

본 문서는 영문 리포트의 번역본이며, 번역본과 영문본 간 불일치 시 영문본이 우선합니다.



사단법인 디지털산업정책협회를 위한 보고서

한국 클라우드 서비스의 경제적 영향과 역동성

데이비드 아베카시스(David Abecassis), 마이클 켄데(Michael Kende),
디온 테오(Dion Teo), 제이 리(Jay Lee), 라이언 테이(Ryan Tay)

2023년 3월

참조번호: 8865878839-21

목차

0	요약	1
1	소개	7
2	클라우드 서비스 개요	8
2.1	클라우드 컴퓨팅은 인터넷을 통한 퍼블릭, 프라이빗, 하이브리드 클라우드를 포함한 아키텍처 기반 온디맨드 컴퓨팅 서비스를 제공한다	8
2.2	클라우드 서비스는 다양한 고객 요구를 충족하기 위해 폭넓은 서비스를 제공하며 클라우드 서비스 유형의 경계를 허물며 끊임없이 진화하는 제품들을 출시한다	10
2.3	클라우드 서비스는 경제 효율성을 향상시키고 스타트업의 성장을 촉진하며 IT 에너지 효율성을 향상시킨다	15
3	클라우드 서비스의 공급 환경	21
3.1	클라우드 서비스 가치 사슬은 복잡하며 부동산 개발업체로부터 애플리케이션 제공업체에 이르는 이해관계자를 포함한다	21
3.2	한국은 다양한 CSP 들의 활동에 따라 활기찬 공급 환경을 갖추고 있다	23
3.3	클라우드 공급 측면에서 주요 글로벌 트렌드들을 보면 사용고객들이 클라우드 서비스 업체들의 경쟁적이고 기술중심적 특성으로 인해 지속적인 혁신 혜택을 누리고 있다는 것을 알 수 있다	28
4	한국 클라우드 서비스의 성장 잠재력	33
4.1	한국은 클라우드 도입에 유리한 조건을 갖춘 디지털 선진국 중 하나다	33
4.2	그러나 한국의 클라우드 도입은 다른 국가에 비해 저개발 되었기 때문에 모든 CSP가 강력한 성장 잠재력을 가진다	35
4.3	기술 격차, 보안, 비용 문제, 제한적 규제 등이 한국에서 클라우드 도입의 장애요소로 작용하고 있다	37
4.4	이제까지의 정부 지원 정책들은 이러한 장애요소들을 줄이고 국내 클라우드 도입을 확산하는 촉매제 역할을 할 수 있을 것으로 보인다	41
4.5	한국의 클라우드 서비스 산업은 2022년 5조 2,000억 원에서 2027년 10조 9,000억 원으로 성장할 것으로 예상된다	42
5	한국 시장에서 클라우드 서비스의 경제적 영향	45
5.1	클라우드 도입으로 한국 조직은 효율성과 경제 전반의 생산성을 높일 수 있다	45
5.2	한국은 클라우드 도입을 통해 디지털 혁신과 디지털 네이티브 스타트업의 성장을 촉진해 디지털 경제 잠재력을 최대로 발휘할 수 있다	48
5.3	연구에 따르면 클라우드 지출은 GDP에 승수효과를 가져올 수 있다. 한국의	

클라우드 서비스 산업은 향후 5 년간 62 조 2,000 억 원의 GDP 창출을 예상한다	49
5.4 클라우드 서비스 확산은 지속가능성과 넷제로(Net Zero) 달성도 촉진할 수 있다	52
6 한국 클라우드 서비스의 성장 촉진을 위해 필요한 지원 정책과 규제 환경	54
6.1 전 세계의 규제 당국은 아직 미성숙한 산업에 새로운 클라우드 관련 규정을 부과하기보다는 클라우드 도입 장벽을 줄이는 데 주력하고 있다	54
6.2 클라우드 서비스에 대한 규제나 정책 도구는 신중하게 고려해야 한다	58
6.3 클라우드 도입 성장과 그 경제적 영향을 고려할 때 클라우드 서비스에 관한 적절한 규제/정책을 선택하는 것은 매우 중요하다	70
6.4 한국 정책 당국은 디지털 시장에서의 사전 규제 개입을 논의할 때 클라우드 서비스의 경제적 이점을 의도치 않게 저해하지 않도록 주의를 기울여야 한다	72

부록 A 방법론

Copyright © 2023. 이 보고서에 포함된 정보는 Analysys Mason 의 재산으로 직간접적으로 재생산, 복사, 대여 및 공개될 수 없으며, 특별히 정해진 목적 이외의 다른 목적으로 사용되지 않는다는 조건으로 제공됨.

이 보고서는 사단법인 디지털산업정책협회를 위해 Analysys Mason 이 작성했으며 Analysys Mason 의 편집 판단 및 재량에 따르며, 이 보고서에 포함된 분석은 전적으로 Analysys Mason 의 책임으로 반드시 사단법인 디지털산업정책협회의 견해를 반영하는 것은 아님.

Analysys Mason Pte Ltd
77 Robinson Road
#15-02 Robinson 77
Singapore 068896
전화: +65 6493 6038
singapore@analysysmason.com
www.analysysmason.com

싱가포르 사업자번호: 200506242R
Analysys Mason Ltd 의 자회사
North West Wing, Bush House, Aldwych
London WC2B 4PJ, UK
등록번호: 5177472

0 요약

본 보고서는 Analysys Mason 이 사단법인 디지털산업정책협회의 위임을 받아 작성한 것으로 한국 클라우드 서비스 분야의 역동성을 수요와 공급의 관점에서 분석하고, 경제적 영향을 평가하며, 그 결과를 바탕으로 규제 사항에 대해 논의를 진행한다. 보고서에 담긴 향후 예측을 포함한 분석 결과는 Analysys Mason 의 전적인 책임하에 있으며 사단법인 디지털산업정책협회의 승인을 의미하는 것은 아니다. 이 보고서를 위한 조사연구는 2022년 12월부터 2023년 2월까지 수행됐다.

클라우드 서비스 수요가 급증에 따라 전세계적으로 민간 및 정부 부문의 차세대 디지털 전환이 촉진되고 있다

‘클라우드 서비스’는 인터넷을 통해 제공되는 광범위한 IT 관련 활동을 포괄하는 일반적 용어다. 이 개념은 새로운 것이 아니다. ‘메인프레임’에서 IT 인프라를 제거하고 ‘클라이언트’ 터미널을 통해 액세스하는 ‘메인프레임-클라이언트’ 아키텍처에서 시작된 기업형 컴퓨팅을 의미한다. 오늘날 클라우드 서비스라는 용어는 스토리지, 컴퓨팅, 네트워킹 기능과 함께 서드파티 클라우드 서비스 공급자(이하 CSP Cloud Service Provider)가 프라이빗 네트워크와 인터넷의 결합을 통해 제공하는 소프트웨어 플랫폼과 애플리케이션을 통칭한다. 클라우드 서비스는 IaaS(서비스형 인프라), PaaS(서비스형 플랫폼), SaaS(서비스형 소프트웨어)로 구분되는 경우가 많다. 하지만 이러한 분류는 너무 단순화된 것이며, 고객의 요구조건과 분류 방식이 부합하지 않아 점점 설득력을 잃고 있다(섹션 2.2 참조).

클라우드 서비스는 기업이나 공공기관이 IT 인프라, 플랫폼, 소프트웨어를 직접 소유하고 관리할 때 발생하는 비용을 피할 수 있도록 해주고, 클라우드 리소스를 다양한 용도와 고객, 사용자 간에 공유함으로써 규모의 경제를 통한 이점을 누릴 수 있도록 한다. 또한 클라우드 서비스는 고객이 자금을 다른 용도로 재배치할 수 있게 하는 중요한 역할을 한다.

CSP 또한 클라우드 서비스 분야에서 데이터센터 건설을 위한 부동산 개발업체, 데이터센터에 들어가는 장비를 제공하는 하드웨어 공급업체, 사용자가 클라우드 서비스를 이해하고 활용할 수 있도록 지원하는 전문 서비스 업체를 포함한 이해 주체들과 상호 의존 관계를 가지고 있다(섹션 3.1 참조).

클라우드 서비스는 전혀 새로운 비즈니스 모델의 출현으로 이어지기도 한다. 순수 스타트업 혹은 기존 기업들을 포함하는 ‘클라우드 네이티브(Cloud Native) 조직’으로 불리는 스타트업, 그리고 기존 기업들은 고도의 디지털 전문 지식을 기반으로 강력한 보안과 탄력성을 갖춘 확장가능하고 민첩한 클라우드 인프라를 활용해 대규모의 서비스

제공 능력을 갖는다. 이렇게 클라우드 서비스는 고용과 지출 확대를 통해 경제 성장을 촉진하는 데 기여한다(섹션 2.3 참조).

정부와 각급 학교, 대학을 포함한 공공기관들도 클라우드 도입의 경제적 이익에 대한 이해가 높아지고 있으며 클라우드가 주는 혜택을 점점 더 많이 보고 있다. 한국을 포함한 여러 정부들은 자국의 인력이 기술 역량을 갖추도록 하는 것은 물론 기업과 공공기관의 클라우드 전환을 장려하는 지원 정책을 도입하기 시작했다(섹션 6.2.1 참조).

한국은 2022년 클라우드 서비스 지출액은 약 5조 2,000억 원으로 추산되며 9조 7,000억 원의 GDP를 창출했으나 다른 선진국에 뒤진 것으로 보이며 그러나 성장 여력이 높은 것으로 평가된다

한국은 클라우드 서비스의 강력한 이점을 누릴 수 있는 좋은 여건을 가지고 있다. 한국은 고품질 인터넷이 광범위하게 도입된 국가로서 세계에서 가장 디지털적으로 발전된 국가 중 하나다. 또한 다년간 높은 디지털 순위를 기록하면서 상대적으로 높은 디지털 기술 도입과 활용 역량을 입증해 왔는데, 스위스 국제경영개발원(IMD) 디지털 경쟁력 순위에서 '국가의 디지털 전환에 대한 준비도'를 측정하는 미래 준비도 부문에서 세계 2위를 기록했다.¹

2022년 한국내 기업과 정부는 클라우드 서비스에 총 5조 2,000억 원을 지출한 것으로 추산된다. 각종 조사들을 보수적으로 분석하더라도 클라우드 서비스를 통한 생산성 향상과 새로운 비즈니스 모델로 인해 약 9조 7,000억 원의 경제적 효과를 창출한 것으로 볼 수 있다(섹션 5.3 참조). 2022년 클라우드 서비스에 지출된 매 1,000원당 GDP에 기여한 가치는 거의 2,000원에 달한다. 다시 말하면, 2022년 클라우드 서비스를 위해 지출한 매 1,000원은 거의 2,000원의 GDP 창출에 기여한 것이다.

그럼에도 불구하고 2020년 OECD 데이터에 따르면 한국은 클라우드 도입 면에서 여전히 많은 선진국보다 뒤떨어진다.² 이는 한국 경제의 특정 문화적, 구조적 측면 때문일 수 있다. (예를 들어 대기업³) 그러나 IT 리소스 아웃소싱과 클라우드 서비스 도입을 지연시키는 데는 규제적 요인들도 있다. 금융위원회의 전자금융감독규정은 금융업계에서 클라우드 서비스를 통해 어떤 IT 기능을 사용할 수 있는지를 규제하고 있는데, 최근 2022년 11월 개정안에서는 금융기관이 클라우드 서비스를 사용하기 위해 사전평가해야 하는 요건들을

1 IMD 세계 경쟁력 센터, 2022. 'IMD 세계 디지털 경쟁력 순위 2022'. <https://www.imd.org/centers/world-competitiveness-center/rankings/world-digital-competitiveness/> 참조

2 OECD, 2021. '클라우드 서비스를 구매하는 기업의 비율'. <https://goingdigital.oecd.org/indicator/25> 참조

3 재벌은 한국에서 가족이 소유한 대기업을 말한다.

축소했다. 이러한 변화는 금융기관의 클라우드 도입에 대한 부담을 줄여주겠지만,⁴ 금융기관이 자체 평가를 수행하도록 하는 싱가포르 등의 선진적인 클라우드 관할권에 비해서는 여전히 부담이 많은 편이다.⁵ 국가 핵심 기술로 지정돼 있는 반도체와 배터리 등 일부 제조업에서는 클라우드 서비스 사용시 정부의 사전 승인을 필요로 하는 특별 규정을 준수해야 하는데 이는 클라우드 도입을 저해하기도 한다. 마지막으로, 정부, 학교, 병원 등 공공기관은 현재 클라우드 보안인증(CSAP)을 받은 소수의 CSP 를 통해서만 클라우드 서비스를 조달할 수 있는데, 이는 필요한 솔루션과 공급자에 대한 선택의 폭과 클라우드 서비스로부터 얻을 수 있는 이점을 제한할 수 있다. (섹션 6.2.2 참조).

마지막으로, 클라우드 선진국들도 클라우드를 도입할 때 부딪히는 장벽들이 존재한다. 중요한 두가지를 들자면 인적 역량과 사이버 보안이다.⁶ 무엇보다도 한국 기업과 공공기관은 직원들에게 클라우드 관련 역량을 갖추도록 교육해야 한다. 또한, 한국 기업들은 조사에 따르면 클라우드 도입에 가장 큰 장애요인으로 보안을 꼽고 있는데, 사실상 클라우드 서비스는 파편화된 자체 관리 IT 인프라에 비해 훨씬 강력한 보안 이점을 제공하고 있는 것으로 그 근거들이 늘어나고 있다.

공급이나 규제 환경에 큰 변화가 없다면 한국의 클라우드 지출은 수요와 공급 증가에 따라 2027년 10조 9,000억 원까지 증가하며, GDP 상 14조 7,000억 원의 기여 효과가 가능하다

한국의 클라우드 서비스 분야는 놀라울 정도로 다양하며 다수의 CSP 들이 폭넓고 혁신적인 서비스를 제공하고 있다(섹션 3.2 참조).

네이버 클라우드, KT 클라우드, NHN, 더존비즈온, 카카오 등 한국 CSP 는 클라우드 기반 컴퓨팅 및 스토리지, 빅데이터 및 AI 플랫폼, 커뮤니케이션 및 협업 플랫폼, 클라우드 기반 게임 등 다양한 서비스를 제공하고 있다. 2017년 22개의 클라우드 제품으로 시작한 네이버 클라우드는 2022년까지 18개 중에 200개 이상의 제품을 제공하는 기업으로 성장해 한국에서 성공적인 토종 CSP 로 두각을 나타내고 있다. 또한 네이버 클라우드는 아시아 태평양 지역 3대 CSP 중 하나가 되기 위한 해외 시장 공략 계획을 공개한 바 있다.⁷

4 금융위원회, 2022. 'FSC, 금융 부문의 클라우드 컴퓨팅 및 네트워크 분리 규칙 개선 도입'. <https://www.fsc.go.kr/eng/pr010101/77676#none> 참조

5 싱가포르 통화청, 2018. '아웃소싱 지침'. https://www.mas.gov.sg/-/media/MAS/Regulations-and-Financial-Stability/Regulatory-and-Supervisory-Framework/Risk-Management/Outsourcing-Guidelines_Jul-2016-revised-on-5-Oct-2018.pdf 참조

6 KDI 경제정보센터 자료연구팀, 2021. '클라우드 조사'. 2021년 1월. <https://eiec.kdi.re.kr/publish/reviewView.do?idx=50&ridx=11&fcode=000020003600004> 참조

7 한국경제, 2022. '네이버클라우드, 해외시장에서 K-스타트업과 상생전략 모색', 2022년 10월 4일. <https://www.kedglobal.com/cloud-computing/newsView/ked202210040009> 참조

이와 동시에 AWS, 구글 클라우드(Google Cloud), 마이크로소프트 애저(Microsoft Azure), 알리바바 클라우드(Alibaba Cloud) 등 주요 글로벌 CSP 들과 클라우드플레어(Cloudflare), 스노우플레이크(Snowflake) 등 중소기업체들도 한국 기업에 적극적으로 서비스를 제공하고 있다. 특히 한국 기업은 해외 CSP 의 글로벌 인프라와 지원 인력을 활용할 수 있다.

한국의 클라우드 서비스 산업의 성장세는 지속적으로 증가하는 CSP 의 업체수로도 확인할 수 있다. 한국클라우드산업협회에 따르면 CSP 업체수는 2017 년 804 개에서 2021 년 1,764 개로 늘어났다.⁸ 또한 한국은 기업당 2.5 개의 퍼블릭 클라우드 도입으로,⁹ 글로벌 평균 대비 높은 수준의 멀티 클라우드 도입률을 기록하고 있다.¹⁰ 이는 사용기업들이 다양한 CSP 로부터의 다양한 서비스와 솔루션에 대해 광범위한 요구를 갖고 있음을 나타낸다. 또한 KT 와 AWS 가 2021 년 파트너십을 발표하고 AI 및 클라우드 기술 공동 연구와 하이브리드 클라우드 서비스 출시를 발표하는 등, CSP 간의 협업 수준이 높아지고 있다(섹션 3.2.1 참조).

앞서 언급한 도입 장벽에도 불구하고 한국에서 운영되는 다양한 CSP 의 지속적인 투자와 교육 노력은 한국에서 클라우드 도입의 지속적인 성장을 촉진할 것으로 예상된다. 과거와 유사한 성장 속도로 수요가 증가하고 현재의 규제 환경이 크게 변하지 않은 상태에서 공급 환경이 건실한 상태를 유지할 것으로 보는 Analysys Mason 의 예측에 따르면, 전체 클라우드 지출이 2027 년에 10 조 9,000 억 원으로 증가할 것으로 예상된다. 2023 년부터 2027 년까지 한국의 GDP 에 기여할 것으로 예상되는 금액은 누적 62.2 조 원에 달한다(섹션 5.3 참조).

한국은 클라우드 서비스 지원 제도와 정책 환경을 통해 더 빠른 도입과 더 큰 규모의 경제적 영향을 실현할 수 있다

CSP 들은(선진국에서도 클라우드 도입이 아직 초기 단계에 있다는 판단 하에) 늘어나는 고객의 수요를 맞추기 위해 투자와 혁신 속도를 올리고 있다. 정부 또한 이러한 투자, 혁신, 성장을 지원하는 데 관심이 많은 것으로 보인다. 예컨대, 한국 정부는 최근 클라우드 컴퓨팅 인재 양성을 위한 다양한 이니셔티브를 포함하는 제 3 차 클라우드 컴퓨팅 기본계획을 발표했다. 앞서 2015 년 초에는 정부기관의 클라우드 서비스 사용을 촉진하기 위한 법안을

⁸ 한국클라우드산업협회, 2022. '2021 년 클라우드산업 실태조사 결과보고서', 2022 년 1 월 28 일. https://kcloud.or.kr/board/read.php?M2_IDX=25881&PAGE=1&B_IDX=60858 참조

⁹ VMware, 2022. 'VMware, 멀티 클라우드 성숙도 연구 보고서 발표 - 한국의 멀티 클라우드, 세계 최다 수준', 2022 년 11 월 24 일. <https://news.vmware.com/kr/releases/multi-cloud-maturity-research-report-korea> 참조

¹⁰ 2022 년 클라우드 고객당 전 세계 평균 퍼블릭 클라우드 수는 2.2 개다. VMware, 2022. '멀티 클라우드 성숙도 지수'. <https://news.vmware.com/uploads/2022/11/Multicloud-Maturity-Index-Report.pdf> 참조. 19 개국 조직을 대상으로 한 설문조사를 기반으로 함

제정했으며 클라우드 서비스를 지원하기 위해 고성능 클라우드 컴퓨팅을 포함하는 클라우드 기반 연구개발에 투자를 하고 있다(섹션 4.4 참조).

정부 정책 변화에 입각한 법률 및 제도 검토가 주기적으로 수행되도록 하는 것은 물론이고 디지털 이니셔티브를 위한 교육과 보조금 지급 등을 위한 자금 확보 등 추가 조치가 필요하다. 특히 CSAP와 국가핵심기술 규정을 재검토해 클라우드 사용기업들로 하여금 명확하게 정의된 보안 및 탄력성 기준 하에 가능한 가장 광범위한 솔루션에 접근할 수 있도록 함으로써 클라우드 도입 장벽을 줄이고 한국의 디지털 투자와 성장을 촉진할 수 있을 것이다(섹션 4.3.4 참조).

이와 반대로 특정 CSP 또는 클라우드 서비스를 대상으로 하는 규제 조치는 클라우드 서비스 부문의 기술 및 디지털 개발에 부정적인 영향을 미칠 가능성이 있다. 예를 들어, CSP에 새로운 의무를 부과하는 규제는 기업 및 정부 기관이 사용할 수 있는 IT 선택지나 새로운 서비스에 대한 혁신과 투자를 감소시킬 수 있다. 이러한 위험은 빠르게 진화하는 산업 분야에서 한국 클라우드 서비스의 경제적 잠재력을 감소시키는 결과를 피하기 위해 정부 개입을 신중하게 시험하고 조정해야 함을 나타낸다(섹션 6.1.2 참조).

대개의 경우 좋은 정책과 제도는 균형의 문제다. 즉, 의무 부과로 인한 비용 증가와 예상되는 이점 또는 위험 완화 수준의 균형을 면밀히 고려해야 한다(섹션 6.2.2 참조). 예를 들어, 클라우드 보안 표준과 인증 프로그램은 비용 상승으로 이어질 수 있지만 잘 조정하고 정의하면 클라우드 서비스의 보안과 탄력성에 대한 신뢰도를 높일 수 있다. 이는 특히 정부 부문과 민감한 요구사항을 가진 민간 부문 등 보안이나 운영 요구사항이 높은 조직에 더욱 효과가 있으며 궁극적으로 클라우드 도입에 도움이 되고 보안 문제와 관련된 위험을 줄일 수 있다. 실보다 득이 많은 제도를 만들기 위해서는 모든 CSP에 대해 신중하고 공정하게 표준을 설정해야 한다. 또한, 새로운 정책 및 규정이 잘못 조정되거나(예를 들어 지나치게 엄격한 경우) 산업 발전의 관점에서 시대에 뒤떨어질 수 있다는 점에 주목해 규정을 재검토하고 개정하기 위한 메커니즘이 필요하다. CSAP 제약 완화는 변화하는 시장 상황을 반영해 규제를 조정하는 좋은 예라 할 수 있다.

클라우드 서비스를 포함한 사전 디지털 개입¹¹을 고려하는 국가들이 있는데 이는 해당 국가뿐만 아니라 전 세계적으로 많은 논쟁을 일으키고 있다. 한국의 경우 이들 국가의 경제적, 정치적, 법률적 상황이 어떻게 다른지 고려하는 것이 중요하다. 예를 들어 디지털 시장법(DMA, Digital Market Act)은 유럽연합(EU)의 고유한 특성에 맞게 설계됐기에 EU 이외의 국가에는 적합하지 않을 수 있다. 사전 디지털 규제를 시행하기로 한 EU의

¹¹ 예로는 유럽위원회가 발의한 디지털 시장법(DMA)이 있다.

결정에도 불구하고 EU 체제는 규제 기관과 산업 협회 모두로부터 비판을 받고 있다.¹² 검증되지 않은 신규 디지털 규제의 시행을 둘러싼 불확실성(DMA는 2024년에야 완전히 발효됨)과 디지털 부문에 미치는 영향을 고려할 때, 한국의 정책 당국자는 이런 종류의 디지털 규제 개입이 적절한지 고려해야 한다. 모든 디지털 규제에는 예상되는 이해 관계에 대한 엄격한 경제적 평가가 포함되어야 한다(섹션 6.4 참조). 이는 한국의 클라우드 도입이 지연되고 있는 상황에서 특히 중요하다. 기존 경쟁법 및 반독점법 또한 필요할 때 규제 당국이 개입할 수 있는 효과적인 방법을 계속 제공할 것이다.

클라우드 서비스처럼 수요와 공급이 빠르게 변하는 분야에서 각 정책에 대한 장단점을 명확하게 정량화하는 것은 어려운 일이다. 그러나 한국의 정책 당국은(클라우드 도입 등을 통한) 디지털 경제 가속화와 한국의 경제 성장 간의 연관성을 숙고할 필요가 있다.

예를 들어, 향후 5년간 클라우드 도입이 가속화돼 2027년에 Analysys Mason의 기본 예측치인 10조 9,000억 원이 아닌 13조 9,000억 원에 이른다면, 승수효과에 따라 잠재적으로 2023년부터 2027년까지 전 세계 GDP의 누적 증가 효과는 약 8조 3,000억 원에 이른다. 반대로, 클라우드 도입 증가가 제한되면(예를 들면 제한적인 정책 또는 규제 프레임워크로 인해) 클라우드 도입이 감소하고 지출이 감소하여 반대 효과가 발생할 수 있다. 2027년 지출이 8조 5,000억 원으로 낮아진다면 2023년에서 2027년까지 GDP 기여는 누적 7조 9,000억 원으로 감소한다(섹션 6.3 참조).

클라우드 서비스의 성장을 촉진하는 정책 및 규제 환경만이 GDP 증가를 달성할 수 있기 때문에 클라우드 도입이 기업 및 정부 기관에 가져올 수 있는 이점이 한국 경제 전반에 긍정적인 영향을 미칠 수 있다는 점을 잘 이해하는 것이 중요하다.

이는 한국 정부가 비용과 이점에 대한 면밀한 분석을 통해 클라우드 도입을 늘리거나 제한할 수 있는 정책(특정 CSP에 대한 제한 및 사전 규제 포함)의 영향을 신중하게 고려, 평가 및 결정할 필요가 있음을 시사한다.

¹² 주요 산업 협회/규제 당국이 제기한 규정적 디지털 플랫폼 규제를 비판한 일부 예는 보고서의 섹션 6.4를 참조할 수 있다.

1 개요

본 보고서는 *Analysys Mason* 이 사단법인 디지털산업정책협회의 위임을 받아 작성한 것으로 수요와 공급의 관점에서 한국 클라우드 서비스 분야의 역동성을 분석하고, 한국 클라우드 서비스의 경제적 영향을 평가하며, 그 결과를 바탕으로 규제 고려사항을 평가하는 목적을 가지고 있다. 이 보고서에 포함된 향후 예측을 포함한 분석 결과는 *Analysys Mason* 의 전적인 책임이며 반드시 사단법인 디지털산업정책협회의 승인을 의미하는 것은 아니다. 이 보고서를 위한 조사연구는 2022년 12월에서 2023년 2월 사이에 수행됐다.

21세기 초부터 전 세계적으로 광대역 인프라가 확장됨에 따라 인터넷 보급률이 증가하고 다양한 산업 분야에서 첨단 IT 인프라가 구축되면서 클라우드 컴퓨팅이 탄생하게 되었다. 클라우드 컴퓨팅은 인터넷을 통해 리소스와 서비스를 제공하는 기술이다.

민간기업과 정부기관 모두에서 클라우드 도입이 크게 늘어남에 따라, 디지털 전환을 실현하고 오늘날 많이 사용되는 고급 디지털 애플리케이션을 활용하는 등의 상당한 이점을 누릴 수 있게 됐다.

한국은 세계 최대 경제 시장 규모를 가진 국가 중 하나지만, 클라우드 도입에 있어서는 다른 국가에 비해 뒤져 있다. 이로 인해 한국은 생산성 향상이나 디지털 경제 성장에 도움이 되는 클라우드의 이점을 완전히 활용하지 못하고 있다. 따라서 한국에서 클라우드 도입을 막는 장벽을 이해하고 이를 줄일 수 있는 정책 도구를 찾을 수 있다면 클라우드 도입을 촉진하고 경제에 매우 긍정적인 영향을 미칠 수 있다.

이 보고서는 다음과 같이 구성돼 있다.

- 섹션 2에서는 주요 클라우드 아키텍처 모델, 클라우드 제품의 예와 주요 혜택을 포함한 클라우드 서비스를 소개한다.
- 섹션 3에서는 클라우드 서비스의 공급 환경을 일반적인 글로벌 관점부터 한국의 현황까지 구체적으로 살펴본다.
- 섹션 4에서는 한국 내 클라우드 서비스의 성장 잠재력을 평가한다.
- 섹션 5에서는 클라우드 서비스의 예상 성장 잠재력을 기반으로 클라우드 서비스가 한국 경제에 미치는 영향을 검토한다.
- 섹션 6에서는 클라우드 서비스 산업이 경제에 미치는 이점을 극대화하기 위한 정부 정책의 역할을 알아본다.

2 클라우드 서비스 개요

클라우드 컴퓨팅은 컴퓨팅 리소스를 아웃소싱하고 인터넷을 통해 서드파티를 통해 리소스에 접근하게 하는 기술로서 디지털 전환에 핵심적인 역할을 하고 있다. 클라우드 서비스는 생산성 향상, 기술 스타트업과 국가의 디지털 경제 지원, 넷제로(Net Zero) 목표 달성을 위해 IT 리소스를 보다 지속 가능하게 사용할 수 있게 하는 등 민간 및 정부 조직에 상당한 이점을 제공한다. 예를 들어, 클라우드 서비스는 IT 하드웨어에 대한 초기 비용을 상당히 줄여주고 있기 때문에 자본을 다른 목적으로 사용할 수 있을 뿐만 아니라 온디맨드 컴퓨팅 리소스의 활용으로 유연성을 높일 수 있다.

이 섹션에서는

- 클라우드 컴퓨팅과 기본 클라우드 아키텍처에 대한 개요를 제공한다 (섹션 2.1).
- 클라우드 분야의 기존 정의를 뛰어넘는 신제품을 포함해 클라우드 서비스를 통해 제공되는 다양한 제품을 알아본다 (섹션 2.2).
- 클라우드 서비스 사용을 통해 얻을 수 있는 주요 이점을 소개한다 (섹션 2.3).

2.1 클라우드 컴퓨팅은 퍼블릭, 프라이빗, 하이브리드 클라우드 등 아키텍처 기반 온디맨드 컴퓨팅 서비스를 제공한다

1970 년대에 개인용 컴퓨터(PC)의 출현으로 전 세계적으로 컴퓨터 사용 능력이 높아지면서 조직의 디지털화가 증가했고 21 세기에는 광대역 인터넷이 등장하며 클라우드 컴퓨팅을 통한 디지털 전환이 가능하게 됐다. 2000 년대 초에는 구리 기반 디지털 가입자 회선(DSL) 광대역 통신이 대부분의 시장에서 사용되기 시작했고, 2010 년대 초반에는 광섬유 기반 광대역 통신이 도입되면서 광대역 네트워크의 성능을 크게 개선할 수 있었다. 광대역 네트워크 품질과 가용성이 향상되며 소비자, 기업, 정부에 인터넷 기반 서비스와 애플리케이션을 제공하는 기업이 등장했다. 현재 이러한 서비스는 널리 사용되고 있으며, 대표적으로 웹 검색, 소셜 미디어, 기타 디지털 콘텐츠 서비스 등이 있다.

이러한 기술 발전은 인터넷을 통해 컴퓨팅 리소스를 제공하는 클라우드 컴퓨팅의 성장을 가능케 했으며, 서드파티에 의해 소유 및 관리되는 기본 인프라를 통해서도 리소스에 접근할 수 있게 됐다. 오늘날 클라우드 서비스는 기본 IT 장비를 구매, 소유, 관리하는 조직의 자체 데이터센터에서 온프레미스로 운영되는 자체 관리 정보기술(IT) 시스템의 대안이 된다. 하지만 많은 조직이 클라우드와 온프레미스 솔루션을 모두 포함하는 모델을 도입하고 있다.

컴퓨팅 리소스는 소프트웨어 애플리케이션과 워크로드 제공을 가능하게 하는 기본 컴퓨팅, 스토리지, 네트워킹 리소스를 말한다. 클라우드 컴퓨팅의 등장으로 컴퓨팅 리소스는 사용 고객의 요구에 따라 다양한 범위로 서드파티에 아웃소싱될 수 있다. 또한 클라우드 컴퓨팅은 가상화, 즉 하드웨어 리소스와 리소스를 활용하는 애플리케이션을 분리하는 단계를 용이하게 한다. 이러한 분리를 통해 여러 운영체제와 애플리케이션을 공통 하드웨어에서 실행할 수 있으며(여러 조직 간 공유도 가능하다), 리소스를 더 효율적으로 사용할 수 있다. 주요 클라우드 컴퓨팅 아키텍처에 대한 설명은 아래와 같으며, 각 조직의 다양한 IT 요구사항을 충족할 수 있는 옵션이 서로 다르다.

퍼블릭 클라우드 퍼블릭 클라우드는 온디맨드 컴퓨팅 리소스를 서드파티 공급자가 관리하는 아키텍처를 말한다. 컴퓨팅 리소스는 여러 고객 간 공유할 수 있다. 다른 조직과 리소스를 공유함으로써 효율성을 높이고 초기 비용을 절감하고 활용되지 않는 리소스를 최소화하는 등의 이점을 제공한다.

프라이빗 클라우드 프라이빗 클라우드는 컴퓨팅 리소스가 단일 조직 전용인 아키텍처를 말한다. 리소스는 조직이 직접 관리하거나 서드파티 공급자에 아웃소싱할 수 있다. 프라이빗 클라우드의 리소스 가상화는 온프레미스 IT 와 근본적으로 다르다.

하이브리드 클라우드 하이브리드 클라우드 아키텍처는 프라이빗 클라우드 환경과 퍼블릭 클라우드 환경을 결합한 아키텍처다. 고객은 퍼블릭 클라우드를 통해 리소스를 활용하면서 일부 워크로드와 애플리케이션에 대해 기존 온프레미스 인프라를 계속 사용할 수 있다.

멀티 클라우드 고객은 다수의 클라우드 서비스 공급자를 활용하는 멀티 클라우드 시스템 도입도 고려할 수 있다.

온프레미스 IT 와 퍼블릭 클라우드 및 프라이빗 클라우드의 차이점은 그림 2.1 에 요약돼 있다. 퍼블릭 클라우드는 오프컴(Ofcom)이 강조한 바와 같이 "기업이 컴퓨팅 리소스를 구매하는 방식에 대한 가장 중대한 변화"를 제공한다. 이 보고서는 다른 서비스 모델도 다루지만 퍼블릭 클라우드에 중점을 두고 있다.¹³

¹³ 오프컴, 2022. '클라우드 서비스 시장 연구'.
https://www.ofcom.org.uk/__data/assets/pdf_file/0025/244825/call-for-inputs-cloud-market-study.pdf
 참조

그림 2.1: 온프레미스 IT와 비교한 퍼블릭/프라이빗 클라우드의 특징 [출처: Analysys Mason, 2023]

특징	온프레미스 IT	프라이빗 클라우드	퍼블릭 클라우드
하드웨어 소유권	최종 사용자가 소유 및 관리	최종 사용자가 소유 및 관리하거나 서드파티에 아웃소싱	서드파티에 아웃소싱
하드웨어 위치	온프레미스	온프레미스 또는 오프프레미스	오프프레미스
공유 또는 전용 컴퓨팅 리소스	전용	전용	공유
가상화(소프트웨어와 하드웨어 분리)	✗	✓	✓

클라우드 컴퓨팅은 IT 서비스 시장의 일부로 존재하면서 온프레미스 IT 나 하이브리드 클라우드의 대안으로서 선택지가 된다. IT 의사 결정자를 대상으로 한 설문조사 응답자의 74%가 "애플리케이션을 클라우드로 이전한 다음 자체 인프라로 다시 옮겼다"고 말한 것에서도 알 수 있듯, 온프레미스 솔루션이 클라우드 서비스에 대한 실행 가능한 대안으로 남아 있다는 것을 알 수 있다.¹⁴ 따라서 클라우드 서비스는 광범위한 IT 서비스 시장에서 비교적 초기 구성요소로 남아 있다.

2.2 클라우드 서비스는 다양한 고객 요구를 충족하기 위해 폭넓은 서비스를 제공하며 클라우드 서비스 유형의 경계를 허물며 끊임없이 진화하는 제품들을 출시한다

2.2.1 기존 IT 스택은 클라우드 기반 혁신으로 진화해 소프트웨어 애플리케이션 실행 가능한 계층이 추가됐다

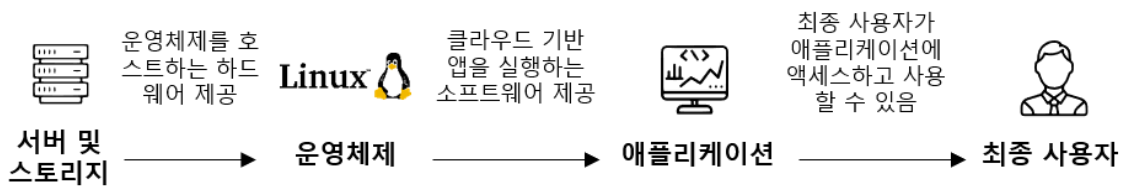
전통적인 IT 스택은 그림 2.2 와 같은 계층으로 나타낼 수 있다. 다양한 계층이 서로 상호 작용하며 애플리케이션을 최종 사용자에게 전달한다. 그림 2.3 은 이러한 계층이 서로 어떻게 상호 작용하는지를 보여준다. 서버, 스토리지 장비와 같은 하드웨어에는 최종 사용자가 애플리케이션을 실행하고 사용할 수 있는 운영체제를 설치하게 된다. 클라우드 컴퓨팅을 사용하면 다양한 레벨의 IT 스택을 서드파티에 아웃소싱하고 인터넷을 통해 사용할 수 있다.

¹⁴ IHS Markit, 2019, '양방향 클라우드 고속도로: 하이브리드 및 멀티 클라우드 환경 보안에 대한 사용자 태도'. https://img1.wsimg.com/blobby/go/506acf6c-7a63-4561-8885-184a79ddbefc/downloads/The%20Bi-Directional%20Cloud%20Highway_%20User%20Attitud.pdf?ver=1639429678752 참조

그림 2.2: 기존 IT 스택의 주요 계층 [출처: IBM, 2020]¹⁵

계층	설명
애플리케이션	특정 작업 또는 일련의 작업을 수행하는 프로그램 또는 소프트웨어
데이터	컴퓨터 또는 시스템에 의해 저장되고 관리되는 정보
런타임 환경	애플리케이션이 실행되는 환경; 운영체제, 라이브러리, 종속성 포함
미들웨어	서로 다른 애플리케이션 또는 시스템 간의 브리지 역할을 하는 소프트웨어로 데이터 통신과 교환을 가능케 함
운영체제	컴퓨터 리소스를 관리하고 애플리케이션을 실행할 플랫폼을 제공하는 소프트웨어
가상화	소프트웨어를 사용해 서버, 스토리지, 네트워킹 리소스와 같은 컴퓨터 하드웨어의 가상 버전 생성
서버	애플리케이션과 서비스를 호스팅하고 네트워크의 다른 장치에 리소스와 기능을 제공하는 고성능 컴퓨터
스토리지	하드 드라이브, 솔리드 스테이트 드라이브, 저장 영역 네트워크와 같이 데이터를 저장하고 관리하는 데 사용되는 장치 및 기술을 총칭하는 용어
네트워킹	컴퓨터와 라우터, 스위치, 허브와 같은 다른 장치 간의 통신과 연결을 가능하게 하는 인프라와 장치

그림 2.3: IT 계층의 상호 작용



클라우드 컴퓨팅의 혁신으로 인해 IT 스택에 다음과 같은 새로운 계층이 추가됐다.

컨테이너 컨테이너는 지원되는 모든 환경에서 일관되게 실행될 수 있도록 애플리케이션 코드가 해당 라이브러리와 종속성과 함께 패키징되는 실행 가능한 소프트웨어 단위다.¹⁶ 컨테이너는 운영체제 가상화의 한 형태로 간주될 수 있으므로 IT 스택의 운영체제 계층 위에 위치한다.¹⁷

15 IBM 클라우드 학습 허브, 2020. ‘클라우드 컴퓨팅’. <https://www.ibm.com/eg-en/cloud/learn/cloud-computing> 참조

16 IBM. ‘컨테이너란 무엇인가?’. <https://www.ibm.com/sg-en/topics/containers#:~:text=Containers%20are%20executable%20units%20of,traditional%20IT%2C%20or%20the%20cloud> 참조

17 넷앱. ‘컨테이너란 무엇인가?’. see <https://www.netapp.com/devops-solutions/what-are-containers/> 참조

함수 함수는 애플리케이션을 구성하는 개별 요소라고 볼 수 있다.¹⁸ 애플리케이션에서 특정 작업을 수행하는 코드 블록이며 필요할 때 해당 작업을 실행하기 위해 호출할 수 있다. IT 스택에서 애플리케이션 계층 위에 있는 것으로 나타낼 수 있다.

최신 IT 스택은 그림 2.4 에 표시된 계층으로 나타낼 수 있다. 그림의 왼쪽에 있는 계층은 후속 계층(예: 운영체제 및 애플리케이션)이 구축하는 빌딩 블록을 나타내므로 컴퓨팅 리소스 제어를 강화한다.

그림 2.4: 클라우드 기반 혁신으로 구현된 최신 IT 스택 [출처: Analysys Mason]



2.2.2 클라우드 서비스를 사용하면 IT 스택의 일부를 서드파티 CSP 에 아웃소싱할 수 있으므로 조직이 모든 계층을 직접 소유하고 관리해야 하는 부담을 덜 수 있다

인터넷을 통해 IT 리소스에 접근할 수 있는 클라우드 컴퓨팅을 통해 조직은 IT 스택의 모든 계층을 소유 및 관리하거나, IT 스택의 일부를 CSP 에 선택적으로 아웃소싱할 수 있다. 다양한 산업과 조직의 규모에 따라 필요한 IT 요구사항이 크게 달라지면서 다양한 클라우드 서비스가 등장했다. 광범위한 클라우드 서비스로 인해 인터넷을 통해 최종 사용자에게 제공되는 다양한 클라우드 서비스를 설명하기 위해서 '서비스형 X(XaaS)'이라는 용어까지 생겨났다. 그림 2.5 는 클라우드 서비스의 예와 CSP 가 클라우드 서비스의 일부로 제공하는 IT 스택의 계층을 보여준다. 이렇게 일부 목록만 보더라도 CSP 아웃소싱 범위에 따라 IT 스택이 얼마나 다양한 클라우드 서비스를 제공하고 있는지 알 수 있다.

¹⁸ 유튜브, 2022. '클라우드 기초 - FaaS(서비스형 함수)란?'. <https://www.youtube.com/watch?v=E0lja7yFScs> 참조

그림 2.5: 클라우드 서비스와 CSP 아웃소싱 범위 [출처: Analysys Mason, 2023]

클라우드 서비스	네트워킹	스토리지	서버	가상화	운영체제	컨테이너	미들웨어	런타임	데이터	애플리케이션	수합
서비스형 데스크톱(DaaS)	✓	✓	✓	✓							
서비스형 컨테이너(CaaS)	✓	✓	✓	✓	✓	✓					
서비스형 데이터베이스(DBaaS)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			
서비스형 함수(FaaS)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
클라우드 기반 전사적 자원 관리(ERP)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
클라우드 기반 커뮤니케이션 플랫폼	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

범례: ✓ 클라우드 서비스 제공 시 CSP 에 의해 관리됨

다양하고 차별화된 클라우드 서비스는 고객의 다양한 요구를 충족할 수 있다

차별화된 클라우드 제품은 제품 제공 시 CSP 가 관리하는 IT 스택 계층의 차이를 넘어선다. 예를 들어, 클라우드 기반 전사적 자원 관리(ERP)와 클라우드 기반 통신 플랫폼 모두 CSP 에 의해 제품 구현에 필요한 전체 IT 스택이 관리되지만(위 그림 2.5 참조), 이 두 제품군의 기능은 크게 다르다.¹⁹ 이러한 차이점은 클라우드 서비스의 다양성을 보여준다. 아웃소싱되는 IT 스택의 계층뿐만 아니라 서비스의 실제 기능과 특징에 의해서도 차별화되는 다양한 서비스가 있다. 이러한 유연성 덕분에 고객은 필요에 따라 클라우드 솔루션을 적절하게 맞춤 사용할 수 있다.

¹⁹ 클라우드 기반 ERP 에는 회계, 공급망 관리와 같은 비즈니스 기능 관리가 포함된다. 클라우드 기반 통신 플랫폼은 인스턴트 메시징, 전화 회의, 문서 공유 등의 기능을 지원한다.

2.2.3 IT 스택의 경계를 모호하게 만드는 기능을 갖춘 최신 클라우드 서비스는 기존 클라우드 분류의 유효성을 낮추고 있다

그동안 클라우드 서비스는 IaaS(서비스형 인프라), PaaS(서비스형 플랫폼), SaaS(서비스형 소프트웨어)의 세 가지 주요 범주로 단순하게 분류되는 경우가 많았는데, 주요 차이점은 IT 스택 전반에 대한 아웃소싱 범위이다. 그러나 위에서 설명한 것처럼, 클라우드 서비스는 IT 스택 전반에 걸쳐 광범위한 기능과 특징을 제공한다.

또한 클라우드 산업의 지속적인 혁신으로 기존 IaaS/PaaS/SaaS 분류에 정확하게 들어맞지 않는 새로운 제품들이 도입됐다. 예를 들어 CaaS는 컨테이너를 관리하고 컨테이너화된 워크로드를 담당하는 클라우드 서비스를 말한다. 여기서 CSP는 위 그림 2.5에 설명된 네트워킹부터 컨테이너까지 기능을 관리한다. 이는 네트워크에서 가상화 계층만 CSP가 관리하는 IaaS 제품의 기존 분류와 다르며, CSP가 추가로 런타임과 미들웨어 기능(일반적으로 CaaS 제품에 속하지 않음)을 담당하는 기존 PaaS 제품 분류와도 다르다. 영국의 방송통신규제기관인 오프콤(Ofcom)은 "IaaS, PaaS, SaaS 분류" 사이의 경계가 흐려질 수 있으며, "고객은 일반적으로 이러한 용어보다는 기능을 선택하는 데 집중한다"고 말했다.²⁰

따라서 클라우드 서비스를 IaaS/PaaS/SaaS로 나누는 기존 분류는 다음과 같은 지점들을 반영하지 않는다는 점에서 점점 시대에 뒤떨어질 것으로 보인다.

- **일반적으로 고객이 클라우드 서비스를 선택하는 방법** - 보통 고객은 먼저 목표를 정의한 후에, 목표 달성에 도움이 될 수 있는 광범위한 IT 서비스 옵션 세트를 고려한다. 여기에는 클라우드 기반 또는 비(non)클라우드 기반 솔루션이 포함될 수 있다. 고객은 일반적으로 기존 IaaS/PaaS/SaaS 분류를 기반으로 서비스를 평가하지 않는다.
- **클라우드 서비스의 복잡성** - 고객의 IT 요구를 충족할 수 있는 수많은 CSP가 제공하는 다양한 클라우드 서비스는 다른 사용 사례와 결합해 사용할 수 있는 경우가 많다. 따라서 클라우드 서비스의 결합은 개별 클라우드 서비스를 기존 IaaS/PaaS/SaaS 범주로 구분하기 어렵게 만들 수 있다.
- **정의가 모호한 최신 클라우드 서비스** - 기술 혁신으로 기존 IaaS/PaaS/SaaS 분류로 정의하기 모호한 새로운 유형의 클라우드 서비스가 계속 출시되고 있다.

²⁰ 오프콤, 2022. '클라우드 서비스 시장 조사: 의견 요청', 2022년 10월 6일.
https://www.ofcom.org.uk/__data/assets/pdf_file/0025/244825/call-for-inputs-cloud-market-study.pdf
 참조

2.3 클라우드 서비스는 경제 효율성을 향상시키고 스타트업의 성장을 촉진하며 IT 에너지 효율성을 향상시킨다

2.3.1 클라우드 서비스는 조직의 경제 효율성을 높여준다

클라우드 서비스가 제공하는 많은 이점은 고객이 클라우드 서비스를 선택하는 주된 이유가 된다. 주요 이점은 다음과 같다.

- 생산성 향상
- 비용 절감
- 민첩성 향상
- 유연성 향상
- 확장성

이러한 이점에 대한 자세한 내용은 아래에서 확인할 수 있다.

생산성 향상

클라우드 서비스는 하드웨어와 소프트웨어가 직접적으로 연계된 온프레미스 IT 시스템에 의존하지 않음으로써 조직이 고급 기술과 툴을 쉽게 활용해 생산성을 높일 수 있도록 한다. 예를 들면,

- 작업 자동화를 구현하고 간소화된 운영을 통해 차세대, 맞춤형 워크스페이스 구축을 돕는 맞춤형 클라우드 기반 툴의 개발을 가능케 한다.
- 클라우드 기반 실시간 문서에 대한 동시 작업 등 팀의 작업 효율성을 높여주는 클라우드 기반 커뮤니케이션 및 협업 툴 사용이 가능하다.
- 소스 전체 데이터 집계를 통해 운영에 대한 포괄적인 뷰를 생성해 최종 사용자가 개선이 필요한 영역을 더 잘 식별할 수 있게 한다.

유럽집행위원회(European Commission, 이하 유럽위원회)는 클라우드 서비스가 "거시경제 성장을 가속화"하는 "기업 수준에서의 생산성 향상"을 가능하게 한다고 언급했다.²¹

²¹ 유럽위원회, 2020. '산업 첨단 기술 - AT WATCH - 클라우드 컴퓨팅 기술', 2020년 12월.
<https://ati.ec.europa.eu/sites/default/files/2021-02/AT%20Watch%20Cloud.pdf> 참조

비용 절감

온프레미스 IT 시스템에서 조직은 일반적으로 애플리케이션을 실행하는 데 사용되는 기본 하드웨어를 소유, 관리한다. 하드웨어 초기 구축에 투자하고 지속적인 유지관리와 교체를 위해서는 상당한 비용 지출이 필요하다.

클라우드 서비스는 다음을 통해 온프레미스 서비스 대비 비용 절감을 가능케 한다:

- 상당한 비용 지출 없이 고급 컴퓨팅 리소스에 액세스할 수 있는 기능
- 클라우드 서비스의 사용량 기반 가격 모델과 고객의 상황에 따라 변경되는 다양한 지불 방법(온프레미스 시스템은 초기 비용 지출이 필요하며 하드웨어를 충분히 활용하지 않는 경우에도 비용이 절감되지 않는다)

유럽위원회가 의뢰한 연구에 따르면, 클라우드 서비스는 비용 절감과 재정적 유연성을 제공한다. "[클라우드 서비스]를 통해 기업은 IT 비용을 20%에서 50%까지 절감하고 IT 비용을 자본 지출(CAPEX)에서 운영 비용으로 전환할 수 있다."²²

민첩성 향상

클라우드 컴퓨팅과 가상화 기술은 컴퓨팅 리소스를 제공하는 기본 하드웨어와 소프트웨어 애플리케이션을 분리해, 제품과 서비스를 각 고객의 다양한 환경, 지역, 채널에 맞게 설정할 수 있도록 한다. 고객은 자체 하드웨어를 구축할 필요 없이 새로운 애플리케이션을 신속하게 개발, 테스트, 출시할 수 있다.

넷플릭스는 클라우드 서비스를 통해 향상된 민첩성을 강조하면서, 클라우드 서비스 사용이 새로운 기능 도입에 중요한 역할을 했으며 클라우드가 없었다면 불가능했을 것이라고 밝혔다. 빠른 서버 액세스의 편리함은 넷플릭스가 "많은 리소스를 필요로 하는 새로운 기능"을 제공할 수 있도록 했고, 글로벌 OTT 선도업체로 확장하고 성장하는 데 중요한 역할을 했다.²³ 싱가포르 정보통신미디어개발청(IMDA)도 클라우드 서비스에 대한 액세스는 "시장 변화에 대한 비즈니스 민첩성을 높여준다"고 밝혔다.²⁴

²² 유럽위원회 정보통신총국(DG CNECT)을 위한 딜로이트 연구, 2016. '클라우드 컴퓨팅이 유럽에 미치는 경제적 영향 측정'. https://ec.europa.eu/newsroom/document.cfm?doc_id=41184 참조

²³ 넷플릭스, 2016. '넷플릭스 클라우드 마이그레이션 완료', 2016년 2월 12일. <https://about.netflix.com/en/news/completing-the-netflix-cloud-migration> 참조

²⁴ IMDA. '클라우드 컴퓨팅'. <https://www.imda.gov.sg/-/media/imda/files/industry-development/infrastructure/technology/cloudcomputing.pdf> 참조

탄력성 향상

소비자 활동이 점차 디지털화됨에 따라 다양한 애플리케이션이 일상에서 사용되고 있다. 사용 사례는 소셜 미디어, 콘텐츠, 기업 협업, 금융 등 다양하다. 이러한 애플리케이션은 사용 빈도가 높고 일상생활에 미치는 영향이 크기 때문에 탄력성 보장과 다운타임을 방지 혹은 최소화하는 것이 매우 중요해졌다.

클라우드 서비스는 애플리케이션의 탄력성을 높일 수 있다. 많은 CSP는 단일 실패 지점의 존재를 최소화하거나 제거할 수 있는 다중화되고 지리적으로 분산된 아키텍처를 활용한다. 주요 CSP는 클라우드 서비스를 제공하는 데 사용되는 하드웨어 리소스가 있는 클라우드 리전(일반적으로 주요 도시)을 구축하고 있다. 각 클라우드 리전은 여러 가용 영역으로 구성될 수 있다. 가용 영역은 지리적으로 격리된 위치에 배포된 하드웨어를 포함하며 고성능 링크를 통해 상호 연결된다. 하나의 가용 영역에서 보안 문제나 장애가 발생해도 다른 가용 영역에 영향을 주지 않기 때문에, 최종 사용자에게 계속 컴퓨팅 리소스를 제공하고 다운타임을 최소화할 수 있는 다중화 기능을 제공한다. 예를 들어 CSP는 서울의 여러 위치(가용 영역)에 분산된 기본 하드웨어와 함께 서울에 클라우드 리전을 제공할 수 있다.

오프컴에 따르면, 클라우드 서비스의 탄력성과 보안에 대한 이점은 주목할 만하다. 클라우드 서비스는 고객의 "혁신 잠재력을 높이고" "서비스 품질을 향상"할 뿐만 아니라 "기본 보안과 탄력성"을 갖출 수 있도록 지원한다.²⁵

확장성

온프레미스 IT 시스템에서 문제가 되는 것은 컴퓨팅 리소스를 빠르고 저렴한 비용으로 늘릴 수 있는 능력이다. 이러한 능력의 결함은 증가하는 컴퓨팅 요구사항을 효과적으로 충족하는 것을 어렵게 한다. 예를 들어, 컴퓨팅 리소스를 늘리기 위해 추가 하드웨어를 구매하려면 재정적(초기비용 지출이 필요하므로), 운영적(구매 절차를 준수하고 절차를 관리할 충분한 IT 인력을 확보해야 하므로) 어려움을 겪을 수 있다. 이에 비해, 클라우드 서비스는 고객 요구사항의 변동에 맞추어 컴퓨팅 리소스에 대한 액세스를 빠르게 변경하고 증가시킬 수 있다. 클라우드 서비스는 보다 유연한 온디맨드 모델을 제공함으로써 온프레미스 IT 방식에서 컴퓨팅 리소스를 확장해야 할 때 겪는 재정적(하드웨어 구매를 위한 초기 비용), 운영적(구매 절차 관리) 어려움을 축소시킨다.

²⁵ Ofcom, 2022. '클라우드 서비스 시장 조사: 의견 요청', 2022년 10월 6일. https://www.ofcom.org.uk/__data/assets/pdf_file/0025/244825/call-for-inputs-cloud-market-study.pdf 참조

경제협력개발기구(OECD)는 확장성을 클라우드 서비스의 핵심 기능 중 하나로 인식하고, 클라우드 서비스가 "신속하고 탄력적인 방식으로" 컴퓨팅 리소스를 프로비저닝하는 데 도움이 된다고 언급했다. 또한 사용자는 "다양한 단위"로 컴퓨팅 서비스를 구매할 수 있고 "필요에 따라 사용하는 서비스를 확장, 축소"할 수 있다고 밝혔다.²⁶

2.3.2 클라우드 서비스는 민간기업과 정부기관 모두에 도움이 된다

정부기관과 기업 모두 클라우드로의 마이그레이션을 통해 이점을 얻을 수 있다. 그림 2.6 은 두 부문의 조직이 디지털 혁신 여정에서 클라우드 서비스를 활용한 방법에 대한 예를 제시한다.

그림 2.6: 클라우드 서비스를 활용하는 정부기관 및 기업의 예

유형	조직(국가)	내용
정부 부문	GovTech (싱가포르)	<ul style="list-style-type: none"> • 싱패스(Singpass) 앱은 2018 년 GovTech 가 출시했으며 디지털 신분증(IC), 흔히 사용되는 정부 디지털 서비스에 대한 접근, 문서의 디지털 서명 등의 다양한 기능을 제공한다 • 싱패스는 초기에 완전한 온프레미스인 인프라에서 실행됐지만, 현재 대부분의 백엔드 구성요소는 여러 퍼블릭 클라우드 공급자를 포함하는 GCC(Government on Commercial Cloud)에서 실행된다²⁷ • 싱패스는 클라우드 서비스를 통해 "100%에 가까운" 서비스 가용성을 제공한다²⁸ • 2022 년 2 월까지 싱패스앱 사용자는 350 만 명이며, 이는 15 세 이상 시민권자와 영주권자의 75% 이상이다²⁹
민간 부문	넷플릭스(글로벌)	<ul style="list-style-type: none"> • 2008 년 자체 데이터센터에서 심각한 서비스 장애를 겪은 넷플릭스는 퍼블릭 클라우드로 이전하기로 결정하고 2016 년에 마이그레이션을 모두 완료했다

26 OECD iLibrary, OECD 디지털 경제 보고서, 2014. '클라우드 컴퓨팅: 정부 정책의 개념, 영향 및 역할' 2014 년 8 월 19 일. <https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/5jxzf4lcc7f5-en.pdf?expires=1674134207&id=id&accname=guest&checksum=8A02D6A5682F238490599D2F83FA85F1> 참조

27 세계은행, ID4D, 싱가포르 기술청(GovTech), 2022. '싱가포르의 디지털 신분증과 정부 데이터 공유'. <https://www.developer.tech.gov.sg/assets/files/GovTech%20World%20Bank%20NDI%20APEX%20report.pdf> 참조

28 컴퓨터 위클리, 2022, '싱가포르의 디지털 신분증 여정', 2022 년 8 월 19 일. <https://www.computerweekly.com/news/252524009/Inside-Singapores-national-digital-identity-journey> 참조

29 스마트 네이션, 2022. '싱가포르 디지털 신분증 싱패스(팩트시트)', 2022 년 3 월 2 일. <https://www.smartnation.gov.sg/media-hub/press-releases/singpass-factsheet-02032022> 참조

유형	조직(국가)	내용
		<ul style="list-style-type: none"> 넷플릭스는 클라우드 이전은 서비스 가용성 향상, 신속한 글로벌 확장, 비용 절감 등의 다양한 이점이 있다고 설명했다³⁰

2.3.3 클라우드 도입은 스타트업을 통한 창업을 촉진해 디지털 경제 성장에 기여한다

인터넷의 등장으로 인터넷과 인터넷 기반 서비스를 활용해 소비자와 기업의 요구를 충족시키려는 기업들이 늘어나면서 디지털 경제의 출현이 촉발됐다. 디지털 경제의 특징 중 하나는 전형적으로 린(lean)한 조직 구조와 자본 제약을 가진 기술 스타트업들이다. 이러한 기술 스타트업들은 클라우드 서비스를 통해 신속하고 비용 효율적으로 확장할 수 있는 이점을 얻는다. 따라서 클라우드 서비스와 공급자는 디지털 경제 성장의 핵심적인 원동력이라고 할 수 있다.

기술 스타트업과 디지털 경제를 위한 클라우드 서비스의 이점은 아래와 같다.

스타트업 구축 비용 절감

스타트업이 겪는 가장 큰 어려움 중 하나는 자금 제약이며, 특히 수익 창출 능력이 제한적인 초기에 자금 제약을 겪을 가능성이 높다. 이러한 재정적 제약을 감안할 때, 스타트업은 하드웨어에 대한 초기 비용 지출을 발생시키면서 자체 컴퓨팅 리소스에 투자하는 데 어려움을 겪는다.

클라우드 서비스는 이러한 초기 비용 지출 없이 고급 컴퓨팅 리소스를 활용할 수 있도록 해 스타트업을 위한 비용 효율적인 IT 솔루션을 제공한다. 또한 클라우드 서비스는 새로운 분야에 진입하거나 신규 서비스를 출시하는 등 필요에 따라 컴퓨팅 리소스를 제공할 수 있다.

아시아개발은행은 클라우드 서비스는 "핵심 제품과 서비스에 집중하는 역량을 떨어트릴 수 있는 온프레미스 ICT 인프라에 대한 대규모 초기 지출"을 줄임으로써 "비용에 민감한 스타트업"에 도움이 된다고 주목했다.³¹

30 넷플릭스, 2016. '넷플릭스 클라우드 마이그레이션 완료', 2016년 2월 12일.
<https://about.netflix.com/en/news/completing-the-netflix-cloud-migration> 참조

31 아시아개발은행, 2021. '아시아 태평양의 기술 스타트업을 위한 핵심 원동력이 되는 클라우드 컴퓨팅', ADB 지속 가능한 개발 보고서 시리즈 79호, 2021년 7월.
<https://www.adb.org/sites/default/files/publication/714971/sdwp-079-cloud-computing-tech-start-ups-asia-pacific.pdf> 참조

클라우드 기반 비즈니스 서비스를 통한 기업 유연성 향상

스타트업은 보통 린(lean)한 조직으로 시작하며 초기 직원은 제품, 사업 개발 등을 통해 수익 성장을 주도하는 데 집중하는 경우가 많다. 그러나 스타트업도 인적자원 관리나 회계와 같이 중요한 기능이 필요하다. 이러한 기능은 수익을 창출하지는 않을 수 있지만 기업이 원활하게 운영될 수 있도록 한다. 클라우드 서비스는 주요 업무의 아웃소싱을 지원해 스타트업이 린 조직에서도 효과적으로 운영될 수 있도록 한다.

아시아개발은행에 따르면 클라우드 서비스는 "클라우드 기반 비즈니스 서비스(예: 회계, 인력관리)를 제공해 스타트업의 성공에 핵심적인 역할을 한다. 이는 스타트업이 "필요에 따라 지원 시스템을 구축"하고 "처음부터 새로운 시스템을 구축해야 한다는 부담을 줄여준다".³²

2.3.4 클라우드 서비스는 조직의 IT 에너지 효율성을 높여준다

지속가능성과 IT 효율성은 전 세계 민간기업과 정부기관에서 점점 더 중요한 우선순위가 되고 있다. 조직의 탄소 배출/전기 사용의 주요 요인은 자체 데이터센터와 IT 장비이며, 에너지 효율성을 개선하고 탄소 배출량을 낮추고 싶더라도 대부분의 경우 실질적인 개선에 필요한 자원이 없다.³³ 클라우드 서비스 도입은 다음과 같이 개선에 도움을 줄 수 있다.

- 온디맨드 모델의 사용으로 서버 활용률이 극대화된다(사용량이 적은 시간에는 서버 활용도가 낮지만 운영과 냉각을 위해 여전히 에너지를 사용하는 온프레미스 IT 시스템과 반대).
- CSP 는 일반적으로 컴퓨팅 이외의 기능(예: 냉각)에 대해 과도한 에너지 사용을 최소화하는 낮은 전력사용효율(PUE)을 갖춘 에너지 효율적인 데이터센터 시설에서 운영된다.
- CSP 는 일반적으로 에너지 단위당 컴퓨팅 성능이 높은 최첨단 서버 칩과 구성요소를 사용한다.

³² 위와 같음

³³ S&P 글로벌 마켓 인텔리전스, 2021. '클라우드 이전을 통한 아시아 태평양의 탄소 감소 기회', 2021년 7월.
<https://d1.awsstatic.com/institute/The%20carbon%20opportunity%20of%20moving%20to%20the%20cloud%20for%20APAC.pdf> 참조

클라우드 마이그레이션은 전 세계적으로 연간 5,900 만 톤 이상의 탄소 배출 절감효과가 있는 것으로 추정된다. 이는 도로에서 자동차 2,200 만 대를 없애는 것과 같은 양이다.³⁴ 에너지 효율성을 향상하는 클라우드 서비스의 잠재력은 전 세계 정부 및 규제 기관에서도 인정됐다. 예를 들어 오프컴은 "클라우드 서비스는 IT 에너지 소비를 낮춤으로써 기업의 지속가능성을 높이는 데 도움이 된다"고 밝혔다.³⁵

³⁴ 액센추어, 2020. "클라우드의 친환경성", 2020 년 9 월 22 일. <https://www.accenture.com/gb-en/insights/strategy/green-behind-cloud> 참조

³⁵ 오프컴, 2022. '클라우드 서비스 시장 조사: 의견 요청', 2022 년 10 월 6 일. https://www.ofcom.org.uk/__data/assets/pdf_file/0025/244825/call-for-inputs-cloud-market-study.pdf 참조

3 클라우드 서비스의 공급 환경

섹션 2에서는 클라우드 서비스에 대한 개요와 함께, CSP가 제공하는 클라우드 서비스가 어떻게 섹션 2.3에 설명된 이점을 가능하게 하는지를 설명했다. 이 섹션에서는 CSP와 함께 여러 유형의 업체가 포함된 복잡한 기본 클라우드 서비스 가치 사슬에 초점을 맞춘다. 한국에서는 다양한 고객 요구를 충족할 수 있는 폭넓은 클라우드 서비스(섹션 2.2)를 제공하는 여러 유형의 CSP가 지원하는 폭넓은 클라우드 서비스 공급 환경이 조성되고 있다. 클라우드 서비스 산업은 새로운 유형의 클라우드 서비스 측면에서 지속적으로 혁신을 만들어 내고 있다. 또한 새로운 CSP는 고객에게 새로운 옵션을 제공해 고객이 누릴 수 있는 잠재적 혜택을 더욱 확대한다.

이 섹션에서는

- 클라우드 서비스 가치 사슬을 소개한다(섹션 3.1).
- 한국의 다양한 클라우드 서비스 공급 환경에 대한 개요를 제공한다(섹션 3.2).
- 클라우드 서비스 산업의 지속적인 혁신과 성공적인 후발 CSP에 대해 알아본다(섹션 3.3).

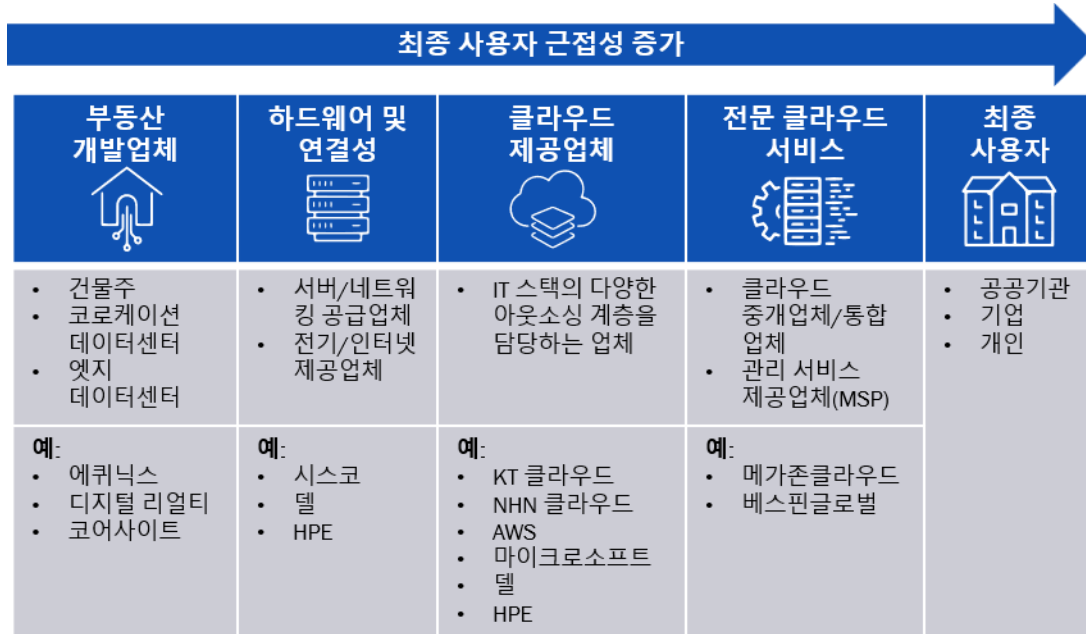
3.1 클라우드 서비스 가치 사슬은 복잡하며 부동산 개발업체로부터 애플리케이션 제공업체에 이르는 이해관계자를 포함한다

클라우드 서비스 가치 사슬에는 중요한 제품과 서비스를 서로에게 제공하는 여러 유형의 업체가 포함된다. 이들의 상호 작용 및 관계를 통해 고객은 클라우드 서비스를 사용하고 이점을 누릴 수 있다. 예를 들면:

- CSP는 컴퓨팅 리소스를 제공하는 하드웨어와 이러한 리소스를 제공할 수 있는 인터넷 연결성에 의존한다. 이는 일반적으로 서드파티가 CSP에 제공한다.
- 클라우드 서비스를 위한 컴퓨팅 리소스를 제공하는 하드웨어는 일종의 산업 부동산인 데이터센터에 있다. CSP는 보통 데이터센터 코로케이션 업체로부터 공간을 임대하고 클라우드 서비스에 필요한 주요 인프라를 위해 이러한 업체들에 의존한다.
- 클라우드 서비스를 비롯한 IT 서비스 도입을 고려하는 조직은 업체 평가와 추천을 전문으로 하는 서비스 공급업체를 제공하는 경우가 많다. 이러한 전문 서비스 공급업체는 클라우드 마이그레이션 프로세스 관리 등 추가 지원을 제공할 수도 있다.

아래의 그림 3.1 은 서로 상호 작용하는 업체들의 주요 유형과 유형별 업체 예시를 포함해 클라우드 서비스 가치 사슬을 나타낸다.

그림 3.1: 클라우드 서비스 가치 사슬 [출처: Analysys Mason, 2023]



이런 업체들은 서비스 영역이 다양하므로 클라우드 서비스 가치 사슬 구분을 경직되게 하는 것은 바람직하지 않다. 예를 들어, 델 테크놀로지스(Dell)와 휴렛 팩커드 엔터프라이즈(HPE)는 모두 서버 하드웨어 공급 분야에서 인정받는 선도기업이며, 이 두 기업이 글로벌 서버 시장의 약 3분의 1 을 점유하고 있다.³⁶ 하지만 델의 APEX 클라우드 서비스³⁷ 와 HPE 의 GreenLake 제품군에서 볼 수 있듯이 두 업체 모두 클라우드 서비스도 제공한다.³⁸

가치 사슬 내의 업체 간 상호 작용은 궁극적으로 각 고객의 고유한 요구사항에 따라 달라지므로 고정돼 있지 않다. 예컨대, 클라우드 서비스와 온프레미스 IT 를 결합하는 하이브리드 IT 서비스 솔루션을 선택한 조직은 최종 사용자 옆에 하드웨어 공급자가 있는 것을 볼 수 있다. 마찬가지로 전문 클라우드 서비스의 필요성은 조직의 특성에 따라 다르다.

³⁶ CDN, 2021. '델, 글로벌 서버 시장 점유율에서 HPE 를 앞지르다'. <https://www.crn.com.au/news/dell-beats-hpe-in-global-server-market-share-565914> 참조

³⁷ 델 테크놀로지스, 2021. '델 테크놀로지스 APEX, 세계의 기술 소비 방식을 혁신하다'. <https://www.dell.com/en-sg/dt/corporate/newsroom/announcements/detailpage.press-releases~usa~2021~05~20210505-apex-dell-technologies-apex-transforms-how-the-world-consumes-technology.htm#/filter-on/Country:en-sg> 참조

³⁸ HPE. 'HPE GreenLake'. <https://www.hpe.com/sg/en/greenlake.html> 참조

내부적으로 더 전문적인 IT 팀이 있는 대규모 조직은 이러한 서비스가 필요하지 않을 수 있으며, 대신 CSP 를 직접 이용할 수 있다.

3.2 한국은 다양한 CSP 들의 활동에 따라 활기찬 공급 환경을 갖추고 있다

클라우드 서비스 산업의 공급 환경은 잠재 고객에게 서비스를 제공하기 위해 경쟁하는 여러 업체의 서비스 범위를 결정하기 때문에 중요하다. 한국의 클라우드 서비스 산업은 평판이 좋고 신뢰할 수 있는 다수의 CSP 가 혼합된 다양한 공급 환경을 가지고 있다. 또한 한국에서 활동하는 CSP 가 꾸준히 늘고 있어, 고객의 선택권이 넓어지고 업계의 경쟁 수준이 높아지고 있다.

3.2.1 한국에는 고유한 강점을 제공하는 다양한 CSP 가 공존하고 있으며, 클라우드 서비스를 활성화하기 위해 업체 간에 상호협력이 이뤄지고 있다

한국에는 다양한 CSP 가 존재하며, 각 CSP 는 다양한 고객을 대상으로 고유한 강점을 내세우며 서비스를 제안한다. 섹션 2.2 에서 설명한 것처럼, 클라우드 서비스 산업은 전체 IT 스택에 걸친 광범위한 서비스를 포함한다. 이는 다양한 CSP 가 IT 스택 전반에 걸쳐 다양한 클라우드 서비스를 제공하는 한국에서도 유사하다.

그림 3.2 는 현재 한국에서 활동 중인 CSP 의 예와 이들이 제공하는 주요 클라우드 서비스 종류를 보여준다. 주요 클라우드 서비스 예를 보면 이러한 CSP 들이 제공하는 서비스의 다양성을 알 수 있다.

그림 3.2: 한국 내 CSP 운영 사례 [출처: 각 CSP 웹사이트, 2023]

CSP	주요 클라우드 서비스의 예
알리바바 클라우드	<ul style="list-style-type: none"> 알리바바 클라우드 Cloud ECS(탄력적 컴퓨팅 서비스) 알리바바 클라우드 CDN(콘텐츠 전송 네트워크) PolarDB(클라우드 네이티브 관계형 데이터베이스)
AWS	<ul style="list-style-type: none"> AWS EC2(가상 서버) AWS 세이지메이커(머신 러닝 플랫폼) AWS 람다(서버리스 컴퓨팅)
더존비즈온	<ul style="list-style-type: none"> 더존 클라우드 서버(가상 서버) 아마란스 10(클라우드 기반 ERP) 위하고 플랫폼(클라우드 기반 비즈니스 플랫폼)
구글 클라우드	<ul style="list-style-type: none"> 구글 안토스(컨테이너 플랫폼) 구글 워크스페이스(클라우드 기반 생산성) BigQuery(데이터 웨어하우스)
카카오	<ul style="list-style-type: none"> 모바일 플랫폼(클라우드 기반 소셜 미디어, 메시징, 결제, 쇼핑 등) 카카오 i 클라우드(기업형 클라우드 서비스) 카카오워크(클라우드 기반 통신 및 협업 플랫폼)
KT 클라우드	<ul style="list-style-type: none"> 클라우드팜(하이브리드 클라우드 서비스)

CSP	주요 클라우드 서비스의 예
	<ul style="list-style-type: none"> • KCI (KT 클라우드 컨테이너 인스턴스) • 데이터 레이크(빅데이터 플랫폼)
마이크로소프트	<ul style="list-style-type: none"> • 오피스 365 (클라우드 기반 생산성 툴) • 마이크로소프트 팀즈(클라우드 기반 통신) • 애저 가상 데스크톱(DaaS)
네이버 클라우드	<ul style="list-style-type: none"> • 컴퓨팅, 스토리지 • 클로바(AI 서비스) • 워크플레이스(클라우드 기반 비즈니스 애플리케이션)
NHN 클라우드	<ul style="list-style-type: none"> • 컴퓨팅, 스토리지 • NKS(관리형 쿠버네티스 클러스터) • NHN 클라우드 게임플랫폼(클라우드 기반 게임 제품군)
세일즈포스	<ul style="list-style-type: none"> • 커스터머 360(클라우드 기반 CRM) • 태블로(시각적 분석 플랫폼) • 슬랙(클라우드 기반 커뮤니케이션)
삼성 SDS	<ul style="list-style-type: none"> • 컴퓨팅, 스토리지 • DB 서비스(데이터베이스 생성/관리) • 쿠브플로우(머신 러닝 플랫폼)
SAP	<ul style="list-style-type: none"> • SAP S/4HANA 클라우드(클라우드 기반 ERP) • SAP SCM 소프트웨어(클라우드 기반 공급망 관리 소프트웨어) • 클라우드 기반 금융 관리 소프트웨어
텐센트 클라우드	<ul style="list-style-type: none"> • 라이트하우스(경량 클라우드 서버 서비스) • TDSQL-C(클라우드 네이티브 데이터베이스) • 텐센트 CVM(클라우드 가상 머신)
워크데이	<ul style="list-style-type: none"> • 워크데이 HCM(클라우드 기반 인적 자본 관리 소프트웨어) • 워크데이 어댑티브 플래닝(클라우드 기반 비즈니스 계획 수립 소프트웨어) • 워크데이 피콘(클라우드 기반 직원 참여 소프트웨어)
야놀자	<ul style="list-style-type: none"> • 글로벌 여행 플랫폼(클라우드 기반 여행 예약 플랫폼) • Y Flux(클라우드 기반 자동화 객실관리 솔루션) • eZee(클라우드 기반 글로벌 호텔 관리 솔루션)

한국의 클라우드 공급 환경의 다양성은 글로벌 경쟁사들보다 한국 시장에 초점을 맞춘 업체들의 성공과 성장에 의해 뒷받침된다. 예를 들어, 클라우드 기반 ERP 소프트웨어를 제공하는 더존비즈온은 2019년 국내 ERP 시장 점유율 19%를 차지하며 한국 시장 1위로 올라섰다. 2021년에는 "세계 1위의 ERP 소프트웨어 개발사 SAP의 시장 점유율을 잠식"하는 것으로 묘사됐다.³⁹ 이러한 성공에 힘입어 같은 해 베인캐피털로부터 3억 6,000만 달러의 투자를 받았다. 이와 비슷하게, 네이버 클라우드는 2017년에 출시돼 22개의 클라우드 제품으로 시작했지만 2022년 기준 18개 카테고리의 200개 이상의

³⁹ 한국경제, 2021. '베인캐피탈, 국내 1위 ERP 개발사에 3억 6000만달러 투자'.
<https://www.kedglobal.com/pefs/newsView/ked202103020003> 참조

제품으로 성장했다.⁴⁰ 네이버는 2022년 3분기 클라우드 및 기타(B2B) 매출 1129 억원을 기록하며 2021년 3분기 매출 1009 억원 대비 12% 성장했다고 발표했다.⁴¹ 또 다른 예로, KT 클라우드는 2022년 3분기 매출이 전분기 대비 11% 증가한 1441 억원을 달성했다.⁴²

또한 한국에서는 클라우드 도입을 촉진하기 위해 CSP 간에 지속적인 협력이 이루어지고 있다. 2021년 7월 KT는 AWS와 전략적 파트너십을 맺고 AI와 클라우드 기술 공동 연구를 추진한다고 발표했다. 두 회사는 고객에 추가적인 유연성을 제공할 하이브리드 클라우드 서비스의 출시도 발표했다. 이번 파트너십과 관련해 한 신문 기사는 “KT 클라우드 서비스를 활용하는 기업이 해외로 진출하면 현지 시장 상황에 더 적합한 AWS의 서비스와 클라우드 인프라를 사용할 수 있고, 한국에 진출하는 AWS 고객은 그 반대로 KT 클라우드 서비스를 이용할 수 있을 것”이라고 보도했다.⁴³ 이렇게 적극적인 협업은 CSP들 사이에 협력과 경쟁이 동시에 일어나는 한국 클라우드 서비스 산업의 복잡성과 역동성(그리고 계속되는 진화)을 보여준다.

“KT는 클라우드 시장에서 AWS와 협력적이고 경쟁적인 관계를 맺고 있다. 이번 파트너십으로 B2B 고객에게 더 많은 선택지를 제공하고 최적의 서비스를 제공할 수 있게 됐다... 머신러닝, 아마존 커넥트, 사물인터넷을 포함한 AWS의 다양한 클라우드 서비스와 기술에 KT의 노하우와 역량을 결합해 고객이 경쟁력과 혁신성을 높일 수 있도록 지원할 계획이다.”

KT 관계자

3.2.2 CSP의 증가 추세는 한국 클라우드 공급 환경의 견실함을 보여준다

그림 3.3은 한국에서 클라우드 서비스를 제공하는 업체 수가 최근 몇 년 동안 꾸준히 증가하고 있음을 보여준다. 이러한 성장은 새로운 공급업체가 지속적으로 진입하는 클라우드 산업의 역동적인 특성에 기인한다. CSP들은 한국의 미성숙한 클라우드 서비스 시장과 강력한 성장 잠재력에 매료되는 것으로 보인다(자세한 내용은 섹션 4 참조).

⁴⁰ 한국경제, 2022. ‘네이버클라우드, 해외시장에서 한국 스타트업과 상생전략 모색’, 2022년 10월 4일. <https://www.kedglobal.com/cloud-computing/newsView/ked202210040009> 참조

⁴¹ 네이버, 2022. ‘22년 3분기 실적 결과’. https://www.navercorp.com/navercorp_/ir/earningsRelease/2022/3Q22%20Naver_Earnings_Eng_Final.pdf 참조

⁴² KT, 2022. ‘KT 22년 3분기 실적 발표’. https://corp.kt.com/eng/attach/record/2022/KT%203Q22_ER%20PT_ENG_FIN.PDF 참조

⁴³ 코리아타임스, 2021. ‘KT, 아마존과 디지털 플랫폼, 미디어 사업 협력’, 2021년 6월 9일. www.koreatimes.co.kr/www/tech/2021/07/133_310225.html 참조

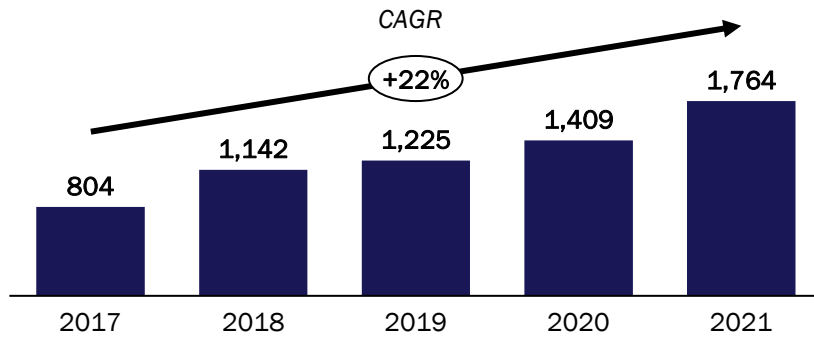


그림 3.3: 한국 내 클라우드 공급자 수
[출처: 정보통신산업진흥원, 과학기술정보통신부, 2023]⁴⁴

한국에서 늘어나는 CSP 에는 지속적인 성장을 견인하기 위해 대규모 자금을 유치한 성공적인 스타트업들이 포함된다. 예를 들어 플렉스(flex)는 인적자원 프로세스 자동화를 지원하는 한국의 클라우드 기반 인적자원 관리 플랫폼인데 전년 대비 약 10 배의 매출을 올릴 수 있었고, 창업 2 년 만인 2022 년 초 당시 기업가치 3,500 억원을 인정받으며 380 억 원 규모의 투자를 성공적으로 유치했다.⁴⁵ 또 다른 예로는, 자연어 질문에 응답하는 인간과 유사한 아바타에 중점을 둔 클라우드 기반 AI 고객 서비스 제품을 제공하는 딥브레인 AI 는 MBN, LG 헬로비전, KB 국민은행 등 국내 주요 기업을 고객으로 두고 있으며, 2021 년 당시 총 500 억원 (기업 가치 2,000 억원) 규모의 투자 유치에 성공했다.⁴⁶

늘어나는 CSP 에는 한국에 진출하는 해외 CSP 도 포함되는데 이들은 잠재 고객에 더 많은 서비스 옵션을 제공할 수 있도록 투자를 늘리고 있다. 한국에 진출하고 투자하는 CSP 는 다음과 같다.

알리바바 클라우드

알리바바 클라우드는 2022 년 한국에 첫 번째 로컬 데이터센터를 출범했다.⁴⁷ 이어 한국인디게임협회와 '한국 중소 게임사 디지털 전환 활성화'를 위한 파트너십을 맺고, '클라우드 관련 무료 교육 및 전문 상담' 등을 제공하겠다고 발표했다.⁴⁸

44 한국클라우드산업협회, 2023. '2022 클라우드산업실태조사 결과 보고서', 2023 년 2 월 2 일. https://kcloud.or.kr/board/read.php?M2_IDX=25881&PAGE=1&B_IDX=67194 참조

45 테크크런치, 2022. '한국의 HR 자동화 플랫폼 플렉스, 기업가치 2 억 8,700 만 달러를 인정받으며 3,200 만 달러 규모 시리즈 B 투자 유치', 2022 년 1 월 18 일. <https://techcrunch.com/2022/01/17/south-koreas-hr-software-platform-flex-raises-32m-series-b-at-a-287m-valuation/> 참조

46 벤처비트, 2021. '딥브레인, 4,400 만 달러 투자 유치로 AI 가상 아바타 강화', 2021 년 8 월 9 일. <https://venturebeat.com/ai/deepbrain-boosts-ai-powered-virtual-avatars-with-44m-raise/> 참조

47 알리바바 클라우드, 2022. '알리바바 클라우드 한국에 데이터센터 개소'. https://www.alibabacloud.com/blog/alibaba-cloud-launches-data-center-in-south-korea_598762 참조

48 알리바바 클라우드, 2022. '알리바바 클라우드 한국인디게임협회와 손잡고 게임 개발사 지원'. https://www.alibabacloud.com/blog/alibaba-cloud-partners-with-korea-indie-game-association-to-support-game-developer_599451 참조

클라우드플레어 콘텐츠 전송망(CDN) 및 보안 솔루션 상장 기업인 클라우드플레어(Cloudflare)는 2022년 12월 서울에 사무실을 열었다. 이미 비마이프렌즈, EJN, 하이퍼커넥트, 네오위즈, 래디쉬 미디어, 팀블랙버드와 같은 많은 국내 고객들에게 서비스를 제공하고 있다.⁴⁹

스노우플레이크 2021년 11월, 미국의 대규모 빅데이터 클라우드 제공업체인 스노우플레이크(Snowflake)가 서울에 사무실을 열었다. 스노우플레이크는 이번 진출로 "한국 고객의 데이터 혁신을 지원하겠다"고 포부를 밝혔다.⁵⁰

“우리는 한국 고객의 강력한 디지털 전환 수요를 충족하기 위해 한국에서 데이터센터를 출범한다. 데이터센터를 통해 한국 고객들이 디지털 여정에서 성공할 수 있도록 최신 클라우드 기반 기술과 솔루션을 지속적으로 지원할 계획이다.”

유니크 송(Unique Song), 지역 총괄

알리바바 클라우드 인텔리전스

“한국은 혁신과 기술의 중심지이며 세계에서 인터넷 활용률이 높은 국가 중 하나다. 따라서 한국은 차기 아시아 사무소 확장 지역을 검토할 때 의심의 여지없는 선택지였다.”

조나단 딕슨(Jonathan Dixon) 부사장 겸 매니징 디렉터

클라우드플레어

“스노우플레이크는 한국 시장의 성장 가능성을 매우 높게 보고 있다. 한국에서 스노우플레이크 서비스에 대한 수요가 높다.”

강형준 한국 지사장

스노우플레이크

각기 고유한 강점을 제공하는 CSP가 다양하게 혼재하는 한국의 공급 환경은 CSP 수의 꾸준한 증가와 함께 고객이 사용할 수 있는 옵션 수준도 높인다. 또한 클라우드 서비스를 활성화하기 위한 업체 간 협업은 더 높은 수준의 혁신을 촉진하고 클라우드 도입률을 높일 것이다.

⁴⁹ 클라우드플레어, 2022. ‘클라우드플레어, 한국 지사 설립 발표 및 한국 지사장 선임’. <https://www.cloudflare.com/en-gb/press-releases/2022/cloudflare-announces-new-seoul-office-appoints-head-of-korea/> 참조

⁵⁰ 스노우플레이크, 2021. ‘스노우플레이크, 한국 시장 진출로 글로벌 데이터 클라우드 확장 박차, 지사장으로 강형준 선임’. <https://www.snowflake.com/news/snowflake-continues-global-data-cloud-expansion-with-entry-into-the-korean-market-names-hyoungjun-kang-as-country-manager/> 참조

3.3 클라우드 공급면에서 주요 글로벌 트렌드들을 보면 사용고객들이 클라우드 서비스 업체들의 경쟁적이고 기술중심적인 특성을 통해 창출되는 혁신의 혜택을 누리고 있다는 것을 알 수 있다

클라우드 서비스 산업의 경쟁은 CSP의 혁신을 촉진하고 있으며 후발업체들의 지속적인 등장으로 고객의 선택권이 늘어나고 있다. 이는 전 세계적으로 그리고 한국에서 멀티 클라우드 도입이 증가하고 있는 것에서 알 수 있다. 또한 CSP가 구현하고 클라우드 서비스 산업의 경쟁으로 촉진되는 혁신은 고객들이 클라우드 도입을 통해 이점을 얻을 수 있는 구도를 바꾸고 있다.

3.3.1 전 세계적으로 증가하는 멀티 클라우드의 도입은 신뢰할 수 있는 클라우드 제공업체가 증가했음을 나타내는데, 이 현상은 특히 한국에서 두드러진다

멀티 클라우드 사용은 여러 서드파티 CSP의 서비스를 사용하는 것을 의미한다. 멀티 클라우드 도입은 다음과 같은 사실을 포함해 다양한 요인에 의해 결정된다.

- 고유한 강점을 가지고 다양한 제품을 제공하는 CSP가 많기 때문에 고객은 더 다양하고 혁신적이며 업계 최고인 제품을 활용할 수 있다.
- 기능 별로 다른 CSP에 아웃소싱 받아 고유한 가격 이점을 통해 비용 최적화가 가능하다.
- 단일 CSP와 인프라에 대한 종속성을 줄임으로써 탄력성을 높일 수 있다.
- 고객의 협상력을 향상시키고 향후 CSP 변경에 대한 장벽을 낮출 수 있다.

멀티 클라우드 도입은 전 세계적으로 증가하고 있는데, 조사에 따르면 한 조직에서 사용하는 퍼블릭 클라우드의 평균 수가 2020년 1.3개 클라우드에서 2022년 2.2개 클라우드로 증가했다.⁵¹ 최근 주목할 만한 사례 중 하나는 미국 국방부(DoD)가 구글, 오라클, 아마존, 마이크로소프트와 최대 90억 달러 규모의 클라우드 서비스 계약을 체결한 것이다.⁵² 이는 마이크로소프트와 독점 클라우드 서비스 계약을 맺으려고 했던 기존 결정을 번복한 것이다. 미 국방부는 "클라우드 생태계의 진화와 멀티 클라우드 환경을 활용해야 하는 사용자 요구사항의 변화"가 멀티 클라우드 방식으로의 전환 결정에 영향을 미쳤다고 밝혔다.⁵³

⁵¹ VMware, 2022. '멀티 클라우드 성숙도 지수'. <https://news.vmware.com/uploads/2022/11/Multicloud-Maturity-Index-Report.pdf>; based on a survey of organisations spread across 19 countries 참조

⁵² CNBC, 2022. '구글, 오라클, 아마존, 마이크로소프트, 미 국방부와 합산 최대 90억 달러 규모 클라우드 계약 체결', 2022년 12월 7일. <https://www.cnbc.com/2022/12/07/google-oracle-amazon-and-microsoft-awarded-9-billion-pentagon-cloud-deals.html> 참조

⁵³ 미국 국방부, 2021. '기업 국방 인프라 클라우드 공동 계약의 미래'. <https://www.defense.gov/News/Releases/release/article/2682992/future-of-the-joint-enterprise-defense-infrastructure-cloud-contract/> 참조

한국은 2022 년에 기업당 2.5 개의⁵⁴ 퍼블릭 클라우드를 사용해 멀티 클라우드 도입률이 상대적으로 높다. 이는 한국의 클라우드 고객이 수준이 높다는 것을 보여주며, 한국의 클라우드 고객이 신뢰할 수 있는 여러 CSP 를 쉽게 사용할 수 있음을 나타낸다.

3.3.2 클라우드 산업의 경쟁적 특성은 전 세계의 성공적인 CSP 후발주자들에 의해 입증된다

새롭고 혁신적인 CSP 후발주자들이 규모가 더 크고 입지를 다진 CSP 들과 성공적으로 경쟁할 수 있는 능력을 입증했다. 이러한 후발주자 중 다수는 높은 기업 가치를 평가받아 많은 자금을 유치했으며, 이는 이러한 업체들에 대한 투자자의 신뢰를 보여준다. 성공적인 CSP 후발주자의 몇 가지 예는 다음과 같다.

디지털오션

디지털오션(DigitalOcean)은 2011 년에 설립됐으며 주로 스타트업과 중소기업을 대상으로 클라우드 제품을 제공한다. 제공되는 제품은 컴퓨팅, 스토리지, 네트워킹, 데이터베이스를 포함해 매우 광범위하다.⁵⁵ 디지털오션의 차별화된 강점은 배우고 관리하기 쉬운 간단한 클라우드 플랫폼, 더 높은 가격 확실성을 제공하기 위해 모든 데이터센터에서 일관된 가격 책정, 대형 CSP 보다 훨씬 저렴한 가격이다.⁵⁶ 디지털 오션은 2021 년에 상장돼 7 억 7,500 만 달러를 유치했으며 평가액은 약 50 억 달러에 이른다.⁵⁷

와사비 테크놀로지스

2015 년에 설립된 와사비 테크놀로지스(Wasabi Technologies)는 클라우드 스토리지를 제공하며 가격이 대형 CSP 대비 80% 낮다고 주장한다. "데이터가 디스크에 저장되는 방식을 최적화하고 대용량 드라이브 어레이를 엄청난 속도로 읽고 쓸 수 있는 시스템을 설계"해 더 빠른 성능을 제공한다.⁵⁸ 와사비 테크놀로지스는 2022 년에 11 억 달러 이상의 기업가치를 인정받아 2 억 5,000 만 달러를 유치했으며 전 세계로 사업을 확장하고 있다. 여기에는 오사카, 싱가포르,

⁵⁴ VMware, 2022. 'VMware, 멀티 클라우드 성숙도 연구 보고서 발표 - 한국의 멀티 클라우드, 세계 최다 수준', 2022 년 11 월 24 일. <https://news.vmware.com/kr/releases/multi-cloud-maturity-research-report-korea> 참조

⁵⁵ 디지털오션. '제품'. <https://www.digitalocean.com/products> 참조

⁵⁶ 디지털오션, 2022. 'AWS 또는 디지털오션 - 어떤 클라우드 플랫폼이 가장 잘 맞을까?', 2022 년 12 월 8 일. <https://www.digitalocean.com/blog/aws-vs-digitalocean-cloud-platform> 참조

⁵⁷ 블룸버그, 2021. '블라파트닉이 지원하는 디지털 오션, IPO 에서 약 7 억 7,500 만 달러 유치', 2021 년 3 월 24 일. <https://www.bloomberg.com/news/articles/2021-03-24/blavatnik-backed-digitalocean-raises-about-775-million-in-ipo> 참조

⁵⁸ 와사비 테크놀로지스. '기업 소개'. <https://wasabi.com/about/> 참조

시드니를 경유하는 아시아 태평양 지역의 데이터 저장 영역 추가가 포함된다.⁵⁹

백블레이즈

2016년에 백블레이즈(Backblaze)는 현재 주력 제품인 B2 클라우드 스토리지 제품을 출시했다. 주요 차별화 포인트는 대형 CSP가 제공하는 유사 제품의 20% 이내라고 주장하는 "놀라울 정도로 저렴한" 스토리지다.⁶⁰ 백블레이즈의 전략은 더 복잡한 제품으로 "가장 큰 기업에 더 집중"할 수 있는 대형 클라우드 공급업체와 달리, "충족되지 않은 시장 요구"에 맞춰 "간단한 클라우드 스토리지 제품"을 통해 중간 시장 기업들에 초점을 맞추는 것이다.⁶¹ 백블레이즈는 2021년에 상장돼 약 4억 7,000만 달러의 평가액으로 총 약 1억 달러를 유치했다.⁶²

스노우플레이크

스노우플레이크(Snowflake)는 2012년에 설립됐으며 데이터 웨어하우징, 데이터 레이크, 데이터 애플리케이션 개발 등의 워크로드를 용이하게 하는 완전 관리형 클라우드 데이터 플랫폼을 제공한다. 예를 들어, 스노우플레이크의 플랫폼은 "개별 고객 행동에 대한 전체 그림을 얻기" 위해 "데이터를 단일 진실 공급원(SSOT)으로 통합"하는 데 사용할 수 있다.⁶³ 스노우플레이크의 플랫폼은 주요 CSP의 퍼블릭 클라우드에서 호스팅할 수 있다.⁶⁴ 스노우플레이크는 2020년 기업공개(IPO)에서 약 330억 달러의 기업가치를 인정받아 약 34억 달러를 유치했다.⁶⁵ 2021년 11월에 한국 지사를 열었다.

59 테크크런치, 2022. '클라우드 스토리지 스타트업 와사비 2억 5,000만 달러 유치하며 유니콘 지위 획득', 2022년 9월 27일. <https://techcrunch.com/2022/09/27/wasabi-raises-250m-at-over-1-billion-valuation/> 참조

60 백블레이즈. '클라우드 스토리지 가격'. <https://www.backblaze.com/b2/cloud-storage-pricing.html> 참조

61 백블레이즈, 2021. '사업 설명서', 2021년 11월 2일. <https://ir.backblaze.com/node/6541/html> 참조

62 크런치베이스. '백블레이즈 재정 현황'. https://www.crunchbase.com/organization/backblaze/company_financials 참조

63 스노우플레이크. '전자상거래 분석으로 온라인 판매 촉진'. <https://www.snowflake.com/trending/ecommerce-analytics> 참조

64 스노우플레이크. '지원되는 클라우드 플랫폼'. <https://docs.snowflake.com/en/user-guide/intro-cloud-platforms.html> 참조

65 CNBC, 2020. '스노우플레이크 IPO 공모가 예상보다 높게 책정돼 초기 가치 333억 달러에 달해', 2020년 9월 15일. <https://www.cnbc.com/2020/09/15/snowflake-prices-ipo-above-increased-range-implicating-initi.html> 참조

3.3.3 클라우드 서비스 산업에서 혁신은 계속되고 있다

CSP 들은 경쟁력을 유지하기 위해 클라우드 서비스를 지속적으로 혁신하고 개선하려 노력하고 있다. CSP 가 경쟁업체와의 차별화를 위한 노력으로, 고객이 신제품을 즐길 수 있게 해주는 중대한 클라우드 서비스 혁신이 나타났다. 그중 일부는 클라우드 서비스 사용 방식을 크게 재편했다.

클라우드 서비스의 혁신 사례 중 하나는 컨테이너화된 애플리케이션의 배포 및 관리를 가능하게 하는 컨테이너 오케스트레이션 플랫폼인 쿠버네티스(Kubernetes)다. 컨테이너는 하드웨어, 운영체제나 인프라 공급업체에 관계없이 다양한 컴퓨팅 환경에서 빠르고 안정적으로 실행할 수 있는 소프트웨어 패키지로 작동한다. 쿠버네티스는 2014년 구글 클라우드가 "업계를 공급업체에 구애받지 않는 컨테이너로 전환하려는 시도"에서 오픈소스 표준으로 처음 소개했으며, 이를 통해 신형 클라우드 서비스 산업에서 점유율을 확보할 수 있었다.⁶⁶

쿠버네티스는 클라우드 서비스 내에서 컨테이너 사용을 촉진하는 촉매제 역할을 했으며, 현재 사실상의 컨테이너 오케스트레이션 표준이 됐다. 2021년 설문조사에 따르면 클라우드 기반 조직의 96%가 쿠버네티스를 사용하거나 평가하고 있다.⁶⁷ 쿠버네티스를 사용하는 고객은 다양한 유형의 인프라에서 애플리케이션의 이식성 향상, 멀티 클라우드 환경 개선, 고가용성 지원, 보다 효율적인 리소스 사용을 통한 비용 절감 등 다양한 이점을 얻을 수 있다. 또한 쿠버네티스의 오픈소스 표준은 클라우드 서비스 시장에서 새로운 인프라 공급업체의 부상을 가능케 했다. 예를 들어 카스텐(Kasten)은 2017년 데이터 관리 및 복구 플랫폼으로 설립됐다. 이 플랫폼은 쿠버네티스용으로 구축됐으며 이후 2020년 빔(Veeam)이 1억 5,000만 달러에 인수했다.⁶⁸

서버리스 컴퓨팅은 클라우드 서비스 혁신의 또 다른 예로서, 최종 사용자가 기본 인프라에 대한 걱정 없이 애플리케이션을 관리하고 실행할 수 있도록 한다. 서버리스 컴퓨팅 아키텍처에서 CSP는 필요한 서버 관리와 확장을 돕는다. 이를 통해 개발자는 아웃소싱을 통해 서버를 유지 관리하고 확장하는 데 필요한 노력을 줄이면서 코딩에 집중할 수 있다. 서버리스 컴퓨팅은 사용된 리소스에 따라 요금을 청구해 유휴 용량을 제거하고 비용 효율성을 개선함으로써 고객에게 더 많은 이점을 제공한다.

66 스트래테커리, 2016. '구글이 AWS에 도전하는 방법', 2016년 11월 30일.
<https://stratechery.com/2016/how-google-cloud-platform-is-challenging-aws/> 참조

67 클라우드 네이티브 컴퓨팅 파운데이션(CNCF), 2022. 'CNCF 2021년 연례 설문조사', 2022년 2월 10일.
<https://www.cncf.io/wp-content/uploads/2022/02/CNCF-Annual-Survey-2021.pdf> 참조

68 SDxCentral, 2020. '빔, 쿠버네티스 스타트업 카스텐에 1억 5,000만 달러 규모 투자', 2020년 10월 7일.
<https://www.sdxcentral.com/articles/news/veeam-puts-150m-ring-on-kubernetes-startup-kasten/2020/10/> 참조

AWS 는 2014 년 후반에 AWS 람다(AWS Lambda)를 출시하고 서버리스 컴퓨팅의 선구자가 되었다. 이후 다른 주요 CSP 들이 유사한 서버리스 컴퓨팅 제품을 출시했다. 2016 년에는 마이크로소프트 애저가 애저 펑션(Azure Functions)를 출시했고 2017 년에는 구글 클라우드가 구글 클라우드 펑션(Google Cloud Functions)를 출시했다. 이후 주로 한국에 집중하는 CSP(예: 네이버 클라우드 펑션스와 KT 클라우드 서버리스 코드/앱 런 클라우드 서비스)를 포함해 많은 CSP 가 자체 서버리스 컴퓨팅 제품을 개발했다.

CSP 들의 이러한 혁신은 클라우드 솔루션의 진화에 중요한 역할을 해, 고객이 클라우드 서비스를 통해 더 복잡한 문제를 해결하고 더 큰 혜택을 얻을 수 있도록 한다. 또한 후발 CSP 들이 클라우드 서비스 산업의 틈새시장을 공략할 수 있는 기회를 제공해주었다.

4 한국 클라우드 서비스의 성장 잠재력

섹션 3에서는 서로 경쟁하고 협력하는 다양한 CSP의 지원을 받는 한국의 활기찬 클라우드 서비스 공급 환경에 대해 알아보았다. 이번에는 한국의 클라우드 서비스에 대한 수요를 더 자세히 살펴보고, 클라우드 도입의 동인과 장애요인을 함께 알아볼 것이다.

한국은 고품질 광대역 인프라를 갖춘 디지털 선진국이지만, 부분적으로 존재하는 장벽으로 인해 클라우드 도입률은 다른 선진국 시장보다 뒤쳐져 있다. 클라우드 서비스 산업의 발전과 도입을 촉진하기 위해 정부에서 발표한 이니셔티브는 이러한 장벽을 낮추고 성장을 지원할 수 있을 것이다.

이 섹션에서는

- 한국의 디지털 선진 경제가 클라우드 도입에 유리한 환경을 만드는 이유를 설명한다(섹션 4.1).
- 한국의 클라우드 도입은 동종 시장에 비해 저개발 상태이며 이는 클라우드 도입을 증가시킬 수 있는 주요 기회를 나타낸다(섹션 4.2).
- 한국의 클라우드 도입 장벽을 살펴본다(섹션 4.3).
- 이러한 클라우드 도입 장벽을 해결할 수 있는 정부 지원 정책의 예를 제시한다(섹션 4.4).
- 한국 클라우드 서비스의 예상되는 성장에 대해 논의한다(섹션 4.5).

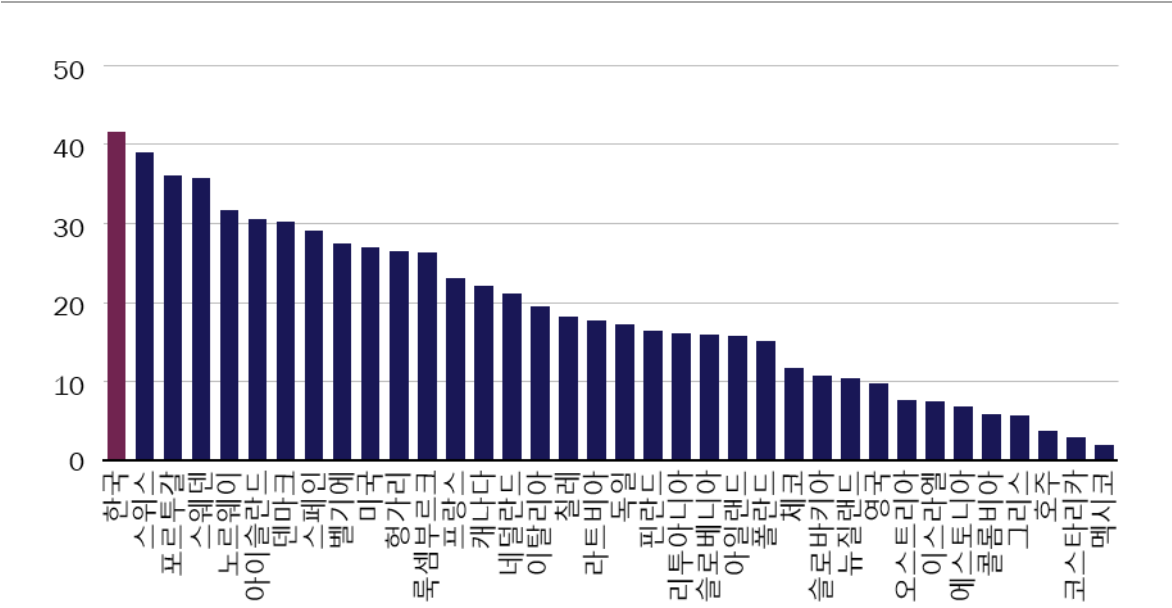
4.1 한국은 클라우드 도입에 유리한 조건을 갖춘 디지털 선진국 중 하나다

한국의 고품질 광대역 인프라는 높은 글로벌 디지털 경쟁력 순위와 함께 클라우드 도입에 유리한 환경을 제공한다. 이러한 요소는 아래에서 자세히 설명할 것이다.

4.1.1 광대역 인프라 투자는 한국의 높은 고정 광대역 인터넷 보급률로 이어져 소비자 및 기업의 디지털화를 촉진했다

고품질 인터넷 액세스는 고급 디지털 기술 도입의 근간이자, 서버에서 최종 사용자에게 컴퓨팅 리소스를 제공하기 위해 인터넷에 의존하는 클라우드 서비스의 핵심 요소다. 한국은 인구 100명 중 약 42명이 최소 100Mbps 속도의 고정 광대역 서비스를 이용해 고품질 고정 광대역 인터넷에 대한 액세스를 고려할 때 OECD 국가 중 1위를 기록했다(그림 4.1 참조). 특히 광섬유 구축을 통한 한국의 광대역 인프라 투자는 클라우드 서비스를 포함한 고급 디지털 기술의 도입을 촉진할 수 있는 고품질 광대역 통신을 이용 가능하게 했다.

그림 4.1: 인구 100 명당 고정 광대역 인터넷(100Mbps 이상) 가입자 수 [출처: OECD, 2021 년 12 월]⁶⁹



4.1.2 한국은 디지털 기술을 도입하고 탐색하는 역량이 상대적으로 높게 나타나, 세계 디지털 경쟁력 순위에서 지속적인 상승을 기록해왔다

스위스 국제경영개발연구원(IMD) 디지털 경쟁력 순위는 경제, 사회적 변화를 위해 디지털 기술(클라우드 서비스 포함)을 도입하고 탐색할 수 있는 국가의 역량과 준비도를 평가한다. 전 세계 63 개국 중 한국의 순위는 2021 년 12 위에서 2022 년에는 8 위로 올라 첨단 디지털 기술을 도입할 준비가 돼 있음을 보여주었다.⁷⁰ 특히 인구 2,000 만 명 이상의 더 큰 시장 중에서는 한국이 미국에 이어 세계 2 위를 차지했다.

같은 연구에서, 한국은 "디지털 전환을 활용할 준비가 된 국가"를 측정하는 미래 준비성 요소에서 세계 2 위를 차지했으며, 이는 한국이 클라우드 도입으로 인한 디지털 전환으로부터 큰 혜택을 받을 수 있는 강력한 잠재력이 있음을 더욱 강조한다.

⁶⁹ OECD, 2021. '인구 100 명당 고정 광대역 인터넷 가입자 수, 속도별(2021 년 12 월)'. <https://www.oecd.org/sti/broadband/5.1-FixedBB-SpeedTiers-2021-12.xls> 참조

⁷⁰ IMD 세계 경쟁력 센터, 2022. '2022 년 IMD 세계 디지털 경쟁력 순위'. <https://www.imd.org/centers/world-competitiveness-center/rankings/world-digital-competitiveness/> 참조



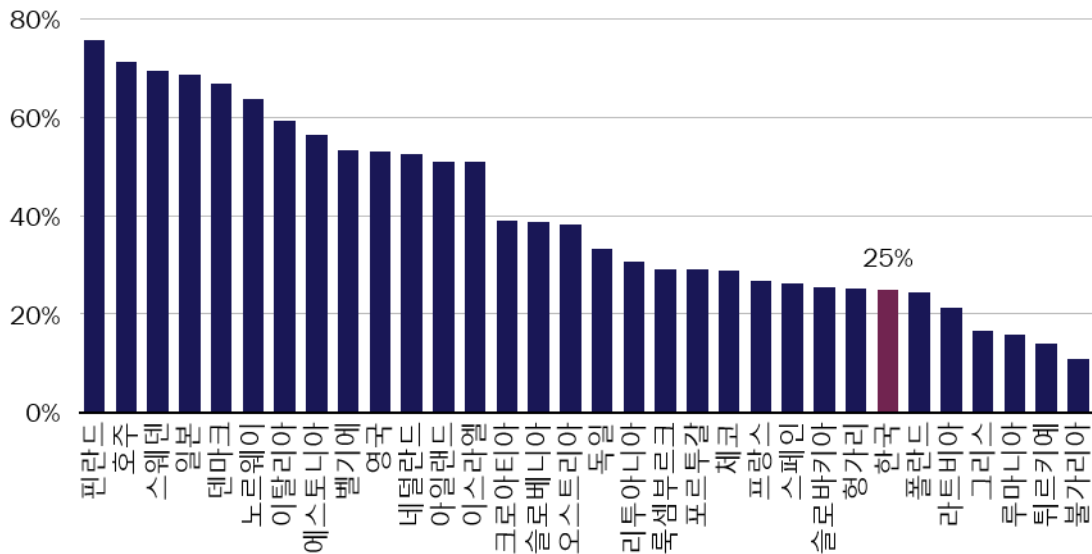
4.2 그러나 한국의 클라우드 도입은 다른 국가에 비해 저개발 되었기 때문에 모든 CSP 가 강력한 성장 잠재력을 가진다

클라우드 도입에 유리한 조건을 가지고 있음에도 불구하고 한국은 다른 국가들보다 뒤쳐져 있다. 이는 이러한 격차를 좁힘으로써 클라우드 서비스의 상당한 성장 기회가 있음을 부각한다. 특히 중소기업과 핵심 산업(예: 제조, 금융, 보험)에서 클라우드 도입이 뒤처지고 있다는 점은 한국이 클라우드 도입 격차를 좁힐 수 있는 잠재적인 핵심 성장 영역을 시사한다.

4.2.1 한국 기업의 클라우드 도입은 다른 국가에 비해 뒤쳐져 있다

한국의 고품질 광대역 인프라와 디지털 기술을 도입하고 탐색할 수 있는 높은 역량에도 불구하고, 한국 기업은 많은 OECD 국가에 비해 뒤쳐져 있으며 클라우드 도입 측면에서 저개발된 국가에 속해 있다(그림 4.2 참조). 이는 한국이 클라우드 서비스의 혜택 범위를 제한한다(섹션 2.3 참조).

그림 4.2: 2020 년 클라우드 서비스를 구매한 기업(직원 10 명 이상) 비율 [출처: OECD, 2022]⁷¹



4.2.2 한국의 현재 클라우드 도입 현황은 클라우드 도입을 확대하기 위한 중점 영역을 드러낸다

클라우드 서비스는 기술 복잡성이 낮은 클라우드 기반 소프트웨어 제품의 사용을 포함할 수 있다. 즉, 전담 IT 팀이 없는 소규모 조직에서도 서비스를 사용할 수 있음을 의미한다.

⁷¹ OECD, 2022. 'OECD 디지털 전환 툴킷, 기업 데이터베이스에 따른 OECD ICT 액세스 및 사용 기반'. https://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=ICT_BUS

그러나 데이터에 따르면 한국의 다양한 규모의 기업들 중 중소기업들은 클라우드 서비스 구매에 있어서 OECD 평균에 비해 가장 뒤쳐져 있다(그림 4.3 참조).

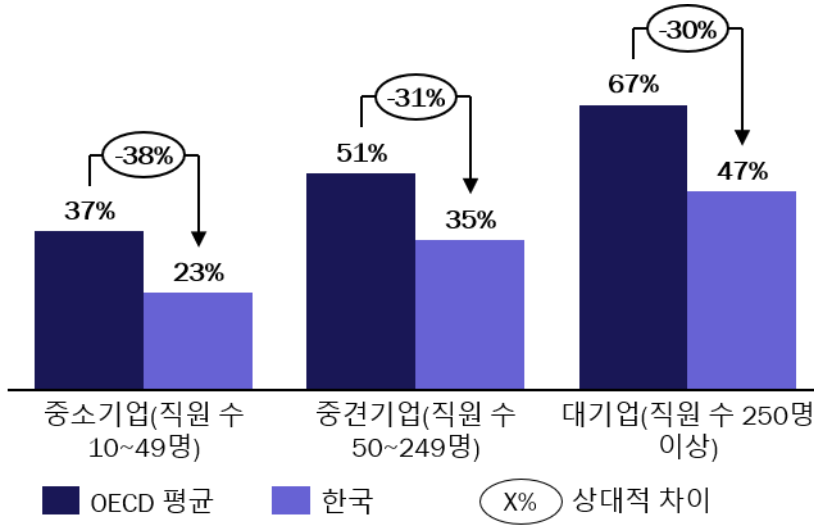


그림 4.3: 2020 년 기업 규모별 클라우드 서비스 구매 기업 비율 [출처: OECD, 2022]⁷²

또한 GDP 의 3 분의 1 이상을 기여하는 제조, 금융, 보험 등 한국의 주요 산업에서 클라우드 도입은 일부 OECD 시장에 비해 상당히 뒤쳐져 있다(그림 4.4 참조).

산업	GDP 에 대한 기여도 ⁷³	클라우드 서비스를 구매한 기업 비율 - OECD 평균	클라우드 서비스를 구매한 기업 비율 - 한국
제조	29%	40%	23%
금융, 보험	7%	66%	40%

그림 4.4: 2020 년 산업별 클라우드 서비스 구매 기업 비율 [출처: OECD, 2022]⁷⁴

이러한 산업의 클라우드 도입률이 낮으면 다음과 같은 클라우드 서비스의 이점과 사용 사례를 실현할 수 없다.

제조 클라우드 서비스는 생산을 모니터링하고 관리하는 클라우드 기반 애플리케이션을 사용해 향상된 생산성 관리를 지원할 수 있다. 또한

⁷² OECD, 2022. 'OECD 디지털 전환 툴킷, 기업 데이터베이스에 따른 OECD ICT 액세스 및 사용 기반'. https://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=ICT_BUS 참조

⁷³ 통계청, 2023. '산업별 GDP(당해년가격)', 2023 년 1 월 27 일. <https://kostat.go.kr/portal/eng/resources/2/1/1/index.action?bmode=view&pageCode=ENGIMF02> 참조

⁷⁴ OECD, 2022. 'OECD 디지털 전환 툴킷, 기업 데이터베이스에 따른 OECD ICT 액세스 및 사용 기반'. https://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=ICT_BUS 참조

클라우드 기반 디지털 트윈 기술을 활용해 기업이 데이터를 더 효과적으로 활용할 수 있도록 해 공급망 관리를 개선할 수 있다.

금융, 보험

클라우드 서비스는 수동 프로세스에 대한 의존도를 줄이는 클라우드 네이티브 디지털 बैं킹 앱을 구축하고 클라우드 서비스를 통한 재난 복구 수준을 높여 은행 서비스의 탄력성을 높이는 등 금융기관의 디지털 전환을 촉진할 수 있다.

아직 클라우드 서비스를 도입하지 않은 조직에는 상당한 잠재력이 남아 있으며, 이러한 조직들은 클라우드 마이그레이션을 통해 상당한 이점을 얻을 수 있다.

4.3 기술 격차, 보안, 비용 문제, 제한적 규제 등이 한국에서 클라우드 도입의 장애요인으로 작용하고 있다

한국의 클라우드 도입에 대한 주요 장애요소를 이해하면 클라우드 도입을 강화하기 위한 잠재적 조치를 도출하는 데 도움이 될 수 있다. 이러한 장애요소에 대해서는 다음 섹션에서 자세히 설명한다.

4.3.1 한국 조직들은 디지털, 디지털, 클라우드 관련 교육과 기술 격차를 겪고 있다

클라우드 배포와 관련된 본질적인 복잡성을 고려할 때, 디지털 기술과, 그보다 더 중요한 클라우드 관련 기술은 클라우드 도입에 매우 중요하다. 클라우드 관련 기술의 예는 다음과 같다.

- 컨테이너화: 컨테이너 기술(예: 쿠버네티스) 활용 교육을 받은 직원은 이식성, 효율성 향상, 향상된 기능의 빠른 제공 등 다양한 이점을 구현할 수 있다.
- 개발 및 운영(DevOps): DevOps 원칙에 대해 교육을 받은 직원을 보유한 조직은 소프트웨어 개발을 IT 운영과 통합할 수 있으므로, 제품을 더 빠르게 출시하고 새로운 기능을 출시할 때 민첩성을 높일 수 있다.
- 클라우드 아키텍처: 클라우드 아키텍트는 프로젝트의 기술적 요구사항을 프런트 엔드 플랫폼, 백 엔드 플랫폼, 클라우드 기반 전송, 네트워크를 포함해 프로젝트를 구현하는데 필요한 클라우드 컴퓨팅 구성요소로 변환한다.

조직들은 먼저 클라우드 서비스의 이점을 평가하고, 클라우드 서비스 도입에 대한 경영진 지원을 얻기 위해 내부적으로 이를 정당화할 수 있는 클라우드 전문가가 필요하다. 조직이 클라우드 도입의 이점을 얻으려면 IT 팀이 클라우드 기반 애플리케이션을 설계/개발할 수 있는 전문 기술을 갖추어야 하며, 다른 직원들도 관련 애플리케이션을 활용하는 방법을 배워야 한다.

그러나 현재 한국에는 여러 연구 보고서에서 확인된 디지털 기술 격차가 존재한다.

*OECD*⁷⁵ 경제협력개발기구(OECD)가 발간한 보고서에 따르면 한국 영세기업 근로자의 72%가 디지털 문제 해결 능력이 낮다. 또한 한국 중소기업의 15% 미만이 직원에 일반 ICT 교육을 제공한다.

*IMD 디지털 경쟁력 순위*⁷⁶ 한국은 IMD의 디지털 경쟁력 종합 순위에서 8위를 차지한 반면, 인력 전반적으로 디지털 기술을 쉽게 사용할 수 있는지를 평가하는 "디지털/기술 역량" 부문에서 세계 46위를 기록했다.

2021년 KDI 경제정보센터가 기업을 대상으로 실시한 설문조사에서, 클라우드 도입을 지원하기 위한 한국의 디지털 기술 격차 해소의 중요성이 부각됐다. 설문에 응한 기업들은 한국 클라우드 산업의 경쟁력을 향상시키기 위해 가장 필요한 요소로 "실무 인재 등 인력 양성"을 꼽았다.⁷⁷ 이에 비해 덴마크는 디지털 경쟁력 순위에서 세계 1위를 차지했으며, 숙련된 디지털 전문가의 가용성 향상과 클라우드 도입률 증가 사이의 연관성을 강조하는 "디지털 인재 및 교육 부문에서 세계 최고의 국가"로 꼽혔다.⁷⁸

4.3.2 보안 문제는 한국 기업의 클라우드 도입의 큰 장애물로 남아 있다

어떠한 침해도 운영과 데이터를 훼손시킬 수 있으므로 IT 시스템은 위협에 대해 안전성과 탄력성을 갖출 수 있도록 해야 한다. 클라우드를 도입하면 기존 IT 아키텍처가 크게 변경되므로 보안 요구사항이 충족되도록 해야 한다.

KDI 경제정보센터에서 실시한 설문조사에서 한국 기업들은 보안 문제가 클라우드 도입에 가장 큰 걸림돌이라고 지적했다(그림 4.5 참조). 디지털 역량을 향상시키는 교육 프로그램은 이러한 문제를 해결하는 데 중요한 역할을 할 것이다. 예를 들어, 교육을 받은 클라우드 전문가는 클라우드 서비스로 마이그레이션 할 때 보안 영향을 더 잘 이해하고 조직의 특정 보안 요구사항을 충족할 수 있는 CSP를 선택할 수 있다. 또한 숙련된 클라우드 전문가는 클라우드 서비스를 통해 동급 최고의 보안 기능(섹션 2.3.1 참조)에 액세스하고 보안 수준을 강화해 보안 문제를 해결할 수 있는 방법에 대해 직원들을 교육할 수 있다.

⁷⁵ Bianchini, M. and I. Kwon (2021), '디지털화를 통한 중소기업의 회복력 향상: 한국 사례', OECD 중소기업과 기업가 연구, 27호, OECD 퍼블리싱, 파리, <https://doi.org/10.1787/23bd7a26-en> 참조

⁷⁶ IMD 세계 경쟁력 센터, 2022. '2022년 IMD 세계 디지털 경쟁력 순위'. <https://www.imd.org/centers/world-competitiveness-center/rankings/world-digital-competitiveness/> 참조

⁷⁷ KDI 경제정보센터 자료연구팀, 2021. '클라우드 조사', 2021년 1월. <https://eiec.kdi.re.kr/publish/reviewView.do?idx=50&ridx=11&fcode=000020003600004> 참조

⁷⁸ IMD 세계 경쟁력 센터, 2022. '2022년 IMD 세계 디지털 경쟁력 순위'. <https://www.imd.org/centers/world-competitiveness-center/rankings/world-digital-competitiveness/> 참조

클라우드 서비스의 성장 저해 요인	응답자 %
보안 우려	32%
도입과 전환의 부담	25%
클라우드 서비스에 대한 정보 부족	12%
소유 선호 vs. 리소스 공유	11%
성능에 대한 불확실성	8%
시장 변화에 대한 대응 부족	7%
전환 동기 부족	5%

그림 4.5: 클라우드 도입의 주요 장애요소에 대한 설문 응답[출처: KDI 경제정보센터 자료연구팀, 2021]⁷⁹

4.3.3 초기 클라우드 구축을 위한 자금 지원은 전환을 용이하게 하고 일부 조직에 장애요소가 될 수 있는 초기 비용을 줄이는 데 도움이 될 수 있다

섹션 2.3.1 에서 설명한 것처럼, 클라우드 서비스는 온프레미스 IT 시스템 사용에 비해 상당한 비용 절감 효과를 제공할 수 있다. 이는 사용한 실제 리소스에 대해서만 비용을 지불하는 클라우드 서비스에서 컴퓨팅 리소스를 보다 효율적으로 사용하기 때문이다. 또한 CSP 를 통해 아웃소싱할 수 있는 IT 하드웨어에 대한 초기 비용 지출의 필요성을 최소화할 수 있다.

그러나 비용 절감효과는 즉시 완전하게 실현되지 않을 수 있다. 클라우드 서비스로 마이그레이션하는 기업은 기존 하드웨어 폐기, 온프레미스 IT 시스템 계약 종료, 클라우드 마이그레이션 관리를 위한 인력 증원 등 다양한 활동으로 인해 비용이 발생할 수 있다. 이러한 비용은 초기 클라우드 도입을 저해하기도하는데 한국에서는 비용 부담이 클라우드 도입에 두 번째로 큰 장애물로 꼽혔다(그림 4.5 참조). 또한, 동일한 설문조사에서 응답자들은 클라우드 전환 지원과 클라우드 사용료 지원(예: 바우처 제공)이 클라우드 서비스의 성장을 가속화하기 위한 가장 효과적인 지원 방법 중 하나라고 강조했다.⁸⁰

4.3.4 모든 CSP 에 공정한 액세스를 보장하지 않거나 잠재 고객에 제한을 가하는 규제 장벽은 클라우드 도입의 성장을 방해할 수 있다

CSP 와 잠재적인 클라우드 고객에 부과되는 규제는 클라우드 도입에 장벽이 될 수 있다. 한국은 세계 10 위 의 경제 대국이지만,⁸¹ "기술, 규제, 인재가 클라우드 서비스의 가용성에

⁷⁹ 위와 같음

⁸⁰ 위와 같음

⁸¹ 세계은행, 2021 년 데이터. 'GDP(미국 달러 현재가)', 2023 년 1 월 20 일 기준. https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.CD?most_recent_value_desc=true 참조

얼마나 도움이 되는지"를 기준으로 결정되는 'MIT 테크놀로지 리뷰 인사이트'의 글로벌 클라우드 생태계 지수에서 19 위를 기록했다.⁸² 특히 한국은 "진보적인 클라우드 퍼스트 데이터 보안 및 주권 환경을 촉진하는 규제 환경의 성숙도를 측정하는" 보안 및 보증 부문에서 76 개국 중 33 위에 그쳤다.⁸³ 이는 한국의 규제 환경이 클라우드 도입을 방해할 수 있음을 시사한다.

한국의 클라우드 도입을 방해할 수 있는 현 규제 정책의 예는 다음과 같다.

클라우드 보안인증(CSAP) CSAP는 2016년에 도입됐으며 정부기관에 서비스를 제공하려면 CSP가 CSAP 인증을 받아야 한다. CSAP 인증을 받기 위한 요건에는 다음이 포함된다. (1) 정부기관과 민간 기업용 서버의 물리적 분리, (2) 한국 내 클라우드 서비스 관리 및 운영 인력의 현지화, (3) 정부 인증 암호화 기술 사용.⁸⁴ 이러한 조치는 정부기관의 공급업체 선택을 제한하고 있다.

산업기술의 수출방지 및 보호에 관한 법률 이 법은 2006년에 도입됐으며 특정 반도체 기술 등 여러 국가핵심기술(NCT) 지정을 포함하고 있다. NCT 지정 기업은 기술을 수출하기 위해 정부 승인을 받아야 하는 등의 의무가 있다.⁸⁵ 이러한 요건은 클라우드 서비스에 액세스하는 것이 NCT의 수출로 간주돼 정부 승인 필요 여부에 대한 불확실성이 있기 때문에 클라우드 도입에 장애물로 작용하고 있다.

이러한 규제는 클라우드 도입에 부정적인 영향을 미쳐 정부기관이 이용할 수 있는 적격 CSP 공급업체의 수를 줄이고 주요 산업의 기업들의 클라우드 서비스 도입을 저해할 가능성이 높다. 미국 컴퓨터통신산업협회(CCIA)는 미국 무역대표부(USTR)에 제출한 의견서에서, CSAP가 "무역에 대한 기술 장벽 역할을 하고 글로벌 클라우드 서비스 제공업체의 한국 공공부문 시장 진출을 막으며, 클라우드 컴퓨팅의 규모의 경제를 약화시킨다"고 강조했다.⁸⁶

⁸² MIT 테크놀로지 리뷰 인사이트 2022, '글로벌 클라우드 생태계 지수 2022'. https://imagesec.infosys.com/Web/Infosys/%7B9b73064b-6ff7-4299-9ae6-f06979569a73%7D_CloudIndex-Global-June22.pdf?elqTrackId=9db63737f4ab48aabc315bbcb85f8f28&elqaid=2913&elqat=2 참조

⁸³ 위와 같음

⁸⁴ 미국 상공회의소, 2023. '한국의 클라우드 보안인증(CSAP) 개정에 관한 공개 협의', 2023년 2월 9일. https://www.uschamber.com/assets/documents/U.S.-Chamber_USKBC_CSAP-Letter-to-MSIT-02-09-2023.pdf 참조

⁸⁵ 한국법제연구원, 2019. '산업기술의 수출방지 및 보호에 관한 법률'. https://elaw.klri.re.kr/eng_service/lawView.do?lang=ENG&hseq=51413 참조

⁸⁶ 미국 컴퓨터통신산업협회, 2021. '2022년 보고를 위한 미국 수출에 대한 대외 무역 장벽에 관한 미국 컴퓨터통신산업협회의 의견'. <https://ccianet.org/wp-content/uploads/2021/10/CCIA-Comments-2022-National-Trade-Estimate-Reporting.pdf> 참조

4.4 이제까지의 정부 지원 정책들은 이러한 장애요소들을 줄이고 국내 클라우드 도입을 확산하는 촉매제 역할을 할 수 있을 것으로 보인다

클라우드 서비스가 지원하는 첨단 디지털 경제의 이점은 전 세계 정부에서 널리 인정받고 있다. 예를 들어, 한국에서는 2015년 제정된 클라우드 컴퓨팅법에 공공기관의 클라우드 서비스 이용을 촉진하는 방안이 포함됐다.⁸⁷

그 이후로 한국 정부는 클라우드 서비스와 디지털 경제의 발전을 촉진하기 위한 추가 계획과 정책을 지속적으로 도입해 왔다. 최근 계획에는 다음이 포함된다.

*제 3 차 클라우드 컴퓨팅 기본계획*⁸⁸ 과학기술정보통신부는 2021년 제 3 차 클라우드 컴퓨팅 기본계획을 발표했다. 과기정통부는 이번 계획의 목표는 클라우드 컴퓨팅을 통한 공공부문의 디지털 혁신을 촉진하고 클라우드 서비스를 강화하는 것이라고 밝혔다.

*대한민국 디지털 전략*⁸⁹ 디지털 전략은 과기정통부가 2022년 발표한 것으로 대통령이 뉴욕에서 발표한 '뉴욕구상'을 실현하기 위해 수립됐다. 이 전략은 세계의 모범이 되는 디지털 대한민국 구현을 목표로 한다.

섹션 4.3에서 확인된 클라우드 도입 장벽 해소 또는 클라우드 도입 장려를 위해서 한국 정부가 시행한 일부 조치는 다음 섹션에서 설명한다.

4.4.1 클라우드 전문가 양성을 통한 클라우드 기술 격차 해소

정부는 한국 클라우드 전문가의 현 수준과 필요한 클라우드 전문가 수준 간의 격차를 인지하고 제 3 차 클라우드 컴퓨팅 기본계획에 따라 공공, 민간, 학계가 협력해 클라우드 분야 전문가 양성에 도움이 되는 대학 차원의 커리큘럼을 마련할 계획이다. 이 계획에 따른 정부의 목표는 2024년까지 1만명의 클라우드 전문가를 양성하는 것이다.

⁸⁷ 한국법제연구원, 2015. '클라우드 컴퓨팅 발전 및 이용자 보호에 관한 법률'. https://elaw.klri.re.kr/eng_mobile/viewer.do?hseq=35630&type=part&key=43 참조

⁸⁸ 과학기술정보통신부, 2021. '과기정통부, 제 14 차 정보통신전략위원회 개최', 2021년 9월 7일. <https://www.msit.go.kr/eng/bbs/view.do?sCode=eng&mId=4&mPid=2&pageIndex=&bbsSeqNo=42&nttSeqNo=551&searchOpt=ALL&searchTxt=> 참조

⁸⁹ 과학기술정보통신부, 2022. '뉴욕구상을 실현하는 디지털 대한민국의 청사진 나왔다', 2022년 9월 28일. <https://www.msit.go.kr/eng/bbs/view.do?sCode=eng&mId=4&mPid=2&pageIndex=&bbsSeqNo=42&nttSeqNo=742&searchOpt=ALL&searchTxt=> 참조

4.4.2 사이버보안 전문가 양성 전략은 클라우드 서비스 도입 관련 보안 문제를 해결하거나 완화할 수 있다

한국 정부는 사이버보안 전문가 10 만명을 양성하고 사이버보안을 전략 산업으로 발전시키는 것을 목표로 하는 '대한민국 디지털 전략'에서 사이버보안의 중요성을 강조해왔다. 또한 2023 년부터 연구개발(R&D) 투자를 집중할 6 대 디지털 혁신 기술 중 하나로 사이버보안을 지정했다.

R&D 를 통한 사이버보안의 잠재적 발전과 함께 교육을 받은 사이버보안 전문가 풀의 확대는 조직의 사이버보안 성숙도를 높이고 보안 요구사항에 적합한 클라우드 서비스를 선택할 수 있게 한다. 이는 한국 내 클라우드 도입의 중대한 장애물인 보안 문제를 줄이는 결과를 도출한다.

4.4.3 클라우드 도입을 촉진할 수 있는 추가 조치가 도입되고 있다

한국 정부는 클라우드 서비스의 개발 및 도입을 촉진하는 다른 조치도 도입했다. 예를 들어, 제 3 차 클라우드 컴퓨팅 기본계획에서는 정부기관에 서비스를 제공하는 클라우드 기반 소프트웨어 솔루션의 부족을 인정했다. 따라서 정부는 2024 년까지 정부기관에서 사용하는 300 여 개의 클라우드 기반 소프트웨어 서비스를 출시할 계획이며, 이는 2020 년에 사용했던 15 개 대비 상당히 증가한 것이다. 정부는 이를 대한민국 디지털 전략에 반영해, 소프트웨어 산업을 클라우드 기반 소프트웨어에 집중하도록 재편하고 2027 년까지 소프트웨어 중심 CSP 2 천 개를 육성한다는 목표를 세웠다

또한 정부는 고급 클라우드 활용 사례를 개발하는 것을 목표로, 클라우드 기반 고성능 컴퓨팅을 포함하는 클라우드 기반 연구 개발에 투자할 계획이다. 클라우드 서비스를 통해 인터넷으로 AI 반도체를 공유할 수 있도록 해 '서비스형 AI(AI as a service)'를 효과적으로 제공한다는 비전을 밝혔으며, 관련 전략을 개발하는 프로젝트를 시작할 계획이다. 이러한 구상은 섹션 2.2 에서 논의된 것처럼, IT 스택의 경계가 점차 모호해짐에 따라 클라우드 서비스 산업이 지속적으로 발전하고 있다는 견해를 뒷받침한다.

4.5 한국의 클라우드 서비스 산업은 2022 년 5 조 2,000 억 원에서 2027 년 10 조 9,000 억 원으로 성장할 것으로 예상된다

한국은 현재 클라우드 도입에서 뒤처져 있지만(섹션 4.2.1 참조), 다양한 CSP 가 폭넓은 서비스를 제공하는 활발한 공급 환경, 한국의 고품질 디지털 인프라와 최근 정부의 지원 정책 등에 힘입어 도입이 확산될 것이다. 따라서 직원이 10 명 이상인 기업의 클라우드 예상 도입률은 향후 5 년간 꾸준히 증가해 2022 년 31%에서 2027 년에는 48%에 이를

것으로 추정된다. 이는 2021년 OECD 국가의 평균 도입률 43%와 비교된다.⁹⁰ 예상되는 클라우드 도입은 향후 3년간 현재 31%의 도입률이 최대 30% 증가해 2025년까지 41%에 도달할 것임을 의미한다. 이 30% 증가율은 Analysys Mason에서 실시한 자체 설문조사 결과와 일치한다. 이 설문조사에 따르면, 3년 이내에 클라우드 서비스를 사용할 것으로 예상되는 기업의 응답을 바탕으로 했을 때 현재의 클라우드 도입 수준이 상대적으로 최대 30% 증가할 것으로 예상된다.⁹¹

또한 기존 클라우드 고객은 클라우드 도입의 이점에 익숙하고 클라우드 교육을 이수한 직원을 보유했다는 점을 감안할 때, 점점 더 많은 워크로드를 클라우드 서비스로 전환할 것으로 예상된다. 이에 따라 고급 클라우드 서비스 사용에 따른 클라우드 지출도 증가할 것이다. 이는 기존에 클라우드 서비스를 사용하고 있는 한국 기업이 클라우드 기반 소프트웨어의 비율을 2022년 최대 30%에서 3년 이내에 최대 50%로 증가시킬 것으로 예상한다는 자체 조사 결과와 일치한다.⁹²

그러나 기존 클라우드 고객의 클라우드 지출 증가 평균은 평균 클라우드 지출이 비교적 낮은 새로운 클라우드 고객의 클라우드 도입 증가로 인해 균형이 맞춰질 것이다. 이는 처음 클라우드 서비스를 도입하는 소규모 기업은 IT 요구사항의 규모도 적기 때문이다. 또한 이러한 고객은 필요한 평균 지출이 상대적으로 적은 클라우드 기반 생산성, 협업 툴과 같이 덜 복잡한 클라우드 기반 애플리케이션을 사용할 가능성이 높다. 이러한 복합적인 요인으로, 클라우드 서비스에 대한 평균 지출은 2022년 연간 6,200만원에서 2027년 연간 7,600만원으로 5년 예측 기간 동안 4%의 연평균복합성장률(CAGR)로 완만하게 증가할 것으로 예상된다.

예상되는 클라우드 도입의 증가와 평균 클라우드 지출의 완만한 증가를 고려할 때, 한국의 클라우드 서비스 산업은 향후 5년간 2022년 5조 2,000억원에서 2027년 10조 9,000억원(그림 4.6 참조)으로 연평균 16%씩 성장할 것으로 예상된다.⁹³ 이러한

⁹⁰ OECD, 2022. 'OECD 디지털 전환 톨킷, 기업 데이터베이스에 따른 OECD ICT 액세스 및 사용 기반'. https://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=ICT_BUS 참조

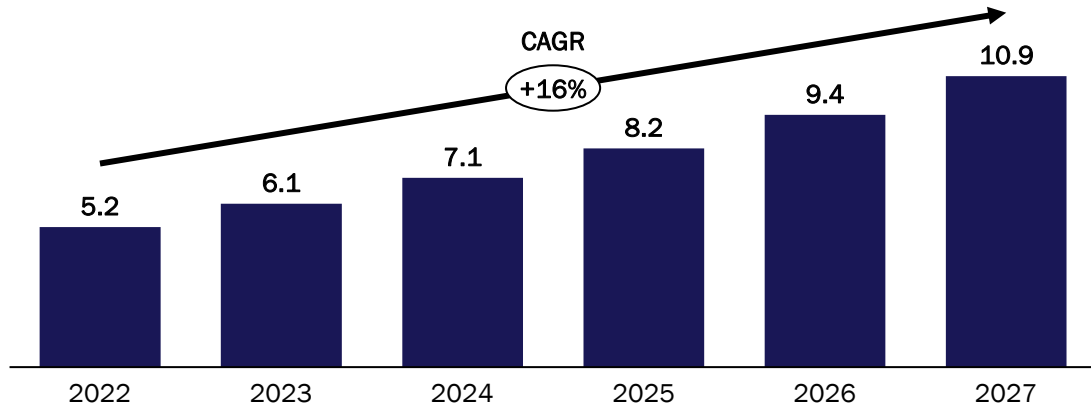
⁹¹ 연간 매출이 7,500만 달러 이상인 기업을 대상으로 Analysys Mason에서 실시한 설문조사에 근거함

⁹² 연간 매출이 7,500만 달러 이상인 기업을 대상으로 Analysys Mason에서 실시한 설문조사에 근거함

⁹³ 클라우드 지출에는 민간 및 정부 부문 고객의 퍼블릭, 프라이빗, 하이브리드 클라우드에 대한 지출이 포함된다.

성장률은 한국의 클라우드 지출이 연평균 15%에서 17% 사이로 증가할 것으로 예상하는 다른 분석 보고서의 컨센서스 추정치와 대체로 일치한다.^{94 95 96}

그림 4.6: 클라우드 서비스 산업 지출 전망(조원) [출처: Analysys Mason, 2023]



한국의 클라우드 서비스 산업의 성장률을 추정하는 데 사용된 방법론의 자세한 내용은 부록 A.2 에서 확인할 수 있다.

⁹⁴ BCG, 2019. '클라우드로의 상승: 아태 지역 주요 6 개 국가가 도약할 수 있는 방법', 2019 년 10 월 16 일. <https://www.bcg.com/publications/2019/economic-impact-public-cloud-apac/default> 참조. BCG 는 한국의 퍼블릭 클라우드 지출이 2018 년부터 2023 년까지 연평균 15% 성장할 것으로 예상했다.

⁹⁵ 딜로이트, 2021. '클라우드의 필요성 - 아시아 태평양 지역의 놓칠 수 없는 기회', 2021 년 7 월 1 일. <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/sg/Documents/technology/sg-tech-cloud-imperative-executive-summary.pdf> 참조. 딜로이트는 한국의 퍼블릭 클라우드 지출이 2020 년부터 2024 년까지 연평균 17% 성장할 것으로 예상했다.

⁹⁶ IDC 코리아, 2022. '2021 년 하반기 클라우드 서비스 국가별 보고서 - 한국', 2022 년 11 월 29 일. <https://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=prAP49890622> 참조. IDC 는 한국의 퍼블릭 클라우드 지출이 2021 년부터 2026 년까지 연평균 15% 성장할 것으로 예상했다.

5 한국 시장에서 클라우드 서비스의 경제적 영향

섹션 4에서는 활발한 공급 환경과 고품질 광대역 네트워크 등의 유리한 조건은 물론 시장에 여전히 존재하는 클라우드 도입의 장애요소를 종합적으로 고려해 한국 클라우드 서비스의 성장 잠재력에 대해 논의했다. 클라우드 도입이 지속적으로 확산된다면 한국은 다양한 이점(섹션 2.3 참조)을 얻을 수 있으며, 클라우드 서비스를 도입한 다양한 한국 조직도 비용 절감, 비즈니스 민첩성 향상과 같은 클라우드 서비스의 이점을 경험했다. 조직 차원의 클라우드 도입의 이점은 전국적으로 확산돼 디지털 전환을 촉진하고 국가 경제 성장에 기여할 수 있다. 이러한 경제적 승수효과는 여러 최근 연구에서 논의됐다.⁹⁷ 또한 클라우드 서비스를 통한 IT 에너지 효율성 향상은 한국이 지속가능성 목표를 달성하는 데 도움이 될 수 있다.

이 섹션에서는

- 클라우드 도입이 한국 경제에 어떻게 도움이 됐는지에 대한 예시를 제공한다(섹션 5.1).
- 클라우드 도입이 한국의 디지털 경제 잠재력을 실현에 어떻게 도움이 되는지를 논의한다(섹션 5.2).
- 클라우드 지출이 한국 경제 전체에 가져올 수 있는 승수효과를 알아본다(섹션 5.3).
- 클라우드 서비스가 한국의 지속가능성 목표를 지원할 수 있는 방법에 대해 설명한다(섹션 5.4).

5.1 클라우드 도입으로 한국 조직은 효율성과 경제 전반의 생산성을 높일 수 있다

클라우드 도입은 생산성 향상, 비용 절감, 민첩성, 탄력성, 확장성 향상을 비롯한 다양한 이점을 제공해 경제적 효율성을 개선한다(섹션 2.3.1 참조).

한국은 다양한 산업 분야에서 클라우드 서비스를 도입해

클라우드 서비스의 다양한 이점을 경험해 왔다. 몇몇 사례를 소개한다.

▶ 사례 연구: 크몽⁹⁸

배경 크몽은 프리랜서 서비스의 구매자와 판매자를 연결하는 한국의 비즈니스 서비스 마켓 플랫폼이다. 이 회사는 의사 결정을 위해 데이터

⁹⁷ 클라우드 지출의 경제적 영향을 평가한 BCG, 딜로이트, 미국 경제전략연구원(ESI) 연구를 기반으로 한다. 연구에 대한 전체 인용은 섹션 5.3에 제공된다.

⁹⁸ AWS. '크몽, AWS로 구매 전환률 30% 증가'. https://aws.amazon.com/solutions/case-studies/kmong/?did=cr_card&trk=cr_card 참조

사용을 최적화할 방법을 찾고 있었고, 데이터 파이프라인을 구현하기 위해 클라우드 서비스 사용을 고려하고 있었다. 2018 년에 데이터 파이프라인을 성공적으로 시작했다.

클라우드
서비스 사용의
이점

크몽은 클라우드 서비스를 활용해 빠르고 안정적인 방식으로 확장할 수 있었고, 2019 년에 170,000 명의 프리랜서 전문가가 웹사이트에 등록되고, 100 만 건 이상의 거래가 처리됐다. 크몽은 클라우드 기반 데이터 파이프라인을 통해 생성할 수 있는 통찰력을 활용해 구매 전환율을 30% 높이고 이탈률은 40% 줄였다.

▶ 사례 연구: 네오위즈⁹⁹

배경

네오위즈는 게임 포털 서비스를 제공하고 게임을 개발 및 퍼블리싱하는 온라인 게임 회사이다. 회사는 서비스의 속도, 품질, 안정성을 향상시키기 위해 새로운 기술을 찾고 있었다.

클라우드
서비스 사용의
이점

네오위즈는 2020 년까지 자체 데이터센터를 폐쇄하고 클라우드로 완전히 마이그레이션했다. "오래된 데이터센터는 성장하는 모바일 게임 비즈니스와 글로벌 시장으로의 확장을 지원할 수 있는 확장성이 없었기 때문에" 클라우드 마이그레이션을 통해 비용을 30% 절감하고 제품 출시 기간을 훨씬 단축할 수 있을 것으로 예상했다. 또한 네오위즈는 클라우드 서비스를 통해 온프레미스 인프라에 많은 투자를 하지 않고도 갑작스러운 트래픽 급증을 처리할 수 있었다.

▶ 사례 연구: 신한은행¹⁰⁰

배경

신한은행은 한국에서 가장 오래된 은행이며 전 세계 20 개국에 글로벌 네트워크를 보유하고 있다. 회사는 지역별 자체 플랫폼을 구축하지 않고도 현지 요구사항을 해결하고 지원과 보안을 제공할 수 있는 방법을 찾고 있었다.

클라우드
서비스 사용의
이점

신한은행은 2020 년까지 기존 인프라와 개발 프로세스를 클라우드 네이티브 솔루션으로 대체해 글로벌 워크로드 관리를 중앙 집중화함으로써 각 국가에서 독립적인 전용 시스템을 운영할 필요성을

⁹⁹ AWS, 2020. 'AWS 사례 연구: 네오위즈'. <https://aws.amazon.com/solutions/case-studies/neowiz/> 참조

¹⁰⁰ 레드햇, 2020. '신한은행, 클라우드 사용해 운영 비용 절감', 2020 년 7 월 6 일 <https://www.redhat.com/en/success-stories/shinhan-bank> 참조

없었다. 이러한 혁신을 통해 새로운 서비스의 시장 출시 기간을 50% 단축하고 운영 비용을 60% 절감할 수 있었다.

이와 같이 한 국가에서 클라우드 도입률의 급상승은 조직의 운영 효율성을 높여 경제의 전반적인 생산성에 영향을 미칠 수 있다. 그림 5.1은 전 세계 다양한 시장의 클라우드 도입과 근로자 1인당 GDP를 기준으로 측정된 노동 생산성을 보여준다. 이 데이터는 두 요인 사이에 양의 상관관계가 있음을 시사한다. 즉, 클라우드 도입률이 높은 국가에서 노동 생산성이 더 높게 나타난 것이다. 이 수치는 한국의 노동 생산성이 상대적으로 낮다는 것을 보여준다. 한국은 경제 규모가 세계 10위¹⁰¹이지만 노동 생산성은 세계 35위¹⁰²에 불과하다. 최적 회귀선을 기준으로, 한국의 클라우드 도입률이 25%에서 35%로 10% 포인트 증가하면 근로자 1인당 GDP가 22% 증가할 것이다.¹⁰³

¹⁰¹ 세계은행, 2021년 데이터. 'GDP(미국 달러 현재가)', 2023년 1월 20일 기준.

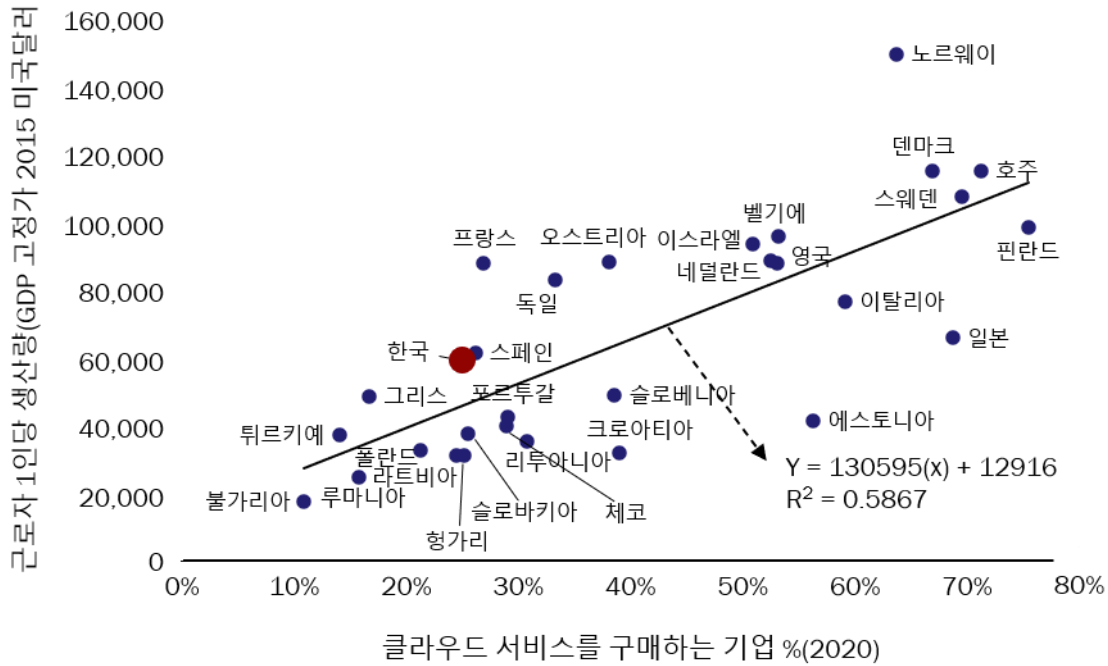
https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.CD?most_recent_value_desc=true 참조

¹⁰² ILOSTAT, 2022. 'ILO 모델 추정 및 예측(ILOEST) 데이터베이스, 2022년 11월 발행'.

<https://ilostat ilo.org/topics/labour-productivity/> 참조

¹⁰³ 한국의 근로자 1인당 GDP는 클라우드 도입률이 10% 포인트 증가 시, 근로자당 59,184 달러에서 72,243 달러로 증가할 것으로 추정된다.

그림 5.1: 클라우드 도입 대 노동 생산성¹⁰⁴ [출처: OECD (2022)¹⁰⁵, 국제노동기구(2022)¹⁰⁶]



5.2 한국은 클라우드 도입을 통해 디지털 혁신과 디지털 네이티브 스타트업의 성장을 촉진해 디지털 경제 잠재력을 최대한 발휘할 수 있다

클라우드 도입은 디지털 혁신과 디지털 경제의 성장을 촉진하는 중요한 요소다. 액세스 파트너십(Access Partnership)의 연구는 "특히 클라우드 서비스에 대한 액세스는 비즈니스 디지털화와 최첨단 컴퓨팅과 기술을 사용해 혁신하는 능력에 매우 중요하다"고 강조했다.¹⁰⁷ 이는 디지털 경제가 상대적으로 저개발된 한국에서 특히 중요하다. 그림 5.2 를 보면 디지털 경제의 GDP 기여도가 3~4%에 달하는 다른 아시아태평양 지역 선진국과 비교해, 한국의 디지털 경제는 GDP 기여도가 1.16%에 불과하다. 또한 그림 5.3 은 다른 아태 지역 선진국이 최대 60%까지 디지털 경제 가치를 실현한 것에 비해 한국은 잠재적 디지털 경제 가치의 23%만 실현했음을 보여준다. 이는 한국의 디지털 경제 잠재력의 온전한 실현을 위한 클라우드 도입 확대의 중요성이 날로 커지고 있다는 점을 강조한다.

¹⁰⁴ 2020년 'GDP(2015년 미국 달러 고정가)'로 측정됨

¹⁰⁵ OECD, 2022. 'OECD 디지털 전환 톨킷, 기업 데이터베이스에 따른 OECD ICT 액세스 및 사용 기반'. https://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=ICT_BUS 참조

¹⁰⁶ ILOSTAT, 2022. 'ILOSTAT, 2022. 'ILO 모델 추정 및 예측(ILOEST) 데이터베이스, 2022년 11월 발행'. <https://ilostat.ilo.org/topics/labour-productivity/> 참조

¹⁰⁷ 액세스 파트너십, 2022. '번창하는 아시아 태평양 - 디지털 경제 원동력', 2022년 9월 22일. <https://accesspartnership.com/wp-content/uploads/2022/09/Prosperous-APAC-digital-economy-enablers.pdf> 참조

그림 5.2: GDP 대비 디지털 경제의 GDP 기여도
[출처: Analysys Mason 분석, 세계은행, 액세스 파트너십, 2022] ^{108,109}

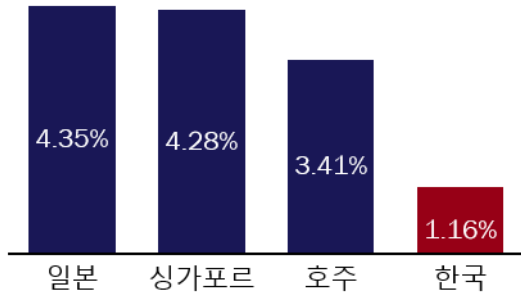
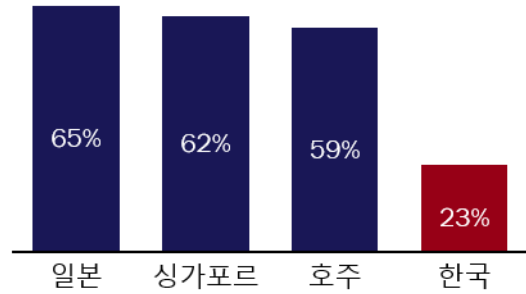


그림 5.3: 잠재적 디지털 경제 가치의 실현 비율 [출처: 액세스 파트너십, 2023] ¹¹⁰



섹션 2.3.3 에서 언급한 바와 같이, 클라우드 서비스는 린 조직 구조와 자본 제약을 극복해야 하는 스타트업에 특히 유용하다. 스타트업들은 클라우드 서비스를 활용해 새롭고 혁신적인 디지털 애플리케이션을 구축할 수 있다. 다양한 한국 스타트업들이 클라우드 서비스를 성공적으로 활용하고 있다. 한국의 공간 데이터 플랫폼 스타트업인 어반베이스는 컨테이너화와 서버리스 컴퓨팅과 같은 클라우드 컴퓨팅 기술을 사용해 자체적으로 인프라를 구축하는 것보다 20 배 빠르게 서비스를 출시할 수 있었다.¹¹¹ 2021년에는 사업 확장을 위해 추가 자금 1,100 만 달러를 성공적으로 유치했다.¹¹²

5.3 연구에 따르면 클라우드 지출은 GDP 에 승수효과를 가져와 한국에서 클라우드 서비스 산업이 향후 5 년간 62 조 2,000 억 원의 GDP 창출할 것으로 예상된다

섹션 2.3 에 설명된 경제적 이점의 맥락에서, 다양한 연구가 클라우드 서비스 도입이 전체 경제에 실질적인 영향을 미친다고 분석했다. 이러한 연구의 예는 다음과 같다.

108 세계은행, 2022. '1 인당 GDP(미국 달러 현재가)', 2022 년 12 월 22 일 기준 데이터. <https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.PCAP.CD> 참조

109 액세스 파트너십, 2022. '변창하는 아시아 태평양 - 디지털 경제 원동력', 2022 년 9 월 22 일. <https://accesspartnership.com/wp-content/uploads/2022/09/Prosperous-APAC-digital-economy-enablers.pdf> 참조

110 위와 같음

111 ADB, 2021. '아시아 태평양 지역 기술 스타트업의 핵심 원동력으로서의 클라우드 컴퓨팅', 2021 년 7 월. <http://dx.doi.org/10.22617/WPS210253-2> 참조

112 테크크런치, 2021. '한국 3D 공간 데이터 도구 스타트업 어반 베이스 1,110 만 달러 규모의 시리즈 B 투자 유치'. <https://techcrunch.com/2021/08/29/korean-3d-spatial-data-tool-startup-urbanbase-closes-11-1m-series-b-round/> 참조

- BCG – ‘클라우드로의 상승’¹¹³* 이 연구는 6 개의 아시아 태평양 국가(한국 포함)를 대상으로 실시했으며, "6 개 국가의 경제는 클라우드 서비스 제공업체 자체가 얻는 이익보다 훨씬 더 큰 경제적 이익을 얻을 것이며, 클라우드를 사용하는 산업들이 경제 동력으로 부상할 것"이라고 평가했다.
- 딜로이트 – ‘클라우드의 필요성’¹¹⁴* 이 연구는 클라우드 서비스 산업이 "기업의 전반적인 효율성을 개선해 소비자에게 간접적인 이점을 제공하고 생활 수준을 향상시킴으로써 국가 경제의 이익으로 이어질 수 있도록 돕는 것"을 포함해 "더 광범위한 경제에서의 이익"을 가능하게 한다고 언급했다
- 딜로이트 – ‘유럽 내 클라우드 컴퓨팅의 영향 측정’¹¹⁵* 이 연구는 유럽위원회를 위해 작성됐으며, 클라우드 컴퓨팅을 "수익 증가와 사업 창출을 통해 GDP 와 거시경제적 성과를 포함한 정량화 가능한 이익을 창출하는 "EU 성장의 중요한 동인"으로 판단했다
- 경제전략연구원(E SI) – ‘클라우드 서비스는 미국 GDP, 일자리, 기술 지출을 늘릴 것’¹¹⁶* 이 연구는 경제가 "클라우드 서비스에 대한 기업의 지출로부터 상당한 이익을 얻을 것"이며 이것이 "일부 전문가들이 예측하는 것보다 훨씬 더 빠른 확장으로 경제 성장"을 가속화할 수 있다고 예상했다.

위의 연구들은 클라우드 지출이 국가 GDP 에 미치는 경제적 영향을 추정하는 모델을 만들었다. 이러한 연구를 통해, 클라우드 지출의 GDP 에 대한 예상 '승수효과'를 도출할 수 있다. 여기서 클라우드에 지출되는 1 달러가 GDP 에 1 달러보다 큰 폭의 상승으로 귀결된다는 것이 나타난다.

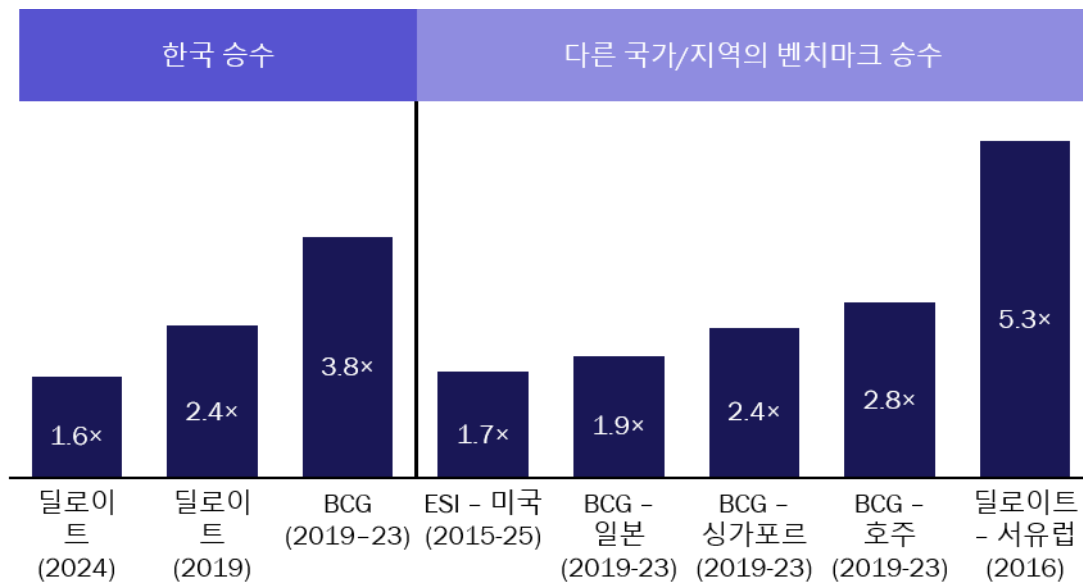
113 BCG, 2019. '클라우드로의 상승: 아태 지역 주요 6 개 국가가 도약할 수 있는 방법', 2019년 10월 16일. <https://www.bcg.com/publications/2019/economic-impact-public-cloud-apac/default> 참조

114 딜로이트, 2021. '클라우드의 필요성 - 아시아 태평양 지역의 놓칠 수 없는 기회', 2021년 7월 1일. <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/sg/Documents/technology/sg-tech-cloud-imperative-executive-summary.pdf> 참조

115 유럽위원회 정보통신총국(DG CNECT)을 위한 딜로이트 연구, 2016. '클라우드 컴퓨팅이 유럽에 미치는 경제적 영향 측정' https://ec.europa.eu/newsroom/document.cfm?doc_id=41184 참조

116 경제전략연구원, 2016. '클라우드 서비스는 미국 GDP, 일자리, 기술 지출을 늘릴 것'. https://www.econstrat.org/images/ESI_Research_Reports_PDF/new-ip/Summary-Long-Version-Enterprise-Spending-on-Cloud-Services-will-Expand-US-GDP.pdf 참조

그림 5.4: 한국 클라우드 지출의 GDP 승수효과 요약 [출처: Analysys Mason 분석, BCG, 딜로이트]



한국의 GDP 승수효과는 1.60 배에서 3.80 배 사이로(그림 5.4 참조), 클라우드 지출이 국가에 미칠 수 있는 더 광범위한 경제적 영향을 보여준다. 한국의 클라우드 서비스 산업이 2027년까지 10조 9,000억 원에 달할 것으로 예상되는 성장률을 바탕으로, 클라우드 서비스 산업은 2023년부터 2027년까지 한국 GDP에 보수적으로 누적 62조 2,000억 원을 기여할 것으로 추정된다. 여기에는 클라우드 사용기업과 공급업체가 받는 이점은 물론 임금 인상과 고용 증가로 인해 클라우드 사용기업과 공급업체 직원의 개인 소득 증가로 인한 간접 효과가 포함된다. 이러한 효과는 경제의 다른 영역(예: 음식, 여가 활동)에서 추가 지출을 자극할 것이다.¹¹⁷

경제적 영향은 2023~2027년 기간 동안 더 보수적인 평균 승수인 1.49 배를 기반으로 하며, 클라우드 도입이 성숙기에 이르고 신규 클라우드 사용자로 인한 생산성 영향이 서서히 감소함에 따라 승수가 점진적으로 감소하는 것을 고려했다. 클라우드 도입을 통해 가장 큰 잠재적 생산성 이점을 누리는 조직은 초기 사용기업일 것이다.

¹¹⁷ BCG, 2019. '클라우드로의 상승: 아태 지역 주요 6개 국가가 도약할 수 있는 방법', 2019년 10월 16일. <https://www.bcg.com/publications/2019/economic-impact-public-cloud-apac/default> 참조

그림 5.5: 한국의 클라우드 지출로 인한 경제적 영향 [출처: Analysys Mason, 2023]¹¹⁸

Metric	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2023-27
클라우드 지출 (A)	5.2 조원	6.1 조원	7.1 조원	8.2 조원	9.4 조원	10.9 조원	41.7 조원
GDP 승수 (B)	1.85 배	1.71 배	1.60 배	1.50 배	1.42 배	1.35 배	1.49 배
경제적 영향 (A) × (B)	9.7 조원	10.5 조원	11.3 조원	12.3 조원	13.4 조원	14.7 조원	62.2 조원

경제적 영향 추정에 사용된 방법론에 대한 자세한 내용은 부록 A.2 에서 확인할 수 있다.

5.4 클라우드 서비스 확산은 지속가능성과 넷제로(Net Zero) 달성도 촉진할 수 있다

섹션 2.3.4 에서 설명한 것처럼, 클라우드 서비스는 경제적 이익을 제공할 뿐만 아니라 조직의 IT 에너지 효율성을 개선할 수도 있다. 이는 민간기업과 정부기관이 전 세계적으로 지속가능성 노력을 강화함에 따라 더욱 중요해지고 있다.

클라우드 서비스의 지속가능성 혜택은 한국의 지속가능성 목표와 약속을 고려할 때 특히 중요하다. 한국은 2015 년 제 21 차 당사국총회(COP 21)에서 채택한 파리협정의 회원국이다. 법적 구속력이 있는 이 협정은 지구 온난화를 제한하겠다는 장기 목표를 가지고 있으며 온실가스 배출을 실질적으로 줄이겠다는 모든 참여국의 약속을 포함한다.¹¹⁹ 2020 년에 한국 정부는 2050 년까지 한국이 탄소 중립국이 될 것이라고 추가 선언했다.¹²⁰ 또한, 정부는 2021 년 10 월 탄소배출량 감축 시기를 앞당기겠다고 발표했는데, 2030 년까지 온실가스 배출량을 당초 목표인 26.3% 대비 40% 감축을 목표로 하고 있다.¹²¹

클라우드 도입은 한국이 이러한 지속 가능성 목표를 달성하는 데 중요한 역할을 할 수 있다. S&P 글로벌 마켓 인텔리전스(S&P Global Market Intelligence)의 연구에 따르면, 한국 기업들이 하이퍼스케일 클라우드 서비스로 마이그레이션할 경우, 워크로드 에너지를 최대 80%까지 절약하고 탄소 배출량을 크게 줄일 수 있다. 또한 250 명 이상의 직원을

¹¹⁸ 클라우드 지출과 경제적 영향에 대한 수치는 명목 원화를 기준으로 함

¹¹⁹ UN. '파리협정'. <https://www.un.org/en/climatechange/paris-agreement> 참조

¹²⁰ 로이터, 2020. '한국 문 대통령, 2050 년까지 탄소 중립 선언'. <https://www.reuters.com/article/us-southkora-environment-greenewdeal-idUSKBN27D1DU> 참조

¹²¹ 로이터, 2021. '한국, 2030 온실가스 감축목표 40%로 상향'. [https://www.reuters.com/world/asia-pacific/skorea-raise-emissions-reduction-goal-40-by-2030-2021-10-08/#:~:text=Korea%20to%20raise%20emissions%20reduction%20goal%20to%2040%25%20by%202030,-By%20Josh%20Smith&text=SEOUL%2C%20Oct%208%20\(Reuters\),achieve%20carbon%20neutrality%20by%202050.](https://www.reuters.com/world/asia-pacific/skorea-raise-emissions-reduction-goal-40-by-2030-2021-10-08/#:~:text=Korea%20to%20raise%20emissions%20reduction%20goal%20to%2040%25%20by%202030,-By%20Josh%20Smith&text=SEOUL%2C%20Oct%208%20(Reuters),achieve%20carbon%20neutrality%20by%202050.) 참조

보유한 한국 기업 중 25%만이 1MW의 IT 부하를 클라우드 서비스로 마이그레이션할 경우, 1년 동안 절감되는 탄소 배출량이 약 5만 3천 가구의 (전기 사용으로 인한) 배출량과 맞먹는다고 추정했다.¹²²

클라우드 서비스의 에너지 효율성 개선 효과를 고려할 때, 클라우드 서비스는 한국의 지속가능성 목표 달성을 지원하는 데 중요한 역할을 할 수 있으며 잠재적으로 목표 달성 시기를 더욱 앞당길 수 있다.

¹²² S&P 글로벌 마켓 인텔리전스, 2021. '아태지역의 클라우드 전환을 통한 탄소 감축 기회', 2021년 7월.
<https://d1.awsstatic.com/institute/The%20carbon%20opportunity%20of%20moving%20to%20the%20cloud%20for%20APAC.pdf> 참조

6 한국 클라우드 서비스의 성장 촉진을 위해 필요한 지원 정책과 규제 환경

섹션 5에서 자세히 살펴본 바와 같이, 클라우드 서비스는 기업, 정부, 최종 사용자에게 혜택을 주고, 이는 한국 경제 전체에 영향을 미치는 승수효과를 가져온다.

정부의 정책, 규제 환경은 클라우드 서비스의 공급과 수요 동인에 중대한 영향을 미치며, 이는 국가 경제에 간접적 영향을 미친다. 예를 들어, CSP를 선택할 때 고객의 신뢰를 높이는 정책은 고객이 클라우드 도입의 이점을 실현하는 데 도움이 된다(섹션 2.3 참조). 따라서 한국의 규제 환경은 클라우드 서비스를 포함한 전반적인 IT 산업 구도 형성을 좌우할 수 있으며, 이는 클라우드 서비스 사용으로 이점을 얻는 한국 조직의 수많은 사례들이 뒷받침하듯 경제 전체에 상당한 영향을 미친다(섹션 5.1 참조).

이 섹션에서는

- 여러 선진국에서 관찰되는 클라우드 서비스에 대한 광범위한 규제 접근방식에 대해 논의한다(섹션 6.1).
- 규제, 정책 수단으로 클라우드 서비스와 디지털 경제를 활성화하는 방법과 클라우드 서비스가 어떻게 정부의 디지털 정책과 목표를 촉진하는지를 알아본다(섹션 6.2).
- 클라우드 서비스에 대한 규제, 정책 환경의 차이로 인한 세 가지 시나리오(기본 사례, 가속 사례, 제한된 사례)를 식별하고, 클라우드 서비스 성장에 대한 영향과 그에 따라 한국 경제에 미치는 영향을 평가한다(섹션 6.3).
- 한국의 디지털 시장에 대한 규제와 클라우드 서비스 산업에 미치는 영향에 대해 논의한다(섹션 6.4).

요약하자면, 특정 CSP 또는 클라우드 부문에만 새로운 규제를 부과한다면 섹션 5.3에서 논의한 한국 경제에 대한 클라우드 서비스의 잠재적 승수효과가 감소할 수 있다.

6.1 전 세계의 규제 당국은 아직 미성숙한 산업에 새로운 클라우드 관련 규정을 부과하기보다는 클라우드 도입 장벽을 줄이는 데 주력하고 있다

클라우드 서비스는 아직 완전히 성숙되지 않은 비교적 새로운 분야이다. 성장 초기 단계에 있다는 점, 시장의 역동성, 그리고 계속되는 혁신을 고려할 때, 전 세계의 규제 당국은 주로 섹션 2.3에 설명된 이점을 실현하기 위해 클라우드 도입을 지원하는 데 초점을 맞추고 있다.

6.1.1 디지털 선진국의 정책 및 규제 조치는 주로 기술 도입과 산업 개발 촉진에 중점을 둔다

“클라우드 컴퓨팅은 IT 시스템 조달 및 운영 비용을 줄여 경제 성장에 기여할 수 있다. 또한 고객과 공급업체 모두, 필요에 따라 IT 제품을 확장하거나 축소할 수 있다.”

덴마크 정부

디지털 선진국들은 디지털 혁신 목표를 달성하는 데 있어 클라우드 서비스의 역할을 인식하고 클라우드 도입 가속화 지원 정책을 시행하고 있다.

예를 들어 덴마크, 싱가포르, 미국의 정책 당국은 클라우드 서비스가 가져오는 이점을 인식하고, 클라우드에 특정한 규제에 초점을 맞추기보다는 도입 촉진에 도움이 되는 다양한 정책을 도입했다.

각국 정책의 일부 예가 아래에 설명돼 있다. 이러한 조치에 대한 자세한 내용과 예는 섹션 6.2 에서 확인할 수 있다.

덴마크 덴마크 정부는 클라우드 도입을 장려하고 클라우드 사용에 장벽이 될 수 있는 주요 문제를 해결하기 위해 클라우드 서비스 사용에 대한 가이드를 개발했다¹²³ 덴마크 데이터 보호국은 “데이터 보호법과 관련된 클라우드 서비스 및 CSP 평가”를 지원하기 위해 정부 및 민간 부문 조직을 대상으로 클라우드 서비스 사용에 대한 자체 지침을 발표했다.¹²⁴

싱가포르 싱가포르 정부는 2023년까지 민감도가 덜한 정부 시스템의 70%를 상용 클라우드 시스템으로 마이그레이션하는 목표를 세웠다.¹²⁵ 또한 클라우드 서비스에 대한 최소 표준을 수립한 것은 클라우드 서비스에 대한 신뢰도를 높이는 데 도움이 된 것으로 판단된다. 이를 기반으로 “CSP의 건전한 위험 관리 및 보안 관행을 장려”하기 위한 MTCS(Multi-Tier Cloud Security) 표준 및 인증 체계가 만들어졌다.¹²⁶

123 덴마크 디지털청. ‘클라우드 서비스 이용 가이드’. <https://digst.dk/data/vejledning-til-anvendelse-af-cloudservices/> 참조

124 Datatilsynet, 2022. ‘클라우드 이용 지침’, 2022년 3월. <https://www.datatilsynet.dk/Media/637824108733754794/Guidance%20on%20the%20use%20of%20cloud.pdf> 참조

125 디지털 정부 청사진, 2020. ‘모든 것을 디지털화하고 진심으로 봉사하는 싱가포르 정부, v2’, 2020년 12월. https://www.tech.gov.sg/files/media/corporate-publications/dgb-public-document_30dec20.pdf 참조

126 싱가포르 정보통신개발청. ‘클라우드 컴퓨팅 및 서비스’. <https://www.imda.gov.sg/regulations-and-licensing-listing/ict-standards-and-quality-of-service/IT-Standards-and-Frameworks/Cloud-Computing-and-Services> 참조

미국 2011년에 미국 정부는 연방 기관이 가능한 경우 클라우드 서비스 도입을 고려하도록 하는 클라우드 퍼스트 정책을 포함한 연방 클라우드 컴퓨팅 전략을 도입했다. 이후 이를 보완하기 위해 FedRAMP(연방정부 위험 및 인증 관리 프로그램)가 도입됐다. FedRAMP에는 연방 기관의 클라우드 도입을 위한 "비용 효율적인 위험 기반 접근법"을 제공하는 표준화된 보안 요구사항과 서드파티 평가 프로그램이 포함돼 있다.¹²⁷

6.1.2 한국 클라우드 서비스 산업의 발전 상황을 고려할 때 클라우드에 대한 침해적 규제 조치는 시기상조일 수 있으며 경제적 이익을 저해할 수 있다

한국을 비롯한 많은 국가에서 클라우드 서비스와 잠재적 혜택에 대한 인식을 개선하기 위한 교육 개발 프로그램이 활발히 진행되고 있다. 또한 클라우드 서비스 사용 방식에 영향을 미치는 새로운 기술(예: 섹션 3.3.3에서 언급한 쿠버네티스와 서버리스 컴퓨팅) 도입을 포함해 클라우드 서비스에 상당한 혁신이 계속되고 있다. 또한 한국 시장을 포함해 CSP 스타트업과 후발주자가 지속적으로 시장에 진출하고 있다(예: 섹션 3.2.2에서 다룬 스노우플레이크의 2020년 한국 시장 진출). 이러한 요소는 클라우드 서비스 공급 환경이 어떻게 계속 진화하고 있는지를 보여준다. 클라우드 산업에 대해 고려되는 모든 규제는 비용 영향에 대해 이점을 신중하게 평가해야 할 필요가 있다.

특히 클라우드 또는 CSP에 대한 규제 조치의 비용적 영향에는 다음이 포함될 수 있다.

- CSP의 운영 비용 증가는 최종 사용자의 가격 상승으로 귀결
- 클라우드 가격 인상으로 인한 클라우드 서비스 도입 둔화
- CSP의 수익 감소로 인한 R&D 투자와 고객 교육에 대한 투자 동기 저하
- 제품 혁신 수준 저하와 개발자 프로그램 축소

규제 기관은 기존 규제 틀 안의 사용할 수 있는 조치를 활용해 잠재적 피해를 해결할 수 있다

균형 잡힌 제도 도입을 위해서는 새로운 규제 부담에 대한 신중한 평가가 필요하다는 것이 정부와 규제 기관이 필요한 개혁이나 새로운 규제를 시행할 수 없다는 의미는 아니다. 그러나 새로운 규제는 기존 규제 체계로 적절하게 해결되지 않는 명확한 위험이나 피해에 초점을 맞추는 것이 중요하다. 예를 들면 일반적인 경우 기존 소비자 보호 및 경쟁 규제 수단이 대부분의 우려 사항을 처리하기에 충분할 수 있다. 첫째, 클라우드 서비스는

¹²⁷ 미국 대통령실, 2011. '클라우드 컴퓨팅 환경에서 정보 시스템의 보안 인증'.
https://www.fedramp.gov/assets/resources/documents/FedRAMP_Policy_Memo.pdf 참조

'새로운' 규제 수단이 필요할 정도로 독특하거나 특별하지 않다. 둘째, 경쟁법과 같은 기존 규제는 원칙에 기반하며 경제 전반에 대해 운영되는 경우가 많다.

이는 다른 시장에서도 관찰된 바 있다. 예를 들어, 아래의 사례 연구에서는 마이크로소프트의 클라우드 사업이 경쟁 우려가 제기됐을 때 기존 EU 경쟁 규정에 따라 어떻게 처리됐는지, 또 마이크로소프트가 어떠한 시정 조치로 대응했는지(EU 에 한정되기는 했지만)에 대해 설명한다.

사례 연구: 마이크로소프트 클라우드 라이선스 조건(유럽, 2022)

2022년 4월, 마이크로소프트는 "특정 클라우드 컴퓨팅 서비스와 관련된 경쟁을 차단하기 위해 특정 소프트웨어 시장에서 잠재적 지배적 지위를 사용"한 것에 대해 유럽위원회의 조사를 받고 있다고 보도됐다.¹²⁸ 이번 조사는 업계 관계자들이 마이크로소프트가 클라우드 서비스에만 특정되지 않는 EU 경쟁 규정을 위반했다는 불만을 유럽위원회 경쟁총국(DG Competition)에 제기하면서 시작됐다.

마이크로소프트는 2022년 10월까지 명시적인 규제책이 부과되기 전에 라이선스 계약 조건을 수정해 대응했다. 이 수정으로 고객은 선별된 서드파티 클라우드 공급자의 클라우드 인프라에서 마이크로소프트 소프트웨어 라이선스를 사용할 수 있게 됐다.¹²⁹

이는 유럽연합(EU) 경쟁 규정에 기반한 개입 위협이 마이크로소프트의 신속한 대응(약 반년 안에)을 유도했다는 점에서 효과적이었다는 것을 보여준다. 이러한 변화는 EU의 경쟁 규정을 기반으로 했기 때문에 별도의 클라우드 관련 규정을 필요로 하거나 포함하지 않았다.

경쟁법과 반독점법은 모든 선진국에 존재한다. 이러한 법은 반경쟁적 행위의 증거가 있을 때 규제 당국이 시정 조치를 취할 수 있도록 함으로써 산업 전반에 걸쳐 시장의 공정성을 확보하는 데 핵심적인 역할을 한다. 이러한 규제는 위의 사례 연구에서 설명한 것처럼 클라우드 서비스 시장에도 동일하게 적용된다. EU 경쟁법에 기반한 개입의 위협은 마이크로소프트가 관행을 바꾸기에 충분했다. 기존 경쟁법은 정부와 규제 기관이 클라우드 서비스 산업을 모니터링하고 클라우드 또는 CSP에 대한 별도 규정 없이도 공정한 경쟁을 유지할 수 있도록 한다.

아직 미성숙하고 역동적으로 변화하는 산업에 추가적인 클라우드 또는 CSP 특정 규제를 부과한다면, CSP의 규제 부담이 증가해 혁신과 투자에 대한 동기가 위축되고 클라우드 서비스의 경제적 이점이 감소한다. 이러한 이유로 한국은 성장과 혁신을 촉진하고

¹²⁸ 로이터, 2022. '마이크로소프트 클라우드 사업, EU 반독점법 위반으로 조사받아', 2022년 4월 1일 <https://www.reuters.com/business/microsofts-cloud-business-targeted-by-eu-antitrust-regulators-2022-04-01/> 참조

¹²⁹ 마이크로소프트, 2022. '클라우드에서 쉽게 보유한 라이선스를 사용하세요', 2022년 10월 3일. <https://www.microsoft.com/en-us/licensing/news/options-for-hosted-cloud> 참조

효율성을 제공하는 클라우드 서비스 산업을 통해 활기찬 디지털 경제를 개발할 수 있도록 새로운 규제나 정책 도구를 신중하게 고려해야 한다.

6.2 클라우드 서비스에 대한 규제나 정책 도구는 신중하게 고려해야 한다

신중한 규제 설정의 중요성은 스위스 국제경영개발원(IMD)의 디지털 경쟁력 순위에서 강조된다. 이 순위는 "안전한 네트워크와 견고한 규제가 사회의 기술 도입을 위한 기본 구성요소를 구성한다"고 명시한다.¹³⁰ 전 세계적으로 고려되는 클라우드 관련 규제와 정책 도구는 그림 6.1 과 같이 크게 세 가지 카테고리로 분류할 수 있다.

그림 6.1: 클라우드 성장에 대한 규제/정책 조치의 영향 분류 [출처: Analysys Mason, 2023]

카테고리 1: 명확한 클라우드 성장 지원 정책	카테고리 2: 적절한 주의를 기울이며 클라우드 성장을 잠재적으로 지원할 수 있는 정책	카테고리 3: 클라우드 도입에 미치는 영향이 불분명한 정책
<ul style="list-style-type: none"> • 역량 개발 • 클라우드 도입을 위한 자금 지원 • 클라우드 퍼스트 정책 	<ul style="list-style-type: none"> • 데이터 프라이버시 표준 • 보안 표준 • 탄력성 표준 	<ul style="list-style-type: none"> • 클라우드 공급업체 변경 조치

각 카테고리의 조치들을 차례로 살펴보자.

6.2.1 명확한 클라우드 성장 지원 정책

카테고리 1 의 조치는 노동력이 올바른 기술을 갖추고 민간기업과 정부기관의 클라우드 전환을 장려하기 위한 정부의 지원 정책과 관련이 있다. 섹션 6.1.1 에서 언급한 바와 같이, 이러한 정책은 많은 국가의 정부와 규제 기관이 클라우드 도입을 촉진하기 위해 초점을 두고 있는 부분이다.

¹³⁰ IMD 세계 경쟁력 센터, 2022. 'IMD 세계 디지털 경쟁력 순위 2022'. <https://www.imd.org/centers/world-competitiveness-center/rankings/world-digital-competitiveness/> 참조

그림 6.2: 클라우드 도입 지원 정책 [출처: Analysys Mason, 2023]

카테고리 1: 명확한 클라우드 성장 지원 정책	카테고리 2: 적절한 주의를 기울이며 클라우드 성장을 잠재적으로 지원할 수 있는 정책	카테고리 3: 클라우드 도입에 미치는 영향이 불분명한 정책
<ul style="list-style-type: none"> • 역량 개발 • 클라우드 도입을 위한 자금 지원 • 클라우드 퍼스트 정책 	<ul style="list-style-type: none"> • 데이터 프라이버시 표준 • 보안 표준 • 탄력성 표준 	<ul style="list-style-type: none"> • 클라우드 공급업체 변경 조치

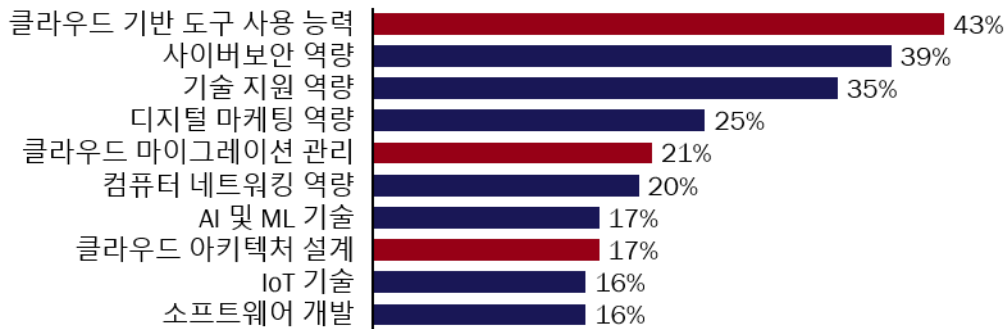
기술 역량 개발

클라우드 서비스는 기술적으로 복잡하고 혁신으로 인해 지속적으로 진화하고 있다. 따라서 조직 구성원들이 클라우드 도입을 지원하기 위해 클라우드 관련 기술에 대한 충분한 교육을 이수하는 것이 중요하다. 예를 들어 조직에는 클라우드 도입을 지원하기 위해 다음을 수행할 수 있도록 클라우드 교육을 받은 직원이 있어야 한다.

- 조직에서 사용하는 다양한 IT 툴에 대한 클라우드 기반 옵션 파악
- 비용 및 보안 영향, 주요 이점 및 리스크 등 다양한 클라우드 기반 옵션 평가
- 클라우드 솔루션의 조달 및 실행(이러한 프로세스가 관리 서비스 제공업체에 아웃소싱되지 않은 경우)
- 클라우드 전환을 촉진하기 위한 IT 마이그레이션 계획 개발
- 최종 사용자의 클라우드 기반 서비스 활용(예: 클라우드 기반 고객 관계 관리 제품을 사용하는 영업 직원).

이러한 역량의 중요성은 7 개 아시아 태평양 국가(한국 포함)에서 수행된 설문조사에서 두드러진다. 설문조사에 따르면 클라우드 관련 역량은 2025 년까지 고용주들 사이에서 수요가 많은 디지털 역량 중 하나이며, 클라우드 기반 툴 사용 능력은 가장 수요가 많은 디지털 역량으로 나타났다(그림 6.3 참조). 이는 클라우드 도입을 방해하는 클라우드 기술 격차(섹션 4.3 참조)가 존재하는 한국에서 특히 관련성이 높다. 클라우드 기술 교육을 충분히 받은 IT 팀은 조직 내 의사 결정권자를 교육하는 데 중요한 역할을 할 수 있다. 클라우드 전문가를 늘리는 것은 클라우드 보안 전문가(클라우드 서비스를 사용할 때 데이터와 애플리케이션의 보안을 보장하는 사람)를 포함한다. 교육을 받은 클라우드 보안 전문가를 활용해 클라우드 전환 관련 보안 문제를 완화할 수 있다. 이 문제는 한국의 클라우드 도입의 또 다른 주요 장애요소다.

그림 6.3: 2025 년까지 수요가 많은 상위 10 개 디지털 역량 중 특정 역량을 선호하는 고용주의 비율 [출처: 알파베타(AlphaBeta)]¹³¹



2024 년까지 클라우드 전문가 1 만명을 양성한다는 계획(제 3 차 클라우드 컴퓨팅 기본계획)으로 알 수 있듯이, 한국 정부는 클라우드 전문가의 중요성을 인식하고 있다.¹³² 클라우드 관련 교육 프로그램을 제공하는 교육기관에 자금을 제공하면 한국 정부의 목표 달성을 지원할 수 있다. 이는 각국 정부가 클라우드 역량 관련 직원 교육의 중요성을 인식함에 따라 전 세계 다른 시장에서도 나타난 현상이다. 예를 들어, 디지털 유럽 프로그램은 유럽의 "핵심 및 신흥 기술 개발"에 대응할 수 있는 "디지털 전문가의 숙련된 인재 풀" 양성을 지원하기 위해 도입됐으며, 디지털 기술을 촉진하기 위해 2021~27 년 기간 동안 5 억 8,000 만 유로의 예산이 책정됐다.¹³³ 이 예산에는 교육기관의 디지털 기술 부문 석사 및 학사 학위 과정에 대한 자금을 지원하는 것이 포함되며, 클라우드 컴퓨팅은 우선순위 영역 중 하나로 지정됐다.¹³⁴

클라우드 도입을 위한 자금 지원

클라우드 도입은 생산성 향상과 비용 절감 등(섹션 2.3.1 참조)의 다양한 이점을 제공하지만, 한국의 일부 기업은 클라우드 서비스 도입 시 발생하는 잠재적 비용에 대해 우려하고 있으며 이는 클라우드 서비스 도입을 방해할 수 있다(섹션 4.3 참조). 클라우드 서비스 도입을 위해 한국 기업에 제공되는 정부 자금은 이러한 장벽을 낮추는 데 중요한 역할을 할 수 있다. 따라서 클라우드 도입을 가속화하고 그에 따른 경제적 이익을 증가시킬 수 있다. 한국의

¹³¹ 알파베타, 2022, '아시아 태평양 및 일본 지역의 변화하는 인력을 위한 디지털 역량 구축'. <https://alphabeta.com/wp-content/uploads/2022/03/aws-apj-en-fa-onscn.pdf> 참조

¹³² 과학기술정보통신부, 2021, '제 3 차 클라우드 컴퓨팅 기본계획(2022-2024)'. <https://www.msit.go.kr/eng/bbs/view.do?sCode=eng&mId=4&mPid=2&pageIndex=&bbsSeqNo=42&nttSeqNo=551&searchOpt=ALL&searchTxt=> 참조

¹³³ 디지털 역량 & 일자리 플랫폼. '디지털 유럽 프로그램'. <https://digital-skills-jobs.europa.eu/en/about/digital-europe-programme> 참조

¹³⁴ 디지털 유럽 프로그램(DIGITAL), 2022. '제안 요청: 고급 디지털 역량', 2022 년 9 월 15 일. https://ec.europa.eu/info/funding-tenders/opportunities/docs/2021-2027/digital/wp-call/2022/call-fiche_digital-2022-skills-03-specialised-edu_en.pdf 참조

중소기업 기술혁신 지원사업(KOSBIR) 프로그램은 중소기업에 혁신 기술 도입 지원 자금을 제공한다.¹³⁵ 이러한 프로그램을 활용해 고급 클라우드 서비스 도입에 중점을 둔 자금 지원을 기업에 제공하는 것은 클라우드 도입을 가속화할 수 있다.

이는 클라우드 도입의 이점을 인식하는 다른 정부들도 마찬가지다. 예를 들어, 싱가포르 정보통신미디어개발청(IMDA)은 클라우드 기반 솔루션에 중점을 두고 자금을 지원함으로써 기업이 흔히 겪는 문제를 대규모로 해결할 수 있도록 지원하는 고급 디지털 솔루션(ADS) 제도를 도입했다. ADS 제도 하에 도입을 장려하기 위한 디지털 솔루션의 적격 비용의 최대 70%의 자금 지원이 제공될 수 있다¹³⁶ ADS 지원 솔루션의 예로는 클라우드 기반 기업형 자산관리 플랫폼과 식음료 업체를 위한 클라우드 기반 통합 디지털 솔루션 플랫폼이 있다.¹³⁷

클라우드 퍼스트(Cloud First) 정책

클라우드 퍼스트 정책은 클라우드로 마이그레이션하기 위한 정부의 통합적 노력을 의미하며 정부기관이 클라우드 서비스를 활용하여 위에서 논의한 기술 및 비용 효율성을 도출하도록 장려하거나 요구하는 것을 포함한다. 한국은 2015년 클라우드 컴퓨팅법을 제정해 공공기관의 클라우드 서비스 이용을 촉진하는 방안을 담았다.¹³⁸ 이는 후속 정부 이니셔티브를 통해 더욱 확장됐으며, 다음과 같은 내용이 제 3차 클라우드 컴퓨팅 기본계획에 포함됐다.

- 공공부문 조직이 클라우드 서비스를 우선 사용한다는 원칙 수립
- 공공기관의 정보시스템을 클라우드 기반으로 전환
- 클라우드 서비스를 도입하는 공공기관의 비용 지원

이러한 클라우드 퍼스트 정책은 다른 선진국에서도 도입하고 있다.

영국 2013년 영국 정부는 '클라우드 퍼스트' 정책을 도입했다. 이 정책은 신규 또는 기존 서비스를 조달할 때 정부 조직이 클라우드 솔루션의 종합적 평가와 고려를 우선시해야 한다고 명시하고 있으며, 중앙 정부(예: 부처)에서

¹³⁵ 한미경제연구소, 2021. '한국의 디지털화: 더 나은 공동 번영으로 가는 길?'. https://keia.org/wp-content/uploads/2022/01/KEI_Koreas-Economy_2021_PakAndreBeom.pdf 참조

¹³⁶ 적격 비용에는 하드웨어, 소프트웨어, 인프라, 연결, 사이버 보안, 통합, 개발, 개선, 프로젝트 관리 비용이 포함된다. 또한 이 프로그램은 이러한 솔루션을 배포하는 비용(예: 구매, 구독, 임대, 거래, 교육, 프로그래머 및 프로젝트 관리자와 같은 전문 서비스)을 지원한다.

¹³⁷ IMDA. '고급 디지털 솔루션'. <https://www.imda.gov.sg/How-We-Can-Help/smes-go-digital/Advanced-Digital-Solutions> 참조

¹³⁸ 한국법제연구원, 2015. '클라우드 컴퓨팅 발전 및 이용자 보호에 관한 법률'. https://elaw.klri.re.kr/eng_mobile/viewer.do?hseq=35630&type=part&key=43 참조

필수적으로 이행되고 있다. 영국 정부는 "퍼블릭 클라우드를 수용할 때 정부가 얻을 수 있는 주요 이점"을 강조했다.¹³⁹

싱가포르 2018년 싱가포르 정부는 "2023년까지 민감성이 덜한 정부 시스템의 70%를 상업용 클라우드로 마이그레이션하는 목표"의 5개년 계획을 발표했다. 이를 통해 싱가포르 정부는 "더 저렴한 호스팅, 더 높은 가용성, 지속적인 서비스 개선 용이성"의 이점을 누릴 수 있게 될 것이다.¹⁴⁰

한국 정부는 2023년 1월 정부 및 행정기관의 클라우드 전환 프로젝트 예산을 80%가량 삭감한다고 발표했으며, 이로 인해 정부의 클라우드 전환이 지연될 가능성이 높다.¹⁴¹ 이는 2018년부터 2021년까지 2억 싱가포르 달러(SGD)를 지출해 클라우드 인프라와 기능을 구축하고 2022년에는 10억 SGD로 예산을 증액한 싱가포르와는 대조적이다.¹⁴² 정부기관이 클라우드 서비스를 효과적으로 활용해 경제 전반에 대한 긍정적 승수 효과와 함께 효율성을 늘리려면, 클라우드 퍼스트 정책에 충분한 자금을 지원하는 것이 중요하다.

요약 및 결론

클라우드 도입으로 활성화할 수 있는 다양한 이점에도 불구하고 일부 조직은 여전히 클라우드로의 마이그레이션을 주저하고 있다. 이는 다음과 같은 다양한 장벽 때문일 수 있다.¹⁴³

- 클라우드 관련 기술 교육을 받은 직원 부족
- 클라우드 서비스로 마이그레이션 할 때 보안 영향에 대한 우려
- 클라우드 서비스로 마이그레이션 할 때 발생할 수 있는 비용에 대한 우려

교육 프로그램에 자금을 지원하고 클라우드 도입 보조금을 지급하는 정책뿐만 아니라 클라우드 퍼스트 정책을 활성화하면 클라우드 서비스 도입에 핵심적인 역할을 하고 경제 전반에 걸쳐 가속화된 성장을 주도한다.

¹³⁹ GOV.UK, 2017. '지침: 정부의 클라우드 퍼스트 정책', 2017년 2월 3일. <https://www.gov.uk/guidance/government-cloud-first-policy> 참조

¹⁴⁰ 디지털 정부 청사진, 2020. '모든 것을 디지털화하고 진심으로 봉사하는 싱가포르 정부, v2', 2020년 12월. https://www.tech.gov.sg/files/media/corporate-publications/dgb-public-document_30dec20.pdf 참조

¹⁴¹ 전자신문, 2023. '공공클라우드 전환, 새해 예산 '반의 반토막' 났다', 2023년 1월 10일. <https://english.etnews.com/20230110200001> 참조

¹⁴² 싱가포르 기술청(GovTech), 2022. '2022년 정부 ICT 지출은 38억 달러로 안정적으로 유지될 것', 2022년 6월 10일. <https://www.tech.gov.sg/media/media-releases/2022-06-10-government-fy22-ict-spending> 참조

¹⁴³ 섹션 4.3에서 논의된

6.2.2 적절한 주의를 가지고 추진해야 하는 클라우드 성장 지원 정책

아래 표에서 카테고리 2는 클라우드 도입 성장을 촉진할 수 있는 잠재력이 있지만 잠재적 제약 효과를 완화하기 위해 신중한 설계와 구현이 필요한 정책과 관련이 있다.

특히 국제 모범 사례에 따라 표준을 도입해 CSP 들에 균등하게 적용하면 공정한 시장 경쟁을 유지하면서 클라우드 서비스에 대한 신뢰와 확실성을 높여 클라우드 도입을 촉진할 수 있다. 클라우드 도입을 제한하지 않도록 적절한 수준에서 표준을 설정하는 것이 중요하다. 예를 들어 불필요하게 엄격한 표준은 시장에서 적격 CSP의 수를 줄여 고객이 사용할 수 있는 선택지를 줄일 수 있다.

그림 6.4: 표준을 통한 잠재적 지원 정책 [출처: Analysys Mason, 2023]

카테고리 1: 명확한 클라우드 성장 지원 정책	카테고리 2: 적절한 주의를 기울이며 클라우드 성장을 잠재적으로 지원할 수 있는 정책	카테고리 3: 클라우드 도입에 미치는 영향이 불분명한 정책
<ul style="list-style-type: none"> 역량 개발 클라우드 도입을 위한 자금 지원 클라우드 퍼스트 정책 	<ul style="list-style-type: none"> 데이터 프라이버시 표준 보안 표준 탄력성 표준 	<ul style="list-style-type: none"> 클라우드 공급업체 변경 조치

데이터 프라이버시 표준

전 세계적으로 인터넷과 스마트폰이 급속하게 확산됨에 따라 웹사이트 탐색, 인터넷 검색 엔진 사용, 온라인 쇼핑, 소셜 미디어 애플리케이션 액세스와 같이 일상에서 인터넷 기반 플랫폼을 사용하는 인터넷 중심 소비자가 생겨났다. 이러한 플랫폼은 위치, 성별, 최종 사용자의 문화적 또는 사회적 식별자를 포함해 식별 가능한 사용자의 개인 데이터에 액세스할 수 있다. 각국 정부는 이러한 데이터 공유 범위를 보호할 개인의 권리 보장의 중요성을 인식했으며, 그 결과 대부분의 국가에서 개인정보보호법이 제정됐다. 한국에서는 2011년에 제정된 개인정보보호법에 따라 개인정보가 보호된다¹⁴⁴

개인정보 보호규정을 준수해야 할 필요성을 감안할 때, CSP의 규정 준수를 보여주는 표준은 클라우드 고객이 안심하고 업체를 선택할 수 있게 돕는다. 예를 들어, EU 클라우드 윤리 강령은 "CSP가 EU 일반 개인정보 보호법(GDPR)을 준수할 수 있는 능력을 입증할 수 있게 하는 것"을 목표로 하며 유럽위원회는 CSP 회원사와 함께 강령 초안 작성 과정에 참여했다. ¹⁴⁵ 이후 유럽정보보호이사회(EDPB)는 EU 클라우드 윤리 강령이 GDPR을 준수함을 인정했다.

¹⁴⁴ 한국법제연구원, 2020. '개인정보보호법'. https://elaw.klri.re.kr/eng_service/lawView.do?lang=ENG&hseq=22038 참조

¹⁴⁵ EU 클라우드 윤리 강령(CoC). 'EU 클라우드 윤리 강령 소개'. <https://eucoc.cloud/en/about/about-eu-cloud-coc> 참조

이는 윤리강령을 사용하는 CSP가 GDPR 준수를 공식적으로 입증하는 데 도움이 된다(GDPR 자체 규정 내에서 허용되는 경우).¹⁴⁶ 클라우드 고객은 윤리강령을 이러한 방식으로 사용하는 것이 클라우드 사용시 이점이 있음을 인지하고 있다. 예를 들어, 폭스바겐의 최고 개인정보 보호책임자는 "고객은 이러한 트러스트 마크 방식을 통해 상당한 보호를 받고 있으며, 강령을 통해 "중요한 기술에 대한 모니터링 노력을 줄일 수 있다"고 밝혔다.¹⁴⁷

보안 표준

섹션 4.3에서 설명한 바와 같이, 클라우드 서비스로의 전환이 보안 위험으로 이어질 수 있다는 우려는 한국을 포함해 전 세계적으로 클라우드 도입에 영향을 주고 있다. CSP가 특정 수준의 보안에 대한 규정 준수를 입증할 수 있는 표준을 개발하면, 클라우드 서비스에서 준수하는 최소 보안 표준에 대해 고객을 안심시켜 클라우드 도입 결정에 중요한 요소가 될 수 있다. 예를 들어 독일 정부는 클라우드 도입을 지원하는 보안 표준의 이점을 인정하면서 "인증된 보안 솔루션을 기반으로 하는 신뢰할 수 있는 클라우드 제품은 대체적으로 중소기업에 유망한 옵션이 될 수 있으며, 이를 통해 자체 IT를 줄이고 유연성을 높일 수 있다"고 말했다.¹⁴⁸

한편, 한국에서는 CSAP 인증 시스템 도입을 통해 정부기관에 클라우드 서비스를 제공하기 위한 보안 기준을 도입했다(섹션 4.3 참조). 한국의 CSAP 인증 제도는 해외 CSP가 충족할 수 없는 기술적 장벽(예: 물리적 분리 및 인력 현지화 요건, 즉 클라우드 서비스 관리·운영 인력의 물리적 위치를 한국 영토로 한정함)을 적용해 해외 CSP가 공공 부문에 서비스를 제공하는 것을 실질적으로 막고 있다. 이로 인해 정부기관이 이용할 수 있는 CSP 공급업체의 수가 줄어들고 클라우드 부문의 경쟁 수준이 낮아졌으며, 해외 CSP의 한국에 대한 투자 매력도가 떨어졌다.

이에 비해 독일은 2016년에 클라우드 컴퓨팅 규정 준수 제어 카탈로그(C5)를 도입했다. C5는 클라우드 보안에 대한 최소 기준을 설정하는 검증 프레임워크로, 처음에는 클라우드 서비스를 도입하려는 정부기관에서 사용하기 위해 만들어졌다. CSAP 요건으로 인해 해외 CSP가 정부기관에 서비스를 제공할 수 없는 한국과 달리, 독일에서는 "다양한 규모의 국내

¹⁴⁶ 유럽정보보호사회(EDPB), 2021. 'EDPB, 최초의 다국적 행동 강령, 데이터 거버넌스법에 관한 성명서, 신용카드 데이터 저장에 대한 법적 근거에 대한 권장사항에 대한 의견 채택', 2021년 5월 20일. https://edpb.europa.eu/news/news/2021/edpb-adopts-opinions-first-transnational-codes-conduct-statement-data-governance-act_en 참조

¹⁴⁷ 디지노미카, 2021. '폭스바겐과 유로클리어, 유럽의 새로운 클라우드 윤리 강령에 엄지 척', 2021년 5월 25일. <https://diginomica.com/volkswagen-and-euroclear-give-thumbs-europes-new-cloud-code-conduct> 참조

¹⁴⁸ 독일 연방경제에너지부, 2016. '디지털 전략 2025', 2016년 4월. https://www.de.digital/DIGITAL/Redaktion/EN/Publikation/digital-strategy-2025.pdf?__blob=publicationFile&v=9 참조

및 해외 클라우드 서비스 제공업체"가 C5 인증을 받고 있다.¹⁴⁹ 이러한 클라우드 보안 표준의 인증 기준은 불필요하거나 인위적으로 CSP의 인증 취득을 방해하지 않는 적절한 수준으로 설정하는 것이 중요하다. 이는 민간기업의 클라우드 도입에 더 많은 영향을 미칠 수 있기 때문이다. 예를 들어, 독일의 C5 프레임워크는 처음에 클라우드 서비스를 도입하려는 정부 조직에서 사용하기 위해 도입됐지만, CSP가 획득한 C5 감사 인증서는 민간 부문 조직에서 클라우드 서비스의 보안을 평가하는 데 점점 더 많이 사용되고 있으며 "은행이나 보험과 같은 규제 산업에서 검증 수단으로도 인정되고 있다."¹⁵⁰ 따라서 불필요하게 엄격한 보안 표준은 사기업을 포함한 클라우드 고객이 사용할 수 있는 옵션의 수를 줄일 수 있다.

탄력성 표준

탄력적인 IT 아키텍처는 가동 중단 또는 위협이 발생하는 경우에도 주요 기능의 지속적인 운영을 가능케 한다. 이는 운영이 중단되는 경우 금융시장 전체에 중대한 영향을 미쳐 소비자나 기업 모두에게 영향을 미칠 수 있는 금융 부문과 같은 핵심 산업에 특히 중요하다. 정부와 기타 기관은 금융시장에서 탄력성 기준의 중요성을 인정했다. 예를 들어, 유럽위원회는 "금융 서비스가 EU 전역에서 효과적이고 원활하게 제공되고 소비자나 시장의 신뢰가 유지되도록 하기 위해" 금융 부문의 사이버 탄력성을 높이는 것이 가장 중요하다고 말했다.¹⁵¹

한국 금융기관의 클라우드 서비스 이용은 금융위원회 전자금융감독규정(RSEFT)에 따른다. 규제 조치에는 금융기관이 클라우드 서비스를 사용하기 전에 CSP에 대한 "건전성·안정성 평가를 수행"해야 한다는 요구사항이 포함된다. 금융위는 2022년 금융기관의 부담을 줄이기 위해 평가 기준을 141개에서 54개로 줄여 평가 절차를 간소화하겠다고 밝혔다.¹⁵² 중요한 산업에 대한 클라우드 관련 규제에 대한 이러한 정기 평가 절차는 적절성을 유지하는 것이 중요하다. 최근 한국 정책의 변화로 금융기관의 클라우드 도입 부담은

149 독일 연방 정보기술보안청, 2020. '클라우드 컴퓨팅 규정 준수 제어 카탈로그 - C5:2020', 2020년 10월. https://www.bsi.bund.de/SharedDocs/Downloads/EN/BSI/CloudComputing/ComplianceControlsCatalogue/2020/C5_2020.pdf?__blob=publicationFile&v=3 참조

150 독일 연방 정보기술보안청, 2020. '클라우드 컴퓨팅 규정 준수 제어 카탈로그 - C5:2020', 2020년 10월. https://www.bsi.bund.de/SharedDocs/Downloads/EN/BSI/CloudComputing/ComplianceControlsCatalogue/2020/C5_2020.pdf?__blob=publicationFile&v=3 참조

151 EUR-Lex, 2018. '핀테크 이행 계획: 유럽 금융시장의 경쟁력과 혁신 강화 방안', 2018년 3월 8일. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52018DC0109> 참조

152 금융위원회, 2022. '금융분야 클라우드 및 망분리 규제 개선방안'. <https://www.fsc.go.kr/eng/pr010101/77676#none> 참조

줄어들겠지만, 가이드라인에 따라 자체평가만 권고하는 싱가포르와 같은 선진 클라우드 관할권 보다는 여전히 부담이 크다.¹⁵³

요약 및 결론

표준 또는 인증 프로그램은 클라우드 고객에게 중요한 영역에서 CSP의 서비스 품질을 확인할 수 있는 최소한의 독립적인 수단을 제공한다. 따라서 이러한 프로그램은 CSP로 마이그레이션할 때 클라우드 고객에게 높은 신뢰와 위안을 제공할 수 있다. 이는 특히 정부 부문과 민감한 요구사항(예: 금융 서비스)을 가진 보안이나 운영 요구사항이 까다로운 민간 부문에 유용할 수 있다.

이러한 혜택을 실현하려면 표준을 신중하게 정해야 하고 다음 사항들을 피해야 한다.

- 지나치게 엄격한 표준은 고객이 사용할 수 있는 CSP 옵션이 제한되거나 CSP 비용이 증가해 고객에게 전가될 수 있다.
- 일부 CSP의 인증 획득을 부당하게 제한할 수 있는 조치. 이는 고객이 사용할 수 있는 CSP 옵션을 제한해 클라우드 도입을 방해할 수 있다.

클라우드 서비스의 기술 중심적 특성과 산업 혁신으로 인해 서비스가 계속 진화한다는 사실을 감안할 때, 수년마다 표준을 검토해 진행 중인 개발과 발맞춰 개정의 필요성을 고려하는 것이 중요하다. 이는 다른 국가들의 접근법과도 일치한다. 예를 들어, 2016년에 처음 도입된 독일의 C5 보안 표준은 "최신 개발 내용을 상세히 고려하기 위해 2019년에 전면 개정"됐다.¹⁵⁴

6.2.3 클라우드 성장 잠재력에 부정적 영향을 미칠 위험이 있는 정책

카테고리 3은 클라우드 도입의 성장 잠재력에 부정적 영향을 미칠 위험이 있는 정책과 연관된다. 이러한 성격의 정책은 새로운 CSP의 진입을 줄이고 클라우드 서비스 제공 또는 CSP 확장에 영향을 미쳐 전체 경제에서 클라우드 서비스의 이점을 감소시킬 수 있는 가능성을 신중하게 고려해야 한다.

¹⁵³ 싱가포르 통화청, 2018. '아웃소싱 지침'. https://www.mas.gov.sg/-/media/MAS/Regulations-and-Financial-Stability/Regulatory-and-Supervisory-Framework/Risk-Management/Outsourcing-Guidelines_Jul-2016-revised-on-5-Oct-2018.pdf 참조

¹⁵⁴ 독일 연방 정보기술보안청, 2020. '클라우드 컴퓨팅 C5 기준 카탈로그'. <https://www.bsi.bund.de/EN/Themen/Unternehmen-und-Organisationen/Informationen-und-Empfehlungen/Empfehlungen-nach-Angriffszielen/Cloud-Computing/Kriterienkatalog-C5/kriterienkatalog-c5.html> 참조

그림 6.5: 잠재적 제약 정책 [출처: Analysys Mason, 2023]

카테고리 1: 명확한 클라우드 성장 지원 정책	카테고리 2: 적절한 주의를 기울이며 클라우드 성장을 잠재적으로 지원할 수 있는 정책	카테고리 3: 클라우드 도입에 미치는 영향이 불분명한 정책
<ul style="list-style-type: none"> • 역량 개발 • 클라우드 도입을 위한 자금 지원 • 클라우드 퍼스트 정책 	<ul style="list-style-type: none"> • 데이터 프라이버시 표준 • 보안 표준 • 탄력성 표준 	<ul style="list-style-type: none"> • 클라우드 공급업체 변경 조치

클라우드 공급업체 변경 조치

일부 국가의 정부 및 규제 기관은 클라우드 고객이 현재 CSP에서 다른 공급업체 또는 온프레미스 IT 방식과 같은 대체 모델로 전환하는 데 어려움을 겪고 있는지 여부를 조사하고 있다.

일본 공정거래위원회(JFTC)가 2022년 클라우드 서비스에 대해 실시한 설문조사에서는 공급업체 변경을 방해할 수 있는 요인에 대한 클라우드 고객의 응답을 조사했다. 그 결과는 아래의 그림 6.6에 요약돼 있다.

그림 6.6: 일본에서 현재 사용 중인 클라우드 서비스를 변경하기 어려운 요인 [출처: JFTC, 2022]¹⁵⁵

요인	클라우드 고객 응답자 비율(%)
기존 시스템과 기능이 유사한 신규 서비스는 시스템 구축과 운영에 비용(비용, 시간, 인건비)이 발생한다.	77

¹⁵⁵ 일본 공정거래위원회, 2022. '클라우드 서비스 산업의 거래 관행에 관한 보고서'. <https://www.jftc.go.jp/en/pressreleases/yearly-2022/June/221102EN.pdf> 참조

요인	클라우드 고객 응답자 비율(%)
새로운 서비스를 위해서는 익숙하지 않은 기술이나 지식을 익혀야 한다.	37
현재 계약에서는 데이터를 다른 서비스로 이전할 수 있지만 데이터 이전 비용은 당사 부담이다.	16
기존 시스템의 데이터 포맷이 새로운 서비스와 다르기 때문에 데이터 이전이 기술적으로 불가능하거나 약간의 처리가 필요하다.	13
새로운 서비스는 기존 시스템에서 사용되는 특정 중요 소프트웨어/애플리케이션 기능을 지원하지 않는다.	11
특별한 사항 없음(변경이 어렵지 않음)	11
기존 계약은 일정 기간 또는 일정량 사용을 약정한다. 사용하지 않은 부분의 비용 또는 취소 수수료를 지불해야 한다.	7
현재 계약은 기존 시스템에서 다른 서비스로 데이터를 이전하는 것을 금지/제한한다.	4
기타	4

설문조사에 따르면 공급 업체 변경과 관련된 두 가지 가장 큰 요인은 (1) 새로운 시스템 구축과 관련된 비용(응답자의 77%)과 (2) 시스템 마이그레이션과 관련해 적절한 지식을 직원에게 제공하기 위한 교육의 필요성(응답자의 37%)이다. 이는 잠재적 어려움이 CSP 종료 수수료로 인한 것이 아니라 여전히 성장하고 진화하는 클라우드 서비스 산업의 특성임을 시사한다. 금융기관의 클라우드 서비스 도입에 대한 미국 재무부의 연구에서도 비슷한 결과를 볼 수 있다. 이 연구에서는 다른 CSP 로 변경하는 것이 운영상 복잡하고 고객이 성공적으로 전환하는 데 몇 년이 걸릴 수도 있음을 지적하며, 운영적 그리고 실용적 문제가 업체 변경의 주요 장벽이라는 것을 강조했다.¹⁵⁶

많은 조직이 아직 클라우드 서비스로 마이그레이션하지 않고 있으며 일반적으로는 주거래 CSP 를 선택해 마이그레이션을 시작한다. 조직이 마이그레이션과 디지털 전환을 진행함에 따라, 추가 CSP 를 사용해 탄력성을 높이고, 단일 CSP 에 대한 의존도를 줄이거나, 다른 CSP 에서 제공하는 고유한 클라우드 제품/기능에 접근하는 멀티 클라우드 방식을 도입할 수 있다. 멀티 클라우드 방식은 (1) 경쟁을 심화시켜 CSP 에 가격 압박을 가하고, (2) 직원들이 여러 CSP 에 더 많이 노출돼 업체 변경 시 직원 교육과 관련된 장벽을 줄일 수 있다.

이에 비해, 기존 CSP 에서 부과하는 이전 비용(egress fess)을 포함한 기존 CSP 에서 다른 CSP 로 데이터를 이전하는 비용은 클라우드 고객이 훨씬 덜 중요하다고 꼽은

¹⁵⁶ 미국 재무부, 2023. '금융 서비스 부문의 클라우드 서비스 도입'.
<https://home.treasury.gov/system/files/136/Treasury-Cloud-Report.pdf> 참조

요소이다(16%). 유럽위원회를 위해 수행된 별도의 연구에서는 유럽의 중간 규모 기업의 경우, 일회성 데이터 이전 비용이 연간 클라우드 운영 비용의 0.30~0.38%에 달하는 것으로 추정했다.¹⁵⁷ JFTC 설문조사와 마찬가지로 유럽위원회 연구에서는 클라우드 고객이 다른 CSP 로 전환하는데 방해가 되는 주요 요인은 이전 비용이 아니라고 판단했다. 따라서 명확한 경쟁 문제(예를 들면 종료 수수료 금지)가 없는 상태에서 전환에 특화된 정책을 설계하면 비효율적인 가격 책정으로 이어질 수 있으며, 이는 궁극적으로 온프레미스 솔루션에 비해 클라우드 서비스를 채택하는 매력을 감소시켜 클라우드 도입과 전체 경제에 대한 혜택을 제한할 수 있다.

위의 논의는 새로운 정책 또는 기존 규제 프레임워크에 대한 변경이 필요한지 여부를 결정하기 전에, 실제적 클라우드 관련 우려사항이 있는지 여부를 결정하기 위한 증거를 검토하는 것이 중요하다는 보여준다. 다른 국가들에서 공급업체를 자유롭게 변경할 수 있도록 규제 설정을 검토하는 경우에도 새로운 규제 조치가 도입되지는 않았다. 일부 국가에서는 새로운 규제가 필요하지 않다는 판단하에, 대신 시장 왜곡이나 실패가 확인될 경우 부과할 수 있는 기존 법제도를 계속 사용하기로 결정했다. 예를 들어, JFTC 는 "클라우드 서비스 산업에서 경쟁업체들의 상태를 계속 면밀히 모니터링하고 반독점법에 따라 문제를 제기하는 특정 사례에 대해 엄격하고 적절한 조치를 계속 취할 것"이라고 밝혔다.¹⁵⁸ 한국에서 CSP 들은 신규 고객을 유치하려고 노력하면서 가격과 품질 측면에서 경쟁 압력을 받고 있다. 마찬가지로 JFTC 도 클라우드 서비스 가격이 하락하고 있으며, 현재 "가격, 품질과 관련해 일정 수준의 경쟁"이 있다고 지적한다.¹⁵⁹ 성장하는 시장의 자연스러운 경쟁 압력과 잠재적인 시장 왜곡을 해결할 수 있는 기존 도구의 가용성으로 인해 새로운 규제 개입이 필요하지 않은 것으로 보인다. 또한 한국 공정거래위원회(KFTC)의 최근 클라우드 조사에 따르면, 조사 대상 조직의 약 80%가 총 클라우드 비용의 60% 이상을 주거래 CSP 에 지불하고 있는데 이렇게 주거래 CSP 에 대한 의존도가 높은 이유는 다음과 같다. CSP 제품의 품질(응답자의 43%), 제공되는 솔루션과 서비스 옵션의 범위(응답자의 40%), 평판(응답자의 39%)이다. 이는 주거래 CSP 에 대한 상대적으로 높은 의존도가 대체가능한 CSP 가 부족해서가 아니라 해당 CSP 의 서비스 장점 때문이라는 점을 나타낸다. 응답자의 7% 미만이 주거래 CSP 를 선택한 이유로 대체가능한 CSP 의 부재를 꼽았다.¹⁶⁰

157 유럽연합 간행물사무소, 2018. '클라우드 서비스 공급 변경', 2018 년 5 월 8 일.
<https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/799e50ff-6480-11e8-ab9c-01aa75ed71a1/language-en> 참조

158 일본 공정거래위원회, 2022. '클라우드 서비스 산업의 거래 관행에 관한 보고서'.
<https://www.jftc.go.jp/en/pressreleases/yearly-2022/June/221102EN.pdf> 참조

159 위와 같음

160 공정거래위원회, 2022. '공정위, 클라우드 서비스 시장조사 결과 발표', 2022 년 12 월 28 일.
https://www.ftc.go.kr/solution/skin/doc.html?fn=06ceef699d6065867e4c69b26c1b3be720409a638b2cd9e3c5b91c70324ab5b4&rs=/fileupload/data/result/BBSMSTR_000000002402/ 참조

요약 및 결론

다음과 같이 두 가지의 결론이 있다.

첫째, 고객이 클라우드 공급업체를 쉽게 변경할 수 있게 하는 새로운 조치는 클라우드 도입의 성장 잠재력에 부정적인 영향을 미치거나 클라우드 서비스 산업에 대한 불확실한 영향을 미칠 위험이 있다. 예를 들어 CSP의 종료 수수료에 제한을 둔다면 인프라 비용을 지속적으로 회수하기 위해 CSP는 다른 클라우드 서비스의 가격을 인상하여 고객의 경제성과 수요에 부정적인 영향을 미칠 수 있다. 규제 기관이 그러한 조치를 평가하는 경우 대부분은 여전히 제안 및 평가 단계에 있다. 따라서 전환 정책이 경제 전반에 걸쳐 클라우드 서비스가 제공하는 이점에 어떤 영향을 미치는지 관찰할 수 있을 만큼 충분한 기간 동안 전환 정책이 도입된 시장은 아직 나오지 않았다.

둘째, 규제 기관의 여러 연구에 따르면 공급업체 전환에 대한 장벽은 일반적으로 계약 또는 상업적 요인 때문이 아니라 전환시 고객이 직면하는 운영상의 문제다. 공급업체 전환을 촉진하기 위해 특정 CSP를 대상으로 하는 새로운 정책 또는 규제 조치를 도입하는 것은 전환에 대한 실질적 문제를 해결하지 못하므로 효과적이지 않을 수 있다.

이 섹션에서는 전환에 중점을 두었지만 클라우드 관련 규정에 대한 다른 제안과 관련해 동일한 결론이 적용된다. 모든 클라우드 관련 정책에 대해 정부와 규제 기관은 다음을 질문해야 한다. (1) 특정 정책이 실제적이고 식별 가능한(인식된 것과는 반대로) 문제를 해결한다는 증거는 무엇인가? (2) 새로운 정책이나 의무가 전반적인 경제 복지를 향상시키는 결과를 가져올 것이라는 증거는 무엇인가?

6.3 클라우드 도입 성장과 그 경제적 영향을 고려할 때 클라우드 서비스에 관한 적절한 규제/정책을 선택하는 것은 매우 중요하다

기본 규제 환경은 클라우드 도입 환경을 구축하는 데 중요한 역할을 한다. 본 연구는 여러 규제와 정책 접근법이 아래에 요약된 기본 사례 예측(섹션 4.5 참조)과 비교할 때 클라우드 도입 성장률을 어떻게 증가 또는 감소시킬 수 있는지 고려했다.

고려한 시나리오는 아래 그림 6.7에 요약돼 있다.

그림 6.7: 클라우드 서비스 산업 규모 예측을 위해 고려한 시나리오 [출처: Analysys Mason, 2023]

시나리오	수요 동인	공급 동인
기본 사례	= 클라우드 정책에 대한 현재 자금 수준이 유지됨	= 현행 규정이 변경되지 않음

시나리오	수요 동인	공급 동인
가속화된 사례	<ul style="list-style-type: none"> + 역량 교육을 위한 자금 확대 + 보조금을 통한 도입 지원 자금 확대 + 핵심 산업의 도입 장벽을 낮추기 위한 규정 개정 	<ul style="list-style-type: none"> + 정부기관에 서비스를 제공하기 위해 CSP의 공급을 확대할 수 있도록 규정 개정
제한된 사례	<ul style="list-style-type: none"> - 친(pro)클라우드 정책을 위한 자금 축소 	<ul style="list-style-type: none"> - 공급을 제한하는 새로운 클라우드 관련 규정

가속화된 사례의 경우, 클라우드 도입을 촉진하기 위한 노력과 자금 확대가 국내 수요 증가에 핵심적인 역할을 할 것이다. 특히 이러한 정책은 주요 도입 장벽을 줄이는 데 도움이 될 것이다. 특히 핵심 산업에서 클라우드 도입을 금지하는 현행 규정을 개정하면 클라우드 도입을 촉진할 수도 있다. 또한 정부기관에 서비스를 제공할 수 있는 CSP의 범위를 확장하기 위해 규정을 개정한다면, 공급업체 수가 증가함에 따라 더 큰 혁신과 경쟁으로 이어져 클라우드 도입이 증가할 수 있다. 따라서 가속화된 사례에서 클라우드 도입은 더욱 증가할 것으로 예상되며, 조직이 더 많은 고급 워크로드를 클라우드 서비스로 이전함에 따라 평균 클라우드 지출도 증가할 것이다.

이와는 대조적으로

1. 제한된 사례는 기존 도입 장벽을 악화시킬 수 있는 친(pro)클라우드 정책에 대한 자금 축소를 포함한다.
2. 새로운 클라우드 관련 규정(전환 정책 혹은 기타 CSP 특정 정책)의 도입은 CSP에 대한 규제 부담을 늘려 CSP의 혁신과 투자 수준 감소와 함께 고객에게 전가되는 비용 증가로 이어질 수 있다. 따라서 클라우드 도입은 보다 완만한 속도로 증가할 것으로 예상되는 반면, 증가하는 워크로드를 클라우드 서비스로 전환하는 속도가 크게 느려짐에 따라 평균 클라우드 지출은 큰 변화가 없을 것으로 예상된다.

이러한 시나리오의 정책 환경에 따라 한국의 클라우드 지출은 그림 6.8의 기본 사례에 비해, 그림 6.9와 같이 가속화된 사례의 경우 13%, 제한된 사례의 경우 13%의 경제적 영향이 감소하게 된다. 각 시나리오의 예상되는 경제적 영향은 클라우드 도입의 성숙도 수준을 고려한다. 일반적으로 승수는 도입이 증가함에 따라 감소한다. 이는 섹션 5.3에서 논의된 클라우드 도입이 미치는 경제적 영향에 대한 연구 결과와 일치하며, 클라우드 도입 수준이 더 성숙한 국가일수록 경제적 영향이 더 낮게 나타난다.

클라우드 지출 증가율 차이로 인한 클라우드 서비스의 다양한 경제적 영향은 (1) 한국에서 클라우드 서비스를 위한 유익한 규제 환경 구축의 중요성과 (2) 더 넓은 경제에 대한 영향을 고려해 CSP 또는 클라우드 관련 정책 또는 규제 프레임워크가 필요한지 여부에 대한 신중한 검토를 강조한다.

그림 6.8: 2023년부터 2027년까지 클라우드 서비스 산업의 누적 지출(조원) [출처: Analysys Mason, 2023]

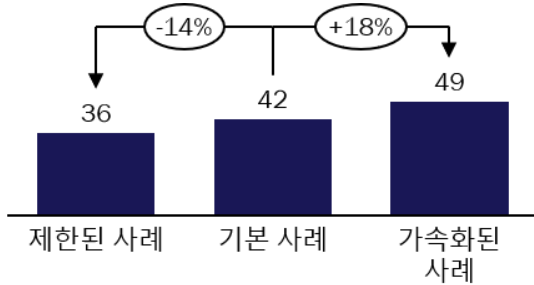
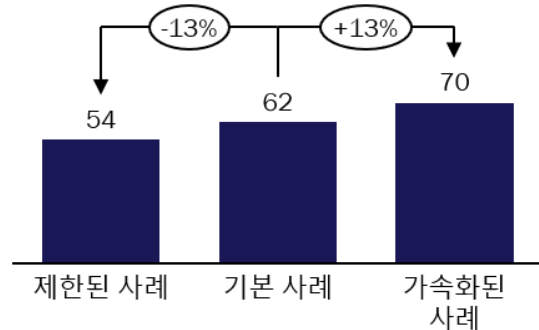


그림 6.9: 2023년부터 2027년까지 클라우드 서비스 산업의 누적 GDP 영향(조원) [출처: Analysys Mason, 2023]



6.4 한국 정책 당국은 디지털 시장에서의 사전 규제 개입을 논의할 때 클라우드 서비스의 경제적 이점을 의도치 않게 저해하지 않도록 주의를 기울여야 한다

클라우드 관련 규제를 넘어 더 광범위한 디지털 시장 규제는 클라우드 서비스를 포함해 디지털 분야의 다양한 서비스를 포괄한다. 유럽위원회는 CSP를 포함할 수 있는 대형 디지털 플랫폼에 대한 사전 규정을 도입했다. 구체적으로 EU가 2022년에 도입한 디지털시장법(DMA)과 디지털서비스법(DSA)에는 일부 디지털 플랫폼에 대한 규칙이 포함된다. DMA와 DSA에 대한 개요는 그림 6.10에서 확인할 수 있다.

그림 6.10: DMA와 DSA 개요 [출처: Analysys Mason, 2023]

법안	내용
DMA	<ul style="list-style-type: none"> DMA는 클라우드 컴퓨팅 서비스를 포함한 핵심 플랫폼 서비스로 식별되는 디지털 서비스를 다룬다. 기업을 '게이트키퍼'로 지정하는 기준을 설정한다. 기준에는 EU 내 매출액과 최종 사용자 수가 포함된다.¹⁶¹ 게이트키퍼는 공정하고 개방된 디지털 시장을 지원하기 위한 몇 가지 '해야 할 일과 하지 말아야 할 일'을 준수해야 한다.¹⁶²
DSA	<ul style="list-style-type: none"> DSA는 클라우드 컴퓨팅 서비스를 포함한 온라인 중개 서비스를 다룬다.

161 유럽위원회, 2022. '디지털시장법: 개방된 시장을 확보하기 위한 디지털 게이트키퍼 규칙', 2022년 10월 31일. https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/IP_22_6423 참조

162 유럽위원회. '디지털시장법: 공정하고 개방된 디지털 시장 확보'. https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/europe-fit-digital-age/digital-markets-act-ensuring-fair-and-open-digital-markets_en 참조

법안	내용
	<ul style="list-style-type: none"> • DSA 에 따라 적용되는 의무는 온라인 중개 서비스의 역할, 규모, 영향에 따라 다르다.¹⁶³ • DSA 에는 불법 콘텐츠에 대응하기 위한 조치, 온라인 플랫폼 사용자를 위한 조치 및 온라인 플랫폼에 대한 감독을 강화하기 위한 조치가 포함된다.¹⁶⁴

DMA 에 대한 다음 의견은 이러한 규제 정의에 수반된 어려움을 설명한다.

- EU 경쟁 총국 집행위원회는 DMA 에서 사용되는 '게이트키퍼'라는 용어가 "정의하기 까다롭다"는 점을 인정했다.¹⁶⁵
- EU 의 규제검토위원회는 DMA 에 대한 최종 의견에서 "규제 대상 핵심 플랫폼 서비스 선택을 완전히 정당화"할 수 없는 것을 포함해 "중요한 결점"을 강조했다.¹⁶⁶
- 유럽연합 집행위원회 경쟁총국(DG Competition)의 수석경제학자는 유럽위원회가 DMA 이행과 관련해 "처음 몇 년" 동안 "부족"할 것이라고 말했다.¹⁶⁷
- 오픈컴 경제국장은 DMA 와 같은 규정 기반 규제 방식은 "의도하지 않은 결과를 초래할 위험이 더 크다. 시장의 역동성은 규칙의 영향 예측을 더욱 어렵게 만들 수 있다. 특히 영향이 즉각적이지 않은 경우 더욱 그렇다. 예를 들어 대규모 플랫폼이 강력한 기존 기업이 있는 시장에 진입하는 데 유리한 위치에 있는 경우, 해당 플랫폼이 새로운 시장에 진입하는 능력을 제한하는 포괄적 규칙은 기존 기업이 직면한 경쟁을 약화시킬 수 있다" 고 주장했다. ¹⁶⁸

¹⁶³ 유럽위원회. '디지털서비스법: 안전하고 책임 있는 온라인 환경 확보'. https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/europe-fit-digital-age/digital-services-act-ensuring-safe-and-accountable-online-environment_en 참조

¹⁶⁴ 위와 같음

¹⁶⁵ 렉솔로지, 2020. '온라인 플랫폼의 사전 규제에 관한 유럽위원회 협의: 변화가 오고 있는가?', 2020 년 7 월 27 일. <https://www.lexology.com/library/detail.aspx?g=6222fd3c-9d5f-4de8-8f24-bbf60b9de801> 참조

¹⁶⁶ 유럽위원회, 2020. '규제검토위원회 의견', 2020 년 12 월 10 일. https://ec.europa.eu/competition/sectors/ICT/DMA_opinion_of_the_board.pdf 참조

¹⁶⁷ 맷 스톨러(Matt Stoller), 2022. '유럽의 빅테크와 아름다운 패배자'. <https://mattstoller.substack.com/p/beautiful-losers-in-europe> 참조

¹⁶⁸ 오픈컴, 2021. '규정 기반 대 원칙 기반 규제 - 명확한 선두주자가 있는가?'. <https://www.ofcom.org.uk/news-centre/2021/rules-versus-principles-based-regulation> 참조

- 전 미국 연방거래위원회 경쟁국 부국장은 “DMA 는 디지털 시장에 지각 변동을 가져오는 것을 목표로 한다. 그러나 법원과 기업이 한 번에 한 사건씩 그 변화가 어떤 모습일지 알아내려면 수 년, 어쩌면 수십 년이 걸릴 것” 이라고 말했다.¹⁶⁹

한국의 상황은 유럽의 상황과 크게 다를 것이기 때문에 한국의 정책 입안자들은 이러한 형태의 사전 디지털 규제 도입을 고려할 때 주의를 기울여야 한다. 고려해야 할 사항의 예는 다음과 같다.

- 디지털 시장 규제는 "EU 가 스스로 선택하고 지역의 회복력과 경쟁력을 향상시킬 수 있는 능력"을 지원하는 "전략적 개방 자율성" 달성이라는 중요한 목표의 일환으로 EU 에 도입됐다.¹⁷⁰ 이러한 고려사항은 EU 에만 해당하며 한국의 목표에는 맞지 않을 수도 있다.
- DMA/DSA 는 EU 내수 시장에서 클라우드 서비스에 대한 공통 규제를 부과한다. EU 내수 시장은 회원국 간의 EU 내 무역에서 이익을 얻는 다국적 단일 시장으로 운영된다. 대외 무역 의존도가 높은 한국과는 차이가 있다.
- 디지털 시장 규제는 광범위하며 다음과 같은 클라우드와 비(non)클라우드 서비스 범위를 포괄한다. 서로 다른 디지털 서비스에 대해 공통된 규제 방식을 적용하면 클라우드 서비스에 부정적인 영향을 미칠 수 있는 의도치 않은 결과가 발생할 위험이 있다.
- DMA/DSA 가 EU 의 클라우드 서비스에 미치는 영향은 아직 법이 발효되지 않은 관계로 즉시 파악하기 어렵다.

요약 및 결론

한국은 여전히 클라우드 서비스 분야의 성장 가능성이 있고 역동적인 단계에 있다는 점을 감안할 때 새로운 클라우드 또는 CSP 관련 사전 규제 도입은 타당하지 않아 보인다.

- 한국의 클라우드 서비스 부문은 신규 플레이어의 지속적인 진입과 로컬 CSP 의 성장을 특징으로 하는 미성숙 상태로, 영리 기업과 정부 기관 모두에서 클라우드 채택이 한동안 증가할 것으로 예상된다. 한국은 다양한 범위의 CSP(섹션 3.2.1 참조)가 지원하는 건전한 클라우드 공급 환경을 갖추고 있으며 클라우드 서비스 부문에 진입하는 혁신적인 플레이어도 있다(섹션 3.2.2 참조).

¹⁶⁹ Axios, 2022. ‘유럽의 새로운 디지털 규칙은 기술 기업에 재앙’. <https://www.axios.com/2022/04/04/eu-digital-markets-act-big-tech>

¹⁷⁰ 유럽위원회, 2021. ‘무역 정책 검토 - 개방적이고 지속 가능하며 확고한 무역 정책’, 18 February 2021. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/HTML/?uri=CELEX:52021DC0066&rid=7>

- 클라우드 도입에 대한 성장의 여지가 많기 때문에 새로운 클라우드 최종 사용자를 확보하기 위한 건전한 경쟁이 일어나고 있다(섹션 4.2 참조). 특정 규제를 도입하면 예기치 않은 결과가 발생할 수 있다. 예를 들어 현재 공급업체-고객 계약 협정의 변경을 의무화하는 CSP가 클라우드 서비스 가격을 변경하도록 강제할 수 있으며, 이는 고객 및 클라우드 채택에 해를 끼칠 수 있다.
- 한국의 클라우드 서비스 부문에서 디지털 플랫폼 규제를 정당화하는 중대한 시장 실패의 증거는 없다.
- 한국의 경쟁 및 반독점법은 클라우드 도입을 방해하고 클라우드 서비스의 경제적 영향을 줄일 수 있는 클라우드 관련 규제를 도입하지 않고도 규제 기관이 공정한 경쟁을 유지할 수 있는 효과적인 방법을 계속 제공할 것이다(섹션 6.1.2 참조).

DMA/DSA 이행 방법과 디지털 부문에 미치는 영향을 둘러싼 불확실성이 지속되고 있음을 고려해 한국의 정책 입안자들은 다음 사항을 고려해 신중하게 평가해야 한다.

- 클라우드 서비스에 대한 일방적인 규제 개입은 한국의 국제적 CSP 접근을 방해하고 클라우드 서비스의 글로벌 트렌드와 혁신으로부터 이익을 얻을 수 있는 능력을 저해할 수 있다. 이는 한국의 덜 발달된 클라우드 서비스 부문과 뒤쳐진 클라우드 채택률을 고려할 때 특히 중요하다(섹션 4.2 참조).
- 한국 정부가 충분한 규제 역량을 갖추고 있으며 DMA/DSA 유형 규제가 클라우드 서비스 부문과 더 넓은 경제에 미치는 영향을 완전하고 정확하게 평가하고 이해할 수 있는지 살펴봐야 한다.

유사한 클라우드 또는 CSP 관련 사전 규제를 고려하기 전에 한국은 2024년 DMA/DSA가 완전히 발효될 때 이러한 유형의 규제의 영향을 관찰하는 것이 중요할 것이다. 규제 측면에서 한국의 상대적으로 낮은 순위 클라우드 서비스와 관련된 품질 및 정부 효율성(섹션 4.3 참조)은 유사한 규제 제안이 신중하고 상세한 평가를 필요로 함을 시사한다. 신중한 평가 없는 규제 도입은 클라우드 채택을 방해하고 클라우드 서비스의 경제적 이점을 줄이는 등 의도하지 않은 결과를 초래할 위험이 있다(섹션 6.3 참조).

부록 A. 방법론

A.1 한국 클라우드 서비스 시장의 예상 성장

섹션 4.5 에서 설명한 바와 같이, Analysys Mason 의 기본 시나리오에서 한국의 클라우드 서비스 지출은 2022 년 5 조 2,000 억 원에서 2027 년까지 10 조 9,000 억 원으로 증가할 것으로 예상된다. 여기에는 민간기업과 정부기관의 퍼블릭, 프라이빗, 하이브리드 클라우드 서비스에 대한 지출이 포함된다.

이 예측은 클라우드 서비스 도입의 예상 성장과 클라우드 서비스에 대한 평균 지출을 모두 반영한 것이며, 클라우드 서비스에 대한 평균 지출은 민간기업의 도입과 지출에 초점을 맞춰 아래에서 차례로 설명한다. 정부기관의 지출은 현재 전체 클라우드 서비스 산업의 약 10% 수준이며, 이 비율은 예측 기간 동안 비교적 안정적으로 유지될 것으로 예상된다.

기본 시나리오에서 예상되는 클라우드 도입

직원이 10 명 이상인 한국 기업의 클라우드 도입률은 2022 년 약 31%로 추정되며, 한국에 대한 최신 OECD 데이터에 따르면 2020 년 현재 클라우드 도입률은 25%이다.¹⁷¹ 한국의 클라우드 도입률은 기술적으로 더 발전하고 클라우드 교육을 받은 인재를 더 잘 유치할 수 있는 대기업이 더 높다. 이는 OECD 가 최근 발표한 한국의 데이터에서 확인할 수 있으며, 2020 년 기준 클라우드 도입률은 250 명 이상 직원을 보유한 대기업이 47%, 중견기업(직원 수 50~250 명)은 35%, 중소기업(직원 수 10~49 명)은 23%이다.¹⁷²

기본 시나리오에서는, 정부가 도입한 클라우드 기술 교육 이니셔티브(섹션 4.4 참조)가 기존 장벽을 계속 낮추면서 대기업의 클라우드 도입이 꾸준히 증가해 2027 년까지 80%에 이를 것으로 예상된다. 대기업의 80%가 클라우드를 도입하며 한국은 2021 년 상위 10 개 OECD 국가의 대기업 클라우드 도입률 수준에 이를 것으로 예상된다.¹⁷³ 중소기업은 현재 비(클라우드 사용자 인력이 더 많기 때문에 클라우드 도입률 성장세가 조금 더 빠를 것으로 예상되며 2027 년까지 각각 45%와 62%에 도달할 것으로 예측된다. 따라서 직원이 10 명 이상인 기업의 전체 클라우드 도입률은 2027 년까지 48%에 이를 것으로 예상된다. 2021 년

171 OECD, 2022. 'OECD 디지털 전환 톨킷, 기업 데이터베이스에 따른 OECD ICT 액세스 및 사용 기반'.
https://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=ICT_BUS

172 위와 같음

173 위와 같음

현재 OECD 국가의 평균 도입률은 43%이다.¹⁷⁴ 추정치에 대한 내역은 그림 0.1 에서 확인할 수 있다.

기업 구분	클라우드 서비스 도입(2022 년)	클라우드 서비스 도입(2027 년)
중소기업: 직원 수 10~49 명	29%	45%
중견기업: 직원 수 50~250 명	43%	62%
대기업: 직원 수 250 명 이상	56%	80%
전체 기업	31%	48%

그림 0.1: 기업 크기별 클라우드 서비스 도입
[출처: Analysys Mason, 2023]

기본 시나리오에서 클라우드 서비스에 대한 예상 평균 지출

한국에서 클라우드 서비스를 사용하는 기업의 연평균 클라우드 지출액은 6,200 만 원으로 추산된다. 대기업은 현재 클라우드 서비스에 연간 평균 약 14 억 원을 지출하는 것으로 추정되며, 이 수치는 Analysys Mason 이 연간 최소 7,500 만 달러(약 900 억 원) 이상의 기업을 대상으로 실시한 자체 조사에서 확인할 수 있다. 중소기업의 평균 지출은 약 1,300 만원으로 상당히 낮을 것으로 예상되는데, 이는 중소기업의 비즈니스 요구사항이 복잡하지 않아 덜 복잡한 클라우드 기반 애플리케이션을 필요로 하기 때문이다. 대기업은 기술 사용에 익숙함, 클라우드 교육을 받은 인력에 대한 접근성, 클라우드 관련 이점에 대한 더 나은 이해를 바탕으로 워크로드의 점차 더 많은 부분을 클라우드 서비스로 전환해 클라우드 서비스에 대한 지출을 점진적으로 증가시킬 것으로 예상된다. 이는 이미 클라우드 서비스를 사용하고 있는 한국 기업이 클라우드 기반 소프트웨어의 비율을 2022 년 최대 30%에서 3 년 이내에 최대 50%로 증가시킬 것으로 예상하는 Analysys Mason 의 자체 설문조사 자료와 일치한다.¹⁷⁵ 따라서 대기업의 평균 클라우드 서비스 지출은 연평균 6% 성장해 2027 년까지 연간 19 억 원에 이를 것으로 예상된다.

중소기업의 클라우드 서비스에 대한 평균 지출은 완만하게 증가할 것으로 예상된다. 기존 클라우드 사용자는 더 많은 워크로드를 클라우드 서비스로 전환해 지출을 늘릴 수 있지만, 더 간단하고 저렴한 클라우드 서비스로 시작할 것으로 예상되는 클라우드 서비스 신규 도입자들에 의해 지출 증가률이 완화될 것이다. 따라서 중소기업의 클라우드 서비스 평균 지출액은 연평균 2% 성장해 2027 년까지 연간 1,400 만원에 달할 것으로 예상된다.

174 위와 같음

175 연간 매출이 미화 7,500 만 달러 이상인 기업을 대상으로 Analysys Mason 에서 실시한 설문조사에 근거함

따라서 클라우드 서비스에 대한 전체 평균 지출은 2027년까지 연간 7,600 만원에 이를 것으로 추정된다. 기본 시나리오의 평균 클라우드 지출에 대한 추정치는 그림 0.2에 요약돼 있다.

기업 구분	클라우드 서비스에 대한 평균 지출(2022년)	클라우드 서비스에 대한 평균 지출(2027년)
중소기업	연 1,300 만원	연 1,400 만원
대기업	연 14 억 2,800 만원	연 19 억 2,000 만원
전체 기업	연 6,200 만원	연 7,600 만원

그림 0.2: 기업 크기별 클라우드 서비스 평균 지출 [출처: Analysys Mason, 2023]

예상되는 제한 및 가속 시나리오

섹션 6.3에서 설명한 바와 같이, Analysys Mason은 두 가지 다른 시나리오(제한된 사례와 가속화된 사례)를 개발했으며 예상되는 클라우드 지출과 그에 따른 경제적 승수를 추정했다.

제한된 사례에서는, 친(pro)클라우드 정책에 대한 자금이 줄어들고 고객이 사용할 수 있는 CSP의 수를 제한하는 새로운 클라우드 관련 규정이 도입될 것으로 예상된다. 이 시나리오에서 클라우드 도입률은 2027년에 40%에 달해 기본 사례의 48%에 비해 상당히 느린 성장을 보일 것으로 예상된다. 이러한 성장 속도는 한국의 클라우드 도입률이 연간 2% 미만으로 성장한 2018년에서 2020년 사이 수준이다.¹⁷⁶ 또한 클라우드 서비스에 대한 평균 지출은 기본 시나리오보다 떨어져 2027년까지 기본 시나리오의 연간 7,600 만원에 비해 연간 6,900 만원에 이를 것으로 예상된다. 이는 공급을 제한하는 새로운 클라우드 관련 규정이 도입돼 고객이 증가하는 워크로드를 클라우드 서비스로 이전하는 비율이 낮아지기 때문이다. 또한 친(pro)클라우드 정책에 대한 자금지원 축소는 고급 클라우드 서비스의 도입을 감소시켜 평균 지출 증가를 더욱 늦출 것이다.

가속화된 사례의 경우, 특히 핵심 산업에서 클라우드 도입을 금지할 수 있는 현행 규정의 개정과 함께 친(pro)클라우드 정책을 위한 자금의 증가로 클라우드 도입이 촉진될 것이다. 또한 정부기관에 서비스를 제공할 수 있는 CSP의 범위를 확대하기 위한 규정 개정으로 공급업체 수가 증가할 것이다. 따라서 가속화된 사례에서 클라우드 도입률은 도입 장벽이 낮아짐에 따라 2027년에 기본 시나리오의 48%보다 높은 60%에 이를 것으로 예상된다. 마찬가지로, 경쟁으로 인해 혁신이 촉진되고 도입 장벽이 낮아짐에 따라 클라우드 서비스에 대한 평균 지출은 연간 7,800 만 원에 달할 정도로 더 빠르게 증가할 것으로 예상된다.

¹⁷⁶ OECD, 2022. 'OECD 디지털 전환 톨킷, 기업 데이터베이스에 따른 OECD ICT 액세스 및 사용 기반'. https://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=ICT_BUS 참조

기본 시나리오와 비교한 이 시나리오들의 예상 클라우드 도입률과 평균 지출은 그림 0.3 에서 확인할 수 있다.

그림 0.3: 시나리오별 클라우드 서비스 도입률과 클라우드 서비스 평균 지출 [출처: Analysys Mason, 2023]

시나리오	클라우드 서비스 도입률(2022 년)	클라우드 서비스 도입률(2027 년)	클라우드 서비스에 대한 평균 지출(2022 년)	클라우드 서비스에 대한 평균 지출(2027 년)
제한된 사례	31%	40%	연 6,200 만원	연 6,900 만원
기본 사례		48%		연 7,600 만원
가속화된 사례		60%		연 7,800 만원

A.2 한국의 경제적 승수 효과

Analysys Mason 은 클라우드 지출이 한국과 기타 국가 경제에 미치는 광범위한 경제적 영향을 평가하는 연구에 대한 문헌 검토를 수행했다. 이 연구들은 클라우드 지출로 인한 경제적 영향을 평가하며, 이는 다음과 같이 각 연구에 대한 잠재적 경제적 승수를 도출하는 데 사용됐다.

그림 0.4: 클라우드 지출의 경제적 영향을 평가한 연구 [출처: Analysys Mason, 2023]

연구	발행 연도	대상 국가	방법론 요약
BCG – ‘클라우드로의 상승’ ¹⁷⁷	2019	호주, 인도, 인도네시아, 일본, 싱가포르, 한국	<ul style="list-style-type: none"> • 직접적, 간접적, 유도된 영향으로 분류된 클라우드 서비스의 GDP 영향 • 직접적 영향: 변수의 식별과 계산이 추정치 형성에 추가됨 • 간접적/유도된 영향: OECD 와 국가 통계 당국의 입/출력 테이블을 사용해 서로 다른 산업 간의 관계를 학습함 • CSP 와 최종 사용자의 클라우드 지출 증가를 사용해 다른 산업에 대한 간접적인 영향을 도출하고 간접적 영향과 유도된 영향에 대해 승수를 도출함
딜로이트 – ‘클라우드의 필요성’ ¹⁷⁸	2021	호주, 중국, 홍콩, 일본, 뉴질랜드,	<ul style="list-style-type: none"> • 1 인당 GDP 를 종속 변수로 두고 디지털 변수 지수를 포함한 기타 변수와 함께 경제학 방정식을 형성했으며, 그중 일부는 클라우드 지출을 구성함

177 BCG, 2019. ‘클라우드로의 상승: 아태 지역 주요 6 개 국가가 도약할 수 있는 방법’, 2019 년 10 월 16 일. <https://www.bcg.com/publications/2019/economic-impact-public-cloud-apac/default> 참조

178 딜로이트, 2021. ‘클라우드의 필요성 - 아시아 태평양 지역의 놓칠 수 없는 기회’, 2021 년 7 월 1 일. <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/sg/Documents/technology/sg-tech-cloud-imperative-executive-summary.pdf> 참조

연구	발행 연도	대상 국가	방법론 요약
		싱가포르, 한국	<ul style="list-style-type: none"> • 두 가지 시나리오를 실행함. 하나는 모든 변수가 있는 시나리오이고 다른 하나는 클라우드 지출이 제거된 시나리오이다. 두 시나리오의 차이점은 클라우드 지출의 경제적 영향이다.
딜로이트 – '클라우드 컴퓨팅이 유럽에 미치는 경제적 영향' 추정 ¹⁷⁹	2016	프랑스, 독일, 이탈리아, 스페인, 영국	<ul style="list-style-type: none"> • 비즈니스 개발 기회, 비즈니스 창출, 순 IT 비용 절감, 비용 절감의 간접적인 영향 또는 다른 부문의 지출 증가로 이어지는 증분수익의 4 가지 측면에서 비즈니스에 대한 클라우드 서비스의 이점을 모델링함. • 총 9 개로 구성된 각 집계 산업 부문에 대해 모델링이 수행됨.
경제전략연구원 (ESI) – '클라우드 서비스는 미국 GDP, 일자리, 기술 지출을 늘릴 것' ¹⁸⁰	2016	미국	<ul style="list-style-type: none"> • 케인즈 승수를 사용해 클라우드 지출 증가가 국가의 GDP 에 미치는 영향을 계산함. • 케인즈 승수는 $1/(1-MPC)$이다. 여기서 MPC 는 한계 소비 성향을 나타내며, 미국의 경우 0.4 로 추정했다.

각 백서에 명시된 클라우드 지출과 GDP 영향을 기반으로 그림 0.5 의 값과 같이 함축적 승수를 도출할 수 있었다.

그림 0.5: 승수 도출에 사용된 방법론 [출처: Analysys Mason, 2023]

연구	국가/지역	클라우드 지출(A) ¹⁸¹	GDP 영향(B)	승수(B)/(A)
BCG – '클라우드로의 상승' ¹⁸²	호주 (2019~2023)	391 억 USD	1,080 억 USD	2.8 배
	일본 (2019~2023)	668 억 USD	1290 억 USD	1.9 배
	싱가포르 (2019~2023)	131 억 USD	310 억 USD	2.4 배
	한국 (2019~2023)	118 억 USD	450 억 USD	3.8 배
	한국(2019)	12 억 USD	28 억 USD	2.4 배

179 유럽위원회 정보통신총국(DG CNECT)을 위한 딜로이트 연구, 2016. '클라우드 컴퓨팅이 유럽에 미치는 경제적 영향 추정'. https://ec.europa.eu/newsroom/document.cfm?doc_id=41184 참조

180 경제전략연구원, 2016. '클라우드 서비스는 미국 GDP, 일자리, 기술 지출을 늘릴 것'. https://www.econstrat.org/images/ESI_Research_Reports_PDF/new-ip/Summary-Long-Version-Enterprise-Spending-on-Cloud-Services-will-Expand-US-GDP.pdf 참조

181 'BCG – 클라우드로의 상승'과 '딜로이트 – 클라우드의 필요성' 연구의 저자들이 이를 지적함

182 BCG, 2019. '클라우드로의 상승: 아태 지역 주요 6 개 국가가 도약할 수 있는 방법', 2019 년 10 월 16 일. <https://www.bcg.com/publications/2019/economic-impact-public-cloud-apac/default> 참조

연구	국가/지역	클라우드 지출(A) ¹⁸¹	GDP 영향(B)	승수(B)/(A)
딜로이트 – '클라우드의 필요성' ¹⁸³	한국(2024)	27 억 USD	42 억 USD	1.6 배
딜로이트 – '클라우드 컴퓨팅이 유럽에 미치는 경제적 영향 측정' ¹⁸⁴	서유럽 5 개국(2016)	1441 억 유로	7,633 억 유로	5.3 배
경제전략연구원 (ESI) – '클라우드 서비스는 미국 GDP, 일자리, 기술 지출을 늘릴 것' ¹⁸⁵	미국	해당 없음		1.7 배 승수는 1/(1-MPC)(여기서 MPC =0.4)로 도출됨

섹션 5.3 에서 설명한 바와 같이, 연구들에 함축된 경제적 승수를 사용해 클라우드 지출의 예상 성장률을 기반으로 한국에 대해 예상되는 경제적 영향을 추정했다. 적절한 경제적 승수를 평가하기 위해, 본 연구는 한국의 클라우드 서비스 성숙도를 반영한 함축적 승수를 제공하는 BCG 와 딜로이트의 연구에 초점 맞추었다.

183 딜로이트, 2021. '클라우드의 필요성 - 아시아 태평양 지역의 놓칠 수 없는 기회', 2021 년 7 월 1 일. <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/sg/Documents/technology/sg-tech-cloud-imperative-executive-summary.pdf> 참조

184 유럽위원회 정보통신총국(DG CNECT)을 위한 딜로이트 연구, 2016. '클라우드 컴퓨팅이 유럽에 미치는 경제적 영향 측정'. https://ec.europa.eu/newsroom/document.cfm?doc_id=41184 참조

185 경제전략연구원, 2016. '클라우드 서비스는 미국 GDP, 일자리, 기술 지출을 늘릴 것'. https://www.econstrat.org/images/ESI_Research_Reports_PDF/new-ip/Summary-Long-Version-Enterprise-Spending-on-Cloud-Services-will-Expand-US-GDP.pdf 참조