

휠체어 동력장치 필요성 및 제작 과정

°김 채 영, *이 동 훈, 이 지 원, 박 건 영

Abstract 인구의 고령화가 진행되며 휠체어의 수요가 늘어남. 전동 휠체어가 빠르고 편리하나 높은 가격으로 구매에 부담이 있음. 이를 해결하기 위해 수동 휠체어에 탈부착이 가능한 동력장치를 만들고자 함. 핸들을 이용하여 방향을 제어하며, 브레이크로 감속이 가능하게 함. 스로틀을 이용해 휠체어의 속도를 제어함.

Keywords 휠체어, BLDC 모터, 결합부, 철 파이프

1. 개요

1.1 배경

통계 지리 정보 서비스에 따르면 2050년 연령대별 인구 분포를 예상해보았을 때 60~80대가 가장 많은 팽이형 모양임을 확인할 수 있다. 이는 곧 머지않은 미래에 노년층이 많아질 것을 확인할 수 있는 바이다. 인구의 고령화가 진행되며 지팡이, 휠체어, 보행기 등의 수요가 늘어났다. 그 중 휠체어는 수동 휠체어, 전동 휠체어로 나뉘는데 수동 휠체어에 비해 전동 휠체어가 훨씬 빠르고 힘도 적게 든다. 그럼에도 불구하고 수동 휠체어를 사용하는 이유는 전동 휠체어의 높은 가격 때문이다.

이와 같은 문제를 해결하기 위해 수동 휠체어에 탈부착이 가능한 동력장치를 만들고자 한다.

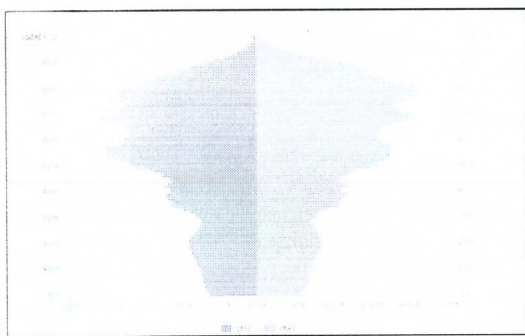


그림 1. 2050년 연령대별 인구 분포 예상도

1.2 목표

수동 휠체어에 탈부착을 할 수 있는 동력장치를 만든다. 동력장치의 형태는 키보드의 형상으로 제작하며, 핸들을 이용하여 방향을 제어하고 브레이크를 이용하여 속도를 감속시킨다. 또한 스로틀을 사용하여 임의값을 받아 모터를 구동시켜 휠체어의

속도를 제어한다. 이때 모터의 최대 출력 RPM이 제한된 치수를 넘지 않게 설정하는 것을 목표로 한다.

2. 제작 과정

2.1 하드웨어 설계

동력장치의 외형 프레임은 값이 싸고 쉽게 구할 수 있으며 용접이 가능한 철 파이프를 선정한다. 모터를 잡아주는 파이프는 각파이프로, 핸들, 중심 파이프, 겹 파이프와 결합봉은 원형 파이프를 이용한다. 모터는 brush의 마모가 없어서 반영구적이며, 유지보수가 필요 없는 BLDC 인휠 모터로 선정한다. 중심 파이프와 겹 파이프의 마찰을 줄이기 위해 베어링을 사용한다. 모터의 구동을 시켜줄 전력원은 모터의 전압과 같은 배터리로 선정한다.

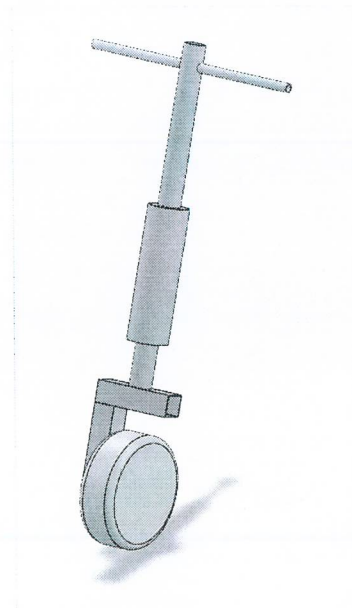


그림 2. Solidworks 모델링 사진

2.2 소프트웨어 설계

동력장치의 오픈소스는 쉽게 구할 수 있고, 많이 접해본 아두이노 베가로 결정한다. BLDC 모터를 구동시키기 위해서는 모터 드라이버가 필요하다. escon studio를 이용하여 모터 드라이버를 제어한다. 스로틀의 값을 아두이노로 받고, 받은 값을 PWM으로 변환하여 모터 드라이버로 전달한다. current 제어를 이용하여 모터를 구동한다. 모터의 rpm 값을 다시 아두이노로 받아 km/h 단위로 변환시켜준다. 그리고 세그먼트를 이용하여 현재 시속을 확인할 수 있게 한다.

3. 제작 결과



그림 2. 수동 휠체어와 동력장치 최종 결합상태

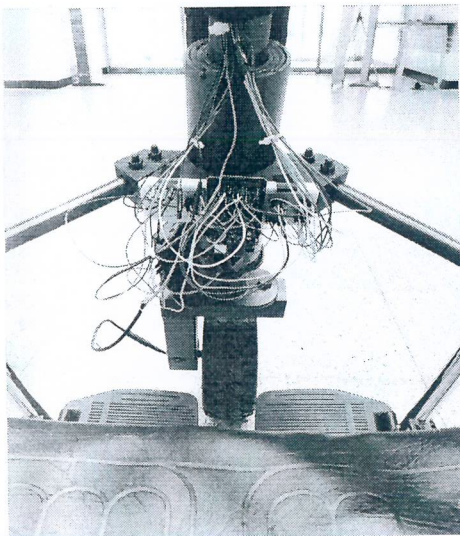


그림 3. 중앙결합부 및 아두이노 부착 모습

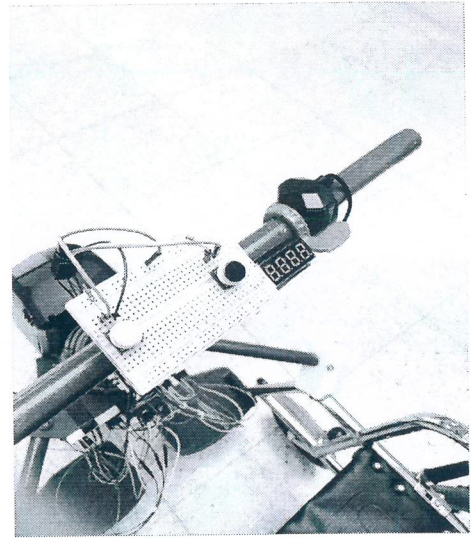


그림 4. 스로틀 및 브레이크와 on/off 스위치