같은 대화형 작업을 수행할 수 있습니다.





## 고급 문제 해결

Cloud Insights를 사용하면 FlexPod 데이터 센터 통합 인프라의 모든 스토리지 환경에 고급 문제 해결 방법을 적용할 수 있습니다. 위에서 언급한 각 기능의 구성 요소, 즉 Active IQ 통합, 실시간 통계를 제공하는 기본 대시보드, 사용자 지정 대시보드를 사용하면 발생할 수 있는 문제가 조기에 감지되어 신속하게 해결됩니다. 고객은 Active IQ의 위험 목록을 사용하여 보고된 구성 오류를 찾거나 보고된 버그 또는 이를 해결할 수 있는 패치된 버전의 코드를 발견할 수 있습니다. Cloud Insights 홈 페이지의 실시간 대시보드를 관찰하면 시스템 성능의 패턴을 파악하는 데 도움이 됩니다. 시스템 성능 패턴은 증가 문제에 대한 초기 지표일 수 있으며 이를 신속하게 해결하는 데 도움이 됩니다. 마지막으로, 맞춤형 대시보드를 생성할 수 있으므로 고객은 인프라에서 가장 중요한 자산에 집중하고 이를 직접 모니터링하여 비즈니스 연속성 목표를 달성할 수 있습니다.

## 스토리지 최적화

Cloud Insights에서 수집한 데이터를 활용하여 문제 해결 외에도 FlexPod 데이터 센터 통합 인프라 솔루션에 구축된 ONTAP 스토리지 시스템을 최적화할 수 있습니다. 성능 수요가 높은 여러 VM이 동일한 데이터 저장소를 공유하기 때문에 볼륨에 높은 지연 시간이 표시되는 경우 해당 정보가 Cloud Insights 대시보드에 표시됩니다. 이 정보를 사용하여 스토리지 관리자는 하나 이상의 VM을 다른 볼륨으로 마이그레이션하거나, 스토리지 볼륨을 애그리게이트 계층 간에 마이그레이션하거나, ONTAP 스토리지 시스템의 노드 간에 마이그레이션하도록 선택하여 성능을 최적화할 수 있습니다. Active IQ와 Cloud Insights의 통합을 통해 얻은 정보는 구성 문제를 부각하여 기대 성능보다 낮은 문제를 야기하고, 구현 시 문제를 해결하고, 최적의 상태로 조정된 스토리지 시스템을 보장할 수 있는 권장 수정 조치를 제공할 수 있습니다.

## 비디오 및 데모

NetApp Cloud Insights를 사용하여 사내 환경의 리소스를 평가하는 비디오 데모를 볼 수 있습니다 ["여기"](#).

NetApp Cloud Insights를 사용하여 인프라를 모니터링하고 인프라에 대한 경고 임계값을 설정하는 방법에 대한 비디오 데모를 볼 수 있습니다 ["여기"](#).

NetApp Cloud Insights를 사용하여 환경의 개별 애플리케이션 평가 비디오 데모를 볼 수 있습니다 ["여기"](#).

## 추가 정보

이 문서에 설명된 정보에 대한 자세한 내용은 다음 웹 사이트를 참조하십시오.

- Cisco 제품 설명서

["https://www.cisco.com/c/en/us/support/index.html"](https://www.cisco.com/c/en/us/support/index.html)

- FlexPod 데이터 센터

["https://www.flexpod.com"](https://www.flexpod.com)

- NetApp Cloud Insights를 참조하십시오

["https://cloud.netapp.com/cloud-insights"](https://cloud.netapp.com/cloud-insights)

- NetApp 제품 설명서

["https://docs.netapp.com"](https://docs.netapp.com)

## FlexPod with FabricPool - Amazon AWS S3로 비활성 데이터 계층화

### TR-4801: FabricPool를 지원하는 FlexPod - Amazon AWS S3에 대한 비활성 데이터 계층화

Scott Kovacs, NetApp을 참조하십시오

플래시 스토리지의 가격이 계속 하락하고 있기 때문에 이전에 플래시 스토리지로 적합하지 않은 워크로드 및 애플리케이션에 사용할 수 있습니다. 그러나 스토리지 투자를 가장 효율적으로 활용하는 것은 IT 관리자에게 여전히 매우 중요합니다. IT 부서는 예산을 거의 또는 전혀 사용하지 않고 고성능 서비스를 제공해야 하는 지속적인 압박을 지속적으로 수행하고 있습니다. 이러한 요구사항을 해결하기 위해 NetApp FabricPool을 사용하면 자주 사용하지 않는 데이터를 값비싼 온프레미스 플래시 스토리지에서 퍼블릭 클라우드의 보다 비용 효율적인 스토리지 계층으로 이동하여 클라우드의 경제성을 활용할 수 있습니다. 자주 액세스하지 않는 데이터를 클라우드로 이동하면 AFF 또는 FAS 시스템에서 중요한 플래시 스토리지 공간을 확보하여 비즈니스 크리티컬 워크로드에 고성능 플래시 계층에 더 많은 용량을 제공할 수 있습니다.

이 기술 보고서에서는 NetApp과 Cisco의 FlexPod 통합 인프라 아키텍처를 기반으로 NetApp ONTAP의 FabricPool 데이터 계층화 기능을 검토합니다. 이 기술 보고서에서 설명된 개념을 충분히 활용하려면 FlexPod 데이터 센터 통합 인프라 아키텍처 및 ONTAP 스토리지 소프트웨어에 대해 잘 알고 있어야 합니다. FlexPod과 ONTAP에 대한 친숙도를 기반으로 FabricPool의 작동 방식 및 사내 플래시 스토리지를 더욱 효율적으로 사용하는 방법에 대해 설명합니다. 이 보고서의 내용 대부분은 에서 자세히 다룹니다 ["TR-4598 FabricPool 모범 사례"](#) 및 기타 ONTAP 제품 설명서를 참조하십시오. FlexPod 인프라에 대한 콘텐츠가 압축되었으며 FabricPool의 모든 사용 사례에 대해서는 다루지 않습니다. 검사한 모든 기능과 개념은 ONTAP 9.6에서 사용할 수 있습니다.

FlexPod에 대한 자세한 내용은 에서 확인할 수 있습니다 ["TR-4036 FlexPod 데이터 센터 기술 사양"](#).

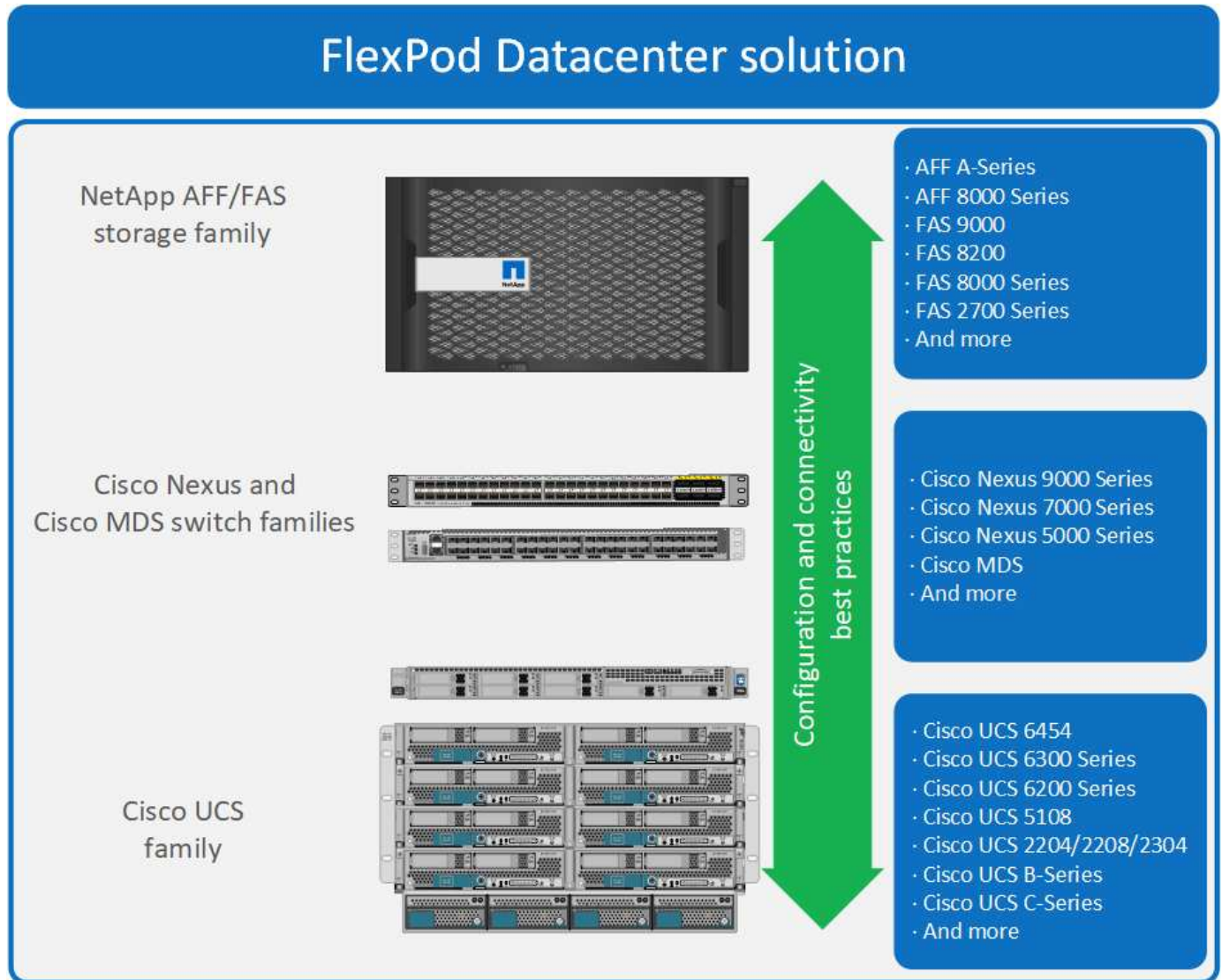
## FlexPod 개요 및 아키텍처

### FlexPod 개요

FlexPod는 가상화된 솔루션과 가상화되지 않은 솔루션 모두를 위한 통합된 기반을 형성하는 정의된 하드웨어 및 소프트웨어 세트입니다. FlexPod에는 NetApp AFF 스토리지, Cisco Nexus 네트워킹, Cisco MDS 스토리지 네트워킹, Cisco UCS(Cisco Unified Computing System) 및 VMware vSphere 소프트웨어가 단일 패키지에

포함되어 있습니다. 이 설계는 네트워킹, 컴퓨팅 및 스토리지가 하나의 데이터 센터 랙에 장착되거나 고객의 데이터 센터 설계에 따라 배포될 수 있을 만큼 유연합니다. 포트 밀도를 통해 네트워킹 구성 요소가 여러 구성을 수용할 수 있습니다.

FlexPod 아키텍처의 한 가지 이점은 고객의 요구사항에 맞게 환경을 사용자 지정하거나 유연하게 변경할 수 있다는 것입니다. FlexPod 유닛은 요구사항 및 요구사항의 변화에 따라 쉽게 확장할 수 있습니다. 단위는 스케일업(FlexPod 유닛에 리소스 추가) 및 스케일아웃(FlexPod 유닛 추가) 모두 확장 가능합니다. FlexPod 참조 아키텍처는 파이버 채널 및 IP 기반 스토리지 솔루션의 복원력, 비용 이점 및 간편한 구축을 강조합니다. 단일 인터페이스에서 여러 프로토콜을 지원할 수 있는 스토리지 시스템은 고객이 직접 선택할 수 있는 선택권을 제공하며 실질적인 1선 아키텍처 역할을 하므로 투자를 보호합니다. 다음 그림은 FlexPod의 많은 하드웨어 구성 요소를 보여줍니다.

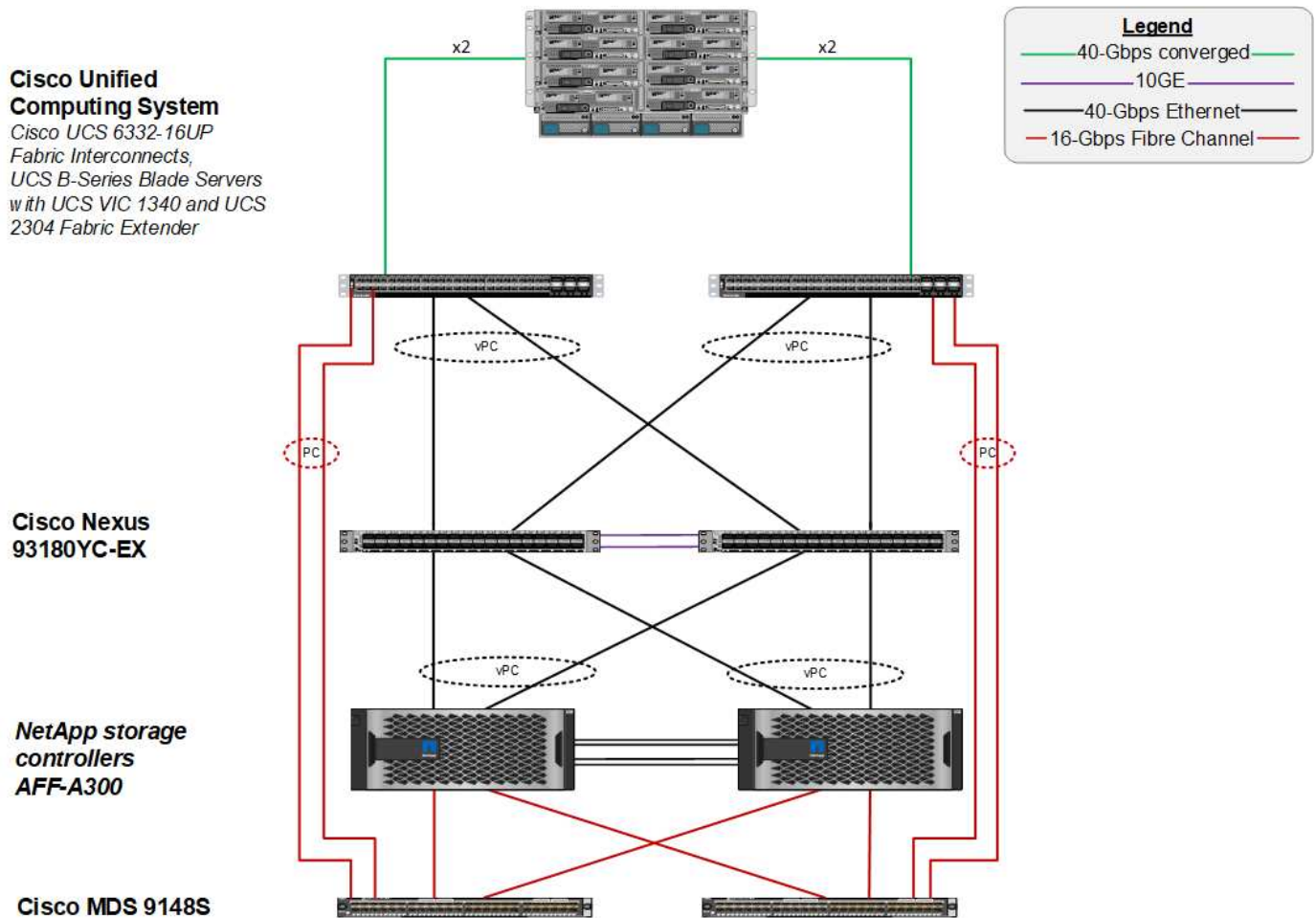


## FlexPod 아키텍처

다음 그림에서는 VMware vSphere 및 FlexPod 솔루션의 구성 요소와 Cisco UCS 6454 패브릭 상호 연결에 필요한 네트워크 연결을 보여 줍니다. 이 설계에는 다음과 같은 구성 요소가 있습니다.

- Cisco UCS 5108 블레이드 샤페와 Cisco UCS 패브릭 인터커넥트 간에 포트 채널형 40Gb 이더넷 연결
- Cisco UCS 패브릭 인터커넥트와 Cisco Nexus 9000 사이의 40Gb 이더넷 연결
- Cisco Nexus 9000과 NetApp AFF A300 스토리지 어레이 간 40Gb 이더넷 연결

이러한 인프라 옵션은 Cisco UCS 패브릭 인터커넥트와 NetApp AFF A300 간에 Cisco MDS 스위치가 도입되면서 확장되었습니다. 이 구성은 공유 스토리지에 대한 16Gb FC 블록 레벨 액세스 기능을 갖춘 FC 부팅 호스트를 제공합니다. 레퍼런스 아키텍처는 아키텍처에 추가 스토리지가 추가될 때 호스트에서 Cisco UCS 패브릭 인터커넥트로 재연결할 필요가 없기 때문에 한 번만 연결 전략을 보장합니다.



## FabricPool

### FabricPool 개요

FabricPool은 ONTAP의 하이브리드 스토리지 솔루션으로, All-Flash(SSD) 애그리게이트를 성능 계층으로 사용하고 퍼블릭 클라우드 서비스의 오브젝트 저장소를 클라우드 계층으로 사용합니다. 이 구성을 사용하면 데이터 액세스 빈도 여부에 따라 정책 기반 데이터 이동이 가능합니다. FabricPool은 FAS에서 AFF 플랫폼의 ONTAP 및 All-SSD 애그리게이트를 모두 지원합니다. 데이터 처리는 블록 레벨에서 수행되며, 자주 액세스되는 데이터 블록은 All-Flash 성능 계층에서 핫 블록으로 태깅되고 자주 액세스하지 않는 블록이 콜드 블록으로 태깅됩니다.

FabricPool을 사용하면 성능, 효율성, 보안 또는 보호 기능의 저하 없이 스토리지 비용을 절감할 수 있습니다. FabricPool은 엔터프라이즈 애플리케이션에 투명하며, 애플리케이션 인프라를 재설계할 필요 없이 스토리지 TCO를 절감하여 클라우드 효율성을 사용합니다.

FlexPod은 FabricPool의 스토리지 계층화 기능을 활용하여 ONTAP 플래시 스토리지를 더욱 효율적으로 사용할 수 있습니다. NetApp SnapCenter for vSphere의 비활성 가상 머신(VM), 자주 사용되지 않는 VM 템플릿, VM 백업은 데이터 저장소 볼륨에서 귀중한 공간을 소모할 수 있습니다. 콜드 데이터를 클라우드 계층으로 이동하여 FlexPod 인프라에 호스팅된 고성능, 미션 크리티컬 애플리케이션을 위한 공간과 리소스를 확보할 수 있습니다.



Fibre Channel 및 iSCSI 프로토콜은 일반적으로 시간 초과(60-120초)가 발생하기 전에 더 오래 걸리지만 NAS 프로토콜과 같은 방식으로 연결을 다시 시도하지 않습니다. SAN 프로토콜 시간이 초과되면 애플리케이션을 다시 시작해야 합니다. 짧은 운영 중단이라도 SAN 프로토콜을 사용하는 운영 애플리케이션에 심각한 영향을 줄 수 있습니다. 퍼블릭 클라우드에 대한 연결을 보장할 방법이 없기 때문입니다. 이 문제를 방지하려면 SAN 프로토콜을 통해 액세스하는 데이터를 계층화할 때 프라이빗 클라우드를 사용하는 것이 좋습니다.

ONTAP 9.6에서 FabricPool은 Alibaba 클라우드 오브젝트 스토리지 서비스, Amazon AWS S3, Google 클라우드 스토리지, IBM 클라우드 오브젝트 스토리지, Microsoft Azure Blob Storage 등 주요 퍼블릭 클라우드 공급자와 통합됩니다. 이 보고서에서는 Amazon AWS S3 스토리지를 원하는 클라우드 오브젝트 계층으로 중점적으로 다룹니다.

## 복합 집계

FabricPool 인스턴스는 ONTAP 플래시 애그리게이트를 AWS S3 버킷과 같은 클라우드 오브젝트 저장소와 연결하여 복합 애그리게이트를 만들어 냅니다. 복합 집계 내에 볼륨이 생성되면 FabricPool의 계층화 기능을 활용할 수 있습니다. 볼륨에 데이터를 쓸 때 ONTAP은 각 데이터 블록에 온도를 할당합니다. 블록이 처음 기록되면 뜨거운 온도가 할당됩니다. 시간이 경과함에 따라 데이터에 액세스하지 않으면 마지막으로 콜드 상태가 할당될 때까지 냉각 프로세스가 수행됩니다. 자주 액세스하지 않는 데이터 블록은 성능 SSD 애그리게이트와 클라우드 오브젝트 저장소로 계층화합니다.

블록이 콜드 블록으로 지정된 시점과 클라우드 오브젝트 스토리지로 이동한 시점 간의 기간은 ONTAP의 볼륨 계층화 정책에 의해 수정됩니다. 블록 냉각에 필요한 일 수를 제어하는 ONTAP 설정을 수정하여 더 세부적으로 설정할 수 있습니다. 데이터 계층화는 기존 볼륨 스냅샷, vSphere VM 백업용 SnapCenter 및 기타 NetApp Snapshot 기반 백업, VM 템플릿, 자주 액세스하지 않는 VM 데이터 등 vSphere 데이터 저장소에서 자주 사용하지 않는 블록입니다.

## 비활성 데이터 보고

비활성 데이터 보고(IDR)는 ONTAP에서 사용할 수 있으며, 이를 통해 집계에서 계층화할 수 있는 콜드 데이터의 양을 평가할 수 있습니다. IDR은 ONTAP 9.6에서 기본적으로 활성화되어 있으며, 볼륨의 비활성 데이터를 결정하기 위해 기본 31일 냉각 정책을 사용합니다.



계층화하는 콜드 데이터의 양은 볼륨에 설정된 계층화 정책에 따라 달라집니다. 이 양은 기본 31일 냉각 기간을 사용하여 IDR에서 감지한 콜드 데이터 양과 다를 수 있습니다.

## 오브젝트 생성 및 데이터 이동

FabricPool은 NetApp WAFL 블록 레벨에서 작동하며, 냉각 블록을 스토리지 오브젝트로 연결하고 이러한 오브젝트를 클라우드 계층으로 마이그레이션합니다. 각 FabricPool 개체는 4MB이며 1,024개의 4KB 블록으로 구성됩니다. 주요 클라우드 공급업체의 성능 권장 사항에 따라 개체 크기가 4MB로 수정되며 변경할 수 없습니다. 콜드 블록을 읽고 핫 상태로 만든 경우 4MB 객체에서 요청된 블록만 폐치되어 성능 계층으로 다시 이동됩니다. 전체 오브젝트와 전체 파일이 다시 마이그레이션되지 않습니다. 필요한 블록만 마이그레이션됩니다.



ONTAP에서 순차적 읽기에 대한 기회를 감지할 경우 성능을 향상시키기 위해 클라우드 계층에서 블록을 읽은 후 이를 읽습니다.

기본적으로 성능 애그리게이트의 활용률이 50% 이상인 경우에만 데이터가 클라우드 계층으로 이동됩니다. 이 임계값은 성능 플래시 계층에서 더 적은 양의 데이터 스토리지를 클라우드로 이동할 수 있도록 더 낮은 비율로 설정할 수 있습니다. 이 기능은 계층화 전략이 콜드 데이터를 이동하는 경우 애그리게이트의 용량이 거의 도달한 경우에만 유용할 수 있습니다.

성능 계층 활용률이 70% 이상인 경우, 성능 계층에 다시 기록되지 않고 클라우드 계층에서 콜드 데이터를 직접



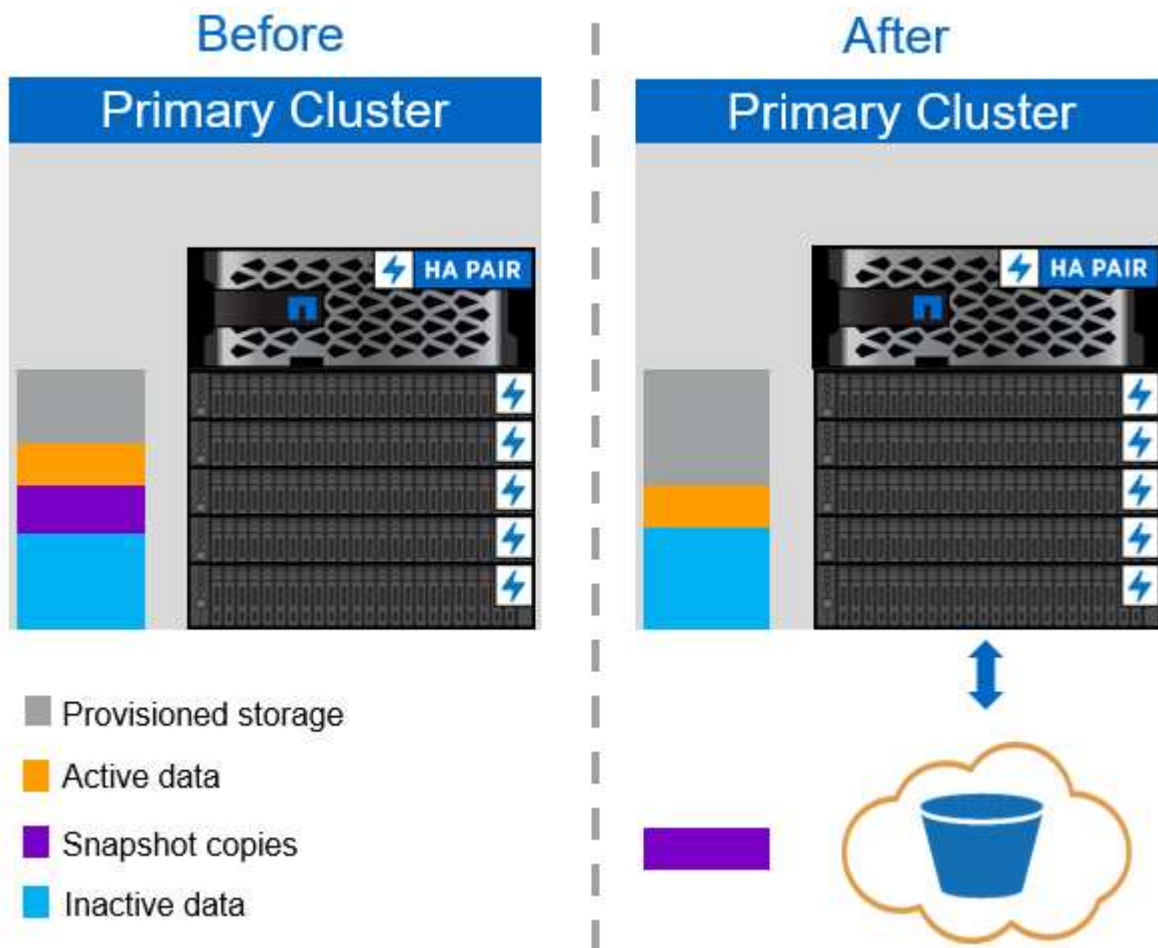
읽습니다. FabricPool은 자주 사용되는 애그리게이트에서 콜드 데이터 쓰기를 방지함으로써 활성 데이터에 대한 애그리게이트를 보존합니다.

성능 계층 공간을 재확보할 수 있습니다

앞서 설명했듯이, FabricPool의 주요 사용 사례는 고성능 사내 플래시 스토리지를 가장 효율적으로 사용하는 것입니다. FlexPod 가상 인프라의 볼륨 스냅샷과 VM 백업의 형태로 콜드 데이터는 상당히 많은 비용이 드는 플래시 스토리지를 차지할 수 있습니다. 스냅샷 전용 또는 자동의 두 가지 계층화 정책 중 하나를 구현하여 중요한 성능 계층 스토리지를 확보할 수 있습니다.

#### 스냅샷 전용 계층화 정책

다음 그림에 나와 있는 스냅샷 전용 계층화 정책은 공간을 차지하지만 활성 파일 시스템과 블록을 공유하지 않는 VM의 vSphere 백업을 위한 SnapCenter 및 콜드 볼륨 스냅샷 데이터를 클라우드 오브젝트 저장소로 이동합니다. 스냅샷 전용 계층화 정책은 콜드 데이터 블록을 클라우드 계층으로 이동합니다. 복원이 필요한 경우 클라우드의 콜드 블록이 핫 상태로 되고 사내 성능 플래시 계층으로 다시 이동됩니다.



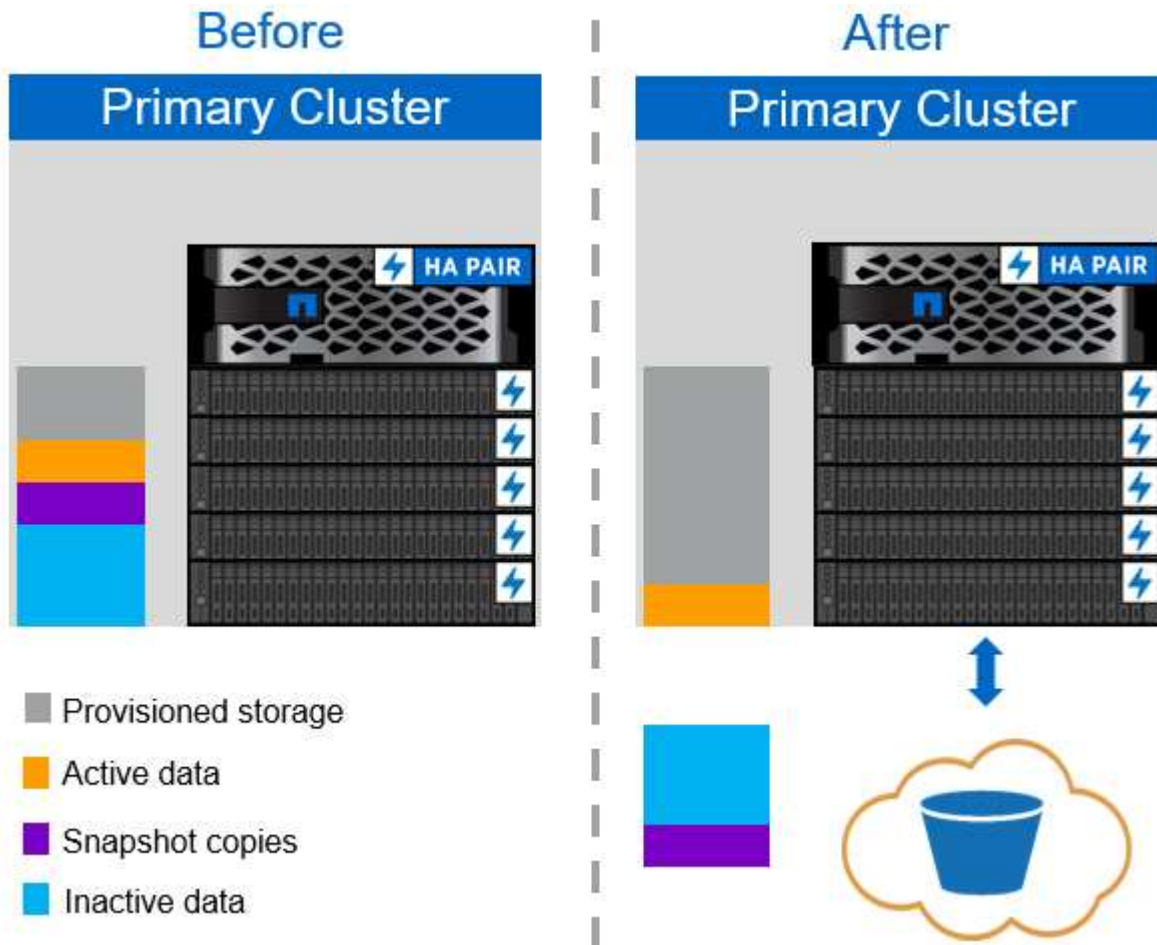
#### 자동 계층화 정책

다음 그림에 나와 있는 FabricPool 자동 계층화 정책은 콜드 스냅샷 데이터 블록을 클라우드로 이동할 뿐만 아니라 액티브 파일 시스템의 콜드 블록도 모두 이동합니다. 여기에는 VM 템플릿과 데이터 저장소 볼륨의 사용되지 않는 VM 데이터가 포함될 수 있습니다. 이동하는 콜드 블록은 볼륨에 대한 계층화-최소-냉각-일 설정으로 제어됩니다. 클라우드 계층의 콜드 블록이 애플리케이션에서 무작위로 읽히는 경우 해당 블록이 핫 블록으로 만들어졌으며 성능 계층으로 다시 돌아갑니다. 하지만 콜드 블록을 바이러스 백신 스캐너와 같은 순차적 프로세스에서 읽는 경우 블록이 콜드 상태로 유지되고 클라우드 오브젝트 저장소에서 유지되지만 성능 계층으로 다시 이동되지 않습니다.

자동 계층화 정책을 사용하면 자주 액세스하지 않는 블록이 클라우드 연결 속도로 클라우드 계층에서 다시 가져옵니다. 애플리케이션의 지연 시간에 민감한 경우 VM 성능에 영향을 미칠 수 있으며, 데이터 저장소에서 자동 계층화 정책을 사용하기 전에 이 정책을 고려해야 합니다. 적절한 성능을 위해 10GbE 속도로 포트에 Intercluster LIF를 배치하는 것이 좋습니다.



오브젝트 저장소 프로파일러는 FabricPool 애그리게이트에 연결하기 전에 오브젝트 저장소에 대한 대기 시간 및 처리량을 테스트하는 데 사용해야 합니다.



#### 모든 계층화 정책

자동 및 스냅샷 전용 정책과 달리 모든 계층화 정책은 전체 데이터 볼륨을 즉시 클라우드 계층으로 이동합니다. 이 정책은 데이터를 기록 또는 규제 목적으로 보관해야 하지만 거의 액세스하지 않는 보조 데이터 보호 또는 아카이브 볼륨에 가장 적합합니다. 데이터 저장소에 기록된 모든 데이터가 클라우드 계층으로 즉시 이동되므로 VMware 데이터 저장소 볼륨에는 All 정책이 권장되지 않습니다. 후속 읽기 작업은 클라우드에서 수행되며 데이터 저장소 볼륨에 상주하는 VM 및 애플리케이션의 성능 문제가 발생할 가능성이 있습니다.

#### 보안

보안은 클라우드 및 FabricPool의 중앙 관심사입니다. ONTAP의 모든 기본 보안 기능은 성능 계층에서 지원되며, 데이터가 클라우드 계층으로 전송될 때 안전하게 보호됩니다. FabricPool은 AES-256-GCM 성능 계층에서 암호화 알고리즘을 사용하며 이 암호화 수준을 클라우드 계층으로 유지합니다. 클라우드 오브젝트 저장소로 이동하는 데이터 블록은 TLS(Transport Layer Security) v1.2를 통해 보호되어 스토리지 계층 간의 데이터 기밀성 및 무결성을 유지합니다.



암호화되지 않은 연결을 통해 클라우드 오브젝트 저장소와 통신하는 것은 지원되지만 NetApp에서는 권장하지 않습니다.

## 데이터 암호화

데이터 암호화는 지적 재산, 거래 정보 및 개인 식별 고객 정보를 보호하는 데 매우 중요합니다. FabricPool은 NVE(NetApp Volume Encryption) 및 NetApp Storage Encryption(NSE)을 완벽하게 지원하여 기존 데이터 보호 전략을 유지합니다. 성능 계층에서 암호화된 모든 데이터는 클라우드 계층으로 이동할 때 암호화된 상태로 유지됩니다. 클라이언트측 암호화 키는 ONTAP의 소유이며 서버측 오브젝트 저장소 암호화 키는 해당 클라우드 오브젝트 저장소에서 소유합니다. NVE로 암호화되지 않은 모든 데이터는 AES-256-GCM 알고리즘으로 암호화됩니다. 다른 AES-256 암호화 암호는 지원되지 않습니다.



NSE 또는 NVE는 선택 사항이며 FabricPool을 사용할 필요가 없습니다.

## FabricPool 요구 사항

FabricPool을 사용하려면 ONTAP 9.2 이상 및 이 섹션에 나열된 플랫폼 중 한 플랫폼에서 SSD 애그리게이트를 사용해야 합니다. 추가 FabricPool 요구사항은 연결된 클라우드 계층에 따라 다릅니다. AFF는 NetApp FabricPool C190과 같이 비교적 작은 용량의 고정된 엔트리 레벨 AFF 플랫폼의 경우 비활성 데이터를 클라우드 계층으로 이동하는 데 매우 효율적입니다.

## 플랫폼

FabricPool는 다음 플랫폼에서 지원됩니다.

- NetApp AFF를 참조하십시오
  - A800
  - A700S, A700
  - A320, A300
  - A220, A200
  - C190
  - AFF8080, AFF8060 및 AFF8040
- NetApp FAS를 참조하십시오
  - FAS9000
  - FAS8200
  - FAS8080, FAS8060, FAS8040을 지원합니다
  - FAS2750, FAS2720
  - FAS2650, FAS2620



FAS 플랫폼의 SSD 애그리게이트만 FabricPool을 사용할 수 있습니다.

- 계층에서 실현해 보십시오
  - Alibaba Cloud Object Storage Service(Standard, Infrequent Access)



- Amazon S3(Standard, Standard-IA, One Zone-IA, 지능형 계층화)
- Amazon Commercial Cloud Services(C2S)
- Google 클라우드 스토리지(다중 지역, 지역, 니어라인, Coldline)
- IBM Cloud Object Storage(Standard, Vault, Cold Vault, Flex)
- Microsoft Azure Blob 스토리지(핫 및 쿨)

## 인터클러스터 LIF

FabricPool을 사용하는 클러스터 고가용성(HA) 쌍에는 클라우드 계층과 통신하기 위해 두 개의 인터클러스터 논리 인터페이스(LIF)가 필요합니다. 또한 추가 HA 쌍에 대한 인터클러스터 LIF를 생성하여 클라우드 계층을 해당 노드의 Aggregate에 원활하게 연결하는 것이 좋습니다.

ONTAP에서 AWS S3 오브젝트 저장소에 연결하는 데 사용하는 LIF는 10Gbps 포트에 있어야 합니다.

다른 라우팅을 사용하는 노드에서 여러 개의 Intercluster LIF를 사용하는 경우 다른 IPspace에 LIF를 배치하는 것이 좋습니다. 구성 중에 FabricPool은 여러 IPspace에서 선택할 수 있지만 인터클러스터 IPspace 내에서 특정 LIF를 선택할 수 없습니다.



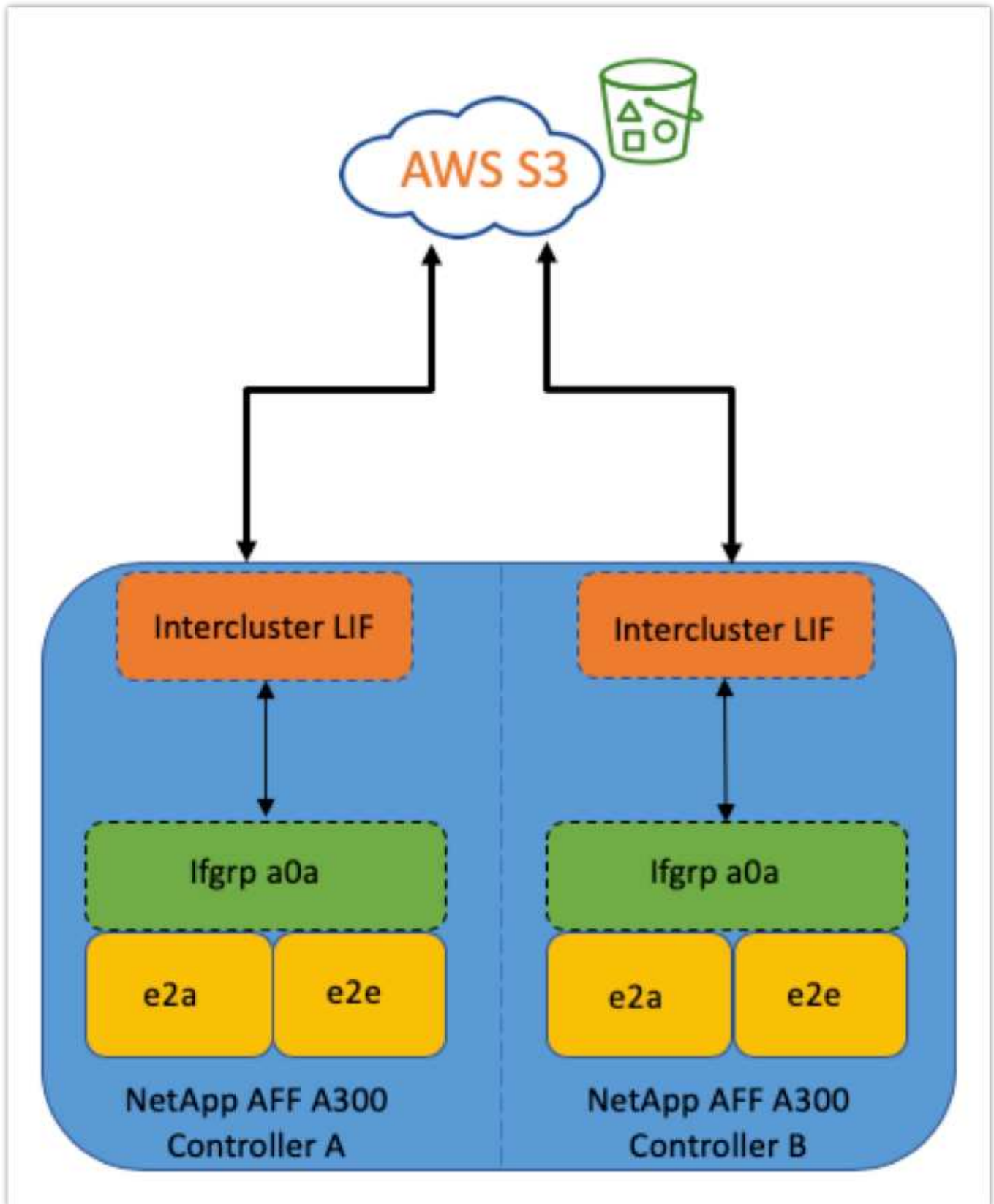
인터클러스터 LIF를 비활성화하거나 삭제하면 클라우드 계층과의 통신이 중단됩니다.

## 연결성

FabricPool 읽기 지연 시간은 클라우드 계층에 연결하는 기능입니다. 다음 그림에 나와 있는 10Gbps 포트를 사용하는 인터클러스터 LIF는 적절한 성능을 제공합니다. 특정 네트워크 환경의 지연 시간 및 처리량을 확인하여 FabricPool 성능에 미치는 영향을 확인하는 것이 좋습니다.



저성능 환경에서 FabricPool을 사용하는 경우 클라이언트 애플리케이션에 대한 최소 성능 요구 사항을 계속해서 충족하고 그에 따라 복구 시간 목표를 조정해야 합니다.



#### 오브젝트 저장소 프로파일러

오브젝트 저장소 프로파일러는 아래에 표시되어 있으며 ONTAP CLI를 통해 사용할 수 있습니다. 이 프로파일러는 FabricPool 애그리게이트에 연결되기 전에 오브젝트 저장소의 지연 시간 및 처리량 성능을 테스트합니다.



클라우드 계층을 오브젝트 저장소 프로파일러와 함께 사용하려면 먼저 ONTAP에 추가해야 합니다.

다음 명령을 사용하여 ONTAP의 고급 권한 모드에서 오브젝트 저장소 프로파일러를 시작합니다.

```
storage aggregate object-store profiler start -object-store-name <name>
-node <name>
```

결과를 보려면 다음 명령을 실행합니다.

```
storage aggregate object-store profiler show
```

클라우드 계층은 성능 계층(일반적으로 초당 GB)과 유사한 성능을 제공하지 않습니다. FabricPool 애그리게이트는 SATA급 성능을 손쉽게 제공할 수 있지만, SATA급 성능이 필요하지 않은 계층화 솔루션의 지연 시간이 10초 만에 가장 높고 처리량이 적은 것도 용인할 수 있습니다.

```
bb09-a300-2::*> storage aggregate object-store profiler show
Object store config name: aws_infra_fp_bk_1
Node name: bb09-a300-2-1
Status: Active. Issuing GETs
Start time: 10/3/2019 12:37:24
```

Op	Size	Total	Failed	Latency (ms)			Throughput
				min	max	avg	
PUT	4MB	1084	0	336	5951	2817	69.55MB
GET	4KB	158636	0	27	1132	41	32.22MB
GET	8KB	0	0	0	0	0	0B
GET	32KB	0	0	0	0	0	0B
GET	256KB	0	0	0	0	0	0B

5 entries were displayed.

## 볼륨

스토리지 썬 프로비저닝은 FlexPod 가상 인프라 관리자의 표준 관행입니다. NetApp VSC(Virtual Storage Console)는 NetApp 모범 사례에 따라 공간 보장(썬 프로비저닝) 및 최적화된 스토리지 효율성 설정 없이 VMware 데이터 저장소용 스토리지 볼륨을 프로비저닝합니다. VSC를 사용하여 VMware 데이터 저장소를 생성하는 경우 데이터 저장소 볼륨에 공간 보장을 할당하지 않기 때문에 추가 작업이 필요하지 않습니다.



FabricPool에서는 없음(예: 볼륨) 이외의 공간 보장을 사용하여 볼륨이 포함된 애그리게이트에 클라우드 계층을 연결할 수 없습니다.

```
volume modify -space-guarantee none
```

'pace-보증 없음' 매개 변수를 설정하면 볼륨에 대한 썬 프로비저닝이 제공됩니다. 이 보증 유형의 볼륨에서 사용하는 공간은 초기 볼륨 크기에 의해 결정되는 대신 추가되는 데이터로 인해 증가합니다. 이 방식은 FabricPool에서 매우 중요합니다. 볼륨에서 핫 상태가 되고 성능 계층으로 다시 복귀되는 클라우드 계층 데이터를 지원해야 하기 때문입니다.

## 라이센싱

FabricPool에서는 타사 오브젝트 스토리지 공급자(예: Amazon S3)를 AFF 및 FAS 하이브리드 플래시 시스템의 클라우드 계층으로 연결할 때 용량 기반 라이선스가 필요합니다.

FabricPool 라이선스는 영구 또는 기간 기반(1년 또는 3년) 형식으로 제공됩니다.

클라우드 계층에 저장되는 데이터 양(사용된 용량)이 라이선스가 부여된 용량에 도달하면 클라우드 계층에 대한 계층화가 중지됩니다. 모든 계층화 정책을 사용하여 SnapMirror 복사본을 볼륨으로 포함하는 추가 데이터는 라이선스 용량이 증가할 때까지 계층화할 수 없습니다. 계층화가 중지되더라도 클라우드 계층에서 데이터에 계속 액세스할 수 있습니다. 사용 허가된 용량이 증가할 때까지 추가 콜드 데이터는 SSD에 남아 있습니다.

추가 지원 비용이 적용될 수 있지만, 무료 10TB 용량, 기간 기반 FabricPool 라이선스는 새 ONTAP 9.5 이상 클러스터를 구입할 때 제공됩니다. FabricPool 라이선스(기존 라이선스에 대한 추가 용량 포함)는 1TB 단위로 구입할 수 있습니다.

FabricPool 라이선스는 FabricPool 애그리게이트가 포함되지 않은 클러스터에서만 삭제할 수 있습니다.



FabricPool 라이선스는 클러스터 전반에 적용됩니다. 라이선스를 구매할 때 UUID를 사용할 수 있어야 합니다 (cluster identify show)를 클릭합니다. 추가 라이선스 정보는 [참조하십시오 "NetApp 기술 자료"](#).

## 구성

### 소프트웨어 개정

다음 표에서는 검증된 하드웨어 및 소프트웨어 버전을 보여 줍니다.

레이어	장치	이미지	설명
스토리지	NetApp AFF A300	ONTAP 9.6P2	
컴퓨팅	Cisco UCS VIC 1340이 장착된 Cisco UCS B200 M5 블레이드 서버	릴리스 4.0(4b)	
네트워크	Cisco Nexus 6332-16UP 패브릭 인터커넥트	릴리스 4.0(4b)	
	NX-OS 독립 실행형 모드의 Cisco Nexus 93180YC-EX 스위치	릴리스 7.0(3) i7(6)	
스토리지 네트워크	Cisco MDS 9148S	릴리즈 8.3(2)	
하이퍼바이저		VMware vSphere ESXi 6.7U2	ESXi 6.7.0,13006603
		VMware vCenter Server를 참조하십시오	vCenter Server 6.7.0.30000 빌드 13639309
클라우드 공급자		Amazon AWS S3	기본 옵션이 있는 표준 S3 버킷

FabricPool의 기본 요구 사항은 에 나와 있습니다 ["FabricPool 요구 사항"](#). 모든 기본 요구 사항이 충족되면 다음 단계를

수행하여 FabricPool를 구성합니다.

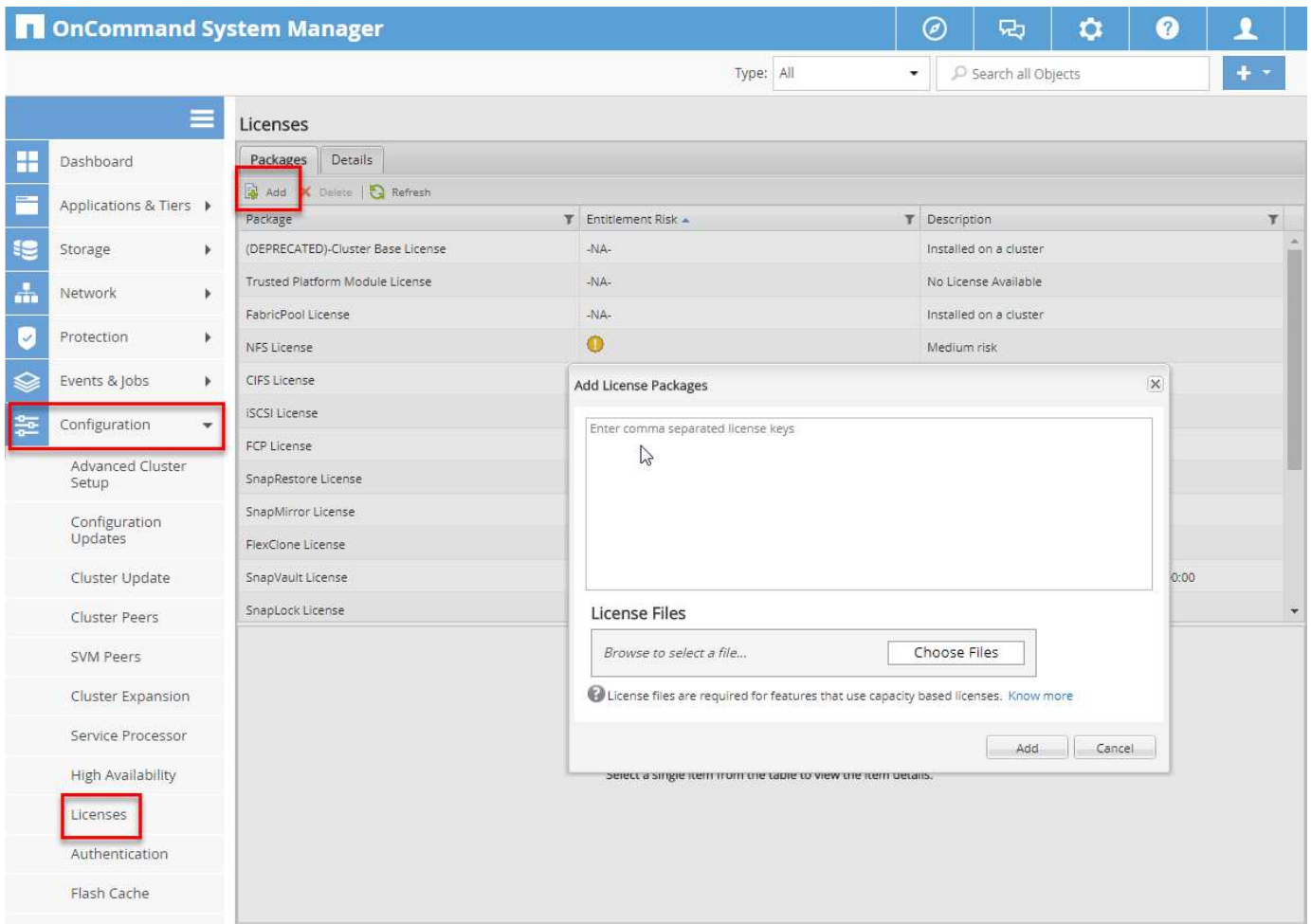
1. FabricPool 라이선스를 설치합니다.
2. AWS S3 오브젝트 저장소 버킷을 생성합니다.
3. ONTAP에 클라우드 계층을 추가합니다.
4. 클라우드 계층을 Aggregate에 연결합니다.
5. 볼륨 계층화 정책을 설정합니다.

"다음: FabricPool 라이선스를 설치합니다."

#### **FabricPool** 라이선스를 설치합니다

NetApp 라이선스 파일을 받은 후 OnCommand System Manager로 설치할 수 있습니다. 라이선스 파일을 설치하려면 다음 단계를 수행하십시오.

1. 구성 을 클릭합니다.
2. 클러스터 를 클릭합니다.
3. 라이선스 를 클릭합니다.
4. 추가 를 클릭합니다.
5. 파일 선택 을 클릭하여 파일을 찾아 선택합니다.
6. 추가 를 클릭합니다.



## 라이선스 용량

ONTAP CLI 또는 OnCommand System Manager를 사용하여 라이선스 용량을 볼 수 있습니다. 라이선스 용량을 확인하려면 ONTAP CLI에서 다음 명령을 실행합니다.

```
system license show-status
```

OnCommand 시스템 관리자에서 다음 단계를 완료합니다.

1. 구성 을 클릭합니다.
2. 라이선스 를 클릭합니다.
3. 세부 정보 탭을 클릭합니다.

Package	Cluster/Node	Serial Number	Type	State	Legacy	Maximum Capacity	Current Capacity
Cluster Base License	cie-na300-g1325	1-80-000011	Master	-NA-	No	-NA-	-NA-
NFS License	cie-na300-g1325	1-80-000011	Master	-NA-	No	-NA-	-NA-
CIFS License	cie-na300-g1325	1-80-000011	Master	-NA-	No	-NA-	-NA-
iSCSI License	cie-na300-g1325	1-80-000011	Master	-NA-	No	-NA-	-NA-
FCP License	cie-na300-g1325	1-80-000011	Master	-NA-	No	-NA-	-NA-
SnapRestore License	cie-na300-g1325	1-80-000011	Master	-NA-	No	-NA-	-NA-
FlexClone License	cie-na300-g1325	1-80-000011	Master	-NA-	No	-NA-	-NA-
SnapManagerSuite L...	cie-na300-g1325	1-80-000011	Master	-NA-	No	-NA-	-NA-
FabricPool License	cie-na300-g1325		Capacity	-NA-	No	10 TB	0 Byte

최대 용량과 현재 용량은 FabricPool 라이선스 행에 나열됩니다.

"다음: AWS S3 버킷을 생성합니다."

## AWS S3 버킷을 생성합니다

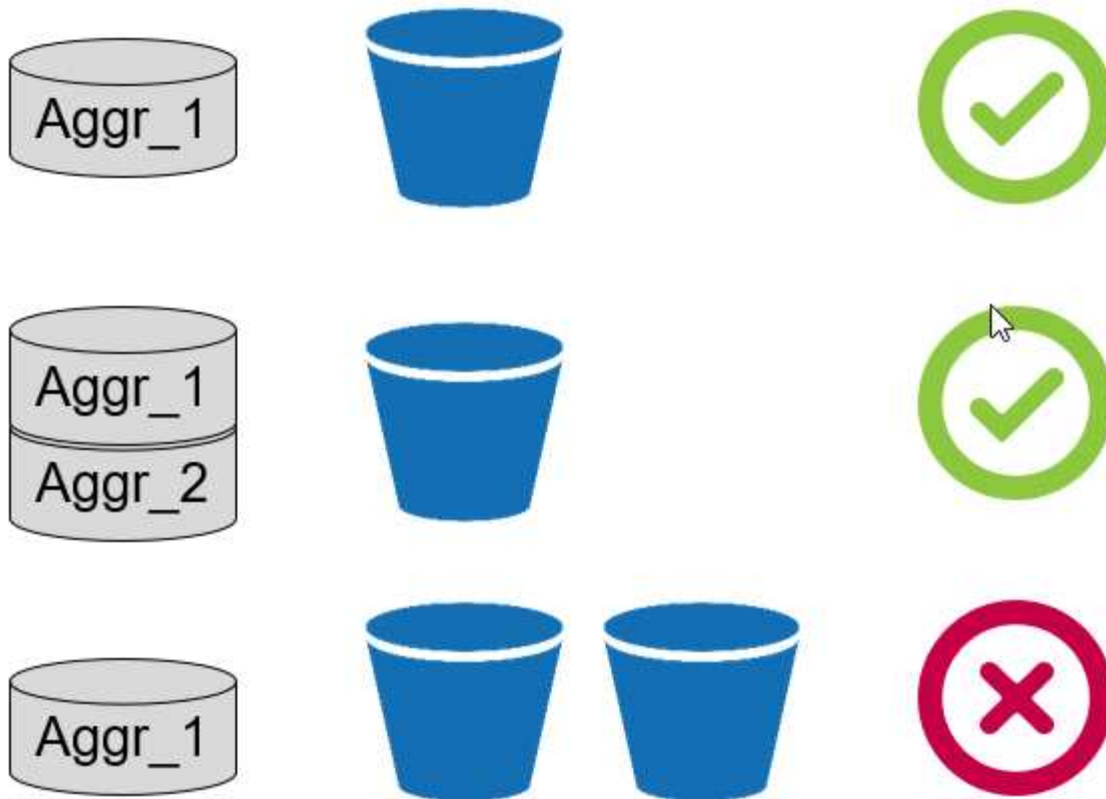
버킷은 데이터를 보관하는 오브젝트 저장소 컨테이너입니다. 데이터를 클라우드에 계층으로 애그리게이트에 추가하려면 먼저 버킷의 이름과 위치를 제공해야 합니다.



버킷은 OnCommand 시스템 관리자, OnCommand Unified Manager 또는 ONTAP를 사용하여 생성할 수 없습니다.

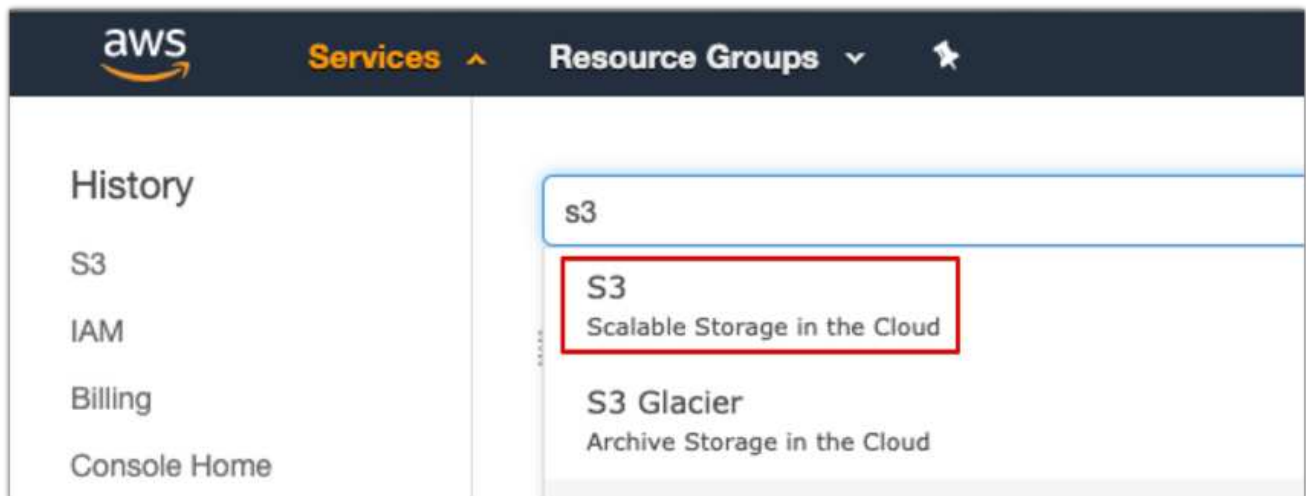
다음 그림과 같이 FabricPool는 Aggregate당 하나의 버킷 어댑치먼트를 지원합니다. 단일 버킷은 단일 Aggregate에 연결할 수 있으며, 단일 버킷은 여러 Aggregate에 연결할 수 있습니다. 하지만 단일 aggregate를 여러 버킷에 연결할 수는 없습니다. 단일 버킷은 클러스터의 여러 Aggregate에 연결할 수 있지만, NetApp은 여러 클러스터의 Aggregate에 단일 버킷을 연결하는 것을 권장하지 않습니다.

스토리지 아키텍처를 계획할 때는 버킷-애그리게이트 관계가 성능에 미치는 영향을 고려합니다. 많은 오브젝트 저장소 공급자가 버킷 또는 컨테이너 수준에서 지원되는 최대 IOPS 수를 설정합니다. 최대 성능이 필요한 환경에서는 여러 개의 버킷을 사용하여 오브젝트 저장소 IOPS 제한이 여러 FabricPool 애그리게이트 전체의 성능에 영향을 미칠 수 있는 가능성을 줄여야 합니다. 단일 버킷 또는 컨테이너를 클러스터의 모든 FabricPool 애그리게이트로 연결하는 것은 클라우드 계층 성능보다 관리가 더 중요한 환경에 도움이 될 수 있습니다.



**S3 버킷을 생성합니다**

1. 홈 페이지의 AWS 관리 콘솔에서 검색 표시줄에 S3를 입력합니다.
2. 클라우드에서 S3 확장형 스토리지 를 선택합니다.



3. S3 홈 페이지에서 Create Bucket(버킷 생성) 을 선택합니다.
4. DNS 호환 이름을 입력하고 버킷을 생성할 지역을 선택합니다.



5. 생성 을 클릭하여 오브젝트 저장소 버킷을 생성합니다.

"다음: ONTAP에 클라우드 계층을 추가합니다"

**ONTAP**에 클라우드 계층을 추가합니다

오브젝트 저장소를 Aggregate에 첨부하려면 먼저 ONTAP에 추가하여 식별해야 합니다. 이 작업은 OnCommand 시스템 관리자 또는 ONTAP CLI를 사용하여 완료할 수 있습니다.

FabricPool은 Amazon S3, IBM 오브젝트 클라우드 스토리지, Microsoft Azure Blob Storage 오브젝트 저장소를 클라우드 계층으로 지원합니다.

다음 정보가 필요합니다.

- 서버 이름(FQDN)(예: '3.amazonaws.com')
- 액세스 키 ID입니다
- 비밀 키
- 컨테이너 이름(버킷 이름)

**OnCommand** 시스템 관리자

OnCommand System Manager를 사용하여 클라우드 계층을 추가하려면 다음 단계를 수행하십시오.

1. OnCommand 시스템 관리자를 시작합니다.
2. 스토리지를 클릭합니다.
3. Aggregate & Disks를 클릭합니다.
4. Cloud Tiers 를 클릭합니다.
5. 오브젝트 저장소 공급자를 선택합니다.
6. 개체 저장소 공급자에 필요한 텍스트 필드를 입력합니다.

컨테이너 이름 필드에 오브젝트 저장소의 버킷 또는 컨테이너 이름을 입력합니다.

7. Save and Attach Aggregate 를 클릭합니다.

## Add Cloud Tier



Cloud tiers/ object stores are used to store infrequently-accessed data. [Learn more](#)

Cloud Tier Provider  Amazon S3

Type

Name

Server Name (FQDN)

Access Key ID

Secret Key

 Container Name

 Encryption ☒ Enabled

**ONTAP CLI**를 참조하십시오

ONTAP CLI를 사용하여 클라우드 계층을 추가하려면 다음 명령을 입력합니다.

```
object-store config create
-object-store-name <name>
-provider-type <AWS>
-port <443/8082> (AWS)
-server <name>
-container-name <bucket-name>
-access-key <string>
-secret-password <string>
-ssl-enabled true
-ipospace default
```

"다음: ONTAP 애그리게이트에 클라우드 계층을 연결합니다."

클라우드 계층을 **ONTAP** 애그리게이트에 연결합니다

ONTAP에서 오브젝트 저장소를 추가하고 식별한 후 FabricPool를 생성하려면 오브젝트 저장소를 Aggregate에 연결해야 합니다. 이 작업은 OnCommand 시스템 관리자 또는 ONTAP CLI를 사용하여 완료할 수 있습니다.

둘 이상의 오브젝트 저장소 유형을 클러스터에 연결할 수 있지만 각 애그리게이트에는 하나의 오브젝트 저장소 유형만 연결할 수 있습니다. 예를 들어, 한 Aggregate는 Google Cloud를 사용할 수 있고 다른 Aggregate는 Amazon S3를 사용할 수 있지만 하나의 Aggregate는 두 곳에 연결할 수 없습니다.

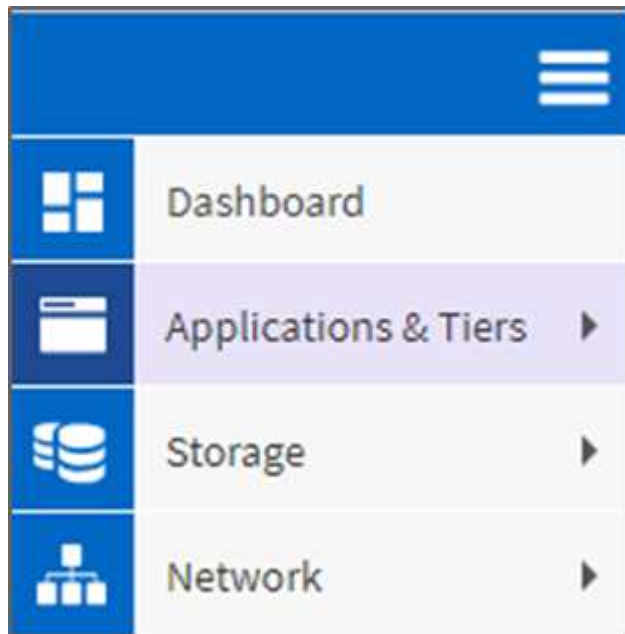


클라우드 계층을 애그리게이트에 연결하는 것은 영구적인 작업입니다. 클라우드 계층은 연결된 애그리게이트로부터 연결 해제할 수 없습니다.

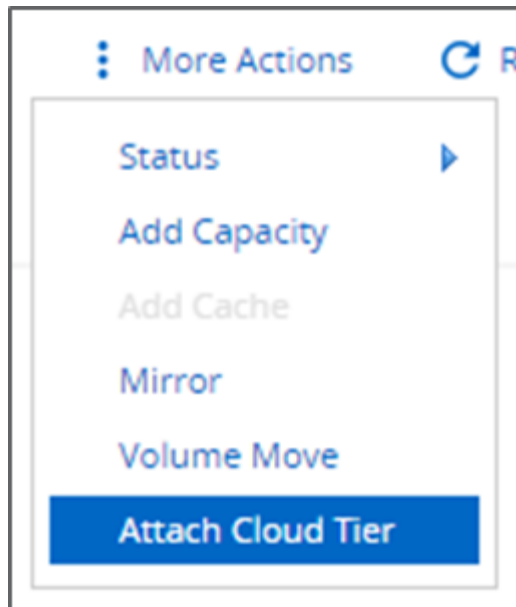
#### OnCommand 시스템 관리자

OnCommand System Manager를 사용하여 클라우드 계층을 Aggregate에 연결하려면 다음 단계를 수행하십시오.

1. OnCommand 시스템 관리자를 시작합니다.
2. 애플리케이션 및 계층 을 클릭합니다.



3. Storage Tiers를 클릭합니다.
4. Aggregate를 클릭합니다.
5. 작업 을 클릭하고 클라우드 계층 연결 을 선택합니다.



6. 클라우드 계층을 선택합니다.
7. Aggregate의 볼륨에 대한 계층화 정책을 확인하고 업데이트합니다(선택 사항). 기본적으로 볼륨 계층화 정책은 Snapshot 전용 으로 설정됩니다.
8. 저장 을 클릭합니다.

**ONTAP CLI**를 참조하십시오

ONTAP CLI를 사용하여 클라우드 계층을 애그리게이트에 연결하려면 다음 명령을 실행합니다.

```
storage aggregate object-store attach
-aggregate <name>
-object-store-name <name>
```

예:

```
storage aggregate object-store attach -aggregate aggr1 -object-store-name
- aws_infra_fp_bk_1
```

"다음: 볼륨 계층화 정책을 설정합니다."

볼륨 계층화 정책 설정

기본적으로 볼륨은 없음 볼륨 계층화 정책을 사용합니다. 볼륨 생성 후에는 OnCommand 시스템 관리자 또는 ONTAP CLI를 사용하여 볼륨 계층화 정책을 변경할 수 있습니다.

FlexPod와 함께 사용할 경우 FabricPool는 자동, 스냅샷 전용 및 없음이라는 세 가지 볼륨 계층화 정책을 제공합니다.

- \* 자동 \*

- 볼륨의 모든 콜드 블록이 클라우드 계층으로 이동됩니다. Aggregate가 50% 이상 활용된다고 가정하면 비활성 블록이 콜드 상태가 되는 데 약 31일이 걸립니다. 자동 냉각 기간은 계층화-최소-냉각-일 설정을 사용하여 2일에서 63일 사이에서 조정할 수 있습니다.
- 계층화 정책이 Auto로 설정된 볼륨의 콜드 블록이 무작위로 읽혀지면 핫 블록이 되어 성능 계층에 기록됩니다.
- 계층화 정책이 Auto로 설정된 볼륨의 콜드 블록이 순차적으로 읽으면 콜드 블록이 클라우드 계층에 그대로 유지됩니다. 성능 계층에 기록되지 않습니다.

• \* 스냅샷 전용 \*

- 활성 파일 시스템과 공유되지 않는 볼륨의 콜드 스냅샷 블록이 클라우드 계층으로 이동합니다. Aggregate가 50% 이상 활용된다고 가정하면 비활성 스냅샷 블록이 콜드 상태가 되는 데 약 2일이 걸립니다. 스냅샷 전용 냉각 기간은 계층화-최소-냉각-일" 설정을 사용하여 2-63일로 조정할 수 있습니다.
- 계층화 정책이 Snapshot 전용으로 설정된 볼륨의 콜드 블록을 읽는 경우 핫 블록으로 만들어지고 성능 계층에 기록됩니다.

• \* 없음(기본값) \*

- 사용 안 함 으로 설정된 볼륨은 계층화 정책에 따라 콜드 데이터를 클라우드 계층으로 계층화하지 않습니다.
- 계층화 정책을 없음으로 설정하면 새 계층화가 방지됩니다.
- 이전에 클라우드 계층으로 이동한 볼륨 데이터는 핫 상태가 되고 성능 계층으로 자동으로 다시 이동될 때까지 클라우드 계층에 그대로 유지됩니다.

## OnCommand 시스템 관리자

OnCommand 시스템 관리자를 사용하여 볼륨의 계층화 정책을 변경하려면 다음 단계를 수행하십시오.

1. OnCommand 시스템 관리자를 시작합니다.
2. 볼륨을 선택합니다.
3. 기타 작업 을 클릭하고 계층화 정책 변경 을 선택합니다.
4. 볼륨에 적용할 계층화 정책을 선택합니다.
5. 저장 을 클릭합니다.

CHANGE VOLUME TIERING POLICY

Select the tiering policy that you want to apply for the selected volume.

Volume Name	Tiering Policy
affa3..._fp_1	auto

Tiering Policy

auto

snapshot-only

none

auto

all

er and tiering policies.

Save

Cancel

ONTAP CLI를 참조하십시오

ONTAP CLI를 사용하여 볼륨의 계층화 정책을 변경하려면 다음 명령을 실행합니다.

```
volume modify -vserver <svm_name> -volume <volume_name>
-tiering-policy <auto|snapshot-only|all|none>
```

"다음: 볼륨 계층화 최소 냉각 기간을 설정합니다."

볼륨 계층화 최소 냉각 일 수 설정

'Tiering-Minimum-Cooling-Days' 설정은 자동 또는 스냅샷 전용 정책을 사용하여 볼륨에 있는 비활성 데이터를 계층화하기에 앞서 경과해야 하는 일 수를 결정합니다.

자동

자동 계층화 정책의 기본 "계층화-최소-냉각-일" 설정은 31일입니다.

읽기 작업은 블록 온도를 고온으로 유지하기 때문에 이 값을 늘리면 계층화할 수 있는 데이터의 양이 줄어들고 성능 계층에 보관되는 데이터의 양이 증가할 수 있습니다.

이 값을 기본값인 31일에서 줄이려면 쿨드 으로 표시되기 전에 데이터가 더 이상 활성 상태가 아니어야 합니다. 예를 들어, 여러 날 워크로드가 7일에 상당한 수의 쓰기를 수행할 것으로 예상되는 경우 볼륨의 '계층화-최소-냉각-일' 설정을 8일 이내에 설정해야 합니다.



오브젝트 스토리지는 파일 또는 블록 스토리지와 같은 트랜잭션 중심 스토리지가 아닙니다. 지나치게 공격적인 최소 냉각 일 수를 사용해 볼륨에 객체로 저장된 파일을 변경하면 새 오브젝트가 작성되고 기존 오브젝트가 조각화되고 스토리지 비효율성이 부가될 수 있습니다.

스냅샷 전용

스냅샷 전용 계층화 정책의 기본 '계층화-최소-냉각-일' 설정은 2일입니다. 최소 2일이 지나면 백그라운드 프로세스가 추가 시간을 제공하여 스토리지 효율성을 최대화하고 일상적인 데이터 보호 프로세스에서 클라우드 계층에서 데이터를 읽을 필요가 없도록 합니다.

ONTAP CLI를 참조하십시오

ONTAP CLI를 사용하여 볼륨의 "Tiering-Minimum-Cooling-Days" 설정을 변경하려면 다음 명령을 실행합니다.

```
volume modify -vserver <svm_name> -volume <volume_name> -tiering-minimum
-cooling-days <2-63>
```

고급 권한 수준이 필요합니다.



계층화 정책을 자동 및 스냅샷 전용 간에 또는 그 반대로 변경하면 성능 계층에서 블록의 비활성 기간이 재설정됩니다. 예를 들어, 20일 동안 비활성 상태인 성능 계층의 데이터와 함께 자동 볼륨 계층화 정책을 사용하는 볼륨은 계층화 정책이 스냅샷 전용으로 설정된 경우 성능 계층 데이터 비활성 상태가 0일로 재설정됩니다.

## 성능 고려 사항

### 성능 계층 사이징

사이징을 고려할 때 성능 계층은 다음 작업을 수행할 수 있어야 합니다.

- 핫 데이터 지원
- 계층화 검사가 데이터를 클라우드 계층으로 이동할 때까지 콜드 데이터를 지원합니다
- 핫 상태가 되고 성능 계층에 다시 기록되는 클라우드 계층 데이터 지원
- 연결된 클라우드 계층과 연결된 WAFL 메타데이터 지원

대부분의 환경에서 FabricPool 애그리게이트에서 1:10 성능/용량 비율은 매우 보수적인 반면 스토리지는 상당히 절약됩니다. 예를 들어, 200TB를 클라우드 계층에 계층화하려는 경우 성능 계층 애그리게이트는 최소한 20TB여야 합니다.



성능 계층 용량이 70%를 초과하는 경우 클라우드 계층에서 성능 계층으로 쓰기 작업이 해제됩니다. 이 경우 블록이 클라우드 계층에서 직접 읽힙니다.

### 클라우드 계층 사이징

사이징을 고려할 때 클라우드 계층 역할을 하는 오브젝트 저장소는 다음 작업을 수행할 수 있어야 합니다.

- 기존 콜드 데이터 읽기 지원
- 새로운 콜드 데이터 쓰기 지원
- 개체 삭제 및 조각 모음을 지원합니다

## 소유 비용

를 클릭합니다 **"FabricPool 경제 계산기"** 는 독립 IT 분석 기업인 Evaluator Group을 통해 사용 가능하여 사내 및 클라우드 간 콜드 데이터 스토리지 비용 절감을 프로젝트에 사용할 수 있습니다. 계산기는 자주 액세스하지 않는 데이터를 성능 계층에 저장하는 비용과 나머지 데이터 라이프사이클 동안 클라우드 계층으로 보내는 비용을 확인하기 위한 간단한 인터페이스를 제공합니다. 5년간의 계산을 기준으로 소스 용량, 데이터 증가, 스냅샷 용량 및 콜드 데이터의 비율이라는 4가지 주요 요소를 사용하여 해당 기간에 따른 스토리지 비용을 결정합니다.

## 결론

클라우드로의 전환 여정은 조직, 부서 간, 조직 내의 부서 간에도 다양합니다. 어떤 사람들은 빠른 도입을 선택하기도 하고, 어떤 사람들은 보다 보수적인 접근 방식을 택하기도 합니다. FabricPool은 조직의 규모와 클라우드의 채택 속도에 상관없이 기업의 클라우드 전략에 적합하며, FlexPod 인프라의 효율성 및 확장성 이점을 추가로 보여줍니다.

### 추가 정보를 찾을 수 있는 위치

이 문서에 설명된 정보에 대해 자세히 알아보려면 다음 문서 및/또는 웹 사이트를 검토하십시오.

- FabricPool 모범 사례

["www.netapp.com/us/media/tr-4598.pdf"](http://www.netapp.com/us/media/tr-4598.pdf)

- NetApp 제품 설명서

["https://docs.netapp.com"](https://docs.netapp.com)

- TR-4036: FlexPod 데이터 센터 기술 사양

["https://www.netapp.com/us/media/tr-4036.pdf"](https://www.netapp.com/us/media/tr-4036.pdf)

## Cisco CloudCenter 및 NetApp 프라이빗 스토리지를 사용하는 하이브리드 클라우드용 FlexPod 데이터 센터 - 설계

Haseeb Niazi, Cisco David Arnette, NetApp

CVD(Cisco Validated Design)는 고객 구현을 촉진하고 개선하기 위해 설계, 테스트 및 문서화된 시스템 및 솔루션을 제공합니다. 이러한 설계는 고객의 비즈니스 요구를 해결하고 설계부터 배포까지 안내하기 위해 개발된 솔루션 포트폴리오에 광범위한 기술과 제품을 통합합니다.

["Cisco CloudCenter 및 NetApp 프라이빗 스토리지를 사용하는 하이브리드 클라우드용 FlexPod 데이터 센터 - 설계"](#)



## 저작권 정보

Copyright © 2025 NetApp, Inc. All Rights Reserved. 미국에서 인쇄된 본 문서의 어떠한 부분도 저작권 소유자의 사전 서면 승인 없이는 어떠한 형식이나 수단(복사, 녹음, 녹화 또는 전자 검색 시스템에 저장하는 것을 비롯한 그래픽, 전자적 또는 기계적 방법)으로도 복제될 수 없습니다.

NetApp이 저작권을 가진 자료에 있는 소프트웨어에는 아래의 라이선스와 고지사항이 적용됩니다.

본 소프트웨어는 NetApp에 의해 '있는 그대로' 제공되며 상품성 및 특정 목적에의 적합성에 대한 명시적 또는 묵시적 보증을 포함하여(이에 제한되지 않음) 어떠한 보증도 하지 않습니다. NetApp은 대체품 또는 대체 서비스의 조달, 사용 불능, 데이터 손실, 이익 손실, 영업 중단을 포함하여(이에 국한되지 않음), 이 소프트웨어의 사용으로 인해 발생하는 모든 직접 및 간접 손해, 우발적 손해, 특별 손해, 징벌적 손해, 결과적 손해의 발생에 대하여 그 발생 이유, 책임론, 계약 여부, 엄격한 책임, 불법 행위(과실 또는 그렇지 않은 경우)와 관계없이 어떠한 책임도 지지 않으며, 이와 같은 손실의 발생 가능성이 통지되었다 하더라도 마찬가지입니다.

NetApp은 본 문서에 설명된 제품을 언제든지 예고 없이 변경할 권리를 보유합니다. NetApp은 NetApp의 명시적인 서면 동의를 받은 경우를 제외하고 본 문서에 설명된 제품을 사용하여 발생하는 어떠한 문제에도 책임을 지지 않습니다. 본 제품의 사용 또는 구매의 경우 NetApp에서는 어떠한 특허권, 상표권 또는 기타 지적 재산권이 적용되는 라이선스도 제공하지 않습니다.

본 설명서에 설명된 제품은 하나 이상의 미국 특허, 해외 특허 또는 출원 중인 특허로 보호됩니다.

제한적 권리 표시: 정부에 의한 사용, 복제 또는 공개에는 DFARS 252.227-7013(2014년 2월) 및 FAR 52.227-19(2007년 12월)의 기술 데이터-비상업적 품목에 대한 권리(Rights in Technical Data -Noncommercial Items) 조항의 하위 조항 (b)(3)에 설명된 제한사항이 적용됩니다.

여기에 포함된 데이터는 상업용 제품 및/또는 상업용 서비스(FAR 2.101에 정의)에 해당하며 NetApp, Inc.의 독점 자산입니다. 본 계약에 따라 제공되는 모든 NetApp 기술 데이터 및 컴퓨터 소프트웨어는 본질적으로 상업용이며 개인 비용만으로 개발되었습니다. 미국 정부는 데이터가 제공된 미국 계약과 관련하여 해당 계약을 지원하는 데에만 데이터에 대한 전 세계적으로 비독점적이고 양도할 수 없으며 재사용이 불가능하며 취소 불가능한 라이선스를 제한적으로 가집니다. 여기에 제공된 경우를 제외하고 NetApp, Inc.의 사전 서면 승인 없이는 이 데이터를 사용, 공개, 재생산, 수정, 수행 또는 표시할 수 없습니다. 미국 국방부에 대한 정부 라이선스는 DFARS 조항 252.227-7015(b)(2014년 2월)에 명시된 권한으로 제한됩니다.

## 상표 정보

NETAPP, NETAPP 로고 및 <http://www.netapp.com/TM>에 나열된 마크는 NetApp, Inc.의 상표입니다. 기타 회사 및 제품 이름은 해당 소유자의 상표일 수 있습니다.