

월간 SW중심사회

MONTHLY SOFTWARE ORIENTED SOCIETY

06

COLUMN

인공지능(AI) 시대의 청년일자리, 혁신교육

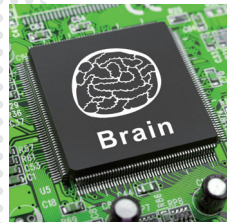
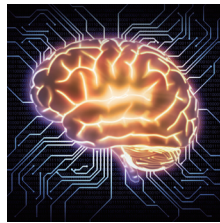
인공지능(AI) 시대를 유토피아로 만들려면
인공지능은 저작자가 될 수 있을까?
관찰은 개발자 어디 없나요?
우버(Uber)로 망한 나의 중국 여행기

TREND

유럽의 반구글정서와 소프트웨어 끼워팔기 논쟁
인공지능(AI) 플랫폼 산업 동향
인공지능 기술 현황
드론 산업의 발전과 안전
개인의 정보를 활용하는 디지털 헬스케어
기업주도형 벤처캐피탈(CVC) 동향



인공지능(AI) 시대의 청년일자리, 혁신교육



C O N T E N T S

04

칼럼

인공지능(AI) 시대를 유토피아로 만들려면

인공지능(AI) 시대의 청년일자리, 혁신교육

인공지능은 저작자가 될 수 있을까?

괜찮은 개발자 어디 없나요?

우버(Uber)로 망한 나의 중국 여행기

20

소프트웨어 산업 및 융합 동향

유럽의 반구글정서와 소프트웨어 끼워팔기 논쟁

인공지능(AI) 플랫폼 산업 동향

인공지능 기술 현황

드론 산업의 발전과 안전

개인의 정보를 활용하는 디지털 헬스케어

기업주도형 벤처캐피탈(CVC) 동향



48

소프트웨어 산업 통계

월별 SW산업 생산 및 수출

50

이슈

SW여성인력 현황 비교 분석

SW중심사회에서의 미래 일자리 연구

72

동정

신정호 부파트너(McKinsey & Company) 초청 강연

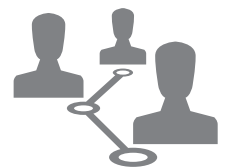
신수용 교수(서울아산병원, 의생명정보학과) 초청 강연

김흡영 대표(강남대학교 명예교수, 한국과학생명포럼 대표) 초청 강연

김필수 교수(대림대학교 자동차학과) 초청 강연

서동일 대표(볼레크리에이티브, 서울 한국 오퍼러스 지사장) 초청 강연

제23회 SPRi Forum





인공지능(AI) 시대를 유토피아로 만들려면

Solution Capitalism

인공지능(AI)이 발달하면서 기업들은 생산성을 높이기 위하여 고용보다는 값싸고 믿음직한 AI에 투자할 것이다. 고용은 줄어들지만 기업들은 쉽게 고소득을 올리게 된다. 따라서 양극화의 현상이 심화될 것이다. 50대 50의 양극화가 아니라 극소수의 고소득자와 대부분의 저소득층으로 양극화 될 것이다. 1대 99, 혹은 그 이상의 양극화가 될 것이다. 양극화는 피할 수 없다 하더라도 양극화 속에서도 모두가 행복한 세상을 만들 수 있지 않을까?

AI 시대를 유토피아로 만들기 위하여는 우리가 지금까지 신봉하던 자본주의에 대해서 새로운 생각을 해 보는 것이 필요하다. 단순히 GDP 증가를 성장으로 보던 기존의 관점에서 벗어나 우리가 당면한 문제의 해결책 즉, Solution의 양적, 질적 풍부함을 반영과 풍요로 보자는 견해에 동의한다. 우편이 유일한 소통 수단이었던 시절에 비하여 요즘 스마트폰은 소통에 있어서 양적, 질적 풍부함을 제공한다. 이는 분명히 풍요로움이고 성장이다. 효율적 자원배분을 최상의 가치로 삼던 기존 이론에서 탈피하여 해결책을 생산해내는 최상의 시스템으로서 자본주의를 해석하여야 할 것이다. 이를 Solution Capitalism 이라고 하면 어떨까?

김진형

소프트웨어정책연구소

소장

jkim@spri.kr

기존의 이론에서는 희소자원을 자본으로 보고, 주주의 이익을 기업의 목적으로 삼았었다. 그리고 시장을 자유로운 교환과 기업들이 경쟁하는 곳으로 보니 시장은 항상 비인간적이었다. 새로운 해석에서는 희소자원을 지식으로 보는 것에서 시작한다. 희소가치를 나누면 나눌수록 가치가 줄어드는 자본이 아니라, 나누면 나눌수록 가치가 증가하는 지식으로 보니 살벌한 경쟁이 필요 없다. 기업은 고객의 니즈를 해결하는 제품과 서비스를 창출하는 조직으로 보자는 것이다. 그러면 시장은 우리 삶을 개선하는 많은 실험이 일어나고 그 성공이 보상받는 곳으로 볼 수 있다. 이런 관점으로 보면 시장은 차갑지 않다.



자본주의의 문제점에 대하여 여러 학자가 문제점을 지적했다. 피케티 교수는 <21세기 자본론>에서 자본이 노동보다 소득을 더 가져간다고 문제를 제기했다. Inclusive Capitalism이란 우리 경제민주화의 미국판이라. 그러나 Solution Capitalism은 새로운 관점을 제시한다. 소프트웨어 중심사회 AI 시대에서 경쟁 지향적 자본주의 문제점을 해결하는 단초라는 생각이 든다.

AI가 만든 유토피아

AI 시대를 유토피아로 만들려면 향상된 생산성으로 만들어진 풍요를 전 인류가 같이 누릴 수 있도록 하여야 할 것이다. 극히 일부가 농업에 종사하지만 전 인류의 식량을 제공할 수 있다. 또 극히 일부가 제조에 참여하지만 전 인류가 소비하기에 충분히 생산된다. 문제는 분배시스템이다. AI가 만든 부(富)를 AI 때문에 소외된 사람들과 같이 나누면 유토피아가 될 것이다. 그러나 공산주의의 몰락에서 경험 했듯이 생산성을 넘어서는 과도한 복지나 분배는 파괴적이다. 합리적인 분배 시스템과 민주적인 의사결정 시스템으로 우리 사회가 업그레이드 되는 것이 필요하다.

지구 상에 정착한 이래 인류가 생존하기 위하여 일하는 시간은 계속 줄어 들었다. AI 덕분에 이제부터는 단순히 생존을 위한 일은 안 해도 된다. 주 40시간 하던 일을 10시간, 5시간으로 줄일 수 있다. 일은 기계에게 시키고 사람은 더욱 많은 시간을 사람답게 사는데 사용할 수 있다. 여유시간이 많아지니 문화·예술이 크게 신장 될 것이다. 경쟁에 쫓기기 보다는 청빈낙도하며 선비 생활을 즐기는 사람들이 많아질 것이다.

또 한편으로는 더욱 도전적으로 전 인류적 문제 해결에 나서는 사람들이 많아질 것이다. 인류가 당면한 전 지구적 문제를 해결하는 데 인간과 AI의 능력을 종합하여 집중할 수 있다. 더욱 정밀하게 기후변화를 예측하여 재난을 방지하고, 물 위기, 에너지 부족, 공해 문제에 지구적 차원에서 대응한다. 질환과 감염에 공동으로 대응하여 전 인류가 건강하게 150세의 설계 수명을 향유하게 될 것이다. 우주의 신비, 외계 탐사 등 전 인류적 관심과 호기심에 많은 사람이 도전하게 될 것이다. 합리적인 분배 시스템과 민주적인 의사결정 시스템에 대한 탐구도 계속될 것이다.

역동적이고 공정한 사회

AI 시대에서도 지속적인 생산성 향상과 기술개발이 필요하다. 이를 위하여 창조적 혁신이 일상적으로 일어나는 역동적인 생태계를 만들어야 하며 공정한 경쟁이 가능한 시장은 필수 조건이다. 정부는 규제를 줄여서 듣지도 보지도 못했던 새 산업이 우후죽순처럼 생겨나게 해야 한다. AI 발전의 핵심 요소 중에 하나가 풍부한 데이터다. 데이터가 충분히 생성되고, 모아지고, 자유롭게 공유되는 환경을 만드는 것도 정부의 몫이다.





미국의 실리콘밸리는 AI 시대의 유토피아에 가장 근접한 곳이 아닌가 한다. 용기 있는 청년들이 새로운 해결책을 찾는 실험이 지속적으로 일어나는 곳이다. 아이디어와 기술, 그리고 모험적인 투자가 모인다. 또 그 성공이 충분히 보상을 받는다. 페이스북을 창업하여 성공한 엘런 머스크가 전기자동차 회사 Tesla와 우주 여행 업체 SpaceX 창업한 것을 보라. 그가 개척자로서 어려운 문제에 도전할 수 있는 것은 Solution Capitalism 덕분이라고 생각한다.



페이스북의 마크 저커버그가 딸이 태어난 것을 기념하여 재산의 99%인 52조 원을 사회에 기부했다. 이 자금을 전 인류의 교육, 질병 치료, 강한 공동체 만들기 등에 사용하겠다고. 부부가 갓 태어난 애기를 안고 흐뭇해 하는 모습은 천국의 모습이었다. 그들은 시가 제공한 풍요로움을 어떻게 사용하는 것이 바람직한가를 보여주고 있다. 빌 게이츠, 엘런 머스크, 마윈 등의 통 큰 기부를 보면서 양극화되어도 문제가 아닐 수 있다는 생각이 든다.

사회주의 국가인 중국에서도 유사한 환경이 만들어지는 것이 부럽다. 알리바바, 바이두, 샤오미 등 세계적인 신생 기업이 지속적으로 탄생한다. 2015년 한 해에 중국에서 360만 개의 창업의 일어났다고 한다. 하루에 만 개씩이다. 우리나라도 도전적인 창업이 많이 일어나고 그들이 크게 성장하는 역동적인 생태계가 만들어졌으면 한다.

우리도 AI 개발에 동참해야

알파고 선전을 보면서 많은 기자들이 왜 우리나라는 알파고를 못 만드냐고 질문한다. 또 우리나라의 AI 수준은 어디에 있다고 묻는다. 매우 곤혹스러운 질문이다. 우리나라의 AI 인력은 절대적으로 부족하다. 대학의 AI 전공 교수도 부족하고 따라서 전공자의 배출 능력은 제한적이다. 적은 수의 학생들이 AI 기술을 배워서 대학 문을 나서지만 그것이 끝이다. 과제에서 경험을 쌓을 기회가 없다.

AI는 컴퓨터과학의 한 분야인데 우리나라에서는 컴퓨터과학의 전공자도 매우 부족하다. 한해 美 스탠포드 대학 컴퓨터과학과에 입학하는 학생은 660명 수준이지만 서울대는 55명이다. 공과대학 전체 학생 정원 대비 컴퓨터과학 전공자 비율이 스탠포드 대학이 44%이지만 서울대는 고작 7%이다. 세상이 바뀌어도 대학은 안 바뀐다. 산업 곳곳에서 고급 소프트웨어 인력이 필요한데 이를 제대로 공급하지 못하고 있다.

소프트웨어산업은 경쟁력이 없고 우수 인력이 기피하는데 AI만 발전할 수는 없다. AI는 마치 고깃국의 양념과 같다. 고기가 넉넉해야 양념을 넣어 맛있는 국 맛을 낼 수 있다. 맹물에 양념을 넣었다고 제 맛이 나겠는가? 알파고를 만드는 데에도 AI 학습 알고리즘뿐만 아니라 1,200여 개의 CPU와 100여 개의 GPU가 결합된 병렬처리 기법, 대량의 데이터 관리 기법, 그리고 너무나 당연히 소프트웨어 개발기법들이 결합된 결과다. AI에만 국한하지 않고 소프트웨어 전반에 관심을 두는 것이 중요하다

우리나라에는 AI 연구소는 물론이고 소프트웨어나 컴퓨터과학 연구소도 존재하지 않는다. 통신연구소에는 몇 천 명의 연구원이 있으나 AI 전공의 젊은 연구원들은 찾아보기 힘들다. 대기업에서는 세부전공 구분 없이 컴퓨터과학 전공자로서 AI 전공자들을 흡수하지만 지금까지는 AI 과제가 없었고, 그들은 단순 개발자로서 허드렛일에 투입되면서 경쟁력을 갖추지 못하는 것이 현실이었다.

인력의 절대 부족은 우리 AI 수준의 불균형을 야기한다. 우리 대학의 AI 연구자 중에는 선진국 연구자들과 교류하며 세계적인 수준의 연구 능력이 있는 분들이 있긴 하다. 하지만 도전적 과제를 수행할 만한 연구 생태계는 요원하다.

우리에게도 AI 전문의 창업회사들이 있었으면 좋겠다. 알파고를 만든 딥마인드는 직원이 10여 명인 창업기업이었다. 이를 구글이 M&A하여 2년간 투자하고 병렬처리 기술 부분에 있어서 도움을 주어서 멋진 알파고를 만들었다. 우리도 능력을 집중한다면 이런 수준의 연구를 못 하겠냐만 알파고와 같이 상업적 이익을 직접적으로 창출하지 못하는 과제에 과감히 인재를 모으고 투자할 기업이 있을까? 정부 과제로는 가능할까? 글썄다. 연구 과제 기획시에 항상 수입 대체효과를 따지던 관행이 쉽게 변할지 모르겠다.

알파고 이후 정부는 AI 연구개발에 적극 투자하겠다고 발표했다. 또 기업들과 같이 AI연구소를 설립하여 운영하겠다는 의지를 피력했다. 다행이다. 늦었지만 지금부터라도 AI와 소프트웨어에 관심을 갖고 우리의 연구개발 능력을 집중할 필요가 있다.

공개소프트웨어 생태계를 이해해야

소프트웨어 중심사회에서는 자본보다는 지식과 정보, 데이터가 더 큰 가치를 창출한다. 지식은 공개, 공유, 협동으로 가치를 더 할 수 있다. 공개소프트웨어는 소프트웨어 생태계에서 이미 큰 비중을 차지한다. 소프트웨어를 공개하고 나눔으로써 기술 발전을 촉진시킨다. 소프트웨어 산업은 승자독식의 치열한 경쟁이 벌어지는 시장인데 공개소프트웨어 생태계가 같이 공존한다는 것이 기적적이고 축복이다. 안타깝게도 우리 기업들은 공개소프트웨어 생태계를 잘 이해하지 못한다.



유난히 AI 소프트웨어는 공개소프트웨어가 대세다. 이미 약 40개의 딥러닝 알고리즘이 공개되었다. 구글은 알파고를 학습시킨 소프트웨어도 공개했다. AI의 헤게모니를 쥐기 위험이라는 등 의심의 눈초리가 있지만 '악마가 되지 말자'라는 그 회사의 사시(社是)를 액면 그대로 믿고 싶다. 최근 OpenAI라는 비영리 단체가 활동을 시작했다. AI를 폐쇄적으로 연구할 때 인류에 해가 되는 기술이 나올 수 있다는 우려 때문에 AI 기술은 공개하고 공유하자는 활동을 하고 있다. 우리 기업과 연구자들도 전 인류의 공동작업인 AI의 발전에 동참하기를 기대해 보자.

변화에 대한 논의가 시작되어야

글로벌 차원에서의 새로운 질서가 구축되고 있다. 미국이 선두고 중국 등이 추격하고 있다. 출발은 늦었지만 산업사회의 끝자락에서 선전했던 대한민국, 과연 소프트웨어 중심사회에서는 얼마나 할까? AI가 제공하는 능력으로 유토피아를 만들 수 있을까?

알파고는 소프트웨어 중심사회 진입을 알리는 팡파레다. 이를 계기로 우리 산업이, 사회가, 교육이, 정치가 어떻게 변화해야 하는지 활발한 논의가 시작되기를 기대한다. ■



인공지능(AI) 시대의 청년 일자리, 혁신교육

청년들의 미취업 문제가 심각하다. 교육을 받아도 일자리를 찾지 못하는 것은 비단 우리나라에만 국한되지 않는 글로벌 현상이다.

2015년 OECD 자료에 의하면 남아프리카, 그리스, 스페인 등은 청년 미취업률(Youth Unemployment Rate)이 50%에 육박한다. 다행히도 우리나라는 10.5%로 독일의 7.3%에는 못 미치지만 OECD 국가들의 평균치 13.9%보다는 양호하다. 37개국 중에서 8위를 했다.

일부에서는 이 지표가 계속되는 실패로 구직을 포기한 사람은 계산에서 제외하고, 일주일에 한 시간이라도 일하면 취업으로 간주하기 때문에 청년들이 느끼는 취업난의 심각함을 제대로 반영하지 못한다고 지적하기도 한다. 그러나 국가간 상대적 비교는 가능하다. 특히 취업률을 들여다보면 문제가 더 심각함을 느낄 수 있다.

이 자료에서 독일의 청년 취업률은 74.0%(2014년)이고 OECD 평균이 39.7%인데 우리는 26.2%에 불과, 29위이다. 미취업률이 낮으면 반대로 취업률이 높아야 하는데 우리나라는 취업률도 낮은 것이다.

김진형
소프트웨어정책연구소
소장
jkim@spri.kr

이게 웬일일까? 우리나라 청년들이 다른 나라에 비해 쉽게 구직을 포기하는 것일까? 의무로 군에 복무하는 청년들도 취업으로 잡힐 텐데 이렇게 미취업률과 취업률이 동시에 낮은 것으로 집계되는 데는 분명 심각한 문제가 숨어 있다.

우리나라는 대학진학률이 선진국에 비해 두 배에 가깝다. 고교 졸업자의 80%에 육박한다. 더구나 재학 기간이 길다. 2009년 한 기업에서 실시한 조사에서는 평균 6년, 2012년 한 야당의원은 9년 3개월이라고 주장했다. 정상 수학기간의 두 배가 넘는다. 학생들이 취업이 될 때까지 졸업을 미루기 때문이다. 이런 슬픈 현실이 지표에 반영되었으리라.

앞으로는 AI(인공지능)에 의해 일자리가 더욱 급격히 줄어들 것이다. 10년 후에는 지금 일자리의 반 이상이 없어질 것이라 예측이 나온다. 컴퓨터화가 지금까지는 주로 중산층의 일자리를 줄였지만 이제부터는 AI가 회계사, 법무사, 기자 등 지적 능력이 필요한 고소득 일자리도 감소시킨다. 일자리는 줄지만 AI는 생산성을 크게 높인다. 이에 따른 풍요는 전 인류가 같이 누리는 것이 바람직하다. 이미 농업이나 제조 종사자는 적지만 그 생산물은 전 인류가 소비하기에 충분하다. 이제부터는 단순히 생존을 위한 일은 안 해도 된다. 주 40시간 하던 일을 10시간, 5시간으로 줄일 수 있다. 일은 기계에게 시키고 더 많은 시간을 사람답게 사는데 사용할 수 있다.

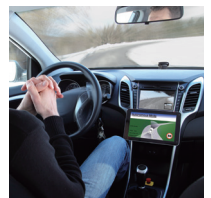
AI가 확산되면 새로운 일자리도 많이 생길 것이다. 주로 자동화 기술을 다루는 과학기술과 ICT분야에서 생기기 된다. 여유시간이 많아지니 문화·예술·스포츠가 크게 신장되어 이 분야의 일자리가 많이 생길 것이다. 또 인간과 AI의 능력을 종합하여 인류가 당면한 전 지구적 문제에 도전하는 사람들이 많아질 것이다. 더욱 정밀하게 기후변화를 예측해 재난을 방지하고 물과 에너지 부족, 공해, 질환과 감염에 공동으로 대응하게 될 것이다. 또한 우주탐사 등 전 인류적 관심사에 많은 사람이 도전하게 될 것이다.

AI의 발달로 세상이 풍요로워지지만 글로벌 차원에서의 경쟁은 치열해질 것이다. 기술이, 특히 IT 기술이 승자독식을 가져온다. 고용은 더욱 줄고 기업들은 쉽게 고소득을 올리게 될 것이다. 따라서 양극화는 피할 수 없다. 생존을 위해서 후진국은 선진국의 자비를 기다릴 수 밖에 없게 된다.

선진국에서는 공정한 경쟁이 일어나는 역동적인 시장이 펼쳐지고 AI를 이용한 새로운 산업이 지속적으로 창출된다. 무인자동차, 드론, 핀테크, 헬스케어 등은 물론, 우주여행 같은 어려운 사업에도 도전한다. 새로운 해결책을 찾는 용기있는 청년들의 실험이 지속적으로 일어난다. 아이디어와 기술, 그리고 모험적인 투자는 충분히 보상을 받는다. 정부는 규제를 풀고 데이터를 제공하여 새로운 산업의 창출을 돕는다. 성공한 기업가들은 사회를 위한 통 큰 기부를 한다. 양극화되어도 이런 세상이라면 문제가 없다. 박근혜 정부가 내세운 창조경제가 이런 세상이 아니었던가?

청년 미취업의 가장 큰 원인은 새로운 사회가 요구하는 직업능력을 교육으로 확보하지 못하기 때문이다. 이제는 한 명의 천재가 만 명을 먹여 살리는 시대다. 그래서 지금 세계는 인재전쟁이고 교육전쟁 중이다. 이런 상황에서 우리 교육은 어떻게 하고 있나?

교육은 이제 비판적 사고, 소통, 협동 능력을 갖추고 창의력을 키우는 것을 목표로 해야 한다. 외우는 것보다는 만들어 보는 것으로 바뀌어야 한다. 새 시대에 필요한 것으로 그 내용을 지속적으로 바꿔야 한다. 특히 우리 교육에서 과학기술의 비중을 높여야 한다. 국민 모두가 과학적 소양을 높여야 한다. 어떤 직업을 갖든 기술을 더 깊이 이해하고 미래에 대해 깊은 통찰을 해야 한다.





며칠 전 미국 사막의 도시 피닉스에서 전 세계 77개국, 3,000명의 고교생들이 참석한 가운데 과학기술을 이용한 혁신 아이디어 경진대회가 열렸다. 우리나라에서도 36명이 출전했다. 놀랍게도 이들은 고교생들이면서도 로봇공학과 지능기계 등의 첨단분야에서 훌륭한 작품을 선보였다. 소프트웨어, 내장형 시스템, 정보보호까지 합하면 반 이상이 컴퓨팅에 관한 분야다. 물론 에너지, 재료과학, 바이오, 환경 분야도 있었는데 그 분야들도 이미 빅데이터 처리, 기계학습이 주된 방법론이었다.

특히 놀라운 점은 전 세계의 대부분 지역에서 출품했다는 점이다. 중동, 동남아시아 젊은이들이 전통의상을 입고 열심히 자기 아이디어를 설명하는 것이 감동적이었다. 부대행사로 혁신 교육을 위한 교육 혁신을 주제로 세계 10여 개국 전문가들이 참여한 가운데 토론회가 열렸다. 우리의 소프트웨어 교육 정책에 대한 발표도 했다.

모든 국가들에서 중요한 주제가 된 혁신 교육의 핵심은 학생 주도형 프로젝트 수행이다. 다양한 배경을 가진 학생들이 실생활 문제에 도전하면서 아이디어 개발을 통해서 혁신과 기술을 만드는 경험을 쌓는다. 해결할 문제를 설정하고, 이에 필요한 기술을 탐색하며 스스로 습득해 문제 해결에 적용하는 전 과정을 팀 과제로 수행한다. 컴퓨터 코딩, 시각화와 기계학습 등 데이터 기술을 이용한 앱 개발은 이미 혁신의 기본 능력이 됐다.

고교에서도 엔지니어링 기초, 컴퓨팅 사고력, 피지컬 컴퓨팅, 사물인터넷(IoT), 3D 프린터를 이용하여 로봇, 드론 등의 과제를 수행한다. 이를 통해 디자인 사고력, 기업가정신, 오픈소스, 글로벌 마인드 등을 익히도록 지도한다. 이제 코딩교육을 시작하는 우리 중등교육 혁신의 갈 길이 멀다. 제4차 산업혁명의 파고 속에서 글로벌과 경쟁해야 하는 우리에게 준비할 시간이 많이 남아있지 않다. ■

본 칼럼은 테크M 제38호(2016년 6월)에 게재된 글입니다.

http://techm.kr/bbs/board.php?bo_table=article&wr_id=2068





인공지능은 저작자가 될 수 있을까?

저작권법 이슈에 따른 입법론적 검토

인공지능을 둘러싼 법적 쟁점은 작지 않다. 인공지능은 전지전능할 것으로 보이나, 예술 분야만은 인간이 우월할 것이라고 한다. 정말 그러할까? 아니다. 이미 그림, 작곡, 문학 등 문화·예술 분야도 그 가능성이 엿보이고 있기 때문이다. 이에 문화·예술과 밀접한 관련이 있는 저작권 분야의 쟁점에 대해 2개의 질문을 하고, 이에 대해 답변을 하고자 한다. 인공지능이 이용자로서의 지위와 저작자로서의 지위를 가질 수 있는지의 여부이다. 유의할 점은 답변(答辯)이지 정답(正答)이 아니라는 점이다.

첫째, 인공지능의 저작물 이용 행위는 저작권법을 위반한 것인가?

인공지능이 다양한 저작물을 만들어내고 또 학습하는 과정에서 다양한 저작물을 이용하기도 한다. 이러한 경우 인공지능은 저작자가 될 수 있는지, 또는 저작물을 이용하는 것이 저작권법상 침해인지의 여부이다. 현재로는 단정적으로 얘기하기 어렵다. 구체적으로 인공지능은 인간의 의도대로 설계되거나 프로그래밍된 것이기 때문에 인공지능을 위한 이용이지, 인공지능의 이용으로 보기 어렵다.

김윤명
소프트웨어정책연구소
선임연구원
infolaw@spril.kr



인공지능의 학습에 있어서 필수적인 것은 빅데이터(Big Data)를 활용하는 딥러닝(Deep Learning)이다. 문제는 이 과정에서 다양한 저작물을 활용하는 것이 저작권법상 이용에 포함될 수 있는지의 여부이다. 이용이라는 것은 누구나 저작물을 이용할 수 있는 상태를 의미하기 때문이다. 예를 들면, 서점에서 책을 읽거나 학술지의 논문을 읽는 행위는 저작권 침해라고 보기 어렵다는 논리이다.

이러한 논리로 보건데, 인공지능이 스스로 타인의 저작물을 활용하는 것이 저작권법상 이용에 해당하는지는 불명확하다. 저작물의 발생은 물론 그 이용은 인간을 전제한 것이기 때문이다. 만약, 인간이 의도해서 저작물을 이용하게 되면 도구적으로 인공지능이 이용된 것이기 때문에 저작권 침해로 볼 수 있다. 즉, 인공지능을 사용한 자에게 그 이용에 대한 직접 책임을 묻는 것도 가능하게 된다.

이와 달리, 저작물의 이용에 인간이 관여되지 않는 상황이고, 누군가 이를 배제시킬 수 없는 상황이라면 어떠해야할까? 인공지능이 스스로 저작물을 이용하는 것은 저작권의 침해를 구성할 수 있을까? 현재의 법리로는 인공지능의 저작권 침해라고 단정할 수 있을지 의문이다.

둘째, 인공지능은 저작자가 될 수 있을까?

인공지능은 소프트웨어적으로 다양한 콘텐츠나 저작물을 만들어내고 있다. 기사를 쓰고, 그림을 그리거나 새로운 기법을 적용하기도 한다. 더 나아가 소프트웨어를 코딩하기도 한다. 소설을 쓰거나, 드라마의 시나리오를 제작하기도 한다. 예술 분야에서도 다양한 알고리즘의 이미지 기법을 통해 2차적 저작물을 만들어내고 있다. 이처럼 로봇은 이미 인간의 능력과 맞먹는 콘텐츠를 창작하고 있음을 알 수 있다. 대표적으로 <The Next Rembrandt> 프로젝트가 기획돼, 렘브란트의 화풍을 빅데이터 분석을 통해 3D 프린팅으로 구현한 것이다. 이처럼 인공지능은 다양한 분야에 응용되고 있다.

<The Next Rembrandt>



※ 출처 : The Next Rembrandt(2016)

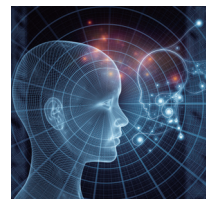
한법은 기본권의 주체를 사람으로 한정하고 있으며, 민법도 사람은 생존하는 동안 권리와 의무의 주체가 된다고 규정한다. 판례도 '도롱뇽 사건'에서 자연물은 당사자 능력이 인정되지 않는다고 하여, '사람이외의 자'의 권리능력을 부정하고 있다. 민법의 특별법인 저작권법은 저작물을 인간의 사상과 감정이 담긴 창작적 표현으로 정의한다. 즉, 객체인 저작물의 주체를 인간으로 한정하고 있다. 따라서 인공지능이 훌륭한 결과물을 만들어낸다고 하더라도 인간의 것을 전제로 하기 때문에 인공지능이 저작자가 되기 어렵다. 더 나아가, 카메라와 같이 기계장치를 사람이 조작한 경우에는 저작권을 인간에게 부여하는 것처럼 인공지능을 활용한 결과물도 인간이 가져야한다는 주장도 가능하다. 이러한 이유 때문에 일본은 인공지능이 만들어낸 결과물에 대한 저작권 문제를 검토한 바 있다.

일본은 지식재산전략본부에서 인공지능이 만들어낸 결과물에 대한 보호방안으로써 투자자보호 논리를 제시하고 있다. 투자가 이루어진 결과물에 대해서는 저작권에 준하는 권리를 인정할 수 있다는 것이다. 우리도 부정경쟁방지법을 통해 투자자 차원의 보호는 가능하다. 즉, 부정경쟁방지법은 “그 밖에 타인의 상당한 투자나 노력으로 만들어진 성과 등을 공정한 상거래 관행이나 경쟁질서에 반하는 방법으로 자신의 영업을 위하여 무단으로 사용함으로써 타인의 경제적 이익을 침해하는 행위”를 부정경쟁행위로 규정하고 있다. 따라서 인공지능에 대해 투자를 하고 그로써 저작물이 만들어졌다면 부정경쟁행위에 대해서는 손해배상 청구가 가능하다. 아쉬운 점은 부정경쟁방지법상 피해 구제는 가능하지만, 저작자를 누구로 볼 것이냐에 대해서는 해결되기 어렵다는 것이다. 개인이 사용하는 경우에는 부정경쟁행위에 해당되지 않는다는 한계도 있다. 결국, 행위규제는 저작권에 대한 원론적인 문제해결로 보기 어렵다. 입법론적인 검토가 필요한 이유이기도 하다.

입법론적으로 2가지 방법을 생각할 수 있다. 먼저, 영국과 같이 저작자의 정의를 다시 하는 것이다. 영국 저작권법은 저작자 중 “컴퓨터에 기인하는 어문, 연극, 음악 또는 미술 저작물의 경우에는, 저작자는 그 저작물의 창작을 위하여 필요한 조정을 한 자로 본다”(제9조 제3항)고 규정하고 있다. 본 규정에 따르면 인공지능이 만들어낸 결과물도 이를 위해 기여를 한 사람을 저작자로 간주할 수 있다. 따라서 별도의 논의 없이 인공지능이 만들어낸 결과물의 저작자는 인간이 될 수 있다.

다음으로, 인공지능을 법인격화하는 방안이다. 민법상 법인과 같은 방식이다. 그렇지만 인공지능의 법인격을 일괄적으로 의율하기에는 기술적, 법적·정책적 한계가 있다. 따라서 포괄적인 법인격의 부여는 장기적인 검토가 필요하다. 대신 저작권법상 업무상저작물 수준의 권리를 부여하는 방안을 고려할 수 있다. 저작권법은 업무상저작물을 법인·단체 그 밖의 사용자(이하 ‘법인등’이라 한다)의 기획하에 법인등의 업무에 종사하는 자가 업무상 작성하는 저작물로 정의하고 있다. 업무상저작물의 저작자에 대해서는 법인등의 명의로 공표되는 업무상저작물의 저작자는 계약 또는 근무규칙 등에 다른 정함이 없는 때에는 그 법인등이 된다. 업무상저작물의 요건은 법인 등 자연인이 아닌 경우에 해당하기 때문에 창작자주의의 예외이다. 그렇지만 업무상 저작물의 저작자도 업무에 종사하는 자로 정의하고 있기 때문에 자연인에서 한정된다. 따라서 업무상 저작물의 개념에 인공지능에 의해 작성되어 공표된 것도 포함시키는 입법이 필요하다고 본다.

이러한 입법은 권리관계를 명확히 할 수 있다는 점에서 긍정적으로 작용할 것이다. 다만, 저작자의 범위에 인공지능을 포함하여 개정하는 경우에는 인공지능이 만들어낸 결과물의 양적 팽창과 더불어 정보의 독점현상이 발생할 가능성도 부인하기 어렵다. 차체에 저작권법에서 명확하게 제시하지 못하고 있는 저작물의 창작 수준이나 저작권의 등록제도에 대한 전반적인 검토가 필요하다. 다행히 저작권법 전면개정 논의가 진행되고 있다고 하니 한편 기대가 되고, 또 한편 우려가 되기도 한다. ■





관찰은 개발자 어디 없나요?

요즘 미국에서 재능있는 SW엔지니어나 개발자를 확보하기 위한 경쟁이 매우 치열하다. 이들에 대한 수요가 급증한 반면, 공급은 제한되어 있다 보니 갈수록 인재 확보를 위한 경쟁이 치열해질 수밖에 없다. 백악관에 따르면 미국에서는 50만 명의 개발자, 엔지니어가 부족한 것으로 조사되고 있다. 구글, 애플, 마이크로소프트, 페이스북 등 대기업이 인수합병을 우수한 인재를 확보하는 수단으로 활용한다는 것은 잘 알려진 얘기다.

SW 인력에 대한 수요와 공급의 심각한 불일치가 지속되자 2012년부터 민간에서 SW개발자 양성 비즈니스가 본격화되기 시작했다. 코딩 부트캠프(coding bootcamp)가 그것이다. 코딩 부트캠프는 일종의 SW분야 직업교육 학원이라고 할 수 있다. General Assembly, Hack Reactor, Dev Bootcamp 등이 대표적인 코딩 부트캠프다. 코딩 부트캠프는 6주~28주의 집중적인 SW실무교육 강좌를 운영한다. 코딩 부트캠프에서는 교육받은 내용을 곧바로 적용하도록 프로젝트 중심의 교육이 이뤄진다. 하루 8시간, 주 40시간의 교육을 받는다. 그러나 실제로 교육생들이 교육과정을 이수하기 위해서는 일주일에 70~80시간을 투입해야 한다고 한다.⁽¹⁾ 수강료는 1만 달러 내외에서 많게는 3만 6천 달러에 달하는 캠프도 있다.⁽²⁾ 한 조사기관의 자료에 따르면 2015년 말 기준 코딩 부트캠프의 평균 수강료는 12,000달러로 조사되었다.⁽³⁾ 주립대학의 한 학기 등록금 수준인 셈이다.

공영일

소프트웨어정책연구소

선임연구원

kong01@spri.kr

(1) https://en.wikipedia.org/wiki/Dev_Bootcamp

(2) <http://techcrunch.com/2015/10/23/coding-academies-are-nonsense/>

(3) <https://www.coursereport.com/reports/2015-coding-bootcamp-job-placement-demographics-report>



※ 출처 : Techcrunch(2015. 11. 21.), Having Success With Code Bootcamps

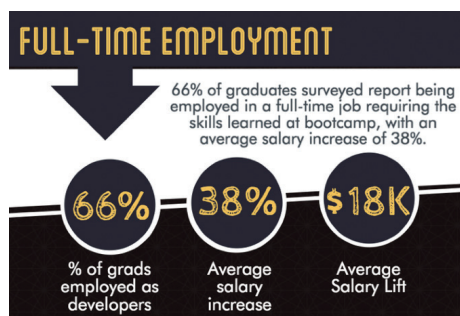
수강료가 전혀 없는 캠프들도 있다. 예를 들어, 데이터 과학자(Data Scientist)를 양성하는 부트캠프인 Data Incubator는 수강생으로부터 수강료를 받지 않는다.⁽⁴⁾ 주로 수학, 통계학 박사학위를 가진 지원자들 중 교육대상자를 선발하여 실전 프로그래밍을 교육시킨다. 교육과정 이수자를 기업에 소개하고 이들이 취직하게 되면 기업으로부터 우수인재 소개비(recruiter fee) 형태로 수강료를 회수하는 구조다. 무료의 고품질 교육과 취업 기회를 제공하니 인재들이 앞다퉈 지원한다고 한다. 다소간의 과정도 있겠지만 하버드 대학보다 들어가기 어렵다는 얘기도 나온다.

NY gets new bootcamp for data scientists : It's free, but harder to get into than Harvard

ERIC BLATTBERG APRIL 15, 2014 9:02 AM

코딩 부트캠프의 교육방식은 오프라인 집중교육 중심으로 전개되었으나, 최근에는 온라인 교육을 병행하는 업체들이 늘어나고 있다. 아예 온라인으로만 교육을 진행하는 업체들도 늘어나고 있다. Bloc이란 업체가 대표적인 온라인 부트캠프다. 이 업체는 몇 가지 조건이 있지만, 졸업 후 4개월 내에 취업이 되지 않으면 수강료를 돌려 준다. 코세라(Coursera), 유다시티(Udacity), 칸아카데미(Kahn Academy) 등 온라인공개강좌(MOOC)도 비용이 부담되는 사람들에게 온라인 직업교육으로 많이 활용된다.

코딩캠프의 성과는 어떨까? Course Report라는 조사기관에 따르면 2015년 부트캠프 졸업자의 66%가 전 일제 일자리에 취업한 것으로 조사되었다. 부트캠프 졸업 후 평균 임금 상승률은 38%에 달했으며, 평균 상승 임금은 18,000달러인 것으로 조사되었다.⁽⁵⁾



※ 자료 : Course Report(2015. 10)

(4) <http://venturebeat.com/2014/04/15/ny-gets-new-bootcamp-for-data-scientists-its-free-but-harder-to-get-into-than-harvard/>

이러한 성과로 인해 코딩 부트캠프 시장은 수강자 수 기준으로 2015년 전년 대비 2.4배 성장한 것으로 추정된다. 구체적으로 수강자 수는 2014년 6,740명에서 2015년 16,000명으로 늘어났다.

코딩 부트캠프에 대한 열기와 성과에 자극을 받은 대학들도 부트캠프식 교육을 도입하고 있다. Northeastern University, Rutgers University, University of Central Florida 대학은 자체적인 부트캠프를 개설하여 운영하고 있다. 사실 국내 언론에 많이 소개된 하버드대학의 CS50(전산학 개론)도 이와 유사한 형태의 강좌라고 볼 수 있다. 플로리다에 있는 Lynn University는 General Assembly라는 코딩 부트캠프와의 파트너십 체결을 통해 General Assembly에서 16주 동안 교육을 받게 하고 학점을 인정해주고 있다.

미국의 교육부(Department of Education)도 코딩 부트캠프의 확산에 동참하고 있다. 작년 10월, 교육부는 EQUIP(Educational Quality through Innovative Partnerships)라는 시범사업을 발표했다. 사업의 요지는 대학이 EQUIP사업에 지원하여 선정될 경우, 코딩 부트캠프나 무크(MOOC)와의 협약체결을 통해 교육을 받는 학생에게 장학금과 정규 학점을 수여할 수 있도록 한다는 것이다. 대학이 민간 부트캠프와의 협업을 통해 학생들이 현업에서 필요로 하는 역량을 갖춰주는 것을 돕겠다는 것이다.



2~6개월의 교육훈련이 4년간의 대학 교육을 대체하기는 어려울 것이다. 그러나 코딩 부트캠프의 인기와 열기의 확산은 다음과 같은 몇 가지를 시사한다. 첫째, SW인력에 대한 수요다. 2015년, 시사주간지 뉴스위크가 10대 기술 트렌드 중 하나로 “이제 모든 기업이 소프트웨어 기업이다”를 선정했다. 대부분의 사람들이 다소 지나친 주장이 아닌가 했지만, 이제 SW역량은 제조, 서비스, 의료, 언론, 법조계, 국방 등 모든 부문에서 핵심 역량으로 부상했다고 해도 과언이 아니다. 미국에서 코딩 부트캠프의 열기는 기업의 SW인재에 대한 수요를 반영하고 있다. 국내의 경우도 미국과 시차를 두고 이러한 추세가 분명해질 것으로 생각된다.

둘째, 기존 대학중심의 교육으로는 충족되지 않는 현장의 요구를 반영한다고 할 수 있다. 기존 교육의 커리큘럼과 수업내용이 현장에서 원하는 것과 어긋나 있는 지점이 코딩 부트캠프의 생존기반이기도 하다. 사실, 하버드 대학의 CS50의 폭발적인 인기도 현업에서 필요한 역량을 갖춰주는 강좌가 그만큼 드물다는 것을 보여주는 반증하는 사례라고 할 수 있다. 국내에서도 의욕과 열의를 가진 SW 비전공 학생과 직장인을 대상으로 한 깊이 있고 실용적인 교육 프로그램 마련에 대한 정책적 관심을 가질 필요가 있다. ■





우버(Uber)로 망한 나의 중국 여행기

모든 것이 완벽했다. 친한 동생들 3명과 3박 4일로 중국 북경을 여행하기로 했다. 여행 계획과 현지 가이드는 당연히 내 몫이었다. 내가 얼마 전까지 중국 대련에서 약 5년간 주재원으로 근무했기 때문이다. 업무적으로는 많이 서툴지만, 먹는 거, 자는 거, 이동하는 거 등등 생존을 위한 중국어는 자신 있었다. 2년 전에도 지인들과 함께하는 중국 여행 가이드를 하면서 인기를 한 몸에 누렸다.

중국에서는 영어가 잘 통하지 않기 때문에 모두 나만 바라 볼 수밖에 없었다. 자금성, 이화원 등 문화유적을 멋지게 설명해주기 위해 여행 책 2권을 챙겼다. 맛 집과 핫 플레이스는 인터넷 검색과 현지 지인의 추천을 통해 엄선했다. 볼 때마다 놀라는 변경 공연과 금면왕조 공연도 예약해 두었다. 마지막 날 시 외곽에 위치한 만리장성 투어에 대비해서는 기사 달린 승합차 한 대를 배정해 두어 편안한 여행으로 대미를 장식할 계획이었다.

여행 첫 날, 출발은 순조로웠다. 멋진 변경 공연을 보고 돌아가는 길에 택시도 안 잡히고 길을 잘못 찾아 2시간 가량 녹초가 되도록 헤매었지만 그래도 형 아니었으면 북경 미아가 되었을 거라면서 다들 고마워했다. 다음 날, 자금성 구경을 하고 나와서 전철역까지 이동하는 데서 일이 꼬이기(?) 시작했다.

자금성과 경산공원 사이의 도로는 택시와 버스를 기다리는 사람들로 가득 찼고, 불법자가용(헤이츠어, 黑車) 운전사들이 큰 소리로 호객행위를 하고 있었다. 대중교통을 타기에는 줄이 너무 길어 내가 나서서 헤이츠어 기사와 흥정을 하고 있던 중에 동생 한 명이 말했다.

최무이

소프트웨어정책연구소

선임연구원

muyi@spri.kr

“형님, 우버(Uber) 한 번 써보죠.”

‘그게 중국에서도 되나?’부터 시작해서, ‘언제 올지, 어떤 기사가 올지, 엄청 비싸지 않을까’ 등등 불안하니까 ‘그냥 나에게 맡기자’는 얘기들이 나왔지만, 이미 그 동생은 우버를 호출한 뒤였다.



호출에 기사가 응답하기까지 걸린 시간은 30초, 기사 도착 예정시간은 7분이라고 했으나 길이 너무 막혀 실제 도착까지는 10분 정도 걸렸다. 기사님 얼굴과 차량번호가 표시되고, 실시간으로 어디쯤 오고 있는지를 확인할 수 있어 불안하지 않았다. 도착한 차는 깨끗하게 세차된 혼다였고, 운전기사는 깔끔한 옷차림에 영어도 잘해서 굳이 내가 통역할 필요도 없었다. 목적지까지 거리는 짧았지만 길이 많이 막혀 20분 정도를 갔다. 요금은 미리 입력되어 있는 신용카드로 자동 계산되기 때문에 돈을 꺼낼 필요도 없이 기사와 짜이찌엔(再见)했다. 나중에 핸드폰에 찍힌 요금은 8RMB. 복경 택시 기본요금은 13RMB이고, 우버를 부르기 전에 불법자가용 기사와 내가 흥정하던 금액은 50RMB였다.

이때부터 우리는 갈아타지 않고 전철로 한 번에 갈 수 있는 지역도 모두 우버를 이용했다. 왕징 숙소에서 이화원은 상당히 거리가 떨어져 있었는데 42RMB가 결재되었다.(그림 참조) 헤이츠어를 타고 갔다면 대략 200RMB 정도가 소요되었을 장소였다. 여행하는 이들 동안 우버를 아홉 번 정도 이용했는데 내가 지금까지 평생 타봤던 외제차보다 더 많은 종류의 차들을 타 봤다. 폭스바겐 제타, 아우디 A6, 벤츠 S클래스 등등

〈우버를 이용해 왕징 숙소에서 이화원까지 이동한 뒤 결제정보〉

U便宜! 人民优惠全城8折 最多适用14次(行程 单次上限6元)

요금 내역	
기본 요금	0.00
거리	32.27
시간	8.68
거리 추가 요금 (?)	7.57
소계	CNY48.52
프로모션	(6.00)
영구액	CNY42.52
카드	Personal **** 0997

고객 페이지를 방문하시면 더 자세한 정보를 확인할 수 있습니다

11:05
北京市朝阳区望京街1号

11:40
北京市海淀区青龙桥东街1号

차량: People's Uber+ | 일로미터: 21.45 | 운행 시간: 00:34:42

기사님: 东 기사님 | ★★★★★

사실 나는 우버를 비롯한 공유경제라 불리는 서비스들을 불편한 시각으로 바라보고 있었다. 모바일 앱 하나 달랑 만들어 놓고 기존 산업 질서에 무임승차하려는 뻔뻔한 침략자 정도로 치부했다. 말이 좋아 공유경제이지 기존 산업들과 사업의 본질은 똑같다 더군다나 서비스로 얻은 수익에 대해서는 세금도 내지 않는다는 게 말이 되는가? 사용자의 편의를 조금 올려줄 수 있다는 미명 하에 기존 산업 이해관계자들의 수익과 어쩌면 생존까지를 위협한다는 것이 이윤배반적이라고 생각했다.

그러나 이러한 나의 생각은 혁신이 일어나는 곳에 으레 생기기 마련인 저항, 관습적인 규범(norm)에 지나지 않는다는 것을 느꼈다. 우버가 창출해 내는 사용자 편의·경험의 가치와 사회적 비용의 감소는 결코 작지 않았다. 여행 노선을 계획하고 지도가 너털너털해질 정도로 점검하며 다녔던 나의 노력은 내 5년간의 중국 주재원 경력과 함께 우버에게 한 방에 날아가 버렸다. 우버 측의 프로모션이 있긴 했지만 기존 교통수단에 비해 엄청나게 싼 요금은 입을 찢 벌어지게 했다. 택시미터기, 택시콜 단말기, 카드 결제기, 그리고 내비게이션까지 우버 앱 하나로 다 필요 없게 되었다. 무시무시하게 생긴 불법자가용 기사들과 비용 흥정하다가 시비 붙을 걱정도 없다. 친절한 기사와 다양한 차들을 타볼 수 있는 경험은 덤으로 얻어지는 서비스다.



미국 주요 지역에서는 우버 서비스가 더욱 활성화되고 있다고 한다. 합승의 개념을 도입한 우버풀, 정해진 노선을 정기적으로 운행하는 우버엑스, 음식을 배달해주는 우버EATS, 이 외에도 우버러시, 우버이벤트 등 그 종류가 매우 다양하다. 우버 CEO 트래비스 칼라닉의 비전은 더욱 경이롭기까지 하다. 우버로 버스와 지하철을 대체하고, 결국에는 미국 시내 주차장을 녹지로 만들겠다는(많은 차가 필요 없을 것이기 때문에). 예전 같으면 벼락 스타가 된 CEO의 당찬 헛소리라고 생각했겠지만, 우버 서비스를 경험해 본 나로서는 그럴 수도 있을 것 같다는 생각에 고개가 끄덕여진다.

우리나라는 우버 블랙을 제외한 우버 서비스가 법적으로 금지되어 있다. 작년 서울시에서는 우버 퇴출을 위해 우버 신고 포상제까지 실시했다. 누구를 위한 결정이었을까? 기존 사업자와 조합의 이익을 보호하기 위해 사용자의 경험 기회를 봉쇄하고, 시민의 세금까지 신고 포상으로 사용하는 게 옳은 일이었을까?

기존의 택시 사업자들 위주로 택시관리시스템을 개선하여 택시 사용 만족도를 제고하겠다고 계획하는 것 같다. 새로운 것의 도입을 마다하고 기존 권리자들의 울타리 안에서 이루어지는 개선이 얼마나 혁신적일지 모르겠다.

물론 나의 단편적인 우버 경험과 생각이 혁신의 이면을 다양하게 고려할 수 있을 만큼 균형적일 것이라고는 생각하지 않는다. 우버는 전 세계 곳곳에서 기존 산업들과 여전히 투쟁 중이고, 불공정 거래 이슈, 우버 기사들의 집단 소송, 저렴한 요금제의 지속 가능성에 대한 의문 등 풀어야 할 과제가 많다고 한다. 그러나 이러한 것들은 혁신의 과정에서 필연적으로 겪어야 할 진통들이 아닐까 생각한다.

바로 어제, 중국 여행 마지막 날의 기억이 다시금 떠오른다. 내가 특별히 한국에서부터 예약해 놓은 1,000RMB짜리 승합차로 만리장성을 향해 이동 중이었다. 우버로 인해 나를 제치고 이번 여행의 공로자로 군림한 동생이 내게 물었다.

‘형, 이 렌트카 비용 얼마 들었어요?’ ‘아... 이거?... 1,000RMB 들었는데... 이걸 마지막 날이라서 우리 여행 가방도 있고...해서...’ 더 이상 말을 이어 나갈 수가 없었다. 뒤에서 동생들이 수근거리는 소리가 들리는 듯 했다. ‘에이씨, 우버 불렀으면 200RMB에 갈 수 있었는데 괜히 형 때문에...’ 나에게 만약 중국 여행 가이드를 할 기회가 다시 한 번 주어진다면 여행 책과 지도, 중국 지하철 앱 따위는 모두 버리고 가겠다. 대신 우버를 깔고. ■



* 어제 여행을 마치고 출근한 오늘 저녁, 마침 연구소에서 [교통서비스 분야에서의 혁신동향-택시산업과 공유경제]를 주제로 포럼이 있었습니다. 본문 말미에 우버 관련 미국의 새로운 서비스들, 우버 관련 분쟁과 택시산업의 개선방향 등과 관련한 내용은 스타트업 얼라이언스 임정욱 센터장님과 저희 연구소 이현승 변호사님의 발제를 경청하고 인용하였습니다.



유럽의 反구글정서와 소프트웨어 끼워팔기 논쟁

- 유럽에서 구글의 영향력 확대에 대한 우려가 커지는 가운데 유럽집행위원회는 2016년 4월 구글이 안드로이드 끼워 팔기로 반독점법을 위반했다고 판결
- 구글의 시장 지배력이 다른 분야로 확대되고 장기화 된다는 점을 고려하여 규제 프레임워크를 개선하고 반독점법 위반 가능성을 검토할 필요가 있음

■ 유럽연합, 구글 압박 본격화

- 유럽에서 구글의 영향력이 확대되면서 구글 공포(Googlephobia)가 만연
 - 유럽 국가에서 구글의 주요 서비스 사용 수준은 미국을 능가
 - * 구글의 검색서비스 점유율 : 이탈리아 95%, 독일 94%, 프랑스 92% vs 미국 72%
 - The Economist : 구글은 개인정보를 독점하고 지식재산권을 침해하며 기존산업을 파괴할 뿐만 아니라 민주주의까지 위협하는 디지털 포식자라는 여론이 확산

- 구글의 디지털 식민지화를 소재로 한 도서가 베스트셀러에 오르고, 구글 타도를 외치는 시민단체가 급증
- 구글을 모델로 삼은 기업이 세상을 지배하는 암울한 미래를 다룬 데이빗 에거스의 소설, The Circle은 2014년 8월 독일에 출간되자마자 베스트셀러 1위에 등극

〈표 1〉 유럽에서 반구글활동을 전개하는 주요단체 현황

단체명	설립년도	설립목적 및 활동 현황
ICOMP (Initiative for A Competitive Online Marketplace)	2008년 (영국)	• 검색엔진시장에서 구글을 감시하고 유럽집행위원회에서 구글 규제를 입법화하도록 로비 활동 전개 • 검색서비스 '빙'을 제공하는 마이크로소프트의 재정 지원을 받는 것으로 알려짐
ACT (Association for Competitive Technology)	1998년 (미국, 유럽)	• 공정경쟁을 촉진하고 혁신저해요소를 제거하기 위한 5천 여개의 중소 IT 기업 연합체 • 애플, AT&T, 이베이, 인텔, 오라클 등이 지원 • 구글의 무분별한 독점력 행사를 비판하고 규제의 필요성 역설
Consumer Watchdog	1985년 (미국)	• 옥외광고판, 신문지면 등에 반구글 광고 게재 • 유럽의 구글 규제에 대한 지지성명 발표

※ 출처 : 각 단체 홈페이지

- 독일을 중심으로 정부와 산업계에서 구글 견제가 필요하다는 공감대가 확산
 - 독일 경제부총리 시그마 가브리엘은 구글의 독점력을 약화시키기 위해 기업분할을 해야 한다는 강경한 입장을 표명
 - * 기업분할은 한 기업이 특정산업을 독점하여 발생하는 피해를 해소하기 위한 극단적 처방으로서 80년대 미국 연방통신 위원회가 결정한 AT&T의 장거리 전화사업과 지역 전화사업 분할이 대표적인 사례
 - 특히 미디어, 자동차업계 등은 자국의 산업보호를 위해 구글을 적극 견제
 - 미디어기업 악셀 스프링거의 대표 마티어스 뢰프너는 에릭 슈미트 구글 회장에게 보내는 공개서한에서 구글의 검색결과 조작을 비난하고 콘텐츠 사용료를 요구

〈그림 1〉 시그마 가브리엘 독일 경제부총리(좌)와 마티어스 뢰프너 악셀 스프링거 대표(우)



※ 출처 : FAZ紙

■ 구글과의 전쟁, 1라운드는 검색조작 규제, 2라운드는 끼워팔기 규제



- 유럽집행위원회는 2010년부터 구글의 검색결과 조작에 대해 조사하여 반독점법 위반사례 중 최대의 과징금을 부과할 계획
 - 파운텐(영국), 차오빙(독일) 등의 유럽소재 쇼핑 사이트는 구글검색에서 구글쇼핑에 입점한 제품을 먼저 보여준다는 이유로 구글을 유럽집행위원회에 제소
 - 유럽집행위원회는 구글의 검색결과 조작 증거를 확보하여 반독점법을 위반했다고 판단
 - 구글 검색결과 페이지에서 구글 플러스, 구글 쇼핑, 구글 맵스, 유튜브 등의 구글 서비스를 가장 좋은 위치에 노출
 - 텔레그래프 : 구글의 검색결과 조작 행위에 대해 30억 유로의 벌금이 부과될 전망
 - * 유럽의 반독점법 위반 과징금 : 마이크로소프트 5억 유로, 인텔 11억 유로



- 유럽집행위원회는 2012년부터 구글의 소프트웨어 끼워팔기를 조사하여 2016년 4월 반독점법을 위반했다고 발표
 - 구글이 안드로이드폰 제조사에 앱 탑재에 대한 압력을 행사했다는 정황을 포착하여 내부 조사를 시작
 - 유럽집행위원회는 구글이 안드로이드폰에 경쟁 앱 탑재를 막는 동시에 자사의 앱을 탑재하도록 강제했다고 최종 판단
 - “구글은 독점적인 운영체제인 안드로이드와 유튜브, 구글플레이, 구글맵스 등의 앱을 결합해 독점력을 확대”(마가렛 베스타거, 유럽집행위원회 경쟁담당집행위원)

〈그림 2〉 구글에 대항하는 독일 정재계를 묘사한 카툰



※ 출처 : The Economist 紙

■ 끼워팔기는 소프트웨어산업규제의 단골 메뉴

- 끼워팔기란 두 개 이상의 제품을 묶음판매하는 전략
 - 에피타이저, 메인요리, 디저트를 함께 제공하는 세트메뉴, 항공, 숙박, 식사, 입장권이 포함된 여행패키지, 구매 제품을 추가 증정하는 1+1 행사, 심지어 왼쪽과 오른쪽 신발을 함께 판매하는 것도 끼워팔기의 예
 - 끼워팔기는 기업입장에서 제조비용을 절감하고 품질개선이 용이하며, 소비자입장에서 별도로 제품을 구매하는 수고로움을 덜고 편리한 소비가 가능하다는 장점 보유

〈그림 3〉 끼워팔기의 다양한 예



※ 출처 : 구글 이미지 검색결과

- 소프트웨어산업에서 끼워팔기는 흔히 활용되는 판매 전략
 - 보완성이 높은 소프트웨어를 패키지로 묶음 판매하는 경우가 빈번
 - 마이크로소프트는 업무환경에서 사용되는 문서작성(워드), 스프레드시트(엑셀), 프리젠테이션 도구(파워포인트) 등의 프로그램을 묶어 오피스 패키지를 판매
 - 기업은 끼워파는 소프트웨어간에 소스코드를 공유하여 개발비용을 절감
 - 사용자는 여러 소프트웨어를 동일한 인터페이스로 사용할 수 있고 소프트웨어간에 호환성을 보장받는다는 이점 보유



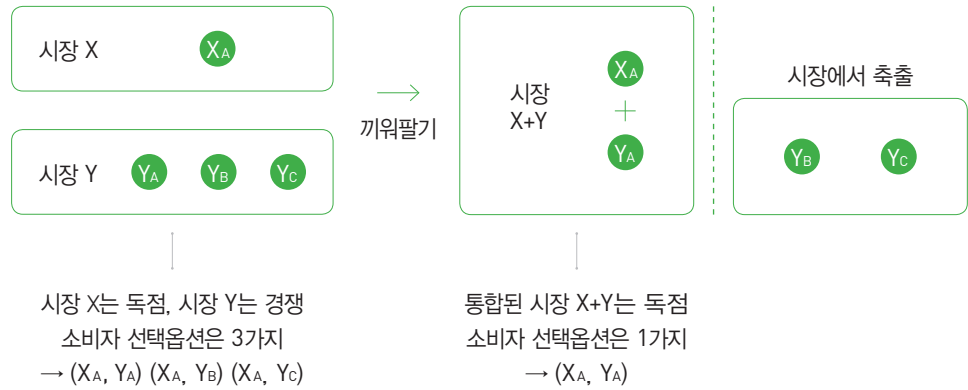
〈표 2〉 주요 소프트웨어 패키지

소프트웨어 패키지	기업	포함 소프트웨어
마이크로소프트 오피스	마이크로소프트	워드, 엑셀, 아웃룩, 파워포인트, 액세스 등
어도비 크리에이티브 수트	어도비	포토샵, 일러스트레이터, 인디자인, 브릿지, 미디어 인코더 등
알툴즈	이스트소프트	알집, 알씨, 알약, 알송, 알드라이브, 알캡처 등

※ 출처 : 각사 홈페이지

- 하지만 끼워팔기를 이용해 독점력을 확장할 경우 반독점법 위반으로 규제
 - 〈그림 4〉 기업 A가 시장 X를 독점하는 제품 X_A를 다른 제품 Y_A와 끼워팔기 하는 것은 반독점법 위반
 - 끼워팔기를 하지 않는 경우 시장 Y는 기업 A, B, C가 각각 제품 Y_A, Y_B, Y_C를 판매하는 경쟁 시장으로 소비자는 셋 중 가장 선호하는 제품을 선택
 - 기업 A가 X_A와 Y_A를 묶어 팔면 X_A를 구매하려는 소비자는 Y_A도 구매해야 하므로 Y_B, Y_C를 구매할 수 없게 되어 시장 Y도 사실상 독점시장으로 변모
 - 미국의 셔먼법을 비롯한 각국의 반독점법은 기업 A처럼 끼워팔기를 이용해 특정 시장의 독점력을 경쟁시장까지 확대하는 경쟁제한행위를 강력히 규제
 - 유럽집행위원회는 마이크로소프트가 독점 운영체제인 윈도를 미디어플레이어와 함께 판매하자 ① 벌금 5억 유로 부과, ② 미디어플레이어를 탑재하지 않은 윈도 판매, ③ 미디어 재생 소프트웨어를 누구나 개발할 수 있도록 기술정보 제공을 명령

〈그림 4〉 끼워팔기의 경쟁제한효과



■ 구글의 끼워팔기 규제근거는 모바일앱 공급협약과 안드로이드 변경금지협약

- 구글은 안드로이드폰 제조사에 인증 조건으로 협약 체결을 요구
 - 구글의 인증을 받은 제품만이 안드로이드 로고와 상표를 사용할 수 있고 구글 플레이 스토어 이용이 가능
 - 주요 협약은 모바일앱 공급협약(Mobile Application Distribution Agreement)과 안드로이드 변경금지협약(Anti-Fragmentation Agreement)
 - * 구글과 제조사간 협약은 비밀유지조항에 의해 공개되지 않았으나 구글과 오라클의 안드로이드 관련 소송과정에서 구글이 HTC, 삼성전자와 체결한 협약서가 예기치 않게 공개

〈그림 5〉 안드로이드폰 제조사, 부품사, 통신사 등으로 구성된 오픈 핸드셋 얼라이언스



※ 출처 : 오픈 핸드셋 얼라이언스 홈페이지

- 모바일앱 공급협약 : 정해진 구글앱을 반드시 先탑재해야 한다는 조항 → 공정경쟁과 소비자 선택권을 제약 한다는 문제를 야기
 - 구글은 필수 탑재앱 목록을 지정할 뿐만 아니라, 스마트폰 화면상의 아이콘 위치도 지정
 - 구글맵스, 지메일, 크롬, 행아웃, 구글독스, 유튜브, 구글플레이 등이 포함

- 구글이 경쟁 앱의 先 탑재를 암묵적으로 막는다는 주장도 제기
 - 스카이루크 와이어리스社は 구글이 삼성과 모토로라에게 스카이루크의 위치추적 앱을 구글의 앱으로 대체 하도록 압력을 행사했다고 주장
 - NHN과 Daum은 구글이 경쟁사의 검색 앱을 탑재한 안드로이드폰의 인증 절차를 지연하는 등 출시를 막았다고 주장
- 소비자가 구글의 先 탑재 앱을 삭제하는 것도 기술적으로 불가능한 상황



〈그림 6〉 구글-삼성(좌), 구글-HTC(우)간 모바일앱 공급협약

MOBILE APPLICATION DISTRIBUTION AGREEMENT

(ANDROID)

Google Ireland Ltd

17 and 17A, Gordon House, Barrow Street, Dublin 4, Ireland

Google SPO Rep: Tom Mues

Google SPO Director: Dong Yoon

Google Sales Engineer: Jung-Pyeong Lee

Google Legal Contact: Frank Morales

MOBILE APPLICATION DISTRIBUTION AGREEMENT

(ANDROID)

Google Inc.

1600 Amphitheatre Parkway
Mountain View, CA 94043

Google SPO Rep: Jennie Babbitt

Google Sales Engineer: Alex Medina

Google Legal Contact: Frank Morales

Google

Google

COMPANY: Samsung Electronics Co., Ltd.			
Company Contact Information		Company Technical Contact	
Attention:	Fany Chung-Ahn	Attention:	Fany Chung-Ahn
Title:	Assistant Manager	Title:	Principal Engineer
Address, City, State, Postal Code, Country:	418 Maetan-Dong, Yeongtong-Gu, Suwon-Si, Gyeonggi-do, Republic of Korea	Address, City, State, Postal Code, Country:	418 Maetan-Dong, Yeongtong-Gu, Suwon-Si, Gyeonggi-do, Republic of Korea
Phone:	[REDACTED]	Phone:	[REDACTED]
Fax:	[REDACTED]	Fax:	[REDACTED]
E-mail:	[REDACTED]	E-mail:	[REDACTED]

Company Legal Notices to:		Company Legal Notices to:	
Attention:	[REDACTED]	Attention:	[REDACTED]
Title:	General Counsel	Title:	General Counsel
Address, City, State, Postal Code, Country:	No. 23, Xinghua Rd., Taoyuan City, Taoyuan County 330, Taiwan	Address, City, State, Postal Code, Country:	No. 23, Xinghua Rd., Taoyuan City, Taoyuan County 330, Taiwan
Phone:	+886-3-6912-4138 #6651	Phone:	+886-3-6912-4138 #6119
Fax:	+886-3-6914-7390	Fax:	+886-3-6914-7390

Effective Date: April 1, 2009 (may be short of calendar months)		Effective Date: April 1, 2009 (may be short of calendar months)	
First Distribution Date: December 31, 2010 (calendar)		First Distribution Date: December 31, 2010 (calendar)	
Excluded Terms: None		Excluded Terms: None	
Contract Information: may include from 0 to 10 rows by either party upon written request to the other party according to section 12.1 (Utilities);		Contract Information: may include from 0 to 10 rows by either party upon written request to the other party according to section 12.1 (Utilities);	

COMPANY: HTC Corporation			
Company Contact Information		Company Technical Contact	
Attention:	Jerry Hsiao	Attention:	Ellen Wang
Title:	Director	Title:	Director
Address, City, State, Postal Code, Country:	No. 23, Xinghua Rd., Taoyuan City, Taoyuan County 330, Taiwan	Address, City, State, Postal Code, Country:	No. 23, Xinghua Rd., Taoyuan City, Taoyuan County 330, Taiwan
Phone:	+886-3-6912-4138 #6651	Phone:	+886-3-6912-4138 #6119
Fax:	+886-3-6914-7390	Fax:	+886-3-6914-7390

Company Legal Notices to:		Company Legal Notices to:	
Attention:	[REDACTED]	Attention:	[REDACTED]
Title:	General Counsel	Title:	General Counsel
Address, City, State, Postal Code, Country:	No. 23, Xinghua Rd., Taoyuan City, Taoyuan County 330, Taiwan	Address, City, State, Postal Code, Country:	No. 23, Xinghua Rd., Taoyuan City, Taoyuan County 330, Taiwan
Phone:	+886-3-6912-4138 #6651	Phone:	+886-3-6912-4138 #6119
Fax:	+886-3-6914-7390	Fax:	+886-3-6914-7390

Effective Date: April 1, 2009 (may be short of calendar months)		Effective Date: April 1, 2009 (may be short of calendar months)	
First Distribution Date: December 31, 2010 (calendar)		First Distribution Date: December 31, 2010 (calendar)	
Excluded Terms: None		Excluded Terms: None	
Contract Information: may include from 0 to 10 rows by either party upon written request to the other party according to section 12.1 (Utilities);		Contract Information: may include from 0 to 10 rows by either party upon written request to the other party according to section 12.1 (Utilities);	

※ 출처 : The Appleinsider

- 안드로이드 변경금지협약 : 자유로운 소스코드 수정을 금지하는 조항 → 경쟁 운영체제의 출현을 사전에 차단 하는 불공정 행위라는 평가
 - 변경금지협약을 위반할 경우 구글 플레이 등의 사용을 제한하는 것은 개방성이 장점인 오픈소스 소프트웨어의 취지에 어긋난다는 의견이 대세
 - 아마존 킨들 파이어, 사오미 등의 안드로이드 변형 운영체제 탑재 스마트폰은 자체 앱스토어를 구축
- 구글은 유럽집행위원회의 소프트웨어 끼워팔기 규제가 부당하다고 주장
 - 구글의 무료 앱 제공은 소비자의 안드로이드 사용 경험을 개선하고 디바이스 제조사의 경쟁력을 제고했다고 주장
 - “모바일앱 공급협약을 통해 안드로이드폰 제조사가 애플, 마이크로소프트 등의 경쟁기업보다 우위에 설 수 있어”(히로시 룩하이머, 안드로이드부문 부사장)
 - 안드로이드 변경금지협약은 안드로이드 디바이스에서 앱의 안정적 작동을 위해 불가피한 조치라고 주장



■ 시사점

- 끼워팔기의 직간접효과를 중장기 관점에서 고려하여 규제여부를 판단할 필요
 - 유럽집행위원회는 구글의 끼워팔기가 미래에 야기할 수 있는 불공정 경쟁효과까지 고려하여 강력히 규제 하는 추세
 - 시장이 복잡하게 얽혀있는 상황에서 끼워팔기의 경쟁제한효과가 장기적, 간접적으로 발생할 수 있다는 점을 고려하여 규제의 보폭을 맞출 필요
 - * 공정거래위원회는 2011년 Naver와 Daum이 제소한 구글의 끼워팔기에 대해 계약은 불공정 계약이지만 2013년 당시 실제로 경쟁제한효과가 발생하지 않았다는 이유로 문제없다고 판단한 바 있음

인공지능(AI) 플랫폼 산업 동향



- 인공지능(AI) 플랫폼은 자연어처리, 이미지인식 등 인공지능 기술을 활용하여 제품이나 서비스를 개발하기 위한 도구
- 구글, IBM, Facebook과 같은 글로벌 IT 기업은 AI 플랫폼 생태계를 급속도로 확장시키고 있으므로 미래 산업의 구조를 빠르게 재편할 잠재성이 높음
- 인공지능 기술의 국산화도 중요하지만 이미 공개된 AI 플랫폼을 활용하여 새로운 산업 영역을 확장해 나가는 것이 중요

■ 인공지능(AI) 플랫폼 개요

- 그동안 R&D 영역에 머물러있던 인공지능 기술이 점차 실생활에 적용되어 현실적인 문제를 해결함에 따라 인공지능을 쉽게 사용할 수 있는 플랫폼 부상
 - 인공지능 기술의 성공 요인은 빅데이터와 저렴한 HW의 보급, 인공지능 공개소프트웨어가 있으나 인공지능 기술을 활용하여 제품이나 서비스를 만들기 위해서는 여전히 높은 비용이 필요
 - 구글 딥마인드의 AlphaGo 분산시스템의 경우 최대 CPU 1,920개, GPU 280개가 사용됐고, 시스템의 가격을 최소로 추정하여도 3~40억 원 수준
 - * CPU 4소켓(32~64core 구성), GPU 8개 서버는 약 5천만 원 선
 - 딥러닝과 같은 인공지능경망의 학습 효율을 높이기 위해서는 대용량 데이터가 필요하고, 신경망 구성에 대한 knowhow가 필수적이기 때문에 연구개발의 진입장벽이 존재

* 양질의 데이터 확보, 관리, 분석 등에 대한 비용 소요

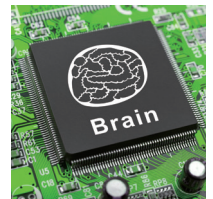
* 딥러닝 활용 시 입력층의 구성(특징맵의 추출), 은닉층의 구조, 활성화함수의 선택 등 경험적으로 정해야 할 요소가 상당히 많음

- AI 플랫폼은 이러한 진입장벽을 낮춰 지능형 서비스나 제품에 쉽게 활용되는 기반을 마련함
 - 이미 검증된 자연어처리 기술을 플랫폼 형태로 활용하여 연구개발의 비용을 절감하고 신속한 제품 출시 지원
 - AI 플랫폼은 아이디어 실현을 위해서 가장 적합한 도구로써, 창업으로 바로 이어질 수 있는 기반을 가지고 있음
- 글로벌 IT 기업은 AI 플랫폼을 활용하여 자신들만의 산업 생태계를 구축하기 위해 치열한 경쟁 중
 - Google의 경우 머신러닝 플랫폼을 클라우드 형태로 제공함으로써 AI 플랫폼 비즈니스모델을 운영
 - IBM Bluemix는 Watson에 탑재된 기술과 프로그래밍 환경을 제공하여 웹 서비스와 모바일 어플리케이션 개발을 지원

■ 해외 인공지능 플랫폼 현황

● Google 머신러닝 플랫폼

- 구글은 AI 검색알고리즘 RankBrain, 바둑 인공지능 프로그램 AlphaGo, 기계학습 오픈소스 소프트웨어 TensorFlow 개발 등 인공지능 분야의 선두주자
 - 최근 발표한 TPU(Tensor Processing Units)는 기계학습에 최적화된 연산처리장치
 - 세계 최대 규모의 데이터 센터 운영
- 구글의 머신러닝 플랫폼은 클라우드 서비스 형태로 이미 상용화 된 서비스
 - 주요 구성은 pre-trained model, 인공신경망 기반의 기계학습 플랫폼, 이미지검색, 음성검색, 번역 등을 제공

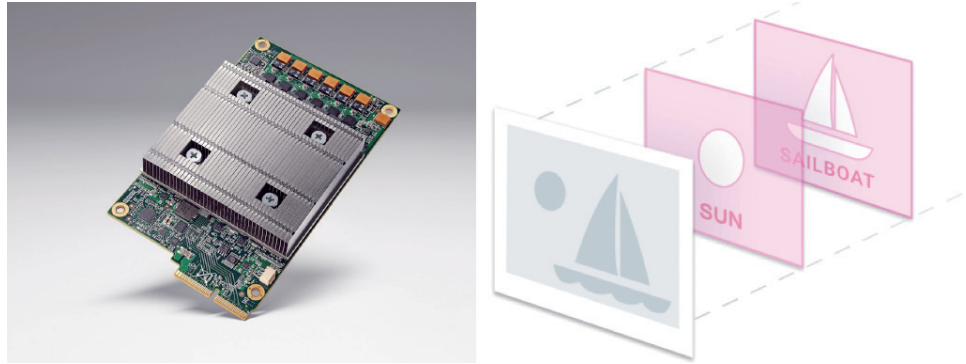


〈표 1〉 구글의 인공지능 플랫폼 서비스

Cloud Machine Learning Platform	- 대용량 정보를 효과적으로 학습할 수 있는 머신러닝 플랫폼 • TensorFlow로 개발한 코드를 바로 적용 • 인공신경망 학습 최적화 지원 - 구글의 Cloud Data 플랫폼과 연동하여 학습 가능 - Cloud 형태의 서비스 제공으로 클러스터 제어에 대한 오버헤드가 적기 때문에 기계학습 모델링에 집중할 수 있음
Cloud Vision API	- 이미지 분석기술 제공 • 이미지에 있는 객체의 분류(수천가지의 카테고리) • 얼굴 인식으로부터 감정 분석 - 이미지를 텍스트로 설명, 이미지에서 텍스트 인식
Cloud Speech API	- 인공신경망 기술을 활용한 음성-문자 변환 - 음성인식을 통한 어플리케이션의 명령-제어 인터페이스 - 소음이 있는 환경에서 정확한 음성인식을 보장 - 음성 기록 기술
Google Translate API	- 웹사이트나 어플리케이션에서 직접 사용가능한 번역 API - 90여 개 이상의 언어지원 - 외국어 인식 : 문자를 보고 어떤 언어인지 인식

※ 자료 : Google Cloud Platform에서 정리, <https://cloud.google.com/products/machine-learning/>

〈그림 1〉 구글의 TPU(좌), Cloud Vision API 예시(우)



※ 자료 : Google supercharges machine learning tasks with TPU custom chip

<https://cloudplatform.googleblog.com/2016/05/Google-supercharges-machine-learning-tasks-with-custom-chip.html>

Google Cloud Vision API, <https://cloud.google.com/vision/>



● IBM 블루믹스

- 블루믹스는 PaaS(Platform as a service)의 한 형태로 클라우드 상에서 웹 서비스나 어플리케이션 개발 환경 제공
- 프로그래밍 환경부터 Watson에 탑재된 기술까지 API형태로 사용이 가능하고 총 11종류의 API 서비스가 존재
 - API 서비스는 Watson, 모바일, DevOps, 웹 및 어플리케이션, 네트워크, 통합, 데이터 및 분석, 보안, 스토리지, 비즈니스 분석, IoT

〈표 2〉 IBM Bluemix 플랫폼 서비스 예시

Watson	- 인지(Cognitive) 기능과 관련된 API - Watson에 탑재된 다양한 기능을 모듈로써 활용가능 · 자연어 처리 : 대화, 번역, 분류, 문장 분석, 어조 분석 · 음성-문자와 문자-음성 변환 · 기계학습 기반의 검색 · 시각 콘텐츠에서 객체 분류
Mobile	- 어플리케이션 개발에 필요한 API 제공 · 푸쉬 알림, 백엔드 시스템 통신 · 음성과 메시징, VoIP를 통합한 의사소통 API - 유저 경험 분석 모듈 · 디바이스 이동에 대한 실시간 분석, 히스토리 분석
Data Analysis	- 빅데이터 분석 도구 지원(Spark, Hadoop, NoSQL) - 데이터베이스 관련 API · 풀텍스트 검색엔진, 그래프 데이터베이스 - 데이터 분석도구 : 예측 분석, 실시간 데이터 분석
Internet of Things	- 움직이는 물체에 대한 trajectory 분석 - 운전자 성향 분석(실시간) - IoT 장비 유지보수관리 플랫폼

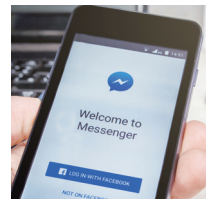
※ 자료 : IBM Bluemix에서 정리, <http://www.ibm.com/cloud-computing/bluemix/kr-ko/>

- Facebook Messenger Platform

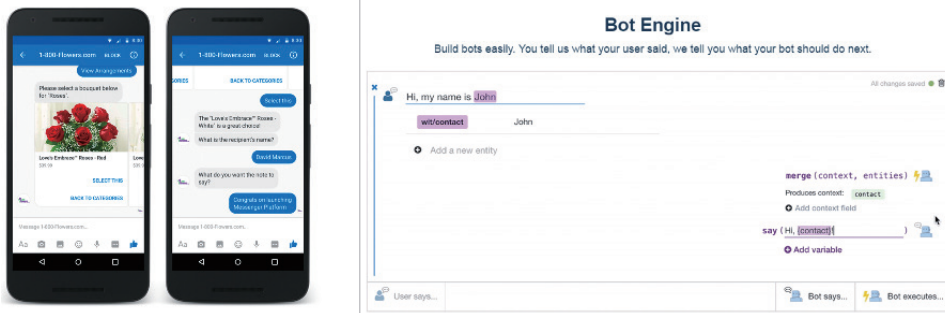
- Facebook은 인간의 의사소통이 대부분 메시지를 통해 수행된다는 점을 인식하고 새로운 비즈니스 전략으로 메신저 플랫폼을 개발

- 간단한 인증으로 target 소비자 매칭(Facebook 유저 활용)
 - 자동 대화프로그램(챗봇, chatbot), 문서 요약, 이미지 검색, 상품 추천 등의 기능을 제공

- Wit.ai bot 엔진을 활용하여 자연어처리 API, 형태소분석 활용 가능



〈그림 2〉 Messenger Platform 사용예시(좌), Wit.ai bot 엔진 예시(우)



※ 자료 : Facebook Messenger Platform, <https://messengerplatform.fb.com/>

Wit.ai homepage, <https://wit.ai/>

■ 시사점

- AI 플랫폼은 더 강력한 AI 기술과 광범위한 글로벌화를 통해 급속하게 진화하여 미래 산업 전반에 영향을 미칠 가능성이 매우 큼
- AI 플랫폼을 국산화하려면 인공지능 원천기술이 핵심이기 때문에 이를 확보하는 것이 선결해야하는 과제이지만 후발주자인 우리나라가 추격하려면 선택적으로 원천기술에 집중해야할 필요성이 있음
- 원천기술의 격차를 줄이는 것도 중요하지만 글로벌 IT 기업이 개발한 AI 플랫폼을 활용하여 신산업 영역을 개척하는 시도가 더욱 장려돼야 함





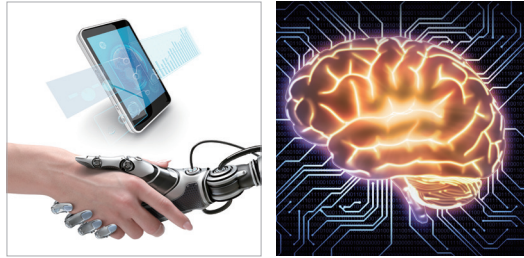
인공지능 기술 현황 최적화 방법론 중심으로

- 모든 산업 전반에 인공지능 기술이 적용되어 획기적인 개선이 일어날 전망
 - 현실세계의 복잡한 문제 해결을 위해 다양한 인공지능 최적화 방법론들이 꾸준히 연구 중
 - 모든 문제를 해결해 줄 수 있는 만능 인공지능 기술은 없으므로, 여러 인공지능 기술의 꾸준한 개발과 융합이 필요

■ 다양한 인공지능 기술들

김태호 선임연구원
teokim@spri.kr

- Google의 AlphaGo, IBM의 Watson 등이 획기적인 성과를 내면서 머신러닝(Machine Learning), 자연어처리(Natural Language Processing) 등 인공지능 기술에 대한 관심이 증가



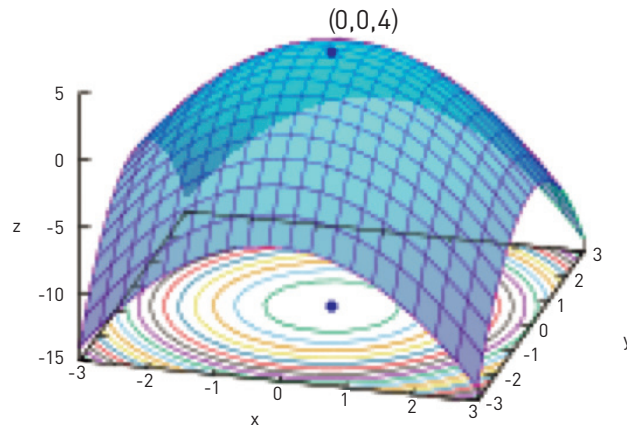
- 인공지능 SW는 하나 이상의 인공지능 기술들이 융합되어 작동
 - Watson은 자연어처리 기술뿐만 아니라 information retrieval, knowledge representation, automated reasoning, machine learning등의 기술을 활용
- 인공지능 분야의 대표적인 학술대회인 The AAAI Conference on Artificial Intelligence의 세부 주제를 살펴보면, 다양한 인공지능 분야들이 존재
 - 머신러닝, 자연어처리 이외에도 Cognitive System, Game Theory, Heuristic Search and Optimization, Vision, Planning and Scheduling 등

〈그림 1〉 AAAI 학술대회 세부 주제⁽¹⁾

Submission Groups	
•	AI and the Web (AIW)
•	Applications (APP)
•	Cognitive Modeling (CM)
•	Cognitive Systems (CS)
•	Computational Sustainability and AI (CSAI)
•	Game Theory and Economic Paradigms (GTEP)
•	Game Playing and Interactive Entertainment (GPIE)
•	Heuristic Search and Optimization (HSO)
•	Human-Computation and Crowd Sourcing (HCC)
•	Humans and AI (HAI)
•	Knowledge Representation and Reasoning (KRR)
•	Machine Learning Applications (MLA)
•	Machine Learning Methods (ML)
•	Multiagent Systems (MAS)
•	NLP and Knowledge Representation (NLPKR)
•	NLP and Machine Learning (NLPML)
•	NLP and Text Mining (NLPTM)
•	Planning and Scheduling (PS)
•	Reasoning under Uncertainty (RU)
•	Robotics (ROB)
•	Search and Constraint Satisfaction (SCS)
•	Vision (VIS)

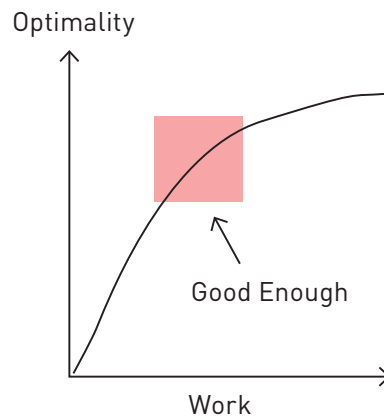
- 최적화 방법론(Optimization)은 인공지능 분야에서 많이 활용 되는 기술 중 하나
 - 최적화 방법론은 한정적인 자원 상에서, 최적의 해(최대 또는 최소)를 찾는 기법
 - 다양한 도메인에서 발생하는 복잡한 문제를 해결하기 위해 사용 중이며, 합리적인 의사결정에 도움
 - * 예 : 가격을 최소화하는 제품 설계, 에너지를 최소로 하는 변수 값 찾기, 수익을 최대화 하는 생산방식, 효율을 최대로 하는 경영 방법 등

(1) <http://www.aaai.org/Conferences/AAAI/2016/aaai16keywords.php>

〈그림 2〉 수학적 최적화 예 : 그래프의 최대값⁽²⁾

■ 최적화 방법론 동향

- 최적화 방법론은 메타휴리스틱(Metaheuristic) 방법론 형태로 발전 중
 - 현실세계 문제 중 수학적 최적화 방법으로는 한정된 시간 안에 최적해를 구하기 어려움 문제들이 존재
 - * 차량의 배송 순서, 이동 경로를 정하는 VRP(Vehicle Routing Problem)문제가 대표적
 - 발견법(發見法)이라고도 불리는 휴리스틱(heuristic)은 컴퓨터 과학분야에서 한정된 시간 내에 최적의 해 대신 현실적으로 만족할 만한 수준의 해를 구하는 방법

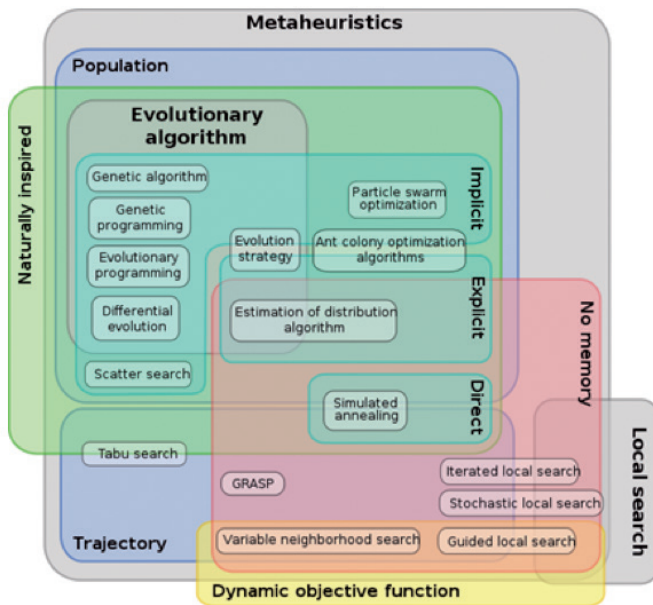
〈그림 3〉 휴리스틱(heuristic) 방법론⁽³⁾

- 휴리스틱 알고리즘 중 여러 도메인에서 활용할 수 있도록 일반화되어 발전된 알고리즘을 메타휴리스틱(Metaheuristic)이라 함

(2) Mathematical_optimization, https://en.wikipedia.org/wiki/Mathematical_optimization

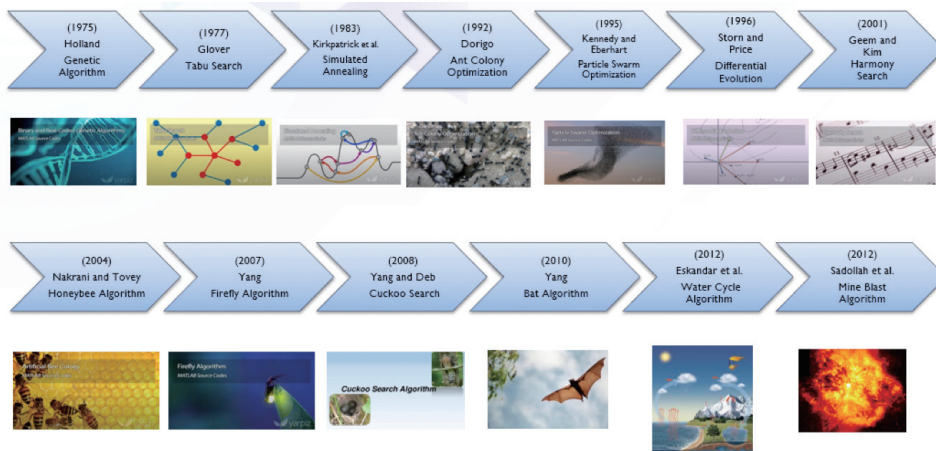
(3) Jonny Anderson, An Introduction to Applied Evolutionary Metaheuristics

〈그림 4〉 메타휴리스틱 방법론 분류⁽⁴⁾



– 메타휴리스틱 알고리즘은 동물의 진화론에서 영감을 얻어 1970년대에 개발된 유전자 알고리즘(Genetic Algorithm)을 시작으로, 현재까지 자연 생태계 등에서 영감을 얻어 만들어진 다양한 방법론이 등장

〈그림 5〉 메타휴리스틱 방법론(개발시기, 연구자, 알고리즘명)



– 메타휴리스틱 알고리즘은 산업영역(일정관리, SCM, 공정 최적화), 컴퓨터과학영역(Internet Routing, Web page Clustering), 헬스케어 분야(RNA 구조 예측) 등 다양한 영역에서 활용 중

(4) Metaheuristic, <https://en.wikipedia.org/wiki/Metaheuristic>

〈표 1〉 메타 휴리스틱 활용 분야⁽⁵⁾

산업영역	활용 분야
Industrial Applications	Project Scheduling, Timetabling, Tour Planning, Logistics, Flow Shop Scheduling, Vehicle Routing
Computer Science	Web Page Clustering, Text Summarization, Internet Routing, Image Segmentation, Image Correspondence, Visual Tracking, Circle Detection, Robotics
Electrical Engineering	Energy System Dispatch, Photo-Electronic Detection, Power System Design, Wind Power Generation, Multi-Level Inverter Optimization, Cell Phone Network
Bio & Medical Applications	RNA Structure Prediction, RNA Structure Prediction, Biological Motif, Hearing Aids, Noise Sound Level, Medical Physics, Medical Image
Mechanical Engineering	Heat Exchanger Design, Satellite Heat Pipe Design, Offshore Structure Fueling, Offshore Structure Mooring, Parameter Calibration: Face-Milling, Steel Making
Civil Engineering	Construction Site Layout, Structural Design: Continuous Variable, Structural Design: Discrete Variable, Water Network Design, Water Network Analysis, Water Network Calibration, Dam Scheduling, Parameter Calibration: Flood Model, Groundwater Management, Groundwater Pollution, Soil Stability Analysis, Earthquake Motion, Ecological Conservation, Transport Energy Modeling, Determination of Road Properties

– 예 : VRP 문제는 메타휴리스틱 방법론 중 개미 최적화 알고리즘(Ant Colony Optimization)을 이용해 효율적 계산 가능

* 개미 최적화 : 개미의 행동에서 영감을 얻어 개발된 알고리즘

* 모바일 차량 예약 서비스인 Uber, 물류 배송 서비스가 중요한 Amazon 등 차량을 이용해 하나 이상의 목적지를 운행하는 문제의 경우는 모두 VRP 문제에 해당

■ 시사점

- 앞으로 모든 산업 전반에 인공지능 기술이 적용되어 생산성과 새로운 부가가치를 만들어내는 획기적인 개선이 일어날 전망
- 머신러닝, 자연어 처리 기술 이외에도, 현실세계의 복잡한 문제 해결을 위한 다양한 인공지능 최적화 방법론들이 꾸준히 연구 중
- 하나의 방법론으로 모든 문제를 해결할 수는 없으므로, 다양한 인공지능 기술의 융합과 발전이 필요 ■

(5) Harmony Search Algorithm, <https://sites.google.com/a/hydroteq.com/www/>, 재구성

드론 산업의 발전과 안전

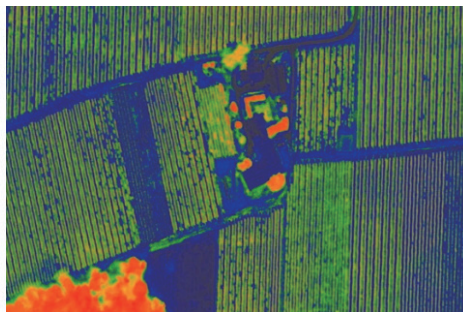
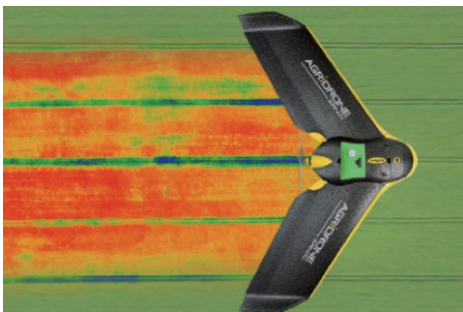


- 인공지능, 빅데이터, 3D 프린터 등 파괴적 혁신 기술과 융합한 드론의 사용으로 상업적 드론이 인프라, 농업, 수송, 보안 등 여러 산업에 활용되고, 1천 270달러 규모의 시장 대체 예상
- 드론 산업 발전을 위한 규제완화 정책과 함께 안전을 보장할 수 있는 기반 마련이 필요함

■ 인공지능, 빅데이터, 3D 프린터 등 신기술과 융합한 드론의 사용으로 드론 사용 범위 확장 예상

- 상업용 드론, 1천 270억 달러(약 150조 원)규모의 서비스와 노동시장 대체 가능
 - 무인항공기(UAV, unmanned aerial vehicle)라고도 하는 드론은 무인 비행기로 기체에 사람이 타지 않고 지상에서 원격조종함
 - 군사용으로 개발된 드론은 시간과 인간의 노동력을 줄이고, 비용을 절감하는 상업용, 취미나 교육을 위한 개인용으로 범위 확대
 - 상업용 드론은 서비스와 노동시장 대체 가능성이 기반시설 452억 달러, 농업 324억 달러 등으로 그 규모가 예상됨
 - 기반시설의 드론 적용으로 투자 전 투자 가능성 검토부터, 건설 시 설계, 건설 과정 모니터링, 구조물의 결함여부와 내구성, 환경영향 등을 평가, 유지보수까지 전 주기에 비용 절감 및 안전 보장 효과
 - 농업의 경우는 단순한 비료 살포의 용도에서 빅데이터 분석을 통한 경작지 항공촬영을 통한 영상 자료 분석을 통한 생산량 예측, 정확한 비료 사용량 측정 등에 활용도 확대

〈그림 1〉 드론이 만드는 농업시대



※ 자료 : 테크홀릭

진회승 선임연구원

hschin@spri.kr

박태형 선임연구원

parkth@spri.kr

- 아마존에서 추진하고 있는 30분 배송, 공항에서 병원이 제대로 갖추어지지 않은 지역까지 의료 물품 배달, 조리된 음식 배달 등 수송에도 많은 활용도가 있을 것으로 예상

〈그림 2〉 아마존 30분 배송



※ 자료 : 아마존 홈페이지

- 가까운 미래에는 인공지능, 빅데이터, 3D 프린터 등 파괴적 신기술과 융합하여 더욱 활용도가 높아질 것으로 예상

〈표 1〉 상업용 드론 사용 범위 및 예상 규모

구 분	용 도	미래 사용 용도	대체 가능 규모(\$bn)
기반 시설	투자 예측을 위한 데이터 수집 및 설계, 건설 시 위험 평가, 유지보수를 위한 점검, 자산 관리 ex) 드론 사용 시 1,500달러 가량의 풍력 터빈 검사비용을 50% 절감	3D 프린터를 이용한 수리	45.2
수 송	택배, 의료 물류, 음식 배달	항공사 서비스	13.0
보 험	위험 관찰, 위험 평가, 데이터 수집을 통한 청구 관리 및 사기 방지	인공지능과 융합한 위험 예측	6.8
미디어 & 엔터테인먼트	사진 및 영화 촬영, 사용자 위치 파악을 통한 광고		8.8
통 신	안테나 및 송전탑 모니터링을 통한 유지보수	송신탑 투자계획 예측	6.3
농 업	농약 살포, 농산물 작황 점검 등 농작물 관리, 토양 분석을 통한 생산량 증가 및 고품질 생산	빅데이터 분석을 통한 데이터 기반 농업	32.4
보 안	국경 관리, 화석 연료 등의 파이프라인과 철로 모니터링 등 안전 관리	개인 보안	10.5
광 업	데이터 수집을 통한 광산 탐사	3D 스캐닝기술을 이용한 지하 탐험	4.3
전 체			127.3

※ 자료 : PwCIL, PwC global report on the commercial applications of drone technology, 2016, 5

- 개인용 드론, 사진 및 비디오 촬영 용도로 활용, 법규의 부재와 국제적 법규차이가 개인용 드론 발전의 장애로 부각
 - DJI, Parrot, 3D Robotics사가 주요 제작사인 개인용 드론은 주로 사진 및 비디오 촬영 용도로도 사용되며, IoT(Internet of Things) 센서를 이용하여, 주변 환경을 모니터링 하는 등의 안전 기능을 추가하여 활용도를 높임

〈그림 3〉 DJI 팬텀4, Parrot Bebop2



※ 자료 : DJI, Parrot 홈페이지

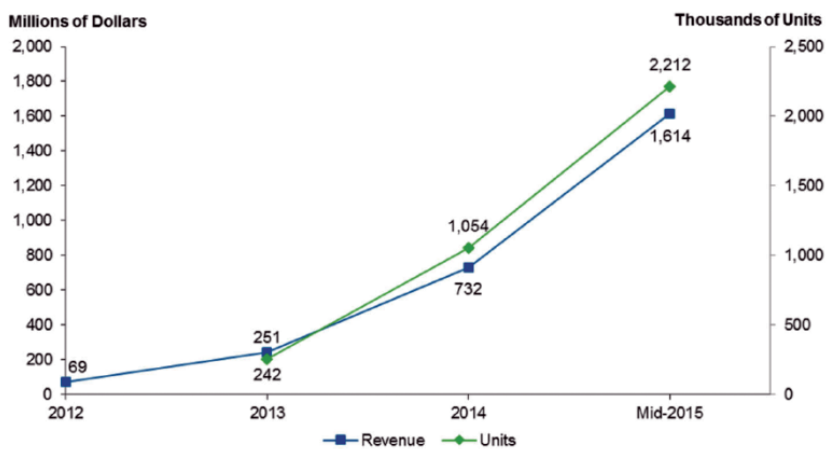
〈그림 4〉 3D Robotics 솔로



※ 자료 : 3D Robotics 홈페이지

- 개인용 드론 시장 매출은 2012년 7천만 달러에서 2015년 중순 22억 달러로 급속히 발전

〈그림 5〉 개인용 드론 시장, 수익 및 판매



※ 자료 : Gartner, Competitive Landscape : Personal Drones, 2015, 2015. 10

- 각국의 사정의 따라 다른 드론 비행 법규는 개인용 드론 개발에 어려움으로 작용
 - 인도 : 모든 개인용 드론 비행 금지
 - 중국 : 가장 큰 제조사인 DJI 본사를 포함한 넓은 영역에서 비행 금지
 - 미국 : 낮은 고도 비행을 제외한 비행 금지

■ 드론 산업 활성화를 위한 드론 핵심 기술 개발이 필수



- 안전한 드론 개발을 위해서는 통신/항법관리, 제어 및 회피, 센서, 소프트웨어 등 핵심 기술 개발이 시급

〈표 2〉 드론 관련 핵심 기술

기술 분류	기 술
통신/항법/교통 관리	드론의 국가공역으로 안전한 통합을 위한 고신뢰 무인기 제어링크 기술 항재밍/항기만 항법 및 대체 항법 기술 등
제어 및 탐지/회피	드론 이착륙과 비행 제어 및 자율화 향상 기술 안전한 비행을 위한 다른 물체 파악 및 위험요소 탐지하고 충돌 회피하는 탐지회피 기술
센 서	안전한 운항 지원 및 임무 수행을 위한 센서 기술
SW 및 응용	드론의 제어 및 임무 수행을 위한 고신뢰 실시간 OS와 Interoperability 지원 개방형 SW플랫폼 및 표준 인터페이스 기술

※ 자료 : 유광준, 드론 핵심 기술 및 향후 과제, 한국인터넷진흥원, 2015. 5

- 안전한 운항을 위해서는 드론의 유인기 수준의 제어 및 탐지회피 기술 개발이 필요
 - 드론의 안전한 운항을 보장하기 위해서는 육안 회피, 레이더, 시각적 관찰, 조종사의 훈련된 경험에 의한 안전한 운항을 보장하는 유인기 수준의 안전 기술이 필요
 - 대부분의 국가에서 안전에 대한 보장을 위해 드론의 육안 내에서 운행만을 허가

■ 드론 산업 발전 및 안전 보장을 위한 국내 기반은 취약



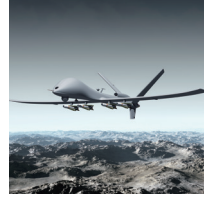
- 국토교통부에 따르면 국내 드론 시장 규모는 2014년 154억 원, 올해 278억 원, 2019년 1,000억 원대 이상으로 전망⁽¹⁾
 - 국내 드론 시장 중 중국기업이 차지하는 비중이 90%에 이르고, 한국 기업의 비중은 5% 미만이라는 업계의 분석으로 한국기업의 기술부족 및 경쟁력 부족에 대한 우려 큼⁽²⁾
- 제5차 규제장관회의 '드론 및 자율주행차 규제 혁신' 발표⁽³⁾
 - 국민의 안전이나 안보를 저해하는 경우를 제외하고, 모든 드론 관련 산업을 허용

(1) SBS CNBC, 빗장풀린 드론 산업, 한국 '드론 강국' 될 수 있을까(2016. 5. 23)

(2) 이데일리(edaily), 드론, 규제개혁 vs 기업육성 무엇이 우선일까(2016. 5. 26)

(3) 국토교통부, 드론제작·활용산업 동반성장을 통해 신성장동력 창출(2016. 5. 16)

- 25kg 이하 소형 드론을 활용하는 사업을 등록하는 경우 자본금 요건 폐지 등 창업 활성화 및 비행여건 개선을 위해 항공촬영허가 온라인으로 일원화
- 미래 무인항공시대 선제적 대응을 위한 드론 교통체계 개발 등 인프라와 안전성 향상 연구 확대
- 드론의 여러 장점에 따른 활용도 확대에도 불구하고 안전에 대한 문제는 단점으로 부각되며, 안전시스템에 대한 연구 진행
 - 2015년 1월 백악관 마당에 드론 추락, 2014년 9월 메르켈 독일 수상 앞에 parrot 드론 추락, 2013년 가을 버지니아 모터스포츠 공원에서 구경꾼 상해 등⁽⁴⁾
 - FAA보고서에 따르면 2009년에서 5년간 민간 드론 236건의 안전사고
 - 미국은 드론에 대한 구체적 적용지침(운영, 조종사자격, 항공기 조건 등)을 제정(2015년 12월 적용)하고, 차세대 항공교통시스템에 대한 투자 지원
 - 드론 산업 활성화를 위해 취미용, 학습용은 인증 면제(2016년 5월)
 - 미국(NASA, ISRP : Integrated Systems Research Program, 2009년), 유럽(STAR 21, Strategic Aerospace Review for the 21st Century, 2002년)에서 무인기 공역통합에 대한 연구 진행⁽⁵⁾
 - 한국 정부는 저고도 드론 교통관리체계에 2017년부터 5년간 437억 원 투자 예상



■ 시사점

- 국내 드론 산업 발전과 안전을 동시에 보장하는 정책 필요
 - 드론 및 자율 주행차 규제 혁신 계획에 사업 활성화 방안과 함께 드론 교통체계 등 인프라와 안전성 향상에 대한 계획이 포함되어 있는 것은 고무적이거나 실질적인 계획과 실행이 보장되어야 함
- 안전산업에서 안전은 제품의 중요한 품질 중의 하나
 - 안전에 대한 법규가 산업에 대한 규제가 아닌 산업 활성화를 위한 품질 향상의 요소가 되어야 함 ■



(4) TechRepublic, 12 drone disasters that show why the FAA hates drones(2015. 3. 20)

(5) 국토교통과학기술진흥원, 2015 국토교통 R&D 동향조사 총괄보고서, 항공교통분야



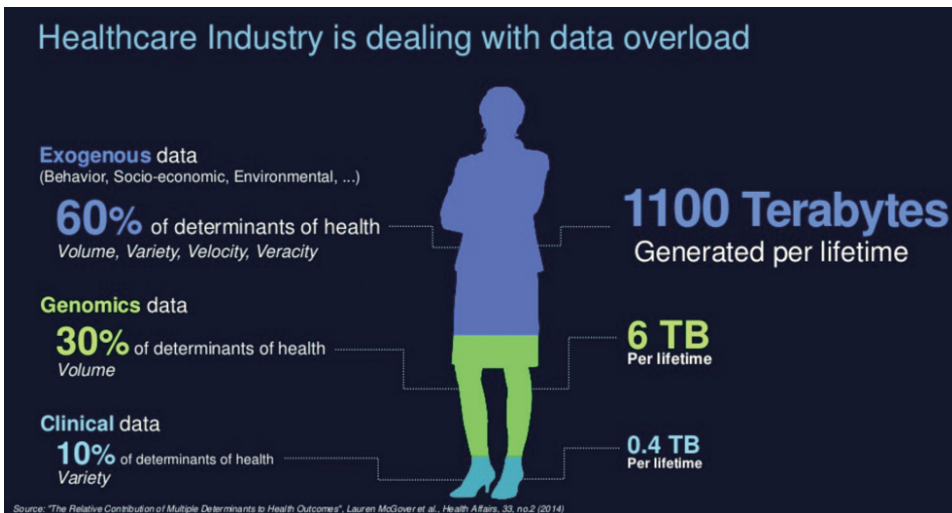
개인의 정보를 활용하는 디지털 헬스케어

- 헬스케어 분야에서 빅데이터의 활용은 의료비용 절감 효과 뿐만 아니라 개인 맞춤형 진단 및 예방으로 의료의 질을 향상시킴
- 개인이 생성하는 헬스케어 데이터 중 가장 큰 비중을 차지하는 비의료데이터는 비교적 획득이 용이하고 지속적 모니터링이 가능하므로 데이터 확보 측면에서 새로운 대안이 될 수 있음

■ 디지털 헬스케어 분야에서의 데이터 구성

- 헬스케어 데이터의 구분
 - IBM 왓슨의 자료에 의하면, 개인이 일생동안 생성하는 데이터 중 임상데이터(Clinical data)는 0.4TB, 유전체 데이터(Genomics data)는 6TB, 외인성데이터(Exogenous data)는 1100TB를 차지하고 있음
- 개인이 생성하는 많은 데이터의 활용이 필요
 - 병원에서 생성되는 의료데이터는 유용성이 매우 높으나 병원 이외에서의 접근성이 낮으므로 일생동안 개인이 생성하는 외인성데이터, 즉, PGHD(Patient-Generated Health Data)나 SNS정보, 의료 기기 Log 등을 활용할 필요가 있음

〈그림 1〉 Healthcare Data 비중



※ 출처 : IBM 발표 자료

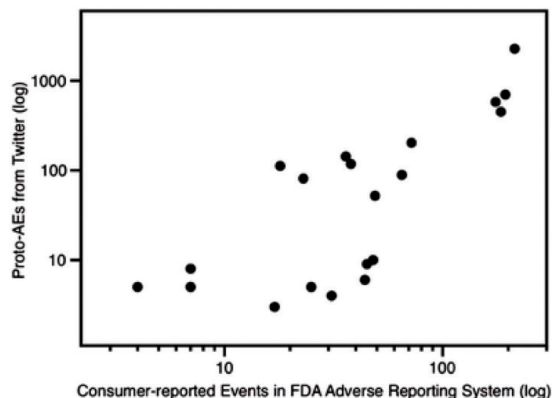
– 미국은 빅데이터 활용으로 의료비 지출(약 2.8조 달러)의 6~7%(1,900억 달러)를 절감 가능할 것으로 전망⁽¹⁾

■ 각 헬스케어 분야에서의 개인 데이터 활용 현황

● SNS 분석으로 출시된 신약의 부작용 가능성 탐지

- 2014년 미국 연구팀은 2012년 11월부터 2013년 5월까지 23개 의약품 관련 트윗의 1%인 61,000개를 분석한 결과, 4,401개 트윗이 신약 부작용과 관련 있었다고 발표
- 이는 2012년 10월부터 2013년 5월까지 동일 의약품에 대해 FDA의 약물 부작용 보고시스템(FAERS)에 보고된 1,400건의 3배가 넘는 수치이며 트위터에 의한 약물 부작용 분석 결과가 FAERS와 유사한 관계를 보이고 있으므로 〈그림 2〉 제약 회사 입장에서는 SNS 정보의 활용이 유의미하다고 볼 수 있음

〈그림 2〉 트위터와 FDA 보고 시스템에서의 결과 상관관계

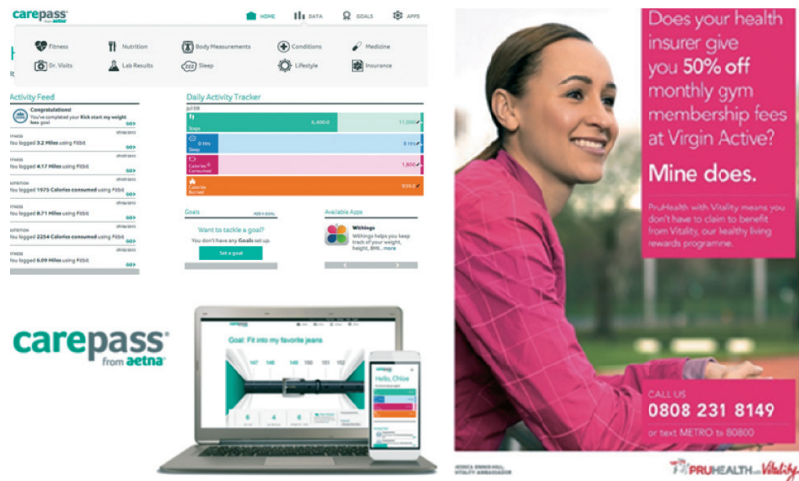


※ 출처 : <http://link.springer.com/article/10.1007%2Fs40264-014-0155-x>

(1) McKinsey, Game Changers: Five opportunities for US growth and renewal, 2013

- 웨어러블·IoT 에서 얻은 데이터 기반의 보험 서비스 제공
 - Aetna(미국)은 건강 관리 파트너사와 제휴하여 운동 방법, 체중관리 등을 제공하는 건강관리 플랫폼 (Carepass) 구축
 - United Health Group(미국)은 계획된 건강 식단을 꾸준히 섭취한 고객에게 리워드 제공
 - Pruhealth(영국)는 웨어러블 기기를 통해 운동량 식이요법 등 정보를 모니터링하여 보험료 할인 서비스 제공

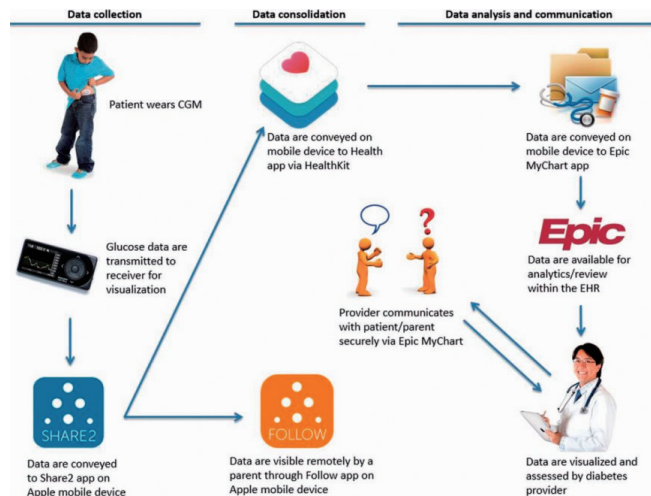
〈그림 3〉 Carepass(좌), Pruhealth(우)



※ 출처 : 구글 이미지 검색

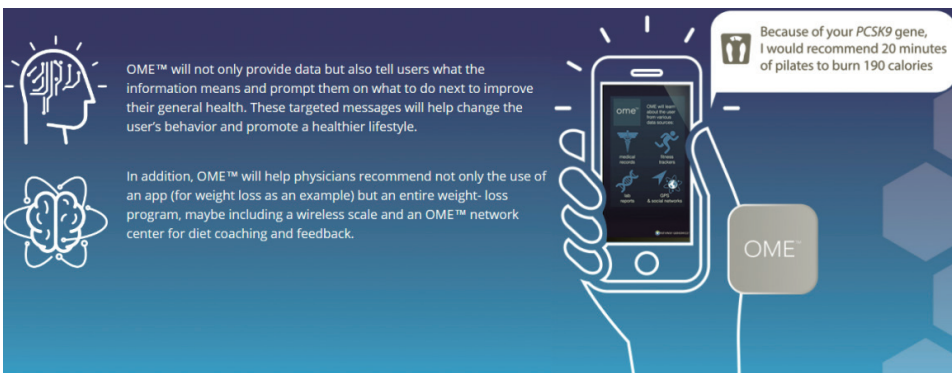
- 지속적으로 만성질환환자의 상태를 모니터링하여 실시간 변화에 대응
 - 미 의료정보학회지널에서 발표된 Stanford 연구⁽²⁾에 따르면, Apple의 'HealthKit' 플랫폼을 통해 Dexcom CGM 기기로 지속적으로 혈당을 측정 & 모니터링한 데이터를 전자의무기록(EMR)과 통합하여 제 1형 당뇨병의 혈당 조절을 향상 시켰다고 밝힘

〈그림 4〉 CGM의 data 통신 architecture overview

※ 출처 : <http://jamia.oxfordjournals.org/>(2) <http://jamia.oxfordjournals.org/content/early/2016/03/26/jamia.ocv206>

- 5분 간격으로 지속적으로 혈당을 모니터링하여 EMR 기반 데이터 분석과 시각화를 통해 환자와의 커뮤니케이션을 향상
- 간헐적 야간저혈당 증세를 보이는 한 유아의 경우, 지속적인 모니터링을 통해 야간에 추가적인 인슐린 투여가 원인임을 밝혀내어 야간에는 보다 적은 양의 인슐린을 투여하도록 권고하고 MyChart를 통해 가족에게 인슐린 투여량을 전달하여 해결책을 제시
- 유전체 정보와 개인이 축적한 Data를 결합한 맞춤형 건강조언 제공
 - 미국의 개인 유전정보 분석 기업인 패스웨이지노믹스(Pathway Genomics)는 CES2016의 Digital Health Summit에서 웰니스 애플리케이션 'OME'를 소개
 - OME는 Apple의 Healthkit의 앱을 통해 축적된 개인 데이터에 유전체정보와 GPS정보를 결합하여 IBM Watson으로 분석 후 사용자의 질문에 응답하는 형태의 개인 맞춤형 서비스 제공하고자 함
 - 앞으로 병원 내 진료정보를 담은 전자의무기록(EMR)과 보험 정보 등을 추가로 적용할 계획

〈그림 5〉 Pathway Genomics사의 'OME' Application



※ 출처 : 자사 홈페이지

■ 시사점

- 다양한 형태의 개인의료데이터 활용은 건강관리/의료의 질을 향상시킴
 - 사람의 행동이나 IoT 기기에 의해 발생하는 비의료데이터는 진료기록이나 임상실험 결과와 같은 의료데이터보다 접근성이 높음
 - 기존에 활용하지 않았던 데이터의 확장은 보다 종합적인 진단과 치료를 가능하게 하고, 지속적으로 환자의 상태를 수집·분석하여 실시간 건강관리를 도움
 - 새로운 의료 제품이나 서비스를 만들기 위해 이러한 개인의 비의료데이터를 혁신의 도구로 활용 가능하며 병원/보험사/제약사 등 다양한 분야에서 의료데이터와 비의료데이터를 공유·연계하려는 노력을 강화할 필요가 있음

Venture Capital

Corporate

기업주도형 벤처캐피탈(CVC) 동향

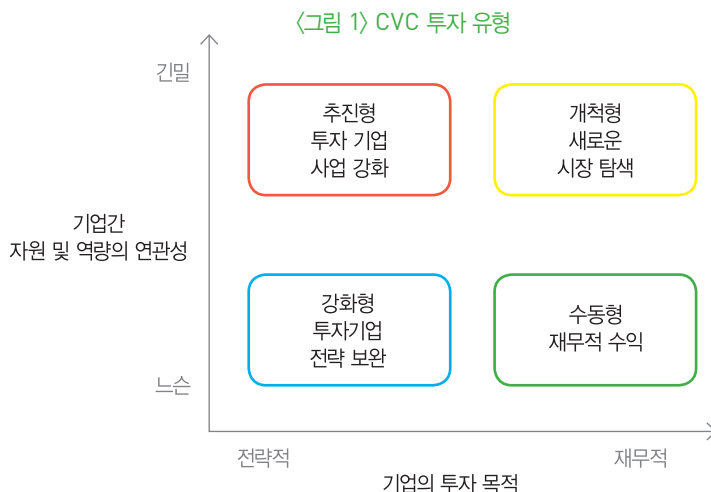
- 미국에서는 금융기업이 아닌 일반기업의 벤처투자(기업주도형 벤처캐피탈)가 빠르게 증가하고 있으며, 특히 SW벤처 기업에 대한 투자가 늘어나고 있음
- 일반 기업의 벤처투자운용은 신시장 개척, 불확실성 절감 등의 장점이 있으며, 벤처기업에게는 투자금 확보와 경영능력 전수 등의 장점이 있음
- 반면 국내에서는 기업주도형 벤처캐피탈이 활성화 되지 못하고 있으며, 육성방안 마련과 제도개선이 필요함

박강민 연구원

gangmin.park@spri.kr

■ 기업주도형 벤처캐피탈을 통한 전략적 시너지 창출

- 기업주도형 벤처캐피탈(이하 CVC, Corporate Venture Capital)은 금융기업이 아닌 일반 기업이 독립적인 벤처 기업에 지분을 투자하는 것을 말함
 - CVC는 전통적인 벤처캐피탈의 자금 지원 역할에서 나아가 경륜 있는 이사진, 해당 벤처캐피탈에 속한 포트폴리오 기업과의 연계 등 기업 육성의 역할도 함⁽¹⁾
- CVC는 투자 목적과 자원·역량의 연관성에 따라 추진형, 강화형, 개척형, 수동형으로 분류할 수 있음⁽²⁾
 - 추진형 투자 : 투자기업과 벤처기업이 보유한 자원과 역량간에 연관성이 있을 때 투자기업의 사업을 강화하는 목적으로 투자
 - 강화형 투자 : 투자기업과 벤처기업 간 연관성은 적지만 투자를 통해 생태계 활성화 등과 같은 투자기업의 간접적 목적을 달성하고자 하는 유형
 - 개척형 투자 : 벤처기업이 보유한 자원 및 역량은 투자기업과 긴밀한 연관성을 갖지만, 전략적 시너지가 적은 상황에서 새로운 시장 탐색을 목적으로 투자
 - 수동형 투자 : 투자기업과 벤처기업 간 직접적 연관성 없이 투자 수익만을 목적으로 투자
- CVC가 SW벤처 생태계에 긍정적인 영향을 끼치고 있음
 - 벤처기업에게는 투자금 확보와 함께 대기업의 경영능력 활용 등 시너지를 발휘할 수 있으며, 이를 기반으로 좀 더 공격적인 투자 및 경영이 가능
 - 투자기업에게는 급변하는 SW산업 환경에서 혁신적인 비즈니스 창출과 신속한 시장대응이 가능하며, 신사업영역에 대한 탐색적인 투자를 통해 불확실성을 실험할 수 있음
 - 실제로 미국에서는 탐색적 투자, 보완적 제품 개발 등 전략적 목적을 가진 투자가 85%를 차지하며, 그 비율이 순수한 투자수익 실현 목적(15%)에 비해 매우 높음⁽³⁾



(1) LG경제연구소 (2015) "머니게임 스타트업 시장에 CVC發 새바람"

(2) Chesbrough (2002) "Making Sense of Corporate Venture Capital"

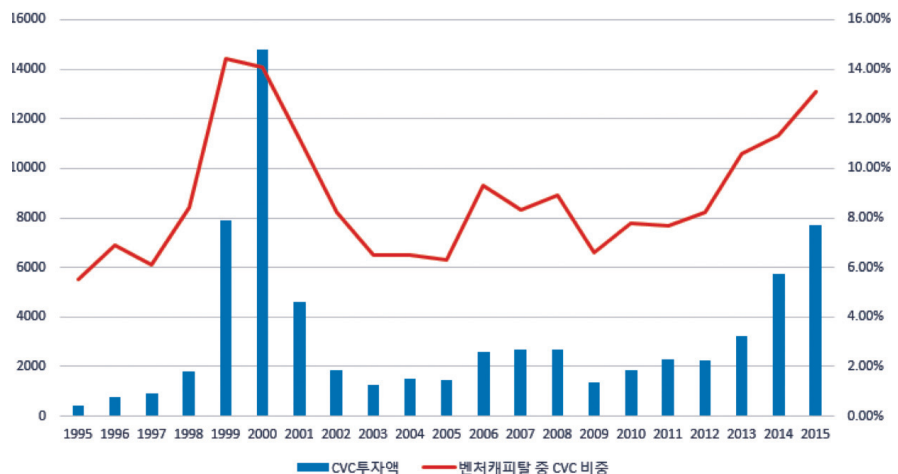
(3) National Institute of Standards and Technology (2008) "Copoearte Venture Capital: Seeking Innovation and Strategic Growth"

■ 해외 동향

- 미국에서는 최근 CVC 투자액이 닷컴 버블 이후 최대치
 - 미국에서는 77억 달러의 CVC 투자가 이뤄지고 있으며, 이는 전체 벤처 투자금액에 13.1%에 달함('15년 기준)
 - 전체 벤처캐피탈 투자 중 CVC의 비중이 '99년 최고치(14.4%)를 보인 이후 '00년을 기점으로 감소하였다가 최근 그 비중이 빠르게 늘어나고 있음 <그림 2>
- IT, SW 대기업이 CVC를 통해 벤처 기업에 투자하고 있음
 - CVC를 운영하는 기업의 수는 1,100여 개에 달하며, 다우존스 산업평균지수에 포함된 30개 대기업 중 25개 기업이 운영 중⁽⁴⁾
 - 대표적인 대기업 CVC로 Google Ventures, Intel Capital, Qualcomm Ventures, IBM Venture Group 등이 있음
- 특히 20억 달러의 자산을 운용하는 Google Ventures는 혁신적 성과를 내고 있음
 - Google Ventures는 SW분야와 더불어 생명과학 등 다양한 부분에 300건이 넘는 투자를 진행함
 - 투자 수익 극대화 보다는 신사업 확보, 보완적 제품 개발 등 전략적 목적에 대한 투자를 활발히 하고 있음
 - 대표적인 성과로 우버('13년), 네스트('13년), 클라우데라('14년) 등이 있음



<그림 2> 미국 CVC 투자 비중



※ 자료 : National Venture Capital Association, 2016

■ 국내 동향

- 국내 대기업의 CVC 참여가 저조한 편이며, SW분야에 대한 투자는 적음
 - 국내에서는 약 40여 개의 기업만이 CVC를 운영 중이며, 이마저도 재무적 목적에 의한 투자의사 결정 비율이 76.2%에 이르고 있음⁽⁵⁾
 - 또한 해외와 다르게 SW분야에 투자 18.3%에 불과함⁽⁶⁾

(4) Economist (2014. 11. 22) "If you can't beat them, buy them"

(5) 전자신문 (2015. 10. 4) "해외기업, 국내 스타트업 벤처투자 앞장서는데, 국내 대기업 '눈치만'"

(6) 한국전자통신연구원 (2013) "기업주도형 벤처캐피탈의 국내·외 투자현황 및 운영사례 분석"



- 네이버는 610억 원 규모의 벤처펀드를 '네이버 벤처스'를 통해 운용하고 있으며, 창업보육, 경영 노하우등을 전수하고 있음
 - 초기 기술 스타트업을 발굴, 육성, 투자까지 지원하고 상생 패키지 'Npac(Naver Patner Aid & Care)'를 지원하여 클라우드 인프라, 기업 솔루션, 온라인 교육 등을 지원
 - 네이버는 CVC와 더불어 'D2스타트업팩토리' 등 창업보육센터도 운영하면서 시너지를 발휘하고 있음
- 카카오가 운영하는 '케이큐브벤처스'는 초기 스타트업에 투자하여 회사 설립에 필요한 실질적 경영 노하우를 전수
 - '12년 4월 50억 원 규모로 시작 설립 4년만에 1,056억 원 규모로 성장하였으며, 사용자 맞춤형 영화추천 서비스 '왓차'에 투자한 이후 '16년 6월까지 총 62개사에 투자가 이뤄짐⁽⁷⁾
 - 인재영입, 추가 투자 유치, 세무, 회계, 홍보 등 스타트업이 성장하는데 있어 실질적인 도움을 주고 있음
- 삼성전자는 '삼성벤처투자'를 통해 기술개발, 지식이전, 신시장 개척 등을 위한 전략적 투자를 진행 중
 - '99년 설립되어 '10년 300억 원 규모로 운용해오다 '15년 3,750억 원으로 확대 추세이며, 최근 주요 투자 분야는 VR, 헬스케어, IoT, SW, HW부품소재 등임
 - 전 세계 벤처기업들을 대상으로 투자를 활발히 진행하고 있음(하이테크 CVC중 투자 빈도 순위 세계 7위, '15년 기준)⁽⁸⁾
 - 삼성전자의 사내벤처 스피노프 기업(O2O 서비스 '웰컴', IoT 서비스 '이놈들연구소' 등)에도 투자하여 시너지를 발휘하고 있음

■ 시사점

- CVC를 통해 대기업과 스타트업의 협력적·상호 보완적 생태계 육성이 가능함
- 정부 및 융자 중심의 국내 벤처투자 환경에 따른 실패 위험이 CVC활성화를 통해 경감될 수 있음
- 따라서 국내에서 CVC 육성방안 마련과 공정거래법, 과세 기준 등 CVC 투자에 제약을 해소해야 할 필요가 있음 ■

(7) 전자신문 (2016. 3. 22) "카카오게임이 던진 300억원의 승부수, 아주 고퀄이거나, 아예 개성 강하거나"

(8) CB Insights (2016. 2. 6) "The 104 Most Active Corporate VC Firms"

소프트웨어 생산 현황

국내 소프트웨어 생산 현황

출처/시기 : KAIT, KOCCA / 2016. 6

통계 내용

〈표 1〉 월별 소프트웨어 생산 동향(단위 : 십억 원, 전년 동기 대비 증감률)

구 분		2014년	2015년	2016년		
				1분기	4월	4월 누적
패키지 SW	생산액	8,144	8,420	1,982	723	2,704
	증감률	25.8%	3.4%	6.8%	9.8%	7.6%
IT서비스	생산액	29,374	31,029	7,195	2,290	9,485
	증감률	1.2%	5.6%	4.6%	△1.3%	3.1%
게임	매출액	9,971	10,646	-	-	-
	증감률	2.6%	6.8%	-	-	-
소계 (게임제외)	생산액	37,518	39,449	9,177	3,012	12,189
	증감률	5.7%	5.1%	5.0%	1.2%	4.1%

※ 게임은 품목별 생산액이 아닌 매출액을 기준으로 집계되고 있으며, 분기별로 매출실적 집계(KOCCA, 2015년 4분기 및 연간 콘텐츠산업 동향분석 보고서, 2016. 5. 20)

생산 동향

- 패키지소프트웨어 : '16년 4월 패키지SW 생산은 전년 동월대비 9.8% 증가했으며, 4월까지 누적 생산액은 전년 동기대비 7.6% 증가한 2조 7천 40억 원으로 집계
- 4월 누적기준 시스템SW 생산액은 전년 동기대비 6.4% 증가한 8,091억 원, 응용SW는 8.1% 증가한 1조 8,952억 원을 기록
- IT서비스 : '16년 4월 IT서비스 생산은 전년 동월대비 1.3% 감소하였으나, 4월까지 누적 생산액은 전년 동기 대비 3.1% 증가한 9조 4,850억 원으로 집계
- 4월 누적기준 생산액 중 IT컨설팅 및 시스템 통합은 전년 대비 0.6% 증가한 5조 2,735억 원, IT시스템관리 및 지원서비스는 9.6% 증가한 3조 9,531억 원으로 집계(기타 IT서비스 생산액은 2,583억 원)

최무이 선임연구원

muyii@spri.kr

소프트웨어 수출 현황

국내 소프트웨어 수출 현황

출처/시기 : SPRi · KAIT, KOCCA / 2016. 6

〈표 2〉 월별 소프트웨어 수출 동향(단위 : 백만 달러, 전년 동기 대비 증감률)

구 분		2014년	2015년	2016년		
				1분기	4월	4월 누적
패키지 SW	수출액	2,807	2,778	618	257	874
	증감률	33.3%	△1.0%	△10.8%	8.9%	△5.8%
IT서비스	수출액	2,746	3,242	695	245	940
	증감률	31.5%	18.0%	△4.0%	△2.3%	△3.5%
게임	수출액	2,974	3,222	-	-	-
	증감률	9.5%	8.3%	-	-	-
소계 (게임제외)	수출액	5,553	6,019	1,313	502	1,815
	증감률	32.4%	8.4%	△7.3%	3.1%	△4.6%

※ 패키지소프트웨어, IT서비스 수출액은 매월 입금된 금액을 기준으로 집계

※ 게임 산업은 분기별로 수출 실적을 집계하고 있으며, 수출액은 분기별 평균 환율을 적용하여 산출(KOCCA, 2015년 4분기 및 연간 콘텐츠산업 동향분석 보고서, 2016. 5. 20)

- 패키지소프트웨어 : '16년 4월 패키지SW 수출은 전년 동월대비 8.9% 증가했으나, 4월까지 누적 수출액은 전년 동기대비 5.8% 감소한 8억 74백만 달러로 집계
- 4월 누적기준 시스템SW 수출액은 전년 동기 대비 0.8% 감소한 37백만 달러, 응용SW는 6.0% 감소한 8억 37백만 달러를 기록
- IT서비스 : '16년 4월 IT서비스 수출은 전년 동월대비 2.3% 감소하였고, 4월까지 누적 수출액은 전년 동기 대비 3.5% 감소한 9억 40백만 달러로 집계
- 4월 누적기준 수출액 중 IT컨설팅 및 시스템 통합은 전년 대비 1.0% 감소한 6억 15백만 달러, IT시스템 관리 및 지원서비스는 8.2% 감소한 3억 25백만 달러로 집계

통계 내용

수출 동향

SW여성인력 현황 비교 분석

국내외 여성 통계를 중심으로



Executive Summary

- 본 연구는 국내 SW여성인력 현황과 미국, 영국의 SW여성인력 현황을 비교해 봄으로써, 객관적인 국내 현황 전달 및 후행 연구를 위한 시사점을 도출하였음
- 국내외 SW여성인력 현황 비교
 - 국내 SW여성인력 비중은 해외 주요국(미국, 영국)에 비해 상당히 낮은 수치를 기록하고 있음
 - 조사 결과, 국내 SW직종의 여성 종사비중은 2015년 기준 12.5%로 비교 국가인 미국 22.9%, 영국 19.1%에 비해 상대적으로 낮은 수준임
 - 국가 전체의 경제활동 참가율(미국 57.2%, 영국 62.8%, 한국 50.2%) 및 국가별 여성 근로자 비중의 차이를 고려하더라도, 한국의 SW여성인력 비중이 상대적으로 낮은 것을 확인
 - 국내와 미국 SW여성인력 비중의 연간 변화는 현상 유지 수준에 그치고 있는 반면, 영국의 경우에서 빠른 여성 비중 증가 추이가 감지됨
 - 영국은 2012년 17.1%에서 2013년 14.5%로 급격히 여성 비중이 감소된 이후, 2015년 기준 19.1%까지 여성 비중이 성장하는 가시적인 효과를 보고 있음
 - 한편, 국내외 SW전공 학위취득 여성 비중은 미국 22.93%, 영국 16.40%, 한국 18.84%로, 국내만 유일하게 인력 종사 비중보다 학위 취득 비중이 더 높은 특이 현상이 발생
- 시사점
 - 국내 SW여성인력의 부족현상은 저조한 전공 학위 취득률 보다 배출된 여성인력의 이탈현상에서 기인한 것으로 추정됨
 - 결론적으로 SW선진국과의 여성 비중 격차를 좁히기 위해서는, SW분야 고유의 여성 유인 정책과 이탈 현상을 막을 방안을 고려해야할 것임
 - 또한 정책의 벤치마킹 대상으로 여성 비중의 증감이 안정화된 미국보다는 단기간에 가시적인 성과를 보인 영국의 사례를 재조명하여 참고할 필요가 있음

김정민 연구원

jungmink26@spri.kr

1. 서론 : 왜 SW여성인력인가

- 글로벌 SW시장 규모의 성장으로 인해 SW인력 수요가 증가하는 추세
 - 요소기술(IoT, Bigdata, Cloud, Mobile)의 발전으로 산업에서의 SW활용이 증가함에 따라, 글로벌 SW시장의 규모가 급격히 성장
 - * 광의의 글로벌 SW시장 규모 변화 : 2010년(1,025.5) → 2013년(1,171.4) → 2016년(1,329.0) [단위 : 십 억 달러]
 - SW시장의 성장과 함께 글로벌 SW인력 수요는 꾸준히 증가해왔으며, 한국 및 해외 주요국은 SW인력 공급을 위한 다양한 정책을 추진 중
 - * 한국 : SW중심대학 운영(2015), 미국 : IT분야 외국박사 비자 무제한 허용(2013), 영국 : 초·중·고 컴퓨터 수업 필수과목 지정(2014) 등
- 최근 해외 주요국은 SW인력 수요의 해결 방안의 한 축으로서, 인력비중이 낮은 SW여성인력 지원에 활발한 투자 중
 - 미국은 정부차원의 SW여성인력 양성 분위기 고취, 민간기업의 여성 지원 활동 등이 활발히 진행 중
 - * 2015년 8월 'Whitehouse Demoday⁽¹⁾'를 행정부에서 개최, SW여성전공자와 SW주요기업 간 연계를 추진
 - * SW기업 구글(Google)의 경우, 2014년 6월부터 여성 중·고교생을 대상으로 프로그래밍을 교육하는 프로젝트에 3년간 5,000만 달러를 투자
 - 영국의 경우 주로 초·중등 여성 SW인력 양성, 롤 모델 홍보 등의 활동을 중심으로 전개하여 단기적 성과보다 장기적인 인력양성에 집중
 - * 2005년부터 운영 중인 'TechFuture Girls⁽²⁾'를 활용, 초·중등 교육에서 여성 SW인재 양성을 위한 프로그램 추진
 - * 2014년 3월부터 시작 된 "Woman in IT" 정책 지원을 통해 2015년부터 IT업계의 롤모델을 선정 후 시상하여, 젊은 여성의 SW분야 진로 설정을 유도
- 국내 또한 SW여성인력의 현황을 살펴보고, SW인력 수요의 해결방안으로서 여성인력에 투자할 필요성이 있는지 검토해보도록 하겠음
 - 본 연구는 SW여성인력에 활발히 투자 중인 미국, 영국의 인력현황과 국내 여성인력현황을 비교 분석함으로써, 국내 SW여성인력에 대한 객관적인 현황을 제공하는데 목적이 있음
 - 또한 연구 결과를 통해 SW인력 수요를 해결하기 위한 후행 정책연구의 방향성을 도출해 보기로 함



2. 직종별 여성 SW인력 현황

- 국가 간 비교 기준 및 활용 방법

본 연구는 SW인력 현황 파악이 목적이므로 SW직종별 인력 현황 데이터가 적합하다고 판단하여 활용함
SW직종별 통계를 활용하였기 때문에 인력 종사분야의 범위를 SW산업으로 한정지을 수 없음참고
각 직종 별 종사자 규모가 상이하기 때문에 성별비중의 오차범위가 서로 다를 수 있으므로, 각 수치의 절대치 가감은 곤란

- 국가별 데이터 활용
 - 미국 : U.S. Bureau of Labor Statistics 고용통계

(1) <https://www.whitehouse.gov/the-press-office/2015/11/13/fact-sheet-advancing-equity-women-and-girls-color>

(2) TechFuture Girls : 영국의 초중등 교육 웹사이트로서, 여성 기술 인력 양성을 목표로 두고 있음



- * SW관련직종 : BLS의 Computer and Information Technology Occupations, Occupational Outlook Handbook 참조
- 영국 : Office for National Statistics(국가 통계 사무국) 고용통계
 - * SW관련직종 : ONS의 SOC2010 to ISCO08 mapping Methodology 참조
- 한국 : 통계청 지역별 고용조사 통계
 - * 조사 결과 내 전 산업/직종의 소분류⁽³⁾ 통계 집계 가능
 - * 시도별 가중치 적용을 통한 전국 단위 SW성별 인력의 모수 추정이 가능
- STEM⁽⁴⁾ 여성인력은 2011년 발표 된 미국 BLS의 STEM Occupations을 참조하여 국가별 매칭 데이터를 제공
 - 컴퓨터 관련 직종의 여성 비중은 SW직종 및 정보시스템 관리·운영 직종으로 이루어져 있어, SW직종 여성 비중과 약간의 차이가 있을 수 있음
- 국가별 SW인력 통계 매칭을 위해 국제표준직업분류체계(ISCO 08)⁽⁵⁾를 활용
 - 공란은 국가별 통계청에서 ISCO 08과의 1:1 매칭이 명시되지 않은 부분으로, 타 국가와의 임의 매칭을 통한 비교는 무의미함

〈표 1〉 국제표준직업분류(ISCO 08) 국가별 직종 매칭 표(한국, 미국, 영국)

국제표준직업분류(ISCO 08)		한국(KSCO)		미국(SOC 2010)		영국(UK-SOC 2010)	
Code	직종	Code	직종	Code	직종	Code	직종
2511	Systems analysts	2221	컴퓨터 시스템 설계 및 분석가	1111	Computer and information research scientists	2135	IT business analysts, architects and systems designers
				1121	Computer systems analysts		
2512	Software developers	2222	시스템 SW개발자	1132	Software developers, applications	2136	Programmers and software development professionals
		2223	응용 SW개발자	1133	Software developers, systems software		
2513	Web and multimedia developers	2227	웹 및 멀티미디어 기획자	1134	Web developers	2137	Web design and development professionals
		2228	웹 개발자				
2514	Applications programmers	2222	응용 SW개발자	1131	Computer programmers		
2519	Software and applications developers and analysts not elsewhere classified	2222	응용 SW개발자	1199	Computer Occupations, All Other	2133	IT specialist managers
						2134	IT project and programme managers
						2139	Information technology and telecommunications professionals n.e.c.
2521	Database designers and administrators	2224	데이터베이스 개발/관리자	1141	Database administrators		

(3) 한국표준직업분류(KSCO)의 체계에서 SW직종 통계를 추출하기 위해서는 최소 소분류 이상의 상세한 직종 세분화 조사가 필요

(4) STEM : 과학(Science), 기술(Technology), 공학(Engineering), 수학(Mathematics)의 줄임말로 이공계 분야를 지칭하는 의미로 사용됨

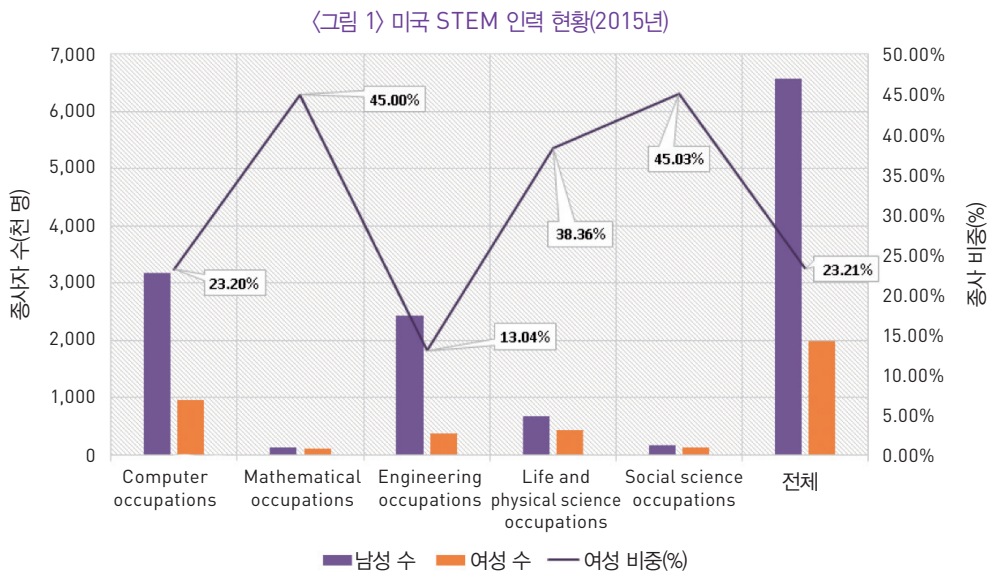
(5) ISCO(International Standard Classification Occupations) : 국가별 상이한 통계 분류 체계를 서로 비교하기 위해 제정된 국제 분류체계 표준

2522	Systems administrators	2230	정보시스템 운영자	1142	Network and computer systems administrators		
2523	Computer network professionals	2230	정보시스템 운영자	1143	Computer network architects		
2529	Database and network professionals not else where Classified	2226	컴퓨터 보안전문가	1122	Information security analysts		
3511	Information and communications technology operations technicians	2230	정보시스템 운영자	1142	Network and Computer Systems Administrators	3131	IT operations technicians
3512	Information and communications technology user support technicians					3132	IT user support technicians

(1) 국가별 STEM 여성 인력 현황

● 미국

- 컴퓨터 관련직 종사자의 비중이 가장 높은 가운데, 여성 비중은 STEM직종 평균인 23.21%와 근접한 수치를 기록



※ 출처 : U.S. Bureau of Labor Statistics(2015년) 인용 후 재정리

- 2015년, 미국 BLS의 STEM분야 직종에서 여성 근로자 수는 약 200만 명 수준으로 집계되었으며, 전체 STEM 직종의 23.21%비중을 차지
- 미국 전 직종 근로자 중 STEM분야 근로자 비중은 5.8%이며, 여성 비중은 전 직종 평균 46.83%의 1/2 수준임
- 세부 직종을 살펴보면, 컴퓨터 관련직 종사자가 413만 명으로 가장 높게 나타났고 공학직종이 279만 명으로 그 뒤를 따랐으나, 여성 비중은 두 직종이 STEM 5개 분야 직종 중 4위와 5위를 차지하여 STEM직종 평균을 밑도는 상황임

- 한편 상대적으로 여성 근로 비중이 높은 수학분야(45.00%), 자연과학분야(38.36%), 사회과학분야(45.03%) 직업군은 컴퓨터 관련직 대비 종사자수가 5.8%, 26.7%, 7.3%에 불과하여 STEM직종 전체에서의 비중이 다소 낮은 것으로 나타남
- 결론적으로 미국의 STEM인력의 과반수 이상이 컴퓨터관련직과 공학관련직에 종사하고 있으며, 두 직종의 여성 비중 평균은 19.1%로 성비 불균등 현상이 뚜렷하다는 점을 시사함

● 영국

- 정보통신관련직 종사자의 비중이 가장 높은 가운데, 여성 비중은 STEM직종 평균인 23.09% 보다 약 5% 낮은 18.41%를 기록

〈그림 2〉 미국 STEM 인력 현황(2015년)



※출처 : Office for National Statistics(2015년) 인용 후 재정리

- 2015년 기준, 영국의 STEM분야 여성 근로자 수는 약 47만 명 수준으로 집계 되었으며, 전체 STEM 직종의 23.09% 비중을 차지
- 영국의 STEM분야의 비중은 전직종 근로자 대비 6.6%이며, 여성 비중은 전직종 평균 46.85%의 1/2 수준으로 나타나 근로자 중 STEM분야 직업을 가진 비율이 미국에 비해 상대적으로 높으나, 여성 종사 비중은 미국과 큰 차이를 보이지 않음
- 정보통신 관련직은 미국의 경우와 동일하게 93만 명으로 가장 많은 비중을 차지했으며, 공학분야가 70만 명으로 그 뒤를 차지하여 두 분야가 전체 STEM인력의 79.7%임
- 반면 정보통신 관련직과 공학분야 직종의 여성 비중은 각각 18.41%와 12.66%로 STEM전체 평균 여성 비중인 23.09%와 비교하여 5% 이상 낮게 나타났으며, 이러한 결과는 영국 STEM분야 여성 종사 비중이 분야에 따라 뚜렷하게 나뉘었기 때문으로 판단됨
- 종합적으로 영국의 STEM인력은 미국의 STEM인력 현황에 비해 분야별 여성인력의 편중현상이 뚜렷하며, 특히 공학계열 직종의 성비 불균등이 상대적으로 더 높다는 점을 알 수 있음

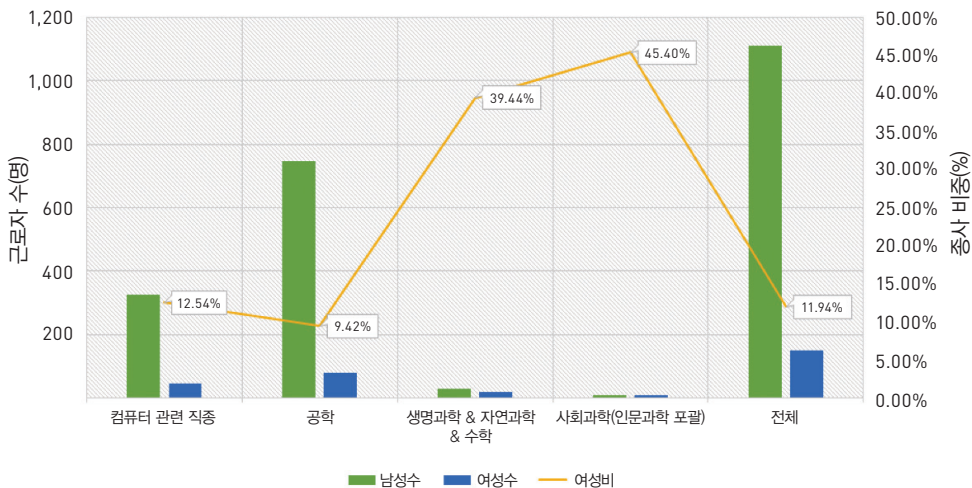


● 한국

- 컴퓨터 관련 직 종사자의 비중은 4개 분야 중 2위를 기록하여 타 국가 대비 STEM직종 전체에서의 비중이 낮은 것으로 나타났으며, 여성 비중은 STEM 직종 평균보다 0.6% 높은 12.54%를 기록

* 국내 수행된 공식 승인 인력통계에서 사회과학 및 인문과학이 구별된 데이터가 없는 관계로 함께 추산된 데이터를 활용

〈그림 3〉 한국 STEM 인력 현황(2015년 상반기)



※ 출처 : 통계청 지역별 고용조사 마이크로데이터(2015 상반기) 인용 후 재정리

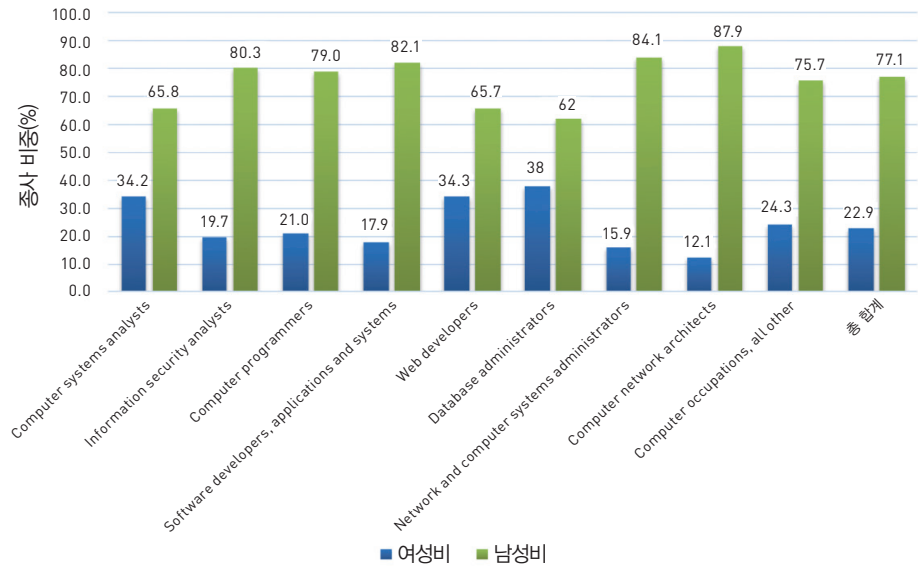
- 미국과 영국의 사례에서 STEM 직종 중 컴퓨터 관련 직종이 가장 많은 비중을 차지한 것과는 달리, 국내의 경우 공학분야 직종이 가장 큰 비중을 차지
- 국내 STEM분야 여성 비중은 2015년 전직종 여성근로자 비중인 42.10%에 1/4수준인 11.94%로 나타나, 타 국가 대비 상대적인 격차가 큼
- 컴퓨터 관련 직종의 여성 비중은 STEM 전체 여성 비중인 11.94%에 비해 0.6% 상회하는 12.54%를 기록하였으며, 이러한 결과는 여성 비중이 9.42%인 공학 분야 근로자가 STEM전체에서의 비중이 매우 높기 때문인 것으로 판단됨
- 한편 국내 STEM인력은 미국과 영국의 여성 비중과 비교했을 때, 특히 컴퓨터 관련직과 공학직의 수치가 눈에 띄게 낮음을 알 수 있음
- 반면 수학 및 과학분야에서는 미국보다 1% 수준이 높고, 영국 대비 약 10~14% 수준이 낮음

(2) 국가별 SW직종 여성인력 현황

● 미국

- SW직종 여성인력 비중은 22.9%이며 시스템 운영직 대비 개발 및 전문 기술직의 비중이 높은 것으로 나타남

〈그림 4〉 미국 SW직종 인력 비중(2015년)



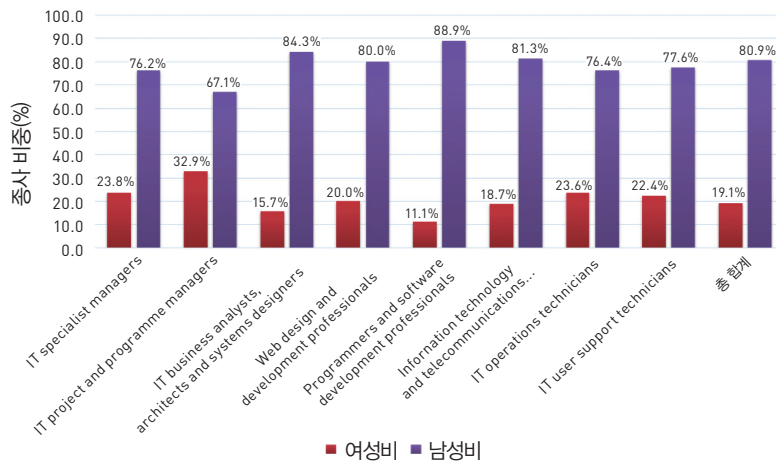
※ 출처 : U.S. Bureau of Labor Statistics(2015 상반기)

- 미국 전체 SW직종은 여성의 비중이 22.9%로 STEM분야 여성 비중보다 0.3% 낮은 수치임
- 미국 SW세부 직종의 여성 비중은 Computer Systems analysts와 Database administrators, Web developers가 각각 34.2%, 38.0%, 34.3%로 상대적인 비중이 높았고, 여성 비중이 가장 낮은 직업은 Computer network architects로 12.1%에 불과한 것으로 나타남
- 전반적으로 낮은 여성 종사비중을 보이는 가운데, 정보시스템 운영자 직종인 Network and computer systems administrators와 Computer network architects는 각각 15.9%, 12.1%로 모든 SW 분야 직종 중 최하위를 기록, 운영분야보다는 개발 및 전문영역에서 강세를 보임을 알 수 있음
- SW개발에 밀접한 연관성이 있는 Computer programmers는 21.0%, Software developers 직종은 17.9%를 기록함으로써, 실질적인 프로그래밍 스킬이 중요시 되는 programmer 직종의 여성 비중이 높은 점이 특징임

● 영국

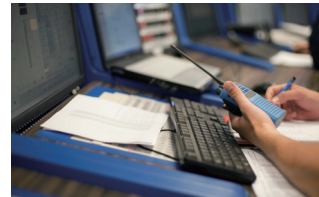
- SW직종 여성인력 비중은 19.1%이며 개발 및 전문 기술직 대비 시스템 운영·관리직의 비중이 높은 것으로 나타남

〈그림 5〉 영국 SW 직종 인력 비중(2015년)



※ 출처 : Office for National Statistics(2015년)

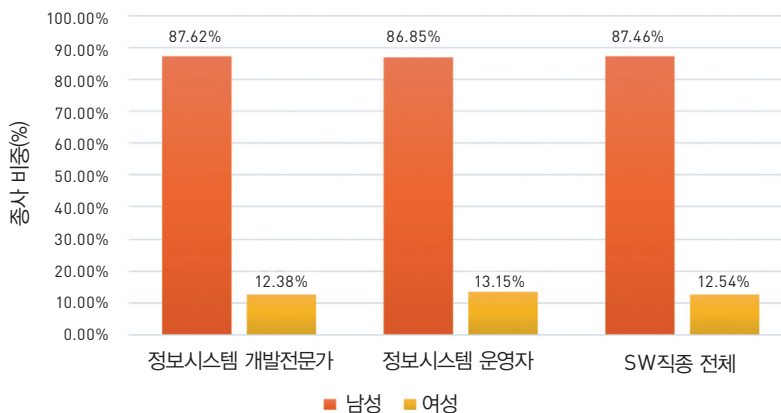
- 영국 전체 SW직종은 여성의 비중이 19.1%로 STEM분야 여성 비중보다 4.0% 낮은 수치를 보임
- 영국 SW세부 직종의 여성 비중은 IT Project and programme managers와 IT specialist managers, IT operations technicians가 각각 32.9%, 23.8%, 23.6%로 상대적인 비중이 높았고, 여성 비중이 가장 낮은 직업은 Programmer and Software development professional로 11.1%에 불과한 것으로 나타남
- SW직종 중 응용 SW 관리자 직종의 여성 비중이 높게 나타났고, 미국과는 달리 정보시스템 운영자에 해당하는 IT operations technicians와 IT user support technicians의 여성 비중이 SW직종 여성 비중의 평균을 상회하는 결과가 나타남
- 전반적으로 프로그래밍 스킬이 과업 수행에 중요하게 작용하는 개발자 직종보다 SW의 전반적인 설계 및 관리 업무를 수행하는 역할에 여성 인력 종사 비중이 높은 점이 특징임



● 한국

- SW직종 여성인력 비중은 12.54%이며 영국과 마찬가지로 개발 및 전문 기술직 대비 시스템 운영직의 비중이 높은 것으로 나타남

〈그림 6〉 한국 SW직종 인력 비중(2015년 상반기)



※ 출처 : 통계청 지역별 고용조사 마이크로데이터(2015 상반기) 인용 후 재정리

- 국내 SW세부 직종의 여성 비중은 SW개발자에 해당하는 정보시스템 개발 전문가의 여성 비중이 12.38%, 정보시스템 운영자가 13.15%로 실무에서의 컴퓨터 프로그래밍 기술이 중요시 되는 직종에서 여성비중이 낮음을 알 수 있음
- 국내 전체 SW직종은 여성의 비중이 12.54%로 STEM분야 여성 비중인 11.94%보다 0.6% 높은 수치를 보여 미국, 영국의 경우와 상반된 모습이 나타남

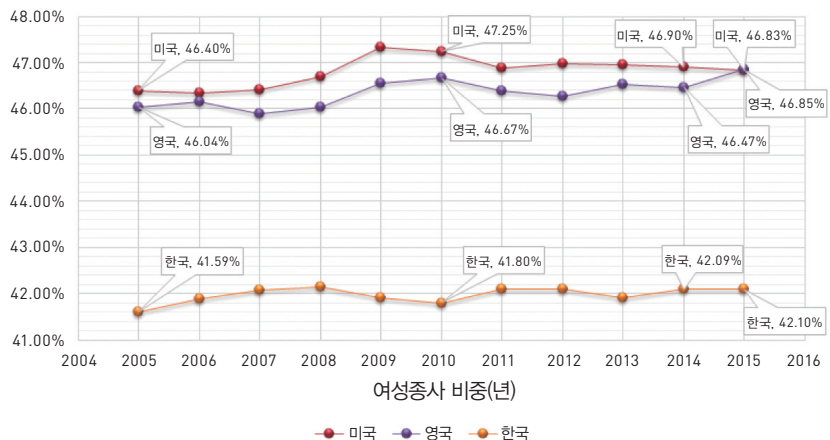
● 소결론

- 그간 여성인력과 관련한 정책에서 타 국가에 대비 SW분야에 대한 정책이 화두가 되지 못한 이유로서, STEM 분야 전체 여성 비중 대비 SW직종의 여성 비중이 통계적으로 낮은 수준이 아닌 점이 요인으로서 작용했을 가능성이 있음
- 그럼에도 불구하고, 절대적인 SW직종의 여성 비중은 타 국가와 비교하여 매우 낮은 편이며 이러한 현상은 SW시장 규모의 성장으로 인한 인력 수급에 간접적인 제약요인으로 작용할 여지가 있음
- 이후 내용에서 이와 관련한 국내외 SW직종 여성인력 비중의 변화 추이를 소개하고, 이를 통한 국내외 통계의 객관적인 비교를 해보고자 함

3. 비교분석 : 국내외 SW인력 현황

- 전 직종 여성인력 비중 : 영국은 2015년 미국의 전 직종 여성인력 비중을 앞지르며 타 국가 대비 높은 성장을 보이는 반면, 한국과 미국은 10년 간 낮은 성장을 기록

〈그림 7〉 한·미·영 여성 인력 비중 변화추이



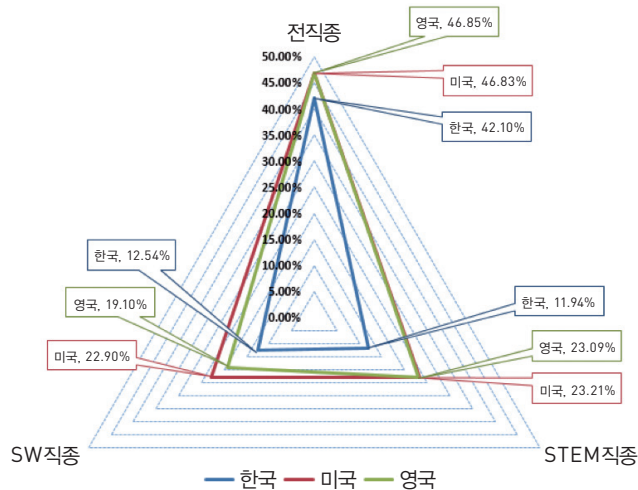
※ 출처 : U.S. Bureau of Labor Statistics(미국), Office for National Statistics(영국), 통계청 지역별 고용조사(한국) 데이터 인용 후 재정리



- 2015년 기준, 미국과 영국의 여성인력 비중은 46.83%, 46.85%로 거의 차이가 없는 것으로 나타났으며 한국은 42.10%로 타 국가 대비 약 4.7% 낮은 수치를 보임
- 미국은 2014년도 비중 대비 0.07%가 낮아진 결과를 보였으며, 영국은 0.38% 상승, 한국은 0.01% 상승으로 영국을 제외 0.1% 미만의 미미한 차이를 기록
- 2015년 각 국의 여성인력 비중은 10년 전과 비교했을 때 공통적으로 소폭 상승한 점을 확인할 수 있었으나, 기간 내 세부 변화를 살펴보면, 지속적인 증가추세가 아닌 불규칙적인 변화가 일어나고 있음을 알 수 있음

- 미국은 2010년의 여성인력 비중이 47.25%로 2005년 대비 0.85%의 증가를 이루었으나, 차츰 하락하여 2015년에 46.83%로 0.42% 감소한 것으로 나타남
 - 영국은 2005년 이래로 미국보다 소폭 낮은 수치를 기록하며 서로 유사한 비중 변화추이를 보였으나, 2015년도에 처음으로 여성 비중이 역전되며, 3개국 중 1위를 기록
 - 한국은 2005년 이래로 소폭 상승을 지속하여 2008년도에 여성 비중이 10년 중 최대를 기록하였으나, 2008년 여성 비중의 급격한 하락이 2010년까지 이어져 오면서 미국, 영국과의 격차가 더욱 벌어지는 기점이 된 것으로 나타남
- 직종 범위 별 여성인력 비중 : 전 직종 여성 비중은 영국이 강세, STEM 및 SW직종은 미국이 우수, 한국은 STEM 및 SW직종 모두 약세를 보임

〈그림 8〉 국가별 전체, STEM, SW직종 여성 비중 비교(2015년)



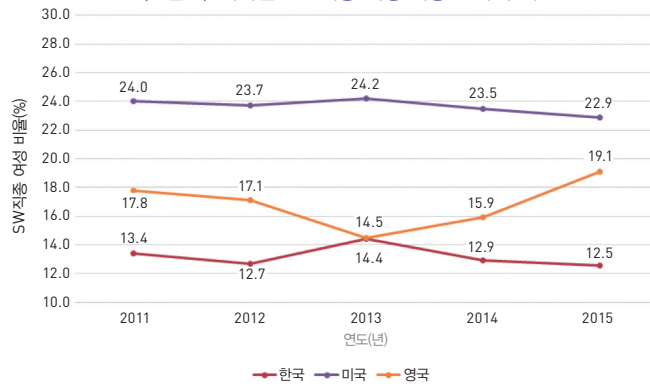
※ 출처 : U.S. Bureau of Labor Statistics(미국), Office for National Statistics(영국), 통계청 지역별 고용조사(한국) 데이터 인용 후 재정리

- 미국과 영국의 여성 비중은 전직종, STEM직종의 비교에서는 큰 차이를 보이지 않으나, SW직종에서 차이를 보이는 측면이 있음
 - 영국이 여성 경제활동 참가율이 비교 국가 중 가장 높음에도 불구하고, STEM 및 SW직종에서 우위를 보이는 미국의 경우 SW직종을 포함한 STEM분야의 여성 종사 비중이 특히 더 높은 수준이라 판단 할 수 있음
- * OECD '13년 여성 경제활동참가율(%) : 미국(57.2), 영국(62.8), 한국(50.2)

- 국내 SW직종의 타국가 대비 높은 성비불균형 격차를 좁히기 위한 대책의 필요성을 시사
- 기본적으로 한국은 여성 비중의 모든 측면에서 낮은 수치를 보이고 있으나, 특히 STEM직종에서 타 국가와 큰 격차가 나타남
 - SW직종의 낮은 여성 비중은 STEM직종 전체의 약세에서 기인한 것이라 볼 수 있고, 국내에서 최근 진행되는 이공계 여성 정책 등을 통해 일정부분 해소 될 가능성이 있음
 - 그러나 타 국가의 SW분야에 집중한 정책이 활발히 추진되고 있는 현 시점에서, 이공계 전체를 대상으로 한 여성 친화적인 환경 조성 노력 이외의 SW분야 여성정책이 없을 시, 타 국가와의 격차가 더 벌어질 것으로 사료됨

- 국내외 여성 SW인력 비중 변화 : 영국의 여성 SW인력은 빠르게 증가 중, 한국과 미국은 점차 감소

〈그림 9〉 국가별 SW직종 여성 비중 변화 추이



※ 출처 : U.S. Bureau of Labor Statistics(미국), Office for National Statistics(영국), 통계청 지역별 고용조사(한국) 데이터 인용 후 재정리

- 전체 : 5년 간 SW직종 여성 종사자 비중의 변화 추이에서 2013년도가 국가별 비중의 전환점이 되고 있음을 알 수 있으며, 약 1% 범위의 증감 추이를 보임

- 미국의 경우 23~24% 사이에서 완만한 증감 추세를 보여 환경의 변화가 있음에도 일정수준의 인력 수급이 보장되는 것으로 나타남
- 영국의 경우 큰 폭으로 여성 인력 비중이 변화하고 있으며, 2013년 급격한 SW여성 비중의 감소가 현재 영국의 SW정책 추진에 촉진제로서 작용했을 것이라 판단됨
- 한국은 미국과 비중의 변화량 차이가 있으나, 기본적인 증감 추이가 유사하게 나타나는 것을 알 수 있음

- 미국 : 최근 여성 종사 비중의 감소로 인해, SW여성 개발자 부족과 관련한 이슈가 발생 중

* 2015년도 미국 SW기업 여성 기술자 비중(Google : 17%, Facebook : 15%)

- 영국 : 2013년 여성 비중의 급격한 하락으로 한국과 비슷한 수준인 14%대로 감소하였으나, 2013년도부터 여성 ICT인재 육성 정책과 취업 정책을 시행, 매년 약 3% 수준의 가시적인 증가효과를 보고 있음

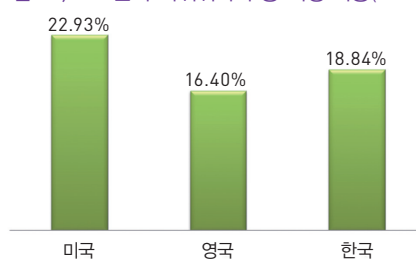
* 유로연합은 여성의 디지털 일자리 시장 진입이 연간 9 billion GDP를 성장시킬 수 있을 것으로 전망, 2013년 ICT 여성인력 정책 수행, 2014년 3월부터 IT업계의 롤 모델을 찾아 홍보하는 행사 등을 수행

- 한국 : 2013년 영국과 거의 동일한 비중까지 증가하였으나, 이후 영국의 성장세에 격차가 크게 벌어져 비교 국가 중 최하위를 기록

* 한국의 경우, 최근 SW중심사회를 위한 인재양성 추진계획(미래부, 2015)을 통해 '여성 SW주간(SW Welcome Girls)' 운영 계획을 발표

- 대학 SW전공 여성 학위취득 : 국내 SW전공 학위 취득자 중 여성 비중은 미국, 영국과 비교했을 때 평이한 수준

〈그림 10〉 SW분야 학위취득자 중 여성 비중(2014년)



※ 출처 : IPEDS(미국), Office for National Statistics(영국), 통계청 지역별 고용조사(한국) 데이터 인용 후 재정리



- 미국과 영국의 경우 SW직종 여성 비중과 학위취득 비중이 거의 유사한 수준인 것과는 달리 한국은 학위취득 비중이 여성 종사자비중 보다 높은 것을 알 수 있음
- 이는 한국의 SW직종 여성이 직종전환 또는 경력단절 등으로 인하여 이탈이 많음에 기인한 것으로 추정되며 정확한 요인 파악을 위해서는 추후 별도의 연구가 필요

4. 결론 및 시사점

- 국내 SW여성인력 비중은 비교국가 중 가장 낮은 수준으로, 여성인력에 투자하는 SW선진국의 행보를 좌시할 수 없는 상황
 - 본 조사를 토대로 국내의 SW직종 여성인력의 종사비중이 3년 연속 하락하고 있으며, 절대적 비중에서도 비교 국가보다 낮게 나타나고 있음을 밝힘
 - SW선진국인 미국과 영국의 SW여성 정책추진이 추후 여성인력 증가로 이어져 국내와 더 큰 격차가 벌어질 가능성이 있으므로, 선진국의 인력 변화 추이를 주목할 필요성이 있음
 - 더불어 여성 SW인력의 낮은 비중과는 달리 SW학위 취득비중은 평이한 수준임을 참고, SW직종의 여성 인력 이탈현상을 최소화 시키는데 효과적인 대응책을 마련해야 할 것임
- 영국의 SW여성 정책 사례연구가 필요
 - 국내와 영국 여성 인력의 종사성향은 관리·운영직에서 다소 많은 비중을 보이는 측면에서 공통점이 있으며, 개발 소요가 비교적 큰 직종의 여성 비중이 높은 미국과 차이가 있음
 - 영국 SW여성인력의 가시적인 증가세를 고려할 때, 인력 비중의 변화가 안정화 상태에 접어들면 미국의 정책을 참고하는 것보다 영국의 정책을 벤치마킹하는 것이 좀 더 실효성 있는 국내 대응을 위한 방법으로 판단 됨
 - 결론적으로, 효과적인 SW여성 정책을 위해서 영국의 정책 사례를 연구하고, 이를 통한 국내 도입 방안을 검토해 볼 필요가 있음 ■

참고문헌

국내문헌

- * 통계청. (2005 ~ 2015). 지역별 고용조사 마이크로데이터
- * 한국교육개발원. (2014). 교육통계연보

국외문헌

- * European Commission. (2013). "Women active in the ICT sector"
- * Office for National Statistics. (2005~2015). "All in Employment by Status, Occupation & Sex"
- * Eurofound. (2015). "Sixth European Working Conditions Survey"
- * BLS(U.S. Bureau of Labor Statistics). (2005~2015). "Current Population Survey"
- * IPEDS(U.S. Department of Education Institute of Education Sciences National Center for Education Statistics). (2014). "degrees conferred by program, award level and gender"

기타

- * White House. (2015). "White House Demo Day"
- * <https://www.techfuturegirls.com/>

SW중심사회에서의 미래 일자리 연구 컴퓨터화의 위협과 대응전략



Executive Summary

정보사회 또는 지식창조사회를 넘어 소프트웨어(SW)의 중요성이 한층 강조된 SW중심사회에서는 컴퓨터화라는 큰 지각변동이 전 산업분야에 걸쳐 진행되고 있다. 컴퓨터화란 기존에 사람들이 하는 일들이 SW나, 알고리즘, 인공지능을 지닌 컴퓨터로 대체되어서 작업을 수행하는 방식이 현저하게 달라지는 현상을 말한다. 최근 미국의 직업종사자 중 47%가 10~20년 안에 컴퓨터화 가능성이 매우 큰 고위험군에 속해 있다는 연구결과가 발표되어 큰 충격을 주었는데, 해당 연구를 국제표준직업분류 연계표를 활용하여 한국에 적용하였더니 무려 63%가 고위험군에 포함된 것으로 나타났다. 이 수치는 SW개발 또는 일부 전문직을 제외하면 거의 모든 직종들이 컴퓨터화 될 수 있다는 것이기에 컴퓨터화에 대처하기 위한 정책을 강구하는 것이 무엇보다도 시급한 상황이다.

하지만, 컴퓨터화에 의해 일자리가 사라지는 것만은 아니다. 컴퓨터화는 창조적 파괴과정으로 기존의 낡은 직업들이 새로운 일자리로 변화하는 과정인 때문이다. 컴퓨터화에 의해 창조되는 미래 일자리는 크게 두 가지로 분류될 수 있는데, 첫째는 컴퓨터화 과정에 필수 불가결한 직종인 SW개발, 정보기술 관련 직업들이며, 둘째는 컴퓨터화에 의해 없어진 직업들을 대체하여 새롭게 등장하는 직업들로서 SW활용 능력 및 정보과학적 사고가 높은 수준으로 요구될 것이다.

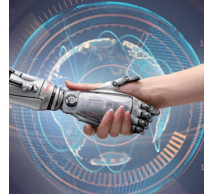
컴퓨터화라는 거대한 변화의 파도에 맞서 국가적, 사회적, 교육적 측면에서 SW에 대한 투자를 아낌없이 지원해야 할 때이다. 일자리 창출에 기여할 미래 신산업을 적극적으로 육성 및 선도하기 위한 노력이 필요하며 또한, 새로운 일자리에 적합한 미래의 인력양성을 위해 교육정책에서도 SW융합적 사고를 중요시하는 개혁이 요구되는 때이다.

이동현 선임연구원

dlee@spri.kr

1. 배경

- 전 산업분야에서 컴퓨터화가 급격히 진행되고 있음
 - 컴퓨터화(Computerization)란 소프트웨어(Software, 이하 SW) 알고리즘, 인공지능, 데이터를 활용하는 컴퓨터에 의해 사람이 해야 할 작업들이 자동화 되는 현상을 말함. 상당수의 작업이 컴퓨터로 대체되거나 작업을 수행하는 방식이 현재와 현저하게 달라질 것(Frey & Osborne 2013)
- 모든 일자리가 컴퓨터화에 의해 위협받을 것으로 예상
 - 인공지능을 탑재한 컴퓨터가 블루칼라 뿐만 아니라 화이트칼라 일도 대신하고 있음(박영숙 2015)
 - 최근들어 SW알고리즘이 뉴스 기사를 대신해서 작성중임
 - 소프트웨어 생성 콘텐츠(Software-generated content, SGC)와 실제 사람이 직접 만든 콘텐츠를 구분 못한다는 연구결과도 있음
 - Computer Science분야 교수이자 Narrative Science 창업자인 크리스티안 해몬드(Kristian Hammond)에 따르면, 2030년까지 뉴스의 90%가 SGC 형태로 생성될 것이라 전망됨
- 컴퓨터화가 미래일zur리에 미칠 영향을 예측하여 대응력을 키워야 함
 - 최근 국내 실업률 및 청년고용문제의 원인들 중 한가지는 SW중심사회로 이동하며 급속하게 진행되고 있는 컴퓨터화에 의해 SW가 기존 시장 질서를 송두리째 바꾸고 상황에 우리가 재빠르게 대응하지 못하고 있기 때문임
 - 컴퓨터화에 의해 변화할 미래에 대한 대응력을 키우기 위해서는 컴퓨터화가 미래 일자리에 어느 정도 영향을 미칠지에 대한 정확한 예측을 통하여 올바른 정책을 수립할 필요성이 높음
 - 또한 컴퓨터화에도 불구하고 살아남을 일자리는 어떤 직업 특성을 가지고 있는지와 미래의 새로운 일자리는 어디서 생길지에 대한 연구도 매우 중요함
- 이에 따라, 본 연구에서는 컴퓨터화에 따른 국내 일자리의 향후 변화를 예측하고, 미래 일자리의 특성에 대해서 논하고자 함



2. 미래 일자리 예측

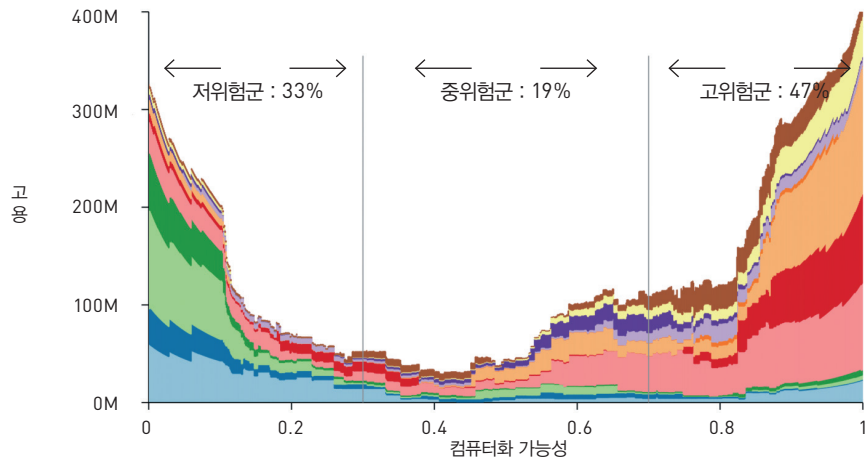
(1) 미국의 미래 일자리 변화 예측

- 옥스퍼드 대학의 칼 프레이(Carl Benedikt Frey)와 마이클 오스본(Michael A. Osborne) 교수가 2013년 9월에 “컴퓨터화로 인해 직업이 어떠한 영향을 입을까?(How susceptible are jobs to computerization?)”라는 제목으로 연구논문을 발표
- 연구 결과에 따르면, 미국의 전체 직업종사자 기준으로 47%가 고위험군에 속해 있음. 고위험군⁽¹⁾에 속해 있는 일자리는 10년 또는 20년 안에 잠재적으로 자동화되어서 컴퓨터에 의해 대체되거나 직업의 형태가 매우 크게 변화할 가능성이 매우 높을 것으로 추정
 - 이 연구에서 제시된 수치는 컴퓨터화에 의해 대체될 실제 직업의 수를 나타내는 것은 아님⁽²⁾. 즉, 실제 직업을 잃는 실직자의 비중이 취업인구 전체에서 47%이라는 의미가 아님. 마찬가지로 47%를 제외한 나머지 53%는 컴퓨터화에 안전하다는 의미로 해석하면 곤란함

(1) 컴퓨터화 가능성 0.7 이상

(2) 원문: We make no attempt to estimate how many jobs will actually be automated

〈그림 1〉 미국 일자리의 컴퓨터화 가능성



※ 자료 : 프레이 & 오스본(2013)

주) 고위험군 : 컴퓨터화 가능성 0.7 이상, 중위험군 : 컴퓨터화 가능성 0.3 이상 0.7 미만, 저위험군 : 컴퓨터화 가능성 0.3 미만

(2) 연구방법

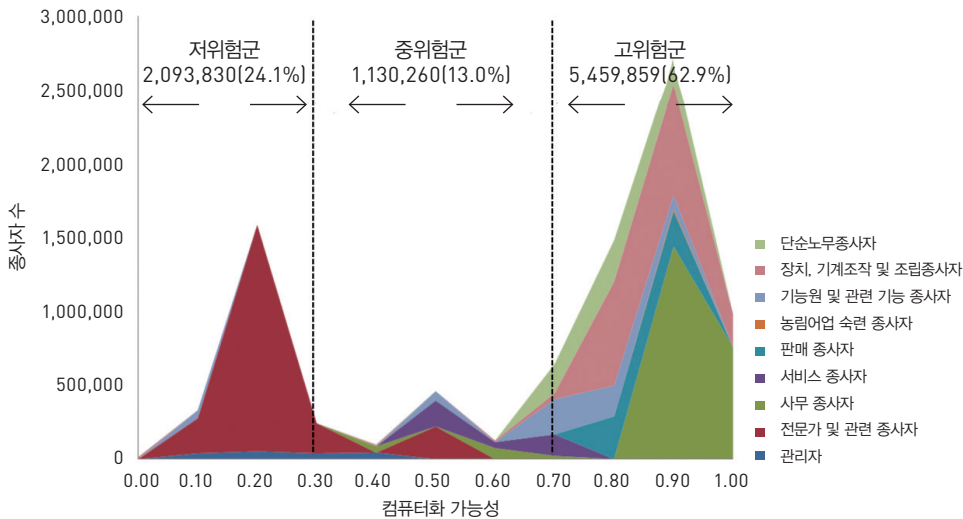
- 미국 표준직업분류체계(Standard Occupational Code, SOC) 하의 702개의 미국 직업에 대해서 미국 노동·고용·훈련관리국(US Department of Labor Employment and Training Administration)의 O*NET(Occupational Information Network, 직업정보 네트워크)에서 제공하는 미국 직업정보를 이용하여 직업의 컴퓨터화 가능성(Computerization probability)을 계산
 - 기계 학습(Machine learning) 전문가들이 모여 확신을 가지고 가까운 미래에 컴퓨터화 유무를 판단할 수 있는 70개의 직업을 선정
 - O*NET는 특정 직업에서 요구되는 기술, 지식 수준, 실무경험, 자격요건 등의 정보를 제공하고 있음. 프레이와 오스본의 연구에서는 O*NET에서 제공하는 여러 직업 변수 중 다음의 직업 특성들이 컴퓨터화를 막는 장애요소라고 규정
 - ① 정교한 손가락 움직임(Finger dexterity), ② 손재주(Manual dexterity), ③ 좁은 작업 공간 및 불편한 자세(Cramped work space and awkward positions), ④ 독창성(Originality), ⑤ 순수 예술(Fine arts), ⑥ 사회적 지각(Social perceptiveness), ⑦ 협상(Negotiation), ⑧ 설득(Persuasion), ⑨ 타인에 대한 배려 및 보살핌(Assisting and caring for others)
 - 70개 직업의 위 9가지 O*NET 변수의 특성을 근거로 나머지 632개 직업을 포함한 전체 702개 직업의 컴퓨터화 가능성을 0과 1사이의 확률로 추정
- 컴퓨터화 가능성 0.7 이상인 직업군을 고위험군으로 분류

(3) 한국의 미래 일자리 변화 예측

- 본 연구결과에 따르면, 한국 직업 종사자 중 63%가 고위험군에 속해있는 것으로 분석
 - 일부 전문직을 제외하면, 분야를 가리지 않고 모든 직종들에서 높은 컴퓨터화 가능성을 보임
 - 취업준비생들 사이에서 선망의 직업으로 꼽히는 회계사, 세무사, 관세사 등의 직업도 컴퓨터화 고위험군에 속한 직업임
 - 반면 SW개발자, 의사, 초등학교 교사, 변호사, 성직자 등이 대표적인 컴퓨터화 저위험군 직업에 속함



〈그림 2〉 한국 일자리의 컴퓨터화 가능성



- 한국이 미국에 비해서 컴퓨터화에 더 취약. 한국의 직업종사자들이 미국 대비 컴퓨터화될 수 있는 직업에 더 많이 분포되어 있음
 - ‘미국 47% vs 한국 63%’의 수치로 한국의 컴퓨터화 고위험군 비중이 16%나 더 높음
 - SW중심사회의 도래에 따라 전산업에서 컴퓨터화가 본격화되면, 실업자와 비경제활동인구가 늘어 큰 사회적 혼란이 야기될 것



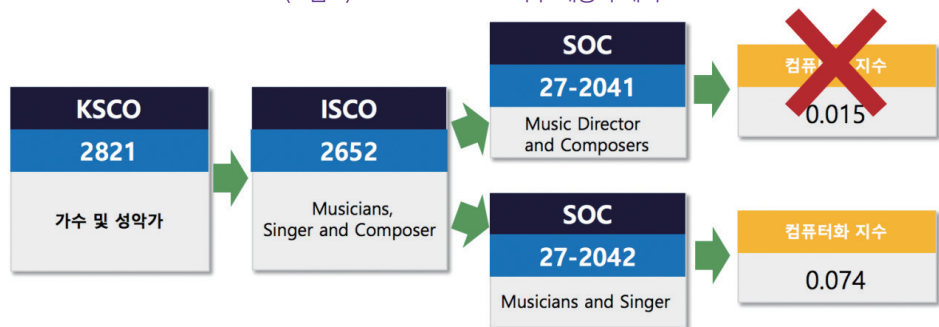
(4) 연구방법 - 국제표준직업분류 연계표 활용

- 각 나라의 직업 관련 통계는 국제간 비교 및 표준화 작업을 위하여 국제노동기구(International Labor Organization, ILO)에서 제시한 국제표준직업분류체계(International Standard Classification of Occupations, ISCO)를 근거로 국가표준직업분류체계를 설정하여 생성되고 있음
- 하지만 각 국가의 직업분류체계는 그 나라의 특수한 노동시장 및 직업구조 또한 반영되어있기 때문에, 국가 별로 상이하며 국제표준직업분류체계(ISCO)와도 차이가 있을 수 밖에 없음
- 따라서 국제자료와 국내자료를 상호 비교하거나 국제기구에 자료를 제공하여 통계를 연계하고자 하는 목적으로 각 나라는 자국의 직업분류체계와 국제표준직업분류(ISCO)와의 연계표를 제공하고 있음
- 한국표준직업분류(Korean Standard Classification of Occupations, KSCO)와 미국의 표준직업분류(SOC) 역시 국제표준직업분류체계(ISCO)와의 연계표를 제공하고 있으며, 2개의 연계표를 이용하여 한국 직업을 미국 직업에 매핑한 후 컴퓨터화 가능성을 추정할 수 있음
 - 영국, 호주, 핀란드에서 실시한 미래일자리 연구에서도 위와 동일한 연구방법을 이용하여 미래 일자리에 대한 예측을 실시
- 한국표준직업분류(KSCO)의 세(細)분류 직업이 일대다의 관계로 SOC code와 매핑이 되는 경우, 가중치 없이 매핑된 SOC code 들의 평균을 그 직업의 컴퓨터화 가능성으로 계산. 이때, KSCO → ISCO, ISCO → SOC 2개의 연계표를 거치면서 분류체계의 차이로 인하여 부정확하게 매핑되었다고 판단되는 것은 제외하고 평균값을 계산하였음



- 예: 한국의 가수 및 성악가(KSCO 2821)는 국제표준직업분류체계의 'Musicians, singers and composers (ISCO 2652)'를 거쳐 미국의 'Music directors and composers(SOC 27-2041)'와 'Musicians and singers(SOC 27-2042)' 2개의 SOC code와 매핑됨
- 단순평균을 하면 '가수 및 성악가'의 컴퓨터화 지수는 'Music directors and composers'의 0.015와 'Musicians and singers'의 0.074의 평균인 0.045으로 계산할 수 있음
- 그러나 한국과 미국 양국의 직업 설명을 확인한 결과 한국의 '가수 및 성악가'는 미국의 'Music directors and composers'와는 전혀 다른 직업이므로, 'Music directors and composers'의 컴퓨터화 지수에 해당하는 0.015는 제외하고 'Musicians and singers'에 해당되는 컴퓨터화 지수(0.074)와 동일할 것으로 판단. 즉, '가수 및 성악가'의 컴퓨터화 지수는 0.074

〈그림 3〉 KSCO → SOC 특수 매핑의 예시



- 마지막으로, 통계청에서 제공하는 한국표준직업분류(KSCO)의 ⁽³⁾직종별 근로자수 자료를 이용하여, 컴퓨터화 지수 구간 별 얼마나 많은 근로자가 있는지 살펴보았음
 - 통계청의 직종별 근로자수 통계정보는 소분류 ⁽⁴⁾ 수준(일부 직업군은 중분류 수준) 까지만 제공되고 있어, 세분류 상의 컴퓨터화 지수를 평균을 내어 적용
- 가까운 미래에 컴퓨터화로 인해 일자리를 잃은 대다수와 유지하고 있는 소수로 양극화가 심화될 수 있음
- 준비 안된 개인은 컴퓨터화의 촉진과 함께 장기적 실업 상태에 빠질 우려가 있음

3. 살아남는 일자리의 특성

(1) 인지와 손재주, 창의성 및 사회적 지능

- 프레이와 오스본은 특정 직업을 수행하기 위해 요구되는 인지와 손재주(Perception & Manipulation), 창의성(Creativity), 사회적 지능(Social intelligence) 정도를 나타내는 9가지 변수⁽⁵⁾를 이용하여 없어지는 일자리들은 이런 특성들이 부족하여 쉽게 컴퓨터화 된다고 추정

(3) 2013년 자료 기준

(4) 분류기준은 대·중·소 세 분류 순서임

(5) ①정교한 손가락 움직임(Finger dexterity), ②손재주(Manual dexterity), ③좁은 작업 공간 및 불편한 자세(Cramped work space and awkward positions), ④독창성(Originality), ⑤순수예술(Fine arts), ⑥사회적 지각(Social perceptiveness), ⑦협상(Negotiation), ⑧설득(Persuasion), ⑨타인에 대한배려 및 보살핌(Assisting and caring for others)

- 이런 특성이 높은 수준으로 요구되는 직업들이 컴퓨터화 시대에도 살아남는 직업이라 분류하였으며, 이러한 직업들의 예로는 의사, 간호사, 교사, SW개발자, 사회복지사, 변호사 등이 있음



(2) 생각하는 기술 및 디지털 능력

- 기술사회학자인 데이빗 터플리(David Tuffley) 교수는 미래에 자신의 직업에서 실직하지 않고 오래 살아남게 하는 요인들을 다음과 같이 정리. 앞으로 불어 닥칠 디지털 폭풍에 얼마나 적절하게 대응하느냐에 따라 10년 후 자신의 운명이 달라질 것이라 경고



- 생각하는 기술
 - 창의적 사고 능력을 바탕으로 주제의 본질을 꿰뚫어 볼 수 있어야 함
 - 흥미롭고 유용한 것을 만들어내는 아이디어와 다양한 사람들과 긍정적으로 상호작용하는 능력이 필요
 - 사람들의 지지를 얻을 수 있는 큰 그림(Big picture)을 그릴 수 있어야 함
- 뉴미디어를 마음대로 다룰 수 있는 능력
 - 미래에는 콘텐츠(Contents)를 창조하고 교환하는 기술이 주가 될 것이기 때문에 콘텐츠를 평가하고 좋은 결과를 만들어내는 인재의 수요가 늘어날 것으로 예상됨
 - 대량의 콘텐츠 중에서 유용한 정보를 가려내는 감각과 함께 빅데이터를 다루는 기술이 요구됨
 - 여러 전문 분야에 걸친 능력과 자유로운 접근을 통해 새로운 것을 고안하는 능력이 필요
- 정보처리 능력
 - 과거와는 달리 우리는 정보의 홍수 속에서 살고 있음
 - 정보의 90%가 최근 5~6년 사이에 새롭게 축적된 것임
 - 정보의 홍수 속에서 최적의 해결방안을 찾기 위해 빅데이터를 활용한 정보처리 능력이 필요
- 가상환경(Virtual environments)을 다룰 수 있는 능력
 - 사람들을 즐겁게 하는 가상환경을 만들어 낼 수 있는 사람과 과정설계자(Procedural architects)라 함
 - 가상환경은 Google, YouTube, Facebook, Amazon, Wikipedia, Twitter, eBay, LinkedIn, Pinterest, WordPress, MSN 등과 같은 대표 기업들이 미래 성장동력으로 현재 총력을 기울이고 있는 분야임
- 정보처리기술(IT) 및 SW개발 관련 능력
 - 이 분야 미래 유망 직업들의 예로는 정보보안 전문가(Information security analysts), 빅데이터 전문가(Big data analysts), 데이터베이스 관리자(Database administrators), 인공지능 및 로봇공학 전문가(Artificial intelligence and robotics specialists), 애플리케이션 개발자(Applications developers), 웹 개발자(Web developers), 게임화 디자이너(Gamification designers) 등이 있음
 - 이러한 직업들에 있어서 정보처리기술과 SW개발 관련 능력은 새로운 생각을 구체적으로 실현하기 위한 필수 기술임



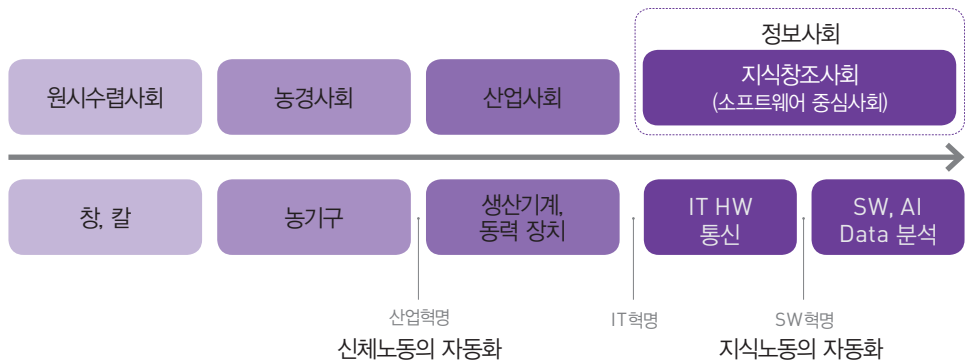
4. SW중심사회에서의 미래 일자리

(1) 컴퓨터화에 의해 새로운 일자리 창출

- 최근 SW가 혁신과 성장, 가치창출의 중심이 되고 개인, 기업, 국가의 경쟁력을 좌우하는 SW중심사회가 도래되어 컴퓨터화는 급속하게 심화되는 중
- 컴퓨터화는 기술혁신으로 낡은 직업들을 파괴하고 도태시키는 반면 새로운 것을 창조하고 변혁을 일으키는 창조적 파괴(Creative destruction) 과정임
 - 창조적 파괴란 경제학자 조셉 슈페터(Joseph A. Schumpeter)가 경제발전을 설명하기 위해 창조적 기술혁신 과정을 강조한 개념으로, 낡은 것을 버리고 새로운 것을 창조하는 과정 중에 새로운 일자리도 끊임없이 창출된다고 강조
- 사회가 변화하는 과도기적 상황에서 기술혁신(Technological innovation)에 의해서 특정 직업이 도태되는 것은 역사적으로 항상 반복되어 왔음
 - 과거 원시수렵사회에서 농경사회로 전이될 때, 채집 위주의 이동이 잦은 유목민들이 몰락
 - 농경사회에서 산업사회로 변화할 때는 기계가 노동력을 대체해나가는 기계화 과정을 통해 인구의 대부분을 차지하던 농민계층이 토지를 떠나 도시의 공장에서 일자리를 찾게 됨
 - IT혁명으로 인하여 정보화 사회로의 변모시기에는 노동력의 상당수가 공장에서 사무실로 옮겨가게 됨



〈그림 4〉 사회변천과정 및 SW중심사회의 도래



※ 자료 : 김진형(2015), 소프트웨어 중심사회와 우리의 대응

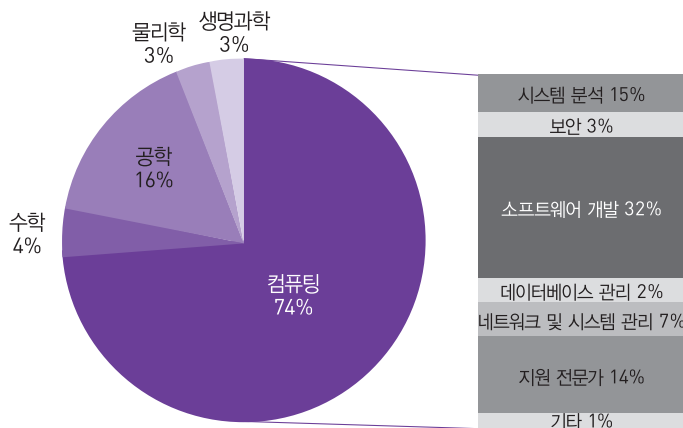
- 이렇게 사회의 변화가 일어나는 과도기에는 새로운 사회에 대한 준비 부족 현상과 직업들이 재배치되는 과정에서 일시적으로 실업률이 높아지는 경향이 있음
- 프레이와 오스본의 연구모델은 현재 존재하는 직업을 기준으로 미래를 예측한 것이며, SW중심사회의 도래로 기존에 없던 새로운 직업이 생겨날 것
- 컴퓨터화에 의해서 많은 일자리가 없어지기도 하지만 과거에는 없었던 새로운 일자리가 만들어지기도 함
 - 맥킨지(McKinsey)에 따르면 IT분야의 기술혁신으로 없어지는 직업 하나 당 새로운 일자리가 2.6개 생김
 - CareerBuilder & EMSI의 보고서에 따르면, 컴퓨터화에 위한 자동화는 일자리를 없애기도 하지만 동시에 새로운 일자리를 창출. 설문조사에 참여한 68% 기업이 새로운 직업이 만들어졌다고 응답하였으며, 35%는 오히려 새로 도입된 기술 때문에 과거보다 일자리가 늘어났다고 밝힘

- 컴퓨터화로 인해 없어진 일자리들은 컴퓨터화의 보완직업과 대체직업으로 새롭게 창조될 것
 - 보완직업은 컴퓨터화 자체를 위한 필수 직업을 말하며, 대체직업은 컴퓨터화에 의해 새롭게 생기는 신생직업 혹은 기존부터 존재는 하였으나 과거와는 전혀 다른 방식으로 일하게 되는 직업을 말함

(2) 새로운 일자리 : 컴퓨터화의 보완직업

- 보완직업이란 컴퓨터화 과정에 있어서 필수적인 직업들을 말하며 SW개발, 정보기술 관련 직종이 있음
 - 구체적인 예로는 컴퓨터 시스템 설계 및 분석가, 데이터 베이스 개발자, 네트워크 시스템 개발자, 정보보안 전문가, 빅데이터 전문가, 애플리케이션 개발자, 웹 개발자 등이 있음
- 컴퓨터화가 우리나라보다 더 많이 진행된 미국에서는 과학, 기술, 공학, 수학(STEM - Science, Technology, Engineering, Mathematics)분야가 신규 일자리 생성을 주도할 것으로 전망하고 있으며, 그 중에서도 2022년까지 STEM 분야에서 새로 생기는 직업의 74%가 컴퓨팅(Computing) 관련 직업일 것으로 예상
 - 컴퓨팅 중에서도 SW개발 관련 직업이 32%에 달할 것으로 예상
 - SW개발 관련 신규일자리는 매년 22,000개 이상씩 생길 것으로 예측

〈그림 5〉 미국 2012-2022 신규 일자리 전망



※ 자료 : 미국 노동통계국(U.S. Bureau of Labor Statistics) 2012-2022 고용전망 자료 재구성

- 미래에는 SW관련 직종이 경제 성장 및 일자리 창출을 주도하게 될 것임

(3) 새로운 일자리 : 컴퓨터화의 대체직업

- 대체직업은 컴퓨터화의 창조적 파괴과정을 겪으면서 각 산업분야에서 새로운 방식으로 일하게 되는 직업들을 말함
- 이러한 직업들은 해당 분야의 도메인지식과 SW활용 능력을 접목시키는 융합 능력 및 정보과학적 사고 (Computational thinking)가 필수가 될 것으로 예상
- 컴퓨터화에 의해서 일자리가 완전히 없어지는 것은 아니고 기존 직업을 대체하는 새로운 일자리가 생겨날 것임
 - 미국 노동부는 10년 후 세상에 있을 직업 중 약 65%는 지금껏 전혀 생각지도 못한 형태일 것이라 전망하고 있으며, 컴퓨터화에 의하여 직업의 정의 혹은 직업을 수행하는 방식이 현재와 현저하게 달라지는 것에 대한 대비가 필요함
 - 예를 들어 가까운 미래에는 택배 관련 일자리가 소형 무인항공기(UAV : Unmanned Aerial Vehicle)인 드론(Drone)에 의해 대체될 것으로 예상되는데, 향후 10년간 미국에서만 드론 하드웨어 설계자 및 SW 개발자, 드론 (Association for Unmanned Vehicle Systems International 2013)





- 드론 관련 직업의 임금수준은 미화 \$100,000이 넘는 것으로 조사되고 있으며, 일반적으로 컴퓨터화로 인한 대체 직업들은 대체되는 직업들보다 임금수준이 훨씬 높을 것으로 예상되고 있음
- 컴퓨터화에 의해 새롭게 생성될 직업의 또다른 예로는 증강현실 설계사(Augmented reality architects), 아바타 관계 관리자(Avatar relationship managers), 불필요한 데이터 관리자(Waste data managers), 데이터 인질 전문가(Data hostage specialists), 무인자동차 운영 시스템 엔지니어(Driverless operating system engineers) 등이 있음(박영숙 2015)
- SW중심사회를 대비해 SW교양교육 의무화 및 직장인 재교육을 통한 능력개선(Retrofitting) 등의 교육적 접근이 더욱 필요

5. 결론

(1) 컴퓨터화는 거스를 수 없는 추세

- 컴퓨터화에 의해 사람이 해야 할 일이 자동화 되고 있지만, 이는 기술혁신을 통하여 시대에 맞지 않는 낮은 직업들을 도태시키고 기존에는 없었던 새로운 일자리를 만들어가는 '창조적 파괴'의 과정으로 볼 수 있음
- 한국의 취업구조가 미국에 비해 상대적으로 컴퓨터화에 취약하여 향후 10~20년 사이에 국내 취업인구 중 63%가 컴퓨터화로 인하여 일자리가 없어질 가능성이 높은 고위험군에 속함
- 과거 산업혁명 때 실직을 두려워한 노동자들이 기계파괴운동(Luddite movement)이 결국 실패했듯이 컴퓨터화는 거스를 수 없는 추세임. 컴퓨터화에 의해 변화하고, 새롭게 생겨나는 일자리를 대비한 국가적, 사회적, 교육적 측면의 대처에 총력을 기울여야 함

(2) 미래 일자리의 특성을 이해하고 대비 필요

- 살아남는 일자리의 공통적인 특성으로 요구되는 것들은 인지와 손재주, 창의성 및 사회적 지능이 있음. 미래의 직업 기술으로는 창의적 사고 능력, 가상환경 및 뉴미디어를 다룰 수 있는 능력, 정보처리 능력, SW개발 관련 능력이 높은 수준으로 요구되어 이를 갖춘 개인은 컴퓨터화로 인한 변화의 물결 속에서도 오래 살아남을 것으로 전망됨
- 미래 신규 일자리로는 컴퓨터화의 보완직업 및 대체직업들이 주를 이룰 것으로 예상되며, SW개발 및 정보 기술 직종에 대한 꾸준한 수요와 더불어 정보과학적 사고와 SW융합능력으로 신기술을 적극적으로 사용할 수 있는 인재들이 요구될 것
- SW는 대표적인 촉매기술(Catalytic technology)로서 새로운 산업과 일자리를 만들고 미래의 핵심 성장 동력이 될 것. SW에 대한 투자와 교육을 통한 인력양성에 국가적 총력을 기울여야 할 것
- 미국의 미디어평론가 더글라스 러시코프(Douglas Rushkoff)는 "프로그램하지 못하면 프로그램 당할 것이다(program or be programmed)"라고 하여, SW능력이 함양되어 있는 디지털 인재육성이 더욱 중요해지고 있는 시점임
- SW교육 의무화 및 SW융합 교육과정 확대를 미래사회를 선도할 창의적인 인재를 육성해야 함
 - 지식(Knowledge)의 90%가 최근 5~6년 사이에 새롭게 축적된 것이지만 현재의 교육내용과 강의방식은 수 십 년 전과 크게 달라지지 않아, 컴퓨터화로 인하여 변화할 미래 일자리 환경을 대비하는데 적합하지 않음



- ‘혁신이 아니면 죽음(Innovate or die)’이라는 말이 있듯이 지속적인 혁신을 통해 미래 일자리를 창출하기 위해서는 기술융합적 접근인 테크노프리어십(Technopreneurship)⁽⁶⁾을 함양할 수 있는 교육정책의 개혁이 필요함

- SW중심사회를 맞이하여 컴퓨터화 이후에도 살아남을 일자리를 적극적으로 대비하고자 하는 노력이 필요 ■

참고문헌

국내문헌

- * 김진형. (2015). 소프트웨어 중심사회와 우리의 대응
- * 박영숙. (2015). 메이커의 시대, 유엔미래보고서 미래 일자리
- * 통계청. <http://kostat.go.kr>
- * KOSIS 국가통계포털. <http://kosis.kr>

국외문헌

- * Association for Unmanned Vehicle Systems International (2013). The Economic Impact of Unmanned Aircraft Systems Integration in the United States
- * CareerBuilder & EMSI (2013). America's Job Outlook: Occupational Projections 2013-2017
- * Clerwall, C. (2014). Enter the Robot Journalist: Users' perceptions of automated content. Journalism Practice, 8(5), 519-531
- * Deloitte (2014). London Futures – Agiletown : The Relentless March of Technology and London's Response
- * Durrant-Whyte, H., McCalman, L., O'Callaghan, S., Reid, A., & Steinberg, D. (2015). The Impact of Computerisation and Automantion on Future Employment. In Committee for Economic Development of Australia (Eds.), Australia's Future Workforce? (pp. 57 – 65)
- * Frey, C. B., & Osborne, M. A. (2013). The Future of Employment : How Susceptible are Jobs to Computerisation? Oxford Martin School
- * McKinsey Global Institute (2011). Internet Matters : The Net's Sweeping Impact on Growth, Jobs, and Prosperity
- * Pajarinen, M., & Rouvinen, P. (2014). Computerization Threatens One Third of Finnish Employment. ETLA Brief, 22
- * Reinert, H., & Reinert, E. S. (2006). Creative Destruction in Economics : Nietzsche, Sombart, Schumpeter
- * Schumpeter, J. A. (1994). Capitalism, Socialism and Democracy. London : Routledge
- * U.S. Bureau of Labor Statistics (2013). 2010 SOC Definitions
- * U.S. Bureau of Labor Statistics (2013). Employment Projections 2012-2022
- * Wagner, C. G. (2011). 70 Jobs for 2030: Emerging Careers and How to Create Them. The Futurist, January-February 2011, 30-41

기타

- * Tuffley David (2015, January 5). In 10 years, your job might not exist. Here's how to make sure you're still employable. The Washington Post. Retrieved from
- * <https://www.washingtonpost.com/posteverything/wp/2015/01/05/in-10-years-the-job-market-will-look-totally-different-heres-how-to-make-sure-youre-ready/>

(6) 테크노프리어십은 Technology(기술)과 Entrepreneurship(기업가정신)의 합성어로 창업 및 기업을 경영하는데 있어서 기술의 중요성을 강조하는 새로운 용어

2016

06

JUNE

신정호 부파트너(McKinsey & Company) 초청 강연

일 시 2016. 05. 02(월) 09:30 ~ 12:30
장 소 소프트웨어정책연구소 회의실
주 제 기업 디지털 역량 지수와 경쟁력
참석자 SPRi 연구진

- ▶ 중국의 BAT(바이두, 알리바바, 텐센트)의 시장가치가 삼성, 현대, LG의 2배를 넘어갈 정도로 빠르게 성장하고 있음
- ▶ BAT는 전자상거래 뿐만 아니라 헬스케어, 파이낸스, 엔터테인먼트 등 여러 분야를 IT와 연계하여 새롭게 정의하고 있으며, 이를 통해 새로운 혁신을 만들어 내고, 영역 간 경계를 허물고 있음
- ▶ 따라서 전통적인 선도기업들이 지속적인 경쟁우위를 가지기 위한 디지털 전환(Digital Transformation)이 중요해지고 있음
- ▶ 디트로이트의 60년대와 샌프란시스코의 현재를 비교하며, 디지털 전환의 중요성을 강조
- ▶ 맥킨지는 디지털 역량 측정을 위해 디지털 지수(DQ : Digital Quotient)를 측정하고 있음
- ▶ DQ는 문화, 전략, 역량, 조직 분야의 종합적인 디지털 역량을 측정함
 - 문화는 위험을 감수하고, 빠른 속도, 협업 등을 측정
 - 전략은 장기적인 관점, 비즈니스와 고객의 니즈와 디지털 연계 등을 측정
 - 역량은 디지털 투자, 거버넌스 체계 등을 측정
- ▶ 특히 디지털 지수가 높은 기업들은 그렇지 않은 기업들 보다 과감한 계획(initiative)과 실험적인 전략들을 취하며, 사업부서에 높은 신뢰를 보이는 것으로 나타남
- ▶ DQ가 높은 기업들이 높은 성과를 보이고 있으며, 한국 기업은 디지털 전환의 포부와 현실간의 간극이 큰 것으로 나타남

(좌)
신정호 부파트너의
강의 모습

(우)
경청중인 SPRi 연구진



신수용 교수(서울아산병원, 의생명정보학과) 초청 강연

일 시 2016. 05. 09(월) 09:30 ~ 12:30
장 소 소프트웨어정책연구소 회의실
주 제 의료분야의 개인정보 보호 이슈
참석자 SPRi 연구진

[AI for Healthcare]

- ▶ Healthcare의 데이터들의 Source는 의료기관(Clinical data), 공공기관(Claim 데이터), 공공기관(기상청, 환경부 등), 환자가 자가 생성한 개인데이터(Patient-Generated Health Data와 구매목록이나 SNS Data와 같은 Lifelog)
 - Healthcare의 데이터는 Text, Image, Video, Code, Sound 등으로 구성
- ▶ 2011년 기준, 전 세계의 의료 데이터는 500 petabytes이며 2020년 기준 25,000 petabytes가 될 것으로 추정됨
 - IBM 자료에 의하면 Clinical data가 10%에 불과하고 유전체 데이터는 30%, 나머지 60%가 일생동안 생성하는 외부(라이프)데이터임
- ▶ 국내 EMR 보급률은 92% 이상이나 실제적으로는 부분적 도입(전체의 34.1%)과 영상 EMR(종이로 쓰고 스캔하여 저장)을 사용한 부분 등을 포함한 수치임
 - 현재 EMR은 Word Processor수준으로 대부분 Text, 수많이 많은 약어, 복잡하고 전문적 의학용어와 약어의 경우, 의사마다 진료과마다 다름(통일성 zero)
- ▶ NLP(자연어처리)는 미국/외국의 경우는 가능하나, 한국은 통일되지 않은 약어, 전문의학용어, 문장이 아닌 phrase 형태 등의 이슈로 현재 수준으로는 잠정적으로 어려움
- ▶ Regular expression은 잘 됨, 일부 검사보고서(병리보고서)는 Semi-structure로 패턴만 알면 99% 정도의 정확도로 데이터 추출이 가능하나 의료진의 높은 기대치가 제약사항
- ▶ Clinical data의 정확성이 보장되지 않음 - 타과 진료 시 진단명이 정확히 기재된 환자가 일부분으로 Post-annotation이 반드시 필요
- ▶ Claim data의 경우 전국민 데이터라는 상징성은 존재하나 돈을 받기 위한 청구용 데이터로서 실제 환자 진료 데이터와 불일치되거나 일부 데이터만 존재
- ▶ 컴퓨터에 익숙한 영상학과 교수들을 대상으로 딥러닝이 가장 잘할 수 있는 Image/Video에 집중하는 것이 효율적
- ▶ 데이터 확보는 Clinical data가 얻기 어려우므로 환자가 생성한 PGHD(Patient-Generated Health Data) 역시 새로운 대안이 될 수 있음
 - POCT(Point-of-care testing) 장비들의 발전으로 손쉽게 데이터 획득 가능하며 지속적 모니터링이 가능하다는 장점이 존재

- ▶ 극복해야 할 장벽으로는 진료현장에서 사용하기 위한 임상시험/CDSS의 경우, 식품의약품안전처의 승인이 필요/data integration을 위한 표준 준수 미비/Clinical data 활용을 위한 개인동의 필요 등이 있음
- ▶ 의사는 면허직이므로 인공지능 의사에게 라이선스를 줄 것인지? 의료 사고시 책임은 누가 질 것인지에 대한 고민이 필요

[Privacy Protection for Healthcare]

- ▶ 의료와 관련된 개인정보보호 법률체계는 개인정보보호법, 의료법, 건강검진기보법, 국민건강보험법, 보건의료기본법, 응급의료에 관한법률, 생명윤리 및 안전에 관한 법률 등 다수 존재
- ▶ 개인정보 vs 민감정보 vs 고유식별정보
 - 집에서 댄 키/몸무게가 민감정보인가? 명확히 규정할 수 없는 것이 현실
- ▶ 개인의 정보를 활용하여 연구를 진행하기 위해서는 개인정보보호법과 생명윤리 및 안전에 관한 법률을 따라야 함
 - 개인정보보호법에 의해서 환자 정보를 사용하기 위해서는 동의를 받아야 함, 대규모 사용을 위해서는 익명화가 답
 - 생명윤리 및 안전에 관한 법률에 따르면 사람을 대상으로 한 물리적 개입(약 처방 등), 설문조사/행동관찰 등으로 자료를 얻는 연구 등도 심의를 받아야 함
- ▶ “개인의료정보”가 무엇인지에 대한 명확한 정의가 없음
- ▶ 연구용으로 활용하기 위해서는 비식별화가 필요하나 “무엇을”, “어떻게” 해야 할지는 명확하지 않음(즉, 무엇이 개인을 식별할 수 있는 정보인지 명확하지 않음)
- ▶ 개인식별 정보를 구분하자면 직접적 개인식별정보/조합을 통해 개인식별이 가능한 정보/간접적 개인식별 정보로 구분 가능
- ▶ 의료용 개인정보 보호는 미국의 HIPAA가 대표적이며 의료 정보의 18가지 정의와 가이드라인 존재
- ▶ “개인정보 활용 방법:비식별화”에 의해 의료 데이터의 삭제/총계처리/범주화 등을 진행하면 개인의 개별 데이터의 중요성이 사라짐
- ▶ 비식별화 혹은 익명화를 하더라도 상업적 목적의 활용은 불가함
- ▶ 결국 Healthcare data중에 Personal Healthcare data를 구분하여 대상 정보만 비식별화 처리를 하는 것이 중요함

(좌)
신수용 교수의 강의 모습

(우)
경청중인 SPRi 연구진



김흡영 대표(강남대학교 명예교수, 한국과학생명포럼 대표) 초청 강연

일 시 2016. 05. 16(월) 09:00 ~ 12:00
장 소 소프트웨어정책연구소 회의실
주 제 기술과 인간의 삶
참석자 SPRi 연구진

- ▶ 김흡영 대표는 Trans-human의 시대가 현실로 다가오고 있으며, 이에 대한 종교적 대비책은 기존의 다양한 논의를 통해 마련 가능하다고 밝힘
- ▶ 한편, 과학과 종교의 관계를 충돌, 독립, 대화, 통합의 4가지로 설명하며, 지금까지 있어왔던 다양한 사건들을 통해 설명함
- ▶ 첫 번째로 충돌은 과학적 유물주의와 성서적 문자주의가 극단적으로 맞부딪히는 사실상의 종교와 과학 간의 헤게모니 싸움으로 정의함
- ▶ 두 번째로 독립은 종교와 과학간의 불필요한 충돌을 피하고 각자의 성격과 개성을 구분짓는 것으로, 정통주의와 실존주의로 구별 된다 설명
- ▶ 세 번째는 대화로서 종교와 과학의 상호간의 공명을 뜻하며, 네 번째로 통합은 신학과 과학의 통합가능성과 상호 발전가능성을 의미함을 강조
- ▶ 김흡영 대표는 종교인과 과학자간의 헤게모니 쟁탈전은 불필요하며, 과학시대라는 현실에서 종교는 과학기술의 윤리 도덕적 함의 규명의 사명이 있음을 주장함
- ▶ 끝으로 유대 기독교 정신의 한계를 지적하며, 과학과 종교의 대화를 위한 새로운 패러다임의 제시가 필요하다고 제언함



(좌)
김흡영 대표의 강의 모습

(우)
경청중인 SPRi 연구진

김필수 교수(대림대학교 자동차학과) 초청 강연

일 시 2016. 05. 23(월) 09:30 ~ 12:30
장 소 소프트웨어정책연구소 회의실
주 제 최근 자율주행차 개발 현황 및 향후 발전가능성은?
참석자 SPRi 연구진

- ▶ 미래 먹거리로서 “자율주행차”의 활성화는 20년 이상이 걸릴 것으로 예상되며, 법적 구조, 해킹 방지 등 해결 과제가 많이 있음
- ▶ 자율주행차의 정의 및 작동 원리
 - 정의 : 운전자 없이 탑승객을 목적지까지 빠르게 안전하게 이동시켜주는 자동 운전 수단
 - 원리 : 카메라, 레이저 등이 장착된 센서를 부착하고 모니터로 주행 경로를 파악하는 등 정보처리를 통해 자동으로 운전
- ▶ 구글, 애플, 삼성전자, LG전자 등을 비롯한 글로벌 메이커가 모두 자율주행차 개발에 참가하고 있으며 현재 자동차의 약 30%가 전기전자부품이며, 향후 2020년 40% 이상으로 상승 중
- ▶ 자동차는 단순한 이동수단에서 움직이는 생활 공간, 움직이는 가전 제품, 움직이는 로봇, 결국 사물인터넷으로 발전되어 패러다임이 급격히 변하고 있음
- ▶ 국내외 자율주행차 기술 수준은 선진국 대비 약 3년 정도 뒤쳐진 실정
 - 센서, 카메라 등 주변을 인식하는 라이다 기술의 원천기술 확보 실패, 수입에 의존하는 실정
 - 실증 도로 운행이 가능한 관련법 지원을 하고 있으나 아직은 선언적 의미에 그치고 있고 해외 사례와 같은 자율 주행 시험은 어렵다고 판단됨
 - 정부의 컨트론타워 부재와 산학연관 시너지 효과를 누릴 수 있는 기회 마련을 못하고 있음
 - 업체별 자율주행차 기술 경쟁력 순위는 벤츠 1위, 볼보 5위, 테슬라 12위, 현대기아 13위
- ▶ 국내외 자율주행차 운행 규정 및 실험
 - 미국, 캐나다 등은 이미 자율주행차 운행기준을 규정하고 미국 미시간주에 완전한 자율 주행차 시험이 가능한 실험도시 M시티를 작년에 완성, 운영 중
 - 국내는 올해 초 경부 고속도로 등 5개 지역에 시험운행을 위한 임시 허가 영역을 설정
 - 미국은 2013년부터 캘리포니아 등 5개 주에서 자율주행실험 면허 발급 실험 중
 - 일본도 2013년부터 나고야 등에서 실험 중
 - 독일은 2015년부터 일부 고속도로에서 실험 중
 - 선진국도 자율주행차 사고로 인한 보험처리 등 관련법 정비 아직도 진행 중
 - 국내도 마이크로모빌리티의 경우 올해 완전 개방하기로 합의하고, 규제개혁 차원에서 자율주행차에 대한 대대적인 네거티브 규제로의 전환을 선언

- ▶ 자율주행차의 한계와 가능성
 - 풀 파킹 시스템(1~2년 후 적용), 올 어라운드 뷰 등 다양한 가능성과 중소기업의 먹거리 존재
 - 현재 폭설, 폭우, 먼지, 안개 등 악조건에서의 운전이 불가능하고 수신호 및 눈맞춤 등 핵심적 신호체계인식이 불가능함
 - 탑승자 vs 보행자 우선의 윤리적 판단은 더욱 중요한 사안
 - 모든 차종이 자율주행차인 경우는 모르지만 일반 운전과 자율주행 혼재 사용은 더욱 큰 문제
 - 우선 고령자용 자동차와 능동식 안전장치(사고전에 제동 및 핸들 조정)를 통한 예방 장치 탑재가 중요한 실적이 될 것
- ▶ 상용화는 글로벌 메이커 중심으로 2020년 정도에 시속 30~40km 정도로 한산한 실버타운이나 관광지 등에서 일부 운영될 것으로 판단
- ▶ 향후 해결 과제는 악조건에서 운행, 혼잡도에서 운행, 해킹, 윤리적 판단 하에서 결정조건, 보험처리 등이 남아 있음
- ▶ 미래 자동차는 자율주행, 사물인터넷, 친환경이 어우러진 융합 모델임

(좌)
김필수 교수의 강의 모습

(우)
경청중인 SPRi 연구진



서동일 대표(볼레크리에이티브, 쏘 한국 오쿨러스 지사장) 초청 강연

일 시 2016. 05. 30(월) 09:00 ~ 12:00

장 소 소프트웨어정책연구소 회의실

주 제 Are you ready for VR?

참석자 SPRi 연구진

- ▶ 오쿨러스로 촉발 된 가상현실 시장에 대한 주목
- ▶ 3D기술의 발전과 가상현실의 등장의 의미
 - S3D(Streo 3D)와 일반 3D기술은 구분 필요
 - 1993년 2.5D라고 해당되는 DOOM의 출현 이후, 현재의 화려한 3D까지의 3D기술의 발전
 - 가상현실의 중요한 점은 Z축을 가진 진짜 3D의 가치가 높음
 - 1977~2016의 컴퓨팅 기술 발전했으나, 콘텐츠 소비 형태는 변화하지 않았으나, 가상현실은 새로운 콘텐츠 소비 형태를 제시
- ▶ 가상현실의 발전의 두가지 팩터
 - 콘텐츠와 하드웨어 시장의 상호 작용으로 인한 성장
- ▶ VR과 AR의 구분
 - VR은 시간과 공간을 파괴할 수 있는 경험 제공
 - AR은 현재의 위치에서 시간과 공간을 파괴하지 않음
 - 추구하는 가치와 경험이 달라 다른 사업모델을 제시
- ▶ 가상현실의 비즈니스
 - 값과 장치 설정에 대한 접근도를 낮춰야 함
 - 가상현실방은 비용이 높아 비즈니스적 난이도가 높고 시장 가능성이 낮음
 - 현재의 기술 수준에서 설정하는 것은 이름
 - 노키아의 초기 스마트폰은 크고 무거웠음
- ▶ 가상현실의 핵심 기능
 - 헤드 트래킹, 스테레오 디스플레이, 넓은 시야각, 움직임 트래킹, 해상도, 공간 Sound
 - 기어 VR의 경우 움직임의 트래킹이 안되는 것이 한계
 - 공간 Sound는 소리의 기준점이 나를 중심으로 바뀜
- ▶ 공급자 중심의 가상현실 시장의 가치
 - 디스플레이 기업에게 가상현실은 고해상도 디스플레이 판매가 가능한 시장
 - 컴퓨팅 기업에게는 새로운 고성능 칩을 팔 수 있는 시장
 - PC시장의 부활의 가능성
 - 네트워크 기업에게는 대용량 트래픽 전송의 욕구가 존재하는 시장
 - 공급자 중심의 시장형성은 실패가능성이 높으므로 고객 가치를 찾는데 집중해야 함

▶ 가상현실의 소비자 가치

- 새로운 사용자 경험
- 비용 감소, 비용이 높은 실제 경험을 가상현실로 제공
- 시간과 공간의 파괴를 통해 만드는 새로운 가치, 실제 경험이 하기 어려운 환경

▶ 가상현실 시장

- 게임, 체험 교육, 가상 연애, 원거리 통신, 훈련, 영화, 공연, 여행 등 다양한 가상현실 시장 발생 예상, 기타 산업의 후광효과 큼

▶ 가상현실 시장 확산을 위해 HMD외의 추가 필요 기술들

- 모션 인식 및 입력 기기
- 콘텐츠 생산을 돕는 하드웨어 및 소프트웨어

▶ VR시장의 문제와 미래

- 게이머의 중심으로 소비자 접근, 대중에게는 시간이 걸릴것으로 예상
- 개발자와 콘텐츠의 경험 부족
- 아직은 불완전한 VR요소들 극복 필요
- 세상을 바꿀 VR의 준비에 대한 고민 필요

▶ 기타 질의 응답

- 3DTV의 3D영화와 달리 실패 요인은 사용자의 누워서 시청하는 사용행태에 적합하지 않았으며 별도의 산업적 가치가 없었음
- 어지러움증은 하드웨어적 요인과 소프트웨어적 요인으로 나눠서 접근 필요, 사용자의 사용행태별로도 다름, 연구가 진행될 수록 극복 가능하고 어지러움증 이상의 가치발굴도 중요
- 스마트폰 기반 VR의 장점은 빠른 교체와 전파력, 구글의 데이드림은 VR표준을 잡는것, 이 후 Highend급 플레이스테이션, Xbox, PC기반으로 확산될 것
- 애플은 TV와 스마트폰을 모두 가지고 있어, 두가지 접근 모두 가능
- 삼성전자는 하드웨어 오너십을 가진 플랫폼 장악 시도가 가능하며, 국내 대형 게임사들은 킬러 콘텐츠로 플랫폼 장악 시도가 가능함
- VR콘텐츠는 기존 콘텐츠를 360도로 바꾸는 이상의 새로운 부가가치가 필요, 제작 단가는 지속적으로 낮아질 것으로 보임



(좌)
서동일 대표의 강의 모습

(우)
경청중인 SPRi 연구진

제23회 SPRi Forum

일 시	2016. 05. 24(화) 18:30 ~ 20:30
장 소	소프트웨어정책연구소 회의실
주 제	교통서비스 분야에서의 혁신동향 - 택시산업과 공유경제
발 표	임정욱 센터장(스타트업얼라이언스), 이현승 선임연구원(SPRI), 장원재 연구위원(한국교통연구원)
패 널	발표자 및 송제룡 선임연구위원(경기개발연구원), 황윤익 실장(카카오)
참석자	관련 종사자 약 50명

발표 제목	발표자	시간
미국 우버(Uber)의 최근 동향	임정욱 센터장(스타트업 얼라이언스)	25분
한국 택시산업의 현황과 개선방향	이현승 선임연구원(SPRI)	25분
공유경제시대의 교통체계 구상	장원재 연구위원(한국교통연구원)	25분
패널토론 : 송제룡 선임연구위원(경기개발연구원), 황윤익 실장(카카오 카카오택시 담당) 및 상기 발표자(3명)		40분

※ 발표자료는 연구소 홈페이지(www.spri.kr)에서 다운받을 수 있습니다.

- ▶ 전세계적으로 새롭게 등장한 공유경제형 교통서비스에 대해 소비자 편의와 전체 대중교통의 효율화의 관점에서 각 서비스들의 장단점과 각 국의 대응을 보다 면밀하게 파악하여 대중교통체계 개선계획에 반영하는 것이 시급한 것으로 지적되었다.
- ▶ 소프트웨어정책연구소(SPRI, 소장 김진형)는 지난 24일 판교 글로벌R&D센터에서 각 분야 전문가들을 초청, “교통서비스 분야의 혁신동향 : 택시산업과 공유경제” 포럼을 개최하였다.
- ▶ 이번 포럼에서는 국내에서 불법 논란을 빚다 퇴출된 유사콜택시서비스 우버(Uber)의 눈부신 발전, 한국 택시산업의 변화에의 대응노력, 다양한 공유경제형 교통서비스들의 발전방안과 함께 SW와 교통서비스의 융합가능성에 대해 다양한 의견들이 오고 갔다.
- ▶ 미국에서 실제로 우버를 애용한 경험과 함께 발표를 시작한 임정욱 스타트업 얼라이언스 센터장은 미국 샌프란시스코에서 전세계로 퍼져 나간 우버의 발전을 소개하면서, 미국의 여러 주에서 우버를 적극적으로 수용한 결과, 우버는 축적된 빅데이터와 SW기술을 활용해 카풀과 합승서비스 등 저렴한 교통수단까지 발굴해 내어 소비자 편의를 한층 더 증진시킬 수 있었음을 강조하였다.
- ▶ 이현승 소프트웨어정책연구소 선임연구원은 우버도 각국 정부의 합법화에 따른 규제로 점점 택시와 유사해지고 있으며 국내에는 이미 충분한 택시가 존재하므로, 우버의 교통서비스 플랫폼 사업자로서의 긍정적 측면에 주목하여 택시산업을 개선하는 규제완화를 검토해야 한다고 지적하였다.
- ▶ 장원재 한국교통연구원 연구위원은 라이드셰어링 등의 공유경제형 서비스들을 활용해 국민들의 교통비용 절감과 전체 교통체계의 효율화를 달성할 수 있음을 보이면서 공유경제 시대의 교통체계에 대한 장기적인 로드맵을 제시하였다.

- ▶ 기초발제에 이어진 패널토론에서, 송제룡 경기연구원 연구위원은 규제로 국내에서 자리잡지는 못했으나 우버를 통해 택시서비스의 고급화 가능성을 보았기 때문에, 법적 조항의 명확화를 통해 공유경제의 활성화를 꾀해볼 수 있겠다고 주장하였고, 카카오택시 업무를 담당하고 있는 황윤익 카카오 실장은 우버와는 달리 택시사업자와 함께 합법적으로 시작했음에도, 실제로 다양한 법적 규제가 기업의 혁신과 사업 운영에 많은 어려움을 제공하고 있으며, 본격적인 경쟁을 위해서는 관련 규제가 완화될 필요가 있다고 지적하였다.
- ▶ 패널토론에 이어진 질의응답에서, 이현승 선임연구원은 교통체증 해소 및 사용자 편익을 위해 합리적인 규제 하에서 공유경제형 교통서비스 활성화를 꾀해 볼 수 있겠다고 주장하였으며, 장원재 연구위원은 신사업이 급하기는 하지만, 다양한 잠재적 문제들이 존재하기 때문에 시간이 걸리더라도 지금으로서는 법적 테두리 내에서 대상 시장을 찾아보고 차차 변화할 수 있도록 해야 한다고 주장하였다.
- ▶ 임정욱 스타트업 얼라이언스 센터장과 황윤익 카카오 실장은 결제기능을 제공하는 것이 서비스의 완결성을 위해 필수적이며, 이러한 플랫폼이 자율주행차와도 연관된 미래 자동차 체계의 기반이 될 텐데, 규제로 인해 혁신이 지연되고 있다고 지적하면서, 효율적인 솔루션과 새로운 실험에 대한 법의 수용성 증대를 호소하였다.
- ▶ 김진형 소프트웨어정책연구소 소장은 “SW가 경쟁력의 핵심이 되는 SW중심사회에 걸맞게, 교통서비스 분야에서도 SW를 활용한 다양한 서비스들을 적극 허용하여 일반 국민들의 편익을 증대시키는 방향으로 정책을 수립·추진해야 한다”고 말했다.



발제자 발표 모습 및
패널토론

4차 산업혁명과 미래 일자리



일시

2016. 6. 28(화)
18:30 ~ 20:30

장소

소프트웨어정책연구소 회의실
(판교글로벌 R&D센터)

제목	발표자	시간
기술진보에 따른 노동시장 변화와 대응	김세음 (한국노동연구원 부연구위원)	20분
미래 일자리와 유망산업 그리고 대응방안	이동현 (SPRi 선임연구원)	20분
직업세계의 미래와 창직의 필요성	이정원 (한국창직협회 회장)	20분
Q&A 및 패널토론(패널 : 고용정보원 김중진 팀장 및 발표자)		40분

※ 본 포럼 자료는 소프트웨어정책연구소 홈페이지(www.spri.kr)를 통해 보실 수 있습니다.

