
전자산업 인적자원개발위원회(ISC) 이슈리포트

■ 포스트코로나와 언택트 환경 ■

- 차세대 로봇산업의 인력수급 현황과 제언 -



전자산업 인적자원개발위원회
(대표기관 : 한국전자정보통신산업진흥회)

● ● ● 목 차 ● ● ●

■ 포스트코로나와 언택트 환경 ■

- 차세대 로봇산업의 인력수급 현황과 제언 -

I. 서론	1
II. 로봇산업의 개요	3
1. 로봇산업의 개념	3
2. 로봇의 분류	5
III. 포스트 코로나와 로봇산업의 변화	10
1. 비대면 경제 활성화	10
2. 생산가능인구 감소	13
3. 융합신산업의 발전	15
IV. 국내 로봇산업 및 인력 현황	18
V. 결론	23

☐ 본 보고서에 있는 내용을 인용 또는 전재하고자 할 경우 반드시 출처를 명기하여 주시기 바라며, 보고서 내용에 대한 문의는 아래의 연락처로 주시기 바랍니다.

☐ 전자산업 인적자원개발위원회 사무국

- 작성자 : 이심원 대리 (02-6388-6045, sim1@gokea.org)

요 약

■ 포스트코로나와 언택트 환경 ■

- 차세대 로봇산업의 인력수급 현황과 제언 -

- (코로나19로 인한 산업 변화) 코로나19로 인하여 비대면 서비스를 위하여 로봇을 사용하는 사례가 늘어나고 있음. 또한 1인가구의 증가와 재택근무의 증가로 개인서비스용 로봇의 수요가 폭발적으로 증가하는 추세임. 산업용 로봇의 경우 국내 인구 고령화로 인한 노동인구 감소의 해결책이 될 수 있을 것으로 기대됨.
- (로봇산업 개요) 로봇은 외부환경을 인식하고 스스로 상황을 판단해 자율적으로 동작하는 기계임. 보편적으로 산업용 로봇과 서비스 로봇으로 구분지을 수 있음. 모빌리티 및 AI산업의 발달로 차세대 로봇산업의 각광을 받고 있지만, 이에 따른 윤리적 문제 등 해결해야 할 문제에 대한 논의도 활발하게 진행되고 있음.
- (국내 로봇산업 현황) 세계적으로 로봇산업은 매년 14%이상의 성장을 보이고 있음. 반면, 국내 로봇산업의 경우 매출은 19년도 기준 전년도 대비 8%, 관련 사업체는 10% 감소함. 이는 업체들의 규모가 대부분 영세하고 매출액이 적어 R&D 투자를 지속하기 어렵기 때문으로 보이며, 석·박사급의 연구인력 또한 전체 연구인력의 24.5%에 불과하여 고학력 전문인력 부족에 시달림.
- (시사점 및 제언) 코로나19로 인하여 가속화되는 디지털 전환의 흐름에서 로봇산업은 큰 축을 담당하고 있음. 국내 로봇산업이 미래산업으로서 경쟁력을 갖추기 위해서는 R&D인력 및 융합인재 양성은 물론 로봇산업분야 중소기업을 위한 산업생태계 구축에 적극적인 투자와 지원이 필요함.

I

서론

- 2019년 12월 확산되기 시작한 코로나19 확진자는 1년 2개월이 지난 올해 1월, 전세계 1억명을 돌파하며 이전의 삶으로 돌아갈 수 없는 뉴노멀 시대의 흐름을 공고히 하였음
- 코로나19의 주된 감염경로는 감염자의 호흡기 침방울(비말)에 의한 전파라는 것이 확인되며 마스크 착용과 사회적 거리두기를 비롯한 비대면사회로의 전환이 빠르게 진행되고 있음
- 가장 신속하게 도입된 변화 중 하나는 감염으로 인한 피해가 가장 컸던 의료진을 위한 비대면 진료와 돌봄서비스로, 실제 국내 코로나 확산 초기, 감염 의료진의 30% 이상이 확진자 진료를 통하여 코로나에 감염된 것으로 나타났음

<표 1> 코로나19 확산 초기 의료인력 주요 감염 경로

구분		계	의사	간호인력	기타
총 계		241명	25명	190명	26명
의료관련 감염	확진자 진료	-	-	-	-
	선별 진료	3명	1명	2명	-
	일반 진료중 감염	66명	6명	57명	3명
	원내 집단발생	32명	4명	23명	5명
지역사회감염 등		101명	7명	76명	18명
감염경로불명 등		26명	5명	21명	-
조사 중		13명	2명	11명	-

* 출처: 질병관리본부, 2020.04 기준

- 작년 3월, 중국 우한에서는 인간 의료진 대신 로봇이 배치되어 환자를 돌보는 로봇병동이 설치되었으며, 4월에는 이탈리아에서 의료용 로봇이 환자의 모니터링과 환자와 의료진간의 커뮤니케이션을 돕는 역할을 하여 의료진의 감염자 접촉을 줄이면서도 환자를 돌볼 수 있도록 하여 의료진의 감염은 물론, 방호복 등 필수 의료장비 사용량의 감소에도 큰 기여를 하였음.

<표 2> 코로나 대응에 사용된 다양한 로봇



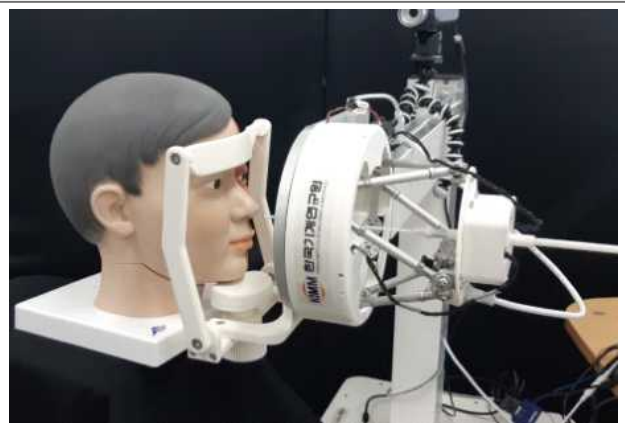
중국 우한에서 로봇병동에 투입된 의료용 로봇



이탈리아에서 코로나 환자를 돌보는 로봇 "토미"



SKT와 한국오므론제어기기의 코로나 방역로봇



비대면 검체 채취 로봇 (한국기계연구원)

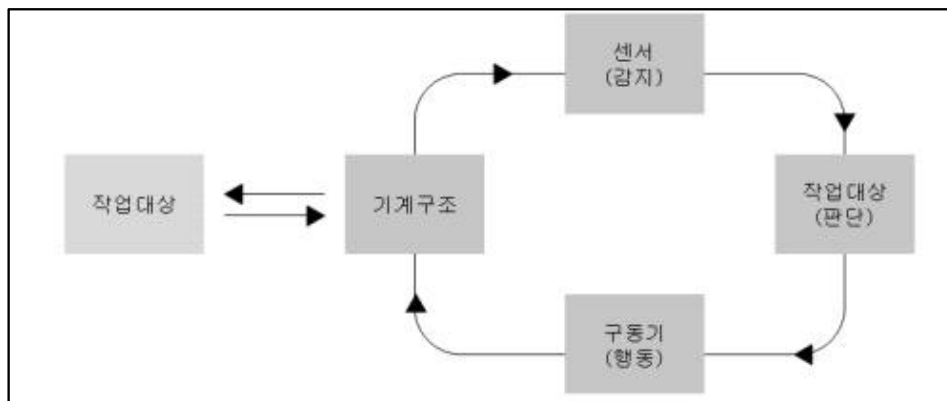
- 의료진을 바이러스감염 위험으로부터 보호하기 위하여 투입된 로봇은 환자들에게 식사와 약물을 제공하고, 병동을 소독하는 업무를 맡았으며, 의료진은 원격으로 로봇에게 지시를 내리는 등 로봇운영체제로 병동을 운영하였음.
- 그동안의 로봇은 산업용 위주로 제조현장에서 쓰이는 경우가 많았지만, 통신기술과 인공지능의 기술 발달로 인하여 점차 서비스의 영역으로 그 역할이 확장되고 있음.
- 특히 코로나19로 인하여 언택트(Untact)가 트렌드로 부상하여 이러한 변화에 속도가 더욱 빨라지고 있으며 서비스 및 인공지능 로봇산업 분야는 차세대 혁신산업으로 각광 받고 있음. 이에 따라 사회변화에 따른 뉴노멀 시대 로봇산업의 변화와 이에 대응하는 국내 로봇산업의 실태에 대해 알아보도록 하겠음.

II

로봇산업의 개요

1. 로봇산업의 개념

- (정의) 로봇이란 외부환경을 스스로 인식(sense)하고 상황을 판단(think)하여 자율적으로 동작(act)하는 기계장치로 정의됨.



<그림 1> 로봇의 작동 메커니즘

* 출처: 한국과학기술정보연구원

- 기술발달과 사회환경변화에 따라 로봇의 개념도 과거와는 보다 능동적이고 협동적인 개념으로 변화하고 있음.



<그림 2> 로봇의 개념 변화

* 출처: 한국과학기술정보연구원

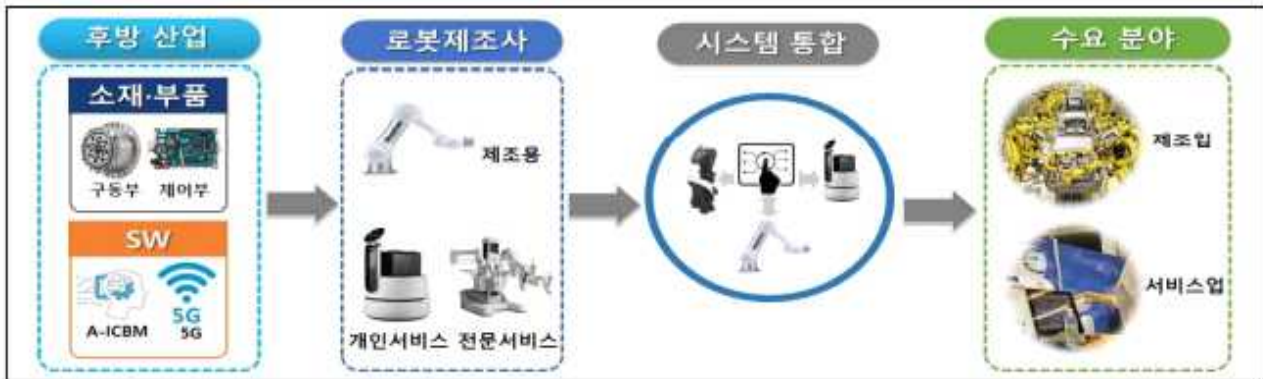
- (산업정의) 로봇산업은 지능형로봇 완성품이나 로봇부품을 제조, 판매, 서비스하는 산업으로서, 외부환경을 인식하고, 자율적으로 상황을 판단 및 동작하는 로봇을 이용하여, 교육·의료·실버·국방·건설·해양·농업 등 다양한 분야에 응용하는 기술산업 분야임
- (범위) 로봇산업은, 좁게는 로봇 및 관련 부품·소재의 제조·유통, 로봇 SW 및 서비스 콘텐츠 등을 포함하는 산업이며, 넓게는 로봇기술의 융합을 통해 타분야의 로봇화로의 파생을 포함하는 산업임. 협의의 의미로는 크게 서비스로봇(개인서비스용 로봇, 전문서비스용 로봇), 제조업용 로봇으로 구분할 수 있음



<그림 3> 로봇의 범위

* 출처: IITP (정보통신기술진흥센터)

- (특징) 로봇산업은 지능형로봇자체가 갖고 있는 메카트로닉스의 속성상, 자동차산업과 같은 기계산업, PC나 반도체산업과 같은 IT산업의 특징을 모두 지님
- 로봇산업의 경우 타 산업과의 연계를 통하여 고부가가치를 창출할 수 있는 융합산업으로 전후방 산업 파생효과가 큼



<그림 4> 로봇산업 생태계

* 출처: 산업통상자원부, 로봇산업 발전방안('19)

2. 로봇의 분류

- 로봇의 분류는 크게 산업용/서비스용으로 구분되지만 용도와 사용처에 따라 분류되기도 하며, 다양한 분야에서 사용되다보니 관련 협·단체마다 분류의 기준이 조금씩 달라짐

<표 3> 로봇의 분류

분류	서비스용 로봇		제조업용 로봇
	개인 서비스용	전문 서비스용	
용도	대인지원	불특정 다수 대상 전문 서비스 제공	제조현장에서 작업 수행
사용처	가사용 생활지원용 여가지원용 교육 및 연구용	빌딩관련 서비스용 극한작업용 의료복지용 사회인프라공사용 군사용 생물생산용	이적재용 공작물 착탈용 용접용 표면처리용 조립 분해용 가공용, 공정용 시험검사용
JARA* 분류	비산업용 (개인용)	산업용	
		비제조업용	제조업용
IFR*분류	Service Robot for Personnal Use	Service Robot for Professional Use	Industrial Robot

* JARA : 일본로봇공업회, IFR :국제로봇연맹



자료: 한국공학한림원, 산은경제연구소, 각사 HMC투자증권

<그림 5> 로봇의 분류

- (산업용 로봇) 각 산업의 제조현장에서 작업을 수행하기 위한 로봇으로 용접, 조립, 운반 등 각 제조업 라인에 설치되어 제품의 생산과 출하 등의 작업을 수행하는 로봇임



<그림 6> 세계 산업용 로봇 설치대수

- IFR 보고서에 따르면 2019년 산업용 로봇 누적 설치대수는 전년 대비 12% 증가한 270만대로, 이중 아시아(168만8,000대)가 절반 이상을 차지하고 유럽(58만대), 북미(38만9,000대)가 그 뒤를 이었음
- 산업용 로봇시장은 연평균 14%의 성장을 보이며, 제조업의

정밀도 향상과 표준화를 통하여 작업시간을 단축하고 산업의 고부가가치화와 생산성 향상에 기여하였음

<표 4> 산업용 로봇 도입의 장점

장점	사례
고부가가치화	- 수작업으로는 한계가 있었던 각종 검사가 가능해지면서 검사의 신뢰성 향상 - 로봇을 투입할 때 이외에는 사람 손이 닿지 않기 때문에 위생관리 향상
수요변동대응	- 모듈화 및 규격화되어 있어 생산량 변동에 맞게 유연한 시스템 확충이 가능 (초기 투자억제, 재고삭감, 판매기회를 놓치지 않는 기동성 확보)
작업환경개선	- 해상의 파이프나 탱크 등 높은 장소에 지지대를 설치하지 않고 작업을 할 수 있기 때문에 안전성이 향상됨
효율적 인력운영	- 경험이 풍부한 기술자가 단순작업에서 종사할 필요가 없어짐 - 해당 작업의 담당인원을 줄임으로서 신제품개발 등의 다른 업무에 주력할수 있음
작업자 부담 경감	- 숙련공의 수작업이 아니더라도 묘화가 가능해져 작업자의 부담을 줄일 수 있음
효율적 공간활용	- 작업공간을 줄임으로써 면적 생산성이 향상됨 - 자유로운 작업현장 설계가 가능해짐
생산성 향상	- 24시간 365일 쉬지 않고 가동할 수 있음 - 사이클타임을 약 35% 감소시킬 수 있음
품질안정향상	- 작업의 균일성을 제고함으로써 분석 데이터의 균질성과 안정성을 달성함 - 도색작업에서 자주 발생하는 품질저하를 막아 공기(工期)단축이 가능해짐
자원 및 에너지 절약	- 종래 설비에 대한 소비전력을 약 60% 절감 할 수 있음

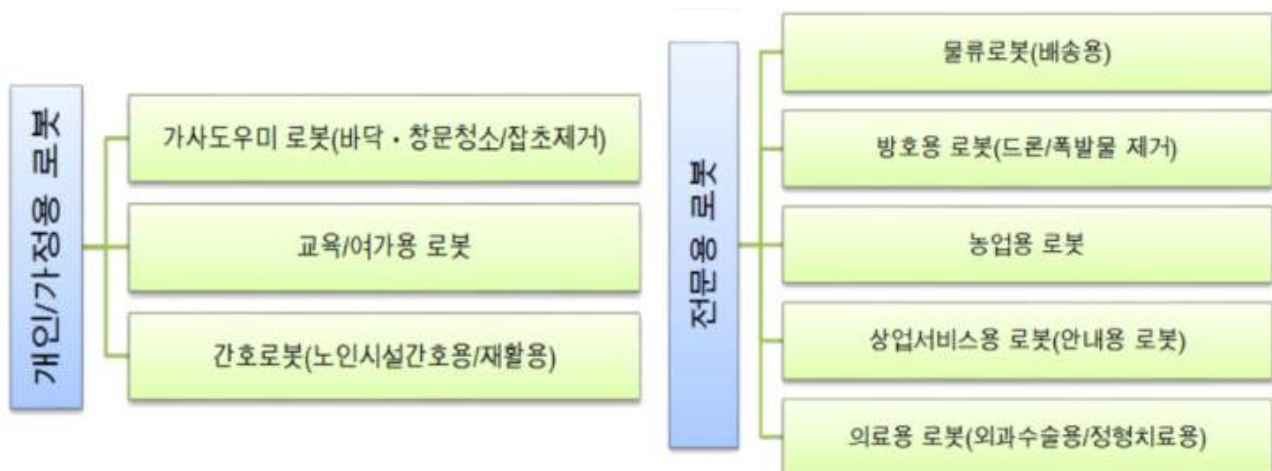
* 출처: 일본 경제산업성, 일본지식정보센터

- (협동로봇, collaborative robot) 일명 코봇이라고 불리는 협동로봇은 사람이 진행하는 공정을 그대로 유지하면서 보다 안전하고, 효율적인 작업 환경을 조성하는 데 초점을 맞춤. 반면 산업용 로봇은 현장의 제조 공정 자동화에 주목하여 사람이 필요 없는 제조 환경의 구현을 목표로 함

<표 5> 산업용 로봇과 협동로봇(코봇)



- (서비스 로봇) 서비스 로봇이란 개인 또는 전문영역에서 역할을 수행하는 로봇으로, 활용영역에 따라 크게 전문서비스용 로봇과 개인서비스용 로봇으로 나누어짐

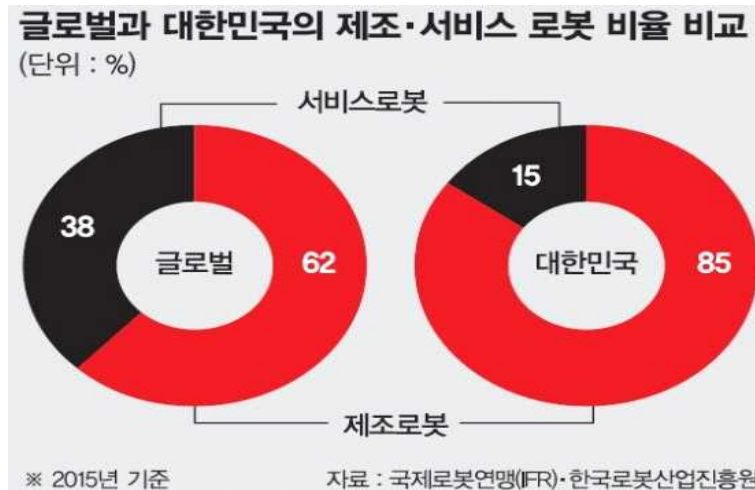


자료: imrobotic.com(機器人在線)

<그림 7> 서비스 로봇의 분류

- 과거 제조업 중심의 경제성장을 위하여 대규모로 도입되었던 산업용 로봇과 달리, 서비스 로봇은 의료 또는 상업서비스용 로봇 위주로 보급 및 활용되었으며 이에 따라 전체 로봇 사용 점유율에서 글로벌 시장 대비 저조한 이용률을 보이고 있음
- 세계시장의 서비스 로봇사용 비율은 2015년 기준 전체 시장의 38%를 차지하였지만 국내시장의 서비스 로봇 사용 비율은 18%에 그쳐 국내의 로봇산업은 산업용에 치우쳐 있었음

- 낮은 서비스로봇 보급률에도 불구하고, 국내에서 보편적으로 사용되어진 서비스로봇은 의료, 물류, 상업용 로봇 위주였음.



<그림 8> 글로벌과 국내의 제조/서비스 로봇 비율

- 이에 정부는 2019년 서비스 로봇산업 성장을 위해 4대 서비스 로봇 분야(돌봄, 물류, 웨어러블, 의료)를 선정하고 2023년까지 국내 로봇시장을 15조원 규모로 키운다는 계획을 발표하였음

로봇 종류	보급 대상	협업 기관	보급 대수
돌봄  	중증 장애인 등 사회적 약자	지자체	5,000대
물류  	(실내) 마트, 병원 등 (실외) 부산·세종 스마트시티	지자체, 우본 등	4,000대
웨어러블  	- 현장 근로자 - 노약자, 장애인 등 사회적 약자	지자체	945대
의료  	- 국립병원 - 재활병원	식약처	55대

<그림 9> 정부 선정 4대 서비스 로봇 분야 및 보급 계획

* 출처: 산업통상자원부, 로봇산업 발전방안('19)

- 통신서비스의 발달과 비대면 경제의 활성화로 인하여 서비스 로봇의 사용 세계적인 트렌드로 자리잡았으며, 이러한 추세는 코로나로 인하여 더욱 급속하게 진행되고 있음

Ⅲ

포스트코로나와 로봇산업의 변화

- 글로벌 로봇산업 시장은 제조용 로봇이 전체 시장의 성장을 견인하는 역할을 해왔으나, 다품종 소량 생산으로의 산업 패러다임 전환, 인공지능, 빅데이터, IoT발달로 인하여 서비스용 및 자율주행 및 인공지능을 비롯한 다양한 산업과 융합되어 고부가가치산업으로 그 활용 범위가 넓어질 것으로 기대됨
- 글로벌 팬데믹의 확산으로 인하여 일하는 방식과 소비하는 방식이 변화하는 새로운 표준(Newnormal)이 대두되며 비대면 경제 활성화 및 디지털전환이 가속화되고 있음. 이러한 메가트렌드 중 로봇산업의 화두는 크게 세가지로 요약 할 수 있음

1. 서비스로봇 : 비대면 경제 활성화, 1인가구 증가
2. 산업용로봇 : 생산가능인구 감소로 인한 노동력 대체
3. 다양한 융합산업 분야 : 자율주행 자동차 및 인공지능 로봇

1. 비대면경제의 활성화



<그림 10> 포스트코로나 이후 소비트렌드 변화

* 출처: 삼성KPMG

- (소비트렌드의 변화) 코로나19 확산이 1년 이상 지속되며 국내 소비트렌드는 언택트, 비대면, 사회적 거리두기, 재택근무 등이 큰 화두로 다루어지고 있음
- 언택트 소비의 선호 경향으로 인하여 다양한 비대면 서비스를 위하여 로봇을 이용하는 사례가 늘어나고 있으며 이와 더불어 점차 증가추세인 1인 가구 역시 개인서비스용 로봇의 수요를 견인할 것으로 보임



<그림 11> 전세계 서비스 로봇 공급 대수

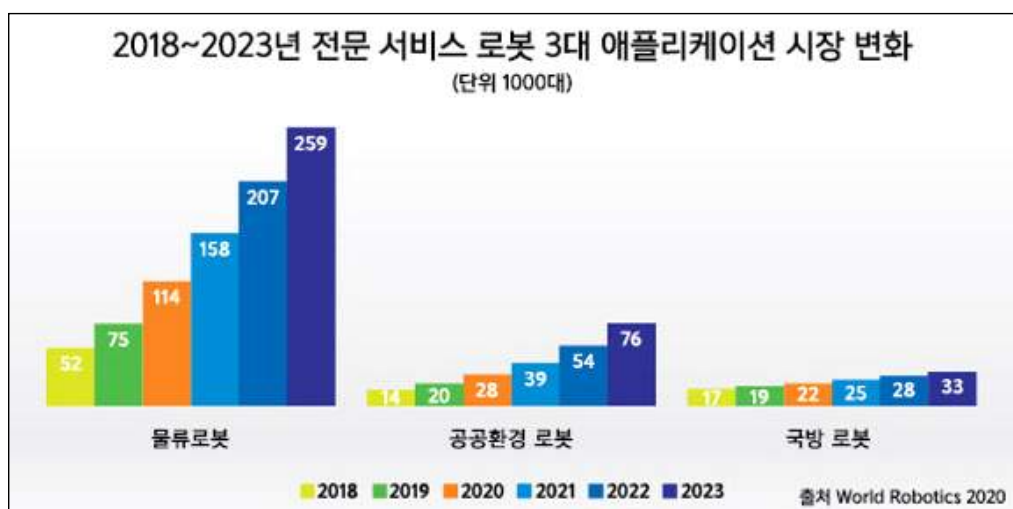
- 국제로봇연맹(IFR)에 따르면 개인용 및 가정용 서비스 로봇(일반 서비스 로봇) 시장은 오는 2023년까지 연평균 23%의 성장세를 기록하면서 121억달러(약 14조2,175억원) 규모로 성장할 전망으로 판매대수는 연평균 27%의 성장률을 기록하고 있음
- 특히, 2019년 12월 발생한 글로벌 팬데믹으로 인하여 전세계적인 비대면 트렌드로 인하여 서비스용 로봇의 수요의 증가속도가 가속화되고 있음
- CES 2021에서 삼성전자는 '삼성봇 핸디'와 '삼성 제트봇 AI' 등 가정용 서비스 로봇 라인업을 발표하였음. 삼성봇 핸디는 스스로 물체의 위치나 형태 등을 인식해 잡거나 옮길 수 있으며 식사 전 테이블 세팅과 식사 후 식기 정리 등 다양한 집안일을 돕

는 가정용 서비스 로봇임. 이처럼 삼성전자는 매년 진화한 삼성봇을 공개하여 로봇사업 영역을 점차 확장하고 있음.

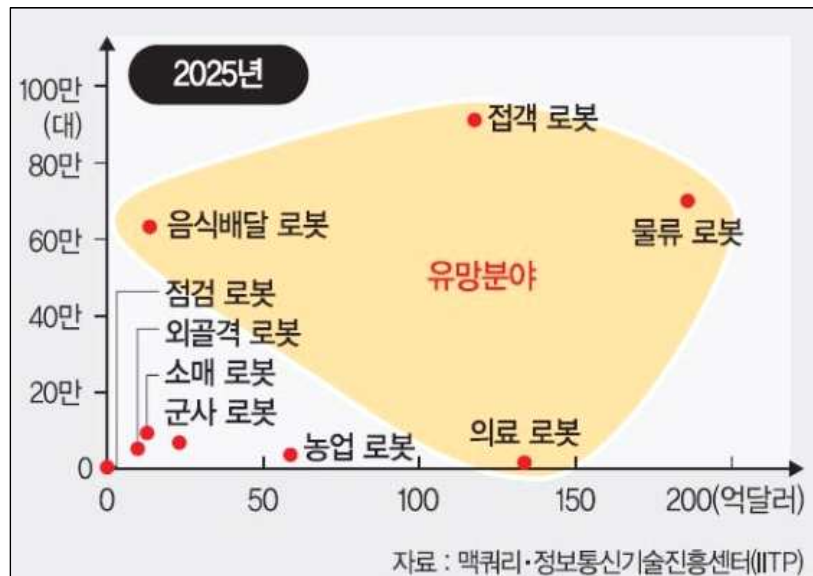
<표 6> 국내 1인 가구 증가율/ 삼성전자의 개인용 서비스 로봇



- (전문서비스 로봇) 전문서비스 로봇의 성장은 코로나 이전부터 물류로봇이 견인하고 있는 것으로 나타났으며, 코로나와 비대면 경제 활성화에 따라接客로봇과 의료로봇 분야가 유망분야로 성장하고 있음



<그림 12> 세계 3대 서비스 로봇 시장 변화



<그림 13> 서비스로봇 유망분야 분석

2. 생산가능인구 감소

- (인구고령화와 생산인구 감소) 인구의 노령화는 전세계적인 트렌드이지만 국내 고령인구의 증가추세는 세계에서 가장 빠르며 2045년에는 전체 인구의 노인비중이 세계 최고수준에 다다를 것으로 전망되고 있음. 이는 청년세대의 혼인 건수가 사상 최소 수준에 달해, 출산율이 급격히 낮아지는 것과도 연결되어 대한민국의 평균연령은 급속히 높아지고 있음.



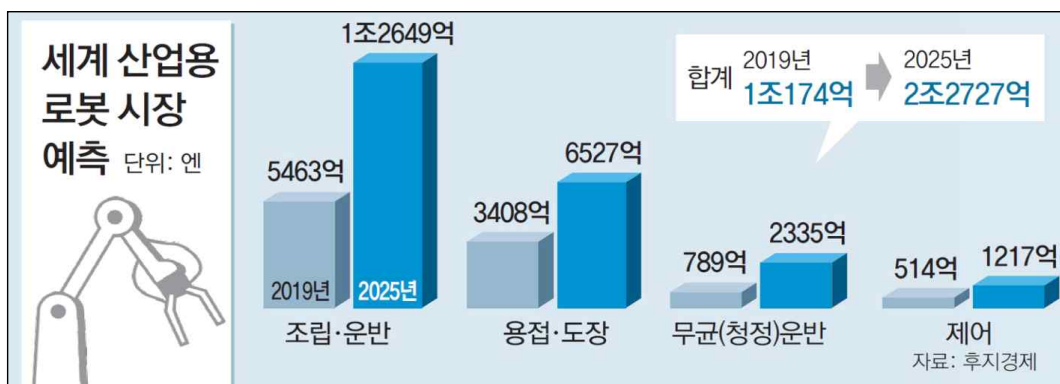
<그림 14> 감소하는 생산가능 인구

- 인구의 노령화는 곧 노동력 부족 문제로 이어지며, 이러한 상황에서 사람이 하는 일을 대신 할 수 있는 로봇이 생산력 저하의 대안으로 큰 역할을 할 수 있을 것으로 보임.



<그림 15> 세계 제조업 로봇 밀도

- 이미 국내의 제조업 로봇 밀도는 전세계 평균치인 113을 훨씬 상회하는 855대에 달하며 싱가포르에 이어 세계 2위 규모로 이는 제조업 위주의 산업으로 구성된 국내산업의 특성상 스마트 제조 및 자동화가 상당 부분 진행되었기 때문으로 보임
- 코로나19를 통하여 제조업의 고도화와 디지털화를 가속화시키는 역할을 함으로서 생산인구 감소로 인한 생산력의 저하에 대한 해결책을 제시하고 있음



<그림 16> 세계 산업용 로봇시장 성장 예측

3. 융합신산업의 발전

“현대차그룹은 자동차를 만드는 회사이다. 앞으로 미래에는 50%가 자동차, 30%가 개인항공기(PAV; Private Air Vehicle), 20%는 로봇틱스가 될 것이라 생각한다. 그 안에서 서비스를 주로 하는 회사로 변모할 것이다”

<정의선 회장(당시 수석부회장) 2019년 타운홀 미팅에서>

- (로봇산업의 확장) 2020년 현대자동차그룹이 미국의 로봇 전문 업체인 보스턴다이내믹스를 인수한 것이 화제가 됨.
- 보스턴다이내믹스는 2족보행 및 동물을 본따 4족보행을 하는 다양한 로봇을 제작하는 회사로 이는 현대자동차 그룹이 모빌리티 솔루션 기업으로 성장하겠다는 의지를 보여주는 것으로 보이며 실제로 2019년 정의선 당시 현대차 수석부회장은 그룹의 20%를 로봇틱스 사업분야로 변모시키겠다고 한 바 있음



<그림 17> 보스턴다이내믹스 개요

* 출처: 매일경제

- (차세대 로봇) 코로나19로 언택트 기술의 관심도와 중요도가 커지면서 이들 로봇 기술 중에서도 기존의 로봇과 차별화되는 상황판단기능과 자율동작기능이 추가돼 사람과 협력하는 차세대 로봇의 역할이 그 어느 때보다 주목받고 있음

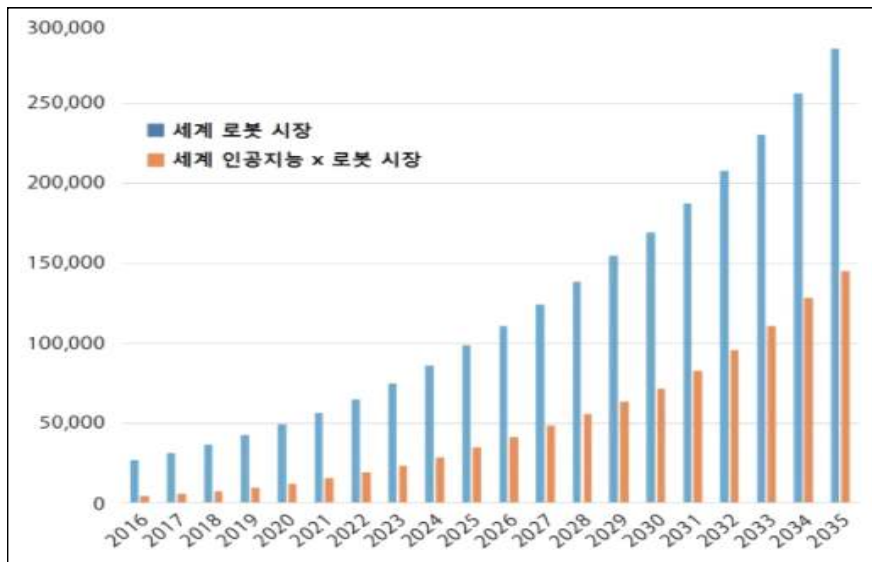
- (인공지능 로봇) 휴머노이드(humanoid, 인간형 로봇)란, 인간의 형태를 모습으로 한 로봇을 의미함. 형태뿐만 아니라, 인간과 같은 인식기능, 운동기능을 구현하기 위해서는, 로봇기술의 총체적 발전이 궁극을 이루어야 하기 때문에 가장 고난도의 지능형 로봇이라 할 수 있음. 하지만 인공지능의 발달로 AI휴머노이드 로봇의 도래가 멀지 않았음



<그림 18> 한국과학기술원의 휴머노이드 로봇 마루2

*출처: 한국과학기술원

- (지능형로봇의 다양한 이슈) 인공지능이 시, 그림, 음악등의 창작물까지 만들어내게 되면서 인공지능의 창작품 및 로봇의 법적 지위에 대한 이슈가 발생하게 될 것으로 전망
- 이와 관련된 윤리적 문제 등을 해결하기 위하여 이미 2016년 글로벌 IT기업인 구글, 페이스북, 아마존, MS, IBM 등은 '인류와 사회 이익에 기여할 AI 파트너십'을 출범시킨 바 있으며 미국, 유럽연합 및 일본에서도 로봇제품에 대한 안전성 및 사용 가이드라인을 국가차원에서 준비하고 있음



<그림 19> 세계 인공지능 로봇시장 매출 예측 (단위: 억엔)

* 출처: International Federation of Robotics 2016(IFR, 2016) 및
World Robotics 2016 Service Robots을 기반으로 NEDO기술전략연구센터가 작성(2018)

<표 7> 해외에서 논의 중인 인공지능 윤리지침

국가	내용
미국	- 백악관에서 인공지능의 미래에 대한 준비 보고서 발표 - AI의 기술 제품 적용시, 사회적 안전보장 위해 사전 테스트 및 분석 필요 - AI의 인간직업 대체와 임금 하락 가능성에 대비, 경제적 이익 공유 방안 마련중
EU	- 로봇법 프로젝트 추진 및 로봇규제 가이드라인 도출 - 사용자의 훈련수준의 차이로 인한 안전 문제까지 설계에 반영할 것을 제안 - 로봇이 인간 고유의 역량을 상실, 약화시키지 않도록 규제 - 로봇의 법적 인격부여에 대한 논의 필요성 강조 - 최근에는 로봇에게 전자인간의 자격을 부여하고 로봇 고용자에게 로봇세를 부과하는 제안 논의
일본	- AI의 안전성과 보안을 제3의 기관이 판단하는 공적 인증제도 도입 논의 - 인증의 조건에 반드시 사람이 제어할 수 있어야하며, 비상시 그 기능을 정지하거나 수정할 수 있어야 함 - AI의 창작물의 저작권을 어디까지 보호해야 하는지에 대한 논의

* 출처: 한국정보화진흥원

IV 국내 로봇산업 및 인력 현황

로봇산업 실태 및 인력현황은 산업통상자원부, 한국로봇진흥원, 한국로봇산업협회에서 2021년 3월 발표한 「2020 로봇산업 실태 조사 결과보고서」를 인용한 자료임.

1. 로봇산업 규모

<표 8> 국내 로봇산업 규모 (단위: 억 원, %)

구분	매출				생산				수출				수입			
	2017	2018	2019	'18년 대비	2017	2018	2019	'18년 대비	2017	2018	2019	'18년 대비	2017	2018	2019	'18년 대비
제조	34,017	34,202	29,443	△13.9	30,181	28,907	26,052	△9.9	8,860	8,461	8,360	△1.2	4,621	3,909	4,027	3.0
전문 서비스	2,684	2,953	3,199	8.3	2,497	2,735	3,157	15.4	191	216	318	47.4	243	273	108	△60.6
개인 서비스	3,775	3,697	3,159	△14.6	3,576	3,526	3,135	△11.1	861	1,038	713	△31.3	151	162	36	△77.9
부품	14,779	17,167	17,550	2.2	13,696	15,473	17,280	11.7	1,072	1,604	1,418	11.6	2,434	1,389	2,151	54.9
총계	55,255	58,019	53,351	△8.0	49,950	50,641	49,624	△2.0	10,984	11,319	10,809	△4.5	7,449	5,733	6,322	10.3

- 국내 로봇산업 전체 매출규모는 전년대비 8.0% 감소한 5조 3,351억원이며, 생산규모는 2.0% 감소한 4조 9,624억원을 기록
- 수출 또한 4.5% 감소하였으나, 수입은 10.3% 증가함



<그림 20> 부문별 매출구성 및 변화현황 (단위: 억 원, %)

- 글로벌 로봇산업의 호황에도 불구하고 국내의 생산과 매출은 전문서비스 및 부품을 제외하고는 18년 대비 감소하는 추세로, 국내 수요는 제조용 로봇과 부품에 한하여 수입에 의존하고 있음

2. 로봇 사업체 현황

- 로봇사업체는 총 2,235개사로 전년 대비 273개사(10.9%) 감소함

<표 9> 로봇산업 사업체 현황 및 규모 (단위: 개사, %)

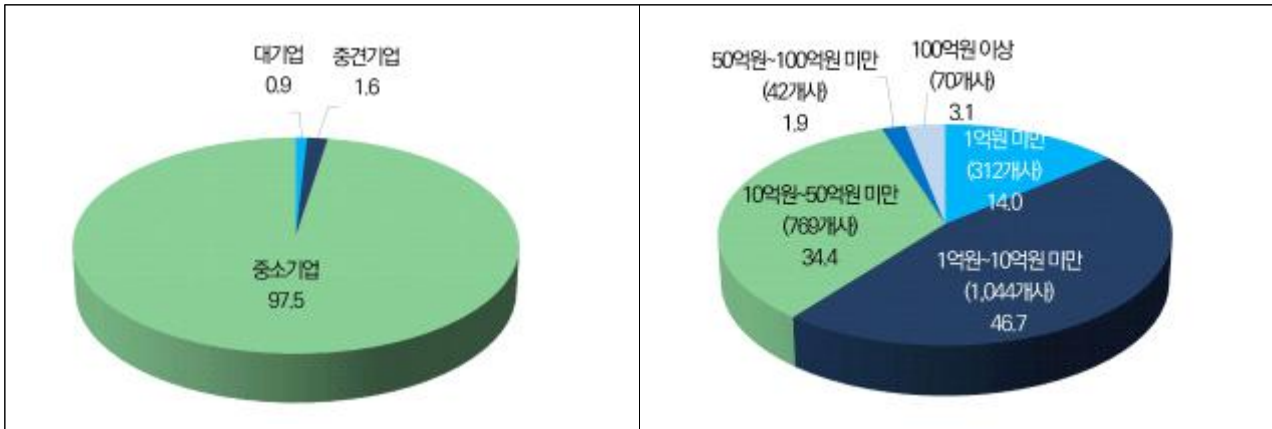
구분	대기업		중견기업		소기업		합계
		구성비		구성비		구성비	
2019년	20	0.9	36	1.6	2,179	97.5	2,235
2018년	11	0.4	84	3.3	2,413	96.2	2,508
2017년	8	0.4	57	2.6	2,126	97	2,191

- '19년도 로봇관련 사업체 2,235개 중 중소기업이 97.5%로 대부분을 차지하고 있으며 매출 또한 10억원 미만 사업체가 60.7%로 절반 이상으로 대부분 영세한 규모인 것으로 조사됨

<표 10> 매출액별 사업체 구성현황 (단위: 개사, 백만원)

구분	2017		2018		2019	
	사업체수	로봇매출	사업체수	로봇매출	사업체수	로봇매출
1억원 미만	304	8,472	383	13,488	312	9,286
1억 ~ 10억원 미만	929	401,642	1,160	460,500	1,044	475,641
10억원 ~ 50억원 미만	791	1,640,921	753	1,617,845	769	1,700,530
50억원 ~ 100억원 미만	105	675,739	142	923,665	42	290,762
100억원 이상	61	2,798,774	70	2,786,425	69	2,858,841
총 계	2,190	5,525,548	2,508	5,801,923	2,236	5,335,060

<표 11> 로봇산업 사업체 규모 및 매출별 구성현황 (단위: %)



3. 로봇산업 인력현황

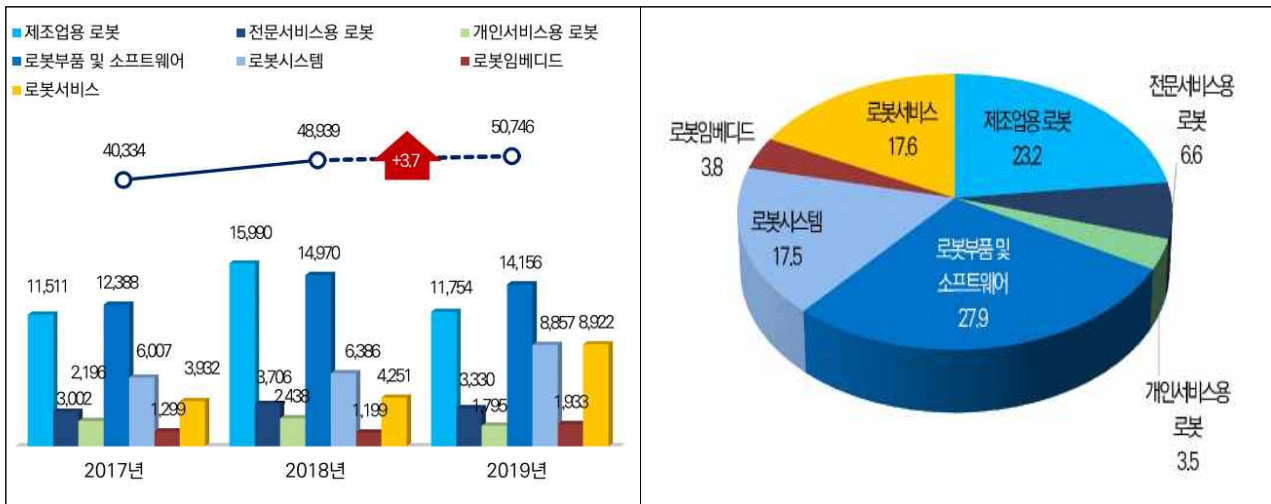
가. 인력현황

- '19년도 로봇산업 인력은 50,746명으로 전년대비 3.7% 증가하였음.
- 특히 로봇서비스 사업체의 종사자수가 8,922명으로 109.8% 증가한 반면, 제조업용 서비스 사업체는 26.5%, 개인서비스용 사업체는 26.4% 감소하였음

<표 12> 로봇산업 인력현황 (단위:명, %)

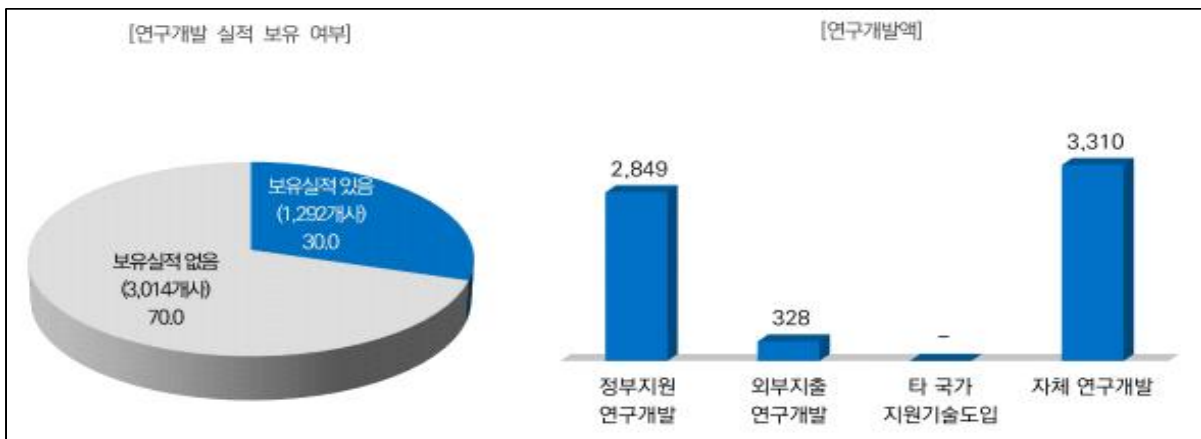
구분	2017	2018	2019	'18년대비 증감
제조업용 로봇	11,511	15,990	11,754	△26.5
전문서비스용 로봇	3,002	3,706	3,330	△10.1
개인서비스용 로봇	2,196	2,438	1,795	△26.4
로봇부품 및 소프트웨어	12,388	14,970	14,156	△5.4
로봇시스템	6,007	6,386	8,857	38.7
로봇임베디드	1,299	1,199	1,933	61.2
로봇서비스	3,932	4,251	8,922	109.8
총 계	40,335	48,940	50,747	3.7

<표 13> 부문별 인력변화 추이 및 현황 (단위: 명, %)



나. 연구개발 인력의 부족

- 조사에 따르면 로봇산업체의 30%에 불과한 1,292개사만이 로봇산업 연구개발 실적을 보유하고 있었으며, 연구개발 실적이 있는 산업체의 실적 총액은 6,486억원으로 이중 자체연구개발 실적이 3,310억원으로 가장 큼.



<그림 23> 로봇산업 연구개발 현황 (단위: %, 억원)

- '19년도 로봇관련 4대분야 사업체를 대상으로 기술개발 분야의 1순위 애로사항은 '초기 투자비용의 부담(31.5%)'로 나타났으며, 2순위는 '전문인력의 부족(27.1%)', 3순위는 '기술 경쟁력의 부족(16.8%)'으로 나타남

<표 14> 기술개발 분야 애로사항(1순위) (단위: %)

구분	초기 투자 비용 부담	전문 인력 부족	기술 경쟁력 부족	생산시설 및 연구 기자재의 노후 및 부족	원자재 조달의 어려움	기술교류 부족	기타	모름/무응답	합계
총 계	31.5	27.1	16.8	12.2	6.8	2.7	2.7	0.3	100
제조업용 로봇	28.8	24.9	20.8	15.4	4.9	3.8	1.6	-	100
전문서비스용 로봇	44.0	31.4	10.0	7.7	3.1	3.8	-	-	100
개인서비스용 로봇	46.2	31.2	5.8	2.3	4.0	1.2	7.4	1.9	100
로봇부품 및 소프트웨어	26.9	30.7	15.6	13.8	9.2	2.5	0.7	0.5	100

- 이는 로봇산업 사업체들이 대부분이 규모가 영세하고 매출액이 적기 때문에 연구기술 분야의 투자비용 및 그에 따른 인건비를 감당하기 어렵기 때문인 것으로 보임
- 실제 로봇산업 종사자의 직무별 현황에 따르면 연구개발인력(11,416명)은 기술직(생산)에 이려 두 번째로 많은 비중을 차지하고 있음. 또한 세부 학력에 따르면 학사 졸업자가 전체의 71%를 차지하는 반면 핵심연구개발을 위한 석·박사 인력은 전체 24.5%를 차지하고 있었음.

<표 15> 직무별 종사자 - 학력별 종사자(연구개발직) (단위: 명, %)

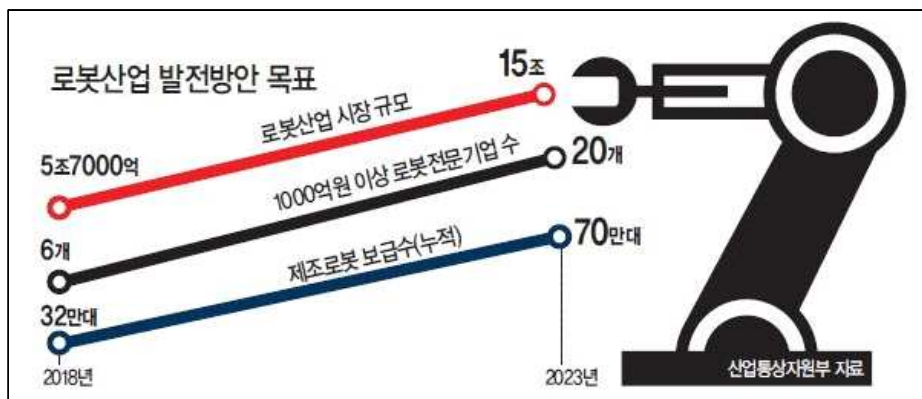
구분	인원	비율	구분	인원	구성
사무직 및 기타	11,136	21.9	고졸 이하	53	0.5
영업/마케팅	8,183	16.1	전문대	457	4.0
연구개발	11,416	22.5	학사	8,107	71.0
기술직(생산)	18,918	37.3	석사	2,207	19.3
기타 단순근로	1,093	2.2	박사	591	5.2
총계	49,653	100	총계	11,415	100

V

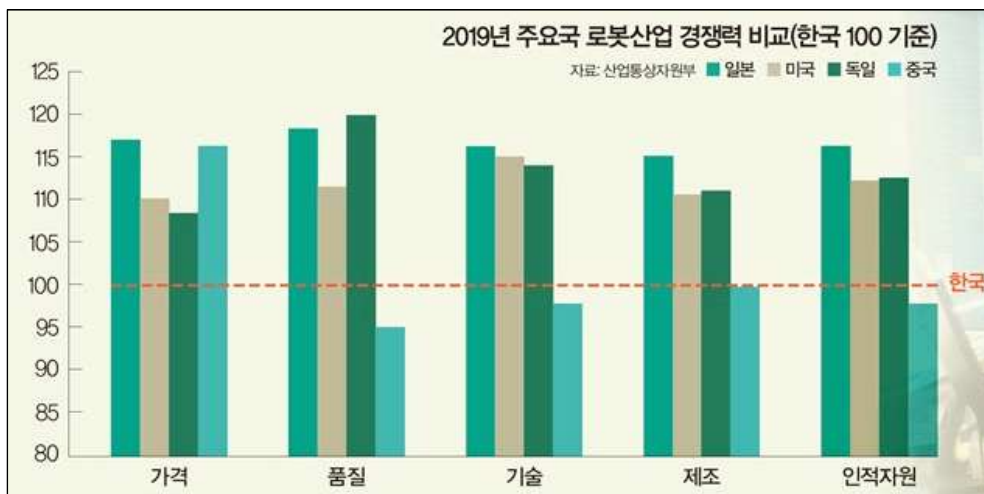
결론

1. 시사점

- ① 코로나19 이후 급속도로 진행되고 있는 사회·경제의 디지털화와 맞물려 차세대 로봇 기술과 시장 역시 코로나19가 성장 견인차의 역할을 하고 있음.
- ② 기존의 로봇과 차별화되는 상황판단기능과 자율동작기능이 추가돼 사람과 협력하는 차세대 로봇인 코봇, 물류 로봇, 서비스 로봇은 코로나19로 인해 발생하는 다양한 문제를 해결하고 각 산업 현장 내지 민간 부분에서 새롭게 발굴되는 수요를 충족시킬 수 있는 바 전문가들은 향후 더욱 많은 기업이나 조직들이 차세대 로봇 기술을 채택할 것이라고 보고있음.
- ③ 산업통상자원부가 2019년 발표한 로봇산업 발전방안 목표에 따르면 2023년까지 시장규모 15조, 매출액 1,000억원이상의 로봇 기업 20개, 제조로봇의 보급 70만대를 목표로 하고 있음.



<그림 24> 국내 로봇산업 발전방안 목표



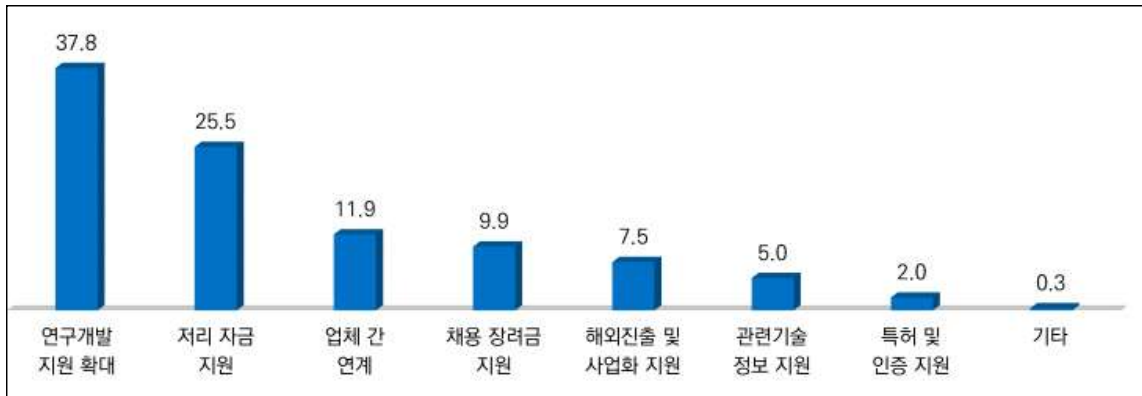
<그림 25> 주요국 로봇산업 경쟁력 비교

- ④ 하지만 현재 국내 로봇산업의 경쟁력은 미국, 일본, 독일 등에는 품질과 기술에서 격차를 보이고, 중국에 비해서는 가격경쟁력이 떨어지는 상황임. 코로나 이후 더욱 커질것으로 예상되는 차세대 로봇 융합산업 대응에 필요한 산업경쟁력이 매우 떨어짐.
- ⑤ 국내 로봇산업 경쟁력 하락의 가장 큰 원인은 연구개발 및 인적 자원에 대한 소극적 투자와 대응임. 현재 국내 로봇산업은 97%의 기업이 중소기업에 속하며, 전체 기업중 61%는 매출액이 10억원 이하로, 자체적인 연구개발 및 전문인력의 충원이 어려운 상황임. 실제로 로봇산업체의 37.8%가 “연구개발 지원의 확대”를 1순위 건의사항으로 지목하였고 이외에도 자금지원 및 채용 장려금 지원 등을 애로사항으로 꼽았음.

2. 로봇산업 인력관련 제언

- ① 자동차산업과 같은 기계산업, PC나 반도체산업과 같은 IT산업의 특징을 모두 지니는 메카트로닉스 산업의 특성상, 차세대 융합 로봇기술 발전을 위해서는 중소기업에 대한 국가의 적극적인 연구개발 지원과 산학연계를 통한 고학력 전문인력의 배출이

절실함.



<그림 26> 로봇산업계 건의 및 애로사항

* 출처: 2020 로봇산업 실태조사 보고서

- ② 대학알리미에 따르면 국내 로봇특성화 학과가 설치되어 있는 학교는 총 14개교에 불과함. 이들 학교에서는 서비스 및 제조 분야는 물론 바이오헬스, 모빌리티, 디자인, 인공지능에 이르기까지 다양한 산업과 융합된 로봇산업 커리큘럼을 가지고 있음.

<표 16> 국내 로봇특성화 학과 설치 현황

대학명	학과명	학과 특성화명
동국대학교	기계로봇에너지공학과	D.N.A(Data, Network, A.I.)
동의대학교	로봇·자동화공학전공	스마트IT제조기술
		한방바이오·헬스케어
경일대학교	로봇공학과	스마트 자동차 및 부품산업에 특화된 전문인력 양성(스마트자동차부품)
한양대학교 (ERICA)	로봇공학과	첨단 ICT 융합 특화(인간 중심 교감형 기계 시스템)
영남대학교	로봇기계공학과	창조경제실현을 위한 자동차융합부품 창의인력양성
대구대학교	산업디자인학과	로봇 디자인과 유니버설 디자인분야 선도 교육을 위한 실무 중심형 교육프로그램 사업
목원대학교	지능로봇공학과	문화예술융합특성화(D트랙)
영산대학교	지능로봇공학전공	미래수송기기
마산대학교	드론로봇공학과	자동조립라인 및 산업용로봇, 자동제어시스템 유지정비, 무인기 조종운용기술인 양성
동양미래대학교	로봇공학과	공학계열 특성화 프로그램
경남도립남해대학	메카트로닉스학과	로봇개발 및 자동화시스템 운용 전문기술자 양성
전주비전대학교	자동차로봇학과	인성, 소통, 창의, 문제해결능력과 전문 자격 직무역량을 갖춘 자동차/로봇기계분야 정비, 조립·공정 전문기술인 양성
부천대학교	지능로봇과	지능로봇
여주대학교	지능로봇과	미래산업사회 맞춤형 Health&Tech 전문직업인 양성

*출처: 대학알리미(2021.03 기준)

- ③ 로봇관련 인력양성을 위하여 한국폴리텍대학은 올해 3월 국내 유일 로봇 특성화대학을 개교하였음. △로봇기계 △로봇전자 △로봇자동화 △로봇 IT 등 4개 학과에서 각 25명씩 연간 100명을 배출하는 것이 목표임. 이와 같이 로봇산업 분야 인력양성에 대한 대응 움직임이 점차 늘어나고 있으나 아직 산업성장세에 비하여 다소 부족한 것이 현실임.



<그림 27> 한국폴리텍 로봇캠퍼스 소개 일부

- ④ 차세대 로봇산업 경쟁력 강화를 위해서는 전문 교육기관 및 교육프로그램을 설치 및 지원이 필요성이 있음. 다양한 융합산업분야의 경력과 지식을 갖춘 인재들이 로봇산업 전문가로 양성하고, 산학연계 및 스타트업 생태계지원 등의 제도적인 지원이 필요함. 로봇산업 경쟁력 강화는 우리나라가 디지털 뉴딜시대를 선도하여 혁신경제 성장을 이끌어갈 든든한 초석이 될 것임.

■ 참고문헌

- 코로나19에 따른 소비트렌드 변화 (2020.01, 삼정KPMG경제연구원)
- World Robotics Industrial Robots 2020, IFR
- World robotics Service Robots 2020, IFR
- 로봇산업실태 조사보고서(2021.03, 산업통상자원부, 한국로봇산업진흥원, 로봇산업협회)
- 코로나19, 언택트 사회를 가속화하다 (2020.05, 경기연구원)
- 코로나19, 공포에 휩싸인 인간 , 로봇에 손 내밀다 (20.03.30, 한겨레)
http://www.hani.co.kr/arti/science/science_general/934753.html
- [2020로보월드] 4대 서비스로봇 정책 및 육성 방안 (20.10.29,로봇신문)
<https://www.irobotnews.com/news/articleView.html?idxno=22771>
- [2020 로보월드]세계 산업용 로봇 설치대수 270만대로 '역대 최고'
<https://www.irobotnews.com/news/articleView.html?idxno=22728>
- 코로나 환자 돌보는 로봇 간호사 등장(20.04.02, 조선비즈)
https://biz.chosun.com/site/data/html_dir/2020/04/02/2020040202254.html
- 코로나19에 '서비스로봇' 대세로 떠올라 (20.04.19, 전파신문)
<http://www.jeonpa.co.kr/news/articleView.html?idxno=90550>
- 국내 로봇시장 2023년까지 15조원 규모로 키운다 (19.03.24,인공지능신문)
<http://www.aitimes.kr/news/articleView.html?idxno=13528>