

# 인공지능시대의 정부

## 인공지능이 어떻게 정부를 변화시킬 것인가?

제3호(2017. 6. 26.)

### 목 차

- I. 변화의 징후 / 1
- II. 인공지능과 정부 혁신 / 4
- III. 지능정부의 등장과 진화 / 16
- IV. 지능정부의 4대 변화 / 31
- V. 결어: 알고리즘과 정치의 충돌 / 39

「IT & Future Strategy(IF Strategy)」 보고서는 21세기 한국사회의 주요 패러다임 변화를 분석하고 이를 토대로 미래 지능화 시대의 주요 이슈를 전망, IT를 통한 해결방안을 모색하기 위해 한국정보화진흥원(NIA)에서 기획, 발간하는 보고서입니다.

「IF Strategy」는 미래의 ‘만약을 대비한 전략’을 담은 보고서를 의미합니다.

NIA의 승인 없이 본 보고서의 무단전재나 복제를 금하며, 인용하실 때는 반드시 NIA, 「IT & Future Strategy 보고서」라고 밝혀주시기 바랍니다. 보고서 내용에 대한 문의나 제안은 아래 연락처로 해 주시기 바랍니다.

▶ 발행인 : 서 병 조

▶ 작 성

- 한국정보화진흥원(NIA) 정책본부 미래전략센터  
황 중 성 연구위원(053-230-1293, jshwang@nia.or.kr)

▶ 보고서 온라인 서비스

- [www.nia.or.kr](http://www.nia.or.kr)

## 요약

○ 인공지능의 발전은 사회 각 분야에서 급격한 패러다임 변화를 수반할 전망이고 정부도 예외는 아님

- 인공지능으로 인한 정부 변화를 전망하기 위해 세 가지 이슈 분석

- 1) 정부혁신 수단으로 인공지능은 어떤 특성을 가지는가?
- 2) 정부는 인공지능을 어떤 목적, 어떤 업무에 주로 활용할 것인가?
- 3) 인공지능의 활용이 본격화되면 정부 운영방식은 어떻게 변할까?

○ 첫째 인공지능은 지금까지 나온 기술중 가장 파괴적인(disruptive) 정부혁신 수단이 될 전망

- 인간을 능가하는 초지능이 출현할 것이라는 AI이상주의를 배제하더라도 인공지능의 파괴력은 상상 이상

### <AI현실주의 vs AI이상주의>

- 인공지능 연구는 ① 인간과 같은 자율적인 사물이 가능하다는 AI이상주의와 ② 그런 사물은 불가능하므로 인간의 지능활동을 강화하는데 초점을 맞춰야 한다는 AI현실주의로 구분 가능
- 이 보고서는 AI현실주의 입장에서 인간의 '올바른 결정'을 위해 인공지능을 어떻게 활용할 것인지에 주목

- 인공지능은 스스로 학습하고 의사결정을 내릴 수 있는 기술로서 수천 년간 이어온 정부의 정책 메카니즘을 근본적으로 변화시킬 전망

#### 1) 미분형 정책결정을 적분형 정책결정으로 통합화

- 분업과 전문화라는 기존 정부조직원리를 뛰어넘어 연관되는 문제와 데이터를 종합적으로 고려하는 새로운 의사결정 방식

#### 2) 경험기반 정책결정에서 데이터기반 정책결정으로 과학화

- 공무원의 훈련과 경험 보다 데이터 분석 등 객관적 근거에 입각

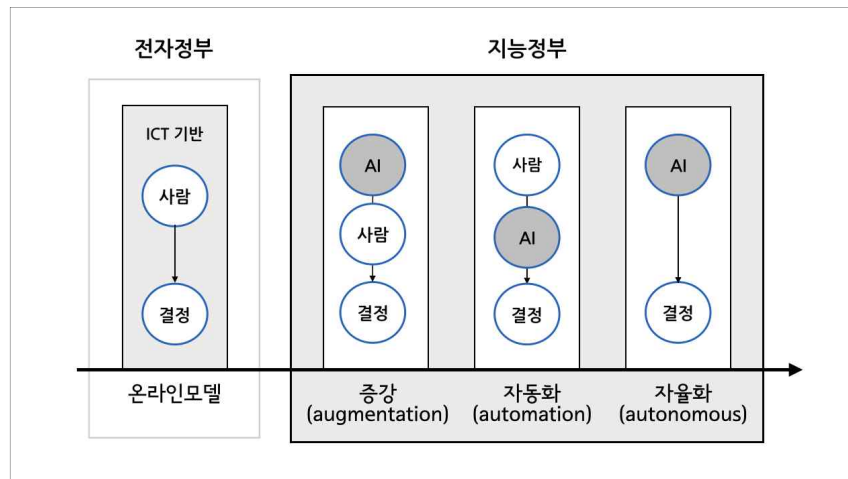
### 3) 평균지향 정책에서 사실기반 정책으로 정밀화

- 국민 개개인 혹은 개별 상황에 맞는 사실기반 ‘정밀정책’ 구사

#### ○ 둘째 인공지능은 기존 전자정부를 넘어 지능정부를 구현

- 전자정부는 ‘올바른 절차’, 지능정부는 ‘올바른 결정’을 각각 지향
- 지능정부에서 인공지능은 인간과 증강 및 자동화 관계 형성

※ AI가 독자적으로 정부를 움직이는 자율화 단계는 아직 실현가능성 매우 낮음



- 지능정부에서 인공지능의 활용방식은 크게 네 가지 유형

|     |                               |                               |
|-----|-------------------------------|-------------------------------|
| 증강  | 정책지능<br>(Policy Intelligence) | 공공지능<br>(Public Intelligence) |
| 자동화 | 정부봇<br>(GovBot)               | 지능형 서비스<br>(GovTech)          |
|     | 정부내부                          | 민간지원                          |

- 1) **정책지능** : 기업경영에 BI를 활용하듯 정부 정책결정과정에서 예측, 시뮬레이션 등 인공지능의 분석결과 활용
- 2) **공공지능** : 국민이 주권자역할을 제대로 하도록 정치적 의사결정 지원
- 3) **정부봇(GovBot)** : 공무원의 일상적, 반복적 업무를 봇을 활용하여 자동화함으로써 공무원은 보다 중요하고 핵심적인 업무에 집중
- 4) **지능형 서비스(GovTech)** : 핀테크가 신기술을 활용한 혁신적 금융서비스를 의미하듯 인공지능은 국민에 대한 정부서비스를 지능화

○ 셋째 인공지능으로 인한 지능정부의 4대 변화를 정리하면,

**1) 절차중심 정부에서 결과중심 정부로**

- 관료주의, 형식주의 같은 절차에 대한 집착에서 벗어나 개별 상황에 맞는 과학적 정책을 통해 원하는 결과를 실현하는 능력있는 정부로 변화

**2) 네트워크 조직을 넘어 플랫폼 조직으로**

- 기존 네트워크 조직이 가졌던 부처간 칸막이를 뛰어넘어 모든 부처가 공통의 플랫폼 위에서 마치 하나의 정부처럼 작동

**3) 제3의 거버넌스 : 정부와 민간의 융합**

- 정부와 민간이 인공지능과 플랫폼을 공동 개발하고 관리해야 하기 때문에 서로 책임과 권한을 공유하는 정부-민간 융합에 의한 협치가 확대

**4) 알고리즘 민주주의의 대두**

- 인공지능의 힘을 빌려 국민의 정치적 자기결정권을 강화하는 한편, 인공지능의 역기능을 방지하기 위해 공무원에 대한 통제에서 알고리즘에 대한 통제로 방향 전환

○ 지능정부의 등장시기를 정확히 예측하는 것은 어렵지만, 무인자동차, 스마트시티 등 핵심기술의 발전추세를 감안하면, 초기단계의 지능정부가 빠르면 향후 5년, 즉 2022년 전후 가시화될 전망

- 인공지능을 받아들이는 사회의 수용성이 나라마다 크게 다를 것이기 때문에 지능정부의 출현시기도 많이 차이날 전망

○ 지능정부를 구현하는 과정에서 ‘알고리즘과 정치의 충돌’이라는 새로운 현상 발생 가능

- 데이터를 근거로 하는 객관적 주장과 다수의 지지를 근거로 하는 정치적 주장 사이의 균형을 이루는 것이 중요

## I

## 변화의 징후

○ 과학혁명의 구조를 밝힌 Thomas Kuhn은 기존 패러다임으로 설명되지 않거나 해결되지 않는 문제들이 누적될 때 새로운 패러다임이 싹튼다고 설명<sup>1)</sup>

- 고대 우주관을 지배했던 천동설이 16세기 전후 지동설로 바뀐 것이나, 뉴턴의 고전역학이 20세기에 양자역학으로 바뀐 것은 모두 기존 패러다임의 설명력이 한계에 부딪혔기 때문

<표 1> Thomas Kuhn의 패러다임 변화 방식

| ① 기존 패러다임      | ② 모델 표류           | ③ 모델 위기                | ④ 모델 혁명          | ⑤ 새 패러다임       |
|----------------|-------------------|------------------------|------------------|----------------|
| 하나의 모델이 전체를 석권 | 설명되지 않는 중요 현상이 등장 | 더 높은 설명력을 갖는 새로운 이론 출현 | 과학자들이 새로운 모델로 이동 | 새로운 모델이 전체를 석권 |

○ 최근 인공지능의 비약적 발전은 기존 패러다임으로 설명할 수 없는 현상을 수반하여 200년 이상 지속되어 온 산업사회 패러다임의 종말을 촉진할 것으로 보임

- 가장 대표적인 것이 인간의 숙련 노동을 기계가 대체하는 현상으로 인간의 노동을 전제로 만들어진 기존 경제패러다임의 타당성이 급속히 약화
  - 생산과정에서 배제된 사람이 많아짐에 따라 산업사회 패러다임에서는 상상할 수 없던 ‘기본소득’(universal basic income)이 관심을 끌기 시작
  - 일자리를 갖더라도 과거처럼 하나의 기업에 평생고용되는 것이 아니라, 우버의 운전기사처럼 혼자서 경제활동하는 ‘홀로경제’(gig economy)가 대세로 등장<sup>2)</sup>
- 지능을 얻기 위해 인간이 직접 경험하는 시대에서 인공지능이 대신 경험하는 시대로 바뀌는 것도 패러다임 변화의 중요 요인

1) Thomas Kuhn, *The Structure of Scientific Revolutions*, University of Chicago Press, 1962.

2) Leslie Hook, Year in a world: Gig economy, *Financial Times*, 2015.12.29). <https://next.ft.com/content/b5a2b122-a41b-11e5-8218-6b8ff73aae15>

- 산업사회는 교육훈련, 경력 등 각종 경험을 중요시하는 연공사회였지만, 지능시대는 경험의 중요성이 급속히 약화될 전망

○ 인공지능 등장으로 산업사회 패러다임 변화가 불가피하다는 주장은 이미 1964년 미국 ‘삼중혁명론’(Triple Revolution)<sup>3)</sup> 부터 제기

#### <미국의 삼중혁명론>

- 삼중혁명은 Gunnar Myrdal(‘74년 노벨경제학상 수상) 등 미국의 저명한 지식인 34명이 1964년 존슨 대통령에게 공개서한 형식으로 미국의 전략을 제안한 보고서
- 세 가지 혁명, 즉 ① 사이버국가혁명(Cybernation Revolution), ② 무기혁명(Weaponry Revolution), ③ 인권혁명(Human Rights Revolution)이 진행중이므로 이에 대한 미국의 전략이 시급하다는 내용
- 이중 사이버국가혁명은 자동화된 기계의 등장으로 인간의 노동기회가 박탈될 것이기 때문에 지금까지 ‘생산에 대한 기여도’ 중심으로 이루어진 분배 구조를 혁신할 것 주장

○ 이런 패러다임 전환기에도 정부는 변화에 대한 저항력 매우 강함

- 관료제는 메소포타미아, 이집트 등 고대국가에서 출현한 이래 지금까지 큰 변화없이 비슷한 모습을 유지
  - 전문인력의 충원, 잘 짜여진 조직구조와 업무분장, 정책 권한의 독점 등 관료제의 속성은 시대와 상황을 막론하고 그대로 전승
  - 관료조직의 강한 생명력을 빚대어 막스 베버는 징기스칸이 동유럽에서 했던 것처럼 모든 관료를 일거에 없애지 않는 한 관료제의 생명력은 끊을 수 없다고 함<sup>4)</sup>
- 18세기 근대 관료제 등장으로 정부 조직이 보다 정교화되었지만, 근본적인 운영 메카니즘은 이전과 비슷
  - 막스 베버는 근대 관료제 특징으로 ① 명확한 업무분장, ② 잘 정의된 위계조직, ③ 권한과 의무에 관한 일련의 규칙, ④ 업무처리를 위한 절차, ④ 비인격적 인간관계, ④ 역량에 의한 인사관리 등 제시<sup>5)</sup>

3) 동 공개서한의 원문은 <http://scarc.library.oregonstate.edu/coll/pauling/peace/papers/1964p.7-01.html>.

4) David Graeber, Capitalism's secret love affair with bureaucracy, *Financial Times*, 2015.3.6. <https://www.ft.com/content/73212b74-c1ba-11e4-8b74-00144feab7de#myft:saved-articles:page>

- 인터넷이 1990년대 이후 전세계를 강타하여 경제를 비롯하여 대부분 영역에서 급격한 변화를 수반했으나 정부를 근본적으로 변화시키는 못함
  - 전자정부가 인터넷 시대 새로운 정부모델로 등장했지만, 앞서 언급한 관료제의 특징은 그대로 유지

○ 하지만 최근 인공지능의 발전은 기존 정부 패러다임으로 수용할 수 없는 현상을 계속 만들고 있어 정부의 변화도 불가피할 전망

- 예컨대 인공지능이 인간을 대신해서 판단을 내리는 경우가 증가하여 공무원의 주체적 의사결정을 전제로 한 정책결정방식에 근본적 변화 필요
  - 미국, 영국 등에서 범죄자의 가석방 여부를 인공지능의 알고리즘에 의존하여 결정하는 것이 대표적 사례
- 정부만이 해결할 수 있던 시장실패를 민간도 해결 가능한 시대 도래
  - 블록체인의 등장은 정부의 개입 없이도 금융거래 같은 중요한 정보의 신뢰를 유지할 수 있는 길을 열었고, 무인자동차는 자동차 스스로 교통량을 분산하여 교통체증 해결 가능
- 인공지능 활용이 늘어남에 따라 인공지능도 정책의 주체로 등장할 전망
  - 유럽의회의 법사위원회는 2017년초 인공지능의 ‘전자적 인격’(electronic personhood)을 인정할 필요 있다는 내용이 포함된 보고서를 통과시킴<sup>6)</sup>

○ 이 보고서는 인공지능이 정부에 어떤 변화를 가져올지 전망하기 위해 세 가지 이슈를 다룸

- 첫째, 정부혁신 수단으로 인공지능은 인터넷 등 다른 기술과 비교하여 어떤 특성을 가지는가?
- 둘째, 정부는 인공지능을 어떤 목적, 어떤 업무에 주로 활용할 것인가?
- 셋째, 인공지능의 활용이 본격화되면 정부 운영방식은 어떻게 변할까?

5) Richard H. Hall, The Concept of Bureaucracy : An Empirical Assessment, *American Journal of Sociology*, Vol. 69, No. 1, Jul. 1963.

6) European Parliament, Draft Report with recommendations to the Commission on Civil Law Rules on Robotics, 2016.5.31.

## II

## 인공지능과 정부 혁신

## 1

## AI현실주의 vs AI이상주의

- 인공지능에 대해서는 사람들마다 생각이 매우 다를 뿐 아니라 오해도 적지 않아 그 파급효과에 대해 많은 혼란 발생
  - 가장 대표적인 것이 일자리에 관한 것으로 극단적인 비관론에서부터 낙관론까지 다양한 시각 존재

## &lt;인공지능과 일자리에 대한 다양한 시각들&gt;

- 2013년 Frey와 Osborne은 컴퓨터로 인해 47%의 직업이 사라질 것으로 전망<sup>7)</sup>
- 2014년 이스라엘 역사학자 Yuval Harari는 인공지능의 발전으로 대부분 사람들이 일거리를 갖지 못하는 '쓸모없는 계급'(useless class)으로 전락할 것으로 전망<sup>8)</sup>
- 2015년 Davenport와 Kirby는 인공지능이 자동화(automation)로 사람을 대체하기만 하는 것이 아니라 사람의 활동을 돕는 증강(augmentation) 기능도 하기 때문에 인간과 기술의 공존이 가능하다고 주장<sup>9)</sup>
- 2017년 미국의 ITIF는 인공지능으로 일자리가 준다는 주장은 통계적으로 잘못되었고 오히려 일자리가 늘 수 있다는 내용의 '잘못된 경고'(False Alarmism) 보고서 발간<sup>10)</sup>

- 인공지능에 대한 해석이 분분한 것은 Thomas Kuhn의 설명을 빌리면, 현재가 패러다임 변화과정에서 다양한 이론이 경쟁하는 '위기' 단계에 있기 때문이며, 여기서 어떤 시각이 지배적 위치를 차지하는가에 따라 인공지

7) Carl B. Frey and Michael A. Osborne, The Future of Employment: How susceptible are Jobs to Computerisation? 2013. [http://www.oxfordmartin.ox.ac.uk/downloads/academic/The\\_Future\\_of\\_Employment.pdf](http://www.oxfordmartin.ox.ac.uk/downloads/academic/The_Future_of_Employment.pdf)

8) Yuval Noah Harari, The meaning of life in a world without work, *The Guardian*, 2017.5.8. [https://www.theguardian.com/technology/2017/may/08/virtual-reality-religion-robots-sapiens-book?utm\\_source=pocket&utm\\_medium=email&utm\\_campaign=pockethits](https://www.theguardian.com/technology/2017/may/08/virtual-reality-religion-robots-sapiens-book?utm_source=pocket&utm_medium=email&utm_campaign=pockethits)

9) Thomas H. Davenport and Julia Kirby, Beyond Automation, *Harvard Business Review*, June 2015. <https://hbr.org/2015/06/beyond-automation>

10) <https://itif.org/publications/2017/05/08/false-alarmism-technological-disruption-and-us-labor-market-1850-2015>

## 능 시대의 패러다임이 결정될 것

- 하지만 인공지능이 인간과 대등하다거나 인간 보다 우월할 수 있다는 입장은 인공지능을 실제 이상으로 과대평가하여 각종 오해를 초래

### ○ 인공지능에 대한 오해는 당초 인공지능이 두 개의 상반된 접근법에서 출발했던 점에 기인

- (AI계열) 초기 인공지능을 이끌었던 학자들은 ‘인간처럼 자율적으로 생각하는 기계’의 개발이 가능하다고 생각하였고, 이런 의미에서 ‘인공지능’(AI: Artificial Intelligence) 용어 발명
  - AI는 ‘인간이 인위적으로 창조한 지능’이라는 의미를 내포하며 이것이 가능하다고 보는 입장을 이 보고서에서는 ‘AI이상주의’로 규정
- (IA 계열) 이에 비해 ‘인간처럼 자율적으로 생각하는 기계’는 불가능하고 대신 인간의 지능을 강화하는데 도움을 주는 기술에 집중해야 한다는 사람들이 나타나 ‘지능강화’(IA : Intelligence Augmentation)라는 용어 사용<sup>11)</sup>
  - 1960년대 중반부터 인간의 지능을 컴퓨터가 모방하는 것이 불가능하다고 주장한 허버트 드레퓔스(Hubert Dreyfus)를 비롯하여 Terry Winograd 등이 대표적
  - 이들의 주장은 Winograd의 제자이자 구글의 창업자인 Larry Page와 Sergey Brin으로 이어지고 구글과 IBM 등을 통해 상업적으로 성공<sup>12)</sup>
  - IA계열은 실현가능성을 우선시했다는 점에서 ‘AI현실주의’로 규정 가능

### ○ 최근 인공지능이 비약적으로 발전했음에도 불구하고 AI이상주의가 지향하는 '자율적'(autonomous) 사물은 아직 존재하지 않으며 그 가능성을 찾기까지 앞으로도 많은 시간이 걸릴 것으로 보임

- 이세돌 9단을 이긴 알파고는 '강한 AI'(strong AI)를 지향하는 것이지만 정작 바둑 지식의 습득은 자율적인 것이 아니라 인간이 정해진 범위 내에서 기계적으로 이루어짐

11) Ginni Rometty, The Natural Side of AI. *Wall Street Journal*, 2016. 10. 18.  
<http://www.wsj.com/articles/thenaturalsideofai1476799723>

12) Larry Page와 Sergey Brin은 Terry Winograd의 스탠포드 대학교 제자로 IA입장 계승. Monty Guild, The Artificial Intelligence vs. Intelligence Augmentation Debate, *Financial Sense*, 2016.1.15.  
<http://www.financialsense.com/contributors/guild/artificial-intelligence-vs-intelligence-augmentation-debate>

&lt;표 2&gt; 인공지능과 지능강화

|    | 인공지능<br>(Artificial Intelligence)                                                     | 지능강화<br>(Intelligence Augmentation)                                                            |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 개념 | 인간처럼 자율적으로 사고하는 사물의 능력<br>(AI 이상주의)                                                   | 인간의 지적 활동을 강화하기 위한 각종 기술<br>(AI 현실주의)                                                          |
| 특징 | - 인간 두뇌를 모방하려고 노력<br>- 인간의 생각을 알고리즘으로 표현가능 → 알고리즘 개발 주력<br>- 특이점(singularity) 주장이 대표적 | - 인간과 컴퓨터 관계(HCI)에 집중<br>- 인간 사고는 알고리즘으로 표현 불가 → 데이터에서 패턴 찾는 Bottom-up 접근<br>- Google이 대표적 후계자 |
| 사례 | 전문가 시스템                                                                               | 주판, 컴퓨터, IBM 왓슨, 구글 번역                                                                         |

- 더 중요한 점은 인공지능이 인간을 압도할 것이라는 여러 주장들은 아직까지 어떤 근거나 증거가 없기 때문에 과학적 예측이라고 보기 어렵다는 점<sup>13)</sup>

- Karl Popper가 반증할 수 없는 주장은 과학적이지 않다고 하였는데,<sup>14)</sup> AI 이상주의는 아직까지 객관적인 근거를 내 놓지 못하기 때문에 반증이 불가능한 상태

○ 이에 비해 '지능강화'(IA) 접근은 IBM의 왓슨을 비롯하여 구글의 딥러닝 등 많은 성과를 창출

- 하지만 역설적으로 사람들이 사용하는 용어는 '인공지능'(AI)으로 통일되는 추세
- 따라서 현재 사용하는 인공지능은 본래 의미의 AI와 이에 대비되는 IA의 이중적 의미를 모두 내포
  - 1) 자율적으로 사고하여 인간을 대체하는 인공지능 (본래 AI개념)
  - 2) 인간의 지능과 의사결정능력을 보완하는 인공지능 (IA 개념)
- 인공지능이 정부에 미치는 변화를 실증적으로 규명하려면 '인간 지능을 뒷받침하는 인공지능'이라는 AI현실주의를 따르는 것이 바람직

13) Kevin Kelly는 인간을 능가하는 초지능(superintelligence)에 대한 주장은 근거가 없는 일종의 종교적 신화에 불과하다는 점을 논리적으로 설명. Kevin Kelly, The AI Cargo Cult : The Myth of a Superhuman AI, Backchannel, 2017.4.25. <https://backchannel.com/the-myth-of-a-superhuman-ai-59282b686c62>

14) Karl Popper, *The Open Society and its Enemy*, 1945.

## 2 인공지능의 작동 메카니즘

- 인공지능의 특징은 ‘기술의 기술’(technology of technology)과 ‘알고리즘의 알고리즘’(algorithm of algorithm)이라고 할 수 있음
  - 기술의 기술 : 사람이 직접 기술을 다루는 것이 아니라 기술을 다룰 수 있는 기술을 만드는 것
  - 알고리즘의 알고리즘 : 이를 위해 사람이 알고리즘을 만들기도 하지만 ‘기계학습’(machine learning)처럼 알고리즘이 알고리즘을 만들어내는 추세가 점점 보편화
  - 한마디로, 인공지능은 컴퓨터로 하여금 데이터를 인지하고 어떤 판단을 내릴 수 있게 하는 기술을 총칭하는 말로서 인공지능이 발전할수록 인간은 일로부터 멀어짐
- 인공지능이 1950년대 탄생한 이후 오랜시간 침묵하다 2010년부터 급속히 발전하였는데, 그 이유에 대해 Wired 매거진 설립자 Kevin Kelly는 컴퓨터, 데이터, 알고리즘 등 세 가지 기본요소가 최근 동시에 발전한 사실을 지적<sup>15)</sup>
  - 컴퓨터는 GPU 사용하여 더 싼 가격으로 병렬처리할 수 있는 환경 조성
    - 인공지능이라는 말이 처음 만들어진 1956년부터 2015년까지 60년간 컴퓨팅 파워는 1조배 늘어난 것으로 조사<sup>16)</sup>
  - 데이터는 그 동안 엄청난 양이 축적되어 '인공지능의 학교' 역할을 수행하는데 부족함 없음
  - 알고리즘은 딥러닝 알고리즘이 정교화되어 기계학습이 더 용이하게 됨
    - ‘딥러닝’ 알고리즘은 1943년 태동하고 1970년대말 이론화가 완성되었지만 당시 컴퓨팅 능력이 이를 뒷받침하지 못해 2010년 이후에나 본격 활용<sup>17)</sup>

15) Kevin Kelly, The Three Breakthroughs That Have Finally Unleashed AI On The World, *Wired*, 2014.10.27. <https://www.wired.com/2014/10/future-of-artificial-intelligence/>

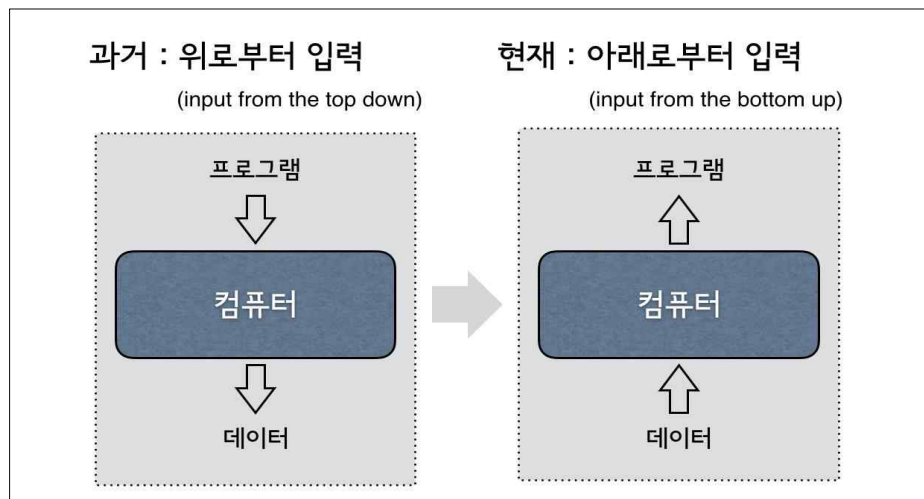
16) <http://pages.experts-exchange.com/processing-power-compared/>

17) Keith D. Foote, A Brief History of Deep Learning, 2017. <http://www.dataversity.net/brief-history-deep-learning>

○ 여기에 더해 인공지능 개발 패러다임이 바뀐 것이 인공지능의 비약적 발전에 결정적으로 기여

- 지금까지 인공지능 개발은 <그림 1>과 같이 ‘위로부터의 입력’(input from the top down) 방식을 따라 사람이 알고리즘을 개발하여 컴퓨터에 제공
  - 초기 AI 주창자들의 접근방법에 해당
- 하지만 최근 딥러닝 등 기계학습 기술의 비약적 발전에 힘입어 데이터를 제공하면 컴퓨터가 스스로 알고리즘을 개발하는 '아래로부터 입력'(input from the bottom up)이 보편화
- 2012년 구글 컴퓨터가 고양이를 인식한 것을 비롯하여, 알파고, 구글 번역 등 수많은 인공지능 기술이 기계학습을 통해 개발<sup>18)</sup>

<그림 1> 인공지능 개발 패러다임의 변화



○ 새로운 패러다임, 즉 기계학습이 정부혁신과 관련하여 갖는 특징을 정리하면 다음의 네 가지로 요약 가능

g/

18) Gideon Lewis-Kraus, The Great A.I. Awakening, *The New York Times Magazine*, 2016.12.14.  
<https://www.nytimes.com/2016/12/14/magazine/the-great-ai-awakening.html>

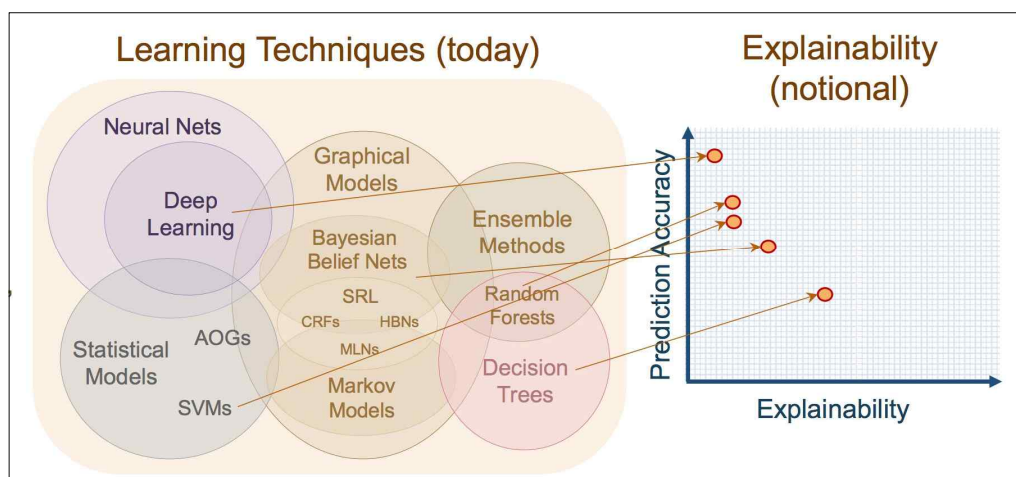
## 1) 인간이 경험하는 시대에서 컴퓨터가 경험하는 시대로 변화

- 영국의 왕립학회가 기계학습에 대한 보고서를 발표하면서 부제를 '사례로부터 배우는 컴퓨터'(computers that learn by example)라고 붙였듯이 경험(사례)을 통한 학습이 인공지능의 대표적 기술로 등장<sup>19)</sup>
- 반면 인간은 직접 경험을 하지 않아도 되어 경험의 가치, 즉 return to experience가 줄어들고, 이것이 정부에서는 연공제 등 전통적인 인사원칙의 약화로 표출

## 2) 인간이 이해하지 못하는 인공지능 알고리즘

- 컴퓨터가 데이터를 가지고 직접 알고리즘을 만들기 때문에 인간은 인공지능이 내리는 판단에 대해 그 이유를 알지 못하는 문제 발생
- 미국 DARPA에 있는 David Gunning은 <그림 2> 처럼 알고리즘의 정확도가 높아질수록 그 이유를 설명하는 수준, 즉 인간이 이해하는 정도가 낮아진다고 하며<sup>20)</sup> 이것이 향후 인공지능을 정책결정과정에 접목하는데 장애요인의 하나로 작용할 전망

<그림 2> 인공지능의 예측정확도와 설명력 관계



19) The Royal Society, Machine Learning : the power and promise of computers that learn by example, 2017. <https://royalsociety.org/topics-policy/projects/machine-learning/>

20) David Gunning, Explainable Artificial Intelligence, DARPA/I20. [http://www.cc.gatech.edu/~alanwags/DLAI2016/\(Gunning\)%20JCAI-16%20DLAI%20WS.pdf](http://www.cc.gatech.edu/~alanwags/DLAI2016/(Gunning)%20JCAI-16%20DLAI%20WS.pdf)

### 3) 데이터는 '규모의 경제' 보다 '범위의 경제' 적용

- 데이터의 양이 많아질수록 인공지능의 정확도가 높아지지만 그 발전속도는 눈에 띄게 느려지는 한계체감의 법칙이 적용
  - 어느 정도 규모 이상이 되면 데이터가 늘어도 인공지능의 정확도가 별로 높아지지 않음을 의미
- 대신 데이터의 범위와 종류가 늘어날수록 인공지능의 수준이 기하급수적으로 높아지는 범위의 경제 존재
- 정부는 데이터를 쌓는 것도 중요하지만 여러 데이터들이 상호 연계되도록 개방적 환경을 구현하는 것이 반드시 필요

### 4) 인공지능은 좋은 의미든 나쁜 의미든 자기조직화(self-organization)<sup>21)</sup> 수반

- 인공지능과 인공지능이 서로 만나 상호작용을 되풀이하는 과정에서 인간의 지시 없이도 인공지능 스스로 모종의 질서를 창출
  - 좋은 자기조직화 : 무인자동차가 상호 정보를 교환하여 교통체증 완화
  - 나쁜 자기조직화 : OECD가 지적했듯이, 가격설정 인공지능(bot pricing)들이 스스로 학습을 통해 서로 가격담합을 하는 사례<sup>22)</sup>
- 자기조직화를 통해 좋은 질서를 만드는 것은 시장실패를 줄여 정부의 역할을 축소하지만, 반대로 나쁜 의미의 자기조직화가 나오면 새로운 정부 역할 발생

21) 자기조직화는 복잡계 안에서 구성요소들이 스스로 질서를 만드는 현상을 의미하며 주로 자연세계에서 발견되지만 사회에서도 아담스미스의 보이지 않는 손이 작용하여 시장에서 가격이 형성되는 것 처럼 많은 사례 발견 가능

22) David J. Lynch, Policing the digital cartels, *Financial Times*, 2017.1.9.

### 3 정부혁신 수단으로서 인공지능

- AI 현실주의를 받아들이면, '인간에 의한 정부'(government by people)가 '기계에 의한 정부'(government by machine)로 대체되는 것 같은 극단적 시나리오에는 배제 가능
  - 영화 터미네이터의 Skynet 처럼 인간을 능가하는 초지능(superintelligence)이 나타나면 '기계에 의한 정부'가 가능하겠지만 아직 그럴 가능성은 매우 낮은 상태<sup>23)</sup>
    - 인공지능이 인간을 지배하는 상황을 의미하는 'AI takeover'<sup>24)</sup> 현상은 18세기 이후 소설과 영화의 인기 소재이지만 아직 과학적 근거는 부재
  - 대신 인공지능을 활용하여 정부의 기능을 어떻게 강화할 것인지에 초점을 맞추는 것이 보다 현실적인 자세
    - 지식노동의 대가 Davenport와 Kirby는 '자동화'(automation)와 '증강'(augmentation)을 구분하고 인간과 기술의 관계는 자동화에 머물러선 안 되고 인간과 기술이 함께 힘을 합치는 증강 관계를 맺어야 한다고 역설<sup>25)</sup>

#### <인간과 AI가 협업해야 하는 이유>

- 미국 하바드 의대 등이 2015~2016년 수행한 연구에 의하면, 전이성유방암 판독의 에러율이 인공지능은 7.5%, 인간은 3.5%였으나, 인간과 인공지능이 협업하면 0.5%로 낮아짐<sup>26)</sup>
- 앞으로 인공지능의 정확도가 계속 올라가겠지만, 인간과 협업할 때 더 좋은 결과를 얻는 현상은 달라지지 않을 것

- 인공지능이 정부에 미치는 가장 큰 영향은 그동안 인간이 넘지 못했던 큰 장벽인 '정책결정의 과학화'를 실현시켜 줄 것이라는 점

23) Kevin Kelly, The AI Cargo Cult : The Myth of a Superhuman AI.

24) [https://en.wikipedia.org/wiki/AI\\_takeover](https://en.wikipedia.org/wiki/AI_takeover)

25) Thomas H. Davenport and Julia Kirby, Beyond Automation, *Harvard Business Review*, June 2015. <https://hbr.org/2015/06/beyond-automation>

26) Dayong Wang, et. al., "Deep Learning for Identifying Metastatic Breast Cancer," <https://arxiv.org/pdf/1606.05718v1.pdf>

- Davenport와 Kirby는 자동화의 역사를 세 개의 시대로 구분<sup>27)</sup>

<표 3> 자동화의 세 시대 (Three Eras of Automation)

| 제1시대(19세기)                                      | 제2시대(20세기)                                   | 제3시대(21세기)                 |
|-------------------------------------------------|----------------------------------------------|----------------------------|
| 기계가 '더럽고 위험한 일' (the dirty and dangerous) 대신 수행 | 기계가 '지루한 일'(the dull), 즉 반복적이고 일상적인 사무 대신 수행 | 기계가 '결정'(decisions)을 대신 수행 |

- 이런 자동화의 진전에 발맞춰 정부도 19~20세기에는 육체 노동을 기계로 대체했고, 20세기 후반에는 정보화로 사무업무를 자동화했으며, 이제는 의사결정을 자동화할 수 있는 단계에 도달
  - 여기서 '의사결정 자동화' 혹은 '지능의 자동화'(automation of intelligence)는 기계가 인간의 통제를 벗어나 자율적으로 결정을 내리는 것이 아니라 인간이 시킨 일을 하거나 인간의 정책결정을 지원하는 것을 의미
- 이미 세계 시장에서는 인공지능을 활용한 의사결정이 널리 활용되고 있기 때문에 조만간 정부도 인공지능 기반 정책결정을 본격화할 전망
- 2017년 현재 미국 주식거래에서 가장 큰 비중을 차지하는 것은 소위 Quants라고 불리는 인공지능기반 펀드로서 전체 거래의 27%를 차지<sup>28)</sup>
- 인공지능이 정부의 정책결정을 뒷받침하는 방식은 크게 세 가지로 구분

### 1) 미분형 정책결정을 적분형 정책결정으로 통합화

- 기존 정부 패러다임은 정책을 세분화하고 이를 각각 소관조직에 위임하는 미분방식의 정책결정과정을 구축

27) Ibid; Thomas H. Davenport and Julia Kirby, *Only Humans Need Apply : Winners and Losers in the Age of Smart Machine*, HarperCollins, 2016.

28) Gregory Zuckerman and Bradley Hope, The Quants Run Wall Street Now, *The Wall Street Journal*. <https://www.wsj.com/articles/the-quants-run-wall-street-now-1495389108>

- 책임과 권한을 분명히 할 수 있고 전문성을 확보하기도 쉬운 장점이 있지만 무엇보다 인간의 인지능력 한계를 극복할 수 있기 때문
- 하지만 미분방식의 정책결정은 각종 문제에 대해 ‘종합적’(holistic) 대응을 어렵게 하고 정책의 정확도를 낮추며 정부로 하여금 결과 보다는 절차에 얽매이게 만드는 등 많은 문제 초래
- 인공지능은 공무원 개개인, 정부 조직 하나하나가 볼 수 있는 범위를 넘어 다양한 소스의 데이터를 결합함으로써 정책결정의 질을 높임
  - 인공지능의 최대 강점 중 하나는 세상에 존재하는 방대한 정보를 총체적으로 연계·분석할 수 있도록 하는 것으로, 인간이 갖는 인지능력의 한계를 극복하게 도와줌<sup>29)</sup>

## 2) 경험기반 정책결정에서 데이터기반 정책결정으로 과학화

- 기존 정부 패러다임에서 의사결정은 기본적으로 공무원의 역량에 의존하였고, 이를 뒷받침하기 위해 좋은 인재의 선발과 교육훈련에 집중
  - 1990년대에 나타난 지식관리(knowledge management)는 개인에 내재화된 의사결정 역량을 외재화하려는 노력이었지만 대부분 성공률이 높지 못했음
- 인공지능은 사람이 하던 경험을 컴퓨터가 데이터를 통해 대신하기 때문에 정책결정이 경험 기반에서 데이터 기반으로 변화
  - 미국 오바마 행정부는 2015년 새로운 정부 패러다임으로 ‘성과중심주의’(outcomes mindset)를 채택하고 빅데이터, 인공지능 등 신기술을 활용하여 절차가 아닌 성과에 집중하는 정책 실행을 약속<sup>30)</sup>
- 실제로 인공지능의 발전에 따라 데이터기반 정책결정이 빠른 속도로 확산되는 추세

29) Ahmed Alkhateeb, Science has outgrown the human mind and its limited capacities, *AEON*, 2017. [https://aen.co/ideas/science-has-outgrown-the-human-mind-and-its-limited-capacities?utm\\_source=pocket&utm\\_medium=email&utm\\_campaign=pockethits](https://aen.co/ideas/science-has-outgrown-the-human-mind-and-its-limited-capacities?utm_source=pocket&utm_medium=email&utm_campaign=pockethits)

30) Cecilia Munoz and DJ Patil, A New Paradigm for Government : Adopting an Outcomes Mindset, 2015. <https://obamawhitehouse.archives.gov/blog/2015/11/06/new-paradigm-government-adopting-outcomes-mindset>

### <식중독 예방에 AI 사용<sup>31)</sup>>

- 미국 남부네바다보건당국(SNHD)은 식중독 예방을 위한 식당 위생검사를 기존 무작위 방식에서 인공지능을 통한 대상선정 방식으로 전환
- 트위터에서 식당과 관련된 각종 데이터를 수집하고 이를 AI가 위험지수로 환산해서 검사대상 식당을 선정
- 인간의 개입비율은 ① 데이터 수집, ② geo-tagging은 완전 자동, ③ 트위터 내용 자연어 분석은 10-15%, ④ 검사대상 식당 선정은 25-30% 정도
- AI 도입 이후 검사대상 식당에서 문제발견비율이 9%에서 15%로 상승

### 3) 평균지향 정책에서 사실기반 정책으로 정밀화

- 기존 정책은 모든 사례를 일일이 분석하고 대응할 수 없었기 때문에 가장 빈도가 높은 평균적 사례와 추세에 기준을 맞추
  - 약을 복용하는 경우, 사람마다 체질과 상태가 달라 복용 방법이 달라져야 하지만 이를 모두 고려할 수 없기 때문에 평균적인 처방법 활용
- 인공지능은 샘플링에 의존했던 기존 통계방식과 달리 모든 데이터를 분석할 수 있기 때문에 개별 맞춤형 정책, 실시간 정책 등 사실기반 '정밀 정책'(precision policy)이 가능

### <미국 피츠버그시의 지능형 신호등<sup>32)</sup>>

- 피츠버그시는 교통흐름을 개선하기 위해 개별 신호등마다 독자적으로 실시간 교통 데이터를 수집하는 시스템 개발하여 자동차의 주행시간 25%, 신호대기시간 40% 감소
- 실제 상황에 맞는 신호등 운영방식에서 한 걸음 더 나아가 현재는 자동차와 신호등이 정보를 직접 교환하는 보다 정밀한 예측모델 개발 추진

31) Deloitte University Press, AI-augmented government : Using cognitive technologies to redesign public sector work, 2017.

32) <http://spectrum.ieee.org/cars-that-think/robotics/artificial-intelligence/pittsburgh-smart-traffic-signals-will-make-driving-less-boring>

○ 종합적으로 볼 때, 인공지능은 가장 파괴적인(disruptive) 정부혁신 수단이라고 할 수 있음

- 그동안 정부혁신의 강력한 무기로 여겨졌던 컴퓨터와 인터넷은 각각 대규모 정보처리와 온라인 프로세스를 가능하게 하는 등 정부의 일하는 방식을 획기적으로 혁신
- 하지만 의사결정은 전적으로 사람에 의존하였고 이로 인해 정부는 '올바른 결정'을 보장하지 못하고 대신 '올바른 절차'만 보장
- 이에 비해 인공지능은 통합적, 과학적, 정밀한 의사결정이 가능하도록 인간을 지원함으로써 역사상 처음으로 정부가 '올바른 결정'을 보장하는 길이 열림

- 인공지능에 의한 의사결정이 100% 정확할 수 없지만, 알고리즘 모델을 기반으로 하기 때문에 잘못된 의사결정을 분석하고 모델을 보완해서 정확도를 지속적으로 상승시킬 수 있음
- 실제로 일기예보의 경우 잘못된 예보의 원인을 분석하고 수치예보모델을 개선하는 작업을 반복함으로써 정확도를 계속 끌어올리고 있음

<인공지능을 통한 '올바른 결정' 사례>

- 시카고 대학의 Jens Ludwig교수의 분석 결과에 의하면 판사의 판단에 의한 보석결정과 알고리즘에 의한 보석결정의 경우 재범율이 각각 18.6%와 14.9%로 알고리즘에 기반한 의사결정이 20% 정도 정확도 개선<sup>33)</sup>
- 미국 카네기 대학은 심근경색을 4시간 전에 80% 정도의 정확도로 예측하는 인공지능 시스템을 개발하여 인간이 예측할 때의 정확도 30%를 크게 상회

33) The Economist, "Of prediction and policy," 2016.8.20. <http://www.economist.com/news/finance-and-economics/21705329-governments-have-much-gain-applying-algorithms-public-policy>

## III

## 지능정부의 등장과 진화

## 1

## 전자정부에서 지능정부로

- 아직까지 정부가 인공지능을 본격 활용하는 단계에는 이르지 못했지만, 인공지능을 도입하기 위한 준비는 이미 본격화
  - Deloitte가 2017년 한국을 포함해서 전세계 140개국, 10,400개 조직을 서베이한 결과 응답기관의 41%가 인공지능을 적용하기 위한 준비를 마쳤거나 본격적인 준비작업을 하고 있는 중이며, 35%는 시범사업을 하는 등 전체의 76%가 인공지능에 대한 대응을 시작<sup>34)</sup>
  - 산업별로 보면 <표 4>와 같이 기술산업과 전문서비스산업이 가장 앞선 반면 공공부문은 많이 뒤쳐졌지만, 그래도 인공지능 활용을 준비하는 공공기관이 34%에 달함

&lt;표 4&gt; 산업별 인공지능 활용 준비기관 비율

| 전세계<br>평균 | 소비자<br>산업 | 에너지<br>자원 | 금융  | 생명과학<br>의료 | 제조업 | 전문<br>서비스 | 공공부문 | 부동산 | 기술<br>미디어<br>통신 |
|-----------|-----------|-----------|-----|------------|-----|-----------|------|-----|-----------------|
| 40%       | 34%       | 37%       | 41% | 38%        | 44% | 45%       | 34%  | 28% | 46%             |

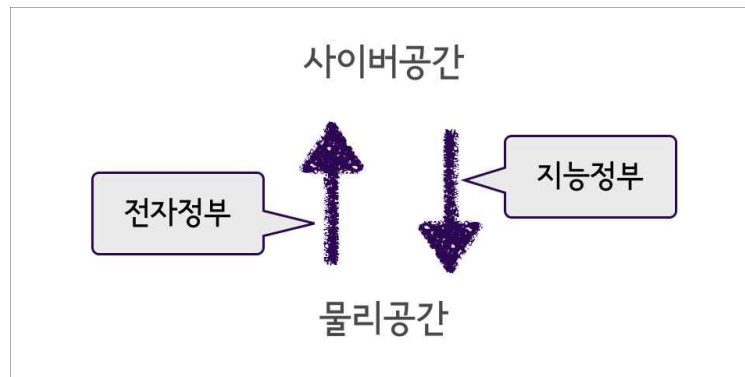
자료: Deloitte

- 인공지능의 발전은 기존의 전자정부를 넘어 ‘지능정부’(intelligent government)라는 새로운 정부형태를 구현
  - 정보기술을 핵심요소로 활용하는 점에서는 전자정부와 지능정부가 비슷하지만, 현실의 물리공간과 컴퓨터상의 사이버 공간을 연결하는 방식은 완전히 다름

34) Deloitte University Press, Rewriting the Rules for the Digital Age : 2017 Deloitte Global Human Capital Trends, 2017. <https://dupress.deloitte.com/dup-us-en/focus/human-capital-trends.html?id=us:2el:3pr:dup3575:awa:cons:022817:hct17>

- 전자정부는 <그림 3>에서처럼 물리공간을 사이버 공간으로 이동시키는 것을 핵심 전략으로 추진
  - 정부 문서에서부터 서비스 창구와 업무공간까지 정부 운영에 필요한 거의 모든 요소를 사이버공간으로 옮기며 이런 점에서 전자정부를 ‘디지털화’(digitization) 과정으로 정의하기도 함
  - 최근에는 ‘사물인터넷’(IoT)의 활용을 대폭 확대하여 각종 상황정보를 세세하게 기록하고 온라인에서 모니터링 및 통제하기 시작
- 반면 지능정부는 사이버공간에 축적된 엄청난 양의 지식과 지능을 현실 공간에 적용하는 것을 핵심으로 함
  - 사이버공간에 축적된 데이터를 가지고 각종 인공지능을 개발한 후 이를 현실공간으로 옮겨 시설물 관리, 콜센터 운용 등 많은 업무를 무인화
  - 특히 인공지능을 통해 사이버공간에 존재하는 각종 데이터와 알고리즘이 현실세계의 모든 곳에 내재화<sup>35)</sup>

<그림 3> 전자정부와 지능정부의 차이



○ 전자정부와 지능정부가 물리공간과 사이버공간을 완전히 반대방향으로 엮는 것은 서로의 지향점이 다르기 때문

- 전자정부는 ‘올바른 절차’(do thing right), 즉 빠르고, 정확하고, 효율적으로 업무를 처리하기 위해 물리공간에서 이루어지는 프로세스를 온라인화 하는데 주력
  - 미국 클린턴 행정부가 전자정부를 처음 주창할 때 내세웠던 모토가 ‘기업

35) 이런 현상을 Mark Weiser는 1988년 ‘유비쿼터스 컴퓨팅’이라고 개념화

같은 정부'(business-like government)였던 바, 정부 업무의 비효율성을 제거하는 것이 전자정부의 주목적이었음

- 지능정부는 ‘올바른 결정’(do the right thing)을 내리기 위해 사이버공간에 축적된 방대한 양의 데이터를 인공지능에게 학습시켜 물리공간에서 활용
- 전자정부와 지능정부의 지향점 차이는 <표 5>와 같이 핵심변화와 수단에서도 큰 차이 수반
  - 전자정부가 가져오는 핵심변화가 ① 온라인화, ② 디지털화, ③ 프로세스 혁신이었다면, 지능정부는 ① 정책결정의 과학화, ② 정책의 정밀화, ③ 정부의 통합화, ④ 업무의 자동화 등 네 가지 변화 수반
  - 핵심자원 측면에서 전자정부는 컴퓨터, 인터넷, 그리고 정보시스템이 근간을 이룬 반면, 지능정부는 이러한 기술적 요소 위에 데이터, 알고리즘, 로봇이 핵심 요소로 등장

<표 5> 전자정부와 지능정부의 비교

|      | 전자정부<br>(e-government)                  | 지능정부<br>(intelligent government)                                                    |
|------|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| 지향점  | - 올바른 절차 (do things right)<br>- 절차적 합리성 | - 올바른 결정 (do the right thing)<br>- 실질적 합리성                                          |
| 핵심변화 | - 온라인화<br>- 디지털화<br>- 프로세스 혁신           | - 과학화 : 데이터기반 의사결정<br>- 정밀화 : 맞춤형 실시간 정책<br>- 통합화 : 하나의 정부<br>- 자동화 : 반복적 업무는 AI 수행 |
| 핵심자원 | - 컴퓨터, 애플리케이션, 인터넷                      | - 데이터, 알고리즘, 로봇                                                                     |

○ 지능정부 이전에도 올바른 결정을 내리는 조직모델들이 다양하게 제시되었지만, 주로 공무원을 비롯한 전문가의 판단력에 의존하려 했던 점에서 지능정부와 차이

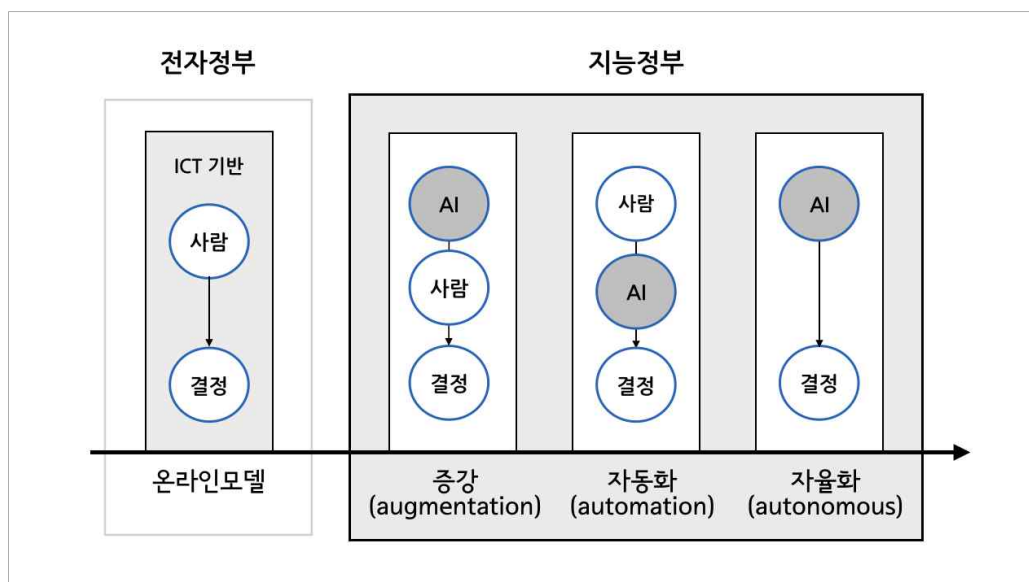
- Peter Drucker는 ‘정보기반 조직’(information-based organization)을 지식노동자가 제대로 역할을 하도록 하는 조직으로 간주하고 정보기술이 단지 일을 빨리하는 수단이 아니라 올바른 결정을 내리는 수단이 되어야 함을 강조<sup>36)</sup>

- ‘학습조직’(learning organization) 모델도 구성원들이 끊임없이 문제를 제기하고 해법을 추구하여 올바른 결정을 내리도록 하려는 조직모델
- 하지만 전문가 조차도 의사결정 능력에는 한계가 있고, 특히 미래 예측은 근본적으로 전문가의 능력 밖이기 때문에 사람에 의한 지식활용과 학습은 지능정부 모델만큼 올바른 결정을 객관적으로 관리하지 못함<sup>37)</sup>

○ 지능정부의 인공지능 활용방식은 <그림 4>와 같이 세 가지로 구분

- 첫째, 증강(augmentation)은 인공지능이 공무원의 정책결정에 필요한 기초 정보를 제공하고 결정은 공무원이 내리는 방식
- 둘째, 자동화(automation)는 인간이 인공지능을 훈련시키면 정책결정은 인간의 감독하에 인공지능이 내리는 방식
- 셋째, 자율화(autonomous)는 인간의 능력에 필적하는 초지능이 나타나 인간의 개입없이 자율적으로 정책을 운영하는 방식
  - 이중 세번째 자율화는 AI현실주의 입장에서는 아직 받아들이기 어렵고, 증강과 자동화가 혼재된 형태로 지능정부가 발전할 전망

<그림 4> 지능정부의 인공지능 활용 유형



36) Peter F. Drucker, "The Coming of the New Organization," *Harvard Business Review*, January 1988. <https://hbr.org/1988/01/the-coming-of-the-new-organization>

37) Tom Nichols, "The Crisis of Expertise," *AEON*, 2018. [https://aeon.co/essays/its-time-to-reboot-the-relationship-between-expertise-and-democracy?utm\\_source=pocket&utm\\_medium=email&utm\\_campaign=pockethits](https://aeon.co/essays/its-time-to-reboot-the-relationship-between-expertise-and-democracy?utm_source=pocket&utm_medium=email&utm_campaign=pockethits)

○ 지능정부에서는 지능이 독립된 자원이 되는 동시에 상호연계되어 작동함으로써 지금까지와는 전혀 다른 정부운영 방식과 정부의 문제해결능력 구현

- 전통 관료제는 사람들간의 네트워크로 이루어졌고, 전자정부는 정보시스템간 네트워크를 근간으로 하는 반면, 지능정부는 인공지능간 네트워크가 핵심 요소로 작용
  - 예컨대 정부내에서 일상적으로 이루어지는 각종 보고행위가 인공지능에 의해 자동적으로 이루어지고, 정부와 민간의 만남도 인공지능이 대신하는 경우가 늘어나는 등 관계의 자동화가 확산
- 인공지능이 보유한 고도의 ‘집단학습’ 능력으로 인해 지능정부는 기존에 상상하지 못한 수준의 높은 문제해결능력 발휘 가능

#### <인공지능의 집단학습능력>

- 여러개의 인공지능이 서로 연결될 경우, 어느 하나가 문제해결방법을 찾으면 곧바로 모든 인공지능이 이를 공유
- 예컨대 구글이 실시한 로봇팔이 문을 여는 방법을 학습하는 실험에서 하나의 로봇이 학습할 때는 4시간 걸리던 것이 두개의 로봇이 학습하면 2.5시간으로 단축<sup>38)</sup>
- 문여는 방법을 찾기 위해 인공지능들이 시행착오를 거듭하는 과정에서 우연히 하나가 유용한 방법을 찾으면 곧바로 다른 인공지능들이 그 학습결과를 공유하는 집단지능이 작동한 결과

38) Shixiang Gu, Ethan Holly, Timothy Lillicrap, and Sergey Levine, "Deep Reinforcement Learning for Robotic manipulation," 2016. <https://www.youtube.com/watch?v=ZhsEKTo7V04&t=77s>

## 2 지능정부의 구조

○ 지능정부의 구조는 아래와 같이 네 개의 구성요소로 모델화 가능

|                      |                                       |                                       |
|----------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|
| 증강<br>(augmentation) | <b>정책지능<br/>(Policy Intelligence)</b> | <b>공공지능<br/>(Public Intelligence)</b> |
| 자동화<br>(automation)  | <b>정부봇<br/>(GovBot)</b>               | <b>지능형 서비스<br/>(GovTech)</b>          |
|                      | 정부내부                                  | 민간지원                                  |

- 인간과 인공지능의 관계를 ① 인공지능이 인간의 의사결정을 지원하는 것을 '증강', ② 인공지능이 인간의 일을 대신하는 것을 '자동화'로 구분<sup>39)</sup>
- 여기에 인공지능을 정부내에서 활용할 지, 국민과의 관계에서 활용할 지를 나누면 네개의 하위 영역으로 구분

<표 6> 지능정부의 4개 영역

|                             |                        |                                                                                                             |
|-----------------------------|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>증강</b><br>(augmentation) | 1. policy intelligence | - BI가 기업을 위한 지능서비스이듯이 PI는 정부를 위한 지능 서비스<br>- 정책결정자들이 항상 정확한 데이터와 예측결과를 지원받을 수 있는 기반 마련                      |
|                             | 2. public intelligence | - 일반 국민, 정치인 등도 올바른 정치적 결정을 할 수 있도록 인공지능의 지원을 받는 시스템<br>- 국민과 기업이 내리는 일상적인 의사결정에도 정부 지능의 도움을 받는 것도 지능정부의 역할 |
| <b>자동화</b><br>(automation)  | 3. GovBot              | - 공무원을 대신하여 업무를 수행하는 인공지능<br>- 반복적이고 사소한 업무를 자동화하여 공무원들이 보다 중요한 의사결정에 집중할 수 있도록 도움                          |
|                             | 4. GovTech             | - FinTech가 손쉬운 금융을 의미하듯, GovTech는 국민이 정부와 업무를 손쉽게 하도록 하는 서비스<br>- Siri 등 국민에 대한 자연어 음성서비스 등이 여기에 해당         |

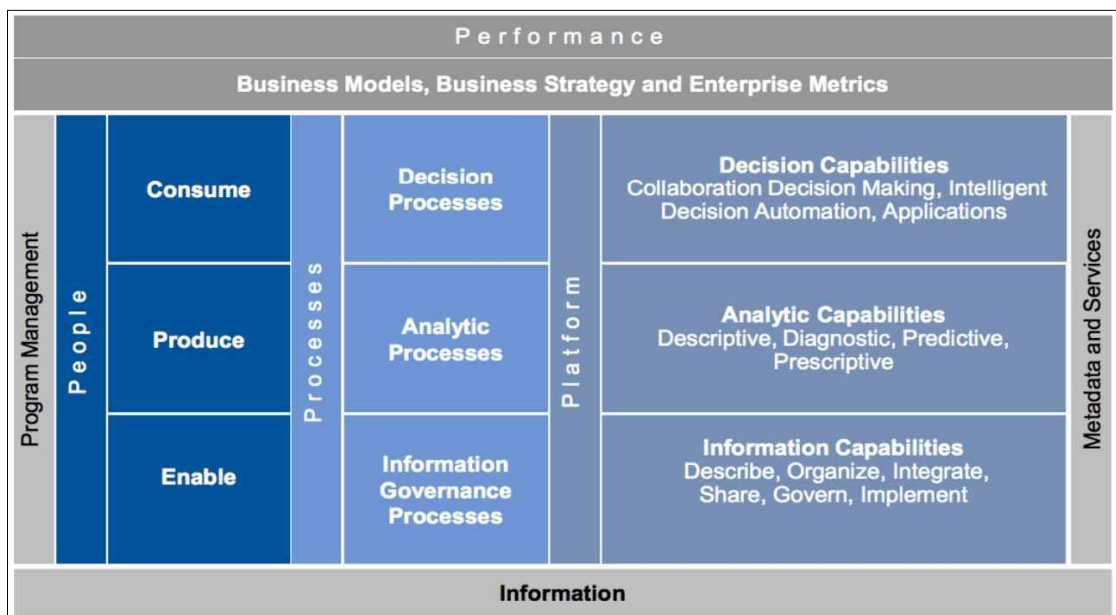
39) Deloitte는 인공지능이 수행하는 역할을 ① robot and cognitive automation, ② cognitive insights, ③ cognitive engagement의 세 가지로 구분하지만, 이 보고서에서는 증강과 자동화로 단순화하였음. Deloitte University Press, AI-augmented government : Using cognitive technologies to redesign public sector work, 2017.

## 가. 정책지능(policy intelligence)

○ 정부가 올바른 의사결정을 내릴 수 있도록 지원하는 인공지능 서비스들이 해당

- 기업들이 BI(business intelligence)를 점점 더 많이 활용하듯이 지능정부는 PI(정책지능)를 일상적인 정책집행 과정에서 광범위하게 활용
  - 민간에서 활용하는 BI체계(<그림 5>)는 정부에도 많은 시사점 제공<sup>40)</sup>
- PI에서 제공되는 정보는 Gartner가 BI 모델에서 제시한 4가지 유형을 기본적으로 적용 가능
  - 서술적(descriptive) : 무슨 일이 벌어지고 있는가?
  - 진단적(diagnostic) : 왜 이런 일이 벌어졌는가?
  - 예측적(predictive) : 앞으로 어떤 일이 벌어질 것인가?
  - 처방적(prescriptive) : 어떻게 대응해야 하는가?

<그림 5> Gartner의 Business Analytics Framework (2011)



40) Gartner's Business Analytics Framework. [http://www.gartner.com/imagesrv/summits/docs/na/business-intelligence/gartners\\_business\\_analytics\\_219420.pdf](http://www.gartner.com/imagesrv/summits/docs/na/business-intelligence/gartners_business_analytics_219420.pdf)

○ 서술적 정보는 도시운영, 시설물 관리 등 반응성이 중요한 업무에서 많이 활용될 전망

- 스마트시티는 CCTV 관제를 비롯하여 에너지, 교통, 환경, 재난 등 주요 도시분야에서 인공지능을 활용한 실시간 상황 모니터링을 추진<sup>41)</sup>
- 미래의 특징적 발전 추세중 하나는 실시간 상황정보의 이용자가 사람 뿐 아니라 각종 인공지능 시스템이 될 것이라는 점
  - 예컨대 무인자동차가 각종 도로상황을 받아서 활용하는 일이 해당

○ 진단적 정보는 재정, 환경, 의료 등 각종 위기상황에서 큰 가치를 발휘할 전망

- 2015년 한국이 메르스 사태에 효과적으로 대응하지 못한 것은 진단적 분석 능력이 떨어졌기 때문으로 인공지능을 활용한 진단적 정보의 제공은 정부의 위기대응능력을 획기적으로 높여줄 것

○ 예측적 정보는 지능정부에서 가장 일반적으로 활용되는 정책데이터가 될 전망

- 인터넷 시대가 정보검색과 획득 비용을 낮췄다면, 인공지능 시대는 예측의 비용을 획기적으로 낮추기 때문에 각종 의사결정에 앞서 예측 분석이 보편화될 전망<sup>42)</sup>
- Science지는 미래예측에 대한 특별 보고서에서 아직 정책결정과정에서 미래예측을 본격적으로 사용하기에 문제가 있지만 조만간 이 분야에서도 큰 진전이 가능할 것으로 평가<sup>43)</sup>

○ 처방적 정보는 정책지능 중에서 개발이 가장 어려운 영역이지만, 일단 성공하면 정책의 발전수준을 획기적으로 제고 가능

41) 황종성, 스마트시티 발전전망과 한국의 경쟁력, 한국정보화진흥원, 2016.

42) Ajay Agrawal, Joshua Gans, and Avi Goldfarb, The Simple Economics of Machine Intelligence, Harvard Business Review, November 2016. [https://hbr.org/2016/11/the-simple-economics-of-machine-intelligence?utm\\_source=feedburner&utm\\_medium=feed&utm\\_campaign=Feed%3A+harvardbusiness+%28HBR.org%29](https://hbr.org/2016/11/the-simple-economics-of-machine-intelligence?utm_source=feedburner&utm_medium=feed&utm_campaign=Feed%3A+harvardbusiness+%28HBR.org%29)

43) 한국정보화진흥원, 사이언스지가 주목한 '데이터 기반 미래예측, 2017.2.

- 처방적 정보는 기본적으로 시뮬레이션에 기반하며, 이미 감염병 관리, 재난 관리 등 위기상황 관리에 부분적으로 활용
- 이를 인공지능 기반으로 고도화하여 시뮬레이션의 비용을 낮추고 정확성을 높이면 복지를 비롯한 모든 정책영역에서 진정한 의미의 '근거기반 정책'(evidence-based policy) 실현 가능

## 나. 공공지능 (public Intelligence)

○ 지능정부가 성숙한 의미의 민주주의 정부로 발전하기 위해서는 인공지능이 정부 내부만 지원하는데 그치지 않고 국민들의 의사결정도 지원해야 함

- 다수의 의사가 ‘올바른 결정’이라는 근대 민주주의 사상은 산업사회 패러다임이 지향했던 ‘절차적 합리성’, 즉 과정이 합리적이면 결과도 합리적일 것이라는 전제에 입각
- 지능시대는 ‘실질적 합리성’을 지향하므로 민주주의도 다수의 의사 보다 과학적 의사를 존중하는 방향으로 변화 필요

○ 이를 위해 국민이 올바른 정치적 판단을 내릴 수 있도록 인공지능 기반의 민주주의 플랫폼 구축 필요

- 대의민주주의에서 정당과 언론이 정치적 아젠다 설정 등 국민의 정치적 결정을 선도하였다면, 앞으로는 국민도 인공지능 알고리즘의 도움을 받아 자기주도적 의사결정능력 배양

“일반인들이 자신들에게 중요한 이슈에 대해 스스로 배우지 않으면 민주주의는 테크노크라시로 전락한다. 일반인들이 그렇게 두려워하는 전문가의 지배가 공고해 지는 것이다”  
(Tom Nicholas)<sup>44)</sup>

- 인공지능이 국민의 민주적 의사결정능력을 높이기 위해서는 다음의 요소가 필요<sup>45)</sup>

44) Tom Nicholas, The Death of Expertise, Oxford University Press, 2017.

45) 여기서 제시하는 요소들은 다음 논문을 참조하여 구성. Dirk Helbing, et.al., Will Democracy Survive Big Data

- a. 데이터 : 정부가 제공하는 공공데이터와 시민이 만든 소셜 데이터 등
- b. 정치분석 알고리즘 : 수많은 데이터에서 정치적 의미 도출
- c. 시민 네트워크 : 다양한 이해관계자들이 정보를 공유하고 집단지성 창출

#### <인공지능과 민주주의의 양면성>

- 부정적 측면 - Big Nudging : 빅데이터를 활용해서 사람의 생각과 행위를 간접적으로 유도(nudge)한다는 의미로 만들어진 말로서 빅데이터와 인공지능이 사람들로 하여금 스스로의 생각보다 다른 사람의 생각을 따르도록 할 위험성을 보여줌<sup>46)</sup>
- 긍정적 측면 - 인공지능 통한 자기 결정권 강화 : 오랜 경험과 훈련을 요하는 정치적 숙의(deliberation)를 인공지능의 도움을 받아 누구나 할 수 있게 지원

○ 민간부문에서 국민과 기업이 올바른 결정을 내릴 수 있도록 정부가 지능을 공유하는 것도 필요

- 전자정부가 보유한 각종 데이터를 민간에서 활용할수 있도록 개방하는 것과 마찬가지로, 지능정부가 보유한 각종 지능자원을 민간과 공유
  - 구글 등 인공지능 리더들은 자신들이 보유한 지능자원을 클라우드 형태로 개방하여 다른 기업이 활용하도록 지원
- 특히 스마트시티처럼 국민의 일상생활과 경제활동에 관련성이 높은 분야에서는 알고리즘을 적극 개방하여 민간에서 활용하거나 민간-정부 연계 서비스가 가능하도록 하는 것이 필요

## 다. 정부봇(GovBot)

○ 인공지능은 정부내에서 주변적 업무를 자동화하여 공무원들이 보다 중요하고 핵심적인 업무에 집중할 수 있도록 지원

and Artificial Intelligence? Scientific America, 2017. [https://www.scientificamerican.com/article/will-democracy-survive-big-data-and-artificial-intelligence/?utm\\_source=pocket&utm\\_medium=email&utm\\_campaign=pockethits](https://www.scientificamerican.com/article/will-democracy-survive-big-data-and-artificial-intelligence/?utm_source=pocket&utm_medium=email&utm_campaign=pockethits)

46) Maksim Solovjov, Big nudging is scary, but we should use it, 2017. [https://www.scientificamerican.com/article/will-democracy-survive-big-data-and-artificial-intelligence/?utm\\_source=pocket&utm\\_medium=email&utm\\_campaign=pockethits](https://www.scientificamerican.com/article/will-democracy-survive-big-data-and-artificial-intelligence/?utm_source=pocket&utm_medium=email&utm_campaign=pockethits)

- Deloitte의 조사에 의하면 미국에서 공무원들은 20%의 시간을 비핵심적인 일에 소비하며, 그 중에서 문서작성에 가장 많은 시간을 소비 (전체 업무 시간의 10%)<sup>47)</sup>

- 미국 콜로라도 아동복지국에 대한 연구에 의하면 복지담당자들이 37.5%의 시간을 문서작성과 행정에 소비하는 반면 정작 아동과 가족을 만나는데는 9%만 할애<sup>48)</sup>

○ 최근 활용도가 급속히 늘어나는 봇(bot)<sup>49)</sup> 혹은 ‘인지 에이전트’(cognitive agent)는 아직까지 엄밀한 의미의 인지 기능에는 미치지 못하지만, 단순하고 반복적인 업무에 적합하기 때문에 정부 업무의 많은 부분을 자동화 가능

- 공무원들은 봇을 자신의 분신처럼 활용하여 if/then 방식의 단순한 의사결정과 정보입력 등을 대신 수행하게 하고 자신은 보다 전략적 역할을 하는 등 인간-기술간 증강관계 형성 가능

- 봇은 위키피디아에 올라오는 많은 정보의 진위를 판단하거나 bot-pricing처럼 호텔, 항공권의 가격을 매기는 등 이미 많은 분야에서 활용 중

#### <런던 Enfield구의 봇 활용<sup>50)</sup>>

- 인허가 신청, 면허 발급, 상담 등 주민들의 일상적이고 정형화된 요구를 자동적으로 처리하는데 Amelia라는 이름의 봇 활용
- 가상 에이전트라고도 불리는 이 봇은 기계학습을 활용하여 주민의 요구사항을 분석하고 최적의 대응방안을 제시

○ 정부봇을 활용하여 자동화할 수 있는 대표적 업무는 다음과 같음

47) Deloitte University Press, How much time and money can AI save government?, 2017.

48) Colorado Department of Human Services, Colorado child welfare county workload study, August 2014. [https:// leg.colorado.gov/sites/default/ les/1354s\\_highlights.pdf](https://leg.colorado.gov/sites/default/files/1354s_highlights.pdf)

49) 봇(bot)은 소프트웨어 로봇 혹은 인터넷 로봇을 의미하며, 이를 활용한 업무자동화를 RPA(robotic process automation)이라고 하기도 함. Deloitte University Press, AI augmented government, 2017.

50) The Royal Society, Machine Learning : the power and promise of computers that learn by example, 2017.

## 1) 단순 민원 처리

- 기계적으로 조건 충족여부가 정해지거나 단순한 정보확인으로 처리 가능한 업무는 봇을 활용한 전면적인 자동화 가능

### <시스템연계를 통한 민원 자동화 vs 봇을 통한 민원 자동화>

- 관련된 정보시스템을 연계하는 방법으로도 민원의 자동처리가 가능하지만 대상업무마다 연계시스템을 구축해야 하고 한번 구축하면 쉽게 바꾸지 못하는 경직성 작용
- 봇을 활용하면 시스템을 연계하지 않아도 봇이 관련 시스템 사이를 오고가면서 스스로 학습해서 자동 처리가 가능하므로 매번 연계시스템 개발 필요 없음

## 2) 문서 작성 등 보고와 정보입력

- 정부에서 일상적으로 수행하는 주기별 업무보고의 경우 이미 작성된 문서나 상황정보를 가지고 자동적으로 생성 가능

### <정부3.0 사례>

- 부처간 협업을 촉진하기 위해 각종 정책과 사업의 현황정보를 실시간 제공하는 '협업지도' 구축을 핵심과제로 추진
- 업무정보를 공무원이 일일이 입력하는 대신 인공지능이 각종 결재문서, 보도자료 등을 자동적으로 분석하는 시스템 구축을 2015년부터 추진했으나 기초 ISP만 수행하고 시스템 구축에는 착수하지 못함

## 3) 제도와 규정 검토

- 공무원 인사에서 동일 업무에 오래 근무한 사람이 우대받는 이유중 하나는 각종 규제를 정확하게 꿰뚫고 있는 제도적 지식 때문
- 이미 미국 등의 법률회사에서 기본적인 법적 검토에 봇을 적극 사용하는 것과 같이 정부에서도 인공지능을 훈련시켜 활용하는 것이 필요
  - 각종 법제도, 규제, 지침을 종합적으로 훈련시킨 '인공지능 법무담당관'(가칭) 개발을 정부 핵심사업으로 추진 필요

#### 4) 협의와 거래

- 부처간 협의, 조달 업무, 입찰 등에 봇을 활용하면 정부의 협업 촉진과 효율성 제고 가능
- 지금까지 연구결과에 의하면 인공지능 기능을 갖는 봇들은 사전에 정의된 관계를 기계적으로 반복하는 것이 아니라 상호간 이익 극대화를 위해 새로운 관계를 발전시키는 것으로 밝혀졌는 바,<sup>51)</sup> 봇을 활용한 협력관계 증진 가능

#### 라. 지능형 서비스(GovTech)

○ 핀테크가 신기술을 활용하여 금융산업을 혁신하려는 시도인 것과 마찬가지로, 인공지능을 활용하여 정부 서비스를 혁신하는 GovTech 방식의 접근도 필요

- 인공지능은 전통적인 정부와 국민의 관계, 즉 ① 정부와 국민은 서로 분리되어 이원적으로 존재한다는 것과 ② 국민의 요구가 있어야 정부가 반응한다는 전통적인 패러다임을 바꿀 수 있는 잠재력 보유
- 예컨대 정부 기능을 종합적으로 구현한 인공지능이 디지털 어시스턴트 형태로 국민 개개인에게 할당되면 국민 개개인은 정부로부터 개별화된 서비스를 받는 것과 같은 효과 실현이 가능하며, 이를 영화 Her를 인용하여 '사만다 효과'라고 할 수 있을 것임
  - 사만다(Samantha)는 영화 허(Her)에 나오는 인공지능 OS로서 실제로는 수 많은 이용자에게 서비스를 제공하면서도 각 이용자에게는 개인화된 전용 서비스 같은 경험 제공

○ GovTech를 꼭 정부가 제공해야 할 필요는 없고, 정부와 협력하여 민간이 제공하는 방식이 바람직

- 최근 정보기술과 인공지능의 발전방향은 하나의 플랫폼에서 최대한 많은

51) David J. Lynch, Policing the digital cartels, Financial Times, 2017.1.9., <https://www.ft.com/content/9de9fb80-cd23-11e6-864f-20dcb35cede2#myft:saved-articles:page>

서비스를 유기적으로 연계하는 플랫폼 통합이 추세이기 때문에 정부도 별도 플랫폼을 유지하기 보다 여러 민간 플랫폼을 사용하도록 개방화 전략을 추구하는 것이 필요

- 이런 점에서 GovTech는 단일 플랫폼이 아니라 다양한 플랫폼을 유기적이고 유연하게 엮어내는 ‘플랫폼의 플랫폼’(platform of platforms)으로 발전하는 것이 바람직<sup>52)</sup>

○ GovTech를 위해 대표적으로 활용될 기술과 서비스 사례는 다음과 같음

### 1) 자연어 대화와 챗봇

- 국민을 위한 전자정부 서비스가 현재까지는 문자 중심으로 되어 있으나 자연어 처리능력의 향상과 더불어 앞으로는 직접 공무원을 대면하는 것과 같은 대화형 서비스로 전환
- 자연어 처리를 위해 정부 자체적으로는 행정 용어사전 등 시맨틱 기반을 조성하고, 대국민 서비스는 국내외 민간 플랫폼을 활용하여 제공
- 정부 홈페이지를 대화형 홈페이지로 바꾸는 사업을 조속히 추진함으로써 기술개발과 시장창출을 도모하는 것이 필요

### 2) 선제적 맞춤서비스

- 정부 서비스의 가장 어려운 문제는 정부와 국민 사이에 정보비대칭성 (information asymmetry)이 존재한다는 것이며, 그 원인은 정부의 정책과 서비스가 극도로 복잡하기 때문
- 이로 인해 정보비대칭성 자체를 없애지 않고서는 국민들이 정부 서비스에 다가가는데 항상 어려움이 존재할 뿐 아니라 서비스 누락도 없앨 수 없음
- 인공지능을 활용하여 국민 개개인 입장에서 정부 정책과 서비스를 해석하고 재구성하는 등 개인화 작업을 하는 것이 정보비대칭성을 없애는 한

52) '플랫폼의 플랫폼'의 대표적 사례가 스마트시티로서 이에 대해서는 황종성, 스마트시티 발전전망과 한국의 경쟁력 참조.

방법이며 이것이 선제적 맞춤서비스로 구체화

### 3) 전문 자문 서비스

- 현재 영국에는 교통위반 티켓을 받았을 때 억울하게 발부된 것이 아닌지 확인할 수 있는 DoNotPay 챗봇 서비스, 현재의 건강사태를 알려주면 병원에 가야하는지 판단해 주는 Babylon서비스 등 민간에서 제공하는 다양한 전문자문 서비스 존재<sup>53)</sup>
- 아직 한국에는 자문서비스가 활성화되지 않았지만 국민들의 정부 서비스 경험을 고도화하기 위해서는 시급히 도입 필요

### 4) 임베디드 규제

- 지금까지 제도와 사회는 분리되어 있었고 이 사이를 사람들이 메꾸어온 반면, 지능정부에서는 제도가 사회 혹은 서비스 속에 내재하여 사람들의 의식적 노력 없이도 제도 실현 가능
  - 예컨대, 무인자동차 안에 교통질서를 지키는 알고리즘을 삽입하여 자동차가 제도를 지키게 하고 만약 교통위반이 일어나면 자동차가 스스로 발견 가능
  - 미국에서는 2008년 세계적 금융위기를 몰고 온 리먼사태 이후 금융기관에 대한 규제가 극도로 복잡해지자 이를 인공지능 기술로 해결하기 위해 RegTech라는 새로운 영역을 만들어 규제준수를 금융업무과정에 내재화<sup>54)</sup>
- 각종 제도들 사이에 발생하는 불일치와 충돌을 지금까지 행정적, 사법적 조정을 통해 해결해 왔으나 지능정부는 여러 제도를 서로 연계하여 하나의 아키텍처를 만듦으로써 이런 충돌과 불일치를 미연에 방지<sup>55)</sup>
- 결국 지능정부에서 규제는 별도로 존재하는 것이 아니라 알고리즘으로 변환되어 플랫폼이나 서비스에 내재화되는 모습으로 변할 전망

53) The Royal Society, Machine Learning.

54) Martin Arnold, 2016. Market grows for 'regtech', or AI for regulation, *Financial Times*, 2016.10.14. <https://www.ft.com/content/fd80ac50-7383-11e6-bf48-b372cdb1043a>.

55) 한국정보화진흥원, 지능사회 법제도 이슈전망 2017. [http://www.nia.or.kr/site/nia\\_kor/ex/bbs/View.do?cbIdx=66361&bcIdx=18255&parentSeq=18255](http://www.nia.or.kr/site/nia_kor/ex/bbs/View.do?cbIdx=66361&bcIdx=18255&parentSeq=18255)

## IV

## 지능정부의 4대 변화

- 지능정부는 전자정부와 마찬가지로 지속적인 진화과정을 거치게 되겠지만 초기단계의 지능정부는 세계적으로 빠르면 향후 5년, 즉 2022년 전후에 가시화될 전망
  - 전자정부가 1993년 미국 클린턴 행정부에서 처음 시도된 이후 아직까지 개발 중인 것과 마찬가지로, 지능정부도 아주 오랜 기간에 걸쳐 발전할 것으로 예상
    - 인간에 필적하는 인공지능의 등장시점을 2040~2050년 사이로 예측하는 경우가 많아<sup>56)</sup> 지능정부도 이 시기 전후에 완성될 것으로 전망할 수 있지만, 앞서 언급하였듯이 초지능이 가능한지에 대해서는 아직 근거가 없는 상황
  - 하지만 인공지능이 정부 운영에서 중심적 역할을 하는 지능정부 초기단계는 무인자동차, 스마트시티의 발전속도를 감안할 때 향후 5년 내외가 될 것으로 보임
    - 지능정부의 초기단계란 인공지능이 다른 기술과 경쟁하지만 없어서 안될 기술로 인정받는 단계
    - 완전 무인화된 자동차의 등장시기는 2020~2025년으로 점쳐지며<sup>57)</sup>, 스마트 시티는 선진국을 기준으로 할 때 2025년 이전에 보편화될 전망<sup>58)</sup>
- 지능정부를 비롯한 각종 인공지능 서비스의 발전 속도는 기술의 발전속도 뿐 아니라 사회의 수용성과 긴밀한 연관성을 가지기 때문에 나라마다 지능정부 구현시기가 크게 다를 전망
  - 인공지능에 대한 사회적 태도가 서구 보다는 아시아 지역이 더 긍정적이어서 지능정부 구현도 아시아 지역이 더 빠를 수 있음

56) <http://www.openphilanthropy.org/focus/global-catastrophic-risks/potential-risks-advanced-artificial-intelligence/ai-timelines>

57) Driverless market watch. [http://www.driverless-future.com/?page\\_id=384](http://www.driverless-future.com/?page_id=384)

58) 황종성, 스마트시티 발전전망과 한국의 경쟁력, 2016.

- 140개국을 대상으로 한 Deloitte의 조사에서도 인공지능을 활용할 준비를 하고 있다는 응답기관이 아시아는 50%로 가장 적극적인 자세 보임<sup>59)</sup>

<표 7> 지역별 인공지능 활용 준비기관 비율

| 전세계<br>평균 | 중남미 | 북미  | 아프리카 | 중동부<br>유럽 | 중동  | 노르딕<br>국가 | 서유럽 | 아시아 | 오세아<br>니아 |
|-----------|-----|-----|------|-----------|-----|-----------|-----|-----|-----------|
| 40%       | 45% | 32% | 33%  | 34%       | 38% | 48%       | 38% | 50% | 37%       |

자료: Deloitte

○ 지능정부가 본격화되면 산업사회 패러다임에서는 상상하기 어려운 변화들이 나타날 것

- 이 보고서에서는 인공지능의 특성과 지능정부 구현의 목적을 감안하여 지능정부에서 나타날 패러다임 변화를 네 가지로 제시

## 1. 절차중심 정부에서 결과중심 정부로

○ 절차에 대한 강조는 근대 관료주의의 가장 중요한 특징으로서 인간이 갖는 인식능력의 한계를 뛰어넘기 위한 목적에서 출발

- ① 인간이 내리는 결정이 공정성을 잃거나 편향될 수 있고, ② 불확실성이 높은 상황에서 잘못된 결정을 내리더라도 처벌하기 어렵기 때문에 구체적인 절차를 만들어 인간의 오류를 통제하고자 함

○ 하지만 절차에 대한 강조는 많은 부작용을 수반하고, 더 나아가 정부의 목적달성도 저해하는 요인이 됨

- 관료주의, 형식주의(red tape) 등 정부의 많은 문제들이 절차에 대한 강조에서 기인
- 더 나아가 절차에 대한 집중은 업무의 목적과 수단(절차)을 분리하고 정

59) Deloitte University Press, Rewriting the Rules for the Digital Age : 2017 Deloitte Global Human Capital Trends, 2017.

## 부가 목적 보다 수단에 집착하게 만듦

- 아마존의 CEO Jeff Bezos는 2017년 주주들에게 보낸 서한에서 프로세스에 초점을 맞추던 과거 방식에서 벗어나 자신들의 궁극적인 목적, 즉 고객에 집착해 온 것이 성공의 밑거름이자 앞으로 가야할 길이라고 강조<sup>60)</sup>

## ○ 인공지능은 정책결정과정에서 인간의 인지능력 한계를 극복할 수 있게 해주기 때문에 절차 보다는 결과에 초점을 맞춘 정부 구현이 가능

- 인공지능의 발전에 따라 ① 예측의 정확성 제고, ② 예측의 경제적 비용 하락 등 두 가지 요인이 작용하여 과학적 의사결정, 근거기반 정책을 가능케 함
- 미국 오바마 행정부가 2015년 미국이 지향해야 할 정부혁신의 패러다임으로 '성과중심주의'(outcomes mindset)를 설정한 것도 데이터 분석과 인공지능 기술의 발전을 감안한 결과<sup>61)</sup>

## ○ 결과중심의 정부는 규칙중심(rule-based) 정책 시스템을 상황중심(context-based) 정책으로 변화시킬 것

- 기존 정책은 규칙이 한번 만들어지면 이것을 집행하는데 주력했고, 한번 만들어진 규칙은 제도의 안정성이라는 명분하에 매우 강한 경직성 보유
- 이로 인해, 민주주의에 대한 거듭되는 강조에도 불구하고 국민들은 규칙이라는 권위에 복종하지 않으면 안되는 상황에 처함
- 인공지능은 전체의 원칙은 지키면서 상황별 대응이 가능하기 때문에 규칙 보다는 원칙을 따르고 이를 통해 상황에 최적화된 정책실행 가능
  - 상황중심 정책의 사례 : ① 실시간 교통상황을 반영한 신호체계, ② 학생의 능력과 요구에 따른 개인화 교육 서비스,<sup>62)</sup> ③ 개인별 맞춤 복지와 의료서비스 등

60) [http://www.businessinsider.com/read-amazon-ceo-jeff-bezos-2016-letter-to-shareholders-2017-4?utm\\_source=pocket&utm\\_medium=email&utm\\_campaign=pockethits](http://www.businessinsider.com/read-amazon-ceo-jeff-bezos-2016-letter-to-shareholders-2017-4?utm_source=pocket&utm_medium=email&utm_campaign=pockethits)

61) Cecilia Munoz and DJ Patil, A New Paradigm for Government : Adopting an Outcomes Mindset.

62) iNACOL, Promising State Policies for Personalised Learning, 2016. <http://www.inacol.org/wp-content/uploads/2016/05/iNACOL-Promising-State-Policies-for-Personalized-Learning.pdf>

○ 상황중심 정책은 규제완화와 서비스 개선 등 한국 정부의 고질적 문제해결에도 실질적 기여 가능

- (규제완화) ‘규제의 실익’과 ‘완화의 실익’을 조화시키기 위해 상황에 따른 유연한 정책 구사
  - 예컨대, 인공지능이 교통상황을 실시간 분석해서 상황에 따라 도로변 주차를 금지하거나 허용하고 푸드트럭 등 상거래도 유연하게 허용
- (서비스 개선) 당사자의 신청이 있어야 서비스가 개시되는 ‘신청주의’ 원칙을 신청이 없더라도 정부 도움이 필요한 사람에게 자동적으로 서비스가 제공되는 선제적 서비스로 전환

## 2. 네트워크 조직을 넘어 플랫폼 조직으로

○ 전자정부에서 정부조직이 네트워크 구조로 바뀌었다면, 지능정부에서는 플랫폼 조직이 등장

- 네트워크 조직은 수직적 위계조직을 수평적으로 바꾸고 필요에 따라 다양한 조직들이 협업을 할 수 있게 하는 장점이 있으나, 조직간 칸막이는 여전히 존재
  - 정부 조직들이 인터넷으로 네트워크화되더라도 업무연계를 위해 별도의 시스템 구축이 필요했음
- 플랫폼 조직은 조직들이 서로 연결될 뿐만 아니라 동일한 플랫폼을 공유해서 조직운영에 필요한 기본적인 제도, 규칙, 데이터 등을 공유함으로써 하나의 조직처럼 기능 가능
  - 정부 조직들이 동일한 플랫폼을 사용하면 시스템 구축 같은 하드웨어적 조치 대신 알고리즘 개발 등 소프트웨어적 조치만으로 다양한 협업 가능

○ 인공지능이 본격화되기 이전에는 플랫폼을 만드는 것이 매우 어려운 일이어서 제한된 범위내에서만 플랫폼을 적용하고 그 범위를 벗어나면 네트워크화하는 것에 만족

- 지금까지 교통신호제어, 지하철 운행 등 개별 기능별로는 플랫폼을 만드는 것이 가능하지만 이들 상호간은 데이터 표준, 제도 표준 등을 생성하기 어려워 플랫폼을 구축하지 못함
- 하지만 인공지능은 기술, 제도, 정책, 자원 등 다양한 플랫폼 구성요소를 자동적으로 연계할 수 있어 정부내에서 플랫폼 적용 범위를 점차 늘려갈 수 있음
  - 스마트시티의 핵심은 교통, 복지, 에너지 등 분야별로 존재하는 플랫폼을 넘어 도시 전체를 연계하는 ‘플랫폼의 플랫폼’(platform of platforms)을 만드는 것<sup>63)</sup>

○ 플랫폼 정부는 앞서 언급한 인공지능의 상호연계와 집단학습 능력으로 인해 정부의 문제해결능력을 크게 강화시킴

- 인공지능은 상호간에 학습결과를 거의 완벽하게 공유하는 특성이 있기 때문에 플랫폼만 갖춰지면 어느 하나가 새로운 문제해결능력을 습득하면 모두가 이를 공유
- 반면 정부 내부에 칸막이가 존재하는 네트워크 정부는 인공지능의 집단 학습능력을 최대한 활용하지 못함

### 3. 제3의 거버넌스 : 정부와 민간의 융합

○ 기존 정부 패러다임에서 정부와 시장은 서로 대립적인 관계 형성

- 정부는 자원의 권위적 배분을 지향하는 반면 시장은 자율적 운영을 지향
- 정부 개입이 늘어나면 시장 자율성이 축소되고, 반대로 시장 자율성을 늘리면 정부 역할이 줄어드는 것으로 인식

○ 하지만, 지능정부는 정부와 시장의 관계를 대립적인 것에서 융합적인 것으로 전환

- 지능정부는 정부 혼자서 사회문제를 해결하거나 사회에 문제해결을 일임

63) 황종성, 스마트시티 발전전망과 한국의 경쟁력, 2016.

하는 것과 같은 양자택일적 선택 대신 민간과 힘을 합쳐 문제를 해결하는 협업모델을 지향<sup>64)</sup>

- 여기서 정부와 민간의 협업은 협업의 낮은 단계인 파트너 관계를 넘어 양자가 융합하는 단계로 강화
  - 기존에도 ‘공공-민간 파트너십’(PPP: public-private partnership)이 활발히 추진되었으나 정부-민간이 명확히 분리되어 있고 책임과 권한도 따로 존재
  - 이에 비해 지능정부의 제3의 거버넌스는 정부와 민간이 책임과 권한을 공유하는 일종의 협치 형태로 나타날 전망

### ○ 인공지능이 정부와 민간의 융합을 촉진하는 이유는 세 가지로 정리 가능

- 첫째로 지능정부에서 활용하는 인공지능은 정부와 민간이 힘을 합쳐야 개발할 수 있는 ‘공동창조’(co-creation)의 대상
  - 기존 자동차의 경우 정부는 도로망을 구축하고 민간은 자동차를 생산하는 명확히 분리된 역할모델이 존재했지만, 무인자동차는 도로망과 자동차가 함께 연계되어 개발되어야 하는 동전의 양면같은 관계
  - 인공지능 개발에 필요한 데이터도 공공과 민간 데이터의 다양한 융합이 필요
- 둘째로 지능정부의 플랫폼을 정부와 민간이 공유하고 공동 관리해야 하기 때문에 양자의 융합된 거버넌스 필요
  - 스마트시티의 플랫폼과 마찬가지로 지능정부의 플랫폼도 단일 플랫폼이 아니라 ‘플랫폼의 플랫폼’이기 때문에 정부, 민간을 위시한 모든 플랫폼 관리주체가 협업을 해야 함
- 셋째로 인공지능은 상호간에 독자적인 세계를 구축하여 끊임없이 상호작용하기 때문에 인공지능의 작동을 효과적으로 관리하려면 정부-민간의 공동대응 필요

### ○ 지능정부의 제3의 거버넌스 모델은 복지, 사법, 도시운영 등 많은 공공영역에서 근본적인 변화를 초래할 전망

64) Deloitte, Gov2020: A Journey into the Future of Government, 2015.

- 정부는 민간과 함께 정책을 결정하고 집행하는 등 ‘공동창조’(co-creation) 모델을 따르고, 민간은 공공정책에 대해 함께 책임 분담
  - 교통신호 운영, 복지대상자 선정 등 그동안 전형적인 공공업무라고 간주되던 일들이 민간에서 개발한 알고리즘에 의해 대체됨으로써 공공-민간이 공동책임관계로 전환
- 반면 정부는 민간에서 사용하는 각종 알고리즘의 공정성을 관리하거나 플랫폼 개발을 지원하는 등 과거에는 전형적인 시장영역으로 간주되는 분야에도 개입

#### 4. 알고리즘 민주주의 대두

##### ○ 인공지능은 민주주의 발전에 기회와 위기의 양면적 요소로 작용

- 기회 측면에서 보면, 정부와 민간 사이에 있는 '정보의 비대칭성'과 '지능의 비대칭성'을 제거함으로써 국민들이 실질적인 주권자로 역할할 수 있는 길이 열림
- 특히 지능의 비대칭성은 인공지능 이전에는 해소하기 어려운 난제였으나 지능정부에서는 일반국민도 노련한 공무원 못지 않게 각종 정보와 상황을 정확히 해석하고 판단 가능
- 반면 위기 측면에서 보면, 정부가 국민 개개인의 개인정보 확보를 넘어 개개인의 심리상태를 꿰뚫고 '간접적 행위유도'(nudging)방법 등을 통해 생각과 행위를 통제할 수 있어 국민들의 주체적인 자기결정권이 침해될 소지 있음

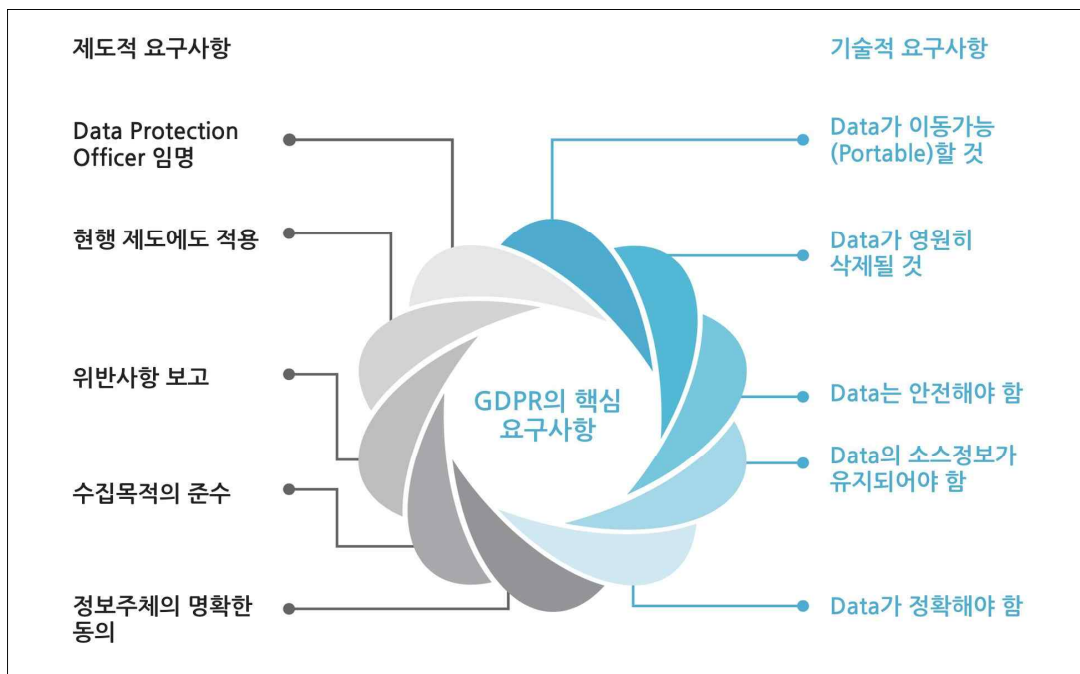
##### ○ 따라서 알고리즘 민주주의는 다음의 두 가지 의미 내포

- 첫째는 알고리즘을 통한 민주주의 강화로 국민들이 자격있는 주권자로 활동하는데 필요한 각종 지능을 강화하는 측면
- 둘째는 민주주의를 위해서 알고리즘에 대한 통제를 강화하는 것으로 지금까지는 공무원에 대한 견제가 중요했으나 이제는 알고리즘에 대한 견제가 핵심과제로 부상

○ 알고리즘 민주주의를 위한 대책은 입체적·다원적으로 구성되어야 하지만, 일차적으로 데이터 거버넌스를 개선하는 일이 필요

- 유럽연합은 2016년 '일반데이터보호규제'(GDPR: General Data Protection Regulation)를 통과시키고 2018년부터 실시할 계획<sup>65)</sup>
- GDPR은 <그림 5>와 같이 국민 개개인에 대한 정보를 정부, 대기업 등이 마음대로 보유하거나 활용할 수 없도록 하고, 국민에 대한 데이터와 알고리즘을 정확하게 유지하여 국민들이 정당한 서비스를 받도록 보장
- 기본적으로 GDPR은 데이터기반 의사결정의 자기결정권 보장 위한 조치

<그림 5> 유럽연합 GDPR의 핵심 요구사항



출처 : Marsh & McLennan, Future Proofing Privacy.

○ 알고리즘 민주주의를 위해 집단적 정책결정 구조 확대도 필요

- 소수의 정책결정자가 모든 것을 판단하는 시대를 마감하고 국민들이 참여하는 집단적 결정과 인공지능의 집단지능을 모두 활용할 수 있는 개방적 정책결정 시스템 구축

65) Marsh & McLennan, Future Proofing Privacy: GDPR Compliance in a Networked Banking System, 2017.<http://www.oliverwyman.com/content/dam/oliver-wyman/v2/publications/2017/apr/future-proofing-privacy.pdf>

V

## 결어 : 알고리즘과 정치의 충돌

- 인공지능의 발전은 토마스 쿤이 언급한 패러다임의 전환에 해당할 정도의 근본적인 변화를 정부에 가져올 것으로 전망됨
  - 산업사회 패러다임에서는 불가능하다고 생각했던 결과중심의 정부, 플랫폼 조직, 정부와 민간의 융합, 알고리즘 민주주의 신장 등 새로운 정부 모습 등장
  - 고대사회부터 현재까지 일관되게 유지되어 온 관료제의 철칙이 깨지고 소수의 관료들이 독점하던 정책결정과정의 과학화, 민주화되는 새로운 정부 모습 가능
  - 등장시기는 매우 유동적이지만 관련 기술의 발전속도를 감안할 때, 빠르면 향후 5년 내외가 될 것으로 전망
- 하지만 새로운 정부 패러다임은 ‘알고리즘과 정치의 충돌’이라는 새로운 현상을 수반
  - 인공지능은 알고리즘에 의한 판단을 보편화시키는데, 이로 인해 사람들의 직관이나 주관적 감정 보다 객관적 사실과 데이터가 정책결정의 주된 근거로 작동
  - ‘알고리즘 기반의 정책결정’은 그 동안 주류를 이뤘던 ‘정치과정에 의한 정책결정’과 균형을 이루는 것이 바람직하지만 현실적으로는 많은 충돌이 발생할 가능성 농후
  - 특히 알고리즘에 의한 미래 예측이 100% 정확할 수 없기 때문에 데이터를 근거로 하는 주장과 다수의 지지를 근거로 하는 주장 사이에 심각한 균열 발생

- 정부가 인공지능이 만들어 놓은 새로운 환경에 잘 적응하기 위해서는 인공지능이 내놓는 데이터 분석의 결과를 어떻게 활용하는 것이 바람직할지 사회적 공감대를 세우는 것이 선행되어야 함
- 인공지능은 분명히 인간의 의사결정능력을 획기적으로 증강시키지만 동시에 인공지능의 판단을 100% 신뢰할 수도 없기 때문에 인공지능의 신뢰도를 검증하고 있을 수 있는 문제에 대비하는 사회시스템 구축이 필요
  - 인공지능의 많은 장점을 적극 활용하려는 혁신적 자세도 필요하고, 인공지능의 위협 요인에 선제적으로 대응하려는 의지도 필요
  - 특히 인공지능을 생산적으로 활용하려면 인공지능의 발전방향을 정확히 이해하는 것이 필요하며, 이를 위해 인공지능을 기술적 이슈로만 보지 말고 사회과학 측면에서의 인공지능 연구와 정책적 측면의 시범사업이 확대되는 것이 바람직



## 참고 문헌

- [1] Ahmed Alkhateeb, Science has outgrown the human mind and its limited capacities, AEON, 2017.
- [2] Ajay Agrawal, Joshua Gans, and Avi Goldfarb, The Simple Economics of Machine Intelligence, Harvard Business Review, November 2016.
- [3] Carl B. Frey and Michael A. Osborne, The Future of Employment: How susceptible are Jobs to Computerisation? 2013.
- [4] Cecilia Munoz and DJ Patil, A New Paradigm for Government : Adopting an Outcomes Mindset, 2015.
- [5] Colorado Department of Human Services, Colorado child welfare county workload study, August 2014.
- [6] David Graeber, Capitalism's secret love affair with bureaucracy, Financial Times, 2015.3.6.,
- [7] David Gunning, Explainable Artificial Intelligence, DARPA/I20.
- [8] David J. Lynch, Policing the digital cartels, Financial Times, 2017.1.9.
- [9] Deloitte University Press, AI-augmented government : Using cognitive technologies to redesign public sector work, 2017.
- [10] Deloitte University Press, Rewriting the Rules for the Digital Age : 2017 Deloitte Global Human Capital Trends, 2017.
- [11] Dirk Helbing, et.al., Will Democracy Survive Big Data and Artificial Intelligence? Scientific America, 2017.
- [12] European Parliament, Draft Report with recommendations to the Commission on Civil Law Rules on Robotics, 2016.5.31.
- [13] Gideon Lewis-Kraus, The Great A.I. Awakening, The New York Times Magazine, 2016.12.14.
- [14] Ginni Rometty, The Natural Side of A.I. Wall Street Journal, 2016. 10. 18
- [15] Gregory Zuckerman and Bradley Hope, The Quants Run Wall Street Now, The Wall Street Journal.

- 
- [16] iNACOL, Promising State Policies for Personalized Learning, 2016.
  - [17] Karl Popper, *The Open Society and its Enemy*, 1945.
  - [18] Kevin Kelly, The AI Cargo Cult : The Myth of a Superhuman AI, Backchannel, 2017.4.25
  - [19] Kevin Kelly, The Three Breakthroughs That Have Finally Unleashed AI On The World, Wired, 2014.10.27.
  - [20] Keith D. Foote, *A Brief History of Deep Learning*, 2017.
  - [21] Leslie Hook, Year in a world: Gig economy. *Financial Times* (2015.12.29).
  - [22] Maksim Solovjov, Big nudging is scary, but we should use it, 2017.
  - [23] Marsh & McLennan, Future Proofing Privacy : GDPR Compliance in a Networked Banking System, 2017.
  - [24] Monty Guild, The Artificial Intelligence vs. Intelligence Augmentation Debate, Financial Sense, 2016.1.15.
  - [25] Peter F. Drucker, The Coming of the New Organization, Harvard Business Review, January 1988.
  - [26] Richard H. Hall, The Concept of Bureaucracy : An Empirical Assessment, American Journal of Sociology, Vol. 69, No. 1, Jul. 1963.
  - [27] Shixiang Gu, Ethan Holly, Timothy Lillicrap, and Sergey Levine, Deep Reinforcement Learning for Robotic manipulation, 2016.
  - [28] The Royal Society, Machine Learning : the power and promise of computers that learn by example, 2017.
  - [29] Thomas H. Davenport and Julia Kirby, Beyond Automation, Harvard Business Review, June 2015.
  - [30] Thomas H. Davenport and Julia Kirby, *Only Humans Need Apply : Winners and Losers in the Age of Smart Machine*, HarperCollins, 2016.
  - [31] Thomas Kuhn, *The Structure of Scientific Revolutions*, University of Chicago Press, 1962.
  - [32] Yuval Noah Harari, The meaning of life in a world without work, The Guardian, 2017.5.8.
  - [33] 한국정보화진흥원, 사이언스지가 주목한 '데이터 기반 미래예측', 2017.2.

[34] 한국정보화진흥원, 지능사회 법제도 이슈전망 2017.

[35] 황종성, 스마트시티 발전전망과 한국의 경쟁력, 한국정보화진흥원, 2016.

## IT & Future Strategy 보고서

- 제1호(2017. 3. 10), 「미래신호 탐지기법으로 본 인공지능 윤리 이슈 - 글로벌 동향과 전망」
- 제2호(2017. 6. 12), 「4차 산업혁명의 시대, Big Innovation의 방향」
- 제3호(2017. 6. 26), 「인공지능시대의 정부 - 인공지능이 어떻게 정부를 변화시킬 것인가?」

1. 본 보고서는 방송통신발전기금으로 수행한 정보통신·방송 연구지원 사업의 결과물이므로, 보고서의 내용을 발표할 때는 반드시 미래창조과학부 정보통신·방송 연구지원사업의 연구결과임을 밝혀야 합니다.
2. 본 보고서 내용의 무단전재를 금하며, 가공·인용할 때는 반드시 출처를 「한국정보화진흥원(NIA)」이라고 밝혀 주시기 바랍니다.
3. 본 보고서의 내용은 한국정보화진흥원(NIA)의 공식 견해와 다를 수 있습니다.