국가 소프트웨어 정책 Think Tank

월간 SW 중심사회

MONTHLY SOFTWARE ORIENTED SOCIETY

ISSN 2586-5021 | 통권 제53호

2018. 11

No.53 Nov, 2018

ISSUE

공개소프트웨어 산업의 이해

Understanding on Free and Open Source Software (FOSS) Industry

COLUMN

블록체인과 예도(銳刀) 둔도(鈍刀) 이야기
Blockchain: A story of sharp sword and dull sword

심층학습의 오해와 진실
Misunderstandings and truths of deep learning

TREND

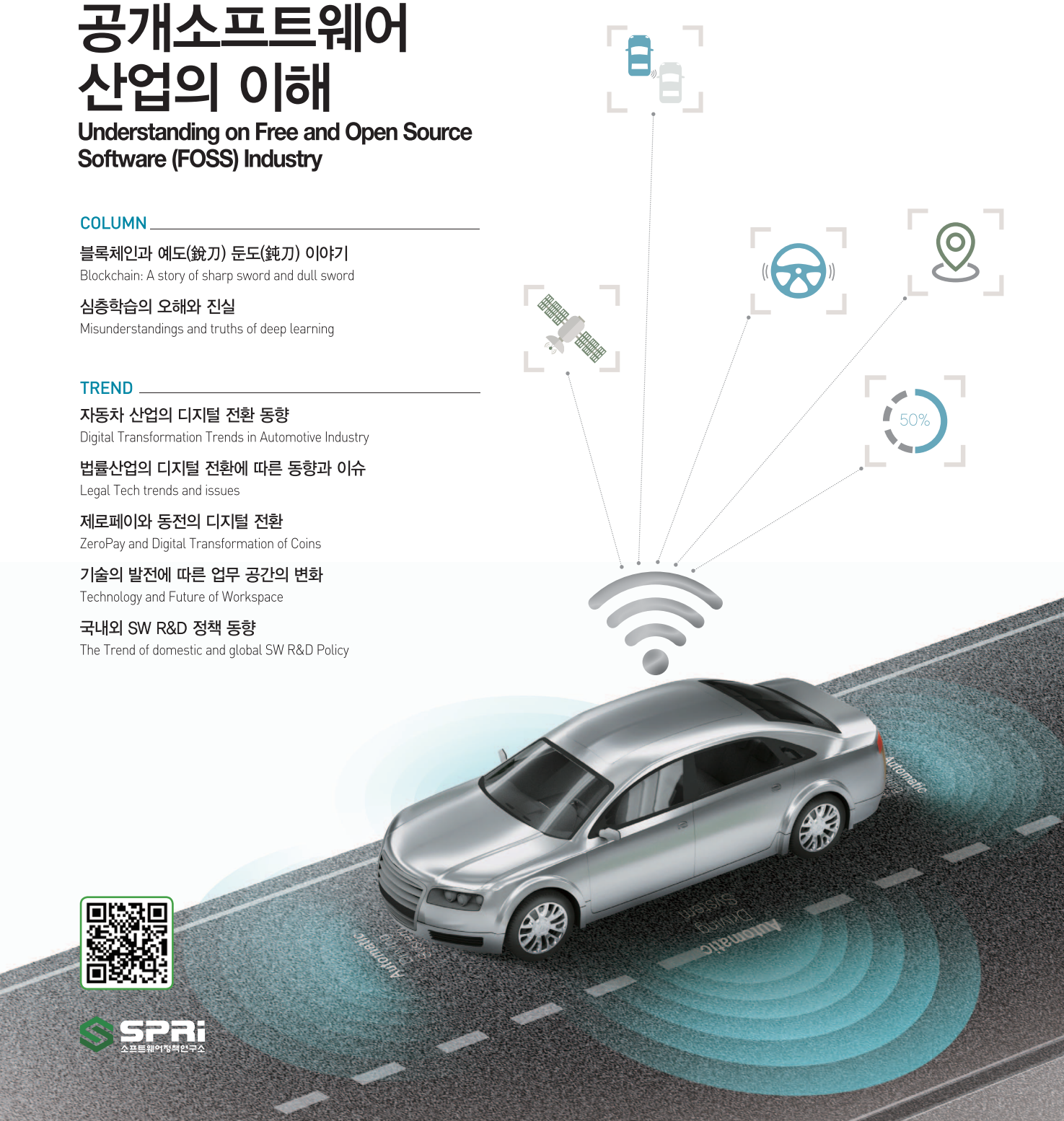
자동차 산업의 디지털 전환 동향
Digital Transformation Trends in Automotive Industry

법률산업의 디지털 전환에 따른 동향과 이슈
Legal Tech trends and issues

제로페이와 동전의 디지털 전환
ZeroPay and Digital Transformation of Coins

기술의 발전에 따른 업무 공간의 변화
Technology and Future of Workspace

국내외 SW R&D 정책 동향
The Trend of domestic and global SW R&D Policy



SPRi 소프트웨어정책연구소

월간 SW 중심사회
MONTHLY SOFTWARE ORIENTED SOCIETY

공개소프트웨어 산업의 이해
– 해외 기업들의 공개소프트웨어 활용

Understanding on Free and Open Source Software (FOSS) Industry
- FOSS Utilizations in Overseas Companies

CONTENTS

04 칼럼 | COLUMN

블록체인과 예도(銳刀) 둔도(鈍刀) 이야기
Blockchain: A story of sharp sword and dull sword

심층학습의 오해와 진실
Misunderstandings and truths of deep learning

11 소프트웨어 산업 및 융합 동향 | TREND

자동차 산업의 디지털 전환 동향
Digital Transformation Trends in Automotive Industry

법률산업의 디지털 전환에 따른 동향과 이슈
Legal Tech trends and issues

제로페이와 동전의 디지털 전환
ZeroPay and Digital Transformation of Coins

기술의 발전에 따른 업무 공간의 변화
Technology and Future of Workspace

국내외 SW R&D 정책 동향
The Trend of domestic and global SW R&D Policy

54 오픈 커뮤니티 | OPEN COMMUNITY

(정책제안) · 스타트업을 위한 정책 제언
· 초중등 SW교육의 지속적 발전을 위한 정책 제언

(이슈토론) · '원격지 개발' 활성화에 꼭 필요한 조건은 무엇이 있나요?
· SW 분할발주 '개발관행 개선 가능할까요?'

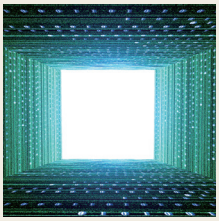
66 소프트웨어 산업 통계 | STATISTICS

국내 소프트웨어 생산 현황
Domestic Software Production

국내 소프트웨어 수출 현황
Domestic Software Export

70 이슈 | ISSUE

공개소프트웨어 산업의 이해
– 해외 기업들의 공개소프트웨어 활용
Understanding on Free and Open Source Software (FOSS) Industry
- FOSS Utilizations in Overseas Companies



106 세미나 | SEMINAR

과학, 공학의 가치
Value of Science and Engineering

빅데이터를 활용한 보건의료정보시스템 활용방안
Health information system using Big Data

제4차 산업혁명 시대, SW 프리랜서 개발자의 빛과 그림자
SW freelance developer's light and shadow in the 4th Industrial Revolution

블록체인과 예도(銳刀) 둔도(鈍刀) 이야기

Blockchain: A story of sharp sword and dull sword

이중엽
선임연구원
Lee, Joong Yeup
Senior Researcher, SPRi
ilovebiz@spri.kr

소우자 사몬지(宗三左文字) 두자 여섯 치(약 80센티미터)의 명도(名刀)

일본의 전국시대가 한창이던 1560년 6월 12일. 이마가와 요시모토의 25,000 대군이 오다 노부나가의 영토를 침공한다. 열세에 놓인 노부나가 군은 단 2천의 병력으로 야간 기습을 가해 적장을 베는 대역전을 보인다. 이것이 일본 3대 기습 중 하나로 불리는 '오케하자마 전투'이다. 그리고 이 시점을 계기로 노부나가는 세력을 급격히 불리며 일본 전국시대 통일의 기반을 마련한다. 소우자 사몬지는 이 전투에서 적장이던 요시모토가 지니던 것으로 이미

훌륭한 명도(名刀)로 소문이 나있었다. 그런데 노부나가는 이 칼을 둔도(鈍刀)라고 칭하며 손에 넣자마자 4치 5푼(약 14센티미터)을 잘라버린다. 아무리 좋은 재료의 명도라 해도 사용하는 사람에 맞지 못할 때는 둔도가 되고 만다는 것이 그 이유였다. '주인을 지키지 못하는 것은 명도가 아니라 형편없는 둔도지. 둔도와 예도의 차이는 잘 만들어졌는지 어떤지 뿐만 아니라 지니는 사람에 따라서도 결정되는 거야.'

블록체인이 제2의 인터넷혁명을 이끄는 주요 기술이 될 수 있을지에 대한 기대와 우려가 공존하고 있다. 이와 함께 블록체인 기술과 암호화폐를 분리하여 개발하거나 진흥하는 것에 대해서도 논란이 있다. 이런 논란 중에서도 블록체인 기술에 대한 기대와 관련 시장은 전 세계적으로 빠르게 성장할 것으로 전망된다. IDC는 전체 블록체인 관련 글로벌 시장이 2022년까지 연평균 73%(2017년 약 7.5억 달러)로 빠르게 성장하여 약 107억 달러 규모에 도달할 것으로 보았다. 블록체인은 비트코인과 같은 개인간 암호화폐 기반의 지불 시스템 외에도 다양한 비즈니스 모델로 수요가 확대되고 있다. 이더리움 등 2세대 블록체인은 단순 지불 및 검증 기능을 구현한 이전 모델에 비해 스마트계약(Smart Contract)과 분산앱(Decentralized Application)을 통해 실제 적용이 가능한 다양한 구현 형태를 제시한다. 이더리움 플랫폼만 봤을 때도 현재 1,800여 개 분산앱이 선을 보이고 있으며 게임, 미디어, 보안, 자산관리, 소셜 및 분산화 거래소 등 다방면으로 서비스가 구축되고 있다. 블록체인과 암호화폐가 전국에 알려진 명도일지는 아직 알 수 없다 하더라도 분명 주목을 받고 있는 것에 대한 이견이 있을 수 없다. 그렇다면 이제 예도로 만들어내느냐 둔도로 썩히느냐는 사용하는 사람에 달려있다. 가치를 알고 잘 활용하는 것이 중요하다.

이를 위해 블록체인 기술이 제시하는 가치(Value Proposition)에 다시 주목해보자. 우선 상기해야 하는 점은 '탈중개성'에 있다. 비트코인의 사례에서 볼 수 있듯 블록체인은 기존 거래를 중개하던 기관 없이도 거래를 진행할 수 있는 기술을 제안한다. 이는 역설적으로 블록체인 시스템이 결국 중개 역할을 담당하게 된다는 것을 알 수 있다. 때문에 공급자-수요자와 같은 참여자들을 연결하는 양면시장형 플랫폼 비즈니스가 한 축을 이루게 된다. 다음 가치로는 '신뢰성'에 있다. 블록체인에 기록되는 데이터는 투명성, 무결성의 특징을 가진다. 데이터의 비가역적인 성격과 무결성은 결국 해당 데이터에 대한 검증비용에 영향을 미칠 수 있다. 또한 네트워크에 참여하는 구성원들이 필요시에 상호 확인 및 검증할 수 있다. 이러한 점은 결국 참여자 간 신뢰도에 영향을 줄 수 있어 조직내는 물론 조직 간 혁신 도구로도 확장될 수 있을 것이다. 기업의 측면에서도 이는 검증비용 등 기존에 소요되던 거래비용의 감축을 가져올 수 있다. 결국 '일하는 방식'을 바꾸어 협업의 확대, 비용 절감 및 프로세스 혁신으로 이어질 수 있다. 그리고 이러한 두 가지 가치를 더 잘 활용할 수 있게 해주는 '토큰 경제'라는 부분이 추가된다.

토큰 경제는 블록체인 프로젝트의 장기적인 성공을 결정하는 아주 중요한 요소라고 볼 수 있다. 양면(혹은 다면)형 플랫폼 비즈니스로 성장하는 데 있어서 주요한 보상체계를

구현할 수 있으며 향후 비즈니스관리 측면과 연계하여 B2B 영역으로도 적용 분야를 늘려나갈 수 있다. 특히 초기 성장이 중요한 플랫폼 비즈니스에서 다른 기업이 활용하고 있는 보상 전략을 원활하게 사용하지 못한다면 경쟁에서 어려움에 처할 수 있다. 이를 위해, 기존 경제에서 벤처기업들의 자금 조달을 위해 기업공개(IPO, Initial Public Offerings)가 존재하는 것처럼 블록체인 사업에서도 코인공개(ICO, Initial Coin Offerings)가 필요하다. 다만 이슈가 되는 부분은 ICO 자체보다 진행 절차와 투자자에 대한 보호와 같은 구성의 적절성에 보다 초점이 맞춰져야 할 것이다. 지속되고 있는 ICO 해외탈출과 사기 방지를 위해 제도 정비를 통한 양성화는 반드시 필요하다고 보겠다. 토큰경제를 정교하게 구성하는 것은 비즈니스 아이디어에 수익 창출 계획과 생태계 구축 및 유지 방안까지도 포함하여 논리적으로 제시하고 벤처캐피탈로부터 투자를 받는 것에 비교할 수 있다. 더구나 일반을 대상으로 모집하는 경우라면 백서의 구성 내용을 보다 체계적으로 제시할 필요가 있다. 생태계 활성화를 위한 정책에 대한 고민과 함께 기업입장에서도 구상하는 서비스 모델에 토큰 경제와 암호화폐의 필요성과 활용 여부를 잘 제시해야 한다. 이를 위해 토큰경제나 비즈니스 모델에 대한 설명 등과 같은 백서에 포함되어야 하는 주요 항목들에 대한 가이드라인이 필요하다. 작년에 급성장했던 ICO가 묻지마 투자나 사기로 인해 역효과가 많았던 형편없는 둔도라면 과감하게 새로 벼려내어 예도로 활용하는 방안을 강구하는 것이 중요하다. 둔도를 잘 벼려 예도를 만드는 차원에 대한 고민이 아닌 둔도 착용 금지를 한다거나 대충 벼려진 칼을 들고 전쟁에 나간다면 정상적인 경쟁이 될 리가 만무하기 때문이다.

기반 기술일수록 구체적인 효과가 나타나기까지 시간이 필요하지만 파급력은 크다. 향후 블록체인 기반의 서비스들은 앞서 살펴보았던 양면(혹은 다면) 플랫폼 비즈니스의 특징과 함께 비즈니스 프로세스 개선을 포함하는 하이브리드 형태로 지속 발전할 것으로 본다. 이를 통해 디지털 탈바꿈(Digital Transformation)을 가져오는 서비스도 등장할 수 있을 것이다. 제대로 설계된 토큰 경제는 참여자들이 각자의 이익 추구를 위해 움직이지만 전체 서비스를 지속·구현할 수 있도록 균형을 유지한다. 또한, 참여자 증가에 따라 기하급수적으로 늘어나는 네트워크 효과는 후발주자에게 진입장벽으로 다가올 것이다. 노부나가는 명도를 자신에게 맞추어 다시 벼려냄으로써 예도를 만들었다. 이런 파격과 실용주의는 휘하 장수이던 토요토미 히데요시를 통해 일본 전국시대의 종식과 개혁이라는 물결로 이어진다. 그리고 조선과 명나라에게도 경종을 울렸다. 세계경제포럼에서 전세계 GDP의 10%가 블록체인에 기록될 것이란 티핑포인트가 또각또각 다가오고 있다. 세계 주요 국가나 기업의 성공사례나 혁신적인 서비스를 보게 될 때는 이미 늦은 시점이 될 것이다. 지금 바로 국내 블록체인 생태계 활성화와 건전한 발전을 위해 블록체인을 예도로 벼려낼 수 있도록 토큰 경제의 적용과 확대에 대한 방향을 모색하는 것에 보다 집중해야 할 것이다.

심층학습의 오해와 진실

Misunderstandings and truths of deep learning

추형석
선임연구원
CHU, Hyoung Seok
Senior Researcher, SPRi
hchu@spri.kr

심층학습과 공개SW

현대 인공지능의 키워드는 심층학습(Deep Learning)이다. 심층학습은 인공신경망 기법을 활용한 방법론으로, 복잡한 데이터를 학습하여 패턴을 인식하는 기술이다. 심층학습은 특히 분류(Classification)나 군집(Clustering)을 통한 사물의 인식에 가장 좋은 성능을 보여준다. 또한 심층학습은 데이터를 학습해 데이터를 생성하는 모델(Generative Model), 행위의 결과(Reward)로부터 학습하는 강화학습(Reinforcement Learning) 등 새로운 방법으로 진화되고 있다. 결과론적으로 심층학습이 보여주는 성과는 비단 연구계뿐만 아니라 산업계의

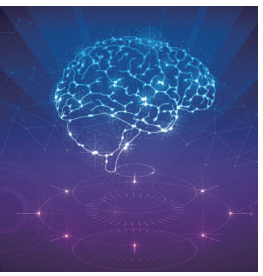
트렌드까지 변화시키고 있다. 그러나 심층학습은 만능이 아니다. 심층학습은 여전히 불완전한 기술이며, 그 한계가 명확하기 때문이다. 최근 심층학습을 필두로 한 인공지능에 대한 관심사가 나날이 커짐에 따라 이 기술에 대한 오해도 역시 커지고 있는 실정이다.

텐서플로우, 토치, 카페 등 수 십여 종의 심층학습 공개SW는 분명 연구자의 진입장벽을 현저히 낮췄다. 현재 심층학습에 널리 활용되는 그래픽 연산처리장치(Graphical Processing Units, GPU)는 사실 활용이 매우 어렵다. 수천 개의 연산코어를 동시에 활용하기 위해서는 SW뿐만 아니라 HW에도 넓은 이해가 필요하기 때문이다. 그러나 공개SW는 이러한 장벽을 낮췄다. 연구자가 GPU에 대한 지식이 없어도 공개SW 솔루션을 통해 쉽게 활용할 수 있기 때문이다. 또한 심층학습에 활용되는 방법들이 공개SW를 통해 공유되면서 최신 연구결과를 손쉽게 적용할 수 있다는 것 역시 장점이다. 이러한 장점은 오히려 '공개SW를 활용하면 인공지능을 쉽게 구현할 수 있다'는 오해를 낳았다.

공개SW 활용해 심층학습을 구현하는 것 자체는 쉽다. 그러나 제대로 된 인공지능 시스템을 만들기란 여전히 먼 길이다. 그 이유는 데이터에 있다. 심층학습은 말 그대로 정보를 학습하는 기법인데, 그 원료가 데이터다. 데이터를 학습에 활용하기 위해서는 많은 비용이 필요하다. 사실 심층학습은 도구일 뿐이다. 따라서 이에 필요한 데이터를 수급하는 것이 무엇보다 선결돼야 할 과제이다. 많은 연구자들이 양질의 데이터를 확보하기 위해 골머리를 앓고 있다. 국내 인공지능 관련 스타트업 역시 데이터로 인해 어려움을 겪고 있다. 하지만 데이터를 확보됐다고 해도 끝은 아니다. 이것을 다양한 심층학습 기법에 적용해 볼 컴퓨팅 자원이 필요하다. 심층학습은 기본적으로 경험적인 결과다. 무수히 많은 모수들을 조정해가며 최적의 결과를 도출하는 접근이 일반적이기 때문에, 컴퓨팅 자원은 인공지능 구현에 있어 다다익선이다. 따라서 공개SW를 활용한 심층학습의 구현은 도구적인 관점에서 진입장벽이 낮아졌을 뿐이지, 공개SW가 있기 때문에 쉽게 인공지능을 구현할 수 있는 것은 아니다.

심층학습의 난제

그렇다면 현재 심층학습이 겪고 있는 어려운 문제는 무엇일까? 이 칼럼에서는 그 문제를 크게 세 가지로 나누어 살펴보겠다. 첫 번째는 학습(Training)과 시험(Testing) 데이터의 분포에서 찾을 수 있다. 일반적으로 심층학습의 성능을 측정할 때는 시험 데이터의 예측 성능을 활용한다. 그러나 보통 시험 데이터는 전체 데이터의 일부를 활용한다. 다시 말하자면, 전체 데이터가 100이라고 가정 할 때, 학습에는 80이 활용되고 나머지 20을 시험 데이터로 사용한다는 것이다. 바로 이 부분이 학습-시험 데이터가 동일한 분포에서 나왔다는 것이다. 이것이 시사하는 바는 무엇일까? 예를 들어 시뮬레이션 환경에서 로봇 팔이 물체를 집는 알고리즘을 심층학습을 활용해 구현했다고 보자. 여기서 시험 데이터가 여전히 시뮬레이션



환경에서 생산됐다면, 학습된 인공지능이 물건을 집는 행위를 잘 처리할 수 있을 것이다. 그러나 이 인공지능을 실제 로봇 팔에 적용한다면 필연적으로 실패할 가능성이 높다. 그 이유는 시뮬레이션 환경과 실제 환경이 매우 다르기 때문이다. 실제 환경에서는 중력, 공기와의 마찰, 관성, 기계의 갑작스런 오작동 등 고려해야 할 요소가 매우 많다. 따라서 실제 환경에 적용 하기 위해서는 학습 데이터를 실제와 가깝게 구현하던가, 시뮬레이션 환경을 실제에 가깝게 구성해야 할 필요가 있다. 어느 쪽도 만만치 않다. 또 다른 예로는, 고전게임기 ATARI 2600의 벽돌깨기(Breakout) 게임을 구현한 강화학습에서도 찾을 수 있다. 벽돌깨기 인공지능은 게임 인공지능의 혁신적인 결과 중 하나였지만, 벽돌깨기 게임의 명도를 20% 올렸을 때는 제대로 작동하지 않는다. 인간이 보기에는 큰 차이가 아니지만 인공지능이 바라보기에는 전혀 다른 문제라는 것이다.

심층학습의 두 번째 한계는 지속적인 학습이 불가능하다는 점이다. 우리는 흔히 인공지능을 실시간으로 학습할 수 있는 것처럼 오해할 수 있다. 그러나 현재 심층학습의 기술로는 지속적인 학습이 어렵다. 예를 들어 100만 개의 데이터로 학습한 인공신경망 모델이 있다고 가정하자. 여기에 10만 개의 데이터가 추가됐을 때, 이미 학습된 신경망에 추가적으로 10만 개를 학습하여 성능을 더 향상시킬 수 있을까? 이에 대한 결론은 “알 수 없다”가 답이다. 10만 개를 학습하여 성능이 올라갈지, 아니면 110만 개를 다시 학습하여 성능이 향상될지는 알 수가 없다. 효율의 관점에서 봤을 때는 10만 개를 추가적으로 학습하는 것이 타당해 보인다. 그러나 현재는 10만 개를 추가적으로 학습하던 110만 개를 다시 학습하던 일단 시도를 해 보고 선택하는 것이 일반적이다. 이러한 현상의 원인은 인공신경망의 구조적인 특성에서도 유추할 수 있다. 인공신경망을 학습하는 행위는 수학적으로 비용함수의 최소값을 찾는 과정이다. 그러나 비용함수의 차원은 인공신경망의 가중치 개수이며, 보통 수백만 개를 넘어서기 때문에 결과적으로 수백만 차원의 비선형 함수에서 최소값을 찾는 문제로 귀결된다. 보통 5차원만 넘어서도 차원의 저주(Curse of Dimensionality)로 인해 해석적으로 최소값을 구하기 어렵고, 수치적인 근사로 찾는 방법이 일반적이다. 따라서 100만 개로 학습한 최적의 인공신경망을 10만 개로 추가 학습한다고 해도 의미 있는 결과를 보장할 수 없다.

심층학습의 마지막 한계는 설명가능성이 낮다는 점이다. 현재 심층학습의 성능은 비록 설명이 불가능해도 학계에서 받아들여지고 산업계에 활용될 만큼 높다. 그만큼 높은 성능이 현대 인공지능의 붐을 이끈 원동력이다. 그러나 어떠한 방법론을 쓰던 성능이 좋기만 하면 되는 분야가 있는 반면, 그 인과관계를 철저히 규명해야 하는 분야도 있다. 예를 들어 자율주행차가 사고를 냈는데, 그 원인을 특히 심층학습에서 찾으려 한다면 매우 어려울 것이다. 그 이유는 현재 심층학습 기술의 설명가능성은 매우 낮기 때문이다. 인공지능의 설명가능성은 보수적인 관점에서 인공지능이 우리의 삶과 공존할 수 있는 마지노선일 것이다. 한편으로는 설명가능성에 집중하기보다, 경험적으로 인공지능을 도입하는 것이 효율적이라면 응당 도입해야 한다는 관점도 있다. 현재 많은 과학기술들은 그 역효과를 철저히 규명하고 보장하기는 어렵다. 기술을 먼저 도입하고 나서 발생하는 문제를 단계적으로 대처해 나가자는

관점이다. 그러나 인공지능이 점점 고도화됨에 따라 인공지능이 인적·물적 피해의 직접적인 원인이 될 수도 있다. 이것이 설명 불가능하여 모든 책임을 단순히 인공지능을 사용한 주체에 부과한다면 매우 부조리할 가능성이 높으며 사회적 문제를 야기할 것이다.

결론

지금까지 심층학습의 한계에 대해 논의했다. 현재 심층학습의 성능은 이러한 한계가 무색할 정도로 좋기 때문에, 제기된 문제에 대해 낙관적인 연구자들도 많다. 그러나 성공적으로 심층학습을 사용하여 높은 성능을 내기 위해서는 많은 도전이 기다리고 있다. 물론 앞서 제기한 문제들의 해결이 궁극적인 사람 수준의 인공지능을 구현하기 위한 필요조건은 아닐 수도 있다. 하지만 적어도 심층학습에 대한 막연한 호의나 상상은 지양해야 할 것이다. 현재 심층학습 기술은 한계가 분명하며 이를 극복하기 위한 노력이 이어지고 있는 상황이다. 지속적인 학습을 위해 학습하는 방법을 학습하는 메타 학습, 심층학습의 인과관계를 규명하는 설명 가능한 인공지능(Explainable AI) 연구는 심층학습을 한 단계 더 발전시키는 계기가 될 것이다.

자동차 산업의 디지털 전환 동향

Digital Transformation Trends in Automotive Industry

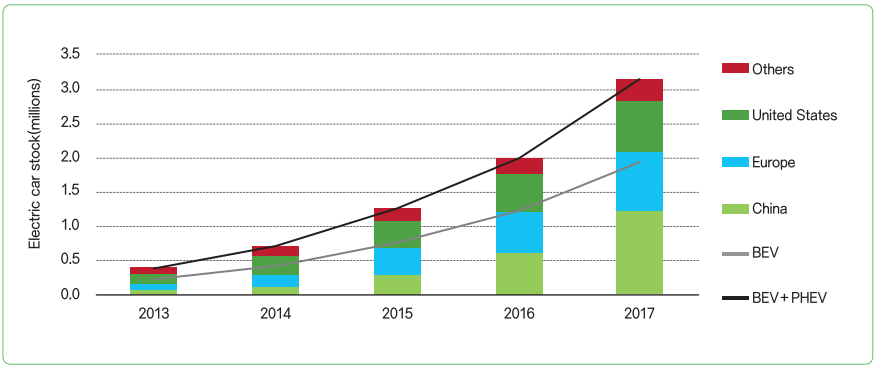
- 최근 자동차 산업의 패러다임이 전기동력 · 자율주행으로 전환되면서 기존 완성차 기업들의 SW기업 인수 · 제휴가 활발히 일어나고 있음
- 구글, 애플 등 소프트웨어 기업들은 자율주행 기술개발을 통해 자동차 산업에 진입하고 있음
- 차량호출서비스 이외에도 자율주행 기술개발, 전기자동차 생산 등 자동차 산업의 유니콘 기업이 탄생 중이며, 국내에서도 자율주행 기술개발 스타트업이 탄생하여 투자를 유치하고 있음

- Recently, the paradigm of the automobile industry has been shifting to electric vehicle and autonomous driving, and automakers have been actively engaged in acquisitions and alliances with SW firms.
- Software firms such as Google and Apple are entering the automobile industry through technology development of autonomous driving.
- Unicorn firms are being born in the automobile industry in the field of technology development of autonomous driving and electric vehicle manufacturing. In Korea, start-ups that develop the autonomous driving technology have been born and invested.

박강민
연구원
PARK, Gangmin
Researcher, SPRi
gangmin.park@spri.kr

최근 자동차 산업의 패러다임이 내연기관·유인운전에서 전기동력·자율주행으로 빠르게 변화하고 있음

- OECD 산하 국제에너지기구(International Energy Agency)에 따르면 전기자동차 수요가 급증하고 있으며, 일부 국가에서는 내연기관과 경쟁단계로 진입함[1]
  - 2017년 중국에 신규 판매된 전기자동차 및 플러그인 하이브리드 자동차(PHEV)[2]는 약 58만 대 규모로, 미국 41만 대, 유럽 48만 대 보급보다 빠른 속도를 보임



〈그림 1〉 세계 전기자동차 규모

※ 출처 : 국제에너지기구(2018)

- 대부분의 자동차 기업과 구글, 테슬라, 우버 등 SW기업은 2020년까지 자율주행차를 생산할 계획을 가지고 있음[3]
  - 구글은 2017년 약 35만 마일을 자율주행운전, 1,000마일당 자율주행 해제 횟수는 2015년 0.8번에서 2017년 0.18번으로 급감함[4]

- 자동차를 소유하지 않고 빌려 쓰는 공유경제의 등장, 스마트 팩토리를 통한 생산성 향상[5], 전기자동차와 같은 새로운 형태 자동차 등장으로 인한 완성차-부품 기업의 수직적 산업 구조의 해체 등 자동차 산업의 다양한 변화가 예상됨

1 International Energy Agency(2018), Global EV outlook 2018

2 플러그인 하이브리드 자동차(plug-in hybrid electric vehicle, PHEV)는 하이브리드 자동차와 전기자동차의 중간단계로 전기모터와 내연기관을 함께 사용해 달리는 자동차

3 2020년까지 각 자동차 회사들의 목표를 살펴보면, 포드는 자율주행차를 생산할 계획이며, 르노-닛산은 시내 자율주행 가능 차량 출시, 다임러는 시속 120km로 주행 가능한 완전자율주행차 출시를 목표로 함

4 The Rivit Report(2018.2.1.)

5 폭스바겐은 모듈라(Modular) 생산방식을 통해 제품 생산의 유연성 제고 및 원가 절감

완성차 기업들은 SW기업 인수·제휴를 통해 열세에 있던 SW기술력을 확보

- 2016년부터 GM의 그랩[6], 토요타의 우버 등 자동차 업계가 스타트업에 투자·인수가 활발히 진행중이며, 2018년에도 지속적으로 투자를 늘려가고 있음
  - 특히 GM은 호주, 유럽 등의 자회사를 매각하는 데 비해 크루즈 오토메이션(자율주행 자동차), 리프트(차량호출) 등 관련 스타트업 인수와 제휴에 활발함

〈표 1〉 주요 자동차 기업의 2018년 스타트업 투자 현황

기업명	투자기업	투자금액 (천 달러)	발표일자	비고
현대 자동차	Migo Inc.	9,000	9.10.	미국의 모빌리티 서비스 스타트업
	Primemover Mobility Tech Pvt	14,267	8.20.	인도 2위의 카셰어링 스타트업
	SoundHound	100,000	5.3.	대화형 음성인식 서비스 개발 스타트업
토요타	Uber Technologies	500,000	8.27.	우버와 자율주행자동차 연구 협력
	Getaround Inc.	30,000	8.21	미국의 자동차 셰어링 기업
	Grab Hldg Inc	1,000,000	6.13.	동남아시아의 모빌리티 서비스 스타트업(동남아의 우버)
	JapanTaxi Co Ltd	68,610	8.2.	일본 1위의 택시호출 스타트업
포드	Zoomcar Inc	40,000	2.15.	인도 1위의 카셰어링 스타트업
	Autonomic	비공개	1.25	미국의 교통 관련 인공지능 개발 스타트업
	Transloc Inc	비공개	1.25.	미국의 교통 관련 인공지능 개발 스타트업
폭스바겐	Anagog Ltd	비공개	7.19	이스라엘의 인공지능 스타트업
	Corebon AB	3,825	8.20.	스웨덴의 부품소재 스타트업
르노닛산	Coolnagour Ltd	비공개	6.8.	아일랜드의 택시 호출 서비스 스타트업

※ 출처 : Thomson Reutuers Eikon, 재정리

- 자동차 관련 기업은 동종 업종인 자동차 업종을 인수한 경우가 125건으로 가장 많지만 연평균 증가율은 9%에 머물고 있음, 반면 정보통신 기업을 인수한 경우는 연평균 40% 성장률을 보임(2017년 기준)

6 동남아시아 최대의 차량호출 서비스를 제공하는 스타트업

〈표 2〉 자동차 관련 기업이 인수한 업종

피인수 기업업종	2013	2014	2015	2016	2017	CAGR
자동차	89	128	107	106	125	9%
정보통신	7	9	22	28	27	40%
기계장비	10	13	13	13	22	22%
전기전자	11	14	14	17	20	16%
유통	5	8	17	18	14	29%
운송	6	7	8	4	13	21%
건설	7	4	5	11	12	14%
금융	10	4	12	11	12	5%
철강	11	12	6	5	9	–5%
부동산	5	8	4	9	7	9%

※ 출처 : Bloomberg, 삼정KPMG

- 2018년 10월 토요타는 소프트뱅크와 모네테크놀로지를 공동 설립하여 2020년 중반부터 자율주행자동차 서비스를 제공하기로 함

- 2018년 1월 현대자동차는 미국의 자율주행 전문기업인 오로라 이노베이션과 협력하여 자율주행에 필요한 데이터와 제어기술 공유, 통합 자율주행 솔루션을 공동 개발함
  - 오로라 이노베이션은 2009년부터 구글의 자율주행자동차 기술을 총괄했던 크리스 엄슨과 테슬라의 오토파일럿 개발을 책임졌던 스털링 앤더슨, 우버의 인식기술 개발을 담당한 드류 베그넬 등이 2016년에 창업한 자율주행 전문기업

글로벌 SW기업은 자율주행자동차와 관련 플랫폼 개발을 통해 자동차 산업에 진입

- 2009년부터 자율주행자동차를 개발한 구글은 2016년 자율주행자동차를 개발하는 웨이모(Waymo)팀을 분사, 2018년 피아트-크라이슬러와 제휴, 62,000대의 자율주행택시를 개발하고 있음[7]

- 애플은 자율주행자동차 개발 프로젝트인 타이탄(titan) 프로젝트를 2014년 시작했으나 상세 내용은 공개하지 않다가, 2017년부터 시험주행 차량을 도입함
  - 애플은 2018년 1월 27대에 불과하던 자율주행 시험운행 차량을 최근 70여 대까지 확대했으며, 이는 GM(117대), 구글(72대)와 비슷한 수준임[8]

7 Reuters(2018.6.1.) Waymo to get more than 60,000 cars from Fiat Chrysler for robotaxis
8 Tech Crunch(2018.9.) Apple's autononmous vehicle fleet swells 27% in four months

- 바이두는 2018년 9월 세계 최초로 운전석이 없는 레벨4급의 자율주행버스 양산을 시작했으며 베이징에서 10월부터 시험운행하고 있음[9]
  - 바이두는 2017년 4월 자율주행자동차 개발을 위한 '아폴로 프로젝트'를 통해 비야디, 다임러, BMW 등 자동차 기업과 마이크로소프트 등과 협력함

- 소프트뱅크는 2018년 6월 GM의 자회사 크루즈 오토메이션에 투자했으며, 이외에도 우버, 디디추싱의 지분을 소유하는 등 관련 산업에 활발히 투자하고 있음

- 2017년 삼성전자는 하만(Harman)과 테트라뷰(TetraView)를 인수하여 각각 전장 사업과 자율주행자동차 사업에 진출, 인텔(Intel)은 모빌아이(Mobileye)를 인수해 자율주행자동차 사업에 진출함

〈그림 2〉 구글의 자율주행자동차(좌), 바이두의 자율주행버스(우)

※ 출처 : CNBC (2018.5.31.), Tech Crunch(2018.7.3.)

차량호출을 비롯해 자율주행 기술개발, 전기자동차 생산 등 다양한 자동차 연관 산업의 스타트업이 등장

- 해외에서는 고젝(인도네시아), 그랩(싱가폴), 디디추싱(중국), 우버(미국), 카림(아랍에미레이트), 올라(인도네시아), 리프트(미국) 등 차량호출에서 시작한 자동차 연관 산업의 스타트업 붐은 최근 다양한 분야로 확대되고 있음
  - 자율주행자동차 관련 라이다(LiDAR), 센서, SW시스템, 보안기술 개발과, 전기자동차 생산 기업, 자동차 인포테인먼트 기업 등이 등장하고 있음
  - 차량호출서비스 이외에도 자동차 분야에서 유니콘 기업이 중국과 미국에서 등장 중이며 미국은 주로 자율주행 SW 기술개발 분야에서, 중국은 전기자동차 생산과 관련된 HW 스타트업임[10]

9 Tech Crunch(2017.7.3.) Baidu just made its 100th autonomous bus ahead of commercial launch in China
10 국내의 유니콘 기업은 쿠팡(전자상거래), 옐로모바일(광고), L&F 코스메틱스(화장품) 3개이며, 이마저도 우리

- 국내에서도 차량공유(쏘카, 그린카), 모빌리티(타다, 모두의 셔틀, 벅시), 차량관리(인스타워시, 조이앤워시, 카닥), 주차안내(모두의 주차장, 파크히어), 중고차 거래(첫차, 헤이딜러) 등 다양한 서비스가 등장하고 있음

〈표 3〉 차량호출 서비스 이외 자동차 관련 유니콘 기업

기업명	주요 사업 분야	지역	설립년도
Mobileye	ADAS 영상인식 소프트웨어 개발	이스라엘	1999
Velodyne LiDAR	라이다 개발 및 생산	미국	1983
Quanergy Systems	라이다 센서와 3D 영상처리 SW 개발	미국	2012
Nikola Motor Company	수소연료전지 자동차 생산 스타트업	미국	2015
Root Insurance	실제 자동차 주행습관에 따른 보험책정 소프트웨어 개발 기업	미국	2015
Banma Network Technologies	알리바바가 투자한 자동차 OS(AliOS) 개발 기업	중국	2015
Zoox	자율주행자동차 소프트웨어 시스템 개발 및 자동차 생산 기업	미국	2014
Better Place	전기자동차 베터리 충전 및 교환 서비스	미국	2007
BAIC BJEV[12]	전기자동차 생산 기업	중국	2009
AIWAYS	전기자동차 생산 스타트업	중국	2017
NIO	전기자동차 생산 스타트업	중국	2014
Faraday Future	전기자동차 생산 스타트업	미국	2014
Youxia Motors	전기자동차 생산 스타트업	중국	2014
Xiaopeng Motors	전기자동차 생산 스타트업	중국	2014
WM Motor	전기자동차 생산 스타트업	중국	2015
Singulato Motors	전기자동차 생산 스타트업	중국	2014
BYTON	전기자동차 생산 스타트업	중국	2016
Lytx, Inc.	주행 안전 및 차량 관리 시스템 개발	미국	1998
Chehaoduo	중고차 거래 플랫폼	중국	2014
AUTO1 Group	중고차 거래 플랫폼	독일	2012
Uxin	중고차 거래 플랫폼	중국	2011
Caocao Zhuanche	차량공유 스타트업	중국	2015

※ 출처 : CrunchBase, 재정리
기업가치 10억 달러 이상 기업으로, CrunchBase의 유니콘 기업 분류 기준

자본이 아닌 외국 자본의 투자를 받아 성장 중

11 베이징자동차의 자회사

국내의 자율주행 분야에서는 주행 및 인식 솔루션, 자동차 간의 통신 보안, 편의 기술 등 스타트업이 출현하고 있음

- 자율주행 제어기술을 개발하는 소네트는 2017년 10월 창업하였으며, 스타트업 최초로 2018년 5월 국토교통부의 임시운행허가를 획득함
  - 소네트는 DIGIST에서 이전받은 자율주행 기반 기술과 소네트가 자체 보유한 전장 설계 기술 및 GPU 임베디드 응용기술을 보유함

- 자율주행 제어기술을 개발하는 프로센스는 국내 자동차 부품제조 기업인 세종공업, 엠에스오토텍, 세양 등이 투자해 2016년 6월 설립되었으며, 스타트업으로는 두 번째로 임시운행허가를 획득함

〈그림 3〉 소네트(좌)와 프로센스(우)의 자율주행자동차

※ 출처 : 연합뉴스(2018.5.3.) 동아일보(2018.5.29.)

- 주행솔루션 분야의 토르드라이브(ThorDrive)는 서울대학교 지능형자동차IT연구센터 연구원들이 2016년 1월 설립, 자율주행에 필요한 인식, 판단, 측위, 지도 등과 관련된 종합 SW기술을 자체 보유함
  - 서울대 지능형자동차IT센터가 제작한 스누버(SNUver)는 2009년부터 자율주행자동차를 개발했으며, 국내 최초로 서울 도심지에서 15분간 자율주행하였음.
  - 다양한 차종에서 적용이 가능한 SW를 개발하여 서울대학교 교내와 여의도 등에서 누적 5만km 이상의 시험주행을 기록함(2018년 5월 기준)

- 트럭용 자율주행 SW를 개발하는 마스오토(Mars Auto)는 KAIST 전산학부 출신의 연구원들이 2017년 10월 공동 창업, 카카오모빌리티, 케이큐브벤처스가 투자, 중소기업벤처부의 TIPS[12] 대상으로 선정됨
  - 교통안전공단의 자동차안전연구원 주행시험장에서 테스트를 진행하고 있음

12 TIPS(Tech Incubator Program for Startup)는 엔젤투자자, 벤처캐피털, 대기업 등을 운영사로 지정하여 스타트업에 투자, 보육, 멘토링과 함께 R&D자금을 매칭하여 지원하는 프로그램, 운영사는 1억 원 내외를 투자하고 스타트업의 지분을 얻음

- 자율주행자동차용 객체 인식 기술을 개발하는 스트라드비전(StradVision)은 포스텍 출신의 전봉진 박사가 주도하여 2014년 9월 설립하였으며, 다수의 특허를 가지고 있어 상당한 기술력을 보유함
  - 고속 병행처리, 검출 정확도 확산 등의 기술에 대해 14건 특허 보유, 이 중 10건은 미국 특허임[13]
  - 현대자동차, 현대모비스, LG전자 등이 투자하고 있으며, 현대자동차가 운영사로 참여하는 TIPS프로그램에 선정되기도 함[14]

- 자율주행자동차용 센서 네트워크 기술을 개발하는 VSI는 실리콘밸리 소재의 반도체 기업에서 근무한 강수원 대표가 2014년 설립했으며, 이 분야에서 세계적 학회에 발표하는 등의 성과를 올림
  - VSI는 DGIST(대구경북과학기술원) 통신 및 신호처리 연구실과 협력하여 기존의 차량용 센서네트워크보다 전송속도가 10~100배 빠른 썬더버스를 개발하여 이 분야 유명 저널인 IEEE Communications Magazine에 게제함

〈표 4〉 자율주행자동차 분야 관련 국내 스타트업

기술 분야	기업명	주요 사업 분야
주행 솔루션	Thordrive	주행 SW
	팬텀AI	주행 SW
	Mars Auto	주행 SW(트럭 특화)
인식	비트센싱	레이더 HW
	MSOTEK	라이다 HW
인식	SOS Lab.	라이다 HW
	Seoul Robotics	라이다 SW
	스트라드비젼	카메라 SW
	Prosence	센서 융합 SW
	VSI	센서 네트워크
보안	Fescaro	V2X, IVN 보안
	페르세우스	커넥티드카 보안
지도	Mobiltech	고정밀 지도

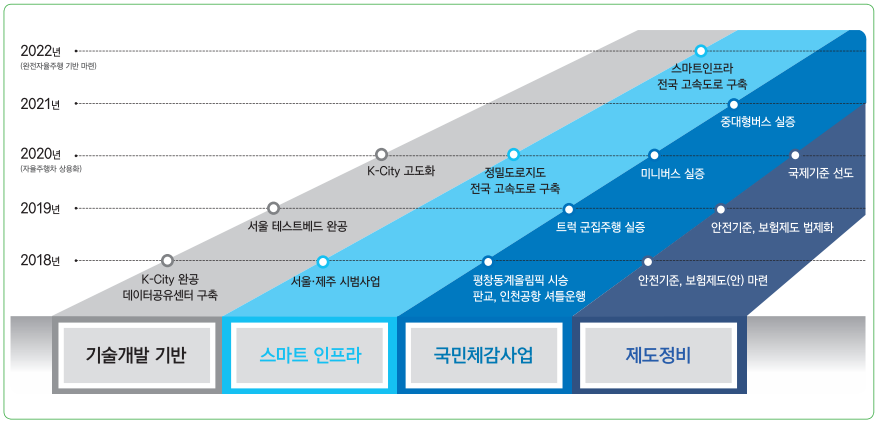
13 현대모비스(2018.8.22.), '현대모비스, AI센서 스타트업에 투자 ... 딥러닝 카메라 개발'

14 현대모비스는 총 80억 원을 투자했으며, 이는 자회사나 계열사를 제외한 외부 투자사례로는 창립 이래 최대 규모 투자임

기술 분야	기업명	주요 사업 분야
V2X	Wayties	V2X 테스트 장비
차량 제작	Unmanned Solution	차량 개조, 자율주행 농기계
	Sonnet	차량 개조, 개발자 교육
편의 기술	파토스	네비게이션, 지도 기반 B2B 서비스
	스프링클라우드	클라우드 서비스 등
	RideFlux	운송 사업(Fleet Operation)용 SW

※ 출처 : 소프트웨어정책연구소 자문결과보고서, 기지훈(2018)

- 정부에서는 자율주행차를 혁신성장동력으로 선정하여 로드맵 수립, 법제도를 정비 등 다양한 노력을 기울이고 있음
  - 2018년 11월 국무조정실을 중심으로 자율주행차의 신기술 전개양상에 따른 예상 규제 발굴을 통한 선제적 대응을 골자로 하는 '자율주행차분야 선제적 규제혁파 로드맵'을 발표[15]
  - 2018년 2월 국토교통부는 2020년까지 자율주행차(레벨 3) 상용화와 2022년 완전 자율주행 기반 마련을 목표로 기술개발을 진행함[16]
  - 2017년 12월 산업통상자원부는 '자율주행자동차 기술개발 로드맵'을 제시함



〈그림 4〉 국토교통부의 자율주행차 정책 추진 로드맵

※ 출처 : 국토교통부 (2018)

15 전자신문 (2018.11.8.), '시스템도 운전자' 자율주행규제 30개 개선
16 국토교통부(2018.2.), '자율주행 상용화를 위한 스마트교통시스템 구축방안'

시사점

- 전기동력·자율주행으로의 자동차 산업의 패러다임 변화와 함께 연관 산업에서의 혁신도 가속화되고 있어서 산업 정책의 대전환이 요구됨
  - 2018년 9월까지 국내의 자동차 생산은 전년동기 대비 8.4% 줄어 400만 대도 불투명한 상황[17]이며, 울산지역 국가산업단지의 50인 미만 사업체 가동률은 2014년 80.3%에서 2017년 52.0%로 28.3% 하락함[18]
- 미국이 주도하는 자율주행 기술개발에 이스라엘은 자동차 관련 차세대 분야에서 빠른 속도로 성장 중으로 이 성과를 벤치마킹 할 필요가 있음
  - 컴퓨터비전(SAIPS), 급속충전배터리(스토어닷), 응급정비(오토노모), 사이버보안(아구스 사이버 시큐리티) 등이 존재, 최근 자율주행 관련 기업 모빌아이는 2017년 3월 17.5조 원에 인텔에 인수됨

- 국내에서 등장하고 있는 기술개발 스타트업이 국내 완성차 산업, 전자산업과 시너지효과를 낼 수 있도록 다양한 방면에서 지원이 필요함
  - 2016년 2월부터 2018년 9월까지 자율주행차의 시험·연구목적의 임시운행제도를 통해 47대의 자율주행자동차가 운행허가를 받는 등[19] 노력을 기울이고 있음

17 우리나라는 2011년 466만대로 최고 정점을 찍은 후 2012~2015년까지 450만 대 수준의 생산량을 유지해옴

18 내일신문(2018.10.5.), '자동차산업 바닥부터 붕괴위기'

19 2016년 5월 국토교통부가 발표한 '드론 및 자율주행차 규제혁신 방안'에서는 자율주행자동차 시험운행 허가 구역을 네거티브 방식으로 전환하여 2016년 9월부터 어린이 보호구역 등을 제외하고 전국 모든 도로에서 시험운행이 가능함. 시험운행 허가 차량은 현행 자동명령조향 기능 속도제한(10km/h)의 적용을 받지 않음

법률산업의 디지털 전환에 따른 동향과 이슈

Legal Tech trends and issues

- 법률산업의 디지털 전환은 인공지능의 기술력 향상과 함께 발전하고 있으며, 법률 서비스의 수요 증가로 인해 관련 시장의 규모와 신규 창업자의 진입이 증가하고 있음.
- 현재까지의 법률산업의 디지털 전환은 검색, 분석, 작성 분야로 나뉘며, 각 분야는 수요자의 요구에 맞춰 빅데이터와 인공지능의 기술력에 따라 사업화가 진행 중임
- 영미법계에서는 법률 인공지능 기술 기술을 활용한 실제 소송사례들이 생겨나고 있으나, 국내에서는 검색단계 수준에 머물러 있어 활용사례가 아직 미흡함
- 법률산업의 디지털 전환을 활성화하기 위해서 '변호사법에 따른 동업금지', '제한적인 판례공개로 데이터 부족', '증거로 활용하기 위한 형사증거법상 한계'에 대한 문제 해결이 필요함

- The Legal Tech industry is developing with the technological power of artificial intelligence, and due to increased legal demands, the size of related markets and entry of new startups are increasing.
- Legal Tech can be divided into search, analysis, and writing fields, and each field is being commercialized according to the technology of big data and artificial intelligence answering to needs of the users.
- In the United Kingdom and the United States, there are actual lawsuits using Legal Tech, but there are no cases of low-level use in Korea.
- In order to foster the Legal Tech industry, the government needs to solve the problem of 'generating entry barriers according to the Law of Attorney's Law, 'Lack of data due to limited cases' and 'use in criminal cases'

이종주
연구원
Lee, Jongju
Researcher, SPRi
ljj@spri.kr

법률산업의 디지털 전환의 의미와 시장 확대

- 법률산업의 디지털 전환은 기존의 입법, 소송 등 법률 수요에 따른 서비스 산업을 아날로그에서 디지털화한 것으로 '리걸테크'라 할 수 있음
  - '법(legal)'과 '기술(technology)'의 합성어인 리걸테크는 인공지능 기술을 활용하여 법률 소비자에게 보다 적은 비용으로 법률서비스를 제공하는 것을 의미함[1]
  - 인공지능을 활용한 지능정보기술*이 발전할수록 리걸테크의 분야의 기술력은 향상되고 결과물의 정확성(Accuracy)은 높아질 것으로 기대함

  * 지능정보기술은 인공지능 기술과 데이터 활용기술(ICBM)을 융합하여 기계에 인간의 고차원적 정보처리 능력(인지, 학습, 추론)을 구현하는 것을 의미함[2]

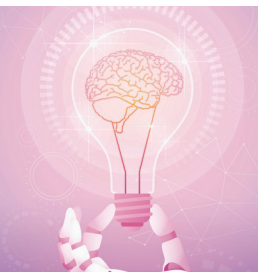
  - 데이터를 수집·전달·저장·분석하는 기술이 리걸테크의 핵심이며, 결국 데이터의 양(Amount of data)과 질(Quality of data)이 중요함

- 인공지능의 발전과 법률 수요의 확대로 리걸테크에 관심도는 높아졌으며, 해당 시장의 규모는 계속 증가*할 것으로 예상됨
  - 법률서비스 소프트웨어 시장은 2015년 2억 9,200만 달러 규모로 추정되며 2019년까지 57억 6,300만 달러 규모로 성장할 전망임[3]
  - 미국 스탠포드 대학교의 CODEX*에 따르면 리걸테크 산업에 진입하는 Start-Up의 수는 2012년 이후 지속적으로 증가하고 있음

  * CODEX는 스탠포드 로스쿨(Stanford University LAW)에서 주관하는 리걸테크 산업 관련 프로그램으로 리걸테크 기업들의 정보를 Crowd-Sourced Database 방식으로 기록

법률산업의 디지털 전환(리걸테크, LegalTech)의 분야 업계동향

- **(분야)** 리걸테크는 세계적으로 상용화에 단계에 진입하였으며, 현재 상용화하고 있는 분야는 검색(Searching), 분석(Analysis), 작성(Writing)으로 구분됨
  - 미국 스탠포드대학의 CODEX*의 기록에 의하면 세계적으로 692개의 리걸테크 업체가 시장에서 활동하고 있는 것으로 나타남[4]
  - CODEX는 분야를 9개 세부 분류로 나누나, 이는 검색, 분석, 작성의 대분류로 구분할 수 있음



1 제리카플란, 인공지능의 미래, 2016. 참조
2 미래창조과학부, '지능정보사회 중장기 종합대책', 2016.
3 현대경제연구원, '리걸테크산업 현황과 시사점', 2016.
4 LEGAL INNOVATION & TECH FEST, 'The Rise of the LegalTech Market', 2018.07.24. https://www.techfestconf.com/legal/aus/blog/blog/legal-technology/the-rise-of-the-legaltech-market

〈표 1〉 리걸테크의 기술 분류체계

대분류		중분류(CODEX)
검색(Searching)	→	Legal marketplace, e-Discovery, Legal research, Legal practice management
분석(Analysis)	→	Legal analytics, Legal education, Legal compliance
작성(Writing)	→	Online dispute resolution, Legal document automation

※ 주 : CODEX 분류체계를 재분류

- **(검색 분야)** 사용자가 원하는 목적물을 검색하는 서비스로 다음 5가지로 분류됨
  - ① 변호사 검색 서비스, ② 법령 또는 판례 검색 서비스, ③ 증인 및 증거 검색(또는 분류) 서비스 ④ 행정절차, 소송절차 등 안내 서비스 ⑤ 사무자동화 서비스로 나눠짐

    ① 법적으로 문제되는 사건과 유사한 사건에서 승소율이 높거나, 전문영역으로 실력을 쌓아온 변호사를 법률소비자에게 추천하는 서비스

    ② 문제되는 사건의 내용을 입력하면 해결에 필요한 법령과 판례를 찾음으로써 법률소비자의 법률행위와 법조인들의 법률문서 작성 등에서 도움을 주는 서비스

    ③ 인터넷 등을 매개로 사건과 직·간접적으로 연관된 증인 및 증거를 검색하거나 이미 수집된 증거 등을 법조인들의 필요에 따라 분류하는 서비스*

    * 영국과 미국에서는 증거개시제도를 실시하며, 이를 디지털화한 방법인 전자증거개시(e-Discovery)제도가 시행되면서 관련 분야에 대한 기술개발이 활발함

    ④ 사용자에게 소송절차, 소송결과 등의 법률정보를 제공해주는 서비스

    ⑤ 현재 진행 중인 소송과 관련해 일정을 관리해주거나, 법률문서 작성 시 보다 효율적으로 사무자동화 서비스를 제공함

〈표 2〉 검색 분야 서비스 업체 조사

검색 분야	데이터 종류	서비스 업체	
변호사 검색	변호사 신상정보, 법원 판례 등	국내	헬프미, 로앤컴퍼니, Law&Company(로톡), 로비드
		국외	Lexoo(영국), LawBooth(미국), Legalzoom(미국), Rocket Lawyer(미국), Legalzoom(미국)
법령 또는 판례 검색	법령, 법원 판례, 행정심판 심결례, 조정·중재 조서 등	국내	인텔리콘(아이리스), 로앤비
		국외	Judicata(미국), Casetext(미국), ROSS(미국)
증인 또는 증거 검색	공공data, 플랫폼 검색자료 등	국내	–
		국외	Disco(미국), Logicull(미국), Blackstone Discovery(미국), Fronteo(일본)
기타 법률 정보 제공	소송절차 자료	국내	법무부(챗봇 버비)
		국외	칭하이 지방정부(중국), 중국법률구조재단(중국)
사무자동화	소송절차 자료	국내	로매니저, 로시오피스
		국외	CLIO(미국), ANAQUE(미국)

※ 주 : 괄호 안은 서비스명 또는 국적

- **(분석 분야)** 사용자의 필요에 따라 사건을 분석하거나, 장래의 법률행위를 예측하여 의사결정의 판단자료로 활용하는 서비스로 다음 5가지로 분류됨
  - 분석 분야는 ① 재범가능성 예측 서비스, ② 행정처분 예측 서비스, ③ 소송결과 예측 서비스, ④ 입법정보 분석 서비스, ⑤ 특허정보 분석 서비스로 분류됨
    - ① 형사사건 형량 결정에 있어 피고인의 미래 재범 위험성을 판단하는 시스템으로 양형결정에 대한 공정성 문제를 해소하는데 활용됨
    - ② 국민의 사실행위에 대해 행정청의 처분을 예측하는 것으로 국민의 알권리와 행정청의 공정한 법집행에 활용됨
    - ③ 특정 사건 판결의 결과를 예측하는 서비스로 법률소비자 소송진행 여부의 판단자료로 활용됨
    - ④ 향후 정부의 입법방향을 예측함으로써 법률소비자는 미래의 활동을 준비하고, 정부는 입법의 부정적 파급력을 최소화하는데 활용됨
    - ⑤ 산업재산권[5]의 출원 및 등록 동향을 분석해서 분쟁예방 전략을 수립하거나 신규 R&D자료로 활용됨

〈표 3〉 분석 분야 서비스 업체

분석 분야	데이터 종류	서비스 업체	
재범가능성 예측	재범자들의 신상정보 및 범죄정보, 피고인의 신상정보	국내	–
		국외	Northpointe(Compas,미국)
행정처분 예측	정부의 의사결정자료, 행정처분결과	국내	–
		국외	–
소송결과 예측	판례, 행정심판 심결례	국내	제법아는언니, 헬프미
		국외	Lex Machina(미국), DoNotPay(미국) IBM–ROSS(미국), JP모건–COIN(미국) Legalzoom(미국)
입법정보 분석	법령, 법원 판례 , 행정심판 심결례, 조정 · 중재 조서 등	국내	–
		국외	FiscalNote(미국), Katz 교수팀(미국 미시간 주립대)
산업재산권 정보 분석	공공data, 플랫폼 검색자료 등	국내	윕스(WIPS), 광개토연구소, TNTMINER, 윕스, L튜브, KISTI(TOD)
		국외	위즈도메인(미국), 구글페이턴트(미국)

※ 주 : 괄호 안은 서비스명 또는 국적

5 산업재산권이란 산업상 이용가치를 갖는 발명 등에 관한 권리를 의미하며 일반적으로 특허권, 실용신안권, 상표권 및 서비스표권으로 나뉨.(두산백과)

- **(작성 분야)**는 서류 작성을 인간의 수작업에서 기계로 대체하는 기술로 지능정보기술을 활용해 필요한 서류를 자동 작성함
  - ① 계약서 작성 서비스 ② 소송 외 서류 작성 서비스 ③ 소송 서류 작성 서비스 ④ 산업재산권 출원 관련 서류 작성으로 분류됨

〈표 4〉 작성 분야 서비스 업체 조사

작성 분야	BIGDATA	서비스 업체	
계약서 작성	계약서	국내	제법아는언니, 로아팩토리(모두싸인)
		국외	Holmes(일본), 시세스(미국), 클라즈(미국), 리걸리스(싱가포르)
소송 외 서류 작성 (고소장, 유언장 등)	고소장, 유언장 등 소송외 서류	국내	제법아는언니, 리걸인사이트(마시멜로), 헬프미
		국외	위보스(미국)
소송 서류 작성 (소장, 판결문 등)	소장, 답변서, 판결문 등	국내	–
		국외	–
산업재산권 출원서류 작성	산업재산권 출원 관련 서류	국내	–
		국외	Legalzoom(미국)

※ 주 : 괄호 안은 서비스명 또는 국적

국내외 기술단계 및 활용사례

- **(기술진행 단계)** 국내외 업체들은 리걸테크 기술에 대해 연구개발을 진행 중이며, 해당 국가의 규제 및 기술력의 범위 내에서 상용 서비스를 제공하고 있음
  - 미국 버몬트 로스쿨의 구디노프 교수는 리걸테크의 혁신단계를 ① 기술이 현 체제 안에서 기계에게 능력을 부여하는 '1.0'단계 ② 기술이 현 체제 안에서 점차 사람을 대체하는 '2.0'단계 ③ 기술이 결과적으로 현 체제의 근본적인 재설계 또는 교체를 가져오는 '3.0' 단계로 구분함[6]
  - 현재 영미권에서는 '2.0'단계에 진입한 것으로 보이나, 국내에서는 리걸테크를 활성화하기 위한 제반 법률들이 논의 중임을 감안할 때 '1.0' 수준으로 보임

    * 국내는 리걸테크 시장이 데이터의 부족과 법령과 규제의 문제로 걸음마 단계이나, 리걸테크 기술과 관련해 연구개발하여 사업화하려는 스타트업이 속속 등장하고 있음[7]

6 법률신문, 새로운 변호사시대 4 – '리걸테크 혁신과 변호사의 지혜', 2018.01.08.
7 중앙일보, '[리걸테크가 로펌 대체할까?] 미국에서는 이미 'AI검사'도 등장', 2018.06.09.

- **(해외 사례)** 현재 영미권에서 검색·분석 분야에 리걸테크 서비스를 활발히 사용되고 있으며, 인공지능이 작성한 서면을 소송에서 활용한 사례는 없음
  - 2012년 '삼성과 애플의 특허소송'에서 블랙스톤 디스커버리사*의 인공지능형 법률 검색 기술을 적용함
    * Blackstone Discovery는 150만 건의 서류를 기초로 법무 자료조사를 대행하는 인공지능 프로그램을 서비스하는 기업
  - '파나마 페이퍼스' 사건*에서 ICIJ(국제탐사보도언론인협회)가 2.6테라바이트(TB)에 육박하는 1천 150만 건의 자료를 입수하여 인공지능 빅데이터 분석을 실시함[8]
    * 파나마 최대 로펌이 조세회피를 위해 페이퍼 컴퍼니를 설립한 것으로 의심되는 내부자료 유출
  - 영국 'PPI(Payment Protection Insurance, 지급보증보험) 불완전판매 사건'의 결과를 케임브리지 법대생 4명이 만든 '케이스 크런쳐 알파' 인공지능이 유명 변호사 112명보다 정확히 예측함[9]
  - 영국 중대범죄수사성(SFO)은 자동차 제조사인 '롤스로이스 불법 로비 혐의'를 수사하는 과정에서 리걸테크 인공지능이 사용됨
  - 미국 위스콘신 대법원은 2017년에 인공지능 '컴퍼스'를 사용해 피고인의 재범 가능성을 산출하여 '양형'에 참고자료로 사용하는 것을 인정함[10]
  - 미국 뉴저지 주 형사 법원 2017년에 피의자의 공판 전 보석 결정에 대하여 '공중 안전 평가(Public Safety Assessment, PSA)*'라고 불리우는 알고리즘에 의한 보석 평가 시스템을 도입함
    * PSA는 피고인과 관련한 법정 내외의 기록을 디지털 데이터화하고, 이를 기반으로 한 피고인의 도주우려, 재범가능성 등을 평가하는 알고리즘을 채택[11]

- **(국내 사례)** 국내의 다수기업에서 리걸테크를 상용화하고 있으나, 제도적 측면의 걸림돌로 인해 소송에서 활용한 사례가 드문 것으로 나타남
  - 법무부에서 법률 챗봇 서비스를 국민에게 무료로 제공하고 있으며, 인텔리콘 등의 업체는 대형로펌과 계약을 체결하고 리걸테크를 제공하고 있음
  - 언론보도에 의하면 국내 로펌인 '김앤장'이 국내 조선소가 수주한 선박 건조 사업과 관련한 영국의 '해사중재인협회(LMAA) 중재재판'의 전자증거개시(E-Discovery) 단계에서 리걸테크를 활용[12]함
    * 국내 대형 로펌에서 사건을 진행하였으나 국내 소송자료가 아닌 외국의 소송자료를 활용함

8 법률신문, '4차 산업혁명과 리걸테크', 2018.0717.
9 조선일보, '1초 만에 10억장의 판례 분석 리걸테크, 법률시장 판도 바꾼다', 2018.10.01.
10 중앙일보, '[리걸테크가 로펌 대체할까?] 미국에서는 이미 'AI 검사'도 등장', 2018.06.09.
11 https://www.nj.gov/oag/newsreleases16/pr20161013b.html
12 조선일보, '1초 만에 10억장의 판례 분석 리걸테크, 법률시장 판도 바꾼다', 2018.10.01.

국내 확산의 걸림돌 1 : 국내변호사법의 동업 금지 규정

- **(비변호사의 법률사무 금지)** 현행 변호사법은 '변호사가 아닌 사람과 변호사의 동업을 금지' 하고 있어 민간기업에서 변호사와 공동으로 리걸테크 서비스를 제공하는 데 어려움이 있음
  - 변호사가 아니면 할 수 없는 업무를 하여서 보수나 그 밖의 이익을 분배받아서는 아니 되고, 변호사 아닌 자가 이익을 받고 법률사건에 관해 감정·대리·중재·화해·청탁·법률상담 또는 법률문서 작성, 그 밖의 법률사무를 취급하거나 이러한 행위를 알선하는 행위를 금지함(변호사법 제34조, 제109조)
  - 해당 변호사법을 위반하면 7년 이하의 징역 또는 5천만 원 이하의 벌금형에 처해지므로, 기업과 변호사 사이의 동업 또는 이익분배가 불가능함

변호사법 제109조 입법취지[13]

- T변호사법 제109조 제1호는 비변호사(非辯護士)에 의한 법률사무취급을 포괄적으로 금지하는 조항이다.
- 대법원은 93도3453 판결에서 「일반적으로 변호사는 기본적 인권의 옹호와 사회정의의 실현을 사명으로 하여 널리 법률사무를 행하는 것을 그 직무로 하므로, 변호사법에는 변호사의 자격을 엄격히 제한하고 그 직무의 성실, 적정한 수행을 위해 필요한 규율에 따르도록 하는 등 제반의 조치를 강구」하고 있는데, 「그러한 자격이 없고, 규율에 따르지 않는 사람이 처음부터 금품 기타 이익을 위해 타인의 법률사건에 개입함을 방치하면 당사자 기타 이해관계인의 이익을 해하고 법률생활의 공정, 원활한 운용을 방해하며, 나아가 법질서를 문란케 할 우려」가 있으므로, 비변호사의 법률사무취급을 금지하여 변호사제도를 유지함으로써 바로 그러한 우려를 불식시키려고 하는 것이 이 조항의 입법취지라고 판시한바 있다.

- **(개정논의)** 현행 변호사법으로 인해 리걸테크 산업발전에 어려움이 있어 현재 변호사법 개정이 논의되고 있는 상태이나, 법조계에서 개정의 찬반 논의가 있음
  - 변호사법 제109조 제1호는 이미 2차례에 걸쳐 헌법재판소에 합헌결정을 받았으나, ① 인공지능산업 진흥론(또는 일자리 창출론)과 ② 기술 발전 수용론에 따라 개정이 필요하다는 의견이 있음
  - 국회에서 비변호사도 법률문서의 데이터를 활용해 전자적 형태로 법률 관련 문서를 생성·제공하고 보수나 그 밖의 분배를 받을 수 있도록 개정을 추진함

13 이병규, 한국법학회, 법학연구 18(2), '인공지능 (AI) 법률서비스에 대한 변호사법 제109조제1호 적용 여부에 대한 고찰', 2018.

〈표 5〉 변호사법 개정에 대한 찬반 논의

견해	성명	주요발언
찬성	정성호 국회의원	리걸테크 서비스가 법률시장의 유망한 신산업으로 성장하고 있으나, 산업에 대한 인식 부족과 법률산업 관련 규제로 발전이 지체되고 있음[14]
	오병철 교수	현행 변호사법을 위반하는 경우 7년 이하 징역 등을 받게 되며 변호사나 법무법인만 법률 인공지능 서비스를 이용할 수 있다면 이는 지나친 진입 규제[15]
	강태욱 변호사	리걸테크 관련 업체들의 수익 창출 방법이 분명치 않아 현행법에 저촉될 소지가 많음[16]
반대	김정욱 변호사	리걸테크와 변호사의 동업을 허용하는 개정안이 통과될 경우 이른바 '사무장 로펌'의 물꼬를 터주게될 것[17]
	신하나 변호사	AI를 이용한 스타트업과 변호사간 동업이 실제 이뤄진 후 문제가 발생할 경우 책임소재가 불분명함[18]

※ 주 : 언론보도 종합

국내 확산의 걸림돌 2 : 데이터 부족

- **(데이터의 절대 부족)** 국내 법원에서는 판례를 제한적으로 공개하므로 높은 정확도의 리걸테크를 구현하는 데 어려움이 있음
  - 리걸테크의 핵심은 빅데이터 기반으로 지능정보기술을 융합하는 것이므로 판례가 많을수록 리걸테크의 인공지능 추론 결과에 정확도가 높아짐
  - 2012년부터 5년간의 법원 판결은 총 780만건이나, 공개된 판례는 0.19%에 불과하고[19], 키워드로 판례를 검색하고 열람하는 것은 법원도서관의 일부 컴퓨터에서만 가능하기 때문에 국내 리걸테크 기업이 접근가능한 판례 데이터의 양이 절대 부족하여 산업을 활성화하기 어려움

    * 대법원이 운영하는 종합법률정보 사이트에서 검색할 수 있는 대법원 판결은 전체의 3.2%에 불과하고, 온라인으로 공개되지 않은 1·2심 판결문이나 나머지 96.8%의 대법원 판결문을 보려면 법원도서관 컴퓨터를 사전에 예약하여 열람*하여야 하며 이마저도 출력·복사·촬영 금지됨

14 국회의원 정성호 전문가 좌담회, '법률 시장 혁신과 사법 서비스 효율화를 위한 제도적 개선과제', 2018.05.03.
15 국회의원 정성호 전문가 좌담회, '법률 시장 혁신과 사법 서비스 효율화를 위한 제도적 개선과제', 2018.05.03.
16 법률신문, 'AI법률서비스 등 '리걸테크' 발전 위해 변호사법 개정해야', 2018.05.04.
17 theL, [AI변호사 시대①] 정성호 의원 'AI스타트업-변호사 동업 허용' 변호사법 개정추진, 2018.08.30.
18 법률신문, 인공지능(AI)과 법률서비스, 2018.08.22.
19 SBS뉴스, '판결문 공개 꺼리는 판사들... '리걸테크' 육성 막는다', 2018.08.18.

〈표 6〉 판례공개 확대 주장 내용

성명	내용
조중일 변호사	"자체적으로 판례 등 많은 데이터를 가지고 있는 대형로펌 외에는 높은 단계의 AI를 활용할 수 없게 될 것"[20]이라 언급
구태언 변호사	"외국의 거대 플랫폼 업체들이 AI를 활용해 공개된 판례를 습득한 뒤 법률서비스를 무료로 제공하는 순간 우리나라 법조시장이 외국에 먹히는 것은 시간문제"라고 우려를 표하며 판례공개 확대를 주장[21]

- **(사실적 비공개)** 대한민국 헌법 제109조에는 "재판의 심리와 판결은 공개한다."라고 명시되어 있으나, 현실적으로 법원 구성원이 아니면 원하는 판례를 전부 입수하는 것은 불가능함
  - 미국에서는 일부 특정 유형의 범죄 관련 판례를 제외하고 공개하는 것을 원칙으로 하며, 법원의 소송기록이 리걸테크 산업 육성의 주요 데이터로 활용되고 있음
  - "누구든지 판결이 확정된 사건의 판결서 등을 열람 및 복사할 수 있다"라는 내용으로 형사소송법 개정안이 발의된 상태임[22](의안번호 2015316)

국내 확산의 걸림돌 3 : 형사 증거로서 활용에 어려움

- **(블랙박스 공정성 문제)** 리걸테크가 주로 사용하는 기계학습 기반의 인공지능은 결과도출의 과정과 이유를 사실상 알 수 없는 블랙박스[23] 특성으로 인해 형사재판에서 활용 가능성이 낮음
  * 인공지능은 특정결과를 확률적가능성에 따라 예측하므로, 표면적으로 구체적 판단에 이르게 된 이유를 사용자가 알 수 없는 블랙박스와 같은 구조를 지님[24]
  - 형사재판에서는 정의와 공평, 기본적 인권보장을 위해 공정절차가 지켜져야 하는데, 판결의 근거가 되는 증거가 '알고리즘'*에 따라 얻어진 것이라면 피고인의 방어권 보장에 문제가 될 수 있음[25]
  * 일반적으로 알고리즘은 영업비밀이여서 비공개이므로, 공정성 문제가 제기될 수 있음

20 법률신문, 'AI 법률서비스 등 '리걸테크' 발전 위해 변호사법 개정해야', 2018.05.04.
21 법률신문, ''리걸테크' 발전 위해 변호사·비변호사 동업 금지 규정 완화 추진', 2018.05.04.
22 한겨레21, '판결문 비공개는 반헌법', 2018.03.12.
23 블랙박스(BlackBox)란 물품 상자 또는 사진의 어둠상자에서 유래된 말이며 입력해서 소요 처리 후 구하는 출력까지 그 내부 구조에서 처리하는 과정을 알 수 없는 상태를 말한다(컴퓨터인터넷IT용어대사전).
24 설민수, 저스티스 통권 163, '머신러닝 인공지능과 인간전문지의 협업의 의미와 법적 쟁점: 의사의 의료과실 책임을 사례로', 2017.12.
25 법률신문, '인공지능 분석에 근거한 형사재판의 문제점', 2017.07.17.

- **(형사증거 문제)** 인공지능이 찾은 증거에 대해 기존의 형사소송법에 따른 증거법칙에 포섭할 수 있는지에 대한 논의가 필요함
  - 인공지능이 찾은 증거*는 통상의 진술증거와 같이 반대신문권의 보장, 당사자 대면권 보장만으로 증거능력이나 증명력을 탄핵하기 쉽지 않음[26]

  * 페이스북의 사진이나 피고인이 범행 시각에 범행 장소에 있었다는 GPS 추적 기록은 유력한 유죄의 증거

형사사건에서 인공지능 활용의 문제점

- 타인의 데이터 저장소에서 인공지능이 피의자(또는 피고인)의 범죄증거를 발견한 경우 증거능력 문제
- 인공지능이 찾아낸 정보를 조합하여 개인의 민감정보가 발생할 경우 문제
- 인공지능이 학습한 정보가 허위데이터인 경우의 신뢰성 문제
- 인공지능이 찾아낸 증거에 대한 데이터 무결성(Data Integrity) 입증 문제

시사점

- 증가하는 법률 수요에 대응하기 위해서 전 세계적으로 리걸테크가 각광받고 있으며, 다수의 기업이 시장 선점을 위해 도전하고 있음

- 해외에서는 빠르게 법률서비스의 디지털 전환이 이루어져 리걸테크를 활용한 사례가 다수이나 국내의 리걸테크의 기술 발전 단계는 검색 수준에 머물러 있으므로 정책적 지원이 필요함

- 국내 리걸테크 시장은 변호사법에 의한 장벽이 존재하며, 데이터부족으로 정확도를 높이기 어려운 상태이고, 형사사건에서 활용하기에는 제도가 미비한 상황이므로 이에 대한 개선이 필요함

26 양종모, 영남대학교 법학전문대학원, '인공지능에 의한 판사의 대체 가능성 고찰', 2017

[참고1] 변호사법상 동업금지와 처벌규정

제34조(변호사가 아닌 자와의 동업 금지 등) ① 누구든지 법률사건이나 법률사무의 수임에 관하여 다음 각 호의 행위를 하여서는 아니 된다.

1. 사전에 금품·향응 또는 그 밖의 이익을 받거나 받기로 약속하고 당사자 또는 그 밖의 관계인을 특정한 변호사나 그 사무직원에게 소개·알선 또는 유인하는 행위
2. 당사자 또는 그 밖의 관계인을 특정한 변호사나 그 사무직원에게 소개·알선 또는 유인한 후 그 대가로 금품·향응 또는 그 밖의 이익을 받거나 요구하는 행위

② 변호사나 그 사무직원은 법률사건이나 법률사무의 수임에 관하여 소개·알선 또는 유인의 대가로 금품·향응 또는 그 밖의 이익을 제공하거나 제공하기로 약속하여서는 아니 된다.

③ 변호사나 그 사무직원은 제109조제1호, 제111조 또는 제112조제1호에 규정된 자로부터 법률사건이나 법률사무의 수임을 알선받거나 이러한 자에게 자기의 명의를 이용하게 하여서는 아니 된다.

④ 변호사가 아닌 자는 변호사를 고용하여 법률사무소를 개설·운영하여서는 아니 된다.

⑤ 변호사가 아닌 자는 변호사가 아니면 할 수 없는 업무를 통하여 보수나 그 밖의 이익을 분배받아서는 아니 된다.

제109조(벌칙) 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 자는 7년 이하의 징역 또는 5천만원 이하의 벌금에 처한다. 이 경우 벌금과 징역은 병과(倂科)할 수 있다.

1. 변호사가 아니면서 금품·향응 또는 그 밖의 이익을 받거나 받을 것을 약속하고 또는 제3자에게 이를 공여하게 하거나 공여하게 할 것을 약속하고 다음 각 목의 사건에 관하여 감정·대리·중재·화해·청탁·법률상담 또는 법률 관계 문서 작성, 그 밖의 법률사무를 취급하거나 이러한 행위를 알선한 자
   가. 소송 사건, 비송 사건, 가사 조정 또는 심판 사건
   나. 행정심판 또는 심사의 청구나 이의신청, 그 밖에 행정기관에 대한 불복신청 사건
   다. 수사기관에서 취급 중인 수사 사건
   라. 법령에 따라 설치된 조사기관에서 취급 중인 조사 사건
   마. 그 밖에 일반의 법률사건
2. 제33조 또는 제34조(제57조, 제58조의16 또는 제58조의30에 따라 준용되는 경우를 포함한다)를 위반한 자

제로페이와 동전의 디지털 전환

ZeroPay and Digital Transformation of Coins

- 정부·지자체가 소상공인 카드수수료 절감을 목적으로 QR코드 방식의 제로페이를 도입하기로 하고 지난 10월 29일부터 가맹점 모집을 개시함
- 제로페이와 같은 방식의 간편결제는 수수료 절감뿐 아니라, 다수의 국가에서 보편적으로 확산되고 있는 '소액화폐의 디지털 전환' 현상으로 이해해야 함
- 이에 수수료 절감 수단을 넘어 경제적·사회적 효용을 높이는 수단으로 정책적 연계를 강화하고, 제로페이 도입을 저해하는 신용카드 관련 제도를 정비할 필요가 있음

- ZeroPay, which is introduced by the government and local governments for the purpose of reducing card fees for small business owners, and started recruiting merchants from October the 29th.
- ZeroPay should be understood that the push payment is a digital transformation of coins which is widely spread in many countries.
- Therefore, it is necessary to strengthen the policy linkage as a means to increase economic and social utility beyond the reducing card fees, and to improve the credit card-related system that impedes the introduction of ZeroPay.

유호석
선임연구원
Yoo, Ho Seok
Senior Researcher, SPRi
hsy@spri.kr

제로페이의 등장과 이해관계자의 입장

- **(국회)** 최저임금 인상에 따른 소상공인의 불만과 이에 따른 소상공인의 카드수수료 인하 필요성이 제로페이 추진의 동력이 되고 있음

- **(정부·지자체)** 중소벤처기업부와 서울시가 결제수수료가 0%~0.5%로 저렴한 '제로페이' 사업을 시범 실시하기 위해 지난 10월 29일부터 가맹점 모집을 개시함
  - 협약기관 : 중소벤처기업부, 서울시, 부산시, 인천시, 전라남도, 경상남도
  - 협약사업자 : 5개 민간결제사업자(카카오페이, 네이버, 페이코, 한국스마트카드, 비씨카드), 11개 은행 , 판매자&소비자 단체 등[1]

〈그림1〉 제로페이 플랫폼 참여자

※ 출처 : 서울시 홈페이지

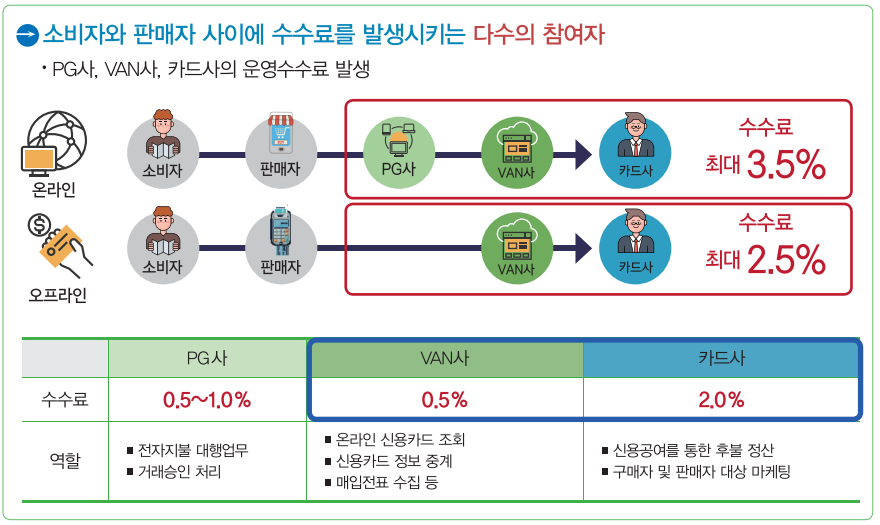
- **(소상공인)** 신용카드 수수료 부담이 크다며 요율 인하를 요구해온 입장에서 제로페이를 환영하나, 카드사용자 유인책이 크지 않은 점을 우려됨

〈표 1〉 제로페이와 기존 신용카드의 수수료 비교

제로페이 수수료			신용카드 수수료	
8억 원 이하	0%	≪	3억 원 이하	0.8%
8억 원~12억 원	0.3%		3억 원~5억 원	1.3%
12억 원 초과	0.5%		5억 원 이상	2.5%

※ 주 : 금액은 연매출 기준임

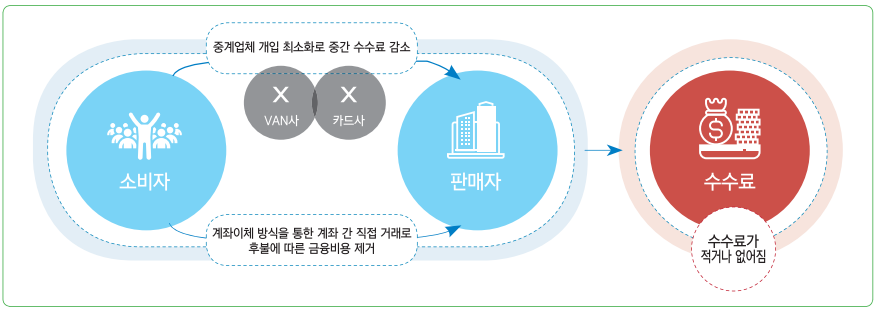
1 현재 카카오페이와 BC카드가 사업 불참을 언급한 가운데 중기부가 카카오페이 측에 법인세 감면 혜택을 주어 참여를 유도하는 방안을 검토 중 (헤럴드 경제 2018.11.21.)



	PG사	VAN사	카드사
수수료	0.5~1.0%	0.5%	2.0%
역할	▪ 전자지불 대행업무 ▪ 거래승인 처리	▪ 온라인 신용카드 조회 ▪ 신용카드 정보 중계 ▪ 매입전표 수집 등	▪ 신용공여를 통한 후불 정산 ▪ 구매자 및 판매자 대상 마케팅

〈그림 2〉 기존 신용카드의 가맹점 수수료 구조

※ 출처 : 2018.7.20. 〈서울페이 도입 추진계획〉, 제로페이 국회토론회



〈그림 3〉 제로페이의 가맹점 수수료 구조

※ 출처 : 서울페이 홈페이지, '소상공인 결제 서비스란?'

- **(카드사용자)** 신용카드의 소득공제율 15%, 체크카드의 30%보다도 높은 40%의 소득공제 혜택을 제공할 예정이나, 기존 플라스틱 카드 대신 사용자가 직접 앱을 실행하여 QR코드를 인식해야 하는 번거로움이 존재함

〈그림 4〉 QR코드 방식의 제로페이 사용 절차

- **(신용카드사)** 카드사용자가 외상 구매(여신) 기능 등 신용카드의 이점*을 포기하기 어렵고 카드사용자 유인매력도가 적어 소상공인에 대한 지원 효과는 미미한 반면, 민간 결제시장에만 악영향을 줄 수 있다고 주장함

  * 신용카드의 이점

  ① 구매 즉시 출금하지 않고 카드결제일에 일괄출금되는 여신기능
  ② 할인, 포인트 적립 등 다양한 보상
  ③ 카드를 판매자에게 전달만 하면 결제완료
  ④ 전국 290만 개 가맹점 어디서나 사용이 가능

  (※ 출처 : 2018.7.20. 〈서울페이 도입 추진계획〉, 제로페이 국회토론회)

제로페이의 특징

- 기술적 특징 : 푸쉬(Push)페이먼트
  - 푸쉬페이먼트(Push Payment)는 소비자가 주도권을 가지고 결제를 위한 최소한의 정보만을 금융기관에 제공하여(Pushing) 결제가 이루어지는 방식임
  - 풀페이먼트(Pull Payment)는 판매자가 주도권을 가지고 카드정보, 계좌정보 등 소비자의 개인정보를 요청하는 방식으로 기존 신용카드에서 사용함

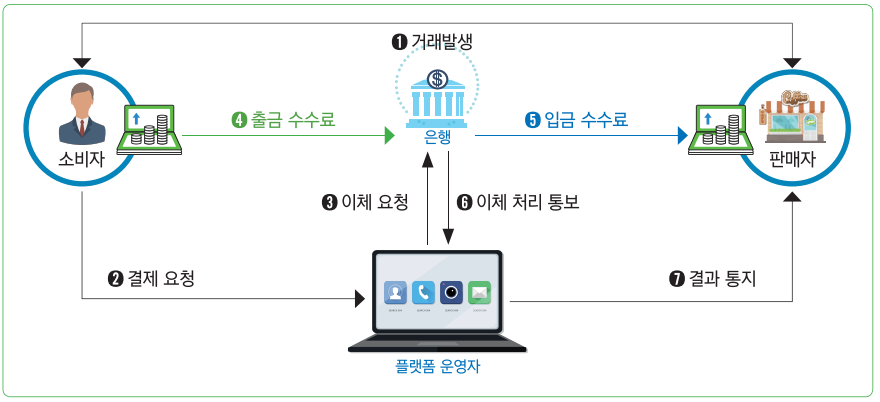
〈표 2〉 푸쉬페이먼트 기술의 장단점

장점	단점
• 신용카드 결제기가 없이도 비현금거래가 가능 • 수수료 절감뿐 아니라, 현금이체를 통한 높은 자금회전율 가능	• 고객을 속여 실시간 결제를 유도하는 사기가 가능 – 실시간으로 지급이 되어 결제완료 시 결제과정을 되돌릴 수 없다는 특징을 이용
• **(사기사례) 영국의 한 부부는 청구서를 이메일을 통해 건네받은 후 며칠이 지나지 않아 은행정보가 변경되었다는 정보가 담긴 두번째 이메일을 받은 후 큰 금액의 서비스대금을 변경된 은행계좌로 이체** – 두 번째 이메일은 악의적 수취인에 의해 송부된 청구서로 본래의 건축업체에서 보낸 문서양식 및 회사로고를 동일하게 사용하고 있었으며, 비슷한 이메일을 사용하여 주의를 기울이지 못한 고객은 잘못된 은행계좌로 결제하게 되는 피해 발생	

※ 출처 : 김민정(2018), '영국 내 푸쉬페이먼트 결제방식의 부상 및 감독기조 변화', 여신금융연구소.

- 사업적 특징 : 오픈형, 다면플랫폼 사업으로서 네트워크 효과 창출이 관건
  - 다면플랫폼은 일반적으로 초기 사용자 확보가 어려우나, 일단 임계치를 넘어서면 급격한 지수적인 성장이 가능한 특성을 가짐
  - 제로페이는 기존 신용카드 시스템에 비교하여 판매자, 민간기업, 소비자 外 정부 · 지자체까지 다면플랫폼의 특성을 가짐
  - 제로페이는 정부 · 지자체의 역할에 따라 신용카드 대비 더 성장할 수도, 반대로 네트워크 효과 창출에 실패할 가능성도 있음

– 제로페이가 전국 단위가 아닌 지자체별로 시작하는 것은 초기 네트워크 규모 측면에서 부정적이나, 과거 서울시 교통카드의 사례를 따라 단기간 내에 인근 지자체로 확산해 나가는 것이 성공의 관건으로 분석됨



〈그림 5〉 제로페이 플랫폼의 운영방식

※ 출처 : 2018.7.20. 〈서울페이 도입 추진계획〉, 제로페이 국회토론회.

제로페이의 재해석 : '현금의 디지털 전환', '동전없는 사회'

- 최저임금 인상에 따른 소상공인의 불만과 이에 따른 소상공인의 카드수수료 인하 필요성이 제로페이 추진의 동력이 되고 있음

- 그러나 스마트폰을 활용한 푸쉬 페이먼트는 글로벌 차원의 보편적인 현상으로서, 그동안 현금을 직접 주고받는 것을 당연히 여겼던 소액 현금(동전)거래마저 디지털로 전환되고 있는 과정으로 해석할 수 있음
  – 중국의 알리페이(Alipay)는 인구의 40%인 5억 2,000만 명이 쓰며 가게, 식당, 노점에서 물건을 사는 것은 물론, 거지도 알리페이로 돈을 구걸하고 있음

〈그림 6〉 중국 속에 녹아든 동전 없는 사회, 알리페이

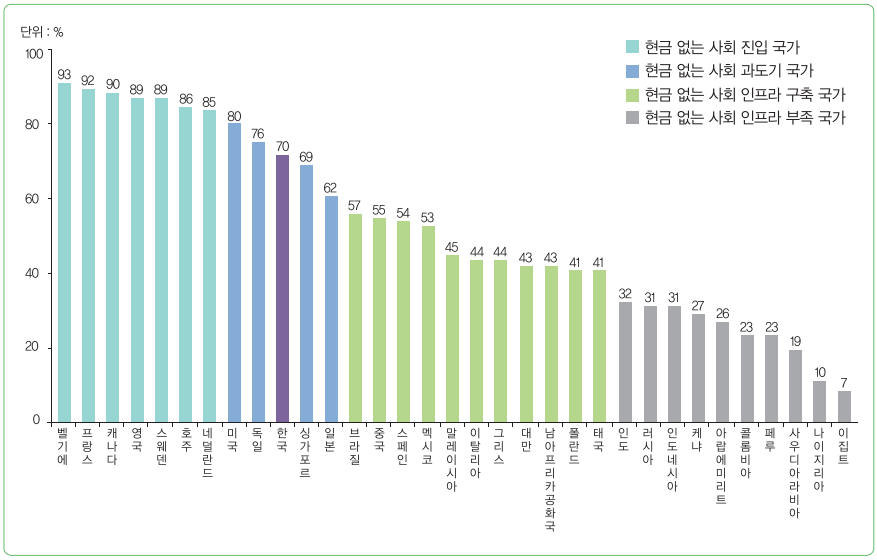
– 덴마크의 단스케뱅크는 모바일 결제시스템 '모바일 페이'를 도입했는데, 덴마크 인구(약 560만 명)의 60% 이상이 이용
– 스웨덴 6대 은행이 출시한 스위시(Swish)는 2016년 말 기준 전체 인구의 52.6%(약 500만 명)가 사용함

〈표 3〉 해외 주요 국가의 비현금화 추진 현황

구분	내용
스웨덴	대중교통 요금의 현금 결제 제한, 약 70% 은행에서 현금 수납 불가
덴마크	특정 소매 업종(의류판매·식당·주유소)에서 현금 수납을 거부할 수 있는 법안 발의
이스라엘	현금 없는 사회를 추진하기 위해 정부 각 부처 관계자가 참여한 위원회 설립
캐나다	전자 지불 결제를 확대하기 위한 협의체 구성
홍콩·싱가포르	국가 주도로 비현금 결제 기술 연구기관 설립

※ 출처 : 여신금융연구소

● 신용카드의 확산에도 불구하고, 일부 노점과 전통시장 등 소상공인 판매점에서는 여전히 소비자가 꼭 현금을 소지해야 하는 불편은 지속됨
– 한국은행의 '2016년 지급수단 이용행태 조사'에 따르면 전통시장(79.2%), 병원·약국(60.6%), 편의점(60.2%) 순으로 현금 사용 비중이 높음
– 한국은행은 2016년부터 동전 유통 및 관리에 들어가는 사회적 비용을 절감하기 위해 '동전 없는 사회' 사업을 추진하면서 전자결제 비중을 확대하는 정책을 추구함



〈그림 7〉 각 국가의 비현금 결제 비율

※ 출처 : 마스터 카드

제로페이 활성화의 장벽 : 세계 최고의 신용카드 사용환경과 제도적 지원

- **(물적 인프라)** 높은 카드결제기 보급률과 빠른 결제속도를 바탕으로 신용카드 소액결제 비율이 세계 1위임

  * 인구 1백만 명당 POS단말기 44,280개로 세계 1위, 1인당 연간 카드결제 횟수로 세계 1위, 한 건당 이용액수 58.7달러로 소액비중도 최고수준
  (금융결제원 2014, 국내외 지급결제통계분석)

- **(제도적 인프라)** 소상공인이 신용카드 결제를 거부할 수 없고, 소비자에게 신용카드 수수료를 부과할 수도 없는 강력한 제도를 시행중임
  - 여신전문금융업법 19조에 의해 신용카드 결제 거부는 불법이며, 동법 70조에 의해 1년 이하의 징역 또는 1천만 원 이하의 벌금을 부과함
  - 소액결제까지도 신용카드 수납을 의무한 것은 국제적으로도 이례적인 제도이며, 이러한 소액결제의 증가는 VAN수수료를 고정금액으로 지불해야 하는 신용카드사의 이익구조에도 불리한 상황임

시사점

- 제로페이는 소상공인 카드수수료 절감 차원을 넘어, 현금없는 사회를 위한 유효한 정책 수단이 될 수 있으므로 중소기업벤처부 · 지자체, 금융위원회, 한국은행 간 정책 연계를 강화하여 시너지를 창출할 필요가 있음

- 소상공인이 소비자에게 제로페이로 결제를 유도할 수 있도록, 일정 금액 이하의 소액결제에 대해서는 신용카드 의무수납 제도를 변경할 것을 고려해야 함
  - 현재 신용카드만 의무수납 제도의 혜택을 누리므로, 현금이 아닌 결제 수단(제로페이, 간편결제, 신용 · 체크카드) 중 1가지 이상을 의무 수납하도록 제도를 변경하면 소상공인은 수수료가 저렴한 제로페이를 우선적으로 선택할 가능성이 높음

기술의 발전에 따른 업무 공간의 변화

Technology and Future of Workspace

- 가까운 미래에는 SW 및 IT기반 새로운 융합산업의 탄생과 디지털 일자리로 직업의 대전환을 바탕으로 스마트워크가 대세가 될 것임
- 스마트워크의 도입성과를 높이기 위해서는 협업 SW 플랫폼에 적극적인 투자를 통한 소통 단절, 관리와 보안의 문제점을 해결해야 함

- The smartwork will become an irresistible megatrend in the near future, because of the birth of SW/IT-based convergence industries and the spread of digital tech jobs
- To ehance the performance of smartwork adoption, investment in collborative SW platform is essential to address communication, management, and security issues

이동현
선임연구원
Lee, Dong Hyeon
Senior Researcher, SPRi
dlee@spri.kr

스마트워크의 기대효과 및 저해요소

- SW기술의 발전으로 전 세계적으로 스마트워크가 빠르게 확산 중
  - 최근들어 재택근무(Work-at-home), 모바일 오피스(Mobile Office), 스마트워크센터(Smartwork Center) 등의 지정된 업무 전용 공간에서 탈피하여 장소나 시간의 제약 없이 언제 어디서나 편리하게 일을 할 수 있는 '스마트워크(Smart Work)' 근무형태가 확산되어, 근로시간과 여가시간, 업무 공간와 비업무 공간의 구분이 모호해지고 있음[1]
  - SW기술의 발전과 모바일 디바이스, 무선인터넷의 등장으로 한국을 비롯한 많은 나라에서 경제·사회적으로 급격한 변화를 경험하고 있으며, 이런 기술의 진보는 근로자의 근로 방식 및 기업의 근무 환경에도 많은 변화를 주고 있음

- 스마트워크의 도입은 기업뿐만 아니라 근로자 및 국가 차원의 다양한 기대효과가 존재함
  - 기업차원에서는 비용 절감과 성과 향상이 대기업과 외국계 기업을 중심으로 입증됨. 대표적으로 IBM은 사무공간 및 운영비용이 40~60% 절감되었으며, 직원들의 생산성이 향상됨[2]
  - 근로자 입장에서도 통근 시간의 감소로 개인생활과 삶의 질이 높아져 근로만족도가 높아지는 동시에 경력단절 및 이직률 저하 등의 효과가 발생함
  - 국가 차원에서도 통근에 따른 교통정체 감소 및 사무실의 도심 집중을 분산하는 기대효과가 있으며, 저출산 및 고령화 해결의 단초를 제공할 수 있는 장점이 존재함

- 소통 및 협업의 어려움, 관리와 보안 차원의 문제들은 스마트워크 도입의 가장 큰 저해요소
  - 조직의 목표 달성 및 업무의 원활한 진행을 위한 동료 또는 고객간의 소통(Communication)과 협업(Collaboration)을 위해서는 같은 공간에서의 대면 활동이 필수적이었고, 근무 좌석도 고정 배치되는 경우가 대다수였음
  - 과거의 주(主) 협업 툴인 전화, 이메일 그리고 그룹메신저 등은 사용편의성이 떨어졌으며, 동기화(Synchronized)되지 않아 마주보고 몇 마디 말을 주고 받음으로써 해결할 수 있는 사항을 상대방의 응답을 기다리느라 많은 시간을 소요하게 됨
  - 관리자들은 원격 또는 재택근무를 하는 직원들을 관리하는 데 보다 많은 어려움을 느끼고 있으며, 개인 네트워크 및 개인 소유의 디바이스를 회사 업무에 사용하는 데 따른 중요 기밀정보 노출 및 계정정보 탈취 등의 보안성 문제에도 많은 우려를 표하고 있음

1 정보통신정책연구원(2010), '스마트워크 추진현황과 활성화 방안'.
2 LG경제연구원(2012) 스마트워크, 'HR의 변화 수반되어야'.

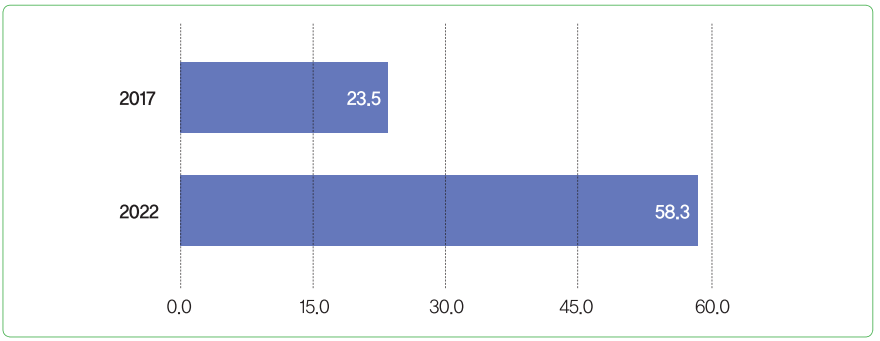
스마트워크의 핵심, 협업SW

- 협업SW가 인공지능, 클라우드 기반으로 빠르게 진화 중
  - 현재는 보다 진화된 협업툴의 등장으로 서로 다른 공간에 있는 직원들 간의 지속적이고 개방된 의사소통이 원활해지고 있음
  - 예를 들어, '슬랙(Slack)'은 개방형 협업 플랫폼으로써 공개 API(Open Application Programming Interface)를 적극 활용하여 통합성과 확장성, 그리고 커뮤니케이션의 효율성을 극대화한 도구임
  - 또한, 슬랙은 인공지능 기반의 개인비서 챗봇(Chatbot)인 '슬랙봇(SlackBot)'을 제공하여, 일정관리부터 데이터 트래킹, 질의응답 및 의사결정 지원 등을 돕고 있음
  - 그룹웨어상의 협업툴들이 구글앱스(Google Apps), 오피스365(Office365) 등처럼 클라우드 기반으로 빠르게 전환되면서, 과거에 비해 업무 연속성·안정성·서비스 지속 가능성의 향상뿐만 아니라 비용까지 절감시킬 수 있는 장점이 있음
  - 이런 경향을 반영하여 기업에서도 '클라우드 퍼스트 전략'이 확산되어 업무 프로세스의 클라우드 기반으로의 전환을 통해 스마트워크를 위한 환경이 빠르게 조성되고 있음

- 스마트워크 친화적 일정관리 및 보안SW의 확산
  - 트렐로(Trello), 팀간트(TeamGantt), 팀위크(Teamweek) 등의 프로젝트 관리툴을 활용해서 다른 공간에서 각자 일을 하는 팀원들이 어떤 일을 하고 있는지 혹은 일이 어느 정도 진척되고 있는지 투명하게 실시간으로 확인 가능함
  - 이는 관리자들로 하여금 직원들의 원격상의 협업 정도와 생산성을 쉽게 측정할 수 있게 돕고 있음
  - 또한, 기업 내부가 아닌 외부의 다른 위치에서 내부 컴퓨팅 리소스에 안전하게 접속할 수 있게 가상사설망(Virtual Private Network, VPN), 원격 시스템 제어 등의 다양한 원격 액세스툴의 출시됨
  - 최근 들어, 네트워크에 연결된 개인용 원격 디바이스에 보안 정보와 패턴을 분석할 수 있는 머신 러닝(Machine Learning) 기반 보안SW 및 분산식 원장 기술(Distributed Ledger Technology, DLT)을 이용한 블록체인의 적용으로 보안위협을 완화시켜주고 있음

- 협업SW의 시장규모 및 추이
  - 협업SW의 시장은 스마트워크의 확산에 따라 매우 빠르게 성장하고 있으며 대다수가 클라우드 기반의 솔루션으로 전환될 전망임
  - 세계 협업SW 시장규모는 2017년 23.5억 달러에서 매해 20%의 성장률로 2022년 50억 달러 규모의 시장으로 2배 이상 성장할 것으로 기대됨[3]

3 IDC(2018) Worldwide Team Collaborative Applications Forecast, 2018-2022

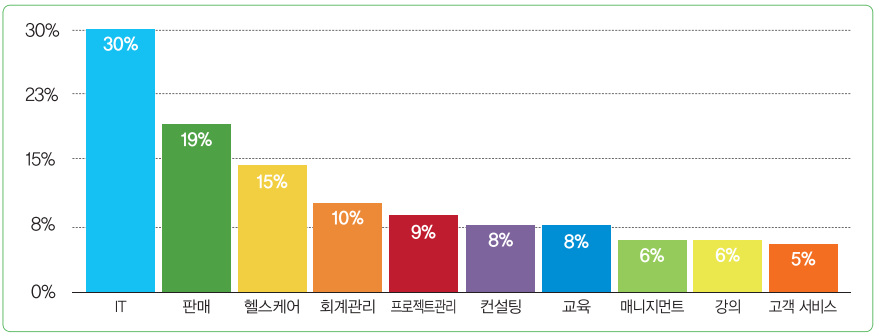


〈그림 1〉 협업 SW 시장규모 전망

단위 : 억 달러

SW일자리와 스마트워크

- IT 및 SW개발직군, 미(美) 원격근무 수위 직종 차지
  - 컴퓨팅, 특히 SW개발 관련 직업의 특징은 원격근무가 가장 활발한 직업 중 하나임
  - 원격 클라우드 아키텍트(Remote Cloud Architect), 원격근무 수석 SW 엔지니어(Telecommute Lead Software Engineer), 재택근무 프로그래밍 애널리스트(Work at Home Programmer Analyst) 등이 대표적인 직업의 예임
  - 미국에서는 정보기술(Information Technology) 직종이 판매(Sales), 헬스케어(Healthcare) 분야를 제치고, 2016년 상반기 기준 가장 많은 원격근무 신규 일자리를 창출함[4]
  - 또한, 2017년 상반기에는 전년 동기 대비 IT 분야 원격근무 일자리가 17% 증가하여 증가폭에서도 수위(首位)를 차지[5]
  - 따라서, SW개발직군은 스마트워크의 도입이 가장 활발한 직종으로 볼 수 있음



〈그림 2〉 미국 원격근무 상위 직종 및 비중

※ 출처 : Virtual Vocations(2017), 'Telecommuting Mid-Year Report 2017' 자료 재구성

4 Virtual Vocations(2016), '2016 Year-End Report and Telecommuting Statistics'.
5 Virtual Vocations(2017), 'Telecommuting Mid-Year Report 2017: Top 10 States, Employers & Jobs'.

시사점

- SW의 발전은 제4차 산업혁명 핵심 동인이며, 지금의 변화 속도 및 양상은 과거 우리가 경험했던 것과는 차원이 다르게 더 빠르고 광범위하게 산업구조와 우리의 삶을 변화시키고 있음. 이에 따라, 직업과 근무 환경 역시 근본적인 변화의 과정을 겪고 있는 중임

- 미래에는 SW 및 IT 등의 대표적인 촉매기술(Catalytic Technology) 기반의 새로운 산업과 일자리로 직업의 대전환(Job Shift)을 바탕으로 스마트워크가 활성화되고 원격근무가 보편적 경향으로 자리잡을 것임

- 스마트워크의 도입성과를 높이기 위해서는 협업 SW 플랫폼에 적극적인 투자를 하여 근로자의 고립감, 소통과 협업의 어려움 그리고 관리와 보안의 문제점을 해결하여야 함

- 또한, 스마트워크의 낮은 국내 도입률을 반전시키기 위해서는 SW 개발직군과 같은 특정 직종을 대상으로 제도적 지원을 통하여 우선적으로 확산시켜 다양한 성공사례를 창출할 필요가 있음

국내외 SW R&D 정책 동향

The Trend of domestic and global SW R&D Policy

- SW의 역할과 영향력이 커짐에 따라 국내를 포함한 해외 주요국은 SW 연구개발에 대한 지속적인 관심을 가지고 투자 및 관련 정책을 추진하고 있음
- 국가 SW R&D의 발전 방안을 모색하기 위해 SW R&D에 대한 현황 파악과 유형별 분석을 수행하여 새로운 SW R&D 혁신 정책 마련이 필요함

- As the role and influence of SW grows, global major countries including Korea have continued their interest in SW Research and Development and are pursuing investment and related polices.
- In order to explore the development strategy of national SW R&D, it is necessary to establish a new SW R&D innovation policy by analyzing the status of SW R&D by type.

서영희
선임연구원
SEO, Young Hee
Senior Researcher, SPRi
yhseo@spri.kr

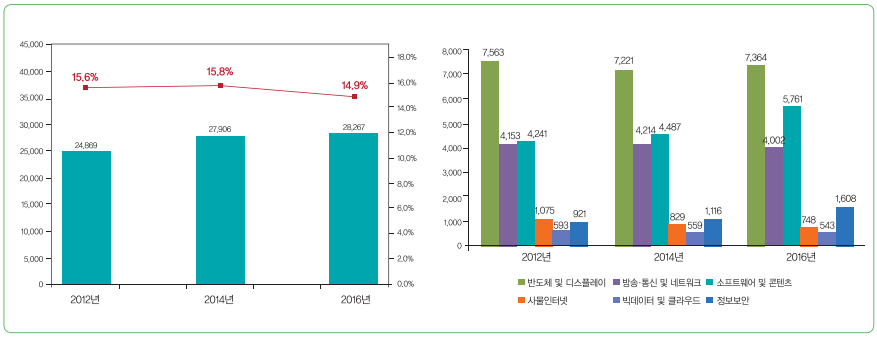
SW는 제4차 산업혁명의 핵심 동인으로써 국내외 주요국은 국가 경쟁력 강화를 위해 SW R&D 투자 뿐만 아니라 SW 관련 정책을 지속적으로 수립하고 있음

- SW는 제4차 산업혁명을 가능하게 하는 핵심 동인으로써 단순히 ICT의 한 부문이 아니라 경제, 사회, 문화 등 전 영역에 영향을 미치는 요소가 됨
  - SW R&D는 단순히 새로운 SW 기술 개발 및 고도화가 아닌 전 영역의 변화를 이끄는 수단이 됨에 따라 SW R&D 정책 및 투자에 대한 해외 주요국과 국내의 동향을 분석하여 새로운 방향 설정이 필요함

- SW산업은 산업과 사회 전 분야에서 전통 산업, 에너지, 의료 등 서비스 분야의 경쟁력 및 고용창출 효과를 제고하는 역할을 수행하고 있음
  - SW는 보이지 않는 엔진(Invisible Engine)으로써 산업 전반의 경쟁력 강화를 위한 핵심 인프라의 성격을 가지고 있으며, 국가경쟁력 측면에서 부가가치와 고용창출효과가 높음
    - SW산업의 부가가치율(51.6%)은 제조업(23.6%)의 2.2배[1]이며, 고용유발효과(10.6명/10억 원)는 제조업(6.1명/10억 원)의 1.7배에 달함[2]

국내 SW R&D 관련 투자 현황

- 2019년 국가 전체 R&D에서 ICT·SW 분야의 예산 및 비중은 2014년 이후 비슷한 수준을 유지하고 있으며 정보보안 관련 투자가 상대적으로 큰 폭으로 상승함[3]



〈그림 1〉 ICT · SW 분야 투자의 연도별 변화 추이

※ 출처 : '2019년도 정부연구개발투자 방향 및 기준', 국가과학기술심의회, 2018.03.

1 SW 산업 부가가치율(2014년 기준, 2015년 기준 자료는 5년마다 시행하는 실측표로 2019년 상반기 업데이트 예정), SPRi, 2018.07.
2 'SW 산업 고용 유발 계수(2014년 기준)', SPRi, 2018.07.
3 '2019년도 정부연구개발투자 방향 및 기준', 국가과학기술심의회, 2018.03.

- ICT · SW 분야의 2016년 투자는 2.83조 원*으로 기술 분야 중 가장 큰 규모

  * 과학기술표준분류의 전기전자와 정보통신 중 ICT · SW 관련 중분류의 투자액 합계

- 반도체 · 디스플레이(36.8%), 소프트웨어 · 콘텐츠(28.8%)에 대한 투자비중이 높고, 정보보안 분야는 투자 증가폭*이 가장 큼

  * 연평균 증가율(2012년–2016년)은 정보보안이 14.9%, 소프트웨어 · 콘텐츠는 8.0% 증가하였음

● SW R&D비용은 소프트웨어 및 콘텐츠로 구분하고, 2016년 기준 5,761억* 규모를 보이고 있으나, 전 산업에 포함된 현황을 파악하기 위해 새로운 기준이 필요할 것으로 판단됨

  * 소프트웨어 및 콘텐츠의 예산의 합계는 국가과학기술표준분류체계의 대분류인 정보/통신의 중분류인 '정보이론'과 '소프트웨어'의 비중을 반영한 연구개발 금액의 합

- SW 연구개발은 SW 산업뿐만 아니라 전 산업과 사회 분야에서 전통 산업, 에너지, 의료 등 서비스 분야에 영향을 미치고 있음
- 이에 전 산업에 포함된 SW R&D 현황을 파악하기 위해 현재의 정보/통신 분야의 2개 중분류의 합이 아닌, 새로운 기준을 마련해야 할 것으로 보임

〈표 1〉 정부 및 민간 R&D 투자규모 비교(2016년 기준)

구분	반도체 및 디스플레이	방송 · 통신 및 네트워크	소프트웨어 및 콘텐츠	사물인터넷 (IoT)	빅데이터 및 클라우드	정보보안
정부투자(A)	7,364	4,002	5,761	748	543	1,608
민간투자(B)	199,144	15,837	13,038	3,769	1,628	2,689
B/A	26.1	4.1	2.5	4.8	2.5	2.2

※ 출처 : 2019년도 정부연구개발투자 방향 및 기준, 국가과학기술심의회, 2018.03.

해외 SW R&D 정책 및 투자 현황

● **(미국)** 각 부처/기관의 디지털화 및 기술 개발 가속화를 위해 ICT예산을 일부 증액 배정하고, 이를 통해 IT인프라와 보안에 집중적인 투자를 수행하고 있으며, 국가 SW 전략 추진과 함께 민간의 투자 역시 활발히 진행되고 있음

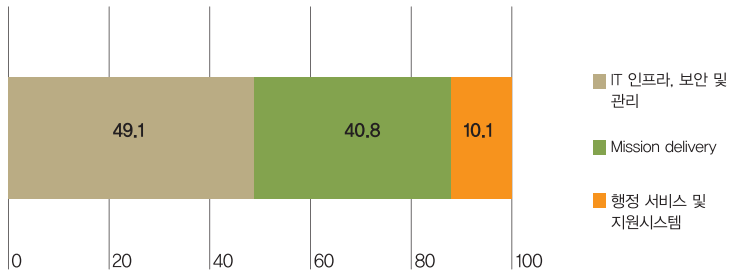
- 2019년 비국방 분야의 IT 예산을 약 458억 달러로 책정하였으며 비국방 분야의 ICT예산은 매년 늘어나는 추세임

– 2018년까지는 국방 분야를 포함한 IT예산을 포함하였으나 2019년부터는 비국방 분야 및 보조금을 제외한 금액으로 산정하였으며 연방정부 전반의 서비스 개선을 위해 대부분 보안, 시스템 유지보수 등에서 활용될 계획임

〈표 2〉 2019년 미 연방정부 ICT 예산 배정액 (단위 : 백만 달러)

구분	2017	2018	2019
비국방 분야	44,924	45,554	45,775

※ 출처 : AN AMERICAN BUDGET ANALYTICAL PERSPECTIVES, OFFICE OF MANAGEMENT AND BUDGET, 2018.02.



〈그림 2〉 2019 IT 투자 포트폴리오 요약 (단위 : %)

※ 출처 : AN AMERICAN BUDGET ANALYTICAL PERSPECTIVES, OFFICE OF MANAGEMENT AND BUDGET, 2018.02.

– 「국가전략 컴퓨팅 계획」(2015.07.), 「빅데이터 R&D 전략」(2016.05.) 등 국가 전략을 통해 지속적으로 SW 관련 기술에 대한 대규모 투자를 실시함

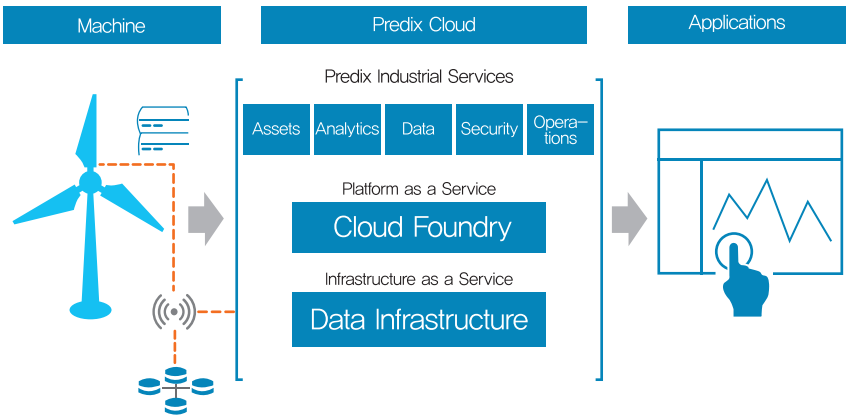
– R&D 결과물 확산을 위해 연방정부 소스코드 정책 발표(2016.08.), 소스코드공개포털 개설(2016.11.) 등 적극적인 공개SW 정책을 추진함

– 미국은 SW 관련 민간 투자가 활발히 진행되고 있으며, 문샷 프로젝트(SW+타산업, 구글)*, 프레딕스(제조+SW, GE) 등 타 산업과 SW 간 융합을 위한 R&D 투자를 강화하고 있음

• **(문샷 프로젝트)** 구글 글래스, 무인자동차, 베이스라인 스터디(바이오+SW), 룬 프로젝트(열기구를 이용한 무선인터넷 서비스) 등

〈그림 3〉 문샷 프로젝트(Internet Balloons–Loon, Life Science–Verily)

※ 출처 : https://x.company/projects/



〈그림 4〉 프레딕스 플랫폼 구조

※ 출처 : https://docs.predix.io/en–US/content/platform/get_started/predix_overview/predix–overview

- (EU) 2018년부터 2020년까지 Horizon 2020을 통해 산업과 서비스의 디지털화에 투자(17억 유로)를 계획하고, Digital Single Market(디지털 단일 시장) 구축 전략에 따라 향후 10년간 200억 유로를 투자하는 AI 육성 계획 수립 등 SW 관련 정책 수립
  - Horizon 2020은 유럽연합 최대의 연구 및 혁신 프레임워크 프로그램으로 유럽경제 활성화와 사회문제 해결을 위해 7년(2014–2020)간 총 770억 유로의 예산을 지원할 예정임
  - 2018년부터 2020년까지는 투자 총액은 총 300억 유로로, 그 효과를 극대화하기 위해 사회적 우선순위가 높은 과제*를 선별하여 집중적으로 지원할 계획임

* 저탄소 및 기후 변화(33억 유로), 유럽의 산업과 서비스의 디지털화 및 변혁(17억 유로), 순환경제(10억 유로), 유럽 연합의 안보(10억 유로), 이주(2억 유로) 등 정치적 · 사회적 우선순위가 높은 과제

- 또한, 과학적 지식을 공유하는 방향으로 전환하는 오픈 사이언스에 20억 유로를 투자하며, 6억 유로는 유럽 오픈 사이언스 클라우드와 유럽 데이터 인프라, 고성능 컴퓨팅에 지원할 계획임

〈그림 5〉 Horizon 2020의 마지막 단계(2018–2020)의 투자 계획

※ 출처 : https://ec.europa.eu/

– Horizon 2020의 연구 및 혁신 프로그램에서 「Digital Single Market(디지털 단일 시장)」 구축 전략에 따라 AI 육성 계획을 발표함(2018.04.)

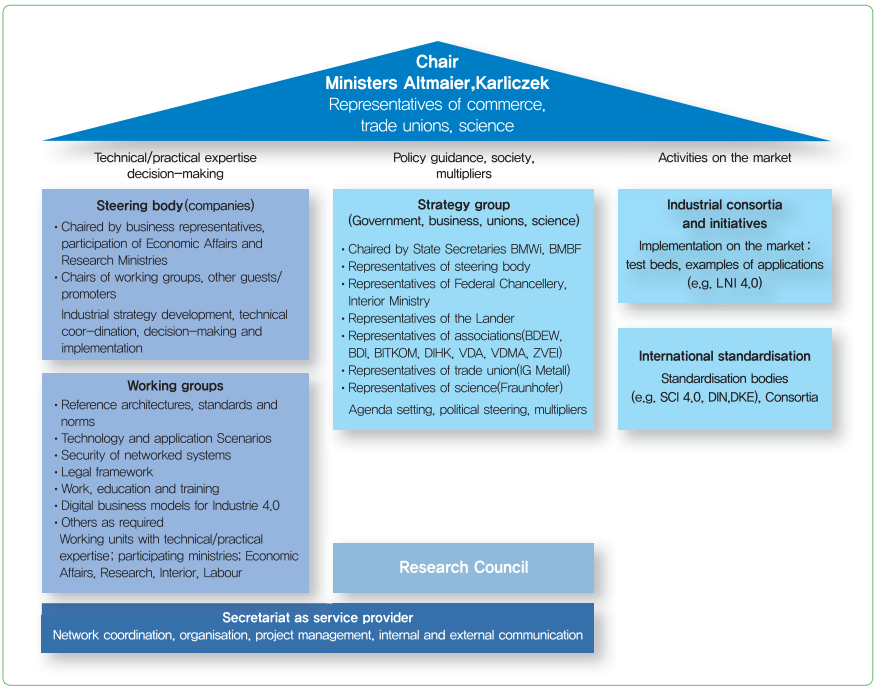
- AI에 대한 연간 투자를 70%로 증가하고, 2020년까지 총 15억 유로를 투자할 계획이며 유럽 차원에서 향후 10년간 연간 200억 유로 이상 투자를 목표로 함[4]

● **(독일)** Industry 4.0을 중소 · 중견기업으로 확산하기 위해 민 · 관 공동의 「Platform Industry 4.0」을 구성하고 다면적 정부지원*을 추진하고 있음

– ① 기술, 전문지식과 의사결정 운영 위원회, 워킹그룹 ② 정치적 거버넌스, 사회에의 대응을 위한 전략그룹, 과학자문위원회 ③ 시장에서의 활동을 위한 협회, 표준화 활동으로 구성됨

* IT 투자 정책금융지원, 전문가 파견(기술 노하우 전수), 공동 연구개발 등

4 https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/artificial-intelligence



〈그림 6〉 Platform Industrie 4.0 구조

※ 출처 : 연방 경제에너지부(Federal Ministry for Economic Affairs and Energy, BMWi)

– 2016년에는 독일 연방 경제에너지부(BMWi)에서 디지털화를 위한 주요 10대 추진과제와 세부 실천 방안에 대한 「Digital Strategy 2025」를 발표함

· 이는 디지털 변환이 가져올 새로운 과제에 대응하기 위한 우선순위 설정에 관련된 내용으로 인프라 구축과 디지털화 촉진을 위한 법 · 제도 기반조성, 기업 지원 방식과 근로의 질에 관련된 내용을 포함하고 있음

〈표 3〉 디지털 전략 2025 상위 10대 중점 추진과제

중점과제	세부 실천 방안
1. 기가비트급 광 네트워크망 전국 확대	• 2025년까지 100억 유로 규모의 네트워크 구축자금 확보 • 연방–지방정부 간 지원 프로그램 조율 • 기가비트 네트워크 구축을 위한 '라스트 마일'의 단계적 개발
2. 창업 활성화, 신생 기업 간 협력 강화	• 2017년까지 3억 유로 규모의 하이테크 창업기금 창설 • 벤처캐피탈 자금 유치를 위한 법/규제 개선 • 스타트업 글로벌화 지원
3. 투자 확대와 혁신을 위한 제도 마련	• 유럽 디지털 마켓 구축 • 정보통신 관련 법/제도 개발 • 새로운 기술 · 비즈니스 '실험실' 창설

중점과제	세부 실천 방안
4. 핵심 인프라에 대한 스마트 네트워크 구축 장려	• 투자촉진을 위한 법/제도 신설 • 범유럽 시장 환경 조성을 위한 표준 확립 • 스마트 네트워크 시범지역 선정 및 지원
5. 정보보안 및 정보 간 자기결정권 강화	• IT 보안 관련 규제 도입을 위한 EU 역할 강화 • 디지털 지도 활용 • 데이터보호 및 인증체계 표준 확립
6. 중소기업, 서비스업 등 새로운 비즈니스 모델 창출	• 지원정보 포탈 구축 • 디지털하우스 개관 • 전담 TF 창설 및 부문별 특화정책 추진
7. Industry 4.0을 바탕으로 생산거점 고도화	• Micro electronics 부문 자금지원 프로그램 신설 • Industry 4.0 표준화 • 주요국과 공동 연구/개발 추진
8. 디지털기술 연구개발 및 혁신	• 디지털화 투자에 대한 세제 혜택안 마련 • 혁신적 기술개발 지원 프로그램 강화 • 주요 프로젝트에 대한 시설·장비·자금 지원
9. 디지털 교육	• 초·중등 교육에 디지털 미디어 활용 • 온라인 교육 강화 • 디지털 훈련, 기업 수요형 교육 프로그램 마련
10. 디지털화 담당기관 (Digital Agency) 설치	• 정책 싱크탱크 설립 • 동향조사, 자문, 이용자 지원 역할

※ 출처 : '독일의 미래 국가경쟁력 제고를 위한 준비: 디지털화', 장훈, 2017.

– **(일본)** 2018년 기준으로 총 1,294.6억 엔(약 1조 3천억 원의 ICT R&D 예산을 편성하고 5G 개발(약 6천억 원)에 집중하고 있으며 「Society 5.0(초스마트사회)*」을 통해 SW R&D 관련 정책을 추진하고 있음

– 「일본재흥전략」을 발표(2016.04.)하고, 4대 SW 분야(빅데이터, IoT, 지능형 로봇, 인공지능) 육성을 통해 제4차 산업혁명 실현에 집중하고 있음

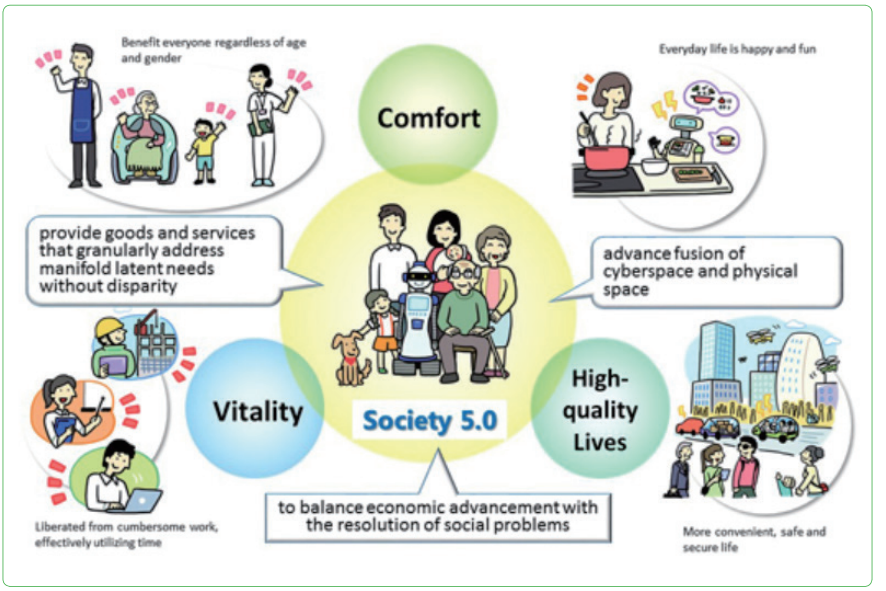
– Society 5.0을 통해 제4차 산업혁명을 표현하고, 세계에서 가장 혁신에 적합한 나라로 변혁하기 위한 대책을 추진하고 있음('과학기술이노베이션종합전략 2017', 2017.06.)

※ GDP 600조 엔 달성 및 2020년까지 30조 엔의 부가가치 창출을 목표로 함

* 사이버 공간과 물리적 공간이 고도로 통합된 시스템으로 경제적 발전과 사회적 문제 해결 간 균형을 이룬 인간 중심의 사회

• 2018년 기준으로 총 1,294.6억 엔의 ICT R&D 예산을 분야별로 배정하고 5G 이동통신 시스템을 기반으로 세계 최고 수준의 ICT 국가 실현을 위해 우선적으로 약 583억 엔을 5G 개발에 편성

* 5G 개발(약 583억 엔), 사이버보안(약 269억 엔), 공공혁신(약 238억 엔)



〈그림 7〉 Society 5.0, 인간 중심의 사회 실현

※ 출처 : http://www8.cao.go.jp/cstp/english/society5_0/index.html

- **(중국)** 리커창 총리는 업무보고(중국 양회)에서 SW 혁신을 위해 「인터넷 플러스」 개념을 제시(2015.03.)하고, 2018년까지 ICT와 각 분야 간 융합 및 신산업 창출을 위해 인공지능 기술의 산업화 등을 포함한 7대 액션플랜을 제시함
  - 인터넷 플러스는 제조업 하드웨어 부문 추격자(Fast Follower) 전략의 한계를 돌파하는 모델로, 플러스는 인터넷플랫폼+제조, 인터넷플랫폼+금융 등과 같이 산업영역을 확장시키는 스마트 인프라를 의미함

〈표 4〉 중국의 인터넷 플러스의 산업 및 적용 예시

산업/Field	적용	Examples
인터넷+제조	자동차 산업	Alibaba의 인터넷자동차 프로젝트, Baidu의 무인자동차 R&D프로젝트, Tencent의 지능형자동차 프로젝트(with Foxconn and Harmony Auto)
인터넷+금융	온라인뱅킹	Alibaba의 Yu'ebao, Baidu의 Ligunli, Tencent의 Licaitong
	온라인/모바일 결제	Alibaba의 Alipay, Baidu의 Baifubao, Tencent의 Tenpay
	P2P 대출	Renrenda, PPdai, Niwodai
	클라우드 펀딩	Baidu Zhongchou, JD Zhongchou,Taobao Zhongchou
	인터넷은행	Tencent의 WeBank, Alibaba의 MYbank

산업/Field	적용	Examples
인터넷+상거래	B2C플랫폼	Taobao, JD, Gome
	B2B플랫폼	Alibaba, B2B.cn
인터넷+교통	택시서비스	Didi Dache, Kuaidi Dache
	운전자 중심, 주문형 자동차 서비스	Shenzhou Zhuanche, Baidu Zhuanche
	차량공유 서비스	Didapinche, Kuaipinche
	맞춤형 셔틀버스 서비스	Beijing, Wuhan
	공공 자전거 시스템	Beijing, Xi'an
인터넷+헬스케어	온라인 헬스 서비스	Alibaba의 AliHealth, Baidu의 'Beijing Health Cloud' 계획
인터넷+교육	대화형 교육플랫폼	Focusteach, iFlyBook
	온라인 수업	XuetangX, VKO, Baidu Chuanke
	온라인 교육플랫폼	GeekAcademy, China MOOC

※ 출처 : Internet Plus in China, Zhu Wang, 2016.06.

시사점

- 글로벌 주요 국가는 디지털 전환과 관련된 SW R&D 정책을 지속적으로 수립하고 투자를 확대하는 등 국가 경쟁력을 제고하기 위해 적극적으로 노력하고 있음
  - 미국, EU, 중국, 일본 등 주요국은 디지털 전환에 관련된 다양한 SW 관련 정책을 수립하고 관련 계획을 발표하여 전 산업의 발전을 위한 발판을 마련하고 있음

- 우리나라도 국가 경쟁력 제고를 위한 SW R&D 현황 파악 및 유형별 분석을 통한 새로운 혁신 정책 마련이 필요함
  - 현재 국내 국가 SW R&D의 대한 투자 규모를 과학기술분류체계의 중분류 중 소프트웨어와 정보이론만이 아닌, 전 분야에서 수행되고 있는 현황을 파악할 필요가 있음
  - SW R&D 관련 산업, 부처, 연구개발단계 등 유형별 분석을 통해 향후 SW R&D 혁신방향을 도출하여 국가 차원의 SW역량 확보를 통한 국가 경쟁력 제고가 필요함

국민과 함께하는 소프트웨어정책 수립 공간, 소프트웨어정책 오픈 커뮤니티

누구나 쉽게 참여할 수 있는 양방향 정책 플랫폼
SW정책에 대해 자유롭게 의견을 개진하고
제언할 수 있는 공간

주요 메뉴

- 정책자료 : SW 관련 법제도, 정책 관련 정보 제공
- 정책제안 : SW시장의 다양한 정책 아이디어 수렴
- 이슈토론 : SW 관련 정부정책 및 현안 문제 토론
- 열린소리 : SW사업 현장의 고충 상담, 부당행위 신고

소프트웨어정책연구소는 누구나 참여하여 소프트웨어정책에 대해 논의하고 정보를 공유할 수 있고, 제안 및 자유토론 등을 통해 정책 기획 전 과정에서 의견을 개진할 수 있는 '공감, 소통의 SW정책 오픈 커뮤니티'를 열었습니다.

이 커뮤니티의 개설 목적은 정책 기획 과정에서 관련 업계, 종사자와 대중들의 의견을 최대한 수렴하고 공감, 소통하기 위한 것입니다. 특히 홈페이지에서는 정책제안 및 열린소리 메뉴에 다양한 현장의 고충과 정책에 관한 의견을 남기실 수 있습니다.

여러분들의 많은 참여와 의견을 부탁드립니다.

『공감, 소통의 SW정책 오픈 커뮤니티 홈페이지』 https://spri.kr/posts?code=advice

『공감, 소통의 SW정책 오픈 커뮤니티 페이스북』 https://www.facebook.com/groups/122992425079035/

『공감, 소통의 SW정책 오픈 커뮤니티 블로그』 https://blog.naver.com/opencommunity

정책 제안

SW시장의 다양한 정책 아이디어 수렴

스타트업을 위한 정책 제언

이제 스타트업에서 일한 지 3년째입니다. 이전에 일했던 곳도 스타트업이었으니 대략 4년을 스타트업에 몸담고 있었습니다. 지금 제가 일하고 있는 회사는 해외의 사진작가와 사진을 찍고 싶어 하는 일반인들을 연결해주는 일종의 공유경제 모델의 사업을 운영하고 있습니다. 다시 말하면 신혼여행이나 가족여행을 가는 사람들을 대상으로 해외에 있는 작가를 연결해주는 O2O 사업입니다. 저는 기술파트를 담당하고 있기 때문에 실제로 회사의 대표를 맡고 있는 분들과는 의견 차이가 있을 수도 있겠습니다. 제가 짧지 않은 기간 스타트업에서 일하며 정부의 스타트업 진흥 정책에 대해 느낀 점을 간략하게 써 내려가 보려고 합니다.

먼저 정부의 정책 기조와 스타트업과 밀접하게 현장에서 일하고 있는 행정기관 및 금융기관들의 방향과 속도에 차이가 큽니다. 몇 년 전 정부는 에어비앤비와 같은 공유경제 기반의 스타트업을 집중 육성하겠다는 발표를 했습니다. 정부는 공유경제 모델을 적극 지원하겠다고 발표했지만 실제로 회사를 설립하는 데까지도 행정절차를 위해 많은 장애물을 넘어가야만 합니다.

일례로 가장 중요하면서도 어려운 문제 중 하나는 온라인 결제를 하기 위해 온라인 페이게이트 회사와 계약을 하는 일이었습니다. 공유경제 스타트업이나 O2O 회사들은 보통 형태가 없는 서비스를 중간에서 중개하는 경우가 많습니다. 온라인 결제대행 회사들은 실물이 없는 거래를 꺼려 하기 때문에 우리와 같은 회사들에 대해서는 더 비싼 보증보험을 요구하거나 한 달

내에 찾을 수 있는 결제금액에 제한을 두기도 합니다. 어떤 결제대행사에서는 아직 초기 단계인 스타트업인 것을 알면서도 매출을 담보해야만 가입을 시켜주겠다고 말하는 곳도 있었습니다.

온라인 결제대행사에 가입을 하더라도 국내의 결제 시스템 규제 때문에 원하는 형태의 서비스를 만들기도 쉽지 않습니다. 미국의 stripe와 같은 결제 서비스를 이용하면 온라인 API를 통해 모든 결제 절차를 처리할 수 있습니다. 하지만 국내에서는 공인인증서 이슈가 있기 때문에 stripe을 사용할 수 없고, 국내의 온라인 결제대행사들은 시스템 개발에 대한 지원이 부족한 경우가 많습니다. 새로운 형태의 사용자에게 더 편리한 결제방법을 생각하더라도 공인인증서 때문에 사실상 포기해야 하는 경우가 많습니다.

기술보증기금 등의 대출 기준을 조정하는 것도 스타트업들에게 큰 도움이 될 수 있습니다. 대부분의 초기 스타트업은 큰 매출이 발생하는 상황이 아니기 때문에 은행 대출의 문턱은 높기만 합니다. 기술보증기금의 대출은 스타트업에게 사막의 오아시스와도 같습니다. 기보가 대출기업 대표의 연대보증과 같은 나쁜 관행을 없앤 것은 박수쳐줄 일이지만, 그것 때문에 대출조건은 더 까다로워지고 스타트업은 또 그만큼 더 대출을 받기가 쉽지 않게 됐습니다. 물론 대출을 해주는 입장에서 리스크 문제를 생각하면 이해하지 못할 일은 아니지만, 스타트업 입장에서는 그만큼 자금을 구하기가 쉽지 않다는 것입니다.

대표의 대출신용도, 회사의 재무 건전성 등을 확인하는데 대표가 어쩔 수 없이 투입한 금액까지 회사의 채무로 잡혀서 초기 기업의 경우 대표가 많은 금액을 회사에 넣을수록 재무건전성이 나빠져서 기보에서 대출을 받는 것은 그만큼 더 까다로워집니다. 사내 부설 연구소를 만들면 대출 점수가 높아지는데, 초기 스타트업의 경우 부설 연구소를 만드는 것도 현실적으로 쉬운 일이 아닙니다. 더러는 이를 악용해서 가짜 부설 연구소를 만들어 고액의 투자를 받는 경우도 있다고 합니다. 이런 일이 많아진다면 기보 입장에서는 오히려 장기적으로 리스크를 키우는 일이 될 수도 있습니다. 기보 등의 대출 기준을 스타트업에 맞게 조정하는 작업도 필요합니다. 예를 들어 재무건전성도 중요하지만 현재 매출 또는 최근 6개월이나 1년간의 매출 등을 기준으로 잡거나 실제 사용자 수나 사이트 트래픽 등을 기준으로 잡는 방법 등도 필요합니다.

법이나 세무 등 기업을 운영하는 데 필수적인 정보를 얻을 수 있는 서비스도 꼭 필요합니다. 스타트업 대표들은 법이나 세무 절차 등에 대해서 정확히 알지 못해 어려움을 겪는 일도 흔합니다. 스타트업들은 비싼 임대료를 감당하기 어렵기 때문에 먼저 정부나 지자체에서 운영하는 저렴한 오피스를 임대해 사용하는 곳이 많습니다. 그런 오피스는 보통 특정 기업에게만 혜택을 주는 것을 막기 위해 임대기간에 제한이 있습니다. 그래서 스타트업들은 그 기간이 끝날 때마다 새로운 오피스를 찾아 이동하는 일이 잦습니다. 이때 회사 주소가 변경되면 등기소에서 등기를 다시 해야 하는데 처음 등기했던 관할 등기소를 직접 방문해야 합니다. 처음 등록한 등기소를 직접 방문해야 하는 것은 여러모로 소모적인 일이라 하더라도 이해 못 할 일은 아닙니다. 그런데 스타트업 대표나 이사 등의 개인이 이사를 하더라도 등기를 다시 해야 한다는

사실을 아는 사람은 많지 않습니다. 개인 거주지를 이사한 뒤에 일정 기간 동안 등기를 다시 하지 않으면 벌금을 물게 됩니다. 사실상 법에 문외한인 대부분의 스타트업 운영자들이 놓치기 쉬운 부분입니다. 이런 문제가 단지 등기와 관련된 것만은 아닐 것입니다. 전자정부로 그 어떤 나라보다 선진행정을 보여주고 있는 대한민국이기 때문에 이런 부분은 여러 측면에서 개선의 여지가 많다는 생각이 듭니다. 중장기적으로는 행정절차의 문제를 간소화할 필요도 있지만 우선적으로는 스타트업을 운영하거나 이제 막 시작하려는 사람들이 이런 맹점을 미리 알 수 있도록 놓치기 쉬운 부분들을 홍보하는 일도 빼놓지 말아야 할 부분입니다.

세금 관련된 문제도 빼놓을 수 없는 부분입니다. 대부분의 스타트업들은 초기에는 적자를 면하지 못하기 때문에 세금을 안 내거나 적은 세금을 내겠지만 성장하는 단계에서 미리 챙기지 못했던 문제가 생기기도 합니다. 스타트업 대표들은 회사가 어려울 때 어쩔 수 없이 급한 대로 개인자금을 회사에 집어넣게 되는데 적절한 절차를 거치지 않으면 문제가 될 소지가 다분합니다. 가지급금에 대한 이자가 발생해서 의도치 않은 세금을 더 내야 할 수도 있고, 개인의 이자비용은 전혀 인정되지 않아 나중에 회사가 수익을 내더라도 돌려받지 못할 수도 있습니다. 정부나 은행, VC들은 가지급금을 인정하지 않는 경우도 많다고 합니다. 스타트업 액셀러레이터 등에서는 변호사나 세무사 등을 멘토로 하는 무료상담 시간을 마련해주기도 하지만 모든 기업이 이런 혜택을 볼 수 있는 것은 아닙니다.

정부가 스타트업을 위한 정책을 많이 내놓고 있지만 이를 전달하는 채널이 파편화되어 있어 정보를 전달받는 입장에서는 여러 채널을 모두 확인해봐야 하는 것도 아쉬운 점입니다. 정부의 스타트업 지원 사업들은 스타트업에게 큰 도움이 됩니다. 하지만 지원 사업의 주체가 각종 정부부처나, 지자체 또는 지역 대학들로 다양하고 각 사업의 지원 대상도 제각각이어서 나에게 맞는 정책만을 쉽게 찾아보는 것이 너무 어렵습니다. 어떤 정책이 나온다는 소식을 전해 들어도 기관들이 제각각이다 보니 실제로 내가 어떤 혜택을 받을 수 있는 것인지 알게 되기까지 많은 시간이 걸립니다. 사업별로 소관 및 담당 부서가 다른 것은 어쩔 수 없지만 스타트업 및 중소기업 대상 혜택을 전달하는 채널을 일원화한다면 기업 운영자들이 더 빠르고 쉽게 정보를 얻을 수 있을 것 같습니다. 앞서 말한 법이나 세무 관련 이슈들도 같은 채널을 통해 홍보한다면 스타트업에게 좀 더 쉽게 효과적으로 정보를 전달할 수 있습니다.

우리나라의 스타트업들은 정부의 정책 자금에 대한 의존도가 상당히 높은 편이라고 합니다. 안정을 우선시하는 문화나 실패한 기업인을 바라보는 사회의 시선을 생각하면 개인이 안정적인 직업을 포기하고 스타트업을 시작하는 것을 쉽게 볼 일이 아니고, 정부 주도형의 스타트업 육성도 불가피한 상황이라는 생각도 듭니다. 정부가 아무리 많은 자금을 쏟아붓는다고 해도 서울이 한순간 실리콘밸리로 바뀔 수는 없습니다. 하지만 지금 스타트업 운영자들이 불편하게 느끼는 점들을 지속적으로 개선하고, 스타트업을 운영하는 현장 사람들의 목소리를 반영한 정책을 꾸준히 개발해나가다 보면 충분히 새로운 모델의 스타트업 도시를 만들 수 있을 것이라고 생각합니다.

임동원 CTO • 온라인사진중개플랫폼 스타트업 Honeypic.com

정책 제안

SW시장의 다양한 정책 아이디어 수렴

초중등 SW교육의 지속적 발전을 위한 정책 제언

소프트웨어(SW)교육이 선택이 아니라 필수인 시대가 되었다. 시기와 형태가 다를 뿐, 세계 주요국들은 미래 인재 양성을 위한 국가 정규교육과정에 SW교육을 편성하고 적극적으로 추진하고 있다. (〈표 1〉 참조)

〈표 1〉 국내외 SW 관련 교육 현황

국가		주요내용
	미국	컴퓨팅사고력 과목 AP시험 포함 "모두를 위한 컴퓨터과학" 사업 추진 선언(2016.1)
	영국	2014년 국가교육과정 개정으로, 만5~16세의 모든 교육 단계에 SW교육 진행
	프랑스	2016년 9월부터 SW 과목을 중학교 정규 과목으로 교육 2017~2018년까지 디지털 중학교 비율을 전체 중 50% 이상으로 높일 계획
	독일	수학적인 측면의 프로그래밍, 컴퓨터 언어 등을 학습
	인도	'21세기 기술 + 컴퓨팅적 사고' 교육을 목표로 논리적 사고와 추리력을 향상시킬 수 있도록 학생과 교사에게 컴퓨터과학 교육과정을 제공
	이스라엘	'컴퓨터과학' 과목을 통해 이과 고등학생(약 5만 명)의 경우 3년간 270시간을 필수로 이수, 심화 과정을 선택한 이과 고등학생의 경우 총 450시간 교육 ('94년부터 SW 과목을 정규 과목에 포함하여 교육 중)

국가		주요내용
	일본	2010년에 중·고등학교 SW교육 개정, 2020년부터 초등학교, 2021년부터 중학교, 2022년부터 고등학교에서 SW교육 필수화
	중국	초·중등과정에서 70시간씩 총 140시간을 이수해야 하며 고등과정에서 심화과정 학습

국내 역시 올해부터 중학교 정보 과목이 선택교과에서 필수교과로 바뀌었고, 2019년부터는 초등 수업에도 SW 관련 내용이 포함된다. (〈표 2〉 참조) 한동안 정체되어있던 국내 SW교육이 다시 움직이기 시작했다는 의미는 크지만, 여전히 부족한 점들이 많다.

〈표 2〉 2015 개정교육과정 전후 SW교육 개편안

국가	현행		개편안	주요내용
초등학교 (2019년~)	실과 內 ICT 단원 (12시간)	▶	실과 內SW기초교육 실시 (17시간 이상)	• 문제해결과정, 알고리즘, 프로그래밍 체험, 정보윤리의식 함양
중학교 (2018년~)	'정보' 과목 (선택교과)		'정보' 과목 34시간 이상 (필수교과)	• 컴퓨팅사고 기반 문제해결 실시 • 간단한 알고리즘, 프로그래밍 개발
고등학교 (2018년~)	'정보' 과목 (심화선택)		'정보' 과목 (일반선택 과목)	• 다양한 분야와 융합하여 알고리즘, 프로그램 설계

※ 자료 : 교육부, 문이과통합교육과정, 2015

첫째, 현재의 SW공교육은 양적으로 너무나 부족하다. 2015 개정교육과정으로 확보된 SW교육 시간은 초등 17시간, 중학교 34시간이다. 그 시간 '이상'이라고 교육과정에 명시되어 있다지만, 더 많은 시간 배정을 바랐다면 숫자를 고쳤어야 한다. 고등학교는 68시간이 배정되어 있지만 입시과목에 포함되지 않는 일반 선택과목이다. 이렇게 적은 교육 시수로는 목표로 하는, 스스로 생각하고 스스로 만들어보는 교육은 수행할 수 없다. 일례로 중학교 정보교육과정의 "문제해결과 프로그래밍", "컴퓨터시스템" 영역은 프로그래밍 실습 교육이 필요하다. 실제적으로 학생들이 프로그래밍을 해보기 위해서는, 실습실로 이동하고, 컴퓨터와 프로그램이 제대로 실행될 수 있어야 하고 그 툴/환경을 제대로 활용할 수 있도록 타이핑이나 인터페이스 사용 등을 익혀야 한다. 실제 프로그래밍 중에 발생할 수 있는 다양한 사건/사고들에 교사 한 명이 다 대응해주어야 한다. 따라서, 한 주 동안의 45분 수업으로는 실제 실습을 수행하기 어렵다.

수업시수는 교육인력 확보와 밀접하게 연결된다. 양질의 SW교육을 위해서는 정보교사의 안정적 교원 수급이 중요하지만, 현재 시수로는 한 학교에서 정보교사 한 명을 채용하기 어렵다. 최근 학생 수가 빠르게 감소하면서, 기존의 정보교사들조차 한 학교에서 수업시수를 채우지 못하고 순회교사가 되거나, 고등학교에서 정보과목이 선택되지 못하는 경우가 발생하고 있다. 전체 국가교육과정을 수행해야 하는 교육부에게, 초등학교 과정의 총 수업시간인 5,892시간의

0.2%에 불과한 17시간의 SW교육과, 중학교 과정의 총 수업시간인 3,060시간의 1.1%인 34시간인 정보 과목에 대해 전폭적으로 지원하라고 설득하기 역시 어렵다. 특히 과목벽이 높은 국내 공교육에서 이 정도의 시수로는 교육과정이 안착되기 힘든 게 현실이다.

둘째, 지역·계층에 따른 SW교육의 격차가 존재한다. 이전 연구(중학교 SW교육 인식 현황과 자유학기제 SW진로특강의 효과성 연구(SPRi, 2016))에 따르면, SW교육 학습 콘텐츠, 지식습득 기회 및 환경 등의 측면에서, SW연구·선도학교와 非SW연구·선도학교 간 격차보다 수도권과 지방의 격차가 더 크게 나타났다. 대부분의 기업·기관들이 집중되어 있는 수도권은 경제적 우위와 우수한 교육인프라, 정보 습득의 기회가 더 많이 열려있다. 아직 학교 내 기기/네트웍 등 인프라가 충분하지 않을 상황에서, 지역별 환경적 차이는 보편교육 제공의 제약점이 된다. 경제적 차이뿐만 아니라 성별에 기반한 사회적 인식 부족 역시 주목해야 한다. 전 세계적으로 여성의 학업 성취도는 남성을 앞지르면서도, 특히 SW 분야의 여성 인력 비중은 매우 저조하다(국내 여성의 대학 진학률은 74.6%로 남학생(67.3%)보다도 7.4% 높으나, SW 분야를 포함한 공학계열은 약 17%, 국내 SW전공 학위 취득한 여성의 비중은 18.84%, SW 직종 여성의 비중은 12.5%). SW 분야에서 여성인력이 적은 이유 중 하나는 성에 대한 사회적 고정관념으로 어린 시절부터 해당 분야 지식을 습득할 수 있는 기회가 적다는 것이다. Google의 연구에 따르면, 컴퓨터과학 분야에 대한 주변의 권유나 격려를 받은 非SW학과 여학생들은 非SW학과 남학생의 절반밖에 되지 않았다. 미국 뉴욕주립대학의 SW학과 여학생들은 입학 전 컴퓨팅 경험이 남학생들보다 적었고, 이는 전공 분야에 대한 자신감을 떨어뜨리는 요인으로 작용한다고 나타났다. 국내 초중등 SW교육 관련 행사에서 대부분의 참석자들이 남학생들이란 사실을 다시금 곱씹어봐야 한다.

마지막으로, 최근에 "SW교육"이란 말이 "코딩교육"이란 용어로 대체되어가고 있는 현상에 개인적으로 우려를 갖게 된다. 주로 코딩(Coding)은 솔루션(알고리즘)을 특정 프로그래밍 언어로 구현하는 단계, 즉, 협소한 의미의 프로그래밍을 편히 부를 때 쓰는 용어이다. 양질의 코딩을 하기 위해서는 코딩 단계의 이전과 이후에 필요한 인간의 사고력 기반의 중간과정들(광의의 의미에서 프로그래밍은 문제를 분석하고 이해하여 효율적인 문제해결방법(알고리즘)을 생성하고 이를 특정 프로그래밍 언어의 코드로 옮겨 실행 가능한 컴퓨터 프로그램으로 구현하는 작업)이 필요하며, 이것이 컴퓨팅 사고력(CT)라 볼 수 있다. 초중등 SW교육에서 코딩은 차라리 컴퓨터 사고력을 구체화하고 증진을 위한 효과적 훈련도구로서 그 의미가 있다. Wing은 2006년 컴퓨팅 사고력 정의에서 컴퓨팅적 사고의 핵심은 프로그래밍이 아닌 개념화에 있으며, 컴퓨터과학자로서의 사고력은 단순히 컴퓨터를 프로그래밍 할 수 있는 것 이상이라고 밝히고 있다. 또한, Voogt은 코딩/프로그래밍은 컴퓨팅 사고력의 중요한 요소이지만, 컴퓨팅 사고력은 문제 분석이나 문제 해결을 핵심요소로서 수반한다고 지적하고 있다. 그런데, 최근 사교육시장의 코딩교육 광고는 결국 특정 프로그래밍 언어와 교구 활용법 습득을 내세우고 있다. 우리가 초중등에서 SW교육을 하려는 이유는 기술발전으로 예측이 불확실한 미래사회에도 적응할 수 있는 인재를 키우려는 것이지, 현재 기술에 대한 교육을 하려는 것은

아니다. 코딩 교육이란 용어 자체에 문제가 있는 것은 아니지만, 새로운 분야에 대한 불안감을 갖는 이들에게 초중등 SW교육이 기술교육이라고 오인하게 하여 SW교육의 지속적 발전에 장애가 될까 걱정스럽다.

이러한 문제점들을 해결하기 위하여 다음의 SW교육정책들을 제안하고자 한다.

첫째, 학교 내 SW교육 시수 증가를 지속적으로 추진해야 한다. 영국, 인도, 에스토니아 등 주요 국가들은 주당 2시간씩, 미국 Code.org 플랫폼에서 800차시 이상을 SW교육에 할애할 수 있도록 하고 있다. 특히, 실습교육이 중요한 SW교육의 특성상 주 1시간이 아닌 주 2시간 이상의 배정이 필요하다는 의견이 많다. 특정 학년에서의 시수 확대가 어렵다면, SW교육의 시작 시기를 조기화하는 방안도 있다. 사실 2000년 초반까지도 우리나라는 초등 1학년부터 매주 한 시간씩 ICT활용교육을 수행하였었던 사례가 있다. SW교육은 ICT활용교육과는 최종 목적은 다르지만, SW를 활용하는 방법을 익혀야 어떤 SW가 왜 필요한지, 그리고 이를 어떻게 사용하고 어떻게 만들어야 하는지를 이해할 수 있다. 따라서, 해외 국가들은 SW 활용과 언플러그드 기반의 컴퓨팅 원리를 일찍부터 가르치고 있다. 유명 컴퓨터과학 관련 학회인 ACM과 Informatics Europe의 리포트 'Are we All in the same boat'(2017)(해당 보고서는 초중등 SW교육을 '정보학'으로 명칭)의 조사에 따르면, 컴퓨터나 인터넷 활용 기반의 SW교육의 경우, 벨기움의 일부 지역은 유치원부터, 41개 국가/지역(77%)은 초등학교부터, 9개 국가/지역(17%)이 중학교부터, 2개 국가/지역(3.8%)이 고등학교부터 시작하고 있다. 좀 더 학문적·기술적 경향이 강한 내용은 53개 국가/지역 중 6개 국가/지역(12%)이 초등학교부터, 27개 국가/지역(51%)이 중학교부터, 20개 국가/지역(38%)은 고등학교부터 정보학 교육을 시작하고 있다. SW활용 경험이 중요한 학습기반이 되는 초중등 SW교육이 이미 다수의 국가의 교육과정에 스며들어 있음을 볼 수 있다.

둘째, 교과 전반에서 SW가 융합·활용될 수 있도록 제도적으로 지원되어야 한다. SW는 모든 분야에서 적용될 수 있는 범용기술이기에 기본적으로 융합적 성격을 갖고 있다. 분야별 지식과 경험이 SW기술의 기본 재료로서, SW는 도구로서 적용될 수 있다. 이를 위해, 2000년대 있었던 '정보통신기술교육 운영지침'에서처럼, 정보통신기술에 대한 기초능력 배양과 각 교과별 활용을 위한 교수학습방법 등을 구체적 예시로 제안하여 의무교육으로서 수행될 수 있도록 해야 한다.(〈그림 1〉 참조) 운영지침과 같은 의무조항 외에도, SW 기반 프로젝트 형태의 교과 융합 수업도 좋은 사례가 될 수 있다. 아직 소수이긴 하지만, SW교육 연구·선도학교, 과학혁신학교 등의 일부 학교에서 교육과정 재구성을 통한 타 교과와 SW융합교육을 수행하는 사례들이 있다. 이런 프로젝트 형태의 교과융합수업은 교육의 효과성 차원에서 적극 권장되고 있으나, 융합수업 운영 교사에 대한 인센티브가 전혀 없기에, 실제로 수행되기 어렵다. 교사의 시수 추가 인정과 고과점수요인으로 포함 등을 통해, SW융합교육 콘텐츠 개발과 확산을 지원하는 제도가 필요하다.

〈표 3〉 타 교과 내 SW활용교육 사례

국어과	도덕과	사회과
• 텍스트 상호성 이해 • 비판적 사고력 신장 • 언어의 사회적 구성 이해 • 문제 해결력 강화 • 어휘력(문식성) 신장 • 의사소통 능력 강화 • 문학(언어) 현상의 이해 • 발산적 사고와 창의적 언어 사용	• 감정이입 능력 증대 • 도덕정보 수집을 통한 문제 해결 • 도덕적 판단 능력 강화 • 도덕적 토론 능력 강화 • 집단 탐구 학습 능력 증대 • 도덕적 실천의지 함양 • 도덕적 경험 공유 • 도덕적, 반성적 경험 표현	• 사회 현상의 이해 • 반성적 탐구 설계 및 수행 • 자료 분석 및 해석 • 대안이나 결론도출 및 평가 • 가치 판단 및 의사 결정 • 사회 문제에 대한 통의 및 토론 • 사회 참여
체육과	**음악과**	**미술과**
• 운동 실기 수행 증진 • 스포츠와 무용의 심미적 요소 감상 • 게임 전술 관련 고등사고력 증진 • 사회적 상호작용 함양 • 스포츠 경기 문화 감상 • 건강과 여가 증진	• 음악의 기본 개념 이해 • 가창 능력 향상 • 기악 능력 향상 • 창작 능력 향상 • 감상 능력 향상 • 음악에 대한 문제 해결력 신장	• 영상 문화 이해 • 미술 정보탐색을 통한 문제 해결 • 이미지 제작 능력 함양 • 이미지 변형 능력 함양 • 창의적 조형 능력 함양 • 매체 활용 능력 강화 • 미술 정보 상호 교류 • 비판적 수용 능력 향상
수학과	**과학과**	**실과(기술 · 가정)**
• 수의 어림 및 규칙 찾기 • 수와 도형의 기본 개념 및 절차 이해 • 통계 자료 표현 방법 이해 • 함수 개념 이해 및 탐구 • 수학적 귀납 추론능력 신장 • 수학 정보탐색을 통한 문제 해결 • 수학적 의사소통	• 자연현상에 대한 흥미와 호기심 • 과학의 기본 개념 이해 • 과학 개념의 실생활 적용 • 과학적 탐구 능력 향상 • 과학적 탐구 능력의 실생활 활용 • 과학적 태도 함양 • 과학적 소양 함양 • 과학이 기술과 사회에 미치는 영향 인식	• 생활 소양 • 실생활 체험 • 실생활 문제 해결력 강화 • 기술적 소양 • 기술적 활동 체험 • 기술적 문제 해결력 강화 • 가정생활 소양 • 가정생활 체험 • 가정생활의 실천적 문제 해결력 강화
영어과		
• 음성 언어 메시지 이해 • 음성 언어 메시지 표현 • 문자 언어 메시지 이해 • 문자 언어 메시지 표현 • 음성 및 문자 언어를 통한 상호작용 • 언어적 요소 학습 • 비언어적 의사소통 방식 및 생활양식 학습		

※ 출처 : 2005 정보통신기술교육 운영지침 개정안

셋째, 온라인 SW교육 플랫폼의 개발 및 확산으로 SW교육 기회를 균등하게 제공하여야 한다. 프로그래밍 교육을 위한 웹 기반 플랫폼(클라우드 서비스 등)은 지역에 따른 컴퓨팅 환경에 제약받지 않고 안정적인 코딩교육을 할 수 있기에, 국내의 부족한 교육 인력과 환경의 격차 해소에 필요하다. 이러한 교육서비스 개발 및 확산은 단계별로 추진할 필요가 있다. 처음에는 공공의 지원을 통한 다양한 계층별 SW교육 콘텐츠를 확보해야 한다. 학년별/수준별/지역별/성별로 활용하기 좋은 우수한 서비스/콘텐츠들이 필요한데, 이를 단기간에 독자적으로 개발하기란 매우 어렵다. 따라서, 첫 단계로는 해외의 우수한 서비스/콘텐츠들을

활용할 수 있도록, 온라인상에 해당 서비스들을 소개하고, 좋은 콘텐츠를 한글화하여야 한다. 그리고 국내 사용자 커뮤니티들의 활성화를 통해, 학생과 교사뿐만 아니라 관련 기업/기관/개인들이 창의적 콘텐츠를 만들고 공유할 수 있도록 해야 한다. 미국의 'code.org', 영국의 'code club', 에스토니아의 'programming game lab' 등은 인터넷상에서 학생이 스스로 학습하고 성취하면서 성장하는 SW교육을 할 수 있는 온라인 학습플랫폼을 제공하고 있다. 학생뿐만 아니라, 교사들을 위한 콘텐츠를 개발하고 이를 공유할 수 있는 커뮤니티(영국의 CAS, 미국의 CSTA) 역시 온라인 플랫폼을 활용하면서 SW교육의 지역적 격차를 해소하며 교육을 전국적으로 빠르게 확산시키는 매개체가 되고 있음을 참조해야 할 것이다.

넷째, CT 기반의 컴퓨터과학교육으로서 SW교육을 확립시켜야 한다. 국가마다 초중등 SW교육과정은 다양하지만, 과목명에 관계없이 컴퓨터과학을 초중등 SW교육의 기반 학문으로 한다. 컴퓨터과학은 하나의 학문 분야로서, 컴퓨팅 사고력(Computational Thinking)을 기반으로 하는 지능의 과학("지능에 대한 과학"(Science of Intelligence)은 이광근 교수의 '컴퓨터과학으로 여는 세계' 강의에서 나온 용어이며, 해외 문헌에서는 'high ordered thinking methodology'라고도 한다.)이라 할 수 있다. 컴퓨팅 사고력은 SW나 HW 구현 기술을 넘어 그것의 기반 원리가 되는 사람들의 지혜와 경험 등을 포함하기 때문에, 세상을 바라보고 문제를 생각하는 틀(Framework)을 제공한다. 이를 기초로 컴퓨터과학자들은 인간의 지능과 기계의 역량에 대한 가능성과 한계를 이해하면서 SW기술을 발전시켜왔다. 컴퓨팅 사고력은 컴퓨터과학을 독립된 학문 분야로 볼 수 있게 하는 독특한 세계관(사고하고 동작하는 방식)이라고 할 수 있다. Wing은 "컴퓨팅 사고력은 컴퓨터라는 기기의 물리적 제약을 고려해야만 한다는 점에서 수학적 사고와는 다르며, SW를 통해 물리적 현실에 의해 제약받지 않는 가상세계를 구축할 수 있다는 점에서 공학기술과 근본적으로 다르다. 초중등 SW교육의 지속적 수행과 성공적 안착에 가장 기본 요인은 해당 교육에 대한 사회적 인식 즉, 왜 이 교육을 해야 하는지, 그 지향점이 무엇인지에 대하여 사회 전체의 공감대 형성이라 할 수 있다. 그 다음에 비로소 정규교육을 수행할 학생과 교사, 학부모가 능동적으로 교육 및 학습활동에 참여할 수 있기 때문이다. 따라서, 학생뿐만 아니라 교사 연수와 사회적으로 SW교육의 母학문인 컴퓨터과학에 대한 정확한 이해를 넓힐 교육콘텐츠 개발과 전파 역시 필요하다.

최근 몇 년간의 SW교육정책은 그간 사라졌던 SW교육을 다시 재점화시키기 위한 노력을 해왔다고 볼 수 있다. 그리고, 어느 정도 그 결실을 보이고 있다. 2014년 72개였던 SW교육 시범학교는 현재 약 1,640여 개의 연구·선도학교로 확대되어오면서, 학교 현장에 SW교육 사례들을 만들고 있다. 2015년에 약 12.6만 명이 참여했던 온라인 코딩파티에는 2017년에 약 70만 명의 초중등 학생들이 참가하였다. 4차 산업혁명이란 화두 속에, SW경쟁력이 미래 국가 경쟁력이라는 사회적 인식도 많이 확산되었다. 이제 다시금 SW교육의 원래 목적을 되새김질하면서, 현실과 미래를 바라봐야 한다. 현재 드러나는 문제점들을 냉철하게 인지하고 올바른 방향으로 수정·보완할 수 있는 다음 단계의 정책을 통해, 막 시작된 공교육제도에서 SW교육이 원활하게 수행되고 지속적으로 발전할 수 있을 것이라 믿는다.

길현영 교수 • 한국 항공대 소프트웨어학과

이슈 토론

SW 관련 정부정책 및 현안 문제 토론

창의력, 코딩 실력, 기획력, 집중력 등 종합적인 역량이 중요한 SW개발
하지만 이들 조건보다 우선하는 조건은 현장 출근.
이번 프로젝트는 대구, 다음 프로젝트는 강원도 예약.
힘들게 개발하느니 차라리 "그만둘까?"를 고민하고,
이탈하는 개발자도 부지기수. 그래서 나온 방안 〈원격지 개발〉
많은 분들께서 원격지 개발은 가능하며, 바람직한 방향이라고 의견 주셨습니다.
그렇다면, 원격지 개발 활성화에 필요한 요건은 무엇일까요?

주요의견

- 이제 야근, 현장 근무도 안 되니 발주자들의 고민이 늘어날 것
- 사업규모별 원격지 개발 추진 사례 분석 필요, 프로젝트 특성, 규모, 기간 등 다양한 요소를 고려하여 원격지 개발 적용이 가능한지에 대한 레퍼런스 모델이 정기적으로 나오면 좋을 듯
- 공공사업이 어려운 이유, 1) 체제비 부담 2) 개발자 머릿수를 맞춰야하는 현실 3) 인터페이스 관련 행망을 뚫어서 하면 되는데 그것을 안 하려는 자세 등/ 해결책은 행망, 보안서류, DRM, 커뮤니티, M/M를 따지는 마인드, S/W개발을 머릿수로 하려는 마인드들의 철회라고 생각함
- 설계서가 전자화된 문서든 CASE 산출물이든 결국 문서화가 상세화되지 않으면 애로가 많을 것
- Tool들이 좋아져서인지 Documentation가 빈약한 듯, SW강국으로 가는 길이 멀고도 아득함
- 원격지 개발 활성화보다 개발자 상주 금지로 변경하는 것이 더 명확할 듯

이슈 토론

SW 관련 정부정책 및 현안 문제 토론

전문성을 살려 개발 효율을 높이는 〈SW 분할발주〉
구현과 설계를 역할별로 나누어 전문성은 발휘하고 효율은 높이고
그야말로 모두에게 일거양득 전략
하지만 일방적으로 요청하고, 지시대로 개발하는 것에 익숙한 현장에서는 여전히...
SW 분할발주, 과연 주먹구구식 개발관행을 개선할 수 있을까요?
여러분이 생각하는 SW 분할발주가 가져올 기대효과는 무엇인가요?

주요의견

- 분할발주보다는 분할계약 또는 분석/설계 후 명확한 베이스라인을 설정하는 것이 필요
- 변경 요구가 증가하는 것 같은데, 분할발주 전에 확실한 분석과 설계를 우선적으로 해야 함
- 개발단계 전에 분할발주가 필요, 기획과 개발을 같은 회사에서 하는 것은 제한 필요할 듯
- 아웃소싱의 말바꿈과 다를 게 뭐가 있는가?
- 완벽한 기획, 그런게 중요한 것이 아니다
- 인터페이스에 대한 룰만 확실하면 상관없을 것 같으나 어려운 일이 될 듯
- 건축이나 토목과 같은 업종의 설계변경을 생각해보면 반드시 필요한 일
- 현장에서 분할발주가 자리잡기까지 시간이 많이 걸리고 어려울 것 같다는 생각이 듦
- 발주자와 수주자가 요구단계에서 치열하게 논의하고 협의하여, 전체 사업기간 중 요구사항 및 설계기간이 50% 이상 차지하는 것이 바람직하다고 생각함
- 분할발주 성공 여부의 많은 부분이 발주처, 발주 담당자에게 달려있는 구조라 발주처와 발주 담당자가 당면하게 되는 리스크와 제약요인이 무엇인지 파고들어가야 함
- 분할 발주 도입은 찬성하나 구체적 실행 방안 마련 필수 1) 책정된 개발 예산 범위에서 구현 가능한 설계 2) 요구사항 변경 시 대가를 지불하는 법적, 제도적 장치 강화 필요 3) 발주 기관 내 인사 평가 방식의 변화 필요(적은 비용으로 최대의 산출물을 받는 것이 우수한 직원이라는 인식)
- 분할발주는 발주자보다 수주자의 태도 변화 필요, 요구사항이 불명확해도 어떻게든 사업을 따내야 한다는 태도의 변화 필요
- SW 분할발주가 맞지 않는 업무가 있을 것이기 때문에, SW 분할발주가 정답이라고 생각하기보다는 사업별로 적절히 적용하는 것이 좋음
- 공공SW사업 외 많은 프로젝트에서는 분할발주가 이루어지고 있지만 추가 요구사항이 없어지는 것도 아니다
- 분석설계/개발/단테/통테/이행/오픈의 각 단계 간 명확한 산출문서의 Baseline 준수와 변경관리를 통해 발생하는 추가사항에 대한 비용청구가 명문화되어야겠지만 꿈같은 이야기다

소프트웨어 산업 통계

국내 소프트웨어 생산 현황

Domestic Software Production

안미소
연구원
AN, Mi So
Researcher, SPRi
misoan@spri.kr

■ 8월 누적 SW 생산은 33조 4,879억 원으로 전년 동기 누적 생산액(32조 1,182억 원) 대비 4.3% 증가하였으며, 패키지SW 누적 생산액(5.1조 원)은 1.3% 증가, IT서비스 누적 생산액은 1.8% 증가한 20조 9,373억 원으로 집계

- 2018년 8월 패키지SW 생산액은 6,698억 원으로 전년 동월 대비 20% 증가
  - 시스템SW 생산액(2,782억 원)과 응용SW 생산액(3,831억 원) 모두 전년 동월대비 각각 17.4%, 21.3% 증가
  - 8월 패키지SW 주요 증가 품목 : 미들웨어SW(20.5%), 보안SW(21.2%) 산업특화SW(24.6%), 산업범용SW(25.1%) 기타응용(13.1%)
- 2018년 8월 IT서비스 생산액은 IT시스템관리 및 지원서비스 생산액의 감소로 인해 전년 동월 대비 0.4% 감소한 2조 5,72억 원으로 집계
  - 8월 주요 IT서비스 품목 생산 증감 현황
  : (증가) IT컨설팅 및 시스템 개발(0.9%) vs (감소) IT시스템관리 및 지원서비스(△1.9%)
- 2018년 8월 게임SW 생산은 8,213억 원으로 전월 대비 7.1% 증가
  - 2018년 8월 누적 게임SW 생산액은 전년 동기 대비 14.3% 증가한 7조 4,410억 원

〈표 1-1〉 월별 SW 생산 동향

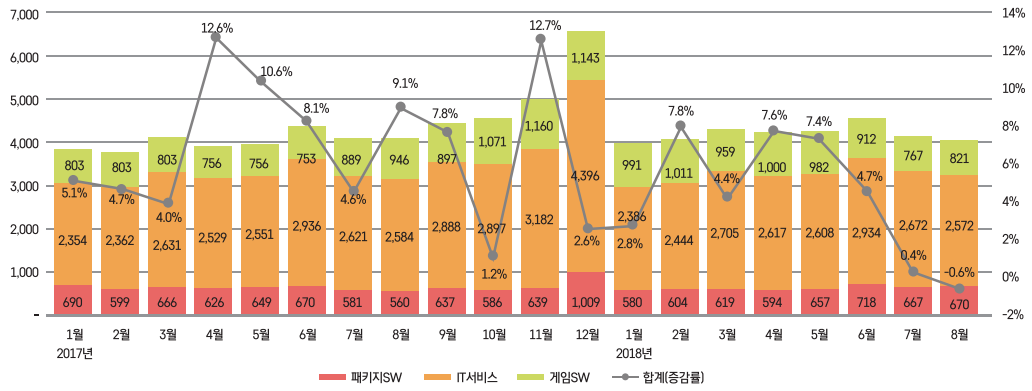
(단위 : 십억 원, %)

구 분		2017년	2018년				
		연간	1/4분기	2/4분기	7월	8월	8월 누적
패키지 SW	생산액	7,913	1,803	1,970	667	670	5,110
	전년 동기(전월) 대비 증감률	4.7%	△7.8%	1.2%	14.9% (△7.1%)	20% (0.4%)	1.3%
IT 서비스	생산액	33,932	7,535	8,159	2,672	2,572	20,937
	전년 동기(전월) 대비 증감률	6.9%	2.6%	1.8%	1.9% (△8.9%)	△0.4 (△3.7%)	1.8%
게임 SW	생산액	10,778	2,960	2,893	767	821	7,441
	전년 동기(전월) 대비 증감률	7.5%	22.8%	27.8%	△13.7% (△15.9%)	△13.1 (7.1%)	14.3%
합계	**생산액**	**52,623**	**12,298**	**13,021**	**4,105**	**4,063**	**33,488**
	전년 동기(전월) 대비 증감률	**6.7%**	**5.0%**	**6.5%**	**0.4% (△10.1%)**	**△0.6 (△1%)**	**4.3%**

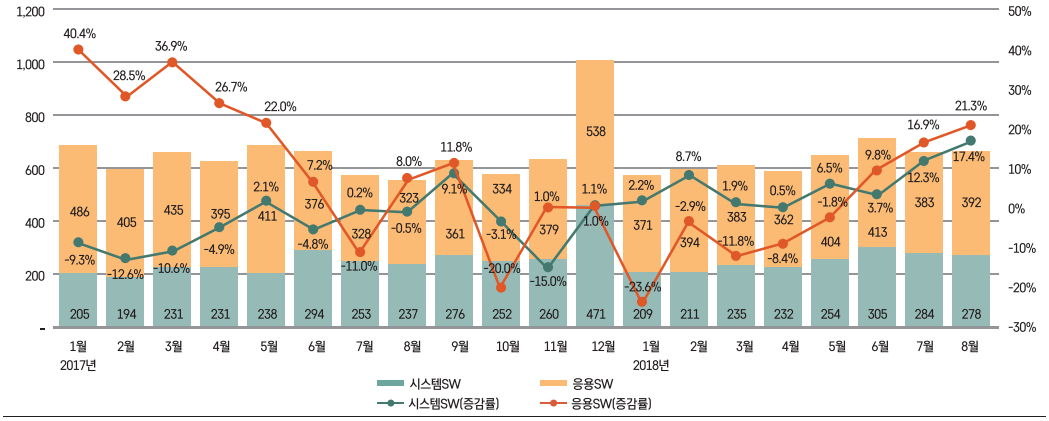
출처) 과학기술정보통신부 ICT주요품목동향조사(2018.7)

※ 2018년 월별 조사는 패널조사 결과를 합산한 잠정치로 2018년 연간 조사를 통해 확정치로 대체 예정(2019.4)

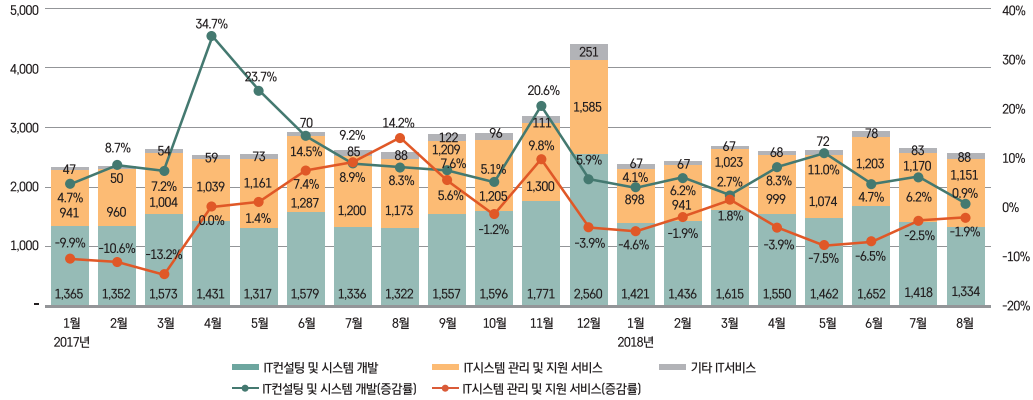
※ 2017년 개정된 ICT통합분류체계를 적용함에 따라, 세부품목별 SW생산액 추이가 변동됨(패키지SW(BPO) → IT서비스 BPO품목으로 분류 신설 이전, IT서비스(호스팅서비스) → 정보서비스(호스팅서비스)로 이전)



〈그림 1-1〉 SW 생산 동향 (단위 : 십억 원, 전년 동기 대비 증감률)



〈그림 1-2〉 패키지SW 생산 동향 (단위 : 십억 원, 전년 동기 대비 증감률)



〈그림 1-3〉 IT서비스 생산 동향 (단위 : 십억 원, 전년 동기 대비 증감률)

국내 소프트웨어 수출 현황

Domestic Software Export

■ 6월 SW수출은 15.3억 달러로 집계되었으며, 상반기 누적 SW수출은 54.9억 달러로 전년 동기 대비 16.7% 증가

- 상반기 패키지SW 수출은 응용SW의 수출 실적 부진으로 인해 전년 동기 대비 61% 감소한 1.76억 달러로 집계
  - 상반기 기준 시스템SW 수출은 5천 4백만 달러, 응용SW 수출은 1.22억 달러로 집계
- 상반기 IT서비스 수출은 전년 동기 대비 9.5% 증가한 30.8억 달러 기록
  - IT컨설팅 및 시스템 개발 부문의 수출액(5.6억 달러)의 감소에도 불구하고, IT시스템 관리 및 지원서비스 부문의 수출액(25.2억 달러) 증가세가 두드러지며 전체적인 상반기 IT서비스 수출 증가
- 상반기 게임SW 수출은 22.3억 달러로 전년 동기 대비 55.3% 증가
  - 1/4분기 게임SW 수출액(13억 달러)은 전년 동기 대비 103.3% 증가, 2/4분기 게임SW 수출액은 전년 동기 대비 16.7% 증가한 9.3억 달러로 집계

〈표 2-1〉 SW 수출 동향

(단위 : 백만 달러, 전년 동기 대비 증감률)

구 분		2017년			2018년		
		1/4분기	2/4분기	상반기	1/4분기	2/4분기	상반기
패키지SW	수출액	207	245	452	82	94	176
	증감률	△37.40%	19.61%	△15.60%	△60.3%	△61.6%	△61.0%
IT서비스	수출액	1,236	1,579	2,815	1,480	1,603	3,083
	증감률	△12.10%	△4.10%	△7.79%	19.7%	1.5%	9.5%
소계 (게임 제외)	수출액	1,443	1,824	3,267	1,562	1,697	3,259
	증감률	△16.92%	△1.48%	△8.95%	8.3%	△6.9%	△0.2%
게임SW	수출액	641	1437	1437	1,303	930	2,232
	증감률	△6.24%	16.37%	5.08%	103.3%	16.7%	55.3%
합계 (게임 포함)	**수출액**	**2,084**	**2,621**	**4,704**	**2,864**	**2,627**	**5,492**
	증감률	**△13.90%**	**3.34%**	**△5.08%**	**37.5%**	**0.3%**	**16.7%**

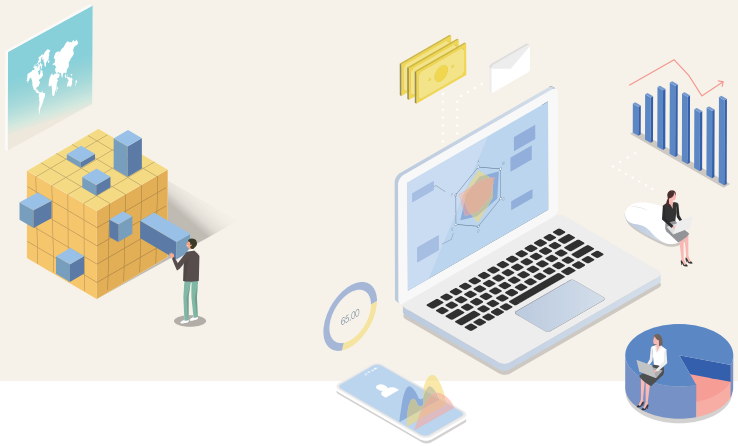
출처) 소프트웨어정책연구소 SW수출통계조사(2018.7)

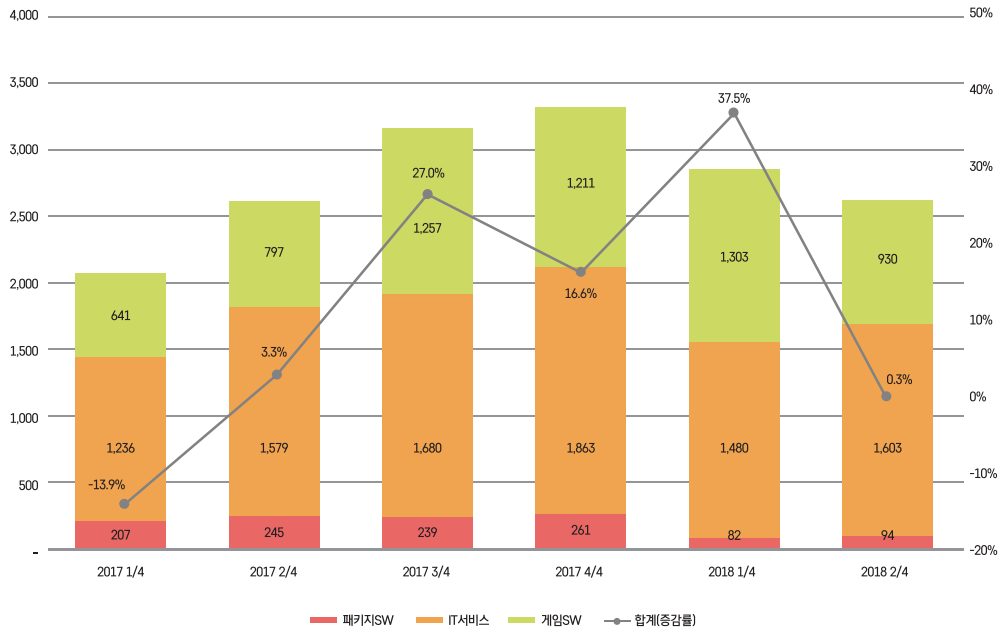
※ 2018년 월별 조사는 패널조사 결과를 합산한 잠정치로 2018년 연간조사를 통해 확정치로 대체 예정(2019.1)

※ 2017년 개정된 ICT통합분류체계를 적용함에 따라, 세부품목별 SW수출액 추이가 변동됨(패키지SW(BPO) → IT서비스 BPO품목으로 분류 신설 이전, IT서비스(호스팅서비스) → 정보서비스(호스팅서비스)로 이전)

※ SW수출액은 매월 입금된 금액을 기준으로 집계

※ 게임SW 수출액 공표 주기를 분기별 공표로 변경



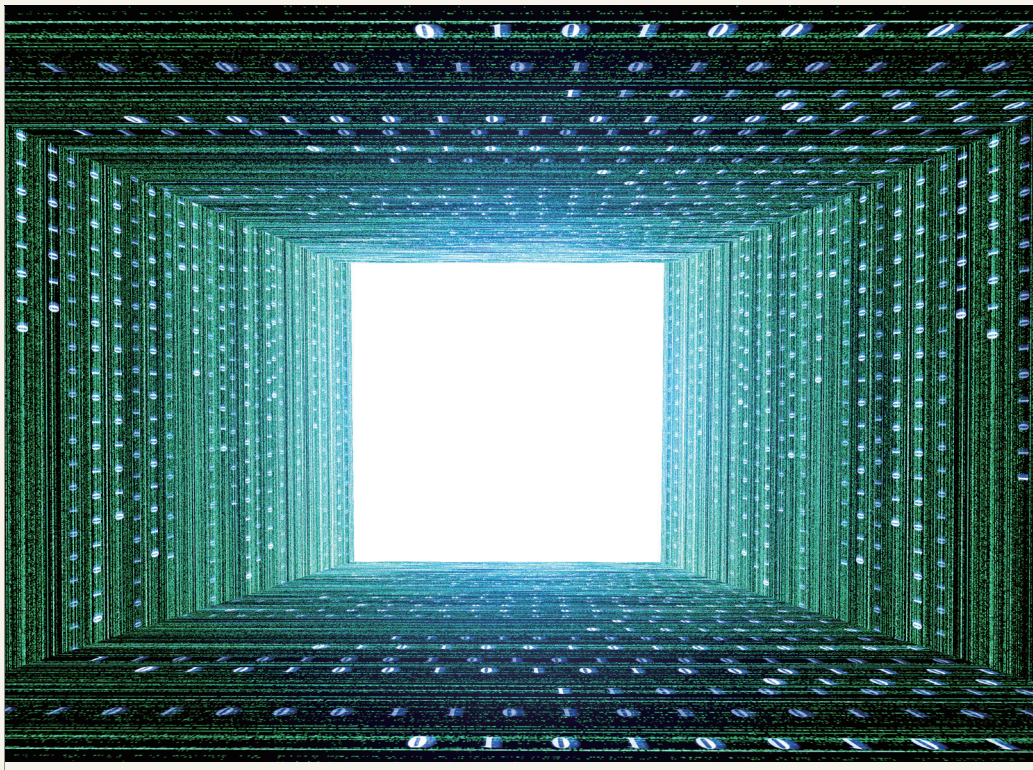


〈그림 2〉 SW 수출 동향

(단위 : 백만 달러, 전년 동기 대비 증감률)

공개소프트웨어 산업의 이해
– 해외 기업들의 공개소프트웨어 활용

Understanding on Free and Open Source Software (FOSS) Industry - FOSS Utilizations in Overseas Companies



Executive Summary

공개소프트웨어(공개SW)는 개발 과정의 효율성과 결과물의 투명성으로 인한 장점들 때문에 소프트웨어 업계에서 많은 주목을 받고 있으며 최근에는 인공지능, 빅데이터, 클라우드 등 신기술 분야의 기술 발전을 주도하면서 그 중요성은 더욱 커지고 있다.

국내에서도 10년 이상 공개SW 활성화 정책을 추진하여 일부 긍정적 효과를 보고 있음에도 아직까지 공개SW는 무료라는 잘못된 인식으로 인하여 활성화가 저해되고 있다.

권영환
선임연구원
Kwon, Young Hwan
Senior Researcher, SPRi
younghwan.kwon@spri.kr

하지만, 해외 선진 기업들은 구글의 안드로이드, 아마존 웹 서비스, 마이크로소프트의 닷넷 프레임워크 공개 같이 공개SW를 상업적으로 활용하고 있다. 따라서 국내 일부의 잘못된 인식과 다르게 상업적으로 활용되는 공개SW에 대해 알기 위해 다음과 같이 공개SW 현황을 우선적으로 살펴본다.

첫째, 공개SW의 상업적 활용 방안을 알기 위해 자유소프트웨어로부터 오픈소스로 변화하는 과정을 통해 공개SW 개념의 진화를 살펴본다.

둘째, 실제 공개SW들이 개발되고 있는 핵심 저장소 서비스인 깃허브의 동향을 통해 기업들이 깃허브에서 얼마나 많이 활동하고 있는지를 파악한다.

또한, 깃허브 동향 분석을 통해 파악된 중요 기업들과 공개SW 관련 주요 기업들이 공개SW를 어떻게 활용하는지를 알기 위해 다음과 같이 분석한다.

우선 해외 선진 기업들을 시가총액 상위 기업들, 중요 소프트웨어 기업들, 공개SW 전문 기업들로 구분하여 이들 기업들이 공개SW를 어떻게 활용하는지 알아본다.

다음으로 이들 기업들의 공개SW 활용을 분석하여 공개SW 기반 비즈니스 모델을 재화 거래 관점에서 공개SW 지원, 공개SW 판매, 플랫폼 구축, 인수 합병으로 분류한다.

결론적으로 일부의 잘못된 인식과 다르게 이미 해외 선진 기업들은 공개SW를 상업적으로 적극 활용하고 있으며 고도화된 비즈니스 모델을 기반으로 복잡한 생태계를 구축하고 있다. 국내의 삼성전자와 LG전자도 이러한 흐름에 이미 동참하여 상생을 위한 협력을 통한 생태계 구축을 위해 노력하고 있다. 해외 선진 기업들의 사례들을 보면 공개SW는 미래 기술 개발의 시작점으로써 소프트웨어 산업뿐만 아니라 타 산업의 혁신의 중심으로 부각되고 있다. 따라서 국내에서는 전 산업의 경쟁력 강화를 위해서 공개SW 활성화, R&D, 인재 양성 정책들이 필요하다.

Free and Open Source Software(FOSS) is attracting much interest in the software(SW) industry because of the development efficiency and the SW transparency. Recently, it has led to the development of new technologies such as Artificial Intelligence(A.I.), Bigdata, and Cloud so its importance becomes bigger and bigger.

FOSS policy has been promoted for more than 10 years in Korea. In spite of some good effects, its activation is hindered by the misunderstanding like no cost SW.

However, some overseas advanced companies are commercially using FOSS such as Google Android, Amazon Web Service and Microsoft .NET Framework. Different from the misunderstanding in the domestic market, we look at the FOSS status in order to know the commercially used FOSS as follows.

Firstly, we examine the concept evolution of FOSS through the transition from Free Software to Open Source to know how FOSS can be commercialized.

Secondly, we show how much some companies are actively working in the Github through the trends of Github, which is the core repository service of FOSS.

Then, we analyze how FOSS are used by the important companies from the Github trends and some major companies related with FOSS as follows.

Firstly, we classify overseas advanced companies into top market companies, major software companies, and FOSS speciality companies, and then show how these companies utilize FOSS.

Next, we analyze the commercializations of FOSS in these companies and classify the FOSS-based business model into FOSS supporting, FOSS sales, Platform construction, and Merger and acquisition from the perspective of commodity trading.

In conclusion, unlike the misunderstanding, the overseas advanced companies have been already using FOSS commercially and have been building complex ecosystems based on advanced business models. Also, Samsung Electronics and LG Electronics are already participating in this trend and are making efforts to build their ecosystem for win-win cooperation. In the cases of advanced companies, FOSS is emerging as the innovation core not only in the software industry but also in other industries as the starting point of future technology development. So, it is necessary to activate the FOSS, its R&D, and its education policies to enhance all industries in Korea.

1. 개요

■ **(중요성) 공개소프트웨어(공개SW)는 개방과 참여의 개발 과정에서 파생된 특징들과 SW 신기술 발전을 주도하기 때문에 중요성이 더욱 커지고 있음**

- **(특징)** 공개SW의 개방과 참여의 개발 방법은 효율적인 소프트웨어 개발을 가능하게 하고, 공개된 코드를 투명하게 검증할 수 있는 장점들을 가지고 있음
  - **(효율성)** 공개한 소스코드를 기반으로 다수가 참여하여 개발하므로 개발시간 단축과 개발비용 절감*이 가능하고 개선사항도 공개SW 커뮤니티를 활용*할 수 있기 때문에 투입 자원 대비 높은 효율성을 가진 결과물을 확보 가능

    * 구글 안드로이드에 활용된 리눅스 커널 4.9는 2016년에 공개되었으며 450개 이상의 기업의 4,000여 명의 개발에 참여하여 12,000~16,000개를 수정하였고 구글 픽셀폰에서는 약 6,000개의 파일, 320만 줄의 커널 코드가 활용되었음[1]
  - **(투명성)** 투명한 소스코드 공개로 소프트웨어의 잠재적인 문제점들(e.g. 보안, 오류 등)을 철저하게 검증*할 수 있으며 기술 종속을 피하기 위해 공개된 소스코드 분석을 통해 기술을 내재화할 수 있음

    * 과거 미 국방부에서는 백도어를 가진 사유 소프트웨어를 7년 동안 사용하다가 해당 소프트웨어가 공개된 후 5개월 만에 취약점을 발견하고 해결하였음[2]

- **(신기술 주도)** 여러 기업들에서 활용되고 있는 인공지능, 빅데이터, 클라우드 분야의 최신 SW 개발 과정에서 공개SW 개발 방식이 널리 활용되고 있음
  - **(텐서플로우)** 인공지능 분야 대표 공개SW로 구글 브레인팀에서 개발한 DistBelief를 기반으로 2015년에 공개되었고 최신 머신러닝 기술들이 적용되고 있으며 에어비앤비, 퀄컴, IBM 등 45개 이상의 기업들이 활용하고 있음[3]
  - **(하둡)** 2006년에 시작된 아파치 재단의 빅데이터 프레임워크 개발을 위한 공개SW 프로젝트로 수천대의 분산 컴퓨터간 데이터 처리 기능을 제공하며 아마존, 알리바바, 이베이 등 180여 개의 기업 또는 기관에서 활용되고 있음[4]
  - **(오픈스택)** 2010년 미 NASA와 Rackspace에서 공동 추진한 클라우드 플랫폼 개발 프로젝트로 2012년 오픈스택 재단이 설립되었으며 AT&T, 인텔, 텐센트 등 약 760여 개의 기업 및 기관들이 참여하고 있음[5]

1 Kernel Overview, Android system architecture, https://source.android.com/devices/architecture/kernel/
2 6.4 Q: Is there a risk of malicious code becoming embedded into OSS?, DoD Open Source Software(OSS) FAQ(https://dodcio.defense.gov/Open-Source-Software-FAQ/)
3 Tensorflow, https://tensorflow.org
4 Apache hadoop, https://hadoop.apache.org
5 openstack, https://www.openstack.org

■ **(국내 현황) 2004년부터 공개SW 활성화 정책들이 추진되어 많은 긍정적 효과가 있었으며 활성화에 대한 일부 장애 요인들이 여전히 존재**[6]

- **(활성화 정책)** 2004년부터 4번에 걸쳐 공개SW 활성화 계획을 수립하여 1차 산업기반 조성, 2차 산업 자생력 강화, 3차 기술 경쟁력 확보, 4차 국내 공개SW 생태계 조성을 지속적으로 추진해왔음
  - **(효과)** 재플린(Zeppelin), 타조(Tazo) 같은 유명 공개SW 프로젝트들을 탄생시켰고 커미터(Committer)급 인재를 516명으로 확대시켰으며 국내 공개SW 산업의 규모는 연 15.2%씩 성장하여 2020년 2,860억 원에 이를 것으로 예상
  - **(대표기업)** 공개SW 기반 데이터베이스를 개발한 큐브리드와 알티베이스는 많은 적용 사례들을 기반으로 공개SW 전문 기업으로 두각을 나타내고 있음

- **(중요 장애요인)** 국내 공개SW 활성화의 장애요인 중 가장 큰 비율을 차지하는 것은 무료라는 잘못된 인식으로 62%로 조사 응답자의 과반을 넘음
  - **(이슈 도출)** 국내외 많은 공개SW 전문가들이 부정하고 있는 오래된 오해이며 많은 기업들이 이미 공개SW를 상업적으로 많이 활용하고 있음

■ **(분석 방향과 시사점) 공개SW 상업적 가치의 정확한 이해를 위해 해외 선진 기업들의 공개SW 활용을 분석한 후 관련 산업 육성을 위한 정책 방향제시를 위한 시사점 도출**

- **(해외 공개SW 활용 분석)** 공개SW 개념의 진화, 깃허브에서 기업들의 활동 및 해외 선진 기업들의 공개SW 활용을 기반으로 공개SW 비즈니스 모델을 분석하여 **공개SW의 상업적 활용 방안 도출**

- **(시사점)** 공개SW는 소프트웨어 산업뿐만 아니라 국가 산업의 경쟁력 강화를 위한 핵심이므로 **공개SW 활용의 확산을 위한 정책 방향에 대한 시사점 도출**

6 공개SW 소비국을 넘어 기여국으로 성장을 위한 제언, 정보통신산업진흥원, 2018.01

2. 공개소프트웨어 현황

(1) 자유소프트웨어에서 오픈소스로 진화

- 공개SW는 자유소프트웨어 운동으로 탄생하였으나 확산에 어려움이 많았음
- 오픈소스 개념은 기업의 공개SW 개발 방식을 확산하기 위해 도입되었음

■ **(개념 진화) 자유소프트웨어(Free Software)로 시작되어 1990년대 새로 정의된 오픈소스(Open Source)로 확장된 개념으로 진화하였음**

- **(정의)** 저작권자가 소스코드를 공개하여 정해진 허가권 범위 안에서 자유롭게 사용, 복제, 변경, 배포할 수 있는 소프트웨어로 해외에서는 FOSS(Free and Open Source Software)라는 용어를 사용

- **(자유소프트웨어)** 1980년대 리처드 스톨만이 시작한 자유소프트웨어(Free Software) 운동으로 시작되었고 소스코드를 공개하여 누구나 자유롭게 사용할 수 있는 소프트웨어[7] 개념
  - **(동기)** 사유 소프트웨어의 독점화에 반대하고 초기 SW 생태계의 특징인 소스코드 공유와 개발자들의 자발적인 참여로 협력을 통해 완성도 높은 SW를 개발하고 혜택을 다 같이 누리자는 철학적인 소프트웨어 복고 운동
  - **(오해의 시작)** Free 개념이 자유보다는 무료라는 오해[8]를 일으켰으며 특히 한국어로 직역하는 과정에서 오해가 더욱 확산되는 결과를 가져왔음
  - **(상업화 반대)** 자유소프트웨어 정신은 SW 상용화를 막기 위해 엄격한 코드 공개 조항을 가진 GPL(GNU General Public License)을 제시[9]하였고 기업들이 자유소프트웨어를 개발하고 활용을 저해하는 요인이 되었음

- **(오픈소스)** 1998년 2월 초 넷스케이프 소스코드 공개* 이후 개방 · 협력을 통한 소프트웨어 개발 방법의 효용성을 확산하기 위해 도입된 개념[10]

  * 넷스케이프와 인터넷 익스플로러 간의 브라우저 전쟁이 마이크로소프트의 무료화 정책으로 넷스케이프의 점유율 하락에 따라 소스코드를 공개로 전환하여 거대 기업에 대항하기 위한 방안으로써 공개SW를 활용한 첫 번째 사례

7 자유 소프트웨어, 위키백과(https://ko.wikipedia.org/wiki/자유_소프트웨어)
8 GNU 프로젝트, GNU 운영 체제, https://www.gnu.org/gnu/thegnuproject.ko.html
9 GPL의 장단점, FreeBSD Document, https://docs.freebsd.org/doc/10.3-RELEASE/usr/local/share/doc/freebsd/ko/articles/bsdl-gpl/gpl-advantages.html
10 History of the OSI, https://opensource.org/history

– **(동기)** 넷스케이프 사례는 사용자와 개발자가 공동으로 개발하는 공개SW 개발 방식의 효율성을 보여주었으며 사업적 활용을 확산하기 위해 크리스틴 페렌스가 제안한 용어를 채택하여 기존 자유소프트웨어와 차별화 시도

– **(확산)** 오픈소스를 홍보하기 위해 1998년 2월 말 에릭 레이몬드와 브루스 페렌스 주도로 OSI(Open Source Initiative)를 설립하고 오픈소스를 새로이 정의하고 코드 공개 조항을 완화한 오픈소스 라이선스들을 승인하고 있음

– **(후원 및 제휴)** 주요 후원 단체들은 아마존, 시스코, 페이스북, 구글, IBM, 인텔, 마이크로소프트 등의 기업들이며 리눅스 재단, 이클립스 재단, 데비안 재단, 모질라 재단, 파이썬 재단 등의 다양한 공개SW 재단들과 제휴함

(2) 깃허브에서 기업들의 활동

- 2016년 깃허브 저장소들의 소속을 Pull Request로 분석한 결과 개인보다는 특정 단체에 소속된 저장소 비중이 85%를 차지
- 2017년 깃허브 개발자들의 소속을 Push 이벤트로 분석한 결과 구글, 마이크로소프트, 레드햇, 페이스북 등 다수의 기업들이 상위를 차지
- 공개SW 생태계의 근간인 저장소 활동은 해외 선진 기업들이 주도

■ **(깃허브) 대표적인 공개SW 개발 저장소로 150만 개 이상의 기관(기업 포함)과 2,400만 이상의 사용자가 활동하고 6,700만 개 이상의 저장소를 보유**[11]

- **(소개)** 대표적인 분산 버전 관리 도구인 깃(Git)을 사용하여 공개SW 개발을 지원할 수 있는 웹호스팅 서비스 이름이자 관련 서비스를 제공하는 회사명

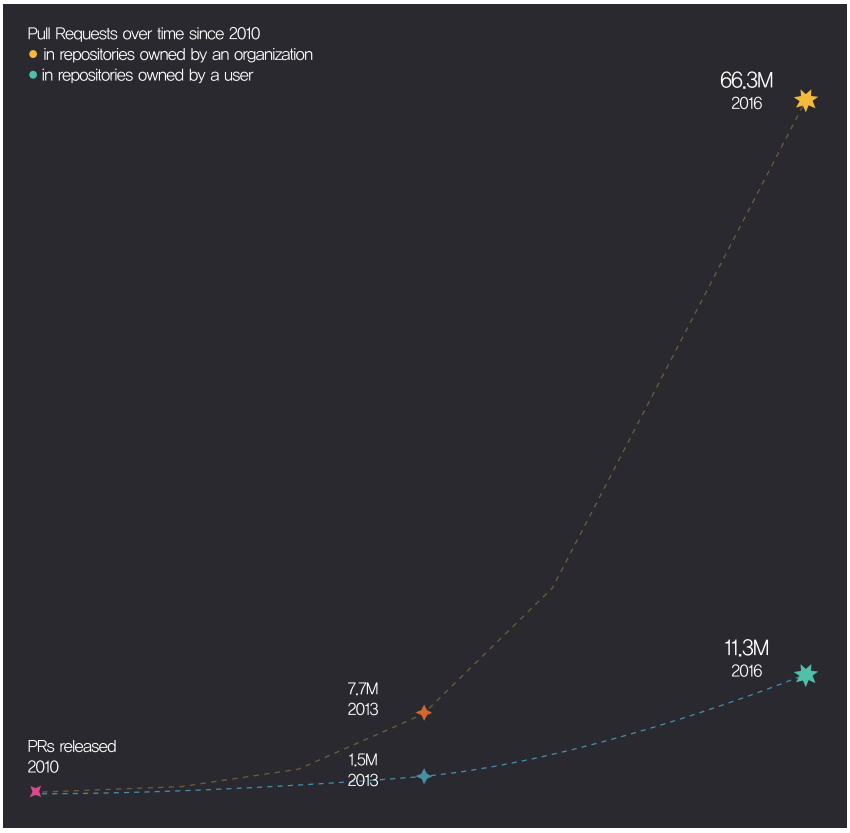
- **(마이크로소프트 인수)** 2018년 6월 마이크로소프트는 깃허브를 75억 달러에 인수하기로 합의할 정도로 공개SW 생태계에서 중요한 가치를 가지고 있음[12]

■ **(저장소 소속) 2016년 깃허브의 Pull Request*를 분석한 결과 특정 단체가 소유한 저장소의 비중이 85.4%를 차지함**[13]

* 깃허브에서 수정한 코드를 다른 개발자와 함께 검토하고 토론하기 위한 절차로 저장소에 제공된 수정 코드를 다른 사람에게 알리는 행위[14]

11 The state of the Octoverse 2017, GitHub, https://octoverse.github.com/
12 MS의 깃허브 인수, '오픈소스 사랑'의 화룡점정될까, 조선비즈, 2018.06.10
13 The state of the Octoverse 2016, GitHub, https://octoverse.github.com/2016/
14 About pull requests, GitHub Help, https://help.github.com/articles/about-pull-requests/

- **(결과)** 2016년 깃허브 동향 자료에 포함된 〈그림 1〉에 의하면 특정 단체 소속의 저장소에서 발생한 Pull Request 수가 약 6,630만 건(85.4%)이고 개인 소유의 저장소에서 발생한 Pull Request 수가 약 1,130만 건(14.6%)으로 분석됨



〈그림 1〉 Pull Requests over time since 2010

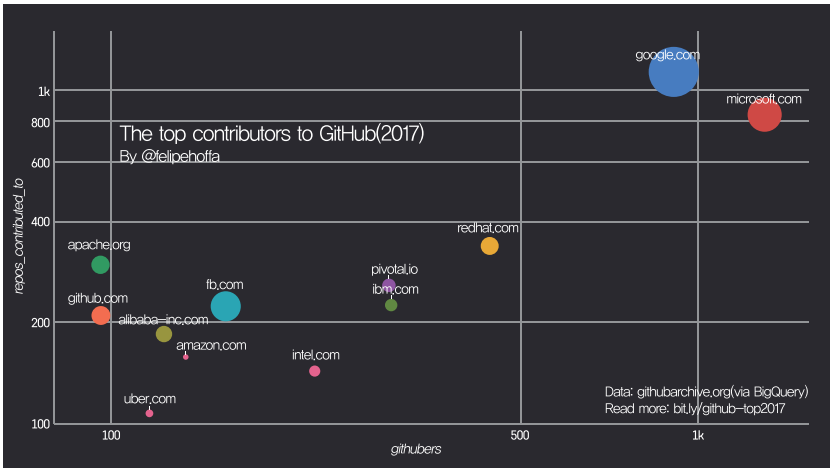
※ 출처 : GitHub

  – **(의미)** 기업 소속의 저장소들은 상업적으로 활용될 가능성이 매우 높으며 이는 많은 기업들의 공개SW 개발 방식을 도입 · 활용하고 있다는 것을 의미하고 있음

■ **(개발자 소속) 2017년 구글의 Felipe Hoffa가 pushEvents*로 개발자 소속을 분석*한 결과, 〈그림 2〉처럼 해외 SW 선진 기업들이 다수 포함되어 있음**[15]

15 Git Much? The Top 10 Companies Contributing to Open Source, White Source Blog, 2018. 02.

* 로컬 저장소에 있는 변경 사항을 원격 서버(GitHub, 공개SW 커뮤니티)에 전달하기 위한 행위[16]로 2017년에 20개 이상의 스타(추천)를 받은 프로젝트들을 기준으로 깃허브 커뮤니티에 기여하는 개발자들의 소속을 분석하였음[17]



〈그림 2〉 The top contributors to GitHub(2017)

※ 출처 : freeCodCamp

- **(개발자 수)** 깃허브 사용자 수(Githubers) 기준으로 마이크로소프트(4,550), 구글(2,267), 레드햇(2,027), IBM(1,813), 피보탈(Pivotal), 인텔(1,314), 페이스북(710), 아마존(881) 순으로 깃허브에서 활동하는 개발자들이 있음
  - **(의미)** 공개SW 개발을 실질적으로 주도하는 개발자들은 불특정 다수의 일반 개인이 아니라 기업 소속의 전문 SW개발자를 의미함

- **(저장소 수)** 공개SW 프로젝트인 저장소 수(repos_contributed_to) 기준으로 구글, 마이크로소프트, 레드햇, 아파치, 피보탈(Pivotal), 페이스북, IBM, 깃허브, 알리바바, 아마존 순으로 깃허브에서 공개SW 프로젝트들을 진행하고 있음
  - **(의미)** 공개SW 저장소의 개설 목적이 기업 활동과 밀접하게 연관되어 있다는 것을 의미하며, 깃허브 개발자 수와 연계하면 공개SW 개발 활동은 기업의 SW개발 과정과 연계되어 있을 가능성이 높음

16 Pushing to a remote, GitHubHelp, https://help.github.com/articles/pushing-to-a-remote/

17 Who contributed the most to open source in 2017? Let's analyze GitHub's data and find out, Felip Hoffa, https://medium.freecodecamp.org/the-top-contributors-to-github-2017-be98ab854e87

- **(활용도)** push 이벤트 수(그림의 원 크기)를 기준으로 한 깃허브 활용도 측면에서 보면 구글, 마이크로소프트, 페이스북 순이며, 그 이후로는 레드햇, 아파치, 깃허브, 알리바바가 유사한 규모로 활용하고 있음
  - **(글로벌 시가총액 상위)** 공개SW 생태계의 근간인 개발 프로젝트를 주도하는 주요 세력은 기업들이며 특히, 상위에 위치한 기업들은 대표적인 IT 분야 기업들이면서 〈표 1〉처럼 글로벌 시가총액 상위권에 위치한 기업들[18]임

〈표 1〉 연도별 시가총액 상위 10위 기업

2008년		2018년	
순위	기업명	순위	기업명
1	페트로차이나	1	애플
2	엑손모빌	2	**알파벳(구글)**
3	GE	3	**아마존**
4	중국이동통신	4	**마이크로소프트**
5	**마이크로소프트**	5	**텐센트**
6	중국공상은행	6	**페이스북**
7	페트로브라스	7	버크셔해서웨이(보험업)
8	로얄더치셸	8	**알리바바**
9	AT&T	9	JP 모건(금융)
10	P&G	10	존슨 & 존슨(제약)

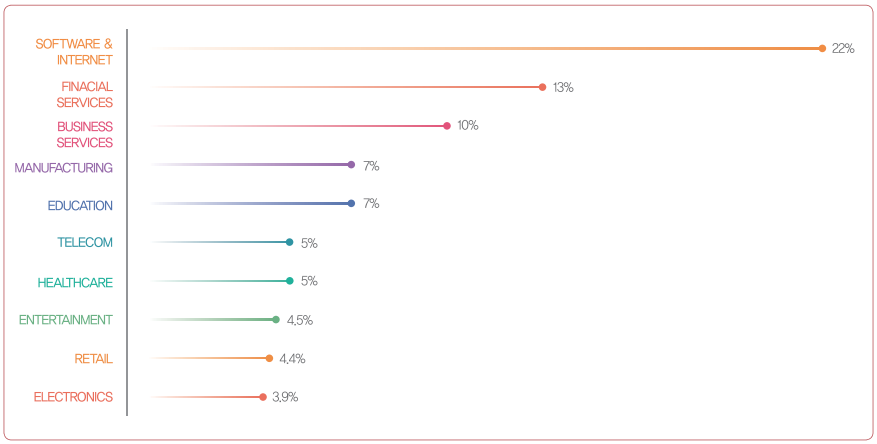
※ 출처 : S&P Capital IQ, 2018년도 3월 15일 기준

  - **(2008년과 비교)** 마이크로소프트를 제외하면, 알파벳(구글), 아마존, 텐센트, 페이스북, 알리바바 들은 지난 10년에 새로이 순위권에 진입한 기업들로 텐센트를 제외하고는 모두 깃허브에서 공개SW 활동을 적극하고 있음

■ **(활용 분야) 2017년 깃허브 동향 자료에 의하면 공개SW가 활용되는 분야에 대한 분석 결과, 〈그림 3〉처럼 다양한 분야들에서 활용되고 있음**

- **(다양한 분야)** 금융 서비스(13%), 비즈니스 서비스(10%), 제조(7%), 교육(7%), 통신(5%), 헬스케어(5%) 등 다양한 분야의 산업들에도 활용되고 있음
  - **(SW융합)** 제4차 산업혁명은 SW기술이 타 산업과 융합되어 기술 혁신이 진행되는데 이러한 양상은 공개SW 분야에서도 확인되고 있음

18 한국, 글로벌 시총 500대 포함기업수 10년 간 제자리, 한국경제연구원, 2018.04.11



〈그림 3〉 Not just software

※ 출처 : GitHub

3. 해외 선진 기업들의 공개소프트웨어 활용

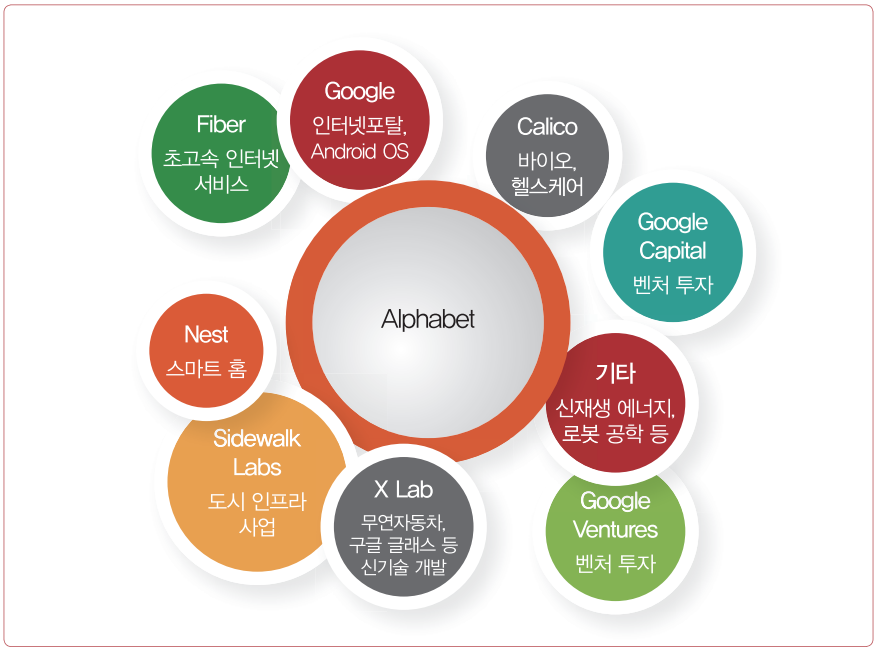
- 구글, 아마존, 마이크로소프트, 페이스북, 텐센트, 알리바바 등의 대표 기업들은 공개SW를 기업 경쟁력 유지 및 미래 성장 동력 발굴에 적극 활용
- 오라클은 공개SW를 견제와 활용을 하고 있으며, 하드웨어 중심이었던 IBM 공개SW 적극 후원하면서 사업 영역을 혁신하였음
- 공개SW산업의 활성화는 레드햇, 마리아디비, 도커 같은 공개SW 전문 기업을 탄생시킴

■ (시가총액 상위 기업) 전 세계 시가총액 10위권 이내에 위치한 대표 IT 기업들은 공개SW를 기업 활동의 근간 및 사업 다각화 수단으로 활용

- **(알파벳/구글)** 구글의 지주회사인 알파벳은 시가총액 2위이며 자회사인 구글에서는 2,000여 개의 공개SW 프로젝트들을 진행하면서 안드로이드, 크롬 OS, 클라우드 등 다양한 제품들에 적용[19]하고 있음
  - **(기업 개요)** 1998년 설립되어 검색엔진, 안드로이드 플랫폼을 기반으로 성장한 구글은 2015년 지주회사인 알파벳 설립하였고 〈그림 4〉처럼 무인차, 초고속 인터넷, 헬스케어, 스마트홈 등으로 사업 영역을 다각화하고 있음[20]

19 Google Open Source, https://opensource.google.com
20 구글은 왜 지주회사 '알파벳' 만들까, ZDNet Korea, 2015.08.11

– **(대표 공개SW)** 모바일 생태계의 핵심인 안드로이드, 웹 생태계의 핵심인 검색 엔진과 크롬 브라우저를 기반으로 한 플랫폼 기반의 공개SW 강자로 모바일 서비스의 기능 추가를 위한 AngularJS와 구글 클라우드 관리를 위한 쿠버네티스(Kubernetes) 같은 요소 기술도 공개SW 방식을 활용



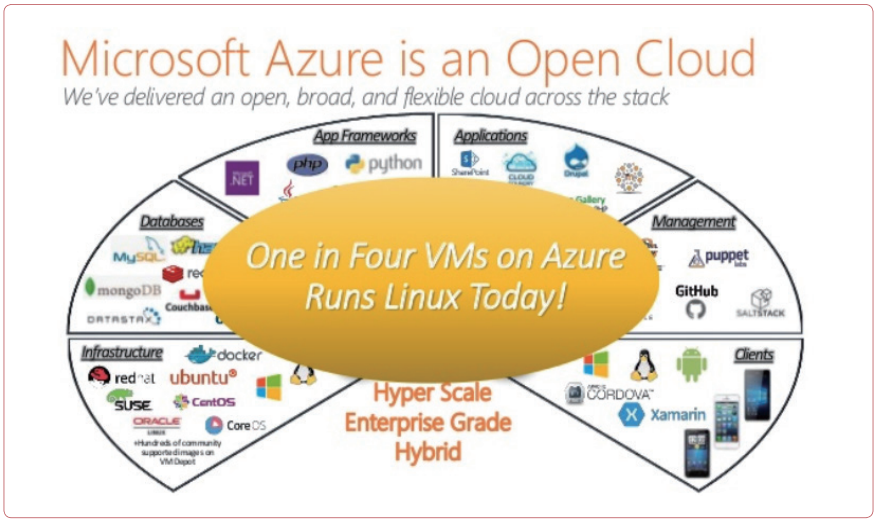
〈그림 4〉 구글의 지주회사인 알파벳의 사업영역

※ 출처 : ZDNet Korea

- **(아마존)** 세계 1위 클라우드 서비스인 아마존 웹 서비스(Amazon Web Service, AWS)에서 수백 개의 공개SW 프로젝트들을 활용하고 있으며 인공지능 비서 서비스인 알렉사 플랫폼의 개발자 도구를 공개함[21]
  – **(기업 개요)** 1994년 설립되어 전자상거래인 아마존닷컴을 기반으로 성장하였고, 아마존닷컴의 성능 향상을 위한 클라우드 기술인 AWS를 외부에 제공함으로써 시가총액 3위에 오른 유통과 IT 융합 분야의 대표 기업임
  – **(대표 공개SW)** 클라우드 서비스 플랫폼인 AWS의 성능 개선 및 신규 기능 추가를 위한 Boto 같은 공개SW들의 개발을 주도하고 있으며, 외부 개발자를 위한 알렉사의 개발자 도구를 공개하여 생태계 확장하고 있으며 딥러닝 프레임워크인 아파치 MXNet을 AWS에 적용하고 있음

21 Open Source at AWS, https://aws.amazon.com/ko/opensource

- **(마이크로소프트)** 공개SW와 대척점이었던 독점 소프트웨어 기업의 대명사로 초기에는 공개SW를 적극 반대하였지만, 2010년 이후로는 자체 개발환경과 프레임워크를 공개하고 수천 개 이상의 프로젝트들에 참여하고 있음[22]
  - **(기업 개요)** 1975년 설립되어 PC 보급을 가능하게 만든 윈도우와 사무용 SW로 세계 1위 소프트웨어 기업이 되었고 소프트웨어 산업이 클라우드 중심으로 재편됨에 따라 〈그림 5〉처럼 공개SW를 적극 활용하고 있음[23]



〈그림 5〉 마이크로소프트의 애저 클라우드 프레임워크와 오픈소스

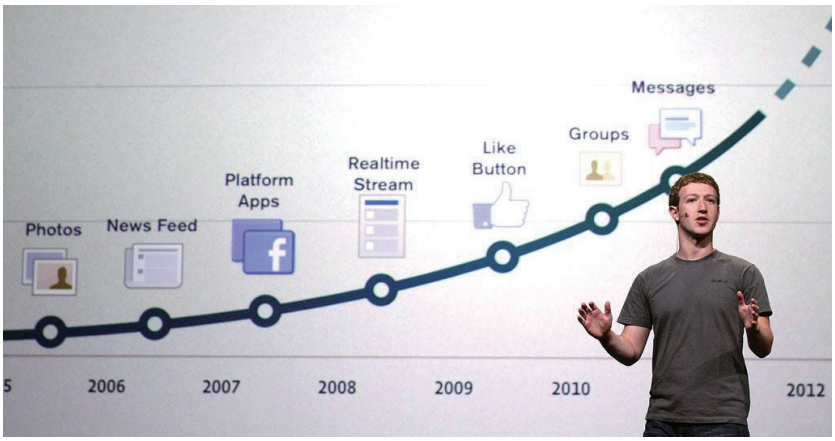
※ 출처 : ZDNet Korea

  - **(대표 공개SW)** 통합 개발 환경 도구이었던 비주얼 스튜디오 온라인판을 기반으로 개발된 vscode, 웹 환경의 개발 생산성 향상을 위한 TypeScript, 자체 개발 프레임워크인 닷넷과 클라우드 솔루션인 애저(Azure)에서 심층학습 프레임워크 제공을 위한 CNTK 등 많은 공개SW 프로젝트들을 주도

- **(페이스북)** 초기 하버드 대학생들이 이용할 수 있는 서비스를 확대하여 전 세계에서 가장 유명한 SNS(Social Network Service)를 제공하며 300여 개의 공개SW들을 활용하여 신규 기능 추가 및 모바일 기기 호환성을 개선[24]하고 있음

22 Microsoft Open Source, https://opensource.microsoft.com/
23 Microsoft on open source and security, SlideShare, https://www.slideshare.net/DaveVoyles/microsoft-on-open-source-and-security
24 Facebook Open Source, https://opensource.fb.com

– **(기업 개요)** 2004년 설립되어 SNS인 페이스북을 기반으로 시가총액 6위 기업으로 성장하였으며 〈그림 6〉처럼 지난 12년간 지속적인 서비스 혁신[25]으로 고객 요구를 꾸준히 반영하여 SNS 분야 세계 1위를 유지하고 있음



〈그림 6〉 지난 12년간 페이스북의 진화

※ 출처 : Eonline

– **(대표 공개SW)** 페이스북을 이용하는 응용 프로그램들의 사용자 인터페이스 구현을 위한 리액트(React)와 안드로이드와 iOS 환경에서 리액트의 원할한 동작을 위한 개발 환경인 리엑트 네이티브(React Native)들이 있으며 미래 인공지능 혁신을 위한 파이토치(PyTorch) 개발에 공개SW 개발 방식을 활용

● **(중국 대표 기업)** 텐센트와 알리바바는 세계 최대 인구를 가진 중국의 내수 시장을 기반으로 급격히 성장한 IT 기업들로 선진 미국 기업들보다는 활용도가 저조하지만 최근에는 공개SW를 적극 활용[26, 27]하고 있음

– **(텐센트 개요)** 1998년 설립되어 중국 최대 메신저 서비스인 QQ 플랫폼을 활용하여 게임, 포털, 검색, 전자상거래 등의 여러 분야로 진출한 중국 최대 IT 기업으로 시가총액 기준 5위에 위치하고 있음

– **(알리바바 개요)** 1999년 설립된 세계 최대 전자상거래 기업으로 타오바오, 알리익스프레스 등 여러 전자상거래 서비스로 시가총액 기준 8위에 위치하며 최근에는 전자결재 서비스인 알리페이를 통해 금융 분야 진출 추진하고 있음

25 Jenna Mullins, This is How Facebook Has Changed Over the Past 12 Years, E News, 2016.02.04
26 Tencent Open Source, https://opensource.tencent.com
27 Alibaba Open Source, http://opensource.alibaba.com

– **(대표 공개SW)** 알리바바는 전자상거래 사이트 운영에 필요한 분산 처리 기술인 Dubbo, RocketMQ 및 호환성 제공 기술인 Fastjson들을 공개SW 방식으로 개발하였고, 텐센트는 게임 사업에서 활용할 수 있는 중국 최초 바둑 인공지능 프로그램인 PheonixGo를 공개SW 방식으로 개발하고 있음

■ **(중요 소프트웨어 기업) 시가총액 10위권 이내는 아니지만 오라클과 IBM은 공개SW 성장에 중요하게 관련되어 있는 대표적인 소프트웨어 기업들임**

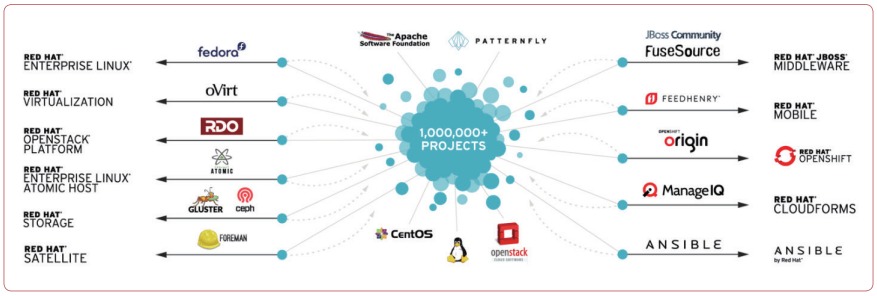
- **(오라클)** 2001년부터 리눅스를 활용[28]하였으며 자체 제품의 경쟁 상대였던 MySQL을 소유했던 썬마이크로시스템즈를 2009년에 74억 달러에 인수하면서 공개SW 견제 전략으로 많은 비판을 받았었음[29]
  – **(기업 개요)** 1977년 설립되어 데이터베이스 분야의 최고 점유율을 가진 오라클 기반의 세계 2위 소프트웨어 기업이며 썬마이크로시스템즈를 인수하고 난 후에는 기업 전산 인프라 구축 분야에서도 두각을 나타내고 있음
  – **(대표 공개SW)** GPL 기반의 대표적인 공개SW 데이터베이스인 MySQL, 자체 리눅스 배포판인 오라클 리눅스, 객체 지향 프로그래밍 언어이면서 개발 프로그램 프레임워크인 자바, 오라클 제품간 호환성 향상을 위한 자바스크립트 확장 라이브러리인 Jet 등 많은 프로젝트들에 참여하고 있음

- **(IBM)** 1990년대 IT 산업의 중심이 소프트웨어로 바뀐 후에 리눅스와 아파치 같은 초기 공개SW들의 활성화에 기여하였으며 최근 클라우드, 인공지능, 블록체인 같은 새로운 분야 공개SW 활성화에 적극 지원하고 있음[30]
  – **(기업 개요)** 1896년 사무기기 제조업체로 시작되었고 1980년대 PC 보급을 위해 마이크로소프트와 협력함으로써 소프트웨어 산업 활성화에 큰 역할을 수행했던 대표 IT 기업으로 하드웨어 중심 사업을 공개SW를 활용하여 소프트웨어 중심으로 전환하는 데 성공하였음
  – **(대표 공개SW)** 초기 공개SW 시절부터 리눅스 재단 및 아파치 재단을 후원하였고 자체 통합 개발 환경 도구인 VisualAge를 공개하여 이클립스 재단 설립에 기여하였으며 클라우드 성능 향상을 위한 OpenWhisk와 블록체인 공개SW 프로젝트인 Hyperledger들을 적극 지원하고 있음

28 History of Projects at OSS, Oracle Open Source(https://oss.oracle.com)
29 MySQL 개발자 "오라클, 잘못 가고 있다", Bloter, http://www.bloter.net/archives/142487
30 IBM's approach to open technology, IBM developersWorks, https://www.ibm.com/developerworks/cloud/library/cl-open-architecture-update/index.html

■ (전문 기업) 공개SW 관련 산업이 커짐에 따라 공개SW를 상품화하는 전문 기업인 레드햇, 도커(Docker), 마리아디비(MariaDB) 등이 등장

- **(레드햇)** 리눅스 사업화에 성공한 대표 기업으로 새로운 공개SW 프로젝트를 발굴하거나 비공개SW를 인수한 후 공개하여 사업 경쟁력 강화 및 영역 확장을 하여 〈그림 7〉 같은 다양한 공개SW 기반 솔루션들을 제공함
  - **(기업 개요)** 1993년 설립되어 리눅스 배포판인 레드햇 리눅스를 기반으로 성장한 대표 공개SW 전문 기업으로 순수 공개SW 관련 사업만으로 2016년에 매출 2조 원 이상의 실적을 최초로 달성[31]하였음
  - **(대표 공개SW)** 레드햇의 근간인 리눅스 커널 개발에 지속적으로 참여하고 있고 자바 기반 웹 응용 프로그램 서버인 JBoss를 인수하였고 클라우드 관리 플랫폼인 ManageIQ를 인수하여 공개하고 CloudForms 제품으로 상품화함



〈그림 7〉 레드햇의 공개SW 관련 소프트웨어 제품들[32]

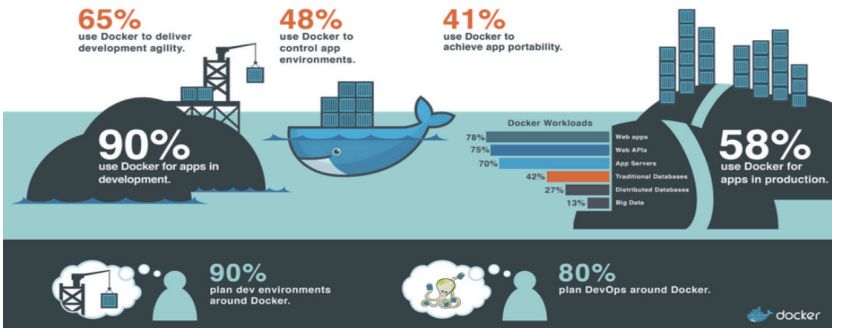
※ 출처 : RedHat

- **(마리아디비)** MySQL을 인수한 오라클의 폐쇄적인 사업 전략에 불만을 가진 MySQL 개발자들이 독립해 GNU 정신에 입각한 공개SW 관계형 데이터베이스 시스템 개발을 위한 프로젝트인 마리아디비를 기반으로 설립되었음[33]
  - **(기업 개요)** 2009년에 데이터베이스 공개SW인 마리아디비와 동일한 이름을 가지고 설립되었으며 여행예약 서비스 회사인 부킹닷컴(Booking.com), 알리바바 클라우드, 텐센트 클라우드, 마이크로소프트, IBM 등과 협력하고 있음[34]
  - **(공개SW 마리아디비)** GPL 계열 라이선스를 활용하여 개발되고 있으며 초기에는 MySQL과 동일한 소스코드를 기반으로 하였으나, 2012년 버전 10.0.0을 공개하면서 독자적인 기능

31 오픈소스로 매출 2조원 달성한 '레드햇'의 기적, BylineNetwork, 2016.04.03.
32 Our Development Model, Redhat, https://www.redhat.com/ko/about/development-model
33 MariaDB, https://www.mariadb.com/
34 Sponsors of MariaDB Foundation, https://mariadb.org/about/supporters/

개발이 이루어지고 있고 MySQL 5.5와 호환되는 5.5.X 버전도 지속적으로 관리되며[35] 45개국 1,200만 사용자들이 활용하고 있음

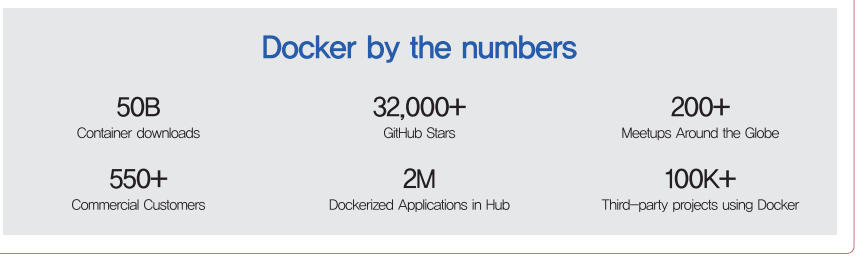
- **(도커)** 클라우드 서비스의 효율성 향상을 위한 가상화 기술 구현에 필요한 컨테이너 기술인 공개SW 도커를 기반으로 설립된 기업임
  - **(기업 개요)** 2013년에 설립되어 가상화 기술 혁신을 가져온 도커 개발을 주도 하였으며, 〈그림 8〉처럼 다양한 클라우드 개발에 널리 활용되고 있으며 2016년에 마이크로소프트가 40억 달러에 인수하려는 시도가 있었음[36]



〈그림 8〉 2016년도 도커 활용 현황[37]

※ 출처 : 도커

  - **(공개SW 도커)** 기술이 공개된 지 약 5년밖에 되지 않았으나 높은 활용도로 인하여 〈그림 9〉와 같이 500억 번 이상의 다운로드와 이를 활용할 수 있는 기업들이 급격히 증가하고 있음



〈그림 9〉 도커 영향력[38]

※ 출처 : 도커

35 MariaDB Releases, https://mariadb.com/kb/en/library/library-mariadb-releases/
36 Sources: Microsoft Tried to Buy Docker for $4B, sdxcentral, 2016.06
37 초보를 위한 도커 안내서-도커란 무엇인가?, https://subicura.com/2017/01/19/docker-guide-for-beginners-1.html
38 About Docker, https://www.docker.com/company

4. 공개소프트웨어 비즈니스 모델

- 공개SW 기반 이윤 창출을 위한 비즈니스 모델은 공개SW 지원, 공개SW 판매, 플랫폼 구축, 인수 합병 등의 기본 모델들로 분류 가능

■ **(비즈니스 모델 정의) 기업이 이윤 창출하기 위해 제품 및 서비스를 생산, 관리, 판매하는 방법을 이해하기 위해 기업 업무, 제품 및 서비스의 전달 방법, 이윤 창출 과정을 모형화한 모델**

- **(기존 분류)** 다양한 관점에서 공개SW 비즈니스 모델을 분류한 방법들*이 있지만 이들은 서로 상이한 다양한 기준들이 적용되어 있으며 실질적인 수익 창출 과정에 대한 고려가 부족함

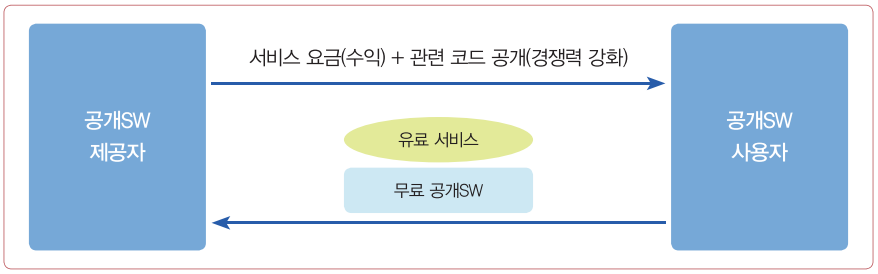
  * 한티미디어에서 출판한 오픈소스 소프트웨어 비즈니스 모델[39]은 옵타로스 분류, 헥커와 레이몬드의 분류, 유럽 워킹그룹의 분류, 스테파노스의 분류, 데파라의 분류를 정리하였고 추가로 오픈소스 소프트웨어 비즈니스 기업들의 가치 실현 방식 관점에서 5가지 모델들(개발모델, 서비스 제공 모델, 개발 · 서비스 혼합 모델, 하드웨어 보조 모델, 기타 보조 모델)을 제시함

- **(재해석)** 공개SW를 활용하여 실질적인 수익을 창출하기 위한 과정인 재화(제품, 서비스) 거래 관점에서 비즈니스 모델을 재해석하여 공개SW 지원, 공개SW 판매, 플랫폼 구축, 인수 합병으로 분류함

■ **(공개SW 지원) 대표적인 공개SW 비즈니스 모델로 강력한 코드 공개 의무를 가진 GPL 계열의 공개SW일지라도 간접적으로 수익 창출이 가능한 모델**

- **(개요)** 사용자가 공개SW를 무료 사용하여 직접 판매 수익을 얻을 수 없지만 부수적인 교육, 기술 지원, 법률 지원 등의 유료 서비스로 간접적인 수익 창출하고 추가로 수정 코드를 통해 SW 경쟁력을 강화시킬 수 있음
  - **(사용자 관점)** 다양한 유료 서비스를 통해 기술 및 제품 개발에 소요되는 시간과 인력을 줄일 수 있으며 법률 지원 서비스를 통해 발생 가능한 위험 요소를 대비할 수 있기 때문에 비용 지불에 대한 대가를 얻을 수 있음
  - **(제공자 관점)** 사용자로부터 서비스 수익을 얻을 수 있으며 SW 사용자가 수정 코드를 공개할 경우 서비스의 근간인 공개SW의 경쟁력을 강화시킴으로써 사업의 비즈니스 모델을 강화시키는 수 있음

39 김종배, 오픈 소스 소프트웨어 비즈니스 모델, 한티미디어, REDHAT 서브스크립션 모델의 혜택, Readhat, https://www.redhat.com/ko/about/subscription



〈그림 10〉 공개SW 지원 모델의 재화 거래

- **(레드햇)** 다양한 공개SW 기반 제품군들(엔터프라이즈 리눅스, 가상화, 오픈스택, 미들웨어, 모바일, 오픈쉬프트(OpenShift) 등)에 대한 기술 지원, 컨설팅, 교육 및 자격증 서비스들을 제공하고 있음
  - **(서브스크립션 방식)** 공개SW 제품들에 대하여 서브스크립션 서비스*에 가입한 고객들에게 일정 기간 SW패치 알림, 문제점 해결 등의 기술 지원 서비스 및 라이선스 관련 서비스 제공 등의 다양한 서비스들을 제공

    * 레드햇에서 사전 검증한 다양한 공개SW 엔터프라이즈 제품 제공, 레드햇에서 인증한 하드웨어 및 소프트웨어 정보 제공, 보안 취약점 및 문제점 해결, 라이선스 검증과 지적 재산권 보장을 위한 오픈소스 보장 프로그램 등의 기술 지원 및 정보 제공 서비스를 제공하기 위한 서비스 수준 협약서를 체결하는 방식[40]
  - **(컨설팅 및 교육)** 공개SW를 활용하고자 하는 기업들에게 인프라 구축 방안, 응용 프로그램 개발 방안, 서비스 제공 및 운영 최적화 등의 컨설팅 서비스 및 레드햇 제품들을 운용 및 개발을 위한 교육 및 자격증 서비스 제공

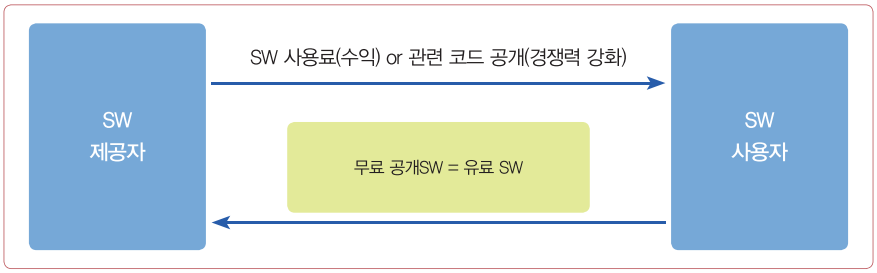
- **(블랙덕)** 공개SW 전문 컨설팅 회사로 공개SW의 보안 이슈 점검, 라이선스 의무사항 식별을 위한 솔루션 및 서비스를 제공하여 전세계 1,800개 이상의 고객사 확보함[41]
  - (Hub) 소프트웨어에서 활용되는 공개SW 파악 및 해당 공개SW의 보안 취약점 관리 솔루션을 제공하여 제품 및 솔루션에 잠재된 공개SW 취약점을 사전에 대비할 수 있도록 함
  - (Protex) 개발된 소프트웨어를 자동 스캔하여 사용된 공개SW들을 목록화하여 공개SW의 라이선스 의무사항에 대한 법률적 분쟁 위험*을 대비할 수 있도록 함

    * 블랙덕은 전 세계 200만 개 이상의 공개SW 프로젝트들, 8,500개 이상의 웹사이트, 2,500개 이상의 공개SW 라이선스를 관리하는 데이터베이스 기반으로 분석 서비스를 제공하고 있음

40 REDHAT 서브스크립션 모델의 혜택, Readhat, https://www.redhat.com/ko/about/subscription
41 블랙덕 회사 소개, 블랙덕, http://www.blackducksoftware.co.kr/about

■ (공개SW 판매) 듀얼라이선스, 허가적 라이선스를 이용하거나 결합 판매 형태로 공개SW의 라이선스가 허용하는 범위 내에서 직접적인 SW판매 수익을 얻을 수 있는 모델

- **(듀얼라이선스)** 저작권자가 하나의 SW에 사용료가 없는 공개SW 라이선스와 사용료가 있는 상용 라이선스를 동시에 부여하여 사용자가 둘 중 하나의 라이선스를 선택할 수 있게 하여 사용료를 지불하거나 무료 사용 후 관련 소스 코드 제공해야 하는 판매 모델



〈그림 11〉 듀얼라이선스를 활용한 공개SW 판매 모델의 재화 거래

  - **(공개SW 라이선스)** 공개SW를 무료로 사용하지만 공개SW에 관련된 소스 코드의 공개 때문에 관련 제품 또는 서비스의 상업적 경쟁력 확보에 어려움이 발생하며 제공자는 사용자가 공개하는 코드를 기반으로 공개SW의 경쟁력을 강화시킬 수 있음
  - **(상용SW 라이선스)** 비록 사용자가 사용료를 지불하지만 관련 코드를 공개하지 않아도 되기 때문에 수익 창출에 필요한 경쟁력을 쉽게 확보할 수 있으며 제공자는 SW 사용료라는 수익을 얻을 수 있음
  - **(관련 사례)** 아티펙스는 고스트스크립트에 AGPL 라이선스와 상용 라이선스를 동시에 부여하였기 때문에 고스트스크립트를 사용할 경우 AGPL에 따라 관련 코드를 모두 공개하거나 상용 라이선스에 따라 SW를 구매하여 공개 없이 관련 소스코드를 상업적으로 사용 가능함

    * 한컴에서 상용 라이선스 구매 없이 고스트스크립트를 사용하였고 AGPL 의무사항인 고스트스크립트가 포함된 SW의 소스코드를 공개하지 않았기 때문에 2016년 아티펙스가 한컴을 고스트크스크립트 무단 사용으로 미국 캘리포니아 법원에 고소하여 양사 간 205만 달러에 합의하였음[42]

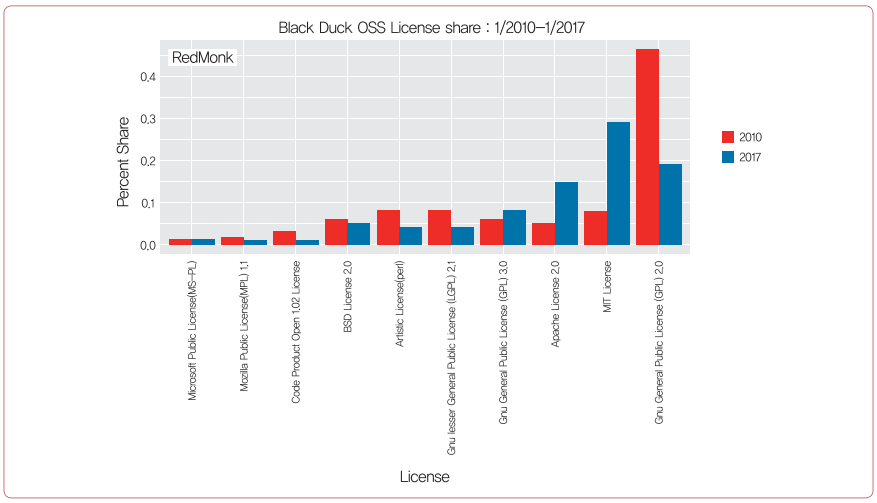
- **(허가적 라이선스)** 공개SW 수정에 따른 코드 공개 조항이 없기 때문에 공개SW의 성능 향상 및 기능 추가에 따른 수정 소스를 공개하지 않아도 되기 때문에 최근 기업들이 많이 활용하고 있는 공개SW 라이선스 방식임

42 한글과컴퓨터, 오픈소스 분쟁소송 '205만 달러'로 합의, 시사위크, 2018.06.18

– **(경쟁력 확보 가능)** MIT, 아파치, BSD 계열의 라이선스들은 수정한 공개SW나 결합된 SW들을 공개하지 않아도 되므로 기업 경쟁력 확보에 유리하기 때문에 안드로이드, 텐서플로우, AWS, 알렉사 등 기업들의 대표 공개SW 프로젝트들에서 많이 활용되고 있음

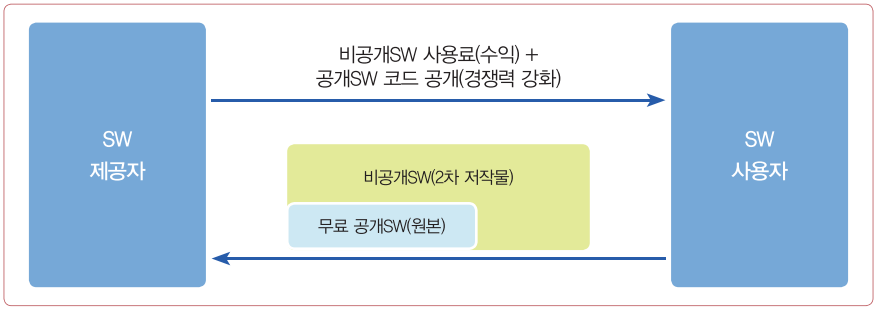
* (공개SW 활동 이유) 추가 기능 및 수정 코드에 대한 공개를 하지 않아도 되지만 호환성이 필요한 기능을 공개SW 커뮤니티에 기여를 함으로써 타 SW와의 호환성을 향상시킴으로써 관련 생태계를 확장시키고 관련 SW 제품 또는 서비스의 경쟁력을 강화시킬 수 있음

* 블랙덕이 200만 개 이상의 저장소를 대상으로 조사한 공개SW 라이선스 활용도 조사에서 〈그림 12〉 같이 허가적 라이선스 활용이 최근 크게 증가함[43]



〈그림 12〉 블랙덕의 공개SW 라이선스 점유율(2010년 1월 과 2017년 1월)

※ 출처 : RedMonk

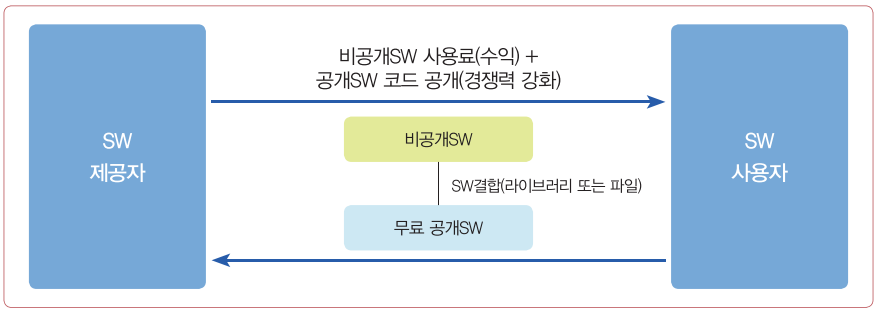


〈그림 13〉 허가적 라이선스를 활용한 공개SW 판매 모델의 재화 거래

43 The State of Open Source Licensing, RedMonk, http://redmonk.com/sogrady/2017/01/13/the-state-of-open-source-licensing/

– **(CloudForms)** 레드햇의 CloudForms은 상용 클라우드 관리 플랫폼 제품으로 아파치 라이선스를 가진 공개SW인 ManageIQ를 기반으로 하고 있는 비공개SW인 CloudForms은 문제점이 발생시 개선된 최신 제품을 레드햇을 통해 빠르게 확보할 수 있지만 ManageIQ는 커뮤니티에 의존하거나 자체적으로 해결해야 함[44]

- **(결합 판매)** 공개SW 라이선스 정책에서 허용하는 SW결합 방식을 활용하여 공개SW 모듈과 결합할 수 있는 유료SW 모듈을 개발하여 판매하여 수익을 얻을 수 있는 방식
  – **(불완전한 공개SW)** 유료SW 모듈을 구입해야만 완벽한 소프트웨어로 이용할 수 있으며 유료SW 모델 구입이 없는 공개SW 자체로는 상업적 활용이 어렵거나 추가 기능을 자체 개발해야 하는 불완전한 상태임



〈그림 14〉 결합 판매 방식을 활용한 공개SW 판매 모델의 재화 거래

– **(GPL 예외조항 활용)** GPL 방식의 공개SW에서는 수정한 소스코드를 모두 공개해야 하므로 결합 판매가 쉽지 않지만 예외 조항을 통해 활용* 가능

* 리눅스는 강력한 코드 공개 조항이 있는 GPL을 사용하지만, 리눅스의 원저작권자인 리누즈가 사용자 프로그램에는 GPL이 적용되지 않는다는 예외조항을 부여하였기 때문에 리눅스에서 동작하는 응용 프로그램들은 유료 판매가 가능함

– **(LGPL)** LGPL은 상용 모듈을 공개하지 않고 라이브러리 형태로 공개SW와 결합할 수 있으므로 결합 판매가 가능한 대표적인 공개SW 라이선스임[45]

– **(마리아디비)** C, 자바, ODBC를 위한 클라이언트 라이브러리는 LGPL을 부여하여 라이브러리 기능을 이용할 경우 클라이언트 응용 프로그램을 공개하지 않고 자유롭게 상품화할 수 있도록 허용하여 생태계 확장이 가능하게 함[46]

44 Difference between Red Hat CloudForms and ManageIQ, ManageIQ Talk, http://talk.manageiq.org/t/differences-between-red-hat-cloudforms-and-manageiq/728

45 라이브러리에 LGPL을 사용하지 말아야 하는 이유, GNU 운영체제, https://www.gnu.org/licenses/why-not-lgpl.ko.html

46 Licensing FAQ, MariaDB, https://mariadb.com/kb/ko/licensing-faq/

* GPL v2 라이선스가 기본으로 적용되지만, 클라이언트 라이브러리는 LGPL v2.1을 적용하였고 내부 프로그램을 외부로 배포할 경우에는 LGPL 클라이언트 라이브러리를 사용할 것을 권장함으로써 협력사들의 투자가 가능하도록 함

■ **(플랫폼 구축) 시가총액의 상위권에 위치한 기업들이 적극적으로 공개SW를 활용하고 있는 비즈니스 모델로 공개SW 기반 플랫폼을 구축하여 플랫폼을 활용하는 서비스를 통해 수익 창출하는 모델**

〈그림 15〉 공개SW 기반 플랫폼 구축 모델의 재화 거래

● **(비지니스 환경 변화)** 1990년대 이후 인터넷의 발달은 소프트웨어를 활용하여 플랫폼*을 구축한 후에 전자상거래, SNS, 검색 등의 여러 서비스들을 기반으로 수익 창출이 가능하도록 비즈니스 환경을 변화*시켰음

* 초기 플랫폼은 일종의 운영체제로 여러 응용프로그램들을 위한 동작 환경을 제공하였으며 인터넷으로 인하여 전자상거래, 광고, 멀티미디어 콘텐츠, SNS 등 다양한 서비스들을 원격에서 이용할 수 있는 온라인 플랫폼으로 진화하였음.

* 대표적인 사례로는 애플의 iTunes와 앱스토어, 구글의 안드로이드와 유투브, 페이스북, 아마존 웹 서비스, 우버, 카카오, 네이버 등이 있음

– **(검증된 공개SW 활용)** 온라인 플랫폼 구축에 필요한 다양한 미들웨어 기술들을 검증된 공개SW를 활용하여 자체 구축함으로써 비용 절감과 기술 종속을 회피할 수 있음

– **(생태계 확장)** 생태계 참여자들과 협력하여 공동으로 기술 개발할 수 있으며 누구나 활용 가능하도록 표준 API 형태로 개발함으로써 호환성을 향상시키고 특정 기업에 의존하지 않고 다수의 기업들을 참여자로 확보할 수 있음

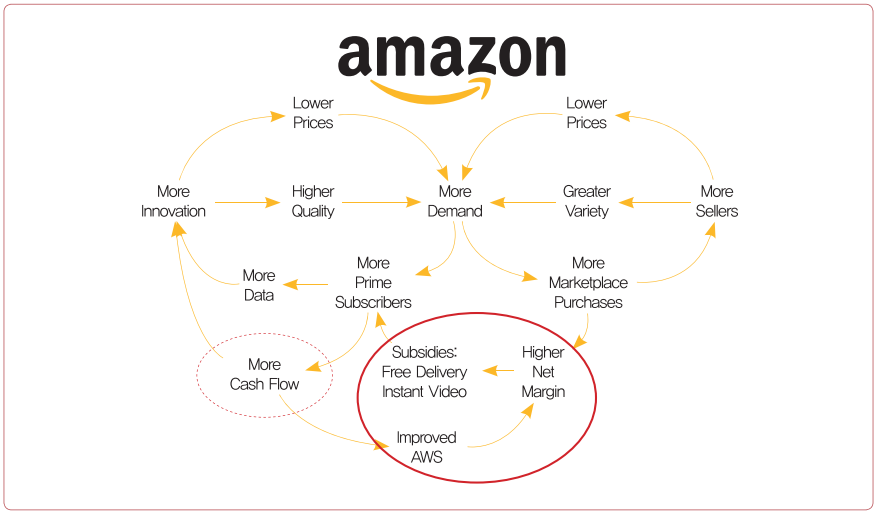
– **(혁신 시너지)** 사용자는 필요한 신규 기능 구현에 인공지능, 클라우드, 빅데이터와 같은 최신 공개SW를 빠르게 적용할 수 있으며 제공자는 많은 사용자를 확보하여 기능 검증 및 문제점 발견 등을 통해 경쟁력을 강화시킴으로써 비즈니스 혁신을 위한 시너지 창출이 가능

- **(아마존웹서비스)** 100개 이상의 공개SW 프로젝트들을 활용하고 있는 아마존에서 제공하는 세계 1위의 클라우드 서비스
  - **(공개SW 활용)** 클라우드상의 컴퓨팅 자원 및 개발/운영 환경을 제공*하는 플랫폼을 구축하여 사용자 편의성 및 효율성 향상을 위한 최신 기술 개발에 공개SW를 적극 활용[47]하여 플랫폼의 경쟁력을 유지하고 있음

    * IT 인프라 구축에 필요한 컴퓨팅 자원, 스토리지, 데이터베이스, 네트워킹 및 콘텐츠 전송 기술들을 클라우드상에서 제공하며 이를 활용하는 클라우드 서비스 구현에 필요한 개발 도구 및 서비스 운영 관리 기술들을 리눅스, 도커, Kubernetes 같은 공개SW 기반 기술들을 활용[48]
  - **(가치)** 아마존의 사업 전략 측면에서 보면 〈그림 16〉처럼 아마존 웹 서비스는 아마존 전체 비즈니스 전략과 연관[49]되어 있으며 아마존 전체 매출의 8%를 차지하지만, 운영 수익의 52%를 차지하며 순이익률(Net Margin) 상승을 이끄는 매우 큰 가치를 가지는 사업 영역임[50]

    * 과거 아마존은 유통 전문 회사이었으나 현재는 SW 전문 회사로 인식을 성공적으로 전환한 대표 기업으로 유통 관련 비즈니스 모델과 기술 관련 비즈니스 모델이 혼재되어 있는 복잡한 구조를 가지고 있음

    * 유통 비즈니스는 규모의 경제 달성을 위해 낮은 마진을 얻고 있지만 반대로 클라우드 분야의 기술적 우위를 가지고 있는 AWS는 높은 마진이 가능하므로 전체 순이익에서 높은 비율을 차지하며 새로운 분야 투자 자금 확보를 가능하게 함



〈그림 16〉 아마존 사업 전략

※ 출처 : The Family

47 Open Source at AWS, 아마존, https://aws.amazon.com/ko/opensource/

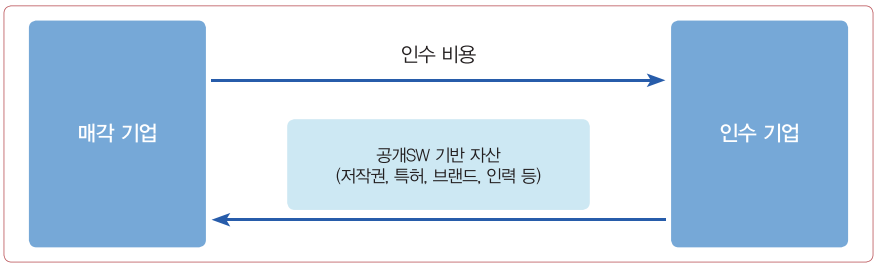
48 AWS, 아마존, https://aws.amazon.com/ko/?nc2=h_lg

49 Nicolas Colin, 11 Notes on Amazon, The Family, https://salon.thefamily.co/11-notes-on-amazon-part-1-cf49d610f195

50 ZDNet, Amazon finds its profit hose in AWS, Why it's so disruptive to IT's old guard, https://www.zdnet.com/article/amazons-finds-its-profit-horse-in-aws-why-its-so-disruptive-to-its-old-guard/, 2015.10.23.

■ **(인수 합병) 2000년대 이후 전 세계 인터넷 업체들의 비즈니스 모델화된 방식으로 기술적 우위를 확보한 공개SW 전문 기업들은 거대 기업들의 인수 합병의 대상이 되면서 비즈니스 혁신을 전파하고 있음**[51]

- **(개요)** 창의적인 기술을 소유한 작은 규모의 기업이 규모가 큰 기업의 혁신을 위한 매각 대상이 되어 반대급부로 일시적으로 큰 규모의 수익 창출이 가능한 모델



〈그림 17〉 공개SW 기업 인수 합병 모델의 거래

  - **(수요)** 충분한 자본을 소유한 기업에서 체질 개선 또는 사업 다변화에 도움이 되는 기업을 인수하여 단기간에 기술력과 사업 경쟁력을 확보하려고 하기 때문에 공개SW로 기술 검증된 기업은 좋은 인수 대상 기업이 됨
  - **(공급)** 창의적인 기술을 개발한 소규모 기업은 안정적인 수익 창출 및 사업 확장을 위한 투자가 어려우므로 기업 자체 또는 기술을 매각하여 일시적으로 자금을 확보하여 추가 투자 또는 신규 투자 자금을 확보할 수 있음

- **(레드햇)** 공개SW 기반의 기술력을 가진 다양한 기업들을 지속적으로 인수하여 기업 경쟁력 강화를 꾸준히 추진하고 있음[52]
  - **(CoreOS 인수)** 2013년 설립되어 컨테이너 기반 가상화 기술용 경량 리눅스 기술을 보유하고 있는 CoreOS를 2억 5천만 달러에 인수[53]하여 쿠버네티스(Kubernetes) 기술 경쟁력 강화에 활용
  - **(코드엔비 인수)** 자바 기반의 클라우드 통합 개발 환경 공개SW인 Eclipse Che를 소유한 코드엔비(Codeenvy)를 인수하여 JBoss 미들웨어 및 오픈쉬프트(OpenShift) 제품군의 경쟁력 강화[54]
  - **(피인수 대상)** 구글, IBM, Intel 등의 더 큰 규모의 IT 기업들이 레드햇을 인수하여 공개SW 핵심인 리눅스 기술 경쟁력을 강화하려는 시도가 다수 있었음

51 웹 2.0 업계의 뉴 비즈니스 모델 '인수합병', 디지털데일리, 2008.12.22
52 Red Hat, 위키피디아, https://en.wikipedia.org/wiki/Red_Hat#Mergers_and_acquisition
53 레드햇, CoreOS를 2억 5000만 달러에 인수, 랩터 애널리시스, 2018.02.11
54 레드햇 민첩한 클라우드 네이트브 개발툴 제공 기업 코드엔비 인수, 전자과학, 2017.05.30

- **(MySQL)** 썬마이크로시스템즈는 자체 소프트웨어 솔루션 경쟁력 강화를 위해 2008년도에 10억 달러에 MySQL을 인수하였으며, 이후 2010년에는 오라클이 썬마이크로시스템즈를 74억 달러에 인수하였음.[55]

- **(깃허브)** 마이크로소프트는 2018년 깃허브를 75억 달러에 인수하기로 합의하였고 구글에서도 깃허브를 인수하려는 시도가 있었음

5. 결론

■ 다양한 방법으로 상업적 활용이 가능한 공개소프트웨어

- **(상업적 활용을 위해 진화)** 상업적 활용이 어려운 자유소프트웨어와 달리 진화된 개념의 공개SW인 오픈소스는 20년 전에 상업적 활용을 활성화하기 위해 제안되었음

- **(주요 기업 동향)** 전 세계 시가총액 기준 10위권 이내의 모든 IT 기업, 전통적인 IT 기업들과 새로운 공개SW 전문기업들은 공개SW를 사업에 적극 활용하고 있음
  - **(시가총액 기준 10위권 이내)** 애플*, 구글, 아마존, 마이크로소프트, 텐센트, 페이스북, 알리바바는 모두 공개SW를 적극 활용하고 있음

    * 애플은 이미 공개SW를 애플 플랫폼에 활용하고 있으며 웹킷은 사파리 브라우저 개발에 핵심적으로 활용된 공개SW이고, Swift는 애플 생태계 강화를 위한 필요한 응용프로그램 개발용 공개SW 기반 프로그래밍 언어임[56]
  - **(전통적인 IT 기업)** 세계 2위의 소프트웨어 기업인 오라클, 100년 넘는 역사를 가진 전통적인 IT 기업인 IBM 역시 전략적으로 공개SW를 활용하고 있음
  - **(공개SW 전문)** 공개SW만으로 상업적으로 활용하는 레드햇, 도커, 마리아디비, 블랙덕 같은 공개SW 전문 기업들도 있음

- **(비지니스 모델 고도화)** 단순 소프트웨어 판매 모델에서 진화되어 고도화된 다수의 비즈니스 모델들이 있으며 재화 거래 관점에서 분류하면 공개SW 지원, 공개SW 판매, 플랫폼 구축, 인수 합병 등으로 분류 가능
  - **(플랫폼 구축)** 공개SW 활성화에 큰 영향을 끼친 가장 고도화된 비즈니스 모델로 마이크로소프트를 제외한 시가총액 기준 10위권 이내의 IT 기업들이 공개SW를 활용하여 비즈니스 주도권을 확보함으로써 큰 수익을 창출함

55 Bloter, 1년만에 본전 뽑은 오라클의 썬인수?, 전자과학, 2011.01.28
56 Apple Open Source, Apple Developer, https://developer.apple.com/opensource/

* 사업 영역을 구축하기 위해 오랜 시간 많은 투자가 필요한 비즈니스 모델로 플랫폼을 활용하는 다수의 기업들(스타트업, 중소기업 등)과 상생할 수 있는 사업화 전략이 필요하며 애플 앱스토어, 안드로이드 앱스토어, 페이스북과 같은 상호호혜 구조가 갖추어지지 않으면 생태계 활성화가 어려움

– **(상용화된 공개SW)** 듀얼라이선스, 허가적 라이선스, 공개SW 결합 등의 방법들로 공개SW를 활용하여 직접 판매 수익을 얻을 수 있는 비즈니스 모델이며 공개SW 지원 모델 역시 공개SW 관련 서비스를 제공하여 수익 창출함

* 주로 SW전문기업에서 활용할 수 있는 대표 비즈니스 모델로 특정 분야의 공개SW에 대한 비교 우위의 기술력을 확보한 기업만이 공개SW를 가지고 상업적으로 성공할 수 있으며 이를 위해서는 상당한 시간과 자본을 투입하여 전문 기술과 인력을 확보해야 가능함

– **(인수 합병)** 혁신적인 아이디어를 가지고 사업화 가능성을 지닌 기업이 지속적인 투자를 위한 자금 확보 필요성과 자본을 가진 기업이 경쟁력 강화를 위한 기술 확보 필요성이 서로 맞을 때 발생하는 일시적인 비즈니스 모델

* 의사결정이 신중한 대기업과 빠른 의사결정을 가진 신생 기업이 산업적 측면에서 상호 보완 관계를 가지면서 건전한 산업 생태계를 유지할 수 있는 방안으로 공개SW 기업들은 공개된 기술을 기반으로 객관적 평가할 수 있음

- **(공개SW 활용 비용)** 공개된 무료 버전의 공개SW를 활용하려면 기업 사업 전략에 맞는 맞춤형 자체 개발 인력 및 기간이라는 비용을 지불하거나 유료화된 공개SW 또는 서비스를 통해 비용 및 시간을 절감할 수 있음

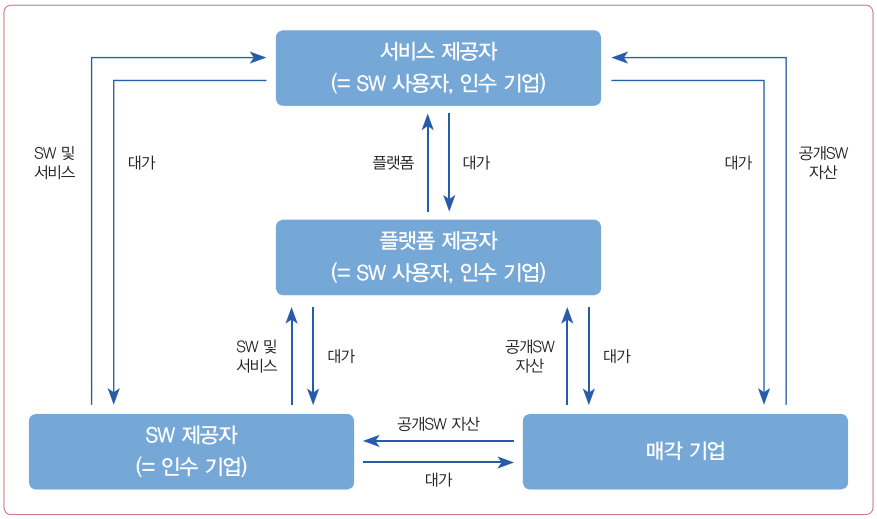
  – **(제약있는 무료SW)** 대체적으로 무료 공개SW는 제한된 기능만을 구현, 상업적 활용 제한, 라이선스에 따른 관련 소프트웨어 공개 조항들로 인하여 상업적 활용에 제약을 받고 있음

  – **(무료 사용 비용)** 상업적 활용을 위해서는 높은 수준의 기술력을 가진 전문가 인건비와 기술 확보를 위한 시간 투입이 필요하므로 높은 인건비와 시간이라는 비용 지불이 필요

  – **(유료 사용 효과)** 검증된 상용 버전의 공개SW 구매 또는 서비스 비용 지불은 전문기업의 지원 서비스를 통해 빠르고 안정적인 문제점 해결, 라이선스 및 보안 위험 대비가 가능함으로써 안정적인 사업 전략 수립 가능

- **(공개SW 생태계)** 공개SW 활동에 참여하는 다수 기업들은 〈그림 18〉과 같이 서로 비즈니스 관계로 밀접하게 연결되어 있으며 해당 비즈니스 규모가 커질수록 참여자가 늘어나고 안정적인 생태계 유지가 가능해짐

  – **(상생을 위한 협력)** 공개SW 생태계를 안정적으로 확장하기 위해서는 건전한 비즈니스 관계를 기반으로 모든 생태계 참여자가 골고루 혜택을 누릴 수 있어야 상생 기반 협력을 통해 지속적인 혁신과 발전이 가능해짐



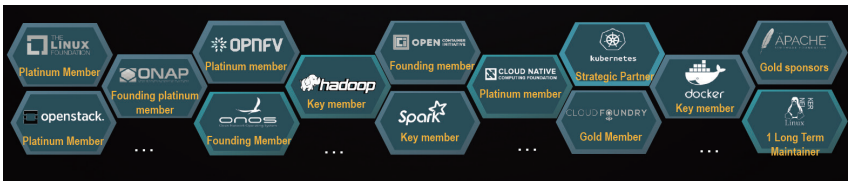
〈그림 18〉 비즈니스 모델 기반 공개SW 기업들의 생태계

■ 공개SW는 소프트웨어 산업 및 타 산업 혁신의 중심으로 부각

- **(미국)** 세계 1위의 SW 강국으로 기업들이 공개SW를 적극 활용하여 세계 1위의 소프트웨어 산업 경쟁력 유지
  - **(생태계 구축)** 구글, 아마존, 페이스북 등은 공개SW 방식을 적극 활용하여 사업 근간인 플랫폼을 구축하였고 이를 통해 모바일 생태계, 클라우드 생태계, SNS 생태계의 경쟁력을 확보하고 세계 10위권의 기업으로 성장하였음
  - **(혁신 원동력)** SW 1위 기업인 마이크로소프트는 과거 공개SW에 대하여 적대적이었으나 지금은 비즈니스 혁신의 원동력으로 삼아 적극 활용하면서 개발환경, 클라우드 분야 경쟁력 강화의 수단으로 활용
  - **(미래성장 동력)** 구글, 마이크로소프트, 아마존, 페이스북 등은 미래 성장 동력인 인공지능 분야*에서 공개SW 전략을 적극 활용하고 있으며, 최근 아마존은 알렉사를 개방하면서 새로운 생태계 구축을 위해 공개SW 방식을 활용함

- **(중국)** 미국을 추격하고 있는 중국에서도 공개SW의 중요성을 인식하고 기업들이 공개SW 활용을 늘려가고 있음
  - **(경쟁력 확보)** 세계 1위의 전자상거래 기업인 알리바바는 자체 전자상거래 플랫폼의 성능 개선을 통해 서비스 경쟁력을 개선하거나 유지하기 위해 공개SW 개발 방식을 적극 활용하고 있음
  - **(미래 성장 동력)** 텐센트도 인공지능 같은 미래 SW 신기술 분야의 성장 동력을 확보하기 위해 인공지능 분야 공개SW를 활용하기 시작함

– **(신사업 진출)** 통신 분야에서 두각을 나타내고 있는 화웨이는 공개SW를 적극 활용하면서 〈그림 19〉 같이 리눅스 재단, 오픈스택 재단, Hyperledger 재단과 같은 많은 공개SW 재단들의 활동에 참여하고 있음



〈그림 19〉 Huawei의 공개SW 활동[57]

- **(국내 기업)** 과거에는 공개SW 인식이 부족하였으나 최근 삼성, LG를 중심으로 타이젠과 웹OS 플랫폼을 공개하면서 관련 생태계 구축을 추진함
  - **(과거 이해 부족)** 2000년대 중반만 하더라도 공개SW 개발 방식의 장점과 고도화된 비즈니스 전략에 대한 이해가 부족하여 관련 생태계를 활성화시키지 못하였음
  - **(삼성 타이젠)** 2012년 삼성전자는 리눅스 재단과 협력하여 모바일 및 IT기기 운영체제로 활용할 수 있는 타이젠 플랫폼을 공개하였으며, 자체 스마트폰, 스마트워치, 스마트TV, 가전기기 등으로 활용 폭을 넓혀가고 있음
  - **(LG webOS)** LG전자도 2014년부터 자체 TV 플랫폼으로 활용하던 웹OS를 전략적으로 공개하길 결정하고 2018년 3월부터 공개하기 시작하였으며 점차적으로 공개 범위를 늘려나가고 있음

  * (생태계 구축) 플랫폼 기반 생태계를 육성하기 위해서는 지속적인 혁신이 필요하며 이를 위해서는 스타트업 발굴 및 전문 SW 기술을 확보한 전문 기업이 필요하며 국내와 해외 구분 없이 최고의 기술을 가진 기업들과의 상생 협력이 필수적임

- **(미래 성장 동력)** 제4차 산업혁명의 핵심 기술인 인공지능, 빅데이터, 클라우드 분야는 공개SW들이 혁신을 주도하고 미래 성장 동력의 역할을 수행할 것으로 예상됨
  - **(클라우드)** 소프트웨어 산업은 이미 클라우드 중심으로 재편되었으며 제4차 산업혁명 시대 핵심 인프라 역할을 수행할 클라우드 기술은 오픈스택이라는 공개SW가 많은 주목을 받으면서 관련 시장이 성장하고 있으며 최근에는 쿠버네티스, 도커 등 새로운 기술들이 두각을 나타내고 있음
  - **(빅데이터)** 제4차 산업혁명 시대의 도래로 폭발적으로 증가하는 데이터를 처리·가공을 위한 필수 기술인 빅데이터 분야에서는 하둡과 R이라는 대표적인 공개SW 기반 기술들이 이미 수많은 기업들과 학교들에서 널리 활용됨

57 Ying Xiong, Drive innovation and collaboration through open source projects(sponsored by Huawei), OSCON 2018.

– **(인공지능)** 제4차 산업혁명의 핵심인 인공지능 분야에서는 구글이 주도하는 텐서플로우, 마이크로소프트의 CNTK, 페이스북의 파이토치 등 SW 선진 기업들의 공개SW 기반 경쟁이 심화되고 있음

* (기회 제공) SW 선진 국가와 비교할 때 기술력이 부족한 국내 입장에서는 공개SW 기반 기술은 우리나라의 장점인 빠른 추격 전략을 활용할 수 있는 기회를 제공하며 소프트웨어 산업뿐만 아니라 타 산업에서도 적극 활용 필요

■ 全 산업 관점에서 폭 넓은 공개SW 정책 필요

● **(방향)** 소프트웨어 산업만이 아니라 全 산업의 경쟁력 강화 관점에서 미래 핵심 기술의 인공지능, 빅데이터, 클라우드 등 분야별 공개SW 기반 R&D 확대, 공개SW 기반 인력 양성이 필요하며 다양한 산업의 기업 활동 지원 및 공개SW 확산에 따른 제도 정비 필요

– **(기술 맞춤형)** 공개SW 개발 방식은 SW 인프라 기술(리눅스, 데이터베이스, 클라우드)부터 미래 핵심 기술인 인공지능, 빅데이터, IoT 분야까지 폭넓게 활용되기 때문에 기술 분야별 특성에 맞는 맞춤형 R&D 정책 및 인력 양성 정책 필요

– **(여러 산업 분야 지원)** 공개SW를 활용하는 여러 산업 분야(자동차, 의료, 가전, 금융, 드론, 지리정보 등)의 다양한 기업들의 활동을 지원할 수 있는 정책 필요

● **(공개SW 기반 R&D 확대)** 국가 기술 경쟁력 강화를 위해 정부 지원 R&D 결과물의 활용 촉진과 정확한 평가를 위해 SW 관련 R&D의 공개SW 개발 방식 확산*이 필요하며 1차적으로 SW 분야부터 적용 필요

* 2000년대부터 미 NASA에서는 자체 공개SW 라이선스를 제정하여 60개 이상의 SW 프로젝트들을 공개하였고[58] 미 국방부와 여러 주 정부에서도 공개SW를 확산시키고 있으며 독일과 프랑스를 포함한 유럽 국가들도 공공 서비스 분야에서 호환성 향상을 위해 공개SW 활용을 확대해 나가고 있음[59]

– **(상용화 가능 공개SW)** 미국 기업들을 중심으로 공개SW 상용화가 적극 추진되고 있으며 특히 듀얼라이선스, 허가적 라이선스, 공개SW 결합 등의 라이선스 정책을 전략적으로 활용하여 국가 R&D 사업을 사업화까지 연계* 가능

* 인공지능, 빅데이터, 클라우드, 블록체인 등의 신규 기술 분야에서 허가적 라이선스 정책을 가지거나 SW 결합 방식이 허용하는 공개SW 결과물을 활용하면 빠르게 기술 격차를 해소할 수 있으므로 효율적인 R&D가 가능하며 핵심 연구 결과물에 대한 비공개를 통해 차후에 사업화까지 연계할 수 있음

– **(공공 분야 서비스)** 공공 목적의 사업의 경우 사업 연속성 및 관련 서비스의 호환성을 위해 특정 기업에 종속되지 않는 기술 개발이 필요하며 참여사에게 적정한 대가를

58 NASA Open Source Development, NASA, https://www.nasa.gov/open/open-source-development.html
59 공개SW 정책과 커뮤니티의 글로벌 비교 연구, 소프트웨어정책연구소, 2018.04

지불한 공개SW 방식의 연구 개발을 통해 결과물을 사회 전반에서 공유하여 서비스 품질을 향상시키고 관련 생태계 활성화가 필요함

- **(인력 양성)** 산업 현장에서 많은 수요가 있는 인공지능, 빅데이터, 클라우드 등 활용 가능한 SW인력 양성을 위해 공개SW 활용 교육*의 고도화 및 확산을 유도할 필요가 있음
  * 2017년 깃허브 동향에 따르면 약 50만 이상의 학생들(UC버클리는 8,000개 이상과 텍사스 대학은 5,000개 이상의 계정을 소유)과 5,300명의 교사들이 깃허브를 활용하고 있음[60]
  - **(공개SW 활용 교육 확산)** 리눅스, MySQL, R 같은 공개SW 기반 기술들이 이미 대학 교육 과정에서 활용되고 있으며 인공지능, 빅데이터, 클라우드 등의 산업계 인력 수요를 충족하기 위한 신규 분야 공개SW를 활용한 교육의 고도화 및 확산이 필요
  - **(정부 지원 사업 연계)** 인공지능, 빅데이터, 클라우드 분야 전문 인력 수요를 충족하기 위해 정부 지원 사업(SW 중심 대학, 과학기술원 지원법, ITRC 등)과 연계하여 공개SW 활용 교육 고도화 및 확산 추진 가능함

- **(기업 활동 지원)** 건전한 공개SW 생태계 활성화를 위해 소규모 기업 및 비전문 SW 기업들의 공개SW 활용을 위한 인식 제고, 라이선스 및 보안취약점 검증, 전문 공개SW 인력 매칭 등의 지원 사업 필요
  - **(활용 지원)** 인공지능, 빅데이터, 클라우드 등의 공개SW들이 널리 활용되므로 스타트업, 비전문 SW 기업에서 공개SW 활용을 촉진하기 위한 인식 제고, 공정하고 안전한 활용을 위한 라이선스 검증 및 교육, 보안 위험에 대비하기 위한 공개SW 보안취약점 검증 등을 지원할 필요 있음
  - **(인력 매칭)** 전문 SW 인력이 적은 스타트업 및 SW융합 기업들의 공개SW 활용을 위한 검증된 공개SW 인력을 연결해 주어 기업 활동을 지원하고 공개SW 인력의 실무 능력 향상 기회 제공 및 일자리 창출에 기여

- **(제도 정비)** 선진 IT 기업들의 상용SW에 이미 공개SW가 적극 활용되고 있기 때문에 국가 IT 인프라 및 국가 R&D의 공개SW 관리 체계 구축이 필요하며 특히 공개SW 보안 취약점 및 라이선스 관리를 통해 국가 시스템의 잠재적인 위험 대비 필요
  - **(공개SW 관리 체계)** 정부에서 추진하는 공공 사업 및 R&D 사업에서 공개SW 라이선스 정책 준수* 및 잠재적인 보안 위험*에 대비하기 위한 공개SW 관리 체계 구축 필요
    * GPL 계열(GPL, LGPL, AGPL 등) 및 소스코드 공개 조항을 가진 공개SW 라이선스를 활용하는 소프트웨어가 국가 시스템 및 R&D 결과물에 활용될 경우 차후 공개 의무가 있기 때문에 이에 대한 사전 대응 필요
    * 공개SW의 경우 개발의 효율성(개발기간 단축 및 비용 절감)으로 인하여 소스코드 재사용이 높으나 보안 취약점을 내포한 소스코드가 재사용될 경우 이를 정확하게 파악하지 못하면 의도치 않은 보안 공격에 노출될 가능성이 있음

60 GitHub Octoverse 2017, GitHub, https://octoverse.github.com/

별첨

A. Open Source Initiative(OSI)의 주요 후원사들과 주요 제휴 기관들

■ OSI와 주요 후원사

- Premium Sponsors

〈그림 A-1〉 OSI의 Premium Sponsors[61]

■ OSI와 제휴 기관

〈그림 A-2〉 OSI와 제휴한 주요 기관[62]

61 OSI Corporate Sponsors & Support, Open Source Initiative, https://opensource.org/sponsors
62 OSI Affiliate Membership, Open Source Initiative, https://opensource.org/affiliates

B. 영리 기업들의 대표 공개 소프트웨어 프로젝트들

■ 알파벳/구글의 대표 공개SW 프로젝트

〈표 B-1〉 구글의 대표적인 공개SW 프로젝트들

공개SW	설명	라이선스
Android	스마트폰을 비롯한 휴대용 장치를 위한 운영체제, 미들웨어, 사용자 인터페이스 및 표준 응용 프로그램을 포함하고 있는 모바일 플랫폼	GPL v2, 아파치 2.0
Chromium	구글의 사유 브라우저인 크롬 제작에 활용되는 오픈소스 웹 브라우저 프로젝트	BSD, MIT, LGPL, MS-PL 등
ANGULARJS by Google	단일 페이지 웹 응용프로그램 개발과 테스트를 향상시키기 위한 자바스크립트 기반 프레임워크	MIT
TensorFlow	다양한 운영체제들(안드로이드, 리눅스, Mac OS 등)과 다양한 하드웨어들(CPU, GPU, TPU)에서 동작 가능한 머신러닝 응용프로그램을 위한 오픈 소스 라이브러리	아파치 2.0
kubernetes	컨테이너화된 응용프로그램의 배포 및 확장 같은 관리를 위한 자동화 오픈소스 플랫폼으로 구글 클라우드에 적용	아파치 2.0

■ 아마존의 대표 공개SW 프로젝트

〈표 B-2〉 아마존의 대표적인 공개SW 프로젝트들

공개SW	설명	라이선스
aws	클라우드 자원의 가상화 기술, 개발자 도구 등 100개 이상의 다양한 공개SW 프로젝트들로 구성되어 있음	아파치 2.0, MIT
alexa	아마존의 인공지능 음성 서비스인 알렉사를 사용하기 위한 개발자 도구를 개발하기 위한 프로젝트	아파치 2.0
Boto	아마존 웹 서비스의 자원 관리 서비스인 EC2와 저장소 관리 서비스인 S3를 활용하기 위한 파이썬용 개발자 도구 프로젝트	MIT
mxnet	신경망 기반의 머신러닝 기능을 제공하며 다양한 언어들을 활용 가능한 딥러닝 프레임워크 프로젝트	아파치 2.0

■ 마이크로소프트의의 대표 공개SW 프로젝트

〈표 B-3〉 마이크로소프트의 대표적인 공개SW 프로젝트들

공개SW	설명	라이선스
vscode	통합 개발 환경 도구이었던 비주얼 스튜디오의 온라인판을 기반으로 개발되어 2015년 공개된 프로그램으로 다양한 프로그래밍 언어를 지원하는 인기있는 개발 환경 도구 중 하나	MIT
TypeScript	2012년에 공개한 프로그래밍 언어로 자바스크립트 엔진을 활용하여 서버측 응용 프로그램과 클라이언트측 응용 프로그램 모두 개발이 가능하며 컴파일 과정 중 타입 확인이 가능하여 생산성을 향상시킬 수 있음	Apache 2.0
RxJS	비동기 데이터 스트림을 빠르고 효율적으로 처리하기 위한 자바스크립트 라이브러리로 웹 환경에서 여러 응용 프로그램들이 하나의 단위로 동작하게 하는 Reactive 프로그램 기법을 구현할 수 있게 해줌	Apache 2.0
Microsoft CNTK	대용량 데이터의 심층학습을 위한 딥러닝 프레임워크 개발을 위한 공개SW 프로젝트로 단일 서버에서는 텐서 플로우보다 좋은 성능을 보인다는 의견이 있음	MIT
dotnet/corefx	윈도우 프로그램 개발 및 실행 환경인 닷넷 프레임워크의 핵심 기능인 파일시스템, 콘솔, XML 등의 기능들을 제공하기 위한 라이브러리	MIT

■ 페이스북의 대표 공개SW 프로젝트

〈표 B-4〉 페이스북의 대표적인 공개SW 프로젝트들

공개SW	설명	라이선스
React	2013년에 시작된 프로젝트로 SNS에서 상호 작용하는 사용자 인터페이스 개발을 빠르고 쉽게 하기 위한 HTML5 앱 개발을 위한 자바스크립트 라이브러리	BSD → MIT
React Native	상호 작용 인터페이스 개발을 위한 React 기능을 안드로이드와 iOS 환경에서 자바스크립트만으로 직접 모바일 앱(Mobile App)을 개발할 수 있는 프레임워크 제공하기 위해 2015년에 시작	MIT, Creative Commons Public Licenses
pop	iOS, 맥OS X 환경에서 애니메이션 동작을 위한 확장형 프레임워크를 제공하기 위한 라이브러리	BSD
HHVM	HACK, PHP로 개발된 프로그램 성능 향상과 개발을 유연하게 하기 위한 가상 머신 개발 프로젝트	PHP, Zend Engine
Katran	페이스북 서비스 사용자들로 인한 네트워크의 부하 집중을 해결하고 안정적이고 신뢰성 있는 서비스 제공을 위한 프로젝트 2018년 5월 공개	GPL v2

■ 알리바바와 텐센트의 대표 공개SW 프로젝트

〈표 B-5〉 중국 IT 기업의 대표적인 공개SW 프로젝트들

공개SW	설명	라이선스
DUBBO	2012년에 공개된 분산처리 시스템의 안정성, 확장성, 성능 향상을 위한 프로젝트로 자바 기반의 원격 프로시저 호출을 위한 프로토콜 및 통신 방법을 정의하였으며 영어로 정보 제공	Apache 2.0
RocketMQ	2017년 아파치 재단에서 최고 수준의 프로젝트로 선정한 프로젝트로 하루에 1조 개 이상의 메시지를 처리할 수 있는 분산 메시지 처리 및 데이터 스트리밍 플랫폼	Apache 2.0
FastJson	자바 기반의 알리바바 소프트웨어 사용되는 JSON 라이브러리로 프로토콜 상호 작용, 캐쉬 동작, 웹 출력 등의 다양한 기능을 제공하며 소프트웨어 성능을 향상시킴	Apache 2.0
PhoenixGo	텐센트의 위챗 개발팀 주도로 중국 최초의 바둑 게임을 위한 인공지능 프로그램으로 Tensorflow를 이용하고 개발되고 있으며 2018년에 공개됨	BSD-3, Apache 2.0, Boost Software v1.0

■ 오라클의 대표 공개SW 프로젝트

〈표 B-6〉 오라클의 대표적인 공개SW 프로젝트들

공개SW	설명	라이선스
MySQL	리눅스와 함께 대표적인 GPL 기반의 관계형 데이터베이스 공개SW로 1995년도에 공개되었으며 클라우드 지원 같은 기능 추가가 지속적으로 이루어지고 있음	GPL v2
ORACLE Linux	리눅스 커널 및 테스트 툴 개발에 적극적으로 참여하고 클라우드 구축에 필요한 검증된 리눅스 패키지를 제공하며 커널 패치 및 문제 해결 서비스를 제공	GPL v2
VirtualBox	이노테크가 개발한 가상 머신 소프트웨어로 2007년도에 공개되었으며 기능에 따라 여러 라이선스들이 복합적으로 적용되어 있고 리눅스, 윈도우, macOS, 솔라리스 등 다양한 운영체제에서 가상화 기능 제공	GPL v2, CDDL, PUEL
Java	썬 마이크로시스템즈에서 개발한 객체 지향 프로그래밍 언어이면서 해당 언어로 개발된 프로그램을 위한 프레임워크을 포함하며 클래스 라이브러리 별로 서로 다른 라이선스를 가질 수 있고 오라클에서는 클라우드 관련 라이브러리를 주도적으로 개발	GPL
Oracle Jet	오라클 제품, 클라우드 서비스와 상호 작용하는 클라이언트용 응용 프로그램을 개발에 필요한 자바스크립트 확장 라이브러리	UPL

■ IBM의 대표 공개SW 프로젝트

〈표 B-7〉 IBM의 대표적인 공개SW 프로젝트들

공개SW	설명	라이선스
APACHE HTTP SERVER	아파치 재단이 출범할 수 있었던 핵심 공개SW로 1995년 처음 공개된 이후 리눅스 배포판과 함께 성장하며 HTTP 서버의 90% 이상의 점유율을 차지할 정도로 널리 보급됨	Apache 2.0
eclipse	IBM의 통합 개발 환경 도구인 VisualAge를 기반으로 2001년부터 공개되었으며 자바를 포함한 다양한 프로그래밍 언어를 지원하는 통합 개발 환경 도구임	EPL
HYPERLEDGER	리눅스 재단에서 2015년부터 시작되었으며 블록체인 기술이 부각됨에 따라 IBM을 포함한 10개의 기업들이 공동으로 추진한 범용 블록체인 공개SW 프로젝트	Apache 2.0
OpenWhisk	클라우드 성능 향상을 위해 개발된 아마존의 서버리스 기술의 대항마로 개발되었으며 2016년에 공개되어 서버의 자원을 보다 효율적으로 사용하기 위한 가상화 기술의 일종	Apache 2.0

■ 레드햇 및 공개SW 전문기업들의 대표 공개SW 프로젝트

〈표 B-8〉 공개SW 전문기업들의 대표 공개SW

공개SW	설명	라이선스
Linux	자유소프트웨어 운동 초기인 1991년에 리누즈 토발즈가 공개한 운영체제를 기반으로 20년 이상 유지되고 있으며 레드햇, 수제, 페도라 등 다양한 배포판들이 있으며 안드로이드, 타이젠 등의 여러 프로젝트로 파생되고 있음	GPL
JBoss by Red Hat	상업용으로 활용하기 위한 자바 기반의 공개SW 웹 응용 프로그램 서버로 동일한 이름의 기업인 JBoss에서 개발하여 공개한 프로젝트이나 2006년 레드햇에서 JBoss를 420만 달러에 인수하였고 WildFly로 프로젝트명이 변경됨	LGPL-2.1
ManageIQ	2006년에 설립된 동일 이름의 기업인 ManageIQ에서 개발한 소프트웨어를 레드햇에서 해당 기업을 2012년에 인수한 후에 2014년 클라우드 관리 플랫폼 개발 공개SW 프로젝트를 설립하여 오픈스택, 애저, 아마존 웹 서비스 등 다양한 클라우드 서비스를 지원하고 있음	Apache 2.0
MariaDB	오라클이 소유한 MySQL에서 파생한 관계형 데이터베이스용 공개SW로 v5.5까지는 MySQL과 동일한 버전을 사용하였으며 구글, DBS 은행 및 우분투 데비안, 레드햇 등의 다양한 리눅스 배포판들에서 사용되고 있음	GPL, LGPL
docker	효율적인 클라우드 응용 프로그램 개발과 클라우드 운영 과정을 표준화하여 비용 절감을 가능하게 하는 공개SW 소프트웨어 플랫폼으로 레드햇, 아마존, IBM, 구글, 시스코, 마이크로소프트 등과 협력하고 있음	Apache 2.0, Freemium

2018

11

NOVEMBER

최양희 교수(서울대학교) 초청 강연

일 시 2018. 10. 11.(목) 16:00 ~ 18:00

장 소 소프트웨어정책연구소 회의실

주 제 과학, 공학의 가치

Value of Science and Engineering

참석자 SPRi 연구진

- SW를 어떻게 보아야 하는가?
  - SW에 대한 기준은 명확하지 않으며, 산업, 교육, 정책 등으로 그 범위를 정의하고자 함
  - 정책은 가치로 나타난다고 생각하며, 정책을 다루는 사람들은 어떻게 생각해야 하는지에 대한 이야기를 하고자 함
  - SW에서 과학, 공학, 산업을 구분하는 식으로 접근하면 오류가 생길 것이며 종합적으로 사고하여야 함

- 기술과 가치
  - 가치중립적 : 과학기술 자체는 사회적 책임이 없고 연구과정에 대한 절차적 책임만 지며, 과학기술이 사회적으로 미치는 영향력은 인정하지만 책임은 활용자가 진다(Karl Jaspers).
  - 가치지향적 : 과학기술은 사회적 책임, 연구과정에 대한 책임을 모두 져야 하며, 과학기술이 사회적으로 미치는 영향력을 인정해야 하고 책임은 활용자와 연구자 모두에게 있다(Martin Heidegger).

- 가치(Value)
  - 과학(Science)은 세상을 있는 그대로 들여다보고 규칙과 진리를 밝혀내는 것
    : Curiosity–driven, Knowledge–driven
  - 기술(Technology/Engineering)은 과학적 사실을 기반으로 없던 세상을 만들어 내는 것
    : Market, Progress
  - 제4차 산업혁명에서도 사회적 영향을 고려한 발전모델을 강조(WEF, 세계경제포럼)

- 정책 결정할 때 공공에서 생각해야 할 요소
  - 바이오인공장기 분야 기술영향평가 사례(바이오인공장기 분야)
    : 경제/사회/윤리/문화 · 환경 관점에서 평가 진행
  - 사회적 문제 해결 연구개발은 세계적 추세

최양희 교수의 강연 모습

- 적정기술
  - 적은 자원을 사용하며, 유지하기 더 쉽고, 환경에 더 적은 영향을 미치면서 필요한 기능을 제공하는 제품/서비스를 가능하게 하는 과학기술
  - 장애인, 노약자를 위한 기술과 일부 중복되나, 목적/방법이 근본적으로 다름
  - 예시) 테슬라의 스페이스X, 필립스의 미니 화덕

- 포용적 성장
  - 계층 간의 간격을 줄이고 포용적 성장하는 방법으로 IT를 활용
  - OECD 국가 기준 한국의 순위는 14위 수준

- 로봇세금(Robot Tax)
  - 로봇 도입으로 인한 실직이 급증할 것이며, 로봇세금 도입 주장(빌게이츠, 2017.2)
    → 로봇세금으로 로봇으로 인해 불평등을 당한 사람에게 분배해줘야 할 것

- 기본소득(Universal Income)
  - 재산이나 소득의 많고 적음, 노동 여부나 노동의 사와 상관없이 개별적으로 모든 사회 구성원에게 균등하게 지급되는 소득
  - 자동화로 일자리의 불안정성이 증가함에 따라 이를 해결하는 수단으로 기본소득이 제시됨

윤기찬 연구위원(사회보장정보원) 초청 강연

일 시 2018. 10. 22.(월) 10:30 ~ 14:30

장 소 소프트웨어정책연구소 회의실

주 제 빅데이터를 활용한 보건의료정보시스템 활용방안
Health information system using Big Data

참석자 SPRi 연구진

- 보건의료정보 활용의 현실적 제약
  - 현행 개인정보보호법과 충돌하는 부분이 많음. 특히 희귀성 난치병 의료정보는 개인이 특정되어 이를 활용하기 위해선 복잡한 절차가 필요
  - 병원 간 의료정보 공유에 소극적이고, NHI체제에서 민간을 강제하기 어려워 의료정보 표준화가 쉽지 않음. 이러한 점이 보건의료정보플랫폼과 같은 통합시스템 구축에 장애로 작용
  - 통합의료정보시스템 구축에 대한 다양한 반대여론 존재

- 의료기기 관련 산업 국내 정책 동향
  - ICT기술 기반 의료기기산업 관련 정책은 과기정통부, 산업부, 보건복지부가 각자의 영역에서 정책을 시행 중

산업부	스마트 헬스케어 산업 활성화 방안 바이오분야 산업 엔진(2015)	원격진료를 통한 진료 정보 교류활성화 ICT융합 기반 의료서비스 창출 정밀재생의료산업 활성화
과기정통부 산업부 복지부	보건의료 빅데이터 플랫폼(2015)	보건의료 빅데이터와 IT의료기기 산업 접목 방안 모색
복지부	바이오헬스 7대 강국 도약(2016)	의료기기산업 해외진출 의료시스템, 제약, 의료IT 등 맞춤형 패키지 전략 추구
복지부	4+1 개혁(2016)	ICT 융합에 기반한 바이오신약, 헬스케어 등

  - 다만 정책의 일관성이나 효율을 위해 일부 통합할 필요성도 존재

- 의료산업 핵심 기술
  - 의료산업과 관련된 핵심기술은 로봇, IoT, 웨어러블 인터넷, 3D프린팅, 이식수술, 스마트폰 등의 기술이 존재. 이러한 핵심기술과 의료기술이 융합되어 새로운 성장동력을 창출하나 법적인 규제가 많음

- 의사결정 빅데이터 기술
  - 빅데이터 기반 기술을 토대로 의료복지서비스 제공에 있어 빠른 의사결정을 가능케 함
  - 사회보장정보원 복지사각지대 파악 솔루션 : 빅데이터와 AI 기술을 접목하여 국가복지혜택의 사각지대에 놓은 계층을 추적 · 파악, 높은 정확도를 보임
  - 현재 추진 중인 보건의료정보플랫폼 구축도 빅데이터 기술에 기반을 두고 있음

- 해외의 의료기술 동향
  - 중국 : 민간 IT 기업이 의료정보들을 수집 · 가공하여 원격의료 시스템을 이미 구축함
  - 일본 : 원격의료에 관하여 아시아권에서 가장 부정적인 입장이었으나 최근 입장을 바꾸어 이를 시작
  - IBM : 딥러닝 기반 AI 의료기기인 왓슨(Watson for Oncology) 개발. 국내에서도 이를 도입한 병원들이 늘어나고 있고 암 진료 등에 있어 상당한 효과를 보여주고 있음
  - 한국의 경우 대형 병원 독점과 같은 부작용에 대한 우려와 반대 여론으로 의료 분야의 신기술 도입에 주저하고 있음. 현재 기술은 뛰어나나 앞으로 뒤쳐질 우려가 있음

윤기찬 연구위원의 강연 모습

- 보건의료정보시스템
  - 글로벌 경쟁에서 가장 취약한 분야
  - 국내 민간기업들은 플랫폼을 선점하려는 활동이 미비한 상황. 이에 공공부문에서 적극적으로 나서야 할 필요가 있음

    * 미국의 블루버튼 이니셔티브, 일본의 PeOPle 등 해외에선 의료정보 관련 플랫폼이 활성화
  - 이러한 의료정보를 토대로 빅데이터 신기술을 도입하여 보건의료 · 복지 · 건강관리 등 다양한 영역에서 활용

- 보건의료정보 시스템 구축 과제
  - 중앙부처 간 역할이 나뉘어져 있어 일관성 있는 사업추진이 어려움
  - 민간의료기관은 자신이 보유한 의료정보의 제공에 소극적
  - 보건의료시스템 활성화를 어렵게 하는 법률 규제가 많음
  - 의료민영화, 대형병원 독점화 등에 대한 우려로 반대여론 존재

- 보건의료정보 시스템 구축 전망
  - 중소규모 수준 병원의 의료정보만 통합할 수 있어도 어느 정도 활성화된 의료정보 플랫폼 구축이 가능할 것으로 예상
  - 이를 위해 공공기관 및 공공 보건소의 적극적인 참여와 정보 통합이 중요한 상황

제39회 SPRi Forum

일 시	2018.10.30.(화) 16:00~18:30
장 소	소프트웨어정책연구소 대회의실
주 제	제4차 산업혁명 시대, SW 프리랜서 개발자의 빛과 그림자 SW freelance developer's light and shadow in the 4th Industrial Revolution
발 표	유재흥(소프트웨어정책연구소), 박우범(위시켓), 이종주(소프트웨어정책연구소)
참석자	관련 종사자 약40명

○ 프로그램

제목	발제자
국내 SW프리랜서 실태 조사 결과	유재흥(SPRi 선임연구원)
온라인 프리랜싱 플랫폼 성장과 도전	박우범(위시켓 대표)
SW 인력파견의 문제와 개선방안	이종주(SPRi 연구원)

■ (발제1) 국내 SW프리랜서 실태 조사 결과

○ 발표 내용

소프트웨어연구소에서는 SW 프리랜서 약 1,000여 명을 대상으로 한 실태 조사를 추진하였다. 조사에서는 이들의 기본적인 인구통계학적 특성과 프리랜서 전환 동기, 계약 실태, 근로시간 및 업무 환경, 불공정 경험, 및 소득 수준과 향후 진로 등을 광범위한 조사가 수행되었다. 조사결과는 통해 SW프리랜서들 시장의 투명성을 확보하기 위한 제도적 장치 마련이 시급함을 보여주었다. 뿐만 아니라 관행처럼 되어 있는 계약 미준수와 불법 파견에 적극적인 대처가 필요한 상황이다. 아울러, SW프리랜서의 근로자성에 대한 검토, 금융지원, 민원서비스, 건강권 등에서 사각지대에 놓인 SW프리랜서들에 대한 정책 개발이 요구된다.

○ 질의 응답(Q&A)

첫 번째 세션에선 참석자들이 인력파견업체의 수수료 문제, 정규직 전환 희망 이유 그리고 향후 연구에 대한 제안을 주었다.

인력파견업체 수수료 문제 관해서 한 참석자는 인력파견업체의 수수료율을 파악할 수 없는지 질의를 했고, 이에 발표자는 "현재 수수료율을 알 수 있는 방법은 없는 것으로 파악되고, 임금체불 등 소송을 통해서만 수수료율을 파악할 수 있다"라고 답변하였다.

설문조사 결과의 해석에 대한 질의도 있었다. 프리랜서로 전향한 사람들임에도 정규직 전환을 희망하는 사람이 왜 많은지에 대한 질의가 있자, 발표자는 "우리나라 프리랜서는 외국처럼 자유로운 업무환경에서 고소득을 올리는 이상적 모습과는 거리가 멀다. 대체로

처우 개선을 위하여 프리랜서로 전향하는 경우가 많으나, 현실은 그렇지 못하다. 이번 결과는 프리랜서가 좋은 일자리 대안으로 활성화될 수 있도록 제도적인 노력이 필요함을 보여준다고 할 수 있다."라고 대답하였다.

끝으로 세종사이버대학교 김덕현 교수는 이번 결과가 시사하는 점을 높이 평가하며 연구가 발전되어 글로벌 선진 사례나, SW라이프 사이클을 고려한 다양한 후속 연구로 이어질 필요가 있다고 제언하였다.

■ (발제2) 온라인 프리랜싱 플랫폼 성장과 도전

○ 발표 내용

위시켓은 IT프로젝트 의뢰자와 작업자를 연결하는 온라인 IT아웃소싱 플랫폼이다. SW업계에서는 인력 수요자와 공급자의 정보비대칭이 존재하고, 이 과정에서 미스매칭으로 인한 손해발생, 임금체불 등으로 인한 법률문제가 발생하고 있다. 이에 수요자와 공급자 모두의 니즈에 부합하는 플랫폼이 필요하여 '위시켓'을 창업하게 되었다. 해외에서는 업워크, 프리랜서닷컴 등의 업체가 활동하며 이들을 주요 경쟁자로 본다. 프리랜서 업계에 가장 큰 화두는 임금체불 문제이다. 이를 위해서 당사에서는 에스크로 방식을 사용하고 있으며, 수요자와 공급자에게 호평을 받고 있다. 또한, 공급자 즉 개발자의 이력 담보가 문제인데 프로젝트가 끝난 후 수요자로부터 평가를 받아서, 각각의 공급자에 대한 평가를 전체 회원에게 공개하고 있다.

○ 질의 응답(Q&A)

두 번째 세션에서는 박우범 대표에게 프로젝트 종료 후 개발자 평가에서 정량적인 점수 평가와 정성적인 평가의견 댓글이 악의적으로 작성되는 것에 대해 우려를 표하는 질의가 있었다.

SPRi 유재흥 선임연구원 발표

위시켓 박우범 대표 발표

박우범 대표는 "지속적으로 별점을 낮게 주는 수요자에 대해서는 별도 모니터링을 하고 있다. 평가의견 댓글에 대해서는 악의적일 경우 민형사상 조치를 취하고 있다."고 밝혔다.

■ (발제3) SW업계 인력파견 문제와 개선방안

○ 발표 내용

SW업계 인력파견업의 문제를 법과 정책 측면에서 도출하고, 올바른 인력운용 생태계 조성을 위한 개선방안을 제시하고자 한다. 업계에선 종종 파견과 도급이 혼재된 계약서를 사용하고 있고, 위장도급에서 불법파견으로 이어지는 문제가 있었다. 또한, 개발자와 수요처의 정보비대칭으로 인해 인력파견업자 경력을 위조한 개발자를 수요처에 제공하는 경우도 발생한다.

이를 해결하기 위해 다음과 같이 제안한다. 첫째, 발주문화를 개선하여, 도급방식과 파견방식을 취할 사업을 분리하는 방안이 있다. 둘째, 근로 관련 표준계약서를 보급하여 올바른 계약관행을 정착 시킬 필요가 있다. 셋째, 위장도급 문제에 대해 SW업계 실정에 맞는 판단기준을 마련해 적용해야 한다. 넷째, 사용자와 근로자 사이의 정보비대칭을 극복할 방안을 타 산업에서 찾아본다.

○ 질의 응답(Q&A)

세 번째 세션에서는 업계에서 사용되는 불합리한 계약서에 대한 내용을 알려달라는 요청이 있었다. 이에 발표자는 합리, 공정 여부는 법원의 판단이 필요하지만, "맡은 업무 범위가 포괄적으로 기재되면 계약당사자 중 일방에게 유리하게 해석될 수 있다. 또한 용역계약과 근로계약의 내용이 혼재된 계약서의 경우 업무 수행과정에서 법률문제가 발생하면 일방의 책임회피 용도로 사용될 수 있다"라고 답변하였다.

SPRi 이종주 연구원 발표

월간 SW 중심사회
MONTHLY SOFTWARE ORIENTED SOCIETY

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 Ceneter 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 ㈜늘품플러스 | www.npplus.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
To build a fair Ecosystem for Software Industry

소프트웨어 융합을 통한 사회 혁신
To innovate a Society through Software Convergence

국가 소프트웨어 통계 체계의 고도화
To advance the National Software Statistics System

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

소프트웨어정책연구소
Software Policy & Research Institute

소프트웨어정책연구소
Software Policy & Research Institute

주요 활동 Main 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, 생산 및 활용 정책연구
  Policy Research to analyze, produce and utilize statistics on software
- 소프트웨어 신사업 발굴 및 기획 연구
  Policy Research to discover and plan new software enterprises

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 invited Researcher Programs
- 국내·외 인턴제 운영
  Domestic and International Internship Programs
- 해외 연구기관과의 인적 교류
  Personnel Exchange Program with Overseas Research Institutes

SPRi 소프트웨어정책연구소
경기도 성남시 분당구 대왕판교로 712번길 22 글로벌 R&D센터 연구동(A)
Global R&D Ceneter 4F, 22, Daewangpangyo-ro 712beon-gil, Bundang-gu, Seongnam-si, Gyeonggi-do
www.spri.kr

11
9 772586 502001
ISSN 2586-5021