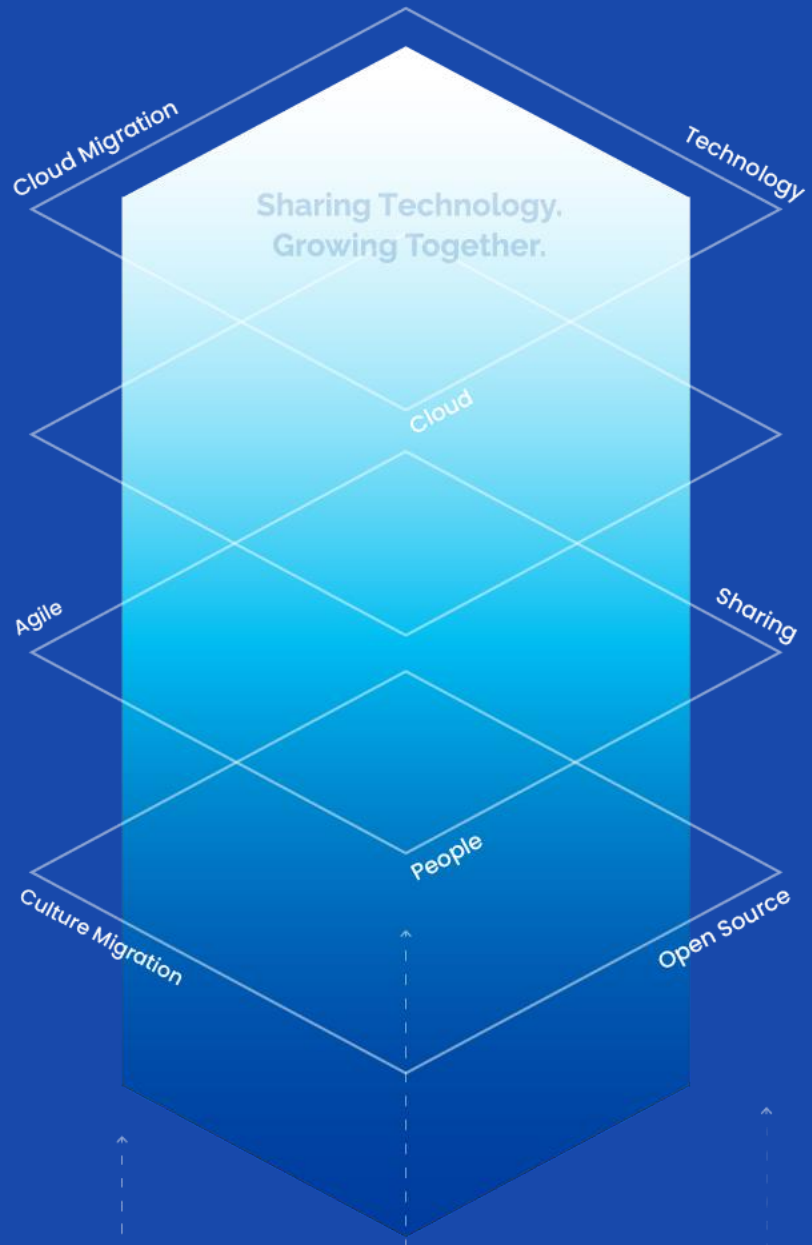
Open Source Consulting Inc.

국내 PaaS(Kubernetes) Best practice 및 DevOps 환경 구축 사례

2022.09



오픈소스컨설팅
OPEN SOURCE CONSULTING

Contents

Sharing Technology.
Growing Together.

01

오픈소스를 활용한 PaaS Packaging

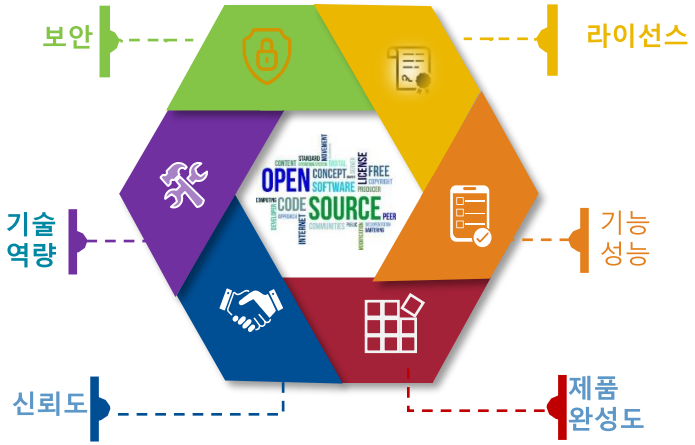
Open Infrastructure FOUNDATION

CLOUD NATIVE COMPUTING FOUNDATION

오픈소스컨설팅 OPEN SOURCE CONSULTING

클라우드로 가기 위해 커뮤니티 오픈소스를 사용하기

OSS Infra 적용 고려사항



Vendors의 표준 오픈인프라 기여 고려사항

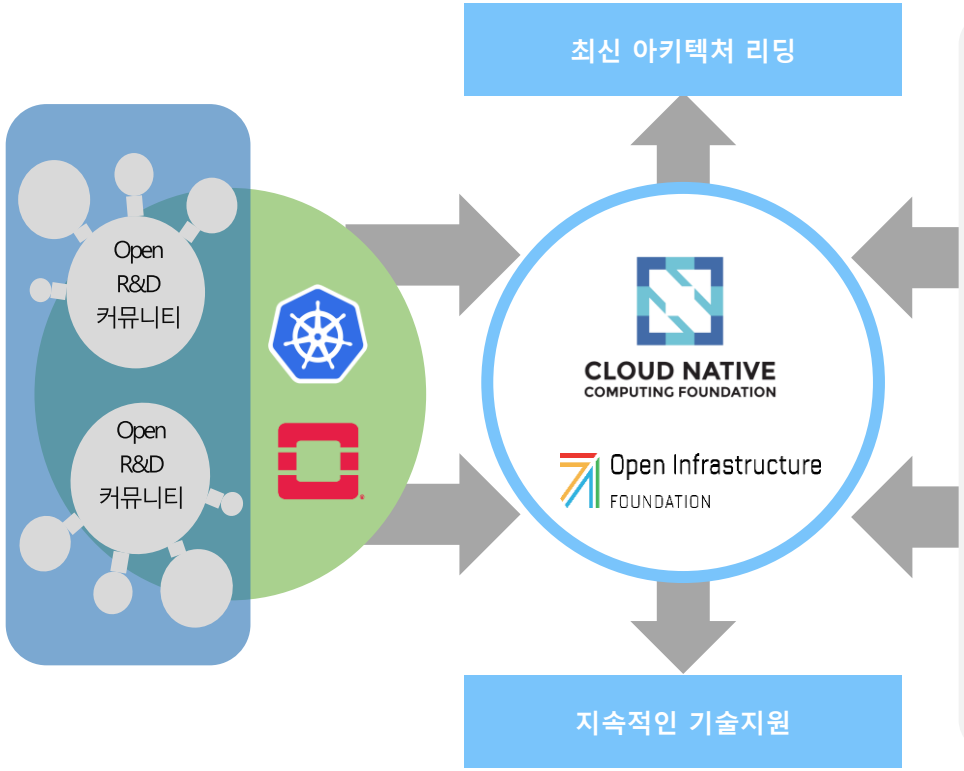
intel CISCO IBM

Mellanox WIPRO midokura NetApp inktank SwiftStack UNISYS acer SUPERMICRO vmware lenovo HP DELL FUJITSU HITACHI radware juniper Seagate Check Point NEC BROCADE puppet HUAWEI EMC AMD Bull Stratus eNovance Symantec SOLIDFIRE hyve Hortonworks BLUEDATA

- 특정 밴드의 유지보수 불가능
- 밴더 종속성의 업그레이드 이슈
- 안정성과 업그레이드 담보 불가

커뮤니티 오픈소스의 안정성과 보안취약점을 해결하기 위한 재단의 협업

글로벌 커뮤니티 Governance 활용



- QA
- 기술 공유 및 교육
- 시스템 아키텍처 설계
- 기술 전수
- 패키지 관리
- 프로젝트 관리

오픈소스의 글로벌 거버넌스로서의 재단의 역할

오픈소스 역사상 가장 많은 업체가 참여한 대규모 인프라 프로젝트

대규모 협업 소프트웨어가 아닌
단품 소프트웨어의 개발자들 권익보호

회사제품에 대한
개발자 생태계
단품을 위한 개발자 협업

공공의 이익을 위한 소프트웨어

Open Infrastructure FOUNDATION

- 2010년 NASA가 클라우드 컴퓨팅 솔루션을 오픈하기로 결정
- 클라우드 인프라오픈소스에 열광한 대규모 벤더의 참여
- 자신의 제품을 클라우드 인프라에 맞추려는 노력들
- 핵심 프로젝트

벤더들의 협업을 통해
만들어진 제품

개인 프로젝트의 범위를 넘어
선 전체 인프라 프로젝트

CLOUD NATIVE COMPUTING FOUNDATION

- 구글이 쿠버네티스에 대한 통제권을 양도 하고 이를 리눅스 재단에서 운영하게 될 CNCF(Cloud Native Computing Foundation)라는 새로 설립된 재단에 기부

재단 차원에서 Quality를
유지하기 위한 노력

재단이 관리하는 프로젝트와 함께 가는 방법

OIF(Open Infrastructure Foundation (구 openstack Foundation))

인프라 수명관리

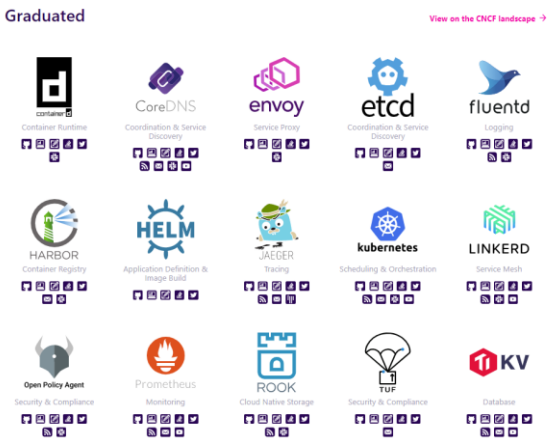
가상화 컨테이너

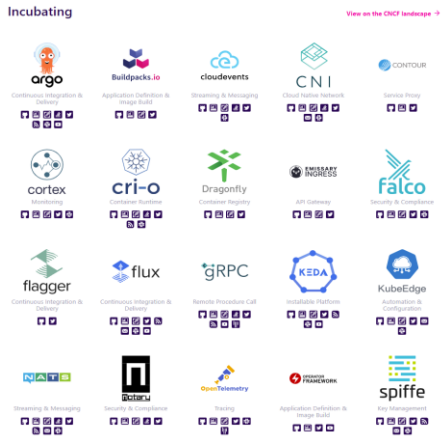
모든
인프라 관리

에지 클라우드
인프라

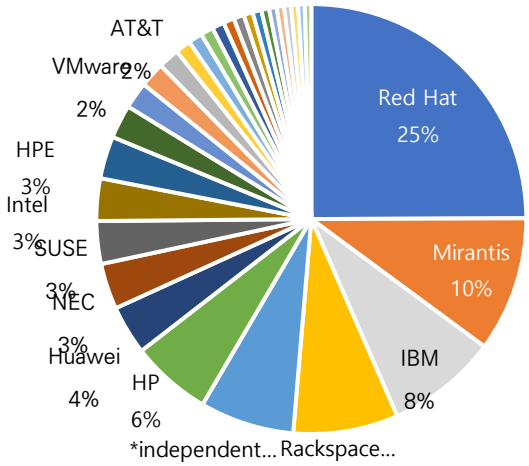
게이팅 CI/CD

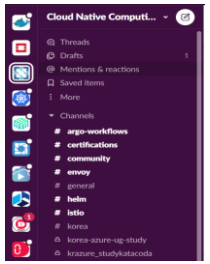
CNCF(Cloud Native Computing Foundation)



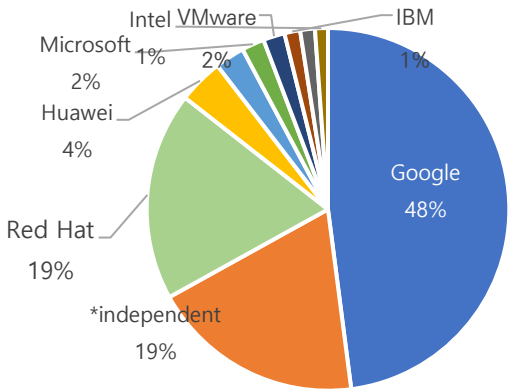


인프라 벤더 주도의 오픈소스 프로젝트 오픈스택





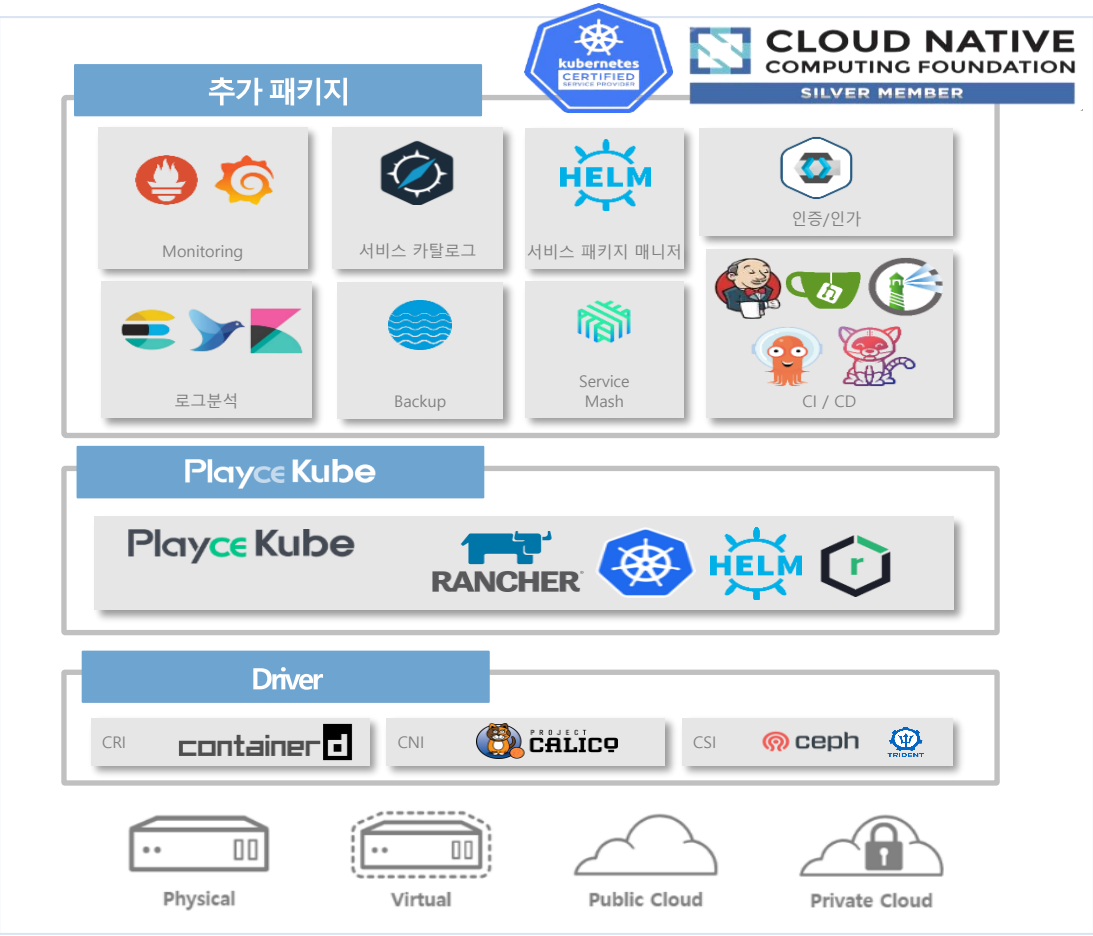
구글 주도의 오픈소스 프로젝트 Kubernetes



1. 어떤 특정 밴드가 유지보수 하는것이 불가능함
2. 특정 벤더의 제품을 추가할 경우, 벤더 락인이 걸림
3. 벤더 락인이 걸릴 경우 전체 제품의 안정성과 업그레이드 담보 불가

Playce Kube 솔루션 개요

- **커뮤니티 재단의 검증된 SW Stack Pool** 을 선정하여 고객의 인프라에 최적화된 환경을 구성. 향후, 다양한 클라우드 적용과 라이센스 이슈에 대비하여 모든 SW Stack은 Apache V2 라이센스만을 가지고 패키징 하며, 기술력 확보를 위해 **재단과 다양한 형태의 기술 지원 및 협업**을 하고 있습니다.



오픈소스 커뮤니티 검증된 Stack 및 재단의 글로벌 지원체계 확립

- 특정 벤더에 의존하지 않는, 글로벌 커뮤니티 기반의 기술지원 체계 확립
- 오픈소스의 지속적인 업그레이드 및 패치의 실시간 적용
- Certified Service Provider 획득 및 CNCF Silver Member 자격의 기술지원

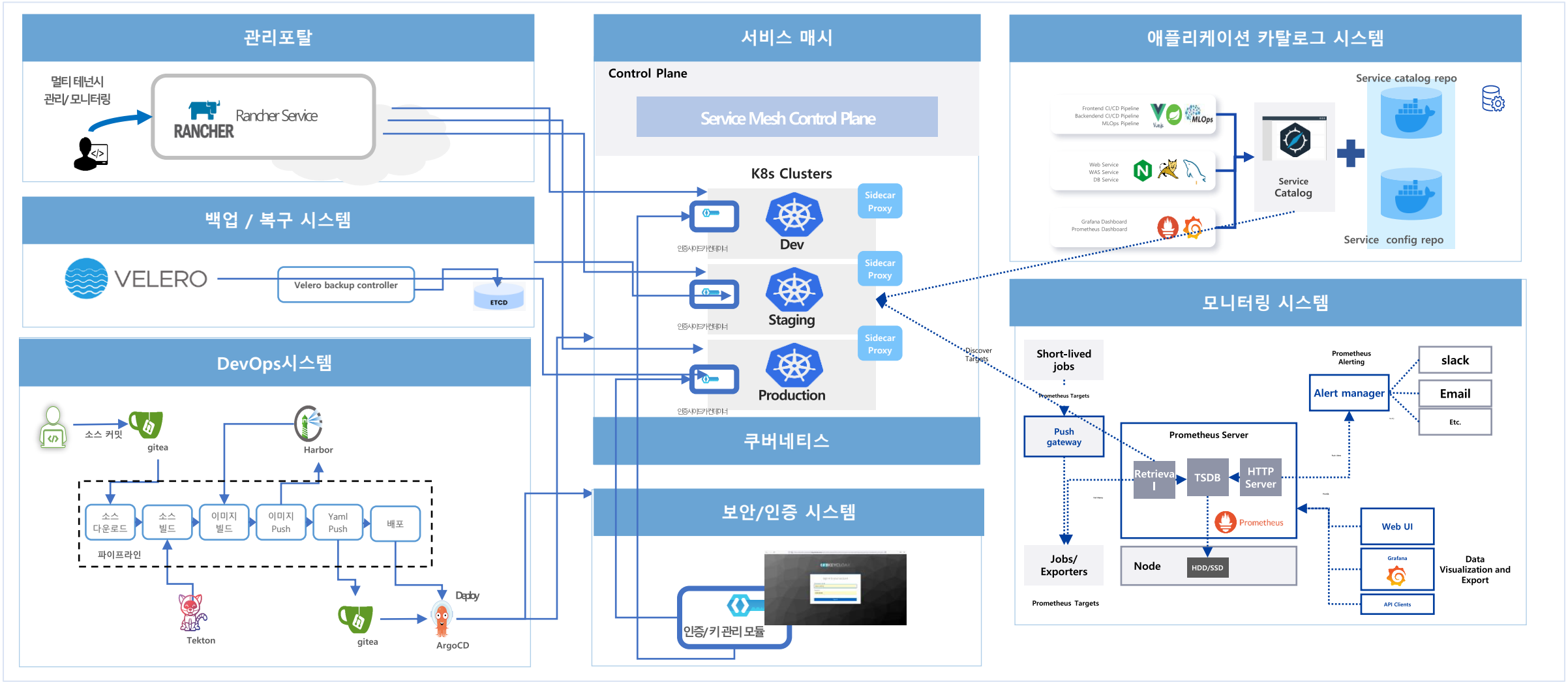
고객사 환경에 최적화 / 인프라 유지비용 최소화

- 모든 형태의 VM 및 baremetal 등 여러 레가시/IaaS 인프라 환경 지원
- 고객 환경(DevOps, 개발/운영환경, 멀티/하이브리드)에 적합한 맞춤형 구축

설치, 운영, 안정성 확보

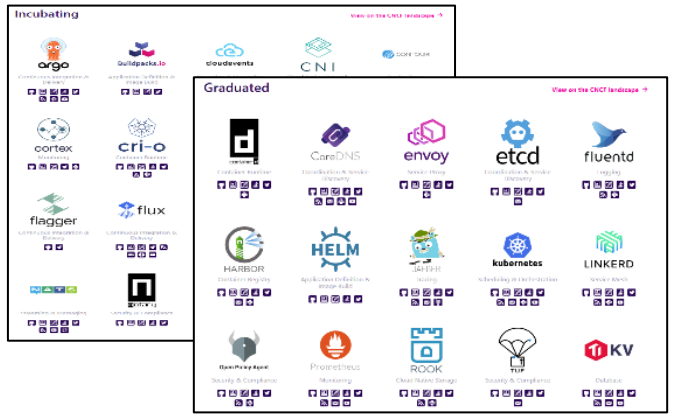
- 모든 추가 패키지들은 서비스 패키지매니저에 따라 자동으로 설치
- 온라인 구동중 자동 배포 및 분 단위 서버/스토리지 확장 가능
- 금융/공공기관의 다수의 대고객 서비스 레퍼런스 확보

- 오픈소스를 이용하여, **개발 및 시스템 Integration지원**을 위한 환경을 구현하고 있습니다.

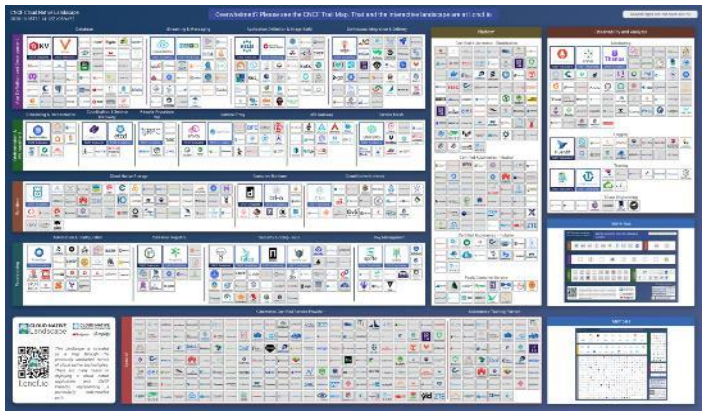


솔루션 특장점 - 순수 커뮤니티 재단의 오픈소스로만 구성

- 순수 오픈소스 커뮤니티 재단의 검증된 SW Stack Pool 을 선정하여 고객의 인프라에 최적화된 환경을 구성



검증된 SW Stack 선정



고객 Infra 환경에
최적화된
SW Stack 선택

+

고도화된 Enterprise
기능 추가 제공

추가 패키지

- Monitoring
- Customer Service
- Logging
- Backup
- Service Mesh
- CI / CD

Playce Kube

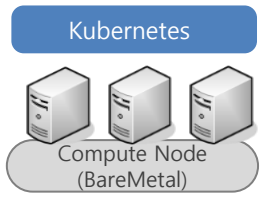
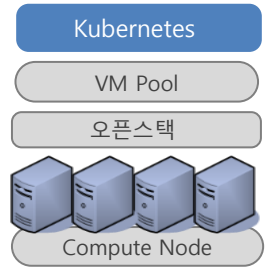
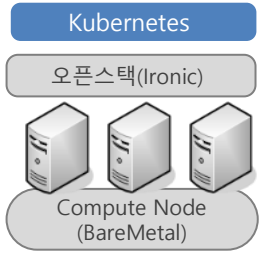
Playce Kube Cluster

Physical | Virtual | Public Cloud | Private Cloud

솔루션 패키징 구성

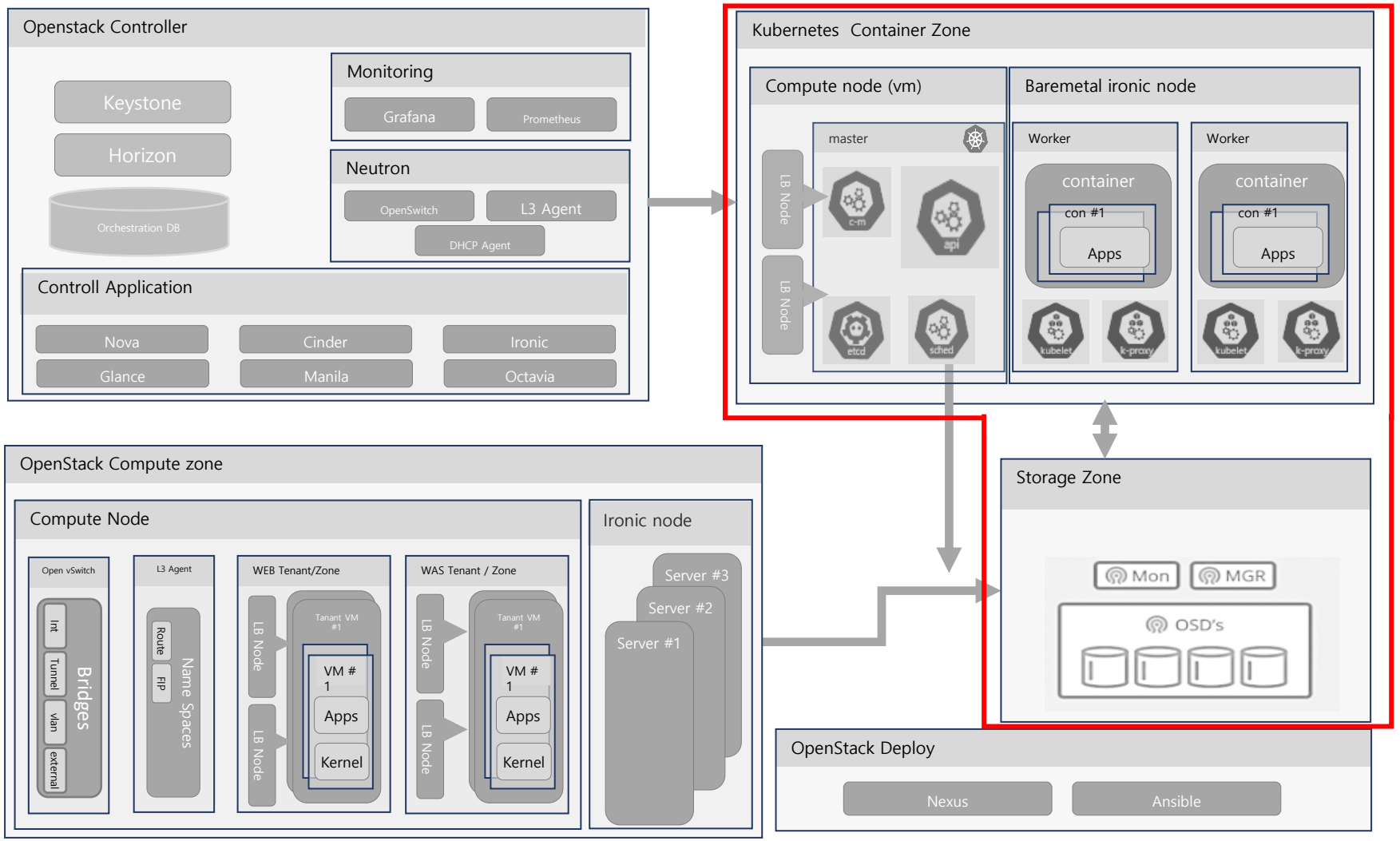
기능	설명	선정 이유
대시보드/포탈	Rancher	멀티클러스터 관리를 지원하며, 포탈 화면 제공
모니터링	Prometheus / Grafana	많은 사용자 보유하여 많은 서비스에 모니터링 메트릭을 지원하며, 다양한 대시보드 예제가 있으며 사용자가 원하는 포맷으로 변경 가능
Storage	NFS or Vendor driver	NFS를 기본적으로 지원하며 범용적이어서 기본 장착이 용이
소스 버전 관리	Bitbucket	아틀라시안 제품 많은 사용자 보유
	Gittea	가볍고 필요한 git 서버 기능은 모두 지원
빌드 라이브러리 관리	Nexus	성능 및 가용성이 높으며 많은 사용자 보유
웹 서버	Nginx	대용량 트래픽 처리에 용이
Code Inspection	Sonarqube	다양한 프로그래밍 언어의 정적 코드 검사 및 DevOps 연동 지원
도커 레지스트리	harbor	제품은 조금 무겁지만 플러그인으로 UI 및 helm chart 지원 이미지 보안 검사 기능을 지원
배포 툴	ArgoCD	클라우드 베이스의 배포 지원 및 다양한 배포방식(Rollout, Blue/Green, Canary) 및 플러그인 지원
빌드 파이프라인	Tekton	Kubernetes 자원을 기반으로 구축되어 자원 확장 및 구성/관리가 용이
	Jenkins	범용적으로 많이 사용하는 제품으로 많은 플러그인과 파이프라인 예제가 있음
백업	Velero	object storage 기반 백업. 별다른 대안이 없음
Service Mesh	Linkerd	istio와 같은 기능은 대부분 지원하면서 사이드카로 동작하는 proxy가 가벼워 시스템 부하가 적음
Logging	ELK or EFK	범용적으로 많이 사용되고 dashboard template이 많음
오케스트레이션	Kubernetes	버전별 K8S에서 기본 제공
패키지 매니저	Helm	Kubernetes 패키지 관리
서비스 카탈로그	Kubeapps	패키지 명세서를 이용해서 손쉽게 애플리케이션을 배포하고 관리

PaaS 어디에 구축할 것인가?

구성 방법	상세 내용	장 점	단 점
	- Legacy network과 Storage에 **Baremetal** 서버를 이용하여 쿠버네티스를 구축	- 기존 인프라에 그대로 사용 가능 - 최소한의 구성으로 구현가능	- L4 스위치 구매 필요 - 분리된 마스터 3대가 추가로 필요 - 서비스 변경시 L4/L7 변경 필요 - 업무별 분리시 자원비효율
	- **오픈스택에서 SDN과 SDS**를 이용하여 PaaS를 구축	- L4 스위치 구매 불필요 - VM으로 worker 분리 - 테넌트에 따라 멀티 쿠버네티스 구성 - 하이브리드 클라우드 구축시 yaml 파일 변경 불필요	- 성능 이슈
	- **오픈스택에서 SDN과 SDS**를 이용하여 구성함 - VM을 mater로 구축하고, **Baremetal** 서버를 worker로 사용하여 구축	- baremetal kubernetes와 동일한 성능 - L4 스위치 구매 불필요 - 테넌트에 따라 멀티 쿠버네티스 구성 - 자원 최적화 - 하이브리드 클라우드 구축시 yaml 파일 변경 불필요	

IaaS와 연계한 Kubernetes 구성 표준 모델

- VM과 컨테이너와 베어메탈등의 인프라를 모으고, 그것을 관리하며, 같은 스토리지 / 같은 네트워크를 사용하게 만들어 주는 SDDC 인프라



인프라 구축 내용 (선택 가능)

1. 전체 인프라를 컨트롤할 IaaS solution
   (SDC* -베어메탈/VM/컨테이너
   SDN* –L4 router / L4,7 LB / security
   SDS* –RBD / NFS(cephfs)/ Object Storage)
2. 필요시 언제든 확장가능한 PaaS Solution
   높은 성능을 위해 baremetal에 worker구성가능
3. 순수 커뮤니티 기반 소스로 업그레이드시 커뮤니티 소스 100% 반영 가능
4. 오픈스택의 경우, on-line upgrade와 장애시 조치 편이성을 위해 모두 컨테이너로 패키징 필요
5. Database나 보안툴을 위한 관리가능한 baremetal을 관리가능
6. 오픈소스 기반의 모니터링/ADMIN 툴 제공

* SDC (software Defined Compute)/ SDN(software Defined Network/ SDS(Software Defined Storage) / RBD(Raw Block Device)

02

PaaS Best Practice

01 AWS 모델의 클러스터 구축 사례

02 하이브리드 PaaS 구축사례

03 멀티 클러스터 통합 관리 사례

04 독립 GPU Farm 구축 사례

05 대규모 운영/개발/DR 구축 사례

구축 고객 사례

구분	업체	내용	Playce Openstack	Playce Kube	수행기간	규모
금융	XX 드	Kubernetes 구축 컨설팅 및 DevOps 환경 구축		O	2021	
금융	XX은행	Kubernetes와 DevOps 환경 구축		O	2021	60대
공/금융	XX	`XX 클라우드 시스템 구축	O	O	2021	100대
IT	XX	소프트웨어센터 하이브리드 클라우드		O	2021	60대
IT	XX	사내 인프라시스템을 VMware와 openstack 2가지 표준으로 구성	O		2021	20대
공공	기상청	기상청 종합기상정보시스템(COMIS-5)의 OpenStack/Kubernetes 기반 클라우드 구축	O	O	2020	250대
금융	XX	하이브리드(AWS- OpenStack)으로 가상화폐거래소 구축	O	O	2019	60대
IT	XX	미란티스 OpenStack에서 자사 OpenStack으로 마이그레이션 및 컨설팅	O		2019	100대
공공	기상청	기상청 종합기상정보시스템(COMIS-5)에 기 구축된 벤더 PaaS를 마이그레이션		O	2019	60대
IDC	XX	GPU 가상화 서버 IaaS 서비스 구축	O		2019	50대
금융	XX	가상화폐거래소 구축	O		2018	23대

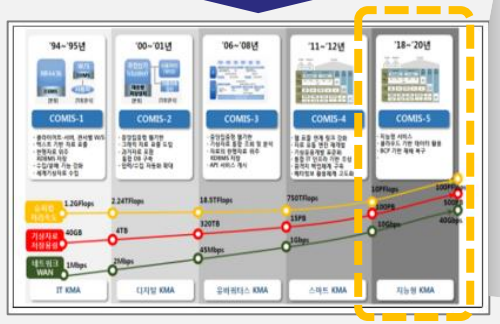
AWS 모델의 클러스터 구축 사례 - 기상청

- AWS 구축 모델로 다양한 용도의 클러스터를 구성하고 해당 클러스터를 업무 및 환경에 맞게 Zone을 나눠서 운영

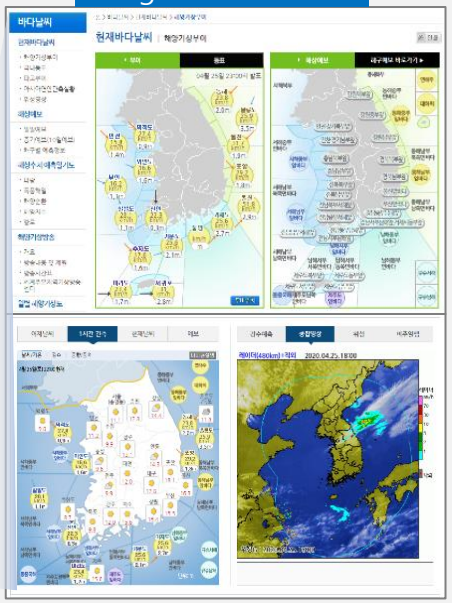
프라이빗 오픈스택 / 쿠버네티스 사례 - 기상청

기상청 전체 시스템

클라우드 전환



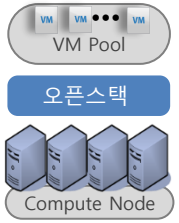
Large Scaled Service



- 확장가능한 오픈스택 / 쿠베네티스로 변경
- 클라우드 기반 전산자원 확충 및 운영 환경 조성
- 전산자원 할당·회수 자동화 및 시스템 부하에 따른 자동 시스템 확장 용이
- 오픈소스(오픈스택, 도커)로 대체하여 기상정보시스템 환경으로 최적화
- 타사의 IaaS / PaaS → Playce Cloud로 대체

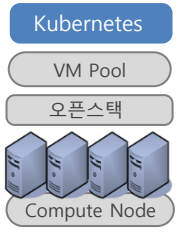
OpenStack 클러스터

OpenStack위의 VM 생성
- 중요 업무
- 기존 업무
- 내부망



OpenStack Kubernetes

OpenStack 인프라에 Kubernetes 생성
- 개발 인프라
- 노후 인프라 활용

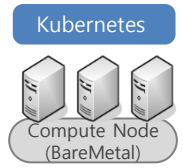


AWS와 유사한 다양한 클러스터 방식의 클라우드 구성

"다양한 사용자 용도와 환경으로 구성된 멀티 클러스터 구성"

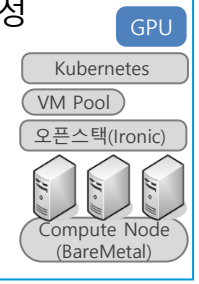
BareMetal Kubernetes

BareMetal 인프라에 Kubernetes 구성
- 고객 서비스
- 가용성
- Large Scale Traffic



Kubernetes GPU Farm

BareMetal 인프라에 GPU Farm 구성
- ML 업무
- AI 개발



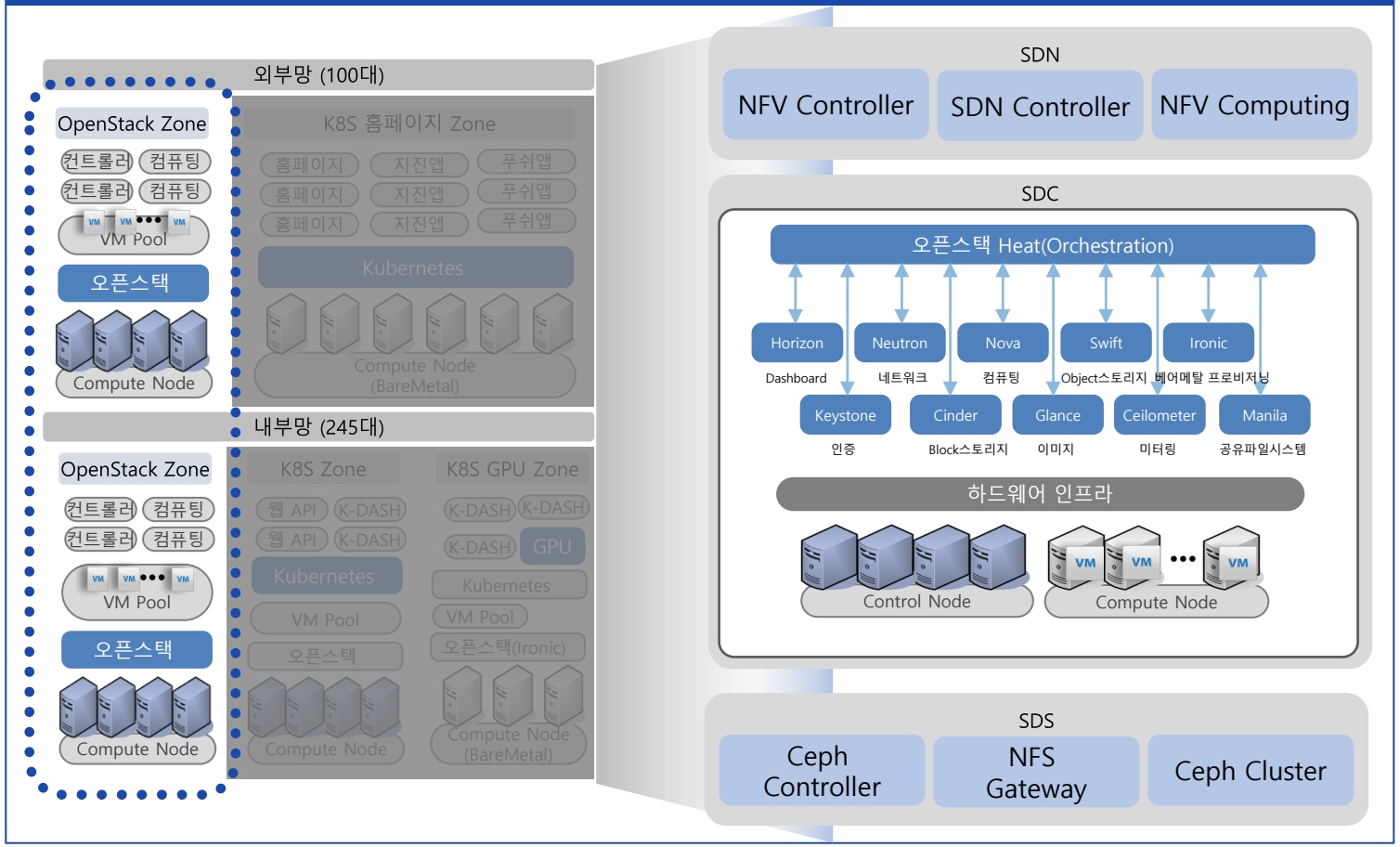
프로젝트 기간 : 2019.10 ~ 2019.12 / 2020.8~2020.12 / 2021~

*다양한 용도의 클러스터를 AWS 모델이라 칭함

기상청 사례 - OpenStack 클러스터

- 기상청의 내/외부 업무에 대해서 OpenStack Zone을 구성하여 VM 기반의 인프라 구성

OpenStack 클러스터 Zone 구성 아키텍처



아키텍처 특징 / 장점

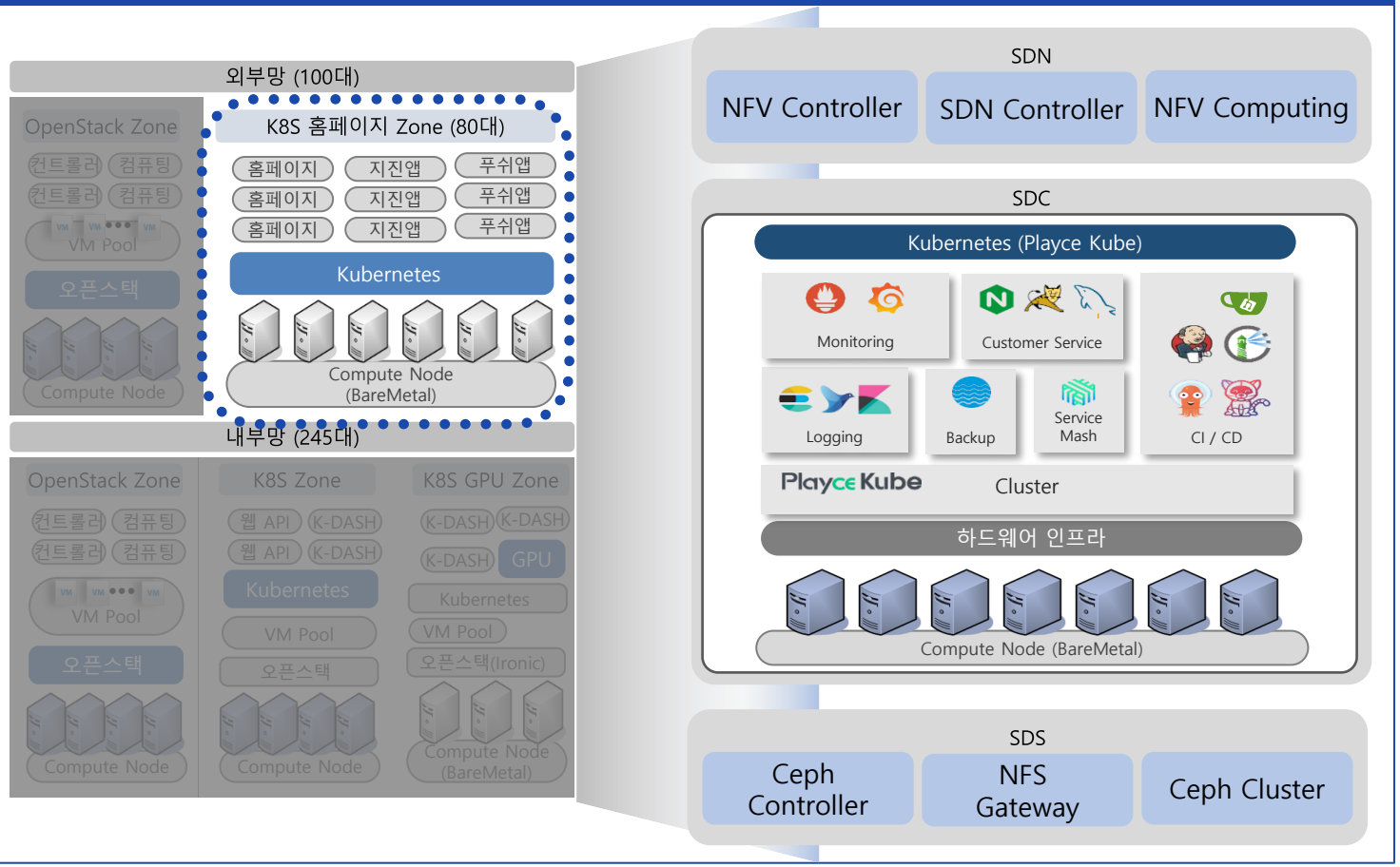
기상청 업무망과 VM을 위한 OpenStack
타사의 IaaS제품을 커뮤니티 오픈스택으로 변경

- 일반 부서 VM 업무를 위한 오픈스택 구축
- 보안을 위해 외부/내부 별도의 오픈스택 구성과 멀티테넌시를 위한 구성
- SDN과 NFV 기능인 LoadBalancer 사용
- SDS인 block device ceph와 shared filesystem cephfs 사용

기상청 사례 - BareMetal 인프라 기반의 Kubernetes

- 기상청의 Large Scale Service에 대해서 Kubernetes 환경을 구성

BareMetal 인프라 기반 Kubernetes 클러스터 Zone 구성 아키텍처



아키텍처 특징 / 장점

확장성 높은 대고객 서비스를 위한 Kubernetes
타사의 PaaS 제품을 커뮤니티 쿠버네티스로 변경 - 컨테이너 환경 제공

중요한 국민 대상 서비스를
쉽게 확장가능한 쿠버네티스로 구축

필요시 초기 10개의 pod 업무에서
70개까지 확장

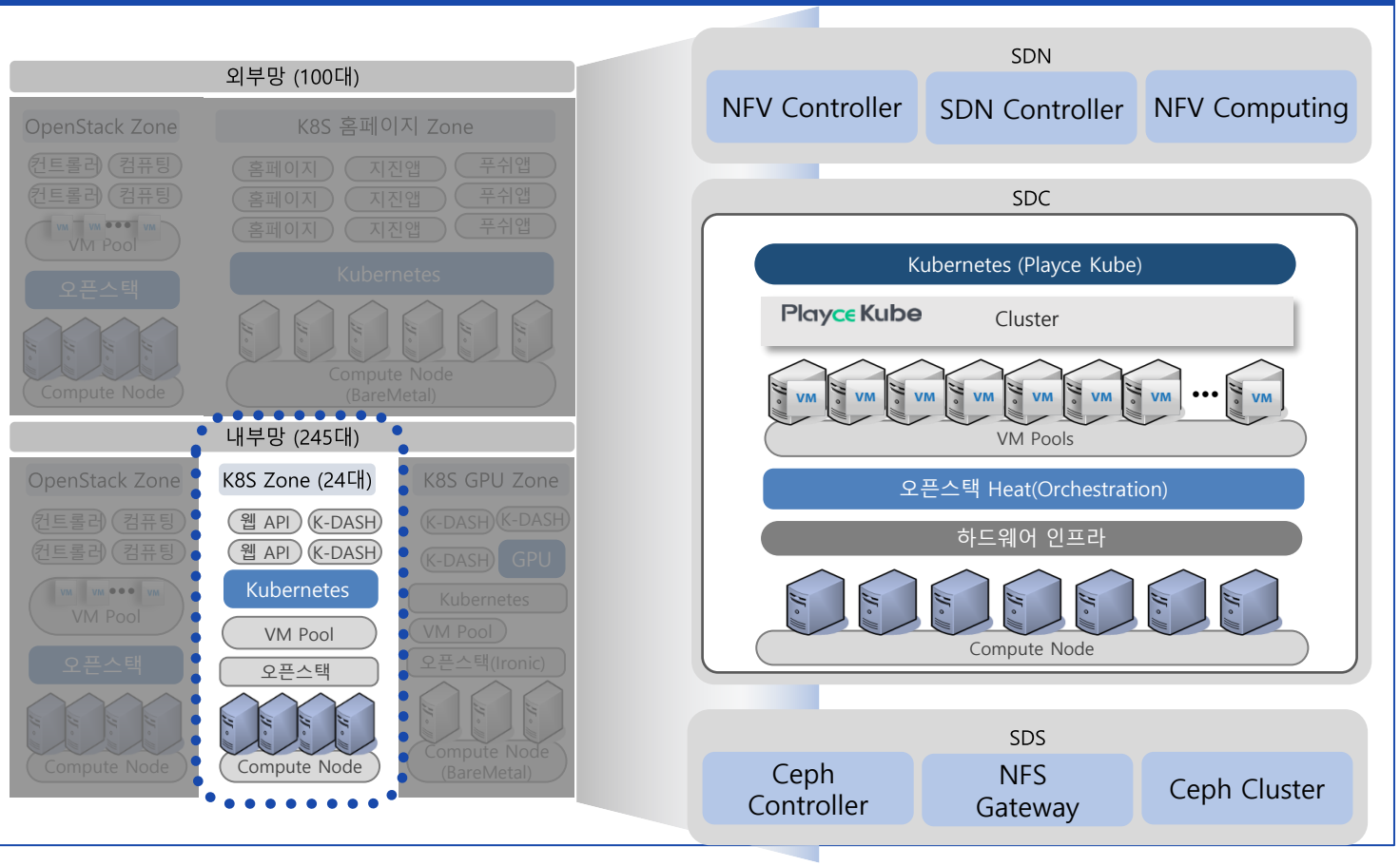
쿠버네티스 모니터링 별도 구성

SDS인 block device ceph와 shared filesystem cephfs 사용

기상청 사례 - OpenStack 인프라 기반의 Kubernetes

- 기상청의 개발 환경 및 테스트 환경에 대해서 OpenStack 인프라 환경에 K8S 구축하여 K8S 노드를 확장 및 노후 장비 재활용으로 구성

OpenStack 클러스터 기반 Kubernetes Zone 구성 아키텍처



아키텍처 특징 / 장점

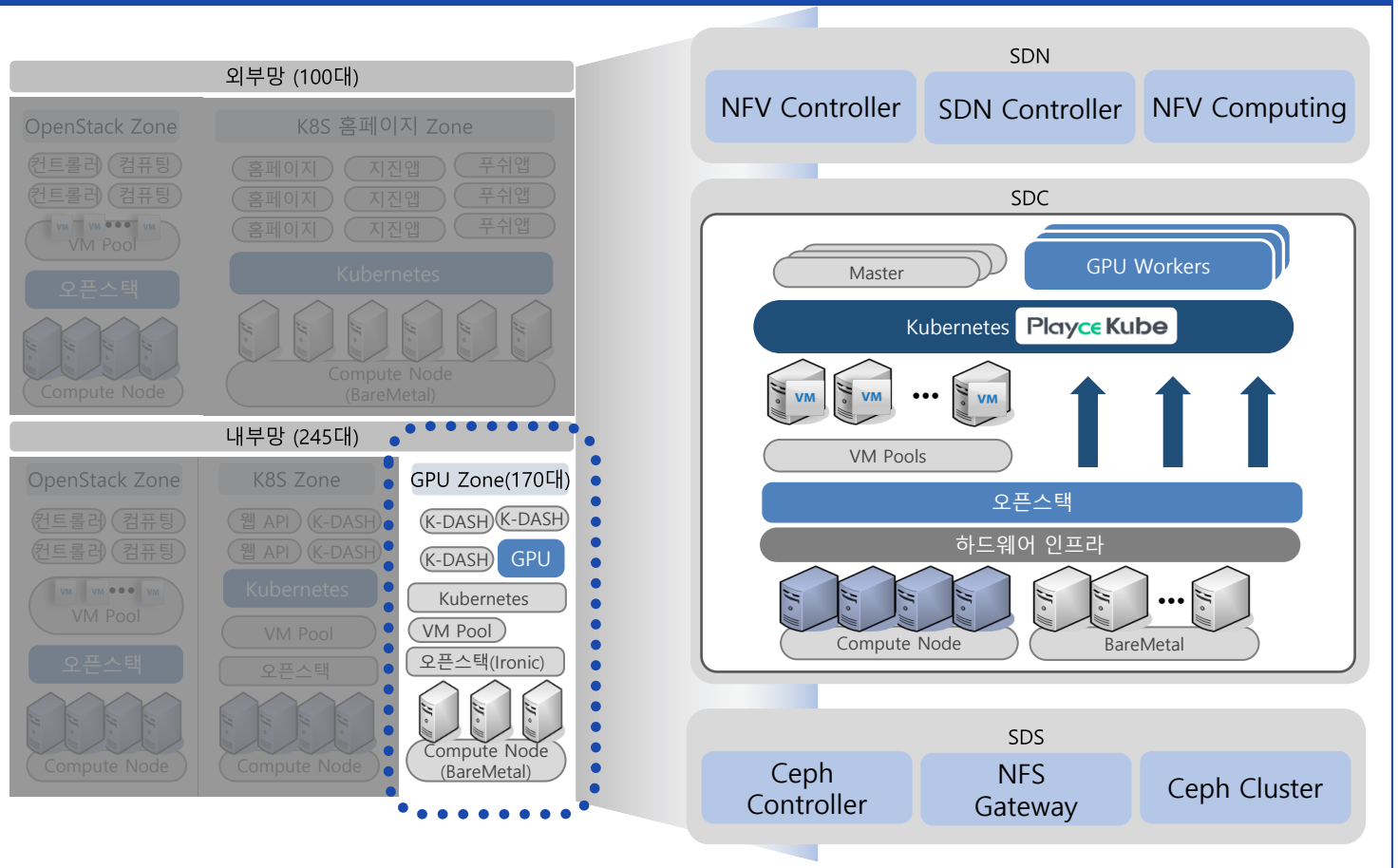
기상청 업무망 vm과 연계를 위한 Kubernetes

- VM위에 쿠버네티스 구성
- 멀티 클러스터 쿠버네티스 구성
- 필요시 VM단에서 쉽게 확장 가능
- 테넌트 내 VM과 연계하여 서비스 제공

기상청 사례 -Kubernetes 기반 GPU Farm / Big Data Platform

- 기상청의 AI/ML 개발 및 테스트를 위해 Kubernetes 기반의 GPU Farm/ Big Data Platform을 구성하여 리소스의 가용성 및 확장성을 지원

Kubernetes 기반 GPU Farm Zone 구성 아키텍처



아키텍처 특징 / 장점

빅데이터 처리와 개발자를 위한 VM / VM worker용 컨테이너/ 베어메탈 worker용 컨테이너 제공

GPU A100 가상화를 위해 BareMetal 서버에 Kubernetes worker 구성

최적성능을 위해 BareMetal 서버에 Kubernetes worker 구성

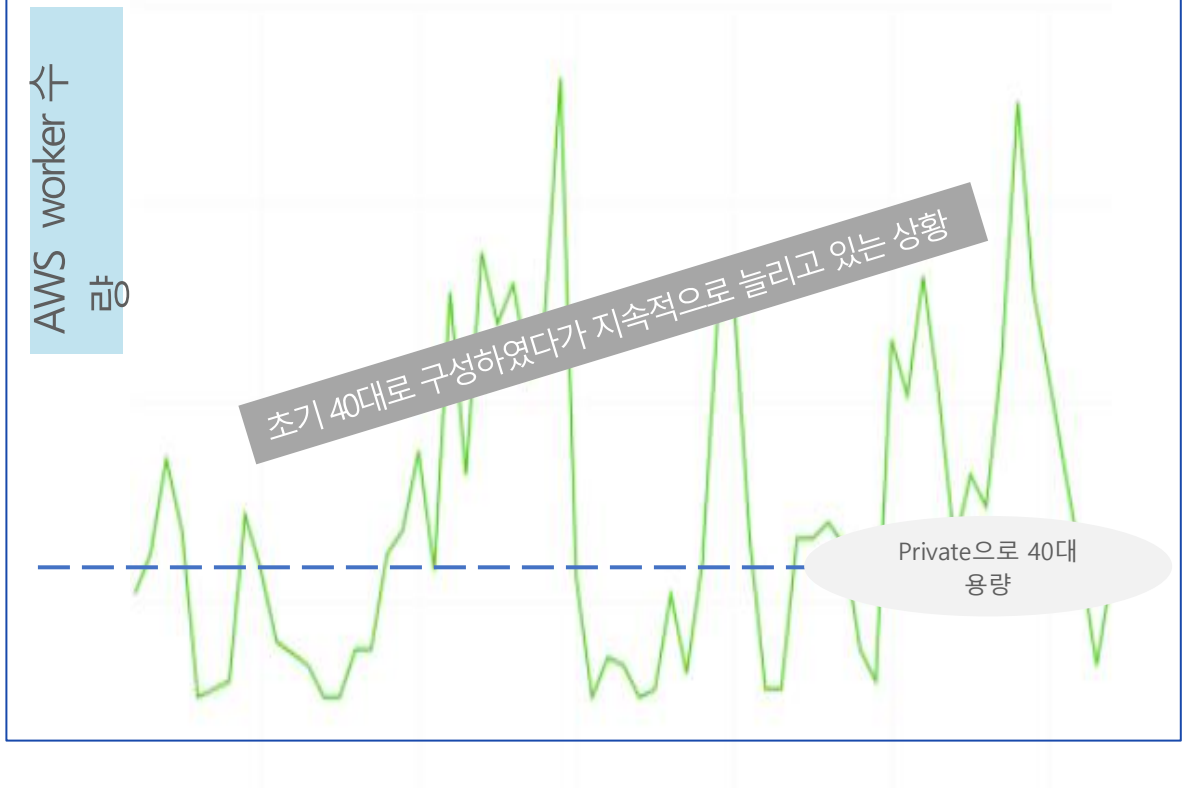
장애시 오픈스택에서 배포/구성 가능

SDN과 NFV 기능인 LoadBalancer 사용

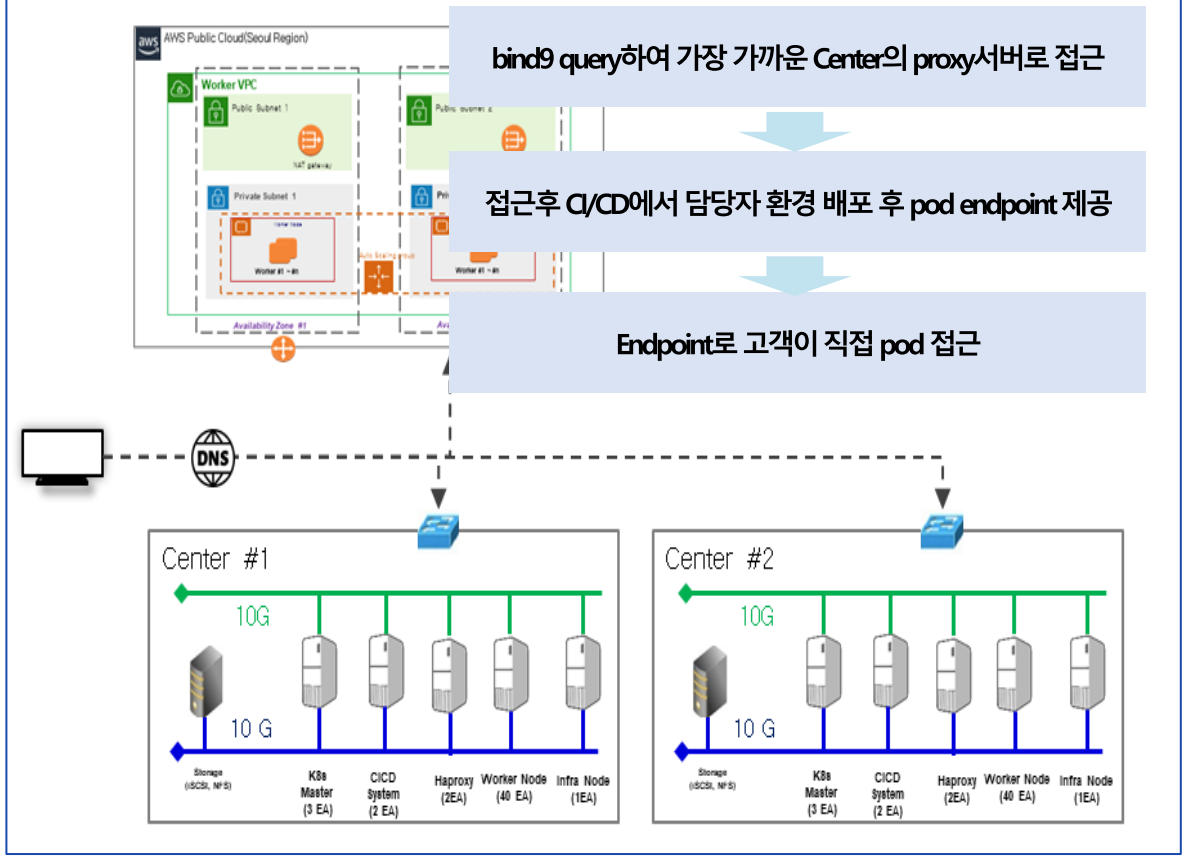
하이브리드 PaaS 구축사례 - AWS to Kubernetes w/ Consulting Service

AWS를 사용하다가 비용과 속도개선을 위해서 baremetal kubernetes 구축 ➔ 현재 지속적으로 프라이빗을 확장하고 있는 과정중임

단위시간당 AWS worker 사용시간을 산정
사용자 기준 50%를 프라이빗 PaaS로 구현 (50% 용량만 초기 구축 → 40대)



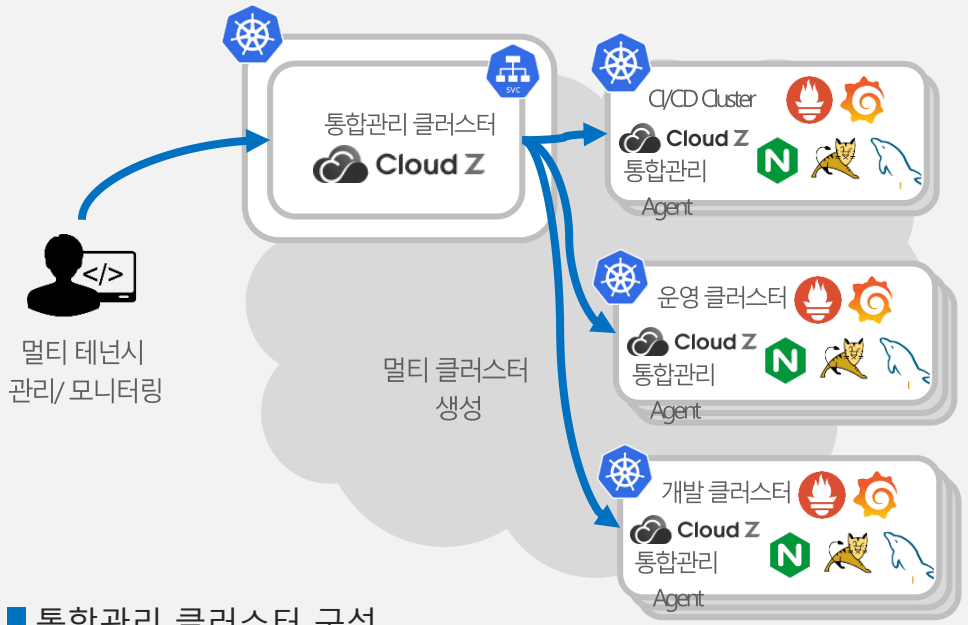
Bind9과 HAProxy를 이용하여 가장 가까운 센터를 찾고,
여기서 자동배포되어 pod에 개발자가 접근



멀티 클러스터 통합 관리 구축 - XX 금융지주

멀티 클러스터 통합 관리 (운영, 모니터링, 로깅) 구성하고 필요시 즉각적으로 클러스터 확장 가능한 아키텍처 구성

멀티 클러스터를 관리를 위한 통합 사례



- 통합관리 클러스터 구성
- 커뮤니티 오픈소스로 제1금융권 구축
- Linkerd로 service mesh 구성 (egress 추가구성)
- EFK(ElasticSearch/Fluentd/Kibana) Prometheus/Grafana 구성

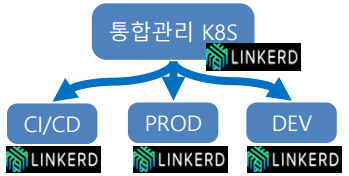
통합관리 클러스터 구성

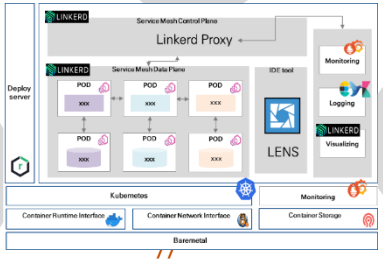
별도의 통합관리 클러스터 구성
통합관리 클러스터에서 멀티클러스터 관리

클러스터간 서비스매시

멀티 클러스터간 서비스 모니터링

- 멀티클러스터의 모니터링, 서비스 장애 대응

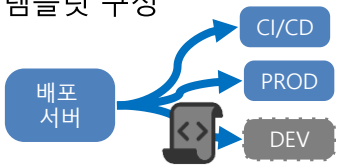




빠른 클러스터 확장

K8S 설치모듈 실행으로 클러스터 생성

- 빠른 클러스터 생성
- 용도에 맞는 클러스터 템플릿 구성

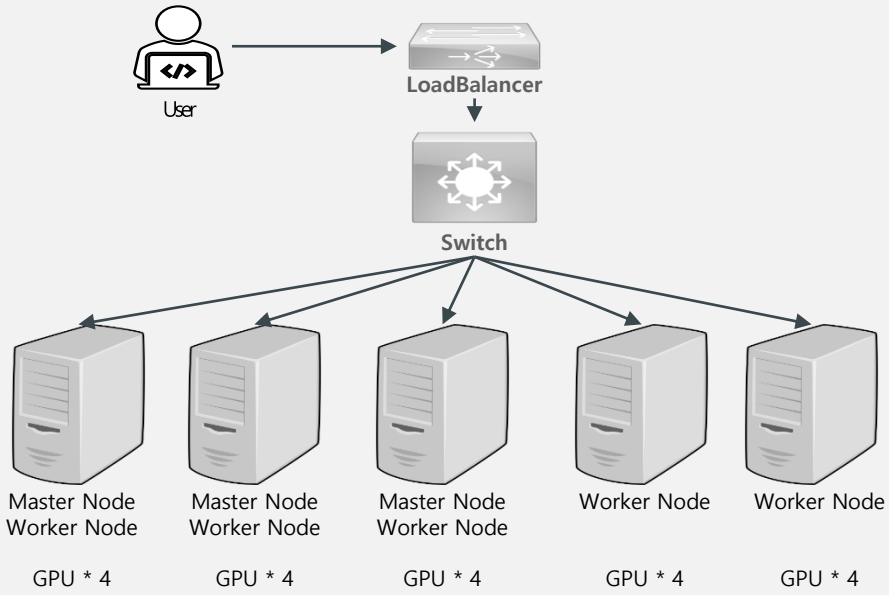


프로젝트 기간 : 2019.10 ~ 2019.12 / 2020.8~2020.12 / 2021~
PaaS만 필요한 부분 / IaaS만 필요한 부분 / IaaS와 PaaS가 필요한 부분 / 개발자를 위한 PaaS 영역

독립적인 GPU Farm - X카드 AI 가상상담

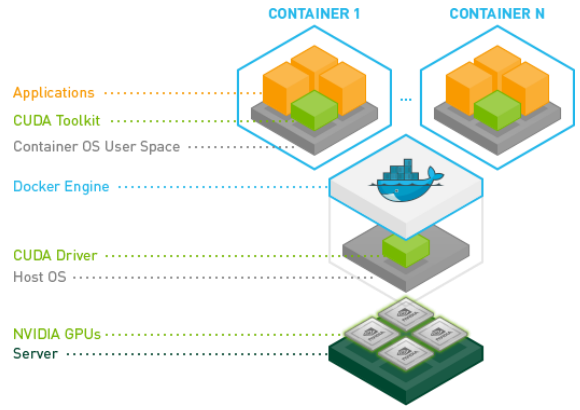
- ML 학습 및 운영을 위해서 BareMetal 환경의 독립적인 K8S GPU Farm 환경 구성

S사 AI 가상상담



- Kubernetes를 GPU 드라이버와 연동한 AI 가상상담 플랫폼 구축
- Nvidia-Docker 런타임을 활용한 Kubernetes 구축
- AI/ML 기반으로 작동하는 서비스를 대상으로 효율적인 스케쥴링
- Prometheus & Grafana를 통한 GPU 사용량 및 Metric 모니터링

GPU Farm 아키텍처 구조



- POD의 KUDA 지원 Notebook 사용
- GUP 지원 Docker Runtime 구성
- NVIDIA GPUs Driver 구성

GPU Farm 아키텍처 구조

GPU/Mem 관련 매트릭

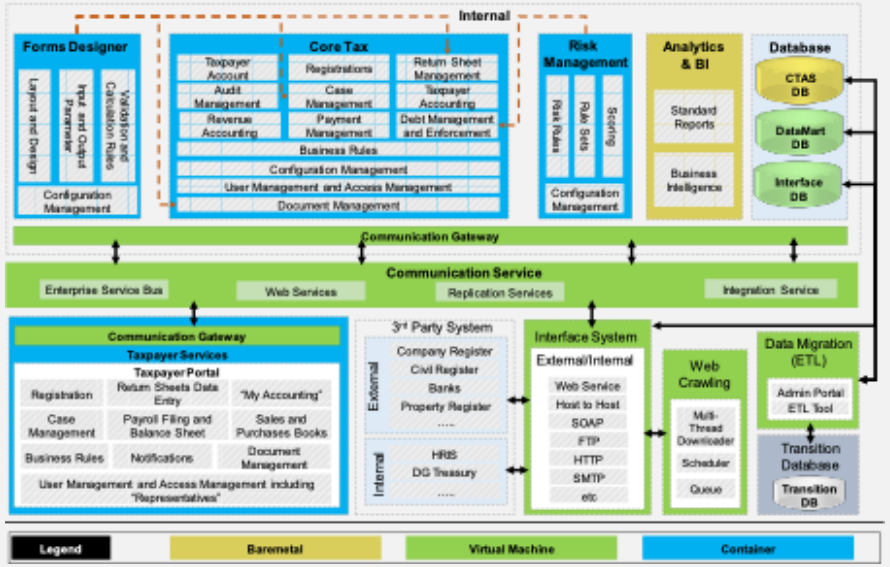
- GPU Utilization
- Power Draw
- Fan Speed
- Temp
- GPU Clock Speed
- Mem Clock Speed
- Memory Alloc

프로젝트 기간 : 2021.6~ 2021.8
PaaS 구축 AI 가상상담 플랫폼 운영환경 구축

대규모 운영/개발/DR 클러스터 구축 사례 - 인도네시아 국세

- 대규모 운영/개발/DR 시스템에 대한 특성을 구분하여 최적의 Zone을 구성하고 효율적인 원거리 백업 아키텍처 구성

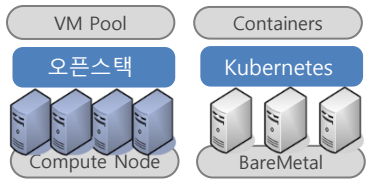
인도네시아 국세 시스템 클라우드 아키텍처 구성



- 운영: 업무별로 VM과 Container로 구분 하여 Active-Active 구축
- 개발: 오픈스택 위에 VM으로 K8S구성, ironic으로 DB 구성
- QA: 운영환경내에 서버와 스토리지를 분리하여 구축
- OpenStack과 K8S 대응 가능한 백업 구성
- Cloud 기반의 DevOps환경 구축

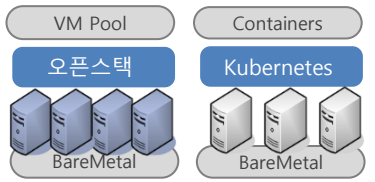
운영 클러스터 구성

OpenStack / K8s Zone 구성
- OpenStack: 배치, DB
- K8S: 업무 서비스

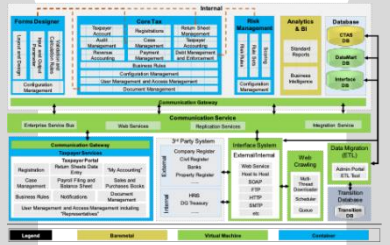


DR 클러스터 구성

DR구성은
운영의 Down-Size로 구성



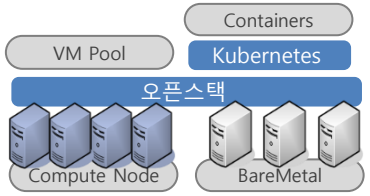
운영, 개발, DR 환경별로
최적화된 클러스터 Zone 구성



"다양한 사용자 용도와 환경으로 구성된 운영 클러스터 구성"

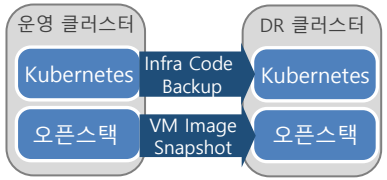
개발 클러스터 구성

OpenStack 인프라에
VM Zone, K8S Zone 구성
- 효율적 자원 분배



원거리 클러스터 백업 구성

Zone별 원격 백업 정책
- 300km 이상의 센터간 백업 가능한 클러스터 구성



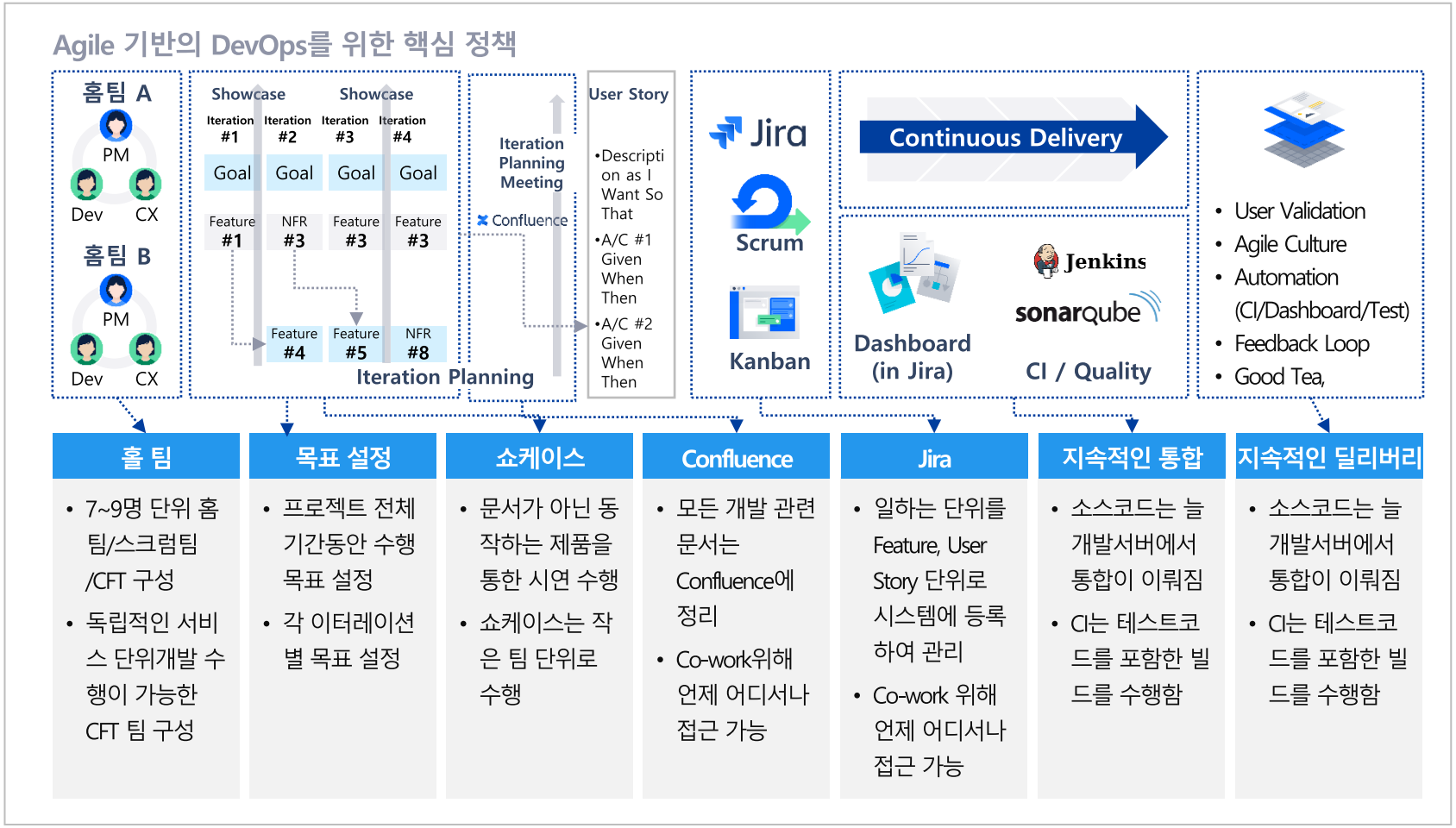
프로젝트 기간 : 2021.1~ 2021.4 / 2021.8~현재
IaaS/PaaS 구축 운영환경/DR 컨설팅 및 구축 진행중

03

Kubernetes 환경에서 DevOps

DevOps 고려사항 및 방향성

클러스터 기반의 별도의 CICD 클러스터를 구성하여 Continuous Integration 을 수행하고 운영/검증/개발 클러스터로 Continuous Deploy 수행



주요 고려 사항

DevOps

- DevOps를 통한 어플리케이션 서비스 개선 요건 도출 **DevOps에 Security**를 결합하여 컴플라이언스 요건 충족할 수 있는 환경 구축

조직 모델 전환

- 시스템별 Silo 구조의 기존 환경에서 **클라우드 조직 방식**인 Shared 구조 운영/개발방식 설계 제시

MSA 지향

- 마이크로 서비스를 통한 서비스 **안정성과 스케일링 용이한 환경** 구축

컨테이너를 통한 IT 유연성 개선

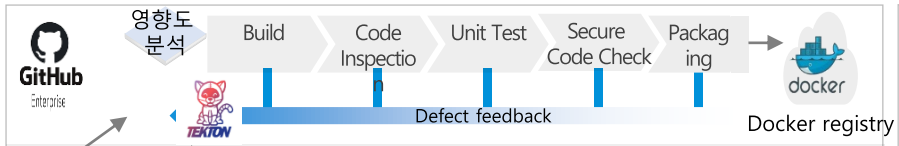
- CPU, 메모리, 저장소, 네트워크 리소스를 OS 수준에서 가상화하여 기타 어플리케이션에 논리적으로 격리된 운영체제 제공
- Linux, Windows, 데이터센터, 온프레미스 환경, 퍼블릭 클라우드 등 어느 환경에서나 구동되어 개발 및 배포의 유연성 제공

Cloud 기반의 CI/CD 운영 방식

- Build/Deploy Pipeline은 릴리즈 전 코드검토 및 테스트를 강화하여 코드품질 향상을 지원하도록 설계

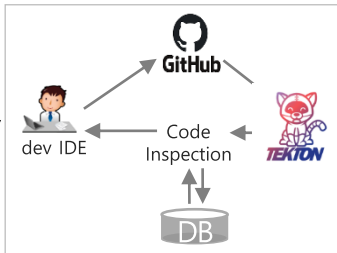
Kubernetes 기반 CICD 구성 아키텍처

Build Pipeline



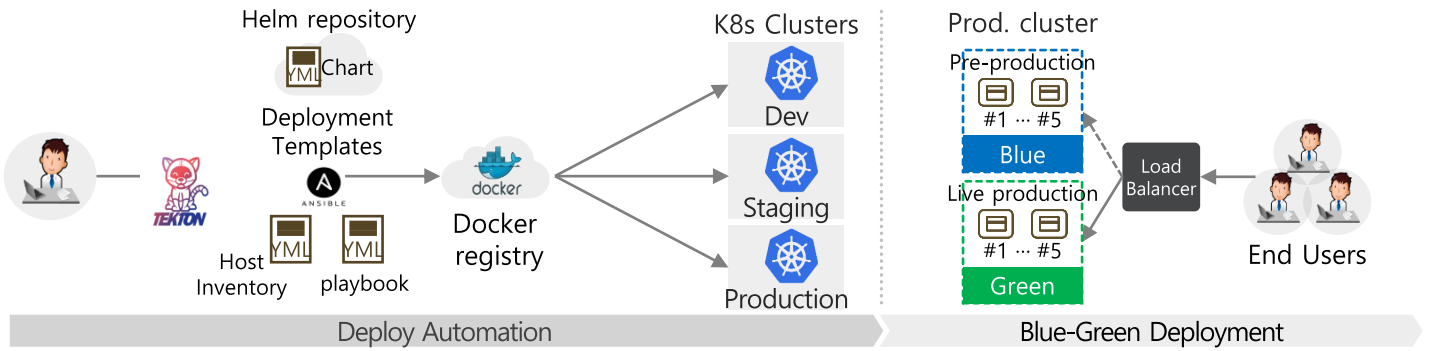
- 정의된 Build Pipeline을 기반으로 소스 코드 통합, 테스트, 정적/보안 분석을 수행함으로써 어플리케이션의 위험요소 조기식별
- 시점 별(개발 릴리즈 전/후 등), 어플리케이션 특성 별로 다른 Build pipeline 적용

지속적인 코드 인스펙션



- 중복코드
- 코딩 표준
- 단위 테스트
- 코드 커버리지
- 코드 복잡도
- 주석
- 잠재적 결함 및 보안취약점

Deployment Pipeline



- Deployment Template을 활용해 동일한 Deployment process를 구축하고 Dev -> Staging -> Production 환경으로 반복적으로 동일한 배포가 이뤄질 수 있도록 자동화
- 빠르고 안정적인 Deployment를 위해 Blue-Green 배포 환경 구성

아키텍처 특징 / 장점

파이프라인, 코드 인스펙션, 테스트, 검증 을 포함한 전체적은 CI/CD 구성을 별도의 클러스터로 구성

CICD 클러스터와 별도의 빌드 클러스터 구성으로 효율적인 리소스 구성

코드 인스펙트를 플러그인 형식으로 구성하여 상황에 맞는 적용 구성

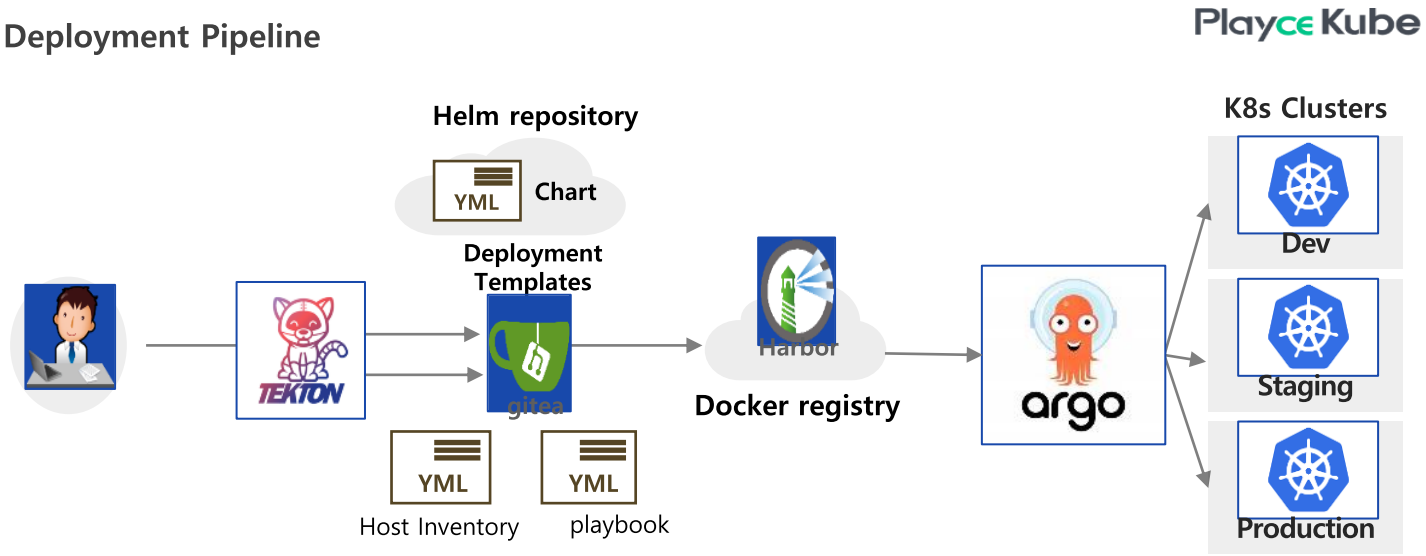
배포에 Application 및 인프라 정보에 대한 GitOps구성

DevOps Cluster 구성

- 모든 애플리케이션 배포에 반복적인 작업을 신속하고 자동화 가능하도록 구성하였습니다.

패키지 매니저인 Helm (모듈화) 채택 / 이미지 저장소 구축 (재사용)

Deployment Pipeline



소스 다운로드 | 빌드 | 검증 | 이미지 생성

템플릿과 공통 레지스트리 구현

애플리케이션 개별 단위로 helm chart를 구성하여 모듈화 구성 가능

- Deploy Templates 구성으로 모듈화
- Docker Registry / git 구성
- 베이스 이미지 생성 프로세스
- 모니터링 / 클러스터 운영 통합 관리

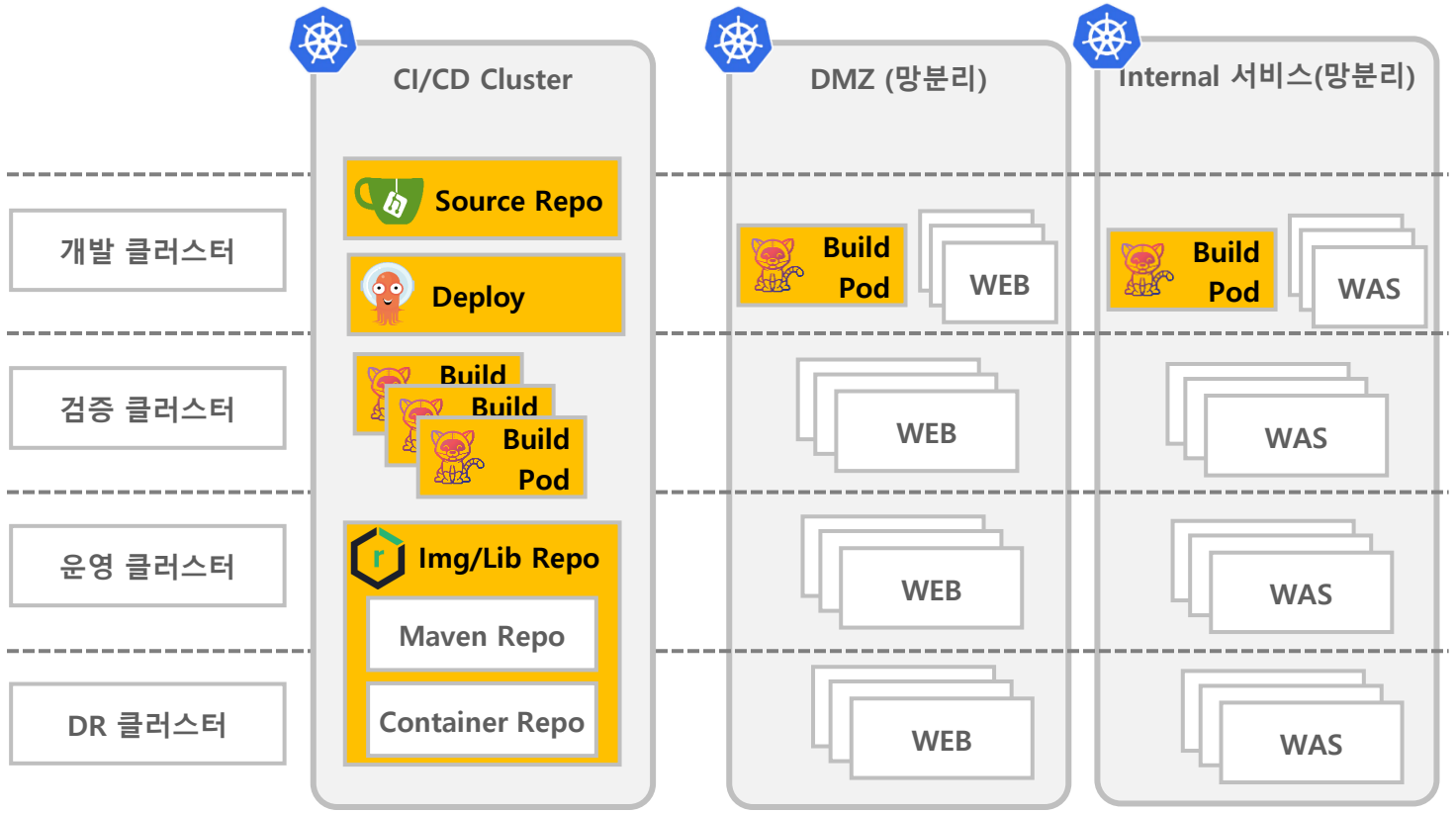
설계 포인트

Deployment Template을 활용해 **신속한 DevOps구성 및 자동화**
GitOps 구현으로 인프라 및 Application 설정을 upload/배포를 동시에 가능하도록 구현

DevOps Cluster 구성

- DevOps 클러스터를 별도로 두고, 추가되는 클러스터에서 빌드 리소스를 활용하여 개발/검증 클러스터 구성

개발환경 클러스터 및 운영 클러스터 구성



구성 안

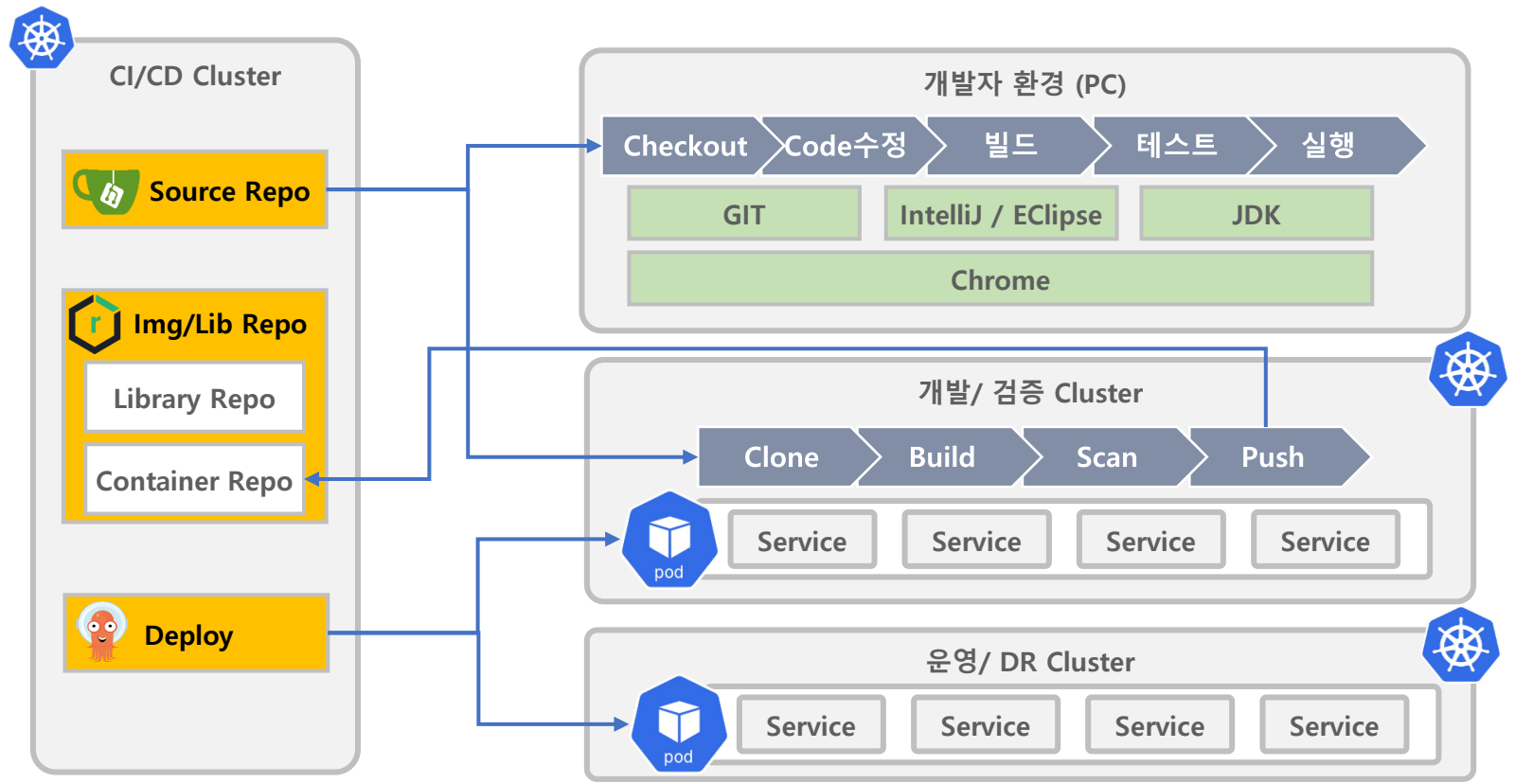
CI/CD 클러스터와 개발,/검증 클러스터를 분리하여 구성하여 확장성 및 운영비용 절감

1. CI/CD 클러스터 별도 구성
   (클러스터 구성시 확장 및 관리 용이)
2. 빌드서버는 각각의 개발/검증에 배치
   (빌드서버의 리소스를 해당 프로젝트로 분산)
3. 운영/DR 클러스터의 빌드는 검증에서 빌드 해서 운영/DR 클러스터에 배포

DevOps Cluster 구성

- DevOps 클러스터를 별도로 두고, 추가되는 클러스터에서 빌드 리소스를 활용하여 개발/검증 클러스터 구성

개발환경 클러스터 및 운영 클러스터 구성



구성 안

DevOps 배포환경 구성

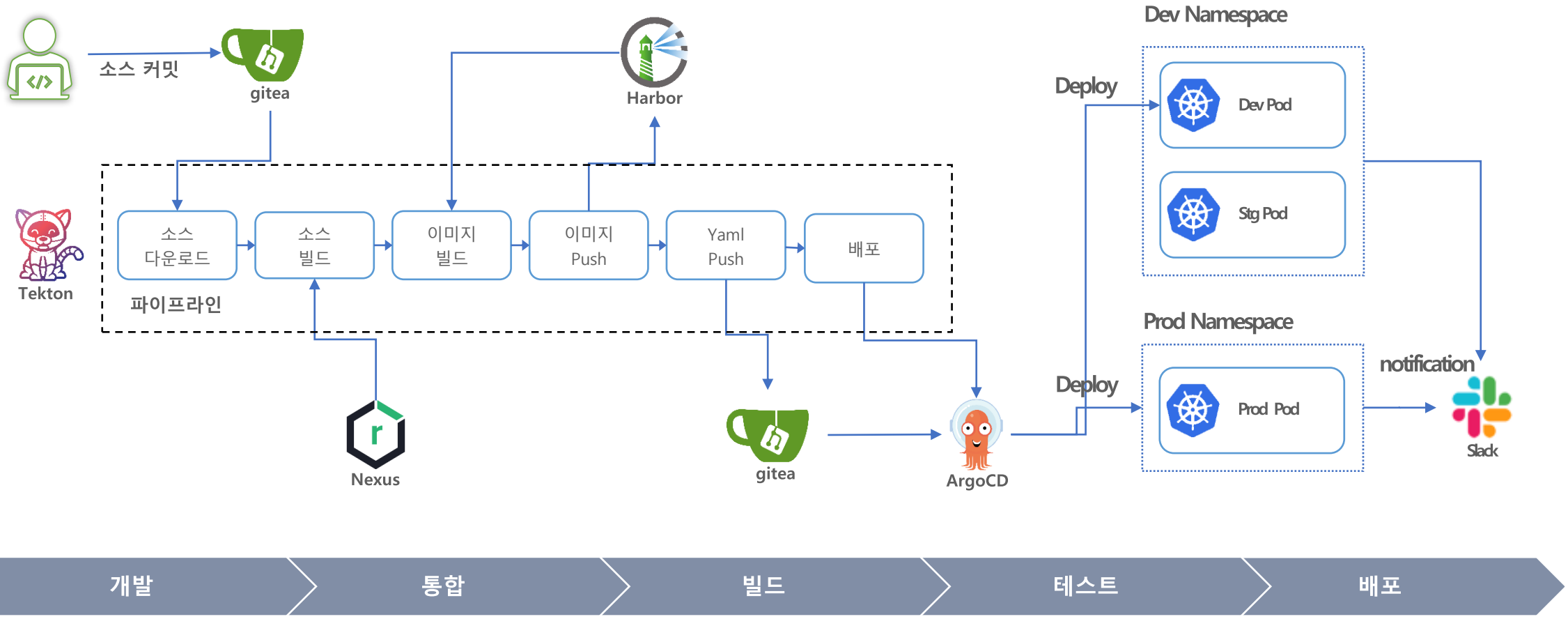
- CI/CD 클러스터에서 개발소스, 구성저장소, 라이브러 저장소, Container 저장소, 배포 툴을 포함
- 빌드 환경은 개발/검증 클러스터에서 구성
- 개발배포는 개발 클러스터에서 빌드 후 개발 클러스터에 배포
- 검증배포는 검증 클러스터에서 빌드 후 검증 클러스터에 배포
- 운영/DR배포는 검증 클러스터에서 빌드 된 컨테이너 이미지를 운영/DR 클러스터에 배포

개발자 환경

- CI/CD 클러스터에서 소스를 Checkout하여 개발
- 개발된 공통 라이브러리는 라이브러리 저장소에 배포 후 공통 라이브러리로 활용

DevOps S/W Stack

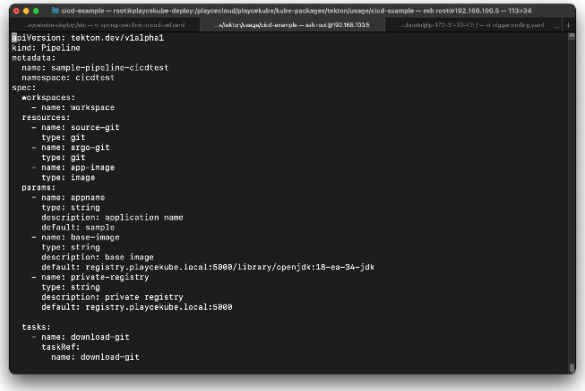
- Kubernetes 환경에서 CICD 파이프라인의 템플릿을 제공하고 클러스터 자원을 효율적으로 활용 가능한 CICD 아키텍처 구성



DevOps Cluster 구성

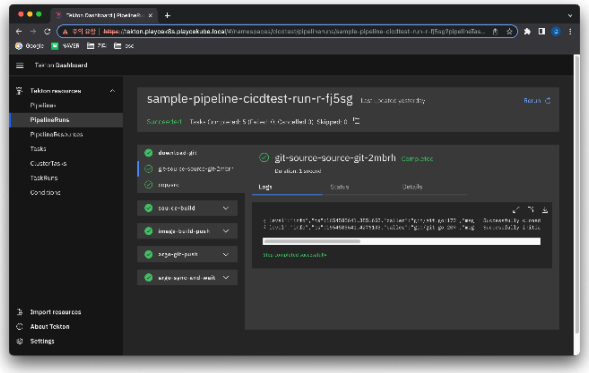
- 파이프라인 구성 Toolchain 별 대시보드 제공

Pipeline Script (Tekton)



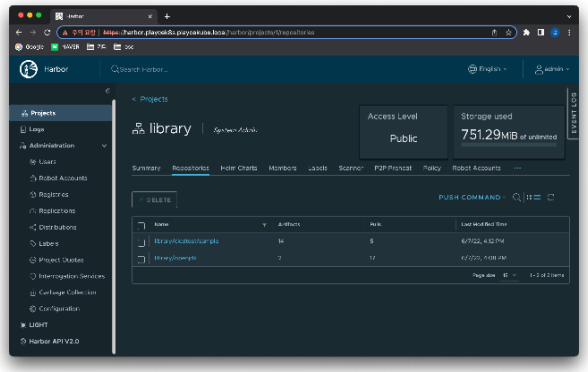
- Pipeline Script
- Yaml, Json 지원
- 파이프라인 생성을 위한 다양한 템플릿 제공
  - Git
  - Build (java, Vuejs, Nodejs)
  - Tagging
  - Deployment
  - etc.

Pipeline Management Dashboard (Tekton)



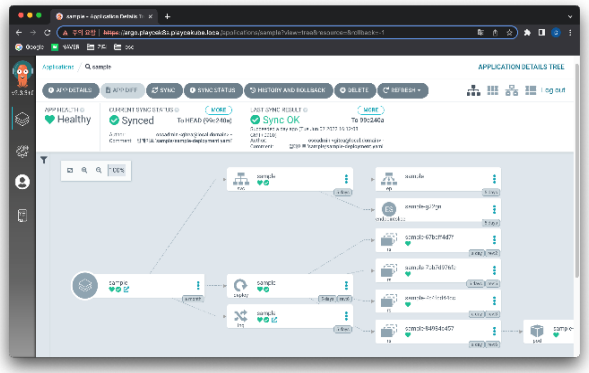
- 파이프라인 관리
- 기존 파이프라인 Re-use
- 템플릿 활용으로 빠른 Pipeline 생성

Docker Registry Dashboard (Harbor)



- 배포 이미지 관리
- 이미지 생명주기 관리
- 이미지 분석 및 보안 취약점 검증

Deploy Dashboard (Argo)



- Application 배포 지원
- Git-Ops와 연동하여 IaC 지원
- 다양한 배포 방식 지원
  - Rollout
  - Canary
  - Blue-Green

DevOps vs MLOps

개발 환경

Team Skills

- 데이터 과학자 또는 ML 연구원 포함
- 프로덕션 수준의 서비스를 빌드 가능한 소프트웨어 엔지니어가 없을 수 있음

Testing

- 소프트웨어 시스템 테스트보다 상당히 복잡 함
- 데이터 검증, 학습된 모델 품질 평가, 모델 검증이 필요

Development

- ML은 기본적으로 실험/학습이 중요 업무
- 다양한 실험을 바탕으로 문제에 가장 적합한 것을 최대한 빨리 도출 필요

차이점

CD (Continuous Delivery)

- 더 이상 단일 소프트웨어 패키지 또는 서비스만이 아니라 다른 서비스(예측모델)을 자동으로 배포해야 하는 시스템
- ML 시스템을 사용하여 모델을 자동으로 재 학습시키고 배포 하기위한 다단계/ 멀티 파이프라인 구성 필요

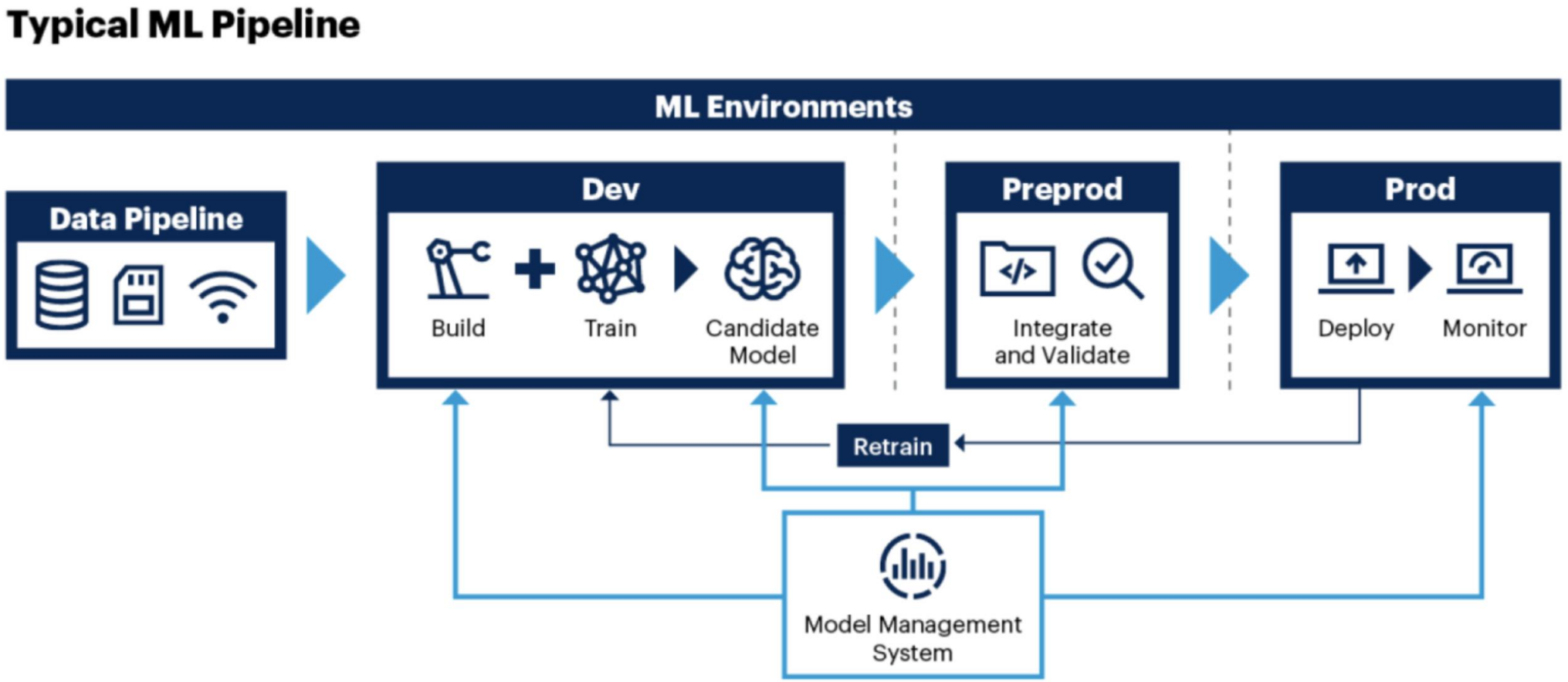
CT (Continuous Training)

- ML 시스템에 고유한 새 속성으로, 모델을 자동으로 재 학습 필요

Production

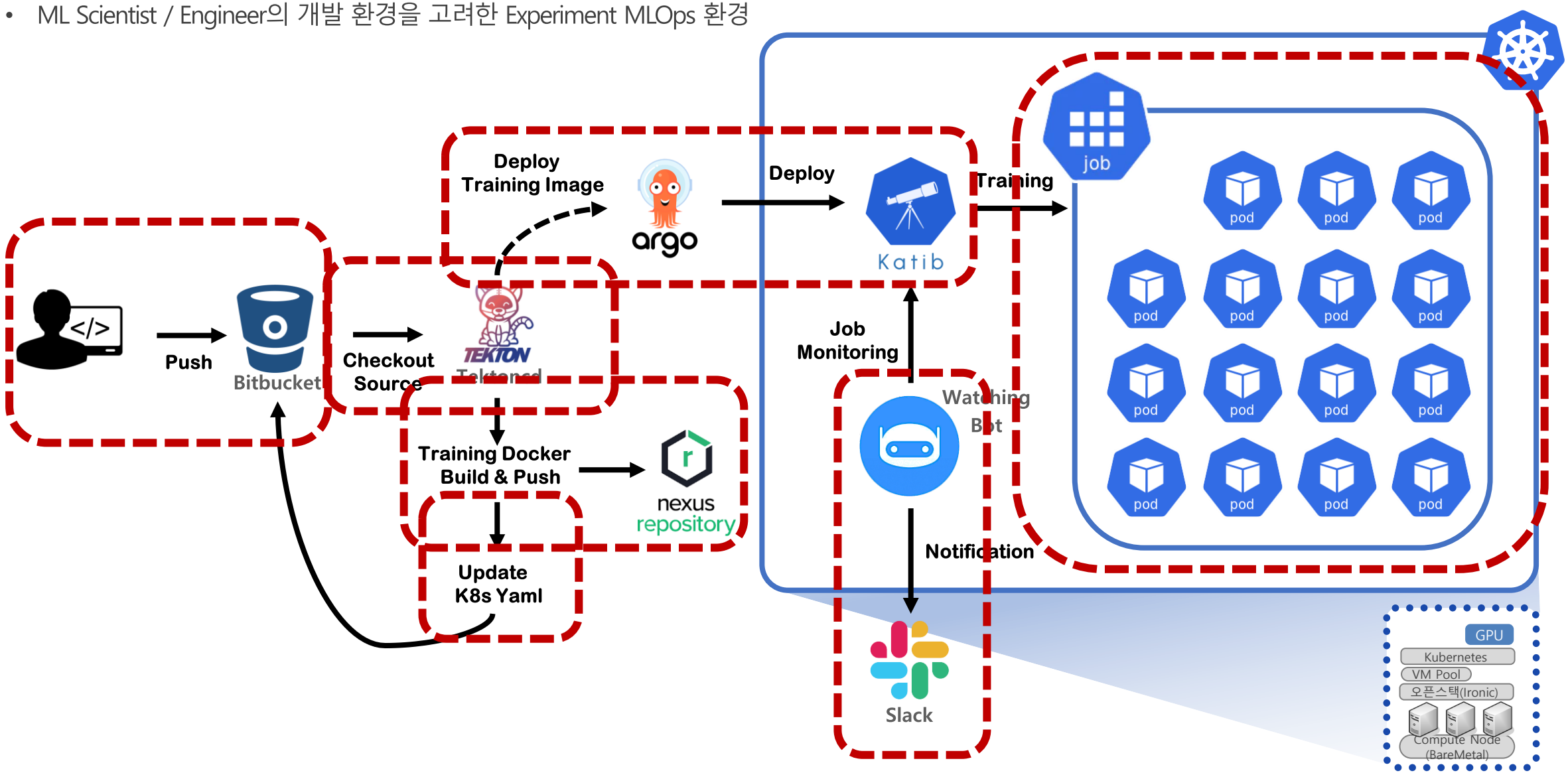
- 지속적으로 진화하는 데이터 프로필로 인해 성능이 저하 가능
- 데이터의 요약 통계를 추적하고 모델의 온라인 성능을 모니터링 필수

MLOps 개요


Typical ML Pipeline
ML Environments
Data Pipeline
Dev
Build
Train
Candidate Model
Preprod
Integrate and Validate
Prod
Deploy
Monitor
Retrain
Model Management System

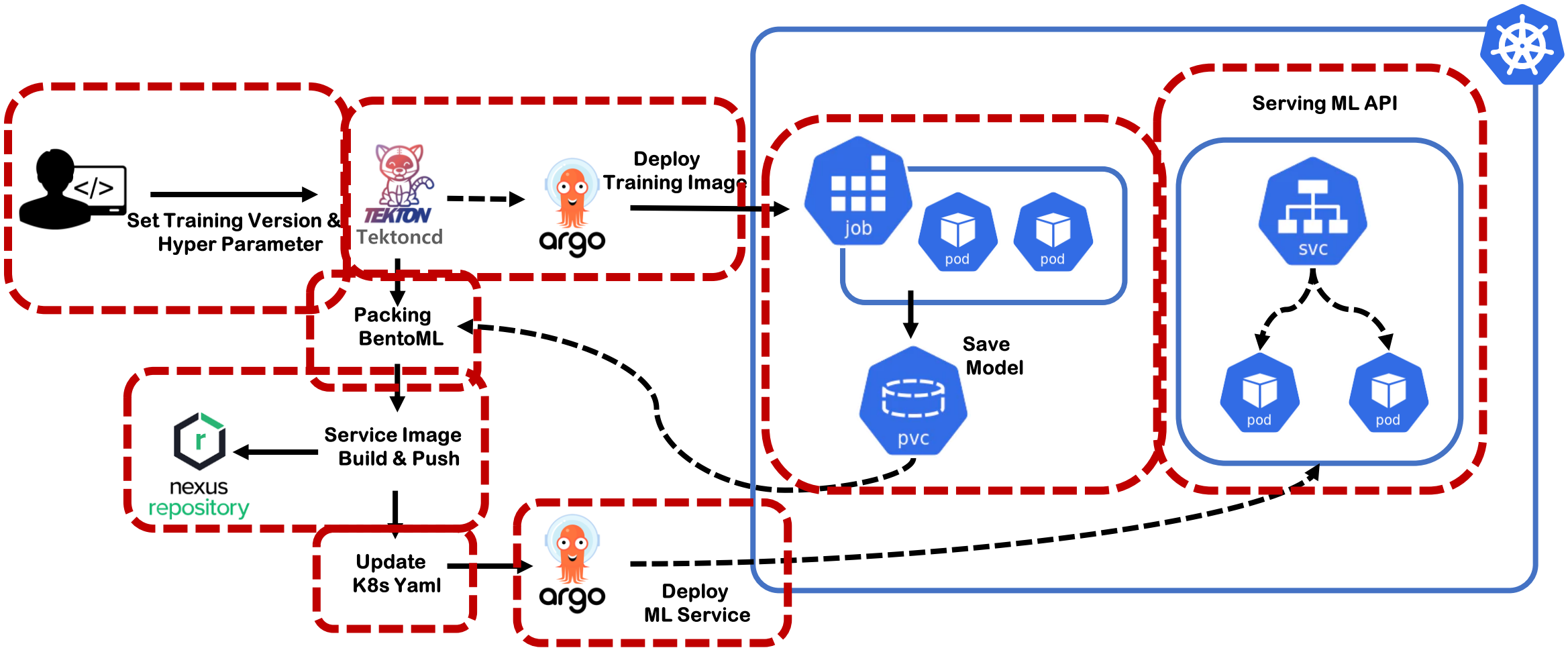
Playce Kube – MLOps Experiment Pipeline Demo

- ML Scientist / Engineer의 개발 환경을 고려한 Experiment MLOps 환경



Playce Kube – MLOps Deployment Pipeline

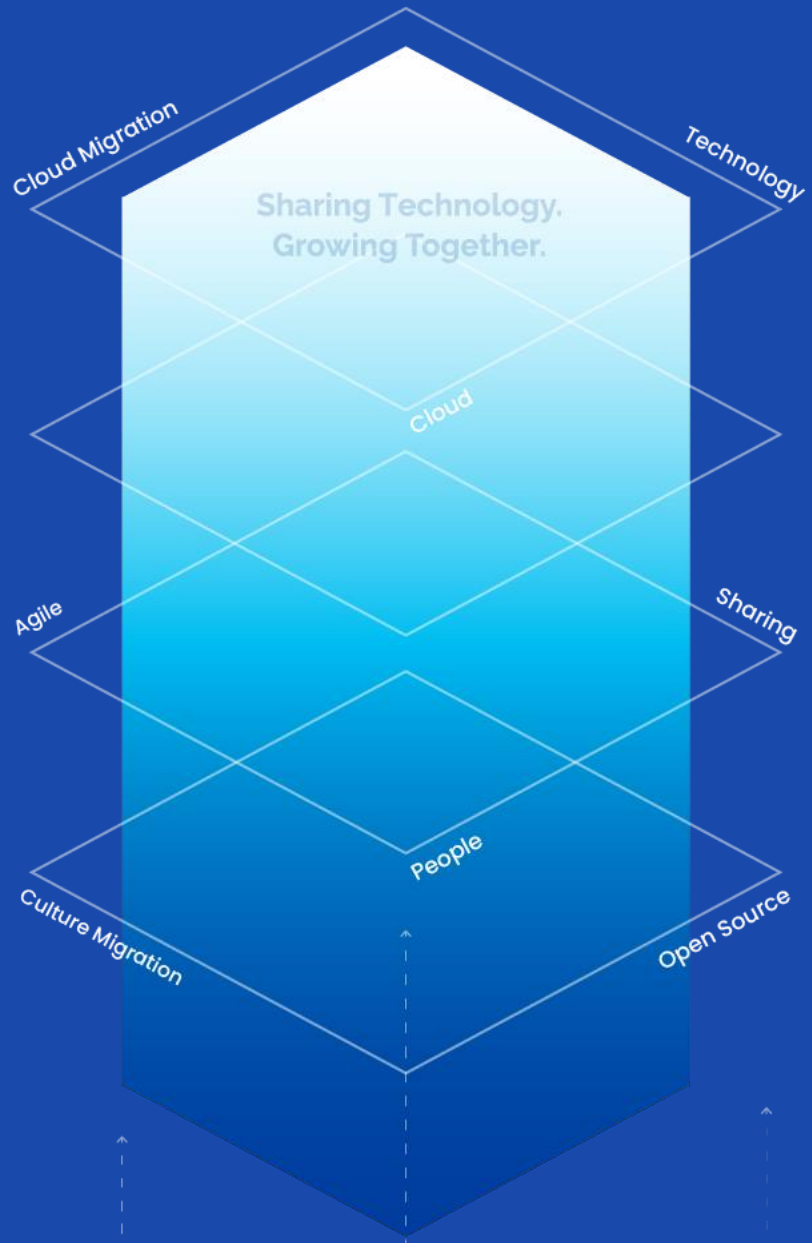
서비스 개발 및 운영을 환경을 고려한 Service Deployment MLOps 환경



오픈소스컨설팅
OPEN SOURCE CONSULTING

Q&A

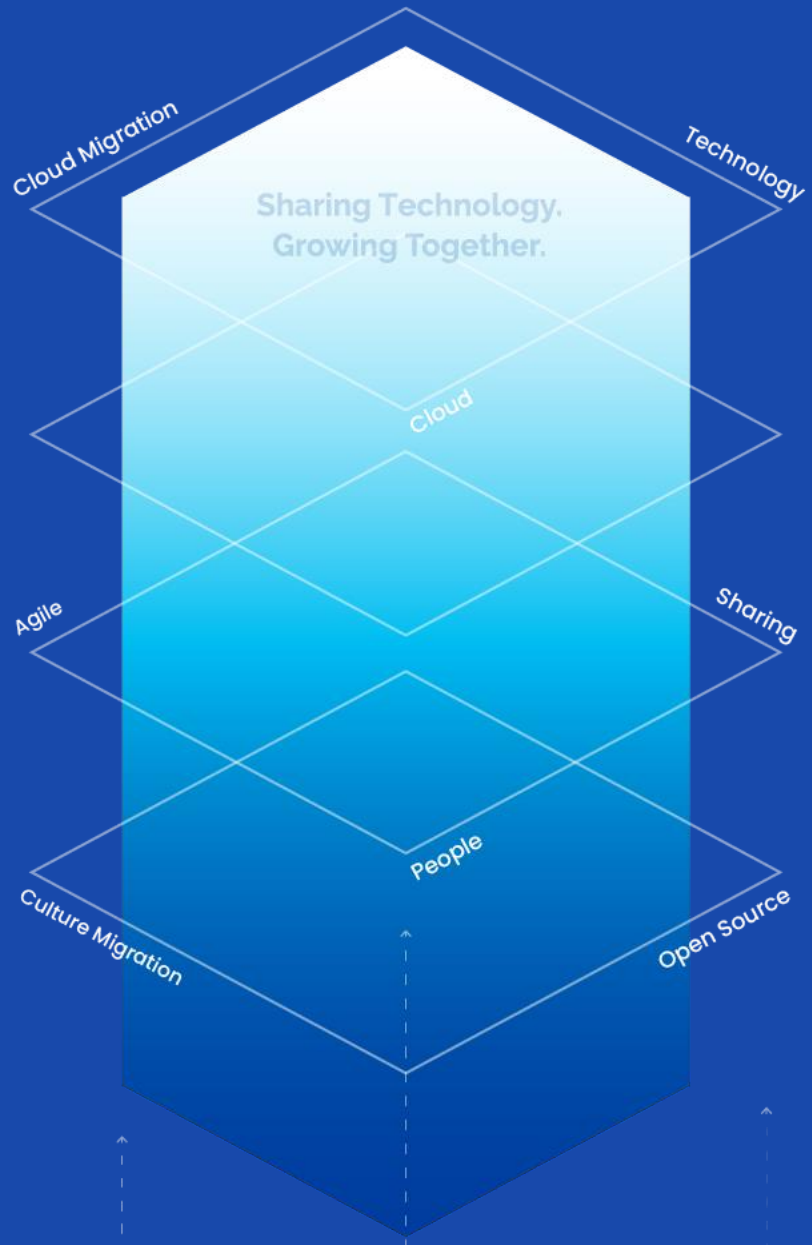
sales@osci.kr



오픈소스컨설팅
OPEN SOURCE CONSULTING

Thank you.

감사합니다



www.osci.kr
T. 02-516-0711 E. sales.osci.kr