

전동 킥보드 안전성 강화

과목명: 창의적공학설계입문(506분반)

담당교수: 문소영 교수님

이무거나하조(F조)

주제

최근 우리 주위에 전동 킥보드의 수가 많이 증가했다. 실제로 서울시의회가 발표한 자료를 보면, 국내 전동 킥보드 수요는 2019년 9만 6,000 대에서 2025년 45만 대로 증가할 전망이다. 이처럼 수요가 증가함에 따라 사고 건수 또한 크게 증가하고 있다. 실제로 2017년 117건에 그쳤던 사고 건수가 2019년 447건에 달하며 2년간 3배 가까이 증가했다. 이에 우리 조는 전동 킥보드의 안전성을 높일 필요가 있다고 생각되어 전동 킥보드의 안전성을 강화하는 프로젝트를 진행하였다.

팀원

유승환 : 킥보드 제작, 영상 촬영

이원석 : 킥보드 제작, 영상 촬영

이호진 : 킥보드 제작, 영상 촬영

차한규 : 구상도 제작, 코드 제작, 킥보드 제작, 영상 촬영

홍재영 : 구상도 제작, 3D 모델링, 회로도 제작, 전동 킥보드 제작, 보고서 작성

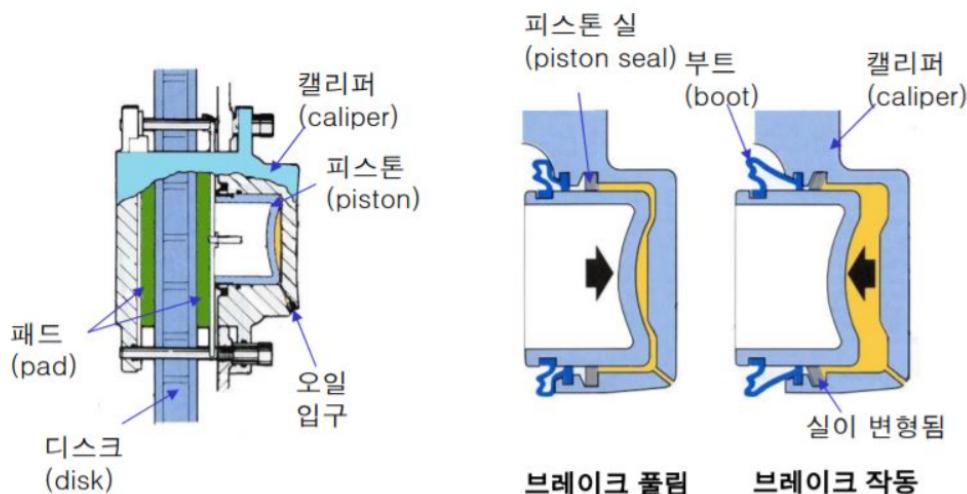
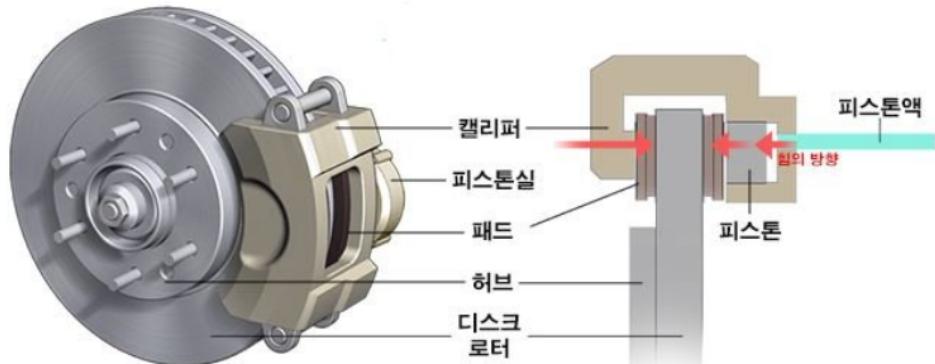
간트 차트

팀프로젝트 수행단계	일정(주단위)							
	8	9	10	11	12	13	14	
문제인식 및 주제선정	▣	▣	▣	▣	▣	▣	▣	
킥보드에 대한 조사	▣	▣	▣	▣	▣	▣	▣	
자동제어장치 설계 및 검토	▣	▣	▣	▣	▣	▣	▣	
2인동반 탑승금지 설계 및 검토	▣	▣	▣	▣	▣	▣	▣	
킥보드 모형만들기(미니어처)	▣	▣	▣	▣	▣	▣	▣	
설계한 자동제어장치 모형에 설치	▣	▣	▣	▣	▣	▣	▣	
설계한 2인동안 탑승금지 시스템 모형에 설치	▣	▣	▣	▣	▣	▣	▣	
문제점 찾기 및 개선 방법 찾기	▣	▣	▣	▣	▣	▣	▣	
최종발표	▣	▣	▣	▣	▣	▣	▣	

1 주차 활동 요약

-전동 킥보드의 브레이크 원리

전동 킥보드는 디스크 브레이크에 의해 정지한다. 디스크 브레이크는 차량의 안쪽에 장착되어 바퀴와 함께 돌아간다. 이때 브레이크 페달을 밟게 되면 브레이크 라인의 유압으로 인해 캘리퍼 내부의 피스톤을 밀어내고, 이로 인해 밀려난 브레이크 패드가 디스크와 맞닿으며 마찰력을 일으키며 이 마찰력에 의해 정지하게 된다.



우리 조에선 디스크 브레이크 구현은 힘들 것 같다 판단해 아두이노의 시리얼 모니터를 이용하여 코딩을 통해 DC 모터의 속도를 제어하기로 하였다.

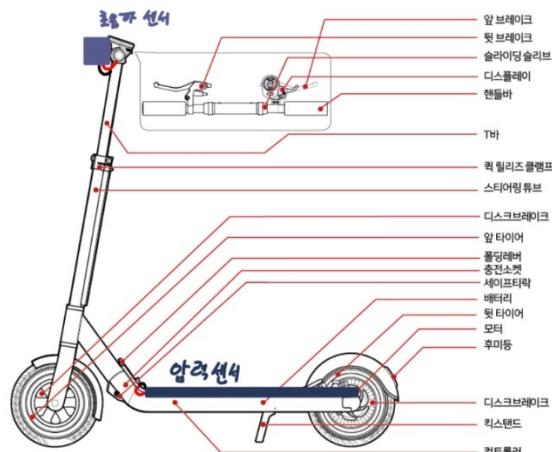
2 주차 활동 요약

조별 토의 중 나온 여러 전동 킥보드의 안전성 강화 방식 중 충돌 방지 장치와 2인 탑승 방지 장치 이 두 가지로 확정하였다.

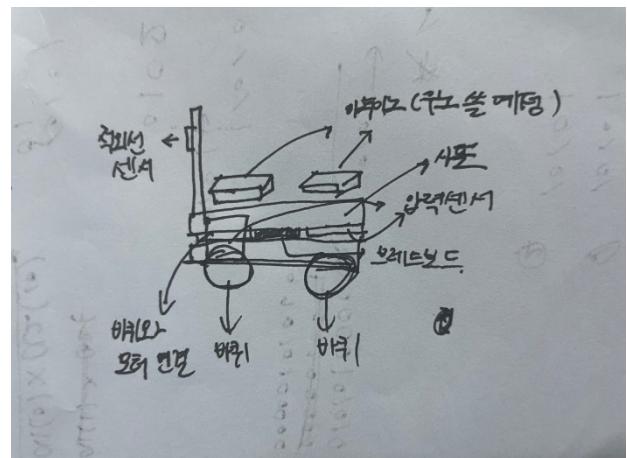
충돌 방지 장치의 경우 초음파 센서를 사용하여 거리를 측정하고 일정 거리 미만으로 측정될 경우 DC 모터의 속도를 줄이는 방식을 선택하였다. 초기 기획 단계에선 실제 사용하는 브레이크의 방식과 유사하게 서브 모터를 이용하여 물리적으로 마찰력을 만들어 감속하는 방식을 구상하였으나 서브 모터에 요구되는 힘과 그 무게, 비용 등을 고려하여 회의 결과 거리 측정 후 일정 거리 미만 시 브레이크를 작동하는 큰 틀은 유지하되, 코딩을 통해 DC 모터에 직접 속도 제어를 적용하는 방식의 설계로 개선하였다.

2인 탑승 방지 장치의 경우 회의 단계에선 압력 센서 이용으로 방향이 잡혔다. 단, 압력 센서를 부득이하게 사용하지 못하게 될 경우를 대비하여 무게 측정 센서와 터치 센서에 대한 정보 또한 조사하기로 하였다. 그러나 이 두 센서의 경우 무게 센서는 개인의 체중 차가 커 적정한 무게를 정하기 어려움이 있다는 점, 터치 센서의 경우 그 분포 면적 당 센서 개수가 모호하다는 점을 들어 압력 센서 사용이 불가할 경우의 대안으로 남겨두었다.

압력 센서의 경우 기획 단계에선, 전동 킥보드의 바닥 전면부를 덮는 게 목표였으나 센서의 크기가 너무 작고 비용적 부담이 커 두 개를 설치한 후 두 센서 모두 일정 압력 이상일 때 버저가 울리도록 설계하였다.



전동 킥보드 구상도



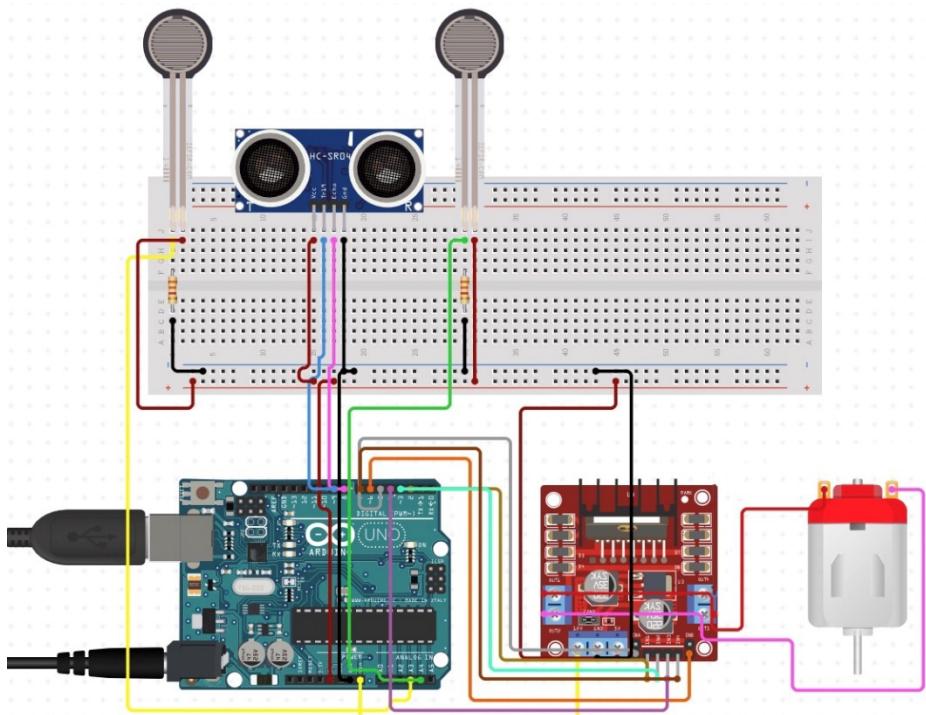
전동 킥보드 구상도(센서)

3 주차 활동 요약

전동 킥보드를 실제로 만들에 센서를 작동시키기 전 3D 모델링 프로그램인 123D 를 이용하여 전동 킥보드의 모형을 제작하였다. 또한 아두이노 가상 시뮬레이터 프로그램인 FRITZING 을 이용하여 회로도를 만들었다.



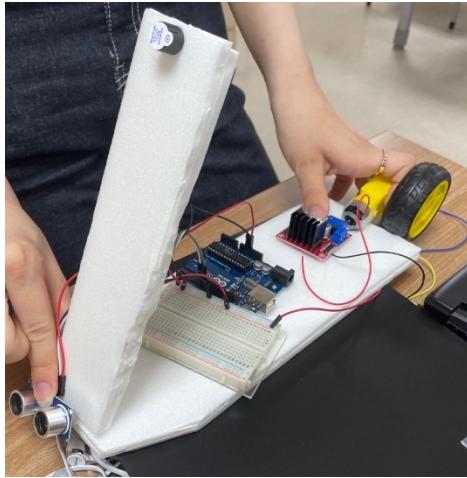
전동 킥보드 3D 모델링



전동 킥보드 회로도

4 주차 활동 요약

조원들이 모두 모여 우드락을 이용하여 전동 킥보드의 모형을 만들고 센서를 부착하려 하였으나 저항의 문제 및 납땜, 드라이버 등 예상치 못한 부분이 부족하여 센서의 전반적인 위치만 추정했다. 또한 앞서 만든 회로도를 바탕으로 아두이노로 센서를 작동시킬 코드를 작성하였다.



전동 킥보드 제작

```
sketch_jun20a.ino
int echoPin=8; // 솔루션에서의 echoPin은 8번핀으로 설정했습니다.
int trigPin=7; // 솔루션에서의 trigPin은 7번핀으로 설정했습니다.
int pressure_1=6; // 9번핀의 센서를 아날로그 센서로 설정했습니다.
int pressure_2=4; // 10번핀의 센서를 아날로그 센서로 설정했습니다.
int A_motor_L = 3; // A_motor_L은 3번핀으로 설정했습니다.
int A_motor_R = 2; // A_motor_R은 2번핀으로 설정했습니다.
int B_motor_L = 7; // B_motor_L은 7번핀으로 설정했습니다.
int B_motor_R = 4; // B_motor_R은 4번핀으로 설정했습니다.
int A_motor_S = 5; // A_motor_S는 5번핀으로 설정했습니다. (속도 제어)
int B_motor_S = 6; // B_motor_S는 6번핀으로 설정했습니다. (속도 제어)

void setup() {
    Serial.begin(9600);
    pinMode(trigPin, OUTPUT);
    pinMode(echoPin, INPUT);
    pinMode(A_motor_L, OUTPUT); // Motor A 방향설정1
    pinMode(A_motor_R, OUTPUT); // Motor A 방향설정2
    pinMode(B_motor_L, OUTPUT); // Motor B 방향설정1
    pinMode(B_motor_R, OUTPUT); // Motor B 방향설정2
}

void loop() {
    float duration, distance;
    digitalWrite(trigPin, HIGH);
    delay(10);
    digitalWrite(trigPin, LOW);
    duration=pulseIn(echoPin,HIGH);
    distance=((float)(340*duration)/10000)/2;
    if (distance<=50) //거리가 50cm이 될때
    {
        analogWrite(A_motor_S,0);
        analogWrite(B_motor_S,0);
    }
    if (analogRead(pressure_1)>1700 && analogRead(pressure_2)>1700) // 입력센서 두개에 10V 침이 동시에 입력될때
    {
        analogWrite(A_motor_S,0);
        analogWrite(B_motor_S,0);
    }
}
```

전동 킥보드 코드

최종 활동 요약

1. 충돌 방지 장치



충돌 방지
장치.MOV

2. 2인 탑승 방지 장치



2인 탑승 방지
장치.MOV

* 위 두 영상은 파일 안에 별도로 저장해 두었습니다.