휴먼로봇시대

양현승 교수가 만드는 과학면

국내 첫 휴먼로봇 '아미'와 '아미엣'

◇마치 사람처럼 팔·다리에 시·청각 기능까지 갖춘 국내 첫 휴먼 로봇 '아미'.

아 미 작년 科技院서 만들어… 관절 15개
아미엣 올 탄생… 아미보다 한단계 '進化'

▲아미(AMI)=2001년 5월 1일 KAIST 인공지능미디어 연구실에서 태어났다. 휴먼 로봇 아미 (AMI)는 AI(인공지능)·Media(미디어)·Interactive(상호작용)의 약자다.

아미는 150㎝의 키에 사람과 유사한 모양을 갖고 있다. 로봇제어 및 정보처리에 필요한 컴퓨터 및 파워 부분이 로봇 안에 모두 내장된 소위 'self-contained system'으로 외부와의 유선연결이 필요 없다.

아미는 음성인식기술을 이용해 사람의 말을 알아듣는 것은 물론 음성합성기술을 이용해 사람과의 대화도 가능하다. 여기에 인공시각시스템을 이용한 물체의 인식 및 목표물추적, 3차원 시각정보 추출 등을 실시간으로 할 수 있다. 두 팔과 손끝에 내장된 압력센서를 이용해 물건을 집어 운반하는 능력도 갖고 있다.

또한 이동 중에 장애물을 탐지할 수 있는 수십 개의 초음파, 적외선 센서를 가지고 있어 장애물이 있는 복잡한 환경에서도 사람처럼 안전하고 자유롭게 움직일 수 있다. 가슴에 부착된 LCD스크린을 통해 얼굴 표정 합성기술 등을 이용해서 로봇 내부의 상태 및 기쁨·슬픔 등 인간과 유사한 감정표현이 가능하다.

아미는 특히 부위마다 별도의 고속 마이컴을 내장하여 메인 프로세서의 계산량을 줄이고 효율적인 로봇 제어가 가능하다. 또 무선랜을 이용한 인터넷망과의 연결로 원격제어도 가능하다.

아미의 몸체는 머리에 2개, 허리에 1개의 관절, 각 팔에 5개의 관절(양팔에 10개) 등 총 15개의 관절(모터)로 구성돼 있다.

▲아미엣(AMIET)=2002년 11월 11일 역시 KAIST 인공지능미디어연구실에서 태어났다. 아미엣(AMIET)은 'AMI의 Julliet'의 약자로 아미(AMI)의 여자친구다. 아미엣은 지금까지 KAIST 인공지능미디어 연구실에서 개발된 신기술이 집약된 최신 휴먼 로봇이다.

아미엣은 120㎝ 정도의 키에 사람처럼 빠르고 유연한 몸동작을 구사할 수 있다. 또한 외형 디자인이 매우 우아하며, 미래지향적이고 사이버적인 이미지가 아미엣의 특징이다. 감정표현은 아미와 유사하게 LCD스크린을 통해 이루어지는데, 기쁨과 슬픔 등 인간과 유사한 감정표현을 아미의 경우보다 더 다양하게 표현할 수 있다. 이와 더불어 자신의 감정을 직접 몸동작을 이용해 표현할 수 있다.

◇아미의 여자친구인 '아미엣'.

아미엣은 머리에 3개의 관절, 허리에 2개의 관절, 각 팔에 6개의 관절(양팔에 12개의 관절) 등 총 19개의 관절(모터)로 구성돼 있으며 인간의 제스처, 몸동작, 춤과 같은 다양한 움직임을 표현할 수 있다.

리듬에 맞춰 무용수들과 함께 춤추는 로봇

막이 오르면 사이버 공간을 연상시키는 차가운 느낌의 파란빛 공간 속에서 은빛 의상을 입은 10여명의 무용수들이 관절의 마디마디를 특이하게 움직이며 로봇을 연상시키는 춤을 추고 있다.

현란하게 뿌려지는 초록빛 레이저빔 사이로 서서히 인간을 닮은 두 대의 휴먼로봇이 등장한다. 그들은 강한 비트의 음악에 맞춰 무용수들과 함께 춤을 추기 시작한다.

로봇의 춤 동작은 인간의 유연한 움직임에 비하면 단순하지만 강한 힘이 느껴지며 무용수들의 동작과 어우러져 묘한 분위기를 연출한다. 기계의 움직임이라고 보기엔 날렵하고 가벼운 호흡까지도 느껴진다.

가슴에 있는 스크린에는 춤을 즐기는 듯 즐거운 표정이 나타나고, 시간이 지날수록 로봇들은 이런 무대가 익숙한 듯 춤에 취하여 여유롭고 더욱 유연하게 움직이며 무용수들과 함께 절정에 이르는 멋진 표현을 연출한다. 인간과 로봇이 함께 펼친 춤 한마당이 끝나자 로봇들은 관객에게 직접 자신들을 소개하고 다음 순서를 진행할 사회자를 소개한 후 무대 뒤로 사라진다.

◇능숙하게… 광주비엔날레에서 무용단원들과 어울린 휴먼 로봇. 사람처럼 관절을 이용해서 능숙하게 춤을 추고 있다. /조선일보DB사진

자신 소개한뒤 무대뒤로

공상과학영화에 나오는 이야기가 아니다. 이는 지난달 24일 '세계과학의 날 특집 KBS 열린음악회'의 무대 위에서 펼쳐진 실제 모습이다. 이날 한국과학기술원(KAIST)의 휴먼로봇 아미와 아미엣은 무대 위에서 KBS무용단과 어우러져 춤을 추고, 사회자와 같이 프로그램을 진행했다. 인간과 로봇이 함께하는 세계 최초의 휴먼 로봇 퍼포먼스였다.

최근 로봇의 응용 분야가 기존 산업, 과학기술의 분야에서 벗어나 엔터테인먼트 및 예술 분야 등으로 그 범위가 확대되고 있다. 지금까지 로봇은 공장에서 조립이나 용접 등의 단순 반복 작업 또는 위험한 환경에서 인간을 대신해서 일을 처리하는 산업자동화의 목적으로 주로 개발돼 왔다.

하지만 최근 로봇기술의 발전으로 가정이나 사무실 등에서 가사를 돌보고 인간을 위해 봉사하는 서비스 퍼스널 로봇과 인간의 친구로서 인간을 즐겁게 해주는 애완용 로봇들이 속속 등장하고 있다.

인간과 유사한 모양과 기능을 가진 휴먼 로봇은 첨단 과학기술의 상징이다. 특히 21세기로 들어서면서 지난 수십년간의 답보상태에서 벗어나 가속적으로 발전하고 있다.

더 이상 휴먼 로봇은 공상과학소설이나 영화에 등장하는 허구가 아니라 실존으로 우리에게 다가오고 있는 것이다.

'신체언어의 극치' 춤동작하는 로봇 등장
초보적인 언어구사… 기쁨·슬픔도 표현
더 섬세한 감정 갖출땐 새 예술 가능성

로봇이 춤을 통해 예술적 표현을 하는 것은 기술적으로 매우 복잡하다. 움직일 수 있는 로봇을 만드는 데는 기계공학, 전자공학, 컴퓨터공학 및 인공지능 기술이 집약되어야 한다.

소니(SONY)의 대표적인 휴먼 로봇인 'SDR-3X'는 키 50㎝, 몸무게 5㎏, 총 24개의 관절로 이루어져 있다. 주된 기능으로는 한 발로 균형잡기, 방향 바꾸기, 넘어진 상태에서 스스로 일어나기 등이 있다. SDR-3X는 이러한 움직임을 사람과 유사하게 수행할 수 있다. SDR-3X가 보여주는 현란하고 자연스러운 춤동작을 보면 로봇이 엔터테인먼트 및 예술 분야에서 얼마나 많은 가능성을 가지고 있는지를 쉽게 상상할 수 있다.

애완용 로봇의 대명사인 소니의 AIBO는 전 세계적으로 선풍적인 인기를 끌고 있는 강아지 로봇이다. AIBO는 기본적으로 애완용 강아지 로봇으로 개발되었으나, 그 기능을 보면 사용자가 낸 소리를 따라 하거나 자신의 취향에 맞는 노래를 부르는 등 예술적 표현 기능들을 가지고 있다. 소니는 AIBO의 기능 및 응용 분야를 확대하기 위해서 AIBO를 위한 소프트웨어 패키지들을 지속적으로 개발하고 있다. 음악의 빠르기를 인지할 수 있는 템포분석기술을 사용해서 AIBO가 실시간으로 음악에 맞추어 춤을 추게 하는 소프트웨어도 그중 하나이다.

로봇이 이 세상에 처음 나타난 이래로 인간과 로봇은 서로 영향을 미치면서 공존하고 있다. 과학기술이 인간생활에 깊숙이 파고들면서, 예술은 과학기술에 새로운 해석을 제공하거나 과학적 발견에 동기를 부여하고 있다. 기존 예술 매체는 주로 관객이 작품을 인지하는 형태이지만 로봇 예술은 로봇 스스로가 센서 및 시청각 등의 감각기능을 통해 관객을 인지할 수 있다는 점에서 차이가 있다.

◇일본 소니사가 만든 휴먼 로봇 'SDR-3X'. 24개의 관절로 이루어져 현란하고 자연스러운 춤을 출 수 있는 로봇이다.

소위 상호작용하는 퍼포먼스(예술행위)가 가능하다는 것이다. 이미 로봇을 주제로 하거나 로봇을 표현의 미디어로 활용하는 예술작품은 우리 주위에서 수없이 많이 볼 수 있다.

하지만 사람들은 미래 과학에 대해 우려와 기대감을 동시에 갖고 있다. 많은 사람들이 '과학기술의 발전은 반드시 인류에게 행복과 평화를 가져다 줄 수 있을까?' '혹시 과학기술의 발전이 인류의 종말을 가져올 수도 있지 않을까?'라는 의문을 끊임없이 제기하고 있다.

특히 수많은 SF 소설과 영화에서 소재로 다루어지고 있는 '인공지능을 갖춘 로봇'이 인간의 능력을 앞지르고 인간에게 해를 끼치는 상황이 발생하지는 않을까 염려하고 있다.

이 때문에 로봇에 '감정'을 주입시키는 것은 로봇공학기술의 마지막 관문이자, 논란의 쟁점이 될 것이다. 인간들은 로봇을, 인간을 위해 봉사하는 지능적이고 정교한 기계로 여길 뿐, 그 이상의 것을 용납하지 않을 것이기 때문이다.

다양한 퍼포먼스 가능

그러나 사람들은 휴먼 로봇에서 색다른 가치를 원하게 될 것이다. 과학기술이 예술과 결합돼 균형있게 발전하는 것이 바로 그 예라고 할 수 있다.

과학기술과 예술의 융합을 통해 새로운 문화, 예술, 과학기술 패러다임을 창조하려 하는 시도는 21세기에 들어 더욱 많은 예술의 장르에 영향을 미치고 있다. 특히 최첨단 과학기술의 산물인 휴먼 로봇은 사람과 유사한 형태 및 움직임, 지능과 감성을 갖게 되므로 과학기술을 이용한 예술의 표현에 많이 이용될 것으로 예상된다.

춤은 인간이 만들어내는 동작 중 가장 힘들고 복잡한 동작이며, 동시에 미학적 표현을 담고 있는 신체언어이기도 하다. 이러한 고등 예술행위를 로봇이 표현할 수 있다면, 로봇은 더욱 인간에게 가까워질 것이다.

양현승 교수는

서울대 전자공학과 졸업, 미국 퍼듀대 전기공학 박사, 한국과학기술원 전자전산학과 교수, 인공지능로봇 및 휴먼 로봇 국내 첫 개발자, 제4회 세계 인공지능이동로봇대회 우승