
스마트 안전모 원격 관리 플랫폼

Part 1 / 제안배경

Part 2 / 설계 내용

Part 3 / 상세설계 및 시각화

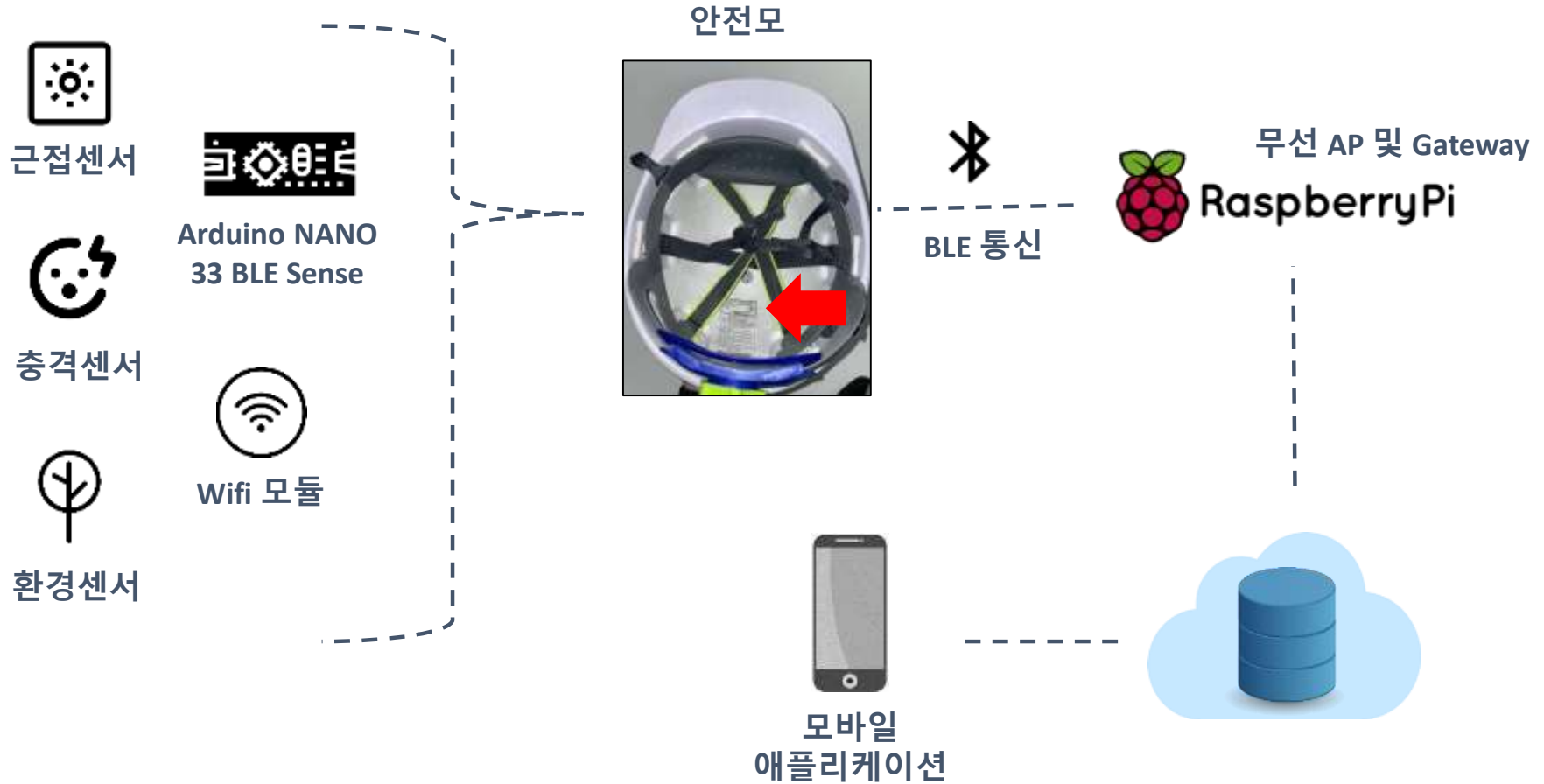
Part 4 / 이후 일정

➤ 산업재해 발생 후 야기되는 문제들

- 한국 산업재해 사고 사망자 수 줄고 있으나 OECD 국가 내 상위권
- 이에 작업자 사망 시 대표가 책임을 지는 중대 재해 처벌법 시행, '안전 예방 강화'의 중요성
- 추가 피해가 발생하기 전 안전모 미착용 및 근로자가 처한 위험 상황을 확인할 플랫폼 기술 확보 필요

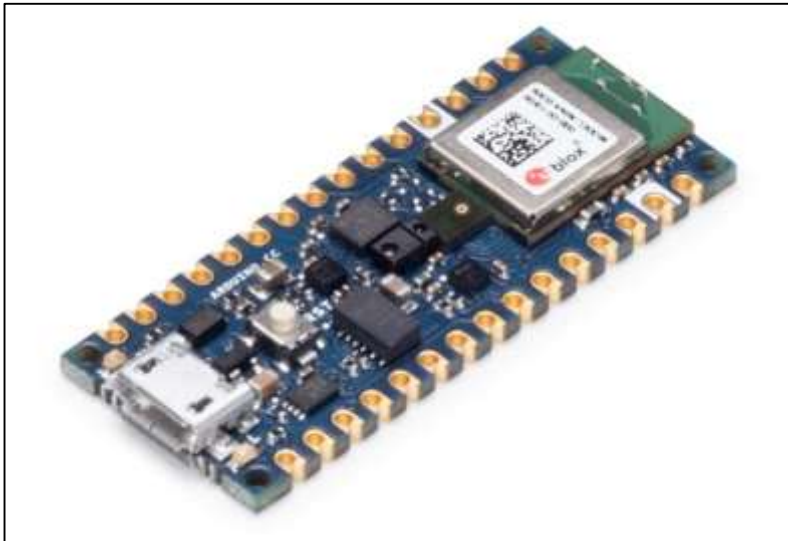


➤ 스마트안전모



➤ 메인 보드

- 45 x 18 mm 3.3V 보드
- NINA B306 칩을 이용한 BLE 통신 기능 지원
- 라이브러리 추가 설치로 임베디드 센서 기능 사용 가능

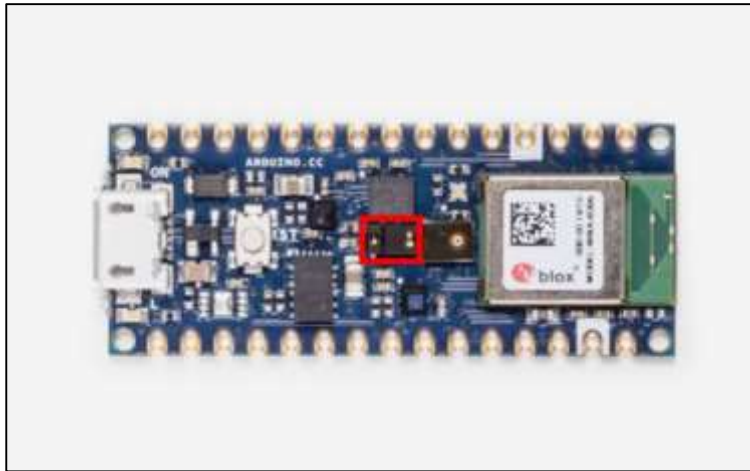


<Arduino Nano 33 BLE Sense>

Parameter	Value
Clock	64MHz
Flash	1MB
SRAM	256KB

➤ 근접 센서

- 적외선을 출력 후 반사되어 돌아오는 빛을 이용해 거리 측정
- 안전모 내에 부착하여 사용의 착용/미착용 여부 확인
- APDS9960 관련 라이브러리 설치 후 거리 탐지 기능 수행



<APDS9960>

Parameter	Value
Sensing Distance	Max 100mm
Operating Temperature	-30 ~ 85°C
Operating Supply Voltage	2.4 ~ 3.6V

➤ 충격 감지 센서

- 센서 부의 스프링과 기동 진동 시 내부 충돌 반복 과정에서 전기 신호 발생
- 감도 조절부로 센서의 민감도를 조절해 단순 작업 상황과 충격 감지 상황 판단
- 별도 라이브러리 없이 수행하면서 기준치 값 결정



<SW-18010P>

Parameter	Value
Comparator	LM393
Output Signal	More than 15mA
Operating Supply Voltage	3.3 ~ 5V

➤ 아두이노 가스 센서

- 일산화탄소 및 가연성 가스 감지
- 내부 센서 및 코일로 가스 검출하는 접촉 연소 방식
- 저항값으로 가스의 농도 측정
- MQUnifiedsensor 라이브러리

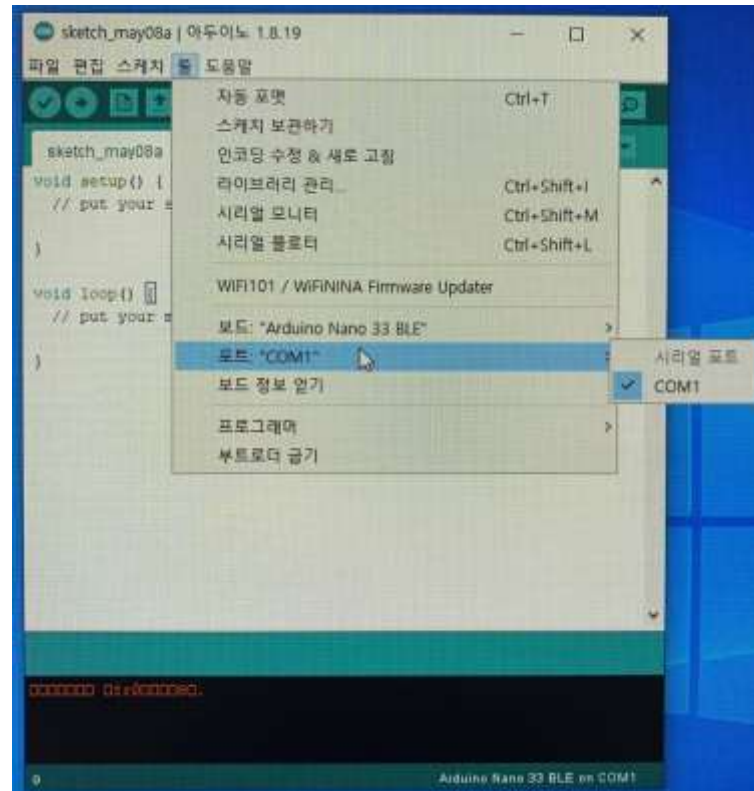


<MQ-9>

Parameter	Value
Response	Within 1 Sec
Current	150mA
Detection Concentration CO	10~1,000ppm
Detection Concentration Combustible Gas	100~10,000ppm

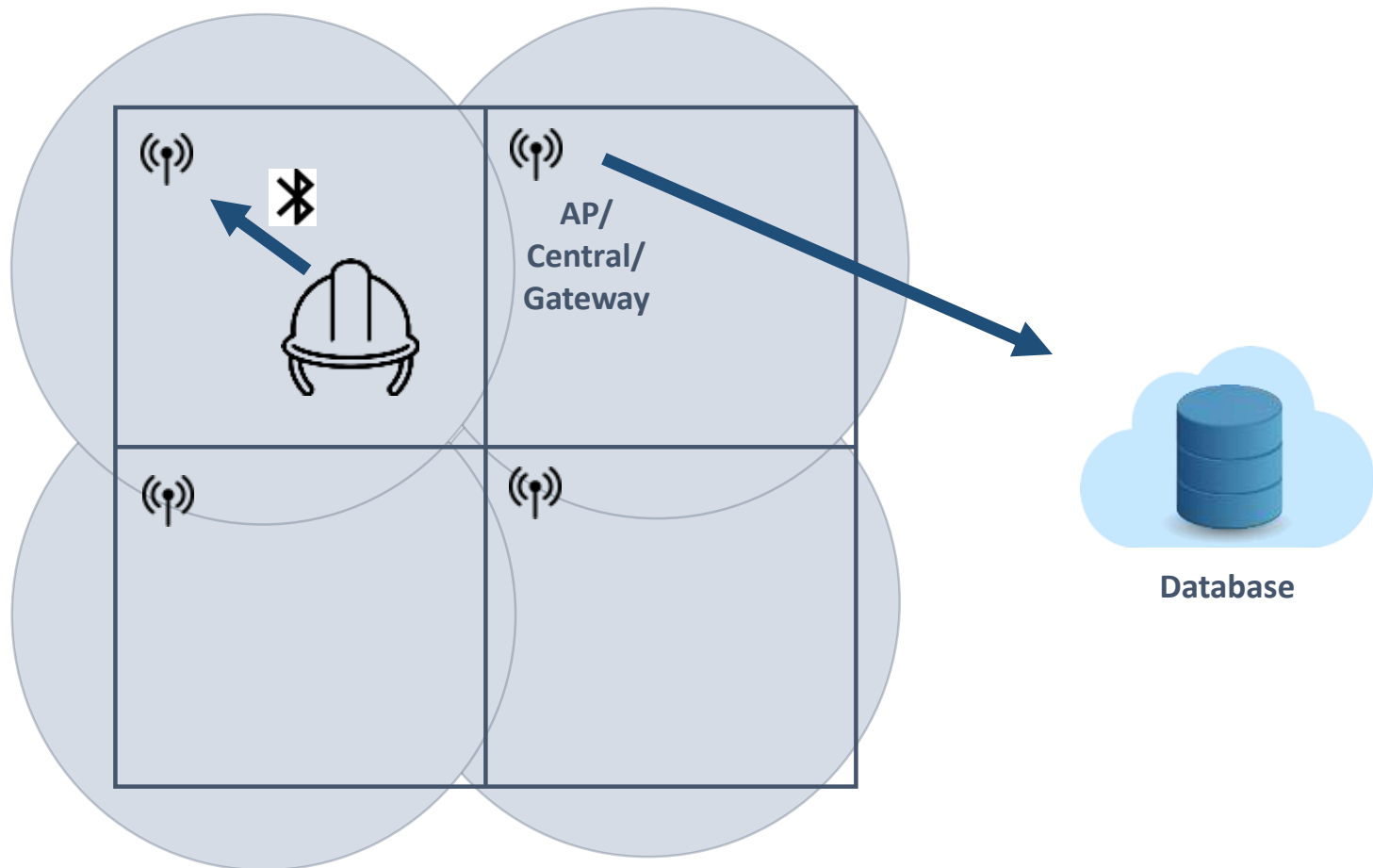
➤ Arduino IDE 포트 연결

- 보드에 센서 연결 후 IDE에서 작동
- 컴퓨터 - 보드 연결 과정에서 보드 인식 불량 문제 발생
- COM1외의 포트 인식 안 됨 - 드라이버 업데이트, USB 선 접촉불량 등의 문제



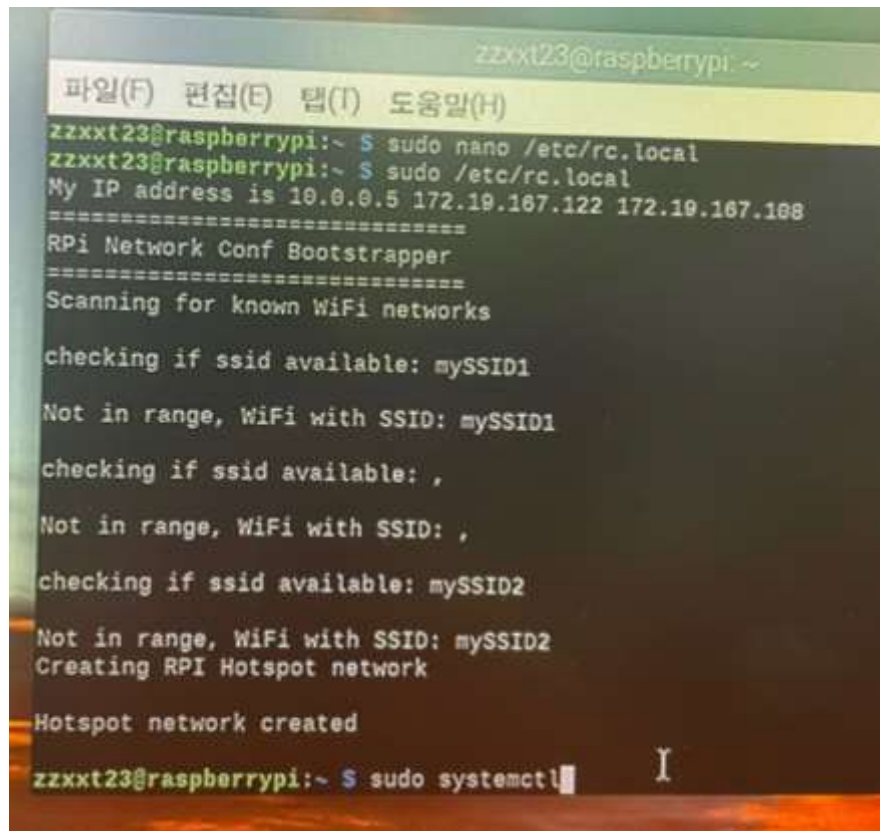
➤ BLE (Bluetooth Low Energy)

- 메인 보드의 블루투스 모듈 이용
- 무선 AP 기능이 포함된 Central 장치에서 BLE 통신으로 수집한 데이터 저장



➤ Raspberry pi AP

- 라즈베리파이를 이용해 AP 생성



```
zzxxt23@raspberrypi: ~  
파일(F) 편집(E) 탭(T) 도움말(H)  
zzxxt23@raspberrypi:~$ sudo nano /etc/rc.local  
zzxxt23@raspberrypi:~$ sudo /etc/rc.local  
My IP address is 10.0.0.5 172.19.167.122 172.19.167.108  
=====
```

RPi Network Conf Bootstrapper

```
=====
```

Scanning for known WiFi networks

checking if ssid available: mySSID1

Not in range, WiFi with SSID: mySSID1

checking if ssid available: ,

Not in range, WiFi with SSID: ,

checking if ssid available: mySSID2

Not in range, WiFi with SSID: mySSID2

Creating RPI Hotspot network

Hotspot network created

```
zzxxt23@raspberrypi:~$ sudo systemctl
```

➤ 비기능적 요구사항

- 센서 크기 고려, 외부에 부착 센서도 충돌에 손상되지 않도록 해야 함
- 외부에 충전 단자를 장착하기는 하나 장시간 작업에 사용되므로
센서 성능 고려해 저전력, 높은 가역성의 센서를 탑재하는 게 목표

센서 종류	특징
ADPS9960	메인 보드 내 부착
	10cm 이내 감지 범위
	자동 주변 광 제거 기능
SW-18010P	32 x 14 mm
	가변 저항 조정 가능
	LM393 전압 비교기 사용
MQ-9	CO - 10~1,000ppm, Gas - 100~10,000ppm 측정 가능
	900mw 미만 난방 소비량

<센서 별 특징 및 요구사항>

➤ Mobile Application UI

- BLE 통신으로 수집한 데이터가 데이터베이스에 저장되었는지 확인 후 APP으로 연동
- Android studio 사용
- 안전모 착용 여부, 충격 감지, 유해 물질 농도, 위치 정보를 확인



Database



Android Studio

안전모 착용 여부

충격 감지

유해 물질 농도

위치 정보

<Mobile Application UI>

감사합니다.