

와세다 대학교, 휴머노이드 연구소

SOLIDWORKS RESEARCH 소프트웨어를 이용한
휴머노이드 로봇틱스 개발 지원



와세다 대학교의 휴머노이드 연구소(HRI)는 2001년 이래로 로봇 개발의 가속화를 위해 SOLIDWORKS® Research 설계 및 엔지니어링 소프트웨어를 전적으로 활용하고 있습니다. 그리고 이 기간 중에 HRI는 자유도가 28에 이르는 WAREC-1 구난 로봇(사진 참조)을 포함하여 20종의 휴머노이드 로봇을 소개했습니다.

과제:

휴머노이드 로봇을 개발하며, 관련된 로봇 연구를 효율적, 효과적, 경제적으로 수행

솔루션:

SOLIDWORKS Research Edition 기계 및 전기 설계 솔루션 제품군 도입

결과:

- 설계 효율 3~4배 증진
- 부품 복잡성 증대
- 기계, 전기 및 열 설계 동시 수행
- 20종이 넘는 로봇의 개발을 통해 휴머노이드 로봇 연구의 발전 도모

와세다 대학교는 인간형 로봇 연구의 리더로서, 1973년에 세계 최초로 인체 크기의 인간형 로봇 WABOT-1을 개발한 기록을 갖고 있습니다. 지난 2000년, 와세다 대학교는 정보화 사회의 발전에 대비하여 인간과 기계 사이의 관계에 변혁을 일으킬 연구 활동을 촉진한다는 취지로 휴머노이드 연구소(HRI)를 설립했으며, 와세다 종합기계공학과 다카니시 아쓰오 교수의 지도하에 휴머노이드 로봇의 연구개발(R&D)을 추진해 왔습니다.

도쿄에 소재한 이 연구소는 기초적인 로봇 기술을 개발하는 동시에 재능 있는 다수의 엔지니어와 과학자를 육성한다는 목표를 지향합니다. HRI의 연구 활동은 일상적 과제 수행, 의료 지원 제공 또는 친구 역할 등 인간과 상호작용이 가능한 로봇의 개발에 초점이 맞춰져 있습니다. 이러한 로봇은 인간이 거주하는 환경에서 파트너와 함께 작업을 수행하는 관계로 동일한 작업 공간을 공유하고 동일한 경험을 하기 때문에 인간처럼 보여야 할 뿐 아니라 인간과 동일한 사고 및 행동 패턴을 가지고 있어야 합니다.

원래 와세다는 휴머노이드 로봇의 개발을 위해 2D 설계 도구를 사용하고 있었으나, 2001년 들어 HRI 측에서 상황을 살펴본 결과 휴머노이드 로봇 R&D의 발전을 위해 통합형 3D 개발 환경이 필요하다는 판단을 내리게 되었다고 켄지 하시모토 부교수는 말합니다. 하시모토는 "우리의 로봇은 그 시스템이 매우 복잡하며, 음성, 얼굴 표정 및 신체 동작과 관련된 센서로부터 수집된 정보를 이용해 높은 수준의 커뮤니케이션 및 조율된 행동을 이끌어 내기 위해 정보의 통합을 필요로 한다"고 설명하며, "팀원들 역시 목표를 달성하기 위해 완전한 3D 설계 및 엔지니어링 도구 세트에 대한 액세스를 필요로 한다"고 말합니다.

HRI는 몇 가지 앞서가는 3D 설계 시스템을 평가한 끝에 SOLIDWORKS Research 소프트웨어를 기본 플랫폼으로 낙점하고, 60단위의 라이선스를 구입했습니다. HRI가 SOLIDWORKS Research를 선택한 이유는 인터페이스가 다른 3D 패키지에 비해 사용자 친화적이고 완전한 통합 설계 및 시뮬레이션 도구 세트에 대한 액세스를 지원하기 때문입니다.

단일 플랫폼, 다수의 로봇

HRI는 2001년에 SOLIDWORKS Research 소프트웨어를 도입하고 통합형 3D 플랫폼에서 작업을 수행하게 됨에 따라 로봇 개발의 속도가 빨라졌고, 결과적으로 20종이 넘는 휴머노이드 로봇을 세상에 내놓을 수 있었습니다. 대표적인 로봇으로는 장애인과 노인의 이동을 도와주는 이족 보행기 와세다 레그 시리즈, 치아의 개념 이해를 위해 인간의 저작 동작을 기계적으로 시뮬레이션하도록 설계된 와세다 조 시리즈, 턱에 문제가 있는 환자의 턱 여닫기 동작을 도와주는 와세다 야마나시 시리즈, 플루트와 색소폰을 연주하는 와세다 플루티스트 및 와세다 색소포니스트 시리즈, 일본어 모음과 자음 소리를 기계적으로 발성하는 와세다 토크 시리즈, 감정의 표현을 위한 와세다 아이 및 코비안 시리즈 등을 꼽을 수 있습니다.

HRI의 기타 로봇으로는 인간과 비슷한 골반과 자유도(DOF) 7의 다리 메커니즘을 가지고 있으며 무릎 신장 동작을 이용해 걷는 WABIAN-2R, DOF 28 수준의 재난 구호 로봇 WAREC-1, 인간을 포함하여 최대 80kg 이내의 어떤 짐이든 나를 수 있는 WL-16 등이 있습니다. 이에 대해 하시모토는 "다양한 통합 기능을 가지고 있는 SOLIDWORKS Research 소프트웨어 덕에 HRI의 로봇 개발 생산성이 크게 높아졌고 설계 효율이 3~4배 향상되었다"고 말합니다. "2D 환경에서는 단순한 평면 구조만을 설계할 수 있었으나, SOLIDWORKS 덕에 이제는 복잡한 로봇 부품을 손쉽게 설계할 수 있습니다."

"다양한 통합 기능을 가지고 있는 SOLIDWORKS Research 소프트웨어 덕에 HRI의 로봇 개발 생산성이 크게 높아졌고 설계 효율이 3~4배 향상되었습니다."

— 켄지 하시모토, 부교수

가벼우면서 강한 설계

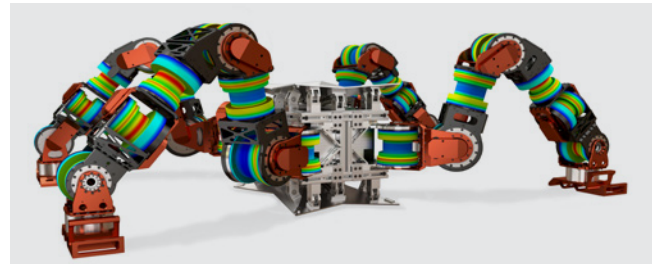
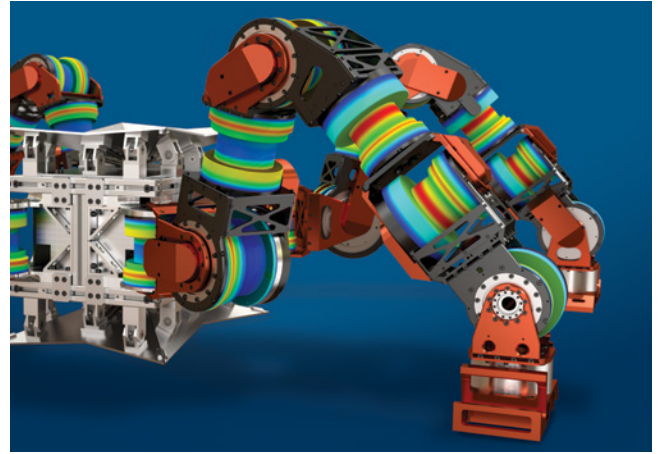
HRI는 부품의 무게를 줄이는 동시에 강성을 유지해야 한다는 휴머노이드 통합형 로봇 설계의 기본적 난제를 극복하기 위해 SOLIDWORKS 유한 요소 해석(FEA) 도구를 적극 활용하고 있습니다. "다리 달린 로봇은 무게가 최대한 가벼워야 하고 강성이 높아야 하는 관계로 설계를 위해 SOLIDWORKS Simulation이 필수적"이라고 하시모토는 강조합니다. "SOLIDWORKS 설계 소프트웨어는 로봇 부품의 무게중심과 관성의 역학을 신속하게 계산해 주므로 시뮬레이션에 필요한 정보를 얻을 수 있으며, 3차원 환경에서 부품간 간섭을 확인할 수도 있습니다."

또한 SOLIDWORKS Flow Simulation[CFD(Computational Fluid Dynamics) 해석 소프트웨어]은 액추에이터, 모터, 드라이브 등 열원의 냉각을 위한 시스템 설계에도 매우 유용합니다."

올인원 기계 및 전기 설계

이외에도 HRI가 SOLIDWORKS Research 소프트웨어를 통해 상당한 생산성 이득을 실현할 수 있었던 것은 소프트웨어의 통합 및 다분야적 특성, 즉 기계, 전기 및 열 설계를 따로따로 다룰 필요 없이 동시에 수행할 수 있다는 이점에 크게 기인하고 있습니다. 이에 대해 하시모토는 “SOLIDWORKS 기술을 이용해 기계 및 전기 설계를 하나의 소프트웨어로 다룰 수 있다는 것이 정말 혁신적”이라고 말합니다.

“그뿐이 아닙니다. SOLIDWORKS를 이용하면 구조 FEA 나 열 유체 유동 해석 등의 다양한 해석 작업이 얼마든지 가능하거든요. 정교한 로봇을 개발하기 위해서는 기계적 설계뿐 아니라 전기 설계와 열 설계를 동시에 병행해야 하며, 나아가 모터, 감속 기어, 인코더 등의 구성 부품을 제한된 공간 내에 배치해야 합니다. 즉, 각 부품의 강성을 높게 유지하는 동시에 FEA 해석을 반복하여 수행하면서 크기와 무게를 줄이는 작업이 반드시 완수되어야 합니다. SOLIDWORKS는 이러한 설계 프로세스에 매우 유용합니다.”



혁신적인 휴머노이드 로봇을 효율적으로 개발하기 위해서는 SOLIDWORKS Research 소프트웨어를 통해 제공되는 다양한 통합형 설계 및 엔지니어링 기능이 반드시 필요합니다. HRI는 로봇 구성 요소를 가볍고도 강하게 만들기 위해 이 소프트웨어의 시뮬레이션 도구를 적극 활용하는 동시에 통합형 기계, 전기 및 열 설계 기능을 이용해 통합 환경에서 복잡한 시스템을 개발하고 있습니다.

Waseda University, Humanoid Robotics Institute

본부: 3C-202, 2-2 Wakamatsu-cho
Shinjuku-ku, Tokyo, 162-8480
Japan
전화: +81 3 5369 7329

추가 정보
www.humanoid.waseda.ac.jp

여기를 클릭하면 와세다 대학교에서 SOLIDWORKS를 어떻게 활용하여 탐색 및 구조용 4축 보행 로봇을 설계했는지를 자세히 알아볼 수 있습니다.

12개 산업부문을 지원하는 3DEXPERIENCE 플랫폼은 당사의 주력 브랜드 애플리케이션으로 다양한 산업솔루션 경험을 제공하고 있습니다.

3DEXPERIENCE®로 대표되는 다쏘시스템은 기업과 개인고객에게 지속 가능한 혁신을 위한 가상세계를 제공합니다. 세계 최고 수준의 솔루션은 제품설계, 생산 및 지원 방식에 변화를 일으키고 있습니다. 다쏘시스템의 협업솔루션은 가상세계를 개선할 수 있는 가능성을 높여 소셜 이노베이션을 촉진합니다. 다쏘시스템은 전 세계 140여 국가의 모든 산업부문에서 22만 곳 이상의 고객들에게 새로운 가치를 창출해 주고 있습니다. 자세한 내용은 www.3ds.com/ko를 참고하십시오.

