



스웨덴 정부의 4차 산업혁명 대응 전략

송지원 (스웨덴 스톡홀름 경제대학교 경영학 박사과정)

■ 머리말

4차 산업혁명의 시대의 도래와 함께 관련 기술을 확보하여 선도적 위치를 점하기 위한 각국의 경쟁 및 준비가 진행 중이다. 각국의 4차 산업혁명의 준비 수준을 나타내는 주요 지표로 스위스 투자은행 UBS의 4차 산업혁명 준비도 순위, IMD의 세계 디지털 경쟁력 지수 등이 사용되고 있는데 스웨덴은 각각 11위, 2위를 차지하여 상대적으로 높은 준비 수준을 갖추고 있음을 보여주고 있다. 특히 2016년 스웨덴 정부는 새로운 산업화에 대응하기 위한 전략으로 Smart Industry 계획안을 발표하는 등 적극적인 태도를 드러내고 있다.

한편 4차 산업혁명과 이를 동반한 산업의 자동화, 디지털화는 미래의 일자리에 가장 큰 영향을 주는 요소로 여겨지고 있다. 이전보다 높아진 컴퓨터의 활용, 빅데이터, 높은 인터넷 보급률, 인공지능, 사물인터넷 등 다양한 기술발전에 따라 현재의 노동시장, 일자리 지형도가 어떠한 방향으로 변화할지 그 여부에 대한 수많은 토론이 진행 중이다(OECD, 2016). 스웨덴에서도 산업의 자동화, 디지털화로 인해 나타날 노동시장 변화에 대한 우려와 기대감이 공존하고 있는 상황이며 스웨덴 정부 역시 그 변화의 방향에 큰 관심을 보이고 있다. 따라서 이 글에서는 스웨덴 정부가 최근 발표한 산업의 자동화 및 디지털화에 대한 계획을 살펴보고 이로 인해 나타날 노동시장 변화에 대한 입장들을 다룬다.

■ 스웨덴 정부의 산업 자동화와 디지털화 확대 계획

2016년 4월 스웨덴 기업혁신부(Ministry for Enterprise and Innovation)는 4차 산업혁명에 대응하는 전략의 일환으로 Smart Industry - a strategy for new industrialisation for Sweden 계획을 발표했다. 이 계획안은 아직 그 정의가 불분명하고 실체가 드러나지 않은 4차 산업혁명 시대에 대한 스웨덴 정부의 시각을 확인할 수 있는 좋은 자료다.

스웨덴 정부는 세계화를 거치며 크게 변화했던 생산 과정이 디지털화로 인해 다시 한번 큰 변화를 경험할 것이라 전망했다. 특히 자동화를 통한 스마트공장, 제조업 생산기술의 혁신으로 인해 대량생산시대가 서서히 마감할 것이며 개개인에 맞춘 생산이 이루어져 현대의 생산, 소비 문화가 변화할 것이라 예상했다. 디지털화는 소비자와 생산자, 그리고 대중과의 상호작용을 확대할 것이고 이로 인해 기업들에 새로운 서비스 제공의 기회가 주어질 것이라 전망했다. 또한 확대될 디지털화로 인해 유연근무와 재택근무 역시 늘어나 근로자의 근무환경 역시 큰 변화를 겪게 될 것임을 주장했다. 이 밖에도 전 세계적으로 효율적인 자원 사용과 환경 문제에 대한 관심이 높아지고 있는 만큼 생산기술의 혁신과 새로운 산업구조로의 재편이 환경친화적인 기술과 생산과정을 확대시킬 것이라 예상했다. 특히 스웨덴은 지속가능한 생산과 재활용 기술에 있어 선도적인 역할을 수행해왔기 때문에 앞으로 전 세계적으로 증가할 해당 분야의 수요에 힘입어 기술 수출을 통해 성장을 이어갈 것이라 전망했다.

4차 산업혁명과 그로 인해 나타날 변화에 대한 스웨덴 정부의 시각은 계획안에서 밝힌 4대 중점 분야(Focus Area)에도 반영되어 있다. 스웨덴 정부는 새로운 산업사회로의 변화에 맞춰 기업의 변화역량과 경쟁력을 확보하기 위한 4대 중점 분야를 두었는데 이는 산업 4.0(Industry 4.0), 지속가능한 생산, 산업기술 개발, 연구기능 강화이다. 산업 4.0은 스웨덴의 전 산업 분야의 디지털화를 확대하여 스웨덴이 산업 디지털화의 선도적 위치에 서는 것을 목표로 삼고 있고 지속가능한 생산의 경우 자원의 효율적인 사용과 생산 과정에서 환경적 요인을 적극적으로 고려하는 내용을 담고 있다. 산업기술 개발은 변화할 산업환경에 맞는 기술 공급에 초점을 두고 있으며 연구기능 강화는 스웨덴의 연구 기관들이 산업에서 활용할 수 있는 연구기능을 확대할 것을 목표로 두고 있다(Government Offices of Sweden, 2016).

스웨덴 정부는 4차 산업혁명에 대비하는 국가들이 일반적으로 정보통신기술을 통한 디지

털화와 자동화에 집중하고 있는 것과 다르게 스웨덴이 강점을 가지고 있는 지속가능성, 환경 친화 기술에도 집중하고 있는 점을 차별되는 지점이라고 분석했으며 전 지구적인 환경 변화에 따라 해당 분야의 수요가 앞으로 크게 증가할 것이라 전망했다.

한편 계획안에 앞서 스웨덴 정부는 2015년 7월 다가올 4차 산업혁명에 대응하고 산업구조의 재편을 위해 산업계의 제안과 조언을 들을 수 있는 위원회를 구성하였다. 이 위원회는 스웨덴을 대표하는 기업 인사 중 4명¹⁾을 선정하여 그들의 경험을 바탕으로 산업계의 요구를 적극적으로 수용하기 위해 만들어졌다. 위원회는 정부가 시행하는 전략과 정책들이 산업계가 필요로 하는 방향으로 진행되고 있는지 살펴보고 미래의 일자리 문제에 대해서도 정기적으로 보고서를 제출하고 있다.

스웨덴 산업의 자동화, 디지털화 관련하여 스웨덴 기술혁신청(VINNOVA) 역시 적극적인 활동을 펼치고 있다. 스웨덴 기술혁신청은 현재 네 가지의 전략 혁신 프로그램, 제조업 전략 2030(Produktion 2030), 사물인터넷 스웨덴(Internet of Things Sweden), 스마트한 전자 부품과 시스템 기술개발(Electronic component and systems), 산업 IT 및 자동화(Process Industrial IT and Automation: PiiA)을 운영하고 있다. 이 프로그램들은 10년 동안 민간 기업과 대학, 공공기관들이 함께 협력하여 디지털 기기와 정보통신기술을 활용한 제조업의 체질 개선을 도모하고 변화하는 산업 환경 속에서 지속가능한 기술개발을 하는 것에 그 목적을 두고 있다(Teknikföretagen, 2017).

그중 Produktion 2030은 기술혁신청이 스웨덴 에너지청 및 지속가능개발을 위한 연구 협의회(Formas)와 함께 2013년부터 스웨덴을 더욱 경쟁력 있는 제조업 국가로 육성할 목적을 바탕으로 시작된 프로그램으로, 스웨덴 제조업이 경쟁력을 갖추어야 할 분야 6가지를 선정하고 이에 대한 연구 프로젝트 수행, 중소기업 지원, 교육, 자금지원, 국제협력 등의 사업을 수행하고 있다. 이 정책에 따르면 스웨덴 제조업이 강화해야 할 6대 중점분야는 자원효율형 생산, 유연생산, 가상(Virtual) 생산, 인적역량 강화, 자원순환형 생산, 통합(Integrated) 생산으로 산학연의 강한 협력을 기반으로 이들 분야를 강화할 목표를 가지고 있다. 2017년 6월 현

1) 이들은 각각 스웨덴의 대표적인 기업(Volco, Doberman, ABB, Prevas)과 연구기관(RISE)의 CEO을 지낸 경력을 갖추고 있다.

재 총 63개 프로젝트에 1억 9,000만 크로나(약 250억 원)의 투자가 이루어지고 있으며 특히 2015년에는 제조업의 디지털화 단기 프로젝트에 800만 크로나(약 10억 원)가 투자되었다. 현재 진행 중인 Produktion 2030의 주요 연구 프로젝트로는 인체공학적인 시뮬레이션 프로그램을 클라우드 기술과 결합하여 작업공간을 효율적으로 개선시키고자 하는 연구 프로젝트인 3D SILVER, 제품의 양과 종류에 따라 보관, 부품조립, 운송, 최종조립의 4가지 영역의 자동화 수준을 쉽게 변화시킬 수 있는 시스템을 연구하는 AKTA(Automation of Kitting, Transportation and Assembly), 제품 유지보수 시스템을 개선하는 연구인 SMASH(Smart Maintenance Assessment) 등이 있다(Produktion 2030, 2017).

스웨덴 정부가 발표한 Smart Industry 계획안과 기술혁신청의 프로그램들에서 눈여겨볼 점은 4차 산업혁명 시대에 대응하기 위한 전략뿐 아니라 정부 주도하에 산학연이 함께 기술 개발과 산업역량 강화에 나선다는 점이다. 4차 산업혁명이 가져다 줄 변화를 짐작할 수 없는 현재 상태에서 스웨덴 정부는 그에 대한 전망과 정부의 전략을 제공하고 산학연의 협력을 통해 문제를 함께 해결해나갈 것을 도모한다는 점에서 나름의 시사점을 제공한다 할 수 있다.

■ 자동화와 디지털화가 노동시장에 미칠 영향

산업의 자동화 및 디지털화가 노동시장에 변화를 가져온다는 것은 너무나 자명한 사실이나 그 변화가 어떤 방향으로 전개될 것인가에 대해서는 학계와 산업계에서 의견이 분분한 상태다. OECD(2016)는 자동화로 인해 제조업 내 일자리가 사라질 확률이 낮은 국가 중 하나로 스웨덴을 꼽았지만 최근 스웨덴에서는 로봇이 가까운 미래에 제조업 공장뿐 아니라 다른 노동시장에서도 활용될 것이라는 뉴스들이 전해지면서 자동화가 노동시장에 어떠한 영향을 미칠 것인지에 대한 관심이 고조되고 있다.

스톡홀름 지자체 교통위원회는 2025년 스톡홀름 지하철에 로봇을 활용한 운행 자동화를 실시하는 교통 현대화 계획을 발표했다. 교통위원회는 자동화로 인해 전보다 잦은 운행 및 정시 도착 등이 가능해질 것이며 안전 수준 역시 높아질 것이라 기대했다. 한편 지하철 노조(SEKO Tunnelbanan)는 이 계획안에 대해 부정적인 입장을 드러냈다. 이들은 지하철 내 운

전기사가 안전에 기여하는 비중이 적지 않음을 지적하며 오히려 운행 자동화가 초래할 안전 문제에 대한 우려를 표명했다(The Local, 2016a). 또한 스웨덴에서 현재 큰 인력부족을 겪고 있는 돌봄 분야에서 활용할 수 있는 로봇을 개발하는 실험도 스웨덴 내 몇몇 대학을 중심으로 진행 중에 있다. 우메오 대학에서는 현재 돌봄 노동에 활용할 수 있는 로봇 개발을 진행하고 있는데 컴퓨터공학과와 토마스 헬스뮴 교수는 현재 로봇을 일정 수준에서 인간과의 대화가 가능할 수 있는 상태로 만들기 위한 연구를 진행 중이며 장기적으로 이 로봇들은 식사시간이나 약 복용시간 등을 알려줄 수 있는 기능까지 갖출 수 있게 될 것이라 밝혔다(The Local, 2016b).

스웨덴 정부는 자동화로 인해 사라지는 일자리가 일부 존재한다는 점을 인정하면서 자동화와 디지털화가 새로운 일자리를 만들어낼 수 있다는 점 역시 주목했다. 자동화와 디지털화를 확대하는 과정에서 생기는 일자리뿐 아니라 새로 변화할 산업 환경이 직간접적으로 일자리 창출에 관여할 것임을 기대했다(Government Offices of Sweden, 2016: 13). Business Sweden의 Klas Ericson 역시 많은 스웨덴인들이 디지털화와 자동화로 인해 스웨덴의 제조업이 서서히 몰락하는 중이라고 주장하고 있지만 이는 사실과 다르다고 주장했다. 오히려 디지털화와 자동화로 인해 스웨덴의 제조업을 비롯한 산업들이 이전과는 다른 기술을 갖추고 있는 젊은 인력을 많이 유인하고 있다는 점을 언급했다.

한편 지난 2015년 11월 스톡홀름 대학과 왕립공과대학의 몇몇 교수들은 제4차 산업혁명으로 인해 생겨날 일자리와 노동시장의 변화에 대해 대답을 나누었다. 이때 왕립공과대학의 Lihui Wang 교수는 로봇이 인간의 노동을 완벽하게 대체하는 일은 발생하지 않을 것이라 주장했다. 우리는 현재 공장 내 자동화와 로봇의 활용을 통해 인간의 노동영역을 어느 정도 대체하고 있으나 이들이 수행하는 작업은 단순 작업이나 강한 위험 부담을 안고 있는 작업들이 대부분이기 때문에 여전히 인간의 노동이 필요함을 지적했다. 대답에 참여한 Hugo Westerlund 교수와 Gunnar Karlsson 교수 역시 자동화로 인한 일자리 대체는 피할 수 없는 현실이지만 가치 판단이나 유연한 사고가 필요한 업무의 경우, 로봇이 수행하기에는 어려움이 있을 것이기 때문에 여전히 인간의 노동을 필요로 하는 영역이 있다고 주장했다. Wang 교수는 로봇을 활용한 자동화가 이미 어느 정도 진행되고 있는 상황에서 이제는 인간과 로봇이 함께 일하는 안전한 환경을 구축하는 데 집중해야 하며 로봇을 활용하여 인간의 노동을 더욱

수월하게 만들 수 있는 방법에 대해 고민해야 할 시점임을 주장했다(Stockholm University, 2015).

앞서 살펴보았듯, 스웨덴 정부는 다가올 4차 산업혁명과 이를 위한 기술발전에 노력을 기울이고 있지만 관련 산업의 인력을 확보하는 데 있어서는 큰 어려움을 겪고 있다. 특히 자연 과학 및 공학 관련 학위를 가진 인구가 점점 줄어들어 현재 유럽연합 국가들의 평균에 미치지 못하는 수준이며 학생들의 학업성취도를 확인할 수 있는 OECD의 PISA 조사 결과에서도 스웨덴 학생들의 수학, 과학 성적은 급격하게 하락하고 있는 것을 확인할 수 있다. 학생들의 수학, 과학 분야의 낮은 학업성취도와 관심을 회복시키기 위해 필요한 교사 양성 역시 지지부진한 상태로 해당 분야 교사 양성 프로그램은 타 과목에 비해 인기가 없는 것으로 나타났다. 이에 따라 현재 산업계에서 호소하는 인력난에 더해 더욱 심해질 미래의 인력난에 대비하기 위한 움직임이 필요하다는 것이 스웨덴 정부의 입장이다. 특히 새로운 기술의 발전에 따라 그에 적합한 인력을 지속적으로 확보해야 하는 상황에서 노동시장 내 미스매치가 확대될 가능성에 대해 우려를 표했다(Government of Offices Sweden, 2016: 20). 이에 대해 스웨덴 엔지니어링 산업협회(Teknikföretagen)는 ICT 기술을 중심으로 한 지식과 역량 강화가 전 분야의 교육을 통해 이루어져야 함을 강조했으며 이를 위한 교육 개혁을 주장했다.

■ 맺음말

이 글에서는 4차 산업혁명에 대응하기 위한 스웨덴 정부의 정책들과 자동화, 디지털화로 나타날 노동시장 변화를 두고 스웨덴에서 진행되고 있는 논의들을 다루었다. 스웨덴 정부는 그 실체가 명확하게 드러나지 않은 4차 산업혁명에 대한 입장과 앞으로 나아가야 할 방향을 분명히 하여 산업계, 연구기관이 함께 해당 기술 발전에 동참하기를 촉구하고 있다. 특히 다른 국가들이 진행 중인 스마트공장으로 대표되는 자동화, 디지털화 외에도 스웨덴이 강점을 보이고 있는 지속가능한 생산기술을 다른 국가로 수출하여 새로운 일자리 창출에도 기여하겠다는 입장이다. 한편 스웨덴 정부는 기술변화가 야기할 노동시장 문제에 대해서 OECD(2016)와 비슷한 입장을 취하고 있다. 이는 새로운 기술이 일자리를 위협한다는 우려

가 수차례 반복되어 왔지만 장기적으로는 사라지는 일자리 이상으로 새로운 일자리가 만들어졌다는 주장으로 스웨덴 정부는 산업의 자동화와 디지털화를 잘 활용하고 새로운 기술개발에 성공할 경우 자연스레 더욱 많은 일자리가 만들어질 것이라 기대하고 있다. **KL**

참고문헌

- Government of Offices Sweden(2016), “Smart Industry - a strategy for new industrialisation for Sweden”, Retrieved July, 23, 2017 from http://www.government.se/498615/contentassets/3be3b6421c034b038dae4a7ad75f2f54/nist_statsformat_160420_eng_webb.pdf
- OECD(2016), “Automation and Independent Work in a Digital Economy”, Retrieved July, 23, 2017 from <https://www.oecd.org/els/emp/Policy%20brief%20-%20Automation%20and%20Independent%20Work%20in%20a%20Digital%20Economy.pdf>
- Produktion 2030 Homepage(2017), Retrieved July, 25, 2017 from <http://produktion2030.se/>
- Stockholm University(2015), “Are machines replacing knowledge workers?” Retrieved July, 25, 2017 from <http://www.su.se/english/collaboration/conversations-on-research/are-machines-replacing-knowledge-workers-1.257149>
- Teknikföretagen(2017), “Digitising European industry, the Swedish contribution”, Retrieved July, 23, 2017 from http://ec.europa.eu/newsroom/document.cfm?action=display&doc_id=12188
- The Local(2016a), “Stockholm metro could be 'driven by robots' by 2025”, Retrieved July, 25, 2017 from <https://www.thelocal.se/20160820/stockholm-metro-driven->

by-robots-by-2025

- The Local(2016b), “Could robots soon care for Sweden's elderly?”, Retrieved July, 25, 2017 from <https://www.thelocal.se/20161111/could-robots-soon-care-for-swedens-elderly>