

# 제4차산업혁명에 대응하는 공공관리의 변화와 향후 과제: 사회-기술시스템론적 접근을 중심으로

진상기<sup>1</sup>, 방민석<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>국회사무처, <sup>2</sup>단국대학교 행정법무대학원

## The Challenges of Public Policy Management for the 4th Industrial Revolution

Sang-Ki Jin<sup>1</sup>, Min-Seok Bang<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>National Assembly, <sup>2</sup>Graduate School of Public Administration and Legal Studies, Dankook University

요 약 본 연구는 우리나라 제4차 산업혁명 대응에 있어 사회-기술시스템론적 공공관리의 적용 가능성을 살펴보는 데 목적이 있다. 이를 위해 제4차 산업혁명의 주요 개념과 논의점 검토와 함께 해외 선도국가들의 대응 전략을 국내외 문헌 연구를 통해 분석하였다. 이를 통해 본 연구는 기술 중심에서 벗어나 사회적 난제 해결과 인간중심의 사회 혁신을 위해 제4차 산업혁명을 이끄는 정부 정책기조의 변화 필요성을 강조하였다. 즉 제4차 산업혁명의 변화에 대응하여 사회적 난제를 해결하기 위해서는 기존의 수직적, 계층적, 분화적, 기계적 정부시스템을 과감히 탈피하고, 사회-기술시스템론적 공공관리 방식을 강조해야 한다고 보았다. 향후 정부의 정책 방향은 혁신을 확산할 수 있는 창발적이며 내재적인 모습을 보여야 하며, 정부조직과 정부운영방식의 재설계, 정부 정책영역의 재설정과 이를 입법적으로 뒷받침하는 입법행정의 공조 전략이 필요하다. 본 연구는 공공부문의 제4차 산업혁명 대응성 강화를 위한 정책연구의 첫 논의라는 점에 의미가 있으며 후속연구가 이루어지기를 바란다.

주제어 : 제4차산업혁명, 사회-기술 시스템론, 공공관리, 사회 난제 해결, 인간중심사회

**Abstract** This paper aim to propose and suggest for government to reinvent and re-steering the policy on the 4th industrial revolution in Korea. To do it, this paper analyze the advanced country's policies and hard-data sets from many international research institutes. So this paper emphasized the concept and frame of socio-technical system approach by Geels. According to this approach, this paper can get a conclusion that Korea government has to focus on the roles to solve the big social dilemma with high-tech tools from the 4th industrial revolution. And this paper point out the necessary of increasing the diversity and multidisciplinary in 4th industrial revolution policy of Korean government. These findings of this paper recommend for Korea to redesigns the governance mechanism and legislation platform and to design the future readiness.

**Key Words** : The 4th industrial revolution, Socio-technical system approach, Public Management, Solving the big social dilemma, Human centric society

### 1. 서론

최근 제4차 산업혁명에 대한 논의는 공공과 민간부문

에 걸쳐 하나의 국정 아젠다로 급격하게 자리 잡았다. 현 정부는 기술변화에 대응하고 국가 경쟁력 제고를 위해 「4차 산업혁명위원회의 설치 및 운영에 관한 규정(대통

\*Corresponding Author : Min-Seok Bang(futurama@dankook.ac.kr)

Received March 7, 2018

Accepted April 20, 2018

Revised March 30, 2018

Published April 28, 2018

령령 제28250호)에 따른 「4차 산업혁명위원회」를 2017년 10월 11일에 출범시킨 바도 있다. 이러한 정부의 정책추진 과정은 복잡한 국회의 정부조직법 개정 동의 절차를 생략하는 등 빠른 환경 변화에 대응하기 위한 정부 신속한 추진체계 완비라는 측면에서 긍정적인 평가를 받는다. 하지만, 법률에 기반 하지 못한 추진체계와 기본법 없이 복잡하게 사업이 중복 추진되고 있다는 비판이 동시에 제기되고 있는 것도 사실이다. 이는 우리나라의 제4차 산업혁명 관련 사업의 제도화 과정에 있어서 해당 이슈가 정책의제로 제대로 검토되지 않은 상황에서 19대 대선 과정을 통해 공약화가 되었고, 새 정부 출범 후에는 이전 정부의 정책에 대한 심층적인 분석, 평가 없이 관련 사업의 확산에만 집중하였기 때문이라는 비판도 있다[1].

그럼에도 불구하고 제4차 산업혁명에 대비한 우리나라의 미래 대응성 제고를 위한 정책연구와 연구개발 활동은 대폭 증가하고 있다. 제4차 산업혁명은 특정한 산업이나 경제·산업분야에 관련된 단일한 학문 주제가 아닌 사회 경제 전반의 이슈이기에 그 수효는 더욱 증가할 것으로 예측된다.<sup>1)</sup> 또한 공공부문에서도 제4차 산업혁명 시대에 가능한 사회 문제 발굴, 정책 난제 해결, 서비스 제공의 심화 등으로 적용 영역이 넓어지며 깊이도 더욱 심화될 것으로 예측하고 있다. 이러한 노력을 뒷받침하기 위해 정부는 제4차 산업혁명 대응을 위한 예산 확대 배정 등을 추진하고 있고, 실제 작년에 제시된 국가재정 운영계획(2017~2021년)을 통해 전체 국가 R&D 중 4차 산업혁명 관련 비중을 점차 증가시켜 가고 있다<sup>2)</sup>.

그러나 정부의 이러한 대응 내용을 보면 아직까지 과학기술 이외의 분야에는 예산배정이 충분치 못하고, 분야별 프로그램 정비가 미흡한 상태인 점이 문제로 지적되고 있다. 사회 난제 해결 및 미래산업기술 격차해소 등 제4차 산업혁명으로 도래될 향후 미래사회의 역기능 문제에 대한 종합적인 정책 수요를 전혀 예측하지 못하고 있는 것이다. 비판적인 견해에서 보면 현재 제4차 산업혁명에 관한 정책은 다양성과 다각적인 시각을 반영하지 못하고 있고, 경제·산업 발전을 위한 정부 중심의 과학기술 개발이라는 틀에서 탈피하지 못하고 있는 상황이다.

- 1) 4차 산업혁명은 IT 기술 등에 따른 디지털 혁명(제3차 산업혁명)에 기반 하여 물리적 공간, 디지털적 공간 및 생물학적 공간의 경계가 희석되는 기술융합의 시대를 의미하는 것으로 정의되기도 한다[2].
- 2) 국가 R&D(총액)은 2017년 19.5조원에서 2021년 20조원까지 증액할 것을 발표하였으나, 국가경제 성장률에 부합하게 증가(현 0.7%)의 상향 조정 필요성이 대두되고 있다.

이를 두고 현재 정부의 제4차 산업혁명 정책의 접근방법을 거시적·종합적인 측면과 미시적·세부적 측면을 동시에 고려해야 한다는 주장이 여러 학자들에게서 제기되고 있다. 해당 연구들은 제4차 산업혁명이 전 세계적인 관심사이지만 각 나라별, 산업별로 상이한 개별 이슈를 안고 있다고 강조하면서, 민간기업과 함께 공공부문이 상황에 적합한 협력 거버넌스를 구축해야 한다고 진단한다[1,3]. 정부가 글로벌 환경 변화에 맞게 기존의 집행방식을 전환하여 좀 더 유연하고 적극적인 대응으로 전환해야 한다는 지적이 타당해 보인다. 특히 공공관리 방식의 전환은 국가사회 전반의 전체적인 시스템 전환이라는 시각을 가지고 다양한 참여자들의 활동을 보장하며 추진되는 것이 성공 가능성을 높일 수 있으며, 혁신정책을 전제로 활동해 나가야만 가능하다고 볼 수 있다.

이러한 논의를 좀 더 구체화하기 위해 본 연구에서는 제4차 산업혁명이라는 변화에 정부가 공공관리 차원에서 어떠한 대응이 바람직한 것인가를 탐색, 분석하였다.

## 2. 이론적 고찰

### 2.1 제4차 산업혁명의 개념적 혼선

2016년 1월 Schwab에 의하여 제시된 '4차 산업혁명(Forth Industrial Revolution)'이란 용어는 전 세계적으로 폭발적인 관심을 끌게 되었다[4]. 아직 완전하게 합의된 정의나 개념규정은 없지만 주요 선도국은 자국의 실정과 이해관계에 따라 국가전략으로 이를 적극 반영하고 있다. 제4차 산업혁명 기술로 창출되는 기회와 위기에 선제적으로 대비하는 것이 필요하다는 판단 하에 정책을 추진하고 있으며 각 부문의 참여를 독려중이다[1].

그동안 4차 산업혁명의 많은 논의들은 4가지 시각으로 접근이 가능하다. 우선 디지털 전환론이다. 디지털 중심으로 산업이 재정의 되고 비즈니스 모델이 근본적으로 혁신되어 완전히 새로운 비즈니스 모델로 창출되는 과정을 강조한다. 다음은 사이버물리시스템론이다. 사물인터넷과 같은 맥락으로 물리세계를 디지털 데이터로 재구성하여 사이버세계를 생성한 뒤 이를 통해 물리세계의 개선을 도모한다고 보는 입장이다. 세 번째 관점은, 인공지능 주도론이다. 사물인터넷을 통해 데이터를 생성하고, 생성된 빅데이터는 클라우드에 저장된 뒤, 인공지능이 저장 데이터를 기계학습을 통해 분석하여 현실 문제에 대한 대안을 제시하고자 하는 입장이다. 마지막은 기술

융합론적 접근방법이다. 이는 3차 디지털혁명의 토대위에서 물리, 디지털, 바이오 기술영역이 상호 융합하는 것으로 기술의 사회에 대한 영향을 Tipping point 개념<sup>3)</sup>을 도입하여 제시하고 있다. 본 연구는 이러한 다양한 관점들을 상호 배타성이 아닌 상호간에 접촉·보완 하여 작동되어야 함을 강조하고자 한다[1].

## 2.2 제4차 산업혁명의 주요내용과 핵심 특징

제4차 산업혁명에 대한 개념은 ICT 기술 기반의 디지털경제로 대변되는 제3차 산업혁명의 등장 이후 2010년을 전후로 활발히 논의되기 시작한다[5-7]. 당시 연구들은 지능화 되고 더욱 발전한 ICT 기술이 기존 산업(농업, 제조업 등)에 접목 또는 융합되면서 또 하나의 고도화되고 새로운 형태의 산업 구조 재편이 이루어질 것을 예측하였다. 이후 Klaus Schwab이 주도하는 세계경제포럼이 2016년 1월 다보스포럼에서 이를 주요 주제로 선택하면서 전 세계적인 관심과 연구들이 이루어졌다[8]. ‘제4차 산업혁명’이라는 용어의 출현과 연구과정의 변천을 보면, 제4차 산업혁명은 기술혁신에 따라 기존의 산업구조에서 완전히 변모된 새로운 형태의 산업 생산구조를 언급하는 것으로, 산업구조 개편 또는 경제구조의 변화를 강조하고 있다[1]. 이러한 측면에서 보면 기술혁신을 실물투자와 함께 경제성장의 동인(動因)으로 인식하고 있는 Schumpeter의 기술혁신론과 상당 부분 같다.

제4차 산업혁명을 거론하면서 가장 많이 언급되는 논쟁 중 하나가 바로 제3차 산업혁명 즉 정보화 혁명과 의 연관성과 차이성에 관한 논쟁이다. 양자 간의 관계에 대한 국내 전문가 간담회 및 기존 언론 보도 내용 등을 종합해 보면 다음과 같이 정리 할 수 있다. 우선 제4차 산업혁명은 제3차 산업혁명과의 차별성을 강조하고 새로운 형태의 산업구조를 제창하고 있음에도 불구하고 AI, Big-Data 등의 지능정보기술 및 자원이 제4차 산업혁명 시대의 대표적인 산업구조로 제시되고 있어 그 혼란이 시작되고 있음을 알 수 있다. 필연적으로 제4차 산업혁명 중 지능정보화 부문, 산업경제 부문에서는 정보화혁명기에서 강조되었던 정보통신 및 지능정보 기술이 상호 연계되는 것을 전제로 한다. 따라서 이 부분에 있어서는 차

별적인 단절 보다는 기능적이고 유기적인 관계로 바라보는 것이 바람직하다.

하지만 양자 간의 개념적 차별성과 구분성을 바탕으로 4차 산업혁명을 분석하는 것은 의미가 있다. 양자를 구분해보면, 제3차 산업혁명(정보화혁명)은 실물세계의 정보를 사이버 공간상에 올려서 사회적 경제적 편익을 창출하는 것이라고 정의할 수 있다. 반면 제4차 산업혁명은 사이버공간의 제화와 편익을 실물세상으로 내려 구현하고 명확히 구분되던 실물세계와 사이버 공간의 활동을 융합하게 한다. 4차 산업혁명의 생산활동이란 특정 공간에 한정되지 않는 산업·서비스·정보의 융합을 통한 전혀 새로운 경제 사회적 편익을 창출해 내는 경제활동을 의미하는 것이다. 현실과 사이버의 상호 활동이 계속 강화되면 그 경계는 점차 희미해질 것이고, 수많은 가능성을 가진 형태로 Fig. 1 과 같이 재구성이 된다. 기술발달이 특정 영역에 한정되지 않고 온라인과 오프라인에 동시에 영향을 주게 되는데, 이렇게 영향이 파급되는 과정을 본다면 제4차 산업혁명은 이전의 제3차 산업혁명과 분명히 구분된다고 할 수 있다.

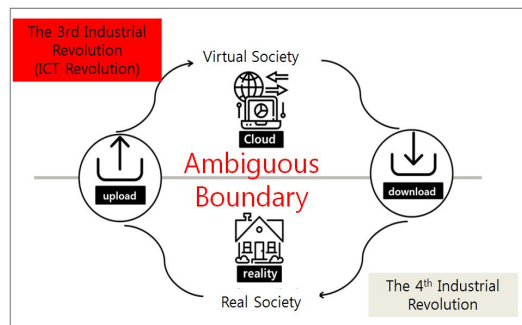


Fig. 1. Relation between 3rd and 4th revolution, Jin & Park(2017)[1]

## 3. 제4차 산업혁명 대응을 위한 국가별 포지셔닝 전략 검토

### 3.1 독일의 ‘인더스트리 4.0’

독일 정부는 2012년 제조와 디지털 기술의 통합을 지향하는 ‘Industrie 4.0’을 추진하였으며, 2015년 4월에 ‘Plattform Industrie 4.0’이라는 체제로 새롭게 시작하였다[9-11]. 이미 독일은 제조업 혁신의 선두주자로서 2006년부터 4년 주기로 자국의 기술 혁신을 목적으로 ‘첨단기

3) Morton Grodzins(1957)의 ‘화이트 플라이트’ 연구에서 처음 사용한 용어로, 특정 지역에 새로운 인종들이 이주해 오면 기존의 인종들이 다른 곳으로 떠나는 ‘대도시의 분리’가 일어나는 현상을 설명하면서, 어떠한 현상이 서서히 진행되다가 작은 요인으로 한순간 폭발하는 것을 의미한다.

술전략'을 추진하고 있다. '인더스트리 4.0'은 2014년 '새로운 첨단기술전략'의 핵심 전략으로 채택되면서 전 세계적 주목을 받았고 이후 산업 정책, 고용 정책, 정보보호, 중소기업 정책, 규제적 차원의 5대 핵심전략을 발표했다.

'인더스트리 4.0'은 독일에서 민관 공동으로 추진하고 있는 제조업의 디지털화 정책으로, Cyber Physics System, Internet of Things, Internet of Service 적용을 통해 smart factory를 구축하여 독일 제조업 경쟁력을 유지·강화하려는 정책이다[11]. 독일은 인더스트리 4.0 발전을 위해 주력해야 할 분야로 표준/기구, 복합시스템 활용, 산업용 초고속 고품질 광인터넷망 구축, 보안, 노동조직 및 노동환경 재구성, 직업교육, 법률적 제도 및 환경 마련, 자원효율성 향상 분야를 선정하였다.

인더스트리 4.0의 최종 목적은 첫째, 다품종 대량생산을 위한 21세기 글로벌 생산 시스템을 실현시키고, 2020년 독일 제조업 전체가 스마트 공장으로 초 연결되어 거대 플랫폼 생태계로 이행한다는 것이다. 이를 위하여 언제 어디서나 생산할 수 있는 유비쿼터스 맞춤형 적량·대량 생산으로 나아가는 로드맵을 구축하고 있다.

둘째 목표는 독일 내의 모든 공장을 단일의 가상공장 환경으로 만들어 그 가동상황을 실시간으로 파악하고 부품 등의 수요의 정확한 예측을 통해 국가 단위로 대량 수요를 발생시키는데 있다[12]. 궁극적으로 인더스트리 4.0을 통해 다양한 ICT 기술을 활용한 스마트 공장 구축이 핵심이며, 이를 통해 제조분야와 연관되는 모든 산업에서 이를 활용한다는 것이다[11].

독일은 최종 수요자에 맞춤 서비스를 제공할 수 있도록 디지털화와 다양한 비즈니스 모델 개발을 통한 제조업의 변신을 꾀하고 있다[10]. 노조가 강력한 독일의 현실을 반영하여, '플랫폼 인더스트리 4.0'은 "정부, 산업계, 학계를 아우르는 범국가적인 민관합동정책협의체"로서 정치적, 사회적으로 폭넓은 이해관계 조정을 통한 정책 추진력을 확보하는 한편 '인더스트리 4.0' 전략의 파급 효과를 빠르게 퍼뜨릴 수 있도록 핵심 역할을 수행하고 있다. 우리나라의 경우도 중소기업의 지속가능성장을 유도하기 위해 독일의 사례를 따를 필요가 있다. 특히 '지역역량센터'를 조직하여 각 지역 소재 중소기업들이 서로의 문제를 공유하고 함께 해결해나갈 수 있도록 네트워크 구축의 중심적 역할을 강화하고, 자동화 도입으로 인한 위협을 안고 있는 기업들을 위한 여러 시범사업을 추진

하여 기업들이 자동화의 투자수익률을 가늠할 수 있는 기회를 제공하는 정책들을 도입할 필요가 있다.

### 3.2 일본의 제4차 산업혁명 정책

일본은 정부 차원에서 '제4차 산업혁명'이라는 용어를 적극 수용해서 국가 전략에 반영한 첫 국가이다[8]. 일본의 경우 당면한 여러 사회적 난제를 해결하기 위한 주요한 정책들을 제4차 산업혁명을 통해서 달성한다는 계획을 마련하였다. 현재 일본은 '일본재흥전략', '신산업구조비전', '로봇신전략' 등에서 로봇, 센서 등 감성 분야를 활용해 일본 사회가 직면한 고령화, 재해 등 사회문제를 해결하는 전략을 수립했는데, '일본재흥전략' 2015년판부터 제4차 산업혁명에 대한 대응전략을 더욱 구체화하고 있다. 그중 『제5기 과학기술기본계획』은 초스마트사회(Society 5.0) 비전을 제시한 것으로, 이 계획을 통해 경제 성장과 사회문제 해결의 2가지 목표를 동시에 달성할 것으로 설정하였다. 또한 『일본재흥전략 2016: 제4차 산업혁명을 향하여』는 제4차 산업혁명 관련 내용을 다수 반영하여 최근의 기술적 변화에 민감하게 대응한 것으로 평가된다. 일본 정부는 이를 통해 2020년 GDP 600조 엔 달성을 위해 '관민 전략 프로젝트 10'을 추진하고 외국 시장을 적극 공략하며, 규제 개혁을 위해 '목표역산 로드맵', '지역특구' 등의 제도를 도입했고, 부록 「중단기공정표」에 전략 실행을 위한 구체적인 사항을 규정하고 성과목표(KPI)를 설정하여 추진 중에 있다[13].

한편 『신산업구조비전: 제4차 산업혁명을 선도하는 일본의 전략』은 변화의 동인이 되는 핵심기술을 정의하고 부가가치의 원천인 데이터와 이를 활용할 수 있게 하는 비즈니스 모델의 역할도 강조하는 것으로, 현상 방치와 변혁의 2개 시나리오를 가정해서 2030년 부문별 GDP 성장률 등 산업구조 변화를 추정하고 2020년 직종별 종사자 수를 전망하며, 데이터, 인재, 기술, 금융, 산업·취업구조 전환, 중소기업·지역경제, 경제사회 부문에서 7대 전략을 제시하고 있다[13]. 그리고 일본은 『로봇신전략』에서 주력 분야로는 제조·서비스, 간호·의료, 농업, 인프라·재해대응·건설 등을 제시하고, 주요 정책과제로 투자 확대, 규제 개선, 인재 양성을 선정하였다.

일본의 사례에서처럼 한국도 분야별 횡단적 통합 전략을 적극 받아들여야 하며 구체적으로는 로봇혁명을 위한 추진체계정비, 핵심 기술 개발, 제도적 인프라 정비, 규제 개혁 등을 추진할 필요성이 있다.

### 3.3 미국의 제조업 관련 공공 혁신정책

미국의 제조업 관련 공공 혁신정책 사례는 ‘첨단제조 파트너십(Advanced Manufacturing Partnership: AMP)’과 ‘제조혁신을 위한 국가 네트워크(National Network for Manufacturing Innovation: NNMI)’, 그리고 2015년 첨단제조업을 포함한 ‘New Strategy for American Innovation’을 들 수 있다[11].

AMP는 미국 제조업의 경쟁력 약화와 경제시스템의 위기, 일자리 감소 등의 문제를 첨단제조업으로 극복하기 위한 정책으로, 2011년 6월 대통령 과학기술자문위원회(PCAST) 보고서에서 제조업에 적용할 수 있는 선진 기술의 필요성이 제기된 뒤 출범했다. AMP는 R&D투자, 인프라 확충, 제조 산업 주체들 간의 협력 등을 토대로 제조 산업 전반의 활성화 및 변화를 도모하는 것을 목표로 하고 있다[11]. 미국은 2012년 2월 제조업 분야의 기술 개발을 보다 강화하기 위한 새로운 파트너십 프로그램인 국가제조업혁신네트워크를 발족시켜, 미국 전역에 제조업 혁신 연구소(Institute for Manufacturing Innovation)를 설립하고 이들을 연결하여 산업과 관련한 여러 문제를 해결할 수 있는 효과적인 혁신 네트워크를 구성하는 중이다[11]. 특히 2016년 현재 9개의 제조업혁신센터가 설립되었거나 설립 중이며, 최근에 향후 10년간 45개까지 늘리는 방안을 발표했다. 주요 육성분야는 3D 프린팅, 디지털 제조 및 디자인, 경량화 금속 제조, 광대역 밴드갭 반도체, 첨단 합성 제조, 광학집적 회로 PIC 공정기술, 플렉시블 하이브리드 전자기기기술, 섬유 재료 및 제조 공정, 기능성 섬유, 클린에너지 등이며, 45개 민간·국립 연구소 설립이 가시화되면 육성분야가 더욱 확대될 전망이다[11]. 미국의 사례는 민간과 정부 간의 유기적인 협력적 거버넌스 구축과 운영의 성공 사례라고 볼 수 있으며 어떠한 방식의 민관협력을 추진하는가의 결정 여부가 한국의 4차산업혁명 정책 추진 성공에 영향을 미친다고 할 것이다.

### 3.4 프랑스의 디지털 경제 이행

디지털 경제가 국가의 성장, 생산력, 경쟁의 새로운 매체로 인식되면서 중요성이 강조되자 국제기구와 주요 지역공동체에는 디지털경제를 국가전략의 중심축에 놓고 정책을 집행하고 있다. 프랑스 정부도 새로운 산업화로 의 이행을 위한 기반연구를 지원하고 기업의 디지털 경제로의 변환작업을 지원하여 기업생존을 지원해야 한다

는 인식하에 ‘디지털 프랑스 2012-2020(France Numérique 2012-2020)’을 비롯하여 전국 초고속 광대역망(Le Plan France Très Haut Débit) 계획, 새로운 산업 프랑스(La nouvelle France industrielle) 프로젝트에 따른 디지털 기술관련 계획, 프렌치 테크(French Tech)와 같은 프로젝트를 통해 사업을 집행하고 있다.

프랑스에서는 대규모 국가 사업계획은 특정 연구단체나 기관에서 사업계획을 수립하기 보다는 관련단체 및 시민들의 의견을 수렴하여 공동 계획을 수립하여 시행해 나가는 경우가 많다. 특히 프랑스는 디지털 경제 이행을 위한 정부의 지원과 법안 등이 아주 다양한 것이 특징으로 볼 수 있다. 대표적으로, 디지털 공화국(République numérique)으로의 이행을 위해 2014년 프랑스정부는 전국 디지털 협의회(Conseil national du numérique)와 함께 디지털 변화와 관련된 사회적, 경제적 문제에 대한 주요 시민 협의를 시작하였으며, 이 협의를 계기로 「디지털 공화국을 위한 2016년 10월 7일 법률 제2016-1321호(LOI n° 2016-1321 du 7 octobre 2016 pour une République numérique)」를 제정하였다. 또한 경제 및 디지털 산업부(Le ministère de l'Economie, de l'Industrie et du Numérique)에서 중기적인 프랑스 기업의 경쟁력을 위한 전략기술 파악을 위하여 5년마다(또는 5년 이상) 기술전망 관련 연구를 시행하는데 2014년 후반부터 2016년 초 사이에 시행된 연구로 ‘2020 주요 기술 연구(L'étude Technologies Clés 2020)’가 있다. 재정지원 방식을 보면 2018-2022 대규모 투자계획(Grand Plan d'Investissement 2018-2022)을 대표적 정책으로 꼽을 수 있다. 이처럼 프랑스 정부의 유연하고 다차원적인 협력 채널 구축이 우리나라의 4차 산업혁명 정책 추진에도 중요하다.

## 4. 제4차산업혁명에 대응하는

### 사회-기술시스템론 기반의 공공관리

#### 4.1 사회-기술시스템론의 적용 필요성

4차 산업혁명 과정에 나타나는 많은 사회문제와 정책과제는 새로운 관점에서 해결할 것이 요구된다. 특히 우리나라는 그동안 불균형 국가 발전 전략에 기반을 둔 추격 전략이 한계를 보이는 상황에서 사회와 기술, 공공과 민간이 협력하는 탈추격(Post Catch-up) 혁신 전략을 통

하여 새로운 성장을 도모해야 한다. 즉 미래 사회문제 해결을 위한 혁신 활동과 통합적 정책 수립이 요구되고 있다. 제4차 산업혁명 시기에는 예상치 못한 새로운 사회문제가 부상하기 때문에 경쟁력 강화를 위한 ‘산업혁신’을 넘어 사회문제 해결까지 포괄하는 공공관리 차원의 ‘사회적 혁신(societal innovation)’이 필수적인 상황이다.<sup>4)</sup> 혁신체제론 논의의 확장으로 등장한 사회-기술시스템 전환은 Fig. 2 와 같은 형태로 진행되며 실천 지향적이며 가치지향적인 성격을 동시에 지니고 있다. 사회-기술시스템적 측면에서 보면 기술의 등장과 적용이 사회의 변화에 대응할 수 있도록 체제변화의 과정을 전제로 하며 시스템의 혁신적인 대응이 가능하도록 준비과정을 거치게 된다. 즉, 4차 산업혁명으로 인한 기술 과급력과 변화 정도가 쉽게 예측되지 못한 상황에서 전체 시스템의 전환으로서 바라보는 균형 있는 접근이 가능하다.

정부와 기업은 이를 바탕으로 4차 산업혁명의 기술 발전이 유발할 수 있는 각종 사회적 문제나 환경 파괴뿐만 아니라 잠재적 리스크를 사전에 예방·대처하는 접근이 가능하며, 이 때 나타나는 사회적 혁신은 단순한 경제적 측면의 이익창출을 넘어 우리 삶의 근본적인 변화를 일으킬 수 있는 상호작용과 구성원들이 함께 공공의 가치를 제고할 수 있는 사회·기술적 측면을 입체적으로 고찰해 볼 수 있다[14].

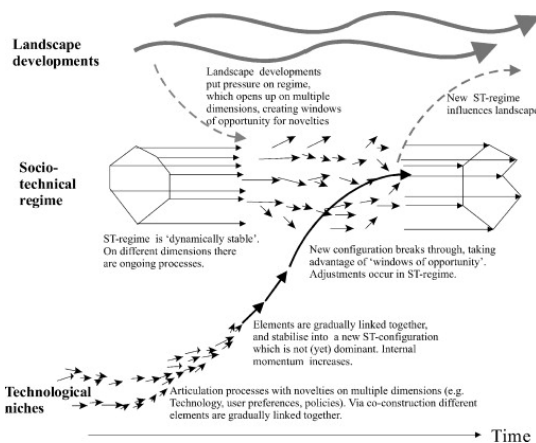


Fig. 2. Socio-technical system approach, Geels (2004)[15]

주요국의 경우를 보더라도 4차 산업혁명 논의 초기에 기술변화에 적극적으로 대응하는 정책 수립에서 벗어나 사회변화를 고려하고 공공과 민간의 광범위한 영향을 검토하는 측면으로 정책이 전환되고 있다. 그리고 다양한 참여자들의 활동 보장과 상향적 의견수렴을 통하여 사회 수요나 현장의 요구를 적극적으로 반영하고 있다. 독일의 경우 빠른 환경 변화에 대응하기 위해서 신속히 국가 전략을 재설정 한 점이나 일본의 산업 현장에 맞는 세부적인 정책설계, 민간과의 연계를 강화해나가는 미국의 혁신네트워크 강화 등은 대표적인 사례일 것이다.

이러한 공공관리 방식의 전환은 우리에게 기존의 산업화시대의 공공관리가 더 이상 4차 산업혁명 시대에는 적합하지 않다는 것을 말해준다. 선도국들이 자국의 국가역량, 역사적 배경, 산업경쟁력, 국민적 합의 등을 고려하여 전략을 설정하고 포지셔닝을 한 것처럼 우리나라의 경우에도 사회-기술시스템으로서의 기술에 대한 인식 전환, 가치지향적 정책수립, 새로운 문제해결을 위한 종합적이고 다층적인 접근(Multi-level Perspective)을 취하는 것이 요구된다.

이때 거시적 측면과 미시적 측면을 동시에 고려하는 것은 빅데이터나 AI 등 새로운 기술의 적용을 통해 충분히 가능하다. 그리고 각 세부 분야별로 전략적 니치관리(Strategic Niche Management)를 통한 시스템 전환이라는 접근방법의 특징을 살려 한국의 제4차 산업혁명 대응 전략에 입하는 것이 바람직하다[16].

#### 4.2 과거 정부의 미래혁신 전략

그동안 한국의 미래대응 및 혁신 전략 수립은 대부분 예산 편성 및 정책기획 부처의 활동과 맥락을 같이 한다. 과학기술부나 정보통신부와 같은 실무 부처에서 정책 이니셔티브를 획득하려고 시도하였으나 성공적으로 자리 매김하지 못하였다. 미래 전략의 수립은 정부조직법상 기획재정부가 역할의 중심에 있으면서 각 정권별 대통령 직속 위원회 등과 함께 국가사회 미래를 위한 중장기 계획을 협의하는 형태로 진행되었다. 문민정부 이후 각 정부 별 미래 대응 핵심 기능 부처를 연대순으로 시각화하면 아래 Fig. 3 과 같다.

4) 산업혁신은 기술지식이 시장메커니즘을 통해 실용화되기 때문에 사회적 측면에 대한 고려가 상대적으로 적어도 추진이 가능한 반면, 사회적 혁신은 사회적 문제를 시장·비시장 메커니즘을 통해 해결하기 때문에 사회적 측면의 고려가 매우 중요하다[14].

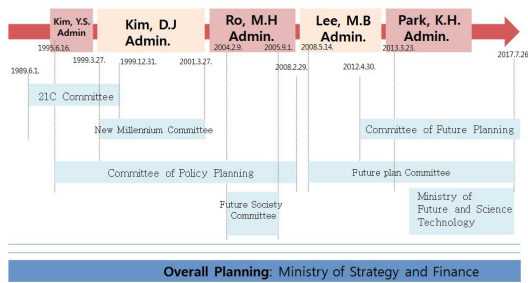


Fig. 3. History of future design organizations in Korean government

한편 우리나라는 관주도·경제발전 위주의 수직적 집행체계를 바탕으로 미래대응전략이 추진되어 왔다. 일례로 박근혜정부에서 추진한 창조경제 차원에서의 4차 산업혁명을 위한 전략과 프로젝트를 진행한 정책내용을 보면, 해당 정책이 수립된 시기는 주요국에 비하여 크게 뒤처지지 않았지만 4차 산업혁명이 가지는 의의와 영향을 충분히 고려하지 않았던 관계로 추진방향이 명확하지 못했고 추진내용이 일관성 있게 집행되지 못하였다[17]. 4차 산업혁명 과제가 신속한 대책 수립과 적극적 추진이 필요했던 것은 사실이었지만 임기내 조금하게 사업성과를 창출하려 했던 지나친 정부주도의 노력은 도리어 역효과를 가져왔다고 볼 수 있다. 당시 구체적인 정책 과제들을 보면 우선 독일의 스마트 팩토리 등을 벤치마킹하여 제조업 공장 1만개의 스마트화를 추진하는 ‘창조경제 구현을 위한 제조업 3.0 전략’(14.06, 산업부), 과학기술-ICT를 바탕으로 신산업 발굴 및 일자리 창출을 목적으로 하는 ‘미래성장동력 종합실천계획’(15.03, 미래부), 9대 국가전략 프로젝트의 선도 프로젝트 선정(16.08, 과학기술전략회의), 신산업 창출을 위해 시스템-에너지-소재부품 산업분야 등의 12대 신산업 제시(16.12, 산업부-신산업 민관협의체)와 같은 정책 등을 들 수 있다[18]. 하지만 이들 모두 제시된 청사진에 비하여 성과가 부실했던 것으로 평가된다. 또한 이른바 4차 산업혁명 도래에 따른 기술-산업-사회 변화에 대응한 지능정보사회 중장기 종합대책(16.12, 관계부처 합동)은 기존 사업들을 묶어놓기만 해서 새로운 미래 비전이 제시되기에 부족했다.

#### 4.3 문재인 정부의 4차 산업혁명 관련 추진 현황 및 문제점

제19대 대통령 선거 당시 문재인 후보 진영에서는 4차 산업혁명에 대응하는 추진체계의 개편과 새로운 거버넌

스 구축을 공약화하였다. 당선 이후에는 2017년 10월 대통령 소속 기구인 위원회를 설치하고 지능정보사회 중장기 종합 대책 등의 제4차 산업혁명 추진 방안을 과학기술정보통신부를 중심으로 추진 중에 있다.

문재인정부에서는 “사람이 중심”이 되는 지능정보사회 구현을 목표로 이전 정부와의 차별성을 강조하며, 지능정보기술, 과학기술을 활용한 인간능력의 증강과 산업혁신, 그리고 사회난제 해결을 주요 정책추진 목표로 제시하고 있다. 특히 성장주체의 다양화와 인간성을 강조하며 이전 정부와의 차별성을 강조하고 있다. 그러나 과거 정부에서 지적되었던 문제점들이 계속 반복되고 있다. 이는 정부 차원의 방향 제시는 되어있지만 제도적으로 제4차 산업혁명을 규정하고 종합 계획을 제시할 수 있는 관련 기본법(법률)이 없는 제도적 한계가 가장 큰 원인으로 볼 수 있다. 또한 재정지원의 경우도 그 원인중 하나로 볼 수 있다. 4차 산업혁명 핵심기술개발 등에 재정 투입은 2017년 1.3조원에서 2021년 2.2조원 규모로 밝혔으나 지원 범위와 4차 산업혁명의 실제와 구성성이 부족하다는 지적도 있다. 이에 관련해 현 정부의 추진체계는 아직까지 완비되지 못하고 있다는 지적이 계속 되고 있으나, 정부와 국회 사이의 4차 산업혁명 시대에 맞는 공공관리의 전환이 가능한 개별법 제정 논의는 더디게만 진행되고 있다. 현재 관련 특별법 제정논의 과정에서 제4차 산업혁명을 주도하고 참여할 수 있는 범위의 다양성을 확보하기 위한 민간 참여 보장 강화와 과거 산업화시대에 구성된 규제의 전부 폐지 또는 일부 적용을 유예해 줄 수 있는 규제유예제도(샌드박스 제도) 도입 필요성 등이 제기되고 있다.

하지만, 여야간 대립으로 이러한 새로운 특별법의 신속한 제정이 곤란하다면 제한적이지만 기존의 법률을 적극적으로 해석하여 적용하는 것도 가능할 수 있다. 예를 들어 「산업융합촉진법」과 「정보통신진흥 및 융합활성화 등에 관한 특별법」 등과 같은 기존 법률체계의 내용을 당청청간 정책협의체를 통해 충분히 활용하는 것은 전략적인 방법 중 하나라고 볼 수 있다[1].

## 5. 결론

제4차 산업혁명은 그 자체로도 많은 의미를 가지고 있지만 시간이 지나면서 계속적으로 다양한 영역간의 결합과 영향범위 확대가 이루어지고 있다. 주요국과 함께 우



리나라도 미래의 변화에 대응하려는 움직임이 활발히 일어나고 있다. 제4차 산업혁명은 특정한 분야의 주제가 아닌 사회 경제 전반의 이슈이기에 그 수효는 더욱 증가할 것으로 예측되며, 사회 문제와 정책 난제 해결 등으로 그 깊이도 더해갈 것이다. 이와 맞물려 인류 전체의 난제 해결을 위한 공공관리 기능의 강화가 필요해 질 것이다. 따라서 규제 환경에 민감한 과학기술에 사회적 난제 해결과 사회적 가치를 창출할 수 있도록 열린 장을 마련하는 정부의 적극적 역할이 요구된다[19-21]. 이를 통해서 Fig. 4 와 같은 제4차 산업혁명이 목표로 하는 인간중심의 미래 사회 구현이 가능해 질 것이다.

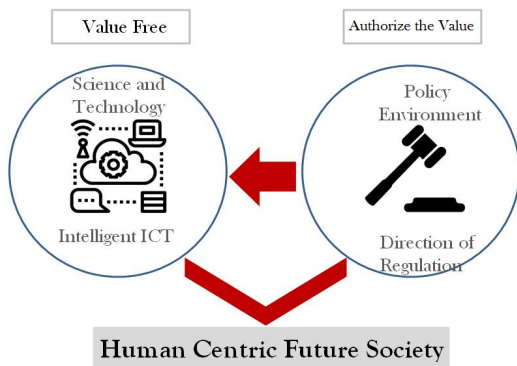


Fig. 4. Public management for 4th industrial revolution

또한 사회적 난제 해결 방안 제시로 「과학기술 기반의 사회 혁신 모델」의 제시가 제4차 산업혁명의 핵심 전략으로 자리 잡아야 할 것이다. 즉, 미래 한국 발전의 근간이 될 ‘사회적 난제 발굴 및 해결’과정을 Fig. 5 와 같은 사회·기술시스템론적 접근을 통해 정책수요 대응과 국가 경쟁력 제고로 이어가는 것이 필요하다고 본다.

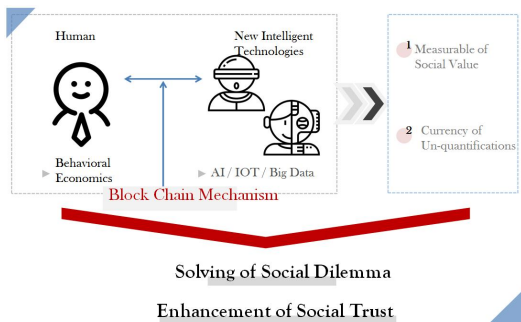


Fig. 5. Public management by Socio-technical system approach

현재 한국의 미래사회는 복잡성과 불확실성, 인구감소와 자원부족현상 등 많은 사회적 어려움을 겪게 될 것으로 예견되고 있다. 각종 사회적 난제를 해결하기 위하여 새롭게 등장한 제4차 산업혁명이 그 분기점이 되어야 하며, 기존의 수직적, 계층적, 분화적, 기계적 정부시스템을 과감히 탈피하고, 사회-기술시스템론적인 공공관리 혁신을 강조해야 할 것이다. 즉 정부의 정책 방향은 범부처 차원의 정책통합을 통해 창발적(emergence)이면서도 내재적(embedded)인 모습을 보여야 하고[16], 이때 정부조직의 재설계(재구조화), 정부운영(집행)방식의 재설계, 정부 정책영역의 재설정과 이를 입법적으로 뒷받침하는 입법행정의 공조 전략이 필요할 것이다.

## REFERENCES

- [1] S. K. Jin & Y. W. Park. (2017). The Study on the Institutionalism in The 4th Industrial Revolution Readiness of Korean Government, *GRI REVIEW*. 19(3), 467-496.
- [2] World Economic Forum Annual Meeting 2016: <https://www.weforum.org/agenda/2016/01/the-fourth-industrial-revolution-what-it-means-and-how-to-respond/>
- [3] S. H. Han. (2017). A Study on the Creative Institutionalization of the Fourth Industrial Revolution, *Journal of Korean Association for Regional Information Society*. 20(3), 111-133.
- [4] Schwab, klaus. (2016). *The Fourth Industrial Revolution*, World Economic Forum.
- [5] Plattform Industrie 4.0 (2013): Umsetzungsempfehlungen für das Zukunftsprojekt Industrie 4.0, [http://www.bmbf.de/pubrd/Umsetzungsempfehlungen\\_Industrie4\\_0.pdf](http://www.bmbf.de/pubrd/Umsetzungsempfehlungen_Industrie4_0.pdf)
- [6] Siemens. (2013): Industrie 4.0 - The Fourth Industrial Revolution, <https://www.youtube.com/watch?v=hprutomis>
- [7] Bloem, J., Van Doorn, M., Duivestein, S., Excoffier, D., Maas, R., & Van Ommeren, E. (2014). The Fourth Industrial Revolution. *Things to Tighten the Link Between IT and OT*. SOGETI.
- [8] B. S. Hwang. (2016). *Study on the Korean Convergence Policy*. Seoul: Wongbo publish.
- [9] B. S. Choi, H. T. Yang & J.Y. Lee. (2017). Advanced Countries's Policy and Insight of the 4th Industrial Revolution. *STEPI Insight*. 215. 1-25.
- [10] D. E. Lee. (2017). The 4th Industrial Revolution and Innovation Policy. *Science and Technology Policy*,



27(5), 46-51.

- [11] S. H. Kim & M. J. Kim. (2016). *Industrial Innovation and Challenges for the Next Industrial Revolutions*. Seoul. Science and Technology Policy Institute.
- [12] W. K. Ha. (2015). The Fourth Industrial Revolution and New Approaches of Major Countries. *Weekly Technology Trends*(Aug. 26, 2015). Institute for Information & Communications Technology Promotion.
- [13] H. Choi, B. S. Choi, S. G. Kim. (2017). Japan's 4th Industrial Revolution Policy and Implications. *Trends & Issues*, 30, 1-25. Science and Technology Policy Institute.
- [14] W. C. Song. (2012). *Socio-technical system theory and policy implications. Issues & Policy*, 60, 1-13.
- [15] Geels, F. W. (2004). "From sectoral systems of innovation to socio-technical systems: Insights about dynamics and change from sociology and institutional theory". *Research policy*, 33(6-7), 897-920.
- [16] J. E. Seong, W. C. Song, Y. B. Chang, B. K. Jung, J. K. Han. (2009). *Policy Coordination and Integration for Holistic Innovation Policy*. Seoul. Science and Technology Policy Institute.
- [17] M. S. Bang. (2017). A Study on the Change and Management of the Presidential Agenda in the Regime Change Period: Focused on the Setting of the Fourth Industrial Revolution Tasks, *Korean Policy Sciences Review*, 21(4), 43-70.
- [18] J. H. Ku. (2017). A Study on the Platform for Big Data Analysis of Manufacturing Process, *Journal of Convergence for Information Technology*, 7(5), 177-182.
- [19] H. S. Byeon. (2017). The Status and Suggestions for Big Data Adaptation in the Government and the Public Agency, *Journal of Digital Convergence*, 15(4), 13-25.
- [20] S. K. Park. (2018). A Study of the Autonomous Vehicle Technology and its Future Trend: Focusing on Current Industry and Technology Convergence of Trend, *Journal of the Korea Convergence Society*, 9(1), 253-259,
- [21] H. H. Lee & C. S. Leem. (2018). SWOT Analysis for Small and Medium Enterprise in Smart Factory introduction. *Journal of the Korea Convergence Society*, 9(3), 1-14,

진 상 기(Jin, Sang Ki)

[정회원]



- 2003년 2월 : 성균관대학교 행정학과 (행정학석사)
- 2008년 8월 : 성균관대학교 국정관리대학원 (행정학박사)
- 2003년 10월 ~ 2010년 10월 : 한국정보화진흥원 책임연구원
- 2010년 10월 ~ 2015년 11월 : 한국장학재단 감사팀장
- 2015년 11월 ~ 2016년 5월 : 한국지역정보개발원 성과홍보실장
- 2016년 5월 ~ 현재 : 국회 사무처 정책비서관
- 관심분야 : 정책분석평가, 과학기술정보통신정책, 국제개발협력(ODA)
- E-Mail : wooyul10@gmail.com

방 민 석(Bang, Min Seok)

[정회원]



- 1997년 2월 : 성균관대학교 행정학과 (행정학석사)
- 2003년 2월 : 성균관대학교 행정학과 (행정학박사)
- 2003년 3월 ~ 2004년 8월 : 한국행정연구원 규제연구센터 수석연구원
- 2004년 8월 ~ 현재 : 단국대학교 행정법무대학원 행정학과 교수
- 관심분야 : 전자정부, 과학기술정책, 규제개혁
- E-Mail : futurama@dankook.ac.kr