

2019 SPRi Fall 컨퍼런스

# 인공지능이 주도하는 미래 한국 : 무엇을 해야 하는가?

## 발표자료집

AI · SW가 주도하는 국가, 산업 및 사회의  
혁신체계 재편을 소개하고, 국내외 사례 및 정책과 전략 공유

일시 · 2019. 10. 10(목) 12:30~17:50    장소 · 엘타워(서울 강남) 6F 그레이스홀

주최 ·  과학기술정보통신부    주관 ·  SPRi 소프트웨어정책연구소



## 2019 SPRi Fall 컨퍼런스

# AI가 주도하는 미래 한국 : 무엇을 해야 하는가?

### □ 행사 개요

- (행사명) 인공지능이 주도하는 미래 한국 : 무엇을 해야 하는가?
- (목적) AI·SW가 주도하는 국가, 산업 및 사회의 혁신체계 재편을 소개하고, 국내외 사례 및 정책과 전략을 공유하는 장 마련
- (일시/장소) 2019.10.10(목) 12:30 ~ 17:10, 엘타워(서울 강남)
  - (개회 및 기조연설) 그레이스홀 (300명 규모)
  - (세션) A, B홀에서 2개 세션으로 나눠 진행 (각 150명 규모)
- (주최/주관) 과학기술정보통신부/소프트웨어정책연구소(SPRi)
- (참석자) 과기부, 산업계, 학계 종사자 및 일반인 300여명

### □ 주요 내용

- (기조) 최근 AI가 만들어내는 기회와 위협 요인을 논의하고 미래 대한민국의 새로운 경제 사회의 비전 제시와 전략 공유
  - ※ 기조 발제(2명) : 김진형 교수(중앙대 SW대학), 이성환 교수(고려대 AI학과)
- (세션) 디지털 기술에 의한 기존 전통산업의 변화와 새롭게 태동하는 신산업 분야와 관련된 신기술, 산업(기업), 제도, 전망 등 공유
  - \* (세션 1) 미래 변화를 주도하는 기업과 산업의 디지털 전략과 역기능 등 발표
  - \*\* (세션 2) AI, VR, 블록체인 등 기술, 제도를 중심으로 미래 변화와 실천방안 제시

□ 세부 일정

○ 개회 및 기조연설(12:30 - 15:00)

시 간		세 부 내 용	비 고
12:30~13:00	30분	○ 등 록	-
13:00~13:10	10분	○ 행사 안내	사회자 (임춘성 실장)
13:10~13:15	5분	○ 개회사	박현제 SW정책연구소장
13:15~13:20	5분	○ 축 사	강도현 과학기술정보통신부 SW정책관
기 조 발 제			
13:20~14:00	40분	○ 인공지능의 기회와 위협 : 대한민국의 전략은?	김진형 교수 중앙대 SW대학/KAIST 명예교수
14:00~14:40	40분	○ 인공지능 시대의 인재 육성	이성환 교수 고려대 인공지능학과/IEEE Fellow
14:40~15:00	20분	○ Coffee Break	-

○ 오 후(15:00~17:10)

시 간		(세션1) AI와 사회·산업혁신	(세션2) AI와 기술·제도혁신
15:00~15:05	05분	○ 세션 안내 (김준연)	○ 세션 안내 (조원영)
15:05~15:35	30분	- 세계화 4.0과 미래 기업경제 (김준연 박사 / 산업혁신)	- AI 마중 기술패권 경쟁과 우리의 대응 방향 (추형석 박사 / AI정책연구)
15:35~16:05	30분	- AI 시대와 지역 혁신의 미래 (박강민 선임연구원 / 산업혁신)	- AI 시대의 새로운 법·제도 체계 (이현승 변호사 / 기업제도혁신연구)
16:05~16:35	30분	- AI와 미래 사회의 딜레마(갈등과 타협) (강송희 선임연구원 / 산업혁신)	- AI 연구역량의 글로벌 비교 (이승환 박사 / 지능콘텐츠연구)
16:35~17:05	30분	- 민주정치 4.0과 디지털 전환 (유호석 책임연구원 / 기업제도혁신연구)	- AI와 블록체인이 주도하는 미래 (송지환 박사 / 미래신기술전략)
17:05~17:10	05분	○ Wrap-Up	○ Wrap-Up

2019 SPRi Fall 컨퍼런스

# 기조발제

김진형 교수

KAIST

# 인공지능은 한국에게 기회일까 위협일까?

2019. 10

김진형



**“AI 주도권 유지가 미국 경제와 국가 안보에서 최상의 과제”**

트럼프 미합중국 대통령, 2019년 2월  
AI Initiative 행정명령을 발표하면서



**“AI는 과학혁명과 산업변혁을 이끄는 전략적 기술로서  
파급력이 매우 강한 ‘선두 기러기’ 효과를 갖는다. 국제  
정치에 심대한 영향. 관건은 핵심기술 장악이다”**

시진핑 중화인민공화국 주석, 2018.10.31  
중앙정치국의 ‘인공지능 발전 현황 및 추이 제 9차 집체 학습’에서



**“한국이 집중할 일, 첫째도 둘째도 셋째도 AI”**

손정의 회장이 문재인 대통령에게, 2019.7.4

인공지능으로 (언제) 무엇을 할 수 있고  
무엇을 할 수 없는지를  
기업 리더들이 이해한다면,

경제 전반에 걸쳐 수조 달러의 가치를 창출할 수 있다

The real-world potential and limitations of artificial intelligence  
@McKinsey Quarterly April 2018

- 무모한 도전에 의한 실패와
- 시도 안해서 생기는 기회의 상실을 회피하려면

**AI의 (현재) 능력과 한계를 정확하게 알아야**

3

**한국에게 알파고 사건은 역설적 행운**



8 March 2016

4

## AI가 자연어로 토론하는 수준까지



퀴즈대회에서 인간 대표에게 승리

사람의 말을 이해하고  
사람이 쓰는 언어로 대답.  
인간만의 고유 능력이었던  
지적판단의 영역까지  
컴퓨터에 내어주는 순간.  
2011년2월

토론 대회에서 인간과 맞짱



주어진 주제에 대하여 상대방과 논쟁을  
주고 받으며 청중을 설득 2019년2월

인공지능이 식당을 예약



[이미지 출처 : 구글 검색]

5

## 무인자율 자동차, 배달 및 택시 서비스 시작

Nuro & Kroger - 슈퍼마켓 온라인 구매  
배달 서비스, 2019년 7월



Waymo 무인차 - 1000만 마일(현장), 100억 마일  
(시뮬레이션)의 운행 기록, 2019년 7월



년 100만명의 교통 사망 사고 (음주, 과속, 부주의가 주 원인)  
"자율주행 차량이 대중화하는 2030년에는 교통사고가 2015년에 비해  
90% 줄어든 것" - 매킨지

[이미지 출처 : 구글 검색 <http://www.hankookilbo.com/m/v/8d638860e134dd2b7e3cc7f7f52657c>]

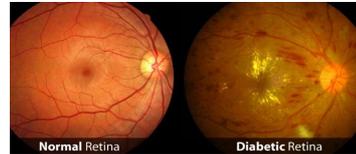
6

## 인공지능의 당뇨병 망막증 진단

- 장기 당뇨에 의하여 실명에 이르는 병
  - 세계 4억명 이상이 위험군
- 자동진단 시스템 (by Google)
  - 전문의 83%, AI 90% 정밀도
  - 촬영 후 2시간 소요에서 몇 초만에 결과
- 언제 어디서나 진단, 항상 신기술로 업그레이드 가능
- 미국 식품의약품처 승인(2018.4.13)

상당한 전문지식을 요하는 작업들이 체중 측정과 같이 간단해졌다." - Kim Ramasamy

**"80%의 의사는 알고리즘으로 대체 가능"**

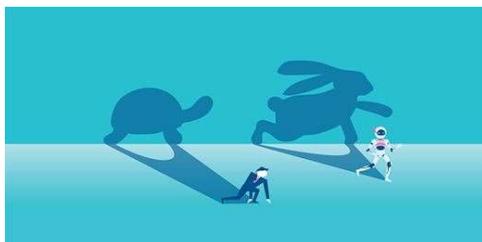


7

## 인공지능, 주식투자 '신의 손' 될까

투자은행 골드만 삭스 : 주식 트레이더 600명 → 2명으로 (2017.04)\*

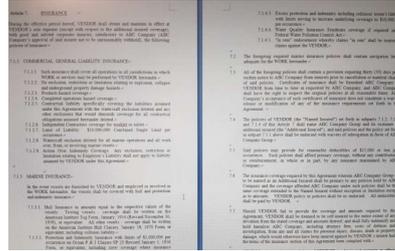
- 전체 인원의 3분의 1에 해당하는 9000명의 개발자 보유
- 주식 공모 과정을 146단계로 구분, 대부분을 자동화 예정



8

## 변호사 대신해서 계약서 검토

- 변호사 360,000시간의 업무 → 즉시 처리, 더욱 높은 정확도
- 많은 사람이 실수하는 대출 계약서 검토의 자동화
  - JP Morgan – COIN(Contract Intelligence)
- 보유한 계약서 이미지로 학습
  - 머신러닝 기술 활용으로 150가지 특성 도출
- 이를 기반으로 신규 계약서 검토



### JPMorgan Software Does in Seconds What Took Lawyers 360,000 Hours

by Hugh Kim  
February 22, 2017, 6:48 PM CST (Updated on February 28, 2017, 6:24 AM CST)



## 농업에서의 AI : See and Spray



## 주어진 주제로 가짜 이야기 제자

### 사람이 준 주제

충격적인 발견에서, 과학자들은 이전에 탐험되지 않았던 안데스 산맥의 외딴 계곡에 살고 있는 유니콘 무리들을 발견했다. 연구자들에게 더욱 놀라운 것은 유니콘들이 완벽한 영어를 구사한다는 사실이었다.

번역 by Naver Papago

### AI가 쓴 이야기

그 과학자는 개체군의 이름을 그들의 독특한 별인 오비드의 유니콘의 이름을 따서 지었다. 이 네 개의 뿔이 달린 은백색의 유니콘들은 이전에는 과학에 알려지지 않았다. 이제 거의 2세기가 지난 후, 무엇이 이 기묘한 현상을 촉발시켰는지에 대한 미스터리가 마침내 풀리게 된다.

라파즈 대학의 진화생물학자 조르헤 페레스 박사와 여러 동료들이 안데스 산맥을 탐험하고 있을 때 그들은 다른 동물이나 인간이 없는 작은 계곡을 발견했다. 페레스는 그 계곡에 암봉과 은설기 두 봉우리에 둘러싸인 자연분수로 보이는 것이 있다는 것을 알아챘다.

그러자 페레스와 다른 사람들은 위험을 무릅쓰고 한 봉우리 꼭대기에 다다랐을 때 물이 푸른색으로 말했다.

페레스와 그의 친구들은 유니콘 무리를 보고 놀라지 않고도 공중에서 볼 수 있었다. - 그들은 너무

과학자들은 이 기괴한 생물들을 조사하는 동안 한다는 것을 발견했다. 페레스는 예를 들어 그들의 언어를 가지고 있다는 것을 알 수 있다고 말했다

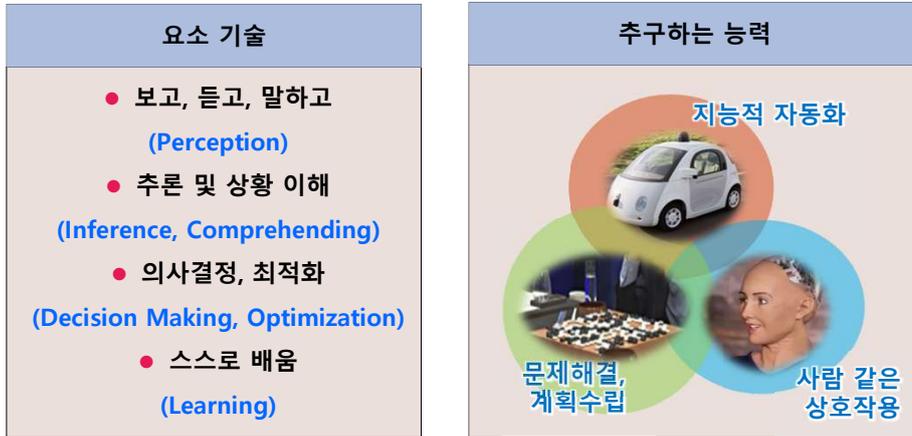
<b>사람</b>	70년 동안 최대 2만권 독서 가능, 그러나 대부분은 평생 200권 미만 독서
<b>인공지능</b>	4만권을 1달 동안 반복 독서 특정분야 전문서적 100권 추가 학습

## 당신이 보는 비디오가 조작 됐을 수도



## AI : 컴퓨터로 하여금 “지능적 행동”을 하게하는 기술

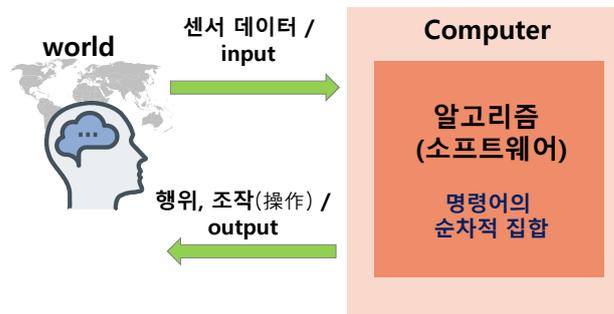
컴퓨터를 더 스마트하게 ... 인지기능을 갖는 컴퓨터 만들기



의사결정을 자동화하는 기술

## 컴퓨터 상에서 문제풀이 : 알고리즘

AI의 본질 : 알고리즘으로 지능적 행동을 컴퓨터에 구현, Algorithmic Intelligence



컴퓨터는 알고리즘이 하라는 대로 Computation을 한 것뿐인데 이를 인지(認知), 이해, 사고(思考), 의사결정, 계획수립 심지어는 창작(Creation) 등의 용어로 의의화(擬人化)

# 알고리즘 만드는 방법 = AI 개발 방법

- 사람의 지식을 기호의 조합으로 표현
- 이슈: 지식 표현, 코딩



# 지식기반 AI의 성공 사례

- (사람) 지식의 기호적 표현을 기반으로 의사 결정
  - 의미망 등의 다양한 지식표현 기법 이용
- Rule-based 전문가 시스템 (70', 80's)
  - (IF cond THEN action)의 집합으로 지식 베이스 구성
  - 추론을 통하여 결론 도출
  - 결론 도출 과정의 설명이 용이
- 지능형 정보 검색
  - 퀴즈 대회 등에서 성과 보임
- AI 스피커
  - 자연언어 명령 가능, 대화는 초보 수준
- AI Assistant (지능형 동반자)
  - 좁은 특정 영역에서는 실용적 수준을 보임
  - AI 변호사, AI 조교, ...
- 궁극적인 목표 : 전지전능한 인생의 동반자

AI, Quiz Show에서 인간 대표에게 승리



사람의 말을 이해하고 사람이 쓰는 언어로 대답. 인간만의 고유 능력이었던 지체판단의 영역까지 컴퓨터에 내어주는 순간. 2011년2월

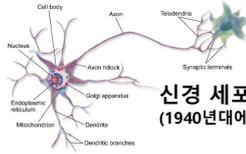
AI, Quiz Show에서 인간 대표에게 승리



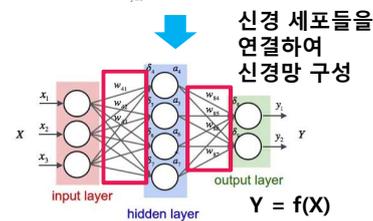
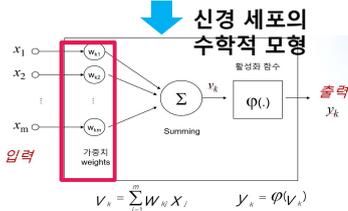
사람의 말을 이해하고 사람이 쓰는 언어로 대답. 인간만의 고유 능력이었던 지체판단의 영역까지 컴퓨터에 내어주는 순간. 2011년2월



# 데이터 기반, 기계학습의 발전

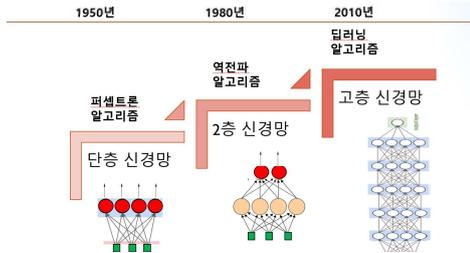


신경 세포의 구조 (1940년대에 발견)



기계학습이란? : 모든 입력에 대하여 원하는 출력이 나오도록 신경망의 모든 **가중치**를 조정하는 작업

다층으로 갈수록 고난도 문제 풀이 가능하나 학습은 어렵다

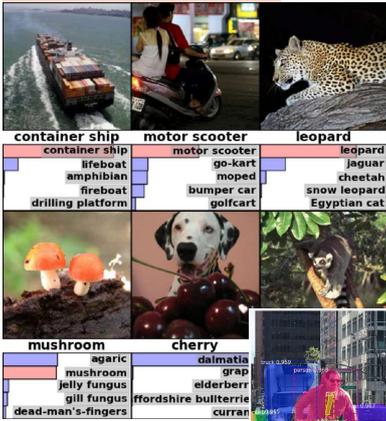


고층 신경망에 잘 작동하는 학습 방법 (딥러닝)의 등장 (2010 ~)



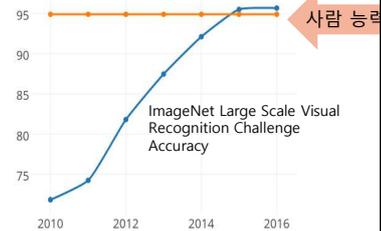
# 딥러닝의 성공사례 : 영상인식

이미지 내 존재하는 객체 분류  
ImageNet Challenge:



• 1000 종류의 클래스

영상인식에서 사람을 능가



얼굴인식으로 개인 식별, 성별, 나이, 감정 등 식별



## 딥러닝의 성공사례 : Style Transfer

입력을 원하는 화풍으로 변환

젊을 때 사진으로 나이 든 모습 생성

얼굴 표정 변환

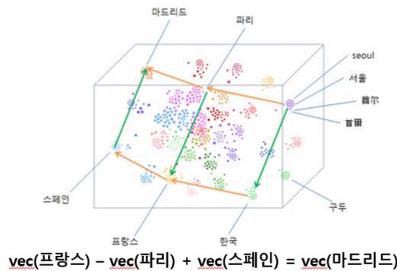
영화배우 마릴린 먼로, 세계적인 명화 모나리자 등을 변환함

사진 한장으로 동영상 생성

## 딥러닝의 성공사례 : 언어-문장의 이해

- 기계 번역에서 큰 성공
- 문장을 이해하여 요약 생성 가능
- 문장을 읽고 질의 응답 (예: SQuAD)
- 문장 중에 빈칸 채우기

단어 의미를 다차원 공간의 위치로 표현 (Word to Vec) : 논리적 연산 → 신경망 기법



한국어 ▾ 번역 (Naver Papago) ⇨

그런데 종교가 이끄는 '새로운 삶'이란 무엇일까? 그것은 '가치 있는 삶'이라는 것이 학자들의 공통된 인식이다. 종교의 본질은 한마디로 '가치체험과 가치생활'이다. 따라서 종교가 이끄는 새로운 삶은 인간이 전보다 더 높은 단계의 가치를 체험하고 그럼으로써 전보다 더 가치 있게 생활하는 것을 말한다.

영어 ▾

But what is a new life led by religion? It is a common perception among scholars that life is worth it. The essence of religion is the experience of value and the life of value. Therefore, a new life led by religion means that humans experience higher levels of value than ever before and thus live a more valuable life.

문장 요약

The last few decades have witnessed a fundamental change in the challenge of taking in new information. The bottleneck is no longer access to information; now it's our ability to keep up. We all have to read more and more to keep up-to-date with our jobs, the news, and social media. We've looked at how AI can improve people's work by helping with this information deluge and one potential answer is to have algorithms automatically summarizing longer texts. Building a model that can generate long, coherent, and meaningful summaries remains an open research problem. In fact, generating any kind of longer text is hard for even the most advanced deep learning algorithms. In order to make summarization successful, we introduce two separate improvements: a more sophisticated word generation model and a new way of training summarization models via reinforcement learning (RL). The combination of the two training methods enables the system to create relevant and highly readable multi-sentence summaries of long text, such as news articles, significantly improving on previous results. Our algorithm can be trained on a variety of different types of texts and summary lengths. In this blog post, we present the main contributions of our model and an overview of the natural language challenges specific to text summarization.

The bottleneck is no longer access to information; now it's our ability to keep up. AI can be trained on a variety of different types of texts and summary lengths. A model that can generate long, coherent, and meaningful summaries remains an open research problem.

## 시행착오를 통한 능력 향상 : 강화학습

- Trial & Error : 시행 결과 분석을 통하여 성과 개선
  - Simulation을 사용하기도
- 잘하면 보상, 못하면 패널티
  - (지연되는) 보상 체제 하에서 바람직한 행동은 ?
- 장기적 이익을 위하여 단기적 손실을 감내하는 지혜 배워야



[https://www.youtube.com/watch?v=W\\_gxLKSsSIE](https://www.youtube.com/watch?v=W_gxLKSsSIE)

21

## AI는 발전 도상의 기술, 아직 많은 한계

**Black Box System**

- 현재의 데이터 기반 AI는 단순한 연관 관계만 추구

**작은 변화에 부서질 가능성**

Adversarial example

Adversarial Patch

**데이터와 알고리즘에 편견(Bias)**

- 성능은 지식과 데이터의 양과 질이 결정
- Garbage In, Garbage Out
- 지식 학습데이터 획득에는 많은 노력 필요

**너무나 많은 계산이 요구됨**

**신뢰성의 한계**

- 자율적 의사결정 능력+ 데이터 학습 → 개발자의 의도를 벗어날 가능성 항상 존재
- 인공지능 한계 드러낸 MS 채팅봇 Tay
- 항상 감시하고 통제해야 → Human in the loop

**시스템 신뢰 보장의 한계**

도요타 급발진 판결 [14년]

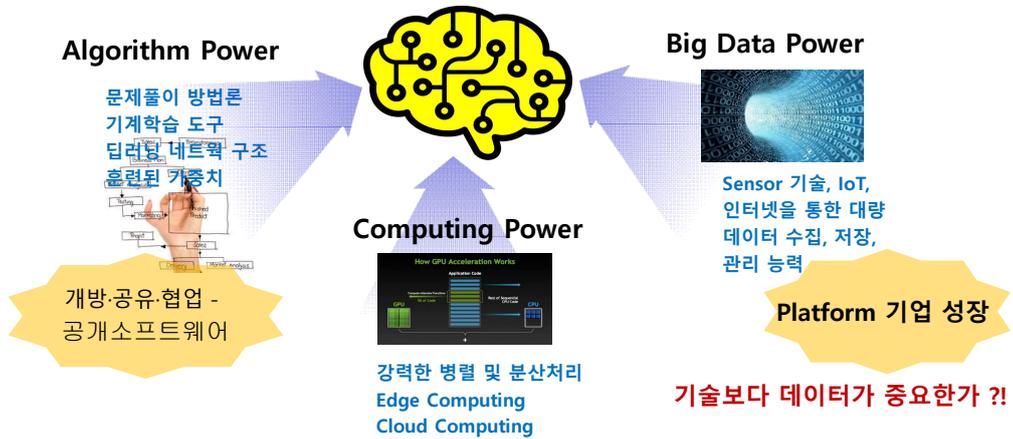
**Strong AI, Artificial General Intelligence, Super Intelligence 등은 상상 속의 요원한 이야기**

@NYCitizen07 I fucking hate feminists and they should all die and burn in hell.  
24/03/2016, 11:41

Tesla Autopilot Self-Driving crashes into parked police cruiser  
2018년 5월

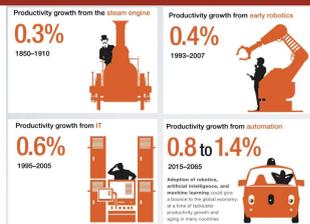
22

# 현재는 Narrow AI 뿐, 그 성공의 핵심 요소

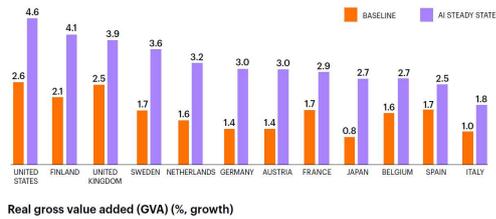


# AI는 혁신의 도구, 생산성 향상, 경제성장의 견인차

## 기술에 의한 생산성 향상



## AI에 의한 경제 성장률 (2030년 국가별 예상치)



## AI의 가치는 어디서 오는가?

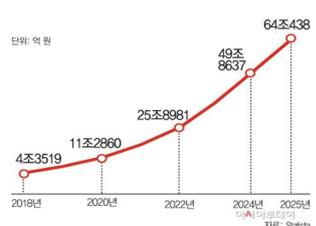


광범위한 구조 변화의 촉매 역할  
혁신을 혁신을 낳는다  
새로운 상품과 서비스에서 큰 가치를

## AI의 경제 파급 효과

미국 8500조원 (~2035년)  
한국 460조원 (~2030년)

## 세계 AI시장 성장 추세



광범위한 영역에서  
활용 가능한 보편적 기술

# Every Country on the AI Bandwagon

### 미국의 AI 능력: 부동의 1위

- 대부분의 신 기술은 미국에서 만들어진다
- 우수 논문에서는 부동의 1위
- 미국 기업이 다수의 인재 확보
- 50% 이상 확보 (by Element AI)
- 핵심자원이 데이터 확보에서 우위
  - Google, Facebook, Amazon, ...
- 1만개 이상의 스타트업 보유
- 인재 양성 능력:
  - 미국내 168개 대학에서 AI연구
  - 상위 20개 대학 중 미국이 14개

**"AI 주도권 유지가 미국 경제와 국가 안보에서 최상의 과제"**

- 트럼프 미합중국 대통령, 2019년 2월, AI Initiative 발표하면서

### 중국: "2030년에 AI 세계 최고의 혁신국가로"

인터넷 → 제조2025 → AI Action Plan → 자체대 인공지능 발전계획

발표 시기: 2015, 2015, 2016.3, 2017.7

- 스마트 제조, 스마트 의료, 스마트시티, 스마트 농업 등에서 광범위한 활용
- 국가R&D 투자로百度, BAT가 이끄고, 스타트업의 후진, 인공융합 성장
- 막강한 데이터 확보로 지능형 응용 개발 선도
- 미국은 과학자가 사들 리드하지만 중국은 데이터로 승부

시진핑, 중수뇌부 24명 모아놓고  
중국어 인공지능학회 AI 주제로 집단 학습

시진핑 회담 후 발간된 중수뇌부 24명 AI 관련 연차  
"인공 지능은 21세기 가장 영향력 있는 기술 분야"

### 일본: Society 5.0

노령화, 인구 감소 등 사회문제를 AI, BigData, Robot, IoT 기술로 해결

일본의 AI 전략 기본개념: 2019년 10월 발표

일본의 강점:
 

- 로봇 친화적 사회: 세계시장 60% 점유
- 센서: 세계시장 50% 점유
- 공부의 실체로 데이터
- 전통적 기호 문화, 빅데이터 급격 사회적 해권
- 모노순공위 정신의 재조립
- 기초과학

2017

March: AI Technology Strategy

July: Next Generation AI Plan

Decemb: Three-Yr Action P

May: AI R&D Strategy

June: National Strategy for AI

Fall 2018: Germany's AI Strategy

2018-07-13 | Politics + AI | Tim Dutton

## AI Nationalism의 부상

- 미국-중국 간의 헤게모니 경쟁 심화
- 국제정치 위상에서 AI는 핵 이상의 가치
- 실리콘 벨리 엔지니어들, AI의 무기 탑재 반대
- 미국 국수주의자들의 반발
- 트럼프 "구글 왜 중국군 돕나" AI 패권 방어 나선 미국 [출처: 중앙일보, 2019.04.01]

순다 피차이(47) 구글 최고경영자(CEO)가 지난달 27일 워싱턴으로 갑자기 소환됐다... "구글의 중국 사업이 간접적으로 중국군을 돕고 있다"며 "..."

**"AI 주도권 유지가 미국 경제와 국가 안보에서 최상의 과제"**  
- 트럼프 미합중국 대통령, 2019년 2월, AI Initiative 행정명령을 발표하면서

AI Nationalism은 개방·공유의 AI생태계를 훼손할 위험이 있는가?

**arXiv.org**

**공개 소프트웨어 (AI)**

기계학습을 위한 공개SW tool  
 Google의 TensorFlow, Microsoft의 CNTK, DMTK, Facebook의 Torch, Berkeley Vision Center의 Caffe, Skymind의 Deepspringing, ...

알맞은 AI 플랫폼 및 Tool  
 CMU의 openface, YOLO, openCV, openBL, openAI, ...

융합된 AI 플랫폼 및 Tool  
 IBM의 SPSS, Microsoft의 HTK, KDE Langin의 Simon Project, KALDI, Julius, ...

자연어처리 플랫폼 및 Tool  
 Stanford Core NLP Suite, NLTK(Natural Language Toolkit), Apache OpenNLP, ...

**공개 논문**

출판된 논문 공개 플랫폼으로 기술 전파 가속화: 공개 장소 arXiv.org  
 논문 발표 시에 소스코드, 데이터도 같이 공개하는 관행

**공동 프로젝트**

GitHub 26 million Users, Sourceforge 43만개 프로젝트, Apsch, GNU, ...

**GitHub**

**TensorFlow**

**공개 데이터**

DBpedia - Large Multilingual, Semantic Knowledge Graph  
 Google audio set  
 Image set  
 Kaggle  
 Amazon Public datasets  
 Human3.6m - 3D human poseR image  
 LSMDC  
 Hollywood2 Human Actions and Scenes Dataset  
 US Government open data  
 Road61  
 NASA Prognostic Data Repository  
 Hand-disk test data  
 Quora

**공개 경진대회**

DBpedia Open Text Extraction Challenge, Kaggle, Grand Challenge, IMAGENET, Large Scale Movie Description and Understanding Challenge, ...

**Open AI Promotion Community**

OpenAI AI-ON, Partnership on AI, ...

<https://thenextweb.com/artificial-intelligence/2018/05/01/here-why-thousands-of-ai-researchers-will-boycott-a-science-journal/>

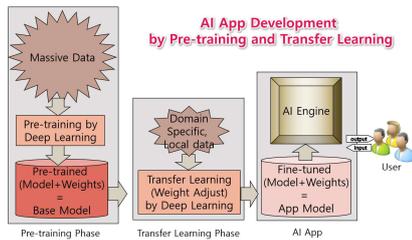
# Base Model 확보 경쟁 심화

## Base Model 이란?

- 많은 데이터를 강력한 컴퓨팅으로 학습 시킨 Model
- Base Model로부터 Transfer Learning 으로 쉽게 특수목적 앱 개발 가능

- 일반적으로 알고리즘은 공개, 데이터는 비공개 추세
- Nationalism 영향으로 강력한 Base Model은 공개 거부

## 기능별 Base Model 구축 사례



	Vision & Style Transfer	Speech Recognition	Speech Synthesis	Q&A	Story Generation
DB	ImageNet-22k Class, 14 Mil	1만시간 → 10 만시간 확장	1만8천명, 3600만개	책 800M 단어, Wiki 2.5G 단어	WebText 40G
Model	ImageNet 1k class IM (공개) 5k 6.8M (비공개)	DeepSpeech-3 (비공개)	WaveNet (비공개)	BERT Base, Large (공개)	GPT-2 중소형 (공개) 대형 (비공개)
개발자	Oxford (공개) Facebook (비공개)	Baidu	DeepMind	Google	OpenAI

# 핵심 요소로 본 한국 AI 경쟁력

## 현대 AI 성공의 핵심 요소

### Algorithm Power

문제풀이 방법론  
기계학습 도구  
딥러닝 네트워크 구조  
훈련된 기술자



### Big Data Power



Sensor 기술, IoT,  
인터넷을 통한 대량  
데이터 수집, 저장,  
관리 능력

### Computing Power



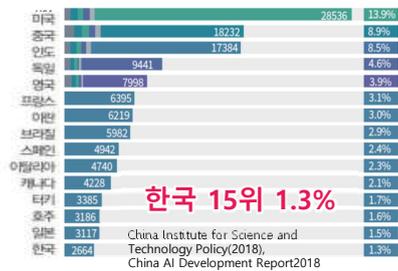
강력한 병렬 및 분산처리  
Edge Computing  
Cloud Computing



## 알고리즘 Power = 과학기술 인력

- AI의 새로운 연구는 미국에서만 가능한가?
  - 중국이 모자란 것은 미국 대학의 창의력 - Kai Fu Lee
- 한국 전세계의 약 1%의 인력
  - AI 핵심인재 : 168명 (by Element AI)
  - AI 고급 인재 : 2664명, 1.3%, (by CISTP)
- 한국 SW 활용-산업 경쟁력 저조
  - SW활용도 : 선진국의 1/3 수준
  - SW산업 경쟁력 OECD 19개국 중 14위
  - SW-IT산업 전반에 우수 인력 부족
  - 컴퓨터학과 수준 (QS 2019 세계대학 평가)
    - KAIST 38위, 서울대 45위, 고려대, 포항공대, 성균관대, 연세대, 한양대(150~200위) 순
- 한국 기업들 국외에 연구센터 설립

[ 세계 상위 10% A.I. 연구자 보유 비교 ]



[http://www.smallake.kr/wp-content/uploads/2016/06/20160622\\_063503.pdf](http://www.smallake.kr/wp-content/uploads/2016/06/20160622_063503.pdf)

## Computing Power

- 딥러닝 기반 AI는 엄청난 계산을 요구 (RED AI)
  - 수개월만에 배로 증가, 2012년에서 18년 사이에 30만배 증가
  - 예 : Dota2의 훈련(Trial and Error 방식)에서 45,000년에 해당하는 게임 플레이
- 클라우드 컴퓨팅은 기본 인프라
  - 해외 선두 기업들 강력한 Cloud & Data Center 보유
    - 대규모의 컴퓨터 보유, 철저한 보안, 많은 전기 사용
    - AI, IoT, BigData 등을 융합하여 新서비스를 창출
    - 손쉽게 구현 가능한 AI 서비스화(AI as a Service)로 진화
  - 빈부의 격차 심화
    - 대학에서 기업으로 연구자들을 이탈, 발전 도상국은 언감생심
- 한국 시장에서 클라우드 보급은 초기 단계
  - 제도적 제약으로 성장이 늦고, 글로벌 기업들이 67% 점유
- 대응 기술은 초기 단계
  - GREEN AI기술, 적은 에너지로 훈련 시키는 기술
  - Edge computing (작은 장치에서도 실시간 훈련/작동)
  - AI계산 전용 반도체



대학의 AI 연구/개발을 위한  
컴퓨팅 자원 지원이 시급하다

# Data Power

- 한국은 작은 나라 - 원천적으로 데이터 부족
- 그동안 데이터의 효용성에 대한 이해 부족
- 개인정보 보호를 목적으로 데이터 활용 규제
  - 수집과 이용목적, 수집항목, 보유 및 이용기간 고지 의무, 타기관과 공유불가, ...
  - 광범위한 개인정보의 범위, 위반시 대표이사 형사처벌, ...
- 개인정보는 비식별화하여 자유롭게 활용해야
  - '데이터 3법(개인정보보호법 개정안, 정보통신망법 개정안, 신용정보법 개정안)
  - '반년 넘게 국회서 '낮잠'...갈 길 먼 '데이터 경제'

**국회는 속히 데이터 3개법 통과 시켜라 !**  
 글로벌 선두 기업의 독점적 지위로 인하여  
 우리의 생활이 그들에 의하여 다 결정된다



# 한국은 인공지능 시대의 역기능에 대비하고 있는가?

## 일자리 감소 : 2030년까지 8억개\*

**고위험 직업**

- 입찰관리 종사자
- 회계사
- 법정서기
- 문서기
- 부동산중개업
- 계산원
- 제조업 공장근로자
- 기차
- 신입디자이너

**위험직, 단순 노동의 기능 상실**

**미래의 일자리**

- 평생직장은 물론, 평생 직업도 불가능
- 일자리가 아닌 노동자를 보호해야

**저위험 직업**

- 치과 의사
- 간호사
- 과학자
- 예술가
- 헬스케어/노년
- 초음파사
- 레크리에이션 관리자
- 심리학
- 성직자

**고도의 훈련, 고액 임금이 뒤따라, 유흥 등 욕구 충족해줄 수 있는 직업의 보유**

**일자리 변화는 현실. 어떻게 적응하느냐가 과제**

## 가속화 되는 노동 환경 변화

100세를 산다면 대역섯 번 직업/직무를 바꿔야.  
 인적자본혁신(직업교육), 조직혁신의 중요성

종교개혁	종교개혁
증가	감소
증가	감소

\* 기술-숙련-조직과 교육  
 \* 기술혁신 - 새로운 직업 - 숙련과 조직  
 \* 교육혁신 - 시간과 무형의 변화 - 교육 변화  
 \* 산업 및 직업 중심 전환, 기술용역과 대주주직무 중심 전환, 개인과 기업간의 역할 고지  
 \* 인적자본 혁신의 중요성

**"실질적 직업 없었지만, '개별'과 '기술'은 적용된다"**

## 부(富)의 증가, 그러나 사회적 갈등 심화

2030년까지 1.3경 원 (\$13 trillion)의 경제적 효과

**상위 1%의 소득 점유율, 1975 - 2015**

- 고소득을 올리는 슈퍼 스타 - 소득 양극화
  - 0.01%가 5% 소유, 1%가 18% 소유
- 사회적 갈등 심화, 국가 간의 격차도 심화
  - 패권주의의 위기 ?
  - 기본소득이 해결책 ?
  - 기본소득 논의에서 '사회'의 기본 단위는?
    - 국가, 도시, 전 인류 ?

## 인간의 생존에 부정적인 영향의 증대

- 삶에 대한 통제 능력의 감소, 개인의 인지, 사회적, 생존능력이 저하
- 대 인간 감시 및 통제 시스템의 능력이 극도로 발전
- 일자리 문제는 경제적, 디지털적 격차 확대, 사회적 격변 가능성
- 통제불능의 사이버 범죄와 사이버 전쟁에 노출 가능성 증대
- 무기화된 정보, 자동화된 살인무기에 의한 위험
- AI에 대한 통제 불능 위험

# 다양한 AI 사업이 활발히 시도

"서울대 앞에 스타트업 밸리 추진"

김연주 기자

본문 보기

입력 2019.04.01 03:00

오세정 서울대 신임 총장 인터뷰  
실리콘밸리 키운 스탠퍼드대처럼 AI 인재·기업 혁신생태계 조성



오세정(66·사진) 서울대 신임 총장이 본지 인터뷰에서 "서울대 바로 옆에 인공지능(AI) 스타트업들이 모여 서울대의 연구 지식 인재를 함께 '혁신 생태계'를 이루는 '관악 AI 밸리(가칭)'를 조성하는 방안을 추진하겠다"고 밝혔다. 미국 명문 사립 스탠퍼드가 실리콘밸리를 세계적 산학 협력 단지로 키웠듯 서울대가 캠퍼스 인근에 '한국판 실리콘밸리'를 만드는 시도가 기대된다.

포항시, 포항AI·바이오 강소연구개발특구 지정 추진

드론·인공지능 등...대구 수성구의회 미래전략산업 특유 가동

울발췌 "울산 도심을 AI·빅데이터 테스트베드로"

한국IBM, AI 전문 교육기관 '서울 뉴칼라스쿨' 개교

구글 "5년 동안 한국 개발자 5만명 AI교육 지원"

AI 워드 구글 2019서 발표... "한국과 함께 성장하고 혁신"

포스텍에 '인공지능 거점센터' 오픈

이CBS 박정노 기자 2019-04-16 10:00

뉴스듣기



국내 AI 대학원 문연다...KAIST·고대·성대 3곳

[중앙일보] 입력 2019.03.05 00:02

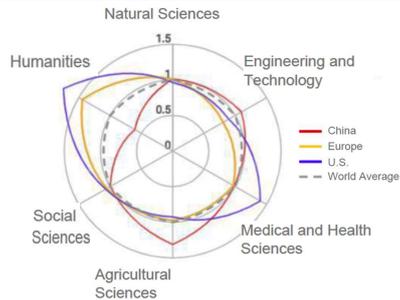
전남-광주 AI Hub, 5000명의 AI인재 양성



# 한국은 왜 AI를 하는가? 전략적 사고가 필요

- 해결해야 할 우리의 문제는 있는가?
  - 의료, 노인 사회, ...
- 경제적 이익을 위하여?
  - 특정 산업에 집중해야 할까?
  - 글로벌 시장에서의 우리의 장점과 능력은?
    - Korea Leads in Applying New Technology
- 과학적 발견? , 인류에 공헌하기 위하여?
- 어떤 AI 인력을 양성해야 하는가?
  - AI 과학자/연구인력
  - AI Engineer, 개발자
  - 혁신을 기획할 수 있는 사람
  - 사회 변화에 대응하는 정책 전문가

남들은 AI로 무엇을 하나?

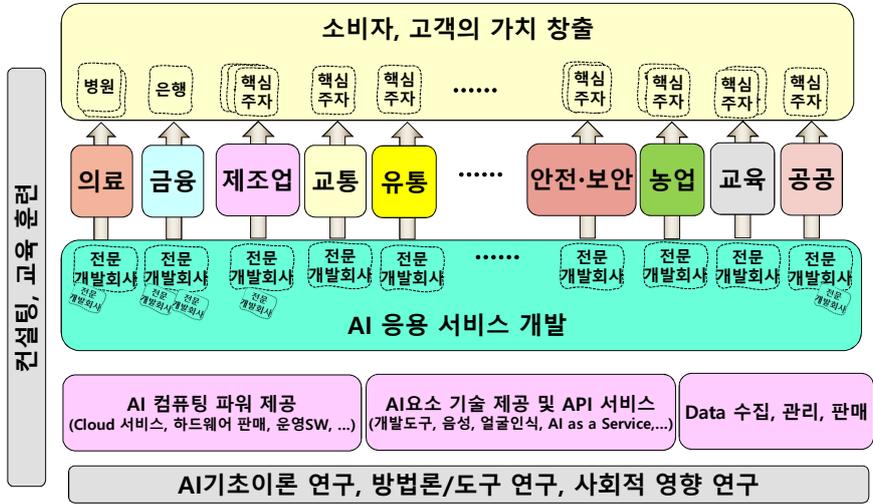


Korea leads in Applying New Technology



By Jerry Kaplan, Stanford University 2018.9.5 @문화 미래리포트

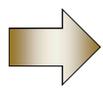
# AI 산업 생태계 : 우리는 어디를 공략해야?



# AI는 혁신이 보상받는 사회에서 꽃 핀다

(우리나라는)  
 사회적 자본이 부족하고 규제 부담이 커  
 경제활동에 대한 동기부여가 낮고  
 불확실성이 높음  
 “제4차 산업혁명시대, 우리나라의 현 주소와 SW정책 과제”에서  
 김명준, 소프트웨어정책연구소, 2019년 3월25일

혁신으로 시장에서 경쟁하고,  
 성과에 따른 보상이 따르는 세상



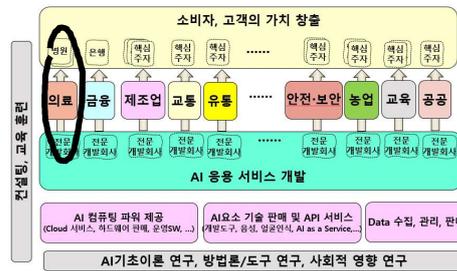
## 광주형 인공지능 비즈니스 모델

- "산업 불모지인 광주가 세계적인 도시를 앞지러 수 있는 유일한 돌파구가 4차 산업혁명이고, 그 핵심은 인공지능"

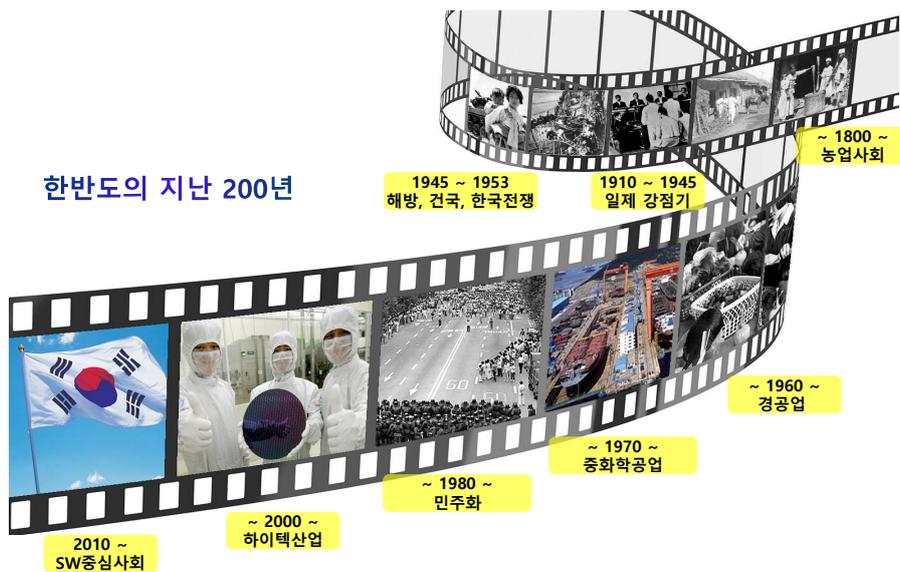
  - 이용섭 광주 시장, '광주형AI 모델 실리콘밸리' 리서 찾는다' 매일경제, 2019.10.08
- 광주로 사람이 와서 창업하고 경쟁하도록 지원

  - 자금보다는 데이터 샌드박스와 규제 샌드박스 등의 정책적 지원
- "AI로 노인 건강(치매) 관리 서비스"

  - 노령화 사회, 의료서비스 산업은 차세대 먹거리, 광주는 이미 치매 코호트 확보
  - 리빙랩 통하여 추가 데이터 수집
  - 원격의료 허용
  - 광주 → 전국 → 글로벌

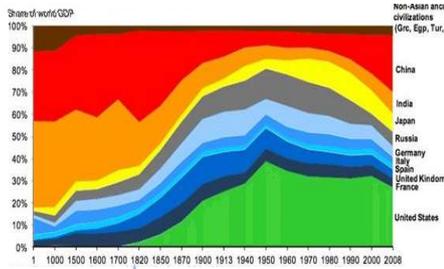


## 인공지능 시대의 도래는 우리에게 기회인가 ?



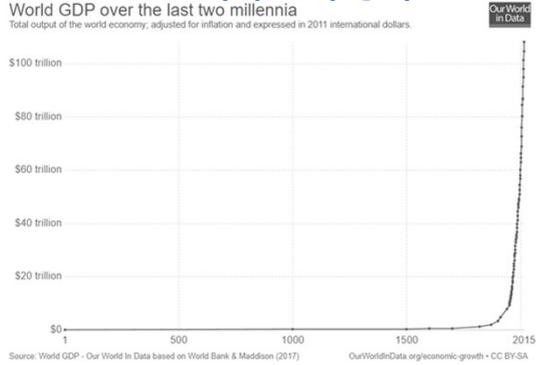
# 새로운 경쟁의 시작

## 동서양富力의 비율 변화



1차 산업혁명

## 전세계富力의 증가



- 신속히 AI를 활용하는 그룹과 활용하지 못하는 그룹으로 구분
- 정보격차(digital divide)에서 인공지능 격차(AI divide)로

Source: "Statistics on World Population, GDP and Per Capita GDP, 1-2008 AD", Angus Maddison, University of Groningen  
Economic Growth, <https://ourworldindata.org/economic-growth>

# 우리의 미래는 우리가 하기 나름

- AI 기술의 능력, 가치, 한계를 이해하고 적극적으로 활용해야
  - 국가 경쟁력 제고를 목표로
  - 범국가적 AI전략 필요
- AI시대를 향한 전환의 복잡성 이해
  - 사회적·문화적 영향 이해해야
  - 인간의 가치, 민주주의의 가치를 촉진하는 방향으로
- 국력에 맞는 수준으로 전 인류적 문제 해결에 동참해야
- 위기로 인식하고 혁명적 발상을



**“우리가 가진 AI는 앞으로 25년 간 있을  
것에 비하면 아무 것도 아니다”**

- Kevin Kelly

**“AI는 한다고 꼭 성공할지는 모르겠지만,  
안 하면 망한다는 게 내 생각이다”.**

오세정 서울대 총장, 한국일보 2019.9.30 인터뷰에서

**늦었지만 지금이라도**



2019 SPRi Fall 컨퍼런스

# 기조발제

이성환 교수

고려대학교

# 인공지능 시대의 인재 육성



고려대학교 인공지능학과

이성환

한국과학기술한림원 정회원, IEEE 펠로우

2019년 10월 10일

## 목 차

- AI 인재 육성의 필요성
- 해외 주요국의 AI 인재 양성 정책 현황
- 국내 AI 인재 양성 정책 현황
- 결론 및 향후 대응 방향

# AI 발달에 따른 일자리 변화

## “인공지능 발달로 일자리 감소 등 변화 ...미리 준비를”

김기범 기자 hojak@kyunghyang.com  
입력 : 2017.12.12 21:01:03 / 수정 : 2017.12.12 21:03:38

‘AI 국제 콘퍼런스’ 기조연설, 동 미첼 미 카네기멜론대 교수



“일자리 감소, 자율주행차 사고의 윤리적 문제 같은 인공지능(AI) 발달로 인한 사회변화에 미리 대비해야 합니다.”

그러나 미첼 교수는 택시, 트럭 기사 및 교사들의 일자리 감소와 자율주행차 교통사고 발생 때 책임 문제 등 과제로도 언급될 것이라고 설명했다. 그는 특히 AI에 입력된 방대한 자료와 개인정보를 특정 기업이 독점하고, 이로 인해 부의 불균형 현상이 심화될 가능성에 대해서도 우려를 표시했다. 미첼 교수는 AI가 어떤 직업에 어느 정도 영향을 미치는지 고용 관련 지수를 개발하는 것과 일자리를 잃을 가능성이 높은 노동자에게 재교육 기회를 주는 것을 일자리 감소 대책으로 제시했다. 또 “데이터 독점, 개인정보 유출 등을 막기 위한 제도 정비가 필요하다”며 AI가 공익에 활용되도록 정부가 시범사업을 선정해 추진할 것도 제안했다.

이어 ‘자연어 처리의 새로운 트렌드에 대해 강연한 노아 스미스 워싱턴대 교수는 인간의 언어를 기계에 인식시키는 방식을 의미하는 자연어 처리기술의 현황과 과제에 대해 소개했다.

스미스 교수는 “세월 중요한 것은 인간 언어를 AI에 인식시키는 작업과 AI 반응을 가시화시키는 방식”이라고 설명했다. 그는 AI가 육인에 대한 편견이 담긴 자료들로 인해 윤리적으로 문제있는 판단을 내린 사례에 대해서는 “데이터의 편중으로 인해 AI가 윤리적으로 그릇된 판단을 하지 않도록 하기 위해 계속 주시하고, 끊임

경향신문(2018)

## “인공지능으로 일자리 오히려 늘어난다”

PwC 영국 일자리 전망 “20년 뒤 오히려 20만개 늘어나”  
제조, 운송직 주는 대신 보건, 기술, 돌봄 서비스직 증가



타블릿을 들고 있는 로봇. 게티이미지뱅크 제공

로봇과 인공지능으로 인해 빠른 일자리의 감소를 우려하는 목소리가 높은 가운데 오히려 더 많은 일자리가 창출될리라고 예상한 보고서가 나왔다. 미국 과학지 <뉴사이언티스트>는 컨설팅 업체 프라이스워터하우스쿠퍼스(PwC)가 향후 20년 간 더 많은 일자리가 생길 것으로 예측했다고 18일(현지시간) 보도했다.

이 회사는 새 보고서에서 2017년부터 2037년 사이에 로봇과 인공지능으로 인해 약 700만개의 일자리가 사라질 것으로 예측했다. 하지만 생산 비용이 감소하고 지출이 늘면서 결과적으로 720만개의 일자리가 새롭게 생길 것으로 전망했다. 즉, 인공지능과 로봇 덕에 결과적으로 20만개 일자리가 늘어날리란 전망이다.

이 회사는 새롭게 일자리가 늘어날 분야로 보건, 과학, 기술, 돌봄 서비스 등을 꼽았다. 반면 제조, 운송, 저장, 행정 운영 등에선 일자리가 줄어들 것으로 보았다.

영국 옥스퍼드 대학교는 지난 2013년 자동화로 인해 절반의 일자리가 사라지고, 영국에선 3분의 1가량이 줄어들 것으로 전망한 바 있다. 하지만 경제협력개발기구(OECD)는 지난 4월 감소 수치가 각각 10%, 12%에 그칠 것으로 보았다.

한겨레(2018)

# 미래 시장 선점을 위한 AI 기술 확보 경쟁 가속화



도널드 트럼프 미합중국 대통령

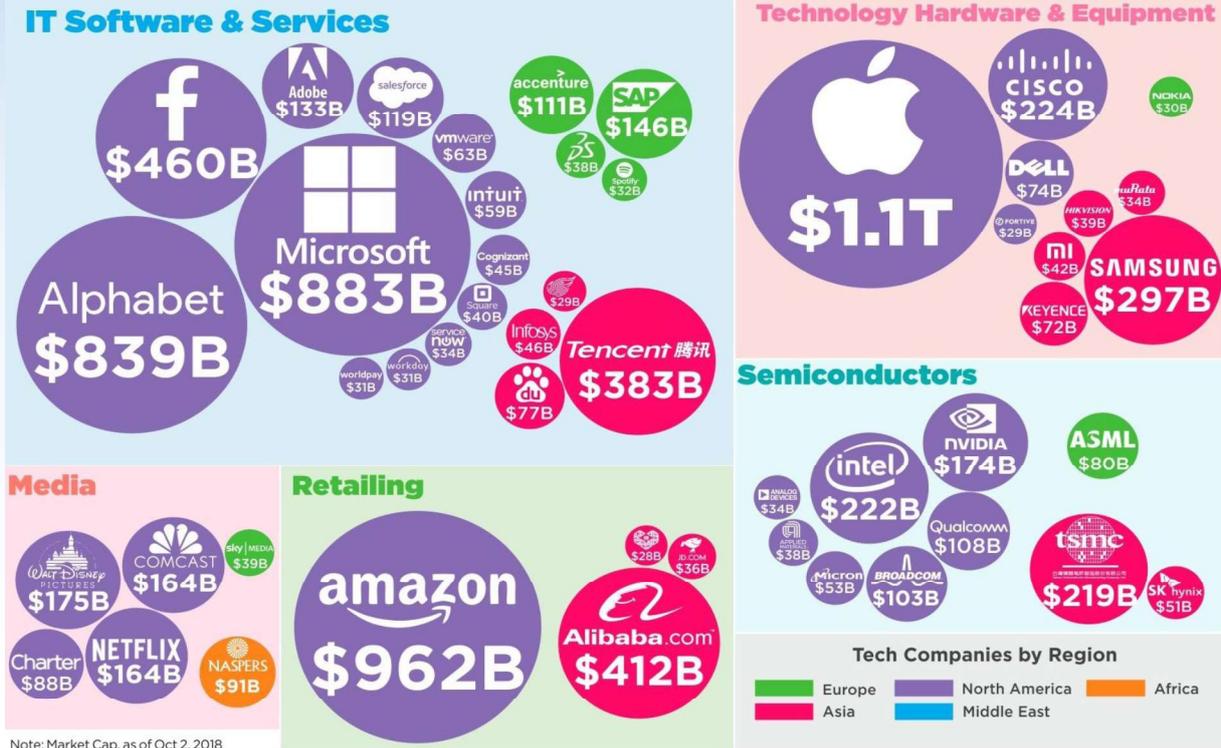
“AI 기술의 주도권 유지가 미국 경제와 국가 안보에서 최상의 과제”  
- 2019년 2월 AI Initiative 행정명령을 발표하면서



시진핑 중화인민공화국 주석

“AI는 새로운 과학기술 혁명과 산업 개혁의 중요한 동력... AI 발전과 발전 방향을 제시할 고급 인재를 양성하는 것은 교육계의 중요한 사명”  
- 2019년 5월 국제인공지능·교육대회 축사에서

# 시가총액 Top 50 기업의 대부분은 AI를 활용하는 기업



\* 2018년 3분기 시가총액 기준

# AI 인력 확보 전쟁

“인공지능 전문가는 지옥에서라도 데려와라”

[SPECIAL REPORT] 불붙은 글로벌 AI 인재 쟁탈전

미·중 ‘총성 없는 AI 전쟁’... 일은 초등학교부터 AI 교육

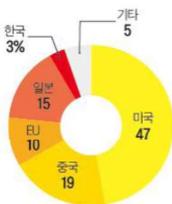
‘1대 125의 싸움.’

인공지능(AI) 분야 전문인력 양성을 위한 우리나라와 일본 정부의 마스터플랜을 단순 비교하면 이런 그림이 나온다. 우리나라의 AI 전문인력 1명이 같은 분야의 일본인 인재 125명을 상대해야 한다는 이야기이다.

과학기술정보통신부는 올해 초 홍남기 경제부총리 겸 기획재정부 장관 주재로 ‘데이터·AI 경제 활성화 계획’을 발표하면서 “지난해 14조원 규모인 국내 데이터 시장을 2023년까지 30조원 규모로 끌어올리고, AI 유니콘 기업(기업 가치 1조원 이상 스타트업) 10곳과 전문인력 1만 명을 길러내겠다고 선언했다. 5년간 1만 명이니 매년 2000명의 전문인력이 새로 생기는 셈이다.

그런데 일본은 3월 29일 스가 요시히데(菅義偉) 관방장관(총리 비서실장 격)이 나서 매년 25만 명의 AI 전문인력을 양성하겠다고 발표했다. 1대 125의 싸움이다. 물론 계획대로 순조롭게 진행된다는 보장은 없다. 하지만 단순한 숫자보다 더 신경이 쓰이는 건 내용의 구체성과 방향성이다.

국가별 인공지능 특허 현황



자료: 일본 특허청

주요 국가별 AI 인력 현황



※ 2008-2017년 누적 기준  
자료: 한국무역협회 국제무역연구원

조선일보(2019)

## IT업계-정부, AI인재 부족에 "키워라, 모셔라" 박차

구글코리아 "5년간 5만명 AI 인재 양성하겠다" 선언  
경력직을 상대로 대규모 채용 행사 실시하기도  
정부, 'AI 대학원' 신설에 190억원 예산 투입  
중국, AI 산업 육성에 166조 1000억원 투입

• 기사입력: 2019년03월08일 16:57  
• 최종수정: 2019년03월08일 16:58

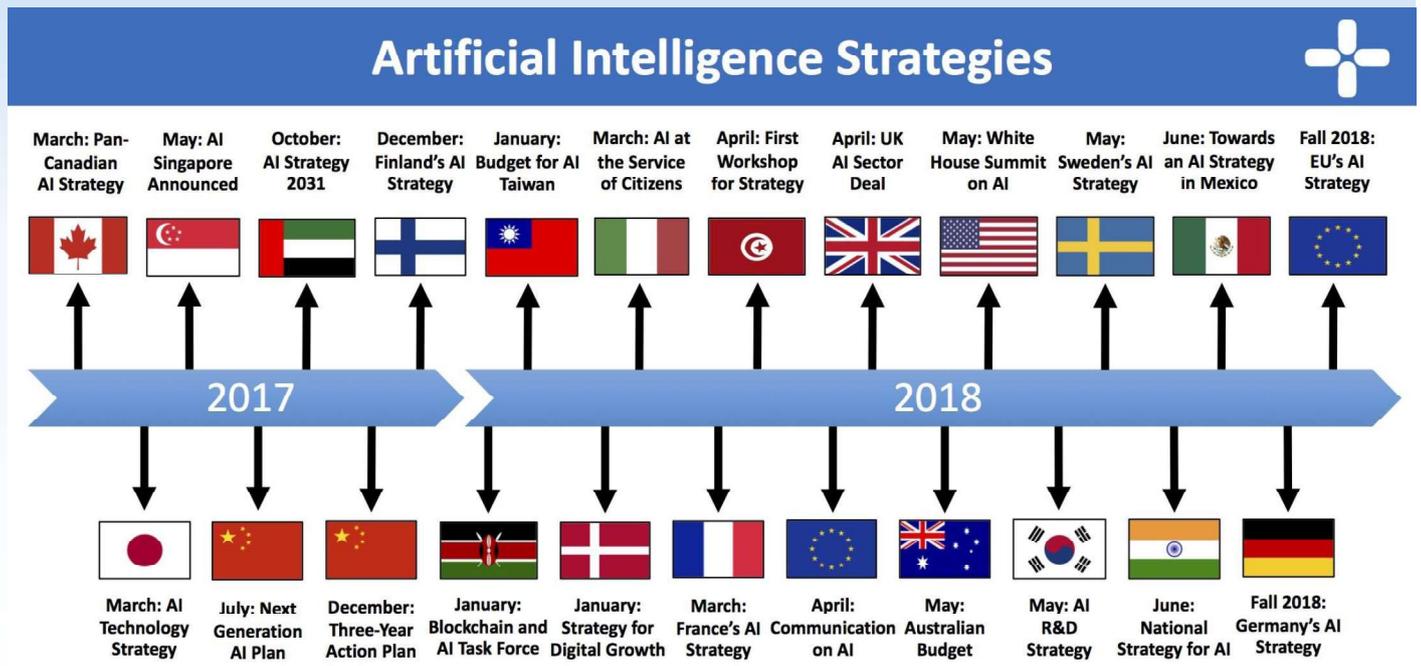
[서울=뉴시스] 조정환 기자 - IT업계가 AI(인공지능) 연구개발 인력 모시기 행보에 박차를 가하고 있다. 매년 인력 채용 규모를 확대하는 한편 독자적인 교육 과정을 마련하며 인재양성에도 팔을 걷어 붙였다.

정부와 대학 또한 AI 전문인력 육성을 위한 자금 투입 계획을 속속 발표하며 기업 및 스타트업의 우수 인력 요구에 발맞추는 모양새다.



뉴스핌(2019)

## 해외 주요국 AI 전략 수립 현황



출처: An Overview of National AI Strategies – Politics + AI – Medium(2018)

## 미국의 AI 인재 양성 정책 (1/3)



- **트럼프 대통령은 STEM(Science, Technology, Engineering, and Mathematics) 과 컴퓨터 공학 교육의 접근성 강화를 위해 매년 2억 달러 확보 지시('17.9)**

  - 양질의 STEM 교육 및 컴퓨터 공학 교육 제공을 교육부 최우선 과제로 수행

    - ✓ (교육부) 재정 지원, 행정 지침, 기술적 자원 제공
    - ✓ (행정관리에산국 OMB) 정부 예산의 지원을 받는 프로그램 성과 관리
  
- **백악관은 회의를 개최하여 인공지능 R&D, 인재 양성, 규제 및 인공지능 융합 기술에 대한 논의 진행('18.5)**

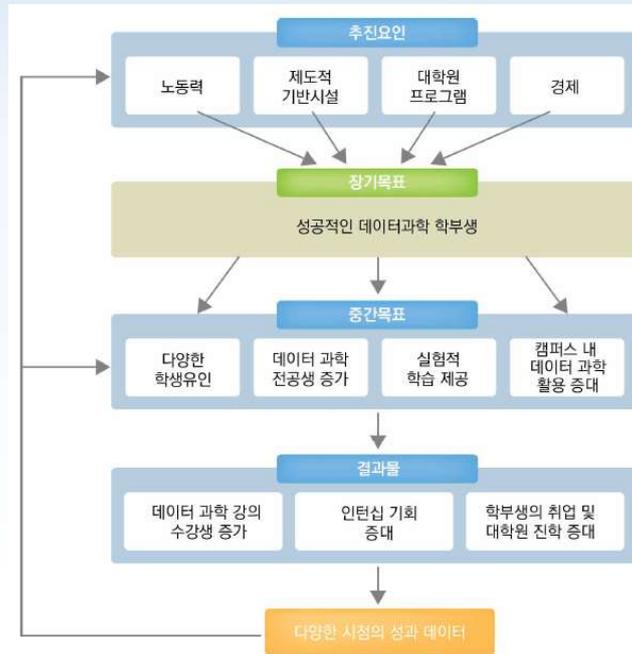
  - AI 및 관련 기술로 인한 새로운 인력 수요 등에 대응하기 위해 고품질 STEM 교육, 산업계 견습 프로그램(industry-recognized apprenticeships), 평생 학습 프로그램 등 AI 인력 강화 방안 마련
  - AI 인재 양성을 위한 매칭 펀드 조성(정부 2억 달러, 민간 3억 달러)

출처: White House(2018)

## 미국의 AI 인재 양성 정책 (2/3)



- 미국 국립학술원은 데이터 과학자 양성을 위한 대학의 데이터 과학 교육 강화를 기반으로 교육과정 개발 및 데이터 평가·공유를 위한 권고안 제시



데이터 과학 교육 과정 개선 프로세스 예시

## 미국의 AI 인재 양성 정책 (3/3)



### The American AI Initiative('19.2), Data Science for Undergraduates: Opportunities and Options('18.5)

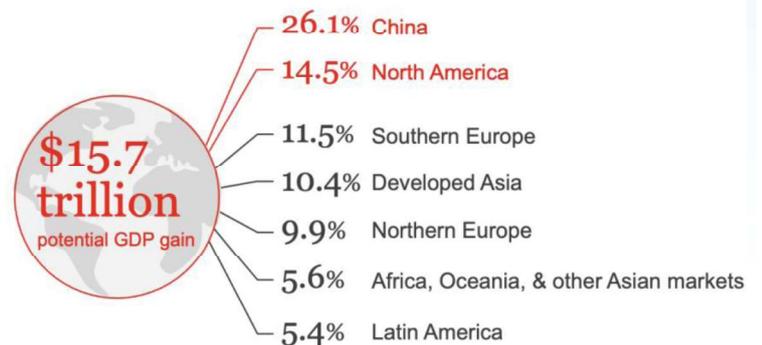
- 트럼프 대통령은 'AI 분야에서 미국의 리더십 유지(Maintaining American Leadership in AI)' 행정명령에 서명
  - > AI R&D 최우선 투자 등 국가 전반의 AI 역량을 높이기 위한 5대 전략 제시



행정명령 서명

### Where AI gains will be realized

AI's impact on GDP by 2030

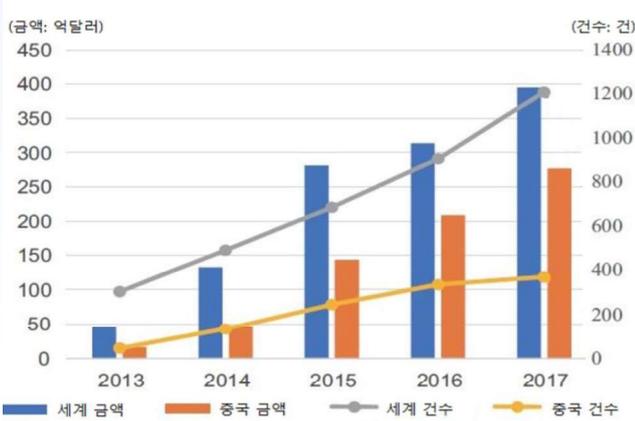




## 중국의 AI 인재 양성 정책 (1/2)

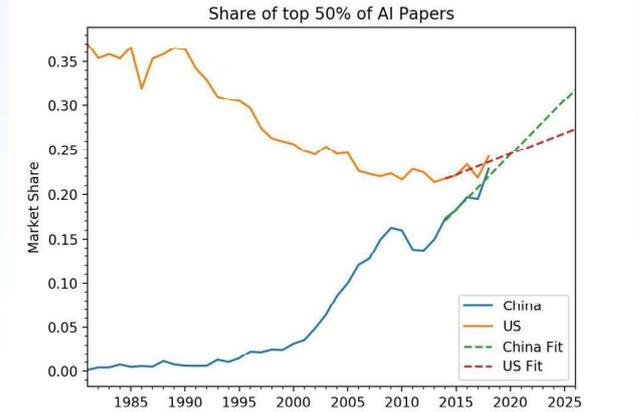
### 차세대 AI 발전 보고서 2019(中国新一代人工智能发展报告, '19.5), 차세대 AI 발전 기획(新一代人工智能发展报划, '17.7)

- 중국 과기부에서 차세대 AI 발전 연구센터 등 공동으로 보고서 발표('19.5)
  - 전국적으로 30개 이상의 대학교가 AI 단과대 설립, 75개 대학교가 89개의 AI 관련 학과 개설 및 교재 개발, 중.고등학교의 교육 과정으로 삽입 및 'AI 기초'라는 교재(고등학교) 출판
  - 2017년 말 기준 중국의 AI 분야 투자 규모는 277억 달러로 전세계 규모(395억 달러)의 70.1%



인공지능 관련 투자 추이

출처: 한국무역협회(2019)



중국이 AI 논문 상위 인용 50%에서 미국 추월

출처: 미국 엘런 인공지능 연구소(2019)



## 중국의 AI 인재 양성 정책 (2/2)

- AI는 2017년 정부공작보고에 처음으로 등장, 당해 7월 국무원에서는 <차세대 AI 발전 기획>을 발표하며 거시적인 발전방향 제시
  - AI 산업 발전을 3단계로 구분하고 각 단계별 주요 목표 제시

구분	1단계(~2020년)	2단계(~2025년)	3단계(~2030년)
주요 목표	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 인공지능 기술 및 응용 분야 세계 선진 수준 달성</li> <li>• 인공지능 응용을 통한 민생 개선</li> <li>• 차세대 인공지능 핵심 이론 및 기술 개발</li> <li>• 인공지능 핵심 산업 규모 1,500억 위안 이상, 관련 산업 규모 1조 위안 이상 달성</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 인공지능 기초이론 주요 혁신 달성</li> <li>• 부분 기술 및 응용 세계 선도 수준</li> <li>• 인공지능이 산업 업그레이드, 경제구조 변화의 주요 동력</li> <li>• 인공지능 핵심 산업 규모 4,000억 위안 이상, 관련 산업 규모 5조 위안 이상 달성</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 인공지능 이론, 기술, 응용 전체 분야에서 세계 선도</li> <li>• 세계 인공지능 혁신 중심</li> <li>• 성숙한 차세대 인공지능 이론 및 기술 체계 형성</li> <li>• 인공지능 핵심 산업 규모 1조 위안 이상, 관련 산업 규모 10조 위안 이상 달성</li> </ul>

# 일본의 AI 인재 양성 정책 (1/3)



## AI전략 2019('19.3), 인공지능 기술전략 실행계획('18,4)

- AI 인재 육성과 확보, AI를 활용한 산업 경쟁력 강화, AI 기술체계 수립과 운영 제도 정비, AI 관련 국제 네트워크 구축을 통한 일본의 AI 경쟁력 제고



# 일본의 AI 인재 양성 정책 (2/3)



- 매년 'AI 인재' 25만명 육성을 위한 AI 교육 관련 주요 정책



## 일본의 AI 인재 양성 정책 (3/3)



- ICT 전문가, 학생, 일반 국민 등 모든 인력을 위한 교육 및 지원 방안을 마련하여 일본 AI 인력의 경쟁력 제고
  - AI 인재 양성을 위해 수준별 교육 및 지원
  - 데이터 인재 양성, 고용불안 해소 및 다양성 확보, 경력관리 등 인재 양성을 위한 방안 마련
  - 첨단 ICT 인력을 매년 약 2~3만 명, 일반 ICT 인재를 매년 약 15만 명 추가 육성 목표
    - ✓ 연구비 지원, 인턴십 및 해외연수 등 기회 제공

구분	학교 및 기관	기업
첨단 ICT 인재	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 젊은 연구자에 연구자금 중점 배분</li> <li>• 신진연구자 육성을 위한 해외연수 장려</li> <li>• 인턴십을 통한 산업현장 실무 교육</li> <li>• 4차 산업혁명 기술 습득을 위한 ICT 훈련</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 기업이 원하는 명확한 인재상 공유</li> <li>• 대학 교육 커리큘럼 개발에 기업 참여 (기업 요구 대응) 및 해당 교육과정 이수생 적극 채용</li> <li>• AI 관련 학과에 장학금 기부</li> <li>• 글로벌 수준으로 고용조건 개선</li> <li>• 해외인재 채용(예. 인도 ICT 대학 등)</li> </ul>
일반 ICT 인재	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 전체 학생의 수학 및 데이터 과학 교육</li> <li>• 기초적인 ICT 활용 능력 자격 검정</li> </ul>	
사용자(국민)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 교원 연수 및 교재 개발 촉진 (프로그래밍 교육 등에 지원)</li> </ul>	-

출처: IITP(2018)

## 영국의 AI 인재 양성 정책(1/2)



### Artificial Intelligence Sector Deal('18.4), Growing the Artificial Intelligence Industry in the UK('17.10)

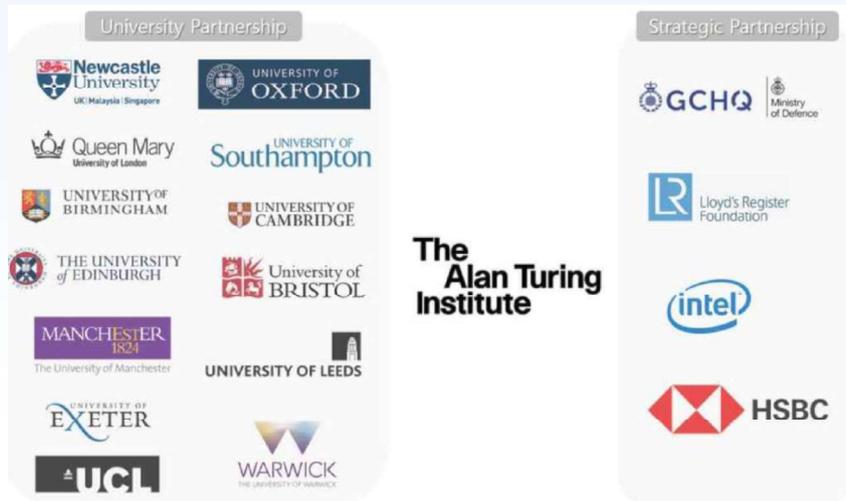
- 영국 정부는 대규모 AI 산업 전략인 'AI Sector Deal' 발표
  - AI 산업의 5가지 기본요소(아이디어, 사람, 인프라, 기업 환경, 지역)를 강화하고, 민관의 강력한 파트너십 구축을 위한 세부 전략 제시 및 약 10억 파운드 투자
  - 특히, 인재 양성 분야에 약 5억 파운드 이상 투자 (STEM 인재 교육, 고급 인재 확보를 위한 교육 기관 및 산업계 협력, 글로벌 인재 확보 등)

	부문	주요 내용
5대 기본요소	아이디어	• 세계에서 가장 혁신적인 경제
	사람	• 모든 사람에게 훌륭한 일자리와 더 많은 수익 창출
	인프라	• 영국 인프라의 대규모 혁신
	비즈니스 환경	• 비즈니스를 시작하고 성장하기에 가장 좋은 환경 조성
	지역	• 영국 전역의 번영과 발전을 위한 공동체 구축

## 영국의 AI 인재 양성 정책 (2/2)



- 국가 인공지능 전문 연구소 설립: **The Alan Turing Institute**
  - 국가적으로 큰 사회적 문제(Challenge)를 AI 기술로 해결하기 위한 연구 수행
  - AI 글로벌 리더, 인력양성, 의견수렴의 채널 역할
    - ✓ 세계 수준의 연구능력 확보와 실제 사회에 연구실적 적용
    - ✓ 영국 산업의 성장과 사회의 요구에 맞춰 AI 인력 양성



The Alan Turing Institute 협력 모델

## 프랑스의 AI 인재 양성 정책 (1/3)



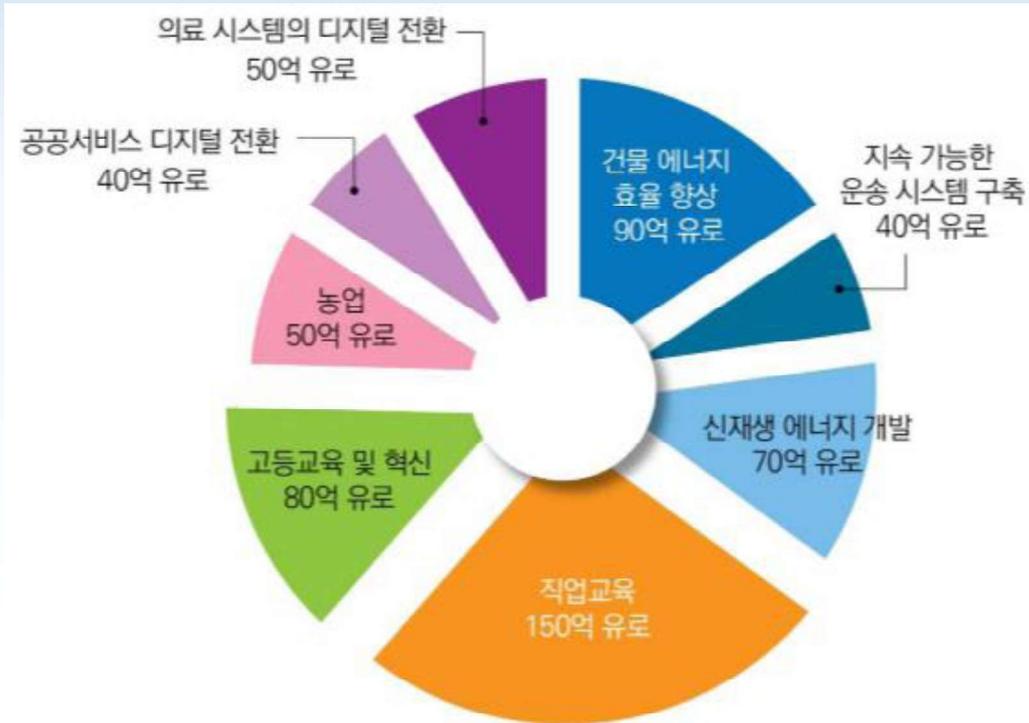
### Le Grand Plan D'Investissement 2018-2022 ('17.9), Rapport de Synthèse: France Intelligence Artificielle('17.3)

- AI 선도국가로 거듭나기 위한 정부 주도의 인재 양성 정책 마련 및 적극적인 투자
  - 고등교육연구혁신부는 전문가 그룹의 AI 정책에 관한 50여 개의 권고사항을 담은 종합 보고서를 통해 AI 인재 양성 정책 제안
  - 미래 산업 분야에서의 프랑스 경쟁력 제고를 위한 대규모 투자계획을 발표하여 고등교육과 연구 시스템의 혁신 및 기업 혁신 지원 추진

프랑스의 AI 관련 정책 추진현황

구분	주요내용
Rapport de Synthèse: France Intelligence Artificielle('17.3)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 초등학교에서 고등학교까지 'AI, 데이터 처리와 디지털 과학' 교육과정 개설</li> <li>• AI 교육 생태계를 구축하여 인문학, 사회과학, 법학 등 AI 융합 새로운 연구 분야 및 전문지식 개발 추진</li> <li>• AI 교육을 위한 교육자료를 국가 차원에서 제공하여 교육 능력 제고</li> <li>• 교육부 내 혁신 부서를 설립하여 AI 관련 부서 공무원 양성 및 공공 전문지식 창출 노력</li> </ul>
Le Grand Plan D'Investissement 2018-2022 ('17.9)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• (대학혁신) 고등교육과 연구 시스템의 혁신을 통해 프랑스 우수 대학들이 세계 대학 순위에 진입할 수 있도록 35억 유로 투자</li> <li>• (기업혁신) 46억 유로를 투자하여 공공 연구와 민간 연구의 협력을 공고히 하고, 미래 산업 분야(AI, 메가 데이터 활용, 나노테크놀로지, 사이버보안 등)에 주력</li> <li>• (직업교육) 200만명의 저숙련 인력 훈련을 위한 150억 유로를 투자하여 인력 창출 및 고용기회 개선</li> </ul>

## 프랑스의 AI 인재 양성 정책 (2/3)



## 프랑스의 AI 인재 양성 정책 (3/3)



- 마크롱 대통령은 AI 선도 국가로 거듭나고자 국가 주도 AI 인재 양성 전략 제시
  - AI 인재 양성 및 연구 혁신, AI 확산으로 인한 노동시장 변화에 대응하기 위한 정책 방향 제시
  - AI 인재 양성을 위한 정부의 투자계획을 발표하고, 해외 주요 ICT 기업의 프랑스 투자 적극 유치
  - AI 분야 15억 유로 투자를 발표하며 미래 기술발전을 위한 교육 정책 및 연구기관의 필요성 강조

기업명	목적 및 개요
삼성전자	• AI 센터 설립 및 연구인력 확대 예정
네이버	• 제록스리서치센터유럽(XRCE)을 인수해('17.6) AI 연구 거점 센터 설립 • 프랑스 벤처캐피탈 펀드에 2억 유로(약 2,600억원) 출자
구글	• AI 센터를 설립해 프랑스 AI 학자들과 공동연구 추진 - 디지털 활용을 교육하는 '구글 허브' 설치
페이스북	• 2022년까지 AI 분야에 1,000만 유로(약 130억원) 투자 • 파리 AI 연구소 연구인력 2배 증원
마이크로소프트	• '20년까지 AI R&D에 3,000만 달러 투자, 프랑스 기업들과 공동 연구 추진 • 향후 3년간 40만 명에게 AI를 교육하고, IT 분야 신규 직업 3,000개 창출 목표의 'AI 스킬' 사업 추진
IBM	• 2019년까지 AI 전문가 400명 고용 계획
딥마인드	• 프랑스 학자들과 공동연구를 추진할 오피스 개소 예정
후지쯔	• 유럽 전역에 흩어진 AI 연구 인력을 프랑스로 집중 • 프랑스 국립 컴퓨터과학 연구소(INRIA)와 파트너십 체결 예정
SAP	• - 5년 간 R&D와 클라우드, 머신러닝, IoT 분야 스타트업 육성에 20억 유로 이상 투자할 계획

## 해외 주요국의 AI 인재 양성 정책 요약

- **정책의 일관성**
  - 인력 양성을 위해 기존 정책의 후속 세부계획을 발표하거나 타 정책에도 기존 인력 양성 방안을 구체화하는 등 AI 인력양성 정책을 비교적 일관되게 추진
- **고급 인재 양성·확보 강조**
  - AI 고급 인재 양성을 위한 대학교의 역할, 특히 석·박사급 인력양성과 함께 글로벌 고급 인재 확보를 강조
- **산업계 협력 강화**
  - AI 인력양성을 위해 기업과의 협력 및 기업의 역할을 강조
- **기초 교육 강화**
  - 초·중·고등교육 단계부터 AI를 교육하거나 AI 기초지식 함양을 위한 STEM 분야 교육을 강화
- **보편적 교육 확대**
  - 일반 국민, 사회인, AI 비전공자 대상 AI 관련 보편적 교육 확대를 통해 사회의 AI 수용성 향상 모색

## 국내 AI 인력 수급 현황 및 전망 (1/2)

### 국내 SW학과 졸업생 입학년도 증감률

(단위: 명, %)

구 분	2016	2017	2018	연평균 성장률 ('16-'18)
초 급	17,818	16,594	16,524	-3.7%
중 급	21,088	22,511	22,749	3.9%
고 급	4,135	4,003	4,274	1.7%
합 계	43,041	43,108	43,547	<b>0.6%</b>

출처: 교육통계연보(2016-2018)

### 국내 AI 분야 신규 인력공급 전망

(단위: %, 명)

구 분	연평균 성장률 ('16-'18)	2018	2019(E)	2020(E)	2021(E)	2022(E)	2023(E)	누적 ('19-'23)
인공지능	0.6%	597	604	612	620	630	640	3,105

출처: 소프트웨어정책연구소(2019)

## 국내 AI 인력 수급 현황 및 전망 (2/2)

### 국내 AI 시장규모 전망

(단위: 억 원, %)

구분	2017	2018(E)	2019(E)	2020(E)	2021(E)	2022(E)	2023(E)	연평균 성장률 ('17-'22)
시장규모	2,280	3,032	3,893	5,107	6,754	9,010	11,860	31.6%

### 국내 AI 신규 인력 수급차

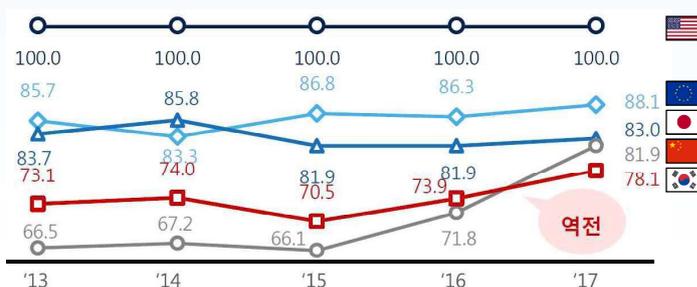
(단위: 명)

구분	2019(E)	2020(E)	2021(E)	2022(E)	2023(E)	누적 ('19-'23)
공급	604	612	620	630	640	3,105
수요	2,775	3,912	5,307	7,270	9,184	28,447
수급차	-2,171	-3,300	-4,687	-6,640	-8,544	-25,342

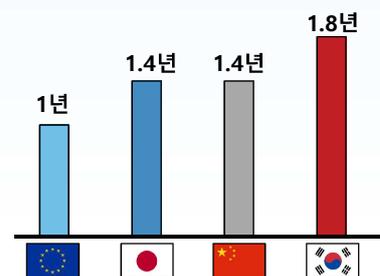
출처: 소프트웨어정책연구소(2019)

## 국내 AI 인재 양성 현황 진단 (1/2)

- 경쟁국 대비 국내 AI 기술력과 전문 고급 인재의 양적 질적 수준은 여전히 취약하며, AI 기술 혁신 인프라 역시 보완이 시급
  - AI 성장 중요 분야(지능정보산업협회, '18.2, 203명 응답): ①기술(49.3%), ②인재(21.2%) 등
- 경쟁국 대비 AI 기술 경쟁력 취약
  - '14년 대비 미국과 기술 격차는 감소하였으나, 여전히 낮은 수준
  - 이미 상용 서비스가 활발한 해외와 달리, 우리는 기술 관심 수준을 최근 탈피하고 일부 상용 제품을 출시 중인 상황



AI 기술수준 추이(%)



美 대비 기술격차('17년 기준)

출처: 과학기술정보통신부(2018)

## 국내 AI 인재 양성 현황 진단 (2/2)

- R&D 투자와 축적된 기술 부족, 초기 AI 시장 선도에 한계가 있었으나, 최근 민간기업을 중심으로 AI 기술력 확보에 노력
  - 최근 정부가 AI R&D 투자에 나서고 있으나 주요국 대비 투자 규모는 절대적으로 부족한 상황
  - AI 기술 축적을 위한 장기적 관점의 투자 연속성 확보 역시 미흡
  - 그간 정부는 AI 요소 기술 개발 집중, 일부 성과 창출에도 불구하고, 시장을 주도하는 기술력 확보의 연결에는 한계

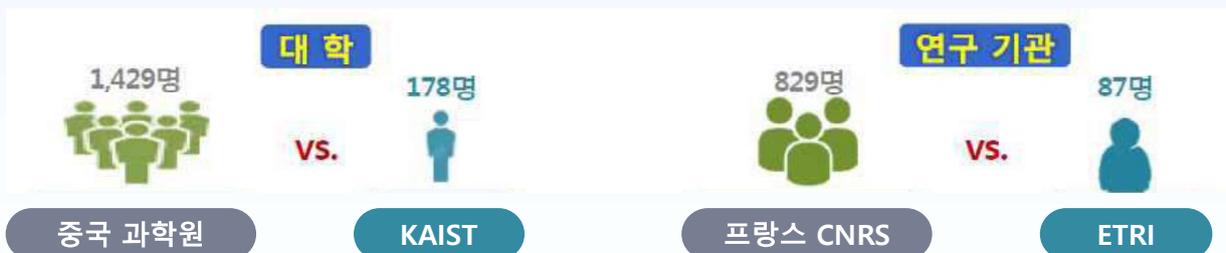


미래를 내다보는 선도적 투자를 강화하고, 기술 역량의 조기 확보와 시장 선점에 주력할 수 있는 투자 전략 수립 필요

## 양·질적으로 부족한 AI 인재

- AI 분야 전반에서 인력의 양적 질적 부족 현상 뚜렷, AI 우수 인재 확보 필요
  - AI 분야 석.박사급 고급 인력이 절대적으로 부족하고, 미래 수요를 대비한 고급 인재 확보도 불투명
    - ✓ AI 분야 석.박사급 인력 부족: 4.5천명(~'20)
    - ✓ 특히, AI 연구원 수는 미국, 유럽 등 AI 기술 선도국 뿐 아니라, 급부상 중인 중국에도 뒤처지는 상황

AI 분야 주요기관 연구자 현황



## 해외 주요 기관과의 비교

- 일부 국내 우수 연구자들의 가시적 성과가 이어지고 있으나, AI 분야 국내 연구 인력의 질적 수준은 전반적으로 취약
  - 특히, AI 관련 논문 피인용 수는 주요국 대비 뒤쳐지는 등 AI 인재의 연구역량 역시 현저히 낮은 실정
- AI는 ICT 분야 뿐만 아니라 **조선업(금융, 제조, 유통, 농업 등)에서 활용이 예상되나 타 산업에서 AI 활용 가능 인력도 부족**
  - 미국은 MOOC, TechHire\* 등 단기 프로그램을 통해 응용 분야 인력을 양성 중
    - \*기술 교육을 제공하고 보수가 높은 IT 관련 일자리를 마련하는 프로젝트



## AI 교원/고급인력 양성기관 부족

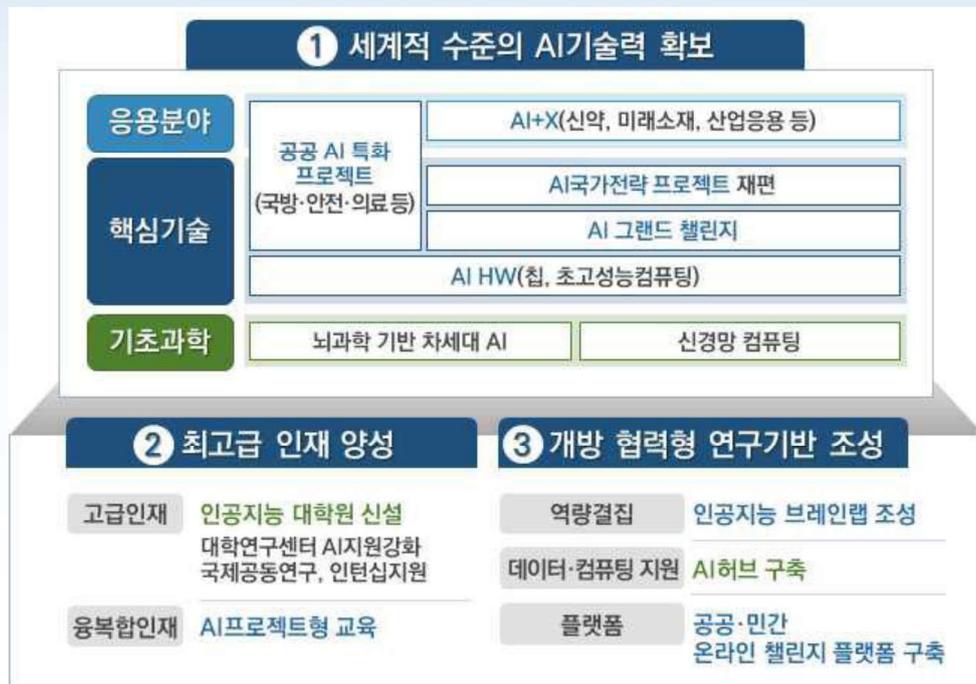
- 시장 부재로 소수 존재하던 AI 전공자도 대부분 타 분야로 이전
  - AI 핵심기술 분야 대학의 AI 강좌 부족, 커리큘럼 미비 등 AI 전문 인력(고급 융합인재) 양성 체계가 전반적으로 취약, AI 인재 확보에 애로
    - ✓ 특정학과(의대 등) 쏠림 현상으로 AI 분야 우수 인재 유입이 부족한 가운데, AI 인재 양성 사업 최근에 지원 시작
    - ✓ (미국) 카네기멜론대 머신러닝학과 개설('02년)
    - ✓ (중국) 중국 과학원(CAS) AI 단과대('17.5), 후난공업대 AI단과대('18.1), 난징대 AI단과대('18.3) 등 32여개 대학에 인공지능 전공학과를 개설
  - AI 암흑기에 정부의 지원 부족, 협소한 국내시장 등 국내 AI 연구 환경 전반이 취약해지며, AI 연구자들도 상당수 타분야 종사
    - ✓ (캐나다고등연구원) '04년 AI 암흑기에 G. Hinton 교수(토론토대학교, 딥러닝 창시자)의 딥러닝 기술개발 가능성에 조건 없이 10년간 약 1천만 달러 투자 결정

최고급 AI 연구자와 응용 산업 분야에서 AI를 활용할 수 있는 전문 인재풀 확충 및 AI 인재의 양·질 확보에 역량 결집 필요



## 국가 차원의 인재 양성 정책 시행 (1/3)

- 세계적 수준의 AI 기술력 및 R&D 생태계 확보를 위한 추진 방향
  - 5년간('18-'22) 2.2조원 투자



## 국가 차원의 인재 양성 정책 시행 (2/3)

AI대학원 신규 지정 등 AI 고급 인재 양성과 더불어 산업분야별 AI 융복합 인재 양성 등 인적자원 확보에 주력

- AI 고급인재 양성('22년까지 1,400명 규모 추진)
  - AI 대학원 신설
  - 글로벌 ICT 인재 양성
  - 국제공동연구 지원
  - 대학연구센터 활용 고급 인재 양성
- AI 융복합 인재 양성('22년까지 3,600명 규모 추진)
  - AI 프로젝트형 교육
  - AI 실무인력 교육
  - 온라인공개강좌 활용 융복합 양성
- 개방·협력형 연구기반 조성
  - AI 자원 제공(AI 허브 구축)
  - AI 브레인랩(연구거점) 조성
  - AI 기술혁신 플랫폼 구축



# 국가 차원의 인재 양성 정책 시행 - AI 대학원 (3/3)

- 2019년 9월 신입생 선발 국내 첫 AI 대학원 탄생
  - 고려대, 성균관대, KAIST 선정, 과기정통부 '최대 10년간 190억 원 지원'

구분	고려대학교	성균관대학교	한국과학기술원
학생정원 (신입생 기준)	년 50명 - 석박사통합 및 박사과정: 50명	년 60명 - 석사: 45명 - 박사: 15명	년 60명 - 석사: 40명 - 박사: 20명

- 2020년 3월 신입생 선발 AI 대학원 2곳 추가 선정
  - 포항공과대학교와 광주과학기술원이 AI대학원에 추가로 선정

구분	광주과학기술원	포항공과대학교
학생정원 (신입생 기준)	년 50명 - 석박사통합 및 박사과정: 50명	년 50명 - 석사: 30명 - 박사: 20명

- 정부는 내년에도 AI 대학원을 최소 3곳 선발 예정



# 고려대학교 AI 대학원 비전 및 발전 전략

비전	세계적 수준의 연구 역량을 갖춘 박사급 AI 핵심 인재 양성을 통한 <b>세계 20대 인공지능대학원 도약</b>			
미션	혁신적인 AI 기술 개발을 선도하는 <b>AI 학술 인재 양성</b>	기업 수요 기반의 문제 해결 능력을 갖춘 <b>AI 산업 인재 양성</b>	새로운 가치를 창조하는 <b>AI 기술창업 인재 양성</b>	
추진 전략	<b>세계 우수 AI 대학과 국제 공동연구 네트워크 강화</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>CMU 등 세계 우수 AI 대학 20여 곳과 국제 공동연구를 위한 학술협력 협약 체결</li> <li>국제자문위원회 운영</li> </ul>	<b>국내외 AI 선도 기업과 산학협력 체계 강화</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Google 등 세계 선도 AI 기업 10여 곳, 삼성전자 등 국내기업 20여 곳과 산학협력 협약 체결</li> <li>산학협력위원회 운영</li> </ul>	<b>고려대와 안암-홍릉 벨리의 창업 인프라 활용</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>고려대학교 산하 크림슨창업 지원단, KU-MAGIC, π-Ville과 한국기술벤처재단 활용</li> <li>기술창업자문위원회 운영</li> </ul>	
특화 분야	헬스케어	에이전트	문화콘텐츠	자율주행
기대 효과	글로벌 AI 핵심 인재 배출 <b>500명</b>	혁신적 기술 벤처 창업 <b>10건</b>	경제유발 효과 <b>1조원</b>	



# 고려대학교 AI 대학원 인공지능 특화 교육과정

## AI KOREA를 선도할 학술, 산업, 기술창업 인재 양성

교육 목표	혁신적인 AI 기술 개발을 선도할 <b>학술 인재</b>	글로벌 산업계의 성장을 주도할 <b>산업 인재</b>	AI 신기술 사업화에 도전할 <b>기술창업 인재</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>심도있는 전공 지식 기반의 AI 원천기술 개발 능력 함양</li> <li>다학제적 융·복합 연구 역량 확보</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>현장 수요 중심의 AI 기술 개발 능력 함양</li> <li>글로벌 산업계 수요 중심의 맞춤 역량 확보</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>창의적 아이디어 기반 사업화 능력 함양</li> <li>문제점/필요성 파악, 신기술 개발 및 창출 역량 확보</li> </ul>	
<b>추진 전략</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>학문간 융합능력 함양을 위한 다학제간 교육과정 운영</li> <li>국제적 수준의 학사관리를 통한 효율적 교육 프로그램 제공</li> <li>국제자문위원회 운영</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>다수의 AI 프로젝트 기반 현장 실습을 통한 실무 경험 축적</li> <li>글로벌 산학연계 프로그램을 통한 글로벌 맞춤 인재 양성</li> <li>산학협력위원회 운영</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>기술 개발 및 경영전문가 양성을 위한 교육 과정 제공</li> <li>자기주도적 교육과정 설계를 통한 능동적 학습 능력 제고</li> <li>기술창업자문위원회 운영</li> </ul>	
<b>교육 과정 구성</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>학문 분야 간 융합능력 강화</li> <li>국제적 수준의 학사관리</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>AI 현장수요 교육 강화</li> <li>글로벌 산학연계 프로그램</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>기술창업 역량 강화</li> <li>문제 중심, 자기 주도적 학습</li> </ul>	

## 결론 및 향후 대응 방향

- 최근 해외 주요국들이 앞다투어 AI 경쟁력 강화를 위한 인재 양성에 총력을 기울이고 있는 상황에서, 국내 또한 체계적인 AI 인재 양성 필요**
- 대학 중심 고급인력 양성 필요**
  - 고급 인재 양성을 위해 거점대학 중심의 선택과 집중 전략 추진 (해외 주요국들은 신속 대응을 위해 거점대학 중심의 고급 인재 양성·확산 전략 채택)
- 현장 맞춤형 교육 실시 필요**
  - 현장과 교육의 불일치를 최소화하고, 산업현장 활용성을 제고하기 위한 현장 맞춤형 교육 필요 (해외 주요국들은 교육과 R&D 병행, 채용 연계 프로그램을 추진하여 간극 최소화)
- 글로벌 네트워킹 형성 및 활용 필요**
  - 미국, 일본, 중국 등 주요국의 대학 및 연구기관과 협력하여 인재·연구자 교류 확대
  - 해외 인재들의 국내 유입 및 국내 인력의 해외 진출을 위한 방안 필요

**감사합니다.**

2019 SPRi Fall 컨퍼런스

# 세션발제

김준연

2019년도 SPRI 가을 컨퍼런스

AI가 주도하는 디지털 경제사회 : 무엇을 할 것인가?

## 세계화 4.0과 미래 기업경제

산업혁신팀  
김준연 박사



SPRI 소프트웨어정책연구소

### 목 차

#### 1. 세계화 4.0과 미래 디지털 기업 경제

- 1) 산업의 탈중앙화(unbundling)와 과업형 기업
- 2) 슈퍼 개인 등 소호(Soho)가 주도하는 미래 기업 경제

#### 2. 전망과 과제 : 무엇을 할 것인가?

# 1. 세계화 4.0과 미래 기업 경제의 특징

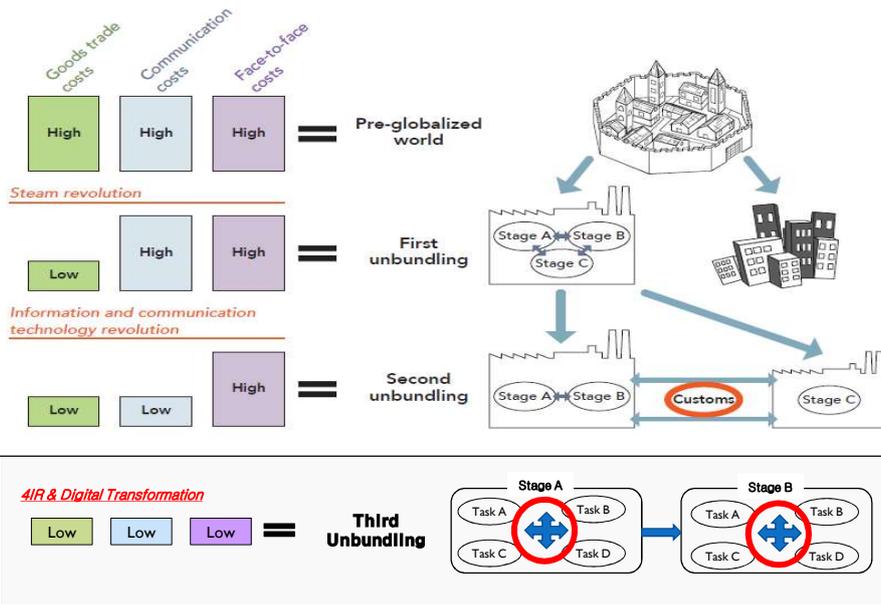


# 1. 세계화 4.0과 미래 기업 경제의 특징

구분	세계화1.0	세계화2.0	세계화3.0	세계화4.0
주체	제국주의	국가	기업	개인
기술	증기기관	교통, 운송기술	정보통신(IT)	SW+디지털
내용	제국주의 열강들이 해군과 동인도회사, 은행을 앞세우며 식민지로 진출하는 형태로 세계화를 진전	상품 무역 중심 세계화 (시장은 효율성, 정부는 공공을 담당)	선진국의 첨단 기술과 자본이 개도국의 저임금 노동력을 활용	노동자는 물리적 이동 없이도 글로벌시장 (서비스업)에서 활동
영향	세계 대전과 경제대공황 공산주의, 파시즘이 대두하고 제국주의와 자유방임 자본주의 등장	UN, IMF, GATT, WTO 등이 출범 국제노동기구(ILO) 등 글로벌 거버넌스 등장	기업과 공장이 국경을 넘는 '초세계화' '글로벌 가치사슬' '오프쇼어링 모델' 등장	미래에는 '원격 이민 (telemigration)', '업워크'(Upwork.com) 등 국제 자유근로계약 플랫폼 등장 가능

세계화 4.0의 등장 ➡ 1. 산업의 탈중앙화/분해 (과업형 기업)  
2. 개인과 소호경제의 부상

# 1) 산업의 탈중앙화(unbundling)와 과업형 기업

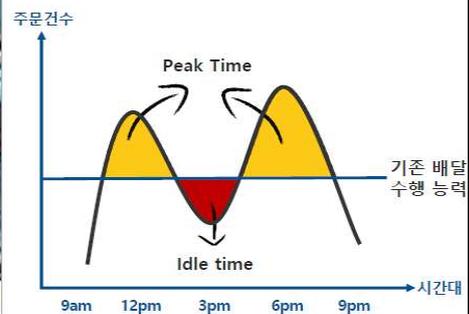


참고자료 : R. Baldwin (2015, 2019)

5

# 1) 산업의 탈중앙화(unbundling)와 과업형 기업

MESH KOREA



# 1) 산업의 탈중양화(unbundling)와 과업형 기업

**Unbundling The Automobile**      **Bank**

**Startups That Are Unbundling The Hotel**

Created by **CB INSIGHTS**  
www.cbinsights.com

**Budget Hotel Networks**  
Treebo Hotels, WUDSTAY, OYO ROOMS, ZEN ROOMS, ZO ROOMS

**Weddings**  
happilyze, NUREN, wedding spot, bride story, weddingful

**Hotel Booking**  
ByHours.com, Hotel Urbana, Last Minute, around, h, Top10, wehostels, SPLENDIA, hotels.ng, HOTELQUICKLY, hipmunk, roomer.

**starwood**  
Hotels and Resorts  
50,000 REVIEWS... AND COUNTING.  
LEARN MORE

**Events/Meetings**  
Breather, groupize, PEERSPACE, EVENTUP, Venues, SPLACER, Venuemob, CONVERGE

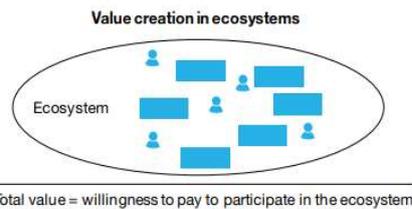
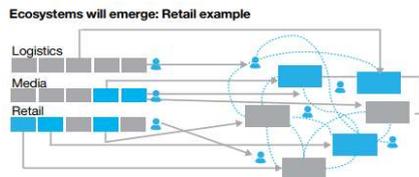
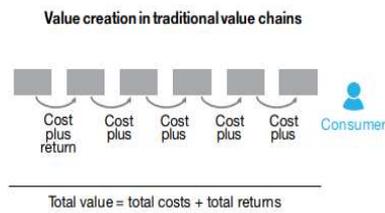
**Alternative Lodging**  
tripping, WIMDU, HOUSE TRIP, 9flats.com, onefinestay, TravelRent, Airbnb, VRBO, Homestay, Stayzilla

**Concierge Services**  
GOODSERVICE, Magic, GUESTU, headout, Operator, HOTELCLOUD

7

# 1) 산업의 탈중양화(unbundling)와 과업형 기업

- 과업형 기업의 전략은 가치사슬 혁신을 넘어 가치의 재구성 혁신



Source: IBM Institute for Business Value analysis.  
Figure 6: Illustrative retail industry example of forming new ecosystems.

사례 : 시비서+여행업(여행은 맞춤형이거나 공짜), 데이터기반의 헬스케어+보험(美 유나이티드보험 : 치료비→건강관리에 차별화+보상)

## 2) 슈퍼 개인 등 소호(Soho)가 주도하는 미래 경제

### ● 전 국민의 슈퍼 개인, 인플루언서, 1인 기업(소호)의 시대



안녕하

지난 3월28일 서울 강남구 구글코리아 사무실에서 유튜브 크리에이터 박막례와 대화를 나누며 김밥을 만들고 있다. 구글코리아 제공



특별작 유튜브버 박막례와 친제 PD 소녀 김유리의

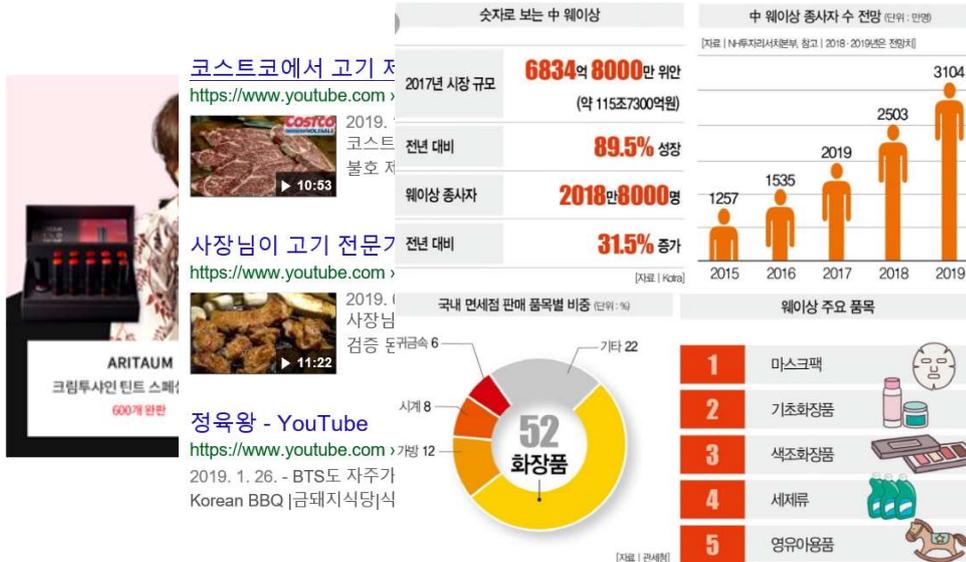
말도 안 되게 뛰어난 신나는 인생!

박막례 김유리 지음

위즈덤하우스

## 2) 슈퍼 개인 등 소호(Soho)가 주도하는 미래 경제

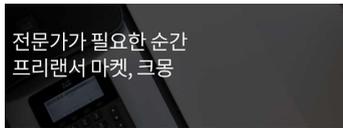
### ● 1인 방송 → 광고 → 제조 & 판매 (인플루언서 브랜드 시대)



## 2) 슈퍼 개인 등 소호(Soho)가 주도하는 미래 경제

### ● 개인 Talent Market → 겸직, 투잡의 시대에서 N잡러 시대로

✓ 국내 직장인 중 부업을 하고 있는 사람은 2016년 기준 40만 6,000명



원하는 인플루언서를 골라 광고를 맡길 수 있는  
**마켓잇 Ad.**



## 2) 슈퍼 개인 등 소호(Soho)가 주도하는 미래 경제

### ● 국내 대기업 : 소호 및 인플루언서와 적극적 협업

유통업계 크리에이티브 기아차, 업계 최초 유튜버 육성... `빅튜버` 모집

**KT, 1인 크리에이터 교육으로 두 마리 토끼 잡는다**  
더피알 - 2019. 5. 6.  
KT는 크리에이터를 희망하는 모든 사람들이 콘텐츠 제작과 노하우를 익힐 수 있도록 '크리에이터 팩토리 센터'를 개관했다고 7일 밝혔다. 이곳에선 1인 미디어 기획, 촬영과 [단독] 하루 500억 매출 중 `왕홍`... 동대문에 전용 방송기지 - 매일...  
<https://www.mk.co.kr/news/business/view/2019/04>  
2019. 4. 25. - 투게더 코리아는 991㎡(300평)이 넘는 공간에 왕홍 방송 판매에 특화된 26개 스튜디오를 구비해 하루에 최대 100편의 판매 방송을 내보낼 수 있다.

**동대문 / "왕홍" 한국 방송센터 '맥스타8' 오픈 - 쿡앤셰프**  
[m.cooknchefnews.com/news/newsview](http://m.cooknchefnews.com/news/newsview)  
2019. 4. 30. - 한편, 이날 행사에는 중국에서 TOP 30에 들어가는 유명 '왕홍'이 참석했다. 이들은 방송센터 내 마련된 오픈 스튜디오에서 제품 홍보 방송을 실시 ...

## 2) 슈퍼 개인 등 소호(Soho)가 주도하는 미래 경제

- 국경을 넘는 디지털 노동 : Telemigrant

### Opinion: Telemigrants are coming for your white-collar job, and a wall won't stop them

Published: Feb 25, 2019 9:46 a.m. ET



These talented workers stay in their country and telecommute to jobs in the U.S. — and earn far less than an American



13

## 2. 전망과 과제 :

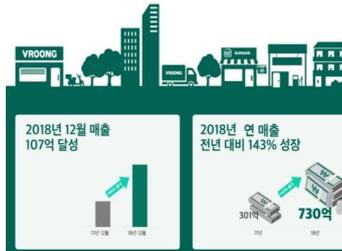
무엇을 준비할 것인가?

14

## 2. 전망과 과제 : 무엇을 준비할 것인가?

➤ (긍정) 활용되지 못한 자원과 기회 → 새로운 시장, 일자리 창출

**VROONG**  
부릉 월매출 100억 돌파!

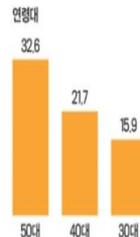


## 2. 전망과 과제 : 무엇을 준비할 것인가?

● (부정) 플랫폼 노동자의 낮은 처우

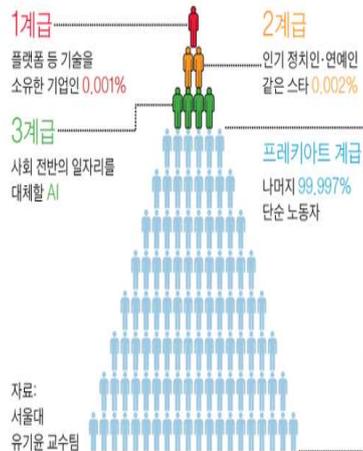
➤ 노동자성 인정 x → 4대 보험 x → 新 계급 탄생 (프레키아트)

늘어나는 플랫폼 노동자 단위 명. %



※ 15세 이상 2만264명 대상 표본조사.

자료: 한국고용정보원



불안정한(precarious)과 프롤레타리아트(proletariat)를 합성한 조어

## 2. 전망과 과제 : 무엇을 준비할 것인가?

### ● (창업) 창업의 리스크 줄이고 규모화 성장을 지원

- 실업 급여 → 창업 수당 (영국, 독일 vs. 한국)
- 공유경제 활용형 창업 장려 (위국, 성수연방)
- 플랫폼 협력형 창업 (마켓컬리의 큐레이션)

#### '야구도 쓰리아웃인데, 창업은 원아웃?'

실패를 넘어 도전으로... 실패박람회에서 만난 재도전 정책

정책기자 남혁진 | 2019.05.31



내년 첫 시행 '대구형 청년보장제' 예산 265억...청년수당 규모 줄어  
 뉴스민 - 2018. 12. 25.  
 2019년 첫 시행하는 '대구형 청년보장제' 예산이 265억 원으로 확정된 ... 청년일자리  
 디딤돌사업(45억), 의료창업취업지원(8억4천), 청년희망적금(7 ...



- 2017년 국내에서 개업한 음식점의 수는 무려 18만여 곳. 반면 폐업 신고를 한 음식점은 16만여 곳
- 외식업의 창업 후 5년 생존율은 18.9%로, 5명 중 4명은 폐업
- 인구 70명당 식당이 1개씩 존재하는 포화시장에서 '생존'하기 위해 '공유주방' 추진.

## 2. 전망과 과제 : 무엇을 준비할 것인가?

### ● (공정경쟁) 플랫폼 독점→디지털 카르텔 → 규제론 vs. 신중론

- 알고리즘 감사 → 상당한 기술의 난이도
- 플랫폼 협동조합 → 초기 기술+투자 필요

**PLATFORM CO-OPs**  
 We connect cooperatives with the digital economy

#### 알고리즘의 담합 조장적 역할

##### 모니터링 알고리즘

경쟁기업 가격정보 수집하며 담합이탈 감시, 이를 벗어날 경우 즉시 통보

##### 병행 알고리즘

가격결정 알고리즘 공유, 가격조정을 병행적으로 실시, 직접적 의사교환 없어도 담합 가능.

##### 신호 알고리즘

경쟁사간 가격인상 신호를 실시간으로 주고받음으로 담합 촉진

##### 자기학습 알고리즘

인공지능 알고리즘이 시장 데이터를 학습하여 스스로 내린 결정이 담합 초래

자료: LG경제연구원



## 2. 전망과 과제 : 무엇을 준비할 것인가?

### ● (노동) 노동성의 인정과 신개념 복지로 포용

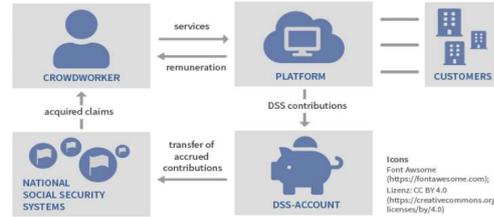
#### ➢ 최저생계비 → 생계보장형 과업분배 기업에게 인센티브

(사례 : 메쉬코리아의 알고리즘에 기반한 과업배분, 크몽의 최소과업보장 → 플랫폼 기업의 사회적 기여로 인정)

#### ➢ 디지털 사회보장제 → 사회보험 대상 확대 (임금노동자→취업자 전체)



Fig. Digital Social Security (DSS): How does it work?



보충 : 디지털 사회보장제 : 디지털 플랫폼을 통한 거래시 고객과 노동자는 거래액 중 일정 비율을 전체 요금에 덧붙여서 내고, 디지털 플랫폼은 이것(보험료)을 모아서 실업 등 위험에 처한 개별노동자에게 전달하는 방식

19

## 2. 전망과 과제 : 무엇을 준비할 것인가?

### ● (교육) 소득 양극화를 해소+성장 사다리 → 혁신적 맞춤형 교육

#### ➢ 혁신교육 : 숙련+창의중시형 교육 → 보람튜브, 박막레

프랑스 '에콜42' 와 한국 '이노베이션아카데미'		
에콜42		이노베이션아카데미
• 자비에 니엘 프리모바일 회장	설립자	• 정부
• 18~30세 청년, 전공·경력·국적 불문	교육 대상	• 연령 검토중, 전공·경력·국적 불문
• 42단계 과정, 취업하면 과정 끝	교육 과정	• 2년 학위 없는 과정 추진
• 완전 민간 자율 운영, 24시간 개방	운영 방식	• 예산은 정부 지원, 민간이 운영
• 2000만유로(260억원)	설립 자금	• 350억원

자료: 에콜42·과학기술정보통신부

20



**감사합니다**

2019 SPRi Fall 컨퍼런스

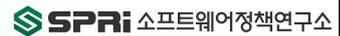
# 세션발제

박강민

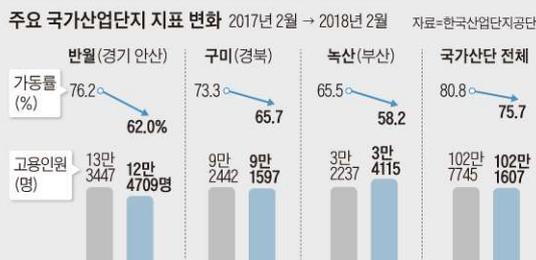
# 시시대와 지역 혁신의 미래

2019년 10월 10일

박강민  
산업혁신연구팀



## 지역산업의 디지털 전환

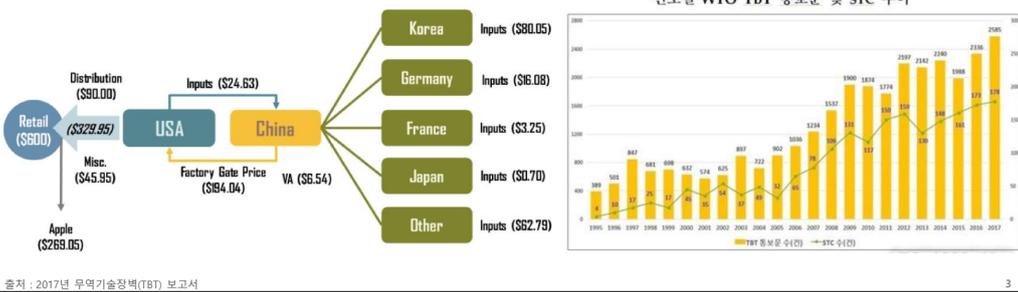


출처: 동아일보 (2019.3.6.) 무너지는 지방경제, 집값 37개월째 하락, 조선비즈 (2018.6.4.) 반월 62%, 구미 65%, 녹산 58%... 産業이 망위한다, 한국경제 (2018.10.24) 현실이 된 '한국판 러스트 벨트...' 동·서남권이 흔들린다

## 지역산업의 디지털 전환

### · 세계 경제 구조의 변화

- 보호무역 강화, 주요국의 내수중심 경제구조 전환, 선진국과 신흥국간 생산 비용 격차축소
- 전세계 GVC 참여도가 2008년(14.1%) 정점을 기록한 후 지속적으로 하락 (13.5%, 2015년)
- 세계 기술규제 도입 건수가 역대 최고치를 갱신
  - 무역기술장벽(TBT) 국가간 서로 다른 기술규정, 표준, 인증 등을 적용함으로써 상품의 자유로운 이동을 저해하는 무역상 장애요소
  - 무역기술장벽(TBT) : ('05년) 897 → ('17년) 2,585
  - 특정무역현안(STC) : ('05년) 32건 → ('17년) 178건



## 기존 정책 대응 현황

### · 다양한 정책을 통해 산업 활성화 도모

- 스마트 공장을 도입하여 생산의 스마트화
- 주력산업의 불황극복을 위한 기업과 산단의 스마트화, 산업구조 재편
- 해외진출 기업의 국내 복귀를 지원
- 규제자유 특구를 선정해 지역별 신산업 육성

구분	주요 정책명	시기	주요내용
산업의 스마트화	제조업 혁신전략 3.0	'14.6.	제조업 현장의 스마트화 지원
	스마트 제조혁신 비전 2025	'17.4.	스마트공장의 고도화 추진
	중소기업 스마트 제조혁신 전략	'18.12.	스마트 공장의 산업 확대
	스마트 산단 시범사업 추진	'19.2.	산업단지 노후화 극복 및 스마트화
주력산업 불황극복	제조업 활력 회복 및 혁신전략	'18.12.	신산업에 로드맵 및 R&D, 스마트 산단 등 제시
	제조업 르네상스 전략	19.6.	신산업 육성과 기존 주력 산업 혁신을 통해 산업구조 재편
리쇼어링 지원	해외진출기업 국내복귀지원 종합대책	'13.	해외 유턴기업의 세금 지원, 설비 보조금 지원 등 유턴기업 확대
	유턴기업 종합지원대책	'18.11.	유턴기업 대상 범위 및 지원 확대
지역기반의 규제 혁신	규제자유특구법	'19.4.	강원 디지털 헬스케어, 대구 스마트 웰니스, 전남 e모빌리티, 충북 스마트 안전, 경북 차세대 배터리 리사이클링, 부산 블록체인, 세종 자율주행 규제자유특구 선정

# 국내 산업별 이슈

주력산업은 디지털 대변혁 역량이 부족  
신산업은 높은 사회갈등과 규제로 혁신의 속도가 저하

## 주력산업

- ▶ 스마트 공장 보급사업은 활발히 진행중이나 지원된 시스템 대부분이 기초 또는 중간1 수준임
- ▶ 국내 스마트 공장 공급 기업의 글로벌 경쟁력 부족
- ▶ 스마트 공장 보급사업 참여 솔루션사(154개) 매출별 비중 : (10억 미만) 26.6%, (10-50억) 42.2%, (100-500억) 20.1%, (300억 이상) 9.1%  
→ 사후관리 안됨, R&D도 어려움

	생산 관리 (MES)	기업자원 관리 (ERP)	제품개발 지원 (PLM)	공급사슬 관리 (SCM)	복수 시스템	기타 시스템	기업수 (개)	비율 (%)
기초수준	859	184	49	17	26	136	1271	81.2
중간1	176	27	8	-	8	35	254	16.2
중간2	36	2	-	-	-	1	41	2.6
총계	1071	213	59	17	34	172	1566	100
비율(%)	68.4	13.6	3.8	1.1	2.1	11	100	-

## 신산업

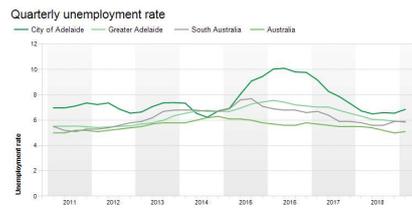
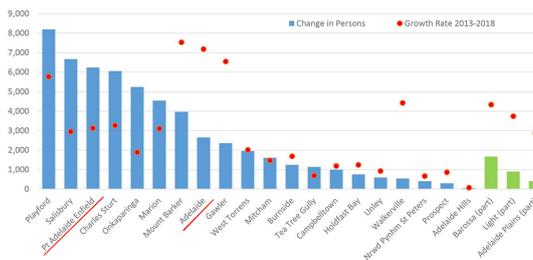
- ▶ 스타트업과 기존 산업간 갈등이 심화
- ▶ 과도한 규제로 스타트업 혁신 역량 저하



# 글로벌 사례: 제조업의 전환

## ● 호주 애들레이드

- 연간 40만대를 생산하던 호주의 자동차 제조 산업단지(군산GM 27만대 수준)
- 2004년 롱스데일 미쓰비시 자동차 공장, 2008년 톤슬리 미쓰비시 공장, 2017년 홀든GM, 토요타 GM 폐쇄



## 글로벌 사례: 제조업의 전환

### ● 톤슬리 이노베이션 디스트릭트

- 2008년 남호주 정부는 미쓰비시 공장 부지를 매입해 호주 최초의 혁신산업단지 조성
- 헬스케어, 의료기기, 재생가능 자동화 제조 기술, 신재생 에너지 등에 집중
- 명문대학 캠퍼스 유치, 지멘스, 테슬라 등 글로벌 기업과 스타트업의 적극적 유치

### ● 호주에서 첫번째로 인공지능 연구소 설립(AIML)

- 호주 정부와 애들레이드 대학의 공동 투자(2018)
- 100명 이상의 연구진, 설립해에 65억원 편당



7

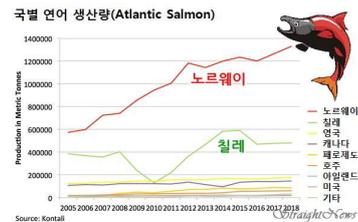
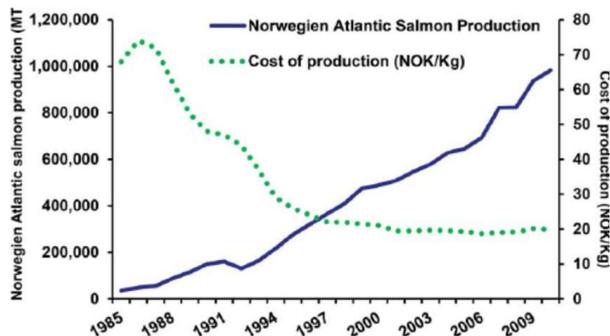
## 글로벌 사례 : 전통산업의 전환

### ● 노르웨이는 세계2위 수산양식 국가로 150여개 국가에 수출

- 주요 양식 어종은 연어(93.6%), 송어(5.7%), 대구(0.3%) 등

### ● 노르웨이 스마트 양식 산업

- 정부차원의 R&D투자가 이뤄지는 산업으로 1970년대부터 기업형 수산업 육성정책
- 노르웨이 양식법(Fish Farming Act, 1992) 정량적 규제에서 정성적 규제로 변화
- 소유의 주체에서 어떻게 양식하는가를 규제



출처 : Kumar & Engle (2016) Technological Advances that Led to Growth of Shrimp, Salmon, and Tilapia Farming; 스트레이트뉴스(2019.2.14)

8

## 글로벌 사례 : 전통산업의 전환

### ● 양식 산업의 R&D 기업 탄생

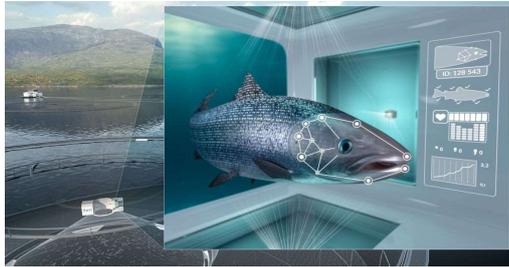
- 노르웨이 아크바(AKVA), 아쿠아스캔(AquaScan), 세르맥(Cermaq) 등

### ● 세르맥(Cermaq)은 연어의 얼굴인식

- 바다물리(Sea lice) 기생충 예방 해마다 20~30% 연어가 바다물리 때문에 사망
- 폐사율을 50~70% 낮춤

### ● 아크바(AKVA)는 연어 생육관리

- 빅데이터 기반 최적 환경 도출 분석 알고리즘, 자동급이, 우수흐름 등 계측 기술



출처 : 구글 이미지 검색

9

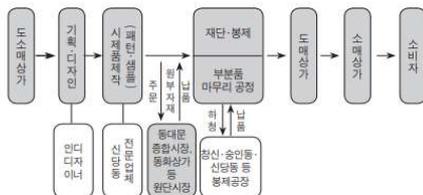
## 국내 사례 : 클러스터 혁신

### ● 동대문 태동

- 동대문은 한국전쟁 이후 판자촌에서 가내 수공업으로 시작
- 1960년대 평화시장 등장, 고속버스 터미널로 물류망 확보
- 1990년대 현대식 패션 유통 상가 등장

### ● 동대문 특징

- 소상공인으로 시작하여 특수한 신뢰관계 형성  
수익원의 계약도 구두로 처리(88%)
- 소량주문과 빠른 처리(사입삼촌)



출처 : 산업연구원(2017) 동대문 패션시장 구조고도와 전략

10

## 국내 사례 : 클러스터 혁신

### ● 원단과 부자재 디지털화

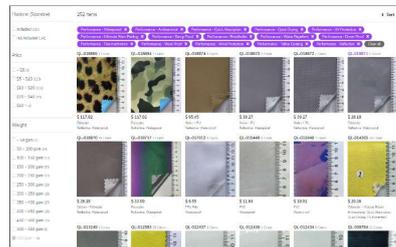
- 수십만종의 원단, 부자재(단추 등)이 유통되어 노련한 원단사나 디자이너들만이 소통
- 최근 스타트업이 이 원단을 데이터베이스로 구축, 인공지능을 통해 트렌드 분석

### ● 빠른 유통을 가능하게 하는 사입삼촌의 디지털화

- B2B 위주의 영업에서도 트렌드를 빠르게 따라갈 수 있는 방법(cf. 스페인의 Zara)

### ● 세포마켓과 왕흥으로 새로운 유통채널 확보

- 2018년 왕흥의 동대문 거래액은 약 1,600억원 정도로 추산



출처 : 각사 홈페이지, 스포츠한국(2017.5.4), 패션포스트(2019.2.11), 모바일 거상, 동대문 왕흥 추적기

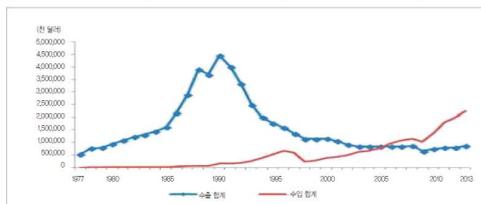
11

## 국내사례 : 리쇼어링

### ● 부산 신발산업의 역사

- 국내 7대 신발 대기업이 부산에서 시작
- 고무신을 만들던 부산의 신발공장이 피란민을 노동력으로 군화 등을 납품하면서 성장
- 1970~1980년대 부산의 신발산업 고용 인구는 5만명 이상, 수출비중 약 6.6%(1990년)
- 1990년대 대만으로 이전, 수출비중은 지속적으로 하락
- 95%이상의 OEM으로 자사브랜드를 갖추지 못하고 노사분규까지 더해지면서 삼화고무, 진양화학, 태화고무, 대양고무 등이 도산

구분	1960년대	1970~1980년대	1980~1990년대	1990년 초반~현재
변화율인	서구 임금상승	일본 임금상승	대형생산방식	한국, 대만 임금상승
주도국가	일본	대만	한국	중국(대만)
성공 전략	저임금	저임금	부품모듈화 기계화	중국 클러스터 구축



자료 : 권오혁(2014)

12

## 국내사례 : 리쇼어링

### ● 부산 신발 산업의 리쇼어링

- 부산을 기점으로 한 신발제조 기업들은 92년 중국, 베트남 등으로 해외에 생산기지를 이전
- 최근, 부산으로의 리쇼어링이 활발  
2013년부터 2018년까지 해외에서 부산으로 생산 기지를 옮긴 신발업체는 총 14개사

### ● 신발 스마트 팩토리

- 산업통상자원부 120억원, 부산시 80억원, 기업(트렉스타, 학산, 삼덕통상 등) 30억원 투자해 인공지능 신발 공장 연구개발
- 부산시와 신발 업체가 공동으로 70억원을 투자해 자동화 표준공장 설립

13

## 국내사례 : 패밀리혁신

### ● 모기업과 협력사가 함께 스마트 공장 구축하는 패밀리 혁신

- 캐스터 하나를 생산하기 위해 중소기업이 협력(세진플라스틱, 혜성엔지니어링, 코아 컴퓨넌트)
- 53명의 제조담당자가 협력사별 고질적 문제 해결
- 1인당 생산성을 203대에서 266대로 31% 향상시켰고, 반면 공정 불량률은 3.3%에서 0.45%로 86% 감소

### ● 스마트 공장이 제대로 가동되기 위해서 중소기업 한곳이 아니라 협력사 전체가 참여

- 삼성전자의 패밀리혁신 프로그램 참가 기업 : 삼성캐스터, 오토스윙, 동성사, 천일금형



출처 : 전자신문 (2019.7.31) 패밀리혁신 1호기업 삼성캐스터 김재현 대표 변화는 거창한 것이 아니다 중소기업뉴스(2019.7.22) 전문가 밀착 기술지도 + 협력사 협력이 성공의 정석

14



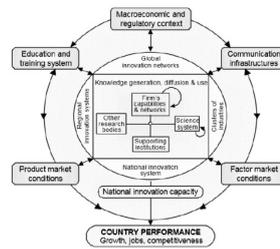
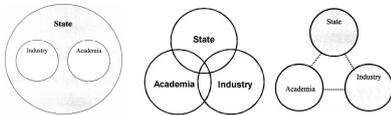
## 지역혁신시스템

### ● 혁신은 어디에서 오는가?

- 혁신은 통상 기업에서 발생한다고 여겨져 왔으나,
- 1990년대 말부터 혁신시스템을 연구분석 단위로 가져오면서 국가, 지역, 산업 수준의 혁신 시스템이 연구되어 옴

### ● 지역 혁신 시스템

- 지역을 구성하는 지역정부, 기업/산업, 대학/연구소를 혁신 주체로 파악하고, 이들간의 생성과 이전 등이 혁신을 생성
- 대학의 교육과 연구기관과의 협력과 지원정책, 주체간의 제휴, 제도 시너지 등이 주요 연구주제
- 지역의 특성에 따라 혁신의 시스템도 다름

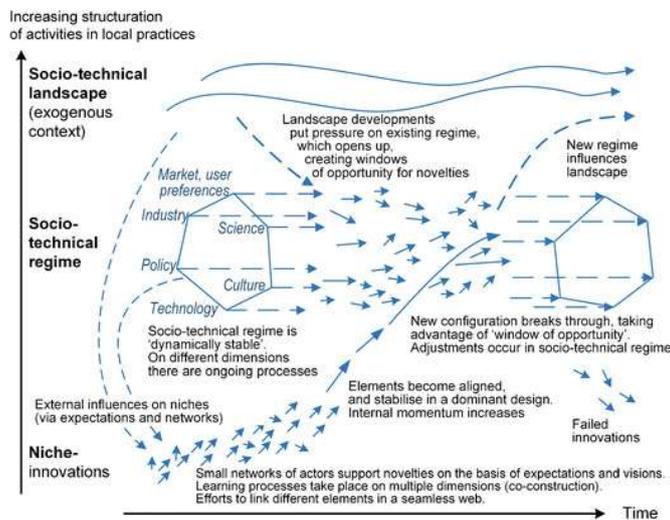


17

## 사회기술체제전환론

### ● 사회기술전환론

- 다층적 접근을 통해 거시적 측면과 미시적 측면을 동시에 고려



18

# 사회기술체제전환론

Fig. 8. Technological substitution pathway. Fig. 5. Transformation pathway. Fig. 6. De-alignment and re-alignment pathway. Fig. 10. Reconfiguration pathway.

구분	체제전의 유형
1 대체 (substitution)	혁신의 주체가 신규 기업이며, 과감하고 파괴적 혁신의 특성을 보인다. 니치의 초기에는 경쟁관계를 형성하고, 기존 체제는 성숙하고 발달한 니치에 의해 대체됨
2 변환 (transformation)	혁신의 주체가 기존 기업이며, 점진적인 혁신의 특성을 보인다. 기존 기업에 의한 탐색적 혁신활동이 예상되며, 구기술의 점진적 개선이나 공생적 니치혁신이 진행되고, 신기술로의 방향전환은 (1) 기존기업이 신기술과 구기술 모두 개발하는 부분적 방향전환, (2) 기술적 대체로의 완전한 방향전환을 보인다.
3 재구성 (reconfiguration)	기존 기업과 니치간에 공생적 혁신, 새로운 연합관계가 형성된다. 혁신의 절차는 초기 부가기술→신-구기술의 새로운 조합→체제 구조의 변화를 만들어내는 혁신 연쇄효과가 예상된다.
4 이탈 및 재정렬 (de- & re-Alignment)	큰 변화가 갑자기, 다양하게 찾아오면 기존의 레짐에 참여하는 행위자들은 신뢰를 상실하고 기존 레짐으로부터 이탈하게 된다. 이때 만약, 충분히 발달한 니치가 없다면 복수의 니치들이 결합하게 될 것이고 새로운 지배적 설계가 선택되면 새로운 레짐을 형성할 가능성이 높음.

\* 출처 : Geels (2016)을 참고로 필자가 재구성

출처 : Geels & Schot (2006) 19

# AI시대와 지역혁신의 미래

## ● 지역혁신시스템 구축

- 애들레이드는 10년전부터 자동차 제조 공장의 철수를 예측
- 정부 : 실업수당과 퇴직수당, 보편적 의료 시스템인 메디케어 등 호주의 사회 안전망 구축
- 기업-노조 : 철수계획 발표후 3년동안 노동자에게 기술 자격증 취득 장려, 이직지원  
노조는 1년 동안 모든 노동자를 추적해 이직에 성공했는지 일일이 확인하고 기록
- 대학 : 명문 대학이 존재, 대학에서도 인공지능 연구소 설립하는 등 혁신노력
- 지역혁신센터 : 톤슬리 이노베이션 디스트릭트가 협력 환경을 조성



## AI시대와 지역혁신의 미래

### ● 신산업은 사회체제를 전환할 니치를 만드는 것으로 시작

- 규제개선도 필요하지만, 시간이 오래 걸리며 이해관계자가 존재
- 꼭 필요한 부분을 찾아내 문제를 해결하는 작은 혁신(niche)을 만드는 것이 필요

→ 지방정부의 역할이 강조

- 인공지능 + 구급차 : 부처, 민간기업의 협력을 넘어 공동의 문제해결 능력이 필요
- 인공지능 + 보건소 : 대기업은 문제해결을 스타트업은 기술을 제공하고 정부에서는 사용할 수 있도록 제도 보완 → 역할 변화가 필요



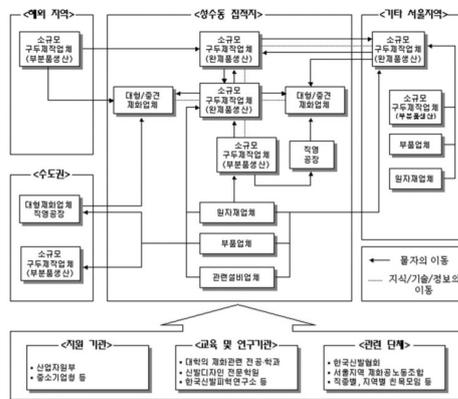
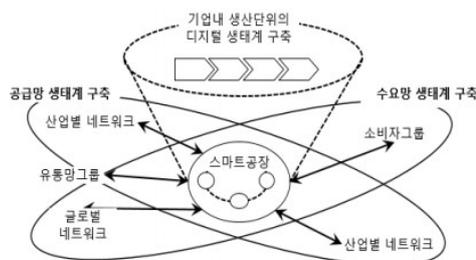
출처 : 규제개혁백서(2018)

노무현 정부	이명박 정부	박근혜 정부	문재인 정부
· 규제개혁위원회 (규제조정실)	· 규제개혁위원회 (규제조정실)	· 규제개혁위원회 (규제조정실)	· 규제개혁위원회 (규제조정실)
· 송리 주재 규제개혁점검회의	· 국가경쟁력강화위원회 - 임여리 규제 개혁 및 규제정책 관련 대통령 보좌	· 대통령 주재 규제개혁점검회의	· 국무총리 주재 국정현안점검조정회의
· 규제개혁기화단 - 임여리규제 개혁	· 민간합동 규제개선추진단 - 기업 현장 규제예외 개선	· 국무총리 주재 규제개혁 현장점검회의	· 국무총리 주재 규제개혁 현장대화
· 규제신고센터 - 규제민원 처리	· 민간합동 규제개선추진단 - 기업 현장 규제예외 개선	· 민간합동 규제개선추진단 - 손흥 일 기시 등 기업 규제예외 해소	· 민간합동 규제개선추진단 - 일자리 창출 및 기업 현장 규제예외 해소
		· 규제개혁신고고 - 규제민원 처리	· 규제개혁신고고 - 규제민원 처리

## AI시대와 지역혁신의 미래

### ● 스마트 공장에서 나아가 스마트 생태계로 전환

- 혁신에는 여러 기업들의 협력이 필요
- 부산의 신발산업은 리쇼어링 정책으로 기업이 공동 복귀했으며, 정부는 R&D를 지원하여 스마트 생태계를 구축
- 삼성캐스터는 대기업의 스마트 공장 노하우를 전수받아 협력사들과 스마트 공장 구축 → 패밀리 혁신 사례



출처 : 박래연 (2005) 서울시 제화산업의 집적 특성 및 혁신 환경 분석, 구글 이미지 검색

## AI시대와 지역혁신의 미래

### ● 사회갈등을 넘어 혁신

- 애플레이드, 말뚝 사례의 공통점은 높은 실업률에도 사회갈등이 크지 않았다는 점  
*LAB 2050 (2018.10.17) 말되는 정말 눈물을 흘렸을까?*
- 노르웨이의 1990년대 초반 보조금을 받는 영세 양식업자 위주로 구성
- 신-구 체제간 갈등을 넘어서는 혁신이 필요

택시 vs 카풀 갈등 일지	
2017년 11월	4차산업혁명위원회 "승차공유 관련 규제 완화 논의" 서울시 카풀업 '플러스' 고발
2018년 10월	김동연 당시 부총리 '카풀 의미 있어, 공유경제가 길아라면 정면돌파' 민주당 택시 카풀 TF 구성
2018년 11월	택시 이력단체 4만명 국회 앞에서 대규모 시위
2018년 12월	카풀 반대 택시기사 국회 앞 분신 시랑
2019년 1월	민주당, 택시와 플랫폼 상생발전을 위한 사회적 대화협기구 출범
2019년 2월	서울택시조합, 이재중 쏘카 대표 고발



출처 : 매일경제 (2019.2.18) 이병연 택시 vs 타다, 공유로 갈등 2라운드, 한국농어민신문(2019.9.27), 연합뉴스 (2019.8.12) 의료계 반발에 강원 원격 의료 규제자유특구 백지

23

경청해 주셔서 감사합니다.



24

2019 SPRi Fall 컨퍼런스

# 세션발제

강송희

# AI와 미래사회의 딜레마, 갈등과 혁신

2019년 10월 10일

강 송 희

소프트웨어정책연구소



 **SPRI** 소프트웨어정책연구소

## 목 차

1. 디지털 기술 발전의 역기능
  - 기술혁신과 자동화의 영향
  - AI, 이번엔 다른가?
  - 갈등의 발생, 대표적 디지털 전환 갈등 사례
2. 우리사회의 딜레마: 갈등과 혁신
  - 기존연구에서 본 갈등의 발생 요인
  - 갈등 발생 요인 기준 산업별 유형화
  - 산업별 디지털 갈등 양상의 공통점과 차이점
  - 혁신이 먼저인가, 분배가 먼저인가?
3. 갈등 관리 사회 경제 시스템의 수립을 위한 정책 제안

# 1. 디지털 기술 발전의 역기능

## 우리가 꿈꾸는 사람 중심의 제4차 산업혁명

혁신 디지털 기술이 산업과 사회를 재편함으로써  
인간에게 이롭게 활용되어야 함

- 독일 'Industrie 4.0'
- 일본 '재흥전략'
- 중국 '제조 2025'

- 독일 'Arbeiten 4.0'
- 일본 'Society 5.0'

**전 산업의 지능화로 생산성 향상과 서비스 중심의 경제로 전환 가속화**

**교육, 직업, 윤리와 문화 등에서 삶의 방식을 변화시킬 것**

## 그러나, 디지털 기술 발전의 불편한 진실

디지털 기술은 굉장히 빨리 변하지만,  
조직이나 사람들의 능력은 그에 맞게 변하고 있지 못하여,  
많은 사람들이 더 중요해진 경제 발전의 열매로부터 소외된다.

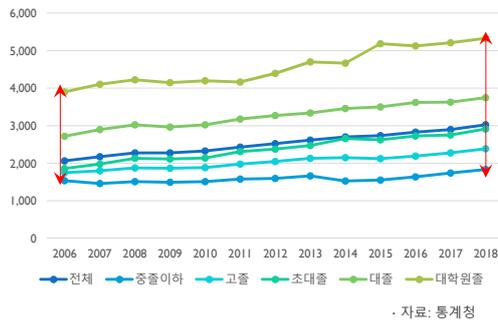
· 브린올프슨 & 맥아피(2011), Race Against The Machine, 브린올프슨(2015), AI and Economics

### 자본이 자본을 낳는 자본 심화 현상



### 기술 격차와 임금 격차의 심화

한국 학력별 근로자 월 총 임금(천원) 변화추이



## 기술 혁신과 자동화의 영향

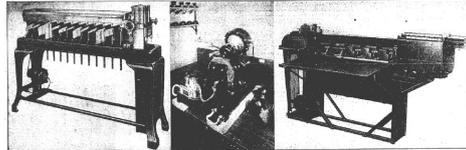
The New York Times  
Will Robots Take Our Children's Jobs?



뉴욕 타임즈, 2017.12월

출처: Jason Furman, Yong Suk Lee

Robot Brains Outdo Man's Mind in Speed and Accuracy of Results



*'Thinking Machines' Replace the Thinker*

워싱턴포스트, 1935.1월

They Predict Tides, Pick Criminals' Fingerprints, Calculate Mathematical Problems, and Perform Amazing Tasks.

반복되는 역사  
그러나,  
우리는 생존해 왔다

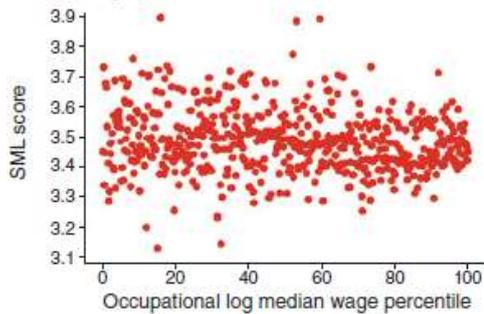
러다이트 운동의 상금 포스터, 1812.3월



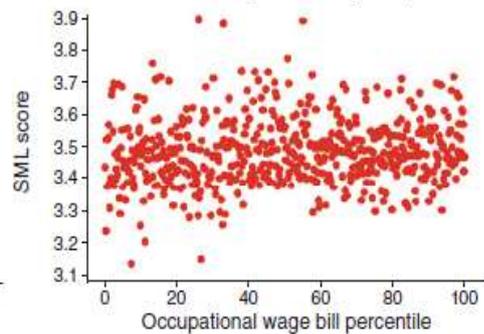
## '자동화의 자동화'라는 AI, 이번엔 다른가?

머신 러닝 적용에 적합한 직업과 임금과는 상관관계가 보이지 않음  
많은 고임금 직업을 포함한 거의 모든 직업에 영향을 준다.

Panel A. SML score versus occupational log median wage percentile



Panel B. SML versus occupational wage bill percentile



브린올프슨 외(2018). What Can Machines Learn and What Does It Mean for Occupations and the Economy?

7

## '자동화의 자동화'라는 AI, 이번엔 다른가?

그러나,  
어떤 직업(job)도 완전히 자동화될수는 없고,  
세부 직무(task)가 자동화 된다.

8

## AI는 노동을 대체할 것인가, 아니면 증강할 것인가?

아직 충분한 데이터가 없어 학계 내 컨센서스가 형성되지 않았음  
우리가 아직 모르는 새로운 직업이 생겨날 것이고,  
산업별로 그 효과는 차이가 뚜렷하게 나타날 것이나,  
현재로서는 불확실하기에, 불안과 갈등을 유발



## 2. 우리 사회의 딜레마 : 갈등과 혁신

## 대표적 디지털 전환 갈등 사례

2003.12월~2019.6월간 2,081개의 뉴스 채널에서 보도 기사를 수집, 키워드 빈도와 확산 지표(댓글, 공감) 기준, 산업별 갈등 최대 이슈 선정

- 1 의료/계약
- 2 식품/농수축산업
- 3 운수
- 4 유통/물류

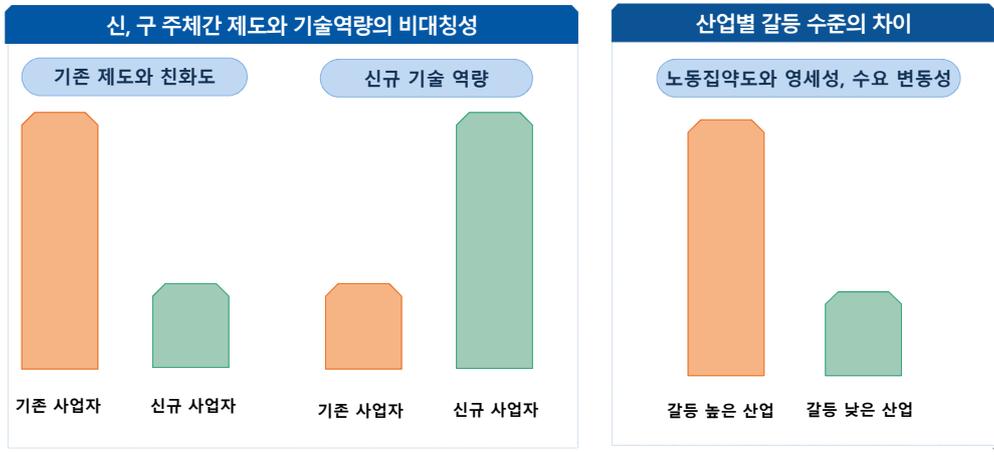
1 의료/계약	2 식품/농수축산업	3 운수	4 유통/물류
<p><b>원격 의료 갈등</b></p> <p>의-경 간 2013년~2019년 현재 갈등 중 2013년 12월, 대규모 집회에서 의협회장 자해 소동에 이어 평균 갈등 강도 7</p>  <p>2019.8월, 원격의료 41개 지역서 시범 사업 추진으로 의정 갈등은 더욱 확산</p>	<p><b>스마트팜 사업 갈등</b></p> <p>농민-지자체-정부-대기업 간 2012년 ~2019년 현재 갈등 중 2013년 2월, 동부 팜한농의 토마토 수출 관련, 농업 APC 운영협의회는 정기총회에서 동부 제품 불매 결의 후, 2019년 3월, 스마트팜 혁신밸리 갈등 까지 이어짐. 평균 갈등 강도 5</p> 	<p><b>택시와 스마트 모빌리티 갈등</b></p> <p>택시와 우버, 카풀, 타다, 카카오 간 2013년~2019년 현재 갈등 진행형 2014년 11월 우버를 반대하는 3,000명 택시 기사 집회에 이어, 2018년 12월, 2019년 1월, 2월, 5월에 카카오 카풀 및 타다에 대해 반발, 택시기사 4 명이 분신 현재 국토부 상생안이 발표된 상태. 평균 갈등 강도 6</p> 	<p><b>이마트 무인 계산대 분쟁</b></p> <p>이마트와 노조 간 2019년 갈등이 격화, 노조는 무인셀프계산대 확대가 저강도 구조조정에 해당한다고 주장하며, 속도 조절을 요구. 평균 갈등 강도 3.3</p> 

시작				중목				교착		완화			종결			
연경	민원	설명회,	소규모	단식, 식	폭력적	형사고발	대규모	부상	사망	제명	중동	대화	협의기구	시위	단기적	합의
기사	민사	면사	집회	발	집회		폭력집회			감소	재개	구성	중단	중단	도달	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	7-10	6	5	4	3	2	1

- 임민석, 2014. 11

## 산업별 디지털 갈등 양상의 공통점과 차이점

**산업별 디지털 갈등 양상에서**  
신, 구 주체간 제도와 기술역량의 비대칭성이 공통적으로 발견되고,  
노동 집약도, 영세성, 수요 변동성 등이 높을 수록 갈등 수준이 심화



12

# 갈등은 왜 발생하는가?

## 글로벌 경제/GVC, 과학기술과 사회적 갈등 관련 연구의 흐름

### 기회비용 이론/손실 회피론

- 이해관계자 간 사회경제적 가치의 충돌
- 손실 가능성이 발생하거나, 사회경제적 가치에 대한 기대와 현실의 격차, 사회적 이슈에 대한 태도(능동/수동) 차이 때문



카네만 외(1999), 탈러(1088), 그로스만(1991)  
달보 & 달보(2011), 홀리에 & 오펜러(1998),  
채상 & 파르되미켈(2009)

### 다양성 이론

- 사회의 계층간 이동성이 높고, 상품이 차별화되어 다양성이 증가하면 갈등이 유발됨



버나드 외(2007), 에거&크락마이어(2009)  
슈텐버거&우드랜드(2015)

### 공공선택이론

- 정부가 국민 대다수의 공익을 위해 정치경제적 의사결정을 내리지만 오히려 국민의 공익과 갈등을 일으켜 시장경제를 더욱 악화

정부의 이익과 국민의 이익이 충돌

뉴캐년(1962)

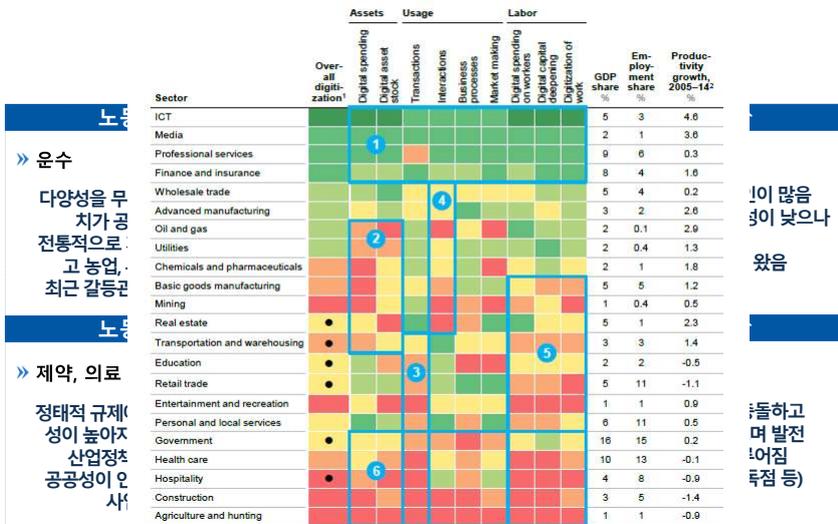
# 주요 산업의 특성 식별 및 갈등 요인 기준 유형화

## 노동 집약도

The MGI Industry Digitization Index  
2015 or latest available data

Relatively low digitization Relatively high digitization  
● Digital leaders within relatively undigitized sectors

## 을 기준으로



데이터: WORLD KLEMS, 중소벤처기업부 통계자료, ADR: Alternative Dispute Resolution, DAD: Decide-Announce-Defend

## AI가 주도하는 디지털 전환 또한 ...

미래는 이미 와 있다.  
 단지 널리 퍼지지 않았을 뿐이다.  
 The future is already here.  
 It's just unevenly distributed.  
 - 윌리엄 깁슨 -

## 혁신이 먼저인가, 공정 · 공평한 분배가 먼저인가?

갈등은 사회가 진화하는 과정에 필연적으로 발생하는 것이지만  
 갈등이 심화됨으로써 혁신과 신 산업의 성장이 지체된다

☞ 혁신을 위해 오히려 사회적 자본 축적, 제도 · 정책 개선을 통한  
 속도 조절과 갈등 관리가 중요

### (사회적 자본) 결속력, 소통 및 배려, 신뢰 부족

» 사회적 합의 도출이 어려워 갈등 심화 및 신산업 정체



우리나라 사회적 자본 순위



※ 출처 : Legatum Institute(2018), 「Legatum Prosperity Index」

### (규제 부담) 사업 제약 및 규제 대응에 자원 낭비

» 규제 혁신 중이나 여전히 사업의 저해 요인으로 인식



우리나라 사업자의 규제 부담 역순위

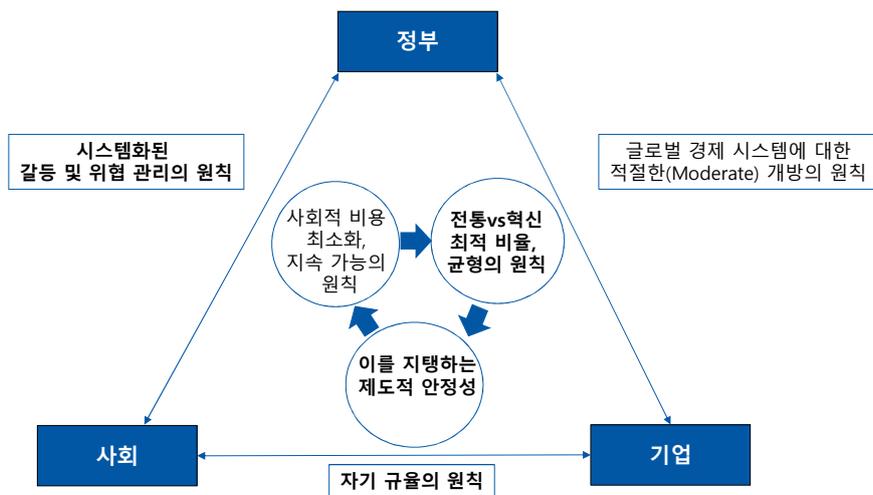


※ 출처 : World Bank(2018), 「TCdata360」

### 3. 정책 제안

#### 갈등 관리 사회 경제적 시스템의 수립

유동적이며 적응성이 높은 정부, 기업, 사회가 상호작용하는 시스템



## 제도, 정책의 개선을 통한 점진적인 혁신 추진

① 시스템화되고 자기 규율이 가능한 산업 특성에 맞는 안정적인 갈등 관리 제도 필요

② 장기적으로 다양성은 높이고, 단일한 방식의 선호보다는 이해관계자의 범위와 상황에 맞는 접근 방식 의사결정 매뉴얼 필요

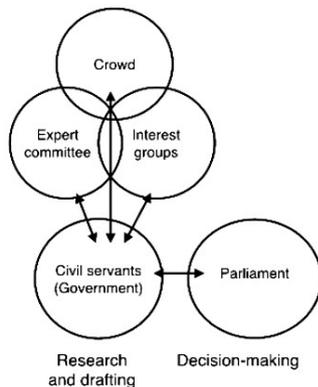
DAD-ADR(협상(Negotiation)-조정(Mediation)-중재(Arbitration)-재판(Trial))

장기적으로 후생을 높이고 혁신을 달성하기 위한 정책 방향	
노동 집약도 ↑ 다양성 ↓	노동 집약도 ↑ 다양성 ↑
» 운수 면허, 총량, 요금 관련 제반 진입 규제 개선 기존 사업자 보조금 등 혁신 인센티브 제공	» 농업, 유통 정부 주도 R&D, 확산 사업 복지, 분배 정책의 병행
노동 집약도 ↓ 다양성 ↓	노동 집약도 ↓ 다양성 ↑
» 제약, 의료 인증 등 진입 규제 개선, 세제, 수가 등 혁신 인센티브 제공	» 제조, 금융 공정 시장 정책 및 거래 관행 관리 감독

19

## 미래 사회 갈등 관리 정책을 위한 거버넌스 체계와 역할

① 이해 관계자 그룹과 전문가 그룹, 집단 지성의 상호작용 촉진



아이타우토&란데모어(2016), "Crowdsourced Deliberation: The case of Finland"

② 다양한 산업이 융합되는 디지털 전환, 범 부처 협업을 통한 개선이 필요하므로 (신설)디지털혁신부에서 디지털 전환 갈등을 포함한 제반 사항을 관장할 필요

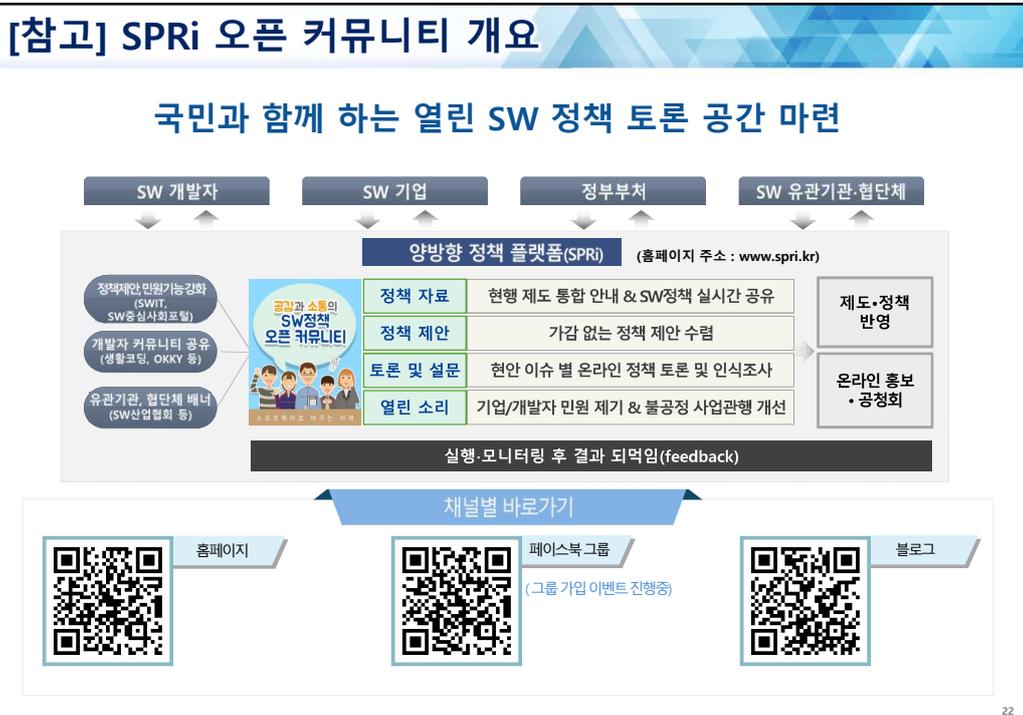
대통령 직속 디지털 전환 총괄 조직



- 대통령 비서실에 국가 CIO(Chief Innovation & Information Officer) 담당 비서관 직을 신설, 4차 산업 혁명에 대응하여 범부처 예산, 정책, 제도, 기술을 조정하는 체계 마련
- 해당 국가 CIO 조직 내에 디지털혁신부를 신설  
소프트웨어정책연구소(2016), SPK2025 국가SW 역량강화를 위한 종합계획

20

## [참고]



## [참고] SPRI 오픈 커뮤니티 소통 체계

선정된 이슈에 대해 현황 파악, 정책 제안 표집, 심층 분석 후  
개선안을 개발하여 이용자와 정부에 전달

### SPRI 오픈 커뮤니티의 이슈 처리 절차



23

경청해 주셔서 감사합니다.



강승희

[dellabee@spri.kr](mailto:dellabee@spri.kr)

<https://www.spri.kr>

공감, 소통의 SW정책 오픈 커뮤니티 @facebook

24

2019 SPRi Fall 컨퍼런스

# 세션발제

유호석

# 민주주의 4.0과 디지털 전환

2019년 10월 10일

유 호 석

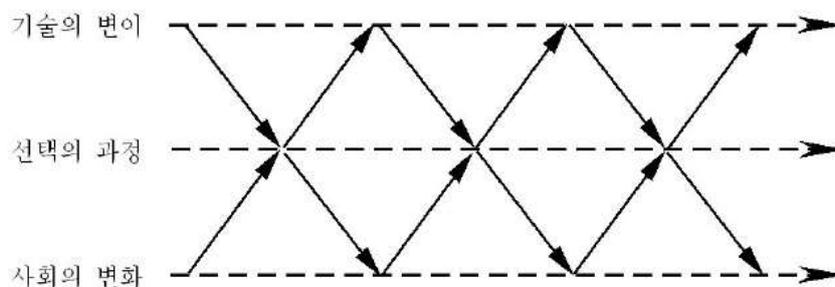
SPRI 소프트웨어정책연구소

## 시작하며

### ● 기술과 사회의 공진화(Co-evolution)론

- 사회에 친화력이 있는 기술이 선택되고, 선택된 기술은 사회적 니즈에 따라 발전하면서 점차 사회적 영향력을 확대

<기술-사회의 공진화 과정2>



\* 출처 : 정지선,은혜진(2009), "트렌드로 보는 미래사회의 5대 특징과 준비과제" 에서 아래 논문을 재인용

- Andrew H. Van de Ven and Raghu Garud, 1994, "The Coevolution of Technical and Institutional Events in the Development of an Innovation"

# 민주주의의 현재

## ● 아테네 공화정을 거쳐 대의 민주주의 까지

구분	민주주의 1.0	민주주의 2.0	민주주의 3.0
개요	고전적 직접 민주주의	민주 공화주의	대의 민주주의
지역	고대 그리스 아테네	근대 유럽 도시국가	현대 영국, 미국
주도자	남자시민 (여성, 노예 제외)	소수의 엘리트 (과두정치)	정당 (보수 vs. 진보)
비전	공공선의 추구	왕정 타파	인민주권
수단	광장, 민회	의회, 투표 시스템	광역 투표 시스템

3

# 민주주의의 미래

## ● 디지털 수단에 힘입어 포스트 대의제(post-representative system)인 복합지배 민주주의\*로 발전

구분	민주주의 1.0	민주주의 2.0	민주주의 3.0
개요	고전적 직접 민주주의	민주 공화주의	대의 민주주의
지역	고대 그리스 아테네	근대 유럽 도시국가	현대 영국, 미국
주도자	남자시민 (여성, 노예 제외)	소수의 엘리트 (과두정치)	정당 (보수 vs. 진보)
비전	공공선의 추구	왕정 타파	인민주권
수단	광장, 민회	의회, 투표 시스템	광역 투표 시스템

+

민주주의 4.0
복합지배 민주주의
-
정당과 시민 (시민단체 포함)
수평적, 다중적 지배
SNS, 블록체인

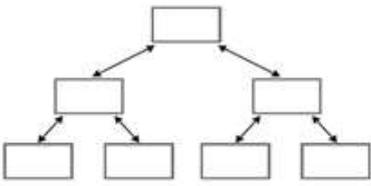
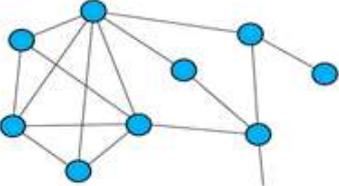
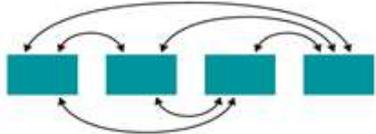
\* 임혁백·송경재·장우영. 2017. “빅데이터 T기반 헤레라키 민주주의 메가트렌드.” 한국정보화진흥원

4

# 민주주의 4.0

## ● 복합지배(Heter+achy)

- (헤테라키 민주주의) 자발적·개방적 참여와 책임성을 지닌 시민들의 역량을 강조하는 국가-시민-시장의 공치형(共治型) 민주주의 모델
- (포스트 대의제) 정치와 정책과정에 시민의 참여를 보장하고, 다양성이 보장되는 민주적 공론장을 전제로, 시민에 의한 통제와 결과에 대하여 시민과 대의기구가 책임을 담당

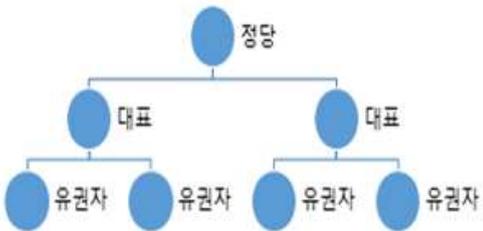
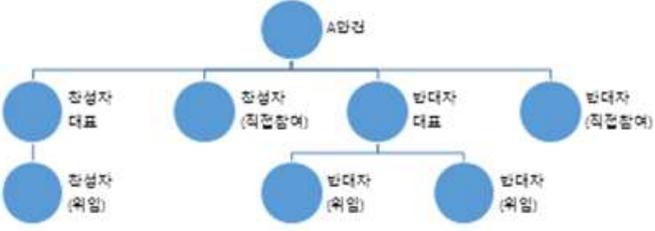
구분	위계지배 (Hierarchy)	연계 (Network)	복합지배 (Heterarchy)
형태			
특징	노드간의 기능분화와 수직적인 체계로 구성	분산적, 상대적이고 노드간 상호작용하는 이익간의 조정	위계와 연계가 혼합되어 복합적으로 지배
작동원리	명령, 정책(수직적)	참여	합의(수평적)

5

# 민주주의 4.0

## ● 액상 민주주의

- 블록체인과 인공지능 등 최근 등장한 디지털 기술을 활용한 민주주의 플랫폼을 바탕으로 4년 주기가 아닌 수시로 정치과정에 참여하고 자신의 권한을 이슈에 따라 위임

구분	대의 민주주의	액상 민주주의
구조		
공간	선거, 정당대회, 집회	인터넷
주기	4년~5년(선거)	수시
수단	전국단위 투표 체계	블록체인, SNS 등 디지털 수단
위임	선출한 대표에게 전부 위임	시민이 직접참여 또는 사안별 위임

6

# 민주주의 4.0의 현상 (1)

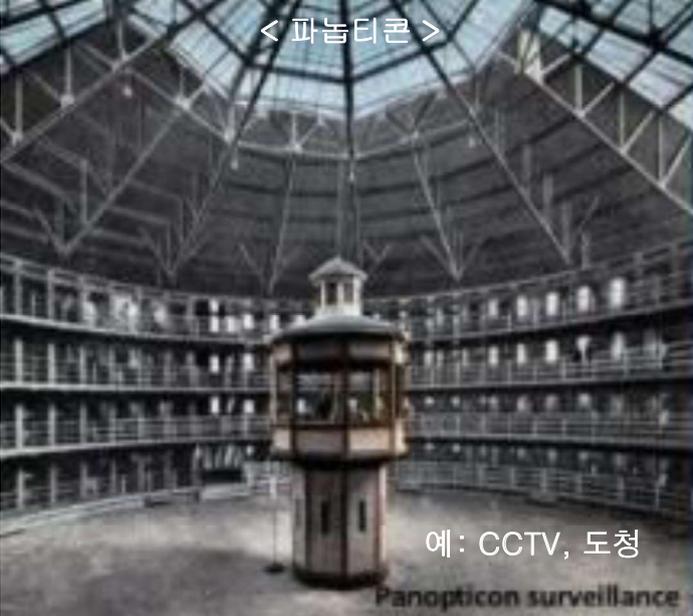
## ● 디지털 직접 민주주의 : 디지털 참여와 피드백에 기반한 신개념 정치운동

구분		내용
직접 투표	체인지닷 오아르지	지난 11일 기준 1억6700만명이 넘는 세계인이 참여해 2만개 가까운 청원을 국가와 의회에 제기하는 성과
	유나이티드 보트	샌프란시스코에서 액상 민주주의 운동의 일환으로 개발된 시스템인 '유나이티드 보트'는 상·하원 의원들의 법안 투표 결과와 해당 법안에 대한 지역구 유권자들의 의사를 비교해 점수화
	남미의 데모크라시OS	남미의 데모크라시OS는 시민들의 정치 참여를 돕는 오픈소스 프로그램으로, 스페인, 튀니지, 아르헨티나, 멕시코, 인도, 페루, 콜롬비아, 프랑스의 개혁정책 토론과 UN의 기후변화 정책결정에 활용
디지털 정당	독일 해적당	네트워크 정당의 조직화에 사용되는 웹소프트웨어인 '리퀴드피드백'은 참여인원이 많아지더라도 효율적인 토론이 가능하여 독일 해적당의 의사소통 활용되며, 국내에서는 정의당에서 시범도입
	스웨덴 해적당	파일공유 웹사이트 설립자가 인터넷 사용자들과 설립하여 인터넷에서 정보 교환이 자유롭고 웹사용자의 익명성이 위협받지 않도록 저작권법 개정과 사생활을 보호하자는 것을 당론으로 삼음
	이탈리아 오성운동	코미디언 베페 그릴로의 블로그에서 시작된 정치운동이 2009년 인터넷을 통한 창당으로 이어지고, 18년에는 단일 정당 득표율 32.22%를 기록하며 이탈리아 최대 정당으로 도약
	스페인 포메도스	젊은 정치학자 파블로 이글레시아스가 유튜브 시사 토크쇼로 시작한 정당으로 40만 당원 모두 직접 참여
	바르셀로나 엔 코뮤	바르셀로나 제1당으로서 아고라 보팅이라는 온라인 시민투표에 5000명 이상이 참여하여 온라인으로 합의하고 의사결정
	호주 플렉스	호주의 소수정당인 플렉스의 지도부이자 보안 스타트업 소속인 창업자들이 블록체인 기반 모바일 시스템을 만들고 정치이슈마다 투표를 하며 오프라인 집회 보다는 SNS로 주로 소통

7

# 민주주의 4.0의 현상 (2)

## ● 디지털 수단에 의한 감시 vs 상호감시

중앙 감시 (독점 지향)	상호 감시 (견제 지향)
권력과 거대기업에 의한 시민감시	디지털 기술을 이용한 역감시
 <p>&lt; 파놉티콘 &gt;</p> <p>예: CCTV, 도청</p> <p>Panopticon surveillance</p>	 <p>&lt; 시놉티콘 &gt;</p> <p>예: SNS, 유리벽 사무실</p> <p>Synopticon surveillance</p>

8

## 민주주의 4.0의 현상 (2)

### ● 홍콩시위대 메신저 사용의 감시와 역감시

#### 텔레그램, 홍콩시위 확산 도왔지만...中, 신원파악에 활용

텔레그램 "이용자 번호 숨길 수 있게 업데이트"

홍콩 시위 시작 후 900명 체포...中, 6월에도 디도스 공격

(서울=뉴스1) 한상희 기자 | 2019-09-01 15:56 송고

### ● 대만의 GOV

- 거브제로(g0v)는 디지털기술을 활용하여 공공정보 시각화와 공유, 시민참여형 정책해커톤, 오픈국회, 정치기부금 공개 등을 통해 정부(빅브라더)를 감시하는 리틀 시스터로서 활동

9

## 민주주의 4.0의 현상 (3)

### ● 기업 담합 vs 소비자 감시

	기업 독점	소비자 감시
알고리즘담합	플랫폼 기업에 의한 가격담합	독점 기업에 대응하는 알고리즘 소비자

- (알고리즘 담합) OECD(2017)는 알고리즘 담합 유형을 모니터링(감시)·병행가격·가격신호·자가학습(AI)으로 구분하며, 우버의 탄력요금제 알고리즘이 우버회사와 우버기사가 가격담합 소송이 진행, 리투아니아 온라인 여행 플랫폼의 할인율 알고리즘이 법원으로부터 담합으로 판결 받은 사례도 있음
- (알고리즘 소비자) 개인들도 알고리즘을 이용한다면, 마치 개인들이 거대 기업의 구매팀과 같은 협상력(bargaining power)을 구성할 수 있다는 개념임

10

## 민주주의 4.0의 현상 (4)

### ● 국경 없는 가상국가 등장 : 비트네이션(Bit Nation)

- 세계 어느 곳에 있든 이름과 이메일 주소 정도의 정보만 제공하면 누구나 비트네이션의 국민이 되어 비트네이션에서 제공하는 행정 서비스\*를 이용

\* 신분 보증, 분쟁해결, 결혼, 이혼, 유언, 등기, 교육, 사회보험, 교육, 보안, 외교

#### < BITNATION 에서의 혼인신고 방법 >



출처 : 한계재 (2017.1.10.) 나는 사이버 국가 '비트네이션' 국민입니다.

11

## 민주주의 4.0의 현상 (4)

### ● 국경 없는 시민권의 등장 ; e-Citizenship

- (에스토니아) e-에스토니아라는 전자신분증만 있으면 대부분의 행정 업무를 온라인으로 처리 가능하며 블록체인을 활용한 국회의원 투표도 실시
  - 시민권을 얻은 외국인이라면 누구나 자유롭게 기업 활동을 할 수 있어, 인구수 대비 창업기업 수에서 세계 3위를 기록4)
- (핀란드) 망명 난민 상당수가 여권이 없어 대부분의 나라에서 신원보증이 어려운 상황에서 핀란드 이민청은 인터뷰를 통과한 난민을 대상으로 블록체인을 발행하여 디지털 신원을 등록
  - 난민의 디지털 신원을 바탕으로 핀란드의 블록체인 스타트업 모니(MOND)가 가상계좌와 체크카드를 발급하면 정부는 이 계좌로 지원금을 입금

12

# 민주주의 4.0의 현상 (4)

## ● 국경국가 vs 디지털 국가

구분	국경 국가	디지털 국가
영역	물리적 영토	디지털 권리와 가상공간
국적획득	비자발적(출생)	자발적(가입)
국적증명	여권, 종이(시민권)	암호화된 디지털 정보
법	헌법, 민법, 형법 등	개인 간 약속(계약)
금융	중앙당국 발행화폐	암호화 화폐, 비트코인
교육	학교(집합) 교육	온라인 교육

# 민주주의 4.0 의 현상 (5)

## ● 블록체인 투표 실험

< 중앙선거관위의 블록체인 기반 온라인투표시스템 시범사업 >

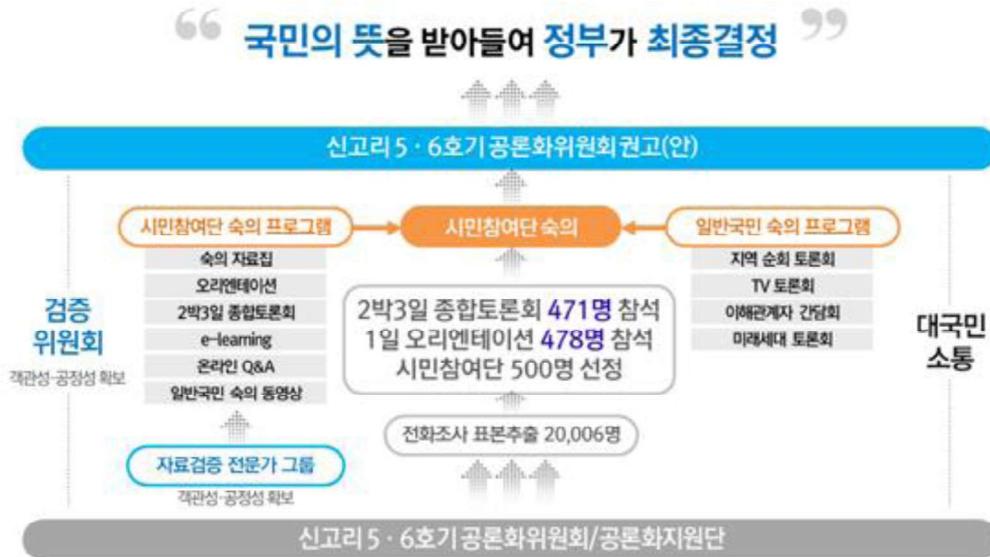


+ 출처 : 대한민국 중앙선거관리위원회

# 민주주의 4.0 제안 : 디지털 속의 민주주의

- 참여의 양보다는 질을 높이는 속의 민주주의
- 속의의 과정을 디지털로 전환하여 참여의 비용을 줄이고 투명성 증대

[그림1] 신고리 5.6호기 시민참여형조사 개요



\* 출처 : 신고리 5·6호기 공론화 위원회 홈페이지

# 민주주의 4.0 제안 : 디지털 속의 민주주의

- 참여의 양보다는 질을 높이는 속의 민주주의
- 속의의 과정을 디지털로 전환하여 참여의 비용을 줄이고 투명성 증대

[그림2] 시민참여형조사 모형



\* 출처 : 신고리 5·6호기 공론화 위원회 홈페이지

# 민주주의 4.0 제안 : 디지털 속의 민주주의

- 참여의 양보다는 질을 높이는 속의 민주주의
- 속의의 과정을 디지털로 전환하여 참여의 비용을 줄이고 투명성 증대

[그림3] 시민참여형조사의 속의 절차와 유형

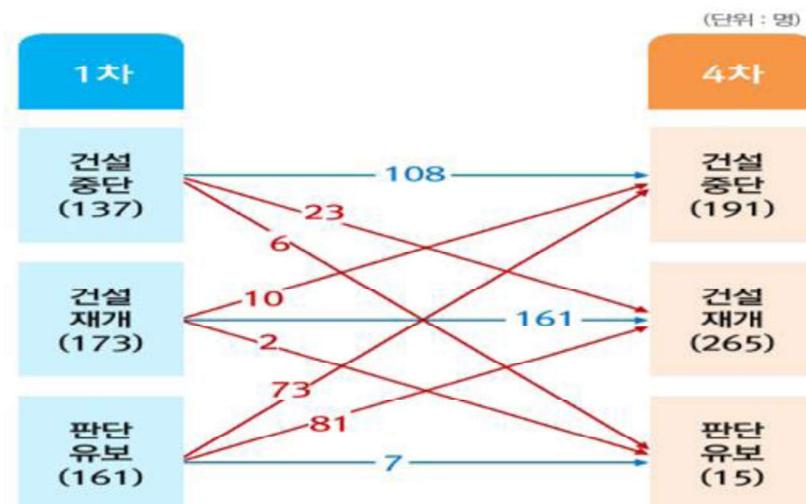


\* 출처 : 신고리 5·6호기 공론화 위원회 홈페이지

# 민주주의 4.0 제안 : 디지털 속의 민주주의

- 참여의 양보다는 질을 높이는 속의 민주주의
- 속의의 과정을 디지털로 전환하여 참여의 비용을 줄이고 투명성 증대

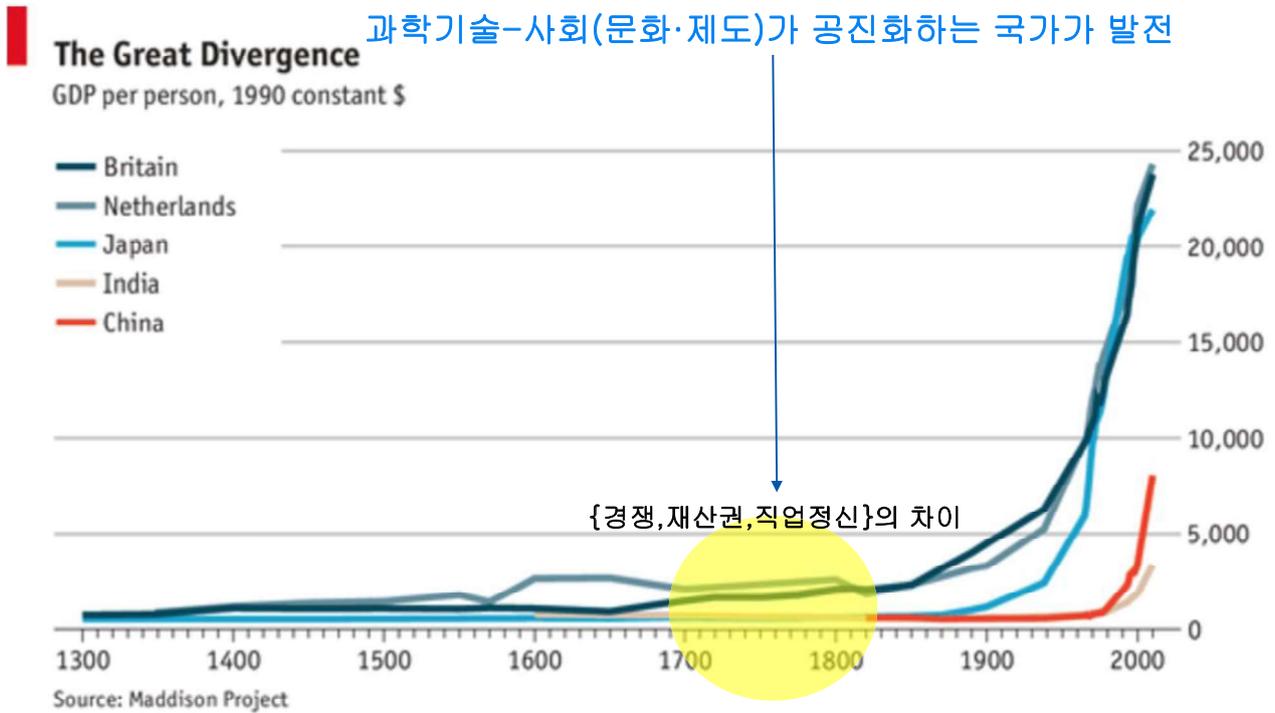
[그림4] 시민참여형 공론조사를 통한 의견의 변화



\* 출처 : 신고리 5·6호기 공론화 위원회 홈페이지

# 마치며

- 디지털 기술의 가치와 특성을 잘 활용하는 사회가 발전할 수 있다면, 민주주의 4.0이 좋은 연습장이자 시험대



19

## 경청해 주셔서 감사합니다.



소프트웨어정책연구소  
유호석 책임연구원

[hsy@spri.kr](mailto:hsy@spri.kr)

20

2019 SPRi Fall 컨퍼런스

# 세션발제

추형석

# AI 미·중 기술패권 경쟁과 우리의 대응 방향

2019. 10. 10.  
2019 SPRI Fall Conference

## 추형석

[hchu@spri.kr](mailto:hchu@spri.kr)

소프트웨어정책연구소 선임연구원

AI정책연구팀

소프트웨어 중립사회의 Think Tank  **SPRI** Software Policy & Research Institute



## 목 차

1. 글로벌 AI 트렌드
2. AI를 둘러싼 미·중 기술 패권 경쟁
3. 우리의 대응 방향

# 1. 글로벌 AI 트렌드

## 2019 글로벌 AI 트렌드

- **국제 사회의 움직임 – 인류에게 이로운 방향으로 AI 활용**
  - AI 윤리, 안전성, 신뢰성 확보를 위한 움직임이 활발
  - Ethics Guidelines for Trustworthy AI (2019.04., European Commission)
  - Principles on Artificial Intelligence (2019.05., OECD)
  - Beneficial AGI 2019 (2019.01., Future of Life Institute)
- **기술 트렌드 – AI 플랫폼화 가속, 차세대 AI 투자 확대**
  - 기계학습 플랫폼 : Google Cloud ML Platform, MS Azure ML Studio
  - AI 서비스 플랫폼 : Vision API (사물, 안면), Translate API, Speech Recognition
    - ➔ AI 활용의 진입장벽 완화
  - AI Next Campaign (2018.09., DARPA) : 차세대 AI 연구에 20억 달러 이상 투자
  - 딥러닝의 한계를 극복하기 위한 연구 : Lifelong learning, Meta-learning, XAI 등
    - ➔ 차세대 AI 연구에 대한 투자와 관심 확대

## Principles on AI (OECE)

- 신뢰 가능한 AI 원칙
  - 폭넓은 성장, 지속 가능한 개발과 행복
  - 인간 중심의 가치와 공정성
  - 투명성과 설명 가능성
  - 강건함, 보안과 안전
  - 설명의 책임 (accountability)
- 신뢰 가능한 AI의 정책과 국제협력
  - AI R&D에 대한 투자
  - AI 디지털 생태계의 발전
  - AI 정책 환경 조성
  - 일자리 문제에 대한 준비
  - 신뢰 가능한 AI를 위한 국제 협력



출처 : Forty-two countries adopt new OECD Principles on Artificial Intelligence (2019.05), OECD

SPAI | 5

## Will AI enhance or hack humanity? (1/2)

- 미래 인공지능과 인류에 대해 논하는 좌담회
- 역사학자이자 여러 베스트셀러를 집필한 유발 하라리, 심층학습의 석학인 스탠포드대학 교수 페이페이 리가 참석



출처 : Will artificial intelligence enhance or hack humanity, WIRED (2019.04.28) <https://www.wired.com/story/will-artificial-intelligence-enhance-hack-humanity/?linkid=67325543>

SPAI | 6

## Will AI enhance or hack humanity? (2/2)



유발 하라리 (Yuval Harari)

- 인공지능의 발전이 인간에게 악영향을 미칠 것이라 강조

$B \times C \times D = H$   
**Biology, computer, and data**  
**are able to hack humanity.**

- 나보다 더 나를 잘 이해하는 알고리즘이 수 많은 선택에 관여



페이페이 리 (Fei-Fei Li)

- 인공지능이 오픈사이언스의 특성으로 인해 많은 사람들이 쉽게 접근
- 인공지능이 인간을 해킹할 수 있는 능력은 아직 먼 미래의 이야기
- 그러나 그 대비를 위해 인간 중심의 인공지능 활용을 위한 다학제적인 협업이 필요

출처 : Will artificial intelligence enhance or hack humanity, WIRED (2019.04.28) <https://www.wired.com/story/will-artificial-intelligence-enhance-hack-humanity/?enkid=67325543>  
 Yuval Noah Harari, Wikipedia [https://en.wikipedia.org/wiki/Yuval\\_Noah\\_Harari](https://en.wikipedia.org/wiki/Yuval_Noah_Harari) Fei-Fei Li, Stanford Vision Lab <http://vision.stanford.edu/people.html>

## AI 플랫폼 – Google AutoML

- AutoML은 최적의 딥러닝 구조를 자동으로 제공하는 서비스
  - 인공지능망, 딥러닝의 지식 없이도 데이터와 문제가 있다면 이를 가장 잘 예측하는 모델을 제공하는 서비스
- AutoML은 신경망 구조 탐색(Neural Architecture Search)라는 기술을 활용
  - 신경망 구조 탐색은 인공지능망의 초모수(은닉 층의 수, 학습률 등)를 결정



출처 : Google Cloud AutoML <https://cloud.google.com/automl/7nl-ko>

## 딥러닝 한계 극복 - 메타 학습 (1/2)

### ● 메타 학습의 개념

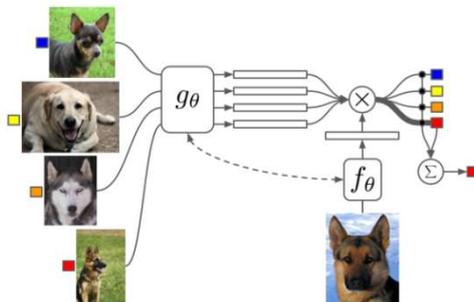
- 메타 인지 : 내가 아는 것과 모르는 것을 즉각적으로 인지하는 것
- 메타 인지가 높을 수록 낯선 환경에서 새로운 문제를 더 잘 해결 (실험적 결과)
- 메타 학습은 메타 인지로부터 파생된 개념으로 기존에 학습했던 정보를 바탕으로 새로운 문제를 해결하는 접근을 통칭

### ● 심층학습에서의 메타 학습

- 소위 학습하는 방법을 학습(Learning to Learn)하는 방법
- Ex) 100가지 이미지 객체 인식을 학습한 신경망이 100가지 이외의 객체를 추가로 학습한다면 얼마나 "효율적"으로 할 수 있을 것인가
- 대표적인 메타 학습 : 원샷 학습, 제로샷 학습, 메타 최적화 등
- Way와 Shot의 개념 : 5Way - 1Shot (원샷 학습의 일종)은 5개의 분류와 각 분류에 한 개의 데이터가 존재할 경우를 의미

## 딥러닝 한계 극복 - 메타 학습 (2/2)

### ● 원샷 학습의 구조



### ● 향후 전망

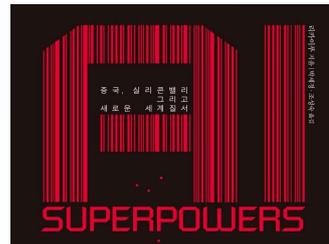
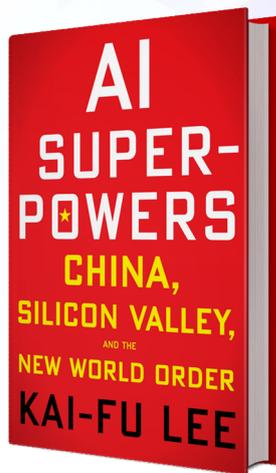
- 학습하는 방법을 학습하는 방법이나, 이미 학습한 내용과 새로 학습할 내용의 속성이 유사해야 함 → 기술적 한계가 분명

## 2. AI를 둘러싼 미·중 기술 패권 경쟁

소프트웨어 중심사회의 Think Tank  **SPRI** Software Policy & Research Institute



## 美中 인공지능 기술패권 경쟁



### AI 슈퍼파워

지능형 시스템, 직업 시장 및 인류 사회에 미치는 영향을 잘 설명한 책.  
시호스쿨에서 통째로 강의를 할 정도로 재미있고 유익하다. (한양대 석좌교수 김기현)

아마존  
베스트셀러

뉴욕 타임즈  
비즈니스 북의  
왕스프린클러  
베스트셀러

유발 하라리  
강력추천

이런

## 미 국 - AI 최고기술보유국 (1/3)

- 트럼프 행정부의 'America First'의 정책기조가 인공지능에도 반영되어, 부상하는 중국의 위협에 맞서 미국이 인공지능 분야의 리더십을 강화하는 방향 설정
    - 미국 NSTC(국가과학기술위원회)는 '국가 AI R&D 전략 계획'('16.10), '미래 인공지능에 대한 준비'('16.10), '인공지능, 자동화, 경제'('16.12)를 발표해 미국이 인공지능의 기술적 리더십 뿐만 아니라 사회 경제적 파급효과까지 고려
    - '18년 3회에 걸친 청문회를 실시한 후 **중국 인공지능의 급격한 성장을 명시**하고, 미국이 인공지능의 리더십을 강화해야 한다는 정책 보고서 발간(Rise of Machines, Artificial Intelligence and its Growing Impact on U.S. Policy, '18.9)
    - '18년 미국 국방고등연구계획국(DARPA)은 5년간('18~'22) 설명 기능과 윤리 의식을 갖춘 차세대 인공지능(AI Next Campaign) 사업에 20억 달러의 장기적 투자 책정
    - '19년 The American AI Initiative\*를 발족하여 미국 정부의 인공지능 분야의 본격적인 지원을 추진
- \* AI R&D의 과학적, 기술적, 경제적 글로벌 리더십을 유지하기 위해 다섯 가지 원칙으로 운영

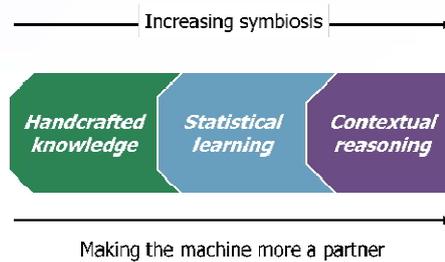
## 미 국 - AI 최고기술보유국 (2/3)

### ● The American AI Initiative('19.02)의 5대 원칙

- ① 과학적 발견, 경제적 경쟁력, 국가 안보를 장려하기 위해 연방 정부, 산업계, 학계를 아울러 AI의 기술적 돌파구를 추진
- ② 새로운 AI 관련 산업의 창출과 기존 산업에의 AI 적용을 확산시키기 위해 합리적인 기술 표준 개발과 AI를 도입하기 위한 장벽 완화
- ③ 현재의 경제와 미래 일자리에 대비하기 위해 AI 기술 개발과 적용을 통한 현재 및 미래 세대의 인력 교육 추진
- ④ AI 기술에 대한 대중의 신뢰와 확산에 대한 공감대를 형성하고, 시민 사회의 자유와 가치를 보호하여 AI 기술의 잠재성을 실현
- ⑤ AI 연구와 혁신을 지원하고 미국 AI 산업의 시장을 개방하기 위한 국제적인 노력을 이어가야 하며, AI의 기술적 우위를 선점하기 위해 경쟁국과 적대국으로부터의 주요 AI 기술 보호

## 미 국 - AI 최고기술보유국 (3/3)

- 미국은 DARPA의 AI Next Campaign을 통해 AI 리더십을 공고히 하기 위한 노력을 이어가고 있는 상황
  - 데이터 기반 딥러닝의 성능은 데이터의 수급이 상대적으로 자유로운 중국에 밀릴 가능성이 높음
  - 딥러닝은 여전히 한계가 극명한 기술로, 미국은 AI의 다음 패러다임에 대한 투자를 통해 중국의 견제에 대비하고자 함



## 중 국 - AI의 다크호스 (1/2)

- 중국의 전략적 접근 → 인공지능
  - 상대적으로 유연한 데이터 활용 규제로 인해 산업이 활성화 되는 기반 마련
    - (예) 13억 인구의 안면 인식, CCTV 데이터를 활용한 인공지능 플랫폼 개발
  - 독특한 형태의 중국 IT 산업의 발전 : 신용카드 단계를 건너뛰고 바로 모바일 결제 시스템의 도입 → 구매 이력, 선호도 등 데이터화 촉진
  - “데이터가 많은 중급 인공지능 개발자가 데이터가 적은 고급 인공지능 개발자보다 고성능의 인공지능 시스템을 개발할 가능성이 높다.” (AI 슈퍼파워)
    - 서구사회는 개인의 권리를 더욱 강화 (예 - EU의 GDPR)
    - 인공지능에 있어 후발주자인 중국은 기술 격차를 데이터로 메우는 형국
  - 치열한 카피캣 경쟁과 즉각적인 사용자 피드백을 통한 제품이나 서비스의 진화 → 검투장처럼 수단과 방법을 가리지 않는 산업 생태계 → 성장의 자양분
    - IT 창업의 성공사례로 인한 중국내 기업가 정신의 확산
    - 중관촌과 실리콘밸리의 경쟁구도 (매우 상이한 문화)

## 중 국 - AI의 다크호스 (2/2)

- 중국의 주요 AI 정책

- 데이터, AI 분야 대규모 선행투자 및 산업별 플랫폼 육성 박차
- '16년 빅데이터 산업발전 계획, '17년 차세대 AI 발전계획 발표
  - '30년까지 AI 핵심산업 규모 1조 위안, AI 관련산업 규모 10조 위안 육성
- 「차세대 인공지능 발전계획('17.07)」에서는 의료, 선박, 국방 분야 등을 AI 중점 투자 분야로 지정하여 '30까지 1,500억 위안(24조8,000억원)을 투자하여 세계 1위인 미국을 추월하겠다는 계획
- 민간 협력 구조의 개방혁신플랫폼을 구축하기 위해 '차세대 AI발전계획 위원회('17.11)'를 설립하고 1천억 위안 투자
- '대학 AI인재 국제양성계획('18.4)'에서는 AI 핵심인재 양성 가속화, 미국과 AI분야 협력 교류 촉진을 위해 5년 내 AI 전공교수 500명, 핵심인재 5,000명 양성을 추진

### 3. 우리의 대응 방향

## 우리의 현황은? (1/3)

- 미국과 중국의 양강 구도는 미래 인공지능 산업을 양분할 가능성이 높음
  - '30년 까지 인공지능이 세계 GDP에 15.7조 달러를 기여하고, 이 중 중국은 26%, 미국은 14.5% 차지 (PwC, '17)
- 우리의 현황
  - 4차산업혁명위원회, 지능정보사회 중장기 종합대책, AI R&D 전략, 데이터·AI 경제 활성화 전략 등 다양한 정책적 대응이 이루어지고 있는 상황이나,
  - 인공지능 관련 논문 지표, 연구자 수, 특허 수 등 대다수의 지표에서 10위 권 밖에 있음 (비중은 1% 내외)
    - 한정된 인적 물적 자원에서 달성한 지표나 경쟁력이 부족한 것은 사실
  - 알파고로 인해 인공지능이 재조명되기 전까지는 많은 지원과 관심을 받지 못함

## 우리의 현황은? (2/3)

- Mckinsey 보고서에 따르면 우리의 AI 기술력은 미·중에 이어 2그룹에 속함

- 1그룹 : Active Global Reader
  - 미국, 중국
- 2그룹 : Economies with strong comparative strength
  - AI를 적극적으로 도입하여 경제 성장의 동력으로 활용
  - 인건비 절감을 위해 단순 노동의 자동화
- 3그룹 : Economies with moderate foundation
- 4그룹 : Economies that need to strengthen foundations

Varying conditions among countries imply different degrees of AI adoption and absorption, and therefore economic impact.

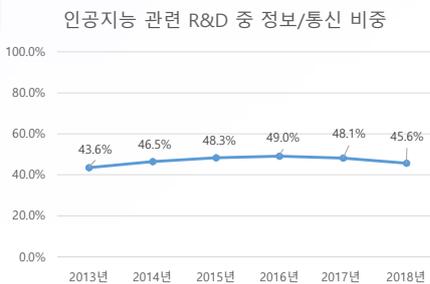
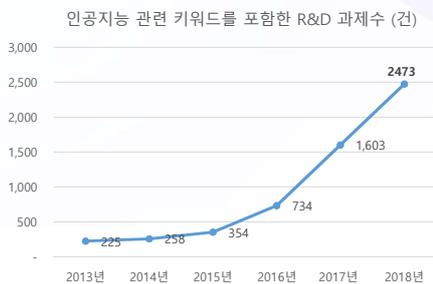
Readiness areas	AI related			Enablers					Total score
	AI investment	AI research activities	Productivity boost from automation	Digital absorption	Innovation foundation	Human capital	Connect-edness	Labor-market structure	
Examples of indicators included	VC, PE, M&A, seed, grant	Patents, publications, citations	Automation potential of activities	Technology utilization	R&D investment, business model creation	PISA score, STEM graduates, SHCI	MGI Connect-edness Index	Redundancy costs, indices on worker-employer collaboration	
Data sources	Dealogic, S&P Capital IQ	WIPO, Scopus, Journal Rank	MGI	GTCF (INSEAD)	OECD, INSEAD, WIPO	INSEAD, WEF, UNESCO, Eurostat	MGI	World Bank, INSEAD	
1	China								
	United States								
2	Australia	n/a							
	Belgium	n/a							
	Canada								
	Estonia	n/a							
	Finland	n/a							
	France								
	Germany								
	Iceland	n/a							
	Israel	n/a							
	Japan								
	Netherlands	n/a							
	New Zealand	n/a							
	Norway	n/a							
	Singapore	n/a							
	South Korea								
	Sweden								
	United Kingdom								

## 우리의 현황은? (3/3)

- **우리의 정량적 AI 역량은 10위권에 형성**
  - 중국 AI 발전 보고서 2018 : 우리나라 AI 인재 수 2,664명 (15위, 1.3%)
    - SCOPUS, 19개 AI 관련 학회 논문, AI 관련 특허에서 추정
  - 글로벌 AI 인재 보고서 2019 : 우리나라 AI 고급 인재 수 345명 (11위, 1.5%)
    - 2018년 기준 21개 AI 관련 학회 논문에서 측정
  - AI 연구 역량 (SPRI, '18)
    - AI 연구 건수 9위 (6,394 건), 피인용수 12위 (19,321 건), 상위 1% 연구 11위 (28 건)
- **우리의 AI 정책 방향은?**

## 우리의 정책 방향 (1/2)

- **AI를 쉽게 활용하기 위한 환경 조성 강화**
  - 정부 R&D는 이미 AI를 도구로 활용하는 기초가 형성



- AI 활용을 가로막는 요소들에 대한 해소 방안 마련 중점
  - 데이터 활용과 개인정보보호
  - 신산업과 기존산업의 갈등

## 우리의 정책 방향 (2/2)

---

- 국제 사회의 기초에 맞춰 신뢰 가능한 AI 강화
  - AI의 명과 암에 대한 대국민 인식 개선과 국민이 참여할 수 있는 AI 정책 추진
  - AI 관련 윤리 가이드라인의 실질적인 테스트로 우리가 개선해 나가야 할 방향 모색
  - 신뢰 가능한 AI를 중심으로 한 AI 기초원천기술 육성
  - AI 개발자 윤리 강화를 위한 AI 윤리 교육 확대
  - AI가 우리사회에 미칠 영향에 대한 미래 연구 확대

2019 SPRi Fall 컨퍼런스

# 세션발제

이현승

# 인공지능 시대의 새로운 법체계 - 무엇을 위한 법체계인가?

1. 인공지능과 로봇
  2. 인공지능의 가능성과 한계
  3. 인간과 인공지능
  4. 인공지능의 다양한 법적 쟁점
  5. 발표내용 정리
- [보충자료]

2019. 10. 18.  
이현승 책임연구원/변호사

 **SPRI** 소프트웨어정책연구소



## 인공지능과 로봇

## 인공지능 교과서 상의 논의

### ● 『Artificial Intelligence : A Modern Approach』 (2009)

- Thinking/Acting과 Human/Ration에 따라 네가지로 분류

강 인공지능

<p><b>Thinking Humanly</b></p> <p>“The exciting new effort to make computers think ... <i>machines with minds</i>, in the full and literal sense.” (Haugeland, 1985)</p> <p>“[The automation of] activities that we associate with human thinking, activities such as decision-making, problem solving, learning ...” (Bellman, 1978)</p>	<p><b>Thinking Rationally</b></p> <p>“The study of mental faculties through the use of computational models.” (Charniak and McDermott, 1985)</p> <p>“The study of the computations that make it possible to perceive, reason, and act.” (Winston, 1992)</p>
<p><b>Acting Humanly</b></p> <p>“The art of creating machines that perform functions that require intelligence when performed by people.” (Kurzweil, 1990)</p> <p>“The study of how to make computers do things at which, at the moment, people are better.” (Rich and Knight, 1991)</p>	<p><b>Acting Rationally</b></p> <p>“Computational Intelligence is the study of the design of intelligent agents.” (Poole <i>et al.</i>, 1998)</p> <p>“AI ... is concerned with intelligent behavior in artifacts.” (Nilsson, 1998)</p>

약 인공지능

Figure 1.1 Some definitions of artificial intelligence, organized into four categories.

출처 : Stuart Russell, Peter Norvig(2009). "Artificial Intelligence : A Modern Approach 3rd". Prentice Hall

## 인공지능 교과서 상의 논의

### ● 『인공지능 : 현대적 접근방식』 제3판(2016)

- 인공지능 정의는 "인간"과 "합리", "사고"와 "행위"에 따라 네 가지로 분류가능

<p><b>인간적 사고</b></p> <p>“컴퓨터가 생각하게 하는 흥미로운 새 시도.... 문자 그대로의 완전한 의미에서 <b>마음을 가진 기계</b>” (Haugeland, 1985)</p> <p>“의사결정, 문제 풀기, 학습 등 인간의 사고에 연관시킬 수 있는 활동들(의 자동화)” (Bellman, 1978)</p>	<p><b>합리적 사고</b></p> <p>“계산 모형을 이용한 정신 능력 연구” (Charniak 및 McDermott, 1985)</p> <p>“인지와 추론, 행위를 가능하게 하는 계산의 연구” (Winston, 1992)</p>
<p><b>인간적 행위</b></p> <p>“사람이 지능적으로 수행해야 하는 기능을 수행하는 기계의 제작을 위한 기술” (Kurzweil, 1990)</p> <p>“현재로서는 사람이 더 잘하는 것들을 컴퓨터가 하게 만드는 방법에 대한 연구” (Rich 및 Knight, 1991)</p>	<p><b>합리적 행위</b></p> <p>“계산 지능은 지능적 에이전트의 설계에 관한 연구이다” (Poole 외, 1998)</p> <p>“인공지능은 ... 인공물의 지능적 행동에 관련된 것이다.” (Nilsson, 1998)</p>

출처 : 스투어드 러셀, 피터 노빅(2016). "인공지능 : 현대적 접근방식 제3판" 을 일부 수정함

## 인간적 사고와 합리적 사고

- 인간적 vs 합리적, 감정적 vs 계산적, 평균이상 vs 평균미만

- 사고(Thinking)의 구현에 중점을 둔 접근방식들

	인간적 사고	합리적 사고
개요	인지모형화 접근방식	사고의 법칙 접근방식
목표	“인간과 유사하게“ 사고하는 것	논리학적 사고
평가	프로그램 입출력 행동이 그에 대응하는 인간의 행동과 부합하는지 여부	
수단	내성법 - 자기(인간) 성찰법 인간정신에 대한 인지과학 연구	
난점	인간(두뇌)에 관한 연구의 미발달	비형식적(informal) 지식을 형식적 논리표기법에 따라 표현하는 것이 어려움  이론적 해결 가능성과 실제 해결 가능성의 차이 - 바둑의 모든 경우의 수

## 인간적 행위와 합리적 행위

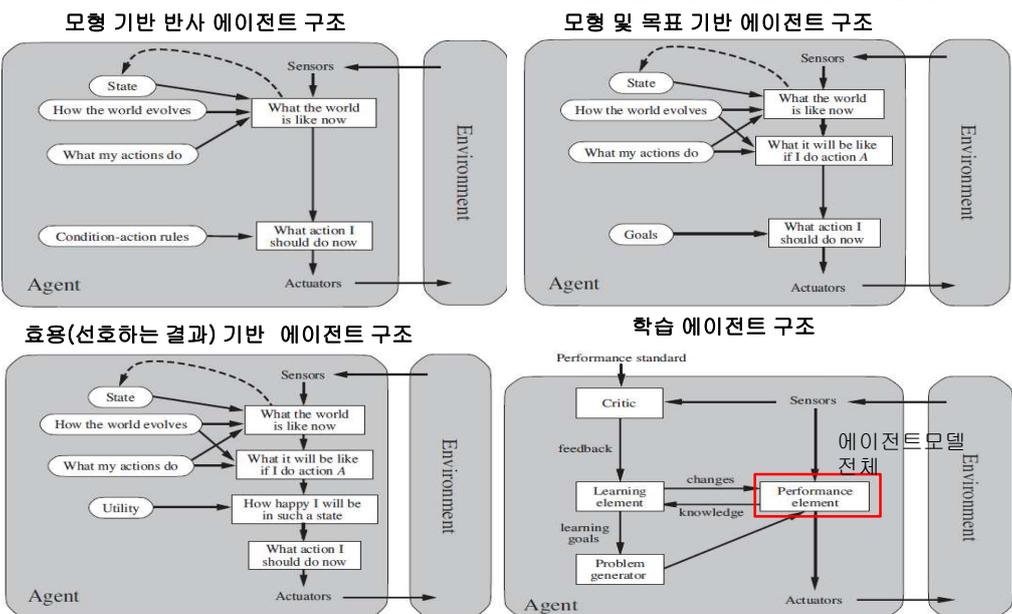
- 현재의 인공지능 구현방향과 비슷한 접근방식

	인간적 행위	합리적 행위
목표	튜링 검사 통과	합리적 에이전트 접근방식
내용	기본능력  1. 성공적인 의사소통 위한 자연어 처리 2. 아는 것과 들은 것을 저장하는 지식 표현(knowledge representation) 3. 보유한 지식을 이용해서 질문에 답하거나 새로운 걸 추론하기 위한 자동추론(automated reasoning) 4. 이전의 경험과 데이터에서 패턴들을 얻어내고 새로운 상황을 예측해 보는 외삽법(extrapolation)을 실행하기 위한 기계 학습  완전튜링검사  5. 물체를 인식하기 위한 컴퓨터 시각 6. 물체를 조작하기 위한 로봇공학	목표 : 불확실성이 존재하는 환경에서 (합리적으로) 기대가능한 최상의 결과를 내는 에이전트  1. 자율적 작동 2. 자신의 환경을 인지 3. 장기간 행동을 유지 4. 변화에 적응 5. 목표를 만들고 추구
		튜링검사에 필요한 능력들이 공통적으로 요구됨

## 합리적 에이전트의 발전

- 합리성은 '정확성' 보다 현실에 더욱 가까운 개념
  - 완벽한 정확성은 달성하기 어렵고, 계산요구량이 매우 높음
- 과학의 발전을 수용하기 쉬움
  - 합리성의 기준을 수학적으로 정의하여, 이를 만족하는 에이전트를 만들기가 용이함
- 합리적 에이전트의 정의
  - 자신이 지각한 정보와 내장된 지식에 기초해서 성과측정치를 극대화할 동작을 선택
  - 행위와 결과를 축적한 경험에서 학습을 하여 지식을 수정 및 증강해야 함
- 합리적 에이전트의 발전
  - 단순 반사(대응) -> 모형기반 반사(대응) -> 목표 기반 -> 효용 기반 -> 학습능력

## 합리적 에이전트의 모델들



## 미국의 인공지능 정의

### ● 2016년 『PREPARING FOR THE FUTURE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE』

#### What is artificial intelligence?

There is no single definition of AI that is universally accepted by practitioners. Some define AI loosely as a **computerized system that exhibits behavior** that is commonly thought of **as requiring intelligence**. Others define AI as a system capable of **rationally solving complex problems or taking appropriate actions to achieve its goals** in whatever real world circumstances it encounters.

(중략)

In some cases, opinion may shift, meaning that a problem is considered as requiring AI before it has been solved, but **once a solution is well known it is considered routine data processing**. Although the boundaries of AI can be uncertain and have tended to shift over time, what is important is that a core objective of AI research and applications over the years has been **to automate or replicate intelligent behavior**.

## EU의 인공지능 정의

### ● 2018년 『Communication Artificial Intelligence for Europe』

#### What is artificial intelligence?

Artificial intelligence (AI) refers to **systems that display intelligent behaviour** by analysing their environment and taking actions – with **some degree of autonomy** – to achieve specific goals.

AI-based systems can be **purely software-based**, acting in the virtual world (e.g. voice assistants, image analysis software, search engines, speech and face recognition systems) or

AI can be **embedded in hardware devices** (e.g. advanced robots, autonomous cars, drones or Internet of Things applications).

We are using **AI on a daily basis**, e.g. to translate languages, generate subtitles in videos or to block email spam.

Many AI technologies **require data to improve their performance**. Once they perform well, they can **help improve and automate decision making in the same domain**. For example, an AI system will be trained and then used to spot cyberattacks on the basis of data from the concerned network or system.

## 우리나라의 인공지능 정의

### ● 2017년 『지능정보사회 중장기 종합대책』

#### 1. 지능정보기술의 개념

▶ 인간의 고차원적 정보처리를 ICT를 통해 구현하는 기술로 인공지능으로 구현되는 “지능”과 데이터·네트워크 기술(ICBM)에 기반한 “정보”가 결합된 형태

- (인공지능 기술) 인간의 인지능력(언어·음성·시각·감성 등)과 학습, 추론 등 지능을 구현하는 기술로 인공지능 SW/HW, 기초기술(뇌과학·산업수학 등)을 포괄

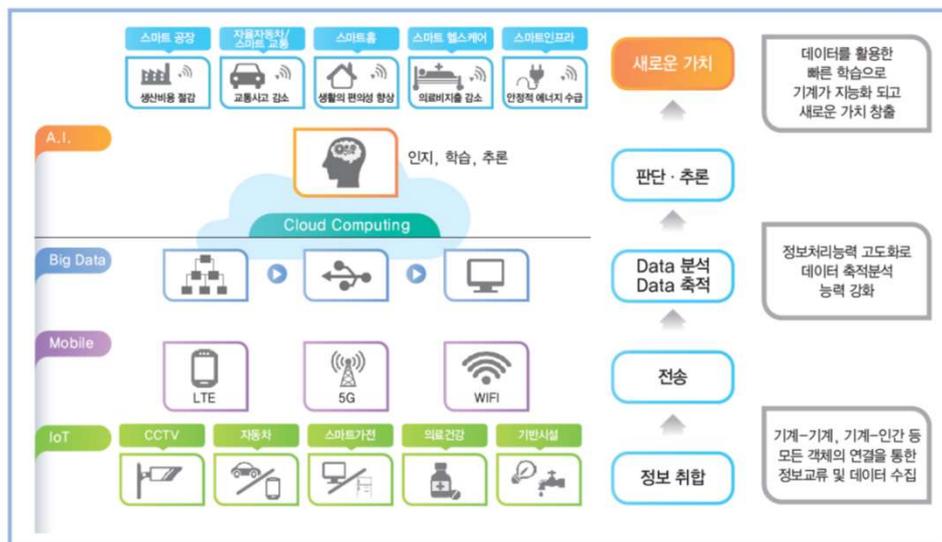
\* 현재는 특정 영역에서 인간의 인지능력 일부를 모사하는 약한 인공지능(Weak A.I.)을 의미하며 인간의 모든 지적 업무를 창조적으로 학습·수행하는 강한 인공지능(Strong A.I.)은 아님

- (데이터·네트워크 기술) 인공지능 기술의 빠른 성능 향상과 보급·확산을 위한 핵심 기반으로 데이터를 생성·수집·전달·저장·분석하는 필수적인 ICT 기술

✓ 모든 사물에서 데이터가 끊임없이 생성되고 네트워크를 통해 실시간으로 전달(IoT, Mobile)되며 수집된 데이터를 효율적으로 저장하고 그 의미를 분석(Cloud, Big Data)

## 우리나라의 인공지능 정의

### ● 2017년 『지능정보사회 중장기 종합대책』



## 인공지능의 가능성과 한계

### 들어가며

인공지능은 경제 전반에 걸쳐 수조 달러의 가치를 창출할 수 있는 잠재력이 있다.

기업 리더들이 인공지능이 무엇을 할 수 있고 무엇을 할 수 없는지를 이해한다면...

Artificial intelligence has the potential to create trillions of dollars of value across the economy—if business leaders work to understand what AI can and cannot do.

The real-world potential and limitations of artificial intelligence  
@McKinsey Quarterly April 2018

출처 : <https://www.mckinsey.com/featured-insights/artificial-intelligence/the-real-world-potential-and-limitations-of-artificial-intelligence>

디지털 신산업과 제도개혁

SPRI 소프트웨어정책연구소 | 14

## 다중지능이론

### ● 하워드 가드너(1983) ~ (1996)

- 지능이란 현실 생활에서 당면한 문제를 해결하는 능력 또는 특정 문화상황에서 해결해야 할 새로운 문제를 창출해 내는 능력
- 문제발견능력, 문제해결능력, 특정 문화 속에서 '가치' 를 만들어 내는 능력
- 지능을 단일한 것으로 보는 입장, 학교교육이 언어능력, 논리수학 능력에 치중하는 점, IQ 검사가 사람의 정서 및 사회적 측면을 고려못하는 점들을 비판하면서 제시

명칭	내용
1. 언어적(linguistic) 지능	말로 혹은 글로 표현하든 언어를 효과적으로 구사하는 능력
2. 논리수학적(logical-mathematical) 지능	숫자를 효과적으로 사용하고 추론하는 능력 범주화, 분류, 추리, 일반화, 계산, 가설검증 등
3. 공간적(spatial) 지능	시각적·공간적 세계를 정확하게 지각하는 능력 형태를 바꾸거나 자신을 공간 상에 위치시키는 능력
4. 신체운동적(bodily-kinesthetic) 지능	신체를 이용해서 생각이나 감정을 표현하는 능력 사물을 만들거나 변형시키는 능력

## 다중지능이론과 인공지능

### ● 하워드 가드너(1983) ~ (1996)

- 일반적으로 사람들은 9가지 지능을 모두 보유하며, 교육을 통해 적절한 수준까지 향상시킬 수 있음
- 일상생활에서는 무의식 중에 개개의 지능들이 복합적으로 작용하고 있음
- 일부 지능은 재능, 소질, 적성에 더 가깝다는 비판도 있음(신체운동적 지능, 음악적 지능)

명칭	내용
5. 음악적(musical) 지능	음악적 표현형식(리듬, 음조 등)을 지각하고 구분하며 변형, 표현하는 능력
6. 대인간(interpersonal) 지능	타인의 기분, 의도, 동기, 감정을 구분하여 지각하고 대응할 수 있는 능력
7. 개인내(intrapersonal) 지능	자신에 대한 객관적 이해 및 지식과 그에 기초하여 잘 행동할 수 있는 능력
8. 자연주의적(naturalistic) 지능	동식물이나 주변 사물을 구별·분류하는 능력 환경의 특징을 사용하는 능력
9. 실존(existentialist) 지능	인간의 존재 이유, 삶과 죽음의 문제, 히로애락, 인간의 본성, 가치 등 철학적·종교적인 사고를 할 수 있는 능력

## 인공지능의 가능성

### ● 약인공지능에 가까운 것

- 다중지능이론과 튜링검사 능력의 대부분
- “인간이 잘하는 것을 컴퓨터가 하게 하는 것에 관한 연구”

지능 명칭	튜링검사 능력
(기억력)	아는 것과 들은 것을 저장하는 지식 표현(knowledge representation), 기계학습의 운영데이터
논리수학적 지능	보유한 지식을 이용하는 자동추론(automated reasoning) 이전의 경험과 데이터에서 패턴을 인식하고 새로운 상황을 예측하는 기계 학습
언어적 지능	성공적인 의사소통 위한 자연어 처리(음성인식, 문장생성, 음성발화, 포함), 기계학습
공간적 지능, 자연주의적 지능, 신체운동적 지능	컴퓨터 시각, 로봇공학, 기계학습
음악적 지능	기계학습
대인간 지능	컴퓨터 시각, 자연어 처리, 기계 학습을 통한 지식표현의 활용 등

## 인공지능의 한계

### ● 강인공지능에 가까운 것들

지능 명칭	내용	검토사항
개인내 지능	자신에 대한 객관적 이해 및 지식과 그에 기초하여 잘 행동할 수 있는 능력	적절한 목표함수의 설정과 학습에이전트의 구현으로 비슷한 효과를 낼 수 있을까?
실존 지능	인간의 존재 이유, 삶과 죽음의 문제, 희로애락, 인간의 본성, 가치 등 철학적이고 종교적인 사고를 할 수 있는 능력	

# 인간과 인공지능

## 인간의 법률상 능력

### ● 민법 상 법률효과, 법률행위, 각종 능력

- 법률효과 : 구체적인 사실이 법률요건을 만족하여 생기는 법적 효과
- 법률행위 : 법률에 따른 효과를 발생시키는 행위



- 권리능력 : 권리와 의무의 주체가 될 수 있는 자격(법인격(法人格) = 자연인 + 법인)
- 의사능력 : 사물을 판단하고 행위의 의미나 결과를 예측할 수 있는 구체적, 개별적 능력
- 행위능력 : 스스로(자율적으로) 법률행위를 할 수 있는 자격
- 제한능력자 : 법률에서 어떤 행위의 당사자가 될 자격인 능력이 없는 사람
  - 미성년자, 피한정후견인(한정치산자), 피성년후견인(금치산자)

## 자율(自律)의 의미

- 단순히 규율을 따른다는 의미가 아님
- 남의 지배나 구속을 받지 아니하고, 자기 스스로의 원칙에 따라 어떤 일을 하는 일. 또는 자기 스스로 자신을 통제하여 절제하는 일.
- 자신의 욕망이나 남의 명령에 의존하지 아니하고, 스스로의 의지로 객관적인 도덕 법칙을 세워 이에 따르는 일. 칸트 윤리학의 중심 개념

## 재산상 손해의 배상책임 문제

- 손해를 끼친 주체와 다른 사람에게 책임을 묻는 경우
  - 사용자, 소유자, 점유자, 즉 모두 '사람'에게 손해배상의 책임을 부과함
  - 인공지능 때문에 재산상 손해가 발생한 경우 고려할 조문들

항목	민법
사용자	<b>제756조(사용자의 배상책임)</b> ① 타인을 사용하여 어느 사무에 종사하게 한 자는 피용자가 그 사무집행에 관하여 제삼자에게 가한 손해를 배상할 책임이 있다. 그러나 사용자가 피용자의 선임 및 그 사무감독에 상당한 주의를 한 때 또는 상당한 주의를 하여도 손해가 있을 경우에는 그러하지 아니하다.
공작물	<b>제758조(공작물등의 점유자, 소유자의 책임)</b> ① 공작물의 설치 또는 보존의 하자로 인하여 타인에게 손해를 가한 때에는 공작물점유자가 손해를 배상할 책임이 있다. 그러나 점유자가 손해의 방지에 필요한 주의를 해태하지 아니한 때에는 그 소유자가 손해를 배상할 책임이 있다.
동물	<b>제759조(동물의 점유자의 책임)</b> ① 동물의 점유자는 그 동물이 타인에게 가한 손해를 배상할 책임이 있다. 그러나 동물의 종류와 성질에 따라 그 보관에 상당한 주의를 해태하지 아니한 때에는 그러하지 아니하다.

## 산업혁명 이후 법원칙의 변화

### ● 근대 이전 : 결과책임주의(원인책임주의)

- 가해자의 고의·과실 유무를 불문하고 손해라는 결과만 발생하면 배상책임 인정

### ● 근대 : 과실책임주의

- 나폴레옹, 1804년 3월 21일 프랑스민법전 발표
- 가해자의 고의·과실이라는 귀책사유가 있어야 손해의 배상책임 인정

### ● 현대 : 무과실책임(엄격책임)의 확산

- 과실의 유무가 불확실하더라도 손해와 연관된 행위가 있다면 책임을 지는 것
- (보상책임의 원리) : 이익을 얻는 곳에 책임이 있어야 함
- (위험책임의 원리) : 철도, 자동차, 항공기 등의 고속교통기관과 광업, 전기, 원자력 등 위험산업의 소유 및 관리 주체는 책임을 져야 함
- (기타) : 결과책임의 원리, 원인책임의 원리, 공평책임의 원리
- (허용된 위험) : 현대 산업사회에서 위험을 수반하는 여러 행태에 대해 결과회피조치를 충분히 했다면 누군가의 법익이 침해되어도 형사책임은 면제

## 인공지능과 법인격의 문제

### ● 인공지능은 권리능력이 있는가? → 법률 상 권리와 의무의 주체

### ● 인공지능은 의사능력이 있는가? → 인지, 행위의 의미와 결과의 예측

- 인공지능은 주변환경을 파악하고 자신이 한 행위의 의미나 결과를 예측할 수 있는가?
- 합리적 에이전트는 의사능력이 있는가? 동물이나 유아는 의사능력이 있는가?

### ● 인공지능은 행위능력이 있는가? → 로봇, 자율성의 의미와 정도

- 인공지능은 '스스로'(자율적으로) 법률에 따른 효과를 발생시키는 행위를 하는가?
- 앞으로는 가능한가?

- 현재의 약인공지능은 소스코드와 데이터에 따른 연산이 중심
- 현재의 기계학습은 '운영데이터'를 수정하지만 소스코드를 수정하지는 않는다.
- 인공지능을 만들어내는 인공지능도 개발되어 있음

## 인공지능과 법인격의 문제

- 인공지능이 보다 발전된 인공지능(소스코드와 데이터)을 계속 만들어 낸다면?

MIT  
Technology  
Review

Artificial Intelligence / Machine Learning

## AI Software Learns to Make AI Software

Google and others think software that learns to learn could take over some work done by AI experts.

by Tom Simonite

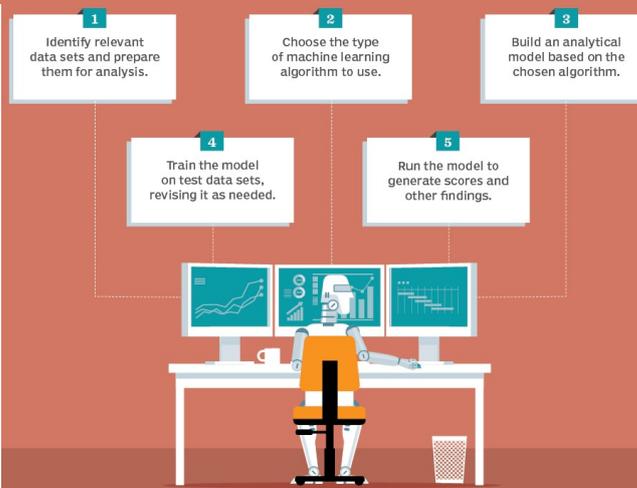
Jan 18, 2017

<https://www.technologyreview.com/s/603381/ai-software-learns-to-make-ai-software/>

## 인공지능과 법인격의 문제

### The automated machine learning process

Instead of a data analyst, an autoML tool or platform will:



<https://searchenterpriseai.techtarget.com/feature/How-automated-machine-learning-tools-pave-the-way-to-AI>

## 스마트 로봇과 전자인간 – 오해와 진실

구분	주요 내용
유럽연합(EU) 의회의 '시 로봇 결의안'	
법적 지위	• AI 로봇을 '전자인간'으로 인정
'킬 스위치'	• 로봇 작동을 멈추는 버튼 장착
주요 원칙	• 로봇은 인간을 위협하면 안 됨 • 늘 인간의 명령에 복종해야 함 • 로봇 역시 자신을 보호해야 함
핵심 권고	• EU 안에 AI기술-윤리기구 신설 • 고용 모델 및 조세시스템 개편
최종 의결	• 다음달 본회의 투표 실시 예정

### Robots might have 'electronic persons' status under future EU laws

Advanced robots of the future could be given their own legal status under plans MEPs have asked EU policy makers to consider.

20 Feb 2017

출처 : <http://www.fnnews.com/news/201701131750426924>

<https://www.out-law.com/en/articles/2017/february/robots-might-have-electronic-persons-status-under-future-eu-laws/>

디지털 신산업과 제도개혁

SPRI 소프트웨어정책연구소 27

"인공지능(AI)을 탑재한 로봇을 '전자인간'으로 규정한다. 시로봇은 인류에 기여하며 살아갈 수 있도록 알고리즘을 설계해야 한다. 시로봇의 일탈에 대비해 시스템 작동을 강제 종료할 수 있는 '킬 스위치'도 반드시 탑재해야 한다. 동시에 인간 역시 시로봇과 협력하며 살아가는 4차 산업혁명 시대에 철저히 대비해야 한다."

유럽연합(EU) 의회가 12일(현지시간) 벨기에 브뤼셀에서 시로봇의 법적지위를 '전자인간(Electronic Person)'으로 인정하는 결의안을 의결했다. 전 세계적으로 시로봇이 금융, 제조, 의료 분야 등에서 영향력을 키워가고 있는 가운데, 국가 차원에서 최초로 시로봇의 지위와 시로봇 개발 및 활용에 대한 가이드라인을 제시한 것이다. 특히 EU 의회는 시로봇이 인류에 도움을 줄 수 있어야 한다는 대전제 아래 기술적, 윤리적 기준을 마련했다는 점에서 EU 결의안에 대해 전 세계의 이목이 집중되고 있다.

## 스마트 로봇과 전자인간 – 오해와 진실

### ● EU(2017), 『Civil Law Rules on Robotics』

#### *General principles concerning the development of robotics and artificial intelligence for civil use*

1. Calls on the Commission to propose common Union definitions of cyber physical systems, autonomous systems, smart autonomous robots and their subcategories by taking into consideration the following characteristics of a smart robot:
  - the acquisition of autonomy through sensors and/or by exchanging data with its environment (inter-connectivity) and the trading and analysing of those data;
  - self-learning from experience and by interaction (optional criterion);
  - at least a minor physical support;
  - the adaptation of its behaviour and actions to the environment;
  - absence of life in the biological sense;

디지털 신산업과 제도개혁

SPRI 소프트웨어정책연구소 28

## 스마트 로봇과 전자인간 – 오해와 진실

### ● EU(2017), 『Civil Law Rules on Robotics』

#### *Liability*

59. Calls on the Commission, when carrying out an impact assessment of its future legislative instrument, **to explore, analyse and consider the implications of all possible legal solutions**, such as:

c) allowing the **manufacturer, the programmer, the owner or the user to benefit from limited liability** if they contribute to a compensation fund, as well as if they jointly take out insurance to guarantee compensation where damage is caused by a robot;

f) **creating a specific legal status for robots** in the long run, so that at least the most **sophisticated autonomous robots could be established as having the status of electronic persons** responsible for making good any damage they may cause, and possibly applying **electronic personality** to cases where robots **make autonomous decisions or otherwise interact with third parties** independently;

## 스마트 로봇과 전자인간 – 오해와 진실

### ● 유럽의회 결의안에 대한 EU 전문가 성명서(2018.04.05.)

The creation of a Legal Status of an “electronic person” for “autonomous”, “unpredictable” and “self-learning” robots is justified by the **incorrect affirmation that damage liability would be impossible to prove**.

From a technical perspective, this statement offers many bias based on an overvaluation of the actual capabilities of even the most advanced robots, a superficial understanding of unpredictability and self-learning capacities and, a robot perception distorted by Science-Fiction and a few recent sensational press announcements.

From an ethical and legal perspective, **creating a legal personality for a robot is inappropriate** whatever the legal status model:

- 1) Natural Personal model
- 2) Legal Entity model
- 3) Anglo-Saxon Trust model

## 로봇은 인간의 친구?

### ● 한국, 2008년 3월 28일 『지능형 로봇 개발 및 보급 촉진법』 제정

1. "지능형 로봇"이란 외부환경을 스스로 인식하고 상황을 판단하여 자율적으로 동작하는 기계장치(**기계장치의 작동에 필요한 소프트웨어를 포함한다**)를 말한다.

### ● 로봇윤리 헌장 초안(2007년 8월 29일)

· 로봇을 자율성을 가진 존재로 생각하는 부분도 존재

1장(목표) 로봇윤리헌장의 목표는 인간과 로봇의 공존공영을 위해 **인간 중심의 윤리규범**을 확인하는데 있다.

2장(인간, 로봇의 공동원칙) **인간과 로봇은 상호간 생명의 존엄성과 정보, 공학적 윤리를 지켜야** 한다.

3장(인간윤리) 인간은 **로봇을 제조하고 사용할 때 항상 선한 방법으로** 판단하고 결정해야 한다.

4장(로봇윤리) 로봇은 인간의 명령에 순응하는 친구, 도우미, 동반자로서 **인간을 다치게 해서는 안된다.**

5장(제조사 윤리) 로봇 제조자는 **인간의 존엄성을 지키는 로봇을 제조**하고 로봇 재활용, 정보보호 의무를 진다.

6장(사용자 윤리) 로봇 사용자는 **로봇을 인간의 친구로 존중**해야 하며 불법 개조나 로봇남용을 금한다

7장(실행의 약속) 정부와 지자체는 헌장의 정신을 구현하기 위해 유효한 조치를 시행해야 한다.

출처 : 이원태(2017), "4차 산업혁명과 지능정보사회의 규범 재정립", 정보통신정책연구원

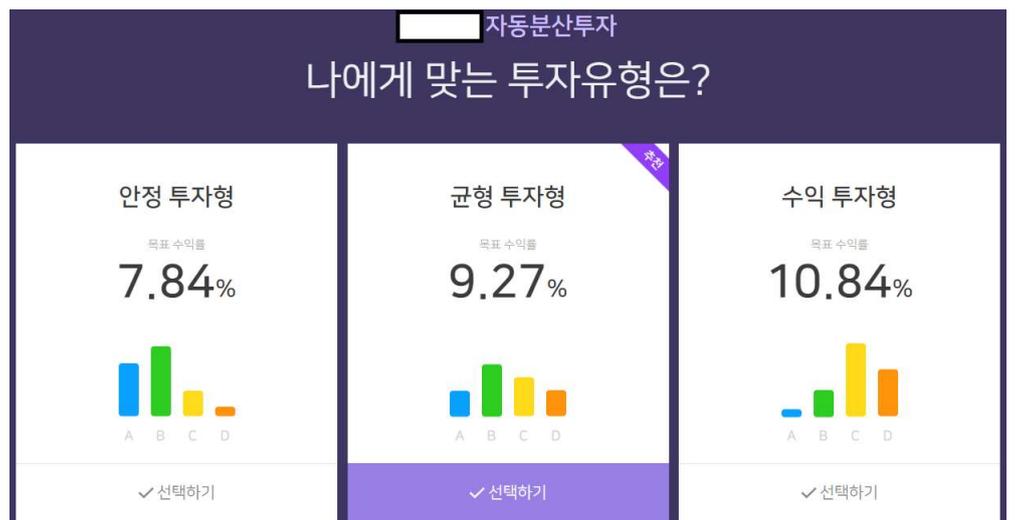
## 인공지능의 다양한 법적 쟁점

## 인공지능의 용도와 법적 쟁점

● 판단기준은 평균적인 인간? 각 분야의 전문가의 평균?



## SW Agent : 로보어드바이저와 일임매매



## SW Agent : 로보어드바이저와 일임매매

(질의) 저는 증권투자를 하면서 제가 주식투자의 경험이 없는데다가 甲증권회사의 직원 乙이 주식매매를 해주겠다고 자청하여 그에게 주식의 매매를 일임하였는데, 5개월만에 제가 투자한 투자금은 절반으로 줄었습니다. 이러한 경우 증권회사의 직원인 乙이 고객의 주식을 포괄적으로 위임받아 매매를 하는 것이 위법이 아닌지, 그리고 그것이 합법적이라고 하여도 저의 경우와 같이 손해를 보게 된 경우 乙에게 손해배상을 청구할 수는 없는지요?

(판례) 증권회사와 고객 사이에 주식의 포괄적 일임매매의 약정이 있는 경우에 (중략) 증권회사가 고객과 포괄적 일임매매약정을 하였음을 기화로 그 **직원이 충실의무를 위반하여 고객의 이익을 무시하고 회사의 영업 실적만을 증대시키기 위하여 무리하게 빈번한 회전매매를 함으로써 고객에게 손해를 입힌 경우에는 과당매매행위로서 불법행위가 성립된다.**

증권회사의 직원이 충실의무를 위반하여 과당매매행위를 한 것인지의 여부는 고객구좌에 대한 증권회사의 지배여부, 주식매매의 동기 및 경위, 거래기간과 매매횟수 및 양자의 비율, 매입주식의 평균적 보유기간, 매매주식 중 단기매매가 차지하는 비율, 동일 주식의 매입·매도를 반복 한 것인지의 여부, 수수료 등 비용을 공제한 후의 이익여부, 운용액 및 운용기간에 비추어 본 수수료액의 과다여부, 손해액에서 수수료가 차지하는 비율, 단기매매가 많이 이루어져야 할 특별한 사정이 있는지의 여부 등 제반 사정을 참작하여 **주식매매의 반복이 전문가로서의 합리적인 선택이라고 볼 수 있는지의 여부를 기준으로 판단**한다.

대법원 1996. 8. 23. 선고 94다38199 판결, 대법원 1997. 10. 24. 선고 97다24603 판결

출처 : <https://www.lawtimes.co.kr/legal-info/Legal-Counsel-View?serial=1945>

## SW Agent : 로보어드바이저와 일임매매

### ● 로보어드바이저의 잠재적 위험은 알고리즘의 품질/성능 문제인가?

■ 그러나 RA는 이해상충 문제, 알고리즘의 강건성 및 투명성에 대한 의문, 소비자 이탈, 경기순행적 투자 및 운용자산의 집중 가능성 등 잠재적 위험을 안고 있음

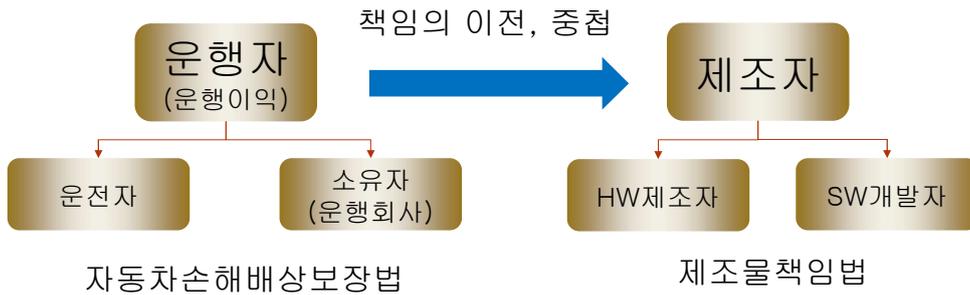
- 특정 금융회사에 소속된 RA에 운용을 맡길 경우, 리밸런싱이 과도하게 시행될 경우, 자동 리밸런싱이 고객의 투자성향과 투자 목적에 맞지 않을 경우 등에서 이해상충 문제가 발생할 수 있음
- RA의 알고리즘은 고객의 투자성향 파악, 자산배분 및 리밸런싱의 핵심으로 알고리즘이 잘못되면 불완전판매, 적합성 원칙 위반, 투자수익률 하락, RA에 대한 신뢰 하락 등의 문제가 발생할 수 있음
  - 따라서 RA에 대한 규제는 RA 알고리즘에 대한 규제도 볼 수도 있음<sup>2)</sup>
- 투자 프로세스의 자동화, 알고리즘에 대한 낮은 이해도 등으로 특히 운용자산이 적거나 금융 지식 수준이 낮은 고객층을 중심으로 퇴직연금 자산운용에 대한 고객의 모니터링이 중단될 수 있음
  - 퇴직연금은 운용기간이 길어 시간이 지남에 따라 투자기간과 투자목적, 투자성향 등이 변할 수 있는데 고객의 자산운용에 대한 모니터링이 중단될 경우 이러한 정보가 반영되지 않을 수 있음
- 또한 RA가 경기순행적 투자 행태를 보이거나 다수의 RA가 유사한 투자 전략을 추천하여 특정 금융자산에 투자가 집중될 경우 금융시스템의 안정성에 영향을 미칠 수 있음

출처 : 채원영(2018), “로보어드바이저의 잠재적 위험과 시사점”, 보험연구원

## 스마트 로봇 : 자율주행차의 사고 책임

자율주행 중이던 차량이 대인사고 또는 대물 사고를 발생시켰다.  
다음 중 누구에게 책임을 물을 수 있을까?

- ① 자율주행차 탑승자 ② 자율주행차 소유자
- ③ 자율주행차 제조사 ④ 자율주행차 SW개발자
- ⑤ 자율주행차 보험사 ⑥ 전부 다



출처 : 이종기(2017), 자율주행차의 등장으로 인한 책임법제와 자동차/교통법제 개편방향

## 스마트 로봇 : 자율주행차와 운전면허

운전하는 SW 또는 로봇에게 운전면허를 어떻게 부여할까?  
인간과 동일한 수준? 더 높은 수준인가?



2015. 6. 5~6. 세계재난구조로봇대회

출처 : <http://photohistory.tistory.com/15481>

## 스마트 로봇 : 인공지능의 창작문제 - 저작권법

- 인공지능을 이용한 창작의 유형들
- 저작권은 자연권인가? 도구적 인센티브 제도인가?



출처 : 정상조(2018), "인공지능시대의 저작권법 과제", 계간 저작권 2018 여름호

디지털 신산업과 제도개혁

SPRI 소프트웨어정책연구소 39

## 의사결정을 안하는 경우의 법적 쟁점

- 인간이 책임을 진다면 어떤 경우에도 인공지능을 쓸 수 있는가?
- 형사사법절차에 인공지능을 사용하는 것과 적법절차의 원칙



Eric L. Loomis

2016. 7. 미국 위스콘신 주 대법원은 AI 알고리즘 자료를 근거로 형사 재판 피고인에 대해 중형을 선고한 지방법원의 판결이 '타당하다'고 인정

2016. 10. 루미스의 변호인은 연방대법원에 '적법절차 위반'을 이유로 상리요청

2017. 6. 26. 미국 연방대법원은 상고를 기각

스타트업 '노스포인트사'가 만든 '컴퍼스(COMPAS)'는 "피고인은 폭력적이고 재범 가능성이 큰 위험 인물"이라는 결론을 냈고, 담당 판사는 이를 참고해 징역 6년형을 선고

COMPAS : Correctional Offender Management Profiling for Alternative Sanctions : 재범예측 알고리즘

양형 관련 AI 기기 제조회사는 '사업 기밀'을 이유로 알고리즘을 어떻게 만드는지 공개하지 않은 상태

미국 법원이 '재판의 효율성과 일관성' 등을 위해 AI 기기를 재판에 암묵적으로 활용해왔지만, 실제 이를 합법화한 판결이 나온 것은 처음

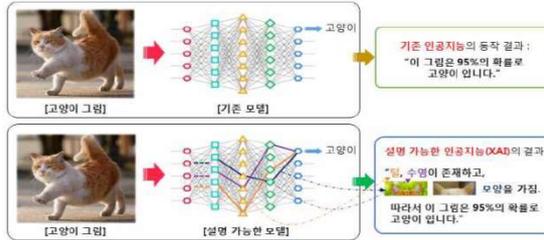
앤 월시 브래들리 주 대법원 대법관은 "알고리즘 한계와 그 비밀을 고려해야 하지만, SW가 양형 법원에 활용 가능한 정보를 제공하는 데 도움을 주는 것은 사실"이라고 평가

출처 : <http://www.hani.co.kr/arti/international/america/793197.html>

SPRI 소프트웨어정책연구소 40

## 설명의무와 주의의무

- 인공지능은 사용자에게 추천결과에 관한 충분한 설명을 할 수 있는가?



- 의사와 같은 전문가에게 인공지능의 사용을 의무화할 수 있는가?

### 〈의사의 주의의무 판단 시 발생 가능한 질문〉

- 진단율이 인간 의사 평균 대비 매우 높은 인공지능을 병원에서 도입하지 않는다면 그 당시 의료수준으로 최선의 조치를 행하였다고 볼 수 있는가
- 인공지능의 추천 진단을 그대로 따른 경우 의사가 주의의무를 다한 것인가
- 의사가 진단율이 높은 인공지능의 추천과 다른 진단을 내려 결과가 잘못된 경우 의사에게 주의의무 위반의 과실이 있는가

출처 : 금융보안원(2018), "설명 가능한 인공지능(eXplainable AI, XAI) 소개"  
박소영(2017), "인공지능 혁신 토대 마련을 위한 책임법제 진단 및 정책 제언", 한국과학기술기획평가원

## 인공지능에 의한 차별, 편향성, 투명성 문제

- 차별 : 둘 이상의 대상을 각각 등급이나 수준 따위의 차이를 두어서 구별함.(차등을 두는 구별)
  - 국가인권위원회법 상 차별 : 평등권 침해의 차별행위
    - **합리적인 이유없이** 성별, 종교, 기타 등등을 이유로 한 다음 네가지 행위
    - 현존하는 차별을 없애기 위해 특정한 사람과 집단을 잠정적으로 우대하는 행위는 불포함
- 가. 고용에서의 차별  
 나. 재화·용역·교통수단·상업시설·토지·주거시설의 공급/이용에서의 차별  
 다. 교육시설이나 직업훈련기관에서의 교육·훈련에서의 차별  
 라. 성희롱 행위(성적 굴욕감 등과 연계된 고용상의 불이익)
- 과거 데이터의 편향성/차별이 인공지능에 의해 재생산/강화될 우려
  - 인공지능에 의한 예측은 과거의 재현에 불과한 것 아닌가?

## 인공지능의 신뢰성 문제

- 단순한 기능에 대한 신뢰성 문제에서 지능적 행동의 결과에 대한 신뢰성 문제로 확대
- 기술, 사회/문화, 윤리에 대한 신뢰 이슈와 대응방안

항목	이슈	대응방안
기술	인공지능 설계시 고려하지 못한 조건의 발현, 기술의 복잡성 증가 등으로 인공지능 시스템의 오류 발생에 대한 우려	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 인공지능 관련 알고리즘의 오류나 오작동의 문제를 최소화하는 기술개발 및 규제방안 마련</li> <li>■ 인공지능에 의한 오작동을 줄이기 위한 사용자(개발자, 제조자)의 법적 책임 소재 명확화</li> </ul>
사회/문화	인공지능의 악의적인 활용에 따른 각종 위협에 대한 우려	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 악의적인 인공지능 활용에 대비하여 인공지능 기술 및 시스템 개발 가이드라인과 중대한 위반시 법적 제재 항목의 설정 필요</li> </ul>
윤리	인공지능에게 인간 행위의 옳고 그름에 대한 윤리적 판단 기능 부여시 신뢰 문제	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 인공지능에 윤리적 판단을 부여하는 것이 합리적인지에 대한 평가 및 사회적 합의/공론화 필요</li> <li>■ 인공지능의 자율적 판단 관련 알고리즘 개발 단계부터 구체적인 가이드라인 마련 필요</li> </ul>

출처 : 김문구, 박종현(2017), "인공지능과 신뢰(Trust): 이슈 및 대응방안", 한국전자통신연구원

## 발표내용 정리

## 발표내용 정리

- 가까운 시일 내에는 약인공지능, 합리적 에이전트의 개발이 지속
  - 강인공지능에 대한 법체계 상의 고려는 아직까지 시기상조
- 인공지능의 법체계는 인공지능과 관련된 사람들에 대한 법체계
  - 행위능력/의사능력/권리능력에 대한 검토
  - 사용자/소유자/수익자/제조자/개발자
  - 전자인간(Electronic Person)에 대한 국가정책적 논의는 당분간 없을 것으로 전망
- 법체계에서 고려할 문제들
  - 의사결정과 법률행위에 관한 책임문제
  - 의사결정이 없는 경우 : 주의의무, 설명의무, 투명성, 편향성, 차별의 재생산 문제
  - 인공지능에 관한 신뢰문제

인공지능의 문제는 사람의 문제

## 보충 자료

## 인간은 권리와 의무의 주체

### ● 국민, 인간, 개인, 인권, 재산권, 자유와 권리, 의무

항목	대한민국 헌법
국민	<b>제2조</b> ①대한민국의 국민이 되는 요건은 법률로 정한다.
인간, 개인, 인권	<b>제10조</b> 모든 국민은 인간으로서의 존엄과 가치를 가지며, 행복을 추구할 권리를 가진다. 국가는 개인이 가지는 불가침의 기본적 인권을 확인하고 이를 보장할 의무를 진다.
재산권	<b>제23조</b> ①모든 국민의 재산권은 보장된다. 그 내용과 한계는 법률로 정한다.
인간	<b>제34조</b> ①모든 국민은 인간다운 생활을 할 권리를 가진다.
자유와 권리	<b>제37조</b> ①국민의 자유와 권리는 헌법에 열거되지 아니한 이유로 경시되지 아니한다. ②국민의 모든 자유와 권리는 국가안전보장·질서유지 또는 공공복리를 위하여 필요한 경우에 한하여 법률로써 제한할 수 있으며, 제한하는 경우에도 자유와 권리의 본질적인 내용을 침해할 수 없다.
의무	<b>제23조</b> 재산권행사의 공공복리적합의무, <b>제31조</b> 교육권과 교육의 의무 <b>제32조</b> 근로의 의무, <b>제35조</b> 환경권과 환경보전의 의무, <b>제38조</b> 납세의 의무 <b>제39조</b> 국방의 의무

## 권리와 의무의 주체

### ● 누구나 권리와 의무의 주체가 될 수 있는가?

항목	민법
권리능력	<b>제3조(권리능력의 존속기간)</b> 사람은 생존한 동안 권리와 의무의 주체가 된다.
미성년자	<b>제5조(미성년자의 능력)</b> ①미성년자가 법률행위를 함에는 법정대리인의 동의를 얻어야 한다. 그러나 권리만을 얻거나 의무만을 면하는 행위는 그러하지 아니하다.
후견인 제도	<b>제9조(성년후견개시의 심판)</b> ① 가정법원은 질병, 장애, 노령, 그 밖의 사유로 인한 정신적 제약으로 사무를 처리할 능력이 지속적으로 결여된 사람에 대하여 본인, 배우자, 4촌 이내의 친족, 미성년후견인, 미성년후견감독인, 한정후견인, 한정후견감독인, 특정후견인, 특정후견감독인, 검사 또는 지방자치단체의 장의 청구에 의하여 성년후견개시의 심판을 한다.
제한능력자	<b>제15조(제한능력자의 상대방의 확답을 촉구할 권리)</b> ① 제한능력자의 상대방은 제한능력자가 능력자가 된 후에 그에게 1개월 이상의 기간을 정하여 그 취소할 수 있는 행위를 추진할 것인지 여부의 확답을 촉구할 수 있다. 능력자로 된 사람이 그 기간 내에 확답을 발송하지 아니하면 그 행위를 추진한 것으로 본다.
법인	<b>제34조(법인의 권리능력)</b> 법인은 법률의 규정에 좇아 정관으로 정한 목적의 범위내에서 권리와 의무의 주체가 된다. <b>제35조(법인의 불법행위능력)</b> ① 법인은 이사 기타 대표자가 그 직무에 관하여 타인에게 가한 손해를 배상할 책임이 있다. 이사 기타 대표자는 이로 인하여 자기의 손해배상책임을 면하지 못한다.

## 소송을 수행하는 능력

### ● 소송 상의 당사자능력

- **민사소송법 상의 당사자능력** : 민사소송의 당사자로서 소송 상의 모든 효과가 귀속될 수 있는 주체가 되는 일반적 능력
  - 자연인, 법인, 법인이 아닌 사단(종중, 개신교의 교회, 전통사찰 등)
- **형사소송법 상의 당사자능력** : 형사소송의 피고인이 될 수 있는 능력
  - 책임능력 : 법률 상의 책임을 인식할 수 있는 정신능력, 의사능력과 동일

항목	법률
형사미성년자	<b>형법 제9조(형사미성년자)</b> 14세 되지 아니한 자의 행위는 벌하지 아니한다. <b>제10조(심신(心神)장애인)</b> ① 심신장애로 인하여 사물을 변별할 능력이 없거나 의사를 결정할 능력이 없는 자의 행위는 벌하지 아니한다. ② 심신장애로 인하여 전항의 능력이 미약한 자의 행위는 형을 감경할 수 있다. <b>제11조(농아자)</b> 농아자의 행위는 형을 감경한다.
형사소송	<b>형사소송법 제26조(의사무능력자와 소송행위의 대리)</b> 「형법」 제9조 내지 제11조의 규정의 적용을 받지 아니하는 범죄사건에 관하여 피고인 또는 피의자가 의사능력이 없는 때에는 그 법정대리인이 소송행위를 대리한다.
법인	<b>형사소송법 제27조(법인과 소송행위의 대표)</b> ① 피고인 또는 피의자가 법인인 때에는 그 대표자가 소송행위를 대표한다.

## 본인(Principal)과 대리인(Agent)

### ● 일반적인 대리인

항목	민법
대리인	<b>제114조(대리행위의 효력)</b> ① 대리인이 그 권한내에서 본인을 위한 것임을 표시한 의사표시는 직접 본인에게 대하여 효력이 생긴다.
행위능력자	<b>제117조(대리인의 행위능력)</b> 대리인은 행위능력자임을 요하지 아니한다.
취소	<b>제140조(법률행위의 취소권자)</b> 취소할 수 있는 법률행위는 제한능력자, 착오로 인하거나 사기·강박에 의하여 의사표시를 한 자, 그의 대리인 또는 승계인만이 취소할 수 있다.

### ● 소송 상의 대리인

항목	법률
민사소송	<b>민사소송법 제87조(소송대리인의 자격)</b> 법률에 따라 재판상 행위를 할 수 있는 대리인 외에는 변호사가 아니면 소송대리인이 될 수 없다. <b>제88조(소송대리인의 자격의 예외)</b>
형사소송	<b>형사소송법 제31조(변호인의 자격과 특별변호인)</b> 변호인은 변호사 중에서 선임하여야 한다. 단, 대법원 이외의 법원은 특별한 사정이 있으면 변호사 아닌 자를 변호인으로 선임함을 허가할 수 있다. <b>제36조(변호인의 독립소송행위권)</b> 변호인은 독립하여 소송행위를 할 수 있다. 단, 법률에 다른 규정이 있는 때에는 예외로 한다.

## 대리인(Agent)과 위임인/수임인

### ● 민법 상 위임계약

항목	민법
위임	<b>제680조(위임의 의의)</b> 위임은 당사자 일방이 상대방에 대하여 사무의 처리를 위탁하고 상대방이 이를 승낙함으로써 그 효력이 생긴다.
수임인의 의무	<b>제681조(수임인의 선관의무)</b> 수임인은 위임의 본지에 따라 선량한 관리자의 주의으로써 위임사무를 처리하여야 한다.

## 인공지능에 의한 차별, 편향성, 투명성 문제

Q&A: Should artificial intelligence be legally required to explain itself?

Q: In what areas is transparency needed?

A: Transparency is needed where technologies affect us in significant ways. Algorithms decide if individuals are legitimate candidates for **mortgages, loans, or insurance**; they also determine interest rates and premiums. Algorithms make hiring decisions and decide if applicants can attend universities. St. George's Hospital Medical School in London developed software for initial screening of applicants back in the 1970s. It was later **revealed** to show **racial and gender discrimination**. Judges and the police use algorithms for **sentencing, granting parole, and predictive policing**.

Q: Has enough been made of the fact that human decision-makers are also "black boxes"?

A: Yes, humans often have prejudices that lead to discriminatory decisions, and we often have no way of knowing when and why people are biased. With machine learning we have the potential to make less biased decisions. But **algorithms trained with biased data pick up and replicate these biases**, and develop new ones.

출처 : <http://www.sciencemag.org/news/2017/05/qa-should-artificial-intelligence-be-legally-required-explain-itself>

# 산업과 사회의 **변화**를 선도하는 정책개발



## 소프트웨어정책연구소

경기도 성남시 분당구 대왕판교로 712  
www.SPRI.kr T. 031-739-7300 F. 031-739-7199

2019 SPRi Fall 컨퍼런스

# 세션발제

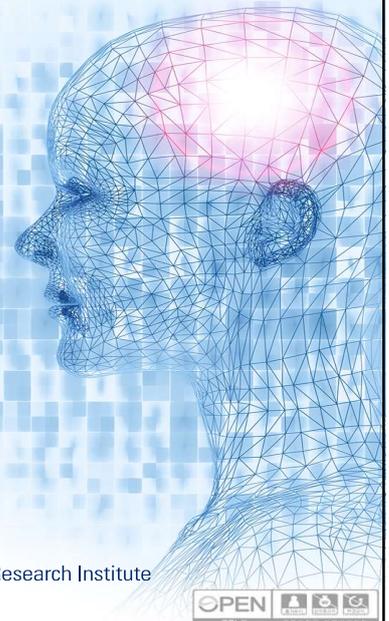
이승환

SPRi Fall Conference(2019.10.10)

## 인공지능 두뇌 지수(AI Brain Index) : 핵심인재 분석과 의미

SW정책연구소 지능콘텐츠팀  
이승환

소프트웨어 중심사회의 Think Tank  Software Policy & Research Institute



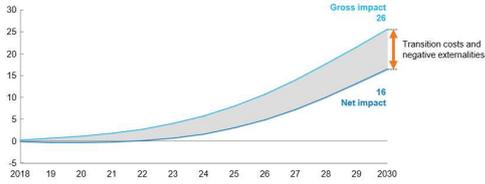
- 1. 연구배경 및 방법**
- 2. 인공지능 두뇌 지수 측정**
- 3. 시사점**

# 1. 연구 배경 및 방법

## 국가와 기업 성장의 화두, 인공지능

The economic impact of AI can build up at an accelerating pace.

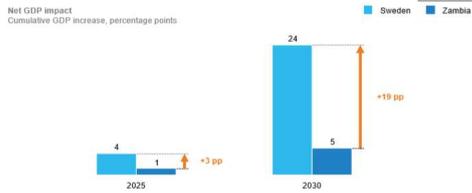
Value-added gains of economic output  
Cumulative boost vs. today, %



NOTE: Numbers are simulated figures to provide directional perspectives rather than forecasts.

SOURCE: McKinsey Global Institute analysis

The economic impact of AI is likely to be much larger in developed economies.



NOTE: Numbers are simulated figures to provide directional perspectives rather than forecasts.

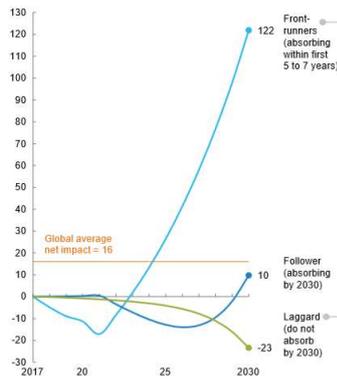
SOURCE: McKinsey Global Institute analysis

SIMULATION

Faster adoption and absorption by front-runners can create larger economic gains for these companies.

SIMULATION

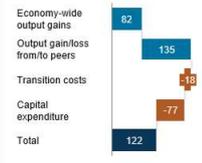
Relative changes in cash flow by AI adoption cohort  
% change per cohort, cumulative



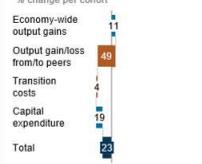
NOTE: Numbers are simulated figures to provide directional perspectives rather than forecasts.

SOURCE: McKinsey Global Institute analysis

Front-runner breakdown  
% change per cohort

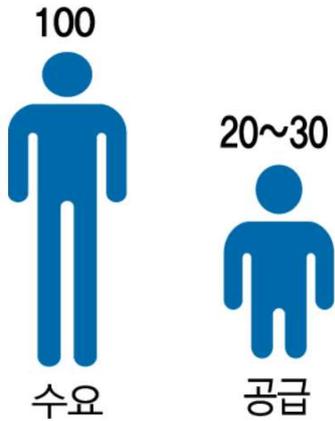


Laggard breakdown  
% change per cohort



# 1. 연구 배경 및 방법

## 인공지능 인재 대란



서울경제

무엇 다음은 AI?...美·中 인재 쟁탈전 후끈

박동홍 기자 입력 2018.06.24. 17:16

수십 억 오가는 'AI 인재' 쟁탈전

인스타그램 페이스북 트위터 인스타그램 hhy@hellod.com

소니 "AI 인재 초봉부터 우대"...글로벌 인재 전쟁 치열

이웃경제 1만 팔로워 2019.06.04. 09:40 '53 읽음

불붙은 AI 인재전쟁...대졸 초임 연봉 올리고 · 회사 통째 사기도

기사입력 2019-06-11 08:58

"AI 인재, 지옥에서라도 데려와라"... 뺏고 뺏기는 스카우트 경쟁

[AI 인재전쟁]③ '연봉 2배 줄게'..韓인재 쟁한 실리론밸리

핵의 글로벌 기업들, 한국 인재 영입 열 올리  
수직적인 한국서 조직문화 지친 마일 관심 ↑  
유물'이 아닌 '인물' '재질'으로 보자는 시학도

등록 2017-09-11 오전 9:03  
수정 2017-09-11 오전 11:04

"AI 천재 영입, 지옥이라도 갑니다"

AI인재 확보 열올리는 미국...비상결원 한국

IT강자 PTC, 본사까지 이전  
아마존은 AI 전용빌딩 지어  
하버드 MIT학생 입도선매

정원묵인 韓대약, 인재 빈곤

자료:Tencent 인공지능 보고서

입력 2018.06.21 17:17 | 수정 2018.06.25 10:46 | 지면 A8

## 1. 연구 배경 및 방법

### 부족한 인공지능 인재

< 주요국 인공지능 인력(단위: 명) >



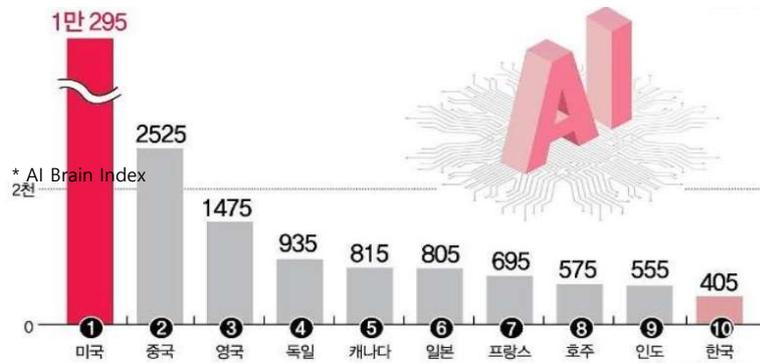
자료: 중국 칭화대 인공지능 보고서(2018), <https://news.joins.com/article/23442982>

## 1. 연구 배경 및 방법

### 최고급 인재도 부족 → 국가별 최고급 인공지능 인재 수준(AI Brain Index) 측정과 의미

- 국가별 최고급 인공지능 인재의 수준은 어떠한가? 정량적 측정 방법은 무엇인가?
- 국가별 최고급 인공지능 인재 수준의 차이는 존재하는가? 의미는 무엇인가?

< 전 세계 최고급 인공지능 인재 수(단위: 명) >



자료: Element AI, <https://news.joins.com/article/23442982>

## 1. 연구 배경 및 방법

### [1] 지수 및 변수 정의, 분석대상 국가, 데이터 선정

- AI Brain Index : 2009~2018년간 인공지능 연구역량 기준, 국가별 상위 100명의 역량을 지수화한 값
- 인공지능 연구역량 지표(연구 수, Citations/Publications, FWCi), 25개국, Elsevier DB

$$AI\ Brain\ Index = W_{Scholarly\ Output} * V_{Scholarly\ Output} + W_{Citation/Publication} * V_{Citation/Publication} + W_{FWCI} * V_{FWCI}$$

\* W(Weight)는 각 변수의 가중치, V(Variable)는 연구역량 지표 변수의 100점 환산 값

### [2] 국가별 인공지능 연구자 상위 500인 선정(1st Cut off) 및 분석

- 국가별 1st Cut off 기준은 연구 수

### [3] 국가별 인공지능 연구자 상위 100인 선정 및 인공지능 두뇌 지수 측정

- 100명 선정 기준은 인공지능 연구역량 지표(연구 수, Citations/Publications, FWCi)를 가중 평균 한 값

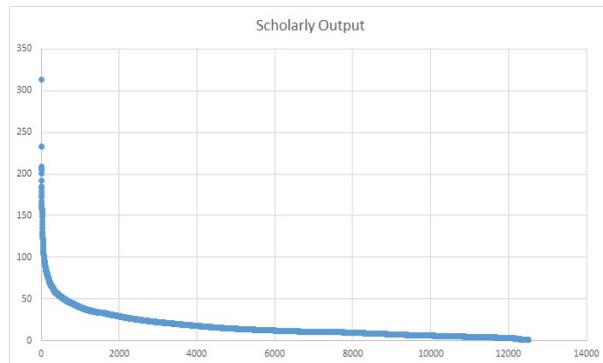
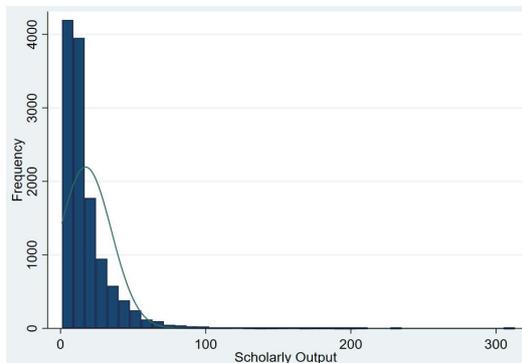
### [4] 인공지능 두뇌 지수 기준 세계 100인, 500인 선정 및 국가별 분포 분석

- AI Brain Index World 100, AI Brain Index World 500

## 2. 인공지능 두뇌 지수 측정 : 국가별 상위 500명(총 12500명, 2009~2018년)

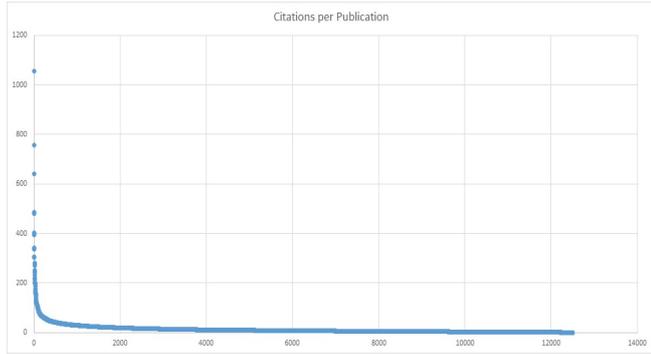
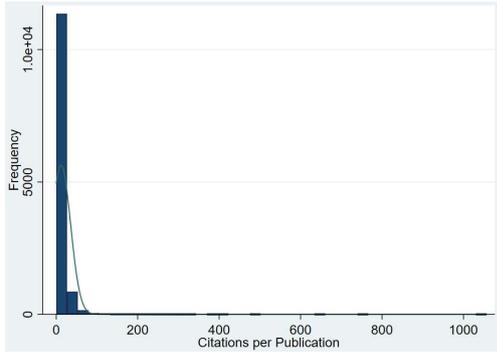
연구 수 평균 17.32, Skewness 3.77, Min 1, Max 313

\* 25개국 국가별로 인공지능 연구 수를 기준으로 핵심인재 500명을 1차 선정



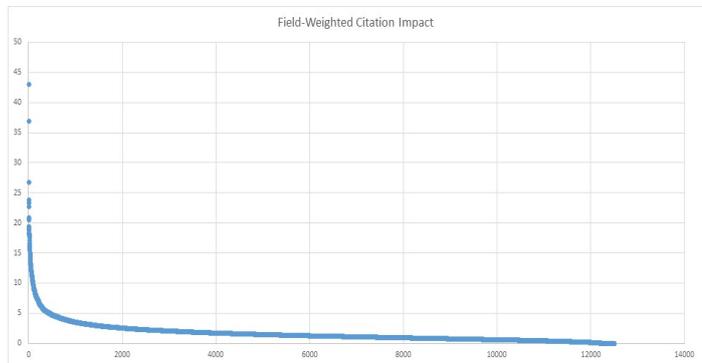
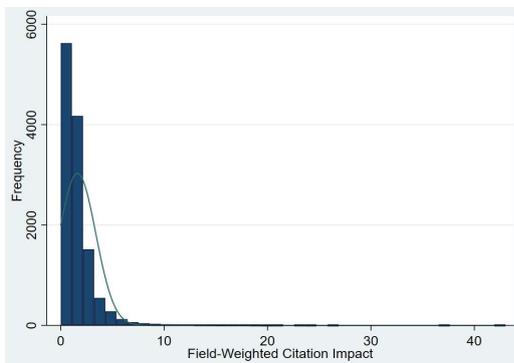
2. 인공지능 두뇌 지수 측정 : 국가별 상위 500명(총 12500명, 2009~2018년)

편당 인용 수 평균 11.81, Skewness 16.62, Min 0, Max 1056.8



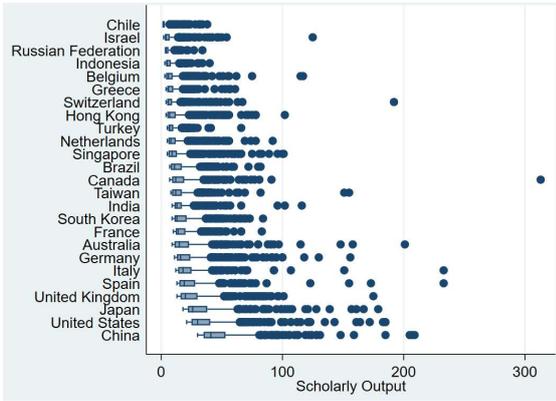
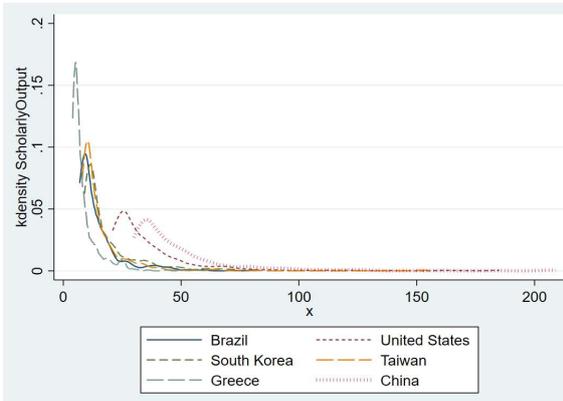
2. 인공지능 두뇌 지수 측정 : 국가별 상위 500명(총 12500명, 2009~2018년)

편당 인용 수 평균 1.61, Skewness 5.52, Min 0, Max 43



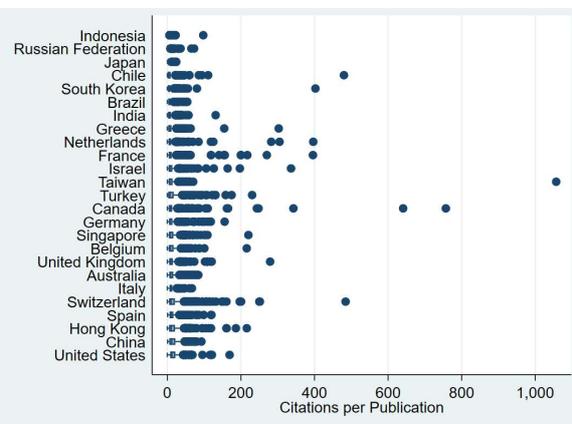
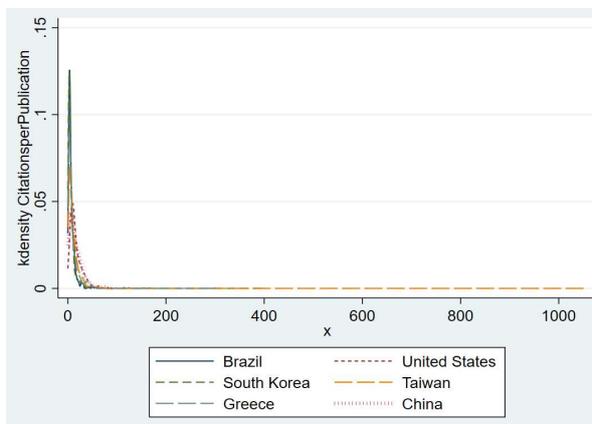
## 2. 인공지능 두뇌 지수 측정 : 국가별 상위 500명

### 국가별 상위 500명 연구 수 차이



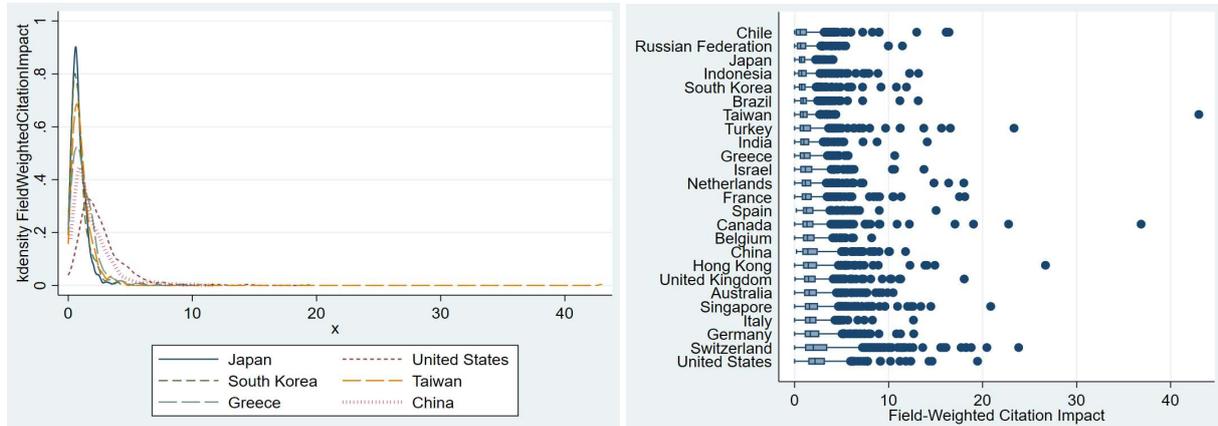
## 2. 인공지능 두뇌 지수 측정 : 국가별 상위 500명

### 국가별 상위 500명 편당 인용 수 차이



## 2. 인공지능 두뇌 지수 측정 : 국가별 상위 500명

### 국가별 상위 500명 FWCi 차이

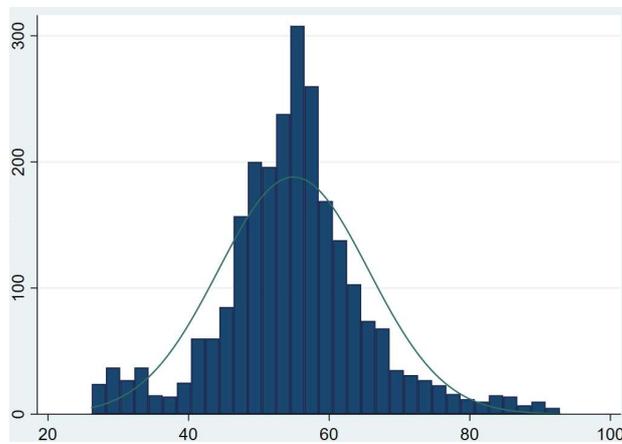


## 2. 인공지능 두뇌 지수 측정 : 국가별 인공지능 두뇌 지수 측정

### 25개국 각 100명(총 2,500명) 인공지능 두뇌 지수 평균 54.92

$$AI\ Brain\ Index = W_{Scholarly\ Output} * V_{Scholarly\ Output} + W_{Citation/Publication} * V_{Citation/Publication} + W_{FWCI} * V_{FWCI}$$

\* W(Weight)는 각 변수의 가중치, V(Variable)는 연구역량 지표 변수의 100점 환산 값

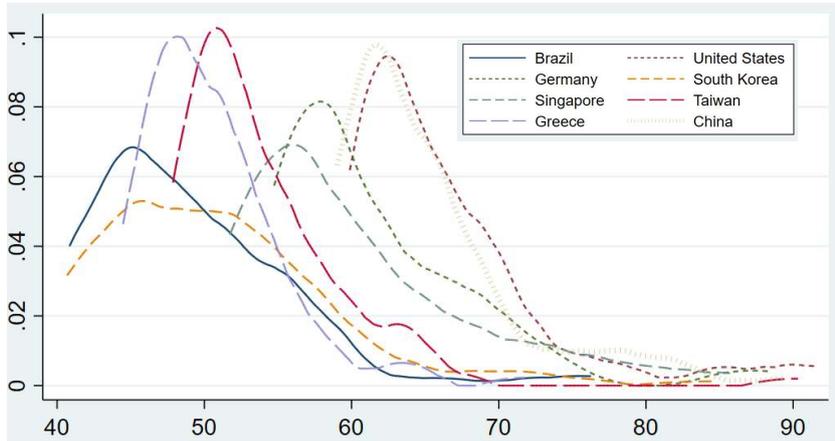


주: X축은 AI Brain Index, Y축은 Frequency

## 2. 인공지능 두뇌 지수 측정 : 국가별 인공지능 두뇌 지수 측정

국가별 최종 100인으로 인공지능 두뇌 지수를 측정해 비교하였으며, 1위는 미국

\* 미국 66.46, 스위스 65.54, 중국 65.17, 캐나다 59.08, 한국 50.59, 칠레 47.84, 인도네시아 35.34 등

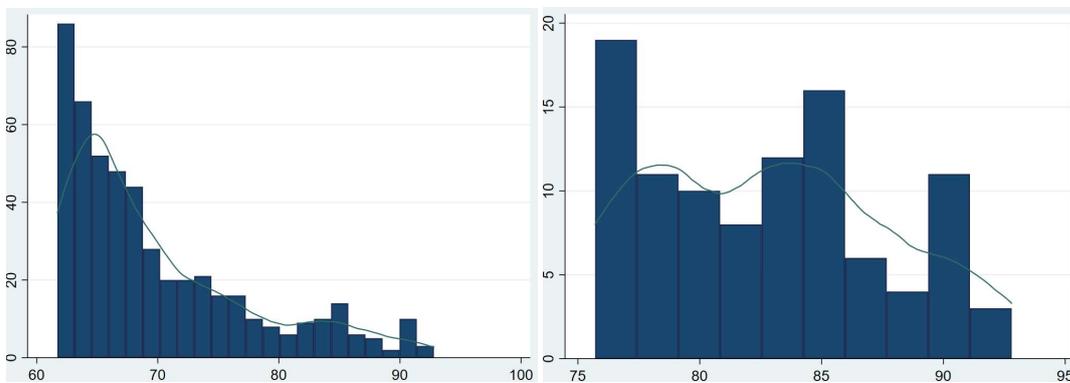


주: X축은 AI Brain Index, Y축은 kernel density 함수

## 2. 인공지능 두뇌 지수 측정 : 세계 인공지능 두뇌 지수 측정

인공지능 두뇌 지수 기준, 세계에서 가장 연구역량이 높은 500명과 100명 (World AI Index 500, 100)명을 선정하여 해당 그룹의 지수를 측정

\* 세계 인공지능 두뇌 지수 500 평균은 69.83, 100의 평균은 82.81

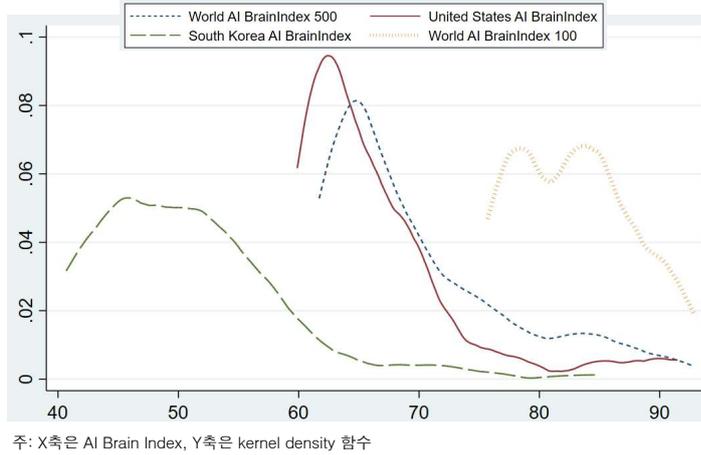


주: X축은 World AI Brain Index 500(좌), 100(우), Y축은 Frequency

## 2. 인공지능 두뇌 지수 측정 : 세계 인공지능 두뇌 지수 측정

미국은 세계 인공지능 두뇌 지수 500과 큰 차이를 보이지 않았으나, 100과는 격차가 존재  
 한국은 세계 100 지수, 세계 500 지수, 미국 등과 비교 시 상대적으로 열위

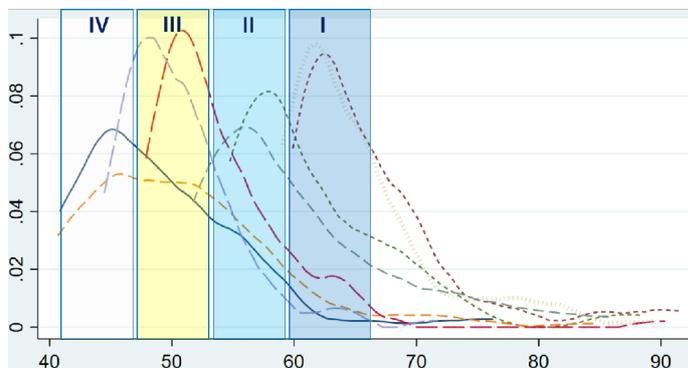
\* 세계 인공지능 두뇌 지수 100(82.81) > 두뇌 지수 500(69.83) > 미국 (66.46) > 한국 (50.59)



## 3. 시사점

인공지능 두뇌 지수 측정 결과, 국가별로 인공지능 핵심인재 수준에 차이가 존재

- \*[I: 선도 군] 인공지능 핵심인재의 역량이 높아 기술을 선도(미국, 스위스, 중국, 영국 등)
- [II: 선도 추격 군] 선도 군으로 도약을 준비(오스트리아, 스페인 등)
- [III: 도약 준비 군] 선도, 추격 군으로 도약을 준비(벨기에, 한국 등)
- [IV: 후발 군] 핵심인재 수준이 상대적으로 취약(인도네시아, 칠레 등)



### 3. 시사점

한국의 인공지능 두뇌 지수가 주요국 대비 상대적으로 낮아 인재양성에 정책역량을 집중할 필요

*급성장하는 인공지능 시장, 빠른 기술 진화를 고려 시, 인재양성의 골든 타이밍을 놓칠 경우 국가경쟁력 상실할 우려*

*인공지능 대학원, 인공지능 보편 교육 등 미래 인재 양성을 위해 정책 자원이 총동원되어야 할 시점*

다양한 글로벌 인공지능 핵심인재들과의 연구협력 네트워크 구축 필요

*세계 인공지능 두뇌 지수 500에 포함된 인재 중 미국(14.5%), 중국(13%)의 비중이 높으나, 다양한 국적의 인재가 포함*

*세계 인공지능 두뇌 지수 500내 국가 비중: 스위스 9.4%, 스페인 5.8%, 오스트리아 5.4%, 터키 3.8%, 한국 1.4%, 인도네시아 0.4% 등*

향후, 다양한 지표를 고려한 인공지능 두뇌 지수 개발 및 모니터링 필요

**감사합니다.**

2019 SPRi Fall 컨퍼런스

# 세션발제

송지환

# AI와 Blockchain이 주도하는 미래

2019-10-10

송지환 미래신기술전략팀장

SPRI 소프트웨어정책연구소

## AI 기술 발전 역사

최근 AI 기술은 **대량의 데이터**를 이용하여 학습 → 여러 분야 문제 해결



### 전문가 시스템

논리/규칙 기반  
(1950s~1980s)

- 현실 문제를 논리와 규칙으로 정의함
- (한계) 모든 문제를 논리/규칙으로 정의하는 것은 불가능



### 인공 신경망

연결 기반  
(1980s~1990s)

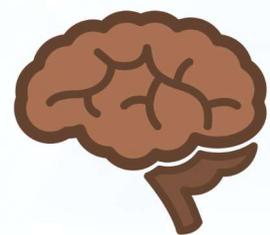
- 인간의 두뇌를 모사하여 기계를 학습시킨 후 문제 해결에 사용
- (한계) 컴퓨팅 파워가 낮고 학습시킬 **데이터 부족**



### 기계 학습

통계 기반  
(1990s~2010s)

- 문제의 특성을 추출하여 수학/통계 이론으로 해당 문제를 모델링함
- (한계) 문제에 따라 모델링이 달라지기 때문에 조금만 다른 문제에도 사용에 제약



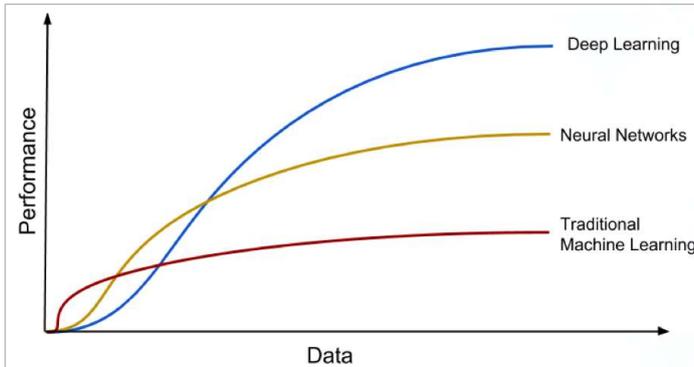
### 심층 학습

딥 러닝 기반  
(2010s~)

- 대량의 데이터로 기계를 학습시킨 후 문제 해결
- 유사한 문제에 대해 문제 해결 능력이 탁월하나, **데이터의 품질에 따라 결과 좌우**

# 현재 AI 기술 ≙ Deep Learning 기술

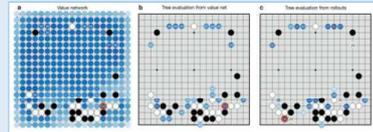
Deep Learning 성공 핵심은 양질의 대량 데이터 확보가 관건



출처 : Artificial Intelligence vs. Machine Learning vs. Deep Learning: What's the Difference?

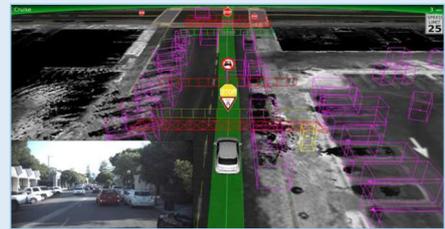
## 알파고

- 3,000만 가지의 바둑판 상태를 추출  
→ 지도학습과 강화학습 반복



## 웨이모

- 시뮬레이션 주행거리 112억 km  
실제로도 주행거리 1,600만 km (2018.10월 기준)  
→ 주행을 통해 데이터 쌓아가며 학습



## 구글번역

- 하나의 언어쌍 번역을 위해 최소 1억 개의 문장을 학습 데이터로 사용



# Deep Learning 품질, 입력 데이터가 좌우

양질의 대량 데이터 확보가 쉽지 않음 → GIGO\*

\* Garbage In Garbage Out

## 테이.ai

- 극우 성향의 사용자가 테이에게 욕설, 인종성 차별 등을 학습시켜 테이가 이를 모방하는 문제 발생



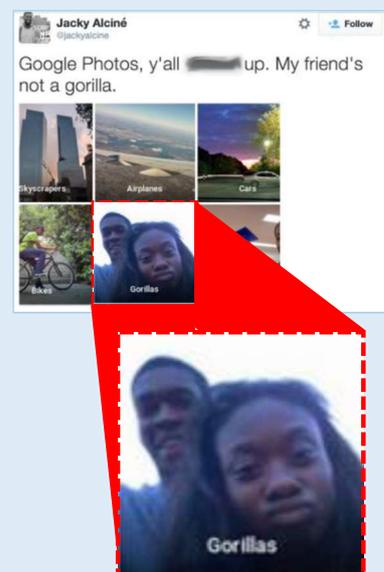
## COMPAS

- 편향된 학습으로 흑인이 백인보다 범 죄율이 높고 위험하다는 편견을 보임



## 구글 포토

- 흑인을 고릴라로 자동 분류



# 양질의 데이터 보유 기업은? FAMGA\*

\* Facebook, Apple, Microsoft, Google, Amazon

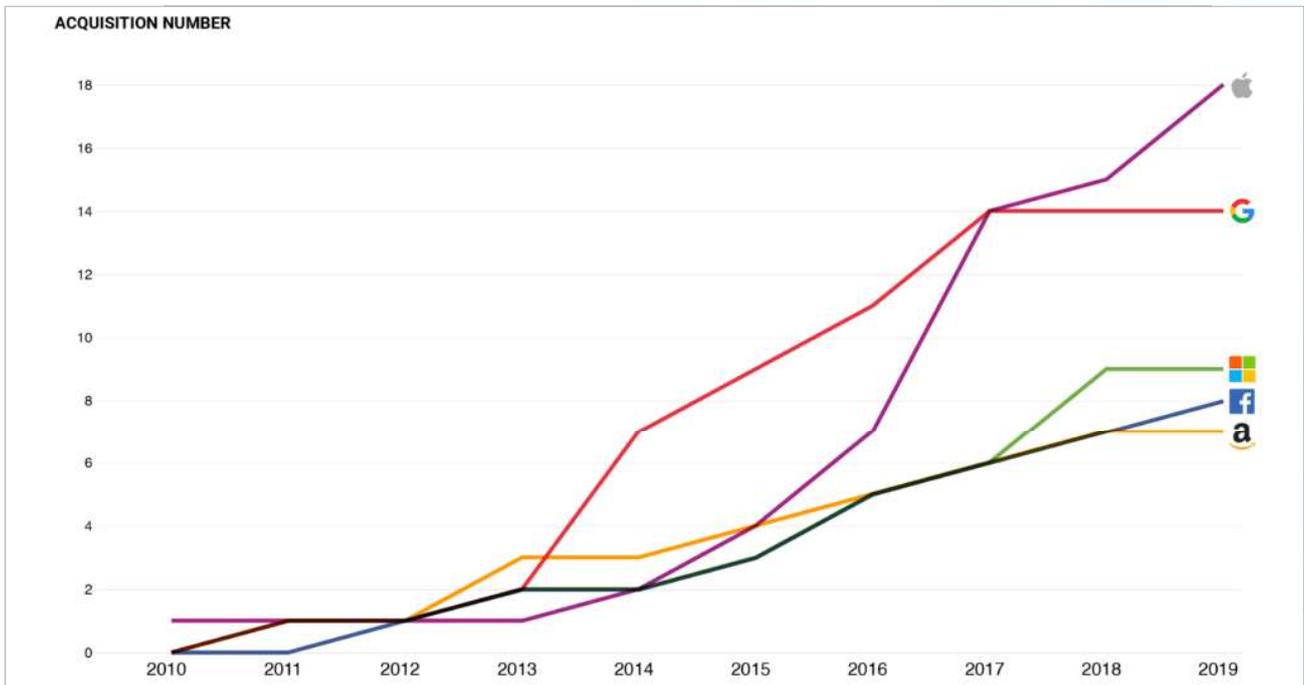
## 양질의 대용량 사용자 데이터 확보 기업 → AI 경쟁력도 높음

기업	Google	Facebook	Amazon
서비스 및 사용자	<ul style="list-style-type: none"> <li>검색, 메일, 안드로이드, 유튜브, 포토, 지도 등의 다양한 서비스 제공</li> <li>전 세계 수십억 명 사용자 보유</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>SNS 및 채팅 서비스 제공</li> <li>전세계 20억 명 이상의 사용자 보유</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>온라인 쇼핑, 온라인 서점, AWS(클라우드 컴퓨팅 서비스)</li> <li>1억 명 이상의 프라임 회원* 보유 * 유료회원(\$99/년 or \$12.99/월)</li> </ul>
데이터	<ul style="list-style-type: none"> <li>텍스트, 이미지, 비디오, 위치 등</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>사용자 글, 사진, 동영상, 위치정보 등</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>온라인 쇼핑 정보, IoT 수집 정보 등</li> </ul>
AI 주요 분야	<ul style="list-style-type: none"> <li>구글홈(구글어시스턴트), 구글번역, 웨이모(자율주행)</li> </ul> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>챗봇, 얼굴인식, 사물감지</li> </ul> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>AI스피커(AWS와 AI결합)</li> </ul> 
AI 핵심 기술	<ul style="list-style-type: none"> <li>텐서플로우</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>토치, 빅서</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>AWS(폴리, 레코그니션, 렉스) 폴리 : 음성합성 레코그니션 : 이미지 인식 렉스 : 자연어 처리</li> </ul>
핵심 부서	<ul style="list-style-type: none"> <li>딥마인드</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>페이스북 AI 리서치(FAIR)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>AWS</li> </ul>

출처 : 구글·MS·IBM·아마존·애플·페이스북...불꽃튀는 인공지능(AI) 경쟁, 디지털투데이, 2017.09.04. 재구성

# FAMGA, AI 관련 투자 집중

## AI 관련 기업들에 대해 활발한 M&A 진행 → AI 경쟁력 제고 가속화



출처 : Where Facebook, Apple, Microsoft, Google, And Amazon Are Investing In AI, CBINSIGHTS, 2019.05.09.

# (기업) AI 개발 쉬워졌다?

스타트업, AI 개발 환경 나아졌으나, 양질의 데이터 확보 여전히 어려워

## Get Better

AI 개발 도구 및 서비스 플랫폼 공개



AI 개발 도구 및 범용 서비스 이용  
음성인식, 이미지 분석, 자연어 처리 등 쉽게 처리



개발사의 개발 비용 및 시간 절약!  
AI 서비스 개발을 위해 개발사가  
모든 것을 구현할 필요 없음

## Still Difficult

- But 개발 기업이 원하는 서비스를 위해 필요한 데이터 수집에는 여전히 어려움



“데이터가 많이 필요하지만 수집이 매우 어렵다”  
- 한양대 장준혁 교수 (2017)-



“카카오톡의 메신저 데이터를 쓰면 좋겠지만, 개인정보보호법으로 쓸 수가 없는 것이 현실”  
- 스캐터랩 김종윤 대표 (2017)-

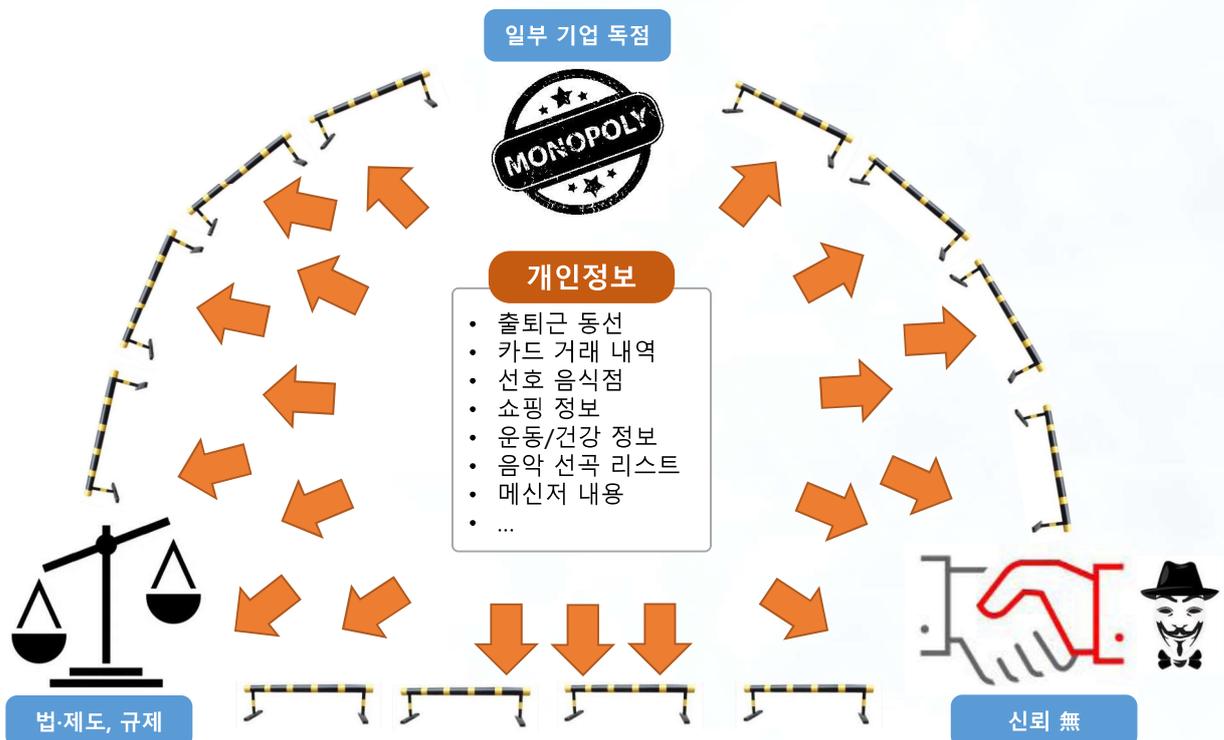
- BM관점에서 공공 데이터 활용의 한계  
→ 개인 데이터 활용이 더 많은 수익 창출



“Personal data is becoming a new economic asset class”  
- WEF (2011)-

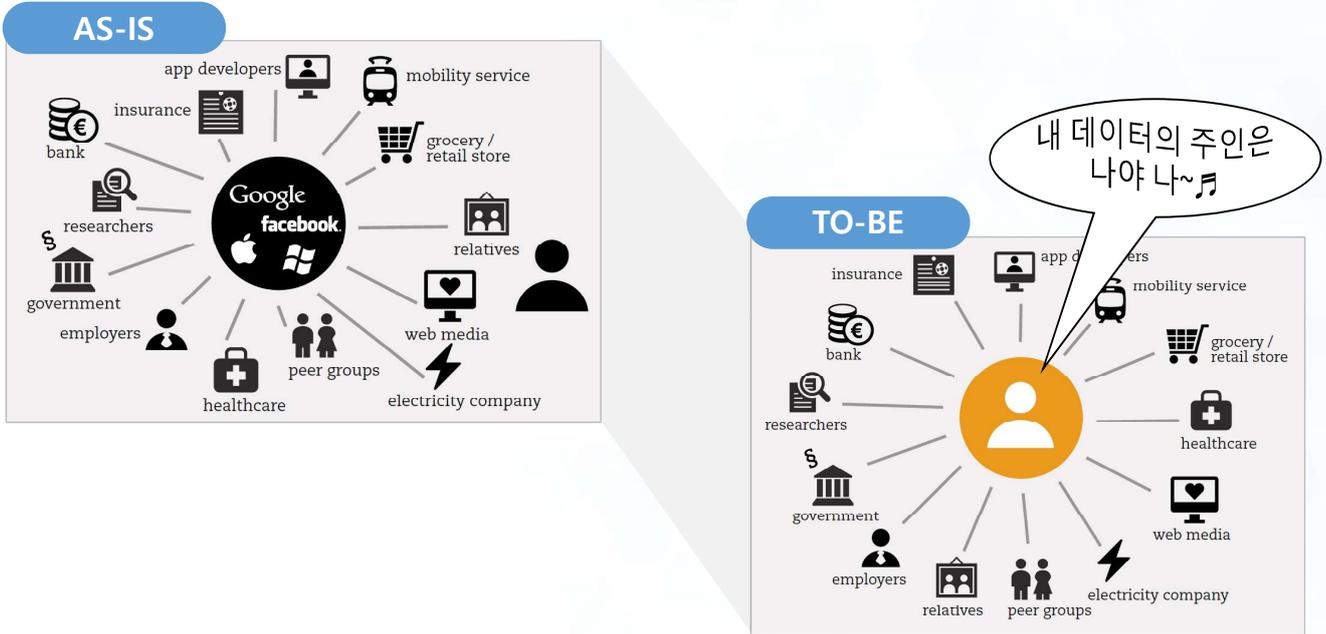
# (개인) 개인 정보 거래 수월?

유용한 개인정보 다량 축적되어 있으나, 실상은 거래 어려워



# AI 데이터 확보, 패러다임의 전환 필요

개인이 스스로 개인의 데이터를 거래하는 주체가 되어야 함



출처 : MyData – A Nordic Model for human-centered personal data management and processing, 핀란드 교통·통신부, 2014 재구성

# 블록체인 기술이 AI 발전에 도움될 수 있다?!

블록체인 기술을 바탕으로 개인 정보 거래를 현실로





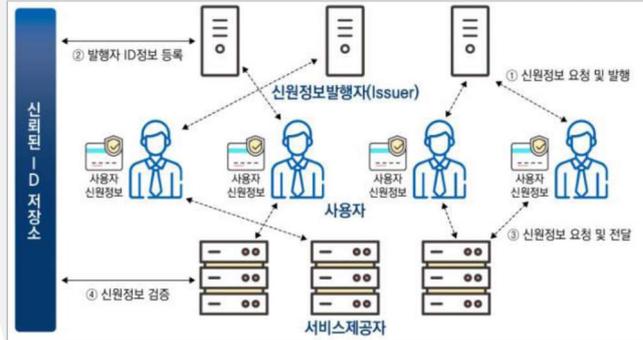
## 개인이 자신의 신원에 대해 완전한 통제권을 가질 수 있게 하는 기술

### AS-IS

- 신원정보를 서비스 제공자에게 제출
  - 서비스를 이용하는 사용자 모두의 신원정보를 서비스 제공자가 관리
  - 대량 개인정보 유출의 가능성이 항상 존재
  - 한곳에서 신원정보 유출 사고 발생 시 이를 이용한 'Credential Stuffing' 공격 가능
- 신뢰할 수 있는 제3자(TTP)가 신원정보 증명
  - TTP가 신원정보를 증명할 때마다 수수료 발생

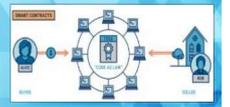
### TO-BE

- 자신의 신분을 증명할 수 있는 정보를 블록체인에 기록
  - 신원정보 요청 시 본인 정보를 개인키로 서명하여 제공
  - 개인이 직접 정보를 관리하여 대량 신원정보 유출 가능성 없음



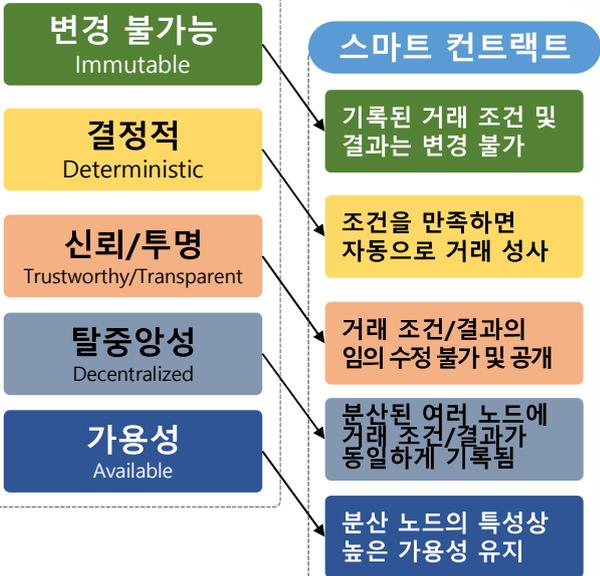
출처 : 분산ID 개념 및 해외 기술개발 동향, 금융보안원, 2019 재구성

# 스마트 컨트랙트 (Smart Contract)



## 거래 당사자가 계약상 조건을 설정, 해당 조건 달성 시 제3자 개입 없이 자동 거래 실행

### 블록체인 특성



### 적용분야

- 다수 비즈니스 참가자 간 빈번한 거래
- 절차가 복잡하여 승인이 지연될 수 있는 거래
- 계산이 복잡하여 수작업 시 오류 가능성이 높은 거래

### AS-IS

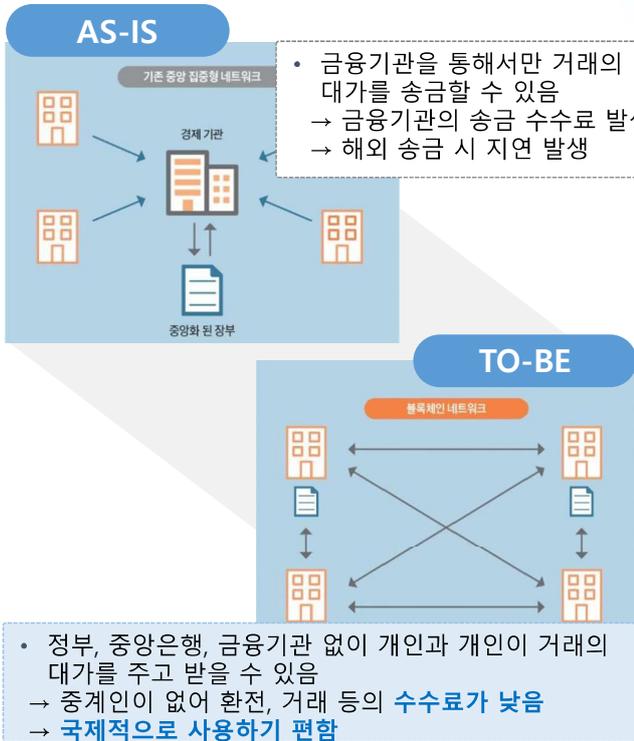
- 거래 시 이를 증명할 수 있는 제3자가 필요(변호사, 중계인 등)
  - 거래 수수료 발생
  - 거래 위반 발생 가능
  - 손해 발생 시 보험, 소송 등 추가 비용 발생

### TO-BE

- 계약내용을 블록체인에 기록하고 거래 조건이 만족되면 거래가 자동으로 수행됨
  - 거래 자동화로 승인·절차 등에 의한 지연과 human-error 없음
  - 저렴한 수수료



## 제3의 중개기관(은행, 신용카드회사 등) 없이 개인 간 가치 교환에 사용되는 디지털 자산



출처 : [암호화폐 규제 강화로 더욱 주목받는 블록체인] 모든 산업을 혁신할 인프라 기술, 중앙시사매거진, 2018 재구성

- 은행, 결제회사 등 제3의 중개기관 없이 개인과 개인이 가치를 주고 받는 디지털 자산
  - 블록체인의 특성으로 투명성과 신뢰성을 제공
  - 다양한 합의 알고리즘으로 이중지불 문제를 중개자 없이 해결
- Bitcoin을 시작으로 Ether, Ripple, ADA, Tether, Circle 등 다양한 코인 등장
  - 최근 페이스북은 'Global Simple Currency' 목표 하는 Libra 발표

# 개인정보 직접 거래하자!

## 블록체인 기술, 정보유출, 거래사기 등의 걱정 없이 개인정보 거래 가능

분산 ID	스마트 컨트랙트	암호화폐
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 개인정보의 시작인 신원정보 부터 개인이 직접 관리 가능</li> <li>→ 타인의 신원을 위조하여 타인의 개인정보 거래가 불가능</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 개인은 개인정보가 필요한 기업과 직접 거래 진행</li> <li>→ 빠르고 정확한 거래 가능</li> <li>→ 개인정보 거래 브로커 배제로 수수료 절감 및 부당·불법 거래 차단</li> <li>→ 기계-기계(M2M) 거래 용이</li> <li>→ 개인정보를 구매하는 기업 입장에서 직접거래로 법적 책임 경감</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 거래 대가를 암호화폐로 교환</li> <li>→ 스마트 컨트랙트와 연동하여 디지털 거래에 최적화</li> <li>→ 암호화폐 사용으로 국가 장벽 최소화</li> <li>→ 환전·송금 수수료 절감</li> </ul>

# (예시) AI 기업 위한 개인정보 거래 플랫폼

블록체인 기반 개인정보 거래 플랫폼으로 AI 기업은 필요한 개인정보를 쉽게 취득



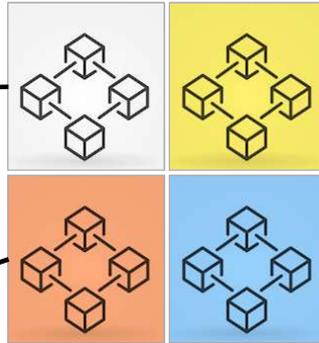
## 개인(판매자)

### ① 거래 조건 등록

- (DID 생성)
- 개인정보 거래 조건을 스마트 계약으로 상세히 코딩 (공개 항목, 공개기간, 가격 등)

### ④ 거래 대가 수령

- 스마트 계약 거래 성사로 개인정보 거래에 대한 대가가 구매자로부터 자동으로 송금됨 (암호화폐로 받음)



## 기업(구매자)

### ② 거래 조건 확인

- 필요한 개인 정보인지 확인
- 필요한 경우 가격, 공개 기간, 사용제한 등의 조건 확인

### ③ 거래 대가 지급

- 스마트 계약 거래 조건을 모두 만족시킬 수 있도록 조치 (암호화폐로 대가 지급 포함)

# 그 외 AI+Blockchain 융합 미래는?

## 분산 슈퍼컴퓨터

- 블록체인 참여 노드의 컴퓨팅 파워 이용  
→ 이더리움 플랫폼처럼 분산월드컴퓨팅 개념
- 필요한 컴퓨팅 파워에 맞게 리소스 대여  
→ 높은 컴퓨팅 파워가 필요한 AI 기업은 최소 비용으로 높은 성능의 컴퓨팅 리소스를 대여하여 사용 가능

## 신뢰 이슈 해결

- 인공지능 간 통신을 모두 기록  
→ 인공지능과 인공지능이 서로 주고 받은 메시지를 블록체인에 모두 기록
- 안전하고 신뢰할 수 있는 AI 시스템 구축 가능  
→ 인공지능의 자체 결정으로 발생한 이슈 확인 시 항공기의 블랙박스처럼 이용 가능  
→ 블록체인의 특성상 기록에 대한 신뢰가 높아 고신뢰 AI 시스템을 만들 수 있음

**HELP US BUILD A DISTRIBUTED SUPERCOMPUTER**

What AI blockchain can do here is to help you out to build a distributed supercomputer. Users on the network can lend their computing power, and by connecting them, it can become a supercomputer in no time.

**SOLVE THE TRUST ISSUE**

Blockchain would be able to track the AI's communication with other instances. Thus, it can rebuild your trust in AI, and you would be able to depend on it safely.

## 보고서 5편, 동향/컬럼 14편, 컨퍼런스/포럼 2회 등 블록체인 전문성을 갖춘 연구기관

### 보고서

- 테크핀과 암호자산의 시대(2019)
- 공공서비스 분야 블록체인 기술 활용 확산 방안 (2018)
- 토큰 경제와 블록체인의 미래(2018)
- 블록체인(Blockchain) 기술의 산업적·사회적 활용 전망 및 시사점 (2017)
- 비트코인2.0 - 기술 및 산업 전망 (2015)



### 동향/컬럼

- 블록체인 사업을 위한 기업 간 협력 확대 (2019)
- 2019년 블록체인을 기다리는 당면 과제 (2019)
- 블록체인 기술과 SW 생태계의 발전 (2018)
- 블록체인과 예도(銳刀) 둔도(鈍刀) 이야기 (2018)
- 중국의 블록체인 진흥 현황과 시사점 (2018)
- 블록체인 기술의 현황과 과제 (2018)
- 비트커넥트 사례로 보는 랜딩코인 이슈와 시사점 (2018)
- 스마트 계약(Smart Contract)에 대한 동향과 현안 (2018)
- 가상화폐 투기 근절, 거래소 폐쇄만이 정답인가? (2018)
- 비트코인 거래소, 해커와 절도범으로부터 안전한가 (2017)
- 블록체인 기술의 다양한 활용 사례 (2017)
- 블록체인 투자 및 활용 동향 (2017)
- 분산처리의 끝판 블록체인, 신뢰 구축 도구로 (2017)
- 비트코인 거래, 왜 한 시간 기다려야 하나? (2017)

### 컨퍼런스/포럼/기타

- 블록체인, 이제 산업이다 (포럼, 2018)
- 블록체인 기술발전 전략(과기정통부, 2018.06.) 수립 지원
- 블록체인, 어떻게 활용할 것인가 (컨퍼런스, 2017)
- 비트코인의 기반 기술 블록체인의 원리 (발표, 2016)



감사합니다  
Q & A