

3축 가속도 센서를 이용한 전동휠체어 설계

손진수* · 남재동* · 김정민* · 홍태경* · 권은신* · 남재현* · 박희정* · 이주원*

*안동과학대학교

Design of Electric Wheelchair Using Triple Axis Acceleration Sensor

Jin-su Son* · Jea-dong Nam* · Jung-min Kim* · Tae-kyoung Hong* · Eun-Shin Kwon*

Jae-hyun Nam* · Hee-jung Park* · Ju-won Lee*

*Andong Science College

E-mail : bioee52@empas.com

요 약

전동휠체어는 노약자나 장애인을 위해 개발된 이동 보조시스템이며, 대부분의 전동 휠체어는 자세 제어를 위해 엔코더 센서를 이용하고 있으며, 이 엔코더는 빈번한 기계적 마찰에 의해 결함이 발생 시킨다. 이러한 문제를 해결하기 위해 본 연구에서에서는 3축 가속도 센서를 이용하여 전동 휠체어 설계하고 구현하였으며, 실험을 통하여 그 성능을 평가하였다.

ABSTRACT

The electric wheelchair is the vehicle system to support the elderly, infirm, and disabled person. Most of the electric wheelchair is used the encoder sensor for controlling the posture, and the encoder generates the defects caused by frequent mechanical friction. To improve the problem, we have designed the electric wheelchair base on triple acceleration sensor, and implemented. And its performance was evaluated through experiments.

키워드

심전도, 맥파, 평균혈압, 스마트 폰, 생체신호 측정 태그

I. 서 론

전동휠체어는 스스로의 힘으로 이동하기 어려운 노인이나 장애인을 위해 개발된 이동 보조시스템으로, 그의 수요는 점차 늘어나고 있는 실정이다. 현재 신체 장애인이나 노약자들이 가장 바라는 것은 자기 스스로 정상적인 사람처럼 생활할 수 있게 재활 보조기기를 원하는 것이다. 이들을 만족시키기 위하여 현재까지 수동 휠체어와 전동 휠체어가 중요한 역할을 해왔다. 수동 휠체어는 두 팔의 근력을 통해 이동할 수 있지만, 상지 부분의 신체 장애인에게는 전동 휠체어가 적합하다. 그리고 휠체어를 제어하기 위해 다양한 HCI 장치도 필요하다. 특히, 전동휠체어를 제어에서 가장 중요한 부분이 자세제어이며, 자세 제어를 위해 엔코더를 사용하고 있으며, 이 엔코더

는 고가임과 동시에 기계적 마찰로 인한 고장이 자주 발생한다. 이러한 문제점을 개선하기 위해 본 연구에서는 휠체어 제어의 안정성과 고장원인 요소를 개선하기 위해 엔코더 센서 없이 저가의 가속도 센서를 이용한 전동휠체어 설계법을 제안하고, 그 성능을 평가 하였다.

II. 전동 휠체어 설계

현재의 휠체어의 기구학은 일반적으로 그림 1과 같이 이루어지며, 제어기 구조 또한 그림 2와 같이 휠체어 제어기가 적절한 구동신호를 생성시켜 후륜을 각각 독립적으로 제어하게 된다. 조이스틱을 X- 방향으로 움직이게 되면 휠체어는 회전 선회운동, 그리고 Y- 방향으로 움직이게 되면 전 후진 운동을 하게 된다 [1].

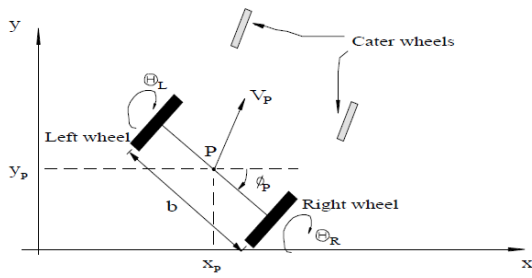


그림 1. 휠체어의 기구학

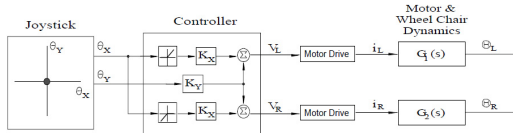


그림 2. 휠체어 속도 제어기의 구조

본 연구에서는 그림 1과 그림 2의 연구를 토대로 휠체어 속도제어를 조이스틱으로 방향을 조작하여 직진 또는 좌우 회전할 때 휠체어에 중심부에 부착된 가속도 센서로부터 x, y 방향의 가속도를 획득하고, 이를 적분 처리하여 각 방향의 속도를 기반으로 모터 속도를 추정하여 제어를 하게 하였다. 즉, 조이스틱의 조작에 따른 휠체어의 방향과 속도 검출하여 휠체어의 자세를 제어하는 구조로 그림 3과 4와 같다.

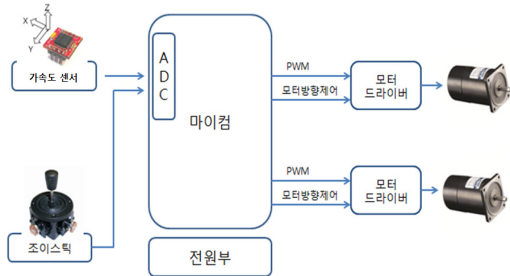


그림 3. 제안된 전동휠체어 제어기 구조

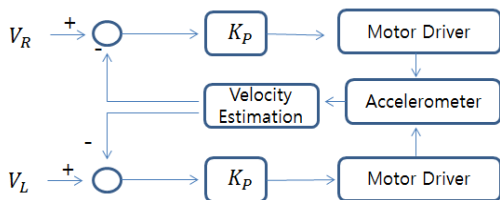


그림 4. 휠체어 자세 제어기 구조

III. 실험 및 결과

본 연구에서 제안한 전동휠체어의 성능을 평가

하기위해 그림 5와 같이 제어기를 설계하여 구현하였다. 설계된 제어기는 그림3의 구조로 되어 있으며, 사용된 가속도센서는 MMA7260을 사용하였고 이 센서로부터 출력되는 신호 x, y, z 신호를 Atmega32-16MHz의 ADC에 입력하였으며, 조이스틱에서 출력되는 2개의 축 신호도 ADC에 입력하였다. 이들 신호로부터 200Hz로 샘플링 하여 신호를 획득한 다음, 휠체어 조향 방향에 따른 휠체어의 가속도를 획득하고, 이 획득된 가속도를 적분 처리하여 모터 속도를 추정하였다 그리고 비례 제어를 통하여 27KHz PWM으로 모터 속도 제어를 하였다. 이 제어 실험을 한 결과, 그림 6과 같이 휠체어의 자세제어가 원활하게 이루어 짐을 알 수 있었다.

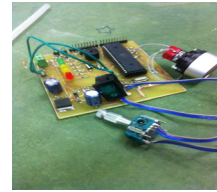


그림 5. 구현된 전동휠체어 제어기



그림 6. 주행 성능 평가

IV. 결 론

본 연구에서는 엔코더 센서 없이 저가의 가속도 센서를 이용한 전동휠체어 설계법을 제안하고, 그 성능을 평가 하였다. 실험의 결과에서 원활한 제어 성능을 확인 하였으며, 본 제안된 기법을 휠체어 제어기 설계에 적용한다면 매우 효과적일 것이라 사료된다.

참고문헌

- [1] 김주석, "장애인 전동휠체어의 속도제어에 관한 연구", 강원대학교 공학 석사 논문, 2003.
- [2] 뉴테크놀로지 컴패니, "3축 가속도 센서 테스트 보드 (Model : AM-3AXIS) 매뉴얼", New Technology Company, 2007.