

+ POSRI 보고서

한국 제조업 First Mover 전략

- 제2부: 미래 제조환경 변화의 핵심이슈

김상윤 수석연구원, 철강연구센터 (s.y.kim@posri.re.kr)

이은창 수석연구원, 철강연구센터 (eunchang.lee@posri.re.kr)

[목 차]

1. 한국의 제조업, 비전은 있는가?
2. 재조명 받는 글로벌 제조업
3. '지식과 기술'이 주도하는 '4차 제조혁명'
4. 미래 제조환경 변화의 3대 핵심이슈

Executive Summary

- 주력 산업으로서의 ‘제조업’이 기술 프론티어(기술 경계)를 넘어 선도적 위치에 오르기 위해서는 새로운 경쟁력과 대응전략이 필요
 - 기술 프론티어에 다다를수록 성장률 둔화가 불가피하며, 국가산업과 경제 생태계 전체에서 어렵고 더딘 혁신의 과정이 요구됨
 - 이제는 중국의 추월을 기정 사실로 받아들이고, 新 넷 크래커 위기 이후의, 다자간, 전방위 경쟁체제에 대응할 새롭고 차별화된 경쟁력을 구상해야
- 최근 주요국가들은 ‘타산업의 플랫폼’ 역할과 ‘금융위기 극복의 핵심동력’이라는 측면에서 제조업을 재조명
 - 미국은 ‘리메이킹 아메리카와 혁신 제조업’, 중국은 ‘중국 제조 2025’, 독일은 ‘인더스트리 4.0’ 등 제조업의 부흥에 정책과 투자를 집중
- 4차 제조혁명을 통해, 제조업의 주도가치는 ‘노동과 효율’에서 ‘지식(아이디어)과 기술’로 이동中
- 미래 제조회경 변화의 3대 핵심이슈는 Break-through(돌파형) 기술, 제조의 플랫폼화, Entity Dynamics(개체간 융합과 대체 혁신이 자유롭게 일어나는 현상)로서, 이들은 향후 제조업 전체의 패러다임 변화를 가져올 것임
 - Break-through 기술인 사물 인터넷과 3D 프린팅 기술은 다양한 기술들의 집합체로서, ▶요소 기술의 혁신 ▶구현 비용의 축소 ▶IT 인프라 확대 ▶활용 아이디어 증가와 맞물려 제조업 혁신적 변화의 Trigger가 될 것임
- 스마트 공장과 Fab-Lab으로 대표되는 제조의 플랫폼화는, 기업 내 생산성 향상 뿐만 아니라, 공용 플랫폼으로 활용되어 제조업 생태계를 변화시킴
 - 스마트 공장의 경우, 최소의 비용과 인력으로 다양한 제품을 효율적으로 생산할 수 있으며, 공급, 수요업체와의 생태계 효율 추구 및 표준화에 용이
 - Fab-Lab 등 공용 제조 플랫폼은 아이디어와 기술만 있으면 제품 제작과 창업을 할 수 있는 ‘아이디어→사업화’ 혁신 생태계 환경의 핵심
 - 이들은 Mass Customization(주문제작), Long-tail(틈새시장)의 확대와 더불어, 생산, 물류 등 원가 중심의 부가가치가 축소되는 등의 변화를 가져올 것임
- 산업, 기술, 시장 그리고 가치사슬 상에서 기존의 구분이나 경계가 파괴되고, 기술과 아이디어를 중심으로 융합과 혁신의 다양성이 확대되는 Entity Dynamics가 심화될 것임
 - V/C 내 주도 산업이 바뀌거나, 부가가치의 이동 및 수익모델이 변화할 수 있으며, 파괴적 기술 혁신과 혁신 아이디어 등으로 기존 제품과 기술, 산업의 대체가 빈번하게 일어날 것임

1. 한국의 제조업, 비전은 있는가?

□ 뉴욕대 Paul Romer 교수, “한국은 기술 프론티어를 뛰어넘지 못하고, 저성장 단계에 도달”(14.11.17 매경 인터뷰 中)

- 선진국 문턱에 들어선 한국은 이미 추격자(Fast Follower)의 단계를 넘어섰고, 선도자(First Mover)로 올라서려면 획기적인 변화를 모색해야
 - 기술 프론티어(기술 경계)에 다다를수록 성장률 둔화가 불가피하며, 어렵고 더딘 혁신의 과정이 요구됨
 - ‘기술’과 ‘인적 역량’에서부터 ‘사회제도, 법규, 문화’ 등 산업과 국가 경제 생태계 전체에서 변화와 혁신의 노력 필요
- 소득 수준, 경제 규모의 성장과 동시에 혁신할 능력을 키워야 선진국이자 선도국으로 올라설 수 있음
 - 우리나라의 경우 '70년대 이후 소득과 도시화율이 급격히 높아졌고, 경제 규모 측면에서도 세계 14위권(14)으로 도약하였지만, 세계 경제와 산업을 주도하는 선도국의 위치에는 올라서지 못하고 있음
 - 기업 주도의 비즈니스 혁신 생태계 및 경쟁을 촉진하는 국가 시스템의 구축은 산업 선도국 도약의 핵심 동력이며, 이들의 부재는 현재 우리나라 제조업 대부분이 갖고 있는 문제점임

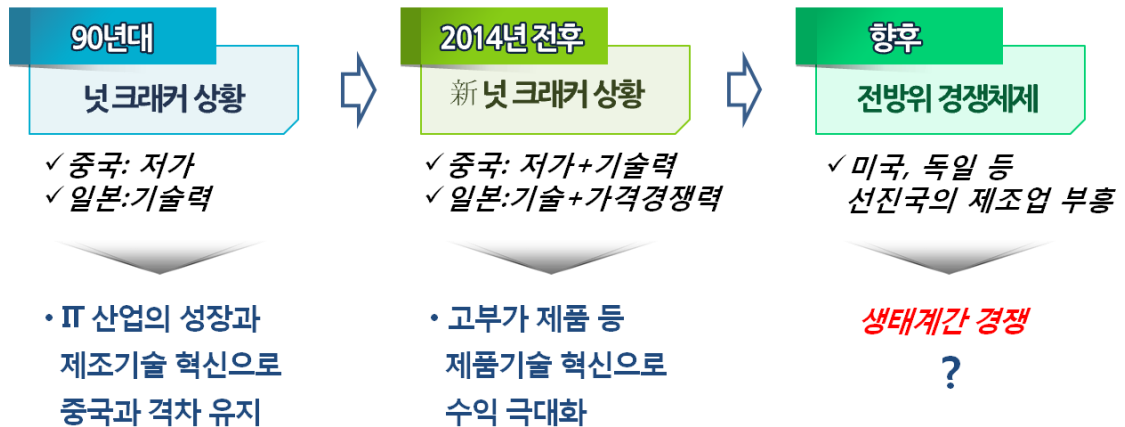
□ 주력 산업으로서의 ‘제조업’이 기술 프론티어를 넘어 선도적 위치에 오르기 위해서는 새로운 경쟁력과 대응전략이 필요

- 이제는 중국의 추월을 기정 사실로 받아들여야
 - 한국의 주요 제조업 대부분이 시장 점유율 측면에서 이미 중국에 추월 당하였으며, 기술 격차도 대부분 2년 이내로 축소되고 있음
 - '90년대 넛 크래커¹(Nut Cracker) 상황을 넘어서서, 최근 중국의 기술경쟁력 향상과, 일본의 엔저로 인한 가격 경쟁력 회복으로 위기의 강도가 더욱 센 ‘新 넛 크래커 상황’을 초래
- 주요 선진국의 제조업 부흥과, 생태계간 경쟁의 심화에 따라, 글로벌 제조업은 다자간 전방위 경쟁체제로 전환될 것임

¹ 90년대, 중국의 가격 경쟁력과 일본의 기술 경쟁력 사이에 끼인, 한국의 위기 상황을 일컫는 말

- 현재 일부 제조업의 우위는 지난 20년 간 쌓아온 ‘선택과 집중’의 열매일 뿐 향후 성장동력 측면에서는 지속가능성이 의문시 됨
- 향후, 다자간, 전방위, 생태계 경쟁체제에 대응할 수 있는 우리만의 새롭고 차별화된 경쟁력과 대응전략 필요

한국 제조업 위기 상황 변화에 따른 대응



2. 재조명 받는 글로벌 제조업

□ 주요국가들은 글로벌 금융위기 이후 제조업의 중요성에 주목, 제조업 르네상스 전략을 추진중임

- 미국은 오바마 정부의 ‘리메이킹 아메리카(Remaking America)’ 프로젝트를 통해 자국 내 제조업 부흥과 혁신 생태계 강화에 초점
 - 미국은 리쇼어링(Reshoring) 정책을 통해, 해외에 진출한 기업의 본토 복귀를 유도하여 현재까지 GE, 포드 등 많은 기업들이 해외에 있던 생산기지를 미국 본토로 유턴시킴
 - 혁신 제조업(Advanced Manufacturing) 정책은 제조업과 IT의 접목이 핵심 어젠다이며, 관련 분야의 창업 및 기술혁신 친화적인 산업생태계를 조성하는데 목적이 있음
- 중국은 정부 주도의 대규모 투자, 개발 정책이 제조업 성장의 원동력이며, 중국 기업들은 거대 자본을 통해 글로벌 기술 리더십을 강화
 - 중국은 최근 ‘중국 제조 2025’ 정책을 통해, 10대 미래 유망 제조업에 집중 투자하겠다는 계획을 발표. ‘12차 5개년 계획’에서는 7개 전략 산업분야를 선정, 지역 클러스터를 중심으로 대규모 생산 인프라 구축을 추진

- 최근 중국기업들은 성장이 둔화된 해외 글로벌 기업들을 대상으로 공격적 M&A를 추진하고 있는데, 이를 단번에 글로벌 기술 리더십을 확보하는 기회로 활용하고 있음
 - 2014년 한해 동안, 중국기업이 추진한 글로벌 기업 M&A중 246건이 성사되었고, 그 전체 가치는 550억\$에 달함
- 독일은 제조업 강국의 위상을 유지하기 위하여, ‘인더스트리 4.0’ 정책을 중심으로 IT와 제조업의 접목을 위해 노력
 - 사이버 물리시스템²(Cyber Physical System: CPS) 기반의 스마트 생산 및 유연 설비를 바탕으로 한 모듈공정 구현 등이 인더스트리 4.0의 핵심
 - 또한, 독일은 정부와 일부 제조기업의 주도로 스마트 공장 및 생산 시스템 구현과 관련 향후 세계 표준을 주도하고자 노력
- 일본 또한, 우위에 있는 원천 기술력과 생태계 경쟁력을 기반으로 국가 차원의 제조업 경쟁력 강화를 추진
 - 일본은 아베노믹스 재정 정책과 더불어, 제조업 부흥을 위한 각종 규제 완화 및 산업경쟁력 강화법을 시행

주요국의 제조업 강화 정책추진 내용



‘Remaking America’

리쇼어링 정책

‘고용과 생산을 자국에서’
-해외 진출 기업의 본토 복귀, 각종 세제 지원

혁신 제조업(Advanced Manufacturing)

‘혁신 기술/아이디어, Startup기업 생태계 강화’
-첨단산업 주도권 확보 및 신규 고용 창출



‘자주창신(自主創新)’

정부주도 산업-지역 클러스터 정책

‘중국제조 2025, 10대 제조업 집중 투자’
-차세대 IT, 로봇, 항공·우주해양설비 등 미래 유망분야

자본기반 기술리더십, ‘High-end 기술 획득’

‘중국기업 해외 M&A 36%증가’ (15.1Q 202억\$, PwC 보고서)



‘Industry 4.0’

인더스트리 4.0 정책

IT(사물인터넷 기반 CPS)와 제조업을 접목’
-제조업 원천 경쟁력 강화 및 세계표준 주도 노력



‘산업재흥정책’

산업경쟁력 강화법+‘아베노믹스’ 부흥

‘규제 완화 및 엔저 기반 제조업 경쟁력 회복’
-대도시 전략특구 지정 등 제조업 활성화 노력

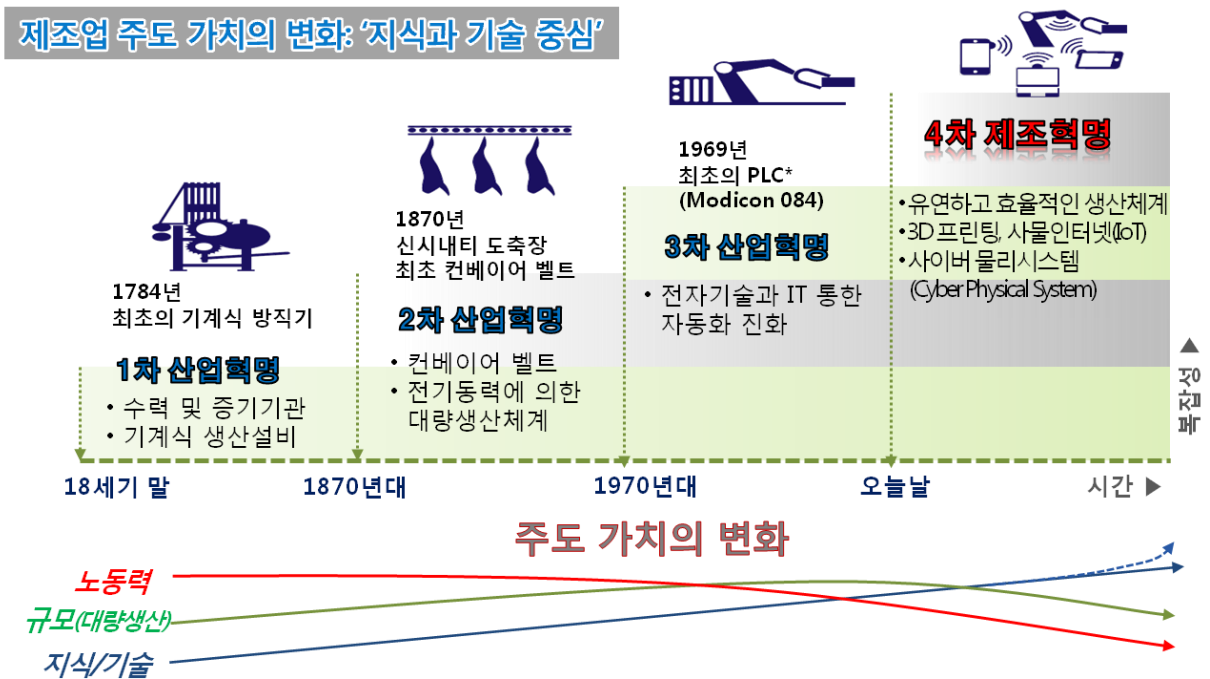
□ 최근 전세계적으로 제조업이 재조명 받는 핵심적인 이유는 제조업이 ‘타산업의 플랫폼’ 역할을 하기 때문

² 사이버 물리 시스템 : 제조가 일어나는 물리적 공간과 인터넷 그리고 서비스의 중간 지점에 위치하여 센서, 정보처리 및 SW에 기반하여 스마트 생산을 통제하고 지원하는 시스템

- 금융 위기 이후, 유럽의 제조 강국 독일, 스위스, 그리고 아시아의 제조 강국 한국, 중국 등이 빠른 경제 회복력을 보임
 - 이는, 제조업이 ‘유형의 산업이자 고용이 비교적 안정적이며, 지역 경제의 중심에 있고, 연계 산업 영향력이 크다’는 등의 특성으로 인하여, 국가 산업 전체의 구조적 건전성을 유지하는데 핵심적인 역할을 하고 있기 때문임
- 최근 제조업은 과학기술과 ICT, 서비스 산업 등과 결합하여 신규 산업 및 비즈니스를 창출하는 ‘타산업의 플랫폼’ 역할을 확대하면서, 그 가치를 인정받고 있음
 - 기존 제조업에 과학기술과 ICT, 서비스 등의 창의적 아이디어와 기술이 더해지면서, 산업 전체의 혁신과 변화가 일어나고, 새로운 비즈니스와 수익 모델이 창출되는 등 제조업은 타산업간 Key Stone 역할을 수행

3. ‘지식과 기술’이 주도하는 ‘4차 제조혁명’

□ 현재 제조업은 ‘4차 제조혁명’으로의 역사적 변곡점을 앞두고 있으며, 제조업의 주도가치는 ‘노동과 효율’ 중심에서 ‘지식(아이디어)과 기술’ 중심으로 이동중



*PLC Programmable Logic Controller

자료: DFKI (독일인공지능연구소, '11) POSRI 인용 자료 일부 편집

- 제조업은 역사적으로, 기계식 방직기를 활용한 1차 산업혁명부터, 전기동력에 의한 대량생산체계의 2차 산업혁명을 거쳐, 전자기술을 활용한 3차 산업혁명에 이르기까지 진화
 - 과거 노동력과 대량생산이라는 노동·효율 중심의 제조업 주도 가치는 이제 점차 퇴색하고, 지식과 기술이 제조업의 핵심 주도가치로 부상
 - 향후, 중국, 베트남 등 값싼 노동력 중심이었던 제조업 생산 기지들은 아이디어와 기술이 있는 곳으로 재집결되고, 소량 생산 품목과 일부 대량 생산 품목이 공존할 것으로 전망

□ 4차 제조혁명은 3D 프린팅과 사물인터넷이라는 혁신 기술을 기반으로 제조의 플랫폼화³, Entity Dynamics⁴가 주요 변화의 핵심

- 사물인터넷, 3D 프린팅 등의 Break-through(돌파형) 기술은 미래 제조업의 ‘제조와 생산’ 단계를 혁신적으로 변화시킬 것으로 예상
- 제조의 플랫폼화는 ‘제조와 생산’의 효율을 높일 뿐만 아니라, 전후방 가치사슬이 연계되어 그 접점에서 새로운 비즈니스 모델이 창출되고, 부가가치가 지식과 기술, 서비스 중심으로 이동하게 할 것임
- 기존의 구분이나 경계가 파괴되고, 기술과 아이디어를 중심으로 융합과 혁신의 다양성이 확대되는 Entity Dynamics가 심화될 것임

Breakthrough 기술로 인한 제조업의 변화



³ 제조의 플랫폼화: 기업 내에서는 모듈화된 공정 운영 및 시스템적으로 자율 제어가 가능한 제조 형태를 말하며, 생태계적 측면에서는 제조 인프라를 다수가 공용으로 활용 가능한 형태를 말함

⁴ Entity Dynamics: 개체간 융합과 대체 혁신이 자유롭게 일어나는 현상

4. 미래 제조회경 변화의 3대 핵심이슈

① Break-through 기술: 혁신적 변화의 Trigger

- 사물 인터넷 기술은 IT 분야 내 다양한 기술들의 집합체로서, 요소 기술의 혁신, 구현 비용의 축소, IT 인프라 확대, 활용 아이디어 증가가 맞물려, 제조업 혁신적 변화의 Trigger가 되고 있음
 - 제어계측, 센싱, 모니터링 등의 IT 기술들은 점진적 혁신(incremental innovation)을 거듭하여, 최근에는 비용대비 효율을 극대화하면서, 활용 성과를 얻을 수 있는 수준에 이르렀음
 - 또한, 빅데이터, 클라우드 컴퓨팅 등 과거 개념적으로만 존재했던 기술들이 최근 데이터 저장기술의 발전과 함께 용량, 비용 등의 부담이 줄어들면서 데이터 저장과 활용의 파괴적 혁신(disruptive innovation)을 주도 하고 있음
 - 이와 함께, 생산과 제조 영역에서 발생하는 다양한 수집 데이터들을 활용하고 분석, 예측하는 역량이 발전하면서 사물인터넷 기술은 제조의 플랫폼화를 주도하고 있음
- 3D 프린팅 분야는 제조업의 ‘제조/생산’ 공정 자체를 바꿔놓을 수 있는 핵심 기술임. 현재 시장은 아직 초기 단계로서, 적용가능 분야의 확대 및 가격 하락 추세에 따라, 향후 시장이 급격히 성장할 것으로 전망
 - 과거 개발 초기에는 플라스틱 소재에 국한되었지만, 현재 나일론, 금속 등의 다양한 소재로 확장되고, ‘적층식 제조’의 특성을 살려 복잡한 형태의 물건도 정교한 출력이 가능
 - 최근 독일 3D 프린터 업체 Nanoscribe에서는 폴리머라는 소재를 이용하여 철보다 강하고 물보다 가벼운 골격 구조를 만들기도 하였으며, 미국의 오픈소스 자동차 업체 Local Motors는 3D 프린팅으로 2인승 스포츠 전기차 ‘스트라티’를 개발

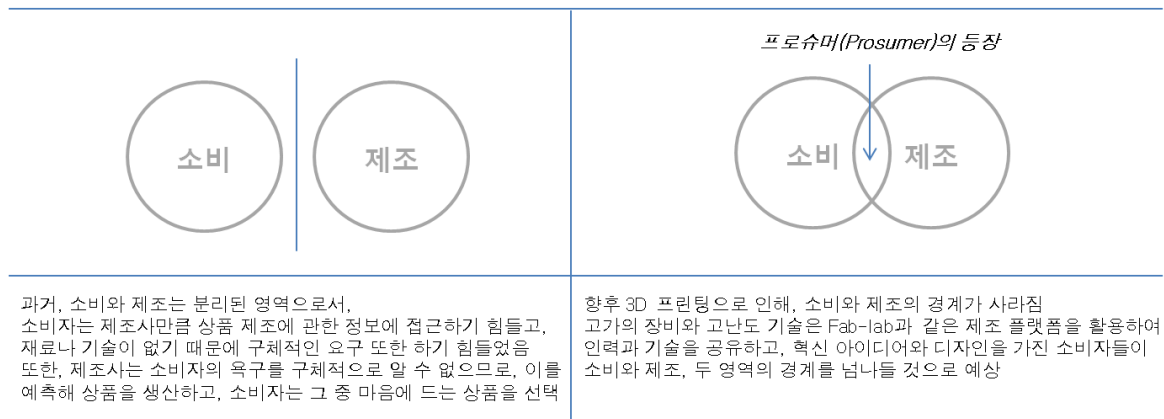
<그림> 3D프린팅으로 제작한 Nanoscribe社의 골격 구조와 Local Motors社의 자동차



자료: Nanoscribe, Local motors 홈페이지

- 3D 프린팅 기술 보급에 따른 제조업 변화의 핵심은, 공급자와 소비자의 구분이 모호해지는데 있음. 이는 소비자들이 3D 프린팅을 통해 제품을 제조하는 회사에 자신들의 기호와 요구에 맞는 맞춤형 제품을 주문할 수 있으며, 3D 프린팅을 활용하여 소비자가 직접 제조, 생산에 참여할 수 있다는 점임

3D 프린팅으로 인한 소비-제조 경계 파괴



자료: 3D 프린팅, 소비자 권한, 참여 확대시킨다('14.2, POSRI 이슈리포트)

② 제조의 플랫폼화

□ 스마트 공장과 Fab-Lab으로 대표되는 플랫폼이라는 새로운 제조 형태는 한 기업 내에서 뿐만 아니라, 생태계 내 공용 플랫폼으로 활용되는 등 제조의 개념을 새롭게 바꿔놓을 것임

○ 글로벌 기업들은 최근, 스마트 공장을 구현하여, 최소 비용과 최소 인력으로 다양한 제품을 생산하고 있으며, 공급, 수요 업체와의 생태계 효율 추구 및 표준화에 활용

- 美 GE는 지난 2월, 인도 뭄바이 지역에 2억 달러를 투자하여, 스마트 공장인 Brilliant Factory를 가동하였음. 항공, 파워플랜트, O&G, 운송 등 GE의 전 사업 영역의 제품을 하나의 공장에서 생산 가능
- 중앙 통제 시스템에 입력된 값에 따라, 시스템이 소재를 선택하고, 소재에 부착된 RFID 등의 태그에 따라, 조립, 부품제조, 가공 등 다양한 공정을 거쳐 최종 제품이 나오는 형태
- 디지털 파일과 3D 프린팅으로 제품을 생산하며, 시스템에 저장되는 다양한 정보를 이용하여 제조 이외의 Value Chain(주문, 공급망, 서비스 등)까지 연계 가능하며, 협력 업체와의 제품 및 기술 표준화에 적극 활용

<그림> GE의 스마트 공장 'Brilliant Factory'와 Tech-shop에 방문한 오바마 대통령

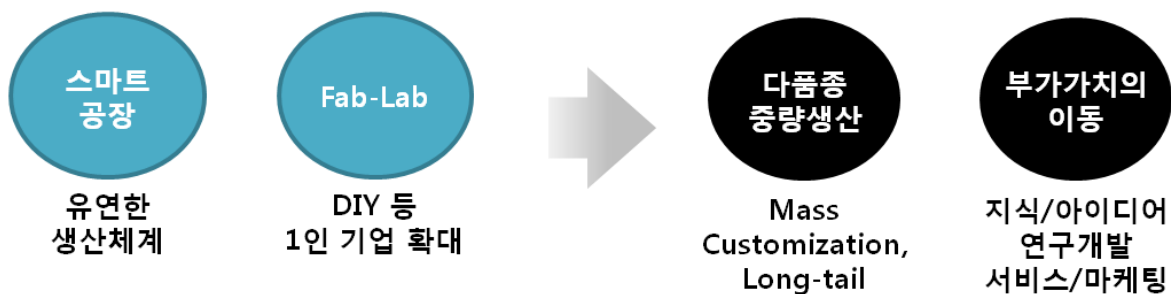


자료: GE 홈페이지, tech-shop 홈페이지

- 실리콘 밸리 등 세계 각지의 글로벌 혁신 클러스터에는 Fab-Lab 형태의 공용 제조 플랫폼들이 활성화되고 있으며, 아이디어와 일부 기술만 있으면, 제품 제작과 창업을 할 수 있는 환경이 조성
 - 美 실리콘 밸리에는 Kinko's CEO 출신인 Mark Hatch가 '미래의 제조업 공간'이라는 테크샵(TechShop)을 운영 중이며, 미 전역에 유사한 형태의 Fab-Lab들이 확산되고 있음
 - 테크샵은 거의 모든 종류의 제조 관련 설비와 장비 등의 시설을 갖추고 있으며, 이를 개인이 멤버십 형태로 자유로이 이용하고, 제조, 창업 등을 위한 각종 교육 프로그램 등을 제공받을 수 있음

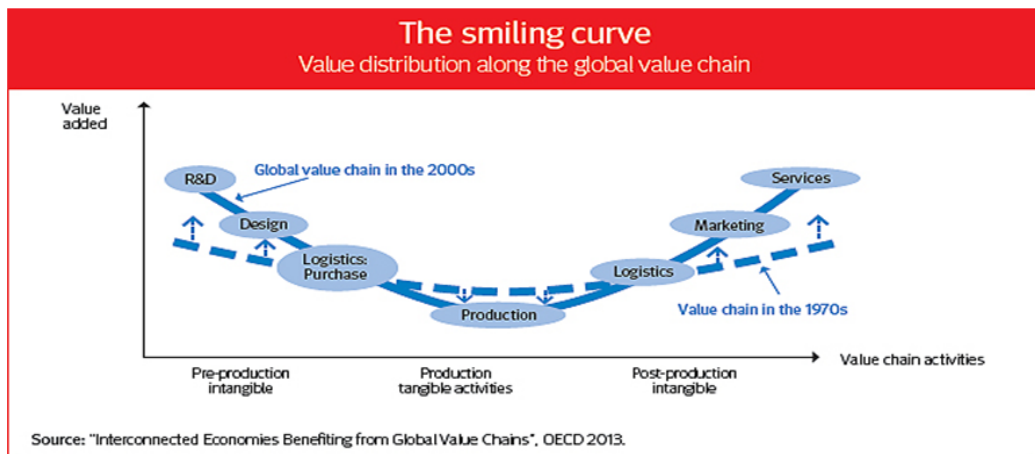
□ 스마트 공장, Fab-lab 등 제조의 플랫폼화는 Mass Customization(주문 제작), Long-tail(틈새 시장)의 확대와 더불어, 생산과 물류 등 원가 중심의 부가가치가 축소되는 등의 변화를 가져올 것으로 예상

제조업의 플랫폼화로 인한 시장과 수익의 변화



- 아이디어와 기술을 보유한 개인 혹은 소수가 공용 제조 플랫폼을 통해 제품을 생산하고, 클라우드 펀딩을 통해 자금 투자를 받으며, SNS, 인터넷 등 공용 마케팅 플랫폼으로 제품을 판매하는, '1인 기업'이 확대될 것으로 전망

- 앞서 언급한, 소비-제조의 경계가 무너지는 현상과 더불어, 1인 기업의 확대는 다양한 소비자의 기호와 요구를 제품에 반영할 수 있는 Mass Customization(주문제작) 형태의 제조업이 급성장하는 계기가 될 것임
 - 또한, 과거 Long-tail로 일컬어지던 틈새시장이 확대될 것으로 예상
- 지식과 아이디어, 연구개발, 서비스, 마케팅 등 인간의 영역에서 부가가치가 상대적으로 커질 것으로 예상
- OECD의 2013년 보고서에 따르면, 전 산업영역에서 글로벌 가치사슬(Global Value Chain)이 확대됨에 따라, 생산과 물류 등 원가 중심의 부가가치가 지속 축소되고 지식과 아이디어, 연구개발, 서비스, 마케팅 등 V/C 양극단의 부가가치가 상대적으로 확대되는 등 Smile Curve의 기울기가 더욱 커질 것으로 전망
 - 향후 제조의 플랫폼화는 이를 더욱 가속화시켜, 제조 자체의 경쟁력보다는 어떤 아이디어와 기술을 심고, 같은 제품을 가지고 어떻게 마케팅, 서비스 하는 지에 더욱 초점이 맞춰질 것으로 예상



자료: OECD, 2013

③ Entity Dynamics (개체간 융합과 대체 혁신이 자유롭게 일어나는 현상)

□ 산업, 기술, 시장, 가치사슬 등에서 기존의 구분이나 경계가 파괴되고, 기술과 아이디어를 중심으로 융합과 혁신의 다양성이 확대되는 Entity Dynamics가 심화될 것으로 예상

• 경계의 파괴

무관했던 Entity간 경쟁-협력-융합 등 기존 영역을 넘어 경계 파괴

(Entity: 산업 기업 기술 시장 등 기존의 독립 개체)

• 산업의 리스트럭처링 (재편)

- 주도 산업, 수익모델의 변화
- 대체의 빈번한 등장
- 전/후방 산업간 치환

○ 구글은 제조기업인가? IT 서비스 기업인가?

- 현재, 구글이 추진중인 비즈니스를 살펴보면, 핵심 비즈니스인 인터넷 검색엔진을 비롯하여, 드론, 무인자동차, 구글 글라스, Android OS 등 제조, 서비스, SW 산업에 고르게 분포
- 구글은 Entity Dynamics의 개념을 사업 포트폴리오 리스트럭처링(재구축)에 가장 잘 반영하고 있는 기업으로서, ‘혁신’이라는 핵심역량을 중심으로 미래 산업의 주도권 변화와 대체재 예측을 통해, 경쟁력을 지속 확보
- 최근, Nest라는 가정용 스마트 감지기기 제조업체를 3조원에 인수한 사례에서 보듯이, 구글은 미래 산업에 대한 철저한 예측을 통해 포트폴리오를 재구축하고, 과감하게 투자하여 핵심 경쟁력을 유지하고 있음

○ 향후 현대자동차, TOYOTA가 하청업체가 된다면?

**예) 기존의 엔진이나 스티어링 기술이 필요 없는,
IT 시스템 기반의 무인차 시대가 열린다면?**



가치사슬
주도권



**기존 자동차회사는 IT 시스템 및 무인차 핵심기술업체,
조립업체화 배터리업체 등이 주도권 확보**

- 향후, 무인차, 전기차가 시장을 주도하는 새로운 자동차 시대가 열린다면, 자동차 산업의 주도권이 기존 자동차 업체에서 IT 시스템 업체 혹은 무인차 핵심기술 보유 업체 등으로 넘어갈 가능성 존재
- 무인 자동차의 핵심 회로 및 IT 시스템 업체가 자동차 설계의 주도권을 가지고, 기존 자동차 업체의 조립 공정을 활용하기 위해 하청을 주는 형태의 새로운 공급, 가치 사슬이 탄생할 수 있음
- 승용차 한대 생산시 IT 비용이 25% 이상으로 증가했다는 점, 과거 자동차 제조의 핵심기술이었던 엔진, 브레이크, 조향 기술 등의 부가가치가 향후 하락할 수 있다는 점, 앞서 제시한 제조의 플랫폼화로 인한 생산, 제조 공정의 부가가치가 하락할 수 있다는 점 등에서 예측 가능한 시나리오임

- 과거 단일 V/C 내의 협력과 경쟁에서 이제는 이종 V/C 간의 협력, 융합, 대체가 일어나고 있으며, 공급자, 수요자간의 소통 확대 및 양방향 가치 제공도 확대되고 있음
 - 이종 산업, 기술, 시장간 융합 혁신이 확대되고, 공급자, 수요자간 양방향 가치를 제공하는 비즈니스 형태가 확대될 것임
 - 파괴적 기술 혁신과 혁신 아이디어로 인한 기존의 제품과 기술, 산업의 대체가 빈번하게 일어날 것임
 - 또한, 앞서 자동차 산업의 예에서 보듯이, 전후방 산업간 치환이 일어나는 경우, 공급업체와 수요업체가 뒤바뀌는 경우가 발생할 것이며, 이는 V/C 내 주도 산업을 바꿔놓을 것임

향후, 3부에서는

제조업 First Mover 진입을 위한 3대 전략을 제시하고자 함

[참고자료]

[보고서]

POSRI 이슈리포트, "3D 프린팅, 소비자 권한·참여 확대시킨다", 2014. 2.

POSRI 이슈리포트, "인더스트리 4.0, 독일의 미래 제조업 청사진", 2014. 2.

POSRI 이슈리포트, "한국 제조업 First Mover 전략(1부)", 2015. 4

산업연구원, "샌드위치론의 실체와 시사점", 2015. 1.

[홈페이지]

GE (www.ge.com)

IMF (www.imf.org)

Local Motors (www.localmotors.com)

Nanoscribe (www.nanoscribe.de)

OECD (www.oecd.org)

Techshop (www.techshop.com)

한국은행 통계자료 (www.bok.or.kr)

[언론]

Tech holic "철보다 강하고 물보다 가벼운 '꿈의 소재' 나올까" ('14. 2. 7)

매일경제 "폴 로머의 충고, 기업혁신, 정부개혁이 저성장 탈출구" ('14. 11. 17)

조선일보 "美 '리쇼어링(해외이전 기업의 미국 귀환)' 기업 파격 혜택 ('14. 7. 14)