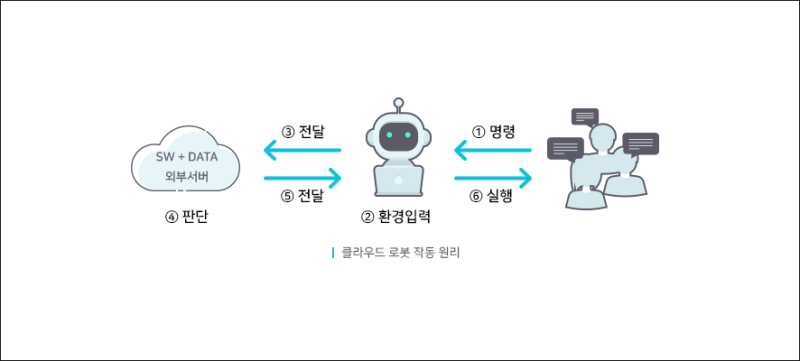
로봇이 점점 더 진화가 되어가고 있는건 사실이다. 하지만 로봇 자체적으로는 용량적 한계와 물리적 한계가 따를 수 밖에 없다.  
다양한 이유로 이를 극복하기 위해 클라우드 기반 로봇이 등장하였는데..그게 무엇일까?지금부터 알아보도록 하자.  
  
  
**로봇 생태계를 주목하라**  
위와같이 로봇 자체적으로 용량적 한계와 물리적 한계가 따를 수 밖에 없다. 특히, 복잡한 연산이나 대량의 데이터 처리와 같은 높은 수준의 컴퓨팅 파워를 필요로 하는 작업인 환경 인지 / 상황 인지 / 지식 검색 그리고 인공지능(AI)와 관련한 기능들은 로봇 자체적으로 처리할 수 없다.  
이를 극복하기 위해 클라우드 기반의 로봇이 등장했다. 그렇다면 클라우드 로봇이란 무엇일까 ?

**클라우드 + 로봇**  
  
클라우드 로봇 (Cloud Robot) 이란, 웹 기반의 클라우드 환경을 활용한 로봇을 의미한다. 즉, 로봇의 몸체는 입력된 환경을 클라우드로 보내 이에 맞는 정보를 클라우드에서 명령받아 실행하는 매개체의 역할을 한다. 따라서, 로봇의 뇌 역할을 하는 클라우드에서 복잡한 "모션 생성" ,  
"환경 인지" , "지식 검색" 등의 고차원적 수행을 담당하는 로봇이 바로 클라우드 로봇 이다.



출처 : LG CNS

이러한 클라우드 로봇의 개념은 현재 , RaaS (Robotics as a Service)의 형태로 비즈니스가 이루어지고 있는 시점이다. 로봇 제조사들과 클라우드 서비스 회사들이 힘을 합쳐 적절한 비용을 내고 사용하는 클라우드 기반의 로봇 사업이다. 일본 로봇 스타트가 펴낸 '일본 커뮤니케이션 로봇 업계 지도'를 보면 다양한 산업에 적용한 로봇이 클라우드 서비스와 연동되어 서비스하는 것을 볼 수 있다. 가장 대표적인 예로는 "소프트뱅크 - 페퍼" 가 있다. 페퍼는 자체 클라우드 기반의 서비스도 제공하면서 글로벌 클라우드 서비스 업체와 협업을 통해 서비스를 만들어가고 있는 중이다. 아마존(Amazon)또한 자체 물류 창고에서 선반을 옮기는 "키바 로봇"도 일종의 물류에 특화된 인공지능 로봇으로 자체 클라우드 기반의 RaaS 를 구현한 예라고 볼 수 있다.   
  
산업용 로봇에게도 클라우드 플랫폼이 적용되고 있다. 일본의 산업용 로봇 생산업체인 화낙과 독일 쿠가 로보틱스는 자사에서 만든 산업용 로봇을 클라우드 시스템에 연결하여 데이터를 수집하고 분석하는 프로젝트를 수행하고 있다. 네트워크 , 통신업체와의 협력을 통해 산업용 로봇 클라우드 플랫폼을 구축하고 있다.

**로봇 vs 클라우드 로봇**  
  
기존 로봇은 주인의 명령과 환경 인식을 스스로 해내려는 자율형인데 비해, 클라우드 로봇은 많은 부분을 웹상의 외부 서버와 상의하며 해결하려는 의존형이다. 인간의 의도를 알아내는  HRI (Human-Robot Interaction)나 환경 인지에는 방대한 데이터 처리 능력이 필요하다. 환경이 복잡해지고 인간과의 커뮤니케이션이 자연스러워질수록 데이터 처리 능력은 기하급수적으로 늘어난다. 그러면 로봇에 내장된 제어용 PC성능이 좋아야 하는데 탑재용이라 한계가 있다. 클라우드 로봇에서는 싸고 가벼운 PC를 로봇에 내장하고 네트워크상의 원격 뇌에는 어마어마한 성능의 컴퓨터를 둘 수도 있다. 물론 ! 슈퍼컴퓨터는 혼자 사용하는 것이 아니라 다른 로봇과 공유하는 뇌다. 로봇 내장의 제어용 PC에는 기본적인 모션제어나 장애물 회피 등 필수적인 작업만 처리하고 복잡한 모션 생성, 환경 인지 , 지식 검색은 모두 원격 뇌에게 맡긴다. 네트워크가 불의의 사고로 불통이 된다면 로봇도 먹통이 될 수 있다는 단점이 있다. 그러나 내장 PC의 처리 부담이 크게 덜어지니 내장 배터리도 오래 쓸 수 있다는 장점도 있다. 내장 PC의 성능은 동일한데 원격 뇌의 성능이 데이터 센터에서 업그레이드돼, 로봇도 모르는 사이에 더욱 똑똑해지고 로봇 서비스의 질도 향상될 수 있다.  
  
클라우드 로봇의 장점 중 하나는 로봇을 제어하고 환경을 인지하는 제어 체계나 지식 데이터베이스가 표준화 된다는 점이다.  
스마트폰에서도 안드로이드 OS와 같이 널리 보급된 개방형 모바일 OS가 있으니까 많은 사용자들이 앱을 만들어 올릴 수 있다. 그동안 로봇에서는 이러한 표준적인 제어체계나 지식 데이터베이스가 심각하게 연구되지 않았다. 모두들 각자의 연구실에서 열심히 지능적인 프로그램을 만들고 제각각 다른 형식의 데이터베이스를 축적해 왔다. 그러나 클라우드 로봇에서는 분산적인 원격 뇌에서 제어체계와 데이터베이스를 통합적으로 관리하기 때문에 자연스럽게 표준화가 진행될 수 있고 표준은 여러 개발자들에게 많은 사람들이 앱을 만들어 올릴 수 있다. 로봇이 이용하는 지식 데이터베이스가 이전보다 쉽게 확장 될 수 있다.

**클라우드 로봇**  
**장점 + 더 알아보기**  
  
- 소형 & 경량화 된 로봇 개발 가능 -  
클라우드 로봇은 고성능의 컴퓨팅 자원을 필요로 하는 사용자와의 인터랙션 정보와 데이터 처리를 네트워크에 연결되어 있는 플랫폼에서 분산 처리함으로써 소형&경령화 된 보급형 로봇이 가능하고 이기종 로봇 OS에 따른 제어를 단일화 할 수 있다.  
  
- 중복 투자 방지를 통한 연구개발비 절감 효과 -  
클라우드 로봇은 개발된 콘텐츠마다 서버에 저장, 서로 공유할 수 있는 시스템을 갖춰 로봇 단말 특성에 따라 실시간 콘텐츠를 제공받을 수 있기 때문에 중복 투자 방지를 통한 연구개발비 절감 효과를 기대 할 수 있다.  
  
- 대규모 로봇시장 창출 기대 -  
기존 로봇의 경우 가격이나 성능이 수요자의 기대치에 비해 현저히 낮아 시장 진입장벽이 높다고 해도 과언이 아니다.  
따라서 소형, 경량, 저가의 클라우드 컴퓨팅과 가상화를 융합한 클라우드 로봇은 로봇 자체의 성능을 최소화 하고 서버를 적극 활용함으로써 수요자의 가격적인 기대치를 만족시켜 대규모 로봇시장 창출이 용이하다.  
  
- 로봇 관리의 집중화 구현 -  
산업분야별 로봇과 특정 지역별 로봇들을 중앙 집중적으로 제어 및 관리할 수 있을 뿐 아니라 실시간 자동패치, 장애발생 관리 등의 관리비용을 절감할 수 있는 로봇 관리의 집중화 구현이 가능하다. 즉, 클라우드 로봇은 각각의 콘텐츠를 새롭게 개발하여 탑재하는 방식이 아니라 개발된 콘텐츠를 서버에 두고, 서로 가상환경에서 공유할 수 있는 시스템이 갖춰지기 때문에 콘텐츠 활용의 극대화와 경제적인 서비스가 가능한 원격 소프트웨어 업데이트 및 콘텐츠 배포 & 운영이 가능하다.

**클라우드 로봇의**  
**Boom**  
  
현재 전세계적으로 로봇 SW플랫폼 기술에 열을 올리고 있다. 하지만 아직은 초기 시장이며, 이 초기시장에 진입한 상품들은 있지만 서로 호환이 되지 않는 양상을 보이기도 한다. 그리고  플랫폼의 특성도 약간씩 다르며, 공개여부도 차이를 보이고 있다.  
  
그렇다면 , 클라우드 로봇 관련 연구 현황 및 동향을 알아보자  
  
■  해외 연구 현황  
  
- 유럽연합 " RoboEarth "  
유럽연합은 2006년 제7차 연구개발 기본계획의 일환으로 로봇 협업 과제를 수행했다. 과제 수행을 하며 로봇이 정보를 공유하고 행동과 환경에 대하여 서로 학습하는 DB 리포지토리를 설계했다. 즉, 로봇용 클라우드를 구축하여 관련 정보를 찾아 배우게 하는 시스템을 설계한 것이다.  
이것은 클라우드 로보틱스 인프라를 제공하는 로봇 운영체제 (ROS)를 기반으로 개발된 시스템이다. 하드웨어 추상화 계층을 도입하여 개발된 컴포넌트가 관련 DB에 접속하여 정보를 얻는 구조이다. 유럽연합의 "RoboEarth"의 DB에는 내비게이션을 위한 지도, 작업 지식, 개체 인식 모델이 있으며 "RoboEarth"는 Data Base 계층, 클라우드 Engine 계층, 클라이언트 계층으로 나뉘어져 있다.  
  
# DataBase 계층은 가상 공간에서 시물레이션 할 수 있는 정보, 물체 정보, 지도 정보, 조작에 필요한 정보가 저장되어 있는 계층  
# 클라우드 Engine 계층은 클라이언트 계층의 요청을 받아 DB 계층의 정보 전송과 알고리즘을 수행하고 그 결과를 Client 계층으로 전송  
# Client 계층은 사요앚가 만든 로봇을 의미  
  
현재 "RoboEarth"기술이 세계적으로 가상 최신의 기술이라고 할 수 있다. 성능이 우수하여 우리나라도 이 기술을 모델로 개발하는 추세이다.  
  
■ 국내 연구 동향  
  
- URC -  
국내에서는 기존의 로봇 개념에 네트워크를 활용하는 URC 과제를 추진하면서 클라우드 로봇의 개념을 일부 사용했다.  
이 과제에서는 서버를 이용해 센서와 IT 기기와 로봇들이 연동되도록 제어하고, 서버의 컴퓨팅 능력을 빌려서 사용하는 기능을 구현하고 있다.  
클라우드 로봇에 있는 컴포넌트 혹은 앱을 다운로드 받아서 수행하거나 로봇의 데이터를 저장하는 기능 등은 없으므로 제한적인 클라우드 로봇 개념을 구현하고 있다고 볼 수 있다.  
  
- OPRoS -  
OPRoS 는 로봇의 주요기능을 구현하는 응용 소프트웨어인 컴포넌트를 실시간으로 구성, 편집하고 다운로드 등을 실행시키는 우리나라 최초의 서비스 로봇 플랫폼 이다. 로봇 소프트웨어 개발을 목표로 구현된 바 있다. OPRoS는 로봇 기능제어 관련 응용 소프트웨어 콘텐츠 지원을 목적으로 하고 있다. 서버의 컴퓨팅 인프라를 활용하고, 데이터와 정보의 저장 및 재사용을 고려하지 않았다는 점에서 클라우드 로봇의 개념을 부분적으로 활용했다고 볼 수 있다. 그러나, 아직 공통된 데이터 포맷이나 데이터분산처리 알고리즘에 관한 연구는 미비하다고 판단된다.  
  
- 서울시립대 다수로봇 클라우드 시스템 -  
다수 로봇이 측정하고 수집한 데이터를 통합 관리하고 필요에 따라 다른 로봇으로 전송하는 클라우드 시스템을 말한다. 클라우드 시스템상에서 실시간으로 데이터가 갱신되어, 어느 하나의 로봇이 측정한 값을 다른 로봇들에게 빠르게 공유할 수 있는 구조이다.공통 데이터포맷 자체를 정의하지는 않았기 때문에 같은 동작 환경에서 수집된 데이터를 공유하는 기능만 갖고 있다.

**클라우드 로봇의 표준화**  
  
현재 클라우드 로봇 산업은 다른 컴퓨팅 산업들과 다르게 공통적인 인터페이스나 로봇 간의 통신 표준을 가지고 있지 않다.  
운영체제 역시 윈도우, 리눅스, RTOS, 안드로이드 등 가각 다양한 운영체제를 사용하고 있어, 기술 개발이 더뎌지고 있다.  
따라서 로봇 산업 기술의 촉진과 로봇 소프트웨어 마켓의 활성화를 위해서는 운영 체계뿐만 아니라 로봇 앱, 공통 인터페이스와 통신 표준 등의 표준화가 매우 필요하다.

**스페셜리포트] ①넓어지는 로봇의 의미, 산업 바꿔놓을 기술적 토대 다져져**

*페이스북(으)로 기사보내기* *트위터(으)로 기사보내기* *카카오톡(으)로 기사보내기* [*AI타임스 블로그*](https://post.naver.com/my.nhn?memberNo=43011790) [*AI타임스 유튜브*](https://www.youtube.com/channel/UCxKaTFMQcCg4kA_oHLGbNxQ)

**'청소기' 등 일반 가전과 로봇을 가르는 기준은 'AI'에 있어  
로봇 의미, '물리적' 하드웨어뿐 아니라 소프트웨어 함께 다뤄져야  
로봇에 대한 불신, 사람이 원하는대로 움직여 주는가에 달려  
로봇 움직임 결정하는 AI, 로봇 운영하는 반도체가 차세대 로봇 핵심**

**[편집자주]**만화영화에서나 봤던 로봇이 이제 우리 곁에서 쉽게 볼 수 있게 됐다. 공장에서 쓰이는 로봇 팔부터 시작해 가정에서 쓰이는 심리치료 서비스 로봇, 의료 로봇, 극한 현장 로봇까지 다양한 목적을 가진 로봇이 일상 속으로 빠르게 들어오고 있다. 로봇 시장의 현황과 미래를 살펴보고 앞으로 로봇과 어떻게 살아가야할지 생각해본다.

(사진=셔터스톡)

로봇이라고 하면 으레 만화영화에 나오는 사람 형태의 거대 기계가 먼저 떠오르게 마련이다. 아니면 우리 주변에서 접할 수 있는 공장의 로봇팔 정도를 떠올릴 수 있다. 로봇은 사람이 미리 정해둔 규칙에 따라서 움직이는 기계 장치라는 의미를 갖고 있다.

당연히 사람을 대신해 움직이는 기기를 로봇으로 부르는 것이 맞지만 요즘은 그 영역이 점차 넓어지고 있다. 인공지능이 자리를 잡으면서 ‘대신한다’는 것이 꼭 몸을 움직이는 물리적 의미만을 담고 있지 않기 때문이다. 결국 이 역시 하드웨어와 소프트웨어의 결합, 그리고 그 중심에 학습과 그에 따른 판단과 행동이 뒤따르는 하나의 인공지능 시스템으로 연결을 지을 수 있다.

이미 로봇을 이용한 산업의 자동화는 오랜 추세다. 단순히 사람의 일을 대신한다는 의미보다 무거운 것을 들어야 하고, 오차 없이 정확한 작업을 해야 하는 반복 작업에 로봇을 이용하면서 기업 뿐 아니라 작업자들의 생산성이 크게 높아져 왔고, 세상은 산업 중심의 급격한 성장을 누려 왔다.

그런데 요즘 다시 ‘로봇’, 혹은 ‘로보틱스’라는 말이 자주 언급된다. 이전과는 분명 온도차이가 있다. 이유는 바로 인공지능 때문이다. 로봇은 여전히 발전 가능성이 높고, 아직 초기 단계의 기술이긴 하지만 기계적인 문제는 이미 상당부분 해소됐다. 적어도 사람 크기에 사람과 비슷하게 움직이는 로봇을 만들 수 있는 기술력은 일정 수준으로 올랐다.

**로봇 기술의 발전, ‘더 사람답게’**

하지만 우리는 여전히 로봇을 신뢰하지 못한다. 우리가 로봇에 대해 불신을 갖는 가장 큰 이유는 ‘불편한 골짜기’같은 이유를 떠나 ‘정말 우리가 생각한대로 움직여주는가’에 있다. 로봇청소기에, 길 안내 로봇에 믿음보다는 호기심과 어려움, 불편함 등이 먼저 떠오르는 것이 현실이다. 결국 사람의 형태를, 혹은 그 이상의 물리적인 장치를 갖고 있다 하더라도 그 몸을 제대로 쓸 수 있는 소프트웨어가 필요하다는 이야기다.

(사진=셔터스톡)

가장 큰 관심을 받는 인간형 로봇의 대표적인 사례는 최근 현대자동차그룹에 인수된 보스턴다이내믹스, 그리고 ‘페퍼’로 잘 알려진 소프트뱅크 로보틱스를 들 수 있다. 보스턴다이내믹스의 로봇은 사람과 거의 똑같은 수준의 모션을 보여주는 데에 있다. 로봇의 가장 큰 난제가 사람과 다른 무게와 밸런스를 극복하고 두 발로 자연스럽게 걷는 것이다. 보스턴다이내믹스의 ‘아틀라스’는 걷는 것 뿐 아니라 달리고, 점프도 한다. 울퉁불퉁한 산을 오르기도 하고, 누가 밀어도 사람과 비슷하게 중심을 잡으면서 다시 자세를 잡는다.

이를 위해서는 기본적으로 필요한 순간에 충분한 힘을 낼 수 있는 모터가 필요하고, 모든 관절의 신호를 실시간으로 해석하면서 균형을 맞출 수 있는 소프트웨어적인 판단이 뒤따라야 한다. 결국 자세와 움직임을 결정하는 인공지능 기술, 그리고 모델을 실시간으로 운영하는 반도체 기술이 다음 세대 로봇의 핵심이다.

보스턴다이내믹스의 아틀라스가 신체적 조건을 극복해냈다면 소프트뱅크의 페퍼는 사람과 교감하는 감성적인 조건을 극복해내는 사례다. 이미 페퍼는 소프트웨어를 통해 여러가지 역할을 하고 있다. 자연스러운 대화를 하고, 필요한 질문에 답을 한다. 필요하다면 가슴에 달린 정보로 정보를 더 보여주고, 손 동작으로 간단한 서비스도 제공한다. 하지만 페퍼의 가장 큰 특징은 대화에 있다. 어떻게 보면 인공지능 스피커와 로봇이 결합한 형태라고 볼 수도 있다. 기본적인 시스템 외에 여러 클라우드 인공지능 서비스를 붙이고 직접 학습을 통해 아주 자연스러운 대화 기반의 서비스를 만들어내고 있는 게 페퍼다.

**넓어지는 로봇의 개념**

로봇이 다양한 형태로 확장되면서 더 우리 곁에 대중화되는 단계도 눈여겨봐야 한다. 지난 1월 온라인으로 개최된 CES2021에서 삼성전자와 LG전자는 가전으로서의 로봇을 언급했다. LG전자의 ‘클로이 살균봇’은 방역, 소독이라는 명확한 역할을 할 수 있는 최적의 조건을 갖추었다. LG전자는 이미 클로이라는 로봇 플랫폼을 갖고 있었고, 여기에 다양한 서비스를 접목할 수 있도록 여러가지 사례를 개발해 왔다.

삼성 제트봇AI(왼쪽), LG클로이 살균봇(오른쪽) (사진=삼성전자, LG전자)

그리고 ‘코로나19’라는 위기 상황에 필요한 무인 방역 솔루션을 붙인것이 바로 클로이 살균봇이다. 로봇이 복잡한 역할을 처리하는 것도 중요하지만 이처럼 적절한 활용 방법을 찾아서 제 역할을 만들어주는 것이 지금 대중화를 앞둔 로봇 산업이 가야 할 방향이다.

삼성전자의 로봇청소기 ‘제트봇 AI’도 흥미롭다. 이 청소기에는 카메라와 라이다 등 센서를 더해서 주변 환경을 읽어낸다. 로봇청소기는 사실 기술의 관심도와 별개로 로봇에 대한 불신을 만들어낸 대표적인 가전이다. 소비자의 기대는 움직이는 로봇이 아니라 ‘청소’에 있는데 그게 잘 안 됐기 때문이다. 기본적으로 먼지를 빨아들이는 기계적인, 그리고 기본적인 이슈는 지난 몇 년 사이에 빠르게 개선이 됐고, 여기에 제대로 움직이며 청소를 한다는 신뢰를 더해야 했다. 삼성전자는 센서를 더하고 컴퓨터비전 중심의 인공지능 기술을 덧붙여 사람처럼 판단하고 적절하게 움직이며 청소를 한다.

이를 통해 움직이는 ‘서비스 형태로서의 가전’이라는 개념이 자리잡을 수 있다는 기대를 해 볼 수 있다. 가전의 역할은 반복되는 작업에 사람을 대신하는 것인데, 이는 로봇의 개념과도 통한다. 결국 일반 가전과 로봇을 가르는 기준에는 ‘인공지능’이 있는 셈이다.

로봇 개념의 확대는 아예 형태를 띄지 않는 영역으로 이어지고 있다. RPA(Robotic Process Automation)는 요즘 산업의 중요한 기술 흐름으로 꼽힌다. RPA는 컴퓨터로 이뤄지는 반복되는 업무를 자동화하는 기술이다. 팔다리는 없지만 사람들의 단순 반복 작업을 학습하고 일을 대신해주는 서비스다. IBM은 현재 기업에서 이뤄지는 일들 중의 63%가 RPA로 처리될 수 있다는 보고서를 발표했고, 실제 현장에서도 어렵지 않게 적용되고 있다.

가전이나 RPA 등 로봇의 영역은 점점 확대되고 있다. 꼭 거창한 기계를 떠올리는 것이 아니라 결국 인공지능을 통해 우리 가까이에 있던 사물들이 이전과 다른 의미를 갖게 되는 것이 4차 산업 혁명 시대에 로봇이 갖는 진짜 의미인 것이다.

**오늘날 로봇 산업이 해결해야 할 최대 과제**

*페이스북(으)로 기사보내기* *트위터(으)로 기사보내기* *카카오톡(으)로 기사보내기* [*AI타임스 블로그*](https://post.naver.com/my.nhn?memberNo=43011790) [*AI타임스 유튜브*](https://www.youtube.com/channel/UCxKaTFMQcCg4kA_oHLGbNxQ)

로봇 산업 분야는 대기업 및 부유한 개인의 투자금을 등에 업고 꾸준한 성장세를 보이고 있다. 또 다양한 산업 분야에서 로봇의 필요성을 인식하면서 지능형 기계를 개발해 더 집중적이고 민첩한 작업을 해결하려는 연구가 진행 중이다. 그러나 다른 기술 분야와 마찬가지로 로봇 공학 분야 역시 점진적인 성장을 저해하는 고유한 문제를 가지고 있다. 이것은 사회적 함의부터 기술적 혁신이 필요한 문제까지 다양하다. 그렇다면 로봇 산업 분야가 직면하고 있는 문제는 무엇일까

**1. 고급 제조 기술 및 신소재**

로봇 공학은 과거에 클록, 기어, 센서 등을 사용해 최소한의 인력과 감시 아래 작업을 수행할 수 있는 기계를 만들었다. 하지만 오늘날 로봇 공학의 개념이 급변하고 있다. 로봇 엔지니어들은 이제 다양한 기능을 할 수 있는 소프트 로봇에 집중한다. 이를 위해서는 신소재의 하드웨어가 필요하다.

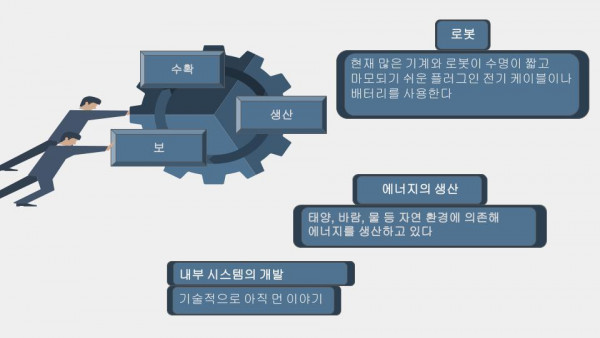
로봇 엔지니어들이 직면한 어려움은 신소재 개발뿐만이 아니라 이것이 다기능을 하도록 만드는 기술을 설계하는 것이다. 즉 현재는 한 로봇이 한 가지 전문 기술만을 수행하는 경우가 많지만, 미래의 로봇은 다양한 분야에서 수많은 기술을 발휘할 수 있어야 한다. 이런 다양한 특성을 결합하려면 마이크로 스케일 및 대규모 제조 기술을 혼합한 새로운 접근법과 연구 전략, 자금, 테스트 등이 필요하다.

**2. 바이오 생명공학에 영감을 얻은 로보틱스**

로봇의 디자인에 가장 큰 영향을 미친 것은 생명공학과 자연이다. 로봇 엔지니어들은 색다른 메커니즘을 구현할 때 영감을 얻기 위해 자연에 존재하는 요소를 관찰한다. 예를 들어 많은 전문가들이 인공 근육 생성을 연구하고 있는데, 이들은 과학으로 재설계할 수 없는 근육의 기능까지 구현하기 위해 세포와 로봇 구성 요소를 병합할 가능성까지 검토하고 있다. 하지만 이런 종류의 작업은 현실화와는 거리가 멀다. 100% 안전이 보장된 자동화 로봇이 등장하기 전까지는 연구 단계에 그칠 전망이다.

**3. 에너지**

사람이 음식을 먹고 움직이는 것처럼 로봇도 에너지를 얻어야 움직일 수 있다. 로봇 엔지니어링이 지속되기 위해서는 에너지 수확, 발전, 보전 방식에 혁신이 필요하다. 현재 많은 기계와 로봇이 수명이 짧고 마모되기 쉬운 플러그인 전기 케이블이나 배터리를 사용한다. 오늘날 우리는 태양, 바람, 물 등 자연 환경에 의존해 에너지를 생산하고 있다. 로봇의 내부에서 저절로 에너지가 생성되도록 만들기란 아직 너무 먼 이야기다. 현재 전문가들은 최소한의 충전 및 용량으로 배터리 수명을 늘리기 위해 연구 중이다. 또 무선 충전 등의 실현 가능한 개념을 고려하고 있다.

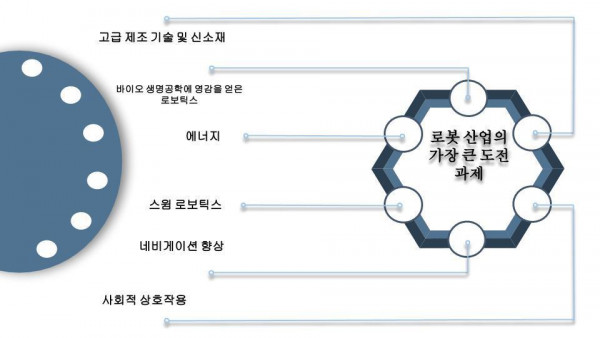


**4. 스웜 로보틱스**

스웜 로보틱스 혹은 로보틱 스웜이란 수천 개의 단일 개체 로봇이 모여 작업을 수행하는 방법이다. 이것은 개발 및 구현이 어렵고 비용이 많이 든다. 현재 과학자들은 각기 다른 기술을 지닌 작은 로봇을 여러 대 개발해 이 로봇들이 다양한 업무를 처리할 수 있도록 만들기 위해 연구를 이어가고 있다. 이런 메커니즘의 가능성은 이미 모바일 애플리케이션이나 웹사이트 등의 소프트웨어 솔루션에서 실현되고 있다. 하지만 하드웨어 구성 요소를 통합해 다각적인 스웜 로보틱스를 만들어내기까지는 아직 시간이 걸릴 것으로 보인다.

**5. 내비게이션 향상**

로봇은 인간에게 안전하지 않거나 불가능한 작업을 대신 하기 위해 개발됐다. 그리고 이런 작업에는 아직 발견되지 않은 위치나 물건의 탐색 등이 포함된다. 즉 로봇은 인간보다 뛰어난 방향 감각과 환경 적응 능력을 지녀야 한다. 어떤 환경은 로봇이 이동하기에 매우 복잡하고 혼란스러울 수 있기 때문이다. 따라서 로봇에는 고성능의 내비게이션 시스템, 고급 데이터 수집 기능 및 처리 기능이 탑재돼야 한다. 이것을 이용해 로봇은 실시간으로 수집한 데이터를 실험실로 전송하고 인간 과학자의 지시를 받을 수 있다. 전문가들이 현재 이런 기술을 개발 중이며 연구 및 탐사에 로봇을 도입하기 위해 노력 중이다.



**6. 사회적 상호 작용**

로봇이 우리 사회의 일원으로 받아들여지기 위해서는 우선 사용자 편의를 최우선으로 생각해야 한다. 즉 로봇은 사람의 일상생활을 편리하게 만들 최신식 기능을 지녀야 할뿐만 아니라 사람에게 혐오감을 주지 않는 외형을 갖춰야 한다. 또 사람이 사는 사회에 갈등을 유발하지 않기 위해 최소한의 윤리적인 시스템, 보안, 사회적으로 수용 가능한 규제 수준이 프로그래밍 돼야 한다. 그렇지 않으면 법적인 문제가 발생할 수 있다.

**[AI가 궁금해!?]②로보틱스, '스팟'의 고통을 공감한 인간...소셜 로봇의 미래**

*페이스북(으)로 기사보내기* *트위터(으)로 기사보내기* *카카오톡(으)로 기사보내기* [*AI타임스 블로그*](https://post.naver.com/my.nhn?memberNo=43011790) [*AI타임스 유튜브*](https://www.youtube.com/channel/UCxKaTFMQcCg4kA_oHLGbNxQ)

**보스턴다이내믹스, 로봇견 '스팟' 걷어차는 테스트 진행  
지능형 로봇, ▲이동 ▲조작 ▲상호작용 3가지 지능 기술 구현  
소셜 로봇, 인간과 '상호작용' 바탕으로 사회적 기능 수행  
김재홍 ETRI 연구실장, "로봇은 기존에 없던 기술...법ㆍ제도적 문제 해결 중요"**

인공지능(AI)은 상당히 넓은 분야를 아우르는 기술입니다. 소프트웨어(SW), 클라우드, 빅데이터, 컴퓨팅 등 다양한 정보통신기술(ICT)을 이용하기 때문에 기술 활용 범위가 매우 방대합니다. 그렇다면, AI는 도대체 무엇일까요?

‘AI가 궁금해!?’는 이 질문에서 출발합니다. 어려운 개념을 소개하기보다 최대한 기초적이고 필수적인 AI 지식ㆍ정보를 독자 여러분과 공유하고자 합니다.

AI를 이루는 기술은 무엇이며 AI가 구현할 수 있는 세상은 어떤 모습일 지 궁금한 독자 여러분께 'AI가 궁금해!?'가 보탬이 되길 바랍니다.

로봇 기술이 단순 작업을 수행하는 수준에서 인간과 공감이 가능한 수준으로 발전하고 있습니다. 이전보다 자연스러운 골격의 움직임, 로봇의 자율인식ㆍ이동 능력, 소프트웨어(SW) 업데이트를 활용한 지능화 등으로 인간과 로봇 간 거리감을 좁혀가고 있는 모습입니다.

2015년 로봇 제작 기업 보스턴다이내믹스는 자사의 대표적 로봇 '스팟(SPOT)' 클래식 버전의 테스트 영상을 유튜브에 게재했습니다.

스팟은 개와 비슷한 외형을 지닌 4족 보행 로봇으로 360도 카메라를 장착했으며 자율적으로 움직일 수 있어 다양한 산업에서 활용 가능합니다. 흔히, 보스턴다이내믹스의 '로봇견'으로 불립니다.

영상 속 스팟의 움직임은 상당히 자연스러웠습니다. 계단과 언덕을 오르고 산길을 헤쳤습니다. 좁고 굽은 사무실 통로도 자유롭게 이동했죠. 사람과 함께 조깅을 하면서 총총 뛰는 모습이 귀엽기까지 합니다.

하지만 영상을 본 사람들의 반응이 의아합니다. “로봇이 불쌍하다”는 의견이 대다수였죠. 왜 이런 반응이 나왔을까요?

발에 걷어 차인 '스팟(SPOT)'의 모습(사진='Boston Dynamics' 유튜브 채널 캡처)

그 이유는 보스턴다이내믹스의 테스트 방식 때문이었습니다. 영상 속 한 남자는 스팟의 균형감각능력을 보여줄 목적으로 빙판 위에 있던 스팟을 발로 걷어찼습니다. 이에 스팟은 넘어지지 않으려 발버둥치며 균형을 잡았습니다.

이 모습을 본 시청자들은 "가장 슬픈 것은 발길질을 당했을 때 실제로 개처럼 반응한다는 것" "이 영상을 본 미래 로봇이 우리에게 복수할 것" 등의 반응을 보이면서 스팟의 고통을 공감했죠.

어쩌면, 우리는 스팟이 안간힘을 쓰는 모습을 보며 그를 진짜 동물로 생각했을지도 모릅니다. 만약, 발길질했을 때 아무 반응없이 넘어졌다면 많은 사람들이 스팟의 고통을 공감했을까요?

보스턴다이내믹스의 영상은 로봇 기술 발전 수준과 로봇을 향한 인간의 감정이 이전과 달라졌음을 보여주는 사례입니다. 여기에, 인공지능(AI)을 비롯한 첨단 기술을 접목하며 향후 '소셜 로봇'의 등장을 기대하고 있는 추세죠.

현재 소셜 로봇의 기술 수준과 상용화 여부가 궁금합니다.

**◆ 지능형 로봇은 어떻게 작동하나요?**

우선, 로봇(Robot)의 정의를 알고 가는 것이 좋겠습니다. 로봇은 자율적으로 동작하는 기계를 말하며, 지능의 개념을 추가한 것이 '지능형 로봇'입니다. 국내 지능형 로봇법에 따르면, 지능형 로봇은 외부 환경을 스스로 인식하고 상황을 판단해 자율적으로 동작하는 기계 장치로 정의합니다.

사실, 로봇 기술은 단편적인 설명에 한계가 있습니다. AI 기술뿐 아니라 기존 기계 기술을 활용하기 때문에 로봇의 용도와 형태에 따라 다양한 분야로 나뉘고 많은 기술을 이용합니다. 자율주행차와 스마트 스피커 분야도 로보틱스 연구의 한 갈래입니다.

16년간 인간과 로봇 간 상호작용을 연구한 김재홍 한국전자통신연구원(ETRI) 인간로봇상호작용연구실장은 "로봇 기술은 세부 응용 분야가 상당히 많고 활용 폭이 넓어 몇 가지 핵심 기술로 설명하기 힘들다"면서도 "▲이동 ▲조작 ▲상호작용 3가지 기술로 나눠 지능과 관련한 로봇 기술의 개념을 대략적으로 정리할 수 있다"고 설명했습니다.

로봇의 이동 기술은 자율주행자동차와 유사한 개념입니다. 바퀴가 달린 로봇도 자율주행차와 마찬가지로 인식ㆍ판단ㆍ제어의 과정을 거쳐 스스로 움직이죠.

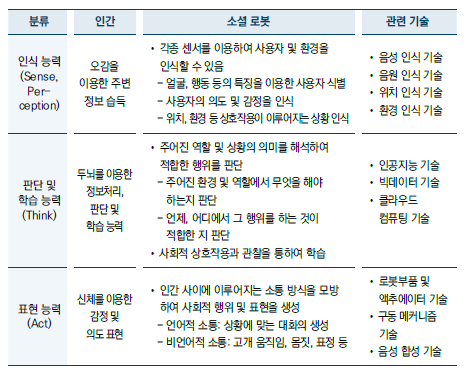
다만, 자율주행차보다 이동 방식이 다양합니다. 사람과 같이 2족 보행으로 이동하거나 동물처럼 4족 보행을 할 수 있죠. 미 국방부 국방고등연구계획국(DARPA) 로보틱스 챌린지에서 우승한 휴보의 경우 주행과 보행 모두 가능했습니다. 로봇의 이동 방식은 환경과 응용 목적에 따라 적합한 방식을 창의적으로 만들어낼 수 있어요.

조작 능력은 지능 로봇 분야만이 갖는 차별화 기술입니다. 물체를 정확히 보고, 잡고, 다루는 능력이죠. 이 능력은 주로 제조 공정에서 활용합니다. 이 때 SW를 이용해 로봇을 프로그래밍했기 때문에 정해진 업무만 처리합니다. 로봇의 위치도 미리 정한 절대 위치에 고정하죠. 이에 단순 조작 능력 구현에 로봇의 인지 기능이 필요하지 않습니다.

상호작용 능력은 소셜 로봇의 핵심 기술이기도 합니다. 로봇의 시각적ㆍ청각적ㆍ언어적 기술을 구현해 사람과 상호작용을 가능하게 하죠.

**◆ 소셜 로봇은 무엇인가요?**

'소셜 로봇(Social Robot)'의 핵심은 로봇의 지능 관련 기술 중 '상호작용 능력'에 있습니다. 지난 4월 한국과학기술기획평가원(KISTEP)이 발표한 '소셜 로봇의 미래'는 소셜 로봇 기술을 "로봇이 인지 능력과 사회적 교감 능력을 바탕으로 인간과 상호작용해 사회적 기능을 수행하는 기술"이라고 설명했습니다.

 소셜 로봇의 특징과 관련 기술(사진=KISTEP, '소셜 로봇의 미래')

소셜 로봇은 ▲인식 ▲판단ㆍ학습 ▲표현 3가지 능력을 갖습니다. 로봇 사용자와 환경을 인식한 뒤 적합한 행위를 스스로 판단ㆍ학습해 사회적 행위를 표현하죠.

인식 기능은 소셜 로봇이 사람의 감정을 이해하는 데 필요한 정보를 수집하는 능력입니다. 쉽게 말해, 감정 파악을 위한 데이터를 수집하는 겁니다.

인간은 상대방의 감정을 유추할 때 말투, 행동, 표정, 분위기 등 언어적ㆍ비언어적 표현을 직관적으로 이해하죠? 하지만 로봇은 감정이 없기 때문에 인간의 감정을 곧바로 이해할 수 없습니다. 이에 주변 파열음, 인간의 행동 크기 등 인간 감정과 관련 있을 법한 데이터를 인식해서 인간의 감정을 유추해요.

지난 달 한국과학기술원(KAIST)은 스마트 스피커 속 AI 비서가 스스로 최적의 대화 타이밍을 추론하는 요인을 파악했습니다. KAIST 연구에 따르면, AI 비서는 사용자의 활동 집중도, 정신적ㆍ육체적 상태, 움직임 등을 고려해 최적의 발화 시점을 추론한다고 합니다.

인식 단계에서 대표적으로 촉각ㆍ광ㆍ소리ㆍ온도 센서 등 센싱 기술과 자율주행차에서 주로 활용하는 '동시적 위치 추정과 지도 작성(SLAM)'을 사용합니다. 로봇의 경우 실내 주행에 특화할 수 있도록 SLAM을 접목합니다.

데이터를 얻은 후 판단ㆍ학습 단계에 들어섭니다. 주어진 역할과 수집한 데이터를 바탕으로 현재 상황의 의미를 분석ㆍ이해하죠. 이 때 로봇 스스로 판단ㆍ학습할 수 있도록 설계한 머신러닝(ML), 딥러닝(DL) 등의 AI 모델을 적용합니다. 소셜 로봇의 두뇌 역할을 하는 것입니다.

또 클라우드 기술과 빠른 이동통신 능력이 필요합니다. AI 모델은 빠른 연산 능력을 특징으로 합니다. 이 과정에서 클라우드 기술은 AI 모델 능력의 지속적인 업그레이드를 가능하게 하고 이동통신의 경우 로봇이 대용량 빅데이터를 빠르게 수신할 수 있도록 지원하죠.

마지막 표현 단계는 로봇의 하드웨어(HW) 기술도 필요합니다. 인간은 머리로 판단을 끝낸 뒤 손과 발 등을 이용해 행동하거나 입을 통해 자신의 생각을 말하기도 하죠. 판단ㆍ학습의 결과를 표현하는 겁니다.

이에 로봇의 행동을 보다 자연스럽게 만들어 줄 수 있어야 합니다. 대표적으로 머니퓰레이터와 액추에이터가 있습니다.

머니퓰레이터는 사람의 팔과 같이 물체를 옮기고 기기를 조작하는 역할을 합니다. 여러 방향으로 동작할 수 있는 축이 있으며 많은 관절로 이뤄져 있습니다. 보통 머니퓰레이터 끝 부분에 실질적으로 작업을 수행하는 도구가 붙어 있어요. 이를 '엔드 이펙터'라고 합니다.

머니퓰레이터를 사람의 어깨부터 팔목까지, 엔드 이펙터를 사람의 손으로 비유할 수 있겠네요.

액추에이터는 액체와 기체 등 유체를 이용해 변환한 에너지로 기계를 움직이거나 제어하는 구동 장치입니다. 우리가 손과 발 등 신체 기관을 움직일 때도 에너지가 필요합니다. 몸을 움직일 힘이 없다면, 신체를 활용하지 못하겠죠?

액추에이터가 로봇 팔을 움직일 수 있도록 힘을 전달하는 역할을 합니다.

이외, 음성 합성 기술을 이용한 대화 생성 능력과 몸짓, 표정 등 인간의 제스처를 모사할 수 있는 기술도 필요합니다.

**◆ 향후 소셜 로봇은 어디에 쓰일까요?**

최근 코로나19 여파에 따라 비대면 문화가 성장하며 로봇 기술이 떠오르고 있죠. 가까운 미래에 소셜 로봇은 비대면 문화 형성에 큰 영향을 줄 것으로 보입니다.

로봇 기술뿐 아니라 AI 도입이 활발한 헬스케어 분야는 로봇을 적극 활용하는 모습입니다.

지난 4월 에든버러 로봇공학센터인 국립 로보테리움에서 여러 사람과 대화가 가능한 소셜 헬스케어 로봇 제작 프로젝트 '스프링(SPRING : Socially Pertinent Robots in Gerontological Healthcare)'을 추진합니다. 노년층을 대상으로 한 의료용 소셜 보조 로봇을 만든다는 계획입니다. 이 사업은 유럽연합(EU)의 연구혁신분야 재정 지원 프로그램(EU Horizon 2020)에서 4년간 지원 받는다고 해요.

6월에는 한국기계연구원(KIMM)이 의료진의 바이러스 감염 위험을 낮출 목표로 원격 비대면 검체 채취 로봇을 개발했습니다. 이 로봇은 '마스터 장치'와 '슬레이브 로봇'으로 구성돼 있죠. 마스터 장치는 의료진이 원격으로 로봇을 조작하는 장비이며, 원격 조종을 받아 슬레이브 로봇이 환자와 대면해 검체 채취를 수행합니다.

KIMM은 이 기술로 의료진이 환자와 비접촉 상태로 바이러스를 검진할 수 있을 것이라고 기대했죠. 소셜 로봇은 아니지만 코로나19 극복에 로봇 기술 활용 가능성을 확인할 수 있습니다.

지난 6월 한국로봇산업진흥원이 발표한 'KIRIA ISSUE REPORT : 음식 산업의 대세, 푸드테크 로봇 동향'에 따르면, 사회적 거리 두기에 따라 접객, 주문ㆍ결제, 조리 등 푸드테크 로봇이 일상 생활 속으로 도입되고 있다고 설명했습니다.

김재홍 ETRI 연구실장은 "AI 기술을 현재 활용 중인 서비스 로봇에 적용할 경우 사회친화적 비대면 서비스를 제공할 수 있다"고 짚었죠.

김 연구실장에 따르면, 단순 작업 분야의 경우 코로나19 방역과 식당 내 음식ㆍ음료 서빙 등에서 로봇 활용이 늘고 있습니다.

플라즈마 전문 기업 비전세미콘은 지난 5월 24시간 무인로봇카페 '스토랑트'를 지난 5월 대전 유성에 개점했습니다. 로봇 바리스타와 서빙 로봇을 갖췄으며 키오스크를 이용해 주문ㆍ결제가 가능합니다.

일부 기업에서 규제샌드박스 실증 특례로 실외 자율주행 기능을 실증 단계로 끌어올리고 있습니다.

안내 로봇은 현재 음성인식과 음성합성을 단순 적용하는 수준입니다. 하지만 고도화한 AI 기술을 적용할 경우 고객 신원을 인식해 단골 손님에 특화한 서비스 제공이 가능할 것입니다. 또 대출ㆍ금융 상품 추천에도 적용이 가능하죠.

물론, 최종 결정 단계는 사람이 담당할 것입니다.

**◆ 소셜 로봇 상용화를 위해 해결할 과제는 무엇인가요?**

김재홍 연구실장은 새롭게 등장할 법ㆍ제도적 문제 해결이 가장 중요하다고 꼽았습니다. 김 연구원은 "로봇은 기존에 없던 새로운 기술 분야이며 적용ㆍ응용 범위가 넓어 다양한 법ㆍ제도적 문제가 계속 발생할 것"으로 예상했습니다.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| |  | | --- | | [홈](http://www.irobotnews.com/) > [**뉴스**](http://www.irobotnews.com/news/articleList.html?sc_section_code=S1N1) > [종합](http://www.irobotnews.com/news/articleList.html?sc_sub_section_code=S2N1) | | **로봇산업의 게임 체인저는 ‘클라우드 로봇’3가지 해결과제는?** | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | [폰트키우기](javascript:fontPlus();) | [폰트줄이기](javascript:fontMinus();) | [프린트하기](javascript:articlePrint('20836');) | [메일보내기](javascript:articleMail('20836');) | [신고하기](javascript:articleErr('20836');) | | 승인 2020.05.26  09:18:28 | |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | [트위터](http://twitter.com/home?status=%EB%A1%9C%EB%B4%87%EC%82%B0%EC%97%85%EC%9D%98+%EA%B2%8C%EC%9E%84+%EC%B2%B4%EC%9D%B8%EC%A0%80%EB%8A%94+%E2%80%98%ED%81%B4%EB%9D%BC%EC%9A%B0%EB%93%9C+%EB%A1%9C%EB%B4%87%E2%80%99+http%3A%2F%2Fwww.irobotnews.com%2Fnews%2FarticleView.html%3Fidxno%3D20836) | [페이스북](http://www.facebook.com/sharer.php?u=http%3A%2F%2Fwww.irobotnews.com%2Fnews%2FarticleView.html%3Fidxno%3D20836&t=%EB%A1%9C%EB%B4%87%EC%82%B0%EC%97%85%EC%9D%98+%EA%B2%8C%EC%9E%84+%EC%B2%B4%EC%9D%B8%EC%A0%80%EB%8A%94+%E2%80%98%ED%81%B4%EB%9D%BC%EC%9A%B0%EB%93%9C+%EB%A1%9C%EB%B4%87%E2%80%99) | 구글+ | [밴드](http://www.band.us/plugin/share?body=%EB%A1%9C%EB%B4%87%EC%82%B0%EC%97%85%EC%9D%98%20%EA%B2%8C%EC%9E%84%20%EC%B2%B4%EC%9D%B8%EC%A0%80%EB%8A%94%20%E2%80%98%ED%81%B4%EB%9D%BC%EC%9A%B0%EB%93%9C%20%EB%A1%9C%EB%B4%87%E2%80%99%20http%3A%2F%2Fwww.irobotnews.com%2Fnews%2FarticleView.html%3Fidxno%3D20836) | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | |  |  |  | | --- | --- | --- | |  | http://www.irobotnews.com/news/photo/202005/20836_46862_2014.jpg |  | | ▲클라우드 로보틱스 개념도. 실선은 머신투머신(M2M), 점선은 머신투커스터머(M2C). (사진=로봇앤오토메이션뉴스) | | |   요즘 다른 많은 분야에서처럼 로봇 기술의 미래 역시 클라우드와 로봇간의 결합을 통해 산업현장의 생산성과 효율성을 높이는 데 있는 것으로 보인다. 이른바 클라우드 로봇공학이다. 그 세가지 핵심 기술 요소로는 속도, 즉 ‘0’에 가까운 지연 시간, 통신 연결, 고립화가 꼽혔다.  ‘로보틱스앤오토메이션뉴스’는 21일(현지시각) 로봇업계와 클라우드간 상호작용성이 날로 높아지고 있는 가운데 로봇업계가 이를 활용한 최적의 성능 실현을 위해 해결해야 할 세가지 기술적 과제에 대해 주목했다.  클라우드 로봇은 지난 2010년 당시 구글의 연구 과학자였던 제임스 커프너가 처음 만든 용어로서 로봇 기능을 확장하기 위한 방대한 양의 처리 능력과 저장 자원을 제공한다. 로봇과 클라우드의 융합은 로봇이 사물인터넷(IoT)과 인공지능(AI)과 같은 반열로 자주 언급되는 핫 테크놀로지 트렌드로 부상하게 만드는 주 요인이 되고 있다.  리서치앤드마켓(ResearchAndMarkets)에 따르면 올해 370억 달러(약 45조9000억 원) 규모인 전 세계 서비스 로봇 시장은 오는 2025년까지 1025억 달러(약 127조1200억 원)로 급증할 것으로 예상된다.  클라우드 로봇공학 덕분에 로봇은 이미지 인식 및 그래픽 매핑 시스템과 같은 컴퓨팅 집약적인 작업을 처리하고 새로운 기술과 소프트웨어 업데이트를 다운로드할 수 있다. 그러나 과장스러운 이상을 실현하기 위해서는 세가지 기술적 과제를 해결해야 한다. 이를 따라가 본다.  1. 속도(Speed)  사람들은 이메일과 앱을 이용한 빠른 속도에 익숙하지만 로봇에서 그 속도는 더 빨라야 한다. 예를 들어 로봇팔은 지연시간이 제로(0)인 실시간 처리를 통해 정확히 제시간에 제자리에 있어야 한다. 일부 로봇은 인간 뇌의 시냅스 속도로 작동해야 하며 클라우드 로봇 역시 그래야 한다. 시냅스는 신경 세포의 신경 돌기 말단이 다른 신경 세포와 접합하는 부위다.  늘어나고 있는 로봇 공학 관련 오픈소스 커뮤니티는 주로 두 가지 프로젝트를 통해 이 도전에 대처하고 있다. 하나는 2년 된 리눅스재단 프로젝트인 ‘ACRN’으로서 실시간 페이로드(payload)가 필수적인 로봇과 IoT 기기의 독특한 요구를 해결해 줄 ‘빅 리틀 하이퍼바이저’를 개발하는 것이다. ACRN은 자원의 제약을 받는 하드웨어에 대해 낮은 지연 시간과 통신 응답성을 강조한다.  두 번째는 또다른 리눅스재단의 프로젝트인 ‘제퍼(Zepher)’로서 여러 아키텍처에 걸쳐 IoT, 로봇 및 기타 공간 제약을 받는 기기에 사용할 수 있는 안전하고 유연한 실시간 운영 체제(OS) 구축을 목표로 한다. 이 프로젝트는 지난 3월 2.2버전을 발표했다.  비록 많은 경우 주목할 가치가 있지만, 이것은 불필요한 과잉 기능이란 지적이 나온다. 실시간 문제를 해결할 때까지 그 능력을 구현하기가 어렵고 불필요한 것으로 판명날 것이란 게 이유다. 개발자들이 실시간 기능의 틀을 벗어나 더 많은 생각을 할 수 있다면 클라우드 로봇이 제공할 수 있는 해결책과 솔루션은 많을 것이란 지적이 나온다.  2. 통신 연결성(Connectivity)  외과로봇같은 미션 크리티컬한 로봇이 갑자기 클라우드나 네트워크와의 연결을 끊을 경우 발생할 수 있는 문제를 상상하면 통신 연결성 문제의 중요성을 짐작하기 어렵지 않다.  대부분의 사람들은 이 높은 위기 상황이 몇 분 간 넷플릭스 보기를 그만 두는 것 이상의 심각한 결과를 초래할 것이란 점을 이해한다.   |  |  |  | | --- | --- | --- | |  | http://www.irobotnews.com/news/photo/202005/20836_46863_2548.jpg |  | | ▲로봇업계가 실시간 서비스, 통신연결, 고립화를 통해 보다 스마트한 클라우드 로봇을 선보일 때 다양한 업체들을 지속적으로 디지털변환(Digital Transformation)시켜 나갈 수 있을 것이다. (사진=보스턴 다이내믹스) | | |   이 문제는 여러 가지 방법으로 지속적으로 해결되고 있다. 로봇 산업을 위한 한 가지 해결책은 5G통신이다. 5G통신의 극적으로 낮아진 지연 시간과 통신 개선으로 연결성과 적절한 통신은 걱정을 훨씬 줄여줄 것이다.  문제를 해결할 또 다른 방법은 지역화된 로봇 미니 클라우드, 즉 자원 공유 클러스터를 대비책으로 설정하는 것이다. 즉, 네트워크가 다운될 경우 로봇이 자원을 계속 공유하면서 하던 작업을 지속해서 수행할 수 있도록 해주는 것이다.  이 아이디어는 이미 쿠버네티스나 마이크로k8s(Microk8s) 같은 시스템들과 함께 로봇 세계에서도 강한 유대감을 갖고 있다. 두 시스템은 컨테이너화된 애플리케이션의 자동 배치, 확장 등을 제공하는 오픈소스 기반의 관리시스템으로서 원래 구글에 의해 설계됐지만 현재 리눅스 재단에 의해 관리되고 있다. 스웜(Swarm) 로봇공학은 같은 원리를 사용하며 이는 전 세계에 걸쳐 매우 흥미로운 연구의 초점이다.  3. 고립화(isolation)  고립화는 로봇이 분별력을 잃었을 때 보안상의 이유로, 또는 로봇이 에너지 탐사나 터널 매핑작업 등으로 지하 깊숙이 묻혀 있어 네트워크에 연결할 수 없을 때 작동한다.  사실 여기서의 해결책은 클라우드 로봇공학이 아니라 또다른 측면인 엣지 컴퓨팅에 있다. 이는 클라우드에 의존하기보다는 데이터 소스, 또는 그 근처에서 컴퓨팅 작업을 실행한다.  고립 문제를 해결하려면 단지 계산 리소스를 엣지컴퓨터로 이동하면 된다. 이는 무어의 법칙에 따라 더 강력한 하드웨어가 될 수 있다. 또는 앞서 언급한 컴퓨팅 클러스터를 사용해 현지화된 리소스를 공유하는 방법도 있다. 업계가 이 3가지 과제를 극복하며 보다 스마트하고 능력 있는 클라우드 로봇을 선보일 때 다양한 산업계를 계속해서 디지털변환(Digital Transformation)시킬 수 있을 것이다. | |

또 중소 기업의 경쟁력을 강조했죠. 현재 로봇 기술ㆍ제품 개발은 대부분 중소 기업에서 이뤄지고 있습니다. 하지만 이들은 중국 제품과 가격 경쟁을 하며, 부족한 연구 인력으로 대기업과 기술 경쟁을 합니다.

샌드위치 속 상황에서, 김 연구실장은 "장기적 관점에서 로봇 기술ㆍ제품ㆍ서비스를 개발하는 중소 기업이 탄탄해야 한다"며 "로봇 시장의 확대 속도가 빠르지 않은 만큼, 중소 기업이 경쟁력을 갖출 수 있도록 기반 제공이 필요하다"고 지적했습니다.

로봇 기술의 활성화 측면도 짚었습니다. 그는 로봇 산업 성장을 위해 가정에서 인간에게 서비스할 수 있어야 한다고 봤습니다. SW 중심의 AI 스피커와 AI 교육 서비스 등과 경쟁할 수 있도록 이동, 표현, 제스처 등의 로봇 HW 장점을 활용한 차별화 기술 확보가 중요하다는 설명입니다.

이에 김 연구실장은 "현재 AI 기술을 로봇과 단순 융합하는 것에서 벗어나 로봇에 특화한 AI 기술 개발이 필요하다"면서 소셜 로봇에 특화한 시각지능, 행위 생성 기술, 로봇에 최적화한 음성 인식 기술 등을 예로 들었습니다.

하지만 문제점도 짚었습니다. 김재홍 연구실장은 "로봇 특화 AI 기술 개발에 다양한 빅데이터가 필요하다"며 "로봇 사업화에 맞춘 데이터 응용 분야, 종류, 특성 등 세부적 가이드라인 제정이 시급하다"고 제언했습니다.