
웨어러블 기술 연구개발 계획

I

웨어러블 로봇 기술 및 시장 현황

○ 기술개발 현황

- 국내외 재활 및 의료분야의 웨어러블 로봇 기술개발 및 시장진출은 Eksobionics Ltd.(미국), ReWalk Robotics Ltd.(이스라엘), (주)엔젤로보틱스(한국), 등 주로 중소 벤처 기업이 주도함. 현대자동차, 삼성전자 등 대기업에서도 미래산업 기술확보 차원에서 접근하고 있으나 제품화 등은 진행되고 있지 않으며 재활의료용 로봇보다는 휴머노이드 로봇, 산업용 협동로봇 등에 집중하고 있음.



<그림 1. 상용화된 웨어러블 로봇>

- 대부분의 주요 기업들은 1억~3억 원 수준의 하반신 전체 착용형 로봇을 출시하고 있으며, 현재 국내외 병원에서 보행재활훈련용 기기로 활용하고 있으나 시장 성장률은 낮음. 하반신 전체 착용형 로봇은 비싼 도입비용 및 유지보수비용, 복잡한 취급성, 척수손상 환자용 등의 한계를 가짐에 따라 일상생활용 보조기기로써는 시장형성이 거의 이루어지지 않음.

○ 시장 현황

- 하반신 마비는 주로 척수손상, 뇌병변 등에 따른 양하지마비 및 편마비 등으로 구분됨. 24년 기준 척수손상 하반신 마비 장애인 수는 약 3만명 수준이며 뇌병변 장애인 수는 약 24만명 수준임. 뇌병변 장애인 수는 2001년 대비 약 4배 증가함. (2023 장애통계연보, 한국장애인개발원 참조)
- 병원용 보행재활훈련 분야 : 2023년 뇌졸중 환자를 대상으로 한 로

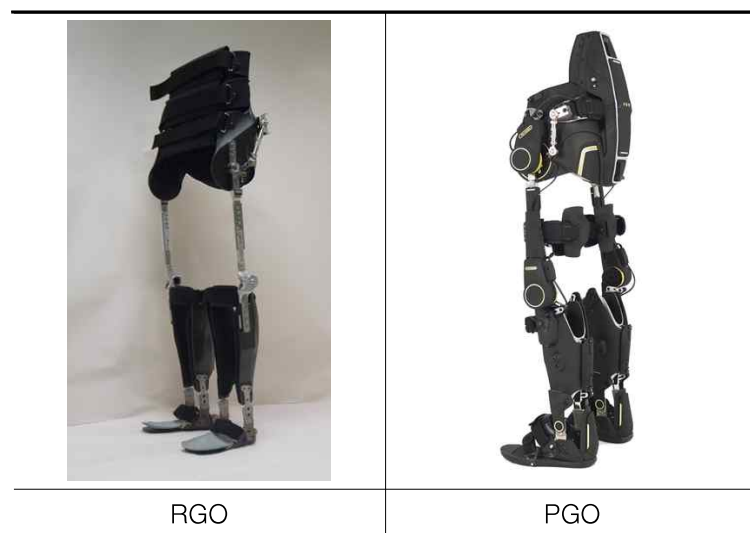
봇활용 보행훈련 수가가 신설됨. 대부분의 병원에서는 고가의 하반신 전체 착용형 로봇을 도입하여 해당 수가치료를 수행함. 그러나 해당 로봇들은 뇌졸중 환자에게는 과도한 사양으로 적합하지 않음.

- **보조기 분야** : 현재 건강보험 및 산재보험에 급여화된 보조기 품목은 모두 재래식(기계식) 보조기이며, 일상생활을 수행하기에는 매우 부족한 성능을 제공함에 따라 대부분의 하반신 마비 장애인들은 휠체어에 의존한 생활을 하고 있음. 기존에 상용화된 1억원 이상의 웨어러블 로봇은 급여화가 어려운 비용적인 문제를 안고 있으며, 수요의 상당부분을 차지하는 뇌병변 장애인에게는 부적합한 기기임.

II 재활공학연구소 웨어러블 기술 개발 현황

○ RGO 및 PGO

- 재활공학연구소는 2000년대 초, 척수손상 하반신 마비 산재 장애인 을 위한 기계식 보행훈련 보조기(RGO)를 개발하였으며, 이후 약 30여명을 대상으로 RGO 보조기를 제작하여 공급함. 이 보조기는 개인에게 지급하여 일상생활에서 사용하는 기기가 아닌 연구소에 방문하여 치료사의 감독 하에 보행훈련에 활용하는 기기임. 이 기기를 활용하여 연구소내에서 하반신 마비환자 대상 건강증진 프로그램을 운영하였으나 사업성 및 의료행위문제 등으로 인하여 폐지됨.



<그림 2. RGO 및 PGO>

- 2000년대 말, 산재 시장성 한계 등을 고려한 연구소 내부 연구개발 정책수립에 따라 산재 장애인용 웨어러블 보행로봇 기술개발은 중단되었으며 그 사이 엔젤로보틱스 등이 국내 기업에서 상용화가 이루어짐.
- 2022년에는 RGO에 동력을 제공하는 모터를 부착한 PGO를 개발완료하였으며 제어 알고리즘, 착용부 설계기술 등 관련 기술력을 확보함.

○ 전동식 보조기로의 개발방향 재정립

- 기존에 상용화된 고가의 웨어러블 로봇은 병원용 훈련기기뿐만 아니라 일상생활용 보조기기로써 기능적, 경제적 한계가 큼에 따라 향후 시장수요 및 요구조건(저가형, 경량형, 필요부위에만 보조동력 제공, 착용성/취급성 향상 등)에 부합하는, 기존 기술대비 차별화된 기술개발 목표를 수립함.
- 이러한 목표에 부합하는 신규과제를 기획하고 2020년에 범부처 ‘의료공공복지 구현 및 사회문제 해결 개발사업’을 수주함.(과제명: 근골격계 상태 모니터링 기능을 갖춘 마비장애인 개인 맞춤형 전동 보행 보조기 개발 및 제품화) 이 사업은 2024년에 종료되었으며 결과물(전동 보조기)는 참여기업인 (주)헥사휴먼케어에 기술이전하여 현재 상용화를 추진 중임.



<그림 3. 전동 보조기 및 휴대용 보조동력장치>

- 2024년에는 기존의 보조기에 추가 장착하여 성능을 확장시킴으로써 일상생활 효용성을 제공할 수 있는 보조동력장치 개발사업을 기획하여 보건복지부 ‘장애인 자립생활 실용화 연구개발사업’을 수주

함.(과제명: 수동식 다리 보조기에 보조력을 제공하여 활동성을 부여하기 위한 휴대용 보조동력장치 제품 및 서비스 개발) 이 기술은 기존 제품 대비 300만원대의 저가형 기기이며, 장애인이 기존에 처방받아서 사용중인 재래식 보조기에 추가 장착하는 방식이므로 시장 파급이 용이함. 이 과제는 2027년에 종료 예정으로 해당 기간내에 상용화 및 보급을 추진 예정임.

III 향후 기술개발 필요성 및 방향

○ 연구소 미래를 위한 변화

- 재활공학연구소는 그동안 산재장애인들의 직업복귀 또는 일상생활 능력 향상을 목적으로 하는 재활보조기구 개발에 집중하여 왔음. 이러한 재활보조기구 가운데 기존에 안정적인 공급 및 합리적인 가격대로 시장이 형성된 제품군은 배제하는 것이 마땅하며, 기능적으로 매우 유용하지만 고가의 외산제품이 시장을 독점한 경우 또는 아직 제품군이 형성되지 않았으나 기술개발을 통하여 산재장애인들에게 혜택을 줄 수 있는 제품을 개발하는 것이 효과적이고 타당함.
- 현재 연구소에서 개발 중인 기술 중, 웨어러블 로봇으로 표현되는 기술은 사실상 기존에 일반적으로 인식되는 최첨단 로봇기술과는 다른 장애인용 보조기 유형의 기술로써 가격 및 장애인 특성을 고려한 현실적인 상용화 기술임.
- 향후 연구소의 연구개발 효과성 극대화를 위해서는 연구개발 대상 선정 시 산재장애인에 국한된 기술개발보다는 산재장애인과 일반 장애인이 공통적으로 혜택을 누릴 수 있으며 일반 기업에서 개발하지 않는 영역의 기술인지 여부를 판단 기준의 하나로 보는 것이 타당하다고 판단되며, 현재 개발 진행중인 전동 보조기 및 휴대용 보조동력장치는 이러한 관점에 부합하는 기술임. 향후 신규 기술개발 계획 수립 시에도 이러한 원칙을 토대로 진행하고자 함.