

인공지능 기반 사회에 대비한 일본의 현황과 전략***

이기완 창원대학교

논문요약

2011년 3월에 발생한 동일본 대지진 이후 일본은 제4차 산업혁명과 인공지능 기반 사회에 대한 전략을 재검토한다. 이러한 배경에는 인공지능 기술발전의 필요성뿐만 아니라 고령화와 같은 다양한 사회적 문제 해결에 대한 정책적 관심이 내재되어 있다. 또한 인공지능의 발전 속도와 인공지능 사회에 대비한 기반 구축 간의 간극을 줄일 수 있는 방안을 모색하고자 하는 정부의 의지도 작용하고 있다. 이러한 문제인식 하에 본 연구에서는 일본의 인공지능 가이드라인과 인간중심의 인공지능 사회원칙 속에서 보여지는 인공지능의 내용과 전략을 체계적으로 분석하고 있다.

주제어 : 제4차 산업혁명, 인공지능, 인공지능 전략, 인공지능기술전략회의, 인간중심의 인공지능 사회원칙, 인공지능 가이드라인

* 이 논문은 한국정치사회연구소·한국국회학회 주관 하에 2021년 6월 3일 창원대학교 사회과학대학에서 ‘인공지능 기반 사회의 도래, 각 국의 전략과 대응정책’이라는 주제로 개최한 공동학술회의 발표 논문을 수정·보완한 것임.

** 이 논문은 2021~2022년도 창원대학교 자율연구과제 연구비 지원으로 수행된 연구결과임.

I. 서론

2011년 3월 11일 진도 9.0에 이르는 동일본 대지진은 일본으로 하여금 제4차 산업혁명에 대한 전략을 재검토하도록 하는 중대한 전환점이 되었다. <그림 1>에 나타난 바와 같이 일본은 산업 자체의 필요성 뿐만 아니라 고령화¹⁾, 노동력 부족, 자연재해 등과 같은 다양한 사회적 문제들을 해결하기 위한 방편으로 인공지능(Artificial Intelligence)·로봇 개발에 박차를 가해 왔다.

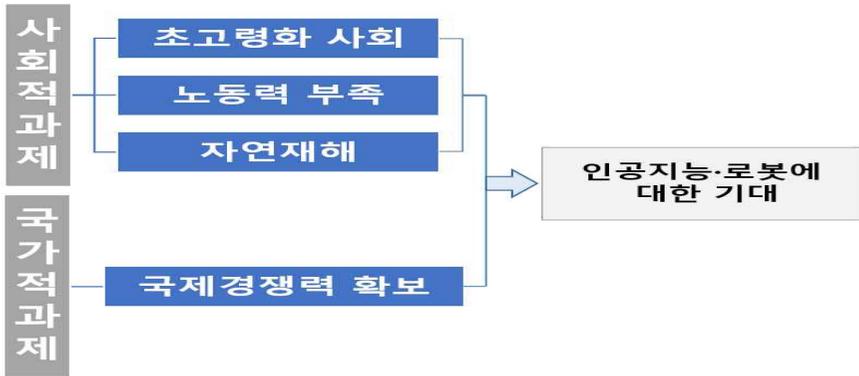
이러한 상황에서 후쿠시마 원전 사고로 방사능 누출 사태가 발생하면서 인간을 투입하기 어려운 재난 현장에 인공지능·로봇을 활용해야 할 필요성을 절감하게 되었다. 당시 후쿠시마 원전 사고는 대지진에 따른 쓰나미로 인해 제1원자력 발전소 중 일부 발전기에 냉각수 공급이 중단되면서 발생했다. 이러한 상황에서 일본은 인공지능·로봇을 투입하여 원전 사고를 수습하려고 시도했지만, 당시 두 발로 걷는 로봇 ‘아시모’도 복잡한 사고 현장에서 상당한 한계를 보였다. 이에 일본은 인공지능·로봇으로 대변되는 제4차 산업혁명에 대한 전략을 재검토하지 않을 수 없게 되었다.

2015년 1월 일본은 ‘로봇 신전략’(Japan’s Robot Strategy)을 발표하여 제조업 현장에서 로봇을 통해 데이터를 축적하고 인공지능 기술 발전을 한층 강화하는 전략을 수립했다. 또한 2016년 5월 일본은 ‘신성장 전략’을 채택하고 사물인터넷, 빅데이터, 인공지능 등을 최대한 활용하여 다양한 분야에서 기술 변화를 주도해 나가겠다는 방침을 명확히 했다. 예를 들어 자율주행 자동차를 통한 교통과 주거 환경의 변화, 인공지능, 로봇, 빅데이터(Big Data)를 활용하여 보건·의료분야의

1) 일본의 인구 추이를 보면, 2010년에 1억 2,806만 명이지만, 2030년에는 1억 1,662만 명, 그리고 2045년에는 1억 2,21만 명이 될 것으로 예측된다. 특히 2010년과 2030년을 비교해보면 65세 이상 인구는 22.8%에서 31.6%로 증가하지만, 노동력 인구(15세~64세)는 63.3%에서 58.1%로 감소할 것으로 보인다.

변화, 무인점포 및 인공지능 계산대를 통한 유통 시장의 개선, 그리고 로봇을 통한 단순 업무의 대체 등을 실현하겠다는 전략을 세웠다. 이를 통해 일본은 기존의 전통적인 제조 강국의 이미지에서 벗어나 '일본형 4차 산업혁명의 모델'을 선도하는 국가로 새롭게 도약하는 발판을 마련하고자 했다.

<그림 1> 사회적·국가적 과제와 인공지능에의 기대



이러한 전략 채택의 이면에는 주요 선진 국가들에게 인공지능 시대의 이니셔티브를 상실할 수 있다는 위기의식이 강하게 내재되어 있었다. 2013년 미국의 ‘브레인 이니셔티브’(Brain Initiative) 프로젝트, 2011년 독일의 ‘인더스트리 4.0’, 2015년 중국의 ‘중국 제조 2025’ 등에서 알 수 있듯이, 일본은 주요 선진 국가들에 의해 추진되는 4차 산업혁명 시대를 주도하기 위한 국가 프로젝트에 적극적으로 대처하지 않을 수 없었던 것이다.

더욱이 일본은 고령화와 저출산에 의해 발생될 수 있는 노동력 부족 문제를 해결하기 위한 방안으로 인건비 부담이 크게 발생하는 직종에서 서비스 로봇 도입을 적극적으로 추진해 왔고, 결과적으로 세계에서 로봇 밀도가 가장 높다. 이처럼 인공지능·로봇이 다양한 분야에서 본격적으로 사용되는 현실을 고려하여 일본은 인공지능(AI) 전략 2019와

인간중심의 인공지능(AI) 사회원칙을 확정했고, 더 나아가 2021년 5월 9일 ‘디지털 청’을 신설했다.

이러한 문제인식 하에 본 연구에서는 일본의 인공지능 가이드라인과 인간중심의 인공지능 사회원칙 속에서 보여지는 인공지능 기반 사회에 대비한 기본이념, 추진체계, 전략, 그리고 로드맵 등을 체계적으로 분석하는데 그 목적이 있다. 이를 위해 제2장에서는 인공지능 사회에서 제기될 수 있는 인공지능의 원칙을 설명하고, 제3장에서는 일본에서 인공지능·로봇이 실생활과 산업현장에 도입되어 활용되고 있는 몇 가지 사례를 살펴본다. 제4장에서는 인공지능 기반 사회에 대비한 일본의 인공지능 전략을 분석하고, 제5장에서는 결론을 도출한다.

II. 인공지능 사회의 도래

1. 인공지능의 개념

2016년 1월 20일부터 다보스포럼=세계경제포럼(World Economic Forum, WEF)이 개최되었고, 그 중심 의제는 제4차 산업혁명에 대한 올바른 이해였다(전은경 2016, 47). 증기기관의 발명으로 시작된 제1차 산업혁명에서 제2차 산업혁명(전기, 대량생산)과 제3차 산업혁명(PC, 인터넷)을 거쳐 우리 인류는 인공지능, 로봇, 인공지능·로봇, 사물인터넷(IoT), 빅데이터 등으로 대변되는 제4차 산업혁명에 본격적으로 진입하게 되었다(김정욱·박봉관·노영우·임성현 2016, 4-5). 특히 인공지능 없는 제4차 산업혁명은 생각할 수 없는 시대가 되었다. 이미 우리의 산업 현장과 실생활, 즉 자동화 시스템, 인공지능·로봇, 인공지능 에어컨, 인공지능 스피커, 인공지능 수술 로봇 등 다양한 분야에서 인공지능 기술이 적지 않게 활용되고 있다.

이러한 인공지능 현상과는 달리 인공지능에 대한 정의는 아직까지도 논쟁을 초래하고 있다. 즉 1950년대 중반 인공지능이라는 용어와 함께

인공지능 학문 분야가 만들어져 65년 이상 흘러가고 있지만(다쿠치 가즈히로·모리시마 료코/양성건 역 2018, 12-13; 권성현 외 2015, 32-33), 인공지능에 대해 일반적으로 통용될 수 있는 정의는 아직까지 확립되지 못하고 있다(도용태 외 1996, 2-4). 이것은 인공지능을 연구하는 분야에 따라 다른 개념을 사용하는 현실과 함께 인공지능이 인공과 지능의 합성어로 이루어져 있기 때문일 것이다. 여기에 인공지능·로봇으로 대표되는 제4차 산업혁명 시기에 인간은 경우에 따라 기계에 의해 지배될 수 있고, 기계에 의해 모든 일자리를 상실할 수 있다는 부정적인 문제의식이 인공지능 문제에 대한 합리적인 접근과 논의를 가로막았던 것이다. 이러한 점도 인공지능에 대한 구체적인 정의에 차이를 초래하는 요인이 되었다(고선규 2019, 26-27).

이처럼 인공지능에 대한 정의는 인공지능 개발 기업 및 연구자마다 상이할 수 있지만, 인공지능을 인간 같은 지능을 가진 기계 또는 그것을 만드는 컴퓨터 시스템으로 개념 정의하는 데 큰 이견(異見)은 없다고 하겠다.(고선규 2019, 28). 그렇다면 영화 속에 등장하는 로봇, 즉 터미네이터를 인공지능으로 볼 것인가 아니면 이러한 로봇의 기능을 넘어 또 다른 기능을 가지고 있어야 인공지능으로 볼 것인가 하는 문제가 남는다. 이와 관련하여 이안 보고스트(Ian Bogost) 조지아 공대 인터랙티브 컴퓨팅 교수는 “기계가 자율 의지 및 의외성은 물론이고 지각이 가능할 때, 이러한 기계를 인공지능이다.”고 명명할 수 있다고 주장했다.²⁾

이처럼 인공지능에 대한 정의가 매우 복잡한 상황에서 인공지능에 대한 올바른 이해를 위해서는 인공지능을 약인공지능, 강인공지능, 초인공지능으로 구분해 보는 것도 의미가 있다. 각각의 개념을 간단히 살펴보면 다음과 같다(박용범 2016, 90; 김진형 2019, 27; 이기완 2021, 15-16).

첫째로, 약인공지능(Artificial Narrow 또는 Weak Intelligence,

2) <http://www.itworld.co.kr/print/106966> (최종검색일: 2020/01/04).

ANI)이다. 약인공지능은 자의식이 없고 정해진 작업만을 수행하는 인공지능을 말한다. 이것은 어떤 일을 독자적으로 판단하여 처리하지 않고, 단지 인간이 제시한 명령의 틀 내에서 수동적으로 명령받은 일만 수행하지만, 제한된 범위 내에서는 엄청난 능력을 발휘할 수 있는 ‘특화형 인공지능’이다. 일반에게 널리 알려진 구글 딥마인드의 인공지능 프로그램 알파고(AlphaGo)가 여기에 해당한다고 하겠다. 2016년 3월 알파고는 이세돌 9단과의 바둑 대국에서 4승 1패로 승리했고, 2017년 5월에는 커제와의 대국에서도 승리를 거두었다. 이러한 알파고 현상과 관련하여 닉 보스트롬(Nick Bostrom)은 “알파고의 승리는 단지 요행이 아니라 바둑의 영역에서 인공지능이 인간의 능력을 넘어섰다.”는 것을 극명하게 보여주었다고 평가하면서 다른 영역에서도 인공지능의 빠른 진화가 예상되는 만큼 이에 대한 경계가 필요하다고 주장했다.³⁾

둘째로, 강인공지능(Artificial General 또는 Strong Intelligence AGI)이다. 강인공지능은 사람 수준의 지능을 가진 인공지능을 말한다. 이것은 의식, 지각, 이성적 판단 등의 능력을 가지고 있어 어떤 문제에 대해 스스로 사고(思考)하고 결정할 수 있으며 여러 가지 일들을 동시에 처리하고 대응할 수 있는 범용형 인공지능이다. 물론 약인공지능과는 달리 자의식도 지니고 있다. 이러한 강인공지능은 대략적으로 2045년경에 출현할 수 있을 것으로 예측된다.

셋째로, 초인공지능(Artificial Super Intelligence, ASI)이다. 초인공지능은 일반 지식이나 사회적 능력에 있어 인류를 능가하는 지능을 가진 인공지능을 말한다. 이것은 단순히 인간과 기계의 혼합이 아니라 모든 문제의 해결 능력과 함께 과학기술의 창조 능력을 가지고 있다. 이러한 초인공지능은 인공지능이 인간의 지능을 언제 뛰어넘을 수 있는가 하는 싱글래리티=기술적 특이점(Technological Singularity)의 문제와 밀접히 연결되어 있다. 이와 관련하여 레이 커즈와일(Ray Kurzweil)은 “인공지능이 인간의 생물학적 한계를 초월하는 기술적 특

3) “닉 보스트롬 AI가 인간을 따라잡으면...,” <http://www.edaily.co.kr> (최종검
색일: 2018/01/10).

이점은 반드시 도래할 것이며, 이러한 시대의 도래는 우리 인류를 토마스 모어(Thomas More)가 언급했던 유토피아와 유사한 ‘기술적 유토피아’의 세계로 이끌 것이다.”고 주장했다(레이 커즈와일 2007, 41-48). 이러한 논의의 연장선상에서 일본 총무성도 “2029년이 되면 PC 1대가 인간의 능력과 동일하게 되고, 2045년이 되면 PC 1대가 전 인류의 능력을 초월한다.”고 하는 연구 보고서를 발표하기도 했다.⁴⁾

그런데 초인공지능 시대의 도래 여부는 인공지능의 기술적 특이점과 밀접히 관련되어 있어 전문가 사이에 커다란 이견(異見)을 초래하고 있다.⁵⁾ 현재의 인공지능과 관련한 과학기술의 발전 정도를 고려해볼 때 약인공지능은 다양한 직종에서 실현되고 있으며, 시간이 갈수록 더 많은 분야에서 실현될 수 있지만, 강인공지능 또는 초인공지능의 실현 여부에 대해서는 부정적이라는 점이다. 하지만 일각에서는 인간만이 지능과 의식을 가지고 있다고 믿고 싶어 하는 것은 인간의 오만인 동시에 그 이면에는 인공지능의 빠른 발전에 대한 두려움이 내재되어 있다고 주장하기도 한다.

2. 일본의 인공지능 원칙

인공지능이 우리 인류의 미래사회에 커다란 변화를 초래할 것이라는 점은 말할 필요도 없다. 인공지능의 미래상에 대해 레이 커즈와일(Ray Kurzweil), 순다 피차이(Sundar Pichai), 마크 저커버그(Mark Zuckerberg), 마이클 폴라니(Michael Polanyi) 등은 낙관적인 입장을 피력했다. 레이 커즈와일은 “인공지능은 화성에서 온 외계인이 아니라 인류가 만든 기술 발전의 산물로 인간의 삶을 훨씬 더 풍요롭게 해 줄 것이다.”고 주장했다. 또한 마크 저커버그는 19세기에 발생했던 러다이트 운동(Luddite Movement)을 예로 들면서 인공지능 기술 발전이 반드시 인

4) http://www.soumu.go.jp/main_content (최종검색일: 2021/05/29).

5) 日本經濟新聞 2016/11/07.

간에게 해롭지 않다고 주장했다.

한편 스티븐 호킹(Stephen Hawking), 프랭크 일척(Frank Wilczek), 닉 보스트롬(Nick Bostrom), 일론 머스크(Elon Musk), 스티브 워즈니악(Steve Wozniak), 빌 게이츠(Bill Gates), 맥스 테그마크(Max Tegmark), 마틴 포드(Martin Ford), 모세 바르디(Moshe Valdi) 등은 인공지능이 초래할 수 있는 미래상에 대해 부정적인 입장을 개진했다. 2019년 3월 6일 NHK에서 방송된 호킹 박사의 유언은 인공지능이 가져올 미래사회에 대한 비관적인 입장을 극명하게 보여준다고 하겠다.⁶⁾

“A Iの潜在的恩恵はとてつもなく大きい。病氣や貧困を撲滅できるかもしれない。だがA Iは危険も招くだろう。気がかりなのは、A Iの性能が急速に上がって、自ら進化を始めてしまうことだ。遠い将来、A Iは自分自身の意志を持ち、私たちと対立するようになるかもしれない。超知能を持つA Iの到来は、人類史上、最善の出来事になるか、または最悪の出来事になるだろう。”

이러한 인공지능에 대한 부정적인 논의는 특히 고용 영역과 군사적 영역을 중심으로 전개되었다. 우선 고용 영역에서는 인공지능 기술이 고도로 발달하면 인공지능이 인간의 모든 일자리를 대체할 개연성이 있다는 것이다. 옥스퍼드 대학의 칼 프레이(Carl B. Frey)에 따르면, “향후 미국의 전체 직업 가운데 47%에 해당하는 직종이 인공지능·로봇에 의해 대체될 수 있으며, 매뉴얼에 기반한 직종뿐만 아니라 경우에 따라서는 화이트칼라 직종까지도 대체될 수 있다.”고 한다.⁷⁾

6) 인공지능의 잠재적 은혜는 상당히 크다. 질병과 빈곤을 박멸할 수 있을지 모른다. 하지만 인공지능은 위험도 초래할 것이다. 우려되는 것은 인공지능의 발전이 급속히 진행되어 스스로 진화를 시작해 버리는 일이다. 먼 장래에 인공지능은 자의식을 가지고 우리 인류와 대립할 지도 모른다. 초지능을 가진 인공지능의 도래는 인류의 역사상 최선의 사건이 될 수도 있고 아니면 최악의 사건이 될 수 있을 것이다. <https://www.nhk.or.jp/gendai/articles/4258/index.html> (최종검색일: 2021/06/18).

7) Carl Benedikt Frey and Michael A. Osborne(2013.10), “THE FUTURE OF EMPLOYMENT,” <https://www.oxfordmartin.ox.ac.uk> (최종검색일:

<표 1> 인공지능의 일상화가 초래할 수 있는 부정적인 위험 요인

구분	주요 내용
보안 관련 위험	시스템에 대한 사이버 공격
정보통신네트워크 시스템 관련 위험	네트워크 문제 등에 의한 장애
불투명화 위험	AI 알고리즘의 불투명화 인간이 제어할 수 없게 되는 공포
제어 상실 위험	AI 네트워크 시스템의 폭주
사고 위험	자율주행이나 로봇에 의한 사고
범죄 위험	AI의 악용, 자율형 무기가 테러에 악용
소비자의 권리 이익에 관한 위험	일부 사람의 권리 이익이 손상될 우려
프라이버시·개인 정보에 관한 위험	개인 정보 수집과 활용의 활성화와 불투명화 빅브라더와 파놉타콘(원형감옥)의 상황 우려
인간 존엄과 개인 자율에 관한 위험	AI가 인간의 의사결정에 지대한 영향을 미칠 우려
민주주의와 통치기구에 관한 위험	AI에 의한 민중 선동(알고크러시의 대두) 정치적인 이용에 대한 책임 소재

출처: 다쿠치 가즈히로·모리시마 료코/(양성건 역 2018), 44.

다음으로 군사적 영역에서는 인공지능·로봇이 최악의 경우 인류를 파멸시킬 수 있는 무기가 될 수도 있다는 우려에서 비롯된다. 1990년 중반부터 미국은 지능 확장형(Intelligence Augmentation, IA)로봇 개발에 착수하여 ‘와일드 캣’(WildCat), ‘빅 도그’(Big Dog) 등을 개발했다. 이와 관련하여 스티브 워즈니악(Steve Wozniak)은 “인공지능 무기가 발전하면 화학, 핵무기에 이은 ‘제3의 전쟁혁명’이 될 수 있다.”며 군사적 사용을 금지하는 국제협약을 마련해야 한다고 주장했다.⁸⁾

하지만 현 단계에서는 인공지능이 우리 인간 사회에 긍정적인 변화를 가져올 것인지, 아니면 부정적인 변화를 가져올 것인지 정확히 예측하는 것은 불가능하다. 이 때문에 이러한 미래 논쟁에 긴 시간과 노력을 기울이기보다는 혹시나 인공지능에 의해 발생할 수 있는 문제들을

2021/7/28).

8) “인공지능의 미래-석학들이 본 명암.” 경향신문 2016/03/15.

미연에 방지하려는 노력이 필요하며, 그 첫 번째 성과가 2017년 1월 6일 발표된 ‘아실로마 인공지능 원칙’(Asilomar AI Principles)이다. 아실로마 인공지능 원칙은 인공지능 기술 개발을 주도하고 있는 주요 선진 국가들의 인공지능 가이드라인을 제정하는데 있어 그 출발점이 되었다.⁹⁾

아실로마 인공지능 원칙은 연구 과제, 윤리와 가치, 그리고 장기적 과제 등으로 구성되어 있다. 연구 과제에는 연구 목표, 연구 자금, 과학정책 연결, 연구 문화, 그리고 경쟁의 회피 등이 명시되어 있다. 윤리와 가치에는 안전성, 장애 투명성, 사법의 투명성, 책임, 가치관의 조화, 인간의 가치관, 개인의 프라이버시, 자유와 프라이버시, 이익의 공유, 공동 번영, 인간에 의한 통제, 비파괴, 인공지능 무기 등이 구체적으로 제시되어 있다. 마지막으로 장기적 과제로는 능력에 의한 경계, 중요성, 위험성, 스스로 자기개선을 하는 인공지능, 공동선(common good) 등이 기술되어 있다.

아실로마 인공지능 원칙은 다른 국제법과 마찬가지로 다른 국가들을 법적으로 강제할 수 없었지만, 인공지능이 인류의 지능을 뛰어넘어 인간을 위협할 수 있다는 가정 하에 인공지능 개발과 관련된 주요 방향과 한계점을 제시했다는 점에서는 커다란 의의를 가진다. 이러한 아실로마 인공지능 원칙이 발표된 이후 개별 국가들은 인공지능 가이드라인을 마련하여 발표했다.

일본 총무성은 2018년 7월 30일 인공지능 이용원칙 안(가이드라인) 10가지를 발표했고, 그 내용을 살펴보면 다음과 같다(고선규 2019, 258-259). 첫째 적정 이용의 원칙, 둘째 적정 학습의 원칙, 셋째 연계의 원칙, 넷째 안전의 원칙, 다섯째 시큐리티 원칙, 여섯째 프라이버시 원칙, 일곱째 존엄·자율의 원칙, 여덟째 공평성의 원칙, 아홉째 투명성의 원칙, 열째 설명 책임의 원칙 등이다. 이러한 일본의 인공지능 가이드라인은 인공지능을 안정하고 신뢰할 수 있도록 개발해야 한다는 점

9) “인공지능은 인류의 친구가 될 것인가? 아니면…” 『Newton』 1월호(2018), p. 51.

을 강조하고 있다고 하겠다.

그런데 문제는 주요 선진 국가들이 제4차 산업혁명의 주도권을 장악하기 위해 국가 간 내지 기업 간 경쟁을 촉진하고 있다는 점이다. 특히 인공지능 개발을 주도하고 있는 일부 국가 내지 기업 간 이해관계가 충돌하는 상황에서 인공지능 윤리지침을 충실히 준수하는데 커다란 한계가 있을 것으로 보인다.

Ⅲ. 일본의 인공지능의 기술 발전과 현황

일본에서는 인공지능 기술이 발전하면서 산업 현장뿐만 아니라 실생활에서도 인공지능·로봇을 쉽게 찾아볼 수 있게 되었다. 일본은 인건비 부담이 크게 발생하는 직종인 의료, 경비, 간호·복지, 고객 대응, 안내, 여행사, 외식업종 등에 서비스 로봇의 도입을 적극 추진해 왔다. 그 결과 인공지능·로봇은 전철역뿐만 아니라 호텔, 관광지, 맛집, 상점가, 학교 등에서 널리 활용되고 있다(井上洋智 2017; 日本經濟新聞社 編 2018). 그 사례들을 간략히 살펴보면 다음과 같다.

첫 번째로, 나가사키현 사세보시의 대형 리조트 시설 하우스텐보스가 운영하는 헨나 호텔이다. 하우스텐보스에 위치한 헨나 호텔은 전 세계의 로봇 호텔 중 하나로 그동안 체크인, 고객 응대, 호텔 경영 및 시설 운영 전반 등 인간이 담당해 온 업무를 로봇이 담당하면서 호텔 무인화가 가능하게 되었다. 그 결과 2015년 개업 당시에는 30여명의 직원이 있었지만, 무인화를 통해 2017년에는 5명, 2019년에는 1명으로까지 줄어들었다.¹⁰⁾

이 호텔에서는 체크인부터 캐리어 운반, 조명, 청소 등을 사람이 아닌 로봇이 담당하고 있다. 호텔에 들어서면 프론트 로봇이 “헨나 호텔에 오신 것을 환영합니다.”는 말을 시작으로 체크인을 도와준다. 이것

10) “長崎発人手不足の救世主? 変なホテルが初導入「顔認証+画像認識=無人コンビニ」の可能性, <https://wisdom.nec.com/ja/collaboration/2018083001/index.html> (최종검색일: 2021/07/12).

은 음성 처리 기술 VRobot의 사용으로 가능하게 되었다. 또한 4개국(일본어, 영어, 중국어, 한국어)의 언어 서비스를 제공하기 때문에 체크인을 할 때 외국어를 몰라 당황하는 일은 거의 발생하지 않는다. 향후 음성 처리 기술이 한층 더 발전하게 되면 훨씬 더 많은 다국어 서비스를 제공할 수 있게 될 것이다. 특히 호텔의 특수성을 고려해볼 때 이러한 로봇 호텔은 시간이 가면 갈수록 한층 확대되어 나갈 것으로 보인다.

두 번째로, 2018년 2월 1일 도쿄 시부야에서 영업을 시작한 로봇 카페이다.¹¹⁾ 이 로봇 카페는 무인(無人)으로 운영되며 로봇이 인간 바리스타처럼 커피를 추출해준다. 여기서 인간 종업원이 하는 일은 단지 기계에 커피콩을 보충하거나 기계의 오작동을 점검하는 정도이다. 이 로봇 카페는 7종류의 커피 메뉴를 제공하고 있으며 1잔을 추출하는데 약 2~4분의 시간이 소요된다. 커피가 완성되면 로봇은 팔을 이용하여 커피를 음료 수령 장소(pick up counter)로 가져다준다. 이후 로봇은 커피 찌꺼기를 버리고 다음 주문자의 주문에 따라 커피를 내린다. 커피 가격은 종류에 따라 다르며, 대략 290엔~410엔 정도로 일반 커피숍과 비슷하다. 이러한 로봇 카페는 개인 프라이버시를 중시하는 일본인의 성향에 부합하고 점주(店主) 입장에서도 인건비를 낮출 수 있어 전국적으로 확산되고 있다.

세 번째로, 야간 무인점포이다.¹²⁾ 2018년 12월 13일 후쿠오카현 오노시로시에 최신 테크놀로지 기술을 활용하여 야간에 완전 무인점포로 운영되는 할인마트 퀵(Quick)이라는 대형마트가 개점했다. 퀵은 24시간 영업을 하는 할인마트이지만, 저녁 10시부터 새벽 5시까지는 매장에 점원이 없는 상태로 운영되는 완전한 무인점포이다.

야간 무인점포는 늦게 일을 마치고 퇴근하는 사람들에게 상당한 인

11) “変なカフェ渋谷に登場、ロボットがコーヒー,” <https://www.nikkei.com/article> (최종검색일: 2021/07/06).

12) “日本初の‘夜間無人スーパー’が開店！万引き対策についても聞いてみた,” <https://www.fnn.jp> (최종검색일: 2021/07/13).

기를 얻고 있다. 모든 상품에는 전자 태그가 부착되어 있으며 인공지능 기능을 탑재한 200여대의 카메라가 상품의 재고 상태와 손님들의 동향을 파악하고 30여대의 방범 카메라가 안전을 담당하고 있다. 할인마트릭은 야간을 제외한 일반 시간대에는 다른 매장과 마찬가지로 상품을 구매하고자 하는 손님들이 자유롭게 이용하는 것이 가능하지만, 야간 시간대에는 당사 전용 스마트폰 어플 내지 당사 전용 카드가 없으면 입장이 불가능하다.

이러한 무임점포는 고령화와 저출산으로 인해 발생한 인력 부족과 비용 절감이라는 측면에서 ‘미래형 점포’로서 인기를 얻고 있다. 또한 여기에 최근 코로나 19라는 신종 바이러스의 확산 속에서 비대면을 선호하는 사람들의 구매 심리에 편승하여 빠르게 확대되고 있다.

네 번째로, 의료 분야에서 ‘인공지능 닥터’가 병을 진단하는데 널리 활용되고 있다(다쿠치 카즈히로·양성건 역 2018, 93). 딥러닝과 방대한 영상 데이터의 축적은 의료 분야에서 인공지능 닥터가 활약할 수 있는 토대를 제공했다. 왜냐하면 인공지능은 적절한 데이터만 있으면 끊임없이 학습하고 딥러닝이 가능하기 때문이다. 특히 화상인식기술의 진보에 의한 엑스레이, CT, MRI 등의 분석을 통해 인공지능은 다양한 ‘질병’을 판별하고 찾아낼 수 있게 되었다.¹³⁾ 이러한 화상인식기술이 발달하기 전까지만 해도 질병은 엑스레이, CT, MRI 등의 영상을 의사가 보고 질병을 판단해 왔다. 오직 의사는 제시된 영상과 경험에 의존하여 판단하지 않을 수 없었고, 판독 여하에 따라 환자의 질병 판정에 결정적인 영향을 미칠 수 있었다.

이러한 점을 고려해볼 때 의료용 인공지능인 제브라(Zebra)는 오진된 질병과 암의 조기 발견에 큰 도움이 되었다. 그렇다고 하여 인공지능이 모든 질병에 만능으로 대응할 수 있다는 것은 물론 아니다. 여기서 강조하고자 하는 점은 인공지능이 다양한 질병을 학습하게 되면 의사를 도와 질병을 완치하는데 큰 도움이 될 수 있다는 것이다. 2016년

13) “医療AIで病気を早期発見? 画像解析での医療検診ツール‘Zebra’,” <https://ledg.e.ai/zebra> (최종검색일: 2021/07/13).

도쿄대 의학과학연구소는 60대 여성의 백혈병 증세를 진찰 개시 10분 만에 발견할 수 있었는데, 인공지능 왓슨이 이를 가능하게 했다. 인공지능 왓슨은 학습한 내용을 토대로 담당 주치의에게 적절한 치료법을 추천했고, 결과적으로 그 여성 환자는 완치되었다.

<표 2> 의료 및 간호 분야에서의 인공지능·로봇의 역할 범위

대분류	중분류	소분류	개요
서비스 분야	의료	수술지원	내시경 수술, 방사선 치료 등의 수술 지원 로봇
		조제지원	주사제, 조제 등의 업무 지원 로봇
	간호·복지	자립지원	보행, 자립 등의 지원 로봇
		간호·간병지원	이동, 입욕, 식사 등의 지원 로봇

출처: “医療AIで病気を早期発見? 画像解析での医療検診ツール‘Zebra,’” <https://ledge.ai/zebra> (최종검색일: 2021/07/13).

또한 일본에서는 미국 인튜이티브(Intuitive)회사가 개발한 수술지원 로봇 ‘다운치 Xi’가 널리 활용되고 있다.¹⁴⁾ 이 ‘다운치 Xi’는 제4세대에 해당하는 로봇으로 일본에서는 많은 의료기관에 도입되어 사용되고 있으며, 특히 높은 정밀도로 인해 수술 과정에서 환자에게 미치는 부담이 적어 수술 후 환자의 빠른 회복에 기여하고 있다.

이처럼 인공지능이 다양한 형태로 의료 분야에서 활용되면서 일각에서는 인공지능만으로 일정 질환 영역에서 확정 진단이 가능하게 되는 시기가 도래할 것이라는 견해도 제시되고 있다. 또한 인간이 아닌 로봇이 인간의 수술을 담당하는 시기도 도래할 수 있을 것으로 예측하고 있다.

다섯 번째로, 교육 현장에서 활용되는 휴머노이드 로봇 나오(NAO)이다.¹⁵⁾ 2018년 10월 9일 가나가와 현 사가미하라 현립 초등학교에서 로

14) “医療ロボット・介護ロボットは現場をどう変える? 現状や最新事例, 今後の課題は?,” <https://www.sbbt.jp> (최종검색일: 2021/07/12).

봇을 활용한 영어 수업이 진행되었다. 신장 60cm의 로봇 나오는 영어 보조교사로 참여하여 영어 발음을 학생들에게 전달하는 역할을 했다. 이러한 로봇 나오는 2020년부터 ‘신학습지도요령’에 의거하여 초등학교 3학년~6학년까지 영어 교육이 본격화되는 시점에서 특히 중소 도시와 산간 지역에서 원어민 교사 채용의 부담을 덜어주는 데 큰 기여를 할 것으로 보인다. 또한 로봇 나오는 미국식 발음을 하고 있어 미국식 발음을 선호하는 학부모로부터 호평을 받고 있다. 일본에서는 영어 알파벳을 있는 그대로 발음하기 때문에 종종 외국인들은 일본인의 영어 발음을 전혀 알아듣지 못하는 경우도 있다. 예를 들어 커피(coffee)를 ‘고~히’로, 맥도날드(McDonald)를 ‘마크도나르도’라고 발음한다. 이와 같이 학생들이 영어 발음을 하면 로봇 나오는 학생들의 영어 발음을 미국식으로 교정해주고, 학생들은 로봇 나오가 발음하는 대로 따라서 발음 연습을 한다. 또한 로봇 나오는 수업에 적극적으로 참여하는 학생에게는 격려의 박수를 보내기도 한다.

이러한 로봇 나오와 함께 영어 학습에 특화된 로봇 무시오(Musio)가 발매되었다. 특히 최근 코로나 19라는 신형 바이러스로 인해 비대면 온라인 교육이 활성화되는 상황에서 로봇 무시오의 등장은 향후 영어 학습 환경을 근본적으로 변화시키는 계기가 될 수 있다고 하겠다.¹⁶⁾

이상에서 언급한 다섯 가지의 사례 이외에도 현재 일본에서는 다양한 분야에서 목적에 맞게 인공지능·로봇이 도입되어 사용되고 있으며, 그 범위는 계속해서 확대되고 있다. 특히 코로나 19라는 특수한 상황이 이러한 인공지능·로봇의 확대 보급을 한층 촉진시키는 요인으로 작용하고 있다.

15) “公立小学校でロボット「NAO」を英語教育に活用 ～生きた英語を学ぶ～,” <https://robotstart.info/2018/10/09/edu-nao-01.html> (최종검색일: 2021/06/07).

16) “キュートな英会話AIロボット「Musio」が挑む、日本の英語教育市場のイノベーション,” <https://techable.jp/archives> (최종검색일: 2021/06/17).

IV. 인공지능의 추진 전략과 체계

1. 사회적 과제와 인공지능

일본은 현재, 고령화와 저출산에 따른 노동력 부족, 지진 및 홍수 등의 자연재해, 그리고 후쿠시마 원전의 방사능 폐기물 처리 등 해결해야 할 다양한 사회적 과제를 안고 있다. 특히 일본은 인공지능 기술을 통해 사회적 문제를 해결하는 동시에 산업 부문에서의 국제적 경쟁력을 확보하기 위해 인공지능에 대한 연구 개발에 박차를 가하고 있다.¹⁷⁾

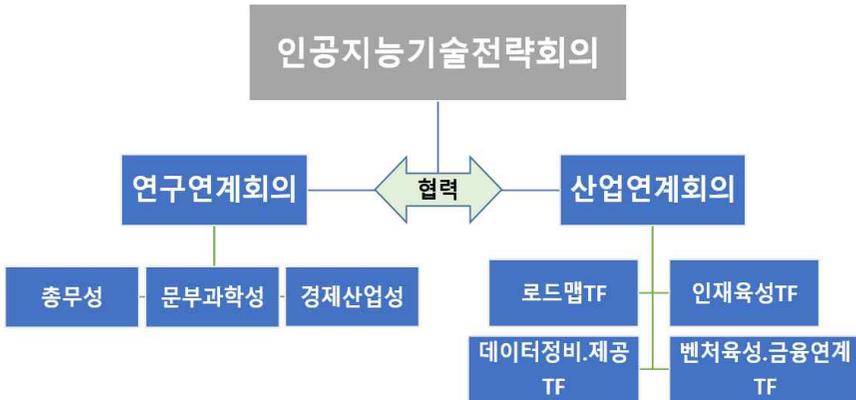
이러한 일련의 과정에서 우선적으로 일본은 2016년 제5기 과학기술 기본계획을 결정했다. 여기서 일본은 정보통신기술(ICT)을 최대한 활용하여 사이버 공간과 현실 세계를 융합시킨 시스템의 구축을 통해 인간에게 풍요로움을 제공하는 ‘초스마트사회’(Society 5.0)를 미래 사회의 모습으로 제시했다(우상근 2018, 8). 또한 이를 실현해 내기 위해서는 인공지능을 기반 기술로 활용하는 것이 필요하며, 이를 분석하고 활용할 수 있는 핵심 인재의 확보 여부가 그 성패를 결정하는 열쇠가 될 것이라는 점을 명확히 했다.

이러한 문제인식 하에 2016년 4월 18일 일본은 인공지능을 국가 프로젝트로 추진하기 위해 총무성·문부과학성·경제산업성 등이 중심이 되어 ‘인공지능기술전략회의’를 설치했다. 이 인공지능기술전략회의는 인공지능의 기술 개발과 추진을 종합적으로 관리할 수 있는 컨트롤타워로서의 역할을 부여받았고, 또한 그 기능을 효율적으로 수행하기 위해 연구연계회의와 산업연계회의를 그 산하에 두었다. 연구연계회의는 총무성·문부과학성·경제산업성 등이 행하는 연구개발의 연계를 구체화하는 것을 목표로 삼았고, 산업연계회의는 산업화 로드맵의 책정, 인재 육성, 데이터의 정비·제공 및 공개된 소스코드나 소프트웨어(open

17) “次世代人工知能推進戦略.” https://www.soumu.go.jp/main_content (최종검색일: 2021/07/15).

source), 벤처 육성·금융연계 등의 시책을 조사하고 이에 대한 검토를 수행하는 것을 목표로 했다.

<그림 2> 인공지능기술전략회의의 체계



출처: “人工知能技術戦略会議の取組状況,” https://www.soumu.go.jp/main_content/000454643 (최종검색일: 2021/05/28).

2017년 3월 31일 인공지능기술전략회의는 현재 자국이 놓여 있는 인공지능 기술 현황을 다음과 같이 분석했다.¹⁸⁾ 첫째로, 데이터의 보유 및 활용을 장려하는 환경을 마련해야 한다. 데이터는 인공지능을 실제로 활용하는데 있어 매우 중요하기 때문에 인공지능과 데이터는 불가분의 관련성을 가지고 있다. 현재 일본은 다양한 데이터를 보유하고 있지만, 디지털화되지 않은 데이터와 개인정보 보호의 이유 등으로 인해 이용하는 과정에서 커다란 제약이 따르는 경우가 발생하고 있다. 이 때문에 의료, 교통, 물류, 인프라 등 모든 분야에서 정보 입출력 장치가 연계되는 호환성의 시스템 환경을 시급히 마련하는 것이야말로 인공지능 기술을 산업 현장에서 효율적으로 활용하는 길이 될 것이다.

둘째로, 인공지능과 관련한 우수한 인력(人力)을 충분히 확보해야 한

18) “人工知能技術戦略,” <https://www.nedo.go.jp/content/100862413> (최종검색일: 2021/05/24).

다. 현재 일본에서는 인공지능 기술에 대한 사회적 수요는 높은 편이지만, 이를 뒷받침할 수 있는 인력은 부족한 상황이다. 다시 말해 인공지능 관련 분야를 연구하거나 이 기술을 사용할 수 있는 핵심 인력이 아직까지는 충분히 공급되지 못하고 있다. 또한 산업구조의 급격한 변동에 따르는 노동자의 직업 능력을 향상시키는 것이 시급히 요구되고 있는데, 이에 대한 준비도 아직까지 체계적으로 이루어지고 있지 못한 상황이다.

이러한 것보다 더 심각한 문제는 인공지능의 기술 발전 속도와 인간의 기술 습득 사이에 상당한 엇박자가 발생하고 있다는 점이다. 이러한 산업구조 및 고용구조의 변화, 그리고 인공지능의 발전 속도 등을 고려하면 이러한 시대에 필요한 기술과 정보, 그리고 지적능력을 갖추 수 있도록 교육 체계 및 방식에 전면적인 재검토가 이루어져야 하며, 그러한 노력이 일환이 바로 인공지능기술전략회의의 설치일 것이다. 특히 인공지능 기술의 발전 속도에 우리 인간이 적응하지 못하거나 그 기술을 따라잡지 못하는 상황이 발생하게 된다면, 최악의 경우에 우리 인간은 ‘프레키아트 계급’으로 전락할 수도 있다(제리 카플란/신동숙 역 2016, 25).¹⁹⁾

셋째로, 정부와 기업이 인공지능에 대한 연구 개발에 적극적으로 동참하고 있지 않다는 것이다. 이러한 사실은 자국의 인공지능 관련 연구 논문 편수가 미중 양국에 크게 미치지 못하는 것에서 확인할 수 있다. 인공지능 연구 개발의 주도권을 쥐고 있는 미중 양국을 따라잡기 위해서는 정부가 중심이 되어 기초연구의 수행을 장려하는 동시에 관련 제도를 우선적으로 정비하고, 이를 바탕으로 정부와 기업 간 협업 체계를 구축해 나가는 것이 필요하다. 또한 인공지능기술전략회의는 산업화 로드맵을 정리하여 정부와 기업 간 협업을 통해 인공지능 기술의 연구개발에서부터 현실에서 실제로 사용할 수 있도록 목표와 달성 시기를 3단계로 제시했다. <표 3>에 나타난 바와 같이 공간 이동, 생산성, 건강

19) “AI 불평등 ‘프레키아트’ 계급 사회 온다,” 중앙일보 2017/11/04.

(의료·간호) 등의 단계별 목표와 실현 내용을 살펴보면 다음과 같다.

<표 3> 인공지능의 연구개발 목표와 AI 산업화 단계별 예시

구분	실현 내용
단기: 1단계 2020년까지	공간이동: 무인공장, 무인 농업 기술 확립 생산성: 생산설비 고장 예측 건강: 인공지능을 이용한 신약 개발
중기: 2단계 2020~2030년	공간이동: 물건의 운송·배송의 완전 무인화 생산성: 가전을 인공지능으로 제어, 다기능 로봇 확대, 로봇 간 협조 건강: 개인 맞춤형 신약 개발
장기: 3단계 2030년 이후	공간이동: 이동 자유화·무인화 실현, 인간에 의한 사망사고율 제로사회 생산성: 인공지능이 사람의 잠재의식까지 분석 건강: 간병 로봇은 가족 구성원 중 하나로 인식

출처: 우상근 2018, 10.

그런데 문제는 인공지능 기술전략과 그 산업화 로드맵에도 불구하고 미중 양국에 비해 인공지능 기술 발전이 크게 뒤쳐지고 있다는 점이다. 이러한 점을 극복하기 위해 일본은 기존의 인공지능 전략을 보완하지 않을 수 없게 되었다.

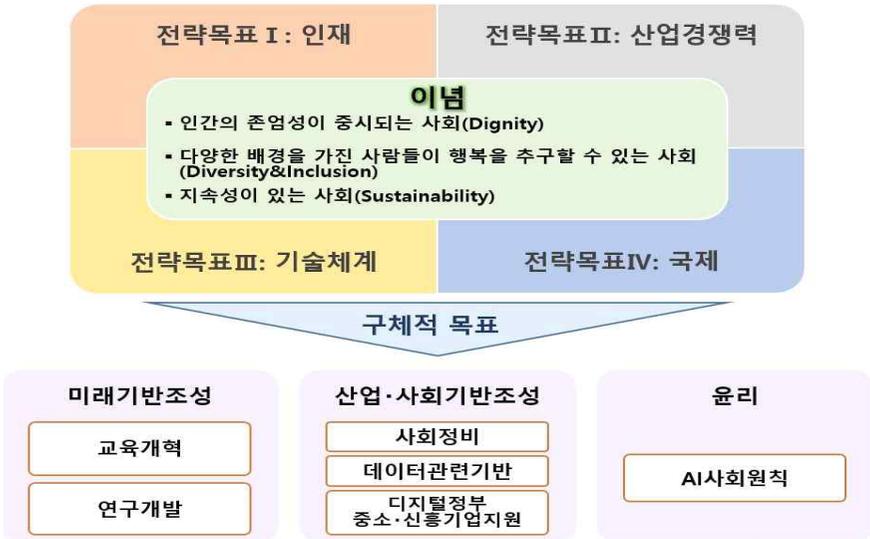
2. 인간 중심의 인공지능 사회원칙

2019년 3월 일본은 ‘인간 중심의 인공지능(AI) 사회원칙’을 제시했다.²⁰⁾ 이것은 인공지능 관련 기술이 급속히 발전함에 따라 일본이 지향해 나가야 할 사회의 모습, 중앙정부와 지방정부가 지향해야 할 방향, 그리고 국가 간의 관계 등을 제시했다. 여기서 일본은 인간 중심의 인공지능 사회원칙의 기본이념으로 첫째 인간의 존엄성이 중시되는 사회(Dignity), 둘째 다양한 배경을 가진 사람들이 행복을 추구할 수 있

20) “A I 戦略 2019,” https://www.kantei.go.jp/jp/singi/ai_senryaku/pdf/aistratagy2019 (최종검색일: 2021/06/02).

는 사회(Diversity & Inclusion), 셋째 지속성이 있는 사회(Sustainability) 등을 제시했다. 또한 일본은 다양성을 내포한 지속가능한 사회를 실현하기 위해 인공지능을 포함한 새로운 기술의 도입, 사회 시스템의 개혁, 국제적 위상과 산업경쟁력 강화 등이 요구된다는 점도 명확히 했다.

<그림 3> 인공지능 전략



출처: “人間中心のA I 社会原則及びA I 戦略2019(有識者提案),” <https://www.mhlw.go.jp> (최종검색일: 2021/07/28).

일본은 인간 중심의 인공지능 사회원칙 하에 네 가지 전략 목표를 설정했다.²¹⁾ 첫째로, 인공지능 시대에 적절히 대응할 수 있는 인재를 육성해야 한다. 인공지능 시대에 대응할 수 있는 인재로는 최첨단 인공지능 연구를 수행하는 인재, 인공지능을 산업 현장에 적용하는 인재, 중소기업의 사업장에 적용할 수 있는 인재, 인공지능을 활용해서 새로

21) “人間中心のA I 社会原則及びA I 戦略2019(有識者提案),” <https://www.mhlw.go.jp/content> (최종검색일: 2021/07/28).

운 일 내지 사업을 수행하는 인재 등이다. 이러한 네 가지 분야에서 활약할 수 있는 인재를 가급적 많이 배출하는 것이 필요하며, 자국 내의 인재뿐만 아니라 해외의 인재들을 초빙하여 그 기반을 공고히 구축해야 한다. 특히 교육개혁을 통해 자국 내 인공지능 기술에 능통한 인재를 육성하는 것이 우선적으로 요구된다고 하겠다.

이처럼 일본이 인간중심의 인공지능 사회원칙에서 인공지능 인재 확보에 정책적 관심을 집중하는 것은 제4차 산업혁명이 본격화되는 시점에서 인공지능 기술을 주도하는 국가가 세계의 부와 권력을 독점하게 된다는 국제정치적 동기와 함께 국내적으로는 인공지능 관련 교육을 잘 받고 이에 적응한 사람과 그렇지 않은 사람 사이에 발생할 수 있는 불이익과 차별이 너무 크기 때문에 사전에 이를 방지하려는 점도 작용하고 있다고 하겠다.

<그림 4> 교육개혁을 통한 인공지능 인재 확보 전략



출처: “AI 기술 특히 세계 3위, 범부처 연구개발 정책,” <http://www.aetimes.com/news/articleView> (최종검색일: 2021/07/28).

즉 초중교육, 고등교육, 대학, 사회인 교육에서 각각의 세대가 그 세

대에 맞는 정보 활용, 수리·데이터 교육, 인공지능 관련 교육 등을 받을 수 있는 환경을 정비해야 한다는 것이다. 다시 말해 인공지능 관련 교육을 받느냐 안 받느냐 하는 문제는 이제는 개인의 문제를 넘어 사회적 안정망 확보의 문제와 연결되는 국가적 문제가 되었던 것이다. 이러한 점은 고등교육에서 연간 약 100만 명의 학생들에게 인공지능 관련 교육을 제공하도록 한 것에서 명확히 확인할 수 있다. 결과적으로 이러한 인공지능에 대한 교육과 인재 양성은 인공지능의 기술 발전에 의해 예측되는 변화의 충격을 최소화하는 적응 전략이라고 말할 수 있을 것이다.

둘째로, 인공지능을 실제 산업영역(physical real world)에 적용하는 과정에서 국제사회에서의 선두 국가의 지위를 확보하고 산업 경쟁력의 강화를 실현해야 한다. 고부가가치형 산업으로의 전환을 모색하고 이를 실현하는데 적절한 인공지능 관련 개발 지원, 제도 설계, 사회 기반 형성 등을 통해 산업 경쟁력을 향상시킴으로써 세계 제일의 지위를 확보해야 한다. 세계 제일의 지위를 확보하기 위해서는 다양한 국가 정책이 뒷받침되어야 하지만, 이러한 정책 못지않게 인공지능 전략이 중요한 부분을 차지하고 있다는 것은 말할 필요도 없다.

특히 1990년대 시작된 거품경제의 붕괴 이후 일본의 산업경쟁력은 계속 저하되어 미국 및 독일에 비해 크게 뒤쳐지고 있는 실정이다. 이러한 상황을 해결하기 위해서는 향후 10년 정도 약 6% 정도의 경제성장률을 유지하는 것이 필요하지만, 현재의 산업구조를 고려해볼 때 실현 가능성이 낮다고 하겠다. 이 때문에 인공지능 기술을 활용하여 산업구조를 개혁하는 것이 매우 중요하다고 하겠다. 또한 공적 서비스 영역에서도 인공지능을 적극적으로 활용하고 적용함으로써 서비스의 질을 높이는 동시에 재정적 부담을 절감시켜 나가야 한다.

셋째로, 다양성을 내포한 지속가능한 사회를 실현하기 위한 기술체계를 확립하고 운용체계를 구축해야 한다. 여성, 외국인, 고령자 등 다양한 배경을 가진 많은 사람들이 다양한 라이프 스타일을 실현하면서 사회에 적극적으로 참여하는 것이 매우 중요하다. 이를 위해서는 인공지

능 관련 다양한 기술체계를 확립하고 그것을 사용할 수 있는 사회제도 및 체계구축을 적극적으로 추진하여 국민 모두가 구체적인 편익을 얻도록 해야 한다.

마지막으로 자국 주도하에 인공지능 분야의 국제적인 연구·교육·사회 기반 네트워크를 구축하고, 인공지능의 연구개발, 인재육성, 지속가능 발전목표(SDGs)의 달성 등을 가속화해야 한다. 경제·사회의 세계화가 빠르게 진전되는 상황에서 인공지능 인재 육성과 산업발전을 위해 해외의 연구자 및 기술자가 일본 내에서 활약할 수 있는 기반을 마련해 주는 동시에 자국과 다른 국가 간 공동연구 네트워크를 형성하고 강화해 나가야 한다.

이러한 네 가지 인공지능 전략 목표를 실현하기 위해 미래 기반 조성, 산업·사회 기반 조성, 윤리 등의 세 영역에서 구체적인 목표를 제시했는데 그 내용을 간단히 살펴보면 다음과 같다.

<표 4> 인공지능 전략의 구체적 목표

구분		구체적 목표
미래 기반 조성	교육개혁	전 국민이 디지털 사회에서 요구되는 '수리·데이터 과학·인공지능' 관련 필요한 학습 능력
	연구개발	인공지능 연구자를 수용하는 연구추진체계의 구축 일본이 주도권을 행사하는 인공지능 기술 확보 인공지능연구개발의 '일본형 모델' 구축
산업· 사회 기반 조성	사회 실천	실제 산업영역의 서비스 구조로의 전환 표준화를 추진하고 개발성과의 사회실천을 촉진하는 시스템 아키텍처(System Architecture) 선도
	데이터 관련 기반	차세대 인공지능 데이터 관련 인프라 구축
	디지털 정부 중소신생 기업 지원	공공 서비스·지자체 행정의 비용 삭감, 업무 효율화 인공지능을 활용한 중소기업의 생산성 향상
윤리	인공지능 사회원칙	사회원칙 보급 및 국제연계체제의 구축

출처: “人間中心のA I 社会原則及びA I 戦略2019(有識者提案),” <https://www.mhlw.go.jp> (최종검색일: 2021/07/28).

이처럼 일본은 인간중심의 인공지능 사회원칙 하에 인공지능의 전략과 구체적 목표를 설정해 추진해 오고 있다. 이러한 원칙과 목표는 정권 교체에 상관없이 그대로 유지되고 있다. 2020년 10월 인공지능 관련 컨퍼런스에서 스가 요시히데(菅義偉) 총리는 “코로나 19에 의해 생명이 위협받는 작금의 현실에서 디지털, 그 중에서도 인공지능만이 이러한 도전을 극복할 수 있는 커다란 열쇠이며, 그 중요성은 한층 높아지고 있다.”고 주장하면서 인공지능만이 의료의 고도화, 사람과 물건의 이동 변혁, 그리고 고령화 사회의 문제 등을 해결할 수 있다는 점을 명확히 했다.²²⁾ 또한 스가 총리는 횡적인 행정조직, 기득권 이익, 선례주의 등을 타파하고 대담한 개혁을 추진해 나갈 필요성에서 ‘디지털 청’을 신설하겠다는 입장을 피력했다. 즉 현재 인공지능 기술 발전과 관련하여 다양한 부처에 분산되어 있는 정책을 강력히 추진할 추진체계가 필요하다는 점을 명확히 했던 것이다.

이러한 목표 하에 스가 정부는 2021년 5월 9일 디지털 청을 발족하여 인공지능의 활용과 산업 경쟁력 강화를 추진해 나가겠다는 점을 명확히 했다. 이러한 가운데 자민당의 인공지능미래사회경제사회본부의 시오노야 류(塩谷立) 본부장은 5월 25일 스가 총리에게 새로운 정부 정책의 책정에 포함해야 할 인공지능 관련 제언을 전달했다.²³⁾ 이에 앞서 스가 내각은 3월 각료회의에서 국가 간 패권 경쟁이 가속화되는 상황에 적극적으로 대처한다는 명분하에 과학기술기본법을 과학기술 혁신기본계획으로 개정하고 제6기 과학기술·혁신기본계획(2021~2025년)을 수립했다.

22) “菅総理「AIには日本の課題を解決に導くポテンシャルがある」,” <https://ledge.ai/ai-sum2020> (최종검색일: 2021/05/24).

23) “首相に年内のA I戦略策定提言,” <https://www.sankei.com/politics/news> (최종검색일: 2021/07/27).

V. 결론

지금까지 살펴본 바와 같이 일본은 인공지능(AI) 전략 2019와 인간 중심의 인공지능(AI) 사회원칙을 확정하는 동시에 디지털 청을 발족하여 인공지능 기반 사회에 대비하려는 정책적 움직임을 구체화해 왔다. 또한 일본은 초스마트 사회(Society 5.0)의 실현을 목표로 인간·사회체계·산업구조·혁신체계·거버넌스 등과 관련한 구체적인 체계를 마련해 왔다. 이러한 일본의 인공지능 전략과 정책은 인공지능 기반 사회에 적절히 대비하려는 측면도 있지만, 현재 인공지능·로봇 영역에서 미중 양국에 비해 열세인 자국의 위상을 높여 이 영역에서 주도권을 확보하겠다는 정치적 의도가 강하게 내재되어 있다는 점은 말할 필요도 없다.

일본은 고령화, 노동력 부족, 자연 재해 등과 같은 사회적 과제를 해결하기 위해 일찌감치 인공지능·로봇에 대해 상당한 관심을 기울여 왔고, 결과적으로 공학적 측면에서는 비약적인 발전과 성과를 거두었다. 즉 일본에서는 인공지능·로봇이 산업 현장뿐만 아니라 실생활 영역, 보건영역, 교육영역, 공공 안전 및 고용 영역, 오락 영역 등 다양한 영역에서 폭넓게 활용되고 있다.

그런데 문제는 인공지능·로봇의 급속한 기술적 발전과는 대조적으로 인공지능과 관련하여 일본 사회가 지향해야 할 이념과 체계는 여전히 제3차 산업혁명 시대에나 적용할 법한 그것에서 크게 탈피하지 못하고 있다는 점이다. 즉 인공지능·로봇의 기술 발전의 속도에 비해 인공지능 기반 사회에 필요한 다양한 사회변혁, 특히 교육체계, 윤리체계, 고용체계, 부의 재분배, 군사적 개발 및 전용의 방지 등의 문제는 그 논의 및 실천에 있어 매우 더디게 진행되는 탈 동조화되는 현상(decoupling)이 나타나고 있다.

이러한 점을 고려해볼 때, 여기서 중요한 점은 인공지능·로봇의 급속한 기술 발전과 뒤쳐진 인공지능 기반 사회 간의 디커플링 문제를 해소하면서 인공지능이 중심이 되는 미래 사회에서 인간, 공동체, 사회,

국가, 국제사회 등에 요구되는 현실적·실제적 과제들을 해결하기 위한 방안을 모색하고 준비하는 것이다. 즉 정부와 기업은 사회적 과제와 국가적 과제만을 해결하기 위한 방편으로 인공지능·로봇의 기술 개발에만 관심을 기울이기보다는 인공지능이 본격화되는 시점에서 초래될 수 있는 부정적인 측면의 현실화-고용불안과 실업문제, 인간 노동의 가치 하락, 인간의 존재이유 저하, 특정국가 내지 특정 계층으로의 부의 편중, 인공지능·로봇의 기술발전에 따라 제기될 수 있는 윤리적 문제-에도 초점을 맞추어 연구를 진행하고 그 방안을 마련해야 한다.

특히 국가는 우리 인간이 그 본연의 존재가치를 유지하는 동시에 인공지능 기반 사회에서도 다양한 역할을 충실히 수행할 수 있도록 교육 방식과 내용을 근본적으로 개혁해 나가야 한다. 인간중심의 인공지능 사회원칙은 바로 이러한 점을 반영한 고뇌의 산물이라고 말할 수 있다. 하지만 인공지능·로봇의 기술 발전이 빠르게 진행되고 있는 점에 비추어보면, 일본의 인간중심의 인공지능 사회원칙도 인공지능의 발전 상황에 따라 그 원칙이 계속적으로 수정·보완될 것으로 보인다.

<참고문헌>

- 강남훈. 2016. “산업혁명과 기본소득.” 『참여 사회』 237호.
- 고선규. 2019. 『인공지능과 어떻게 공존할 것인가』. 서울: 타커스.
- 권성현·권혁희·김민아·김운강·김태환·양종욱·이종헌·조청호. 2015. 『만들어진 생각』. 서울: 밥북.
- 김진형. 2019. “인공지능의 본질, 그 능력과 한계.” 『인공지능과 함께 할 미래 사회, 유토피아인가 디스토피아인가』 제142회 한림원탁토론회 발제문.
- 김정욱·박봉관·노영우·임성현. 2016. 『2016 다보스 리포트』. 서울: 매일경제신문사.
- 다쿠치 카즈히로·모리시마 료코/양성건 역. 2018. 『생활을 변화시키는 인공지능』. 서울: 영진닷컴.
- 도용태·김일곤·김종완·박창현. 1996. 『인공지능-개념 및 응용』. 서울: 희중당.
- 레이 커즈와일/장시형·김명남 역. 2007. 『특이점이 온다』. 서울: 김영사.
- 박용범. 2016. “미래 평화를 위한 인공지능.” 『평화와 종교』. 제2호.
- 박종선. 2017. “인공지능에 대한 주요국의 대응전략 및 한국의 정치발전을 위한 제언.” 『법학논총』 제41권 제3호, 35-71.
- 우상근. 2018. “인공지능을 선도하는 주요국의 핵심전략.” 『IT & Future Strategy』 제12호, 1-40.
- 이기완. 2021. 『미래사회의 이해』. 창원: 창원대 출판부.
- 이시직. 2015. “일본의 미래시대를 지배할 인공지능 연구 및 정책 동향.” 『정보통신방송정책』 제27권 6호, 23-29.
- 전은경. 2016. “4차 산업혁명의 도래와 대응방안.” 『경제·산업분야 입법 및 정책과제』 41-52.
- 제리 카플란/신동숙 역. 2016. 『인간은 필요 없다: 인공지능 시대의 부와 노동의 미래』. 서울: 한스미디어.
- “인공지능의 두 얼굴, 구원일까 위협일까.” 『한겨레』 2016/09/12.
- “인공지능의 미래: 석학들이 본 명암.” 『경향신문』 2016/03/15.
- “AI 불평등 ‘프레키아트’ 계급 사회 온다.” 『중앙일보』 2017/11/04.

『로봇신문』 2018/01/04.

“AI 기술특허 세계 3위 범부처 연구개발 정책.” <http://www.aitimes.com/news/articleView> (최종검색일: 2021/7/28).

<http://www.itworld.co.kr/print/106966> (최종검색일: 2020/01/04).

井上洋智. 2017. 『人工知能と経済の未来2030年の雇用大崩壊』. 東京: 文春新書.

日本経済新聞社 編. 2018. 『AI 2045』. 東京: 日経プレミアシリーズ.

“次世代人工知能推進戦略.” https://www.soumu.go.jp/main_content (최종검색일: 2021/07/15).

“A I戰略 2019.” https://www.kantei.go.jp/jp/singi/ai_senryaku/pdf/aistrategy2019 (최종검색일: 2021/06/02).

“人工知能技術戦略.” <https://www.nedo.go.jp/content/100862413> (최종검색일: 2021/05/24).

“菅総理「AIには日本の課題を解共に導くポテンシャルがある。」” <https://ledge.ai/ai-sum> (최종 검색일: 2021/05/24).

“人間中心のA I 社会原則及びA I 戰略2019(有識者提案).” <https://www.mhlw.go.jp/content> (최종검색일: 2021/07/28).

“首相に年内のA I 戰略策定提言.” <https://www.sankei.com/politics/news> (최종검색일: 2021/07/27).

“変なカフェ渋谷に登場、ロボットがコーヒー.” <https://www.nikkei.com/article> (최종검색일: 2021/07/06).

“長崎発 人手不足の救世主? 変なホテルが初導入「顔認証+画像認識=無人コンビニ」の可能性.” <https://wisdom.nec.com/ja/collaboration/2018083001> (최종검색일: 2021/07/12).

“医療AIで病気を早期発見? 画像解析での医療検診ツール‘Zebra’.” <https://ledge.ai/zebra> (최종검색일: 2021/07/13).

“日本初の‘夜間無人スーパー’が開店! 万引き対策についても聞いてみた.” <https://www.fnn.jp> (최종검색일: 2021/07/13).

キュートな英会話AIロボット「Musio」が挑む、日本の英語教育市場のイノベーション.” <https://techable.jp/archives> (최종검색일: 2021/06/17).

“オリンパス、国内初の「内視鏡AI」が見る課題.” <https://business.nikkei.c>

om (최종검색일: 2021/06/03).

“医療ロボット・介護ロボットは現場をどう変える？現状や最新事例,今後の課題は？.” <https://www.sbbit.jp> (최종검색일: 2021/07/12).

“公立小学校でロボット「NAO」を英語教育に活用 ~生きた英語を学ぶ~.”
<https://robotstart.info/2018/10/09/edu-nao-01.html> (최종검색일: 2021/06/07).

http://www.soumu.go.jp/main_content (최종검색일: 2021/05/29).

<https://www.nhk.or.jp/gendai/articles/4258/index.html>(최종검색일: 2021/06/18).

『日本経済新聞』2016/11/07.

AI 100 Standing Committee and Study Panel. 2016. Artificial Intelligence and Life in 2030. CA: Stanford University; <https://ai100.stanford.edu/2016-report> (최종검색일: 2021/03/13).

Carl Benedikt Frey and Michael A. Osborne. 2013. “THE FUTURE OF EMPLOYMENT” <https://www.oxfordmartin.ox.ac.uk> (최종검색일: 2021/7/28).

투고일 : 2021년 7월 15일 . 심사일 : 2021년 7월 21일 . 게재확정일 : 2021년 7월 26일

* 이기완은 일본 주오대학교(中央大學)에서 정치학박사를 취득하였으며, 현재 창원대학교 국제관계학과에 재직 중이다. 주요 논저로는 『동북아 국제질서와 한국』(2021), 『일본의 대외인식과 외교정책』(2012), 『일본 외교와 동아시아』(2009) 등이 있다.

<Abstract>

Current Status and Strategies of Japan Preparing for Artificial Intelligence-Based Society

Lee Li-wan

(Changwon National University)

After the Great East Japan Earthquake in March 2011, Japan re-examines the strategies for the 4th industrial revolution and artificial intelligence-based society. The background of this implies the necessity to develop the artificial intelligence technology, and also the policy-level interest in the solution of various social problems such as aging. This also shows the government's will to seek for the measures for reducing the gap between development speed of artificial intelligence technology and establishment of the foundation preparing for artificial intelligence society. Based on the awareness of such problems, this study systematically analyzes the contents and strategies of artificial intelligence shown in the artificial intelligence guidelines and social principles of human-centric AI in Japan.

Keywords : The 4th Industrial Revolution, Artificial Intelligence, Artificial Intelligence Strategy, Artificial Intelligence Technology Strategy Council, Social Principles of Human-Centric AI, Artificial Intelligence Guidelines