

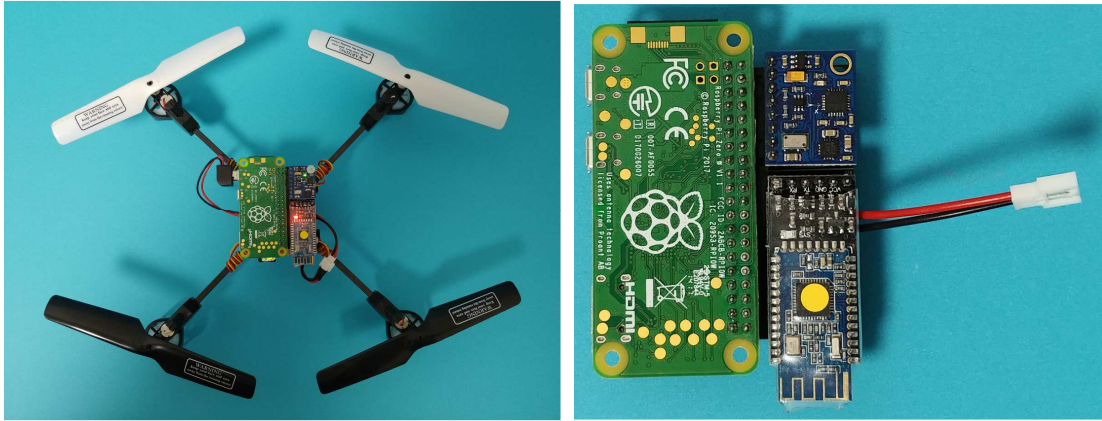
# 라즈베리파이 드론 매뉴얼

(주)다두블럭

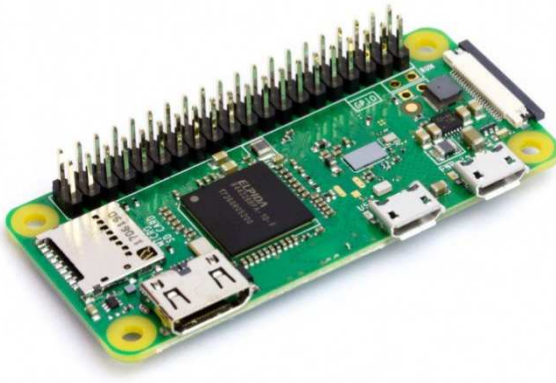
## 1. 라즈베리파이 드론 조립하기

## 01 라즈베리파이 드론 조립하기

본 책에서는 라즈베리파이 드론 키트를 이용하여 실습을 수행합니다.



라즈베리파이 드론은 아래와 같은 라즈베리파이 제로 보드를 이용하여 제어하며, 임베디드 리눅스 환경을 이용한 드론 알고리즘 학습에 가장 적합한 드론이라고 할 수 있습니다.

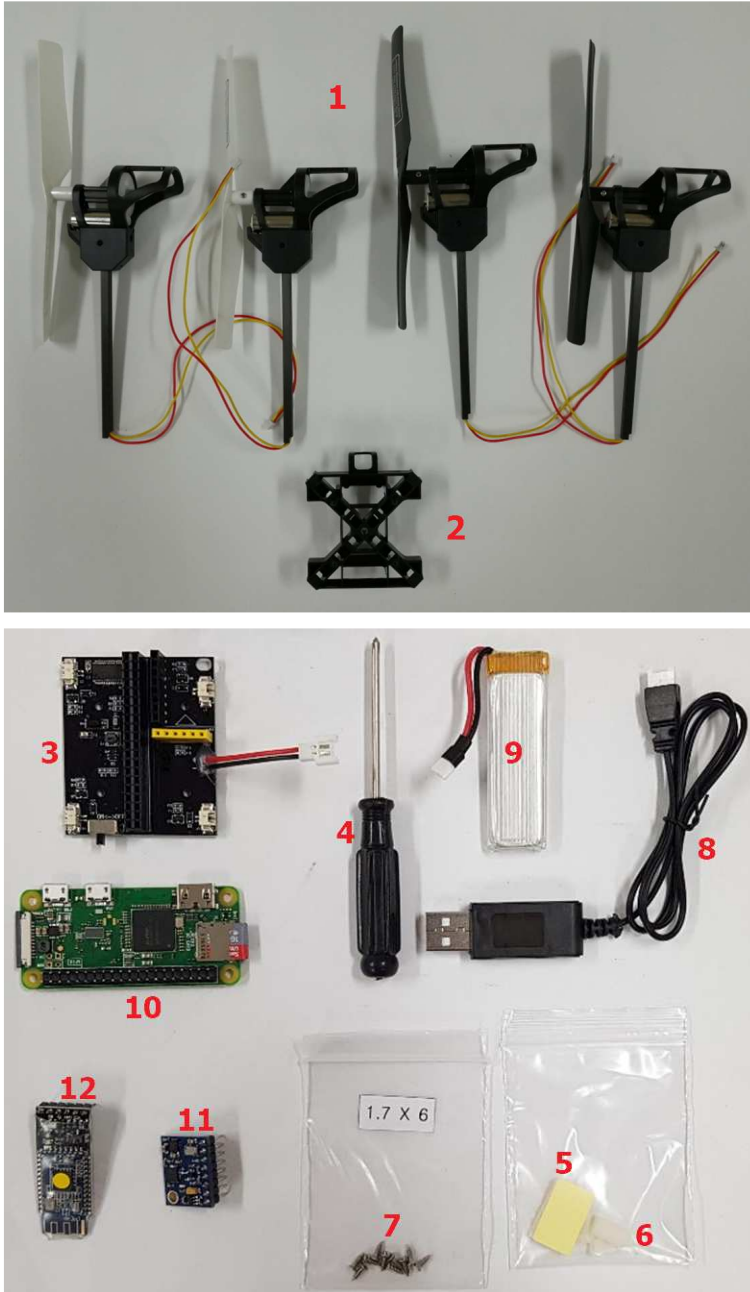


라즈베리파이 드론은 다음 사이트에서 구매할 수 있습니다.

<http://dadublock.co.kr/>

## 01 라즈베리파이 드론 부품 살펴보기

본 책에서 다룰 라즈베리파이 드론의 부품은 다음과 같습니다.



번호	이름	수량
1	날개 지지대	4개
2	바디	1개
3	베이스보드	1개
4	드라이버	1개
5	부직포	1쌍

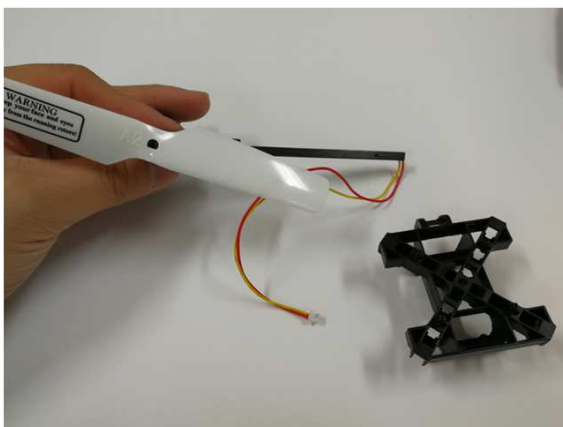
6	플라스틱 서포터, 플라스틱 볼트	1개, 2개
7	1.7x6 볼트	4개+ @1~2개
8	배터리 충전기	1개
9	3.7V/500mA 배터리	1개
10	라즈베리파이 제로 보드	1개
11	GY-86 10축 센서	1개
12	HM-10 블루투스 통신 모듈	1개

### 03 드론 날개와 몸체 연결하기

4개의 날개 지지대와 바디를 준비합니다. 날개는 흰색 A, 흰색 B, 검정색 A, 검정색 B입니다.



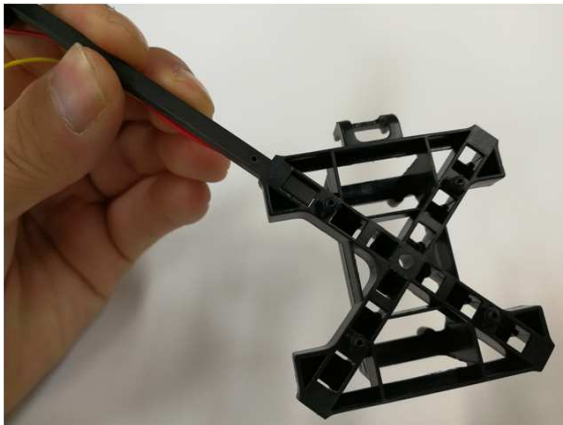
흰색 A 날개 지지대를 바디에 조립합니다. A 다음에 오는 숫자는 신경 쓰지 않습니다.



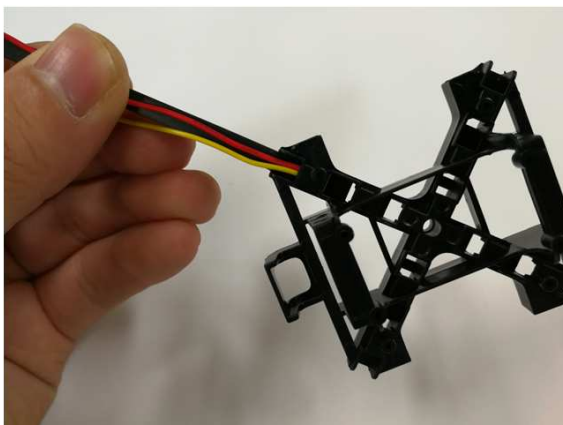
날개 지지대에서 나오는 전선을 다음과 같이 지지대 아랫부분에 밀착시킵니다.



그리고 다음과 같이 몸체에 밀어 넣습니다. 다음은 바디의 윗부분에서 본 모습입니다.



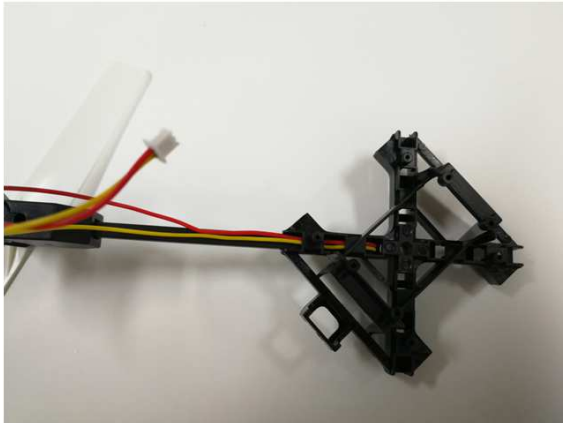
다음은 바디의 아랫부분에서 본 모습입니다.



날개 지지대를 바디에 끝까지 밀어 넣습니다. 다음은 바디의 윗부분에서 본 모습입니다.



다음은 바디의 아랫부분에서 본 모습입니다.



흰색B 날개 지지대를 조립합니다.

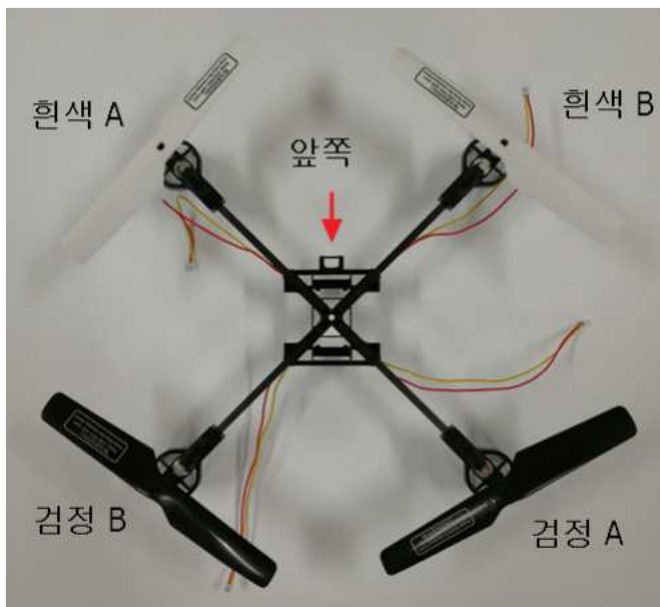


다음과 같이 조립합니다.

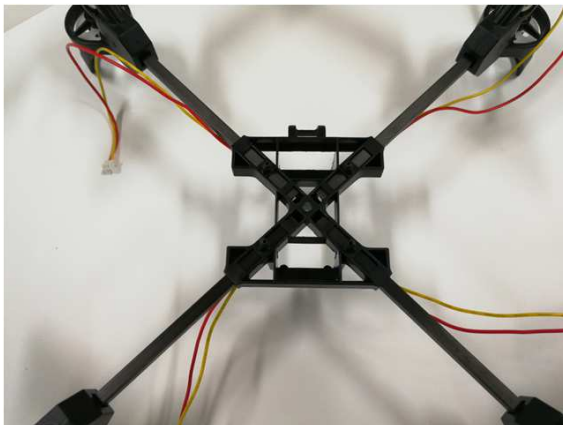




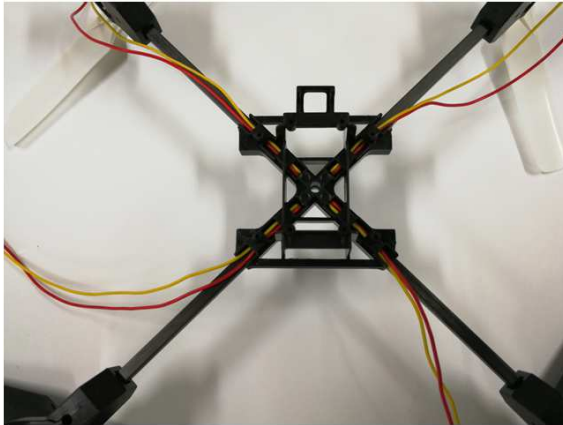
앞쪽을 기준으로 다음과 같이 날개 지지대를 조립합니다.



다음은 날개 지지대 조립 후 위에서 본 모습입니다.



다음은 날개 지지대 조립 후 아래에서 본 모습입니다.

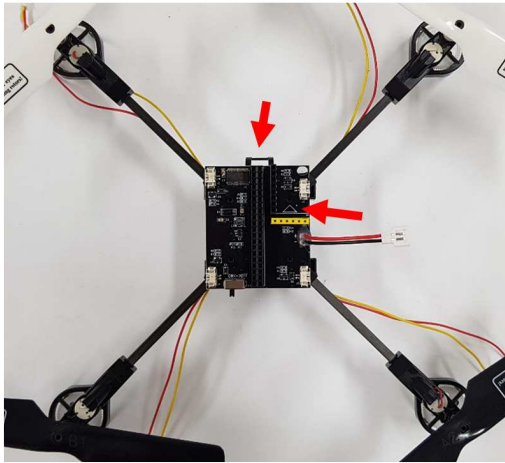


## 04 베이스 보드와 바디 결합하기

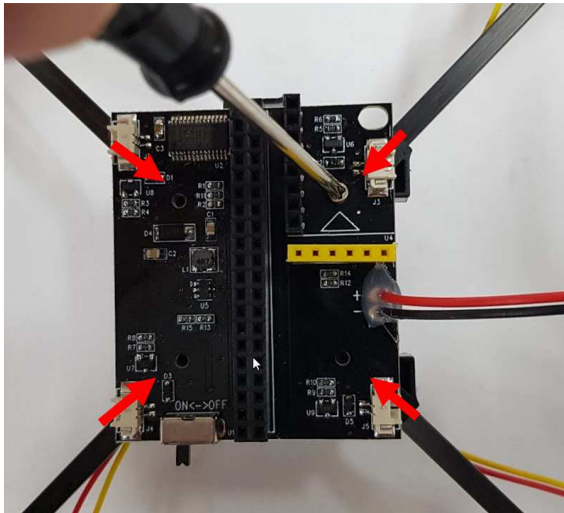
1.7x6mm 볼트를 이용하여 베이스 보드와 바디를 조립합니다.



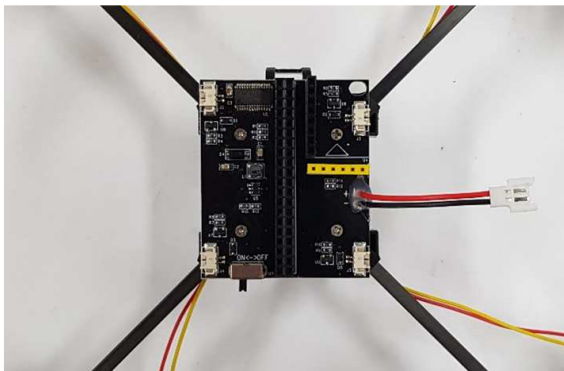
다음과 같이 베이스 보드를 바디와 맞춥니다. 베이스보드의 삼각형 세모와 바디의 위쪽을 같은 방향을 향하게 합니다.



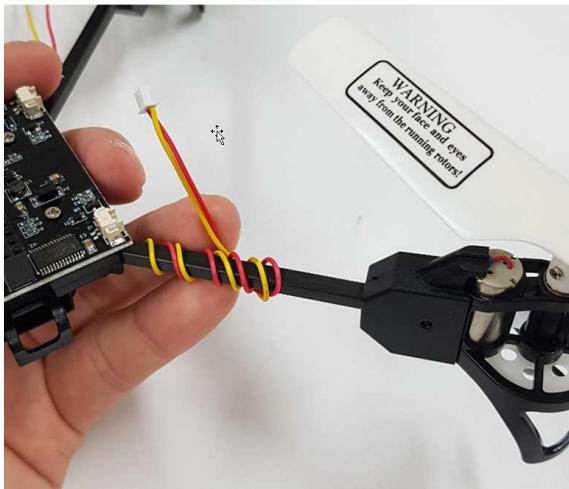
동봉된 드라이버를 이용하여 다음과 같이 4군데 볼트를 체결합니다. 베이스 보드가 바디에서 흔들리지 않도록 적당히 단단히 조립합니다.



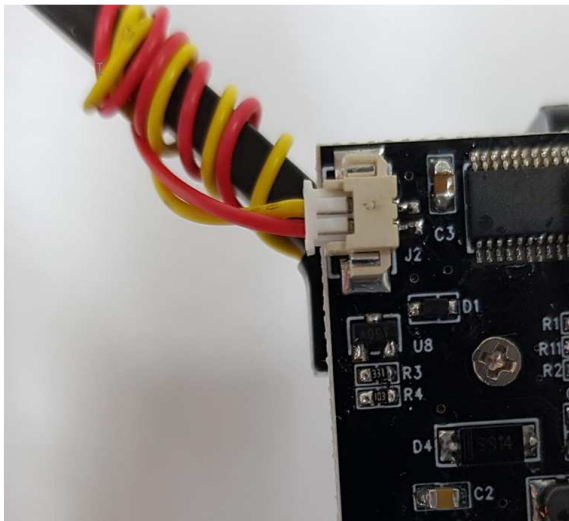
다음과 같이 베이스 보드와 바디 조립을 완료합니다.



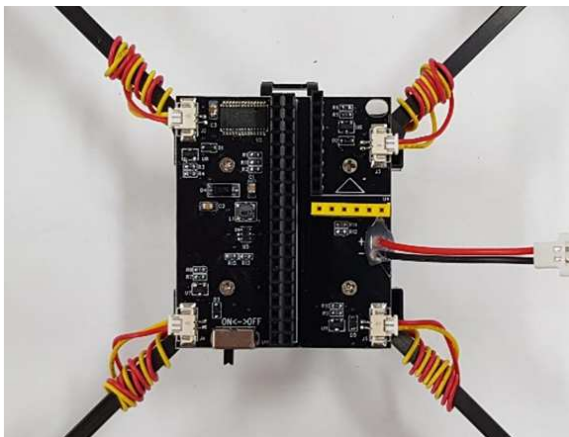
다음은 날개 지지대 전선을 정리하고 베이스 보드와 연결합니다. 다음과 같이 전선을 지지대에 3~4회 감아줍니다.



다음과 같이 커넥터를 베이스 보드에 연결해 줍니다.

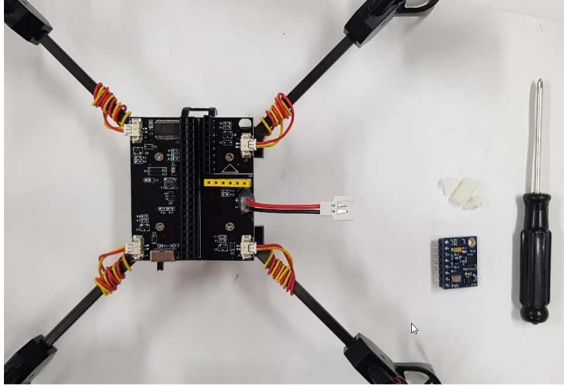


다음과 같이 4 군데 전선을 정리한 후, 커넥터를 베이스 보드에 연결합니다.

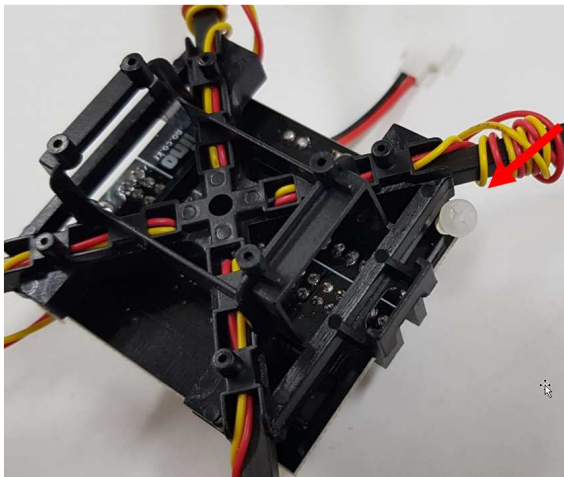


## 05 GY-86 센서 고정용 지지대 조립하기

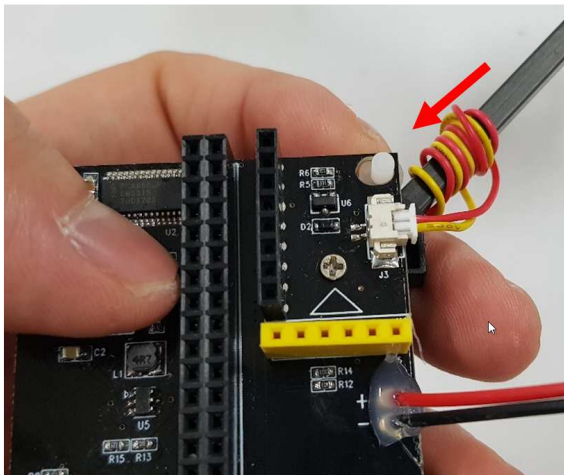
GY-86 센서는 자세를 잡기위한 중요한센 서로 단단히 결합되어야 합니다. 커넥터만으로는 단단하게 결합되기 부족하므로 서포터, 볼트를 이용하여 베이스 보드와 단단히 결합합니다.



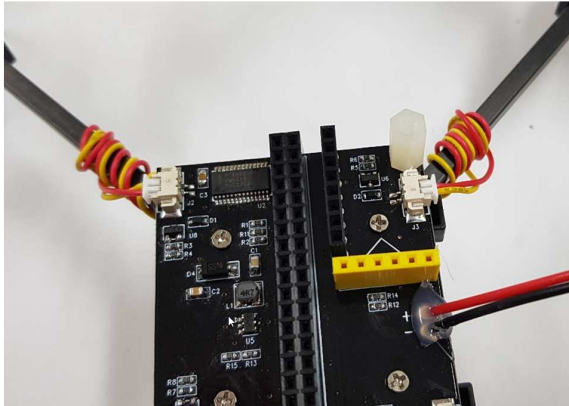
다음과 같이 베이스 보드 아래쪽에서 흰색 플라스틱 볼트를 끼워 넣습니다.



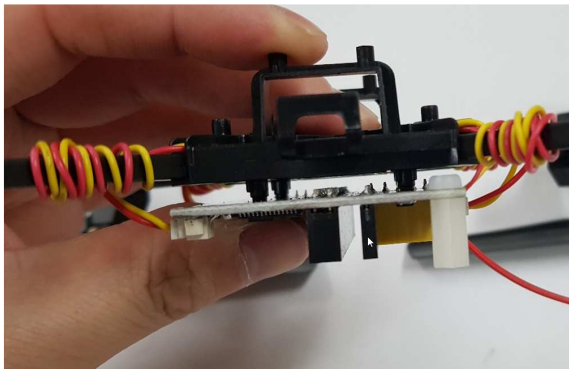
다음과 같이 흰색 플라스틱 볼트가 베이스 보드 위쪽으로 나온 것을 확인합니다.



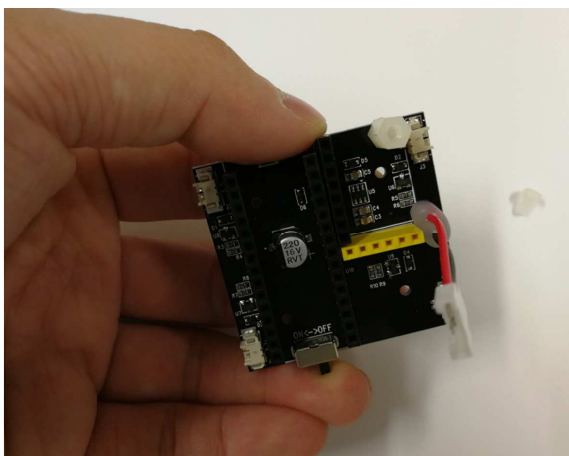
다음과 같이 흰색 서포터를 볼트와 결합합니다.



다음은 옆에서 본 모습입니다.

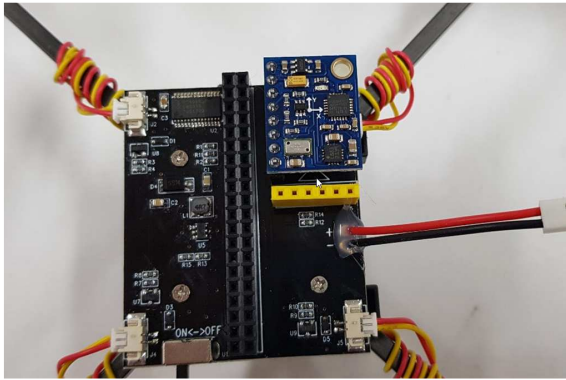


다음은 서프터 조립이 완료된 모습입니다. 나머지 플라스틱 볼트는 GY-86 센서 부착 후 사용합니다.



다음과 같이 GY-86 센서를 장착합니다.

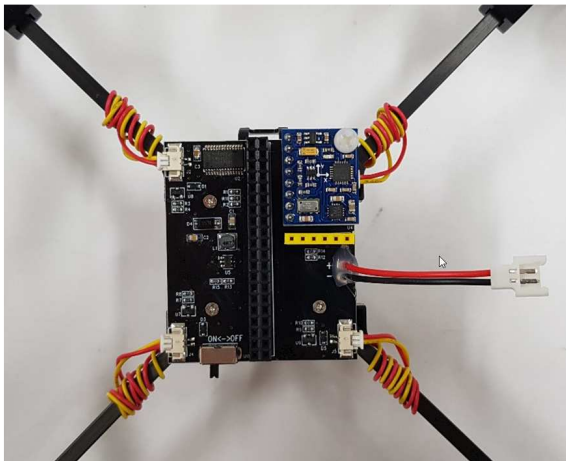




GY-86 센서는 흔들리면 안 되기 때문에 서포터와 볼트로 결합합니다. 다음과 같이 흰색 플라스틱 볼트를 드라이버를 이용하여 체결합니다.

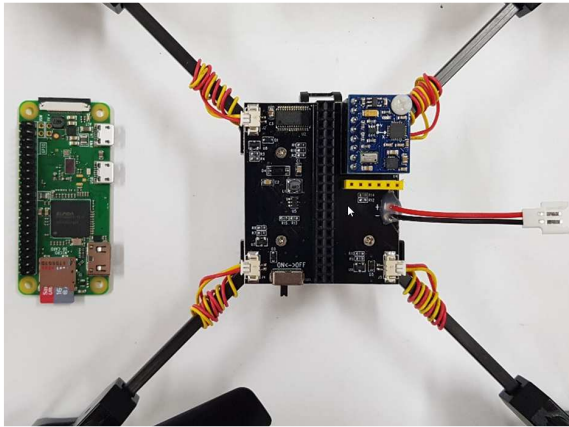


다음은 GY-86 센서 장착이 완료된 모습입니다.



## 06 라즈베리파이 제로 보드 장착하기

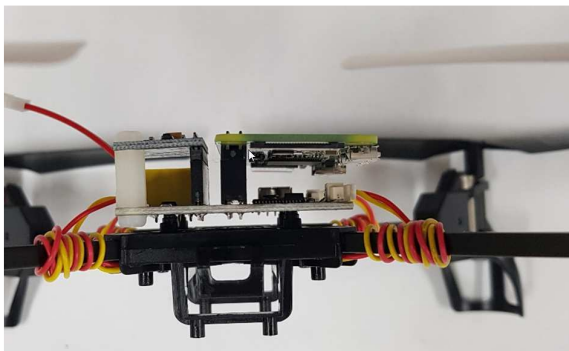
다음은 라즈베리파이 제로 보드를 장착합니다.



다음과 같이 라즈베리파이 제로 보드를 베이스 보드에 장착합니다.



다음은 라즈베리파이 제로 보드 장착 후, 옆에서 본 모습입니다. 커넥터를 끝까지 밀어 넣어 연결합니다.



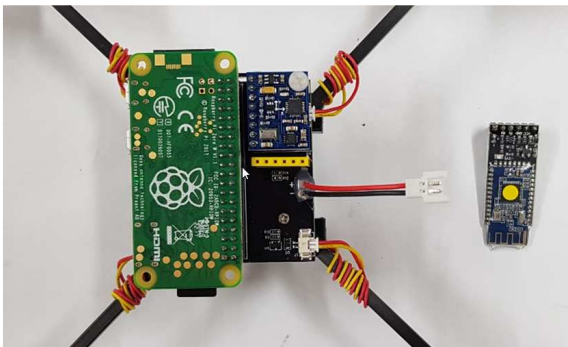
다음은 라즈베리파이 보드 장착이 완료된 모습입니다.



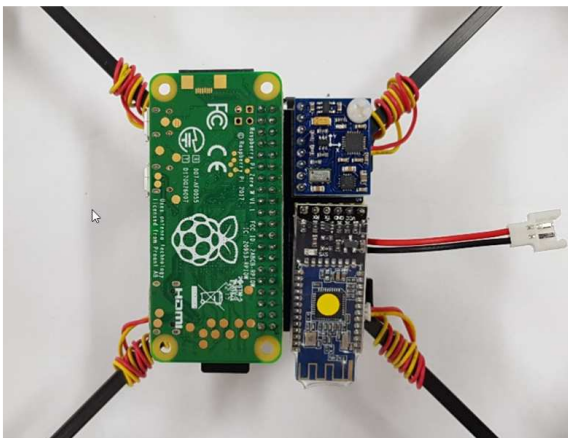


## 07 HM-10 블루투스 모듈 장착하기

다음은 HM-10 블루투스 모듈을 베이스보드에 장착합니다. 노란색 커넥터에 연결합니다.

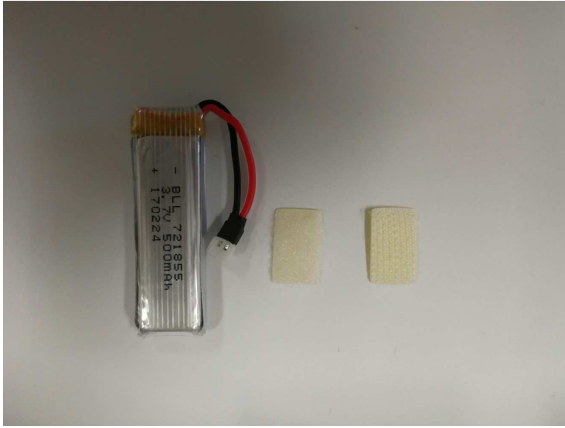


다음은 블루투스 모듈을 장착한 모습입니다.



## 08 드론 몸체와 배터리 연결하기

다음과 같이 배터리와 부직포를 준비합니다.



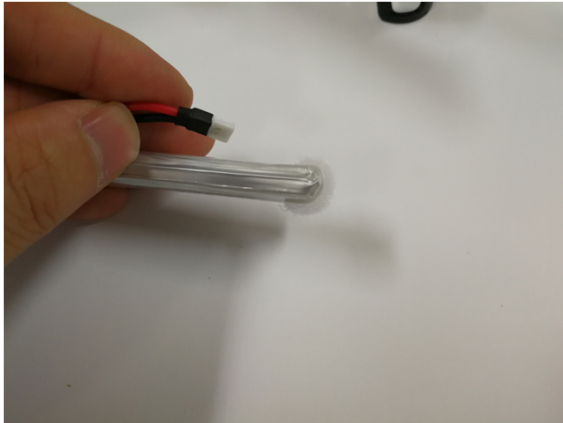
부드러운 부직포를 준비합니다.



다음과 같이 배터리에 붙입니다.



다음은 부직포 부착 후, 배터리를 옆에서 본 모습입니다.



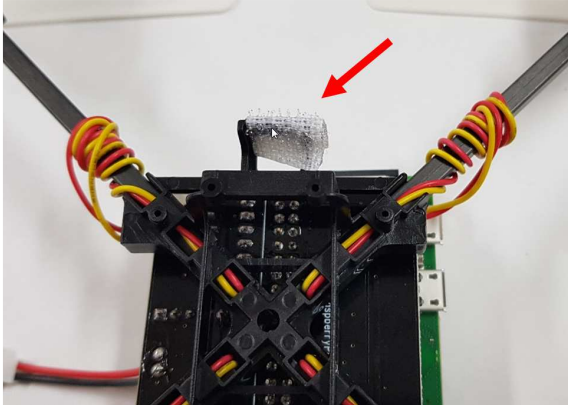
다음은 부직포 부착 후, 배터리를 위에서 본 모습입니다.



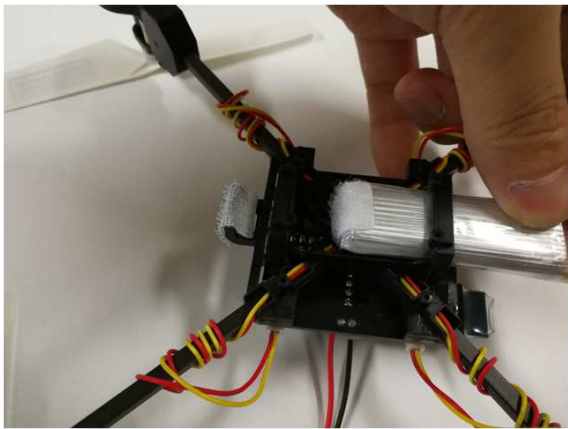
거친 부직포를 준비합니다.



거친 부착포는 드론의 바디에 붙입니다.



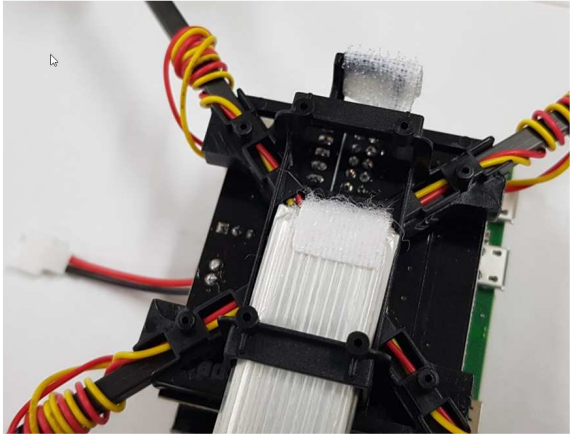
다음과 같이 배터리를 바디에 끼워 넣습니다.



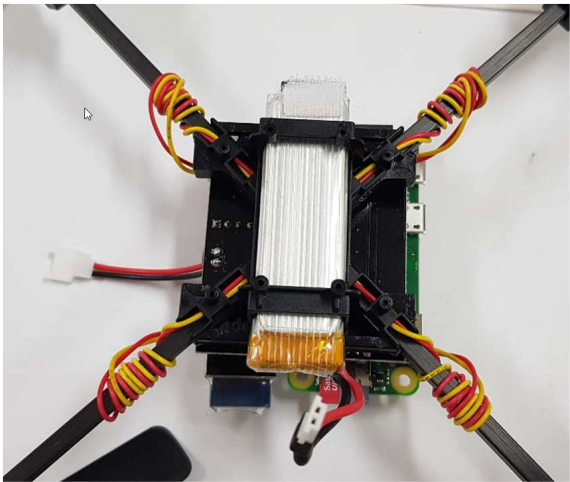
부착포의 부드러운 면을 아래와 같이 배터리에 부착합니다.



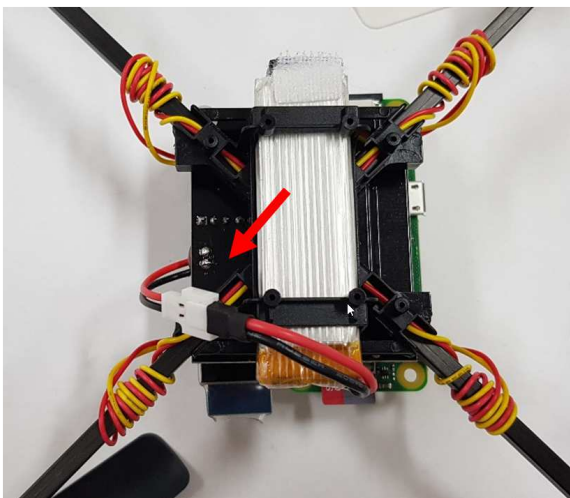
배터리를 드론 본체에 밀어 넣습니다.



부직포가 서로 잘 붙도록 끝까지 밀어 넣습니다.



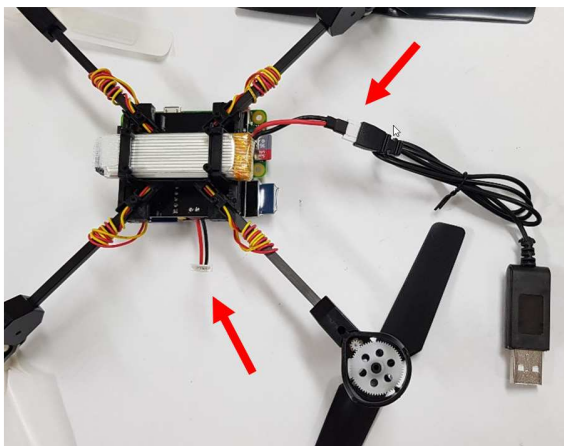
다음과 같이 배터리 커넥터와 베이스 보드 커넥터를 연결합니다.



다음은 조립이 완료된 모습입니다.



배터리 충전 시에는 배터리의 커넥터를 베이스 보드의 커넥터로부터 분리합니다. 다음과 같이 배터리 충전기에 배터리 커넥터를 연결한 후, 충전기를 USB 단자에 연결합니다. 완충시간은 약 70분입니다.

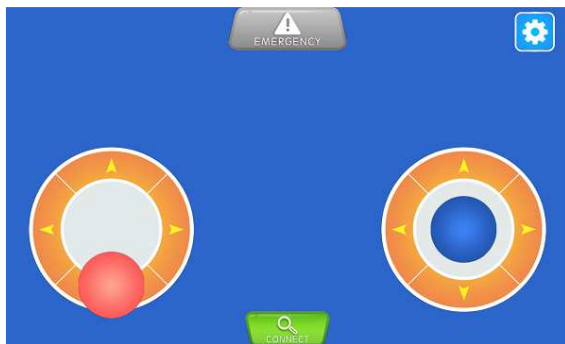


## 02 드론 어플 설치하고 사용법 익히기

이 책에서는 다두이노 드론 어플을 이용하여 드론을 제어합니다. 구체적으로 드론의 모터 속도, 수평 회전, 좌우 이동, 상하 이동을 조절하게 됩니다. 다두이노 드론 어플은 블루투스 4.0 이상이 지원되는 안드로이드 폰에서만 사용할 수 있습니다. 아이폰 용 어플은 제공되지 않습니다.

블루투스 4.0을 지원하는 모듈은 블루투스 연결을 따로 하지 않습니다. 블루투스를 켜두기만 하면 됩니다.

다음과 같은 화면의 다두이노 드론 어플을 설치한 후, 사용법을 익혀 봅니다.



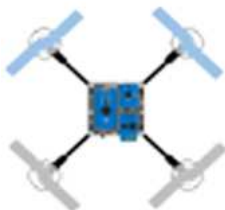
### 01 드론 어플 설치하기

다두이노 드론 어플은 구글 플레이스토어에 등록되어 있습니다.

1. 안드로이드 디바이스의 [Play 스토어]를 이용하여 [다두이노]를 검색합니다.



2. 다음 그림과 같은 [다두이노 드론]을 찾아 설치합니다.

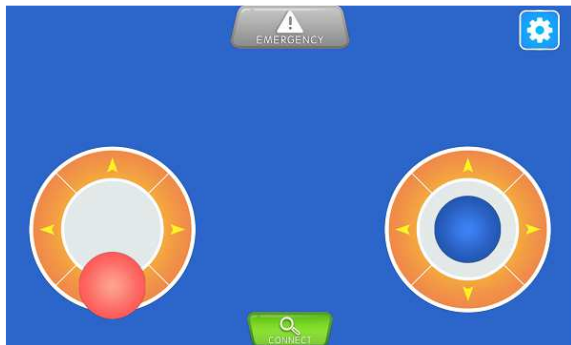


3. 설치가 완료되면 아래와 같은 아이콘이 생성됩니다. 아이콘을 터치하여 어플을 실행시킵니다.





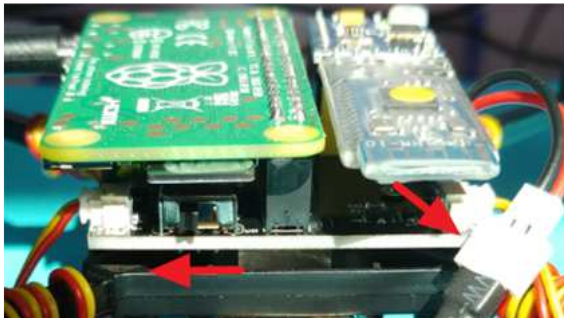
4. 다음은 어플 실행화면입니다.



## 02 라즈베리파이 드론 연결하기

어플을 실행한 후, 다음과 같은 순서로 라즈베리파이 드론과 연결해봅니다.

1. 라즈베리파이 드론에 배터리 연결 후, 뒷면에 있는 스위치를 켭니다.



2. 메인화면 하단 가운데에 있는 [CONNECT] 버튼을 누릅니다.

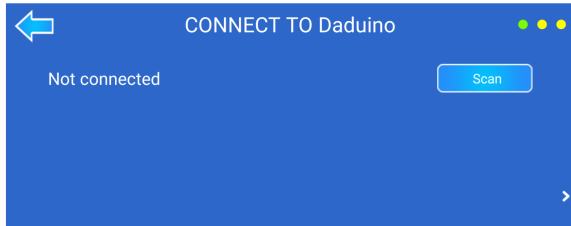


또는 메인화면 좌측 상단에 있는 설정 버튼을 누릅니다.





3. 그러면 다음과 같이 블루투스 연결 창이 열립니다.



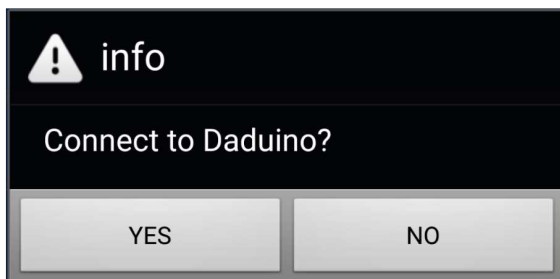
4. 좌측 상단에 있는 [Scan] 버튼을 누릅니다.



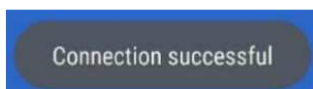
5. AIR0000~9999 까지 사이의 4자리 숫자가 검색됩니다. 번호는 블루투스 모듈에 있는 번호를 선택합니다. 아래에서는 AIR0024로 검색되었습니다. 검색된 블루투스 이름을 선택합니다.



6. 그러면 다음과 같은 창이 뜹니다. [YES]를 선택합니다.



7. 연결이 완료되면 다음과 같이 [Connection successful]이 뜹니다.



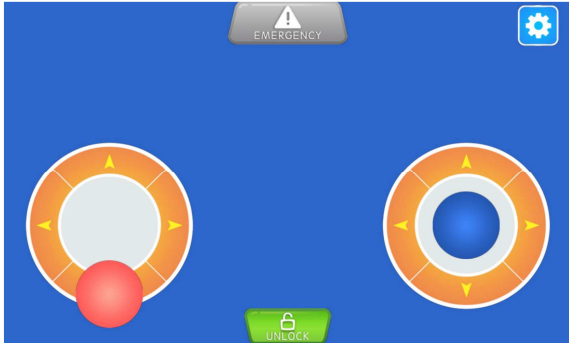
8. 좌측 상단에 있는 다음 화살표를 눌러 메인 화면으로 돌아갑니다.



### 03 드론 어플 사용법 익히기

여기서는 드론 어플 사용법을 익혀봅니다. 실제 드론을 날리지는 않습니다.

1. 다음과 같이 메인 화면으로 이동합니다.



2. 다음 조이스틱은 모터 속도 조절과 수평 회전을 하고자 할 때 사용합니다.



조이스틱을 서서히 올려봅니다.

3. 다음 조이스틱은 좌우 이동과 전후 이동을 하고자 할 때 사용합니다.



조이스틱을 전후 좌우로 움직여 봅니다.

4. 드론을 급히 멈춰야 하는 경우엔 다음 버튼을 누릅니다. 그러면 모터의 속도가 0이 됩니다.




## 2. 라즈베리파이 개발 환경 구성하기

여기서는 라즈베리파이 이미지를 설치하고, 라즈베리파이 드론 개발 환경을 구성합니다.

## 01 라즈베리파이 이미지 설치하기

여기서는 라즈베리파이 이미지를 Win32 Disk Imager 프로그램을 이용하여 micro SD 카드에 설치하는 과정을 진행합니다. 그래서 다음 두 가지 프로그램을 준비합니다.

 2018-04-18-raspbian-stretch

 Win32DiskImager

### micro SD 카드 준비하기

라즈베리파이 이미지는 micro SD 카드에 설치해야 합니다. 다음은 micro SD 카드를 라즈베리파이 보드에 장착한 그림입니다. 아직 장착하지는 않습니다.



1. 다음과 같이 micro SD 카드와 이미지를 쓰기 위한 SD 카드 리더기를 준비합니다.



2. micro SD 카드를 SD 카드 리더기에 장착한 후, 카드 리더기의 USB 단자를 PC에 연결합니다.



## 라즈베리파이 이미지 다운로드

1. 다음 사이트에 접속합니다.

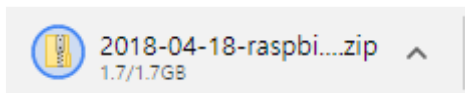
<https://www.raspberrypi.org/downloads/raspbian/>

2. 그러면 다음과 같이 홈페이지가 열립니다.



3. 왼쪽에 있는 [RASPBIAN STRETCH WITH DESKTOP] 이미지를 받습니다.

4. 다운로드가 완료되면 압축 이미지를 풀어줍니다.




2018-04-18-raspbian-stretch

\*\*\* 압축이 풀리지 않을 경우엔 7zip이나 반디 집을 설치하여 압축을 풉니다.

## Win32 Disk Imager 다운로드

1. Win32 Disk Imager 프로그램을 다운로드 받습니다. 다운로드 페이지의 상단에서 [installation guide] 링크를 마우스 클릭합니다.

## RASPBIAN

Raspbian is the Foundation's official supported operating system. You can install it with [NOOBS](#) or download the image below and follow our [installation guide](#). 

2. 그러면 다음과 같은 제목의 페이지가 열립니다.

## INSTALLING OPERATING SYSTEM IMAGES

3. 아래로 조금 이동하여 다음 부분을 찾습니다. OS 환경에 따라 세 가지 방법 중 하나를 선택할 수 있습니다. 여기서는 Windows 환경에서 이미지를 쓰도록 합니다. [Windows] 링크를 마우스 클릭합니다.


### WRITING AN IMAGE TO THE SD CARD

You will need to use an image writing tool to install the image you have downloaded on your SD card.

**Etcher** is a graphical SD card writing tool that works on Mac OS, Linux and Windows, and is the easiest option for most users. Etcher also supports writing images directly from the zip file, without any unzipping required. To write your image with Etcher:

- Download [Etcher](#) and install it.
- Connect an SD card reader with the SD card inside.
- Open Etcher and select from your hard drive the Raspberry Pi `.img` or `.zip` file you wish to write to the SD card.
- Select the SD card you wish to write your image to.
- Review your selections and click 'Flash!' to begin writing data to the SD card.

For more advanced control of this process, see our system-specific guides:

- [Linux](#)
- [Mac OS](#)
- [Windows](#) 

4. [Windows]를 선택하면 다음 사이트로 이동하게 됩니다. Win32DiskImager 프로그램을 다운로드 받아야 합니다. [Sourceforge Project page] 링크를 마우스 클릭합니다.


## INSTALLING OPERATING SYSTEM IMAGES USING WINDOWS

Etcher is typically the easiest option for most users to write images to SD cards, so it is a good place to start. If you're looking for an alternative on Windows, you can use `Win32DiskImager` :

### WIN32DISKIMAGER

- Insert the SD card into your SD card reader. You can use the SD card slot if you have one, or an SD adapter in a USB port. Note the drive letter assigned to the SD card. You can see the drive letter in the left hand column of Windows Explorer, for example **G:**
- Download the Win32DiskImager utility from the [Sourceforge Project page](#) as an installer file, and run it to install the software.
- Run the `Win32DiskImager` utility from your desktop or menu.
- Select the image file you extracted earlier.
- In the device box, select the drive letter of the SD card. Be careful to select the correct drive: if you choose the wrong drive you could destroy the data on your computer's hard disk! If you are using an SD card slot in your computer, and can't see the drive in the Win32DiskImager window, try using an external SD adapter.
- Click 'Write' and wait for the write to complete.
- Exit the imager and eject the SD card.

5. 그러면 다음 페이지로 연결됩니다. [Download] 버튼을 눌러 Win32 Disk Imager 프로그램을 다운로드 받습니다.



**Win32 Disk Imager**  
A Windows tool for writing images to USB sticks or SD/CF cards  
Brought to you by: [gruemaster](#), [tuxinator2009](#)

Summary | Files | Reviews | Support | Wiki | Feature Requests | Bugs | Code | Mailing Lists

★ 3.9 Stars (89)  
↓ 75,237 Downloads (This Week)  
Last Update: 2017-08-08

[Download](#)  
"Holy cow, we made a 1.0 Release"

[Browse All Files](#)

Win32 Disk Imager - 1.0

Image File:  [SF](#)

Device:

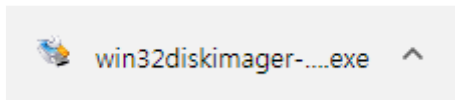
☐ Read Only Allocated Partitions

Progress:

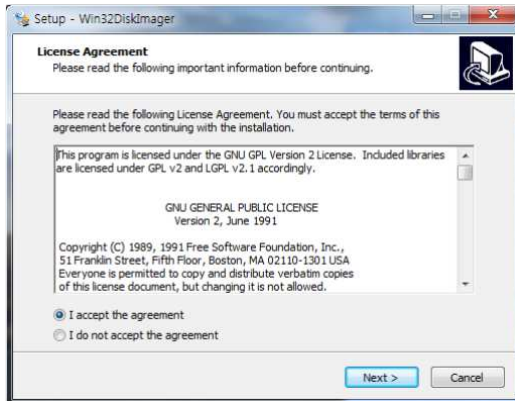
Waiting for a task.

## Win32 Disk Imager 설치

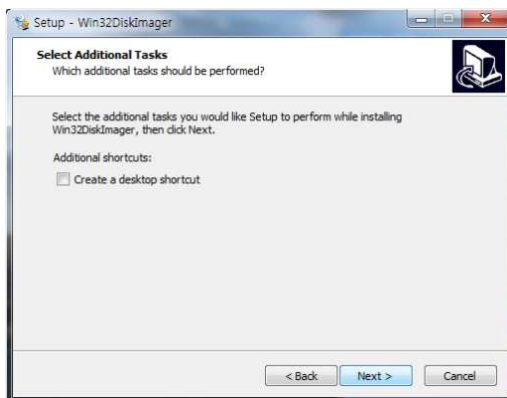
1. 다운로드 받은 win32diskimager 실행파일을 마우스 클릭하여 설치를 진행합니다.



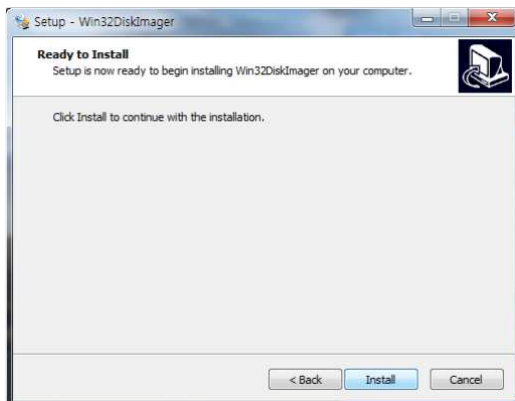
2. 다음과 같이 [License Agreement] 창이 뜹니다. [I accept the agreement]을 선택한 후, [Next >] 버튼을 누릅니다.



3. 다음과 같이 [Select Additional Tasks] 창이 뜹니다. 기본 상태에서 [Next >] 버튼을 누릅니다.



4. 다음과 같이 [Ready to Install] 창이 뜹니다. [Install] 버튼을 누릅니다.

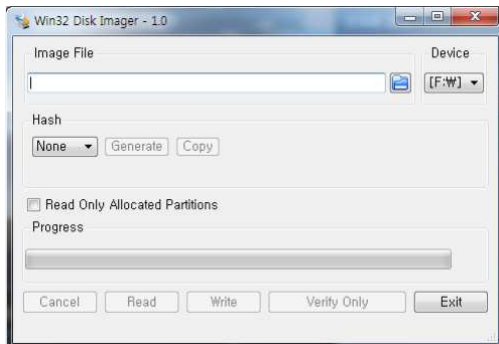




5. 설치가 완료되면 다음과 같은 창이 뜹니다. [Finish] 버튼을 누릅니다.



6. 다음과 같이 Win32 Disk Imager 프로그램이 실행됩니다. 이 프로그램을 이용하여 라즈베리파이 이미지를 마이크로 SD 카드에 씁니다.



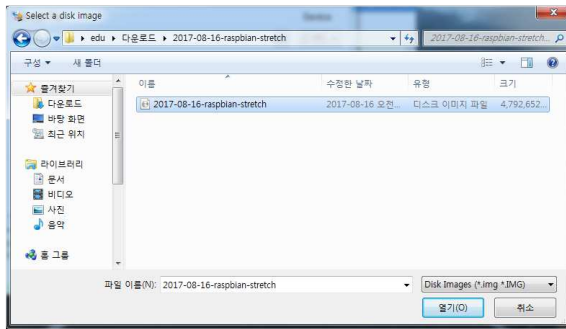
## 라즈베리파이 이미지 설치

이제 라즈베리파이 이미지를 Win32 Disk Imager 프로그램을 이용하여 마이크로 SD카드에 씁니다.

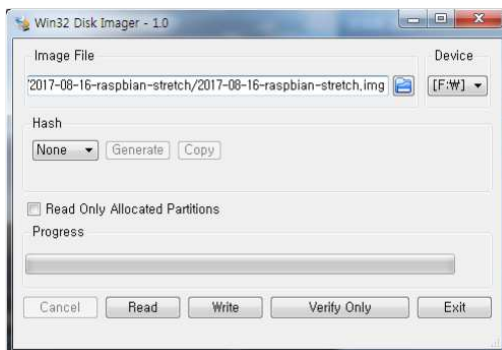
1. [Image File] 라벨이 우측에 있는 다음 아이콘을 마우스 클릭합니다.



2. 그러면 다음과 같이 [Select a disk image] 창이 뜹니다. 압축을 풀어준 라즈베리파이 이미지를 찾아 선택한 후, [열기(O)] 버튼을 누릅니다.



3. 그러면 다음과 같이 표시됩니다.



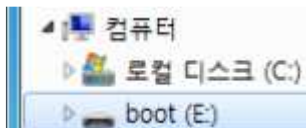
4. [Write] 버튼을 눌러 이미지를 micro SD 카드에 씁니다. 10분 전후의 시간이 걸립니다.



5. 다음과 같이 완료가 되는 것을 확인합니다.



6. PC에 다음과 같이 micro SD 카드 디스크가 인식되었는지 합니다.



인식이 안 된 경우 micro SD 카드를 카드 리더기에서 뺀 후, 다시 끼워 넣습니다.



7. micro SD 카드 디스크를 선택합니다.



8. 다음과 같이 micro SD 카드에 쓰인 파일들을 확인합니다.

overlays	2017-09-07 오후...	파일 폴더	
bcm2708-rpi-0-w.dtb	2017-05-15 오후...	DTB 파일	16KB
bcm2708-rpi-b.dtb	2017-05-15 오후...	DTB 파일	15KB
bcm2708-rpi-b-plus.dtb	2017-05-15 오후...	DTB 파일	16KB
bcm2708-rpi-cm.dtb	2017-05-15 오후...	DTB 파일	15KB
bcm2709-rpi-2-b.dtb	2017-05-15 오후...	DTB 파일	17KB
bcm2710-rpi-3-b.dtb	2017-05-15 오후...	DTB 파일	18KB
bcm2710-rpi-cm3.dtb	2017-05-15 오후...	DTB 파일	16KB
bootcode.bin	2017-08-11 오후...	BIN 파일	50KB
cmdline	2017-09-07 오후...	텍스트 문서	1KB
config	2017-09-07 오후...	텍스트 문서	2KB
COPYING.linux	2015-08-21 오후...	LINUX 파일	19KB
fixup.dat	2017-08-11 오후...	DAT 파일	7KB
fixup_cd.dat	2017-08-11 오후...	DAT 파일	3KB
fixup_db.dat	2017-08-11 오후...	DAT 파일	10KB
fixup_x.dat	2017-08-11 오후...	DAT 파일	10KB
issue	2017-09-07 오후...	텍스트 문서	1KB
kernel	2017-08-11 오후...	디스크 이미지 파일	4,279KB
kernel7	2017-08-11 오후...	디스크 이미지 파일	4,474KB
LICENCE.broadcom	2015-11-18 오후...	BROADCOM 파일	2KB
LICENCE.oracle	2017-09-07 오후...	ORACLE 파일	19KB
start.elf	2017-08-11 오후...	ELF 파일	2,801KB
start_cd.elf	2017-08-11 오후...	ELF 파일	651KB
start_db.elf	2017-08-11 오후...	ELF 파일	4,890KB
start_x.elf	2017-08-11 오후...	ELF 파일	3,860KB

\*\*\* micro SD 카드는 카드 리더기에 그대로 둡니다.

## 02 윈도우 HotSpot 설치하기

여기서는 윈도우 OS에서 무선 랜을 통해 제공하는 Hotspot(무선 공유기) 기능을 활성화하는 방법을 살펴봅니다. 스마트 폰에서 제공하는 Hotspot 기능을 윈도우 PC에서도 제공합니다. Hotspot을 이용하면 키보드나 모니터 없이 라즈베리파이에 접속할 수 있어 편리합니다.

❶ 일반적으로 노트북 컴퓨터의 경우 무선 랜이 장착되어 있어 이것을 Hotspot으로 설정합니다. ❷ 데스크 탑 컴퓨터의 경우 일반적으로 구할 수 있는 USB 무선 랜을 장착하여 Hotspot 기능을 활성화합니다.

데스크 탑 컴퓨터에는 다음 네 가지 USB 무선 랜에 대하여 테스트를 수행했으며, 모두 정상적으로 Hotspot 기능이 활성화되었습니다.

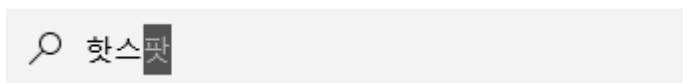
 <p>ipTIME N100mini</p>	 <p>ipTIME N300UA</p>
 <p>TP-LINK TL-WN725N</p>	 <p>TP-LINK Archer T4U</p>

윈도우 10과 윈도우 7, 8 에서의 설정 방법이 다르므로 각각에 대한 설정 방법을 살펴봅니다.

## 윈도우 10에서 Hotspot 활성화하기

먼저 윈도우 10 환경에서 Hotspot 기능을 활성화하는 방법을 살펴봅니다. 윈도우 10 환경에서는 모바일 Hotspot 기능이 기본적으로 포함되어 있어 설정하기가 쉽습니다. 인터넷에 연결된 컴퓨터나 노트북으로 모바일 Hotspot을 구성하면 다른 무선 디바이스에서 Hotspot에 접속하여 인터넷을 사용할 수 있습니다. 이전 버전의 윈도우에서 인터넷 연결을 공유하려면 복잡한 윈도우 명령어 또는 별도의 소프트웨어가 필요했지만, 윈도우10은 모바일 Hotspot 기능을 내장하고 있습니다.

1. 윈도우 검색창에서 [핫스팟]을 검색합니다.



2. 다음 프로그램을 찾아 실행합니다.

## 모바일 핫스팟 설정 변경 시스템 설정

3. 다음과 같이 [모바일 핫스팟 설정] 창이 뜹니다.

### 모바일 핫스팟

#### 모바일 핫스팟

다른 디바이스와 인터넷 연결 공유

☐ 끄

다음에서 인터넷 연결 공유

Wi-Fi ▾

네트워크 이름: LAPTOP-VLQHP1Q3 7270

네트워크 암호: C49661=b

편집

4. 다음과 같이 [다른 디바이스와 인터넷 연결 공유]를 켭니다.

### 모바일 핫스팟

다른 디바이스와 인터넷 연결 공유

☒ 켜

5. 다음 부분에서 네트워크 이름, 네트워크 암호 편집 버튼을 누릅니다.

네트워크 이름: LAPTOP-VLQHP1Q3 7270

네트워크 암호: C49661=b

편집

6. 그러면 [네트워크 정보 편집]창이 뜹니다. 다음과 같이 [네트워크 이름]과 [네트워크 암호]를 변경한 후, 저장 버튼을 누릅니다.

### 네트워크 정보 편집

다른 사용자가 공유 연결에 사용할 네트워크 이름 및 암호를 변경합니다.

네트워크 이름

Hotspot4RPi

네트워크 암호(8자 이상)

hotspot1234

저장

7. 다음과 같이 변경된 것을 확인합니다.

네트워크 이름: Hotspot4RPi

네트워크 암호: hotspot1234

편집

8. [연결된 장치]를 확인합니다. 현재는 연결된 장치가 없습니다.

연결된 장치: 0/8

9. 스마트 폰으로 Hotspot에 접속해 봅니다. 다음과 같이 접속이 되면 Hotspot이 정상적으로 설치된 것입니다.

연결된 장치: 1/8

디바이스 이름	IP 주소	물리적 주소(MAC)
android-cb2c44...	192.168.137.236	10:f1:f2:45:55:f6

라즈베리파이 보드에서도 Hotspot에 접속할 수 있습니다. 뒤에서 라즈베리파이 보드에서 연결해 보도록 합니다.

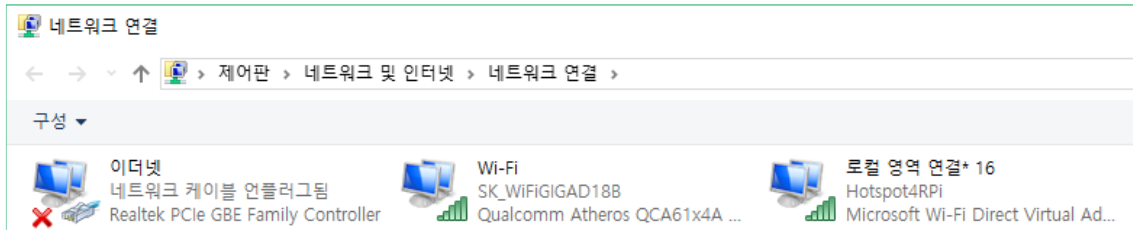
## Hotspot 접속이 안 될 경우 1

1. [모바일 핫스팟] 설정 창의 오른쪽에서 다음 부분을 찾아 [어댑터 옵션 변경]을 선택합니다.

## 관련 설정

### 어댑터 옵션 변경

2. 다음과 같이 [네트워크 연결] 창이 뜹니다.



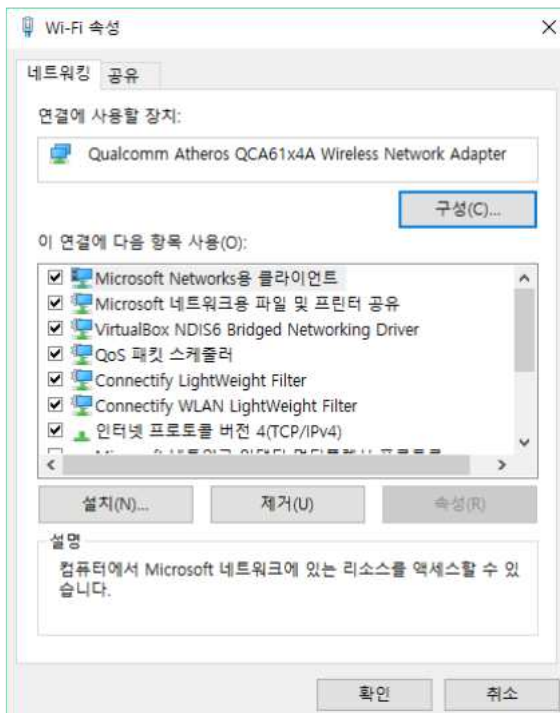
필자의 경우 오른쪽에 있는 [로컬 영역 연결\* 16]로 표시된 부분이 가상 WiFi 어댑터입니다.

3. 중간에 있는 실제 무선 랜카드를 선택한 후, 마우스 오른쪽 버튼을 누른 후, [속성(R)] 메뉴를 선택합니다.

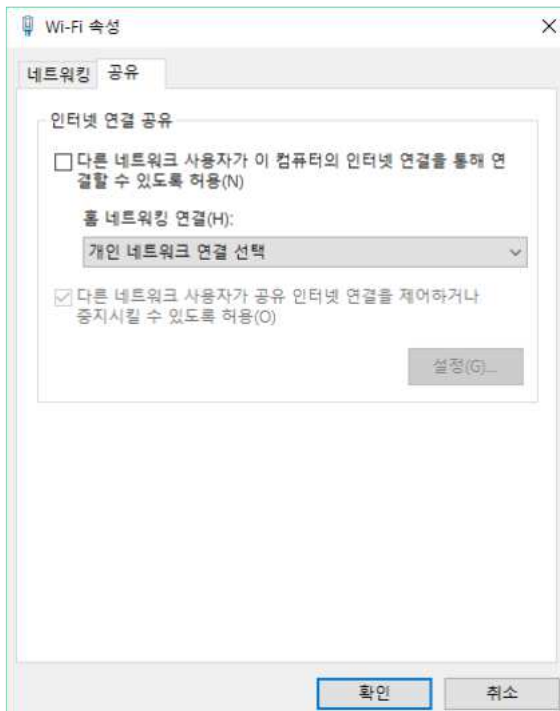


여기서는 가상 WiFi 어댑터가 아닌 실제 무선 랜을 선택하고 있습니다. 필자의 경우 Wi-Fi 라고 표시된 [Qualcomm Atheros]를 선택하고 있습니다.

4. 다음과 같이 [무선 네트워크 연결 속성] 창이 뜹니다.

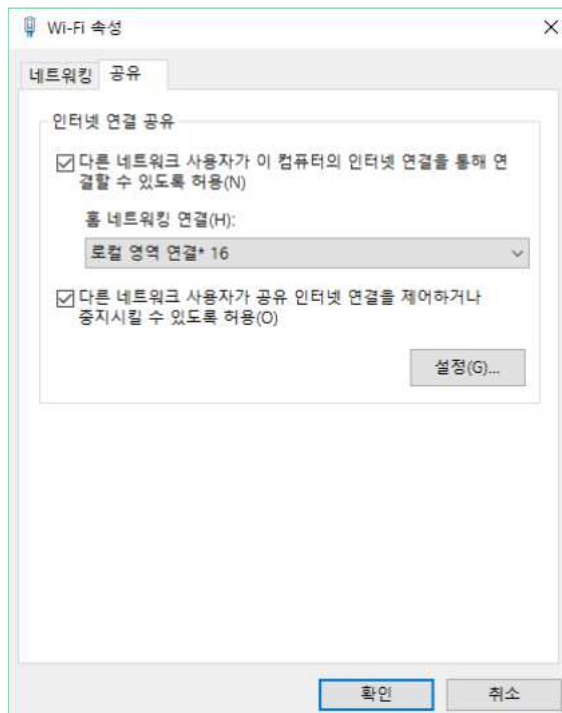


5. 다음과 같이 [공유] 탭을 선택합니다.



6. 다음과 같이 인터넷 연결 공유 기능을 활성화한 후, [확인] 버튼을 누릅니다.





[홈 네트워킹 연결(H)]는 Hotspot 이름을 가진 어댑터로 선택합니다. 필자의 경우엔 [로컬 영역 연결\* 16]으로 선택하였습니다.

7. 다음과 같이 무선 랜카드가 공유된 것을 확인합니다.



8. 스마트 폰으로 Hotspot에 접속해 봅니다. 다음과 같이 접속이 되면 Hotspot이 정상적으로 설치된 것입니다.

연결된 장치: 1/8

디바이스 이름	IP 주소	물리적 주소(MAC)
---------	-------	-------------

android-cb2c44...	192.168.137.236	10:f1:f2:45:55:f6
-------------------	-----------------	-------------------

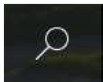
## Hotspot 접속이 안 될 경우 2

필자의 경우엔 [모바일 핫스팟] 창의 하단부에 다음과 같이 표시되는 경우가 있었습니다.

5GHz 네트워크 대역을 통해 연결을 공유하고 있습니다. 이 네트워크는 2.4GHz 대역을 통해서만 연결할 수 있는 디바이스에 표시되지 않을 수도 있습니다.

최신의 무선 랜의 경우 5GHz 대역을 지원하며, 이 경우 라즈베리파이3에서 접속을 하지 못하는 경우가 있습니다. 라즈베리파이3에 내장되어 있는 wifi의 경우 2.4GHz 대역을 사용하기 때문입니다. 이 경우 필자는 다음과 같이 해결하였습니다.

1. 윈도우 검색창에서 [장치 관리자]를 검색합니다.

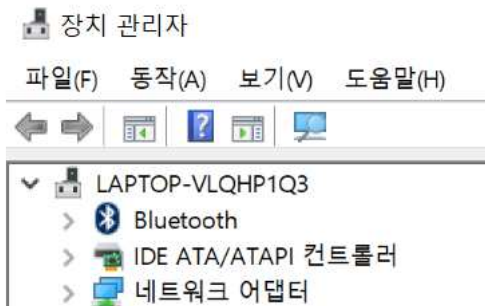


장치 관리자

2. 다음 프로그램을 찾아 실행합니다.



3. 다음과 같이 [장치 관리자] 창이 뜹니다.

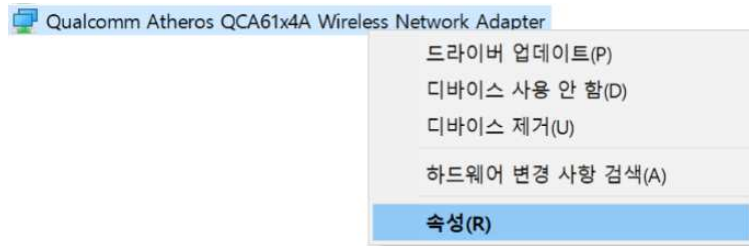


4. 다음과 같이 [네트워크 어댑터]를 펼칩니다. 무선 랜 어댑터를 찾습니다. 필자의 경우엔 다음과 같은 어댑터입니다.

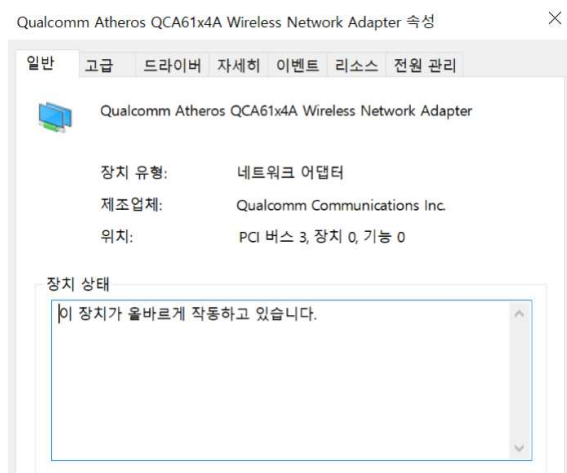


5. 다음과 같이 무선 랜 어댑터 상에서 마우스 오른쪽 버튼을 누른 후, [속성(R)] 메뉴를

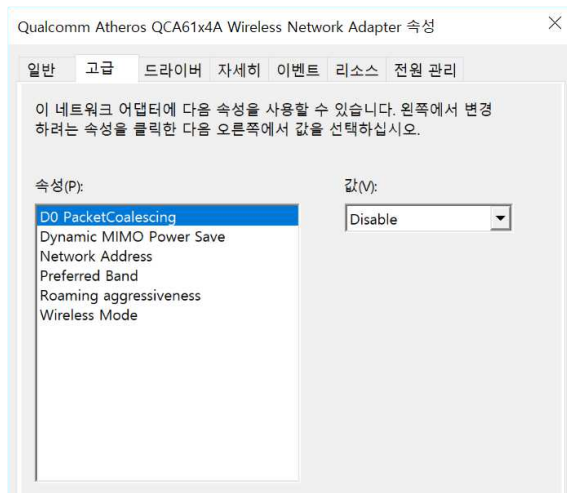
선택합니다.



6. 그러면 다음과 같이 해당 무선 랜 어댑터의 속성 창이 뜹니다. 팔자의 경우엔 다음과 같습니다.

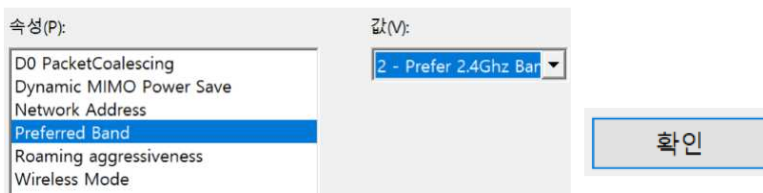


7. 다음과 같이 [고급] 탭을 선택합니다.



무선 랜 어댑터의 속성과 값을 볼 수 있습니다. 무선 랜에 따라 속성은 다를 수 있습니다.

8. 다음과 같이 [Preferred Band]을 선택한 후, 값을 [2 - Prefer 2.4Ghz Band]를 선택한 후, 확인 버튼을 누릅니다.



9. 안드로이드 스마트 폰등을 이용하여 다시 접속을 시도해 봅니다.

## 윈도우 7, 8에서 Hotspot 설치하기

다음은 윈도우 7 또는 8 환경에서 Hotspot 기능을 활성화하는 방법을 살펴봅니다. 여기서는 두 가지 방법을 소개합니다. ❶ 첫 번째는 쉬운 방법으로 무료로 사용할 수 있는 OSToto라는 프로그램을 설치하여 Hotspot 기능을 활성화해 봅니다. ❷ 두 번째는 좀 더 복잡한 방법으로 윈도우에서 제공하는 netsh 명령을 이용하여 Hotspot 기능 활성화합니다. 독자 여러분은 ❶ 또는 ❷의 방법 중 하나를 이용하여 Hotspot 기능을 활성화합니다.

### ❶ OSToto로 Hotspot 설치하기

OSToto는 WiFi hotspot 자동 생성 프로그램으로 무료로 사용할 수 있습니다. 다음과 같이 설치를 진행합니다.

1. 다음과 같이 [ostoto]를 검색합니다.



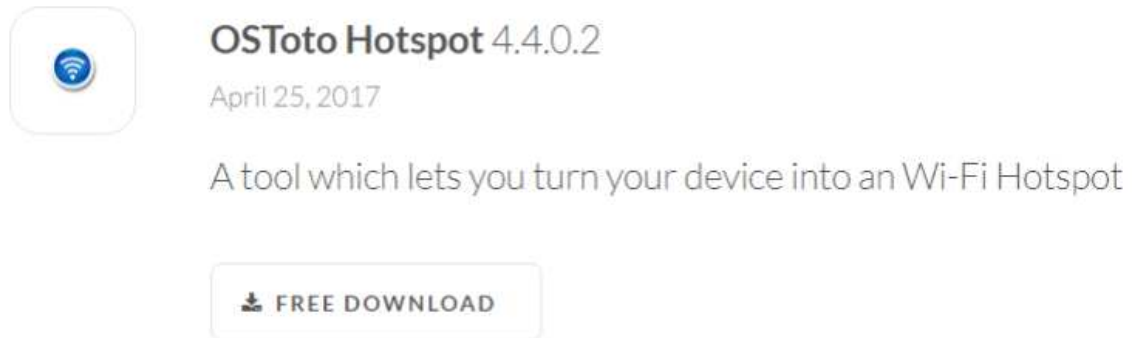
2. 다음 사이트를 찾아 들어갑니다.

[Download OSToto Hotspot® 2018 latest free version | Download82.com](http://www.download82.com/download/windows/160wifi/)

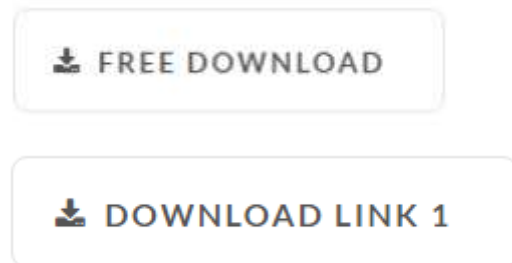
[www.download82.com/download/windows/160wifi/](http://www.download82.com/download/windows/160wifi/) ▼ 이 페이지 번역하기

2017. 4. 25. - Download **OSToto Hotspot** 4.4.0.2 free. A tool which lets you turn your device into an Wi-Fi Hotspot ✓ Updated ✓ Free download.

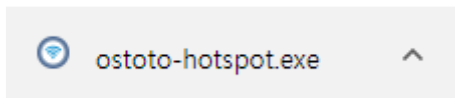
3. 다음과 같이 홈페이지가 열립니다.



4. 다음 버튼을 눌러 설치 프로그램을 다운로드 받습니다.



5. 다음과 같이 설치 프로그램이 다운로드 됩니다. 마우스 클릭하여 설치 프로그램을 실행 시킵니다.



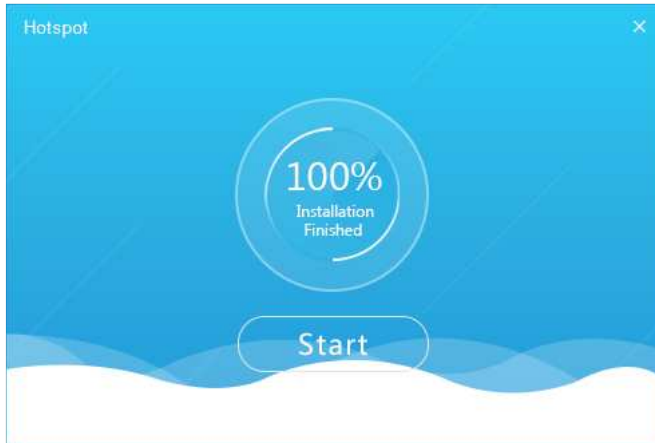
6. 다음과 같이 설치화면이 열립니다.



7. 다음 버튼을 눌러 설치를 진행합니다.



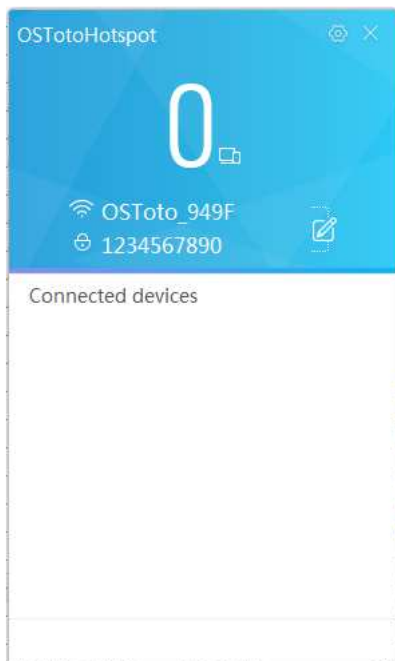
8. 다음과 같이 설치가 완료됩니다.



9. [Start] 버튼을 눌러 프로그램을 구동합니다.



10. 다음과 같이 [OSTotoHotspot] 프로그램이 구동됩니다.

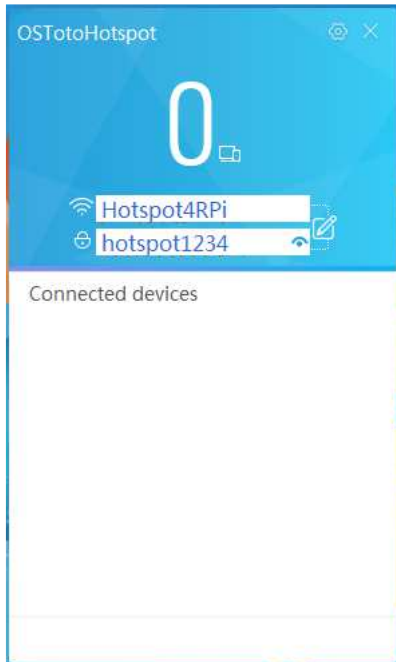


기본 상태에서 ssid는 [OSToto\_949F]이며, key는 [1234567890]입니다.

11. 다음 버튼을 눌러 ssid와 key를 변경합니다.



12. 다음과 같이 ssid와 key를 독자 여러분이 원하는 형태로 설정합니다.

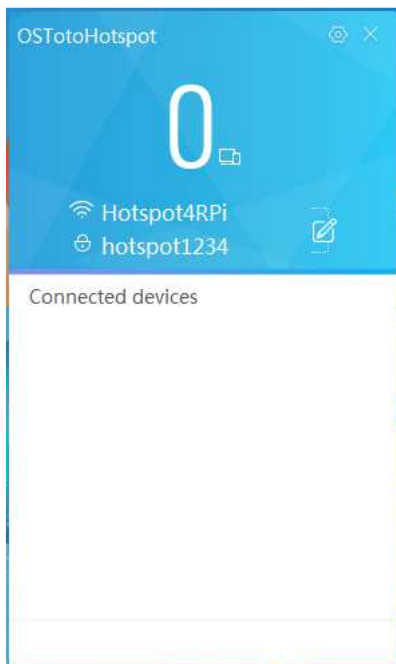


필자의 경우 ssid는 [Hotspot4RPi], key는 [hotspot1234]로 설정하고 있습니다. 여러 사람이 같은 공간에 있을 때는 같은 ssid를 사용하지 않도록 주의합니다.

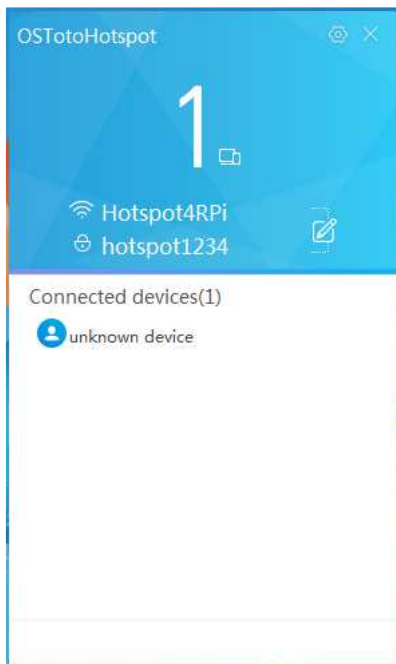
13. 편집이 완료되었으면 다음 버튼을 한 번 더 눌러줍니다.



14. 그러면 다음과 같이 ssid와 key가 변경된 것을 확인할 수 있습니다.



15. 스마트 폰으로 Hotspot에 접속해 봅니다. 다음과 같이 [Connected Devices]를 확인합니다.

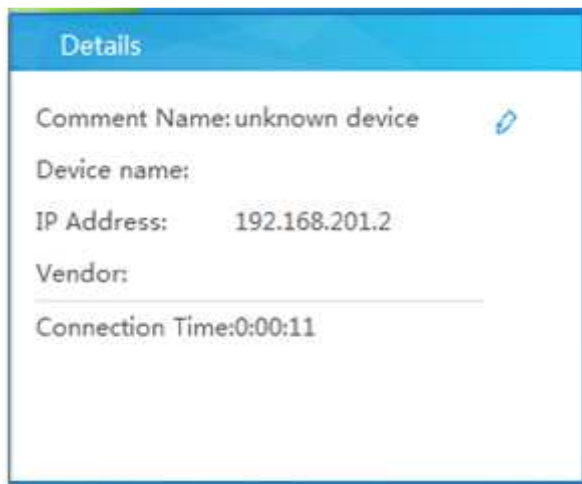


16. 다음 부분에 마우스 커서를 대어 봅니다.



17. 그러면 다음과 같이 접속된 디바이스를 볼 수 있습니다.





라즈베리파이 보드에서도 Hotspot에 접속할 수 있습니다. 위에서 라즈베리파이 보드에서 연결해 보도록 합니다.

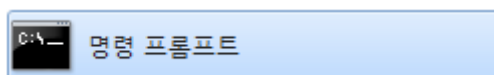
## ② netsh로 Hotspot 설치하기

여기서는 윈도우에서 기본적으로 제공하는 netsh이라는 프로그램을 이용하여 Hotspot을 설치해봅니다. OSToto가 정상적으로 동작하지 않을 경우 이 방법을 이용해 봅니다.

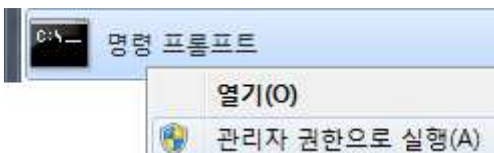
1. 다음과 같이 [윈도우 시작 버튼]을 마우스 클릭합니다.



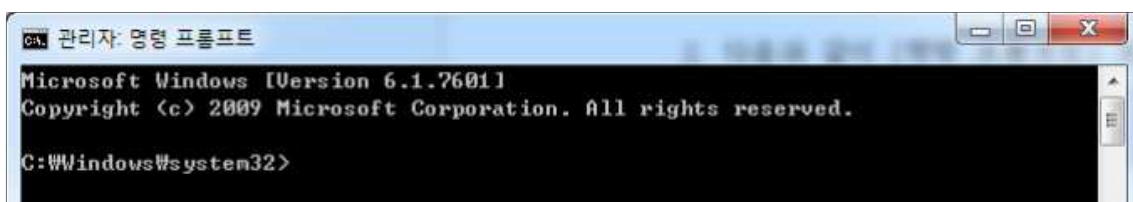
2. 다음과 같이 [명령 프롬프트] 프로그램을 찾습니다.



3. 다음과 같이 [명령 프롬프트]를 관리자 권한으로 실행시킵니다.



4. 다음과 같이 프로그램이 실행됩니다.



5. 이제 가상 Wifi 어댑터를 활성화시킵니다. 다음과 같은 형태로 명령을 입력합니다.

```
netsh wlan set hostednetwork mode=allow ssid=Hotspot key=Password  
keyUsage=persistent
```

ssid와 key에 해당하는 Hotspot과 Password 부분은 여러분이 결정합니다. 필자의 경우엔 ssid를 Hotspot4RPi, key를 hotspot1234로 입력하였습니다.

```
C:\Windows\system32>netsh wlan set hostednetwork mode=allow ssid=Hotspot4RPi key=  
=hotspot1234 keyUsage=persistent
```

여러 사람이 동시에 Hotspot을 설정할 경우엔 ssid를 달리해 주어야 합니다.

\*\*\* 명령에 대한 자세한 설명을 보기 위해서는 다음과 같이 명령을 입력합니다. 여기서는 명령에 대한 자세한 설명은 하지 않습니다.

```
netsh wlan set hostednetwork
```

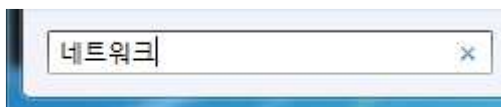
6. 다음과 같이 명령이 수행된 것을 확인합니다.

```
C:\Windows\system32>netsh wlan set hostednetwork mode=allow ssid=Hotspot4RPi key=  
=hotspot1234 keyUsage=persistent  
호스트된 네트워크 모드를 허용하도록 설정했습니다.  
호스트된 네트워크의 SSID를 변경했습니다.  
호스트된 네트워크의 사용자 키 암호를 변경했습니다.
```

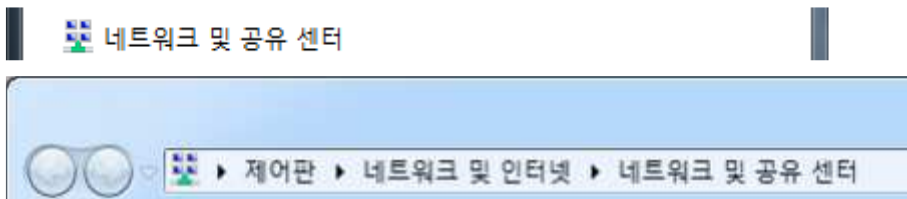
7. 다음과 같이 [윈도우 시작 버튼]을 마우스 클릭합니다.



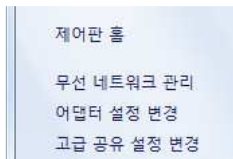
8. [프로그램 및 파일 검색] 창에 다음과 같이 [네트워크]라고 입력합니다.



9. 다음과 같이 [네트워크 및 공유 센터] 프로그램을 선택해 실행시킵니다.



10. 좌측에 있는 [제어판 홈]에서 [어댑터 설정 변경]을 선택합니다.

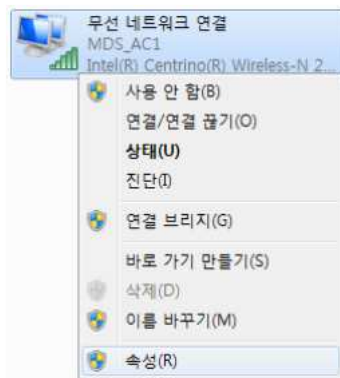


11. 다음과 같이 [네트워크 연결] 창이 뜹니다.



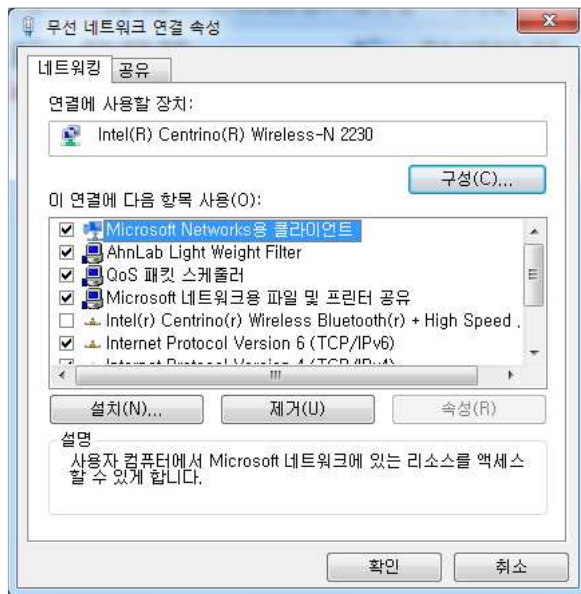
필자의 경우 오른쪽에 있는 [무선 네트워크 연결 2]로 표시된 부분이 가상 WiFi 어댑터입니다. 바로 전에 수행했던 명령에 의해서 생성되었습니다.

12. 중간에 있는 실제 무선 랜카드를 선택한 후, 마우스 오른쪽 버튼을 누른 후, [속성(R)] 메뉴를 선택합니다.

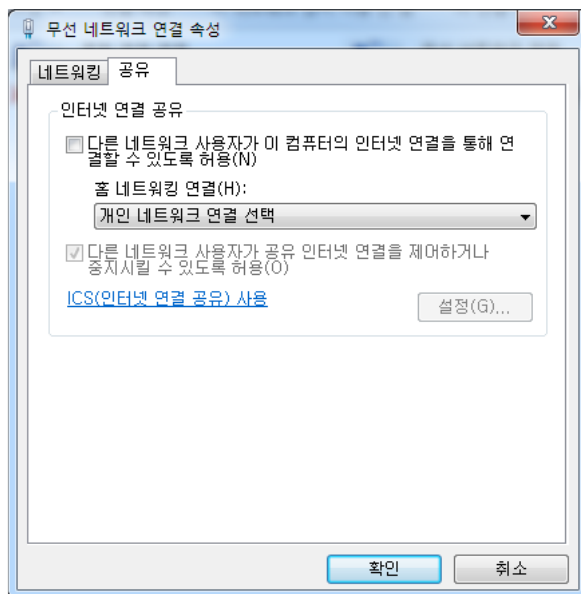


여기서는 가상 WiFi 어댑터가 아닌 실제 무선 랜을 선택하고 있습니다. 필자의 경우 Wi-Fi 라고 표시된 [Intel(R) Centrino(R) Wireless-N 2]를 선택하고 있습니다.

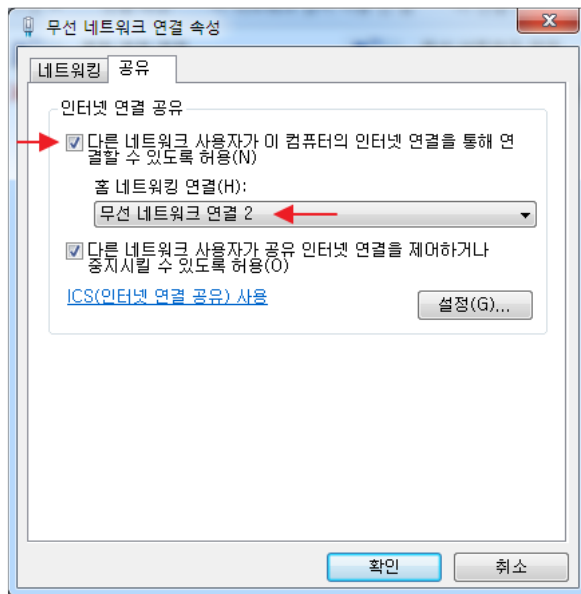
13. 다음과 같이 [무선 네트워크 연결 속성] 창이 뜹니다.



14. 다음과 같이 [공유] 탭을 선택합니다.

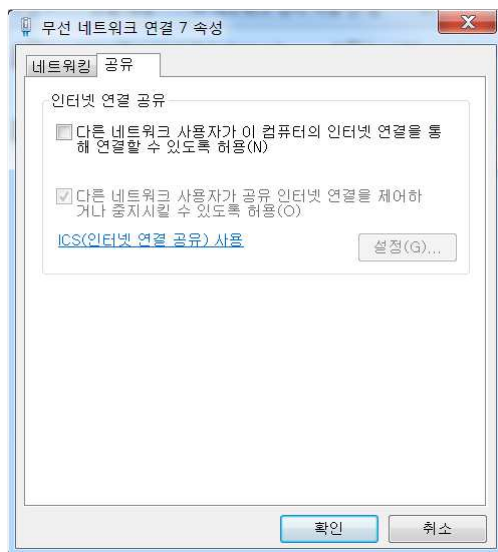


15. 다음과 같이 인터넷 연결 공유 기능을 활성화한 후, [확인] 버튼을 누릅니다.

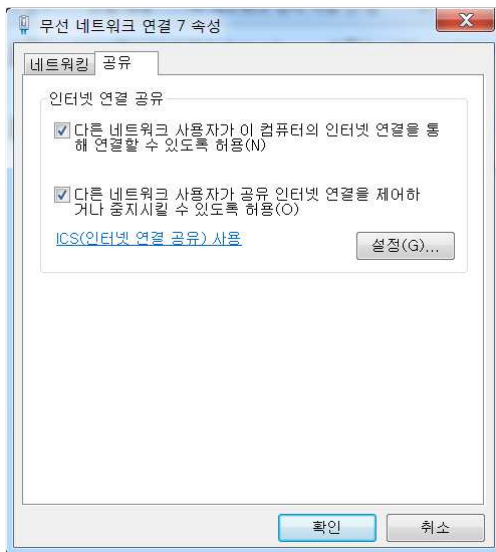


생성된 가상 WiFi 어댑터를 선택합니다.

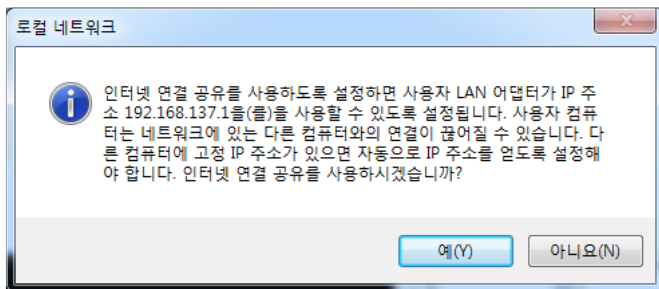
랜 카드에 따라 다음과 같이 표시되는 경우도 있습니다.



이 경우 다음과 같이 체크 표시만 해 줍니다.

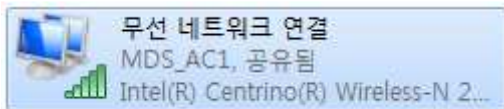


16. 다음과 같은 창이 뜰 경우엔 [예(Y)] 버튼을 누릅니다.

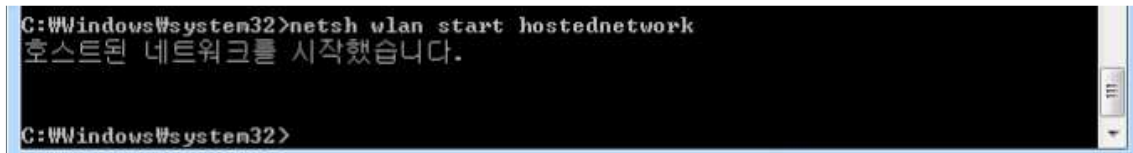


이 예에서는 [192.168.137.1] 주소가 가상 WiFi 어댑터에 할당된 주소입니다.

17. 다음과 같이 무선 랜카드가 공유된 것을 확인합니다.



18. 다음과 같이 명령을 수행하여 hotspot을 구동시킵니다.



19. 다음과 같이 [가상 WiFi 어댑터]가 Hotspot으로 구동된 것을 확인합니다.



앞에서 정해진 ssid 이름이 표시되는 것을 확인합니다.

20. 다음과 같이 명령을 입력하여, IPv4 주소를 확인합니다.

```
C:\Windows\system32>ipconfig /all
```

```
무선 LAN 어댑터 무선 네트워크 연결 2:
   연결별 DNS 접미사. . . . . :
   설명. . . . . : Microsoft Virtual WiFi Miniport Adapter #2
   물리적 주소. . . . . : 00-C2-C6-06-51-81
   DHCP 사용. . . . . : 아니요
   자동 구성 사용. . . . . : 예
   링크-로컬 IPv6 주소. . . . : fe80::e198:ea2a:8cbf:84f6%13<기본 설정>
   IPv4 주소. . . . . : 192.168.137.1<기본 설정>
   서브넷 마스크. . . . . : 255.255.255.0
   기본 게이트웨이. . . . . :
   DHCPv6 IAID. . . . . : 419480262
   DHCPv6 클라이언트 DUID. . . : 00-01-00-01-1F-C2-C5-89-00-C2-C6-06-51-80
   DNS 서버. . . . . : fec0:0:0:ffff::1%2
                        fec0:0:0:ffff::2%2
                        fec0:0:0:ffff::3%2
   Tcpip를 통한 NetBIOS. . . . : 사용
```



[무선 LAN 어댑터 무선 네트워크 연결 2:]의 [IPv4 주소]를 확인합니다.

21. 다음과 같이 명령을 수행하여 [호스트된 네트워크 설정]과 [호스트된 네트워크 상태]를 확인합니다.

```
C:\Windows\system32>netsh wlan show hostednetwork
```

```
호스트된 네트워크 설정
-----
모드                : 허용
SSID 이름           : "Hotspot4RPI"
최대 클라이언트 수  : 20
인증                : WPA2-개인
암호                : CCMP

호스트된 네트워크 상태
-----
상태                : 시작됨
BSSID               : 00:c2:c6:06:51:81
송수신 장치 종류    : 802.11n
채널                : 6
클라이언트 수       : 0
```

[SSID 이름]을 확인합니다.

22. 스마트폰으로 Hotspot에 접속해 봅니다. 다음과 같이 명령을 수행하여 [호스트된 네트워크 상태]를 확인합니다.

```
C:\Windows\system32>netsh wlan show hostednetwork

호스트된 네트워크 설정
-----
모드                : 허용
SSID 이름           : "Hotspot4RPi"
최대 클라이언트 수   : 20
인증                : WPA2-개인
암호                : CCMP

호스트된 네트워크 상태
-----
상태                : 시작됨
BSSID               : 00:c2:c6:06:51:81
송수신 장치 종류     : 802.11n
채널                : 6
클라이언트 수       : 1
b8:27:eb:10:4d:79    인증됨

C:\Windows\system32>
```

라즈베리파이 보드에서도 Hotspot에 접속할 수 있습니다. 위에서 라즈베리파이 보드에서 연결해 보도록 합니다.

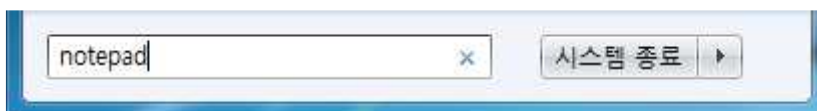
## 03 Hotspot 자동 접속 설정하기

여기서는 라즈베리파이에서 윈도우 Hotspot에 자동 접속하기 위한 환경을 구성해 봅니다.

1. 다음과 같이 [윈도우 시작 버튼]을 마우스 클릭합니다.



2. [프로그램 및 파일 검색] 창에 다음과 같이 [notepad]라고 입력합니다.



3. 다음 프로그램을 찾아 실행시킵니다.



4. 다음과 같은 형태로 파일을 작성합니다.

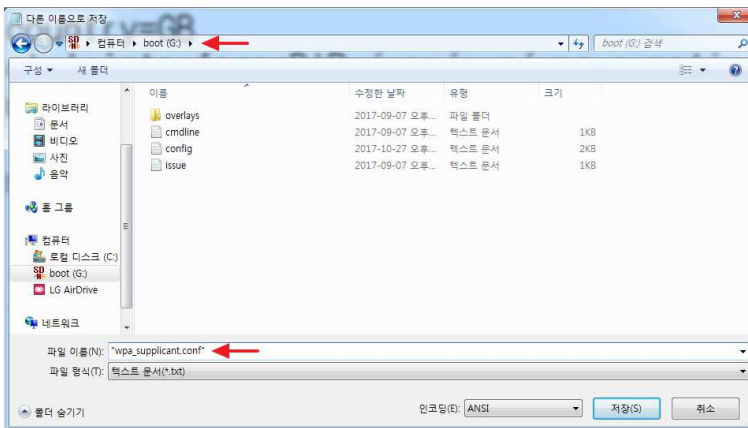


```
country=GB
ctrl_interface=DIR=/var/run/wpa_supplicant GROUP=netdev
update_config=1

network={
    ssid="Hotspot4Rpi"
    psk="hotspot1234"
}
```

ssid와 psk에 해당하는 부분을 여러분이 앞에서 설정한 윈도우 Hotspot의 ssid와 key 값과 같이 써줍니다. 필자의 경우엔 ssid를 Hotspot4Rpi, psk를 hotspot1234로 입력하였습니다.

5. 다음과 같이 micro SD 카드의 boot 영역에 “wpa\_supplicant.conf”로 저장합니다. 인용 부호를 붙이면, txt 확장자가 자동으로 붙지 않습니다.



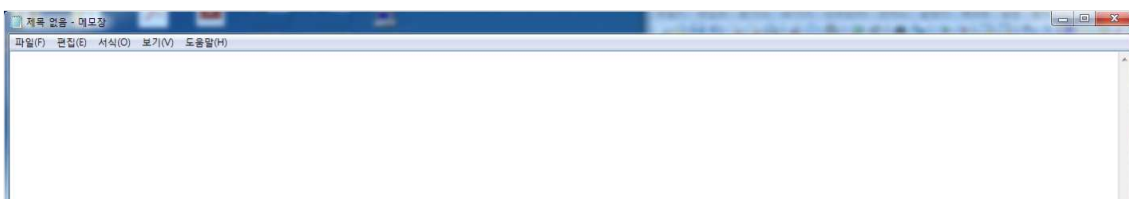
**"wpa\_supplicant.conf"** 이중 인용부호를 반드시 넣습니다.

wpa\_supplicant.conf 파일은 라즈베리파이 내부에 있는 무선 랜 설정 파일입니다. 위와 같이 ssid와 psk를 윈도우 Hotspot의 ssid와 key와 같이 맞추어 준 후, 파일을 저장해주면 라즈베리파이가 부팅 시 자동으로 윈도우 Hotspot에 연결됩니다.

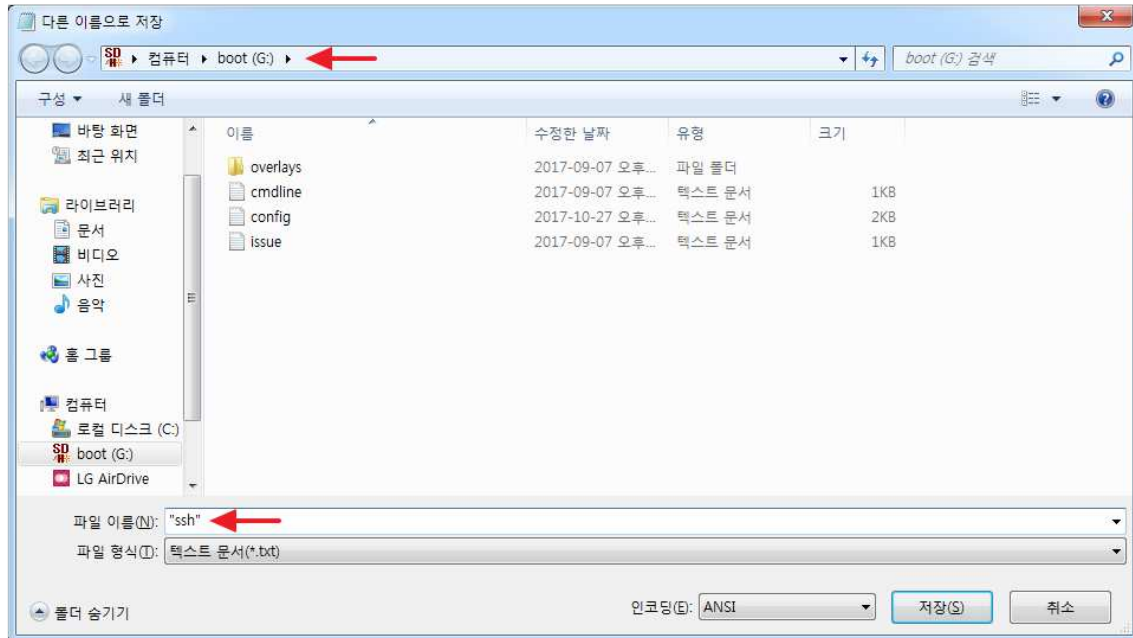
6. [notepad]를 한 번 더 실행시킵니다.



7. 파일의 내용은 채우지 않습니다.



8. 다음과 같이 micro SD 카드의 boot 영역에 “ssh”로 저장합니다. 인용부호를 붙이면, txt 확장자가 자동으로 붙지 않습니다.

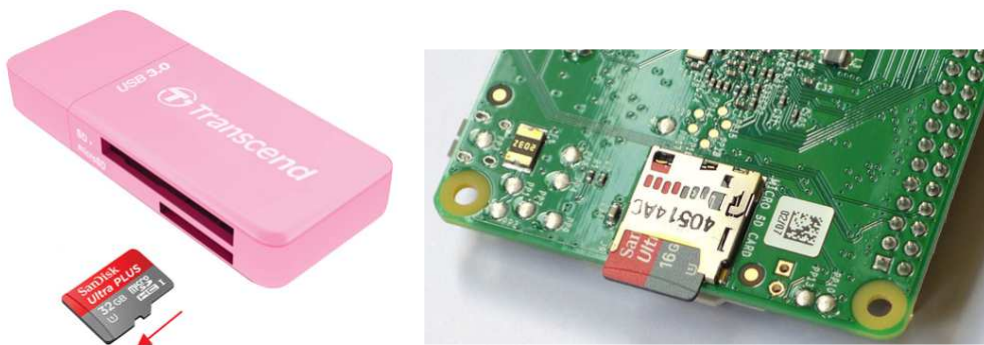


"ssh"

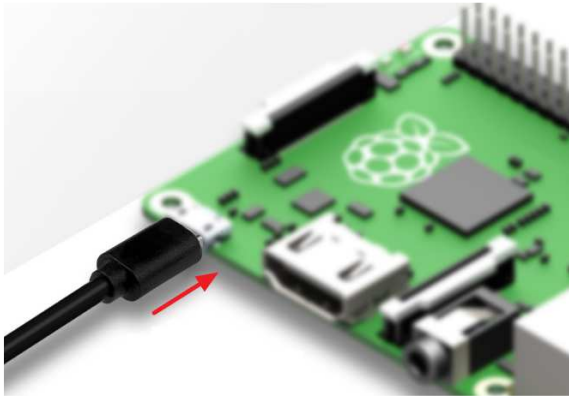
이중 인용부호를 반드시 넣습니다.

ssh 파일은 라즈베리파이 내부에 있는 SSH 서버를 자동으로 활성화시킵니다. SSH 서버가 활성화되면 네트워크를 통한 원격 접속이 가능해집니다. 뒤에서 자세히 살펴보게 됩니다.

9. micro SD 카드를 카드 리더기에서 뺀 후, 라즈베리파이 보드에 장착합니다.



10. 라즈베리파이 보드의 USB 전원 선을 연결합니다.



부팅이 완료되는데 약 1~2분 정도의 시간이 필요합니다.

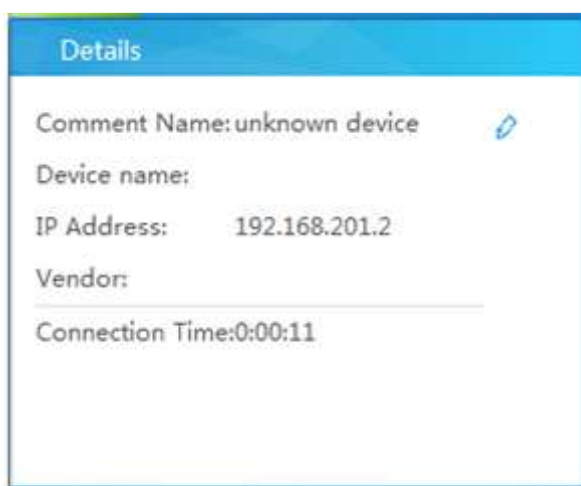
11. 윈도우 Hotspot에 접속된 것을 확인합니다.

윈도우 10의 경우 다음과 같이 표시됩니다.

연결된 장치:	1/8	
디바이스 이름	IP 주소	물리적 주소(MAC)
rasberry-pi	192.168.137.236	10:f1:f2:45:55:f6

윈도우 7, 8의 경우 다음과 같이 확인합니다.

먼저 OSToto에서는 다음과 같이 확인합니다.



주의! 다음과 같은 창이 뜰 경우에는 컴퓨터를 재부팅해줍니다.



netsh을 이용한 경우엔 다음과 같이 확인합니다.

```
C:\Windows\system32>netsh wlan show hostednetwork

호스트된 네트워크 설정

    모드                : 허용
    SSID 이름            : "Hotspot4RPi"
    최대 클라이언트 수   : 20
    인증                : WPA2-개인
    암호                : CCMP

호스트된 네트워크 상태

    상태                : 시작됨
    BSSID                : 00:c2:c6:06:51:81
    송수신 장치 종류     : 802.11n
    채널                : 6
    클라이언트 수        : 1
                           b8:27:eb:10:4d:79   인증됨

C:\Windows\system32>
```

IP 주소는 다음과 같이 확인합니다.

```
C:\Windows\system32>arp -a

인터페이스: 192.168.106.26 --- 0xb
인터넷 주소      물리적 주소
192.168.106.1    64-e5-99-0a-cf-06
192.168.106.7    30-52-cb-0c-fa-f9
192.168.106.8    08-00-27-3b-7e-a5
192.168.106.255  ff-ff-ff-ff-ff-ff
224.0.0.2        01-00-5e-00-00-02
224.0.0.22       01-00-5e-00-00-16
224.0.0.251      01-00-5e-00-00-fb
224.0.0.252      01-00-5e-00-00-fc
239.255.255.250  01-00-5e-7f-ff-fa
255.255.255.255  ff-ff-ff-ff-ff-ff

인터페이스: 192.168.137.1 --- 0xd
인터넷 주소      물리적 주소
192.168.137.34   b8-27-eb-10-4d-79
192.168.137.255  ff-ff-ff-ff-ff-ff
224.0.0.2        01-00-5e-00-00-02
224.0.0.22       01-00-5e-00-00-16
224.0.0.251      01-00-5e-00-00-fb
224.0.0.252      01-00-5e-00-00-fc
239.255.255.250  01-00-5e-7f-ff-fa
255.255.255.255  ff-ff-ff-ff-ff-ff

C:\Windows\system32>
```

## 04 원격 명령 환경 구성하기

여기서는 윈도우에서 라즈베리파이에 접속하여 원격으로 명령을 줄 수 있는 환경을 구성합니다. 우리 책에서는 컴파일 명령을 주기위해 주로 사용합니다. 다음과 같은 순서로 환경을 구성합니다.

1. TeraTerm 프로그램을 설치합니다.
2. 라즈베리파이에 원격 접속해 봅니다.

### Tera Term 프로그램 설치하기

여기서는 라즈베리파이 보드와 통신할 PC용 터미널 프로그램을 설치하도록 합니다.

1. 다음과 같이 teraterm 프로그램을 검색합니다.



2. 다음 사이트를 찾아 들어갑니다.

## Tera Term Open Source Project

<https://tssh2.osdn.jp/index.html.en> ▼ 0 | 1

3. 다음과 같은 페이지가 열립니다.

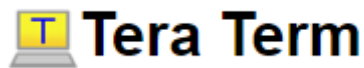
# Tera Term Home Page

[\[Project page\]](#) [\[License\]](#) [\[Download\]](#) [\[Document\]](#)

4. [Download] 링크를 마우스 클릭합니다.

[\[Download\]](#)

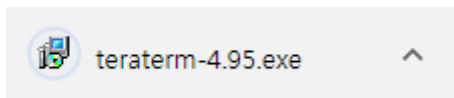
5. 다음 페이지로 연결됩니다.



6. 아래로 이동하여 다음 라벨을 찾아 마우스 클릭합니다.



7. 다음과 같이 다운로드가 완료됩니다. 기본 상태로 프로그램을 설치합니다.



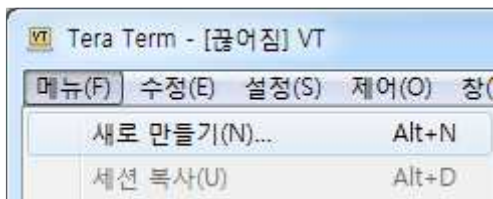
8. 바탕화면에서 [Tera Term] 아이콘을 찾아 마우스 클릭합니다.



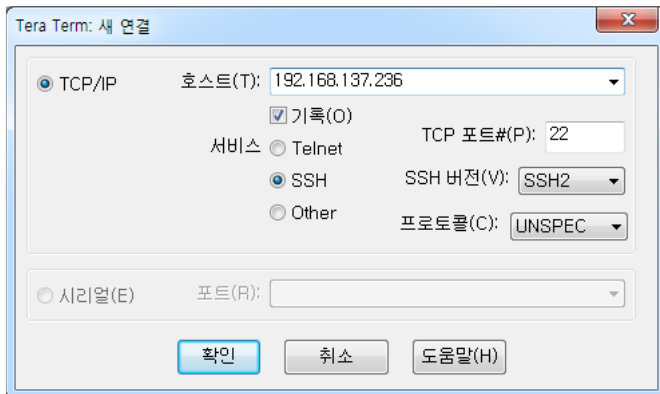
## 라즈베리파이 원격 접속하기

여기서는 SSH 클라이언트 프로그램을 이용하여 라즈베리파이에 접속합니다. SSH 접속을 하면 라즈베리파이3에 명령을 줄 수 있습니다.

1. [메뉴(F)]--[새로 만들기(N)...] 메뉴를 선택합니다.



2. 다음과 같이 네트워크 주소를 입력합니다.

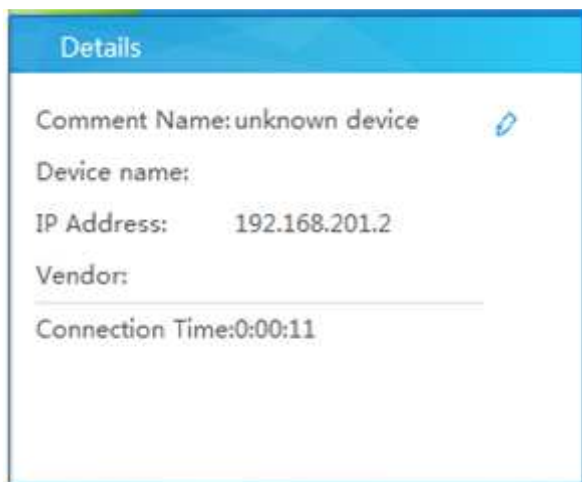


네트워크 주소는 앞에서 다음과 같이 확인했습니다.

윈도우 10에서는 다음과 같이 확인했습니다.

연결된 장치:	1/8	
디바이스 이름	IP 주소	물리적 주소(MAC)
raspberrypi	192.168.137.236	10:f1:f2:45:55:f6

윈도우 7에서는 다음과 같이 확인했습니다. OSToto에서는 다음과 같이 확인합니다.



netsh을 이용한 경우엔 다음과 같이 확인합니다.

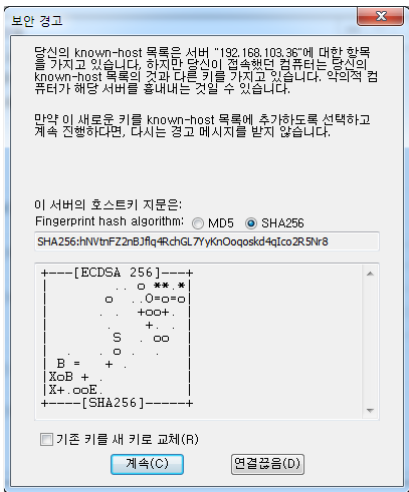
```
C:\Windows\system32>arp -a

인터페이스: 192.168.137.1 --- 0xd
인터넷 주소      물리적 주소      유형
192.168.137.34    b8-27-eb-10-4d-79  동적
192.168.137.255    ff-ff-ff-ff-ff-ff  정적
224.0.0.2          01-00-5e-00-00-02  정적
224.0.0.22         01-00-5e-00-00-16  정적
224.0.0.251        01-00-5e-00-00-fb  정적
224.0.0.252        01-00-5e-00-00-fc  정적
239.255.255.250    01-00-5e-7f-ff-fa  정적
255.255.255.255    ff-ff-ff-ff-ff-ff  정적

C:\Windows\system32>
```

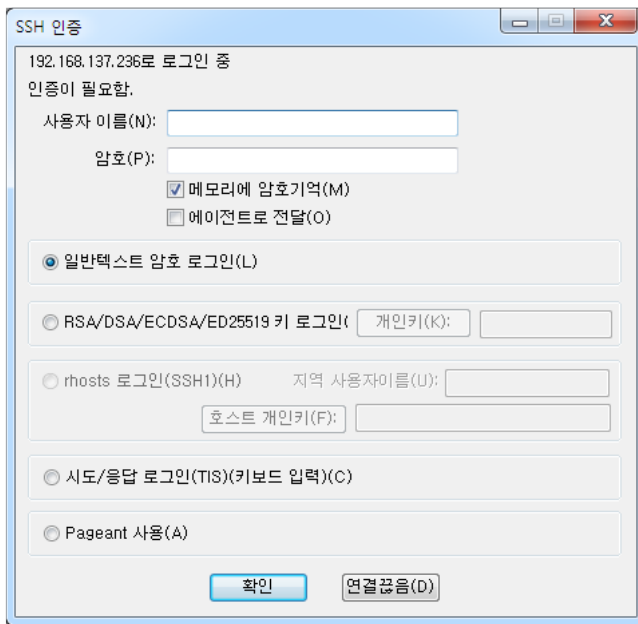
여기서는 윈도우 10에서 접속하는 예를 보여주고 있습니다.

3. 처음엔 다음과 같은 창이 뜹니다. [계속(C)] 버튼을 누릅니다.



4. 그러면 다음과 같은 창이 뜹니다.

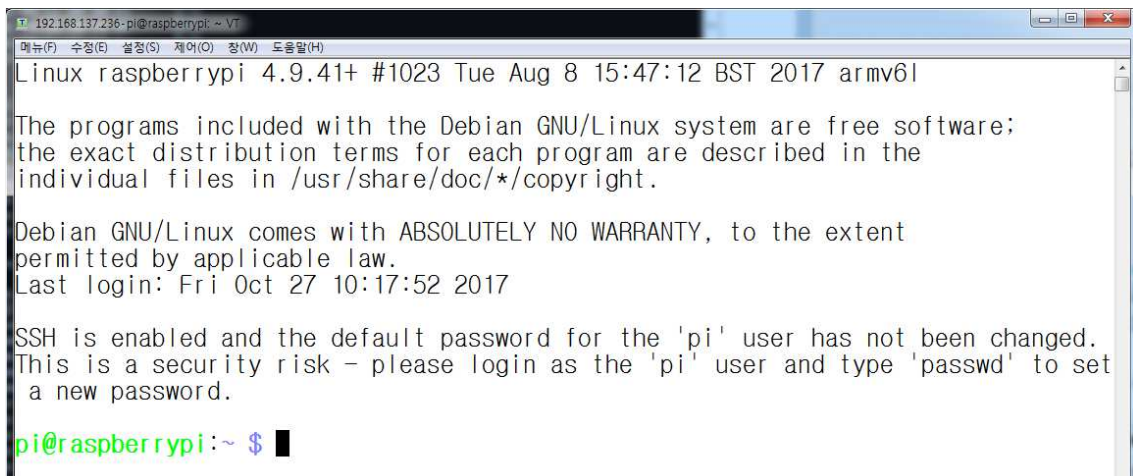




5. 다음과 같이 사용자 이름에 pi, 암호에 raspberry를 입력한 후, [확인] 버튼을 누릅니다.



6. 그러면 다음과 같은 창이 뜨면서 로그인이 됩니다.



이 창을 이용하여 라즈베리파이에 명령을 줄 수 있습니다.

7. 다음과 같이 명령을 수행하여 접속된 Hotspot의 이름을 확인해 봅니다.

```
pi@raspberrypi:~ $ iwconfig wlan0
wlan0 IEEE 802.11 ESSID:"HotSpot4RPi"
Mode:Managed Frequency:2.437 GHz Access Point: 00:C2:C6:06:51:81
Bit Rate=65 Mb/s Tx-Power=31 dBm
Retry short limit:7 RTS thr:off Fragment thr:off
Power Management:on
Link Quality=70/70 Signal level=-36 dBm
Rx invalid nwid:0 Rx invalid crypt:0 Rx invalid frag:0
Tx excessive retries:0 Invalid misc:0 Missed beacon:0
```

8. 다음과 같이 명령을 수행하여 할당된 IP 주소를 확인해 봅니다.

```
pi@raspberrypi:~ $ ifconfig wlan0
wlan0: flags=4163<UP,BROADCAST,RUNNING,MULTICAST> mtu 1500
    inet 192.168.137.236 netmask 255.255.255.0 broadcast 192.168.137.255
    inet6 fe80::acba:aa83:f493:33ea prefixlen 64 scopeid 0x20<link>
    ether b8:27:eb:10:4d:79 txqueuelen 1000 (Ethernet)
    RX packets 262 bytes 27333 (26.6 KiB)
    RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0
    TX packets 202 bytes 37584 (36.7 KiB)
    TX errors 0 dropped 0 overruns 0 carrier 0 collisions 0
```

## 05 삼바(samba) 서버 설치하기

여기서는 라즈베리파이에 삼바 서버를 설치하여 윈도우에서 라즈베리파이의 파일 시스템을 접근할 수 있도록 합니다. 삼바(samba)는 SMB(Server Message Block) 또는 CIFS(Common Internet File System)로 알려져 있으며 리눅스와 윈도우간에 파일 및 프린터를 공유할 수 있게 해 주는 프로그램입니다. 원래 윈도우와 리눅스/유닉스는 파일을 공유할 수 없지만, 삼바를 이용하여 윈도우와 리눅스간의 파일을 공유할 수 있습니다.

### 01 삼바 설치하기

1. 다음과 같이 명령을 입력합니다.

```
pi@raspberrypi:~ $ sudo apt-get update
```

apt-get 명령은 라즈비안 리눅스의 기반이 되는 데비안 계열의 리눅스의 프로그램 설치 관리 프로그램입니다. 위 명령을 이용하여 설치 프로그램 관리자 DB를 업데이트합니다.

2. 삼바 서버를 설치하기 위해 아래와 같이 명령어를 입력합니다.

```
pi@raspberrypi:~ $ sudo apt-get install samba samba-common-bin -y
```

3. 다음과 같은 명령으로 정상적으로 설치되었는지 확인합니다.

```
pi@raspberrypi:~$ ps -ef | grep smbd
root      599      1  0 01:30 ?        00:00:00 /usr/sbin/smbd
root      600     599  0 01:30 ?        00:00:00 /usr/sbin/smbd
root      601     599  0 01:30 ?        00:00:00 /usr/sbin/smbd
root      604     599  0 01:30 ?        00:00:00 /usr/sbin/smbd
root      770     599  0 01:32 ?        00:00:02 /usr/sbin/smbd
pi       1113    745  0 04:26 pts/0    00:00:00 grep --color=auto smbd
pi@raspberrypi:~$
```

4. 다음과 같이 네트워크 연결 상태를 확인합니다.

```
pi@raspberrypi:~$ netstat -nplt
(Not all processes could be identified, non-owned process info
will not be shown, you would have to be root to see it all.)
Active Internet connections (only servers)
Proto Recv-Q Send-Q Local Address           Foreign Address         State       PID/Program name
tcp        0      0 0.0.0.0:139             0.0.0.0:*               LISTEN      -
tcp        0      0 0.0.0.0:22              0.0.0.0:*               LISTEN      -
tcp        0      0 0.0.0.0:445             0.0.0.0:*               LISTEN      -
tcp6       0      0 :::139                  :::*                   LISTEN      -
tcp6       0      0 :::22                   :::*                   LISTEN      -
tcp6       0      0 :::445                  :::*                   LISTEN      -
pi@raspberrypi:~$
```

445 번 포트는 samba 서버가 사용하는 소켓 통신 포트입니다.

## 02 samba 설정하기

1. 다음과 같이 samba 설정 파일을 엽니다.

```
pi@raspberrypi:~$ sudo nano /etc/samba/smb.conf
```

nano는 간단한 리눅스 용 에디터입니다.

2. 파일의 마지막으로 이동 후, 다음과 같이 추가합니다.

```
GNU nano 2.7.4 File: /etc/samba/smb.conf

# You may need to replace 'lpadmin' with the name of the group your
# admin users are members of.
# Please note that you also need to set appropriate Unix permissions
# to the drivers directory for these users to have write rights in it
; write list = root, @lpadmin

[pi]
comment = raspberry samba by daduino
path = /home/pi
valid user = pi
writable = yes
read only = no
browseable = yes
```

[pi] : pi 사용자를 samba 서버에 추가합니다.

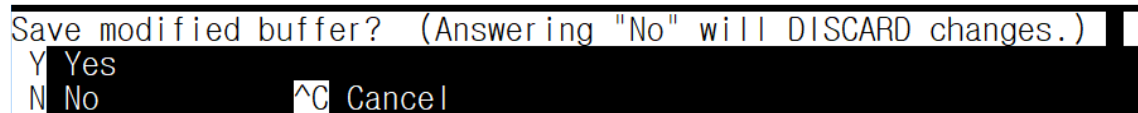
comment : 설정에 대한 설명글을 나타냅니다.

path : 공유폴더의 위치를 지정합니다.

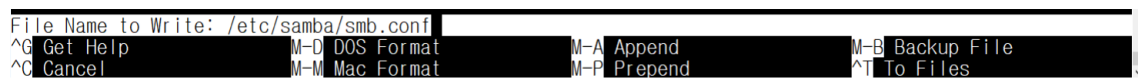
valid user : 공유폴더에 접근 가능한 사용자를 지정합니다.

writable : 공유폴더 내에 파일을 생성/쓰기 허용 여부를 설정합니다.  
read only : 공유폴더 내의 파일에 대한 읽기 허용 여부를 설정합니다.  
browseable : 공유폴더 내의 목록을 보여줄지를 설정합니다.

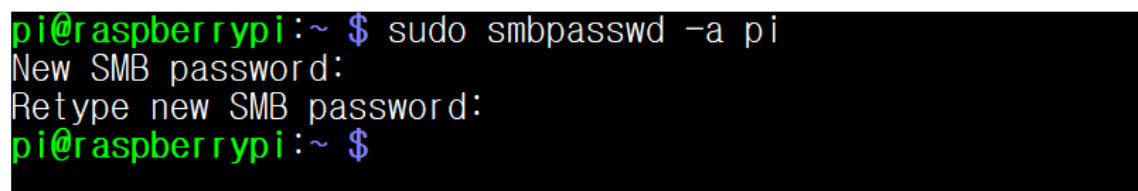
3. 위의 항목을 입력한 후에 [ctrl+ x]를 누른 후, 저장할지 물으면 [y]를 입력하여 저장합니다.



4. 저장 후, 엔터키를 입력하여 프로그램을 빠져 나옵니다.

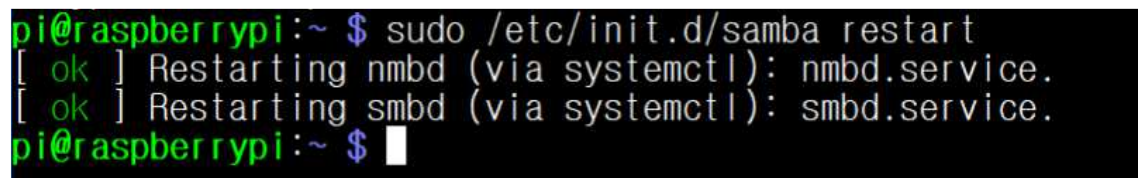


5. 위의 설정 파일에서 공유폴더에 접근 가능한 사용자에 대한 비밀번호를 설정합니다.



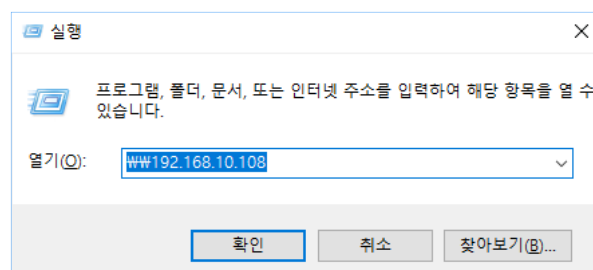
## 03 삼바 재실행하기

위의 설정파일을 적용하기 위해서는 삼바를 재실행해야 합니다. 다음과 같이 삼바를 재실행합니다.

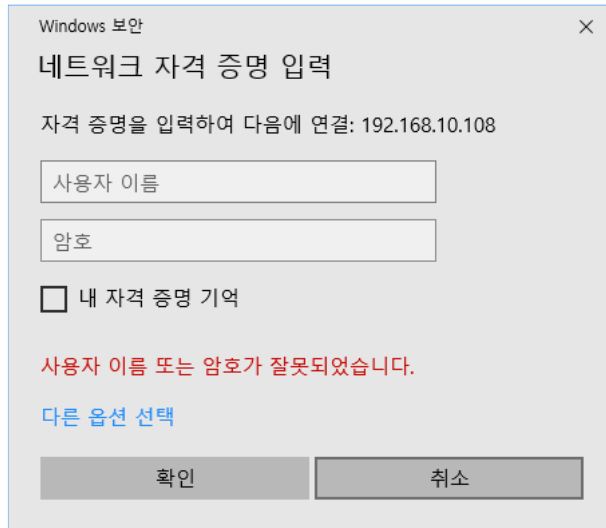


## 04 삼바 접속하기

1. 삼바 설정이 끝났으므로 윈도우에서 [Win+r]키를 눌러 실행 창을 띄운 후, 라즈베리파이로 접속합니다.

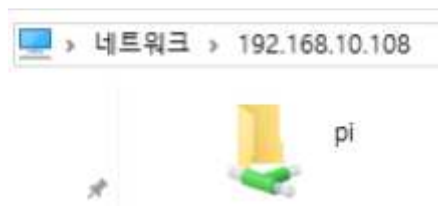


2. [02 samba 설정하기]에서 설정한 사용자와 비밀번호를 입력하여 공유폴더에 접속합니다.

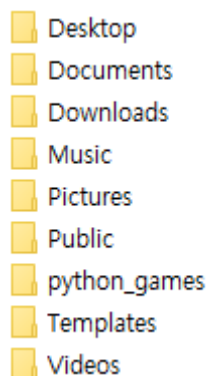


\*\*\* 접속이 안 될 경우 윈도우 PC를 재부팅해 봅니다.

3. 다음과 같이 라즈베리파이의 [pi] 사용자 폴더를 볼 수 있습니다.



4. [pi] 사용자 폴더 내부를 확인해 봅니다.



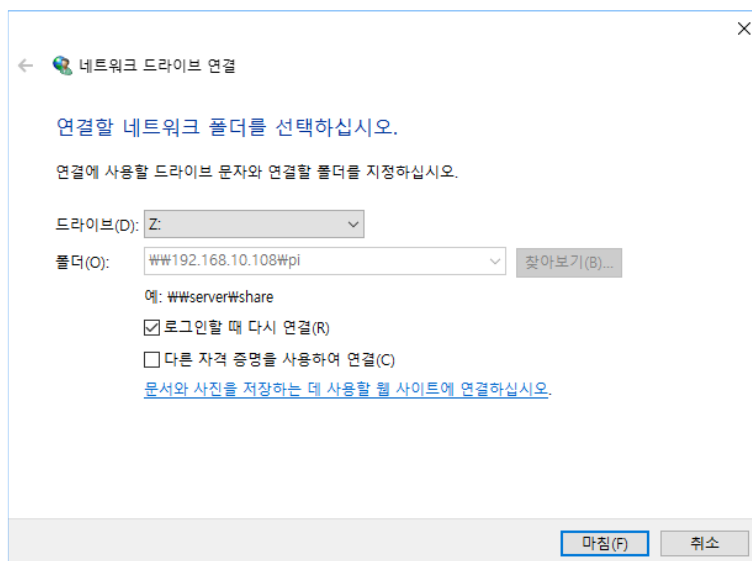
## 05 네트워크 드라이브 연결하기

1. 다음과 같이 [pi] 사용자 폴더 상에서 마우스 오른쪽 버튼을 누른 후, [네트워크 드라이브

브 연결(M)...] 항목을 선택합니다.

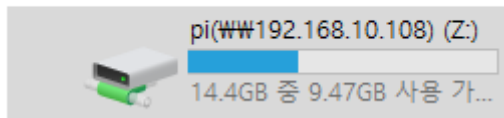


2. 그러면 다음과 같이 [네트워크 드라이브 연결] 창이 뜹니다. 기본 상태에서 [마침(F)] 버튼을 눌러줍니다.

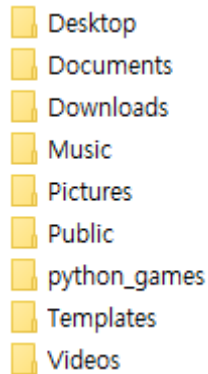


3. [내 PC]를 선택하면 다음과 같이 [네트워크 드라이브]로 표시됩니다.

#### 네트워크 위치 (1)



4. 드라이브 내부로 들어가 봅니다.



## 06 편집기 설치하기

여기서는 C/C++ 코드를 작성하기 위해 sublime text 3 편집기를 설치합니다.

1. 다음과 같이 [sublime text 3]를 검색합니다.



2. 다음 사이트를 찾아 들어갑니다.

### Download - Sublime Text

<https://www.sublimetext.com/3> ▼ 이 페이지 번역하기

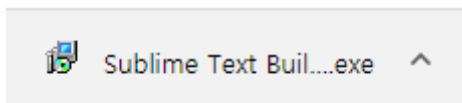
Download. **Sublime Text 3** is the current version of Sublime Text. For bleeding-edge releases, see the dev builds. Version: Build 3143. OS X (10.7 or later is required); Windows - also available as a portable version · Windows 64 bit - also available as a portable version · Linux repos - also available as a 64 bit or 32 bit tarball.

3. 페이지 상단에서 다음 부분을 찾습니다.



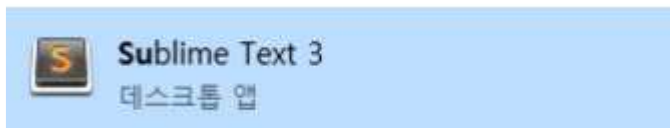
[Windows] 또는 [Windows 64 bit] 용 프로그램을 선택합니다.

4. 다음과 같이 프로그램을 다운로드 받습니다.

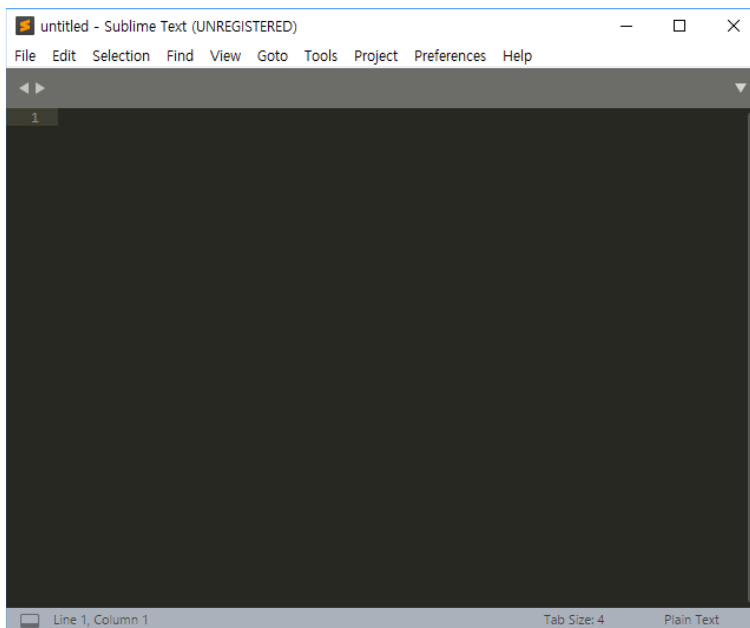


5. 다운로드 후, 기본 상태로 설치를 진행합니다.

6. 다음 프로그램을 찾아 실행합니다.



7. 다음과 같이 실행화면을 확인합니다.





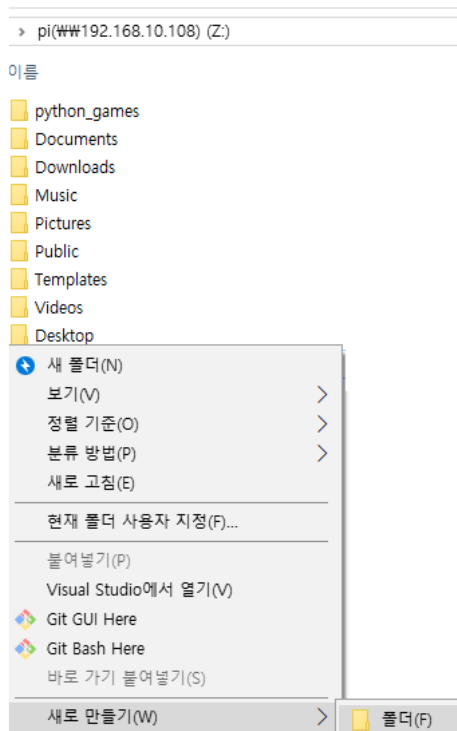
## 07 프로젝트 환경 구성하기

여기서는 실습을 위한 프로젝트 디렉터리를 생성한 후, c 파일을 하나 작성한 후, 컴파일을 수행하고 실행 시켜봅니다.

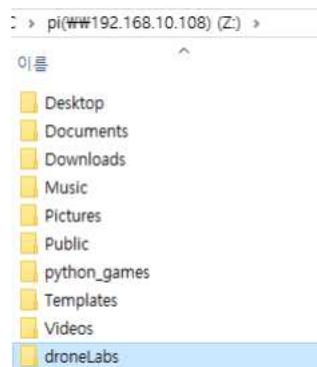
### 프로젝트 디렉터리 생성하기

먼저 라즈베리파이에 프로젝트 디렉터리를 생성합니다.

1. 디렉터를 생성하기 위해 다음과 같이 [pi] 드라이브 상에서 마우스 오른쪽 버튼을 눌러줍니다. 그러면 다음과 같이 팝업창이 뜹니다. [새로 만들기(W)]--[폴더(F)] 항목을 선택합니다.



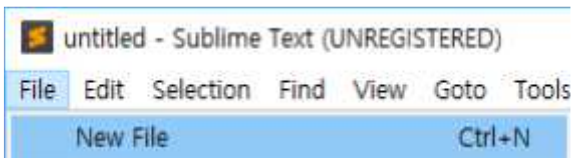
2. 다음과 같이 [droneLabs] 디렉터를 하나 생성합니다.



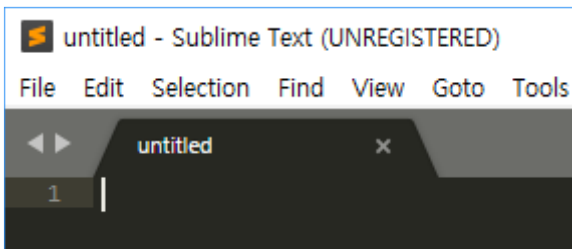
## c 파일 생성하기

[Sublime Text] 편집기를 이용하여 프로젝트 디렉터리에 c 파일을 생성해 봅니다.

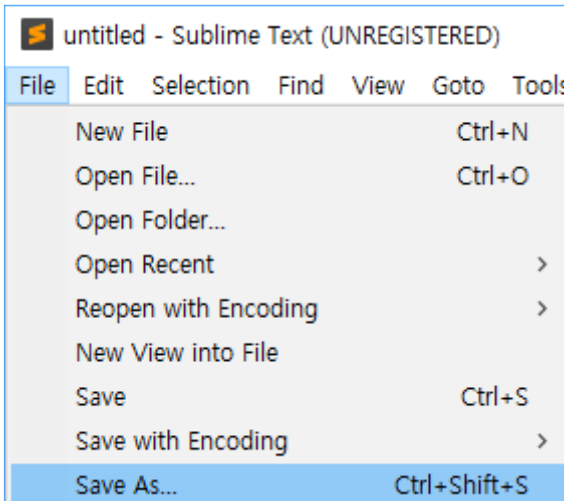
1. 다음과 같이 편집기 상에서 [File]--[New File] 항목을 선택합니다.



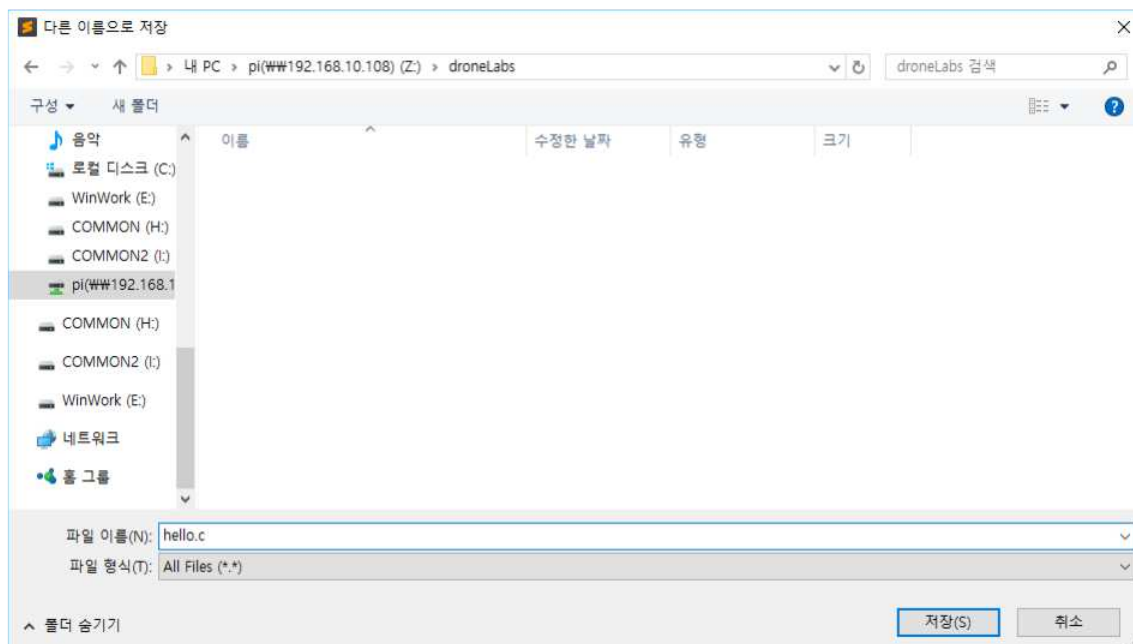
2. 다음과 같이 파일이 하나 생성됩니다.



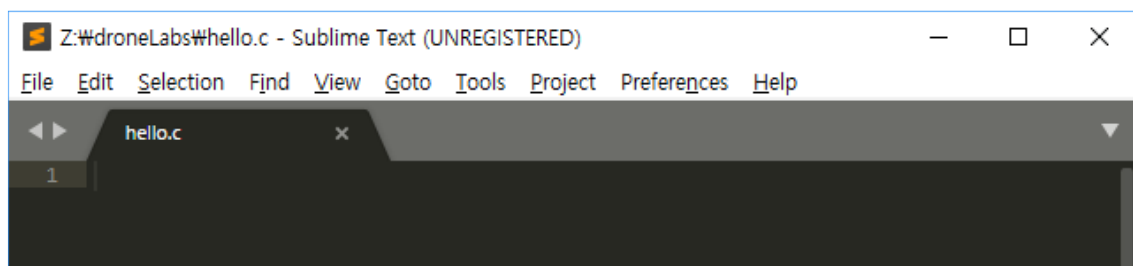
3. 다음과 같이 편집기 상에서 [File]--[Save As...] 항목을 선택합니다.



4. 다음과 같이 파일 이름을 [hello.c]로 입력한 후, [저장(S)] 버튼을 누릅니다.



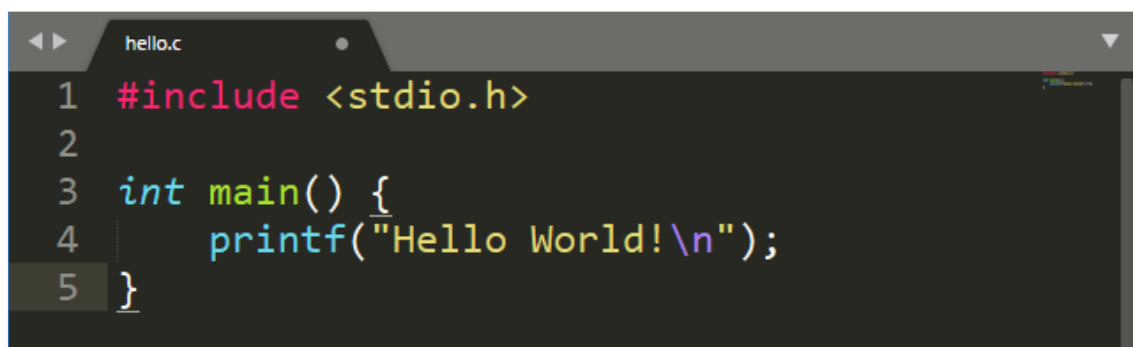
4. 그러면 다음과 같이 파일이 생성됩니다.



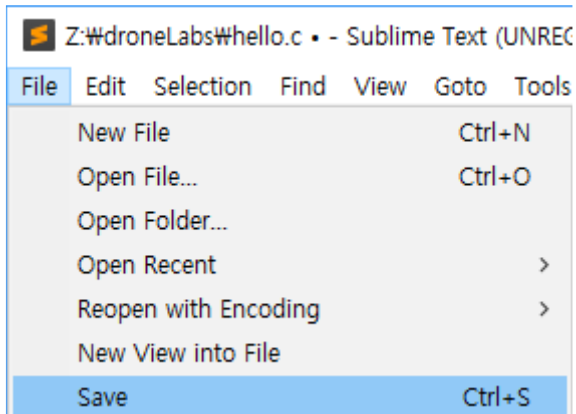
## c 소스 작성하기

hello.c 소스를 작성해 봅니다.

1. 다음과 같이 프로그램을 작성합니다.



2. 다음과 같이 [File]--[Save]를 선택하여 저장합니다. [Ctrl+S] 키를 눌러도 됩니다.



## c 소스 컴파일하고 실행하기

Tera Term 프로그램에서 다음과 같이 차례대로 명령을 수행합니다.

```
pi@raspberrypi:~ $ ls
Desktop  Downloads Music      Public  Templates
Documents droneLabs Pictures python_games Videos
pi@raspberrypi:~ $ cd droneLabs/
pi@raspberrypi:~/droneLabs $ ls
hello.c
pi@raspberrypi:~/droneLabs $ gcc hello.c -o hello
pi@raspberrypi:~/droneLabs $ ./hello
Hello World!
pi@raspberrypi:~/droneLabs $
```

ls 명령은 현재 디렉터리의 내용을 보는 명령입니다.

cd 명령은 디렉터리를 이동하는 명령입니다. 여기서는 droneLabs 디렉터리로 이동합니다.

gcc 명령은 컴파일 명령입니다. 여기서는 hello.c 파일을 컴파일하여 결과 파일로 hello 실행 파일을 만들고 있습니다. -o는 output의 약자입니다.

./hello 명령은 현재 디렉터리에 있는 hello 명령을 수행합니다. ./(점 슬래시)은 현재 디렉터리를 나타냅니다. 명령을 실행할 때는 반드시 ./를 붙이도록 합니다.

## 디렉터리 명령어 소개

몇 가지 디렉터리 명령어를 살펴봅니다. 다음과 같이 명령을 수행해 봅니다.

```
pi@raspberrypi:~/droneLabs $ ls
hello hello.c
pi@raspberrypi:~/droneLabs $ pwd
/home/pi/droneLabs
pi@raspberrypi:~/droneLabs $ cd
pi@raspberrypi:~ $ pwd
/home/pi
pi@raspberrypi:~ $
```

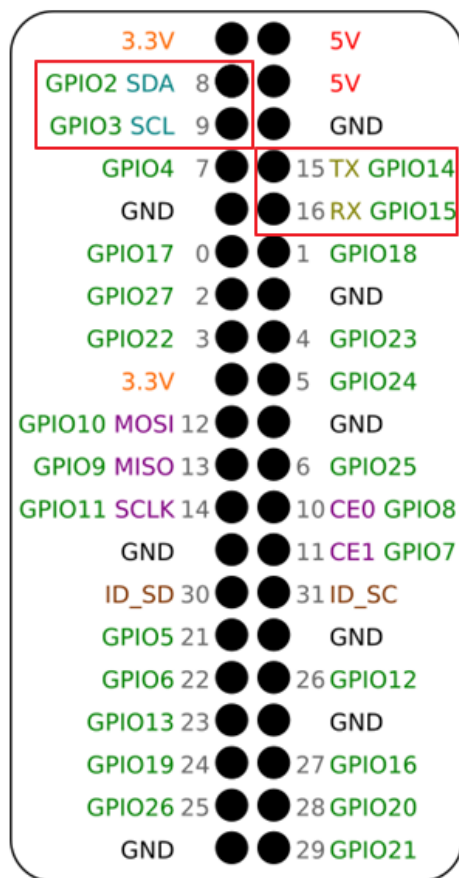
ls 명령은 list directory의 약자로 현재 디렉터리의 내용을 보는 명령입니다. 어떤 파일이 있는지 확인할 때 사용합니다.

pwd 명령은 present working directory의 약자로 현재 작업 디렉터리를 보는 명령입니다. 위의 그림에서 첫 번째 pwd 명령에 의해 현재 작업 디렉터리는 /home/pi/\_wiringPiLabs로 표시됩니다.

cd 명령은 change directory의 약자로 디렉터를 이동하는 명령입니다. cd 명령만 사용하면 홈 디렉터리로 이동합니다. pi 사용자의 홈 디렉터리는 /home/pi입니다.

## 08 라즈베리파이 핀 맵 살펴보기

다음은 라즈베리파이 핀 맵을 나타냅니다. 라즈베리파이 핀 이름은 크게 2 가지 형식이 있습니다. 라즈베리파이의 보드상의 칩을 만든 브로드컴사에서 붙인 이름과 WiringPi 라이브러리에서 사용하는 이름이 있습니다. WiringPi 라이브러리를 사용할 경우 WiringPi GPIO 핀 번호를 위주로 사용합니다. 파이썬 프로그래밍 시에는 BCM GPIO 핀 번호를 주로 사용합니다.



### Raspberry Pi B+ Leaf

Power (5 Volts)

Power (3 Volts)

Ground

WiringPi GPIO

BCM GPIO

I2C Interface

UART Interface

SPI Interface

ID EEPROM Interface

splitbrain.org

15 TX, 16 RX 핀은 HM-10 블루투스 모듈 연결에 사용됩니다. SDA 8, SCL 9 핀은 GY-86 모듈 연결에 사용됩니다. GY-86 모듈은 가속도 자이로 기압계 지자기 센서를 포함한 모듈입니다.

라즈베리파이 핀 번호는 다음 명령을 이용하여 확인할 수도 있습니다.

```
$ gpio readall
```

```
pi@raspberrypi:~$ gpio readall
```

					Pi ZeroW						
BCM	wPi	Name	Mode	V	Physical	V	Mode	Name	wPi	BCM	
		3.3v			1	2		5v			
2	8	SDA.1	ALT0	1	3	4		5v			
3	9	SCL.1	ALT0	1	5	6		0v			
4	7	GPIO.7	IN	1	7	8	1	ALT5	TxD	15	14
		0v			9	10	1	ALT5	RxD	16	15
17	0	GPIO.0	IN	0	11	12	0	IN	GPIO.1	1	18
27	2	GPIO.2	IN	0	13	14		0v			
22	3	GPIO.3	IN	0	15	16	0	IN	GPIO.4	4	23
		3.3v			17	18	0	IN	GPIO.5	5	24
10	12	MOSI	IN	0	19	20		0v			
9	13	MISO	IN	0	21	22	0	IN	GPIO.6	6	25
11	14	SCLK	IN	0	23	24	1	IN	CE0	10	8
		0v			25	26	1	IN	CE1	11	7
0	30	SDA.0	IN	1	27	28	1	IN	SCL.0	31	1
5	21	GPIO.21	IN	1	29	30		0v			
6	22	GPIO.22	IN	1	31	32	0	IN	GPIO.26	26	12
13	23	GPIO.23	IN	0	33	34		0v			
19	24	GPIO.24	IN	0	35	36	0	IN	GPIO.27	27	16
26	25	GPIO.25	IN	0	37	38	0	IN	GPIO.28	28	20
		0v			39	40	0	IN	GPIO.29	29	21
BCM	wPi	Name	Mode	V	Physical	V	Mode	Name	wPi	BCM	
Pi ZeroW											

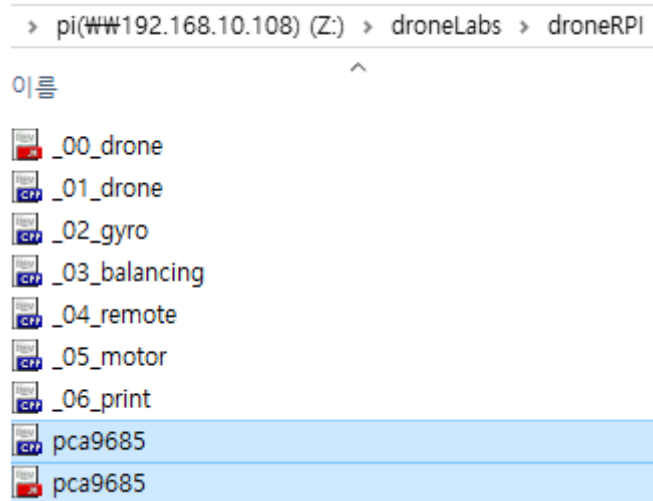
좌측 상단에 핀 이름이 BCM, wPi라고 표시되어 있습니다. BCM은 BCM GPIO 핀 번호를 나타내며, wPi는 WiringPi GPIO 핀 번호를 나타냅니다. 예를 들어, BCM GPIO 핀 번호 2, 3은 각각 WiringPi GPIO 핀 번호 8, 9가 됩니다.

### 3. 드론소스 컴파일하고 실행하기



## 01 드론 소스 복사하기

droneLabs 디렉터리에 droneRPI 디렉터를 복사합니다.



## 02 컴파일하기

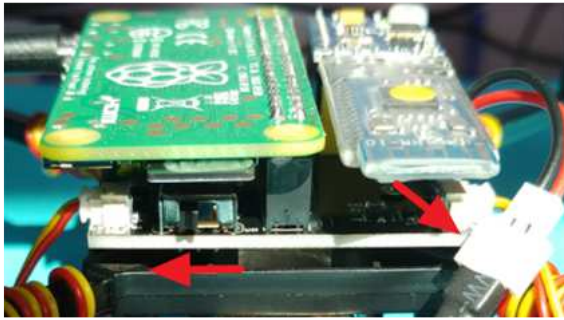
다음과 같이 droneRPI 디렉터리로 이동 후, 컴파일을 수행합니다.

```
pi@raspberrypi:~ $ cd
pi@raspberrypi:~ $ cd droneLabs/
pi@raspberrypi:~/droneLabs $ cd droneRPI/
pi@raspberrypi:~/droneLabs/droneRPI $
```

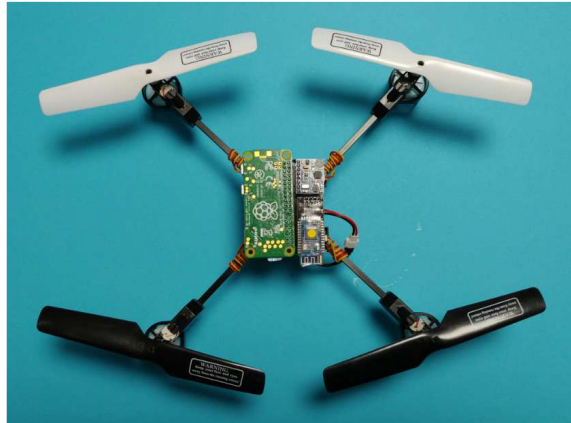
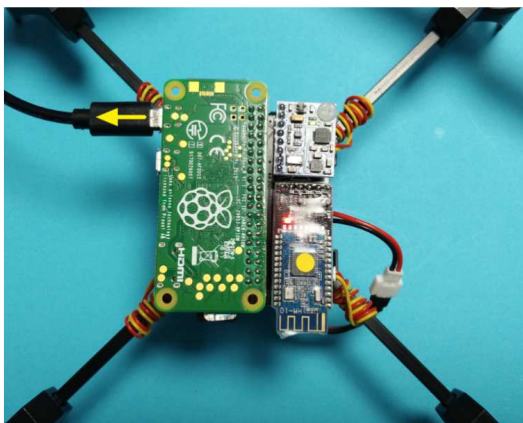
```
$ g++ _01_drone.cpp _02_gyro.cpp _03_balancing.cpp _04_remote.cpp
_05_motor.cpp _06_print.cpp pca9685.cpp -o drone_rpi -lwiringPi
```

## 03 드론 날려보기

1. 배터리 연결 후, 뒷면에 있는 스위치를 켭니다. 모터 회전은 배터리 전원으로만 가능하게 회로가 구성되어 있습니다.



2. 드론을 USB 전원에서 분리한 후 평평한 바닥에 내려놓습니다.



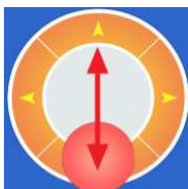
3. 다음과 같이 예제를 실행합니다.

```
$ sudo ./drone_rpi
```

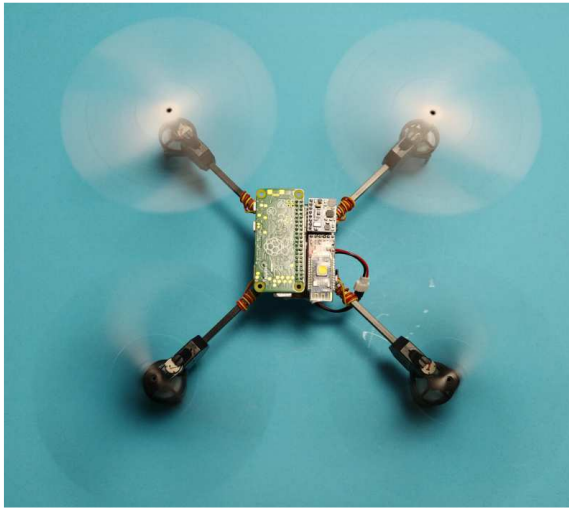
4. 다두이노 드론 앱을 실행시킨 후, 드론과 연결합니다.



5. 다두이노 드론 앱의 빨간색 조이스틱을 위아래로 움직여 모터의 속도를 조절해 봅니다.

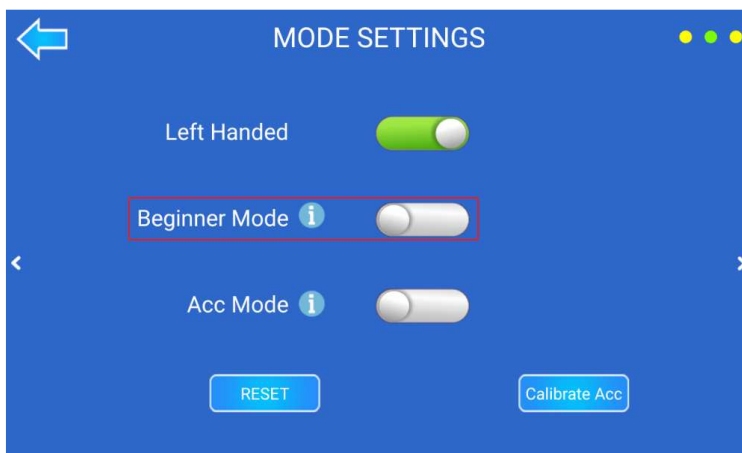


6. 드론의 프로펠러가 회전하는 것을 볼 수 있습니다.



드론이 잘 뜨는지 확인합니다. 드론이 안정되게 뜨는 것을 확인합니다.

Yaw를 조정하기 위해서는 다음과 같이 다두이노 드론 앱의 Beginner Mode를 해제해 주어야 합니다.



\*\*\* 테스트가 끝난 후에는 다시 USB 전원을 연결해 줍니다. 그리고 뒷면에 있는 스위치를 꺼줍니다.

