

ICT Global Market Analysis

품목별 ICT 시장동향

로봇



CONTENTS

SUMMARY	3
I 품목 개요	4
1. 로봇 발전 현황	
2. 로봇 시장 규모	
II 선도 기업	7
1. 로봇 선도 기업	
2. 선도 기업 분석	
① Midea Group	
② DENSO Robotics	
③ ABB	
④ Nvidia	
⑤ Yamaha Motors	
III 유망 기술	14
1. 로봇 유망 기술	
2. 급성장 기술 키워드	
① 휴머노이드	
② 카메라	
③ 머신러닝	
④ 센서	
⑤ 적외선	
IV 유망 수요처	21
1. 로봇 유망 수요처	
2. 급성장 수요처 키워드	
① 물류	
② 소비자	
③ 리테일	
④ 국방	
⑤ 공공	

※ 참고문헌

(2021.10 ~ 2022.9) 로봇 품목 동향

▶ (2019~2022) 로봇 발전 현황



▶ (2022) 주요 로봇 선도 기업

Point ① 소비자 및 산업용 로봇 개발 가속화
 - Midea Group: 소비자 로봇 대기업 Kuka의 모기업
 - Denso Corporation : 인공지능 로봇 개발
 - Yamaha Motors : 자동차 개발 경험을 기반으로 한 산업용 로봇 제조

Point ② 로봇 개발 솔루션 제공
 - ABB : 로봇 자동화 시스템 개발
 - Nvidia : 로봇 개발 위한 플랫폼 제공

▶ (2021.10 ~ 2022.9) 주요 급성장 로봇 기술

1위	휴머노이드	▶ 테슬라, 인간형 로봇 프로토타입 공개
2위	카메라	▶ 로봇 비전 시스템, 로봇 위한 많은 기회 창출
3위	머신러닝	▶ 바텐딩 로봇 BRILLO, 머신러닝 기술 도입
4위	센서	▶ 카네기 멜론 대학, 천의 겹을 느낄 수 있는 로봇 개발
5위	적외선	▶ 수동적외선 센서 시장, 2032년까지 연평균 성장률 15%

▶ (2021.10 ~ 2022.9) 주요 급성장 로봇 수요처

1위	물류	▶ 로봇 팔, 전자상거래 물류 분야에서 활용 활발
2위	소비자	▶ 서비스 로봇 시장, 2026년까지 연평균 성장률 44.9%
3위	리테일	▶ 리테일 분야, 라스트마일 배달 로봇 증가
4위	국방	▶ 글로벌 방위 로봇 시장, 2026년 224억 달러 전망
5위	공공	▶ 美 국토안보부, 미국-멕시코 국경 보호 위해 로봇군 도입

품목 개요

1. 로봇 발전 현황
2. 로봇 시장 규모

I. 품목 개요

1. 로봇 발전 현황

■ (2019~2020) 코로나19의 확산으로 산업·배송용 로봇 개발 가속화

- 산업 현장에서 로봇의 도입이 생산성을 향상시킨다는 사실이 입증되면서 산업용 로봇이 다양한 산업 분야로 확장됨. 또한 코로나19의 발발로 온라인 배송량이 급증하면서 배송용 로봇 개발이 가속화됨. 배달의민족과 UCLA는 요리 로봇 개발 파트너십을 체결했으며, 핑크닷(Pink Dot)은 배달용 로봇 3종을 통해 로봇 배송 서비스를 개시함. 특히 2020년에는 코로나19의 확산으로 재택 대기가 증가함에 따라 배송 로봇의 사용이 더욱 확대되었음

■ (2021~2022) 최첨단 IT 기술과 로봇 기술의 결합, 휴머노이드 로봇 등장

- 로봇 기술에 대한 긍정적 시장 전망이 나타나면서 최첨단 IT 기술과 로봇 기술을 결합하여 고성능 로봇을 개발하려는 시도가 활발함. 인공지능과 머신러닝을 결합한 지능형 로봇에 대한 업계의 관심이 커지면서 보스턴 다이내믹스(Boston Dynamics) 등 유명 기업들에서 AI 로봇 기술 사용을 시작함. 그 일환으로 테슬라는 AI 휴머노이드 로봇 ‘옵티머스’를 공개함

[표 1] 2019~2022년 로봇 산업 주요 핵심 이슈

구분	주요 이슈
2019	▶ 일본, 도쿄올림픽 위한 안내용 로봇 출시
	▶ 아마존, 가정용 로봇 개발
	▶ 배달의민족-UCLA, 요리 로봇 개발 협력
2020	▶ 코로나19로 로봇 사용 확대
	▶ 펜실베니아, 자율 배송 로봇 합법화, 보행자로 분류
	▶ 핑크닷, 로봇 배송 서비스 개시
2021	▶ 공간효율적, 활용도 높은 경량 로봇 개발
	▶ 인공지능, 머신러닝 결합한 지능형 로봇 주목
	▶ 자율배송 로봇 개발 가속화
2022	▶ 포스트 코로나, 서비스형 로봇 서비스(RaaS) 부상
	▶ 협동 로봇 시장, 두 자릿수 연간 성장률 기록할 전망
	▶ 테슬라, AI 휴머노이드 로봇 ‘옵티머스’ 공개

출처 : 주요 글로벌 ICT 매체 발표 기사 취합

I. 품목 개요

2. 로봇 시장 규모

■ 2022년 세계 산업용 로봇 시장 규모 324억 달러

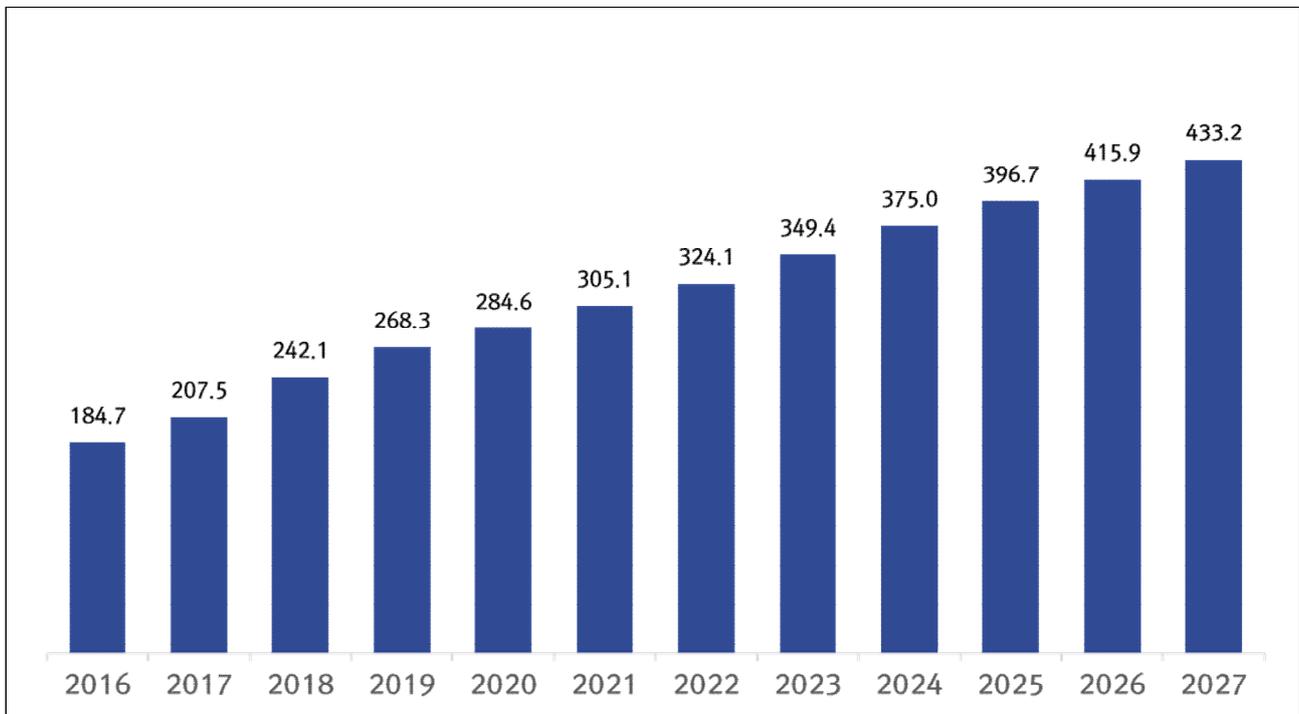
- 시장조사 기관 Statista의 조사에 따르면, 전 세계 로봇틱스 시장 매출은 2022년 324억 1,000만 달러를 기록할 것으로 추산됨. 이후 2027년까지 연평균 성장률 5.97%를 기록하며 433억 2,000만 달러까지 성장할 전망이다. 시장에서 가장 큰 부분을 차지하는 부분은 서비스 로봇으로 2022년 241억 8,000만 달러를 기록할 것으로 추산되며, 2027년에는 327억 5,000만 달러까지 성장할 것으로 예상됨

■ 로봇공학 산업 벤처캐피탈 투자 유치액 65억 달러

- ABI Research의 조사에 따르면, 로봇공학 산업의 벤처캐피탈 투자 유치액이 2021년에서 2022년 사이 38% 증가하면서 총 65억 달러를 기록한 것으로 전해짐. 산업용 로봇의 투자 규모가 산업용 로봇의 투자 규모를 뛰어넘었는데, 투자 규모가 가장 많았던 분야는 헬스케어 및 삶의 질(QoL) 분야로 전체 투자 금액의 18.8%를 기록함. 산업용 로봇에서는 제조 로봇 분야가 7%로 가장 큰 비중을 차지했음

[그래프 1] 전 세계 로봇틱스 시장 규모

(단위 : 억 달러)



출처: Statista (statista.com)

선도 기업

1. 로봇 선도 기업

2. 선도 기업 분석

① Midea Group

② DENSO Robotics

③ ABB

④ Nvidia

⑤ Yamaha Motors

II. 선도 기업

1. 로봇 선도 기업

■ 로봇 기술 개발 및 시설 구축에 적극

- Midea Group : 가전제품 및 소비자 로봇 대기업 Kuka의 모기업
- Denso Corporation : 인공지능 로봇 개발
- ABB : 로봇 자동화 시스템 개발
- Nvidia : 로봇 개발 위한 플랫폼 제공
- Yamaha Motors : 자동차 개발 경험을 기반으로 한 산업용 로봇 제조

[표 2] 로봇 주요 유망 기업 Top10(매출 순)

순위	기업명	매출 (십억 달러)	국적	주요 제품 및 서비스
①	Midea Group	53.07	중국	가전제품 및 자율주행차
②	Denso Corporation	49.40	일본	산업용 로봇
③	ABB	28.90	스위스	로봇 자동화
④	Nvidia	16.68	미국	디지털 트윈
⑤	Yamaha Motors	16.50	일본	산업용 로봇 제조
⑥	Zebra Technologies	5.63	미국	창고 로봇
⑦	Fanuc	5.18	일본	산업용 로봇 제조
⑧	Yaskawa	3.66	일본	산업용 로봇 제조
⑨	iRobot	1.57	미국	로봇 청소기
⑩	Universal Robots	0.31	덴마크	협력 로봇 개발

출처 : 주요 글로벌 ICT 매체 발표 기사 취합

II. 선도 기업

2. 선도 기업 분석

① Midea Group

■ Midea Group : 가전제품 및 소비자 로봇 대기업 Kuka의 모기업

- 자회사 Midea Robozone Technology, 프리미엄 모델인 차세대 로봇 청소기 S8+ 개발
- 독일 로봇 제조업체 Kuka 완전 인수 위해 1억 5,100만 유로 투자
- Kuka 브랜드, 2022년 상반기 최대 주문량 기록
- 지능형 기술을 갖춘 로봇인 XIAOWEI 공개

[표 3] Midea Group 기업 분석

구분		내용		
기업 정보	기업명(국적)	Midea Group(중국) / midea-group.com		
	매출	\$530억 7,000만	설립년도	1968
	기업 유형	가전제품 및 소비자 로봇		
발전 단계		<ul style="list-style-type: none"> ▶ 자회사 Midea Robozone Technology, 차세대 로봇 청소기 S8+ 개발 <ul style="list-style-type: none"> - 모든 가정용 청소 솔루션을 포괄하는 최적의 성능 제공하는 프리미엄 모델 ▶ 독일 로봇 제조업체 Kuka 인수 <ul style="list-style-type: none"> - Kuka 완전 인수 위해 1억 5,100만 유로 투자 ▶ Kuka 브랜드, 2022년 상반기 최대 주문량 기록 <ul style="list-style-type: none"> - 전년도보다 34.8% 증가한 25억 4,540만 유로 기록 ▶ 지능형 기술을 갖춘 로봇인 XIAOWEI 공개 <ul style="list-style-type: none"> - AI 집사와 가족 도우미, 안전 경비원 및 기술 놀이 친구 역할 수행 		
개발 기술		<ul style="list-style-type: none"> ▶ 대표 솔루션 : XIAOWEI <ul style="list-style-type: none"> - AI 집사와 가족 도우미, 안전 경비원 및 기술 놀이 친구역할을 할 수 있는 지능형 기술을 갖춘 로봇 - 2022년 하반기에 출시될 예정이며 Midea Group에서 독립 브랜드 WISHUG로 설립될 예정 - 약 1미터 높이에 서 있으며 귀여운 얼굴 특징이 있는 어린아이 인형과 비슷 - 얼굴 및 신체 추적 기술을 사용하여 가족 구성원을 식별 가능 - 내장된 3D 카메라를 통해 모든 방향에서 집을 스캔하고, 자율 탐색 및 매핑을 수행하고, 객체 속성을 식별하고, 3D 매핑 가능 		

출처 : Midea Group(midea-group.com)

II. 선도 기업

2. 선도 기업 분석

② Denso Corporation

■ Denso Corporation : 인공지능 로봇 개발

- NTU(Nanyang Technological University)에서 분사한 Eureka Robotics와 협력하여 인공지능 로봇 개발
- 독일 박람회 Automatica에서에서 Cobotta Pro 로봇 시리즈 공개
- 온라인으로 DENSO Robotics Expo 2022 개최하고 사례 연구뿐 아니라 수많은 최첨단 데모 제공

[표 4] Denso Corporation 기업 분석

구분		내용		
기업 정보	기업명(국적)	Denso Corporation(일본) / densorobotics.com		
	매출	\$494억	설립년도	1949
	기업 유형	산업용 로봇		
발전 단계		<ul style="list-style-type: none"> ▶ 싱가포르 NTU(Nanyang Technological University)에서 분사한 Eureka Robotics와 협력하여 인공지능 로봇 개발 <ul style="list-style-type: none"> - Denso Wave의 산업용 로봇 소프트웨어에 활용할 계획 ▶ 독일 박람회 Automatica에서에서 Cobotta Pro 로봇 시리즈 공개 <ul style="list-style-type: none"> - 로봇과 인간의 협업을 보다 효율적이고 생산적으로 관리 ▶ 온라인으로 DENSO Robotics Expo 2022 개최 <ul style="list-style-type: none"> - DENSO Robotics 애플리케이션을 프로파일링하는 사례 연구뿐 아니라 수많은 최첨단 데모 제공 		
개발 기술		<ul style="list-style-type: none"> ▶ 대표 솔루션 : Cobotta Pro <ul style="list-style-type: none"> - 로봇과 인간의 협업을 보다 효율적이고 생산적이게 하는 산업용 협력 로봇 - Cobotta Pro 900와 Cobotta Pro 1300 두 가지 모델로 제공 - 안전한 설계와 기능적 안전성이 특징 - 리콘 완충재에 고감도 접촉 센서를 내장한 터치 감지 소프트 커버로 충돌 위험 경감 가능 		

출처 : Denso Corporation(densorobotics.com)

II. 선도 기업

2. 선도 기업 분석

③ ABB

■ ABB : 로봇 자동화 시스템 개발

- 상하이에 1억 5000만 달러 로봇 공장 설립
- 가장 작은 산업용 로봇 IRB 1010 출시
- 컨테이너 및 팔레트 리프팅 및 운송을 포함한 애플리케이션에 활용 가능한 모바일 로봇군 Flexely 출시
- OmniVance 머시닝 셀 및 머시닝 소프트웨어 솔루션 출시

[표 5] ABB 기업 분석

구분		내용		
기업 정보	기업명(국적)	ABB(스위스) / global.abb		
	매출	\$289억	설립년도	1988
	기업 유형	로봇 자동화		
발전 단계		<ul style="list-style-type: none"> ▶ 상하이에 1억 5000만 달러 로봇 공장 설립 <ul style="list-style-type: none"> - 인공지능의 혁신을 가속화하는 데 도움이 될 현장 연구개발 센터와 맞춤형 자동화 솔루션을 공동 개발하기 위한 허브 구축 ▶ 가장 작은 산업용 로봇 IRB 1010 출시 <ul style="list-style-type: none"> - 소형 전자 제품 제조업체에게 스마트워치, 이어폰, 센서 및 건강 추적기와 같은 장치의 생산에 활용 가능 ▶ 모바일 로봇군 Flexely 출시 <ul style="list-style-type: none"> - 트롤리 운송, 컨테이너 및 팔레트 리프팅 및 운송을 포함한 애플리케이션에 활용 가능 ▶ OmniVance 머시닝 셀 및 머시닝 소프트웨어 솔루션 출시 <ul style="list-style-type: none"> - 하나의 셀에서 최대 8개의 서로 다른 애플리케이션 수행 가능 ▶ 사용자 친화적인 로봇 용접 시스템 포트폴리오 강화 <ul style="list-style-type: none"> - 미국 기반 스타트업인 Scalable Robotics와 전략적 파트너십 체결 		
개발 기술		<ul style="list-style-type: none"> ▶ 대표 솔루션 : OmniVance <ul style="list-style-type: none"> - 하나의 셀에서 최대 8개의 서로 다른 애플리케이션을 수행할 수 있는 시장 최초의 제품 - 직관적인 머시닝 소프트웨어로 프로그래밍을 단순화하고 설정 시간을 최대 92%까지 단축 가능 		

출처 : ABB(global.abb)

II. 선도 기업

2. 선도 기업 분석

④ Nvidia

■ Nvidia : 로봇 개발 위한 플랫폼 제공

- 배달 로봇 스타트업 Serve Robotics에 1,000만 달러 투자하여 자율 로봇 운송의 개발을 촉진하기 위한 전략적 기술 협력 구축
- NVIDIA Robotics 소프트웨어, 클라우드 기술 도입
- 산업 자동화 가속화를 위해 Ready Robotics와 협력 체결

[표 6] Nvidia 기업 분석

구분		내용		
기업 정보	기업명(국적)	Nvidia(미국) / nvidia.com		
	매출	\$166억 8,000만	설립년도	1993
	기업 유형	로봇 제작 플랫폼		
발전 단계		<ul style="list-style-type: none"> ▶ 배달 로봇 스타트업 Serve Robotics에 1,000만 달러 투자 <ul style="list-style-type: none"> - 자율 로봇 운송의 개발을 촉진하기 위해 전략적 기술 협력 구축 ▶ NVIDIA Robotics 소프트웨어, 클라우드 기술 도입 <ul style="list-style-type: none"> - 로봇 공학 시뮬레이션 플랫폼인 Isaac Sim을 NVIDIA Omniverse Cloud 플랫폼에서 이용 가능 ▶ 산업 자동화 가속화를 위해 Ready Robotics와 협력 체결 <ul style="list-style-type: none"> - Ready Robotics의 Forge/OS 범용 운영 체제를 Omniverse Isaac Simulator에 통합할 예정 		
개발 기술		<ul style="list-style-type: none"> ▶ 대표 솔루션 : NVIDIA Isaac <ul style="list-style-type: none"> - AI 지원 자율 모바일 로봇(AMR)을 위한 엣지-투-클라우드 컴퓨팅 및 강력한 소프트웨어 스택을 갖춘 새로운 개방형 플랫폼 - 참고 시뮬레이션인 Isaac GEM과 Isaac Sim, 새로운 산업용 등급 컴퓨팅 및 센서 플랫폼 NVIDIA Isaac Nova Orin으로 구성 		

출처 : Nvidia(nvidia.com)

II. 선도 기업

2. 선도 기업 분석

⑤ Yamaha Motors

■ Yamaha Motors : 자동차 개발 경험을 기반으로 한 산업용 로봇 제조

- iREX2022에 참가해 스마트 팩토리 구현 위해 필요한 운송 로봇에 대해 언급
- Motek 2022에서 첨단 자동화를 위한 최신 로봇 공개
- Yamaha Factory Automation Section, 정밀 자동화 과제를 위한 유연하고 정확한 산업용 로봇 제공

[표 7] Yamaha Motors 기업 분석

구분		내용		
기업 정보	기업명(국적)	Yamaha Motors(일본) / yamaha-motor.com		
	매출	\$165억	설립년도	2013
	기업 유형	산업용 로봇 제조		
발전 단계	<ul style="list-style-type: none"> ▶ iREX2022에 참가해 운송 로봇에 대해 언급 <ul style="list-style-type: none"> - 스마트 팩토리 구현을 위해 가장 중요하고 자주 요구되는 품목인 '물건의 운송'에 주력한 내용 언급 ▶ Motek 2022에서 첨단 자동화를 위한 최신 로봇 공개 <ul style="list-style-type: none"> - 일반적인 구성 요소 처리 및 제품 조립 프로세스의 생산성을 높이는 저렴한 산업용 로봇 제품군 공개 ▶ Yamaha Factory Automation Section, 정밀 자동화 과제를 위한 유연하고 정확한 산업용 로봇 제공 <ul style="list-style-type: none"> - 고객 맞춤형 솔루션 개발 			
개발 기술	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 대표 솔루션 : LCMR200 <ul style="list-style-type: none"> - 방향, 속도, 가속도 및 정지 위치 프로그래밍하여 로봇 조립 셀과 수동 생산 라인의 공작물 운송 문제 해결 가능 - 로봇이 모듈에서 항목을 먼저 제거하지 않고도 작업할 수 있으므로 엔지니어링 비용을 절약하고 주기 시간 절감 가능 			

출처 : Yamaha Motors(yamaha-motor.com)

유망 기술

1. 로봇 유망 기술
2. 급성장 기술 키워드
 - ① 휴머노이드
 - ② 카메라
 - ③ 머신러닝
 - ④ 센서
 - ⑤ 적외선

III. 유망 기술

1. 로봇 유망 기술

■ 2021년 10월 ~ 2022년 9월, 주요 급성장 로봇 기술 키워드

- 휴머노이드: 테슬라, 인간형 로봇 프로토타입 공개
- 카메라: 로봇 비전 시스템, 로봇 위한 많은 기회 창출
- 머신러닝: 바텐딩 로봇 BRILLO, 머신러닝 기술 도입
- 센서: 카네기 멜론 대학, 천의 겹을 느낄 수 있는 로봇 개발
- 적외선: 수동 적외선 센서 시장 규모, 2032년까지 연평균 성장률 15% 기록 전망

[표 8] 2021년 10월 ~ 2022년 9월 급성장 로봇 기술 키워드

순위	키워드		발생률 ¹⁾	성장률 ²⁾
	국문	영문		
①	휴머노이드	Humanoid	0.27%	120.00%
②	카메라	Camera	5.44%	93.95%
③	머신러닝	ML	1.65%	52.43%
④	센서	Sensor	4.13%	49.70%
⑤	적외선	Infrared	0.30%	49.32%
⑥	이동식	Mobile	9.82%	27.65%
⑦	라이다	Lidar	0.71%	19.59%
⑧	스캐닝	Scanning	0.91%	15.02%
⑨	액추에이터	Actuators	0.08%	13.23%
⑩	초음파	Ultrasonics	0.01%	11.55%

출처 : 2021년 10월 ~ 2022년 9월 IT 뉴스매체 분석 결과

1) 발생률 : 발생률 : 2021년 10월~2022년 9월 로봇 기술 키워드 전체 발생량 59,925건 중 해당 키워드의 발생 비율을 뜻함

2) 성장률 : (후반 6개월 키워드 발생량) - (전반 6개월 키워드 발생량) / (전반 6개월 키워드 발생량)

III. 유망 기술

2. 급성장 기술 키워드

① 휴머노이드(Humanoid)

(*) 휴머노이드(humanoid)란?

휴머노이드란 인간의 형태를 모습으로 한 로봇으로 형태뿐만 아니라, 인간과 같은 인식기능, 운동기능을 구현할 수 있는 가장 고난도의 지능형 로봇을 의미

■ 테슬라, 인간형 로봇 프로토타입 공개

- 테슬라는 9월 30일, '테슬라 AI 데이' 행사를 개최하고 인간형 로봇 프로토타입인 옵티머스 공개
- 옵티머스 로봇은 무대에 손을 흔들며 걸어나왔으며, 회사 생산 공장에서 식물에 물을 주고 상자를 나르며 금속 막대를 들어 올리는 등의 간단한 작업을 수행하는 영상이 공개
- 인간의 근육과 비슷한 역할을 하는 애추에이터를 몸 전체에 28개 설치하였으며, 카메라를 통해 입력되는 데이터를 3D 맵으로 변환하는 AI 기술을 사용해 대상 인식 가능
- 3~4년 안에 로봇 주문을 받을 계획이며 가격은 2만 달러로 책정할 계획

■ 샤오미, 휴머노이드 로봇 출시

- 샤오미는 이족 보행 휴머노이드 로봇인 사이버원(Cyber One) 출시
- 높이는 177cm, 무게는 52kg, 자유도 21도이며 실시간 인터랙티브 정보를 표시하는 곡면 OLED 모듈 탑재
- 사이버원의 연구 개발 프로세스는 생체 인식 및 인지와 생체 메카트로닉스, 인공 지능, 빅 데이터 및 클라우드 컴퓨팅, 시각적 탐색을 포함한 다양한 분야의 첨단 기술을 결합
- 사이버원의 기술은 아직 단편적인데, 샤오미는 해당 로봇의 출시를 통해 로봇 기술 생태계를 구축하고 스마트홈과 스마트제조, 스마트카 등의 분야로 기술을 확대하여 자사 제품에 기술 적용한다는 방침

■ Ameca, 인간과 대화가 가능한 로봇

- 영국의 로봇 기술 지원 기업 Engineered Arts는 휴머노이드 로봇 Ameca에 챗봇 AI GPT-3를 추가해 사람과 완벽한 대화를 나눌 수 있도록 업그레이드
- Ameca는 위험한 상황에서 필요한 상황의 동반자가 되는 것까지 다양한 응용 분야에 사용 가능
- 향후 상점이나 사무실, 패스트푸드점 등에서 활용이 가능할 것으로 예상

III. 유망 기술

2. 급성장 기술 키워드

② 카메라(Camera)

(*)카메라(Camera)이란?

카메라를 통해 로봇은 우리가 눈으로 하는 일을 정확하게 수행할 수 있으며 로봇이 주변 세계를 다양한 방식으로 인식할 수 있도록 하는 다양한 폼 팩터 사용 가능

■ 로봇 비전 시스템, 로봇 위한 많은 기회 창출

- 통합 비전 시스템은 이전에 존재하지 않았던 로봇을 위한 많은 기회를 창출할 수 있으며, 카메라가 장착된 로봇은 광학 검사를 수행하고 물체를 분류하고 측정 수행 가능
- 로봇은 조립 과정이 끝날 때 제품이 제대로 조립되었는지 확인이 가능하며 가장 좋은 예는 납땜 후 마더보드를 검사하는 데 사용 가능

■ 로봇에 활용가능한 다양한 카메라 유형

- 2D 카메라
 - 가장 저렴하고 기능적에서 포괄적인 면에서 가장 포괄적
 - 물체의 길이와 너비를 결정할 수 있지만, 높이는 결정할 수 없다는 것이 단점
- 3D 카메라
 - 길이와 너비, 높이를 모두 결정 가능하기 때문에 높이가 다른 제품을 쌓는 데 적합
 - 가격이 비싸고, 2D 카메라에 비해 신뢰성이 낮은 것이 단점

■ 니콘, 1mm까지 볼 수 있는 로봇 비전 기술 개발

- 니콘은 현재 카메라 기술보다 유연성이 더 큰 유연성을 제공하고 인지 능력뿐만 아니라 자동화된 조립 방법을 고속으로 제공하는 새로운 로봇 비전 기술 공개
- Nikon은 로봇과 다중 카메라 비전 시스템을 결합함으로써 자동화 제조를 극적으로 변화시킬 수 있으며 로봇 비전 기술이 로봇을 매우 빠르게 움직이면서 정확하고 유연하게 만들 수 있다고 언급
- 2022년 CES 행사에서는 로봇 팔에 장착되어 초당 최대 500프레임에서 1밀리미터까지 세부 사항을 인식할 수 있는 카메라 시스템 공개
- 데모 비디오를 통해 로봇이 떨어지는 나사 더미에서 너트를 인식하고 땅에 떨어지기 전에 너트를 뽑을 수 있는 기능 공개

III. 유망 기술

2. 급성장 기술 키워드

③ 머신러닝(ML)

(*) 머신러닝(ML)이란?

머신러닝이란 컴퓨터 과학 중 인공지능의 한 분야로 인간의 학습 능력과 같은 기능을 컴퓨터에서 실현하고자 하는 기술 및 기법을 의미

■ 바텐딩 로봇 BRILLO, 머신러닝 기술 도입

- 이탈리아 University of Naples Federico II의 연구진은 칵테일을 제조하는 동시에 사람이 좋아하는 음료를 기억하고, 대화를 나눌 수 있는 바텐딩 로봇 BRILLO 개발
- 연구진들은 BRILLO에 머신러닝 알고리즘을 사용하여 인간 고객과 상호작용할 수 있는 방법 훈련
- 인간의 음성 패턴을 모방하는 데 사용되는 AI 알고리즘에 대한 기존 연구를 기반으로 구축
- BRILLO는 인간의 대화의 어조가 진지한지 장난스러운지 판단하고 상황에 따라 적절한 질문을 하거나 농담을 던질 수도 있는 것이 특징
- 연구진들은 이탈리아 식품 조립 라인 기계 제조업체인 Totaro Automazioni와 협력하여 지난 2020년부터 개발에 착수

■ 토론토 대학, 이동 중인 사람을 예측하고 피할 수 있는 로봇 개발

- 토론토 대학의 연구진은 로봇이 경로에 있는 동적 장애물의 미래 위치를 예측하여 사람과의 충돌을 피할 수 있도록 하는 기술 개발
- SOGM(Spatiotemporal Occupancy Grid Maps)를 활용하여 이동할 위치를 결정하고, 로봇의 프로세서에서 유지 관리되는 3D 그리드 맵으로, 각 2D 그리드 셀에는 특정 시간에 해당 공간의 활동에 대한 예측 정보가 포함
- SOGM 네트워크는 현재 벽 등의 영구 설비와 의자나 탁자 등 움직일 수 있지만 움직이지 않는 사물, 사람 등의 동적 장애물을 모두 인식 가능
- 해당 기술에는 자기 지도 학습은 알고리즘이 적용되는데, 해당 알고리즘은 시행착오 방식으로 보상 개념을 최대화하여 작업을 수행하는 방식은 단순히 학습을 강화하는 다른 머신러닝 기술과 대조적

III. 유망 기술

2. 급성장 기술 키워드

④ 센서(Sensor)

(*) 센서(Sensor)란?

로봇의 상태 및 환경을 추정하는 데 사용되는 센서를 로봇 센서라고 하며, 주로 인간의 감각 기관의 기능을 구현해 위치, 거리, 속도, 크기, 방향, 가속도, 힘, 온도, 모멘트, 무게 등을 감지

■ 카네기 멜론 대학, 천의 겹을 느낄 수 있는 로봇 개발

- 카네기 멜론 대학은 로봇이 수건이나 셔츠의 맨 위의 층을 잡고 접는 방식을 모방할 수 있는 센서를 탑재한 솔루션 ReSkin 개발
- 움직임이나 피부의 움직임으로 인한 자기장의 변화를 읽음으로써 촉각 감지가 가능하며, 해당 감지 능력을 활용해 센서로 집은 천의 겹 수 파악 가능

■ BeBop Sensors, 군용 로봇에 탑재할 촉각 장치 개발

- BeBop Sensors는 군용 로봇에 촉각 기능을 구현하기 위한 기술 ‘RoboSkin’ 개발
- RoboSkin은 최대 80개의 센서가 장착된 장치가 로봇 손가락에 장착되어 사람의 터치를 모방
- 해당 센서는 최대 50kg의 압력을 측정하고 분석할 수 있는 것이 특징이며 폭발물 처리를 비롯한 위험한 군사 임무에 활용할 수 있을 것으로 기대

[표 9] 로봇 센서의 종류

광센서	• 빛을 감지하고 전압 차이를 생성하는 데 활용되며 가격이 비싸지 않아 로봇에 주로 활용
사운드 센서	• 주로 소리를 감지하고 전기 신호로 변경하는 데 사용되며 로봇을 통해 소리를 탐색하는 데 활용
온도 센서	• 주변 온도의 변화를 감지하는 데 사용되며 온도 변화에 대한 전압 차의 변화 원리로 작동
접촉 센서	• 물리적 접촉을 감지하는 센서로, 센서가 장애물을 감지하면 로봇에 신호를 전송하여 로봇이 후진, 회전, 그렇지 않으면 단순히 정지와 같은 다양한 작업 수행
근접 센서	• 로봇에 가까운 물체를 감지하고 물리적인 접촉 없이 로봇과 어떤 물체까지의 거리를 측정하는 데 사용
압력 센서	• 압력을 감지하는 데 사용되는 센서로, 터치나 압력, 힘에 반응하기 때문에 로봇 손을 설계하여 물체를 잡는 데 필요한 그림의 양을 계산하기 위해 활용
내비게이션 센서	• 위치 감지를 위해 로봇에서 사용되는 위치 센서로 로봇이 자연 랜드마크 및 인공 랜드마크와 같은 외부 요소를 인식하고 위치를 찾기 위해 데이터를 처리하도록 지원
가속 센서	• 가속도 및 기울기를 측정하는 데 사용되는 센서
자이로스코프 센서	• 로봇이 방향을 유지하기 위해 지구의 중력에 의존하지 않기를 원할 때 사용되는 센서

출처 : ELPROCUS(elpocus.com)

III. 유망 기술

2. 급성장 기술 키워드

⑤ 적외선(Infrared)

(*) 적외선(Infrared)이란?

적외선을 이용한 센서로 외부 물질로부터 방사된 적외선이 센서 내의 자발 분극을 갖는 물질의 분극을 변화시켜 외부 자유 전하를 발생시킴으로써 외부 물질을 감지

■ 수동 적외선 센서 시장 규모, 2032년까지 연평균 성장률 15% 기록 전망

- 수동적외선(PIR) 센서는 주변 환경의 물체에서 방출되거나 반사되는 적외선을 측정하는 전자 장치를 의미하며, 근접한 사람, 동물 및 기타 물체의 존재를 감지하는 데 특히 이상적
- 시장조사 기관 Future Market Insight에 따르면, 글로벌 수동적외선 센서 시장 규모는 2032년까지 연평균 15%의 성장률 기록하며 13억 달러까지 성장할 전망
- 수동적외선 센서는 보안 경보 및 자동 조명 시스템 등에 광범위하게 사용
- 수동 적외선 센서의 응용 분야 증가와 소비자 전자 제품에 대한 수요 증가, 수동 적외선 센서의 기술 발전, 우수한 보안 및 감시 솔루션에 대한 요구 증가가 주요 성장 동인
- 아시아태평양 지역이 가장 빠르게 성장할 시장으로 전망되는데, 이는 해당 지역 국가에서 소비자 전자 제품 및 건설 산업, 비용 제품, 보안 및 감시 인프라에 대한 투자가 증가하고 있기 때문

■ 가스, 과열 감지에 활용되는 적외선 센서

- ADT Commercials' Innovation Lab은 보안 및 안전 점검을 위한 휴머노이드 로봇 'Halodi Humanoid Robotics' 출시할 계획
- ADT는 휴머노이드 로봇의 이상적인 사용은 반복적이고, 더럽고, 위험하고, 평범한 것으로 간주되는 작업을 수행하는 것이라고 언급
- 건물 환경과 상호작용할 수 있기 때문에 자율적으로 문을 열고, 엘리베이터를 부르고, 보안 배지를 제시하고, 핀 패드를 작동하는 등의 작업 수행 가능
- 화재 발생 시 적외선 센서를 활용해 사람이 대피하는 동안 화재나 연기에 대응 가능하며 장비의 고장, 혹은 과열 가능성 감지 가능

유망 수요처

1. 로봇 유망 수요처
2. 급성장 수요처 키워드
 - ① 물류
 - ② 소비자
 - ③ 리테일
 - ④ 국방
 - ⑤ 공공

IV. 유망 수요처

1. 로봇 유망 수요처

■ 2021년 10월 ~ 2022년 9월, 주요 급성장 로봇 수요처 키워드

- 물류: 로봇 팔, 전자상거래 물류 분야에서 활용 활발
- 소비자: 서비스 로봇 시장, 2026년까지 연평균 성장률 44.9% 전망
- 리테일: 리테일 분야, 라스트마일 배달 로봇 증가
- 국방: 글로벌 방위 로봇 시장, 2026년 224억 달러로 성장할 전망
- 공공: 美 국토안보부, 미국-멕시코 국경 보호 위해 로봇견 도입

[표 10] 2021년 10월 ~ 2022년 9월 급성장 로봇 유망 수요처 키워드

순위	키워드		발생률 ³⁾	성장률 ⁴⁾
	국문	영문		
①	물류	Logistics	1.69%	20.05%
②	소비자	Consumer	8.20%	14.92%
③	리테일	Retail	4.25%	13.21%
④	국방	Defense	1.68%	12.37%
⑤	공공	Public	11.60%	12.33%
⑥	여행	Travel	3.40%	11.46%
⑦	보건	Health	7.79%	0.54%
⑧	에너지	Energy	5.70%	-0.26%
⑨	농업	Agriculture	0.98%	-0.86%
⑩	운송	Transport	3.22%	-1.56%

출처 : 2021년 10월 ~ 2022년 9월 IT 뉴스매체 분석 결과

3) 발생률 : 2021년 10월~2022년 9월 원격근무 수요처 키워드 전체 발생량 95,071건 중 해당 키워드의 발생 비율을 뜻함

4) 성장률 : (후반 6개월 키워드 발생량) - (전반 6개월 키워드 발생량) / (전반 6개월 키워드 발생량)

IV. 유망 수요처

2. 급성장 수요처 키워드

① 물류

■ 로봇 팔, 전자상거래 물류 분야에서 활용 활발

- 소프트웨어로 구동되는 로봇 팔을 사용하여 의류 및 전자상거래 소포를 분류하고, 산업 용품 포장이 가능하며, 큰 상자에서 전자제품 및 소비재를 선택하여 배달 주문하는 데도 활용 가능
- 최근에는 창고 로봇의 컴퓨터 비전과 이를 안내하는 소프트웨어가 더욱 정교해지고 있으며, 사람들이 수행했던 대부분의 기능을 로봇이 대체하는 경우 증가
- 활용 예시
 - Puma: 캘리포니아 토런스에 있는 유통 센터에서 주문한 의류와 신발을 조립하기 위해 로봇 팔 활용하고 있으며 다른 유통 센터에도 로봇 팔 설치 계획
 - Nimble Robotic: Best Buy와 Victoria's Secret을 고객으로 하고 있으며, 인공지능을 활용한 자동화 시스템을 활용해 직원의 워크스테이션으로 제품 배달
 - SB Logistics: 이치카와에 고도로 자동화된 주문 처리 센터를 오픈하고, 로봇 기술을 사용 하여 전자 제품, 가정용품 및 통조림 제품을 포함한 품목을 선택하고 포장

■ 물류 운영 기업, 로봇 기술에 정통한 직원 채용 증가

- 최근 조사에 따르면, 물류 운영 기업들은 로봇 기술에 정통한 전문가를 관리 리더와 직원으로 채용하는 추세
- 일부 기업은 자동화에 대한 투자가 인공지능, 로봇 공학 및 공급망의 효율성을 높이는 기타 기술의 최신 개발 작업에 관심이 있는 기술에 정통한 차세대 근로자를 영입하는 데 도움이 된다고 언급
- 이러한 변화는 많은 기업이 물류 운영에서 직원 수를 줄이고 비용을 절감하고 유통 네트워크를 통한 상품의 흐름을 보다 효율적이고 예측이 가능하도록 하기 위해 자동화를 모색함에 따라 발생
- Oreo cookies와 Toblerone의 유통 기업은 유통 센터와 공장을 구축하고, 온라인 모니터링 시스템에 관심이 있는 물류 전문가 채용
- Nordstrom의 운송 담당자는 소매업체가 채용 정보에 대한 기술 투자를 강조하고 있다고 언급

■ 월마트, Alert Innovation 인수

- 월마트는 주문 처리 및 전자 식료품 자동화 기업 Alert Innovation 인수
- Alert Innovation은 2016년부터 월마트와 협력하였으며, 월마트의 주문 처리를 위한 맞춤 솔루션 Alphabot System을 제공
- 월마트는 이번 인수를 통해 옴니채널 이행에서 경쟁 우위를 차지한다는 계획

IV. 유망 수요처

2. 급성장 수요처 키워드

② 소비자

■ 서비스 로봇 시장, 2026년까지 연평균 성장률 44.9% 전망

- 2020년 서비스 로봇 시장은 235억 7,710만 달러를 기록하였으며, 2026년까지 연평균 성장률 44.9%로 2,126억 1,970만 달러 규모로 성장할 전망
- 코로나19의 확산으로 호텔, 공항, 소매점 등에서 로봇 활용 증가
- 아시아태평양 국가는 의료 기술 부문의 성장을 주도하고 있으며, 서비스 로봇 시장도 크게 성장하는 중
- 시장조사 기관 Counterpoint Research는 소비자 서비스 로봇 시장의 출하량은 2021년에서 2025년 기간 동안 연평균 성장률 27%를 기록하며 45억 달러까지 성장할 전망이며 교육 및 개인 시장의 비율이 54%를 차지할 것으로 분석

■ 아마존, 소비자 로봇 시장 진출 활발

- 아이로봇 인수로 소비자 로봇 생태계 구축
 - 아마존은 로봇 청소기 제조업체 아이로봇을 17억 달러에 인수
 - 이번 인수로 아마존의 로봇 포트폴리오를 강화하고, 로봇 생태계를 한층 더 강화할 계획
- 가정용 로봇 ‘아스트로’ 공개
 - 아마존은 2021년 9월, 강아지를 닮은 가정용 로봇 ‘아스트로’ 공개
 - 아마존의 음성 비서 서비스 ‘알렉사’가 탑재되어 있으며, 소비자의 음성 명령을 통해 전화 통화 등의 여러 가지 명령 수행 가능
 - 아스트로 로봇에는 컴퓨터 비전 기술이 탑재돼 있어 사람이 집에 없는 사이 집에서 무슨 일이 일어나고 있는지 확인 가능하며, 애견 카메라·급여기, 컵홀더 등 다양한 액세서리를 추가해 혈압을 측정하거나 애완동물에게 간식을 주고 음료수를 전달 가능

■ 센스타임, 체스 게임 로봇으로 소비자 로봇 시장 진출

- 중국 AI 기업 센스타임은 가족들이 함께 즐길 수 있는 AI 대화형 체스 로봇 ‘SenseRobot’ 출시
- 올림픽 금메달리스트인 Guo Jingjing을 최고 제품 경험 책임자로 참여하였으며, 로봇 팔 기술을 통해 체스를 대면하고 가르칠 수 있는 물리적 AI 체스 로봇 개발
- 해당 로봇의 가격은 1,999위안(297달러)로 가격이 책정되었으며, 중국어 체스 돌과 및 최종 챌린지 등 다양한 플레이 모드 제공

IV. 유망 수요처

2. 급성장 수요처 키워드

③ 리테일

■ 소매업에서 로봇 자동화 도입 장점

- 생산성 증가
 - 시스템이 오류 없이 고속으로 연중무휴 작동하기 때문에 생산성 40% 증가
 - 동일한 조건 하에서 사람에 비해 데이터를 4~6배 빠르게 처리할 수 있으며, 최대 7명의 인력 대체 가능
- 실행 정확도
 - 오류를 최소화하고, 95%의 정확도로 작동할 수 있으며 할당된 모든 명령을 명확하게 실행 가능
- 비용 절감
 - RPA 도입을 통해 임금, 교육, 병원, HR 서비스 등 근로자의 유지 관리와 관련된 운영 비용 절감 가능
- 보안
 - 로봇화는 작업(로그)에 대한 완전한 설명을 쉽게 제공하고 운영 성능을 유연하게 제어
 - 시스템 장애 발생 시 백업하고 자동 위험 알림을 사용하여 위협 감지 및 대응 시간을 줄이도록 프로그래밍 가능

■ 리테일 분야, 라스트마일 배달 로봇 증가...자동 배송 영역 장점 부각

- 보다 쉽고 정확한 데이터 수집
 - B2C 배송이 전반적으로 증가함에 따라 배송 성과를 더욱 확실하게 파악하기 위해 고급 데이터수집 및 분석 기술 활용 증가
 - 자동 배송을 통해 데이터가 효율적으로 축적되므로 소매업체는 배송을 개선할 수 있는 영역을 측정하고 분석할 수 있도록 지원하며 고객 서비스와 회사 브랜딩, 재고 제품 획득과 같은 고객 경험의 다른 영역을 개선할 수 있는 데이터 도구를 기업에 제공
- B2B 로봇의 대규모 배포
 - 소비자 배송 자동화가 B2B 모드에서 전환됨에 따라 소매업체는 로봇에 150,000대에 달하는 막대한 투자 진행
- 온라인 구매의 오프라인 픽업
 - 온라인으로 주문한 제품을 실제 소매점에서 픽업할 수 있는 서비스 증가하고 있으며, 이에 소매업체는 로봇으로 구동되는 소포 시스템을 사용하여 고객이 상품을 픽업하기를 원할 때마다 매장에서 고객에게 전달
- 고객 배송 경험의 정상화
 - 월마트는 고객이 콘솔 기반 주문 코드를 사용하여 음식, 음료 및 건조 제품을 수거한 다음 로봇이 식료품을 픽업하여 매장 "픽업"에서 고객에게 배달하는 기능 제공

IV. 유망 수요처

2. 급성장 수요처 키워드

④ 국방

■ 글로벌 방위 로봇 시장 규모, 2026년 224억 달러로 성장할 전망

- 방위 및 군용 로봇은 군사 작전 중 인력의 물리적 존재 없이 군사 기능을 실행하도록 설계된 무인 시스템을 의미
- 미국과 이스라엘, 영국, 프랑스, 러시아 정부의 본격적인 노력에 힘입어, 방위 로봇 공학은 실험적인 원격 작동 감시 기계에서 전투 작전을 실행할 수 있는 자율 기술로 발전
- 시장조사 기관 Global Industry Analysts에 따르면, 방위 및 군용 로봇 시장은 2022년 150억 달러를 기록하였으며, 2026년까지 연평균 성장률 22.4%를 기록하며 224억 달러까지 성장할 전망
- 미국의 방위 및 군용 로봇 시장은 2026년까지 45억 달러를 기록하며 1위를 유지할 것으로 보이며, 중국 역시 연평균 성장률 12.1%로 45억 달러까지 성장할 전망
- 향후 몇 년 동안 방위 로봇 공학에 대한 수요는 전 세계 군대에서 이러한 고급 기술의 채택을 증가시키는 데 기여하는 여러 요인과 함께 더 빠른 속도로 계속 확장될 것

■ 싱가포르 ST Engineering, 개 모형의 군용 로봇 개발

- 지난 2월 개최된 싱가포르 에어쇼에서 Ghost Robotics가 제작한 강아지 모형의 전투 로봇 'Vision 60' 공개
- 해당 로봇은 4족 보행 로봇으로, 간단한 카메라 시스템을 탑재하고 있으며 주변 장애물을 감지하는 라이더 등의 고급 센서를 탑재
- 로봇 제어를 해킹하려는 시도를 방지하기 위해 사이버 강화 소프트웨어를 통합
- 해당 로봇은 전투에 투입되어 화염으로부터 군인을 보호하는 데 활용될 수 있을 것으로 기대
- ST Engineering은 시스템 내에서 소프트웨어, 센서 및 원격 제어 기술을 성숙시키고 통합하는 가장 좋은 방법을 설계하기 위한 실험 진행 중

■ 美 국방부, 수륙 양용 로봇 개발 계약 체결

- 미국 국방혁신단(DIU, Defense Innovation Unit)은 Nauticus Robotics와 수륙 양용 로봇의 자율 시스템 개발 계약 체결
- Nauticus Robotics는 과거 미국 해군의 Defender Mission Specialist 원격 조종 차량 시스템에 자율 명령 및 제어 플랫폼인 ToolKITT를 사용하는 DIU 계약을 체결
- 해당 수중 탐사 로봇은 기반 시설을 검사하고 수중 보안을 제공하고 잠재적으로 위험한 상황에서 다이버를 멀리 유지하도록 설계되었으며 기계 학습을 사용하여 수중에서 자율적인 원격 작업을 가능하게 하며 수중에서 잠재적인 위험을 감지하고 제거하는 데 적용 가능
- 이번 계약 체결로 Nauticus Robotics는 더 많은 자율 기능을 제공하기 위해 해군의 원격 조종 차량 시스템에서 플랫폼 사용 확대 계획

IV. 유망 수요처

2. 급성장 수요처 키워드

⑤ 공공

■ 美 국토안보부, 미국-멕시코 국경 보호 위해 로봇견 도입

- 미국 국토안보부는 2022년 2월, 미국-멕시코 국경을 보호하기 위해 로봇업체 Ghost Robotics와 협력하여 사육 보행 드론봇 도입 위해 개발 중
- 해당 로봇은 국경 순찰을 지원하기 위해 개발됐으며 모의 감시 임무를 수행하는 제품 테스트 진행
- 로봇은 '자동 지상 감시 차량'이며 배터리로 작동해 현장에서 4시간 사용 가능
- 실시간 데이터를 확보해 전송할 수 있는 기능을 가지고 있으며 해당 로봇은 불법 입국을 막기 위한 목적으로 개발

■ 싱가포르 정부, 경찰 로봇 도입

- 싱가포르 정부는 2021년 10월, 시민의 부적절한 행동을 감시하고 주의를 주는 경찰 로봇 Xavier를 시범 도입
- 해당 로봇은 탑재된 7대의 카메라를 사용해 금연 구역 내 흡연과 자전거 불법 주차, 전동 킥보드 보도 주행뿐만 아니라 코로나19 방역 수칙에 따라 5인 이상 집합 금지를 어기는 시민들을 감시하고 직접 경고
- 하지만 로봇을 통한 통제라는 측면에서 사생활 침해 우려 증가

■ 도쿄도청, 로봇 경비원 도입

- 도쿄도청은 일본 로봇 기업 Seqsense가 개발한 자율 순찰 로봇 도입
- 중앙 위치의 보안 요원에게 직접 비디오를 방송할 수 있는 여러 대의 카메라 탑재
- 순찰 경로에서 충돌을 피하기 위해 사람과 기타 장애물을 감지할 수 있는 AI 기능 장착
- 도쿄도청은 보안 인력 부족을 해결하기 위한 조치로 이 시스템을 도입

■ 일본 도치기현, 교육용 아바타 로봇 시범 도입

- 일본 도치기현 아이타시는 원격으로 제어할 수 있는 교육용 아바타 로봇 도입 위한 실증 실험 시작
- 코로나19로 진행하기 어려웠던 가상 견학 등의 업무에 로봇이 활용될 수 있기로 기대하고 있으며, 질병이나 부상으로 인해 신체적으로 학교에 다닐 수 없는 어린이들의 참여를 돕기를 희망
- 로봇은 높이가 약 1.5m이며 상단에 카메라와 마이크가 있는 태블릿 장치 탑재
- 학생들은 로봇을 통해 주변 상황을 파악하고 비디오폰처럼 로봇을 통해 대화할 수 있어 마치 현장에 있는 듯한 느낌을 받을 수 있을 것으로 기대

[참고문헌]

■ 참고 사이트

1. Statista(statista.com)
2. Midea Group(midea-group.com)
3. Denso Corporation(densorobotics.com)
4. ABB(global.abb)
5. Nvidia(nvidia.com)
6. Yamaha Motors(yamaha-motor.com)
7. ELPROCUS(elprocus.com)
8. Robotics and Automation News(roboticsandautomationnews.com)
9. PRNews Wire(prnewswire.com)
10. Straits Times(straitstimes.com)
11. Chinadaily(chinadaily.com.cn)
12. The Robot Report(therobotreport.com)
13. IoT World Today(iotworldtoday.com)
14. Spectrum(spectrum.ieee.org)
15. IFL Science(iflscience.com)
16. Simplelearn(simplilearn.com)
17. Boston Dynamics(bostondynamics.com)
18. Wired Workers(wiredworkers.io)
19. CNBC(cnbc.com)
20. Future Learn(futurelearn.com)
21. The Defence Post(thedefensepost.com)
22. 9to5 Google(9to5google.com)
23. WSJ(wsj.com)
24. Logistics Manager(logisticsmanager.com)
25. CNET(cnet.com)
26. SCMP(scmp.com)
27. New York Post(nypost.com)
28. The Guardian(theguardian.com)
29. Daily Mail(dailymail.co.uk)
30. Mainich(mainichi.jp)

- 발행·편집 : 정보통신산업진흥원
- 발행일자 : 2022.11.11

본 보고서 내용의 전부 또는 일부에 대한
무단전재 및 재배포는 저작권법에 의하여 금지되어 있습니다.
본문 내용 중 문의사항이나 개선할 사항에 대해서는
정보통신산업진흥원으로 연락하여 주시기 바랍니다.

Copyright 2022 NIPA 정보통신산업진흥원 All Rights Reserved.
Printed in Korea