



---

15조  
불정만리

## 모듈형 전동 휠체어

2019741052 김준식 2019741041 홍유진  
2020741066 이희우 2018741009 송중은

# 목차

**Part.1**    연구 필요성

**Part.2**    연구 목표

**Part.3**    결과

**Part.4**    고찰

# 1

---

연구 필요성

# >> 가격

그림1 [ 전동휠체어 사진 ]



표1 [ 시험대상 제품 ]

업체명	모델명	제조국	구입가격[원]*
㈜거봉	GK11-ECO	한국	2,110,000
㈜로보메디	RW-300	한국	2,300,000
㈜아이디에스엘티	KP-31	대만	2,060,000
㈜오토복코리아윌스케어	B400 KV Power Wheelchair	대만	2,300,000
㈜이지무브	P12SXL	대만	2,246,000
㈜케어라인	나래210	한국	2,090,000

\* 가격은 장애인 전동보조기기 급여제품 고시 가격(2019. 12. 30. 기준)  
※ 업체명은 가나다순으로 작성

이용하기 힘든 상황  
발생

일반 휠체어를 대여해도  
전동휠체어처럼

전동휠체어의 높은  
가격

가격을 낮추며 기능은  
이용할 수 있는 방식을 모색

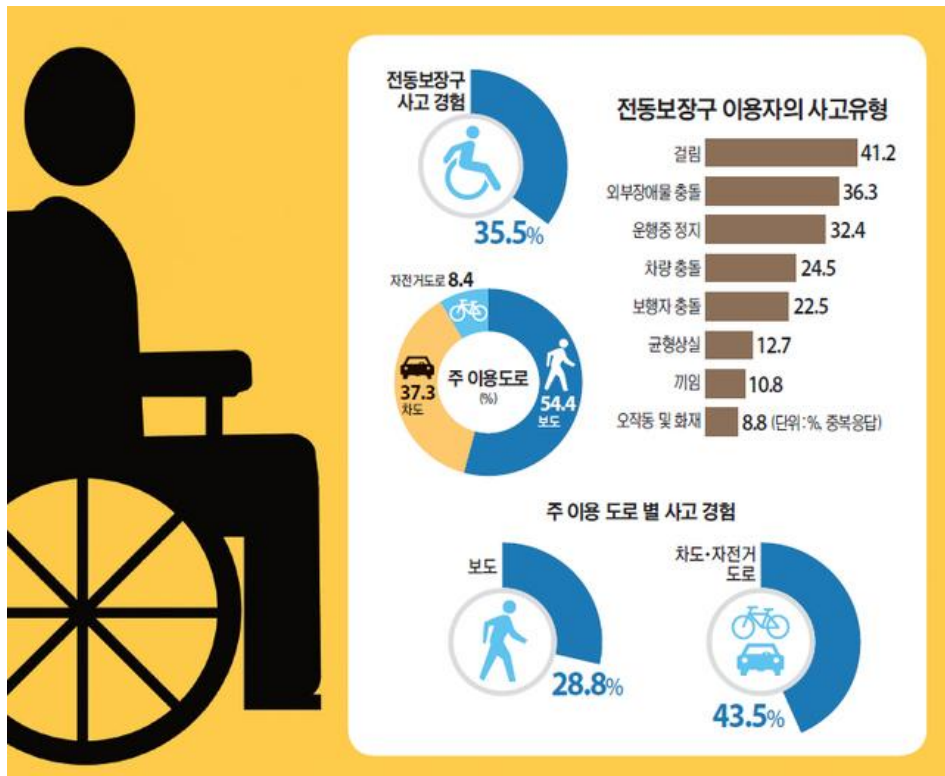
부착식  
모듈

이용성 증대

❖ 지원금조차도 장애유형, 장애 정도에 따라 지원 대상이 되기 힘든 형국이다

예) 하지절단의 경우, 절단장애가 발생한 날부터 1년이 경과된 뒤에도 의지를 장착한 상태로 평지에서 100m 이상 보행이 어려울 것이 1번 조건

출처: 한국소비자원



전동보장구 사고 유형 중  
상당수가 장애물에 의한 충돌,  
걸림과 균형상실

인도 좁고 가로수 탓 진입로 급경사... 국토부 보도설치 기준에도 미달돼  
자칫 상세 쏠려 넘어질 가능성도... 부평구 "지침대로 지키기 어렵다"



기준치에 못미치는 인도로 인해 전동휠체어를 이용하는 시민들이 불편을 겪고 있다. 사진은 8일 인천 부평구 갈산동의 한 횡단보도를 건너기 위해 대기 중인 김지순(56·여)씨. 사진=조넷물기자

도로와 인도의 진입로의 급경사로  
인해 전동휠체어를 이용하는 시민들이 불편 호소

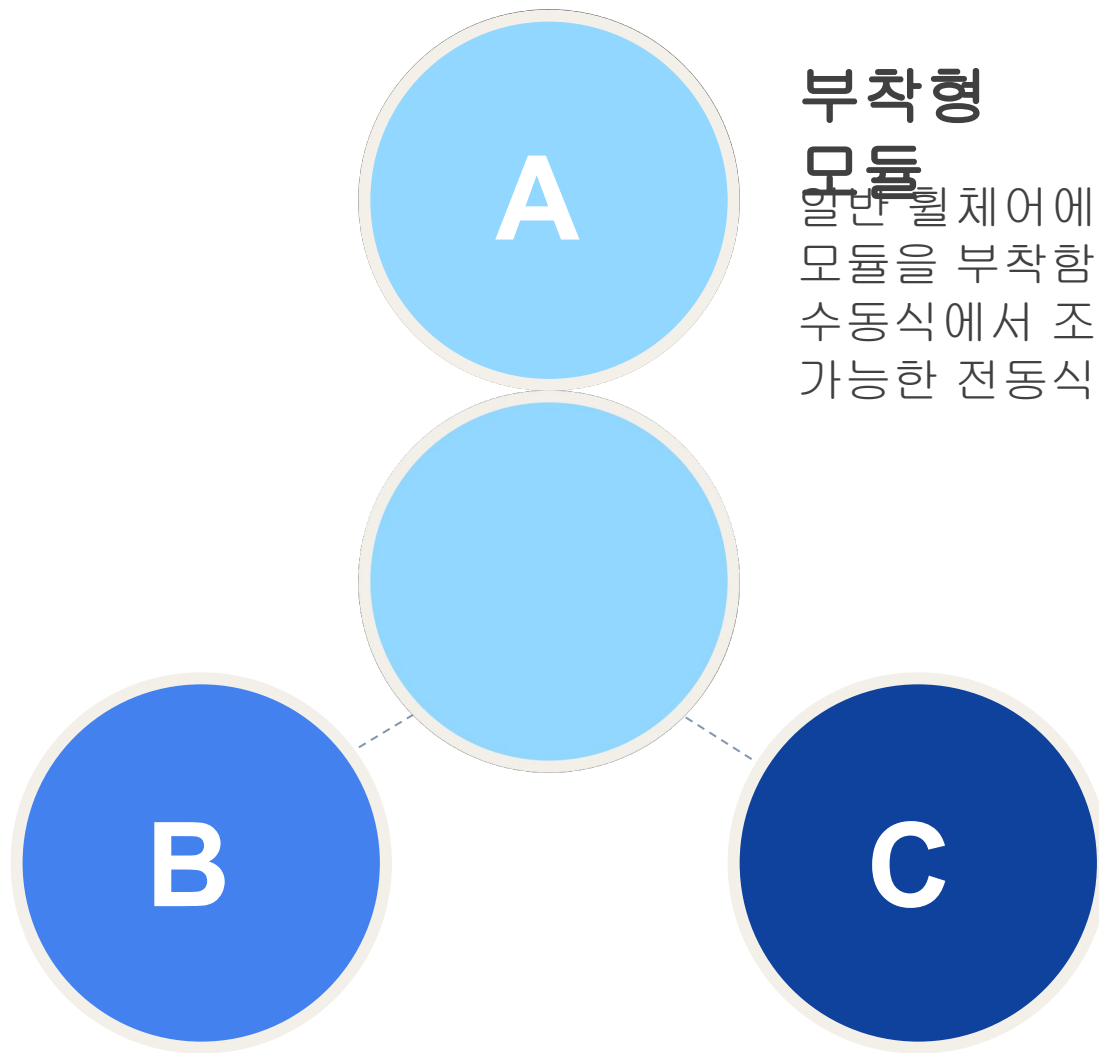
# 2

---

연구 목표

## 장애물 감지

전동 모드 중에  
장애물을 감지하고  
정지를 할 수 있게 함



## 부착형 모듈

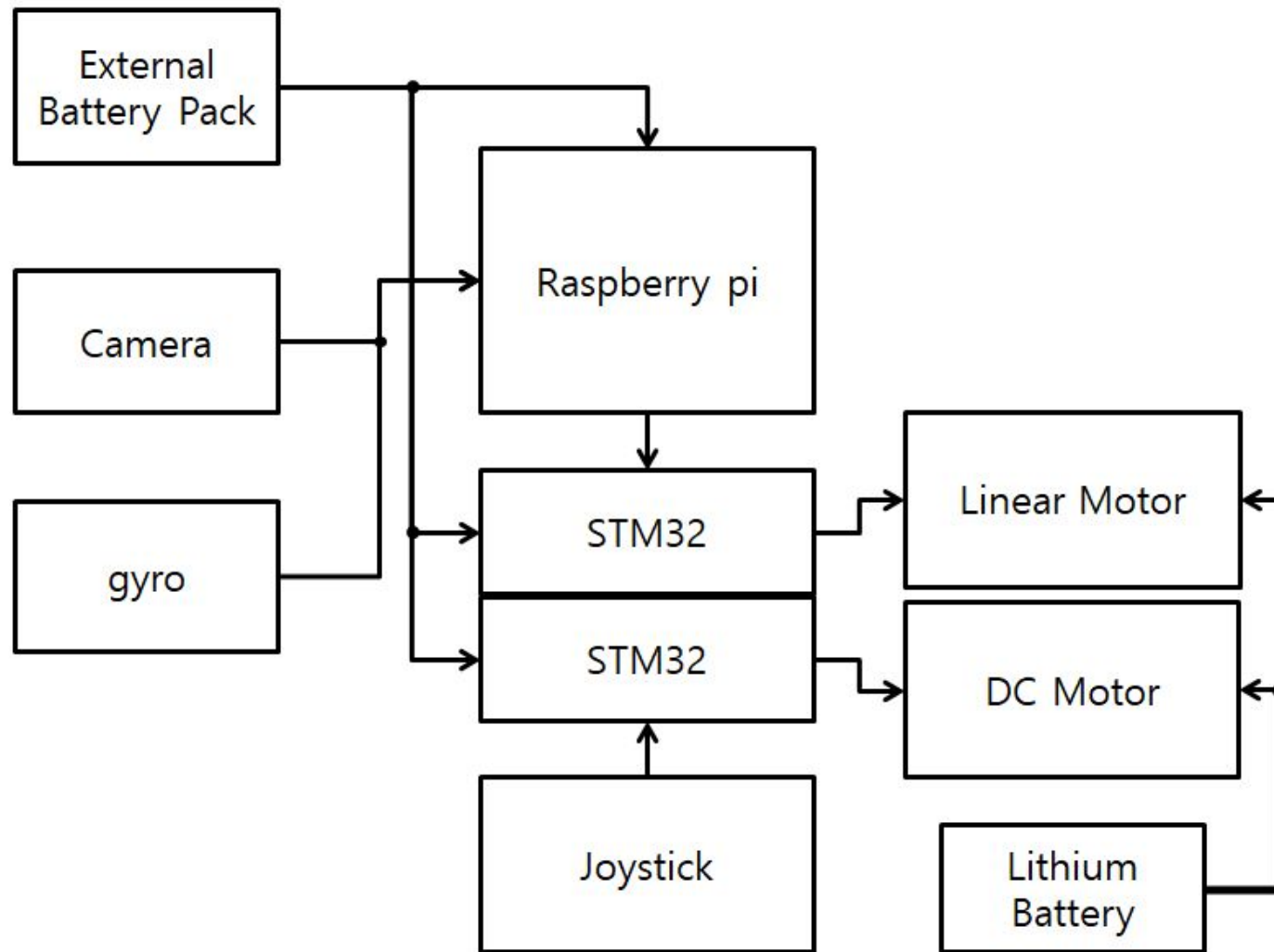
일반 휠 제어에  
모듈을 부착함으로써  
수동식에서 조이스틱으로 조종  
가능한 전동식으로 작동

## 균형 조정

자형에 따라 모듈이 바퀴  
위치를 조정해 사용자가  
앉은 의자가 수평을  
유지하도록 함

Part 2 >>

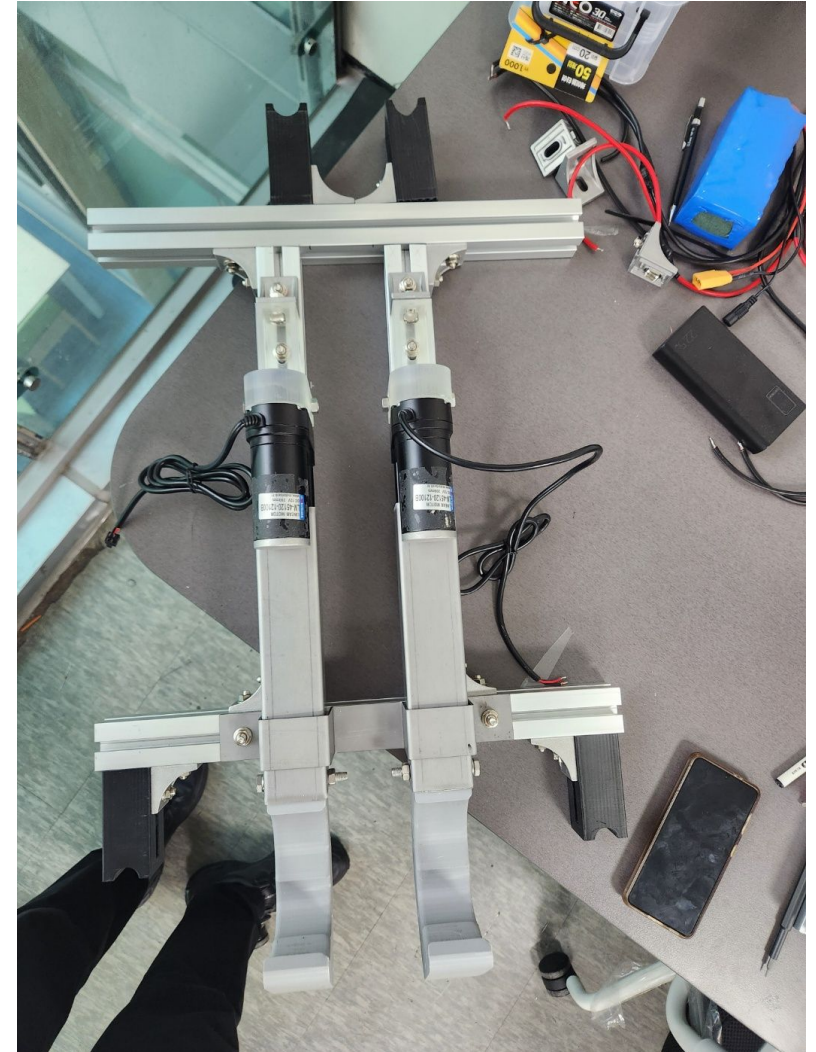
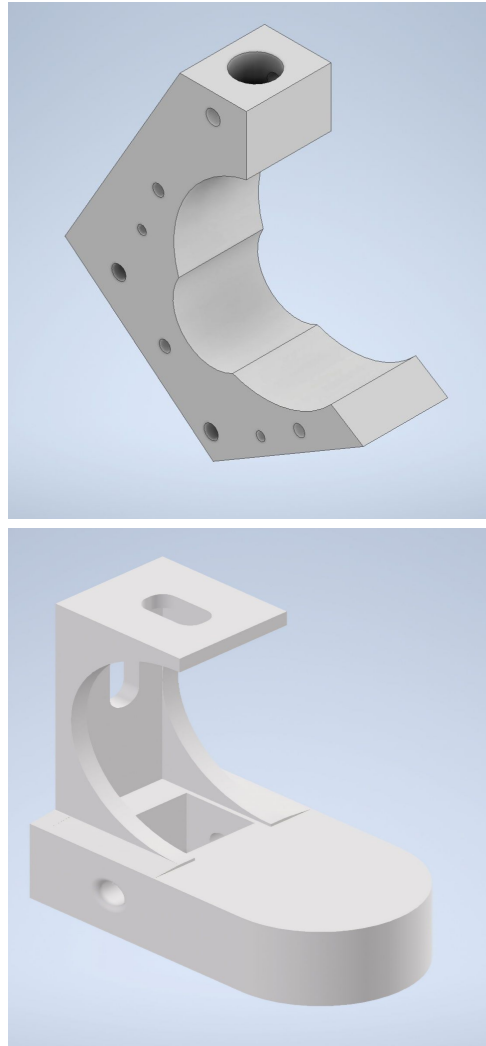
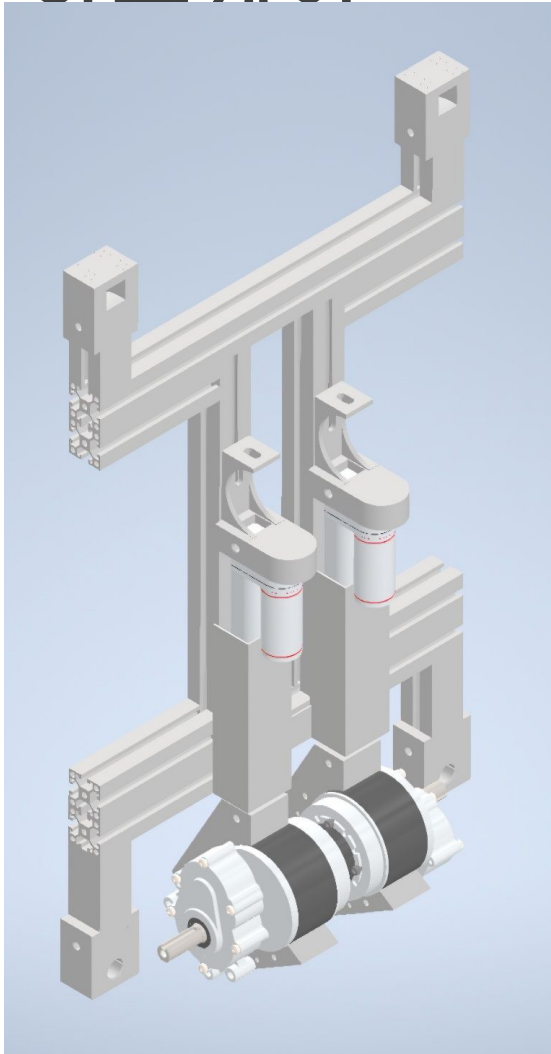
소프트웨어





Part 2 >>

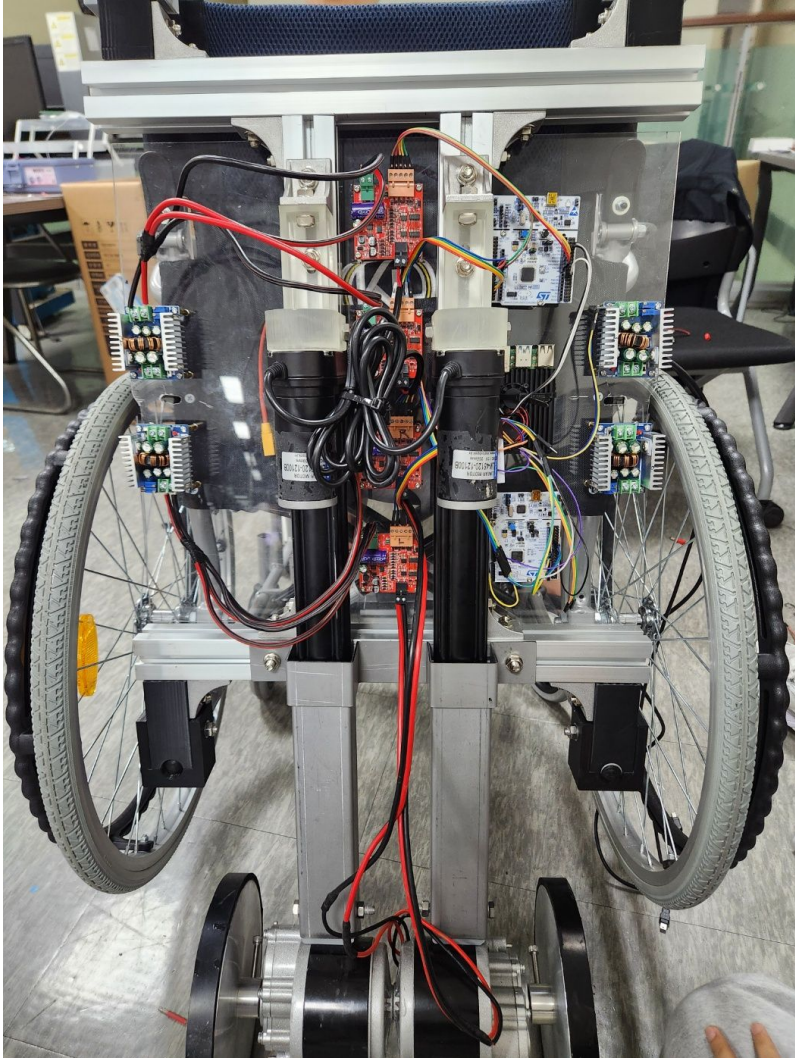
# 하드웨어





## Part 2 >>

### 하드웨어



## Part 2 >> 장애물 감지

라즈베리파이 내에서 구동되는 작은 크기의 yolo를 실행해보고 적절한 모델을  
선택

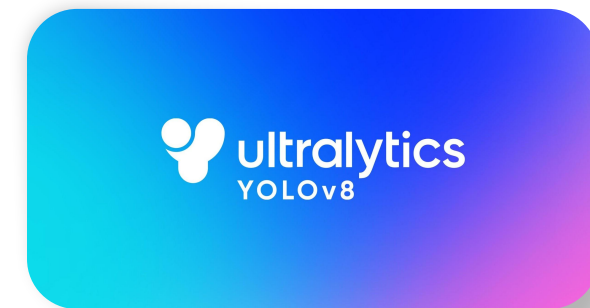
- yolov8 nano

카메라와 카메라에 감지되는 객체 사이의 거리 탐지

- 카메라에 적용되는 바운딩 박스를 활용
- 물체마다 거리를 추측하여 2~3m 안의 장애물 인식

신호 처리

- 장애물 인식 시 GPIO 포트 23, 24번에 True 신호를 출력
- 점퍼선을 통해 STM32로 신호 전달
- 해당 값을 이용해 모터의 전진 및 후진 신호를 각각 처리





## Part 2 >> 조이스틱 모터 제어, 장애물 회피



### 조이스틱 조향 제어

- X축은 전진 후진 y축은 좌회전 우회전, z축은 On / Off 전환에 이용

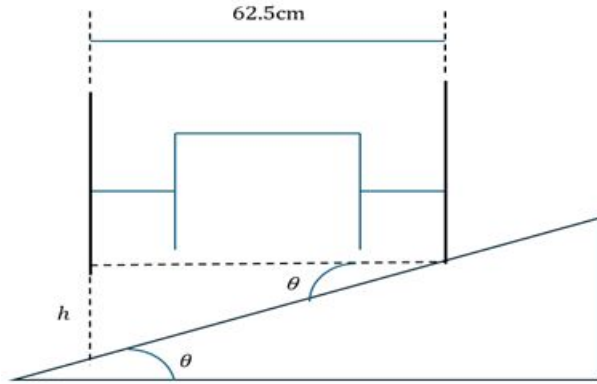


### 장애물 감지

- 라즈베리파이에서 받아온 장애물 탐지여부에 따라 전진 및 후진을 제어

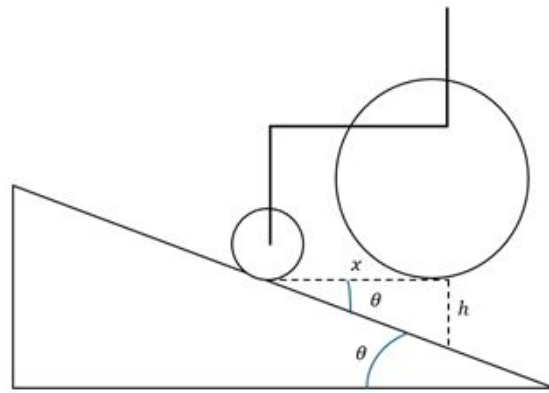
## Part 2 >>

# 균형잡기



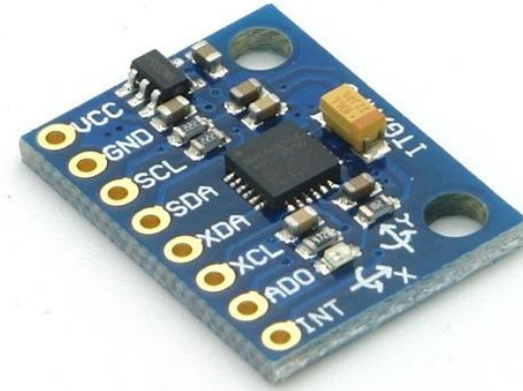
### 횡단경사

$$\tan \theta = \frac{h}{62.5}$$
$$h = 62.5 \tan \theta$$



### 종단경사

$$\tan \theta = \frac{h}{x}, h = x \tan \theta$$



MPU6050을 통해 받은  
값으로 계산하여 리니어  
모터를 조정함으로써  
좌석의 수평을 유지

# 3



결과

장애물 감지

YOLOv8과  
강화학습을  
이용하는 장애  
물 감지  
알고리즘을  
적용, 감지 시  
모터 정지

전동 변환

휠 제어에  
조이스틱을  
부착해 자유롭  
게 조종

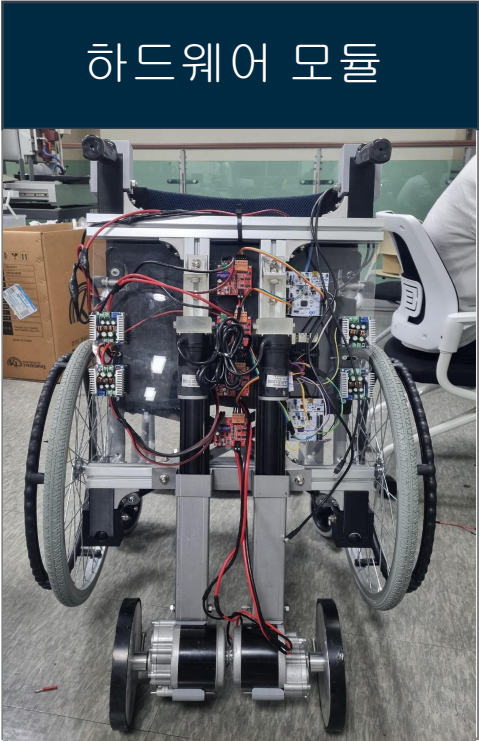
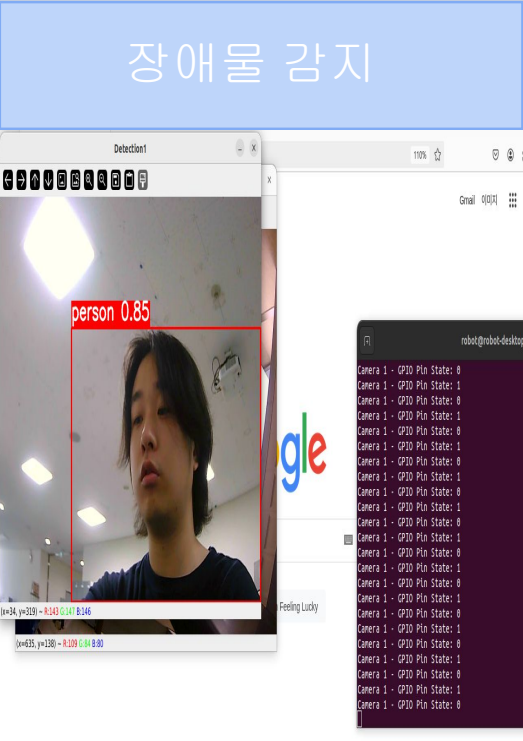
균형잡기

자이로 센서로  
받아온 값으로  
기울기를  
계산하여  
리니어 모터를  
조율하여 좌석  
의 수평 유지

하드웨어 모듈

Inventor를  
이용해 3D  
모델 설계를  
끝낸 후에  
제작

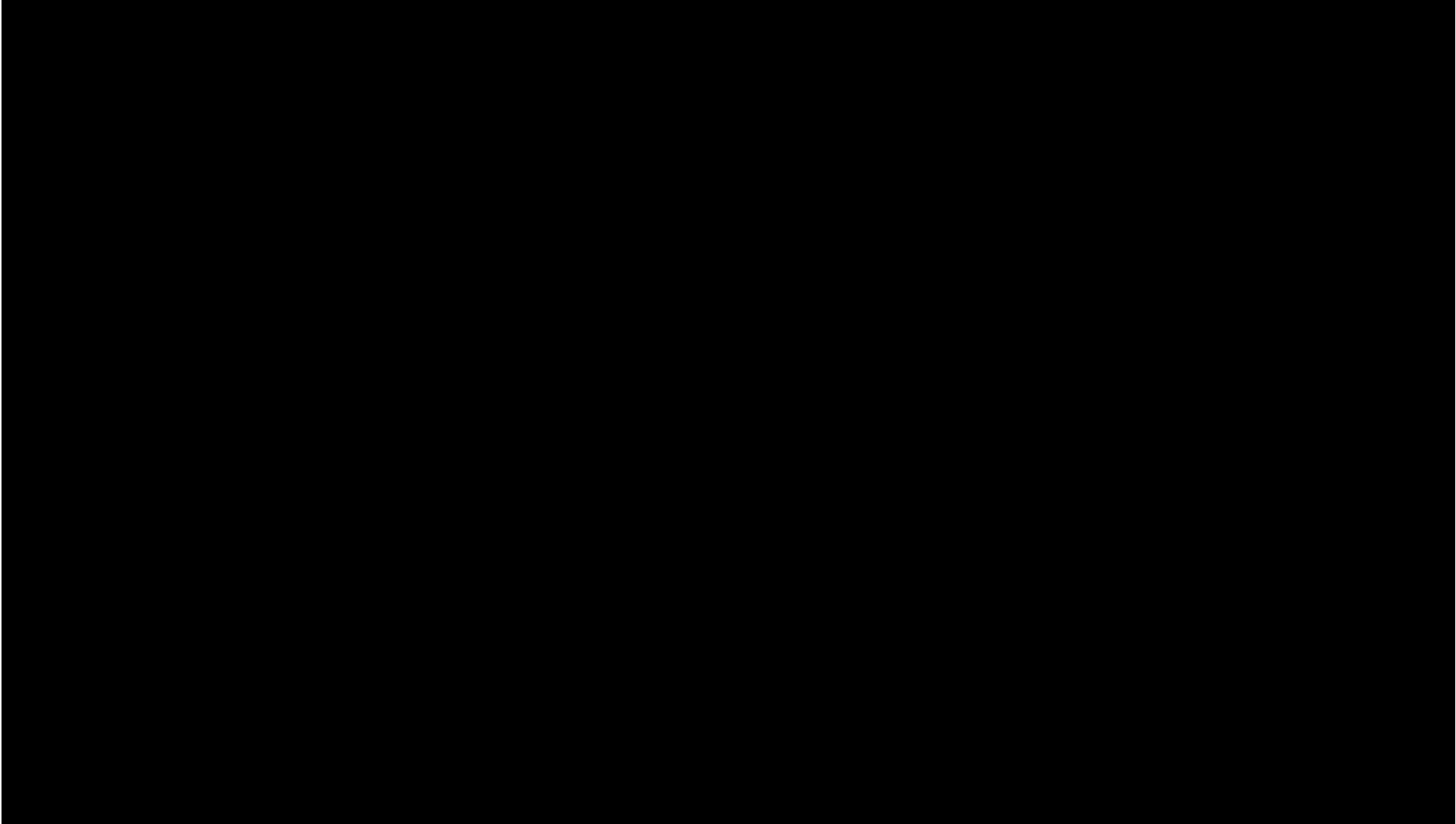
part3 >> 결과





---

part3 >> 결과(시연 영상)



# 4

---

고찰

- 더 많은 이들이 전동휠체어의 편리한 기능을 이용할 수 있도록 다양한 측면에서 소재와 각 부품들의 성능을 최적화하면 가격을 낮출 수 있을 것이다
- 안전성에 대해 더 다양한 환경에서의 검증이 필요하다. 추가 데이터셋 학습 필요
- 모듈의 바퀴가 조금 더 커진다면 더 다양한 상황에서 적절하게 동작할 수 있을 것으로 예상
- 조금 더 적절한 출력의 모터를 사용하여 더 다양한 무게를 감당할 수 있을 것이다.
- 연결부를 더욱 튼튼한 소재를 써서 안정성을 높일 수 있다.

- 초안을 완성하는 기간을 여유롭게 잡고 구체적인 계획을 세워서 시행착오를 더 많이 겪어 보면 제품의 완성도를 높일 수 있을 것이다
- 성능이 더욱 뛰어난 **GPU**를 활용할 수 있다면 **YOLO**를 활용한 카메라의 딜레이가 상당히 줄어들 것이다. 이를 통해 안전성을 높일 수 있다
- 보조배터리를 이용하여 전원을 주니 연결이 불안정하여 간혹 끊김 현상이 발생한다  
-> 핀으로 전원을 직접 연결해주어 연결을 조금 더 안정화할 수 있다

감사합니다