



하지절단 환자를 위한 로봇의족

- 본 기술은 세계 최초로 무게 1.4kg, 발목관절 토크 150Nm, 발목관절 각도 30도를 동시에 만족하고 가격은 기존 로봇의족 제품 대비 1/3에 불과해 높은 제품 경쟁력 확보가 가능한 로봇의족 개발 기술임

연구자 우현수 소속 의로지원로봇연구실 T 053 - 670 - 9019

고객 / 시장

- 병원 / 재활기관 / 의료기 제조 기업

기존 기술의 문제점 또는 본 기술의 필요성

- 초기의 상용 의족들은 주로 미관적인 측면에서 절단된 신체부위를 대신할 목적으로 개발되었으나, 점차 자연스러운 보행이 가능하고 사용자에게 과도한 신진대사 소모가 발생하지 않도록 하는 기능적인 측면에서도 중요한 역할을 하는 의족들이 개발되어 보급되고 있음
- 하지만 자연스러운 보행을 위해서는 보행추진력을 위한 토크를 충분히 발생시켜야 하는데 기존의 로봇의족은 가볍지만 큰 토크 출력이 어렵거나 충분한 토크는 발생시키지만 무게가 무겁고 높이가 높아 절단길이가 높은 환자만 장착이 가능한 문제가 있었음
- 따라서 보다 많은 절단 환자에게 적용하기 위해서는 자연스러운 보행 구현에 필요한 크기의 토크는 충분히 발생시키면서 무게가 가볍고 높이가 낮은 로봇의족의 개발이 필요함

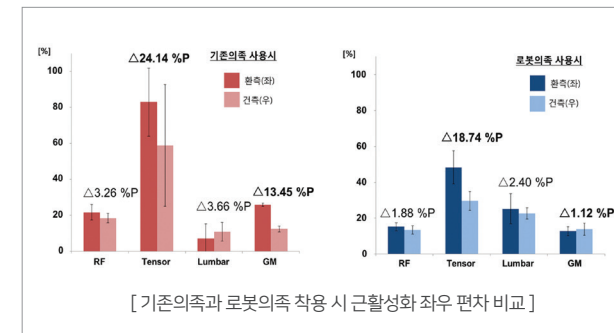
기술의 차별성

- 본 기술을 적용하여 로봇의족의 주요 성능인 무게와 발목 동작기능의 세계 최고 수준을 동시에 만족하는 의족 개발에 성공 (1.4kg, 150Nm, 30°)
- 성인 발의 무게는 약 2kg이지만, 의족은 구조적 특성상 발목부위에 중량부품이 집중되어 같은 무게에서는 환자가 부자연스럽게 느끼기 때문에 1.4kg을 주요한 목표로 설정. 세계 선도기관도 무게와 발목 동작기능을 동시에 만족하지 못하고 있음
- Össur의 Proprio는 경량형 (1.4kg)이지만 발목 각도 제어 기능만 보유, BionX의 BioM은 바닥을 칠 때 추진력 (150Nm)을 발생시키지만 추가된 메커니즘으로 인해 중량 증가 (1.8kg)

기술의 우수성

- 환자 맞춤형 보행모델 생성을 위한 보행분석 장비 구축 및 보행모델 생성 기술 확보를 통해 세계 최고 수준의 보행주기 검출율 (90%)을 달성함
- 의료기관과의 협력을 통해 실제 환자를 대상으로 임상시험을 수행하여 개발된 로봇의족을 착용하고 보행을 했을 때 보다 자연스러운 보행이 가능해짐을 정량적으로 입증함
 - 측정된 근육 중 Lumbar를 제외한 모든 근육에서 로봇의족을 사용하였을 때 근육의 활동성이 감소하는 것을 확인함
 - 로봇의족의 능동적인 동작이 환측 근육의 동작을 보조해준 것으로 판단됨
 - 관찰한 모든 근육에서 좌우 근활성도 차이가 감소함 (평균 5%)

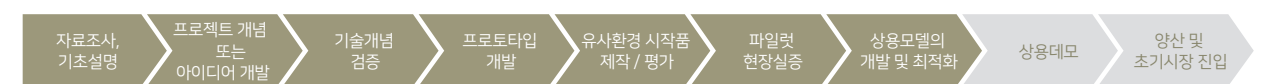
- 정상인 vs 수동의족 vs 로봇의족 관절각도 움직임 평가
 - 한 걸음에서 엉덩관절, 무릎, 발목의 각도의 변화를 비교
 - 각 좌우 그래프는 환측(좌)과 건측(우)의 관절의 움직임
 - 모든 관절에서 로봇의족을 착용하였을 때 정상인의 관절 움직임에 가까워짐을 확인
 - 건측의 경우에도 환측이 로봇의족을 착용하였을 때 정상인의 관절 움직임에 보다 가까워짐



지식재산권 현황

- 특 허: 관절구동모듈과 순응형 로봇의족 (KR1793141)
- 노하우: 3D 모션캡처시스템을 이용한 보행 분석 기술, 보행모델 생성 기술, 보행모델 구현을 위한 정밀 모터 제어 기술, 임베디드 제어기 / 드라이버 설계 기술

기술완성도 [TRL]



희망 파트너십

