

K-클라우드 서비스

한국과학기술정보연구원 | 이상동

1. 서론

대량의 정보자원 활용이 사회전반에 적용되면서 컴퓨팅 자원의 수요가 기하급수적으로 늘어나고 있고, 늘어나는 서버 수와 이를 감당해야할 데이터 센터의 규모에 따른 전력 손실 및 환경 문제에까지 연계되어 그린 이슈(Green Issue)로 등장하고 있다. 이에 대한 효율적인 컴퓨팅 자원의 활용 체계가 사회적 차원에서 재검토되어야 하는 시점에 들어섰다.

클라우드 컴퓨팅은 컴퓨팅 자원의 공유, 다양한 서비스의 유연한 연동, 이를 통해 궁극적으로는 IT환경의 사용자 중심 서비스 체계로서, 컴퓨팅 본연의 목적이 잘 나타난 새로운 IT트렌드의 핵심으로 등장했다. ‘컴퓨팅’ 자체 보다는 ‘서비스’에 대한 개념으로 새로운 비즈니스 모델에 대한 관심과 인터넷 인프라와 함께 전기나 수도와 같은 사회기반으로서의 IT환경으로 진화될 전망으로 기대를 모으고 있다. 우리나라에서는 2008년도에 ‘클라우드 컴퓨팅’이라는 용어가 처음 대중들에게 알려지기 시작했으며, 국제적으로도 초기에 논의하기 시작한 국가 중에 하나이다. 현재 우리나라는 물론 IT 선진국들은 IT 영역과 응용분야까지 클라우드 컴퓨팅의 적용이나 클라우드 서비스의 비즈니스 모델 발굴이 활발히 진행되고 있다.

2. K-클라우드

2.1 그 시작과 우리나라 정부의 클라우드 정책

우리나라에서는 2008년 12월, 한국과학기술정보연구원(KISTI)이 개최한 「The Clouds Conference 2008」을 통해 산·학·연·관 약 30여기관이 참여한 한국클라우드컴퓨팅협회(CCKI, Cloud Computing Korean Institution)가 결성되면서, 공식적으로 ‘클라우드 컴퓨팅’에 대한 국가적 논의가 시작되었다. 이후, CCKI는 방송통신위원회의 승인 하에 한국클라우드서비스협회(KCSA, Korea Cloud Service Association)로 공식적인 법인체

로 전환되었고, 최초 참여한 45개의 회원사와 함께 당시 도입단계의 클라우드 서비스에 대한 국내 기업 간 상호 협력을 추구하고, 국제적으로는 클라우드 산업 및 기술 교류 등의 우리나라 대표적 모임으로 활동을 시작하면서, 우리나라에서의 클라우드 시대에 대한 서막을 알렸다. 한국이 매우 발전된 인터넷 인프라와 모바일 환경에 대한 빠른 적응력을 가졌다는 인식 때문에 KCSA의 움직임에 대해 여러 국가가 관심을 가졌다.

클라우드 서비스 산업은 2009년 하반기에 들어서면서 미국은 이미 확산단계에 들어가기 시작하여 중소기업과 개인을 대상으로 클라우드 인프라 서비스 사업체들이 급증하기 시작했다. 반면, 우리나라는 몇몇 대기업들을 중심으로 소규모로 그 효용성에 대한 검증과 사내 보안 차원에서 실험적 구축을 추진하는 정도로 굼직한 사업투자는 미미한 상태였으며, 기술적 검토단계에 머문 정도였다. 이에 반해, IT벤처 중에서는 클라우드 인프라 서비스와 관련한 운영 기술과 어플리케이션 서비스의 개발 업체들, 그리고, 기존의 P2P 그리드기반의 콘텐츠 딜리버리 기술을 이용한 CDN(Content Delivery Network) 사업체들이 초기단계에 있는 우리나라의 클라우드 부분의 선행주자들로 나서기 시작했다. 글로벌 벤더들은 자사가 보유한 가상화 기술 등을 기반으로 관련 사업 개시를 대기하는 양상을 보였다.

정부차원에서의 정책은 녹색성장위원회 등에서 그린 IT를 대변하는 항목으로 클라우드 컴퓨팅을 정의하였고, 이후, 2009년 12월에 행정안전부, 지식경제부, 방송통신위원회가 공동으로 「법정부 클라우드 컴퓨팅 활성화 종합계획(안)」을 발표하면서부터 본격화 되었다.

「법정부 클라우드 컴퓨팅 활성화 종합계획(안)」의 요지는 2014년까지 클라우드 컴퓨팅 및 서비스 세계시장의 10% 이상을 점유하여 세계 최고 수준의 클라우드 컴퓨팅 강국을 실현한다는 비전 아래, 2009년 6천 7백억원 규모의 국내 클라우드 시장 규모를 2014년까

지 2조5천억원 규모로 확대하고, 2015년까지 공공부분 IT 인프라 운영비용을 50% 절감하여 약 6천8백억원의 비용절감을 발생시키며, 클라우드 비즈니스의 성공모델 발굴로 글로벌 시장진입을 유도한다는 목표를 제시하고 있다. 이를 위해 4대 분야 10대 세부과제를 추진한다고 제시하였다. 실제 4대 분야는 ①공공부분에서 범정부 클라우드 인프라 구축을 통해 선제도입을 추진하고, ② 핵심 클라우드 기술에 대한 R&D 지원과 ③ 민간의 클라우드 서비스 기반 마련을 위해 서비스 모델 발굴과 국가 클라우드서비스 테스트베드 구축, 그리고, ④ 활성화를 위한 여건 조정으로 법·제도 개선, 보안 및 서비스 인증체계, 표준화 등을 세부추진을 구상하였다. 이에 따라, 2010년부터 초반부터 클라우드 관련 원천 기술 개발과 관련한 로드맵 작성, 국가 클라우드 서비스 테스트베드 구축, 그리고, 법·제도 연구와 표준화 등이 추진되었다.

2.2 정의와 개념의 진화

컴퓨터는 CPU와 메모리, 그리고, 입력과 출력이라는 기본 구조가 있다. 이러한 기본적인 컴퓨팅 구조의 발전은 네트워킹의 발전과 함께, 60년대 메인프레임과 터미널에서 부터, 서버와 클라이언트, 그리고, 서버와 서버간의 그리드 컴퓨팅(Grid Computing)의 형태로 발전해 왔다. 분산 환경에서 공유를 통한 컴퓨팅 유휴자원의 상호 활용을 위해 발전된 그리드 컴퓨팅과 사용자 요구 방식의 온디맨드 컴퓨팅, 그리고, 사용자가 컴퓨터를 직접 구매하지 않고 사용한 만큼의 비용만을 지불하는 유틸리티 컴퓨팅의 개념으로 발전해 왔다. 특히, 서버의 수를 빠른 시간에 확대 배치할 수 있게 하는 가상화 기술의 발전은 컴퓨팅 자원의 구축과 활용 방식이 보다 새로운 체계로 변형시키는 계기가 되었다. 또한, 사용자 접근성이 강조된 웹서비스 기술과 서비스 연계의 용이성을 위한 SOA(Service Oriented Architecture), 공급자와 사용자간의 질적 보장을 위한 SLA(Service Level Agreement)등이 아우러져 클라우드 컴퓨팅을 정의하는 요소기술로 정의되는 이

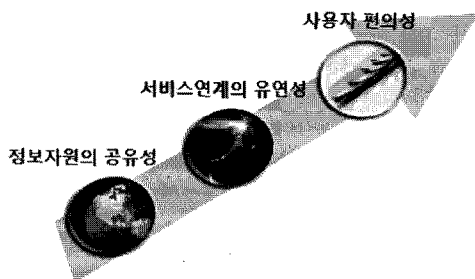


그림 1 클라우드 서비스의 지향 요소

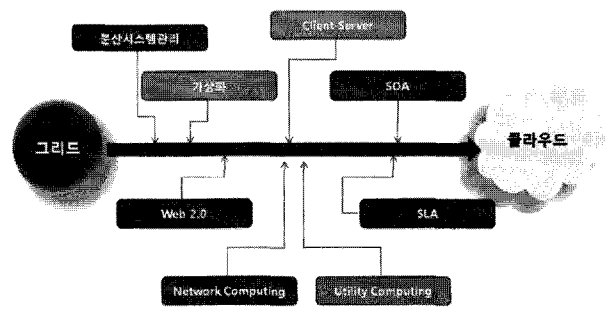


그림 2 클라우드 서비스의 요소 기술들

유는 궁극적으로 대규모 정보 인프라의 필요성과 다양한 서비스 연계활용 그리고, 사용자 편의를 위한 서비스로서의 컴퓨팅환경이 요구되기 때문이다.

2009년 중반부터 기존의 표준화 그룹들이 클라우드 컴퓨팅에 대한 개념과 그 정의를 논의하면서부터 기존 기술과의 관계들이 정리가 되기 시작했다. 대부분 미국의 국립기술표준원 NIST(National Institute of Standard Technology)의 클라우드 컴퓨팅 정의를 현재 가장 많이 인용하고 있다[1]. NIST의 클라우드 컴퓨팅의 광범위한 개념과 모호성, 그리고, 정의의 진화 등을 염두에 두고, 특징 위주로 정리하였다. 그 특징에는 5가지의 핵심적 특성(Essential Characteristics)과 4가지 구축 모델(Deployment Model), 그리고, 3가지 서비스 모델(Service Model)로 압축하고 있다.

2010년부터는 본격적으로 국제표준기구인 ISO와 ITU-T에서도 클라우드에 대한 국제 표준에 대한 정의 절차를 논의하고 있으며, 한국기술표준원과 ETRI, KISTI 그리고, KCSA 등이 참여하여 활동하고 있다. IEEE는 물론 OGF(Open Grid Forum)에서도 클라우드를 주제로 분과가 형성되었다. 클라우드 컴퓨팅의 보안과 관련한 논의도 시작되었는데, 클라우드 보안 협의회(CSA, Cloud Security Alliance)가 그 대표적이며, 유저 가이드 등을 지속적인 논의를 통해 초안을 내어 놓고 있다

- | |
|---|
| <p>Essential Characteristics</p> <ul style="list-style-type: none"> • On-demand Self-Service • Broad Network Access • Location independent resource pooling • Rapid Elasticity • Measured Service <p>Service Model</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cloud Software as a Service (SaaS) • Cloud Platform as a Service (PaaS) • Cloud Infrastructure as a Service (IaaS) <p>Deployment Models</p> <ul style="list-style-type: none"> • Private Cloud • Community Cloud • Public Cloud • Hybrid Cloud |
|---|

그림 3 NIST의 클라우드 컴퓨팅에 대한 정의

[2]. 구글그룹과 MS 클라우드 그룹 등이 참여하는 오픈 클라우드 매니페스토(Open Cloud Manifesto)에서는 개방형 클라우드의 표준 모델에 대한 논의를 진행하고 있다[3].

우리나라는 2009년 개최된 「The Clouds 2009」에서 「한국 클라우드 컴퓨팅 포럼(CCForum)」이 공식 출범하였고, 현재 KISTI에 사무국을 두고 클라우드 컴퓨팅 표준화 단체로 자리매김해 가고 있다. CCForum은 TTA와의 합의하에 한국그리드포럼(GFK)을 전환하여 구성되었으며, 2010년부터 모바일 클라우드 포럼과 그린 IDC 포럼을 포함하여 전체 5개 분과로 구성되어 활동 중에 있으며, 클라우드 컴퓨팅의 표준제안 사항은 TTA PG420 위원회와 의견을 수렴하여 클라우드 컴퓨팅 포럼에서 공식 채택되는 절차를 거치고 있다.

2.3 K-클라우드 서비스 테스트베드

우리나라는 타국가에 비해 클라우드의 개념도입이 빠른 국가 중 하나이며, 실질적으로 클라우드 시대를 대비한 준비가 잘 진행되고 있는 편이다. 포럼 형성, 대표 민간단체의 발족, 정부 R&D 도출 등과 함께, 「범정부 클라우드 컴퓨팅 활성화 종합계획」의 일환으로 방송통신위원회는 클라우드 서비스 모델 발굴과 요소 기술개발, 서비스 검증 등 목적으로 KCSA와 KISTI를 중심으로 국가 클라우드 서비스 테스트베드 구축 사업을 추진하였다. KISTI와 KCSA 소속 21개 기업이 참여하는 추진위원회를 중심으로 의견 수렴하여 개발과 구축이 진행되었다.

본 시스템은 x86 계열의 CPU와 오픈소스기반 범용 클라우드 시스템으로 벤더의 제품들이 포함된 시스템

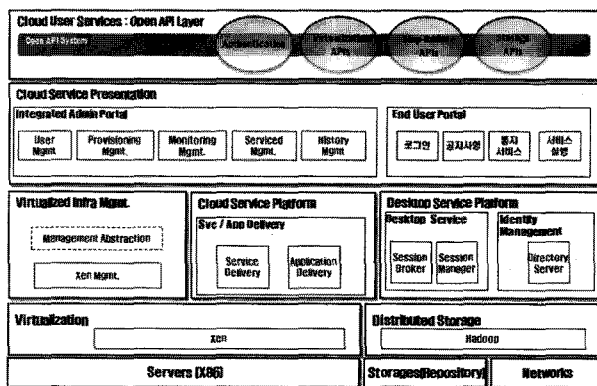


그림 4 K-클라우드 테스트베드 아키텍처

1) 주관: KISTI, 참여사: 이노그리드, 한글과 컴퓨터, 필링크, 아펙스 CNS, GS네오텍, 시트릭스, 한국IBM, 한국오라클, 한국HP, 조은정보기술, 협력사: SK C&C, 안철수연구소, 한국MS, VCE, 다우기술, 킹스정보기술, 더존비즈온, 큐브코아, 티론, 클루닉스

이다. 전체 프레임워크 작업은 (주)이노그리드가 주축이된 S/W개발 컨소시엄이 맡았고, 시스템 운영체제와 모니터링 환경 등은 KISTI가 맡았다. K-클라우드의 씨앗 시스템(seed cloud)이 된 것이다. 2010년 10월에 공식적으로 제1차 클라우드 시스템이 완성되었고, 11월, 클라우드 서비스 테스트베드 센터를 개소했다.

2.4 파생적 개념들의 등장

클라우드 서비스의 발전 단계는 인터넷 기반 컴퓨팅자원(서버, 스토리지, S/W, 콘텐츠, 유무선 네트워크) 등이 엮여지는 기반구성 단계와 이를 접근하는 인터페이스 영역의 플랫폼 기반 단말간의 연동단계가 진행되고, 개인의 업무나 행위기반의 자율적 컴퓨팅 환경으로 진행된다. 스마트폰의 출시로 WIFI를 활용하여 이동 중에도 인터넷 접속과 컴퓨팅 기능을 수행할 수 있게 되었다. 스마트폰에 탑재한 많은 앱(App)들이 대다수 디바이스 내에서 수행되는 것이 아닌, 인터넷을 통해 외부의 컴퓨팅과 연계되어 작동하는 방식을 갖추면서, 모바일 클라우드 컴퓨팅(Mobile Cloud Computing)이라는 개념이 등장하였다.

우리나라의 경우, 클라우드 서비스의 진화는 스마트폰과 스마트TV와 같은 스마트 디바이스(smart devices)의 선행적 발달과 응용 서비스, 인프라 서비스로 수요 중심의 발전이 진행되고 있다. TV에 인터넷과 브라우징 기능을 탑재하여 기존의 TV환경에 클라우드 환경과 연동 가능한 TV라는 뜻을 지닌 클라우드TV(Cloud TV)가 새로운 개념으로 등장하였다.

소위 배포모델(deployment model) 기준으로 보면, 클라우드의 발전은 소규모 미니 클라우드(mini-cloud)나 개별적 조직의 프라이빗 클라우드(Private Cloud)의 구축이 주도하고, 다수의 프라이빗 클라우드가 연동된 인터클라우드(Inter-Cloud)나 공용 클라우드(Public Cloud)와 혼합된 형태의 하이브리드 클라우드(Hybrid Cloud)가 등장할 것이다. 이후 모든 사회에서 언제 어디서나 컴퓨팅이 가능한 소셜 컴퓨팅 인프라(Social Computing Infrastructure)가 등장할 것으로 예측된다.

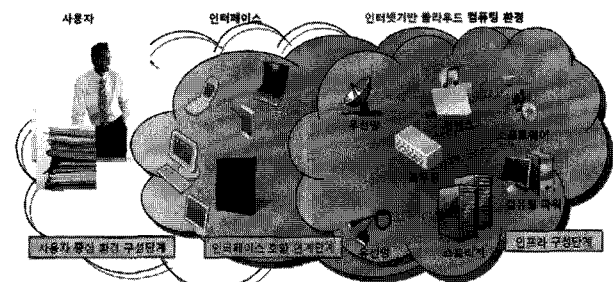


그림 5 클라우드의 개념도와 발전단계

2.5 국가 클라우드 서비스에 대한 국제동향

미국은 버락 오바마가 제창한 개방성, 투명성, 협력성을 강조한 Government 2.0의 구현에 있어서 기존의 정부용 IT 인프라를 클라우드 서비스체제로의 전환하고 있다. 연방 정부 및 지방 정부의 각 부처에서 필요한 컴퓨팅 인프라를 GSA(General Service Administration)에 요청하게 되면, 외부에서 제공하는 IaaS에 할당하고, 공통된 응용 서비스는 스토어프론트(Store-Front)로부터 연계하여 구축 가능하게 하였다. 연간 72조원 이상의 예산이 투입되고 있는 미국정부 IT 비용 증가율을 완화하는데 성공했다.

또한, 지역마다 분산되어 있는 국가 비즈니스 센터(NBC, National Business Center)도 각 센터 간 그리드 구축과 이를 기반으로 클라우드 스토리지 서비스와 응용 서비스를 제공하고 있다. 국방 전산시스템 수급과 과학기술 분야에서의 급격히 요구되는 자원 수급에도 클라우드 서비스를 사용하도록 유도하고 있다.

영국은 DCMS(Department of Culture, Media and Sport)와 BIS(Department for Business, Innovation and Skills)가 함께 작성한 Digital Britain 보고서에 향후 영국에서 정부용 'G-Cloud'가 제안되었고, 영국국무조정실(Cabinet Office)의 "Government ICT Strategy"에는 영국정부에 대한 ICT 투자를 클라우드로 전환하여 연간 £3.2B(약 5조9천억원) 절감시킨다는 전략을 수

립했다. 영국은 향후 10년간 공공부문에 안전하고 유연한 ICT 인프라 제공을 통하여 경비절감과 자원의 공동활용 및 데이터 공유체계를 만들어 효율적인 활용 체계를 구축할 계획을 밝히고 있다.

2.6 국내외 시장전망

가트너그룹에서 정의한 2010년 10대 IT 전략기술 중에서 최상위로 랭크된 클라우드 컴퓨팅은 2011년도에도 최상위를 유지하고 있으며 다른 많은 기술들과도 매우 밀접히 연계되어 있다.

Gartner(2008), IDC(2008), KEIT(2009) 등의 예측자료를 토대로 분석된 시장전망에서 전세계 IT 시장의 성장세가 연 5%로 유지하면서, 클라우드 부분이 전체 IT 성장의 25% 이상 지속적 성장세를 보이는 점은 기존 IT의 많은 부분이 클라우드 컴퓨팅을 기반으로 한 시장 점유로 변하고 있음을 보여주고 있다. 분석 결과, 클라우드 컴퓨팅 부분의 세계 시장은 2014년엔 3천4백억\$이며, 국내 시장도 2조5천억원에 이를 것으로 전망되었다.

각국은 클라우드 컴퓨팅 분야의 선점을 위해 핵심 기술 개발에 대한 투자를 증가하고 있다. 한국산업기술평가원(KEIT)의 분석에 따르면, 우리나라는 미국에 비해 클라우드에 관련한 핵심 기술 부분이 약 4년 정도의 뒤쳐진 것으로 나타났다. 유럽과 일본에 비해서

표 1 국내 클라우드 주요기술 보유 중소기업 현황

주요 기술	기술 내용	국내 중소기업 사업현황
서비스 생성 및 자동 프로비저닝 기술	클라우드 컴퓨팅 환경에서 실시간으로 자원의 상태를 관리하고 필요한 순간에 동적으로 자원할당을 수행해 서비스를 생성 및 제공할 수 있는 기술	<ul style="list-style-type: none"> ○ 이노그리드 - 국가테스트베드구축 주도, IaaS사업(200노드) ○ 넥스알 - iCube 개발 (75노드)
가상화 기술 (서버, 스토리지)	컴퓨팅 자원들을 추상화하여 상위 소프트웨어에게 필요한 자원을 동적으로 구성하고 할당해주는 기술로, 물리적 서버 시스템에 복수개의 가상 시스템을 지원하여 자원사용 효율 극대화 가능	<ul style="list-style-type: none"> ○ 이노그리드, 넥스알 - OSS(Xen, KVM)를 활용하여 클라우드 인프라 시스템 구축 ○ 클루넷 - 스토리지 가상화 기술 구현 상용 서비스 출시
프라이버시 및 데이터 보안 기술	서비스 가입자가 자신의 데이터 및 개인정보를 서비스 제공자의 클라우드 컴퓨터에 저장하거나 읽었을 때, N/W를 통해 전송되는 데이터 등을 안전하게 보호함으로써 데이터 및 사적정보의 유출 방지 기술	<ul style="list-style-type: none"> ○ 클라우드 서비스 활성화를 위한 필수요소기술 ○ 클라우드보안솔루션 - 안철수연구소, 휴네시온, 킹스정보통신 등
SaaS 어플리케이션 생성 환경 기술	어플리케이션 배포모델인 SaaS 환경에서 대규모 사용자에게 동일한 소프트웨어를 제공하고 각 사용자별로 데이터베이스를 독립적으로 지원하는 등의 소프트웨어를 효율적으로 제공하기 위한 제반 SaaS 개발 환경	<ul style="list-style-type: none"> ○ 현재 SaaS는 SBC 기반으로 클라우드 환경에 최적화되어 있지 않음 - 더존비즈온 등 일부 중소기업 및 정부과제를 통해 개발 중
클라우드-모바일 Sync. 기술	클라우드 클라이언트에서 실행중인 작업, 작업환경, 작업데이터 등이 클라우드 컴퓨팅과 실시간 동기화되고 저장되어 데이터 손실이 발생되지 않도록 하는 기술	<ul style="list-style-type: none"> ○ 모바일 연동 기술 - 필링크, 나눔기술 등의 모바일 솔루션 기업이 통신사업자 제휴 및 정부사업을 통해 개발 중

-KCSA 자료, 2010.5-

도 각각 2년 정도의 격차를 보이고 있고, 중국에 비해서는 약 2년 정도 앞서긴 했으나, 급속도로 추격해 오고 있다.

2.7 국가 클라우드 서비스에 대한 국제동향

아마존의 EC2나 Google App 서비스 등 클라우드 기준모델과 애플의 아이폰, 구글TV와 같은 신규 모델들이 클라우드의 입문 단계에 있는 우리나라 모바일과 클라우드 산업을 위협하고 있고, 미국은 초대형 데이터센터와 함께 중소 데이터센터들이 클라우드 인프라 서비스 사업들을 런칭하고 있고, PaaS와 SaaS 사업체들도 급증하고 있다.

McKensy사의 전망에 기업경영 측면에서 클라우드 서비스를 통해, 창업이나, 새로운 아이컴에 도전하게 되는 경우 초기투자로 IT 인프라 구축에 들어가는 지출을 줄일 수 있고, 경영혁신이나 투명성 등에도 유리하며, 비즈니스 확장과 글로벌 리치에도 이를 활용하는 기업수가 빠르게 증가할 것으로 논평했다[4]. Gartner는 2012년까지 20% 이상의 기업이 전적으로 클라우드 서비스를 활용할 것으로 예측하고 있다.

우리나라는 모바일 클라우드(Mobile Cloud)에 대한 발전이 기대된다. KT, SKT 등 대형 통신사중심으로 스마트폰에 대한 경쟁으로 클라우드 서비스를 출시하고 있다. 네이버 등도 유사 서비스를 선보이기 시작했다. 삼성, LG 등은 애플과의 스마트폰 경쟁과 함께, 구글TV와 애플TV 등의 공격적 시장 침투를 대비해 세계 최고 수준의 스마트TV들을 본격적으로 출시하였다.

그러나 가장 핵심이 되는 대규모 클라우드 인프라 서비스의 출현이 ROI 등의 이유로 아직 미미한 상태이다. 클라우드 서비스를 GreenIT의 대표적 모델로 보고 있으나, 규모의 경제에 따른 클라우드 서비스의 효율성을 확인하기 힘든 상태이다. 지난 2년간 대기업과 중소 IT업체들이 프론티어로 역할을 했다. 이후 대기업은 미디어나 모바일과 관련된 단순 응용이 아닌 본격적인 클라우드 인프라 서비스를 창출하리라 기대되며, 대기업들과 많은 중소기업들과의 상생을 위한 클라우드 비즈니스가 도출되어 새로운 산업과 사회기반이 만들어지리라 기대한다.

3. 결론

클라우드 컴퓨팅에 대한 사회적 관심이 고조되고 있는 것은 단순히 컴퓨팅의 자체 기술의 진화가 아닌, 사회의 기반 변화와 그 경제학적 영향이 함께 작용할 가능성이 있다고 보기 때문이다. 지난 시점과는 또 다른 디지털 시대에 접어들고 있고, 제타급 대규모 정보의 홍수 속에서 이를 다룰 수 있는 사회 기반이 필요한 시점이 되었다. 다른 나라와는 다른 성향과 생활 패턴을 지닌 우리사회에 적합한 한국형 클라우드, 즉, K-클라우드에 대한 정의와 구현 방법들을 찾는 것이 이제는 새로운 과제로 주어졌다고 볼 수 있을 것이다.

참고문헌

- [1] Peter Mell and Tim Grance, "The NIST Definition of Cloud Computing", Version 15, 10-7-09, 2010
- [2] CSA(Cloud Security Alliance), "Security Guidance for Critical Areas of Focus Cloud Computing V2.1", <http://www.cloudsecurityalliance.org/>, Dec, 2009
- [3] Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0 Unported Licence, "Open Cloud Manifesto", <http://www.opencloudmanifesto.org/>, Spring, 2009
- [4] J.D. Lasca, "Identity in the Age of Cloud Computing", The Aspen Institute ISBN:0-89843-505-6, Sep, 2009

약 력



이상동

부산대학교 물리학과 박사. 양자장론 및 양자컴퓨팅 연구

2003~현재 KISTI 슈퍼컴퓨팅센터 책임연구원.
슈퍼컴퓨팅 공동활용체계 구축, 클라우드 기반 차세대방송서비스 기술개발, 클라우드 테스트베드 구축 등의 사업책임수행

관심분야: 슈퍼컴퓨팅, 클라우드컴퓨팅 등

E-mail : sdlee@kisti.re.kr