Beyond Cloud-Native :
엔터프라이즈 IT의 진화
클라우드 네이티브 그 이후

이승지 이사 (seunlee@redhat.com)
Solutions Architect Team
Red Hat Korea

클라우드 네이티브의 현재와 한계

클라우드도 모르겠는데 클라우드 네이티브를 하라고요?

"클라우드도 잘 못하겠는데 클라우드 네이티브를 하라고요?를 표현하는 이미지를 생성해줘."

클라우드 네이티브 전환이 어려운 5가지 이유

1. 기술적 복잡성 및 학습 부담
: Container, Kubernetes, CI/CD, MSA

2. 전문 인력 부족 및 교육 미흡
: 개발 및 운영할 수 있는 실무 전문가 필요,
내부에서 실무 경험을 쌓기 어렵고, 실력 있는 사람은 떠남

3. 조직 문화 및 운영 방식 변화 필요
: DevOps, DevSecOps, Old Process, 승인...

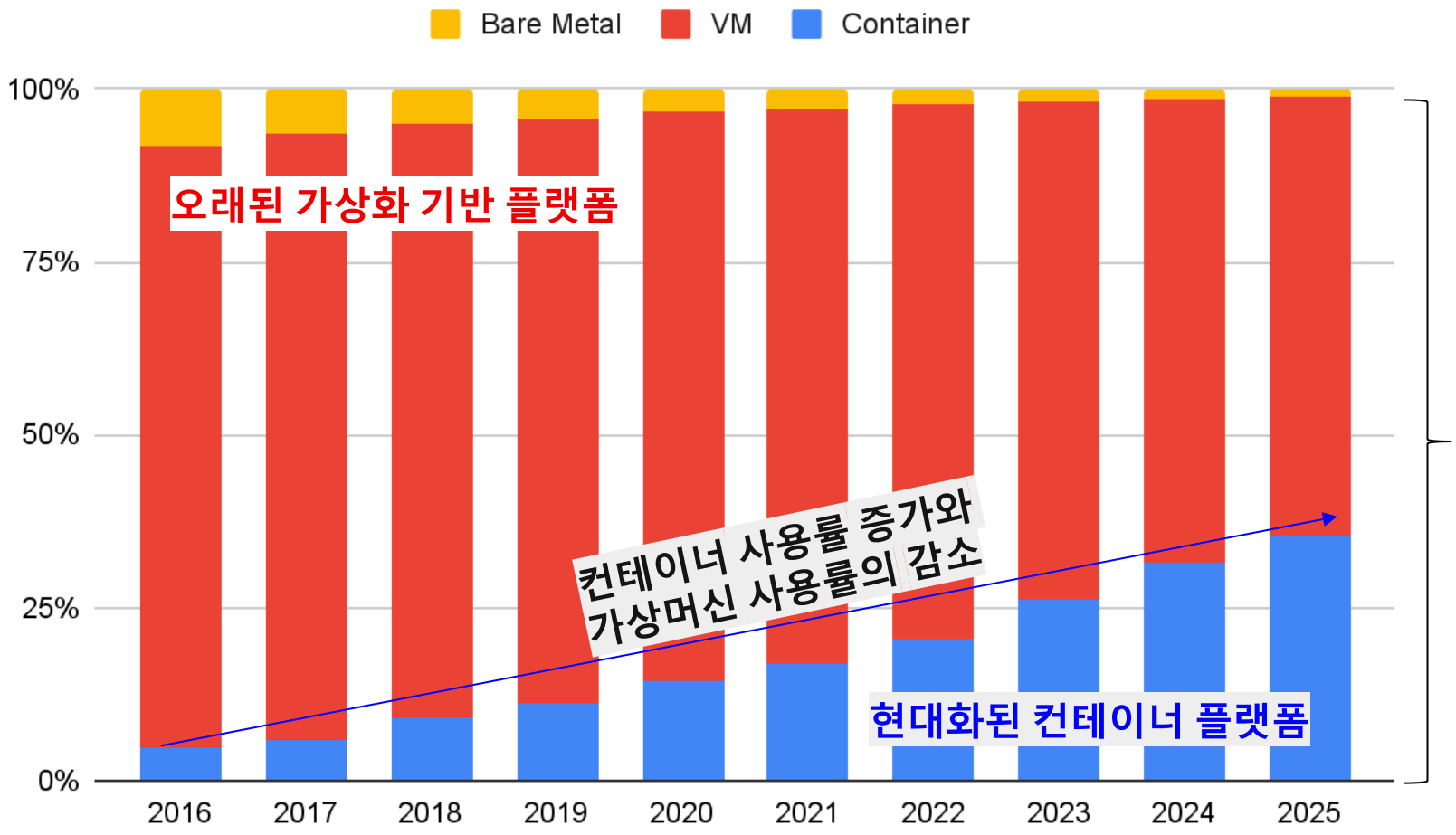
4. 비용, 운영, 보안 등 현실적 한계
: 재개발 비용, 새로운 모니터링, 보안 도구 필요

5. 레거시 시스템과의 통합 문제
: 패키지S/W, DB(State), Agent 방식

Red Hat

가상머신에서 컨테이너로의 이동, 하지만

새로운 컨테이너앱과 기존 가상머신 앱 모두를 위해 가상머신과 컨테이너 환경 모두 필요합니다.



vmware
Red Hat Virtualization
Red Hat OpenStack Platform

상당한 기간 동안
가상머신과 컨테이너
플랫폼 모두 필요

쿠버네티스
Red Hat OpenShift

Source: IDC Container Infrastructure Software Market Assessment: Container Deployment Forecast, 2022–2025 (IDC #US48670722, January 2022)

Red Hat

클라우드 네이티브 가상화(VM)를 품다

OpenShift Virtualization

"클라우드 네이티브 환경이 가상머신을 품은 이미지를 생성해줘"

Red Hat

가상머신과 컨테이너를 함께 사용 할 수 있는 플랫폼 필요

기존 가상머신도 컨테이너처럼 구동 가능하며, 컨테이너와 같은 확장성 제공

쿠버네티스

가장 진보된 형태의 오케스트레이터

+

가상 머신

전통적인 레거시 환경

=

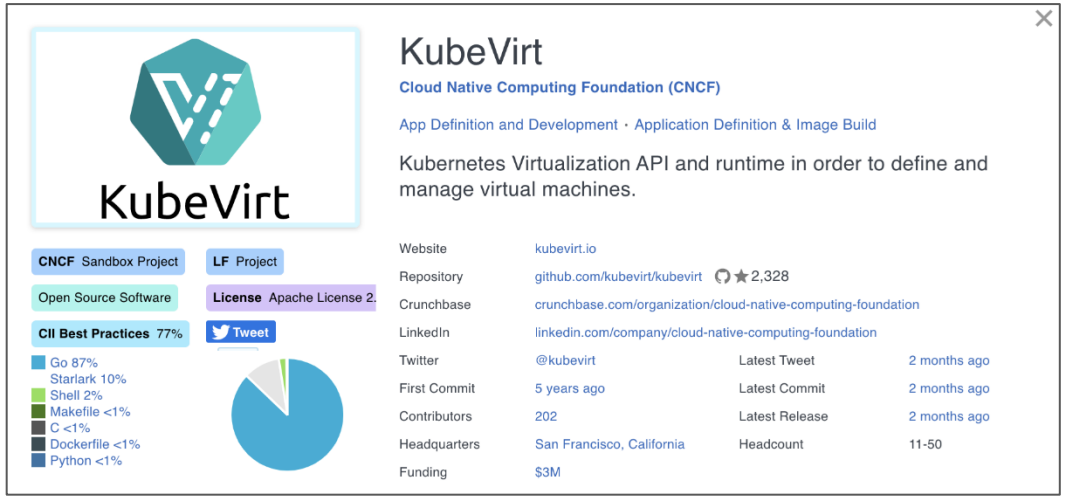
KubeVirt

- **동일한 플랫폼 내에서 가상 머신과 컨테이너를 동시에 운영할수 있습니다.**
- **가장 진보된 형태의 컨테이너 오케스트레이터**인 쿠버네티스 기능을 사용 할 수 있습니다.

Red Hat

KubeVirt -> OpenShift Virtualization

- **Kubernetes**에서 **VM을 실행**하기 위한 오픈 소스 프로젝트
- 2016년 Red Hat이 프로젝트 시작
- 2017년 오픈 소스로 공개
- 2019년 CNCF 프로젝트로 선정
- 2023년 7월 version1.0 출시



Red Hat OpenShift Virtualization

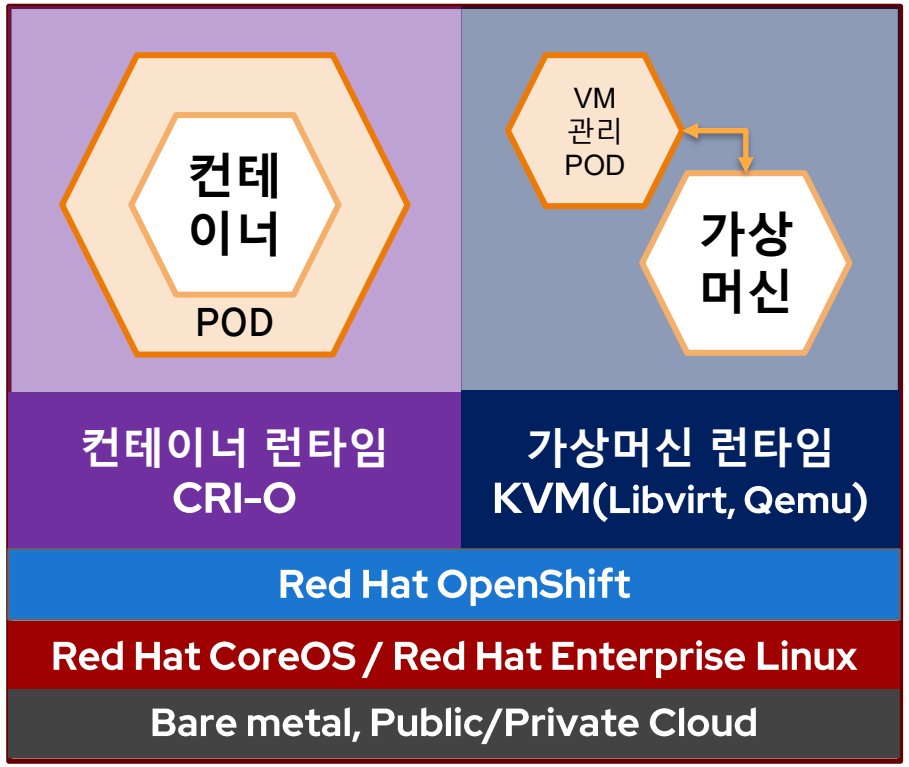
- 정식 출시 (GA) with OCP 4.5 – 2020. 7월
- OpenShift 내장 기능으로 OpenShift외 추가 구매 없음

Red Hat

OpenShift Virtualization을 통한 가상머신 서비스 제공

기존 VM도 컨테이너처럼 구동 가능하며, 컨테이너와 같은 확장성을 제공

OpenShift Virtualization 아키텍처



Core

- 10년이상 안정성을 제공하던 KVM 기술 기반 (RHV, RHOSP)
- 강력한 VM 기준치 성능 제공
- RHV, VMware에서 가져오기 기능 제공(콜드, 웜 마이그레이션)
- 윈도우 서버 2022, 2019, 2016, 2012, Win 11,10 Certified
- Red Hat Enterprise Linux 9, 8, 7, 6 Certified
- Live Migration, SnapShot 기능 제공
- Nvidia vGPU 지원
- K8s가 Container처럼 VM을 오케스트레이션
  고가용성(Health체크), Pipeline 배포, 스케쥴링
- VM 기동중 CPU/MEM/DISK/NIC 자원 무중단 증설

Network

- 온라인 네트워크 인터페이스 추가 및 제거 기능 제공
- VM 전용 멀티 연결 제공 및 SR-IOV 연결 제공

Storage

- 기존 OS 이미지 및 템플릿으로 쉬운 VM 생성 기능 제공
- CSI 드라이버를 통해 다양한 외부 스토리지와 연결성 제공

Red Hat

클라우드 네이티브 가상머신의 이점 4가지

1. 단일화된 플랫폼

- VM, 컨테이너, 서버리스 등이 혼재된 애플리케이션 환경에서 통합 플랫폼과 프로세스를 통해 애플리케이션 혁신 속도 향상

2. 가상머신도 클라우드 네이티브 기능 사용

- 컨테이너화 과정 없이 가상머신에 클라우드 네이티브 기능 적용

3. 필요시 언제든 컨테이너화 가능

- VM의 컨테이너 전환을 사용자가 원하는 속도로 조정 가능

4. Windows in 쿠버네티스

- 기존 Microsoft Windows 가상머신을 OpenShift로 마이그레이션

Red Hat

쿠버네티스에 올라간 가상 머신 = 클라우드 네이티브 가상머신

기존 가상 머신(VM)과 동일한 메커니즘으로 동작하면서도 Kubernetes의 기능을 사용합니다.

클라우드 네이티브 VM의 기능

- 자원 사용량 기준 VM 자동 스케줄링
- 서버 장애시 VM 고가용성 제공
- 내부 Load Balancer, DNS 를 통한 서비스 노출
- CI/CD 파이프라인을 통한 배포 및 VM 생성
- VM 상태 체크를 통한 자동 복구 (Auto-Healing)
- 프로젝트 기반 CPU, RAM, DISK 등 리소스 제한 및 격리

Red Hat OpenShift

고객의 속도로 현대화

Red Hat OpenShift

기존 환경

가상 머신 / 베어메탈

- 느린 진화
- 증가하는 비용
- 개발자의 생산성 한계

Re-platform

인프라의 현대화

OpenShift Virtualization

클라우드 네이티브 플랫폼 with 가상머신

- 클라우드 유연성 + 확장성
- 비용 절감
- IT 효율성과 신뢰성 향상

Refactor

어플리케이션의 현대화

클라우드 네이티브 플랫폼 with 컨테이너

- 속도의 혁신
- 판매에 기여
- 개발자 생산성 향상

Refactor

클라우드 네이티브 자동화를 품다

Ansible Automation Platform

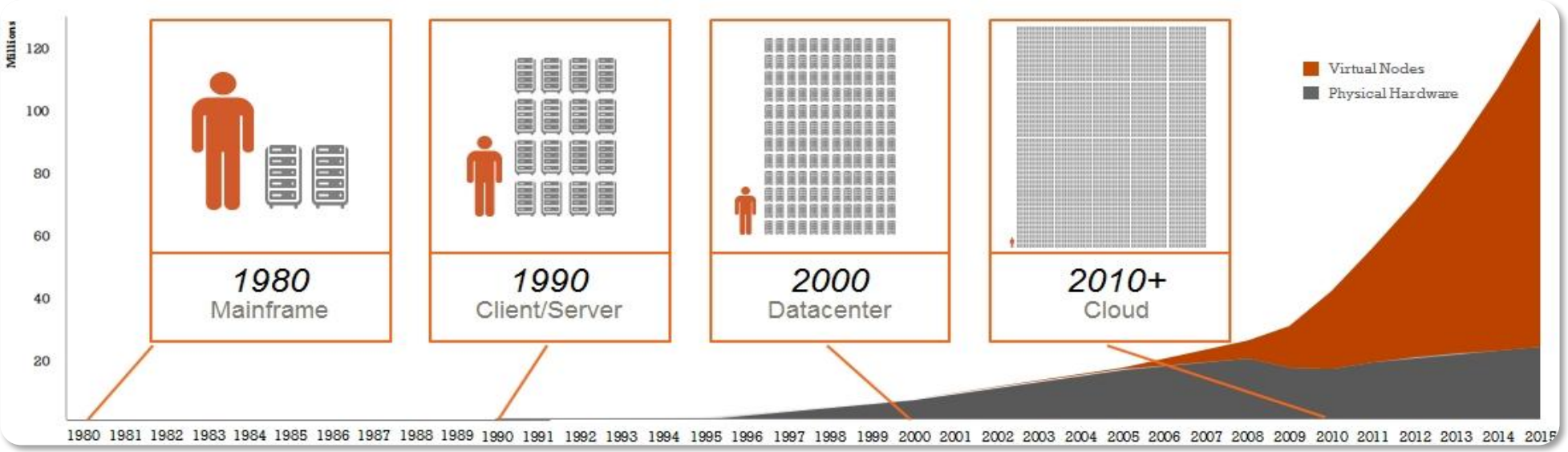
"클라우드 네이티브 기술이 자동화 기술을 수용하는 이미지를 생성해줘"

Red Hat

클라우드 네이티브 자동화를 품다 > IT트랜드 변화에 따른 워크로드 증가

IT트랜드의 변화에 따른 관리자 1명이 관리하는 시스템 수

Mainframe → Unix 서버 → X86 서버 (Linux) → 가상화 Virtualization → 컨테이너 Cloud Native

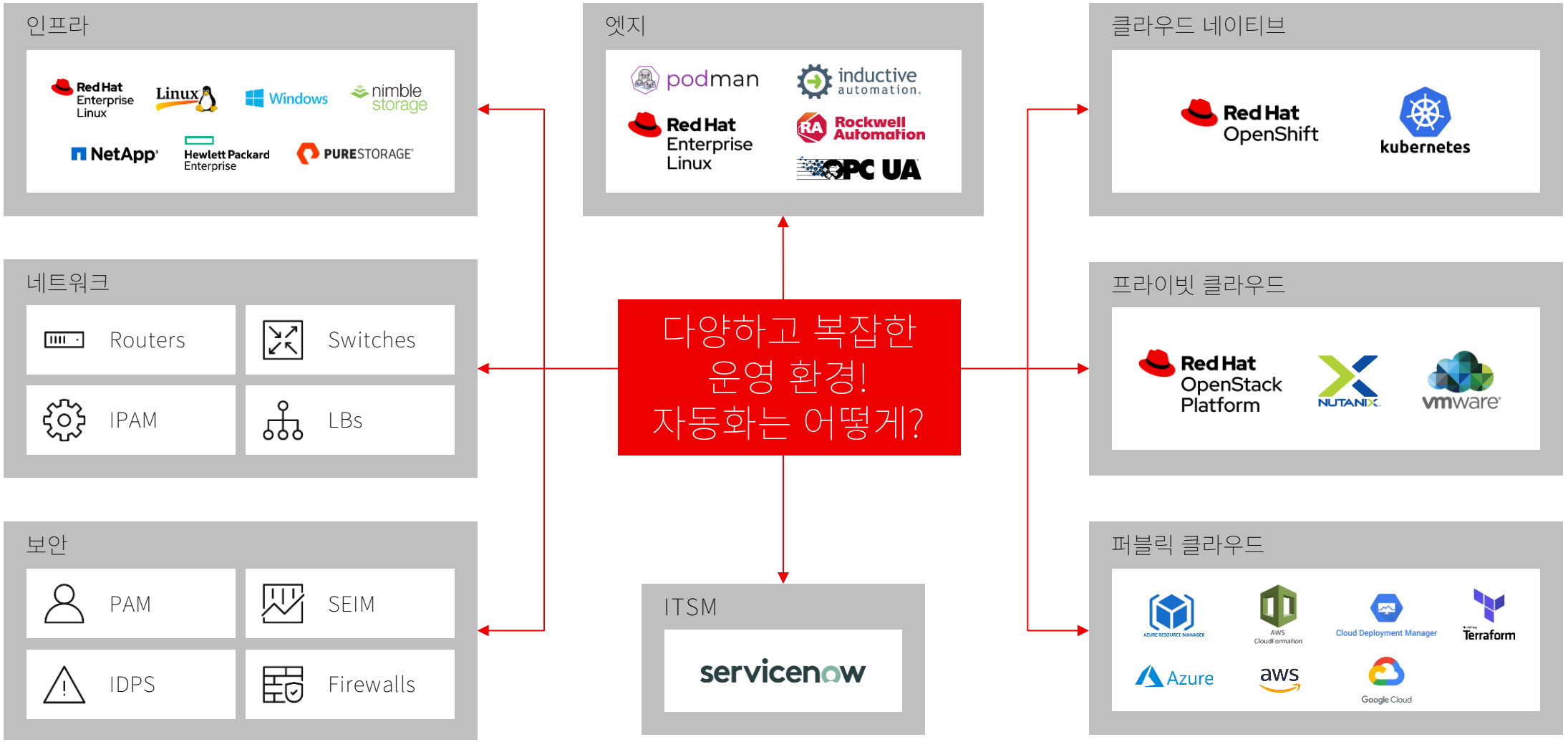


유한한 자원 (시간, 비용) → 운영 / 관리 효율화 방안 필요 → 자동화 관리도구 도입 → AI/ML 기술 대두 → AIOps 출현

Red Hat

클라우드 네이티브 자동화를 품다 > 복잡하고 다양한 IT인프라...

이렇게 다양하고 복잡해진 인프라 운영 환경을 어떻게 자동화 할까요?



Red Hat

클라우드 네이티브 자동화를 품다 > 해결책은 Ansible

IT 인프라 전 분야에 대한 자동화를 단일 플랫폼으로 관리할 수 있는 유일한 방안

인프라

Red Hat Enterprise Linux · Linux · Windows · nimble storage · NetApp · Hewlett Packard Enterprise · PURESTORAGE

엣지

podman · inductive automation. · Red Hat Enterprise Linux · Rockwell Automation · OPC UA

클라우드 네이티브

Red Hat OpenShift · kubernetes

발생한 이벤트에 자동으로 판단 및 조치

Event-Driven Ansible

Red Hat Ansible Automation Platform

자동화 구문을 자동으로 작성해주는 AI 챗봇

Ansible Lightspeed

보안

PAM · SEIM · IDPS · Firewalls

ITSM

servicenow

퍼블릭 클라우드

Azure Resource Manager · AWS CloudFormation · Cloud Deployment Manager · Terraform · Azure · aws · Google Cloud

Red Hat

기존 인프라에서의 가상머신 생성 과정

대기열과 반복에 갇혀 **몇 주**가 걸릴 수 있는 프로세스

Virtual Machine
- CPU: 4 vCPU, 1 core
- Memory: 16GB
- Disk: 30 GB
- OS: RHEL

Additional filesystems
- data: 500GB, disk
- logs: 100GB, partition

Application platform
- JBoss 7.4 Update 11

Firewall rules
- Ingress: SSH, HTTPS
- Egress: *.redhat.com

DNS & LB
- api.service.org
- Healthcheck: HTTPS port

작업 목록
- 검토 및 승인
- IP, hostname 할당
- DNS (host) 구성

네트워크 팀
(1-3 days)

작업 목록
- 검토 및 승인
- 볼륨 할당
- Whitelist source IP

스토리지 팀
(1-2 days)

작업 목록
- 검토 및 승인
- JBoss 7.4 설치/확인
- MW 구성

플랫폼 팀
(1-2 days)

작업 목록
- 검토 및 승인
- 보안 도구 설치/확인
- VM 보안 강화 구성

보안 팀
(2-4 days)

작업 목록
- 검토 및 승인
- LB & DNS 구성
- FW 구성

네트워크 팀
(2-7 days)

신규 VM 요청서

가상화 팀
(1-3 days)

작업 목록
- 검토 및 승인
- 네트워크 및 스토리지 팀 대기
- 가상화 템플릿 및 사용자 지정 매개 변수를 사용하여 VM 생성
- 디스크, 파티션 추가 및 사용자 지정 파일 시스템으로 OS 다시 구성
- 회사 도구 설치 및 기본 사용자 및 사용 권한 구성
- 플랫폼 팀 대기
- 보안팀 대기
- 네트워크 팀 대기
- VM 인계: IP, 접속 정보 및 메타데이터

VM 완성?

Red Hat

Cloud Native한 환경에서의 VM 프로비저닝

VM 배포 프로세스를 몇 분으로 단축할 수 있습니다

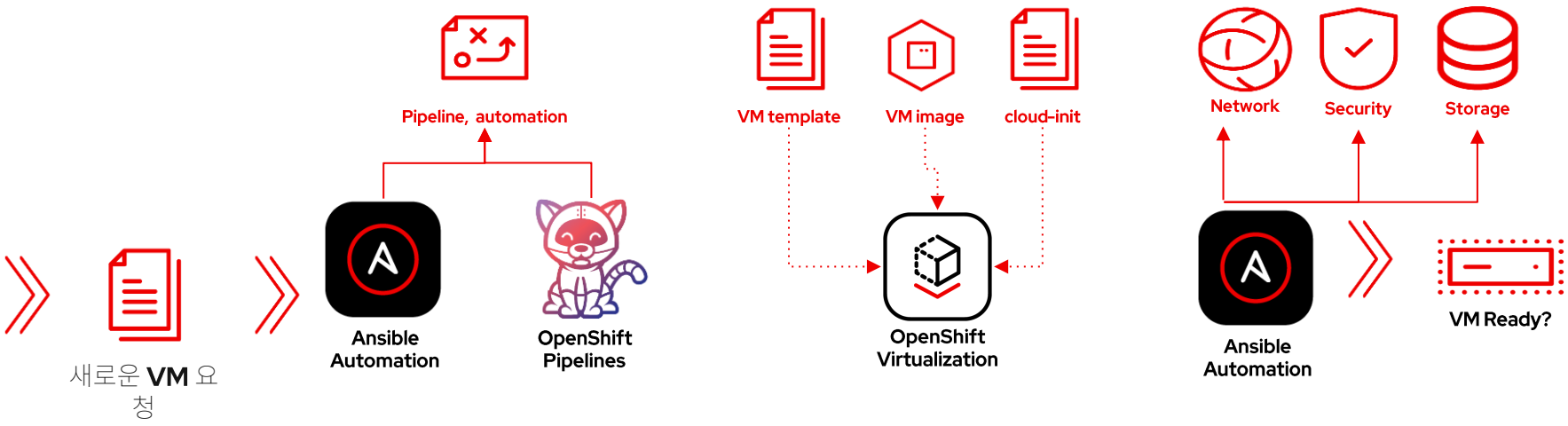
Virtual Machine
- CPU: 4 vCPU, 1 core
- Memory: 16GB
- Disk: 30 GB
- OS: RHEL

Additional filesystems
- data: 500GB, disk
- logs: 100GB, partition

Application platform
- JBoss 7.4 Update 11

Firewall rules
- Ingress: SSH, HTTPS
- Egress: *.redhat.com

DNS & LB
- api.service.org
- Healthcheck: HTTPS port



VM 이미지의 빌드/업데이트 자동화

Code로부터 VM을 자동 배포(Git repo)

네트워크, 스토리지, 로드발란서 등을 관리

가상화된 **App**의 라이프사이클 자동화

애플리케이션 설치

네이티브 Linux / Windows 모듈을 사용하여 App 설치, Config 수정 및 서비스 배포

Linux/Windows 자동화

오케스트레이션

물리 네트워크: DNS, 로드발란서, 방화벽
퍼블릭/프라이빗 클라우드 서비스: 클라우드에 호스팅된 DB, 하이퍼바이저, 서버리스 기능
Software as a Service (SaaS): ServiceNow ITSM, 서비스 카탈로그 및 기타 호스팅 App
보안: Audits, 이슈 대응 및 조치

Infra & ITSM/CMDB 자동화

최적화

Perform VM guest 수정/최적화

VM 자동화

VM 배포

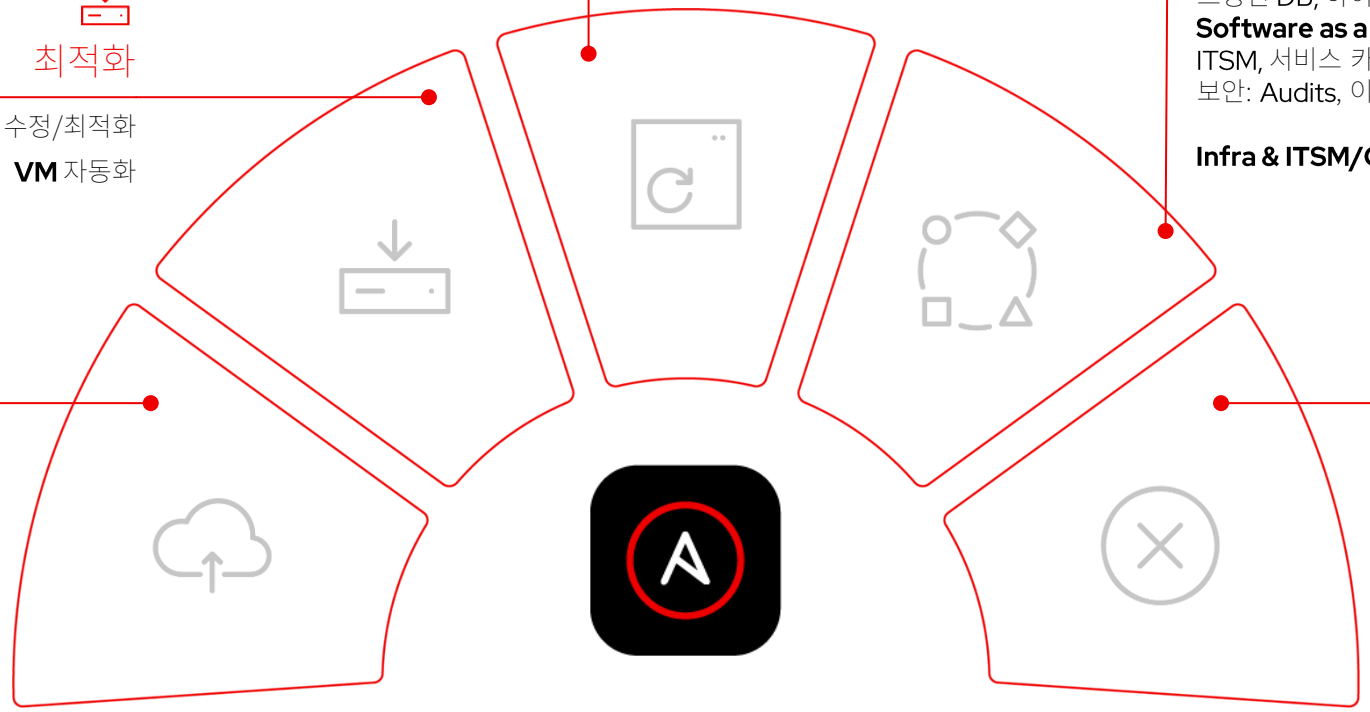
OpenShift 가상화 상에 VM 프로비저닝

OpenShift 가상화 자동화

VM 삭제

App이 더 이상 불필요할 때, VM 중지/삭제

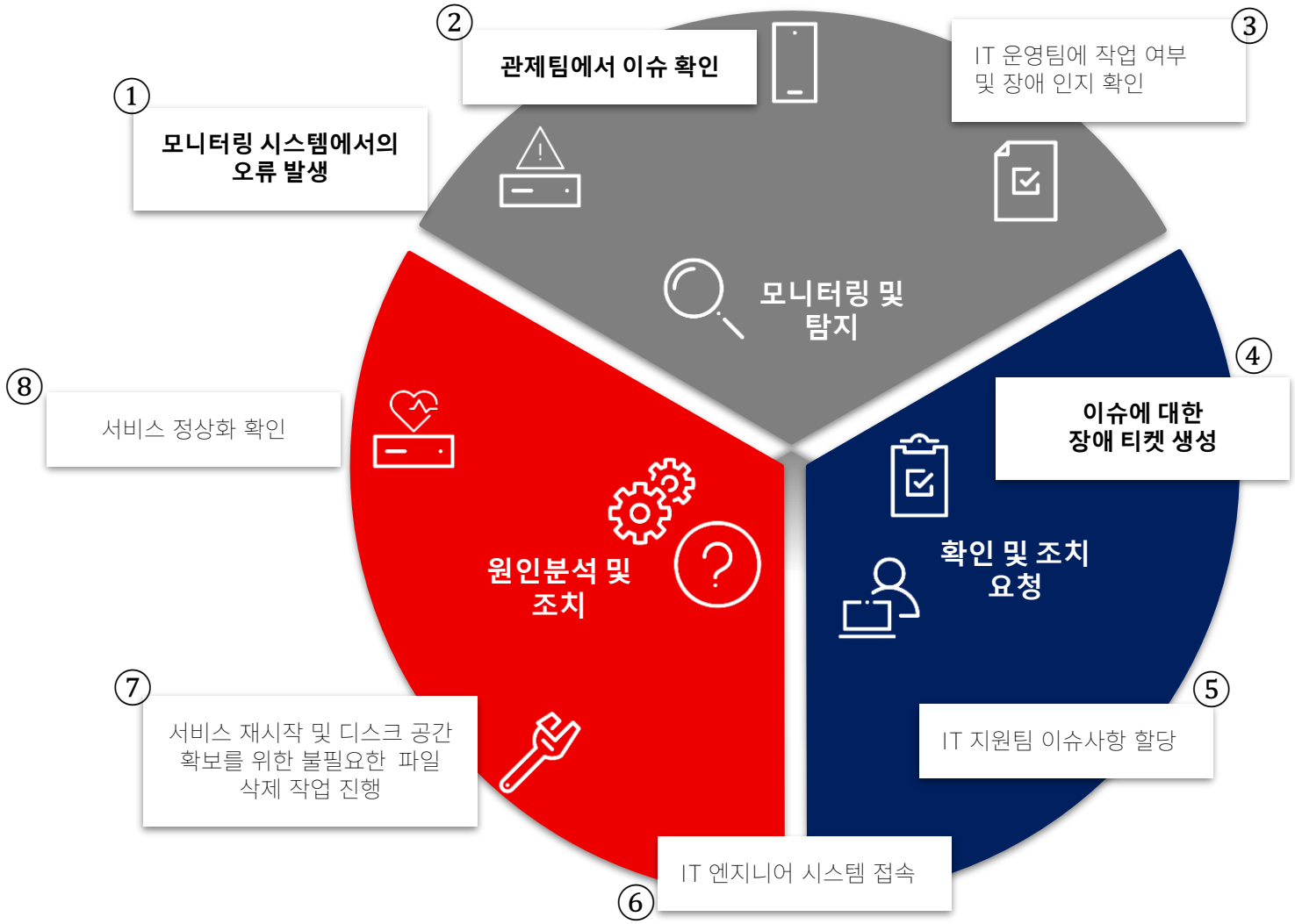
OpenShift 가상화 자동화



Red Hat

기존 운영 워크 플로우

사람에 의한 수동적인 조치



IT 시스템 장애 조치 10단계: 담당 조직 및 평균 처리 시간

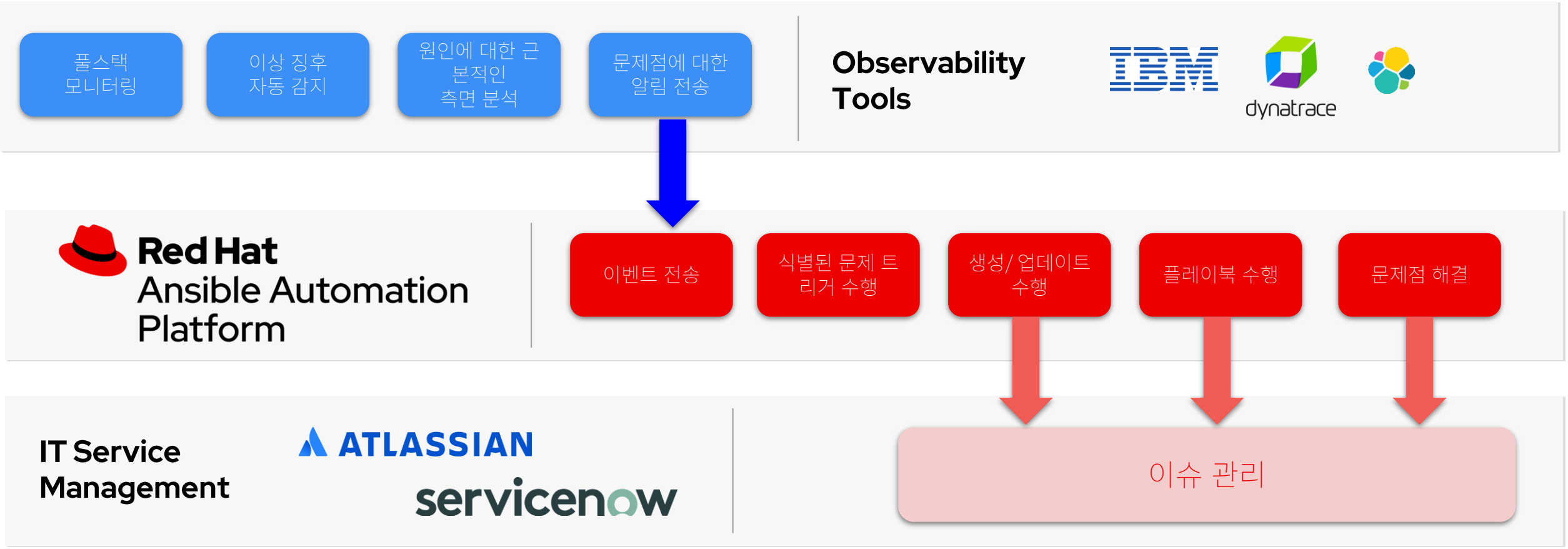
단계	활동 내용	담당 조직	평균 처리 시간(분)
1	장애 탐지	모니터링 팀	5분 이내 (실시간 모니터링 기준)
2	장애 보고 및 전파	서비스 운영팀	5~10분
3	초기 상황 평가	서비스 운영팀, IT 운영 부서	10~15분
4	긴급 대응 조치	서비스 운영팀, 긴급 대응팀	10~30분
5	원인 분석 (초기)	장애 대응팀, 시스템/네트워크 엔지니어	30~60분
6	장애 해결 작업 수행	장애 대응팀, 전문 개발자, 인프라 엔지니어	1~3시간 이상 (복잡도에 따라 차이)
7	복구 및 정상화 확인	QA팀, 서비스 운영팀	10~30분
8	장애 상황 공유 및 문서화	서비스 운영팀, 장애 담당자	30분~1시간
9	장애 보고서 작성	품질관리팀, 운영관리팀	1~2시간
10	사후 분석 및 예방 활동	운영관리팀, 보안팀, 교육팀	수일~수주 (장기 프로세스)

최소 2시간

Event-Driven Ansible

워크로드 절감 그리고 장애시간 단축

AIOps 자동화와 Ansible Automation Platform



Red Hat

클라우드 네이티브 AI를 품다

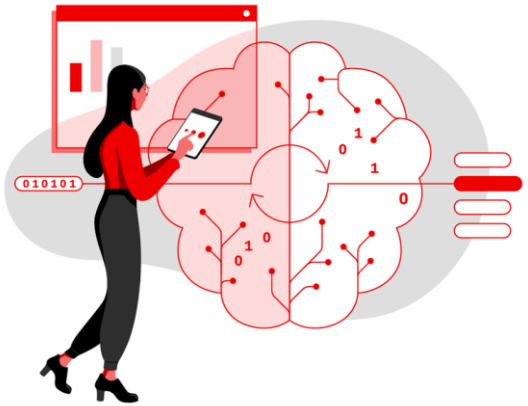
OpenShift AI

"클라우드 네이티브 기술이 AI를 수용하는 이미지를 생성해줘"

Red Hat

AI 솔루션 및 서비스에 대한 수요 증가

전 세계 AI 소프트웨어 시장은 2026년까지 약 7,900억 달러(1000조원) 규모로 성장할 것입니다[1]



82%

조직 중 82%가 향후 2년 내 AI 워크로드 수요 **증가를 예상**합니다.[2]

65%

조직 중 65%가 현재 **생성형AI에 투자**하고 있습니다.[3]

45%

조직의 45%가 두 개 이상의 기능에서 **생성형AI를 사용**하고 있습니다.[4]

(1) IDC - 전세계 AI 소프트웨어 전망, 2023-2027 | (2) 451 Research - AI & 머신러닝 인프라 2023 |
(3) IDC의 AI 전략 전망 2022, CY22 (4) 경영진 펄스: 기업 전반에서 구체화되는 생성형AI 이니셔티브

Red Hat

국정원의 생성형 AI 활용 보안 가이드

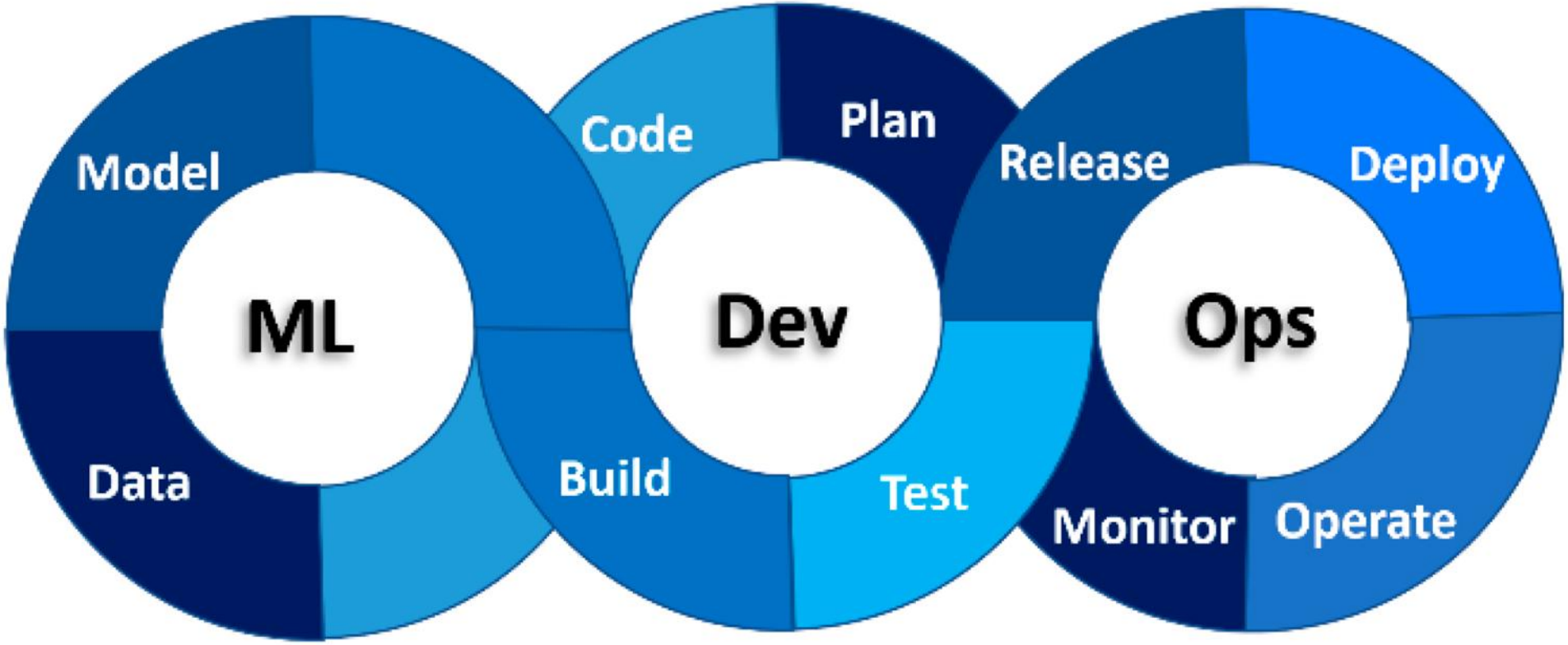
국가정보원 NATIONAL INTELLIGENCE SERVICE NSR 국가보안기술연구소

- AI 모델을 기관 내부망에 구축하여 행정업무 등에 활용할 경우 민감정보 처리에 대한 신중한 구축방안 수립 필요
  - AI 모델을 적용·활용하기 위한 내부 업무 시스템은 인터넷 등 외부망과 분리 요구
- 기관 자체 AI 모델 개발할 경우, 정부 소유 정보시스템을 통해 추진 가능하며 이때 발생하는 데이터를 기관 외부로 직접 이동 불가
- 내부 행정 업무를 클라우드를 활용·운용하는 경우, 인터넷 관련기술 사용 및 기관 내부 행정망 이외 네트워크 연결 불가

출처 : 챗GPT 등 생성형 AI 활용 보안 가이드라인, 국정원

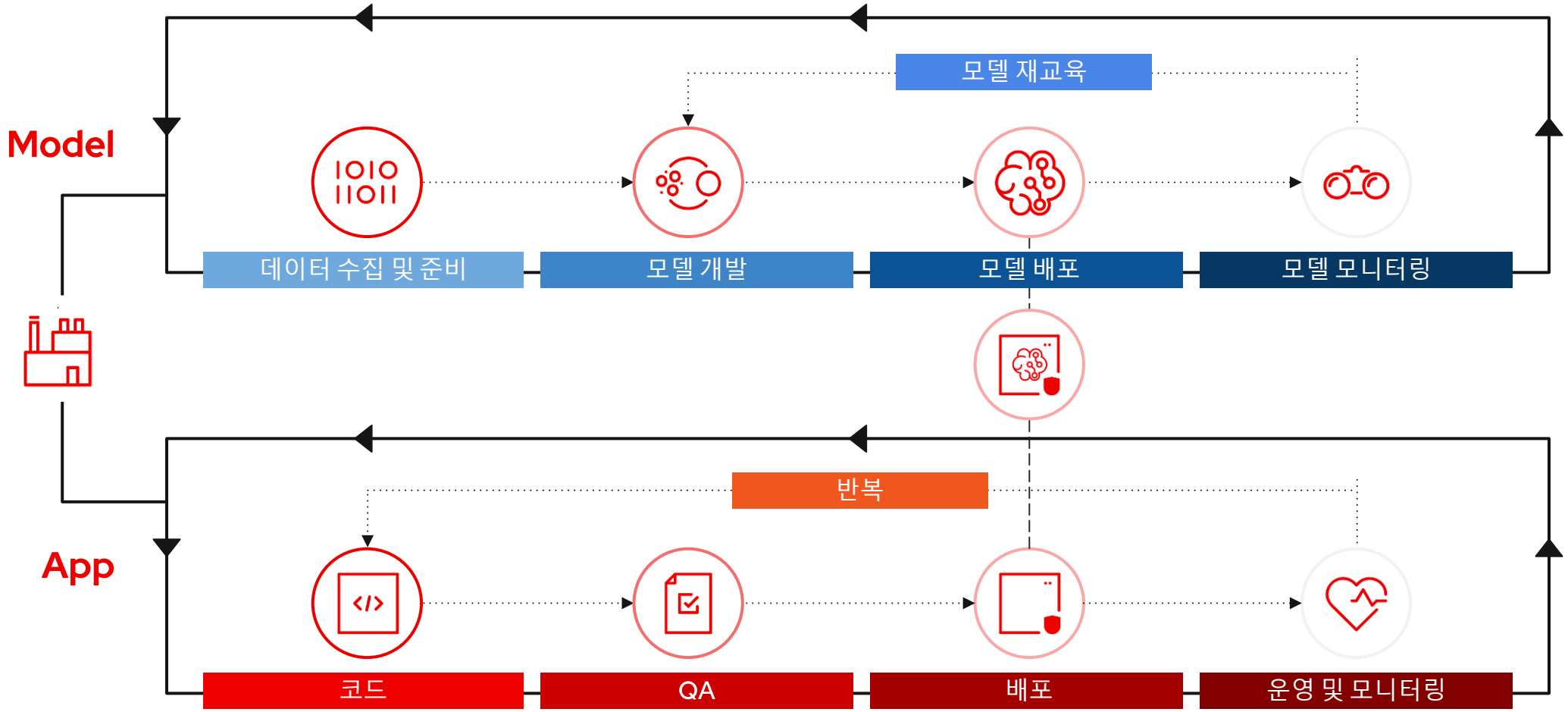
ML(Machine Learning) Ops

DevOps 사상에서 MLOps로 확장



Source: https://www.mdpi.com/2076-3417/12/19/9851

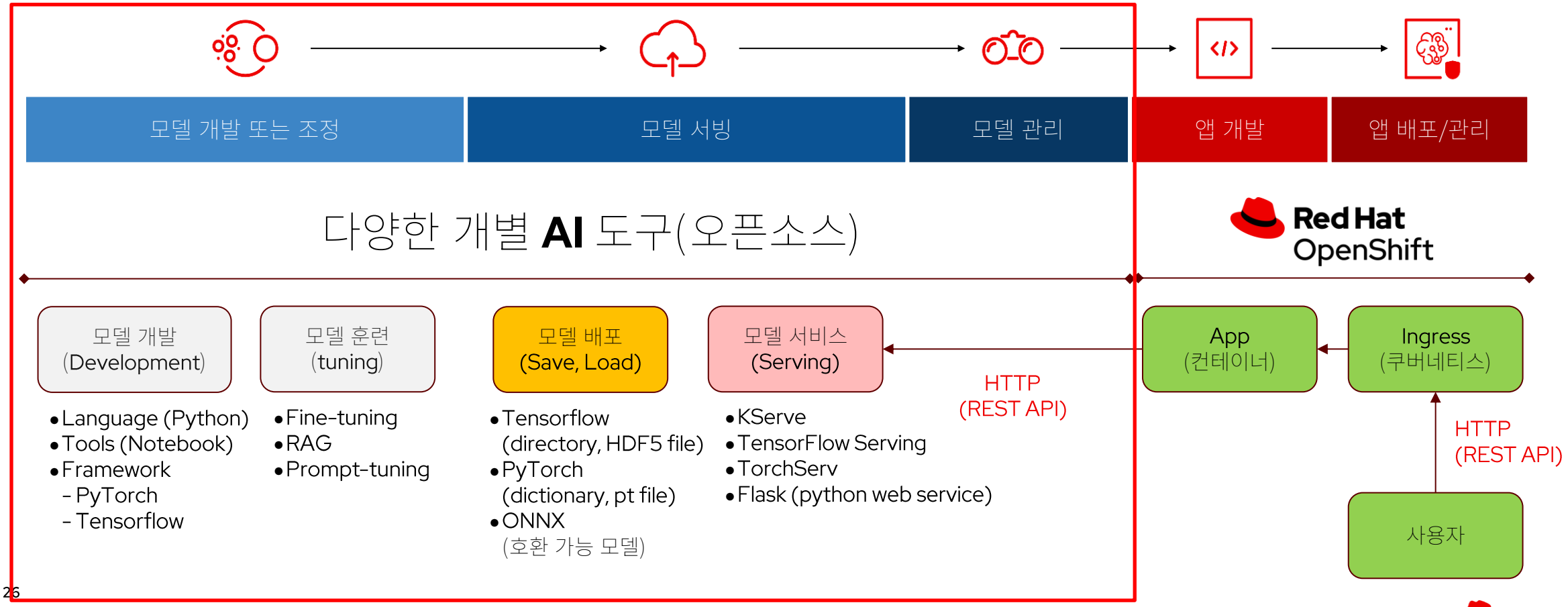
AI 모델 개발 및 운영을 위한 수명 주기



Red Hat

“ AI 모델/ 애플리케이션” 서비스를 위한 수명 주기 상세

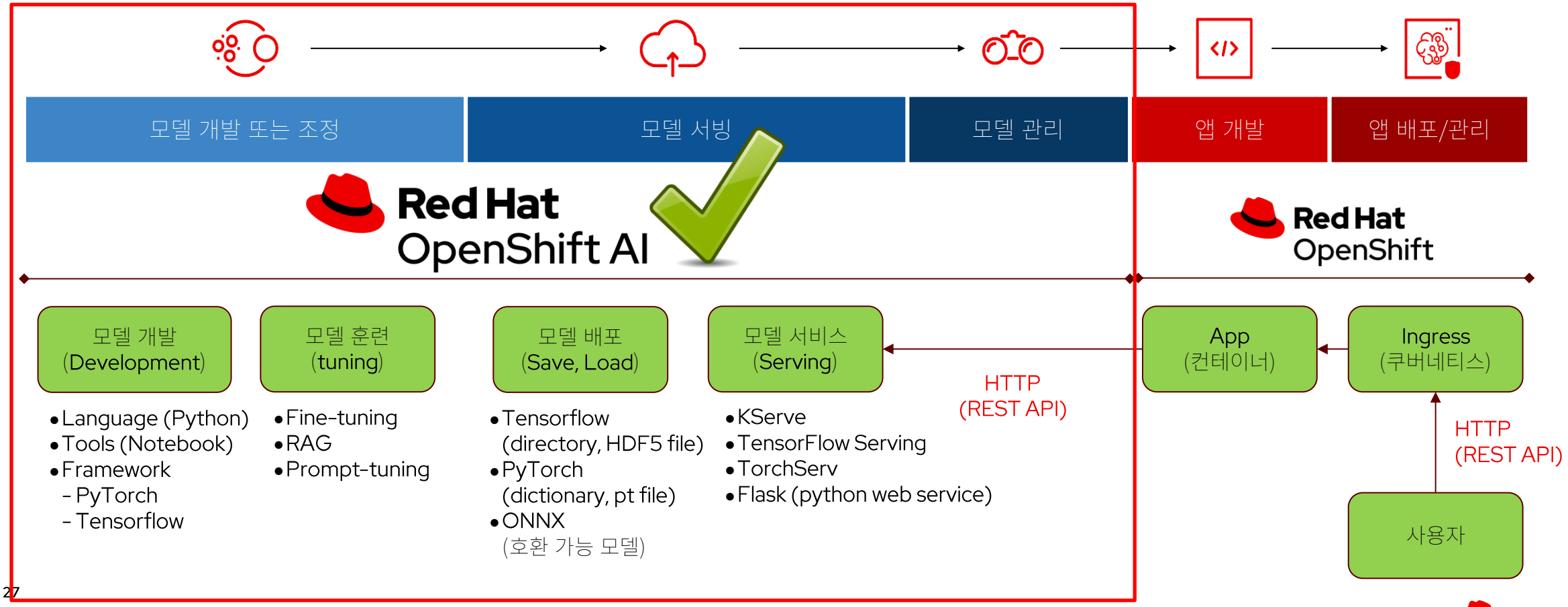
AI 애플리케이션 인프라 단의 1) **MLOps** 체계 구축과 2) 컨테이너로 표준화된 **AI** 어플리케이션 배포 환경은
비즈니스 가치 창출 속도를 비즈니스 니즈에 맞추어 가속화할 수 있으며, 기업의 운영 효율화를 달성할 수 있습니다.



Red Hat

“ AI 모델/ 애플리케이션” 서비스를 위한 수명 주기 - II

AI 애플리케이션 인프라 단의 1) **MLOps** 체계 구축과 2) 컨테이너로 표준화된 **AI** 어플리케이션 배포 환경은 Red Hat OpenShift AI 를 이용하여 구축하여, 기업이 원하는 서비스 제공과 운영 효율성을 달성할 수 있습니다.



Red Hat

개방형 하이브리드 클라우드를 위한 AI

엔터프라이즈급 오픈 소스 하이브리드 AI 및 MLOps 플랫폼

Red Hat OpenShift AI

실험에서 생산에 이르기까지 AI/ML 모델 및 애플리케이션의 수명 주기를 개발,비, 서비스, 모니터링 및 관리.

Model tuning & alignment

PyTorch와 InstructLab을 비롯한 핵심 AI/ML 라이브러리와 프레임워크에 접근하여 JupyterLab에서 탐색적 실험을 수행해 보세요. 노트북 이미지나 직접 만든 이미지를 사용할 수 있습니다.

Model serving & monitoring

모든 클라우드, 완전 관리형 (fully managed), 자체 관리형 (self-managed) OpenShift 환경에 모델을 배포하고 확장하며, 모델의 성능을 중앙에서 모니터링합니다.

라이프사이클 관리

기업 전체에 걸쳐 모델의 튜닝, Alignment (Manual 혹은 InstructLab), 검증 및 전달을 위한 모델 파이프라인을 만듭니다.

리소스 관리 및 최적화

튜닝 및 추론에 사용할 리소스를 최적화합니다. 사용자 간 리소스, 프로젝트 및 모델을 공유합니다.

Red Hat OpenShift AI 소프트웨어 스택

Red Hat OpenShift AI

MLOps on Open Hybrid Cloud

모델 학습

실험적 학습 환경
- JupyterLab
- PyTorch/TensorFlow

학습 작업 관리
- Kueue

분산된 학습 환경
- Ray
- CodeFlare

파이프라인
- KubeFlow Pipelines

리소스 관리*
- Nvidia GPU Operator
- Intel Habana AI Operator
- AMD GPU Operator

모델 추론 및 서빙

추론 API 서빙
- KServe
- OVMS

LLM 서비스
- TGIS Serving
- vLLM

AI 모델 모니터링
- TrustyAI
- Prometheus

Model as a Service

GPU as a Service

클라우드 네이티브 AI를 품다 > GPUaaS를 위한 AI Accelerator

온디멘드(On-demand) GPU 액세스 제공: 서비스형 GPU를 위한 AI Accelerator

- **GPU** 부족 및 비용 제약
- **GPU** 접근제어 부족
- 다양한 GPU 지원 부족
- 효율적인 **GPU** 활용
- 상호 호환성 및 안정성이 확보된 **GPU** 기술 지원

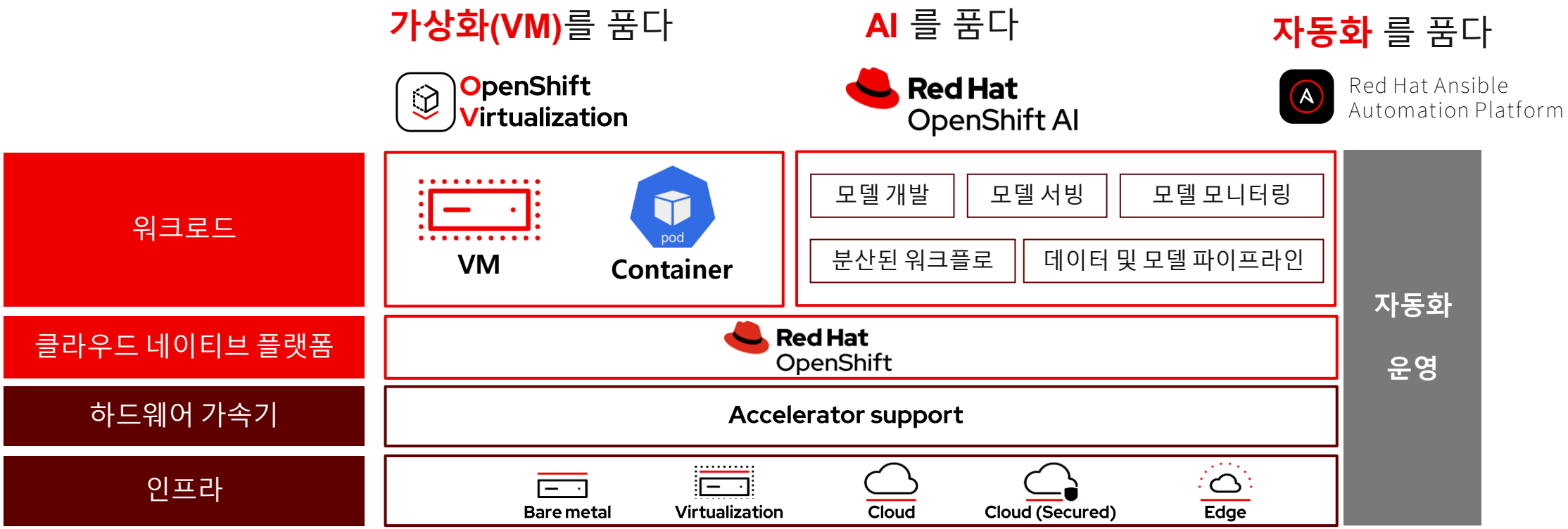
Red Hat software and cloud services	Red Hat Enterprise Linux AI	Red Hat OpenShift	Red Hat OpenShift AI
Red Hat AI Hardware Accelerator	NVIDIA GPU DPU	intel Gaudi GPU IPU	AMD GPU
			MARVELL DPU
			rebellions_ (MADE IN KOREA)
Accelerators			

Physical | Virtual | Private cloud | Public cloud | Edge

Red Hat

Summary
정리하자면...

엔터프라이즈 IT의 진화
클라우드 네이티브 그 이후



Red Hat

Thank you

Red Hat is the world's leading provider of enterprise open source software solutions. Award-winning support, training, and consulting services make Red Hat a trusted adviser to the Fortune 500.

linkedin.com/company/red-hat

facebook.com/redhatinc

youtube.com/user/RedHatVideos

twitter.com/RedHat

Red Hat