

클라우드 보안인증제(CSAP) 개선에 따른 사회경제적 편익의 평가와 측정

이 수 아* · 허 신 회** · 김 태 윤***

본 논문은 현행 CSAP가 진입규제로 작용함으로써 국가사회경제적으로 기회비용을 증대시키고 있음을 입증하기 위하여 CSAP를 개선 혹은 완화했을 경우 발생하는 사회경제적 편익을 평가 및 측정하는 것을 목적으로 한다. 특히, 공공 및 의료 분야에서 글로벌 클라우드 서비스 제공업체들(CSPs)에게 개방했을 때의 실익을 확인하고자 하였다. 이를 위하여 공공분야 및 의료 분야에서 클라우드 서비스 도입 시 발생할 사회경제적 편익을 유연성 및 비용 효율성(Flexibility & Cost Effectiveness), 안정성(Stability), 서비스 다양성(Service Diversity), 혁신성(Innovativeness)의 차원에서 평가 및 측정하였다. 평가 및 측정 결과 공공 및 의료분야에 클라우드 서비스가 도입될 경우, 발생할 사회경제적 편익은 연간 4조원을 훌쩍 넘는 것으로 추정되었다. 다만 편익 평가 및 측정에 있어 관련 지표의 이론적 연구나 실제 사례가 없어 많은 경우 대응치를 활용할 수밖에 없었으며, 이로 인해 편익추정에 상당한 오차가 있을 수밖에 없다는 한계가 남아 있다. 그럼에도 본 연구는 공공분야 및 의료분야 클라우드 서비스 도입의 사회경제적 편익 분석과 관

* 제1저자, 서울특별시의회 예산정책담당관 예산분석관, 서울특별시 중구 덕수궁길 15 서울특별시의회 의원회관 (sua8873@seoul.go.kr)

** 제2저자, 스타트업얼라이언스 전문위원, 서울시 강남구 테헤란로 70길 14-6, B동 4층(seho@startupall.kr)

*** 교신저자, 한양대학교 정책과학대학 행정학과 교수, 서울시 성동구 왕십리로 222 한양대학교 정책과학대학 행정학과(tykiim@gmail.com)

접수일: 2021/11/19, 심사일: 2021/12/10, 게재확정일: 2021/12/13

련된 연구가 부재한 상황에서 정량적 효과의 추정을 시도해 보았다는 점에서 의의를 갖는다. 또한 본 연구는 결국 현행 CSAP가 글로벌 클라우드 서비스 제공 기업들(CSPs)에게 진입규제로 작용하고 있고, 이러한 진입규제들은 막대한 사회경제적 기회비용을 초래한다는 것을 확인하였다는 점에서 의의가 있다.

핵심 용어: 규제, 진입규제, 비용편익분석, 클라우드, 클라우드 보안인증제(CSAP)

I. 서론

우리나라 정부는 클라우드 서비스 도입에 따른 행정/공공기관의 보안 우려를 해소하기 위해 2016년부터 클라우드 보안인증제(Cloud Security Assurance Program; 이하 CSAP)를 시행하고 있다. 공공기관에 안정성 및 신뢰성이 검증된 민간 클라우드를 공급하기 위한 제도를 마련한 것이다. CSAP는 한국인터넷진흥원(KISA)이 미국의 공공부문 클라우드 인증제인 FedRAMP(Federal Risk and Authorization Management Program) 규정을 참고하여 만들었다.¹⁾ 그러나 CSAP가 FedRAMP를 모델로 하여 만들었음에도 불구하고 CSAP와 FedRAMP의 인증체계 및 절차는 완전히 다른 모습을 보이고 있다. CSAP는 통제항목의 모든 조건을 충족해야 비로소 인증자격을 획득하는 구조인 반면, FedRAMP는 보안등급에 따라 인증 구조를 이중화한 것이 특징이다(명승환 외, 2019).

우리나라 CSAP는 OECD 국가 어디에서도 사례를 찾아볼 수 없을 만큼 특이한 한국만의 IT 규제로 인식되고 있다. 특히 글로벌 IT 기업들이 전혀 충족할 수 없는 독소조항들을 내포함으로써 시장진입 차단의 수단으로 활용되고 있는 실정이다.²⁾ 2016년 CSAP 인증제도 시행 이래 글로벌 Tech 기업들 중 단 한 곳도 이 인증을 획득하지 못하였다.³⁾ Microsoft, AWS, IBM, Google 같은 클라우드 서비스 제공 기업들(Cloud Service Providers; 이하 CSPs)의 기술 보안 수준이 과거 전통적 방식에 비해 크게 향상했다는 사실을 고려하면, CSAP가 궁극적으로 지향하는 ‘보안 강화’도 그 목적성을 이미 상실한

1) 미국과 싱가포르 등 몇몇을 제외한 대부분 국가들은 국제표준 정보보호관리체계 인증인 ISO27001을 따르고 있다.

2) 정보통신신문 2018. 8. 1. 자 보도, “[이슈] 공공 클라우드 확산 위해 문턱 낮춰야”

3) 2019년 12월 기준, 총 18개 클라우드 서비스가 CSAP 인증을 받았으며, 이 중 9개는 서비스형 인프라(IaaS), 나머지 9개는 서비스형 소프트웨어(SaaS) 인증을 획득하였는데, 이 중 글로벌 Tech 기업은 0개이다.

것으로 볼 수 있다. 또한 CSAP는 극도의 제한적이고 폐쇄적인 규정들로 인해 데이터 경제, AI 시대에 발맞춰 공공부문에서 선도적으로 디지털 대전환을 꾀하겠다는 정부의 정책 로드맵과도 정면으로 배치된다. 더욱이 2020년 들어 CSAP가 공공부문을 넘어 급기야 민간 분야인 보건 시장에까지 침범해 들어가면서 문제를 더 악화시키고 있다.

이처럼 CSAP는 발생가능성이 매우 낮은 보안 문제를 앞세워 국가 사회 경제적으로 다양한 기회비용을 증대시키는 진입규제라 할 수 있다. 이에 본 연구는 현행 CSAP를 개선 혹은 완화했을 경우 발생하는 사회경제적 편익을 평가 및 측정하고자 한다. 특히, 공공분야와 의료분야를 대상으로 CSAP 개선 혹은 완화를 통해 CSPs의 진입이 가능해질 경우를 상정하여 발생가능한 사회경제적 편익을 평가 및 측정하고자 한다. 이를 통해 공공 및 의료 분야 클라우드를 국내 CSPs만 진입하는 것보다 글로벌 CSPs까지 참여하는 것이 더 큰 편익을 발생시킨다는 것을 확인하고자 한다.

II. 선행연구의 검토

본 장에서는 현재 공공 및 의료분야에서 참여가 제약된 글로벌 CSPs에게 클라우드 서비스 제공을 개방했을 경우, 국가사회경제적 차원에서의 편익이 무엇인지에 대한 이론적 근거를 마련하기 위해 선행연구들을 검토하였다. 그러나 민간 클라우드 도입에 있어 글로벌 CSPs 진입에 따른 직접적 편익 내지 효과와 관련된 연구는 찾아볼 수 없었다. 대신 공공분야 및 의료분야에서 민간 클라우드 도입에 따른 편익 및 효과 등과 관련된 문헌을 검토하여, 글로벌 CSPs에게 클라우드 서비스 제공을 개방했을 경우에 대한 편익 항목을 도출하였다. 선행연구 검토를 통해 도출한 항목들을 정리하면 다음과 같다.⁴⁾

4) 본 연구에서는 주로 Rashmi(2020)를 중심으로 편익항목을 도출하였다.

1. 유연성 및 비용 효율성(Flexibility & Cost Effectiveness)

공공분야 및 의료분야에서 클라우드 도입 시에 소프트웨어 및 장비 구입, 네트워크 구축 및 유지관리비, R&D 비용 등 기초투자에 얽매이지 않고 보다 효율적인 서비스/시스템으로 탄력적으로 이전이 가능하다. 공급자에게 투자비용을 이전하고 종량제 방식을 사용함으로써 초기 비용을 대폭 절감할 수 있다(Taherkordi & Eliassen, 2016; Cyprijański, 2013). 특히, 퍼블릭 클라우드 서비스를 사용하면 컴퓨팅 하드웨어, 소프트웨어 및 관련 네트워킹 인프라를 구매하는 데 필요한 자본 투자가 현저히 적다는 것이 장점이다(Callejas & Dumitriu, 2019; OECD, 2014). 또한 규모의 경제가 가능하고, 일반적으로 서비스의 출시 시간과 노력이 덜 소요되어 전체 비용이 크게 낮아진다(Truong & Dustdar, 2015).

2. 안정성(Stability)

안정성은 조직에서 클라우드 도입 시 가장 높이 평가되는 속성 중 하나이다. 클라우드 제품은 빠르고 쉽게 배포할 수 있도록 사전 구성 및 테스트, 설계되었기 때문에 고객은 일반적으로 사용자 친화적인 인터페이스를 통해 온라인으로 제품 및 작동 매개 변수를 선택 가능하다. 서비스는 거의 즉시 사용 가능하며, 애플리케이션을 더 빠르게 개발 할 수 있다(Callejas & Dumitriu, 2019; Suciu et al., 2015). 또한 새 리소스를 추가하는 것은 일반적으로 다른 가상 서버 또는 더 많은 클라우드 공간의 임대 가능하다(Suciu et al., 2015). 조직이 자연재해, 정전 또는 기타 위기 상황을 겪고 있는지 여부와 관계없이 중요한 데이터를 클라우드에 저장하면 조직 위치의 악조건으로부터 격리가 가능하다. 데이터에 빠르게 액세스할 수 있기 때문에 조직은 평소와 같이 업무를 수행할 수 있으므로 가동 중지 시간과 생산성 손실을 최소화할 수 있다(Callejas & Dumitriu, 2019). 일부 조직에서는 보안이 클라우드 컴퓨팅을 사용하는 주요 이유 중 하나이며, 클라우드 제공업체가 사내 ICT 부서보다 끊임없이 변화하는 위협 환경에서 보안을 구성하고 유지하는 데 더 유리하다(Callejas & Dumitriu, 2019).

3. 서비스 다양성(Service Diversity)

클라우드 서버에 저장 및 처리되는 데이터는 전 세계 거의 모든 곳에서 액세스할 수 있으며, 이는 인프라 또는 네트워킹 제약에 구속되지 않는다(Nastic et al., 2015). 또한 클라우드 기반 서비스는 서비스에 대한 글로벌 액세스를 가능하게 하고 지리적으로 분산된 팀의 상호 연결성 측면에서 이점을 제공한다(Callejas & Dumitriu, 2019). 또한 고객들은 CSPs가 제공한 다양한 클라우드 서비스의 활용이 가능하다.

4. 혁신성(Innovativeness)

일반적으로 개별 조직의 ICT 부서가 따르기 어려운 속도로 최신의 혁신적인 제품과 기술을 사용 및 제공 가능하다. 소규모의 전문 제공업체도 틈새시장에서 혁신적인 서비스의 제공이 가능하다(Callejas & Dumitriu, 2019; OECD, 2014).

5. 기타

앞서 논의된 공공분야 및 의료분야에서 클라우드 도입 시 장점 이외에 여러 영향들이 존재한다. OECD(2014)는 무역 및 경쟁, 세금, 보안 및 위험관리, 프라이버시, GDP 성장, 비즈니스 창출 및 민간 부문 고용, CO2e 배출 감소 등 기타 클라우드 컴퓨팅의 주요 긍정적 및 부정적 영향 등이 존재한다고 제시하고 있다.

Ⅲ. 클라우드 보안인증제(CSAP)란?

1. CSAP의 의의 및 목적

CSAP는 클라우드 컴퓨팅 서비스 사업자가 제공하는 서비스에 대해 정보보호 기준의 준수여부 확인을 인증기관에 요청하는 경우, 인증기관이 이를 평가·인증하여 사용자들이

안심하고 클라우드 서비스를 이용할 수 있도록 지원하기 위한 제도이다.

CSAP의 목적은 공공부문에 안전성 및 신뢰성이 검증된 민간 클라우드 서비스를 공급하기 위한 것이다. 즉, 객관적이고 공정한 클라우드 서비스 보안인증을 실시하여 이용자의 보안 우려를 해소하고, 클라우드 서비스 경쟁력을 확보하고자 하는 목적을 가지고 있다.

2. CSAP의 연혁 및 법적 근거

2009년 우리나라 정부는 정부부처합동으로 공공부문 클라우드 선제도입, 민간 클라우드 서비스 기반마련, 핵심 클라우드 기술 R&D 활성화를 위한 여건조성 등을 주요 내용으로 하는 『법정부 클라우드컴퓨팅 활성화 종합계획』을 수립·시행하였다. 이후 2011년 클라우드 친화적 제도마련, 공공 클라우드 선도적 도입, 클라우드 글로벌 경쟁력 강화, 클라우드 데이터센터 육성, 튼튼한 수요기반 조성을 주요 내용으로 하는 『클라우드컴퓨팅 확산 및 경쟁력 강화 전략』을 수립·시행하였다. 또한 우리나라 정부는 2012년 7월에 『클라우드컴퓨팅 발전 및 이용자 보호에 관한 법률안』 입법예고하였으며, 한 달 후인 2012년 8월 클라우드컴퓨팅 사업자와 전문가 등 이해관계자 의견 수렴을 위한 공청회를 개최하였다.⁵⁾ 이 과정에서 신고제, 이행보증보험 등 규제적인 요소를 대폭 삭제 및 수정하였다.

2015년 3월 3일 『클라우드컴퓨팅 발전 및 이용자 보호에 관한 법률안』이 국회 본회의를 통과하였으며, 동년 9월 27일부터 본격적으로 클라우드컴퓨팅법이 시행되었다. 위법 『클라우드 컴퓨팅 발전 및 이용자 보호에 관한 법률』 제5조에 의한 『제1차 클라우드 컴퓨팅 기본계획』(2015) 및 『클라우드 컴퓨팅 발전 및 이용자 보호에 관한 법률』 제23조 제2항⁶⁾에 클라우드 보안인증제(CSAP) 시행 규정을 명시하면서 본격적으로 CSAP의 법적 근거를 마련하였다. 또한 『클라우드 컴퓨팅 서비스 정보보호에 관한 기준 고시』(과

5) 국내에서 클라우드컴퓨팅서비스를 하고 있는 국내 사업자는 삼성SDS, KT, 소프트센, 더존비즈온, 네이버비즈니스 플랫폼, NHN엔터테인먼트 등이 있으며, 글로벌 사업자는 아마존웹서비스코리아, 한국 IBM, 한국마이크로소프트, 구글코리아, 알리바바 클라우드 등이 있다.

6) 「클라우드 컴퓨팅 발전 및 이용자 보호에 관한 법률」 제23조(신뢰성 향상) ② 과학기술정보통신부장관은 클라우드컴퓨팅서비스의 품질·성능에 관한 기준 및 정보보호에 관한 기준(관리적·물리적·기술적 보호조치를 포함한다)을 정하여 고시하고, 클라우드컴퓨팅서비스 제공자에게 그 기준을 지킬 것을 권고할 수 있다.

학기술정보통신부 고시 제2017-7호) 제7조에도 정보보호에 관한 기준의 근거를 명확히 하였다.⁷⁾

이후 우리나라 정부는 2016년부터 공공기관 보안지침(국정원), 민간 클라우드 보안인증 제도(과학기술정보통신부), 평가(KISA) 등 보안인증체계를 마련하고 인증을 실시하였다.

3. CSAP의 평가·인증체계

CSAP 평가·인증체계는 역할과 책임에 따라 정책기관, 평가 및 인증기관, 인증위원회, 기술자문기관, 신청기관, 이용자로 구분할 수 있다. 정책기관은 과학기술정보통신부, 평가 및 인증기관은 한국인터넷진흥원, 기술자문기관은 국가보안기술연구소에서 각각 역할을 수행한다.

CSAP 신청 대상의 근거는 「클라우드컴퓨팅 발전 및 이용자 보호에 관한 법률」 제20조⁸⁾에 따라 공공기관의 업무를 위하여 클라우드서비스를 제공하려는 자(클라우드서비스 제공자)를 의미한다. 또한 CSAP 평가·인증대상은 동법 시행령 제3조⁹⁾에 따라, 클라우드컴퓨팅 기술을 이용하여 정보시스템의 인프라, 응용프로그램, 개발환경 중 어느 하나 이상을 제공하는 클라우드서비스로 정의한다.

CSAP 평가는 최초평가, 사후평가, 갱신평가로 나누어 운영하고 있다. 최초평가는 보안인증을 처음으로 취득할 때 진행되는 평가이며, 인증 취득기간 중 중요한 변경이 있을

7) 「클라우드컴퓨팅서비스 정보보호에 관한 기준」제7조(정보보호 기준의 준수여부 확인) 과학기술정보통신부장관은 「클라우드컴퓨팅 발전 및 이용자 보호에 관한 법률」 제5조에 따른 “기본계획”(2015년 12월 7일 확정, 정보통신전략위원회)상의 “보안인증제” 시행을 위해 클라우드컴퓨팅서비스 제공자가 그 서비스가 이 기준을 준수하는지 확인을 요청한 경우에는 「정보통신망 이용촉진 및 정보보호 등에 관한 법률」 제52조에 따른 “한국인터넷진흥원”의 장이 그 서비스를 조사 또는 시험·평가하여 인증 할 수 있다.

8) 「클라우드 컴퓨팅 발전 및 이용자 보호에 관한 법률」제20조(공공기관의 클라우드컴퓨팅서비스 이용 촉진) 정부는 공공기관이 업무를 위하여 클라우드컴퓨팅서비스 제공자의 클라우드컴퓨팅서비스를 이용할 수 있도록 노력하여야 한다.

9) 「클라우드 컴퓨팅 발전 및 이용자 보호에 관한 법률 시행령」제3조(클라우드컴퓨팅서비스) 법 제2조 제3호에서 “대통령령으로 정하는 것”이란 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 서비스를 말한다.

1. 서버, 저장장치, 네트워크 등을 제공하는 서비스
2. 응용프로그램 등 소프트웨어를 제공하는 서비스
3. 응용프로그램 등 소프트웨어의 개발·배포·운영·관리 등을 위한 환경을 제공하는 서비스
4. 그 밖에 제1호부터 제3호까지의 서비스를 둘 이상 복합하는 서비스

경우 변경 사항에 대해 상시평가가 이루어질 수 있다. 최초평가를 통해 인증을 취득하면, 5년의 유효기간을 부여한다. 사후평가는 보안인증을 취득한 이후 지속적으로 클라우드서비스 보안 평가·인증 기준을 준수하고 있는지 확인하기 위한 평가이며, 인증 유효기간(3~5년) 동안 매년 시행한다. 또한 갱신평가는 보안인증 유효기간(3~5년)이 만료되기 전 클라우드서비스에 대한 인증의 연장을 원하는 경우에 실시한다. 갱신평가를 통과하는 경우, 3~5년의 유효기간을 다시 부여한다.

CSAP의 평가·인증범위 기준은 공공기관의 업무를 위하여 제공하는 클라우드서비스의 모든 서비스를 포함하여 설정한다. CSAP는 클라우드컴퓨팅법 시행령 제3조의 서비스를 대상으로 시행하고 있다. 특히, 해당 클라우드서비스에 포함되거나 관련 있는 자산(시스템, 설비, 시설 등), 조직, 지원서비스 등도 모두 포함하여 설정한다. 여기에는 서비스 운영·관리를 위한 온·오프라인 자산 및 지원서비스, 안전성 및 신뢰성 확보를 위한 정보보호시스템, 로그관리시스템 등이 모두 해당한다. 이렇게 식별된 자산 및 조직에 대해서는 『클라우드컴퓨팅서비스 정보보호에 관한 기준 고시』의 관리적·물리적·기술적 보호조치 및 공공기관용 클라우드서비스 추가 보호조치를 준수하여야 한다.

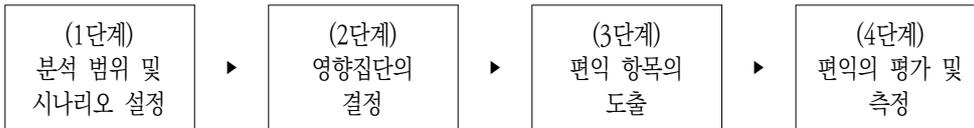
IV. 공공 및 의료 분야 클라우드 서비스 도입의 사회경제적 편익 평가 및 측정

본 연구는 공공 및 의료 분야 클라우드 서비스 도입의 사회경제적 편익을 평가 및 측정하는 것을 목적으로 한다. 특히 글로벌 클라우드 서비스 제공업체(CSPs)에게 공공 및 의료 분야에 클라우드 서비스 제공을 개방했을 때의 실익을 확인하고자 한다. 이를 위해 국내외 선행연구들을 검토하여 공공 및 의료 분야에 클라우드를 도입함으로써 기대되는 편익항목들의 분석틀을 도출하고자 한다. 또한 CSAP 개선 혹은 완화를 통해 공공부문 및 의료 분야에서 글로벌 CSPs의 진입이 가능할 경우 기대되는 사회경제적 긍정적인 효과들을 빠짐없이 파악하고, 도출 가능한 범위 내에서 계량화 및 화폐화를 실시하고자 한다.

본 연구는 공공 및 의료 분야 클라우드 서비스 도입의 사회경제적 편익을 분석하기 위하여 크게 4단계로 나누어 진행하고자 한다. 첫 번째, 분석의 범위 및 기간을 설정하고

분석을 위한 상황을 전제한다. 두 번째, CSAP 규제의 개정으로 인한 수혜집단을 확인하고 목록화한다. 세 번째, 문헌 분석을 통해 클라우드 도입에 따른 편익 항목을 도출한다. 네 번째, 가능한 규제대안에 대한 영향을 정량적으로 예측하고, 모든 영향들에 대한 화폐적 가치를 부여한다. 이를 정리하면 다음과 같다.

〈그림 1〉 사회경제적 편익분석의 절차



1. 분석 범위 및 시나리오 설정

(1) 분석 범위

본 연구의 사회경제적 편익 분석 범위는 공공 및 의료분야이다. 본 연구에서 말하는 공공분야는 「전자정부법」 제2조에서 정하는 행정기관 및 공공기관으로 정의한다.¹⁰⁾ 이에 분석의 대상이 되는 공공분야 현황은 다음과 같다.

10) 「전자정부법」 제2조(정의) 3. “공공기관”이란 다음 각 목의 기관을 말한다.

- 가. 「공공기관의 운영에 관한 법률」 제4조에 따른 법인·단체 또는 기관
- 나. 「지방공기업법」에 따른 지방공사 및 지방공단
- 다. 특별법에 따라 설립된 특수법인
- 라. 「초·중등교육법」, 「고등교육법」 및 그 밖의 다른 법률에 따라 설치된 각급 학교
- 마. 그 밖에 대통령령으로 정하는 법인·단체 또는 기관

〈표 1〉 분석 범위 : 공공분야 현황

항목	세부항목	기관수 (개)	비고(출처)
행정기관	국회·법원·헌법재판소·중앙선거관리위원회 의 행정사무를 처리하는 기관	4	국회 - 국회사무처 법원 - 법원행정처 헌법재판소 - 행정관리국 중앙선거관리위원회 - 행정국제과
	중앙행정기관(대통령 소속 기관 및 국무총리 소속 기관 포함) 및 그 소속 기관	54	18부 4처 18청 7위원회, 2원 4실 1처 * 국가행정조직/대한민국, 나무위키, 21년 2월 5일 기준
	지방자치단체	226	시군구 기준(행정사자치구가 아닌구 제외) : 시(75), 군(82), 구(69) * 각 지방자치단체의 행정구역 및 인구 현황 자료, 19년 12월 31일 기준
	소계	284	
공공기관 (법인)	공기업	36	공공기관 운영에 관한 법률 제4조에 따른 법인 * 공공기관 경영정보 공개시스템 (www.alio.go.kr), 21년 공공기관 지정 개수
	준정부기관	96	
	기타공공기관	218	
	소계	350	
지방공사 및 지방공단	직영	254	지방공기업법에 따른 지방공사 및 지방공단 * 행정안전부, 지방공기업 설립 현황, 20년 9월 30일 기준
	간접	152	
	소계	406	
특수법인		25	특별법에 따라 설립된 특수법인 (건설공제조합, 충포화약안전기술협회, 직접판매공제조합, 한국과학기술원, 국립대학병원, 국방과학연구소, 금융감독원, 대한소방공제회, 한국은행 등)
학교	초등학교	6,120	초중등 교육법, 고등교육법 및 그 밖의 다른 법률에 따라 설치된 각급 학교 * 설립별 학교수, 교육통계, 20년 기준
	중학교	3,223	
	고등학교	2,367	
	특수학교	182	
	고등공인	3	
	고등기술학교	7	
	각종학교	67	
	소계	11,969	

항목	세부항목	기관수 (개)	비고(출처)
기타	정부출연연구기관 등	24	「정부출연연구기관 등의 설립·운영 및 육성에 관한 법률」 제8조제1항에 따른 연구기관
	과학기술분야 정부출연연구기관	19	「과학기술분야 정부출연연구기관 등의 설립·운영 및 육성에 관한 법률」 제8조제1항에 따른 연구기관
	소계	43	
계		13,077	

다음으로 의료분야는 전자의무기록을 사용하는 의료기관으로 정의한다. 병원은 상급종합병원, 종합병원, 병원, 한방병원, 요양병원 등이 있으며, 의원은 일반의원, 한의원, 치과의원 등을 포함한다. 이에 분석의 대상이 되는 의료분야는 다음과 같다.

〈표 2〉 분석 범위 : 의료 분야 현황

항목	세부항목	기관 수(개)	병상수
병원	종합 병원	347	100인 이상
	일반 병원	1,441	30인 이상
	치과 병원	159	
	한방 병원	290	
	요양 병원	1,443	
	소계	3,680	
의원	일반 의원	30,857	30인 미만
	치과 의원	17,579	
	한의원	14,106	
	방사선 진단 및 병리 검사 의원	454	
	소계	62,996	
계		66,676	

자료: 통계청, 전국사업체조사, 2018년 기준

(2) 시나리오

본 연구는 CSAP 규정을 개정 및 완화하여 공공분야 및 의료분야의 클라우드 서비스를

도입할 경우 발생하는 사회경제적 편익을 분석하는 것을 목적으로 하고 있다. 이에 다음과 같이 CSAP 규정을 개정할 경우의 상황들을 가정하도록 한다.

우선, CSAP 규정을 개정하여 글로벌 CSPs가 진입 가능하도록 규제를 완화 및 폐지하는 상황이다. 이는 물리적 망 분리 규제, CC인증, 암호화 모듈 등 차별규정을 폐지하는 경우이다. 또한 데이터 보안 민감도가 높지 않은 공공기관, 정부출연 연구소, 각종 학교들은 클라우드 도입시 CSAP를 제외하는 경우도 포함할 수 있다. 마지막으로 해외 공신력 있는 기관으로부터 획득한 클라우드 보안 인증들을 CSAP와 동일하게 인정해주는 상황을 가정할 수 있다.

다음으로, 망 분리 규제의 완화이다. 이는 현재 물리적 망 분리를 정보의 보안 수준에 따라 등급을 나누어 관리하는 논리적 망 분리 규제로 전환하는 것을 의미한다.

결과적으로 공공 및 의료 분야 중 10% 정도의 기밀 정보를 제외한 데이터 클라우드를 글로벌 CSPs가 제공할 수 있을 것이다.¹¹⁾ 기밀 정보는 보호수단이 요구되는 민감도가 높은 정보이기 때문에 클라우드 서비스를 활용하는 것이 어려울 것이다. 또한 국방 시스템이나 국제 관계에 심각한 타격을 입힐 수 있는 데이터와 데이터 유출 또는 확산 시 국민 또는 동맹국의 경제 및 보안 체계에 심각한 위협이 될 수 있는 정보의 경우에도 클라우드 서비스를 활용하는 것이 어려울 것이다. 이러한 높은 보안이 요구되는 정보를 제외한 나머지 정보의 경우에는 CSAP 완화를 통한 사회경제적 편익 발생에 기여할 것이다.

2. 영향집단의 결정

CSAP 규제 완화 혹은 폐지로 인해 공공 및 의료분야에서 클라우드가 도입되어 혜택을 받는 수혜집단은 다음과 같다. 우선 공공 및 의료분야에 클라우드가 도입되기 때문에 공공기관과 의료기관이 혜택을 받는다. 다음으로 클라우드 서비스를 제공하는 국내 클라우드 업체도 영향을 받고, 또한 클라우드 서비스를 제공하는 글로벌 업체도 혜택을 받을 것이다. 그리고 각종 산업에 신규 진입을 희망하는 과정에서 공공분야 및 의료분야 데이터에 대한 체계적인 접근이 필요한 중소기업 및 스타트업들이 혜택을 받을 수 있다. 마지막

11) 영국의 경우 실제 공공데이터 대부분이(93%) 분실, 도난 또는 언론에 공개되어도 피해가 거의 발생하지 않는 일상적인 데이터 형태의 보안수준이 가장 낮은 'Official' 등급으로 분류한다.

으로 국민들에게도 혜택이 돌아갈 것이다.

3. 편익항목의 도출

공공분야 및 의료분야에서 민간 클라우드 도입 시, 기존에 참여가 제약되어있는 글로벌 CSPs에게 클라우드 서비스 제공 기회를 개방했을 경우, 국가사회경제적 차원에서의 편익이 무엇인지를 기존 문헌들의 내용을 검토하여 편익항목을 도출하였다. 앞서 공공분야 및 의료분야에 민간 클라우드 도입에 따른 편익 및 효과 등과 관련된 선행연구 검토 결과 ① 유연성 및 비용 효율성(Flexibility & Cost Effectiveness), ② 안정성(Stability), ③ 서비스 다양성(Service Diversity), ④ 혁신성(Innovativeness), ⑤ 기타 등 5가지 편익항목을 도출하였다.

4. 편익의 평가 및 측정

다음에서는 이론적 검토에서 도출된 각각의 편익 항목이 기존 국내 업체들만 참여하는 시장보다는 글로벌 CSPs까지 참여한 경쟁 환경에서 잘 달성될 수 있다는 것을 가능한 정량적으로 측정하여 제시하고자 한다.

(1) 유연성 및 비용 효율성(Flexibility & Cost Effectiveness)

‘유연성 및 비용 효율성’은 공공 및 의료 분야 민간 클라우드 도입에 있어 글로벌 CSPs가 참여가 자유로워짐에 따라 추가적으로 절감할 수 있는 비용을 의미한다. 여기에서 비용은 서비스 출시를 위한 시간과 노력을 포함한다.

글로벌 CSP들의 참여에 따라, 소프트웨어 및 장비 구입, 네트워크 구축 및 유지관리비, R&D 비용 등 기초투자에 얽매이지 않고 보다 효율적인 서비스 및 시스템으로 탄력적으로 이전 가능함으로써 절감할 수 있는 비용을 의미한다. 우리나라의 경우 선진국에 비해 특히 공공기관의 클라우드 서비스 도입 및 관련 기술개발이 지연되어 공공 클라우드 컴퓨팅 도입이 빨랐던 국가들에 비하여 서비스 측면에서의 격차가 존재한다. 클라우드

서비스 제공 경험이 많지 않은 국내 CSPs만 공공 및 의료분야의 서비스를 제공하는 환경의 경우, R&D 비용이 많이 소요될 것이다. 글로벌 CSPs의 경우, 다양한 서비스 제공 경험이 있기 때문에 다양한 유형의 서비스 제공에 따른 기본 틀이 세팅되어 있어 소프트웨어 및 장비, 네트워크 구축, 유지관리비, 클라우드 서비스 R&D를 위한 비용절감이 가능하다. 이를 통해 유연성 및 비용 효율성 증대 효과를 평가 및 측정하는 산식은 다음과 같이 도출하였다.

<p>■ 공공 및 의료 분야 글로벌 CSP들의 참여에 따른 유연성 및 비용 효율성 증대 효과</p> $= \{(\text{공공 분야 SW·ICT장비 구입비용} + \text{의료 분야 SW·ICT장비 구입비용}) + (\text{공공 클라우드 도입을 위한 R\&D 비용} + \text{의료 분야 클라우드 도입을 위한 R\&D 비용})\} \times \text{글로벌 CSPs 진입으로 인한 비용 절감 비율}$
--

산식에 포함하고 있는 각 지표는 다음과 같다. ‘SW·ICT 장비 구입비용’은 소프트웨어 및 장비, 네트워크 구축비용, 유지관리비용 등을 의미한다. ‘공공분야의 SW·ICT 장비 구입비용’은 과학기술정보통신부(2020.11)의 “2021년 공공부문 SW·ICT장비 구입비”에 근거하여 총 48,886억원을 적용하였다.¹²⁾ 2021년 공공부문 SW·ICT 장비 구입비는 SW 구축, SW 구매 및 ICT 장비로 구성되어 있다. SW 구축은 (1) 운영 및 유지관리 사업 2조 769억원(56.8%), (2) SW개발 사업 1조 2,722억원(34.8%) 등 총 36,557억원 적용하였다. SW 구매는 (1) 사무용SW 1,085억원(34.6%) (2) 보안SW 866억원(27.7%) 등 총 3,133억원을 적용하였다. ICT 장비는 (1) 컴퓨팅장비 6,833억원(70.2%) (2) 네트워크 장비 2,363억원(24.3%) 등 총 9,739억원이며 이중 방송장비 543억은 제외하고 9,196억원만 적용하였다. 이를 정리하면 다음과 같다.

12) 2021년 공공부문 SW·ICT장비 총 사업금액 예정치는 4조 9,429억원(전년 예정치 4조 7,890억원 대비 1,539억원, 3.2% 증가)이었다.

〈표 3〉 2021년 공공부문 SW·ICT장비 구입비

(단위: 억원)

구분		금액
공공부문 SW·ICT장비 구입비	SW 구축	36,557
	SW 구매	3,133
	ICT 장비*	9,196
계		48,886

* ICT 장비 비용은 방송장비 543억은 제외

※ 출처 : 과학기술정보통신부(2020.11), 2021년 공공부문 소프트웨어·정보통신기술장비·정보보호 수요예보 온라인 설명회 개최

‘의료분야의 SW·ICT 장비 구입비용’은 관련된 현황 자료가 없어, 공공분야의 비용을 기준으로 도출하였다. 공공분야의 경우, 1개 기관당 SW·ICT 장비 구입비용은 3.7억원이 소요되는 것으로 계산되었다.

〈표 4〉 공공분야 1개 기관당 SW·ICT 장비 구입비용

공공부문 SW·ICT 장비 구입비용(억원)	공공분야 기관수(개)	1개 기관당 SW·ICT 장비 구입비용(억원)
48,886	13,077	3.7

의료기관의 규모에 따라 비용의 차이가 있을 것이므로, 병원급(병상수 30인 이상, 종합병원은 100개 이상)은 공공분야 1개 기관당 SW·ICT 장비 구입비용의 100%를 적용하고, 의원급(병상수 30인 미만)은 30%를 적용하였다.

〈표 5〉 의료분야 1개 기관당 SW·ICT 장비 구입비용

구분	병원	의원
기관수(개)	3,680	62,996
1개 기관당 SW·ICT 장비 구입비용(억원)	3.7	1.12

‘클라우드 도입을 위한 R&D 비용’은 클라우드 산업 육성과 클라우드 도입 지원비용 등을 의미한다. 과학기술정보통신부(2020.11)는 산업계에서 필요로 하는 클라우드 원천 기술을 기업 주도로 개발할 수 있도록 지원하는 클라우드 연구개발(R&D) 예산으로 206억

원을 책정하였다. 이에 공공분야의 '클라우드 도입을 위한 R&D 비용'을 과학기술정보통신부의 "공공부문 클라우드 연구개발(R&D) 예산"에 근거하여 총 206억원을 적용하였다.

〈표 6〉 2021년 공공부문 클라우드 연구개발(R&D) 예산

(단위: 억원)	
구분	금액
클라우드 연구개발(R&D) 예산	206

※ 출처 : 과학기술정보통신부(2020.11), 2021년 공공부문 소프트웨어·정보통신기술장비·정보보호 수요예보 온라인 설명회 개최

이밖에 클라우드와 관련된 각종 차세대 IT 인프라 사업이나 스마트시티 사업 등 간접적으로 클라우드 투자에 들어가는 예산까지 합하면 규모는 더 커질 것이다.¹³⁾

'의료분야의 클라우드 도입을 위한 R&D 비용'은 관련된 현황 자료가 없어, 공공분야의 비용을 기준으로 도출하였다. 공공분야의 경우, 1개 기관당 클라우드 연구개발(R&D) 예산은 0.016억원이 소요되는 것으로 계산되었다.

〈표 7〉 공공분야 1개 기관당 클라우드 연구개발(R&D) 예산

공공부문 클라우드 연구개발(R&D) 예산(억원)	공공분야 기관수(개)	1개 기관당 클라우드 연구개발(R&D) 예산(억원)
206	13,077	0.016

의료기관의 규모별 비용은 차이가 있을 것이므로, 병원급(병상수 30인 이상, 종합병원은 100개 이상)은 공공분야 1개 기관당 SW·ICT 장비 구입비용의 100%를 적용하고, 의원급(병상수 30인 미만)은 30%를 적용하였다.

13) 이데일리, 정부, 데이터 경제 기반 '클라우드'에 내년 1,200억이상 투입(2020.12.29.), <https://www.edaily.co.kr/news/read?newsId=04355846626003440&mediaCodeNo=257&OutLnkChk=Y>

〈표 8〉 의료분야 1개 기관당 클라우드 연구개발(R&D) 예산

구분	병원	의원
기관수(개)	3,680	62,996
1개 기관당 클라우드 연구개발(R&D) 예산(억원)	0.016	0.005

마지막으로 글로벌 CSPs 진입으로 인한 비용 절감 효과를 도출하기 위한 시나리오는 다음과 같이 가정하였다. 글로벌 CSPs들의 경우, 다양한 서비스 제공 경험이 있기 때문에 다양한 유형의 서비스 제공에 따른 기본 틀이 세팅되어 있어 소프트웨어 및 장비, 네트워크 구축, 유지관리비, 클라우드 서비스 R&D를 위한 비용절감이 가능할 것이다. 다만, 공공 및 의료분야에서 ‘글로벌 CSPs 진입으로 인한 비용 절감 효과’는 현재로서는 알 수 없으므로, 10%를 기본 가정으로 하고 30%, 50%를 절감할 수 있다고 가정한 민감도분석을 통한 결과 제시하였다.

(2) 안정성(Stability)

‘안정성’은 공공 및 의료 분야 민간 클라우드 도입에 있어 글로벌 CSP들이 참여가 자유로워짐에 따라 추가적으로 확보할 수 있는 서비스 제공에 따른 생산성 손실의 최소화 와 보안 등의 문제 발생시 소요되는 비용의 절감을 의미한다. 서비스 운영 및 보안 양 측면에서 안정성을 의미하며, 문제 발생시 소요되는 비용은 피해규모와 피해 복구에 소요되는 시간 및 노력을 포함한다.

공공 및 의료분야를 대상으로 국내 CSPs가 제공하는 서비스는 아직 그 수가 많지 않기 때문에 기관수요에 맞는 서비스를 새로 개발할 필요가 있다. 이러한 서비스들이 안정화되기까지는 시간이 소요될 수 있으므로 서비스 운영의 불안정성이 존재한다. 글로벌 CSPs의 경우, 이미 여러 나라에서 다양한 분야 및 유형의 서비스를 제공한 경험이 많기 때문에 클라우드 서비스 제공이 국내 CSPs보다 안정적이다. 클라우드의 잠재력을 활용하기 위해서는 높은 수준의 성숙도가 필요하므로, 일반적으로 경험 많은 기업이 유리할 수밖에 없다. 글로벌 CSPs의 진입을 저해하는 가장 큰 이유로 보안상의 문제를 들고 있으나, 오히려 민간의 경우 보안을 위해 글로벌 CSPs들의 클라우드 서비스를 이용하고 있

는 경우가 많다. 실제로 규모의 경제의 이점을 활용하여 글로벌 CSPs가 더 나은 사이버 보안을 위해 기술 및 인적 역량에 대한 투자 자금을 조달할 가능성이 높기 때문에 보안 안정성이 높을 것으로 판단된다. IBM Security와 Ponemon Institute가 발표한 「2020년 데이터 유출 비용 보고서(2020 Cost of a Data Breach Report)」에 따르면, 데이터 유출 기업 평균 피해액은 386만 달러(45억 9천만원)로 전년 대비 약 1.5% 감소한 반면, 한국을 포함한 12개국의 평균 피해액은 증가한 것으로 나타났다. 글로벌 평균 피해액 감소에 기여한 요인은 보안 자동화 및 침해 사고 대응 프로세스를 갖춘 기업·업종 증가, GDPR 안정화, 사이버 보험 등으로, 한국은 다른 선진국에 비해 이에 대한 대비가 평균에 못 미치는 것으로 해석 가능하다. 이를 통해 안정성 증대 효과를 평가 및 측정하는 산식은 다음과 같이 도출할 수 있다.

■ 공공 및 의료 분야 글로벌 CSP들의 참여에 따른 안정성 증대 효과

$$= \{ (\text{공공 분야 클라우드 서비스 중단에 따른 사회적 손실비용} \times \text{공공 분야 클라우드 서비스 중단발생건수}) + (\text{의료 분야 클라우드 서비스 중단에 따른 사회적 손실비용} \times \text{의료 분야 클라우드 서비스 중단발생건수}) \} \times \text{글로벌 CSPs 진입으로 인한 서비스 중단 피해복구에 소요되는 비용의 감소 비율}$$

산식에 포함하고 있는 각 지표는 다음과 같다. 클라우드 서비스 중단에 따른 사회적 손실비용을 의미한다. 그러나 ‘클라우드 서비스 중단에 따른 사회적 손실비용’과 관련된 현황 자료가 없어, IBM(2020)의 2020년 데이터 유출 비용 보고서의 “한국의 데이터 유출 기업 평균 피해액”을 근거하여 34.5억원(312만 달러, 21.2.18, 하나은행 기준)을 적용하였다. 데이터 유출 평균 비용을 계산하기 위해 기업에서 지출한 데이터와 관련된 직·간접 비용을 모두 수집하여 활동 기준 원가 계산이라는 회계 방법을 사용하여 4가지 핵심 사항인 ① 영업 손실 ② 탐지 및 보안 강화 ③ 사후 대응 ④ 고지 및 통지 비용을 계산하였다. 데이터 유출 총비용 중 영역별 비중은 ① 영업 손실 비용(39.4%) ② 탐지 및 보안 강화 비용(28.8%) ③ 사후 대응 비용(25.6%) ④ 고지 및 통지 비용(6.2%)의 순서이다.

‘클라우드 서비스 중단 발생건수’는 관련 현황자료가 없어, 공공분야의 경우 행정안전부의 김경진 의원실(2018)과 소병훈 의원실(2019)의 제출자료에 근거하여 “최근 5년간

(2014~2018) 공공기관의 개인정보유출신고 평균 기관수” 6개를 적용하였다.

〈표 9〉 공공기관 개인정보보호법에 따른 개인정보유출신고현황

구분	기관수(개)	신고규모(건)	비고
2014	4	1,650,804	김경진 의원
2015	3	130,036	김경진 의원
2016	-	-	김경진 의원
2017	3	68,757	김경진 의원
2018	14	79,000	소병훈 의원

※ 자료 : 김경진의원실(2018), 소병훈 의원실(2019), 행정안전부 제출자료

‘의료분야의 클라우드 서비스 중단발생건수’는 클라우드 서비스 중단 발생건수를 기준으로 ‘서비스 중단비율’을 도출하여 계산하였다. 공공분야의 경우, 총 13,077개 기관 중 6개 기관이 클라우드 서비스 중단이 발생한 것으로 하였으므로 연간 ‘서비스 중단비율’은 0.05%이다. 의료분야의 경우, 총 66,676개이므로 ‘서비스 중단비율’은 0.05%를 적용하면 ‘의료분야 클라우드 서비스 중단발생건수’는 30.6건이다.

‘글로벌 CSPs 진입으로 인한 서비스 중단 피해복구에 소요되는 비용의 감소 비율’ 역시 관련 현황자료가 없어, IBM(2020)의 2020년 데이터 유출 비용 보고서의 “국가 또는 데이터 유출 식별 및 봉쇄에 걸리는 평균시간”을 근거하여 계산하였다. 데이터 유출 수명 주기는 데이터 유출을 감지한 후 식별(identify)하고 봉쇄(contain)하기까지 걸리는 시간으로, 한국의 경우 식별 223일, 방지 78일, 총 301일로 글로벌 평균 식별 207일, 방지 73일, 총 280일에 비해 21일이 더 소요되고 있다. 글로벌 CSPs 진입으로 데이터 유출을 감지한 후 식별하고 봉쇄하기까지 걸리는 복구 소요 시간을 21일 절감할 수 있을 것이다. 한국의 데이터 유출 수명 주기 301일 중 21일을 단축할 수 있으므로, ‘글로벌 CSPs 진입으로 인한 서비스 중단 피해복구에 소요되는 비용의 감소 비율’을 7.0%로 계산하였다.

(3) 서비스 다양성(Service Diversity)

‘서비스 다양성’은 공공 및 의료 분야 민간 클라우드 도입에 있어 글로벌 CSP들의 참여가 자유로워짐에 따라 국내 CSP들이 제공하지 못하는 다양한 클라우드 서비스를 활용함으로써 창출해 낼 수 있는 국가사회경제적 편익을 의미한다. 다양한 클라우드 서비스를 활용함으로써 생산성을 제고시킬 수 있으며 이에 따라 부가가치도 함께 향상될 것이다.

분야별 및 유형별 클라우드 서비스 도입 목적에 따른 효과와 함께, 다양한 서비스 활용에 따른 확장성 증가 등의 간접편익을 포함한다. 가천대학교 인공지능·빅데이터 정책연구센터(2020)의 “클라우드 컴퓨팅 산업 발전을 위한 바람직한 법제 정립 방안” 연구를 위한 설문조사 결과, 공공기관 이용자들의 민간 클라우드 이용목적으로 ‘맞춤형 서비스, 특화된 서비스, 첨단 신기술(AI, 빅데이터) 등 다양한 부가 서비스를 이용하고 싶어서’가 1위로 나타났다.

〈표 10〉 민간 클라우드 이용이유

구분	반응		케이스 중%
	N	퍼센트	
정부의 민간 클라우드 이용 장려 정책을 따라	14	16.1%	48.3%
정부의 G-클라우드에 원하는 서비스를 충분히 제공하지 못하기 때문에	9	10.3%	31.0%
비용절감	19	21.8%	65.5%
보안성 강화	11	12.6%	37.9%
맞춤형 서비스, 특화된 서비스, 첨단 신기술(AI, 빅데이터) 등 다양한 부가서비스를 이용하고 싶어서	24	27.6%	82.8%
충분한 서버용량을 활용하고 싶어서	6	6.9%	20.7%
기타	4	4.6%	13.8%
전체	87	100.0%	300.0%

이를 통해 서비스 다양성 증대 효과를 평가 및 측정하는 산식은 다음과 같이 도출할 수 있다.

■ 공공 및 의료 분야 글로벌 CSP들의 참여에 따른 서비스 다양성 증대 효과
 = (공공 분야 클라우드 서비스 활용에 따른 국가사회경제적 편익(부가가치 창출) + 의료 분야 클라우드 서비스 활용에 따른 국가사회경제적 편익(부가가치 창출)) × 글로벌 CSPs 진입으로 인한 부가가치 창출 증가 비율

산식에 포함하고 있는 각 지표는 다음과 같다. ‘클라우드 서비스 활용에 따른 국가사회경제적 편익(부가가치 창출)’과 관련된 현황 자료가 없어, 통계청(2019)의 광업제조업 조사의 “사업체수 및 부가가치(10명 이상)”에 근거하여 ‘사업체당 부가가치액’을 계산하여 79.9억원을 적용하였다.

〈표 11〉 사업체당 부가가치액

사업체수(개)	부가가치액(억원)	사업체당 부가가치액(억원)
69,975	5,593,068	79.9

※ 출처 : 통계청(2019), 광업제조업 조사

의료기관의 규모별로 소요 비용은 차이가 있을 것이므로, 병원급(병상수 30인 이상, 종합병원은 100개 이상)은 공공분야 1개 기관당 SW·ICT 장비 구입비용의 100%를 적용하고, 의원급(병상수 30인 미만)은 30%를 적용하였다.

〈표 12〉 의료분야 1개 기관당 부가가치액

구분	병원	의원
기관수(개)	3,680	62,996
1개 기관당 부가가치액(억원)	79.9	24.0

마지막으로 글로벌 CSPs 진입으로 인한 부가가치 창출 증가 비율을 도출하기 위한 시나리오는 다음과 같이 가정하였다. 국내 CSPs에 비해 글로벌 CSPs의 서비스 개수가 압도적으로 많기 때문에, 다양한 문제에 대해 많은 대안 서비스를 제공할 수 있으며, 상황에 따른 유용한 정책수단을 제공할 수 있으므로 국가사회경제적으로 부가가치 창출 증가가 가능할 것이다. 국내 CSPs와 글로벌 CSPs 각각 4개사에서 제공하는 서비스 개수를 비교한 결과 글로벌은 16,624개인 반면, 국내는 221개로 글로벌의 1.3% 수준으로 나타났다.

〈표 13〉 글로벌 주요 CSPs 대비 국내 CSPs 서비스 수 비교(개)

기업명		자체 제공 서비스 수	마켓 플레이스 서비스 수	
국외	AWS	135	4,044	
	Google	64	1,186	
	IBM	197	74	
	MS	163	10,761	
	소계	559	16,065	
국내	A사	민간	43	60
		공공	16	21
	B사		65	-
	C사	민간	4	-
		공공	2	-
	D사		10	-
	소계		140	81

※출처: NIA 공공클라우드지원센터, 한국IT 서비스산업협회(2018) 재인용

다양한 서비스 활용에 따른 확장성 증가에 따른 편익을 창출하기 위해서도 글로벌 CSP들이 참여하는 것이 유리할 것이다. 다만, 공공 및 의료분야에서 ‘글로벌 CSPs 진입으로 인한 부가가치 창출 증가 비율’은 현재로서는 알 수 없으므로, 1%를 기본 가정으로 하고 3%, 5%를 절감할 수 있다고 가정한 민감도분석을 통한 결과 제시하였다.

(4) 혁신성(Innovativeness)

‘혁신성’은 공공 및 의료 분야 민간 클라우드 도입에 있어 글로벌 CSPs의 참여가 자유로워짐에 따라 새로운 서비스의 개발 및 신규 기업 참여의 증대 등 국가사회경제 차원의 혁신 수준을 의미한다. 이는 융합 소프트웨어 등 활용 여지가 높아지는 것을 포함한다.

연구 개발에 상당한 리소스를 할당할 수 있는 능력으로 인해 대규모 클라우드 제공 업체인 글로벌 CSP들은 최신의 혁신적인 제품과 기술의 사용 및 제공이 가능하다. 다만, 공공 및 의료분야의 서비스를 국내 CSPs에게 유리하도록 한다면, 글로벌 CSPs 플랫폼을 사용하여 해외 시장의 진출을 꿈꾸는 국내 스타트업들에게 부정적 영향 끼칠 가능성이 존재한다. 이를 통해 혁신성 증대 효과를 평가 및 측정하는 산식은 다음과 같이 도출할 수 있다.

■ 공공 및 의료 분야 글로벌 CSP들의 참여에 따른 혁신성 증대 효과

$$= (\text{클라우드 서비스의 창출 가치} \times \text{새로운 서비스 개발 증가율}) + (\text{클라우드 서비스의 창출 가치} \times \text{신규 진입 기업의 증가율} \times \text{기업의 서비스 수})$$

산식에 포함하고 있는 각 지표는 다음과 같다. ‘클라우드 서비스의 창출 가치’와 관련된 현황 자료가 없고, 대응치로 사용할 만한 통계자료를 찾지 못하였다. ‘클라우드 서비스의 창출 가치’는 혁신적인 클라우드 서비스 개발 및 사용으로 발생가능한 국가사회경제적 편익에 대한 것이어야 하며, 1개 서비스당 가치가 도출되어야 편익추정이 쉬워질 것이다.

새로운 서비스 개발 가능성 증가율, 신규 진입 기업의 증가율, 기업의 서비스 수 역시 관련 현황 자료가 없고, 대응치로 사용할 만한 통계자료를 찾지 못하였다. ‘새로운 서비스 개발 가능성 증가율’은 글로벌 CSPs의 참여에 따라 새로운 클라우드 서비스 개발의 증가가 얼마나 될 것인가에 대한 것이다. ‘신규 진입 기업의 증가율’은 글로벌 CSP들의 참여에 따라 이미 글로벌 CSPs의 클라우드 서비스를 이용하고 있는 중소기업 및 스타트업들이 향후 공공분야 및 의료 분야의 클라우드 서비스 제공을 위해 얼마나 진출 및 확장할 것인가에 대한 것이다. ‘기업의 서비스 수’는 공공분야 및 의료 분야의 클라우드 서비스 제공을 위해 신규 진입 및 확장하고자 하는 기업들이 몇 개의 서비스를 평균적으로 제공할 것인가에 대한 것이다.

(5) 기타: 무역 및 경쟁에 미치는 영향

타 국가들과의 협력을 통해 WTO 협정, OECD 지침 등 국제규범 및 협정의 내용을 충실히 이행하고, 국내의 규제를 국제규범 및 기준에 최대한 일치시킬 필요가 있다. 국가간 상이하고 중복적인 규제로 인해 발생하는 문제를 해결하여 무역과 투자에 대한 장애를 제거할 필요가 있다.

CSAP는 한-미 FTA 규정과의 충돌가능성이 존재한다. 글로벌 클라우드가 공공부문에 진출하기 위해서는 원칙적으로 데이터의 물리적 위치 및 물리적 망분리 요건을 충족하도록 요구하고 있다. 이는 공공 부문의 데이터를 미국 클라우드 서비스 제공자들이 제공하

는 클라우드 서비스로의 이전을 제한하는 것을 의미한다. 따라서 한-미 FTA 제15.8조 (Cross-Border Information Flows)에 규정된 국경 간 정보 흐름에 관하여 불필요한 장벽을 부과하거나 유지하는 것을 자제하도록 노력해야 할 의무를 다하지 못한 것이라는 주장도 가능하다.

향후 한-미 FTA의 재협상을 요구하거나 통상무역법에 따른 조치를 발동하는 등 대응 조치를 취할 가능성 존재한다. 미국 정부가 무역장벽 보고서에 기재된 내용 중에 미국 기업의 경제 활동에 심각한 피해를 끼칠 수 있는 항목이 있다고 보는 경우, 이와 관련하여 향후에 한-미 FTA의 재협상을 요구하거나 수입규제 조치와 같은 통상무역법에 따른 조치를 발동하는 등 적극적인 대응조치를 취할 가능성도 완전히 배제할 수는 없다.

V. 평가 및 측정 결과

본 연구에서 도출한 공공 및 의료 분야 클라우드 서비스 도입의 사회경제적 편익은 연간 공공분야 15,375.4억원 + α , 의료 분야 26,596.6억원 + α 로 총 41,972억원 + 2α 이다. 이를 정리하면, 다음 <표 20>과 같다.

<표 20> 공공 및 의료 분야 클라우드 서비스 도입의 사회경제적 편익

구분	항목	금액(억원)
공공	글로벌 CSP들의 참여에 따른 유연성 및 비용 효율성 증대 효과	4,909
	글로벌 CSP들의 참여에 따른 안정성 증대 효과	14.4
	글로벌 CSP들의 참여에 따른 서비스 다양성 증대 효과	10,452
	공공 및 의료 분야 글로벌 CSP들의 참여에 따른 혁신성 증대 효과	α
	소계	$15,375.4 + \alpha$
의료	글로벌 CSP들의 참여에 따른 유연성 및 비용 효율성 증대 효과	8,476
	글로벌 CSP들의 참여에 따른 안정성 증대 효과	73.6
	글로벌 CSP들의 참여에 따른 서비스 다양성 증대 효과	18,047
	공공 및 의료 분야 글로벌 CSP들의 참여에 따른 혁신성 증대 효과	α
	소계	$26,596.6 + \alpha$
계		$41,972.0 + 2\alpha$

1. 유연성 및 비용 효율성(Flexibility & Cost Effectiveness)

공공 및 의료 분야 글로벌 CSP들의 참여에 따른 유연성 및 비용 효율성 증대 효과는 연간 13,385억원으로 평가추정되었다. 다만, 글로벌 CSPs 진입으로 인한 비용 절감 효과를 10%로 가정하였다.

■ 공공 및 의료 분야 글로벌 CSP들의 참여에 따른 유연성 및 비용 효율성 증대 효과
 = {(공공 분야 SW·ICT장비 구입비용 + 의료 분야 SW·ICT장비 구입비용) + (공공 클라우드 도입을 위한 R&D 비용 + 의료 분야 클라우드 도입을 위한 R&D 비용)} × 글로벌 CSPs 진입으로 인한 비용 절감 비율
 = {(48,886억원 + 84,407억원) + (206억원 + 356억원)} × 10%
 = 13,385억원

〈표 14〉 공공 및 의료 분야 글로벌 CSP들의 참여에 따른 유연성 및 비용 효율성 증대 효과

구분	항목	금액(억원)
공공	SW·ICT 장비 구입비용	48,886
	클라우드 도입을 위한 R&D 비용	206
	글로벌 CSPs 진입으로 인한 비용 절감 비율	10%
	소계	4,909
의료	SW·ICT 장비 구입비용	84,407
	클라우드 도입을 위한 R&D 비용	356
	글로벌 CSPs 진입으로 인한 비용 절감 비율	10%
	소계	8,476
계		13,385

글로벌 CSPs 진입으로 인한 비용 절감 효과를 30%로 가정하는 경우는 연간 40,156억원, 50%인 경우는 66,927억원으로 추정할 수 있다.

〈표 15〉 공공 및 의료 분야 글로벌 CSP들의 참여에 따른 유연성 및 비용 효율성 증대 효과 민감도 분석

(단위 : 억원)

절감 비율	공공	의료	계
10%	4,909	8,476	13,385
30%	14,728	25,429	40,156
50%	24,546	42,381	66,927

2. 안정성(Stability)

공공 및 의료 분야 글로벌 CSP들의 참여에 따른 안정성 증대 효과는 연간 88.1억원으로 평가추정되었다.

<p>■ 공공 및 의료 분야 글로벌 CSP들의 참여에 따른 안정성 증대 효과</p> <p>= {(공공 분야 클라우드 서비스 중단에 따른 사회적 손실비용 × 공공 분야 클라우드 서비스 중단발생건수) + (의료 분야 클라우드 서비스 중단에 따른 사회적 손실비용 × 의료 분야 클라우드 서비스 중단발생건수)} × 글로벌 CSPs 진입으로 인한 서비스 중단 피해복구에 소요되는 비용의 감소 비율</p> <p>= { (34.5억원 × 6건) + (34.5억원 × 30.6건) } × 7.0%</p> <p>= 88.1억원</p>

국가보안 및 개인정보의 해외 유출 등 보안이나 위험발생의 책임 소재에 대한 부담을 우려하더라도, 계약을 잘 맺는다면 문제가 발생 시 이에 대한 대응능력이 더 나을 것이다. 국내 기업과 차별을 두어서는 안 되겠지만, 미국 등 해외 선진국은 오랜 기간 기업 활동에 있어 징벌적 손해 배상 제도 등 자기책임제도가 정착되어 있기 때문에 오히려 문제 대응능력 및 책임성은 국내 업체보다는 더 나을 수 있다.

〈표 16〉 공공 및 의료 분야 글로벌 CSP들의 참여에 따른 안정성 증대 효과

구분	항목	금액(억원)
공공	클라우드 서비스 중단에 따른 사회적 손실비용	34.5
	클라우드 서비스 중단발생건수	6
	글로벌 CSPs 진입으로 인한 서비스 중단 피해복구에 소요되는 비용의 감소 비율	7.0%
	소계	14.4
의료	클라우드 서비스 중단에 따른 사회적 손실비용	34.5
	클라우드 서비스 중단발생건수	30.6
	글로벌 CSPs 진입으로 인한 서비스 중단 피해복구에 소요되는 비용의 감소 비율	7.0%
	소계	73.6
계		88.1

한편, 데이터의 중요도에 따른 정보자원 등급제를 실시하여 민간 클라우드를 활용한다면 보안상의 문제는 논란의 영역에서 벗어날 수 있다. 영국 내각사무처는 공공기관의 클라우드 도입을 지원하기 위해 기존에 6단계로 분류되어 있던 데이터 보안 분류체계를 3단계로 간소화한 바 있다. 영국은 데이터 보안 분류체계를 정비하면서 분류대상 데이터의 90% 이상이 ‘Official’로 분류될 수 있도록 고려하여 기준을 수립했으며, 실제로 공공데이터 대부분은(93%) 가장 낮은 수준인 ‘Official’등급으로 분류하고 있다.

〈표 17〉 영국 정부의 데이터 보안 분류체계

변경전	변경후
일급 기밀 정보(Too Secret)	일급 기밀 정보(Too Secret)
중요 기밀 정보(Secret)	중요 기밀 정보(Secret)
기밀 정보(Confidential)	공공 데이터(Official)
접근 제한 정보(Restricted)	
보호 정보(Protect)	
비 기밀 정보(unclassified)	

※ 출처: 삼정 KPMG 경제연구원(2016), 국내 클라우드 도입 이슈: 주요국 관련 정책을 중심으로

3. 서비스 다양성(Service Diversity)

공공 및 의료 분야 글로벌 CSP들의 참여에 따른 서비스 다양성 증대 효과는 연간 28,500억원으로 평가추정되었다. 다만, 글로벌 CSPs 진입으로 인한 부가가치 창출 증가 비율을 1%로 가정하였다.

<ul style="list-style-type: none"> ■ 공공 및 의료 분야 글로벌 CSP들의 참여에 따른 서비스 다양성 증대 효과 = (공공 분야 클라우드 서비스 활용에 따른 국가사회경제적 편익(부가가치 창출) + 의료 분야 클라우드 서비스 활용에 따른 국가사회경제적 편익(부가가치 창출)) × 글로벌 CSPs 진입으로 인한 부가가치 창출 증가 비율 = (10,452억원 + 18,047억원) × 1% = 28,500억원

〈표 18〉 공공 및 의료 분야 글로벌 CSP들의 참여에 따른 서비스 다양성 증대 효과

구분	항목	금액(억원)
공공	클라우드 서비스 활용에 따른 국가사회경제적 편익(부가가치)	1,045,238
	글로벌 CSPs 진입으로 인한 부가가치 창출 증가 비율	1%
	소계	10,452
의료	클라우드 서비스 활용에 따른 국가사회경제적 편익(부가가치)	1,804,713
	글로벌 CSPs 진입으로 인한 부가가치 창출 증가 비율	1%
	소계	18,047
계		28,500

글로벌 CSPs 진입으로 인한 부가가치 창출 증가 비율을 3%로 가정하는 경우는 연간 85,499억원, 5%인 경우는 142,498억원으로 추정할 수 있다.

〈표 19〉 공공 및 의료 분야 글로벌 CSP들의 참여에 따른 서비스 다양성 증대 효과 민감도 분석

(단위 : 억원)

절감 비율	공공	의료	계
1%	10,452	18,047	28,500
3%	31,357	54,141	85,499
5%	52,262	90,236	142,498

4. 혁신성(Innovativeness)

공공 및 의료 분야 글로벌 CSP들의 참여에 따른 혁신성 증대 효과는 관련 지표들의 현황자료 및 적절한 대응치가 없어, 평가 및 측정결과를 화폐화하지 못하였다. 그러나 글로벌 클라우드에 익숙한 민간부문과의 상호호환성 증가에 따른 민간부문의 편익과 기회 증진에 대한 편익이 발생가능할 것이다. 국내 중소기업 및 스타트업의 경우 이미 글로벌 CSP들의 클라우드 서비스를 이용하고 있는 경우가 많기 때문에 향후 공공분야 및 의료분야의 클라우드 서비스 제공을 위해 진출 및 확장이 어려울 것이다. 민간은 현재와 같이 지속적으로 글로벌 클라우드를 이용하고, 공공 및 의료분야는 현재와 같은 진입의 제약이 있어 국내 클라우드 서비스만 이용하는 경우 격차가 발생할 수 있어, 나중에 협업 시 하향 평준화의 우려가 존재한다.

VI. 결론

본 논문은 현행 CSAP가 진입규제로 작용함으로써 국가사회경제적으로 기회비용을 증대시키고 있음을 입증하는 것을 목적으로 한다. 이를 위하여 CSAP를 완화/개선했을 경우 발생하는 사회경제적 편익을 평가 및 측정하였다. 특히, 공공 및 의료 분야에 글로벌 클라우드 서비스 제공업체(CSPs)에게 개방했을 때의 실익을 확인하였다.

평가 및 측정 결과 공공분야 및 의료분야에서 클라우드 서비스가 도입될 경우 발생할 사회경제적 편익은, 편익의 과대계상을 예방하기 위해 가능한 최소치를 사용하였음에도 불구하고 총 41,972억원 + 2a으로 나타났다. 즉, 유연성 및 비용 효율성(Flexibility & Cost Effectiveness), 안정성(Stability), 서비스 다양성(Service Diversity), 혁신성(Innovativeness) 등의 차원에서 편익이 발생하는 것을 확인하였다. 이는 곧 현행 CSAP로 인해 글로벌 CSPs이 공공분야 및 의료분야에서 클라우드 서비스를 제공하지 못함으로써 발생하고 있는 사회경제적 기회비용을 의미한다. 따라서 공공분야 및 의료분야에서 클라우드 서비스 진출의 진입규제로 작용하고 있는 CSAP 제도를 완화 혹은 개선할 필요가 있다는 정책적 함의를 제공하고 있다.

다만 본 연구에서는 기존의 공공분야 및 의료분야 클라우드 서비스 도입의 사회경제적 편익 분석은 관련 지표의 이론적 연구나 실제 사례가 없어 많은 경우 대응치를 활용할 수밖에 없었다. 그렇기 때문에 편익추정에 상당한 오차가 있을 수밖에 없다는 한계가 남아 있다.

그럼에도 불구하고 본 연구는 공공 및 의료 분야 클라우드 서비스 도입의 사회경제적 편익 분석과 관련된 연구가 부재한 상황에서 정량적 효과의 추정을 시도해 보았다는 점에서 의의가 있다. 또한 본 연구는 결국 현행 CSAP가 글로벌 클라우드 서비스 제공 기업들(CSPs)에게 진입규제로 작용하고 있고, 이러한 진입규제는 막대한 사회경제적 기회비용을 초래한다는 것을 확인하였다는 점에서 의의가 있다.

향후 본 연구에서 제시한 모델의 구성과 측정지표 등에 대한 활발한 논의가 이루어져, 위 한계들을 극복할 수 있는 방법론상의 보강과 정교한 분석과정을 적용한 보다 적절한 연구가 수행되기를 기대한다.

참고문헌

- 과학기술정보통신부, 2021년 공공부문 소프트웨어·정보통신기술장비·정보보호 수요예보 온라인 설명회, 2020.
- 대한민국과 미합중국 간의 자유무역협정.
- 명승환 외, 「ICT 규제 이슈와 쟁점: 공공클라우드를 중심으로」, 『2019 한국정책학회 하계학술대회 발표논문집』, 한국정책학회 하계학술대회, 2019, pp.23-54.
- 삼정KPMG경제연구원, 『국내 클라우드 도입이슈 분석:주요국 관련 정책을 중심으로』, 삼정KPMG 경제연구원, 2016.
- IBM, 『2020데이터 유출 비용 보고서』, 2020.
- 한국IT 서비스산업협회, 『공공기관의 민간 클라우드 활용 장애요인 분석·연구』, 과학기술정보통신부, 2018.
- Callejas, J. T., Flores & Dumitriu, P., “Managing cloud computing services in the United Nations system”, *report of the Joint Inspection Unit*, 2019.
- Cypryański, J., “Rozwój zastosowań chmury obliczeniowej w administracji publicznej-prognozy, bariery, korzyści”, *Roczniki Kolegium Analiz Ekonomicznych/Szkoła Główna Handlowa*, 2013, pp.79-90.
- FedRAMP, FedRAMP SECURITY ASSESSMENT FRAMEWORK, Version 2.4, 2017.
- Nastic, S., et al, “Governing elastic IoT cloud systems under uncertainty”, *2015 IEEE 7th International Conference on Cloud Computing Technology and Science(CloudCom)*, IEEE, 2015, pp.131-138.
- OECD, *Cloud computing: The concept, impacts and the role of government policy*, 2014.
- Pub, F. I. P. S., “Standards for security categorization of federal information and information systems”, *NIST FIPS 199*, 2004.
- Rashmi, R. K., “A New Gen IoT Cloud Platform Benefits and Challenges”, *International Journal of Advanced Science and Technology*, 29(7), 2020,

pp.619-622.

Suciu, G., et al, "M2M remote telemetry and cloud IoT big data processing in viticulture", *2015 International Wireless Communications and Mobile Computing Conference(IWCMC)*, IEEE, 2015, pp.1171-1121.

Taherkordi, A. and Eliassen, F., "Scalable modeling of cloud-based IoT services for smart cities", *2016 IEEE International Conference on Pervasive Computing and Communication Workshops(PerCom Workshops)*, IEEE, 2016, pp.1-6.

Truong, H. L. and Dustdar, S., "Principles for engineering IoT cloud systems", *IEEE Cloud Computing*, 2(2), 2015, pp.68-76.

United States Trade Representative, 2020 National Trade Estimate Report on Foreign Trade Barriers, 2020.

Socio-Economic Benefits Analysis of Improvement of Cloud Security Certification System (CSAP)

Su-Ah Lee, Shinhoi Heo, Tae-Yun Kim

The purpose of this paper is to prove that the current CSAP acts as an entry regulation, increasing the opportunity cost in the national socio-economic environment. To this end, the socio-economic benefits that arise from improving CSAP were evaluated and measured. In particular, it was intended to confirm the practical benefits of opening to global cloud service providers (CSPs) in the public and medical fields. The socio-economic benefits of introducing cloud services in the public and medical sectors were evaluated and measured in terms of flexibility & cost efficiency, stability, service diversity, and innovation.

As a result of evaluation and measurement, the total socio-economic benefit that would occur when cloud services were introduced in the public and medical fields was 4,197 billion won + 2 α . However, there were no theoretical studies or practical examples of related indicators in the analysis of the socioeconomic benefits of introducing cloud services in the public and medical fields, so a proxy had to be used. As a result, there remains a limitation that there is inevitably an error in estimating benefits.

Nevertheless, this study is significant in that it attempted to estimate the quantitative effect in the absence of studies related to the socio-economic benefit analysis of the introduction of cloud services in the public and medical sectors. In addition, this study shows that the current CSAP is acting as an entry regulation for global CSPs, resulting in socio-economic opportunity costs.

Keywords: Regulation, Entry Regulation, Cost-benefit Analysis, Cloud, Cloud Security Certification System (CSAP)