

# 4차 산업혁명의 미래사회 시나리오

이명호 (재)여시재 선임연구위원

## 인공지능으로 다가오고 있는 미래에 대한 공포와 희망

알파고와 이세돌의 바둑대결은, 인공지능이 이제는 SF 영화의 한 장면에서 현실로 우리 일상 속으로 들어 올 수 있다는 것을 보여주는 충격으로 다가왔다. 연이어 자율주행 자동차가 운전기사라는 직업을 없애고, 인공지능과 로봇 등으로 현재 일자리의 많은 부분이 사라지게 될 것이라는 전망은 미래에 대한 희망보다는 우려를 낳았다. 로봇을 이용한 자동화로 생산현장에서 노동자의 수요가 준 것에서 한발 더 나아가 이제는 의사, 변호사와 같은 전문직, 경험과 지식을 갖추는데 많은 시간이 필요했던 전문직까지 인공지능이 대체할 수 있다는 것을 보여주고 있다. IBM의 왓슨(Watson)이 전문의보다 더 정확하게 암을 진단하고, 변호사보다 더 빠르고 정확하게 판례를 찾아 분석하고 있다. 로스 인텔리전스(ROSS Intelligence)가 만든 인공지능변호사 로스(ROSS)가 100년 역사를 자랑하는 미국 뉴욕의 대형 로펌 베이커 앤드 호스테틀러(Baker & Hostetler)에 취직하여 사람의 일상언어를 이해하고 초당 10억장 법률문서를 완벽히 분석한다. 이에 따라 인공지능이 사람들을 대체할 수 있는 수준에 이르러 사람들의 일자리를 뺏을 것이라는 우려가 커지고 있다. 물론 일부에서는 고대 노예제 시대처럼 인공지능 로봇에게 일을 시키고, 인류는 문화와 예술을 즐기면서 살게 될 것이라는 희망도 나오고 있다. 미래의 노예, 귀족은 누구일까? 과학기술의 발달이 이렇게 사람들에게 우려로 다가왔던 것이 핵무기 이후에 또 있었을까? 인공지능과 로봇은 우리에게 어떤 세상을 열어 줄 것인가?

영화 '허(Her)'와 '엑스 마키나(Ex Machina)'에서처럼 인공지능 로봇이 애인이 될 것인가? '로봇 앤 프랭크(Robot & Frank)'와 '아이, 로봇(I, Robot)'에서처럼 인간은 인공지능 로봇이라는 동반자의 도움을 받으며 살아갈 것인가? '터미네이터(Terminator)'와 같이 인간은 인공지능로봇과 이 세상의 주인 자리를 놓고 전쟁을 벌일 것인가? '트랜센던스(Transcendence)'와 같이 인간과 인공지능의 경계가 무너지는 세상이 올 것인가? 많은 영화적 상상과 더불어 과학자들은 인공지능이 인간의 두뇌를 뛰어넘을 수 있을 것인지, 인간과 유사하게 인공지능이 자의식이나 감정을 가질 수 있을 것인지에 대한 논쟁이 진행되고 있다. 이와 같은 상상력은 우리가 그동안 소홀했던 인간 본성에 대한 이해, 인간이 이룬 사회와 세계에 대한 의식이 무엇인지 되돌아보고 변화하는 세상에 맞는 새로운 관점은 무엇이 되어야 할지 화두를 던진다.

4차 산업혁명을 주도하는 기술들은 우리에게 어떤 세상을 열어 줄 것인가? 4차 산업혁명이 일어난 후 사회는 어떻게 변화할 것인가?

다음 사회를 전망하고 이에 대비하는 데 있어서 영화적 상상력도 필요하지만, 더 중요한 것은 한 사회를 특징짓는 과학기술을 이해하고, 그 기술을 인류가 어떻게 현명하게 운영할 것인가를 논의해 볼 필요가 있다. 과거 일어나 산업혁명을 지나 맞이한 디지털 사회의 연장선에 서서 4차 산업혁명 이후 다가올 미래사회를 다음과 같이 전망해 보고자 한다.

## 4차 산업혁명의 미래사회는 산업사회의 연장일까?

산업사회를 이해하는 출발점은 산업혁명을 촉발시킨 증기기관(1769년)을 이해하는 것이다. 일반적으로 오래 동안 한 사회의 경제 분야에 영향을 주는 모태가 되는 기술을 범용기술(GPT: General Purpose Technology)이라고 한다. 범용기술은 일반 가정의 삶의 방식뿐만 아니라 기업, 사회의 운영방식에도 큰 변화를 가져오는 근본적인 기술을 의미한다. 증기기관은 최초로 범용성을 가진 기술로 인간의 육체적 능력(근력)을 대체한 기계였다. 엔진의 능력은 더 적은 에너지로 더 빠른 속도를 내는 것이었다. 이 능력은 최초로 공장제 생산라인에 도입되어 더 빨리 더 많은 제품을 생산할 수 있도록 해주었다. 또한 철도와 자동차 등 근대적 교통 수단의 확대에 이어졌다. 엔진의 기술은 공간의 확장을 가져왔다. '더 많이 더 넓게' 운송하는 일이 가능해지면서 원료와 소비 시장의 확대를 가져왔으며, 농촌 공동체를 해체하고 넓어진 '시장'을 바탕으로 근대 국가가 등장하고, 국가를 넘어 시장의 확대를 둘러싼 갈등이 제국주의 전쟁으로 폭발하였다. 한마디로 엔진은 속도라는 특성으로 공간의 한계를 극복한 기술이며, 산업사회는 공간의 확장이 일어난 사회였다고 할 수 있다.

한편 엔진과 접목된 산업사회는 분업을 기반으로 하는 대량생산 시스템을 발전시켰고, 대규모 산업공단과 주거지를 분리시키고 대중교통 시스템은 분리와 연결을 가속화시켰다. 중세 농업경제에 기반한, 주거와 일터가 근접(일치)했던 농촌 공동체는 해체되었다. 도시는 더 거대화되고(mega city) 도시 속의 빌딩은 산업사회의 계층구조(관료제)를 반영하듯 더 높이 치솟았다. 관료제는 대의제 정치체제로 산업사회를 완성시켰다. 산업사회의 주역은 기업가(부르주아)였다. 대중은 대량생산 대량소비의 대상이면서 수혜자로 물질적으로 풍요로운 삶을 누릴 수 있었다. 매스컴은 대중의 소비를 촉진하기 위한 도구였으며, 대의제는 대중을 통제하는 도구였다. 학교는 산업사회에 필요한 훈련된 노동자를 양산하는 기관이었다. 이와 같이 산업사회는 생산과 소비의 분리, 공동체와 개인의 분리를 가



속화한 사회였다고 할 수 있다. 생산(기업)과 소비(대중)의 모순이 자본주의의 모순으로 이어져 대공황으로 폭발하고 조정하는 과정을 반복하고 있다.

그림 4차 산업혁명이 가져올 미래사회는 산업사회와 같은 성격의 사회일까? 일반적으로 증기기관의 발명으로 분업에 기반한 공장제 생산이 도입된 시기를 1차 산업혁명이라고 하고, 석유를 사용하는 엔진(내연기관)과 포드 시스템으로 대량생산이 가능해진 시기를 2차 산업혁명이라고 한다. 1, 2차 산업혁명 모두 생산성의 획기적인 향상을 가져왔으며, 모두 엔진이라는 범용기술에 기반한 사회였다. 문제는 3차 산업혁명의 성격을 어떻게 보느냐이다. 컴퓨터를 기반으로 한 정보통신(ICT) 혁명이라고 하기도 하고 일부에서는 자동화 제어기기(컴퓨터)에 기반한 생산의 자동화를 3차 산업혁명이라고 보기도 한다. 적용 산업에 대한 강조점의 차이는 있지만, 컴퓨터와 인터넷이 3차 산업혁명의 범용기술이라는 데는 일치하고 있다. 그리고 4차 산업혁명은 컴퓨터와 인터넷이 더 발전하여 인공지능과 IoT에 의하여 사물들이 연결되고 자동화되는 생산 시스템이라고 할 수 있다. 결국 3, 4차 산업혁명은 컴퓨터, 즉 디지털이라는 범용기술에 기반한 사회라고 할 수 있다.

## 디지털에 기반한 4차 산업혁명이란 어떤 시공간적 변화를 가져올 것인가?

CPU(컴퓨터 연산장치, Chip)로 구현되는 디지털 기술은 엔진의 기술과 다른 측면에서 우리에게 시공간의 한계를 극복하게 해주고 있다. 디지털은 그 속성상 통합성(모든 형태의 정보가 bit로 표현 가능), 복제성(정보의 손상 없이 저장, 복제, 변환 가능), 전파성(빛의 속도로 확산), 축적성(거의 공간을 차지하지 않는 무한의 정보가



수집, 저장 가능)이라는 속성을 띠게 된다. 이러한 노드(Node)로서 디지털의 속성은 연결(Link)되면서 연결성  $\Rightarrow$  공유성  $\Rightarrow$  지능화(자동화)로 발전하게 된다. '연결성은 네트워크(정보의 망)의 무한증대, 공유성은 연결과 거래(유통) 비용의 제로화(플랫폼)로 이어졌다. 마지막으로 지능화(자동화)' 즉 정보와 행동이 결합되고 자율적으로 학습-행동하는 단계(Algorithm, Big Data, AI, Robot)로 발전하게 된다. 한 마디로 디지털 기술은 동시성이라는 측면에서 시공간의 한계를 극복하게 해주고 있다. 엔진이 공간의 극복(물리적으로 글로벌이라는 공간적 확장)을 가능하게 해줬다면, 디지털은 공간이라는 물리적 한계를 넘어 전세계 어디서나 동시에 연결되는 시간의 혁명을 가져왔다.

4차 산업혁명의 핵심 기술은 IoT, big Data, 인공지능, VR(가상현실)/AR(증강현실), 3D Printer, Robot 등이라고 할 수 있다. 그리고 그 이면을 보면 가상물리시스템 CPS(Cyber Physical System), O2O(Online to Offline)가 자리잡고 있다. 디지털의 특성은 궁극적으로 가상과 물리가 통합되어 가상의 시물레이션이 현실(물리)로 구현되거나 현실(물리)가 가상으로 시물레이션 된다는 것이다. 즉 가상과 현실이 시물레이션을 매개로 통합되게 된다.

그럼 이런 디지털의 특성에 기반한 4차 산업혁명은 사회에 어떤 시간공간적 변화를 가져올 것인가? 디지털 기반의 생산체계는 분리(분업)에서 통합(융합)을 가속화시키고 있다. 제품과 서비스가 통합되고, 공장의 생산라인도 리니어(linear) 방식에서 통합된 모듈(module) 방식의 자동화 공장(smart factory)으로 바뀌고 있다. 개도국에서 생산하여 선진국에서 소비하는 글로벌 밸류체인(value chain)도 바뀌고 있다. 이에 따라 제조공장이 다시 소비자가 있는 도시로 들어오고 있다. 아디다스의 스피드팩토리는 23년 만에 다시 독일에서 생산을 시작했다. 고객 맞춤형 생산으로 신속하게 소비자에게 배송하는 식으로 변하고 있다. 또한 물류와 공장이 통합되고 있다. 소비지인 도시 인근에 자리잡은 자그마한 물류센터화된 공장에서 3D Printer 등으로 생산해 도시에 공급하는 방식이다. 점점 더 도시에서 여러 요소가 집적될 것으로 전망된다. 이전 산업사회가 도시와 공장, 물류를 분리했다면 미래에는 하나로 통합될 가능성이 높다. 우리가 아는 일반적인 공장은 사라지고, 공장과 사무실, 블루칼라와 화이트칼라, 기업가와 노동자, 생산자와 소비자의 구분도 무의미해질 것이다. 파트너들이 모인 것이 기업이 될 것이고, 원격근무가 가능해지면서 상시 고용이 아닌 프로젝트식의 고용과 근무가 늘어날 것이다. 재택근무를 위한 집(직주융합), 공동



스마트 워크 공간, 일과 놀이가 융합이 되는 공간 등이 도시의 주요 공간으로 등장할 것이다.

4차 산업혁명으로 인해 미래사회는 분리(분업)를 특징으로 하는 산업사회에서 통합(융합)이 가속되는 사회로 작은 공간에서의 연결성이 강화되는 사회, 생산과 소비가 융합되는 공동체성이 강화된 사회가 될 것으로 전망된다. 그럼 이와 같은 시공간의 변화 속에서 4차 산업혁명의 핵심 기술이라고 할 수 있는 인공지능이 가져올 미래사회를 전망해 보고자 한다.

#### 미래사회의 변화동인: 인공지능과 사회적 다양성

역사적으로 볼 때 사회발전이라는 것은 생산수단, 생산양식의 발전이며, 그 기저에는 지식의 증가에 있다. 문자, 인쇄술, 인터넷은 지식의 축적과 전파 기술을 한 단계 도약시켰으며, 더 많은 사람(대중)이 전문 지식을 가질 수 있도록 했다. 사회발전은 소수가 누렸던 전문성이 일반화, 대중화되는 과정이었다. 궁극적으로 인공지능 기술도 대중들의 전문성을 강화시켜 줄 것으로 본다. 그러나 문제는 향후 그 인공지능 기술의 발전 정도와 인공지능 기술의 소유, 활용의 주제에 따라 몇 가지 다른 사회가 전망된다는 것이다.

사회발전으로 나타나는 또 하나의 현상은 사회적 다양성(다양한 직업, 다양한 개성)의 증가라고 할 수 있다. 산업혁명 이후만을 보더라도 산업혁명으로 인한 생산방식의 변화는 기존 일자리의 파괴와 새로운 일자리의 분화를 가져왔다. 1차 산업혁명은 수공업에서 근대적 공장 생산, 산업으로 전환되면서, 시장이 확대되고 새로운

직업과 일자리가 증가했다. 인구의 대다수를 차지하던 농민이 대폭 줄어들고, 길드와 도제는 공장과 저숙련 노동자로 대체되었다. 2차 산업혁명에 의한 대량생산 체제의 등장으로 노동자는 생산과 소비의 주체인 대중으로 재탄생하였다. 산업이 제조업 중심으로 이동하고, 이와 연관된 기술자, 연구자, 관리자 등 전문직이라는 새로운 직업, 일자리가 탄생했다. 컴퓨터와 정보통신에 의해 촉발된 3차 산업혁명은 자동화가 도입되고 생산 효율성이 증가하면서 공장의 노동자가 감소하고, 제조에서 서비스로 일자리 이동이 일어났다. 앞으로 다가오고 있는 AI에 의한 자동화의 완성이라고 할 수 있는 4차 산업혁명은 생산 및 서비스의 일까지 자동화하면서, 기존 산업의 일자리를 대폭 감소시킬 것으로 전망된다. 앞으로 ‘생산’과 ‘서비스’에서 사라진 일자리는 어디서 발생할 것인가에 대해서는 논란이 일고 있다.

이와 같은 관점에서 필자는 미래사회를 전망하는 가장 핵심적인 변화동인을 기술(인공지능)의 발달 정도와 사회의 다양성 정도라는 프레임에서 2X2 시나리오를 구성해 보았다. 인공지능의 발달 정도에 따라 강 AI(Super AI, 인간의 두뇌와 같이 다양한 기능을 수행하는 AI)와 약 AI(특정 기능만을 수행하는 AI)로 구분할 수 있을 것이다. 다양성의 측면에서는 전문성이 강화된 대중의 힘의 정도와 AI를 소유한 기업의 지배력 정도를 고려하여 다양한(유연성이 큰) 사회와 전제성(경직성)이 강한 사회로 구분하여 보았다. 이를 2X2 매트릭스로 구성하면 4가지 시나리오가 예상된다. 아마 우리는 수십 년 내에 이런 사회 중에 하나의 사회에서 살게 될 것으로 보인다.



## 미래사회 시나리오 4가지 전망

### [시나리오]1 (약 AI + 전제성/경직성이 큰 사회): 전체주의 사회

약 AI 소유자의 지배하에 획일적 인재들로 구성된 전체주의 사회다. AI의 발달이 저조하여 생산성의 획기적 증가가 일어나지 않고, 획일화된 생산과 소비가 유지되는 사회 속에서 개성을 상실한 인간들이 생계를 위해 일하는 사회이다. 획일적 사회구조가 유지되면서 낮은 생산성과 저임금의 고용구조가 유지되는 사회로 글로벌 하청의 개도국이 이런 사회가 될 가능성이 높다.

### [시나리오]2 (약 AI + 다양성/유연성이 큰 사회): 근면 사회

약 AI의 지배력이 약하거나 AI가 사회적으로(시민사회에 의해) 통제되고 있고, 인간의 다양성과 개성이 존중되는 인본주의 사회다. 다양한 분야에서 AI를 활용하여 개성을 발휘할 수 있는 일을 하는 사회이다. 사회적으로 생산성이 높지 않으나 소득 수준이 비슷하여 모두 열심히 일하는 사회이다. AI의 발전이 뒤쳐진 유럽의 복지국가들이 이런 사회가 될 가능성이 높다.

### [시나리오]3 (강 AI + 전제성/경직성이 큰 사회): 분열된 통제사회

강 AI 소유자의 지배하의 획일적 인재들로 구성된 전체주의 사회다.

AI를 소유한 독점적 기업들은 생산 등 제반 경제 영역에서 급속한 자동화로 고용을 줄이고, 이윤을 극대화한다. 획일적 사회구조로 사람들의 다양성이 개발되지 못한 상태에서 실업의 증가로 사람들의 불만이 커지고, 소득이 없어 소비가 감소하며 경제가 정체한다. 극심한 양극화로 사회 불안이 증가하면서 경찰력 등 강력한 통제가 강화되고 사회는 커다란 담으로 갈라진 분열이 지속된다. 글로벌 자본의 지배력이 강하고, 시민사회의 역량이 약한 중진국의 함정에 빠진 한국과 같은 국가들이 이렇게 될 가능성이 높다고 본다.

### [시나리오]4 (강 AI + 다양성/유연성이 큰 사회): 신문명 공동체 사회

강력한 AI 기술과 기업이 등장하지만, 사회적으로 합의하에 통제되고, 다양한 사람들이 AI를 활용하여 새로운 가치를 만들어 내는 사회이다. AI를 활용한 생산성의 향상으로 노동시간이 줄어들고, 사람들은 다양한 자신들의 개성을 발휘하는 여가 시간을 즐긴다. 이러한 다양성을 기반으로 새로운 직업들을 만들어 내고, 다양한 수요는 서로의 생산물과 서비스를 공유하면서 사회를 풍요롭게 한다. 도시는 호혜에 기반한 시민들의 공동체로 변하고, 이런 공동체를 기반으로 자연 생태계를 보존하면서 새로운 인류 문명을 건설한다.



## 미래는 기술력의 수준과 인간의 의지(지향, 가치)가 조율하는 사회

사회를 예측하는 여러 방법이 있고, 어떤 동력을 주요한 요소로 보느냐에 따라서 물론 여러 모습의 미래사회를 예측할 수 있을 것이다. 필자는 다양한 직업이 많은 사회가 발전된 사회라고 본다. 인간이라는 존재가 다양한 존재이며, 자신의 다양성을 발휘할 때 행복하다는 점에서 다양성이 중요한 사회발전의 지향점, 가치라고 본다. 그런 측면에서 다양성을 강화하기 위한 노력이 필요하며, 전체성이 강요되는 사회는 상당한 갈등이 있을 것으로 예상된다.

인공지능 등 자동화로 인하여 미래에는 결국 기존 직업이 줄어들 것이다. 이 때 사회가 직면한 갈림길은 사라져 가는 일에 맞게 육성된 획일적 인재들이 넘쳐나는지, 다양한 일을 찾아서 만들 수 있는 창의적이고 개성을 가진 인재들이 넘쳐나는지에 달려 있다고 본다. 전자의 사회는 AI로 무장한 플랫폼을 장악한 대기업이 지배하고 노동에서 배제된 사람들은 기본소득을 받는 사회가 될 수 있다. 글로벌 대기업도 대중을 기본소득으로 먹여 살리며 수요를 만들어 내고 사회불안을 막고자 할 것이다.

다른 길은 자신의 개성을 찾는 사람들이 늘어나 다양한 직업들과 여러 산업들이 생기면서 창조중소도시 속에서 다양한 일과 삶, 문화예술을 추구하는 사회도 생각해볼 수 있다. AI의 도움으로 쉽게 새로운 일을 배우고, 빠르게 전문적인 수준에 도달하고, 하고 싶은 일을 즐기는 것이 가능해지고 있다. 이 방향으로 가기 위해서는 획

일화된 대도시, 빅브라더가 될 수 있는 플랫폼의 독재를 극복하고 공동체성과 다양성이 강화되어야 한다. 이 두 가지 힘 중에서 어디가 주도권을 잡느냐에 따라 사회는 달라질 것이다. 한마디로 로봇의 생산물의 가치가 더 큰지, 인간의 개성이 들어간 생산물의 가치가 더 큰지에 따라 갈라질 것으로 본다.

사회가 전체성보다는 다양성 쪽으로 가기 위해서는 작은 도시 공동체가 강화될 필요가 있다. 이는 자기가 원하는 삶의 스타일, 가치관이 같은 사람이 모여 사는 공간일 것이다. 만화, 재즈, 와인, 드론 등 여러 가지 사람들이 좋아하는 것(일, 산업)을 중심으로 형성된 도시, 다양한 운영방식(협동조합, 주식회사, 관료제, 직접민주제 등)을 가진 도시도 생각해 볼 수 있다. 예를 들어 만화를 좋아하는 사람들이 모여드는 도시로 만화도시가 형성되고 그곳에서 주민이며 소비자로 만화에 대한 비평을 하고, 이는 만화산업 발전, 더 나아가 주민으로 도시 발전에 기여하게 된다. 또한 그런 주민이 있어 해당 도시가 더 특색을 갖게 될 것이다. 이는 도시에서 생산된 부를 배당 받을 수 있는 자격이 있는 주민으로 볼 수 있다. 그런 측면에서 기본소득이란 것이 하나의 특색 있는 도시에서 의미가 있을 것으로 본다. AI와 인간의 다양성이라는 것이 미래사회의 중요한 키워드라고 본다. AI에 의해 인간의 개성이 사라질 것인지, AI로 인해 인간의 개성(다양성)이 더욱 풍부해질 것인지, 미래는 우리의 선택과 의지, 노력에 달려 있다고 본다. **SF**

