



**Hewlett Packard**  
Enterprise

# 사례로 알아 보는 컨테이너 기반 딥러닝 구축 방안

HPE Pointnext

---

# Agenda

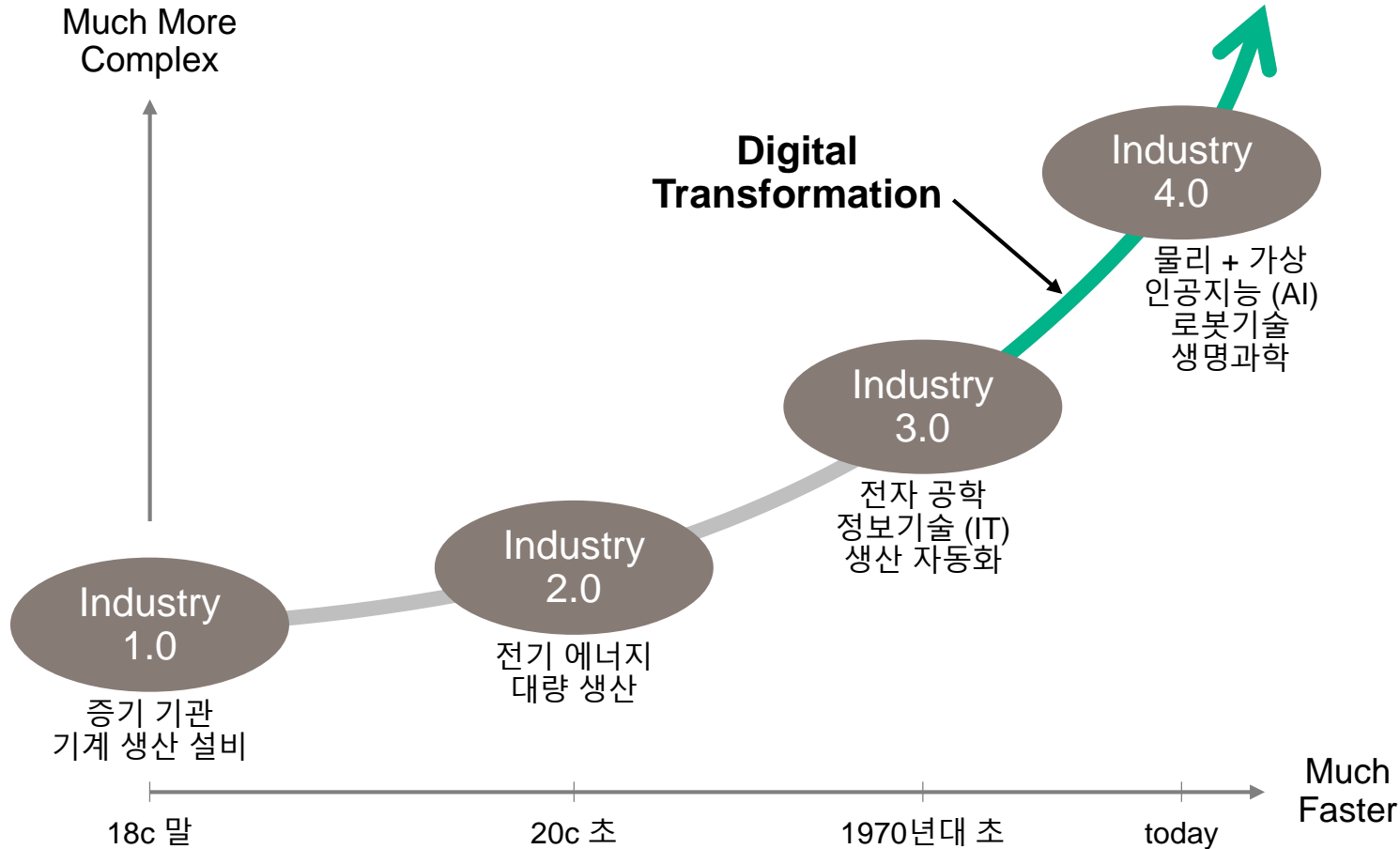
- 디지털 변혁에 따른 산업 동향
- 딥러닝을 위한 플랫폼
- 고객 적용 사례
- 트랜스포메이션을 위한 다음 단계



# 디지털 변혁에 따른 산업 동향

# Digital Transformation은 4차 산업으로의 진화 과정

모든 산업은 이전보다 더 복잡하고 빠른 변화에 적응해야 하는 도전에 직면하고 있음



- 4차 산업은 인공지능, 로봇기술, 생명과학이 주도하는 차세대 산업 환경
- 물리 환경과 가상 환경이 정보통신기술 (ICT)를 통해 유기적으로 연계됨
- 이전보다 더욱 빠르고 복잡한 변화가 진행되고 있고, 산업의 경계가 무너지고 있음

# Digital Transformation은 비즈니스 혁신의 핵심 전략

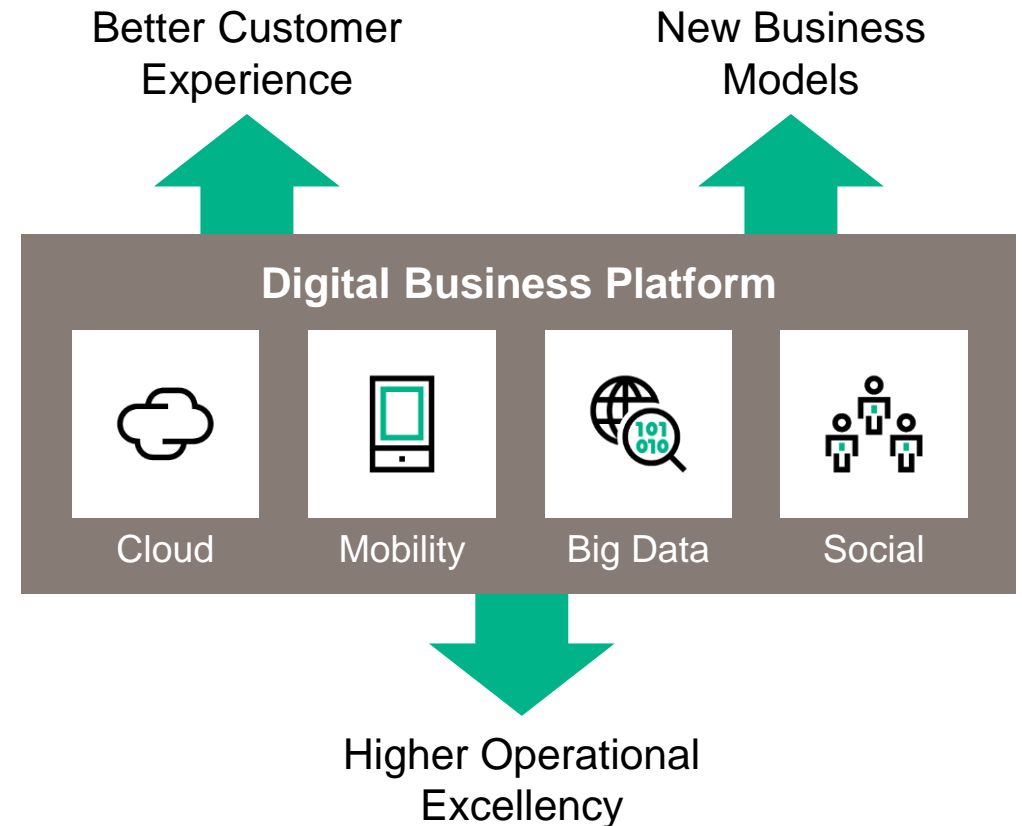
신규 비즈니스 모델, 제품 및 서비스 개발을 위해 클라우드, 빅데이터 등 디지털 역량을 적극 활용

## Digital Transformation:

- 고객과 시장의 외부 에코시스템에서 일어나고 있는
- 거대한 변화에 적응하거나 이를 주도하기 위하여
- 새로운 비즈니스 모델, 제품 및 서비스를 창출하는데
- 클라우드, 모빌리티, 빅데이터 등의 디지털 역량을
- 효과적으로 활용할 수 있도록 하는 지속적인 과정

*The continuous process by which enterprises adapt to or drive disruptive changes in their customers and markets (external ecosystem) by leveraging digital competencies to create new business models, products, and services*

(source: IDC)



# 데이터 분석과 이해는 Digital Transformation을 가속

보다 개선되고 강화된 데이터 분석 역량을 통해 라이프스타일과 비즈니스 방식을 혁신적으로 변화

고객 경험 증대



모바일을 통한 개인화 되고  
실시간으로 이루어지는 통찰력

제품 및 서비스 개선



복잡하고 다양한 데이터들에 대한  
관계 이해

비즈니스 프로세스 최적화



산업 현장 및 비즈니스 데이터를  
이용한 미래 예측

# 딥러닝은 혁신과 차별화를 이루기 위하여 빠르게 확산 중

대량의 데이터에 대한 이해 및 통찰력을 바탕으로 다양한 산업에서 use case를 만들어 내고 있음

글로벌 IT 리더들이 딥러닝에 대한 발전 점화 및 촉진은 물론 서비스로도 제공



딥러닝에 대한 산업별 use case 개발을 통해 혁신을 이루고 있으며 지속 확산

## Image



**헬스케어:**  
암 진단을 위한 조직  
분류

## Video



**석유 가스:**  
정유시설에 대한  
이상 및 침입 탐지

## Data



**농업:**  
데이터 분석을 통한  
작업 질병 감지

## Speech



**제조:**  
물류창고에서  
음성으로 부품 피킹

## Text



**미디어:**  
영화 리뷰에 대한  
감성 분석

## Sensor



**운송:**  
사고 예방을 위한 정비  
시기 예측

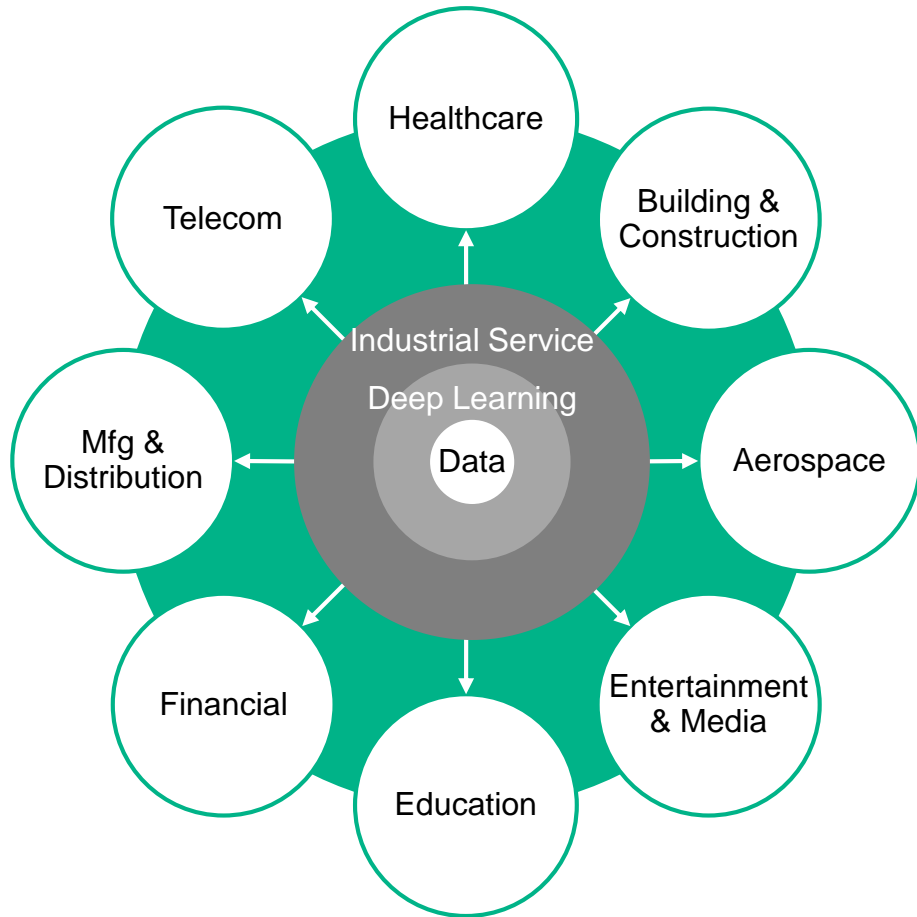
## Security



**금융:**  
사기 감지 등을  
통한 위험 완화

# Deep Learning도 결국 서비스 형태로 제공 필요

딥러닝 등 데이터 분석 기술을 이용한 서비스를 개발하고 활용하는 역량이 요구되고 있음

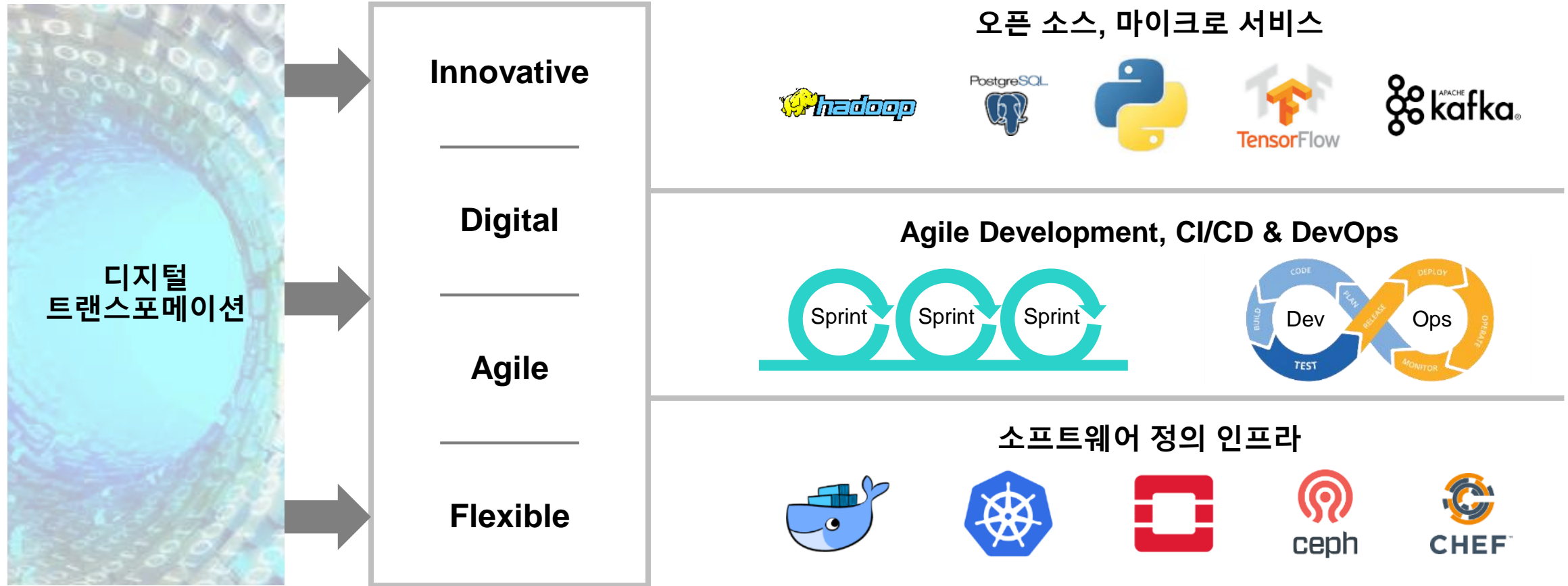


- 딥러닝은 다양한 데이터를 이해하고 해석하는 데이터 처리 및 분석 기술임
- 데이터 분석 결과는 어플리케이션을 통해 비즈니스 목적에 맞게 사용할 수 있어야 함
- 어플리케이션 서비스를 보다 빨리 출시하고 자원 효율적으로 운영할 수 있어야 함
- 개발자들이 인프라 환경이나 개발 환경 보다는 서비스 개발 자체에 집중할 수 있어야 함
- 개발된 서비스는 필요에 따라 다양한 인프라 환경에서 즉시 실행 가능해야 함



# DX에 따른 어플리케이션 개발 패러다임 변화

오픈소스 솔루션 활용이 커지고 지속적인 개발 및 운영이 중요해지며 보다 유연한 인프라로 전환



# 어플리케이션 아키텍처의 변화

변화에 보다 민첩하고 유연하게 대응할 수 있는 서비스 아키텍처 필요

| TRADITIONAL                                  | CLOUD NATIVE  |
|--|---|
| Scale up/hardware defined reliability        | Scale out/apps designed for no infrastructure reliability |
| Virtualized                                  | Lightweight runtimes (containers, PaaS platforms)         |
| 3-tier architectures, tight couplings        | Loosely coupled, micro services connected through APIs    |
| Stateful                                     | Stateless/externalize state                               |
| Operating System, VM aware, and dependencies | Operating System and VM abstraction                       |
| Admin controlled                             | System controlled (auto-scale, self-healing)              |
| Waterfall                                    | Agile, CI/CD, DevOps                                      |

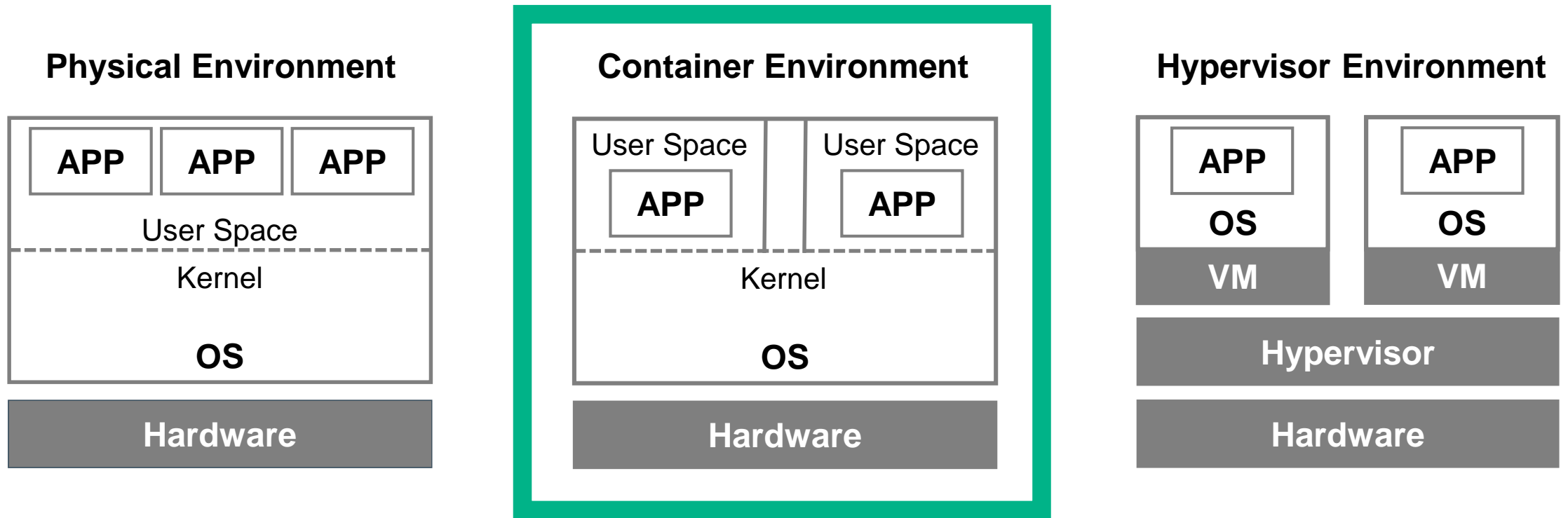


# 딥러닝 플랫폼

Container, GPU, DL Frameworks

# 컨테이너란 무엇인가?

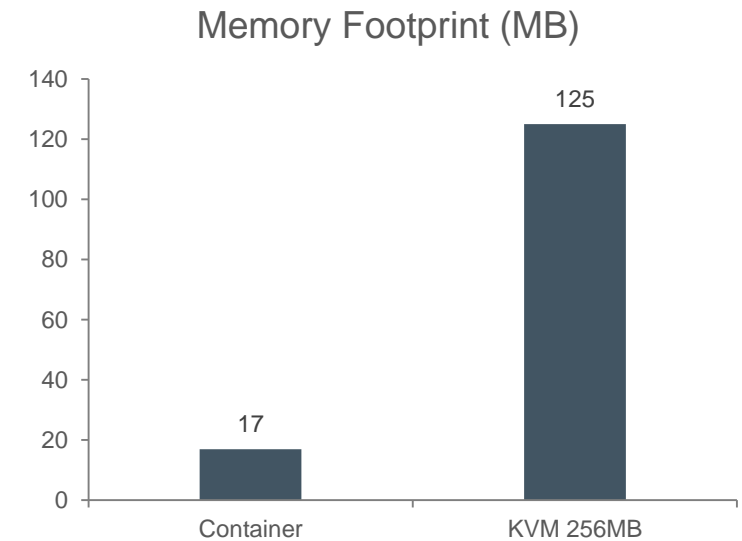
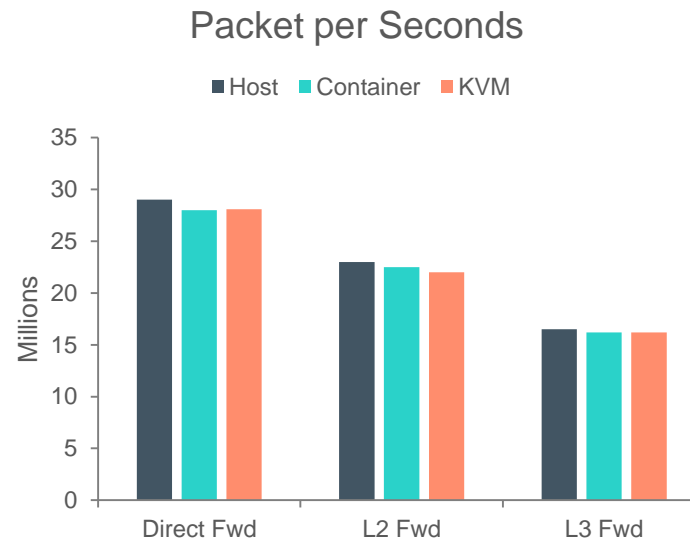
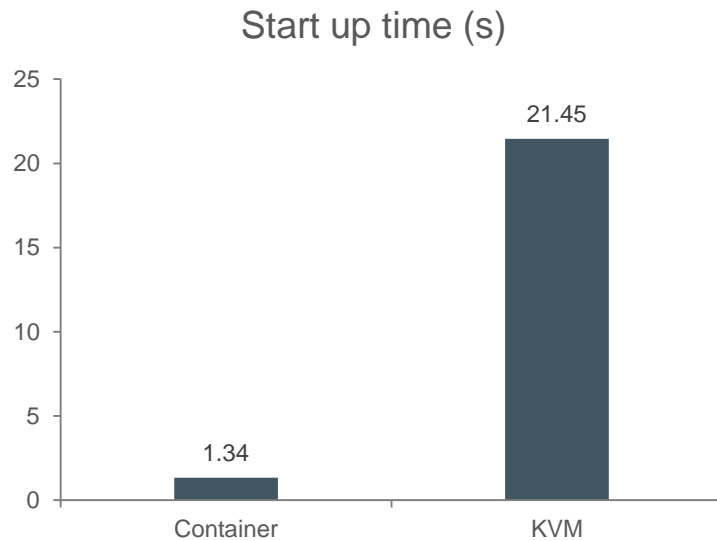
어플리케이션을 위한 경량화 되고 (light-weight) 독립된 (isolated) 구동 환경



- 컨테이너는 사용자 공간들을 격리시키고 사용자 프로세스별로 독립된 OS 자원을 제공함으로써 자원 효율을 개선하며, 기존 가상화를 위한 하이퍼바이저 대비 적은 자원을 소비함
- 컨테이너 환경은 가상화 환경처럼 런타임을 위해 OS 전체가 필요하지 않기 때문에 가상화 대비 보다 경량화 된 어플리케이션 운영 환경이며, 이로 인해 보다 빨리 배포되고 재기동 될 수 있음

# 컨테이너와 Hypervisor간 성능 비교

Hypervisor와 guest OS로 인한 overhead가 없어 보다 빠른 기동이 가능하고 네트워크 성능은 유사하나 보다 적은 자원을 점유함



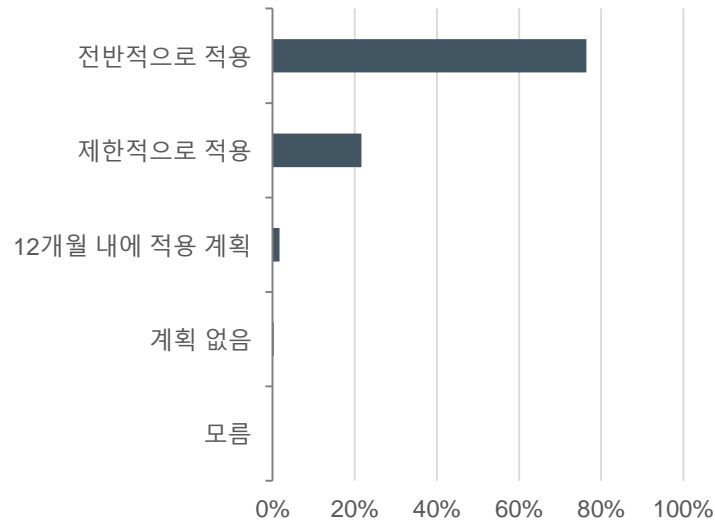
- 16배 빠른 start up
- Guest OS 구동 불필요
- 베어메탈, 컨테이너, KVM의 세 환경 모두 유사한 성능 제공
- KVM 256MB 대비 약 15% 수준의 메모리 점유

Source: Container and Kernel-Based Virtual Machine (KVM) Virtualization for Network Function Virtualization (NFV), Intel White Paper

# 컨테이너 도입 동향

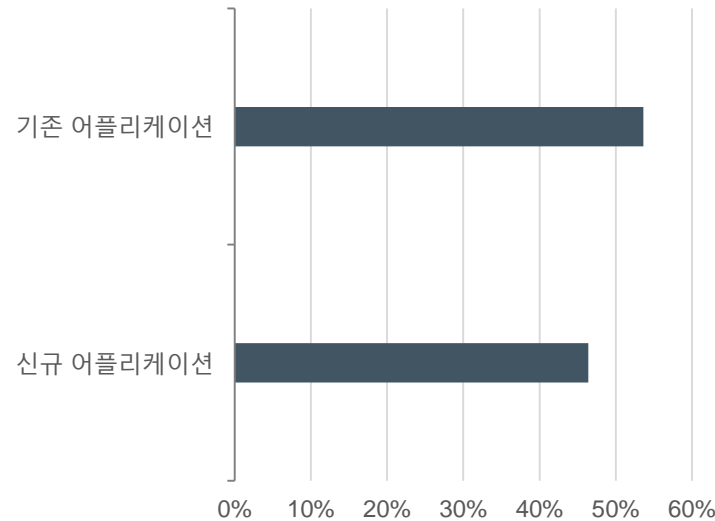
컨테이너 기술은 이미 다양한 어플리케이션의 운영 환경에 적용되어 보안, 성능 등의 효익을 실현

중요 또는 핵심 어플리케이션들의 운영 환경에 컨테이너 적용



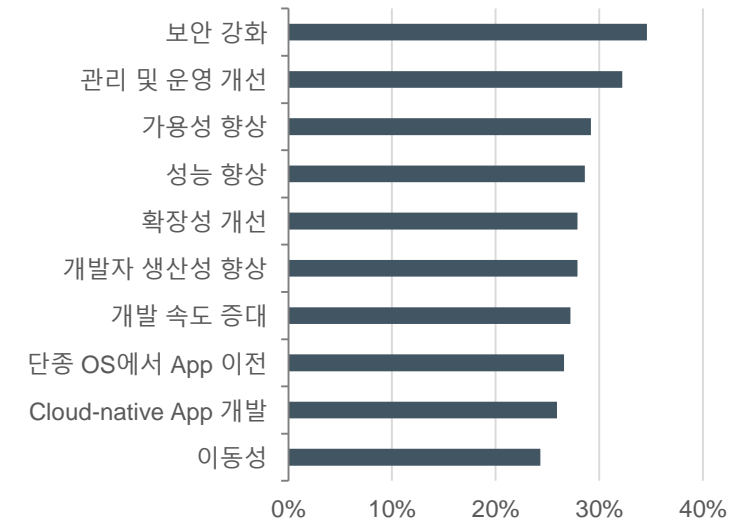
Are any of your "tier 1" mission- or business-critical applications running in containers today?

신규는 물론 기존 어플리케이션 이전을 통해 컨테이너 적용



What percentage of your containerized applications are existing applications migrated to a container (from a VM or bare metal) versus a new application that started in a container from day 1?

컨테이너를 통해 보안, 운영성, 가용성, 성능, 확장성 등이 개선

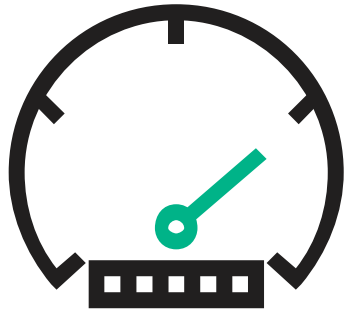


What are the top benefits your organization realized from containers?

Source: The Rise of the Enterprise Container Platform, IDC 2018

# 컨테이너 효익

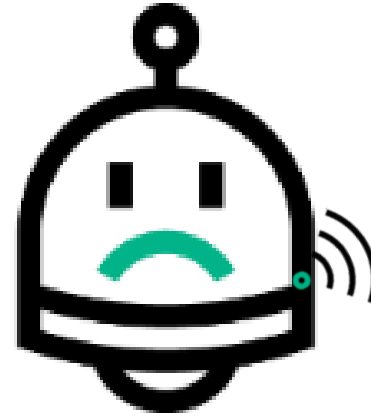
신속한 개발 환경 제공, 표준화, 이식성 및 자원 운영 효율성 등에 걸쳐 효익을 제공하고 있음



## EXTREMELY Fast Dev

Deploy workload without OS and other components

No human intervention is required for the app development



## Standardization

Standardize development & operation process

Using the same pull / commit operation



## EXTREME Portability

Container would run in environments like Azure, AWS, HOS, VMware, etc...

No need to use specific hypervisors or environments



## Effective Utilization

Utilize resource fully without hypervisor overhead

Remove all the overhead of hypervisor resource consumption

# Container Orchestration

상호 연계되는 다수의 컨테이너를 체계적으로 관리하여 서비스가 적절하게 동작하도록 관리

| Key Features                               | Docker Enterprise (Swarm) | Mesosphere DC/OS (Marathon) | kubernetes |
|--|---------------------------|-----------------------------|------------|
| Container Grouping                         | X                         | O                           | O          |
| Container Scale out                        | O                         | O                           | O          |
| Container Autoscaling                      | △ #1                      | O                           | O          |
| Re-deploy failed container                 | O                         | O                           | O          |
| HTTP load balancer                         | △ #2                      | O                           | O          |
| Communication two containers between hosts | O                         | O                           | O          |
| Monitoring resources on hosts              | O                         | O                           | O          |
| Managing resources allocation on hosts     | O                         | O                           | O          |
| Web UI                                     | O                         | O                           | O          |
| GPU Scheduling                             | X                         | O                           | △ #3       |

The latest information might be updated.

#1 Need to customize with a third party monitoring tool

#2 Need to use external load balancer such as HAProxy or Third party HW load balancer

#3 Experimental support



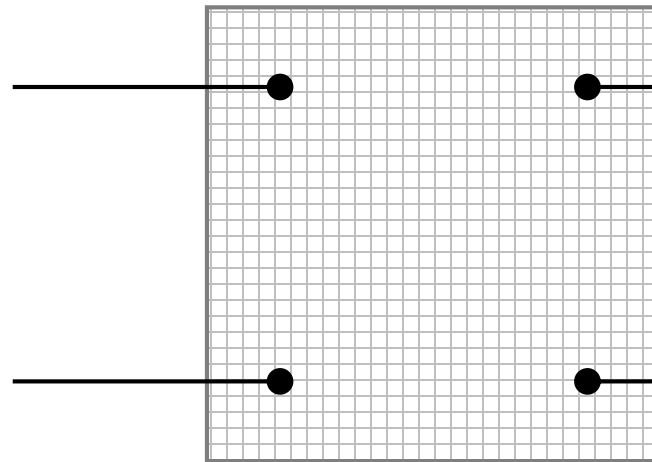
# GPU 가속을 통한 데이터 처리 병목 해결

CPU 대비 대량의 코어로 병렬 처리하는 GPU가 대량 데이터 처리와 고성능 compute을 지원

수천개의 코어를 가진 GPU는 범용의 CPU가 하나의 작업을 최대한 빨리 처리하는 것에 비해 병렬적으로 유사 작업들을 반복 처리하는데 효율적이기 때문에 대량의 데이터를 필요로 하는 compute 집중적인 워크로드에 보다 적합

CPU 기반 디바이스당 8 ~ 32개  
코어 대비 GPU는 디바이스당  
4,000개 이상의 코어 제공

대량 데이터 처리 문제를  
해결하기 위해 HPC에서 GPU  
사용 증가

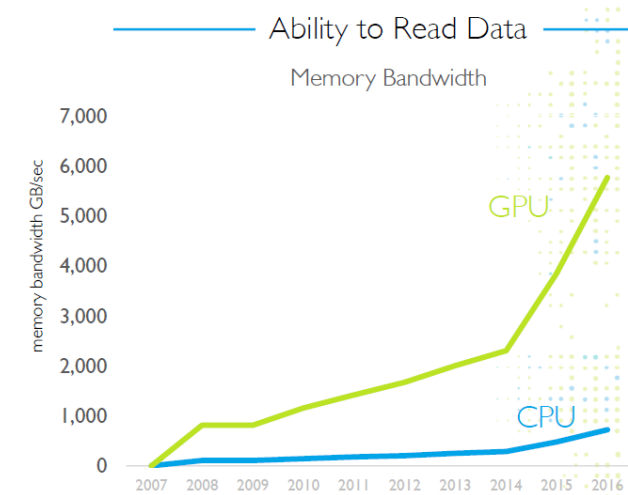
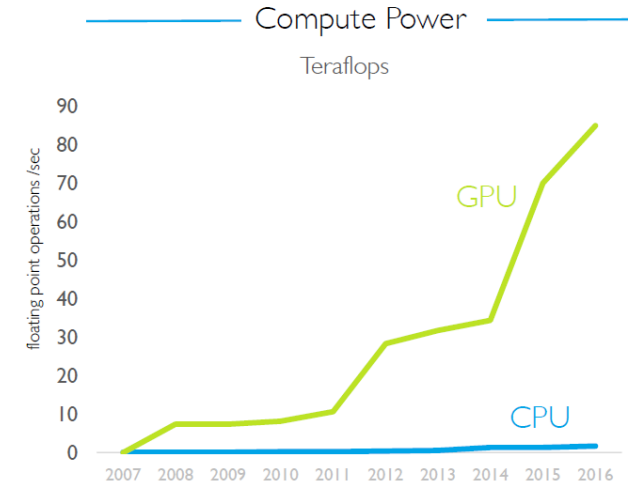
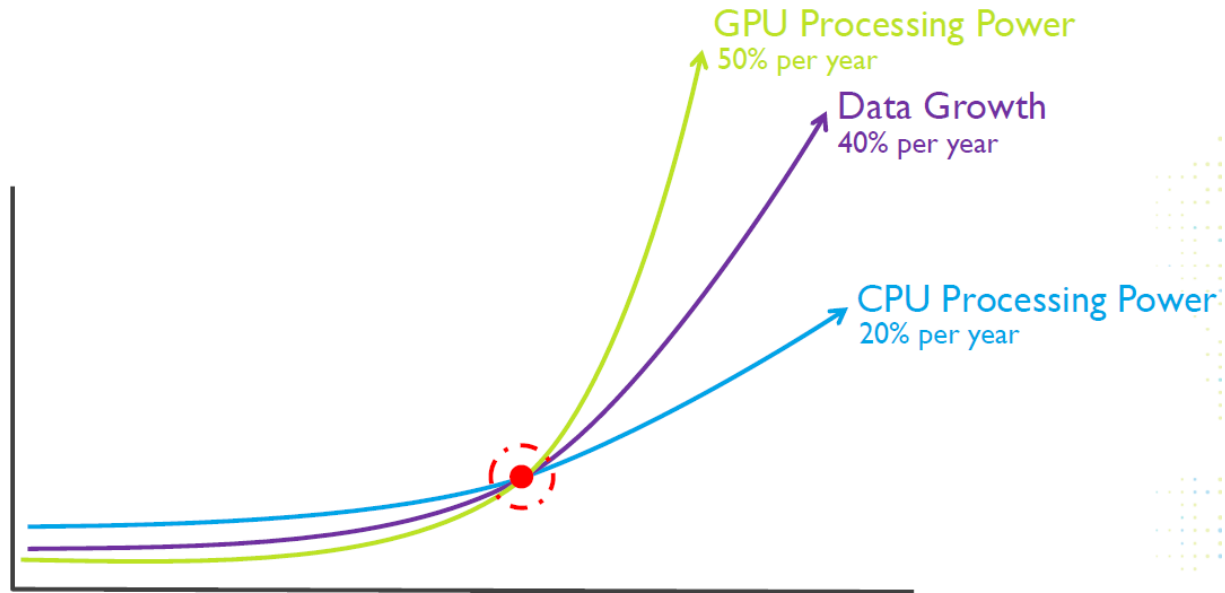


전체 데이터 스캔을 위해서는  
병렬 처리가 이상적

GPU 가속이 고성능의  
compute을 지원

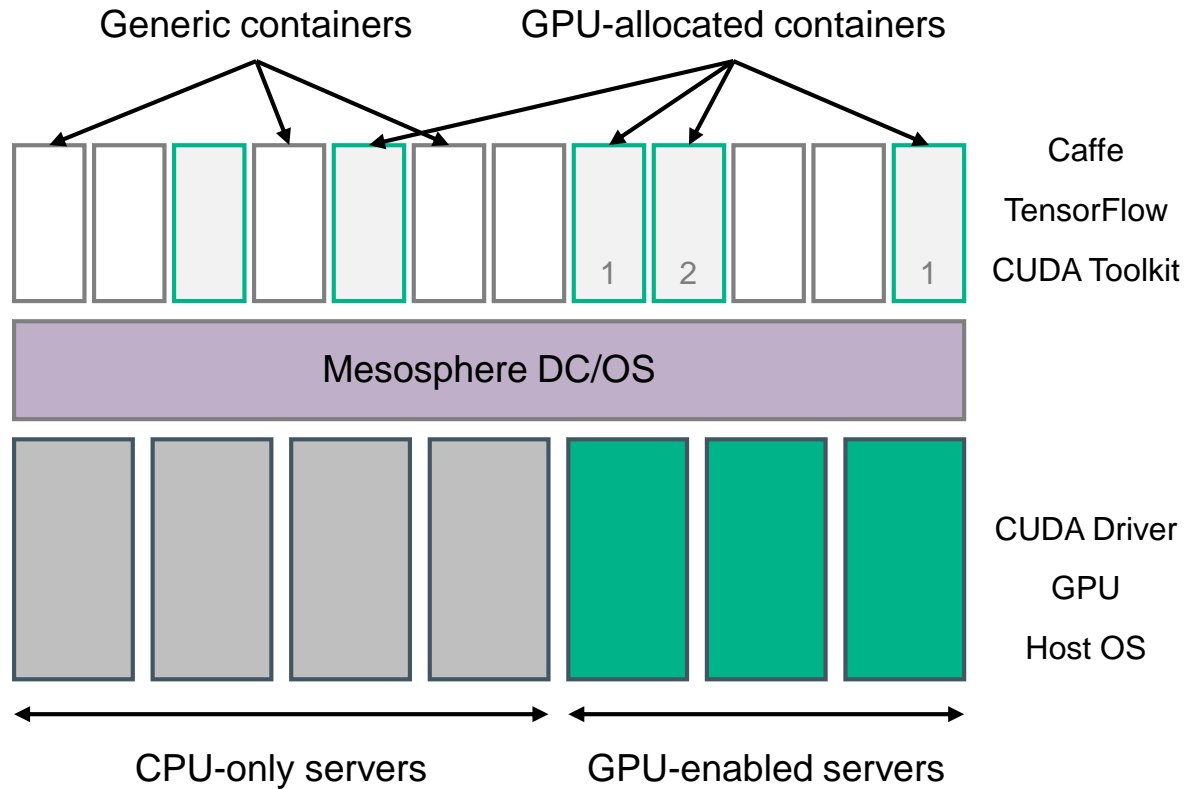
# GPU의 데이터 처리 성능은 계속 증가

데이터 증가 속도보다 더 빠르게 GPU 성능이 증가하고 있고 연산능력과 메모리 B/W는 CPU 압도



# 딥러닝 서비스도 컨테이너 환경에서 구현 가능

고가의 고성능 GPU 서버를 Data Scientist와 개발자에게 탄력적으로 제공하고 효율적으로 관리



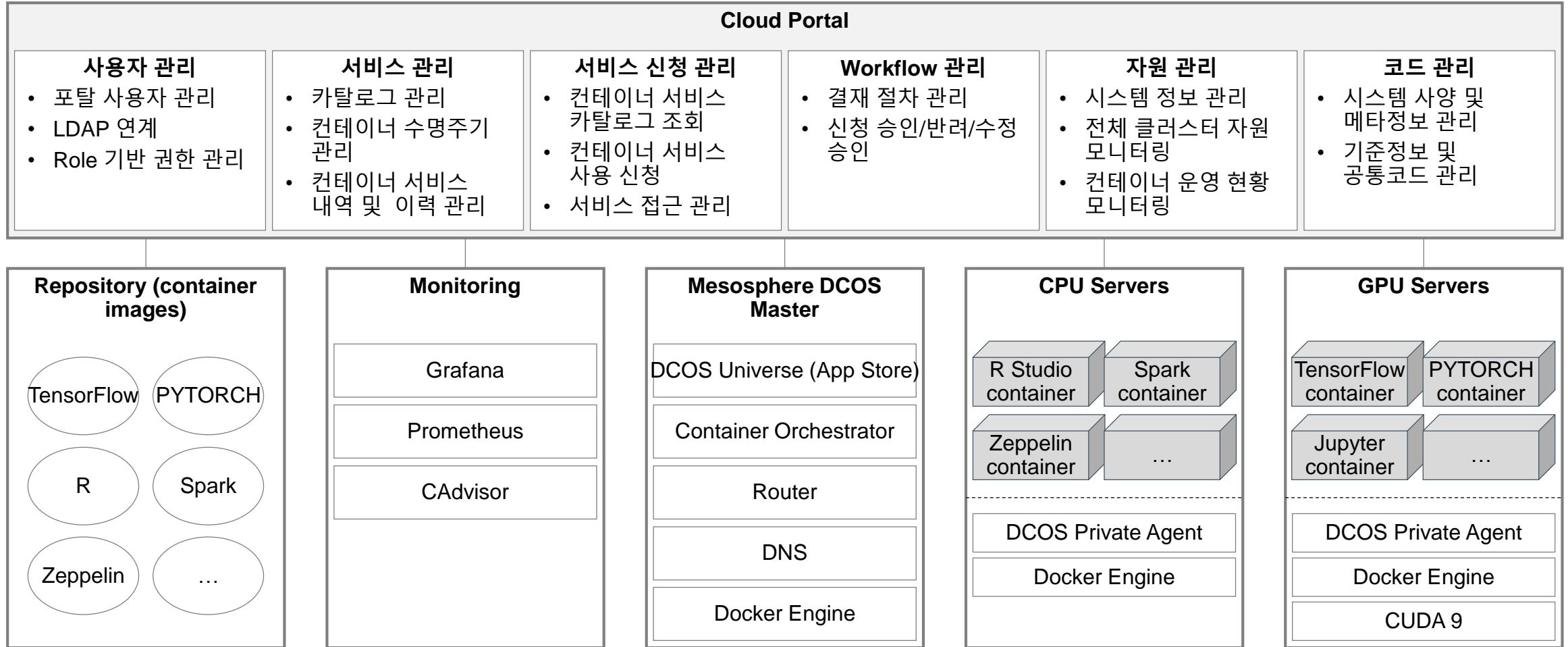
- 딥러닝을 위한 GPU 서버와 기존 CPU만 설치된 서버를 통합 관리
- 딥러닝 서비스에 따라 GPU 자원에 대한 동적인 배치
- 컨테이너의 서비스 격리와 경량화로 인한 성능 향상 등의 효익 실현
- 고가의 GPU 서버 자원을 보다 비용 효율적으로 활용 극대화
- 패키징된 서비스는 on premise 환경은 물론 public cloud에서도 실행 가능



# 고객 적용 사례

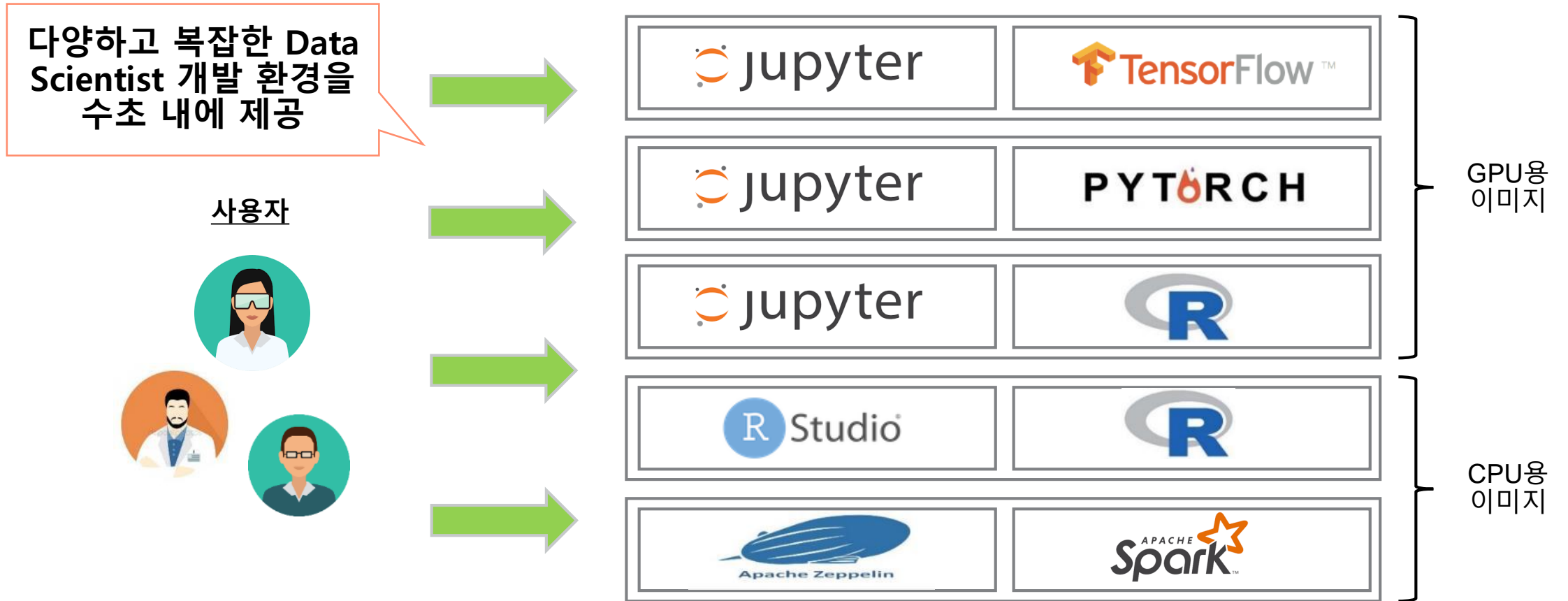
# 고객 사례 #1: GPU 컨테이너 기반 Deep Learning

컨테이너를 통해 다양한 분석 needs를 지원하는 것과 동시에 자원의 효율적 활용 지원



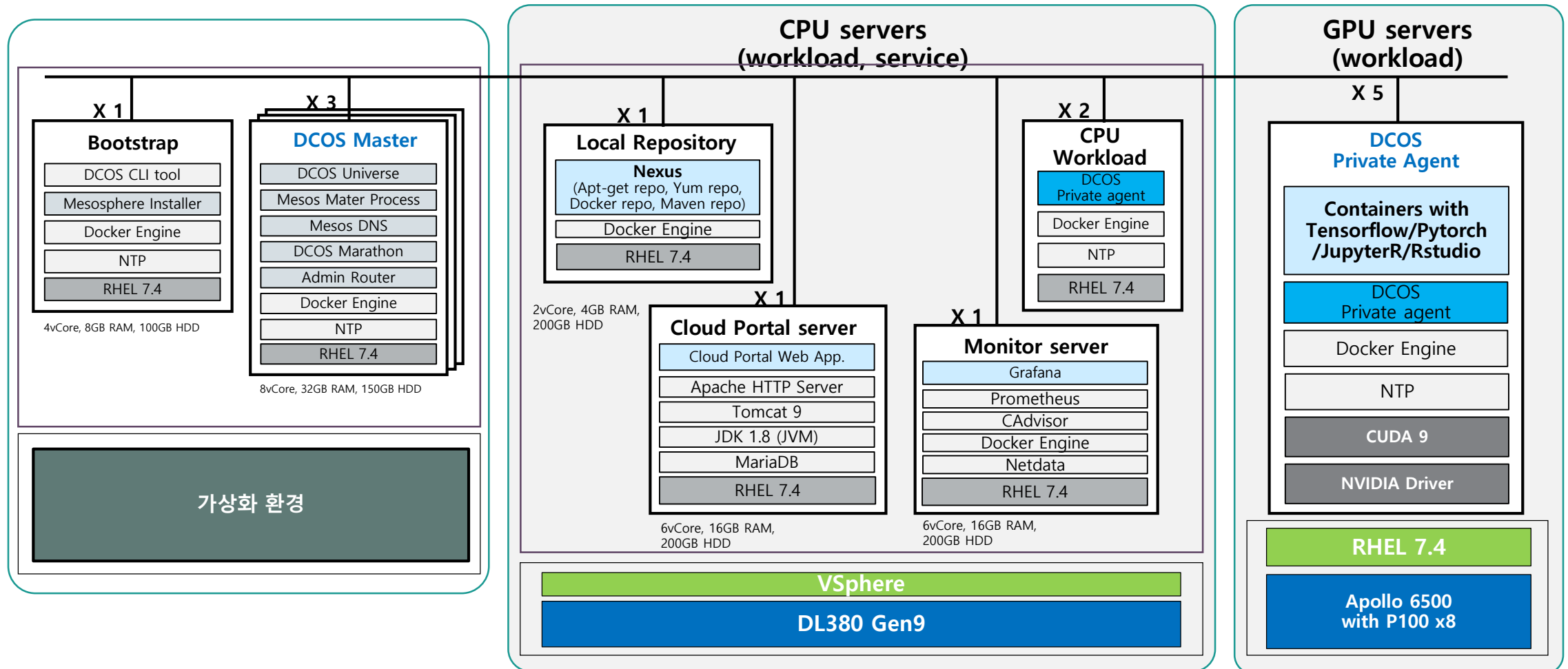
# 효율적인 Deep Learning 개발환경 제공

사용자가 빠르게 Deep Learning/빅데이터 코드 개발을 착수 할 수 있는 개발 환경 제공



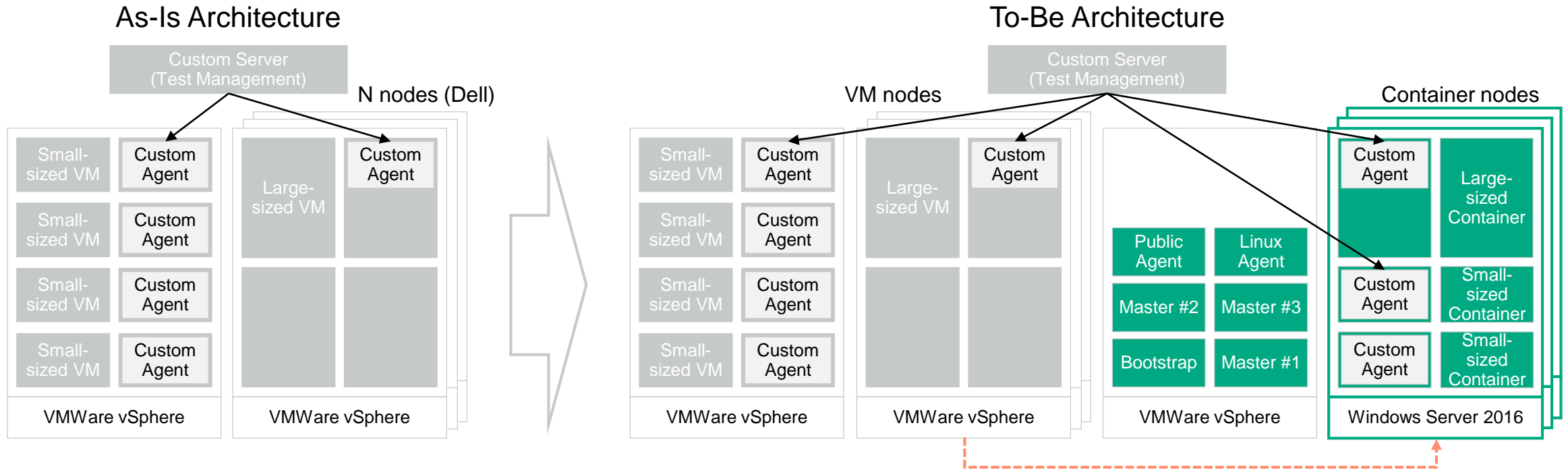
# Container 기반 Deep Learning 플랫폼 기술 아키텍처

다양한 Deep Learning을 위한 GPU 자원 및 framework들의 on-demand 지원



# 고객 사례 #2: Firmware 개발 플랫폼의 컨테이너 전환

SK Hynix는 컨테이너 기반으로 플랫폼 전환으로 보다 혁신적인 개발 플랫폼 확보



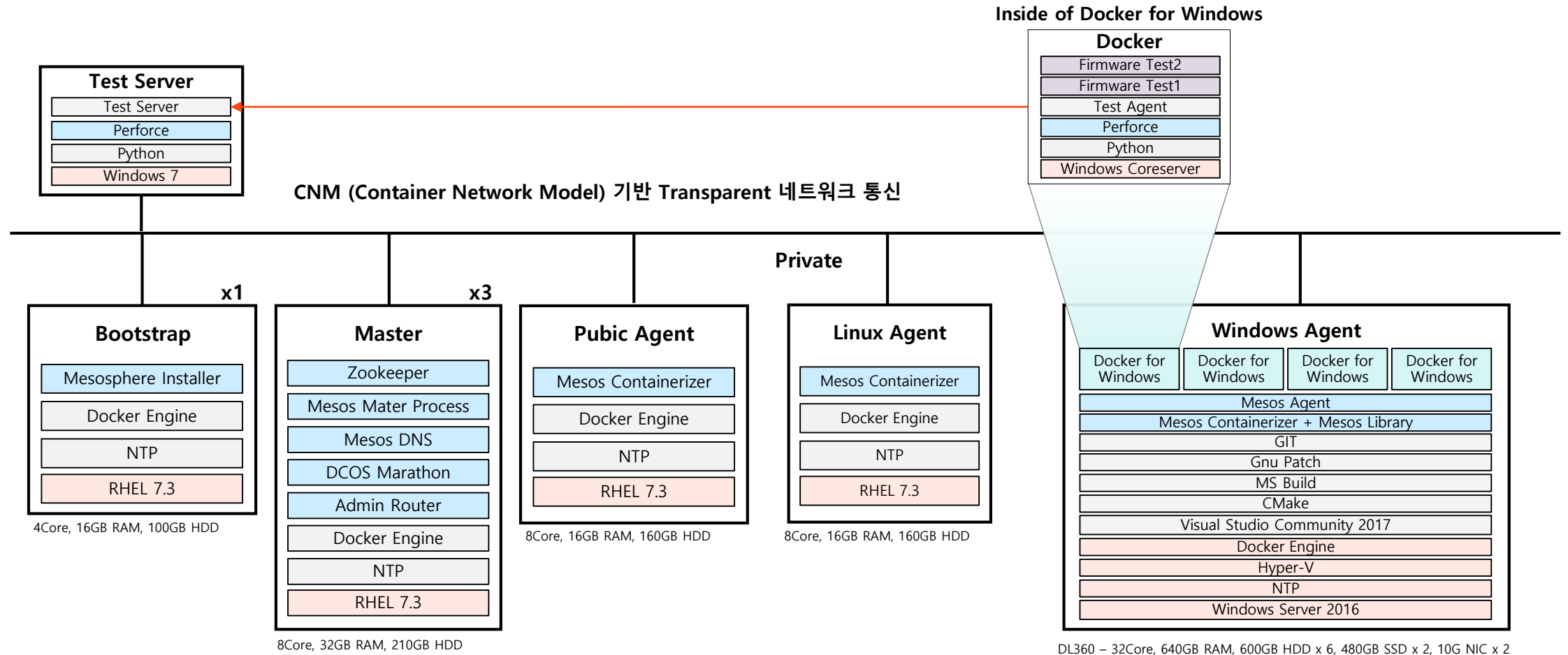
- Vmware 기반 환경 (VM only)

- 기존 테스트 관리 시스템의 코드 변경 없이 Hybrid 환경(VM + Container)으로 전환
- 레거시 서버는 Mesosphere 클러스터로 마이그레이션



# Docker for Windows 기술 아키텍처

Firmware 테스트를 위한 Windows Container를 기존 Legacy 환경에 통합



# 컨테이너 기반 개발 환경을 통해 “Do More With Less”을 실현함

**Hewlett Packard Enterprise** Case Study

**SK hynix**

**컨테이너 기반 어플리케이션 플랫폼으로 더 뛰어난 솔루션을 더 많이 제공**

HPE는 SK하이닉스가 컨테이너화된 SSD firmware 테스트 환경으로의 전환을 통해 제품 출시 일정을 단축하고 보다 높은 품질을 확보할 수 있도록 지원합니다.

**IT 성과**

- Firmware 테스트 가용량 400% 증가
- 동일 서버 사양 기준 최대 50% 성능 향상
- 기존 가상화 기반 대비 TCO 30% 절감

**비즈니스 효과**

- Firmware 테스트 시간 단축으로 제품 출시 조기 달성
- 제품 출시 기간 (time-to-market) 단축
- 더 많은 개발 프로젝트 수행 가능

**개요**

DRAM, NAND Flash, MCP 등의 메모리 반도체와 OS 등의 시스템 반도체는 물론 다양한 솔루션을 세계 각국의 고객에게 제공하는 반도체 산업의 글로벌 리더인 SK하이닉스는 SSD 솔루션의 Firmware 테스트를 위한 가상화 기반 테스트 시스템을 운영하고 있었으나 테스트별 소요 시간이 길고 인력과 자원이 장기 점유되어 지속적인 확대에 중심이 필요하였습니다. 이러한 상황은 SSD 솔루션의 폭발적 수요 증가로 인해 더욱 심화되어 기존 보다 높은 테스트 처리를 지원하고 자원 효율적이며 비용 효과적인 어플리케이션 플랫폼을 고려하게 되었고, HPE 컨테이너 솔루션이 그 해답을 제공하였습니다.

**당면 과제**

다른 제품과 마찬가지로 SSD 솔루션에 사용되는 firmware도 고객의 데이터를 안전하게 저장하고 신뢰성을 유지해야 하기 때문에 개발 과정에서 다양한 테스트가 필요합니다. 이를 위하여 SK하이닉스의 경쟁력인 운영체제 수준 보다 높은 수준의 테스트를 위한 가상화 기반의 솔루션을 구축하고 개발자들에게 제공하여 개발 프로세스별 다양한 테스트 수행을 지원하였습니다.

## 테스트 용량 증대



### → 자원 효율 개선

기존 가상화 기반 소프트웨어 테스트 환경을 보다 자원 효율적인 환경으로 개선

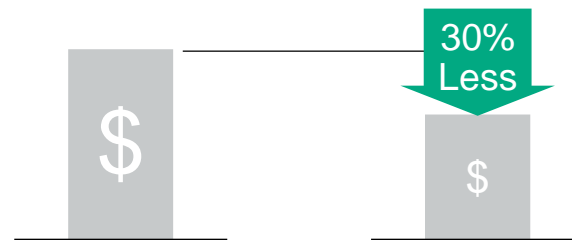
## 테스트 성능 향상



### → 개발 생산성 향상

고성능의 환경을 제공하여 보다 많은 프로젝트를 지원하고 테스트 lead time 단축

## 운영 비용 절감



### → 비용 효율화

기존 가상화 환경 대비 보다 개선된 환경을 보다 적은 비용으로 운영

# 고객 사례 #3: 컨테이너 기반 하이브리드 데이터센터 실현

Autodesk는 DC/OS를 이용하여 자원 효율 개선은 물론 개발 효율 향상과 비용 절감 달성

- **자원 효율 개선**

데이터센터 인프라 자원 활용도를 극대화 하면서  
보다 비용 효율적인 운영 필요

- **데이터센터 추상화**

하이브리드 데이터센터 전략에 따라, 인프라  
추상화와 함께 서비스가 보다 유연하게 배포되고  
다양한 인프라에서 실행될 수 있는 플랫폼 필요

- **개발 효율 증대**

컨테이너 기반 인프라 환경에서 CI/CD 프로세스를  
표준화 함으로써 보다 신속한 업데이트 배포와  
서비스 개발을 위한 개발자 경험 단순화 필요



- 운영 비용 **57% 절감**

- 새로운 서비스 배포에  
**다운타임 없이 40초 소요**

- 서비스 **100% uptime 유지**



**트랜스포메이션을 위한 다음 단계**

# 어플리케이션과 서비스를 위한 새로운 플랫폼

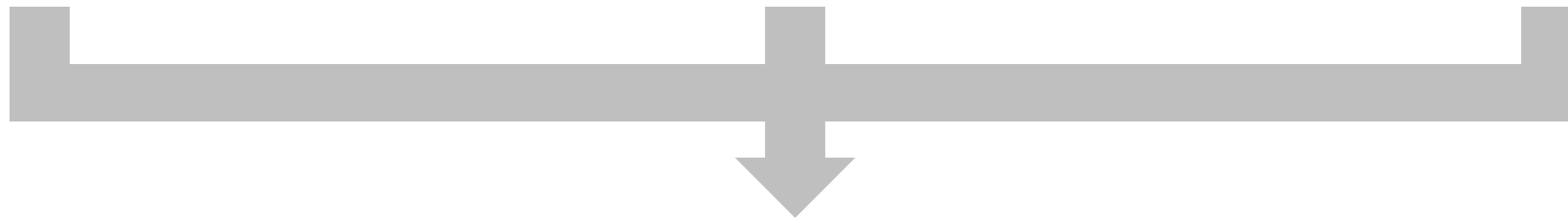
보다 효율적이고 안정적인 플랫폼을 통하여 어플리케이션과 서비스 개발 및 운영 환경 고도화

비즈니스와 IT를 보다 개선할 수 있는 기회가 있습니다

웹서비스, 빅데이터 분석, Deep Learning 등을 위한 다양한 개발 및 운영 환경의 신속한 제공

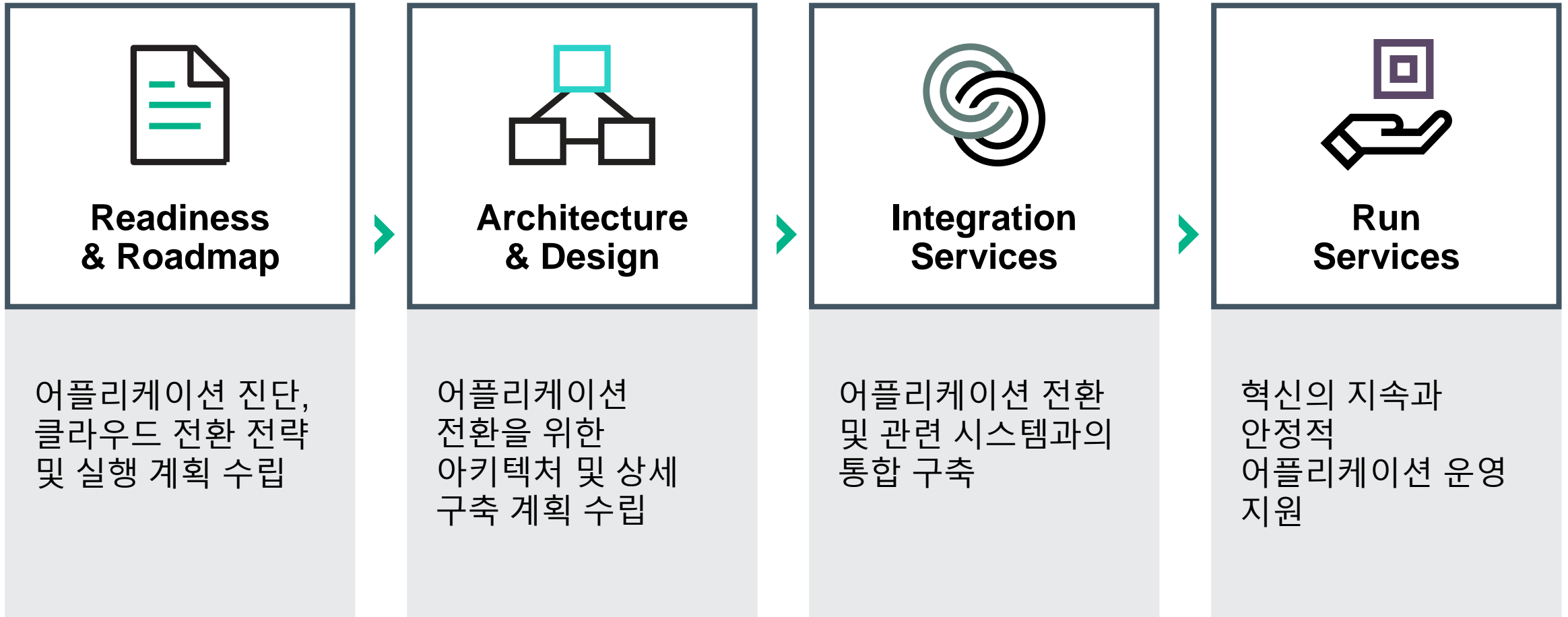
보다 비용 효율적으로 어플리케이션과 서비스들의 운영 안정성 및 성능 개선

환경 변화에 보다 민첩한 비즈니스 및 IT 대응을 위한 CI/CD와 DevOps 전환 촉진



**Container as a Service (CaaS)**  
for Application and Services

# HPE Workload Modernization Services – Consulting Services Overview





**Hewlett Packard**  
Enterprise

**Thank you**