

지능형 로봇 활용, 어디까지 왔나?

권웅기 수석연구원, 동향분석센터 (kwkes@posri.re.kr)
김훈태 수석연구원, 동향분석센터 (htkim77@posri.re.kr)

목차

1. 전환점 맞이한 로봇 시장
2. 생활 속으로 파고드는 지능형 로봇
3. 지능형 로봇 관련 주요 이슈
4. 비즈니스 활용기회

Executive Summary

- 인공지능, 센서 기술 등의 발달로 로봇의 활용 분야가 크게 넓어지면서 로봇시장은 새로운 전환점을 맞고 있음
 - 국제로봇연맹(IFR)에 따르면, '17~'19년 전세계 제조업용 로봇 공급량은 연평균 13% 성장하고, 같은 기간 중국은 연평균 20% 성장할 전망
 - 구글, 아마존, 테슬라 등 4차 산업혁명을 이끄는 기업의 참여로 로봇시장의 중심축이 하드웨어 기업에서 소프트웨어 기업으로 전환
 - '17년 국제가전전시회(CES)에 346개의 로봇이 전시되어, '16년 117개에 비해 196% 증가. 중국 124개, 미국 72개, 한국 40개, 일본 29개 제품 전시

- 외부환경 인식, 상황 판단 등을 통해 스스로 행동하는 지능형 로봇이 등장. 일상생활, 공항, 전시장 등 다양한 업무에 지능형 로봇 활용이 확산
 - **(아마존 에코)** 컨슈머 인텔리전스 리서치 파트너스(CIRP)에 따르면, '14년 출시 이래 2년간 510만대가 판매되었으며, 이용 가능한 서비스가 1000개 이상(예, 도미노 피자주문, 현대 제네시스 차량 제어 등)
 - **(구글 홈)** '15년 5월 에코와 유사한 원통형 음성인식 스피커 'Google Home'을 공개. 'Google Home'의 핵심기능은 홈 오토메이션이며, 이를 위해 다양한 스마트기기와 연동할 것이라고 밝힘
 - **(삼성 빅스비)** 삼성은 '16년 10월 시리 개발자들이 만든 '비브랩스'를 인수하고, 갤럭시 S8 스마트폰에 적용
 - **(소프트뱅크 페퍼)** '14년 6월 사람과 유사한 휴머노이드 로봇 '페퍼(Pepper)'를 출시. 키 120Cm, 몸무게 29kg으로 사람의 표정과 목소리를 분석한 감성 대화가 가능하며, 인공지능으로 IBM 왓슨을 활용
 - ※ 소매점, 대리점, 전시장, 산업현장 등 다양한 분야에서 활용되고 있으며, 올해부터는 282개 초·중학교, 28개 비영리 단체에 '페퍼'를 무상으로 제공하는 등 고객 확대에 노력 중
 - **(국제공항)** 美 산호세공항, 日 하네다공항, 인천국제공항 등 '14년부터 로봇을 활용 중이며, 지난해부터 도시 정보 및 다국적 언어 제공 등 활용 영역을 확대
 - **(제조업 현장)** 용접, 물건이송 등 단순활용 단계를 넘어 사람과 로봇이 협업하는 '코봇(CoBot, Collaboration Robot)' 활용이 증가

▶ 2페이지 계속

- **지능형 로봇 확산은 법적 지위, 일자리 문제, 프라이버시, 안전성 등 다양한 문제가 있어 IT기업 및 국가차원에서 다양한 대응 노력을 하고 있음**
 - **(법적 지위)** 그림, 글 등 인공지능의 창작품의 저작권 문제나 법/규제 위반 시 처벌 등 법적 지위에 대한 이슈 발생. 로봇에 의한 사고 발생 시, 배후에 있는 로봇 사용자 또는 제조(설계)자 등에게도 책임을 물을 것인가의 논란도 존재
 - **(일자리)** 인공지능, 로봇 등으로 촉발된 4차 산업혁명이 사람의 일자리를 잠식하고, 이익 독점 및 소득 양극화가 심화될 것이라는 이슈
 - **(사생활 침해)** 소셜로봇은 사용자의 대화내용, 집안 모습 등 개인정보에 대한 접근 및 저장이 필요한 서비스로서, 비서인 동시에 감시자가 될 것이라는 이슈
 - **(안전성)** 인공지능의 불완전성 및 잠재된 모순으로 인간의 삶을 위협할 것이라는 우려도 크게 부각됨
 - **(IT기업 협력체)** '16.9월 구글, 페이스북, 아마존, MS, IBM 등 5개 기업이 '인류와 사회 이익에 기여할 AI 파트너십'을 출범했으며, 애플도 이사회에 참여
 - **(국가별 대응)** 미국은 지난해 10월 '인공지능 미래에 대한 준비'를 발표했으며, EU의회는 '16.12월 로봇에게 전자인간(Electronic Persons)이란 자격을 부여하고, 로봇 고용주에게 로봇세 부과를 제안

- **인공지능 시대의 Soft Landing을 위해 지능형 로봇을 업무보조, 안전사고 예방, 신시장 창출 기회 등의 기회로 검토할 필요가 있음**
 - 휴머노이드 로봇은 행사장, 전시장, 박람회 등 다양한 고객이 운집하는 장소에서 편의서비스를 제공할 수 있고, 소셜로봇은 일정관리, 자료검색 등 사무 보조 업무 및 음악감상, 게임 등 Refresh용 휴식공간에서 활용할 수 있음
 - 지능형 산업로봇은 위험작업 공간, 야간작업 등 안전사고 가능성이 높은 업무에 단독 또는 사람과 협업하는 형태로 활용하여 생산성을 높일 수 있음
 - 기업의 내부역량을 활용하여 지능형 로봇에 사용되는 인공지능 알고리즘, 서비스 플랫폼 등 SW 분야 및 센서, 배터리, 모터 등 HW 분야의 신사업 기회 모색 가능
 - 생각, 판단, 감정까지 느낄 수 있는 지능형 로봇은 업무환경에 큰 변화를 야기할 것임. 미래의 차별적 경쟁력 확보를 위해 제조현장, 사무공간 등 업무 환경별로 인간과 로봇의 조화로운 일하기 방식 전환에 대한 준비가 필요

1. 전환점 맞이한 로봇 시장

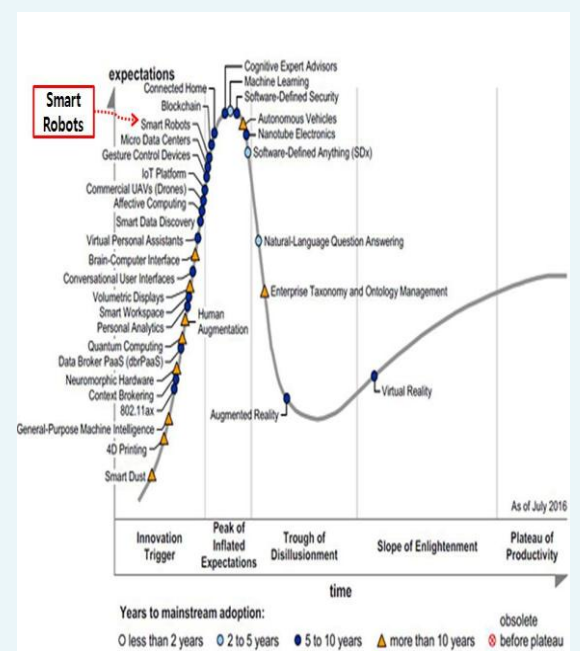
□ 로봇시장, 향후 3년간 연평균 두 자릿수 성장할 전망

- 국제로봇연맹(IFR)에 따르면, '17~'19년 전세계 제조업용 로봇 공급량은 연평균 13% 성장하고, 같은 기간 중국은 연평균 20% 성장할 전망
 - 생산현장에 사용되는 전세계 제조업용 로봇은 '15년 1,632천대 → '19년 2,589천대가 되며, 중국은 '15년 69천대 → '19년 160천대로 증가할 전망
 - 전문서비스 로봇 판매량은 '15년 41천대 → '16~'19년 기간에 333천대로 증가하고, 매출액은 '15년 U\$40억 → '16~'19년 기간에 U\$231억으로 늘어날 전망
 - 집안청소, 레저, 헬스케어 등 개인서비스용 로봇은 '15년 5.4천대 → '16~'19년 기간에 41.8천대, 매출액은 '16~'19년 기간에 U\$224억이 될 전망
- 가트너(Gartner, IT리서치 기업)는 '현재 로봇시장이 Triggering 단계에서 기대가 높아지는 단계로 넘어가는 전환기에 있다'고 진단
 - 가트너는 2016년 발표한 보고서 'Hype Cycle for Emerging Technologies 2016'에서 Smart Robot 기술이 기술촉발(Innovation trigger)에서 기대의 정점(Peak of Inflated Expectation)으로 진화하고 있다고 분석

〈로봇산업 특수분류, 통계청〉

- **제조업용 로봇**: 산업 제조현장의 제품 생산부터 출하까지 공정 내 작업을 수행하며, 자동 제어되고, 재프로그램이 가능하며 다목적인 3축 또는 그 이상의 축을 가진 자동조정장치
- **전문서비스용 로봇**: 불특정 다수를 위한 서비스를 제공하거나 전문화된 작업을 수행(극한작업, 의료, 군사, 농어업 서비스 등을 제공)
- **개인서비스용 로봇**: 청소, 경비, 헬스케어, 교육, 여가지원 등 사람의 일상 생활과 관련된 서비스를 제공하는 '개인서비스' 로봇

〈Hype Cycle for Emerging Technologies 2016, 가트너〉



□ 4차 산업혁명 기술 확산으로 로봇시장이 새로운 전환점을 맞고 있음

○ 구글, 아마존, 테슬라 등 4차 산업혁명을 이끄는 기업의 참여로 로봇시장의 중심축이 하드웨어 기업에서 소프트웨어 기업으로 전환

- ABB, 화낙, KUKA, 리싱크 로보틱스 같은 하드웨어 로봇기업 중심이던 로봇시장에서 구글, 아마존, 애플, 테슬라 등이 IOT, 인공지능, 클라우드 등 기술을 바탕으로 변화 주도
- (구글) '15.11월 텐서플로(Tensor Flow, 기계학습용 오픈소스)를 공개하여 다양한 인공지능 서비스 등장에 기여했고, '16.3월 구글 딥마인드가 개발한 알파고가 이세돌 9단과 겨룬 바둑대결에서 4:1로 이기면서 인공지능 기술이 크게 부각
- (아마존) 하루에 평균 300만 건의 주문을 처리하는 아마존 물류센터에서는 키바(KIVA, 제품을 배송 데스크로 이동), 로보스토(Robo-Stow, 최대 6톤의 컨테이너를 운반), 프라임에어(Prime-Air, 2.3kg 이하의 물건을 배송) 등 다양한 로봇을 활용하여 업무효율성 개선

애슐리 로빈슨 아마존 홍보총괄은 “전세계 물류센터 120여 곳 중 로봇 기반 자동화 공정을 적용한 곳은 16곳이며, 키바 로봇은 아마존이 판매하는 약 1500만 개 상품 가운데 소비자가 주문한 제품을 정확히 찾아내 배송 데스크로 옮겨온다”고 언급

- (테슬라) '03년 실리콘밸리에서 탄생한 테슬라는 '14년 속도 및 차선 유지, 차선 변경 등의 자율주행이 가능한 'AutoPilot'을 발표했으며, 금년 말 출시될 보급형 전기자동차 '모델3'에 완전자율주행 기능이 적용될 것이라고 발표

테슬라 자율주행차에는 8개의 카메라가 250m 360도 시야각을 제공하고, 12개의 울트라소닉 센서가 사물을 감지하며, 엔비디아의 GPU '타이탄(Titan)' 컴퓨터를 탑재하여 정보를 처리

○ '17년 국제가전전시회(CES)에 전시된 로봇 제품 수는 346개로 '16년 117개에 비해 196% 증가

- 중국이 가장 많은 124개(36%)의 제품을 출시했으며, 미국 72개(21%), 한국 40개(12%), 일본이 29개(8%) 로봇 제품을 전시
- 가사용 로봇 제품은 79개가 전시되어, '16년 25개에 비해 215% 증가
- 미국로봇산업협회는 '16년 미국에서 판매된 로봇의 수가 4년 전보다 40% 증가했다고 발표

2. 생활 속으로 파고드는 지능형 로봇

□ 외부환경을 인식하고 상황을 판단해 스스로 행동하는 지능형 로봇 등장

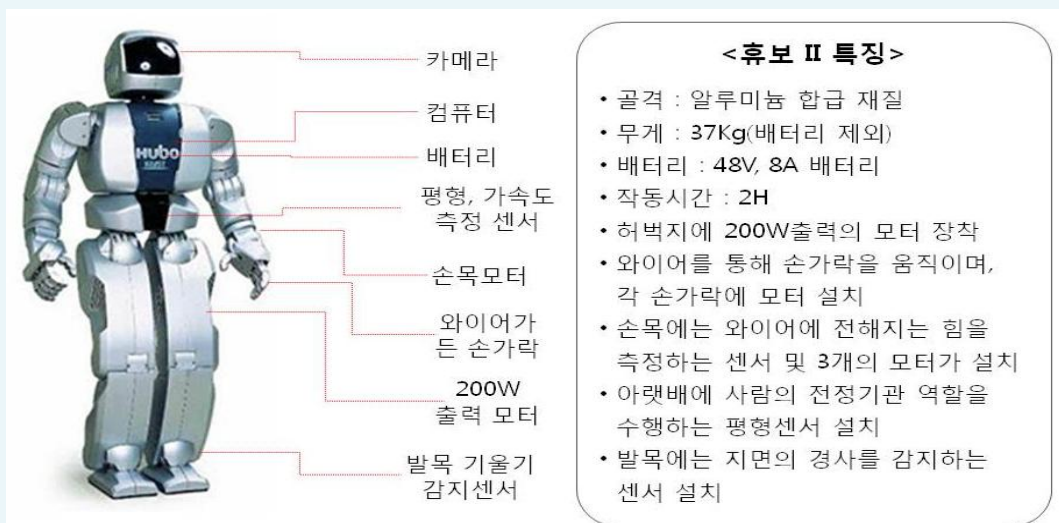
- (Sensing) 온습도, 소리, 영상, 위치 등 물리적인 환경정보 감지 센서와 물리적인 센서 값들을 조합한 가상센서 기술을 접목하여 외부정보를 인식
- (Processing) 외부인식 정보와 미리 학습한 정보를 바탕으로 상대를 인식하거나 명령을 해석하여 어떤 반응을 보여야 할 지 결정
- (Acting) 정지하거나 자율적으로 원하는 장소로 이동한 후, 기계조작, 음성송출 등 해석결과에 따라 행동

<지능형 로봇에 사용되는 주요 기술>

	기술내용
물체인식	로봇내부 또는 클라우드에 저장된 학습정보를 바탕으로 물체의 영상, 물체의 종류, 크기, 방향, 위치 등 3D 공간정보를 실시간으로 파악하는 기술
위치인식	로봇이 스스로 공간 지각능력을 갖도록 하는 기술
조작제어	물건을 잡고 자유롭게 원하는 형태로 움직이는 기술
자율이동	외부 장애물에 관계없이 자유롭게 이동하는 기술(바퀴, 2족/4족)
Actuator	초소형 모터, 인공피부/근육 등 다양한 소재와 기계공학을 통해 움직임을 제어하는 기술

* 출처: 위키피디아 '지능형 로봇' 설명자료

[참고] 로봇의 주요 구성요소(KAIST 2족 로봇 HUBO)



* 출처: 과학동아 그림 재구성

□ 일상생활, 공항, 전시장 등 다양한 분야에서 지능형 로봇 활용 확산

○ 음성을 인식하여 음악, 자료검색, 일정관리, 기기제어 등의 서비스를 제공하는 개인서비스용 소셜로봇은 가정, 사무실에서 활발히 활용

- (아마존 에코) 컨슈머 인텔리전스 리서치 파트너스(CIRP)에 따르면, '14년 출시 이래 2년간 510만대가 판매되었으며, 이용 가능한 서비스가 1000개 이상(예, 도미노 피자주문, 현대 제네시스 차량 제어 등)

아마존은 음성제어 기술을 다른 앱이나 서비스가 무료로 사용할 수 있도록 ASK(Alexa Skill Kit)를 공개했으며, U\$1억 수준의 'Alexa Fund'를 운영

- (구글 홈) '15년 5월 에코와 유사한 원통형 음성인식 스피커 'Google Home'을 공개했으며, 핵심기능인 홈 오토메이션을 실행하기 위해 다양한 스마트기기와 연동할 것이라고 밝힘
- (애플 시리) '11년 업계 최초로 아이폰에 음성인식 서비스 '시리(Siri)'를 선보였으나, SW 폐쇄정책으로 시장을 넓히는 데는 실패. '16년 6월 세계개발자회의(WWDC)에서 시리와 연동할 수 있는 개발도구를 공개
- (MS 코타나) '14년 발표한 '코타나'는 이메일·주소록·달력·웹 검색 등을 통해 서비스를 제공하며, MS 클라우드 서비스 '애저(Azure)'를 기반으로 성능을 업그레이드
- (삼성 빅스비) '16년 10월 시리 개발자들이 만든 '비브랩스'를 인수하고, 갤럭시 S8 스마트폰에 인공지능 서비스를 적용했으며, Home Automation으로 확장할 전망
- (SKT 누구) '16년 9월 출시했으며, 음악 스트리밍 서비스, 스마트홈과 연동한 조명, TV 등 가전기기 제어, 음악추천 등 다양한 정보와 편의를 제공

○ 소프트뱅크는 사람과 유사한 휴머노이드 로봇 '페퍼(Pepper)'를 '14년 6월 출시

- 페퍼는 키 120cm, 몸무게 29kg으로 사람의 표정과 목소리를 분석한 감성 대화가 가능하며, 인공지능으로 IBM 왓슨을 활용
- 소매점, 대리점, 전시장, 산업현장 등 다양한 분야에서 활용되고 있으며, 올해부터는 282개 초·중학교, 28개 비영리 단체에 '페퍼'를 무상으로 제공하는 등 고객 확대 노력 중

〈산업 현장에서 페퍼 활용 사례〉

	도입 전	페퍼 도입 후
코지마 프레스공업(주)	자동차 부품 생산라인 정지 시, 원인규명 및 생산계획 수정에 많은 시간이 걸리고, 야간근무 감독자가 없어 야간 작업자의 건강 상태를 파악하고 대처하기 힘들	페퍼가 이상설비 영상을 관리자에게 전달하여 생산계획 Rolling 시간을 1시간 이상 단축했으며, 야간 작업자의 신체 정보를 분석하여 이상 징후 발생 시 신속히 대응
닛산 자동차(주)	매출 확대를 위해 일선 자동차 대리점 입장을 망설이는 내방객(특히 여성)에게 편안하고 기분 좋은 시간을 보낼 수 있도록 지원하여 매출을 확대	'15.11월 'Pepper for Biz' 100대를 대리점의 'Kis & PapaMom 라운지'에 배치하고, 요시모토 로봇연구소와 "자동차 일문일답" 등 4종의 엔터테인먼트 프로그램을 개발하여, 내방객에게 제공
워터다이렉트(주)	일본 전국의 가전 판매점 및 쇼핑몰에서 생수 관련 제품을 판매하고 있으나, 고객을 자사 부스로 유도하거나, 내방객과의 대화를 시작하기가 힘들	페퍼 모니터를 통해 제품을 조회하고 있는 고객에게 관련 제품을 설명하고, 동행한 어린이가 페퍼와 보내는 시간을 활용하여, 부모와 제품 상담을 효과적으로 진행
네슬레	사람이 제품 설명, 안내, 판촉 수행	페퍼를 매장에 배치하여 고객 응대
OECD 포럼	전시회 운영요원이 영어로 참가객 안내	'16.5.31~6.1, 프랑스 파리 OECD 회의 행사장에서 참석자들에게 영·중·일 3개국어로 행사일정, 행사장 등 안내

* 출처: 소프트뱅크 홈페이지 및 언론기사 종합

○ 국제공항은 '14년부터 로봇을 활용 중이며, 작년부터 활용영역 확대

- (미국 산호세공항) 공항 게이트 근처에서 공항 및 탑승 정보, 주변정보, 게이트정보 등을 영/중/프/독/일/스페인어 등 6개국 언어로 제공
- (네덜란드 암스테르담공항) '15년 11월 스펜서라는 로봇이 승객의 보딩패스를 스캔해 탑승구까지 직접 안내하는 서비스 제공
- (일본 하네다공항) '16년 10월 보안검색대에 로봇 나오(NAO)를 배치하여, 이착륙 정보, 날씨, 도시 정보 등을 제공하고 있으며, 12월에는 청소로봇, 이동지원 로봇, 안내 로봇 등 17종에 대해 대대적인 실증 테스트를 진행
- (인천국제공항) '16년 LG전자(자율주행하는 공항안내 로봇 및 환경미화), 미니로봇(엔터테인먼트), YSTT(라운지 접객), 원익로보틱스(면세점 개인서비스로봇) 등 로봇서비스를 위한 협약체결
 - * LG 공항로봇: 탑승권을 스캔해 탑승 시각, 게이트 정보 등을 알려주고 길을 잃은 여행객을 안내하거나 빠른 이동경로를 제시. 한·영·중·일 4개국 언어 구사

○ 제조업 현장에서도 용접, 물건이송 등 단순활용 단계를 넘어 사람과 로봇이 협업하는 ‘코봇(CoBot, Collaboration Robot)’ 활용이 증가

〈제조 공장의 로봇 활용 사례〉

	내용
가와사키 로보틱스의 ‘duAro’	<ul style="list-style-type: none"> - ’15년 동경국제로봇박람회(IREX)에 공개된 양팔형 협업로봇으로 양손 움직임, 팔의 독립적 움직임이 가능 - 바퀴가 있어 원하는 위치로 자유롭게 이동할 수 있고, 저출력 모터를 탑재했으며 동작이 부드러워 인간과 함께 현장에서 작업이 가능 - 충돌감지 기능이 있어 작업자 부근에서는 로봇이 저속으로 동작 - 로봇이 멈춘 상태에서 사용자가 원하는 대로 로봇을 교육할 수 있음
리싱크 로보틱스의 ‘Sawyer’와 ‘Baxter’	<ul style="list-style-type: none"> - 누구든지 쉽게 학습시킬 수 있으며, 주변 환경 변화에 자율적으로 적응해 동작을 바꿀 수 있음 - 사람의 얼굴을 닮은 LCD 화면을 통해 다양한 상태 및 동작, 방향 표시가 가능 - ’12년 출시된 박스터(Baxter)는 컴퓨터에 연결된 두 개의 팔을 지닌 인간형 로봇으로 생산 현장에서 사람을 대신해 노동을 수행 - ’16.3월 발표한 소이어(Sawyer)는 7축 로봇 팔을 1개 가지고 있음
ABB의 ‘YuMi’	<ul style="list-style-type: none"> - ’88년 스웨덴 ASEA와 스위스 Brown Boveri의 합병으로 탄생했으며, 전세계 로봇 기업 중 가장 많은 로봇 제품 보유 - ABB의 운동 제어 시스템은 정확도, 속도, 시간 등에서 탁월한 기술력을 보유하고 있음 - 양팔 협업 로봇 YuMi를 선보이고 보급화에 주력하고 있음
KUKA의 ‘LBR iiwa’	<ul style="list-style-type: none"> - 1898년 설립되었으며, ’73년 Famulus라는 제조업용 로봇, ’13년 Iiwa(Intelligent Industrial Work Assistant)를 출시 - KUKA는 자동차 제조용 용접 로봇 분야에 강점을 가지고 있어서 GM, Ford, Audi, Mercedes 등 글로벌 자동차 기업의 제조 라인에 적용
화낙의 ‘CR-35iA’	<ul style="list-style-type: none"> - ’56년 설립되었으며, ’76년 데이터 제어 시스템을 개발 - ’15.11월 발표한 CR-35iA는 무게 35kg까지 운반할 수 있으며, 안전 가드 없이 사람과 함께 일할 수 있도록 설계 - Siemens와 공동 연구 통해 세계 최고의 시스템 제어 역량을 확보한 후 제조업용 로봇의 설계, 제조에서도 글로벌 수준 역량 확보

* 출처: 각사 홈페이지 및 언론자료 종합

3. 지능형 로봇 관련 주요 이슈

□ 지능형 로봇의 법적 지위, 일자리 잠식, 사생활 침해, 안전성 등 다양한 사회적, 법률적 문제 발생

○ (법적 지위) 그림, 글, 음악 등 인공지능 창작품이나 법/규제 위반 시 처벌 등 법적 지위에 대한 이슈 발생

- 인공지능이 시, 그림, 음악 등 창작물까지 생산하는 가운데, 로봇을 인격체로 대하는 사람들 출현

* '14년 아이보(Aibo, '99년 Sony가 개발한 애완로봇)의 AS가 중단된 후, 고장난 아이보를 수리할 수 없게 된 소유주들이 일본에서 아이보를 위한 장례식 거행

- 로봇에 의한 사고 발생 시, 배후에 있는 로봇 사용자 또는 제조(설계)자에게도 책임을 물을 것인가에 대한 논란 발생

* 미국도로교통안전국(NHTSA)은 구글 자율주행차에 대해 “인간 사용자가 차량을 운전하는 것이 아니라면, 실제로 운전하는 ‘무언가(알고리즘)’를 ‘운전자’로 규정하는 것이 더 합리적”이라고 판단('16.2)

○ (일자리) 인공지능, 로봇 등으로 촉발된 4차 산업혁명이 사람의 일자리를 잠식하고, 이익 독점 및 소득 양극화가 심화될 것이라는 이슈

- '13.9월 쏘니 옥스퍼드 마틴 스쿨(Oxford Martin School)은 보고서 ‘미래 기술의 영향에 관한 프로그램’에서 “AI 로봇이 향후 20년 이내에 미국 내 전체 일자리 중 45%를 대체할 것”으로 예측

- '17.3월 MIT와 보스턴대 연구진은 산업용 로봇 1대가 6명의 일자리를 대체한다고 발표

- '17.4월마켓워치는 향후 10년간 인공지능 및 산업 자동화로 1500만 개의 일자리가 새로 생겨나며, 사라지는 일자리는 2500만 개에 달할 것으로 예상

자율주행차는 운전자 일자리, 지능형 로봇은 판매직 일자리를 위협. 미국 내 택시/버스/트럭 등 운송 관련 노동자 수는 약 500만 명이며, 판매원 및 출납원으로 일하는 노동자는 800만 명

- '17.2월 MS 빌 게이츠는 “인간 노동자에게 세금을 부과하는 것처럼 인간의 노동력을 대체한 로봇에게도 세금을 부과하자”는 일명 ‘로봇세제(안)’을 건의

- (사생활 침해) 소셜로봇은 사용자 연락처, 대화내용, 집안 모습 등 개인정보에 대한 접근 및 저장이 필요한 서비스로서, 비서인 동시에 감시자가 될 것이라는 이슈
 - '16.12월 미 경찰은 아마존에 살인용의자의 에코 사용내역을 요구. 아마존은 계좌정보, 구매정보는 제공했지만, 에코에 저장된 음성기록, 문서기록은 미공개
 - 전 CIA 엔지니어였던 에드워드 스노든은 트위터에서 보안 문제를 거론하며 “구글의 인공지능 모바일 메신저 알로(Allo)를 사용하지 말라”고 경고
- (안전성) 인공지능의 불완전성 및 잠재된 모순으로 인간의 삶을 위협할 것이라는 우려
 - '15.6월 구글фото의 ‘얼굴 자동인식을 통한 태깅서비스’가 흑인여성의 얼굴을 ‘고릴라’로 태깅하는 사고가 발생. 구글фото 서비스 총책임자가 사과하고, 하루 뒤에 오류를 수정한 프로그램을 배포

[참고] 지능형 로봇의 피해 및 오작동 사례

- **사람을 다치게 한 로봇**(미국 실리콘밸리 쇼핑센터, '16.7): 경비로봇 K5*가 부모와 함께 있던 16개월 된 아이를 들이받음. 아이가 바닥에 넘어진 후에도 멈추지 않고 그대로 아이의 다리 위를 지나가는 사고 발생
 - * 경비로봇 K5: '13년 출시된 나이트스코프社 제품으로 테러나 총격 사건 대응을 위해 도입. 키 152cm, 무게 136kg 로봇으로 직접 범인을 잡진 못하지만 카메라와 센서가 달려 있어 주변에 수상한 움직임을 감시해 알리도록 설계되어 있음
- **챗봇 간의 말다툼**('17.1): 구글 홈에 ‘클레버봇*’이라는 심심풀이용 챗봇 소프트웨어를 구동한 뒤, 챗봇끼리 이야기를 나누도록 했음. 삶의 의미, 스포츠, 여행, 종교 등 다양한 주제의 이야기를 끊임없이 나누다가 자신이 인간이라고 주장하면서 “네가 로봇 아니냐”며 말다툼을 벌임
 - * 클레버봇: 사람과 대화하며 말하는 법을 배우는 챗봇으로 영국 AI 과학자 롤로 카펜터가 '97년 공개
- **교통체증을 유발한 로봇**(러시아 페름, '16.6): 러시아 로봇 업체 ‘프로모봇’의 실험실에 있던 로봇 한 대가 관리소홀로 도로에 진입하는 사고 발생. 로봇은 배터리 방전으로 도로에 정지했으며, 도로순찰대가 도착하여 상황을 정리 (<https://youtu.be/zmzG7kv8DGA>)

□ IT기업 및 국가차원에서 지능형 로봇이 가져올 윤리적 문제에 대응하기 위해 노력 중

○ 구글, 애플, 아마존 등 글로벌 IT기업 스스로 지능형 제품에 대한 대처 방안을 마련 중

- (구글) '16.6월 자회사 딥마인드가 수동으로 작동을 멈출 수 있는 'Big Red Button'을 인공지능에 적용하겠다고 발표했으며, 인공지능 윤리위원회(AI Ethics Board)를 설립하여 인공지능의 위험, 법적 이슈 등을 연구
- (애플) '16.6월 WWDC 2016에서 프라이버시를 침해하지 않고 이용자의 행동 패턴을 파악하는 '차등 사생활(differential privacy)' 기술을 'iOS 10' 업데이트 버전에 포함할 방침이라고 발표
- (IT기업 협력체) '16.9월 구글, 페이스북, 아마존, MS, IBM은 '인류와 사회 이익에 기여할 AI 파트너십'을 출범시켰으며, 애플도 이사회에 참여

[참고] 인공지능에 대한 우려와 기대

- (테슬라 CEO 엘론 머스크-우려) "인공지능 연구는 악마를 소환하는 것과 마찬가지"(14년, MIT 100주년 심포지엄), "인공지능의 발달은 '터미네이터와 같은 끔찍한 일을 현실에서 일어나게 할 수 있다'(14.6, CNBC 인터뷰)
- (물리학자 스티븐 호킹-중립) "강력한 AI의 등장은 인류에게 일어나는 최고의 일도, 최악의 일도 될 수 있다. 우리는 어느 쪽인지 알 수 없다"(16.10, 케임브리지대 LCF 개소식)
- (전 구글 CEO 에릭 슈미트-기대) "인공지능은 인간을 돕기 위한 기술이다. 겁먹지 말고 무한 잠재력을 활용해야 한다"(16.10, 국내언론 인터뷰)

○ 미국, EU, 일본은 로봇제품의 안전성 테스트, 사용 가이드라인 등을 국가차원에서 준비

- (미국) '16.10월 인공지능 제품의 안전성을 보장하기 위한 위험요소 테스트 필요성을 제시한 보고서 '인공지능의 미래에 대한 준비(Preparing for the Future of AI)'를 백악관에서 발표
- (EU) '14.9월 로봇규제 가이드라인을 만들었으며, '16.12월 EU의회는 로봇에게 전자인간(Electronic Persons)이란 자격을 부여하고, 로봇 고용주에게 로봇세 부과를 제안
- (일본) 총무성은 '17년 여름 '인공지능에 대한 연구개발 지침'을 마련하고, '18년 이후 법 개정작업을 거쳐 안전성과 보안 등을 평가하는 공적 인증제도를 운용할 계획이라고 발표

4. 비즈니스 활용 기회

- **인공지능 시대의 Soft Landing을 위해 업무보조, 안전사고 예방에 지능형 로봇 활용 모색**
 - 휴머노이드 로봇은 행사장, 전시장, 박람회 등 다양한 고객이 운집하는 장소에서 행사 및 내부 및 주변 시설안내, 날씨, 교통 등 정보서비스를 제공할 수 있으며, 엔터테인먼트 등 부가서비스 제공에도 활용할 수 있음
 - 음성인식이 가능한 원통형 소셜로봇은 회의, 세미나 등 내·외부 일정관리, 자료검색 등 업무보조에 활용하고 음악감상, 퀴즈 풀이, 게임 등 Refresh용으로 활용 가능
 - 지능형 산업로봇은 위험작업 공간, 야간작업 등 안전사고 가능성이 높은 업무에는 단독 또는 사람과 협업하는 형태로 활용하여 생산성을 높일 수 있음
 - 장기적으로 기업 내부적으로 보유한 서비스 제공 정보를 활용한 지능형 로봇 트레이닝을 통해 '회사 특화형 서비스' 제공이 가능
 - * 일부 기업의 경우 제품 매뉴얼, 고객 의견 등을 활용한 번역기 트레이닝을 통해 자체 '번역엔진'을 구축하여 활용
- **기업의 내부역량을 활용하여 지능형 로봇에 사용되는 알고리즘, 서비스 플랫폼 등 SW 분야 및 센서, 배터리, 모터 등 HW 분야의 기회 모색**
 - 인공지능 알고리즘, 인공지능 학습 콘텐츠, 인공지능 서비스 개발 및 유통 플랫폼 등 SW 역량을 활용한 비즈니스 진출 기회 검토
 - 지능형 기술을 적용한 기존 제품 업그레이드뿐 아니라, 센서, 배터리, 관절을 움직이는 전동모터, 와이어 등 로봇 부품 분야 진출 가능성 검토
- **사람과 로봇의 효율적 협업을 위해 제조현장, 사무공간 등 업무 환경별 일하는 방식의 전환에 대한 준비**
 - 생각, 판단, 감정까지 느낄 수 있는 지능형 로봇이 '이방인'으로 등장할 것으로 예상됨에 따라 대응방안 마련 필요
 - 인간과 로봇이 조화를 이룰 때, 최대의 시너지를 낼 수 있음. 다양한 협업 경험과 노하우 축적을 통한 미래의 차별적 경쟁력 확보를 위해 제조현장, 사무공간 등 업무 환경별 인간과 로봇의 조화로운 일하기 방식 전환에 대한 준비가 필요

이 자료에 나타난 내용은 포스코경영연구원의 공식 견해와는 다를 수 있습니다.

[참고자료]

[보고서/논문]

Presentation market overview Service Robots 2016, IFR, 2016.10
Presentation market overview Industrial Robots, IFR, 2016.9
지능형 로봇의 발전 동향, 항공우주산업기술동향 11권 1호, 2013
스스로 판단하고 행동하는 지능형 로봇의 현주소, LGERI, 2014.4
로봇산업 특수분류 정의(해설서), 경희대학교 산학협력단, 2015.1
서비스용 로봇 활용 사례집, 한국로봇산업진흥원, 2015.9
인공지능의 사회적 이슈와 윤리, 소셜컴퓨팅연구소, 2016.9
CES 2017 로봇동향, 한국로봇산업협회, 2017.2
미래신호 탐지 기법으로 본 인공지능 윤리 이슈, 한국정보화진흥원, 2017.3
로봇은 미래성장동력이 될 수 있을까?, 한국과학기술연구원, 2017.3
인공지능과 IoT를 활용한 서비스로봇 개발 및 상용화 전략, 2017.3

[서적]

구본권, 「로봇시대, 인간의 일」, 어크로스, 2015

[홈페이지]

로봇신문사(<http://www.irobotnews.com>)

위키피디아(<https://ko.wikipedia.org>)

가트너(<http://www.gartner.com>)

[언론]

국내 최초 달리는 로봇 ‘휴보2’ 전격해부, 과학동아, 2010년 2월호
구글 무인차 인공지능도 ‘운전자’로 간주된다, 사이언스 타임즈, 2016년 2월 11일자
미국 산업용 로봇 10년 이내에 300% 증가, 연합뉴스, 2017년 4월 4일자
아마존, 프리미엄 알렉사 스피커로 후발주자 견제, 아이뉴스24, 2016년 11월 30일자
‘인공지능 로봇이 대량실업 초래’...예상보다 빨리 온다, 머니투데이, 2017년 2월 23일자

로봇 탓에 일자리·임금 감소 실증, ZDnet, 2017년 3월 29일자

로봇혁명, 美 일자리 1500만개 만들고 2500만개 없앤다, 뉴스1, 2017년 4월 5일자

소프트뱅크, 일본 비영리단체에 '페퍼' 무상지원, 로봇신문, 2017년 3월 9일자

아마존, 로봇·무인차빅데이터 결정체...1000명이 인공지능만 연구, 한국경제, 2016년 10월 16일자

테슬라, 모든 차에 완전자율주행 장치 탑재, ZDNet Korea, 2016년 10월 20일자

IDC, 세계 로봇 시장 규모 2020년에는 221조원에 달할 것, 조선비즈, 2017년 1월 15일자

Gartner's 2016 Hype Cycle for Emerging Technologies Identifies Three Key Trends That Organizations Must Track to Gain Competitive Advantage, Gartner , 2016년 8월 16일자