

인터랙티브 테크놀로지와 진화로봇

Evolutionary Robotics based on Interactive Technology

°윤 중 선*

* 부산대학교 기계공학부(Tel : 82-51-510-2456; Fax : 82-51-510-3084; E-mail : jsoon@hyowon.pusan.ac.kr)

Abstract : A new paradigm of technology, based on the overall interactions of technology, humans and environment through Körperlichkeit(corporeality or philosophy of Mom), is explored. Parallelism based on holism and embodiment, and relative interactions based on correspondence and interrelationships, are the key ideas in the proposed paradigm. Biological information processing systems much resemble the key ideas of interactive technology. Robots could be easily implemented from this evolutionary engineering approach.

Keywords : interactive technology, holistic embodiment, philosophy of Mom, evolutionary engineering

1. 서론

기계는 긴 역사에도 불구하고 인간 의지를 수행하는데도 여전히 한계를 보이고 있을 뿐 아니라 의지의 주체자인 인간의 새로운 변화에도 잘 적용하지 못하고 있다. 이를 극복하려면 기계는 부분적인 정교한 기술의 구현보다는 기계와 인간 및 환경 간의 상호작용(interaction)에 주체로 참여하는 기능을 갖추어야 할 것이다[35, 45, 46].

새롭게 모색되고 있는 기계관(paradigm)은 기계와 인간 및 환경 간의 신체적 관계성을 통한 상호작용에 기반을 두고 있다. 전체성(holism)과 일체성(embodiment)이라는 비선형성과 기계와 인간의 '사이(correspondence)'에 주목한 상대론적 관계성이 새로운 기계관(interactive technology)의 주된 내용이다[22, 28, -30, 35, 45].

최근 활발히 연구되고 있는 생물학적 정보처리 시스템(biological information processing system)은 제안하는 인터랙티브 테크놀로지의 생각과 많은 부분을 공유하는 듯 보인다. 이러한 진화공학적 기법(evolutionary engineering approach)에 따르면 복잡한 상황을 효과적으로 대처할 로봇이 쉽게 구현될 수 있을 것이다[1, 5, 12].

기계와 인간의 상호작용의 관점에서 기계진화를 살펴보고 전체성과 일체성의 관점에서 새로운 기계관을 제안한다. 제안된 기계관과 진화공학적 접근법과의 연관성을 살펴보고 이에 근거한 로봇 진화의 가능성을 모색해본다.

2. 인터랙티브 테크놀로지

2.1 테크놀로지의 진화(evolution of technology)

원시 시대의 수렵채취로부터 근대의 전쟁수행과 정보화 시대의 정보처리에 이르기까지, 도구(tool)로서의 기계는 속성상 최적의 수행을 요구받고 있다. 그럼에도 불구하고 기계는 비최적 수행의 한계를 보이고 있다. 이를 극복하기 위하여 자동장치를 개발하거나 기계에 자율성(autonomy)을 부여하려는 노력이 있어왔다. 이러한 사도를 통하여 기술은 원시 시대의 도구에 의한 인력의 극대화 기술, 산업혁명(industrial revolution) 시대의 증기기관을 통한 힘의 증폭/제어 기술과 자동 방적/방직 기술, 정보혁명(information revolution) 시대의 패턴의 추상화와 복제화에 따른 디지털 기술로 진화하였다[17, 18, 35].

최적을 추구하는 공격적인 무기(arms)로서의 기계 발전과는 달리 감성과 맞닿아 조화로운 악기(instruments or toys)로서의 기계

발전을 생각해 볼 수 있다. 악기의 진화에는 동시대의 과학기술과 시대정신이 반영되고 있다. 전통적인 기계 악기들은 연주자의 입, 손, 발의 움직임을 아주 미묘하고 우아한 소리의 떨림으로 청중에게 전달한다. 18세기 초에 발명된 피아노는 대표적인 뉴턴 역학적 악기이다. 19세기에 뉴턴 역학적인 악기의 발달을 끝내고, 20세기부터는 전자공학적인 악기 제작의 시대를 열었다. 인간의 동작을 아날로그나 디지털 신호로 바꾸어주는 전자 악기들은 표현의 생동감은 줄어든 반면에 동작을 직접적인 소리에서 분리하여 다양한 음의 가공이 가능하게 하였다[13, 21, 35].

전자악기의 이용에서 시작된 예술적 접속 장치들은 컴퓨터와 센서, 네트워크와 정보 처리 기술이 가미되며 음악, 미술, 무용 등의 창작에 보편적으로 사용되고 있다. 대표적인 예로 1986년부터 MIT의 Brain Opera 팀에 의해 개발되고 있는 일련의 음악 접속 장치들[15, 19]과 1992년부터 사이버 음악가 Lanier에 의한 다양한 몸짓을 가상현실 장비를 써서 음악으로 바꾸어 주는 연주[14]를 들 수 있다. 1993년부터 센서 기반 자세 제어기로 컴퓨터 음악을 만드는 3명의 음악 집단인 유럽의 Sensorband는 초음파, 적외선, bioelectric 센서를 써서 음악 접속 장치와 로프와 센서로 이루어진 그물 모양의 접속 장치를 공연에 사용하고 있다[2]. 또한 1994년부터 유럽과 미국의 공학자와 예술가 집단은 비디오 카메라, 전극 등으로 이루어진 Palindrome[27]이라는 인체 접속 및 처리 장치들을 무용수와 관객에 사용하여 인터랙티브한 무용 공연을 시도하는 등 예술적 접속 장치의 응용 예는 그 수를 헤아릴 수 없이 많은 상황이다.

가상현실 분야에서는 보다 많은 현실감을 확보하기 위하여 기계에 신체가 힘을 통하여 개입하도록 해주는 장치(haptic interfaces)들이 고안되고 있다. 이러한 장치들을 통하여 컴퓨터 안의 가상 물체의 접촉과 재질을 감지하며 상호작용 증진에 응용되고 있다. 또한 일련의 액츄에이터들로 이루어진 가상현실 옷을 입으면 컴퓨터가 만들어내는 거칠거나 부드러운 접촉을 느낄 수 있고 인터넷에서의 가상접촉(virtual touch)을 구현할 수 있도록 해주는 연구가 진행되고 있다[9]. 또한 포착된 인체의 움직임을 그대로 또는 가공하여 로봇이나 복잡한 기계의 운동 제어나 인간 개입 작동에의 적용하는 연구가 활발하다[35].

이러한 시도 외에 착용 컴퓨터(wearables)와 휴먼 인터페이스(man-machine interface or human-computer interface) 기술 등이 기계와 인간과의 인터랙션 문제를 중심으로 다루며 현재 과학기술 관심사의 주류를 이루고 있다. 매우 성공적이고 정교한 듯함에도 불구하고 이러한 연구들은 인간을 대체하는 시스템의 구현에 국한되어 인간과 기계의 상호작용이라는 근본적인 접속의 문제점에 대