4차 산업혁명과 노동의 변화

글 이승협(대구대학교 사회학과 교수)

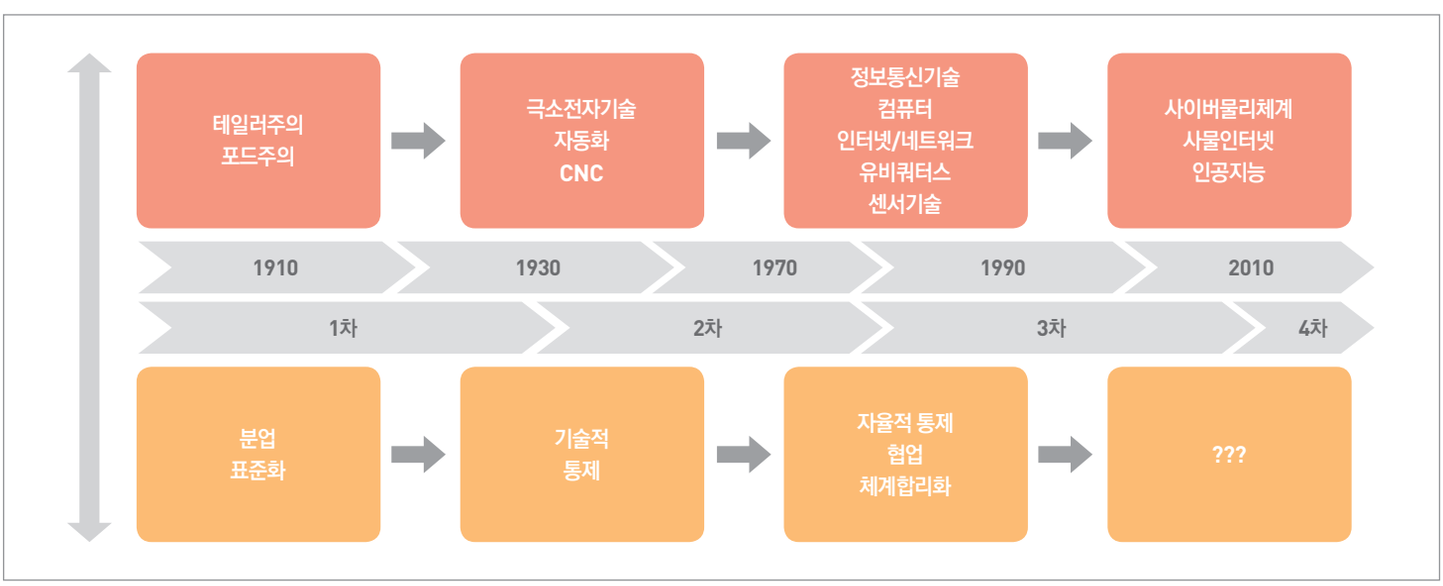
산업혁신전략으로서 4차 산업혁명

4차 산업혁명은 새로운 단절적 기술혁명이 아니다. 사물인터넷, 클라우드, 빅데이터, 스마트팩토리, 초연결 등 정보통신기술에 기초하고 있지만, 이러한 개념들은 사실 이미 오래 전부터 얘기되어 온 것들이다. 90년대 마크 와이저(Mark Weiser)가 주창했던 유비쿼터스 컴퓨팅의 개념과 그다지 다르지 않다. 사물인터넷은 케빈 애쉬튼(Kevisn Ashton)이 프록터&갬블(Procter&Gamble, P&G)에 근무하던 1999년에 RFID와 센서기술에 기초해 제시되었던 개념이다. 사이버물리시스템 역시 2006년에 미국 국립과학재단(NSF)의 헬렌 길(Helen Gill)이 기존의 물리적 제조장비에 정보가공기술을 융합시키는 개념으로 제시되었다. 심지어 독일의 산업 4.0(Industry 4.0)을 1970년대 도입된 컴퓨터기반생산(Computer-aided Manufacturing, CAM)의 연장에 불과한 것으로 보는 관점도 있다.

4차 산업혁명이라는 화두를 제시한 독일의 산업 4.0은 이와 같이 기존에 논의된 기술혁신의 결과를 독일 제조업의 산업혁신 관점에서 차용하기 위해 볼프강 발스터(Wolfgang Wahlster), 헤닝 카거만(Henning Kagermann), 볼트-디터 루카스(Wolf-Dieter Lukas)라는 세 사람이 주창한 독일의 제조업 혁신전략이다. 여기에서 중요한 것은 4차 산업혁명은 기술혁신전략이 아니라 산업혁신전략이라는 점이다. 기술혁신은 산업혁신을 위한 수단 또는 도구이지 그 자체가 목적이 아니다. 그런데 현재 우리나라에서는 4차 산업혁명이 지나치게 기술혁신의 관점에서 논의되고 있다.

독일의 산업혁신은 제조업 강국이라는 독일의 장점을 새로운

〔그림 1〕 진화적 과정으로서의 4차 산업혁명

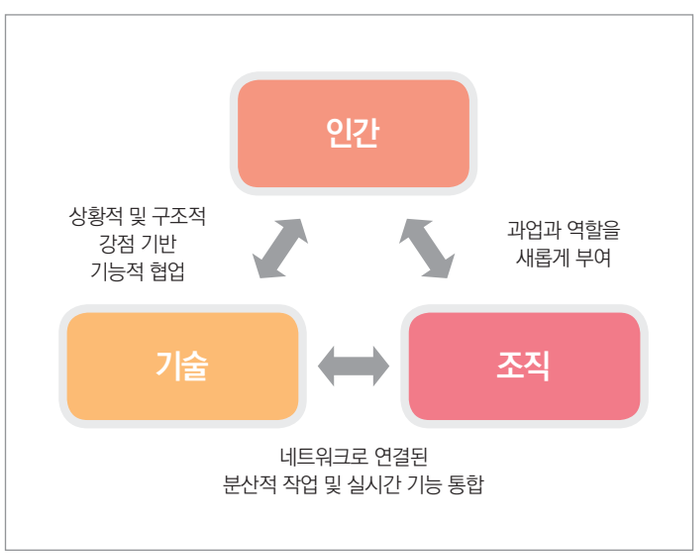


디지털경제 시대에도 유지하기 위한 산업전략이며, 이러한 독일의 산업혁신전략은 이미 소위 3차 산업혁명 시대에도 제조업 중심의 서비스산업화 전략으로 나타난 바 있다. 미국과 영국이 2차 산업혁명 이후 새롭게 등장한 전자정보기술을 주로 제조업에서 서비스산업으로의 단절적 이행의 수단으로 삼은 반면, 독일은 자신의 장점인 제조업에 서비스산업을 결합시키는 연속적 진화의 경로를 선택했다.

동시에 독일은 기술혁신을 엔지니어를 비롯한 일부 기술자의 독점적 영역으로 설정하기 보다는, 기술과 결합된 작업조직 및 작업노동자와의 결합관계를 중요하게 생각하여 작업조직의 혁신과 결합될 수 있도록 해왔다. 1970년대 석유위기 이후 급격한 공장자동화를 추진하면서, 동시에 노동조합과 함께 노동의 인간화 프로젝트를 진행했다. 1980년대에는 컴퓨터 및 극소전자기술을 작업장에 도입하면서, 동시에 집단작업과 근로시간 단축을 통한 노동생활의 질이 향상된 고성과작업장이라는 조직혁신을 추진해왔다.

이러한 관점에서 볼 때, 독일이 산업 4.0을 제시한 후, 바로 뒤이어 노동 4.0(Arbeiten 4.0)이라는 디지털경제 시대의 노동혁신전략을 제시한 것은 독일이 기술혁신을 대하고 활용하는 기존의 관점을 유지하고 있는 것으로 보아야 한다. 독일은 자동화와 정보통신기술의 발전을 무인자동화 또는 무인공장이라는 기술유토피아적 관점이 아니라 기술과 인간/조직의 결합을 중요시하는 사회기술체계의 관점에서 지극히 현실적으로 접근하고 있다.

〔그림 2〕 디지털화로 인한 사회기술체계의 변화



자료: 독일노동사회부(2016), 노동백서

반면, 우리나라는 4차 산업혁명에 대해서 기술과 인간/조직이 어떻게 결합되고, 인간과 조직이 조직혁신의 과정에서 어떠한 역할을 수행하게 될 것인지에 대한 논의보다는 4차 산업혁명을 단순한 정보통신기술혁신의 관점에서 바라보고 있다. 사물인터넷, 빅데이터, 인공지능 등과 같은 개별적인 정보통신기술에만 주목할 뿐, 이러한 기술이 생산과정에 어떻게 적용되고, 조직혁신과 어떻게 결합될 것인가에 대한 논의는 거의 존재하지 않는다.

스마트팩토리를 무인공장으로 이해하는 단순한 기술중심적 관점에서는 독일의 산업 4.0이 제시하는 지능형 기계의 네트워크화를 통해 인간과 기계가 협업하는 유연한 공장이라는 의미의 스마트팩토리가 이해될 수 없을 것이다.

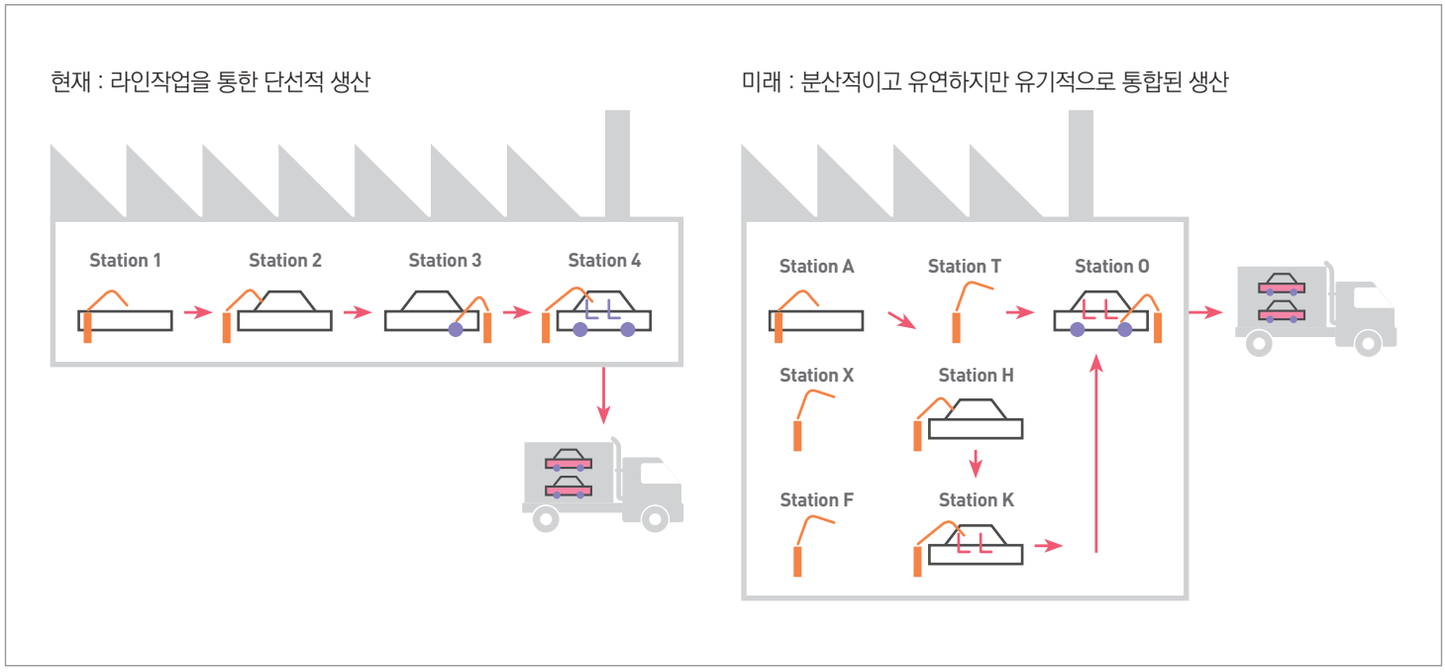
노동과정 재조직화와 새로운 위험

4차 산업혁명이 고용에 미치는 영향에 대해서는 많은 논의가 이루어지고 있다. 고용의 문제는 일자리를 차지하지 못한 사람들의 문제이다. 그렇다면 4차 산업혁명 시대에 일자리를 갖고 있는 사람들은 어떻게 변화할 것인가? 4차 산업혁명이 가져올 노동과정의 변화는 4차 산업혁명이 공장에 미치는 영향을 명확하게 보여주기 때문에 마찬가지로 중요함에도 불구하고 4차 산업혁명의 논의에서 배제되고 있다.

4차 산업혁명은 인간과 기계기술이 협업하는 사이버물리시스템을 근간으로 하고 있다. 유연생산공장을 연구하는 독일 프라운호퍼 연구소의 루카스 박사 연구진은 산업 4.0의 핵심을 인간과 기계의 협업과정으로 보고 있다. 그렇다면, 인간과 기계기술의 결합방식의 변화와 이로 인한 노동과정의 재조직화가 작업장 내에서 어떻게 나타날 것인가를 살펴볼 필요가 있다.

스마트팩토리가 노동과정에 영향을 미치는 영역으로는 크게 작업조직, 노동시간, 근무장소, 업무장비의 4가지를 들 수 있다. 사이버물리시스템을 플랫폼으로 하는 스마트팩토리는 무인공장이 아니라 일종의 유연생산공장이다. 유연생산공장에서 인간은 기계와의 협업을 수행하는 복합적 작업조직의 일부로 기능하게 된다. 유연생산공장이 추구하는 유연화는 크게 시간적 유연성과 공간적 유연성으로 구분된다. 이러한 유연화는 시간과 공간의 측면에서 공적 영역 및 사적 영역의 구분이 모호해지는 탈경계성을 그 특징으로 한다. 사이버물리시스템이 추구하는 물리적 시스템의 지능화 및 네트워크화와 맞물린 가상현실에서의 작업은 고정된 시간과 공간을 탈피해 특정 공간(작업장)과 특정 시간(9 to 5)의 의미를 무력화시킨다.

〔그림 3〕 유연생산공장으로서의 스마트팩토리



자료: https://www.cio.de/i/detail/artikel/2927141/3/946462/EL_mediaN101D6

이로 인해 노동자들에게는 사적 공간 및 사적 시간이 업무시간 및 업무공간과 구분되지 않는 새로운 위험이 발생하게 된다. 독일의 노동 4.0이 제시하는 해결책은 일-생활 균형(Work-Life Balance)을 통해 노동자에게 시간주권과 공간주권을 확보해 주는 것이다. 달리 말하면, 시간과 공간에 대한 노동자의 결정권을 확대하는 것이다. 시간주권적 측면에서는 근로시간 배치권, 근로시간 계좌제, 재량근무 등을 통해서, 공간주권적 측면에서는 재택근무, 텔레워킹 또는 공동사무실(Desk Sharing)과 같은 방식으로 노동자가 자기책임 하에서 노동시간과 작업공간을 결정하게 된다.

동시에 노동자들에게 요구되는 핵심적 직무역량에 있어서도 협업과 조율, 조정과 결정이라는 사이버물리시스템과의 상호조응성을 고려하면, 커뮤니케이션과 인지역량의 중요성이 높아질 것이다.

사이버물리시스템에 기초한 노동과정의 재조직화는 스마트자동화를 통해 인간노동의 역할을 유지, 관리 및 보수하는 반자율적 정보노동과 자율적 지식노동으로 재구성하게 된다. 즉 현재의 생산체제 하에서 절대적이라고 할 수 있는 육체적 노동력에 대한 의존성이 현저하게 약화된다.

노동력의 탈육체화는 젊은 남성 위주의 작업장에서 고령 및 여성 인력의 비중을 현재보다 상당히 높이는 결과를 가져오게 될 것이다. 고령과 여성인력의 증가는 작업장의 근무환경과 관리방식의 변화로 이어질 수밖에 없다. 다양한 연령층과 성별이 혼합된 탈육체화된 작업장에서 개별 노동자들은 한편으로는 다른 작업자와, 다른 한편으로는 기계와의 지속적인 상호작용을 요구받게 된다. 작업조직 구성의 다양화와 집단적 협업에서 발생하는 구조적 긴장은 개별 노동자에게 정신적 스트레스라는 새로운 위험을 발생시키게 된다. 고정된 작업환경에서 유연생산에 따른 유동적 작업환경으로의 변화는 이러한 정신적 스트레스와 더불어 노동강도의 강화로 이어지기 쉽다.

노동력의 탈육체화는 작업장 환경이 작업자가 스마트기기를 통해 대규모 기계설비를 운용하고 관리하는 스마트작업환경으로 변화됨에 따라 더욱 가속화된다. 스마트기기를 통한 작업은 대부분 모니터 작업 및 가상현실장치를 통해 이루어지기 때문에, 지속적인 화상작업으로 신체적 위험 역시 증가하게 된다.

노동력의 탈육체화와 노동의 정보화 및 지식화가 초래하는 가장 큰 위험은 숙련노동의 양극화라고 할 수 있다. 기술발전이 새로운 지식과 정보처리능력을 요구한다는 점에서 노동자의 숙련도

향상으로 이어진다는 낙관적인 견해가 일반적이지만, 기존의 기술발전과정을 보면 기술발전은 끊임없이 기존의 숙련노동을 단순반복적 반숙련노동으로 해체하는 과정을 동반해왔다. 대표적으로 정보통신기술의 영역에서 프로그래밍 직무는 초기에는 숙련노동에 해당되었지만, 지금은 전형적인 단순반복적 반숙련 직무가 되어 버렸다. 노동력의 탈육체화는 작업장의 직접적인 작업은 기계설비 중심으로 이루어지고, 인간노동은 정보노동과 지식노동을 중심으로 재구성되는 것을 의미하기 때문에, 기계설비로 이전되는 숙련의 해체 경향이 심화될 것이다. 즉 사이버영역에서 이루어지는 인간노동의 숙련은 전반적으로 향상되지만, 물리세계에서 이루어지는 인간노동의 숙련은 점차적으로 기계설비로 이전되어 탈숙련화되는 숙련 양극화가 발생하게 된다.

4차 산업혁명과 노동의 종언

4차 산업혁명과 관련되어 가장 논란이 되는 쟁점 중의 하나는 4차 산업혁명이 고용에 미치는 영향이다. 4차 산업혁명이 고용에 미치는 영향은 인공지능 알파고의 활약으로 인해 대중들에게 집단적 공포를 불러 왔고, 수많은 대중매체와 전문가들은 이와 같은 집단적 공포를 근거가 명확하지 않은 예측과 예언을 통해 더욱 부채질해왔다.

제레미 리프킨(Jeremy Rifkin)이 1995년 발간한 「노동의 종언」이란 책에서 이미 기술발전으로 인한 인간노동의 기계대체와 이로 인한 대규모 실업을 주장한 바 있다. 가장 최근에는 2013년에 칼 베네딕트 프레이(Carl Benedikt Frey)와 마이클 오스본(Michael Osborne)이 미국에서 현존하는 직업군의 자동화가능성에 대한 실증연구를 통해 약 47%에 해당되는 미국 노동자가 향후 10~20년 사이에 기계에 의해 대체될 직업에 종사하고 있다는 주장을 제기한 후 또 다시 기술발전과 정보화가 고용에 미치는 영향이 부각되고 있다.

그러나 많은 연구자들은 기술발전으로 인한 대규모 실업의 발생이란 가설에 대해 회의적이다. 4차 산업혁명이 일자리 상실로 이어질 것이란 주장 역시 마찬가지이다. 이와 같은 가설이 갖는 가장 큰 약점은 기술발전이 고용에 대한 영향을 철저하게 기술중심적인 관점에서 접근한다는 점이다. 프레이와 오스본의 연구에서도 기술적 관점에서 특정 직업이 기계에 의해 대체될 수 있는지 여부만을 판단하고 있다. 그러나 특정 직무의 기계적 대체 가능성은 단순히 기술적 가능성 여부에 의해서 결정되지 않는다. 예를 들어, 생명공학 기술의 발전은 기술적 가능성 보다는 종교적 및 윤리적 수용성이라는 사회적 환경에 더 영향을 받는다. 현재 기술수준에서도 단순서비스노동의 상당부분은 기계기술로의 대체가 가능하지만, 실제로는 여전히 인간적 서비스노동으로 유지되고 있다. 콜센터의 고객상담 분야가 대표적이다. 따라서 기술발전으로 인한 일자리 상실을 얘기하는 대부분의 주장은 과도하게 과장되어 있다고 볼 수 있다. 물론 미숙련 및 반숙련 단순직무가 기계화 대체가능성이 높은 건 분명한 사실이다. 하지만 대체가능성이 현실성으로 변화되기 위해서는 선결되어야 하는 또 다른 사회문화적 조건들이 존재한다.

글을 마치며

4차 산업혁명은 이미 오래전부터 진행되고 있는 산업혁신 과정이다. 그러나 많은 전문가 및 관료들이 주장하듯이, 4차 산업혁명이 급진적이고 단절적인 새로운 혁명적 단계를 의미하는지에 대해서는 선뜻 동의하기 힘들다. 4차 산업혁명에 대해서 독일 내부에서도 일종의 캠페인 성격의 개념으로 그 실체가 모호하다는 주장도 제기된다. 실제로 1990년대 컴퓨팅과 인터넷, 2000년대 유비쿼터스 컴퓨팅과 센서기술로 대표되는 기술혁신의 바람이 지나가고 난 뒤, 제조업 작업장의 기술적 변화는 체감하기 힘든 수준이었다.

4차 산업혁명은 노동과 고용에 많은 변화를 가져오게 될 것이다. 그러나 이러한 변화는 현재 제시되는 바와 같은 10~20년의 단기적 과정이 아니라 반세기 이상, 또는 그 이상의 장기적 과정을 거치면서 발생하게 될 것이다. 변화의 내용 역시 지금 제시되는 기계기술에 의한 인간노동의 대체라기보다는 인간/조직과 기계기술의 협업이라는 형태로 나타나게 될 가능성이 높다.

물론 인간과 기계의 협업과 공존은 평화롭고 조화로운 과정이 아니라 갈등적이고 파괴적인 과정을 거치게 될 것이다. 특히 저숙련 단순반복직무의 자동화뿐만 아니라 현재 고숙련 직무 중 일부는 숙련의 해체와 인공지능으로의 대체 위험에 처할 가능성이 높다. 그럼에도 불구하고, 산업자본주의의 초기부터 지금까지 모든 기술혁명은 진화적으로 발생했으며, 4차 산업혁명이 과거와 다를 것이라는 명확한 근거도 존재하지 않는다. 오히려 10년 후에 우리는 또 다른 기술혁명을 얘기하게 될 확률이 훨씬 높다. 그렇다면 기술발전에 대한 기술유토피아적인 환상이나 공포로부터 벗어나서, 냉정하게 기술발전의 활용가능성을 고민하는 것이 더욱 현실적이라고 할 수 있다. CSF