

SIR-2020

GNSS/INS Positioning & Attitude Receiver

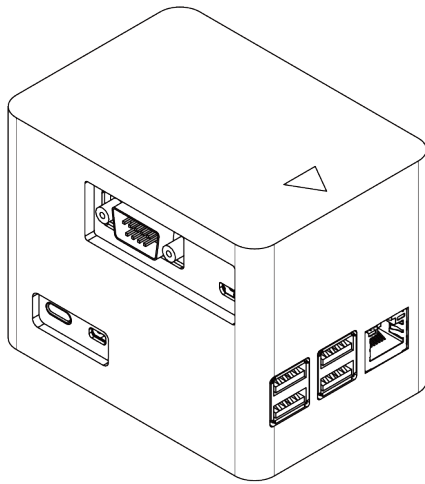
USER MANUAL
사용자 설명서

INDEX

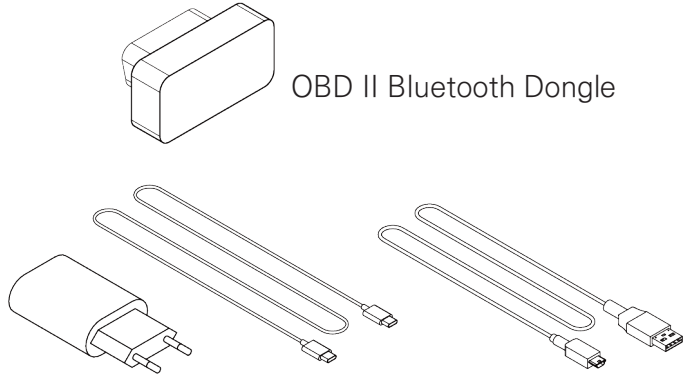
01. 제품의 구성 및 사양	3
01. 1. 제품의 구성	3
01. 2. 명칭 및 연결	3
01. 3. 제품의 사양	4
02. 제품의 동작 방법	5
02. 1. 초기 동작	5
02. 2. 제품 설치	5
02. 3. OBD II 연결하기	6
02. 4. ROS에서 구동하기	8
02. 5. SERIAL 데이터 수신	10
02. 6. CAN 데이터 수신	10
02. 7. IMU Calibration	11
03. 문제 해결	12
03. 1. 전원이 들어오지 않을 때	12
03. 2. SERIAL 데이터가 들어오지 않을 때	12
03. 3. OBD II 데이터가 들어오지 않을 때	12
03. 4. 외부 장치에서 데이터 수신을 받지 못할 때	12
03. 5. 그 외의 경우	12

01. 제품의 구성 및 사양

01. 1. 제품의 구성



SIR-2020 본체

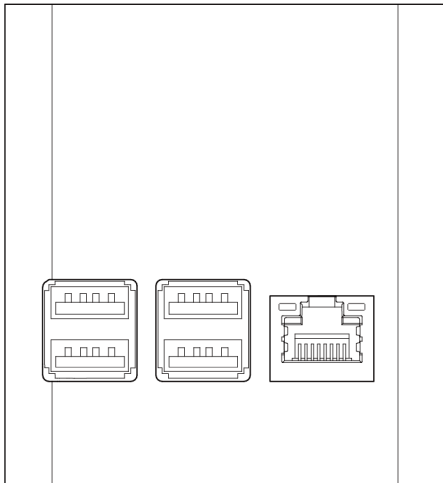


5V 2A USB 충전기&USB TYPE C 케이블

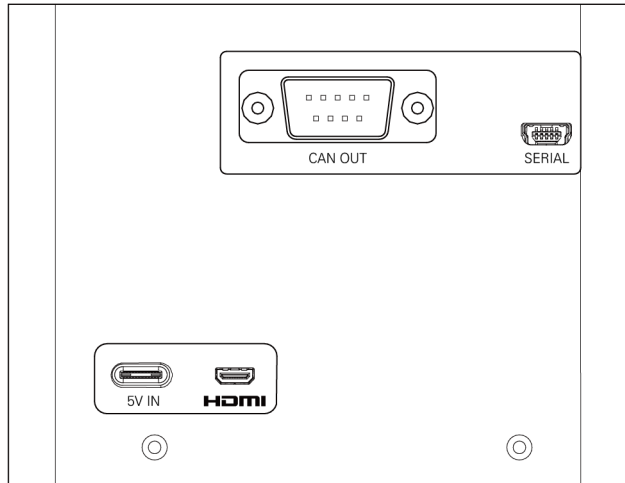
USB 케이블

- SIR-2020 본체 x1
- USB TYPE C 충전기 x1
- USB TYPE C 1m 케이블 x1
- OBD II Bluetooth Dongle x1
- USB Cable(TYPE A to micro 5pin) x1

01. 2. 명칭 및 연결



전면



좌측면

- 전원: DC 5V 2A 전원을 입력하는 포트(USB TYPE C)입니다.
- 화면 출력: 모니터링 시 화면 출력을 위한 micro HDMI 포트입니다.
- CAN 출력: CAN 통신을 위한 D-Sub 9-pin 포트입니다.
- SERIAL 출력: 시리얼 통신을 위한 Micro USB TYPE B 포트입니다.
- USB 포트: GNSS 수신기의 SERIAL 입력 및 모니터링 시 입력을 위한 포트입니다.
- LAN 포트: ROS 사용시 데이터 통신을 위한 포트입니다.

01. 3. 제품의 사양

- 기본 사양

정격 입력: 5V 2.0A
크기: 70mm(W) x 99mm(D) x 78mm(H)
동작 온도: -40°C ~ 70°C

- 인터페이스

전원: 5V 2.0A (USB TYPE C)
I/O Ports: 4x USB TYPE A(2x 3.0)
1x Ethernet Port
1x CAN OUT(D-Sub 9-pin)
1x Serial OUT(Micro USB TYPE B)
1x Micro HDMI
GNSS DATA 입력: NMEA 0183 - GGA, RMC, HDT (Serial to USB)
차속정보 입력: OBD II (OBD II to Bluetooth)
출력 형식: NMEA 0183 - GGA, RMC, HDT (Serial OUT, max 70Hz)
CAN OUT (max 100Hz)
ROS (LAN Port, max 100Hz)

- 제품 성능

Booting time: 30 sec
Heading Accuracy: 0.15 deg
Gyroscope Input range : $\pm 125^\circ/\text{s}$
Gyroscope Bias in-run instability : $2.3^\circ/\text{hr}$
Gyroscope Random walk / Noise density : $0.13^\circ/\sqrt{\text{hr}}$
Accelerometer Input range : $\pm 78.4 \text{ m}/\text{sec}^2$
Accelerometer Bias in-run instability : $26.5 \mu\text{m}/\text{sec}^2$

02. 제품의 동작 방법

02. 1. 초기 동작

- GNSS 수신기 연결

TDR-3000(또는 HDT 값을 출력하는 GNSS 수신기)과 SIR-2020을 연결해주세요. 두 장비간의 연결은 Serial to USB로 이루어집니다.

- OBD II 연결

SIR-2020은 OBD II를 이용해 차속정보를 획득합니다. 동봉된 OBD II Bluetooth Dongle을 차량에 먼저 연결해주세요.(설치장소는 대부분 운전석 하부에 있습니다.) 동봉된 OBD II Bluetooth Dongle은 기본적으로 SIR-2020과 연결되어 있습니다.

- 전원 연결

SIR-2020은 5V 2A의 안정적인 전원이 필요합니다. 차량용 순수정형파 인버터에 전원을 연결하는 것을 권장합니다. 차량에서 시거잭 또는 USB 포트 사용시에는 전압 및 전류를 확인하세요.

- 자동 실행

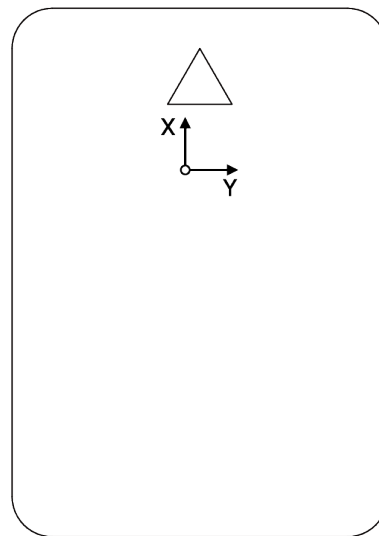
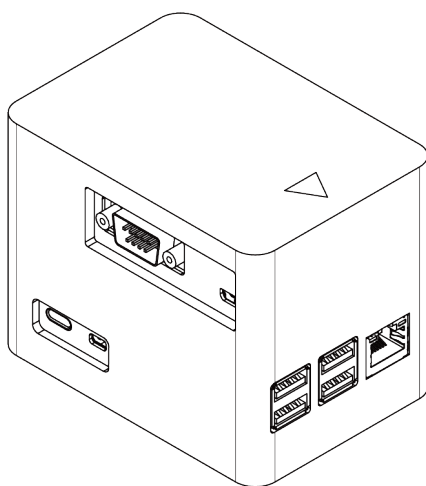
SIR-2020은 ROS(Robot Operation System) 기반으로 제작되었습니다. 별도의 작업 없이 전원 입력 후 약 30초 후부터 INS 데이터를 출력하기 시작합니다. 출력된 데이터는 CAN, SERIAL 또는 ROS 통신(LAN)으로 받아볼 수 있습니다.

02. 2. 제품 설치

- 설치 방법

SIR-2020을 차량에 설치 시, SIR-2020과 차량의 수평이 맞게 설치해주세요. SIR-2020과 차량의 진행방향이 같도록 주의하세요.

SIR-2020의 설치 방향은 제품 상단에 화살표로 표시되어 있습니다.



Front Side

Rear Side

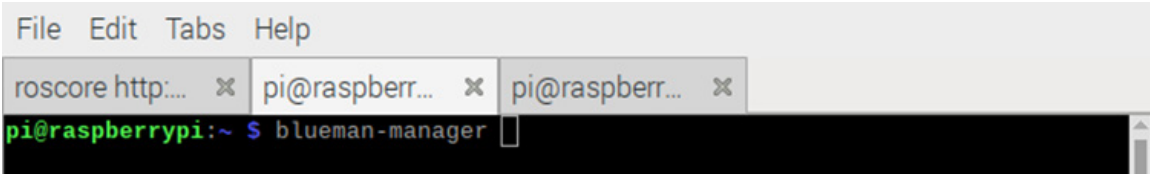
02. 3. OBD II 연결하기

동봉된 OBD II Bluetooth Dongle을 분실 또는 파손에 의해 교체해야 할 때는 SIR-2020에서 연결된 Dongle의 MAC 주소를 변경해야 합니다.

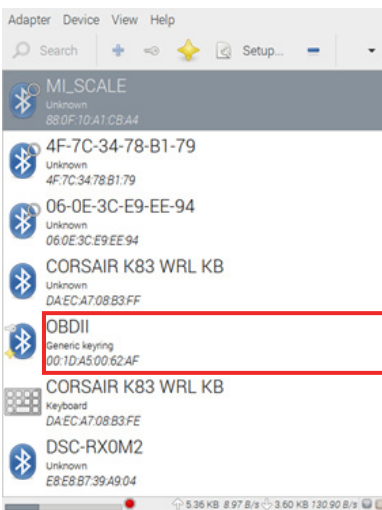
- OBD II 연결 및 MAC 주소 확인 (녹색 문자는 터미널에서 입력해야 하는 커맨드입니다.)

터미널 진입

blueman-manager 입력



블루투스 검색 화면에서 OBDII 탐색(OBD II 동글 제조사별 이름이 다를 수 있음)

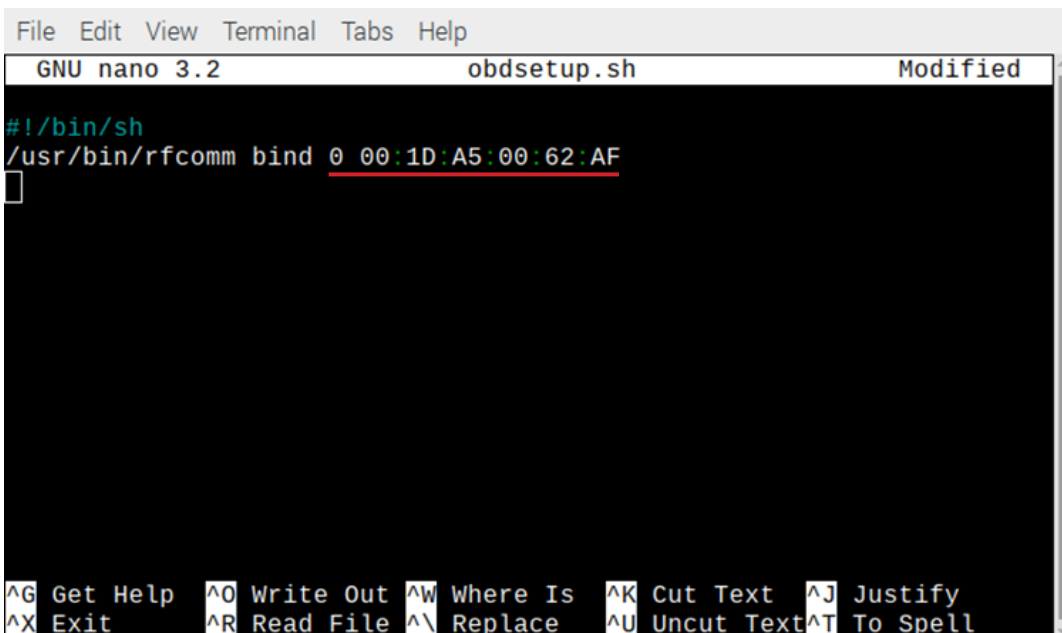


우클릭하여 Pairing 및 Trust (초기 비밀번호: 1234)

연결한 OBD II 의 MAC 주소 확인

- 부팅 시 해당 OBD II Bluetooth Dongle 주소로 자동접속하는 서비스 등록

sudo nano obdsetup.sh



MAC 주소를 새로 연결한 OBD II Bluetooth Dongle로 변경
 Ctrl + S 및 Ctrl + Z로 종료 후 `sudo chmod +x obdsetup.sh`
`sudo systemctl daemon-reload`
`sudo systemctl enable obdsetup.service`
 재부팅 `reboot`

- 연결 상태 확인

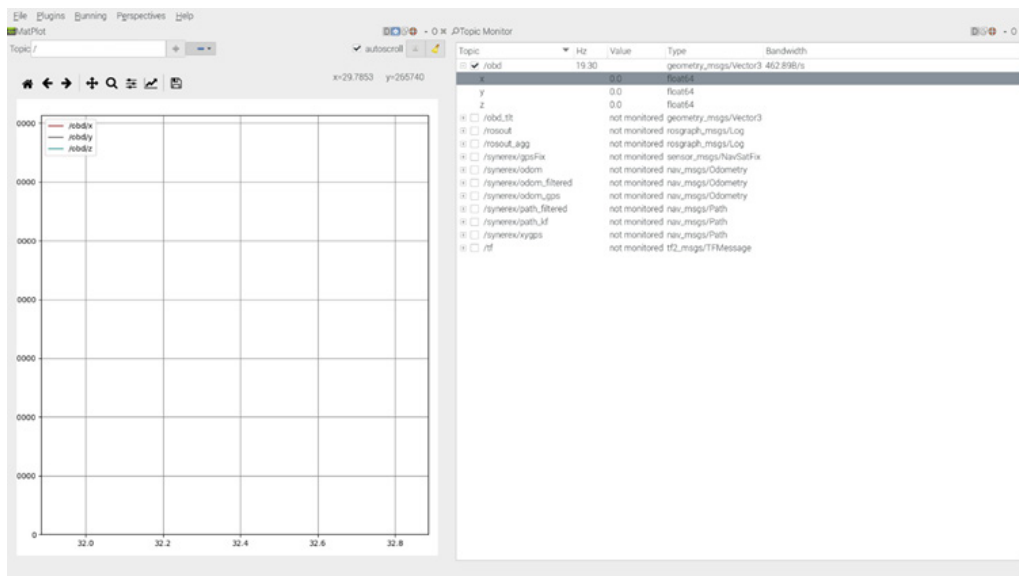
터미널 진입

`rqt`

rqt 창 상단 메뉴 중 Plugin > Topic > Topic Monitor

Topic Monitor 창에서 /obd 앞 체크박스 체크

obd에서 오는 데이터 확인: y값이 RPM이기 때문에 차량 시동 걸려 있을 시 속도정보 확인 가능
 y=0일 때는 연결되지 않은 것입니다.



02. 4. ROS에서 구동하기

SIR-2020은 RaspberryPi 4, ROS melodic 으로 구성되어 있습니다. 출고시 roscore는 SIR-2020에서 구동 되도록 되어 있으나 설정 변경을 통해 ROS 환경에서 사용가능합니다.

- roscore 설정

nano /home/pi/.bashrc 또는 nbash



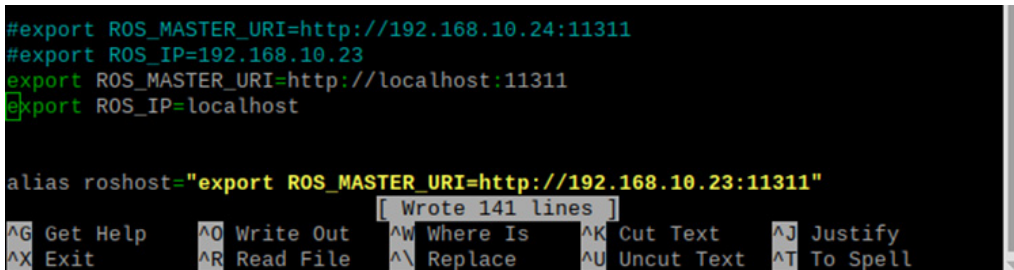
```
File Edit Tabs Help
pi@raspberrypi:~ $ nbash
```

.bashrc 에서 스크롤을 내리면 하단부에 ROS_MASTER_URI와 ROS_IP 설정 부분이 있습니다. IP 주소 변경을 통해 roscore가 실행될 서버를 SIR-2020에서 HOST PC로 옮길 수 있습니다.

ROS_MASTER_URI: roscore가 실행되고 있는 서버의 주소 및 포트

ROS_IP: SIR-2020의 주소

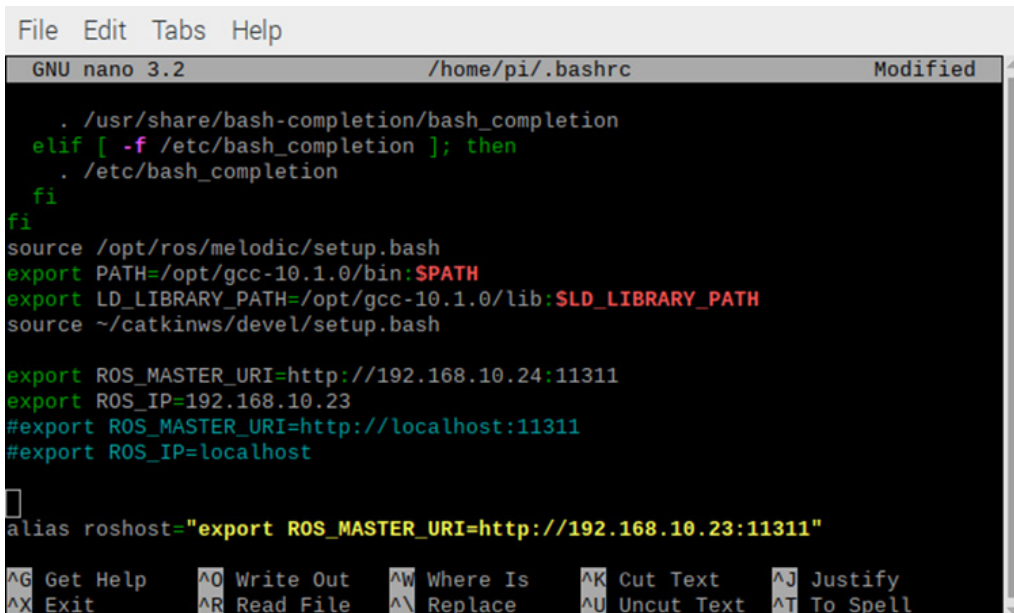
주의! ros node/service 등 하나의 하드웨어에서 실행되는 ros 패키지는 하나의 master가 관리하도록 제한됩니다.



```
#export ROS_MASTER_URI=http://192.168.10.24:11311
#export ROS_IP=192.168.10.23
export ROS_MASTER_URI=http://localhost:11311
export ROS_IP=localhost

alias roshost="export ROS_MASTER_URI=http://192.168.10.23:11311"
```

출고 시 설정 상태



```
File Edit Tabs Help
GNU nano 3.2 /home/pi/.bashrc Modified

. /usr/share/bash-completion/bash_completion
elif [ -f /etc/bash_completion ]; then
. /etc/bash_completion
fi
fi
source /opt/ros/melodic/setup.bash
export PATH=/opt/gcc-10.1.0/bin:$PATH
export LD_LIBRARY_PATH=/opt/gcc-10.1.0/lib:$LD_LIBRARY_PATH
source ~/catkinws/devel/setup.bash

export ROS_MASTER_URI=http://192.168.10.24:11311
export ROS_IP=192.168.10.23
#export ROS_MASTER_URI=http://localhost:11311
#export ROS_IP=localhost

alias roshost="export ROS_MASTER_URI=http://192.168.10.23:11311"
```

위와 같이 comment 및 uncomment를 통해 변경 가능

SIR-2020의 초기 IP 주소는 192.168.10.23 입니다.

- 서비스 파일 등록

서비스 파일은 시스템이 부팅할 때 실행될 스크립트 및 프로그램을 지정할 수 있습니다.

서비스 파일 등록 및 해지는 `systemctl` 로 수행

`sudo systemctl status 서비스명`: 서비스의 상태를 출력

`sudo systemctl daemon-reload 서비스명`: 서비스 파일 수정 시 수정한 파일 등록

`sudo systemctl enable 서비스명`: 서비스가 부팅 시 실행되도록 설정

`sudo systemctl disable 서비스명`: 서비스가 부팅 시 실행되지 않도록 설정

`sudo systemctl start 서비스명`: 서비스가 부팅 시가 아니라 지금 바로 실행하도록 설정

- 서비스 파일 설정

서비스 파일은 `/etc/systemd/system/` 폴더에 위치해 있습니다.

roscore 서비스: roscore는 하나만 실행하여야 하므로 만약 ros master가 따로 존재한다면 SIR-2020의 roscore 실행을 방지해야 합니다.

`sudo systemctl disable roscore.service`

rosstartup 서비스: ros node를 옵션(arguments)과 함께 부팅 시 실행시키는 역할을 수행합니다.

`sudo nano /etc/systemd/system/rosstartup.service` 로 수정 가능

`sudo nano /usr/local/bin/rosStartUp.sh` 로 스크립트 수정 가능

- 등록된 노드 리스트

nmea_navsat_driver

serial로 들어오는 nmea data parsing용 파이썬 프로그램

obd_read

ELM327 칩을 활용하도록 하는 serial OBD 파이썬 라이브러리를 활용하여 속도 정보를 발행

serial, serial_ros

시리얼 통신용 C++ 라이브러리

adis_imu

adis1650x 시리즈 imu 데이터를 spi 통신으로 읽어 imu 메시지로 발행

synerex_gnss

navfix(gnss) 메시지와 imu 메시지 obd ii 메시지 srtm 서비스를 활용하여 현재 UTM 위치를 출력

synerex_string

synerex_gnss에서 발행하는 odometry(utm)데이터를 읽어서 nmea 메시지로 발행

만들어진 메시지는 write 로 publish되며 serial_ros 에서 subscribe 함

read_srtm

ros service 파일로 longitude 및 latitude 로 서비스 요청을 보내면 altitude (해수면 기준 geoid값)을 발행함.

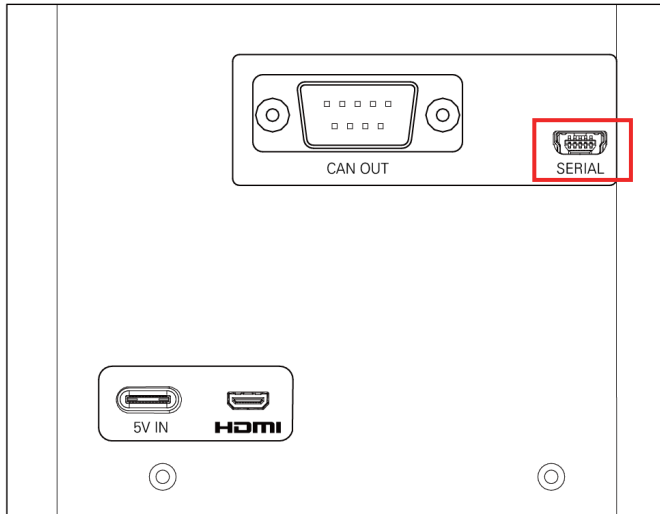
can_ros

can_ros 폴더안 src폴더의 synerex.dbc 파일에 따라 ins/gnss/imu 데이터를 can으로 전송해줌
자세한 사항은 synerex.dbc에서 확인 가능(txt파일)

02. 5. SERIAL 데이터 수신

SIR-2020의 좌측면 SERIAL 포트를 통해 데이터를 받을 수 있습니다.

Baudrate: 115200



SERIAL 출력 데이터는 NMEA-0183 형식을 가지고 있습니다.

U-Blox 사의 U-Center를 통해 데이터 시각화가 가능합니다.

<https://www.u-blox.com/en/product/u-center>

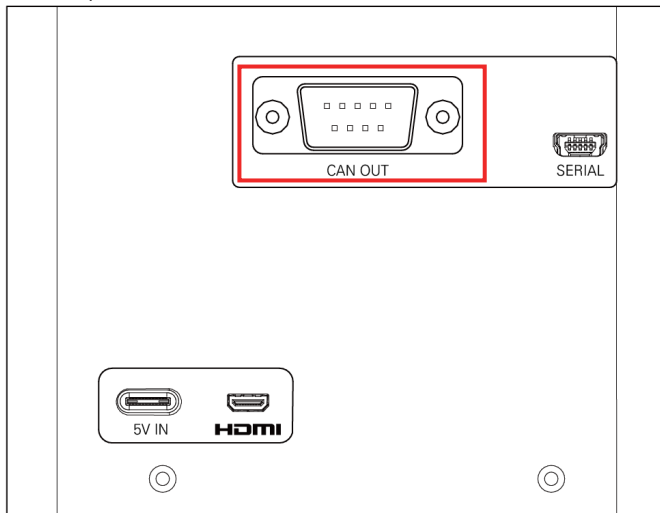
02. 6. CAN 데이터 수신

SIR-2020의 좌측면 CAN OUT 포트를 통해 데이터를 받을 수 있습니다. (D-Sub 9-pin)

CAN 데이터 수신 시 경우 dbc를 확인하십시오.

CAN dbc 파일 경로

`/home/pi/catkin_ws/src/can_ros/src/SYNEREX.dbc`



Bitrate: 500k

02. 7. IMU Calibration

사용중 강한 충격 등의 이유로 IMU 센서의 자세가 달라지게 되었을 경우 연산이 제대로 되지 않을 수 있습니다. 그런 경우 IMU 칼리브레이션을 통해 Offset 값을 수정해야 합니다.

- IMU 칼리브레이션 방법

```
roslaunch adis_imu adis_imu_calibration.launch
```

일정 시간(5분 이상) 경과 후 gyro offset 값 출력 확인

출력된 값을 다음의 파일에 순서대로 넣어줍니다.

```
home/pi/catkin_ws/src/synerex_gnss/launch/synerex_gnss_no_gui.launch 및
```

```
home/pi/catkin_ws/src/synerex_gnss/launch/synerex_gnss_all.launch
```

.

.

.

```
<param name="offsetGyrx" type="double" value="0.003"/> <!--offset of adis_imu-->
```

```
<param name="offsetGyry" type="double" value="0.0035"/> <!--offset of adis_imu-->
```

```
<param name="offsetGyrz" type="double" value="-0.0030"/> <!--offset of adis_imu-->
```

.

.

.

칼리브레이션 작업 중에는 기기를 움직이지 말아주세요. 작은 진동도 영향을 줄 수 있습니다.

03. 문제 해결

03. 1. 전원이 들어오지 않을 때

SIR-2020의 전원은 5V 2A, USB C TYPE으로 이루어져 있습니다. 동봉되어있는 어댑터 및 케이블 사용을 권장드립니다. 차량의 시거잭에서 USB 전원을 사용할 경우 전류량이 부족한 경우가 있으니 확인해주세요. 차량에서는 차량용 인버터를 통해 전원을 연결하는 것을 권장드립니다.

03. 2. SERIAL 데이터가 들어오지 않을 때

GNSS 수신기와 SIR-2020 간의 연결 상태를 확인해 주세요. SIR-2020의 SERIAL 수신 Baudrate는 115200입니다.

03. 3. OBD II 데이터가 들어오지 않을 때

OBD II to Bluetooth 동글의 장착 상태를 확인해주세요. OBD II 동글의 전원이 켜져 있는데도 데이터를 받지 못할 때는 Bluetooth 연결이 되어있는지 확인해주세요.

03. 4. 외부 장치에서 데이터 수신을 받지 못할 때

외부 장치에서 데이터를 받지 못할 경우 연결된 포트 속성을 잘 설정하였는지 확인합니다.
SERIAL - Baudrate 115200
CAN - Bitrate: 500kb
CAN 통신 사용시 dbc를 반드시 확인해주세요.

03. 5. 그 외의 경우

앞선 해결 방법에도 기기가 정상적으로 동작하지 않거나 그 외의 문제들이 발생시 구입처에 A/S를 요청하세요.

주식회사 씨너렉스

서울특별시 중구 퇴계로36길 2, 충무로관 본관 1016호 (우 04626)

1566-6795

<https://www.synerex.kr>