

‘클라우드’ 개념의 불확실성

■ 이호현* · 강홍렬**1)

‘클라우드’라는 개념으로 정리되고 포장된 다양한 수준의 IT서비스 비즈니스 모델이 확산되고 있다. 정부 및 공공부문의 보고서를 비롯하여, 사업자와 각종 언론에서 ‘클라우드 서비스’ 또는 ‘클라우드 컴퓨팅’에 대한 논의도 활발히 이루어지고 있다. 하지만 역설적으로 ‘클라우드 컴퓨팅’이란 무엇인가를 명확하게 설명해 주는 자료를 찾기란 쉽지 않은 것이 현실이다.

이와 관련하여 본고에서는 국내외 산업, 공공부문 등에서 이루어지고 있는 클라우드의 개념 논의 속에서 ‘클라우드’가 어떤 의미로 사용되고 있는지를 정리하였다. 그리고 클라우드 컴퓨팅 또는 그 서비스의 개념에 대한 분석을 통해 클라우드 컴퓨팅의 정의를 구성하고 있는 요인들을 알아보고, 간략하게나마 기존의 유사한 IT 개념과 비교·분석해 보았다.

목 차

I. 서 론: 뜬 구름 위를 걷는 듯한

‘클라우드’ 논의 / 57

II. 클라우드 개념의 불확실성 / 58

1. 클라우드 개념 정의의 다양성과 복잡성 / 58

2. 클라우드의 개념에 대한 비판적인 시각 / 65

III. 클라우드 컴퓨팅의 개념에 대한 분석과 정리 / 67

1. 비즈니스의 범주와 클라우드 컴퓨팅의
관점들 / 67

2. 네트워크 서비스 vs. 클라우드 컴퓨팅 / 68

3. 서비스 측면과 기술적 측면의 혼재 / 70

4. IT거버넌스 관점과 웹 서비스 관점의 혼동 / 71

IV. 결 론: 기존 IT와 연속성 추구의 필요성 / 80

* 정보통신정책연구원 동향분석실 연구원, (02)570-4094, hhlee@kisdi.re.kr

** 정보통신정책연구원 동향분석실 선임연구위원, (02)570-4290, hongyol@kisdi.re.kr

1) 본 자료는 이호현·강홍렬(2011. 5. 16) “클라우드 서비스의 3가지 본질적 속성”에 이어 클라우드의 개념을 정리하고자 하는 두 번째 시도이다.

I. 서 론: 뜬 구름 위를 걷는 듯한 ‘클라우드’ 논의

2011년 6월 6일(현지시간) 애플의 스티브 잡스는 미국 샌프란시스코 모스콘 센터에서 열린 세계 개발자회의(WWDC)에서 아이클라우드(iCloud)를 발표하였다.²⁾ 애플의 발표에 이어 6월 28일(현지시간) 미국 뉴욕에서 MS는 자신의 주력사업 분야에 해당하는 업무용 프로그램과 이메일·일정관리 기능 등을 클라우드 컴퓨팅 형태로 사용하는 오피스365 서비스를 출시한다고 발표했다.³⁾

이와 같은 클라우드 컴퓨팅에 대한 일반의 뜨거운 관심을 반영하듯 우리나라 정부는 ‘클라우드 컴퓨팅 활성화 종합계획’(2009년 12월)과 ‘클라우드 컴퓨팅 확산 및 경쟁력 강화 전략’(2011년 5월)을 행정안전부, 지식경제부, 방송통신위의 3개 부처가 공동으로 수립하고 발표하였다. 그리고 각각의 부처별로도 클라우드 컴퓨팅 아웃룩 작업, 추진 계획 및 전략 수립, 법·제도 개선 등에 관한 논의를 진행하면서 클라우드 컴퓨팅이 이제는 더 이상 생소하지 않은 단어가 되었다.

이처럼 정부 및 공공부문의 보고서를 비롯하여, 사업자와 각종 언론에서 ‘클라우드 서비스’ 또는 ‘클라우드 컴퓨팅’에 대한 논의가 활발히 이루어지고 있지만, 역설적으로 ‘클라우드 컴퓨팅’이란 무엇인가를 명확하게 설명해 주는 자료를 찾기란 쉽지 않다. 사업자들은 자신들이 내놓은 새로운 상품을 중심으로 ‘클라우드’를 풀이하고, 정부 부처나 공공기관들은 기술적인 관점의 ‘클라우드 컴퓨팅’과 비즈니스 관점의 ‘클라우드 서비스’의 개념을 혼용하여 사용하고 있기 때문이다.

이에 대해 본고에서는 ‘클라우드’ 또는 ‘클라우드 컴퓨팅’과 관련한 다양한 수준의 논의에서 언급되는 정의나 개념을 정리하고, 의미의 혼선과 불확실성이 발생하는 이유에 대하여 알아보려고 한다. 이를 위해 클라우드 컴퓨팅 또는 그 서비스의 개념에 대한 분석을 통해 클라우드 컴퓨팅의 정의를 구성하고 있는 요인들을 알아보고, 간략하게나마 기존에 존재하는 유사한 IT 개념과 비교·분석해 보았다.

2) 《매일경제신문》(2011. 6. 7)

3) 《조선일보》(2011. 6. 29)

Ⅱ. 클라우드 개념의 불확실성

1. 클라우드 개념 정의의 다양성과 복잡성

IT와 관련한 이슈의 개념들을 정의하는 whatis.com에서는 클라우드 컴퓨팅을 ‘인터넷을 통한 호스팅 서비스(hosted services)의 제공과 관련한 일반적인 개념’으로서⁴⁾ 그 내용은 IT 인프라(infrastructure), 플랫폼(platform), 소프트웨어(software) 수준의 정보자원을 서비스의 형태로(as a service) 제공하는 것이라고 설명하고 있다.

이러한 클라우드 컴퓨팅은 최근에 이르러서야 각광받고 있지만, 그 개념의 출발을 1960년대 존 매카시(John McCarthy)가 주장한 ‘컴퓨팅 환경은 공공시설을 사용하는 것과도 같은 것’이라는 개념에서 비롯되었다고 보는 관점도 있다.⁵⁾ 물론, 1960년대의 개념이 오늘날의 클라우드 컴퓨팅과 동일하지는 않다. 하지만 공유하는 무엇으로서 컴퓨팅을 이해하였다는 점에서 주목할 만하다. 실질적인 클라우드 또는 클라우드 컴퓨팅의 의미에 부합하는 컴퓨팅 환경의 전개는 거대한 네트워크로서 인터넷이 발전된 모습을 갖추는 1990년대 초반부터 나타난 것으로 이해할 수 있다.⁶⁾ 물론, 이때까지는 ‘클라우드’라는 이름으로 불리지는 않았다. 일정한 IT서비스를 ‘클라우드’라는 이름을 달고 본격적으로 부르게 된 것은 2000년대 이후부터이며, 2006년 크리스토프 비시글리아(Christophe Bisciglia)라는 구글 직원이 CEO인 에릭 슈미츠가 참석한 회의에서 이를 제안하면서 ‘클라우드’라는 이름이 사용되기 시작하였다고 알려져 있다.

그리고 2000년대에 들어 IT 관련 기업들이 각자의 역량에 맞는 ‘클라우드 컴퓨팅’ 서비스를 출시하였다. 먼저, 아마존(amazon.com)이 유향 정보자원(IT resource)을 활용하여 ‘클라우드’ 서비스를 시작하였다. 그리고 MS사가 SaaS(software as a service) 형태로 자신들이 만든 소프트웨어를 제공하는 웹 서비스를 시작하면서 오늘날 우리가 ‘클라우드 컴퓨팅’이라고 부르고 있는 것과 유사한 내용의 서비스들이 나타났다. 이

4) <http://searchcloudcomputing.techtarget.com/definition/cloud-computing>

5) 김영준(2010)

6) Nicholas Kottyan(2009. 11. 18)

같은 새로운 양상의 IT서비스와 다양한 컴퓨팅 및 소프트웨어 운용의 등장으로 학계, 리서치 기관 등에서 ‘클라우드 컴퓨팅’ 또는 그 서비스를 정의하기 시작하였다.

(1) 학계 · 연구소 · 리서치 기관의 개념 정의

다음의 <표 1>은 컴퓨터공학 전공 교수부터, 미국 표준 기술 연구소, IT컨설팅 기업 등이 클라우드 컴퓨팅에 대해 정의한 내용을 정리한 표이다. 이들은 비교적 종합적인 관점에서 개념을 정의할 수 있다는 점에서 시장 또는 산업 전반의 내용을 체계화할 수 있는 구조적인 프레임워크를 제공할 가능성이 높다.

<표 1> 학계 · 연구소 · 리서치 기관의 클라우드 컴퓨팅에 대한 정의

기관 명	정 의
Ian T. Foster	인터넷을 통하여 외부 고객의 요구에 따라 컴퓨팅 파워, 스토리지, 플랫폼 및 서비스를 제공하기 위해 가상화되고, 동적 확장성 및 관리가 가능하며, 규모의 경제성이 있는 대규모 분산 컴퓨팅 패러다임
NIST	이용자는 IT자원(소프트웨어, 스토리지, 서버, 네트워크)을 필요한 만큼 빌려서 사용하고, 서비스 부하에 따라서 실시간 확장성을 지원받으며, 사용한 만큼 비용을 지불하는 컴퓨팅
Gartner	인터넷 기술을 활용해 많은 고객들에게 수준 높은 확장성을 가진 자원들을 서비스로 제공하는 컴퓨팅의 한 형태
Forrester Research	표준화된 IT 기반 기능들이 IP로 제공되고, 언제나 접근이 허용되며, 수요 변화에 따라 가변적이며, 사용량이나 광고를 기반으로 비용을 지불하고, 웹 또는 프로그램적인 인터페이스를 제공하는 형태
Wikipedia	인터넷으로 자원들이 제공되는 형태로 인터넷에 기반을 두고 개발하는 컴퓨터 기술의 활용을 의미

자료: 이주영(2010)

일반적으로 클라우드 컴퓨팅의 개념으로 가장 많이 인용되고 있는 것은 미국 표준 기술 연구소(NIST: National Institute of Standard and Technology)의 개념이다. NIST는 클라우드 컴퓨팅을 ‘이용자는 정보자원을 필요한 만큼 빌려서 사용하고, 서비스 부하에 따라서 실시간 확장성(scalability)을 지원받으며, 사용한 만큼 비용을 지불하는 컴퓨팅’이라고 정의하고 있다. 클라우드 컴퓨팅은 언제 어디서나 용이하게 구성이

가능한 정보자원 즉, 네트워크, 서버, 스토리지, 애플리케이션, 서비스들의 공유된 풀(shared pool)에 네트워크 접근을 통한 온디맨드(on-demand) 이용이 가능한 모델이다. 또 이는 사용한 만큼 과금하는 형태(pay-per-use model)이며, 이 컴퓨팅 자원들은 최소한의 관리 노력 혹은 서비스 제공자와의 상호작용을 통해 원할 때 신속히 제공되고, 회수(rapidly provisioned and released)할 수 있는 모델을 말한다.⁷⁾

클라우드 컴퓨팅에 대한 정의는 NIST에서 정리한 내용 외에도 많다. 특히, 다른 비영리단체인 IEEE(Institute of Electrical and Electronics Engineers; 미국전기전자학회)에서는 클라우드 컴퓨팅을 ‘소프트웨어를 자신의 PC에 설치하지 않고 필요할 때만 인터넷에 접속하여 각종 IT기기를 이용하여 손쉽게 정보를 공유하여 사용하는 이용자 환경이자 플랫폼’으로 정의하고 있다. 정보가 인터넷상의 서버에 영구적으로 저장되고, 데스크톱, 노트북 등의 기기에는 일시적으로 보관되는 패러다임이라는 의미로 클라우드라는 용어를 풀이하고 있다.

그리고 리서치 기관에서도 클라우드 컴퓨팅에 대한 논의가 활발하다. 그 중 Forrester Research는 ‘표준화된 IT 기반 기능들이 IP로 제공되고, 언제나 접근이 허용되며, 수요 변화에 따라 가변적이며, 사용량이나 광고를 기반으로 비용을 지불하고, 웹 또는 프로그램적인 인터페이스를 제공하는 형태’라고 정의하고 있다. SaaS와 구분되며, 사용한 만큼 과금 및 지불하고, 가상화(virtualization) 기술을 이용한다는 점에서 기존의 것과 다른 특징을 지닌다고 보고 있다.

또한 많은 논문과 책에서도 클라우드 컴퓨팅의 개념에 대해 언급하고 있다. 대표적으로 Berkeley Cloud Center는 ‘Above the Cloud’라는 보고서를 통해 ‘클라우드 컴퓨팅은 인터넷을 통해 서비스로 제공되는 애플리케이션을 비롯하여 하드웨어 데이터 센터 내에 있는 시스템 소프트웨어까지 포함하는 말’이라고 정의하고 있다. 클라우드 컴퓨팅은 SaaS와 유틸리티 컴퓨팅의 합이라는 것이다. 한 가지 흥미로운 점은 Berkeley Cloud에서는 프라이빗(private) 클라우드 컴퓨팅은 기존의 SI(system integration)와 유사하기 때문에 프라이빗 클라우드 컴퓨팅을 배제한 퍼블릭(public) 클라우드 컴

7) <http://www.nist.gov>

퓨팅만이 진정한 클라우드를 의미한다고 규정하고 있는 것이다.⁸⁾ 이러한 의미에서 ‘Above the Cloud’의 의미 규정은 데이터센터(data center)와 이용자 사이의 기술적인 구성 방식에 초점을 맞추기보다는 클라우드 컴퓨팅이 서비스의 형식으로 시장에서 제공·거래되는 측면에 초점을 맞추고 있는 것으로 이해할 수 있다.

(2) 관련 기업들의 개념 정의

〈표 2〉는 관련 기업별로 클라우드 컴퓨팅에 대한 정의를 모아놓은 표이다. 여기에는 구글, MS 등과 같은 글로벌 IT 기업들뿐만 아니라, 우리나라의 SI 업체, 통신 사업자, 포털 업체도 포함된다.

〈표 2〉 관련 기업들의 클라우드 컴퓨팅에 대한 정의

기관 명	정 의
아마존	산업 표준화된 기술들이 적용된 가상화된, 시스템 증설에 아주 유연한 것으로 사용한 만큼 비용을 낸
Google	이용자 중심, 업무 중심의 수백 또는 수천 대의 컴퓨터를 연결하여 단일 컴퓨터로는 불가능한 풍부한 컴퓨팅 자원을 활용할 수 있도록 하는 기술
MS ⁹⁾	지리적 위치에 분산된 수많은 컴퓨터에서 실행되면서 이용자에게 하나의 통합된 플랫폼을 제공하는 환경
IBM	웹 기반 응용 소프트웨어를 활용해 대용량 데이터베이스를 인터넷 가상공간에서 분산 처리하고, 이 데이터를 컴퓨터나 휴대전화, PDA 등 다양한 단말기에서 불러오거나 가공할 수 있게 하는 환경
애플 ¹⁰⁾	자신의 하드드라이브가 아닌 원격리에 있는 서버로부터 저장 기능을 아웃소싱하여 파일을 저장하고, 이용자들끼리 공유할 수 있는 환경
삼성 SDS ¹¹⁾	서버, 스토리지, 데이터베이스, 프로그램과 같은 IT자원들을 구매하여 소유하지 않고 필요할 때 인터넷을 통해서 서비스 받는 방식
KT	스토리지, 서버, 소프트웨어를 인터넷을 통해 빌려 쓰는 서비스 방식
네이버	PC와 모바일에서 사용 가능한 무료 웹 저장 공간

자료: 이주영(2010), 각 기업 홈페이지 재구성

8) Michael Armbrust et al.(2009, 2.)

9) <http://technet.microsoft.com/ko-kr/cloud/gg715021>

10) <http://sacurrent.com/apple-joining-google-amazon-in-the-cloud-1.1162034>

11) 삼성 SDS(2009)

아마존은 IaaS(Infrastructure as a Service)형 클라우드 서비스 제공기업으로 가장 많이 알려져 있다. 대표적인 서비스는 EC2로 클라우드 컴퓨팅 기술로 구축된 인프라 상에서 이루어지는 서비스로 이용자의 요구에 따라 기능이나 용량을 유연하게 변경 가능한 컴퓨팅 자원을 제공한다. 오라클도 아마존의 클라우드 정의에 동의하며 ‘애플리케이션을 위한 가상화되고, 유연한 플랫폼’이라고 클라우드 컴퓨팅을 정의하고 있다.¹²⁾

구글은 대형 데이터센터를 건립하여 다양한 클라우드 서비스를 발굴하고 있다.¹³⁾ 구글의 첫 클라우드 서비스는 구글 앱스(Google Apps)로 웹메일 구글 캘린더, 구글 독스 등의 애플리케이션을 제공하는 형식이다. SaaS 외에도 PaaS(Platform as a Service) 서비스로는 구글 앱 엔진(AppEngine)이 있다.

IBM은 클라우드 컴퓨팅을 ‘하드웨어, 소프트웨어, 데이터 등의 IT자원이 웹을 통해 표준화된 서비스의 형태로 제공되는 모델’이라고 정의하고 있다. 클라우드로 제공되는 서비스에 대해 이용자는 언제 (IP지원이 되는) 어떤 장비를 통해서든 원하는 만큼 서비스를 골라서 사용할 수 있으며, 사용량에 기반하여 비용을 지불하는 비즈니스 모델이라는 것이다.¹⁴⁾ IBM 클라우드 서비스는 IBM의 상징인 푸른색에서 영향을 받아 블루클라우드¹⁵⁾라고 불리며, 여기에는 IT서비스를 제공하기 위해서 연결되어 있는 시스템 서비스 풀의 자원을 공유한다는 의미가 내포되어 있다.¹⁶⁾

한편, 우리나라 기업이 제공하는 클라우드 서비스 또는 클라우드 컴퓨팅은 크게 SI 업체, 통신 사업자, 포털 사업자로 나누어 설명할 수 있다. 우선, 삼성 SDS, LG CNS와 같은 SI 업체들은 해당 대기업 집단(재벌그룹)의 계열사들을 주축으로 프라이빗 클라우드를 구축하고 있다. 프라이빗 클라우드란 기업(enterprise) 내부의 데이터센터를 중심으로 클라우드 컴퓨팅 환경을 구성하여 기업 내부 고객들에게 서비스를 제공하는 형식을 말한다. KT, SKT, LG U+로 대표되는 통신 사업자들을 살펴보면, KT가 클라

12) <http://www.bloter.net/archives/39142>

13) 한국정보화진흥원(2009)

14) 박형근

15) 이호현·이기훈(2010)

16) Lewis Cunningham(2008. 12. 11)

우드 컴퓨팅 분야에서 가장 활발하게 사업을 펼치고 있는데, 유클라우드와 같이 일반 개인 이용자를 위한 서비스를 제공하고는 있지만 기본적으로 클라우드 데이터센터를 구축하여 인프라를 서비스로 제공하는 IaaS 형태가 주를 이루고 있다. 반면, 네이버, 다음과 같은 포털 사업자들은 개인 이용자들에게 웹 저장 공간을 제공하여 다양한 스카린(PC, 모바일 등)에서 이용할 수 있도록 하는 서비스를 주로 제공하고 있다.

이처럼 관련 기업들이 모두 클라우드 서비스를 하고 있다고 말하지만, 각각의 기업마다 중점을 두고 있는 영역이 다르고, 사업 전략에도 차이가 있을 수밖에 없다. 하지만 막상 그들이 말하는 클라우드 컴퓨팅의 정의만 놓고 보았을 때는 이러한 차이를 확연하게 발견하기는 어렵다. 그 이유는 자신의 구체적인 사업 내용과 계획, 그리고 시장의 성격에 따른 정의를 제시하기보다는 대부분 NIST나 가트너와 같은 다른 리서치 기관에서 발표한 클라우드 컴퓨팅 정의를 차용해서 사용하고 있기 때문이다. 또 다른 이유로는 초기에는 IaaS, PaaS, SaaS와 같이 기존 영역에서 특화된 부분을 시작으로 클라우드 컴퓨팅 사업을 시작했지만, 현재 이것들의 경계가 허물어지면서 앞으로 다양하고 복합적인 서비스들이 출시될 예정이기 때문인 것으로도 해석할 수 있다.

클라우드 컴퓨팅 또는 그 서비스와 연관된 기업들이 제시하는 개념 설정의 경우, IT서비스를 제공하는 새로운 비즈니스 모델이기에 그 의미 규정이 일종의 마케팅 용어로서 고객에게 제시되고 있다. 특히, 서비스 홍보를 위하여 동원되는 클라우드 컴퓨팅의 의미나 개념 규정이 레토릭(rhetorics)의 수준에 머물고, 앞에서 NIST의 정의에서 지적된 정도의 문제(degree issues), 즉 기술적인 통합성, 접속 가능성, 위치로부터의 독립성, 빠른 탄력성, 측정 가능성, 보안성, 경제적 효율성 등의 문제를 확대 홍보하는 경우가 많다.

이러한 점들을 감안해 보면, 클라우드 컴퓨팅은 과거에도 이미 있었던 개념인데 새로운 시장을 추구하는 기업의 비즈니스 또는 마케팅 전략의 차원에서 새롭게 시장 이슈로 부각되었을 뿐이라고 주장할 수도 있다.¹⁷⁾

17) 김진택(2009)

(3) 정부 또는 그 산하기관을 포함한 공공부문의 개념 정의

서두에서 밝힌 바와 같이 클라우드 컴퓨팅에 대한 열풍은 정부기관의 경우도 예외가 아니다. <표 3>은 정부 또는 그 산하기관들의 클라우드 컴퓨팅에 대한 정의를 정리한 것이다.

<표 3> 정부기관의 클라우드 컴퓨팅에 대한 정의

기관 명	정 의
관계부처 합동	하드웨어, 소프트웨어 등 IT자원을 필요한 만큼 빌려 쓰고, 사용한 만큼 요금을 지불하는 서비스 ¹⁸⁾
	하드웨어 및 소프트웨어 등 각종 IT자원을 인터넷에 접속해서 빌려 쓰고, 쓴 만큼 사용료를 내는 환경 ¹⁹⁾
행정안전부	하드웨어, 소프트웨어 등 각종 IT자원(서버, 스토리지, 응용프로그램 등 모든 종류의 HW 및 SW)을 인터넷을 통해 전기나 수도처럼 빌려 쓰는 기술 및 서비스 방식 ²⁰⁾ (클라우드란 통합된 IT자원 풀과 통신망이 융합된 개념으로 서비스 수요자가 상세한 기술적 구현방법이나 내부 구조를 알 필요가 없는 서비스 인프라를 말함)
방송통신위원회	하드웨어 및 소프트웨어 등 각종 IT자원을 인터넷에 접속해서 빌려 사용하고, 사용한 만큼 비용을 지불하는 서비스
지식경제부	IT자원(서버, 소프트웨어, 저장 용량 등 컴퓨팅에 필요한 모든 기능)을 직접 설치할 필요 없이 ‘원격으로 빌려 쓰는 서비스’ 형태로 제공하는 신 컴퓨팅 패러다임(모바일 클라우드: 클라우드에서 제공되는 IT자원을 스마트폰과 같은 모바일 단말기로 활용할 수 있는 컴퓨팅) ²¹⁾
한국인터넷진흥원	인터넷을 통한 IT자원의 온디맨드 아웃소싱 서비스
정보통신산업 진흥원	네트워크, 서버, 스토리지, 서비스, 애플리케이션 등 IT자원을 구매하여 소유하지 않고 필요시 인터넷을 통해 서비스 형태로 이용하는 컴퓨팅 방식

방송통신위원회, 행정안전부, 지식경제부 등 관계부처들이 합동으로 ‘클라우드 컴퓨팅 활성화 종합계획’(2009년 12월 31일자)과 ‘클라우드 컴퓨팅 확산 및 경쟁력 강

18) 범정부(2009. 12. 31)

19) 범정부(2011. 5. 11)

20) 행정안전부(2011. 6. 28)

21) 지식경제부(2011. 4. 20)

화 전략’(2011년 5월 11일자)을 수립하였다. 관련 문건에서는 클라우드 컴퓨팅의 요체가 인터넷에 접속해서 각종 정보자원을 빌려 쓰고, 쓰는 만큼 사용료를 내는 것이며, ‘수도꼭지를 틀면 수도물을 쓸 수 있는 것처럼 인터넷에 접속하여 IT자원을 사용’하는 것이라고 설명하고 있다.

그리고 지식경제부의 ‘클라우드 컴퓨팅 아웃룩’에서는 ‘클라우드 컴퓨팅이란 서버, 소프트웨어, 저장 용량 등의 IT자원을 직접 설치할 필요 없이 원격으로 빌려 쓰는 서비스 형태로 제공하는 신 컴퓨팅 패러다임’이라고 정의하여 컴퓨팅의 개념에 초점을 맞추고 있다. 지식경제부 아웃룩에서 특징적인 것은 모바일 클라우드 컴퓨팅에 대해 따로 언급하고 있다는 것이다. ‘모바일 클라우드는 스마트폰 등 이동 단말기기에 클라우드 기술을 적용하여 모바일 기기의 제약을 극복해주는 기술’이라고 정의하면서 모바일 기기의 확산, 모바일 오피스 및 기업들의 관심 고조로 모바일 클라우드 응용 시장이 크게 확대될 것으로 전망하고 있다.

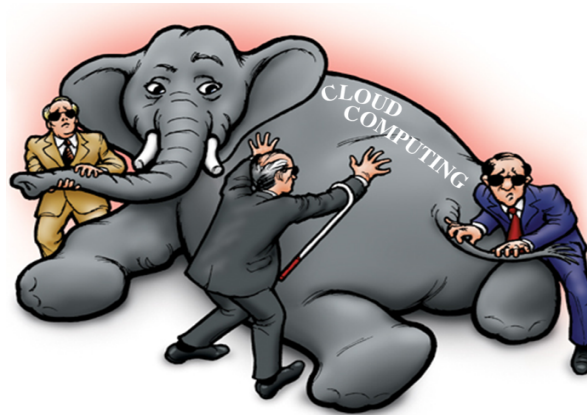
이와 같은 클라우드 관련 아웃룩이나 육성책 및 전망 등에 관한 정부 자료를 보면 클라우드 컴퓨팅 정의에서부터 시작하고 있지만, 대부분이 외국 자료에서 이미 언급된 의미를 그대로 차용하고 있다는 것을 알 수 있다.

2. 클라우드의 개념에 대한 비판적인 시각

‘클라우드 컴퓨팅’은 이제 IT업계 종사자뿐만 아니라 일반인들까지도 쉽게 사용하는 용어가 되었지만, 클라우드에 대한 다양한 의미 규정과 해석들이 난무하고 있다. [그림 1]에서처럼 장님 코끼리 만지듯이 클라우드 컴퓨팅에 대한 전체적인 그림은 그려지 못하고, 서비스의 일부분이나 특정 구성요소를 클라우드라고 오해하고 있는 실정이다. 그리고 관계 기관, 사업자, 리서치 기관, 학계 등에서 말하는 클라우드 컴퓨팅에 대한 정의가 제각각이어서 혼란을 야기하고 있다.²²⁾

22) 한국인터넷진흥원(2010a; 2010b)

〔그림 1〕 클라우드에 대한 인식의 혼돈: Blind Men and an Elephant



출처: Farhad Javidi, "Clearing the Air: Cloud Computing"

정의하는 기관이나 사업자 등에 따라 클라우드 컴퓨팅을 좁은 의미의 특정 기술로 정의하기도 하고 다양한 모델과 시스템, 또는 마켓과 같은 전체 IT의 생태계 개념으로 넓게 접근하기도 한다. 이렇듯 다양한 논의들을 보면 아직 클라우드 컴퓨팅에 대한 개념이나 정의가 명확하지 않으며, 이에 따라 클라우드 산업에 대해서 기존의 유사 개념과 뚜렷하게 구분되지 못하고 있는 실정이다. 이러한 불명확성이나 불확실성의 상당한 부분이 기존 IT(legacy IT) 또는 기존 IT거버넌스의 내용과 클라우드 컴퓨팅 또는 그 서비스의 내용 사이에 어떤 연속성(continuity)과 차별성(disruptiveness)이 존재하는지에 대한 설명이 제대로 이루어지지 못했기 때문에 발생하는 것으로 볼 수 있다.

즉, 개념 자체가 불명확한 상태이기 때문에 관점에 따른 다양한 의미와 해석이 가능하게 되고, 따라서 클라우드 컴퓨팅 자체에 대한 전망도 달라지는 것이다. 클라우드 컴퓨팅이 관점에 따라 다른 의미를 지닌다는 것은 클라우드 서비스를 제공하는 제공자(provider) 입장과 사용하는 이용자(user) 입장에서의 정의가 달라질 수 있다는 말이며, 리서치 기관, 정부부처, 사업자 등 관련 기관의 종류에 따라서도 그 개념이 달라질 수 있다는 것이다. 이에 따라 다음 장에서는 클라우드 컴퓨팅 또는 그 서비스가 지니

는 최소한의 범주와 기존의 유사 개념과의 연속성과 차별성이 어떤 관점에서 해석되어야 하는지를 중심으로 논의를 정리하였다.

Ⅲ. 클라우드 컴퓨팅의 개념에 대한 분석과 정리

지금까지 클라우드 서비스 또는 클라우드 컴퓨팅과 관련한 많은 논의들에서 그 의미가 얼마나 다양하게 제시되어 있는지에 대하여 살펴보았다. 여기서는 이런 개념적인 혼선이나 불확실성이 발생하는 이유를 파악하여 클라우드 논의를 전개하였다.

1. 비즈니스의 범주와 클라우드 컴퓨팅의 관점들

클라우드 컴퓨팅이라고 명명되는 것들의 대부분이 공통적인 본질적인 속성을 공유하고 있지만, 비즈니스의 범주와 특징에 따라서 차별화되는 특성을 가지고 있다.

우선, Data Consolidation과 관련한 데이터센터 타입의 클라우드는 정보자원(IT resource)의 가상화(virtualization) 또는 IT시스템의 하드웨어뿐만 아니라, OS, 소프트웨어, 애플리케이션 플랫폼 등의 통합에 초점을 맞추고 있다. 이런 의미에서 퍼블릭 클라우드뿐만 아니라, 프라이빗 클라우드의 개념까지 포괄하는 것으로 이해할 수 있다. 특히, 프라이빗 클라우드의 경우 정보화나 IT거버넌스와 관련된 EA(Enterprise Architecture; 또는 ITA)의 개념과 연계된 것으로 파악하고 있다.

둘째, 아마존처럼 잉여 정보자원을 이용하는 방식의 클라우드는 최대 사용량에 맞추어서 설계된 서버에서 유휴자원을 필요한 곳에 재판매하는 방법으로 운영되고 있다. 자신의 시스템이 가지는 잉여 정보자원의 활용이 핵심이라는 점에서 이는 컴퓨팅이나 정보자원을 제공하는 시장에서의 공급자(provider) 관점을 강조하고, 퍼블릭 클라우드에 초점을 맞추고 있는 것으로 볼 수 있다. 이러한 점에서 이 방식은 클라우드 컴퓨팅 또는 그 서비스를 구입하는 이용자(users)의 존재를 전제로 하는 논의라고 볼 수 있다. 여기에 어떤 종류의 클라우드 서비스, 즉 가상화된 정보자원의 제공 서비스를 거래하는가의 문제는 그 서비스가 IaaS, PaaS, SaaS 등 어떤 범주에 속하는가의

문제로 귀결될 것이다.

셋째, API와 Web SOA를 중심으로 하는 클라우드 논의에서 ‘API와 Web SOA’는 API끼리의 매쉬업(mash-up)을 통한 애플리케이션 개발의 가능성을 전제로 하는 웹 플랫폼의 속성에 관한 내용을 담고 있다. 그리고 웹 서비스의 구조적 동학(architectural dynamics)에 관한 내용을 담게 될 것이라는 점에서 웹의 진화나 웹 기술과 관련된 내용을 중심으로 논의가 진행될 것이다. 이와 관련하여 주목하여야 하는 내용은 최근 ‘웹2.0’의 논의에서 광범위하게 진행된 웹 기술이나 클라이언트·서버 환경의 변화와 서비스의 혁신과 관련한 내용들이다.

마지막으로 소프트웨어 벤더 타입의 클라우드는 소프트웨어의 경쟁력을 활용하여 웹의 소프트웨어 플랫폼으로 전개하는 방식의 클라우드 컴퓨팅 또는 그 서비스를 지칭한다. 물론, 여기서 어떤 종류(영역)의 소프트웨어에 핵심 역량을 가지고 있는가에 따라 그 서비스의 양상도 차별화될 것이다. 이와 관련하여 주목해야 하는 부분은 소프트웨어 서비스로서 기존의 ASP(application service provider)와 클라우드 서비스 제공 사이의 차이점이다. 이용자의 관점에서 보면 이 둘은 동일한 서비스를 제공하는 것이지만, 이용자 데이터의 위치나 컴퓨팅이 이루어지는 위치에서는 본질적인 차이를 가지고 있다. 서비스의 제공자가 가지고 있는 클라우드 컴퓨팅과 관련하여 어떤 형태의 플랫폼을 구성하는가에 따라 서비스의 양상이 많이 달라지는 것이다.

2. 네트워크 서비스 vs. 클라우드 컴퓨팅

앞의 논의에서 높은 관심만큼이나 클라우드 컴퓨팅에 대한 정의도 다양하다는 사실을 확인하였다. 일목요연하게 합의가 가능하고 정확한 의미를 가진 규정을 찾기는 힘들지만, 클라우드 컴퓨팅에 대한 다양한 의미의 설정들이 기본적으로 정보자원(IT resource)을 외부의 컴퓨팅을 이용하여 가상의(virtual) 형태로 구성하여 네트워크를 통하여 제공하는 컴퓨팅 서비스(‘IT Resource as a Service over network’)라는 점에선 대부분 일치하고 있는 것으로 보인다. 여기서 주목해야 하는 내용은 클라우드 컴퓨팅의 개념에서 강조되는 부분이 네트워크(networked 또는 connected) 서비스라는 점이다.

기존에 자주 언급되던 네트워크 서비스는 기본적으로 서비스의 구성이 제공자 단의 서버(servers)와 이용자 단의 클라이언트(clients)의 결합을 통해서 이루어진다. 컴퓨팅은 서버 쪽에서 일어나고, 이것을 바탕으로 서비스를 활용하는 것은 클라이언트 쪽이며, 이 둘은 네트워크로 연결되어 있다. 물론, 특정한 서비스를 구성하기 위하여 클라이언트의 컴퓨팅 기능과 서버의 컴퓨팅 기능 사이의 역할분담(role sharing)이 이루어질 것이다. 그리고 서버 단에서 이루어지는 컴퓨팅이나 IT의 운영은 간접적으로 이용자, 즉 클라이언트 단의 애플리케이션이나 서비스를 위하여 작동하는 것이다. 이런 점에서 사실상 모든 네트워크 서비스가 클라우드 컴퓨팅의 개념 정의에서 요구하는 정보자원의 가상적인 제공과 운용의 개념을 포함하고 있다고 볼 수 있다.

물론, 기존의 네트워크 서비스에 비하여 클라우드 컴퓨팅에서는 서버의 기능과 역할이 훨씬 크다는 점을 지적할 수 있다. 하지만 클라우드 컴퓨팅이라고 해서 클라이언트 단을 완벽하게 더미 터미널(dummy terminals)의 수준으로 작동하게 하지는 못할 것이다. 결국, 이는 클라이언트와 서버 사이의 역할 분담에서 서버의 기능을 얼마나 높이는가 하는 정도의 문제로 귀결된다. 그렇다면 서버가 얼마나 많은 역할을 담당하고 얼마나 기능적으로 집중화되어야(centralized) 일반적인 네트워크 서비스가 아닌 클라우드 컴퓨팅이 되는지를 설명할 수 있어야 한다.

네트워크, 특히 인터넷을 이용하는 서비스는 거의 모두 이와 같은 클라이언트·서버의 구도에서 개념화할 수 있다. 컴퓨팅 파워를 이용해서 서비스를 제공하는 인터넷 서버와 이를 제공받아 서비스로 활용하는 인터넷 클라이언트가 존재하며, 이 둘(clients/servers)은 네트워크를 통해 연결되어 있다. 최근에는 ‘웹2.0’의 논의를 통해서 자바스크립트(javascripts), RIA(rich internet application) 등 다양한 수준의 다양한 소프트웨어가 데이터 중심의 인터넷을 변화시켰다는 점에서 그 개연성은 크게 확대되었다. 즉, 인터넷이 자체 클라우드 컴퓨팅을 구성하는 컴퓨팅 인프라(computing infra 또는 computational infra)가 되었다고 해도 과언이 아닌 것이다.

이와 같은 논리대로라면 최근의 모든 네트워크(networked/connected) 서비스, 나아가 일반적인 인터넷 서비스들이 잠재적인 클라우드 컴퓨팅에 해당된다. 앞에서 지

적한 바와 같이 IT의 운용과 IT서비스들이 이제는 stand-alone의 상태보다는 네트워크(인터넷)상에서 진행되면서 사실상 모든 서비스가 잠재적으로 클라우드 컴퓨팅의 범주에 들 수밖에 없는 것이다.

3. 서비스 측면과 기술적 측면의 혼재

클라우드 컴퓨팅의 개념 혼선과 관련해서 가장 빈번하게 일어나는 것은 서비스로서 클라우드와 기술적인 컴퓨팅의 개념으로서 클라우드 컴퓨팅을 구별하지 못하기 때문에 발생하는 문제이다.

클라우드 서비스라는 것은 말 그대로 클라우드 컴퓨팅의 기술을 이용해 정보자원(IT resource) 내지는 가상화된 자원을 클라이언트가 필요한 시기에 필요한 만큼 제공해 주는 서비스를 의미한다. 지식경제부의 ‘클라우드 컴퓨팅 산업 아웃룩’에서의 클라우드는 바로 이러한 서비스의 의미를 가진다. 클라우드 컴퓨팅 또는 그 서비스의 개념을 기술적이고 구조적인 컴퓨팅의 의미보다 서비스의 의미로 접근하는 경우, 그 고객이 개인인지 기업(또는 조직)인지에 따라 확연하게 달라진다. 서비스에 대한 논의로서 클라우드 서비스는 (가) 개인 이용자를 위한 네트워크 서비스의 구성과 (나) 기업(enterprise) 이용자 또는 IT거버넌스 관점에서의 네트워크 서비스의 구성과 이를 위한 데이터·시스템의 통합이라는 두 가지 관점에서 볼 수 있다. 물론, 이들의 개념들이 지금 논의되고 있는 클라우드 컴퓨팅과 그 서비스의 논의에서 혼재되어 있는 경우를 자주 발견할 수 있다. 개인 이용자를 위한 서비스의 경우 단순한 인터넷 또는 웹 서비스의 범주를 크게 벗어나지 않는 반면, 고객이 기업(enterprise)인 경우에는 정보자원 관리 또는 IT거버넌스와 결부되어 정보자원을 이용 가능한 수준으로 제공하는 개념이 된다. 그 이용에 있어서도 개인 이용자는 자신의 파일이나 오피스 소프트웨어를 운영하는 수준이지만, 기업 이용자는 IT거버넌스의 관점에서 자신의 업무 프로세스나 전략 등을 어떻게 반영할 것인지를 고려하고, 업무의 효율성(performance)을 극대화하기 위하여 나름의 아키텍처(ITA 또는 EA) 논의를 부가하여야 한다.

반면, 클라우드 컴퓨팅은 하드웨어 통합 또는 Data Consolidation 이슈에서 시작하는 기술적인 내용을 포함한다. 클라우드 서비스를 제공하는 업체의 입장에서는 정보자원을 가상적인 형태로 제공하는 서비스를 이용하고자 하는 복수의 클라이언트(multi-clients 내지는 multi-tenants)에게 안정적이고 용량의 제한 없이 자동화된 정보자원을 제공하는 기술적인 솔루션을 가져야 한다. 이를 위해서는 수백~수천, 많게는 수만 대의 서버(multi-server)를 활용하는데, 이러한 서버들을 하나의 하드웨어 시스템인 양 통합하고 있어야 한다.²³⁾ 그 내용이 바로 기술적인 관점에서 컴퓨팅으로서의 클라우드 컴퓨팅이다. 이는 클라우드 서비스를 제공하기 위한 일종의 전제 조건이 되는 기술적 요소로서 컴퓨팅 환경이라는 이름으로 불리고 있다. 정부통합전산센터 등의 클라우드 센터의 기술적인 구성이나 아키텍처 논의들이 이를 위한 것으로 이해할 수 있다.

4. IT거버넌스 관점과 웹 서비스 관점의 혼동

본고에서는 클라우드 서비스 또는 클라우드 컴퓨팅의 개념에 관한 불확실성 또는 혼돈을 해결하기 위해, 클라우드 컴퓨팅 또는 그 서비스에 대한 논의가 진행되고 있는 내용을 크게 두 가지의 관점에서 정리하였다. 물론, 이들 두 가지의 개념 사이에 인터넷 또는 웹의 기술이라는 공통분모가 있기는 하나, 기술적인 공통분모에도 불구하고 명확하게 구분될 필요가 있는 것으로 판단된다.

(1) IT거버넌스 또는 데이터 통합의 관점 vs. 클라우드 컴퓨팅

1980년대의 전산화를 거쳐 1990년대 이래로 우리 사회는 국가사회의 정보화를 위하여 국가 차원의 노력을 경주하였다. 다양한 형태의 서버를 도입하고, 그 관리의 효율성을 위하여 다양한 형태의 전산실 또는 데이터센터를 확충하였다. 이런 노력은 정부를 포함하는 공공부문뿐만 아니라, 민간 기업에서도 이루어졌다. 그렇다면 이러한

23) 이호현·강홍렬(2011)

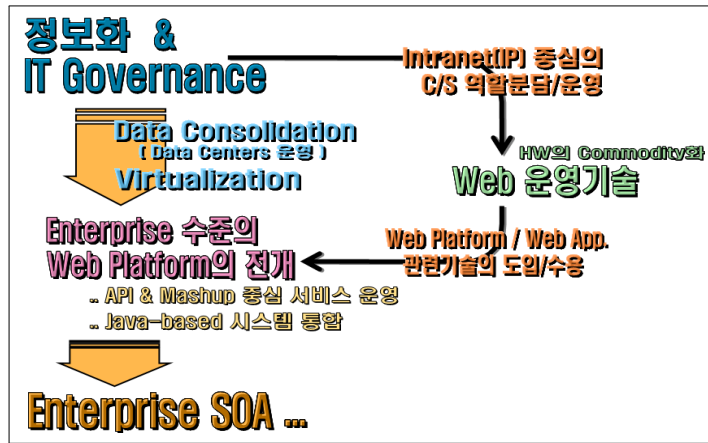
과거의 노력과 클라우드 컴퓨팅의 논의는 어떤 관계를 가지며, 어떻게 연계되어 있는지를 다음과 같이 정리하였다.

1) 기존의 정보화 또는 IT거버넌스의 관점

우선, 조직 또는 기업의 관점에서 정보화 또는 IT거버넌스의 관점을 정리해보면 다음과 같다. 기업이나 조직이 정보화를 위하여 일정한 형태의 네트워크 서비스, 즉 클라이언트·서버의 관계를 구성한다. 물론, 서버들은 ISP에 따라 일정한 수준의 팜(farm) 또는 데이터센터의 형태로 집중할 것이다. 최근 이와 같은 클라이언트로서 기업 내 구성원과 서버의 데이터센터를 인트라넷으로 구성하고, 애플리케이션을 웹 기술로 도입하여 구성하는 인터넷 또는 웹의 개념이 도입되었다. 이는 필요로 하는 일정한 데이터를 완전히 분산된 형태보다는 서버 단에서 집중화된 방식으로 관리한다. 집중화된 서버들이 각각의 애플리케이션을 위하여 낱알이 분산되고 물리적으로만 위치통합(co-location) 된 것이 아니라면 일정한 수준의 시스템 통합(system integration)을 진행할 것이고, 다수의 애플리케이션들을 하나의 시스템 체계에서 수용한다. 물론, 그 시스템 체계는 데이터센터 내에 위치하고, 가상화(virtualization)와 관련된 기술을 도입하여 다수의 하드웨어나 정보자원을 시스템 통합의 관점에서 일원화시킨 것이다. 각각의 애플리케이션들이 차지하는 정보자원이 동일하지 않을 것이라는 점에서 이용되는 애플리케이션에 따라 시스템의 운용에서 소프트웨어 플랫폼이 구성되어야 하고, 컴퓨팅과 관련한 정보자원을 애플리케이션에 따라 유연하게 클러스터링(clustering)하는 자동화 기술이 도입되어야 할 것이다. 그리고 통합된 시스템의 체계에서 조직이나 기업이 필요로 하는 다양한 애플리케이션을 도입하고 운영하기 위해서는 SOA를 구성하고, 이를 구성하기 위한 서비스 구성요소들을 확보해야 한다.

이와 관련하여 다음의 [그림 2]는 조직 또는 기업의 정보화(IT 거버넌스) 전개와 관련하여 진행되고 있는 클라우드 컴퓨팅 또는 그 서비스에 관한 논의의 내용을 도식화한 것이다.

[그림 2] 정보화(IT거버넌스)의 전개와 Enterprise 클라우드



이와 같이 정보화 또는 IT거버넌스의 관점에서 정리한 내용을 클라우드 컴퓨팅의 관점에서 비교해 보면, 클라이언트의 입장에서 정보자원을 사용하는 것은 데이터센터나 통합된 시스템 체계일 것이고, 이는 네트워크를 통하여 전달되는 서비스 또는 애플리케이션의 형태를 갖추고 있을 것이다. 이처럼 개념적으로는 기존의 IT거버넌스와 프라이빗 클라우드 컴퓨팅 사이의 구분이 모호하다. 물론, 확보하고 있는 정보자원을 운용하고, 다양한 클라이언트에 할당하는 과정에서 기술적인 통합성, 접속 가능성, 위치로부터의 독립성, 빠른 탄력성, 측정 가능성, 보안성, 경제적 효율성 등의 정도 이슈(issue of degree)에서 차이가 날 수 있고, 이러한 차이를 패러다임 변화로 이해할 수는 있다. 하지만 분명한 것은 IT거버넌스의 입장에서 클라우드 컴퓨팅은 동일한 연속선상에서의 점진적인 진화의 관점으로 파악할 수 있다는 것이다.

2) 정보자원 관리와 데이터센터(SI)의 고도화 vs. 클라우드 컴퓨팅

프라이빗 클라우드 컴퓨팅에 해당하는 내용은 기존의 SI 업체가 하는 데이터 또는 시스템의 통합(data or system consolidation), 즉 데이터센터 논의와 크게 다르지 않다. 기존의 정보화 논의의 핵심이라고 할 수 있는 데이터센터의 운영 문제가 시스템 통합(system integration; 또는 data consolidation)이라는 점에서 기존의 정보화 전략

또는 IT거버넌스(IT자원 관리 및 운영까지 포함)의 전반적인 부분을 재구성하는 노력까지 수반하게 된다.

일부 클라우드 컴퓨팅 또는 그 서비스를 위하여 통합된 시스템(하드웨어)의 정보자원을 할당하는 클러스터링(clustering)의 과정이 새로운 특징이자, 기존의 개념에서는 나타나지 않은 부분이라고 주장할 수는 있다. 그러나 데이터센터를 운영하는 입장에서 HW/SW의 통합을 거쳐 일원화된 시스템은 Multi-tenants, Multi-applications의 환경에서 운영할 수밖에 없다. 시스템의 운용을 위하여 관리 인력과 시스템의 통합성을 추구하는 클러스터링 기술을 도입하고, 정보자원 관리를 자동화하고자 하는 것은 경제성 추구의 일반적인 과정이라고 할 수 있기 때문이다. 다시 말하면, 데이터센터나 정보자원 관리의 자동화를 의미하는 클러스터링의 개념은 클라우드 컴퓨팅만의 전유물이 아니라, 데이터센터의 운영이나 Data Consolidation을 위한 핵심적인 기술의 하나라는 것이다.

3) 아키텍처 논의와 클라우드 컴퓨팅 논의

기존의 IT거버넌스 논의에서 시스템의 통합이나 데이터센터의 운용 등과 관련한 내용이 사실상 클라우드 컴퓨팅, 특히 프라이빗 클라우드의 도입과 상당히 많은 내용을 공유하고 있는 것으로 판단된다. 이와 관련하여 주목해야 하는 부분이 바로 아키텍처(ITA 또는 EA) 논의에 관한 것이다. 이호현·강홍렬(2011. 5. 16)에서도 논의한 바와 같이 클라우드 컴퓨팅 또는 그 서비스는 ‘네트워크를 통하여 가상적인 형태로 제공되는 정보자원(IT resource)’에 불과하기 때문에 ‘그 자체가 목적이 아니라 자신의 업무나 서비스를 위한 수단’으로서 수용되어야 한다. 그리고 ‘조직적인 전략과 비즈니스 목적을 달성하기 위하여 이를 활용하고 적절하게 배치할 것인가의 설계와 계획, 그리고 그 전략적 접근’을 필요로 한다.²⁴⁾ 이러한 전략적 접근에 대한 명확한 설계의 개념과 큰 그림을 제시하는 노력이 다른 아키텍처 논의이다.

클라우드 컴퓨팅이 정보화나 IT거버넌스와 관련한 핵심적인 내용을 다루고 있음은

24) 이호현·강홍렬(2011)

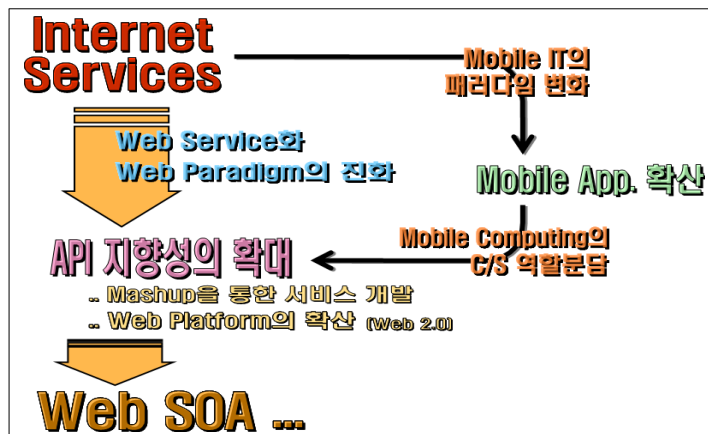
이미 앞에서 설명하였다. 그렇지만 최근 클라우드 컴퓨팅과 관련한 논의에서 정보화나 IT거버넌스와 관련하여 지난 10년 가까이 진행되어오던 아키텍처 논의는 거의 자취를 감추었다.

(2) 웹 서비스 또는 웹 진화의 관점 vs. 클라우드 컴퓨팅

앞에서 논의한 IT거버넌스(또는 정보화)의 관점에서는 그 서비스가 조직이나 기업 이용자(enterprises)의 범주를 대상으로 하는 반면, 인터넷 서비스 관점에서 진행되고 있는 클라우드 컴퓨팅이나 그 서비스에 대한 논의에서는 일반 사용자(general users)를 그 대상으로 한다.

아래의 [그림 3]은 인터넷 서비스의 관점에서 진행되고 있는 클라우드 컴퓨팅과 관련한 논의의 내용을 정리, 도식화한 것이다.

[그림 3] 인터넷 서비스의 전개와 개인용 클라우드



앞에서 논의한 바와 같이 네트워크 서비스의 관점에서 기존의 네트워크 서비스와 클라우드 서비스 사이에 명확하고 정확한 구분을 만드는 것은 매우 힘든 일이다. 그리고 네트워크 서비스의 관점에서 기술적 구성을 설명하면, 클라우드 컴퓨팅의 범주에 들 수 있는 내용들이 상당히 많이 포함된다. 이런 네트워크 서비스가 인터넷 서비스의

일환으로 전개되는 경우를 생각해보면 다음과 같다.

1) ‘웹2.0’의 웹 진화(‘웹SOA’) vs. 클라우드 서비스

인터넷, 특히 웹의 진화에 따른 서비스의 고도화와 관련한 내용은 상당한 부분이 클라우드 컴퓨팅과 관련되어 있지만, 이미 오래 전부터 논의되어 왔던 내용들이다. 웹 플랫폼의 확산, 즉 웹2.0 시대가 도래함에 따라 웹 패러다임이 진화하였다. 플랫폼으로서 웹이 기능한다는 것은 API의 지향성이 확대되었다는 것을 의미하며, 인터넷 서비스의 서버 기능이 전개되면서 개인화 중심이 되었듯이 인터넷 서비스에서 비롯된 클라우드도 개인화 지향성을 띠는 것이다.

2) 모바일 생태계의 확산과 클라우드 서비스

2007년 1월 애플의 아이폰(iPhone)이 도입된 이래로 모바일 통신 환경이 스마트 환경으로 급속하게 변하고 있다. 특히, 다양한 형태의 소프트웨어, 즉 앱(App. 또는 애플리케이션)을 이용하게 되면서 어떤 방식으로 모바일 환경에서 컴퓨팅 파워를 사용할 것인가의 문제에 직면하게 되었다. 모바일 환경에서는 이동용 전원, 즉 전지(battery)라는 한정된 에너지를 사용할 수밖에 없다는 점에서 유선 환경에서 PC가 무한정의 전원을 사용하는 것과는 전혀 다른 컴퓨팅 체계가 요구된다. 스마트폰으로서 클라이언트 단에서 서비스를 구현하기 위해서는 애플리케이션을 위해 필요한 컴퓨팅 기능을 상당 부분 서버 단에서 구현하고, 그 결과를 네트워크를 통하여 스마트폰으로 가져오는 역할 분담, 즉 컴퓨팅의 기능을 클라이언트 단에서 서버 단으로 이전하는 역할 분담이 강화될 가능성이 커진다. 이러한 서버의 기능을 강화하는 것은 결국 모바일 서비스가 클라우드 컴퓨팅으로 전환되는 것을 촉진하는 방향으로 변화가 이루어지는 것을 의미한다.

이러한 변화는 결국 ‘웹2.0’의 논의와 함께 진행된 Ajax(asynchronous javascripts and XML) 등의 클라이언트와 서버(또는 API의 컨테이너(container)) 사이의 상호작용과 관련을 가진다. 물론, 이러한 역할 분담은 최근 API 플랫폼 논의와 웹 SOA, 또는 매쉬업(mash-up)을 통한 애플리케이션의 설계 등에 잠재되어 있는 내용이다. 다

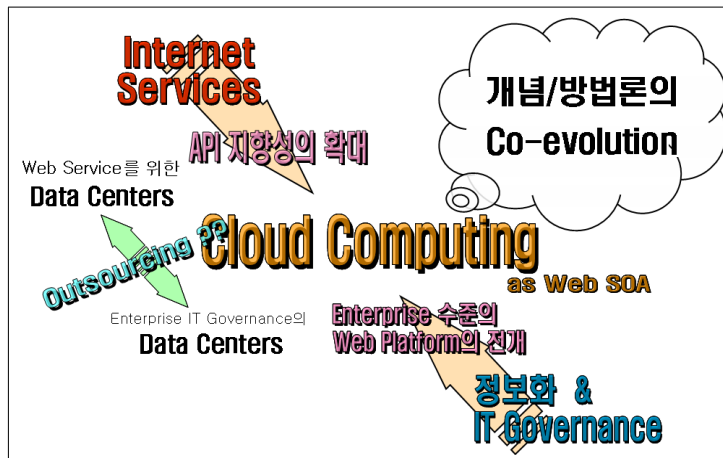
만, 모바일(또는 portable) 기기를 위한 앱, 특히 웹 앱의 경우에 이런 역할 분담에서 서버의 기능이나 역할을 확대하고, 클라이언트의 관점에서는 가상적인 정보자원(컴퓨팅 파워 또는 스토리지 등)의 이용을 강화하는 것을 의미한다.

뿐만 아니라, 스마트 환경이 전개되면서 ‘n Screen’ 논의가 확대되었고, 이러한 콘텐츠나 앱을 개인적인 수준에서 보관하고 기기 간에 공유하는 개념보다 이를 외부의 사이버 공간에 두고 기기 간의 이동성(portability)을 증대하는 노력이 모바일 환경의 변화와 함께 전개되고 있다. 최근 삼성 갤럭시S의 ‘끊김 없는 개인화 n Screen 서비스, 이어플레이 호핀(Hoppin)’이나 애플의 n Screen 전략과 연계된 ‘아이클라우드’를 이러한 내용을 반영하고 있는 클라우드 서비스와 관련한 전략으로 이해할 수 있다.

(3) 클라우드 컴퓨팅 개념의 공진화(Co-Evolution)

앞에서 살펴본 클라우드 컴퓨팅과 관련한 두 가지의 관점은 서로 다른 시장을 겨냥하고 있으며, 그 서비스의 형태나 이용자의 행태도 확연하게 다르다. 하지만 [그림 4]에서와 같이 기술적이고 구조적인 관점에서 서로 공진화(co-evolve)하는 경향성을 가지고 있는 것으로 판단된다.

[그림 4] 정보화(IT 거버넌스)와 인터넷 서비스의 공진화, 그리고 클라우드



1) 데이터센터의 운영과 아웃소싱 vs. 클라우드 컴퓨팅

기업이나 조직은 IT거버넌스를 위하여 Data Consolidation을 진행하며, 조직의 개별적인 목적을 위한 수백에서 수천대의 서버들(commodity computers)로 구성된 데이터센터를 구축하고, 정보자원을 확보하는 노력을 진행하고 있다. 그리고 인터넷 서비스를 제공하는 측면에서도 데이터센터의 중요성은 점점 커지고 있는 것으로 판단된다. 최근 개인 이용자를 위한 인터넷 서비스를 제공하고 있는 구글, MS, 아마존, 애플 등 많은 인터넷 기업들이 서비스를 글로벌 환경으로 확산하면서 작게는 수천에서 많게는 수십, 수백만 대에 이르는 서버들로 구성된 대규모 데이터센터를 확충하고 있다. 물론, 그 규모나 운영 방식에서 차이는 있겠지만, IT거버넌스를 확보하고자 하는 개별 기업(조직)의 입장에서나 인터넷 서비스를 제공하는 기업 모두가 데이터센터를 확보하고 하드웨어의 통합과 가상화(virtualization)를 포함한 시스템 통합을 거쳐 일정한 형태의 소프트웨어 플랫폼을 운영한다. 이와 같이 데이터센터에 집중된 정보자원은 기업의 자체 수요를 위한 것이든 다른 개인 이용자(또는 기업 이용자)를 위한 것이든 가상적인 형태로 정보자원을 제공하는 일정한 ‘호스팅’ 서비스를 제공한다는 공통점을 가지고 있다.

이러한 데이터센터의 운용과 관련하여 2000년대 초반에 많이 논의되었던 아웃소싱(out-sourcing)의 과정은 개념적으로 한 개인이나 기업, 또는 그 데이터센터가 다른 데이터센터의 자원을 이용한다는 점에서 사실상 클라우드의 개념을 가지고 있는 것으로 이해할 수 있다. 개념적으로 정보자원(IT resource)을 아웃소싱하거나, 네트워크(인터넷)를 집약적으로 사용하는 과정은 공통분모를 넓히는 것으로 이해할 수 있다. 물론, 이때의 아웃소싱을 단순히 외부의 인력이 해당 수요 기업의 데이터센터로 들어가 시스템을 포함하는 데이터센터를 대신 운영하는 아웃소싱이었다고 할 수는 있겠으나, 이는 엄밀한 의미에서 아웃소싱이 아니라 단순한 인적 자원의 용역이나 시스템 리스 수준에 불과하다. 실질적인 아웃소싱은 네트워크를 통하여 정보자원을 외부에서 구하는 서비스, 네트워크를 통한 가상적인 형태로 정보자원을 호스팅하는 서비스, 즉 클라우드 서비스로 생각할 여지가 있다.

2) 인터넷·웹 플랫폼의 확산 vs. 클라우드 컴퓨팅

클라우드 컴퓨팅 또는 그 서비스의 논의에 포함되는 두 가지의 내용, 즉 인터넷 서비스의 범주와 IT거버넌스의 범주가 기술적이고 구조적인 측면에서 인터넷이나 웹의 최근 기술을 적극적으로 활용한다는 점에서 동일한 내용을 공유하고 있다. 다시 말하면, 이 둘의 접점이 데이터센터 운영에 웹 플랫폼 기술을 도입하는 것인데, 이는 엔터프라이즈 수준의 웹 플랫폼 전개라고 표현될 수 있다. API와 JAVA-based로 된 엔터프라이즈 SOA를 구성하는 과정에서 인터넷 서비스와의 접점이 생기고, 인터넷 중심의 IT서비스와 정보화의 IT거버넌스로 데이터센터 운영 사이에 co-evolution이 일어나는 것이 바로 클라우드 컴퓨팅이다. 이는 기술적 개념의 유사성에 기인하며, IP 기반의 인트라넷(intranet; 정보화와 IT 거버넌스 측면)과 엑스트라넷(extranet)을 통한 데이터 통합 환경 구축과 IP의 인터넷에서 컴퓨팅이 반영된 인터넷 서비스를 제공하는 것 사이에 SOA, 웹 플랫폼 활용 등의 공통분모가 부각된다. 정보화의 추진에 있어 웹 플랫폼을 전개하여 웹 SOA를 중심으로 하는 IT거버넌스를 구성하는 것과 인터넷 또는 웹의 진화에 맞추어 API의 지향성을 강화하고, 매쉬업을 통한 인터넷 서비스의 진화를 촉진하는 것 사이에는 기술적인 개념과 그 방법론이 유사하다. 그 공통분모를 굳이 ‘클라우드 컴퓨팅’으로 규정지어 기술하고 있는 것이다.

이러한 웹 또는 인터넷을 공통분모로 하는 클라우드 컴퓨팅의 논의와 관련하여 본고에서 주목하는 부분은 웹 또는 그 운용기술의 진화에 관한 것이다. 클라우드 컴퓨팅이 전개될 수 있는 기반은 진화된 웹 운영 기술에서 그 핵심을 찾을 수 있기 때문이다. 이와 관련하여 2000년대 초반 이래 상당한 기간 동안 논의되었던 ‘웹2.0’에 관한 웹 운용 기술의 고도화를 살펴볼 필요가 있다. 최근 모바일 환경을 위한 웹 환경의 진화로서 HTML5.0에 대한 논의는 이러한 의미에서 중요성을 가지고 있는 것으로 생각된다. 그리고 구글이 Chrome OS를 중심으로 전개하고 있는 클라우드 컴퓨팅 전략도 동일한 맥락에서 이해할 수 있다.

IV. 결 론: 기존 IT와 연속성 추구의 필요성

지금까지 클라우드 컴퓨팅 또는 그 서비스의 개념에 대하여 논의하였다. 클라우드 서비스나 클라우드 컴퓨팅의 의미는 복잡하고, 거대담론에 해당되는 개념이다.²⁵⁾ 따라서 클라우드 컴퓨팅에 대한 많은 언급에도 불구하고, 명쾌한 정의를 제시하는 데에는 어려움이 있다. 그리고 클라우드 컴퓨팅의 논의 이전에 존재하였던 많은 내용들과 어떤 연속성을 가지고 어떻게 차별화되어야 하는지에 대해서는 더더욱 설명이 결여되어 있는 상황이다. 지칭하는 용어가 다른 것과 같이 기술적인 내용으로서 컴퓨팅을 설명하는 것과 아웃소싱의 일환으로서, 서비스로서 설명하는 것에는 분명한 차이가 있어야 할 것이다. 그럼에도 클라우드 컴퓨팅이나 그 서비스에 대한 논의는 기존의 논의와 많은 영역에서 차별화되기보다는 오히려 강한 연속성을 가지고 있는 것으로 판단된다. 지금까지의 논의를 정리하면, 클라우드 컴퓨팅은 새로운 개념이 아니라 기존의 다양한 논의들과 맞닿아 있다:

- (1) 네트워크 서비스(networked/connected services)의 경우, 클라이언트와 서버의 기능이나 역할 분담의 관점에서 서버의 역할은 결국 클라이언트의 가상적인 정보자원(IT resource)인 점
- (2) 단순한 위치통합(co-location) 수준을 넘는 Data Consolidation과 기업을 위한 데이터센터 구축을 위하여 가상화(virtualization)와 시스템 통합(SI; system integration)이 진행되어야 하고, 기업 수준의 SOA(service-oriented architecture)가 필요한 점
- (3) 정보화와 IT거버넌스를 위한 Data Consolidation을 통한 정보자원의 집중화가 사실상 정보자원의 이용자로부터 정보자원을 격리하여 가상화하는 과정이라는 점
- (4) 웹 기술이 진화함에 따라 통합성을 가진 웹 플랫폼이 API 플랫폼으로 진화하고 웹 SOA로까지 전개된 점

25) Joe St Sauver(2010. 2. 2)

- (5) 스마트폰의 도입과 함께 모바일 환경의 컴퓨팅을 에너지 효율적인 정보자원 관리를 위하여 새로운 개념의 컴퓨팅 요구가 증대한다는 점
- (6) 개별적인 데이터센터의 논의가 진행되면서 SI 또는 IDC를 중심으로 아웃소싱과 호스팅(hosted) 서비스가 비즈니스 범주로 자리매김하게 된 점
- (7) 클라우드 컴퓨팅 또는 그 서비스를 도입하더라도 가상적인 형태이나마 확보된 정보자원을 기업(enterprise)의 전략, 비즈니스, 업무 프로세스(processes) 등과 결합하는 전략으로서 아키텍처 논의가 새로운 차원에서 필요한 점
- (8) 기업이나 조직의 차원에서 여전히 클라우드 컴퓨팅이나 그 서비스로의 이전이 불가능하거나 힘든 업무와 그 프로세스가 존재한다는 점

그리고 클라우드 컴퓨팅이나 그 서비스의 경우 다음과 같은 이슈들과 상당한 공유영역을 가지고 있는 것으로 판단된다.

- (1) 네트워크 서비스
- (2) 클라이언트·서버의 컴퓨팅
- (3) 데이터센터의 운용(HW/SW 통합과 시스템 통합(SI))과 Data Consolidation
- (4) IDC, SI 등의 호스팅(hosted) 서비스
- (5) 웹 SOA 또는 기업용 SOA
- (6) IT거버넌스와 정보자원 관리(ITRM)
- (7) 아웃소싱을 통한 경제성의 추구
- (8) ITA/EA 등 아키텍처 논의

비록 앞에서 논의한 정도의 문제(degree issues)에서 뒤떨어진 감은 있지만, 이러한 의미에서 우리나라의 대기업 집단(재벌그룹)들이 가지고 있는 계열사를 위한 데이터 센터나 IDC를 중심으로 전개하고 있는 호스팅 등의 IT서비스는 클라우드 컴퓨팅 또는 그 서비스의 범주에 포함시킬 수 있다. 그리고 계열사의 정보자원 제공이 법적인 관점에서 별도의 기업이라는 점에서 퍼블릭 클라우드 컴퓨팅의 범주에 포함시킬 여지도 있는 것이다. 단지 최근의 클라우드 컴퓨팅의 논의에서 요구하는 탄력적, 자동화

된, 소프트웨어 플랫폼 수준에 도달한 정보자원의 제공에는 못 미치는 점이 있기는 하지만, 계열 SI 업체들은 사실상 이미 클라우드 컴퓨팅 서비스를 제공하고 있는 것으로 파악할 수 있다.

물론, 기존의 시장과의 차별화와 이질성을 의도적으로 강조하여야 하는 서비스 제공자 또는 공급자(기업)의 마케팅 입장에서 클라우드 컴퓨팅과 그 서비스를 마치 과거에는 전혀 없었던 새로운 것으로 설명하는 것은 얼마든지 가능한 일이다. 이런 이유에서 클라우드 컴퓨팅 또는 그 서비스에 대한 상당한 하이프(hype)가 존재하고 있다는 점에 주목할 필요가 있다.²⁶⁾ 그리고 국가적 차원에서도 기존의 전략과 정부정책과의 연속성을 추구하고, 국가적인 노력을 극대화할 수 있는 전략을 수립해야 할 것이다.

참고자료

- 강홍렬 (2011), “정부 클라우드 전략의 논의 방향”, 정보통신정책연구원, 《Premium Report》, 11-05, 2011. 5.
- 김영준 (2010), “클라우드 컴퓨팅 기술 동향”, 정보통신산업진흥원, 《주간기술동향》, 통권 1433호, 2010. 2. 17.
- 김정환·김학훈 (2010), “클라우드 컴퓨팅 산업 동향 및 도입 효과”, 정보통신산업진흥원, 《INSIGHT 2010-09》, 2010. 12. 20.
- 김진택 (2009), “클라우드 컴퓨팅 기술 및 표준화 동향”, 한국정보통신기술협회, 《TTA Journal》, No.125, 2009. 9.
- 《매일경제신문》 (2011. 6. 7), “애플 ‘클라우드’ 공개…스티브 잡스 등장”.
- 박정현 (2009), “2009년 OECD 클라우드 컴퓨팅 포럼 주요 내용 및 시사점 동향”, 정보통신정책연구원, 《방송통신정책》, 제21권 23호 통권 476호, 2009. 12. 16.
- 박형근, “클라우드 컴퓨팅과 보안 가상화”, IBM Tivoli 사업부
- 법정부 (2009. 12. 31), “클라우드 컴퓨팅 활성화 종합계획”.

26) Joe St Sauver(2010. 2. 2)

- 법정부 (2011. 5. 11), “클라우드 컴퓨팅 확산 및 경쟁력 강화 전략”, 경제정책 조정회의 발표.
- 삼성SDS (2009), “2010 IT 트렌드 전망: Cloud Computing”, 정보기술연구소 클라우드컴퓨팅기술그룹.
- 이상동 (2009), “클라우드 컴퓨팅”, 한국정보통신기술협회, 《TTA Journal》, No.125, 2009. 9.
- 이주영 (2010), “클라우드 컴퓨팅의 특징 및 사업자별 제공 서비스 현황”, 정보통신정책연구원, 《방송통신정책》, 제22권 6호 통권 482호, 2010. 4. 1.
- 이호현·강홍렬 (2011), “클라우드 서비스의 3가지 본질적 속성”, 정보통신정책연구원, 《방송통신정책》, 제23권 9호 통권 508호, 2011. 5. 16.
- 이호현·이기훈 (2010), “IBM의 클라우드 컴퓨팅 동향 및 전략”, 정보통신정책연구원, 《방송통신정책》, 제22권 21호 통권 497호, 2010. 11. 17.
- 《조선일보》 (2011. 6. 29), “MS도 클라우드 컴퓨팅(SW·데이터를 인터넷 서버에 저장) 동참… ‘빅3 大戰’ 개시”.
- 지식경제부 (2011), “클라우드 컴퓨팅 산업 아웃룩”, 지식경제부
_____ (2011. 4. 20), “클라우드 컴퓨팅 산업 아웃룩: 산업 트렌드 변화에 따른 ‘클라우드 컴퓨팅’ 산업 대응방안 논의”.
- 최영락·리건·홍원기 (2009), “가상화와 데이터 관리 기술들에 대한 확장성 및 신축성 평가”, 《KNOM Review》, 제12권 2호, 2009. 12.
- 한국인터넷진흥원 (2010a), “클라우드 서비스 적용 가능 분야별 환경분석 및 정책방향 연구”, 한국인터넷진흥원.
- _____ (2010b), “클라우드 컴퓨팅 활성화를 위한 법제도 개선방안 연구”, 한국인터넷진흥원.
- 한국정보화진흥원 (2009), “범국가 차원의 ICT신기술 패러다임: 클라우드 컴퓨팅 활성화 전략”, 《CIO Report》, VOL 17, 2009. 11.
- 행정안전부 (2011. 6. 28), “클라우드 기반 범정부 IT 거버넌스 추진 계획”.

《Financial Times》 (2011. 6. 6), “Apple: iCloud and more”.

Joe St Sauver (2010. 2. 2), “Cloud Computing Security Considerations”, Internet
2 Joint Techs.

Lewis Cunningham (2008. 12. 11), “Cloud Computing with Amazon and Oracle”,
Sr Datawarehouse.

Matt Prigge (2010), “Confession of a Cloud Skeptic”, 《Infoworld》, 2010. 6. 21.

Michael Armbrust et al. (2009. 2), “Above the Clouds: A Berkeley View of
Cloud Computing”.

Nicholas Kottyan (2009. 11. 18), “An Overview of Cloud Computing”, ARMA
Presentation.

PricewaterHouseCoopers (2009. 8), “Cloud Computing: The Gathering Storm”,
PETROFED.

<http://sacurrent.com/apple-joining-google-amazon-in-the-cloud-1.1162034>

<http://technet.microsoft.com/ko-kr/cloud/gg715021>

<http://www.bloter.net/archives/39142>

<http://www.nist.gov>