

# 프로젝트 명세서

## 오린카 조립 매뉴얼

## 오린카 조립 매뉴얼

## 목차

---

1. 오린카 부품 확인.....	3
1) 부품 목록 .....	3
2) 모터 사양 .....	6
2. 본체 조립 .....	7
1) 주의 사항 .....	7
2) 조립 방법 .....	8
3. 본체와 주변 하드웨어 연동.....	20
1) 하드웨어 소개.....	20
2) 자동차 구성.....	23
3) 하드웨어 연결.....	25

## 1. 오린카 부품 확인

### 1) 부품 목록

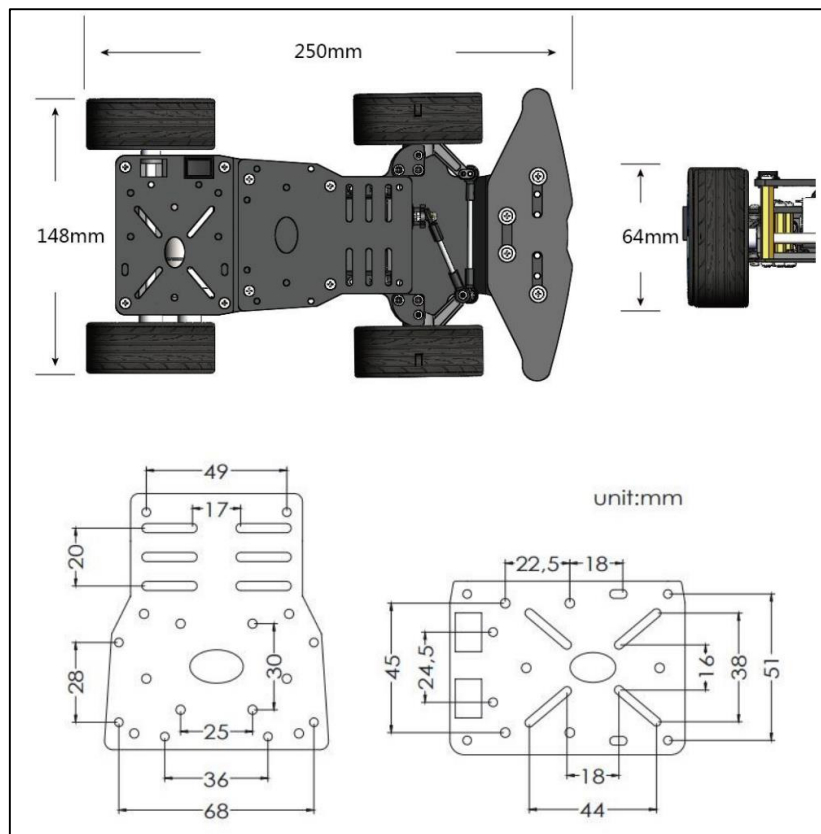
조립 전, 누락 또는 결함이 있는 부품이 있는지 확인 후 조립을 시작하시기 바랍니다.

			
일련 번호 1	일련 번호 2	일련 번호 3	일련 번호 4
			
일련 번호 5	일련 번호 6	일련 번호 7	일련 번호 8
			
일련 번호 9	일련 번호 10	일련 번호 11	일련 번호 12
			
일련 번호 13	일련 번호 14	일련 번호 15	일련 번호 16
			
일련 번호 17	일련 번호 18	일련 번호 19	일련 번호 20
			
일련 번호 21	일련 번호 22	일련 번호 23	일련 번호 24
			
일련 번호 25	일련 번호 26	일련 번호 27	일련 번호 28
			
일련 번호 29	일련 번호 30	일련 번호 31	일련 번호 32
			
일련 번호 33	일련 번호 34	일련 번호 35	일련 번호 36

<그림 1> 부품 목록

일련 번호	부품명	수량 (개)	주석
1	금속새시 1	1	
2	금속새시 2	1	
3	금속새시 3	1	
4	65 · mm 타이어 휠	4	육각 소켓 유형
5	크래시 쿠션	1	
6	GA25-370 모터	1	
7	모터 마운팅 브래킷	1	
8	30 개의 톱니 기어	1	05 다이, 기어 장착 잠금 나사 + L-렌치
9	54 개의 톱니 기어	1	
10	리어 다이어 링크	1	직경 4mm
11	플랜지 컵 베어링	2	MF84ZZ, 내부 4mm 외부 8mm
12	커플링 D=4mm	2	13-4mm, 18-4mm
13	MG996R 서보	1	아날로그 서보 180 도
14	플라스틱 방향타 각도	1	
15	L 자형 고정 브래킷	2	
16	섹터	2	
17/18	볼 헤드 + 타이 로드	2	각 길이 당 1 세트
19	블랙 스티어링 컵	2	
20	스핀들	2	
21	대형 베어링	2	MR128ZZ, 내부 8mm 외부 12mm
22	작은 베어링	2	MR84ZZ, 내부 4mm 외부 8mm
23	시스 M2 x 10mm	3	
24	육각 조인트	2	
25	보트 스위치	1	
26	M3 x 16mm 더블 패스 구리 포스트	4	

27	M3 x 22mm 더블 패스 구리 포스트	8	
28	M3 x 35mm 더블 패스 구리 포스트	4	
29	M3 x 5mm 일자 나사	2	GA25-370 모터연결에 사용
30	M3 x 5mm 나사	5	철
31	M3 x 8mm 나사	40	철
32	M2.5 X 10mm 나사	8	철
33	M3 너트	8	철
34	M2.5 풀림 방지 너트	1	은빛
35	M4 풀림 방지 너트	2	은빛
36	개스킷	4	내부 3mm 외부 9mm
-	22AWG 도체	3	빨간색 2 개, 검은색 1 개, 각 100mm 길이



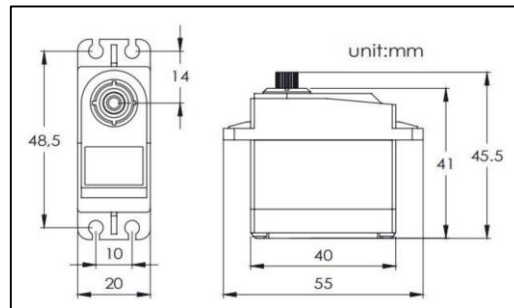
<그림 2> 차체 크기

## 2) 모터 사양

앞바퀴 조향을 위한 서보모터와 뒷바퀴 후륜 구동을 위한 GA25-370 모터 사양을 확인합니다.

### (1) 서보모터 사양

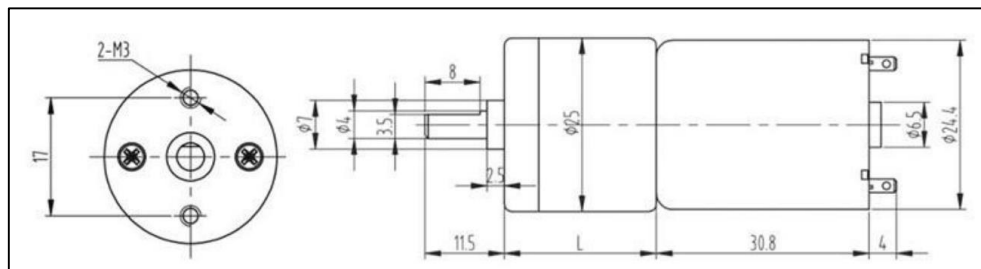
이름	입력 전압	앰프	비틀림	각도 범위
MG996R	4.8-6V	400-800mA	10kg.cm	180°



<그림 3> 서보모터 규격

### (2) GA25-370 모터 사양

입력 전압 V	분당 회전 수 rpm	앰프 A	토크 kg.cm	전원(출력) W	가로채기 및 전송 (예:전파)	템포 m/s
9	210	0.6	1.0	1.8	2.2	1.3
12	290	0.65	1.4	2.5	2.2	1.8



<그림 4> GA25-370 모터 규격

## 2. 본체 조립

---

명세서만으로 조립이 어려운 경우 별도로 제공되는 ‘오린카 조립 영상’을 참고하여 조립해 주세요.

### 1) 주의 사항

- 본 교보재는 방수 기능이 없으므로 물이나 습한 환경에서 사용을 금지합니다.
- 모듈 전원 공급 장치의 양극과 음극을 반대로 연결하지 마십시오.
- 양극과 음극을 직접 연결하지 마십시오.

#### (1) 체크리스트

조립 전, 누락 또는 결함이 있는 부품이 있는지 확인 후 조립을 시작하시기 바랍니다.

#### (2) 테스트

조립 전 서보모터의 중심점을 잡지 않으면, 나중에 러더 각도를 다시 조정해야 합니다. 새시를 조립하기 전에 서보모터 테스트용 코드로 서보모터의 중심점을 잡아주세요.

모터는 DC 감소 모터입니다. 모터의 두 극에 직접 에너지를 공급할 수 있습니다. 기본적으로 표시된 빨간색 점은 양극이고 다른 하나는 음극입니다.

#### (3) 나사 종류별 조립 부위

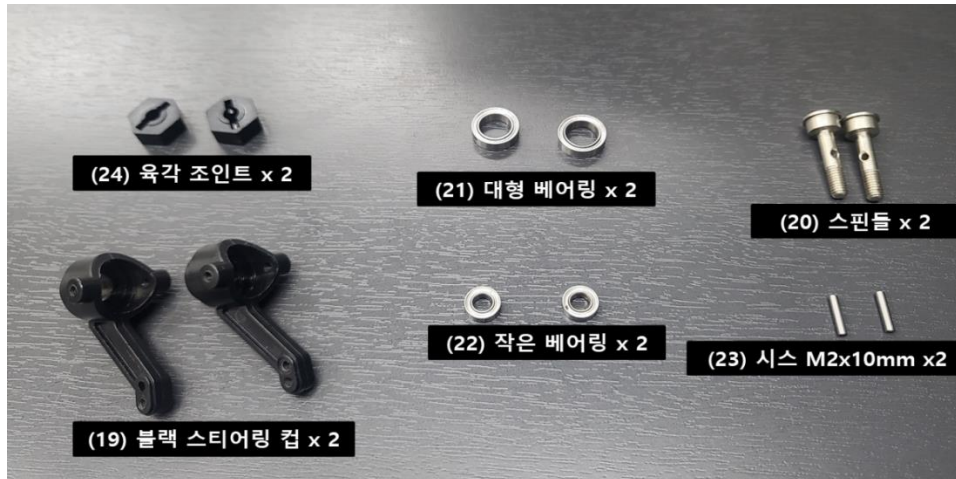
나사의 종류를 실수하기 쉽기 때문에 조립 전 반드시 아래 내용을 확인하세요.

- M3 \* 5mm 나사는 모터 브래킷을 고정합니다.
- M3 \* 8mm 나사는 브래킷, 스티어링 기어 및 구리 기둥을 고정합니다.
- M3 접시 머리 나사는 모터를 고정합니다.
- M2.5 \* 10mm 나사는 스티어링 부분을 고정합니다.
- M4 나사와 너트는 바퀴를 고정합니다.

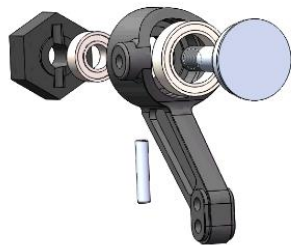
## 2) 조립 방법

### (1) 새시 조립

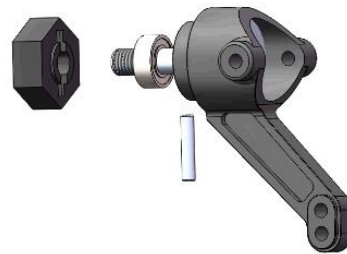
#### ① 스티어링 컵과 휠 조립



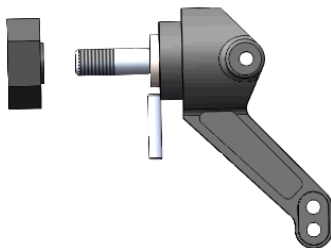
<그림 5> 스티어링 컵과 휠 조립 시 필요재료



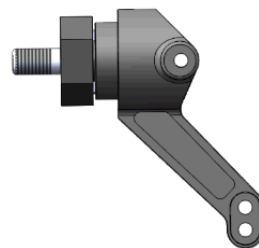
<그림 6> 스티어링 조립 순서 1



<그림 7> 스티어링 조립 순서 2



<그림 8> 스티어링 조립 순서 3

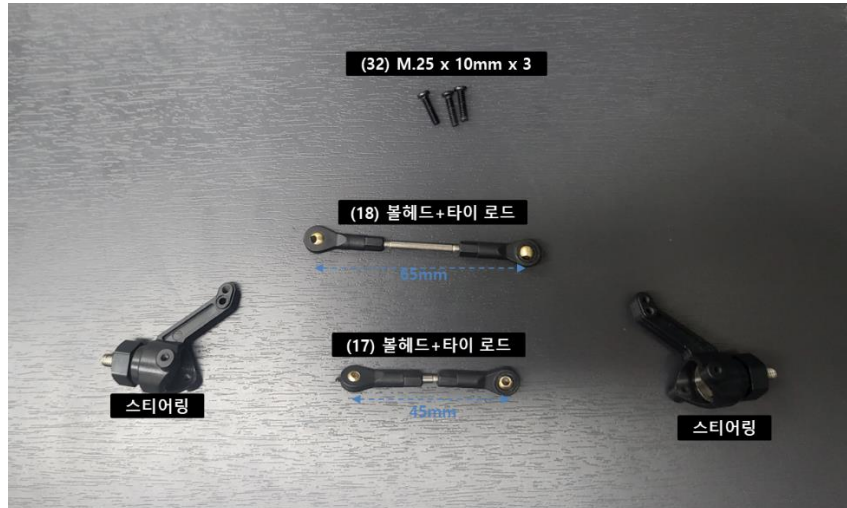


<그림 9> 스티어링 조립 순서 4



## ② 스티어링 컵에 볼 헤드 연결

긴 연결봉은 65mm로 조정하여 두 스티어링 컵의 상단 구멍에 연결하고, 짧은 연결봉은 45mm로 조정하여 스티어링 컵의 하단 구멍에 연결합니다.



<그림 10> 스티어링 컵에 볼 헤드 연결에 필요한 재료 정리



<그림 11> 볼 헤드 연결 전체 조립 구조



### ③ 볼 헤드 고정

서보는 L자형 브라켓에 고정되어 있습니다. 고정 구멍은 서보 샤프트의 왼쪽과 오른쪽 위치에 주의합니다.

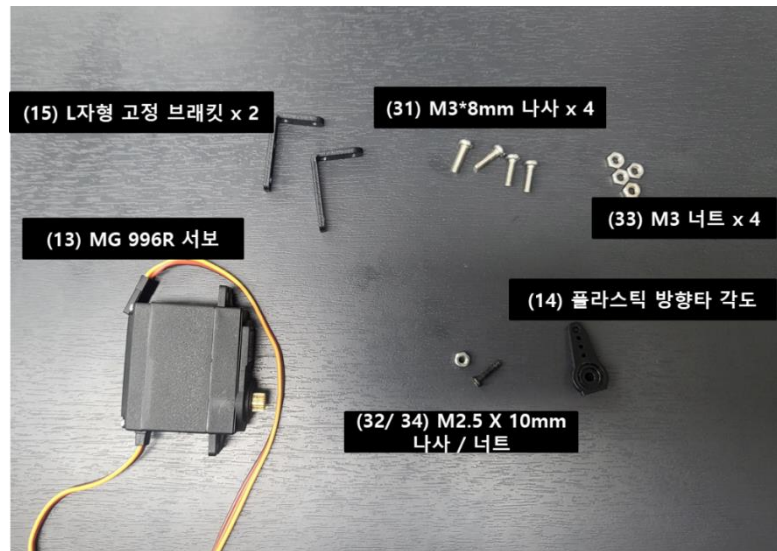
방향타를 조립하기 전에, 아래 코드를 이용하여 러더 각도를 100 도로 맞춰주세요.

#### ■ 서보모터 각도 제어 코드(100 도)

```

1. from adafruit_servokit import ServoKit
2. import time
3. import smbus2
4. import busio
5. import board
6. i2c_bus = busio.I2C(board.SCL, board.SDA)
7. def i2c_scan(i2c):
11.     while not i2c.try_lock():
12.         pass
14.         devices = i2c.scan()
15.         i2c.unlock()
16.         return devices
17. try:
18.     print("Scanning I2C bus...")
19.     devices = i2c_scan(i2c_bus)
20.     print(f"I2C devices found: {[hex(device) for device in devices]}")
21.     if not devices:
22.         raise ValueError("No I2C devices found on the bus.")
23.     try:
24.         kit = ServoKit(channels=16, i2c=i2c_bus, address=0x60) #servo 모터 주소
25.         print("PCA9685 initialized at address 0x60.")
26.     except Exception as e:
27.         print(f"Error initializing PCA9685: {e}")
28.         raise
29.     pan = 100
30.     kit.servo[0].angle = pan
  
```

짧은 볼 끝을 방향타 각도에 연결하고 다른 쪽 끝을 스티어링 컵에 연결합니다.

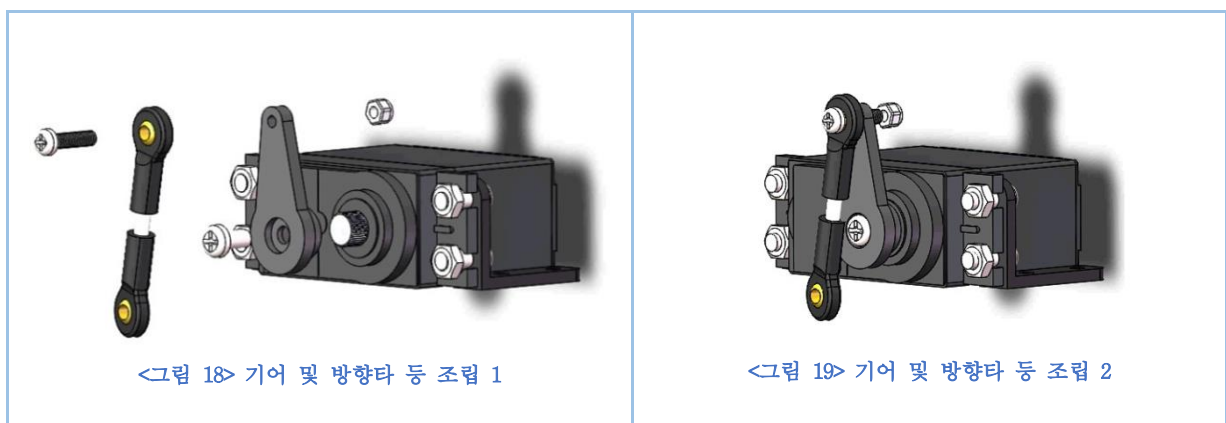


<그림 16> 볼 헤드 연결 재료

방향타를 지금 고정하면 이후 조립이 불편할 수 있으니 방향타 고정은 과정 ④ 이후에 진행하시는 것이 좋습니다.

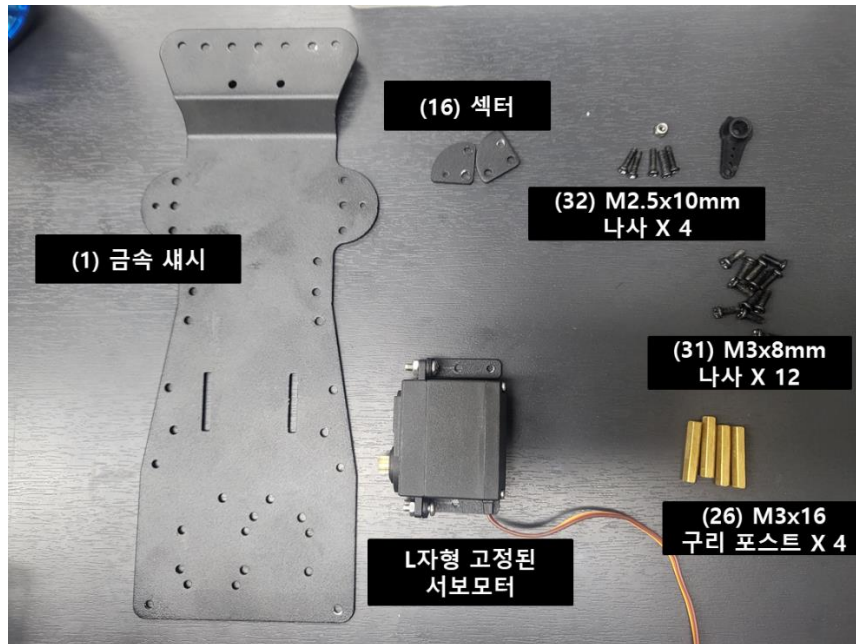


<그림 17> 기어 및 방향타 등 전체 조립구조

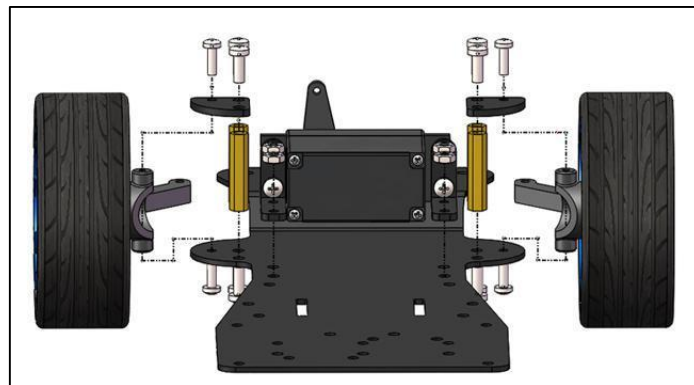


#### ④ 서보와 스티어링 컵을 새시에 고정

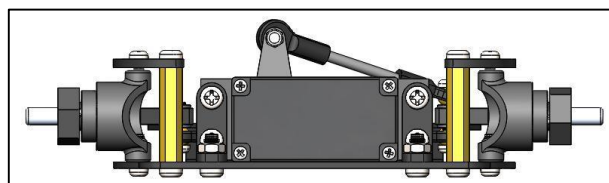
스티어링 컵은 새시에 고정되어 스티어링 컵이 유연하게 회전하도록 유지하여 회전 시 스티어링 기어가 막혀 스티어링 기어나 메인보드가 손상되는 것을 방지합니다.



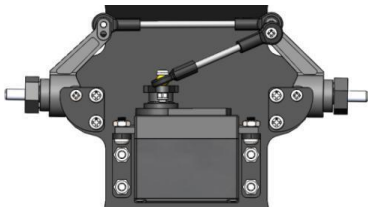
<그림 20> 서보와 스티어링 컵을 고정하기 위한 재료



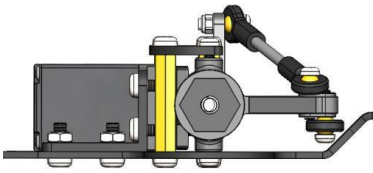
<그림 21> 새시 연결 전체 조립 구조 1



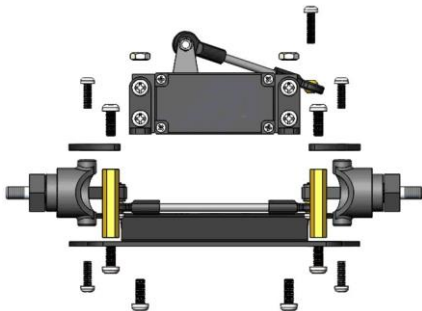
<그림 22> 새시 연결 전체 조립 구조 2



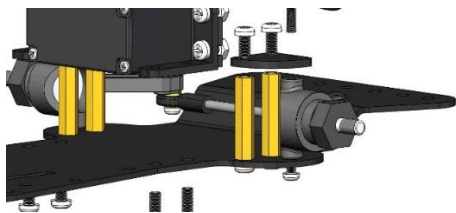
<그림 23> 새시 연결 조립 1



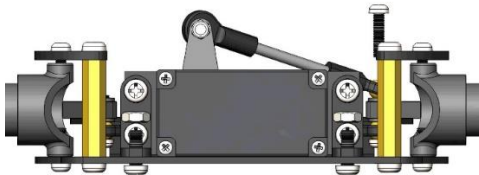
<그림 24> 새시 연결 조립 2



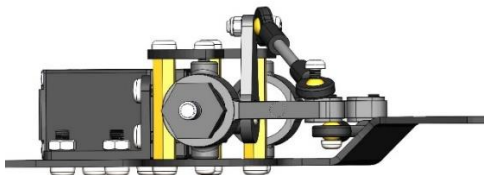
<그림 25> 새시 연결 조립 3



<그림 26> 새시 연결 조립 4

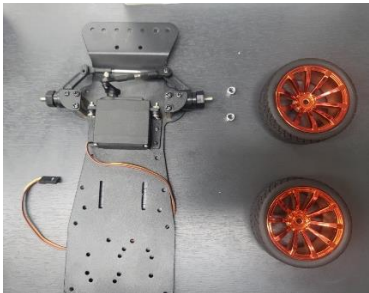


<그림 27> 새시 연결 조립 5



<그림 28> 새시 연결 조립 6

새시 연결 조립 완료 후 앞바퀴 조립을 완성합니다.



<그림 29> 새시 연결 조립 완성



<그림 30> 앞바퀴 조립



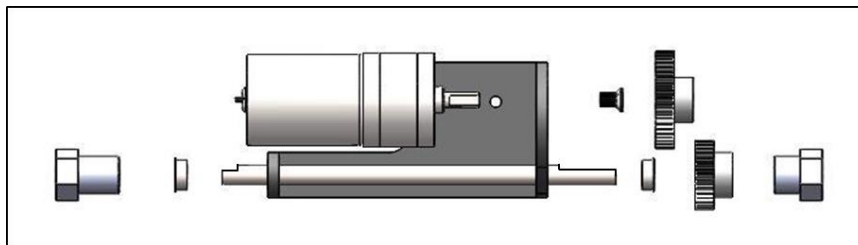
## ⑤ 후륜 드라이버 조립

기어와 커플링은 나사로 고정해야 하며, 기어는 L자형 육각 렌치로 고정해야 합니다.

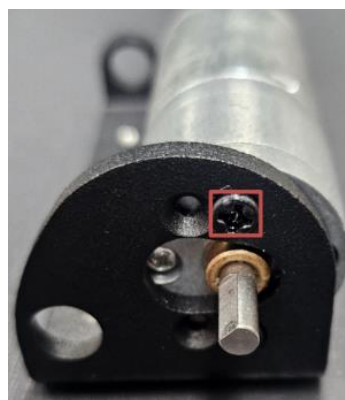
샤프트의 긴 단은 기어에 가깝고 모터 커플링은 왼쪽이 길고 오른쪽이 짧습니다.



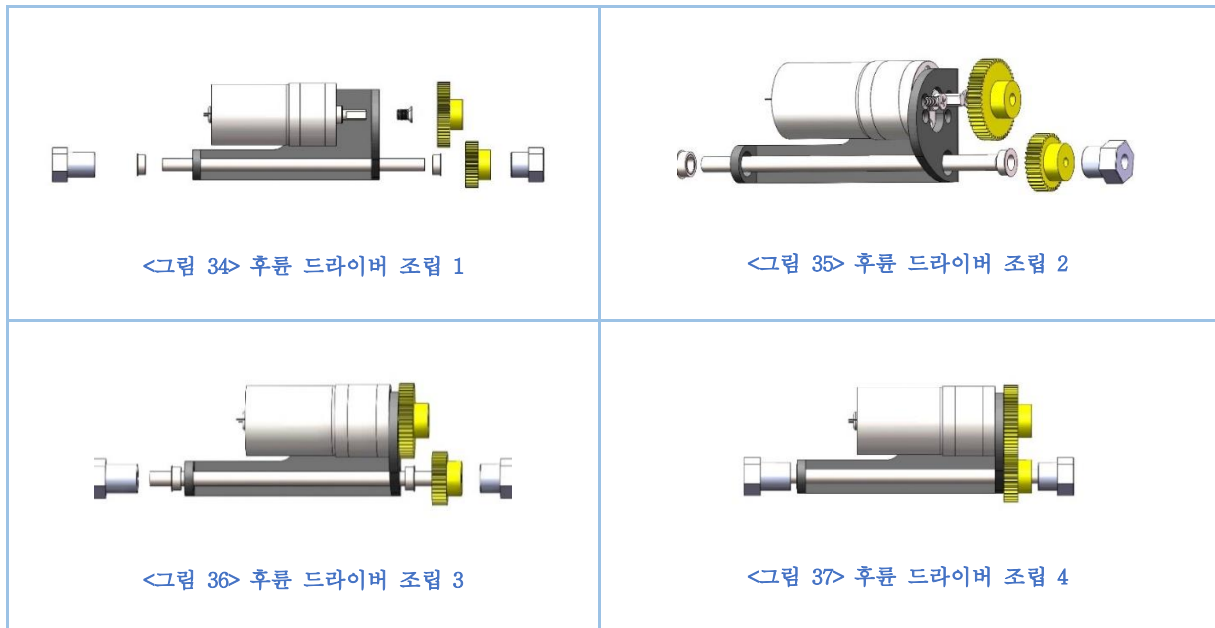
<그림 31> 후륜 드라이버 조립 재료



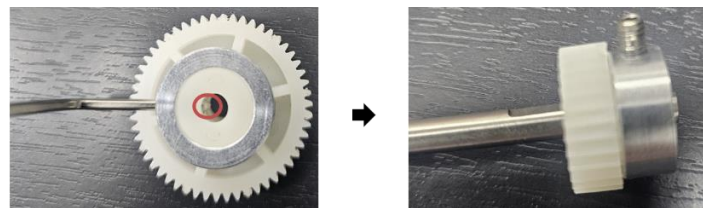
<그림 32> 후륜 드라이버 조립 전체 구조



<그림 33> GA25-370 모터 고정 부분

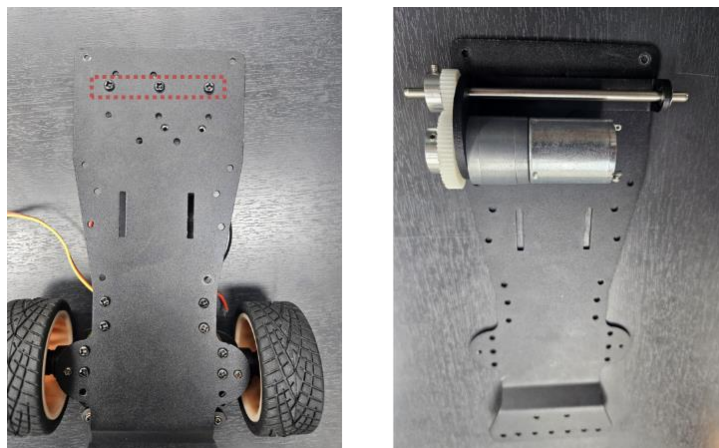


톱니기어에 있는 나사를 육각렌치로 조절하여 리어 다이어 링크에 홈이 파져 있는 평평한 부분에 고정시킵니다. 너무 세게 조이면 파손될 수 있습니다.



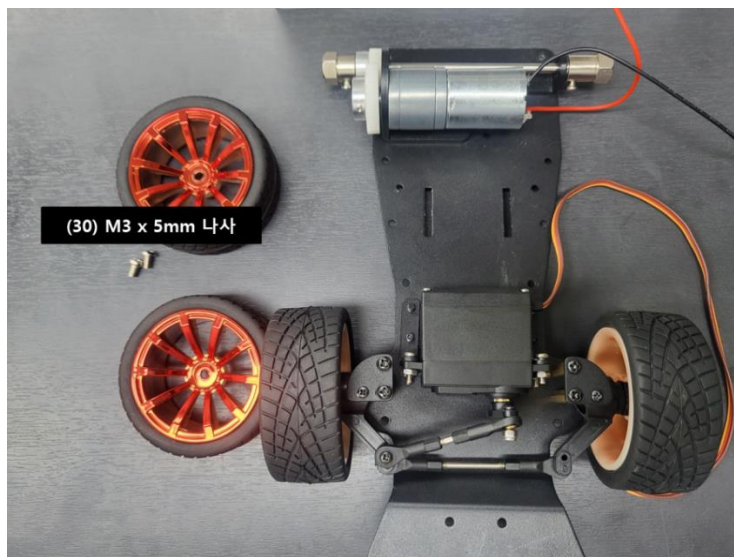
<그림 38> 톱니기어를 리어 다이어 링크에 고정하는 방법

M3 x 8mm 나사 3 개로 빨간색 박스의 위치에 완성된 모터를 고정합니다.

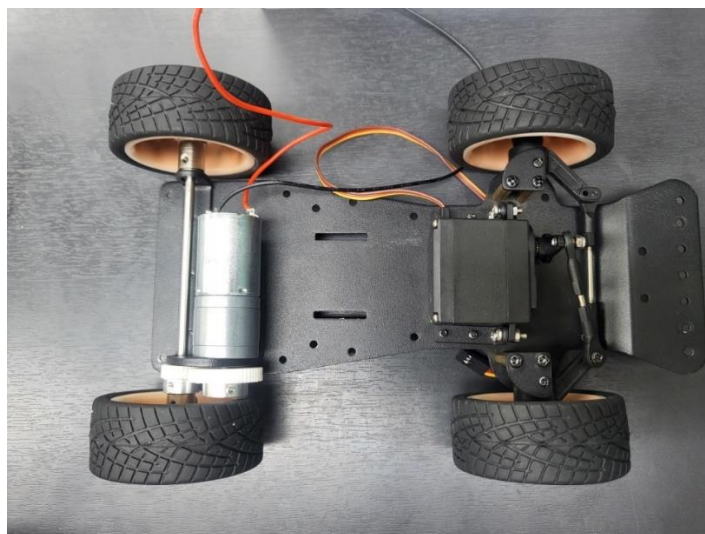


<그림 39> GA25-370 모터 설치가 완료된 뒷 모습(좌) / 앞 모습(우)

M3 x 5mm 나사로 육각 커플링에 바퀴를 고정하여 뒷바퀴를 완성합니다.



<그림 40> 뒷바퀴 조립 필요 재료



<그림 41> 오린카 하판 완성된 모습



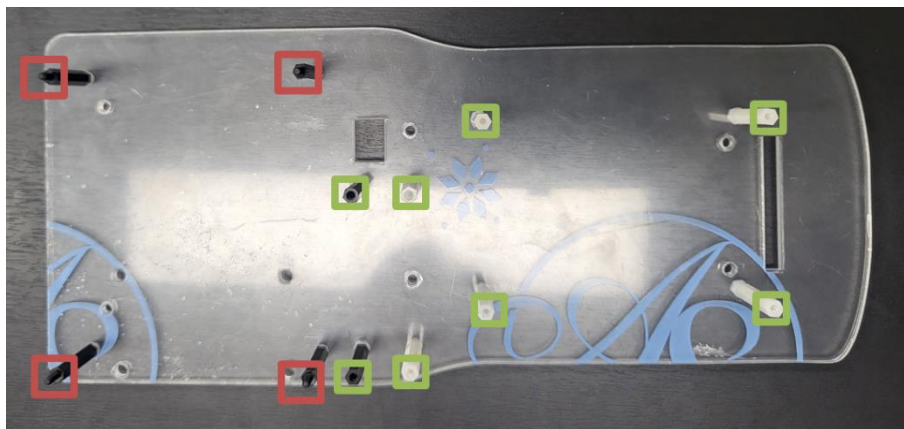
## ⑥ 상판 조립

### ■ 조립 부품

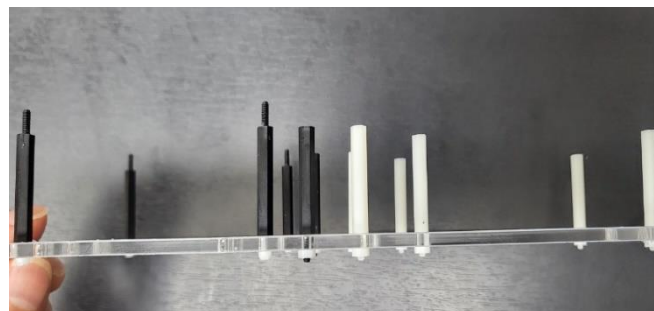
			
<그림 42> M3 55mm 서포터	<그림 43> M3 45mm 서포터	<그림 44> M3 금속 볼트	<그림 45> M3 금속 너트
			
<그림 46> M2.5 나일론 25mm 서포터	<그림 47> M2.5 나일론 너트	<그림 48> M2.5 나일론 볼트	

### ■ 상단 (빨강: male, 초록: female)

m2.5 서포터의 male 부분이 위로 나오게 해야 합니다.



<그림 49> 윗부분 위치별 부품

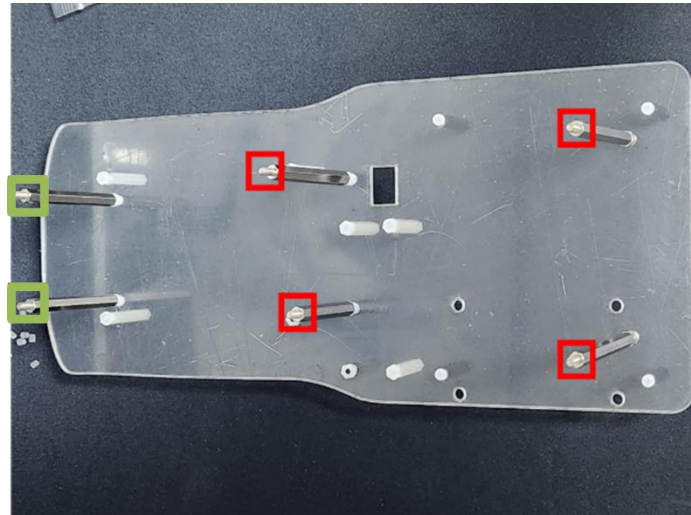


<그림 50> 측면모습

## ■ 하단

금속 서포터 m3 의 앞 뒤 길이를 확인하여 조립해 주세요.

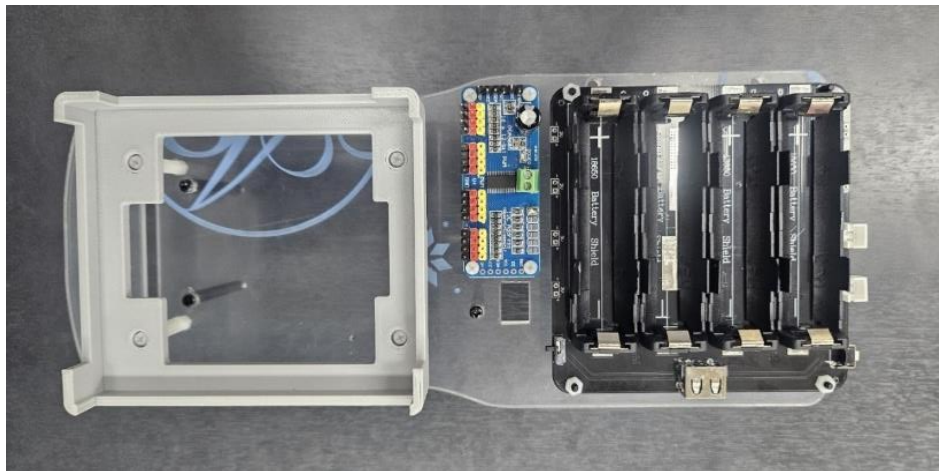
([앞]초록 : 45mm x 2, [뒤]빨강 : 55mm x 4)



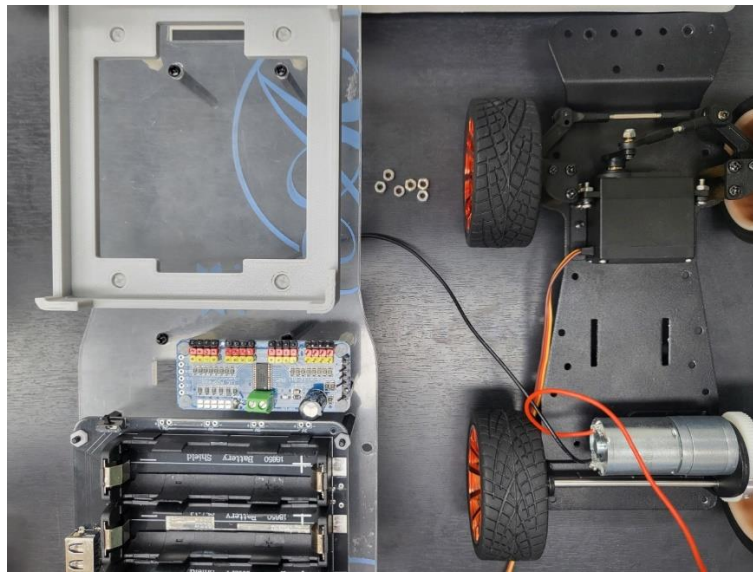
<그림 51> 바닥 부분의 서포터 위치

## ■ 상판 조립

보드 트레이, PCA9685, 배터리 실드를 윗부분에 올려 나사를 조여줍니다.



<그림 52> 상판 조립 완성된 모습



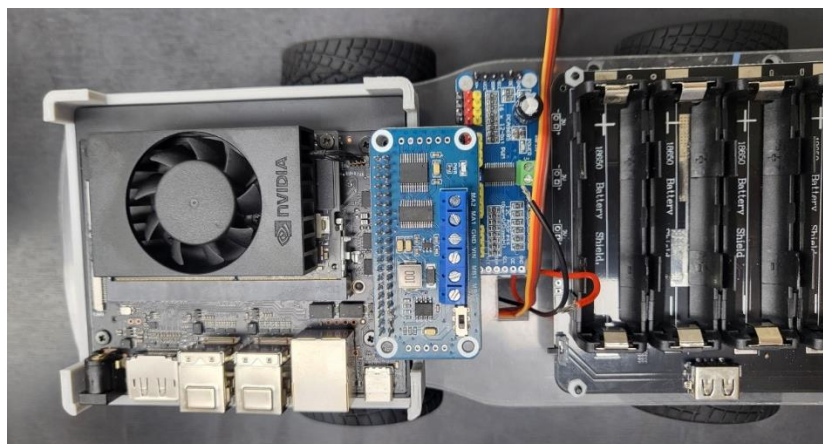
<그림 53> 완성된 상판과 하판의 모습



<그림 54> 보드와 motordriver hat 결합 전



<그림 55> 보드와 motordriver hat 결합 후

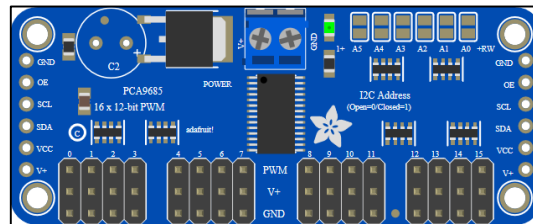


<그림 56> 오린카 완성된 모습

### 3. 본체와 주변 하드웨어 연동

#### 1) 하드웨어 소개

##### ① PCA9685



<그림 57> PCA9685

#### ■ 특징

- 16 개의 PWM 채널: 각 채널은 독립적으로 서보모터의 각도 조절이나 LED의 밝기 조절을 위한 PWM 신호를 제어할 수 있습니다.
- 12 비트 해상도: 4096 개의 듀티 사이클을 제공하여, 정밀한 모터 제어나 LED 디밍이 가능합니다.
- I2C 인터페이스: 간단한 2선의 I2C 통신으로 마이크로 컨트롤러와 통신합니다.
- 외부 클럭 입력: 외부 클럭을 입력 받을 수 있어서 장치의 유연성을 높여줍니다.
- 6V까지의 출력: 서보모터나 LED에 최대 6V까지 공급할 수 있습니다.

#### ■ 오린 나노에서의 사용

- 다중 서보 제어: 로봇 팔이나 다리와 같은 복잡한 기계 구조를 제어하기 위해 여러 서보모터를 동시에 제어할 수 있습니다.
- 정밀한 모터 제어: 고해상도 PWM을 통해 미세한 모터 조정이 가능하며, 보다 정교한 움직임을 구현할 수 있습니다.

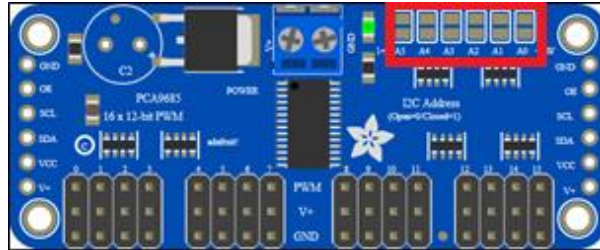
#### ■ 프로그래밍 방법

오린 나노와 같은 장치에서 PCA9685을 사용하기 위해서는 I2C 통신을 설정하고 각 PWM 채널을 원하는 듀티 사이클로 설정하는 코드가 필요합니다. Python에서는 Adafruit 라이브러리를 사용하여 쉽게 시작할 수 있습니다.



## ■ 개별 제어를 위한 납땜하기

PCA9685 모듈에는 I2C 주소를 설정할 수 있는 납땜 점퍼가 있습니다. 이 점퍼를 이용해 여러 개의 PCA9685 모듈을 동일한 I2C 버스에 연결하여 개별적으로 제어할 수 있습니다.

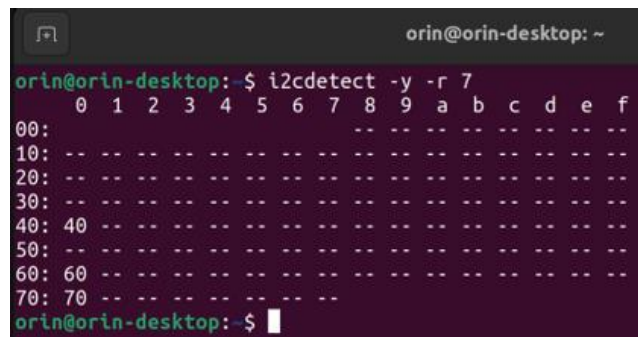


<그림 58> PCA9685 I2C 납땜 점퍼

## ■ 주소 설정 방법

PCA9685의 기본 I2C 주소는 `0x40`입니다. 주소는 다음과 같이 계산됩니다.

- 기본 주소: `0x40` (이진수로 `1000000`)
- A5, A4, A3, A2, A1, A0 각각의 핀은 5, 4, 3, 2, 1, 0 번째 비트를 설정



<그림 59> PCA9685 I2C 주소 화면

DC 모터와 서보모터 제어를 위해 해당 주소 값(40, 60, 70)이 필요합니다. PCA9685 조작을 통해 주소 값을 변경할 수 있습니다. 지급된 교보재는 납땜 점퍼에 납땜 설정이 완료되었습니다. A0에만 납땜을 하면 주소는 `0x41` (`1000001`)이 됩니다. A0과 A1에 납땜을 하면 주소는 `0x43` (`1000011`)이 됩니다.

이러한 방식으로 A5, A4, A3, A2, A1, A0 핀에 다양한 조합의 납땜을 적용하여 최대 `0x7F` (`1111111`)까지 주소를 설정할 수 있습니다. 이는 최대 62개의 다른 PCA9685 장치를 동일한 I<sup>2</sup>C 버스에 연결할 수 있음을 의미합니다.

## ② Motor Driver HAT I2C Interface



<그림 60> HAT I2C Interface 연결 부분 개요

### ■ 특징

- 표준 Raspberry Pi 40PIN GPIO 확장 헤더, Raspberry Pi 시리즈 보드를 지원
- I2C 제어, 5 개의 주소 점퍼 설정으로 이 모듈을 최대 32 개까지 스택 가능
- 온보드 PCA9685 칩은 모터 속도를 조정하기 위해 12 비트 하드웨어 PWM 을 제공합니다.
- 온보드 TB6612FNG 듀얼 H-브리지 모터 드라이버, 고효율, 저발열
- 5V 레귤레이터를 통합하고 최대 3A 출력 전류를 제공
- VIN 터미널을 통해 배터리에서 전원을 공급 가능
- 예약된 I2C 제어 핀으로 다른 제어 보드와 함께 작동 가능
- 개발 리소스 및 매뉴얼 제공(BCM2835, WiringPi 및 Python 의 예)

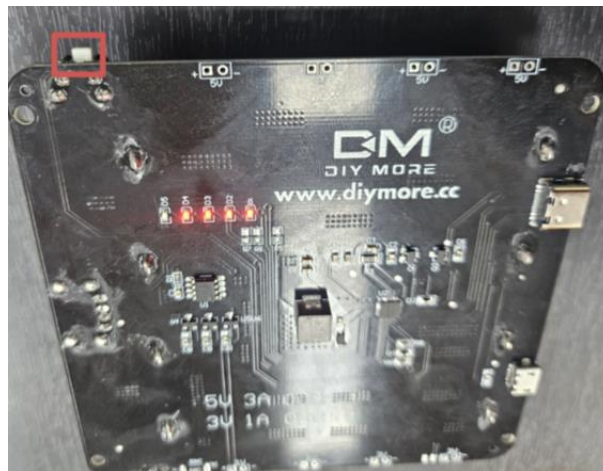
## ③ 리튬 배터리 충전 실드 보드



<그림 61> 리튬배터리 쉴드 이미지

## ■ 특징

- 입력 과전압 보호: 입력 전압이 너무 높을 때 보호 기능이 작동합니다.
- 출력 과전류/단락 보호: 출력 시 과도한 전류나 단락(쇼트)이 발생할 경우 보호합니다.
- 충전 타임 아웃/과전압 보호: 충전 시간이 지나치게 길거나 과전압이 발생할 때 보호합니다.
- 최대 출력 전류 3A, 효율 최대 95%: 효율적인 전원 공급이 가능하며, 최대 3A의 전류를 출력할 수 있습니다.
- LED 백분율 전기 계량: 배터리 잔량을 LED로 표시합니다.
- 표시된 빨간 박스의 버튼을 누르면 배터리 잔량이 표시되고 전원이 공급됩니다.



<그림 62> 리튬배터리 쉘드 전원 공급 버튼

## 2) 자동차 구성

- Steering에 Servo motor를 사용
- Throttle에 MotorHat B channel 사용
- Throttle은 one motor → Gear → two wheel 구동

Steering	I2C -> pca9685 0x60 -> Servo Motor
Throttle	I2C->(pca9685 0x40 -> TB6612FNG)(=MotorHat B) -> DC motor
Note	Steer Center 값을 찾아야합니다.

■ 전선 종류



<그림 63> 모터 드라이버 HAT <=> STEP UP 모듈 +, -



<그림 64> 모터 <=> 모터드라이버 HAT



<그림 65> 암암 점퍼선

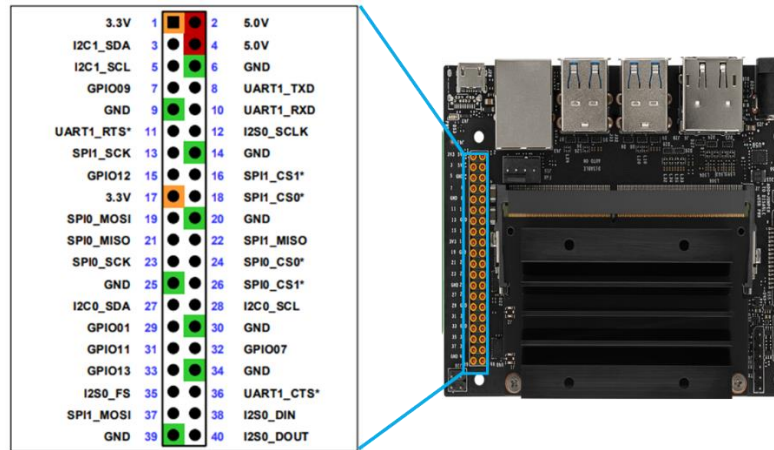


<그림 66> JST Conn Harnet - 15cm, and JST 12



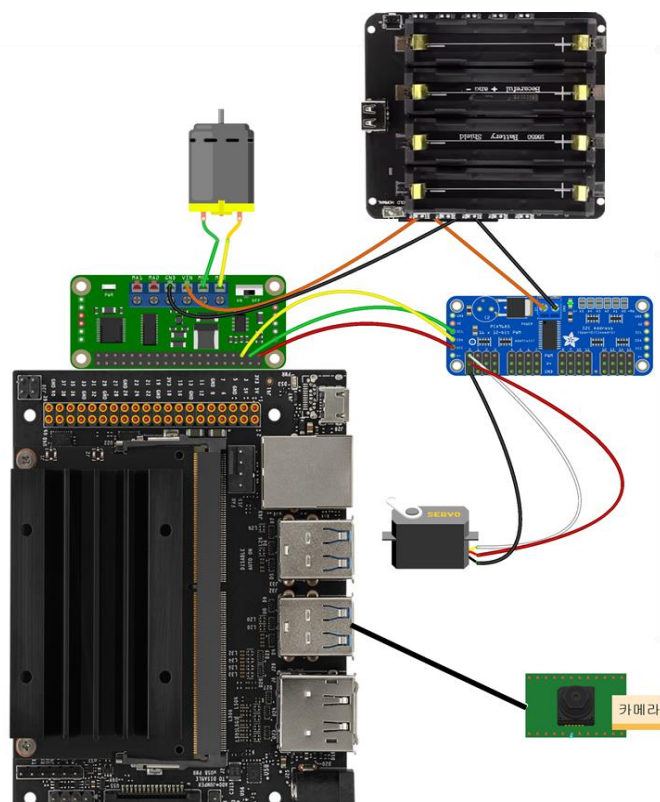
### 3) 하드웨어 연결

#### ① 젯슨 오린 나노 보드 pin number



<그림 67> 젯슨 오린 나노 보드 pin number

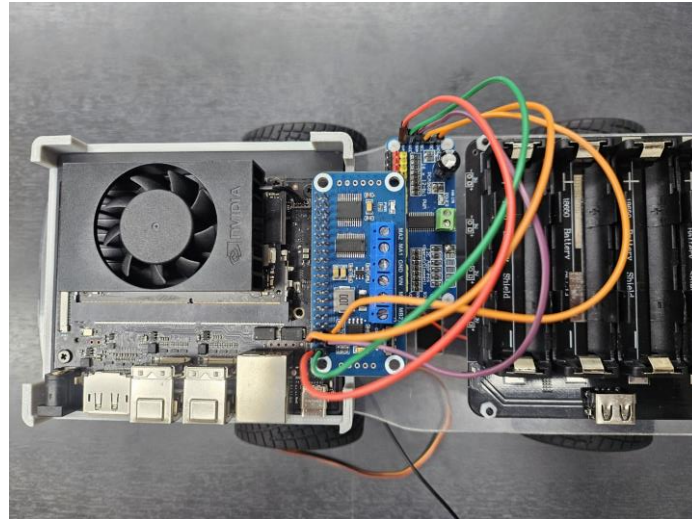
#### ② 전체 회로도



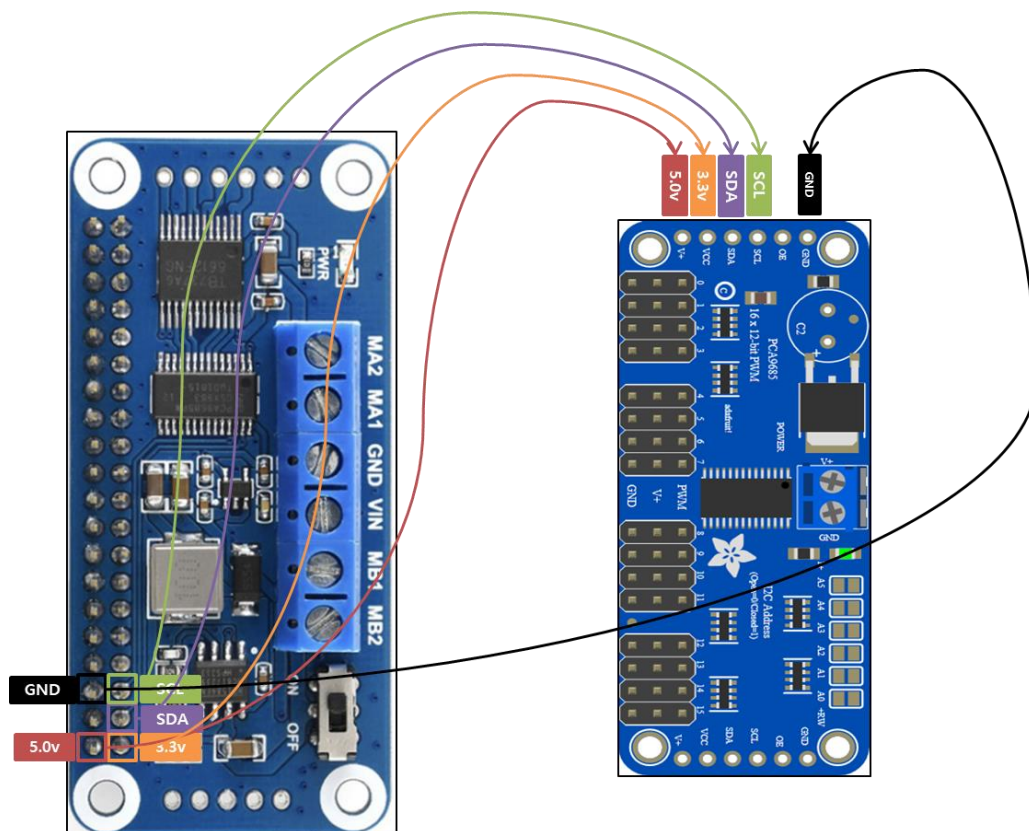
<그림 68> 하드웨어 연결 전체 회로도

### ③ 상세 회로도

#### ■ PCA9685 연결



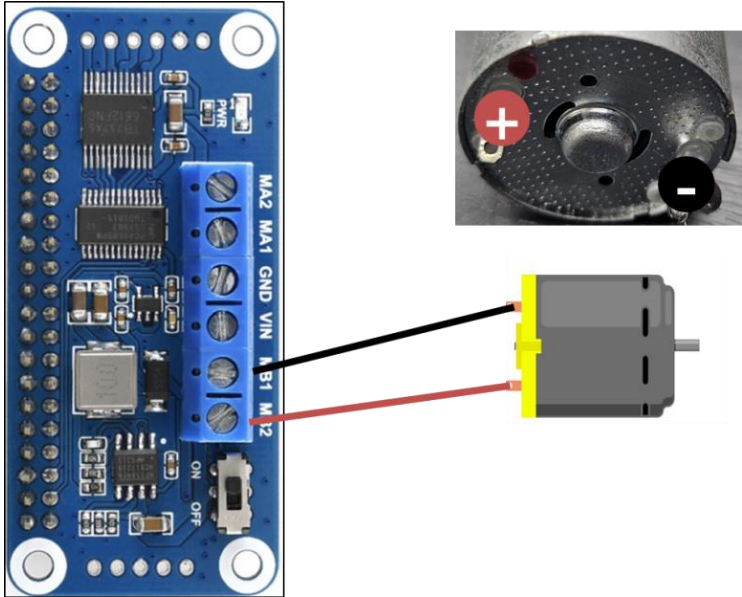
<그림 69> PCA9685 연결된 실제 이미지



<그림 70> PCA9685 회로

■ DC 모터 연결

모터를 보시면 +, - 표시가 되어있습니다.

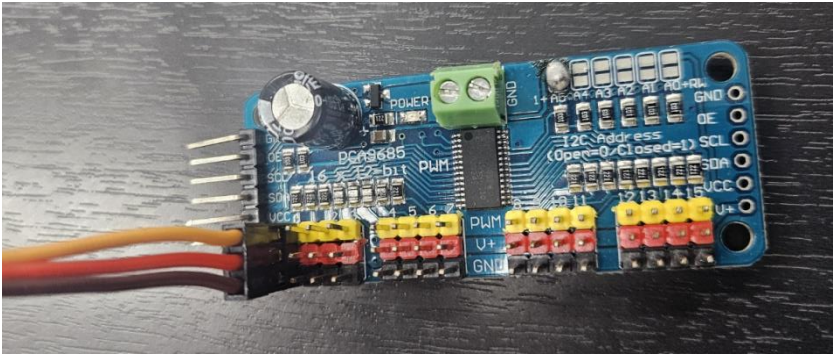


<그림 71> DC 모터 연결 회로

■ PCA9685 에 서보모터 연결

갈색,검정색	GND(음극)	
빨간색	VCC(4.8-6v)	
주황,노란색	S(신호)	

<그림 72> 서보 와이어

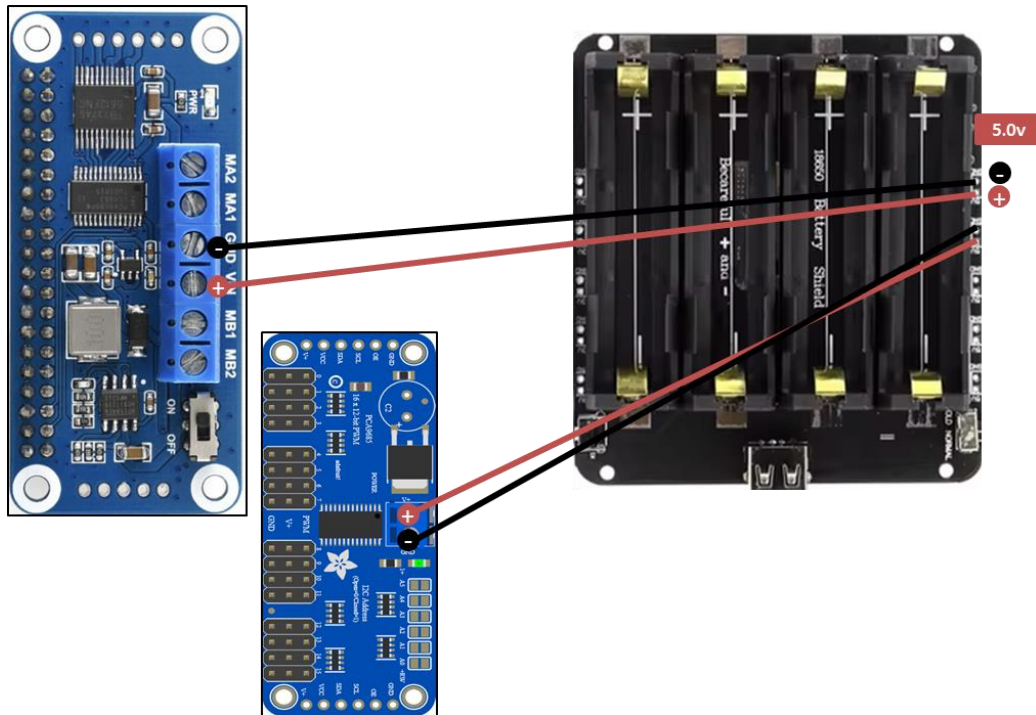


<그림 73> PCA9685 에 서보모터 연결 이미지



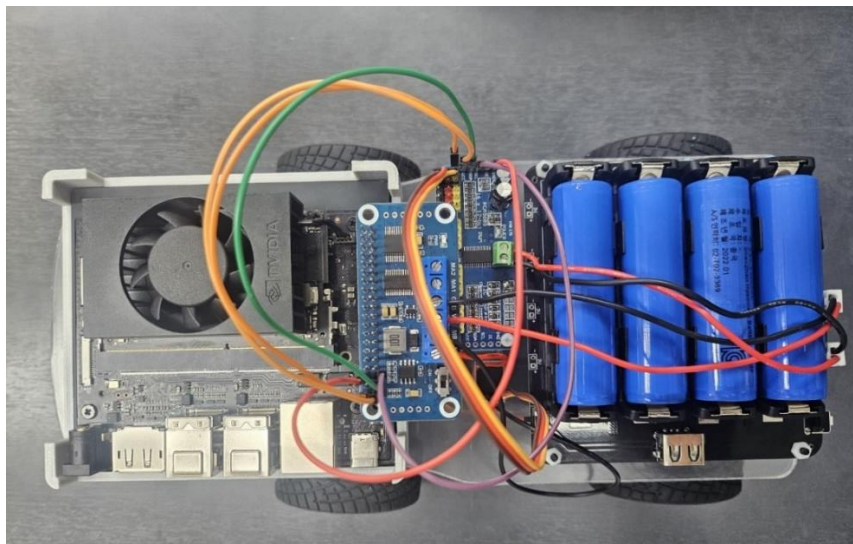
## ■ 배터리 쉴드 연결

배터리 쉴드에 5v 라고 표기된 곳으로 연결해야 합니다.



<그림 74> 배터리 쉴드 연결 이미지

## ■ 최종 연결 상태



<그림 75> 오린카 최종 완성 이미지