

월간 SW 중심 사회

MONTHLY SOFTWARE ORIENTED SOCIETY

2018. **03**
No.45 Mar, 2018

ISSUE

공공부문 민간 클라우드 조달체계 개선방안 연구

A Research on the Government IT
Procurement of Public Cloud Service

COLUMN

사람중심의 제4차 산업혁명, 공정성이 핵심이다!

Justice! the core of the 4th human-oriented industrial revolution

소프트웨어 안전 법제화, 더 이상 미룰 수 없다

The law on Software Safety is urgently needed

TREND

제4차 산업혁명과 재등장한 생산성 역설 논쟁

A Redux of Debate on the Productivity Paradox in A New Era
of the 4th Industrial Revolution

악의적인 인공지능 활용에 대한 준비

A Preparation for the Malicious Use of Artificial Intelligence

미디어 산업의 디지털 전환 동향

The trend of Digital Transformation in the Media Industry

자가계정 소프트웨어 투자액 추계 연구동향과 시사점

The Issue and Implication of Measurement of Own-account Software

AR/VR=게임? : AR/VR을 활용한 신규 서비스의 조망

AR/VR=Game? : Prospection of New Services using AR/VR Technology



공공부문 민간 클라우드 조달체계 개선방안 연구

A Research on the Government IT Procurement of Public Cloud Service

CONTENTS

04

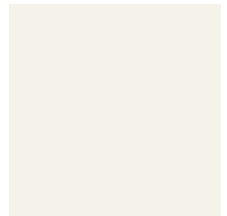
칼럼 | COLUMN

사람중심의 제4차 산업혁명, 공정성이 핵심이다!

Justice! the core of the 4th human-oriented industrial revolution

소프트웨어 안전 법제화, 더 이상 미룰 수 없다

The law on Software Safety is urgently needed



11

소프트웨어 산업 및 융합 동향 | TREND

제4차 산업혁명과 재등장한 생산성 역설 논쟁

A Redux of Debate on the Productivity Paradox in A New Era of the 4th Industrial Revolution

악의적인 인공지능 활용에 대한 준비

A Preparation for the Malicious Use of Artificial Intelligence

미디어 산업의 디지털 전환 동향

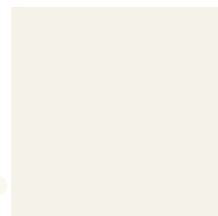
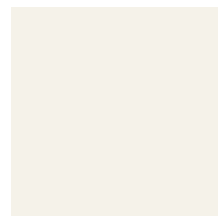
The trend of Digital Transformation in the Media Industry

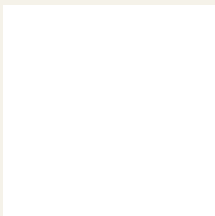
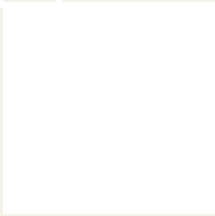
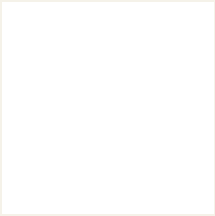
자가계정 소프트웨어 투자액 추계 연구동향과 시사점

The Issue and Implication of Measurement of Own-account Software

AR/VR=게임? : AR/VR을 활용한 신규 서비스의 조망

AR/VR=Game? : Prospection of New Services using AR/VR Technology





42

소프트웨어 산업 통계 | STATISTICS

국내 소프트웨어 생산 현황

Domestic Software Production

국내 소프트웨어 수출 현황

Domestic Software Export

46

이슈 | ISSUE

공공부문 민간 클라우드 조달체계 개선방안 연구

A Research on the Government IT Procurement of Public Cloud Service

82

세미나 | SEMINAR

UGS 융합연구단 연구성과 소개

Introduction to Research Results of UGS(Underground Safety)

Fusion Research Group

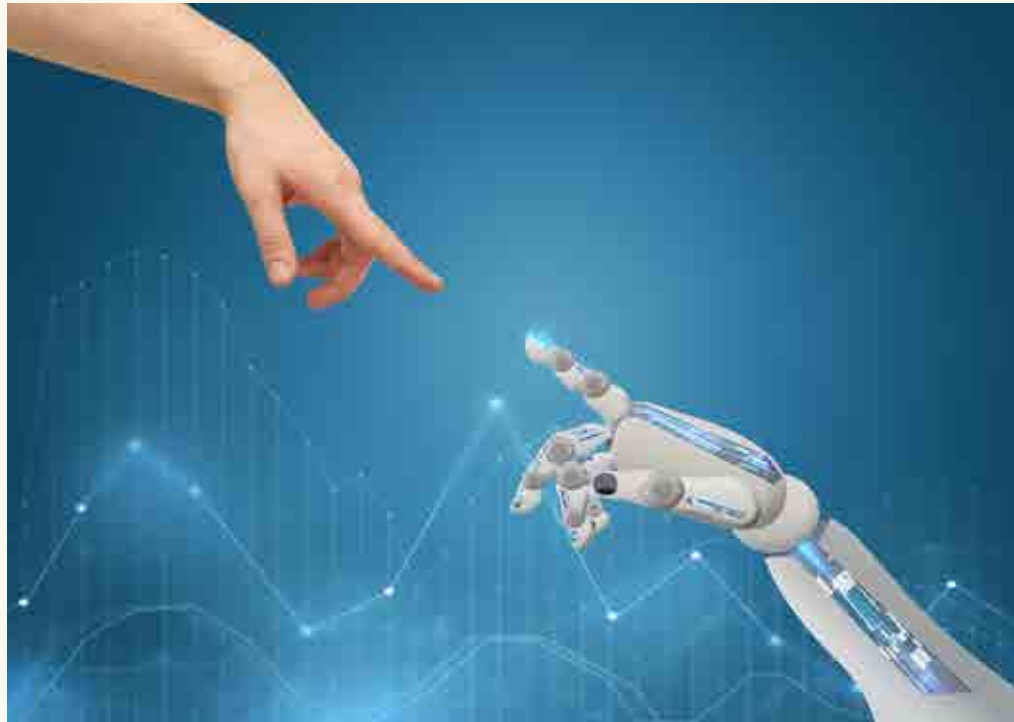
블록체인, 이제 산업이다

Status and issues of Blockchain technology in the industry

사람중심의 제4차 산업혁명, 공정성이 핵심이다!

Justice! the core of the 4th human-oriented industrial revolution

● 유재흥
선임연구원
YOO, Jae Heung
Senior Researcher, SPRI
yayoo@spri.kr



“사람 없는 전략 없다!” 최근 <블루오션 시프트>란 책으로 돌아온 프랑스 인시아드(INSEAD) 교수 김위찬의 말이다. 그는 새로운 블루오션을 찾아 가는 과정에서 ‘인간다움(humanness)’의 추구를 하나의 전략으로 제안한다. 아무리 좋은 비전과 전략을 가졌다 하더라도 결국 그 변화를 만들어가는 것은 사람이므로 사람이 하기 싫거나 거부하는 전략은 무용지물이라고 말한다. 정부가 추진하는 제4차 산업혁명의 선도국가로 가는 길, 그 가운데서도 역시 ‘인간다움’의 추구가 필요한 이유다. 정부는 제4차 산업혁명을 통한 ‘사람중심의 혁신 성장’을 가치로 내걸고 있다. ‘사람중심의 제4차 산업혁명’은 곧 사람을 중심에 두고 국가의 소프트웨어 역량을 고도화하여 그로부터 효율성과 새로운 성장 동력을 창출하는 과정이 아닐까. 제4차 산업혁명의 계획과 진행 과정에서 세 가지 유형의 ‘사람’을 고려해야 하고, 이 사람들을 배려하는 정책은 ‘공정성’이라는 시대 가치 위에서 구현되어야 한다.

우선, 기술의 수혜자로서 사람이 있다. 기술로 인해 이들의 삶의 질이 나아질 수 있다면 신기술 수용에 대해 사회적으로 전향적 태도를 가질 수 있다. 대부분의 기술은 보다 편리한 방식으로 인간의 활동을 보조하고 유익한 기능을 제공하기 위해 고안된다. 둘러보면 우리가 돈을 지불하면서 쓰는 모든 ‘도구’들이 그런 가치를 가지고 있다. 제4차 산업혁명의 기술도 역시 사람을 향한다. 산업혁명 시대의 육체 노동으로부터 인간을 해방시키기 위한 동력 기계, 운송 장치 그리고 단적으로 세탁기가 그러하다. 이제 정신 노동으로부터 인간 해방을 추구하는 인공지능을 위시한 디지털 기술들은 여가 시간을 늘려주고 인간 본연의 창작 활동에 더 투자할 수 있는 여력을 준다. 출퇴근 시간에 쉴 수 있는 자율주행차, 방대한 자료를 모으고 분석하는데 도움을 주는 인공지능 비서 등이 그 예다. 스마트시티, 스마트에너지, 스마트제조 등 결국 제4차 산업혁명의 기술은 소비자의 궁극적인 가치 향상에 그 목적이 있다. 일례로, 세계적인 경영컨설팅 회사인 맥킨지에서는 스마트시티 전략에 대해 다음과 같은 조언을 하고 있다.

“스마트시티에 대한 보상은 시민들을 전략의 중심에 두어야만 실현됩니다. 즉 그들이 누구인지, 어떻게 시간을 보내는지, 도시의 서비스와 어떻게 상호작용하고 있는지 이해하고 이에 따라 정책이 설계되어야 합니다.” – McKinsey¹

사람의 문제, 나아가 사회적 문제에서 출발한 기술이라면 소비자와 사회에 수용될 가능성이 높다. 고령화, 질병, 환경오염, 육아, 자녀 교육, 교통 체증, 각종 범죄, 식품 안전, 시민들의 근심을 덜어줄 수 있는 블루오션이 여전히 남아 있다.

둘째, 기술의 소외자로서 사람에 관한 고려가 필요하다. 햇볕이 있으면 그늘도 있다. 제4차 산업혁명 추진 과정에서 비롯되는 인간 소외에 대한 정책적 배려가 필요하다. 인공지능, 로봇 등 제4차 산업혁명 기술이 보편화되면 자동화에 따른 기존 직업들이 사라지고 대규모 실업 문제가 발생할 것을 우려한다. 혹자는 향후 10년 안에 40~50%의 직업군이 사라질 것을 예견하기도 한다. 생산성의 향상을 통한 노동의 소멸은 이미 산업혁명기 이후로 계속되어 왔다. 신기술이 일자리를 대체하는 현상은 피할 수 없다는 사실을 전제하고 거기에서 발생한 실업, 그리고 그 파급 효과에 따라 사회적 완충 장치를 마련하는 일이 보다 시급하다. 이미 그러한 시대를 대비한 교육 정책, 기본 소득과 같은 사회 안전망 정책 재설계에 대한 논의가 시작되거나 연구가 진행 중이다.

이와 함께 정보 소외계층에 대한 배려도 필요하다. 복잡 다양해지는 IT 기술을 활용할 수 있는 자들과 그렇지 못한 자들의 생산성 차이는 갈수록 커질 것이다. 특히, 데이터에 대한 독점력은 데이터에 접근할 수 있는 권한이 있는 사람과 그렇지 못한 사람들의 격차를 만든다. 데이터의 차이는 지식의 차이이고 곧 지식의 차이는 지능정보사회의 핵심 경쟁력의 차이이다. 향후 육체 노동보다 지식 노동자의 비중이 증가하는 사회에서 데이터의 접근 격차는 지식 노동자 사이의 우열을 가를 수 있다.

¹ <https://www.mckinsey.com/industries/capital-projects-and-infrastructure/our-insights/putting-citizens-first-how-latin-american-cities-can-be-smart>





마지막으로, 제4차 산업혁명을 추진하는 주체로서 사람에 대한 배려가 필요하다. 일반적으로 조직 내 신기술이 도입되면 기술에 대한 저항이 자연스럽게 발생한다. 그 저항이 강하고 조직적으로 일어나게 되면 기업은 혼란을 겪게 되고 오히려 심각한 생산성의 저하를 초래하고 위기로 빠지게 된다. 조직이 급진적 정보시스템의 도입과 전환을 꺼리는 이유다.

제4차 산업혁명은 다양한 창의와 혁신 기술을 보유한 민간 혁신의 장이 되어야 한다. 하지만 신규 사업을 추진하는 과정에서 다양한 규제와 기존 기득권과 마찰을 경험하게 된다. 이 과정에서 추진 주체로서 민간은 도전 의욕을 잃고 사업을 포기한다. 결과적으로 새로운 혁신 생태계를 꿈꾸며 경제 도약의 발판으로 삼고자 하는 정부의 희망과는 반대 결과가 나타난다. 오히려 혁신 주체로서 민간이 그 역량을 최대로 발휘할 수 있도록 인센티브가 필요한 시점이다. 하지만, 이러한 정책이 신기술, 스타트업 만능주의라는 오해를 피하기 위해서는 여전히 앞서 얘기한 기술의 수혜자, 그리고 잠재적 피해자를 고려한 정책적 접근이 필요하다.

사람중심의 제4차 산업혁명은 기술 수혜자의 극대화, 잠재적 피해자의 최소화 그리고 참여자의 혁신 동기의 극대화라는 복수 목적을 달성해야 하는 어려운 함수식과 같다. 그래서 이 문제를 지혜롭게 풀어나가는 국가가 제4차 산업혁명의 리더십을 가지는 것이 마땅하다. 그럼 어떻게 해야 할까? 필자는 이 커다란 난제를 극복하고 전환기 사회로 성공적인 이행을 위해서는 사회 전반적인 '공정성(Justice)' 구현이 핵심이 되어야 한다고 생각한다.

공정성은 우리가 흔히 생각하는 정의, 평등, 형평성 등의 개념이 모두 포함된다. 공정성은 경영학 분야 특히 조직 인사 관리 분야의 주된 관심사였다. 공정성 이론에 따르면 공정성은 크게 분배적 공정성, 절차적 공정성 그리고 상호작용 공정성으로 구분된다. 분배적 공정성은 결과의 분배가 공정한가, 절차적 공정성은 의사결정 과정이 공정한가 그리고 상호작용 공정성은 당사자 간 서로 존중하고 정당한 대우를 주고 받는가 하는 정도를 나타낸다.

제4차 산업혁명이 기업과 국가 차원에서 도입된다고 할 때 이와 관련된 수혜자, 잠재적 피해자 그리고 혁신 주체를 포함한 이해관계자들이 느끼는 공정성이 무엇보다 중요하다. 정책과 사업 추진의 결과에 대해서 참여자가 누릴 수 있는 분배 몫의 공정성과 구체적 사업 및 필요한 의사결정에서 투명함과 공정함 그리고 의사결정 과정에서 개인, 집단 간 상호 존중이 기본적 원칙이다. 산업과 사회를 혁신시킨다는 것은 말만큼 어려운 일이며 사회적 합의 과정이 필수적이다. 그리고 공정한 합의 과정에서 구축된 사회적 신뢰가 기술 혁명의 기반이 되어야 한다.

독일의 인더스트리4.0과 함께 진행된 「노동4.0」이 좋은 본보기다. 독일 정부는 디지털 전환기에서 “‘좋은 노동’이라는 이상(理想)이 어떻게 유지되고 강화될 수 있을 것인가?”라는 정책 화두를 던지고 각계 각층의 의견을 수렴해 정책보고서를 발간했다. 인더스트리4.0이라는 제조업 중심의 독일의 제4차 산업혁명 모델은 2011년 개념이 소개되고, 2012년부터 본격적인 연구가 진행되었으며 연구 초창기부터 노동조합이 참여하여 노동계의 의견을 제공하고 있다.

2015년 4월 ‘좋은 노동’ 관련 정책 의제를 담은 녹색(green book)이 발간되었다. 이후 녹서를 다양한 유형의 협회와 조합, 기업들에게 제공하고 전문가 워크숍과 세미나, 관련 연구와 시민들과의 직접적인 대화를 통해 2016년 12월 정책 백서(white paper)를 완성하였으며 현재는 관련 입법을 추진 중이다. 독일 정부가 다양한 사회 구성원 간의 정책 합의점을 도출하기 위해 수년간에 걸쳐 연구와 지난한 대화를 여전히 진행하고 있는 것은 제4차 산업혁명의 성공이 사회적 저항과 부작용에 대한 대응을 어떻게 하느냐에 달렸다는 점을 보여준다.

지금은 과거에 유효했던 정부주도적 하향식(top-down) 정책 해결방안이 답이 되진 힘들다. 이해관계자들 간의 지루하고 거칠지 모르는 토론과 협상 과정이 필요하다. 이는 성숙한 디지털 강국으로 가기 위해 피할 수 없는 길이다. 규제 혁신과 신산업진흥 그리고 신규과제 추진시 공정성 관점을 견지하는 것이 성숙한 신뢰사회로 도약하는 계기가 될 것이다. 이것은 다보스포럼에서 주창하는 포용적 성장(inclusive growth) 모델과 그 맥을 같이 한다.

최근 제4차 산업혁명을 두고 벌어지는 각종 우려와 논쟁, 갈등을 볼 때 이 시대 정신으로서 ‘공정성’이 시급히 요구된다. 제4차 산업혁명이 혁신, 생산성 그리고 일자리 창출로 연결되는 선순환을 그릴 것이라는 것은 이상에 가깝다. 현실에서 보듯이 사업자 간, 사회 계층 간 그리고 구제도와 신제도 간의 갈등이 앞으로 더 다양하게 전개될 가능성이 더 높다. 국가적 디지털 전환에 따른 사회적 역기능의 상충 관계를 다뤄가는 전환관리가 관건이라 하겠다. 자동화에 따른 일자리 감소, 자율주행차가 가지는 ‘트롤리의 딜레마(Trolley Dilemma)’, 대기업의 스마트팜(Smart Farm) 추진과 영소 농민의 상생의 문제, 스타트업과 기존 사업자 간의 충돌, 알고리즘 담합에 의한 디지털 카르텔(Digital Cartel) 등 다양한 문제에 직면해 있다. 이제는 디지털 전환기의 사회·경제 시스템 전반에 걸쳐 어떻게 ‘공정성’ 확보를 위한 기술적·제도적 메커니즘을 구현할 것인가라는 문제를 진지하게 다룰 시점이다.



소프트웨어 안전 법제화, 더 이상 미룰 수 없다

The law on Software Safety is urgently needed

진화승

선임연구원

CHIN, Hoe Seung

Senior Researcher, SPRI

hschin@spri.kr



마침내 우리나라에서 ‘소프트웨어안전’이 정의되었다. 2018년 3월, 과학기술정보통신부가 입법 예고한 ‘소프트웨어산업진흥법 전부개정안’은 소프트웨어안전을 “소프트웨어로 인한 사람의 생명이나 신체에 대한 위험의 발생을 방지하거나 이에 대한 충분한 대비가 되어 있는 상태를 말한다.”라고 정의하고, 산업 전반에 소프트웨어안전 확보를 위한 방안을 규정하였다. 아울러 국가 기반시설의 안전 확보에 대한 책임과 의무 등을 종합적으로 규정한 ‘소프트웨어안전 기본법’도 박정 국회의원의 발의로 법제화가 진행되고 있다. 소프트웨어 안전에 대한 법적 근거가 드디어 체계적으로 마련되고 있는 것이다.

그간 ‘소프트웨어안전’에 대한 개념은 유사한 개념인 소프트웨어 품질이나 보안 등과 비교되며 혼란이 있었던 것이 사실이다. 도대체 소프트웨어안전과 품질 또는 소프트웨어 안전과 보안의 차이가 무엇인가, 품질이 좋은 소프트웨어는 당연히 안전한 것이 아닌가, 보안에 적용된 기술로 안전도 구현되는 것 아닌가 등 그간 제기되었던 질문들이 그것이다.

그러나 이제 그 개념이 제도적으로 명확히 정의되면서 소프트웨어의 안전이 한 단계 발전할 수 있는 계기가 마련될 것이다.

지금까지 우리나라는 소프트웨어안전에 대해서는 불모지와도 같았다. 소프트웨어안전은 주인공이 아닌 조연 또는 단역 쪽으로 여겼다. 꼭 필요한 존재가 아니라, 없어서는 조금 곤란한 존재였고 다른 것으로 대체할 수 있다고 생각했다.

그러나 소프트웨어가 산업 등 사회 시스템의 많은 부분을 차지하게 되면서, 소프트웨어가 안전하지 않으면 전체 시스템이 위험하게 되었다. 점점 더 소프트웨어로 인한 사고 사례가 늘어가고 있다. 최초의 소프트웨어로 인한 사고 사례는 1985년에서 1988년 사이의 의료 분야의 암 종양 치료를 위한 방사선치료기인 Therac-25로 인한 환자 사망 사건이다. 소프트웨어 오류에 의해 방사선이 올바르게 않게 발사되어 여러 명의 환자가 사망하거나, 방사능 후유증에 시달렸다.



〈그림 1〉 Therac-25 기계

도요타 자동차의 급발진 사고, 상왕십리 전동차 추돌 사고, 중국 원저우 고속철 탈선 사고 등도 소프트웨어로 인한 사고들인데, 모두 원인을 소프트웨어 오류라고 한다. 이런 사건의 직접적인 원인들이 소프트웨어 오류이다 보니 소프트웨어의 오류가 없으면, 즉 품질이 좋으면 소프트웨어가 안전한 것이 아니냐는 질문이 나올 수밖에 없다.



〈그림 2〉 토요타 급발진 사고

※ 출처 : 뉴욕 타임즈, 연합뉴스



〈그림 3〉 원저우 고속철 탈선 사고

그러나 소프트웨어를 개발하는 사람들은 오류가 없는 소프트웨어란 거의 불가능하다는 점을 알고 있다. 100% 오류가 없는 소프트웨어를 항상 만들 수 있다고 누가 장담할 수 있겠는가? 한때 소프트웨어 기업의 1위를 굳건히 지키고 있었던 마이크로소프트사도 오류가 없는 소프트웨어를 제작할 수 없다는 점을 알고 이를 인정하였다. 대신 소프트웨어 시험을 통해 오류 목록을 만듦으로써 이 문제에 대응하였다. 즉 수정해야 하는 오류의 우선순위를 정하여 우선순위가 높은 오류를 수정하여 제품을 출시하는 것이다.

100% 오류를 제거할 수 있다는 확신이 없는 상황에서는 오류를 줄이려는 방법만으로 소프트웨어안전성을 보장할 수는 없다. 자동차, 항공, 철도 등 안전이 중요한 시스템에서 소프트웨어안전성을 확보하기 위해서는 오류를 가정하고 이에 대해 체계적으로 대응할 수 있도록 소프트웨어를 분석하고, 개발하고 그리고 검사해야 한다. 소프트웨어안전 보장을 위해서는 가장 중요한 것이 위험 분석이다. 위험 분석에서 나온 위험들을 제거하기 위해 소프트웨어안전 절차(Process)에 따라 소프트웨어를 개발하고 운영하는 것이 소프트웨어안전성을 확보하는 방법이다.

이번 ‘소프트웨어산업진흥법 전부개정안’에서는 단순한 기술적 오류만을 대상으로 한 것이 아닌 보다 체계적이고 종합적으로 소프트웨어안전 보장을 위한 방법들을 규정하고 있다. 안전한 소프트웨어 개발을 위한 일반 안전기준과 세부 안전기준의 도입, 안전관리 대상 소프트웨어의 지정 및 운영계획 수립, 사고조사 기구에 소프트웨어 전문가 포함, 소프트웨어 안전 전문기관 지정 등이 그것이다. 아울러 ‘소프트웨어안전 기본법’에서는 소프트웨어안전 관리 기본계획 및 시행계획의 수립·시행, 소프트웨어안전관리위원회 설치, 사고대응 훈련 실시, 국가기관 등의 소프트웨어안전책임관 임명 그리고 소프트웨어안전관리원 설립을 규정하고 있다.

이는 소프트웨어안전성을 소프트웨어 정책의 필수적인 요소로 확인하고, 또한 각종 재난 등 물리적 안전 관련 제도와 소프트웨어안전의 특성상 차이를 제도적으로 인식하는 것으로 올바른 입법 방향이다. 이러한 소프트웨어안전에 대한 정책적 인식 변화는 장기적으로는 소프트웨어의 신뢰를 높여 소프트웨어 산업 전반의 발전을 뒷받침할 뿐만 아니라 이를 이용하는 국가 전체 시스템의 안전을 크게 높여줄 것으로 기대된다.

‘소프트웨어산업진흥법 전부개정안’과 ‘소프트웨어안전기본법’ 모두 아직은 입법이 진행 중인 단계로써 법률이 국회를 통과하여 시행되기 위해서는 정부, 국회 및 관련 산업계 등의 적극적인 협조와 노력이 필요하다. 논의 과정에서 안전 확보를 위해서 나온 기준들이 규제라는 틀에 묶일 수도 있다. 국내 기업의 소프트웨어안전 분야 기술력 미숙 문제, 소프트웨어안전 관련 인력 양성, 소프트웨어 개발 시 안전 확보를 위해 추가된 비용 확보 등 해결해야 하는 문제도 제기될 것이다. 그러나 이제는 어떤 이유에서라도 소프트웨어안전 문제가 소홀히 다루어져서는 안된다. 소프트웨어가 우리 생활과 산업 등 모든 영역을 움직이는 시대에서 소프트웨어안전은 바로 우리의 생명과 재산을 안전하게 지키는 것이기 때문이다.



제4차 산업혁명과 재등장한 생산성 역설 논쟁

A Redux of Debate on the Productivity Paradox
in A New Era of the 4th Industrial Revolution



- 인공지능 등 정보 기술의 경제적 파급력이 낮다는 '생산성 역설'이 대두되고 있음
- 이에 대해 반대 진영은 ▲혁신의 경제적 성과가 통계 수치에서 누락되었고, ▲성과는 서서히 발현되며, ▲혁신의 부작용이 성과를 상쇄한다고 대응함
- 제4차 산업혁명 시대에 혁신 주도의 경제 성장을 위해 혁신에서 성장으로 가는 경로를 단축하는 투자와 혁신에 의한 시장 실패를 막는 제도적 보완이 필요함

- There is a heated debate on whether the theory of 'productivity paradox' which claims that the economic impact of the information technology such as artificial intelligence is negligible is right or wrong
- The opposite camp on the theory insists that the economic impact of information technology is huge but it is omitted in Gross National Product(GDP), takes a long time to be realized and even be offset by side effect of the technology
- In order to achieve innovation-driven economic growth in a new era of the 4th Industrial Revolution, we should make an effort to shorten the path from innovation to economic growth and protect the market failure accrued by innovation

● 조원영

선임연구원

CHO, Won Young

Senior Researcher, SPRI

wycho@spri.kr

다시 등장한 생산성 역설(Productivity Paradox) 논쟁

- 로버트 고든 노스웨스턴대 교수는 저서 「The Rise and Fall of American Growth」¹에서 정보 기술의 경제적 파급 효과가 작다는 ‘생산성 역설’을 주장함
 - 본래, 생산성 역설은 컴퓨터의 보급률이 늘었지만 생산성은 개선되지 않았던 1980년대의 경험을 근거로 노벨 경제학상 수상자 로버트 솔로가 1987년에 주장한 이론으로 정보 기술의 경제적 효과에 대한 회의론을 상징함
 - 로버트 솔로는 “우리가 컴퓨터 시대에 살고 있음을 어디서나 확인할 수 있다. 단 생산성 지표만 빠고...”라고 언급함²
 - 로버트 고든은 전기, 내연기관 등 산업화 시대의 발명에 비해 정보 기술은 제한된 범위에서 영향을 미치며 경제 성장 기여도 역시 낮다고 주장함



〈그림 1〉 생산성 역설을 주장한 솔로의 1987년 뉴욕타임즈 기고문(좌)과 고든의 2016년 저서(우)

※ 자료 : 뉴욕 타임즈, 아마존닷컴

- 생산성 역설은 인공지능 등 정보 기술에 의한 제4차 산업혁명이 경제 성장을 견인하기 어렵다는 부정적인 전망으로 연결되어 학계의 치열한 논쟁을 촉발함
 - (찬성) 로렌스 서머스 전 재무장관, 폴 크루그먼 노벨 경제학상 수상자 등 세계 경제의 구조적인 장기 침체(Secular Stagnation)를 주장하는 진영에서 생산성 역설을 적극 지지함
 - 폴 크루그먼은 “1970년을 기점으로 위대한 진보의 시대는 막을 내렸고 앞으로 혁신의 정체가 지속될 것이라는 로버트 고든의 주장이 옳다고 본다.”고 논평했음³
 - (반대) 조엘 모키어 노스웨스턴대 교수, 에릭 브린올프슨 MIT대 교수 등을 중심으로 생산성 역설을 반박하는 연구 결과를 발표함

¹ 한글 번역본은 로버트 J. 고든 (2017), 「미국의 성장은 끝났는가 : 경제혁명 100년의 회고와 인공지능 시대의 전망」, 생각의 힘.

² Robert M. Solow(1987.7.12.), 「We'd Better Watch Out」, New York Times.

³ Paul Krugman(2016.1.25.), 「Paul Krugman Reviews 'The Rise and Fall of American Growth' by Robert J. Gordon」, New York Times.

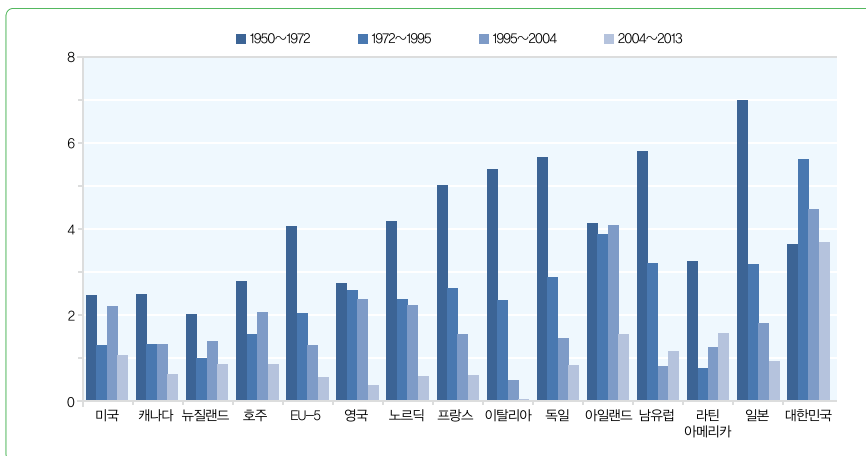


〈그림 2〉 생산성 역설에 관해 토론 중인 모키어와 고든(좌), 고든과 브라운오프슨(우)

※ 자료 : 노스웨스턴대학교, TED

■ 생산성 역설의 근거 : 정보화 시대에 협소해진 성장 영역과 줄어드는 성과

- (생산 측면) 전 세계적으로 1970년대 이후 노동생산성 성장률이 점진적으로 하락하고 있음
 - 특히, 정보 기술의 혁신과 보급이 본격적으로 이루어진 1990년대 이후에는 노동생산성 성장률이 지속적으로 하락하는 추세를 보임
 - OECD 회원국의 연평균 노동생산성 성장률은 1995년~2004년 2.3%, 2005년~2015년 1.1% 수준으로 하락함⁴
 - 노동생산성*은 노동을 1시간 투입하여 생산한 재화와 용역의 가치로써 노동의 효율성을 측정하는 지표로 사용되며, 일반적으로 기술 수준이 높아질수록 상승함
- * 노동생산성 = 국내 총생산 / 국내 노동자의 총 노동 시간



〈그림 3〉 OECD 국가의 연평균 노동생산성 성장률 추이(1950년~2013년)

※ 자료 : OECD(2015)

⁴ OECD(2015), 「The Future of Productivity」.

- **(소비 측면)** 산업화 시대의 혁신은 인간의 삶 전반에 본질적인 변화를 야기한 반면, 정보화 혁명은 정보 수집·처리와 관련된 영역에서만 큰 변화가 발생함
 - **(산업화)** 1970년대 이전의 혁신을 통해 의식주, 이동, 의료, 근로 환경 등 현재 인간이 누리는 삶의 기본적인 요건이 충족되었음
 - **(정보화)** 정보 통신, 오락 등의 일부 영역에서만 혁신이 이뤄졌을 뿐이고 나머지 대부분의 영역에서는 점진적인 개선만이 이루어짐
- 2014년 현재 미국의 국내총생산에서 정보 통신과 오락 부문이 차지하는 비중은 약 7% 수준에 불과함⁵

〈표 1〉 생산성 역설의 근거 : 산업화 시대와 정보화 시대 삶의 변화

분야	산업화 시대의 삶	정보화 시대의 삶
의복	• 가정에서 제작하던 의복을 상점에서 구입하기 시작 (1인 1의복 시대 종언)	• 의복 가격의 점진적 하락
음식	• 통조림, 가공식품, 냉동식품 등 식단의 다양화 • 냉장고, 전자레인지, 가스레인지 등 주방용품 보급	• 음식점의 프랜차이즈화(균질한 맛)
주택	• 상하수도, 전기, 가스, 전화 등 주택의 네트워크화 • 엘리베이터 보급으로 고층 건물 출현, 도시화	• 가구당 면적 증가, 가전제품 고급화 등
이동	• 마차를 철도, 자동차, 비행기가 대체	• 운송 수단의 연비, 내구성, 안전성 개선
의료	• 살균법, 마취법, 항생제, 항암 치료 등 발명	• 전자 장비 도입으로 정밀도 개선
오락	• 라디오, TV 등 대중매체 보급	• SNS, 유튜브 등 1인 미디어
근로 환경	• 실외 노동에서 실내 노동으로 전환 • 휴일, 은퇴, 노동조합 등의 제도 도입	• 원격 근로 등 더 좋은 보수와 근로 조건
정보 통신	• 유선 전화, 팩스 보급	• PC, 인터넷, 휴대전화 보급

※ 자료 : 로버트 J. 고든(2017)을 정리함

■ 생산성 역설의 쟁점 1 : 통계적 착시현상

- 조엘 모키어 노스웨스턴대 교수는 정보화 시대의 노동생산성 성장률 하락은 계산식의 분자에 해당하는 국내총생산이 과소 추산되어 발생한 통계적 착시 현상에 불과하다고 주장함⁶
 - 미국의 경우, 컴퓨터와 인터넷이 각기 보급되었던 1980년대 초반과 2000년대 중반에 국내총생산의 성장률이 구조적으로 하락하는 단절 현상이 발생함

⁵ 로버트 J. 고든(2017).

⁶ Joel Mokyr(2014), 「Secular Stagnation? Not in Your Life」.

- 그런데 국내총생산은 1년 동안 한 국가 안에서 생산된 최종 생산물의 가치를 시장 가격으로 환산하여 합산하여 산출함
- 따라서 정보기술의 혁신에 의해 가격이 하락하거나 심지어 무료가 될 경우, 경제가 양적·질적으로 개선됨에도 불구하고 국내총생산은 하락하는 상황이 발생함



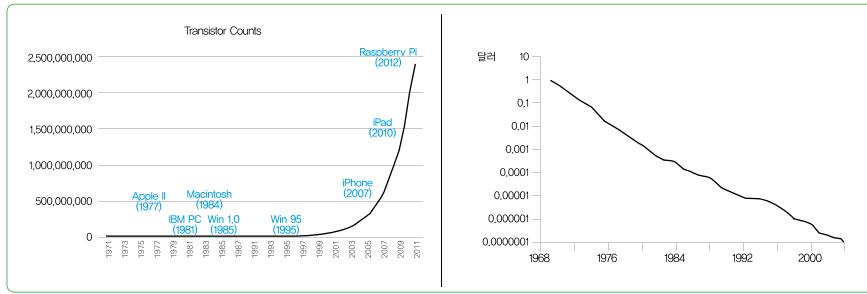
〈그림 4〉 미국의 국내총생산(GDP) 성장률 추이(1967년~2011년)

※ 자료 : US Bureau of Economic Analysis(2011)

- (무어의 법칙⁷) 컴퓨터 등을 구성하는 집적회로의 성능이 기하급수적으로 개선되면서 디지털 기기의 가격이 지속적으로 하락하여 국내총생산이 과소 추산됨
 - 반도체 성능 개선이 무어의 법칙을 따르면서 트랜지스터 1개의 가격이 1968년 1달러에서 2004년 0.0000001달러까지 하락했음
 - 1996년 가격이 5천 5백만 달러인 슈퍼컴퓨터 아스키레드와 2005년 499달러에 판매된 소니의 플레이스테이션 3의 처리 속도는 1.8테라플롭으로 동일함⁸
 - 반면에, 산업화 시대의 혁신 제품 중에서 반도체에 필적하는 성능 개선이나 가격 하락을 기록한 제품은 전무함
 - 인텔 스테이시 스미스 부사장은 무어의 법칙이 농업에 적용되면 1킬로 평방미터로 인류를 먹일 수 있고, 항공기에 적용되면 빛의 속도의 300배로 이동할 수 있다고 언급함
 - 따라서 컴퓨터, 스마트폰 등의 디지털 기기는 산업화 시대에 발명된 제품에 비해서 국내총생산에 과소 추정됨

⁷ 인텔의 공동 창업자인 고든 무어가 발표한 반도체 기술 발전에 관한 법칙으로, 집적회로의 집적 수준, 또는 처리할 수 있는 데이터의 양이 24개월마다 2배씩 증가한다는 내용임

⁸ 에릭 브린올프슨, 앤드루 맥아피(2014), 「제2의 기계시대」, 70쪽.



〈그림 5〉 무어의 법칙 : 기기 당 트랜지스터 수(좌)와 트랜지스터 평균 가격(좌) 변화

※ 자료 : IoT Agenda, 인텔.

- (공짜 경제⁹) 인터넷이 보급되고 온라인 플랫폼 기업이 등장하면서 다양한 공짜 서비스가 확산되고 있으나 이는 국내총생산에서 누락됨
 - 예를 들어 구글의 검색 서비스와 유튜브, 페이스북의 SNS, 애플의 아이클라우드 서비스, 위키피디아 등은 무료로 제공되므로 시장 가격을 매기지 못함
 - 다만, 서비스 사용자 수, 이용 시간, 플랫폼 기업의 시가 총액 등을 통해 국내총생산에 누락된 공짜 경제의 경제적 가치가 매우 높다는 것을 추정할 수 있음
- 컨설팅회사 딜로이트는 페이스북의 경제적 가치는 2014년 2,270억 달러이고 450만 개의 일자리를 창출하였다고 발표함¹⁰
- 에릭 브린올프슨의 연구에 따르면 공짜 인터넷 서비스의 경제적 가치를 국내총생산에 포함하면 매년 미국의 경제성장률이 0.3% 포인트씩 증가함¹¹
- 2017년 말 기준 세계 시가총액 상위 10대 기업 중에서 7개가 디지털 기술을 활용하여 공짜 경제를 주도하고 있는 테크기업임

〈표 2〉 시가총액 상위 10대 기업(2017년 말 기준)

순위	기업	시가총액(십억 달러)	순위	기업	시가총액(십억 달러)
1	애플	860.88	6	텐센트	493.34
2	알파벳(구글)	727.04	7	버크셔 해서웨이	489.49
3	마이크로소프트	659.91	8	알리바바	440.71
4	아마존닷컴	563.54	9	존슨앤존슨	375.36
5	페이스북	512.76	10	JP모건체이스	371.05

※ 자료 : 위키피디아, Ycharts.com, Nikkei.com.

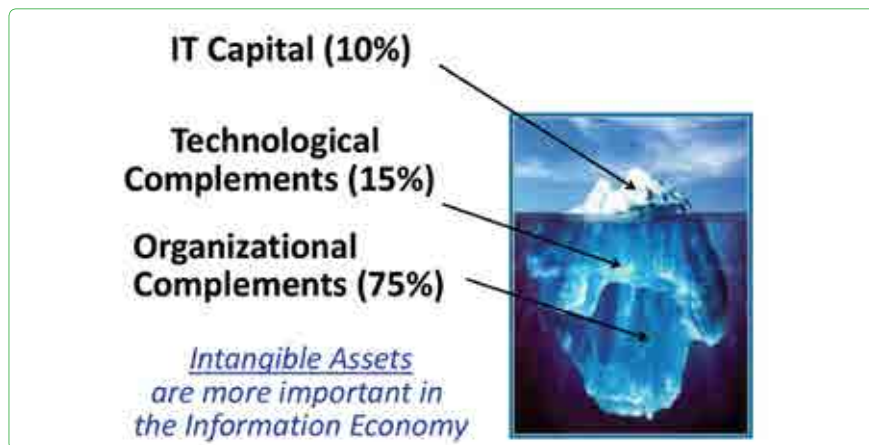
⁹ IT 전문지 《와이어드》의 전 편집장 크리스 앤더슨이 2007년 영국 경제주간지 《The Economist》에 기고한 글에서 디지털 경제 시대에 점차 증가하는 공짜 재화와 서비스를 가리키는 용어로 사용됨

¹⁰ Deloitte(2015.1.), 「Facebook's Global Economic Impact」.

¹¹ 에릭 브린올프슨, 앤드루 맥아피(2014), 「제2의 기계시대」, 150페이지.

■ 생산성 역설의 쟁점 2 : 혁신과 활용의 시차(Time Lag)

- 전기, 컴퓨터, 인공지능 등의 범용 기술¹²이 생산성의 증가 및 경제 성장으로 연결되기 위해서는 조직 내부의 저항 해소 및 보완적 투자가 이뤄져야 함
 - (조직의 저항) 신기술이 생산성을 높이고 경쟁력을 강화하더라도 현재 사용하는 익숙한 기술을 활용하고자 하는 강한 관성이 작용하여 신기술 도입이 저해됨
 - (보완적 투자) 신기술을 기업에서 활용하기 위해서는 신기술에 대한 직접적인 투자 이외에 조직 개편, 종업원 교육 등의 보완적 투자가 필요함
- 에릭 브린운프슨은 기업이 정보 기술을 활용하여 생산성을 높이기 위해서는 정보 기술 자체 투자의 10배에 가까운 보완적 투자가 필요하다고 주장함¹³



〈그림 6〉 브린운프슨이 주장하는 정보 기술 분야의 직접 투자와 보완적 투자의 비율

※ 자료 : Erik Brynjolfsson et al.,(2017).

- 특히, 보완적 투자는 10년 이상의 시간이 소요되기 때문에 신기술의 발명과 생산성의 개선 사이에는 상당한 시차가 존재함
 - (전기) 전기 발명 30년 이후에도 절반 이하의 공장만이 전기를 사용했고, 모터, 기계설비 등의 기계공학, 공장 설계 기술 등의 보완적 기술 투자가 충분히 발생한 후에 공장의 전기 사용이 급증함
 - (집적회로) 집적회로가 발명된 이후 기업의 비주거용 설비 자본(Nonresidential Equipment Capital)에서 컴퓨터의 비중이 5%를 넘는데 30년이 소요됨

¹² 범용기술(General Purpose Technology)이란 다양한 분야에서 여러 용도로 활용되고(pervasive), 지속적으로 개선되며(improved over time), 보완적인 혁신을 유발(spawn complementary innovation)하는 기술을 의미함(Bresnahan and Trajtenberg (1996), 「General Purpose Technologies: Engine of Growth?」.

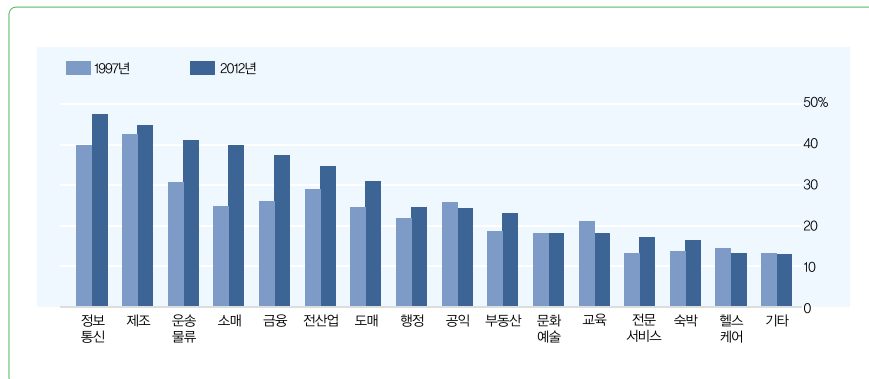
¹³ Erik Brynjolfsson, Daniel Rock, and Chad Syverson(2017), 「AI and the Modern Productivity Paradox: A Clash of Expectations and Statistics」.

- (인터넷 상거래) 아마존닷컴, 이베이 등이 1995년 설립된 이후 인터넷 상거래 규모가 월마트 등의 대형 오프라인 유통업체를 추월하는 데 20년이 소요됨

■ 생산성 역설의 쟁점 3 : 혁신의 역기능, 시장 실패

- 디지털 혁신에 의하여 한계 비용이 하락하고 규모의 경제 효과가 창출되면서 소수의 기업이 산업을 주도하는 승자독식 현상이 심화되고 있음
 - 2000년대 이후 대부분의 산업에서 소수 기업이 시장 점유율을 늘리는 현상이 관찰되고 있음
 - 특히, 디지털 융합 산업의 경우, 소수의 지배적 기업이 등장하고 이들과 나머지 기업 간의 수익성 격차가 심해지는 현상¹⁴이 증가하고 있음

〈그림 7〉 미국 산업별 상위 4개 기업의 시장점유율 추이(1997년~2012년)



※ 자료 : The Economist(2016.3)

- 기업들은 승자독식의 구조에서 경제적 이익을 차지하기 위하여 건전한 시장 경쟁을 저해하고 소비자의 권익을 침해하는 반경쟁·불공정 행위를 빈번하게 함
 - 특히, 구글, 아마존, 애플, 인텔, 우버 등의 테크 기업이 기술에 대한 우월적 지위를 악용한 공정 경쟁 침해 행위를 하는 경우가 증가함
 - 주요 국가의 정책당국은 혁신 기술을 활용한 불공정 행위의 위험을 인식하고 역사상 유례가 없는 수준의 과징금을 부과하는 등 적극적으로 대응하고 있음

¹⁴ 「제2의 기계시대」의 저자 앤드류 맥아피와 에릭 브린올프슨은 산업 내의 슈퍼스타 기업이 성과의 대부분을 차지하면서 빈익빈 부익부가 심해지는 현상을 일컬어 '슈퍼스타 경제'가 도래했다고 논평

〈표 3〉 주요 테크기업의 불공정경쟁 쟁점

기업	사 례
구글	검색 결과를 조작하거나 안드로이드 앱 선택재를 강제하는 등의 플랫폼 독점력 남용 행위를 통해 경쟁사의 사업 활동이나 시장 진입을 부당하게 방해했다는 내용에 대해 조사 중임
아마존	고객 정보를 활용하여 차별적인 가격을 제시하거나 오픈마켓에서 판매하는 사업자에게 가격 책정 알고리즘을 제공하여 답합을 지원했다는 비난을 받음
애플	특정 경쟁 사업자의 앱 판매를 금지하거나, 제품 교체 주기를 줄이기 위해 제품 성능을 의도적으로 저하시켜 소비자 권익을 침해했다는 논란을 야기함
우버	가격 책정 알고리즘(Surge Pricing)을 도입하여 이용자에게 과도한 요금을 부과(일반 요금의 최대 50배까지 부과 가능)한다는 비난을 받음
인텔	자사의 CPU 보안 결함 문제를 고의로 숨기고 제품을 판매함

- 시장 지배력을 확보하고 유지하기 위한 반경쟁·불공정 행위는 일종의 시장 실패 현상으로서 지속가능한 경제 성장을 저해하는 걸림돌로 작용함
 - 불공정한 시장 진입 장벽을 만들어 소수 기업이 주도하는 산업 구조를 고착화시키고, 부의 쏠림 현상을 심화시켜 건전한 시장 경제 질서를 저해함
 - 궁극적으로는 기업의 자발적인 혁신 유인을 낮춰 혁신이 주도하는 경제 성장을 불가능하게 만들 우려가 있음

■ 시사점

- 기술혁신과 경제 성장의 시차를 줄이는 교육·훈련 과정 신설, 기업 조직과 비즈니스 모델 개편, 그리고 제도와 기반 지원 등 과감한 보완적 투자를 수행해야 함
- 또한 정보기술의 혁신이 경제체계와 경쟁방식에 미치는 역기능을 방지할 수 있도록 공정경쟁 정책을 개선해야 함
- 끝으로, 혁신에 의한 경제 성장의 효과가 과소 추정되지 않도록 국민소득계정*의 체계를 개편하는 노력이 필요함
 - ※ 국민소득계정 : 한 나라에서 일정 기간 동안에 생산·분배·소비한 경제적 총 산출량을 집계한 것으로서, 국내총생산(GDP)과 국민총생산(GNP)이 주로 사용됨

악의적인 인공지능 활용에 대한 준비

A Preparation for the Malicious Use
of Artificial Intelligence



- 인공지능의 악의적인 활용을 대비하기 위한 첫걸음으로, 시나리오 기법을 활용하여 잠재적인 위협에 대한 미래상을 논의함
- 그 본질적인 대응책으로, 인공지능 관련 정책 입안자나 개발자가 인공지능으로 인한 부작용을 인지하고 명시하는 노력이 필요함

- For the first step of discussing the malicious use of AI, the paper demonstrates potential threats by introducing possible scenarios
- For a fundamental countermeasure, authors emphasize that policymaker and developer of AI should be aware of side-effects about the malicious use of AI

추형석

선임연구원

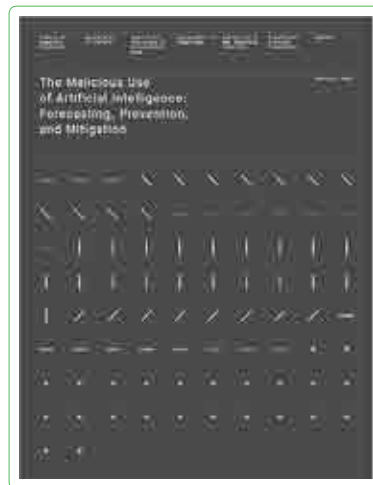
CHU, Hyoung Seok

Senior Researcher, SPRI

hchu@spri.kr

인공지능의 성능이 인간의 지능에 육박하거나 초월하는 시점에 도달하여, 인공지능의 악의적인 활용에 대한 논의가 본격화됨

- 인공지능을 활용한 이미지 인식의 오차율*은 2.99%로 인간의 오차율인 5%를 능가함
 - * ILSVRC(Imagenet Large Scale Visual Recognition Challenge) 2016의 우승 팀인 Trimps-Soushen은 이미지 분류 문제에서 2.2991% 오차율을 기록
- 구글 딥마인드의 바둑 인공지능 프로그램 AlphaGo Zero는 인간의 기보를 전혀 학습하지 않고 스스로 훈련하여 인간의 수준을 초월함
 - 양질의 데이터 공급이 필수적인 심층 학습에서, 데이터를 스스로 생산하며 학습하는 전략으로 새로운 패러다임 제시
 - 인간의 기보를 전혀 참조하지 않았다는 사실은 인간이 갖고 있는 편향(bias)*을 전면적으로 배제한 것으로 판단됨
 - * 인간의 기보를 학습할 경우 무한히 많은 경우의 수를 갖는 바둑 게임에서 한정된 영역을 학습할 가능성이 높음
- 이러한 인공지능의 급격한 발전으로 인공지능의 악의적인 활용에 대한 논의가 활발히 이루어지고 있으며, 지난 2018년 2월에는 '인공지능의 악의적인 활용: 예측, 예방, 완화'라는 보고서가 발간됨¹
 - 이 보고서는 인공지능과 관련된 세계 유수 연구 기관 7개*가 공동으로 집필함
 - * 인공지능으로 인한 일자리 변화를 분석한 영국의 옥스퍼드대학과 미래 인류 연구소(Future Humanity Institute), 사람에게 친화적인 인공지능 기술 개발 비영리단체인 OpenAI 등
 - 구체적으로 인공지능의 악의적인 활용으로 인해 발생할 수 있는 시나리오를 제시함으로써 인공지능의 잠재적인 위험성에 대해 경고함
 - 또한 인공지능의 악의적인 활용을 대비하기 위한 대비책을 권고함으로써, 미래 인공지능 기술에 주요한 영향력을 미치는 정책 입안자나 연구 개발자의 인식 제고가 필요함



〈그림 1〉 인공지능의 악의적인 활용 보고서 표지

※ 자료 : The Malicious Use of Artificial Intelligence: Forecasting, Prevention, and Mitigation arxiv.org <https://arxiv.org/abs/1802.07228>

¹ 본 동향은 2018년 2월 발간된 'The Malicious Use of Artificial Intelligence: Forecasting, Prevention, and Mitigation'의 문서를 바탕으로 함(이하 악의적인 인공지능에 대한 보고서)

악의적인 인공지능 활용으로 인한 미래상

- (디지털 보안) 개인정보를 학습한 인공지능이 가상의 개인처럼 행동하고, 인터넷을 통한 해킹의 자동화와 고도화 가능성이 높음
 - 특정 인물의 정보를 인공지능을 활용해 학습하여 악의적인 웹페이지, 이메일, 링크 등을 자동 생성하여 해킹할 수 있음
 - 소스 코드의 취약성 내역을 바탕으로 새로운 취약성을 유추하고 공격할 수 있음

디지털 보안 침해와 관련된 시나리오 예시

재키는 CleanSecure 로봇의 관리자로 로그인한다. CleanSecure는 해킹을 완벽히 방어할 수 있는 운영체제다. 재키는 신규 채용자의 사진을 업로드하고, 로봇은 채용자의 사진을 시스템에 자동으로 입력하여 회사의 직원으로 인식한다. 로봇이 회사의 보안시스템에 채용자의 개인정보를 갱신시키는 동안 재키는 기차 모형을 가지고 놀면서 잠시 휴식을 갖는다.

오후 시간에 재키는 로봇의 펌웨어를 갱신시키는 동안 페이스북에 접속했다. 페이스북의 한 광고는 재키의 취미인 기차 모형 전문점을 추천한다. 이 전문점은 재키의 집 근처에 소재하고 있다. 재키는 온라인 안내 소책자를 받기 위해 신청서를 작성하고, 이메일 함에 있는 안내 소책자를 열어본다. 이 와중에 CleanSecure 로봇은 재키에게 경고를 보내 업무에 집중하라고 알린다.

재키는 안내 소책자가 악성SW인 멀웨어(Malware)에 감염되어 있는지 모른다. 재키의 온라인 정보와 개인정보를 통해 악의적인 AI 시스템은 기차 모형 광고와 같은 자극적 개인적 취약 정보를 사용한다. 재키가 콘솔을 통해 관리시스템에 로그인하는 순간 재키의 ID와 비밀번호가 유출된다. 이것은 CleanSecure를 해킹하기 위해 사용되기까지 긴 시간이 걸리지 않을 것이다.

- (물리적 보안) 인공지능을 활용한 테러분자의 위협
 - 인공지능을 활용한 어려운 기술(high-skill)의 자동화로 위험성 증가함
 - ※ 예시) 자동 조준이 가능한 원거리 저격 총기
 - 소규모 개인 집단이 자율비행 드론을 활용한 대규모 물리적 공격이 가능함

물리 보안 침해와 관련된 시나리오 예시

• 사건 중간보고서 : 6월 3일 BMF 본부 공격

CCTV 기록에서 볼 수 있듯이 사무실 청소 로봇 'SweepBot'이 늦은 밤 지하 주차장에 들어갔다. 그 로봇은 부처에서 보유하고 있는 같은 기종의 두 청소 로봇이 주차장의 정해진 구역 청소를 완료하기까지 기다렸다. 그리고 나서 승강기에 탑승하여 다용도실에 자동으로 정거했다.

공격을 한 어느 날, 청소 구역을 임의로 변경한 그 로봇은 다른 로봇과 같이 동등한 청소 행위를 수행했다. 이 로봇은 재무 장관을 카메라로 인식한 순간, 청소를 멈추고 재무장관에게 돌진했다. 이 로봇에 담겨있던 폭발물이 폭발하여, 재무 장관을 살해하고 주변 직원에게 부상을 입혔다.

이 로봇은 한 주에 수백 대가 베를린 지역에서 팔린다. 로봇 생산업체와 협조하여, 이 로봇은 포토담에 있는 한 사무용품점에서 팔린 것으로 추적됐다. 지불 방식은 현금 결제로 이루어졌다. 우리는 가해자의 신원에 대해 더 이상 확인할 길이 없었다.

- (정치적 보안) 반대파의 진압을 위한 자동 감시 시스템의 악용
 - 실제와 같은 영상 및 음성 미디어를 통한 가짜 뉴스의 전파, 또는 미디어의 의도적인 편향을 통한 여론의 통제
 - 의도적으로 허위 정보를 생산하여 진실된 정보의 왜곡이 발생할 우려가 높음

정치적인 보안 침해와 관련된 시나리오 예시

Avinash는 진저리가 났다. 빈번한 사이버 공격, 드론 공격, 만연한 부패한 상황에서 정부는 무엇을 하고 있는가? 물론 정부는 인공지능에 대한 강력한 책임과 최상의 기술 달성을 강조해 왔지만, 해커가 체포되거나 CEO가 감옥에 갔던 일이 언제였는지 기억이 나지 않을 정도다. 그는 이러한 사실들을 담은 가짜 기사를 인지도 하지 못한 채 읽고 있다. 그는 계속 무엇을 해야 하는지를 생각한다. 그는 인터넷에 왜 아무도 감옥에 가지 않는가, 어떻게 범죄자들이 활개치는가에 대한 비판 글을 작성한다. 그는 이러한 상황에 저항하기 위해 온라인으로 물품을 주문하고, 심지어는 연막탄까지 구매했다. 그는 공원에서 연설을 하고 마지막을 장식하기 위해 이러한 준비물을 사용할 예정이었다.

다음날 일을 하는 도중 그는 동료에게 연설계획에 대해 말하고, 행동을 시작하려는 도중 그를 부르는 소리가 났다. 경찰관은 그에게 “우리의 예측 시스템은 당신은 잠재적인 위협으로 인지했습니다.” Avinash는 “그건 말도 안돼”라고 저항했지만 경찰관은 “당신은 99.9%의 정확도로 당신의 정당성을 주장할 수 없습니다. 따라오십시오. 무력을 행사하고 싶지 않습니다.”라고 말했다.

결론

- 이 보고서는 악의적인 인공지능 활용에 대한 근본적인 대응책으로 몇 가지 원칙을 제시함
 - 인공지능 관련 정책 입안자는 반드시 인공지능 연구자와 협업하여 악의적인 인공지능 활용에 대한 예방책을 제시해야 함
 - 인공지능 연구 개발자는 기술의 양면성을 인지하고 부정적으로 사용될 경우에 대한 파급효과를 심도있게 고려하고 대비책도 세워야 하며, 이 양면성은 모범사례(Best Practice)로 증명되어야 함
- 향후 구체적인 대안을 모색하기 위해 인공지능 기술의 공개와 공개 방식에 대한 모델의 개발, 인공지능 연구자의 책임의식 제고를 위한 윤리교육, 정책적인 개입을 통한 안전한 인공지능 개발이 필요함

미디어 산업의 디지털 전환 동향

The trend of Digital Transformation
in the Media Industry



- 페이스북, 알리바바 등 인터넷 기업들이 전통 미디어 기업을 인수하면서 미디어에 SW 기술을 접목하여 시너지를 발휘, 최근 애플도 디지털 잡지 플랫폼을 인수하면서 미디어 산업에 영향력을 확대 중
- 전통 미디어 기업들은 뉴스 도달률과 콘텐츠 독점력 하락으로 인해 수익성이 악화되면서 디지털 전환에 사활을 걸고 있음

- Internet firms such as Facebook and Alibaba acquired traditional media firms to create synergy through combining SW technology with media. Apple recently expanded its influence on the media industry by acquiring a digital magazine platform
- Traditional media firms are channeling their efforts into transforming their firms to technology firms

● 박강민
연구원
PARK, Gang Min
Researcher, SPRI
gangmin.park@spri.kr

■ 지난 3월 13일 애플은 디지털 잡지 플랫폼인 텍스처(Texture)를 인수하면서 미디어 산업에 영향력을 확대 중

- 텍스처는 타임(Time), 포브스(Forbes), 내셔널지오그래픽(National Geographic) 등 200여 개 잡지를 월 9.9달러에 무제한으로 이용할 수 있는 디지털 잡지 플랫폼으로 잡지계의 넷플릭스(Netflix)라 불림
 - 애플은 텍스처의 서비스를 3억 6천만 명이 이용하는 아이튠즈와 연계하여 애플 구독 프로그램에 포함할 예정¹
- SNS를 통한 가짜 뉴스 확산에 대한 우려가 계속되고 있는 가운데 애플은 텍스처 인수를 통해 '신뢰받는 정보'의 전달자라는 콘텐츠 사업자로서의 위상을 강화할 수 있을 것으로 기대함
 - 애플은 2017년 5월 뉴욕 매거진(New York Magazine) 편집장 출신인 로렌 켄(Lauren Kern)을 애플뉴스 초대 편집장으로 영입하여 편집과 콘텐츠 강화에 나섰음

■ 과거에도 아마존, 페이스북, AOL, 알리바바 등 인터넷 기업들은 전통 미디어 기업을 인수하여 다양한 시너지를 창출해 옴

- 아마존의 제프 베조스(Jeff Bezos)는 2013년에 1877년에 설립된 전통있는 신문사인 워싱턴 포스트(Washington Post)를 인수하여 '언론기술기업(Media Technology Company)'으로 변화시킴
 - 워싱턴 포스트는 인수 당시 발행 부수와 매출액이 모두 하락세였으나, 1년 후 SW기술 접목과 새로운 비즈니스 모델 도입을 통해 순 방문자 수가 70% 이상 증가², 최근에는 디지털 미디어의 선두주자로 탈바꿈함
 - 워싱턴 포스트는 SW기술인 A/B 테스트³를 통해 독자가 좋아하고 많이 읽는 형태의 기사를 만들어주는 콘텐츠 관리 시스템(CMS, Contents Management System)을 개발하고, 이를 다른 신문에 판매함

1 CNBC(2018.3.13.) Apple adds more 'Texture' to its services with magazine deal

2 지디넷(2015.3.17.) 죽어가던 워싱턴포스트 살린 '베조스'

3 A/B 테스트는 웹페이지나 앱의 개선시 사용자 인터페이스를 최적화 하기 위해 실 사용자를 두 집단으로 나누어 기존의 웹페이지 디자인 A안과 새로 개선된 B안을 각각 무작위로 보여준 후 선호도를 측정하는 방법



〈그림 1〉 제프 베조스 인수 이후 워싱턴 포스트의 디자인 변화

※ 출처 : MashableAsia(2014.10.5.)

- AOL(America Online)은 테크 크런치(Tech Crunch), 허핑턴 포스트(Huffington Post), 씽랩(Thing Lab) 등 인터넷 기반 미디어를 인수하고, 그들 간 협력 체제를 구축하고 공동 기술 개발을 통해 시너지가 창출될 것으로 기대함
 - AOL은 2009년 타임워너(Time Warner)에서 분리된 후 디지털 미디어 기업으로 변화했으며 2017년 통신 기업인 버라이즌(Verizon)에 인수됨
- 알리바바(Alibaba)는 2015년 홍콩의 유력 영문지인 사우스 차이나 모닝 포스트(South China Morning Post)를 2억 6천만 달러에 인수하고 클라우드와 빅데이터 기술을 접목하고자 함⁴
 - 사우스 차이나 모닝 포스트는 언론 산업 경험이 없는 스타트업 CEO인 게리 리우(Gary Liu)를 CEO로 영입
 - 기계학습을 통해 독자 데이터를 분석하여 콘텐츠 소비 성향을 추적하고, 신문사 외부에서 이용자들의 움직임을 추적하는 데이터 관리 플랫폼을 개발⁵
- 한편, SW 스타트업으로 출발한 버즈피드(BuzzFeed)는 일반 보도 뉴스로 영역을 넓히면서 기업 가치가 유력 경제지를 넘어서기도 함
 - * 버즈피드의 기업 가치는 2015년 기준 15억 달러로 파이낸셜 타임즈(13억 달러)를 넘어서
 - 버즈피드는 목록(list)과 기사(article)를 결합한 리스티클(listicle)이라는 큐레이션 서비스에서 확장하여 최근에는 일반 보도 뉴스로 영역을 넓히고 지정석이 49개뿐인 백악관 기자실까지 입성

⁴ South China Morning Post(2016.4.21.) Alibaba's Jack Ma reveals why he bought the South China Morning Post and what he wants to do with it

⁵ 미디어 오늘(2017.6.8.) 생존을 위한 혁신, 한국 언론은 준비돼 있습니까

전통 미디어 기업들은 뉴스 도달률 하락, 콘텐츠 독점력 하락으로 인해 수익성이 악화되면서 디지털 전환에 사활을 걸고 있음

- 2000년대 전통 미디어 기업들은 중소규모 인터넷 기업을 인수하면서 디지털 전환에 대비하고자 했으나 대부분이 실패했으며, 페이스북, 트위터 등 소셜 플랫폼(Social Platform)의 등장과 모바일 기기의 보급으로 영향력이 하락함
 - 미디어 기업의 조직문화의 경직성, 수익모델의 자기잠식(cannibalization), 기술인재에 대한 수용성 부재 등으로 미디어 기업과 인터넷 기업 간 시너지 창출이 어려웠음
 - 기존 전통기업은 종이 신문에 최적화된 프로세스를 탈피하지 못했으며, 핵심 SW역량은 대부분은 외주로 해결

〈표 1〉 2000년대 주요 미디어 기업의 인터넷 기업 인수

신문사명	인수기업	시기	금액(달러)
워싱턴 포스트	마이크로소프트 슬레이트(온라인 매거진)	2004	비공개
뉴스 코퍼레이션	마이스페이스(SNS)	2005	5억 8,000만
뉴욕 타임즈	어바웃닷컴(정보포털)	2005	4억 1,000만
월 스트리트 저널	마켓워치(금융정보 웹사이트)	2004	5억 1,900만
EW스크립스	숍질라(가격비교 웹사이트)	2005	5억 5,000만

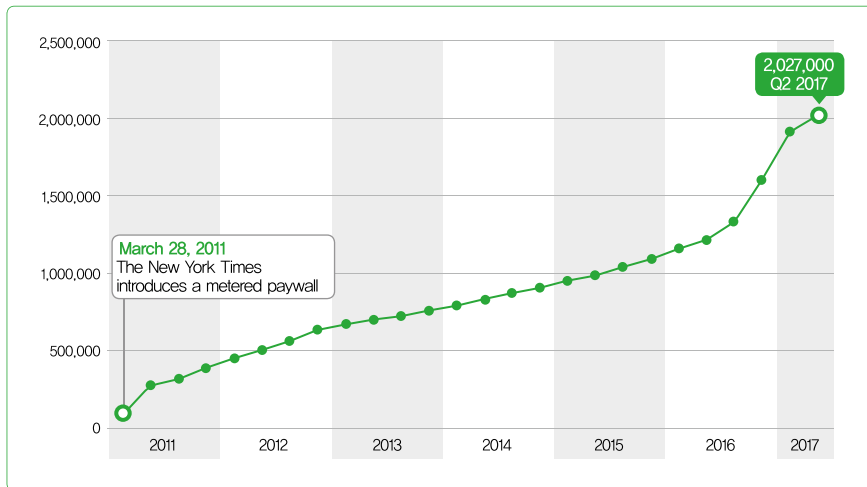
※ 출처 : The Wall Street Journal(2004.12.22.), New York Times(2005.2.18.), Economists(2006.3.30.), Scripps(2005.6.6.)

- 최근에는 많은 전통 미디어 기업들이 종이 신문 발간을 중단하고, 동영상이나 카드뉴스 등 다양한 콘텐츠를 개발하고 SW기술을 접목하기 위해 노력 중
 - 영국의 인디펜던트(The Independent), 캐나다의 라프레스(La Presse), 노르웨이 쉘스테드(Schivsted), 스웨덴의 아프톤블라데트(AftonBladet) 등 세계 유력 신문사는 종이 신문 발간을 중단하고 웹, 모바일 페이지 강화와 동영상 등 콘텐츠를 다양화하고 있음
- 한편, 뉴욕 타임즈(New York Times)는 개발자 기자(developer journalists)의 채용과 독자적인 콘텐츠 관리 시스템 개발, 동영상은 다양한 콘텐츠를 모바일·태블릿판으로 제공하는 등 언론 기업 중 디지털 전환의 성공 사례로 평가되고 있음
 - 2011년 온라인 유료화를 단행하여 구독료 수익은 매년 19.2% 상승했으며⁶, 2017년 8월 현재 200만 명을 돌파, 매년 66% 성장 중⁷
 - * 개발자 기자 : 편집국에 소속된 프로그래머로 이 개발자 기자들이 NYT나우 앱을 만들고 독자적인 콘텐츠 관리 시스템을 개발⁸

⁶ CNBC(2018.2.12.) New York Times CEO : Print journalism has maybe another 10 years

⁷ Statista(2017.8.1.) The New York Times Passes 2 Million Digital Subscriptions

⁸ 한국언론진흥재단(2015.3.5.) 디지털 인재 활용 '미디어 파괴자'로 변신 중



〈그림 2〉 뉴욕 타임즈의 온라인 정기구독자 수

※ 출처 : Statista (2017.8.1.)

시사점

- 최근의 미디어 산업의 디지털 전환은 1830년대 신문 산업이 본격적으로 근대화된 시기와 그 양상이 유사함
 - 1830년대 풀리처의 뉴욕월드와 허스트의 뉴욕저널의 판매 부수 경쟁은 자극적인 기사로 신문을 채우는 황색 저널리즘(Yellow Journalism)의 시기라는 비판도 있지만, 본격적으로 신문이 대중매체(Massmedia)로 거듭났으며, 광고 수익에 기반을 둔 비즈니스 모델의 개발과 뉴스, 오락, 연예 등 콘텐츠의 다양성 확보라는 긍정적 효과도 있었음
 - 최근 경쟁이 심화되는 미디어 산업은 디지털 전환을 통해 새로운 비즈니스 모델 개발과 빅데이터 등 SW기술 접목을 통해 콘텐츠의 질을 높일 수 있는 계기가 될 것임
- 미디어 산업에서 SW기술의 중요성과 역할이 커지면서 이를 활용한 시너지 창출에 대한 디지털 전환 전략이 필요함
 - 미디어 산업과 SW산업이라는 상이한 산업의 시너지 창출을 위한 조직변화, 수용성 제고와 더불어 SW기술을 활용한 콘텐츠 생산 방식의 변경, 새로운 비즈니스 모델의 도입에 대한 고려가 필요함
 - 인터넷 기업 AOL과 미디어 기업 타임 워너(Time Warner)의 합병 실패, 페이스북 창업자 크리스 휴즈(Chris Hughes)의 뉴리퍼블릭 매거진(The New Republic) 디지털 전환 실패 등을 참고할 필요도 있음

자가계정 소프트웨어 투자액 추계 연구동향과 시사점

The Issue and Implication of Measurement of Own-account Software



- 자가계정 소프트웨어 투자액은 기업이나 정부부처가 스스로 사용하기 위해 내부적으로 개발한 소프트웨어 지출액이며 한국의 경우 2014년 기준 3.9조 원으로 추계됨
- 산업별로는 제조업의 비중이 27.4%로 가장 높으며 국내 서비스 산업의 생산성 제고를 위해서는 기업 내부적으로 자가계정 소프트웨어 투자를 늘려 소프트웨어 관련 기술 기반을 확보해야 할 것으로 보임

- The value of Korea's own-account software is estimated at 3.9 trillion won in 2014
- At industry level, Korea's own account software is concentrated in manufacturing sector and in a few service sectors such as Information and communication service and science and technology service

●

심동혁

연구원

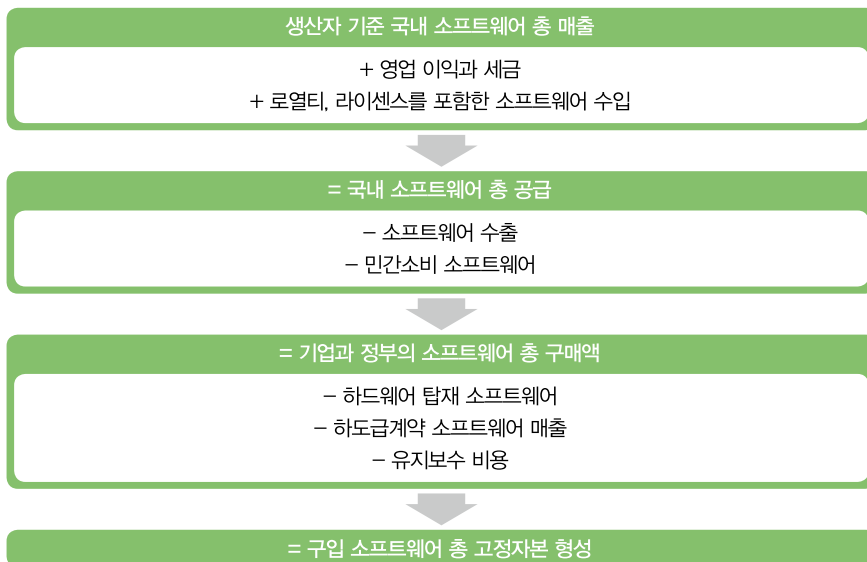
SHIM, Dong Nyok

Researcher, SPRI

sk4me@spri.kr

■ 자산으로서 소프트웨어와 자가계정 소프트웨어

- 1990년 이후 기업 생산 활동에서 소프트웨어 역할과 중요성이 증대하기 시작함
 - 생산 활동에서 소프트웨어의 비중과 역할이 커지면서 1993년 UN의 국민계정체계 지침(Guideline)에서 소프트웨어의 자산성을 처음으로 인정하였고, 이후 소프트웨어는 고정자산형성 추계에서 독립적인 자산 유형으로 분류되고 있음¹
 - 2001년 OECD는 소프트웨어 정의, 자산성이 인정되는 범위, 원본과 사본에 대한 처리, 고정자산 형성과 유지보수 간의 구분 등 투자액 산정에 대한 기준안을 마련하였음²
 - 우리나라에서는 ‘소프트웨어개발공급’ 항목이 2000년 산업연관표부터 별도의 분류로 신설되어 고정자산 형성표에서 자본재로 분류되기 시작함
- 소프트웨어 자산의 측정과 자가계정 소프트웨어에 대한 고려
 - 기업이 투자하는 소프트웨어는 크게 패키지 소프트웨어, 주문형 소프트웨어 그리고 자가계정 소프트웨어 3가지 유형으로 구분할 수 있으며 해당 소프트웨어의 구매 또는 투자 모두 자산형성을 위한 투자액에 해당함
 - 외부로부터 구매하는 ‘구입 소프트웨어’인 패키지 소프트웨어와 주문형 소프트웨어는 전체 매출액 중 민간소비와 중간재 투입액을 차감함으로써 총 고정자산 형성에 반영할 수 있음



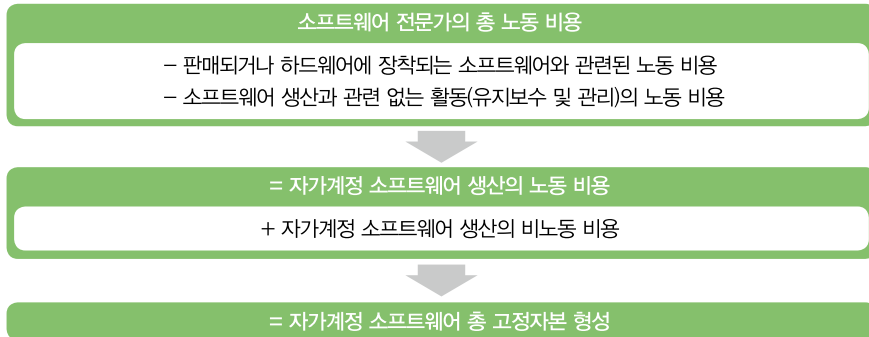
〈그림 1〉 구입 소프트웨어 총 고정자산 형성 추정방법 개요

※ 자료 : KISDI(2015), 「과학기술과 ICT 활용을 통한 생산성 향상 방향연구 및 경제 통계 구축」

1 UN(1993), The system of National Accounts

2 OECD(2002), Report of the OECD task force on software measurement in the national accounts

- 하지만, 산업별로 기업 내부에서 소프트웨어 전문 인력을 활용하여 직접 제작한 자가계정 소프트웨어에 대한 투자액 추계는 기업들이 관련 비용을 회계장부에서 투자로 처리하지 않기 때문에 국민계정에서도 충분히 고려되지 못하고 있음
- 미국, 일본, 캐나다를 비롯한 세계 주요국들은 산업별 취업자 및 노동 관련 미시자료를 활용하여 추계하고자 하며³ 국내에서도 관련 연구⁴가 이루어짐



〈그림 2〉 자가계정 소프트웨어 총 고정자본 형성 추정방법 개요

※ 자료 : KISDI(2015), 「과학기술과 ICT 활용을 통한 생산성 향상 방향연구 및 경제 통계 구축」

- 자가계정 소프트웨어 투자액 추계과정에서 이슈와 쟁점
 - (산업별 소프트웨어 생산 인력) 산업별 소프트웨어 생산인력을 추계하기 위해서는 산업별·직업소분류별 취업자 통계 자료가 필요함
 - 2001년부터 2009년까지는 한국고용정보원의 산업직업별 고용구조 조사 자료를 이용할 수 있으며, 2008년 이후에는 지역별 고용조사 자료를 활용할 수 있음
 - (구입 소프트웨어와 중복 계상) 외부로 판매된 구입 소프트웨어와 중복 계상을 피하기 위하여 패키지 소프트웨어와 주문 소프트웨어를 생산하는 산업에 대해 노동 비용을 조정해야 함
 - 캐나다의 경우 구입 소프트웨어 산업의 개발인력 전체 노동 비용 중 최대 1%까지만 자가계정 소프트웨어의 노동 비용으로 간주하며, 미국의 경우 소프트웨어 생산 관련 취업자 수의 1%를 최대치로 설정하는 방식을 택함⁵
 - (총 노동 비용 계상) 소프트웨어 생산 인력의 월평균 총 급여와 급여 외 노동 비용을 합산하여 총 노동 비용을 구해야 함

³ Sharpe, A(2014), What explains the Canada-U.S. Software Investment Intensity Gap?

⁴ 강석훈(2003), 박성빈(2003), 문성배·정현준(2017)

⁵ Jackson, Chris(2003), Capitalization of software in the National Accounts, Income and Expenditure Accounts technical series, Statistics Canada, Income and Expenditure Accounts Division, Catalogue No. 13-604-MIE - No. 037.

- OECD는 자가계정 소프트웨어의 비용구조가 구입 소프트웨어의 생산 산업과 유사할 것으로 가정하고 관련업(컴퓨터 프로그램, 시스템 통합 및 관리업(62))의 자료를 이용할 것을 권고하고 있음⁶
 - 노동 비용 계상 시 소프트웨어 개발과 직접적으로 관련이 있는 노동 시간만으로 한정해야 하며, 미국 경제분석국(Bureau of Economic Analysis)과 OECD는 소프트웨어 전문의 노동 시간 중 50%만을 소프트웨어 개발에 투입한다고 가정할 것을 권고하고 있음⁷
 - 국내에서 산업별 소프트웨어 인력의 노동 비용은 임금구조 기본 통계조사와 기업체 노동 비용 조사 자료를 활용할 수 있음
- (비노동 비용 계상) 총 노동 비용에 중간재와 자본 서비스 등 최종 비노동 비용을 합하여 최종 투자액을 구할 수 있음
- 특히 비노동 비용의 중간재 계상 시 구입 소프트웨어가 이중으로 계상되어 소프트웨어 투자액이 과대 추정되지 않도록 해야 하며 일반적으로 이를 고려하여 중간재의 60% 정도만을 인정

〈표 1〉 국내 자가계정 소프트웨어 투자액 추계를 위한 기초자료

연도	전체 소프트웨어 생산관련 취업자 수(명)	구입SW 인력 조정 후 취업자 수(명)	SW전문가 노동비용 (원)		자가계정 SW 총 노동 비용 (백만 원)
			월 평균 총 급여	월 평균 급여 외 노동 비용	
2001	194,614	66,852	2,609,683	536,942	1,262,143
2002	147,433	47,072	2,640,617	724,480	950,411
2003	110,528	30,514	2,945,542	615,147	651,913
2004	125,872	38,342	3,028,517	632,475	842,223
2005	109,865	31,088	2,997,883	562,673	664,144
2006	189,593	60,975	3,366,725	638,836	1,465,438
2007	206,016	61,470	3,230,725	694,121	1,447,555
2008	187,322	56,978	3,667,175	735,929	1,505,280
2009	203,682	58,401	3,670,475	798,695	1,566,028
2010	206,636	52,086	3,841,242	680,553	1,413,133
2011	245,178	55,335	3,974,083	898,818	1,617,858
2012	275,133	62,730	4,139,008	956,442	1,917,814
2013	281,459	68,375	4,233,925	907,034	2,109,093
2014	274,371	62,613	4,609,217	865,058	2,056,563

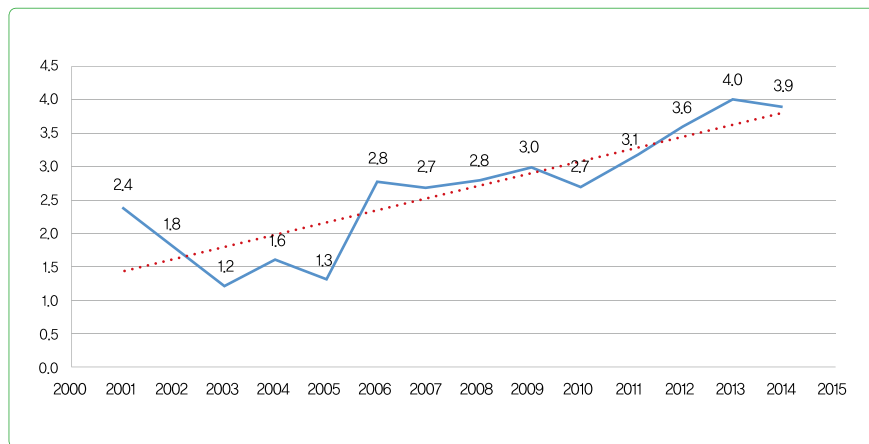
※ 자료 : 문성배·정현준(2017. 6), 「한국의 산업별 자가계정 소프트웨어 투자액 추계」 재구성

⁶ OECD(2002), Report of the OECD task force on software measurement in the national accounts

⁷ Moylan, Carol(2001), Estimation of Software in the U.S. National Accounts: New Developments, Bureau of Economic Analysis

국내 산업별 자가계정 소프트웨어 투자액과 미국과의 비교

- 국내 자가계정 소프트웨어 투자액은 경제 상황에 따라 약간의 변동이 있기는 하나 꾸준히 증가하는 추세를 보임
 - 1990년대 후반 발생한 닷컴열풍으로 자가계정 소프트웨어 투자액이 증가하였으나⁸ 2000년대 초반 버블 붕괴와 함께 크게 감소하였고 이후 2010년대 초반까지 꾸준히 증가하는 추세를 보이고 있음
 - 2014년 기준 우리나라의 총 고정자본 형성액은 433조 원으로 자가계정 소프트웨어 투자액 3.9조 원은 총 고정자본 형성액의 1%에 미치지 못하는 것으로 나타남



〈그림 3〉 2001년~2014년 자가계정 소프트웨어 명목 투자액(단위 : 조 원)

※ 자료 : 문성배·정현준(2017. 6), 「한국의 산업별 자가계정 소프트웨어 투자액 추계」 수정

- 2012년~2014년 기준 미국의 자가계정 소프트웨어 투자액은 109,229백만 달러(약 120조 원)로 한국의 투자액 3.8조 원에 비해 약 32배 정도를 투자하고 있으며 한국의 투자액이 절대적으로 낮음
 - (제조업) 미국에 비해 제조업 비중이 큰 우리나라는 산업별 투자액 비중 비교에서 제조업의 자가계정 소프트웨어 투자액 비중이 27.4%로 미국(12.0%)에 비해 월등히 높게 나타남
 - 그러나 한국의 총 고정자본 형성에서 제조업이 차지하는 비중이 1/3 정도라는 국내 상황을 감안할 때 그리 높지 않은 것으로 볼 수도 있음
 - (서비스업) 한국은 서비스업 중에서는 출판, 영상, 방송통신 및 정보서비스업(22.5%)과 전문, 과학 및 기술 서비스업(20.1%)의 자가계정 소프트웨어 비중이 높은 것으로 나타남

8 강석훈(2003), “한국의 소프트웨어 자본스톡 추계” 통계연구, 18(1), 59-84

- 국내 서비스 산업에서 자가계정 소프트웨어 투자액의 절대치가 낮은 것은 서비스 산업 내 소프트웨어 관련 원천 기술이나 기술 기반이 부족한 것으로 해석할 수 있음

〈표 2〉 2012년~2014년 평균 한국과 미국의 산업별 자가계정 소프트웨어 투자액 비교

산업	한국: 2012~2014년 평균		미국: 2012~2014년 평균	
	명목 투자액 (단위: 백만 원)	비중(%)	명목 투자액 (단위: 백만 달러)	비중(%)
전산업	3,826,507	100.0	109,229	100.0
농업, 임업 및 어업	0	0	0	0
광업	0	0	242	0.2
제조업	1,048,050	27.4	13,071	12.0
전기, 가스, 수도, 하수 및 환경복원업	20,223	0.5	676	0.6
건설업	66,971	1.8	157	0.1
도매 및 소매업	308,428	8.1	12,272	11.2
운수업	52,242	1.4	615	0.6
숙박 및 음식점업	0	0	24	0.0
출판, 영상, 방송통신 및 정보서비스업	859,124	22.5	25,182	23.1
금융 및 보험업	203,234	5.3	13,453	12.3
부동산 및 임대업	18,705	0.5	462	0.4
전문, 과학 및 기술 서비스업	767,861	20.1	16,186	14.8
사업시설관리 및 사업지원 서비스업	240,199	6.3	22,505	20.6
공공행정, 국방 및 사회보장 행정	39,307	1.0	—	—
교육 서비스업	126,111	3.3	2,611	2.4
보건업 및 사회복지 서비스업	7,569	0.2	1,321	1.2
예술, 스포츠 및 여가관련 서비스업	15,533	0.4	37	0.0
기타 개인서비스업	52,950	1.4	416	0.4

※ 주 : 관련 연구에서 한국과 미국의 국가 간 비교를 위해 NAICS 기반의 BEA 산업 분류를 통합하여 재분류한 것으로 미국의 공공 부문의 투자액 자료는 포함되지 않음

※ 자료 : 문성배·정현준(2017. 6), 「한국의 산업별 자가계정 소프트웨어 투자액 추계」 재구성

시사점

- (정부 관점) 국가 간 경쟁 우위의 원천으로 지식 생산물, 특히 소프트웨어의 중요성이 높아짐에 따라, 국민 계정에서 소프트웨어 투자 지출 및 자본주금(Capital Stock) 추계를 보다 정확하게 반영하는 것이 매우 중요해짐

- 자가계정 소프트웨어 투자액 추계 과정에서 쟁점이 되는 인력 범위, 노동 비용의 조정, 비노동 비용의 추계와 관련하여 국가별·연구자별 차이가 존재하며 이에 대한 보완이 필요할 것임
- (기업 관점) 특히 기업들이 내부적으로 전문 인력을 고용하여 소프트웨어를 직접 개발하여 사용하는 이유는 기업에서 생산하는 제품과 서비스의 경쟁력과 차별성이 기업 내부의 소프트웨어 기술력에 의존하기 때문임
- 다만, 국내 구입 소프트웨어 시장이 크지 않거나 전문 인력의 임금이 상대적으로 낮을 경우 기업들이 구입 소프트웨어 대신 자가계정 소프트웨어 방식으로 소프트웨어를 개발·활용할 수도 있기 때문에 구입 소프트웨어 투자액과 같이 상대비교하는 것이 필요함



AR/VR=게임? : AR/VR을 활용한 신규 서비스의 조망

AR/VR=Game? : Prospection of New Services using
AR/VR Technology



- AR/VR 기술은 제4차 산업혁명의 성장 동력 중 하나로 지정되었으나, 그 기반 기술의 활용처를 찾지 못해 최근 성장 속도가 둔화된 상태임
- 게임, 엔터테인먼트 산업뿐만 아니라 다양한 산업에서 활용 사례를 확인함으로써 산업별 접근 방식의 차별화가 필요함

- Although AR/VR technology has been designated as one of the growth engines of the 4th industrial revolution, its growth rate has slowed since it can not find a place to utilize its base technology
- It is necessary to differentiate the industry-specific approach by investigating application cases in various industries as well as in the game and entertainment industries

● 허 정

선임연구원

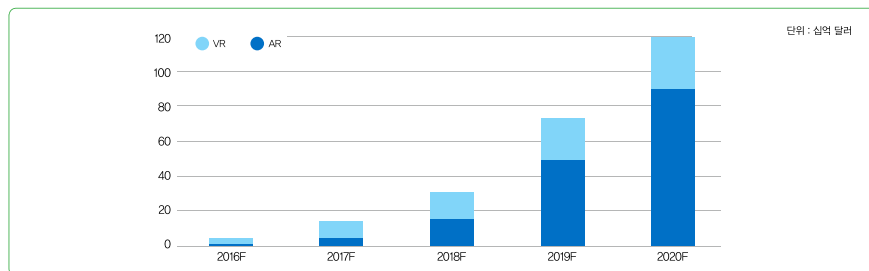
HUR, Chung

Senior Researcher, SPRI

chunghur@spri.kr

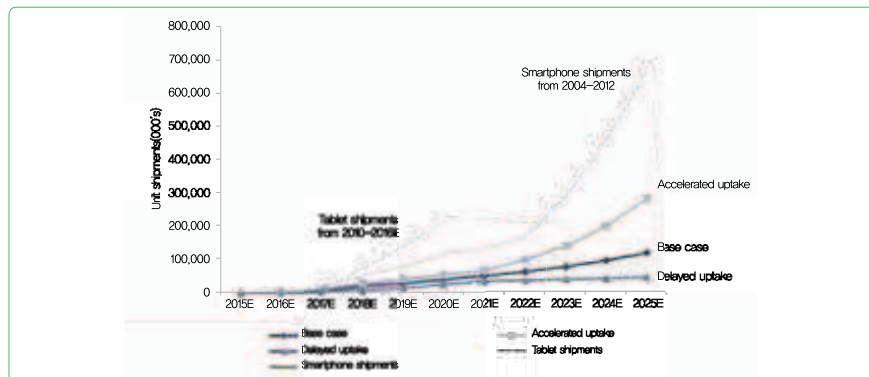
국내외 AR/VR 시장 성장의 특성

- 제4차 산업혁명을 주도하는 신기술 중, 상대적으로 더딘 성장 속도를 나타냄
 - (세계 시장 전망) 시장 조사기관 디지캐피탈(Digi-Capital)은 전 세계 증강현실(AR) 및 가상현실(VR) 시장 규모는 2020년에 1,200억 달러로 성장할 것으로 예상함
 - 세계 AR 시장은 900억 달러, VR 시장이 300억 달러로 2019년 이후 AR 시장 규모가 VR 시장을 앞설 것으로 전망하고 있음
 - IDC는 세계 AR/VR SW의 시장 규모는 2016년 약 21억 달러에서 2021년 약 926억 달러로 약 43배 성장할 것으로 전망함(IDC, 2017)
 - 2016년 골드만 삭스(Goldman Sachs) 보고서에 따르면, 세계 AR/VR 시장 규모는 2025년 약 800억 달러로 성장하며 이 중 SW 시장 규모는 350억 달러가 될 것으로 전망
 - (국내 시장 전망) 한국 VR산업협회 자료에 따르면, 국내 VR 시장은 2015년 9,636억 원 규모에서 2016년 전년 대비 42.4% 성장한 1조 3,735억 원을 기록하며, 향후 2020년에는 5조 7,000억 원에 이를 것으로 전망함
 - 데스크탑 VR 시장 규모는 2017년 상반기 335만 3천여 대에 불과, 애플워치의 1분기 판매량 350만 대보다 적은 수치로 AR/VR 시장 확산 속도는 과거 스마트폰 혹은 태블릿 PC의 확산 속도보다 느리다는 점이 문제로 지적되고 있음



〈그림 1〉 전 세계 VR·AR 시장 규모 전망(2016~2020)

※ 출처 : AR/VR revenue forecast revised to hit \$120 billion by 2020 Digi-Capital(2016)



〈그림 2〉 AR/VR 시장 확산 속도 비교

※ 출처 : Goldman Sachs Global Investment Research, IDC

- AR/VR 기술은 게임 및 엔터테인먼트, 소매유통 산업 중심으로 활용되어 왔음
 - (게임/엔터테인먼트 시장) 초기 VR 시장은 VR HMD 기기와 게임 소프트웨어가 시장의 주류를 이루었으나, 2017년 이후 다양한 콘텐츠와 소프트웨어가 확산되면서 전체 VR 시장 성장을 주도할 것으로 예상하고 있음
 - 국내 VR 시장도 삼성전자와 LG전자의 VR HMD 및 360도 카메라 등으로 인해 하드웨어 시장은 확산될 것이지만, VR 관련 소프트웨어 및 콘텐츠 시장은 기기 대중화 이후에야 시장이 확대할 것이라 예상됨
- (VR) 게임 분야에서 전체 매출의 절반 이상을 차지하며, 이후 관련 하드웨어 > 가상현실 기반 영화 시장 > 테마파크 순임
- (AR) 하드웨어와 전자상거래 분야의 성장과 수익이 기대되고 있으며, 데이터 산업, 음성통화, 영화/TV, 광고 분야에 발전이 있을 것으로 기대됨
- (신규 시장) 골드만삭스 보고서에 따르면 AR/VR 시장은 비디오게임, 라이브 행사, 비디오 엔터테인먼트, 소매업, 부동산, 교육, 헬스케어, 엔지니어링, 국방 산업 등 9개 분야가 시장을 견인할 것으로 예상됨
- 이 중 부동산, 소매업, 헬스케어 시장 등이 게임 시장 이외에 AR/VR 시장 성장을 주도할 것으로 예측됨
- AR/VR 시장은 이미지 처리와 사용자와의 상호작용이 중요하기 때문에 산업별 고객 수요에 따라 다른 비즈니스 전략이 요구됨
- (엔터테인먼트 분야) 서비스 가격과 간접비용을 고려한 시장 수요의 강도 및 방향
- (교육 훈련/의료 분야) 서비스 가격보다는 물리적 세계를 얼마나 유사하게 표현하는가와 같은 기술적 완성도가 중요함

■ 최근 AR/VR 기술의 다양한 활용 분야

- (B2C 시장) 과거 체험해야 상품의 가치를 알 수 있는 방식에서 AR/VR을 통해 제품과 서비스를 사전에 체험할 수 있는 방식으로 변화
 - (소비 활성화 및 사회적 비용 감소) 제품 및 서비스를 간접 체험함으로써 유통·거래 비용이 감소하고 소비자 만족도가 향상되고 있음
 - 오프라인 매장이 VR 온라인 매장으로 전환되어 실제 제품 체험을 위한 매장 구축, 방문 시간, 유통 및 거래 비용 등이 감소함
 - ※ AR을 통해 모니터에 비친 소비자의 3차원 영상에 의류 등을 착용한 결과를 파악함으로써 소비자의 제품 구매를 적극적으로 유도
 - (불평등 해소 가능성) 정보 및 서비스가 지역과 계층에 공정하게 제공될 경우 사회적, 경제적 격차 감소에 기여 가능함
 - 가상 여행/여가, 쇼핑, 원격 교육 및 의료 서비스, 재택근무의 보편화로 신체·경제·거리·사회적 문제로 불가능했던 혜택 수혜가 가능해짐





〈그림 3〉 AR/VR기술을 활용한 증강현실/가상체험 관광 어플리케이션

※ 출처 : <http://news.hankyung.com/article/201705230334h>

- (B2B 시장) 실패할 확률이 있는 프로그램/프로젝트의 시험대(Test-bed) 역할 담당
 - － 투자 규모가 크고 파급 효과가 큰 산업은 위험요인을 최소화할 수 있는 시나리오 및 모의실험에 대한 관심이 높음
 - － 과거 항공 분야에서 조종사 훈련 시 비행기 시뮬레이터가 널리 사용되던 것이 기술 발전 및 가격 하락으로 인해 기업 신제품 설계 시 시험용(mock-up) 모형을 만드는 대신 VR로 가상의 모형을 제작함으로써 물리적 모형이 가상 모형으로 대체되고 있음
 - － 제품 개발, 인테리어 및 건축물 시공 등 실제 작업 착수 전 가상 시뮬레이션 및 결과 예측을 통해 소비자들의 요구를 정확히 파악하여 최종 결과물에 대한 만족도를 제고함



〈그림 4〉 VR 기술이 활용 가능한 주요 B2B 산업 분야

※ 출처 : 4차 산업혁명 시대를 이끄는 핵심 기술동향, 임베디드소프트웨어·시스템산업협회(2017)

■ 최근 AR/VR 기술의 다양한 활용 사례

- (교육 시장 사례) AR/VR 기술을 활용한 기업 교육 현황
 - － 일부 대학 교육 및 산업 현장에서 시범적으로 AR/VR 콘텐츠 개발이 활발하게 추진되고 있음

- 현재 AR/VR 기술이 가장 활발하게 활용되고 있는 분야는 군사 및 의료 분야임
- 일반 산업 분야에서는 기술 교육을 중심으로 AR/VR 기술을 활용한 교육이 이루어지고 있음



〈그림 5〉 AR/VR을 활용한 가상 팀 학습 장면

※ 출처 : <https://www.engadget.com/2015/11/21/microsoft-hololens-volvo/>

- 국내에서는 VR을 활용한 어학 콘텐츠, VR 여행 주제 콘텐츠, AR을 사용한 전자책, 안전 예방용 VR 콘텐츠 등이 개발됨
- 해외에서는 의과대학에서 마이크로소프트사 홀로렌즈 기술을 활용한 의료용 콘텐츠를 사용함으로써 해부에 따른 비용 감소 및 교육 효과를 극대화한 사례가 있음
- 이외에도 도시·건축 설계, 부동산 개발, 가상박물관 체험, 가상현실 교향악 연주회 등의 콘텐츠가 개발됨

〈표 1〉 AR/VR을 활용한 해외 교육 훈련 사례

구분	주관기관	AR/VR을 활용한 교육 훈련 프로그램
대학기관	카네기멜론대	도시 설계
	톨레로대	해부학, 신체 체험 프로그램
	알레르타대	재활 경험, 휠체어 경험
	싱가폴 난양 폴리텍대	가스터빈 공학 교육
기업	영국 폴렉스텍 컨설팅	원격 진료
	BMW	자동차 수리 AR/VR 프로그램
	코카콜라	오콜러스용 축구경기 체험
	일본 흠즈	Room VR 부동산 매물 확인 프로그램
	발렌티노	가상박물관

구분	주관기관	AR/VR을 활용한 교육 훈련 프로그램
비영리기관	카타르 도하	2022 월드컵 가상 건축 설계
	노르웨이 육군	전차병 훈련 VR 프로그램
	LA 필하모닉	가상현실 교향악 연주회

※ 출처 : 최재홍, "가상/증강현실을 통한 융합교육의 현재와 미래," TECH M, 2016.5.18.

- (AR/VR 기업 교육 효과) AR/VR 기술을 활용한 기업 교육의 기대효과
 - 실제와 유사한 사용자 경험을 제공함
 - 업무 미숙련자의 교육을 AR/VR을 통해 대체할 수 있으며 이로 인해 직무 전환이 용이해질 수 있음
 - 다양한 사람들과 협업이 가능해져 현업 문제해결 능력이 향상됨
 - 팀원 간 문제에 대한 정보 공유가 용이하고 현실 문제를 AR/VR로 다룰 수 있는 가능성이 높아져 학습 결과물을 현업으로 전이가 용이함
 - 학습 데이터 축적으로 체계적이고 계획적인 인적관리가 용이해짐
 - 교육 대상자들의 학습데이터를 DB화함으로써 인적자원 관리시스템이 효율적이고 계획적인 프로그램으로 변화할 수 있음

시사점

- AR·VR의 기술 경쟁력을 갖추는 것도 중요한 경제적·정책적 고려사항이지만 무엇보다 소프트웨어 콘텐츠·서비스의 경쟁력이 우선되어야 함
 - 과거 '포켓몬 GO'의 성공은 단순히 AR 기술로 인한 것이 아니라, 포켓몬스터라는 콘텐츠의 경쟁력을 AR을 통해 극대화시켰기 때문임
 - 즉, AR/VR 기술을 활용하여 다른 소비재 산업에서 요구하는 서비스를 개발하기 위해서도 원천 콘텐츠·서비스·플랫폼의 경쟁력의 제고가 함께 논의되어야 함
 - 가상현실 경험을 극대화할 수 있는 차별화된 콘텐츠와 더불어 쉽게 영상을 소비, 공유할 수 있는 플랫폼의 확대가 가상현실 대중화를 위한 선결과제임
- 산업별 특성과 수요를 반영한 다양한 분야로 AR/VR 기술 활용이 시장 성공의 관건임
 - 가상체험은 국내외 ICT 산업에서 현재까지도 중요한 현안이며, 이제까지 AR/VR 산업은 국방, 제조 등 B2G 특화 시장 중심이었으나, HMD, 디스플레이, SW, 5G 등의 발전으로 인해 대규모 B2B와 B2C 시장을 창출할 수 있을 것으로 전망되고 있음
 - 이러한 시장을 분석하거나 AR/VR 기술을 이용한 비즈니스 모델을 계획할 때 기술 특성과 시장 수요에 따른 차이점을 파악하는 것이 매우 중요하다고 판단됨



공공부문 민간 클라우드 조달체계 개선방안 연구

A Research on the Government IT Procurement
of Public Cloud Service



Executive Summary

최근 전 세계적으로 클라우드 컴퓨팅이 확산되고 미국과 영국 등에서 공공부문에 클라우드컴퓨팅을 적극 도입하고 있다. 우리나라도 2015년 클라우드 컴퓨팅법을 제정하여 클라우드 컴퓨팅 산업을 발전시키는 한편, 공공부문에 민간 클라우드 서비스의 도입을 촉진하기 위해 클라우드 스토어 씨앗을 운영하는 등 노력하고 있으나, 아직까지 가시적 성과가 나오지 않고 있다. 공공부문에서 민간 클라우드 서비스를 사용하려면 공공IT조달의 한 부분으로 현행 조달체계를 따라야 하는데, 현행 조달체계는 아직까지는 클라우드 서비스 도입에 친화적이라고 보기는 어렵고 체계 정비를 위해서는 좀 더 시간이 필요한 것으로 보인다.

본 인사이트리포트에서는 공공부문의 민간 클라우드 서비스 이용과 관련된 조달체계를 예산 편성부터 계약단계까지 정리하고, 이의 개선방안을 제시하였다.

● **이현승**
선임연구원
LEE, Hyun Seung
Senior Researcher, SPRI
hslee94@spri.kr

예산산정단계에서는 공공발주자가 클라우드 서비스 도입을 검토하기 위한 경제성 비교의 가이드라인이 필요하고, 장기계속계약으로 발주자의 발주부담을 줄여야 하며, 기관 내의 사업별 구매가 아닌 통합 구매에 대한 지침 등 클라우드 도입 검토부터 장기계속계약의 연장까지 이르는 통합적인 가이드라인이 필요하다. 또한 클라우드 서비스에서 제공하는 종량제 요금의 이점을 누리기 위해서는 개산계약이나 지급상한이 명시된 종량제 요금 형태의 계약으로 예산을 초과하는 이용료 지급이 허용되어야 하며, 계약 기간 중의 사용 패턴에 따라 계약 내용을 변경할 수 있도록 제도가 정비되어야 한다.

따라서 민간의 다양한 클라우드 서비스 계약관행을 공공조달에서도 가능한 한 도입할 필요가 있고, 단기적으로는 자체조달 및 수의계약 한도를 증액하여 공공기관의 직접조달을 활성화하는 것도 한 방법이다.

Recently, cloud computing has spread around the world, and the United States and the United Kingdom are actively introducing cloud computing to the public sector. Korea is also striving to develop the cloud computing industry by enacting the cloud computing law in 2015, while operating cloud store 'CEART' to promote the introduction of public cloud services to the public sector. However, there is no distinguishable result yet. To use public cloud services in the public sector, it is necessary to follow the current IT procurement system. It is difficult to say that the current procurement system is friendly with using public cloud service and it seems that it takes more time for improving public IT procurement system for public cloud services.

This insight report summarizes the public procurement system related to the use of public cloud services from the budgeting to the contract stage and proposes some ways to improve them.

In the budgeting stage, it is necessary to give public clients guidelines for economic comparison to review the adequacy of cloud services, reduce the year-by-year burden on the client by long-term contracts. In addition, in order to enjoy the benefits of the usage-based fee of public cloud service, it is necessary to allow the payment of the usage fee exceeding the budget and the contract with the specified maximum payment. In addition, The system should be reformed to renegotiate the contract by usage pattern during the period.

Therefore, it is necessary to introduce various cloud service contract practices of private sector as much as possible in public IT procurement, and in the short term, it can be a promotion plan to increase the limits of the direct procurement and private(free) contract.

I. 연구 배경

- 세계적으로 ICT 활용 패러다임이 정보시스템을 자체 구축하는 방식에서 업무 혁신 등을 위해 클라우드 컴퓨팅(이하 '클라우드')으로 전환 중

클라우드 개념

- ICT 자원을 직접 설치하여 사용하는 방식에서 서비스 이용량에 따라 비용을 지불하는 새로운 ICT 인프라로 개인·기업·국가의 생산성, 혁신 주도

* 종류 : SaaS(오피스 등 SW), PaaS(SW개발·운영 플랫폼), IaaS(서버 등 인프라)

<표 1> 세계 SW 및 클라우드 시장 전망(IDC 2015~2016)

구분	2015	2019 전망	성장률
SW (분야별 비중)	11,240억 달러 (패키지SW 39.2%/IT서비스 60.8%)	13,419억 달러 (패키지SW 42.5%/IT서비스 57.5%)	4.5%
클라우드 (분야별 비중)	696.1억 달러 (SaaS 73.2%/IaaS 15.8%/PaaS 11%)	1,412.2억 달러 (SaaS 64.8%/IaaS 19.7%/PaaS 15.5%)	19.3%
클라우드 비중	6.2%	10.5%	

- 미국, 영국 등은 공공부문의 민간 클라우드 도입률이 점점 증가하고 있으나, 우리나라는 공공부문의 민간 클라우드 육성에 대한 기여도가 낮은 편임

- 미국(2010년), 영국(2011년)은 'Cloud First Policy', 'G-Cloud Plan' 등을 통해 공공부문이 선도적으로 클라우드 시장 활성화

⇒ 4~5년 만에 성과 달성(美연방정부 민간 클라우드 이용률 42%* 수준)

* (기준) : 클라우드를 도입한 기업·기관의 개수(출처 : CDW, 2013년 기준)

- 국내 공공부문의 클라우드 이용률도 계속 증가하고 있으나, 클라우드 도입 원칙상 민간 클라우드보다 G-클라우드 또는 자체 클라우드 비중이 매우 높은 상황임

– 국내 공공기관(중앙행정기관 등 제외)의 민간 클라우드 이용률(기관 기준)은 2016년 4.5%에서 2017년 19.4%로 대폭 올랐으나, 2018년 추가 도입률이 낮을 전망이어서 클라우드 컴퓨팅 활성화 계획상의 2018년 목표치인 40%에는 아직 못 미침

〈표 2〉 정보자원 중요도에 따른 클라우드 우선 적용 원칙

대상기관	정보자원 중요도		
	상	중	하
중앙 행정기관	• G-클라우드	• G-클라우드	• G-클라우드 우선
지자체	• 자체 클라우드	• 자체 클라우드 • 민간 클라우드 검토	• 자체 클라우드 • 민간 클라우드 검토
공공기관	• G-클라우드 • 자체 클라우드	• 민간 클라우드 검토	• 민간 클라우드 우선

※ 출처 : 미래창조과학부¹ 2015년 K-ICT 클라우드 컴퓨팅 활성화 계획

〈표 3〉 클라우드 유형별 도입현황(기도입+2018년+2019년 이후)

기관구분	G-클라우드		자체 클라우드		민간 클라우드		기 타		합 계	
	기관수	시스템수	기관수	시스템수	기관수	시스템수	기관수	시스템수	기관수	시스템수
중앙행정기관	25	223	3	5	3	3	2	2	25	233
중앙행정기관 소속기관	17	43	1	14	2	8	0	0	20	65
지자체 및 소속기관	3	4	28	282	20	26	2	5	46	317
교육행정기관	0	0	5	6	1	1	0	0	5	7
고등교육기관 등	1	1	3	28	3	3	0	0	6	32
공공기관	7	8	58	492	82	209	1	1	116	710
지방공기업	0	0	7	19	21	46	0	0	28	65
합 계	53	279	105	846	132	296	5	8	246	1,429

※ 출처 : 과기정통부·행안부 2018년 공공부문 클라우드 컴퓨팅 수요조사

■ 정부는 공공부문의 민간 클라우드 이용을 촉진하기 위해 여러 지원정책을 실시하고 있는데, 조달체계를 클라우드 친화적으로 개선하는 것도 매우 중요함

- 공공부문에서 민간 서비스를 이용하는 것은 공공조달의 한 부분이므로 예산 편성부터 조달까지 전체 조달체계를 클라우드 친화적으로 개선하는 것도 병행해야 함

¹ 발표 당시의 부처명을 기준으로 작성함

〈표 4〉 공공부문 민간 클라우드 이용 활성화 지원정책

분류	정책명	시행시점
클라우드 이용기반 마련	보안인증제 시행 • 정보보호기준과 평가방법	2016.4월 미래부
	공공기관 민간 클라우드 이용 가이드라인 마련 • 공공기관의 민간 클라우드 도입절차 및 준수사항 등 규정	2016.7월 행자부
	국가·공공기관 클라우드 컴퓨팅 보안 가이드라인 마련	2016.7월 국정원
	클라우드 스토어 구축 및 조달청 나라장터 연계방안 마련	2016.1월 미래부 2016.8월 조달청
지원체계 및 장려책	공공 클라우드 지원센터 개소	2016.4월 미래부·행자부
	인센티브 • 클라우드 도입 공공기관 대상 정부 3.0평가 시 가점 • 클라우드 이용계획 제출 시 가점	2016.7월 행자부
	국가정보화시행계획 지침 개정 • 클라우드 우선도입 방침을 명시 • 2017년 시행될 35개 기관 190개 사업(7,163억 원)에 클라우드 도입 권고	2016.4월 미래부

본 연구에서는 공공SW사업의 일환으로 진행되는 공공부문의 민간 클라우드 이용에 관련된 조달체계를 분석하고 클라우드 친화적인 개선방안을 제시하고자 함

II. 현행 클라우드 조달체계

1. 조달²체계 개요

■ (공공조달 개요) 정부기관 또는 공공기관이 민간부분으로부터 물품이나 서비스를 취득하는 행위³로 조달청은 전체 공공조달에서 30% 정도를 담당함

- 국민의 세금이 재원이기에 적법성, 공공성, 투명성과 함께 정책적 고려에 따른 과정 중심의 계약으로, 경쟁계약이 원칙이어서 적기조달, 염가조달 등에 있어 때로는 경직성을 띠게 됨

2 구매는 적합한 공급자를 찾아 선발하며 가격과 기타 조건들을 협상하며 운송을 확인하는 일인데 비해, 조달(Procurement)은 구매 기능을 포함하는 다소 광범위한 용어로 구매와 저장, 운송, 수납, 검사, 폐품 처리까지 포함

3 행정안전부 국가기록원, 조달및물자관리- 조달물자공급, 2018.
(<http://www.archives.go.kr/next/search/listSubjectDescription.do?id=002059>)

- (수요기관) 조달사업법상 국가기관, 지방자치단체 그 밖에 대통령령에 따라 조달청장이 수요기관으로 인정한 기관⁴이어서 통상의 공공기관들까지 다 포함됨

〈표 5〉 공공조달시장 전체 규모와 조달청 비중 (단위 : 억 원, %)

구 분	2012년	2013년	2014년	2015년	2016년	2017년
전체(A)	1,063,598	1,130,013	1,115,489	1,192,070	1,169,337	
조달청(B)	342,715	378,943	334,392	358,490	350,763	379,676 ⁵
비율(B/A)	32.2	33.5	30.0	30.1	30.0	

- (의무조달과 임의조달) 조달사업법상 조달청에게 위탁해야만 하는 의무조달과 기관 자체조달이 가능하나 조달청에 위탁하는 임의조달 두 가지가 존재⁶
 - 의무조달과 임의조달은 모두 조달청에서 절차를 진행하므로, 공공조달의 표준적인 절차가 모두 적용됨

〈표 6〉 조달청 임의·의무 조달 비중(신규 계약) (단위 : 억 원, %)

구 분		2013년	2014년	2015년	2016년	2017년
전체	임의(A)	156,192 (46.0)	132,159 (41.4)	143,989 (42.8)	135,623 (39.6)	162,452 (41.0)
	의무 ⁷ (B)	183,393 (54.0)	187,406 (58.6)	192,326 (57.2)	206,811 (60.4)	233,719 (59.0)
	총 실적	339,585	319,565	336,315	342,434	396,171

⁴ 조달사업법 시행령 제4조(수요기관의 범위) 법 제2조제5호다목에서 “대통령령으로 정하는 기관”이란 국가 또는 지방자치단체가 투자·출연한 기관이나 그 밖의 기관으로서 수요물자의 구매·공급 또는 시설공사 계약의 체결을 요청하여 조달청장이 수요기관으로 인정하는 기관을 말한다.

⁵ 조달청 조달규모는 내자구매와 시설공사 계약의 합을 의미하며, 외자, 비축사업, 조달지원사업을 제외한 실적임

⁶ 조달사업법 제5조의2(계약 체결의 요청) ① 수요기관의 장은 수요물자 또는 공사 관련 계약을 체결함에 있어 계약 요청 금액 및 계약의 성격 등이 대통령령으로 정하는 기준에 해당하는 경우에는 조달청장에게 계약 체결을 요청하여야 한다. 다만, 천재지변 등 부득이한 사유로 계약 체결을 요청할 수 없거나 국방 또는 국가기밀의 보호, 재해 또는 긴급 복구 및 기술의 특수성 등으로 계약 체결을 요청하는 것이 부적절한 경우 등 대통령령으로 정하는 경우에는 그러하지 아니하다. ② 수요기관의 장은 제1항에 해당하지 아니하는 경우에도 조달청장에게 수요물자의 구매 및 공사의 계약 체결을 요청할 수 있다.

⁷ 의무실적(2011.1.1부터)

– 국가기관, 교육기관(국·공립학교 및 교육행정기관 만 대상) 물품·서비스 총액계약 중 추정가격 1억 원 이상, 시설공사 추정가격 30억 원(전기·통신 등은 3억 원) 이상

– 공공기관(**)의 물품서비스 총액계약 중 중소기업경쟁제품이고, 추정가격이 기재부장관이 고시한 금액 이상

– 국가기관, 지자체, 교육기관(국·공립학교 및 교육행정기관 만 대상)의 납품요구 실적

– 공공기관(**)의 납품요구 실적 중 중소기업경쟁제품이고 품대가 기재부장관이 고시한 금액 이상

** 공공기관 : ‘공공기관 운영에 관한 법률’에 의한 공기업, 준정부기관

구 분		2013년	2014년	2015년	2016년	2017년	
내자	임의(A)	76,707 (34.1)	70,021 (31.1)	76,653 (31.9)	73,007 (30.1)	82,906 (31.5)	
	의무(B)	147,911 (65.9)	155,375 (68.9)	163,515 (68.1)	169,631 (69.9)	180,120 (68.5)	
	총 실적		224,618	225,396	240,168	242,638	263,026
	물품	계	187,861	187,356	196,678	196,384	217,955
	용역	일반	36,757	14,750	22,525	22,612	22,841
		IT		23,290	20,965	23,642	22,230
		계	36,757	38,040	43,490	46,254	45,071

※ 출처 : 조달청 조달사업통계(2017.12.31.기준)

- (조달계약 방식) 경쟁여부, 계약기간, 금액 확정여부, 공급방법, 낙찰자 결정방식 등에 따라 다양한 조달계약방법이 존재하는데, 흔히 입찰로 알려지는 경쟁계약의 비중이 압도적으로 높음

* [별첨 1] 조달계약방식 일람표 참조

〈표 7〉 사업별 계약방법 비중*

(단위 : 억 원, %)

구 분		2013년	2014년	2015년	2016년	2017년
총계	합 계 (비율)	390,087 (100.0)	342,639 (100.0)	365,109 (100.0)	356,532 (100.0)	387,668 (100.0)
	경쟁 계약	소계 (비율)	337,851 (86.6)	288,112 (84.1)	308,747 (84.6)	290,018 (81.3)
	수익 계약	소계 (비율)	52,236 (13.4)	54,527 (15.9)	56,362 (15.4)	66,514 (18.7)
	수익 계약	소계 (비율)	68,716 (17.7)			
내자	합 계 (비율)	224,618 (100.0)	225,396 (100.0)	240,168 (100.0)	242,638 (100.0)	263,026 (100.0)
	경쟁 계약	소계 (비율)	173,456 (77.2)	172,246 (76.4)	185,285 (77.1)	177,724 (73.2)
	수익 계약	소계 (비율)	51,162 (22.8)	53,150 (23.6)	54,883 (22.9)	64,914 (26.8)
	수익 계약	소계 (비율)	67,195 (25.5)			
시설 계약	합 계 (비율)	154,325 (100.0)	108,996 (100.0)	118,322 (100.0)	108,125 (100.0)	116,650 (100.0)
	경쟁 계약	소계 (비율)	153,673 (99.6)	108,028 (99.1)	117,218 (99.1)	106,915 (98.9)
	수익 계약	소계 (비율)	652 (0.4)	968 (0.9)	1,104 (0.9)	1,210 (1.1)
	수익 계약	소계 (비율)	1,154 (1.0)			

* 외자, 비축 등은 제외함

- (전자조달 개요) 전자조달시스템을 활용하는 조달방식으로 전자조달법에 의해 사실상 의무사항임

* [별첨 2] 전자조달법 주요 조문 참조

- (국가종합전자조달시스템) 조달청장이 전자적 조달업무처리를 위해 구축·운영하는 정보 시스템으로 '나라장터'라고 함

- (자체전자조달시스템) 수요기관이 운영하는 자체 조달시스템으로 국가종합전자조달 시스템과 연계되어야 함

* 방사청 등 14개 기관은 기재부장관과 협의해 자체전자조달시스템을 갖추고 있음

2. 클라우드 조달체계 현황

- (현재 상황) 민간에서 사용하는 인터넷 견적 기반의 클라우드 구매방식과 유사한 단가계약 등은 의무조달 사항

- 반드시 나라장터를 이용해야 하는데, 나라장터는 관련 체계가 정비되어 있지 않고 클라우드 제품/서비스 목록이 아직 충분하지 않음
 - 나라장터로 다양한 클라우드 서비스를 구매하려면 좀 더 시간이 필요할 것으로 전망됨

- (조달계약방식) 현행 조달계약방식 중 클라우드 서비스에 적용가능한 계약방식은 다음 표와 같음

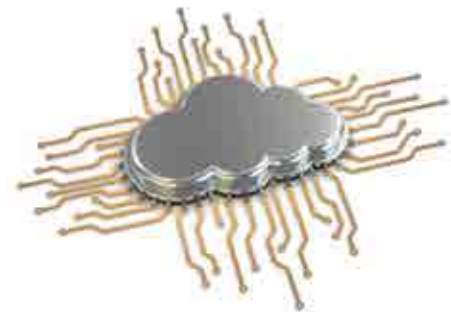
- 영국 G-Cloud 같은 마켓플레이스에서의 비교견적을 통한 수의계약이 가장 적합하지만, 다른 계약방식도 채택 가능

- (입찰 및 총액확정계약) 총비용 관점에서 장기계속계약을 맺을 경우에는 입찰 및 총액확정계약 방식도 가능함

* IaaS의 경우 적격심사, 협상에 의한 계약체결 등의 낙찰자 결정방식도 적용 가능

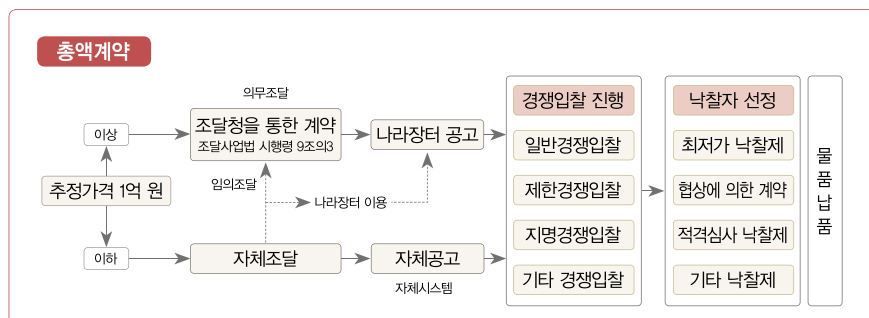
- (개산계약) '시스템 자동 확장' 등을 선택해 사용량에 따라 비용을 지불할 때에 사후 정산을 가능하게 하는 제도이나 거의 활용되지 않음

* 최소계약금액 및 초과비용 정산 방식으로도 활용 가능

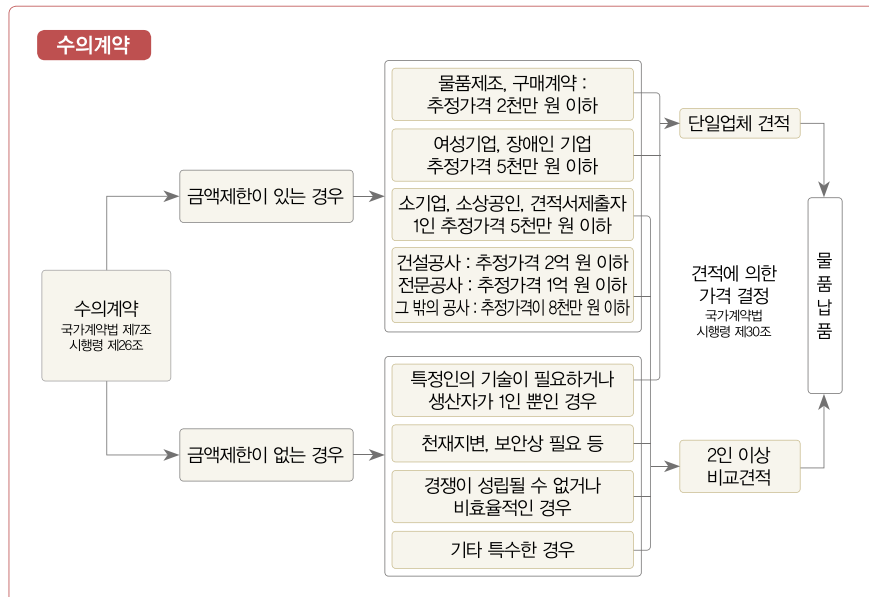


〈표 8〉 클라우드 조달체계에 사용가능한 계약방식

대분류	소분류	계약과정	내용
경쟁 여부	경쟁	입찰	원칙적인 공공조달 방식
	수의 ⁸⁾	2인 견적	국가계약법 시행령 제26조의 요건 충족 필요 나라장터를 통해 2개 이상 업체들로부터 견적을 받아 선정
		재공고수익	입찰무산·유찰 시 시행하는 수의계약(1인 견적 가능)
		1인 견적	추정가격 2천만 원(여성·장애인 기업 5천만 원) 이하의 물품구매 나라장터 견적공고 미적용 대상 추정가격이 100만 원 미만인 물품의 제조·구매·임차 및 용역계약 은 견적서 제출도 생략 가능
기간	단년도		당해 회계연도 내 계약기간 종료(불가피할 경우 다음 회계연도로 이월사용 가능)
	장기계속계약		총이행 금액을 부기하여 계약을 체결하되, 각 회계연도 별로 예산을 받아 이행하게 하는 계약
금액	확정계약		예정가격 등을 작성하고 입찰(또는 시담)을 통해 계약금액을 확정하는 일반적인 계약
	개산계약		계약목적물 전체에 대해 사전 가격확정이 곤란한 경우(개발시제품 등), 개략적으로 계약금액을 정하고 사후 정산하는 계약형태
	사후원가검토 조건부계약		입찰 전에 일부비목별 금액을 결정할 수 없는 경우 사후원가검토에 필요한 기준 및 절차 등을 공지하고 계약이행 완료 후 원가를 검토해 정산
공급 방법	총액계약		당해 계약목적물 전체에 대한 총액으로 계약체결
	제3자단가계약		각 수요기관의 공통사용 물자의 경우, 조달청이 제3자를 위해 공급업체와 단가계약을 체결하고, 각 수요기관이 공급업체에 납품요구(조달사업법 시행령 제7조의2)
	다수공급자계약		수요기관의 선택권을 제고하고자 조달청이 품질·성능·효율 등이 동등하거나 유사한 제품을 공급하는 2인 이상의 공급자와 제3자 단가계약을 체결한 후 각 수요기관이 제품을 선택해서 납품요구 － 규격이 확정된 상용물품, 연간 납품실적 3천만 원 이상의 3개 업체(조달사업법 시행령 제7조의2)
	다수공급자계약 2단계경쟁		5천만 원(중기간 경쟁제품 1억 원) 이상 조달 시 다수공급자 간의 가격경쟁을 실시하여 공급업체 선정



8 국가계약법 제7조 단서, 시행령 제26조제1항 참조

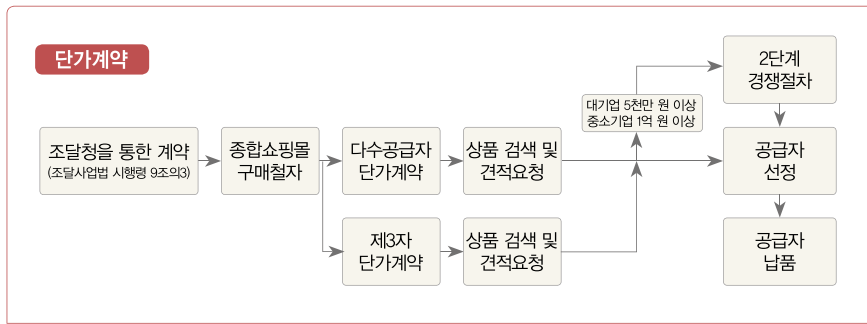


- (의무조달과 단가계약) 민간의 클라우드 구매방식과 유사한 각종 단가계약은 모두 조달사업법 제5조의2에 따라 의무조달 대상임

* 조달청에 조달요청해서 이뤄지는 중앙조달(의무/임의 조달)과 수요기관이 직접 조달하는 자체조달이 있으며, 자체조달도 상당부분 나라장터를 이용해 업무처리([별첨3] 공공정보 기술 용역 조달현황 참조)

〈표 9〉 의무조달의 대상과 클라우드 관련성

대분류	소분류	요건	클라우드 관련성
금액	물품구매	1억 원 이상	1억 원 이상 클라우드 서비스 구매 시 조달청 의무조달 대상
공급 방법	단가계약	국가계약법 제22조의 일반 단가계약 제3자 단가계약 다수공급자 계약(2단계경쟁 포함)	입찰에 소요되는 시간과 비용이 절감되나, 해당 서비스가 거의 없음 조달사업법 제5조의2 시행령 제9조의3 제2호
예외	긴급상황	천재지변, 긴급행사, 국방관련, 비밀행위, 긴급복구공사	없음
	사전협약	특수공사로 조달청장과 미리 협의	없음
	기재부령	중앙조달이 부적합하다고 조달청이 통보한 경우 납품기일 촉박 등의 사유로 수요기관이 명시적으로 조달청에게 구매를 위임해 줄 것을 요청 수요물자의 특성 등에 따라 수요기관 직접구매가 유리한 경우	희박함 (근거: 조달사업법 시행규칙 제7조)



■ (조달청의 클라우드 조달체계) 2016년부터 클라우드 SW 및 서비스의 조달을 위한 체계가 정비되기 시작함

- (전자조달 물품 분류) 조달청은 클라우드 SW, IaaS, PaaS, SaaS 4종의 물품분류번호와 세부품명을 신설 및 등록해 둔 상태
 - (클라우드 SW) 각종 자료를 사용자의 PC나 스마트폰 등 내부 저장공간이 아닌 클라우드 서버에 저장한 뒤 다운로드를 이용할 수 있게 만든 소프트웨어
 - * 분류체계 : 정보기술방송및통신기기(43) → 소프트웨어(4323) → 네트워킹소프트웨어(432329) → 클라우드소프트웨어(43232999) → 클라우드소프트웨어(4323299901)
 - * 예) 2016.3.25. 지란지교소프트의 '오피스하드 클라우드'를 시범계약해 공급했으나, 현재는 계약종료됨(출처 : 조달청⁹)
 - (클라우드 서비스) 사진·문서·동영상 등 각종 콘텐츠를 클라우드 서버에 저장한 뒤 인터넷으로 접속해 노트북·스마트폰 등 다양한 기기로 이용할 수 있는 서비스
 - * 분류체계 : 공학연구및기술기반서비스(81) → 컴퓨터업(8111) → 소프트웨어엔지니어링업(811115) → 클라우드서비스(81111597)

〈표 10〉 조달청 물품분류시스템 내의 클라우드 항목

물품분류번호	세부 품명	품목 수	등록일	비고
43232999	클라우드 소프트웨어 (4323299901)	4개사 18건	2016.9.30.~2017.4.6.	2016.7.15. 품목신설
81111597	IaaS(8111159701)			2016.7.19. 품목신설
81111597	PaaS(8111159702)			2016.7.19. 품목신설
81111597	SaaS(8111159703)			2016.7.19. 품목신설

⁹ 공공부문에 클라우드 서비스 계약·공급 시작, 조달청 보도자료, 2016.3.28.
(<https://www.pps.go.kr/bbs/selectBoard.do?boardId=PPS093&boardSeqNo=1829>)

■ (클라우드 서비스의 조달) 용역과 유사한 입찰경쟁계약과 나라장터 종합쇼핑몰을 이용한 제3자단가계약 두 가지가 있음

- (용역방식의 클라우드 조달) 민간 클라우드 서비스 구매를 용역의 형태로 진행함
 - 순수 클라우드 서비스 구매보다는 기존 시스템의 클라우드 이전 및 운영 용역을 결합시킨 형태가 많음
 - 다만, ‘용역’임에도 불구하고 매월 정산 또는 매월 검수를 통해서 매달 이용료를 지불하는 방법을 사용하는 경우도 있음

〈표 11〉 2017년 상반기 민간 클라우드 도입 입찰 공고

수요기관	공고명	추정가격	기간	비고
한국기초과학 지원연구원	클라우드 Linux 가상서버 1 외 13건	2.16억	1년	HPC ¹⁰ 구축 및 서비스
한국인터넷 진흥원	IoT 디바이스 보안 취약점 검색 R&D 과제의 취약점 분석 기술 시험을 위한 클라우드 서비스 구매	2,948만	6개월	IaaS
교통안전공단	클라우드 시스템 시범 도입 사업	7,855만	1년	IaaS (시스템 이전)
한국교육 학술정보원	연구학습자료 통합수집체계 시범서비스 운영을 위한 클라우드 서비스 임차 (소액수익)	942만	7개월	IaaS
경기도 일자리재단	고용지원 플랫폼 인프라(클라우드) 임차 용역	8,989만	2017년까지	IaaS (PaaS 성격)
한국전파 진흥협회	K-콘텐츠뱅크 시스템 클라우드 도입 운영 용역	3억 1,091만	2017년까지	IaaS (시스템 이전)
대한상공회의소 충북인력개발원	IoT 클라우드 시스템 등 3종	6,482만		IaaS (AWS를 명시)

- (제3자 단가계약 방식) 나라장터 종합쇼핑몰(이하 ‘종합쇼핑몰’)은 물품 → 소프트웨어 → 클라우드 카테고리 아래에 보안소프트웨어 2개사 3종이 등록되었으나, 계약기간이 종료되어 현재는 없음

10 High Performance Computing를 의미함

〈표 12〉 나라장터 쇼핑물 등록 클라우드 서비스(2017년 10월 기준)

물품	업체명	물품명	비고
보안 SW	유엠브이기술	KT U-Cloud ShellMonitor v2.5 Agent ¹¹	Web Server Safeguard 제3자 단가계약 가격 : 40,700 / 1개월/VM 계약기간 : 2017.1.25.~7.24.
		KT U-Cloud ShellMonitor v2.5 Server ¹²	Web Server Safeguard 제3자 단가계약 가격 : 209,000 / 1개월/VM 계약기간 : 2017.1.25.~7.24.
	대신정보통신	WAPPLES v4.0 V200 ¹³	클라우드 웹 방화벽 솔루션 / 임대형 상품 제조사 : 펜타시큐리티시스템 제3자 단가계약 가격 : 726,000 / 1개월 / 200Mbps 단위 계약기간 : 2016.7.6.~2017.7.5. (예 1) 대역폭 200Mbps 이내, 월단위 → 1조 구매 (예 2) 대역폭 400Mbps 이내, 월단위 → 2조 구매 (예 3) 대역폭 200Mbps 이내, 년단위 → 12조 구매

■ (클라우드 서비스 공급자 모집) 조달청은 클라우드 서비스 공급업자를 선정한 것으로 알려졌다으나 현재까지 나라장터 쇼핑물에서 검색되지 않음(2018. 2. 1. 기준)

● (IaaS 공급자 관련)

– KT와 NBP(네이버 비즈니스 플랫폼)가 IaaS 공급업체로 선정되었으나¹⁴ 현재 나라장터 쇼핑물에서는 검색되지 않음

● (SaaS 다수공급자계약 선정 관련)

– 2017.6.28. SaaS 관련 다수공급자계약 대상 업체 선정공고¹⁵를 아래와 같은 조건으로 기존 다수공급자 계약제도 기준*에 비해 대폭 완화했으나 적격업체를 선정하지 못하였음

* 다른 물품의 경우 3천만 원 이상 납품실적의 3개 이상 업체가 조건이지만, 1개 업체 또는 동일상품 선등록 시 등록을 허용하도록 완화됨

- ① 국가종합전자조달시스템(나라장터)에 SaaS를 입찰참가자격 등록한 업체
- ② 보유 서비스가 보안인증을 받은 IaaS 망에서 동작할 것
- ③ 보유 서비스가 “클라우드 서비스 품질·성능 확인 결과서”를 발급받거나 클라우드 씨앗(www.ceart.kr)에 등록되어야 함

¹¹ <http://g2b.go.kr:8100/retrieveResult.do?cmd=READ&retrieveEntCls=4&retrieveEntID=23140134>

¹² <http://m.g2b.go.kr:8088/ep/invitation/publish/bidInfoDtl.do?bidno=20170118358&bidseq=00&releaseYn=Y&taskClCd=1>

¹³ <http://g2b.go.kr:8100/retrieveResult.do?cmd=READ&retrieveEntCls=4&retrieveEntID=23055338>

¹⁴ 조달청, 클라우드 서비스 나라장터 종합쇼핑물 첫 등록, 한국경제, 2017.9.27. (<http://news.hankyung.com/article/201709270020h>)

¹⁵ 조달청 공고번호 20170418772-01, 공고명 “클라우드 서비스”

분류	조달청 '나라장터'		과학기술정보통신부 클라우드스토어 씨앗 (2018. 2. 1. 기준)
	다수공급자계약 등록기준	해당업체	
IaaS	KISA 보안인증	KT, NBP, 가비아 NHN엔터(심사 중) 코스콤(신청준비 중)	76
PaaS	없음		18
SaaS	NIPA 클라우드인증 ¹⁶ 씨앗 등록 업체	IaaS 보안인증 제약으로 소수 업체만 가능	117

■ (클라우드 스토어 '씨앗') 과기정통부가 운영하는 민간 및 공공 대상의 클라우드 전문마켓/정보유통 허브

- 영국정부에서 2012년부터 운영하는 클라우드 스토어 '디지털마켓 플레이스'를 벤치마킹하여 2016년 2월 서비스를 개시¹⁷, 2017년 5월 24일 조달청 나라장터 쇼핑몰 연계기능 등이 강화된 2.0 서비스 시작¹⁸
 - 조달청과 과기정통부 공공클라우드지원센터가 조달체계 관리와 서비스 심사 및 등록을 공동으로 맡으며, 조달청은 공급자 심사 및 등록, 기본협약체결, 서비스 심사 및 등록, 구매절차 등을 진행
- 협약기업은 125개, 총 등록서비스는 210개이며, 현재까지 185건 83.5억여 원의 구매 실적을 기록함(2017. 12. 31. 기준)



〈그림〉 클라우드 스토어 씨앗 화면(2017.12.31.)

¹⁶ 클라우드 컴퓨팅 서비스 품질·성능에 관한 기준(과학기술정보통신부고시 제2017-7호, 2017.8.24.) 업체가 제시한 품질기준과 동일한 지 확인하는 용도임

¹⁷ <http://www.ddaily.co.kr/news/article.html?no=139555>

¹⁸ <http://www.ddaily.co.kr/cloud/news/article.html?no=156270>

3. 클라우드 조달 관련 예산 편성 기준

■ (사업계획 수립) 중앙행정기관 등과 공공기관에 차이가 존재함

- (국가정보화시행계획) 중앙행정기관¹⁹ 등 국가정보화시행계획 작성대상기관은 보화사업 계획 시 클라우드 도입을 우선적으로 고려해야 함
 - G-클라우드/자체/민간 등 클라우드의 종류를 불문하고 클라우드의 도입을 우선적으로 고려하는 것으로 충분함
- (공공기관) 공공기관 민간 클라우드 이용 가이드라인에 따라 민간 클라우드를 이용할 수 있음
 - 2015년 활성화계획에 따르면 정보자원중요도가 낮은 경우 민간 클라우드를 우선적으로 사용해야 함

■ (예산 편성) 정보화사업 계획 시 클라우드 도입을 우선적으로 고려해야 하며, 클라우드 컴퓨팅 서비스 이용료는 정보시스템 운영비 항목에 산정해야 함

* 기재부, “2018년도 예산안 편성 및 기금운용계획안 작성 세부지침”

- (편성기준) 클라우드 컴퓨팅 서비스의 경우 서비스의 규모 및 사용자 수에 따라 결정하고 견적가를 기준으로 적정비용을 산정
 - 민간 클라우드 이용 시 ‘공공요금 및 제세’(210-02목)로 예산 요구
 - * 공공요금 : 전신·전화요금, 모사전송기 등의 회선사용료, 전기·가스로, 상·하수도료 등
 - 「SW사업대가산정 가이드」(이하 ‘대가산정가이드’)를 준용함

기재부 2018년도 예산 편성 지침 중 정보화사업 부분

- 정보화사업은 차년도 예산뿐만 아니라 연차별·항목별 상세투자소요(총 소요비용*)를 파악할 수 있도록 관련 정보를 포함하여 예산을 요구
 - * 총 소요비용은 시스템의 구축·운영 등에 소요되는 모든 경비로서 장비구입비, 임차료, 소프트웨어 개발비, 구축 완료 후 5년간 유지보수비 및 추가구축비 등으로 구성
- 각 중앙관서의 장은 「ISP 수립 공통가이드」에 따라 ISP 수립 예산을 요구하고, 정보시스템 구축 예산 요구에 앞서 ISP 산출물에 대한 검토를 기획재정부에 요청
 - ※ 기획재정부는 ISP 산출물 검토 등에 대해 전문기관(한국정보화진흥원 등)의 의견을 참작할 수 있음
- 중앙관서는 정보시스템 구축·운영 예산 요구 시 클라우드 컴퓨팅 도입·전환 가능성을 우선적으로 고려

19 국가정보화시행계획 작성 대상기관 : 총 300개 기관
 · 중앙행정기관 : 기획재정부 등 17부, 국민안전처 등 5처, 국세청 등 16청, 방송통신위원회 등 4위원회 총 42개 기관
 · 대통령소속기관 : 감사원(헌법기관), 국가정보원 등 총 2개 기관
 · 국무총리소속기관 : 국민권익위원회 1개 기관
 · 기타기관 : 7개 헌법기관, 1개 대통령자문기관, 1개 국무총리보좌기관, 1개 독립기관 등 총 10개 기관
 · 지방자치단체 : 245개(17개 광역시·도, 228개 시·군·구)

- (예산집행) 클라우드 서비스에 대해 특별한 언급은 없으며, 과기정통부와 행자부의 기존 지침을 따라야 한다는 언급만 있음

* 기재부 “2017년도 예산 및 기금운용계획 집행지침”과 “2017년도 공기업·준정부기관 예산집행 지침” 동일

III. 현행 클라우드 조달체계의 문제점

1. 조달체계의 일반적 문제점

- (문제점) 아직 조달체계가 완전히 정비되지 않아 당분간 클라우드 서비스 산업 육성에 공공조달의 기여도가 낮을 것으로 예상

- (각종 기준 관련) 공공부문의 민간 클라우드 서비스 활용에 관한 각종 인증 등 기준이 아직까지 완전히 정립되지 않았고, 수요가 불확실해 업체들의 투자를 유도하기에 부족함
 - (IaaS) 한국인터넷진흥원(KISA)의 보안인증 기준 상 별도의 공공존(zone)을 구축해야 하므로 선투자비용이 존재해, 공공기관의 도입수요가 확실히 확대되어야 업체들의 선투자를 유도하면서 다수공급자를 유치할 수 있음
 - (SaaS 보안인증기준 미비) KISA는 SaaS에 관한 보안인증기준을 하반기에 수립할 예정
 - (PaaS 관련 단가계약 기준 미비) 운영체제와 DBMS 등 고가의 미들웨어를 포함해 서비스하는 PaaS에 대한 단가계약 등에 관한 준비가 미비함

* PaaS에도 보안인증기준이 필요한지 여부에 대해서도 추가로 검토 필요



- (소수의 공급업체) 제3자단가계약 등은 의무조달이기 때문에 조달청의 준비 및 도입 정도에 의존적인데, 아직까지 소수의 업체만 가능한 것으로 파악됨

* 現 종합쇼핑몰을 통한 단가계약 상품의 등록은 절차와 요건충족이 어려워 많은 상품을 등록할 수 없어 다양한 서비스를 비교해서 선택적으로 구매할 수 없음

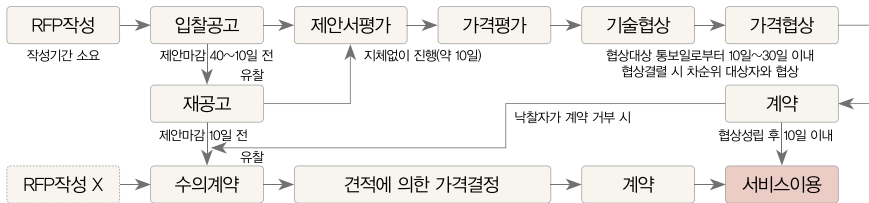
- (다수공급자계약 관련) 조달청 기준 상 KISA의 보안인증을 받은 IaaS 위에서 동작해야 하므로 씨앗에 등록된 SaaS 중에서도 소수의 서비스만 선정 가능함

● (신속한 조달의 어려움) 서비스 구매의 경우 물품구매와 유사함에도 경쟁입찰을 거쳐 용역계약을 체결하는 것과 같은 경쟁입찰을 거쳐야 하는 경우가 많아 신속한 조달이 어려움

- 단가계약이나 수의계약의 기준을 충족하지 못하는 경우 용역구매를 위한 입찰절차를 밟아야 하고, 이 경우 RFP작성 등 발주부담이 증가하고 장기간이 소요됨

☁ 입찰계약에 의하는 경우 RFP작성 부담발생 및 장기간 소요

☁ 수의계약은 RFP가 필요 없고 소요시간이 짧음



■ (개선방향) 합리적인 인증기준을 조속히 정립하고, 과도기적으로는 단가계약과 수의계약의 조달기준을 완화하거나 구매위임의 대상으로 지정하여 의무조달 의존도를 낮출 필요 있음

● (인증기준 관련)

- (IaaS 보안인증기준) 정보의 중요도가 낮을 경우 별도의 공공준이 필요 없는 보안인증 기준을 추가할 필요 있음

- (SaaS와 PaaS) 보안인증기준을 조속히 정립해야 함

● (신속한 조달 관련)

- (조달기준 완화) 단가계약과 수의계약의 조달기준 완화를 통해 입찰경쟁이 아닌 견적을 통한 신속하게 서비스를 구매·도입할 수 있도록 하여 수요기관의 클라우드 서비스 도입 활성화 유도

* 소액의 경우 단일견적을 통해 수의계약을 진행할 수 있도록 하고, 국가종합전자조달 시스템 상의 공고의무를 면제해 주는 방안도 고려할 수 있음

- (구매위임 활용) 의무조달의 대상이 되어 입찰경쟁절차를 거쳐야 하는 경우에도, 구매위임을 통하여 가격에 상관없이 수요기관이 자체적으로 조달할 수 있도록 하여 클라우드 서비스 도입 활성화 유도

- (공급업체 확보 관련) 클라우드 스토어 씨앗을 통해 단가계약, 수의계약 및 구매위임 자체조달을 위한 참고자료로 활용할 수 있도록 할 필요 있음

2. 예산산정 단계의 문제점

- (문제점) 클라우드 도입 결정 시 구축사업과의 경제성비교가 필수적인데, 경제성 비교 및 예산 편성에 활용되는 견적가의 적정성에 대한 참고자료가 없음

* 기재부(2017), “ISP수립 공통가이드”

* 행자부(2016), “공공기관 민간 클라우드 이용 가이드라인”

- (구축사업과의 총비용 비교) 민간 클라우드와 구축사업 간의 총비용 비교 후 저렴한 것을 사용해야 하는데, 민간 클라우드 이용 시 총비용 산정의 기준이 없음
 - 예산 편성 세부지침에는 SW사업 대가산정가이드를 준용하도록 되어 있으나, 정작 가이드에는 클라우드 예산수립에 참고할 내용이 없음
 - SW사업 대가산정가이드의 SLA 부분은 ‘유지관리 및 운영사업’에 대한 원론적 내용만 있음

SW사업 운영대가 중 SLA 기반방식

(SLA 기반방식) 서비스준비 → 서비스정의 → 서비스측정 및 기준 협약
→ 서비스평가 → 월별 대가 사후정산

- (개선방향) 공공기관에서 클라우드 서비스 도입계획 수립 시 예산 산정에 필요한 세부적인 가이드라인이나 지침을 제시해야 함

- (적정 견적가) 클라우드 서비스는 다양한 요금체계에 따라 견적가가 달라질 수 있으므로, 도입할 클라우드 서비스의 특성과 운영형태에 따라 권장되는 요금체계와 계약조건이 필요함
 - IaaS와 PaaS에서는 HW와 미들웨어(DBMS 등)의 성능에 대한 가이드라인이 필요
 - SaaS에서도 사용자 외에 트래픽량과 스토리지에 따라 견적이 달라질 수 있음
 - 자동 확장 등의 옵션에 따른 비용변동에 대한 업무지침 마련 필요
- (외부 조력 필요) 컨설팅 서비스가 필요하므로, 예산 편성 세부지침에 이를 명시할 필요 있음

- (영국 G-Cloud) IaaS, PaaS, SaaS 외에도 SCS(Specialist Cloud Service)라는 클라우드 도입·전환 관련 컨설팅 서비스를 G-Cloud 공급계약의 범주에 포함시키고 있음
- 수요기관이 도입하려는 클라우드 서비스와 기관의 특성을 고려한 최적의 서비스와 요금제 설계 등을 위한 컨설팅 서비스를 위한 예산을 편성할 것을 명시해야 함
- 클라우드 컴퓨팅법을 개정해 클라우드 도입 관련 컨설팅도 클라우드 컴퓨팅 서비스에 포함시키는 방안도 가능

클라우드컴퓨팅법 제2조(정의)

1. “클라우드컴퓨팅”(Cloud Computing)이란 집적·공유된 정보통신기기, 정보통신설비, 소프트웨어 등 정보통신자원(이하 “정보통신자원”이라 한다)을 이용자의 요구나 수요 변화에 따라 정보통신망을 통하여 신속적으로 이용할 수 있도록 하는 정보처리체계를 말한다.
3. “클라우드컴퓨팅서비스”란 클라우드컴퓨팅을 활용하여 상용(商用)으로 타인에게 정보통신자원을 제공하는 서비스로서 대통령령으로 정하는 것을 말한다.

시행령 제3조(클라우드컴퓨팅서비스) 법 제2조제3호에서 “대통령령으로 정하는 것”이란 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 서비스를 말한다.

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

3. 조달 단계의 문제점

- (문제점 1) 장기계속계약이 활성화되지 않아서 공공발주자가 클라우드 도입으로 인한 발주부담 감소 등의 이점을 누리기 어려움

- (장기계속계약) 종량제 및 장기계약을 통한 총비용 절감과 간편한 구매프로세스라는 클라우드의 장점을 살리려면 장기계속계약이 활성화되어야 하나 그렇지 못한 상황임
 - 공공발주자들이 클라우드 도입을 위한 예산수립부터 구매까지의 프로세스가 익숙하지 않으며, 단년도계약 형태로는 발주부담이 감소되지 않아 클라우드 도입에 소극적임
 - * 현행 SI 중심의 공공SW사업에서와 동일한 문제가 발생함
 - * 장기적인 서비스 개발·운용을 고려하면 별도서버 구축 대비 1년 단위의 클라우드 사용이 비용부담이 더 클 수 있음
 - * 정보시스템 및 소프트웨어의 유지보수, 정보시스템 구축사업의 경우 2014.11.4. 개정을 통해 장기계속계약으로 체결할 수 있도록 국가계약법 시행령에서 명문화

국가계약법 제21조(계속비 및 장기계속계약) ② 각 중앙관서의 장 또는 계약담당공무원은 임차, 운송, 보관, 전기·가스·수도의 공급, 그 밖에 그 성질상 수년간 계속하여 존속할 필요가 있거나 이행에 수년을 요하는 계약에 있어서는 대통령령으로 정하는 바에 따라 장기계속계약을 체결할 수 있다. 이 경우 각 회계연도 예산의 범위에서 해당 계약을 이행하게 하여야 한다.

시행령 제69조(장기계속계약 및 계속비계약) ①다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 계약으로서 법 제21조에 따라 장기계속계약을 체결하려는 경우에는 각 소속중앙관서의 장의 승인을 받아 단가에 대한 계약으로 체결할 수 있다. <개정 2014.11.4.>

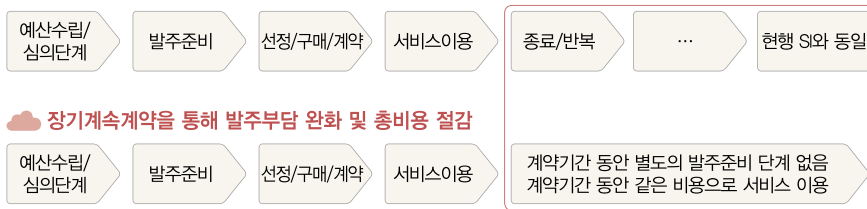
1. 운송·보관·시험·조사·연구·측량·시설관리등의 용역계약 또는 임차계약
2. 전기·가스·수도등의 공급계약

3. 장비, 정보시스템 및 소프트웨어의 유지보수계약

②장기계속공사는 낙찰등에 의하여 결정된 총공사금액을 부기하고 당해 연도의 예산의 범위안에서 제1차공사를 이행하도록 계약을 체결하여야 한다. 이 경우 제2차공사이후의 계약은 부기된 총공사금액(제64조 내지 제66조의 규정에 의한 계약금액의 조정이 있는 경우에는 조정된 총공사금액을 말한다)에서 이미 계약된 금액을 공제한 금액의 범위안에서 계약을 체결할 것을 부관으로 약정하여야 한다.

③장기물품제조등과 정보시스템 구축사업(구축사업과 함께 해당 정보시스템의 운영 및 유지보수사업을 포괄하여 계약을 체결하는 경우를 포함한다)의 계약체결방법에 관하여는 제2항을 준용한다.

☁ 단년도 계약 형태로는 발주부담이 감소되지 않음



- (개선방향) 클라우드 도입 시에도 장기계속계약을 통해 발주부담을 줄일 수 있도록 제도화할 필요 있음

■ (문제점 2) 클라우드 컴퓨팅을 활용하는 다양한 경우에 대해 참고할 수 있는 가이드라인이 없음

- (조달절차 측면) 실무자들이 클라우드 도입 시 필요한 예산 편성과 집행, 조달단계에서의 실질적인 절차 등이 담긴 가이드라인이 없음
 - (개선방향) 클라우드 컴퓨팅 서비스 도입을 위한 예산 편성, 조달, 이용, 계약 종료까지 전 생애주기에 걸친 세부가이드라인 필요
- (계약주체의 문제) 클라우드 컴퓨팅 서비스의 구매주체가 기관이면 여러 과제 및 사업들을 위해 클라우드 컴퓨팅 서비스를 통합구매 할 수 있으나, 구매범위 및 용도가 제한될 경우에는 기존 도입 방식보다 비용절감 효과가 크지 않을 수 있음
 - (개선방향) 클라우드 도입의 계약 관행을 모니터링하면서 필요한 경우 통합구매를 위한 지침을 개발·제시할 필요가 있음

4. 클라우드 요금체계의 문제점

■ 클라우드 요금체계

- (요금체계) 사용여부에 관계없이 사용자에게 할당된 자원의 유형이나 규모에 따라 월정액 단가로 청구하는 정액제와, 기본 할당단위의 기준가격에 따라 실제 사용량만큼 청구하는 종량제로 나뉨

〈표 13〉 씨앗 등록 클라우드 서비스의 요금체계

구분	단위	청구방식	부가서비스(옵션)
정액제	SaaS	월 사용자, 트래픽, 스토리지 제한	월정액 단가
			· 추가 트래픽·스토리지 사용자의 경우 추가 요금 지불 · 인증, 결제, 웹디자인 등은 일시납
종량제	SaaS	사용자 수	사용자당 단가×사용자 수, 월납
	IaaS	기본 도메인 (보안 NW, IPS ²⁰ , 방화벽)	도메인당 단가×도메인 수, 월납
		서버	vCore/메모리/디스크 당 단가× 서버 수, 월납
		NAS ²¹ 스토리지	기본 단가×총용량/단가용량, 월납
		IP	기본 단가×총 IP수/단가IP 수, 월납
		LB(Load Balancer)	시간당 사용료×총 사용시간, 데이터 처리량당 단가×총 데이터 처리량, 월납
		WAF ²²	등급별 기본 단가×방화벽 수, 월납
		디스크	기본 단가×총용량/단가용량, 월납
	PaaS	eDTU ²³ (탄력적 DB 트랜잭션 단위)	기본 시간당 단가×총eDTU/단가 eDTU, 월납
			· 월납, 또는 일시납, 대량 구매 시 할인율 적용

■ 사용량 변동과 요금제

- (정액제) 거의 일정한 비율의 사용량을 유지하는 경우 정액제를 통해 서비스를 이용하는 것이 합리적
 - (단점) 사용량을 늘려야 할 경우 계약변경과 함께 초과비용에 대한 예산을 할당해야 함

²⁰ Intrusion Prevention System
침입탐지시스템(IDS)에서 한발 나아가 공격이 실제 피해를 주기 전에 미리 능동적으로 공격을 차단함으로써 공격 피해를 최소화할 수 있는 능동적 보안시스템

²¹ Network Attached Storage

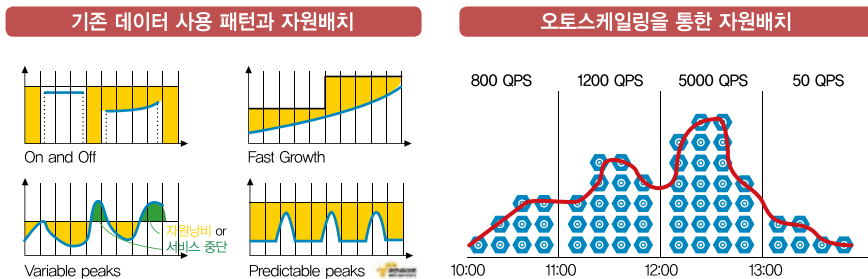
²² Web Application Firewall

²³ eDTU(elastic DataBase Transaction Unit) : 탄력적 풀이라는 Azure SQL Server의 데이터베이스 집합 간에 공유될 수 있는 리소스 집합의 측정 단위(DTU)

- (종량제) 최소사용량을 기반으로 실제 사용한 만큼만 부과되므로 비용절감을 기대할 수 있음
 - (단점) 대량구매로 인한 할인혜택을 누릴 수 없고, 사용량 증대 시 비용이 기하급수적으로 증가해 예산을 초과할 수도 있음

■ (문제점) 현행 예산체계와 종량제 요금제를 조화시키기가 어려움

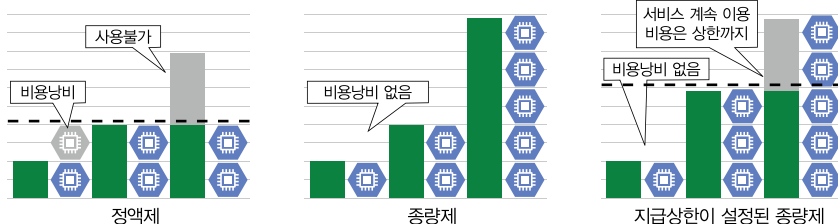
- (총액확정계약방식) 현행 년 단위 예산체계에서는 총액확정계약방식만 주로 사용되고 개산계약이 거의 활용되지 않아서 사용량에 따른 종량제 요금을 공공발주자가 선택하기 어려움
 - 현행 예산 및 지출체계에서는 수요기관의 서비스 이용량이 예측보다 늘어날 경우, 추가비용 지급이 어려워 클라우드 서비스의 장점인 ‘오토스케일링’ 사용이 어려움
- * 클라우드 환경에서 트래픽 증가 등에 따라 서버 등의 클라우드 자원을 자동으로 확장, 축소하며 안정적이고 효율적인 서비스를 유지하는 기능



- ☁ 오토스케일링(Auto-Scaling) : 서비스 요청량에 따라 서버들이 자동으로 증가/감소하여 서비스를 원활히 처리하며 이에 따라 과금
- ☁ 클라우드 컴퓨팅의 장점 : 오토스케일링을 통해 워크로드에 따라 탄력적인 자원배치와 사용이 가능

■ (개선방향) 클라우드 서비스 도입 시 개산계약이 가능하도록 하거나, 최대지급금액(상한)이 명시된 종량제 요금제를 적극 검토해야 함

- ☁ 정액제 : 사용 여부에 관계없이 사용자에게 할당된 자원의 유형이나 규모에 따라 월정액 단가로 청구
- ☁ 종량제 : 기본 할당단위의 기준 가격에 따라 실제 사용량 만큼 청구



- (영국) G-Cloud 9 Call-off Contract에서 공급자는 구매자가 표시한 수량이 확정되지 않았다는 점에 동의해야 함

7.12 Due to the nature of G-Cloud Services it is not possible in a static Order Form to exactly define the consumption of services over the duration of the Call-Off Contract. The Supplier agrees that the Buyer's volumes indicated in the Order Form are indicative only.

- (미국) 정보시스템 유지보수 영역에서 Time & Material 방식과 고정가격 방식을 혼용하면서 최대지급상한을 설정하는 계약방식이 널리 활용됨
 - 예) 미국 미네소타주 보건가족부 정보시스템 유지보수사업(2013)

Contract Payments- Software Modifications

The State expects the software modifications to be paid based on a fixed price or time and materials basis. Pricing will be based on hourly rates submitted with the response to this RFP. Costs will be negotiated after the Change Order has been defined and work hours can be estimated. In the event the fixed price amount exceeds the actual cost of time and material, the State will be charged the lesser amount.

- 예) 미국 GSA Cloud Computing Best Practice

3. Contract Funding. There are three (3) primary categories: firm fixed price, cost plus, and time and materials (labor hour) contract types. While cloud computing offers "pay-as-you-go", which is similar to mobile phone plans, the Financial Management Regulation(FMR) and Federal Acquisition Regulation(FAR) limit the ability to pay for cloud consumption above a predefined limit.

- 예) 미국 상품선물 거래위원회 CMS도입사업(2013)

Contract Line Item No. (CLIN)	Description	Unit	Quantity	Unit Price	Extended Price
Base Period					
0001	Software (200 concurrent users with a maximum of 350 users overall)	Lot	1		
0002	Training	Each			
0003	Migration Support	Day	1		
0004	Maintenance & Technical Support	Month	6		
OPTIONAL 0005	Senior Support Engineer (Surge Support)	Hour	Maximum 500		Not-To-Exceed TBD (established at contract award)
OPTIONAL 0006	Additional Concurrent Users	User	Maximum 70		Not-To-Exceed TBD (established at contract award)
OPTIONAL 0007	Additional Training (10 participants per session with a maximum of 50 sessions)	Each			Not-To-Exceed TBD (established at contract award)
Option Year 1					
1001	Maintenance & Technical Support renewal	Month	12		
OPTIONAL 1002	Senior Support Engineer (Surge Support)	Hour	Maximum 500		Not-To-Exceed TBD (established at contract award)
OPTIONAL 1003	Additional Concurrent Users	User	Maximum 70		Not-To-Exceed TBD (established at contract award)

- (한도설정계약 검토) 조달청 나라장터 쇼핑몰과 과기정통부 클라우드 스토어 '씨앗'에 비용한도를 정하여 계약하는 방식을 도입하여 종량제 이용 시 예산초과 우려를 해소할 수 있음
 - (미국GSA) 계약 시 BPA*를 통해 월간 한도액을 설정하여 한도액의 80% 사용에 도달한 경우 통지를 하고, 설정된 월간 한도액 이상을 청구하지 않도록 제안요청서를 작성

* BPA(Blanket Purchase agreement) 포괄주문계약

User/ Admin Portal Requirements	25. <u>The individual task orders issued under this BPA will specify a monthly ceiling dollar limitation.</u> When 80% of this dollar limit has been reached, the Quoter shall notify the user, by email and by posting that notification to the website, that the quoter is approaching the 80% threshold for the order. <u>The Quoter shall not bill beyond the approved monthly dollar threshold.</u>
Billing/Invoice Tracking	
Billing/Invoice Tracking	23. <u>The Quoter shall affirm that with the individual task orders issued under this BPA, the Quoter will receive a not-to-exceed monthly dollar limitation.</u> When 80% of this dollar limit has been reached, the Quoter shall notify the ordering activity, by email and by posting that notification to the website, that the ordering activity is approaching the 80% threshold for the order. <u>The Quoter shall not bill beyond the approved monthly dollar threshold.</u>

※ 출처 : 미국 GSA의 IaaS BPA(Blanket Purchase agreement) RFQ(2010)

IV. 클라우드 조달체계 개선방안

- (현 제도의 문제점) 수요기관이 클라우드의 장점을 극대화할 수 있는 클라우드 친화적인 조달방식을 채택하도록 촉진하는 가이드라인이나 제도가 없음
 - 단가계약 등 클라우드 친화적인 계약방식을 채택하기에는 공식 조달체계가 아직 정비되어 있지 않고, 발주부담도 기존 IT서비스 조달보다 적다고 보기 어려움
 - 오토스케일링에 따른 종량제 등 클라우드의 장점이 현 공공조달체계에서는 채택되기 어렵고, 기존 IT서비스 방식과의 비교분석도 용이하지 않음

1. 계약제도 개선방안

- (장기계속계약의 활성화) 클라우드 서비스 도입을 촉진하기 위해서 장기계속계약을 제도화

- 국가계약법 상 장기계속계약을 제도화하고 예산 편성 세부지침도 장기계속계약을 권장 하도록 개정하는 방안 가능
 - 다만, 주기적인 서비스 평가를 통해 기준 미달 시 계약을 중도에 해지할 수 있도록 보완 필요
- (유권해석 변경방안) 현행 국가계약법 시행령의 장기계속계약 대상 중 '전기·가스·수도 등의 공급계약'의 '등'에 클라우드 컴퓨팅 서비스가 포함된다고 보아 장기계속 계약을 허용하는 방안
 - 2018년 기재부 예산 편성 지침에서 민간 클라우드 서비스 이용 시 '공공요금 및 제세 (210-02목)'로 예산요구를 하도록 되어 있으므로 검토 가능
 - * 현재 장기계속계약으로 클라우드 컴퓨팅 서비스를 도입하고 있는 기관이 일부 있으나 법적근거가 불명확하여 대부분 기관들은 도입에 소극적이고, 분쟁발생시 책임소재가 불분명해지는 등의 문제점이 존재하므로 공식적인 유권해석 필요
- (시행령 및 예산 편성지침 개정) 현행 국가계약법 시행령의 장기계속계약의 대상에 클라우드 컴퓨팅 서비스를 추가하고 예산 편성지침에 이를 명시하는 방안

현행 국가계약법 시행령	개정안
제69조(장기계속계약 및 계속비계약) ①다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 계약으로서 법 제21조에 따라 장기계속계약을 체결하려는 경우에는 각 소속중앙관서의 장의 승인을 받아 단가에 대한 계약으로 체결할 수 있다. 1. 운송·보관·시험·조사·연구·측량·시설관리등의 용역계약 또는 임차계약 2. 전기·가스·수도 등의 공급계약 3. 장비, 정보시스템 및 소프트웨어의 유지보수계약	제69조(장기계속계약 및 계속비계약) ①다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 계약으로서 법 제21조에 따라 장기계속계약을 체결하려는 경우에는 각 소속중앙관서의 장의 승인을 받아 단가에 대한 계약으로 체결할 수 있다. 1. 운송·보관·시험·조사·연구·측량·시설관리 등의 용역계약 또는 임차계약 2. 전기·가스·수도등의 공급계약 3. 장비, 정보시스템 및 소프트웨어의 유지보수계약 4. 클라우드컴퓨팅 발전 및 이용자 보호에 관한 법률에 따른 클라우드컴퓨팅서비스의 이용계약
②장기계속공사는 낙찰 등에 의하여 결정된 총공사금액을 부기하고 당해 연도의 예산의 범위안에서 제1차공사를 이행하도록 계약을 체결하여야 한다. 이 경우 제2차공사이후의 계약은 부기된 총공사금액(제64조 내지 제66조의 규정에 의한 계약금액의 조정이 있는 경우에는 조정된 총공사금액을 말한다)에서 이미 계약된 금액을 공제한 금액의 범위안에서 계약을 체결할 것을 부관으로 약정하여야 한다.	
③장기물품제조등과 정보시스템 구축사업(구축사업과 함께 해당 정보시스템의 운영 및 유지보수사업을 포괄하여 계약을 체결하는 경우를 포함한다)의 계약체결방법에 관하여는 제2항을 준용한다.	③장기물품제조등과 정보시스템 구축사업(구축사업과 함께 해당 정보시스템의 운영 및 유지보수사업을 포괄하여 계약을 체결하는 경우를 포함한다) 및 클라우드컴퓨팅 발전 및 이용자 보호에 관한 법률에 따른 클라우드컴퓨팅서비스의 이용계약의 계약체결방법에 관하여는 제2항을 준용한다.

현행 예산안 편성 세부지침	개정 예산안 편성 세부지침
■ 정보화사업은 차년도 예산뿐만 아니라 연차별·항목별 상세투자소요(총소요비용*)를 파악할 수 있도록 관련 정보를 포함하여 예산을 요구 * 총 소요비용은 시스템의 구축·운영 등에 소요되는 모든 경비로서 장비구입비, 임차료, 소프트웨어 개발비, 구축완료 후 5년간 유지보수비 및 추가구축비 등으로 구성 ● 신규사업 : 시스템의 구축 등에 소요되는 모든 경비로서 장비구입비, 임차료, 소프트웨어 개발비, 구축 후 5년간 유지보수비, 추가구축비 등으로 구성 ● 계속사업 : 사업시작연도(SP포함)부터 당해 연도까지의 기투자비용과 예산요구연도부터 향후 5년까지의 투자소요를 모두 포함	■ 정보화사업은 차년도 예산과 함께 연차별·항목별 상세투자소요(총소요비용*)를 파악할 수 있도록 관련 정보를 포함하여 총예산을 장기계속 계약 형태로 요구 * 총소요비용은 시스템의 구축·운영 등에 소요되는 모든 경비로서 장비구입비, 임차료, 소프트웨어 개발비, 구축완료 후 5년간 유지보수비 및 추가구축비 등으로 구성 ● 신규사업 : 시스템의 구축 등에 소요되는 모든 경비로서 장비구입비, 임차료, 소프트웨어 개발비, 구축 후 5년간 유지보수비, 추가구축비, 클라우드서비스 이용료 등으로 구성 ● 계속사업 : 사업시작연도(SP포함)부터 당해 연도까지의 기투자비용과 예산요구연도부터 향후 5년까지의 투자소요를 모두 포함

■ (분할납부와 실비납부 근거 마련) 클라우드 컴퓨팅 서비스에 적합한 요금지급 체계의 도입

- 구체적인 대금지급 방법은 현행 계약법령 하에서 개별 입찰건의 용역일반조건 등에서 계약 당사자 간 합의로 설정 가능함
- 다만, 용역발주에 익숙한 발주기관이 연 단위 지급조건을 내걸 경우에 대비해 정액제의 (월별) 분할납부, 종량제의 실비납부에 관한 업무지침을 정부입찰·계약 집행기준에 포함할 필요 있음

■ (총액확정계약 방식의 보완) 사용 중에 기관의 서비스 활용 패턴에 따라 계약변경을 할 수 있는 제도가 마련되어야 함²⁴

- 입찰을 통한 총액계약과 조달청의 다수공급자계약 모두 수요기관과 공급자 간의 계약 시 당사자 간의 합의를 통해 계약내용을 변경할 수 있어야 함
 - 사용량이 예산을 초과할 것으로 예상되는 경우에 대비해 계약변경 조항을 갖춰야 함
 - 조달청의 다수공급자계약 특수조건도 일부 변경 필요
- * 현재 물가변동에 따라 전체 계약금액에서 3%이상 증감이 있는 경우에 적용되고 있는데, 클라우드 종량제 이용 시 계약변경을 할 수 있도록 명시한다면 활용가능성이 높아짐

24 현재 계약금액이 확정되지 않는 경우에 대비해 개산계약이나 사후원가검토조건부 계약제도가 있으나, 감사 등의 부담으로 사실상 거의 활용되지 않고 있고 사용량이 예산을 크게 초과하는 경우에는 논란이 발생할 수 있어 개선방안에서 제외함

현행 클라우드서비스 다수공급자계약 추가특수조건	개정안
제6조(계약금액 조정) 물가변동으로 인한 계약금액 조정방법은 (품목조정율, 지수조정율)을 적용한다.	제6조(계약금액 조정) ① 물가변동으로 인한 계약금액 조정방법은 (품목조정율, 지수조정율)을 적용한다. ② 사용량 변동 등 상황변화에 대응하기 위해 계약금액과 조건을 조정할 때에는 수요기관과 계약당사자는 주어진 예산의 범위 내에서 성실하게 협의하여야 한다.

- 입찰을 통한 총액확정계약 시 낙찰차액을 클라우드의 추가비용 지급에 활용할 수 있도록 예산집행지침을 개정할 필요 있음
 - 정보화사업 간의 이·전용은 가능하지만, 실제로 추가비용 지급에 활용할 수 있는 이·전용 예산은 낙찰차액에 해당
 - * 정보화사업의 예산은 정보화 사업 이외의 사업으로 이·전용 할 수 없다고 규정
 - 낙찰차액으로 클라우드 추가비용을 지급하기 위해서는 기획재정부 장관과 사전협의가 필요
 - * SW사업 과업 확대에 따른 추가과업 수행 등을 위해서 정보화사업의 낙찰차액을 사용하기 위해서는 기획재정부 장관과 사전협의를 해야 함
 - 클라우드 서비스 도입을 위한 예산의 낙찰차액과, 타 정보화사업의 낙찰차액을 클라우드 서비스 추가비용지급에 활용하기 위하여 낙찰차액을 활용할 수 있도록 예산집행지침을 개정하는 방안도 가능

현행 예산집행지침	개정안
가. 이·전용 및 낙찰차액 사용 ● 정보화예산은 원칙적으로 동 지침의 자체 이·전용권 위임범위에도 불구하고 정보화 이외의 사업으로 이·전용하여 집행할 수 없다. - 다만, 재해대책비 등 불가피한 경우에 한하여 기획재정부장관과 사전에 협의하여 집행할 수 있다. ● 정보화사업의 낙찰차액은 원칙적으로 불용 처리한다. - 다만, 정보시스템의 보안 강화, 감리비, 조달수수료를 지원하는데 사용할 수 있다. 이 경우 중앙관서의 장은 낙찰차액 사용내역을 기획재정부장관에게 통보하여야 한다. ● 국무회의 등 정책결정을 거쳐 수립된 중장기계획에 따라 추진 중인 계속 사업의 당해연도 계획대비 예산 부족분을 지원하거나, SW사업 과업 확대에 따른 추가과업 수행을 위해 사용하고자 하는 경우 등 낙찰차액을 다른 용도로 사용하고자 하는 경우에는 기획재정부장관과 사전협의하여야 한다. - 이 경우에도 낙찰차액을 활용하여 신규 사업을 추진할 수 없으나, 법령개정 등으로 인하여 불가피한 경우에는 그러하지 아니한다.	가. 이·전용 및 낙찰차액 사용 ● 정보화사업의 낙찰차액은 원칙적으로 불용 처리한다. - 다만, 정보시스템의 보안 강화, 감리비, 조달수수료, 클라우드 컴퓨팅 서비스 이용에 따른 추가 비용을 지원하는데 사용할 수 있다. 이 경우 중앙관서의 장은 낙찰차액 사용내역을 기획재정부장관에게 통보하여야 한다.

- (가이드라인 제시) 클라우드 컴퓨팅 서비스를 도입하기 위한 예산수립 단계부터, 구매, 예산집행 등 모든 단계에 대한 가이드라인 제시 필요

- 수요기관에서 클라우드 컴퓨팅 서비스 도입 시 절차상 혼란을 최소화 할 수 있도록 예산수립부터 종료 단계까지 전주기에 걸친 가이드라인을 제시할 필요가 있음
- 클라우드 이용 중 문제 발생 시 신속한 지원 및 개발자 공유센터 등의 정보도 가이드라인에 포함되어야 할 것

2. 클라우드 친화적 조달 개선방안

- (조달제도 정비) 클라우드의 특성과 산업육성의 정책적 측면을 고려하여 클라우드 도입이 수월하도록 수의계약과 자체조달을 활성화해야 함

- 이미 시장에 출시된 클라우드 서비스를 신속히 조달하기 위해서 수의계약의 한도를 상향할 필요 있음
 - 적정한도에 대해서는 추가적인 연구가 필요함

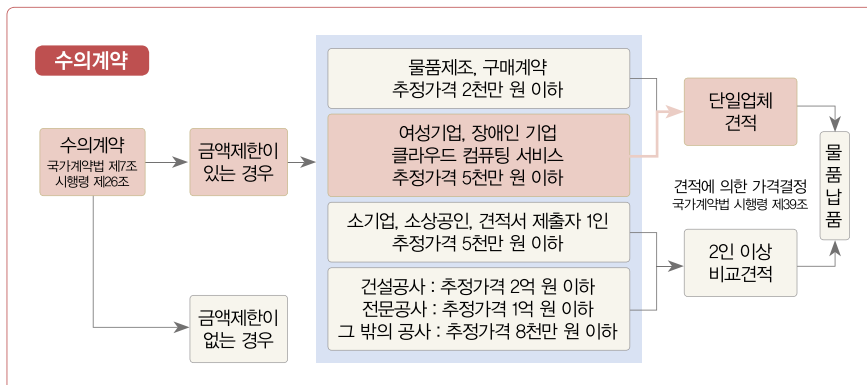
현행 국가계약법 시행령	개정안
제26조(수의계약에 의할 수 있는 경우) ① 법 제7조제1항 단서에 따라 수의계약에 의할 수 있는 경우는 다음 각 호와 같다. 〈중략〉	
5. 제1호부터 제4호까지의 경우 외에 계약의 목적·성질 등에 비추어 경쟁에 따라 계약을 체결하는 것이 비효율적이라고 판단되는 경우로서 다음 각 목의 경우 가. 다음의 어느 하나에 해당하는 계약 2) 추정가격이 2천만 원 이하인 물품의 제조·구매 계약 또는 용역계약 〈중략〉	5. 제1호부터 제4호까지의 경우 외에 계약의 목적·성질 등에 비추어 경쟁에 따라 계약을 체결하는 것이 비효율적이라고 판단되는 경우로서 다음 각 목의 경우 가. 다음의 어느 하나에 해당하는 계약 2) 추정가격이 2천만 원 이하인 물품의 제조·구매 계약 또는 용역계약 〈중략〉
6) 추정가격이 5천만 원 이하인 임대차 계약(연액 또는 총액을 기준으로 추정가격을 산정한다) 등으로서 공사계약 또는 물품의 제조·구매계약이나 용역계약이 아닌 계약	6) 추정가격이 5천만 원 이하인 임대차 계약(연액 또는 총액을 기준으로 추정가격을 산정한다) 등으로서 공사계약 또는 물품의 제조·구매계약이나 용역계약이 아닌 계약 <u>7) 연액 기준으로 추정가격이 5천만 원(또는 1억 원) 이하인 클라우드 컴퓨팅 발전 및 이용자 보호에 관한 법률에 따른 클라우드컴퓨팅서비스의 이용계약</u>

- 또한 발주자의 업무부담 감소를 위해 나라장터를 통한 견적 공고 의무화 한도를 클라우드 서비스에 한해 높여야 하며, 해당 클라우드 서비스 공급자가 1인임이 명백한 경우에는 단일 견적으로도 계약체결이 가능하도록 완화하는 방안도 검토해야 함

* 각 기관별로 수의계약 세부지침을 별도로 두고 있어 국가계약법 보다 엄격한 기준으로 운용하는 경우도 있으므로 별도의 안내가 필요함

현행 국가계약법 시행령	개정안
제30조(견적에 의한 가격결정 등) ①각 중앙관서의 장 또는 계약담당공무원은 수의계약을 체결하고자 할 때에는 2인 이상으로부터 견적서를 받아야 한다. 다만, 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 경우에는 1인으로부터 받은 견적서에 의할 수 있다. 〈중략〉 2. 추정가격이 2천만 원 이하인 경우. 다만, 「여성기업지원에 관한 법률」 제2조제1호에 따른 여성기업 또는 「장애인기업활동 촉진법」 제2조제2호에 따른 장애인기업과 계약을 체결하는 경우에는 5천만 원 이하인 경우로 한다. 〈하략〉	제30조(견적에 의한 가격결정 등) ①각 중앙관서의 장 또는 계약담당공무원은 수의계약을 체결하고자 할 때에는 2인 이상으로부터 견적서를 받아야 한다. 다만, 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 경우에는 1인으로부터 받은 견적서에 의할 수 있다. 〈중략〉 2. 추정가격이 2천만 원 이하인 경우. 다만, 「여성기업지원에 관한 법률」 제2조제1호에 따른 여성기업 또는 「장애인기업활동 촉진법」 제2조제2호에 따른 장애인기업과 계약을 체결하는 경우에는 5천만원 이하인 경우로 한다. 〈하략〉 4. <u>연액 기준으로 추정가격이 5천만 원(또는 1억 원) 이하인 클라우드 컴퓨팅 발전 및 이용자 보호에 관한 법률에 따른 클라우드 컴퓨팅 서비스의 이용계약으로서 견적서 제출자가 1인 밖에 없을 것으로 명백히 예상되는 경우</u>
② 각 중앙관서의 장 또는 계약담당공무원은 제26조제1항제5호가목에 따른 수의계약 중 추정가격이 2천만원(제1항제2호 단서에 따른 여성기업 또는 장애인기업과 계약을 체결하는 경우에는 5천만원)을 초과하는 수의계약의 경우에는 전자조달시스템을 이용하여 견적서를 제출하도록 하여야 한다. 다만, 계약의 목적이나 특성상 전자조달시스템에 의한 견적서제출이 곤란한 경우로서 기획재정부령이 정하는 경우에는 그러하지 아니하다.	② 각 중앙관서의 장 또는 계약담당공무원은 제26조제1항제5호가목에 따른 수의계약 중 추정가격이 2천만 원(제1항제2호 단서에 따른 여성기업 또는 장애인기업과 계약을 체결하는 경우에는 5천만 원)을 초과하는 수의계약의 경우에는 전자조달시스템을 이용하여 견적서를 제출하도록 하여야 한다. 다만, <u>연액 기준 추정가격이 5천만 원(또는 1억 원) 이하인 클라우드컴퓨팅 발전 및 이용자 보호에 관한 법률에 따른 클라우드 컴퓨팅 서비스의 이용계약과</u> 계약의 목적이나 특성상 전자조달시스템에 의한 견적서제출이 곤란한 경우로서 기획재정부령이 정하는 경우에는 그러하지 아니하다.

－ 연액 기준 추정가격 5천만 원 이하의 클라우드 컴퓨팅 서비스 구매 시 단일견적으로 수의계약 진행



■ **(구매위임 확대)** 클라우드 컴퓨팅 서비스를 구매위임의 대상으로 지정하여 가격에 상관없이 수요기관이 자체조달할 수 있도록 하여 민간 클라우드 도입 활성화

- 법령상 조달청에 의뢰해야 하는 의무조달 대상이어도 조달청이 수요기관에 수요물자의 구매를 위임하는 것이 가능함
- **(유권해석 변경방안)** 클라우드 컴퓨팅 서비스 구매가 조달사업법 제7조 제1항 제3호의 수요기관이 직접 구매하는 것이 유리하다고 판단되는 경우에 해당한다고 조달청이 유권해석하는 방안
 - 제3호의 경우에도 수요기관의 명시적인 구매위임요청을 통해 조달청이 판단하는 과정이 필요하므로(법제처 의견²⁵), 조달청의 공식적인 견해표명 필요
- **(조문신설방안)** 조달청장이 고시를 제정하여 클라우드 컴퓨팅 서비스를 포함한 신기술 서비스 등을 명시적으로 구매위임하는 방안

조달사업에 관한 법률 시행규칙	개정안
제7조(구매위임) ① 영 제9조의3제2항제4호에 따라 조달청장이 수요기관에 수요물자의 구매를 위임할 수 있는 경우는 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 경우로 한다. 1. 중앙조달이 부적합하다고 인정하는 수요물자로서 조달청장이 미리 그 범위를 정하여 수요기관에 통보한 경우 2. 신규개발품의 조달이나 납품기일 촉박 등의 사유로 수요기관의 장이 조달청장에게 구매위임을 요청한 경우 3. 수요물자의 특성, 수요시기, 국내외 시장여건 또는 국제적 관계 등을 고려할 때 수요기관이 직접 구매하는 것이 유리하다고 판단되는 경우	제7조(구매위임) ① 영 제9조의3제2항제4호에 따라 조달청장이 수요기관에 수요물자의 구매를 위임할 수 있는 경우는 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 경우로 한다. 1. 중앙조달이 부적합하다고 인정하는 수요물자로서 조달청장이 미리 그 범위를 정하여 수요기관에 통보한 경우 2. 신규개발품의 조달이나 납품기일 촉박 등의 사유로 수요기관의 장이 조달청장에게 구매위임을 요청한 경우 3. 수요물자의 특성, 수요시기, 국내외 시장여건 또는 국제적 관계 등을 고려할 때 수요기관이 직접 구매하는 것이 유리하다고 판단되는 경우 4. <u>클라우드 컴퓨팅 서비스 등 신기술 제품 및 서비스의 조달확산을 위하여 조달청장이 미리 그 범위를 정하여 고시하는 경우</u>
② 수요기관의 장은 제1항제2호에 따라 구매위임을 요청할 때에는 해당 물품의 품명·규격·수량·단가·수요시기 및 직접구매의 필요성을 구체적으로 적어 조달청장에게 요청하여야 한다.	

25 <http://www.moleg.go.kr/lawinfo/lawAnalysis/nwLwAnList?csSeq=356909&rowidx=3>

3. 기타 개선방안

■ (비용산정 기준 마련) SW사업대가기준 내에 클라우드 도입 시 예산산정기준을 제시해야 함

- 견적을 올바르게 받기 위해서는 공공발주자가 참고할 가이드라인 필요
 - 가이드라인과 기재부의 예산 편성지침 모두 총비용 관점에서 경제성분석을 요구하고 있으므로, 견적의 정확성을 높이는 것이 클라우드 도입촉진에 필수불가결함
 - 요금체계와 계약조건이 다양하고 이미 만들어진 서비스를 견적을 통해 편리하게 구매하는 것이 클라우드 서비스의 특성이나, 익숙하지 않은 수요기관에게는 오히려 어렵게 느껴질 수 있음
 - IaaS는 HW성능 요구사항, PaaS는 미들웨어 요구사항, SaaS는 응용서비스의 기능에 대한 점검사항을 안내해야 함

■ (씨앗을 통한 견적 방안) 기재부 예산안 편성 세부지침에 '씨앗'을 통한 견적산출을 명시하는 방안

2018년 기재부 예산 편성지침	개정안
(4) 정보시스템 운영비 ● 대상 : 사용자가 정보시스템을 원활하게 사용할 수 있도록 지원하는 활동 <중략> -클라우드 컴퓨팅 서비스 : 서비스 이용료 등 ● 편성 기준 -「SW사업 대가산정 가이드」(한국소프트웨어산업 협회장공표)를 준용하여 적정 비용 편성 <중략> ▪ 이용하고자 하는 클라우드 컴퓨팅 서비스의 규모 및 사용자 수에 따라 결정하고 견적가를 기준으로 적정 비용* 산정 * 민간 클라우드 서비스 이용시, '공공요금 및 제세'(210-02목)으로 예산 요구 <생략>	(4) 정보시스템 운영비 ● 대상 : 사용자가 정보시스템을 원활하게 사용할 수 있도록 지원하는 활동 <중략> -클라우드 컴퓨팅 서비스 : 서비스 이용료 등 ● 편성 기준 -「SW사업 대가산정 가이드」(한국소프트웨어산업 협회장공표)와 「클라우드 스토어 씨앗」의 가격 정보를 준용하여 적정 비용 편성 <중략> ▪ 이용하고자 하는 클라우드 컴퓨팅 서비스의 규모 및 사용자 수에 따라 결정하고 견적가를 기준으로 적정 비용* 산정 * 견적가는 「과학기술정보통신부 클라우드 스토어 씨앗」의 가격정보를 기준으로 할 수 있음 * 민간 클라우드 서비스 이용 시, '공공요금 및 제세'(210-02목)으로 예산 요구 <생략>

V. 결론

- **(문제점)** 아직까지 공공SW사업의 조달체계가 클라우드 서비스 친화적이지 않으며
관련규정도 미비해, 공공조달 측면에서 민간 클라우드 도입률이 저조함
 - 현행 공공조달체계 상 민간 클라우드가 가진 신속 간편한 조달, 종량제 요금을 통한
비용절감 등의 이점을 충분히 누릴 수 없음
- **(대응방안)** 클라우드 친화적인 조달체계 개선을 통해 민간 클라우드의 도입 이점을
극대화하고 공공발주자들이 민간 클라우드를 적극 도입하도록 관련 법령과 지침의 개정이
필요함

단계	문제점	대응방안	개정필요 법률·지침
조달 체계	클라우드 친화적인 조 달체계의 미정비로 클 라우드의 신속한 도입 이 어려움	· 합리적인 인증기준 정립 · 단가계약의 조달기준 완화 · 의무조달 의존도 하향조정 · 구매위임을 통한 자체절차 활성화	· 클라우드 서비스 다수공급자계약 추가 특수조건 제6조(계약금액 조정) · 국가계약법 시행령 제26조(수의계약에 의할 수 있는 경우) · 국가계약법 시행령 제30조(견적에 의한 가격결정 등) · 조달사업법 시행규칙 제7조(구매위임)
예산 산정	견적가의 적정성 참고 자료 없음	· 예산산정에 필요한 세부적 인 지침 제시	· 예산 편성 세부지침
조달 단계	클라우드 도입 시 공공 발주자의 업무부담이 존재	· 장기계속계약의 활성화를 통해 발주부담 완화	· 국가계약법 시행령 제69조(장기계속계약 및 계속비 계약) · 예산 편성 세부지침
요금 체계	현행 예산체계와 클라 우드의 종량제 요금제 간의 괴리 존재	· 개산계약 활성화 · 최대지급금액(상한)이 명시 된 종량제 요금 도입	· 예산집행지침 · 국가계약법 제23조(개산계약) · 정부입찰·계약 집행기준

별첨 1. 조달계약 방식 일람표

대분류	소분류	계약방식	내용
경쟁 여부	입찰	일반경쟁	불특정 다수의 입찰희망자
		제한경쟁	경쟁참가자를 일정한 기준으로 제한
		지명경쟁	특정 입찰참가자들을 지명
	수의	일반수의	입찰이 원칙인 조달제도의 예외 일정금액 이하 등의 요건충족 시 특정업체들로부터 견적을 받아 선정(나라장터에 견적공고를 할 수 있음)
		재공고수의	입찰무산, 유찰 시 시행하는 수의계약
기간	단년도		당해 회계연도 내 계약기간 종료
	장기계속계약		총이행 금액을 부기하여 계약을 체결하되, 각 회계연도 별로 예산을 받아 이행하게 하는 계약
	계속비계약		국회의결로 전체예산이 확보되어 이행하는 장기계속계약의 한 형태
금액	확정계약		예정가격 등을 작성하고 입찰(또는 시담)을 통해 계약금액을 확정하는 일반적인 계약
	개산계약		계약목적물 전체에 대해 사전 가격확정이 곤란한 경우(개발시제품 등), 개략적으로 계약금액을 정하고 사후정산하는 계약형태
	사후원가 검토조건부		입찰 전에 예정가격을 미리 정할 수 없는 일부 비목을 계약이행 후 원가를 검토해 정산하는 계약
공급 방법	총액계약		당해 계약목적물 전체에 대한 총액으로 계약체결(가장 일반적)
	단가계약		일정기간 동안 계약목적물의 안정적 공급을 위하여 단가(單價)를 정해 계약을 체결하며, 조달청에서 계약자에게 납품 요구
	제3자단가계약		각 수요기관에서 공통적으로 사용하는 물자에 대해, 조달청이 제3자를 위해 공급업체와 단가계약을 체결하고, 각 수요기관이 공급업체에 납품요구
	다수공급자계약		수요기관의 선택권을 제고하고자 조달청이 품질·성능·효율 등이 동등하거나 유사한 제품을 공급하는 다수의 공급자와 단가계약을 체결한 후 각 수요기관이 제품을 선택해서 납품요구
	다수공급자계약 2단계경쟁		일정금액 이상 조달 시 다수공급자 간의 가격경쟁을 실시하여 공급업체 선정
조달 주체	의무조달(중앙조달)		법령 등에 의해 수요기관이 조달청에 의무적으로 위탁해서 진행하는 조달방식
	임의조달		수요기관이 주체가 되어 자체조달하는 방식
낙찰자 결정 방식	적격심사제도		입찰자의 계약이행능력을 심사하여 일정수준 이상의 평점을 받은 우량업체를 낙찰자로 결정
	종합낙찰제		입찰가격 외에 품질·성능·효율 등을 종합적으로 고려하여 가장 경제성 있는 가격으로 입찰한 자를 낙찰자로 결정(6개 품목 등 조달청장 지정)
	2단계 및 규격·가격 동시입찰		2단계입찰 : 규격(기술) 입찰과 가격입찰의 2단계 입찰 규격·가격 동시입찰 : 2단계 입찰과 유사, 입찰방식에 차이 있음

대분류	소분류	계약방식	내용
낙찰자 결정 방식	희망수량경쟁입찰		1인의 계약자가 단독으로 수행하기 어려운 다량물품을 예정가격 이하의 최저가격(단가)으로 입찰한 자 순으로 수요물량에 도달할 때까지의 입찰자를 낙찰자로 선정
	협상에 의한 계약		고도의 기술력을 필요로 하는 물품/용역에 대하여 다수의 입찰자로부터 제안서와 가격입찰서를 제출받아 평가한 후, 우선협상대상자 선정, 협상절차를 거쳐 낙찰자 선정
	리스계약		선정한 특정 물건을 리스회사가 취득하거나 대여 받아 리스이용자에게 일정기간 사용하게 하고, 그 기간 동안 정기적으로 일정대가를 분할하여 지급받는 제도
	국제입찰		재정경제부장관, 행자부장관이 고시하는 금액 이상의 물품, 공사 용역계약으로서 국제입찰에 의하여 계약하는 제도

별첨 2. 전자조달법 주요 조문

전자조달법 제2조(정의) 이 법에서 사용하는 용어의 뜻은 다음과 같다.

4. “국가종합전자조달시스템”이란 제2조에 따라 조달청장이 조달업무를 전자적으로 처리하기 위하여 구축·운영하는 정보시스템을 말한다.
5. “전자조달”이란 국가종합전자조달시스템을 이용 또는 활용하여 조달업무를 전자적으로 처리하는 것을 말한다.
6. “전자조달이용자”란 제17조에 따라 국가종합전자조달시스템에 이용자등록을 한 자를 말한다.

제3조(적용 범위) 이 법은 국가종합전자조달시스템(이하 “전자조달시스템”이라 한다)을 이용 또는 활용하는 자에 대하여 적용한다.

제5조(조달업무를 전자적 처리) ① **수요기관의 장은 전자조달시스템을 이용 또는 활용하여 조달업무를 전자적으로 처리하도록 노력하여야 한다.**

제6조(경쟁입찰의 전자적 공고) ① **수요기관의 장 또는 계약담당자는 경쟁입찰을 전자적으로 처리하려는 경우에는 입찰에 관한 사항을 전자조달시스템을 통하여 공고하여야 한다.**

제7조(전자입찰) 전자조달이용자는 전자조달시스템을 이용하여 이루어지는 경쟁입찰 또는 수의계약 상대자 결정(이하 “전자입찰”이라 한다)에 참가할 때에는 대통령령으로 정하는 바에 따라 전자적 형태의 입찰서 또는 견적서를 제출하여야 한다.

제12조(전자조달시스템의 구축·운영 등) ① **조달청장은 조달업무를 전자적으로 처리하기 위하여 전자조달시스템을 구축하여야 한다.**

제13조(전자조달시스템을 이용한 계약 체결의 요청) 수요기관의 장은 「조달사업에 관한 법률」에 따라 조달청장에게 조달물자의 구매·공급 계약 또는 시설공사 계약의 체결을 요청하려는 경우에는 전자조달시스템을 이용하여야 한다. 다만, 천재지변이나 전산장애 등으로 인한 불가피한 사유가 발생한 경우에는 그러하지 아니하다.

제14조(자체전자조달시스템의 구축·운영) ① **수요기관의 장은 조달업무를 전자적으로 처리하기 위하여 필요하다고 인정하는 경우에는 전자조달시스템과 연계되는 자체전자조달시스템을 구축하여 운영할 수 있다.**

② 「국가를 당사자로 하는 계약에 관한 법률」 또는 「공공기관의 운영에 관한 법률」을 적용받는 수요기관의 장은 제항에 따라 **자체전자조달시스템을 구축하려는 경우에는 미리 기획재정부장관과 협의하여야 한다.**

별첨 3. 공공정보기술 용역 조달현황

기관구분	조달요청(건) (2016년)			중앙조달 요청 세부내역			
	합계	중앙 조달	자체 조달	의무		추가*	
				건수	비율	건수	비율
합계	6,340	3,440	2,900	1,074	31.2	2,366	68.8
공기업	51	30	21	—	0	30	100
교육기관	401	172	229	—	0	172	100
국가기관	1,667	1,479	188	1,074	72.6	405	27.4
기타공공기관	509	353	156	—	0	353	100
준정부기관	717	517	200	—	0	517	100
지방공기업	140	17	123	—	0	17	100
지자체	2,444	726	1,718	—	0	726	100
기타기관	411	146	265	—	0	146	100

* 국가기관의 경우 자체조달 가능한 1억 원 미만 정보화사업을 조달청에 구매 의뢰한 경우

* 국가기관 이외 공기업 등은 모든 추정가격대에서 자체조달 가능하나 조달청에 구매 의뢰한 경우

기관구분	조달요청 실적(억 원)*		
	합계	중앙조달	자체조달
합계	26,604	22,502	4,102
공기업	609	448	161
교육기관	551	434	117
국가기관	12,197	11,896	301
기타공공기관	1,530	1,244	286
준정부기관	5,508	4,844	664
지방공기업	237	91	146
지자체	4,397	2,400	1,997
기타기관	1,575	1,145	430

* 2016년도 정보기술용역 실적금액 합계는 정보기술용역 판단 기준에 따라 5%~7% 내외의 편차 발생 가능함.

참고문헌

1. 관계부처 합동(2015), “K-ICT 클라우드컴퓨팅 활성화 계획(안) - 제1차 클라우드컴퓨팅 발전 기본계획(2016~2018)”, 2015. 11. 10.
2. 미래창조과학부(2017), “2017년 K-ICT 클라우드컴퓨팅 활성화 시행계획”, 2017. 1. 11.
3. 과학기술정보통신부·행정안전부(2018), “2018 공공부문 클라우드 컴퓨팅 수요조사 결과 공개”, 2018. 1. 11.
4. 국회입법조사처(2017), “클라우드 컴퓨팅의 현황과 과제”, 2017. 12. 27.
5. 정원준(2015), “클라우드 컴퓨팅의 활성화를 위한 법적 제문제(V) - 클라우드 발전법의 제정 의의와 향후 입법론적 과제”, 정보통신정책연구원, 2015. 7. 16.
6. 정보통신산업진흥원(2015), “2014년 클라우드 산업 실태조사 결과 요약보고서”, 2015.
6. 조달청(2017), “조달사업통계(2017. 12. 31. 기준)”, 2017.
8. 행정자치부(2016), “공공기관 민간 클라우드 이용 가이드라인”, 2016. 7.
9. GSA(2016), “Best Business Practices for USG Cloud Adoption”, 2016. 12.
10. GSA(2010), “IaaS RFQ FINAL - Solicitation Number- QTA010MAB0016”, 2010.
11. US Minnesota(2013), “RFP - Minnesota Department of Health - Women, Infants, and Children Program”, 2013. 5. 13.
12. US CFTC(2016), “RFP - CMS”²⁶
13. UK(2017), “G-Cloud 9 call-off contract”, 2017.



²⁶ <https://govtribe.com/project/request-for-information-rfidraft-request-for-proposal-rfp-legal-based-case-management-system>

2018

03

MARCH

이인환 단장(한국전자통신연구원 UGS 융합연구단) 초청 강연

일 시 2018. 02. 19.(월) 10:00 ~ 13:30

장 소 소프트웨어정책연구소 회의실

주 제 UGS 융합연구단 연구성과 소개

Introduction to Research Results of UGS(Underground Safety)

Fusion Research Group

참석자 SPRI 연구진

- UGS(Underground Safety) 융합연구단은 땅 꺼짐의 예측 및 방지를 위해 상수도, 지하수의 누수 감지와 도시철도 구조물 안전을 상시 관리하는 IoT 기반의 지하공간 그리드 시스템을 개발

 - 2015년 출범하여 3년간 315억 원의 예산이 투입되었으며, 출연연 10대 기술로 선정되었고, 땅 꺼짐 상시감시 플랫폼을 세계 첫 상용화
- UGS 융합연구단은 지난 2014년 미래창조과학부와 국가과학기술연구회가 추진하는 융합연구사업의 일환으로 한국전자통신연구원, 한국건설기술연구원, 한국철도기술연구원, 한국지질자원연구원이 참여함

 - 한국전자통신연구원이 IoT 기반 지하공간 3차원 가시화 기술, 무선통신 칩 개발에 주력했고, 한국건설기술연구원은 상·하수관로 모니터링 및 탐사 기술, 한국철도기술연구원은 도시철도 시설물 모니터링 기술 그리고 한국지질자원연구원은 지하수 및 지반환경 분석 기술을 개발함
- 국토부, 서울시, 환경부, 도시철도, 지하수정보센터 등 다양한 정부기관의 정보와 UGS가 직접 수집한 탐사 데이터를 연계하여 도시 땅 꺼짐 위험도 지수를 만들 수 있으며 이 지수를 통해 각 지역별 위험도를 예측할 수 있음
- 소규모의 지상 AP(access point)를 가지고 IoT망을 구축하여 광역시 전체를 커버할 수 있으며, 맨홀 매립형 안테나를 통해 땅을 파지 않고도 양방향 150m까지 누수를 탐지할 수 있음

- UGS 융합연구단은 연구성과의 확산을 위해 관련 기술 활용을 촉진하는 법제화를 통한 지방자치단체 수요처를 확보하고, 연구소 기업을 설립하여 사업 범위 확대와 이미 설치된 시설에 대한 유지보수를 진행할 예정임
 - '지하안전관리에 관한 특별법'이 시행되어 일정 규모 이상의 지하굴착 공사 사업에 대한 지하 위험도 평가와 착공 이후에도 영향조사 등이 의무화됨
 - 2차 년도부터 대전시 월평 지하철역에 시험시설(Test-bed)을 구축하고 3차 년도에는 서울시 성동구에 시범 사업을 시행



이인환 단장의 강의 모습

제34회 SPRi Forum

일 시 2018. 02. 27.(화) 18:30~21:30

장 소 글로벌R&D센터 대강당

주 제 블록체인, 이제 산업이다

Status and issues of Blockchain technology in the industry

발 표 서문규 이사(코인플러그), 이은솔 대표(메디블록), 박세열 실장(한국IBM),
이중엽 선임연구원(소프트웨어정책연구소)

패 널 발표자 및 민경식 팀장(한국인터넷진흥원), 금창섭 박사(빅픽처랩)

참석자 관련 종사자 약 300명

○ 프로그램

발 표 제 목	발 표 자
블록체인 주요 합의 기술(PoW, PoS, PBFT 등) 소개	서문규 이사(코인플러그)
퍼블릭 블록체인 기반의 의료정보 플랫폼	이은솔 대표(메디블록)
하이퍼레저 패브릭 구조 및 주요 프로젝트	박세열 실장(한국IBM)
블록체인 활성화를 위한 정책제언	이중엽 선임연구원(소프트웨어정책연구소)
패널토론 : 민경식 팀장(한국인터넷진흥원), 금창섭 박사(빅픽처랩) 및 상기 발표자(4명)	

■ (발제 1) 블록체인 주요 합의 기술(PoW, PoS, PBFT 등) 소개

- 합의 알고리즘은 분산 네트워크상에서 서로 신뢰관계가 없는 노드들이 특정하게 정의된 절차를 통해 수학적으로 계산된 결과 값을 상호 검증함으로써 시스템의 무결성을 보장
- 비트코인의 경우 작업증명(PoW, Proof of Work) 알고리즘을 사용 중이며, 이더리움의 경우 작업증명과 지분증명 알고리즘을 Hybrid 형태로 사용
- 사적(Private) 블록체인의 경우 보편적으로 PBFT와 PAXOS 알고리즘을 사용하고 있으며, Enterprise Ethereum의 대표 프로젝트인 Quorum은 Raft 알고리즘을 채택하는 등 기술적 제약은 다양한 방법으로 개선되는 상황임

■ (발제 2) 공적(Public) 블록체인 기반의 의료정보 플랫폼

- 기존 의료계 주도의 의료정보는 지식과 정보의 비대칭성과 함께 의료법에 의하여 자격과 면허를 보유한 사람에게만 허용되었으나 소비자 권리인식 증대 및 정보접근성 증가로 소비자의 의료참여 증가

- 환자로부터 만들어지고 수집된 건강 관련 데이터는 환자가 주된 책임을 지고 공유나 배포에 대해서도 결정하며 만족도도 높음

- 메디블록은 블록체인을 기반으로 개인의 건강정보를 안전하게 보관·관리하며 환자 중심의 의료 환경으로 가는 혁신을 목표로 함

■ (발제 3) 하이퍼레저 패브릭 구조 및 주요 프로젝트

- IBM은 하이퍼레저 기반으로 전 세계에서 다양한 프로젝트를 진행하며 사적 블록체인 구축 사례를 선도

- 신원 관리(Identity), 개인정보 보호, 트랜잭션 기밀성(Confidentiality), 재생 공격 방지 등 기업용 보안 요구사항을 만족시키기 위해서는 허가형 사적 블록체인이 필요하다는 자체 연구

- 스마트 계약을 활용한 분쟁 감소 및 해결 시간 단축(IBM Global Financing), 유럽 내 중소기업의 무역금융거래 지원, 전기차의 전자결제 플랫폼 등의 적용 사례 소개

■ (발제 4) 블록체인 활성화를 위한 정책제언

- 블록체인 현황 및 영향 요인(복잡성, 생소함)을 고려한 발전 단계 소개 및 잠재적 이점을 고려한 패러다임 변화 단계로의 생태계 지원 강조

- 신시장 창출을 위한 아이디어 공모, 공공 선도의 시범 사업을 통한 도입 활성화와 가이드라인 개발 등에 대한 정책 마련 등 제시

- 블록체인 기반으로 패러다임 변환까지 진행될 수 있도록 혁신적인 비즈니스 모델 발굴을 위한 체계 마련 및 중장기적 지원이 필요함



코인플러그
서문규 이사의 발표



메디블록
이은솔 대표의 발표



한국IBM
박세열 실장의 발표



소프트웨어정책연구소
이중엽 선임연구원의 발표



발행인	김명준 (KIM, Myung Joon)
발행처	소프트웨어정책연구소 (Software Policy & Research Institute) 경기도 성남시 분당구 대왕판교로 712번길 22 글로벌 R&D센터 연구동(A) Global R&D Center 4F, 22, Daewangpangyo-ro 712beon-gil, Bundang-gu, Seongnam-si, Gyeonggi-do
홈페이지	www.spri.kr
전화	031.739.7300 (+82-31-739-7300)
디자인·제작	(주)늘플러스 www.nplplus.co.kr

사명 Mission

소프트웨어 정책 연구를 통한 국가의 미래전략을 선도함
Leading Nation's Future Strategy through Research on Software Policy

미래상 Vision

국민행복과 미래사회 준비에 기여하는 소프트웨어 정책 플랫폼
Software Policy Platform contributing to the public happiness and future society

핵심 가치 Core Values

전문성
Expertise

다양성
Diversity

신뢰
Trust

역할 Roles

건강한 소프트웨어 산업 생태계 육성
Building Fair Ecosystem for Software Industry

소프트웨어 융합을 통한 사회 혁신
Social Innovation through Software Convergence

국가 소프트웨어 통계 체계의 고도화
Advancement of National Software Statistics System

개방형 소프트웨어 정책 연구 플랫폼 구축
Open Platform for Software Policy Research

소프트웨어정책연구소
Software Policy & Research Institute



Think Tank

국가 소프트웨어 정책

주요 활동 Main Activities / Key Activities

추진 연구 Research Areas

- 소프트웨어 산업의 건강한 생태계 육성 정책연구
Policy Research to foster a healthy software industry ecosystem
- 양질의 일자리를 창출하는 소프트웨어 융합 정책연구
Policy Research to create good quality jobs in Software Convergence
- 미래 소프트웨어 인재 육성 정책연구
Policy Research to develop future human resources in software fields
- 소프트웨어 통계 분석 및 생산, 활용 정책연구
Policy Research to analyze, produce and utilize statistics on software
- 소프트웨어 신사업 발굴 및 기획 연구
Policy Research on the development and planning of new software ventures

발간물 Publications

- 이슈 리포트 / 인사이트 리포트
Issue Report / Insight Report
- 월간SW중심사회 / SW산업 통계집
Monthly Software-Oriented Society
- SW산업 연간보고서
White Paper of Korea Software Industry
- 연구보고서
Research Report

행사 Events

- SPRi 포럼
SPRi Forum
- SPRi Spring / Fall Conference
SPRi Spring / Fall Conference
- SW산업 전망 컨퍼런스
Conference on Software Industry Outlook
- SW안전 국제 컨퍼런스
International Conference on Software Safety

공동 연구 Joint Research

- 중장기 대형 SW R&D 과제 발굴(ETRI)
Development of medium to long-term large-scale software R&D projects(ETRI)
- 미래 일자리 전망(KEIS)
Future job prospects(KEIS)
- SW관련 국제협정 동향(KATP)
Trends in international agreement on software(KATP)
- 공개SW 현황 분석(OSSF)
Analysis of open-source software trend(OSSF)

인적 교류 Personal Exchanges

- 자문연구원, 초빙연구원 제도 운영
Advisory Researcher and Visiting Researcher Programs
- 국내·외 인턴제 운영
Domestic and International Internship Programs
- 해외 연구기관과의 인적 교류
Personnel Exchange Program with Overseas Research Institutes