



KIEP 기초자료
22-05

2022년 6월 16일

중국의 산업 인터넷 발전전략 및 시사점: 광둥성과 산둥성을 중심으로

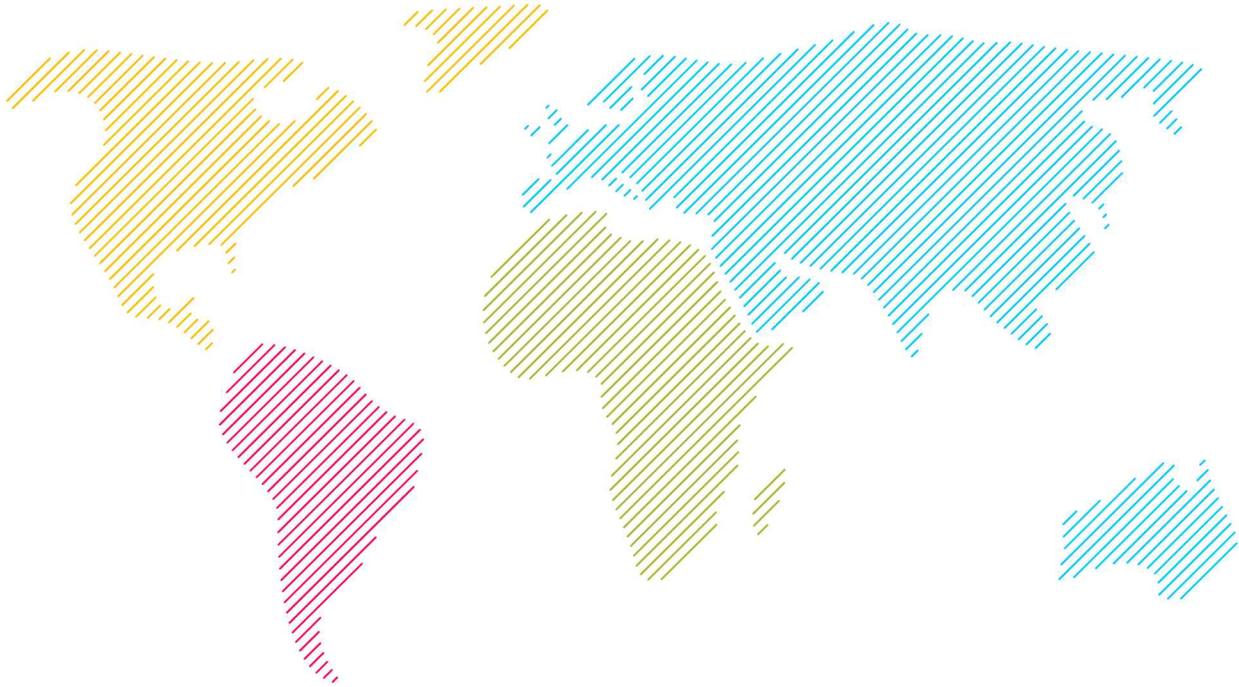
김주혜 세계지역연구센터 중국지역전략팀 전문연구원
(joohye@kiep.go.kr, 044-414-1283)

중국의 산업 인터넷 발전전략 및 시사점

광둥성과 산둥성을 중심으로

요약

- ▶ 중국은 '산업 인터넷(Industrial IoT)'을 제조업의 디지털 전환을 위한 핵심 융합 기술로 중시하여 전략적으로 육성하고 있음.
 - 세계의 공장 역할을 하며 제조업 중심으로 성장해온 중국은 요소 가격 상승, 생산 비용이 낮은 동남아 국가의 부상, 선진국의 산업 자동화 등으로 인해 제조업 경쟁력이 약화되어, 제조업 전반의 질적 제고와 효율 개선을 위해 디지털 전환을 추진
 - 중국정부는 2017년 중장기 발전 로드맵인 「'인터넷+선진 제조업' 심화를 통한 산업 인터넷 발전 지도 의견(~2050년)」을 발표하고, '산업 인터넷 특별 업무조(공업정보화부 주도)'를 편성
 - 또한 정부와 기업 간의 가교 역할을 하는 '산업 인터넷 산업 협회'를 조직하고 플랫폼 아키텍처, 정보 보안, 산업개발 등의 연구 프로그램을 진행
- ▶ 중국정부는 산업 인터넷 육성의 핵심인 △네트워크 △플랫폼 △보안 △데이터의 발전을 추진하고 있으며, 특히 보안 및 데이터 영역은 '국가-지역-기업'을 연결하는 체계를 구축하여 최종적으로 국가가 해당 영역을 통합·관리할 수 있는 시스템을 조성할 것으로 보임.
 - 중국은 '국가-지역-기업'의 급별 '산업 인터넷 빅데이터 센터'를 설립하고, 센터간 연계를 강화해 데이터의 공유와 교환을 촉진할 계획
- ▶ '국가급 산업 인터넷 시범구'로 지정된 광둥과 산둥에서는 지방정부와 민간 대형 플랫폼 기업이 협력해 산업 인터넷 응용 프로젝트를 시행하고 있어, 중소 제조기업의 디지털화가 촉진되고 지역별·업종별 스마트 공급망이 형성·확대될 것으로 평가됨.
 - 광둥성은 각 산업클러스터에 플랫폼 기업을 지정해(전자정보-Huawei, 로봇-Huawei, 맞춤형 가구-RootCloud) 산업사슬 전·후방 제조기업들의 클라우드 도입을 지원하고, 설비 및 시스템을 산업 인터넷 플랫폼에 연결하여 스마트 공급망을 구축했으며, 성공 모델을 다른 지역으로 확산
 - 산둥성은 원자재, 장비 제조, 소비자 업종을 중심으로 산업 인터넷의 응용을 확대하고 있는데, 특히 중국 내 화학공업 규모 1위 지역인 만큼 Haier과 함께 84개의 화학공업 클러스터를 플랫폼으로 연결·관리하는 프로젝트를 진행하여 성 전체의 화학공업 산업 지도를 구축
- ▶ 중국은 산업 인터넷 핵심 기술(스마트 센서, 전기 자동제어 시스템, 연구 설계 SW)의 대외 의존도가 높아 기술자립 정책을 추진 중이나, 단기간 내 큰 기술격차를 줄이기 어려울 것으로 보임.
- ▶ 우리 기업이 산업 인터넷 플랫폼 기반의 중국 스마트 공급망에 진입한다면 취약한 보안 기술로 인한 생산·경영 데이터의 노출 가능성이 있고, 진입하지 않는다면 장기적으로 중국 내 제조 공급망에서 도태될 가능성이 상존하여 대비가 필요함.
 - 한·중 양국은 제조 공급망이 긴밀히 연결되어 있어 우리 기업이 중국 내 스마트 공급망에 진입할 여지가 큰 상황으로, 한국정부는 우리 기업의 데이터 보안을 위한 기술협력 등을 중국정부와 협의해볼 수 있으며, 한국기업은 자체적으로 보안역량을 강화할 필요가 있음.
 - 또한 한국 기업과 정부는 중국정부가 구축하고 있는 스마트 공급망이 외국기업을 포함한 모든 참여 기업의 데이터를 국가가 확인·관리할 수 있는 방향으로 발전할 것인지에 관심을 기울여야 함.



차 례

1. 발전 현황

2. 육성정책

가. 중앙

나. 지방: 광둥성·산둥성

3. 응용 사례

가. 광둥성: Huawei와 RootCloud의 시범 프로젝트

나. 산둥성: Haier의 시범 프로젝트

4. 평가 및 시사점

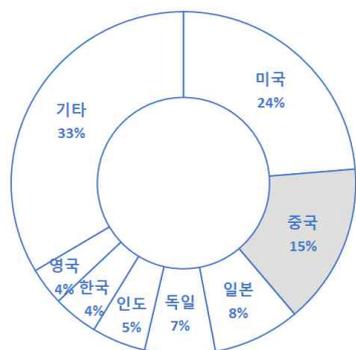
참고문헌

1. 발전 현황

■ 2020년 중국의 산업 인터넷 규모는 미국에 이어 2위로 성장했으며, 2025년에는 전 세계 산업 인터넷 연결의 1/3을 차지할 전망이다.¹⁾

- 2020년 중국의 산업 인터넷 규모(부가가치 기준)는 3조 6천억 위안(약 683조 원)을 기록해 전 세계의 약 15%를 차지함.
- 주목할 만한 사실은 산업 인터넷 전체 규모에서 네트워크·플랫폼·보안과 직접 관련되는 산업의 비중은 줄어드는 반면, 산업 인터넷 기술이 1·2·3차 산업에 적용된 응용산업의 비중은 증가세로, 이는 중국 내 산업 인터넷의 응용이 심화되고 있음을 의미함(글상자 1 및 그림 2 참고).
 - 네트워크·플랫폼·보안과 직접 관련되는 산업의 비중은 2017년 28.4% → 2020년 26.6%로 감소세이고, 같은 기간 응용산업의 비중은 71.6% → 73.6%로 증가
 - 2020년 기준 중국의 산업 인터넷 규모에서 2차 산업이 약 50%를 차지해, 특히 제조 업종에 대한 산업 인터넷의 응용이 두드러짐.
- 지역별로는 4,043억 위안(약 76조 원)을 기록한 광둥성이 독보적인 1위이고, 장쑤성이 3,755억 위안, 산둥성이 2,590억 위안 수준임.

그림 1. 세계 산업 인터넷 규모의 국가별 비중(2020년)



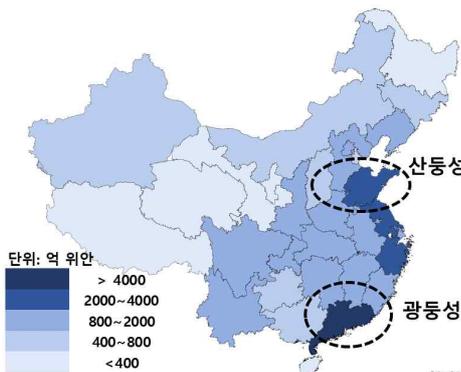
자료: 中国工业互联网研究院(2021), 「中国工业互联网产业经济发展白皮书(2021)」, pp. 4-7, p. 38

그림 2. 중국 산업 인터넷 규모 추이 (단위: 조 위안)



주: 규모는 부가가치 기준임
자료: 좌동.

그림 3. 중국 지역별 산업 인터넷 규모 추이(2020년)



주: 규모는 부가가치 기준임
자료: 좌동.

1) 中国工业互联网研究院(2021), 「中国工业互联网产业经济发展白皮书(2021)」, pp. 4~7, p. 11, p. 38; 国家制造强国建设领导小组办公室(2018), 「国家制造强国建设领导小组办公室关于设立工业互联网专项工作组的通知」, <http://www.cmtba.org.cn/level3.jsp?id=3012>(검색일: 2022. 4. 1); Sino-German Company Working Group on Industrie 4.0 and Intelligent Manufacturing(AGU) Expert Group Industrial Internet(2020), "I4.0 x Industrial Internet: Practices and Findings," pp. 6-7; MERICS REPORT(2020), "CHINA'S DIGITAL PLATFORM ECONOMY:ASSESSING DEVELOPMENTS TOWARDSINDUSTRY 4.0," pp. 22-24.

글상자 1. 중국의 산업 인터넷 정의와 생태계

- [정의] 통상적으로 산업 인터넷(IoT: Industrial Internet of Things)이 '산업 환경에 적용되는 사물인터넷(IoT)¹⁾을 의미한다면, 중국은 이보다 확장된 개념인 '신형 네트워크, 첨단 컴퓨팅, 빅데이터, 인공지능 등 차세대 정보통신 기술과 제조 기술이 융합된 새로운 산업 디지털화 체계'로 정의함.
- 중국의 산업 인터넷 체계는 네트워크·플랫폼·보안을 중심으로 하며, '네트워크는 기반', '플랫폼은 핵심', '보안은 전제'라고 할 수 있음.
 - 사람, 기계, 사물 등의 생산요소를 네트워크 기반으로 연결해, 산출되는 대량의 산업 데이터를 관리·모델링·분석하는 디지털 플랫폼을 구축하고, 네트워크·데이터·플랫폼 전반의 보안체계를 마련하는 것이 기본적인 구상임.
 - 특히 산업 인터넷의 응용은 플랫폼을 기반으로 이루어지기 때문에 가장 핵심적인 영역임.
 - 플랫폼은 수억 개의 설비, 시스템, 소프트웨어에서 산출되는 대량의 데이터를 수집·저장·분석하여, 자원의 효율적 배치와 탄력적 공급을 가능하게 하며 다양한 서비스를 창출함.
- 중국정부는 산업 인터넷 체계의 구현과 발전을 통해 다음의 목표를 달성하고자 함.
 - 기업의 생산·운영 효율 제고와 비용 절감
 - 스마트 공급망(산업 인터넷 플랫폼 중심)을 구축하고 산업경제 전 요소·산업사슬·가치사슬을 전면적으로 연결
 - 제조업을 중심으로 산업 전반의 디지털화·네트워크화·지능화 전환을 촉진하고 혁신적인 비즈니스 모델을 창출
- [생태계] 산업 인터넷 생태계는 네트워크·플랫폼·보안과 직접 관련되는 산업과 1·2·3차 산업에 산업 인터넷 기술이 적용된 응용산업으로 구성
 - 업스트림은 네트워크 및 설비층으로 센서, 제어기, 산업용 칩, 스마트 공작기계, 산업용 로봇, 네트워크 등으로 구성됨.
 - 미드스트림은 산업 인터넷의 개발 및 운영 환경, 소프트웨어 응용을 제공하는 영역으로 산업 인터넷 플랫폼, 산업용 소프트웨어, 클라우드 컴퓨팅, 데이터, 에지 컴퓨팅²⁾ 등 기술이 기반이 됨.
 - 다운스트림은 1·2·3차 산업에 산업 인터넷이 적용되는 영역(사례: 제조 기업이 에너지 설비, 범용 동력설비 등에 산업 인터넷을 응용)임.
 - 보안 영역은 플랫폼·데이터·네트워크·제어시스템·설비 등 산업 전반의 보안을 의미함.

〈중국의 산업 인터넷 생태계〉³⁾

응용 산업	Down Stream	1차, 2차(방직·자동차·철강·석유화학 등), 3차 산업			
		제조기업	고효율 에너지 설비 · 범용 동력설비 · 신에너지 설비 · 고부가가치 설비 등		
플랫폼	Mid stream	응용층 SaaS	산업 데이터 분석 · 산업용 APP	■ 동광귀신(东方国信) · 바오신 소프트웨어(宝信软件)	
		플랫폼층 PaaS	R&D 협력 플랫폼 · 제조협력 플랫폼 · 데이터 수집 플랫폼	■ 산업용 빅데이터 플랫폼 : 알리바바(阿里巴巴) · Huawei(华为) · 바이두(百度) ■ 전통 제조기업 주도 : Haier(海尔) · CASI Cloud(航天云网) ■ 인터넷 기업 주도 : Yonyou Network(用友网络) · Inspur(浪潮)	
		인프라층 IaaS	클라우드 인프라 (서버 · 메모리 · 네트워크 · 가상화)	■ Inspur · UNI Cloud (紫光云引擎) · Alibaba Cloud(阿里云) · Tencent cloud(腾讯云)	
		에지층 Edge	설비 접속 · 프로토콜 해석 · 에지 데이터 처리	■ Huawei · Haier	
네트워크	Up stream	네트워크 및 설비층	스마트 단말 및 생산설비	■ 센서 : Navior(耐威科技) · HIK Vision(海康威视) ■ MCU 칩 : SMIC(中芯国际) · Microchip(미국) ■ 산업용로봇 : STEP(新时达) · 화중수치제어(华中数控) ■ 머신비전 : 중커신시(中科信息)	산업용 이더넷, 무선 전송 기술, 식별해석 ■ 산업 네트워크 통신 서비스 : Cisco(미국) ■ 통신설비 : ZTE(中兴) · Huawei ■ 통신사 : China Unicom · China Telecom · China Mobile

보안

- 주: 1) **사물 인터넷**은 센서, 소프트웨어 등 기술이 적용된 사물이 인터넷을 통해 다른 사물(장치, 시스템) 및 사람(사용자)과 연결되어 데이터를 주고받는 네트워크를 의미함.
- 2) **에지 컴퓨팅**은 기존 클라우드 컴퓨팅처럼 중앙 클라우드 서버가 아니라 이용자의 단말기 주변(edge)이나 단말기 자체에서 데이터를 처리하는 기술로, 기존 클라우드 컴퓨팅에 비해 인터넷을 통한 데이터 전송을 줄일 수 있어 보안성이 뛰어나.
- 3) **파란색은 광동성, 녹색은 산동성 소재 기업**을 의미함.
- 3-1) **△ IaaS(Infrastructure as a Service)**: 필요에 따라 서버, 스토리지, 네트워크 등 인프라 자원을 사용할 수 있게 클라우드 서비스를 제공하는 형태 **△ PaaS(Platform as a Service)**: 표준화된 플랫폼을 제공하는 서비스, 인터넷으로 컴퓨터 응용 프로그램(애플리케이션) 설계·개발·배포 등에 필요한 하드웨어(HW)와 소프트웨어(SW)를 제공 **△ SaaS(Software as a Service)**: 클라우드 컴퓨팅을 기반으로 제공되는 소프트웨어 서비스를 의미함.
- 3-2) **MCU(Micro Controller Unit)** 칩: 특정 시스템을 제어하기 위한 전용 프로세서로 대부분의 전자제품에 채용돼 전자제품의 두뇌 역할을 하는 핵심 칩임.
- 3-3) **산업용 이더넷**은 공장자동화에 사용되는 각종 센서, 계측기 및 제어 기기를 하나의 통신망으로 묶어 통합제어를 수행하게 하는 네트워크 기술임.
- 자료: 德国国际合作机构(GIZ)·中国信息通信研究院(2020), 「工业4.0 x 工业互联网: 实践与启示」, p. 4, p. 7; Oracle 홈페이지, 「사물인터넷(IoT)은 무엇입니까?」, <https://www.oracle.com/kr/internet-of-things/what-is-iiot/>; KOTRA, 「중국 산업 인터넷-산업 업그레이드의 돌파구」(2020. 8. 27), <https://news.kotra.or.kr/> (모든 자료의 검색일: 2022. 4. 6); Sino-German Company Working Group on Industrie 4.0 and Intelligent Manufacturing (AGU) Expert Group Industrial Internet(2020), 「14.0 x Industrial Internet: Practices and Findings」, p. 7; 「“工业软件”入选“十四五”国家重点研发计划重点专项」(2021. 3. 17), 知乎; https://zhuanlan.zhihu.com/p/357583684?ivk_sa=1024320u(검색일: 2022. 4. 16); 中国工业互联网研究院(2021), 「中国工业互联网产业经济发展白皮书(2021)」, p. 41; 용어 정의 - 네이버 지식백과, <https://terms.naver.com/>(검색일: 2022. 5. 1)을 참고하여 저자 작성.

■ 현재 중국의 산업 인터넷 생태계는 완전하게 구축되지 않은 초보적인 단계로, 특히 칩·센서·산업용 소프트웨어를 비롯한 핵심 기술을 미국 등 주요 선진국에 의존하고 있고, 시스템 영역의 보안이 취약한 상황임(글상자 1 그림 참고).²⁾

- 중국은 △[업스트림] 칩, 센서 제조 기술 △[미드스트림] 플랫폼 개발과 응용에 필수적인 산업용 소프트웨어, 제어시스템, 산업 모델링 및 데이터 분석 기술 △[다운스트림 및 보안] 산업 인터넷 전반의 보안 기술이 부족함.
- 스마트 센서, 고급 PLC(전기 자동제어 시스템), 산업용 소프트웨어(연구 설계 소프트웨어) 제품에 대한 중국의 대외 의존도는 각각 69%(2020년), 95%(2019년), 95%(2019년)에 달함.
- 이 중 연구 설계 소프트웨어는 반도체·원자력·국방 등 주요 산업의 필수 기술이지만, 중국시장의 대부분을 외국 기업(미국·독일 등)이 점유하고 있으며, 특히 반도체 설계 툴인 EDA(Electronic Design Automation)는 미국의 영향력이 절대적으로 실제 미국은 EDA를 대중국 첨단기술 제재의 주요 수단으로 사용함.
 - 2020년 5월 미국 상무부는 수출관리 규정(Export Administration Regulations)에 '미국 소프트웨어 기술을 활용하는 외국 반도체 제조업체가 Huawei(华为)에 반도체칩을 공급하려면 미 정부의 허가를 받아야 한다'는 내용을 추가
 - 2021년에는 미국 일부 의원들이 바이든 행정부에 EDA를 중국 수출 제한 품목에 올려야 한다고 촉구한 바 있음.
- 또한 분산되어 있던 생산·경영 데이터가 집중되는 산업 인터넷 플랫폼은 해커들의 타깃이 되고 있는데, 중국 산업 인터넷 플랫폼에 연결된 3,000개의 산업 제어시스템 중에서 90% 이상이 보안에 취약하다는 분석도 있어 데이터 유출의 위험성이 큼.

2. 육성정책

2) 中国工业互联网研究院(2021), 「中国工业互联网产业经济发展白皮书(2021)」, pp. 41~42; 김주혜(2021), 「중국 상하이(上海) 산업용 소프트웨어 발전 정책 발표」, 제17호 지역연구 공동 동향세미나, 대외경제정책연구원; 头豹科技创新网(2021), 「2021年中国智能制造行业产业链研究报告」; 中国工业技术软件化产业联盟(2021), 「中国工业软件产业白皮书(2020)」; MERICS REPORT(2020), 「CHINA'S DIGITAL PLATFORM ECONOMY: ASSESSING DEVELOPMENTS TOWARDS INDUSTRY 4.0」, p. 10, p. 38; 「我国工业互联网数据安全现状与问题」(2021. 9. 8), 泛数字经济, <https://baijiahao.baidu.com/s?id=1710348221018841955&wfr=spider&for=pc>(검색일: 2022. 4. 30).

가. 중앙

■ [정책 추진체계] 중국정부는 2017년 산업 인터넷 중장기 발전 로드맵(~2050년)을 발표하고 '산업 인터넷 특별 업무조'를 조직해 연간 계획 등을 추진 중이며, 산업 인터넷 관련 전반적 업무는 공업정보화부가 담당함.³⁾

- 개혁개방 이후 중국은 세계의 공장 역할을 하며 제조업을 중심으로 성장해왔으나 요소가격 상승, 생산 비용이 낮은 동남아 국가의 부상, 선진국의 산업 자동화 추진 등으로 인해 제조업 경쟁력이 상대적으로 약화되는 추세임.
- 이에 국무원은 2015년 '국가 제조강국 건설 영도소조(조장: 국무원 부국장)'를 조직하고, 같은 해 「중국 제조 2025」와 「인터넷+」를 발표하며 제조업 전반의 질적 제고와 효율 개선을 위한 디지털 전환을 본격화함.
- '국가 제조강국 건설 영도소조'는 산업 인터넷을 제조업과 디지털 기술을 연결하는 핵심적인 영역으로 판단, 2017년 중장기 발전 로드맵인 「'인터넷+선진 제조업' 심화를 통한 산업 인터넷 발전 지도의견」을 발표함.
- 또한 2018년 하부 조직으로 '산업 인터넷 특별 업무조(조장: 공업정보화부 부부장)'를 편성해 중장기 계획에 따른 3년 단위의 산업 인터넷 발전 계획과 연간 업무계획의 수립·시행을 담당하게 함.
- 실질적으로 중국의 산업 인터넷 발전을 위한 전반적 업무를 담당하는 부처는 '공업정보화부'이고, '산업 인터넷 산업 협회'는 정부와 기업 간의 원활한 협력을 위한 가교 역할을 수행함.
 - 공업정보화부는 '산업 인터넷 특별 업무조'와 연구기관 관리하고 구체적인 규정·시범 프로젝트 발표하며, 정부부처와 업계 간 상호작용을 위한 중요한 플랫폼인 산업 인터넷 산업 협회를 관장
 - 산업 인터넷 산업 협회는 정부, 플랫폼 기업, 연구기관 간의 협력을 위해 2016년 설립되었고, 소수의 외국기업(SAP-독일, Siemens-독일, GE-미국, Schneider Electric-프랑스)을 포함해 1,600개 사 이상의 회원을 보유
 - 이 중 국유기업과 일부 민간기업을 중심으로 플랫폼 이키택처, 정보 보안, 산업개발 등의 연구 프로그램과 플랫폼에 대한 기술표준 작업을 진행하고, 테스트·검증·평가 및 시범 사업을 통해 기술혁신을 지원

그림 4. 중국의 스마트 제조 및 산업 인터넷 발전 관련 주요 정책



3) 国家制造强国建设领导小组办公室(2018), 「国家制造强国建设领导小组办公室关于设立工业互联网专项工作组的通知」, <http://www.cmtba.org.cn/level3.jsp?id=3012>(검색일: 2022. 4. 1); Sino-German Company Working Group on Industrie 4.0 and Intelligent Manufacturing(AGU) Expert Group Industrial Internet(2020), "14.0 x Industrial Internet: Practices and Findings," pp. 6-7; MERICS REPORT(2020), "CHINA'S DIGITAL PLATFORM ECONOMY:ASSESSING DEVELOPMENTS TOWARDSINDUSTRY 4.0," pp. 22-24.

주: 상단은 중국정부의 스마트 제조 관련 주요 정책을 의미하고, 하단 푸른색은 산업 인터넷과 직접적으로 관련된 주요 정책을 정리함.

자료: 国务院(2017), 「关于深化“互联网+先进制造业”发展工业互联网的指导意见」, http://www.gov.cn/zhengce/content/2017-11/27/content_5242582.htm; 工业和信息化部(2018), 「工业互联网发展行动计划(2018-2020年)」, https://www.miit.gov.cn/zw/gk/zcwj/wjfb/zh/art/2020/art_3feeff24ae854421b06134a9efd73753.html; 工业和信息化部(2020), 「关于推动工业互联网加快发展的通知」, http://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2020-03/20/content_5493549.htm; 工业和信息化部(2020), 「工业互联网创新发展行动计划(2021-2023年)」, http://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2021-01/13/content_5579519.htm; 工业和信息化部(2021), 「工业互联网专项工作组2021年工作计划」, https://www.miit.gov.cn/zw/gk/zcwj/wjfb/txy/art/2021/art_a02effb156344a408e8ca5d60d0442de.html; 工业和信息化部(2021. 2. 18), 「一图读懂——工业互联网创新发展行动计划(2021-2023年)」, https://www.miit.gov.cn/zw/gk/zcjd/art/2021/art_51dc2404f984445d831a36023a181f54.html(모든 자료의 검색일: 2022. 3. 31); 工业和信息化部(2022), 「关于印发《工业互联网专项工作组2022年工作计划》的通知」, https://sme.miit.gov.cn/zcfg/art/2022/art_65cbacff2454f42acbb5b129c153962.html(검색일: 2022. 4. 16)를 참고하여 저자 작성

■ [발전 초기: 기반 구축] 중국은 2017~20년 네트워크·플랫폼·보안 영역의 초보적인 기반을 구축함⁴⁾

- [네트워크] 중국정부는 네트워크 인프라를 우선적으로 확충하고 있으며, 기업의 외부망(광대역 인터넷 인프라) 및 내부망(인트라넷)의 업그레이드에 집중함.
 - 구체적으로 5G⁵⁾ 기지국 확충, IPv6⁶⁾ 보급 확대, 식별(ID) 해석체계⁷⁾ 구축을 추진하고, 특히 디지털화·네트워크화 기반이 취약한 중소기업의 인트라넷을 개선
- [플랫폼] 선도 기업을 중심으로 △중점 업종 △지역 특색형 △특정기술 영역 △범(凡)업종·범(凡)영역의 플랫폼을 각각 육성하고, 플랫폼간 상호 연동·연계를 강화함.
- [보안] 중국은 산업 설비, 산업 제어시스템, 네트워크, 플랫폼, 산업 빅데이터 관련 종합적인 보안체계를 완벽해나가고 있음.
- 중국정부는 ‘국가급(중앙정부)-지역급(성(省) 정부)-기업급’의 각급별 ‘산업 인터넷 보안 감지 플랫폼(工业互联网安全态势感知平台)’을 구축하고 연동하는 체계를 마련함.
 - ‘산업 인터넷 보안 감지 플랫폼’은 제조기업의 네트워크 및 관련 설비를 모니터링하여 바이러스 전파, 산업 제어 설비를 타깃으로 한 사이버 공격 등 네트워크 보안 위협을 실시간으로 감지하고, 감지된 정보를 각 정부부처 및 기업에 공유, 통보, 처리하는 기능을 함.

4) 「《深化“互联网+先进制造业”发展工业互联网的指导意见》政策解读」(2017. 11. 7), 国务院新闻办公室, <http://www.scio.gov.cn/34473/34515/Document/1605393/1605393.htm>; 国务院(2017), 「关于深化“互联网+先进制造业”发展工业互联网的指导意见」, http://www.gov.cn/zhengce/content/2017-11/27/content_5242582.htm; 「新高度 新阶段 新篇章——《工业互联网创新发展行动计划(2021-2023年)》解读」(2021. 2. 17), 新华网, http://www.xinhuanet.com/tech/2021-02/17/c_1127089001.htm; 「十部门关于印发加强工业互联网安全工作的指导意见的通知」(2019. 7. 26), 中国政府网, http://www.gov.cn/xinwen/2019-08/28/content_5425389.htm; 「海南省省级工业互联网安全态势感知平台建设工作正式启动」(2020. 8. 25), 海南省通信管理局, https://hnca.miit.gov.cn/xwtdt/xydt/art/2020/art_1ed2077d49d04979b022fd58d87062f.html(모든 자료의 검색일: 2022. 4. 16).

5) (5G) 4G 대비 초고속·초저지연·초연결 특성을 갖는 차세대 이동통신(IMT-2020)임. 5G는 △최대 20Gbps의 전송 속도 △전송 지연이 1/1,000초 이내 △1km² 이내에 있는 약 100만 개 기기에 IoT 서비스 제공, 이에 4G 시대에는 불가능했던 다양한 서비스가 가능해져 여러 산업의 융합 발전을 이룰 수 있음.

6) (IPv6) 현재 보편화되어있는 IPv4는 약 43억 개의 주소가 이용 가능한 반면, IPv6는 거의 무한대의 주소 할당이 가능, IPv4 설계 시 고려되지 않았던 보안 기능을 강화했고, 이동성(Mobility) 지원이 가능. 자료: 「IPv6 무엇이 달라지는가?」, NAVER 지식백과, <https://terms.naver.com/entry.naver?docId=3448168&cid=58469&categoryId=58469>(검색일: 2022. 4. 10)

7) (식별 해석) 기기, 사람, 데이터, 서비스 등 다양한 통신 객체에 기존 IP 기반이 아닌 ID(식별자, Identify)를 부여하고, 이를 해석하여 통신하는 것을 의미함. 5G, IoT의 등장으로 다양한 디바이스들이 높은 이동성과 보안성에 근거해 인터넷에 연결되는 환경이 조성되어야 하는데, 현재 IP 기반 네트워크 방식은 이동성, 대규모성, 보안성 해결에 한계가 있는 상황임. 또한 무엇보다 IP가 미국 주도로 시작되다 보니 인터넷 장비 시장도 미국 등 선진국이 80% 이상을 점유 중, 자료: 「IP 대신 ID로 통신한다…제2인터넷 기반기술 확보」(2015. 12. 28), 한국경제, <https://www.hankyung.com/it/article/2015122863958>(검색일: 2022. 4. 11)

표 1. 중국이 구축하고 있는 산업 인터넷 주요 영역별 체계

구분	보안 영역	데이터 영역
국가급 (중앙정부: 공업정보화부)	국가급 산업 인터넷 보안 감지 플랫폼	국가급 산업 인터넷 빅데이터 센터
↑	↑	↑
지역/업종급 (성(省) 정부)	성급 산업 인터넷 보안 감지 플랫폼	[분원] 국가 산업 인터넷 빅데이터 성급 센터 [분원] 국가 산업 인터넷 빅데이터 업종 센터
↑	↑	↑
기업급	각 기업 보안 감지 플랫폼	지역(구(区)·산업단지) 센터 업종(기업·연구기관) 센터

주: ↑는 상호 연계·연결을 의미함

자료: 德国国际合作机构(GIZ), 中国信息通信研究院(2020), 「工业4.0 x 工业互联网: 实践与启示」, p. 4, p. 7; 「关于开展首批国家工业互联网大数据中心体系建设省级示范点示范工作的通知」(2022. 3. 29), 中国工业互联网研究院, <https://www.china-aii.com/news?id=a3fd0245-234b-420a-9ab5-0e001c43fc8d>(검색일: 2022. 4. 20).

■ [고속성장기: 응용 성장] 2021~23년 중국정부는 △융합·응용 확대 △산업 인터넷 빅데이터 센터 구축 △핵심 기술 확보에 주력할 방침임.⁸⁾

- [융합·응용] 중국은 2023년까지 대기업과 중소기업 간 플랫폼을 기반으로 한 연계를 강화하고, 1·2·3차 산업에 산업 인터넷 응용을 가속화할 계획
 - 대기업(선도 기업)이 중소기업의 수요에 맞는 디지털 플랫폼, 시스템 솔루션, 제품과 서비스를 제공해 중소기업의 디지털 역량을 향상하고 수주, 생산능력, 자원 등의 공유를 유도
 - 이와 함께 중점 업종 150개 정도의 융합·응용 시범정책을 시행해 40개의 실증사례를 도출하고, 관련 기업에 실증사례를 확대 보급하는 프로젝트를 추진할 계획
- 현재 중국의 산업 인터넷 생태계는 일부 대기업이 주도하고 있는데, 실제 산업 인터넷의 응용을 확대하려면 전체 제조 기업 중 90% 이상을 차지하는 중소기업의 클라우드 도입과 플랫폼 연결이 필요하기 때문에 중국정부는 중소기업의 디지털화 정책을 증시하고 있음.
- [데이터] 2020년까지 약 500개 이상의 플랫폼이 구축되었고 플랫폼에 연결된 제조설비가 4,000만 개에 달하면서 산업 인터넷 데이터가 폭발적으로 증가하여 중국정부는 ‘국가 산업 인터넷 빅데이터 센터’의 건설을 시작함.
- 중국정부는 2023년까지 ‘국가급 산업 인터넷 빅데이터 센터’의 기본적인 체계(국가급-지역급-기업급)를 수립하고 각급 센터간 상호 연계를 강화해, 데이터의 공유·교환 촉진, 효율적인 유통방안 마련, 종합적인 활용 모델 발굴 등을 실현하고자 함.
 - 산둥, 광둥, 충칭 등 지역에 분원을 설립하여 ‘국가급-성급’의 체계는 이미 형성된 상황이고, 한 단계 더 나아간 ‘국가급-성급-기업급’ 체계를 구축하기 위해 2022년 산둥성을 첫 시범지역으로 선정

8) MERICS REPORT(2020), “CHINA’S DIGITAL PLATFORM ECONOMY:ASSESSING DEVELOPMENTS TOWARDSINDUSTRY 4.0,” p. 10; 中国工业互联网研究院(2021), 「中国工业互联网产业经济发展白皮书(2021)」, p. 46; 「关于开展首批国家工业互联网大数据中心体系建设省级示范点示范工作的通知」(2022. 3. 29), 中国工业互联网研究院, <https://www.china-aii.com/news?id=a3fd0245-234b-420a-9ab5-0e001c43fc8d>(검색일: 2022. 4. 20); 「山东省印发《山东省工业大数据中心体系建设实施意见》」(2021. 11. 19), 工联网, <http://iitime.com.cn/html/10201/7214560.htm>(검색일: 2022. 4. 20).

- [핵심기술] 중국정부는 5G 칩·모듈·게이트웨이/스마트 센서/에지 운영체제 등 기초 소프트웨어와 하드웨어의 기초기술을 강화하고, 네트워크(식별 해석 등)/플랫폼/보안 관련 핵심 기술을 개발하기 위한 프로젝트를 추진함.

그림 5. 중국의 산업 인터넷 발전 성과(2017~2020년)

네트워크	<ul style="list-style-type: none"> ■ 기업 외부망: 300개 도시 커버, 18만 개 기업 연결 ■ 기업 내부망: 클라우드 도입 기업 약 35만 개 ■ 5G+산업 인터넷 프로젝트 1,100개 추진 ■ 식별 해석체계 초보적 구축 <ul style="list-style-type: none"> ◦ 5대 국가 1급 노드 건설 ◦ 74개 2급 노드 건설 ◦ 식별 ID 등록량 약 70억 개
플랫폼	<ul style="list-style-type: none"> ■ 지역 내 영향력 있는 플랫폼 70개 구축 ■ 플랫폼에 연결된 제조설비 수 4,000만 개 ■ 산업용 APP 25만 개
보안	<ul style="list-style-type: none"> ■ 국·지방 보안태세 감지 플랫폼 구축 및 상급 21개 플랫폼 연결 <ul style="list-style-type: none"> ◦ 14개 업종과 10만 개 기업의 보안 위험 감지 ■ 국가-지역-기업을 연계한 기술 감사 및 검측 체계 마련

그림 6. 중국의 산업 인터넷 발전 목표(~2050년)

~2023	~2025	~2035	~2050
<ul style="list-style-type: none"> ■ 융합·응용 심화 ■ 국가 산업 인터넷 빅데이터 센터 건설 ■ 네트워크, 플랫폼, 보안 영역 역량 강화 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 각 지역, 업종의 산업 인터넷 네트워크 인프라 구축 ■ 국제적인 경쟁력을 갖춘 산업 인터넷 플랫폼 3~5개 구축 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 국제적으로 선도적인 산업 인터넷 네트워크 인프라와 플랫폼 구축 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 산업 인터넷 기술·산업 체계, 융합·응용 등 종합적 역량이 국제 선진 수준 도달

자료: [그림 4의 참고자료: 「新高度 新阶段 新篇章——《工业互联网创新发展行动计划(2021-2023年)》解读」(2021. 2. 17), 新华网, http://www.xinhuanet.com/tech/2021-02/17/c_1127089001.htm(모든 자료의 검색일: 2022. 4. 16)를 참고하여 저자 작성

자료: 좌동.

■ [정책 수단] 중국정부는 현금 및 공공입찰 보조금, 정부조달, 정부 기금 등 다양한 자금 지원정책을 통해 산업 인터넷을 육성해왔고, 2022년부터 산업 인터넷 기업의 상장을 지원해 시장을 통한 자금 조달을 추진할 계획임.⁹⁾

- 공업정보화부는 「산업 인터넷 특별업무조 2022년 업무계획」에 자금원 확충과 관련해 조건에 부합하는 산업 인터넷 기업의 최초 증권 공모발행과 상장을 지원하겠다고 밝힘.
 - 중국정부는 중국 유망 스타트업의 비상장 주식을 거래할 수 있는 장외 주식시장인 신삼판(新三板·NEEQ)에 상장하거나 전환사채 등의 방식을 지원할 예정

9) 「工业互联网专项工作组2022年工作计划出炉 工信部:支持符合条件的工业互联网企业上市」(2022. 4. 13), 证券日报, <http://www.zqrb.cn/finance/hongguanjinjij/2022-04-13/A1649864221567.html>(검색일: 2022. 4. 30); MERICS REPORT(2020), "CHINA'S DIGITAL PLATFORM ECONOMY: ASSESSING DEVELOPMENTS TOWARDS INDUSTRY 4.0," pp. 35-36.

표 2. 산업 인터넷 관련 정부 지원 및 기업 자체 자금조달 수단

주요 수단	사례
지방정부 현금 보조금	- 클라우드 도입 기업당 2만 위안(약 380만 원)
정부조달(공업정보화부)	- 식별 해석, 클라우드 및 에지, 플랫폼 표준화, 보안 기능 개발에 30억 위안(약 5,700억 원) 이상
지방정부의 공공입찰 보조금	- 신청자금의 20~30%, 최대 200만~500만 위안(3억 8,000만 원~9억 5,000만 원)
국유기업과 지방정부 기금 간 파트너십	- 중국 전자공사와 후난성(湖南) 창사시(长沙)는 중국 전기산업 인터넷주식회사 설립을 위해 20억 위안(약 3,800억 원)을 공동 투자
VC 투자유치	- 산업 인터넷 플랫폼 기업인 Rootcloud는 약 5억 위안(약 950억 원)을 조달

자료: MERICS REPORT(2020), "CHINA'S DIGITAL PLATFORM ECONOMY:ASSESSING DEVELOPMENTS TOWARDSINDUSTRY 4.0," p. 36.

나. 지방: 광둥성·산둥성

■ 2020년 11월 공업정보화부는 산업 인터넷의 발전 기반이 잘 갖춰져 있는 광둥성과 산둥성 두 지역을 '국가급 산업 인터넷 시범구(国家级工业互联网示范区)'로 지정하여 다양한 융합·응용 실증사업을 진행하고 있음.¹⁰⁾

- 광둥성과 산둥성은 중국 내 제조업 및 산업 인터넷 규모가 각각 1위와 3위인 지역으로, 중국정부가 산업 인터넷을 응용하여 제조업의 디지털 전환을 위한 다양한 실증사업을 시도하기에 적합함.
 - 2020년 기준 중국 전체 공업 부가가치에서 광둥성은 12.6%, 산둥성은 7.3%를 차지하고, 산업 인터넷 규모에서도 각각 11.3%, 7.2%의 비중을 기록
- 광둥은 성 전체 제조업 중 첨단 기술과 중·고위 기술 제조업의 비중이 약 60%에 달해 기본적으로 첨단 기술 기반의 산업 인터넷이 발전하기 좋은 환경이고, 산둥은 중·저위 기술 중심의 저부가가치 제조업이 약 60% 이상으로 제조업의 디지털 전환을 통한 질적 제고가 필요한 지역임.
- 두 지역에서는 성정부가 각 지역 중점 업종에 특화된 대표 플랫폼 기업(민간 대기업)을 선정하여, 중소 제조기업의 클라우드 도입과 플랫폼 응용을 지원하고 산업 인터넷 기반의 스마트 공급망을 구축하고 있으며, 성공적인 시범 프로젝트 모델을 다른 지역으로 확산하고 있음.
 - 공업정보화부는 국제적인 경쟁력을 갖춘 산업 인터넷 플랫폼을 육성하기 위해 2019년부터 매년 '15대 범업종·범영역의 종합 플랫폼 명단'을 발표하고 있으며, 선정된 플랫폼 기업은 정부의 산업 인터넷 플랫폼 응용 프로젝트에 참여함.
 - 두 지방정부의 프로젝트 또한 '15대 범업종·범영역 종합 플랫폼 명단'의 기업이 주도하고 있음.

10) 「工业和信息化部复函, 支持山东、广东创建工业互联网示范区担当“国家示范”: 青岛工业互联网“快马又加鞭”」(2020. 11. 27), https://www.sohu.com/a/435170611_210640; 中国工业互联网研究院(2021), 「中国工业互联网产业经济发展白皮书(2021年)」, p. 4, p. 37; 国家统计局, <https://data.stats.gov.cn/easyquery.htm?cn=E0103>; 「中国工业互联网平台——海尔COSMOPlat」(2019. 8. 2), 搜狐网, https://www.sohu.com/a/330981271_100093760; 「工信部: 2019十大跨行业跨领域工业互联网平台清单公布」(2019. 8. 26), 搜狐网, https://www.sohu.com/a/336617384_816227; 「广东: 国家级工业互联网平台的数量全国第一」(2021. 3. 23), 物联网新闻, http://news.rfidworld.com.cn/2021_03/5865c2cbda3aaad6.html; 山东省工业和信息化厅(2022. 4. 18), 「山东半岛工业互联网示范区建设规划(2022-2025年)(公开征求意见稿)」, http://gxt.shandong.gov.cn/art/2022/4/18/art_15207_10302628.html(모든 자료의 검색일: 2022. 4. 19).

표 3. 2021년 중국의 15대 범업종·범영역 종합형 플랫폼

순서	기업	본사 소재지	플랫폼
1	Haier(海尔卡奥斯物联生态科技有限公司)	산둥	COSMOPlat(卡奥斯)
2	CASI Cloud(航天云网科技发展有限责任公司)	베이징	INDICS
3	장쑤 쉬궁 정보기술(江苏徐工信息技术股份有限公司)	장쑤	한윈(汉云工业互联网平台)
4	둥팡귀신(北京东方国信科技股份有限公司)	베이징	CLOUDIIP
5	RootCloud(树根互联技术有限公司)	광둥	RootCloud
6	Inspur(浪潮云信息技术股份公司)	산둥	윈저우(云洲工业互联网平台)
7	Huawei(华为技术有限公司)	광둥	FusionPlant
8	Youyou Network(用友网络科技股份有限公司)	베이징	Youyou(用友精智工业互联网平台)
9	충칭 후미 네트워크 기술(重庆忽米网络科技有限公司)	충칭	H-IIP(忽米H-IIP工业互联网平台)
10	저장 란쥬 산업 인터넷 기술(浙江蓝卓工业互联网信息技术有限公司)	저장	supOS(supOS工业操作系统)
11	상하이 바오신 소프트웨어(上海宝信软件股份有限公司)	상하이	xIn3Plat(宝信xIn3Plat工业互联网平台)
12	Tencent(深圳市腾讯计算机系统有限公司)	광둥	WeMake(腾讯WeMake工业互联网平台)
13	Foxconn(富士康工业互联网股份有限公司)	광둥	FiiCloud(富士康FiiCloud工业互联网平台)
14	Alibaba Cloud(阿里云计算有限公司)	저장	supET(阿里云supET工业互联网平台)
15	UNI Cloud(紫光云引擎科技(苏州)有限公司)	장쑤	UNIPower(UNIPower工业互联网平台)

자료: 「工信部公布2021年跨行业跨领域工业互联网平台清单卡奥斯入选」(2022. 2. 7), 东方财富网, <https://baijiahao.baidu.com/s?id=1724073797348945546&wfr=spider&for=pc>(검색일: 2022. 4. 16).

■ [광둥성의 산업 인터넷 융합·응용 정책] 광둥성 정부는 기존의 전략 산업클러스터 및 전통 특색 산업클러스터를 기반으로 산업 인터넷 플랫폼의 응용을 확대해나갈 계획임.¹¹⁾

- 광둥성은 산업클러스터의 주요 제조 기업과 ‘광둥성 산업 인터넷 기업풀(广东省工业互联网产业生态供给资源池)’에 등록된 기업(플랫폼·솔루션 서비스·시스템 통합 기업) 간 산업 연합체를 조직하고, 지역 및 업종에 특화된 플랫폼과 공동 제조·체험 센터를 구축해 산업클러스터의 디지털 전환을 촉진할 방침임.
 - 성정부는 2017년부터 ‘광둥성 산업 인터넷 기업풀’을 구축하여 엄격한 기준과 절차를 통해 플랫폼 기업 등을 선발·육성하고 있으며, 2023년까지 500개 기업을 선정할 예정(2021년 3월 기준 약 370개 기업이 등록)
 - 또한 ‘광둥성 산업 인터넷 기업풀’과 기업의 모니터링 평가체계를 완벽해 제조 기업과 플랫폼·솔루션 서비스·시스템 통합 기업 간 정확한 매칭 서비스를 제공
 - 2023년까지 광둥성 정부는 3만 개(2020년 1.5만 개) 이상의 규모 이상 공업기업에¹²⁾ 산업 인터넷 플랫폼을 적용하고, 80만 개(2020년 50만 개) 기업에 클라우드로 도입할 것을 목표로 함.
- [전략 산업클러스터] 광둥성 정부는 2023년까지 △전자정보 △가전 △자동차 △의약 △화학공업 △스마트 장비 및 로봇 △초고화질 디스플레이 등 업종이 집중된 약 20개의 전략 산업클러스터에서 디지털 전환 시범 프로젝

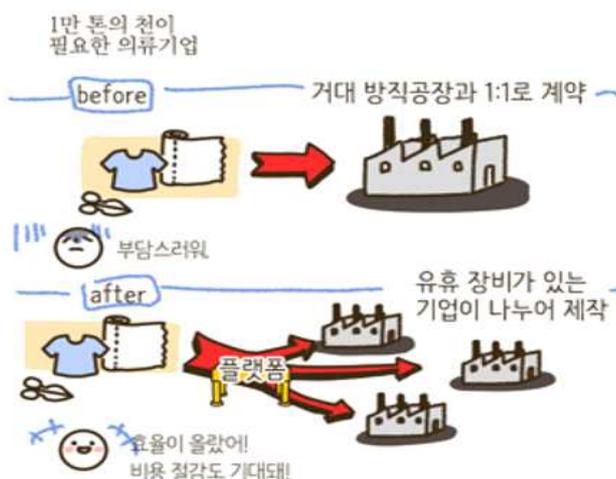
11) 广东省工业和信息化厅·广东省科学技术厅·广东省通信管理局(2021), 「广东省工业互联网示范区建设实施方案」的通知, http://gdii.gd.gov.cn/zdjc/content/post_3508574.html(검색일: 2022. 3. 31); 「广东: 国家级工业互联网平台的数量全国第一」(2021. 3. 23), 物联网新闻, http://news.rfidworld.com.cn/2021_03/5865c2cbda3aaad6.html(검색일: 2022. 4. 19); 「2021年中国工业软件发展白皮书」(2021. 12. 29), 阿里云 외, <https://baijiahao.baidu.com/s?id=1720445597698715506&wfr=spider&for=pc>(검색일: 2022. 4. 20); 广东省工业和信息化厅(2017), 「广东省经济和信息化委关于发布广东省工业互联网产业生态供给资源池(第一批)的通知」, http://gdii.gd.gov.cn/bmfw3099/content/post_936530.html(검색일: 2022. 4. 30).

12) 연 매출 2,000만 위안(약 37억 원) 이상 기업.

트를 실시할 예정이다.

- 구체적으로 선도 기업의 산업 인터넷 플랫폼(범업종·범영역의 종합형 플랫폼)에 산업사슬 전·후방 기업들의 설비 및 시스템을 연결하여 공급망 내 기업의 디지털 전환을 촉진하고, 스마트 공급망을 구축하고자 함.(그림 6 참고)¹³⁾
 - 기존의 전통적인 제조 공급망은 제품이 개발되어 시장에 도달하기까지 순차적 진행(개발→제조→유통→소비자)에 의존해 수요·공급의 불균형에 따른 재고 발생 등 비용 손실이 불가피했다면, 스마트 공급망은 플랫폼을 중심으로 자원을 유연하게 배치·분배하여 생산효율을 파격적으로 개선
- [전통 특색 산업클러스터] 전통 특색 산업클러스터는 △경공업 △방직 △사출 △금형 등 업종 위주로, 성정부는 관련 중소기업의 디지털 전환을 지원하고 업종·지역 특색의 플랫폼을 기반으로 시범 프로젝트를 시행

그림 6. 중국의 기본적인 산업 인터넷 플랫폼 응용 모델(스마트 공급망)



자료: 「중국 산둥성 산업인터넷 시범구 계획 발표」(2022. 6. 7), KIEP 민호로 보는 세계경제 <https://www.w.kiep.go.kr/gallery.es?mid=a10104020000&bid=0011>(검색일: 2022. 6. 7).

■ [산둥성의 산업 인터넷 융합·응용 정책] 산둥성 정부는 원자재, 장비 제조, 소비자 업종을 중심으로 산업 인터넷의 응용을 심화하고, 제조 기업의 업종별 디지털 전환을 추진하는 데 집중할 방침임.¹⁴⁾

- 성정부는 2025년까지 △[원자재] 석유화학, 철강, 전자재, 에너지 △[장비 제조] 기계, 항공 우주, 자동차, 조선, 전자, 전력 △[소비재] 섬유, 의류, 가구, 식품·의약품 △전자정보 등 업종을 중심으로 산업 인터넷 응용 프로젝트를 시행할 예정이다.

13) 2021년 중국정부는 「14·5 스마트 제조 발전 계획」에 스마트 공급망 구축을 위해 주요 업종의 선도 기업을 중심으로 데이터 및 정보 공유, 생산 협력, 자원의 유연한 배치가 가능한 공급망 협력 플랫폼(산업 인터넷 플랫폼)을 조성하고, 관련 표준을 개발·제정·확대할 계획임을 강조함.

14) 山东省工业和信息化厅(2022. 4. 18), 「山东半岛工业互联网示范区建设规划(2022-2025年)(公开征求意见稿)」, http://gxt.shandong.gov.cn/art/2022/4/18/art_15207_10302628.html(검색일: 2022. 4. 10); 「关于开展首批国家工业互联网大数据中心体系建设省级试点示范工作的通知」(2022. 3. 29), 中国工业互联网研究院, <https://www.china-aii.com/news?id=a3fd0245-234b-420a-9ab5-0e001c43fc8d>(검색일: 2022. 4. 20); 「山东省印发《山东省工业互联网大数据中心体系建设实施意见》」(2021. 11. 19), 工联网, <http://iitime.com.cn/html/10201/7214560.htm>(검색일: 2022. 4. 20).

- [원자재] 업종별 생산 전 공정에 데이터 모델 구축을 지원하여, 데이터 분석을 기반으로 공정 개선, 운영 최적화, 품질관리를 실현하고 생산성을 향상
 - [장비 제조] 공장 설비의 전 생애 주기에 대한 디지털 트윈¹⁵⁾ 시스템이 구축된 스마트 공장을 건설하고, 산업 인터넷 플랫폼을 통해 설비의 유지·보수 예측과 관리를 실현
 - [소비재] '초고화질 영상+5G+AI+VR'의 융합·응용을 가속화하여 결함 검사, 제품 조립 위치 안내, 로봇 순시 검사를 구현하고, 섬유, 의류, 가구 등 업종은 자동화 생산 시스템, 식품·의약품은 제품 정보 추적 시스템을 구축
- 산둥성은 2025년까지 규모 이상 공업 기업의 산업 인터넷 응용 비율(플랫폼 보급률) 45%(2021년 14%), 클라우드의 도입 및 플랫폼 응용 기업 50만 개 달성을 목표로 제시함.

3. 응용 사례

가. 광둥성: Huawei와 RootCloud의 시범 프로젝트

- [Huawei의 FusionPlant 플랫폼] 광둥성의 '전자정보'와 '로봇·장비 제조' 산업클러스터는 Huawei를 필두로 '산업 클라우드 혁신 센터'를 건립하고, 중소 제조기업의 클라우드 도입 및 플랫폼 응용을 지원하고 있음.¹⁶⁾
- Huawei는 전자제품과 통신장비를 제조하고 ICT 솔루션을 제공하는 민간 기업으로, Huawei의 산업 인터넷 플랫폼인 FusionPlant는 전자정보 제조업에 특화되어 있고 장비 제조, 화학, 철강, 자동차 등 업종에도 응용되고 있음.
 - 2021년 3월 기준 FusionPlant 플랫폼을 이용하고 있는 서비스 기업 수는 10만 개를 넘어섰고, 연결된 설비 수는 240만 대에 달하며, 산업용 응용 소프트웨어(산업용 App)는 2,000개를 기록
- 2019년 10월 송산후(松山湖) 첨단기술산업개발구 관리위원회는 Huawei와 공동으로 송산후 '산업 클라우드 혁신 센터'를 건립하고, '전자정보'와 '로봇·장비 제조' 두 주력 산업의 클러스터를 중심으로 디지털화를 추진하고 있음.
 - 2018년 11월 중국 공업정보화부가 발표한 「2018년 산업 인터넷 시범 프로젝트 명단」 중 '플랫폼 통합 혁신 응용

15) 디지털 트윈(digital twin)은 미국 제너럴 일렉트릭(GE)이 주창한 개념으로, 컴퓨터에 현실 속 사물의 쌍둥이를 만들고, 현실에서 발생할 수 있는 상황을 컴퓨터로 시뮬레이션함으로써 결과를 예측하는 기술임. 위키백과, https://ko.wikipedia.org/wiki/%EB%94%94%EC%A7%80%ED%84%B8_%ED%8A%B8%EC%9C%88(검색일: 2022. 5. 2).

16) 「广东：国家级工业互联网平台的数量全国第一」(2021. 3. 23), 物联网新闻, http://news.rfidworld.com.cn/2021_03/5865c2cbda3aaad6.html(검색일: 2022. 4. 19); 工业和信息化部(2018), 「关于2018年工业互联网试点示范项目名单的公示」, https://www.miit.gov.cn/ztlz/rdzt/gyhlw/wjfb/art/2020/art_0f37a8339ed44eae82b00067e1b2708a.html; 「华为云工业互联网助东莞企业智造升级」(2021. 3. 5), 新华网, http://www.xinhuanet.com/info/2021-03/05/c_139783397.htm; 「拓斯达入选省市工业互联网产业生态供给资源池」(2018. 7. 26), 拓斯达 홈페이지, http://www.topstarltd.com/news_2473_1; 「화웨이-SAP, 인터스트리 4.0 및 사물인터넷 위해 전략적 제휴」(2015. 3. 18), 디지털데일리, <https://www.ddaily.co.kr/news/article/?no=128348>; 「SAP上云解决方案」, Huawei 홈페이지, <https://www.huaweicloud.com/solution/sap/>; 「广东已累计推动超过1.5万家工业企业实施数字化转型 带动50万家企业“上线用云”」(2021. 3. 22), 广东省人民政府, http://www.gd.gov.cn/zqq/gdyw/content/post_3546444.html; 「与华为等巨头合力打造工业互联网示范区，东莞瞄准千亿级创新产业集群」(2019. 5. 14), <http://static.nfApp.southcn.com/content/201905/14/c2217710.html>(모든 자료의 검색일: 2022. 4. 30).

시범 프로젝트' 영역에 광동성 등관시(승산후 첨단기술산업개발구)가 산업 인터넷 시범기지로 선정되었고, 담당기업으로는 Huawei가 지정되었음.

- [Huawei-튀스다(拓斯达)] 산업용 로봇과 CNC 공작기계 제조 기업인 튀스다는 Huawei Cloud를 도입했고, FusionPlant 플랫폼을 기반으로 재무·생산·인력·유지 보수 등의 관리 프로세스를 통합해 풍부한 의사결정 정보를 제조과정에 반영할 수 있게 되었으며, 각 업무영역의 데이터를 연계함으로써 빠른 대응을 실현함.
 - o Huawei와 튀스다는 '광동성 산업 인터넷 기업풀'을 기반으로 매칭됨.
 - o Huawei Cloud는 SAP(독일)의 소프트웨어 및 시스템을 기반으로 하는데, SAP는 산업용 소프트웨어와 클라우드 서비스에 특화된 기업이자 중국 산업 인터넷 산업 협회 내 4개 외국 회원사 중 하나임.
 - o 2015년 Huawei와 SAP는 전략적 협력을 체결해 Huawei의 ICT 인프라와 SAP의 HANA 클라우드 플랫폼 및 App을 통합함.
- 또한 튀스다는 FusionPlant를 응용하여 '시스템 통합+본체 제조+소프트웨어 개발'을 종합한 산업용 로봇 생태계의 자동화 솔루션을 개발하여, 일반 제조 기업에서 스마트 공장 종합 솔루션을 제공하는 서비스 기업으로 업무범위를 확대함.
- [Huawei-더푸터(德普特)] 중국 내 휴대전화 화면 모듈 1위 업체인 더푸터는 Huawei의 FusionPlant를 활용하여 공장 내 대량의 첨단 자동화 설비를 상호 연결했고, 이를 통해 설비의 모니터링·스마트 정비·스마트 부품 관리가 가능해졌으며, 공장 내 인력을 1만 3,000명에서 8,375명으로 줄여 인건비를 25~30% 절감함.
- 이와 같이 Huawei를 중심으로 산업 인터넷 시범구를 구축하는 이른바 광동성의 '등관 모델'은 닝보(宁波), 샤먼(厦门), 선양(沈阳), 창저우(常州) 등 타 지역으로 확산되고 있음.

■ [RootCloud(树根互联)의 RootCloud 플랫폼] 광동성은 플랫폼 기업인 RootCloud를 중심으로 '맞춤형 가구 산업 인터넷 플랫폼'의 운영을 시작하고, 가구 제조 기업을 연결해 스마트 공급망을 구축하는 시범 프로젝트를 진행하고 있음.¹⁷⁾

- 클라우드 및 플랫폼 서비스에 특화된 기업인 RootCloud의 산업 인터넷 플랫폼은 맞춤형 가구, 공작기계, 사출 성형, 주조, 섬유 등 업종에 응용되고 있음.
 - o 2021년 3월 기준 RootCloud 플랫폼을 이용하고 있는 서비스 기업 수는 9만 개에 이르고, 연결된 설비 수는 72만 대에 달하며, 산업용 응용 소프트웨어(산업용 App)는 5,000개를 기록
- 광동성 정부는 2019년 11월부터 맞춤형 가구 산업클러스터 내 가구 제조 기업의 디지털 전환을 본격화했고,

17) 工业和信息化部(2022), 「工业和信息化部办公厅关于公布2021年工业互联网试点示范项目名单的通知」, https://www.miit.gov.cn/zwgk/zcwj/wjfb/tz/art/2022/art_8c594308b6834d7eaa4d322489f3cffb.html; 广东省人民政府(2020), 「广东省人民政府关于培育发展战略性支柱产业群和战略性新兴产业集群的意见」, http://www.gd.gov.cn/zwgk/jhgh/content/post_2997773.html; 「树根互联力促广东省制造业强链补链」(2021. 8. 26), 人民资讯, <https://baijiahao.baidu.com/s?id=1709156998437644325&wfr=spider&for=pc>; 「群策群力 广东省定制家居产业集群试点启动」(2019. 11. 21), 衣柜网, <https://www.chinayigui.com/news/2019/1121/191121458931.shtml>; 「树根互联“全球定制家居产业链平台”以数据驱动上下游协作」(2021. 7. 16), 华财网, http://www.cnfina.com/kuaixun/20210716_184712.html; 「入选广州产业链“链主”, 树根互联领衔万亿级产业机遇」(2021. 8. 25), 树根互联股份有限公司, <https://baijiahao.baidu.com/s?id=1709068933757624788&wfr=spider&for=pc>(모든 자료의 검색일: 2022. 4. 25); 정보통신산업진흥원(2018), 「공급망의 디지털 혁신, 스마트 공급망」, p. 2.

2020년에는 ‘맞춤형 가구 산업 인터넷 플랫폼(RootCloud 플랫폼 기반)’을 운영하기 시작하여 스마트 공급망을 구축하고 있으며, 현재 약 20개 기업이 플랫폼을 이용하고 있음.

- ‘맞춤형 가구 산업 인터넷 플랫폼’에서 제공하는 솔루션을 통해 다양한 설계 SW가 호환되어 데이터 교환이 가능하고, 100개 이상의 설비 제어 프로토콜(규약)을 상호 연계하여 시중의 각기 다른 목공 기계설비를 연결함으로써 설비의 작업 상황과 각 공장의 유휴 생산 역량을 파악할 수 있게 되었음.
- 이와 함께 주문 수요에 따라 판재(목재의 판)를 절단·배치·혼합해 종합 이용률을 80% 이상으로 최적화함.
 - 광저우 메이뤼스 가구(美洛士家具)는 ‘맞춤형 가구 산업 인터넷 플랫폼’을 활용한 후 가공 주문이 가장 적합한 공장 기계설비에 배분되었고, 최적화된 부품 가공 경로를 제공받아 어떠한 옵션의 캐비닛이라도 20일 내 납품할 수 있게 되었음.
- 2021년 광저우시 정부는 RootCloud를 소프트웨어 혁신(인터넷 및 정보 서비스, 산업 인터넷 등) 관련 산업사슬의 주도 기업으로 선정하여, 특히 RootCloud 플랫폼을 기반으로 업·다운 스트림의 자원을 효율적으로 배치하고 맞춤형 가구, 자동차 등 업종의 공급망 재편을 추진할 계획임.
- 2022년에는 공업정보화부가 발표한 「2021년 산업 인터넷 시범 프로젝트 명단」 중 ‘산업 인터넷 플랫폼+산업 클러스터 솔루션 시범 프로젝트’ 영역에 RootCloud 플랫폼을 기반으로 한 광동성의 맞춤형 가구 클러스터 시범 프로젝트가 선정됨.

나. 산둥성: Haier의 시범 프로젝트

■ [Haier의 COSMOPlat 플랫폼] 산둥성은 중국 내 화학공업 규모 1위(전국 생산액의 10%) 지역으로, 2021년 산둥성 공업정보화청은 Haier과 공동으로 화학공업 전반의 디지털 전환을 위해 COSMOPlat을 활용한 ‘산둥성 스마트 화학공업 종합 관리 플랫폼’을 구축함.¹⁸⁾

- 스마트 화학공업 종합 관리 플랫폼은 산둥성 주요 정부부처-성 전체 화학공업단지-기업의 플랫폼을 상호 연결한 모델로 산둥성 정부부처(공업정보화청, 교통운수청, 생태환경청, 응급관리청, 공안청 등), 성 전역의 84개 화학공업단지, 125개 중점 모니터링 지역, 약 4,700개 기업 간 데이터가 모두 연계됨.
- 이를 통해 성 전체의 화학공업 산업 지도를 구축하고, 성정부-화학공업단지-기업의 데이터와 주요 제품, 생산 능력, 환경보호, 진행 중인 공정 등 9개 영역 데이터의 실시간 모니터링이 가능해짐.

18) 「海尔COSMOPlat获批国家级工业互联网示范平台为全国首家」(2018. 2. 28), 数字经济网, <http://www.linkingapi.com/archives/7204>; 工业和信息化部(2022), 「工业和信息化部办公厅关于公布2021年工业互联网试点示范项目名单的通知」, https://www.miit.gov.cn/zwgk/zcwj/wjfb/tz/art/2022/art_8c594308b6834d7eaa4d322489f3cffb.html; 工业和信息化部(2018), 「关于2018年工业互联网试点示范项目名单的公示」, https://www.miit.gov.cn/ztlz/rdzt/gyhlw/wjfb/art/2020/art_0f37a8339ed44eae82b00067e1b2708a.html; 「“工业互联网+园区”加速数字腾飞, 卡奥斯为化工产业数字化转型做了哪些?」(2021. 12. 2), 网易, <https://www.163.com/dy/article/GQ87NTMG0538AKJY.html>; 「山东上线全国首个省级智慧化工综合管理平台 为智慧化工转型提供“齐鲁样板”」(2021. 8. 26), 海报新闻, <https://baijiahao.baidu.com/s?id=1709161306637461291&wfr=spider&for=pc>; 「中国第一、行业唯一! 卡奥斯助力海尔入选WEF智能工业指数认证白皮书」(2022. 2. 14), 砍柴网, <https://baijiahao.baidu.com/s?id=1724731402232539543&wfr=spider&for=pc>; 「山东建成运行全国首家省级智慧化工园区综合管理平台」(2022. 2. 12), 齐鲁晚报齐鲁壹点, <https://baijiahao.baidu.com/s?id=1724605727107704418&wfr=spider&for=pc>(모든 자료의 검색일: 2022. 4. 30).

- 실제 성취 화학공업 산업원(东营市垦利胜坨化工产业园)에서는 플랫폼에서 제공하는 종합적인 정보를 활용해 내부적인 문제점을 파악할 수 있었는데, 구체적으로 특수 화학물질, 화학공업 신소재 등 고급 제품의 비중이 낮고 기존의 원재료 공급만으로는 발전의 한계가 있다는 사실을 발견함.

글상자 2. Haier의 COSMOPlat

- 중국 최대 가전기업 Haier의 산업 인터넷 플랫폼인 COSMOPlat은 ‘대량 맞춤형 제작’에 특화되어 있는데, ‘대량 맞춤형 제작’ 모델은 이미 전자, 화학공업, 금형 등 15개 업종의 생태계에 응용되고 있고, 20개국에 관련 솔루션을 보급했으며, 서비스를 제공하고 있는 기업 수는 390만 개 이상임.
- [대량 맞춤형 제작 예시] 구매자가 스마트 캠핑카 주문 시 다양한 맞춤형 옵션을 선택해 주문하는 방식이고, 공급사가 COSMOPlat에 공급 가능한 모듈을 등록 → 고객은 희망 모듈을 선택 → Haier이 해당 공급사에 제품을 주문·생산해 고객에게 전달함.
 - Haier의 대량 맞춤형 제작 모델은 △사용자 맞춤 제작 △정확한 판매 △오픈 디자인 △모듈화 구매 △스마트 생산 △스마트 물류 △스마트 서비스를 기반으로 기업의 생산과 이용자의 수요를 연결
- [산둥성 웨이하이시 캠핑카 브랜드 COMPAKS(康派斯)] COMPAKS는 COSMOPlat 플랫폼 기반의 대량 맞춤형 제작 솔루션을 도입한 후 캠핑카의 평균 생산주기가 35일에서 25일로 줄었고, 모듈화 구매를 통해 아연 도금판 구매가격을 12% 낮출 수 있었으며, 전체 자재 구매 비용이 7.3% 줄었음.
- Haier은 COSMOPlat 플랫폼 기반의 ‘대량 맞춤형 제작’ 모델로 스마트 공장을 구축해왔으며, 3개의 공장이 세계경제포럼(WEF)*의 등대 공장(Lighthouse Factory)으로 선발되었음.
 - 등대 공장은 첨단 기술을 선제적으로 도입한 공장을 의미하고, 세계경제포럼은 2018년부터 세계 공장을 심사해서 매년 두 차례 선발함.
- 2017년 12월 COSMOPlat 기반의 ‘대량 맞춤형 제작’ 모델이 국제 전기·전자공학회(IEEE)의 국제표준으로 채택된 후, Haier은 국제표준화기구(ISO)의 첫 번째 대량 맞춤 표준 프로젝트에서도 주도적인 역할을 함.
- 또한 Haier은 「중국표준 2035(中国标准2035)」 제정을 위해 조직된 중국 국가표준화관리위원회(SAC)의 제조 모델 표준 워킹그룹(SAC/TC573/WG10)을 이끌고 있음.

주 * 세계경제포럼(WEF)은 다보스포럼(Davos Forum)으로 명명되기도 하며, 세계의 저명한 기업인·경제학자·저널리스트·정치인 등이 모여 세계경제에 대해 토론하고 연구하는 국제 민간회의임.

자료: MERICS REPORT(2020), “CHINA’S DIGITAL PLATFORM ECONOMY:ASSESSING DEVELOPMENTS TOWARDSINDUSTRY 4.0,” p. 39; 「海尔COSMOPlat牵头成立国内首个制造模式类标准工作组」(2018. 12.20), 搜狐网, https://www.sohu.com/a/283202180_11473; 「海尔COSMOPlat成果跨行业落地 引领山东互联网经济新风口」(2019. 4. 18), 搜狐网, https://www.sohu.com/a/308930433_816227(모든 자료의 검색일: 2022. 4. 30).

4. 평가 및 시사점

- 중국은 2050년까지 제조업의 디지털 전환을 실현하기 위해 산업 인터넷 육성에 핵심적인 네트워크·플랫폼·보안·데이터의 발전을 추진하고 있으며, 특히 보안 및 데이터 영역은 ‘국가-지역-기업’을 연결하는 체계를 구축하여

최종적으로 국가가 해당 영역을 통합·관리할 수 있는 시스템을 조성할 것으로 보임.

- 중국은 산업 환경에 적용되는 IoT인 산업 인터넷을 제조업과 디지털 기술을 연결하는 핵심 영역으로서 중시
- 이에 중국정부는 산업 인터넷을 육성하기 위해 네트워크(식별 해석체계, 5G, IPv6 등), 플랫폼(지역별, 업종별, 범 업종·범영역 플랫폼), 보안(네트워크, 플랫폼, 데이터 등 전반의 보안), 데이터(산업 인터넷 데이터) 영역의 발전을 위한 정책을 추진하고 있음.
- 중국정부는 보안 영역에 대하여 ‘국가급(중앙정부)-지역급(성(省) 정부)-기업급’의 각급별 ‘산업 인터넷 보안 감지 플랫폼’을 구축하고 연동하는 체계를 마련했으며, 데이터 영역에서 ‘산업 인터넷 빅데이터 센터’의 ‘국가급-지역급’ 체계를 형성하기 시작함.
 - 2021년 2월 국가급 산업 인터넷 보안 감지 플랫폼과 21개 지역급 플랫폼이 구축되었고, 각급별 플랫폼의 연결을 실현하여 14개 업종과 10만 개 제조 기업의 보안 위협(바이러스 전파, 산업 제어 설비를 타깃으로 한 사이버 공격 등)을 감지할 수 있게 됨.
 - 2021년부터 ‘국가급 산업 인터넷 빅데이터 센터’를 구축하고 산둥과 광둥 등 지역급 분원을 설립했으며, 2022년에는 산둥성을 ‘국가급-지역급-기업급’ 체계 구축의 첫 번째 시범지역으로 선정하여, 각급 센터간 데이터의 공유·교환 촉진, 효율적인 유통방안 마련, 종합적인 활용 모델 발굴을 실현하고자 함.

■ 광동성 및 산둥성의 국가급 산업 인터넷 시범구에서 실질적인 플랫폼 응용 프로젝트가 추진되고 있어 중소 제조 기업의 디지털 전환이 촉진되고 중국 내 지역별·업종별 스마트 공급망이 형성·확대될 것으로 평가됨.

- 국가급 산업 인터넷 시범구에서는 지방정부가 지역 내 선두 플랫폼 기업(대기업)을 선정하여 △광둥 산업클러스터 내 중소기업의 디지털화(클라우드 도입·플랫폼 연결) 지원 △광둥 산업클러스터 내 스마트 공급망 구축 △산둥 다수의 산업클러스터를 업종별 플랫폼으로 연결해 관리하는 단계까지 시범 프로젝트가 진행됨.
- 광동성의 송산후 첨단기술산업개발구 관리위원회는 Huawei와 함께 산업 클라우드 혁신 센터를 건립하고, ‘전자정보’와 ‘로봇·장비 제조’ 클러스터를 중심으로 중소기업의 디지털 전환을 성공적으로 추진하여 Huawei의 ‘동관 모델’이 닝보, 샤먼, 선양, 창저우 등 타 지역으로 확산됨.
- 광동성 광저우시 맞춤형 가구 산업클러스터는 클라우드 및 플랫폼 서비스에 특화된 기업인 RootCloud(树根互联)의 RootCloud 플랫폼을 기반으로 ‘맞춤형 가구 산업 인터넷 플랫폼’을 구축하고, 가구 제조 기업을 플랫폼에 연결해 스마트 공급망을 형성함.
 - △다양한 설계 SW가 호환되어 데이터 교환 가능 △설비 제어 프로토콜 상호 연계 → 시중의 각기 다른 목공 기계설비 연결 → 설비 작업 상황과 각 공장별 유휴 생산 역량 파악 △주문에 따라 판재를 절단·배치·혼합해 종합 이용률을 80%로 최적화
- 산둥성 공업정보화청은 Haier과 COSMOPlat을 활용한 ‘산둥성 스마트 화학공업 종합 관리 플랫폼’을 구축해 84개 화학공업단지, 125개 중점 모니터링 지역, 약 4,700개 기업, 산둥성 주요 정부부처간 데이터를 모두 연계함.
 - 이를 통해 성 전체의 화학공업 산업 지도를 구축하고, 성정부-화학공업단지-기업의 데이터와 주요 제품, 생산능력, 환경보호, 진행 중인 공정 등 9개 영역 데이터의 실시간 모니터링이 가능해짐.

■ 중국은 산업 인터넷 규모가 세계 2위 수준이나 스마트 센서, 고급 PLC(전기 자동제어 시스템), 산업용 소프트웨어 등 핵심기술의 대외 의존도가 높아 기술자립 정책을 추진하고 있는데, 이 중 미국의 영향력이 절대적인 연구 설계 SW의 경우 단기적으로 뚜렷한 성과를 거두기는 어려울 것으로 보임.

- 중국은 산업 인터넷을 전략적으로 육성한 지 3년이 경과한 2020년 이미 세계 산업 인터넷 규모의 15%를 차지해 미국(24%)의 뒤를 이었고, 2025년에는 전 세계 산업 인터넷 연결의 1/3을 차지할 것으로 전망
- 중국의 스마트 센서, 고급 PLC(전기 자동제어 시스템), 산업용 소프트웨어(연구 설계 SW) 제품의 대외의존도는 각각 69%, 95%, 95%에 달함.
 - 이 중 연구 설계 SW는 반도체·원자력·항공 우주·국방 등 주요 산업의 필수 기술이지만 중국 국내시장의 대부분을 미국·독일 등 외국기업이 점유하고 있으며, 특히 반도체 설계 툴인 EDA는 미국의 영향력이 절대적인 상황으로 실제 미국은 EDA를 대중국 첨단 기술 분야 제재의 주요 수단으로 사용
 - 2020년 5월 미국 상무부는 수출관리규정(EAR)에 '미국 소프트웨어 기술(EDA)을 활용하는 외국 반도체 제조업체가 Huawei에 반도체 칩을 공급하려면 미 정부의 허가를 받아야 한다'는 내용을 추가
- 이에 중국은 「산업 인터넷 혁신 발전 행동 계획(2021~23년)」에 스마트 센서 등 기술을 포함한 산업 인터넷 핵심 기술 개발 프로젝트를 추진하여 자체 기술 확보에 주력할 예정임.
- 하지만 중국의 연구 설계 SW는 미국·유럽에 비해 약 30년 정도 뒤쳐져 있고 연구개발 주기가 길어, 중국정부가 대대적인 투자를 한다고 해도 단기간 내 기술자립은 어려울 것으로 보임.¹⁹⁾

■ 또한 중국은 산업 제어시스템 및 장비, 산업용 App 등 영역의 보안 기술이 취약해 데이터 유출이 우려되는 상황으로, 산업 인터넷 플랫폼을 기반으로 하는 중국의 스마트 공급망에 우리 기업이 진입한다면 생산 및 경영 데이터 노출 가능성이 있고, 진입하지 않는다면 장기적으로 중국 내 제조업 공급망에서 도태될 가능성도 있어 보임.

- 분산되어 있던 생산·경영 데이터가 집중되는 산업 인터넷 플랫폼은 해커들의 타깃이 되고 있는데, 중국 산업 인터넷 플랫폼에 연결된 3,000개의 산업 제어시스템 중에서 90% 이상이 보안에 취약하다는 분석도 있어 데이터 유출의 위험성이 큰 상황임.
- 중국이 제조업을 플랫폼에 연결해 지역별·업종별 스마트 제조 공급망을 구축하는 방식으로 디지털 전환을 추진하고 있으며, 한국은 중국과 제조 공급망이 긴밀히 연결되어 있어 중국 내수시장 진출을 위해서도 우리 기업이 중국의 스마트 공급망에 진입할 여지가 큼.
- 이에 우리 기업은 자체적으로 보안 시스템을 강화하는 방안을 마련할 필요가 있고, 한국정부는 중국의 국내 스마트 공급망에 진입하는 한국기업의 데이터 보안을 위해 관련 기술협력 등을 중국정부와 협의할 수 있음.
- 한국 기업과 정부는 중국정부가 구축하고 있는 스마트 공급망이 외국기업을 포함한 모든 참여 기업의 데이터를 국가가 확인·관리할 수 있는 방향으로 발전할 것인지에 관심을 기울일 필요가 있음.^{KIEP}

19) 「研发设计类工业软件年增速超16%，云化可助国产厂商突围 | 年度行业研究」(2020. 12. 23), 中国网; 「国产工业软件落后世界最高水平至少30年? 工业软件没有“弯道超车”」(2021. 2. 9), 中国服务外包研究中心.

참고문헌

[국문자료]

김주혜. 2021. 「중국 상하이(上海) 산업용 소프트웨어 발전 정책 발표」. 제17호 지역연구 공동 동향세미나. 대외경제정책연구원. 정보통신산업진흥원. 2018. 「공급망의 디지털 혁신, 스마트 공급망」.

[중문자료]

头豹科技创新网. 2021. 「2021年中国智能制造行业产业链研究报告」.
中国工业互联网研究院. 2021. 「中国工业互联网产业经济发展白皮书(2021)」.
中国工业技术软件化产业联盟. 2021. 「中国工业软件产业白皮书(2020)」.

[영문자료]

MERICs REPORT. 2020. "CHINA'S DIGITAL PLATFORM ECONOMY:ASSESSING DEVELOPMENTS TOWARDSIND USTRY 4.0."
Sino-German Company Working Group on Industrie 4.0 and Intelligent Manufacturing (AGU) Expert Group Industrial Internet. 2020. "I4.0 x Industrial Internet: Practices and Findings."

[인터넷 자료]

「IP 대신 ID로 통신한다...제2인터넷 기반기술 확보」. 2015. 한국경제. (12월 28일). <https://www.hankyung.com/it/article/2015122863958>(검색일: 2022. 4. 11).

「중국 산둥성, 산업인터넷 시범구 계획 발표」. 2022. KIEP 만화로 보는 세계경제. (6월 7일). <https://www.kiep.go.kr/gallery.es?mid=a10104020000&bid=0011>(검색일: 2022. 6. 7).

「화웨이-SAP, 인더스트리 4.0 및 사물인터넷 위해 전략적 제휴」. 2015. 디지털데일리. (3월 18일). <https://www.ddaily.co.kr/news/article/?no=128348>(검색일: 2022. 4. 30).

네이버 지식백과. <https://terms.naver.com/>(검색일: 2022. 5. 1).

_____. 「IPv6 무엇이 달라지는가?」, <https://terms.naver.com/entry.naver?docId=3448168&cid=58469&categoryId=58469>(검색일: 2022. 4. 10).

위키백과. https://ko.wikipedia.org/wiki/%EB%94%94%EC%A7%80%ED%84%B8_%ED%8A%B8%EC%9C%88(검색일: 2022. 5. 2).

KOTRA. 2020. 「중국 산업 인터넷-산업 업그레이드의 돌파구」. (8월 27일). <https://news.kotra.or.kr/>(검색일: 2022. 4. 6).

Oracle 홈페이지. 「사물인터넷(IoT)은 무엇입니까?」. <https://www.oracle.com/kr/internet-of-things/what-is-iot/>(검색일: 2022. 4. 6).

「“工业软件”入选“十四五”国家重点研发计划重点专项」. 2021. 知乎. (3월 17일). https://zhuanlan.zhihu.com/p/357583684?ivk_sa=1024320u(검색일: 2022. 4. 16).

- 「“工业互联网+园区”加速数字腾飞，卡奥斯为化工产业数字化转型做了哪些？」. 2021. 网易. (12월 2일). <https://www.163.com/dy/article/GQ87NTMG0538AKJY.html>(검색일: 2022. 4. 30).
- 「《深化“互联网+先进制造业”发展工业互联网的指导意见》政策解读」. 2017. 国务院新闻办公室. (11월 7일). <http://www.scio.gov.cn/34473/34515/Document/1605393/1605393.htm>(검색일: 2022. 4. 16).
- 「2021年中国工业软件发展白皮书」. 2021. 阿里云 외. (12월 29일). <https://baijiahao.baidu.com/s?id=1720445597698715506&wfr=spider&for=pc>(검색일: 2022. 4. 20).
- 「SAP上云解决方案」, Huawei 홈페이지. <https://www.huaweicloud.com/solution/sap/>(검색일: 2022. 4. 30).
- 「工信部：2019十大跨行业跨领域工业互联网平台清单公布」. 2019. 搜狐网. (8월 26일). https://www.sohu.com/a/336617384_816227(검색일: 2022. 4. 19).
- 「工信部公布2021年跨行业跨领域工业互联网平台清单卡奥斯入选」. 2022. 东方财富网. (2월 7일). <https://baijiahao.baidu.com/s?id=1724073797348945546&wfr=spider&for=pc>(검색일: 2022. 4. 16).
- 「工业互联网专项工作组2022年工作计划出炉 工信部：支持符合条件的工业互联网企业上市」. 2022. 证券日报. (4월 13일). <http://www.zqrb.cn/finance/hongguanjingji/2022-04-13/A1649864221567.html>(검색일: 2022. 4. 30).
- 「工业和信息化部复函，支持山东、广东创建工业互联网示范区担当“国家示范”：青岛工业互联网“快马又加鞭”」. 2020. 11. 27. https://www.sohu.com/a/435170611_210640(검색일: 2022. 4. 19).
- 「国产工业软件落后世界最高水平至少30年？工业软件没有“弯道超车”」. 2021. 2. 9. 中国服务外包研究中心.
- 「群策群力 广东省定制家居产业集群试点启动」. 2019. 衣柜网. (11월 21일). <https://www.chinayigui.com/news/2019/1121/191121458931.shtml>(검색일: 2022. 4. 25).
- 「山东建成运行全国首家省级智慧化工园区综合管理平台」. 2022. 齐鲁晚报齐鲁壹点. (2월 12일). <https://baijiahao.baidu.com/s?id=1724605727107704418&wfr=spider&for=pc>(검색일: 2022. 4. 30).
- 「山东上线全国首个省级智慧化工综合管理平台 为智慧化工转型提供“齐鲁样板”」. 2021. 海报新闻. (8월 26일). <https://baijiahao.baidu.com/s?id=1709161306637461291&wfr=spider&for=pc>(검색일: 2022. 4. 30).
- 「山东省印发《山东省工业大数据中心体系建设实施意见》」. 2021. 工联网. (11월 19일). <http://iitime.com.cn/html/10201/7214560.htm>(검색일: 2022. 4. 20).
- 「关于开展首批国家工业互联网大数据中心体系建设省级试点示范工作的通知」. 2022. 中国工业互联网研究院. (3월 29일). <http://www.china-aii.com/news?id=a3fd0245-234b-420a-9ab5-0e001c43fc8d>(검색일: 2022. 4. 20).
- 「树根互联“全球定制家居产业链平台”以数据驱动上下游协作」. 2021. 华财网. (7월 16일). http://www.cnfina.com/kuaixun/20210716_184712.html(검색일: 2022. 4. 25).
- 「树根互联力促广东省制造业强链补链」. 2021. 人民资讯. (8. 26). <https://baijiahao.baidu.com/s?id=1709156998437644325&wfr=spider&for=pc>(검색일: 2022. 4. 25).
- 「新高度 新阶段 新篇章——《工业互联网创新发展行动计划(2021-2023年)》解读」. 2021. 新华网. (2월 17일). http://www.xinhuanet.com/tech/2021-02/17/c_1127089001.htm(검색일: 2022. 4. 16).
- 「十部门关于印发加强工业互联网安全工作的指导意见的通知」. 2019. 中国政府网. (7월 26일). http://www.gov.cn/xinwen/2019-08/28/content_5425389.htm(검색일: 2022. 4. 16).
- 「广东：国家级工业互联网平台的数量全国第一」. 2021. (3월 23일). 物联网新闻, http://news.rfidworld.com.cn/2021_03/5865c2cbda3aaad6.html(검색일: 2022. 4. 19).
- 「广东已累计推动超过1.5万家工业企业实施数字化转型 带动50万家企业“上线用云”」. 2021. 广东省人民政府. (3월 22일).

- http://www.gd.gov.cn/zzzq/gdyw/content/post_3546444.html(검색일: 2022. 4. 30).
- 「与华为等巨头合力打造工业互联网示范区，东莞瞄准千亿级创新产业集群」. 2019. 5. 14. <http://static.nfApp.southcn.com/content/201905/14/c2217710.html>(검색일: 2022. 4. 30).
- 「一图读懂——工业互联网创新发展行动计划(2021-2023年)」. 2021. 工业和信息化部. (2월 18일). https://www.miit.gov.cn/zwgk/zcjd/art/2021/art_51dc2404f984445d831a36023a181f54.html(검색일: 2022. 3. 31).
- 「入选广州产业链“链主”，树根互联领衔万亿级产业机遇」. 2021. 树根互联股份有限公司. (8. 25). <https://baijiahao.baidu.com/s?id=1709068933757624788&wfr=spider&for=pc>(검색일: 2022. 4. 25).
- 「中国第一、行业唯一！卡奥斯助力海尔入选WEF智能工业指数认证白皮书」. 2022. 砍柴网. (2월 14일). <https://baijiahao.baidu.com/s?id=1724731402232539543&wfr=spider&for=pc>(검색일: 2022. 4. 30).
- 「中国互联网工业平台——海尔COSMOPlat」. 2019. 搜狐网. (8월 2일). https://www.sohu.com/a/330981271_100093760(검색일: 2022. 4. 19).
- 「拓斯达入选省市工业互联网产业生态供给资源池」. 2018. 拓斯达 홈페이지. (7월 26일). http://www.topstarltd.com/news_2473_1(검색일: 2022. 4. 30).
- 「海南省省级工业互联网安全态势感知平台建设工作正式启动」. 2020. 海南省通信管理局. (8월 25일). https://hnca.miit.gov.cn/xwdt/xydt/art/2020/art_1ed2077d49d04979b022fdf58d87062f.html(검색일: 2022. 4. 16).
- 「海尔COSMOPlat牵头成立国内首个制造模式类标准工作组」. 2018. 搜狐网. (12월 20일). https://www.sohu.com/a/283202180_11473(검색일: 2022. 4. 30).
- 「海尔COSMOPlat成果跨行业落地引领山东互联网经济新风口」. 2019. 搜狐网. (4월 18일). https://www.sohu.com/a/308930433_816227(검색일: 2022. 4. 30).
- 「海尔COSMOPlat获批国家级工业互联网示范平台为全国首家」. 2018. 数字经济网. (2월 28일). <http://www.linkingapi.com/archives/7204>(검색일: 2022. 4. 30).
- 「华为云工业互联网助东莞企业智造升级」. 2021. 新华网. (3월 5일). http://www.xinhuanet.com/info/2021-03/05/c_139783397.htm(검색일: 2022. 4. 30).
- 工业和信息化部. 2018. 「工业互联网发展行动计划(2018-2020年)」. https://www.miit.gov.cn/zwgk/zcwj/wjfb/zh/art/2020/art_3feeff24ae854421b06134a9efd73753.html(검색일: 2022. 3. 31).
- _____. 2018. 「关于2018年工业互联网试点示范项目名单的公示」. https://www.miit.gov.cn/ztlz/rdzt/gyhlw/wjfb/art/2020/art_0f37a8339ed44eae82b00067e1b2708a.html(검색일: 2022. 4. 30).
- _____. 2020. 「工业互联网创新发展行动计划(2021-2023年)」. http://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2021-01/13/content_5579519.htm(검색일: 2022. 3. 31).
- _____. 2020. 「关于推动工业互联网加快发展的通知」. http://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2020-03/20/content_5493549.htm(검색일: 2022. 3. 31).
- _____. 2021. 「工业互联网专项工作组2021年工作计划」. https://www.miit.gov.cn/zwgk/zcwj/wjfb/txy/art/2021/art_a02effb156344a408e8ca5d60d0442de.html(검색일: 2022. 3. 31).
- _____. 2022. 「工业和信息化部办公厅关于公布2021年工业互联网试点示范项目名单的通知」. https://www.miit.gov.cn/zwgk/zcwj/wjfb/tz/art/2022/art_8c594308b6834d7eaa4d322489f3cffb.html(검색일: 2022. 4. 25, 2022. 4. 30).
- _____. 2022. 「关于印发《工业互联网专项工作组2022年工作计划》的通知」. https://sme.miit.gov.cn/zcfg/art/2022/art_65cbacfff2454f42acbb5b129c153962.html(검색일: 2022. 4. 16).

- 国家制造强国建设领导小组办公室. 2018. 「国家制造强国建设领导小组办公室关于设立工业互联网专项工作组的通知」. <http://www.cmtba.org.cn/level3.jsp?id=3012>(검색일: 2022. 4. 1).
- 国家统计局. <https://data.stats.gov.cn/easyquery.htm?cn=E0103>(검색일: 2022. 4. 19).
- 国务院. 2017. 「关于深化“互联网+先进制造业”发展工业互联网的指导意见」. http://www.gov.cn/zhengce/content/2017-11/27/content_5242582.htm(검색일: 2022. 3. 31, 2022. 4. 16).
- 德国国际合作机构(GIZ), 中国信息通信研究院. 2020. 「工业4.0 x 工业互联网: 实践与启示」.
- 山东省工业和信息化厅. 2022. 「山东半岛工业互联网示范区建设规划(2022-2025年)(公开征求意见稿)」. (4월 18일). http://gxt.shandong.gov.cn/art/2022/4/18/art_15207_10302628.html(검색일: 2022. 4. 10, 2022. 4. 19).
- 我国工业互联网数据安全现状与问题」. 2021. 泛数字经济. (9월 8일). <https://baijiahao.baidu.com/s?id=1710348221018841955&wfr=spider&for=pc>(검색일: 2022. 4. 30).
- 广东省工业和信息化厅. 2017. 「广东省经济和信息化委关于发布广东省工业互联网产业生态供给资源池(第一批)的通知」. http://gdii.gd.gov.cn/bmfw3099/content/post_936530.html(검색일: 2022. 4. 30).
- 广东省工业和信息化厅, 广东省科学技术厅, 广东省通信管理局. 2021. 「广东省工业互联网示范区建设实施方案」的通知」. http://gdii.gd.gov.cn/zdjc/content/post_3508574.html(검색일: 2022. 3. 31).
- 广东省人民政府. 2020. 「广东省人民政府关于培育发展战略性新兴产业集群和战略性新兴产业集群的意见」. http://www.gd.gov.cn/zwgk/jhgh/content/post_2997773.html(검색일: 2022. 4. 25).