

로봇산업 도약을 위한 인천시의 전략: 물류로봇을 중심으로

이정영 | 경제환경연구부 연구위원

배경과 목적

- 인천시는 로봇산업 육성을 위해 2004년부터 지역 내 로봇문화 확산을 위한 다양한 사업을 추진해왔으며, 2008년에 '인천 로봇랜드 조성사업'을 기점으로 전략산업으로 선정하여 본격적으로 지역 내 로봇산업의 저변을 확대함.
- 최근, 표류 중이던 로봇랜드 조성사업이 공공주도 사업으로 전환되고 2027년 준공을 목표로 재추진되고 있음에 따라 인천시의 로봇산업 생태계 조성 속도가 붙을 것으로 보임.
- 더불어 중소벤처기업부의 '레전드 50+' 사업으로 인천시가 '물류로봇'과 '자율주행로봇'을 특화산업으로 선정하여 지역 내 선도기업 육성을 추진하고 있으므로, 본 연구에서는 물류로봇을 중심으로 지역 내 로봇산업 경쟁력 강화를 위한 방안을 모색하고자 함.

정책제안

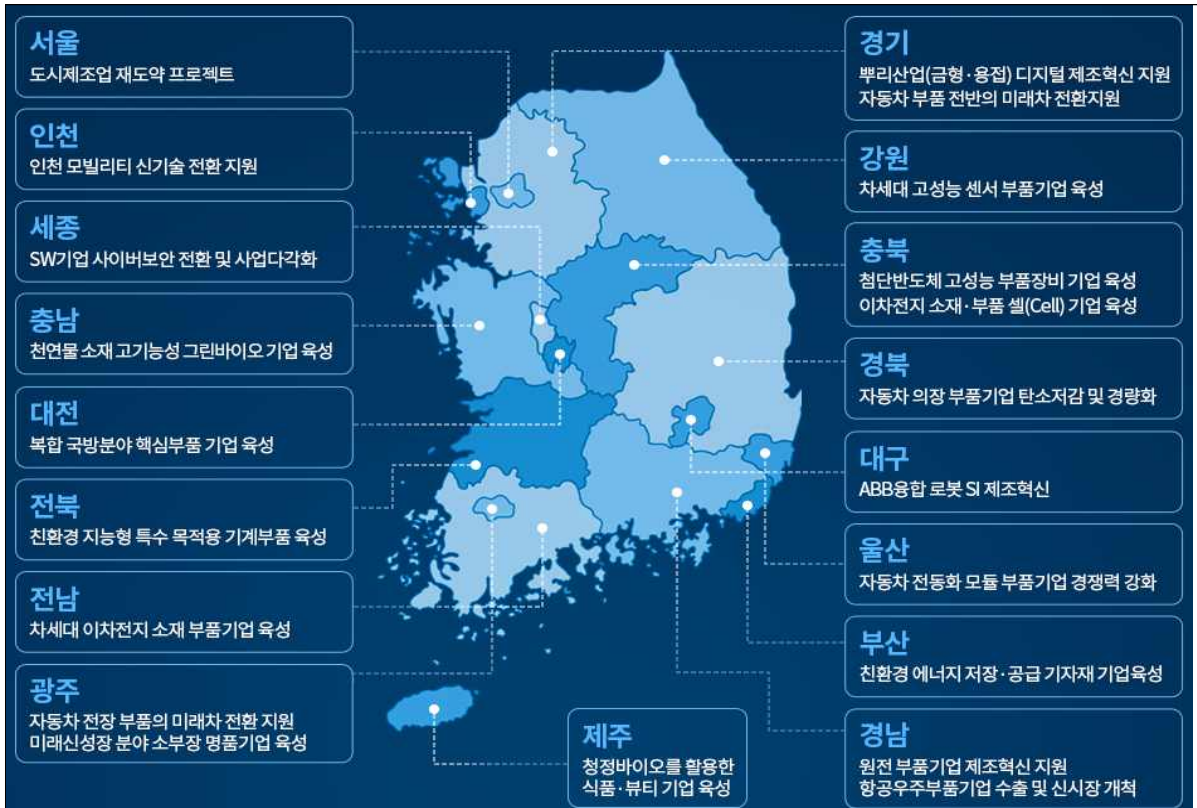
- 인천시가 빠르게 성장하고 있는 물류로봇 시장에서 우위를 선점하기 위해서 다음과 같은 전략이 필요함.
- 먼저, 다양한 물류로봇 실증을 위한 테스트베드를 확대하여 다양한 현장에서 물류로봇을 검증할 수 있는 환경을 조성할 필요가 있음.
- 또한 오프이노베이션 활성화를 통한 대기업과 스타트업 간 기술협력을 강화하여, 대기업은 필요한 기술을 구현할 수 있는 스타트업과 협업할 수 있는 기회를 찾고 스타트업은 기술 검증을 통해 레퍼런스를 축적하여 판매 시장을 확대할 수 있는 계기가 될 것으로 기대됨.
- 마지막으로, 현장 중심형 인재 양성을 위한 로봇 교육 시스템을 구축하여 지역 내 기업의 물류로봇 도입을 촉진할 필요가 있음.

1 지역특화 프로젝트 레전드 50+

◆ 중앙-지방 협력형 메가프로젝트를 통해 지역 중소기업의 혁신성장 지원

- 중소벤처기업부에서는 ‘레전드(Region+end) 50+’을 통해 지역별 특색과 강점을 고려해 사업을 선정하여 올해부터 3년간(‘24년~’26년) 집중 지원할 계획으로, 인천시는 ‘인천 모빌리티 신기술 전환 지원’ 프로젝트를 통해 ①물류로봇, ②자율주행로봇, ③모빌리티 소부장 산업과 관련된 선도기업을 집중적으로 육성할 예정임.
- 인천시와 인천테크노파크에서는 선도기업으로 총 47개사를 선정하였으며, 2024년 5개 사업에 98.14억 원을 지원할 계획임.
 - 지원 사업으로는 ①중소기업 혁신바우처 지원사업(5.44억 원), ②수출바우처(2.38억 원), ③중소기업 정책자금(융자)(75.6억 원), ④창업중심대학(0.72억 원), ⑤스마트공장(14억 원) 분야에 참여할 자격이 부여됨.
 - 참여기업으로 선정된 경우에는 지원 사업에서 평가 절차 간소화, 지원 요건 완화 등을 주어짐.

[그림 1] 17개 광역시도별 지역특화 프로젝트 레전드 50+ 추진 사업



출처 : 중소벤처기업부(2024.01.11.)

2 물류로봇 시장의 성장

◆ 물류로봇¹⁾의 이해

- 최근 물류산업은 인건비 상승과 중대재해처벌법 등 근로자의 근무환경 개선에 대한 관심이 높아짐에 따라 로봇 도입이 활발하게 이뤄지고 있는 분야 중 하나임.
 - 물류센터, 공장 등에서 물체 인식, 자율주행 등의 기술을 갖춘 로봇이 물품의 분류, 적재, 이송 등의 기능을 수행하여 물류 시스템의 효율화에 기여
- 물류로봇은 크게 ‘무인운송차량(Automated Guided Vehicle; AGV)’과 ‘자율이동로봇(Autonomous Mobile Robot; AMR)’으로 분류할 수 있음(김두현 외3인, 2023).
 - 무인운송차량(AGV)은 QR이나 점자 등의 코드로 이동 경로를 설정하여 물류를 안정적으로 운반하는 로봇으로, 표기된 길 외에는 이동이 불가능하나 정확성은 확보할 수 있음.
 - 자율이동로봇(AMR)은 사람이나 장애물을 인식하여 스스로 길을 탐색하여 목적지에 도달하는 로봇으로, 변수에 대한 대처 능력은 뛰어나나 무인운송차량(AGV)보다는 무거운 물체를 운반하기 어려움.
- 주로 무인운송차량(AGV)은 대규모 물류창고에서 활용되며, 자율이동로봇(AMR)은 소규모 물류창고나 호텔, 병원, 공항 등에서 도입을 고려하고 있음(진석용, 2022.03.25).
 - 무인운송차량(AGV)은 무거운 물체를 신속·정확하게 운반할 수 있으므로 취급 상품의 수가 많고 물동량이 많은 경우에 적합하며, 자율이동로봇(AMR)은 활동 공간이 넓어 경로를 사전에 지정하기 어려운 경우에 활용도가 높음.

[표 1] 무인운송차량(AGV)와 자율이동로봇(AMR) 비교

	무인운송차량(AGV)	자율이동로봇(AMR)
주행 방식	QR, 레일, 점자 코드 등 주행 간의 지속적인 경로 입력 필요	자율주행 기능을 통해 목표물까지 자유롭게 이동 가능
장애물	이동 경로 간 장애물 인지 시 레일 위에서 주행 정지	이동 경로 간 장애물 인지 시 새로운 맵핑을 통해 장애물 회피 후 목표 도착
적재 무게	상대적으로 무거운 무게 적재 가능	상대적으로 가벼운 무게 적재 가능
속도	상대적으로 느린 편	상대적으로 빠른 편
정확도	1cm 미만 오차	3~5cm 미만 오차
대당 가격	500~1,500만원 내외	2,000만원~1억 원 내외
라인 변경	구축 이후 경로 수정 어려움	구축 이후 경로 수정 쉬움
주요 사용처	물류사, 택배사 등	제조업, 헬스케어 등

출처 : 김두현 외3인(2023)

1) 본 고에서는 다양한 형태의 물류로봇을 살펴보고자 함에 따라 배송로봇, 자율주행로봇과 관련된 내용이 일부 포함됨.

[그림 2] 아마존의 물류로봇 관련 제품



출처 : 정원영(2016/06/16); 장길수(2022/06/24)

◆ 물류로봇의 가치사슬

- 물류로봇은 인공지능(AI), 빅데이터, ICT 등 기술의 발달과 더불어 물류·공급망의 자동화와 효율화에 대한 움직임이 활발해지면서 관심이 높아지고 있음.
- 전방산업으로는 고중량의 물건을 적재하고 이동시켜야 하는 기계·전자 제품 제조 공정 산업과 물류·배송 관련 산업, 공간 맞춤형 로봇 보급에 따른 공공장소 관리 산업 등이 있으며, 후방산업으로는 로봇산업과 관련된 센서, 모터, 감속기 등 산업과 시스템 통합 제어 관리를 위한 소프트웨어 관련 산업 등이 해당함.

[표 2] 물류로봇의 가치사슬

후방산업	물류로봇	전방산업
지능형 센서 산업 모터, 감속기 등 로봇용 부품산업 유무선 이동통신 및 통신 제어 모듈 산업 시스템 설계 및 제어 산업 데이터 관리 및 처리 등	제조 공정용 물류로봇 물류 창고용 물류로봇 무인 배송용 배송로봇	기계·전자 제품 제조 공정 산업 물류·배송 관련 산업 병원 호텔 공항 등 공공장소 관리 산업 등

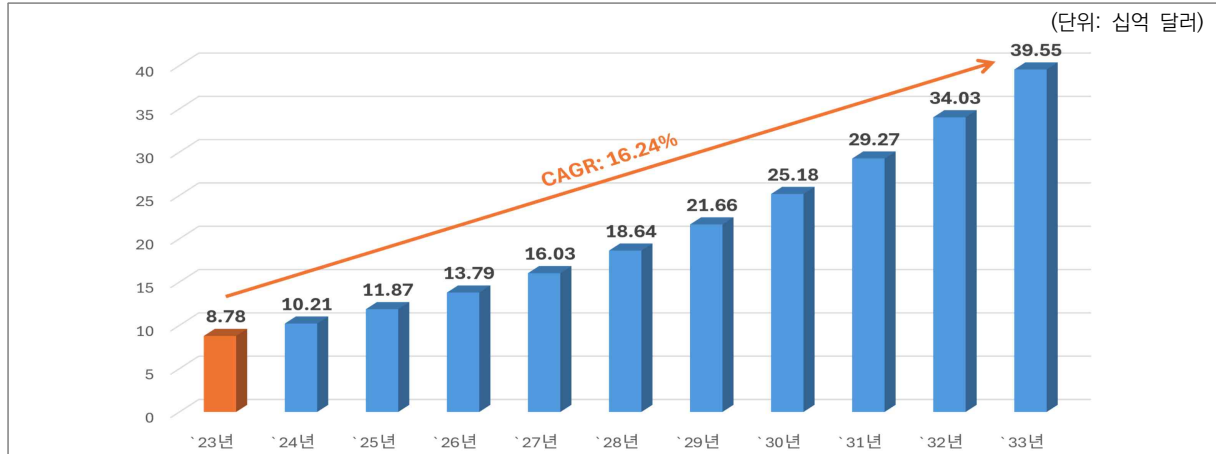
자료 : 중소벤처기업부(2022); 중소벤처기업부(2024)를 바탕으로 저자가 재작성

◆ 물류로봇의 시장 규모 및 전망

- (세계 시장)²⁾ 2023년 세계 시장 규모는 약 87.8억 달러이며, 2033년까지 연평균 16.24% 성장하여 395.5억 달러로 성장할 것으로 전망함.
- 2023년 국가별 시장 규모를 살펴보면, 아시아권이 35%로 비중이 가장 크며 북미(29%), 유럽(24%), 남미(8%), 중동&아프리카(4%) 순으로 나타남.

2) Precedence Research(2024)를 바탕으로 저자가 재작성함.

[그림 3] 물류로봇의 세계시장 규모 및 전망

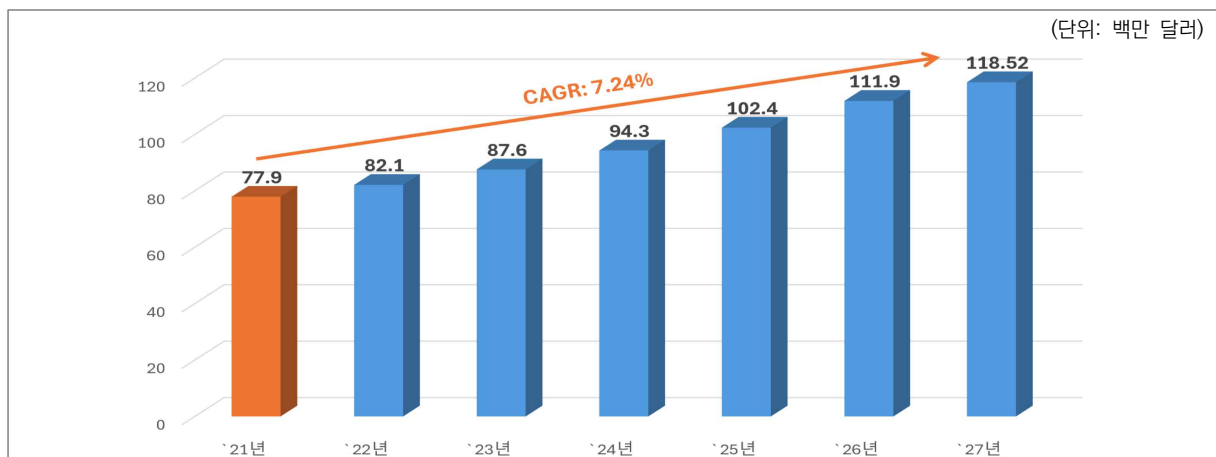


주: 산업의 범위는 AGV, AMR, 로봇팔, 기타임.

자료: Precedence Research(2024)를 바탕으로 저자 재작성

- (국내 시장)³⁾ 무인운송차량(AGV)의 2021년 국내 시장 규모는 77.9백만 달러이며, 2027년 까지 연평균 7.24% 성장하여 118.52백만 달러로 시장이 커질 것으로 예상됨.
- 현재 무인운송차량(AGV)은 물류산업 및 제조 공정에서 가장 활발하게 사용되고 있으나 최근 규제 완화로 자율이동로봇(AMR)의 성장이 기대되는 만큼 국내 전체 물류로봇 시장의 규모도 커질 것으로 보임.
- 2023년 11월부터 「지능형 로봇 개발 및 보급 촉진법(이하 '지능형로봇법)」이 시행으로 로봇의 보도 통행과 공원 출입 금지 등의 규제가 완화되었으며, 로봇의 이동성이 확보됨에 따라 배송, 순찰, 방역, 안내 등 다양한 서비스 시장의 확대가 기대됨(장길수, 2023.10.13).

[그림 4] 무인운송차량(AGV)의 국내 시장 규모 및 전망



자료: 중소벤처기업부(2024)를 바탕으로 저자 재작성

3) 중소벤처기업부(2024)를 바탕으로 저자가 재작성함.

◆ 물류로봇의 특허 동향⁴⁾

- 2016년~2020년 IP5 기준, 물류로봇 특허출원 연평균 성장률은 31%로, 중국(46%), 미국(39%) 한국(29%)을 중심으로 꾸준히 증가하고 있음.
 - 전체 누적출원 특허 중 중국의 비중이 42%로 가장 높으며, 이는 국가적 차원의 지원과 투자로 스타트업을 중심으로 특허활동이 활발하게 이뤄지고 있는 것으로 보임.
 - 다출원 기업은 미국의 스타쉽 테크놀로지(Starship Technology), 한국의 엘지전자, 중국의 윈지 테크놀로지(Yunji Technology) 순임.
 - 스타쉽 테크놀로지는 미국 배송로봇 전문업체로, 전 세계 2,000여대의 로봇들이 하루 평균 140,000번의 배송을 위해 도로를 횡단하며 400만 개가 넘는 자율 배송을 수행하고 있음(Starship Technology, 검색일: 2024년 5월 22일).
 - LG전자는 2017년부터 CTO부문 산하에 로봇선행연구소를 설립하였으며, 로봇기술 및 부품개발 관련 스타트업에 전략적 투자를 통해 물류로봇의 역량을 고도화함(신영빈, 2024.03.13).
 - 윈지 테크놀로지는 중국의 서비스로봇 기업으로 700여명의 직원 중 60% 이상이 연구개발 인력이며, 로봇 이동 영역, 사물 연결 제어 등 영역에서 400여건 이상의 특허를 보유하고 있음(Erika You, 2022,02,17).

[표 3] IP5 물류로봇 특허출원 동향

	2016	2017	2018	2019	2020	합계	연평균 성장률
한국	28	32	36	61	77	234	28.78%
유럽	12	4	9	11	6	42	-15.91%
일본	19	12	22	34	9	96	-17.04%
중국	38	97	127	122	173	557	46.07%
미국	27	54	90	110	102	383	39.41%

자료 : 특허청(2022)을 바탕으로 저자가 재작성

4) 특허청(2022)을 바탕으로 저자가 재작성함.

- 국내 특허출원 현황을 살펴보면, 연평균 29%로 꾸준히 증가하고 있으며, 특히 2019년부터 무인 배송용 로봇분야가 크게 증가한 것으로 나타남.
- 출원인 유형별로는 중소기업(32%), 대기업(22%), 외국인(22%) 순으로 5년간 누적 특허출원량이 많음.
 - 특히 무인 배송용 로봇분야에서 중소기업 특허출원이 2019년부터 큰 폭으로 증가
 - 대기업: 3건('16년) → 18건('19년) → 4건('20년)
 - 중소기업: 3건('16년) → 12건('19년) → 21건('20년)

[표 4] 국내 물류로봇 특허출원 동향

	2016	2017	2018	2019	2020	합계	연평균 성장률
전체	28	32	36	61	77	234	28.78%
분야별							
선별(픽업)·적재용	12(43%)	22(69%)	22(61%)	24(39%)	38(49%)	118	33.40%
무인 배송용	16(57%)	10(31%)	14(39%)	37(61%)	39(51%)	116	24.95%
출원인 유형별							
대기업	3(11%)	3(9%)	7(19%)	20(33%)	19(25%)	52	58.64%
중소기업	6(21%)	14(44%)	8(22%)	19(31%)	29(38%)	76	48.27%
대학·연구소	10(36%)	5(16%)	5(14%)	7(11%)	9(12%)	36	-2.60%
개인	1(4%)	1(3%)	5(14%)	2(3%)	10(13%)	19	77.83%
외국인	8(29%)	9(28%)	11(31%)	13(21%)	10(13%)	51	5.74%

자료 : 특허청 보도자료(2022.01.27.)를 바탕으로 저자 재작성

3 물류로봇 산업을 선도하기 위한 움직임

◆ 성남시, 지자체 최초 실외 자율주행 로봇 배달 서비스 시작⁵⁾

- 성남시는 올해 8월부터 판교역 인근과 서현동 일원을 중심으로 로봇 배송 서비스를 시작할 예정으로, 이는 국내 실외 이동로봇에 관한 규제가 해소된 이후 첫 사례에 해당함.
 - 시에서는 자율주행 로봇 전문기업인 뉴빌리티와 컨소시엄을 구성하여 산업통상자원부의 규제혁신 로봇 실증사업(3단계)에 지원함으로써 국비 3억 원 등 총 4.3억 원을 확보함.
 - 뉴빌리티는 건국대학교 산학협력단과 컨소시엄을 통해 캠퍼스 내 배송 실증을 500회 가량 진행한 바 있으며, 저렴한 배달료와 비대면 거래가 가능한 점 등의 성과를 나타낸 바 있음(박경일, 2024/04/29).
- 해당 서비스는 주문이 접수된 중소상공인 일부 상점에서 배달 로봇이 상품을 적재한 후 소비자에게 전달하고 출발지로 자동 복귀하는 시나리오를 바탕으로 진행될 예정임.

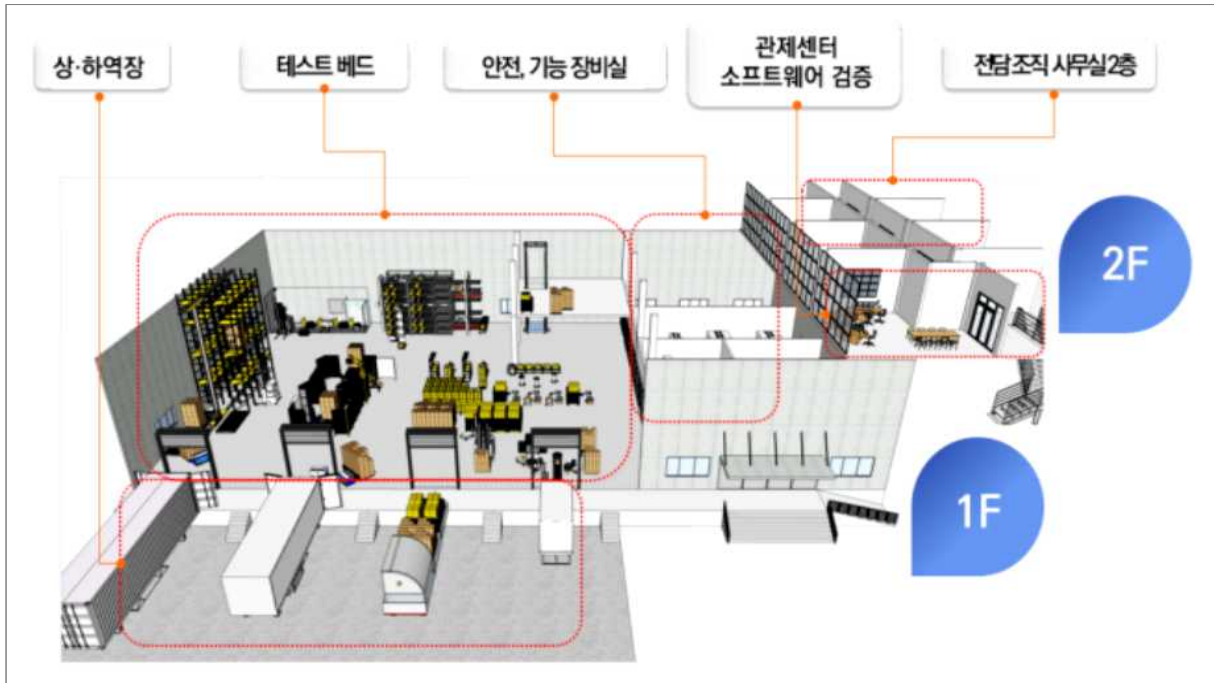
◆ 김해시, 물류로봇 인프라 구축 및 보급 확대를 위한 다양한 사업 추진

- 김해시는 2023년 ‘물류영역 서비스로봇 공통 플랫폼 구축사업’에 선정됨에 따라 2027년까지 총 248억 원(국비 100억 원, 도비 37.5억 원, 시비 103.5억 원, 민간 7억 원)을 투입하여, 첨단물류로봇의 산업 육성 기반을 구축할 예정임(김해시 보도자료, 2023.08.21).
 - 경남로봇랜드가 주관하고 경남테크노파크, 대구경북과학기술원, 한국산업기술시험원이 참여하였으며, 해당 사업을 통해 첨단물류로봇 실증지원센터 건립, 물류로봇 성능 및 안전성 검증 장비 구축, 물류로봇의 시제품 제작 지원, 실증 시험 등 기업 맞춤형 지원 등이 이뤄질 계획임.
- 올해 8월에 첨단물류로봇 실증지원센터 착공을 계획하고 있으며, 이를 통해 기존에 지역의 로봇산업과 관련된 인프라와 시너지를 발휘해 산업을 선점하는 것을 목표로 함.
 - 첨단물류로봇 실증지원센터는 물류로봇 성능 테스트 시설로 8종의 물류창고⁶⁾를 모사해 김해 테크노밸리 일반산업 부지에 연면적 2,145㎡ 규모로 들어설 예정이며, 연계 가능한 시설로 ‘김해 스마트 센싱 유닛 실증센터(2023년 개소)’, ‘중고로봇 재제조 로봇리퍼브센터(2024년 12월 개소예정)’가 있음.
 - 2차년도인 올해는 △ 실증지원센터 건축공정진행률 10% → 50%, △ 장비구축 2종, △ 시험, 평가, 인증 지원 4건 → 18건, △ 기술지도 2건 → 25건, △ 네트워크 운영 10건 → 14건 등으로 확대할 예정임(손충남, 2024.01.18)

5) 성남시 보도자료(2024.05.20.)를 바탕으로 저자가 재작성함.

6) 8종은 ①팔레트 단위 창고 물류, ②박스 단위 창고 물류, ③층간 이동, ④팔레타이징/파킹, ⑤상품 단위 파킹 분류, ⑥ 상품 단위 선반운반 분류, ⑦정형/비정형 물품 상·하역, ⑧차량 주차 모사임(손충남, 2024/01/18).

[그림 5] 첨단물류로봇 실증지원센터 구성도

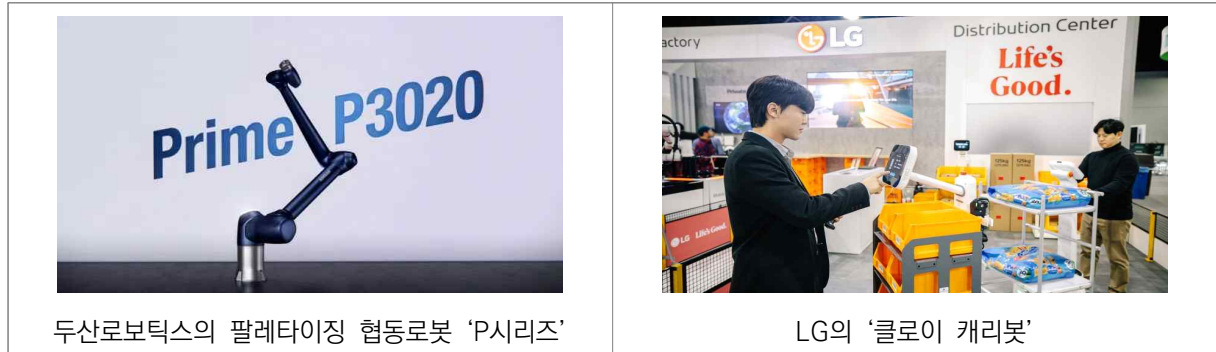


출처 : 손충남(2024/01/08)

◆ 국내 기업의 물류로봇 시장 진입 활발

- 코로나 이후 비대면 확산과 인건비 상승 등으로 물류산업의 효율화가 화두에 오르며, 국내 여러 기업의 시장 참여가 확대됨.
- 서비스 로봇 시장이 빠르게 성장함에 따라 대기업은 기존 로봇과 관련된 사업을 확장하여 경쟁력을 확보하거나 신설법인 설립을 통해 신규로 시장에 진출하는 경우가 증가함.
 - 두산로보틱스는 협동로봇에 대한 제조 및 솔루션 제공을 기반으로 국내·외 산업용 로봇시장에서 입지를 다졌으며, 최근 자율주행로봇(AMR) 관련 기업과 M&A 등으로 협동로봇과 시너지를 높여 사업 확장 계획을 가짐(김형규, 2023.12.07).
 - LG전자는 자사의 로봇 브랜드인 '클로이(CLOi)' 라인업을 안내용 가이드봇, 서빙용 서브봇에 추가하여 물류현장에서 활용할 수 있는 자율주행 기반의 캐리봇 2종(적재형, 롤테이너형)을 추가하였으며, 인공지능 기반 관제 시스템(LG CLOi Station)으로 로봇을 관리할 수 있도록 하여 기업의 강점을 부각함(LG전자, 2024.03.15).
 - 한화는 2023년 FA 사업부 내 협동로봇과 무인운송차량(AGV) 사업부를 분리하여 한화로보틱스를 설립하였으며, 이를 통해 고객 맞춤형 무인운송차량(AGV) 제작에서 고객의 필요에 따라 선택할 수 있는 모듈화 및 표준화를 추진할 계획임(권혁재, 2023.08.16).

[그림 6] 국내 대기업 물류로봇



두산로보틱스의 팔레타이징 협동로봇 'P시리즈'
출처 : 이진주(2024/05/07); LG전자(2024/03/15)

LG의 '클로이 캐리봇'
출처 : 이진주(2024/05/07); LG전자(2024/03/15)

- 중소기업은 상대적으로 시장 진입이 용이한 자율이동로봇(AMR) 시장에서 활발하게 활동하고 있으며, 기술력을 바탕으로 투자유치를 받거나 대기업에 납품하여 레퍼런스를 축적하여 시장을 확장해 나가고 있음.
- 트위니는 자율주행로봇의 대표적인 스타트업으로 특히 물류산업에서 활용할 수 있는 다양한 제품 라인을 보유하고 있으며, 나르고 라인업은 최대 500kg까지 운송이 가능한 자율주행로봇으로 별도의 인프라 구축 없이도 최적의 경로를 찾아 사람과 협업하여 작업을 수행함(김재황, 2023.10.24).
 - 대덕연구단지를 기점으로 KIST 출신의 연구진이 대거 포진하여 자율주행 분야에서는 독보적인 기술력을 보유하고 있으며, 이를 바탕으로 2017년 시드 단계(3억 원), 2019년 시리즈 A단계(40억 원), 2021년 시리즈 B단계(170억) 투자를 유치하였으며 현재 시리즈 C단계의 투자를 추진하고 있음(노자운·배동주, 2024.01.10).
- 브이원텍의 자회사인 시스콘은 2019년 현대모비스의 전기차 제조라인에 자율이동로봇(AMR) 공급한 이력이 있으며, 이를 기점으로 2022년 네덜란드 풀필먼트 물류창고에 피킹 로봇 공급, 2023년 북미 지역 내 국내 대기업 협력사 전기차 제조 공정 내 무인운송차량(AGV)의 공급처로 확정되어 미국에서 시장을 확장하고 있음(신현아, 2023.05.16).

[그림 7] 국내 중소기업 물류로봇



트위니의 '나르고 오더피킹'
출처 : 김재황(2023.10.24.); 시스콘 홈페이지(검색일: 2024년 5월 22일)

브이원텍의 자회사 시스콘의 AMR/AGV 시리즈
출처 : 김재황(2023.10.24.); 시스콘 홈페이지(검색일: 2024년 5월 22일)

4 인천시의 물류로봇 관련 사업 추진현황

◆ 청라 로봇실증지원센터 구축사업 본격화⁷⁾

- 올해 4월 청라 로봇랜드 내 들어설 로봇실증지원센터의 설계 용역이 마무리되어 2025년 6월에 준공할 계획으로, 지원센터 내 물류로봇 실증이 가능한 공간이 구축되면 산업의 기술개발 및 사업화에 기여할 것으로 기대함.
- 로봇실증지원센터는 연면적 2,334㎡ 부지에 지하 1층부터 지상 3층까지 건물로 물류로봇 R&D, 장비구축, 사업화 지원을 위한 테스트 실증 공간 등으로 조성할 예정으로, 당초 목표보다 1년 이상 지연된 상황이나 현재 진행 중인 커넥티드카 소재·부품 인증평가센터와의 시너지 효과를 통해 지역 내 로봇산업 성장을 견인하는데 중요한 역할을 할 것으로 보임.

[그림 8] 청라 로봇실증지원센터 조감도



출처 : 전민영(2024.05.15)

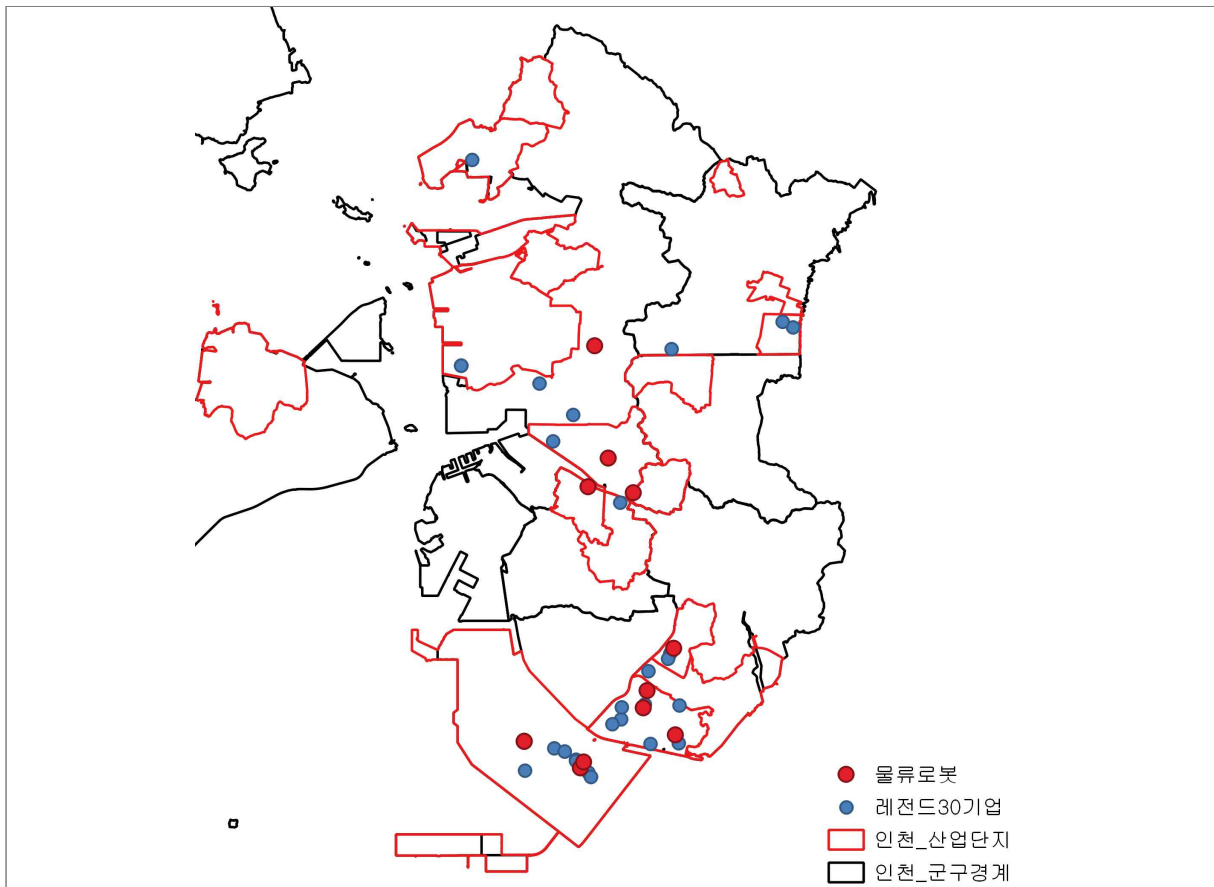
◆ 지역 내 물류로봇 혁신성장 기업의 선별적 지원을 통한 산업 경쟁력 강화

- 인천은 2020년부터 현재까지 ‘인천형 특화로봇 사업화 지원’을 통해 지역 내 물류로봇 관련 기업 성장을 위해 지원하고 있음.
- 지원항목으로는 제품개발, 성능개선, 시험인증, 테스트, 컨설팅, 사업화 등 기업의 필요에 따라 결정할 수 있으며, 지원 규모는 2020년에는 물류로봇 분야에 2건을 선정하여 건당 2억 원 규모였으나 2024년에는 최대 1건을 선정하여 건당 1억 원 규모로 축소됨.

7) 전민영(2024/05/15)를 바탕으로 저자가 재작성함.

- 최근에는 레전드(Regend 50+) 사업을 통해 예산을 확보하여, 지자체 예산으로 한계가 있던 기업의 지원을 확대하여 지역 내 로봇산업 중 물류로봇과 관련된 기업의 경쟁력을 강화할 계획임.
- 프로젝트 전체 선정된 47개 사⁸⁾ 중 물류로봇(자율주행로봇 포함)⁹⁾ 관련 기업은 13개 사(28%)로, 해당 기업들을 다각도로 지원하여 지역 내 중소기업 매출 증대 등 지역 경제 활성화에 기여하고자 함.
 - 업종으로는 제조업 8개 사(62%), 서비스업 5개 사(38%)로 나타났으며, 지역은 연수구 5개 사(38%), 남동구 4개 사(31%), 서구 2개 사(15%), 미추홀구 1개 사(8%), 부평구 1개 사(8%), 기타 1개 사(8%) 순임으로 나타남.
 - 제조업은 주로 남동구(4개 사), 서비스업은 연수구(3개 사) 또는 서구(2개 사)에 위치해 있는 것으로 나타났으며 이는 인천 내 구별 특성이 반영된 것으로 보임.

[그림 9] 물류로봇을 포함한 레전드(Regend 50+) 지원 기업 현황



주: 저자가 NICE자료를 바탕으로 작성

8) 장길수(2024.05.10), 장길수(2024/05/13)를 바탕으로 기업을 정리하고 저자가 NICE 기업정보를 활용해서 작성함.

9) 물류산업에서 활용 가능할 것으로 예상되는 분야의 제품 또는 기술을 개발하는 기업으로 저자가 한정함.

5 인천시 물류로봇 산업 육성을 위한 제언

◆ 다양한 물류로봇 실증을 위한 테스트베드 확대

- 테스트베드(testbed)는 신기술·시제품 실증을 통해 기업의 판로를 확보하는 데 중요하지만, 스타트업이 자체적으로 실증환경을 조성하기에는 비용 부담이 크기 때문에 공공 인프라를 활용해 다양한 검증 기회의 제공이 기술개발과 시장 확대에 기여할 것으로 보임.
- 특히 서비스로봇에 해당하는 물류로봇은 고객의 편의와 현장의 요구를 충족시키면서도 사람과 협업을 통해 업무를 수행할 수 있어야 하므로 다양한 현장에서의 검증이 필요함.
 - 기존의 물류로봇은 물류창고에서 상품 분류, 적재, 운반 등의 작업을 주로 수행하였다면, 인공지능과 자율주행 기술의 발달로 실내·외 배송뿐만 아니라 공항, 항만, 호텔, 병원 등 사용 범위가 점차 확대되고 있음.

[서울 강남구의 배달로봇 테스트베드 사업]

- 강남구는 2022년부터 ‘테헤란로 로봇거리 조성사업’을 통해, 우아한 형제들, LG전자 등 6개 기업과 기관이 컨소시엄을 구성해 서비스로봇 실증사업을 추진함.
 - 2022년에는 10월에 코엑스몰 내 실내 로봇 배달 서비스를 제공하고 2023년 11월부터는 실외 로봇배달 서비스를 실시함.
- 최근에는 KT와 업무협약을 통해 음식, 생필품, 택배 등 미래 도심형 배송 서비스 구축을 위한 협약을 진행함.
출처 : 이정민(2023.07.27)

[삼성서울병원의 물류로봇을 활용한 디지털 헬스 구현]

- 삼성서울병원은 병원 내 업무 효율화를 위해 무인운송차량(AGV) 7대를 도입하였으며 병동별 필요한 물품을 배송하는 업무를 배정하여 근로자의 업무부담을 줄임.
 - 무인운송차량을 도입한 이유는 의료 서비스 로봇의 경우에는 상대적으로 가벼운 물건만 배송이 가능하므로 고중량(200kg)의 물품을 배송하기에 부적합하다고 판단하여 해당 로봇을 도입함.
 - 기존의 산업현장에서는 주로 수평적인 이동이었으나 수직적 이동이 가능하고 음성 안내 기능 삽입, 엘리베이터 또는 자동문과 연계성 강화 등 현장의 상황에 맞게 개량하여 도입함.
- 출처 : 김주연(2023.01.18)



삼성서울병원 물류로봇



물류로봇 스테이션

◆ 물류로봇 관련 오픈이노베이션 활성화로 기술협력 강화

- 오픈이노베이션(Open Innovation)은 서로 다른 영역에서 기술과 아이디어를 가진 기업 간 협업으로 새로운 제품이나 서비스를 개발하는 것으로, 물류로봇을 다양한 산업에서 활용하기 위해서는 대기업과 스타트업 간 협력할 수 있는 장이 필요함.
- 이를 통해 대기업은 필요한 기술을 구현할 수 있는 스타트업과 협업하여 연구개발투자의 효율성을 높이고, 스타트업은 기술 검증을 통해 레퍼런스를 축적하여 판매시장을 확대하는 계기가 될 수 있음.
 - 기술력 기반의 스타트업은 초기에 거래처를 찾기 어렵기 때문에 대기업과 거래를 통한 레퍼런스를 쌓는 것이 향후 새로운 판매시장을 개척하는데 중요한 역할을 함.
 - 현재 물류배송 로봇 관련 기술집중도가 높지 않고, 특히 자율이동로봇(AMR) 분야에서는 중소기업의 특허활동이 활발하게 이뤄지고 있으므로 기업간 협력활동은 시장 전체 성장에도 긍정적인 영향을 미칠 것으로 기대함.
 - 주요 출원인을 대상으로 CR4 분석결과에 따르면, 상위 4개 기업의 시장점유율이 9.5%(0에 가까울수록 독과점 수준이 낮음)로 낮고, HHI지수 분석에서도 55로 신규 기업의 시장진입이 용이함(중소벤처기업부, 2024).

[표 6] 대기업 레퍼런스 경험이 있는 기업의 현황

기업	레퍼런스 이력		이후 시장
브이원텍	현대차 스마트팩토리 프로젝트 및 AMR 로봇 공급	유럽	2차 전지, 자동차, 에너지저장장치(ESS) 등 북미 신규 공장 증설에 따른 AMR 로봇 공급 논의 중
티로보틱스	SK on의 2차 전지 생산 공장 수주	북미	이차전지 자동화 시스템 관련 AGV/AMR 로봇 설치공급 계약 체결
티라유텍	해외 자동차 부품 기업 AMR 로봇 공급	북미	자율주행로봇 해외 필수인증 3종(CE인증, ISO인증, FCC인증) 취득 및 추가 물량 신규 수주

자료 : 김두현 외3인(2023)을 바탕으로 저자가 재작성

- 대기업과 스타트업 간 협업 활성화를 위해서는 지역 내 기업들의 기술 수요와 공급을 파악할 수 있는 체계와 이를 관리할 수 있는 중추적인 기관이 필요함.

[부산창조경제혁신센터의 오픈이노베이션 활성화를 위한 기술 정보 데이터베이스화]

- 최근 3년간 국내 대기업 26개 계열사와 스타트업 113개 사가 협업을 진행함.
 - 2020년 롯데쇼핑(스타트업 5개 사), 2021년 롯데월드(스타트업 3개 사), 롯데글로벌로지스(스타트업 11개 사), 2022년 롯데 계열사 4곳, LG전자, CJ프레시웨이, SK C&C 등과 스타트업 44개 사 등
- 기관에서는 기술협력 활성화를 위해 보유한 기술과 필요한 기술 정보를 데이터베이스화하였으며, 국내 27개 대기업과 303개의 스타트업이 해당 서비스를 이용하고 있음.

출처 : 민건태(2024.05.08)

◆ 현장 중심형 인재 양성을 위한 로봇 교육 시스템 구축

- 다양한 현장에 로봇 보급이 확대되면, 이를 구동할 수 있는 인력에 대한 수요도 증가할 것으로 보임.
- 기술개발에 필요한 연구개발 인력은 대학을 중심으로 양성하고 로봇 오퍼레이터 또는 로봇 코디네이터¹⁰⁾ 등 현장에 바로 투입되어야 하는 인력에 대한 교육은 전문기관을 통해 관리가 되어야 함.
 - 로봇 오퍼레이터: 산업현장에서 로봇을 상시 운영하는 인력으로 로봇의 조작 및 티칭 수정, 시스템 운영, 주기적인 로봇유지보수 관리 등을 담당
 - 로봇 코디네이터: 제조현장 및 수요자의 요구를 바탕으로 로봇기반 생산라인 기획/설계 로봇 선정 설치 등을 담당하는 로봇 SI 전문인력
- 전문기관에서 현장 중심의 교육프로그램을 통해 신규 인력양성과 재직자 교육이 가능하도록 조직함으로써 기업의 물류로봇 도입을 촉진할 수 있을 것으로 기대함.
 - 현재 로봇인력양성교육은 서울로봇교육아카데미와 로봇직업혁신센터(구미)가 있음.
 - 서울로봇교육아카데미는 연간 1~2회 내외로 기초이론-심화실습-프로젝트-인턴십 단계로 운영
 - 2023년 기준으로 교육과정으로는 모바일로봇SI 교육, 로봇디자인 엔지니어 교육, 로봇비전활용 엔지니어링 교육, 협동로봇SI 교육과정이 진행되었음.
 - 2021년에 일시적으로 정부에서 ‘SI 물류로봇 전문가 양성 아카데미 교육생’을 모집한 바 있으며, 현재는 미실시

10) 직업에 대한 정의는 로봇직업혁신센터 홈페이지(검색일: 2024년 5월 24일)를 따름.

[로봇직업혁신센터의 현장 맞춤형 교육 프로그램]

- 한국로봇융합연구원에서 운영하고 있으며, 센터의 주요한 특징으로는 ① 산업용로봇, 협동로봇, 로봇 SI, AGV 등 100대 이상의 국내 최대 규모의 장비 보유, ② 제조 현장 맞춤형 교육 제공 및 자격과정 연계 전문인력 양성, ③ 협력체계를 기반으로 한 실시간 채용정보 제공 및 맞춤형 채용 연계, ④ 로봇 및 자동화 기술 연구개발 기업을 위한 공간 지원을 하고 있음.
- 교육은 실제 로봇을 현장과 비슷한 공정에서 조작할 수 있도록 실습 위주로 기초-중급-심화 단계로 운영되고 있으며, 4개의 대분류에 따라 소규모로 세부 프로그램을 진행하고 있음.
 - 산업용로봇, 협동로봇, 모바일로봇, 로봇 소프트웨어에 관해, 로봇제조사에 따라 교육프로그램을 진행
 - 예로 현대로보틱스 산업용 로봇에 관한 로봇 오퍼레이터 교육, ABB/KUKA 산업용 로봇에 관한 로봇 코디네이터 교육 등이 있음.

출처 : 로봇직업혁신센터 홈페이지(검색일: 2024년 5월 24일)

[연세대학교 메이커스페이스 i7의 로봇 교육프로그램]

- 2024년 3월에 메이커스페이스 i7에서는 로봇 관련 파일럿 교육프로그램을 진행하였으며, 3차시로 총 35명의 일반인, (예비) 창업가/기창업자, 학생 등이 참여함.
 - 정규 프로그램으로 진행하기에 앞서, 로봇 교육에 대한 흥미 유발 및 교육 수요 확인 등을 위해 실시하였으며 추후 정규 프로그램에서는 STEM(Science, Technology, Engineering, Mathematics)인증 자격을 가질 수 있는 교육을 제공할 계획임.
- 파일럿 프로그램에서는 소프트웨어를 활용한 간단한 시뮬레이션을 구동해보으로써 흥미 위주의 수업을 진행하였다면, 정규프로그램에서는 실제 로봇을 구동하여 작업을 수행할 수 있는 심화된 교육을 계획하고 있음.
- 실제 참여자들을 대상으로 한 만족도 조사 결과에 따르면, 로봇 관련 교육프로그램에 대한 수요가 상당히 높음.
 - 참여자 전원이 정규 교육 과정 개설시 참여 의사가 있다고 응답하였으며, 지인에게 추천하고 싶다고 답변함.

▶ 참고문헌

[보고서]

김두현·최재호·이승태·박희철(2023), 왜 지금 물류로봇에 투자해야 하는가?, 하나증권.
 중소벤처기업부(2022), 중소기업 전략기술로드맵 2022~2024: 지능형 로봇.
 중소벤처기업부(2024), 중소기업 전략기술로드맵 2024~2026: 지능형 로봇.
 특허청(2022), RobotIP: 물류로봇 특집편.
 Precedend Research(2024), Logistics Robotics Market Size 2024 to 2033.

[보도자료]

김해시 보도자료(2023.08.21.). 김해시, 첨단물류 서비스로봇 공동 플랫폼 구축한다.
 성남시 보도자료(2024.05.20.). 성남시, 전국 지자체 최초로 실외 자율주행 로봇 배달 서비스 시작.
 중소벤처기업부 보도자료(2024.01.11.). 지역특화 프로젝트 레전드 50+ 중소벤처기업부 17개 광역시도.
 특허청 보도자료(2022.01.27.). 이제는 배달도 로봇이 한다!.

[신문기사]

권혁재. (2023.08.16.). (주)한화/모멘텀, 협동로봇·AGV 사업분할 ‘한화로보틱스(주)’ 설립. 기계신문.
<https://www.mtnews.net/news/articleView.html?idxno=16732>
 김재황. (2023.10.24.). “트위니는 세계에서 가장 길 잘 찾는 로봇을 만듭니다”. 물류신문.
<https://www.klnews.co.kr/news/articleView.html?idxno=309848>
 김주연. (2023.01.18.). [신년특집] 밤마다 삼성서울병원 복도에 나타나는 ‘그들’. 청년의사.
<https://www.docdocdoc.co.kr/news/articleView.html?idxno=3001543>
 김형규. (2023.12.07.). 두산로보틱스, 협동로봇 글로벌 1위 노린다. 한국경제.
<https://www.hankyung.com/article/2023120719041>
 노자운·배동주. (2024.01.10.). 자율주행 로봇 업체 트위니, 300억 투자 유치 1년 반 동안 표류중. 조선비즈.
https://biz.chosun.com/stock/stock_general/2024/01/10/O6EB3P2FQRBWPOWFV33WWTDI/
 민건태. (2024.05.08.). 기업간 ‘협력 가교’로 떠오른 부산창조센터. 한국경제.
<https://www.hankyung.com/article/2024050855521>
 박경일. (2024.04.29.). 5개 지자체, 주소 기반 드론 배송, 로봇 배송 등 서비스 모델 개발한다. 로봇신문.
<http://m.irobotnews.com/news/articleView.html?idxno=34735>
 손충남. (2024.01.18.). 김해시, ‘첨단물류로봇사업 거점도시’로 성장할 것. 아주경제.
<https://www.ajunews.com/view/20240117181312852>
 신영빈. (2024.03.13.). LG전자 로봇 유니버스…산업·웨어러블 이어 물류까지. ZDNET Korea.
<https://zdnet.co.kr/view/?no=20240313122548>
 신현아. (2023.05.16.). 브이원텍 자회사 시스콘, 115억 규모 AMR·AGV 공급처로 선정…‘북미 프로젝트’ 속도.

- 한국경제. <https://www.hankyung.com/article/2023051675396>
- 이정민. (2023.07.27.). “11월 테헤란로에 배달로봇 누빈다”… 첨단산업 테스트베드 된 강남[서울인사이드].
<https://www.munhwa.com/news/view.html?no=2023072701032627307001>
- 이진주. (2024.05.07.). 두산로보틱스. 협동로봇 P시리즈 공개. 경향신문.
<https://www.khan.co.kr/economy/economy-general/article/202405072121025>
- 장길수. (2022.06.24.). 아마존, 물류센터에 AMR ‘프로테우스’ 도입한다. 로봇신문.
<http://m.irobotnews.com/news/articleView.html?idxno=28844>
- 장길수. (2023.10.13.). [2023 로보월드] 개정 지능형 로봇법의 시행과 정책의 변화. 로봇신문.
<https://www.irobotnews.com/news/articleView.html?idxno=32922>
- 장길수. (2024.05.10.). [기획] 인천 경제 활성화의 견인차 ‘레전드 50+’ ①. 로봇신문.
<http://m.irobotnews.com/news/articleView.html?idxno=34851>
- 장길수. (2024.05.13.). [기획] 인천 경제 활성화의 견인차 ‘레전드 50+’ ②. 로봇신문.
<http://m.irobotnews.com/news/articleView.html?idxno=34876>
- 정원영. (2016.06.16.). 아마존, 키바 로봇 도입으로 운영 비용 20% 절감. 로봇신문.
<http://m.irobotnews.com/news/articleView.html?idxno=7844>
- 진석용. (2022.03.25.). 물류 산업을 바꾸는 운반로봇 ‘AGV·AMR’. 한경BUSINESS.
<https://magazine.hankyung.com/business/article/202203168864b>
- Erika You. (2022.02.17.). 中 원지테크놀로지, 커황반 IPO 추진. 로봇신문.
<http://m.irobotnews.com/news/articleView.html?idxno=27747>
- LG전자. (2024.03.15.). ‘만능 로봇 팔’부터 ‘자율주행 로봇까지’ LG전자, 차세대 물류 혁신의 청사진 제시.
LG전자 홈페이지. <https://live.lge.co.kr/2403-lg-fulfillment/>

[홈페이지]

- 로봇직업혁신센터.(2024). 로봇직업혁신센터 홈페이지. <https://rotic.kiro.re.kr/> (검색일: 2024년 5월 24일)
- 시스콘.(2024). 시스콘 홈페이지. <https://sysconrobotics.com/> (검색일: 2024년 5월 22일)
- Starship Technology.(2024). Starship Technology_Blog_Starship Technologies Sets Another World Record with 10 Million Kilometers Driven.
<http://m.irobotnews.com/news/articleView.html?idxno=31258> (검색일: 2024년 5월 22일)



발행처 인천연구원 **발행인** 박호균

주소 인천광역시 서구 심곡로 98 **전화** 032.260.2600 www.ii.re.kr

- 출처를 밝히지 않고 이슈브리프를 무단전재 또는 복제하는 것을 금합니다.
- 본 이슈브리프의 내용은 연구책임자의 개인적 의견이며, 연구원의 공식적인 의견이 아님을 밝힙니다.