

스마트팩토리 구축을 위한 협동로봇 적용 사례 연구

Collaborative Application Case Study for Building Smart Factory

– 2018 한국서비스경영학회 하계학술발표대회 –

2018. 7. 6.(금)

상명대학교 김선욱
TPC메카트로닉스 엄재윤

INDEX

01 서론

02 협동로봇과 스마트팩토리

03 협동로봇 적용사례

04 결론

01

서론

스마트 팩토리란?

- 4차 산업혁명을 이끌 미래의 공장을 의미함
- 공장 내의 모든 기계 설비들에 **센서를 장착** 하여 모든 기계와 장비들이 서로 연결되고 실시간으로 장비 및 생산라인 전체의 상황 관련 **데이터를 수집**하여 **클라우드 서버에 저장** 후 **빅데이터 분석**을 통하여 **인공지능 기능**이 장착된 소프트웨어를 활용하여 **소프트웨어 자율적으로** 으로 **최적의 품질, 납기 및 생산성 관리**를 할 수 있는 공장

추진주체

독일

- 정부 및 업계협회 주도
- 산/학/연 연계 활발
- 중소/중견 기업들도 참여

미국

- 대기업 주도
- 산/학/연 연계 미비
- ICT 대기업들이 큰 관심

일본

- 관련 대기업 사업화
- 전기,로봇,전자/부품
- 강소기업들도 자체 도입 추진

대표 협의체

- Platform Industrie 4.0
- 부분 개방적, 제조업에 초점

- IIC(Industrial Internet Consortium)
- 완전 개방적, 다양한 사업 포괄

- IIC(Industry Value Chain Initiative)
- RRI(Robot Revolution Initiative)

표준화 전략

- de Jure Standards
- ISO, IEC 활용 국제표준화 노력

- de Facto Standards
- 시장 경쟁으로 국제표준화

- Loose Standards
- Open-and-Close

전략 방향

- 장기 관점, 국토 전역에서 차세대생산체제구축
- 독일 산업 생태계 생산성 제고
- 세계의 '공장을 만드는 공장'

- 단기 관점, 기계/공장 수준
- IoT 연장선 상에서 새로운 사업모델, 수익흐름 창출
- Installed base의 전략적 활용

- 제3의 현실적 노선 탐색
- 기존 생산성 제고 방식의 한계 돌파 위한 보조 수단으로 활용
- 기존 장비, 부품의 스마트화

인간 관점

- 인간과 기계의 협업

- 인간 관점 미미(Machine World)

- 인간 중심의 자동화

02

협동로봇과 스마트팩토리

3차 산업혁명

현 생산방식



소품종 대량생산



고객 요구의 다양화

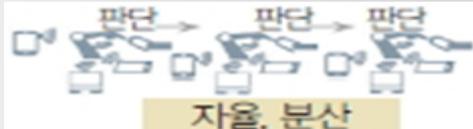
다품종 소량생산

품질, 납기,
생산성 관리
어려움

How to?

4차 산업혁명

Smart Factory



ICT & 제조업 융합

기계 스스로 판단, 제어

초기 단계

1차 기계와 장비 연결 여건
확대 반드시 필요

다양한 제품 융합을
통해
유연 & 생산성 극대화 시스템 구현

공압 Solution

: 모든 자동화 설비의 기본요소



모션 콘트롤 Solution

: 고정밀, 고효율 자동화 기본요소



3D프린팅 Solution

: 다품종 소량생산 생산성 극대화



협동로봇 Solution

: 생산 비용절감 및 생산성 극대화

협동로봇

협동로봇은 한 장소에서 또는 손쉬운 이동을 통하여 여러장소에서 사람과 함께 작업할 수 있도록 개발된 로봇으로서, 크기가 일반적인 로봇보다 작고 각종 센서가 부착되어 안전상의 문제를 줄이고 손쉬운 프로그래밍을 통해 다양한 공정 및 다품종 소량생산 시스템에 최적화된 스마트 로봇

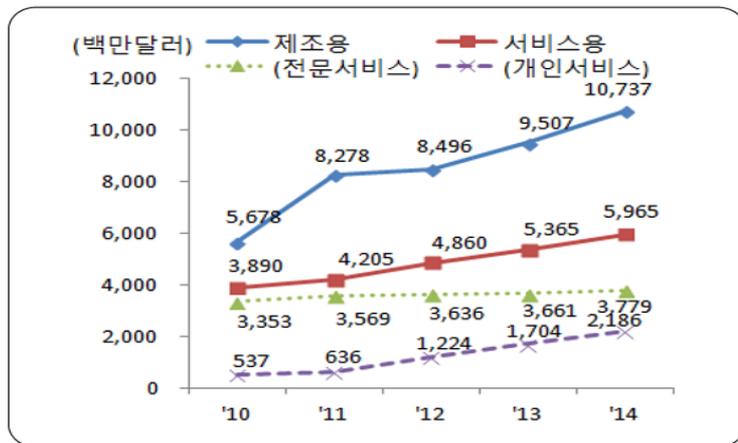
#이동설치 #공간 공유 #다양한 작업



세계 로봇 시장 추이 및 전망

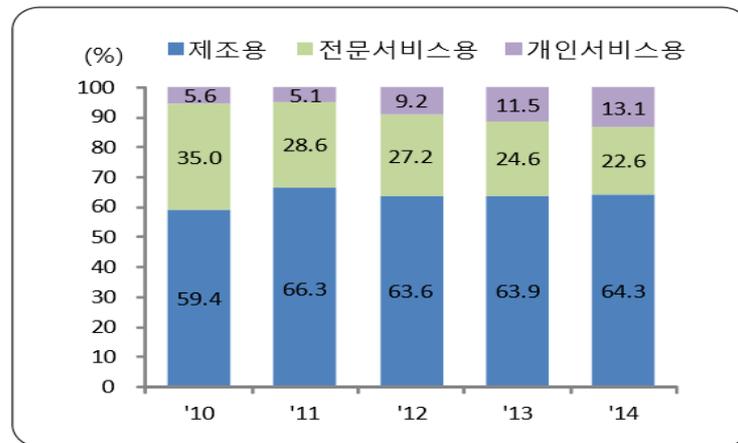
- ❖ 제조용 로봇은 제조업에서의 높은 노동비용, 고령화에 대응하고, 자국의 산업 경쟁력 제고를 위한 각국의 적극적인 활용정책으로 높은 성장세가 지속될 것으로 전망
- ❖ IFR('15.9월)에 따르면, 제조업용 로봇은 '13년~'18년까지 연평균 18%의 고성장률을 보일 것으로 예측
- ❖ 중국, 대만, 한국 등 아시아가 제조업용 로봇 시장 성장의 견인차 역할을 할 것으로 예상

세계 로봇시장 추이



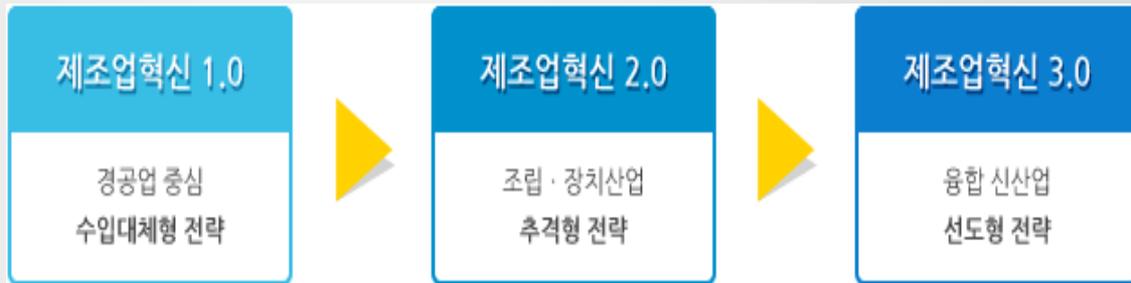
자료 : IFR('15.9), "World Robotics 2015"

세계 로봇시장 구성



자료 : IFR('15.9), "World Robotics 2015"

한국 제조업의 정책 방향



1. 정부는 2024년까지 제조업 4강을 목표로 중소,중견기업을 대상으로 스마트공장을 육성
2. 산업통상부는 2020년까지 대한상공회의소와 함께 1조원의 재원을 마련
3. 1만개의 스마트 공장 구축 계획(20인 이상 중소,중견기업의 1/3)

로봇 산업 분야에서는

- 산업통상자원부에서는 2016년 11월15일 관계부처 합동으로 ‘로봇산업 발전방안’ 을 확정 발표
- 스마트공장 보급·확산과 연계하여 첨단제조로봇의 수요를 창출하고, 서비스로봇 공공수요를 발굴하여 보급·확산 **로봇은 스마트형 공장 구축의 핵심 요소**
- **향후 5년 간 5천억 원 규모의 투자계획을 구체화**

협동로봇의 개념

- 기존 산업용 로봇은 크고 견고하며 주변 장치에 둘러싸여 특정작업을 수행
- 법 규제상 안전의 목적으로 안전펜스를 설치하여야 하며(1.8m 이상), 운영을 위해 높은 수준의 기술이 필요
- **협동로봇**이란 한 작업공간에서 사람과 함께 작업할 수 있도록 고안된 로봇임
- 가장 진보된 형태의 로봇으로, 안전상 문제를 크게 개선하여 안전 펜스같은 부가 설치가 필요없고, 매우 쉽게 운용가능하여 신속하게 작업에 투입 가능



[그림]기존 로봇 적용 사례
: 사람과 분리된 공간에서 활용



[그림]제조공정에 설치된 협업로봇
: 사람과 같은공간에서 활용

03

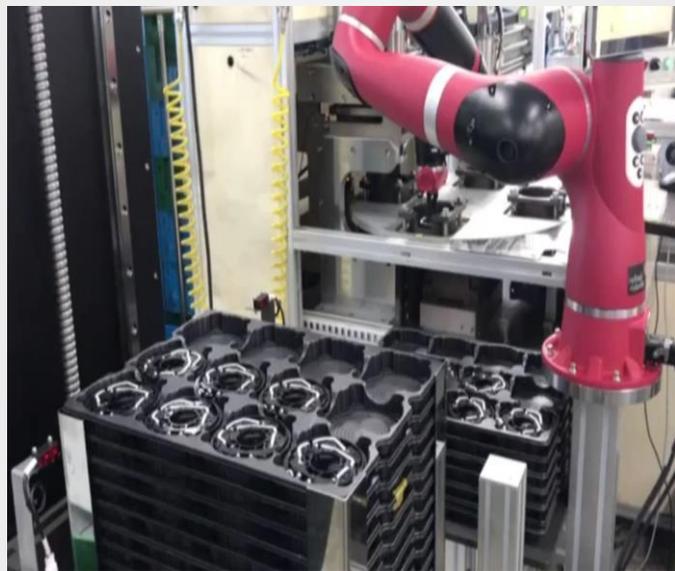
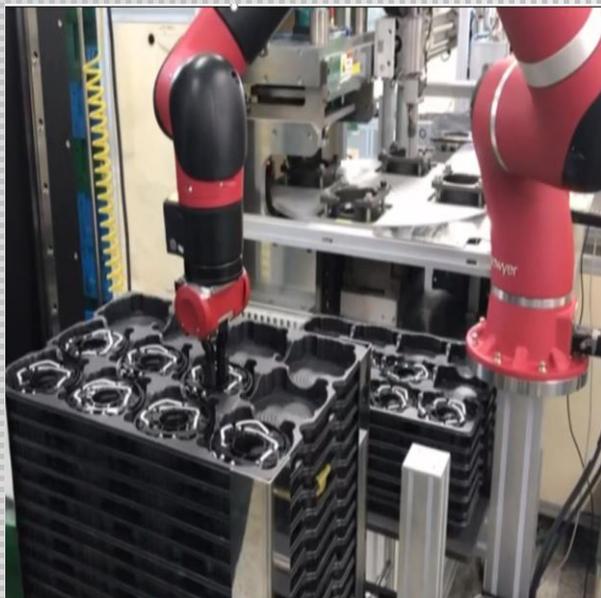
협동로봇 적용사례



■ 에어블로우란 생산된 제품의 먼지 및 이물을 집진하는 공정

■ 협동로봇 **Sawyer**를 활용하여 제품에 먼지 입자들이 쌓이는 것을 방지함(좌측 사진)

■ **Sawyer**는 사람과 같은 눈이 모니터에 표시되어 기존 산업용 로봇과 달리 위화감이 적음



■ 협동로봇 **Sawyer**가 스스로 제품을 옮기는 과정(좌측 사진)

■ **Sawyer**는 3개의 카메라가 달려 있어 스스로 물체의 개수를 파악하며, 한 공정이 끝나 부품이 떨어지면 스스로 트레이를 치워 다음 공정을 진행할 수 있음



■ 협동로봇 Sawyer가 포장된 비누를 박스로 옮기는 과정



■ 협동로봇 **Sawyer**가 포장된 아이스크림을 박스로 옮기는 과정

■ 기존 로봇과 달리 **Sawyer**는 작업자에게 위험요소가 없음. 때문에 펜스 없이도 작업 가능



■ 초음파 용착이란 접착제와 달리 짧은 시간에 용착이 이루어지며 부착력이 강하고 용착 부위 마무리가 깔끔한 접착법(*초음파: 10Khz이상의 진동수를 가진 음파)

■ 협동로봇 Sawyer가 스스로 초음파 용착을 하는 모습(좌측 사진)



■ 협동로봇 Sawyer가 다단계로 이루어진 부품을 다음 공정으로 옮기는 모습

04

결론

협동로봇은 산업용 로봇에 안전기능이 강화되어 인간과 같은 공간에서 공동작업이 가능한 제조로봇으로 공정 재배치가 용이하여 생산 유연성 증대 효과가 큼

결론

- 인간의 생산활동이나 자동화설비를 대상으로 한 연구는 그동안 많이 수행되어 왔으나 인간과 협동로봇에 대한 생산 연구는 초기단계
- 인간과 로봇의 효과적인 협업을 위해서는 협동 공정에 대한 생산 및 품질관리 등에 대해 다학제적인 연구 활성화 필요
- 인간과 로봇이 효율적인 영역이 어디인지에 대한 연구도 필요하며 각각의 장점을 살린 공정 최적화 등에 대한 추가 연구도 필요함

협동 로봇		산업용 로봇
설치,운영이 쉬우며 안전함	특징	빠른 속도,복잡한 운영,위험
단순조립 , Pick & Place	용도	용접,도장,팔레타이징
전자/반도체 , 식품/의약품	적용분야	자동차/기계 , 전자/반도체
UNIVERSAL ROBOTS , rethink robotics	주요업체	KUKA , ABB , YASKAWA FANUC ROBOTICS

THE

END

감사합니다
