



**14<sup>th</sup> OpenTechnet**

제5차 임베디드SW-클라우드컴퓨팅기술 세미나

# Next cloud computing : Cloud Federation

(클라우드 연동 기술)

2011년 8월 26일

충남대학교

한국전자통신연구원(ETRI) 클라우드컴퓨팅연구부

강 동 재

# 목 차

1

가상화와 클라우드 컴퓨팅

2

클라우드 연동 기술

3

Q&A

# 가상화와 클라우드컴퓨팅

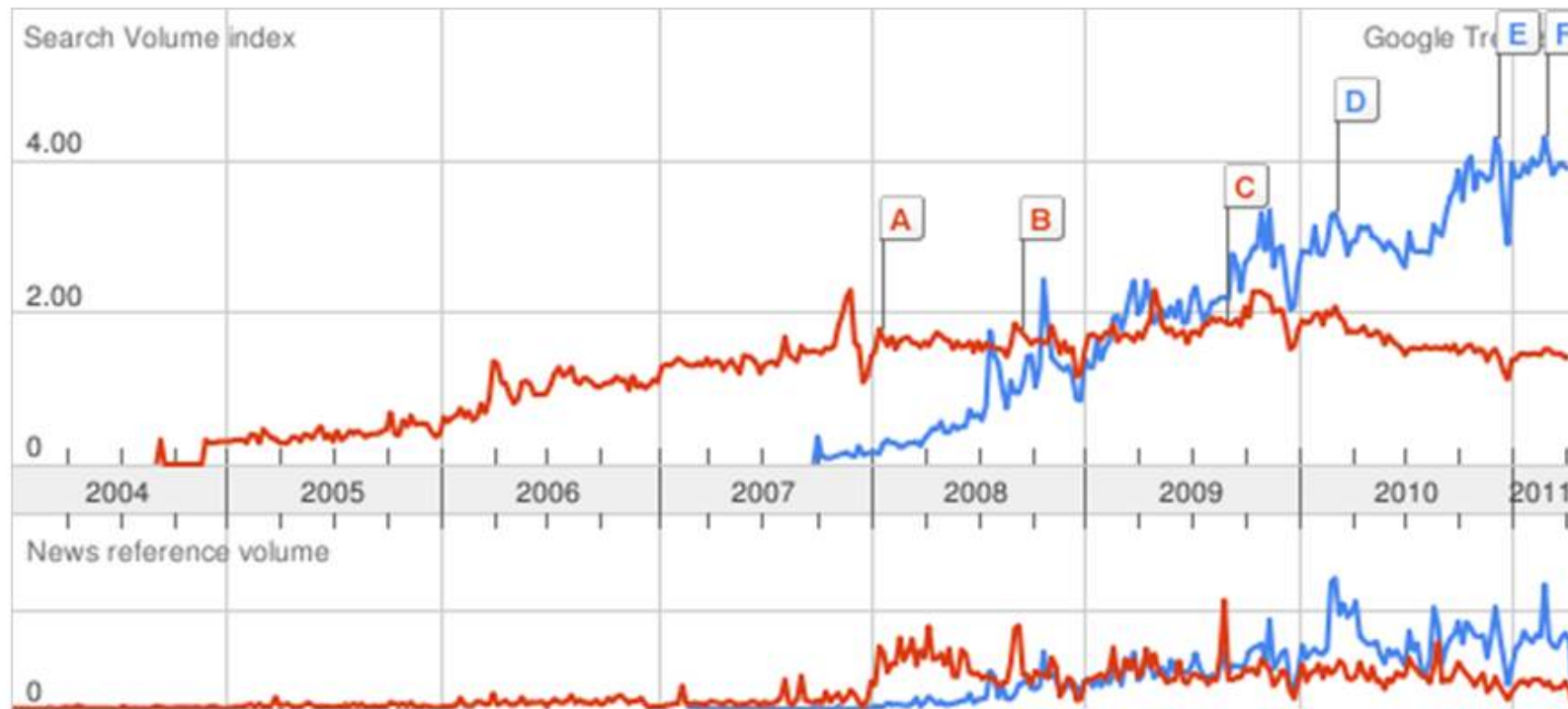


# 기술 동향 (1/2)

- 구글 검색 트렌드 – virtualization and cloud computing

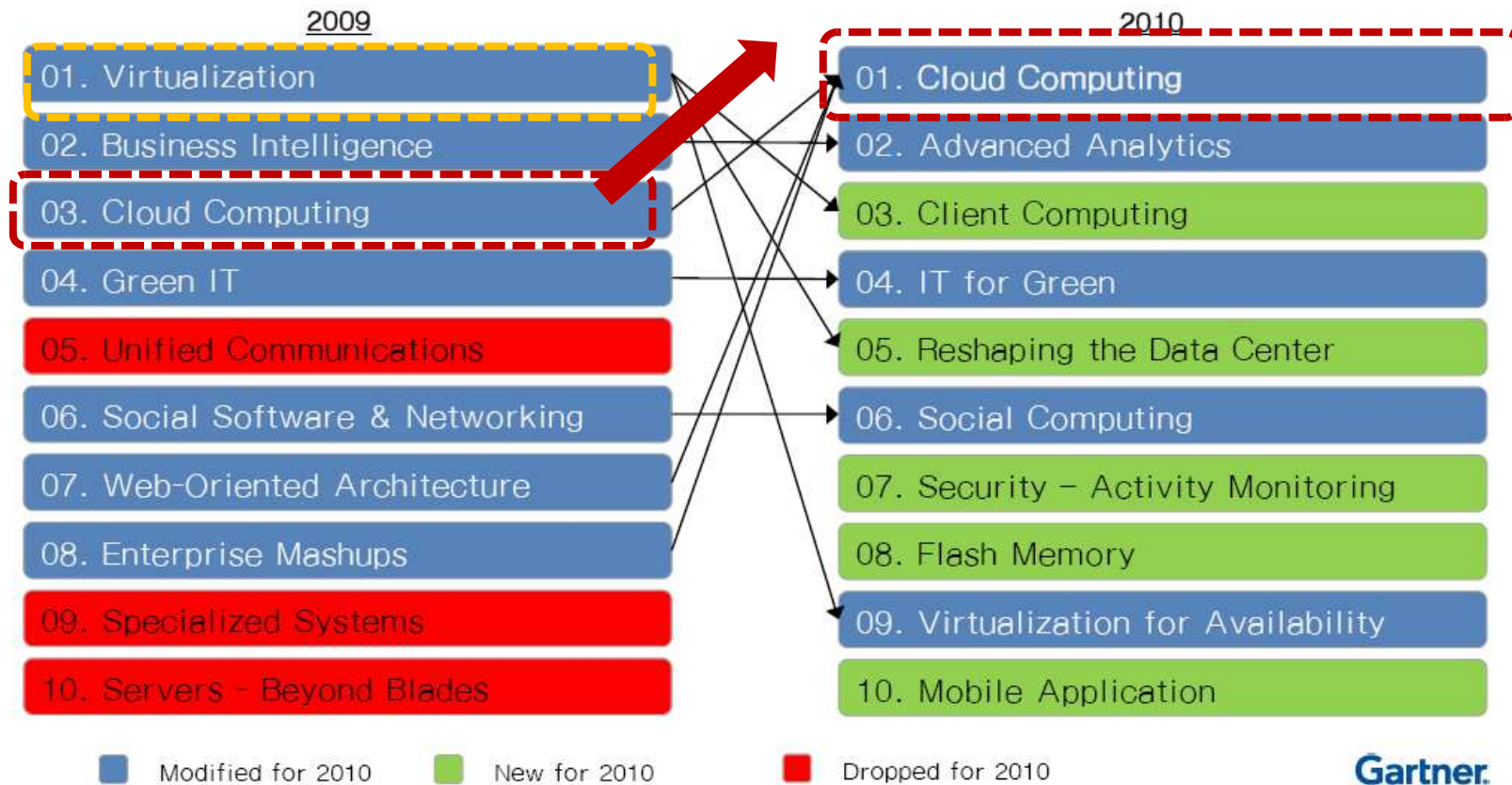
Scale is based on the average worldwide traffic of **cloud computing** in all years. [Learn more](#)

**cloud computing** — 1.00    **virtualization** — 1.14



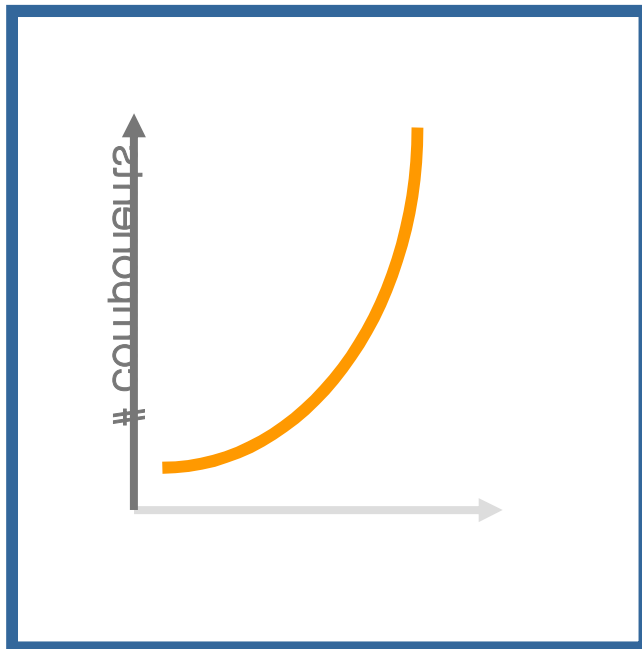
## 기술 동향 (2/2)

### • 가트너가 선정한 상위 10위 IT 기술들

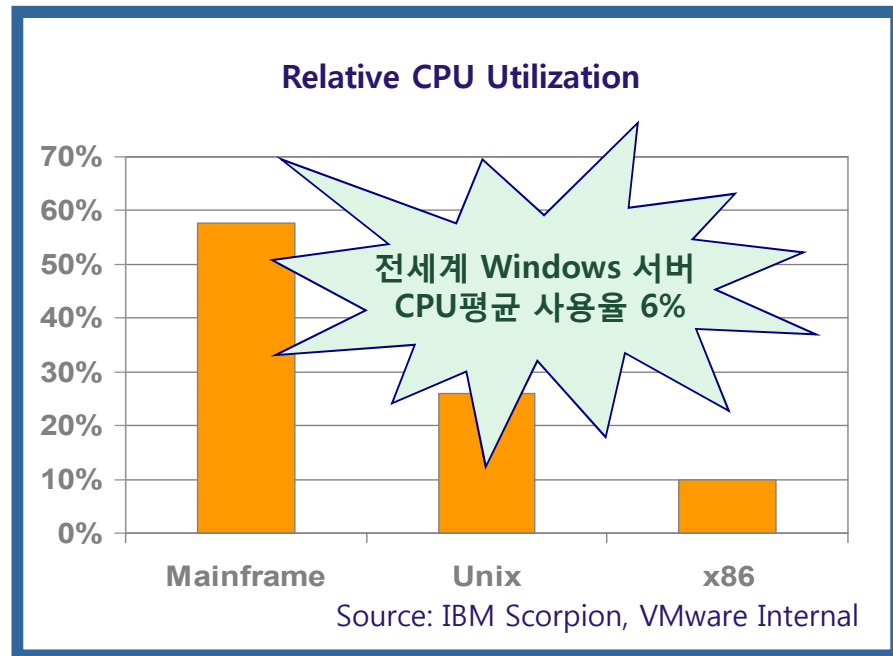


# 가상화 기술의 도입 배경 (1/2)

물리적, 논리적 x86 서버의  
폭발적인 증가



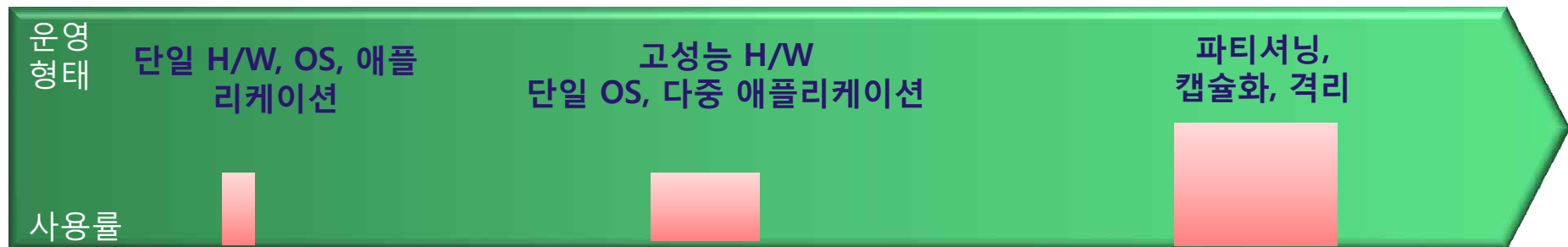
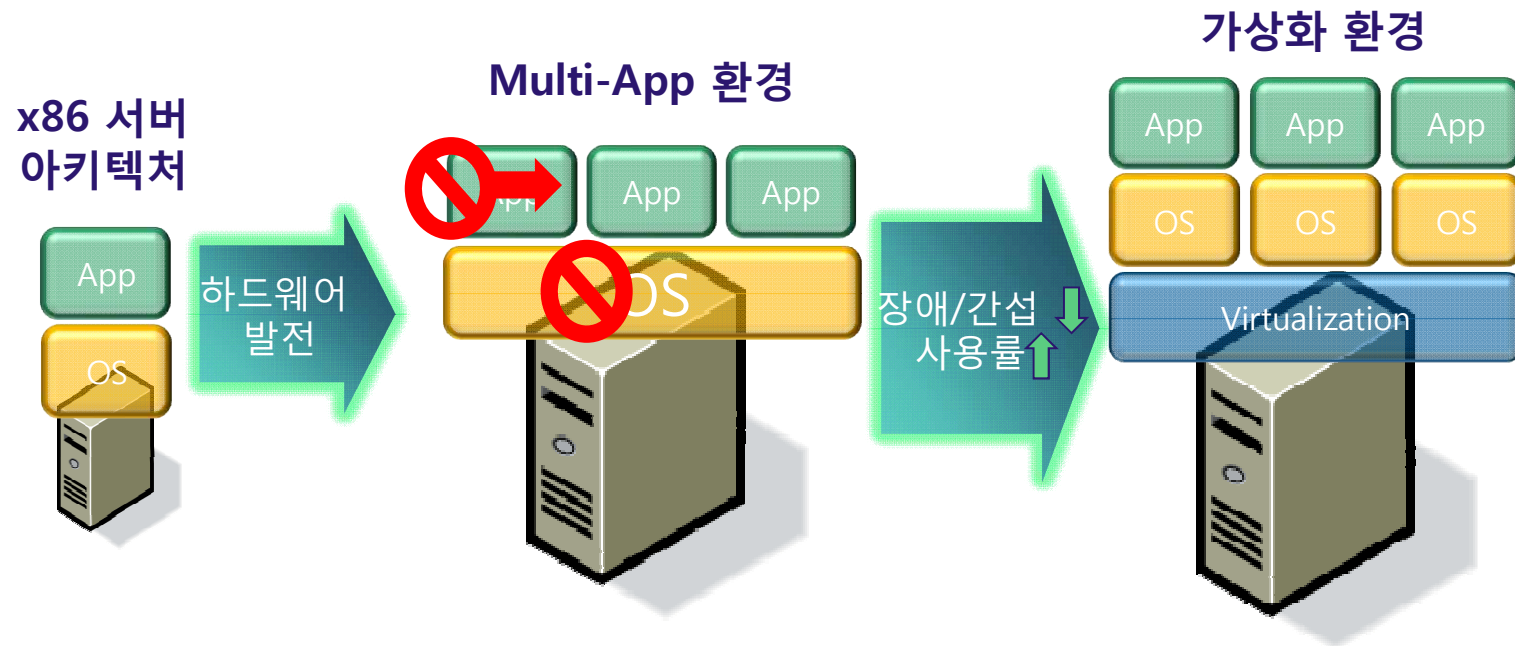
x86 서버 Utilization 감소  
(CPU고성능화, Multicore 서버 등장)



→ The hottest trend in servers technology is virtualization  
– becoming a default by 2009

<출처:Server Virtualization, Tom Bittman, Gartner Symposium ITXPO 2005>

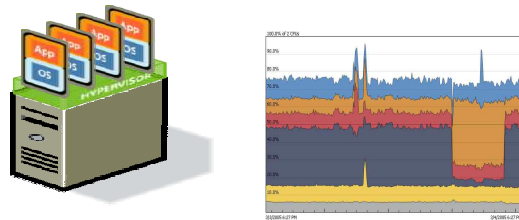
# 가상화 기술의 도입 배경 (2/2)





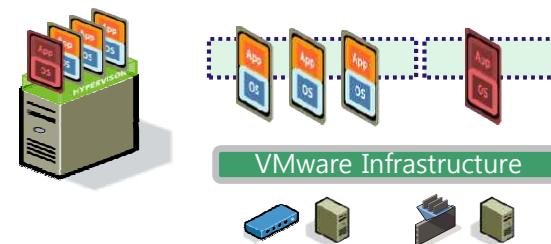
# 가상화 기술의 특징

## 파티셔닝



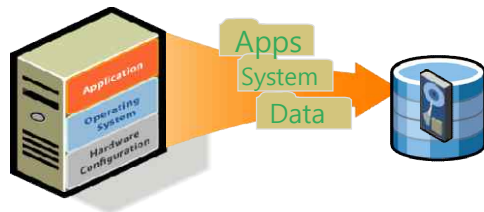
단일 물리 시스템에  
다수의 가상 머신 구동

## 격리



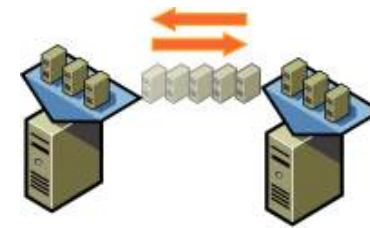
동일 서버상의 각각의 가상머신은  
다른 가상머신과 격리, 독립됨

## 캡슐화



전체 시스템(하드웨어 구성, OS, App.)  
이 파일로 캡슐화

## 하드웨어 독립



가상 머신은 수정/변경없이 다른  
하드웨어 서버에서 구동



# 클라우드 컴퓨팅

## 정의

**Cloud computing** is a model for enabling convenient, **on-demand** network access to a shared pool of configurable computing resources (e.g., networks, servers, storage, applications, and services) that can be **rapidly provisioned** and released with **minimal management effort** or service provider interaction.

\* Definition by NIST(National Institute of Standards and Technology)

자사의 컴퓨팅 자원을  
스스로 보유



과거

클라우드  
컴퓨팅

CRs : Computing Resources

컴퓨팅 자원의 보유 없이  
임대 또는 공유



현재/미래

A pool of **abstracted**, highly **scalable**, and **managed** compute infrastructure capable of hosting end-customer applications and **billed by consumption**"

\* "Is Cloud Computing Ready for The Enterprise?", Forrester Research

# 서비스 종류

## SaaS

Software as a Service

- Application delivered as a service to end-users over the internet



## PaaS

Platform as a Service

- App development and deployment platform delivered as service



## IaaS

Infrastructure as a Service

- Server, storage and network hardware and associated software delivered as a service



# 기술에 따른 시스템 자원의 활용

## Application runs on-premises



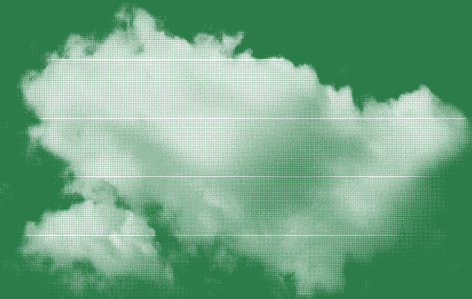
- Bring my own machines, connectivity, software, etc.
- Complete control and responsibility
- Upfront capital costs for the infrastructure

## Application runs at a hoster



- Rent machines, connectivity, software
- Less control, but fewer responsibilities
- Lower capital costs, but pay for fixed capacity, even if idle

## Application runs using cloud platform



- Pay someone for a pool of computing resources that can be applied to a set of applications

# 클라우드 연동 기술



# 용 어

클라우드 연동

||

Cloud Federation

≡ Cloud Interoperability

||

Inter-Cloud

||

Federated Cloud



# 연구 동향

## 해외동향

- 유럽, EASI-CLOUDS 프로젝트는 클라우드 연동 구조 및 SW 스택 연구 계획 수립(2010)  
※ EASI : Extendable Architecture and Service Infrastructure
- 클라우드 상호호환성을 위한 표준화 추진중(CCIF, DMTF, 등)(2009)  
※ CCIF : Cloud Computing Interoperability Forum, DMTF : Distributed Management Task Force
- 일본은 2015년까지 정부 시스템과 지자체 클라우드의 상호운용 지원 및 연구 계획을 발표(GICTF, AIST 등)(2010)  
※ GICTF : Global Inter-Cloud Technology Forum

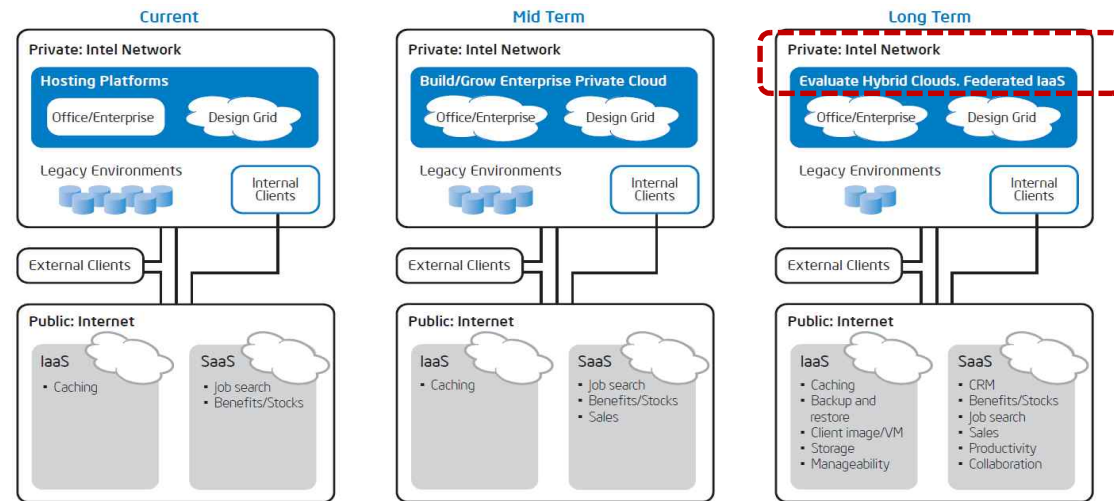
## 국내동향

- 국내, 클라우드 연동 연구개발은 개념 도입 단계로 결과물 및 사례는 부재
- 클라우드 상호 운용성을 위한 국제 표준화(ITU-FGOCC) 작업 참여중(ETRI)(2010)  
※ ITU-FGOCC : International Telecommunication Union-Focus Group On Cloud Computing
- 클라우드간 상호 인증에 대한 일부 연구가 진행중

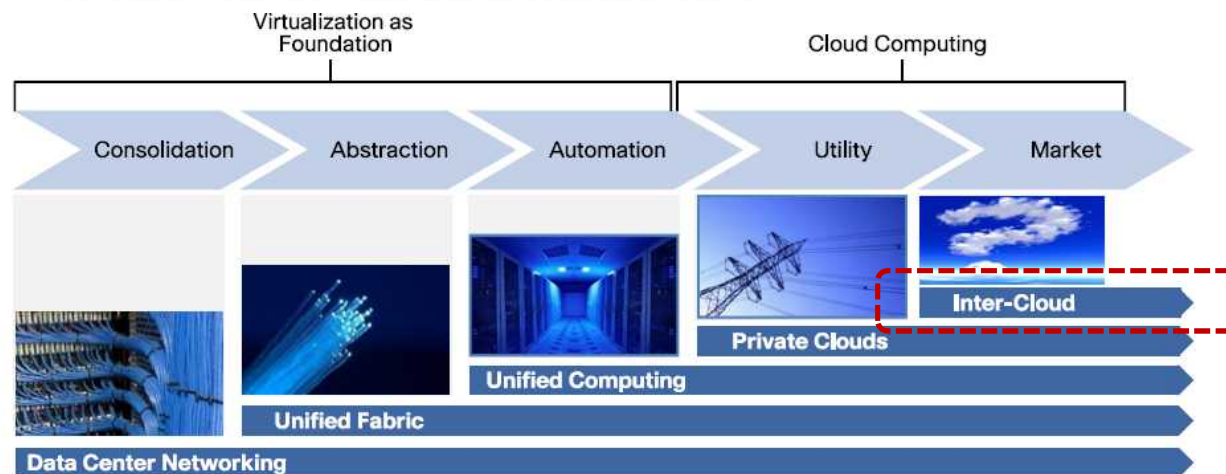
- 클라우드 인프라 공유로 언제,어디서나 안정적인 서비스 환경 제공 필요
- 서비스 이동성 지원 인프라 확보
- 개방형 클라우드를 통한 클라우드 선택권 제공으로 사업자 종속성 문제를 극복
- 중소규모의 클라우드 연동으로 클라우드 인프라 서비스 시장 활성화 촉진

# 클라우드 연동을 향하여...(1/2)

## ❖ 클라우드 데이터 센터의 진화



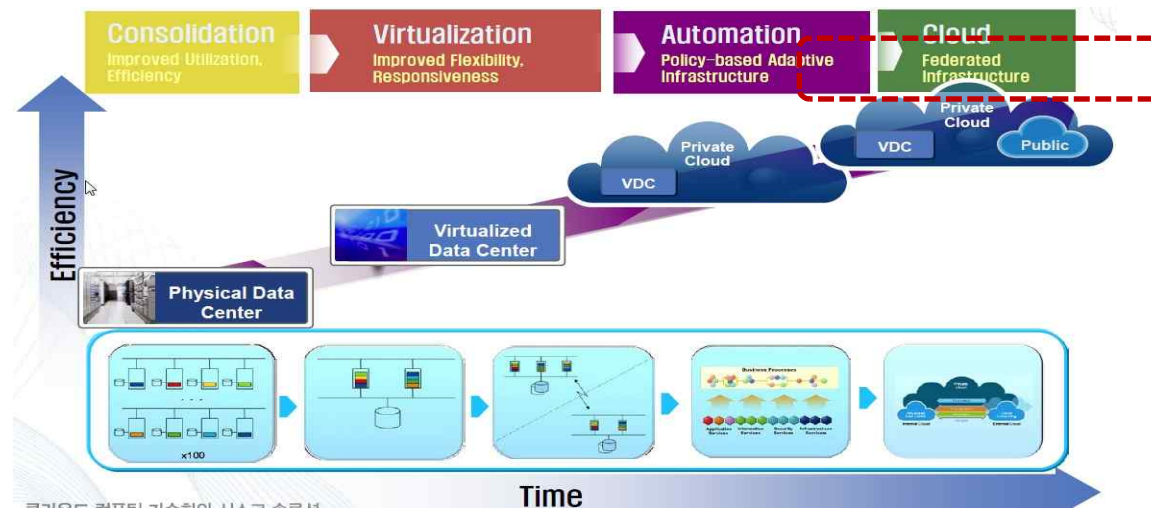
CRM - customer relationship management; IaaS - Infrastructure as a service; SaaS - Software as a service; VM - virtual machine





# 클라우드 연동을 향하여...(2/2)

## ❖ 클라우드 데이터 센터의 진화



Step 1 Consolidation	Step 2 Virtualization	Step 3 Automation	Step 4 Utility	Step 5 Cloud
Consolidation & Modernization of Resources	Abstraction & Resource Pooling	Adaptive, Secure, & Repeatable	Self-Service & Metering	On-Demand & Scalable
Server Consolidation	Server & Storage Virtualization	Policy-Based Provisioning & Management	Service Metrics & Metering	IaaS, SaaS, PaaS
Tiered Storage Consolidation	Desktop Virtualization	ITIL-Based Repeatable Processes	Service Level Agreements (SLAs)	Service-Oriented Architecture
Consolidation of Network Services	Virtualized Network Services	Multi-Tier Security	Incident Response & Audit	Inter-Cloud Federation
Consolidation of Disparate Applications	Application Virtualization	Multi-Tier Data Recovery	Continuous Availability & Failover	Integration of Web 2.0 & Web Portals
Key Enabling Capabilities				
Consolidation	Virtualization	ITIL Service Management	DR & COOP	Cloud Internetworking
Modernization	Thin Client Computing	Network Security	Risk / Vulnerability Management	Integration
Power & Cooling	Green IT	Data Center Security	Situational Awareness	Provisioning
High Performance Computing	Data Duplication	Infrastructure Protection		

# 클라우드 연동 Key Word... ?

재해/재난에 대비한  
클라우드 서비스 환경 구축

서비스 이동성 확보를 통한  
독점적 사업자 종속성 탈피

예측 불가능한 컴퓨팅 자원의  
수요, 공급에 대한 안정적인 대처 가능

서비스 사용자 폭증시에도  
안정적인 서비스 제공

국가 공공 서비스를 위한  
Emergency Resource Pool 구축

클라우드 오픈 마켓

클라우드 유희 자원 활용률 개선

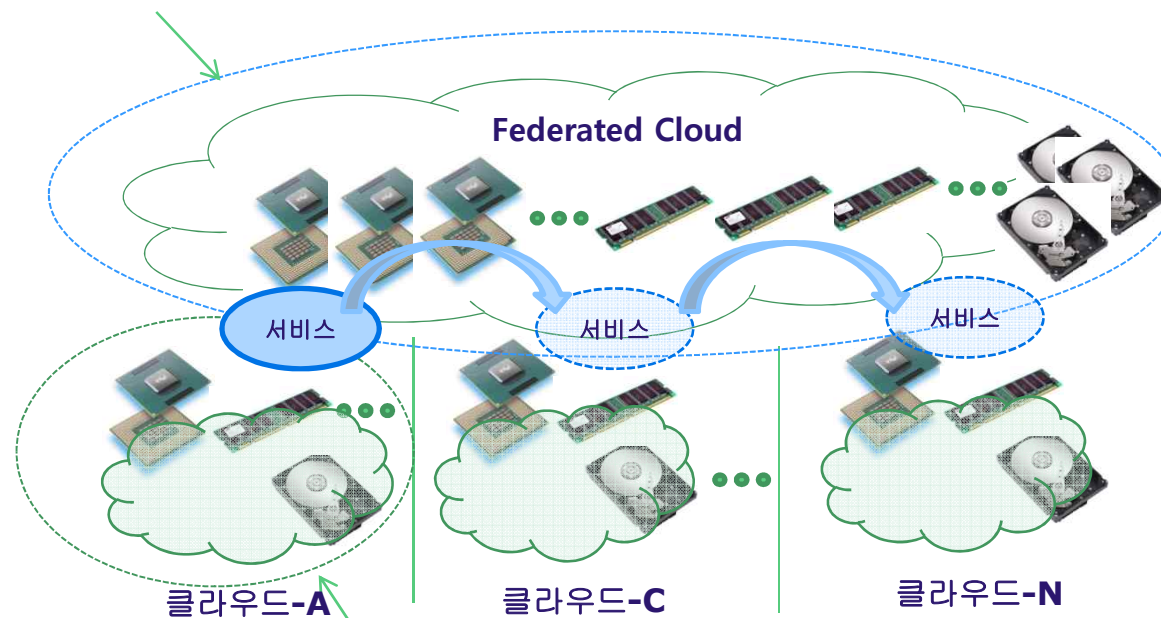


# 클라우드 연동(Cloud Federation) ?

## ❖ 클라우드 연동

### ❖ An Interconnected global “cloud of clouds” (Kevin Kelly, 2007)

향후 서비스에게 가용한 자원 양

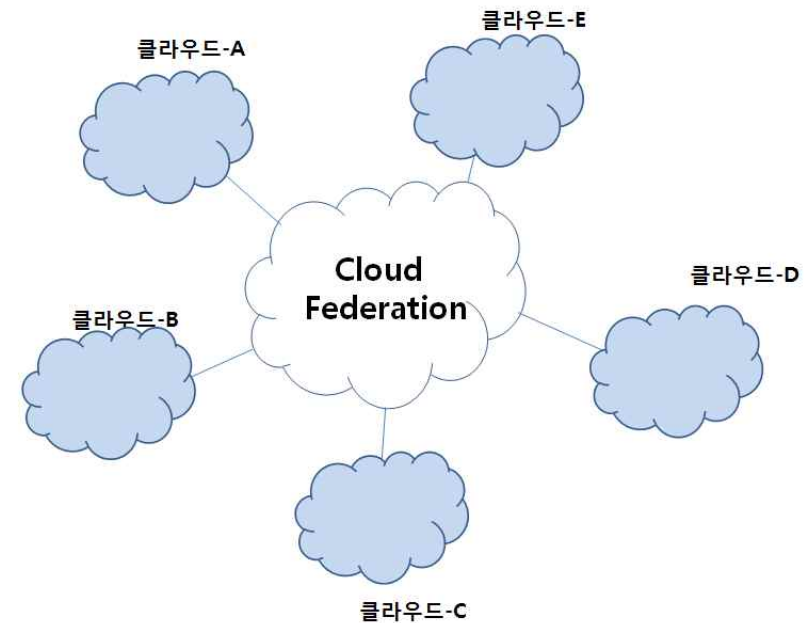
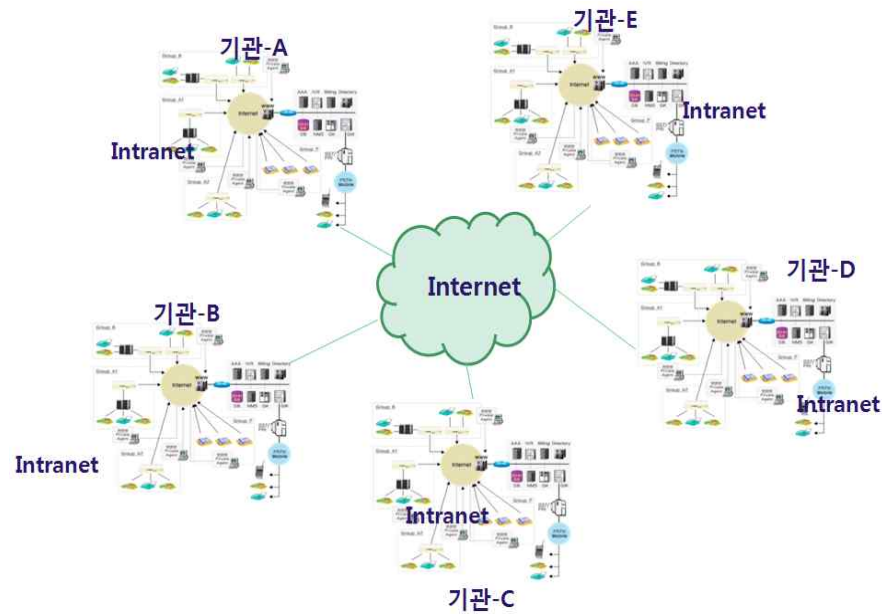


현재 서비스에게 가용한 자원 양

**인프라 자원의 유연한 확장 → 서비스의 유연한 확장**

※ 클라우드 연동은 Cloud Federation, Inter-Cloud, Cloud Interoperability 등의 용어 등이 혼재되어 사용중임

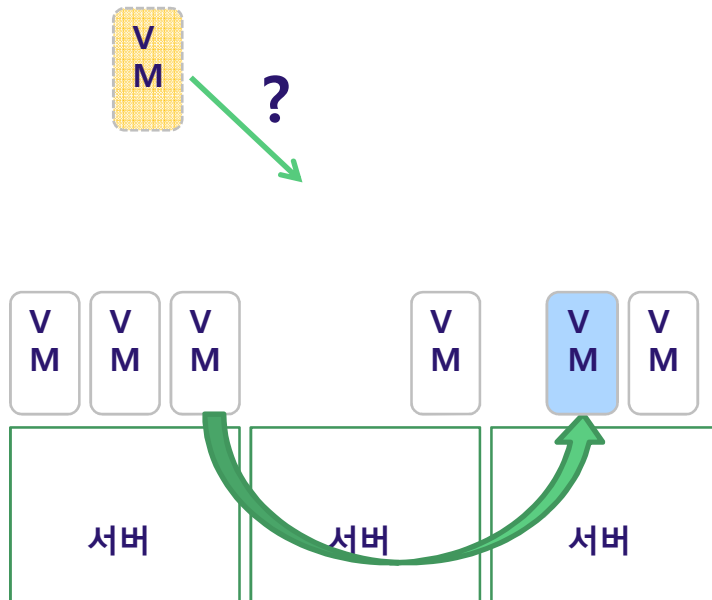
# 인터넷 VS 클라우드 연동



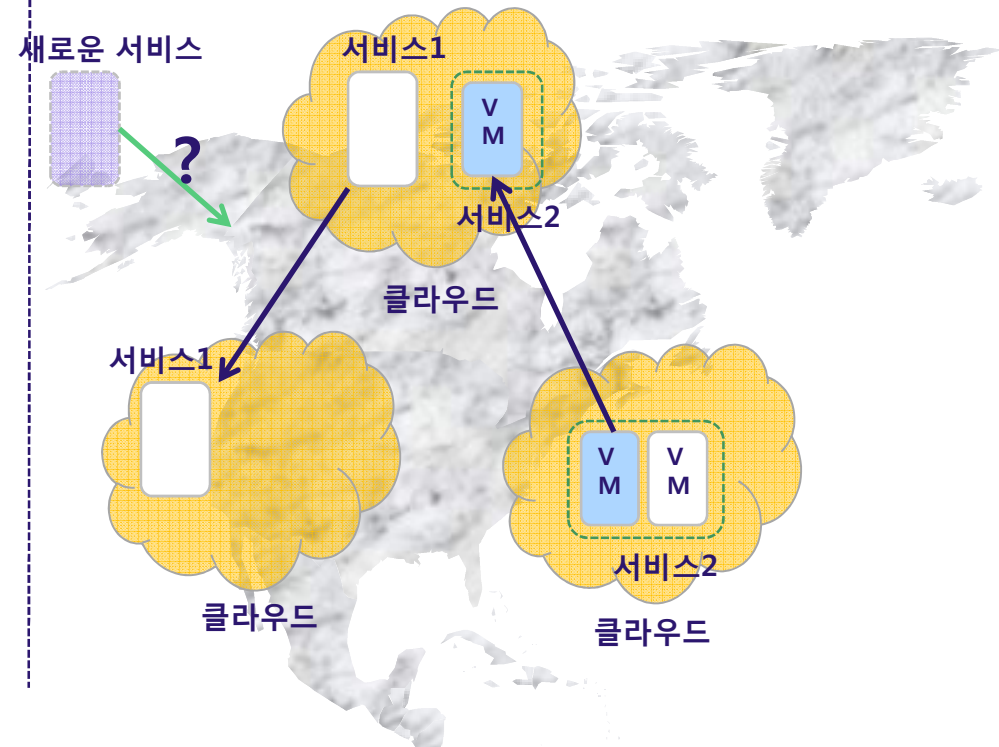
	인트라넷 연동	클라우드 연동
문제점	각 기관의 정보 구축 한계성	각 사업자의 서비스 인프라(자원) 구축 한계성
목적	사용자가 접근 가능한 정보의 무한확장	서비스가 접근가능한 인프라(자원)의 무한확장
이슈	통신 프로토콜, 사용자 증가에 대한 서비스 품질, 라우팅, 데이터 보안, 인증, 과금 등	클라우드간 서비스 품질, 클라우드 연동 프로토콜, 보안, 인증, 과금 등

# 클라우드 연동 새로운 개념이 아니다

현재 클라우드 시스템에서의 서비스 운용



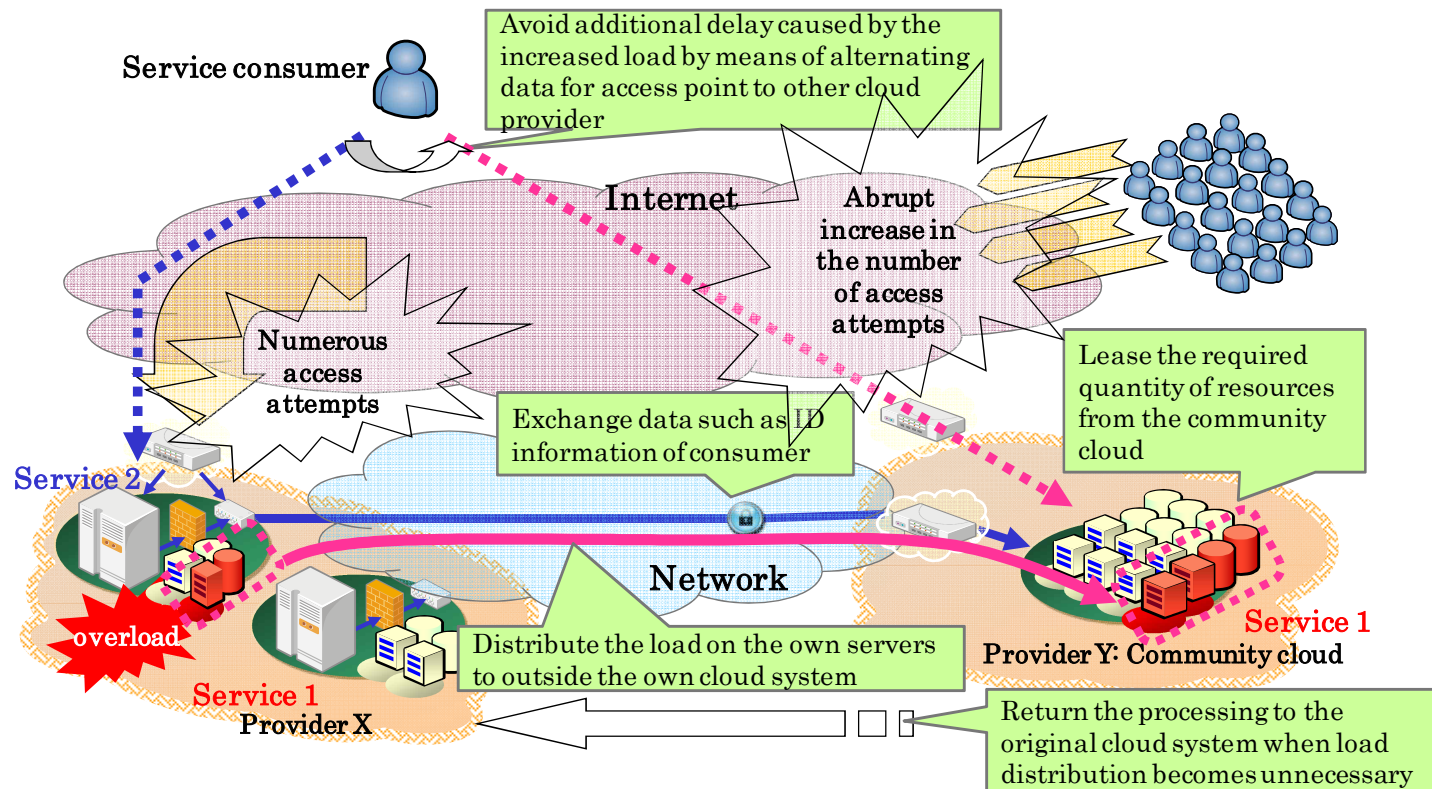
클라우드 연동 환경에서의 서비스 운용



클라우드 연동 기술 ≡ 클라우드 간 **서비스 이동성** 지원 기술 +  $\alpha$

# 클라우드 연동 활용 시나리오(1/4)

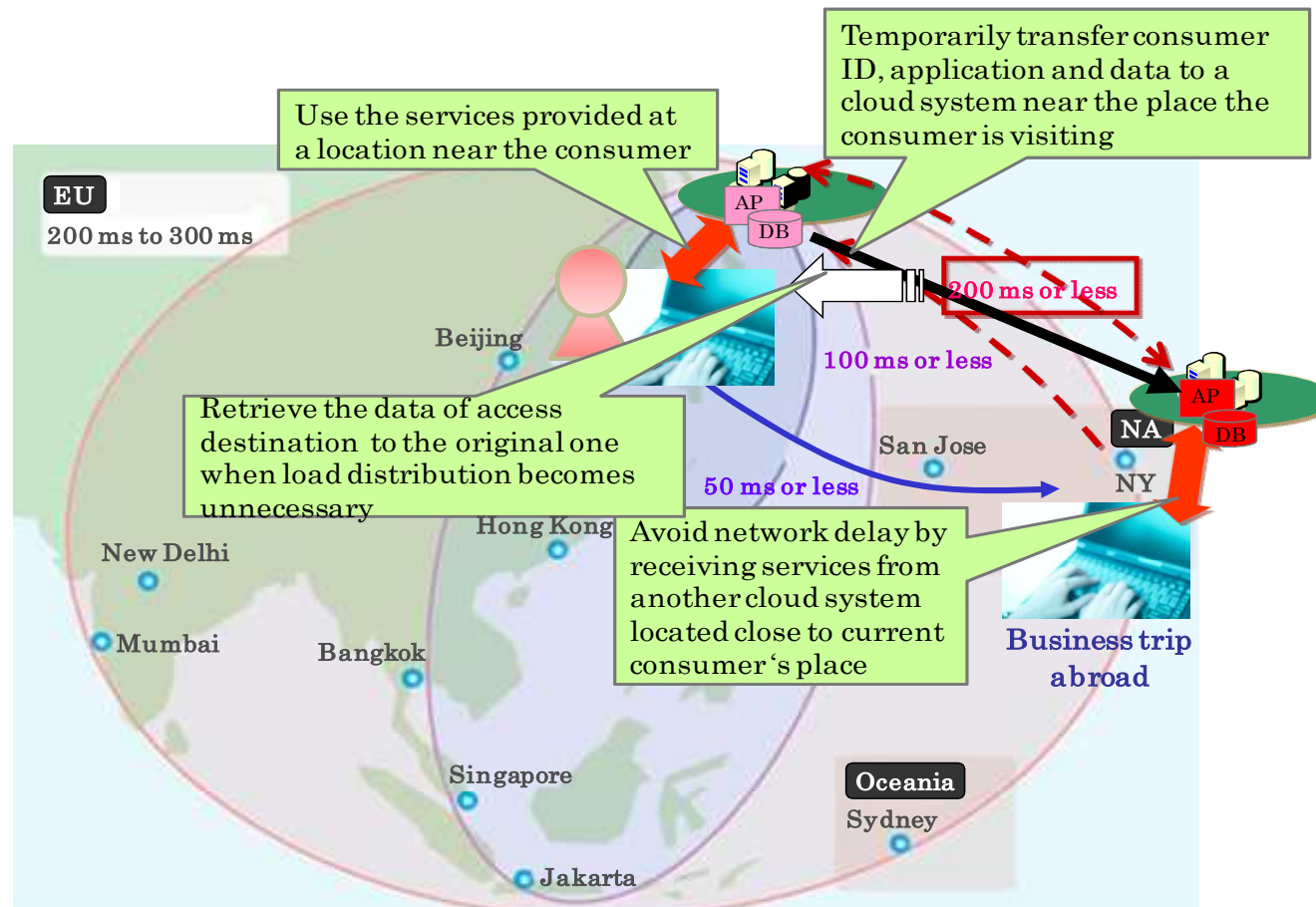
## ❖ 예측할 수 없는 서비스 부하 시의 성능 보장





## 클라우드 연동 활용 시나리오(2/4)

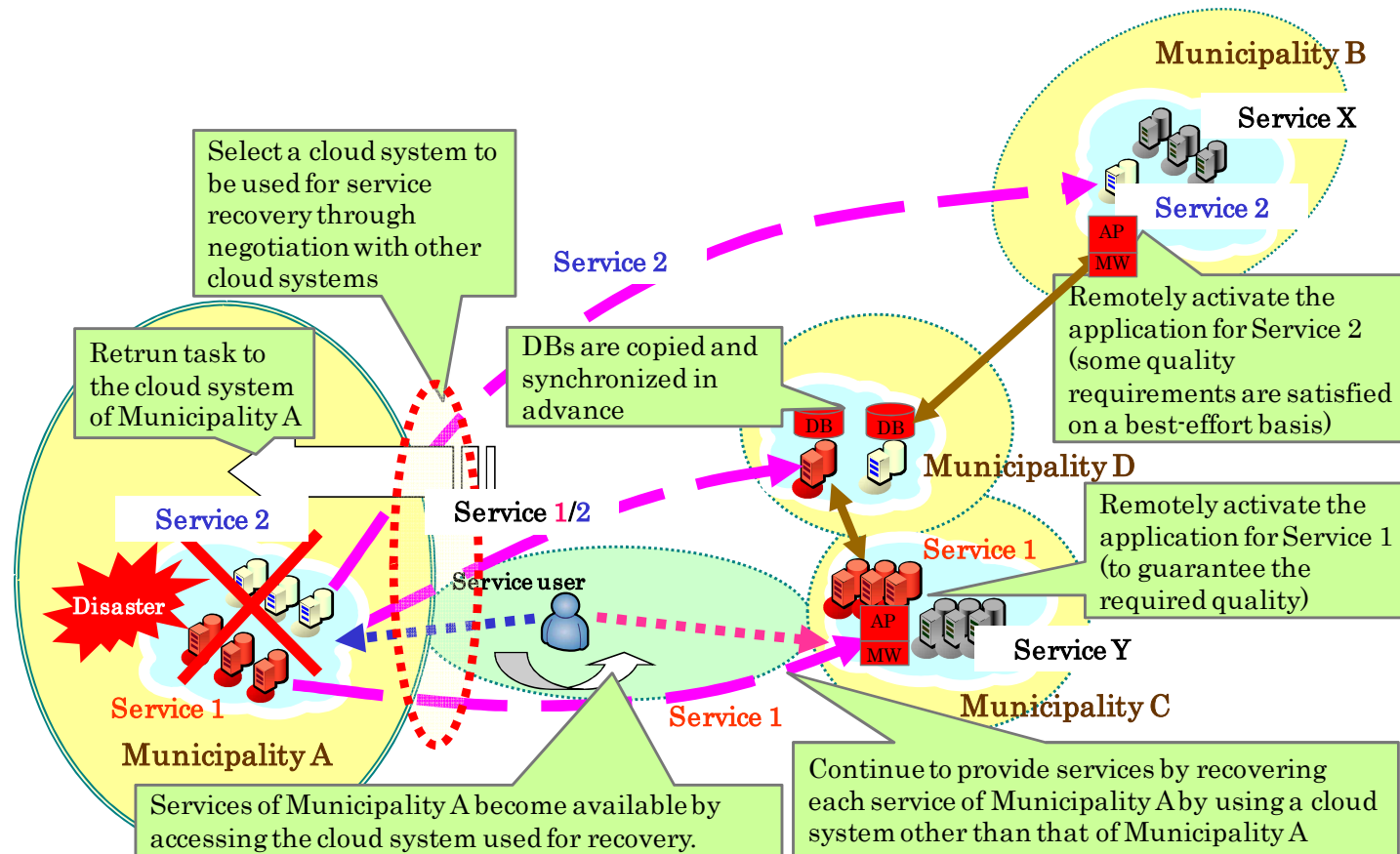
### ❖ 서비스 지연 측면에서의 성능 보장





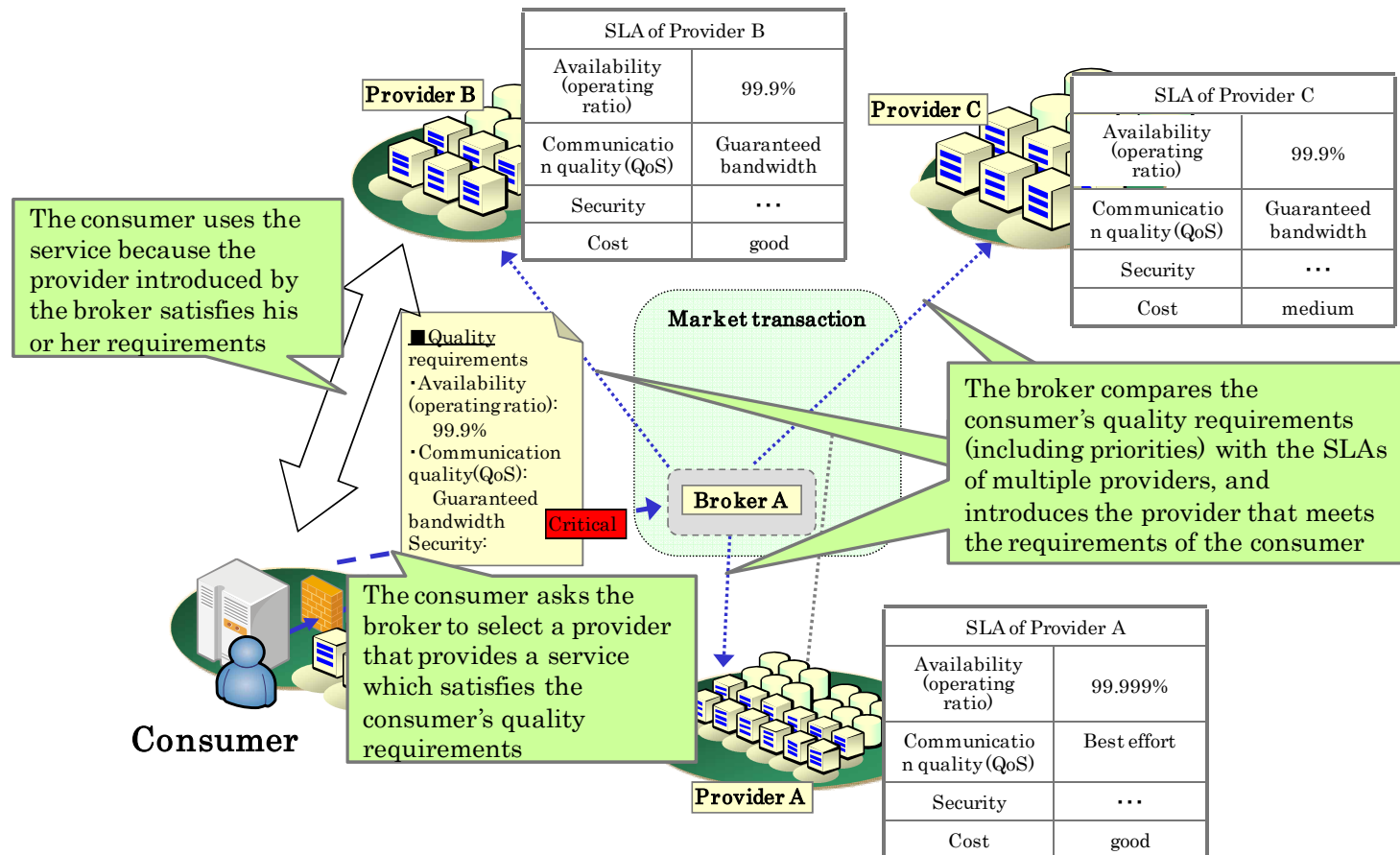
# 클라우드 연동 활용 시나리오(3/4)

## ❖ 대규모 재해/재난 시에 서비스 가용성의 보장



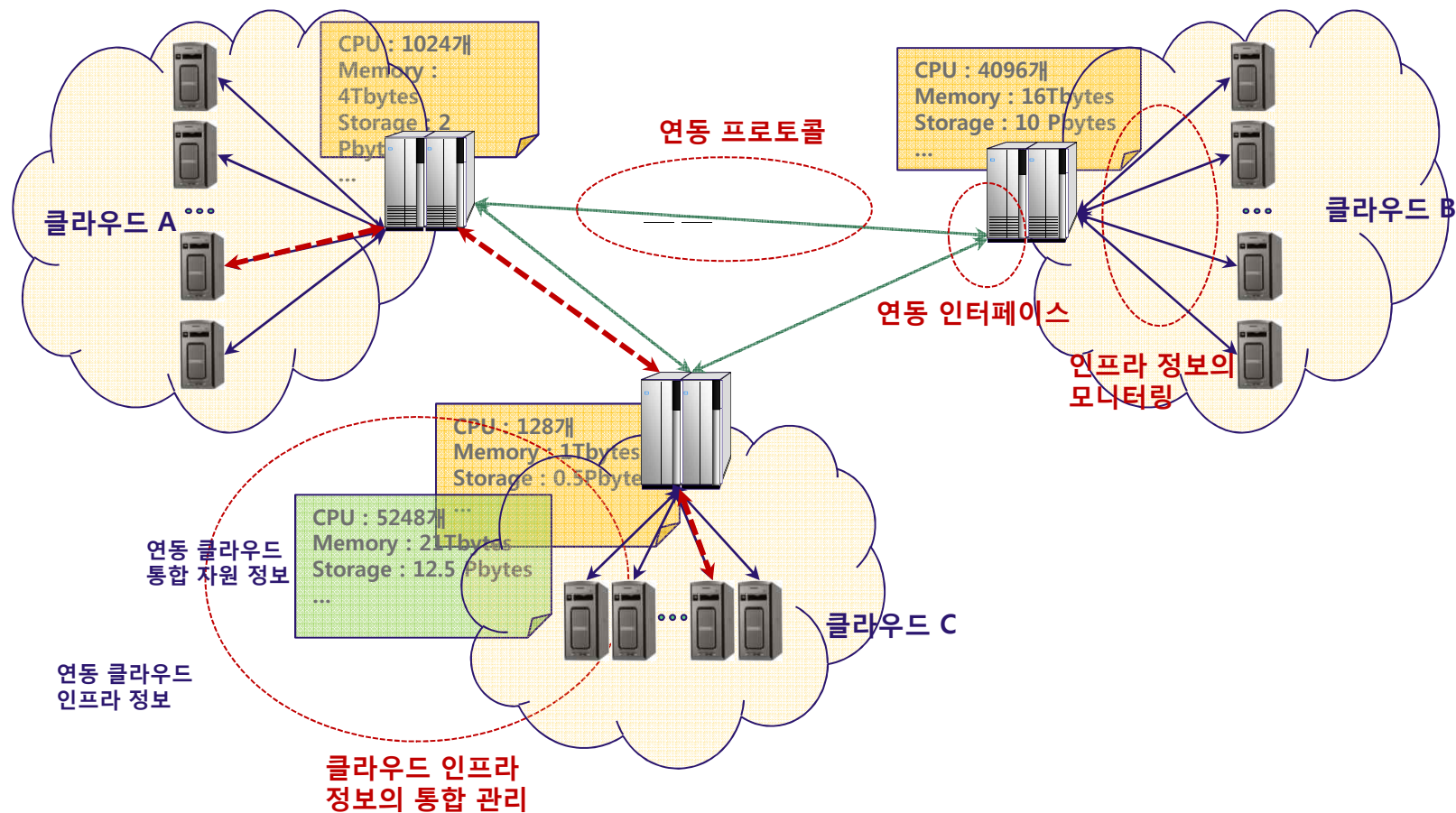
# 클라우드 연동 활용 시나리오(4/4)

## ❖ 클라우드 오픈 마켓



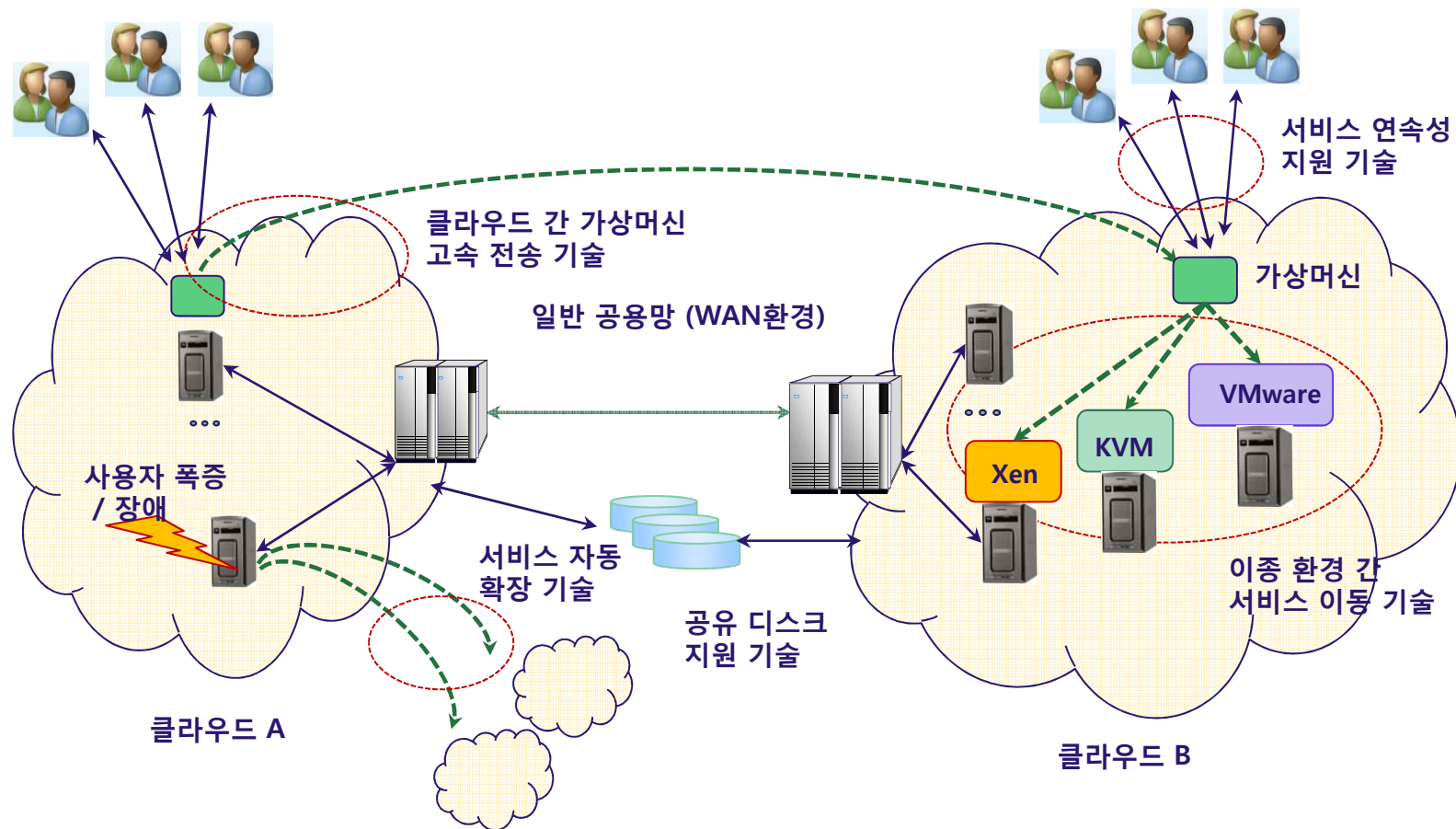
# 클라우드 연동, 어떤 기술들이 필요할까? (2/2)

## ❖ 클라우드 연동 기반 기술 이슈들



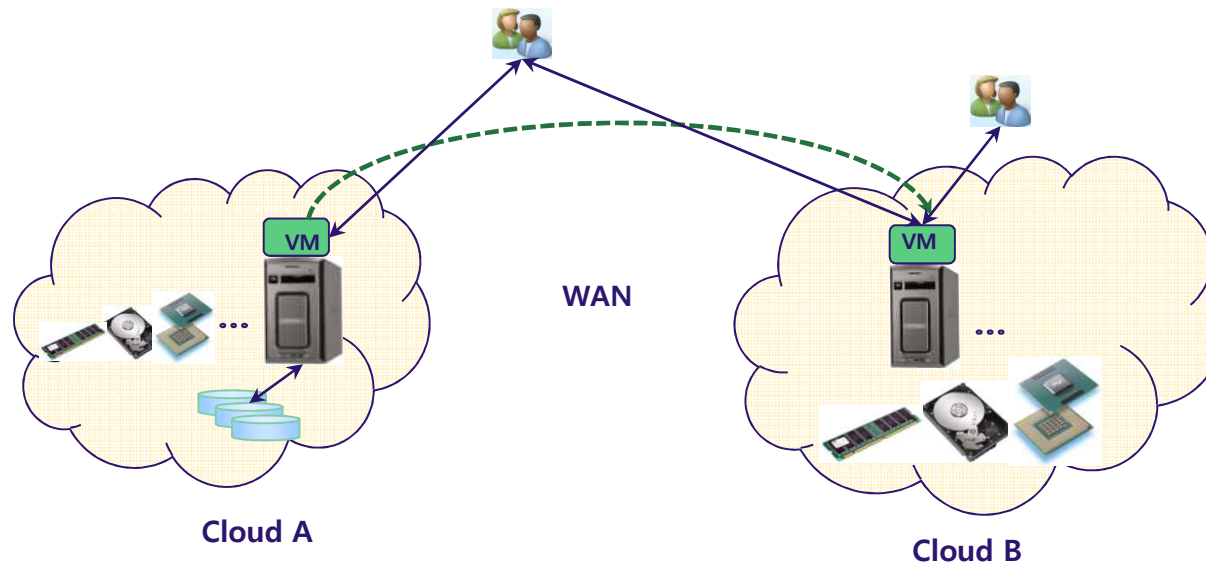
# 클라우드 연동, 어떤 기술들이 필요할까? (2/2)

## ❖ 서비스 이동 기술 이슈들



# 해결해야 할 문제들 (1/2)

- ✓ 서비스 중단 시간의 최소화
- ✓ 서비스 성능 저하 시간의 최소화



- ❖ 메모리 상태의 이동
- ❖ 스토리지 데이터의 이동
- ❖ 서비스 연속성을 위한 **네트워크 연결**의 유지
- ❖ **이종 환경**의 클라우드간 서비스의 이동(VMM, cpu, io-device,...)

## 해결해야 할 문제들 (2/2)

- ❖ 클라우드 연동 환경에서의 **보안**(e.g. 접근 제어, 데이터 보안, ....)
- ❖ 클라우드 연동 환경에서의 **과금**(Billing)
- ❖ 클라우드 연동 환경에서의 **서비스 수준 협약(SLA)** 보장
- ❖ 기타

# 기대 효과 및 적용 방안

## 기대 효과

### 기술적 기대 효과

- 기존기술과의 접목을 통한 신기술 창출
- 공공기관 클라우드 및 기간시스템의 장애 대응 기술 확보
- 컴퓨팅 자원의 예측 불가한 수요, 공급에 대한 안정적인 대처 및 조율 가능

### 경제적 기대 효과

- 중소규모 클라우드 연동으로 클라우드 인프라 시장 활성화 촉진
- 유휴 가용 자원의 활용으로 기존 인프라 가치 상승
- 클라우드 오픈 마켓의 창출
- 클라우드 연동을 통한 불필요한 인프라 증축 비용 제거 효과

## 활용 방안

### 활용 로드맵

연동형태 (단계)	효과
공공-공공 (1 단계)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 설비투자 중복방지</li> <li>• 효율적 자원활용</li> <li>• 전력 절감</li> <li>• 부처간 서비스 연계</li> </ul>
공공-민간 (2 단계)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 신생기업의 클라우드 구축 부담 경감</li> <li>• 공용 클라우드(게임 렌더러 등) 활용</li> </ul>
민간-민간 (3 단계)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 개방형 클라우드 인프라 구조로 소비자 중심 시장 실현</li> <li>• 클라우드 오픈 마켓 창출</li> <li>• 클라우드 연동 중개자 비즈니스 창출</li> </ul>

### 연계 적용

- 유럽, 일본 등의 국가간 클라우드



# 클라우드 연동 Key Word !



서비스 사용자 폭증시에도  
안정적인 서비스 제공

재해/재난에 대비한  
클라우드 서비스 환경 구축

예측 불가능한 컴퓨팅 자원의  
수요, 공급에 대한 안정적인 대처 가능

국가 공공 서비스를 위한  
Emergency Resource Pool 구축

클라우드 오픈 마켓

클라우드 유희 자원 활용률 개선

서비스 이동성 확보를 통한  
독점적 사업자 종속성 탈피

*Open Your Mind, Share Your Idea...*

*(Sharing a apple makes it half. Sharing an Idea makes it twice !)*

*Thank you*

[djkang@etri.re.kr](mailto:djkang@etri.re.kr)