



2020년 1분기

---

# 부리산업 인적자원개발위원회(ISC) 이슈리포트 (ISSUE REPORT)

---

- 부리기업 스마트화를 위한 역량강화 -





# ●●● 목 차 ●●●

## ■ 뿌리기업 스마트화를 위한 역량강화

요 약 ..... 2

I. 뿌리기업 제조현장의 스마트화 ..... 3

II. 뿌리산업 스마트화를 위한 전제조건 ..... 5

III. 뿌리기업의 로봇 자동화 도입 ..... 7

IV. 결론 및 시사점 ..... 11

- 본 보고서는 산업별 인적자원개발위원회의(ISC) 고유기능으로 뿌리산업 인적자원개발위원회에서 작성하였습니다.
- 보고서에서 활용한 데이터는 조사시점과 기준이 서로 다른 국가 승인통계 및 민간통계 자료로 개별 통계표나 차트 등을 인용할 경우 착오가 없도록 유의하시기 바랍니다.
- 보고서의 내용을 대외적으로 활용 및 인용할 경우에는 반드시 원 출처를 명기하여 주시기 바라며 관련 참고문헌 및 데이터 출처는 본문의 자료 및 후면에 명시하였습니다.
- 마지막으로 본 보고서의 내용은 '이슈리포트'를 위한 의견이며 전국의 뿌리산업의 공식적인 견해와는 차이가 있을 수 있습니다.
- 뿌리산업 인적자원개발위원회 사무국 : 오성민 과장(070-4269-9388, osm@koreamold.com)

## □ 뿌리기업 스마트화를 위한 역량강화

- 뿌리기업의 공정을 개선하는 로봇자동화는 취약한 공정을 로봇시스템과 창의적이면서 고부가 가치적인 제조공정으로 혁신해 제조역량을 강화시키는데 있음
- 시기상조일지 모르나 앞으로 로봇이 제조공정에 대량으로 공급된다면 굳이 제조공장을 동남아시아에 둘 필요도 없어질 것임. 이제 우리나라도 인건비의 절감효과가 높은 로봇의 도입을 검토할 시기가 되었음. 현재까지는 자동차나 가전업체를 중심으로 제조업용 로봇이 확산되었는데 앞으로는 뿌리산업에 특화된 로봇과 기술이 도입되고 확산될 것임
- 뿌리산업은 기술 경쟁력보다 가격 경쟁력에 기반을 두고 있어 경쟁심화와 외부 경제변화에 민감하며 이는 국내 제조업의 위기로 다가오고 있음. 또한 에너지와 환경문제, 고령화에 따른 일자리 문제, 작업환경 문제, 근무시간 단축 문제 등을 극복하기 위한 보다 능동적인 대응방안이 시급함
- 이에 따라 기업을 혁신하기 위한 공정분석을 통한 개선사항 도출이나 생산성을 향상시키기 위한 방안 등의 로봇엔지니어링 관련 컨설팅이 필요하다고 판단됨. 중소기업 제조현장에서의 로봇도입과 제조공정의 스마트화는 제조업의 체질개선을 유도하여 국가 역량을 강화하는 데 크게 기여할 것임
- **(로봇의 제조 코스트 절감 : 정부차원 육성)** 국내 로봇의 70% 정도가 일본의 로봇부품을 조립하는 수준에 불과함. 근본적인 문제를 해결하지 않으면 생존 경쟁에서 이기기 힘든 것이 현재 상황임. 로봇 자체 가격이 내려가지 않으면 경쟁에서 살아남을 수 없음. 중국에서는 이미 천만원대 로봇이 나오고 있는 상황이며 국내에서는 소형 수직 다관절, 4~6축 스카라 로봇 본체만 3천만원 수준임
- **(로봇과 관련된 지원요원 육성)** 중요한 문제는 대기업보다 중소기업에서 작업자 육성이 해결하기 힘든 문제로 계속 남게됨. 중소기업의 작업자 육성에 소홀하면 불량품, 결품, 납기 지연 등이 발생하며 아무리 우수한 장비를 도입하더라도 낭비 투성이의 공장이 될 것임. 이에 따른 로봇과 관련된 지원요원의 육성과 교육이 필요함
- **(유연하고 지혜로운 로봇자동화시스템 구축)** 변화가 격심한 글로벌 경쟁에서 이길 수 있는 기업체 질로 혁신하기 위해 전 모델 등 다양화에 대응하고 고품질의 제품을 만들고 낭비를 철저히 배제시켜 제조비용을 감소시키는 시스템을 구축해야 함. 산업용 로봇은 그자체로는 의미있는 일을 할 수 없음. 기본적으로 틀을 장착해야 하며 필요에 따라서는 주변장치와 통합되어서 운용되어야 함
- **(로봇의 축수 및 대수 최소화)** 로봇의 축수 즉, 감속기와 모터의 수를 줄이고 로봇 대수도 최대한 줄여 도입비용(제조 코스트)을 절감시켜야 함. 로봇자동화로 뿌리산업의 경쟁력을 키우려면 현장에서 필요한 용도에 맞게 개발하고 지원을 받아야 혜택을 볼 수 있음. 예를 들어 정밀도가 다소 떨어지더라도 범용적으로 사용 가능한 염가형 로봇을 개발하는 것이 효율적임
- **(투자효과에 대한 사전검토)** 로봇자동화 도입 시 투자비용에 대비한 투자효과에 대해서도 사전에 검토할 필요가 있음. 치공구 비용의 절감이나 공급의 원활화 및 납기 단축 뿐만아니라 자원 절약과 신뢰성 및 품질의 향상이 요구되며 재고, 설치면적 절감과 작업의 한계 향상에 대한 검토가 필요함
- **(인력수요에 따른 대응)** 인력수급도 중요한데 뿌리인자위를 중심으로 지역의 기업과 학교가 교육 프로그램을 만들어 수정·보완하는 방향으로 추진하고 수도권과 동남권 등 지역에 맞는 다양한 상황에 맞도록 지원하는 것이 효과적이라고 판단되며 인력이 부족한 현실을 고려해 사이버 교육도 검토해볼 필요가 있다고 생각함

## 부리기업 제조현장의 스마트화

- 우리나라는 '제조업 혁신 전략 4.0'을 실행하는 동시에 '독일 인더스트리 4.0' 수준의 고도화를 추진하기 위한 일환으로 2020년까지 2만 개에 해당하는 스마트팩토리를 보급하고 확산할 계획으로 IT·소프트웨어·사물인터넷 등을 활용하여 생산의 전 과정을 지능화·최적화 하고 있음
- 그러나 IT·소프트웨어·사물인터넷을 기반으로 한 스마트공정을 보급하고 확산한다는 것은 제조현장의 네트워크와 생산관리 자동화에 집중될 것으로 예상되어 실제 현장의 스마트화는 미비할 것으로 우려되는 것이 현실임
- 중소 뿌리기업의 경우 생산성의 향상이나 제조환경을 혁신함으로써 경쟁력을 강화시키기 위해서는 '제조공정 + IT + S/W + 로봇'을 기반으로 한 제조현장의 스마트화를 위한 지원이 필요한 실정임
- 즉, 뿌리기업의 공정을 개선하는 로봇자동화는 취약한 공정을 로봇시스템과 창의적이면서 고부가가치적인 제조공정으로 혁신해 역량을 강화시키는데 있음
- (산업용 제조로봇의 기술동향) 로봇은 단순 반복작업에서 3D 작업 및 고정밀 작업으로 그리고 인간-로봇 협업 작업에서 로봇공장으로 점차 진화되어 왔음. 이는 스마트팩토리에서 로봇을 운영하기가 쉽고 무게는 가벼우면서 유연한 로봇과 인간과의 협업하는 생산체제로 진화하는 것을 의미함
- 로봇은 제조산업에서 성장지원의 일환으로, 반도체 등 주력산업의 경쟁력 강화 및 제조업 지원에도 앞장서고 있으며 특히 로봇의 도입으로 고정비를 줄이고 작업자와 공간을 공유하여 유연하게 현장을 바꾸어나가고 있음
- 최근에는 협업로봇의 형태인 양팔로봇이 등장했는데 이 로봇의 장점은 전문 지식이 없는 작업자도 로봇에 쉽게 직접적으로 작업을 지시하는 것이 가능해졌다는 것임. 양팔로봇은 사람의 팔 모양을 본따 소형 부품조립을 담당하는데 최적화 되었으며 협소한 공간에서도 인간과 함께 작업을 할 수 있도록 설계되어 있음
- 최근 유행하는 소형화 로봇 트렌드와 더불어 양팔로봇은 안정성까지 더해 생산라인에서 공정단축과 생산비 절감을 현실화 했음. 뿌리산업용 로봇의 적용분야는 스팟용접, 아크용접부터 도장, 도금과 연마 및 제철의 시험 검사 조립 등 모든 분야에 광범위하게 포함되어 있음

[그림 1-1] 양팔로봇을 활용한 예



\* 자료 : 조선비즈(2017. 7. 24) 등 [4차산업혁명 이미 현실이 된 미래] 제조업 개념 바꾸는 스마트공장

- 2018년도 해외선진사례 수집 시 일본 CKD社에 방문하였을 때 양팔로봇이 사람과 협업하여 제품을 생산하고 조립을 진행하고 있었음. 인간과 비슷한 크기인 양팔로봇은 과거 대형 제조공장이 한팔로봇과 달리 사람이 일하던 자리에 교체 투입되어 똑같은 작업을 할 수 있음
- 그러나 국내 뿌리산업의 기업에서는 싱글로봇도 투자되는 비용의 부담으로 적용을 꺼리고 있어 양팔로봇 가격의 염가화가 되어야 적용 접토가 가능할 것으로 전망됨
- 아직은 시기상조일지 모르나 앞으로 로봇이 제조공정에 대량으로 공급된다면 굳이 제조공장을 동남아시아에 둘 필요도 없어질 것임. 이제 우리나라도 인건비의 절감효과가 높은 로봇의 도입을 검토할 시기가 되었음. 현재까지는 자동차나 가전업체를 중심으로 제조업용 로봇이 확산되었는데 앞으로는 뿌리산업에 특화된 로봇과 기술이 도입되고 확산될 것임



II

## 부리산업 스마트화를 위한 전제조건

- 고용과 혁신의 원천적인 역할을 수행하고 있는 뿌리산업을 위시한 국내 제조업은 급속한 대내외 환경 변화에 따라 경쟁력을 강화시키기 위한 새로운 발전 전략을 수립할 시점이 되었음
- 뿌리산업은 기술경쟁력 보다 가격 경쟁력에 기반을 두고 있어 경쟁심화와 외부 경제변화에 민감하며 이는 국내 제조업의 위기로 다가오고 있음. 또한 에너지와 환경문제, 고령화에 따른 일자리 문제, 작업환경 문제, 근무시간 단축 문제 등을 극복하기 위한 보다 능동적인 대응방안이 시급함
- 현재 세계 각국은 침체된 자국의 제조업을 부흥하기 위한 정책을 추진하고 있으며 특히 다양한 분야에서 활용가능한 로봇을 도입하여 긍정적인 효과를 바탕으로 로봇 활용을 촉진하는 다양한 정책을 추진 중임
- 국내 대기업은 자체 생산기술연구소를 보유하여 각 생산라인에서 요구하는 로봇생산자동화의 핵심기술을 축적하여 왔으나 대부분의 뿌리산업의 중소기업은 생산기술을 담당하는 엔지니어가 없어 고부가가치인 제조용 로봇을 다루는 기술확보에 한계에 직면함
- 이에 따라 기업을 혁신하기 위한 공정분석을 통한 개선사항 도출이나 생산성을 향상시키기 위한 방안 등의 로봇엔지니어링 관련 컨설팅이 필요하다고 판단됨. 중소기업 제조현장에서의 로봇도입과 제조공정의 스마트화는 제조업의 체질개선을 유도하여 국가 역량을 강화하는 데 크게 기여할 것임
- 2019년에 발간된 ‘뿌리산업 인력현황조사·분석보고서’에 따르면 뿌리기업이 스마트팩토리를 구축하는데 망설이는 가장 큰 이유가 바로 초기에 투자되는 비용으로 조사되었음. 이에 장기적으로는 스마트팩토리 구축의 핵심인 로봇의 가격을 인하하기 위해 핵심부품을 국산화하고 단기적으로는 로봇도입비용을 일부 지원하는 등 대규모 보급사업의 필요성에 집중할 필요가 있음
- **(산업용 제조로봇의 기술동향)** 4차산업혁명에서 스마트팩토리를 3단계의 자동화로 정의하고 있음. 제품의 데이터를 실시간으로 수집하고 IT 기술로 연결하는 ‘정보자동화’와 데이터 기반의 생산분석자동화인 ‘생산자동화’, 공장이 알아서 움직일 수 있도록 스스로 제어를 통해 운영을 최적화하는 ‘제조지능화’임. 여기서 핵심은 바로 로봇이며 스마트화의 전제조건이라 볼 수 있음



- 로봇으로 인해 생산성은 향상되고 매출이 증대되는 등의 파급효과를 중소기업까지 도입하여 활용할 수 있도록 지원하는 기준마련이 필요함. 국내 중소기업에서 생산성과 관련된 애로를 겪고 있는 만큼 자금과 기술부족으로 자체추진에 한계를 겪지 않도록 원인분석과 연계한 지원이 필요할 것임
- 다양한 기능 수행이 가능하고 인공지능이 적용된 로봇들이 향후 산업자동화 및 스마트팩토리의 각 영역에 활발하게 적용될 것으로 전망되며 국내 로봇시장의 규모는 다품종 소량생산의 증가, 높은 인건비, 품질향상에 대한 높은 의지 등과 맞물려 향후에도 성장이 지속될 것이며 그 중 아직도 수작업으로 생산하고 있는 뿌리산업을 중심으로 전개될 것이고 자동화에 접근이 용이한 로봇시장의 성장을 견인할 것임
- 결국 인구가 감소되며 노동인력이 감소되고 있는 상황에서 단순하면서 반복되는 작업을 해야하는 작업자나 어려운 공정 작업을 해야하는 작업자가 절대적으로 부족해짐에 따라 로봇으로 이러한 부족함을 대체할 수 있을 것으로 전망됨
- 또한 로봇을 활용하는 것은 작업자의 부족에 대응하는 관점에서 벗어나 작업의 고효율화, 위험한 환경이나 작업으로부터의 탈피, 고정밀 가공 등의 효과가 있어야 하며 로봇으로 대체한 작업자는 부가가치가 높은 창조적인 일에 전담하게 하여 전체적으로 생산성을 향상시킬 수 있음
- 일례로 독일과 같은 로봇 선진국들은 산업현장에 많은 산업용 로봇을 도입했지만 고용인력이 줄어들기는커녕 오히려 크게 증가한 것으로 조사되었으며로봇으로 대체가능한 저임금, 저숙련 작업자들이 부가가치가 있는 일자리로 이동할 수 있도록 자연스런 변화를 유도한 것으로 나타났음
- 기존의 자동차 생산라인과 같이 유형화되고 체계화된 공정을 중심으로 로봇에 의한 자동화가 이루어졌다면 최근의 다품종 소량생산 체계와 유형화 체계화 되지 않은 공정과 인간과 로봇의 협조생산에 의한 유연 생산시스템의 필요에 따라 산업용 로봇에 대한 필요성과 뿌리산업에의 도입은 필수 불가한 사안으로 판단되며 스마트팩토리 구축을 위한 로봇자동화의 도입으로 지속적인 경쟁력을 확보할 수 있을 것이라 판단됨



III

## 부리기업의 로봇자동화 도입

- 기업 전체의 '기본관리'나 '기본기술'의 수준이 미달되는 공장에 무조건 로봇을 추진하게 되면 비용도 많이 들고 로봇의 가동률이 떨어져 생산에 막대한 손실을 줄 것임. 따라서 현재의 작업 공정을 보다 간단하고, 편하고, 쉽게 공정의 혁신과 로봇으로 생산제품이 용이하게 작업되도록 공정 합리화 및 생산하는 제품 설계를 개선하는 것을 선행해야 할 것임
- (공정 합리화 활동) 먼저 회사 전체의 3정(정위치, 장품, 정량), 5S(정리, 정돈, 청소, 청결, 습관)가 제대로 갖추지 못한 공장에 무조건 로봇을 추진하게 되면 제조공정이 복잡해져서 비용이 많이 들게 됨. 결국 투자자본 수익률을 맞출 수 없어 존폐위기에 몰리므로 하드웨어나 소프트웨어의 솔루션을 받아들일 수준을 만들기 위해 기본이 안된 공장은 먼저 공정의 합리화 활동을 선행해야 함
- (사전검토) 로봇자동화 시스템을 도입하려면 제품, 환경, 로봇 등을 사전에 아래와 같은 내용으로 검토해야 함
  - 제품을 분석해야 한다, 환경을 분석해야 한다, 로봇 사양을 분석해야 한다
  - 제품의 원가를 낮추고 제품의 가치를 높여야 한다
- (제품 설계 개선) 로봇자동화를 적용하는 공정은, 검사와 가공이나 조립 및 기타공정 등 가동률을 높이고 또한 로봇시스템의 투자비용을 저렴하게 하기 위함임. 아래 표는 제품의 설계를 개선하기 위한 15가지 방안으로 사전에 검토가 반드시 필요한 사항임

① 제품의 표준화, 계열화, 모델의 제품 수 감소	② 제품의 위치 결정기준을 부여하고 표준화
③ 부품의 표준화, 계열화, 공용화, 복합기능화	④ 부품의 총 수량을 줄이고 유닛화
⑤ 부품의 위치 결정기준을 부여하고 표준화	⑥ 부품의 치수 및 품질의 균일화, 조정작업 배제
⑦ 삽입, 압입하는 상호 입구의 면취부 확대	⑧ 대칭형은 완전대칭화, 비대칭형은 완전 비대칭화
⑨ 단순조립, 수직 일방향의 조립방법	⑩ 부품 간의 엉킴을 방지하는 구조
⑪ 안정된 형상으로 한손으로 조립 가능한 구조	⑫ 다른 부품과 조립 시 간섭이 없는 구조
⑬ 부품의 외곽부에 특징을 갖는 구조	⑭ 복수의 부품이 연결되어도 흔들리지 않는 구조
⑮ 하나의 공구로 조립, 조정이 가능한 구조	



- 조립라인을 포함한 자동화의 성패는 합리적인 작업과 원활한 흐름의 확보임. 그래서 사전의 작업으로서 조립 쉽게하기의 검증이 중요하며 고품질·고기능의 추구를 위한 제품 설계에서 특히 ‘조립 쉽게하기’를 고민해야 함. 경제적인 라인과 생산성의 향상은 제품형상을 평가하는 것으로부터 나오게 됨
- 로봇 도입 시 중소기업이 가장 민감하게 여기는 사항 중의 하나가 바로 가격임. 따라서 로봇을 제조하는 기업입장에서는 판매가격은 영원히 풀어야 할 숙명임. 정부의 적극적인 자금지원과 염가형 로봇의 도입이 인력부족이라는 위기에 빠진 중소기업을 일으켜 줄 핵심 솔루션이 되기를 기대함
- (로봇의 제조 코스트 절감 : 정부차원 육성) 국내 로봇의 70% 정도가 일본의 로봇부품을 조립하는 수준에 불과함. 근본적인 문제를 해결하지 않으면 생존 경쟁에서 이기기 힘든 것이 현재 상황임. 로봇 자체 가격이 내려가지 않으면 경쟁에서 살아남을 수 없음. 중국에서는 이미 천만원대 로봇이 나오고 있는 상황이며 국내에서는 소형 수직 다관절, 4~6축 스카라 로봇 본체만 3천만원 수준임
- 로봇업체들이 근본적으로 비용을 절감할 수 있는 설계를 하고, 부품의 수입 문제를 해결해야 함. 산업용 다관절 로봇의 가격을 천만원대로 맞추기 위해서는 감속기인 하모닉드라이브의 국산화 개발이 시급함. 즉, 국내 로봇산업의 가격경쟁력을 확보하기 위해서는 현재 일본에 의존하고 있는 감속기와 모터 등 핵심부품의 국산화 노력도 시급한 상황임

[그림 3-1] 하모닉 드라이브 동작원리



\* 자료 : 삼익 HDS 유튜브(<https://www.youtube.com/watch?v=P7OpEglxtDc>)



- **(로봇과 관련된 지원요원 육성)** 중요한 문제는 대기업보다 중소기업에서 작업자 육성이 해결하기 힘든 문제로 계속 남게됨. 중소기업의 작업자 육성에 소홀하면 불량품, 결품, 납기 지연 등이 발생하며 아무리 우수한 장비를 도입하더라도 낭비 투성이의 공장이 될 것임. 이에 따른 로봇과 관련된 지원요원의 육성과 교육이 필요함
- 로봇의 이해와 프로그램 관련 지식 및 마이크로프로세스 기초 이론 등 단기간 내 교육훈련이 불가능한 과정에 대한 장기적인 안목의 계획 수립이 필요함. 물론 해당부분은 정부와 공공기관에서 추진하는 다양한 무료기술교육 프로그램을 활용하면 해결할 수 있으며 로봇 메이커에도 끊임없이 문의하고 기능을 활용토록 추진해야 할 것임
- **(유연하고 지혜로운 로봇자동화시스템 구축)** 변화가 격심한 글로벌 경쟁에서 이길 수 있는 기업체질로 혁신하기 위해 전 모델 등 다양화에 대응하고 고품질의 제품을 만들고 낭비를 철저히 배제시켜 제조비용을 감소시키는 시스템을 구축해야 함. 산업용 로봇은 자체로는 의미있는 일을 할 수 없음. 기본적으로 틀을 장착해야 하며 필요에 따라서는 주변장치와 통합되어서 운용되어야 함
- 산업현장에서 로봇은 항상 시스템으로 사용되며 로봇은 시스템의 핵심 컴포넌트임. 자동화시스템을 구성할 때 로봇 없이 해당 작업에 필요한 설비를 직접 설계할 수 있으나 설계비용이 로봇 가격보다 큰 경우가 많으며 작업이 변경될 경우 설비는 무용지물이 된다는 단점이 있음. 따라서 다양한 응용에 활용할 수 있는 로봇시스템을 구상하고 적용하는 것이 효율적인 방법임
- **(로봇의 축수 및 대수 최소화)** 로봇의 축수 즉, 감속기와 모터의 수를 줄이고 로봇 대수도 최대한 줄여 도입비용(제조 코스트)을 절감시켜야 함. 로봇자동화로 뿌리산업의 경쟁력을 키우려면 현장에서 필요한 용도에 맞게 개발하고 지원을 받아야 혜택을 볼 수 있음. 예를 들어 정밀도가 다소 떨어지더라도 범용적으로 사용 가능한 엽가형 로봇을 개발하는 것이 효율적임
- 같은 맥락에서 로봇자동화에 대한 인식을 개선하는 것도 중요함. 우선 투자회수 가능성에 대한 인식을 심어줄 필요가 있으며 또한 작업자들의 자동화에 대한 부정적인 인식과 로봇자동화가 너무 첨단시설이라는 의식의 개선도 뒤따라야 할 것임





- **(투자효과에 대한 사전검토)** 로봇자동화 도입 시 투자비용에 대비한 투자 효과에 대해서도 사전에 검토할 필요가 있음. 치공구 비용의 절감이나 공급의 원활화 및 납기 단축 및 자원 절약과 신뢰성 및 품질의 향상이 요구되며 재고, 설치면적 절감과 작업의 한계 향상에 대한 검토가 필요함
- 게다가 제품의 구조, 부품의 구조가 단순할수록 로봇자동화 시스템도 단순해지고 투자비용도 절감될 것임. 이와 더불어 시스템의 트러블도 줄어들어 운용도 쉬워지며 총체적인 기회손실을 최소화 할 수 있음
- **(인력수요에 따른 대응)** 인력수급도 중요한데 뿌리인자위를 중심으로 지역의 기업과 학교가 교육 프로그램을 만들어 수정·보완하는 방향으로 추진하고 수도권과 동남권 등 지역에 맞는 다양한 상황에 맞도록 지원하는 것이 효과적이라고 판단되며,
- 또한 인력이 부족한 현실을 고려해 사이버 교육도 검토해볼 필요가 있다고 생각함. 실효성의 문제가 있으나 인증을 포함한다는 전제하에 수요기업과 학계와 기관이 참여한다면 이를 보완할 수 있을 것임
- **(전문가 의견)** 뿌리산업에 스마트팩토리 구축과 로봇자동화를 도입한 전문가의 의견에 따르면 연구개발의 결과물이 제품으로 이어지는 연계시스템을 갖추는 것이 급선무임. 중소기업용 염가형 로봇 개발도 시급한데 우리나라는 부품 기술이 취약하고 쓸 만한 국산제품도 많지 않아 어렵다고 함
- 추가로 조립로봇 자동화 분야가 상대적으로 미진한데 조립용으로 사용될 로봇이 많이 나와주어야 하며 이와 별도로 중소기업에서는 안전에 대한 인식과 접근을 개선해야 한다고 언급함. 로봇자동화를 적용할 경우 반드시 따라가야 하는 것이 안전에 대한 투자이며 사람을 로봇으로 대체하는 것이 아닌 제조역량을 고부가가치화 되도록 만든다는 인식전환이 중요함

## IV

## 결론 및 시사점

- 뿌리기업의 역량강화는 스마트팩토리에 있다고 생각함. 스마트팩토리의 핵심인 로봇자동화를 확대 구축하기 위해서는 정부차원의 지원이 필요한 부분을 요약하고자 함
- (로봇자동화와 스마트팩토리 구축을 돕기 위한 지원센터 필요) 인력난, 저이윤 등 어려움을 겪고 있는 뿌리기업의 활성화를 위해서 관련 기업에 기술과 로봇을 체계적이며 지속적으로 지원·보급할 수 있는 부서가 필요함. 물론 민관합동 스마트팩토리 구축 지원단을 중심으로 뿌리산업을 포함한 중소기업 대상의 정책발굴과 지원이 필요한 것임
- 예컨대 '뿌리산업 엔지니어링 센터'를 통해 생산공정을 로봇화하고 로봇을 통한 자동화 기술을 체계적으로 지원하며 로봇으로 생산공정을 자동화하고 ICT 기술을 접목하여 생산공정을 혁신하는 것이 뿌리기업에 실질적으로 필요할 것임
- (스마트팩토리를 보급하고 확산하는 패러다임으로의 전환 필요) 정부는 일시적인 일자리 안정자금으로 보완하고 있지만 이는 일시적인 미봉책에 불과하며 비효율적인 정부지원 정책의 연장이라고 생각함. 소득주도성장론에서 우려되는 또 다른 부분은 임금인상이 실업없이 생산성 향상으로 이어진다는 무리한 가정에 근거한다는 점임. 이는 시장의 원리나 기업 현실에 배치되므로 이에 근거한 추론은 실현되지 않을 것이며 그 피해가 중소기업의 뿌리기업이 입게되고 기업 간 격차를 심화시킬 것으로 예상됨
- 뿌리기업의 경쟁력을 확보하기 위해서는 스마트팩토리를 지원하는 정책의 패러다임을 바꾸어야 함. 현재까지 구축되고 홍보되고 있는 스마트팩토리는 단순히 ERP와 MES가 구축되어 활용되는 정도의 보정된 효과로서 우리가 추구하는 현실과는 다르다고 생각함
- 생존경쟁에서 살아남으려면 비용을 절감해야 함. 제품은 경쟁력이 있고 가격대비 성능이 좋은 상품을 내놓아야 성장할 수 있음. 스마트팩토리를 무조건 추진하려만 한다면 기업에게 무리한 요구를 하는 것임. 기존 공장을 스마트팩토리로 만들기 위해 소프트웨어 및 하드웨어와 각종 운영 기재의 적용은 의욕만 가지고 도입이 되는 것이 아니기 때문임



- 스마트팩토리를 위해 전문업체가 선전하고 지도하는 소프트웨어만 설치하면 저절로 스마트팩토리가 만들어지고 가성비 제품 만들어진다는 것이 아님을 깨달아야 함. 현재까지 구축된 스마트팩토리의 90% 정도가 기초수준의 단계로 기초수준에 있는 회사는 선결과제인 공정 합리화를 진행하고 추진해야 하며 이후 중간 수준 1~2단계에서 추진해야 하는 것이 옳을 것임
- 또한 스마트팩토리의 질적 향상을 위한 성공 전제조건은 먼저 회사 전체의 기본관리나 기본기술의 수준을 판단하고 공정을 합리화하는 활동을 추진해야 할 것임
- 현재 일본에는 200년 이상이 되는 기업이 약 3천여 개나 있으며 독일은 1,500여 개 이상이 된다고 함. 우리나라는 아직 단 한곳도 없는 것이 현실임. 그들과 경쟁하고 우위를 차지하려면 선제적으로 스마트팩토리와 핵심인 로봇자동화의 도입을 통해 200년이 넘는 경쟁력을 갖춘 뿌리기업을 육성할 수 있을 것이라고 생각함
- 마지막으로 뿌리산업의 특성을 고려하여 선제적인 제도정비를 할 필요가 있음. 첫째로 규제개혁 등 제도를 정비하고 로봇을 대기업이 아닌 전문 중소기업에서도 제조할 수 있도록 육성해야 함. 둘째로 로봇과 관련된 선진국의 규제현황과 지원방안들을 체계적으로 연구하여 국내에 적용하는 방안도 찾을 필요가 있으며 마지막으로 시장경제체제를 왜곡하지 않는 방법으로 정부의 정책적인 조율과 노력이 필요함





---

## 참 고 문 헌

---

로봇산업 발전방안

(2019. 3, 산업통상자원부)

대한민국 로봇산업 기술로드맵

(2017. 6, 한국산업기술평가관리원)

협동로봇의 현황 및 전망

(2017. 10, 한화테크윈 정용복)

지능형 로봇의 최신기술 및 표준동향

(2017. 10, 국가기술표준원)

중소제조업의 스마트팩토리, 로봇자동화로 역량강화하려면

(2019. 1, 이남은)

중국 로봇산업의 혁신성장 전략과 시사점

(2018. 10, 산업경제연구원 조은교 부연구위원)

미래사회 변화에 대한 전략적 대응방안 모색

(KISTEP 15호 김진하 부연구위원)

