

델파이 기법을 이용한 클라우드 서비스의 개념 정의와 활성화 요인 분석*

서정한** · 장석권***

Evaluation of Facilitating Factors for Cloud Service by Delphi Method*

Jung-Han Suh** · Suk-Gwon Chang***

■ Abstract ■

Recently, as the clouding computing begins to receive a great attention from people all over the world, it became the most popular buzz word in recent IT magazines or journal and heard it in many different services or different fields. However, a notion of the cloud service is defined vaguely compared to increasing attentions from others. Generally the cloud service could be understood as a specific service model base on the clouding computing, but the cloud, the cloud computing, the cloud computing service and cloud service, these four all terms are often used without any distinction of its notions and characteristics so that it's difficult to define the exact nature of the cloud service.

To explore and analyze the cloud service systematically, an accurate conception and scope have to be preceded. Therefore this study is to firstly clarify its definition by Delphi method using expert group and then tries to provide the foundation needed to enable relative research such as establishing business model or value chain and policies for its activation to set off. For the Delphi, 16 experts participated in several surveys from different fields such industry, academy and research sector.

As a result of the research, Characteristics of the Cloud Service are followings : Pay per use, Scalability, Internet centric Virtualization. And the scope as defined including Grid Computing, Utility Computing, Server Based Computing, Network Computing.

Keyword : Cloud Service, Cloud Service definition, Delphi method

논문투고일 : 2012년 01월 27일 논문수정완료일 : 2012년 05월 24일 논문게재확정일 : 2012년 05월 30일

* 본 연구는 방송통신위원회의 방송통신정책 연구센터 운영지원 사업의 연구결과로 수행되었음(KCA-2012-(119 4100004-110010100)).

** 한양대학교 경영학과 박사과정

*** 한양대학교 경영학과 교수

1. 서 론

최근 통신환경이 변화하고 클라우드 컴퓨팅 기술이 관심 받기 시작하면서 클라우드 서비스는 마치 유행처럼 퍼져나가 IT 관련 소식지뿐만 아니라 다양한 서비스에서도 클라우드라는 말을 흔하게 접할 수 있게 되었다. 클라우드는 정보를 주고받는 기존의 인터넷 환경보다 더 큰 개념으로 데이터의 저장, 소프트웨어, 운영체제까지도 통신환경에서 제공받을 수 있는 가상의 공간을 의미한다. 그리고 클라우드 서비스는 개인이나 기업이 그것을 필요로 할 때 언제 어디서든 사용할 수 있도록 서비스를 제공하는 것이다. 다시 말해, 클라우드 서비스는 인터넷을 통해 실시간으로 제공되고 소비되는 제품 및 서비스와 솔루션으로 어떠한 환경에서도 일관된 저장 공간을 제공하고 데이터 활용과 업무 효율을 높일 수 있는, IT 자원 활용의 새로운 패러다임이다.

클라우드 서비스는 제공업체의 인프라를 활용하는 대역의 방식이기 때문에 직접적인 투자가 적고, 사용하지 않은 자원에 대한 비용을 지불할 필요도 없어 비용절감이 가능하다. 또한, 개인이나 기업 내에서 가능한 범위보다 더 큰 스토리지 공간을 손쉽게 확장 가능하며, 안정적인 데이터와 애플리케이션을 제공받을 수 있는 장점이 있다.

클라우드 서비스가 가진 이러한 장점과 잠재력을 인식한 세계 각국과 주요 글로벌 IT 기업들은 급성장하고 있는 클라우드 서비스 시장의 선점과 선도를 위한 역량 강화에 투자를 집중하고 있으며, 이를 통해 클라우드 산업 고도화를 위한 서비스 환경, 기술 환경, 정책 환경의 조성을 추진하고 있다. 우리나라에서도 범정부 차원의 클라우드 컴퓨팅 활성화 종합계획을 수립, 소관부처별 중점 추진과제를 기획하여 추진 중에 있다.

하지만 이러한 관심의 증대에 반해 클라우드 서비스의 개념은 무분별 하고 모호하게 사용되고 있으며, 기술 집단이나 사업자 별로 각자의 관심사에 맞추어 클라우드 서비스의 개념과 범위를 자의

적으로 해석하고 있는 상황이다. 예를 들어 어떤 사람은 구글의 지메일(Gmail), 마이크로소프트의 핫메일을 클라우드 서비스에 포함시키기도 하고, 또 다른 사람은 아마존의 EC2(Elastic Compute Cloud)을 클라우드 서비스라고 지칭하기도 한다. 또한, 마이크로소프트의 윈도우 애저, IBM의 블루 클라우드를 클라우드 서비스라고 생각하는 사람들도 있다[13].

Michael Miller[24]의 저서 Cloud Computing에서도 클라우드 컴퓨팅의 출현은 컴퓨팅에 있어서 한 세기 전의 전기 혁명과도 같은 일이지만, 개발자와 IT 업계 사람이라면 최종 사용자에 따라 클라우드 컴퓨팅의 정의가 다를 수도 있다고 언급하였다. 또한, 클라우드 서비스의 개념은 클라우드, 클라우드 컴퓨팅, 클라우드 컴퓨팅 서비스 등의 유사 단어들과도 구분되지 못하고 사용되고 있다.

이처럼 클라우드 서비스의 정의가 불분명한 이유는 클라우드 서비스가 하나의 동일한 제품이나 서비스가 아닌 이용되는 분야에 따라 서비스의 형태가 달라지는 매개체적(Enabler)인 성격을 가지고 있기 때문이다. 또한, 클라우드 서비스는 고정된 시점에 머물러 있는 것이 아니라 시간의 변화에 따라 점점 활성화 되면서 성격이 변화기 때문에 어떠한 시범에서 클라우드 서비스를 정의하느냐에 따라 달라질 수 있다.

따라서 클라우드 서비스의 개념을 정의하고 활성화 방향을 살펴보기 위해서는 우선, 클라우드 서비스의 특성과 유사개념간의 관계를 정의하고 클라우드 서비스의 활성화 요인을 연구하는 것이 선행되어야 한다. 이에 본 연구에서는 전문가 집단을 이용하여 클라우드 서비스의 특성을 파악하고 혼재되어 사용되고 있는 단어와의 유사성, 그리고 유사 개념들 간의 관계를 분석하였다. 또한, 클라우드 서비스 산업을 활성화하기 위한 요인을 분석함으로써 국내 클라우드 서비스가 글로벌 경쟁력을 가지기 위한 기반을 마련하는데 이바지하고자 한다.

2. 이론적 배경

2.1 클라우드 서비스

클라우드 서비스는 디지털 기술의 발전 및 방송 통신망의 광대화, 그리고 인터넷을 기반으로 하는 비즈니스 모델의 고도화에 따라 새롭게 부상하고 있는 연구 분야이다. 클라우드 서비스에 관한 연구는 지금까지 다양한 방향으로 진행되고 있지만 연구에 사용되는 용어는 클라우드, 클라우드 컴퓨팅, 클라우드 컴퓨팅 서비스, 클라우드 서비스 등으로 혼재되어 사용되고 있다.

Vaquero et al.[33]의 연구에서는 클라우드의 정의를 비교 분석하여 클라우드의 특성을 다음의 10가지로 도출하였다.

- (1) User Friendliness, (2) Virtualization,
- (3) Internet centric, (4) variety of Resources,
- (5) Automatic Adaptation, (6) Scalability,
- (7) Resource Optimization, (8) Pay per Use,
- (9) Service SLAs, (10) Infrastructure SLAs.

또한, 도출된 클라우드의 특성을 통하여 클라우드를 다음과 같이 정의하였다.

‘클라우드는 쉽게 사용가능하고 접근 가능한 거대

한 가상자원이며, 이러한 자원들은 가변적인 범위에 맞게 최적화 될 수 있도록 다이내믹하게 변화 가능하다. 또한, 제공자는 고객의 요구사항에 따른 SLA를 통하여 보장된 서비스를 제공한다.’

반면, 미국의 표준 기술 연구소 NIST(National Institute of Standards and Technology)에서는 클라우드 컴퓨팅을 ‘네트워크를 통해 구성 가능한 컴퓨팅 자원(소프트웨어, 스토리지, 서버, 네트워크) 풀에서 편리고 필요할 때 필요한 만큼 빌려서 사용하고, 최소의 관리 노력과 서비스 사업자를 통하여 신속하게 제공되는 모델’로 정의 하였다.

정재호[8]의 연구에서는 클라우드 컴퓨팅을 ‘인터넷을 통한 IT자원의 온디맨드 아웃소싱 서비스’로 정의하면서 클라우드 컴퓨팅과 다른 컴퓨팅의 개념들을 <표 1>과 같이 비교 하였다. 또한, 클라우드 서비스 주요 사업자 동향과 비즈니스 전략분석과 클라우드 시장의 발전 전망을 통하여 국내 기업의 시장 전략과 클라우드 생태계 활성화 방안을 제시하였다.

그 밖에도 많은 기관에서 클라우드 서비스 또는 클라우드 컴퓨팅에 대해 정의하고 있으며, 이를 정리하면 <표 2>와 같다.

클라우드 서비스의 분류는 제공되는 IT 자원의 종류에 따라 다양한 XaaS로 표현되어지며 분류의 개수나 형태는 연구자 마다 조금씩 차이를 보이고

<표 1> 클라우드 컴퓨팅과 다른 컴퓨팅 방식의 관계

구 분	클라우드 컴퓨팅과의 관계
그리드 컴퓨팅 Grid Computing	그리드 컴퓨팅이 인터넷 상의 모든 컴퓨팅 자원을 통합해 쓰는 데 반해, 클라우드 컴퓨팅은 서비스 제공 사업자의 사유 서버 네트워크를 빌려 활용
유틸리티 컴퓨팅 Utility Computing	클라우드 컴퓨팅의 과금 방식은 유틸리티 컴퓨팅과 동일
서버 기반 컴퓨팅 Server Based Computing	클라우드 컴퓨팅은 서비스 제공자 의 가상화된 서버를 이용하고, 서버 기반 컴퓨팅은 특정 기업 내 서버를 이용한다는 차원에서 구분 되는 개념이었지만, 서버 기반 컴퓨팅이 발전하면서 구분이 모호해짐
네트워크 컴퓨팅 Network Computing	클라우드 컴퓨팅은 이용자 컴퓨터 가 아니라 클라우드상의 IT 자원을 사용

출처 : 정재호[7].

〈표 2〉 클라우드 컴퓨팅 및 클라우드 서비스 정의

구 분	정의
IDC	일반 소비자 및 기업 고객을 대상으로 인터넷을 통해 실시간으로 제공되고 소비되는 제품 및 서비스와 솔루션
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
가트너	인터넷 기술을 활용해 많은 고객에게 수준 높은 확장성을 가진 자원들을 서비스로 제공하는 컴퓨팅의 한 형태
포레스터 리서치	표준화된 IT 기반 기능들이 IP로 제공되고, 언제나 접근이 허용되며, 수요 변화에 따라 가변적임. 사용량이나 광고를 기반으로 비용을 지불하고, 웹 또는 프로그램적인 인터페이스를 제공하는 형태
위키 피디아	인터넷에 기반을 두고 개발하는 것으로 컴퓨터 기술의 활용을 의미함. 인터넷으로 자원들이 제공되는 형태
데이코 산업연구소	사용자가 컴퓨팅, 네트워크 SW 등 일체의 IT서비스를 인터넷을 통해 제공받을 수 있는 서비스를 칭함
삼성경제 연구소	사용자에게 언제, 어디서나 인터넷 접속만으로 컴퓨팅 환경을 제공하는 주문형 IT서비스

출처 : 민육기 외[2], 추가 재구성.

있다. 하지만 대표적으로 IaaS(Infrastructure as a Service), PaaS(Platform as a Service), SaaS(Software as a Service) 3개의 계층으로 구분되어 연구되고 있다.

그 밖에도 특정 기업만을 위해 제공되는 Private Cloud 서비스와 서비스 제공자에 의해 일괄적으로 제공되는 Public Cloud 서비스, 그리고 복합적인 형태의 Hybrid Cloud로 분류되기도 한다.

이용자에 따라서도 기업 업무용으로 기업 사용자에게 업무 수행에 필요한 IT 자원을 제공하는 B2B Cloud와 일반 개인용으로 이용자가 언제 어디서나 어떠한 단말이든 콘텐츠를 서비스를 제공 받을 수 있는 B2C Cloud로 구분 지을 수 있다.

〈표 3〉 클라우드 서비스의 계층별 분류

유형	내용
IaaS	서버, 스토리지, 네트워크 등 인프라 자원을 가상화하여 사용하도록 제공
PaaS	이용자(S/W 개발자)가 애플리케이션을 개발 및 구축할 수 있는 통합된 플랫폼을 제공
SaaS	다양한 소프트웨어를 웹을 통해 사용자가 임대하여 사용하도록 제공

출처 : 이창범[7],

2.2 클라우드 서비스 활성화 요인

클라우드 서비스가 초기 도입 단계(Early Adopters Market)을 지나 본격적인 성장단계로 진입하기 위해서는 기업 수요의 확산이 무엇보다도 중요하다[8]. 클라우드 서비스에 대한 기업 수요의 확산과 산업의 활성화를 위해서는 아직 해결해야 할 다양한 문제점들이 있다. 대표적으로 논의되고 있는 것이 관련 법제도의 정비 그리고 서비스 안정성과 보안에 대한 우려의 해결 등이다. 하지만 클라우드 서비스의 활성화 요인에 대한 구체적인 연구는 아직 이루어지지 못하고 있다. 이에 본 연구에서는 클라우드 서비스의 활성화 요인을 도출하기 위하여 전자상거래(e-Commerce) 활성화에 미치는 요인들을 선행연구로 분석하고, 전문가의 델파이 설문을 통하여 의견을 수렴하여 최종 클라우드 서비스 활성화 요인을 도출 하고자 한다.

주재훈 등[10]의 연구에서는 전문가 델파이 조사를 통하여 전자상거래 활성화하는 변수 24개를 도출하였으며, 이들 24개 변수를 기술 인프라(Technology Infrastructure), 법률 환경과 지원(Legal Environment/Support), 산업 환경(Industrial Envi-

ronment), 기업 조직(Business Organization), 경제 정치적 환경(Economic/Political Environment), 사회문화 환경(Socio-cultural Environment)의 6개의 활성화 요인으로 분류하였다. 각 활성화 요인의 관련 연구들은 <표 4>와 같다.

3. 연구 설계

본 연구에서는 클라우드 서비스의 정의를 내리고 클라우드 서비스의 활성화 요인을 도출하기 위해 델파이 기법을 사용하고자 한다. 델파이 기법은 신기술 또는 서비스의 도입 시 주로 이용되는 기법으로, 클라우드 서비스는 현재 초기 단계에 머물러 있으며 관련 연구와 대중의 인식이 부족하여 여타 통계적인 연구방법론을 이용하기 힘들다.

델파이 기법은 미국 캘리포니아 산타모니카 싱크탱크인 RAND 연구소에서 개발되었으며, 물리회의의 장소에서 대면하는 과정을 없애고, 전문적 의견의 일치도를 도모하기 위해서 설계되었다. 이 기법은 추정하려는 문제에 관한 정확한 특정인의 설득적 주장이나 교육의 영향력이 연구에 행사되는 것을 방지하기 위해 익명성이라는 시스템을 도입하였다. 또한, 참여자들의 최종 의견들이 모두 동일한 비중을 지니는 가운데 연구조사원들에 의해 종합되고, 다음 단계 분석을 위해 다시 참여자 전체에게 피드백 되도록 설계되었다. 이러한 델파이 기법은 연구의 특성에 맞게 다양한 응용방법이 개발되어 여러 분야에서 널리 사용되고 있다.

델파이 기법의 실행 방법은 크게 잠재적 참여자의 선택, 질문 공식화, 설문지 발송, 결과에 대조 및 수정 4단계를 거치게 되고 이렇게 수정된 결과는 다시 참여자에게 피드백 되어 참여자의 의견을 일치화시켜 다양한 의견과 지식을 기초로 최종 결과를 도출하게 된다[15].



[그림 1] 델파이 조사 실행방법

델파이 결과는 토론 참여자의 지식과 협조에 달려 있기 때문에, 델파이 기법의 성공여부는 전적으로 참여자 선정에 달려 있다. 따라서 델파이 설문문의 참여자를 유익한 아이디어를 제공할 수 있는 전문가로 구성하는 것이 무엇보다도 중요하다[11]. 이에 본 연구에서는 연구 결과의 신뢰성을 확보하기 위해 클라우드 서비스와 관련한 협의회나 포럼에 참석하고 있는 경력 5년 이상의 전문가로 선정하였으며, 델파이 설문의 참가자를 산업계, 학계, 연구계의 전문가들로 균형 있게 선정하여, 델파이 조사의 신뢰성을 확보하였다.

본래 델파이 조사는 익명의 의견을 수렴한 후 분석결과를 다시 전문가집단에게 발송하는 것을 반복하여 의견이 일치되는 합의점을 도출하는 기법이다[3]. 하지만 클라우드 서비스의 개념은 이미 어느 정도 사회에 널리 인식되어 있고, 첨예하게 대립되는 논쟁의 대상이 아니기 때문에 2차에 걸쳐

<표 4> 전자상거래 활성화 요인과 관련 연구

요인	관련 연구
기술 인프라	Al Qirim[11], Hong and Zhu[19], Kshetri[22], Kurnia[23], Sarkar[29], Zhang and Moussi[37]
법률 환경과 지원	Al Qirim[11], Grandon and Pearson[16], Kshetri[22], Kurnia[23], Wagner et al.[34]
산업 환경	Al Qirim[11], Kshetri[22], Kurnia[23], Sarkar[29], Wang and Ahmed[35]
기업 조직	Al Qirim[11], Keoy et al.[21], Molla and Licker[26], Rivard et al.[28], Sarkar[29],
경제 정치적 환경	Gibbs et al.[14], Kendall et al.[20], Kshetri[22], Kurnia[23], Pavlou and Chai[27], Wong[35]
사회 문화 환경	Kshetri[22], Kurnia[23], Van Slyke et al.[32], Yap et al.[36]

출처 : 주재훈 외[10], 재구성.

조사를 실시하였다.

〈표 5〉 델파이 응답자 구성

구분	소속
학계 6명	산업정보시스템공학, 경영정보시스템, 정보보호학, 컴퓨터공학 등
산업계 5명	삼성 SDS, SK C&C, LG CNS, 이노그리드 등
연구분야 5명	정보통신정책연구원, 한국전자통신연구원, 한국 클라우드 서비스협회 등

1차 개방형 설문지(Essay-Type Question)를 통하여 클라우드 서비스의 특성과 정의, 활성화 요인 등을 자유롭게 서술 할 수 있도록 하였으며, 2차 설문에서는 1차 설문을 분석을 통하여 도출된 클라우드 서비스 개념에 대한 의견 수렴과 선행연구를 통한 활성화 요인 리스트를 정량적인 설문(Non-essay Question)을 통하여 요인별 중요성과 시급성을 분석하였다.

4. 자료분석 및 결과

4.1 클라우드 서비스 정의

1차 델파이를 통해 수집된 클라우드 서비스에 대

한 자유로운 정의는 연구의 서론에서 언급한 바와 같이 응답자에 따라 상당한 차이를 보였다. 응답자의 클라우드 서비스의 정의와 특성에 언급된 단어 또는 문장들과 Vaquero et al.[33]의 연구에서 도출한 10개의 클라우드 특성에 맞추어 빈도를 측정하였으며, 다음의 상위 4개의 특성을 도출하였다.

〈표 6〉 클라우드 서비스의 특성

특성	빈도
Pay per Use	9
Scalability	8
Internet centric	7
Virtualization	7

도출된 4개의 특성을 설명할 수 있는 클라우드 서비스의 정의를 2차 설문을 통해 의견을 수렴하였으며, 가상화는 클라우드 서비스의 필수 조건이 아니라는 의견을 수렴하여 다음과 같이 최종적으로 정의 내렸다.

“클라우드 서비스는 실시간 확장 가능한 IT 자원을 인터넷 서비스를 통해 필요한 만큼 실시간으로 제공받으며, 사용한 만큼 비용을 지불하는 서비스이다.”

〈표 7〉 클라우드 서비스와 유사 용어, 기존 컴퓨팅 기술의 관계

A. 개념	① A = B	② A ⊂ B	③ A ⊃ B	④ ∃(A ∩ B)
클라우드	33%	17%	17%	33%
클라우드 컴퓨팅	0%	50%	33%	17%
클라우드 컴퓨팅 서비스	50%	50%	0%	0%
유틸리티 컴퓨팅	0%	100%	0%	0%
SaaS	0%	100%	0%	0%
네트워크 컴퓨팅	0%	67%	0%	33%
서버기반 컴퓨팅 서비스	0%	67%	0%	33%
SOA	0%	33%	17%	50%
그리드 컴퓨팅	0%	50%	17%	33%

주) B = 클라우드 서비스, ① 제시 단어가 클라우드 서비스와 같은 개념, ② 제시 단어가 클라우드 서비스에 포함, ③ 제시 단어가 클라우드 서비스를 포함, ④ 클라우드 서비스의 개념을 일부 포함.

본 연구에서는 클라우드, 클라우드 컴퓨팅, 클라우드 컴퓨팅 서비스와 같이 클라우드 서비스와 혼재되어 사용되고 있는 용어와 기존의 컴퓨팅 기술들이 클라우드 서비스와 어떠한 관계가 있는지에 대한 전문가의 의견을 분석하였다.

클라우드 서비스와 혼재되어 사용되는 유사 용어들의 관계는 전문가에 따라 다양한 의견을 보였으며, 두 번의 설문으로는 의견을 수렴할 수 없는 한계를 보였다. 하지만 유틸리티 컴퓨팅, SaaS는 모든 전문가를 통해 클라우드 서비스의 개념에 포함되는 것으로 평가되었으며, 네트워크 컴퓨팅과 서비스 기반 컴퓨팅 서비스도 많은 참가자가 클라우드 서비스에 포함되는 개념으로 평가하는 것으로 나타났다.

4.2 클라우드 서비스 활성화 요인

클라우드 서비스 활성화 요인은 전자상거래 활성화 요인과 전문가의 의견을 받아 총 20개의 문항을 도출하였으며, 1차 델파이 설문과 선행연구

〈표 8〉 클라우드 서비스 활성화 요인

요인	문항
A. 통신 인프라	인터넷 속도의 증가
	다양한 인터넷 사용 가능 장소
	인터넷 사용 비용 감소
B. 정부 지원	클라우드 서비스 도입 업체 지원
	관련 법제도 정비 또는 제정
	관련 시범 서비스 등 정부과제 발굴
C. 사회 문화 환경	인터넷 서비스 산업의 발전
	클라우드 서비스에 대한 대중의 관심 및 인지도
	투명한 기업 경영 소유에 대한 인식 변화
D. 연구 활성화	클라우드 서비스에 관한 체계적인연구
	클라우드 서비스 관련 인력 양성
	클라우드 서비스와 관련한 다양한
	비즈니스 모델 개발
E. 기술 개발	클라우드 서비스 관련 기술의 발전
	보안에 대한 우려 해소
	클라우드 서비스 관련 다양한 소프트웨어 개발
	서비스 안정성과 신뢰성 확보를 위한 서비스 품질

를 통해 5개의 요인으로 분류하고 관련성이 없는 3개의 문항을 제거하였다.

〈표 8〉과 같이 구성된 클라우드 활성화 요인은 중요성과 시급성으로 나누어 조사되었고, 7점 척도로 2차 델파이 조사를 실시하였다.

클라우드 서비스 활성화에 가장 중요한 영향을 미치는 것으로 평가된 항목은 6.31점으로 보안에 대한 우려해소로 나타났으며, 표준편차도 0.946으로 크지 않아 대부분의 전문가들이 모두 클라우드 서비스에서 보안 문제를 중요하게 생각하고 있음을 알 수 있었다. 다음으로는 클라우드 서비스와 관련한 다양한 비즈니스 모델의 개발, 서비스 안정성과 신뢰성 확보를 위한 서비스 품질, 관련 법 제도 정비 또는 제정의 순으로 중요성이 평가되었다.

〈표 9〉 클라우드 서비스 활성화 문항별 분석 결과

요인	문항	중요성		시급성	
		AVG	(SD)	AVG	(SD)
A	1	5.69	(1.195)	4.94	(1.289)
	2	5.31	(1.493)	5.13	(1.147)
	3	5.25	(1.693)	5.06	(1.289)
B	4	5.81	(0.834)	6.13	(0.806)
	5	6.00	(1.095)	6.25	(0.775)
	6	5.69	(1.138)	5.75	(1.125)
C	7	5.13	(1.310)	4.75	(1.125)
	8	5.13	(1.025)	5.50	(1.317)
	9	3.94	(1.181)	3.88	(1.258)
	10	4.63	(1.708)	4.75	(1.390)
D	11	4.88	(1.408)	5.50	(1.155)
	12	5.94	(1.063)	6.06	(0.998)
	13	6.13	(1.204)	6.31	(1.078)
E	14	5.94	(0.998)	5.44	(0.964)
	15	6.31	(0.946)	6.19	(0.981)
	16	5.75	(0.931)	5.75	(1.183)
	17	6.00	(1.095)	6.06	(0.772)

반면, 클라우드 서비스 활성화를 위해 시급히 이루어져야 하는 항목으로는 클라우드 서비스와 관련한 다양한 비즈니스 모델의 개발이 6.31점으

로 가장 높게 나타났다. 다음으로는 클라우드 서비스 관련 법제도 정비 또는 제정, 보안에 대한 우려 해소, 클라우드 서비스 도입 업체 지원의 순으로 나타났다. 각 평가 항목을 5개의 요인별로 살펴보면 다음 <표 10>과 같다.

클라우드 서비스 활성화를 위해 기술 개발이 가장 중요한 요인으로 평가되었으며, 시급성에서는 정부의 지원이 가장 큰 요인으로 평가되었다. 표준편차 결과를 역시 두 요인이 가장 낮게 나타나 본 결과에 보다 높은 신뢰성을 주고 있다.

<표 10> 클라우드 서비스 활성화 요인별 분석 결과

요인	중요성		시급성	
	AVG	(SD)	AVG	(SD)
통신 인프라	5.42	(1.456)	5.04	(1.220)
정부 지원	5.83	(1.018)	6.04	(0.922)
사회문화 환경	4.70	(1.388)	4.52	(1.260)
연구 활성화	5.50	(1.255)	5.96	(1.110)
기술 개발	6.00	(0.992)	5.86	(1.006)

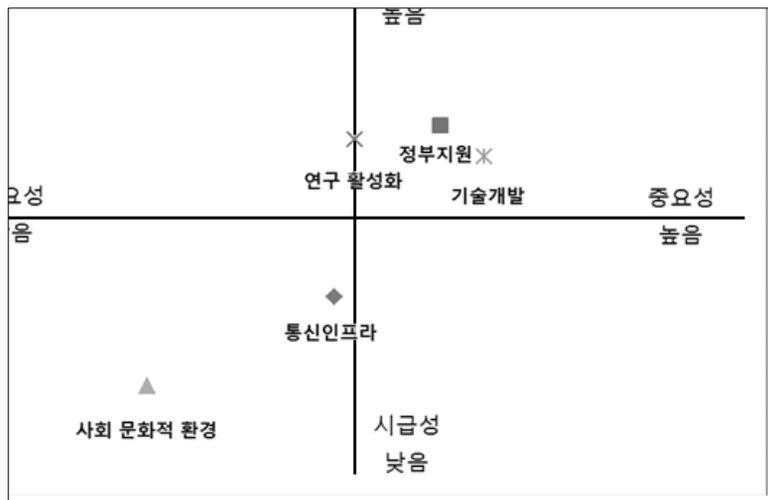
본 결과는 [그림 2]와 같이 2차 평면으로 나타낼 수 있다. 사회 문화적 환경 요인은 다른 요인들에 비해 상대적으로 중요성과 시급성이 가장 낮게

나타나며, 통신 인프라 요인도 상대적으로 낮은 편이다. 즉, 클라우드 서비스 활성화를 위해서는 정부지원, 연구 활성화, 기술개발이 핵심요인으로 분석된다. 특히 기술개발의 시급성은 정부지원이나 연구 활성화 보다 낮지만 중요성은 가장 높은 것으로 나타났고, 반대로 연구 활성화는 중요성에 비하여 시급성이 높게 나타나고 있다.

6. 결 론

본 연구에서는 혼재되어 사용되고 있는 클라우드 서비스의 개념을 전문가 델파이 분석을 통하여 새롭게 정의하였다. 또한, 클라우드 서비스 활성화에 대한 구체적인 요인을 도출하고 요인을 분석하였다. 클라우드 서비스 연구는 활성화 요인에서도 나타났듯이 클라우드 서비스와 관련한 연구가 시급히 필요하며, 클라우드 서비스의 다양한 연구를 위해서는 개념정의를 우선되어야 한다. 이에, 본 연구에서는 클라우드와 관련된 정의들을 살펴보고 전문가의 의견을 수렴하여 클라우드 서비스의 개념을 정의하였다.

또한, 클라우드 서비스 활성화 요인을 도출하기 위해 전자상거래 활성화 요인과 전문가 의견을 수렴



[그림 2] 클라우드 서비스 활성화 요인 결과

하여 클라우드 서비스를 활성화 할 수 있는 문항을 도출하였고 정량적인 조사를 통해 분석하였다.

본 연구의 결과 클라우드 서비스의 활성화를 위해 기술 개발이 중요하지만 정부의 지원과 관련 연구의 활성화가 시급한 것으로 나타났다. 하지만, 본 연구의 결과는 관련분야의 전문가를 대상으로 연구되었기 때문에 서비스의 제공자 중심적이라는 연구의 한계를 가지고 있다. 향후, 이용자 측면의 활성화 요인의 연구를 통해 종합적인 클라우드 서비스 활성화 방안을 제시할 수 있을 것이다. 또한, 본 연구의 결과를 바탕으로 클라우드 서비스 활성화 정책 그리고, 비즈니스 모델의 개발, 가치 사슬 모델, 수용 모델 등 다양한 클라우드 서비스 관련 연구를 진행해 나갈 수 있을 것이다.

참 고 문 헌

- [1] 김형도, 김종우, 윤정희, 권병훈, “SOA와 클라우드 컴퓨팅의 다측면 비교”, 『Entrue Journal of Information Technology』, 제10권, 제1호(2011), pp.129-138.
- [2] 민옥기, 이미영, 허성진, 김창수, 흰희 보이는 클라우드 컴퓨팅, 전자신문사, 2009.
- [3] 박혜란, “프로슈머의 개념화와 성향측정 도구 개발”, 박사논문, 소비자학과, 서울대학교, 2009.
- [4] 서정환, 장석권, “델파이 기법을 이용한 클라우드 서비스의 개념과 활성화 요인 분석”, 한국경영정보학회 추계통합학술대회, (2011), pp. 245-250.
- [5] 서정환, 장석권, “전문가 집단을 통한 클라우드 서비스의 개념과 특성 정의”, 『한국IT서비스학회 추계학술대회』, (2011), pp.139-142.
- [6] 이종성, 델파이방법, 교육과학사, 2001.
- [7] 이창범, “클라우드 컴퓨팅의 안전한 이용과 활성화를 위한 법적 과제”, 『정보보호학회지』, 제20권, 제2호(2010), pp.33-34.
- [8] 정재호, “클라우드 컴퓨팅의 현재와 미래, 그리고 시장전망”, SW insight 정책리포트, (2008), pp.56-55.
- [9] 전새하, 박나래, 이중정, “공공부문 클라우드 컴퓨팅 서비스 사용의도에 영향을 미치는 요인에 관한 연구”, 『Entrue Journal of Information Technology』, 제10권, 제2호(2011), pp. 97-112.
- [10] 주재훈, 이스마틸라 노르마토프, “델파이 기법을 활용한 전자상거래 촉진요인 분석 : 우즈베키스탄의 사례”, 『정보시스템연구』, 제19권, 제4호(2010), pp.207-232.
- [11] Al-Qirim, N., “The Adoption of E-commerce Communications and Applications Technologies in Small Businesses in New Zealand”, *Electronic Commerce Research and Applications*, Vol.6, No.4(2007), pp.462-473.
- [12] Dietz, T., “Methods for analyzing data from Delphi panels : Some evidence from a forecasting study”, *Technological Forecasting and Social Change*, Vol.31, No.1(1987), pp. 79-85.
- [13] George Reese, *Cloud Application Architectures : Building Applications and Infrastructure in the Cloud*. O'Reilly Media, 2010.
- [14] Gibbs, J. and K. Kraemer, “A Cross Country Investigation of the Determinants of Scope of E-commerce Use : An Institutional Approach”, *Electronic Markets*, Vol.14, No. 2(2004), pp.124-137.
- [15] Glenn, J. C. and T. J. Gordon, *Futures Research Methodology*, A Millenium Project Publication, 2003.
- [16] Grandon, E. E. and M. J. Pearson, “Electronic Commerce Adoption : An Empirical Study of Small and Medium US Businesses”, *Information and Management*, Vol.42, No.1 (2004), pp.197-216.
- [17] Greenberg, A., G. J. Hamilton, D. A. Maltz, and P. Patel, “Cost of a Cloud : Research

- Problems in Data Center Networks”, *Computer Communication Review*, Vol.39, No.1 (2009), pp.68-73.
- [18] Harry Katzan, Jr., “Cloud Software Service : Concepts, Technology, Economics”, *Service Science*, Vol.1, No.4(2009), pp.256-269.
- [19] Hong, W. and K. Zhu, “Migrating to Internet-based E-commerce : Factors Affecting E-commerce Adoption and Migration at the Firm Level”, *Information and Management*, Vol.43, No.2(2006), pp.204-221.
- [20] Kendall, J. D., L. L. Tung, K. H. Chua, C. H. Dennis, and S. M. Tan, “Receptivity of Singapore’s SMEs to Electronic Commerce Adoption”, *Strategic Information Systems*, Vol.10, No.3(2001), pp.223-242.
- [21] Keoy, K., K. Hafeez, and J. Siddiqi, “An Empirical Study of the Key Drivers and Inhibitors Towards E-business Adoption : A Multi-country Comparison”, *IADIS International Journal on WWW/Internet*, Vol.5, No.1(2006), pp.113-128.
- [22] Kshetri, N., “Barriers to E-commerce and Competitive Business Models in Developing Countries : A Case Study”, *Electronic Commerce Research and Application*, Vol.6, No.4 (2007), pp.443-452.
- [23] Kurnia, S., “The Adoption of E-commerce in Developing Countries : An Indonesian Study”, The University of Melbourne, 2006.
- [24] Michael Miller, *Cloud Computing : Web-Based Applications That Change the Way You Work and Collaborate Online*, Que Publishing, 2009.
- [25] Mell, P. and T. Grance, “The NIST Definition of cloud computing(Draft)”, *NIST. Special Publication*, # 800-145, 2011.
- [26] Molla, A. and P. S. Licker, “E-commerce Adoption in Developing Countries : a Model and Instrument”, *Information and Management*, Vol.42, No.6(2005), pp.877-899.
- [27] Pavlou, P. A. and L. Chai, “What Drives Electronic Commerce Across Cultures? A Cross-Cultural Empirical Investigation of the Theory of Planned Behavior”, *Electronic Commerce Research*, Vol.3, No.4(2002), pp. 240-253.
- [28] Rivard, S., L. Raymond, and D. Verreault, “Resource-based View and Competitive Strategy : An Integrated Model of the Contribution of Information Technology to Firm Performance”, *Strategic Information Systems*, Vol.15, No.1(2006), pp.29-50.
- [29] Sarkar, A., “E-commerce Adoption and Implementation in SMEs : An Analysis of Factors”, *Proceedings of the 21 st Annual Conference of the National Advisory Committee on Computing Qualifications, New Zealand*, (2008), pp.309-319.
- [30] Siemens, “Community Clouds-Supporting Business Ecosystems with Cloud Computing”, *Siemens IT Solutions and Services*, 2011.
- [31] Teo, T. S. H., M. Tan, and K. B. Wong, “A Contingency Model of Internet Adoption in Singapore”, *International Journal of Electronic Commerce*, Vol.2, No.2(1998), pp.95-118.
- [32] Van Slyke, C., F. Belanger, and V. Sridhar, “A Comparison of American and Indian Consumers Perceptions of Electronic Commerce”, *Information Resources Management Journal*, Vol.18, No.2(2005), pp.24-40.
- [33] Vaquero, L. M., L. Rodero-Merino, J. Caceres, and M. Lindner, “A Break in the Clouds : Towards a Cloud Definition”, *Computer Communication Review*, Vol.39, No.1(2009),

- pp.50-55.
- [34] Wagner, A., I. Fillis, and U. Johansson, "An Empirical Investigation Into E-business Adoption in the Scottish Smaller Firm", *International Journal of Electronic Business*, Vol.1, No.4(2003), pp.408-422.
- [35] Wong, P., "Global and National Factors Affecting E-commerce Diffusion in Singapore", *The Information Society*, Vol.19, No.1(2003), pp.19-32.
- [36] Yap, A., J. Das, J. Burbridge, and K. Cort, "A Composite-Model for-Commerce Diffusion : Integrating Cultural and Socio-Economic Dimensions to the Dynamics of Diffusion", *Global Information Management*, Vol. 14, No.3(2006), pp.17-38.
- [37] Zhuang, Y. and A. Lederer, "A Resource Based View of Electronic Commerce", *Information and Management*, Vol.43, No.2(2006), pp.251-261.

◆ 저 자 소 개 ◆



서 정 환 (sagile@digital.re.kr)

현재 한양대학교 경영학과 MIS분야 박사과정에 재학 중이며, 한양대학교 경영학과에서 석사(2008)를 취득하였다. 클라우드서비스정책 연구센터 연구원으로 활동 중이며, 주요 관심분야는 디지털 컨버전스 및 산업생태계 분석, 신규 비즈니스 모델 및 전략 개발, 클라우드 서비스 활성화 방안 등이다.



장 석 권 (changsg@hanyang.ac.kr)

현재 한양대학교 경영학과 교수로 재직 중이다. 서울대학교 산업공학과에서 학사(1979), 한국과학기술원(KAIST)에서 산업공학과에서 석사(1981), 한국과학기술원(KAIST) 경영과학과(1984)에서 박사학위를 취득하였다. 한국미디어경영학회 회장, 정보통신정책학회 회장을 역임하였으며, (사)디지털융합연구원 원장으로 활동 중이다. 관심분야는 정보통신사업전략, 신규서비스 비즈니스 모델, 디지털 컨버전스, 디지털생태계 및 차세대 IT정책/전략, 융합미디어산업분석 등이다.