

기업 생존 전략인 디지털 트랜스포메이션 (DX)의 성공 사례와 클라우드 네이티브

디지털 트랜스포메이션 (DX : Digital Transformation)은?

- Digital Transformation 에서 “Trans”를 “X”로 표기하여 DX 로 표기함



4차 산업혁명 시대를 맞아 국민의 일상에 **디지털 전환**이 가속화되고 있고,

이에 적합한 대국민 서비스 제공을 위해

공공서비스의 클라우드 전환이 추진되고 있습니다.

클라우드 전환 및 도입 효과를 높이기 위해

단순한 기술 인프라 위주의 클라우드 도입보다 클라우드

환경에 최적화된 새로운 형태의 **클라우드 네이티브 정보시스템 구축**이

필요합니다. 즉, 기존의 크고,

단일한 서비스 구조를 마이크로서비스 아키텍처로 구현하

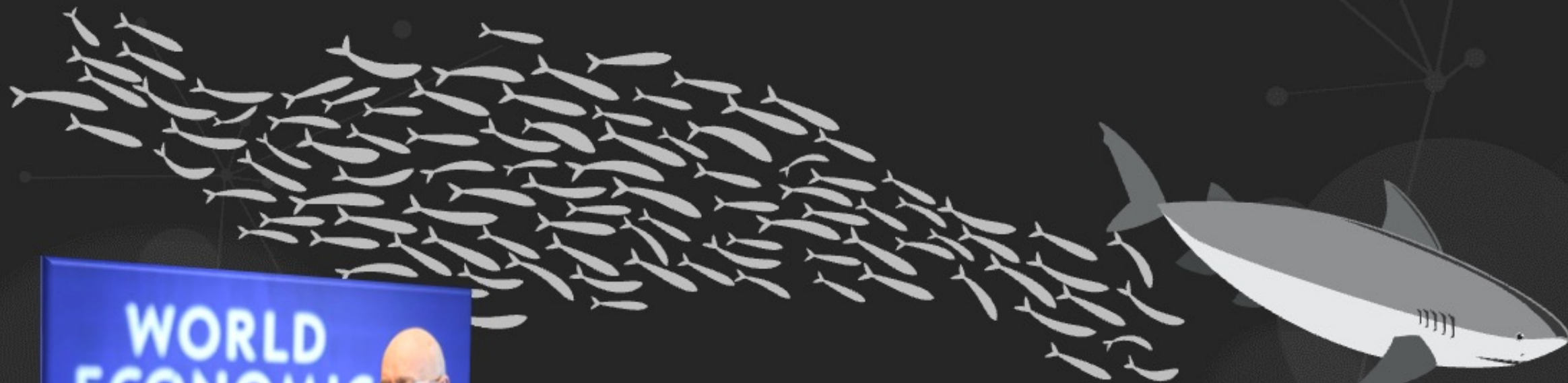
여 개발, 배포, 운영함으로써 빠르고 안정적인 할 수 있습니다.

*클라우드 네이티브 정보시스템을 구축을 위한 발주자 안내서 -
행정안전부, 한국지능정보사회진흥원*



The fast fish eats the slow fish

“In the new world, it is not the **big fish** which eats the **small fish**,
it’s the **fast fish** which eats the **slow fish**.”



4 차 산업혁명의 이해 (Mastering the Fourth Industrial Revolution) – 세계 경제 포럼
Klaus Schwab, Founder and Executive Chairman of the World Economic Forum

Business Disruptor



- 자신의 방이나 집, 별장 등 사람이 지낼 수 있는 모든 공간을 임대할 수 있으며, 192개국 3만 4800여 개 장소에서 200만여 개의 객실에 대한 숙박을 중개
- Airbnb는 부동산을 소유하지 않음



- 전 세계 14억 9천 만명 이상의 월 활동 사용자가 활동 중인 세계 최대의 소셜 네트워크 서비스
- 자체 생산 콘텐츠 없이도 뉴스, 사진, 비디오 제공



- 승객이 스마트폰 앱을 이용해 차량을 호출하면 우버와 계약한 기사가 자기 차량을 몰고와 목적지까지 데려다 주는 '주문형 개인 기사 서비스'
- Uber는 보유한 차량이 없음



- 중국의 전자상거래업체로 '세계에서 가장 큰 쇼핑몰' 서비스
- Alibaba는 보유한 상품재고 없이 전자상거래

ALL CHECKED IN!



ONLINE STORE



“**메르세데스 벤츠**는 이제
자동차 기업이 아닌 소프트웨어
기업이며 자동차는 궁극의
웨어러블이다.

- 올라 켈레니우스, 메르세데스 벤츠 그룹 대표

“우리는 클라우드 네이티브로
기술을 재구축하면서
조직 운영 방식도 바꿨다.

- 애플리케이션 클라우드 부문 부사장 이즈라일레브스키

“**골드만삭스**는 **정보기술(IT)** 회사다.

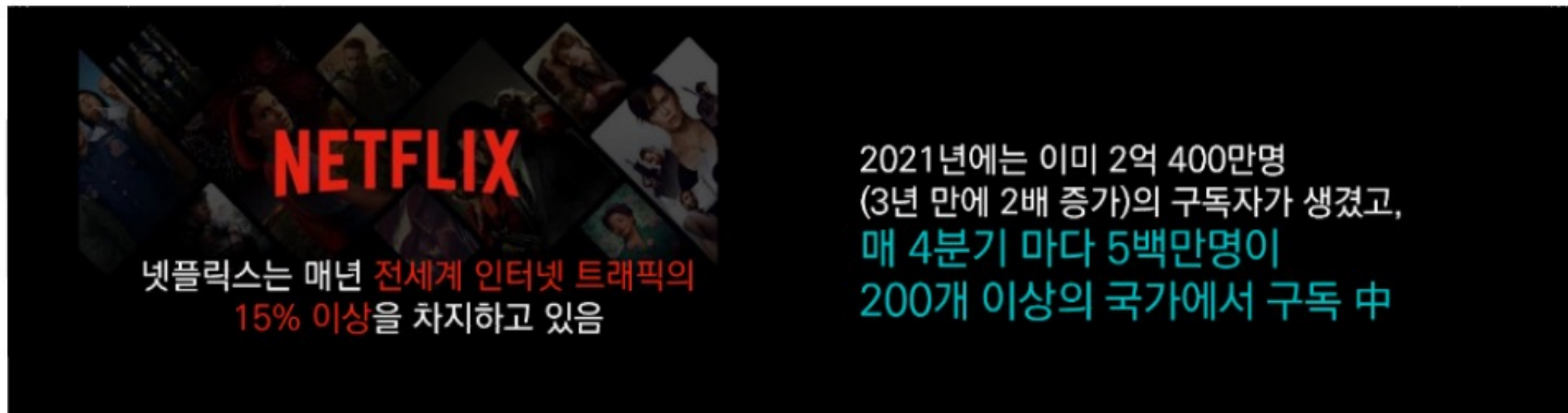
- 골드만삭스 CEO 데이비드 리브킨

“인간 중심의 **디지털 전략**이
미래 **리테일 산업**의
성공의 열쇠가 될 것입니다.

- Kevin Johnson, CEO of Starbucks

Netflix 클라우드 네이티브 성공 사례

Netflix는 클라우드 네이티브 성공사례로,
전세계 확산 서비스를 제공하여 사용자에게 고품질 동영상 서비스를 안정적으로 제공



NETFLIX
OSS
Netflix
Open Source Software
Center



기술팀이 8년간 노력해온 결과



인프라를 자체 센터에서
Public 클라우드 이전



모놀리틱 프로그램을 작게 관
리할 수 있는 마이크로서비
스 아키텍처로 변경



애플리케이션 함수 실행 서비
스하는 서버리스 컴퓨팅 과 및
백엔드 아키텍처를 제공

클라우드 네이티브 국내·외 선도 도입 사례

AWS

빠른 배포 구현

수 천개 팀(자율적 DevOps팀) X 마이크로서비스 아키텍처
X 지속적 배포(CD) X 다양한 개발 환경

수 천개 팀



마이크로서비스
아키텍처

지속적 배포(CD)

다양한 개발
환경

KAKAO

계열사 신규서비스 확대 및 빠른 출시 사례

카카오의 애자일 문화, 일하는 방식 관리를 위한
전담팀 및 개발플랫폼 운영



선진 사례

넷플릭스

가입자 대상서비스 확대

Netflix Open Source Software Center

클라우드

개발·운영 실행

운영환경 배포



개발조직

You Build it



DevOps 직원

You Run it

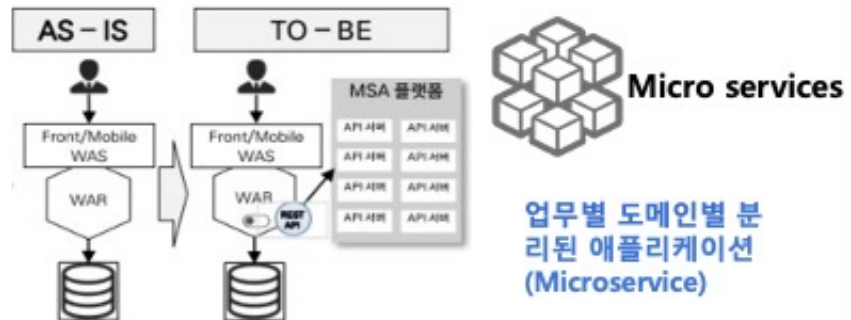


개발자

You Support it

11번가

서비스 분리를 통한 점진적 MSA 전환



SoR 에서 SoE 로 전환

Systems of Record (SoR)

	Mainframe	Mini	PC
Time Frame	1960 - 1975	1975-1992	1992-2001
Data Types	Batch	Dept Process	Documents
First Movers	IBM, Unisys	DEC, Compaq	Microsoft, Dell, IBM

Systems of Engagement (SoE)

	Internet	Mobile/Cloud	Connected
Time Frame	2001-2009	2010-2015	2016-
Data Types	Web Pages	User Interactions	IOT / AI
First Movers	Google, Microsoft	Facebook, Amazon, Apple	Airbnb, Uber

데이터를 기록하는 시스템
신뢰성/안전성/정확성/데이터 중심
Waterfall
Java & .NET
독점 기술 중심/ 물리&가상 환경
모노리식
웹기반
일괄/실시간 처리

역할
 포커스
 어프로치
 프레임워크
 기술
 아키텍처
 어플리케이션
 트랜잭션

연결·관계·상호작용을 만드는 시스템
즉시성/유연성/사용자 중심
DevOps & Agile
경량/다양한 프로그램 언어
오픈 / 클라우드
마이크로 서비스
Mobile
리얼타임, 탄력적인 인프라

기존 IT



- 물리 서버와 PC
- 5년 이상 시스템 사용 기간
- 폭포수형 개발
- 운용의 우선 사항 "안정성"
- 시스템 부문은 시스템에 전념
- 대형 IT 벤더가 기술을 주도



새로운 IT



- 클라우드와 모바일
- 몇 개월 사용 후 폐기
- Agile, DevOps
- 운용의 우선 사항 "민첩성"
- 시스템 부문도 비즈니스에 초점
- 사용자 주도 기술, **오픈 소스 주도**

Pets vs Cattle

Pets



Cattle



Development Process



WATERFALL



AGILE



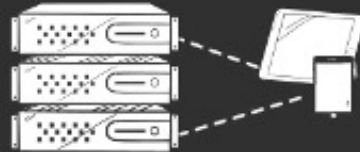
DEVOPS



Application Architecture



MONOLITHIC



N-TIER



MICROSERVICES



Deployment & Packaging



PHYSICAL SERVERS



VIRTUAL SERVERS



CONTAINERS



Application Infrastructure



DATA CENTER



HOSTED



CLOUD



Cloud Native



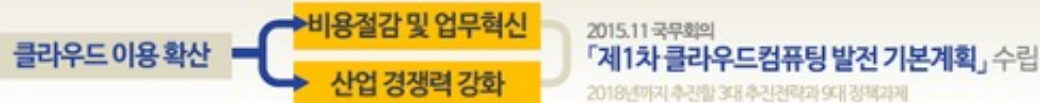
디지털 플랫폼 정부와 클라우드 네이티브

순번	TF명	이행과제
12	<p>DPG 기반 TF</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪[팀장] 오종훈 위원 ▪[팀원] 이한주 위원, 송상효·이동범·김준범·정재웅 전문위원 	<ul style="list-style-type: none"> - 본격적인 클라우드 네이티브 전환을 위해 준비해야할 구체화된 과제를 검토 및 도출하고, 관계부처 및 민간기업 등과 협의하여 실행방안 마련 - 디지털플랫폼정부 구현을 위한 표준화 및 가이드라인 정립을 위해 과제 발굴 및 검토, 관계부처·관련 민간 등과 협의 추진 <p style="text-align: center;">〈 「디지털플랫폼정부 실현계획」 상 관련 과제 〉</p> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px;"> <ul style="list-style-type: none"> ▶ 1.3.8 클라우드 네이티브 적용 의무화 및 클라우드 네이티브 전환 지원 ▶ 1.3.9 DPG 구현을 위한 표준화 및 가이드라인 개발 </div>
13	<p>DPG 허브 TF</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪[팀장] 송호철 위원 ▪[팀원] 유병선·전채남·심승배·김병무 전문위원 	<ul style="list-style-type: none"> - DPG 허브, 데이터레이크, 초거대 AI 등을 통해 민·관 데이터·서비스를 융합·분석하여 새로운 가치 창출에 기여 할 수 있는 과제를 발굴하고 혁신 테스트베드 등을 통해 개발·테스트·개념검증(PoC) 등 실증 추진 <p style="text-align: center;">〈 「디지털플랫폼정부 실현계획」 상 관련 과제 〉</p> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px;"> <ul style="list-style-type: none"> ▶ 1.3.1 데이터·서비스 융합을 위한 통합플랫폼(DPG 허브) 구축 ▶ 1.3.2 공공·민간 데이터 융합 인프라 마련 ▶ 1.3.3 초거대 AI 인프라 마련 ▶ 1.3.4 공통기능 활용을 위한 범부처 공용서비스 빌딩블록 구축 ▶ 1.3.5 혁신서비스를 구매·사용하는 마켓플레이스 제공 ▶ 1.3.6 혁신서비스의 개발환경을 제공하는 플레이그라운드 조성 ▶ 1.3.7 혁신서비스를 실제환경에서 검증(Field-Trial)·구현 지원 </div>

ZDNET 디플정위원회, 16개 TF체제로 전면 개편
 - <https://zdnet.co.kr/view/?no=20230529120005>

국내 클라우드 정책(1차 기본계획)

2021년 클라우드 선도국가 도약을 위한 발걸음



「제1차 클라우드컴퓨팅 발전 기본계획」
3대 추진전략 + 9대 정책과제

공공부문의 선제적인 클라우드 도입

- 1 공공부문의 민간 클라우드 이용 활성화
- 2 지능정부 구현을 위한 정부 클라우드 전환 가속화

민간부문 클라우드 이용 확산

- 3 안전한 클라우드 이용 환경 마련
- 4 클라우드 친화적인 제도개선
- 5 중소기업 및 산업의 혁신지원

클라우드 산업성장 생태계 조성

- 6 클라우드 기술 경쟁력 강화
- 7 클라우드 서비스 해외진출 촉진
- 8 클라우드 전문 인력 양성
- 9 클라우드 데이터센터 경쟁력 강화

1차 클라우드 컴퓨팅 발전 기본계획 당시 정부의 클라우드 방향성(출처: NIA)

클라우드 네이티브 전환 로드맵 수립 설명회

- 행정안전부, 2023년 5월 3일

공공 클라우드 네이티브 전환 로드맵

추진 배경	<ul style="list-style-type: none"> • 정부 재정투자 방향 변화 • 보안인증제 개편 • 신기술 보편화 등
추진 환경	<ul style="list-style-type: none"> • 행정안전부 전환 사업 예산 축소 • 정부 정책 "민간 클라우드 우선 이용" • "클라우드 네이티브 우선 적용"으로 발전 등
추진 방향	<ul style="list-style-type: none"> • 범정부 정보자원 등록 및 관리시스템에 등록된 모든 시스템의 클라우드 네이티브 전환
전환기간	<ul style="list-style-type: none"> • 2024년부터 2030년까지 7개년 추진
추진 목표	<ul style="list-style-type: none"> • 2023년 시범 사업 • 2024년 10% 달성 • 2025년 30% 달성 • 2026년 이후 70% 달성

디지털플랫폼정부는 '클라우드 네이티브'로 구축하는 게 핵심이다

디지털플랫폼정부는 초거대AI를 비롯한 디지털 기술을 적극 도입, 칸막이를 없애고 '원팀 정부'로 거듭나는 것을 목표로한다. 이를 위한 공공 플랫폼을 단순 클라우드 전환이 아닌, 클라우드를 클라우드답게 쓸 수 있도록 '클라우드 네이티브'로 구축하는 게 이번 정책의 핵심이다. 공공SW(소프트웨어) 사업 고질병을 극복할 해법을 제시하면서 각종 미래 IT 산업 육성의 요람이 될 것으로 기대된다.

전자신문 etnews Conference allshowTV Engli

경제·금융 전자·모빌리티 통신·미디어·게임 소재·부품 SW·보안 산업·에너지·환경 품

[기획]행안부, 클라우드 네이티브 확산 위한 지원사업 추진

발행일 : 2022-06-29 16:00 지면 : 2022-06-30 18면

최고 단계

- Level 3 : Cloud Native (클라우드 네이티브 단계)
 - 객체로 API 서비스 구성 서비스 연직 구성
 - API 기반의 소프트웨어 아키텍처
- Level 2 : Cloud Resilient (클라우드 심화 단계)
 - 장애를 고치는 SLO/SLA
 - 계층-에지/클라우드-클라우드 간에 서비스 연직 구성
 - 전국적인 장애 테스트 - 가용성 99.99% 이상 추구
 - 중앙 집중화된 모니터링 체계 구축
 - 확장성/탄력성 클라우드를 아우르는 스택일련
- Level 1 : Cloud Friendly (클라우드 친화 단계)
 - 단순한 서비스 연직 구성
 - 이종으로 되는 서비스
 - 12-Factors App 원칙 준수
- Level 0 : Cloud Ready (클라우드 준비 단계)
 - 내부 개발시스템이 없는 환경
 - 재도입이 가능함
 - 전역이동성 이슈를 통한 실행환경

<클라우드 성숙도 단계>

클라우드 네이티브는 클라우드 성숙도 단계 중 최고 단계로, 클라우드의 기능과 장점을 최대한 활용해 애플리케이션을 구축·실행하는 것을 의미한다.

테크&포커스 [테크&포커스] 정부·공공 시스템도 '클라우드 최화'... '디플정'의 도전

연재 : 2023-05-16 16:07 | 박동현 기자

IT 전문 N 기자 구

尹정부 핵심과제 청사진 공개 민첩한 개발·유연한 확장 가능 초거대 AI 등 디지털기술 도입 헌터스 등 사이트 통합도 추진

디지털플랫폼정부 기대 효과(2026년)

국민 서비스 강화	민·공 성장 플랫폼 구축
<ul style="list-style-type: none"> • 공공서비스 1500여종 연계·통합 • 혜택 알리미 총 1021종 제공 • 정부서류 재포화로 연 2조원 절감 	<ul style="list-style-type: none"> • SaaS 기업 1만개 육성 • AI 유니콘 기업 5개 육성 • DPG 수출 연 20억달러 달성
정부·공공 시스템 혁신	사이버보안·개인정보보호
<ul style="list-style-type: none"> • 공공부문 종이사용량 50% 감축 • 대칭 시스템 70% 클라우드 네이티브 전환 • 중앙-기초로 이원화된 지자체 시스템 통합 	<ul style="list-style-type: none"> • 주요 분야 데이터 유출체계 구축 • 제로트러스트 등 새로운 보안체계 도입 • 신기술 공공 적용, 보안산업 경쟁력 강화

모놀리식 아키텍처와 마이크로서비스 아키텍처(MSA) 차이

모놀리식 아키텍처

VS

마이크로서비스 아키텍처

*일반인일수록 모놀리식 아키텍처와 달리 MSA는 컨테이너 기반 플랫폼을 신년도 유연성과 가용성에 뛰어나다

- 네이티브(Native)의 사전적 의미는 '선천적인', '본래' 등이다.
- 클라우드 네이티브는 "클라우드가 '클라우드 다울 수 있도록' 애플리케이션을 구축, 실행하는 방식"

'어린이 또는 성인이 되어 언어를 배운 것이 아닌 태어나서 부터 특정 언어를 사용해 온 사람'

네이티브 스피커



'어린이 또는 성인이 되어 스마트폰을 접한 것이 아닌 유아기부터 스마트폰을 사용해 온 사람'

스마트폰 네이티브



'애플리케이션을 계획/설계할 때부터 클라우드 특징과 장점을 기반으로 개발/운영'

클라우드 네이티브



클라우드 네이티브 개념과 기술요소들

Cloud Native

클라우드 네이티브를 저해하는 요인

- 생각과 시스템을 **클라우드 네이티브** 하게 전환하지 못하면, 클라우드라도 개선이 없음



클라우드를 임대하여 사용하는 것일 뿐

- 가상머신과 스토리지를 임대하여 사용하고 있을 뿐, 기존의 인프라와 다르지 않음



클라우드 특징에 맞게 설계하고 운영 하지 않음

- 클라우드 특성을 이해하지 못하고 기존 인프라를 단순히 대체하여 설계
- 비용 부분에서만 정액제 클라우드로 전환하였으나, 벤더 종속성과 비용만 높아짐



인프라만 클라우드 일 뿐 조직은 그대로

- 기존의 개발팀과 운영팀이 수행하던 역할과 프로세스 그대로 운영



클라우드로 전환했으나 구인난과 고비용 구조로 더 큰 문제

- 클라우드를 이용하고 있음에도 불구하고 수작업 프로세스에서 벗어나지 못함
- 운영 인력 부족과 업무 효율성을 개선하지 못함

클라우드 전환 클라우드 이민과 클라우드 네이티브



Cloud Immigrant (클라우드 이민 단계)

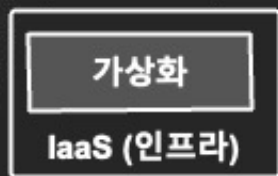
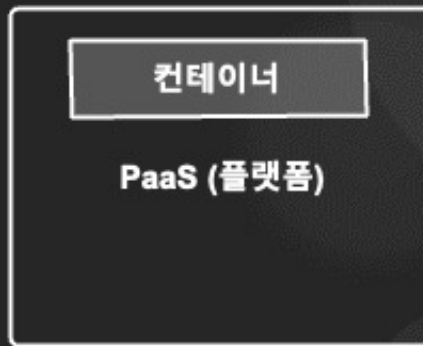
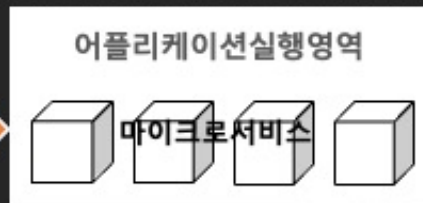
Cloud Native (클라우드 네이티브 단계)



기존 어플리케이션

AS-IS
시스템

클라우드 네이티브
어플리케이션



- 기존 어플리케이션 그대로
- 기존 배포 방법

- 기존 어플리케이션 또는 MSA 로 전환
- 컨테이너 이미지 배포

- 기존 운영 환경과 방법 그대로
- 시스템 S/W 설치와 라이선스
- 비용과 빌링 방법 변경
- 가상화 이미지로 구성

- 시스템 S/W 컨테이너 이미지제공 (번들, OS, Java, WAS)
- 하이퍼바이저와 Guest OS 불필요

Cloud Immigrant vs. Cloud Native



구분	Cloud Immigrant	Cloud Native
서비스 모델	가상화 기반 IaaS (Infrastructure As A Service)	컨테이너 기반 PaaS (Platform As A Service)
디자인	On Premise 에 구축된 시스템을 클라우드로 이전하여 운영	시작 단계부터 클라우드의 장점인 민첩성, 확장성 그리고 이동성을 최대한 활용할 수 있도록 설계
구현	특정 클라우드 벤더에 의존적인 설정이 있어 구축에 시간이 걸림	어떤 클라우드 환경에서도 빠르고 효율적으로 전환 (Portability)
확장성	애플리케이션 업데이트가 수작업이기 때문에 장시간의 다운타임일 필요하고 Scale In/Out 이 어려움	컨테이너와 MSA 기반으로 서비스에 영향을 주지 않고, 업데이트가 필요한 서비스만 변경할 수 있으며, 서비스 단위의 Scale In/out 지원
비용	애플리케이션이 커질 수록 인프라 비용이 상승	인프라 부분의 종속성이 없어 비용이 저렴
유지보수	버전관리, 설치 그리고 구성관리가 수작업이며 복잡함	CI (Continuous Integration) / CD (Continuous Delivery)

CNCF Cloud Native Definition v1.0

클라우드 네이티브 기술을 사용하는 조직은 현대적인 퍼블릭, 프라이빗, 그리고 하이브리드 클라우드와 같이 동적인 환경에서 확장성 있는 애플리케이션을 만들고 운영할 수 있다.

컨테이너, 서비스 메시, 마이크로서비스, 불변의 인프라스트럭처, 그리고 선언적 API가 전형적인 접근 방식에 해당한다.

이 기술은 회복성이 있고, 관리 편의성을 제공하며, 가시성을 갖는 느슨하게 결합된 시스템을 가능하게 한다.

견고한 자동화와 함께 사용하면, 엔지니어는 영향이 큰 변경을 최소한의 노력으로 자주, 예측 가능하게 수행할 수 있다.

Cloud Native Computing Foundation은 **벤더 중립적인 오픈소스 프로젝트 생태계**를 육성하고 유지함으로써 해당 패러다임 채택을 촉진한다.

우리 재단은 최신 기술 수준의 패턴을 대중화하여 이런 혁신을 누구나 접근 가능하도록 한다.



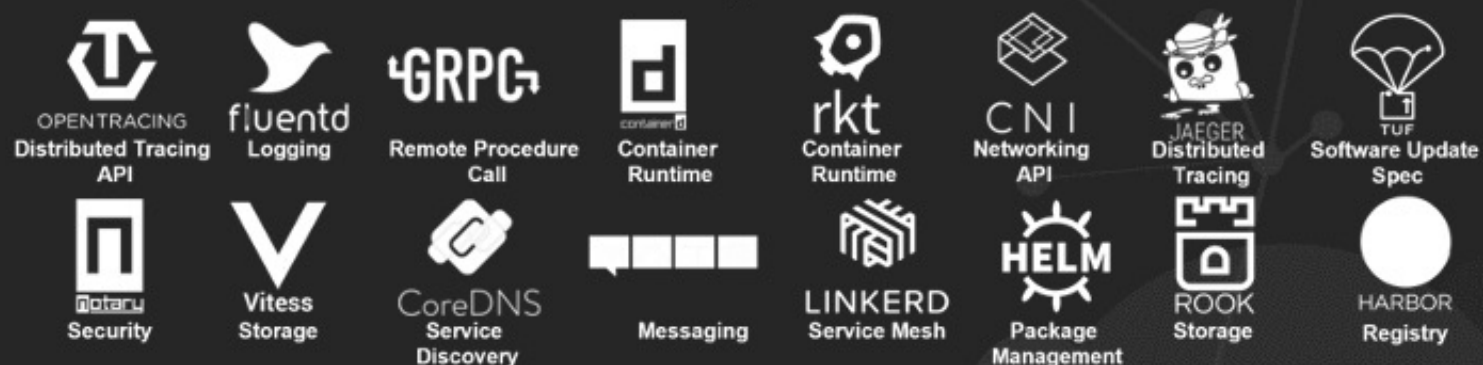
Cloud Native Computing Foundation

- Non-profit, part of the Linux Foundation; founded Dec 2015

Graduated



Incubating



- Platinum members:

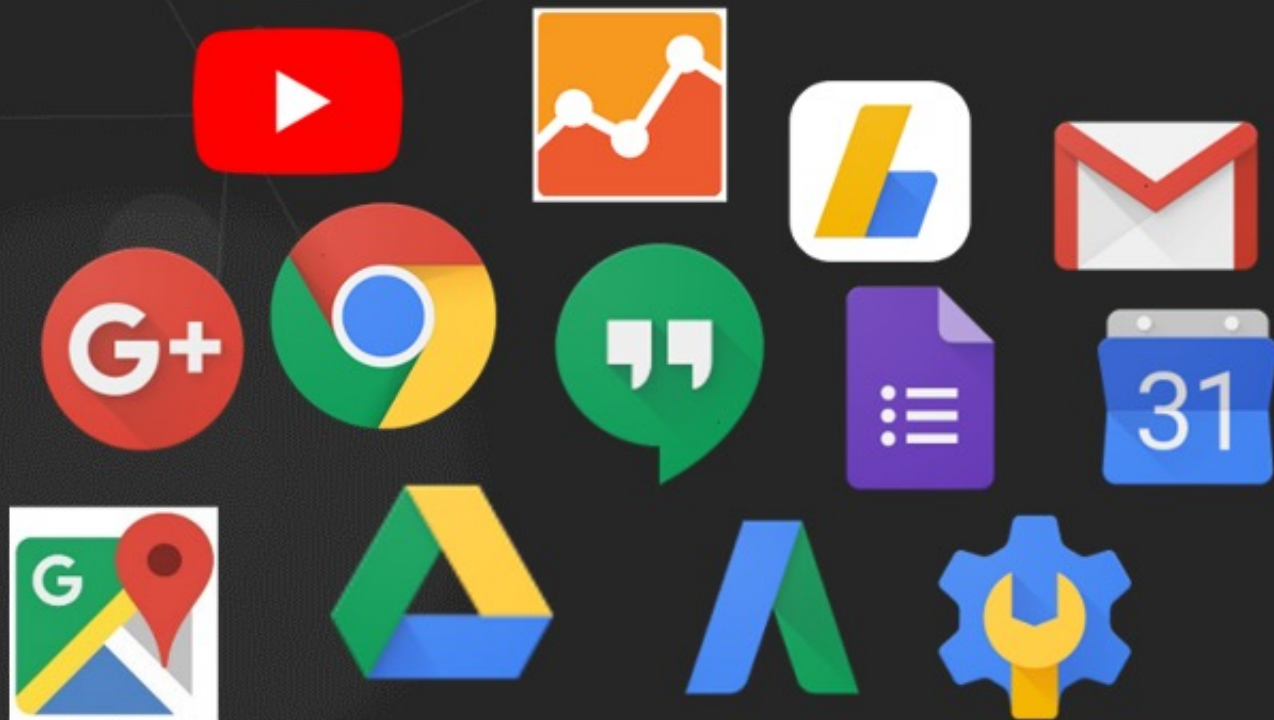


Cloud Native 기술을 통한 Open Hybrid Cloud 구현

Google , Container, Kubernetes & Cloud Native

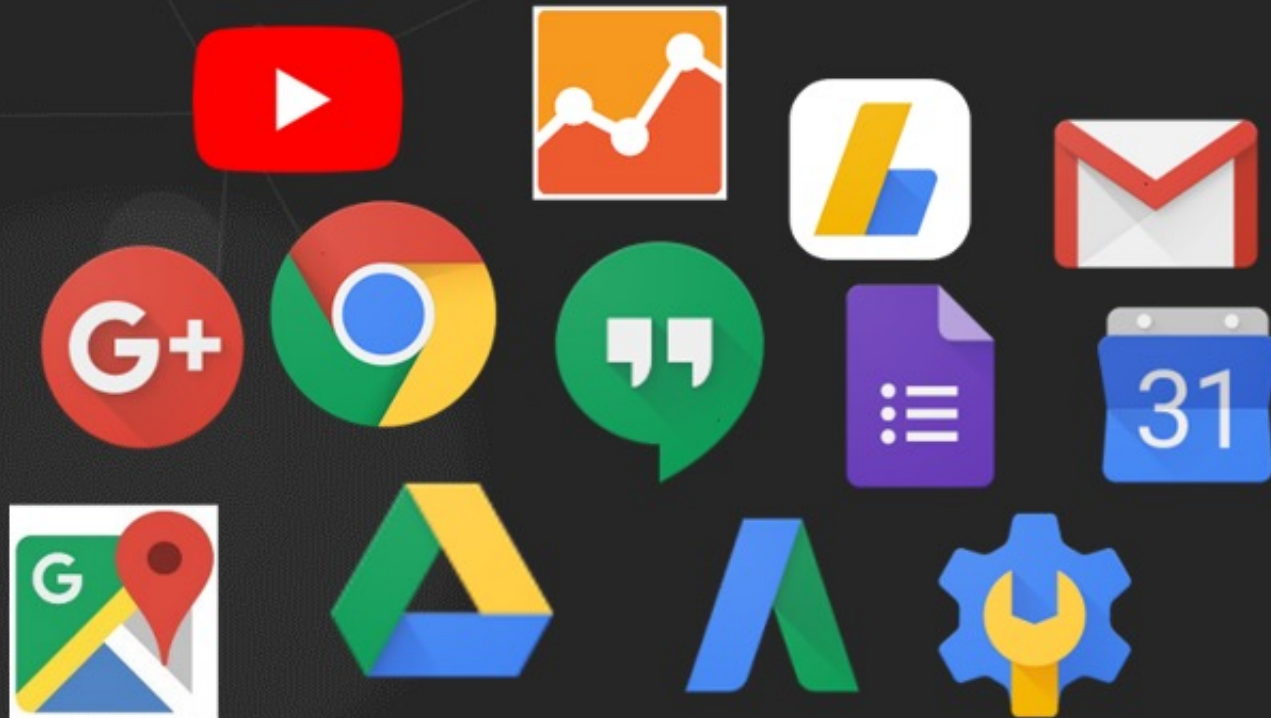
Google 의 모든 서비스는 에서 실행

- Gmail , 검색, 지도 ...
- MapReduce , GFS , Colossus ...
- Google Compute Engine 가상 머신도 에서 실행!
- 매주 20 억개 이상의 를 실행 중



Google 의 모든 서비스는 **컨테이너** 에서 실행

- Gmail , 검색, 지도 ...
- MapReduce , GFS , Colossus ...
- Google Compute Engine 가상 머신도 **컨테이너** 에서 실행!
- 매주 20 억개 이상의 **컨테이너** 를 실행 중



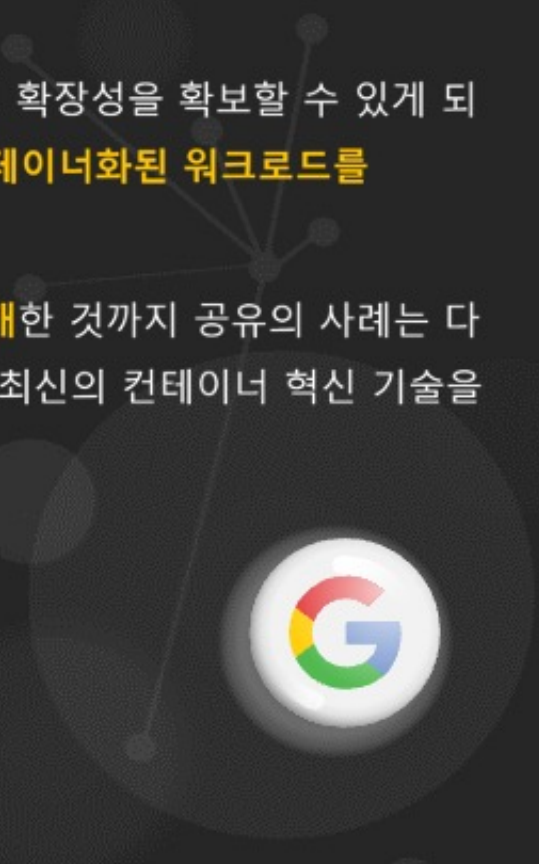
GOOGLE 과 컨테이너

- Google의 업무 방식

Gmail에서 YouTube, 검색에 이르기까지 Google의 모든 제품은 컨테이너에서 실행됩니다.

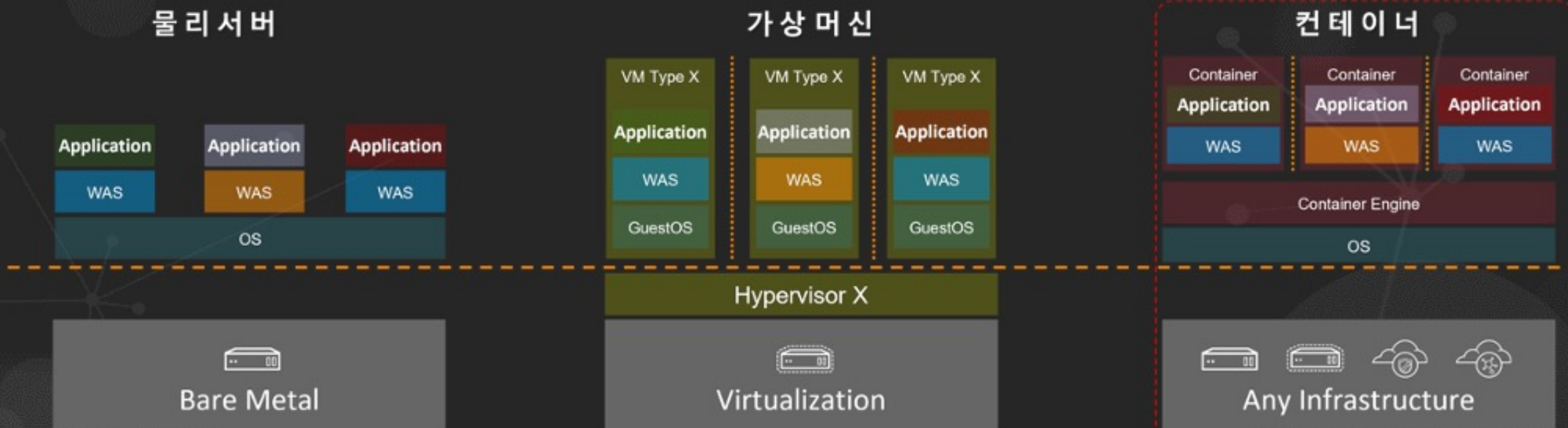
개발팀은 컨테이너화를 통해 더욱 신속하게 움직이고, 효율적으로 소프트웨어를 배포하며 전례 없는 수준의 확장성을 확보할 수 있게 되었습니다. Google은 매주 수십억 개가 넘는 컨테이너를 생성합니다. 지난 10여 년간 프로덕션 환경에서 컨테이너화된 워크로드를 실행하는 방법에 관해 많은 경험을 쌓으면서 Google은 커뮤니티에 계속 이 지식을 공유해 왔습니다.

초창기에 cgroup 기능을 Linux 커널에 제공한 것부터 내부 도구의 설계 소스를 Kubernetes 프로젝트로 공개한 것까지 공유의 사례는 다양합니다. 그리고 이 전문 지식을 Google Cloud Platform으로 구현하여 개발자와 크고 작은 규모의 회사가 최신의 컨테이너 혁신 기술을 쉽게 활용할 수 있도록 하였습니다.



WHY CONTAINER ?

- 자원 효율성, 자원 격리, 호환성, Auto Scaling, DevOps, MSA, 관리 편의성

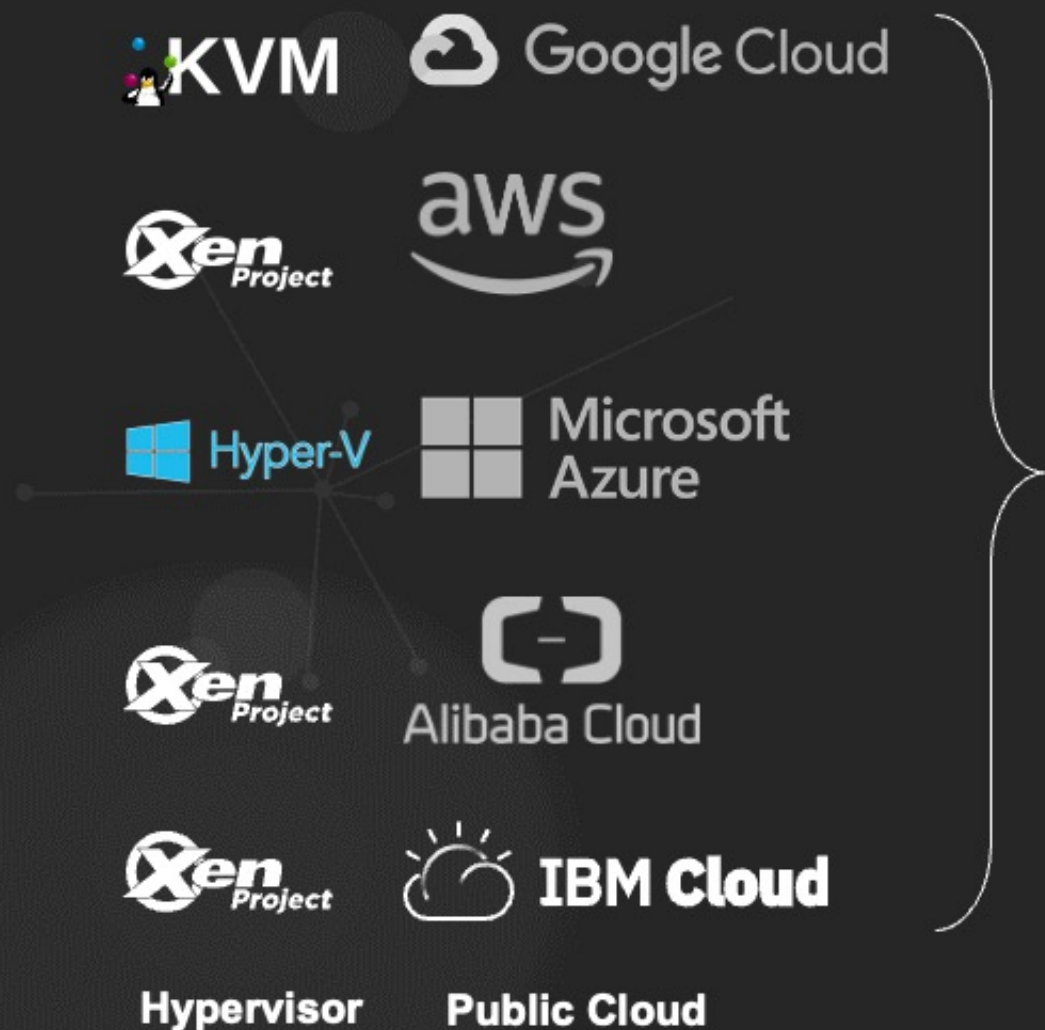


- 자원(CPU, Memory) 격리 불가
- OS 간 호환성 문제
- Application 자동 확장 불가

- 자원(CPU, Memory) 격리
- 하이퍼바이저 및 Guest OS 부하 단점
- 이기종 VM 기술간 호환성 문제
- 애플리케이션 자동 확장 불가

- 자원(CPU, Memory) 격리
- 컨테이너는 OS의 Kernel을 공유 프로세스로 시작
- 표준 컨테이너 기술로 호환성 제공
- 애플리케이션 자동 확장 및 자동 치유 지원
- 하이브리드 클라우드 환경

How does one build apps for the cloud?

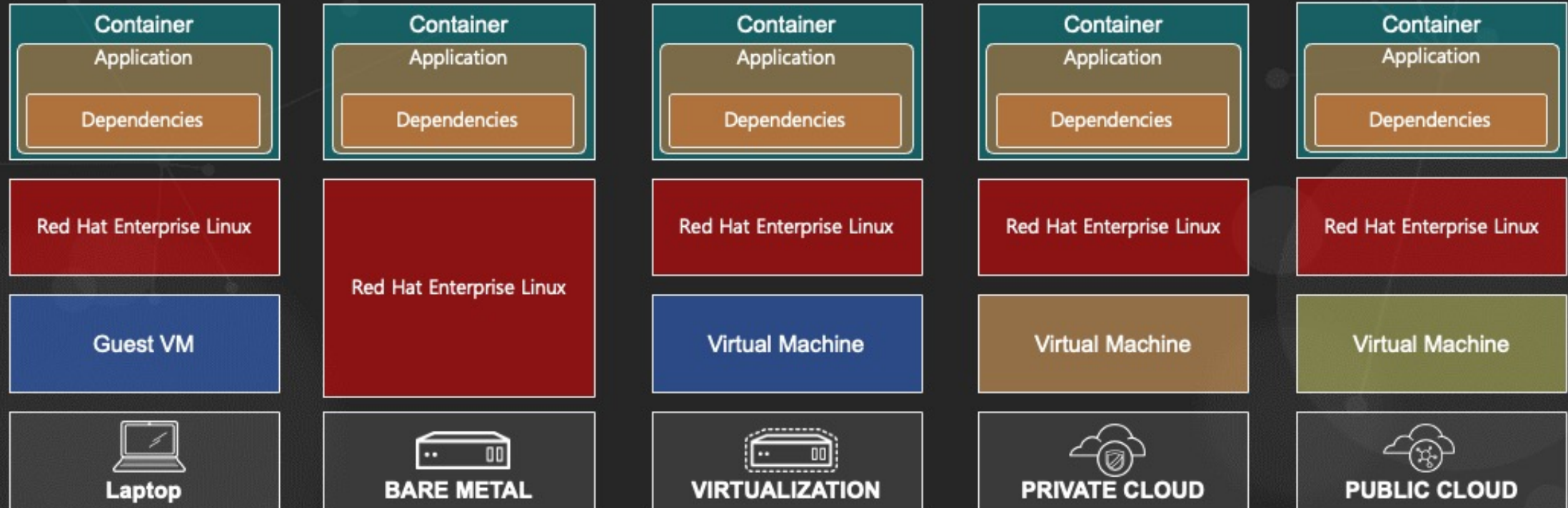


Virtual Machine

**Write once,
run anywhere?**

컨테이너의 이동성

- Linux 커널 구조를 이용하고있다 = Linux 움직이는 모든 환경에서 이동성



About Kubernetes



- 쿠버네티스(K8s)는 컨테이너화된 애플리케이션을 자동으로 배포, 스케일링 및 관리해주는 오픈소스 소프트웨어
- 쿠버네티스", "쿠베르네테스", "K8s", "쿠베", "쿠버", "큐브"라고 부르며
- Go로 작성된 오픈 소스 , 오픈소스 S/W (Apache License 2.0) 라이선스
- 리눅스 재단 (Linux Foundation)산하 Cloud Native Computing Foundation (CNCF) 에서 관리
- 구글에서 개발하고 설계한 플랫폼으로서 사내에서 이용하던 컨테이너 클러스터 관리 도구인 "Borg"의 아이디어를 바탕으로 개발

"Kubernetes is open source-a contrast to Borg and Omega, which were developed as purely Google-internal systems. "

- Borg, Omega, and Kubernetes



컨테이너는 클라우드 에서 Java 와 같이 벤더 종속성 해제

2000 년 – Java 를 통한 Vendor Lock-In 해제



2020 년 – 컨테이너와 Kubernetes 를 통한 Vendor Lock-In 해제





“누군가가 나의 등잔의
심지에서 불을 붙여가도
내 등잔의 불은 여전히
빛나고 있습니다.”

미국의 정치가 토머스 제퍼슨

Cloud Native 기술을 통한 Open Hybrid Cloud 구현

클라우드 네이티브는
어떻게 발전하고 있는가?

Cloud Native ERA

- 애플리케이션을 실행하기 위한 최적의 인프라 최적 솔루션 중 하나

- 컨테이너 기술

- 애플리케이션이 동작하기 위한 운영 환경을 함께 패키징
- 개발자를 위한 이미지 빌드/배포 용이성
- 빠른 애플리케이션 실행과 낮은 오버헤드

Developer Experience 장점

- Kubernetes(컨테이너 오케스트레이션)

- 애플리케이션 실행을 먼저 생각할 때
- 어떤 인프라를 만들지 주축으로 설계된 인프라 기반

Reconcillation model의 정교함

~2000년
물리서버

2001~2009년
가상화 기술 1세대

2010~2015년
가상화 기술 2세대

2016년 ~
클라우드 네이티브

클라우드 네이티브 정의

클라우드 네이티브 란?

클라우드 네이티브 (형용사/명사)

클라우드 컴퓨팅의 장점을 최대한 활용할 수 있는
(효율적인 자원이용, 탄력적 수요 대응 등)
정보시스템 분석·설계·구현 및 **실행하는 환경**

클라우드 네이티브 애플리케이션

클라우드 환경에서 실행되는 **애플리케이션**



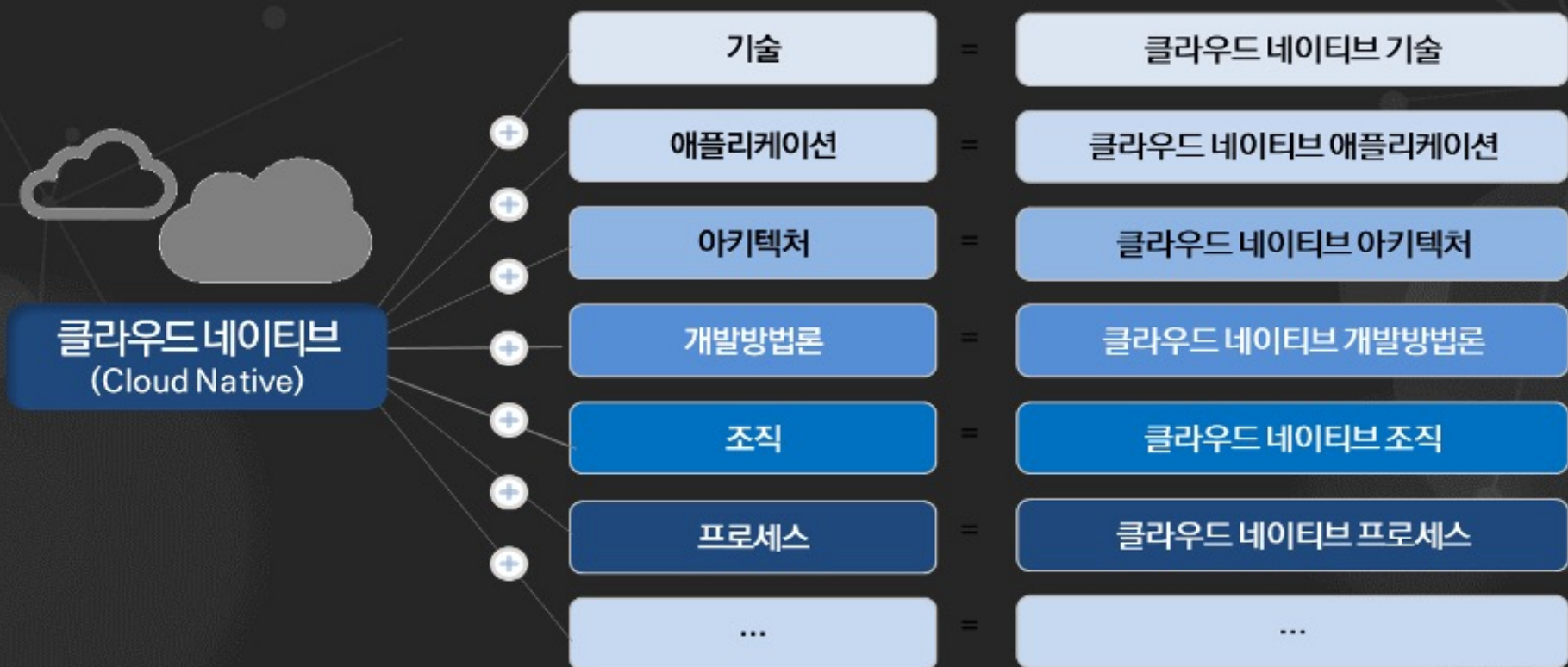
CNCF (Cloud Native Computing Foundation) v1.0

클라우드 네이티브 전환할 수 있는 기술 정의 및 오픈 소스를 관리하는 단체

- 퍼블릭, 프라이빗, 하이브리드 클라우드 환경에서 확장성 있는 **애플리케이션**
- 컨테이너, 서비스 메시(Mesh), **마이크로서비스(Micro Service) 인프라 구조**, 선언적 API로 접근
- 자동화, 회복성, 편리성, 가시성을 갖는 **느슨하게 결합된 시스템** (개발 및 실행 환경)
- 엔지니어는 최소한의 수고로, 영향력이 크고, 예측 가능한 변경을 할 수 있는 기술 정의

클라우드 네이티브 정의

- 클라우드 네이티브(Cloud Native)는 “클라우드의 장점을 최대한 활용하여 정보시스템을 구축 및 실행하는 환경”
- 2015년 최초로 클라우드 네이티브라는 용어를 사용한 리눅스 재단은 CNCF(Cloud Native Computing Foundation) 재단을 설립하여 클라우드 네이티브 관련 기술을 정의하고 오픈소스를 관리



Source - 클라우드 네이티브 정보시스템 구축을 위한 발주자 안내서

클라우드 네이티브 특징

- 클라우드 네이티브는 작고, 가볍고 손쉽게 배포
- 클라우드 환경에서의 →서비스 배포는 전세계에 한번의 클릭으로 애플리케이션 배포 →전세계를 상대로 서비스 가능



Source : 클라우드 네이티브 추진 시 고려사항 (교육 교재)
클라우드 네이티브 기반 행정·공공 서비스 확산 지원 - 한국지능정보사회진흥원

How does one build apps for the cloud?

- 가상화 기반 IaaS Cloud

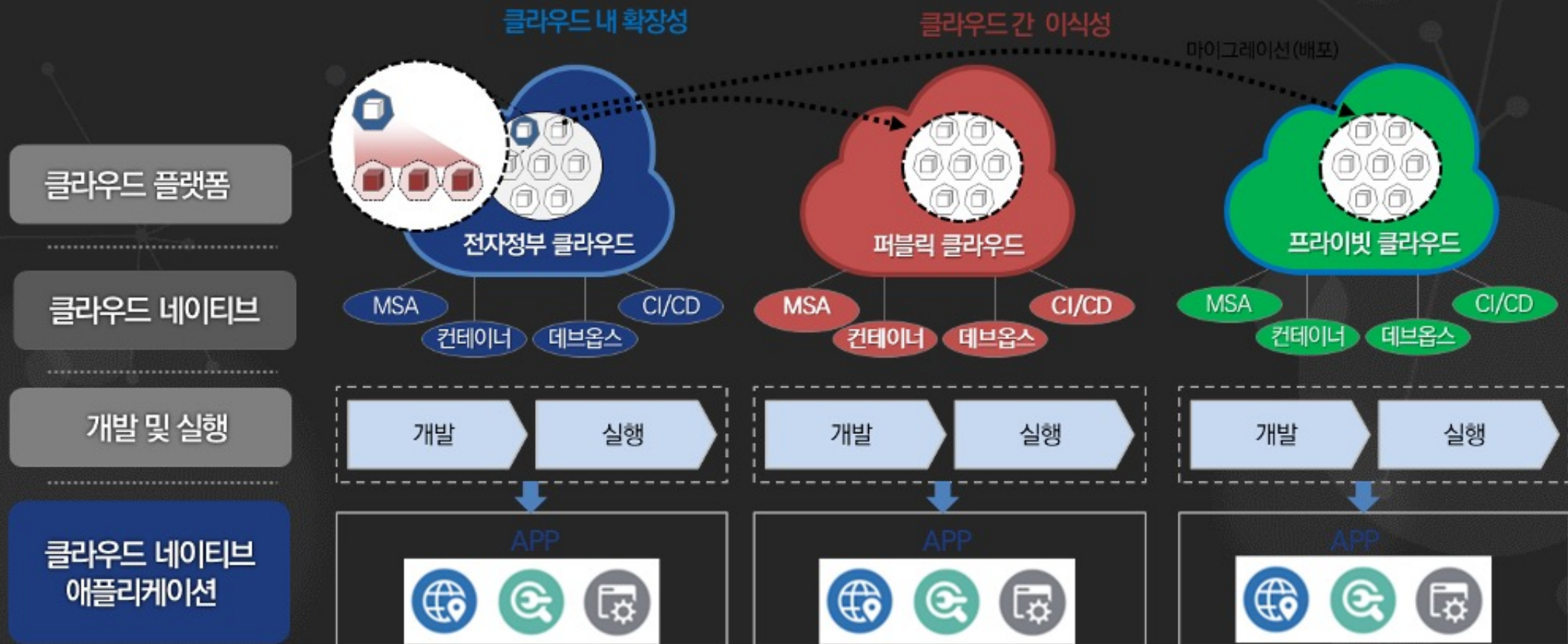


Google Cloud



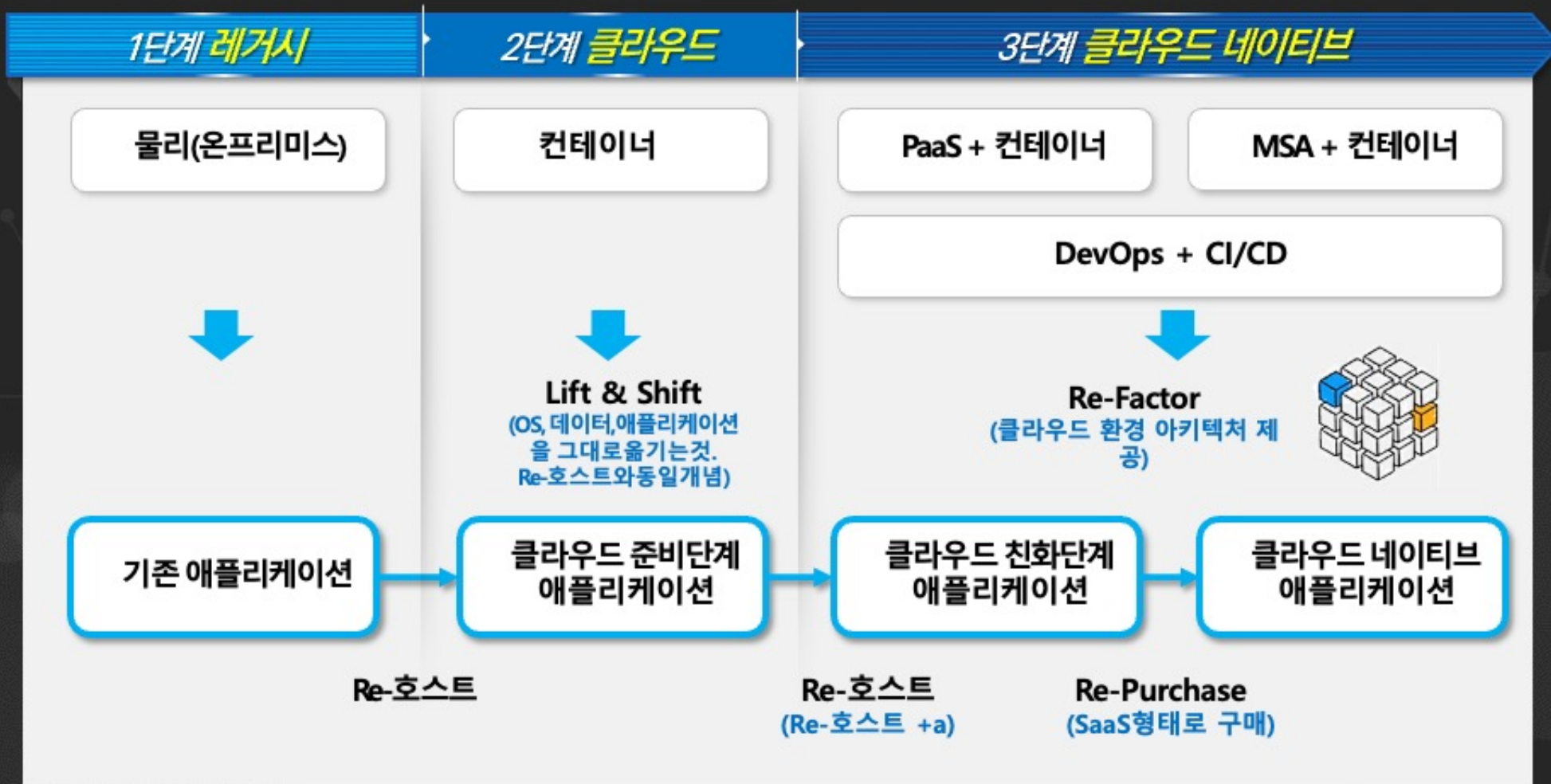
클라우드 네이티브

- 클라우드 네이티브 애플리케이션은 클라우드 네이티브 환경에서 개발, 실행되는 애플리케이션
- 프라이빗, 퍼블릭 및 하이브리드 클라우드 환경 전체에 지속적인 개발과 자동화된 관리 환경을 제공하기 위해 설계된 애플리케이션이므로 클라우드 내에서 확장이 가능하고, 어떤 클라우드에서도 이식이 가능하다



Source - 클라우드 네이티브 정보시스템 구축을 위한발주자 안내서

클라우드 네이티브 변화



Source : 클라우드 네이티브 추진 시 고려사항 (교육 교재)
클라우드 네이티브 기반 행정·공공 서비스 확산 지원 - 한국지능정보사회진흥원

Cloud Native 기술을 통한 Open Hybrid Cloud 구현

어떤 공공업무에
클라우드 네이티브의
적용이 가능할까요?

클라우드 네이티브 대상 업무선정 방향 (전문가 의견)

클라우드 네이티브 업무는 학계, 업체, 정부정책을 반영하여 대상을 선정할 수 있습니다.



서비스 복잡도가 높은 시스템

- 마틴파울러(2015, 최초 용어정의): “마이크로서비스는 복잡한 시스템에서 유용할 때 MSA 전환”



정부정책



명확한 경계가 가능한 시스템

- 샘뉴먼(2019, 저서): “해당분야를 제대로 이해하지 못해 적절한 경계를 찾기 어렵다면 MSA 전환 불리”

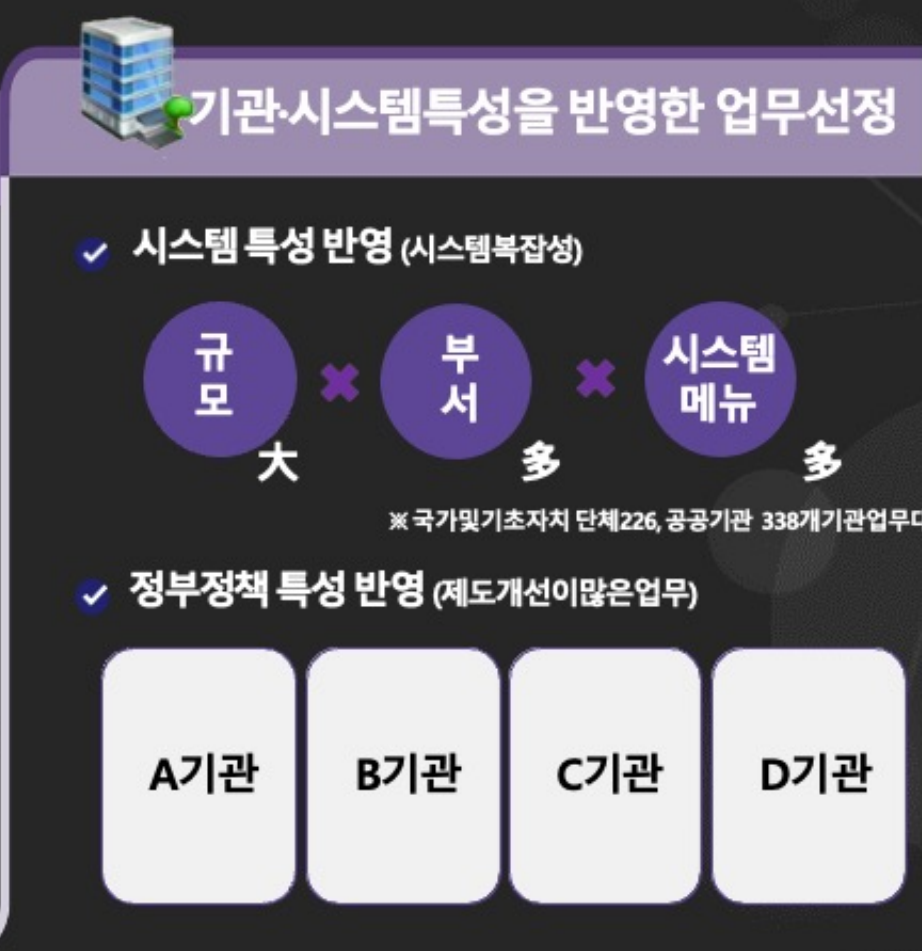
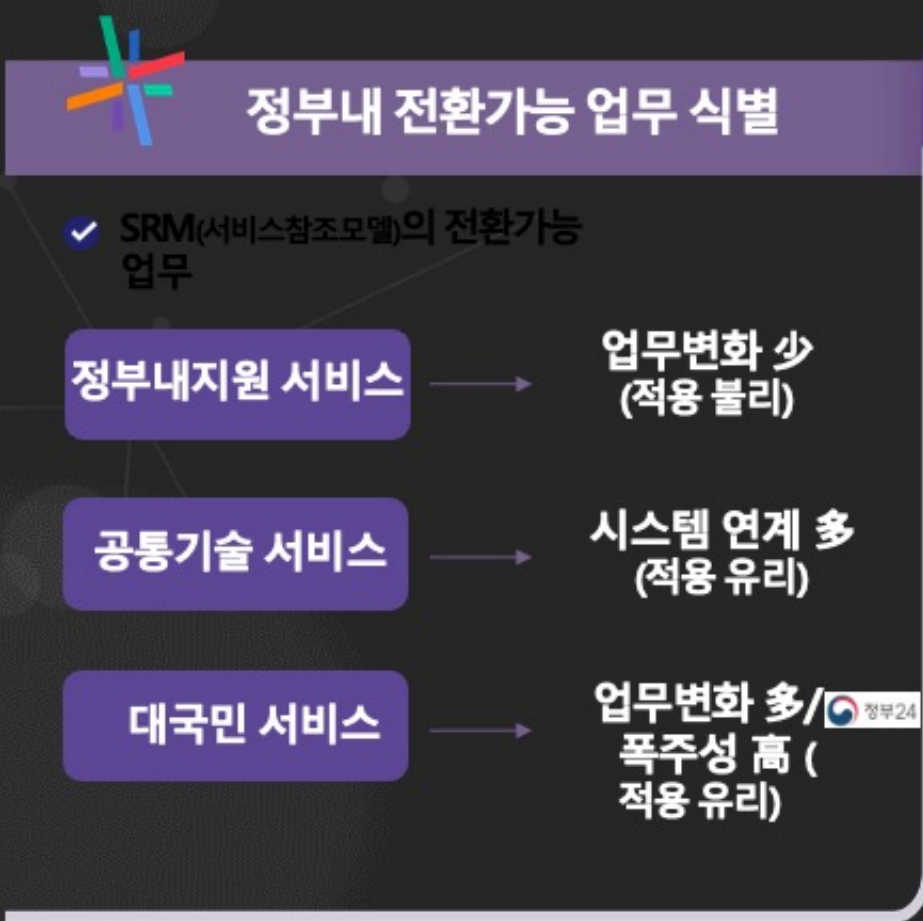


더 이상 확장할 수 없는 한계지점에 도달한 시스템

- 수잔파울러(2019, 저서): “확장성 한계로 인해 심각한 안정 문제 발생하여, 개발생산성·효율성 저하 시 MSA 전환”

클라우드 네이티브 대상 업무선정 방향 (전문가 의견)

- 클라우드 네이티브 업무는 학계, 업체, 정부정책을 반영하여 대상을 선정할 수 있습니다.



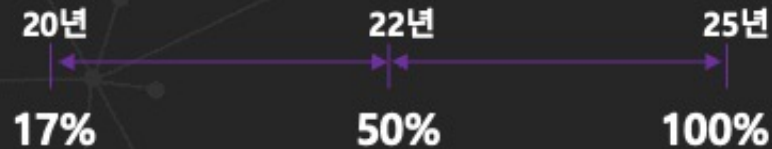
Source : 클라우드 네이티브 추진 시 고려사항 (교육 교재)
클라우드 네이티브 기반 행정-공공 서비스 확산 지원 - 한국지능정보사회진흥원

- 공공 클라우드 전면 전환에 따른 클라우드 네이티브 상호 운용성 확보하여 서비스 간 연결



공공클라우드 전면 전환 사업진행

- 공공기관전면전환비율 (목표)



- 공공 (G-클라우드, 자체), 민간클라우드 센터

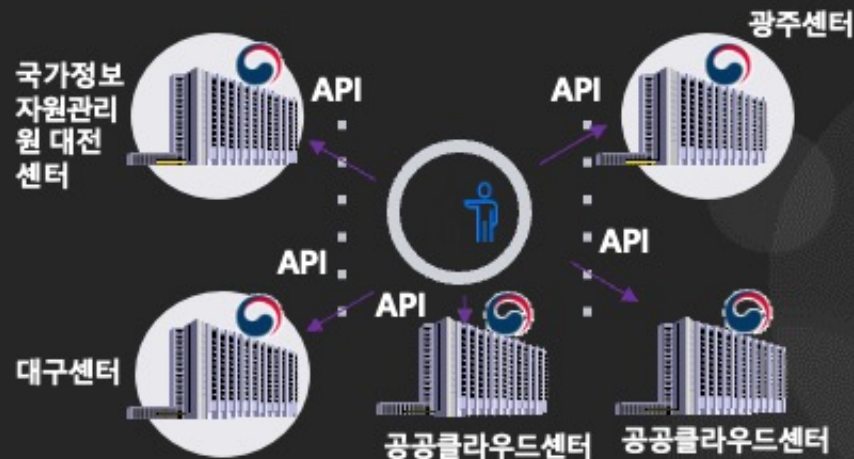
공공 클라우드센터
54%

민간 클라우드센터
46%



공공클라우드 센터 상호운용성 확보

- 디지털정부 서비스 개발환경인 클라우드 표준 플랫폼으로 고도화 필요



※ 마이크로서비스아키텍처에서는API로멀티센터의서비스를통합제공

Source : 클라우드 네이티브 추진 시 고려사항 (교육 교재)
클라우드 네이티브 기반 행정·공공 서비스 확산 지원 - 한국지능정보사회진흥원

정보시스템 자가 진단 체크리스트

현행 정보시스템에 대한 체크리스트를 도출하였으며, 6개 이상 “Y” 응답시, 클라우드 네이티브 도입이 필요한 것으로 판단할 수 있습니다.



정보시스템 자가진단 체크리스트 예시

구분(목표)	자가진단항목	답변
안정적 서비스 운영	1 • 초기개발비의 약 15%이상을 매년 추가개발 및 유지보수 비용으로 사용하고 있습니까?	✓
	2 • 다양한 원인에 의한 장애 발생 시 장애복구(예시스템중설, 업그레이드 등)를 위해 서비스를 중단한 적이 있습니까?	✓
	3 • 특정시점(년, 월, 주, 시)에 트래픽이 증가로 접속지연으로 불만이 제기된 적이 있습니까?	
업무 및 기술 변화 대응	4 • 수시로 정책, 업무 요건 등의 변화에 따른 요구사항에 대해 신속한 대응이 필요합니까?	
	5 • 디지털 신기술(빅데이터, AI, 블록체인, IoT 등) 적용 및 다양한 언어 및 다양한 오픈소스에 대한 요구사항 반영이 필요합니까?	✓
	6 • 소규모 서비스 단위로 기능과 DB의 명확한 분리가 가능하고, 독립적 단위로 실행이 가능합니까? (공통 기능 및 데이터 사용, 타 시스템과의 연계성, 서비스 의존관계 등 확인)	✓
개발 품질 향상	7 • 시스템 개발 및 운영시 개발 및 운영 조직의 분리에 따라 의사소통, 개발 및 배포 지연 등의 문제가 존재합니까?	✓
	8 • 소스코드의 복잡성으로 서비스 확장이 곤란하여 서비스 분리 및 소스코드 개선이 필요합니까?	✓
개발기간	9 • 개발된 SW를 형상관리 시스템에 커밋 후 개발계, 검증계, 운영계 서버에서 빌드, 테스트, 배포하는 과정에 빌드-테스트-배포 도구를 사용하지 않거나 부분적으로 사용하고 있습니까?	
	10 • 현행 시스템의 배포주기를 단축하고 싶습니까?	

6개 이상
"YES"
응답 시
도입
검토

발주자 안내서 - 클라우드 네이티브 정보시스템 구축

- 발주기관에서 클라우드 기반 정보화 사업을 기획하고 발주하기 전에 발주자 안내서를 통해 클라우드 네이티브의 개념, 주요 기술 등을 이해하고 도입 적합성을 검토

클라우드 네이티브 정보시스템 구축을 위한

발주자 안내서



- 사업 추진 방향성과 사업 범위 작성 시 MSA, 컨테이너, 데브옵스 및 CI/CD 구성요소 관련 내용을 포함하여 클라우드 네이티브 사업임을 명시한다.

[그림 5-2] 사업 추진 방향성 작성 예시

MSA, 컨테이너 구성요소를 포함하여 사업 추진 방향성 작성

- MSA 기반의 컨테이너 형태로 구현된 공간정보 서비스 기능(공간정보 표준 프레임워크)을 효율적으로 운영 관리하기 위한 개방형 공간정보 플랫폼 구축
- 서비스 수요 증감에 따라 유연하게 컨테이너가 확장 및 축소가 가능한 운영관리 가능 및 컨테이너 동작 여부에 따른 장애 모니터링 기능 제공

[출처: 디지털 관공자원 통합관리시스템 재구축 및 운영 제안요청서, 한국관공공사]

[그림 5-3] 사업 범위 작성 예시

MSA, 컨테이너, CI/CD 구성요소가 포함된 사업 범위 작성

- 다중화 기반 마이크로 서비스 구축
 - (마이크로 서비스 아키텍처 구축) 컨테이너 관리 가능, API 게이트웨이 관리 가능
 - (전자정부 표준프레임워크 적용) 실행환경 구성, 개발환경 구성, 운영환경 구성, 관리환경 구성
 - (인프라 구축) 인프라 가상화-자동화 구현, HW-SW 구축, 보안관리
- (마이크로서비스) 잘 정의된 API를 통해 콘텐츠를 제공하는 콘텐츠 관리 기능 중심의 시스템 구축
- 마이크로서비스를 독립적으로 개발/배포/관리할 수 있는 프레임워크 제공
 - 컨테이너 관리 : 여러 대의 서버에서 여러 개의 컨테이너를 관리하게 관리하도록 서비스 메시 컨테이너 오케스트레이션 등 자동화 기반의 컨테이너 배포 구현
- 마이크로서비스 구현을 위한 가상화/자동화 환경을 제공
 - 가상화 : 물리적/논리적 서버 클러스터 구성을 통해 시스템 가용성 향상 및 가상 서버 복제 및 수명 확장을 통해 시스템 확장성 확보
 - 자동화 : 서비스 요청관리, 수요관리, 변경관리 등 사용자의 서비스 요청에 대한 해당 서비스를 사용자에게 제공하기 위해 다음과 같은 자동화된 서비스 제공관리 환경 구축

[출처: 디지털 관공자원 통합관리시스템 재구축 및 운영 제안요청서, 한국관공공사]

[그림 5-4] 상세 요구사항 작성 예시

요구사항 분류	클라우드 서비스 요구사항
요구사항 고유번호	CSR-003
요구사항 명칭	컨테이너 기반 서비스 메시 및 오케스트레이션 구현
요구사항 상세 설명	<ul style="list-style-type: none"> 여러 대의 서버에서 여러 개의 컨테이너를 관리하게 관리하도록 서비스 메시 기능 제공 컨테이너를 적절한 상태에 배포하고 상태를 유지하기 위한 스케줄링 여러 대의 서버를 1대의 서버처럼 관리하고, 가상 네트워크를 이용해 접근하기 위한 클러스터링 컨테이너의 워/포트정보를 서비스 레지스트리에 저장하며, 동적으로 변화하는 리소스의 위치를 API 게이트웨이가 검색하기 위한 서비스 디스커버리 기능 제공 API 요청에 대한 최적의 경로를 지원하기 위한 다양한 API 라우팅 구현 서비스 간 부하 분산을 위한 로드밸런싱 오로스케일링 시 서버 수 지정, 서버의 사양 정의, 서버 실행 시까지의 워밍업 시간 지정 등 트래픽 집중에 서버, 스토리지, 네트워크 등 인프라 자원의 자동 확장 및 축소를 자동화하여 서비스 상태에 따른 적정 서버 유지를 통해 유연한 서비스를 제공하도록 오로스케일링 지원 특정 서비스에 오류가 발생하거나 실행 실패 시 신속하게 이전 버전으로 되돌아가도록 복구(Rollback) 기능 지원 표준화된 로그 이벤트 수집 및 분석, 서비스 간 호출 추적 및 성능 관리 등 로깅 및 로그 분석 등

[출처: 내리양대, 클라우드 네이티브 관련 제안요청서 참조]

요구사항 분류	클라우드 서비스 요구사항
요구사항 고유번호	CSR-004
요구사항 명칭	API 게이트웨이 관리 기능
요구사항 상세 설명	<ul style="list-style-type: none"> API 호출을 위한 토큰 발급 및 인증, 엔드포인트별 API 호출 인증 및 인가, 접근 정책(예, 특정 클라이언트의 API 호출 불허에 의한 접근제한 기능) 등 API 인증 및 인가 처리 동일 API를 클라이언트나 마이크로서비스에 따라 다른 엔드포인트를 통해 서비스를 제공하도록 API 라우팅을 지원하고, 동일 API를 여러 개의 클라이언트/마이크로서비스 별로 엔드포인트 제공 로그, 인증 등 공통 기능을 중복 개발 또는 처리하지 않도록 요청과 응답의 표준화 및 공통 로직 처리 동일 API를 HTTP, REST, XM, 웹 서비스 등 클라이언트와 마이크로서비스별로 상이한 프로토콜로 서비스하기 위한 프로토콜 변환 지원 동기, 비동기 등 API를 호출하는 메시지 패턴을 변경할 수 있도록 메시지 호출 패턴 변환 기능 제공 호출 횟수, 전송 용량, 네트워크 대역폭 등 서비스 레벨을 클라이언트나 마이크로 서비스별로 조정할 수 있도록 QoS(Quality of Service) 설정 기능 제공 API 호출 패턴 분석, API 호출 설명 및 접근 로그 분석, 요청 라우팅/인식/일시 등 API 호출에 대한 로깅 및 모니터링 등

[출처: 내리양대, 클라우드 네이티브 관련 제안요청서 참조]

개발자 안내서 - 클라우드 네이티브 정보시스템 구축

- 클라우드 관련 정보화 사업을 준비하는 중앙행정기관, 지방자치단체, 공공기관 등 발주자와 클라우드 네이티브 정보 시스템 구축 및 운영 사업에 참여하거나 관심이 있는 개발자

클라우드 네이티브 정보시스템 구축을 위한
개발자 안내서

행정안전부 NIA 한국지능정보사회진흥원

[그림 7-6] 참고, 도메인, 서브도메인, 바운디드 컨텍스트

도메인 개념	<ul style="list-style-type: none"> 소프트웨어가 해결해야 할 문제 영역 도메인은 서브도메인으로 구성됨 세부 업무 영역 또는 조직 단위
서브도메인 개념	<ul style="list-style-type: none"> 도메인 내 문제 해결을 위해 도메인을 여러 개의 서브도메인으로 나눔 서브도메인은 핵심, 지원, 일반 서브도메인으로 분류됨 핵심 서브도메인: 핵심적인 비즈니스 로직이 담긴 영역으로, 차별화된 영역 지원 서브도메인: 핵심 서브도메인을 기능적으로 보조할 수 있는 영역 일반 서브도메인: 범용적으로 사용될 수 있는 도메인
바운디드 컨텍스트 개념	<ul style="list-style-type: none"> 도메인의 문제를 해결하기 위한 솔루션 영역 도메인 모델이 존재하는 명시적인 경계 바운디드 컨텍스트는 전체 비즈니스 도메인을 여러 개의 서브도메인으로 나눔 후, 서브도메인 내 동일한 맥락을 경계로 구분하여 바운디드 컨텍스트를 도출함
바운디드 컨텍스트, 서브도메인, 마이크로서비스 관계	<ul style="list-style-type: none"> 바운디드 컨텍스트와 서브도메인의 관계는 1:1이 이상적임 바운디드 컨텍스트가 커질수록 더 작은 단위로 분할 가능하므로 1:N 관계가 될 수도 있음 <p>1개의 바운디드 컨텍스트는 여러 개의 마이크로서비스로 분리될 수 있음</p>

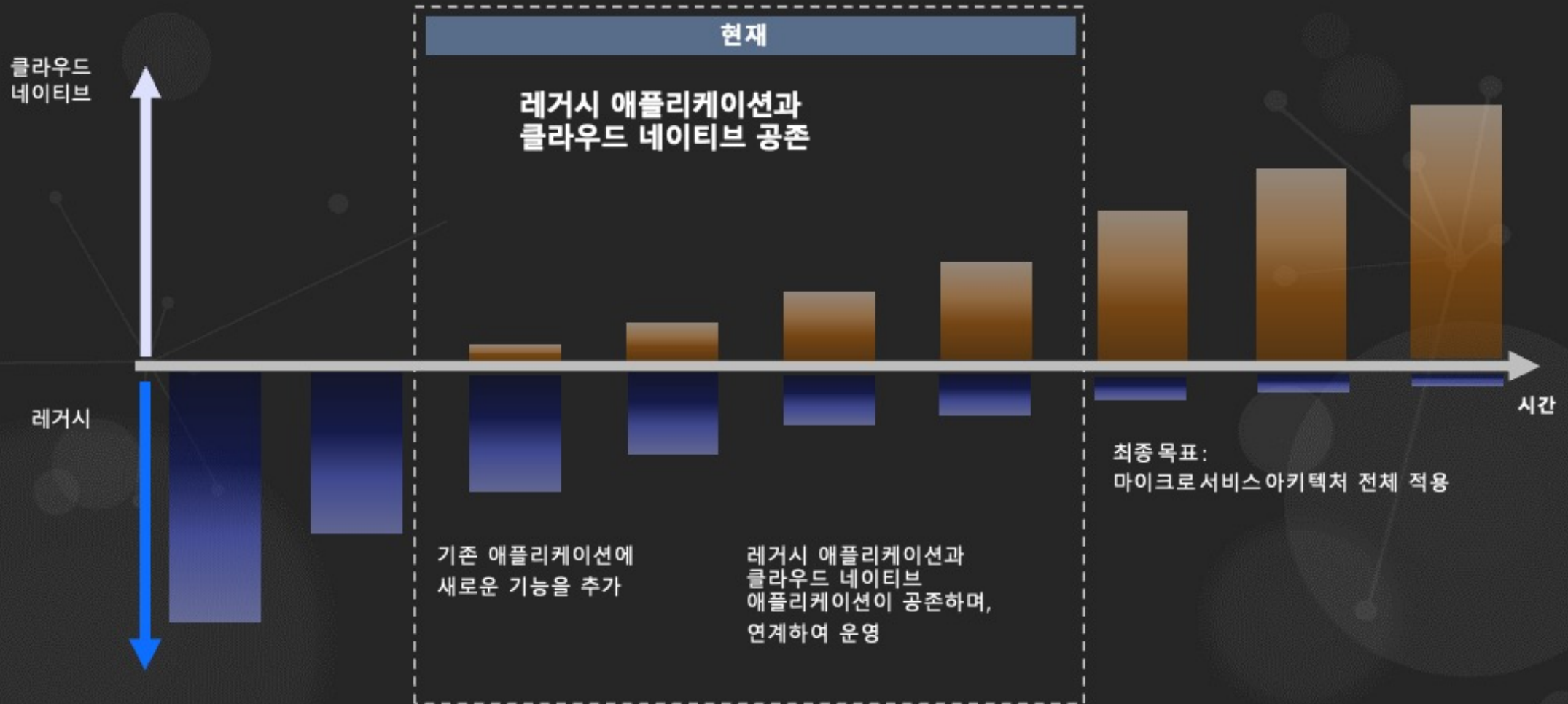
[그림 7-24] 클라우드 네이티브 애플리케이션 아키텍처 참조 모델

클러스터 구성: (마스터노드/워커노드)
- 운영환경
- 개발/검증 환경

범례: 내부 어댑터, 외부 어댑터

[출처: 가보너, IBM 등 자료 분석 정리]

레거시와 클라우드 네이티브 애플리케이션 전환



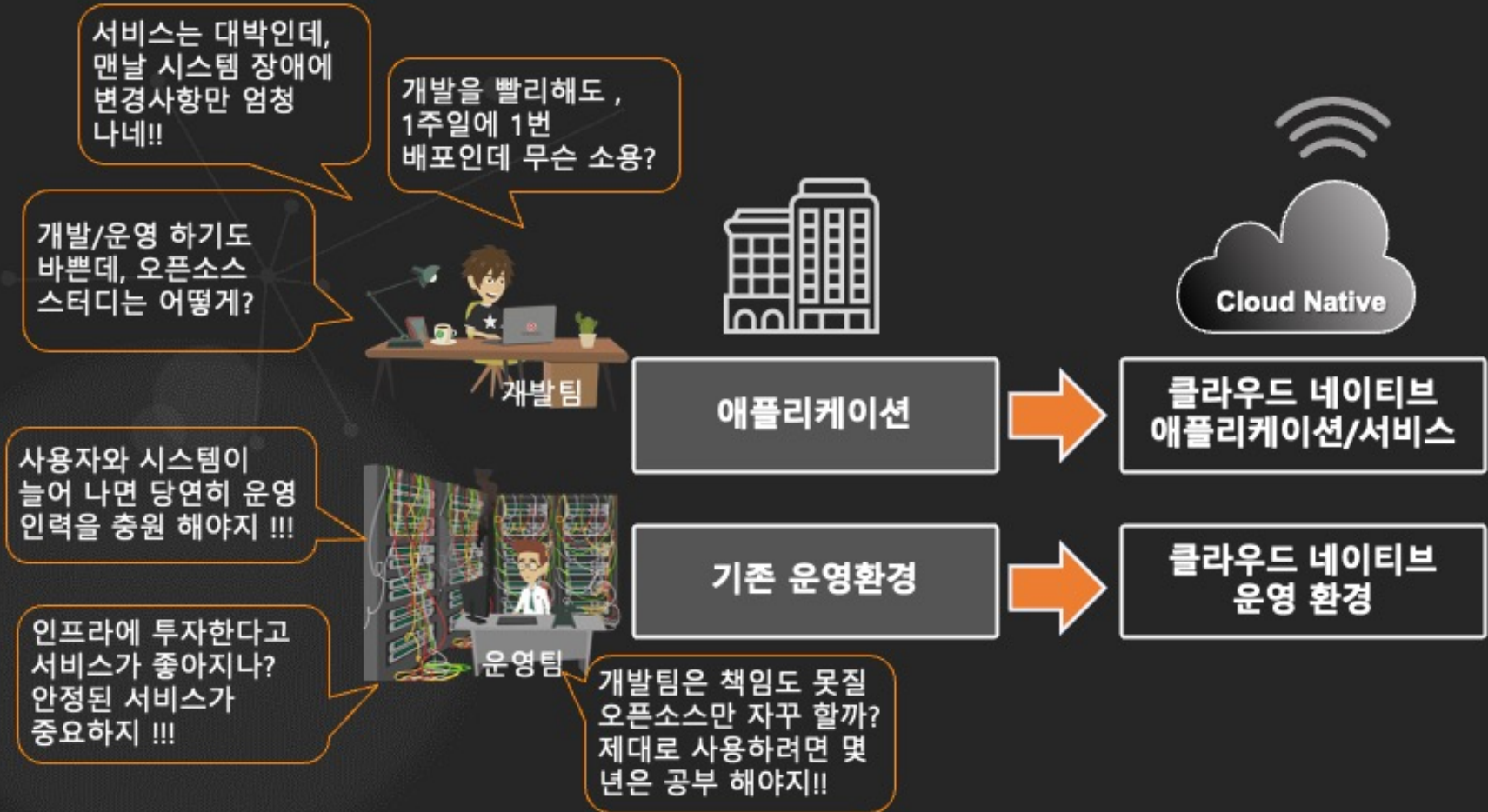
Source : IBM



Cloud Native Summary

클라우드에 대한 개발팀과 운영팀의 고민들

- Cloud Native Computing은 클라우드의 특성과 장점을 적용하여 구성된 컴퓨팅 환경으로, 인프라, 플랫폼, 어플리케이션/서비스와 개발, 운영, 관리의 전체 영역을 대상으로 함



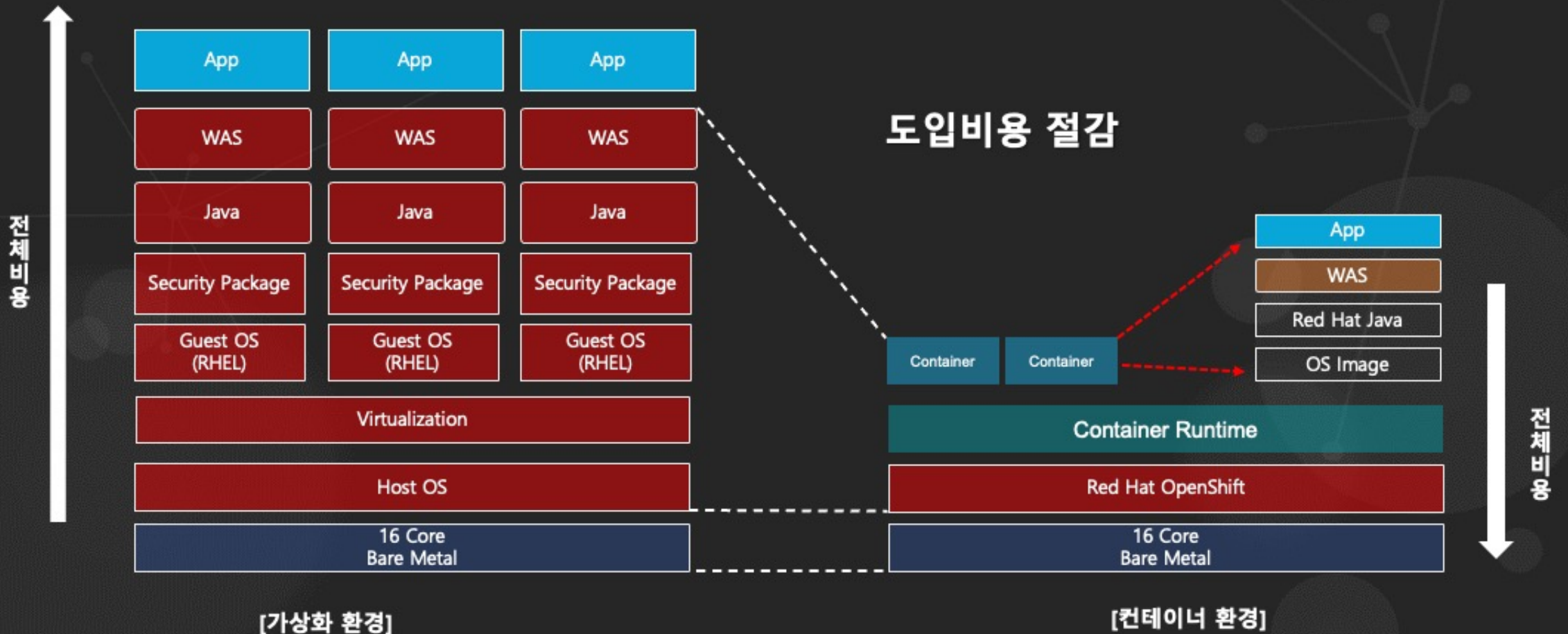
- 혁신적인 IT 환경 구축**
IT 조직의 운영 비용 절감과 비즈니스에 대한 민첩성 증대
- 클라우드에 최적화된 표준화**
통합로그, 통합모니터링, 배포 자동화, 소스형상관리, 환경구성 표준화 등
- PaaS**
개발팀에서 스스로 시스템 S/W 를 설치/구성, 개발에만 집중
- MSA**
서비스 변경이 필요하면 언제든지 배포 (1일 10회 이상)
- 운영자동화**
사용자가 폭증하더라도 인력에 의존하지 않고 안정성 있는 서비스

컨테이너 기술의 차이점

인프라 운영의 변화

가상화 VS 컨테이너 비교 - 비용적인 측면

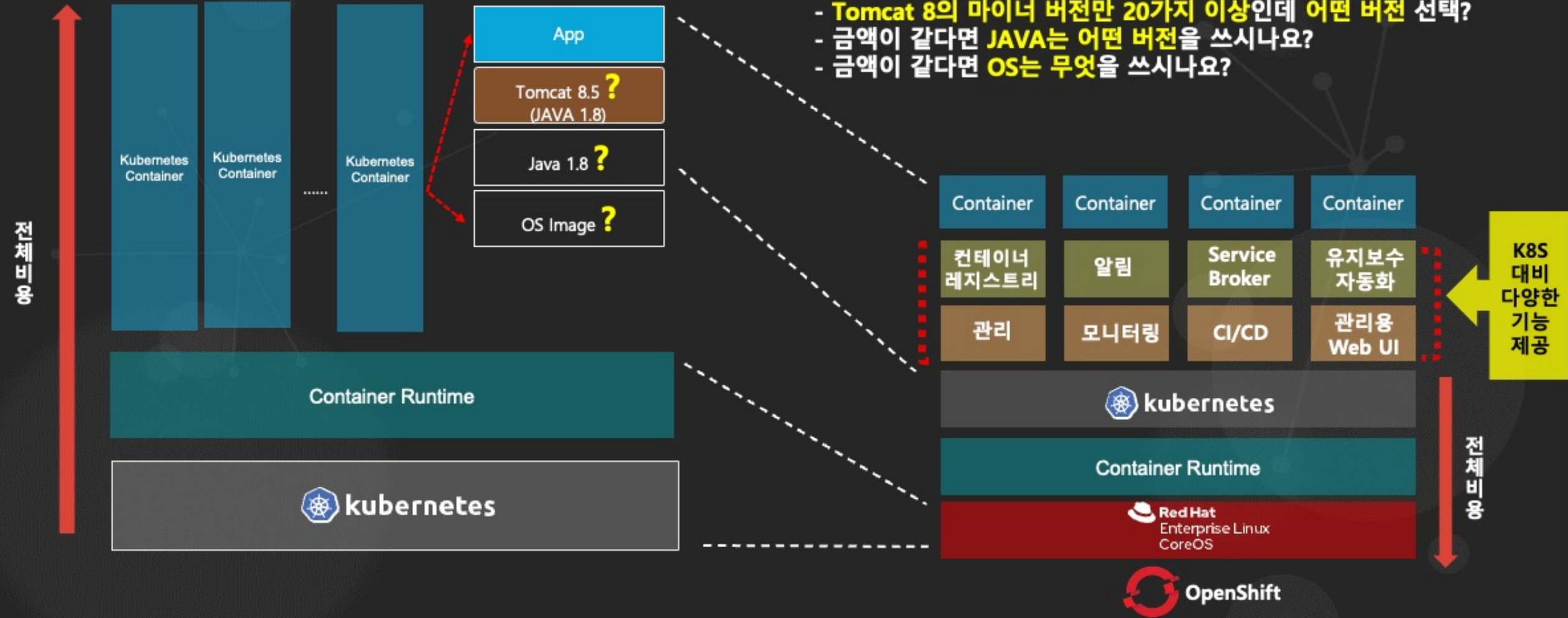
- 가상화 대비 Guest OS 유지보수, 라이선스, 관리비용 제거
- 서버 접근제어를 비롯한 보안 솔루션 제거



운영 환경에 부족한 Kubernetes vs 완벽한 OpenShift

Openshift는 Tomcat/JAVA/OS 이외에도 많은 오픈소스 유지보수 제품들이 포함되어 있습니다.

- Tomcat 8의 마이너 버전만 20가지 이상인데 어떤 버전 선택?
- 금액이 같다면 JAVA는 어떤 버전을 쓰시나요?
- 금액이 같다면 OS는 무엇을 쓰시나요?



Application Performance Management

감사합니다.



openmaru
APM



openmaru