

계단, 장애물 등을 자유롭게 다닐 수 있는 세계 최초 변형 휠 기반 로봇 휠체어

기술 개발 기관

한국기계연구원(첨단로봇연구센터)

기술의 정의

평지에서는 단단한 바퀴로, 장애물을 만나면 말랑한 바퀴로 변하는 변형휠과 이를 활용하여 계단, 둔덕 등 모든 지형을 자유롭게 이동할 수 있는 로보틱 휠체어(탑승형 로봇) 기술

핵심 기술 내용(기술적 난이도)

[세계최초/세계최고] 변형휠이 적용된 투휠 기반 휠체어를 활용하여 180mm 높이 및 30도를 갖는 계단을 극복하였으며, 10km 수준의 평지 이동 능력을 확보

1. [단단해졌다가 말랑해졌다가 자유자재로 바뀌는 변형휠] 표면장력 원리를 이용한 강성조절 메커니즘을 채택하여, 능동적으로 단단한(강체) 휠과 부드러운(유연체) 휠로 수시로 변경할 수 있는 변형휠 기술
 - 소프트 로보틱스 기술, 표면장력과 같은 자연모사 기술 등 과학적 원리를 바탕으로, 실제 활용이 가능한 단계로 적용할 수 있는 실용화 연구를 수행함
 - 부드러운(유연체) 휠 모드에서는 둔덕 및 계단 등 다양한 장애물 형상대로 적용하여 변형할 수 있고, 단단한(강체) 휠 모드에서는 일반 바퀴처럼 고속, 연속 주행이 가능한 변형휠 기술
2. [계단 승월 및 장애물 극복이 가능한 투휠 기반 로보틱 휠체어] 지형에 따라 맞춤형 변형이 가능한 변형휠을 탑재하고, 두 개의 바퀴만으로 안정적으로 균형을 유지하며 18cm 이상의 계단을 주행하는 로보틱 휠체어(탑승형 로봇)
 - 기존에는 없던 능동형 변형휠이 적용된 투휠 기반 휠체어를 세계 최초로 개발함으로써, 180mm 높이 및 30도를 갖는 계단을 극복하였으며, 평지에서의 고속 및 장거리 이동 능력을 확보함
 - 단순 변형휠 기술 뿐만 아니라, 투휠 기반의 안정적 균형 제어 기술, 계단/험지 극복 주행 기술 등 최고 수준의 HW, SW의 융합 기술임
 - 개념 설계 수준을 넘어, 사용자 탑승을 고려한 하드웨어-소프트웨어 통합 시스템을 완성하였으며, 실제 실내외 환경에서 고속 주행, 지형 적응 시험을 통해 성능을 검증함
 - 모든 메커니즘에 대한 자체 설계 및 국산화된 모듈 기반의 시제품 개발을 통해 핵심 기술의 기술 자립도를 확보하였으며, 단순 환경이 아닌 실외 복합 지형(계단, 턱, 경사로, 비포장로 등)에서의 주행 테스트를 통해 기능 안정성, 내구성, 사용 적합성을 검증함

