

제4차 산업혁명시대 광산업의 역할

김영선

1. 서 론

요즘 전 세계 사회·경제를 뒤흔드는 가장 큰 이슈는 단연 제4차 산업혁명이라 할 수 있을 것이다. 사회 곳곳에서 마치 유행어처럼 번지며, 관련 책들이 많이 쏟아져 나오고, 관련 학회와 포럼, 세미나, 강연 등에서 앞 다투어 주제로 다루고 있다.[1][2]

제4차 산업혁명이 대한민국 사회를 휩쓰는 유행어가 된 것은 2016년 1월 스위스 다보스에서 열린 세계경제포럼(WEF)에서 ‘제4차 산업혁명의 이해(Mastering of the Fourth Industrial Revolution)’를 핵심 주제로 삼으면서부터 라고 볼 수 있다. ‘제4차 산업혁명’을 최초 제안한 클라우드 슈밥 세계경제포럼 회장은 “지금까지 우리가 살아온 삶의 방식을 근본적으로 바꿀 기술 혁명의 직전에 와 있다. 이 변화의 규모와 범위, 복잡성 등은 이전에 인류가 경험했던 것과는 전혀 다를 것”이며 “유비쿼터스, 모바일, 인터넷, 센서, 인공지능과 기계학습이 제4차 산업혁명의 특징”이라고 말한 바 있다.[1] 그러나 한편으로는, 이보다 앞서, 독일에서 2010년대 들어 자국의 핵심 산업인 제조업 분야에서 세계적 주도권을 유지하기 위한 돌파구를 기존 제조업과 정보통신기술(ICT)의 결합에서 찾으면서 ‘인더스트리 4.0’에 대한 논의가 이루어지게 되었는데, 이러한 논의가 확장된 것이 제4차 산업혁명이라고 볼 수도 있을 것이다.[1][8]

2015년 말 세계경제포럼 내 기업, 정부, 시민사회

및 청년 리더들로 이뤄진 글로벌 네트워크에서는 제4차 산업혁명에 대한 다양하고 심도 깊은 조사, 연구 및 논의를 진행하였고, 이때 진행된 각종 프로젝트와 이니셔티브(initiative)를 통해 수렴되고 축적된, 새로운 아이디어와 통찰력, 지혜가 집약된 클라우드소스(Crowd-sourced)가 클라우드 슈밥의 목소리를 통해 ‘클라우드 슈밥의 제4차 산업혁명’이라는 저서에 담기게 되었다고 한다. 이 책에는 ‘제4차 산업혁명이란 무엇인가?’, ‘어떻게 변화시킬 것인가?’, ‘어떤 영향을 끼칠 것인가?’, ‘활용할 수 있는 방법은 무엇인가?’ 이 네 가지 질문에 대한 해결책을 제시한 바 있다.[2]

2. 본 론

2.1 제4차 산업혁명의 특징과 우리의 대응전략

산업혁명의 역사를 간략히 살펴보면, 제1차 산업혁명은 1780년 이후 증기기관을 통한 기계적 혁명으로 노동력의 변화라 할 수 있겠고, 제2차 산업혁명은 1900년 이후 전기를 통한 대량생산으로, 제3차 산업혁명은 1970년 이후 컴퓨터와 정보기술을 활용한 디지털 혁명으로, 제4차 산업혁명은 ‘디지털 혁명(제3차 산업혁명)에 기반하여 물리적 공간, 디지털 공간 및 생물학적 공간의 경계가 희석되는 기술융합의 시대’로, 사이버 물리 시스템(CPS; Cyber-Physical System)에 기반한 산

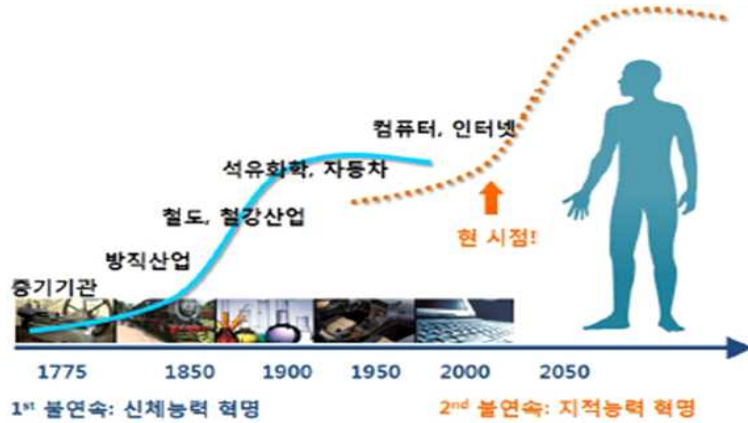


그림 1. 기술이 만드는 거대 불연속적 연속

업혁명으로서 전 세계의 산업구조에 큰 영향을 미치게 될 것이다. [3][7][8][15]

한편, 제1차부터 제4차 산업혁명까지의 변화 모습을 다른 맥락에서 이야기하면, ‘제1단계 : Real → Digital , 제2단계 : Digital → Intelligence, 제3단계 : Intelligence → Real’의 단계로 볼 수도 있을 것이다.[4][6][7][8]

이러한 디지털화 기술의 영향은 한 제품의 판매에서 그치는 것이 아니라 제품 판매에 이어 서비스까지의 솔루션 제공 형태로 나타나고 있다. 자동차와 대중교통에 있어서 우버, 카카오택시, 콜버스 등의 등장과 자동차 산업에서의 커넥티드카, 자율주행차, 지능형 교통관리 등이 그것이다. 예로써 독일의 MAN Truck & Bus 사는 차량 텔레매틱스, 운송집단관리, 운전자 교육, 24시간 비상지원, 사전점검 등을 통한 연료절감, 유지보수 서비스 제공으로 제품 판매 뿐만 아니라 그 이후 서비스까지도 솔루션으로 제공하고 있다. 또, 덴마크의 Danfoss 사는 식품 매장의 냉장·냉동고 설치부터 작동의 중단없는 유지관리, 에너지효율 개선, 이산화탄소 절감 등의 Smart Store Solution 서비스 제공과 더불어 편의점과 소형 점

포를 위해 시스템을 간소화한 Small Store Solution 서비스까지 제공하는 등, 제품 판매 뿐만 아니라 서비스까지도 솔루션으로 제공하고 있다. 특히, 자동차산업의 변화 측면에서 보면, Deloitte 사는 “공유경제와 개인의 이동성에 대한 소비자들의 수요변화에 따라 파괴적 시장 진입자에 의해서 자동차 산업의 재편”으로, McKinsey 사는 “모빌리티, 자율주행, 커넥티비티 등 파괴적 혁신기술이 융합되면서 2030년 자동차 산업의 파괴적 혁명의 도래”로 각각 예상하고 있다.

또한, Deloitte 사는 제4차 산업혁명으로의 변화 배경으로 첫째 인간과 기계 측면에서의 자동차 추세에서 예외적이던 비단순 인지 영역에서 새로운 변화를 일으키는 경계 와해 현상, 둘째 생산자와 소비자측면에서의 오랜 경계의 불분명, 셋째 물리적 세계와 디지털 세계 측면에서의 빠른 통합 등 3가지 핵심적 경계의 소실을 제시하고 있다.[3][4][5] 이러한 변화에 따른 세계 주요나라의 대응 전략을 간략히 살펴보면, 독일의 경우 ‘인더스트리 4.0’으로 지능제조 생태계 선점을 위한 산업 혁신 플랫폼 구축에 역점을 두고 있으며, 미국의 경우 첨단제조업 중심으로 산업 인터넷 플랫폼



그림 2. 세계 주요나라의 제4차 산업혁명 대응 전략

의 선점과 클라우드 생태계 확산, 일본은 인공지능 기술과 로봇 정책을 앞세워 경제 부흥을 도모하고 있다. 또한, 중국은 거대 자본과 시장의 전략화를 통해 2025년 제조 강국의 건설을 목표로 하고 있고, 영국은 상업화 지원 기관을 설립하여 고부가가치를 창출하는 제조분야를 집중 지원하고, 네덜란드의 경우 필드 연구소를 중심으로 스마트 산업 생태계 구축에 힘쓰고 있다.[4]

그렇다면, 우리나라의 대응전략은 어떠한 가? 글로벌 공급과잉, 후발국 추격 등으로 우리 주력 산업의 경쟁력이 약화되고 있어 신성장 동력 발굴

이 절실하다 하겠다. 2016년 1월 열린 다보스포럼에서 스위스의 최대 금융그룹 'UBS'가 발표한 제4차 산업혁명에 대한 우리 경제의 적응도는 조사 대상 139개국 중 25위에 그치고 있는 것으로 나타난 바 있다.[13] 또한, <그림3>과 같이 우리나라의 제4차 산업혁명 주요 분야의 선진국 대비 기술 격차는 다음과 같다.[14]

그러나, 우리나라는 제4차 산업혁명시대에 필요한 세계최고 수준의 ICT 인프라, 축적된 양질의 공공 빅데이터, 초단기 브로드밴드구축 성공경험 그리고 세계 최고수준의 국민적 디지털 역량을



그림 3. 우리나라의 제4차 산업혁명 분야의 기술수준 및 기술격차

보유하고 있는 바, ETRI가 제안한 IDX(Intelligent Digital Transformation) 대응전략(안)을 참조하여 세부적인 전략을 세우고 추진해 간다면 이게 바로 제4차 산업혁명시대의 능동적 대응이 아닐까 생각한다.[3][4][7][8]



그림 4. 우리의 제4차산업혁명 대응전략(안)

2.2 제4차 산업혁명시대 광산업의 역할

제4차 산업혁명시대에서 광산업 분야는 자동차, 조선, 항공, 디스플레이, 반도체 등과의 다양한 산업 간 융합을 통하여 수요 연계형 뿐만 아니라 수요 창출형에 이르기 까지 여러 산업간 융합의

기반을 제공할 수 있을 것으로 보인다. 우선 빛이라 하면, 생명의 근원으로 건강, 자연과 우주 뿐 아니라 파장을 가지는 전자기파로 광통신, 광학 기기와 연관되어 있으며, 문화유산과 교육, 빛과 예술 등에 활용되어 그 이용 범위 또한 매우 넓다 할 수 있다.[6]

즉, 빛은 안전, 정밀, 고속의 특성으로 미래사회를 여는 핵심기반기술이며, 빛 관련 산업은 고부가 산업으로 경제도약의 중추적 역할과 대표적인 융합 산업으로 주력산업 활성화 및 신산업 창출과 더불어 차세대 그린 테크놀로지로서 제4차 산업혁명시대에서 매우 중요한 역할이 기대된다 할 수 있다. 이에 발맞춰 광산업의 트렌드도 전통 광산업에서 정보기술(IT), 생명공학기술(BT), 나노기술(NT), 환경공학기술(ET), 우주항공기술(ST), 문화콘텐츠기술(CT) 등 다양한 분야와 융합되어 실생활에 적용할 수 있도록, LED, 렌즈, 센서, 레이저 등, 빛을 생성하고 제어하는 것에 그치지 않고, 헬스케어, 자동차, ICT, 디스플레이, 에너지, 환경 등의 분야로까지 그 응용 범위를 점차 확대해 가는 추세에 있다.[6][10]



그림 5. 빛 기술과 산업의 개념 및 범위



그림 6, 광산업 트렌드의 변화

광원 응용분야 확대

- LED/LD 파장외에 RF, 밀리미터파, 전파 등도 응용광원(광파)으로 확대



> 4차산업혁명 생태계 내 광기술 고유영역을 탐색 (신기술)

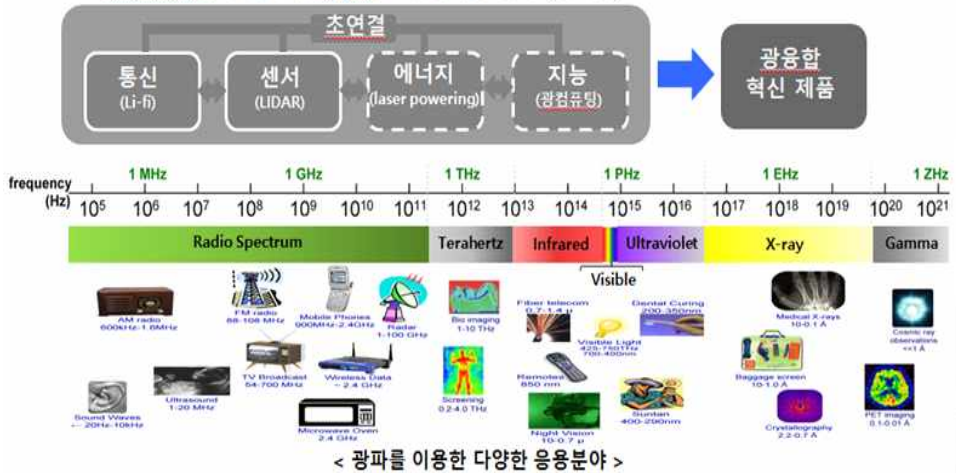


그림 7, 광기술의 다변화



그림 8, 제4차 산업혁명시대의 광산업



그림 9, LED 산업 이머징 마켓

3. 결 론

새로운 ICT 파도에 기반한 제4차 산업혁명은 인류의 경제·사회 시스템에 거대한 변화를 가져

올 것이다.[4][8] 미국의 경영학자 피터 드러커 (Peter F.Drucker)가 “미래를 예측하는 가장 좋은 방법은 미래를 만들어가는 것”이라고 한 바 있다. 또한, 클라우드 슈밥은 2016년11월6일 KBS 1TV

에 출연하여 “제4차 산업혁명은 우리 삶 속에서 모든 것을 바꿀 것이고, 이 변화를 받아들이는 사람과 거부하는 사람간에 격차가 발생할 것”이라 강조한 바 있다.

한편, 한국고용정보원의 195개 대표 직업 10년간(2016~2025년) 일자리 전망을 수록한 ‘2017 한국직업전망’에 따르면 7대 변화 트렌드로 △4차 산업혁명 선도 기술직 고용증가 △4차 산업혁명으로 핵심인재 중심 인력재편 가속화 △기계화·자동화로 대체가능한 직업 고용감소 △고령화·저출산 등으로 의료·복지 직업 고용증가 △경제성장과 글로벌화에 따른 사업서비스 전문직 고용증가 △안전의식 강화로 안전 관련 직종 고용증가 △ICT 융합에 따른 직업역량 변화를 제시하고 있다.[11][12]

고용 측면에서 본다면, 고용 감소가 예상되는 분야로는 핀테크, 인터넷전문은행 확산에 따른 출판창구사무원 등과 같은 단순사무원 및 증권과 외환딜러 등 전문직을 들고 있으나, 오히려 고부가가치 창출이 가능한 보험과 금융상품개발자 등 핵심전문가 수요는 증가 전망을, 생산설비 기계화·자동화, 산업용 로봇·3D프린팅 기술 확산에 기인한 주조원, 단조원, 판금원, 제관원 등의 일자리는 줄어들 것으로 예상하고 있다.[12]

그러나, 제 4차 산업혁명 확산에 따른 사물인터넷 관련 제품, 웨어러블 디바이스, 자율주행차, 가상현실, 모바일 등 신산업에서의 기술·제품 개발과 서비스를 담당하는 IT직종과 관련한 응용SW 개발자, 네트워크시스템개발자, 컴퓨터보안전문가, 시스템 SW 개발자, 전기·전자공학기술자, 기계공학기술자, 통신공학기술자, 멀티미디어디자이너, 제품디자이너 등 기술직·전문가 고용은 증대로 전망하고 있다.[12]

아울러, 제4차 산업혁명으로 인해 기존 업무에

정보통신기술(ICT) 스킬이 융합된 업무도 증가할 전망으로, 예를 들면 용접공은 자동·로봇용접 확산으로 프로그래밍 기술이 추가로 요구될 수 있을 것으로 내다 보고, 치과기공사는 전문성 강화 차원으로 3D 프린팅기술을 배울 필요가 있다고 제시하고 있다.[12]

결론적으로, 현재 선진국과의 기술격차가 있는 것은 사실이지만, 우리나라는 제4차산업혁명시대에 필요한 세계최고 수준의 ICT 인프라, 축적된 양질의 공공 빅데이터, 초단기 브로드밴드구축 성공경험 그리고 세계 최고수준의 국민적 디지털 역량을 보유하고 있는 바, 우리의 독자적인 플랫폼을 구축하여 능동적으로 추진해 나간다면 제4차 산업혁명시대를 선도해 나갈 수 있는 큰 기회가 될 것으로 생각한다. 아울러, 제4차 산업혁명시대의 핵심인 초연결, 초지능사물과 초실감 구현을 위한 핵심기술이자, 대표적인 융·복합 산업으로써 광산업의 역할도 크게 기대된다 할 수 있을 것이다. [3][4][7][8]

참 고 문 헌

- [1] 경향신문 & 경향닷컴, 열병 같은 ‘4차 산업혁명’ 비판적 상상력을 허하라, 2017.07.02
- [2] 클라오스 슈밥, 클라우드 슈밥의 제4차 산업혁명, 예스24 책소개, 2016.04.20
- [3] ETRI 이상훈 원장, 4차 산업혁명의 본질과 대한민국 생존의 해법 IDX, 한국벤처캐피탈협회, 2017.05.18.
- [4] 심진보 외 3명, 새로운 미래를 위한 전략과 통찰, IDX 대한민국 제4차 산업혁명, 콘텐츠하다, 2017.6.10
- [5] 김경준, 경계의 종말, 그 이후 2020년 미래산업 트렌드, Deloitte, 2016.12.02.
- [6] 오대곤(ETRI), ‘빛으로 열어가는 제4차 산업혁명’, 광융복합산업 글로벌 경쟁력 강화 세미나, 2016.09.29

- [7] ETRI, ECOSight3.0: 미래기술 전망, Insight Report 2015-02, 2015.12.15
- [8] 김봉태(ETRI), '제4차 산업혁명 선도를 위한 IDX 추진전략', 한국멀티미디어학회 추계학술대회, 2016.10.21
- [9] KBS 1TV, 'KBS 특별기획-다보스의 선택, 4차 산업혁명이 미래다', 2016.11.6.
- [10] Ann-Marie Pendrill, 'The International Year Of Light and Light-based Technologies', Physics Education Vol. 50 No. 3, 2015.4.23
- [11] 전자신문, 4차산업혁명 · IT 일자리 늘고, 은행 원 · 교사 줄어든다. 2017.04.24.
- [12] 한국고용정보원, '2017 한국직업전망', 2016.12.
- [13] 관계부처합동, 2017년 경제정책방향, 2016.12.29.
- [14] IITP, 2015년도 ICT 기술수준 조사 보고서, 2016.02
- [15] KISTEP In(제15호) 미래사회 변화에 대한 전략적 대응방안 모색, 2016.08



김 영 선

- 고려대학교 전자공학과 학,석,박사
 - 1982년 ~ 2016년 9월 ETRI 기술기획실장, 라우터연구부장, 호남권연구센터장
 - 2016년 9월~현재 한국광기술원 원장
-
-