

제1장 아두이노 로봇카 조립하기

제 2 장 아두이노 로봇카 조립하기에서는 아두이노 로봇카 자동차 키트 E5 의 부속품들을 이용해 아두이노 로봇카 뼈대 만들기 및 결선하기에 대해서 설명한다.

아두이노 로봇카 조립하기를 제대로 수행해야만 앞으로 진행 될 기본 실습 및 응용 실습을 정상적으로 수행할 수 있으니, 차대 조립 및 배선 안내에 따라서 정확히 숙지하도록 하자.

1.1 아두이노 로봇카 구성품



아두이노 우노 R3 1개



위/아래 차대 각각 1개씩



센서 확장 판 1개



L298N 모터 드라이버 1개



자동차 바퀴 4개



DC모터 4개



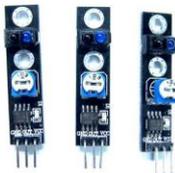
SG90 서보 모터 1개



초음파 센서(4Pin) 1개



서보모터 홀더 1개



TCRT5000 적외선 라인 트래킹(추적) 모듈 3개



리모콘 1개



6th 배터리 케이스 1개



그 외 부속품들

<그림 1-1-1> 아두이노 로봇카 자동차 키트 E5 구성품

1.2 아두이노 로봇카 메인제어부 조립하기

1.2.1 차대, 아두이노 우노 보드 연결하기

차대에 부착되어 있는 스티커 제거

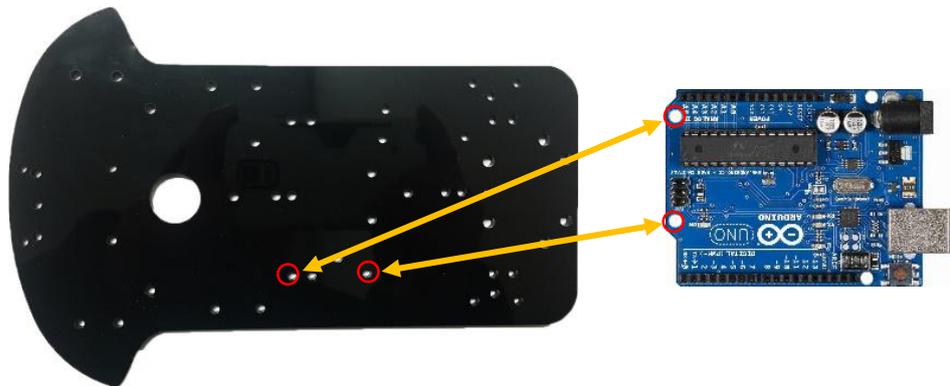
스크레치를 방지하기 위해서 부착되어 있는 갈색 스티커를 제거하면 <그림 1-4-9>과 같이 검은색 아크릴 차대가 된다. 같은 모양의 아크릴 차대 2 개가 구성되어 있다.



<그림 1-2-1> 아두이노 로봇카 상하 차대

차대의 아두이노 우노 보드 위치찾기

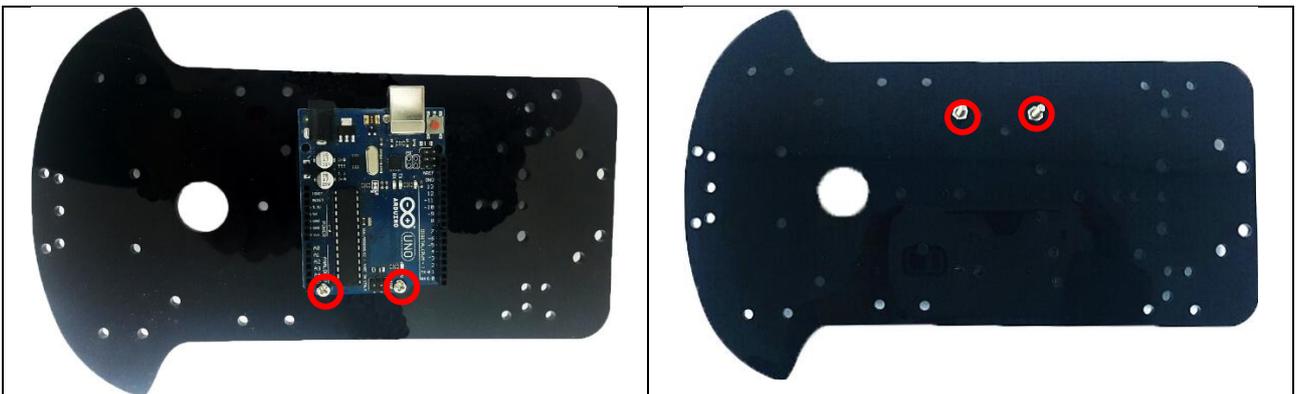
두 개의 차대가 동일하니 둘 중의 하나를 택하여 아두이노 우노 보드와 연결해 준다. <그림 1-2-2>의 차대와 아두이노 우노 보드에 표시된 부분을 확인한다.



<그림 1-2-2> 차대의 아두이노 우노 보드 결속 위치

긴 볼트와 너트를 이용해 차대와 아두이노 우노 보드 고정하기

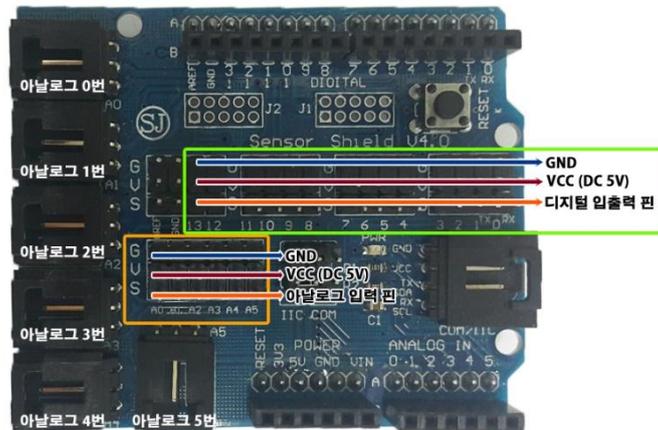
구성품에 포함되어 있는 긴 볼트와 너트를 이용해 아두이노 우노 보드의 위에서 긴 볼트를 꽂고, 차대 밑에서 너트로 고정시킨다. 이 때, 고정 시에 너무 짝 조이게 되면 아두이노 우노 보드가 휘어져서 손상될 수 있으니 해당 위치에 고정만 될 수 있도록 한다.



<그림 1-2-3> 차대와 아두이노 우노 보드를 결합한 모습(위 / 아래)

아두이노 우노 보드에 센서확장실드 장착하기

아두이노 우노 보드에서 모든 센서들의 전원을 공급하기에는 핀 개수의 한계가 있기 때문에 별도로 브레드보드 등을 이용해 전원 라인을 만들어 줘야 한다. 이런 불편함을 해결하기 위해서 해당 키트에는 "센서확장실드"라는 제품이 포함되어 있다. 이 제품을 이용하면 여러 개의 센서들의 전원공급을 해결할 수 있으니 참고하도록 하자.



<그림 1-2-4> 센서확장실드

이 제품은 실드형태의 제품으로 아두이노 우노 보드에 적층할 수 있도록 핀이 구성되어 있다. 아두이노 우노 보드와 센서확장실드의 핀을 정확히 일치하게 배치한 후, 눌러서 장착하도록 한다.



<그림 1-2-5> 아두이노 우노 보드에 센서확장실드 장착

차대의 배터리 케이스 위치찾기

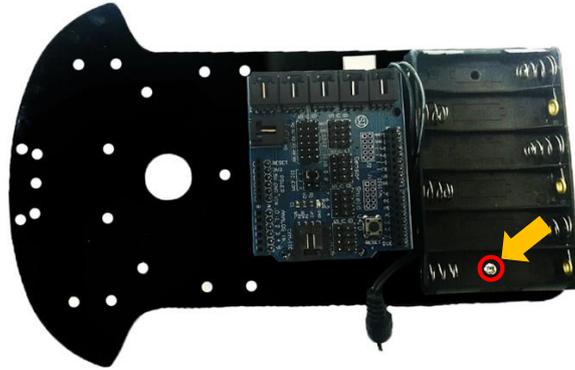


<그림 1-2-6> 차대의 배터리 케이스 결속 위치

<그림 1-2-6>의 위치를 확인한다. 만약 다른 배터리케이스를 사용하게 된다면, 알맞은 위치를 찾아 결속해주면 되고, 양면테이프를 이용하는 것도 한 방법이다.

긴 볼트와 너트를 이용해 차대와 배터리케이스 고정하기

구성품에 포함되어 있는 긴 볼트와 너트를 이용해 배터리케이스의 위에서 긴 볼트를 꽂고, 차대 밑에서 너트로 고정시킨다.



<그림 1-2-7> 차대와 배터리케이스를 연결한 모습

1.3 아두이노 로봇카 모터부 조립하기

1.3.1 차대, DC 모터 고정하기

차대에 부착되어 있는 스티커 제거

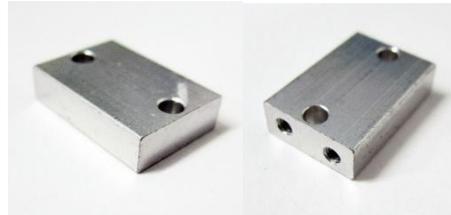
스크레치를 방지하기 위해서 부착되어 있는 갈색 스티커를 제거하면 <그림 1-4-9>과 같이 검은색 아크릴 차대가 된다. 같은 모양의 아크릴 차대 2 개가 구성되어 있다.



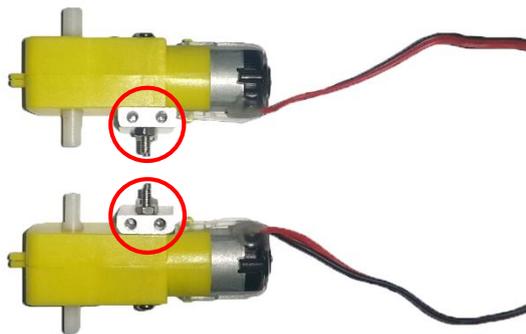
<그림 1-3-1> 아두이노 로봇카 상하 차대

긴 볼트와 볼트를 이용하 DC 모터와 DC 모터 고정 틀을 연결한다.

이 때, 주의해야할 점은 차대의 왼쪽과 오른쪽에 각각 2 개의 DC 모터가 배치되기 때문에, 방향을 고려해 연결해야 한다. <그림 1-3-3>을 참고하여 왼쪽과 오른쪽에 연결될 수 있도록, DC 모터 고정 틀의 위, 아래를 잘 확인하고 각 방향당 두 개의 모터가 될 수 있도록 연결해야 한다.



<그림 1-3-2> DC 모터 고정 틀



<그림 1-3-3> DC 모터와 DC 모터 고정 틀 연결 사진

짧은 볼트를 이용해 DC 모터와 차대를 연결한다.

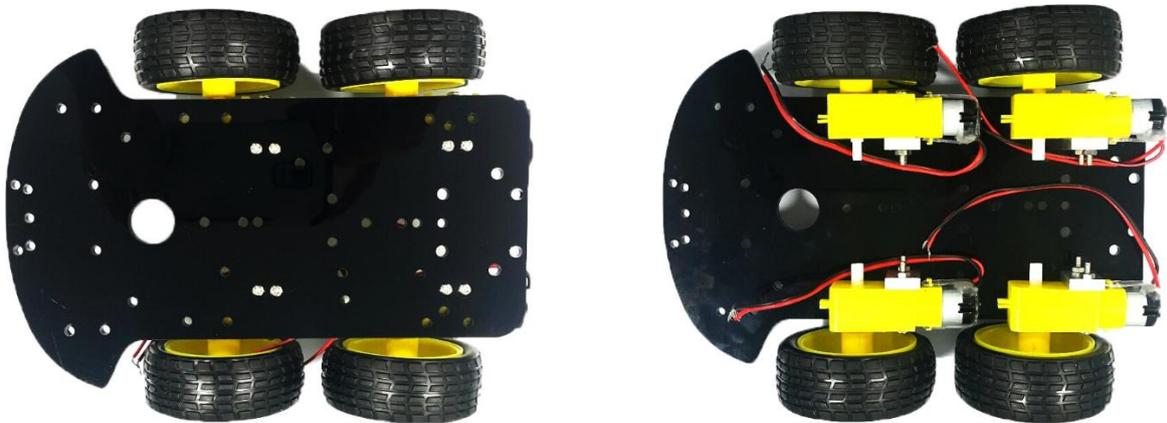
앞에서도 말했던 차대의 왼쪽과 오른쪽 방향을 구분하여 연결해줘야 한다. <그림 1-3-4>을 참고하여 DC 모터 고정 틀이 안쪽으로 DC 모터가 바깥 쪽을 향하도록 연결해주어야 하며, DC 모터의 머리는 차대의 뒷 쪽을 향하도록 위치하여 연결을 해준다.



<그림 1-3-4> 차대와 DC 모터가 연결된 사진(위/아래)

DC 모터에 자동차 바퀴를 장착해 준다.

DC 모터와 자동차 바퀴의 홈을 잘 맞추어 연결해 준다. 4 개의 DC 모터에 자동차 바퀴를 모두 장착하게 되면 아래의 <그림 1-3-5>와 같은 결과를 얻을 수 있다.

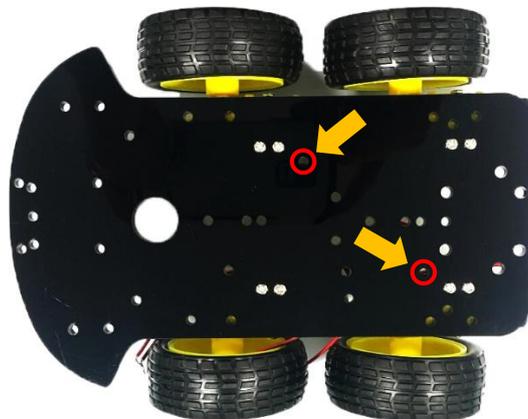


<그림 1-3-5> DC 모터에 자동차 바퀴를 장착한 모습(위/아래)

1.3.2 차대, L298N 모터 드라이버 연결하기

차대의 L298N 모터 드라이버 위치찾기

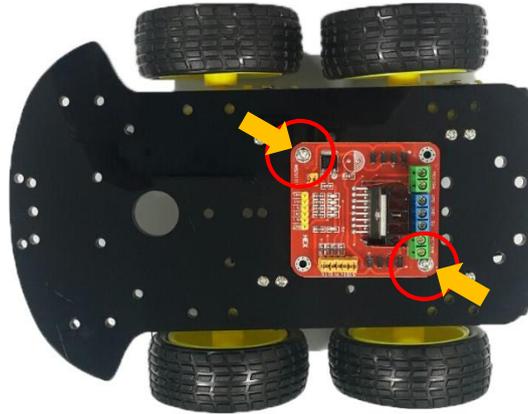
차대를 유심히 살펴보면 많은 구멍이 뚫려 있다. 이는 다양한 모터드라이버의 규격에 적용 가능하도록 설계가 되어 있기 때문이다. 실습에서 사용하는 L298N 모터 드라이버를 장착하기 위해서 <그림 1-3-6>처럼 표시된 자리에 L298N 모터 드라이버가 위치하도록 한다.



<그림 1-3-6> 차대의 L298N 모터 드라이버 위치

긴 볼트와 너트를 이용해 차대와 L298N 모터 드라이버 고정하기

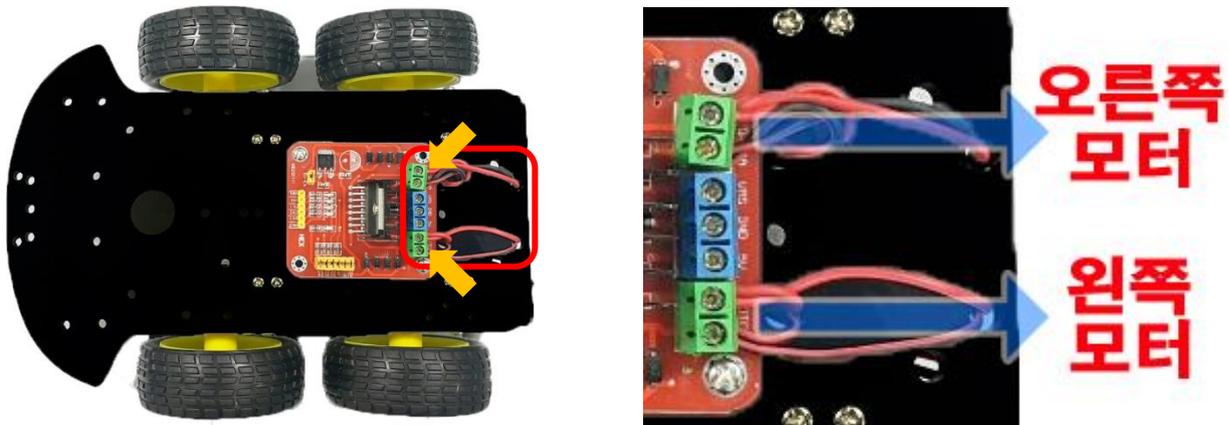
위치를 찾았다면 일치하는 구멍에 2개의 긴 볼트를 꽂아서 1차 고정시킨다. 그 후, 밑에서 너트를 연결해 2차로 고정시키도록 하자. 이때, 너무 꼭 조이게 될 경우 L298N 모터 드라이버의 기판이 과도하게 휘어져 부품이 탈락되는 등의 고장이 발생할 수 있으니 주의하도록 하자.



<그림 1-3-7> 차대와 L298N 모터 드라이버를 고정시킨 모습

DC 모터와 L298N 모터 드라이버 연결하기

L298N 모터 드라이버까지 고정이 되었다면, 다음은 DC 모터와 L298N 모터 드라이버를 연결한다. 그림과 같이 DC 모터마다 빨간색과 검은색, 두 색상의 선이 연결되어 있다.(연결되지 않은 경우에는 납땜을 통해 연결해줘야 한다.) DC 모터의 선을 차대의 구멍을 통해서 L298N 모터 드라이버 출력포트 쪽으로 선을 올려준다. 차대 머리 (둥근 부분)을 기준으로 오른쪽 두 개의 모터를 L298N 모터 드라이버의 MOTORA 커넥터와 왼쪽 두 개의 모터를 MOTORB 커넥터와 연결해 준다.



<그림 1-3-8> L298N 모터 드라이버와 DC 모터의 선을 연결시킨 모습

#주의사항

- ⚡ 왼쪽에 위치한 모터끼리, 오른쪽에 위치한 모터끼리 연결해야 한다. 만약 이를 무시하고 연결한다면 정상적으로 방향제어가 되지 않을 수 있다.
- ⚡ L298N 모터 드라이버에 연결할 때는 같은 색상끼리 묶어서 연결해 준다. 만약 다른 색상을 묶어서 L298N 모터 드라이버와 연결해준다면, 기본동작인 전진과 후진조차 작동하지 않을 수 있다.
- ⚡ 연결할 때는 드라이버를 이용해 꼭 조여준다. 만약, 제대로 조이지 않아서 실습 도중에 선이 풀려 전원부분과 합선이 된다면 DC 모터 또는 다른 부품에게 손상을 입힐 수 있다.

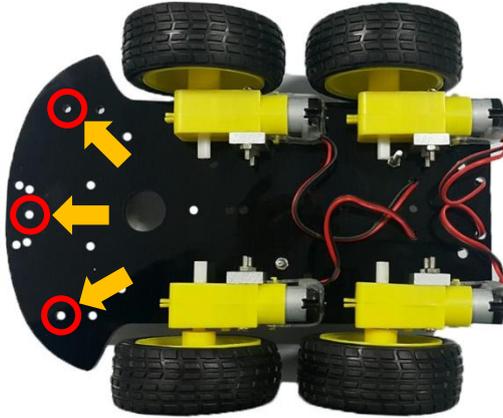
모든 연결이 끝났다면, 자동차 바퀴가 회전할 때, 방해가 않도록 선을 정리해 준다.

1.4 아두이노 로봇카 센서부 조립하기

1.4.1 TCRT5000 적외선 라인 트래킹(추적)모듈과 차대 연결하기

차대의 트래킹센서 위치 찾기

TCRT5000 적외선 라인 트래킹(추적)모듈은 차대의 앞 부분에서 3 개가 장착된다. <그림 1-4-1>를 참고하여 위치를 파악하도록 한다.



<그림 1-4-1> 차대의 TCRT5000 적외선 라인 트래킹(추적)모듈 결속 위치

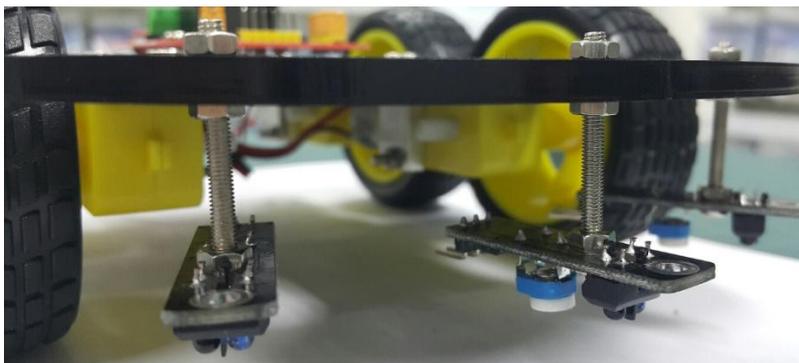
긴 볼트와 3 개의 너트를 이용해 TCRT5000 적외선 라인 트래킹(추적)모듈 고정하기

먼저 긴 볼트를 이용해 TCRT5000 적외선 라인 트래킹(추적)모듈의 가운데 구멍에 끼워준다. 그 후 너트를 이용해 볼트와 TCRT5000 적외선 라인 트래킹(추적)모듈이 고정되도록 한다. <그림 1-4-2>를 확인하여 고정시키도록 하자. 총 3 개의 모듈을 동일하게 진행해야 한다.



<그림 1-4-2> TCRT5000 적외선 라인 트래킹(추적)모듈 결속 모습

TCRT5000 적외선 라인 트래킹(추적)모듈은 바닥과 너무 멀리 떨어져 있으면 오작동할 확률이 높아진다. 이를 방지하기 위해서 바닥과 TCRT5000 적외선 라인 트래킹(추적)모듈이 가까이 되도록 <그림 1-4-3>를 참고하여 너트 두 개를 이용해 고정시켜준다. 나머지 2 개의 모듈도 <그림 1-4-1>에서 확인한 위치에 장착하도록 한다.



1.4.2 서보모터, 초음파센서, 차대와 연결하기

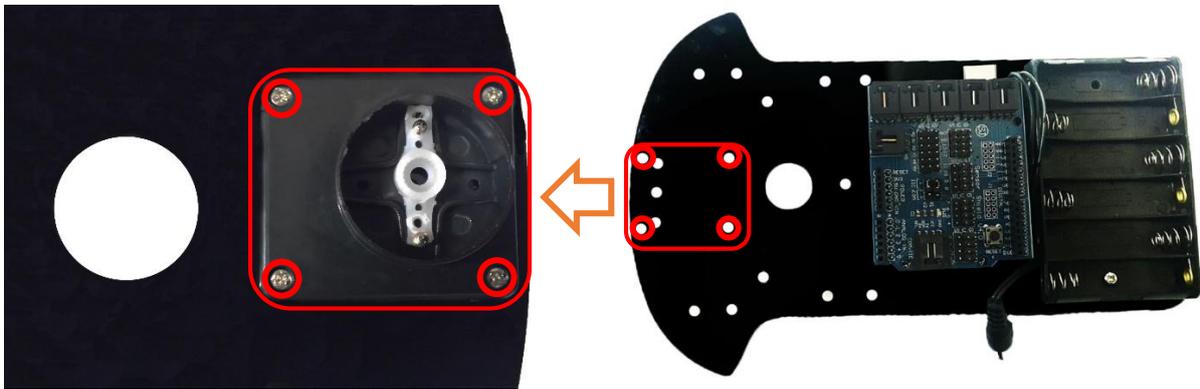
차대와 서보모터 홀더 연결하기

서보모터 기어를 서보모터 홀더 받침대에 있는 홈과 맞도록 적절하게 잘라 준 후 작은 나사를 이용해 고정해준다.



<그림 1-4-4> 서보모터 기어와 서보모터 홀더 받침대를 연결한 모습

서보모터 기어를 고정하였다면 서보모터 홀더 받침대를 <그림 1-4-5>의 위치에 연결하도록 한다. 때, 사용하는 볼트와 너트는 서보모터 홀더와 함께 동봉되어 있으니 볼트와 너트 크기를 확인하여 연결하도록 한다.



<그림 1-4-5> 차대의 서보모터 홀더 받침대 결속 위치

서보모터 홀더에 서보모터 장착하기

다음은 서보모터를 고정시킬 수 있는 서보모터 홀더와 결합해 준다. <그림 1-4-6>를 보면 서보모터 기어부분이 뒤쪽을 향하고 있다. 방향을 참고하여 서보모터의 옆 날개부분과 서보모터 홀더의 홈 위치를 맞추어 “딱” 소리가 날수 있도록 결합해준다.



<그림 1-4-6> 서보모터, 서보모터홀더와 결합한 모습

케이블타이를 이용해 서보모터 홀더에 초음파센서 고정하기

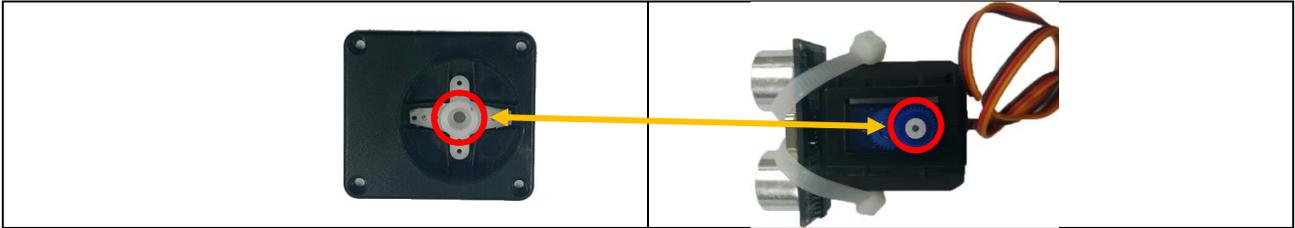
이젠 초음파센서를 서보모터 홀더와 고정시켜줘야 한다. <그림 1-4-7>를 참고하여 키트 구성품에 동봉되어 있는 케이블타이를 이용하여 초음파센서와 서보모터 홀더를 연결해준다. 초음파센서의 핀은 위를 향하도록 해준다.



<그림 1-4-7> 초음파센서, 서보모터 홀더와 결합한 모습

서보모터 홀더 받침대와 서보모터 홀더 결합하기

<그림 1-4-8>를 참고하여 서보모터의 기어부분과 서보모터 홀더 받침대를 연결해 준다.



<그림 1-4-8> 서보모터 홀더 받침대와 서보모터가 연결되는 부분

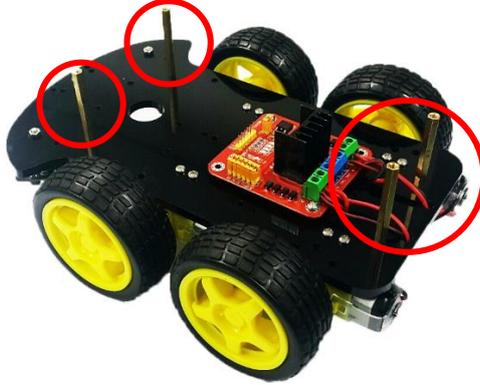


<그림 1-4-9> 초음파센서와 서보모터, 서보모터 홀더가 차대와 연결된 모습

1.5 위 차대와 아래 차대 연결 및 케이블 연결하기

짧은 볼트 4 개와 긴 암암지지대를 이용해 아래 차대에 연결

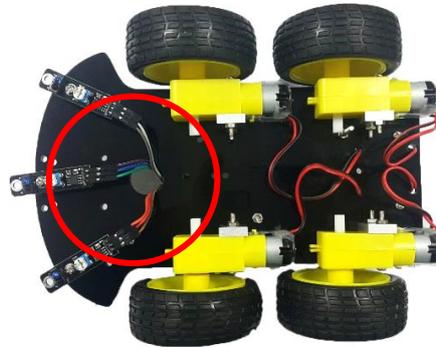
2 개의 차대를 긴 암암지지대를 이용해 차대 간의 간격을 확보하고 두 개의 차대를 연결해준다. <그림 1-5-1>의 차대의 위치를 확인하여 긴 암암지지대를 차대 밑에서 짧은 볼트로 조여서 연결하도록 한다.



<그림 1-5-1> 아래 차대에 암암지지대가 연결된 모습

아래 차대에서 점퍼 케이블 연결

아래 차대에서 위 차대를 연결하기 전에, TCRT5000 적외선 라인 트래킹(추적)모듈과 L298N 모터 드라이버의 점퍼 케이블 연결을 진행한다. 아래 차대와 위 차대를 미리 연결을 하고서 점퍼 케이블을 연결하려하면 공간이 협소해 불편할 수 있으니 고정하기전에 케이블을 미리 연결해두도록 하자. TCRT5000 적외선 라인 트래킹(추적)모듈에 점퍼 케이블을 연결하여 <그림 1-5-2>와 같이 가운데 큰 구멍으로 위로 올려준다. 마찬가지로 L298N 모터 드라이버에도 점퍼 케이블을 연결해 준다.

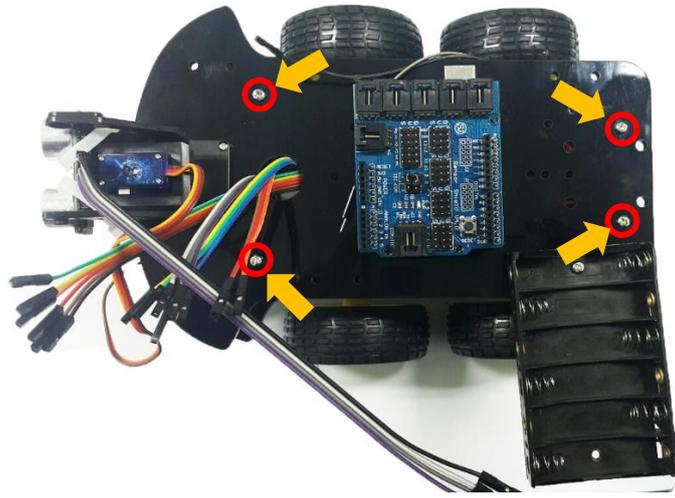


<그림 1-5-2> TCRT5000 적외선 라인 트래킹(추적)모듈에 점퍼케이블을 연결한 모습

짧은 볼트 4 개를 이용하여 아래 차대에 연결된 지지대와 와 위 차대를 고정시켜준다.

긴 암암지지대의 위치와 위 차대의 구멍위치를 확인하여 짧은 볼트를 이용해 고정시켜준다. 배터리 케이스를 잠시 옆으로 돌려주어야 연결이 가능하니 참고하길 바란다.

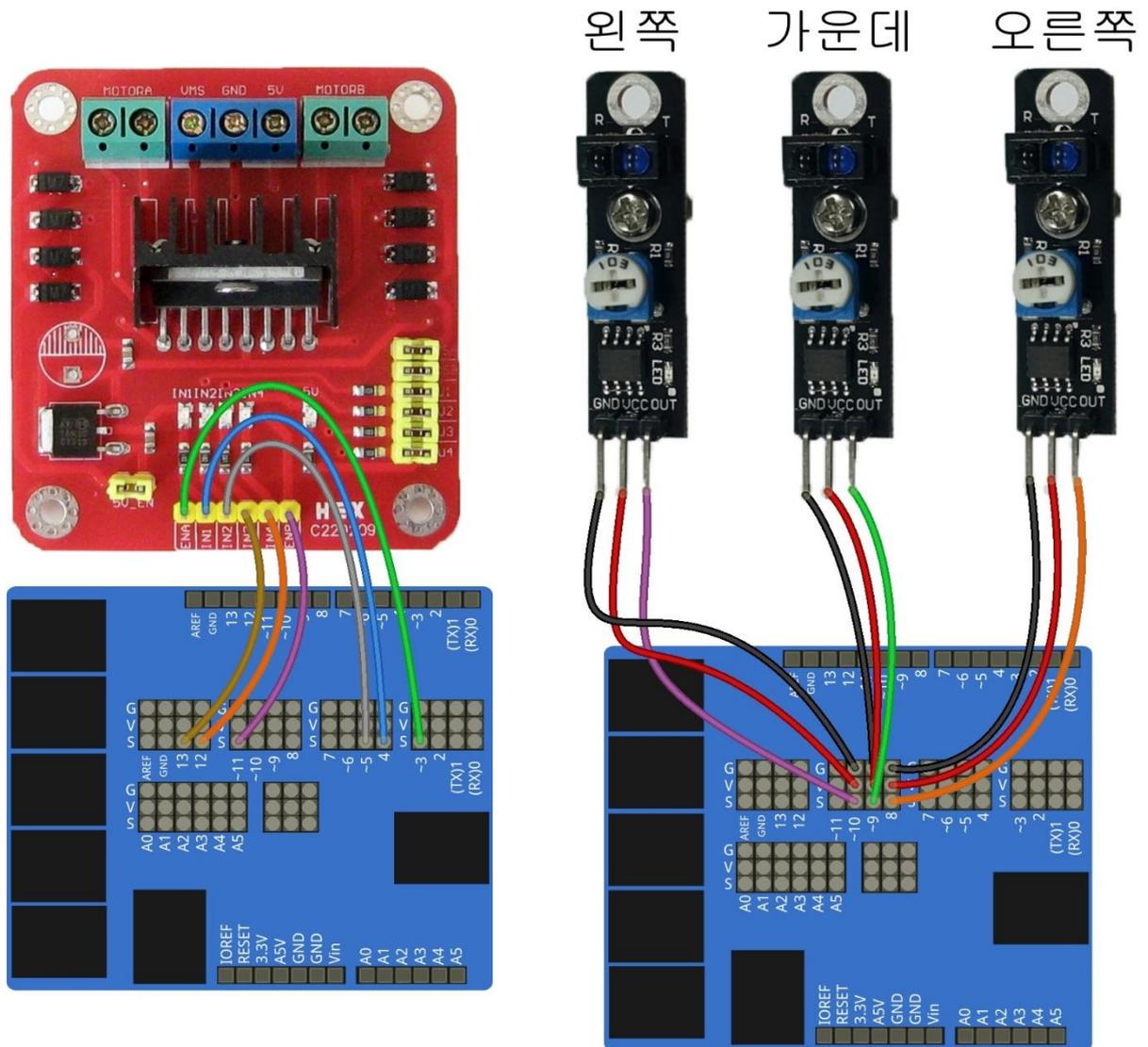
또한, 고정시켜주기 전에 아래 차대에서 TCRT5000 적외선 라인 트래킹(추적)모듈과 L298N 모터 드라이버에 연결했던 점퍼케이블을 <그림 1-5-3>와 같이 위 차대의 가운데 큰 구멍으로 올려준다.



<그림 1-5-3> 아래 차대에서 연결된 점퍼케이블을 위 차대로 올려준 모습

점퍼케이블을 아두이노 센서확장실드와 연결

다음 결선도 및 모듈별 핀맵을 확인하여 아두이노 센서확장실드와 연결해 준다. 극성을 잘못연결할 경우 부품이 손상될 수 있으니 각별히 주의하여 연결하도록 한다.



<그림 1-5-4> 아래 차대의 점퍼 케이블 결선도

L298N 모터 드라이버	아두이노 센서확장실드
ENA 핀	디지털 3 번 S 핀
IN1 핀	디지털 4 번 S 핀
IN2 핀	디지털 5 번 S 핀
IN3 핀	디지털 13 번 S 핀
IN4 핀	디지털 12 번 S 핀
ENB 핀	디지털 11 번 S 핀

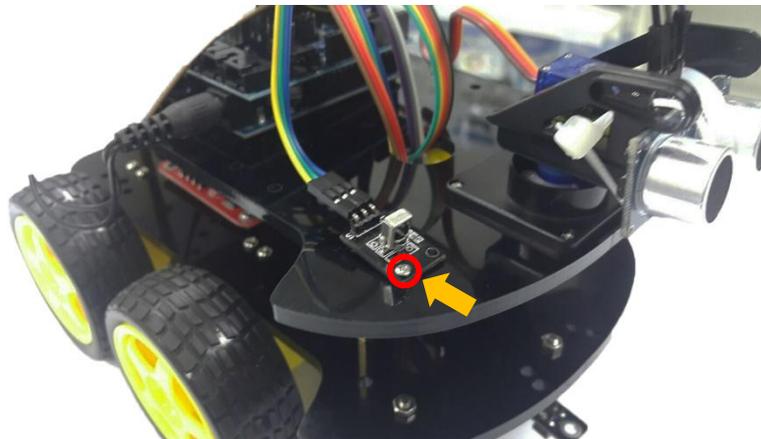
<표 1-5-1> L298N 모터 드라이버 핀 맵(Pin Map)

TCRT5000 추적 센서	아두이노 센서확장실드	TCRT5000 추적 센서	아두이노 센서확장실드
오른쪽 모듈 OUT 핀	디지털 8 번 S 핀	왼쪽 모듈 OUT 핀	디지털 10 번 S 핀
오른쪽 모듈 VCC 핀	디지털 8 번 V 핀	왼쪽 모듈 VCC 핀	디지털 10 번 V 핀
오른쪽 모듈 GND 핀	디지털 8 번 G 핀	왼쪽 모듈 GND 핀	디지털 10 번 G 핀
가운데 모듈 OUT 핀	디지털 9 번 S 핀		
가운데 모듈 VCC 핀	디지털 9 번 V 핀		
가운데 모듈 GND 핀	디지털 9 번 G 핀		

<표 1-5-2> TCRT5000 적외선 라인 트래킹(추적)모듈 핀 맵(Pin Map)

긴 볼트와 너트를 이용해 차대에 IR 리모콘 수신 센서 연결하기

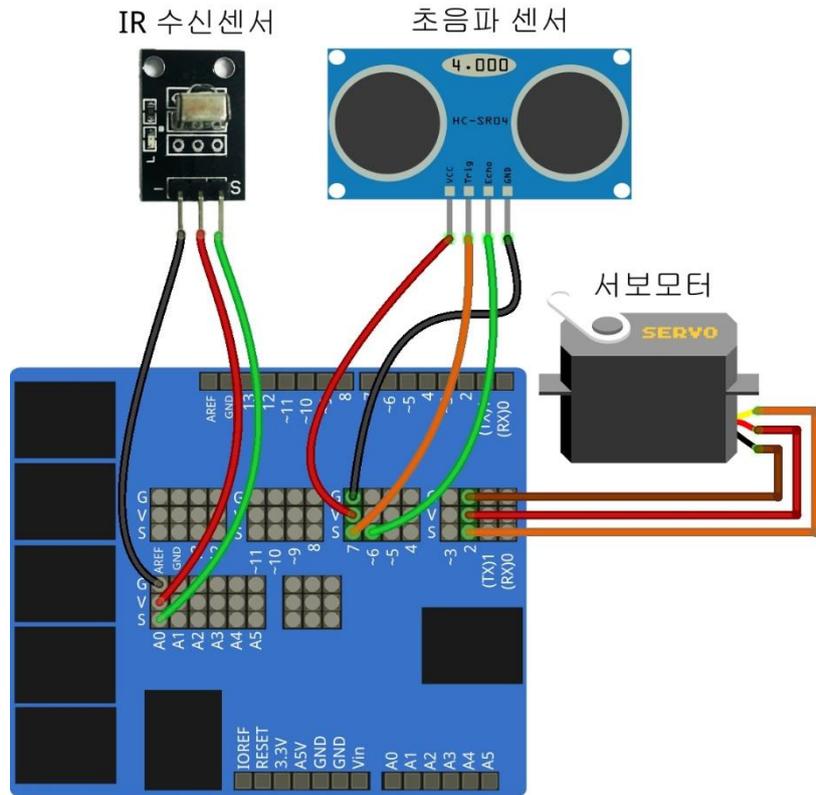
위 차대에 볼트와 너트를 이용하여 IR 리모콘 수신 센서를 연결한다. 만약 긴 볼트가 IR 리모콘 수신 센서에 연결되지 않는다면, 서보모터 홀더에서 남은 볼트와 너트를 이용하여 연결하도록 한다.



<그림 1-5-5> 위 차대와 IR 리모콘 수신 센서와 연결한 모습

위 차대에 연결된 부품들 케이블로 연결하기

다음 결선도 및 모듈별 핀맵을 확인하여 초음파 센서, 서보모터, IR 리모콘 수신 센서를 아두이노 센서확장실드와 연결하도록 한다. 극성을 잘못연결할 경우 부품이 손상될 수 있으니 각별히 주의하여 연결하도록 한다.



<그림 1-5-6> 위 차대의 점퍼 케이블 결선도

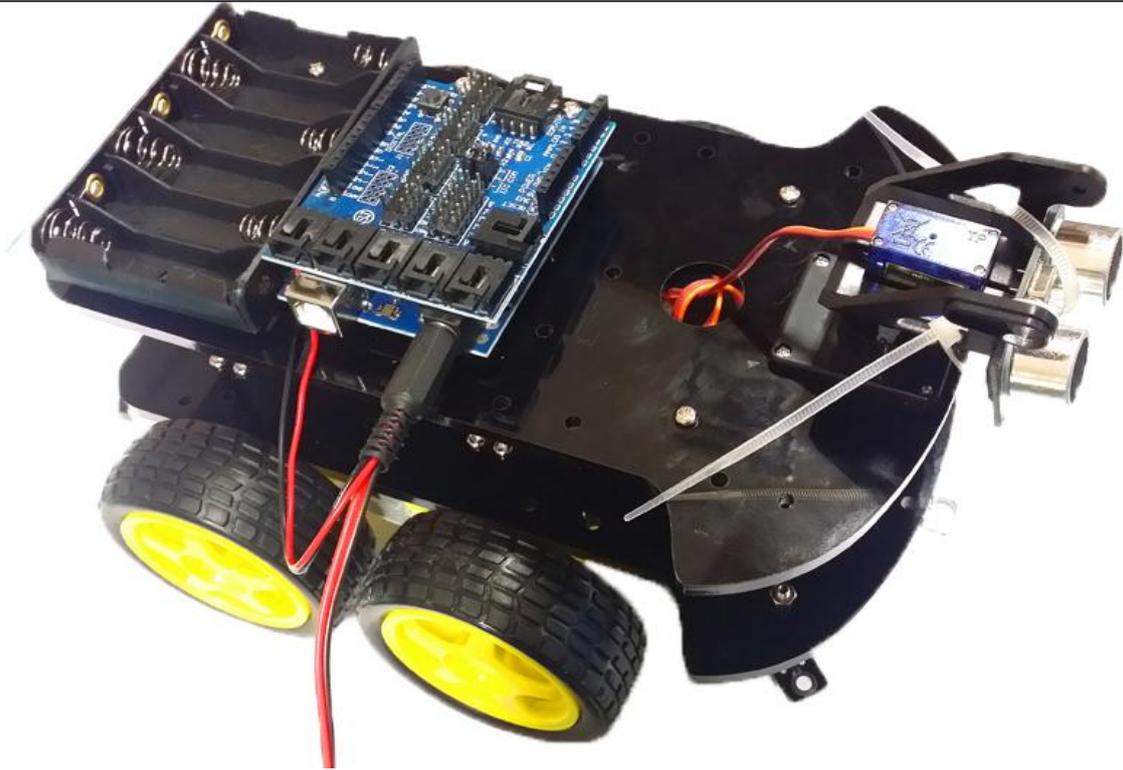
초음파 센서	아두이노 센서확장실드	서보모터	아두이노 센서확장실드
Trig 핀	디지털 7 번 S 핀	주황색 연결선	디지털 2 번 S 핀
Echo 핀	디지털 6 번 S 핀	빨간색 연결선	디지털 2 번 V 핀
VCC 핀	디지털 7 번 V 핀	갈색 연결선	디지털 2 번 G 핀
GND 핀	디지털 7 번 G 핀		

<표 1-5-3> 초음파 센서, 서보모터 핀 맵(Pin Map)

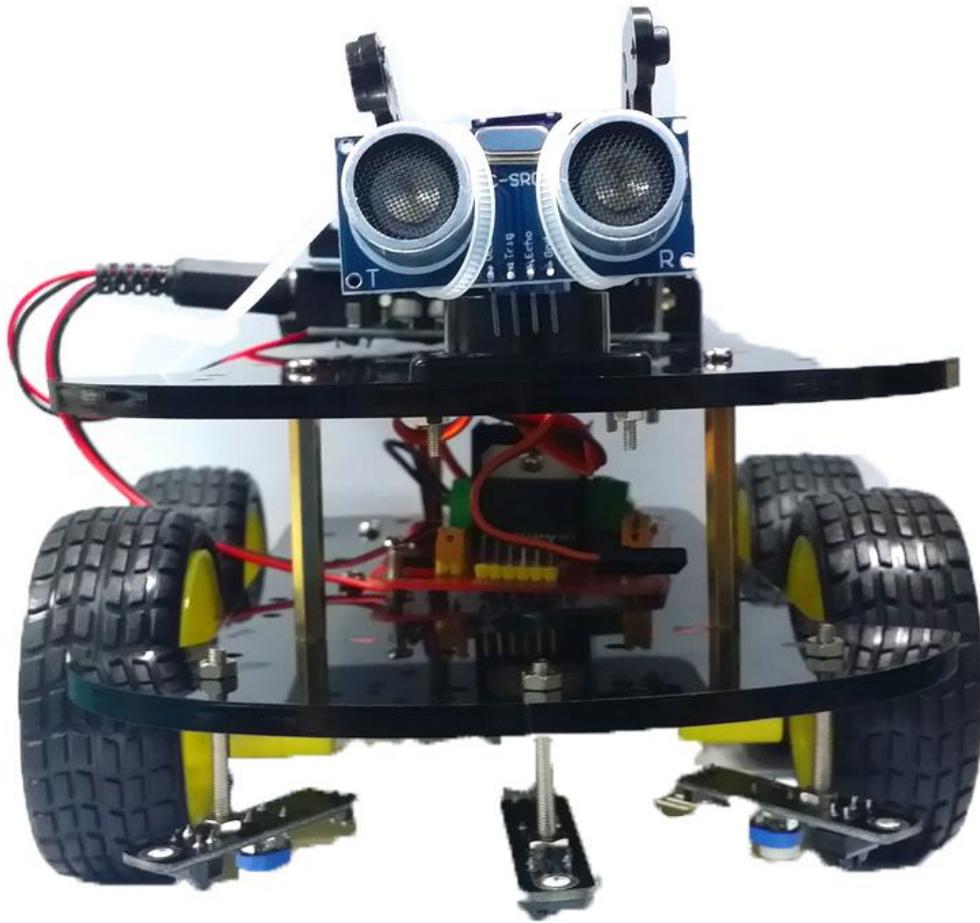
IR 리모콘 수신 센서	아두이노 센서확장실드
S 핀	아날로그 A0 번 S 핀
가운데 핀	아날로그 A0 번 V 핀
- 핀	아날로그 A0 번 G 핀

<표 1-5-4> IR 리모콘 수신 센서 핀 맵(Pin Map)

1.6 완성된 아두이노 로봇카 자동차키트 E5



<그림 1-6-1> 조립 완료된 자동차 차대 모습 1



<그림 1-6-2> 조립 완료된 자동차 차대 모습 2