

스마트 제조 해외진출 전략

2020. 0. 0

목 차

- I. 스마트 제조 개요
- II. 국내외 시장 현황 및 환경 분석
- III. 해외진출 전략과 시사점

I. 스마트 제조 개요

- 정보기술 기반의 공장 자동화 중심의 제조 산업은 신기술 발달과 더불어 지능화 및 통합화
 - 제조 산업은 산업혁명을 통한 대량생산, 정보화를 통한 효율화 단계를 거쳐 지능화를 통한 서비스화 단계로 진입
 - 제조 경쟁력이 개인화 제품의 설계와 검증, 신속한 배송, 지능적인 사후관리 및 개인화 마케팅으로 이어지는 '제조업의 서비스화'로 진화
 - 스마트 제조는 제조 공정의 모든 단계, 즉 제품기획, 설계, 생산, 유통, 판매 등을 ICT로 통합하여 개인맞춤형 제품을 생산하고 스스로 학습하는 지능형 제조를 의미
 - 공장 자동화와 구별되는 주요 특징은 학습 기반 자율제조화, 디지털화 및 데이터 기반 지능화
 - 플랫폼과 생태계를 구성하는 소프트웨어 경쟁력 강화가 제조혁신의 핵심
- 제조 산업은 생산 공정의 가치사슬 간 데이터 연계 및 상호 호환성의 중요도가 매우 높아 소프트웨어 종속(Lock-in) 특성
 - 제조 공정의 핵심 가치 사슬을 지원하는 소프트웨어 간 실시간 데이터 연계와 상호 운용성(Interoperability)이 생산의 효율성 확보에 중요
 - 설계, 물류, 생산, 자원관리를 지원하는 주요 시스템인 PLM(Product Lifecycle Management), SCM(Supply Chain Management), MES(Manufacturing Execution System) 및 ERP(Enterprise Resource Planing) 간 실시간 정보 연계
 - 인공지능 기반 분석, 빅데이터 분석, 클라우드 기반 정보 처리 등 신기술 적용 시 기 구축된 핵심 가치 사슬 지원 소프트웨어와의 정보연계를 고려하여 구축 필요
 - 설계, 조달, 생산, 자원관리 등 전통적 생산자동화 관련 솔루션을 구축한 기업이 진입장벽을 형성하며, 강한 영향력을 행사 가능

• 소프트웨어정책연구소, 2018

□ 스마트 제조의 구성요소는 애플리케이션, 플랫폼, 디바이스 및 장비로 구성

○ (애플리케이션) 제조 관련 비즈니스 솔루션으로 PLM, SCM, MES, ERP 등 플랫폼 상에서 서비스를 제공

- 관련 프로세스로 공정설계, 제조실행분석, 품질분석, 설비보전, 안전/중감 작업, 유통/조달/고객대응 등

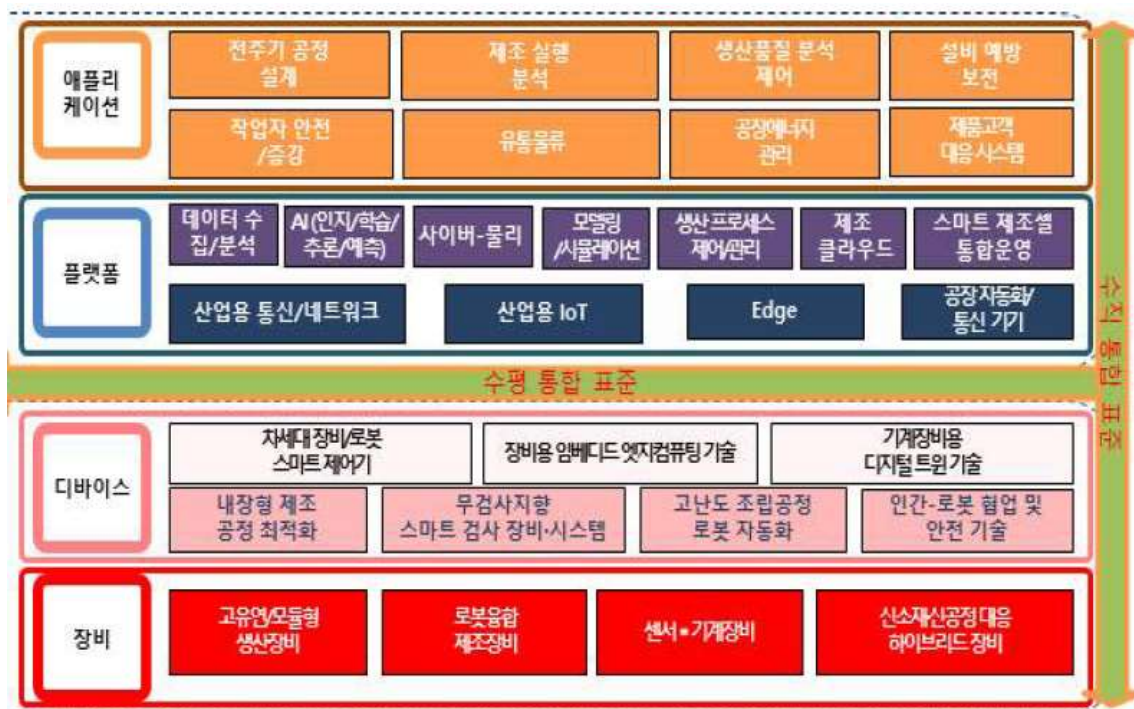
○ (플랫폼) 디바이스와 어플리케이션 간 정보의 연계 및 상호 운용이 가능토록 지원하는 미들웨어

- 정보 취합, 처리, 분류 및 연계, 빅데이터 분석, 사이버 물리 분석, 클라우드 기반 데이터 관리, AI 기반 학습 및 처리 등

○ (디바이스 및 장비) 컨트롤러, 로봇, 센서 등 하드웨어

- 디바이스에 내장되는 지능형 임베디드 소프트웨어가 탑재되는 경우 미들웨어와의 IoT 기반 통신을 통하여 어플리케이션 서비스 제공을 위한 주요 정보를 실시간 교환

<그림: 스마트 제조 개념 및 계층 구조>



• 산업자원부, 2019

□ 타산업 대비 제조 산업을 특징지을 수 있는 소프트웨어는 PLM과 MES 어플리케이션

- ERP 및 SCM의 경우 통신, 금융, 서비스 기업 등 다양한 산업군에서 일반적인 경영관리 툴로 널리 활용

- 플랫폼 적용 기술인 빅데이터, AI, 클라우드는 전 산업군에 걸쳐 도입 및 확산 진행 중

□ 본 리포트에서는 기술적 관점에서의 SW플랫폼과 SW솔루션 분야를 중심으로 국내 기업의 해외 진출 전략 방향을 제시하고자 함

II. 시장 현황 및 환경 분석

1 시장현황 및 전망

- (글로벌 시장) 글로벌 스마트 제조 산업 시장은 연평균 성장률(CAGR, 2017~2022) 약 9.3%, 2022년까지 2,054.2억 달러(약 210조 원) 수준으로 성장할 것으로 예상
 - 소프트웨어인 스마트 제조 플랫폼 및 솔루션의 경우 연평균 성장률 약 8.3%, 2022년까지 283.4억 달러(약 30조 원) 수준으로 성장할 것으로 예상
 - 전체 스마트 제조 산업 중 소프트웨어 산업 시장의 비중은 약 14%
 - 제조 산업 범위는 자동차, 반도체 포함 전기전자, 기계설비, 항공, 의료기기 및 기타
 - 전체 제조 산업 중 자동차 산업 스마트 제조 소프트웨어 시장이 차지하는 비중은 약 50%

<표: 스마트 제조 소프트웨어 산업 시장 규모>

Discrete Industry	2014	2015	2016	2017-e	2018-p	2020-p	2022-p	CAGR (2017-2022)
Automotive	7.25	7.83	8.43	9.08	9.80	11.46	13.54	8.3%
Semiconductor & Electronics	2.08	2.24	2.41	2.60	2.81	3.29	3.92	8.6%
Machine Manufacturing	0.94	0.99	1.05	1.10	1.16	1.27	1.39	4.7%
Aerospace & Defense	1.85	2.02	2.21	2.41	2.64	3.16	3.79	9.5%
Medical Devices	0.81	0.87	0.94	1.02	1.12	1.34	1.63	9.8%
Others	1.72	1.88	2.07	2.29	2.54	3.17	4.07	12.2%
Total	14.64	15.83	17.11	18.51	20.05	23.69	28.34	8.9%

• 출처: Markets and markets, 2017

- (국내 시장) 우리나라 시장은 연간 12.2%의 높은 성장성을 보이며, 2022년까지 글로벌 기준 전체 시장의 약 5% 수준인 127.6억 달러(약 14조원) 수준의 시장 규모 예상

- 시장 규모 기준 주요 국가는 제조선진국인 미국(19%), 중국(16%), 일본(10%), 독일(7%) 등

<그림: 국가별 스마트제조산업 시장점유율>



• 출처: Markets and markets, 2017

- 글로벌 스마트 제조 시장의 소프트웨어 산업 비율 14%를 적용 시 우리나라의 소프트웨어 산업 규모는 2022년까지 약 2조 원 규모로 성장 추정
 - 2016년 우리나라 스마트 제조 시장 64.2억 달러의 14% 추정 시 소프트웨어 산업의 규모는 약 9억 달러(1조 원)
 - 2022년 전체 시장 규모 127.6억 달러의 14%인 17.86억 달러의 14% 추정 시 2조 원 규모
 - 국가 산업 구조를 볼 때 자동차, 반도체 포함 전기전자 산업의 시장 비율이 높을 것으로 추정

<표: 우리나라 스마트 제조 산업 시장 규모>

Country	2014	2015	2016	2017-e	2018-p	2020-p	2022-p	CAGR (2017-2022)
China	15.50	17.13	19.08	21.29	23.77	29.66	37.06	11.7%
Japan	10.27	11.24	12.37	13.62	15.02	18.28	22.29	10.3%
Rest of APAC	6.48	7.04	7.69	8.42	9.22	11.11	13.48	9.9%
South Korea	5.10	5.71	6.42	7.21	8.10	10.19	12.76	12.1%
India	3.77	4.09	4.48	4.92	5.43	6.68	8.31	11.0%
Total	41.12	45.21	50.04	55.47	61.54	75.91	93.91	11.1%

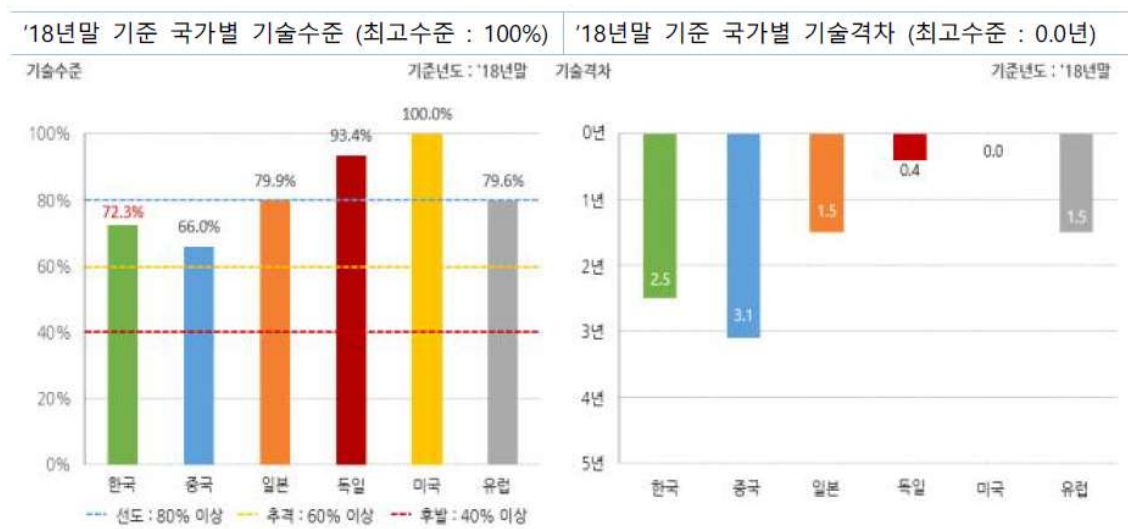
• 출처: Markets and markets, 2017

2

국내기업 기술 현황 및 역량

- 우리나라의 스마트 제조 산업은 발전 단계로 주요 제조 선진국 대비 기술격차가 존재
 - 최고 기술 수준 국가인 미국을 기준(100)으로 72.3% 수준으로 기술격차가 상당한 수준
 - 주요 제조 선진국 중 독일(93.4%), 일본(79.9%), EU(79.6%)에 이어 4위 수준이며 중국(66.0%) 보다 다소 높은 수준

<그림: 국가 별 스마트 제조 기술 수준>



• 출처: 산업통상자원부, 2019

- 소프트웨어의 경우 상대적으로 공장운영시스템(MES) 부문에서 격차가 크지 않으며, 기타 부문에서는 기술 열위
 - MES 부문은 미국과의 격차기간 1.1년으로 독일에 이어 전체 분석 대상 6개 국가 중 3위
 - 전자 및 자동차 제조 부문의 MES 솔루션이 상대적으로 기술 수준이 높은 것으로 평가
 - 주로 대기업 IT 서비스 계열사를 통하여 MES 솔루션 자체 개발 및 그룹사 대상 서비스 제공

- 전체 분석 대상 6개 국가 중 PLM, SCM, ERP 등 비즈니스 소프트웨어는 5위, 플랫폼 부문은 중국에 이어 6위로 격차 확대

<표: 국가 별 스마트 제조 소프트웨어 기술 수준>

대분류	중분류	구분	한국	중국	일본	독일	미국	EU
애플리케이션	비즈니스	기술수준그룹	추격	추격	선도	선도	최고	선도
		기술수준(%)	73.2	62.6	80.2	99.3	100.0	86.6
		격차기간(년)	2.7	3.9	1.9	0.1	0.0	1.1
		순위	5	6	4	2	1	3
	공장운영시스템	기술수준그룹	선도	추격	선도	선도	최고	선도
		기술수준(%)	87.2	66.5	85.6	98.3	100.0	83.7
		격차기간(년)	1.1	3.5	1.4	0.3	0.0	1.5
		순위	3	6	4	2	1	5
플랫폼	플랫폼	기술수준그룹	추격	추격	추격	선도	최고	추격
		기술수준(%)	69.8	69.9	79.4	92.1	100.0	77.4
		격차기간(년)	2.7	2.6	1.8	0.8	0.0	1.9
		순위	6	5	3	2	1	4

• 출처: 산업통상자원부, 2019

- 비즈니스 및 플랫폼 솔루션은 대기업 IT 서비스 계열사 중심으로 수평 및 수직 통합 솔루션 서비스 제공 도입 단계이며, ERP 등 개별 비즈니스 솔루션 중소 개발사가 시장 점유율을 지속 유지

<그림: 국내 기업 통합 스마트 제조 솔루션 개념도 예>



• 출처: LG CNS 홈페이지, 2020

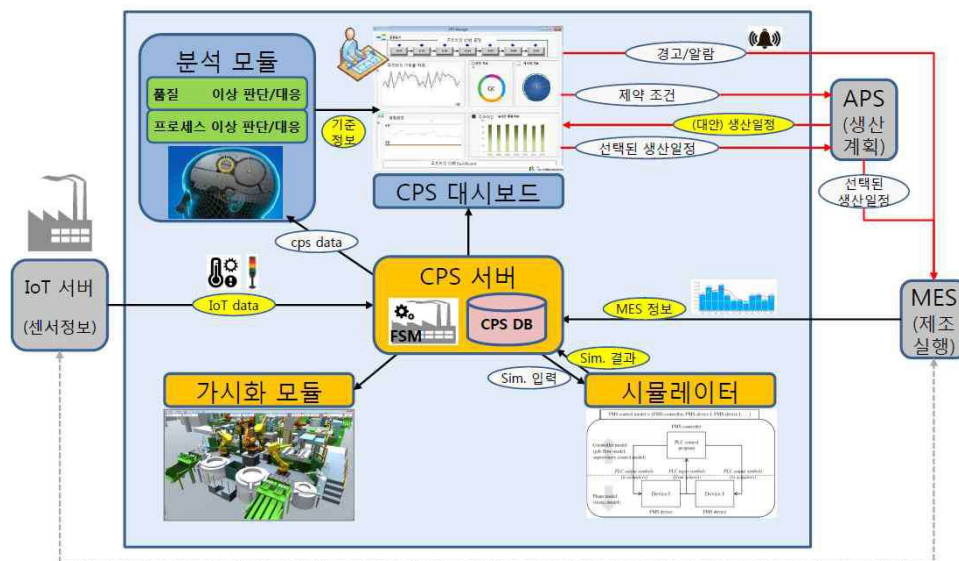
○ 대기업의 경우 전자 산업을 중심으로 자체 IT 서비스 계열사를 통하여 MES를 중심으로 솔루션을 개발하여 생산에 활용하고 있으며, 2018년 이후 통합 비즈니스 솔루션 출시

- MES, ERP 등 자체 개발이 가능한 솔루션의 경우 IT 서비스 계열사를 통하여 서비스 가능하나 PLM, SCM, ERP 등 기 도입한 외산 솔루션 대체가 불가능한 경우 연계 활용

- 빅데이터 플랫폼 기반 Data analytics, AI 기반 지능화 플랫폼 기술 개발 초기 단계로 향후 통합 솔루션을 중심으로 지능화 비즈니스 솔루션 활성화 기대

* 예) 주요 전자 제조업 계열사들은 2018년 IoT, 빅데이터, 인공지능 기술 등을 적용하여, 비즈니스 솔루션과 플랫폼을 통합한 스마트 팩토리 솔루션 출시

<그림: 자동차 부품기업 동양피스톤의 스마트공장 개념도>



• 출처: 소프트웨어정책연구소, 2018

○ 중견 및 중소기업의 경우 SAP, Oracle 등 글로벌 벤더의 국내 시장 점유율 변동이 크지 않은 가운데, 일부 단위 비즈니스 솔루션을 중심으로 경쟁력을 유지

- 제품수명주기 및 설계 솔루션은 글로벌 벤더사가 시장을 지배하고 있으며, 국내 기업의 기술 수준 또한 글로벌 기업의 20% 수준으로 열위

• 산업자원부, 2015.3

- 국내 ERP 솔루션 중견 및 중소기업 2개사가 지난 10년 간 국내 시장 약 20~25%의 점유 유지
- 중견 및 중소 솔루션 기업의 주 고객 층은 중견 및 중소기업, 공공부문
 - 전자신문, 2010년~2020년 상반기 기준

- 플랫폼의 경우 산업 형성 초기 단계로 소수의 기업이 기본적인 솔루션을 개발하여 서비스를 제공

<표: 국내 스마트 제조 관련 플랫폼 기업 및 제품 예>

분류	기업	제품	설명
시뮬레이션	이지로보틱스	DMWorks	대규모 디지털 공장 모의실험 통합 플랫폼
	유디애크	PLC Studio	디지털 듀얼을 통한 가상공장 모형화 플랫폼
	에썬테크놀로지	S-Prodis	공장 Capacity 시뮬레이션 플랫폼
IIoT* 플랫폼	한국전자통신연구원	EDDS	Cyber Physical System 연동 미들웨어
	전자부품연구원	Mobius	M2M(Machine to Machine) IoT 표준 플랫폼

• 출처: 소프트웨어정책연구소, 2018

- 최근 글로벌 벤더사의 통합 솔루션 개발 및 시장 확대 시도에 따라 국내 스마트 제조 기술의 해외 종속 심화 우려
 - 고도화된 솔루션 패키징 제품 및 통합 솔루션 수요가 증가할수록 글로벌 벤더 기술 및 제품에 대한 종속 현상 심화될 것으로 예상
 - 주요생산설비의 AI, 빅데이터 관련 플랫폼 및 솔루션 통합으로 글로벌 벤더의 우리기업 생산관련 데이터 확보 및 운영 확산 중

• 산업통상자원부, 2019

- 중소기업 스마트 공장 보급을 위한 정부 정책 “스마트 제조혁신 비전 2025”에 따라 3만 개 중소 제조 기업 대상으로 지능화를 지원하였으나 투자 자금 부족 등으로 현실화에 한계
- 스마트 공장 보급률은 대기업 협력 기업인 자동차 부품 제조 기업군을 제외하면 1% 대 수준에 고착

<표: 중소기업 스마트공장 업종 별 보급률(%)>

구분	자동차	전자부품	화학	섬유	금속	전체
보급률	9.8	1.9	1.3	1.0	1.2	1.5

• 출처: 산업통상자원부, 2017

□ 국내 기업의 스마트 제조 시장 해외 시장 진출은 태동기로 대기업의 해외 생산법인 솔루션 구축 중심

○ 전자 및 자동차 제조 기업의 해외 생산법인에 SI 형태로 솔루션 구축

- 제조 부문 해외 매출의 대부분은 모기업 또는 계열사의 해외 생산법인에서 발생
- 그룹사가 아닌 해외 매출의 경우 그룹사 해외 생산법인의 현지 부품공급사 등 협력기업 또는 현지 협력기업의 협력기업 등으로 매출원이 제한적 (해외 Reference의 상당 비율)
- 스마트 제조 솔루션의 경우 그룹사의 주력사업인 제조업 수출을 위한 해외 생산법인 지원 업무 대비 우선순위가 크지 않고 시장규모가 작아 해외 시장 개척에 한계
- 최근 관계사의 해외 현지 협력업체 외 대외 시장 수출을 추진하기 위하여 노력 중

□ 중견 또는 중소기업의 경우 고객사인 우리나라 기업의 해외 생산법인 대상 중심

- 개별 비즈니스 솔루션 중심으로 종속효과를 누리는 글로벌 외산 벤더 및 통합 솔루션 제공 기업과의 경쟁 제한적
- 다양한 플랫폼과 개별 비즈니스 솔루션, 기술 요소 간 실시간 통합 및 연계가 필요한 스마트 제조 사업 특성 상 단위 솔루션 수출 한계 존재

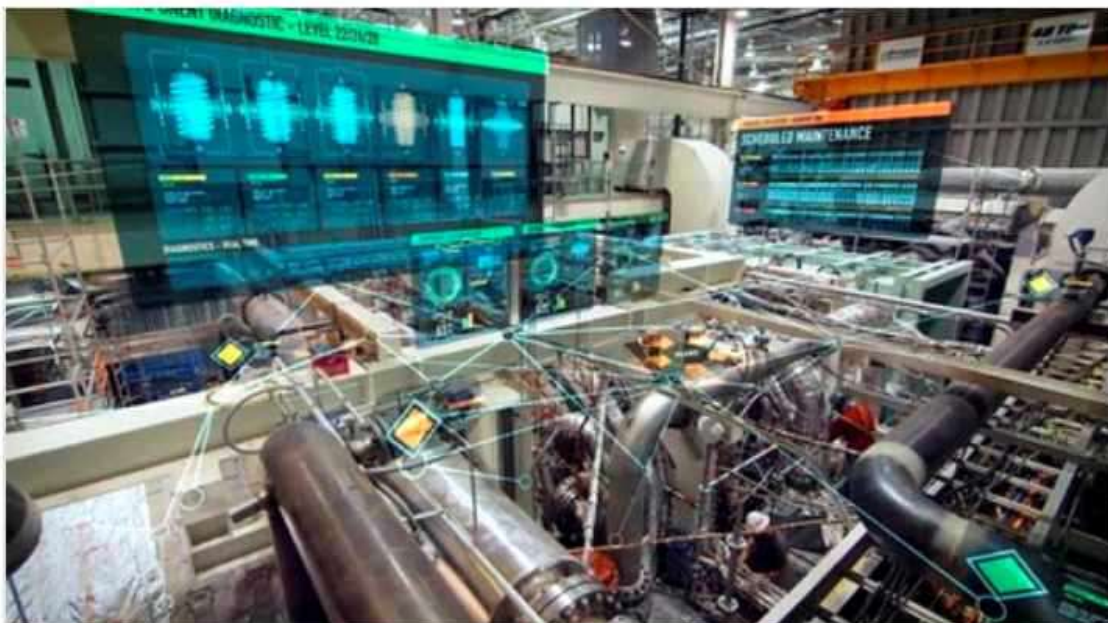
• 주요 기업 해외사업 담당자 인터뷰, 2020.10

4

해외시장 현황

- 스마트제조 소프트웨어 부문의 글로벌 트렌드는 1)소프트웨어 가치 사슬의 수직/수평 통합을 통한 시장 선점 및 생태계 구축, 2)첨단기술 및 시스템 융합에 기반한 다품종 소량생산 시스템 구축을 들 수 있음
- 소프트웨어 선도기업을 중심으로 수직/수평 통합을 통한 시장 선점 및 진입 장벽 강화를 위한 생태계 구축 활발
- (수직 통합) IoT 기반 소프트웨어와 임베디드 소프트웨어 기반 장치 간 실시간 연동이 가능토록 플랫폼 기업의 사업 확장 또는 장치 제조 기업의 사업 확장
 - 미국 GE는 빅데이터 기반 미들웨어 플랫폼인 "Predix"를 개발하여 컨트롤러, 생산장비 등 장치의 데이터를 수집 및 분석하고 로보틱스 및 IoT 기반 장치 생산 기업의 임베디드 소프트웨어를 자사의 빅데이터 플랫폼에 연동하여 개발토록 유도
 - 2016년 말, Predix 상에서 실행되는 55만 1,000개의 가상 공장(디지털 트윈) 모델을 구현하고 실시간 통합 솔루션을 통하여 원격 운영 및 모니터링

<그림: Predix 가상 공장(디지털 트윈) 예시>



• 출처: 소프트웨어정책연구소, 2018

○ (수평 통합) PLM, SCM, MES, ERP 솔루션 개발 기업이 전체 제조 과정을 연동하고 실시간 관리가 가능한 통합 솔루션을 개발하여 확장

- 독일 Siemens는 설계, 물류, 생산, 자원관리, 서비스에 걸친 제조 소프트웨어 솔루션을 수평 통합한 “TIA(Totally Integrated Automation) Portal”을 개발하여 제조 가치사슬을 통합관리 가능토록 서비스를 제공

- 독일 SAP은 기존의 PLM>MES>ERP로 컴포넌트 형태의 단위 어플리케이션의 구조를 벗어나 PLM와 실시간 인터페이스가 가능한 MES-ERP 통합 솔루션을 개발하여 제품 설계의 변화에 보다 유연하게 대응할 수 있도록 솔루션을 수평 통합

○ (생태계 구축) 글로벌 제조 선도국 중심의 협력체계(Alliance)를 통하여 기술표준화, 융합 패키지화, 생산시스템 단위 공급화를 추진 중

- 미국의 NIST(National Institute of Standards and Technology)는 2014년부터 5년 간 2,600만 달러 예산으로 스마트 제조 프로그램을 추진하였으며, IIC(Industrial Internet Consortium)를 구성하여 GE, Cisco, AT&T, IBM, Intel, 삼성전자, 한국전자부품연구원 등 주요 기관과 기업을 포함한 세계 20개 이상의 회원을 모아 표준화 작업 진행 및 산업플랫폼 테스트베드 공개

□ 소비재 생산 기업의 경우 개인 맞춤형 다품종 소량생산 시스템 구축을 위하여 ICT 기반 개인화생산(Personalization) 시스템을 시험 구축 중

<그림: 제조업 패러다임의 변화 및 산업별 현재 위치>



• 출처: 산업자원부, 2019에서 재인용

- 독일 아디다스는 발 형상 스캔을 기반으로 로봇을 이용한 자동 생산시스템 및 3D 프린터를 이용한 개인 맞춤형 운동화 생산을 진행
- 독일 지멘스는 통합 솔루션 구축을 통하여 실시간으로 정보를 처리하고 생산 유연성 향상을 통하여 1천 종류 제품을 연간 1,200만 개 생산 가능
- 실시간 정보 공유 및 인공지능 학습을 통해 궁극적으로 스스로 학습하여 제조의 전 공정을 무인화하는 공장 운영을 목표

Ⅲ. 해외진출 전략과 시사점

1 스마트 제조 부문 국내 SW기업 경쟁력 확보 우선

- 스마트 제조 부문 태동기 및 발전기로 단기적으로 국내 시장 형성 및 기술 개발을 통한 경쟁력 강화가 시급
 - 자동차 및 반도체 부문 대기업을 중심으로 IT 서비스 계열사가 공장자동화 등 단위 솔루션 개발 및 제공하는 제한적 발전 단계
 - 플랫폼, 비즈니스 솔루션, 공장자동화 솔루션 등 가치 사슬 전반적으로 기술 열위이며, 특히 통합 스마트 솔루션의 핵심 요소인 플랫폼 기술 역량 제한적 수준
 - 단기적으로 상대적 기술 우위를 보유한 공장자동화 솔루션을 중심으로 시장을 확보하고, 장기적으로 플랫폼, 공장자동화, 비즈니스 솔루션을 확장하여 통합 서비스 제공 역량 강화 필요
 - 현재 우리나라 일부 기관 및 기업이 참여하고 있는 IIC, Edge Cross 등 글로벌 스마트 제조 협력 생태계 참여 확대를 통한 국제 표준 및 개발 역량 노하우 공유

2 해외 거점을 활용한 솔루션 진출 활성화

- 자동차, 전기전자 산업 중심으로 해외 생산 거점 기반 시장 확산
 - 해외 현지 생산 거점을 지원하는 현지 생산 기업을 대상으로 실시간 정보 연계 및 지원이 가능한 스마트 제조 생태계 조성필요
 - 1차 협력 기업 대상 스마트 제조 솔루션 적용을 지원하고, 성공 사례 구축을 통한 단계적 확산해야 함

<참고 문헌>

- 1) 스마트제조 R&D로드맵-4차 산업혁명 시대, 글로벌 제조강국 실현- (산업통상자원부, 2019.3)
- 2) 스마트 제조혁신 비전 2025(산업통상자원부, 2017.4)
- 3) 스마트공장 성공을 위한 소프트웨어의 역할과 과제(소프트웨어정책연구소, 2018.1)
- 4) 스마트공장 사업소개(스마트공장 추진단, 2015.12)
- 5) 2018 중소기업 정보화 수준 조사(중소벤처기업부, 2019.01)
- 6) 중소기업기술로드맵-스마트공장(중소기업벤처부, 2017)
- 7) 공장의 스마트화를 위한 스마트한 정책방안(KDI, 2019)
- 7) Smart Factory Market by Technology, Component, End-User Industry, and Region - Global Forecast to 2022 (Market and Markets, 2017.4)