

2023.01.19.

Rocker-Bogie mechanism 기반 야외 배달용 로봇 개발팀 보고서

demo cenario

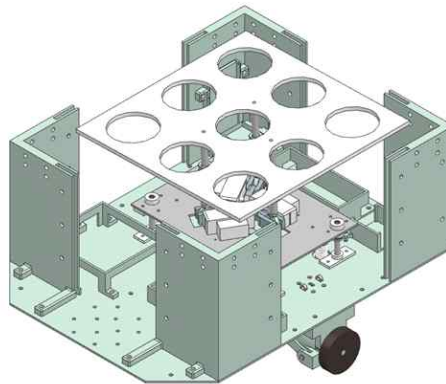
1. A팀 로봇 구동

SLAM과 CCTV의 information layer를 결합한 위치인식 경로탐색을 시연.

2. B팀 로봇 구동

모의 배달물을 탑재한 채 가감속 운전하며 스태빌라이저 구동을 시연.

2022년 Capston Design 데모 - 구조분석



사용된 모터

- AGV모터 (IG42GM)

감속모터사양 / Geared Motor Specification

감속기감속비(mm) Gear Head L	52.3	52.3	45.9	52.8	52.8																	
중량(g)	499	551	591	641	696																	
감속비 Reduction ratio	1/4	1/14	1/17	1/24	1/49	1/61	1/84	1/104	1/144	1/212	1/294	1/504	1/624	1/720	1/864	1/1062	1/1470	1/2500	1/5000	1/5600		
D1 TYPE 12V	정격 토크(RPM) Rated torque		2.2	6.5	8.1	10	18	18	20	20	25	28	30	30	30	30	30	30	30	30	30	
	정격 회전수(RPM) Rated speed		1400	405	325	248	120	96	78	65	45	31	24	15.5	10.5	9.5	8.0	6.5	4.6	2.7	2.5	1.9
	무부하 회전수(RPM) No Load speed		1750	500	411	391	142	114	85	67	46	35	24	13.8	11.2	9.7	8.1	6.5	4.7	2.8	2.5	1.9

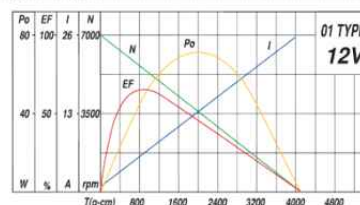
DC GEARED ENCODER MOTOR IG42GM w/EC 01TYPE

감속비 : 1/4 ~ 1/3600 (감속비를 총 21종)
정격토크 : 2.2kg.cm ~ 30kg.cm
정격회전수 : 1400 rpm ~ 1.9 rpm
장착된모터 : DC 12V / 7000 rpm / 41.3 W motor
엔코더사양 : 38Pulses (19Pulses x 2CH)

모터사양 / Installed Motor Specification

01 TYPE MOTOR (DC 12V)	
정격토크 Rated torque	700(gf-cm)
정격회전수 Rated speed	5,700(RPM)
정격전류 Rated current	5,800(mA)
무부하회전수 No load speed	7,000(RPM)
무부하전류 No load current	800(mA)
정격출력 Rated output	41.3(W)

그래프 / Graph



감속비: 1 / 17

- stabilizer모터 (IG30GM)

감속모터사양 / Geared Motor Specification

[illegible]

IG-30GM 03TYPE (12V)

감속기어모터

감 속 비 : 1/5~1/721(감속비율 총12종)

정격토크 : 460g·cm - 10Kg·cm

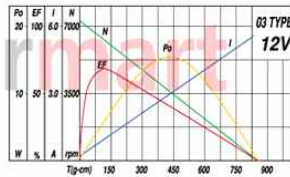
정격회전수 : 1.148rpm ~ 9.6 rpm
관찰되미터 : DC 12V / 1.200Amp

장착된모터: DC 12v / 7.300rpm / 7.0 W Motor



모터사양 / Installed Motor Specification 그래프 / Graph

정격 토크 Rated torque	110	(gf-cm)
정격 회전수 Rated speed	5,960	(RPM)
정격 전류 Rated current	900	(mA)
무부하 회전수 No load speed	7,300	(RPM)
무부하 전류 No load current	150	(mA)
정격 출력 Rated output	7.0	(W)



감속비: 1 / 139

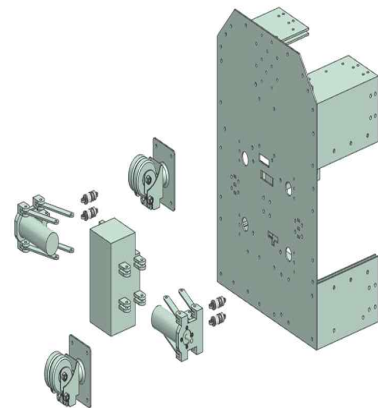
AGV

모터 서스펜션

- 배터리팩과 모터 고정부 사이를 알루미늄 링크로 연결
- 모터 고정부와 본체 샤시 사이를 스프링(서스펜션)으로 연결, 각 구동륜이 받는 충격을 감쇠
- 스프링 선정은 최적화 시뮬레이션을 통해 결정

캐스터 서스펜션

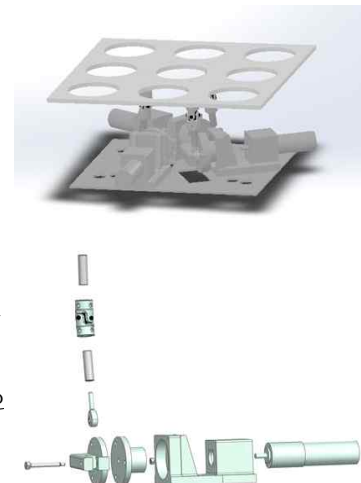
- 전후방 캐스티 휠에도 스프링 존재, 그러나 짧고 스프링이 강해 감쇠효과는 크지 않음
- 가속속 방향 충격에 취약, stabilizer 서스펜션과 제어를 통해 감쇠하는 구조



Stabilizer

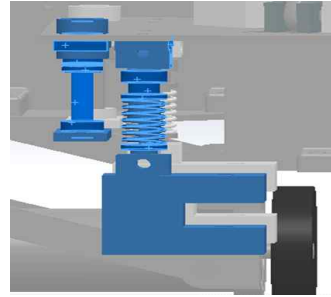
작동구조

- 모터와 회전시걸 샤프트를 모터 커플러를 통해 연결
- 분해할 필요가 있는 조인트에 사용되는 플렌지 커플링 사용
- 링크와 브라켓등은 3D프린터를 이용하여 출력
- 링크에 관절 역할을 해주는 로드엔드베어링을 리니어 샤프트와 힌지핀으로 연결
- 유니버셜조인트를 이용하여 샤프트 연결 후 서빙로봇 컵 홀더와 연결



서스펜션

- 밑 플레이트에 스프링(서스펜션)을 이용하여 충격을 흡수 할 수 있게 구조 됨
- 밑판과 연결부분은 서스펜션 브라켓에 리니어 부시와 샤프트를 이용하여 직선운동을 더 쉽게 해줄 수 있게 함
- AGV와 연결부분은 위 서스펜션 링크에 진동완화 댐퍼 사이에 스프링을 두고 아래 서스펜션 링크와 연결



이후 계획

설계 쪽으로는 매트랩, 3D툴등을 이용하여 stabilizer 구조의 최적화, 서스펜션의 수학적 모델링 및 최적화, 링크 응력 분포구조등을 분석 한 후 작년팀이 실험 해 본 것처럼 서스펜션의 유무 및 최적화된 조건으로 어떠한 차이가 있나 실험 해 볼 예정

제어쪽으로는 로봇이 구동 할 수 있을 정도로 아두이노 코드 분석 정도만 확인해보고 A팀이 캡스톤디자인에 활용한 LIDAR를 이용하여 slam을 통해 mapping을 작성하고 구동할 때 이용 할 수 있게 공부 해 볼 예정

팀원 담당 역할

김강현-stabilizer의 영역 최적화 및 매트랩을 이용하여 stabilizer에 발생하는 z축 가속도 파악

송종헌-AGV 파트 분석, IMU센서 공부

김민재-서스펜션 최적화 분석 및 모터링크 응력, 변형률 파악, slam 사용 공부

석영선-ROS 및 slam 사용 공부, 아두이노 시리얼 통신 및 코드 분석