

# 보행 노면 판별 방법 및 장치

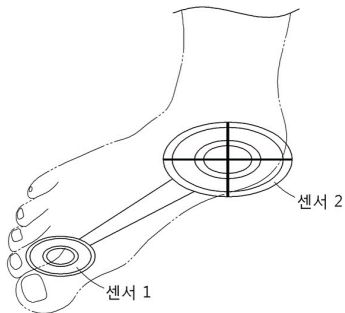
분야 - IT 헬스케어



<div><div>한국공학대학교 TECH UNIVERSITY OF KOREA</div></div> <div>담당자. 이재호 A. 경기도 시흥시 산기대학로 237 T. 031-8041-0640 E. rtpw10@tukorea.ac.kr</div>			
출원번호	10-2018-0060619	출원일자	2018. 05. 28
등록번호	10-2141728	등록일자	2020. 07. 30
출원인	한국공학대학교 산학협력단	대표발명자	이응혁

## ■ 기술개요 및 대표도면

보행 노면 추정 장치에 의해 수행되는 보행 노면 추정 방법에 있어서, 발판의 앞 부분에 장착된 센서 1과 발판의 뒷부분에 장착된 센서 2를 이용하여, 사용자의 보행에 따른 발판에 작용하는 압력을 식별하는 단계; 식별된 압력에 대응하는 미리 설정된 전압을 출력하는 단계; 출력된 전압에 기반하여 특징점을 추출하고, 추출된 특징점에 따른 보행 노면을 추정하는 단계를 포함하며, 압력은, 센서 1에서 측정된 미리 설정된 임계치 미만의 압력 1과 복수의 영역으로 분할된 센서 2의 각각의 영역에서 사용자의 보행에 따라 측정된 압력 2에 따라 결정되는 보행 노면 추정 방법임.



**기술의 특징** 로봇 또는 의족을 착용한 사용자의 경우, 보행의 안전성/일관성을 유지할 필요가 있고 보행의 안전성/일관성을 위해 보행 노면이 판별될 필요가 있으며 판별된 보행 노면을 이용하여 의족 또는 로봇은 제어되고 이러한 보행 노면 판별 방법 및 장치로 비교적 저렴한 센서를 이용하여 보행 노면을 추정하고 센서를 통해 측정된 압력에 대응하는 전압에서 추출된 특징점에 기반하여 보행 노면을 추정할 수 있는 특징이 있음.

**기술의 효과** 비교적 저렴한 센서를 이용하여 보행 노면을 추정하는 보행 노면 추정 방법일 수 있으며 센서를 통해 측정된 압력에 대응하는 전압에서 추출된 특징점에 기반하여, 보행 노면을 추정하는 보행 노면 추정 방법일 수 있음.

**기술 동향** 재활의료기기는 크게 이동 및 생활지원 기기와 신체기능 복원을 위한 대체 및 치료 기술로 나누어지고 제품화, 상품화가 가능한 기술 개발은 정부 주도가 아닌 민간의 시장경제 원리에만 맡겨도 충분한 발전 가능성이 있으나, 공공부분의 기반 기술에 해당하는 재활의료 기술은 민간의 노력만으로는 높은 발전을 기대하기 매우 어려움. 이러한 중요성으로 인해 선진국에서는 국가 주도의 대규모 연구개발 사업이 진행되고 있으며, 미국은 NIH를 중심으로, 일본은 후생노동성이 중심이 되어 관련 연구를 지원하고 있음.

대분류	중분류	소분류	핵심기술	기술범위
재활 의료기기	이동 지원기기	원단전동 휠체어 기술	전동, 전기로 구동되는 노크자 및 장애인용 이동수단 및 휠체어 포함된다.	전동, 전기로 구동되는 노크자 및 장애인용 이동수단 및 휠체어 포함된다.
		근력보조 슈트 기술	근력보조를 위한 외골격 근육 슈트가 포함된다.	근력보조를 위한 외골격 근육 슈트가 포함된다.
		생활영양간 자율주행 지원기술	환자를 위해 근거리 이동 경로를 저장하여 자율주행하는 휠체어 및 이동수단이 포함된다.	환자를 위해 근거리 이동 경로를 저장하여 자율주행하는 휠체어 및 이동수단이 포함된다.
	생활 지원기기	통합가정간병기술	육창예발, 제동, 인공호흡장치, 배변처리장치, 배뇨처리장치, 간병로봇, 목욕침대, 환자감시장치 등이 포함된다.	육창예발, 제동, 인공호흡장치, 배변처리장치, 배뇨처리장치, 간병로봇, 목욕침대, 환자감시장치 등이 포함된다.
		일상생활보조 지원기술	생활보조 이송장치, 리프트, 호이스트, 기립지원장치, 발명장치, 의자용 리프트, 지체노인 배회감시장치 등이 포함된다.	생활보조 이송장치, 리프트, 호이스트, 기립지원장치, 발명장치, 의자용 리프트, 지체노인 배회감시장치 등이 포함된다.
		작업기기 조작면의성형 기술	작업지원의자, 장애인 운전보조장치, 작업훈련기구, 작업지원훈련시스템 등이 포함된다.	작업지원의자, 장애인 운전보조장치, 작업훈련기구, 작업지원훈련시스템 등이 포함된다.
	장애편 스마트 홈 관련기술	스마트홈 관련기술	스마트홈 관련기술	스마트홈 관련기술

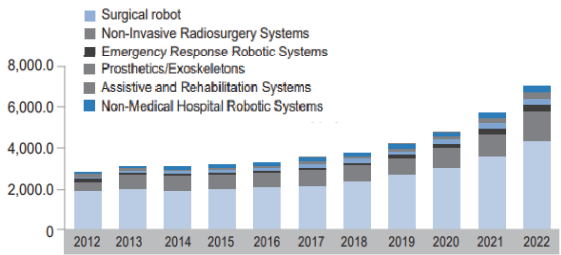
대분류	중분류	소분류	핵심기술	기술범위
재활 의료기기	이동 및 생활 지원기기	고형자 인지감각기능 지원기기	뇌파를 이용한 지체조기전도 및 예행기술	뇌파를 이용한 지체조기전도 및 예행기술
		지체노인용 기억보조장치 기술	지체노인용 기억보조장치 기술	지체노인용 기억보조장치 기술
		극저사력 보조 및 훈련기술	극저사력 보조 및 훈련기술	극저사력 보조 및 훈련기술
	신체기능 복원기기	Bionic-Limb	Bionic Hand, Artificial Arm, Power leg 기술	단순 인공관절을 제외하고, 전동, 모터 등에 의해 구동되는 관절, 의족, 수족이 포함된다.
		생체신호 센싱 기술	생체신호 센싱 기술	생체신호 센싱 기술
		전자기 자극기	전자기 자극기	전자기 자극기
	재활 훈련기기	지능형 wearable 재활훈련 시스템	지능형 wearable 재활훈련 시스템	지능형 wearable 재활훈련 시스템
		가상현실 기반 재활치료 시스템	가상현실 기반 재활치료 시스템	가상현실 기반 재활치료 시스템

※ 출처 : 고령친화 재활시스템분야 특허현황, 특허청, 2008

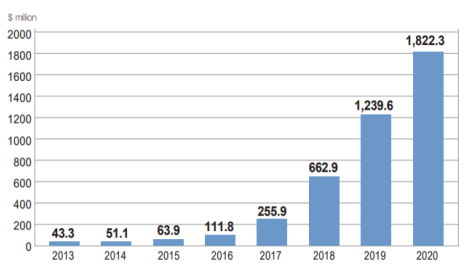
## 시장 동향

IBM의 산하 연구소 윈터그린 리서치는 재활로봇 시장 전망 보고서(Rehabilitation Robots, Active Prostheses, and Exoskeletons - Market Shares, Strategies, and Forecasts, Worldwide, 2014 to 2020)에서 2011년도 재활로봇 시장 규모가 2020년까지 지금보다 42배 성장할 것이라고 발표했다. 보고서는 현재 4330만 달러 수준의 재활로봇 시장 규모가 2020년까지 18억 달러로 급격히 성장할 것으로 예상했으며 재활로봇, 보철(의수, 의족 등), 외골격로봇, 착용로봇 등이 여기에 포함됨. 재활로봇시장의 주요기업으로는 엘터지(AlterG), 인모션, 엑소바이오틱스, 미요모(Myomo), 호코마(HOCOMA) 등이며 한국 기업으로는 헤카시스템즈, 피앤에스미캐닉스 등이 있음.

< 그림 1. 의료 로봇 시스템 시장동향(USD Million) >



< 그림 2. 재활 로봇 관련 세계 시장동향(USD Million) >



## ■ 기술의 분야 및 제품 및 특 · 장점

### 적용 분야

기존의 기계중심의 저자유도 근골격 기능 대체기술이 생체모방형의 고자유도 기능대체기술로, 메카트로닉스 중심의 기능 재활기술은 IT, BT, NT와 의학기술이 융합되는 생체 모방형 바이오닉 기술로 발전하고 있음. 재활치료 및 훈련 기기들도 고자유도 치료기기로 발전하고 있으며, 생체 피드백을 위한 높은 정밀도의 생체신호 계측은 생체신호 계측이 가능한 체내 삽입형 전극 및 센서를 사용하는 치료/훈련 기술로 발전하고 있음.

제품명 (기업, 국가)	개요	주요기능(특징)	제품명 (기업, 국가)	개요	주요기능(특징)
Rewalk (Argo Medical, 이스라엘)	외골격 형태의 보행보조 로봇	- 발에 충전 하든 달 충전 없이 사용 가능 - 앉았다 일어나기, 걷기, 계단 오르기 등 일상생활에 필요한 보행 기능 - 신장 160~190cm, 몸무게 100kg 이하의 환자 사용 가능 *사용자 신체조건 : 손과 어깨를 움직일 수 있어야 하며, 심혈관계 및 뼈대 이상이 없어야 함	AlterG Bionic Leg (AlterG, Tibion, 미국)	현목 다리에 착용되는 형태의 보행보조 로봇	- 환자의 의도를 바탕으로 재활치료 수행 - 치료사의 개입 없이 사용자의 힘과 감지하여 강도 조절 가능 - 치료사 힘만으로 수행하기 힘든 지속적인 반복 재활 치료 가능(수백회 반복 동작 가능) - 병도의 부가 장치 없이 일상생활에서 앉았다 일어나기, 걷기, 계단오르기 등 재활훈련 가능
Rex (Rex Bionics, 뉴질랜드)	조이스틱으로 제어하는 외골격 형태의 보행보조 로봇	- 조이스틱을 통해 명령을 주어 원하는 동작 실행 - 보행을 위한 주요 기능 탑재 (걷기, 서기, 걷기, 계단 오르기 등) - 넘어질 우려가 적은 안정적인 독립 자세 유지하여 목발 없이 보행 가능 - 한 번의 충전으로 2시간 이상 구동 가능	Indego (Parker Hannifin, 미국)	강양화를 통해 이동성을 높인 외골격 형태의 보행보조 로봇	- 이동성을 고려한 가벼운 무게의 12kg, 경쟁 제품의 절반 수준) - 휠체어에서도 적용 가능하여 적용이 쉬움 - 외골격형 재활치료로봇 중 유일하게 전기 자극 (FES, Functional Electrical Stimulation)을 통한 재활치료기술 탑재
Exso (Exso Bionics, 미국)	보행모드 조절형 외골격형 보행보조 로봇	- 3종류의 보행 모드 제공 * FreeStep: 보행을 위해 앉은 상태에서 기립 위한 모드 * Adaptive: 사용자가 보행을 시작 제어를 하는 모드 * PowerStep: 사용자가 앉은 상태에서 기립 제어를 하는 것을 보조하는 모드 - 음향 신호를 통해 사용자가 이상적인 움직임을 하고 있는지 알려주는 훈련 모드 제공 - 보행 결과를 저장하여 향후 확인 가능	HAL (Cyberdyne, 일본)	사용자 의도감지 기술이 적용된 외골격 형태의 보행보조 로봇	- 피부 표면에 부착된 센서를 통해 사용자의 의도를 파악하여 로봇의 움직임을 제어 - 일상생활에 필요한 동작이 가능하며, 1개의 배터리로 약 2시간 40분 가동 가능 - 재활분야뿐만 아니라 공진, 장애인장 및 엔터테인먼트 등 다양한 분야에 활용 가능

**기존기술 대비 특 · 장점** 종래의 로봇 또는 의족에 사용되는 센서에 비해 비교적 저렴한 센서를 이용하여 보행 노면을 추정하고 센서를 통해 측정된 압력에 대응하는 전압에서 추출된 특징점에 기반하여 보행 노면을 추정할 수 있는 특징이 있음.

## ■ 기술개발 단계(TRL 3단계)

기초연구단계		실험 단계		시작품 단계		실용화 단계		사업화 단계	
1단계	2단계	3단계	4단계	5단계	6단계	7단계	8단계	9단계	
기초이론/ 실험	실용목적 아이디어 특허 등 개념정립	실험실 규모의 기본성능 검증	실험실 규모의 소재부품 시스템 핵심 성능평가	확정된 소재부품 시스템 제작 및 성능평	파일럿 규모 시제품 제작 및 성능평가	신뢰성평가 및 수요기업 평가	시제품 인증 및 표준화	사업화	