

KISDI

Premium Report

인공지능: 파괴적 혁신과 인터넷 플랫폼의 진화

최 계 영

정보통신정책연구원 선임연구위원



정보통신정책연구원
KOREA INFORMATION SOCIETY DEVELOPMENT INSTITUTE



KISDI

15 - 05

2015. 06. 15

Premium Report

인공지능: 파괴적 혁신과 인터넷 플랫폼의 진화

최 계 영

정보통신정책연구원 선임연구위원

요약문	1
1. 인공지능의 발전과 인터넷	2
2. 인터넷 플랫폼의 진화	12
3. 국내 현황 및 정책 시사점	18

최 계 영

정보통신정책연구원 선임연구위원

*choigi@kisdj.re.kr, 043-531-4321

*서울대학교 국제경제학 학사

*University of California,

Davis 경제학 석사, 박사

*현 정보통신정책연구원

ICT산업연구실

인공지능: 파괴적 혁신과
인터넷 플랫폼의 진화

요 약 문

최근 언론 및 ICT관련 문헌에서 주목받고 있는 인공지능은 컴퓨팅 파워의 지속 발전, 빅데이터 및 이를 기반으로 현실적인 문제를 해결해주는 알고리즘의 발전에 기인한다. 오랜 기간 암흑기를 지내야했던 인공지능이 자연어 처리, 딥러닝 등을 활용하는 외부 인지, 논리/추론/예측 등 다방면에서 진전을 보이고 실제 비즈니스의 가능성을 보여주면서 글로벌 ICT기업을 중심으로 인공지능 관련 투자가 증대하고 있으며, 그 과정에서 인공지능이 작동하는 미래 인터넷은 단순 정보/컨텐츠 접근에서 더 나아가, 모든 산업의 생산성 향상 도구 및 부가가치 창출의 핵심이 될 것으로 전망된다. 빅데이터, 인공지능, 인터넷은 별개가 아니라 하나로 결합되어 진화할 전망이다. 이는 데이터가 인터넷 사용 과정에서 축적되고 인공지능 알고리즘은 주로 클라우드를 통하여 활용될 것이므로 인터넷 자체가 보다 지능화되고 수많은 비즈니스의 도구가 될 수 있기 때문이다.

인터넷이 데이터로 외부를 인지, 예측하고 맥락을 파악/분석하고 의사결정을 지원하는 능력이 각 미래 인터넷 플랫폼의 핵심 경쟁력으로 부상하게 되면서, 장기적으로 지능을 모방하여 데이터를 해석하고 자신의 목적에 맞게 활용할 수 있는 고도의 알고리즘 보유 기업이 혁신을 주도하게 될 것이다. 이와 관련하여, 이미 IoT에서 로봇, 핀테크 기업의 대두, 교육 컨설팅이 가능한 온라인 교육, 개인 맞춤형 의료/헬스케어의 대두 등 제조업/서비스업을 포괄하는 모든 분야에 혁신과 시장의 변화가 일어나고 있다.

우리나라는 인공지능 관련 기술수준이 미국 등 선도국에 미치지 못하고 있어 i) 이에 대한 투자 확대, ii) 의료, 교육, 금융 등 미래 플랫폼에 인공지능 등 컴퓨팅 서비스 적용시의 관련 법제도 개선방향 정립, iii) 공공서비스에 기계학습/인공지능 장기적 도입 등으로 초기 시장 형성 지원, iv) 한국인 게놈(Genome) 데이터 등 가치 있는 데이터의 확보 등의 정책을 고려할 필요가 있다.

1. 인공지능의 발전과 인터넷

◆ 인터넷이 경제활동의 두뇌로 진화

● 인터넷이 ICT의 중심

- 유무선 통신, 특히 스마트폰 활성화 이전까지는 무선통신이 인터넷과는 별도로 발전
- 그러나 지난 10여년간 인터넷은 초기 이메일, 월드와이드웹상의 단순 콘텐츠 페이지에서 점차 미디어 및 상거래로 그 영역을 확장
- 스마트폰의 등장 이후 언제 어디서나 인터넷을 상시 접속하는 환경이 도래하면서 통신과 인터넷이 융합되고 빅데이터 축적이 본격화되기 시작

- 그 과정에서 스마트폰, 태블릿, 가전, 자동차, 드론 등 인터넷에 연결 가능한 디바이스의 폭발적 증가로 HW/부품 분야도 지속 성장하고 PC 중심의 패러다임도 변화

● 향후 ICT 발전의 지향점은 인터넷상의 다양한 플랫폼이 진화하면서 인터넷이 단순 정보/컨텐츠 접근에서 더 나아가, **모든 산업의 생산성 향상 도구 및 부가가치 창출의 핵심이 되는 것**

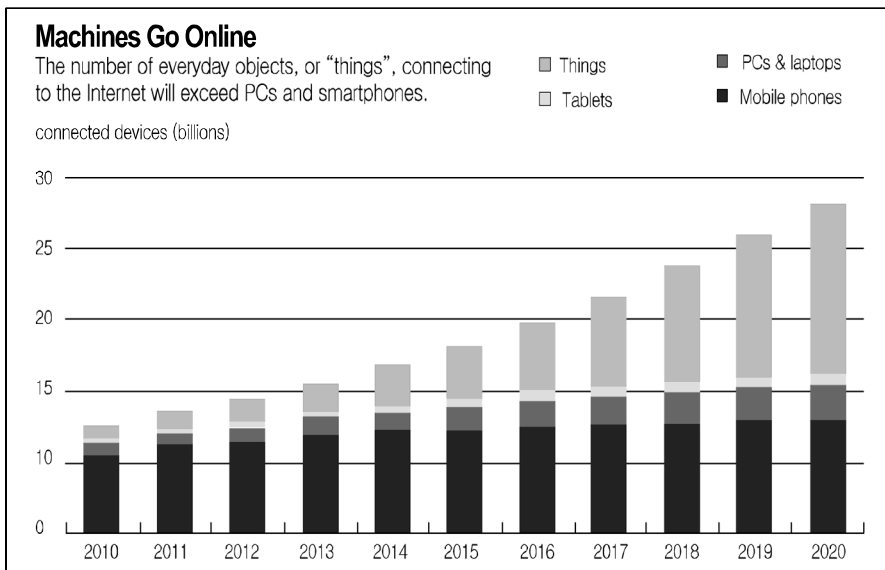
- 글로벌 ICT기업의 투자, 기술개발 및 벤처캐피탈의 투자는 최근 **SW의 학습, 인지 능력에 기반하는 컴퓨팅 서비스를 가능하게 하는 인공지능 관련 기술분야에 집중되고 있으며,**
- 인간의 지적 활동을 보완/대체하는 컴퓨팅 서비스, 즉 인공지능 기반 인터넷 서비스가 ICT기업의 성장은 물론, 이를 활용하는 기업/산업의 생산성 향상으로 이어질 전망

- IoT의 일부라고도 할 수 있는 로봇, 스마트카, 드론 등도 학습하는 알고리즘에 의해 성능이 개선될 것이며, 금융, 교육, 의료 등의 주요 서비스도 알고리즘 금융 자문가, 알고리즘 교사, 알고리즘 닥터가 인간 전문가를 보조하는 방향으로 발전하게 될 것임

● 이러한 ICT 기업들의 미래 투자전략은 컴퓨팅 파워의 향상, 빅데이터 및 네트워크의 대상 확대 추세를 반영한 것임

- 컴퓨팅 파워의 향상: 무어의 법칙 지속과 네트워크로 연결된 컴퓨팅 디바이스 증대로 '18년까지 전세계 컴퓨팅 파워는 엑사스케일(exascale)에 근접¹⁾할 전망으로, 이는 인간 두뇌와 동급의 처리능력에 해당하여 기존에 컴퓨터로는 불가능했던 지능적 작업의 상당부분이 해결될 것으로 기대됨

〈도표 1〉 연결 대상의 확대



출처: MIT Technology Review(2014)

1) 엑사스케일 컴퓨팅은 10의 18승, 즉 1000조(페타플롭)의 1천배 연산처리 횟수에 해당. Computerworld의 2009년 예측 (www.computerworld.com/article/2550451)

- 빅데이터: 약 2억5천만개의 DVD에 해당하는 엑사바이트 수준의 데이터가 인터넷상에서 매일 생성되고 있으며 사물인터넷의 시대에는 브론토바이트의 데이터가 예상됨²⁾
- 네트워킹의 대상 확대: '20년까지 인터넷 연결 디바이스/사물은 약 250억개에 달할 전망
- 프로그래밍을 할 수 있는 대상과 데이터라는 분석 가능한 자원의 확대가 컴퓨팅 파워의 향상과 결합되어, 이제는 고도의 알고리즘을 통하여 수행할 수 있는 일이 획기적으로 증대
 - 사람/기계/사물이 프로그래밍이 가능한 대상이 되고 서로 연결되면서 장기적으로 인터넷이 일부 산업의 혁신에서 벗어나, 전 산업의 핵심 경쟁력으로 역할이 재정립될 전망
 - 인터넷에서 축적된 빅데이터가 인터넷 클라우드에서 분석되고 인터넷을 통하여 지능적인 서비스가 제공됨. 즉 인터넷이 제조업/서비스 등 모든 분야의 생산성 도구이자 전 산업의 지형을 변화시키는 핵심 요인
 - 몇 가지 예시를 들어보면,
 - i) 질병의 전개과정에 대한 통계적 모델을 질병 치료에 활용하거나,
 - ii) 도로/운송 네트워크의 작동에 대한 모델을 무인차에 활용하거나,
 - iii) 개인 자산 정보와 다른 금융 데이터를 결합하여 컴퓨터에 의한 투자 컨설팅 서비스를 제공하거나,
 - iv) 이용자와 웹 콘텐츠간의 상호작용을 이해하는 모델을 검색, 추천 등에 활용하는 등 **정확한 예측/분석 알고리즘이 해결할 수 있는 일이 장기적으로 계속 많아질 것임**
 - 그 과정에서 **인터넷/컴퓨팅 인프라를 어떻게 활용하는냐가 전산업/기업의 핵심 경쟁력으로 자리잡을 전망**

2) Alissa Lorentz, "With Big Data, Context Is A Big Issue", WIRED, 2013. 4. 23. 브론토 바이트는 10의 27승

◆ 기계학습/인공지능이 인터넷의 경제 두뇌, 생산성 도구로의 진화에 핵심

- 기계학습/약인공지능(weak artificial intelligence)은 빅데이터에 기반하여 수많은 현실적 문제를 해결하는 **범용 기술**로, 거의 모든 산업에 걸쳐 인터넷이 전통적인 산업 지형을 파괴하는 기반
 - 특히, NLP, 주변 환경 인지, 논리/추론/학습 및 예측 알고리즘 등이 중요
- 컴퓨터의 자연어 처리/이해 (Natural Language Processing: NLP)
 - 인터넷 서비스 플랫폼이 자연어 처리/이해 능력을 갖추수록 보다 이용자 친화적인 서비스가 가능해, NLP가 플랫폼 경쟁력에 큰 영향을 줄 것임
 - 구글의 지식 그래프(Knowledge Graph): 지식간의 관계를 담은, 일종의 지식세계의 지도
 - 페이스북의 그래프 검색(Graph Search): SNS의 소셜 그래프(Social Graph)를 활용해 우리의 자연어 질문과 유사한 복잡한 query에 대답이 가능
 - IBM의 왓슨(Watson): 의료, 기업 컨설팅 등 B2B 클라우드 플랫폼 추진
 - 유망 벤처 기업 Viv는 모든 인터넷 연결 소비자 디바이스에서 활용할 수 있는, 애플의 Siri에서 진일보한 인공지능 개인비서 서비스를 개발
- 컴퓨터의 외부세계, 대상의 인식
 - 딥 러닝(Deep Learning): 인공 컴퓨터 신경망이 수많은 반복, 수정 과정을 거쳐 디지털화된 데이터, 예를 들어 특정 이미지나 음향 및 동영상 데이터를 패턴을 통해 스스로 무엇인지를 인식
 - 선행적인 학습 데이터가 제공되지 않아도 스스로 학습하여 대상의 구분이 가능

※ 음성/영상인식 및 번역, 더 나은 검색, SNS 경쟁력 강화(얼굴 인식 등), e-commerce 등 인터넷 플랫폼 경쟁의 핵심 기술로 부상하고 있으며 스마트폰 및 IoT 서비스에도 향후 필수적인 기술이 될 전망

- 유사한 기능을 하나의 칩(chip)에 구현한 뉴로모픽(Neuromorphic) 칩도 주목받고 있음: IBM의 TrueNorth, 퀄컴의 Zeroth 등

• 뉴로모픽칩을 통해서도 장기적으로 새로운 애플리케이션 생태계를 기대할 수 있음. 내부에 프로그래밍이 가능한 뉴로모픽칩을 통하여 외부 세계를 인지하는 능력을 보유하게 되면 탐색, 구조 로봇이나 산업 현장의 모니터링, 과학 연구, 시청각 빅데이터 분석, 시각 장애인 지원 등 다양한 분야에 활용이 가능

※ 아무리 데이터가 많아도 사전 프로그래밍으로 외부 세계를 그대로 포착, 반영하는 방식에는 한계가 있는 반면, 칩의 학습능력을 강화하여 컴퓨터의 인지 능력을 증대시키고 칩 자체가 하나의 컴퓨터로 기능할 수 있다는 것이 뉴로모픽 칩의 강점

〈표 1〉 기존 칩과 뉴로모픽 칩의 비교

	처리 능력	
	장점	적용 분야
뉴로모픽 칩	저전력으로 복잡한 데이터의 패턴을 분석, 예측 가능	- 시각, 청각 데이터가 풍부한 애플리케이션 기기가 환경과 상호작용하면서 행동을 조절하도록 해 주는 애플리케이션 (로봇 등)
폰 노이만 구조 기존 칩	정확한 계산	- 수치 환원 가능한 모든 것에 활용되나 복잡한 문제일수록 전력 소모 커서 적용에 한계

출처: MIT Technology Review(2014)

딥 러닝과 뉴로모픽 칩

▶ 딥러닝 기술 개요

- 딥 러닝은 뇌의 정보처리 방식을 인공적으로 재현하고자하는 인공지능망 연구에 기원. 뇌는 뉴런간의 신호 주고받음을 통해 정보를 처리하는데, 컴퓨터 프로그램은 일종의 가상 뉴런 집합을 구성하고 이들간의 연결에 무작위 수치를 부여하여 뇌의 인지과정을 시뮬레이션
- 이러한 인공적인 컴퓨터 신경망이 수 많은 반복과 수정 과정을 거쳐 디지털화된 데이터, 예를 들어 특정 이미지나 음향 데이터를 패턴을 통해 인식하도록 하는 것이 바로 딥 러닝 알고리즘
- 컴퓨터가 대상을 제대로 식별하지 못할 경우 딥 러닝 알고리즘은 뉴런간의 연결에 부여하였던 수치를 수정하여 최종적인 목표에 이르기까지 시뮬레이션이 계속되도록 고안되어 있음
- 계층(layer)별 인식: 여러 소프트웨어 뉴런 계층(layer)별로 순차적으로 학습을 시켜 보다 높은 계위의 뉴런 계층이 점차 인식하고자 하는 대상에 접근하도록 방법을 구현
- ※ 첫 번째 뉴런 계층은 일반적인 확률 분포 이상으로 감지되는 디지털 픽셀이나 음파 조합을 발견하여 이를 대상의 가장 기초적인 속성으로 학습. 다음 계층에서는 前단계에서 학습된 내용을 바탕으로 보다 구체적으로 인식하려는 대상의 특성에 접근. 이러한 과정을 거쳐 마지막 계층에서 대상 인식 완료됨

▶ 뉴로모픽 칩

- 뇌세포를 인공적으로 구축하고 여러 방식으로 연결하여 뇌에서 일어나는 일을 모방
- IBM의 트루노스칩은 54억개의 트랜지스터, 1백만 인공뉴런, 약 2억 5천만 시냅스를 내장해 거리의 행인, 자전거 등을 식별하는 데 성공
- 퀄컴도 최근 스마트폰칩 크기의 뉴로모픽 칩으로 외부 인지, 학습이 가능한 Zeroth program 프로젝트에 성공. 기기단위에서 일하고 학습하고 컨텍스트 기반 서비스 제공이 가능하므로 인공지능의 발전이라는 측면에서 중요. 인지 능력을 갖춘 칩이 단지 SW가 아니라 실리콘에 심어지고 주변을 인지하고 학습하며 디바이스를 제어하는 퀄컴의 알고리즘은 라이선스로 자신의 플랫폼 참여자에 판매 가능

- 논리, 추론, 예측

- 데이터를 통한 컴퓨터의 기계학습은 이미 광범위하게 활용되고 있으며 특정 과제 해결에 특화된 인공지능의 발전이 계속되고 있음

- 불규칙한 패턴 감지에 의한 금융 사기 추적, 자산 포트폴리오 관리, 제품 하자 발견, DNA 데이터 분석 등 인공지능 알고리즘이 다양한 분야에서 실용적 해결책을 제시

- 구글이 최근 인수한 DeepMind의 인공지능 프로게이머 (Deep Q Network), Neural Turing Machine 등 혁신에 주목할 필요

- 이러한 범용적인 기술혁신들이 서로 결합되면 로봇, IoT 등에서 획기적인 진보가 이루어지고 거의 모든 산업에서 생산성 제고 및 새로운 제품/서비스의 등장이 지속될 수 있음

인공지능 관련 해외 ICT 대기업 및 벤처기업 동향

구글: 딥러닝 관련 주요 기업 인수 및 자체 기술개발, 주요 인력 채용 등. 딥마인드, DNN리서치 등의 인수가 주목받고 있는데, 특히 딥마인드는 최근 단기 기억 저장 가능한 뉴럴 튜링머신을 제시. 이미 구글 나우 (Google Now) 음성인식, 유튜브 추천, 이미지 물체에 대한 자동 태깅 등에 인공지능기술 적용

MS: 물체 인식 아담 프로젝트, 음성인식 코타나, 스카이프 동시 통역 등에 적용. Azure에 인공지능 기능 탑재해 아마존과 경쟁

아마존: 대표적인 클라우드 서비스인 AWS에 아마존 기계학습 서비스를 추가

페이스북: 얀 레쿤 교수 영입해 인공지능 랩 추진 딥페이스 등에 적용

IBM 왓슨(Watson): 서버 클러스터에서 작동하는 일종의 SaaS 클라우드 인공지능

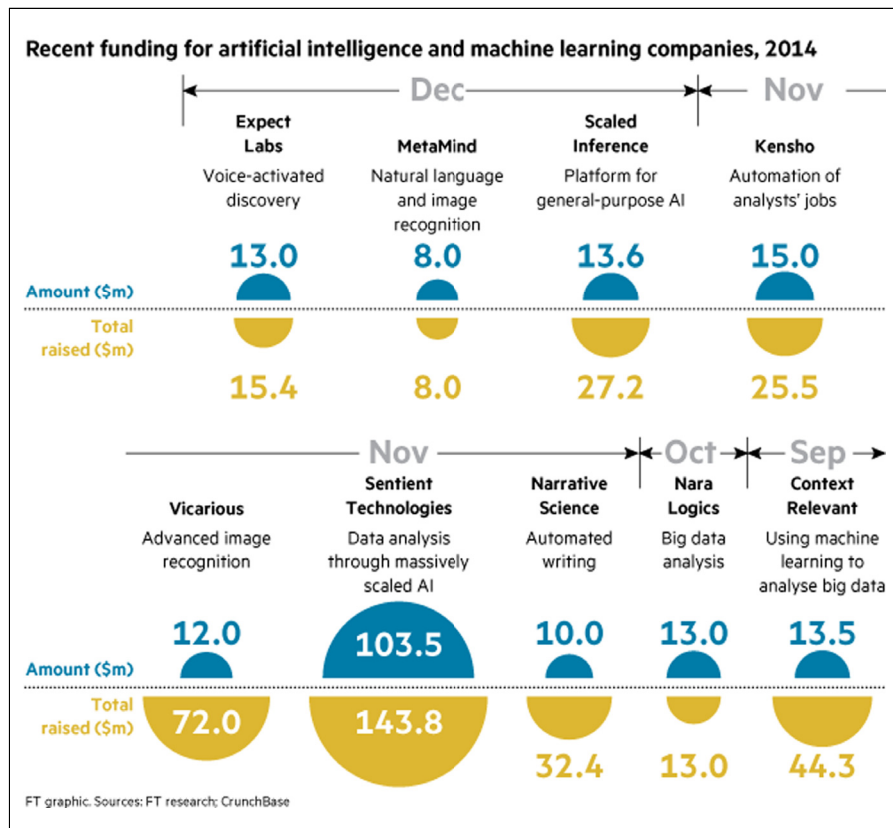
- 제3자에 API를 개방해 새로운 프로그램(인지 기능 갖춘 앱, 자연어 처리, 예측 분석 프로그램 등)과 연동하거나 데이터를 주고받고 학습하면서 스스로 진화 가능
- 왓슨은 의료 서비스에만 활용되는 것은 아니며, 기업 및 소비자 상거래 등 다양한 분야에 활용할 수 있는 플랫폼 서비스
- 유통업체인 North Face는 왓슨 플랫폼을 이용하여 이용자의 질문에 답하는 등 개인 쇼핑 지원 서비스를 제공

유망 벤처기업들

- Metamind (기계학습 클라우드 서비스 및 자연어 처리)
- Clarifai (영상검색에 딥러닝 적용)
- Narrative Science (로봇 저널리즘, 기사 작성)
- Vicarious (CAPTCHA code 해석으로 주목받고 있으며 딥 러닝과는 다른 방식의 인공지능 개발 중)
- Lumiata: 방대한 진단 및 치료 데이터(1억 6천만 데이터 set) 기반 그래프에 특정 환자 데이터 추가하면 기계학습을 통하여 환자의 clinical model을 도출

- 빅데이터가 인공지능에 새로운 가능성을 제공하면서 최근 실리콘밸리의 인공지능 관련 투자가 급증
 - 오랜 부침을 거듭하던 인공지능 분야는 빅데이터를 기반으로 외부 세계를 인식하고 정보의 맥락(context)을 이해할 수 있는 단계로 나아가고 있으며 적용 분야도 점차 확대되고 있음
 - '11년 이래 미국 벤처캐피탈의 기계학습/인공지능 분야 투자가 매년 70%대 증가

〈도표 2〉 VC의 인공지능 투자



〈표 2〉 기계학습/인공지능 적용 분야

분야	기업 또는 기능
감성 컴퓨팅	Affectiva
뇌-컴퓨터 인터페이스	Emotiv
DNA 시퀀싱	Illumina
금융	알고리즘 기반 거래, 투자 컨설팅, 사기 거래 추적 등
게임	The Last of Us, Halo, Sim City
정보복원, 검색엔진	구글, 야후, Bing
기계 인식	컴퓨터 비전, machine hearing, machine touch
의료 진단	Entopsis, Google X, nanoparticles
자연어	IBM 왓슨, 구글 번역 등
단백질 구조 기능 및 예측	Noble Research Lap
로봇 작동(locomotion)	Honda ASIMO
감정 분석	트위터, Beyond Verbal, 구글 예측 API, AlchemyAPI
추천 시스템	아마존, 넷플릭스 등
음성, 필기 인식	구글 번역
텍스트 자동 범주화	지메일, outlook

2. 인터넷 플랫폼의 진화

◆ 기계학습/인공지능으로 인터넷을 통한 파괴적 혁신이 가속화

- 빅데이터가 기계학습/인공지능의 발전과 상호작용하면서 적용분야가 확대되고 범용화될수록 인터넷이 경제 전 분야에서 필수불가결한 경쟁력 요소가 될 전망

- 빅데이터, 인공지능, 인터넷은 별개가 아니라 하나로 결합되어 진화. 데이터는 인터넷 사용 과정에서 축적되고 인공지능 알고리즘은 주로 클라우드를 통하여 활용될 것이므로 인터넷 자체가 보다 지능화되고 단순 정보/콘텐츠 접근에서 벗어나 수많은 비즈니스의 도구로 변화할 것임

- 지능을 모방하여 데이터를 해석하고 자신의 목적에 맞게 활용할 수 있는 고도의 알고리즘 보유 기업이 혁신을 주도

- 기계학습 알고리즘, 음성인식 처리 알고리즘, 생체인식 처리 알고리즘, 영상처리 알고리즘, 자율적 검색 알고리즘 등
- 또한, 다양한 데이터가 서로 연결되어 읽히고 분석될 수 있는 환경이 갖추어진 산업에서 알고리즘 기업의 혁신이 보다 용이할 것임

※ 금융산업과 같이 데이터가 중요한 산업에서 금융기관, 기업간 API를 통하여 방대한 데이터가 공유될 수 있다면 해당 산업이 빅데이터와 학습/지능 알고리즘으로 해결할 수 있는 일도 증가. 최근 'API Economy'에 대한 관심도 빅데이터 및 인공지능에 기인한 것임³⁾

3) API economy: From systems to business services, George Collins & David Sisk, Deloitte University Press, 2015. 1.

- 특히 기계학습/인공지능은 한 디바이스가 학습하면 인터넷에 연결된 모든 디바이스가 학습 내용을 공유. 즉 연결된 전체 디바이스 집합의 능력이 기하급수적으로 증가

◆ 부문별 플랫폼의 진화

- 최근 기술 진보가 가속화되고 있는 자연어 처리, 시각/음성인식, 논리적 추론, 기계학습 등의 각 분야가 결합하면서 제조업에서 서비스업에 이르기 까지 전 분야에 새로운 플랫폼의 대두 가능성 증대
 - 스마트 공장 및 인터넷에 연결된 로봇, 핀테크 기업의 대두, 교육 컨설팅이 가능한 온라인 교육, 개인 맞춤형 의료/헬스케어의 대두 등 제조업/서비스업을 포괄하는 모든 분야에 혁신과 시장의 변화를 초래
 - 이미 개인 맞춤형 금융 컨설팅 서비스, 2D 도면의 3D화 건축 디자인 서비스, DNA 데이터 분석에 기반한 맞춤 의료 등 새로운 서비스가 지속적으로 등장하고 있음
- IoT
 - IoT는 결국 컴퓨터간의 연결이기 때문에 상기의 혁신을 어떻게 적절히 적용하느냐가 장기적으로 IoT 플랫폼 경쟁력을 좌우할 것임
 - IoT는 지능/인지 능력에 기반하여 다양한 컴퓨팅 플랫폼 서비스를 제공 가능
 - 장기적으로 사물 인터넷은 연결된 대상들이 서로 의존하고, 협력하면서 인간의 개입이 최소화된 환경에서도 다양한 기능을 구현하는 것을 의미하게 될 것임: IoT와 인공지능의 결합
 - 프로그래밍이 가능한 대상들이 하나의 시스템으로 작동하고 플랫폼을 이루어 발전하는 세계가 사물 인터넷의 장기적 모습

- 많은 기능, 서비스가 자동화되고 인간의 개입은 줄어들며 클라우드를 통하여 일종의 지능을 공급받아 작동하는 사물들의 세계가 IoT의 미래 비전

※ 연결된 개인(웨어러블), 가정(가전), 사무실/기업 및 공공 인프라, 로봇, 이동·운송 수단(자동차, 드론, 선박 등)은 센서 통해 데이터를 창출, 공유하고 기업은 학습된 내용을 기반으로 다양한 서비스를 제공

● 로봇

- 인간에 도움을 줄 수 있는 로봇은 기계적 컨트롤과 인지(perception) 능력의 두 가지를 갖추어야 하는데 상대적으로 장벽이 높았던 인지 능력 문제가 빅데이터, IoT와 결합된 학습/인지 컴퓨팅 기술로 해결이 가능
- 로봇의 언어이해, 말하기, 번역, 영상처리/인식 등이 모두 모두 방대한 데이터와 센서, 딥 러닝 알고리즘이 결합되어 가능하고, 이를 통해 인간과의 협업이 용이해짐
- 걷고 운전도 가능한 휴머노이드 로봇, 집안 제어 IoT, 자연어 처리, 음성/사물인식, 컴퓨터 비전, 기계 번역, 신경망 등이 모두 로봇의 구현에 사용 가능
- 상기의 여러 기능이 하나의 로봇 시스템으로 통합되면 수많은 기능을 탑재한 로봇 플랫폼이 형성되고 산업 및 서비스 로봇의 획기적 발전이 가능

※ 구글 등 글로벌 ICT기업과 로봇: 글로벌 ICT기업은 빅 데이터, 이를 분석하는 인공지능 알고리즘 및 인프라, 로봇 공학의 결합을 통하여 로봇과 같은 미래 인공지능 적용 분야에서 중요한 위치를 점할 가능성이 높음

※ 뉴로모픽 칩은 그 자체가 하나의 컴퓨터로 기능하여 클라우드로의 연결 도움 없이도 외부 인식이 가능하여 로봇에 활용할 수 있으며, 이미 생산현장에서 근로자와 협업이 가능한 백스터(Baxter) 로봇이 미국에서 시험적으로 도입되고 있음

● 금융 (핀테크)

- 최근 핀테크에 대한 관심이 급증하고 있으나 아직 국내에서는 결제 분야 및 인터넷 은행 도입에만 논의가 한정
 - ICT의 금융과의 융합, 특히 분석/예측 등 고도의 알고리즘은 자산관리, 신용평가, 대출, 투자, 위험관리 등 금융의 거의 소분야에서 일어나고 있음
 - 이미 Charles Schwab은 개인 금융 컨설팅 앱 서비스(Schwab Intelligent Portfolios)를 개시하였고⁴⁾ 퀀트 펀드는 알고리즘에 따르는 투자 통하여 큰 성공
 - 국내에서도 벤처 기업 솔리드웨어가 기계학습을 금융 분야에 적용해 다양한 예측 모델을 만들어 금융회사의 의사결정을 돕는 솔루션을 제공
 - 장기적으로 고도의 인공지능 서비스를 여하히 활용하는냐가 금융산업의 핵심 경쟁력으로 자리잡을 전망
- ※ 분석 알고리즘에 따른 개인 자산관리는 이미 다수의 해외 기업이 서비스를 제공하고 있음⁵⁾

4) <https://intelligent.schwab.com/>

5) "Ask the algorithm: Human wealth advisers are going out of fashion, 2015. 5. 9 The Economist

〈표 3〉 알고리즘 자산 관리 현황

Here comes the robo-crowd					
Automated wealth managers*					
	Year founded	Minimum investment, \$	Advisory fee [†] , %	Assets under management (\$m)	Investors served
Wealthfront	2011	5,000	0.25	2,000	17,400
Betterment	2008	0	0.15	1,400	65,000
Personal Capital	2009	100,000	0.89	1,000	2,500
FutureAdvisor Premium	2010	10,000	0.50	240	1,700
Nutmeg	2011	1,500	0.75	na	na

Sources: Goldman Sachs; company reports
Economist.com

*February 2015 or latest †Based on investment of \$100k

● 의료 서비스

- 헬스케어는 모바일, 센서, 게놈 시퀀싱, 데이터 분석 도구의 발전을 통하여 개인 및 주변 환경에 대한 방대한 데이터를 활용하여 증거 기반 맞춤, 예방 의료 서비스가 가능한 시대에 진입
- 스마트폰 및 다양한 웨어러블 기기가 인체와의 센서 및 의료기기로 기능을 확대하고 트라이코더(tricoder)와 같은 휴대용 의료진단 기기가 현실화되고 있음
- 의료 지식, 서비스 향상을 위한 관련 빅 데이터의 공유 측면에서 최근 구글 등 주요 ICT 기업간 **인간 게놈 데이터 클라우드 플랫폼** 구축 경쟁이 본격화
- 원격의료는 ICT/컴퓨팅 서비스와 의료분야 융합의 한 예에 불과하며, IBM Watson의 진단 지원서비스 등 새로운 의료 플랫폼이 대두하고 있음

※ IBM의 왓슨 프로그램은 Texas MD Anderson 암 센터와의 협업으로 일종의 컴퓨터 의료전문가 시스템을 시험 중. 왓슨 프로그램을 IBM 클라우드에 연결하여 개인 데이터를 기존 처방/의학 지식에 매칭시켜 진단 가이드라인을 제시. 이미 태국의 불문그리드 국제병원이 왓슨 시스템을 도입하는 등 왓슨 플랫폼이 형성 중

- Internet of DNA: GAGH (Global Alliance for Genomics & Health)는 DNA DB 공유를 촉진시키는 기술표준을 제공해 수백만의 게놈(Genome) 데이터를 활용해 개인별 의료/진료 향상을 도모

● 교육 서비스

- 무크 (MOOC: Massive Open Online Course)의 대두는 ICT의 발전과 빅데이터 활용 가능성이 저렴한 비용과 결합하여 전통적인 교육의 대안이 기술적으로 가능한 환경이 교육 서비스의 비효율성에 대한 반작용과 결합하여 가능
- 즉, 온라인 교육 서비스는 단순히 스트리밍 강좌 서비스를 제공하는 차원이 아니라 빅데이터 분석을 통한 정교한 개인형 맞춤교육이 가능하다는 측면에서 그 혁신성을 찾을 수 있음
- 모든 학생들의 클릭이 추적, 분석되고 데이터의 과학적 활용으로 최고의 교육 서비스 제공이 장기적으로 가능할 전망

● 공공 서비스

- 공공 데이터의 개방뿐만 아니라 공공부문이 직접 제공하는 서비스도 컴퓨팅 서비스의 활용을 통하여 플랫폼 구축이 가능
- 교통 안전, 벌칙 부과 등 생활 속의 다양한 규제도 스마트 인프라를 통하여 모니터링이 되고 공공 분야 빅데이터를 활용한 마이크로 서비스가 알고리즘을 활용하여 가능
- 주차 위반 자동 처리, 의료/복지제도의 수혜자 선별, 집행 여부 확인 등 다양한 법제도 구현이 알고리즘을 통하여 가능하여, 장기적으로 공공 서비스도 알고리즘에 기반하는 플랫폼 서비스로 진화할 전망

3. 국내 현황 및 정책 시사점

- 고도의 컴퓨팅 서비스 관련한 명확한 시장에서의 정의는 없으나 해당 분야와 직접 연관이 있는 분야에 대한 각 연구기관의 예측은 다음과 같음
 - 인공지능: '15년 1,270억 달러에서 '17년 1,650억 달러 (IDC),
 - 영상처리: '15년 765억 달러에서 '17년 1,130억 달러 (마켓앤드마켓)
 - 음성인식: '15년 840억 달러에서 '17년 1,130억 달러(BCC 리서치)
 - 딥러닝 등 기계학습 분야 벤처에의 투자는 '14년 3억 920만 달러로 '10년의 약 20배에 달함
- 국내 SW 관련 연구개발 투자는 지난 5년간 6,053억 원 중 DBMS, 인공지능 등에 각각 3% 수준에 그침
 - 반면 미국은 인지 컴퓨팅 관련 시냅스(SyNAPSE) 프로그램에 2억 6,800만 달러 투자, EU도 브레인 컴퓨팅 프로젝트 추진중
 - 중국도 최근 적극적으로 관련 투자를 증대시키고 있음
- ※ 바이두 (인공지능 연구소 3억 달러 투자), 알리바바 (딥러닝 적용하는 비주얼 검색 기능 확보) 등 중국 ICT기업들이 막강한 투자 여력을 바탕으로 경쟁력 강화 전망
- 학습/인지 등 인공지능 컴퓨팅 수준 국제비교 연구에 따르면 미국 100 기준으로 우리나라는 73.1 (산업기술수준조사, '13년)

- 국내 기업

- 네이버는 음성인식, 사진 분류, 지식in 서비스에 딥러닝 적용, 다음카카오는 즉답검색서비스, 여행지 추천 서비스 등 검색 서비스에 기계학습 적용, 엔씨소프트도 게임에 인공지능 적용 추진 중
- 클디(사물 분류 및 위치 인식), 솔리드웨어(기계학습 기반 금융분야 예측 모델 제공) 등 일부 벤처가 주목받고 있음

- 미래부의 엑소브레인 프로젝트

- ETRI, 포스텍, KAIST 등 26개 연구기관이 참여하여 총 1,070억 원 투입 (정부 800억 원, 민간 270억 원)
- 1단계 종료시점인 '17년에 자연어 처리에서 IBM의 왓슨 수준에 도달, 2단계 '23년까지 전문지식을 갖추어 법률, 의료, 금융 등 각 분야 전문가와 의사소통 가능한 프로그램 개발 목표
- 이밖에도 실시간 대규모 영상데이터 이해 및 예측을 목표로 하는 딥뷰(DeepView), 기계학습연구센터 및 센서 기반 자율지능 인지 에이전트 기술 개발을 추진하는 SW스타랩 등을 미래부 추진

- 연구개발 성과 제고 및 실제 비즈니스 활용 촉진을 위해서는 다음과 같은 측면에서 지속적인 정책 논의가 필요하다고 판단됨

- 연구개발 추진과정 및 성과에 대한 지속 점검 및 참여 기관간의 정보 교류 방안 강화
- 고도 컴퓨팅 서비스의 기반인 빅데이터 활용/축적을 위한 법제도 점검 (특히 개인정보보호 관련 제도)
- 의료, 교육, 금융 등 미래 플랫폼에 인공지능 등 컴퓨팅 서비스 적용시 관련 법제도 개선방향

- 공공서비스 부문에 기계학습/인공지능 기반 서비스를 장기적으로 적극 도입하여 관련 기업/산업의 초기 시장 창출을 지원

- 보건, 복지, 행정, 조세, 재난대처, 치안 등 다양한 분야 공공 서비스에 알고리즘을 활용한 고도의 서비스 제공을 추진
- 기계학습/인공지능을 위한 가치있는 데이터의 창출
 - 특히 한국인 게놈(Genome) 데이터의 축적 등을 국가적 차원에서 추진을 고려하여 의료/헬스, 신약 개발 등의 분야에서 신산업 창출을 지원할 수 있음

참 고 문 헌

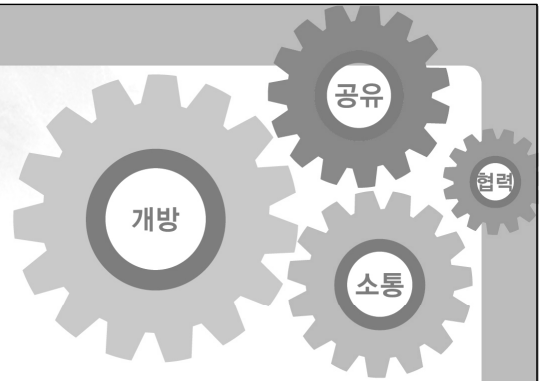
- 일라 레자 누르바흐시 (2013), 『로봇퓨처』, RSG
- 유신 (2014), 『인공지능은 뇌를 닮아 가는가』, 컬처룩
- “인공지능과 딥 러닝”, 《TECH M》, 2015. 3.
- 최계영 (2014), “혁신에 대한 투자”, 《KISDI Premium Report》 제14-08호,
정보통신정책연구원
- Alissa Lorentz (2013), With Big Data, Context Is A Big Issue. WIRED,
- George Collins and David Sisk (2015), API economy: From systems to
business services. Deloitte University Press
- MIT, *MIT Technology Review*, 2014 각호.
- “Rise of the Machines” (2015). The Economist
- <https://intelligent.schwab.com/>
- www.computerworld.com/article/2550451

행복한
대한민국을 여는

정부 3.0

[개방 · 공유 · 소통 · 협력]

국민의 기대와 희망을 모아 새로운 변화를 시작합니다.
국민 한 분 한 분을 위해 특별한 내일을 준비합니다.
개인의 행복이 커질수록 함께 강해지는 새로운 대한민국
그 희망의 새 시대를 정부3.0이 함께 열어가겠습니다.



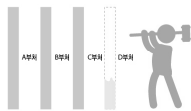
국민 모두가 행복해지는 정부3.0



공공정보 공개확대로
「국민의 알권리」충족



국민의
정부정책 참여확대



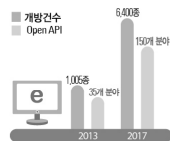
정부 내 칸막이 제거로
통합적 행정서비스 제공



개인맞춤형 서비스 제공



정보 취약계층
서비스 접근 제고



공공데이터 민간활용으로
새로운 일자리창출



정보공유와 디지털협업으로
더 나은 행정서비스 제공



데이터에 기반한
과학적 행정구현



창업과 기업활동
지원 강화



새로운 정보기술을 활용한
맞춤형 서비스 제공