All in one ICT Platform

멀티 데이터센터 Networking 사례 및 Demo

SDN 기술 관점에서 데이터센터 설계 및 사례와 시연

2024-11-13 | 클라우드 센터, Cloud Architect 그룹, 전무 하진철

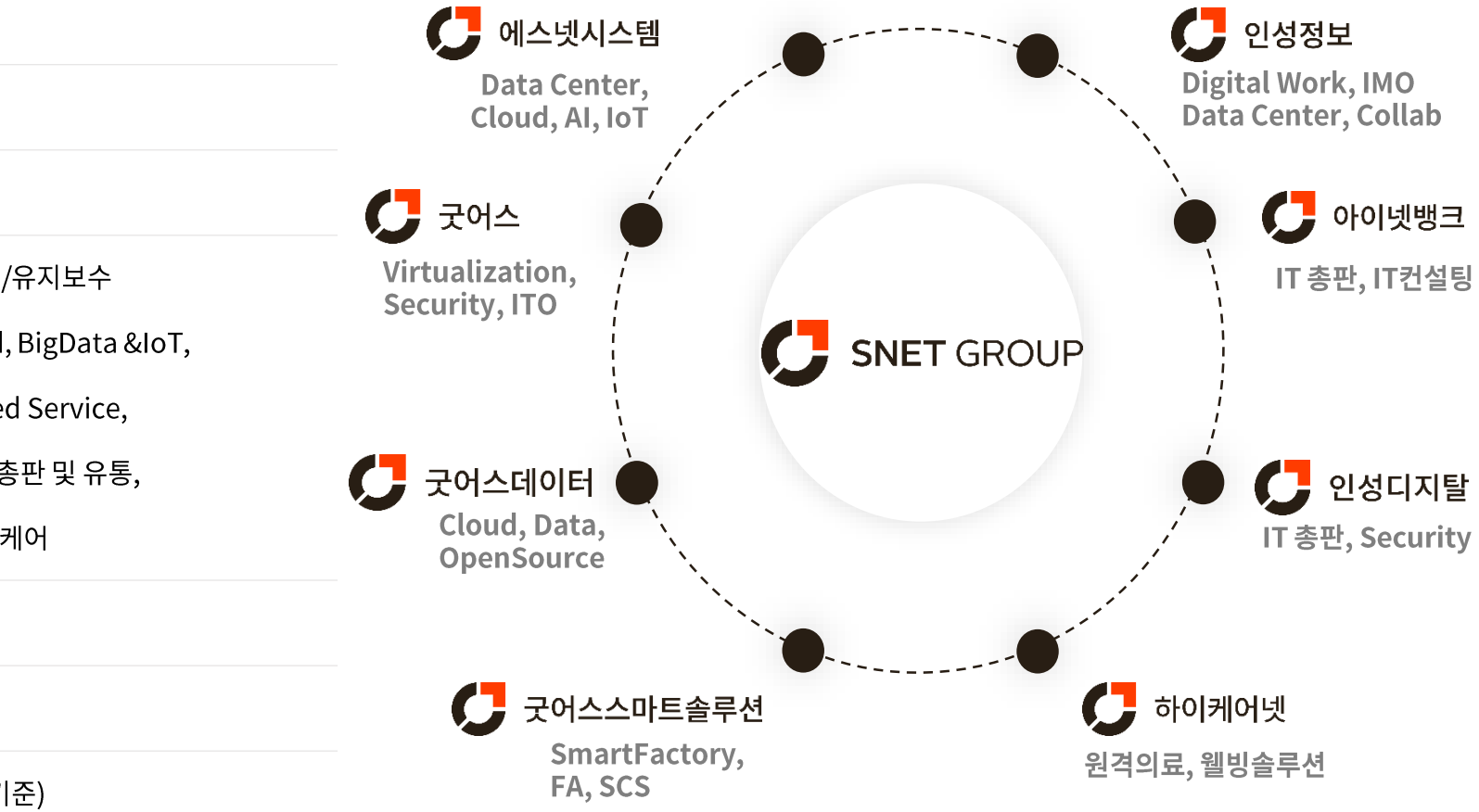
Copyright ⓒ 2024 SNETSYSTEMS Inc. All rights reserved | Confidential

SNET SYSTEMS

Snet Group 소개

20년 이상 국내 정보통신 분야를 선도해 온 에스넷그룹은 2020년 10월 인성정보와의 결합을 통해 에스넷시스템, 굿어스, 굿어스데이터, 굿어스스마트솔루션, 인성정보, 인성디지탈, 아이넷뱅크, 하이케어넷을 계열사로 구성하여 '**ICT 전문 역량을 융합하고 이를 바탕으로 각 분야별 사업을 영위**'하고 있습니다.

회사명	에스넷그룹
설립일	1999년 2월 8일
상장일	2000년 4월 27일
주요 비즈니스	ICT 인프라 컨설팅/구축/유지보수 AI &Metaverse, Cloud, BigData &IoT, Digital Work, Managed Service, ICT 인프라 & IT솔루션 총판 및 유통, 비대면 원격의료 & 헬스케어
회 장	박효대
임직원 수	1,273명
매출액	8,430억 (2023년 연결기준)



Copyright ⓒ 2023 SNETSYSTEMS Inc. All rights reserved | Confidential

SNET SYSTEMS

SNET Group Service Offering Map

AI			Cloud			IT Infra	Smart Managed		Smart Factory	Smart Healthcare	Distribution
AI Platform & Service	AI Network	AI infra	Private Cloud	Hybrid Cloud	Multi/Public Cloud	Server/ NW/DB	ITO/MSP	Smart Workplace	OT/IT	-	-
AI Enterprise SW (NVAIE)	Ethernet Switch (Infiniband/ Spectrum/ Nexus)	Server (DGX, HGX)	데이터센터 설계 컨설팅	Cloud 운영 관제 (CloudHub)	Cloud 전환 컨설팅 (SCP, AWS, NCP)	컨설팅	ITO 상주 운영	Hybrid 업무환경 (현장+원격, 물리+가상)	자동 물류 반송 NW/공장자동화 솔루션	환자원격모니터링/ 관리(RPM/CCM)	NW, Cable, UPS
디지털트윈 (Omniverse)	N/A	Storage (Dell, Vast Data, Pure Storage)	데이터센터 구축	Public Cloud NW 사용량 모니터링 (GcloudViewer)	Cloud 마이그레이션/백업 (SCP, AWS, NCP)	구축	인프라/애플리케이션 통합 운영관리(AZit)	컨택센터 통합관리/ 부가 솔루션(isPS)	IoT/제조 데이터 실시간 AI 분석 서비스	재외국민 원격의료상담 (OK DOC)	보안 (NW,엔드포인트, 웹/ 이메일, 아이덴티티, OT/ICS, 웹서버, 물리)
MLOps 플랫폼 (Openshift AI, TEN)	N/A	N/A	Private Cloud 관리 포탈(Ocean)	Cloud 데이터 플랫폼 (Rocket Hammer)	보안 컨설팅 (AWS ProServe)	운영/유지보수	정보보안 컨설팅/ 정보보안 솔루션 (S2W)	Cloud 기업전화 (Webex Calling)	작업자 안전관리 서비스 (AI-Safeguard)	기업 정신건강 진단/관리 (OK DOC-더봄케어)	가상화 솔루션
AI 에너지 최적화 서비스 (AI-EMS)	N/A	N/A	이동형 컨테이너 데이터센터 (Cloudrunner)	CMP 구축 (Cloudwave)	Cloud 운영 (Multi)	Network 모니터링 (XpertViewer)	ERP 컨설팅	Cloud 컨택센터 (IPCC, AICC, Calloud)	BMS (배터리 모니터링 솔루션)	AI 호흡기질환 진단	IOT/센서/ 업무용 오디오 및 화상회의
AI Infra 이상 탐지	N/A	N/A	Cloud 보안 (Tatum)	Full-Stack 모니터링	3rd Party Solution 판매	N/A	N/A	N/A	설비 이상 감지 (철도차량 상태 기반 예지 정비)	스마트 감염관리 (AI-Safeguard)	SW (Oracle, ESET)

Main Vendor

Copyright ⓒ 2023 SNETSYSTEMS Inc. All rights reserved | Confidential

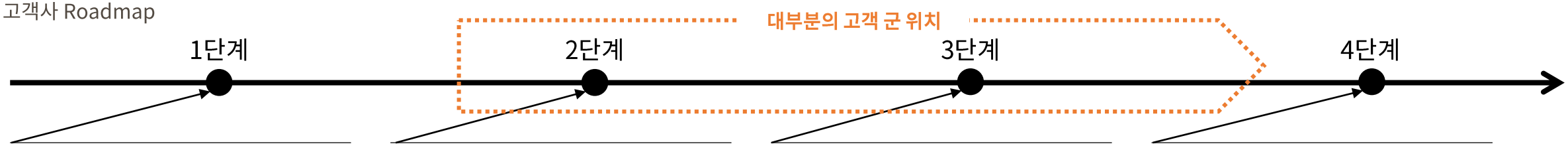
01 클라우드 NW Roadmap

실제 고객 도입 사례를 통해 본 동향

주요 고객들의 Roadmap

인프라 구축 및 관리 기술의 변화에 따라, IT 자원의 효율적인 이용 뿐 아니라 AI/ML 기술을 이용한 현황 분석 및 예측과 자동화된 인프라 관리 방식을 도입
고객의 Private 데이터센터 뿐 아니라 Public Cloud 사업자와의 연동으로 더 효율적인 곳에 인프라를 배치하는 단계로 진화 중

고객사 Roadmap



0. 현황분석 및 Process 표준화

1. Cloud/가상화 기반 기술 적용

- 서버 가상화/컨테이너/K8s 도입
- 스토리지 가상화 도입
- 데스크탑 가상화 도입
- 네트워크 가상화 도입

→ 자동화를 위한 기본기능 제공 (API, Controller 등)

→ 가상화 포탈 구현

2. Cloud 인프라 본격 도입

3. 가시성 확보와 자동화 구현

- 가상화로 효율성/가용성 증대
  → 문제의 원인 파악 어려움
  → 인프라 가시성 확보 必
- **AI/ML 기술을 이용한 통합관리**
- Cloud 를 이용한 자동화 적용
  → AWS와 같은 IaaS Portal
- **Active-Active/DR 검토 및 구성**

4. Hybrid Cloud 인프라 구현

- Cloud에 맞는 업무 검토
- 데이터센터와 클라우드 통합관리 (**통합 클라우드 포탈 개발/도입**)
- 통합(클라우드) 가시성 확보
- 통합(클라우드) 보안성 확보
- 클라우드 안정성 확보방안 검토

4. Multi-Cloud 환경구현

- 데이터센터와 다수의 Public Cloud를 연동
- 유기적인 서비스 이전
- **Workload Optimization과 Multi-Cloud 관리**
- Cloud 기반 관리 솔루션 도입 (Cloud based AI/ML/관리)

Copyright ⓒ 2023 SNETSYSTEMS Inc. All rights reserved | Confidential

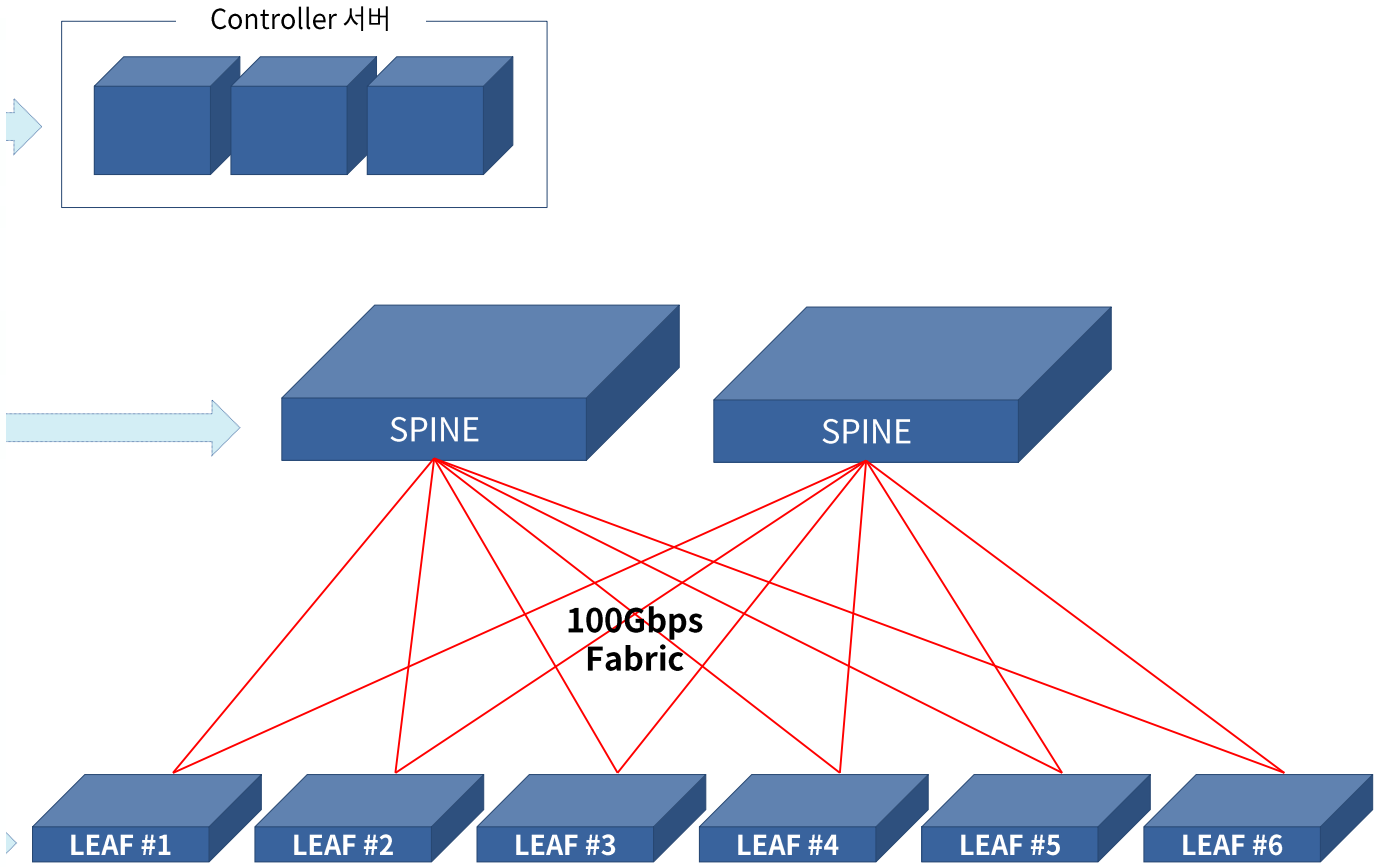
SNET SYSTEMS

02 SDN 기술에 대한 이해

SDN이란 무엇이며 어떻게 동작하는가

데이터센터에서 사용되는 SDN Fabric - Underlay

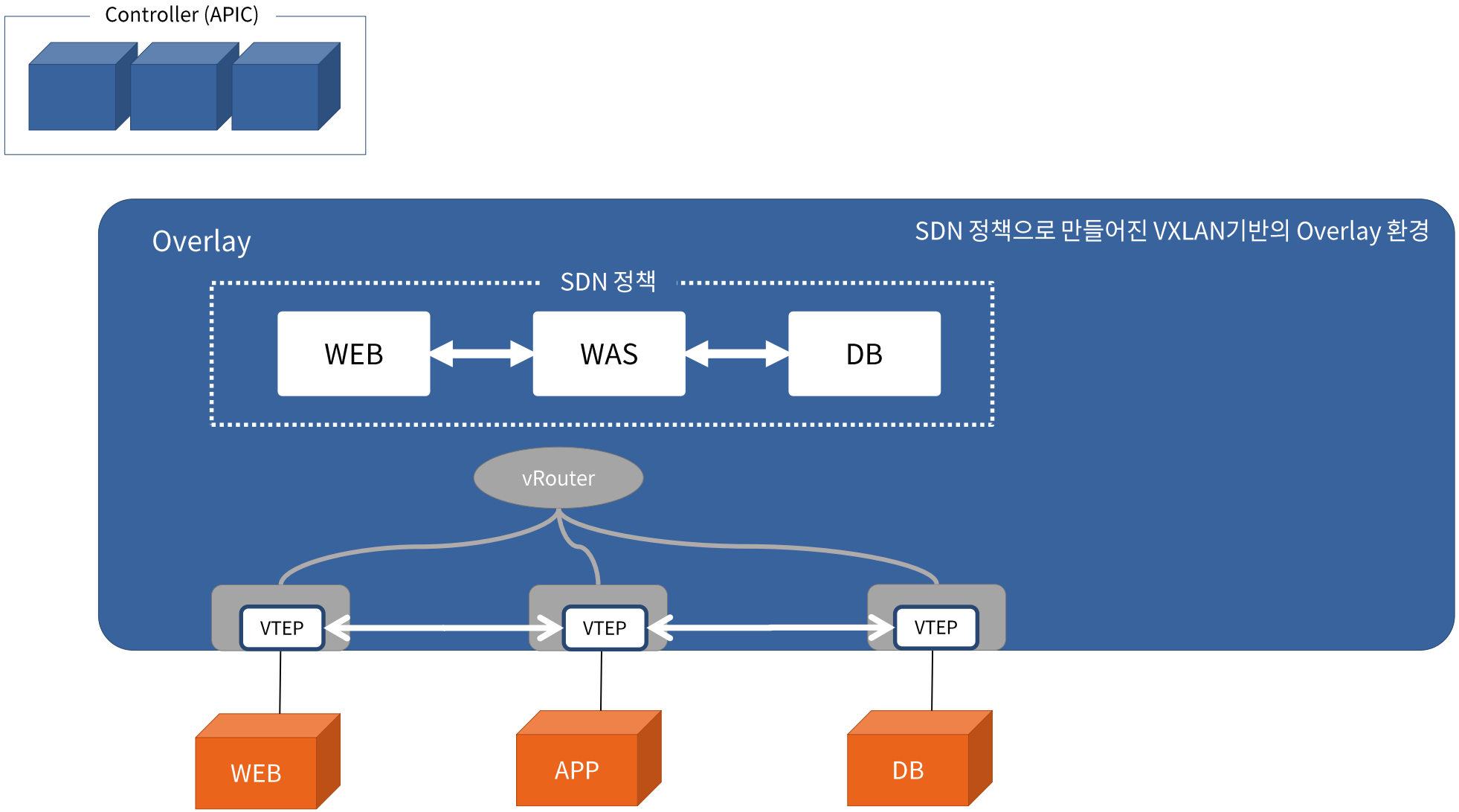
Software Define 기술은 용도에 따라 다양하게 사용되지만, 특히 데이터센터에서는 SDN Fabric 개념이 사용됩니다.
Underlay는 모두 자동화 되며, 케이블 연결만으로 자동 인식됩니다.



Copyright ⓒ 2023 SNETSYSTEMS Inc. All rights reserved | Confidential

SNET SYSTEMS

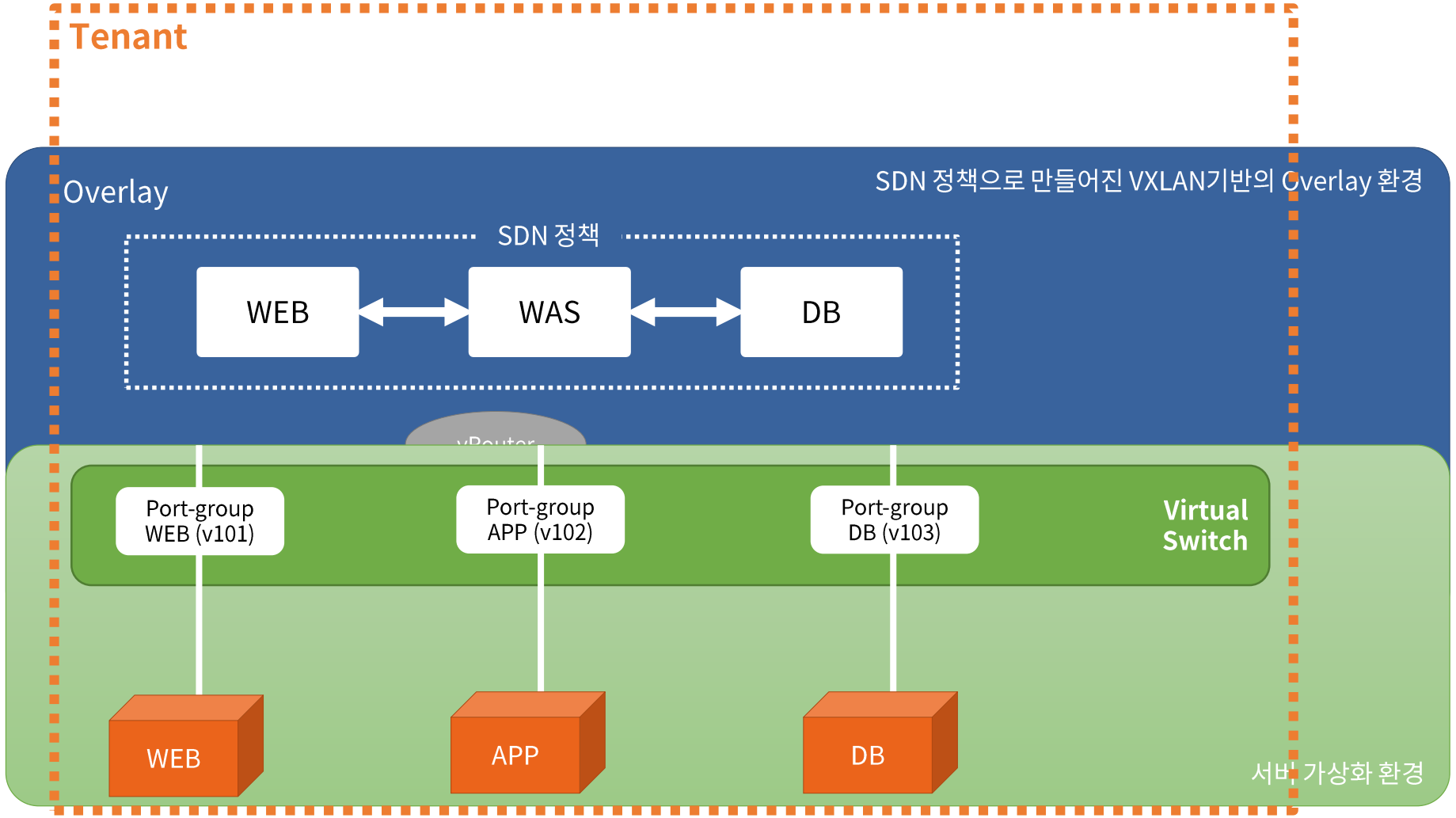
데이터센터에서 사용되는 SDN Fabric - Overlay



Copyright ⓒ 2023 SNETSYSTEMS Inc. All rights reserved | Confidential

SNET SYSTEMS

데이터센터에서 사용되는 SDN Fabric - Overlay



Copyright ⓒ 2023 SNETSYSTEMS Inc. All rights reserved | Confidential

SNET SYSTEMS

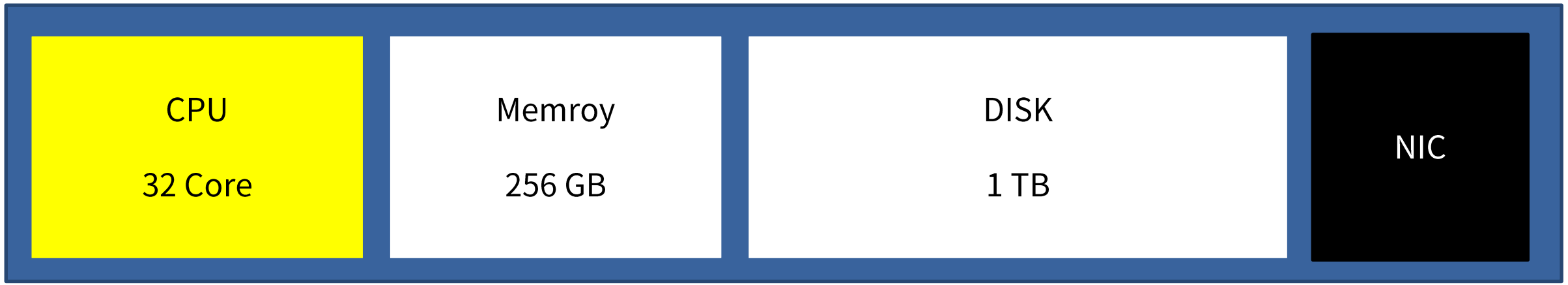
참고 – VMware 서버 가상화 구성

서버 가상화 환경에서의 동작 원리

VM	
CPU	4 Core
MEM	16 GB
DISK	200 GB
NIC	Port-Group

VM	
CPU	8 Core
MEM	32 GB
DISK	400 GB
NIC	Port-Group

전체 32 Core
사용 4Core + 8Core
잔여 20Core

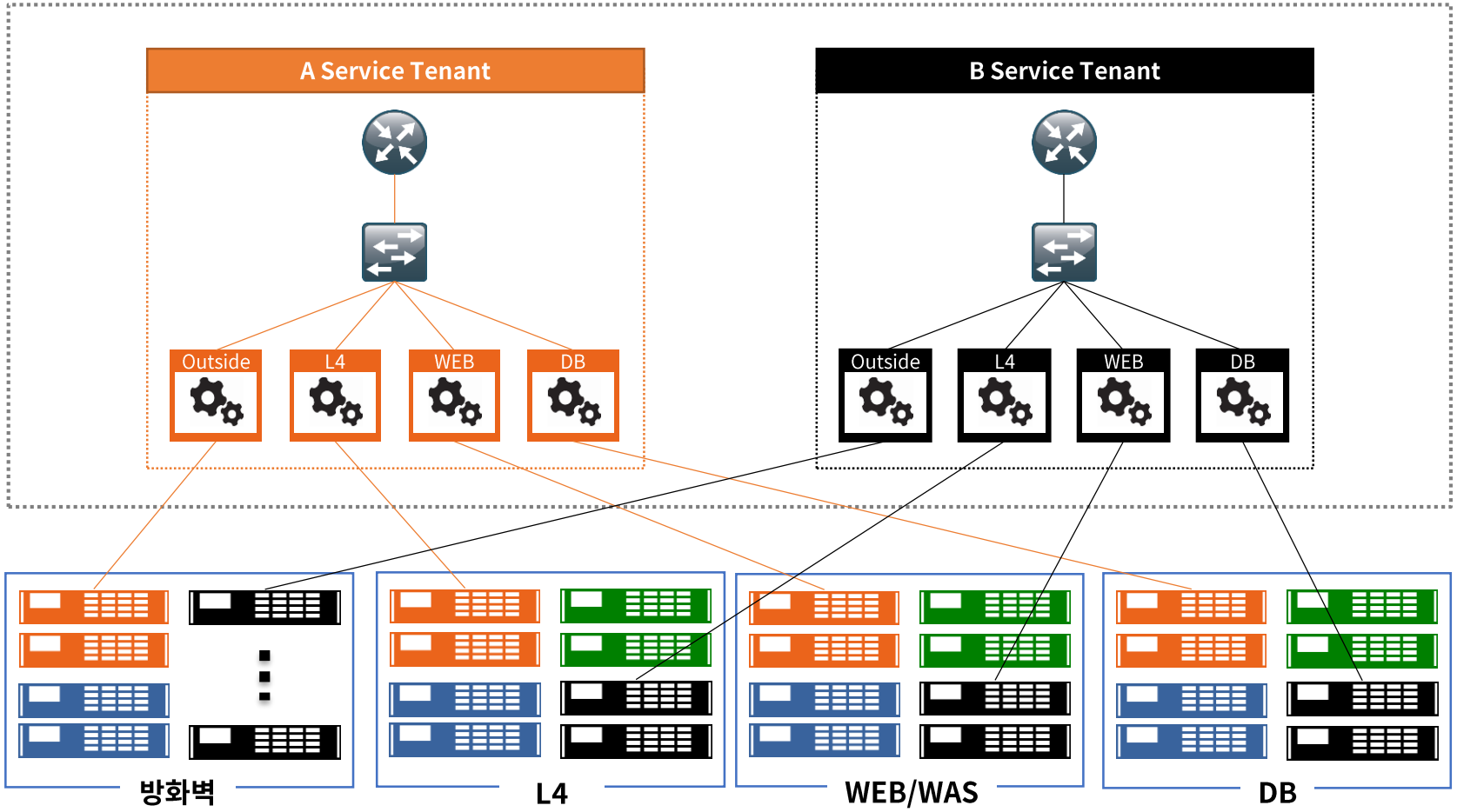


Copyright ⓒ 2023 SNETSYSTEMS Inc. All rights reserved | Confidential

SNET SYSTEMS

데이터센터에서 사용되는 SDN Fabric - Overlay

SDN Overlay 환경은 마치 서버 가상화 환경에서 VM이 서버의 Resource를 공유하여 사용하는 것과 유사합니다.
Network Resource인 방화벽과 L4, Web/WAS 및 DB를 마치 VM의 CPU와 Memory, DISK를 가져다 사용하는 것처럼 활용합니다.



손쉬운 NW 생성/삭제
가상 Network인 Tenant는 마치 VM을 생성하는 것처럼 손쉽게 생성하고, 삭제 가능

장애 시 빠른 복구
VM처럼 Snapshot 기능을 제공하여 작업 전 Snapshot을 구성하고, 즉시 복구 가능

VM 및 Container와의 연동
가상머신을 관리하는 Platform 또는 컨테이너를 관리하는 Kubernetes와 SDN이 연동되어 각 환경에서 설정하는 Workload가 Network와 손쉽게 연동

GUI 기반의 통합관리
모든 설정을 GUI기반으로 설정하여 손쉽게 관리

Day2 Operation (운영) 관리 기능 제공
가상화 된 환경을 손쉽게 모니터링 하고, 트래픽에 발생하는 이슈를 실시간으로 확인하며, AI/ML 기능을 이용하여 운영/관리에 편의성 제공

Copyright ⓒ 2023 SNETSYSTEMS Inc. All rights reserved | Confidential

SNET SYSTEMS

03 인프라 고도화 단계

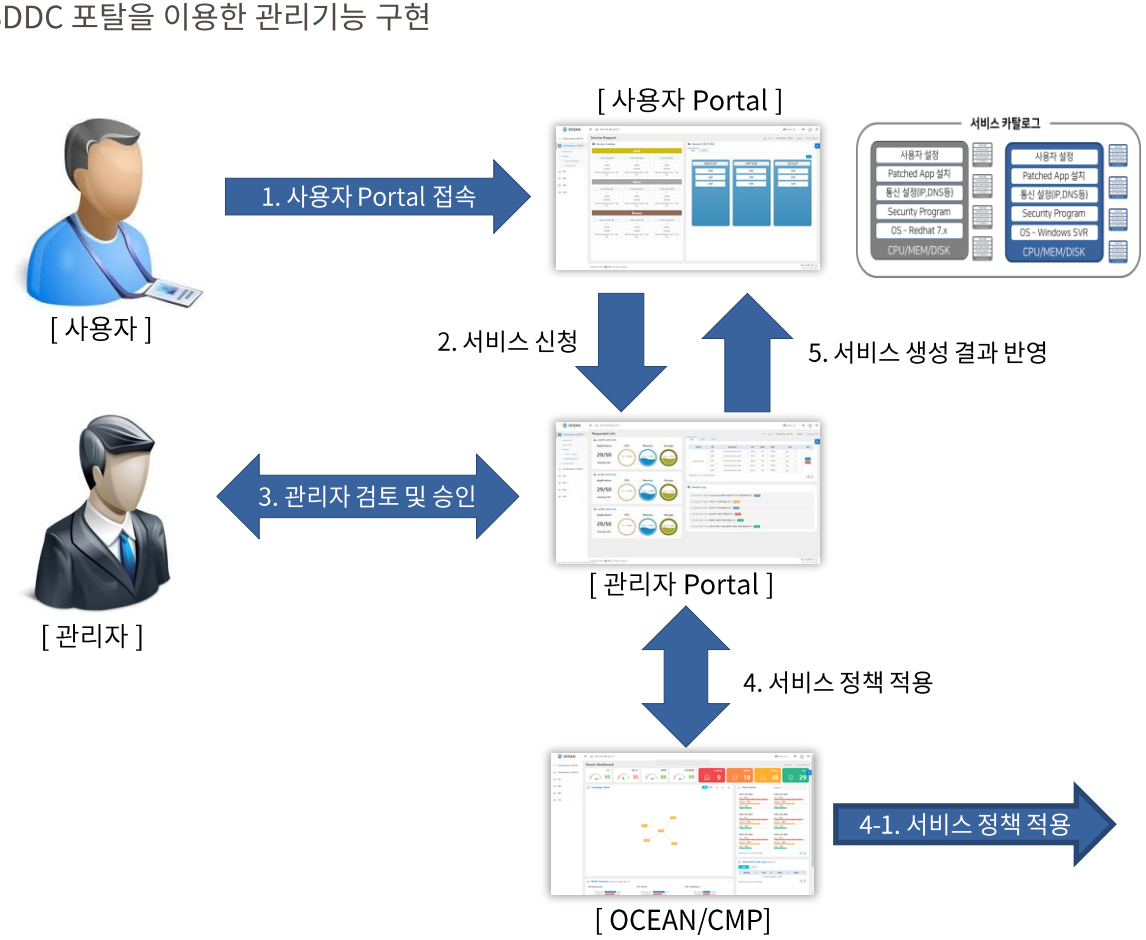
구축 단계별 고려사항

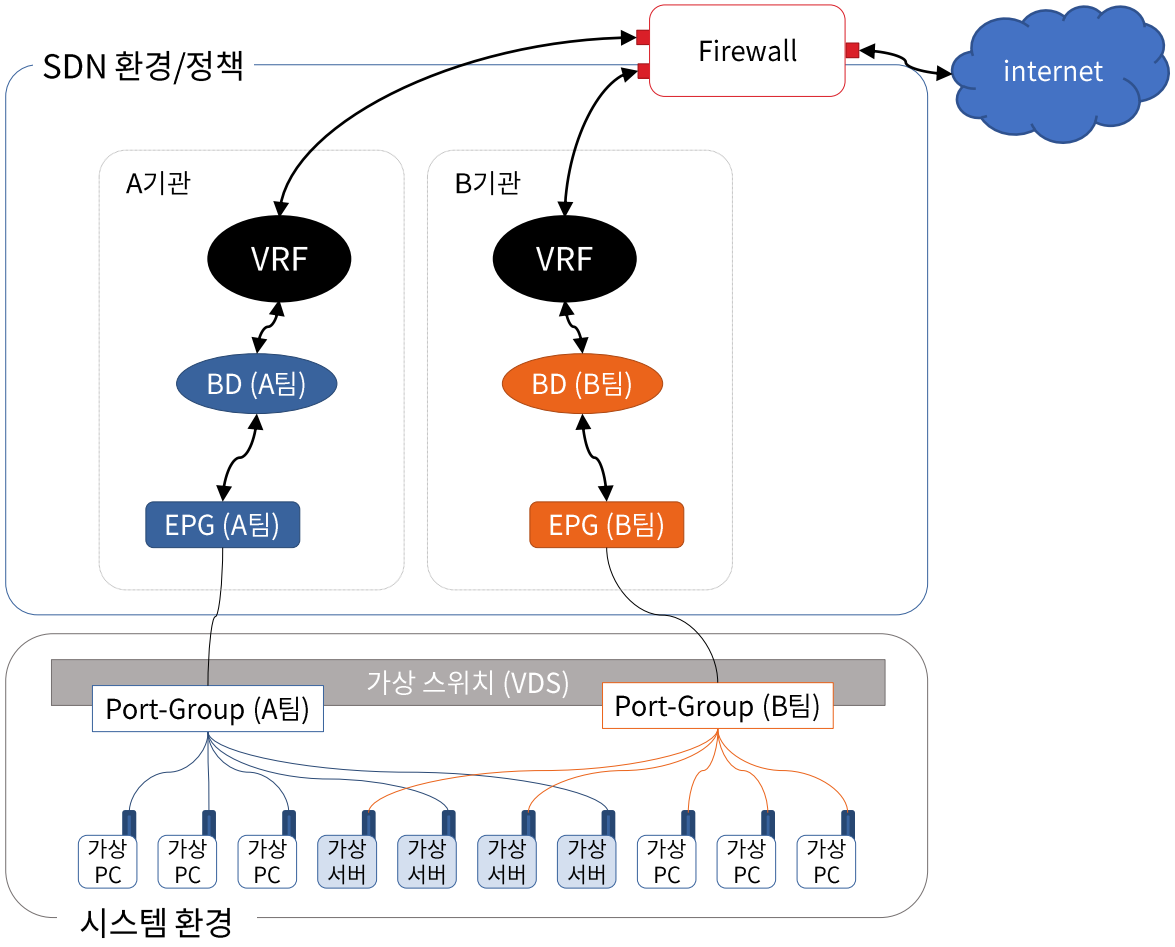
SNET SYSTEMS

1단계 – SDDC 시범 도입 (기반 기술 검증)

SDDC를 위한 기반 기술인 **인프라 가상화 기술을 활용하여 Scale-out 기반의 최적의 인프라 구축** 환경 구현이 필요합니다.
SDDC Portal을 통해 가상 PC 또는 서버 생성시 자동으로 SDN과 연동되어 **인프라 자동 확장 및 보안 기능을 제공합니다.**

SDDC 포탈을 이용한 관리기능 구현



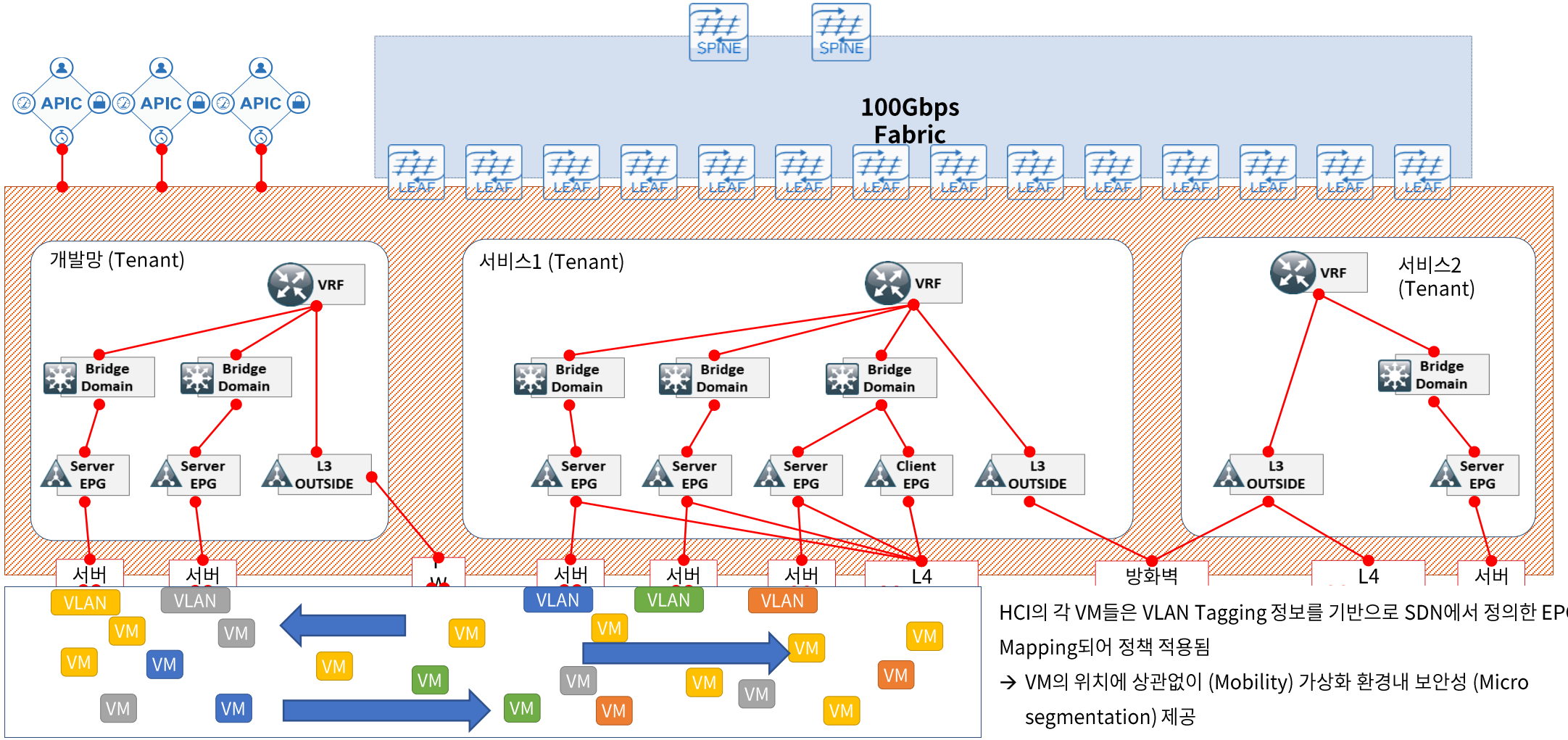


Copyright ⓒ 2023 SNETSYSTEMS Inc. All rights reserved | Confidential

SNET SYSTEMS

1단계 – SDDC 시범 도입 사례

가상 인프라 환경을 통해 **물리적인 인프라는 공유**하지만 **논리적으로 완벽하게 분리된** Software Define 환경으로 운영됩니다.
서비스의 요구상에 맞게 인프라를 손쉽게 확대하고 재구성 할 수 있습니다.



HCI의 각 VM들은 VLAN Tagging 정보를 기반으로 SDN에서 정의한 EPG에 Mapping되어 정책 적용됨

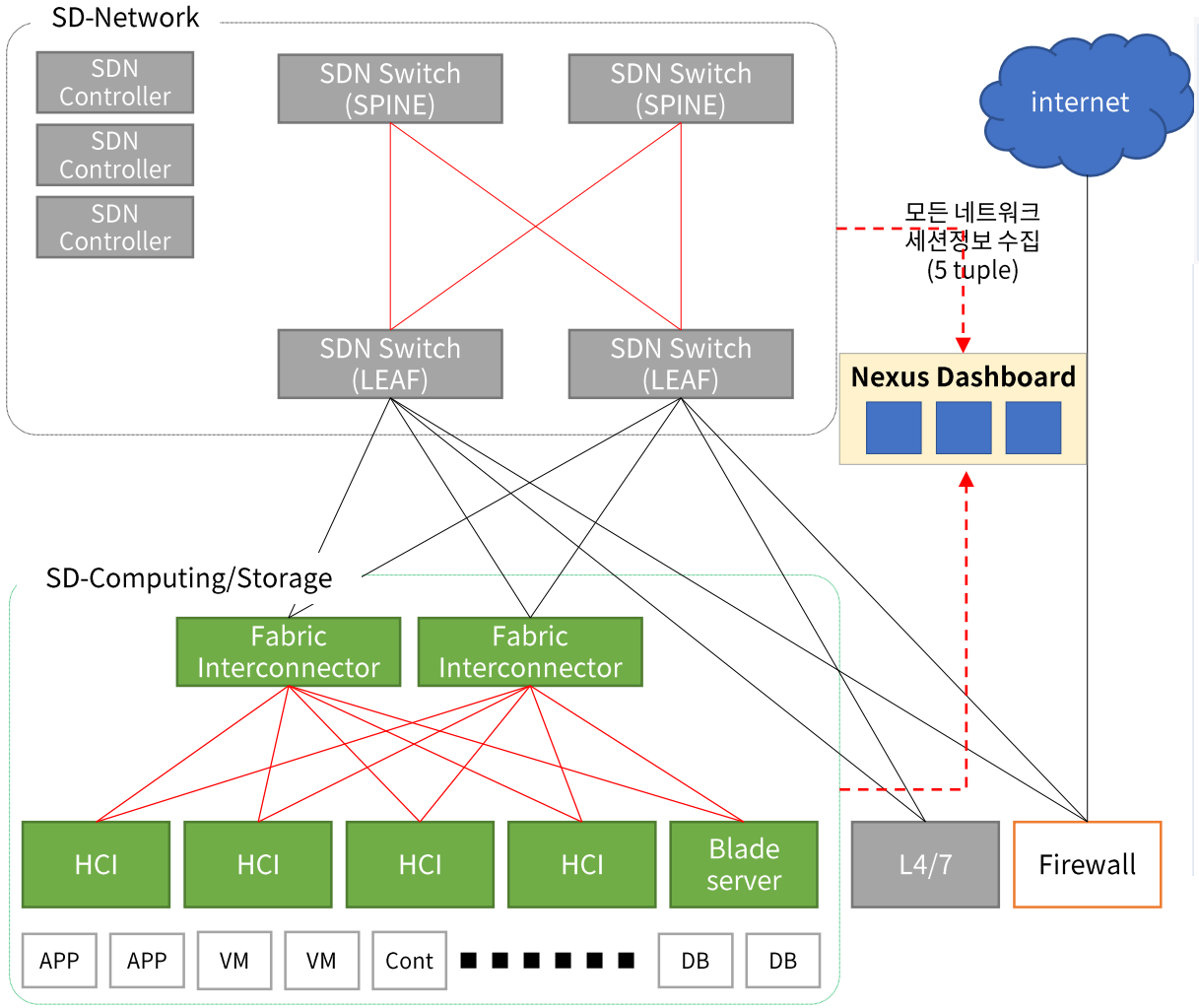
→ VM의 위치에 상관없이 (Mobility) 가상화 환경내 보안성 (Micro segmentation) 제공

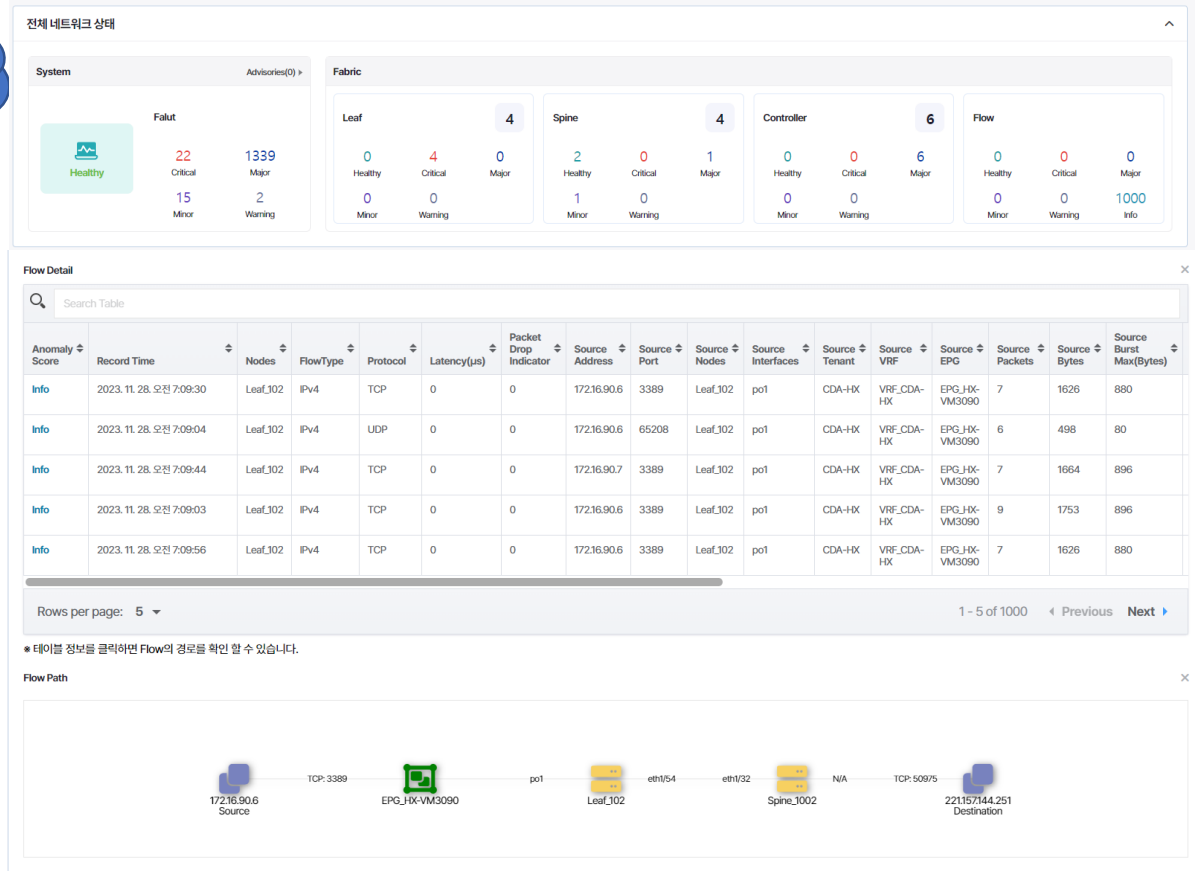
Copyright ⓒ 2023 SNETSYSTEMS Inc. All rights reserved | Confidential

SNET SYSTEMS

2단계 – SDDC 본격 확장 및 가시성 확보

가상화 환경이 구성되면서 고도화 될수록 인프라의 가시성 확보에 어려움을 겪게 되며, 이를 해결하기 위한 전용 솔루션 확보가 요구가 발생하게 됩니다.
Day2 Operation (운영환경)에 있어서, 가시성은 서비스의 효율적인 운영 뿐 아니라 안정성 향상을 위해서도 중요합니다.



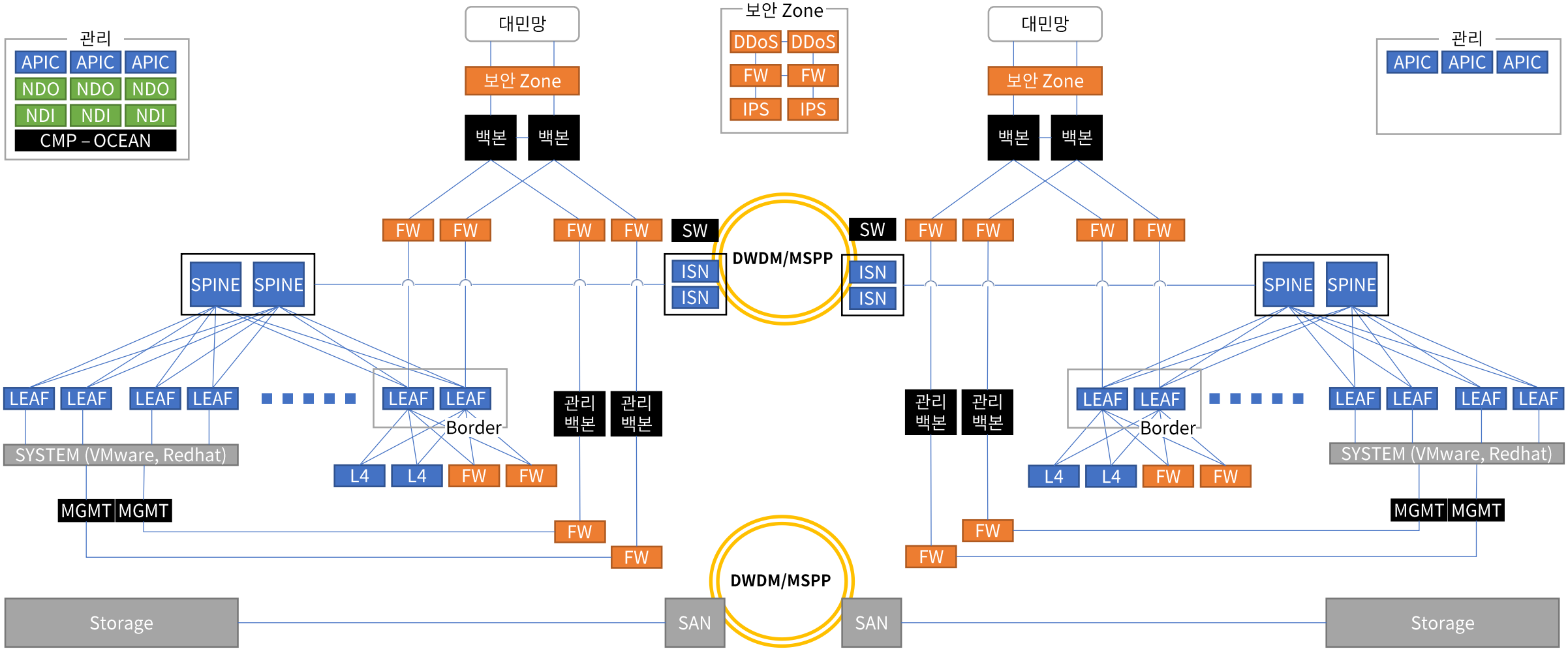


Copyright ⓒ 2023 SNETSYSTEMS Inc. All rights reserved | Confidential

SNET SYSTEMS

2단계 – DR 또는 A-A 데이터센터 (DR 또는 A-A 데이터센터)

2개의 데이터센터를 서로간 연동하기 위해서는 데이터 전송을 위해 전용의 DWDM 또는 MSPP 회선으로 구성합니다.
VxLAN 기술을 이용해 2개의 데이터센터를 서비스 별로 L2 확장합니다.

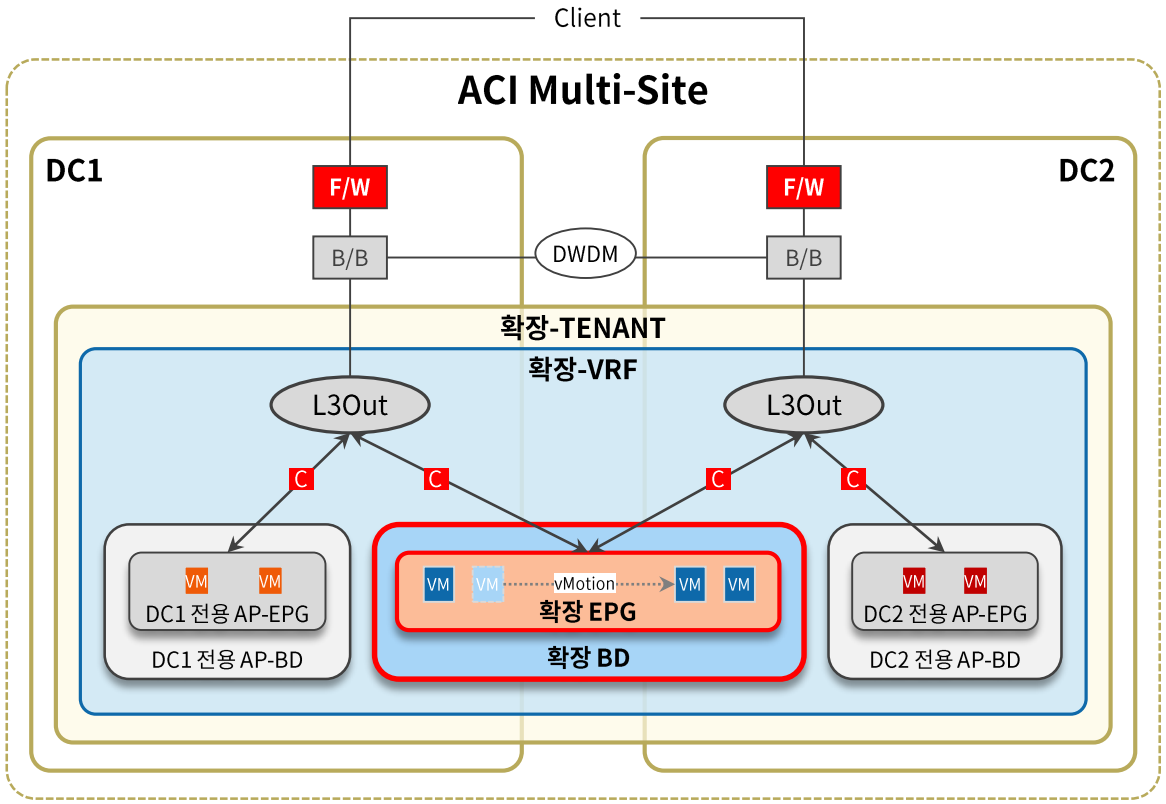


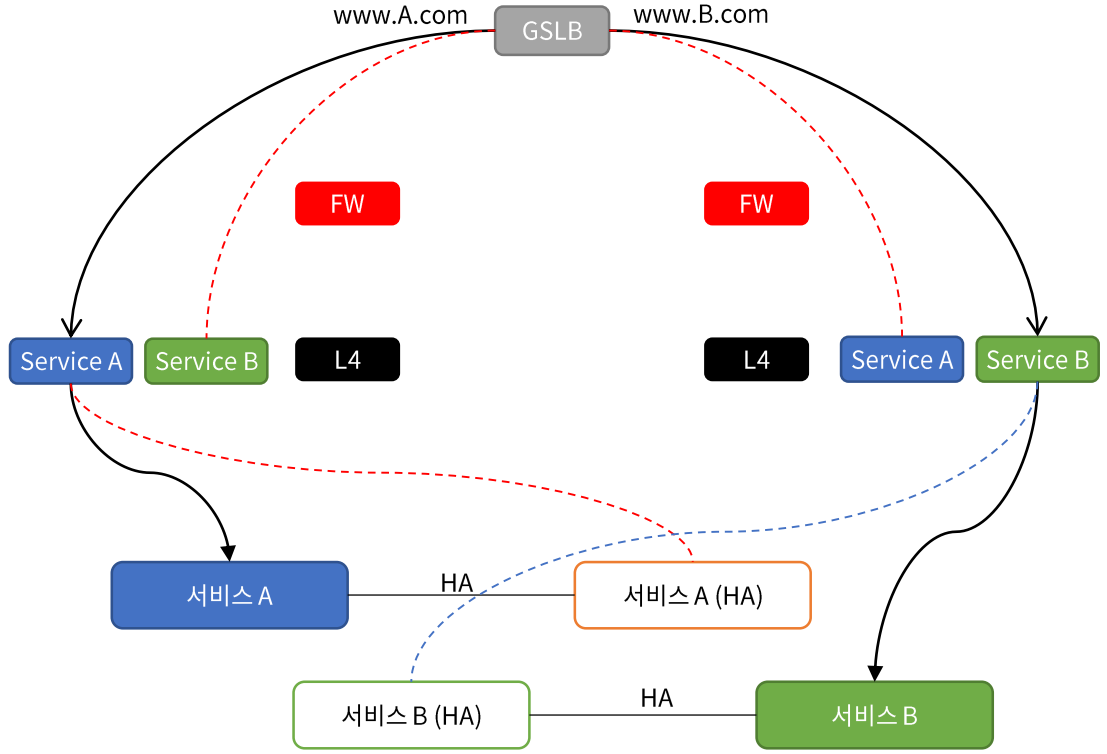
Copyright ⓒ 2023 SNETSYSTEMS Inc. All rights reserved | Confidential

SNET SYSTEMS

2단계 – DR 또는 A-A 데이터센터 (논리적 구성)

논리적으로, 2개의 데이터센터는 데이터센터 자체 서비스와 DC간 통신 서비스로 분리하여 구성하며, 상호간 GSLB 구성을 통해 상호간 서비스를 이중화 합니다.



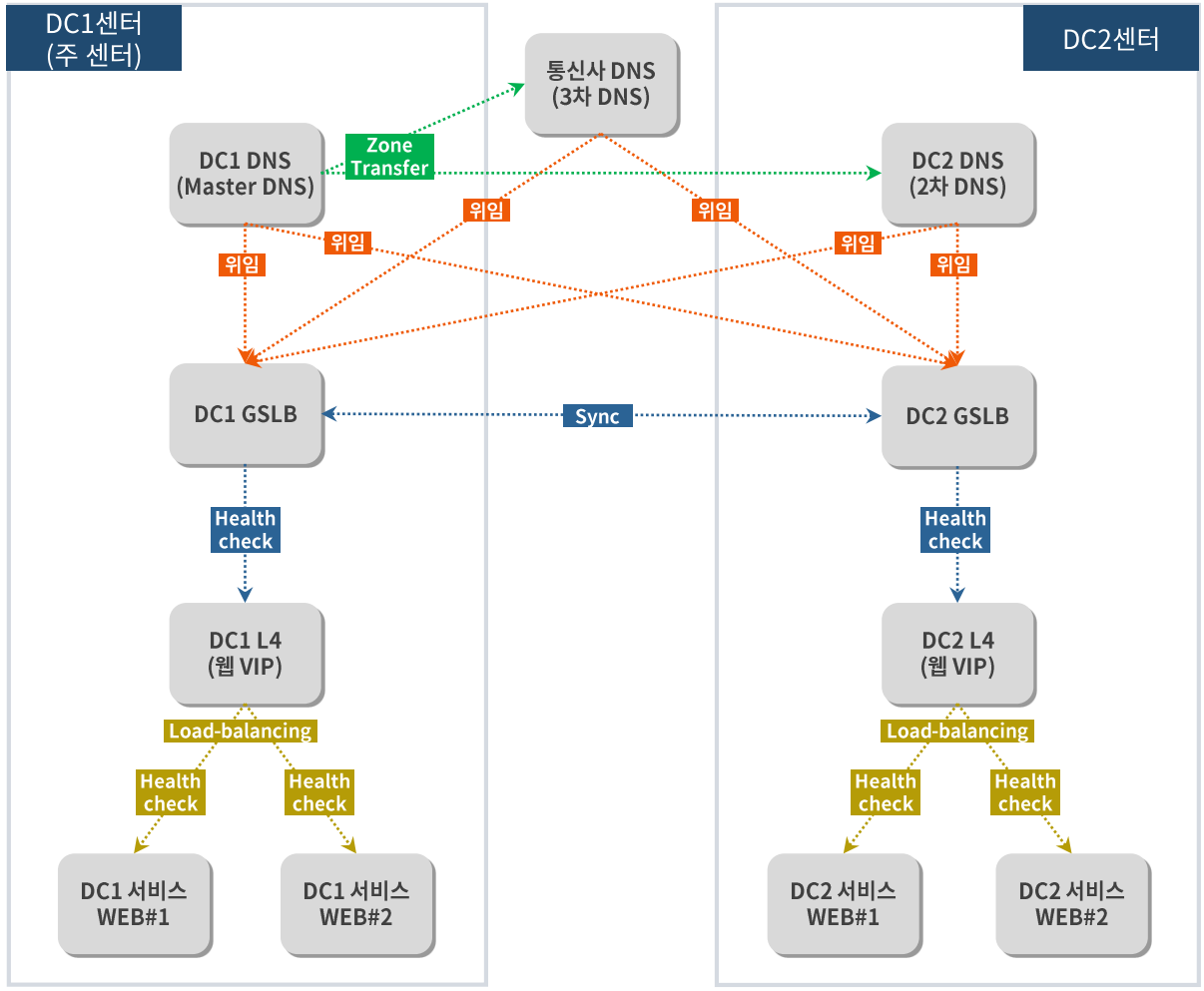


Copyright ⓒ 2023 SNETSYSTEMS Inc. All rights reserved | Confidential

SNET SYSTEMS

2단계 – DR 또는 A-A 데이터센터 (DNS 및 GSLB 구성)

DNS와 GSLB 구성은 각 서비스의 안정성을 위해 부하분산 처리 합니다.



구성 세부 내역

- 네트워크 구성
  - DC1센터 서비스 공인 IP 인터넷으로 전파
  - DC2센터 서비스 공인 IP 인터넷으로 전파
  - DC1센터 서비스 공인 IP를 DC1센터 서비스 L4 VIP로 NAT 처리
  - DC2센터 서비스 공인 IP를 DC2센터 서비스 L4 VIP로 NAT 처리

- DNS 구성
  - DC1센터 DNS를 마스터 DNS로 설정
  - Master DNS와 2차(DC2센터), 3차(통신사) DNS 간 Zone Transfer 설정
  - 서비스 DNS 네임쿼리 GSLB 서버에 위임 처리 설정

- GSLB 구성
  - DC1센터 GSLB에 DC1/DC2센터 서비스 공인 IP 등록 및 TTL 값 조정
  - DC2센터 GSLB에 DC1/DC2센터 서비스 공인 IP 등록 및 TTL 값 조정
  - TTL 값은 센터 재해 시 Failover 시간을 보장 함
  - 단, 짧은 Failover을 위해 TTL 값을 짧게 설정 할 경우 DNS와 GSLB가 그 만큼 많은 네임쿼리 요청을 처리해야 함
  - DC1/DC2센터 L4/L7 VIP에 대한 Health check 설정

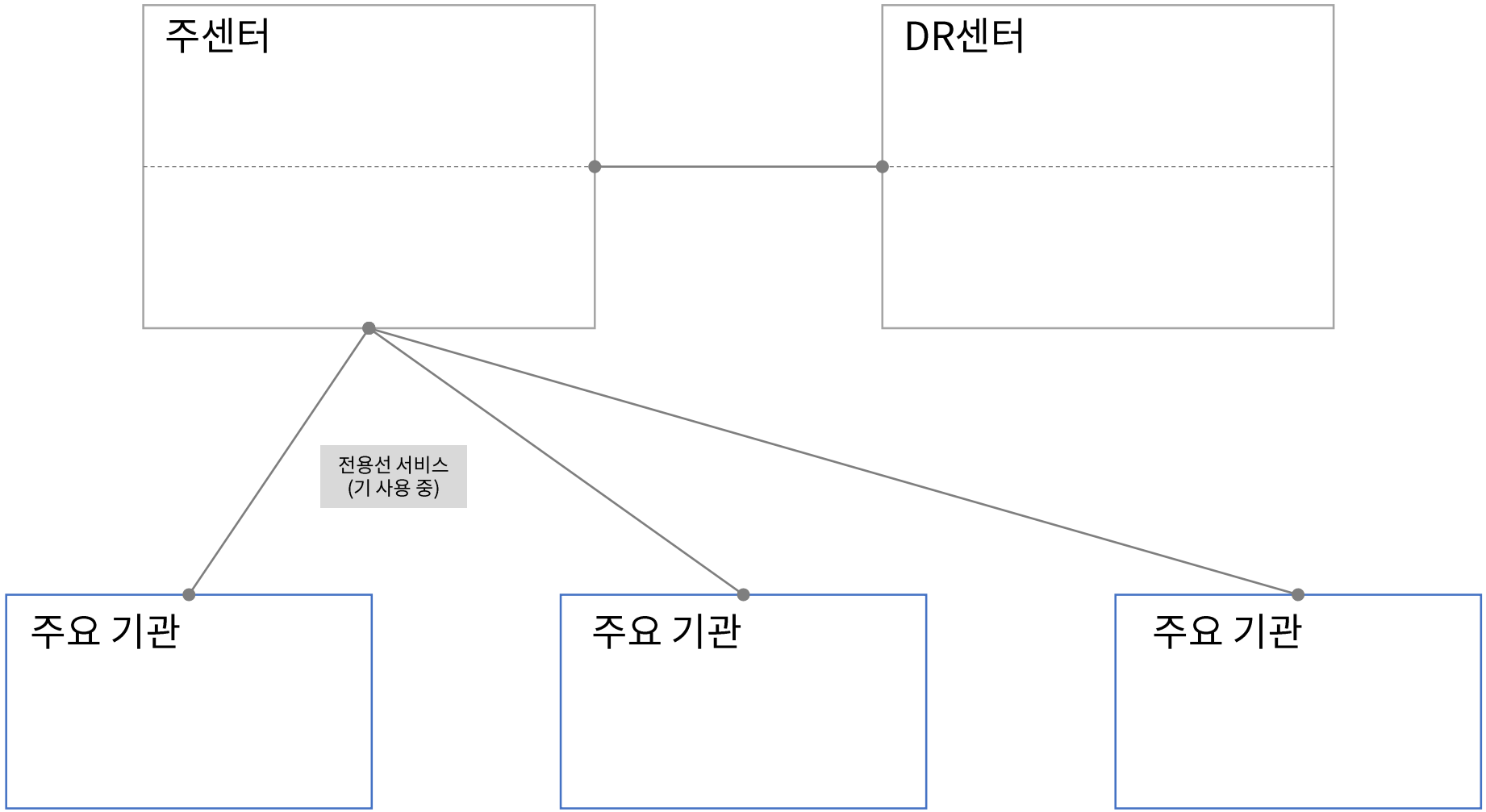
- L4/L7 구성
  - DC1센터 L4/L7은 DC1센터 Web 서버 Load-balancing 설정
  - DC2센터 L4/L7은 DC2센터 Web 서버 Load-balancing 설정

Copyright ⓒ 2023 SNETSYSTEMS Inc. All rights reserved | Confidential

SNET SYSTEMS

3단계 – Public Cloud와의 연동 (국내 CSP)

민간 클라우드 연동 시, 기술적/제도적 제한 요소 검토 필요

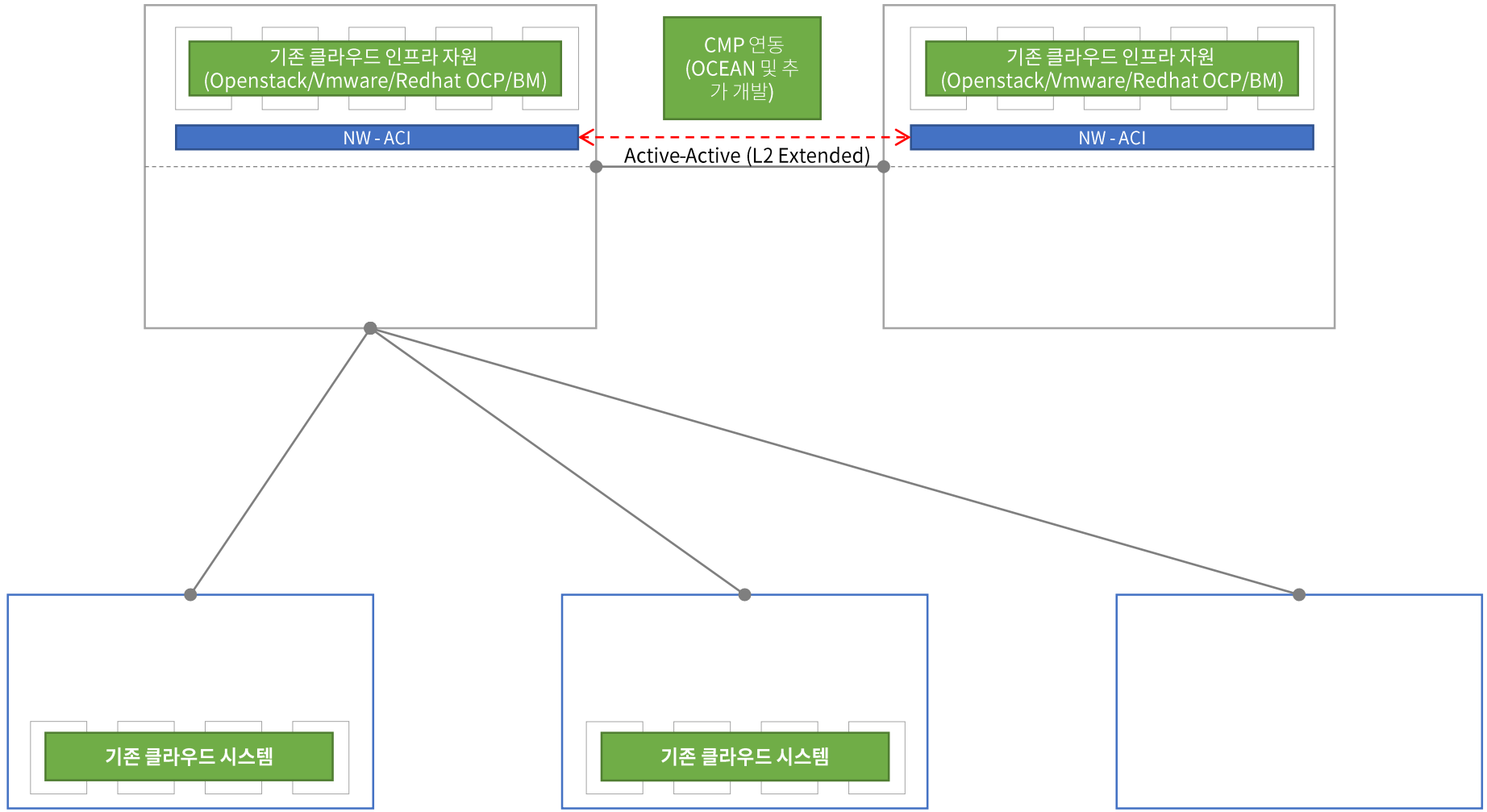


Copyright ⓒ 2022 SNETSYSTEMS Inc. All rights reserved | Confidential

SNET SYSTEMS

3단계 – Public Cloud와의 연동 (국내 CSP - PPP모델)

자체 AADC 인프라 환경 구성 완료

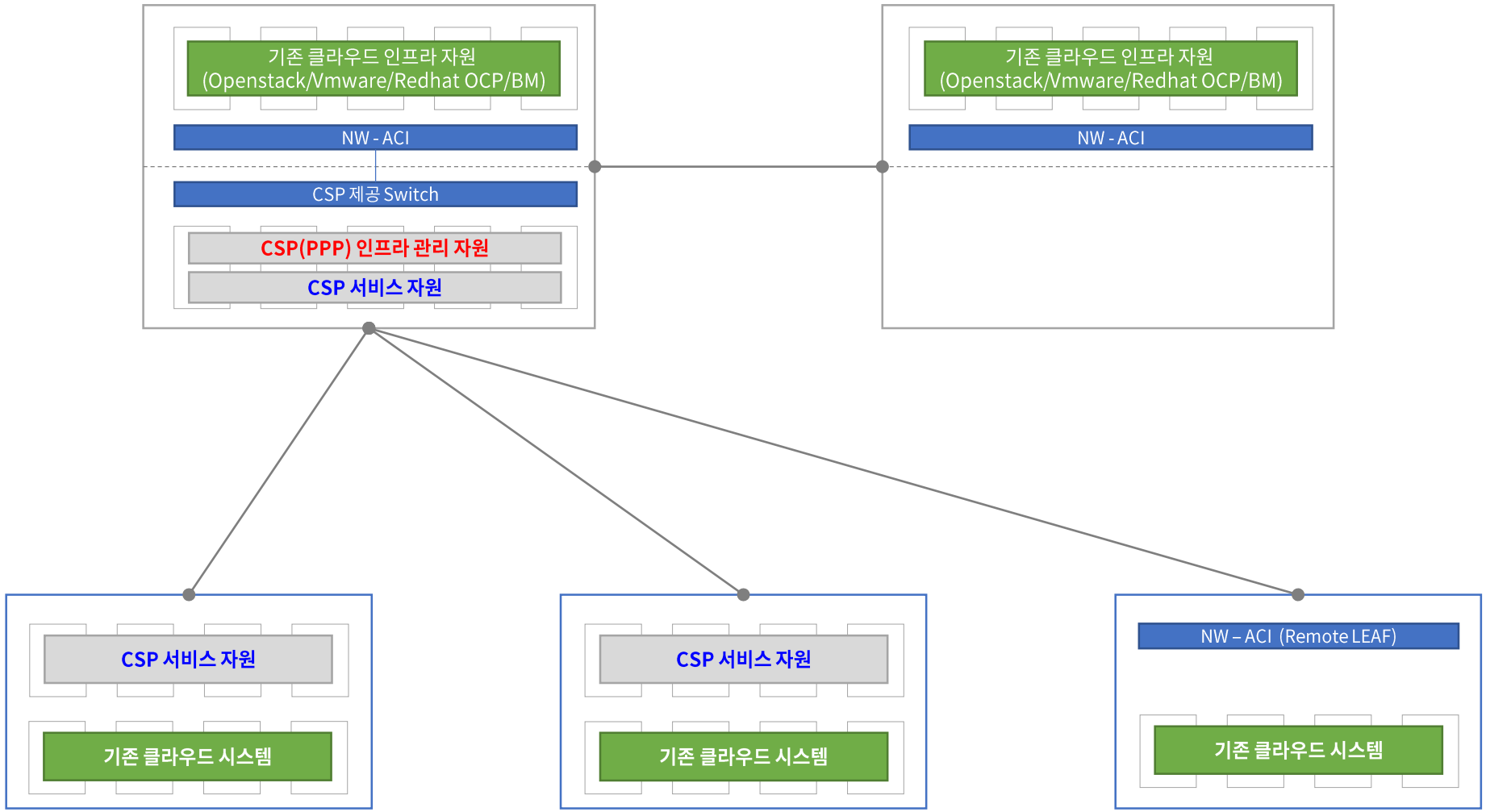


Copyright ⓒ 2022 SNETSYSTEMS Inc. All rights reserved | Confidential

SNET SYSTEMS

3단계 – Public Cloud와의 연동 (국내 CSP - PPP모델)

기존 Private Cloud 환경과 Public Cloud 환경을 통합 연동

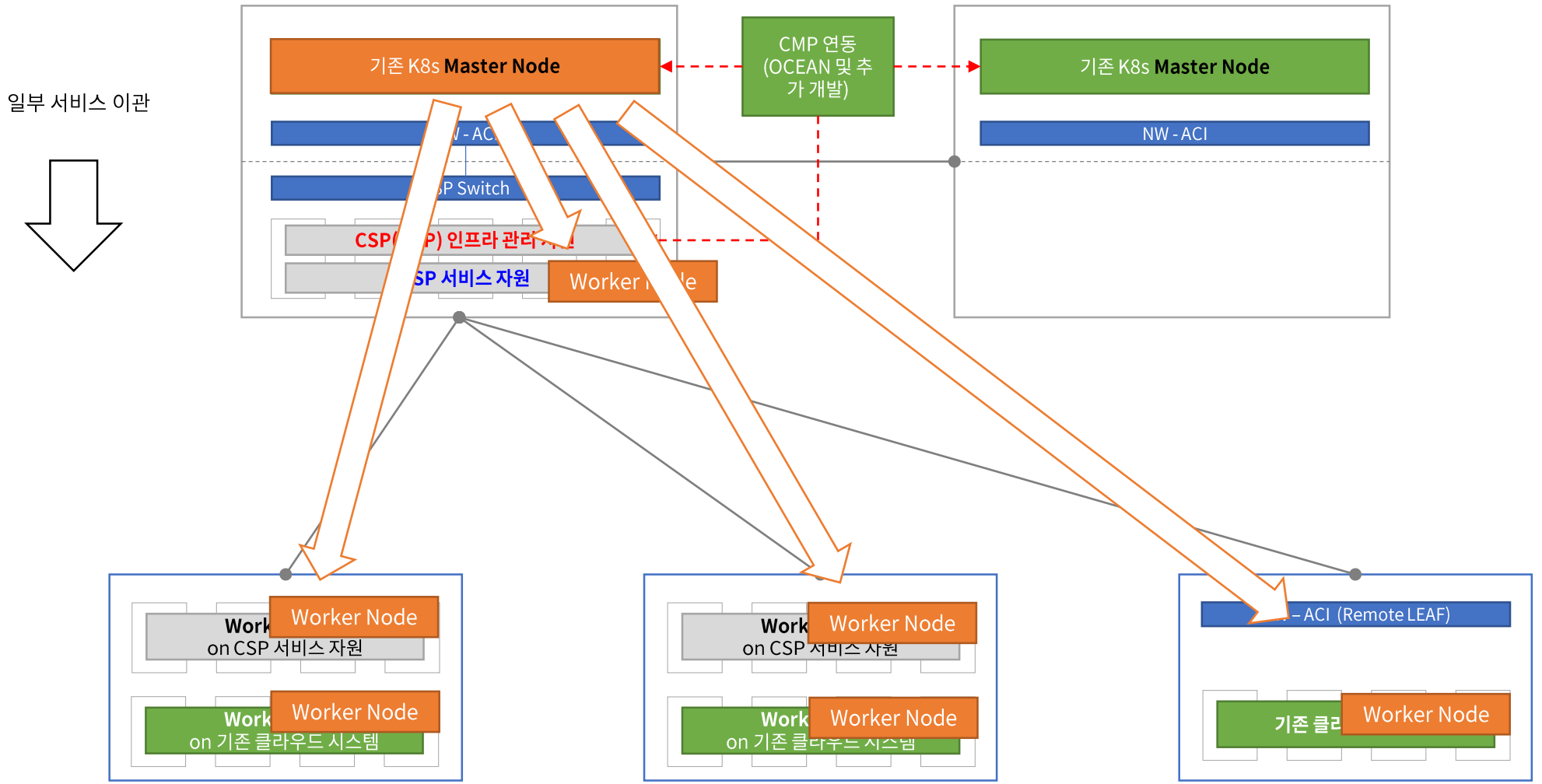


Copyright ⓒ 2022 SNETSYSTEMS Inc. All rights reserved | Confidential

SNET SYSTEMS

3단계 – Public Cloud와의 연동 (국내 CSP - PPP모델)

폐쇄망 구성, 높음 비용 발생으로 사업성은 낮으나 제도적 이슈 해결 용이



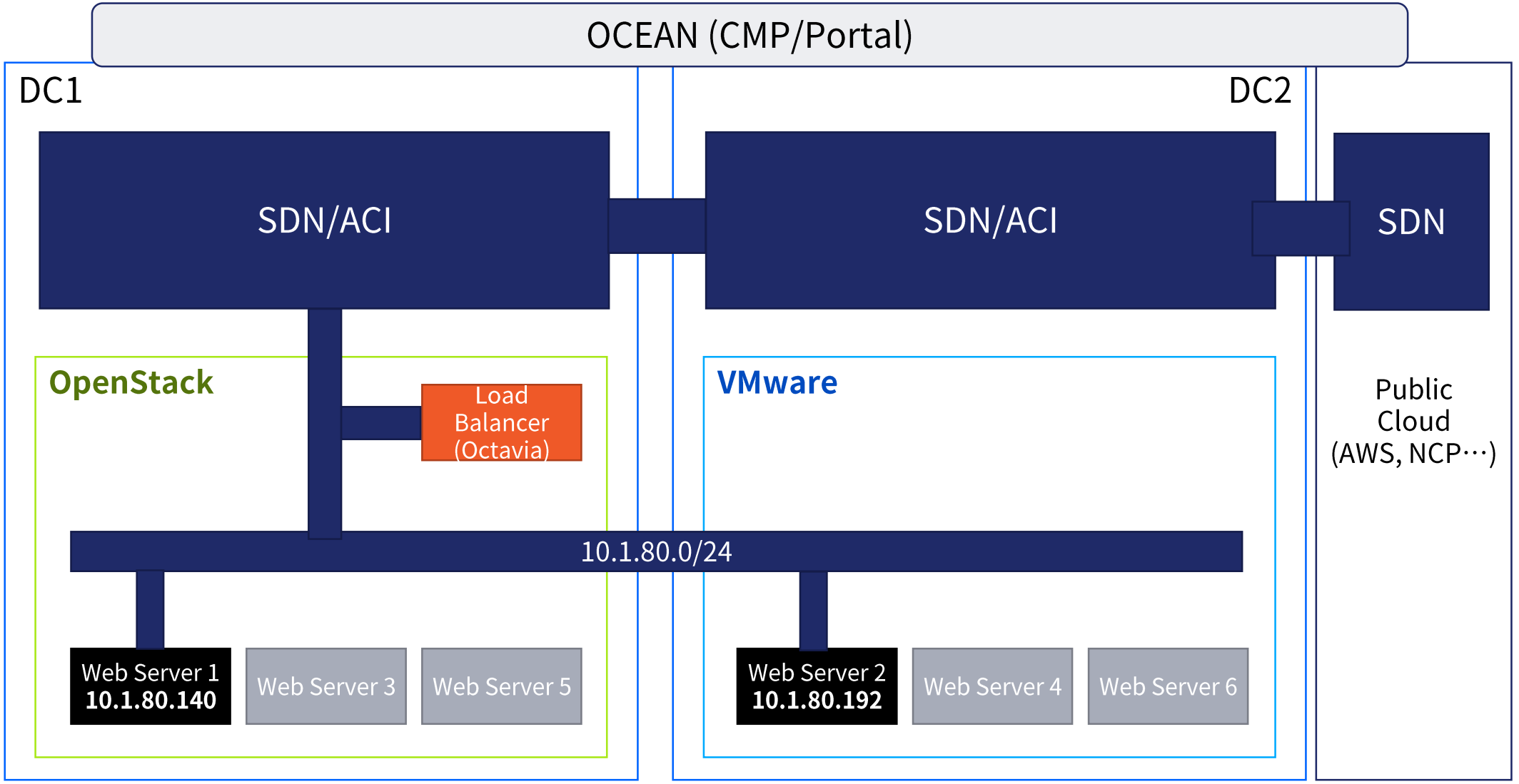
Copyright ⓒ 2022 SNETSYSTEMS Inc. All rights reserved | Confidential

SNET SYSTEMS

04 AADC 구성 Demo

Multi DC간 L4를 이용한 Load Balancer 구현 (2분56초)

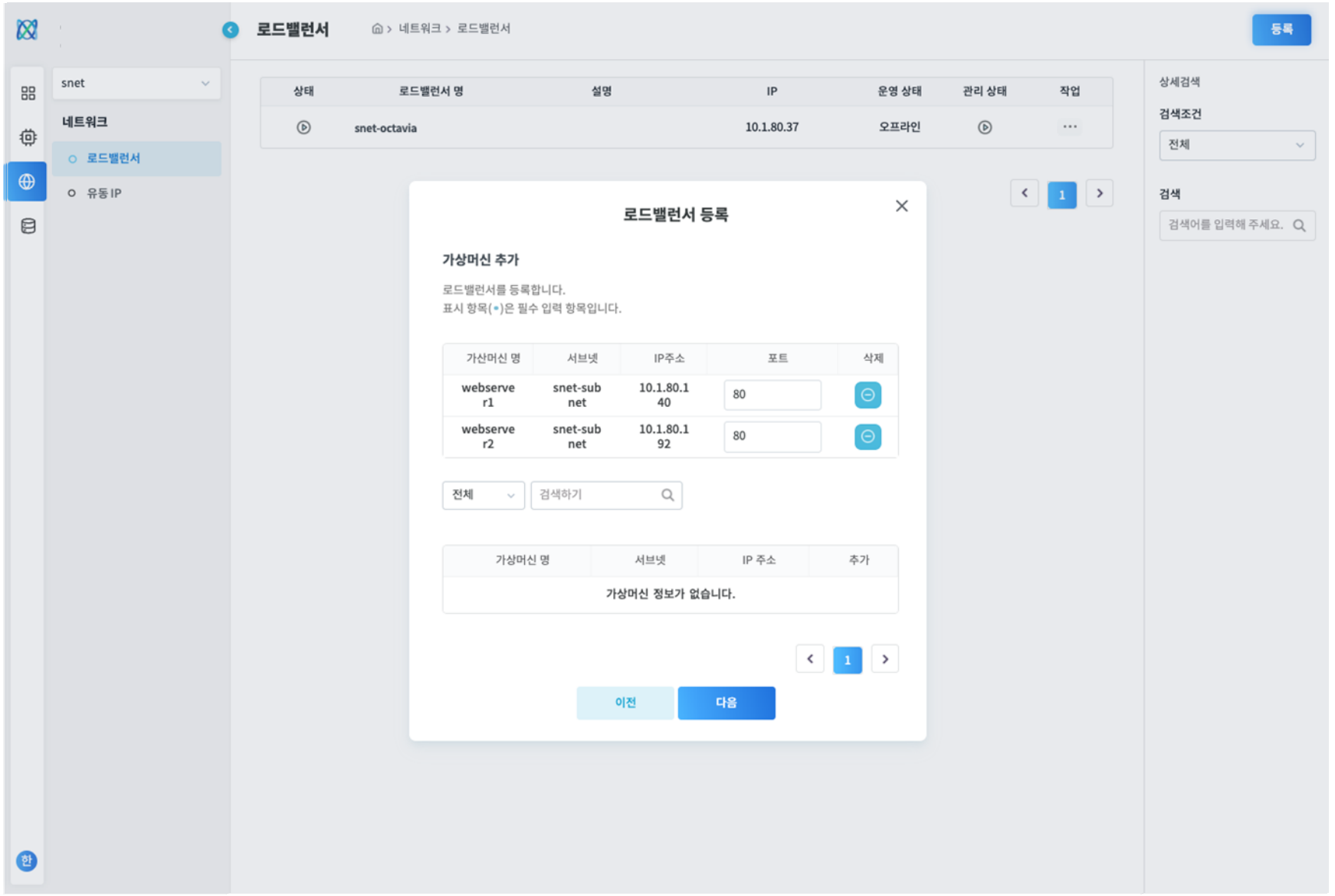
통합 네트워크 관리



Copyright ⓒ 2023 SNETSYSTEMS Inc. All rights reserved | Confidential

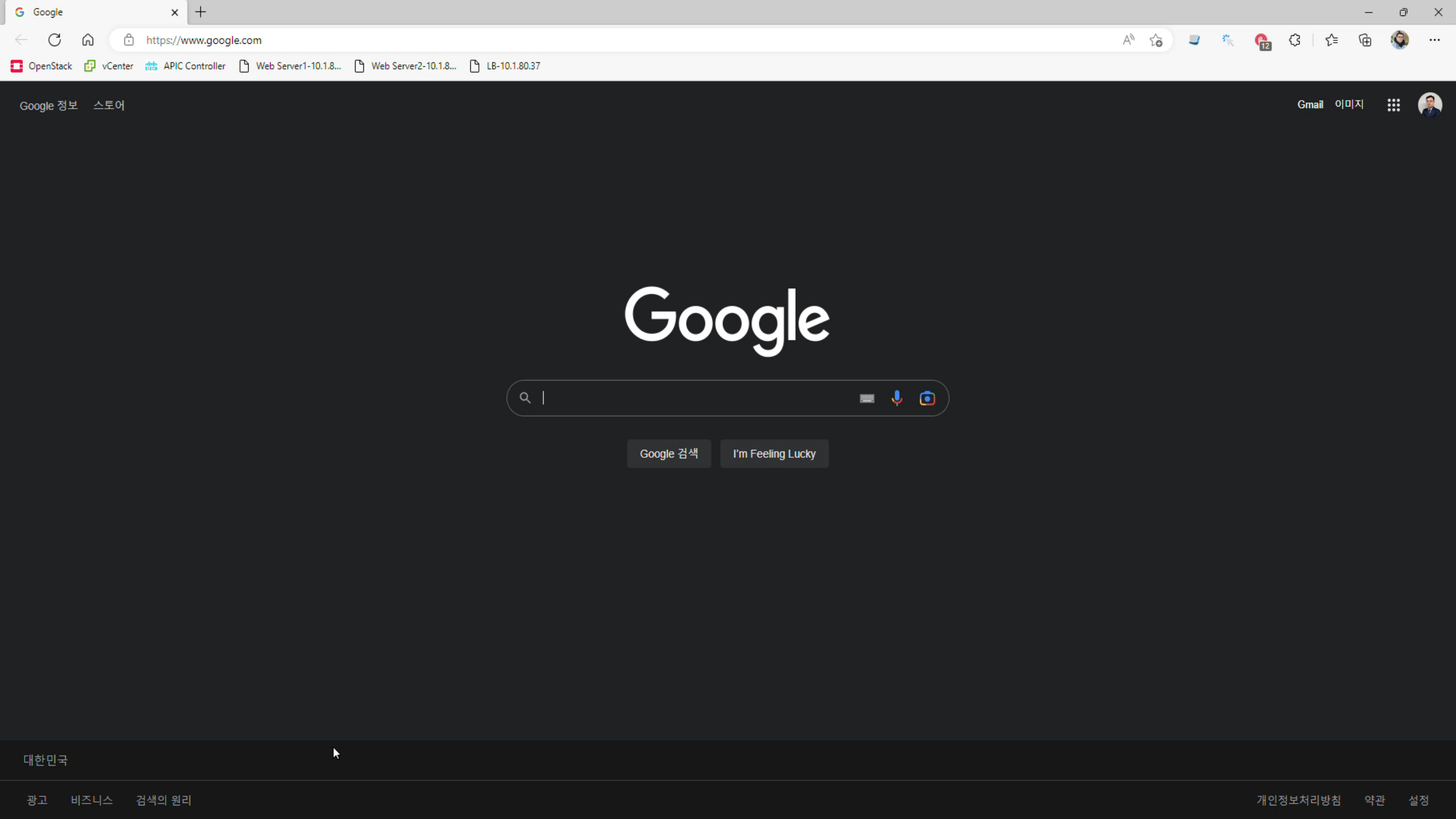
SNET SYSTEMS

통합 네트워크 관리 – L4 스위치 Octavia 생성



Copyright ⓒ 2023 SNETSYSTEMS Inc. All rights reserved | Confidential

SNET SYSTEMS


Google
https://www.google.com
OpenStack
vCenter
APIC Controller
Web Server1-10.1.8...
Web Server2-10.1.8...
LB-10.1.80.37
Google 정보
스토어
Gmail
이미지
Google
Google 검색
I'm Feeling Lucky
대한민국
광고
비즈니스
검색의 원리
개인정보처리방침
약관
설정

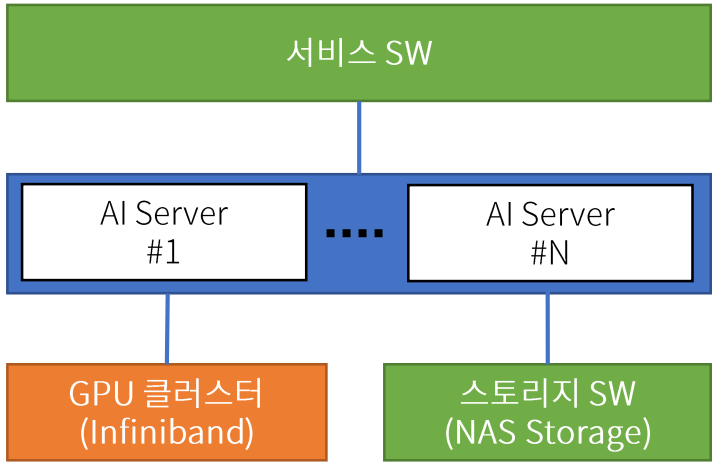
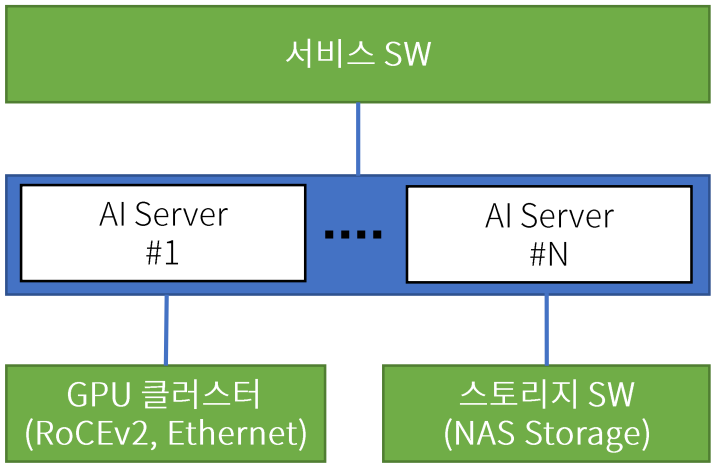
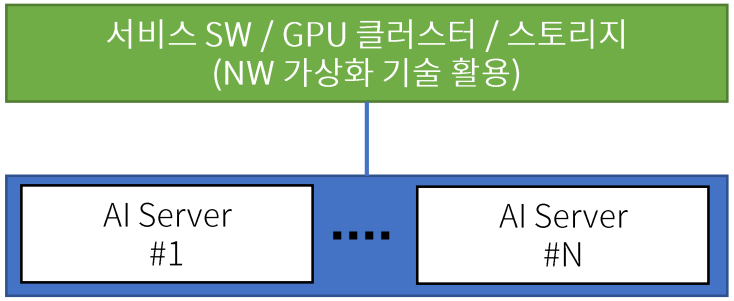
05 AI를 위한 인프라 구성

AI 기술을 위한 NW (Ethernet RoCE 기술)

Infiniband와 Ethernet의 구성

GPU Server (Multi-Vendor)
Ethernet Switch (Multi-Vendor)
Infiniband Switch (NVIDIA)

GPU 성능의 빠른 발전에 따라, Infiniband의 HW보다 Ethernet HW의 성능(Bandwidth)이 빠르게 발전함에 따라, NVIDIA에서도 여러 스위치 Vendor들과 협력하거나 RoCE 기반의 Ethernet 제품을 출시하고 있음.

Infiniband 구성 (분리)	Ethernet 구성 (분리)	Ethernet 구성 (가상화 기술, 통합)
		
• 대용량 GPU 환경 • 서비스 학습 모델 • 가장 높은 비용 / NVIDIA Certified Design	• 대용량 GPU 환경 • 서비스 학습 모델 • NVIDIA or Vendor Certified Design	• 적은 수의 GPU와 서버 환경 • 개발 및 테스트

Ethernet 제품의 특징 (최근 Trend)

- Infiniband와 유사한 성능, 빠른 발전속도, 고대역폭 제품 (800G, 1.6T)
- 이미 보유한 Ethernet 인프라 운영 경험을 기반으로 접근성이 용이 – 기존 NW 운영인력 활용
- Infiniband Switch 제품대비 저렴하고 빠른 Delivery (6~10주)
- GPU Clustering을 위한 RDMA 기술 지원 (Infiniband와 동일)

Copyright ⓒ 2023 SNETSYSTEMS Inc. All rights reserved | Confidential

SNET SYSTEMS

From Supermicro

AI Network 성능테스트 결과

RoCEv2 vs. Infiniband

Supermicro의 White Paper에서 Ethernet과 InfiniBand간 성능 차이는 있으나
RoCE와 InfiniBand간은 성능 차이가 없어서 두개의 그래프가 겹쳐 보임. 4MB 이하 메세지만 테스트.

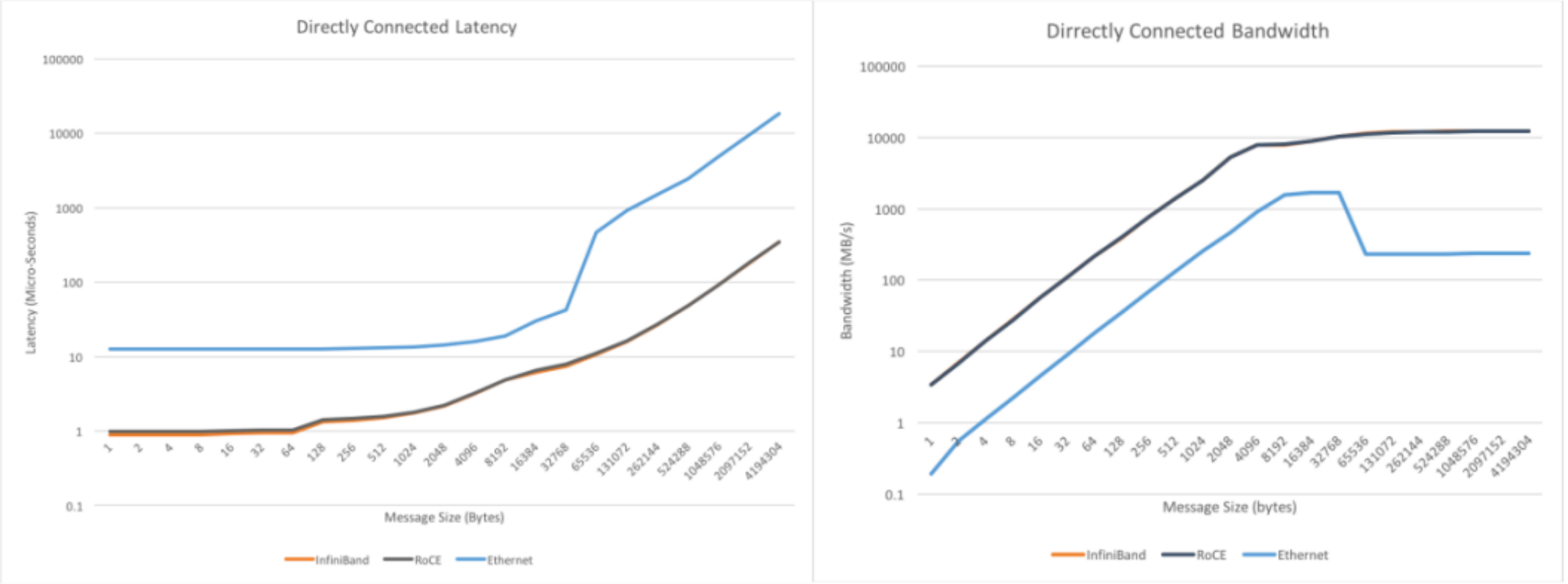


Figure 6 - Ethernet and IB Test[3] Presented at SC16

출처 : White_Paper_AI_Networking_With_Ethernet by SUPERMICRO

Copyright ⓒ 2023 SNETSYSTEMS Inc. All rights reserved | Confidential

SNET SYSTEMS

From Cisco

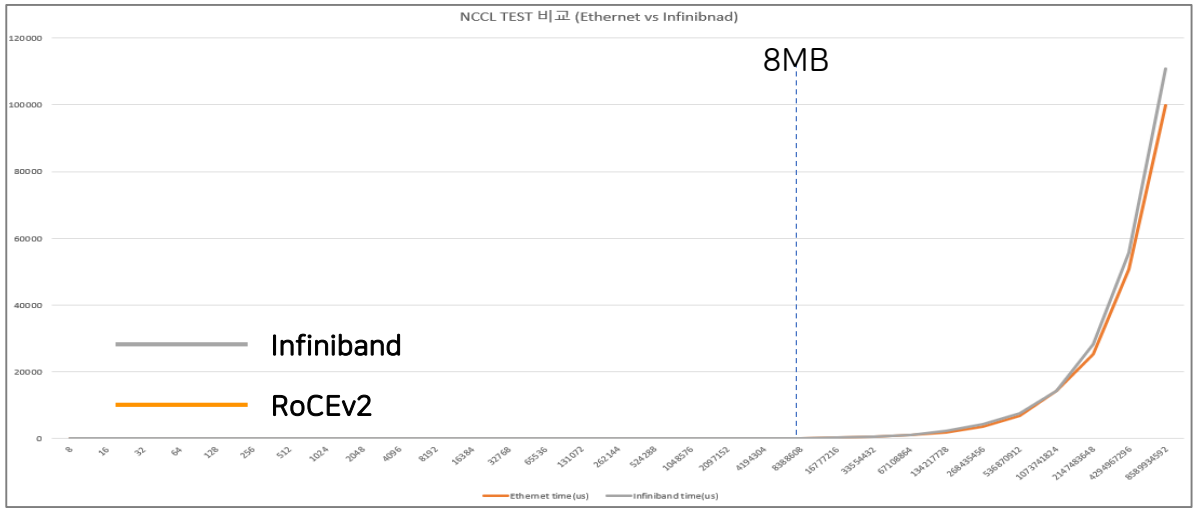
AI Network 성능테스트 결과

RoCEv2 vs. Infiniband

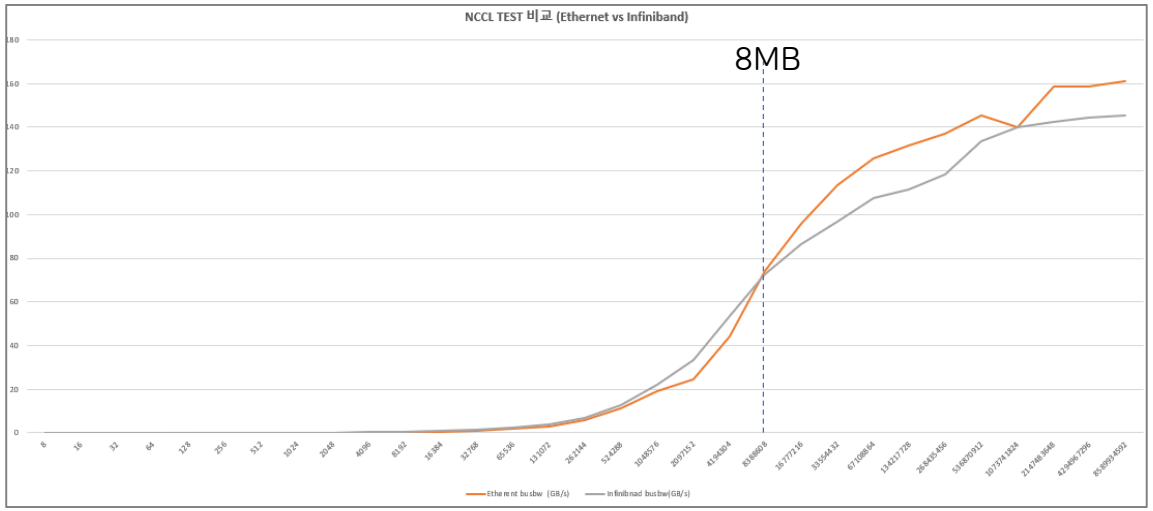
RoCEv2 : 8 x 100G vs. Infiniband : 4 x 200G

성능 측정 툴 : NCCL (NVIDIA Collective Communication Library)

Latency 비교



BW 비교



테스트 결과 특징 – 8MB 기점으로 데이터 크기가 클수록 RoCEv2에서 지연 시간과 성능에서 우수

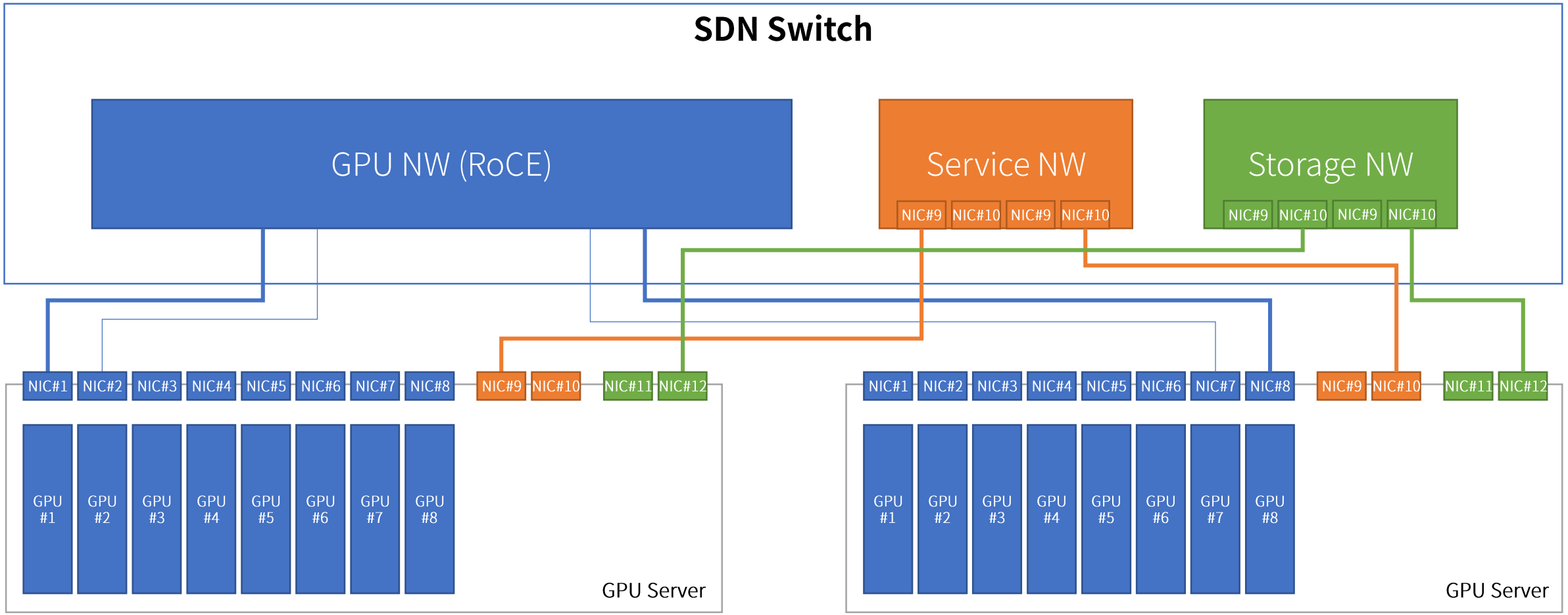
멀티모달 GPT-4 환경에서는 데이터 크기가 커지므로 이더넷 기반의 RoCEv2가 상대 우위 예상

Copyright ⓒ 2023 SNETSYSTEMS Inc. All rights reserved | Confidential

SNET SYSTEMS

SDN기술을 이용한 AI NW 인프라 구성

NW 가상화 기술을 이용한 RoCE Network 구성



Copyright ⓒ 2023 SNETSYSTEMS Inc. All rights reserved | Confidential

SNET SYSTEMS

AI/Cloud 인프라 테스트 / 검증 / 교육

S2F센터 지원

- 주소: 서울 송파구 위례성대로22길 28
- 지하1층 Test Room – 약 72개 Rack
- 지상6층 제안Room
- 지상7층 교육장 1~3 (60명, 30명, 20명)

Copyright ⓒ 2023 SNETSYSTEMS Inc. All rights reserved | Confidential

SNET SYSTEMS

에스넷 시스템이 제공하는 가치 4가지

- Private Cloud를 위한 인프라를 제공하는 **가장 많은 Reference 보유**
- Multi-DC 환경에서 **Active-Active 구현을 위한 다양한 Know-how를 보유**
- **AI 운영을 위한 환경 (NW,SVR, Kubernetes)**을 Multi-DC 환경에 구성하고 운영할 수 있는 기술을 제공
- 구축/운영 환경은 **S2F센터에서 미리 구현/테스트 진행**하여 안정적으로 사업을 기획/진행 가능.

Copyright ⓒ 2023 SNETSYSTEMS Inc. All rights reserved | Confidential

감사합니다.

Copyright ⓒ 2023 SNETSYSTEMS Inc. All rights reserved | Confidential

SNET SYSTEMS