

# 국내 클라우드 정책의 성과 분석을 통한 수요자 관점의 산업 활성화 연구<sup>☆</sup>

## A Study on the Industrial Revitalization through the Performance Analysis of the Korean Government's Cloud Policy in Service Consumer's Perspective

조 문 중<sup>1</sup>

Moon Jeung Joe

요 약

정부는 2009년부터 다양한 클라우드 활성화 정책을 추진하였고, 2015년에는 세계적으로 처음 클라우드 발전법을 제정하여 클라우드 산업 활성화를 위한 정책, 제도, 지원을 수행하였다. 그 결과로 클라우드 산업 규모가 비약적으로 성장하였고, 기업의 수, 인력 규모도 늘어났다. 본 논문에서는 2016년부터 2019년까지 수행된 산업 실태 조사와 설문 조사를 바탕으로 클라우드 서비스의 수요자인 기업들의 클라우드 도입 상황, 활용 분야, 기대효과와 저해 요인을 분석하였다. 이를 통해 도출된 클라우드 수요자인 기업 관점에서 클라우드 활성화의 장애 요인인 보안에 대한 우려, 비용 절감에 대한 불확실성, 역량 부족을 도출하고, 이를 개선하기 위한 기업들의 전략, 인식 전환, 기업 체제 개선방안을 제안한다.

☞ 주제어 : 클라우드, IT 전략

### ABSTRACT

The Korean government has pursued various policies to revitalize the cloud industry since 2009. In particular, the government enacted the 'Cloud Computing and Privacy Security Act' for the first time in the world in 2015, creating institutions and support programs to boost the cloud industry. As a result, the volume of the cloud industry has increased significantly, and the number of companies and professionals have increased. In this paper, the researches analyzed the situation of Korean cloud market, usage of cloud computing in enterprises, effects and problems of cloud-enabled companies based on the industrial survey conducted from 2016 to 2019. In this study, the results showed concerns of security, uncertainty about cost savings, and IT capabilities of enterprises as problems in revitalizing the cloud industry. The researches also propose strategies, perception changes, and development processes for companies to resolve the problems.

☞ keyword : Cloud, IT Strategy

## 1. 서 론

클라우드 컴퓨팅(Cloud Computing)은 '인터넷에 연결된 IT 자원을 필요에 따라 제공하는 서비스'로 정의된다 [1]. 클라우드 컴퓨팅의 정의에서 '인터넷에 연결'은 기업의 조직 내부 또는 다른 기업이 소유하고 있는 외부에 대

규모의 IT 자원을 인터넷을 통해 접근을 할 수 있다. 대규모 자원을 통합 관리하는 것은 경제적으로 비용 효율화가 가능하다. '필요에 따라'는 기업이나 조직이 사전에 수요 예측이 되지 않더라도 IT 자원의 수요가 발생한 시점 즉시 또는 단시간에 IT 자원을 확보하여 긴급한 수요에 신속한 대응이 가능하게 된다. 'IT 자원'은 서버, 저장장치, 네트워크 같은 물리적인 자원 또는 기업이 필요한 다양한 애플리케이션이나 서비스를 클라우드 컴퓨팅으로 제공한다. 클라우드 컴퓨팅의 추가적인 장점은 클라우드 사업자를 통해 전문화된 인력으로 안정적인 서비스가 가능하게 된다. 결과적으로 클라우드로 인해 과거 전통적인 IT 환경에서 발생하는 문제점을 해결하여 기업이나 조직

1 Department of Electronic Engineering, Gyeongnam National University of Science and Technology, 52725, Korea.

\* Corresponding author: (joemoon@gntech.ac.kr)

[Received 3 January 2020, Reviewed 10 January 2020, Accepted 1 February 2020]

☆ 이 논문은 2018-2020년도 경남과학기술대학교 대학회계 연구비 지원에 의하여 연구되었음

이 본연의 핵심 사업에 집중할 수 있게 되었다. 이러한 이유로 클라우드는 현대 기업들의 핵심 IT 전략으로 자리매김하고 있다[2].

특히 클라우드는 4차 산업혁명의 핵심기술들인 인공지능(AI: Artificial Intelligence), 빅데이터(Big Data), 사물인터넷(IoT: Internet of Things) 등을 제공하기 위한 필수 인프라(Infra)적 요소를 가지고 있다. 사물인터넷으로 대규모 센서에서 수집된 데이터를 빅데이터 시스템에 저장하여 처리하고, 인공지능을 통해 의미 있는 통찰(Insight)을 얻어내기 위해서는 대용량 데이터를 수집, 저장하고, 탄력 있게 처리할 수 있는 클라우드 기반의 인프라가 필수적이다.

이로 인해 정부는 클라우드 컴퓨팅 산업을 양성하기 위한 정책을 시행하였다. 2009년부터 지속해서 클라우드 산업 육성 계획을 수립하였고, 2015년 세계 최초로 ‘클라우드 컴퓨팅 발전 및 이용자 보호에 관한 법률’을 공포하였고, 2015년 11월에 ‘제1차 클라우드 컴퓨팅 발전 기본계획(‘16~18)’, 그리고 2018년 12월에 ‘제2차 클라우드 컴퓨팅 발전 기본계획(‘19~21)’을 제시하고, 다양한 정책을 펼쳐왔다.

본 논문은 국내 클라우드 정책을 살펴보고, 정책에 따른 성과 분석을 하고, 이를 통해 수요자 관점에서 클라우드 활성화의 장애 요인을 도출한다. 결론적으로 도출된 장애 요인의 해결 방안을 제시하여 국내 클라우드 산업의 활성화를 위한 방향을 제안하고자 한다.

2장에서는 클라우드 활성화를 위한 관련된 연구를 살펴본다. 3장에서는 국내 클라우드 활성화 정책과 시장 현황을 분석한다. 4장에서는 국내 클라우드 산업 실태조사와 인식조사 결과를 분석하여 클라우드 활성화의 장애 요인을 도출한다. 5장에서는 클라우드 활성화의 장애 요인의 원인을 분석하고, 이를 해결하는 방안을 제안한다.

## 2. 관련 연구

클라우드 컴퓨팅 활성화를 위한 정부, 소비자, 공급자 관점에서 다양한 연구가 진행되었다.

임성택[3]이 2010년에 수행한 연구에서는 클라우드가 국내에 도입되는 초기에 기업의 의사결정에 미치는 요인들을 가설검증으로 도출하였다. 이 연구에서 기업 내부 환경 요인으로 새로운 정보 기술에 적극적인 조직과 미래 지향적으로 변화하는 시장 상황에 민첩하게 적응하려는 최고경영자의 인식이 클라우드를 도입하는 데 가장

중요한 요인으로 확인하였다. 또, 외부환경 요인으로는 정부 차원의 정책적 지원이 클라우드 컴퓨팅을 도입하는 데 큰 영향을 미친다는 결과를 확인하였다.

백승익[4]은 우리나라 클라우드 정책 평가 연구에서 정부가 클라우드 컴퓨팅의 활성화를 위해 추진한 정책을 평가하고 분석하였다. 그 결과 우리나라의 클라우드 컴퓨팅 확산 정책은 클라우드 서비스의 소비자보다 공급자 중심이고, 민간보다 정부 중심임이라는 점을 분석하였다.

강상국[5]은 시스템 개발 수명 주기(SDLC: System Development Life cycle) 기반의 프레임워크를 이용하여 정부의 클라우드 정책을 분석하였다. 이 연구에서 정부 기관과 지방 정부의 특성에 맞게 클라우드 도입 전략을 세워야 한다는 점을 강조하였다.

김연학[6]은 클라우드 서비스 제공자인 기업 관점에서 클라우드 사업전략을 다루었다. 시장 환경과 기업의 역할을 분석하여 이에 적합한 사업전략을 수립하는 과정을 제시하였다.

도혜지[7]는 금융권의 클라우드 활성화 정책의 문제점을 분석하였다. 일부 금융 정보의 처리를 위한 제도가 마련되었으나, 고객 정보 분석과 개인화 서비스를 금융권에서 제공하기에는 아직 개정된 제도의 효과를 보지 못한다는 점을 지적하고 이를 위해 정책 개발과 대안 마련이 필요하다고 제안하였다.

## 3. 국내 클라우드 정책 및 시장 현황

### 3.1 국내 클라우드 정책 경과

국내 ICT 인프라는 클라우드 컴퓨팅 확산하는데 적합한 환경을 제공하고 있다. 초고속 인터넷 보급률 1위, 5G 세계 최초 상용화 등의 지표적 성과는 국내의 ICT 인프라의 선진화된 측면을 보여주고 있다. 또한, ICT 인프라를 기반으로 클라우드 이용이 ICT 기업 중심에서 제조, 금융, 미디어 및 공공 등 다양한 분야로 클라우드 사용이 확대되고 있다. 향후, 교육, 의료 등으로도 클라우드 이용이 확대될 것으로 전망된다.

국가적으로 정부는 클라우드 기술과 산업을 육성하는 방향성을 가지고, 클라우드 산업의 성장 동력을 확보하기 위한 법과 제도를 마련하고, 이를 정책적으로 추진하였다. 2009년부터 범정부적으로 클라우드 컴퓨팅 활성화 종합계획을 세우고, 클라우드 분야의 육성 및 지원 근거를 마련하고 산업의 발전을 저해하는 기존 규제개선을 추진하였다. 특히, 안전한 클라우드 서비스 이용환경 조성하

기 위해 ‘클라우드 컴퓨팅 발전 및 이용자 보호에 관한 법률’과 시행령을 2015년 3월 제정하고, 이후 2017년 7월에 개정하였다[8, 9]. 2015년 9월에 클라우드 이용자 보호를 위한 ‘클라우드 서비스 활성화를 위한 정보보호대책’을 세웠고, 2015년 11월에 체계적인 클라우드 산업 육성을 위한 ‘클라우드 컴퓨팅 발전 기본계획인 ‘K-ICT 클라우드 컴퓨팅 활성화 계획 - 제1차 클라우드 컴퓨팅 발전 기본계획’을 수립하고, 2018년 12월에는 ‘클라우드 컴퓨팅 실행(ACT) 전략 - 제2차 클라우드 컴퓨팅 발전 기본계획’을 세워 법적, 제도적인 기반을 마련하였다[10].

특히, 공공분야에서 선도적으로 클라우드 시장을 확대하기 위해, 2018년까지 전체 공공기관 IT 자원의 40%를 민간 클라우드로 활용할 것을 목표로하였다. 이를 위해 공공기관에서 민간 클라우드를 활용할 수 있도록 클라우드 컴퓨팅 서비스의 안전성과 신뢰성을 보장하는 정보보호의 기준을 설정한 ‘클라우드 컴퓨팅 서비스 정보보호에 관한 기준’을 고시하였다. 또, 민간 클라우드 업체가 제공하는 클라우드 컴퓨팅 서비스를 공공기관이 이용하기 위한 기준과 절차를 규정한 ‘공공기관 민간 클라우드의 도입 가이드라인’도 마련했다[11].

이러한 정책과 더불어 금융, 교육, 의료 등의 서비스 산업 분야에 클라우드 확산을 저해하는 법률과 제도를 발굴하고, 이를 개선하고자 했다. 또한, 기술개발과 인력 양성 정책도 시행되었다. 클라우드 분야 원천기술 개발 과제들이 확대되었고, 클라우드 선도기업과의 중소기업의 파트너십 멘토링을 통해 중소기업의 역량 강화를 장려하였다. 또한, 클라우드 전문인력을 양성하기 위해 전문 교육기관을 선정하여 재직자 및 취업 희망자에 대한 인력양성 프로그램도 시행했다[12].

### 3.2 국내 클라우드 산업 현황

클라우드 활성화를 위한 정부의 정책들이 추진되는 과정에서 관련 산업이 크게 성장하였다.

가트너는 2019년에 한국 시장에서 퍼블릭 클라우드 서비스 규모를 2조3,428억 원이 될 것으로 예측하였다. 이는 2018년 시장 규모인 1조9,407억 원에서 21% 증가한 수치다[13]. 이는 2016년 국내 클라우드 실태조사에서 2015년 시장 규모를 7,664억 원으로 추산한 것에 비해 3배 이상 증가한 수치이다[14].

그러나, 이러한 시장 성장의 내면을 보면 국내 클라우드 시장은 글로벌 사업자 중심적으로 확대되고 있다는 것이 문제점으로 인식된다. 글로벌 기업의 국내 클라우드

시장 점유율은 67%에 이른다. 아마존 웹서비스(AWS), 마이크로소프트, IBM이 강세를 보이고, 특히 AWS의 점유율이 50-60%에 이르는 것으로 알려져 이로 인해 국내 클라우드 산업에서 위협요인이 되고 있다[15]. 이로 인해 국내 클라우드 기업은 글로벌 클라우드 기업과 치열한 경쟁 또는 밀접한 협력을 통해 사업을 확대 중이다.

국내 클라우드 기업 수는 2013년 149개, 2014년 258개, 2015년 353개, 2017년 700개로 지속적인 증가 추세에 있으나, 글로벌 기업에 비해 인력이나 기술력이 약해 클라우드 상품 구성, 가격, 인지도 등에서 국내 클라우드 기업이 글로벌 기업과의 경쟁에서 한계가 있어 보인다[10].

공공부문의 활성화도 아직 부족한 상황이다. 2014년에 공공부문 민간 클라우드 이용 비율 목표를 2018년까지 전체 기관 수의 40%로 잡았지만 2016년 4.5%, 2017년 20%, 2018년 32.8%로 목표에는 미달한 상황이고, 아직 공공에서 클라우드 도입 수준도 높지 않다[10].

이처럼 클라우드 산업의 현황을 보면 수치상으로 산업 활성화가 이루어진 것은 사실이나 이것이 정부의 정책의 효과인지, 세계적인 기술의 변화에 따른 성장인지는 판단하기 어렵다. 따라서 본 연구에서는 국내 클라우드 산업 실태조사와 IT 전문가의 설문 결과를 추가로 분석하여 국내 클라우드 산업의 문제점과 해결책을 제시하고자 한다.

## 4. 국내 클라우드 산업 실태 및 인식 조사

### 4.1 조사 개요

본 연구는 클라우드 산업에 대한 실태를 파악하기 위해서 한국IDG에서 조사한 결과를 활용한다. 한국IDG는 한국 기업의 클라우드 도입 현황을 파악하고, 클라우드 사용 분야, 클라우드 기대효과, 장애 요인 등을 알아보고자 설문을 진행했다. 이 조사는 총 3차로 진행되었으며 1차 2016년 11월, 2차 2018년 3월, 3차 2019년 3월에 이루어졌다[16, 17, 18]. 모두 IT 전문가를 대상으로 온라인 설문이 이루어졌다.

1차 조사는 2016년 11월 14일부터 11월 28일까지 이뤄졌고, 이 조사에 유효한 총응답자는 449명으로 소속 기업 규모로 보면, 직원 수 100명 미만인 중소기업이 29%, 100~999명인 중견기업이 39%, 1,000명 이상인 대기업이 32%였다. 2차 조사는 2018년 3월 23일부터 4월 7일까지 이뤄졌고, 유효 응답자 497명 중에서 중소기업이 35%, 중견기업이 35%, 대기업이 30%였다. 3차 조사는 2019년 3월 21일부터 4월 13일까지 이뤄졌으며, 유효 응답자는

548명 중에서 중소기업이 31%, 중견기업이 39%, 대기업이 30%였다.

설문 조사의 제약점으로는 2016년, 2018년, 2019년의 조사가 모두 동일한 응답자가 아니므로 정확한 추적 조사에는 한계가 존재하지만, 응답자가 동일 직종이고 모수의 규모가 크므로 정확도는 신뢰할 수 있다고 판단하였다. 따라서, 클라우드 도입이 활발한 시기인 2016년부터 클라우드 산업의 변화를 파악하기에는 의미 있는 설문 조사라 판단하였다.

## 4.2 클라우드 도입 상황

2016년 1차 조사에서 클라우드 도입을 완료한 기업이 9%, 2018년 2차 조사에서는 46%로 증가하였다. 반대로 '클라우드를 도입할 계획이 없다'라고 밝힌 응답자는 2016년 24%에서 2018년 19%로 5%포인트 감소했다. 이처럼 1년 5개월 사이 도입 기업이 증가하고, 클라우드 전력을 수립한 기업이 증가하였다.

기업 규모로 보면 대기업이 클라우드 도입에 대해 긍정적이고 적극적으로 실행을 한 것으로 나타났다. 2016년 1차 조사에서 도입을 완료했다는 답변 비율은 대기업 8%, 중견기업 9%, 중소기업 12%였던 것에 비해 2018년 2차 조사에서는 대기업은 65%, 중견기업은 43%, 중소기업은 33%로 증가했다. 2016년과 2018년 사이에 규모가 큰 기업 중심으로 클라우드 전환 계획을 세우고 이를 수행한 기업이 증가한 결과로 해석된다.

2019년 3차 조사에서는 기업들의 클라우드 활용이 더 적극적으로 변화하였다. 응답자의 76%가 클라우드를 활용 중이라고 밝혔다. 2016년 1차 조사에서 39%, 2018년 2차 조사에서 46%에 비해 증가하였다. 반면에 클라우드 활용 수준으로 보면 4%만이 IT 자원의 100%를 클라우드에서 활용 중이라고 밝혔다. IT 자원의 50% 이상 100% 미만을 클라우드에서 활용 중이라고 밝힌 응답자는 14%, 30% 이상 50% 미만을 클라우드에서 활용 중인 응답자는 21%였으며, 30% 미만을 클라우드에서 활용 중인 응답자는 가장 많은 37%로 아직 클라우드 활용 수준은 높지 않은 것으로 파악되었다.

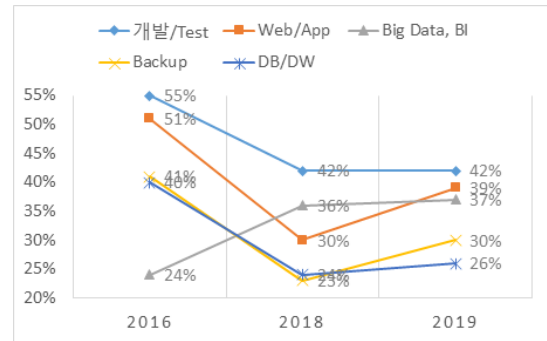
한편, 2019년 3차 조사에도 클라우드를 활용하지 않는다는 응답자는 24%로 조사됐다. 그 이유를 살펴보면 34%는 투자비 부담과 투자 효과 미비를 이유로 들었다. 그다음으로 21%는 내부 클라우드 전문가 부족을, 17%는 클라우드 보안에 대한 우려를 각각 지적했다. 클라우드 활성화의 걸림돌인 비용 절감 효과의 불확실성, 전문가 부족,

보안 우려는 지속해서 클라우드 활성화에 지적되는 문제이다.

## 4.3 클라우드의 용도

기업이 클라우드를 활용하는 용도를 살펴보면 1차, 2차, 3차 조사에서 변화는 크지 않은 것으로 파악된다.

(그림 1)과 같이 1차, 2차, 3차 조사에서 기업은 개발과 테스트에 가장 많이 클라우드를 사용하는 것으로 나타났다. 개발과 테스트는 비교적 독립된 시스템이면서 쉽게 클라우드를 시험해 볼 수 있는 분야라서 가장 많이 활용되는 것으로 판단된다. 2019년 3차 기준으로 개발/테스트가 42%, 다음으로 웹/앱 모바일 애플리케이션이 39%, 다음으로 빅데이터, BI가 37%이다.



(그림 1) 클라우드 사용 용도(18)

(Figure 1) Usage of Cloud Computing(18)

특이한 점은 인공지능은 아직 클라우드의 활용에서 높은 순위는 아니었다. 인공지능, 머신러닝을 위해서는 대규모 인프라가 필요하여 클라우드가 필수적이지만 클라우드 활용에 인공지능과 머신러닝을 담은 응답자가 19%에 그쳤다. 이는 아직 대규모의 인공지능 프로젝트가 추진되지 않았다고 볼 수 있다. 설문에서 인공지능을 도입했다고 밝힌 기업들은 소규모의 파일럿 프로젝트를 수행하고 있는 것으로 예상된다.

## 4.4 클라우드 도입의 기대효과

기업이 클라우드 도입의 기대효과는 1차, 2차, 3차 조사에서 변화는 크지 않은 것으로 파악된다.

국내 기업이 클라우드 도입으로 가장 크게 기대하는 효과는 유연하고 탄력적인 IT 자원 활용으로 71%로 가장 높고, 다음으로는 44%가 비용 절감을 기대한다고 답했다.

다음으로는 클라우드로 인해 개발(Development)과 운영(Operation)의 경계가 없어지는 데브옵스(DevOps)를 통해 개발과 운영 편의성이 높아지는 것을 34%가 응답하였다. 이 밖에 클라우드 기대효과에는 Backup, 이중화 등으로 인해 안정성 확보가 32%, 빠른 시장 대응과 서비스 배포가 21%로 조사되었다.

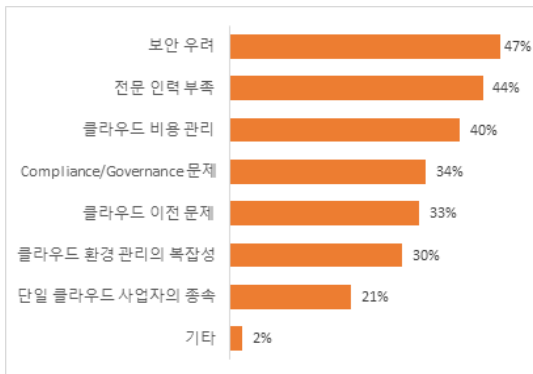
3차에 걸친 조사에서 특징적인 것은 비용 절감 효과에 대한 기대효과다. 조사가 진행될수록 클라우드 기대효과로 비용 절감보다 유연하고 탄력적인 IT 자원 활용을 기대하는 응답자가 늘어났다. 2016년 1차 조사에서 ‘유연하고 탄력적인 IT 자원 활용’은 56%, 비용 절감은 49%로 비슷하였으나, 2018년 2차 조사에서 72%, 48%로 유연하고 탄력적인 IT 자원 활용이 크게 높아졌으며, 2019년 3차 조사에서도 71%, 44%로 격차가 유지되었다.

기존 연구에서도 클라우드 컴퓨팅 서비스가 비용이 많이 들더라도 기업에 충분히 가치 있다고 판단하면 높은 비용을 지불할 의사가 있음을 밝혀왔다[19]. 본 연구에서도 소비자의 클라우드 기대효과가 비용보다는 사업적 효과로 이동한 것으로 판단된다.

#### 4.5 클라우드 활성화 저해 요인

클라우드 활성화의 저해 요인에 대해서 한국IDG 설문 조사에도 비용 절감 효과의 불확실성, 전문가 부족, 보안 우려가 도출되었지만 클라우드 사용자 관점에서 추가적인 설문 결과를 분석하고자 한다.

클라우드 사용자 관점의 설문 조사는 베스핀글로벌이 2019년 3월 11일부터 4월5일까지 국내 기업 중 대기업 168개사, 중견/중소기업 237개사의 IT 부서와 클라우드 담당자 405명을 대상으로 실시하였다[20].



(그림 2) 클라우드 도입 시 장애 요인(20)

#### (Figure 2) Challenges for Cloud Adoption(20)

그림 2에서 보듯이 클라우드 도입 시 느끼는 어려움으로 보안에 대한 우려가 47%로 가장 높게 나타났다. 다음으로는 IT 기술에 대한 전문성을 갖춘 인력 부족이 44%, 클라우드 비용관리 어려움이 40%임을 선택하였다. 또한, 34%가 기업의 클라우드 IT 역량과 관련한 컴플라이언스, 거버넌스를 장애 요인으로 선택하였다.

### 5. 국내 클라우드 산업 활성화의 저해 요인과 개선방안

지금까지 클라우드 산업 실태 조사와 인식 조사를 통해 클라우드 소비자인 기업 관점에서 국내 클라우드 산업 활성화의 저해 요인들을 도출하였다. 보안에 대한 우려, 비용 절감 효과에 대한 불확실성, 전문인력 부족이 도출되었고, 기업들의 클라우드 역량 부족 등이다. 본 장에서는 기업 관점에서 클라우드 산업 활성화 저해 요인과 개선방안을 제안하고자 한다.

#### 5.1 클라우드 보안의 우려

클라우드는 인터넷 분산 환경에서 데이터를 저장하여 특정 정보의 위치를 파악하기 어렵다. 또한, 퍼블릭 클라우드의 경우, 기업 외부에 기업의 정보를 보관하고, 클라우드 서비스 사업자의 관리하에 운영된다는 것에 대해 클라우드의 안정성과 신뢰성에 우려를 제기하는 기업이 많다.

기업이 만드는 정보 중에는 보안에 민감한 정보들이 있다. 경영정보나 개인정보 같은 부분은 보안 사고가 발생하면 기업의 존폐에 큰 영향을 미치게 된다[21]. 사실 기업이 관리하는 데이터 중에서 중요하지 않은 데이터는 없으므로 기업은 클라우드를 도입하면 안 된다는 논리로 확대하여 해석될 수 있다.

이러한 사용자의 불안감을 해소하기 위해서 정부는 클라우드 보안 인증제도를 시행하고 있다[22]. 보안 인증제는 클라우드 서비스를 안정적으로 제공하기 위해 시스템의 보안 취약점을 사전에 점검하여 보안 위협을 예방하고 대응하고자 만든 체계이다.

인증심사기준은 관리적, 물리적, 기술적 보호조치와 공공기관용 추가 보호조치로 총 14개 분야로 구성되어 있다. 인증을 위해서는 IaaS는 117개, SaaS는 78개 통제항목의 준수 여부를 평가받아야 한다. 2019년 12월 현재 총 18건의 상품이 인증을 받은 상태이다.

사실 개별 기업과 클라우드 사업자의 보안 수준을 분야별로 비교해 보면 모든 분야에서 클라우드 사업자가 물리적 보안, 기술적 보안, 관리적 보안 측면에서 더 철저한 보안 환경을 구축하고 있지만, 소비자 관점에서 보안 인증체계만으로는 클라우드 보안에 대한 불안감을 해소하지는 못하는 실정이다.

(표 1) 인터넷 보안 사고 원인(23)  
(Table 1) Causes of Internet Security Accidents(23)

년도	사고원인	업체	주요 내용
2008	시스템 오류	아마존	인증요청의 쇄도로 인한 인증 서버 다운
2009	시스템 오류	세일즈 포스	네트워크 장비의 메모리 배치 오류로 1시간 서비스 중단
		구글	Gmail 장애가 2시간 동안 발생
	MS	스마트폰 서비스 사이드리크 서비스 중단	
	관리실수	구글	구글 앱스 24시간 중단
2010	관리실수	MS	환경설정 오류로 인해 기업정보 유출
2011	시스템 오류	구글	50만 명 이용자의 메일 내용 및 주소록 삭제
		아마존	EC2 장애로 서비스 지연 및 오류 발생
		애플	서버 과부하로 iCloud 접속 불가
	천재지변	구글	일본 대지진의 영향으로 해저케이블이 손상되어 Gmail 및 안드로이드 마켓 접속 지연
		아마존	벼락으로 인한 정전사고로 EC2 11시간 장애가 발생하여 190개 서비스 동시 마비
	해킹	아마존	가상서버를 좀비 PC로 만들어 소니 플레이스테이션 네트워크 해킹
2012	시스템 오류	KT	uCloud 서버 스위치 오동작으로 인한 서비스 장애
		세일즈 포스	스토리지 저장실패로 인한 NA2 서비스 중단
	천재지변	아마존	폭풍우로 인한 정전사고로 EC2 장애로 넷플릭스, 인스타그램 등 서비스 중단
	해킹	Drop box	Dropbox 사용자 계정을 해킹하여 직원 계정에 있는 email 명단이 유출되고 해당 사용자에게 스팸메일 발송
2013	관리실수	아마존	작업 오류로 넷플릭스 등 인터넷 서비스 장애
2014	해킹	애플	iCloud의 개인계정을 해킹하여 유명 배우 사진을 유출 및 무단배포
2015	관리실수	아마존	넷플릭스, 에어비앤비로의 접속이 6시간 접속 불가

인터넷 보안 사고의 원인은 하드웨어, 통신망 같은 시스템 오류, 천재지변, 관리실수, 외부 해킹이 있다. 피해 유형으로 보면 일시적인 서비스 장애, 데이터 유출이나 데이터 파괴 등의 피해가 있다.

(표 1)에서처럼 인터넷 보안 사고들을 분석해 보면 클라우드 사업자 시스템의 침해 및 해킹에 따른 사고보다는 서비스의 안정성 또는 서비스 가용성적 측면에서 보안 사고 건수가 많다. 특히, 해킹의 경우에는 클라우드 사업자가 아닌 클라우드 사용자의 계정 정보 관리 실수에서 발생한다.

사례를 보면 클라우드가 보안에 매우 취약하다는 이용자의 인식과는 차이가 있다는 것을 알 수 있다. 사실 그동안 클라우드 보안이 중요한 문제점으로 대두되어 이미 상당한 기술적인 진보와 관련 보안 기업들이 탄생하여 대부분 문제는 해결되었으며 몇몇 사고는 새로운 기술이 완성되는 과정에서 발생한 것으로 평가하고 있다[7].

따라서, 클라우드 보안에 대한 소비자 기업들의 막연한 불안 인식은 재고되어야 하며, 클라우드 공급자는 클라우드 컴퓨팅에 대한 보안 우려를 경감하고, 신뢰성을 높이기 위해서는 클라우드 보안에 대한 지속적인 기술개발과 투자가 병행되어야 한다.

## 5.2 비용 절감 효과에 불확실성

클라우드를 사용하는 장점 중 하나는 IT 인프라를 직접 구축하지 않고 필요할 때 빌려 쓰고, 빌려 쓴 만큼 비용을 지불하는 것이다. 이것은 사용자에게 설비투자 비용(CAPEX: Capital Expenditure)과 운영비용(OPEX: Operating Expenditure)을 절감하는 효과가 있다.

이로 인해 기업이 클라우드를 도입하면서 기대하는 성과로 비용 절감을 중요시한다. 재무 관점에서 IT 비용은 지속해서 증가하고, 그 속도도 급속히 빨라져 IT 자원의 총소유비용(TCO : Total Cost of Ownership)을 줄이면서, IT로 인한 신사업 창출되어 투자자본수익률(ROI : Return on Investment)의 향상을 기대하며 클라우드를 도입한다.

그러나 클라우드를 도입하는 데 구축하거나 임대료를 더러라도 비용이 발생한다. 기업들은 기존의 시스템을 유지하면서 클라우드를 임대하는 것을 재무적으로 중박투자로 인식하기도 하고, 클라우드 전환에 적지 않은 예산 요청에 부담을 느끼고 있다. 따라서, 클라우드가 도입된 이후에도 기존 방식과 비교해 비용 절감 효과가 수직화되기 어려워 클라우드 도입을 주저하게 된다.

특히, 기술적인, 운영적 문제로 인해 오래전부터 운

영해 온 기존(Legacy) 시스템의 클라우드 전환을 꺼리게 된다. 기존 시스템은 시간이 지나면서 다양한 하드웨어, 여러 버전의 SW 플랫폼의 변경과 지속해서 코드가 수정되었지만, 대개 개발 산출물이 관리되지 않고, 변경에 대한 기록도 남지 않아 클라우드 전환보다는 재개발이 효과적인 상황이다. 그러나 기존 시스템들이 기업의 중요한 업무 프로세스와 이에 따른 데이터를 다루고 있어 재개발도 클라우드 전환도 쉽지 않은 상황이다.

따라서, 클라우드 도입과 전환은 장기적인 비용 절감 목표로 추진되어야 한다. 단계적 계획에 따라 투자 대비 수익을 분석하여 접근해야 한다.

### 5.3 국내 기업의 클라우드 역량

클라우드 활성화의 저해 요인인 인력 부족은 기업의 클라우드 역량 부족으로 인식할 수 있다. 즉, 인력 부족으로 인해 클라우드 전략을 수립하고, 이를 실행하기 위한 체계를 구축하고, 클라우드 전환을 수행하는 역량을 보유하지 못한 것으로 판단된다.

첫째, 장기적인 기업 클라우드 전략이 수립되어야 한다. 기업들은 세계적인 IT 흐름으로 또는 클라우드가 주는 기업의 효과로 인해 클라우드 기반으로 IT 전략을 세우고, 클라우드 도입을 결정한다. 그러나, 장기적인 클라우드 IT 전략이 없이 단절된 프로젝트로 추진되는 클라우드 전환은 실행 과정에서 기술적, 운영적 문제점이 발생하고, 클라우드 전환이 이루어지더라도 예상했던 성과를 달성하기 어렵다.

둘째, 클라우드의 적합한 성과 관리 체계가 필요하다. 기업이 일부 시스템을 클라우드로 전환한다고 즉각적인 비용 절감이나 안정적인 서비스가 제공되지 않는다. 기업은 클라우드 도입으로 인한 성과 관리 체계를 변경해야 한다. 클라우드는 유형의 제품이 아니라 무형의 서비스로서 서비스 수준 협약(SLA: Service Level Agreement)에 따르는 품질 관리가 중요하다. 즉, 서비스가 제공되기 전에 서비스 품질 수준을 미리 정하고, 서비스가 제공되면 정해진 품질 수준을 지키는지 모니터링하고, 서비스 수준을 만족시키지 못하면 이에 따르는 서비스 품질 개선을 위한 체계가 구축되어야 있어야 한다[24].

셋째, 클라우드 전환을 위해서는 기업 개발체계의 변화도 동반되어야 한다. 기존의 개발체계를 클라우드 도입으로 개발과 운영을 통합하는 데브옵스(DevOps) 체계로 전환이 필요하다[25]. 즉, 개발팀에서 만든 결과물이 운영에 바로 반영되어 서비스되고, 서비스 과정에서 생긴 문

제점은 개발을 통해 짧은 시간 내에 수정되어 서비스에 반영되는 과정이 순환되어야 한다. 데브옵스 방식이 적용되면 개발자와 운영자의 역할이 통합되어 신속한 문제 해결은 물론 개발팀과 운영팀의 장벽을 허물어 조직 내에서 업무로 인한 갈등이 해결되고, 개발된 결과물이 복잡한 단계를 거치지 않고 바로 실제 서비스에 반영되어 요구사항에 대한 대응 속도가 개선된다.

결론적으로 클라우드를 도입하는 기업의 역량을 높이기 위해서는 클라우드 전략을 수립하고, SLA 기반의 성과 관리체계를 만들고, 개발 체계도 데브옵스 체계로 전환하여야 한다.

## 6. 결 론

정부는 2009년부터 다양한 클라우드 활성화 정책을 추진하였고, 2015년에는 클라우드 발전법을 제정하여 클라우드 산업 활성화를 위한 정책, 제도, 지원을 수행하였다. 그 결과로 클라우드 산업 규모가 매우 증가하였고, 기업의 수, 인력 규모도 늘어났다.

본 논문에서는 2016년부터 2019년까지 수행된 산업 실태조사와 설문 조사를 바탕으로 기업들의 클라우드 도입 상황, 활용 분야, 기대효과와 저해 요인을 분석하였다. 이를 통해 도출된 클라우드 활성화의 장애 요인인 보안에 대한 우려, 비용 절감에 대한 불확실성, 기업의 클라우드 역량 부족을 도출하고 이를 개선하는 방향을 제시하였다.

클라우드 보안에 대한 막연한 불안감을 극복하고, 철저한 보안 체계를 구축하는 것이 중요하며, 클라우드를 통한 비용 절감도 단기적인 목표보다는 장기적이고 단계적인 접근을 해야만 기대하는 목표를 달성할 수 있다. 무엇보다 기업의 클라우드 역량을 높이는 것이 클라우드 활성화에 중요하다. 기업의 클라우드 전략과 SLA 체계, 개발 및 운영 체계에 대한 변화가 동반되어야 한다.

## 참고문헌(Reference)

- [1] National Institute of Standards and Technology, "The NIST Definition of Cloud Computing," Sept. 2011. <http://nvlpubs.nist.gov/nistpubs/Legacy/SP/nistspecialpublication800-145.pdf>
- [2] Joe, M. and Hwang, J., "A Study on Strategies for Activating the Korean Cloud Industry," Spring Conference on Korean Society for Internet Information,

- 2017.
- [3] Rim, S. T., Kong, D. Y., Shim, S. J. and Han, Y. C., "A Study on the Significant Factors Affecting the Adoption of Enterprise Cloud Computing," *Journal of Information Technology Services*, Vol. 11, No. 1, pp. 173-196, 2012.  
<https://doi.org/10.9716/kits.2012.11.1.173>
- [4] Baek, S., Shin., J., and Kim, J., "Exploring the Korean Government Policies for Cloud Computing Service," *Journal of the Society for e-Business Studies*, Vol. 18, No. 3, pp. 1-14, 2013.  
<https://doi.org/10.7838/jsebs.2013.18.3.001>
- [5] Kang, S. B., "Cloud Computing Strategy Recommendations for Korean Public Organizations: Based on U.S. Federal Institutions' Cloud Computing Adoption Status and SDLC Initiative," *The Journal of Society for e-Business Studies*, Vol. 20, No. 4, pp. 103-126, 2015.  
<https://doi.org/10.7838/jsebs.2015.20.4.103>
- [6] Kim, Y. H., Sawng, Y. W., Lee, G. S., and Ha, H., "A Case Study on ICT Company's Cloud Business Strategy - Focusing on A Telecom Company," *Journal of Industrial Economics and Business*, Vol. 29, No. 6, pp. 2629-2649, 2016.  
<https://doi.org/10.22558/jieb.2016.12.29.6.2629>
- [7] Do, H. J. and Kim, I. S., "A Study on Cloud Computing for Financial Sector limited to Processing System of Non-Critical Information: Policy Suggestion based on US and UK's approach," *The Journal of Society for e-Business Studies*, Vol. 22, No. 4, pp. 39-51, 2017.  
<http://dx.doi.org/10.7838/jsebs.2017.22.4.039>
- [8] Act on the Development of Cloud Computing and Protection of its Users, Act No. 14839, Korean National Law Information Center, 2017.  
<http://www.law.go.kr/lsInfoP.do?lsiSeq=195349&efYd=20170726>
- [9] Enforcement Decree under the Act on the Development of Cloud Computing and Protection of its Users, Presidential Decree No. 28210, Korean National Law Information Center, 2017.  
<http://www.law.go.kr/lsInfoP.do?lsiSeq=195464&efYd=20170726>
- [10] K-ICT Cloud Computing Vitalization Plan, Ministry of Science, ICT, & Future Planning and other ministries, 2018.  
<https://www.msit.go.kr/web/msipContents/contentsView.do?cateId=mssw11211&artId=1464253>
- [11] Guide to the Act on the Development of Cloud Computing and Protection of its Users, Ministry of Science, ICT, & Future Planning and National IT Industry Promotion Agency, 2016.  
[https://mois.go.kr/frt/bbs/type001/commonSelectBoardArticle.do?bbsId=BBSMSTR\\_00000000015&nttId=75072](https://mois.go.kr/frt/bbs/type001/commonSelectBoardArticle.do?bbsId=BBSMSTR_00000000015&nttId=75072)
- [12] An, S. W., "Policy and Directions for Revitalizing Domestic Cloud Computing," SPRI Research Report, 2019.  
<https://spri.kr/posts/view/22634?code=research>
- [13] Gartner, Gartner Forecasts Worldwide Public Cloud Revenue to Grow 17.5 Percent in 2019, 2019.  
<https://www.gartner.com/en/newsroom/press-releases/2019-04-02-gartner-forecasts-worldwide-public-cloud-revenue-to-g>
- [14] Korea Association of Cloud Industry, "Survey on actual condition of cloud industry in 2016," National IT Industry Promotion Agency(NIPA), 2017.  
<https://www.msit.go.kr/web/msipContents/contentsView.do?cateId=mssw11241&artId=1287639>
- [15] Cho, S. H. and Cha, A. R., "Cloud Industry Trends and Implications as Key Infrastructure for the Spread of Artificial Intelligence," NIPA Issue Report 2019-14, 2019.  
<https://www.nipa.kr/main/selectBbsNttView.do?key=116&bbsNo=11&nttNo=5404&bbsTy=bbs>
- [16] IDG Research, "Korea IDG survey, the current status of the cloud in Korea in 2017," IT World, 2017.  
<http://www.itworld.co.kr/techlibrary/103142>
- [17] IDG Research, "Korea IDG survey, Cloud with Artificial Intelligence," IT World, 2018.  
<http://www.itworld.co.kr/techlibrary/110603>
- [18] IDG Research, "Korea IDG survey, 3 Years of Cloud Market Analysis in Korea," IT World, 2019.  
<http://www.itworld.co.kr/techlibrary/125369>
- [19] Park, S. Y. and Kim, Y., "An Analysis of the Interaction Effect of Benefit and Cost on Cloud Computing Service," *KIPS Transactions on Computer and Communication Systems*, Vol. 2, No. 1, pp. 27-34,



2013.  
<https://doi.org/10.3745/ktccs.2013.2.1.027>
- [20] BepinGlobal, 2019 State of Cloud Adoption in Korea, 2019.  
<https://www.bespinglobal.com/2019-state-cloud-adoption-korea/>
- [21] Kim, J. H., "Privacy Issues in Cloud Computing," Review of Korea Institute of Information Security and Cryptology, Vol. 24, No. 6, pp. 25-30, 2014.  
doi: KIISC.2014.24.6.25
- [22] Korea Internet and Security Agency(KISA), Cloud Security Assurance Program, 2019.  
<https://isms.kisa.or.kr/main/csap/intro/>
- [23] Financial Security Institute, "Cloud Computing Concepts and Industry Trends," 2016.  
<http://www.fsec.or.kr/common/proc/fsec/bbs/42/fileDownload/497.do>
- [24] Jang, K. S., Shin, S. J., and Jung, J., "A Study on Recognition for Quality Importance of Cloud Services," The Journal of the Institute of Internet, Broadcasting and Communication, Vol. 15, No. 2, pp. 39-44, 2015.  
<http://dx.doi.org/10.7236/JIIBC.2015.15.2.39>
- [25] Jeon, I. S., "DevOps: Integrated Management of Development Operations in Non-disruptive Environment with Security," Review of Korea Institute of Information Security and Cryptology, Vol. 25, No. 1, pp. 47-52, 2015.  
<http://dx.doi.org/KIISC.2015.25.1.47>

## ● 저 자 소 개 ●



### 조 문 증(Moon Jeung Joe)

1989년 한양대학교 전기공학과(공학사)  
1991년 포항공과대학원 전자전기공학과(공학석사)  
2001년 한국과학기술원 전자전산학과(공학박사)  
1991년~2006년 LG전자 정보기술연구소 수석연구원  
2006년~2012년 네이버 및 계열사 이사  
2012년~2015년 삼성전자 영상디스플레이사업부 상무  
2017년~현재 경남과학기술대학교 전자공학과 부교수  
관심분야 : 클라우드 컴퓨팅, 데이터베이스  
E-mail : joemoon@gntech.ac.kr