



대한민국
로봇산업 성장거점,
서울



CONTENTS

INTRODUCTION	02
1. 서울, 글로벌 로봇시장을 움직인다	03
· 서비스 로봇을 중심으로 꾸준히 증가하는 글로벌 로봇시장	
· 로봇밀도 전세계 1위 국가, 대한민국	
· 세계 5위 한국 로봇시장을 견인하는 서울	
2. 서울, Global Robotics Capital로 나아가다	05
· 차세대 신산업 로봇사업에 집중 투자하는 한국 대기업	
· 미래산업 핵심 로보틱스에 승부 건 서울 로봇 스타트업	
3. 서울, 로봇기업의 지속가능한 성장환경을 조성하다	09
· 세계 3대 로봇 클러스터를 꿈꾸는 서울 강남	
· 로봇거리 강남, 실증 테스트베드 조성	
· 로봇 핵심 전문인재 육성을 위한 서울로봇아카데미 운영	
· 융합 가능한 기술 인프라가 결집된 로봇산업 최적의 요지	
4. 서울, 글로벌 로봇산업의 Think Tank로 거듭나다	11
· 로봇전문 고등학교부터 대학원까지 전문인재 양성 최적화	
· 글로벌 로봇융합기술을 선도하는 서울의 로봇 연구소들	
· 서울-대한민국 로봇산업 생태계를 구축하는 전문기관	
5. 서울, 로봇으로 ESG를 달성하다	14
· 현대차 안전로봇 개발로 기업의 사회적 책임 실현	
· LG유플러스 환경감시로봇 개발로 탄소중립 기여	
6. 글로벌 로봇 수도 서울을 만들어가는 사람들	15
· 글로벌기업 현대자동차, 서울에서 로봇 혁신기술로 세계를 드라이브 하다	
· 엔젤로보틱스, 재활로봇 시장 선도로 사회적 가치를 창출하다	
· 인재육성의 요람에서 서울 로봇산업의 미래를 보다	
· 로봇수도 서울에서 미래를 준비하다	
7. 서울투자청이 함께합니다	20



서울은 로봇시장 글로벌 선도 도시로 도약하고 있다. 전 세계 로봇시장 규모는 최근 5년간 연평균 9% 대로 꾸준히 성장하여 2020년 35조 원(243억 달러)에 이르고 있다. 한국 로봇시장 또한 지난 5년간 5% 대로 성장하며 2020년 약 5.5조원(38억 달러) 규모를 형성, 글로벌 시장 점유율 12%에 이르렀다.

이러한 한국에서 서울(수도권)의 로봇시장 규모는 3.1조원(21.3억 달러)으로 전체 한국 시장의 56%를 차지하고 있다.

특히, 서울의 개인 서비스용 로봇 시장규모는 한국 시장의 89%를 차지하고 있는데, 이는 세계적으로 서비스용 로봇시장의 연평균 성장률(10%)이 산업용 로봇시장 성장률에 비해 급격히 증가하고 있는 방향성과 동일선 상에 있다.

서울에는 대기업이 다수 위치하고 있는데 최근 대기업들은 차세대 먹거리로 로봇산업을 일제히 선정, 로봇개발을 적극 추진하고 있어 서울의 로봇시장 규모는 향후 더욱 확대될 것으로 예상된다. 현대자동차그룹, LG전자, 삼성전자 등 굴지의 글로벌 기업들이 로봇을 미래사업의 한 축으로 하여 전담팀을 구축하고 투자 보폭을 크게 늘리며 다양한 로봇을 선보이고 있다. 그 밖에도 세부적으로 산업용 로봇, 전문 서비스 로봇, 개인 서비스 로봇, 로봇 부품 및 소프트웨어 등의 분야에서 로보틱스 기술 기반의 혁신적인 스타트업들이 서울에서 성장하고 있다.



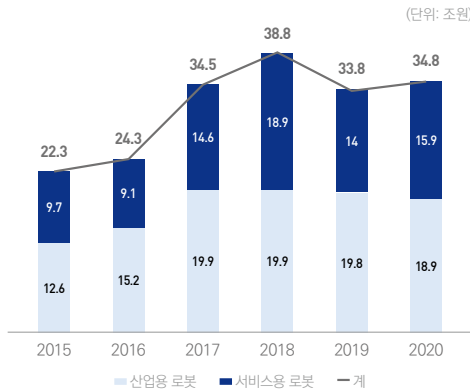
서울은 로봇산업을 영위하기 위한 최적의 도시이다. 특히, 서비스용 로봇시장의 경우 다수의 국민과 기업이 분포한 서울에서 로봇기업이 소비자를 대상으로 B2C, 서비스기업 대상으로 B2B가 원활히 진행할 수 있어 서울에서 시장 창출 가능성을 극대화 할 수 있다.

또한, 로봇산업의 발전을 위해서는 로봇기술과 융합할 수 있는 발전된 신기술과 인프라가 뒷받침되어야 하는데 서울은 양재, 마곡, 홍릉 등에 인공지능, ICT, 바이오산업 등 다양한 산업·기술 기반 클러스터가 결집된 도시로 산업간 협업 효과를 기대할 수 있어 로봇기업이 성장할 수 있는 최적의 조건을 갖추고 있다.



서비스 로봇을 중심으로 꾸준히 증가하는 글로벌 로봇시장

전 세계 로봇시장은 2020년 기준 35조 원(243억 달러) 규모이며 2015년부터 2020년까지 5년간 연평균 9%대의 성장률을 기록하고 있다. 세부적으로 산업용 로봇 시장규모는 18.9조 원(132억 달러), 서비스용 로봇 시장 규모는 15.9조 원(111억 달러)로 나타났다. 그러나 서비스용 로봇시장의 연평균 성장률은 10%, 산업용 로봇시장 연평균 성장률은 8%대로 팬데믹 상황에서 서비스용 로봇시장의 성장률과 규모가 기존 산업용 로봇시장을 점차 능가하고 있는 추세이다.¹⁾

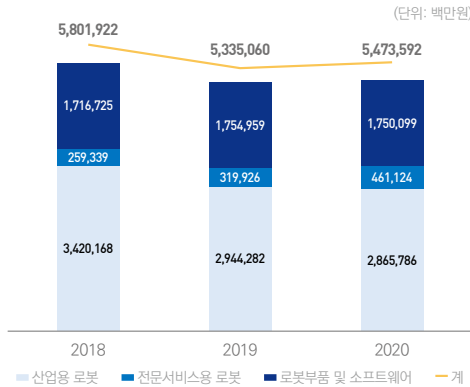


[그림1] 글로벌 로봇시장 현황

로봇밀도 전세계 1위 국가, 대한민국

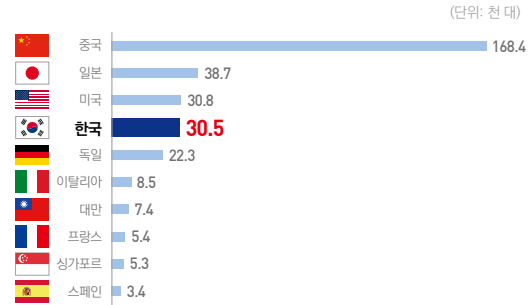
한국 로봇시장은 2020년 기준 5.5조원(38.1억 달러) 규모로 세계 5위 규모의 로봇시장이다.²⁾

2015년부터 2020년까지 5년간 연평균 5.4%대의 성장률을 기록하고 있다. 세부적으로는 산업용 로봇 시장규모가 2.9조원(19.9억 달러)로 가장 큰 비중을 차지하고 있고 서비스용 로봇 시장이 0.5조원(3.2억 달러), 로봇부품 시장이 1.8조원(12.2억 달러) 규모를 차지하고 있다. 연평균증가율은 로봇부품 시장이 11.7%로 가장 빠른 성장세를 보이고 있다.³⁾



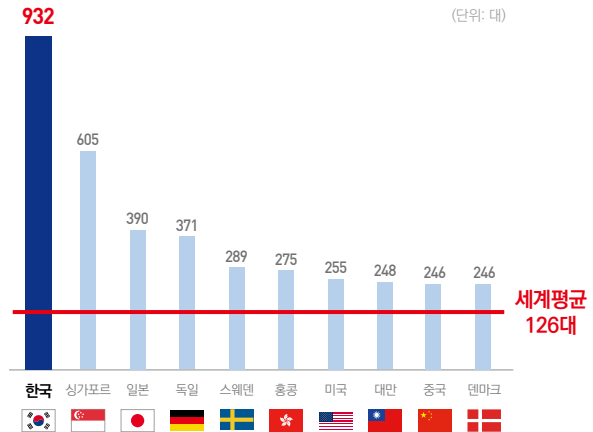
[그림2] 한국 로봇시장 현황

특히, 한국의 산업용 로봇 시장규모 비중은 세계 5위로 중국, 미국, 일본, 독일 다음으로 약 6% 비중을 차지하고 있다. 연간 산업용 로봇 설치 물량도 3만 500대로 일본, 중국, 미국 다음으로 4번째로 큰 규모를 이루고 있다.⁴⁾ 이는 한국의 주력산업인 자동차, 반도체, LCD, 전자·전기산업에 산업용 로봇 보급이 활발하기 때문이다. 글로벌 로봇기업들이 이러한 고수요 한국시장 진출을 고려해 볼 만하다.



[그림3] 2020년 국가별 산업용 로봇 설치 대수

무엇보다도 한국은 2020년 기준 노동자 1만명 당 산업용 로봇 대수가 932대로 세계 평균(126대)의 7.4배를 기록하며 전 세계에서 가장 높은 로봇 도입률을 차지하였다. 한국은 2010년부터 8년 연속 산업용 로봇 도입률 1위를 기록하여 팬데믹 상황에도 불구하고 산업용 로봇 사용의 가속화 등 높은 수요를 보이는 국가이다.



[그림4] 2020년 노동자 1만명 당 로봇대수

한국의 서비스용 로봇 시장규모는 로봇청소기 및 수술 로봇의 매출 확대로 2019년 대비 34.9% 증가한 0.9조원(6.3억 달러)을 기록하였다. 이러한 서비스용 로봇 산업을 이끌고 있는 한국의 458개사 기업 중 매출 500억 규모 이상의 대기업은 서울(수도권)에 위치하고 있는 LG전자와 삼성전자이다.

1) 국제로봇연맹(IFR), World Robotics 2021, 2021
 2) IBK투자증권, IBKS Collabo Report Mr.로봇, 2022.27
 3) 국제로봇연맹(IFR), IFR presents World Robotics 2021 reports, 2021.10.28

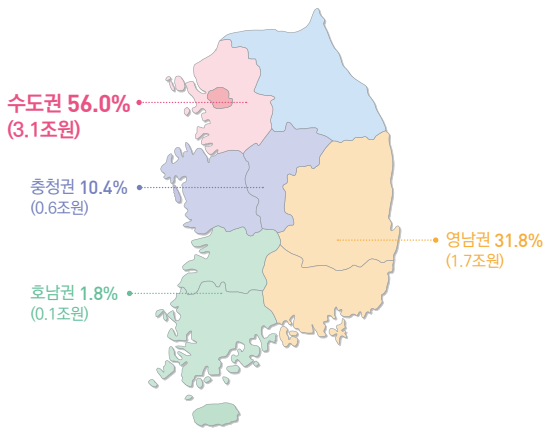
4) 산업통상자원부, 2020 로봇산업실태조사, 2021.12

● ● ● 1. 서울,글로벌 로봇시장을 움직인다

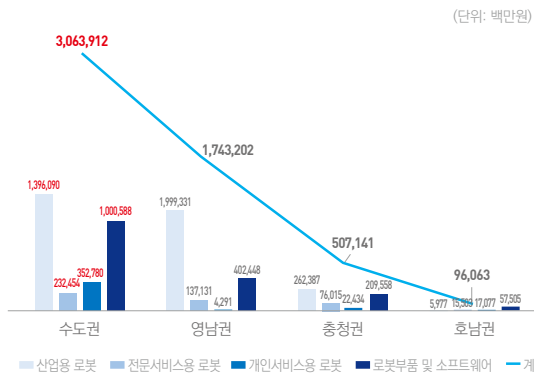
이러한 한국 로봇시장의 성장의 배경에는 한국 정부의 적극적 정책 추진이 있다. 정부는 2008년 '지능형 로봇법' 시행 후 2009년, 2014년, 2019년에 걸쳐 '지능형 로봇 기본계획'을 수립하여 산업을 육성했다. 중소제조기업 공정 개선을 위한 제조업용 로봇 보급, 서비스로봇 초기 시장 창출, 로봇핵심기술 R&D 등을 정부 주도로 추진하였다. 또한, 2020년 '로봇산업 선제적 규제혁신로드맵'을 발표, 2022년 6월 '로봇산업 규제개선 민간협약체' 출범을 기반으로 하반기에 '로봇산업 선제적 규제혁신 로드맵2.0' 수립 계획을 발표하여 민간 주도의 로봇산업 활성화를 적극 지원하고 있다.⁵⁾

세계 5위 한국 로봇시장을 견인하는 서울

한국 서비스용 로봇 시장의 대표 기업이 위치하고 있는 서울을 포함한 수도권의 2020년 기준 로봇시장 규모는 3.1조원(21.3억 달러)으로 한국 로봇시장의 56%를 차지하고 있다.



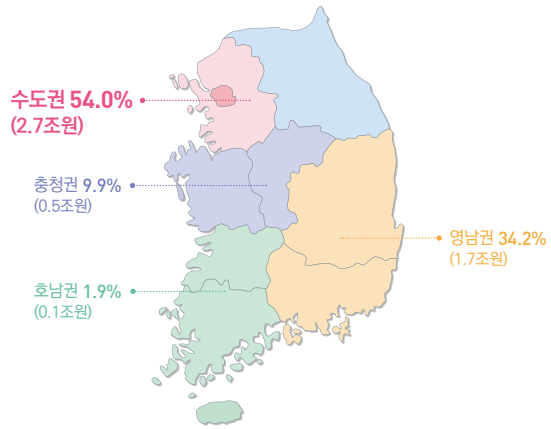
특히, 서울(수도권)의 개인 서비스용 로봇 시장 매출은 0.4조원(2.5억 달러)으로 한국 시장의 89%를 차지하고 있어 서비스용 로봇시장에 있어 서울의 영역이 매우 크다.



[그림6] 2020년 권역별 업종별 로봇시장 매출액

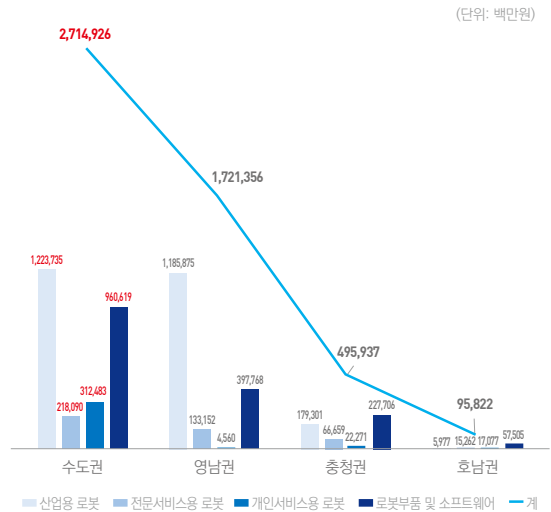
5) 전자신문, 위드로봇 시대의 K-로봇, 2022.3.14

서울(수도권)의 로봇 생산액은 2020년 기준 2.7조원 (18.9억 달러)으로 한국 로봇 생산액의 54%를 차지하고 있다.



[그림7] 2020년 권역별 로봇시장 생산액 비중

특히, 서울(수도권)의 개인 서비스용 로봇 생산액은 0.3조원(2.2억 달러)으로 한국 시장의 88%를 차지하고 있어 매출액과 마찬가지로 서울(수도권)이 서비스용 로봇시장에서 우위를 점하고 있음을 알 수 있다.⁶⁾



[그림8] 2020년 권역별 업종별 로봇시장 생산액

이처럼 서울은 글로벌 로봇시장 점유율 12%인 한국에서 특히나 서비스용 로봇시장에 강점을 갖추고 있으며 이는 전 세계적으로 성장 가도에 있는 서비스용 로봇시장 공략에 매우 유리하다.

6) 산업통상자원부, 2020 로봇산업실태조사, 2021.12

로봇은 제조 스마트공장뿐만 아니라 음식 서빙, 배송, 수술·재활 등 의료 서비스, 안내·보안·경비 등 다양한 영역에서 활용되고 있다. 덧붙여 최근 팬데믹 상황으로 인해 자동화 및 비대면 추세 확대로 위드 로봇(With Robot)시대가 도래하였다. 이러한 대전환기에 로봇친화 글로벌 수도로의 도약을 위해 서울 로봇기업의 현주소와 미래 전망 점검이 필요한 시점이다. 이에 따라 로봇산업 영위 기업을 크게 대기업과 스타트업 기업으로 나누어 살펴보았다.

차세대 신산업 로봇사업에 집중 투자하는 한국 대기업

서울에 위치한 한국의 대기업들은 로봇 시장을 미래 먹거리 산업으로 인식하여 본격적인 사업 진출 및 적극적 투자를 진행하고 있다.



삼성그룹은 2021년 로봇·반도체·바이오·인공지능 등 전략 분야를 대상으로 240조원 규모의 신규투자를 발표하였고 12월에는 로봇사업화TF팀을 로봇사업팀으로 승격하였다. 삼성전자는 가사로봇 ‘봇 핸디’, 인터랙션 로봇 ‘봇 아이’, AI 아바타·음식 서빙로봇 ‘봇 서빙’, 고객 응대로봇 ‘봇 가이드’, 보행 보조로봇 ‘젼스’ 등을 개발 중에 있다. 특히, ‘젼스’는 2022년 하반기에 출시할 예정으로 미국 식품의약국에 신고를 완료한 상황이다. 또한, 로봇청소기 ‘비스포크 제트봇 AI’를 출시하며 가정용 서비스 로봇시장에도 적극적인 투자와 마케팅을 진행하고 있다.⁷⁾

출처: 삼성전자 홈페이지



비스포크 제트봇 AI

젼스 힙(출시예정)

7) 매일일보, 삼성·LG로봇 '미래먹거리' 낙점, 2022.8.31



서울 영등포구에 위치한 LG전자는 2021년 **현대전화 사업을 종료한 후 이를 대체할 수 있는 미래산업으로서 로봇시장에 본격 진출**하여 산업용에서 서비스용까지 다양한 분야의 로봇을 개발하고 있다. 특히, 인천공항 안내로봇과 같이 서빙·안내·배송로봇 등 7개 분야의 서비스용 로봇을 출시하였다. LG전자는 2017년 서울에 위치한 웨어러블 전문기업인 엔젤로보틱스를 인수하여 **로봇시장에 진출하기 시작**하였고 2018년에는 산업용 로봇 제조기업인 로보티즈와 보사노바로틱스 등에 투자하였다. 또한, 2020년에는 미국 보스턴에 ‘로보틱스랩’을 설립하여 MIT와 협력을 통해 기술경쟁력을 강화하고 있다.⁸⁾ 또한, 2003년 로봇청소기 ‘코드제로 로보킹’, ‘코드제로R9’(흡입전용), ‘코드제로 M9’(물걸레)를 출시하여 로봇청소기 수요 증가에 대응하고 있다.

출처: LG전자 홈페이지



LG 클리오 서빙봇

LG 코드제로R9



서울 강서구에 위치한 IT 서비스 업체 LG CNS는 2018년에 4차 산업혁명에 대응하기 위해 기존 IT 서비스업에서 업그레이드한 7대 브랜드를 출시하였다. 7대 브랜드 중 하나가 ‘로봇 서비스(로봇 소프트웨어 분야)’로 LG CNS는 IT 서비스 업계 최초로 로봇 서비스 플랫폼 ‘오롯(Orott)’을 출시하였다. 오롯은 쇼핑몰, 공항, 물류센터 등의 IT 시스템과 경비·안내·청소로봇 등의 로봇을 연결하여 서비스 로봇을 통합 운영 및 관리하는 플랫폼이다. LG CNS는 LG전자에서 개발한 인천국제공항 안내 로봇인 ‘에어스타(AIRSTAR)’에 오롯을 적용하여 공항 IT시스템과 연계하여 14대의 안내로봇을 제어함에 따라 공항 이용객의 편의성을 제고한다.⁹⁾

8) ZDNET Korea, LG전자, 美 ‘보스턴 로보틱스랩 설립’, 2020.1.15

9) LG CNS 홈페이지, 블로그

2. 서울, Global Robotics Capital로 나아가다

출처: LG CNC 홈페이지



오롯(Orotto) 서비스 플랫폼 구성도

HYUNDAI MOTOR GROUP

서울 서초구에 위치한 **현대자동차그룹**은 기존 자동차 제조기업에서 스마트 모빌리티 솔루션 기업으로의 전환을 위해 로봇, 도심 항공 모빌리티(UAM), 스마트시티, 수소 비전 등에 중점을 두고 시장을 주도할 계획을 추진하고 있다. 특히, **미래 성장동력**으로 **로봇(로봇+테크닉스)**에 축을 두고 연구개발에 집중하고 있다. 현대자동차는 2018년 **로봇분야** 전담 조직인 **로보틱스팀**을 신설하여 본격적으로 개발을 시작했으며 2020년 12월 **글로벌 로봇기업인 보스턴 다이내믹스(Boston Dynamics)의 80% 지분**을 인수하였고 2021년 6월 **M&A를 완료**하여 로봇 기술에 적극 투자하고 있다. 보스턴 다이내믹스는 자율주행(보행), 인지, 제어 등에서 세계 최고 수준의 기술을 보유한 기업이다. 현대자동차는 2022 CES에서 **MoT(Mobility of Things)부터 메타모빌리티(MetaMobility)까지의 개념**을 소개하며 최첨단 로보틱스 기술을 선보였다.¹⁰⁾ 플러그 앤 드라이브 모듈(Plug and Drive Module, PnD모듈), 드라이브 앤 리프트 모듈(Drive and Lift Module, DnL모듈)이 현대자동차의 핵심을 이루는 로봇기술이다. 또한, 기존 로봇에 비해 저중량으로 고객 응대 분야에서 활용할 수 있는 서비스 로봇 '달이(DAL-e)'를 출시하여 시범서비스를 진행 중이다.¹¹⁾

출처: 현대자동차그룹 홈페이지



모베드(MobED)



달이(DAL-e)

10) 한국경제, 현대자동차, 미래 성장동력 '로보틱스' 신개념 모빌리티·지능형 로봇 등 개발, 2022.6.7

11) 헤드라인뉴스, 현대차, PnD모듈·DnL모듈·스마트·아틀라스 등 최첨단 로보틱스 공개, 2022.1.5

SK telecom

서울 중구에 위치한 통신사 **SK텔레콤**은 서울에 위치한 인공지능 로보틱스 소프트웨어 개발 스타트업인 **씨메스(CMES)**에 100억원 규모의 신규투자를 통해 **물류분야 AI 로봇 사업 진출**을 위한 협력 업무협약을 체결하여 물류 전문서비스 중심 로봇 사업을 가속화 하고 있다. 인공지능 및 3D 머신 비전기술을 기반으로 다양한 산업 분야에서 로봇을 개발 중인 씨메스와 협업을 기반으로 2020년에 비정형 상품을 분류하는 AI 물류 이·적재 로봇을 개발하였다. 나아가 **씨메스와 AI 로봇사업 협력 비즈니스 모델 개발**을 통해 **세계 최대 물류시장 미국 진출**을 계획 중에 있다. 또한, SK텔레콤은 서비스 로봇 시장의 성장에 주목하여 2021년 5G와 실시간 위치 추적시스템(RTLS) 기반의 방역 서비스 로봇 '키미'를 출시 하여 용인세브란스병원에서 24시간 감염관리 시스템 운용에 적용하였다.¹²⁾

출처: SK텔레콤 홈페이지



복합방역로봇 키미(Keemi)

LG U+

서울 용산구에 위치한 통신사 **LG유플러스**는 앞서 5G 네트워크 기반 자율주행 약제배송, 스마트팩토리, 대기 환경관리 등의 현장에서 로봇을 선보이며 **로봇사업의 가능성**을 확인한 후 **LG전자와 함께 서비스 로봇사업을 본격 추진**하고 있다. LG유플러스는 더본코리아와 파트너십을 체결하여 서빙로봇인 'LG 클로이 서브봇'을 시범 운영 중에 있으며, 프랜차이즈 매장에 확대 보급할 계획을 세웠다¹³⁾

12) ZDNET Korea, 5G·AI 입힌 SKT로봇, 물류분야에 적용한다, 2022.4.6

13) 기계신문, LG유플러스, LG전자와 서비스 로봇 사업 본격 추진, 2022.9.22

출처: LG유플러스 홈페이지



LG유플러스 U+약제배송로봇



뉴로메카는 2013년 서울 성동구에 설립된 **산업용 로봇 전문기업**이다. 활용이 용이한 저가의 협동로봇을 공급하여 제조 중소기업의 자동화를 주도하고 있다. 특히, 대표 모델인 ‘인디(Indy)’ 시리즈는 충돌감지 알고리즘 기술을 기반으로 사람과 함께 안전하게 작업이 가능한 협동로봇이다. 뉴로메카는 다양한 분야의 국내 기업과 협력을 통해 사업을 전개하고 있다. 로봇 안전 솔루션 개발 스타트업 세이프틱스와 협동로봇 안전기능 공동개발을 위한 업무협약, 스마트팜 인공지능 솔루션 개발 스타트업 아이오크롭스와 스마트팜 이동형 협동로봇 개발을 위한 업무협약, 피자 브랜드 고피자와 피자 조리 로봇 자동화 시스템 개발을 위한 업무협약 등을 체결하였다. 뉴로메카는 2021년 **140억 원** 규모의 **시리즈D** 투자유치에 성공하였다.¹⁴⁾



베어로보틱스는 구글 엔지니어 출신의 대표가 2017년 설립한 로봇 스타트업으로 **인공지능 기반의 서빙로봇 ‘서비’**를 개발하여 2019년 국내에서 서비스를 출시하고 이후 **일본 및 미국 등 해외 서비스를 개시**하였다. 본사는 서울 성동구와 미국 실리콘밸리에 위치하고 있다. 베어로보틱스의 서빙로봇은 자율주행 기술력을 핵심으로 설치 시 식당구조를 지도로 학습하며 라이다(LiDAR)와 3D 카메라 센서로 장애물을 인식 후 안전하게 주행한다. ‘서비’는 2022년 상반기 기준 4,300만회 이상, 누적 이동거리 82만km의 테이블 서비스를 수행하였다. 베어로보틱스는 현재 **방역로봇 분야까지 진출**하여 전문 서비스용 로봇 영역에서 사업을 활발하게 확장 중이다. KT 인공지능 방역로봇에도 베어로보틱스의 로봇 기술이 활용되었다. 베어로보틱스는 2022년 **1천억 원** 규모의 **시리즈B** 투자유치에 성공하였다.¹⁵⁾

미래산업 핵심 로봇틱스에 승부 건 로봇 스타트업

로봇산업이 미래산업의 핵심으로 떠오르며 다양한 업종에서 로봇 수요가 급증하는 등 로봇시장에 대한 밝은 전망에 따라 국내에서도 로봇 스타트업에 대한 투자가 활발하게 이루어지고 있다. 이러한 기대감 속에서 대한민국 로봇산업의 중심인 서울에 위치한 각 분야별 로봇기업들은 우수한 기술력을 바탕으로 차세대 로봇 개발에 집중하고 있다.

14) 로봇신문, 2021 올해의 대한민국 로봇기업 선정, 2021.12.02

15) 전자신문, 베어로보틱스 서빙로봇 누적 이동거리 82km 돌파, 2022.7.4



엔젤로보틱스는 2017년 서울 성동구에 설립된 개인 서비스용 로봇 기업으로 재활 및 헬스케어 웨어러블 로봇개발 및 공급을 중심으로 사업을 전개하고 있다. 로봇공학을 기반으로 사람의 신체능력을 보조하는 로봇 기술을 연구하여 보행장애를 겪는 환자의 재활훈련을 돕는 착용형 로봇을 개발하고 및 재활 솔루션을 제공하는 것이 사업의 핵심이다. 대표제품인 '엔젤슈트(Angel Suit)'는 인체공학적인 설계로 부족한 근력을 보조하는 로봇 보행 보조기이다. 또한, '엔젤렉스M(Angel Legs M)'은 보행장애 보유 환자의 재활치료를 돕는 웨어러블 로봇이다. 성인 및 소아환자 모두에게 적용가능하고 착용자 체형에 맞추어 조절 가능해 신촌세브란스병원, 삼성서울병원, 서울재활병원, 국민건강보험 일산병원 등 전국 12개 병원 및 복지관에서 사용되고 있다. 엔젤로 보틱스는 2021년 180억원 규모의 시리즈B 투자를 유치하였다. 또한, '엔젤렉스M'은 2022년 말레이시아 의료기기 인증 획득을 통해 말레이시아를 시작으로 아세안 시장 진출 계획을 진행 중이다.¹⁶⁾



ROBOTIS

로보티즈는 1999년 서울 강서구에 설립된 대한민국의 1세대 로봇 개발 기업으로 로봇 전용 엑추에이터인 다이내믹셀(DYNAMIXEL), 로봇시스템의 핵심부품인 감속기 등의 로봇부품, 연구용 자율주행 로봇 터틀봇3, 서비스 로봇 구축 전문 솔루션을 핵심으로 제공한다. 2021년에 출시한 감속기와 다이내믹셀 드라이브(DYD)는 국내 로봇부품계의 국산화를 선도하고 있다. 특히, 다이내믹셀 드라이브는 협동로봇시장 및 다관절 로봇시장을 목표로 라인업 확장을 지속하고 있다. 또한, 로보티즈는 로봇업체의 서비스 트렌드에 맞추어 자율주행로봇 개발에 집중하며 경쟁력을 갖추고 있다. 대표제품인 '일개미'는 실외 배송로봇으로 로보티즈의 시스템 통합 솔루션과 인공지능 기술의 강점을 결합한 제품이며 실증사업을 본격 추진 중에 있다. 또한, 실내 배송로봇인 '집개미'는 국내 최초로 로봇팔이 탑재되어 국내 호텔에 제공 및 운영되고 있다. 로보티즈는 미국·중국 현지법인 및 일본 사무소 등 56개국 200여 개 유통망을 구축하여 해외진출을 가속화하고 있다.¹⁷⁾



16) 엔젤로보틱스 홈페이지

17) 로봇신문, 2021 올해의 대한민국 로봇기업 선정, 2021.12.02

강남구, 세계 3대 로봇 클러스터를 꿈꾸다

서울시는 4차 산업혁명을 선도하는 신성장·융복합 산업인 로봇산업 경쟁력 강화를 위해 강남구 수서동 일대에 '수서 로봇 클러스터'를 구축하여 로봇 연구 거점지구로 조성하고 있다. 서울시는 2020년 산업통상자원부의 '로봇플러스 경쟁력 지원사업' 대상지로 선정되어 클러스터 조성에 총 347억원을 투자하여 서울시 로봇산업 집중 육성을 위한 토대를 마련하고 있다. 세부적으로는 로봇기업 유치 및 로봇 벤처타운 조성, 로봇 클러스터 핵심 앵커시설 구축, 테스트필드 조성, 협력 거버넌스 구성을 클러스터 조성의 핵심으로 하고 있다. 서울시는 수서지역을 미국 메사추세츠, 덴마크 오덴세와 대등한 세계 3대 로봇 클러스터로 육성할 방침이다.¹⁸⁾

특히, 클러스터 내에서는 '협업지능 기반 로봇플러스 사업'의 일환으로 한국로봇산업협회, 한국전자기술연구원, 한국로봇산업진흥원과 공동으로 로봇기업 전용 테스트베드를 구축하여 운영하고자 한다. 테스트베드는 협업지능 기술을 적용한 로봇기술의 고도화 및 시장 확대를 목표로 2025년까지 운영할 계획이다. 이를 위해 2022년 8월 이후 금속 3D 프린터, 제조 물류자동화 공정용 로봇시스템, 제조현장 데이터 획득을 위한 GPU 서버 등의 연구·시험 장비가 단계적으로 도입될 예정이다.¹⁹⁾

또한, 서울시는 클러스터 조성 기여를 위해 서울 소재 로봇 기업을 대상으로 로봇 기술사업화를 지원하고 있다. 제조업용 로봇, 전문 서비스용 로봇, 개인 서비스용 로봇, 로봇 부품 및 소프트웨어 개발·공급 분야별로 로봇 분야 기술성숙도(TRL) 6단계 이상의 기술을 보유한 기업의 기술 고도화 및 상용화 지원으로 기업의 글로벌 경쟁력을 강화하고 있다.²⁰⁾

18) 강남구, 강남 로봇거점지구 조성 실행계획 수립 용역 최종보고서, 2021.4.14
 19) 로봇신문, 로봇기업 전용 테스트베드, 강남 수서동에 본격 구축한다, 2022.4.22
 20) 서울산업진흥원, 2022년 신성장산업분야 기술사업화 지원

서울, 실증 테스트베드 조성

서비스 로봇 중 하나인 배달로봇은 시간과 비용의 최소화 및 높은 효율성으로 인해 로봇산업 및 유통산업에서 시장이 확대되어 가고 있다. 또한, 팬데믹 상황 이후 배달 로봇의 수요가 폭증하여 국내 스타트업도 자율주행 기술을 적용한 로봇 개발 및 서비스 상용화를 앞다투어 발표하며 이를 위한 투자가 확대되고 있는 시점이다.

서울시는 이러한 산업과 시장의 니즈에 주목하여 로봇 친화도시 '서울'을 조성하기 위해 로봇산업 규제개선 및 공공 인프라 확대에 집중하고 있다. 전국에서 서비스 로봇에 대한 수요가 가장 높은 서울 코엑스와 테헤란로 일대에 로봇거리를 조성한다. 코엑스와 테헤란로는 상주직원 3만 3천명, 연간 방문객 수 4천만 명 이상의 배달로봇 테스트베드 최적의 공간이다.

이는 산업통상자원부가 주관하는 '인공지능·5G기반 대규모 로봇 융합모델 실증사업' 공모사업에 선정된 것이 배경이다. 서울시는 우아한형제들(배달의민족), LG전자, WTC서울, 한국국토정보공사, 강남구와 함께 2022년 6월부터 2023년 11월까지 총 18개월 동안 총 19억 7천만 원을 투입하여 추진할 계획이다. 세부적으로 2022년 6월부터 코엑스 일대에서 실내 배달로봇 실증을 진행하고 2023년에는 테헤란로 일대에서 실외 배달로봇의 실증을 진행할 예정이다.

출처: 서울시 홈페이지, 서울경제정책, 2022.6.10



서빙로봇
델리플레이트

실내배달로봇
델리 타워

실내외배달로봇
델리 드라이브

[그림] 사업에 투입된 자율주행 배달로봇

서울시는 실증사업을 통해 현장 수요가 높은 실제 환경에서 실증 데이터를 확보하고 개인정보보호 가이드 라인 마련, 배달로봇 보도 통행 허용을 위한 실외 주행로봇 안전성 기준 등 규제개선을 추진하고자 하며 정부와 적극 소통할 계획이다.²¹⁾

21) 서울정책아카이브, 서울시, 유동인구 많은 코엑스·테헤란로에 자율주행 배달로봇 실증 거점 만든다, 2022.6.9

로봇 핵심 전문인재 육성을 위한 서울로봇아카데미 운영



서울시는 4차 산업혁명을 선도하는 신성장·융복합 산업인 로봇분야의 전문인재 육성에 집중하고자 서울 로봇 아카데미를 운영하고 있다. 서울시는 로봇 분야의 중요성을 인식하고 교육 인재 프로그램을 직접 설계 및 운영하고 있다. 무엇보다도 현장 투입이 가능한 인재를 육성하기 위해 로봇분야 현장 실무진을 강사진으로 배치하여 서울 로봇분야 기업에 연계하는 것을 핵심으로 하고 있다.



서울 로봇 아카데미는 RPA 개발자, 모바일로봇 기반 서비스 SI, 협동로봇 SI 코디네이터까지 3개의 전문과정으로 설계되어 있다. 또한, 각 과정의 프로그램은 로봇기초이론, 응용 심화실습, 팀별 프로젝트를 거쳐 로봇기업 인턴십 연계로 구성되어 있다.

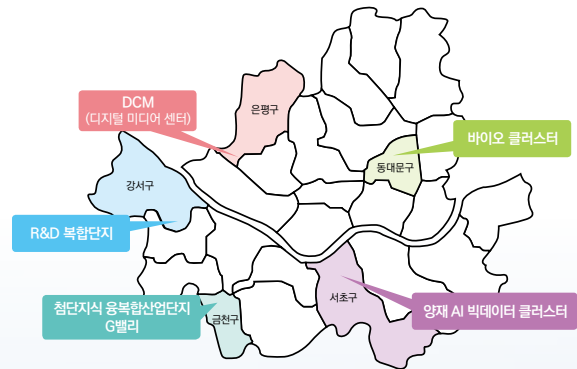
서울시는 서울 로봇 아카데미에서 교육생 선발시 산업계 요구에 부응하는 인력으로 양성될 가능성이 높은 인재로 우선 선발, 전액 무료로 교육을 지원하여 서울시 로봇 분야의 경쟁력을 제고할 수 있는 신산업 성장동력으로 육성하고자 한다.²²⁾



융합 가능한 기술 인프라가 결집된 로봇산업 최적의 요지

로봇산업 영역은 인공지능, 사물인터넷, 빅데이터, 5세대 이동통신 등 4차 산업혁명 주요 기술과 융합되어 더 큰 시너지를 창출하는 산업이다. 이에 따라 로봇산업이 발전하기 위해서는 로봇기술과 융합할 수 있는 첨단기술 인프라 및 산업간 협업이 핵심이다.

서울시는 로봇산업이 극대화될 수 있는 강점을 갖추고 있다. 양재에 위치한 인공지능·빅데이터 클러스터, ICT 분야 기업 532개가 입주해 있는 마곡R&D산업단지, 홍릉에 위치한 바이오클러스터, 구로·가산에 위치한 첨단지식 융복합산업단지 G밸리 등을 서울 내 기술 및 산업 클러스터가 결집되어 있어 신기술과의 융합을 필요로 하는 로봇산업과의 협업 효과를 기대할 수 있는 최적의 도시라고 할 수 있다.



[그림10] 서울 로봇산업 융합 인프라

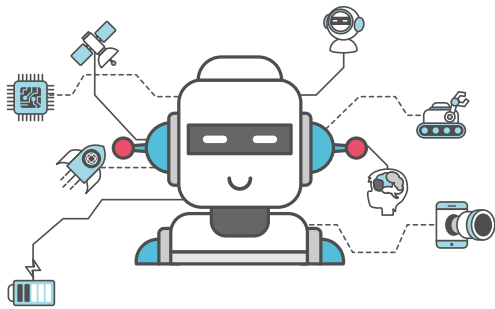
22) 서울시 보도자료, 서울시 로봇·드론산업 인계 수월나선다, 2022.7.4

로봇전문 고등학교부터 대학원까지 전문인재 양성 최적화

서울에는 로봇 특성화 고등학교 1개, 로봇 관련 학과 보유 대학 5개, 대학원 3개가 위치하고 있다. 로봇 관련 고등 교육기관이 존재하여 증가하는 글로벌 로봇 시장 수요에 대응할 수 있는 전문 교육 기반의 우수 인재를 배출하고 있다.

출처: 대학알리미

구분	학교명	학과명	위치
고등학교	서울로봇고	첨단로봇 설계과	강남구
		첨단로봇 제어과	
		첨단로봇 시스템과	
		첨단로봇 정보통신과	
대학교	동국대	기계로봇에너지공학과	중구
		인텔리전스로봇융합전공	
	광운대	로봇학부	노원구
		지능형로봇학과	
	홍익대	융합전공지능로봇·공학전공	마포구
	동양미래대	로봇공학과	구로구
서울디지털대	기계로봇공학과	강서구	
대학원	한양대	지능형로봇학과간협동과정	성동구
		한국로봇융합연구원 학연산협동과정	
	광운대	로봇학과	노원구
	서울과학기술대	기계설계로봇공학과	노원구



서울로봇고등학교는 서울 강남에 위치한 로봇분야 마이스터 고등학교로 2016년 이후 4년간 서울시 내 취업률 1위, 2019년에는 98%의 취업률을 차지한 로봇기업이 선호하는 고등학교이다. 높은 취업률 뿐만 아니라 동아리 활동을 중심으로 각종 국제대회에서 수상을 하는 우수함을 보이고 있다. 서울로봇고등학교의 학과는 첨단로봇 설계과, 첨단로봇 제어과, 첨단로봇 시스템과, 첨단로봇 정보통신과로 구성되어 있는데 무엇보다도 융합적 사고 기반의 창의 교육에 중점을 두고 있다. 그래서 학생들은 졸업 이후 대부분 공기업, 대기업, 로봇기업에 입사하여 서울 로봇 산업의 근간이 되고 있다²³⁾



광운대학교 로봇학과는 한국 최초의 로봇학부이며 로봇틱스 및 인공지능 연구실(Robotics & Artificial Intelligence Laboratory, RAIL)을 2019년부터 운영하고 있다. 석사과정 학생 4명, 학부 연구생 8명으로 구성되어 서울대 박사 출신 오정현 교수가 이끌고 있다. 주요 연구분야는 이동 로봇(Mobile robot)을 활용한 인공지능 기반 위치추정 및 지도작성(SLAM), 경로계획, 충돌회피 등 자율주행 관련 로봇 내비게이션 개발이다. 연구를 통해 미아찾기 자율주행로봇 'MIA'와 마스크탐지 및 안내로봇 'MARO'를 개발하였다.²⁴⁾



서울과학기술대학교는 기계설계로봇공학과 대학원 프로그램을 운영하고 있으며 첨단기계설계 및 메카트로닉스 분야에 대한 연구를 중점으로 하고 있다. 특히, 학과 내 메카트로닉스, 로봇틱스, 인공지능이 주전공인 김동환 교수가 운영하는 로봇나노제어실에서는 다수의 로봇 관련 연구를 진행하였고 이를 기반으로 44건의 논문 게재, 10건의 특허 등록 등의 실적을 보유하고 있다.²⁵⁾

23) 에듀프레스, 서울시내 취업률 1위 서울로봇고등학교, 2020.9.21

24) 로봇신문, '젊은 로봇 공학자' 광운대 오정현 교수, 2022.7.19

25) 서울과학기술대학교 로봇나노제어실 홈페이지

글로벌 로봇융합기술을 선도하는 서울의 로봇 연구소

서울시에는 로봇학과 개설 대학뿐만 아니라 기존의 기계공학과, 컴퓨터공학과, 지능융합시스템학과 등 다양한 학과에서도 로봇기술 연구를 활발하게 진행하며 로봇산업으로 우수 인재를 배출하고 있다. 또한, 출연연 및 대학병원 등에서도 로봇연구실을 운영하며 다양한 혁신 R&D를 수행하고 있다.

Intelligent Robotics Laboratory Department of Mechanical Engineering Korea University

고려대학교 IRL(Intelligent Robotics Lab)은 기계공학부 송재복 교수가 1993년에 설립한 연구실로 한국에서 최초로 협동로봇 연구를 수행하였다. 특히, 산업·서비스용 로봇 팔의 설계·제어기술, 이동로봇을 위한 자율주행 기술을 핵심으로 연구하고 있다. 연구실은 약 25명의 대학원생과 함께 현재까지 300여 편의 논문을 국내외 저널 및 학술대회에서 발표하였고 12건의 특허를 취득한 성과가 있다.²⁶⁾

HANYANG UNIVERSITY Mechatronics Lab

한양대학교 MECHA(Mechatronics Lab)는 기계공학부 박종현 교수가 운영 중인 연구실로 2족보행로봇, 휴머노이드, 바이오 로봇, 바이오 시스템 제어 등이 주요 연구 분야이다. 다양한 연구를 통해 36건의 논문을 국제 학술지에 게재하였고 26건의 논문을 국내 학술지에 게재 하였다.



서울대학교 동적로봇시스템연구실(Dynamic Robotic systems Lab, DYROS)은 융합과학기술대학원 박재홍 교수가 운영 중인 연구실로 2009년에 설립되었다. 약 30명의 박사과정 및 석사과정 연구원들로 구성되어 휴머노이드 로봇, 자율주행차, 웨어러블 로봇 등을 핵심분야로 연구하고 있다. DYROS는 지능형융합시스템이

주요 연구분야로 동역학 기반 유연하고 환경 순응적 제어 기법을 사용하여 휴머노이드 로봇, 4족로봇, 로봇손 등을 설계하고 모션캡처로 획득한 인간의 동작을 분석하여 인간을 닮은 로봇동작을 개발하고 있다. 또한, 사람의 행동보조를 위한 입는 로봇, 의료용 수술 로봇, 긴급 구조용 로봇 등을 연구한다. 이를 통해 DYROS는 2015년 미국에서 개최된 세계재난구조로봇경진대회(DRC Finals 2015)에서 23개 팀 중 12를 기록하며 주목받기 시작하였다.²⁷⁾ 또한, 2021년 일본항공사 ANA 후원의 'ANA Avatar Xprize'에서 조종자-로봇 간 모션매핑 및 레어기술, 로봇 손, 촉각센서 기술 기반 아바타 시스템을 선보여 결승 진출권을 획득한 성과를 보였다.²⁸⁾



한국과학기술연구원의 AI·로봇연구소(AIR)는 한국 내 최대 규모의 AI·로봇 연구소로 고수준의 인공지능과 로봇기술 개발을 기반으로 국가적 난제와 사회문제를 해결하기 위한 인공지능·차세대 미디어·로봇 핵심 원천 기술 R&D를 수행하고 있다. 연구원은 인공지능 및 로봇분야 250여명 연구원, 인공지능 연구단, 지능로봇 연구단, 헬스케어 로봇 연구단 3개 연구단으로 구성되어 있다. 특히, 지능로봇 연구단은 2020년 '팬데믹 대응 로봇 및 ICT융합 방역체계개발' 사업의 거점 연구단으로 선정되었고 '고령세대 치매 조기 예측, 치료제 및 환자케어 기술개발' 사업 및 '휴먼케어러를 위한 사회적 인간-로봇 상호작용 기술개발' 사업 등이 미래선도형 융합연구단 사업으로 선정되어 지능형 서비스 로봇분야에 대한 연구를 지속적으로 수행하고 있다. 또한, 헬스케어 로봇 연구단은 VR·AR 수술 내비게이션 시스템, 카테터 중재시술 로봇, 미세수술 로봇 등을 개발하여 의료로봇 관련 핵심기술을 확보하였고 이를 통해 의료 지능 기반 디지털 지원 수술 로봇 시스템을 개발하였다.²⁹⁾



서울아산병원의 의료로봇 자동화 연구실(HEART LAB)은 로봇·디바이스·시뮬레이션·인공지능 기술을 활용하여 임상현장에서 진단·치료·재활·보조에 적용될 수 있는 의공학 융합기술 연구개발을 골자로 한다. 서울아산병원 심장내과, 성형외과, 정형외과, 재활의학과, 영상의학과,

26) 고려대학교 지능로봇연구실 홈페이지

27) 로봇신문, 서울대 DYROS 연구실, 2016.8.18

28) 베리타스 알파, 서울대 융합과학기술대학원 박재홍 교수가 이끄는 Team SNU, ANA Avatar Xprize 결승진출, 2021.10.29

29) 한국과학기술연구원 AI·로봇연구소 홈페이지

신경과, 마취과, 비뇨기과, 이비인후과 등 각 분야별 임상 팀이 공동연구를 수행하고 있다.³⁰⁾ 연구실은 약 25명의 연구진으로 구성되어 있으며 의학과 공학의 융합기술 개발을 위해 의사가 아닌 공학자 출신 책임자를 중심으로 한 조직을 구현한 것이 특징이다. 이를 통해 연구실은 부정맥 시술 로봇, 비뇨기 내시경 시술 보조 로봇, 경구강 수술 보조로봇 등을 강소기업과 협업하여 개발 중이며 탐색 임상 추진 중에 있다.³¹⁾



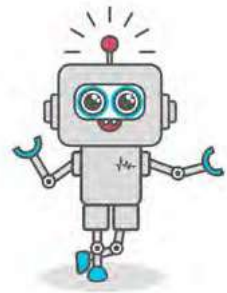
강남 ICT·로봇 리빙랩은 로봇관련 창업유도형 전문인력을 양성하고 창업기업의 제품화 및 협업연구를 활성화하기 위해 2020년 개관되었고 한국로봇융합연구원에서 관리하고 있다. 리빙랩은 기업 입주사무실, 로봇·AI 연구를 위한 전문장비, 실환경 실증 기반 리빙랩 실험이 가능한 ‘휴먼 인터랙션 실험실’로 구성되어 있다.³²⁾ 리빙랩은 로봇분야 사업을 영위하고자 하는 기업을 대상으로 Living Lab 테스트 공간 제공, 로봇분야 기술·서비스 개발을 위한 장비대여, 실험실·회의실·세미나실 등 공용공간 사용, 연구원 공동 R&D, 기업지원 프로그램 참여 연계지원을 실시한다.³³⁾ 현재 기업 입주사무실에는 웨어러블 로봇슈트, 바리스타 로봇 등의 아이템을 연구하는 기업 16개사가 입주해 있다.³⁴⁾

30) 서울아산병원 의공학연구소 홈페이지
 31) 머니투데이, 실용주의가 이끈 ‘융합’, 43조원 의료로봇 시장 겨룬다, 2021.6.2
 32) 여기예뉴스, 한국로봇융합연구원 강남ICT·로봇리빙랩 개소, 2020.11.17
 33) ‘22년 입주기업 수시모집 공고, 2022.4.14
 34) 투데이뉴스, 강남ICT·로봇 리빙랩 시설개관, 2020.5.26

서울·대한민국 로봇산업 생태계를 구축하는 전문기관



서울 용산구에 위치한 **한국로봇산업협회**는 로보틱스 연구 조합(1999년 설립)과 한국지능형로봇산업협회 (2003년 설립)가 통합되어 2008년 5월 통합 조직으로 탄생하였다. 로봇 관련 기업을 회원사로 모집하여 R&D, 인력양성, 디자인 개발, 로보월드 개최 등 국제협력사업 뿐만 아니라, 국내 로봇 산업 통계 등 대한민국 로봇산업 발전을 위한 다양한 사업을 수행하고 있다.³⁵⁾ 특히, 2018년에는 서울시를 로봇과 인공지능을 기반으로 한 4차 산업혁명 전초기지로 육성하기 위해 한국로봇산업협회는 서울시와 ‘서울시 로봇산업 활성화를 위한 업무협약’을 체결하였다. 더불어 서울 도봉구 창동에 로봇과학관 설립을 추진하여 첨단로봇 시연 및 체험 공간으로 구성하고 있다.³⁶⁾



35) 한국로봇산업협회 홈페이지
 36) 서울시 홈페이지, 서울시, 한국로봇산업협회와 로봇산업 활성화 MOU 체결, 2018.10.24



● ● ● 5. 서울, 로봇으로 ESG를 달성하다

환경, 사회적 책임, 지배구조 개선 등 ESG 경영은 현재 전 세계적 트렌드로 지속가능한 성장을 위한 필수요소가 되고 있다. 이러한 상황 속에서 서울시 로봇분야 기업의 사업영역 또한 ESG 화두에 발 맞추어 환경, 안전, 의료용 로봇 등으로 변화하고 있다.

현대차 안전로봇 개발로 기업의 사회적 책임 실현



현대자동차그룹은 과거 현대차 공장 협력업체 직원 사고 등 중대재해처벌법 시행을 계기로 산업현장의 위험을 감지하고 안전을 보장하는 ‘공장 안전 서비스 로봇(Factory Safety Service Robot)’을 개발하였다.

공장 안전 서비스 로봇은 보스턴다이내믹스의 4족보행 로봇 ‘스팟(Spot)’에 현대차그룹 로보틱스랩의 ‘AI 프로세싱 서비스 유닛’을 연동하여 개발되었다. ‘AI 유닛’ 적용을 통해 다양한 센서와 딥러닝 기반 실시간 데이터 처리를 기반으로 출입구 개폐여부 인식, 고온 위험 감지, 무단침입 감지 기능이 강화되었다. 또한, AI 유닛 내부의 통신모듈 및 관제 시스템을 통해 로봇을 원격 조종할 수 있어 외부에서 산업 현장 모니터링을 할 수 있다.

이처럼 공장 안전 서비스 로봇은 근무자 퇴근 이후 로봇이 자율적으로 산업현장을 점검하여 새벽 순찰자가 안전한 환경에서 모니터링할 수 있도록 돕고 있어 인명사고를 원천 차단하는 데 기여할 것으로 기대된다.

현대자동차그룹은 개발한 공장 안전 서비스 로봇을 2021년 9월부터 기아 오토랜드 광명에서 시범적으로 운영한 후 로봇 시스템 최적화 및 기능 보강을 통해 산업현장에 본격 투입할 계획이다.³⁷⁾

37) 한국경제, 정의선의 ‘로봇개’, SK하이닉스 반도체 공장도 누빈다, 2022.4.21

LG유플러스 환경감시로봇 개발로 탄소중립 기여



LG유플러스는 기업 및 지방자치단체가 ESG경영 도입을 확대하는 추세에 주목하여 탄소중립을 위한 환경관리 로봇 서비스 제공 등 ESG 혁신사업모델 발굴에 박차를 가하고 있다.

특히, 2021년에는 미세먼지, 일산화탄소, 이산화질소, 이산화황, 암모니아, 휘발성 유기화합물 등의 대기 환경정보를 수집하여 오염의 진원지를 파악할 수 있는 5세대 이동통신 기반 자율주행로봇을 전주시에 6대 투입하였다. 전주시는 LG유플러스의 환경감시로봇 기반 모니터링을 통해 쾌적한 대기환경을 조성해나가고 있다.³⁸⁾

LG유플러스는 로봇을 통해 환경오염 및 기후변화에 적극적으로 대응하여 2021년 탄소정보공개프로젝트(CDP) 기후변화 평가에서 Leadership A등급을 획득하였고 8년 연속 ‘기후변화 대응 우수 기업’으로 선정되는 등 저탄소사회 조성에 앞장서고 있다.³⁹⁾



38) 매일경제, 5G 로봇이 유해물질 탐지, LG유플러스 ESG서 사업기회 잡는다, 2021.8.25

39) LG유플러스 블로그, 뉴스룸/보도자료, 2022.2.4



**글로벌기업 현대자동차,
서울에서 로봇 혁신기술로
세계를 드라이브 하다**

Q 현대자동차의 로봇사업 현황은 어떠한가요?

현대자동차는 1978년 자동차 용접 공정에 국내 최초로 로봇을 도입하여 국내 로봇 산업의 시작을 알렸으며, 현재까지 산업용 로봇의 최대 수요처로서 산업 및 기술 발전의 기여하고 있습니다. 또한, 로봇 전담 조직인 로보틱스랩을 신설하여 관련 기술의 전문성을 강화하고, `20년 세계 최고 수준의 로보틱스 기술 기업 보스턴 다이아 믹스를 인수하는 등 이제 사업 영역(산업·서비스) 뿐만 아니라 시장까지 글로벌로 확장하여 사업 및 기술 역량을 꾸준히 축적해 나가고 있습니다.

Q 현대자동차의 로봇사업 현황은 어떠한가요?

현대자동차는 기존 로봇 제조사와 달리 모빌리티(Mobility) 영역의 강점을 기반으로 자율주행(보행), 인지, 제어 등에서 세계 최고 수준의 기술을 보유한 기업입니다. 실례로 2022 CES에서 플러그 앤 드라이브 모듈(Plug and Drive Module, PnD모듈), 드라이브 앤 리프트 모듈(Drive and Lift Module, DnL 모듈)이라는 로봇 기술을 공개하였습니다.

QnA

심수민 책임연구원

HYUNDAI
MOTOR GROUP
Robotics LAB

· 현대자동차그룹 로보틱스기획팀(로보틱스랩) 책임연구원

Q 앞으로의 로봇산업 전망과 현대자동차의 대응 전략은 무엇인가요?

인공지능의 연산처리 능력은 이제 반도체 밀도가 2년마다 2배로 늘어난다는 무어의 법칙(Moore's Law)보다 수십 배 빠른 속도로 성장하고 있습니다. 인공지능 기술의 급격한 발달은 이를 실행할 로보틱스 기술의 발전 및 수요를 창출할 것입니다. 따라서, 이러한 신기술이 집약된 로봇이 보편적으로 우리의 일상생활에 자연스럽게 확산될 수 있도록 로보틱스 시장의 니즈를 발굴하고, 고객 관점에서 구매 의사를 이끌어 내도록 상품 기획 및 서비스 개발 경쟁력 또한 제고할 것입니다.

Q 서울시 기업과의 로봇분야 협력사례가 있나요?

로보틱스랩은 현재 서울시 소재 기업과 구체적인 협력 관계는 진행하고 있지 않지만 현대자동차그룹의 스타트업 오픈이노베이션 담당 조직인 '제로원'(서울시 강남구 소재)에서 로봇 스타트업 투자 및 액셀러레이팅 활동 진행 시 자문을 지원하고 있습니다.

Q 로봇분야 산·학·연 간 협력사례가 있나요?

R&BD의 관점에서 산·학·연 간 유기적인 협력은 필수적이라고 생각합니다. 다만, 로보틱스랩은 이들과의 시너지를 만들 수 있는 기반을 닦기 위해 내재화 역량을 강화하고 있습니다. 앞으로 대학, 연구기관과의 협력을 점진적으로 확대할 예정입니다.

현대자동차는 고려대학교와 `23년부터 약 5년간 '스마트 모빌리티 학부' 설립 및 운영 협약을 체결하였으며 이 중 로보틱스 분야가 포함되어 있습니다.

또한, 현대자동차는 항공·우주 관련 6개 연구기관(ETRI, KASI, KICT, KARI, KAERI, KATECH) 공동연구 협약을 체결하여 달탐사 모빌리티 기술개발에 로보틱스 기술을 지원하기로 하였습니다.

Q 향후 로봇의 확장분야는 어떻게 될 것이라고 예상하십니까?

로봇 적용 범위는 앞서 언급한 것과 같이 인공지능 및 핵심기술의 급격한 발달에 힘입어 기존 제한적인 서빙 로봇 등의 사례에서 벗어나 의(衣, Wearable 로봇), 식(食, F&B서빙/조리 로봇), 주(住, 로봇친화빌딩 등) 삶의 전 영역에 걸쳐 확장될 것입니다. 일시적인 현상이 아닌 지속 가능한 성장 모델이 구축되기 위해서 규제완화, 수익모델 등이 뒷받침되어야 합니다.

Q 서울시 로봇산업 육성을 위해 중요한 것은 무엇인가요?

기술 기반 신사업 활성화를 위해 각종 규제 개선이 필요합니다. 이러한 관점에서 서울시가 적극적으로 지원하고 있는 강남 도심 속에서 운영하고 있는 자율주행 '로보라이드' 시범사업은 전 세계적으로 참고가 될 수 있는 협력사례라고 생각합니다. 이와 마찬가지로 로봇 또한 많은 시행착오를 통해 서비스의 정밀성을 높여야 하며 폭넓은 사용자에게 로봇 서비스에 대한 긍정적인 경험을 제공하면서 초기 수요를 형성하여 생태계를 구축하기 위해 참여 유인을 높여야 합니다.

다양한 형태의 로봇들을 안정적으로 운영하기 위해서는 주변 환경과의 유기적인 연동이 필요하며, 글로벌 비즈니스센터(GBC) 같은 대규모 인프라의 신축 설계 시 로봇 친화적인 기술들을 선 반영함으로써 실질적인 레퍼런스가 될 것입니다. 이를 위해서는 기술 이외 자율주행 규제 완화 및 로봇 보험료 책정과 같은 정책적인 지원이 필요합니다. 또한, 실증 지역의 규제샌드박스 및 세제 지원을 통해 다양한 업체들의 참여를 위한 진입장벽을 낮추는 것도 산업 발전의 촉매제가 될 것입니다.



엔젤로보틱스, 재활로봇 시장 선도로 사회적 가치를 창출하다

Q 엔젤로보틱스는 어떤 기업인가요?

엔젤로보틱스는 웨어러블 로봇 전문 기업입니다. 병원에서 사용하는 의료기기와 작업현장에서 사용하는 보조장비, 일상생활 로봇보조기 등 다양한 웨어러블 로봇을 개발해서 제품화 하고 있습니다. 로봇공학기술을 전공하고 KAIST 기계공학과 교수로 재직 중인 저와 재활의학을 전공하여 세브란스재활병원 전문의로 재직 중인 나동욱 교수가 2017년 공동창업한 업력 5년차 스타트업입니다. 엔젤로보틱스는 재활 및 헬스케어 웨어러블 로봇 관련 우수한 기술을 인정받아 2021년 시리즈 B라운드 180억 원을 포함하여 현재까지 총 400억 원의 투자유치에 성공하였고, 최근 제품화에 성공한 엔젤렉스 메디컬 제품은 올해 말까지 30억 원의 매출이 발생할 것으로 보입니다.

Q 엔젤로보틱스의 차별성은 무엇인가요?

엔젤로보틱스는 보조력을 정밀하게 전달하는 구동 제어기술 및 보행의도를 감지하는 의도파악 기술을 기반으로 보행장애 환자를 위한 보행 훈련 웨어러블 로봇, 하지마비 환자의 보행을 돕는 웨어러블 로봇, 중량물 작업자를 위한 근력보조 웨어러블 로봇까지 폭넓은 웨어러블 로봇 개발을 진행하고 있습니다. 이를 통해 2020년 사이베슬론 국제대회에서 금메달과 동메달을 동시에 석권하였고, 국방부 우수상용품 시범사용 대상제품 선정과 동시에 공공조달수요발굴위원회의 37개 혁신제품으로 선정되는 성과를 창출했습니다. 무엇보다, 개발한 웨어러블 로봇 제품의 우수성이 입증되어 전국 30여개 이상의 병원과 복지관에 활발하게 납품하며 로봇기술로 누구나 모두의 일상을 즐길 수 있도록 기여하고 있습니다.

Q 로봇 스타트업으로서 서울 입지의 장점은 무엇인가요?

엔젤로보틱스는 초기에는 서대문구에 창업하였으나, 기업규모가 확장되면서 대규모 부지를 필요로 하는 공장이 입지할 수 있는 성수동으로 이전하였습니다. 로봇 스타트업으로서 서울이 매력적인 이유는 무엇보다도 우수인력의 집중되어 있다는 것입니다. 로봇 관련 기술인재, 마케팅·영업 인재까지 기업 운영 전 과정에 있어 우수한 인재가 서울에 다수 분포하기 때문에 서울에 위치하는 것은 당연했습니다. 또한, 엔젤로보틱스는

QnA

공경철 대표이사



- '09 UC Berkeley 기계공학 박사
- '09~'10 UC Berkeley 박사후연구원
- '11~'18 서강대 기계공학과 교수
- '17~현재 (주)엔젤로보틱스 창업 및 대표이사
- '19~현재 KAIST 기계공학과 교수

재활 보조 웨어러블 로봇을 개발하기 때문에 병원과의 연계가 매우 중요한데, 서울에는 세브란스병원, 삼성병원 등 대형병원이 집적되어 있어 비즈니스를 위한 최적의 요지라고 할 수 있습니다.

현재 미국이나 일본 등 주요 선진국에서도 로봇을 활용한 재활치료가 이 정도로 활성화되어 있지 않기 때문에, 이러한 관점에서 보면 서울은 이 분야에 가장 앞서고 있는 도시라고 할 수 있습니다.

Q 서울시 기업, 대학, 연구소, 기관 등과 협력한 경험은 무엇인가요?

엔젤로보틱스는 서울에 위치한 CJ대한통운과 물류 현장에서 작업자의 피로도 감소 및 부상 방지, 작업 효율 향상을 위한 맞춤형 웨어러블 슈트를 공동 개발하여 사업을 확장하고 있습니다.

또한, 서울대학교, 신촌 세브란스병원 등 대학과의 협력을 통해 개발 제품에 대한 테스트, 사용성 평가를 진행하고 나아가 개발·기획 방향을 논의하며 제품의 기술력을 제고할 수 있었습니다.

더불어 엔젤로보틱스는 현재 서울시에서 추진하고 있는 '약자와의 동행' 사업에 개발제품인 엔젤X를 환경미화원 및 간병인에게 지원할 수 있도록 제안을 드린 상태입니다.

Q 로봇산업의 전망과 엔젤로보틱스의 대응전략은 무엇인가요?

기존의 로봇산업은 제조용 로봇에 국한되어 있었으나 앞으로는 결국 개인 서비스용 로봇에 대한 기대가 커질 것으로 전망되고 있습니다. 이러한 상황 속에서 엔젤로보틱스는 기술적 측면으로 웨어러블 로봇을 착용하는 사람의 신체 사이즈가 상이하다는 점에 집중하여 다양한 수요에 적합할 수 있는 변형이 용이한 로봇기술을 개발하고자 노력하고 있습니다. 또한, 영업 측면에서는 B2C 시장공략을 위해 기업 내 체험센터를 개소하는 등 브랜딩 작업에 집중하고 있습니다.

인재육성의 요람에서 서울 로봇산업의 미래를 보다

QnA

이기욱 교수



- '10~'14 서울대 기계항공공학부 박사
- '15~'16 KIST 로봇연구단 위촉연구원
- '16~'17 하버드대 응용과학공학부 박사후연구원
- '18~'22 중앙대 기계공학부 조교수
- '22~현재 중앙대 인간-로봇융합연구센터장
- '22~현재 (주)휴로틱스 공동대표
- '22~현재 중앙대 기계공학부 부교수

Q 중앙대학교의 로봇 분야 교육은 어떻게 이루어지고 있나요?

중앙대학교는 기계공학과 학부과정에서는 1,2학년까지는 정역학, 동역학, 열역학, 유체역학 등 역학과 관련된 기초 공학 중심의 과정이 운영되고 3,4학년부터 로봇과 관련된 자동 제어, 메카트로닉스, 로봇공학 등의 전문과정의 커리큘럼이 구성되어 있습니다. 특히 대학원 교과과정 내에서는 4단계 BK21 지능형 웨어러블 로봇 교육연구단을 중심으로 로봇융합전공이 운영되고 있습니다.

Q 중앙대학교 로봇 교육의 차별성은 무엇인가요?

중앙대학교 기계공학과는 정부의 4단계 BK21 사업을 통해 '지능형 웨어러블 로봇 교육 연구단'을 운영하고 있습니다. 이는 로봇분야 내에서도 특히 웨어러블 로봇 분야에 특화되어 있다고 할 수 있습니다. 웨어러블 로봇 분야에 알맞은 인체역학, 인공지능, 소프트 구동기 및 센서 등과 관련된 과목을 개설하여 강의를 진행하고 있어 웨어러블 로봇 분야의 인재 육성에 차별점을 갖추고 있습니다.

Q 서울 내 산·학·연·관과 연계하여 연구하신 경험은 무엇 인가요?

삼성전자에서 진행하는 '삼성미래기술육성사업'에 선정되어 웨어러블 로봇에 필요한 액추에이터를 개발하는 연구를 진행하였습니다. 또한, 현대자동차 등 로봇 관련 기업과 산업 과제 형태로의 다양한 협업을 진행하고 있습니다.

Q 중앙대학교 로봇전공 인재의 졸업 후 진로는 주로 어떻게 되나요?

저희 연구실 학생들은 졸업 이후 삼성전자 등 로봇 관련 분야를 영위하고 있는 다양한 대기업으로 진출하여 대학에서 수학한 역량을 펼치고 있습니다. 또한, 저희 연구실에서는 학생들과 함께 자체적으로 스타트업을 창업하여 의료용 웨어러블 로봇 슈트 및 솔루션을 개발하는 등 졸업 이후 로봇 분야에서 활발하게 사회활동을 하고 있습니다.

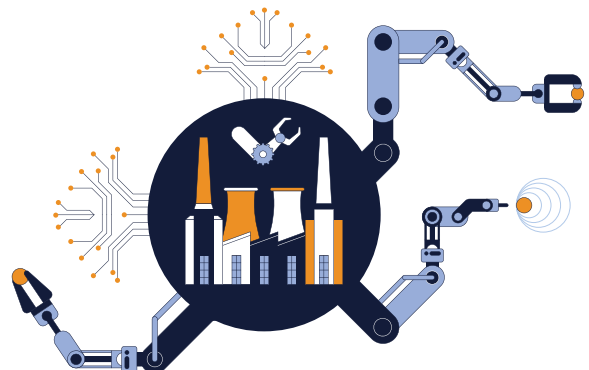
Q 로봇 투자처로서 서울의 장점은 무엇인가요?

첫 번째로 서울에는 우수한 대학이 다수 위치하여 로봇 관련 인재가 집적되어 있다는 것이 이점이 될 수 있습니다. 또한, 대학에서는 로봇 관련 연구실들이 활발하게 운영되고 있어 다양한 연구들이 이루어지며 로봇기술 기반을 견고히 하고 있습니다.

두 번째로 서울은 천만 인구 기반의 대도시임에 따라 로봇 기업들이 제품의 시장성을 테스트하고 소비자의 반응을 살펴볼 수 있는 기회를 잡하기 매우 용이하므로 이러한 점에서 로봇 분야 기업에게는 매우 매력적인 도시라고 할 수 있습니다.

Q 로봇분야와 협력 및 협업이 가장 필요한 분야는 무엇인가요?

로봇 분야는 하나의 학문이라기보다는 시스템 공학이라고 할 수 있어 특히나 융합이 중요하다고 할 수 있습니다. 특히, 앞으로는 로봇을 어떠한 영역에서 활용하기 위해서는 해당 영역의 서비스를 전문적으로 하는 인재가 전략을 계획하고 그와 동시에 로봇공학자는 이 전략에 맞는 기술을 발전시키는 형태로 갈 것이라 예상됩니다. 결국, 로봇 분야는 사회학 또는 경영학 등 실제 필드에 있는 인재와의 융합이 중요할 것이라고 생각합니다.



로봇수도 서울에서 미래를 준비하다

Q 어떻게 로봇공학을 전공하게 되었나요?

대학입학 전부터 로봇에 대한 꿈을 가지고 있었고 로봇 공학을 하기 위해 지금까지 다양한 전공을 배워왔습니다. 학부과정에서는 전자공학과 의공학을 전공하면서 생체 역학을 파악하였고 석사과정에서는 뇌 신호 연구 등 생체신호 연구를 진행하면서 재활로봇이라는 분야를 접하고 흥미를 갖게 되었습니다. 이후 현재 중앙대학교 기계공학과에서 재활로봇 관련 박사과정을 수학하게 되었습니다. 저는 특히, 로봇개발 과정 중에서도 전자회로 및 제어 분야를 주 연구분야로 하고 있습니다. 실제로 로봇을 개발하기 위해서는 하나의 전공으로만 이를 수 있는 것이 나리고 전자공학, 컴퓨터 프로그래밍 등 다양한 전공지식이 필요하며 이에 대한 융복합이 필수임을 절실하게 느끼고 있습니다.

Q 향후 진로는?

박사과정 이후에 대기업이나 정부출연연구기관으로 취업한다면 주체적인 연구에 제한이 있기 때문에 로봇 분야에서 제가 이루고자 하는 꿈을 실현하는 것은 불가능할 것이라 생각했습니다. 그래서 취업보다는 교수님과 함께 직접 스타트업을 창업하게 되었고 현재 인공지능 기술 기반 '의료용 소프트웨어 로봇슈트'를 개발하게 되었습니다.

Q 지원받은 경험

스타트업 창업에는 많은 비용이 소모되기 때문에 학생 차원에서 회사를 설립하기는 매우 어려운 상황이지만 저는 교수님과 함께 웨어러블 로봇 스타트업을 창업하면서 정부(창업진흥원)의 '예비창업패키지'을 통해 제작 및 인건비 지원, 홍보 및 마케팅 지원을 받았습니다. 또한, 서울에 위치한 동국대학교 창업보육센터 지원을 통해 사무실을 제공받게 되었습니다.

QnA

양승태 박사



· 중앙대학교 기계공학부
박사과정

Q 로봇 전공에서 가장 중요한 것은 무엇이라고 생각하십니까?

실질적인 로봇공학자가 되기 위해서는 탄탄한 기초이론을 기반으로 실습의 기회가 많아야 한다고 생각합니다. 실제 연구에서는 새로운 변수가 자주 등장하는데 이러한 점에서 다양한 실습을 하면서 문제해결능력을 배우는 것이 매우 중요하다고 생각합니다. 그래서 정부나 지방 자치단체 차원에서 학생들을 대상으로 로봇분야 경진 대회나 팀 프로젝트 대회 등을 많이 지원해주었으면 합니다.

Q 로봇전공자로서 서울의 장점을 무엇이라고 생각하십니까?

로봇을 전공하는 학생 입장에서 서울은 다양한 장점이 있지만 특히 메이커 스페이스로서 최고의 도시라고 생각합니다. 무엇보다도 전자제품을 판매하는 종로 세운상가와 구로 전자상가에는 경험이 축적된 현장 전문가들이 있어 연구 결과를 구현하는데 많은 도움을 받을 수 있었습니다. 이처럼 오랜기간 집적된 서울의 산업적 자산이 로봇산업 발전의 기반이 될 것이라고 생각합니다.



서울투자청의 목표는 외국인투자자의 성공적인 비즈니스

서울투자청은 서울시 외국인투자 유치 촉진기관이다. 외국인투자 관련 풍부한 지식과 다양한 경험을 바탕으로 산업별 전문기관, 분야별 민간 전문가, 중앙정부 등과 협력하여 외국인투자자의 니즈에 최적화된 단계별 지원 프로그램을 제공하고 있다.⁴⁰⁾

투자 인센티브

현금지원

첨단기술 및 첨단제품 사업을 위한 공장(또는 사업장)의 신축 또는 증설을 대상으로 토지 또는 건물의 매입비, 임대료나 연구시설의 건축비, 자본재 및 연구기자재의 구입비, 기반시설의 설치비, 고용보조금 및 교육훈련보조금 등을 지원한다. 지원요건은 신주취득 방식에 의한 외국인투자로서 외국인투자비율 30% 이상, 공장 또는 사업장, R&D 시설의 신·증설을 조건으로 한다.

조세감면

외국인투자자가 공장 또는 사업장의 신설을 하거나 미화 2백만달러 이상 투자를 하는 경우 부동산에 대한 취득세 및 재산세 감면과 관세, 개별소비세, 부가가치세를 면제를 받을 수 있다.

고용보조금 및 교육훈련보조금 지원

서울시 8대 신성장동력산업 분야인 금융, 비즈니스 서비스, IT융합, 녹색산업, 바이오, 디지털 콘텐츠, 패션·디자인, 관광·컨벤션에 투자하는 외국인 투자기업과 외국인 투자유치 사업 MOU 체결 등을 통해 서울시에서 직접 유치한 기업이 그 대상이며 고용보조금 및 교육훈련보조금을 지급한다.

외투기업 입주공간 지원

서울시에서는 운영 중인 센터에 대해 외투기업을 위한 임대공간을 제공한다.

<표1> 외투기업 입주공간 지원

공간명	입주지원 산업군
첨단 산업센터	<ul style="list-style-type: none"> · 방송, 영화 등 디지털 미디어 업종 · 게임, 애니메이션 등 디지털 콘텐츠 업종 · 스마트 미디어, 자율주행 DMC 전략산업 업종 · IT, 디자인 등 디지털산업과 관련 시너지 효과가 높은 업종
산학협력 연구센터	<ul style="list-style-type: none"> · 방송, 영화 등 디지털미디어 업종 · 게임, 애니메이션 등 디지털 콘텐츠 업종 · 스마트 미디어, 자율주행 DMC 전략산업 업종 · IT, 디자인 등 디지털산업과 관련 시너지 효과가 높은 업종 · 서울 소재 대학연구소, 대학과 공동연구를 수행하는 외국 연구소

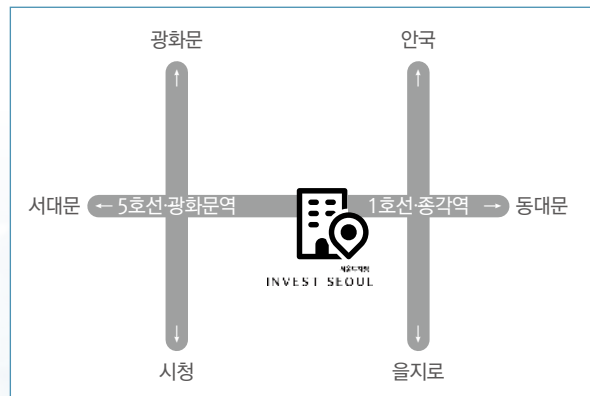
글로벌 기업 맞춤형 투자유치 지원

서울투자청에서는 서울소재 투자유망 기업 발굴을 위해 투자유망 서울기업 발굴(CORE 100)을 지원하고 있다. 또한 글로벌 기업의 서울 진출 지원을 위해 투자 지원, 경영 지원, 정착 지원로 구성된 올인원 패키지를 지원하고 있다.

<표2> 올인원 패키지

공간명	입주지원 산업군
투자지원	<ul style="list-style-type: none"> · 법인설립 및 증액투자에 따른 등기 법무 지원... - 투자 규모에 따라 법무 비용 실비 지원
경영지원	<ul style="list-style-type: none"> · 노무/구인, 법률, 세무/회계, 지적권 관련 컨설팅 지원... - FDI 투자금액의 1%에 해당하는 비용
정착지원	<ul style="list-style-type: none"> · 사무실 임차, 리로케이션 서비스 지원... - FDI 10억원 이상 투자 기업 대상 최대 5백만 원

찾아오시는 길



서울시 종로구 종로38 서울글로벌센터 6층
☎ 02)6361-4120 | ✉ E-mail: investseoul@sba.seoul.kr

40) 서울투자청 investseoul.org

2022 서울 산업 보고서

대한민국 로봇산업 성장거점, 서울



invest
Seoul