

Capston Design 개별 보고서 (1)

16100142 송종헌

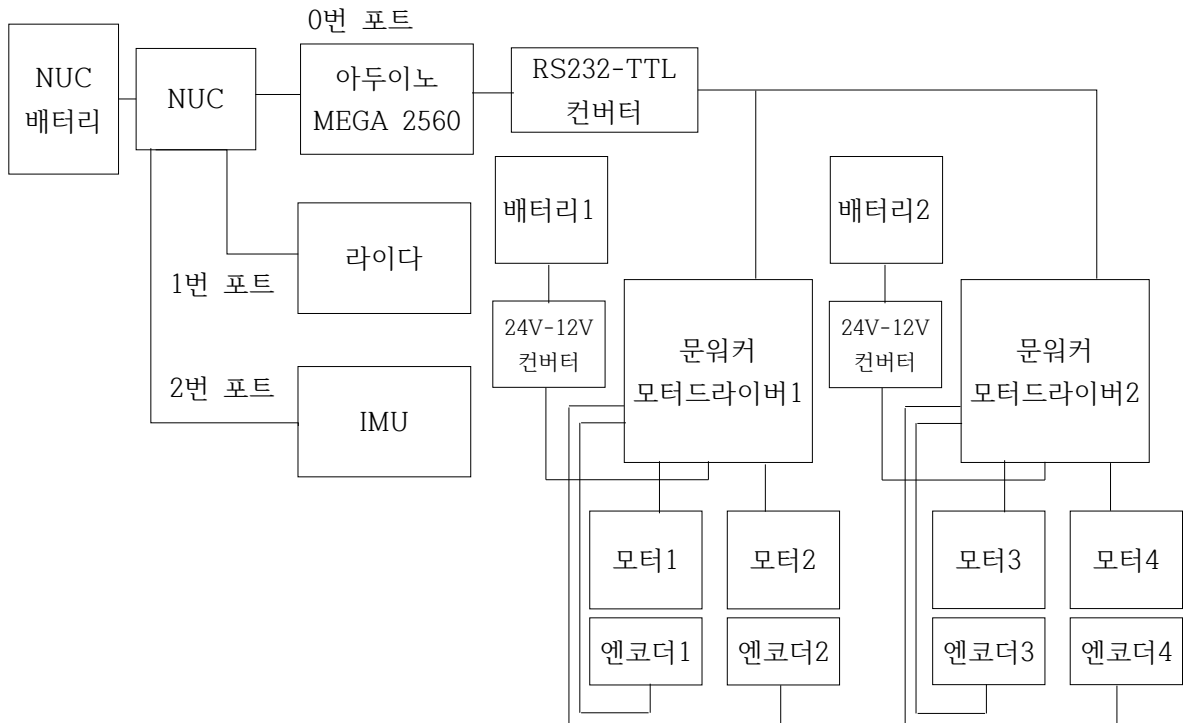
1. 로봇 회로구성

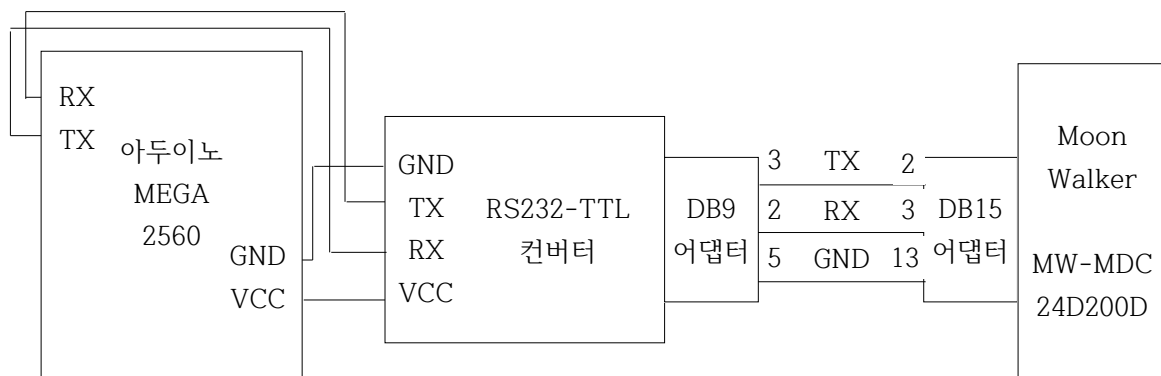
3월 발표 이후 두 종류의 테스트 모델을 제작하여 기능을 구현하고 성능을 확인하기로 결정하였다. 이에 따라 실구동 가능한 회로 및 시스템 구성이 요구되었다. 확보하고 있는 모터와 문워커 수가 한정되어 있고 최종 작품에서도 상동하게 사용될 요소들이므로, 이번에 구축한 회로를 최종 작품까지 그대로 사용할 것을 전제하여 케이블 길이 등을 여유롭게 설계했다.

테스트 중 전진 명령을 내렸을 때 모터들이 동시에 돌지 않고 반응에 차이가 나타났는데, RS232통신을 아두이노 시리얼 채널에서 분배하는 과정의 문제로 추정하여 단일 채널에 단일 RS232-TTL 컨버터를 사용하고 Y자 배선을 통해 동일신호를 분배하는 방식으로 변경했다.

RS232 통신케이블, 모터 전원케이블, 엔코더 신호케이블, 배터리와 24V-12V 컨버터 전원케이블 등은 납땜으로 제작했다.

이하의 주행 테스트 모델 회로이며, 이 상태에서 최종작품 기준 Cargo 밸런싱 관련 요소를 제외한 나머지 회로요소들이 모두 완비되어 있다.





2. 제어파트 문제해결

문워커 보드레이트 재설정을 수행했으며, RS232 시리얼통신을 통한 문워커 제어 명령어인 mvc(모터 RPM 제어)가 아두이노 임시 프로그램상에서 작동하지 않아 mvtc(모터 전압 제어)로 대체하여 작동시켰다.

Capstone Design 보고서 (2)

20110008 석영선

조향 관련 질문에 대해 시각적으로 보여주고자 모델을 구동하고자 하였음. 이와 관련하여 몇 가지 문제 발생.

1) 기존 문워커의 보드레이트와 새로 구매한 문워커의 보드레이트가 맞지 않아 ros자체에서 통신이 불가능.

→ 문워커 회사에서 제공하는 윈도우에서 구동하는 프로그램을 이용해 보드레이트 변경, 변경 후 ros없이 모터 구동확인



2) ros와 함께 로봇 구동시도하였으나 속력이 너무 빠른 것이 문제, 다른 패키지로 구동시 riviz에서 본인 위치를 못잡음

→ ros tree로 확인해본 결과 원인을 못찾았으나 다른 대안을 만들.

=> (1)설계를 하기위해 간단하게 아두이노만을 사용해서 직접 명령을 내리는 것으로 간단한 구동을 할 수 있게 만들.



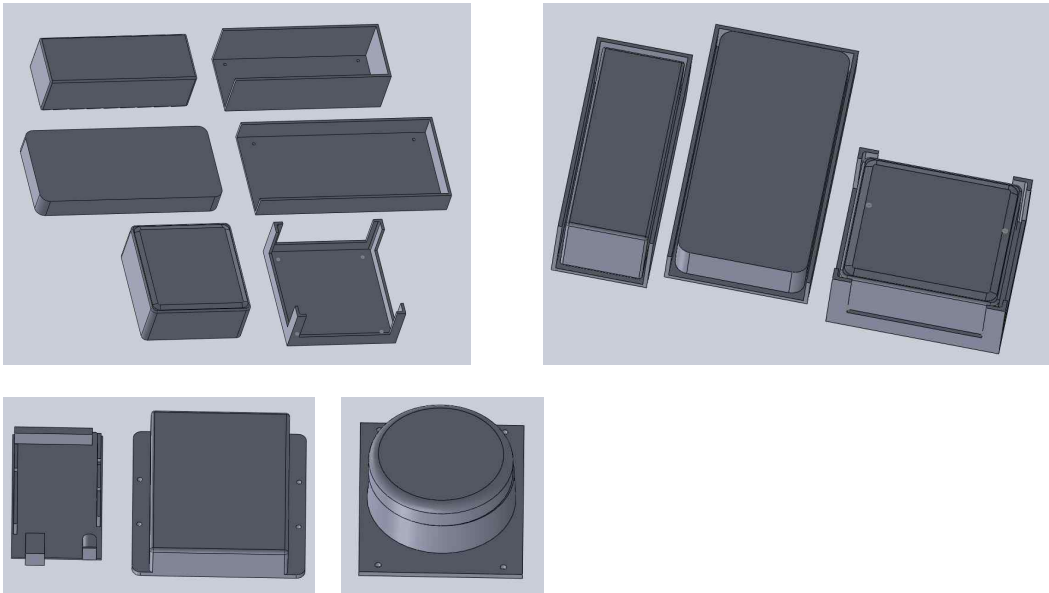
(2) ros에서 하나씩 구동시키며 어느 부분에서 문제가 있는지 찾음

→ 그 결과, 라이다 자체적으로 문제가 있었으며 작년에 쓰던 여분의 라이다를 사용하려고 시도함. 여분의 라이다에서 보드레이트 문제가 나타났으며 현재 imu센서의 보드레이트만이 인식되기에 라이다 센서의 보드레이트를 imu센서의 보드레이트로 바꾸고 imu센서의 보드레이트는 다른 걸로 바꿈.

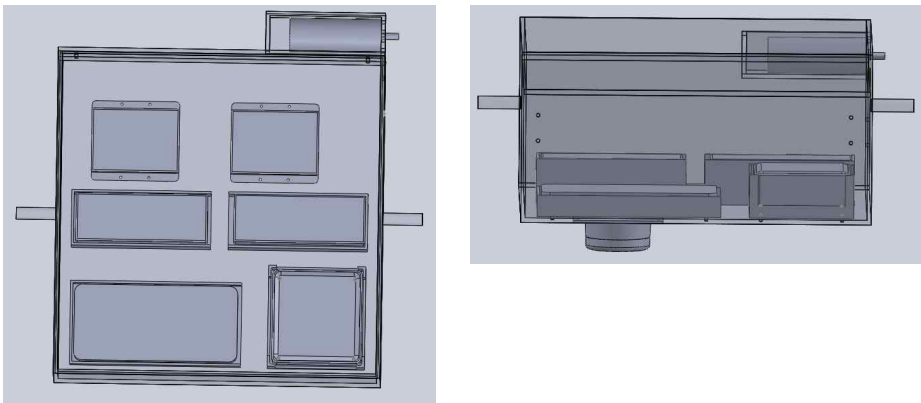
현재 간단한 주행에서는 큰 문제가 없는 것으로 보이나 라이다의 작동이 확률적으로 되기 때문에 새로운 라이다를 구매해 새롭게 제어를 하고자 함.

1. 카고 내부 설계 및 배치

배터리, Nuc 배터리, Nuc 및 각각의 케이스, Moonwalker, Lidar, Arduino 모델을 설계

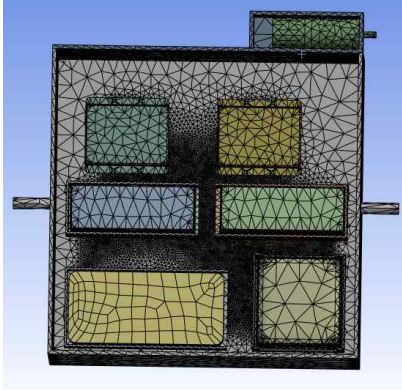


무게중심이 cargo와 roker bogie의 축이 만나는 지점에 오도록 내부 배치. 3D 프린터로 제작해야 되는 배터리, Nuc 배터리, Nuc 케이스의 경우 무게를 모르지만 다른 내부 재료들에 비해 가볍기 때문에 탈부착이 가능한 Lidar의 위치를 조정하여 무게중심 오차를 보정할 예정

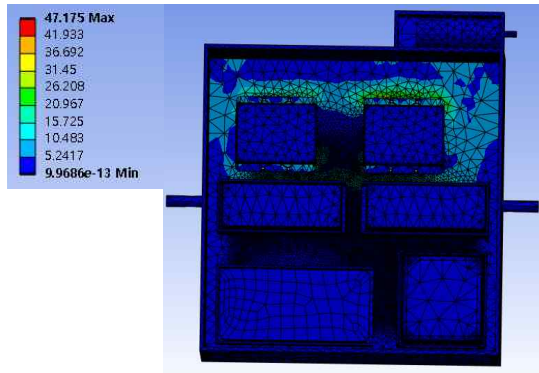


위의 이미지와 같은 배치의 경우 각각의 케이스 무게를 배제한 상태로 무게중심이 정확히 roker bogie의 축과 일치함. 좌우의 무게중심의 경우 stabilizer의 모터가 오른쪽에 위치하고 있고 내부 설계시 최소한의 좌우간격이 유지되어야 하기 때문에 오른쪽으로 가있지만 이 또한 Lidar와 Arduino의 배치를 통해서 오차를 줄일 예정

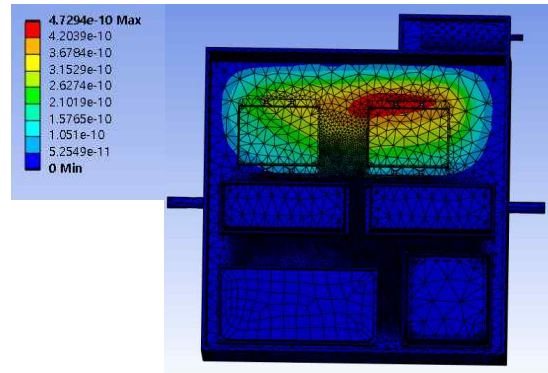
2. Ansys 프로그램을 이용해 무게분포 확인



(1) Meshing 진행



(2) Equivalent Stress



(3) Total Deformation

해석결과 Stress 가 거의 균일하게 분포되어 있고 Deformation 또한 무시 가능할 정도로 미비하다는 것을 확인함.

3. 추후계획

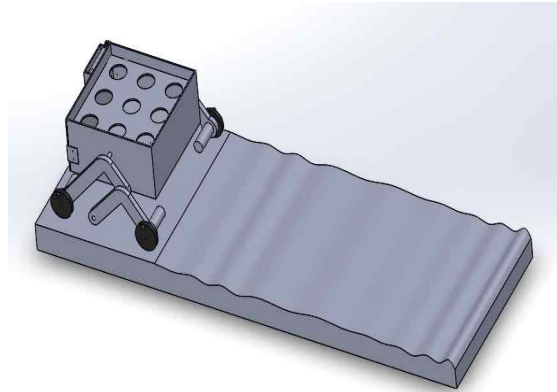
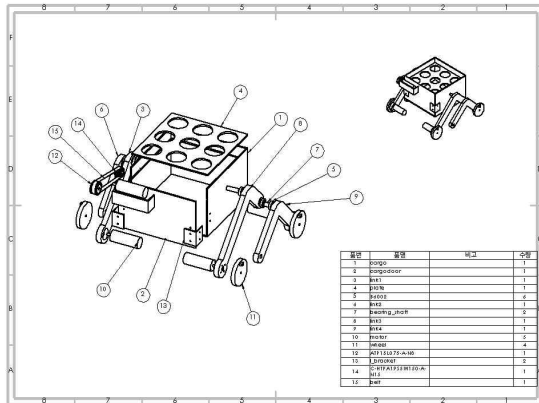
3D 프린터로 뽑은 케이스가 나오면 각각의 무게를 재고 Lidar 위치를 고정시켜 무게중심을 roker bogie 축에 맞출 예정, Ansys의 경우 물성을 정확히 몰라서 임의로 진행했는데 더 정확한 방법을 찾아볼 예정

Capston Design 개별 보고서 (4)

18100051 김민재

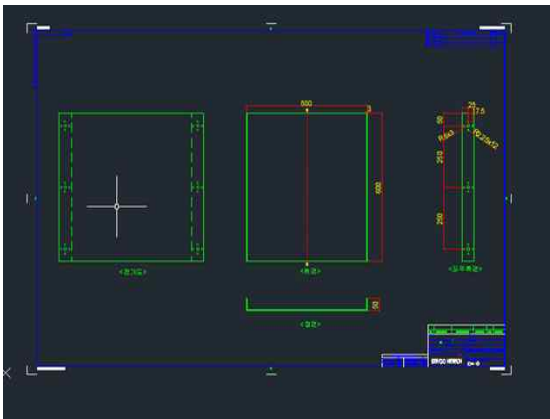
1. 전체적인 로봇 설계

솔리드웍스를 이용하여 카고, 링크 및 구조 설계 진행. 로봇의 전체적인 사이즈와 링크 결합 방법, plate와 카고 일체형등을 생각해 보고 부품도 제작 (극복 장애물의 높이가 낮아짐에 따라 카고 앞부분 아치형으로 변경 할 필요가 없다고 판단하여 그대로 진행)



2. 조향문제 확인을 위한 테스터모델 카고 설계

NUC, 아두이노, 배터리, 모터 결합등을 고려하여 테스터 모델 카고 설계 진행. autocad를 이용하여 설계 완료 후 주문제작 완료



3. 3D 프린터를 이용한 최적의 링크 길이 파악

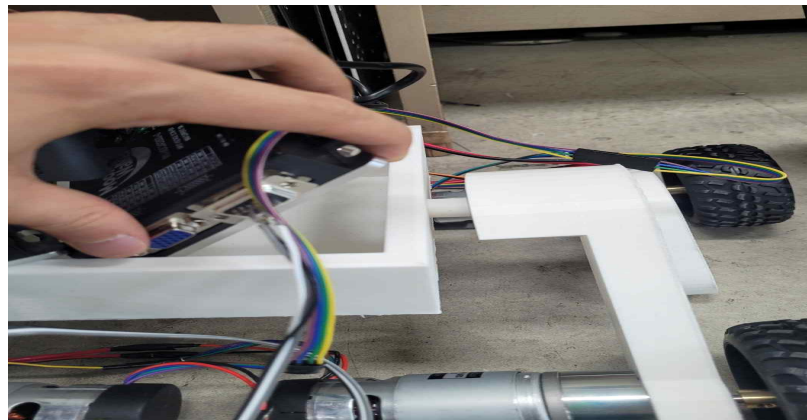
장애물을 극복하는데 가장 최적의 링크 길이를 파악하기 위한 실험계획법 수립. 장애물을 극복하는 시간을 최소화하는 것을 목표로 인자는 로커 길이와 보기 길이로, 수준은 로커길이 110-75, 100-65, 90-55로 보기길이 60-35, 55-30, 50-25, 45-20로 정함. 반복은 3번을 진행하여 4*3*3=36번의 총 실험 진행 예정. 로커와 보기의 분해하기 힘들기 때문에 실험계획법의 분할법을 이용하여 1차단위를 로커 2차 단위를 보기로 선정하여 반복을 블록인자로 두어 실험 진행할 예정



로커길이 110-75 보기길이 55-30인 출력물

약 2cm인 장애물을 극복하는 모습

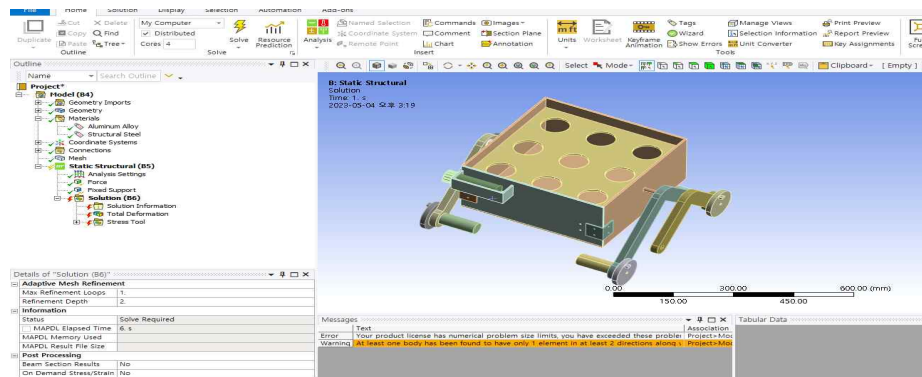
([KakaoTalk 20230503_195014237](https://kakaotalk.com/20230503_195014237) - [YouTube](#))



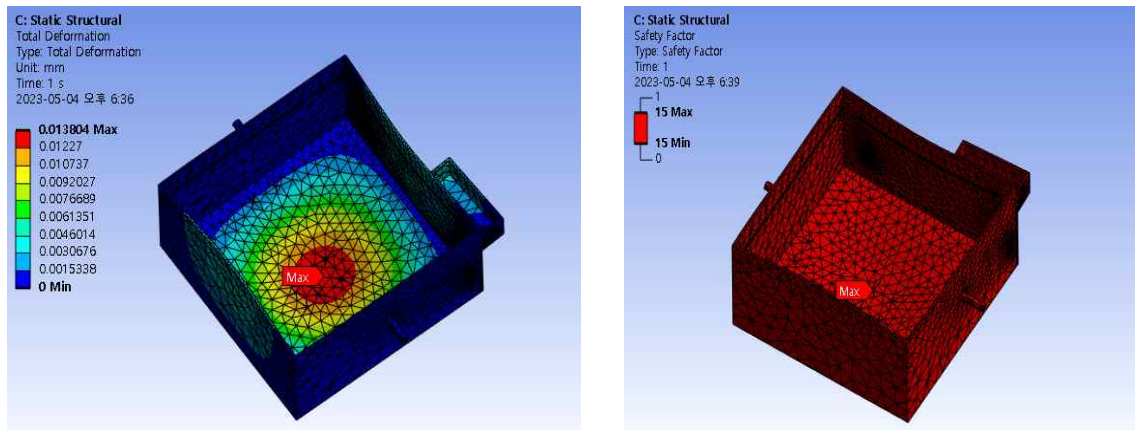
실험을 해보던 중 뒷사진과 같이 카고와 보기 결합을 할 때 축이 벌어지는 모습을 볼 수 있었음. 실제 로봇을 만들때는 베어링 두 개 크기 정도의 구멍을 파서 축을 길게 연결하여 더 안정적인 모습으로 설계 예정

4. ansys해석을 이용하여 로봇의 안전성 확인

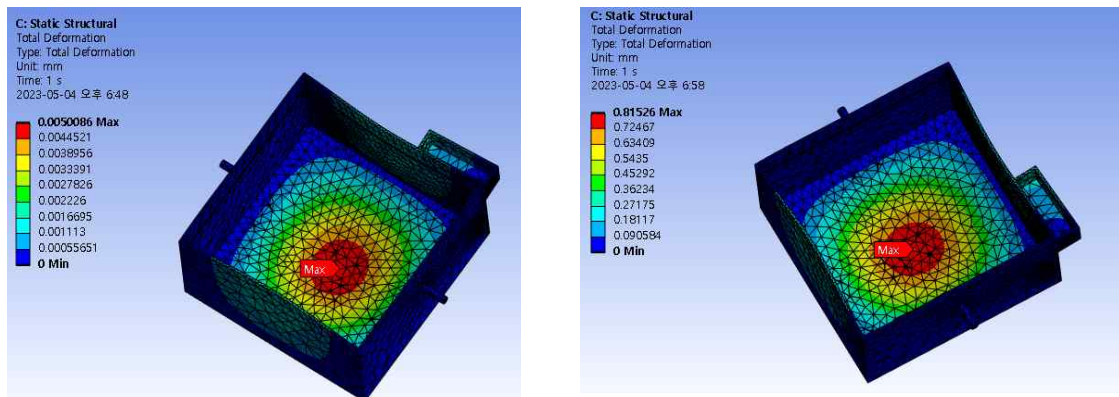
로봇내부에 들어가는 것(IMU,아두이노,배터리등)이 많아서 카고 하부에 가중되는 하중으로 인해 변형이나 안전율을 확인 하기 위해 ansys를 이용하여 해석진행 해 봄. 전체 로봇으로 베어링 하중과 실제무게를 측정한 값을 이용하여 가해진 힘을 쥘보았지만 학생 라이선스로는 수치가 커서 해석하기 어려운 것을 확인하여서 카고 부분을 따로 떼서 해석 진행.



해석결과 변형률 0.013804mm, 안전계수 15로 카고 하단부에 실어지는 무게들을 충분히 버틸 수 있다고 고려됨



<알루미늄 판으로 해석 진행결과>



<강철 해석 결과>

<플라스틱 해석결과>

플라스틱은 변형률 0.81526으로 변형이 심하고 강철은 변형률 0.005mm로 거의 변형이 없지만 더 비싸고 고스펙이라 판단하여 알루미늄 판으로 진행할 예정