

특집
01

국내외 클라우드 컴퓨팅 동향 및 전망

목 차

1. 서 론
2. 클라우드 컴퓨팅의 출현 배경
3. 클라우드 컴퓨팅의 성공요건
4. 미국의 클라우드 컴퓨팅 서비스 도입 및 이용 현황
5. 클라우드 컴퓨팅 서비스 시장 규모 및 유형
6. 국내 기업의 클라우드 컴퓨팅 시장 전략
7. 결 론

이종숙 · 박형우
(한국과학기술정보연구원)

1. 서 론

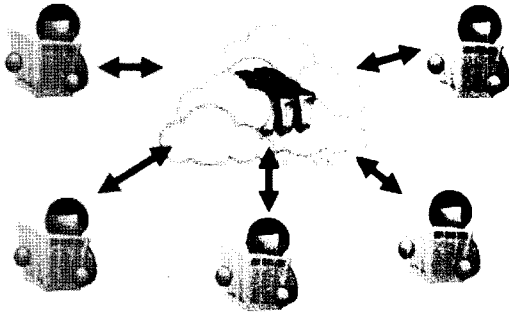
가트너(Gartner)는 2008년 제27차 가트너 심포지움/IT 엑스포에서 2009년은 물론 향후 3년간 기업들에게 전략적인 측면에서 중요할 것으로 예상되는 10대 기술을 선정하여 발표하였다[1]. 선정된 2009년 10대 기술은 가상화(Virtualization), 클라우드 컴퓨팅(Cloud Computing), 서버(Server), 웹기반 아키텍처(Web-Oriented Architecture), 엔터프라이즈 매쉬업(Enterprise Mashups), 특성화 시스템(Specialized Systems), 소셜 소프트웨어와 소셜 네트워킹(Social Software and Social Networking), 통합 커뮤니케이션(Unified Communications), 비즈니스 인텔리전스(Business Intelligence), 그리고 그린 IT(Green IT) 기술이다. 본 논문에서는 선택된 10가지의 전략적 기술 중에서 향후 3년간 기업을 포함한 사회 전반에 중요한 영향을 미칠 것으로 예측되는 클라우드 컴퓨팅에 대한 국내외 현황, 기술개발 동향 및 전망 등 전반에 대해 알아보하고자 한다.

2006년 9월 구글의 CEO회의에서 처음 제안된

클라우드 컴퓨팅은 최근에 아마존, MS, 구글, IBM 등 IT 관련 글로벌 기업들이 참여하면서 이 슈화되기 시작하였다. 클라우드 컴퓨팅이 최근 들어 SOA(Service-Oriented Architecture), SaaS(Software as a Service) 등과 같이 요즘 자주 거론되는 이슈로 등장했다. 보는 관점에 따라 다소 다를 수 있겠지만 이 같은 이슈들은 어느날 갑자기 생겨났다기 보다는 기존에 있던 것들을 새롭게 재조명한 것이라고 할 수 있다.

클라우드 컴퓨팅은 인터넷 상의 서로 다른 물리적인 위치에 존재하는 각종 컴퓨팅 자원들을 가상화 기술로 통합하여 사용자에게 언제 어디서나 필요한 양만큼 편리하고 저렴하게 사용할 수 있는 환경을 제공하는 기술이다. '클라우드 컴퓨팅', 즉 '구름같은 컴퓨팅'은 호스팅 서비스, SaaS, 유틸리티 컴퓨팅(Utility Computing) 등이 좀 더 진화된 형태라고 할 수 있다[2, 3, 4]. 개인 컴퓨터 또는 개개의 응용 서버가 컴퓨터들의 구름(cloud of computers: 대규모 컴퓨터 집합)으로 옮겨간 형태로 개인용 컴퓨터나 기업의 서버에 개별적으로 저장해 두었던 모든 자료와 소프트웨어(프로그램)를 클라우드 내의 컴퓨터

에 저장해 놓고, 인터넷 접속이 가능한 컴퓨터나 모바일 기기 등을 이용해 언제 어디서나 원하는 작업을 수행할 수 있는 차세대 사용자 환경이다 (그림 1).



(그림 1) 클라우드 컴퓨팅 개념도

클라우드 컴퓨팅 환경에서는 애플리케이션을 개발하거나 서비스할 때 서버나 스토리지 등 컴퓨팅 자원 등을 자체적으로 보유하지 않고, 이 같은 자원을 갖고 있는 클라우드 컴퓨팅 플랫폼을 제공하는 회사의 자원을 이용해서 개발하고 서비스하는 것을 의미한다. 따라서, 서비스 제공자가 소비자에게 다양한 IT 기반 기능을 전달해주는 컴퓨팅의 한 방식으로, 내재된 신축성과 확장성을 가지고 있어서 기업의 진입장벽을 감소시키고 고속성장을 가능하게 도와줄 수 있어서 특히 중소기업들이 혜택을 받을 가능성이 매우 높다.

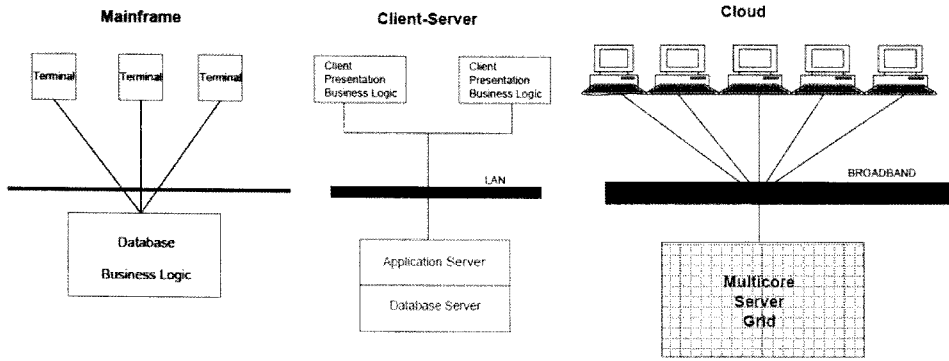
또한, 클라우드 컴퓨팅 플랫폼을 활용하는 일반 사용자, 어플리케이션 개발자, 그리고 서비스 제공자들은 기존처럼 자체적으로 컴퓨팅 자원을 보유하지 않아도 되기 때문에 초기 시스템 구입 비용, 운영인력, 유지보수 비용 등을 절감할 수 있다. 게다가 특정 프로젝트를 위해 단기간 컴퓨팅 자원을 많이 운용해야 할 때도 종전에는 필요한 시스템 자원을 구매해야 하지만, 클라우드 컴퓨팅 환경에서는 그럴 필요가 없다. 이 같은 유용성 때문에 글로벌 벤더들은 일찌감치 클라우드 컴퓨팅 시장에 뛰어들고 있다. 특히 최근처럼

전산 투자 집행이 보다 엄격해지고 있음에 비추어 볼 때 클라우드 컴퓨팅에 대한 수요는 더욱 크게 늘어날 것으로 전망된다.

2장에서는 클라우드 컴퓨팅이 출현하게 된 배경, 클라우드 컴퓨팅과 유사 기술들과의 연관성 및 차이점에 대해서, 3장에서는 클라우드 컴퓨팅이 성공하기 위해서 필요한 요건들에 대해서, 4장에서는 미국의 클라우드 컴퓨팅 서비스 도입 및 이용 현황에 대해서, 5장에서는 클라우드 컴퓨팅 서비스 시장의 규모 및 시장 유형, 그리고 주요 글로벌 기업들의 클라우드 추진 전략에 대해서, 6장에서는 국내 기업의 클라우드 시장 진출 전략에 대해서, 그리고 마지막으로 7장에서 결론을 기술한다.

2. 클라우드 컴퓨팅의 출현 배경

클라우드 컴퓨팅은 (그림 2)와 같이 각종 IT 기술의 발전에 힘입어 메인프레임 모델이 클라이언트-서버 모델로 발전하고, 다시 클라이언트-서버 모델은 클라우드 컴퓨팅 모델로 발전한 것이라고 할 수 있다. 급증하는 전력 수요와 데이터 량을 수용하는데 있어서의 한계, 기업의 비즈니스 규모와 형태가 복잡하게 발전하면서 활용하는 기존 정보 시스템과 다른 다양한 시스템과의 연계 필요성이 증가하고 있기 때문에 내부적으로는 메인프레임이 가지던 장점과 현재의 분산 컴퓨팅의 장점을 유지하면서 외부적으로는 하나의 시스템처럼 동작하는 클라우드 컴퓨팅이 필요하게 되었다. 또한, 네트워크 스토리지 기술, 네트워크의 고도화, 가상화 기술, 저비용 서버 구축 기술, 플랫폼 호스팅 기술, 클러스터링 기술, 그리드 컴퓨팅 기술, 다중(multi-tenant) 아키텍처 기술, 서비스 기반 아키텍처 기술 등 SW 기술의 발전으로 광범위한 분야의 SW와 IT 자원들이 인터넷을 통해 제공될 수 있는 환경이 마련되면서 클라우드를 통해 제공될 수 있는 IT 서비스의 수준과 범위가 확대되었다[5].



(그림 2) 클라우드 컴퓨팅 출현 배경 (출처: Merrill Lynch)

클라우드 컴퓨팅 환경에서는 심지어 서버를 한대도 보유하지 않은 기업이 출현할 가능성이 있다. 서비스 개발자들도 모니터, 키보드, 마우스만 있을 뿐 콘센트에 전기를 꽂아 사용하듯 인터넷에 통신 포트만 연결하여 데이터 센터 PC를 마치 회사 내에 있는 서버, 애플리케이션, 스토리지, OS 보안 등 필요한 IT 자원을 원하는 시점에 원하는 만큼 골라서 사용하게 되며, 사용량에 기반하여 요금을 클라우드 컴퓨팅 제공회사에 지급하면 된다. 즉, 클라우드 컴퓨팅은 ‘인터넷을 통한 IT 자원의 온디맨드 아웃소싱 서비스’로 볼 수 있다.

클라우드 컴퓨팅이 활성화되면 그 동안 사용자들이 PC에 저장해 왔던 자료들이 데이터 센터에 저장되어 데이터에 대한 사용자의 부담을 줄여줄 뿐만 아니라, 각종 SW도 별도의 저장 없이 온라인상에서 사용하는 환경이 조성된다. IT 자원을 인프라로 사용한다는 차원에서 우리는 이미 우리도 모르는 사이 많은 클라우드 서비스를 이용하고 있다. 포털사업자들이 제공하는 웹메일이나 블로그는 물론, 웹하드 서비스나 웹 호스팅 서비스도 클라우드 서비스의 한 부분이다. 기존까지의 컴퓨터는 개인용 제품이라는 개념이 확고했으나 클라우드 컴퓨팅은 컴퓨터에 대한 인식이 개인에서 집합으로 바뀌게 될 것이다.

2.1 각종 유사기술과의 연관성 및 차이점

인터넷을 활용한 컴퓨팅 기술로는 웹서비스 (Web Service), 가상화, 그리드 컴퓨팅, 유틸리티 컴퓨팅, SaaS 등이 있다. 본 절에서는 이러한 기술들이 클라우드 컴퓨팅과는 어떠한 연관성과 차이점이 있는지 살펴보고자 한다.

웹이 인간에게 정보를 제공하는 것 이라면, 웹 서비스는 컴퓨터 프로그램에게 정보를 제공하여 서비스가 상호 연동될 수 있도록 해주는 기술이다. 클라우드 컴퓨팅에서 서비스는 독립된 서버들의 집단에 의해서 제공되며, 이 집단내의 서버들은 상호간에 영향이 없이 거의 독립적으로 운영된다. 따라서 느슨하게 연결되어 있는(loosely coupled) 서버들간의 상호 연동과 또한 클라이언트들간의 연동을 보장하기 위해서는 웹서비스 기술이 꼭 필요하다.

가상화 기술은 수백·수천대의 컴퓨터를 한 대처럼 묶어 주거나 반대로 슈퍼컴퓨터 한 대를 수백·수천대의 컴퓨터처럼 나눠 사용할 수 있도록 하는 기술로, 실제 컴퓨터를 이용하여 작업을 하는 것이 아닌 슈퍼컴퓨터에 접속해서 자신에게 할당된 가상의 세계에서 작업 처리가 가능하게 하는 기술이다. 따라서, 클라우드 컴퓨팅은 물리적인 컴퓨팅 자원(프로세스나 저장공간)을 클라우드 안에서 두고 인터넷을 통해 사

용하는 것이다. 이때 사용할 컴퓨팅 자원의 양은 용도와 시점에 따라 그때그때 달라진다. 이러한 동적인 자원요청을 원활하게 처리하려면 클라우드 안에서 가상화 기술이 적용된 운영체제와 응용프로그램을 통해 서비스가 제공되어야 한다(그림 3) [4, 6].

그리드 컴퓨팅은 슈퍼컴퓨터에서부터 출발한 분산 컴퓨팅의 한 종류로, 지역적으로 분산된 컴퓨팅 자원들(계산자원, 대용량 저장장치, 과학기술 연구장비 등)을 고속의 네트워크로 연결하여 공유하게 하는 기술이다. 그리드 컴퓨팅은 대용량의 컴퓨팅 자원을 필요로 하는 문제를 해결하기 위해 인터넷 상에 분산된 컴퓨팅 자원들을 연결하여 하나의 가상 슈퍼컴퓨터처럼 사용하는 컴퓨팅 모델로 주로 과학, 수학 등 학술적인 분야에서 활용된다. 따라서, 그리드 컴퓨팅은 클라우드 컴퓨팅에서 없어서는 안 될 필요한 핵심 기술이라고 할 수 있다.

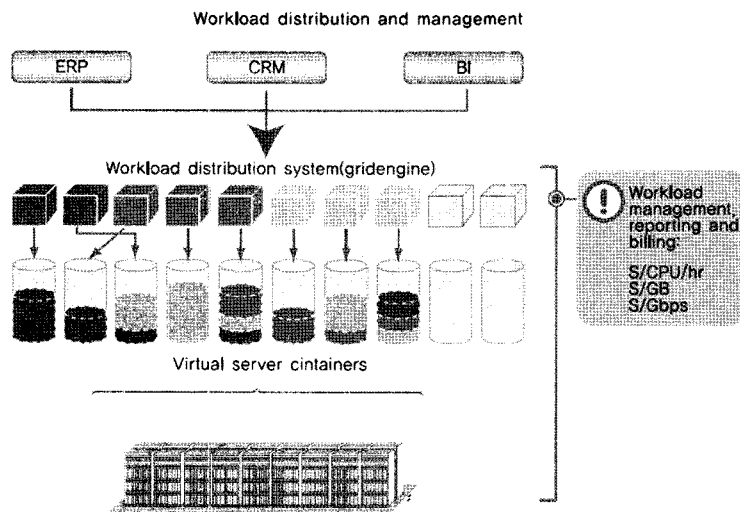
유틸리티 컴퓨팅은 사용자가 컴퓨팅 자원을 전기나 수도와 같은 유틸리티와 같이 필요할 때마다 연결하여 사용하고 사용량에 따라 요금을 지급하는 과금모형으로 볼 수 있다. SaaS는 높

은 유지보수 비용, 복잡하고 경직된 시스템, 과금 체계 등 기존의 라이선싱 모델을 대체할 수 있는 개념으로, 서비스 제공자의 서버에 저장된 각종 SW를 인터넷을 통해 서비스로 이용하는 SW 딜리버리 모형이다. 즉, 클라우드 컴퓨팅은 웹서비스 기술, 가상화 기술, 그리드의 분산 컴퓨팅, 유틸리티 컴퓨팅의 과금모형, SaaS의 SW 딜리버리 모형을 포함한 각종 IT 자원을 서비스로 활용하는 포괄적인 개념이라고 할 수 있다.

그러면서도, 클라우드 컴퓨팅은 분산된 IT 자원을 통합하여 사용한다는 차원에서는 그리드 컴퓨팅의 분산 컴퓨팅 환경과 유사하나, 그리드 컴퓨팅은 인터넷을 통해 서버의 유틸리티 자원을 활용하는 반면에 클라우드 컴퓨팅은 개별적인 서비스 사업자의 가상화된 서버 네트워크를 이용한다는 점이 다르다.

3. 클라우드 컴퓨팅의 성공요건

클라우드 컴퓨팅의 장점으로는 시스템 및 SW의 구매·유지보수 비용 절감 가능, 사용도가 낮은 IT 자원의 구매 회피 및 필요한 자원의 선택적 구매로 운영비용 절감 가능, 갑작스런 IT 자



(그림 3) 클라우드 컴퓨팅을 위한 가상화 아키텍처 (출처: Forrester Research)

원의 수요변화에 대한 저렴하고 신속한 대응조치 가능, 사용량 기반의 요금 지불방식 채택으로 합리적 가격모델 제시 가능, 자산의 운영비화로 재무적 유연성 확보 가능, 해커의 침입 및 공격으로부터 시스템 및 데이터의 보호가 용이하다는 점 등이 있다.

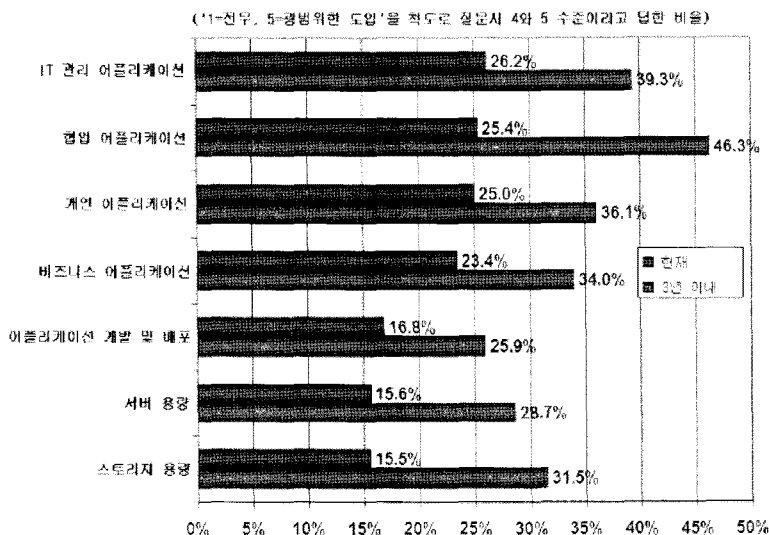
반면에, 클라우드 컴퓨팅의 단점으로는 클라우드 서비스의 안정성(Reliability)에 대한 우려, 클라우드에 던져진 주요 데이터와 정보를 저장하는데 따른 보안성(Security)에 대한 우려, 표준 부족으로 인한 다른 클라우드로의 전환(Portability)이 어려운 점에 대한 우려, 기존의 레거시 인프라로부터의 전환에 따른 기회비용 및 정확한 투자 편익 계산의 어려움이 있다는 점 등이 있다. 현재 클라우드 컴퓨팅에 대한 많은 우려에도 불구하고 IT 자원에 대한 높은 유연성과 재무적인 장점으로 수요자 층이 빠르게 증가하게 될 것으로 보이며, 실제 다양한 기업들이 특정한 업무수행과 관련하여 클라우드 서비스를 이용하는 경우가 늘고 있다[7, 8].

따라서, 클라우드 컴퓨팅이 초기 도입단계를 지나 본격적인 성장단계로 진입하기 위해서는

기업의 수요를 충족시킬 수 있는 애플리케이션 및 서비스의 고도화, 클라우드 서비스의 QoS 보장 및 SLA(Service Level Agreement) 제공 등이 필요하다. 또한, Best Practice 및 기업의 레퍼런스 모델 확대로 보안에 대한 우려를 불식시켜야 하고, 주요 SW 기업들의 적극적인 클라우드 서비스 시장 진출을 통한 경쟁을 활성화시켜야 한다. 그러기 위해서는 서비스의 안전성, 클라우드 속에 던져진 자료 및 정보에 대한 보안성, 클라우드간 상호 호환이 가능한 높은 수준의 표준화된 서비스가 이루어져야 한다.

4. 미국의 클라우드 컴퓨팅 서비스 도입 및 이용 현황

2008년 9월의 IDC가 미국 기업 224개를 대상으로 조사한 결과에 따르면, 미국 기업들의 클라우드 서비스 도입은 초기단계를 넘어 광범위한 도입 단계로 접어들고 있으며, 경제적인 위기 상황으로 클라우드 도입 추세가 보다 강화될 것으로 기대하고 있다(그림 4). 클라우드 컴퓨팅 모델은 기업들이 더 적은 비용으로 IT 인프라를 구축하여 활용할 수 있는 방법을 제공하기 때문에



(그림 4) 미국의 클라우드 컴퓨팅 서비스 도입 및 이용 현황 (IDC Enterprise Panel: August 2008, n=224)

경지침체 상황에서 비용 절감의 장점이 더욱 부각될 수 있으며, 특히 비용 절감의 장점은 특히 중소기업들에게 매우 중요한 사안이기 때문에, 이들 기업이 클라우드 컴퓨팅 관련 기업들의 주요 이용자가 될 것으로 예측하고 있다[9].

2008년 9월 미국의 Pew Internet & American Life Project가 18세 이상의 미국 성인 2,251명을 대상으로 조사한 결과에 따르면, 온라인 이용자들의 69%는 Hotmail, Gmail, Yahoo! mail 등과 같은 웹메일 서비스, 온라인 사진/비디오/데이터 저장서비스, 구글 Documents, Adobe Photoshop Express 등과 같은 웹기반 워드프로세싱 및 애플리케이션 활용과 같은 소프트웨어 프로그램 활용 등 초기 형태의 클라우드 컴퓨팅 서비스를 이용하고 있는 것으로 조사되었다. 온라인 이용자의 69%는 조사된 6개 서비스 중 한 가지 이상을 이용해 본 것으로 조사되었고, 응답자의 40%는 적어도 2개 이상의 서비스를 사용해 본 것으로 나타났다. 또한, 무선 인터넷을 이용한 클라우드 컴퓨팅 서비스 이용자는 온라인 이용자보다 10% 이상 더 많은 것으로 조사되었다[2].

웹에 개인정보를 저장하는 등의 클라우드 컴퓨팅 서비스를 이용하는 주요이유에 대해서 응답자들의 51%는 '쉽고 편리하기 때문', 41%는 '어떤 컴퓨터에서나 정보에 접근할 수 있기 때문', 39%는 '타인과 쉽게 정보를 공유할 수 있기 때문', 34%는 '개인 컴퓨터가 고장 나도 정보를 잃지 않기 때문'을 주요이유로 응답하였다. 그러면서도, 클라우드 컴퓨팅 서비스를 사용하는 이용자들은 웹에 저장한 그들의 정보가 서비스 제공자들에게 통제될 것에 대한 우려를 나타냈다. 서비스 이용자 중 90% 이상이 기업들이 이용자들에게 사전 고지하지 않고 그들의 데이터를 판매하는 등의 일에 대한 매우 높은 수준의 우려를 나타냈다. 대부분의 이용자들은 그들의 데이터가 사전 동의 없이 누군가에게 팔리거나 마케팅 캠페인 등에 사용되고, 요청한 대로 삭제되지 않

거나 타켓광고에 사용되는 것에 대해 매우 우려하는 것으로 나타났다. 또한, 연령별로는 18~29세가 77%, 30~49세가 58%, 50~64%가 44%, 65세 이상의 경우 27%로 젊은 세대의 서비스 이용률이 현저히 높은 것으로 나타났다.

5. 클라우드 컴퓨팅 서비스 시장 규모 및 유형

베를린치사는 2008년 연차보고서에서 2011년 클라우드 컴퓨팅 시장이 1,600억 달러에 달할 것으로 전망했다. 이 보고서에 따르면 클라우드 비즈니스, 이메일, 오피스, CRM 등 애플리케이션 시장이 950억 달러에 이르고, 그중 650억 달러는 온라인 광고가 차지할 것으로 전망했다. 국내 시장 비중을 전 세계의 1%라고 가정했을 때 2011년 국내 클라우드 컴퓨팅 시장 규모가 1조5천억원에 육박한다는 얘기다[5].

일본 야노 경제연구소는 2009년 2월 일본내 SI 및 소프트웨어 벤더를 대상으로 클라우드 컴퓨팅에 대한 조사를 실시한 결과, 소프트웨어를 패키지가 아닌 인터넷 등을 통해 서비스로 제공하는 클라우드 컴퓨팅이 기업의 IT 환경의 구축 및 운영을 효율화하는 새로운 방법으로 주목받고 있으며, 참여하는 기업이 증가하고 있는 것으로 조사되었다. 2016년에는 클라우드 시장이 ERP 솔루션 전체시장에서 약28%를 차지하는 1,770억엔으로 성장할 것으로 예측했다[7, 8].

IDC가 2008년 10월 발표한 클라우드 컴퓨팅의 향후 전망에 관한 조사 보고서에 따르면, 향후 5년간 클라우드 서비스에 대한 투자는 약 3배 증가하면서 IT 투자금액의 25%를 차지하여 2012년에 420억 달러에 이를 것으로 전망하고 있으며, 2013년에는 투자 증가금액의 약 3분의 1을 차지할 것으로 전망하고 있다. 보고서마다 예측하는 클라우드 컴퓨팅 시장의 규모는 다소 차이가 있으나, 향후 클라우드 컴퓨팅 시장이 전체 IT 시장의 높은 비중을 차지 할 것에는 의심의 여지가 없다. 왜냐하면, 클라우드 컴퓨팅에 대한 관심

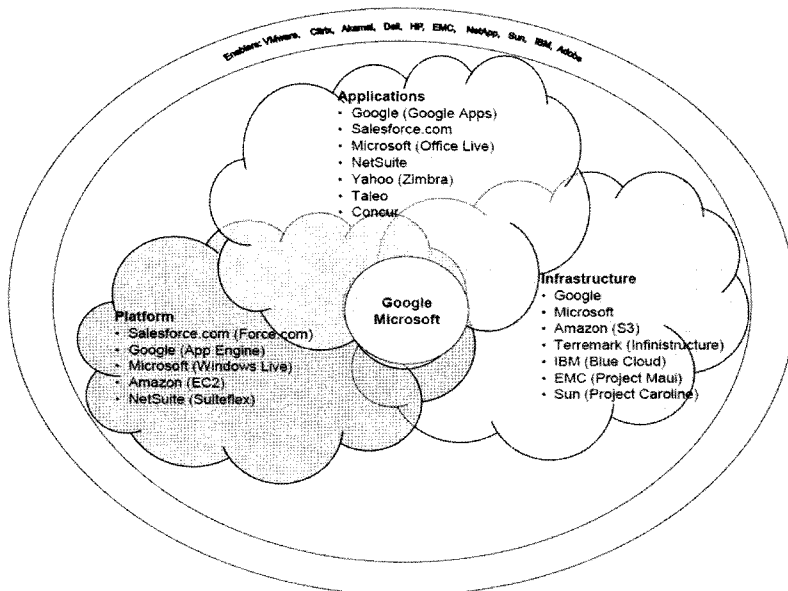
이 크게 증폭되고 있는 가운데 주요 글로벌 IT 기업들의 클라우드 컴퓨팅 시장 진입과 관련한 분야의 투자가 대폭 확대되고 있기 때문이다[9].

클라우드 서비스 시장은 크게 이용자 유형과 사업자 유형을 나누어서 살펴 볼 수 있다. 먼저 클라우드 서비스 시장의 이용자 유형은 크게 최종 서비스를 소비하는 소비자 시장과 클라우드 서비스를 활용하여 인터넷 기반의 비즈니스를 수행하는 기업들로 이루어진 IT 구매자 시장으로 나눌 수 있다. 소비자 시장은 다시 개인 소비자 시장과 기업 소비자 시장으로 구분할 수 있다. 개인 소비자 시장은 블로그와 위키, 소셜 네트워킹 서비스 등과 같이 웹기반 서비스 시장으로 광고기반 수익에 기반하는 시장이며, 본 시장의 주요 사업자는 구글과 Myspace.com이다. 기업 소비자 시장은 구글이나 MS, 야후 등과 같은 클라우드 서비스 제공자들이 기업의 IT 환경을 클라우드 환경으로 전환하고자 하는 기업들의 수요를 기반으로 한 가입자 과금모형 기반의 기업용 SaaS 시장이라고 볼 수 있다.

IT 구매자 시장은 클라우드 인프라를 활용하여 웹 기반의 서비스를 재생산함으로써 비즈니스를 수행하고자 하는 개발자와 사업자 수요 시장이라고 할 수 있다. IT 구매자 시장으로는 서비스나 애플리케이션 개발을 위한 API, 웹기반 SW 모듈을 위한 API, 웹기반 SW 모듈을 서비스하는 애플리케이션 컴포넌트 서비스, 신규 애플리케이션 개발을 위한 플랫폼을 서비스하는 SW 플랫폼 서비스, 가상 서버, 가상 스토리지, 가상 네트워크 등을 서비스하는 가상 인프라 서비스 시장 등이 있다.

다음으로 클라우드 컴퓨팅 서비스 사업자의 유형은 크게 SaaS 기반의 애플리케이션 제공 서비스 사업자, OnDemand 기반의 플랫폼 제공 서비스 사업자, 인프라스트럭처 제공 서비스 사업자로 나눌 수 있다(그림 5). 기업마다 중점적으로 공략하는 한가지 분야가 있으나, 구글과 MS 두 곳은 3가지 유형의 서비스를 모두 공략하고 있는 기업이다[5].

구글이나 아마존과 같은 클라우드 서비스 사



(그림 5) 클라우드 컴퓨팅 서비스 사업자 유형 (출처: Merrill Lynch)

업자들의 전략은 점차 소비자 시장을 넘어 클라우드 인프라스트럭처 시장까지 통합한 서비스 제공을 목표로 하고 있다. 특히 개발 환경으로써의 플랫폼을 서비스로 제공함으로써 제3의 개발자들의 참여를 통해 다양한 애플리케이션들과 서비스들을 거래하는 시장을 구축하여 새로운 비즈니스 모델로 활용하려고 시도하고 있다. 다음 절에서는 각 기업들마다 추진하고 있는 클라우드 컴퓨팅 전략을 살펴보고자 한다.

5.1 구글 (Google)

구글은 Gmail, 구글 Docs, 구글 Spreadsheet, 구글 캘린더 등의 온라인 서비스와 진보된 분산처리 플랫폼을 통해 클라우드 컴퓨팅 환경에 적용해 왔다. 구글의 File System과 MapReduce Programming Model을 기반으로 하는 Apache Hadoop을 연구자들을 위해 제공하고 있다. 이는 개발자들이 구글의 엄청난 자원을 활용할 수 있음을 보여주는 것이다. 또한 구글의 대표적인 클라우드 컴퓨팅 서비스로 SaaS 기반의 구글 캘린더 서비스를 꼽았다. 구글 캘린더는 현재 100만명 이상이 이용하고 있으며, 개인용 휴대단말기를 사용할 때 PC와 자료를 매번 일치해 줘야 하는 불편함을 없앴고, 지정된 사람이 자료를 공유하거나 편집 가능한 환경을 제공한다 [10, 11, 12].

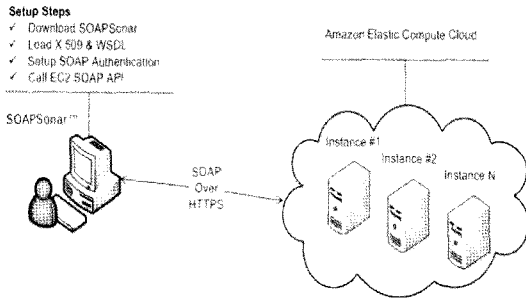
또한, 새롭게 시장에 선보인 App Engine은 제3의 개발자들이 구글이 소유하고 있는 서버단의 광대한 자원 플랫폼 상에서 웹 애플리케이션을 자유롭게 개발 및 이용할 수 있는 PaaS (Platform as a Service) 전략을 취하고 있다. App Engine에서는 구글 검색, 구글 Earth, 구글 Finance 등을 통해 검증된 안정적인 데이터 저장장이 가능한 플랫폼 제공, SQL과 유사한 GQL을 이용한 데이터 접근, 관리자 콘솔을 통한 트래픽 및 자원 사용량에 대한 실시간 모니터링, 구글의 인증 API 활용 가능, 서비스를 위한 전용

도메인(appspot.com) 등을 제공한다. 하지만, App Engine도 다른 클라우드 컴퓨팅 서비스와 마찬가지로 폐쇄적인 클라우드 플랫폼을 추구하고 있어서 구글 이외의 다른 플랫폼에서 사용하기는 힘들다. 현재 구글은 엄청난 예산을 투자하여 새로운 데이터 센터를 건립하고 있으며, 저렴하고 안정적인 구글 클라우드를 통해서 모든 개발자들이 새로운 응용과 서비스를 생산하게 하여 MS가 지배해온 PC 플랫폼의 영광을 웹상에서 재현하려고 하고 있다.

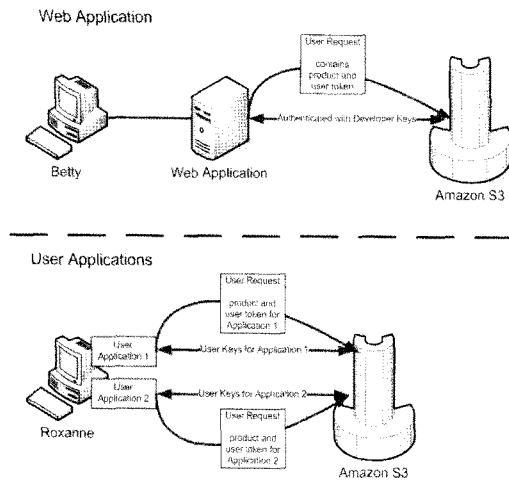
5.2 아마존 (Amazon)

아마존은 2002년 AWS(Amazon Web Service)를 시작으로 클라우드 초기 서비스를 시작하였으며, 2006년부터는 유틸리티 컴퓨팅 개념을 도입한 Elastic Compute Cloud (EC2: 개인들에게 가상 서버를 제공하는 서비스, (그림 6))와 Simple Storage Service (S3: 개발자들을 위한 스토리지 서비스, (그림 7)) 등을 제공하고 있다. 현재 아마존 전체 매출의 20% 이상을 차지하고 있는 클라우드 서비스는 많은 소규모의 회사나 개인들이 이용하고 있으며, 이로써 아마존이 클라우드 시장을 대표하는 기업으로 성장할 수 있게 되었다. 대표적인 클라우드 컴퓨팅 사업자로서 시장을 주도하면서 기존의 유통기업에서 구글이나 MS 같은 플랫폼 기업으로 변신을 추구하고 있다[10, 11, 12].

이는 온라인 서점에서 출발해 종합 전자상거래 업체로 발돋움한 아마존이 웹 호스팅과 인터넷 스토리지 임대 사업에까지 나서고 있는 것은 단순 상거래 업체가 아닌 웹2.0 플랫폼 회사로의 진화를 목표로 하고 있기 때문이다. 웹 호스팅 (EC2)과 인터넷 스토리지(S3)에 이어 현재 테스트 단계인 Simple DB까지 상용화되고 고객들이 꾸준히 늘어난다면 이 분야에서 아마존의 입지는 더욱 굳건해질 것으로 평가되고 있다.



(그림 6) 아마존 EC2 서비스 구조



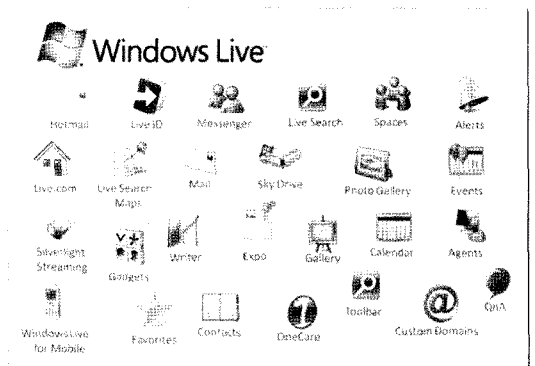
(그림 7) 아마존 S3 서비스 구조

5.3 MS (MicroSoft)

PC 기반 플랫폼 대표 사업자인 MS는 웹 플랫폼을 연동시키는 기존의 모델을 대체하는 것이 아닌 보완하는 듀얼 플랫폼 전략으로 클라우드 컴퓨팅 시장을 공략하고 있다. MS는 다양한 웹기반 애플리케이션과 서비스를 OS, PC 기반 플랫폼, 디바이스 등에 구애받지 않고 자유롭게 사용할 수 있는 거시적인 클라우드 환경을 구축하려고 하고 있다. 또한, 클라우드 컴퓨팅의 확산을 위해 다양한 온라인 서비스를 생성하고 지원할 수 있는 서비스 플랫폼의 제공과 기업용 애플리케이션을 온라인으로 제공하는 'Software Plus Service'라는 모델로 차별화에 나서고 있다. 서비스 플랫폼 제공은 Windows Live 서비스의

대대적인 강화로 구체화되고 있으며, 모델은 기존 애플리케이션의 온라인 제품으로의 전환을 통해 Software Plus Service를 진행하고 있다 [10, 11, 12].

MS는 웹하드 서비스의 일종인 Live Mesh를 발표하면서 본격적인 클라우드 서비스 시장에 뛰어 들었다. Live Mesh는 단순한 저장소가 아니라 컴퓨터와 모바일 등 다양한 단말기와의 동기화된 서비스가 가능하여 사용자가 웹을 이동성이 제공되는 데이터 물류센터로 활용할 수 있는 환경을 제공한다. 특히 로컬 PC측에 설치한 SW와 데이터 센터의 컴퓨팅 파워의 양쪽을 사용한다는 점에서 MS가 추구하는 클라우드 컴퓨팅의 미래를 보여준다. MS는 구글이 제공하고 있는 각종 검색 커뮤니케이션 데이터 공유 서비스 등은 클라우드 컴퓨팅 환경에서 제공 가능한 무수한 서비스들의 일부에 국한된다고 규정하고, MS Live 서비스의 대폭적인 강화를 통해 구글에 뒤지지 않은 다양한 서비스 구현에 나서고 있다(그림 8). MS는 궁극적으로 Live 서비스를 서비스 플랫폼으로 격상시키는 목표를 가지고 있으며 이를 위해 일개 서비스 브랜드에 불과했던 Windows Live에 각종 서비스를 지속적으로 추가하는 것은 물론 새로이 추가되는 신규 서비스들의 경우 멀티 OS환경을 지원하는 등 호환성 강화에 크게 역점을 두고 있다.



(그림 8) Windows Live 서비스

MS는 지난 2월 'Cloud Computing Futures'라는 미래의 클라우드 컴퓨팅을 위한 새로운 연구 조직을 탄생시켰다. 이를 통해서 MS는 데이터 센터의 비용을 4분의 1 이하로 삭감, 도입기간 단축 및 장애 복구력 향상을 목표로 하는 'Closed-Loop Control Systems for the Datacenter' 및 'Low-Power Processors for the Datacenter'라는 2개의 프로젝트를 추진한다고 밝혔다[7].

5.4 IBM

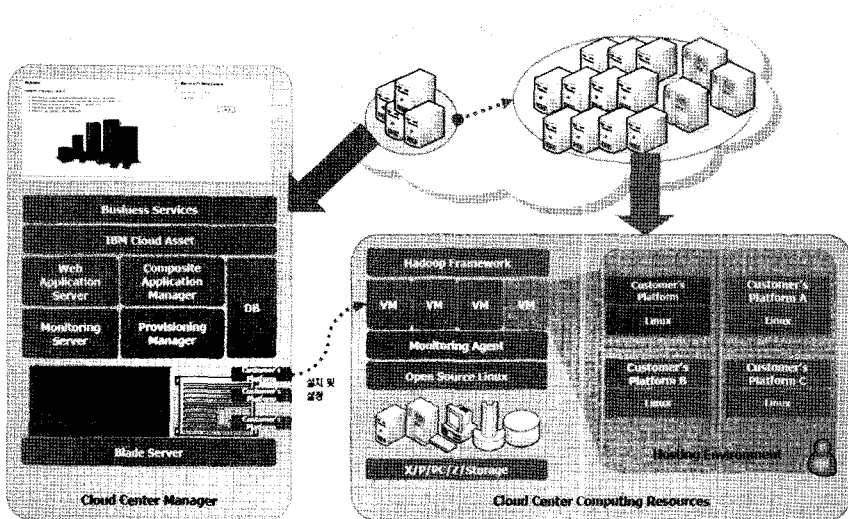
IBM은 클라우드 컴퓨팅 기술의 상용화 시점을 2010년으로 정하고 2007년 11월 '블루 클라우드(Blue Cloud)' 라고 명명한 클라우드 컴퓨팅 산업을 차기 주력사업을 키우기 위해 200명의 연구원을 배치하였으며, 2008년 2월 EU와 공동으로 'RESERVOIR Research Initiative'를 발표하였다. 또한, High Performance On Demand Solution 이라는 명칭으로 클라우드 컴퓨팅 솔루션을 출시하였으며, 가상화, 동적 관리, 개방형 표준을 지향하며 대용량 정보처리와 IT 인프라를 위한 관리 효율 및 Consumer/Commercial 등

다양한 workload 형태의 지원으로 비즈니스 용성을 지원하고 복잡한 workload를 분산 처리하여 대량의 workload에 대해 동적 확장이 가능하도록 하였다[13, 14].

IBM 클라우드 컴퓨팅 플랫폼은 클라우드 센터를 위한 관리 플랫폼, 컴퓨팅 리소스를 위한 자원 플랫폼으로 이루어져 있다(그림 9). 포털 서비스 제공자들은 포털사의 지정 프레임워크를 가진 서버 환경을 할당받아 서비스 개발 및 테스트에 활용하며, 포털사는 신규 온라인 서비스 개발 및 프로토타이핑, 테스트를 위한 환경을 동적으로 구성 관리할 수 있다.

5.5 Intel

Intel의 클라우드 컴퓨팅에 대한 노력은 네할렘 기술을 접목시킨 새로운 서버를 중심으로 이루어질 전망이다. 네할렘 기반의 보드는 클라우드 컴퓨팅 기반구조 및 시설 완비에 최적화 기능을 제공할 수 있을 것으로 기대되기 때문이다. 최적화와 전력절감은 비용절감과 직결되는 매우 중요한 문제이다. 대다수의 클라우드 서비스 제공업체들의 전체 기반시설에 대한 설립비 사용



(그림 9) IBM 블루 클라우드 아키텍처

내역을 살펴보면, 50%에 가까운 금액을 서버 구축과 저장시설에, 25%에 가까운 금액을 전력공급과 서버 과열방지(냉각작업)에 소비하고 있다. 75%에 육박하는 전체 비용이 컴퓨터 본체, 전력소비, 그리고 냉각작업에 투입된다고 할 수 있다. 결국 이것이 Intel이 초점을 맞춘 사안인데, 서버의 최적화 작업을 통해 소비 와트수를 효과적으로 줄여 전력낭비를 막겠다는 취지로 보일 것이다[15].

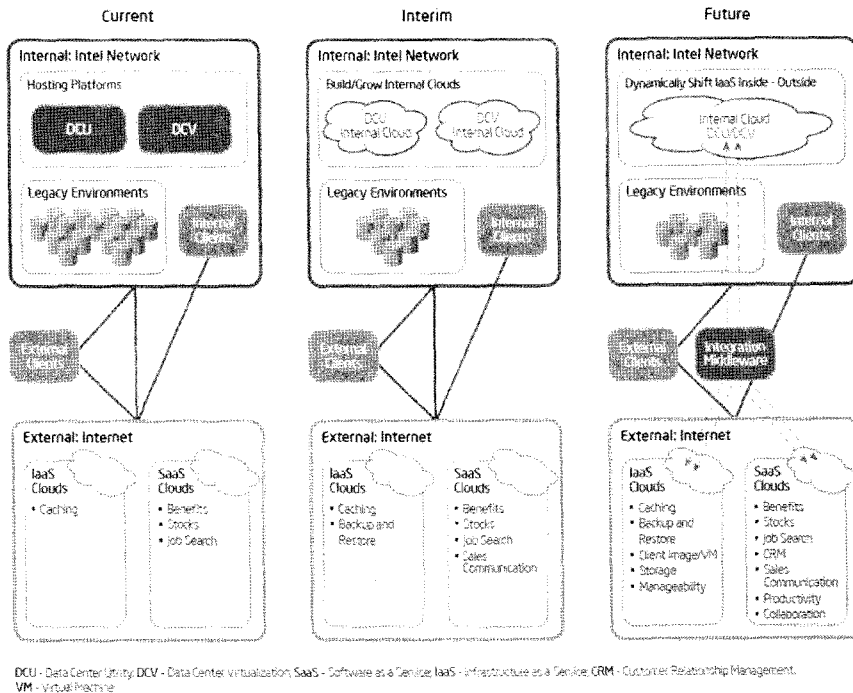
Intel은 클라우드 컴퓨팅 서비스 제공자로 신규사업 진출에 계획이 없는 상태이며, 단기적으로는 컴퓨터 사용자들이 자사의 클라우드 컴퓨팅 기술을 이용해 혜택을 받기를 원하는 상태이다. 결국 IBM, MS, Salesforce.com과 같은 서비스 제공업체들과 제휴를 맺을 계획이며, 장기적으로는 (그림 10)와 같이 Internal 클라우드를 먼저 구축하는 것에서 부터 시작하여 External 클라우드를 구축 및 확장하는 비전을 가지고 있다.

이외에도 온라인 SN(Social Network) 기업인 페이스북(Facebook)이 작년 5월부터 문서 작성기를 비롯한 응용 프로그램 6,000여가지를 인터넷으로 제공하고 있으며, Adobe는 멀티미디어 관련 기능을 온라인에서 사용할 수 있도록 시스템을 출시 중에 있어 클라우드 컴퓨팅은 다양한 영역에서 다양한 기업들에 의해서 진척을 이루고 있음을 볼 수 있다.

6. 국내 기업의 클라우드 컴퓨팅 시장 전략

현재 많은 글로벌 기업들이 국내 지사나 제휴 관계를 통해 국내 시장 진입을 준비하고 있다. 이로써 국내 시장에서도 클라우드 컴퓨팅 시장을 둘러싼 경쟁이 치열해 질 것으로 보인다.

클라우드 컴퓨팅 사업자의 주요 성공조건으로는 이용자의 신뢰구축을 위한 높은 브랜드 인지도, 가격 경쟁력 확보를 위한 규모의 경제달성, IT 자원의 효율성과 안정적 서비스를 위한 높은



(그림 10) Intel의 클라우드 컴퓨팅 구축 비전

SW 기술력과 서버 운용역량, 기업시장 선점을 위한 다양한 솔루션 확보 및 마케팅 역량을 들 수 있다. 그러나, 현재 국내 시장의 경우 이러한 조건을 갖추고 있는 기업은 대형 SI 기업과 포털 사업자 정도이고, 이들마저도 글로벌 기업들과 SW 기술력에 있어서는 많이 뒤지고 있다. 이러한 상황에서 특히 국내 중소 SW 기업들은 낮은 브랜드 인지도와 초기시장 창출역량 부족, 작은 규모의 고객과 규모의 경제 달성 어려움 등으로 인해서 ASP, 웹하드, 웹호스팅, 플랫폼 사업이나, IT 인프라를 제공하는 클라우드 서비스 시장으로는 진출하기가 어려울 것으로 보인다.

그러나, 새로운 컴퓨팅 패러다임의 등장은 우리나라의 포털, 통신사업자, SI 기업에게도 새로운 기회를 제공한다. 수요자 측면에서는 다양한 클라우드의 생성으로 인한 다양한 유통채널을 통해 자사의 애플리케이션을 유통시킬 수 있는 환경이 만들어지고, 서비스 사업자간 경쟁으로 보다 저렴하고 손쉽게 IT 인프라와 개발환경을 이용할 수 있는 기회가 만들어지게 되는 만큼 이러한 환경을 전략적으로 활용할 필요가 있다. 특히, 웹 컨퍼런싱이나 소셜 소프트웨어 등 웹기반 비즈니스를 위해 필수적인 기술력과 솔루션을 보유하고 있는 기업의 경우 보다 직접적인 비즈니스 수행이나 전략적 제휴, 글로벌 기업에 의한 M&A 등 보다 다양한 비즈니스 기회가 만들어질 수 있다. 또한, 궁극적으로는 클라우드 컴퓨팅 환경에서도 실질적인 부가가치와 시장 주도권은 플랫폼이 중심이 된다는 차원에서 자체적인 플랫폼 역량의 강화가 중요하며, 단기적으로는 글로벌 파트너십 등을 활용하여 기술적인 역량 강화를 꾀할 필요가 있다.

IT 제공업체들이 클라우드 컴퓨팅 서비스 시장에서 얻을 수 있는 중요한 사업기회는 두가지로 볼 수 있는데, 하나는 클라우드 모델을 통해 자사의 IT 제품과 서비스를 고객에게 전달하는 것으로, SaaS 사업, 스토리지 클라우드 사업, 서

버 클라우드 사업 영역으로 진입하는 것을 의미하며, 다른 하나는 IT 제공업체들이 자사의 현재와 미래 제품 및 솔루션들로 다양한 고객사들로 하여금 클라우드 서비스를 개발 및 운영할 수 있도록 지원하게 만드는 것으로, 이는 클라우드 컴퓨팅 서비스에 참여하려는 목표를 가진 기업들에게 도구를 제공하는 것이다. 이러한 패러다임은 우리나라의 포털, 통신 사업자, SI 기업, 중소 S/W 기업 등에게 세계 시장으로 진출할 수 있는 새로운 기회를 제공할 것으로 사료된다.

국내에서도 클라우드 컴퓨팅에 대한 관심이 고조되는 가운데 방송통신위원회의 지원하에 2009년 3월부터 2011년까지 3년동안 '클라우드 컴퓨팅 환경을 적용한 차세대 디지털케이블방송 서비스 기술 개발(가칭)' 사업을 추진할 예정이며, 이를 시작으로 정부차원의 클라우드 컴퓨팅 사업이 본격화 될 것으로 보인다. 본 사업이 성공적으로 수행되기 위해서는 잠재적인 재앙에 대한 대비, 자기정보 보호를 위한 관리권한의 확대, 그리고 표준 활용을 통한 상호 운용성 확대 등 다양한 차원의 노력이 필요하다. 그러나, 새로운 컴퓨팅 패러다임에서 새로운 신시장 기회를 모색하기 위해서는 기업들의 플랫폼 역량강화와 개발자 생태계 활성화가 무엇보다도 중요하며, 이를 위한 정부의 보다 적극적인 관심과 지원이 필요하다.

7. 결론

클라우드 컴퓨팅은 SW를 서비스로 제공하는 SaaS 시장에 이어, 플랫폼을 서비스를 서비스로 하는 PaaS 시장으로 발전해 가면서 웹2.0을 뛰어넘는 뜨거운 키워드로 등장하고 있으며, 클라우드 컴퓨팅 시장을 둘러싼 글로벌 기업들 간의 경쟁이 치열하다. 아마존, 구글, MS 등 일반 사용자와 친숙한 포털 기업과 SW 기업들은 물론 IBM, EMC, AT&T 등도 차세대 플랫폼 시장을 장악하기 위한 전략들을 발표하고 있다.

클라우드 컴퓨팅은 기업에서 향후 차세대 IT 기술로 인정하고 많은 투자가 이루어지고 있으나, 클라우드 컴퓨팅 시장이 활성화되고 성공하기 위해서는 개별 클라우드 사업자들 간에 상호 호환이 가능해야하며, 서비스 중단 등 거대한 재앙에 대한 대비, 경쟁력 있는 가격으로 일정 수준의 성능을 보장하는 서비스 제공 여부, 인터넷 접속의 안정성, 개인 정보를 외부에 저장한다는 점에서의 사생활 침해 가능성 배제, 많은 이용자가 보유하고 있던 데이터의 관리 및 가공을 중앙 집중식으로 통제 및 관리해야 되는 것에 대한 위험 부담 및 중앙집중식 관리로 인한 보안에 대한 확실한 보장 확보 등이 되어야 한다.

안정적인 서비스 역시 클라우드 컴퓨팅의 성패를 좌우할 수 있는 핵심적인 요소이다. 실제 작년 2월 아마존의 클라우드 컴퓨팅 서비스인 아마존 S3 서비스가 3시간 이상 중단되는 사고가 발생했다. 아마존은 상황을 신속히 수습하고 해명 자료를 발표했으나 이 사고로 인해 클라우드 컴퓨팅 서비스에 대한 불신을 증폭시킨 것은 사실이다. 아마존의 사태에서도 알 수 있듯이 클라우드 컴퓨팅의 구현을 위해서는 서비스 안정성에 대한 고객의 확신을 확보해야 하며 시스템에 연동된 수많은 사이트의 불안 요소들을 사전에 감지하고 통제할 수 있는 높은 수준의 관리능력이 필요하다.

가트너는 최근 그룹보고서에서 클라우드 컴퓨팅에 대한 기업들의 전환시기를 세단계로 나누고 있다. 1단계는 2010년부터 2013년에 걸쳐 일관성 있는 개발도구와 다양한 기능들이 클라우드 기술로 통합하는 단계, 2단계는 2012년부터 2015년까지로 클라우드 컴퓨팅의 주류 시장이 형성되면서 일상화된 솔루션이 사용되는 단계, 3단계는 2013년 이후로 소수의 대형 클라우드 기반의 플랫폼 공급업자들이 시장을 지배하면서 기술적인 표준을 제공하는 단계에 이를 것으로 보고 있다. 또한, 글로벌 기업들의 참여는 클라

우드 컴퓨팅의 보급에 있어서 브랜드 효과를 특 특히 내고 있으나, 클라우드 컴퓨팅에 대한 최근의 여러 상황은 사실보다 과장된 것이라고 평가하면서, 근본적인 애플리케이션 인프라 기술이 주류시장에 진입하고 본 기술 자체가 성숙해 질 때까지 클라우드 컴퓨팅 분야로의 전환을 자제할 필요가 있다고 말하고 있다.

참고문헌

- [1] 'Gartner Identifies the Top 10 Strategic Technologies for 2009', Gartner, 2008. 10. (<http://www.gartner.com/>)
- [2] 'Use of Cloud Computing Applications and Services', PewInternet, 2008. 9. (http://www.pewinternet.org/PPF/r/262/report__display.asp)
- [3] http://en.wikipedia.org/wiki/Cloud_computing
- [4] 정제호, 클라우드 컴퓨팅의 현재와 미래, 그리고 시장 전략, 한국소프트웨어진흥원 정책연구센터, pp. 56-85, 2008. 10.
- [5] 'The Cloud Wars: \$100+ billion at stake', Merrill Lynch's Industry Overview, 2008. 5.
- [6] 'Is Cloud Computing Ready for the Enterprise?', Forrester Research, 2008. (<http://www.forrester.com/rb/research>)
- [7] <http://www.itmedia.co.jp/>
- [8] <http://www.markezine.jp/>
- [9] <http://www.idc.com/getdoc.jsp?containerID=prUS21480708>
- [10] <http://www.computerworld.com.au/>
- [11] <http://www.vnunwt.com>
- [12] <http://www.itpro.co.uk>

[13] ISV를 위한 IBM의 SaaS 전략
(<http://www-903.ibm.com/kr/pwin/solutionpartner/isv2.html>)

[14] '2007 ASP/SaaS 백서', 한국정보사회진흥원(NIA), 2007.

[15] 'Developing an Enterprise Cloud Computing Strategy', Intel's White Paper, 2009. 1.



박 영 우

2000년 성균관대학교 전기전자컴퓨터공학과 공학박사
1985년~1991년 한국과학기술연구원 연구원
1992년~1996년 시스템공학연구소 선임연구원
1997년~1999년 한국전자통신연구원 전산망개발실장
2000년~2005년 한국과학기술정보연구원, 그리드연구실장, 책임연구원
2006년~현재 한국과학기술정보연구원, 슈퍼컴퓨팅본부, 책임연구원, 과학기술연합대학원대학교(UST) 그리드/슈퍼컴퓨팅 전공부문, 겸임교수
관심분야 : 그리드 및 분산 컴퓨팅, 그리드 미들웨어, 정보보호, 컴퓨터 네트워크

저자약력



이 정 속

2001년 University of Canterbury (New Zealand)
컴퓨터공학(박사)
1992년~1993년 한국전자통신연구원 연구원
1999년~2002년 University of Canterbury (New Zealand)
연구원
2002년~현재 한국과학기술정보연구원, 슈퍼컴퓨팅본부
선임연구원
2004년~현재 인터넷정보학회 논문지 편집위원
2005년~현재 과학기술연합대학원대학교(UST)
그리드/슈퍼컴퓨팅 전공부문, 겸임부교수
관심분야 : 그리드 및 분산 컴퓨팅, 그리드 미들웨어,
컴퓨터 네트워크 및 망 트래픽 모델링,
컴퓨터 시뮬레이션