


전동 휠체어의 슬립 제어방법

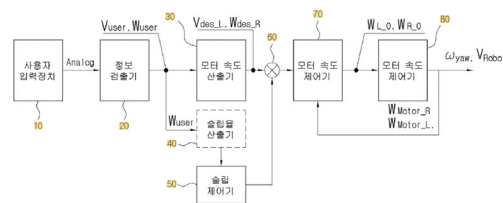


분야 - IT 헬스케어

 한국공학대학교 <small>TECH UNIVERSITY OF KOREA</small>	담당자: 이재호 A. 경기도 시흥시 산기대학로 237 T. 031-8041-0640 E. rtpw10@tukorea.ac.kr
---	---

■ 기술개요 및 대표도면

전동 휠체어에서 뒷바퀴(in wheel)를 구동하는 모터의 정보를 판독하는 인코더(encoder) 정보와 관성 센서로 산출된 정보를 이용하여 슬립율을 산출하고, 슬립 보정 토크를 이용하여 전동기의 최종 출력 전에 피드 포워드(Feed-Forward) 제어를 하여 미끄러짐을 최소화할 수 있도록 한 전동 휠체어의 슬립 제어장치 및 그 방법에 관한 것으로서, 사용자의 조작 정보를 입력 받은 사용자 입력장치, 전동 휠체어의 뒷바퀴를 구동하는 모터의 정보와 전동 휠체어의 실제 속도 정보를 획득하는 정보 검출기, 모터의 정보와 전동 휠체어의 정보를 기초로 슬립율을 산출하는 슬립율 산출기, 입력되는 사용자 정보를 기초로 모터 속도를 산출하는 모터 속도 산출기, 슬립율을 기초로 슬립을 제어하기 위한 슬립 보정 토크를 산출하는 슬립 제어기, 슬립 보정 토크와 모터 목표속도를 연산하여 슬립률에 따라 목표속도를 보정하는 목표속도 보정기 및 목표속도와 모터의 피드백 정보를 조합 구현.



기술의 특징

전동 휠체어에서 뒷바퀴(in wheel)를 구동하는 모터의 정보를 판독하는 인코더(encoder) 정보를 이용하여 좌, 우 전 동기 속도, 회전 각속도를 추출하고 관성 센서로 산출된 X-축 가속도정보, YAW 정보를 이용하여 슬립율을 산출하고 슬립율 기반으로 산출된 슬립 보정 토크를 이용하여 좌, 우 전동기의 최종 출력전에 피드 포워드(Feed-Forward) 제어를 하여 미끄러짐을 최소화하는 전동 휠체어의 슬립 제어방법을 제공하며,

적은 노면 주행 시 지정된 경로와 가까운 주행을 유도하여 미끄러짐에 의한 경로 이탈 및 전복의 위험을 최소화할 수 있도록 한 전동 휠체어의 슬립 제어방법을 제공하는 것을 특징으로 함.

기술의 효과

전동 휠체어에서 뒷바퀴(in wheel)를 구동하는 모터의 정보를 판독하는 인코더(encoder) 정보를 이용하여 슬립을 기반으로 산출된 슬립 보정 토크를 이용하여 좌, 우 전동기의 최종 출력 전에 피드-포워드(Feed-Forward) 제어를 하여 미끄러짐을 최소화하고 적은 노면 주행 시 지정된 경로와 가까운 주행을 유도하여, 미끄러짐에 의한 경로 이탈 및 전복의 위험을 최소화할 수 있음.

기술 동향

- 첨단 전동휠체어 기술 동향

- 첨단전동 휠체어 기술에는 전동, 전기로 구동되는 노약자 및 장애인용 이동수단 및 휠체어로서 이동성의 barrier - free 구현을 위해 큰 휠을 사용하거나, 많은 휠을 사용하는 방법과 캐터필러를 사용하는 휠체어 등이 상용화 되었거나 연구되고 있음.

- 미국 Tank Chair사의 Tank Chair는 캐터필러(caterpillar)를 사용하는 전전차 휠체어로 실외상황 어디나 구동이 가능하며, 진흙, 눈길, 모래 등의 모든 off - road에서 이동이 가능하고 45°의 경사까지 등반 가능하며 계단을 오르기 위한 기능을 추가로 개발하고 있음.

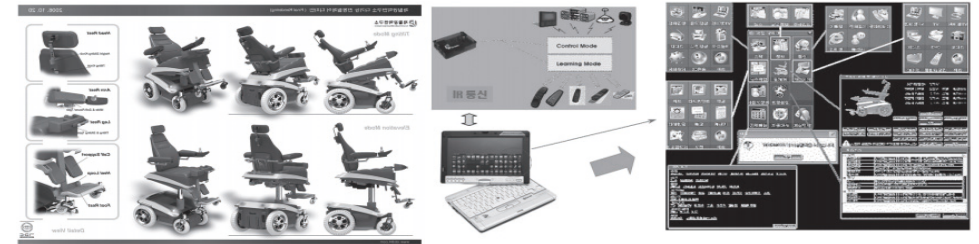
- 자율주행 지원기술

- 생활영역 간 자율주행 지원기술에는 환자를 위해 근거리 이동 경로를 저장하여 자율 주행하는 휠체어 및 IT 융합형 이동 수단이 포함되며 Navigation system이 장착된 휠체어는 전동휠체어를 사용할 수 없는 신체장애인을 위해 연구되어왔으나 최근 IT 기술의 급격한 발전은 시장진입이 가능한 제품으로 가능성을 보여주고 있음.

- NavChair는 전통휠체어를 조작할 수 없는 장애인들의 이동성을 개선하기 위해 개발되었고 센서를 사용하여 충돌을 방지하고 복잡한 환경에서 안전하게 운전이 가능한 시스템으로 로봇 기술인 Vector Field Histogram(VFH) 방식의 장애물 회피 방식을 휠체어에 채택하여 사용자의 명령을 안전하게 수행함.

IT 기술을 기반으로 작업기기 조작 편의성 향상을 위한 여러 연구가 국내에서 진행되고 있으며, 재활공학 연구소에서는 다기능 Seating system을 갖춘 IT 휠체어를 개발하였는데 이 휠체어는 시트- 팔걸이 높이조절 기능, 눕기, 기립 등 틸팅/리크라이닝 기능 등의 Seating system을 갖추었고 또한, PC 기반의 사무환경 통합 인터페이스를 제공하고 있음.

< **그림 1.** 휠체어 사무환경 통합 장치 >

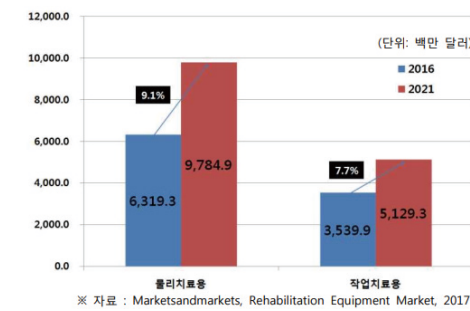


시장 동향

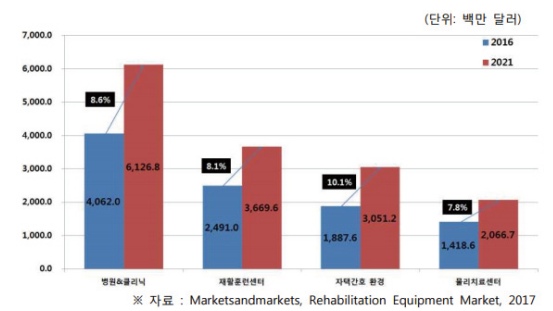
전 세계 재활장비 시장은 용도에 따라 물리치료용과 작업치료용으로 분류되며, 2016년을 기준으로 물리치료용이 64.1%로 작업치료용보다 높은 점유율을 나타내었음.

전 세계 재활장비 시장은 최종 사용자에 따라 병원&클리닉, 재활훈련센터, 자택간호 환경, 물리치료센터로 분류되며, 2016년을 기준으로 병원&클리닉이 41.2%로 가장 높은 점유율을 나타내었음.

< **그림 2.** 글로벌 재활장비 시장의 용도별 시장 규모 및 전망 >



< 그림 3. 글로벌 재활장비 시장의 종류별 시장 규모 및 전망 >



■ 기술의 분야 및 제품 및 특·장점

적용 분야

재활의료기기에서 이동 및 생활지원 기기에서 적용 가능하며 전동, 전기로 구동되는 노양자 및 장애인용 이동수단 및 휠체어, 근력보조를 위한 외골격 근육 슈트, 환자를 위해 근거리 이동 경로를 저장하여 자율 주행하는 휠체어 및 이동 수단에서 활용 가능함.

기존기술 대비 특·장점

중래 기술의 경우 기구의 선회 시 발생하는 슬립에 대한 슬립율을 산출하지 않았으며, 선회 동작의 제어가 불가능한 단점이 있었으나 해당 방법의 경우 전동 휠체어에서 뒷바퀴(in wheel)를 구동하는 모터의 정보를 판독하는 인코더(encoder) 정보를 이용하여 좌, 우 전동기 속도, 회전 각속도를 추출하고 관성 센서로 산출된 X-축 각속도정보, YAW 정보를 이용하여 슬립율을 산출하고, 슬립율 기반으로 산출된 슬립 보정 토크를 이용하여 좌, 우 전동기의 최종 출력전에 피드 포워드(Feed-Forward) 제어를 하여 미끄러짐을 최소화하는 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	