

R&D

KIOSK

국가연구개발사업 정보 길잡이

제60호 2019년 5월

제조업과 ICT 기술의 만남 스마트 공장



과학기술정보통신부

차례

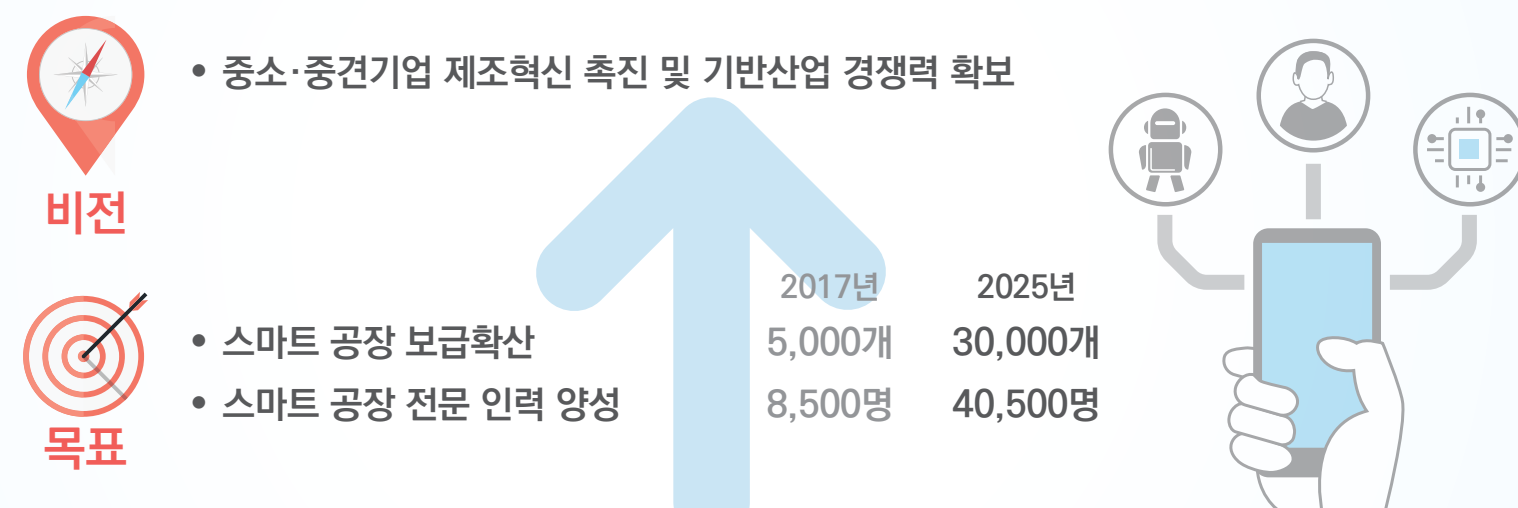
소개	2
Hot Issue	3
4차 산업혁명시대의 스마트 공장	
관련 통계	5
한걸음 더	6
스마트 공장 관련 주요국 동향	

R&D KIOSK는 과학기술정보통신부에서 무료로 배포합니다.
 상업적인 용도나 목적을 제외하고 누구나 이용 가능합니다.
 KIOSK에 사용된 이미지를 상업적인 용도나 목적으로 재가공하실 수 없습니다.
 기획·발행: 과학기술정보통신부
 자료조사·편집·디자인: 한국창의여성연구협동조합
 TEL: 02-6215-1222 FAX: 02-6215-1221
 www.koworc.kr info@koworc.kr

소개

4차 산업혁명의 영향으로 제조업에 ICT(Information and Communications Technologies) 기술이 접목되고 있습니다. **스마트 공장 산업은 자율 주행차, 스마트 가전 등 연관 산업 간의 파급 효과가 큰 고부가가치 산업입니다.** 정부는 ICT 기술을 활용하여 공장 간 연결로 확대하여 **생산성 향상, 에너지 절감, 생산환경 안정성 제고 등 유연한 생산체계를 구축하여 산업의 고도화를 꾀하고** 있습니다.

스마트 공장 정책 추진 개요



추진전략

보급 및 고도화 지원

- ① 2025년까지 스마트 공장 3만개(누적) 보급 확산
- ② 스마트 공장 고도화 촉진

기반산업 경쟁력 강화

- ① 스마트 공장 기반기술 역량 확보
- ② 스마트 공장 보급 확산을 위한 시장 창출
- ③ 해외시장 진출을 위한 Alliance 구축

스마트 공장 전문인력 확보

- ① 스마트 공장 창의융합형 인재 양성

스마트 공장이란?

제품의 기획, 설계, 생산, 유통, 판매 등 전 과정을 사이버물리시스템(CPS : Cyber Physical System), IoT, 로봇, 3D 프린팅, 빅 데이터 등으로 통합하여 효율적으로 제품을 생산할 수 있는 지능형 공장

스마트 공장: 제조에 관련된 물품 조달, 물류, 소비자 등 다양한 엔티티(객체)에 각각 지능을 부여하고 이를 IoT로 연결해 자율적으로 데이터를 연결·수집·분석(데이터 간의 연결성이 중요함)

공장 자동화: 컴퓨터와 로봇과 같은 장비를 이용해 공장 전체의 무인화 및 생산 과정의 자동화를 만드는 시스템(데이터는 서로 연결되지 않고 개별 수집함)

자료: 산업통상자원부(2017), "스마트 제조혁신 비전 2025". 산업통상자원부(2017), "산업부가 바라본 4차 산업혁명 코리아루트". BLOTTER(2017. 3. 15), "스마트팩토리는 공장 자동화가 아니다."

4차 산업혁명시대의 스마트 공장

전 세계의 산업 환경은 AI를 중심으로 IoT, 로봇 등의 기술로 연결하는 신제품, 서비스가 빠르게 생산되어 산업 간 경계가 무너지고 있습니다. **스마트 공장 산업은 SW, 컨트롤러, 로봇, 센서 기술을 기반으로 공장 간 연결을 확대하고 있습니다.** 이를 통해 **로봇, 센서 등 기반산업을 중심으로 새로운 고부가가치 일자리 창출을 예상하고 있습니다.**

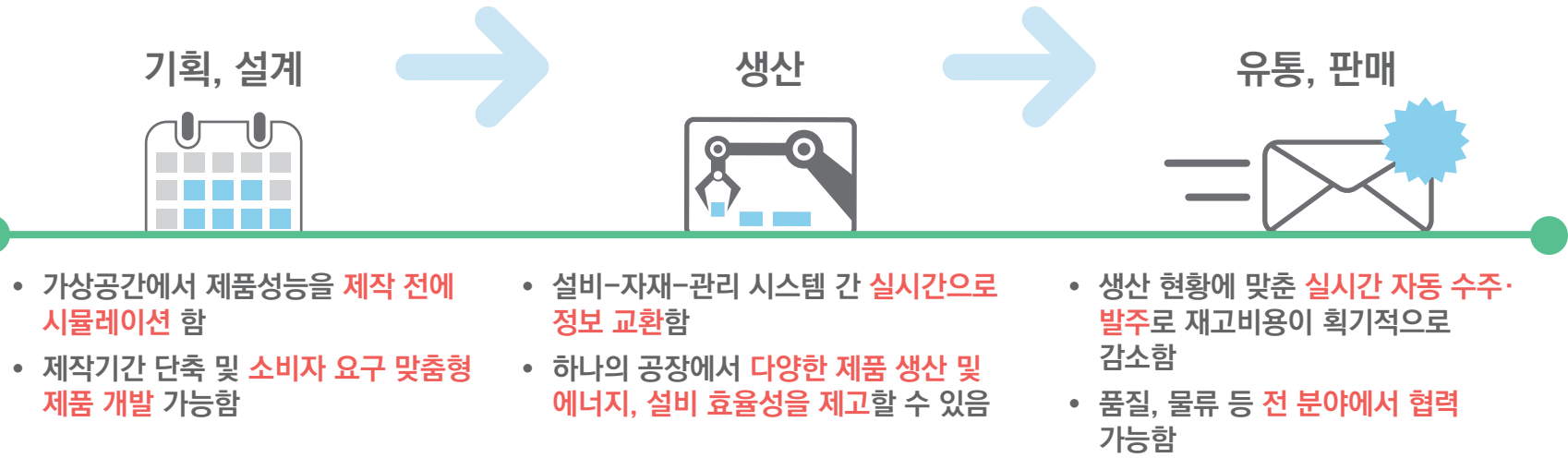
스마트 공장의 중요성



- 급변하는 소비자의 수요에 맞춰 **스마트 공장 구축으로 개인맞춤형 유연생산 체제로 전환하고 있음**
- IoT, 빅데이터를 기반으로 **생산공정, 서비스, 물류의 통합관리, 경영성과를 관리함**
- 스마트 공장 기반산업은 **현재 소수 선진국 기업들이 독과점하고 있어 이의 육성이 시급함**



스마트 공장의 제조단계



자료: 국가기술표준원(2015. 9. 30), "KATS 기술보고서 78호- 스마트 공장 기술 및 표준화 동향."
인더스트리뉴스(2018. 8. 19), "스마트 팩토리 구축의 핵심은 'CPS'."
Ch5 e4ds News(2016. 1. 28), "제조현장의 혁신 '스마트 팩토리' 구심축엔 바로 로봇이 있다."
한국산업기술평가관리원 KEIT PD Issue Report(2017. 7), "물류로봇 기술동향 및 향후전망."

Hot Issue

스마트 공장의 기술 분류

애플리케이션

정의	응용분야
<ul style="list-style-type: none">• 스마트 공장 IT 솔루션의 최상위 소프트웨어 시스템• MES(Manufacturing Execution System), ERP(Enterprise Resource Planning), SCM(Supply Chain Management) 등의 플랫폼 상에서 각종 제조 실행• 디바이스에 의해 수집된 데이터 가시화 및 분석 가능	<ul style="list-style-type: none">• 공정 설계, 제조 실행 분석, 품질 분석, 설비 보존, 안전·중감 작업, 유통, 조달 및 고객 대응
<ul style="list-style-type: none">• 스마트 공장 IT 솔루션의 하위 디바이스에서 입수한 정보를 최상의 애플리케이션에 정보를 전달, 중간 소프트웨어 시스템• 디바이스에 의해 수집된 정보를 분석, 모델링, 가상 물리 시뮬레이션을 통해 최적화 정보 제공• 각종 생산 프로세스를 제어, 관리하여 상위 애플리케이션과 연계	<ul style="list-style-type: none">• 생산 빅데이터 애널리틱스, 사이버 물리 기술, 클라우드 기술, Factory-Thing 자원관리
<ul style="list-style-type: none">• 스마트 공장 IT 솔루션의 최하위 하드웨어 시스템• 스마트 센서를 통해 위치, 환경, 에너지를 감지• 로봇을 통해 작업자, 공작물의 위치 인식, 데이터를 플랫폼으로 전송	<ul style="list-style-type: none">• 컨트롤러, 로봇, 센서 등 물리적인 컴포넌트

플랫폼

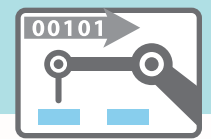
디바이스

SW 플랫폼



- **빅데이터**
센서를 통해 전 공정의 실시간 모니터링 데이터(가동시간, 온도, 압력, 진동 등 설비에 대한 정보와 생산율, 불량률, 폐기율, 수명, 고장 등)를 수집, 예지 보전
- **사이버물리시스템(CPS, Cyber Physical System)**
사이버 세계의 디지털 모델에 긴밀하게 연결하고 활용하는 컴퓨터 기반 구성 요소와 시스템으로 임베디드 시스템, 제조, 물류, 엔지니어링, 프로세스, 인터넷 서비스를 포함
센서를 이용해 직접적으로 물리적인 데이터를 확보, 액추에이터를 통해 물리적인 처리에 영향

컨트롤러 디바이스



- CNC(Computerized Numerical Control) 시스템, 컴퓨터 수치 제어기 시뮬레이션을 통해 제품 개발 및 데이터 분석 시간과 비용을 단축, 생산 효율성 향상
- 생산 자동화 설비 분야 기술

로봇 디바이스



- **협업 로봇**
공장의 생산라인에 산업용 협업로봇을 배치, 생산성 향상, 다양한 작업환경에 유연하게 적용
- **AI 물류 로봇 Logistics(Robot + Logistics)**
창고로봇, 자율주행트럭, 외골격로봇, 운송드론, 육상드라이드 등의 로봇 등 물류센터, 공장 등에서 IoT 기술과 자율주행 등 로봇 기술 및 학습을 통한 물품의 포장·분류·적재 및 이송과정에 주로 활용

센서 디바이스

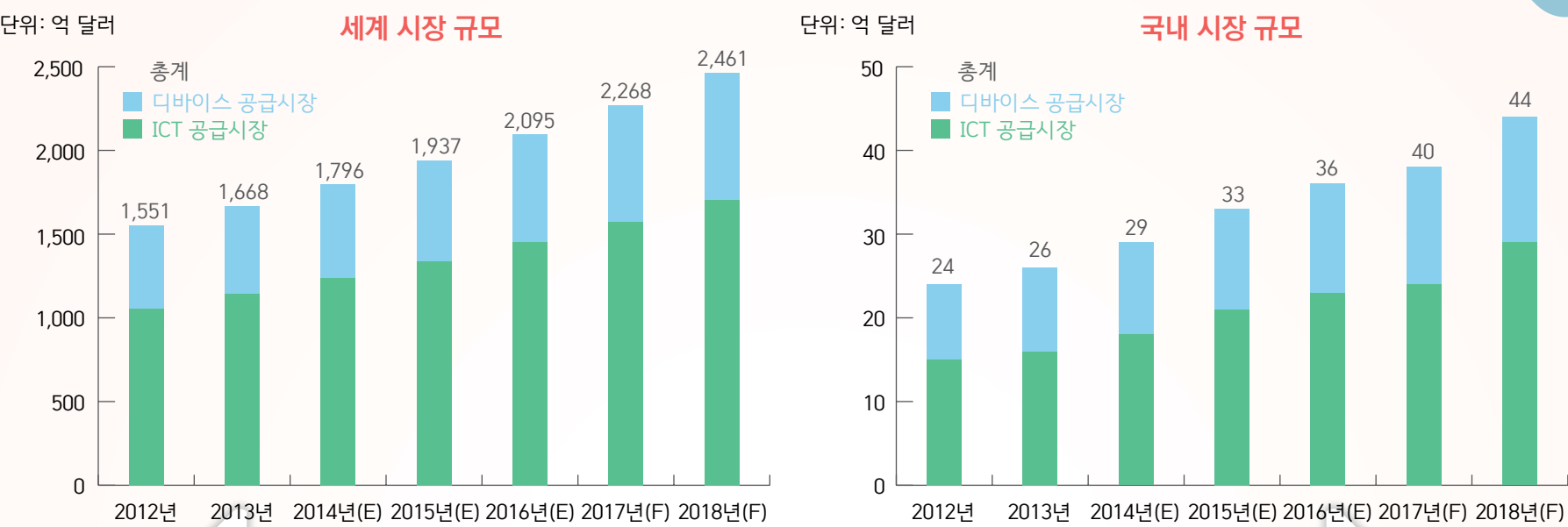


- 지능화된 스마트 센서와 각 공정 기계, 관리인 간의 정보 교환과 상호 작용 가능
- 에지와 클라우드의 상호작용으로 공장 안팎에서 생산 및 데이터 관리 가능

관련 통계

스마트 공장 시장 규모

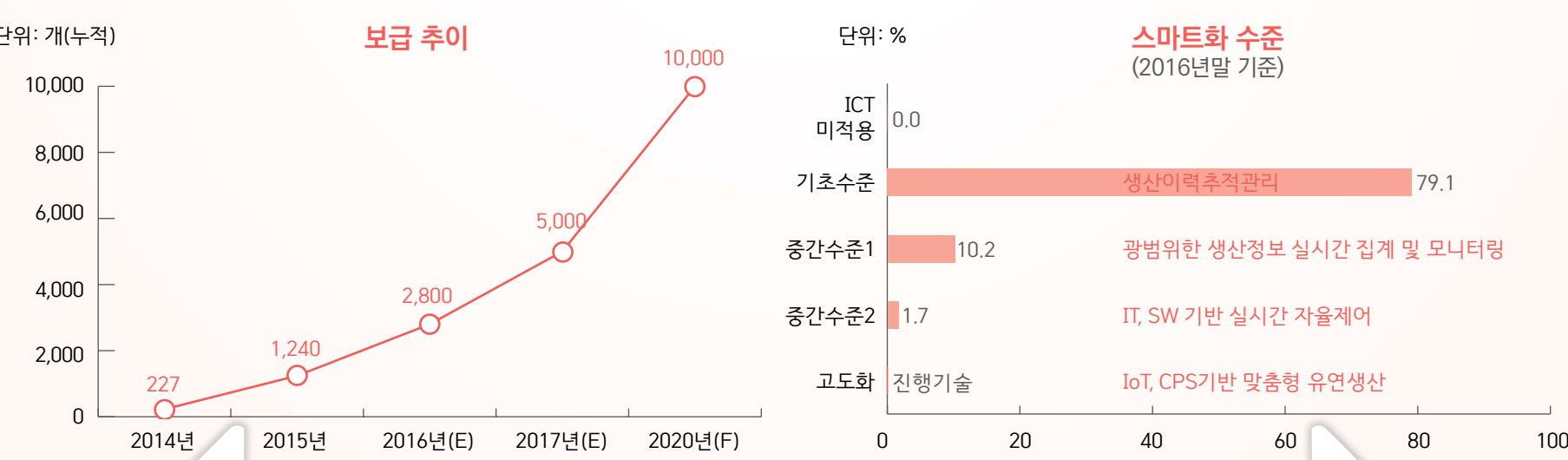
스마트 팩토리를 구축하는 시장은 크게 ICT 공급시장과 디바이스 공급시장으로 구분



- 세계 시장 규모는 연평균 8.0% 성장하여 2018년 2,461억 달러의 경제적 가치를 창출할 전망
- ICT 공급시장과 디바이스 공급시장 연평균 성장률은 각각 8.36%, 7.3%

- 국내 시장 규모는 연평균 10.6% 성장하여 2018년 44억 달러 규모로 가파르게 성장 예상
- ICT 공급시장과 디바이스 공급시장 연평균 성장률은 각각 11.6%, 8.9%

국내 스마트 공장 보급 추이 및 구축기업의 스마트화 수준



- 2016년 기준 국내 스마트 공장은 누적 총 2,800개사
- 스마트 공장 보급은 가파르게 증가하여 2020년 1만개사 전망

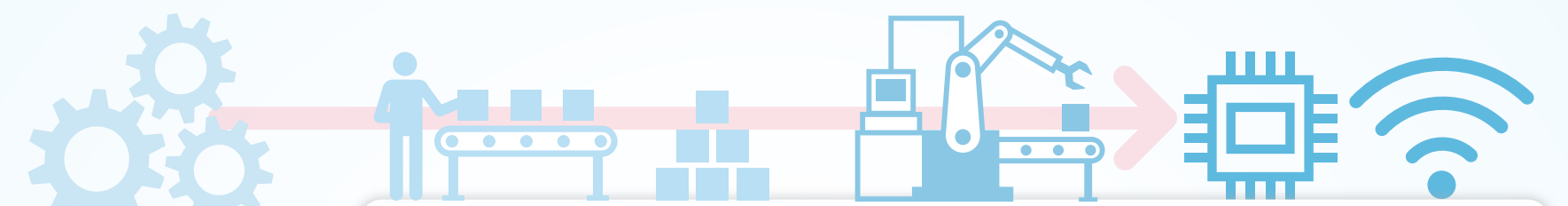
- 국내 대부분의 스마트 공장이 아직 기초수준에 머물러 있지만 전 제조 과정의 통합 운영이 가능한 고도화 단계를 목표로 함

자료: 산업통상자원부, KOSF(2017), "스마트공장 지원사업 Guidebook", Samjong Insight(2018), "4차 산업혁명과 제조혁신: 스마트 팩토리 도입과 제조업 패러다임 변화", 통권 제55호.

한걸음 더

스마트 공장 관련 주요국 동향

제조업 선진국인 독일, 일본, 미국 및 빠르게 성장 중인 중국은 제조업 혁신을 위한 스마트제조 연구 확대와 관련 정책 및 프로그램을 운영 중에 있습니다.



독일

- 정부가 주도하는 'Industry 4.0'에 주요 기업들이 참여하여 제조업 스마트화 추진
- 자동차, 기계 등 제조업에 ICT를 접목해 모든 생산 공정, 조달 및 물류, 서비스 까지 통합적으로 관리하는 스마트 공장 구축 목표
- IoT, CPS, 센서 등 기반 기술 개발 및 생태계 확산에 집중

미국

- 글로벌 제조 및 IT 기업을 중심으로 산업인터넷 컨소시엄을 구축, 첨단 제조 파트너십(AMP: Advanced Manufacturing Partnership)을 통한 제조업 혁신으로 국가경쟁력 강화 및 경제 활성화
- 스마트 공장뿐만 아니라 운송, 전력망, 의료 및 헬스케어, 국방 등에 이르기까지 광범위한 분야에 걸쳐 시스템 개발 진행

일본

- 산업재흥플랜에 기반을 둔 과학기술혁신 정책 전개, 산업 경쟁력강화법을 발표
- 과거 값싼 노동력을 얻기 위해 중국, 동남아 등지로 공장을 옮겨야 했던 문제를 제조 산업에 ICT를 도입함으로써 해결하고 비교우위산업 발굴

중국

- 혁신형 고부가 산업으로의 재편을 위해 '제조업 2025'를 발표, 산업구조를 고도화하여 제조업 선도국가 지위 확립 목표
- 세계 주요기업들의 제조 공장이 중국에 위치하고 있어, 제조 공정의 생산성 향상을 위한 스마트 공장 도입이 타지역 대비 빠를 것으로 예상
- 스마트 공장 확대 정책으로 2016년 유럽, 2019년 미주시장을 추월할 것으로 예상

자료: 융합연구정책센터(2017), "4차 산업혁명과 국내외 스마트 공장 산업동향," KISTEP(2018), "국내 스마트 제조 정책과 지원 현황 및 개선 방안", 통권 제219호, ETRI 표준연구본부(2018), "스마트제조 기술 및 표준," 과학기술일자리진흥원(2018), "스마트팩토리 산업 및 시장동향."

매월 과학기술정보통신부에서 발행하는
국가연구개발사업 정보 길잡이 R&D KIOSK는
과학기술 R&D에 대한 다양한 정보를
알기 쉽고 재미있게 전해드립니다.



과학기술정보통신부

KOWORC

Korea Original Women's Research Cooperative
한국창의여성연구협동조합