

현대건설 & 시그널링크

플랜트 설비 건전성 관리를 위한 스마트 진동진단
App Manual

목 차

1. 권한	3
1.1. 앱 사용 권한 주기	3
2. 모드 선택	4
2.1. 모드 선택	4
3. 펌프 진단	5
3.1. 설비 등록	5
3.2. 설비 등록정보/업데이트	18
3.3. 설비 삭제	21
3.4. 설비 진단	23
4. 배관 진단	44
4.1. 배관 등록	44
4.2. 배관 등록정보/업데이트	56
4.3. 배관 삭제	59
4.4. 배관 진단	62

1. 권한

1.1. 앱 사용 권한 주기

앱을 최초 실행 시, 앱 사용에 필요한 권한을 아래 그림과 같이 요구하면 CONFIRM을 눌러서 권한을 부여한다.

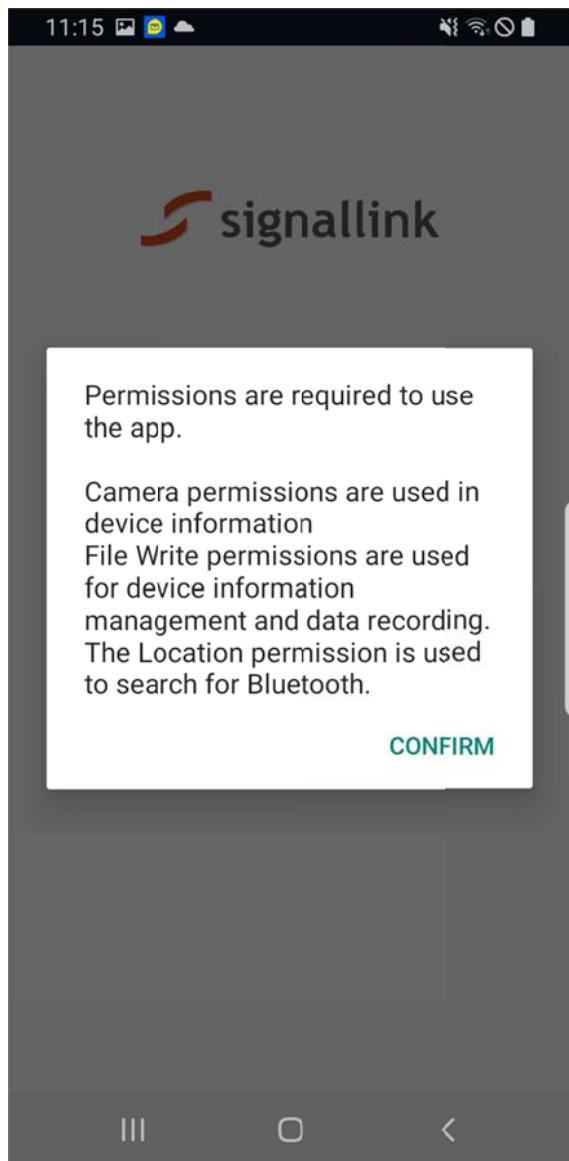


그림 1-1 앱 권한 요청 설명

2. 모드 선택

2.1. 모드 선택

앱에서 요구하는 권한을 정상적으로 주었다면, 또는 이후 앱을 실행하면 아래와 같이 PUMP, PIPE 를 선택하는 화면이 나오며, 진단 대상을 선택한다.

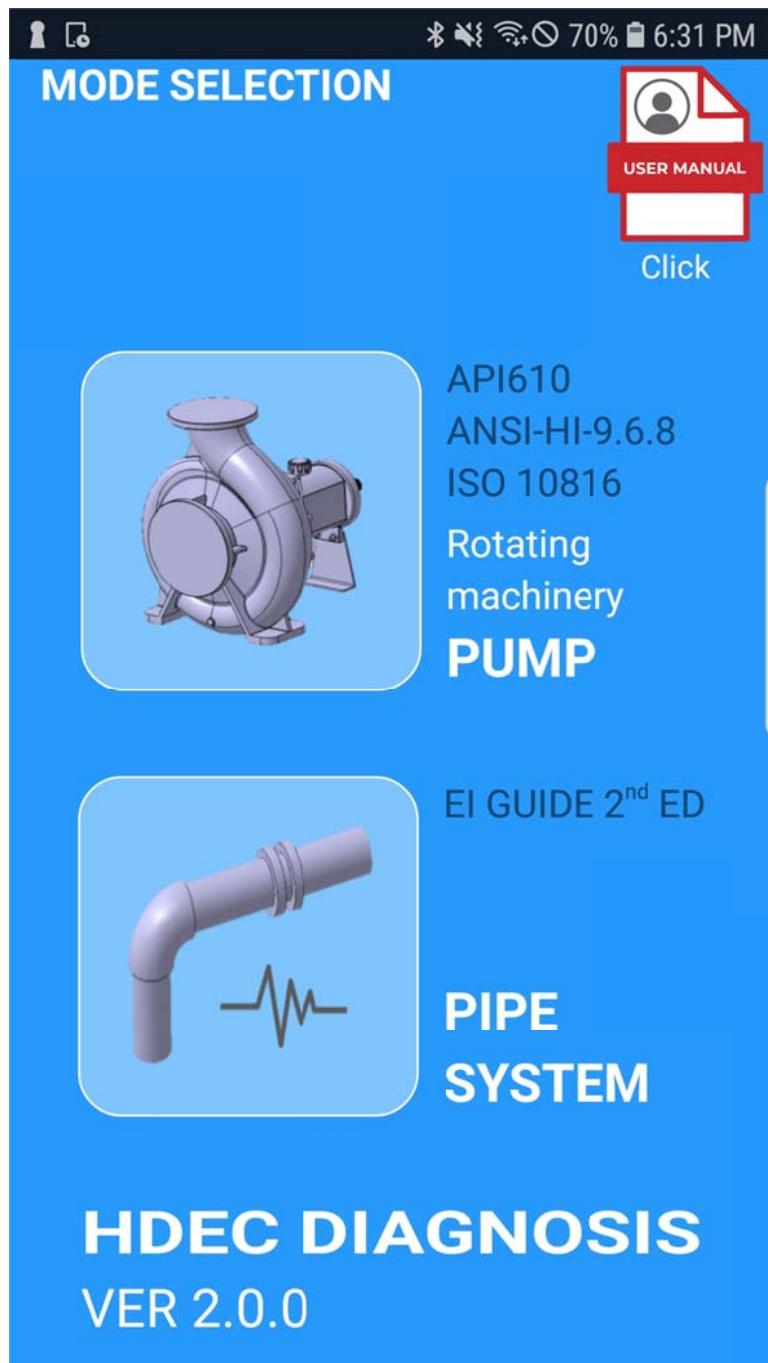


그림 2-1 모드 선택

3. 펌프 진단 모드

3.1. 설비 등록 – 진단 및 관리가 필요한 펌프를 등록

Equipment – pump 화면에서 우측 상단의 +버튼을 터치하여, 설비 등록 화면으로 이동한다.



그림 3-1 설비추가 버튼

설비 등록 시 설비에 대한 정보(사진, Name, Location)를 입력한다.

(※ 단, 설비 사진은 등록하지 않아도 저장 가능하지만, Name 과 Location 을 입력하지 않으면 저장이 되지 않고 오류가 발생한다.) 좌측 상단의 +버튼을 터치하여 갤러리에서 선택 또는 카메라에서 직접 촬영하여 설비 사진을 등록한다.

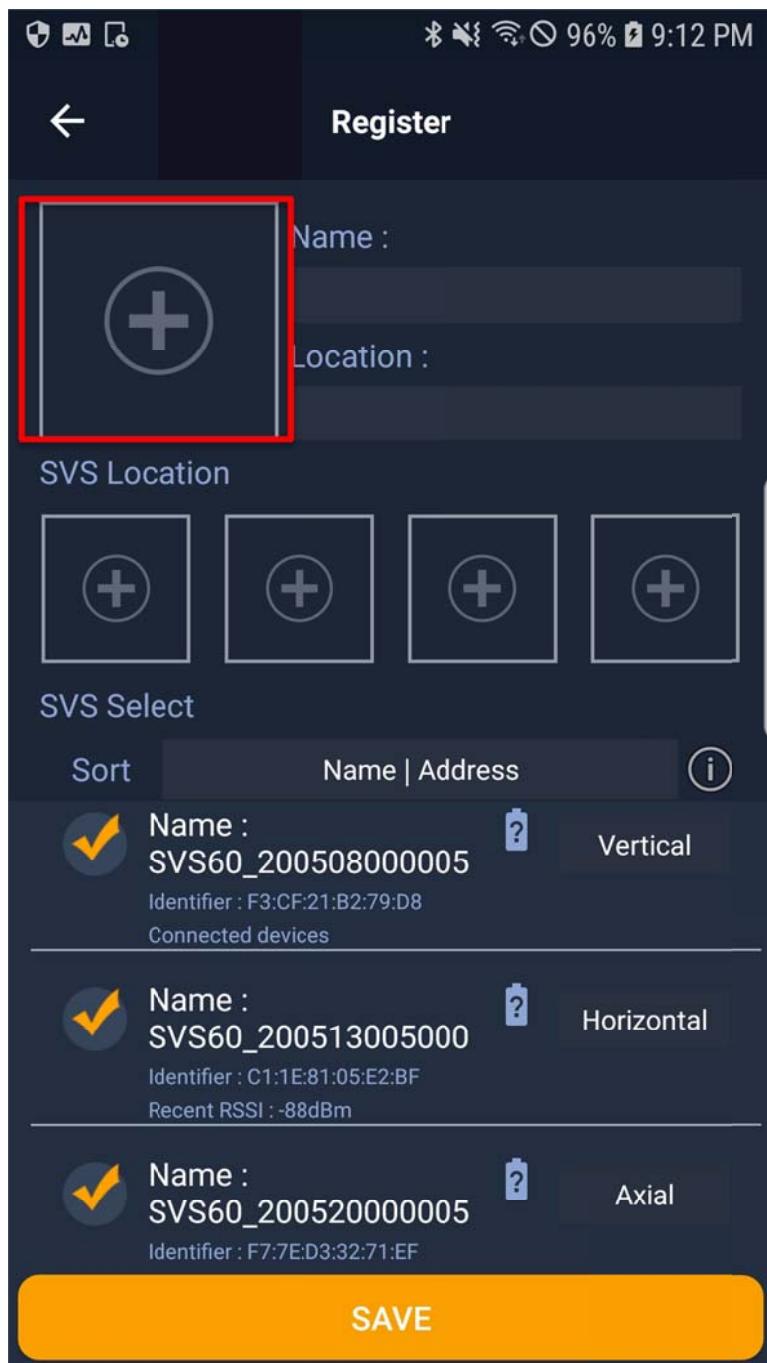


그림 3-2 설비 이미지 추가

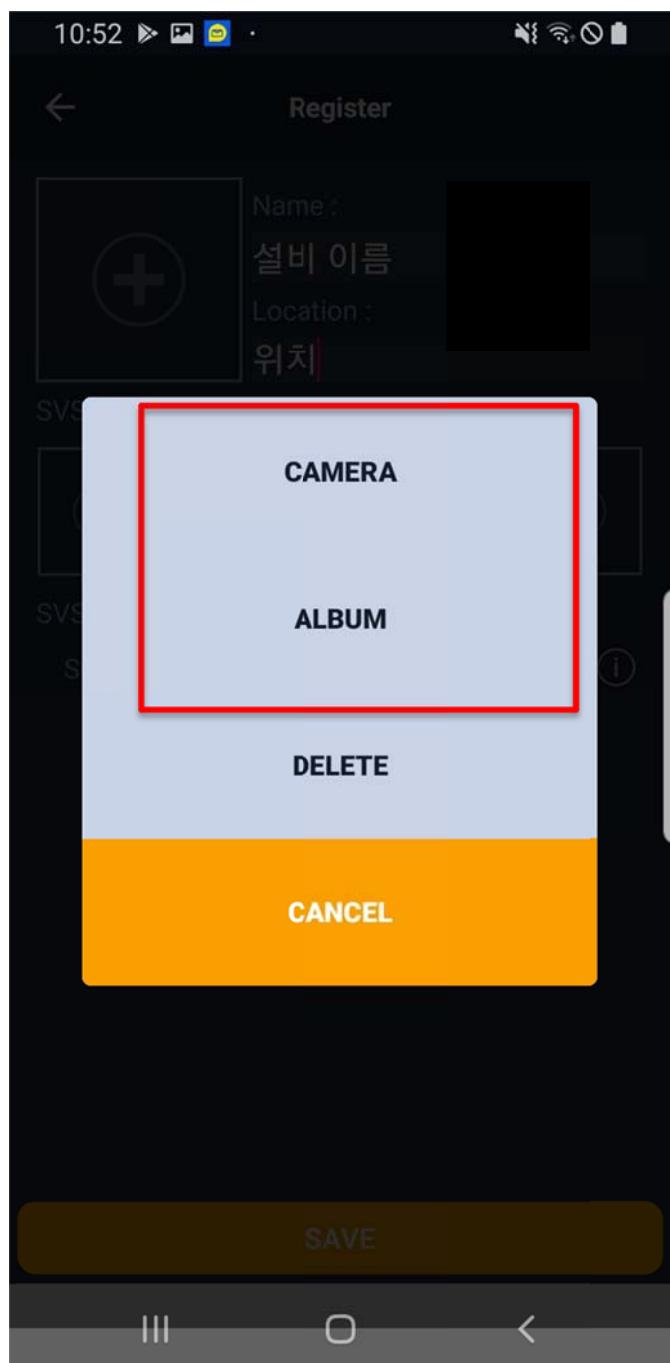


그림 3-3 이미지 추가 방법 선택

설비의 이름을 Name에 입력한다.

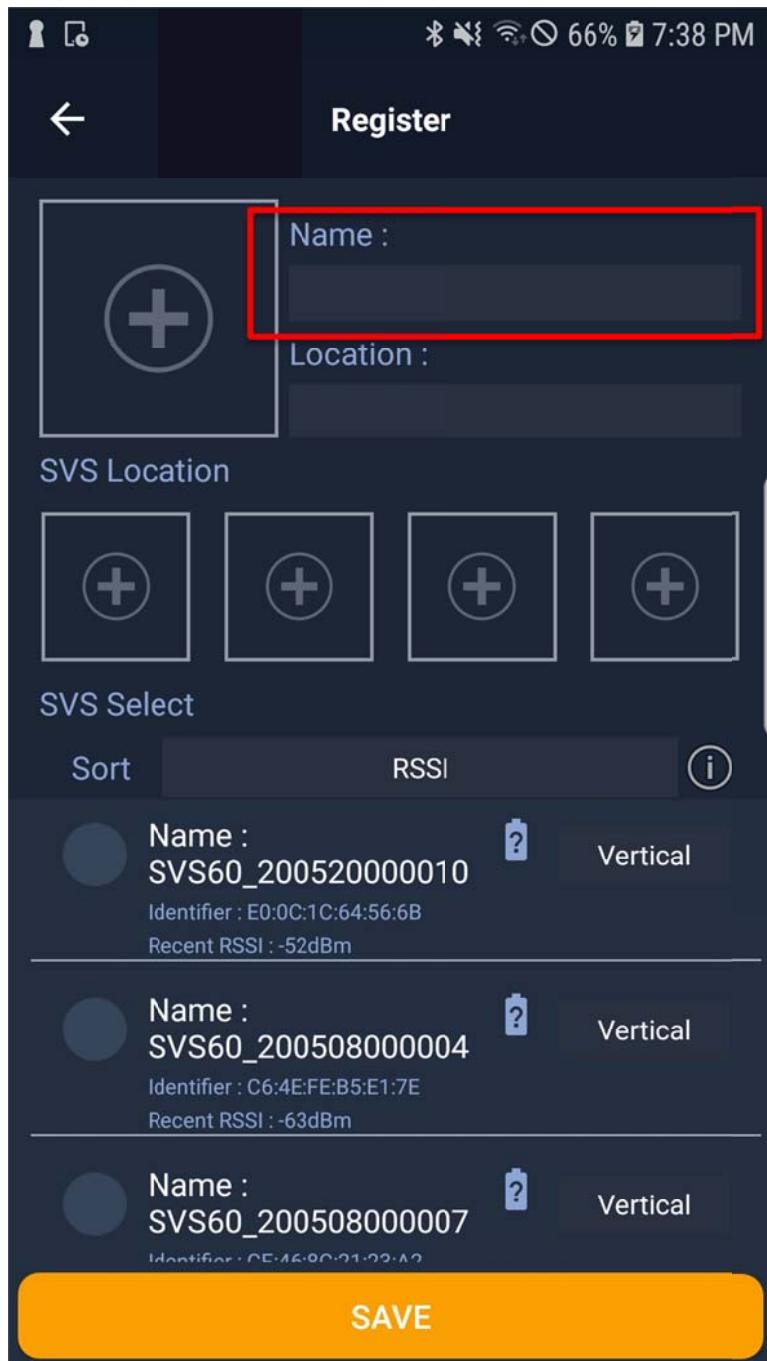


그림 3-4 이름 입력

설비가 있는 장소를 Location에 입력한다.

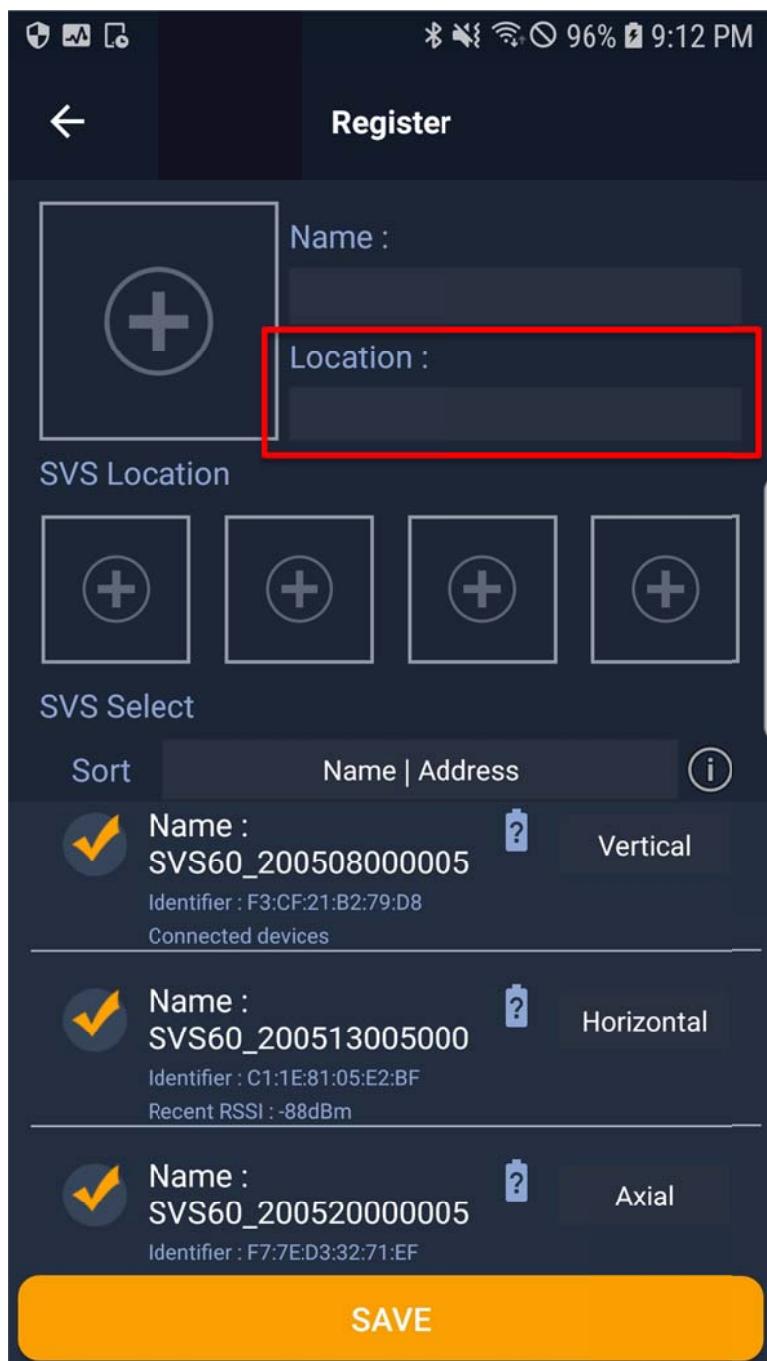


그림 3-5 위치 입력

설비의 정보를 입력한 후 설비에 부착하여 측정할 센서를 등록한다.

(※ 설비 정보 및 센서 등록은 최초 1회시에만 저장이 필요하다.)

센서 등록 방법은 SVS Location 하단의 +버튼을 터치하여 센서가 부착된 사진을 등록한다.

(사진 왼쪽부터 Vertical -> Horizontal -> Axial 순서로 사진을 등록하여야 한다.)

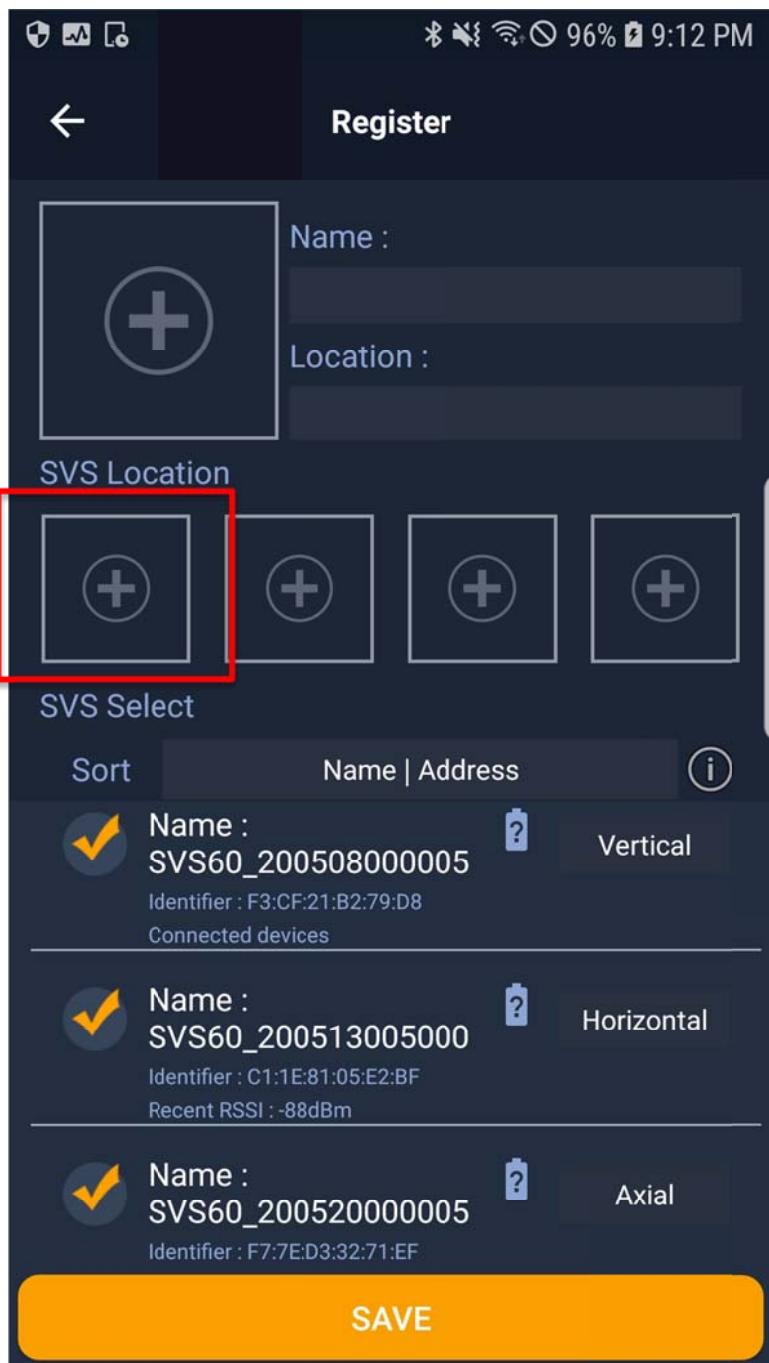


그림 3-6 센서 위치 사진 추가

센서 사진 하단에서 블루투스 통신으로 목록에 표시되는 센서 중 사용하려는 센서를 선택한다.
(※ 만약 센서가 탐색되지 않는다면, 센서가 정상적으로 동작 중인지 먼저 확인 후, 휴대폰의 GPS와 블루투스가 사용 상태인지 다시 한번 확인한다.)

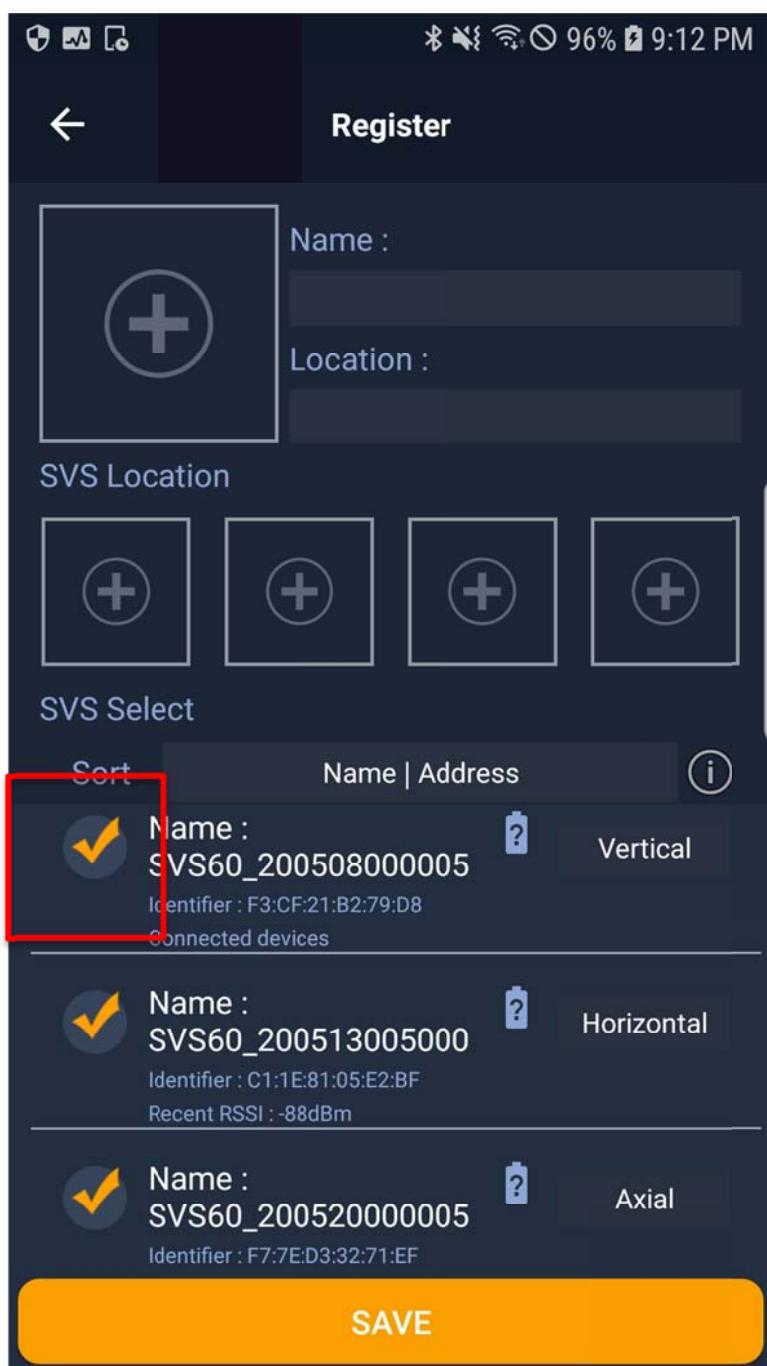


그림 3-7 사용할 센서 선택

설비에 센서를 부착하는 위치(방향)와 센서의 번호를 일치시켜서 등록한다.
센서의 위치 설정은 하단의 Vertical 을 눌러 Vertical/Horizontal/Axial 중에서 선택 할 수 있다.
측정 방향을 변경한다.

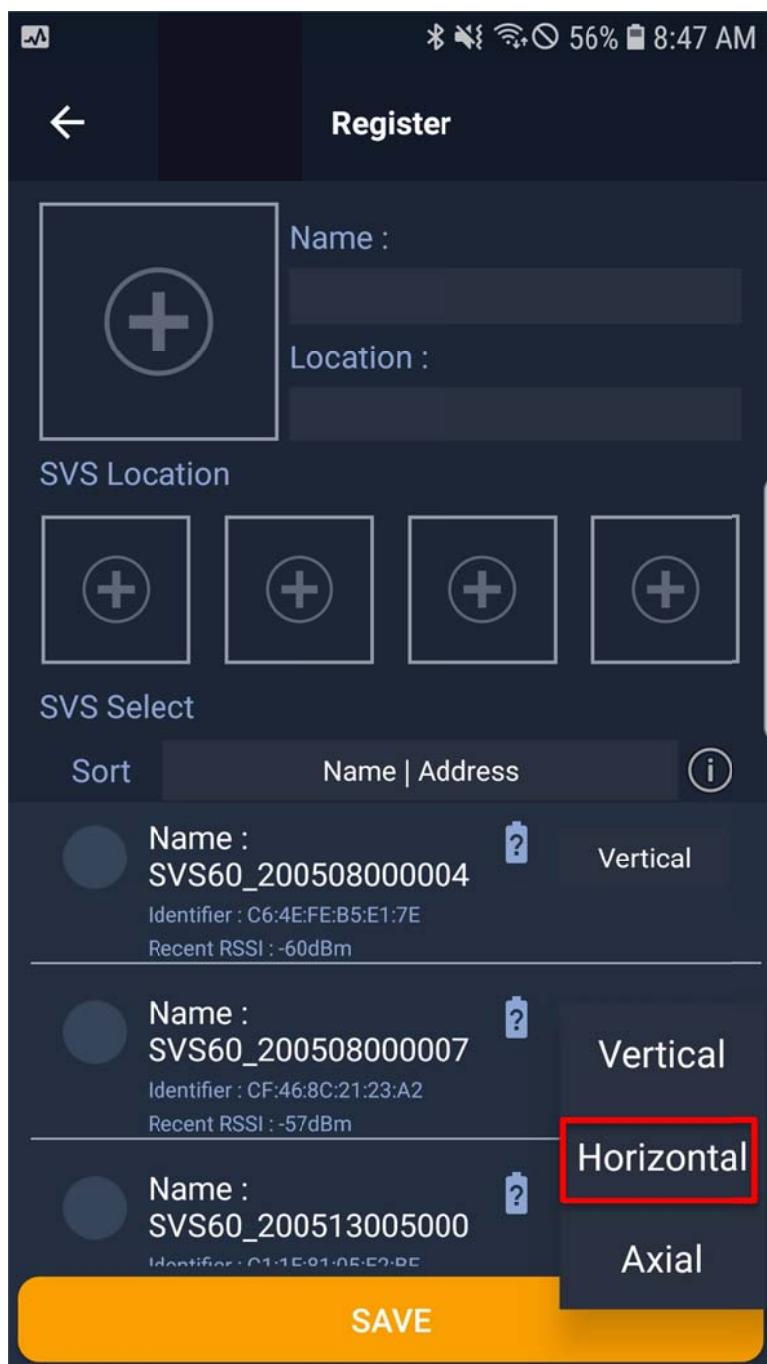


그림 3-8 센서 위치 선택

사진 왼쪽부터 Vertical -> Horizontal -> Axial 순서로 사진을 등록하여야 하고 센서의 위치(방향)과 일치시켜서 센서를 등록한 후에 SAVE를 터치하여 저장을 완료한다.

(센서의 위치(방향)이 Vertical, Horizontal, Axial로 구분되어 있지 않을 시에는 저장이 되지 않음을 주의한다.). Save를 터치하여 저장을 한다.

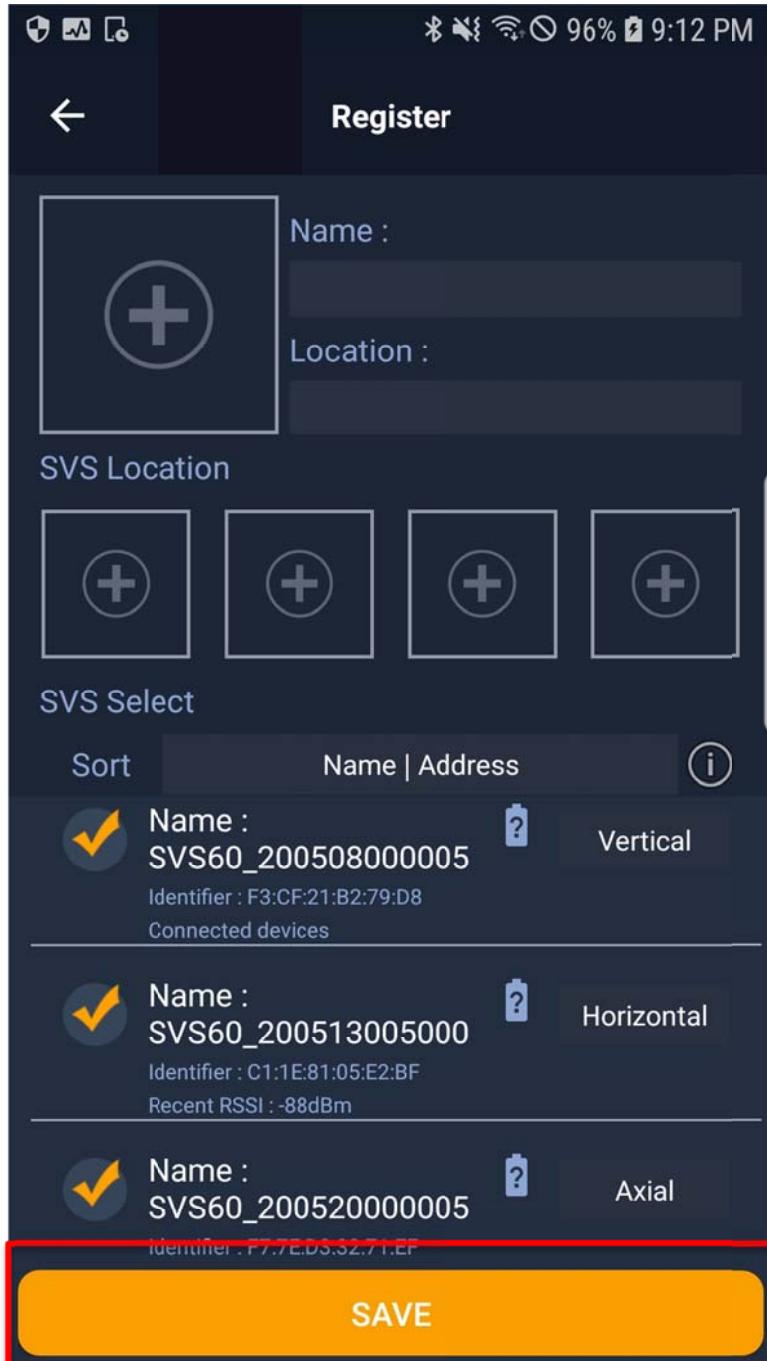


그림 3-9 저장하기

탐색된 센서의 배터리 잔량을 확인하고 싶다면 센서의 배터리 모양을 터치한다.

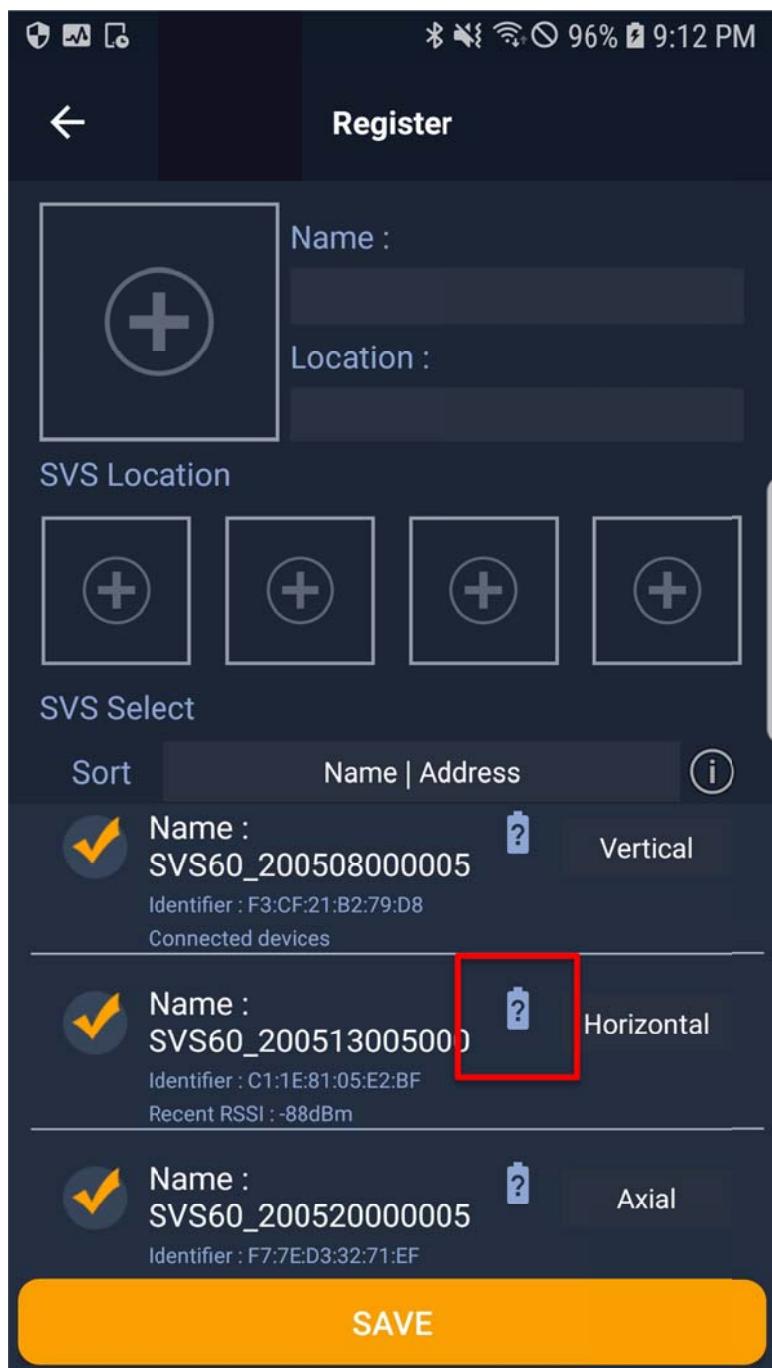


그림 3-10 배터리 잔량 확인 1

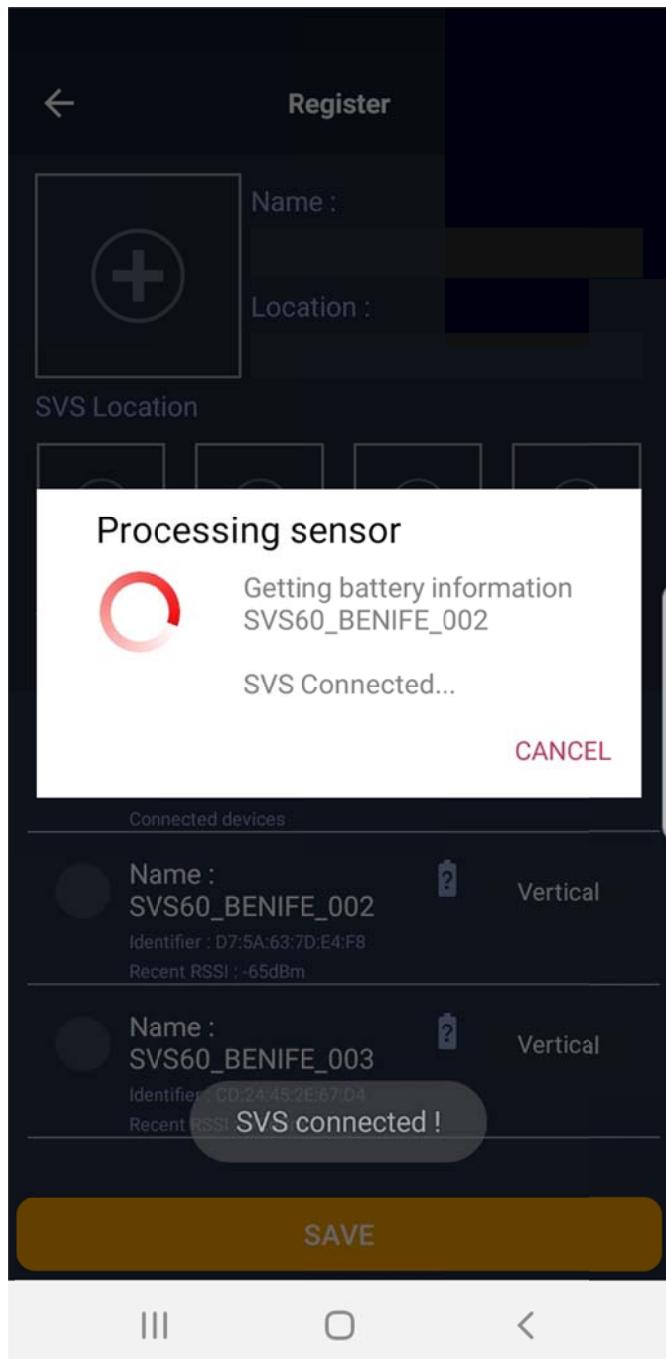


그림 3-11 배터리 잔량 확인2

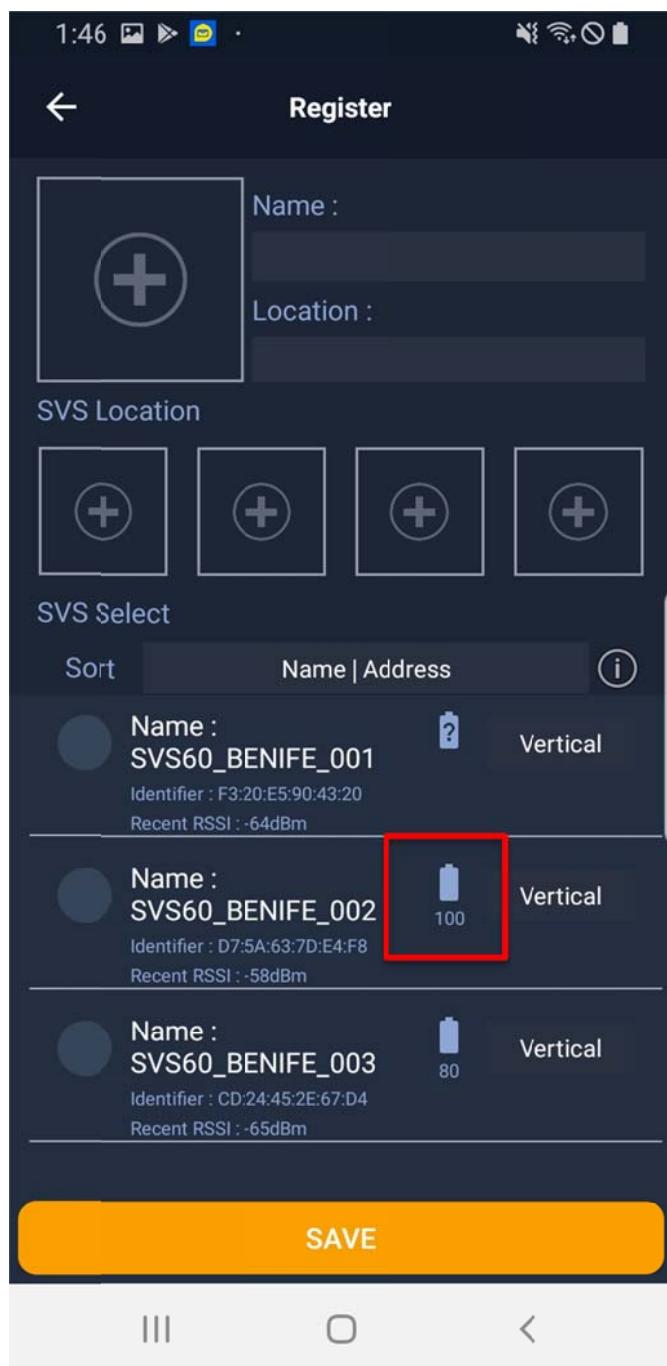


그림 3-12 배터리 잔량 확인3

아래와 같이 설비가 등록된 것을 볼 수 있다.

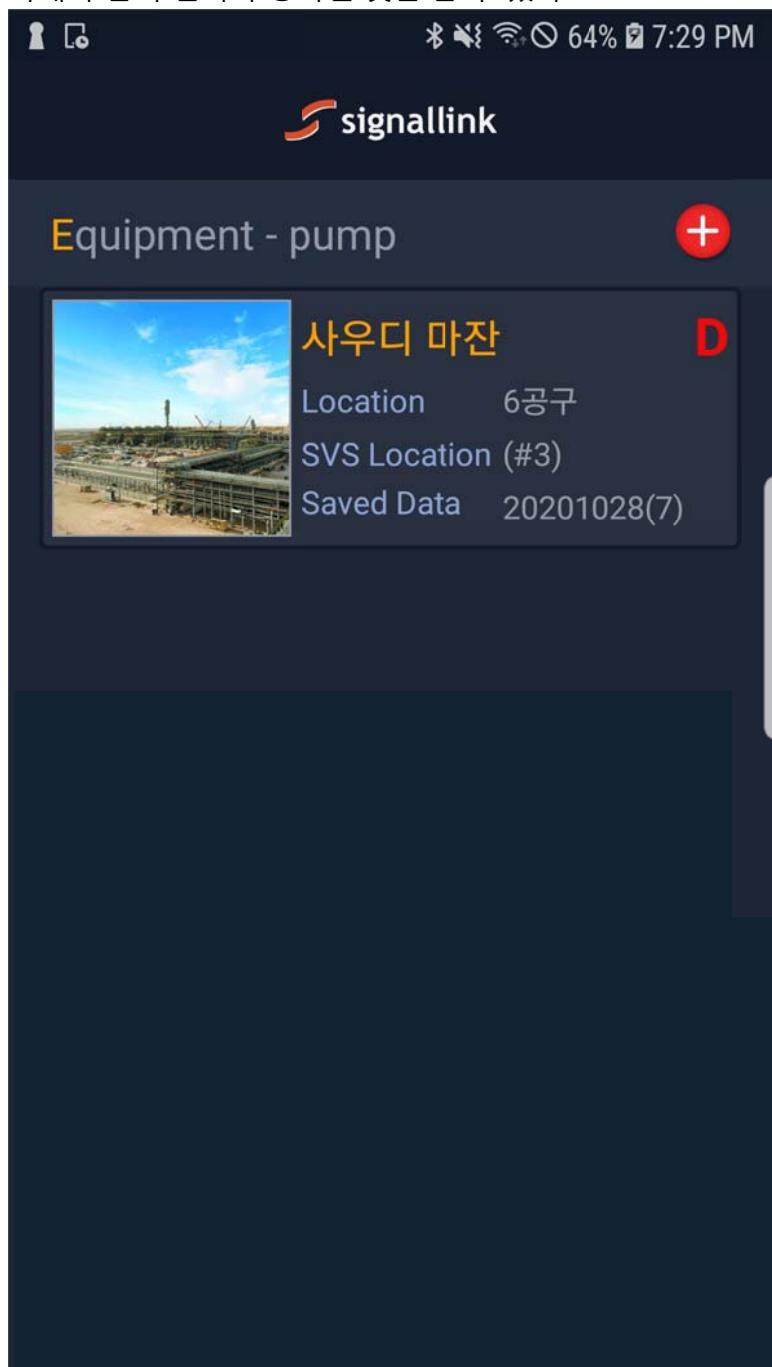


그림 3-13 추가된 설비 화면

3.2. 설비 등록정보/업데이트 – 등록된 설비를 수정 시 사용
등록된 설비의 정보를 확인하거나 내용 업데이트 필요시 선택한다.

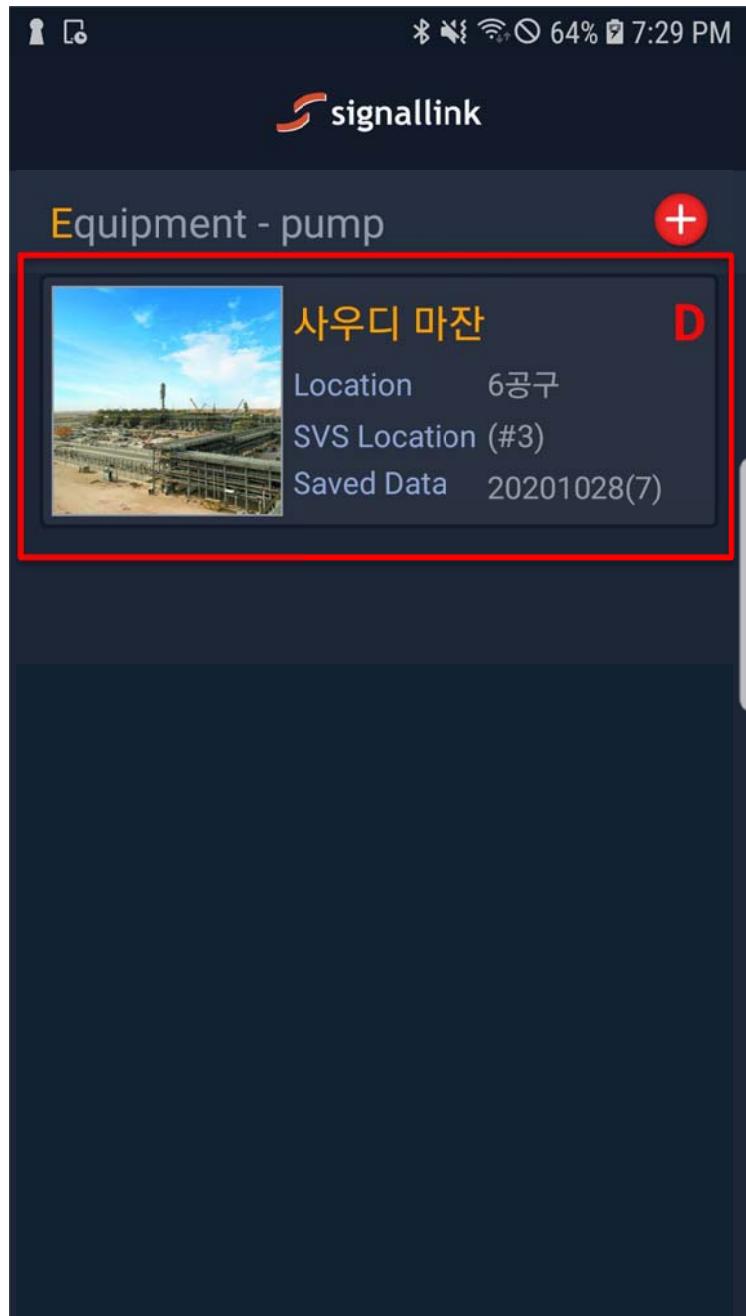


그림 3-14 수정할 설비 선택

팝업된 메뉴의 첫번째 DETAIL & UPDATE 를 선택한다.

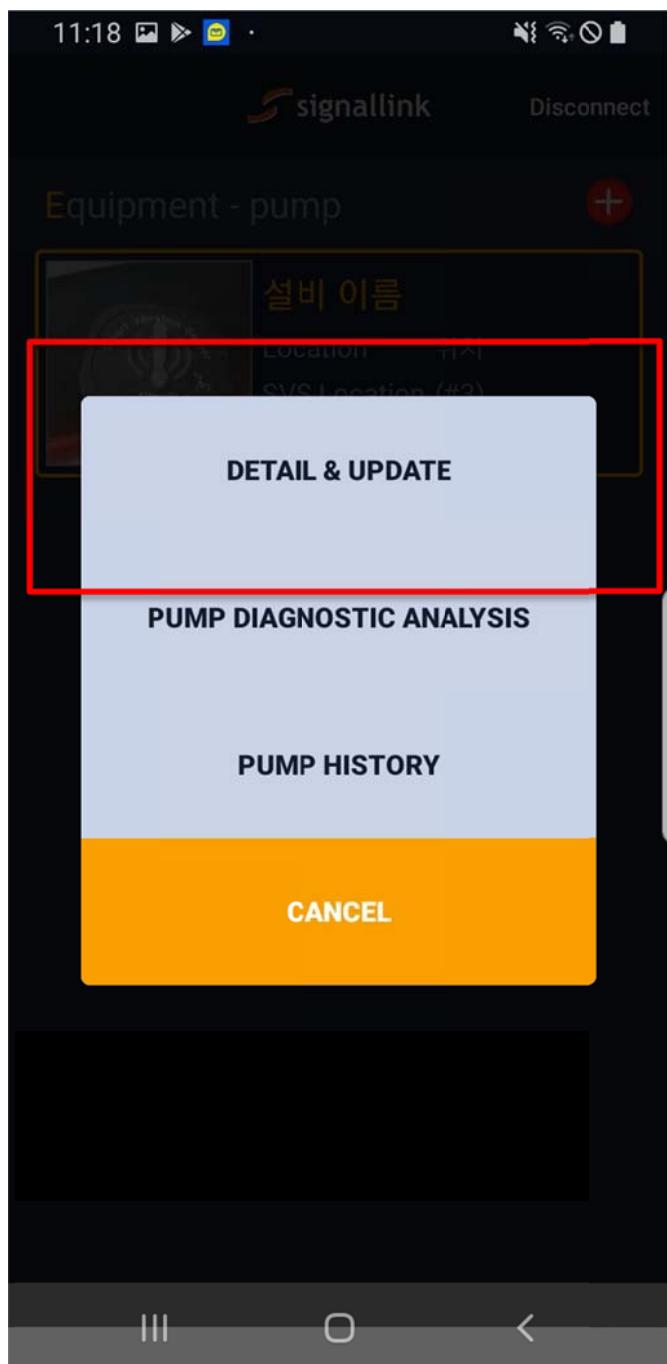


그림 3-15 상세보기, 수정 메뉴 선택

설비 이미지, 이름, 위치 등 원하는 정보를 수정하고 SAVE를 터치한다.



그림 3-16 설비 내용 수정

3.3. 설비 삭제 – 기존 등록된 설비를 삭제

삭제하려는 설비를 선택한다.

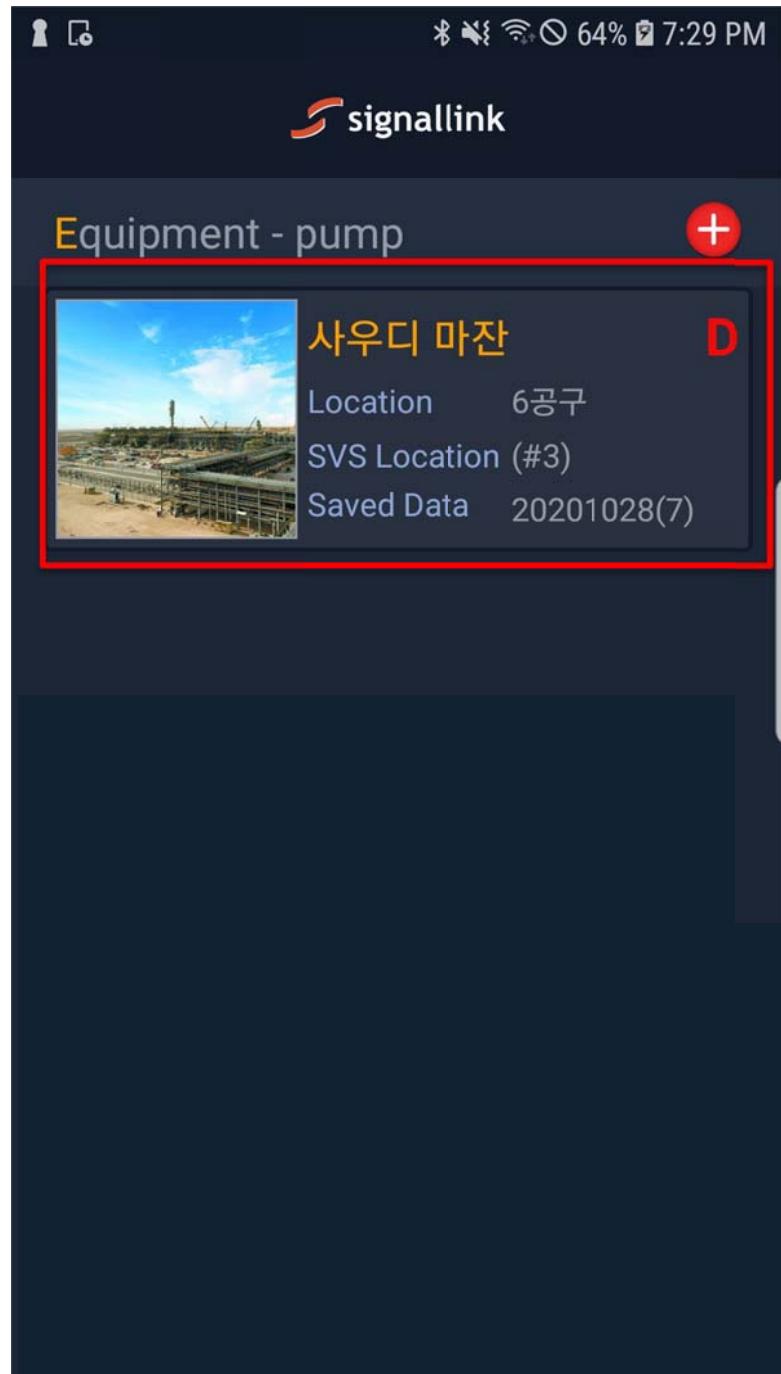


그림 3-17 삭제할 설비 선택

하단의 DELETE 를 터치하여 등록된 설비를 삭제한다.

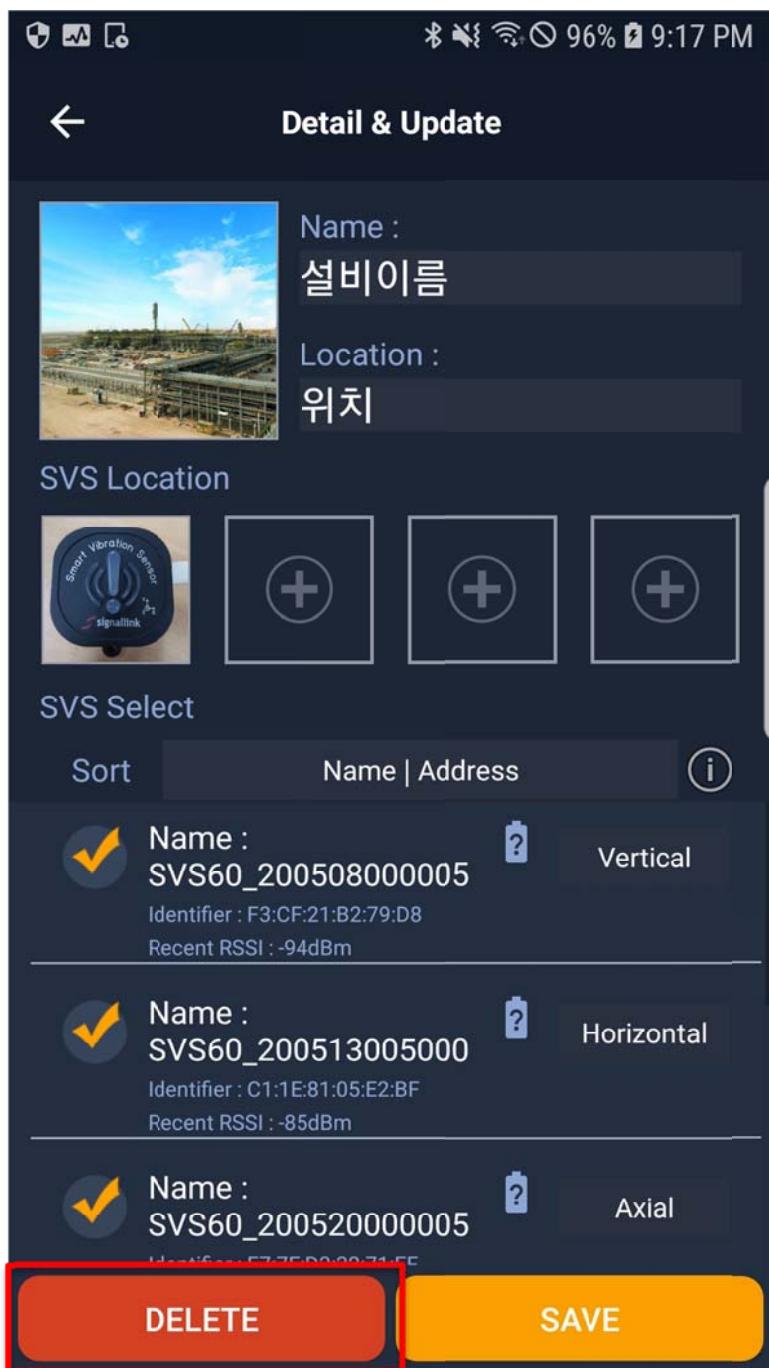


그림 3-18 설비 삭제

3.4. 설비 진단

진단 분석하려는 설비를 선택한다.

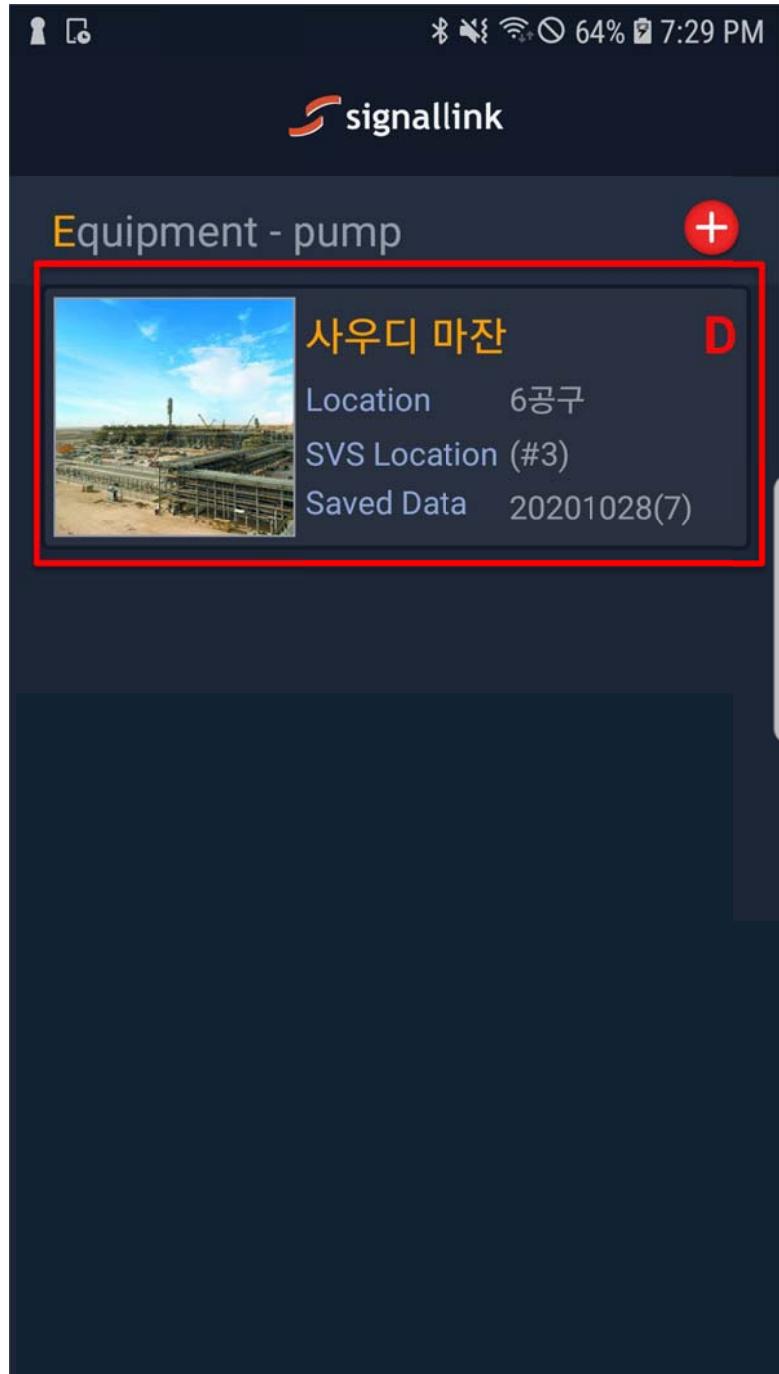


그림 3-19 진단 분석할 설비 선택

두 번째의 PUMP DIAGNOSTIC ANALYSIS 를 선택한다.

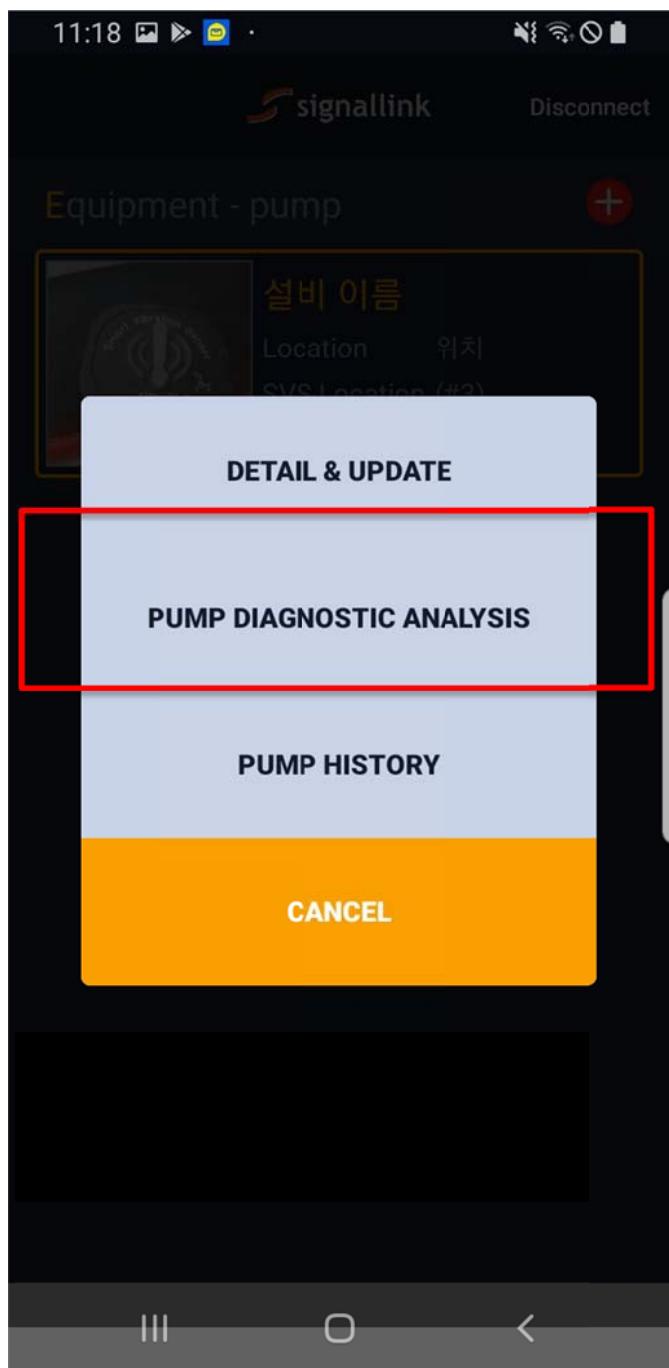


그림 3-20 진단분석 메뉴 선택

3.4.1. Input 설정 – 설비 진단을 위한 상세 정보 입력

Input 화면에서 Select box 내 원하는 Preset 값을 선택한다.

Preset은 10개의 설비에 대한 기본 Input 값이 저장되어 있다. 측정 대상 설비가 Preset에 있을 경우, 해당 설비를 선택한다.

측정 대상 설비가 Preset에 없을 경우, User Definition을 선택한다. (3.4.2 참고)

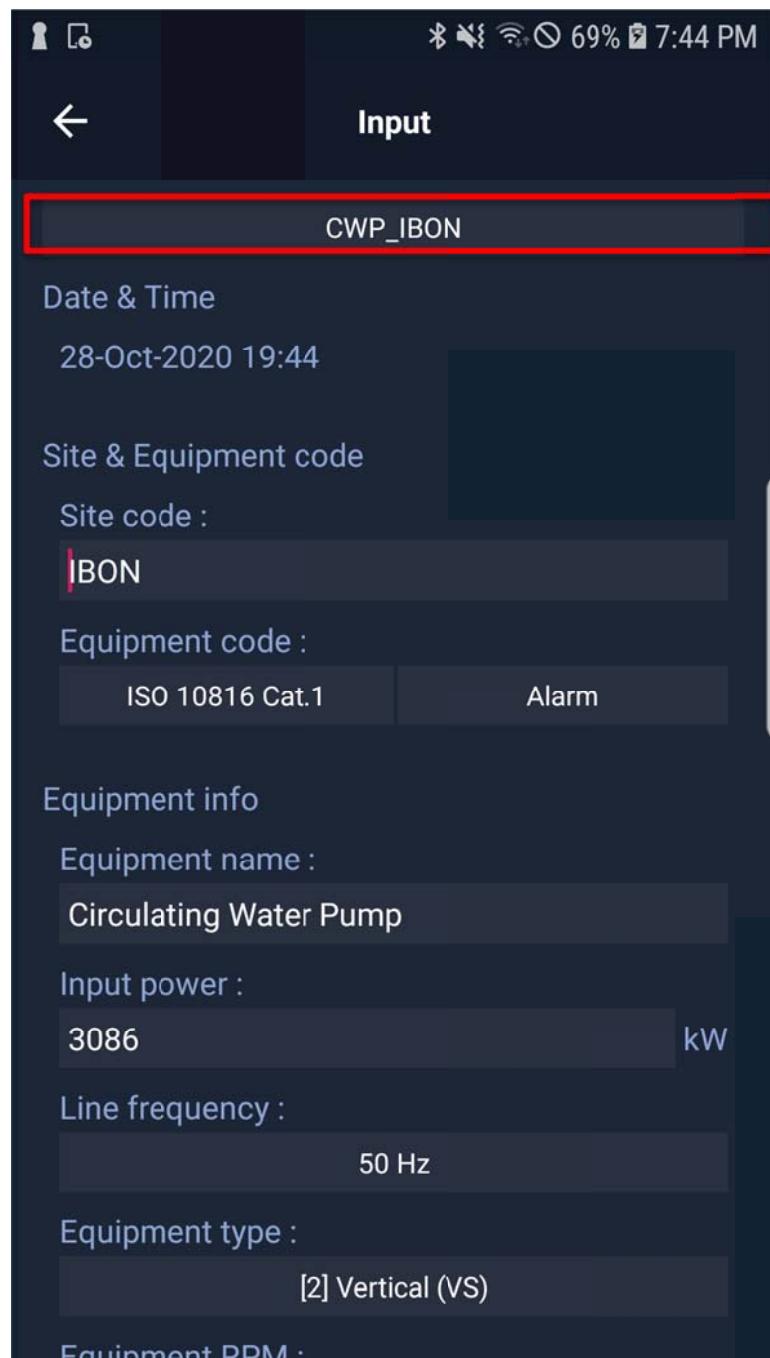


그림 3-21 Input 설정 화면1 – Preset

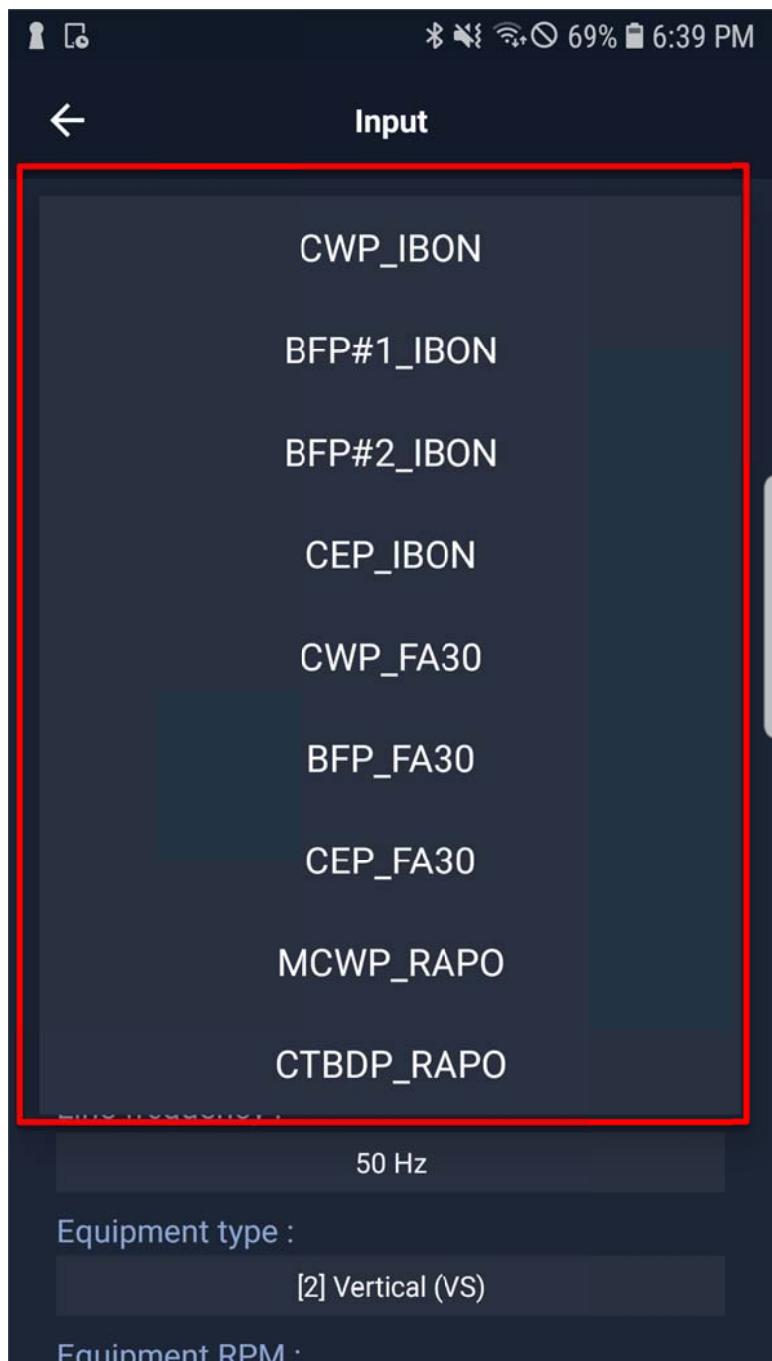


그림 3-22 Input 설정 화면 2

3.4.2. Input 정보 저장 - User Definition 사용

만약 사용자가 Input 설정 값을 저장하고 싶다면, 저장되어 있는 Preset 값을 활용하여 설비의 Input 정보를 수정한 후 SAVE 를 터치하여 저장한다.

(Preset 값에 해당설비가 없으면, 가장 유사한 Preset 을 선택하여 Input 정보를 수정한다.)

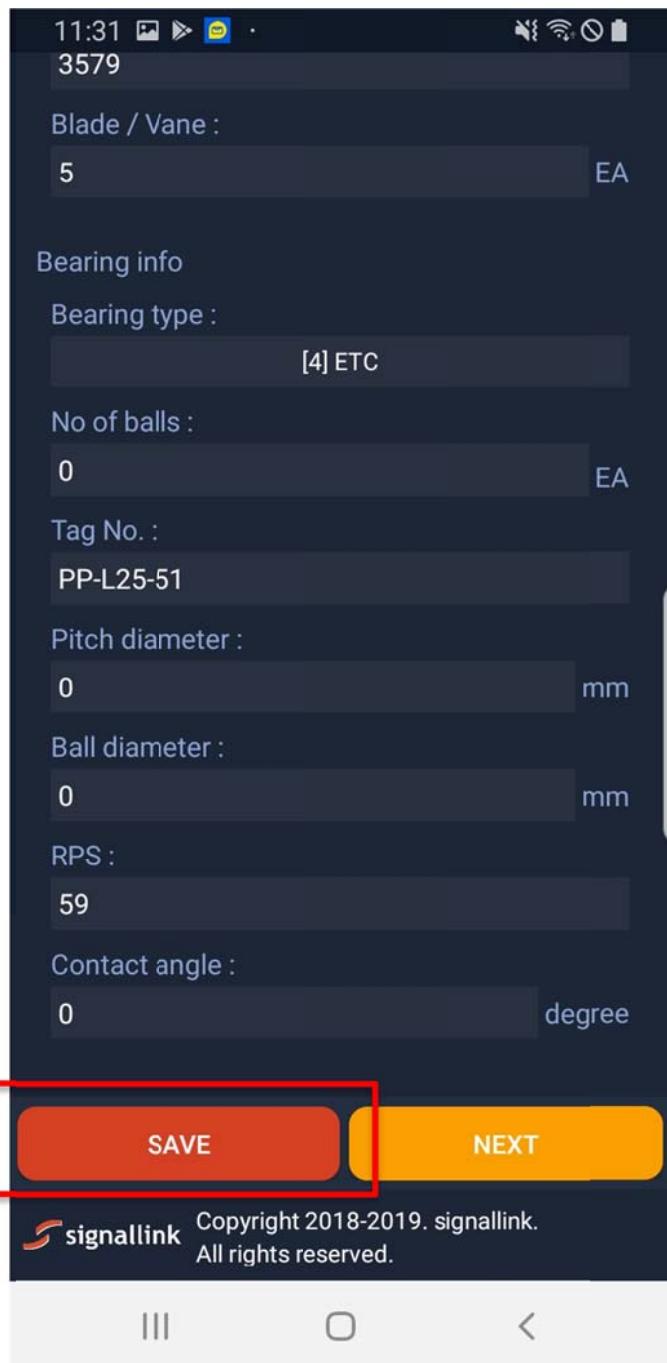


그림 3-23 Input 정보 저장 - User Definition

저장이 정상적으로 되면 아래 그림과 같이 Select box 에 User definition 이라는 항목이 추가된다.

User definition 값은 등록된 측정설비에 따라서 개별 저장된다.

동일한 설비를 진단 시 Input 값을 입력할 필요없이 Preset에서 User Definition 을 선택하여 진단할 수 있다.

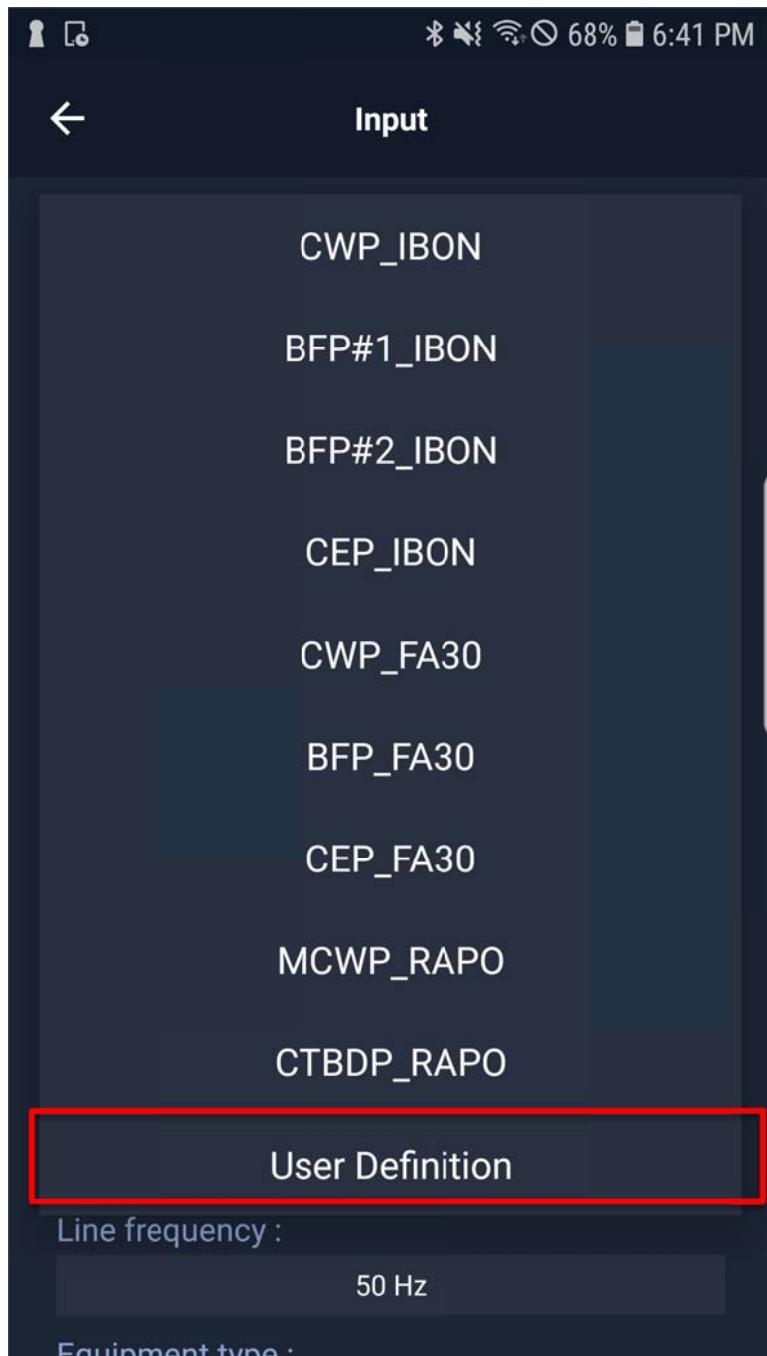


그림 3-24 저장된 사용자 정의 preset

Input 설정을 다하면 하단의 NEXT 버튼을 터치하여 측정 단계로 넘어간다.

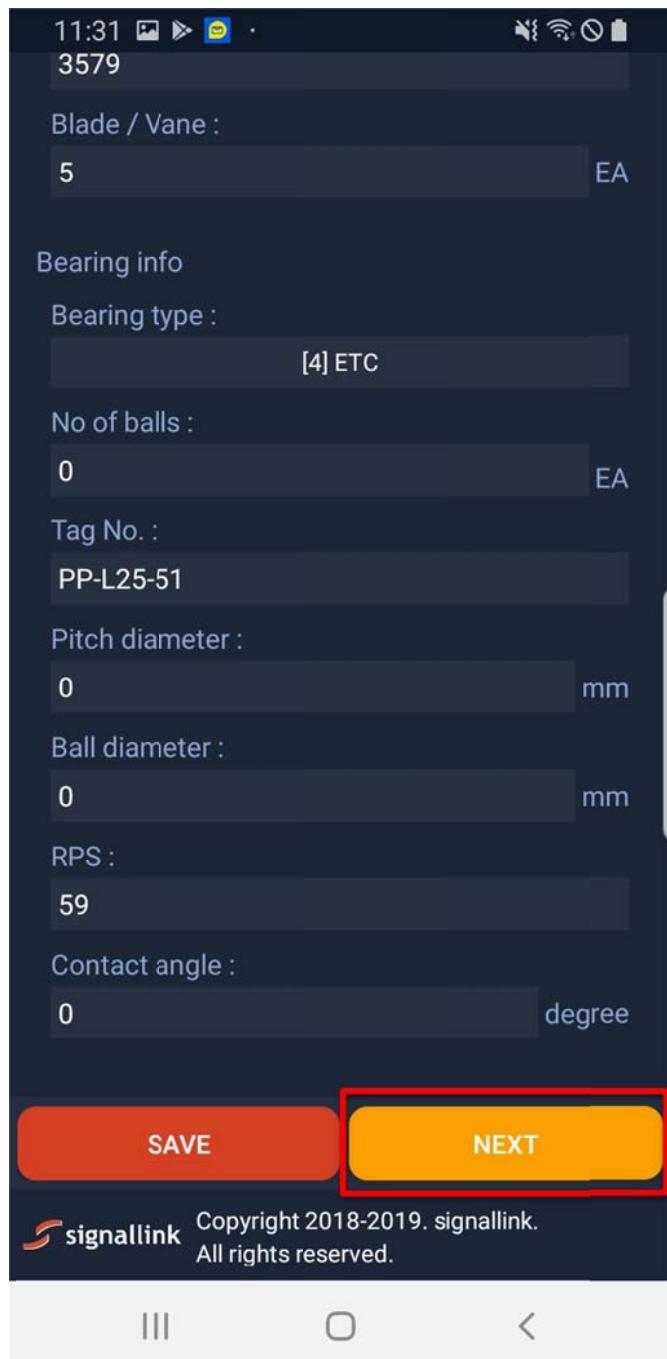


그림 3-25 측정단계로 이동

3.4.3. 측정

측정 준비가 되면, 하단의 MEASURE 버튼을 터치한다.



그림 3-26 측정하기

설비 등록 시, 설정한 순서대로 VERTICAL, HORIZONTAL, AXIAL 측정이 순차 진행된다.
(센서별 측정시간은 50~60 초 정도 소요되는데, 측정 중 이동하거나 CANCEL 을 터치하지 않도록 주의한다.)

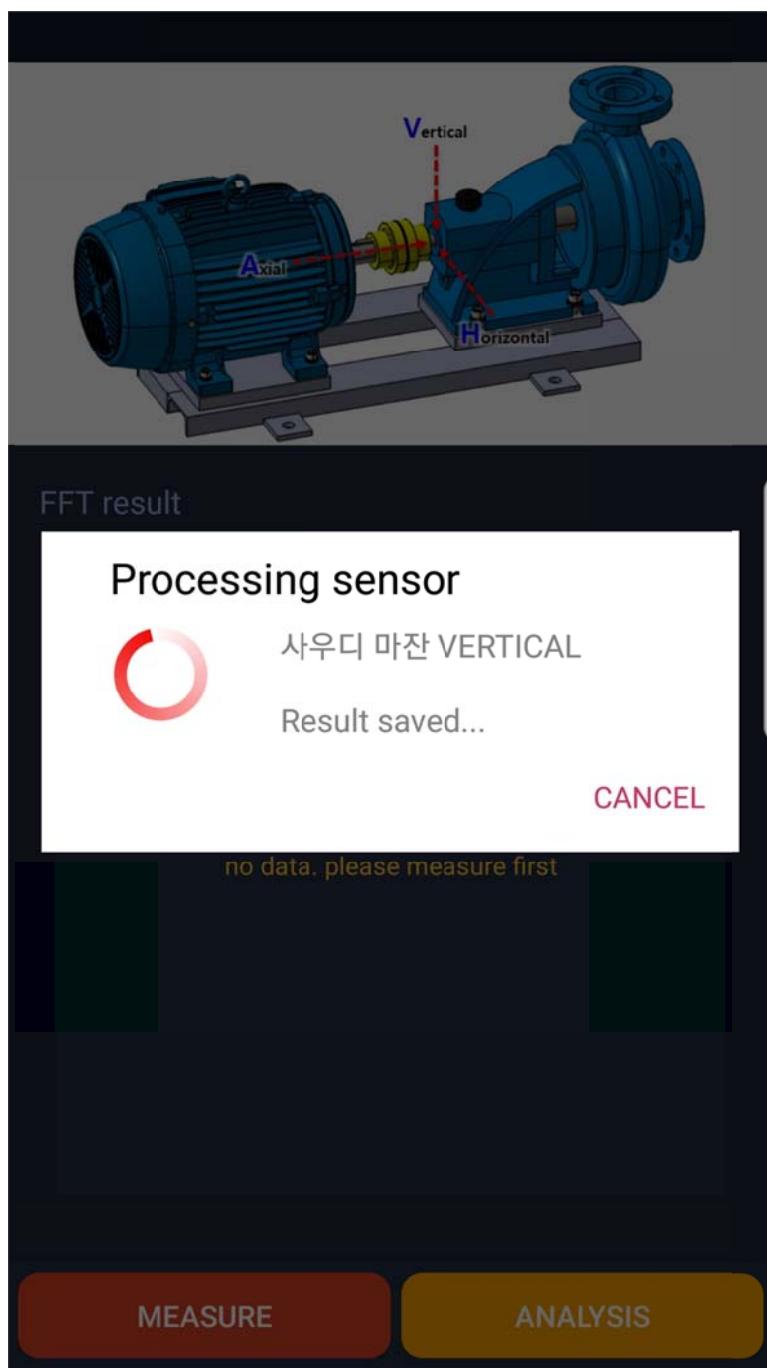


그림 3-27 측정 화면

측정이 완료되면 아래와 같이 센서위치(방향)별로 주파수 분석결과가 그래프로 표시된다.
분석을 위해 하단의 ANALYSIS 버튼을 터치한다.

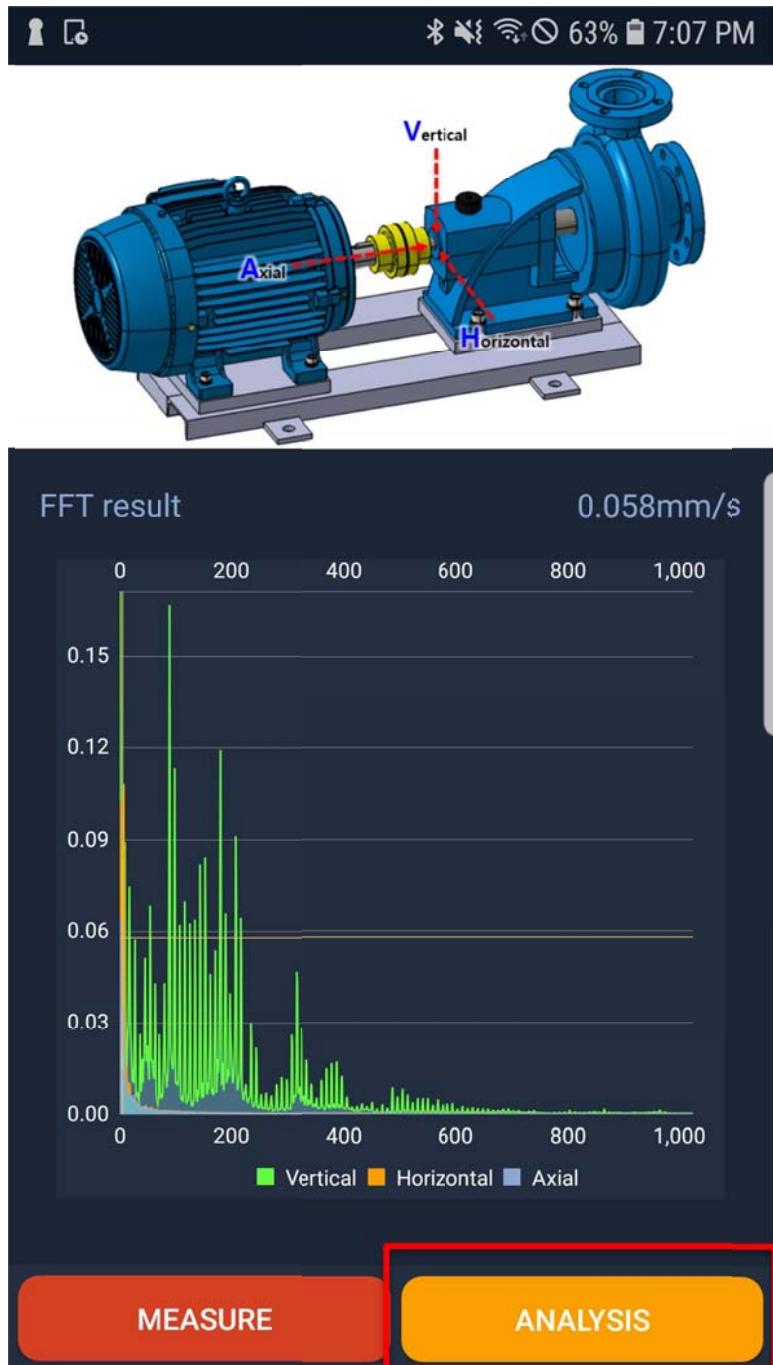


그림 3-28 측정 결과 화면

3.4.4. 분석

분석된 결과를 나타내는 화면으로, 측정된 진동값이 Equipment code 의 진동 기준값과 비교하여 기준을 초과하지 않을 시에는 Record Manager 화면으로 넘어간다.

측정된 RMS 값과 기준값을 비교하여 GOOD, CONCERN, PROBLEM 을 구분하여 표시하며, 만약 방향별 1 개의 진동 값 이라도 CONCERN 수준 이상일 경우 다음 화면은 Record Manager 화면이 아닌, Diagnosis 를 실행하는 화면으로 넘어간다.

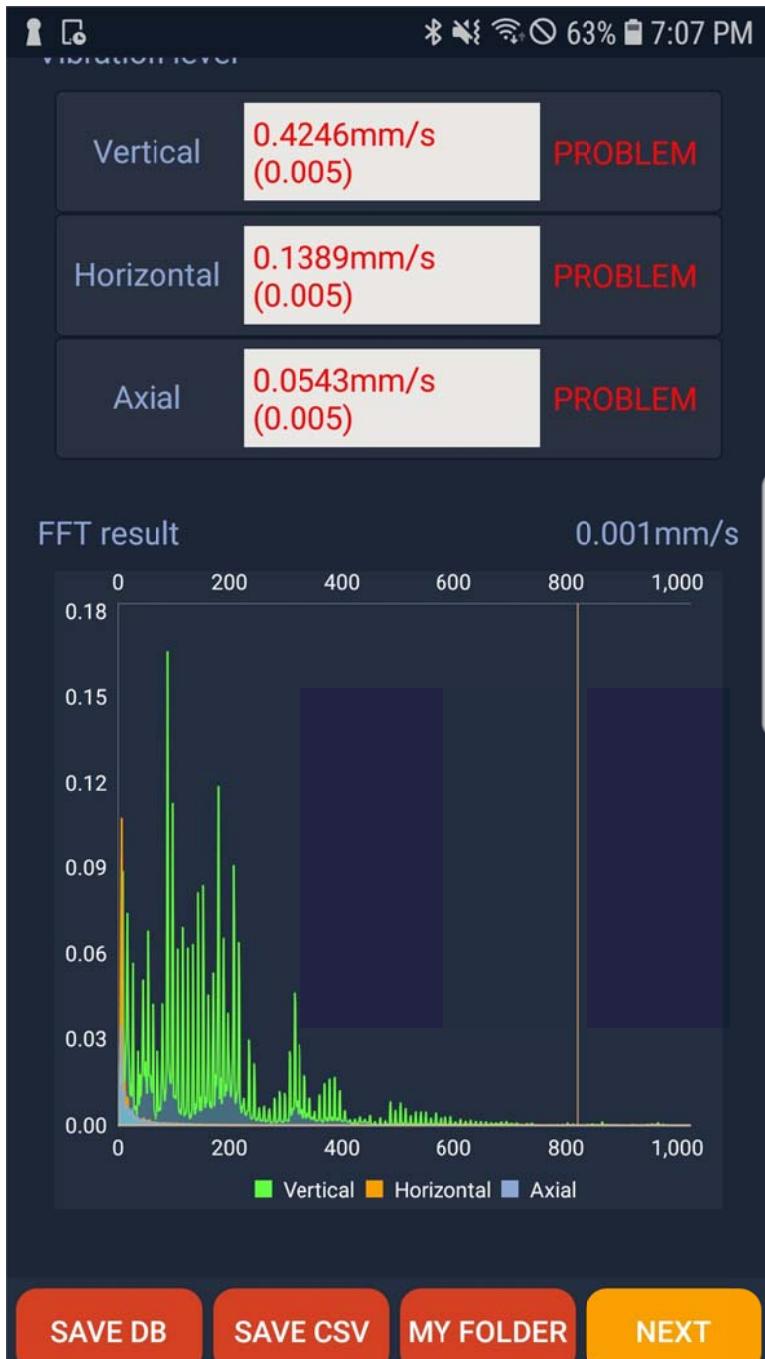


그림 3-29 분석 화면

이력을 보는 Record Manager 화면에서 지금 측정한 데이터를 보고 싶다면 하단의 SAVE DB 를 선택하여 내부 저장소에 값이 저장되도록 해야 한다.

(※ 저장을 하지않고 뒤로가기를 실행할 경우 측정 데이터가 삭제되므로 주의가 필요하며, 측정한 데이터는 1 회 저장되어 추가로 SAVE DB 를 터치하더라도 반복 저장되지는 않는다.)



그림 3-30 분석 결과 DB에 저장

지금 측정된 결과를 CSV 파일로 저장하고 싶다면 하단의 SAVE CSV 를 터치한다.

저장된 csv 파일은 펌프설비의 경우 “내 파일 앱->내부 저장소->SVSdata->csv->pump” 폴더에 저장된다.

(갤럭시 s8,s9,s10 ANDROID9 기준, 이 위치는 핸드폰 기종, OS 버전에 따라 달라질 수 있다.)

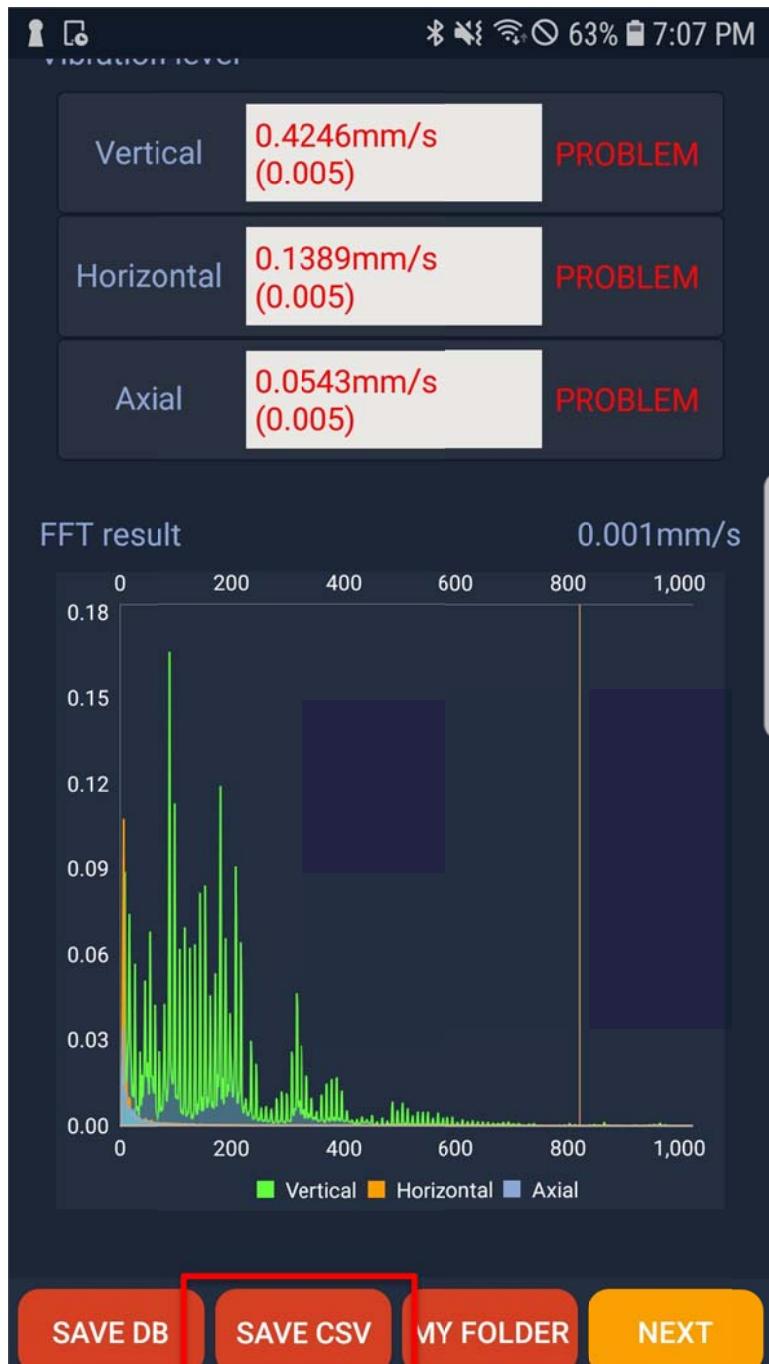


그림 3-31 측정 결과 CSV 저장

하단의 MY FOLDER 버튼을 터치하면 “내 파일” 앱을 실행할 수 있다. “내부 저장소->SVSdata->csv->pump”로 이동하여 저장된 파일을 확인하고 연구소 담당자와 데이터를 공유한다. (e-mail 활용)

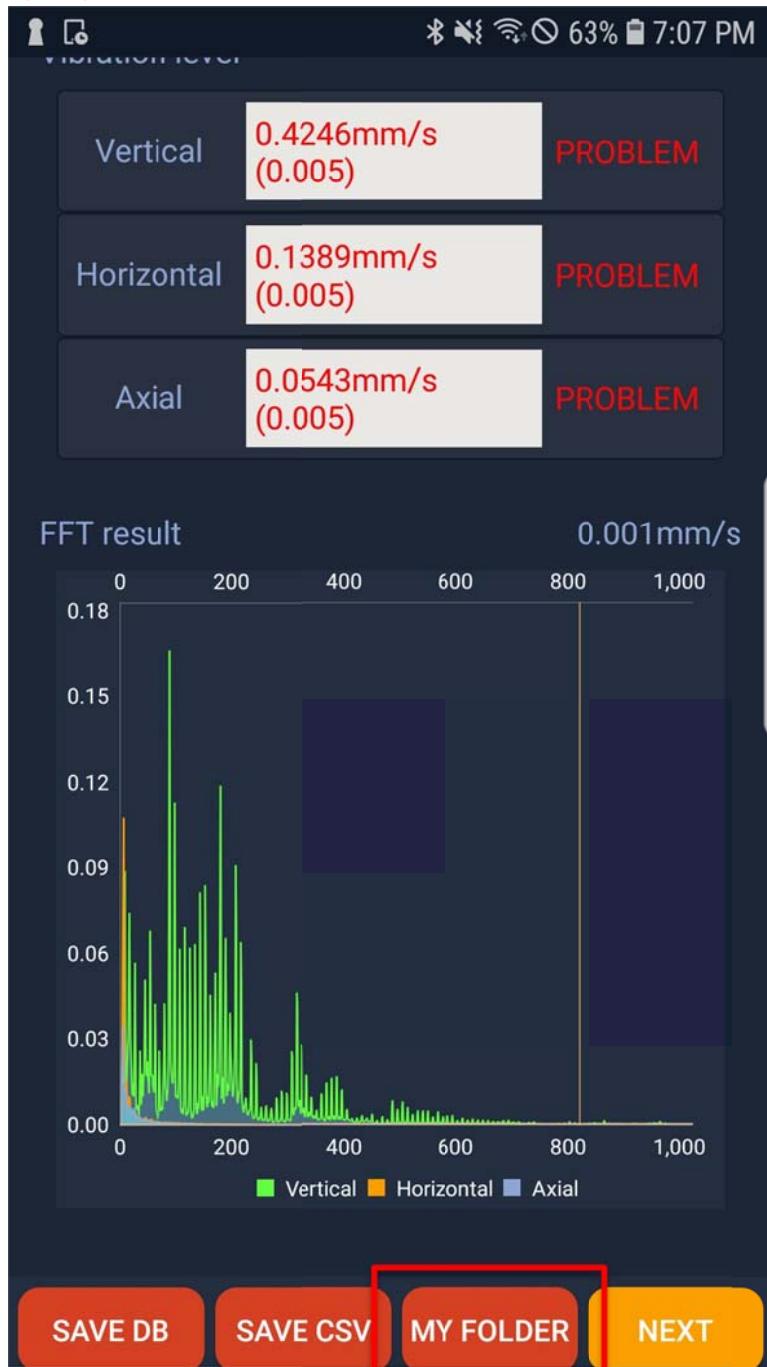


그림 3-32 "내 파일" 앱 열기

만약 아래 그림과 같이 측정된 진동값이 Input 값에서 선택한 Equipment Code의 진동 기준값과 비교하여 기준을 초과 시만 NEXT를 터치하면 Diagnosis 화면으로 넘어간다.

만약 방향별 1개의 진동 값이라도 CONCERN 수준 이상일 경우 다음 화면은 Record Manager 화면이 아닌, Diagnosis를 실행하는 화면으로 넘어간다.



그림 3-33 다음화면으로 넘어가기

진단 결과는 진단할 수 있는 결함 유형(21 가지) 중에서 결함 원인이 높은 확률 순으로 표시한다.
(결함원인 확률 1 위 ~ 5 위) NEXT 버튼을 터치하면 Record Manager 화면으로 이동 한다.

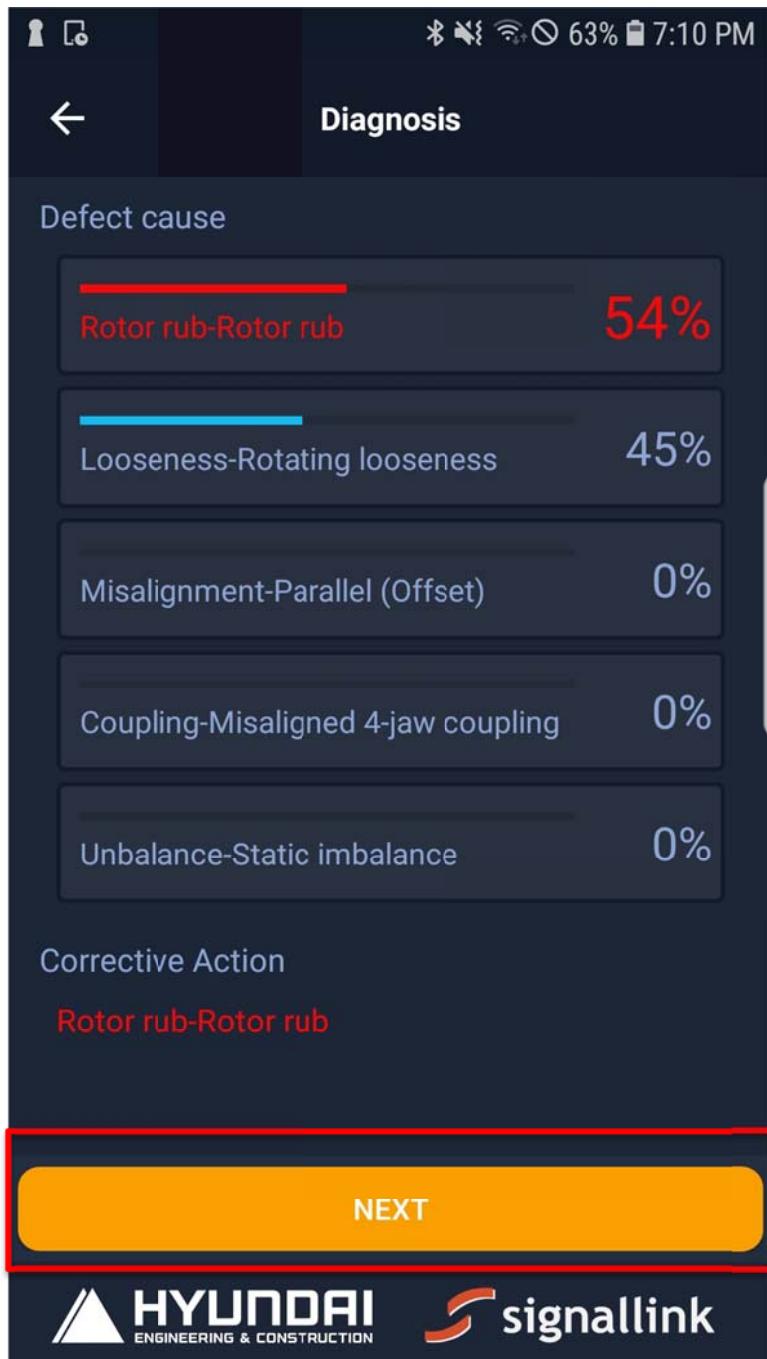


그림 3-34 진단 화면

3.4.5. Record manager

Record manager 은 설비별로 기존에 측정하고 저장한 데이터의 이력을 확인할 수 있다.
상단에 Overall Trend 가 표시된다.

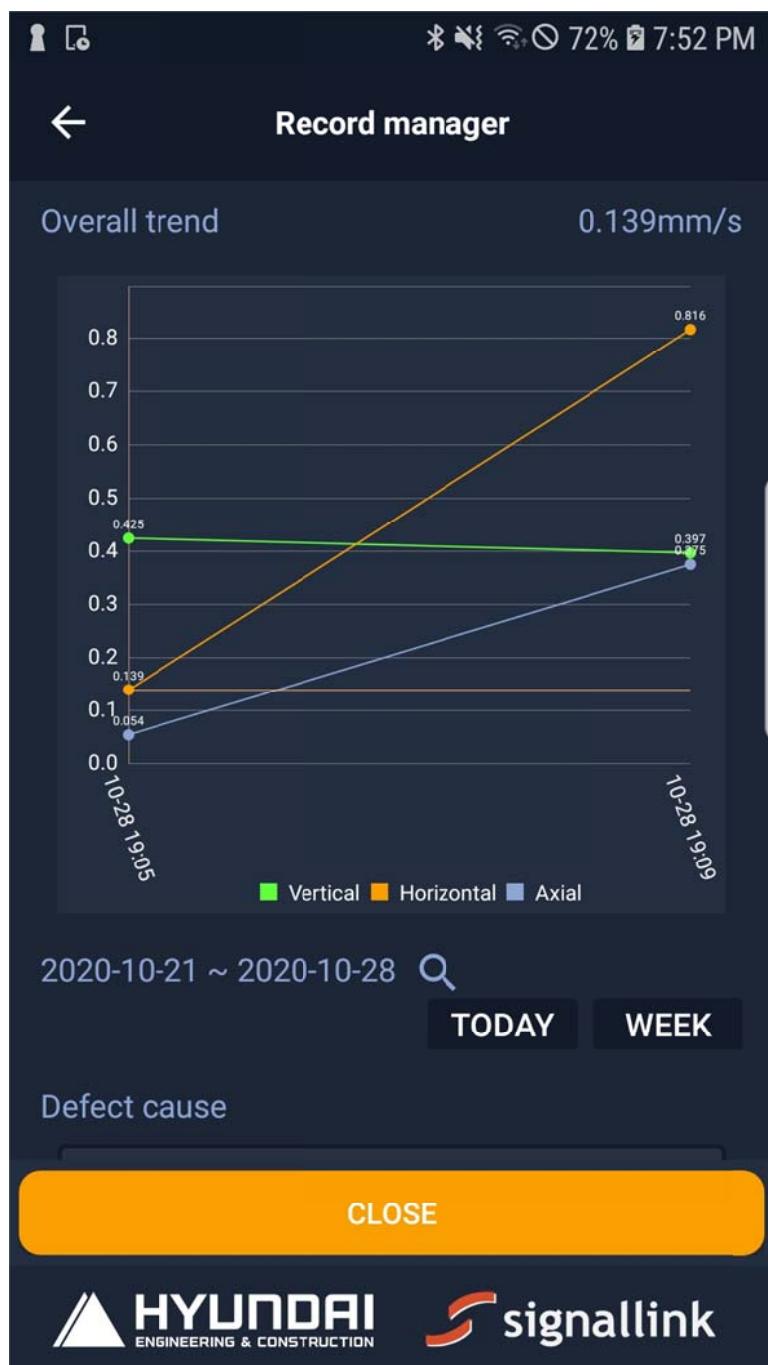


그림 3-35 Record manager 화면

이력 그래프 상 진동 값이 표기된 부분을 클릭하면 하단에 측정 시기에 진단 했던 결과인 Defect Cause 정보를 표시한다.

(단, 측정 당시 진동 분석 결과가 GOOD 상태로 Diagnosis 를 수행하지 않았다면, Defect Cause 정보를 표시하지 않는다.)



그림 3-36 Defect cause를 표시하기 위한 차트 값 선택(이력데이터의 진단결과 표시)

화면 가운데 위치한 TODAY, WEEK 버튼을 터치하면 오늘, 일주일에 해당하는 데이터를 바로 보여준다.



그림 3-37 데이터 검색

만약 날짜검색을 하고 싶은 경우 시작 날짜와 끝 날짜를 지정해 준 후, 돋보기모양의 버튼을 터치해야 해당 날짜에 해당하는 데이터가 표시된다.



그림 3-38 날짜 검색

설비의 기존 이력 데이터를 빠르게 조회하기 위해서는 설비 메뉴에서 PUMP HISTORY를 터치하여 확인할 수 있다.

RECORD MANAGER 화면은 측정 과정에 따라 다음 화면으로 넘어가면서도 접근이 가능하지만, 설비 목록에서도 직접 접근이 가능하다.

원하는 설비를 선택한 후, 나오는 메뉴의 세번째인 PUMP HISTORY를 선택하면 RECORD MANAGER 화면이 표시된다.

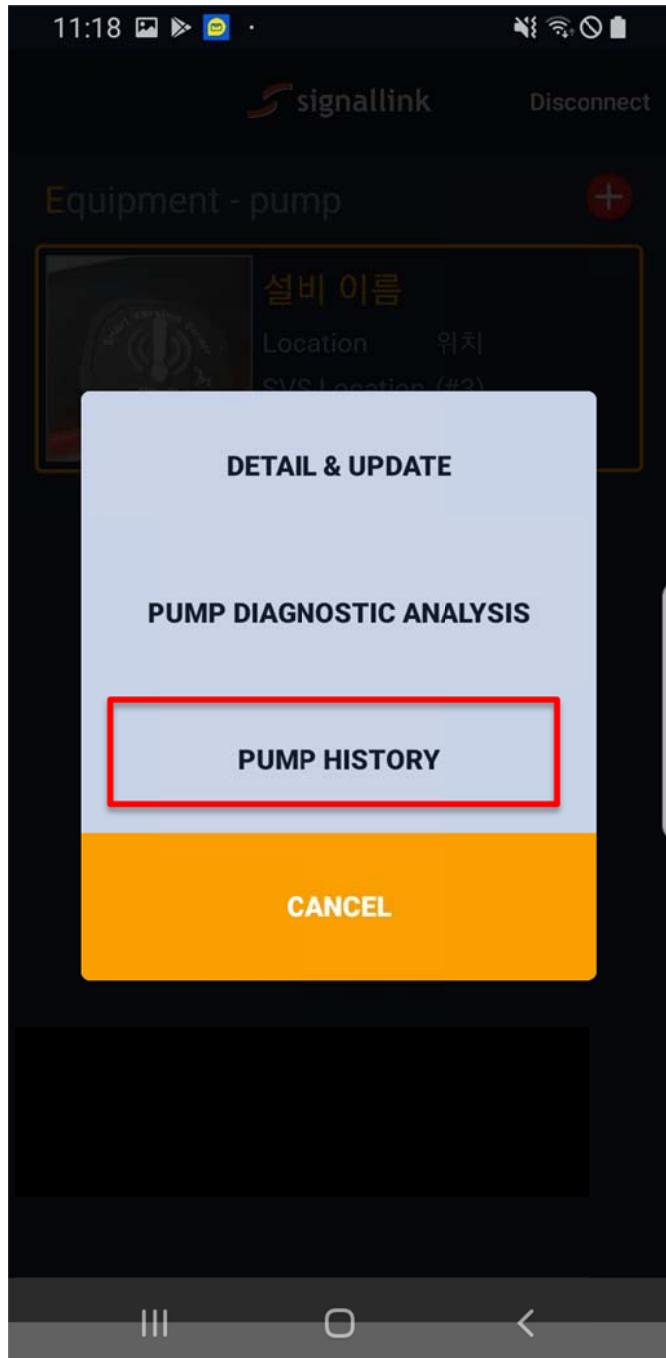


그림 3-39 Record manager 바로 가기

4. 배관 진단 모드

4.1. 설비 등록

Equipment – pipe 화면에서 우측 상단의 +버튼을 터치하여, 설비 등록 화면으로 이동한다.



그림 4-1 설비 등록

좌측 상단의 +버튼을 터치하여 갤러리에서 선택 또는 카메라에서 직접 촬영하여 설비 사진을 등록한다.

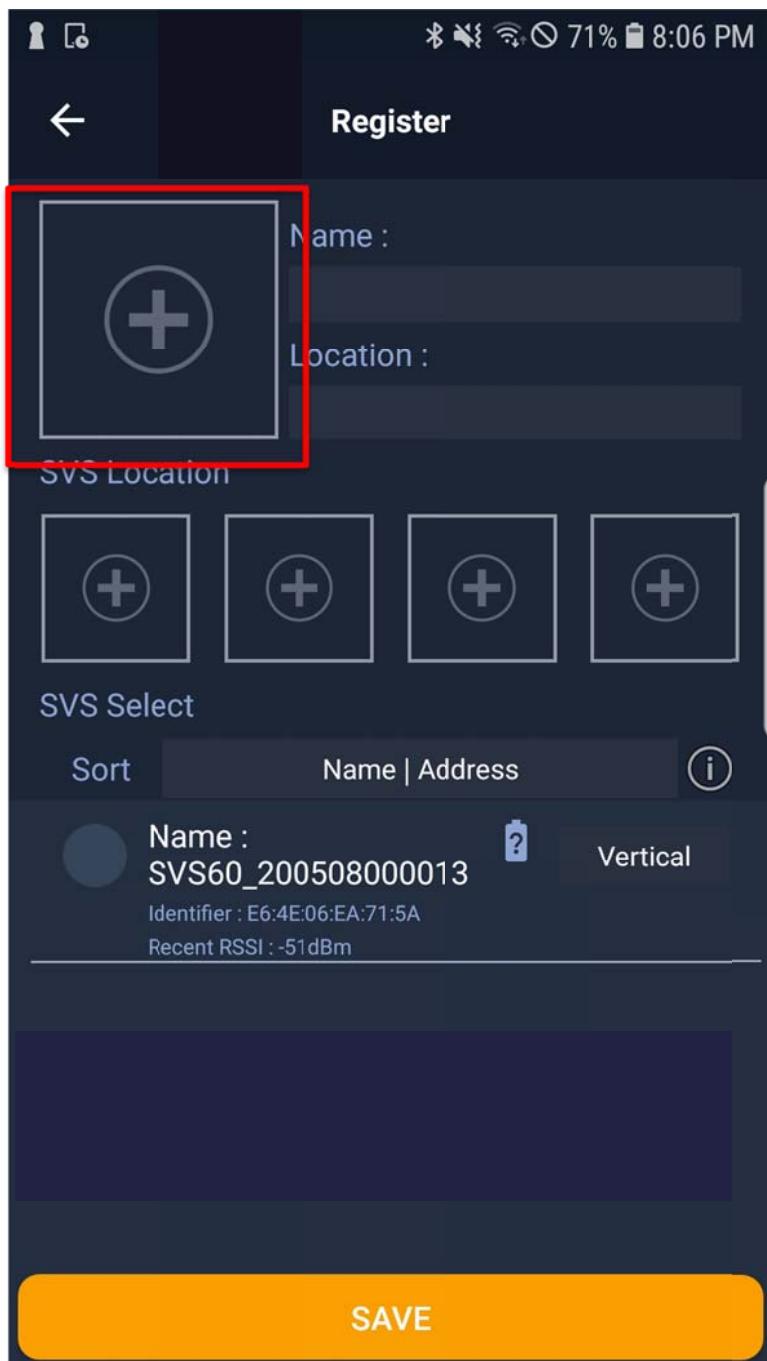


그림 4-2 설비 이미지 추가

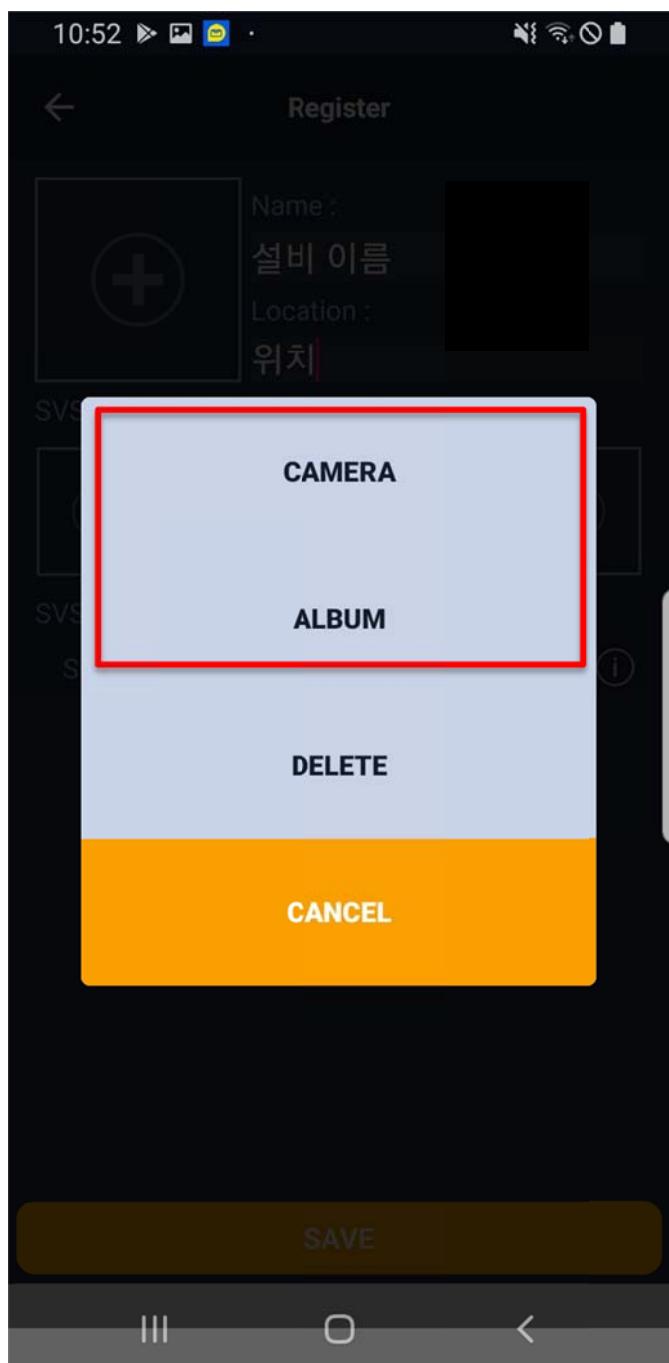


그림 4-3 이미지 추가 방법 선택

설비의 이름을 Name에 입력한다.

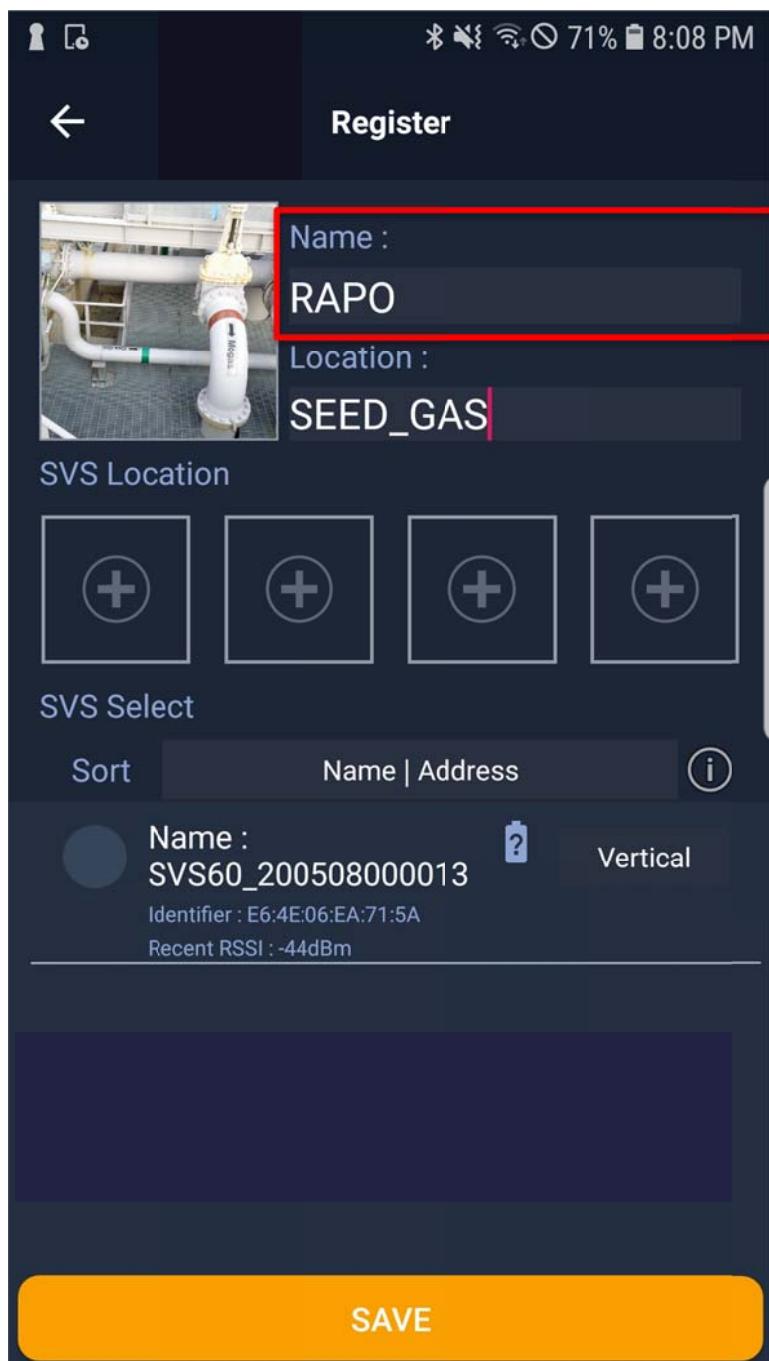


그림 4-4 Name 입력

설비가 있는 장소를 Location에 입력한다.

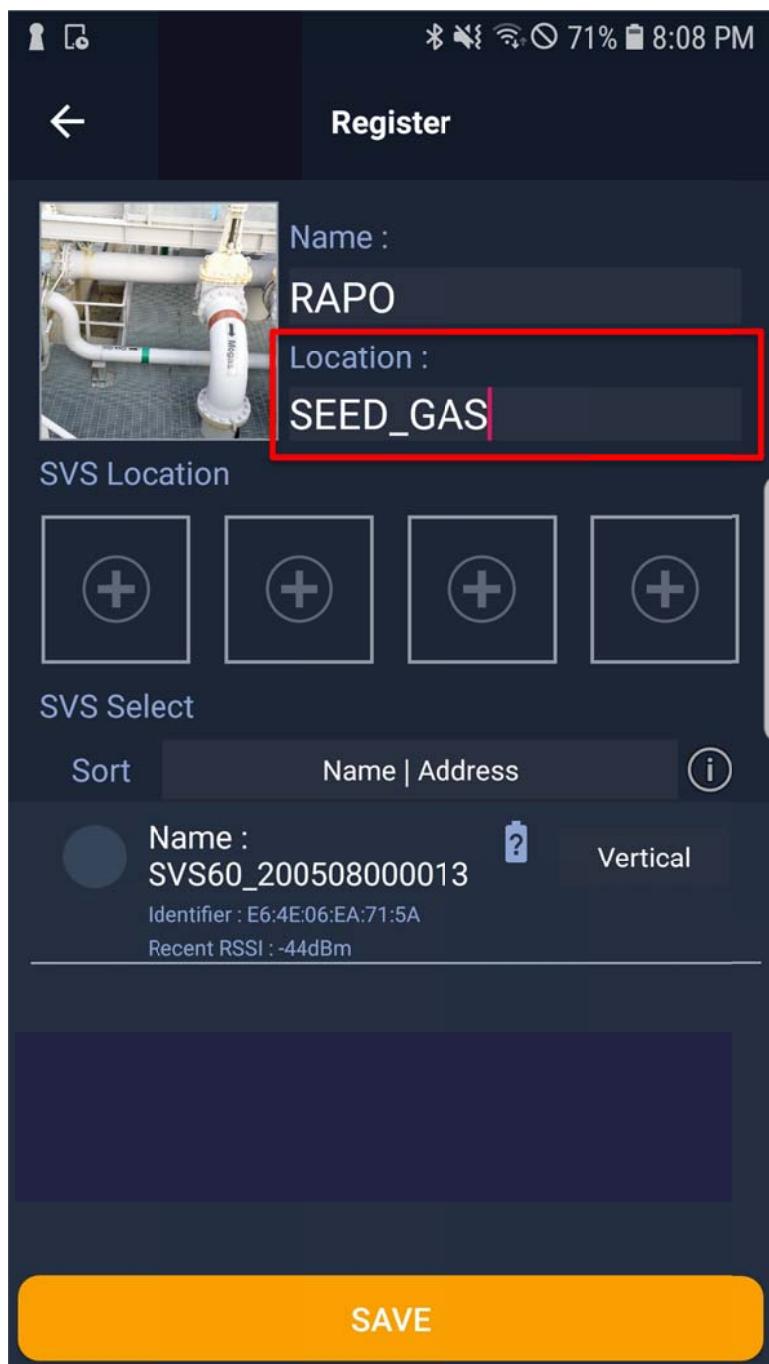


그림 4-5 Location 입력

SVS Location 하단의 +버튼을 터치하여 센서가 부착된 사진을 등록한다.

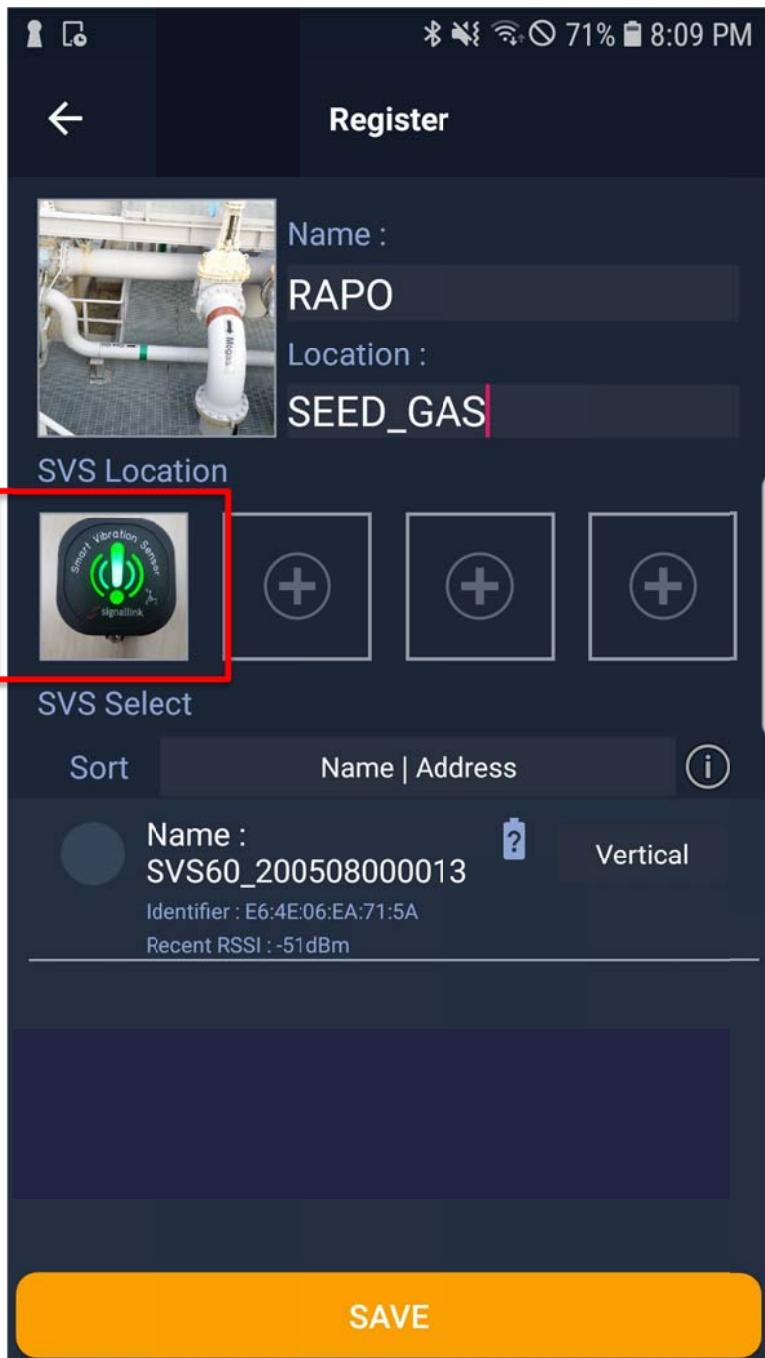


그림 4-6 센서 위치 사진 추가

센서 사진 하단에서 블루투스 통신으로 목록에 표시되는 센서 중 사용하려는 센서를 선택한다.
(배관은 하나의 센서를 사용하기 때문에 Vertical 하나만 등록한다.)

만약 센서가 탐색되지 않는다면, 센서가 정상적으로 동작 중인지 먼저 확인 후, 휴대폰의 GPS와 블루투스가 사용 상태인지 다시 한번 확인한다.

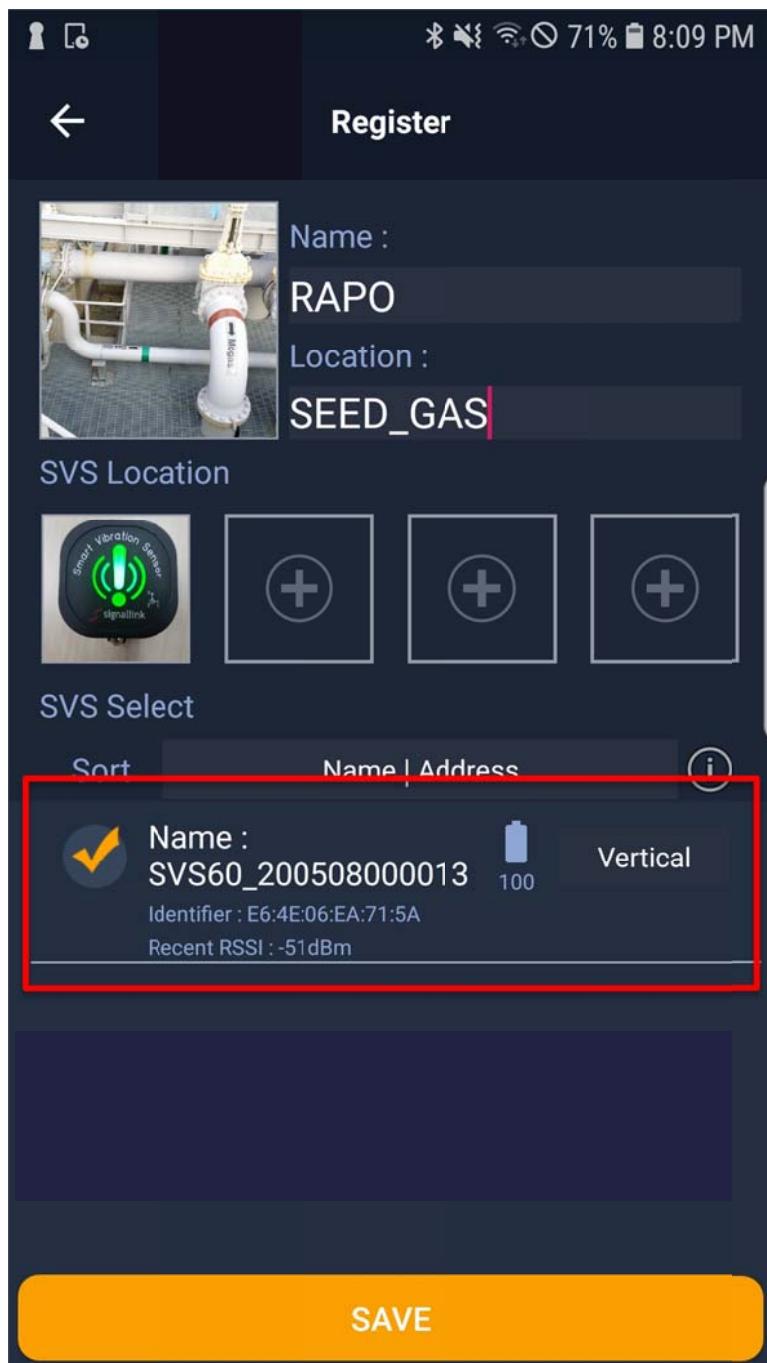


그림 4-7 사용할 센서 선택

SAVE 터치하여 저장을 한다.

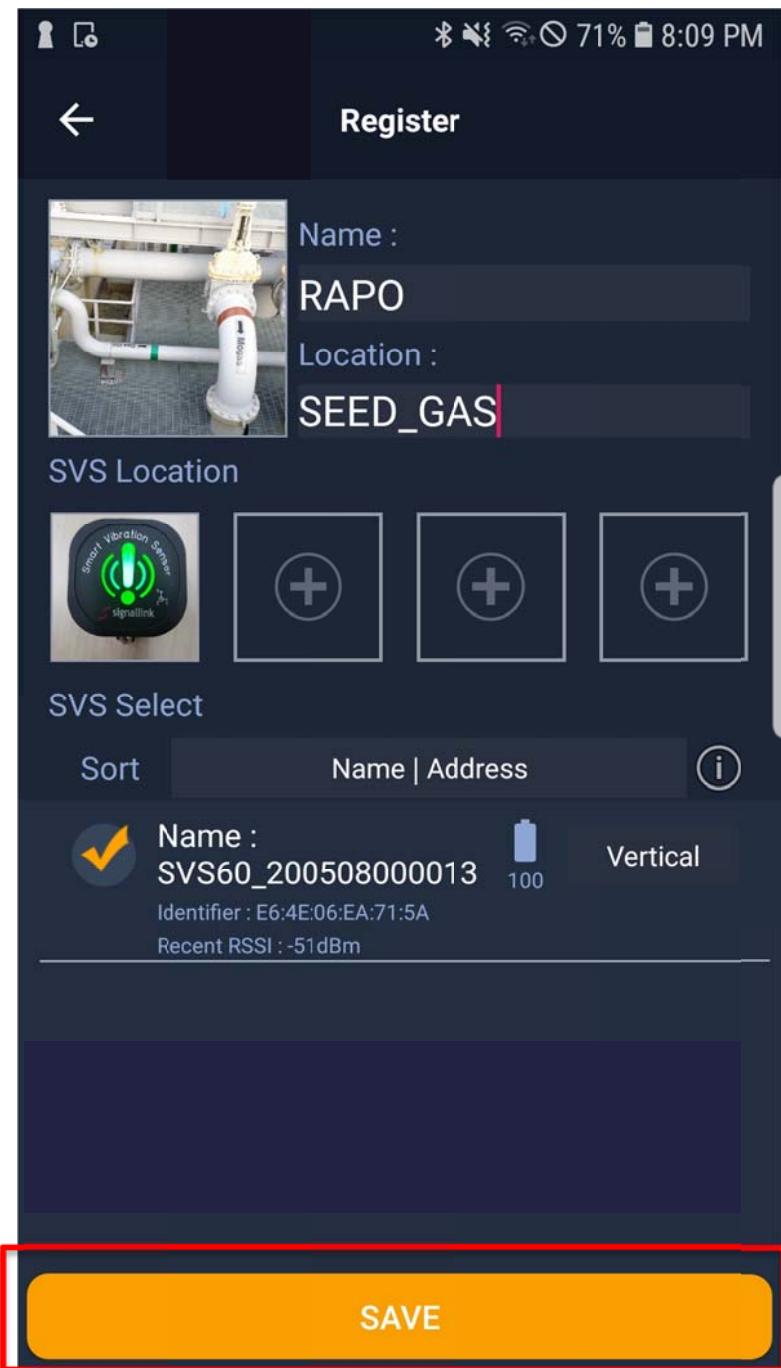


그림 4-8 저장하기

탐색된 센서의 배터리 잔량을 확인하고 싶다면 센서의 배터리 모양을 터치한다.

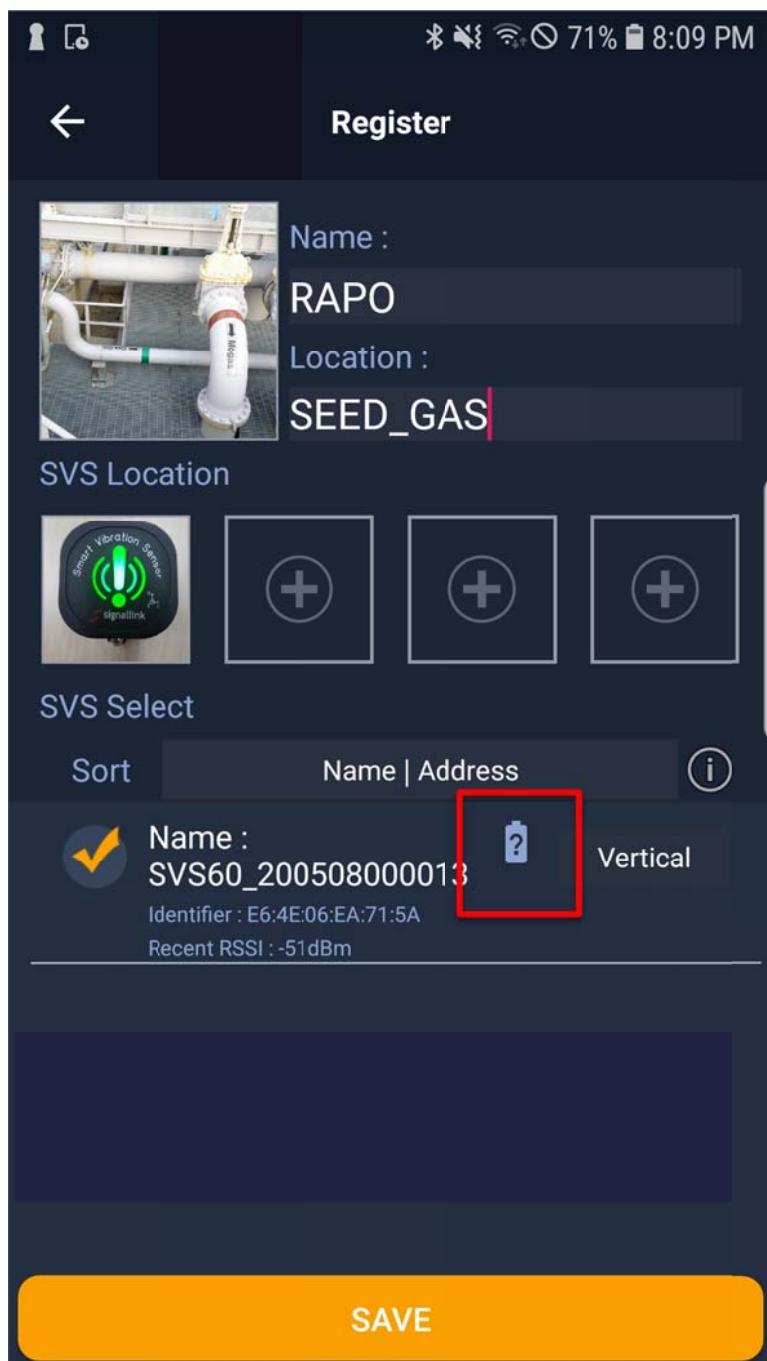


그림 4-9 배터리 잔량 확인1

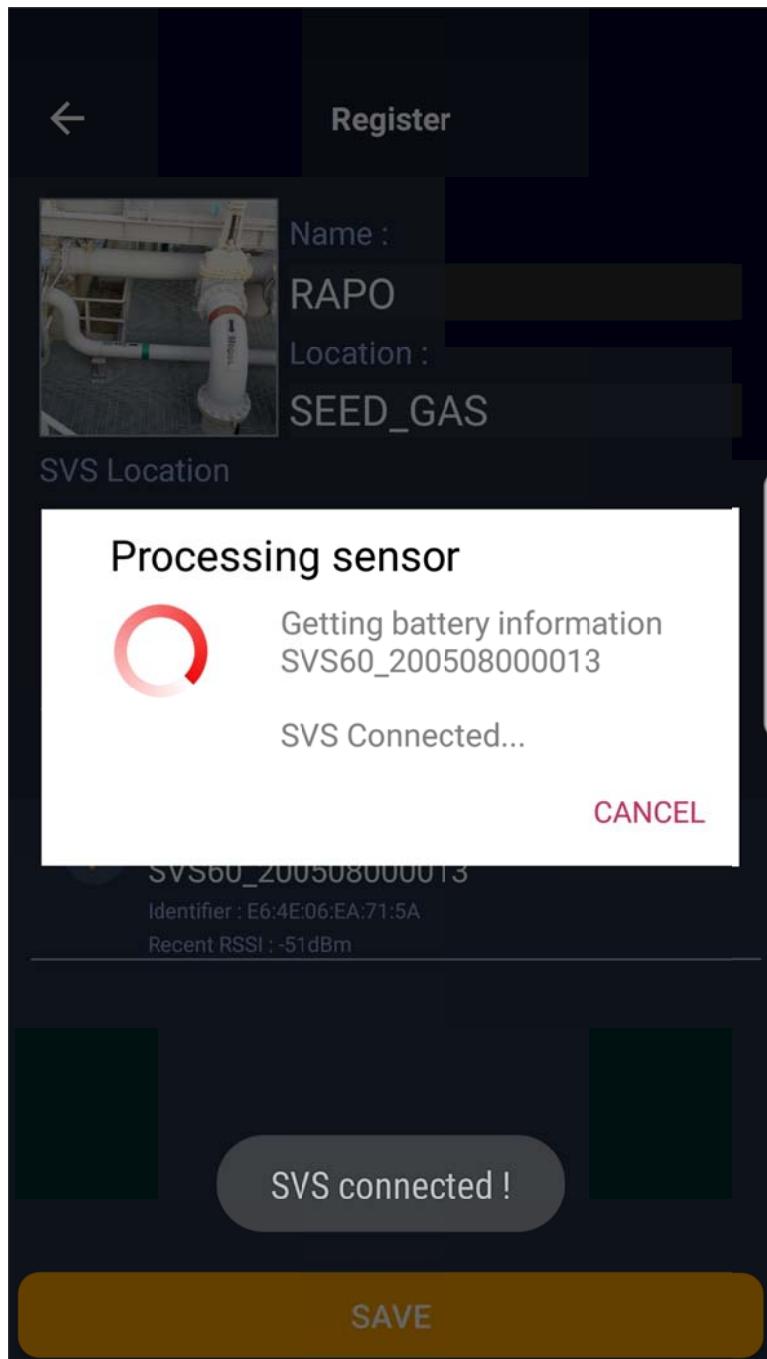


그림 4-10 배터리 잔량 확인2

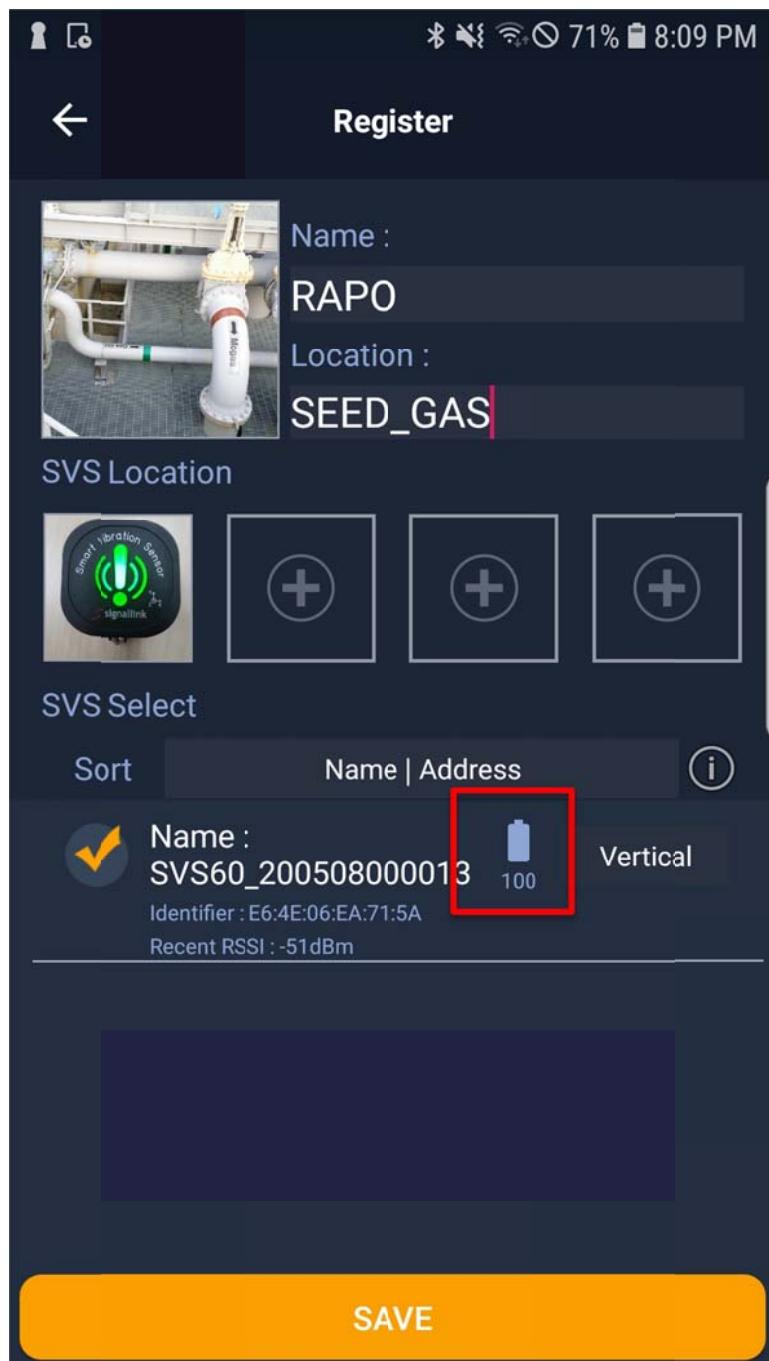


그림 4-11 배터리 잔량 확인3

아래와 같이 배관이 등록된 것을 볼 수 있다.

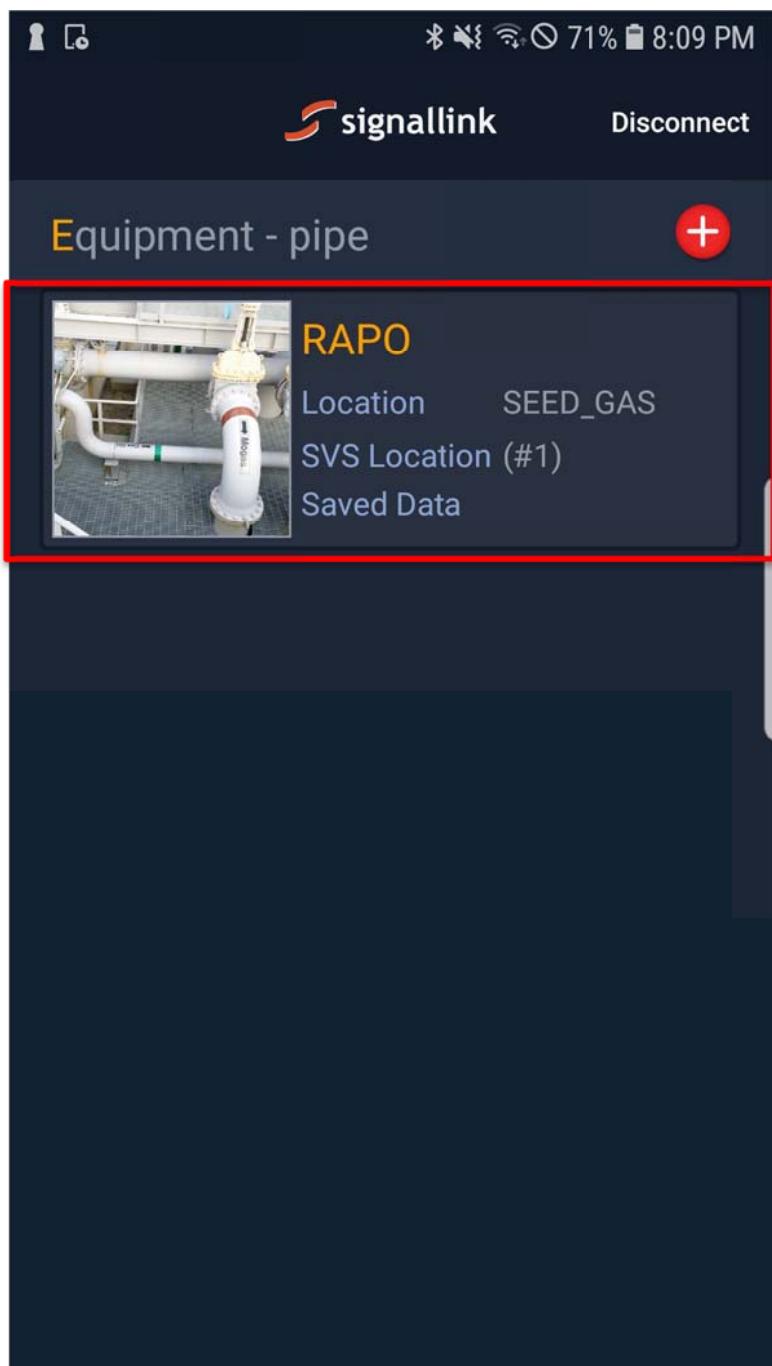


그림 4-12 추가된 배관 화면

4.2. 배관 등록정보/업데이트

업데이트 하려는 배관을 선택한다.

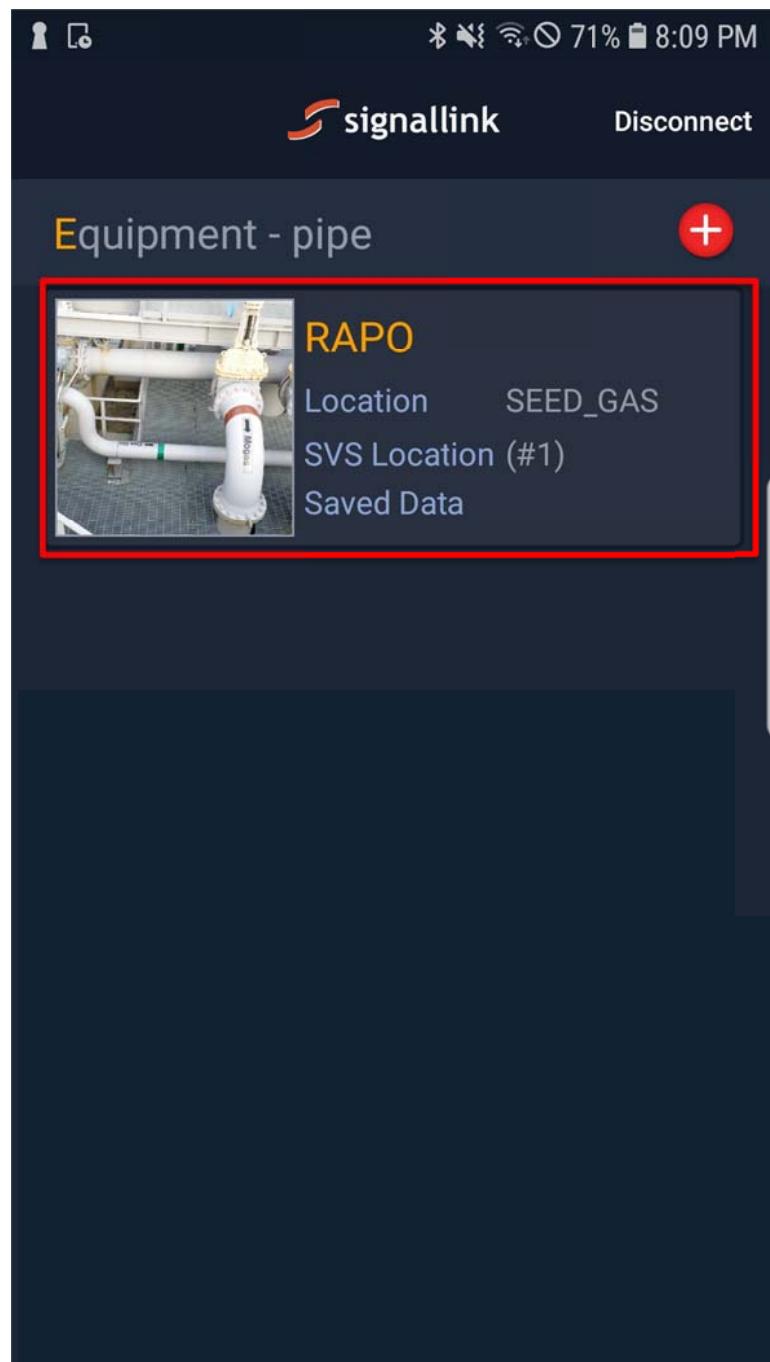


그림 4-13 수정할 배관 선택

팝업된 메뉴의 첫번째 DETAIL & UPDATE 를 선택한다.

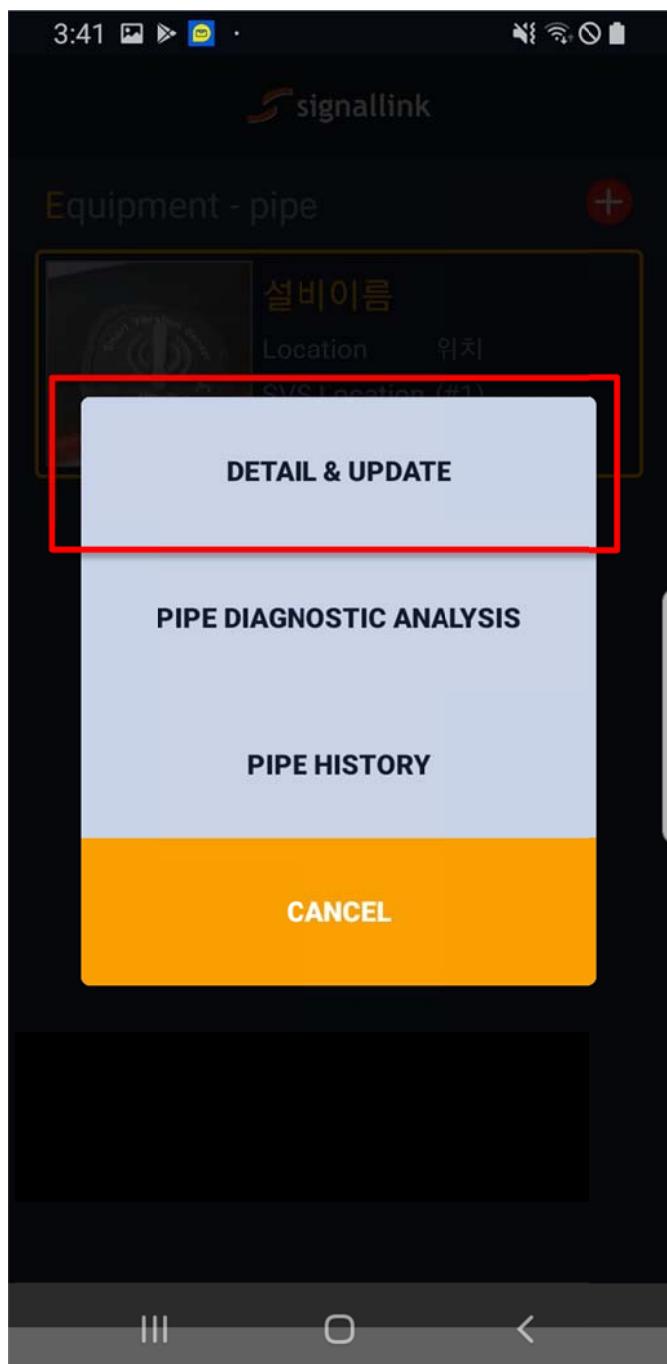


그림 4-14 상세보기, 수정 메뉴 선택

배관 이미지, 이름, 위치 등 원하는 정보를 수정하고 SAVE 터치한다.

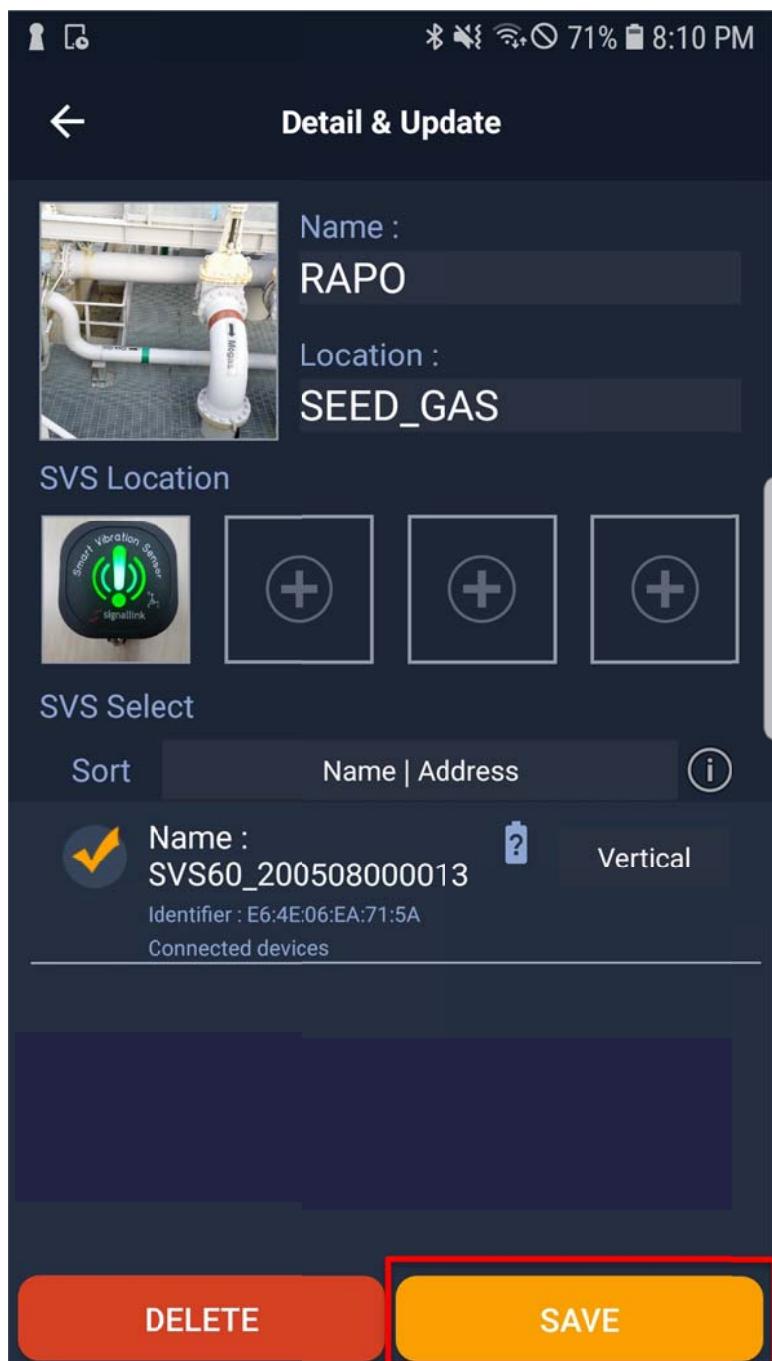


그림 4-15 배관 내용 수정

4.3. 배관 삭제

삭제하려는 배관을 선택한다.

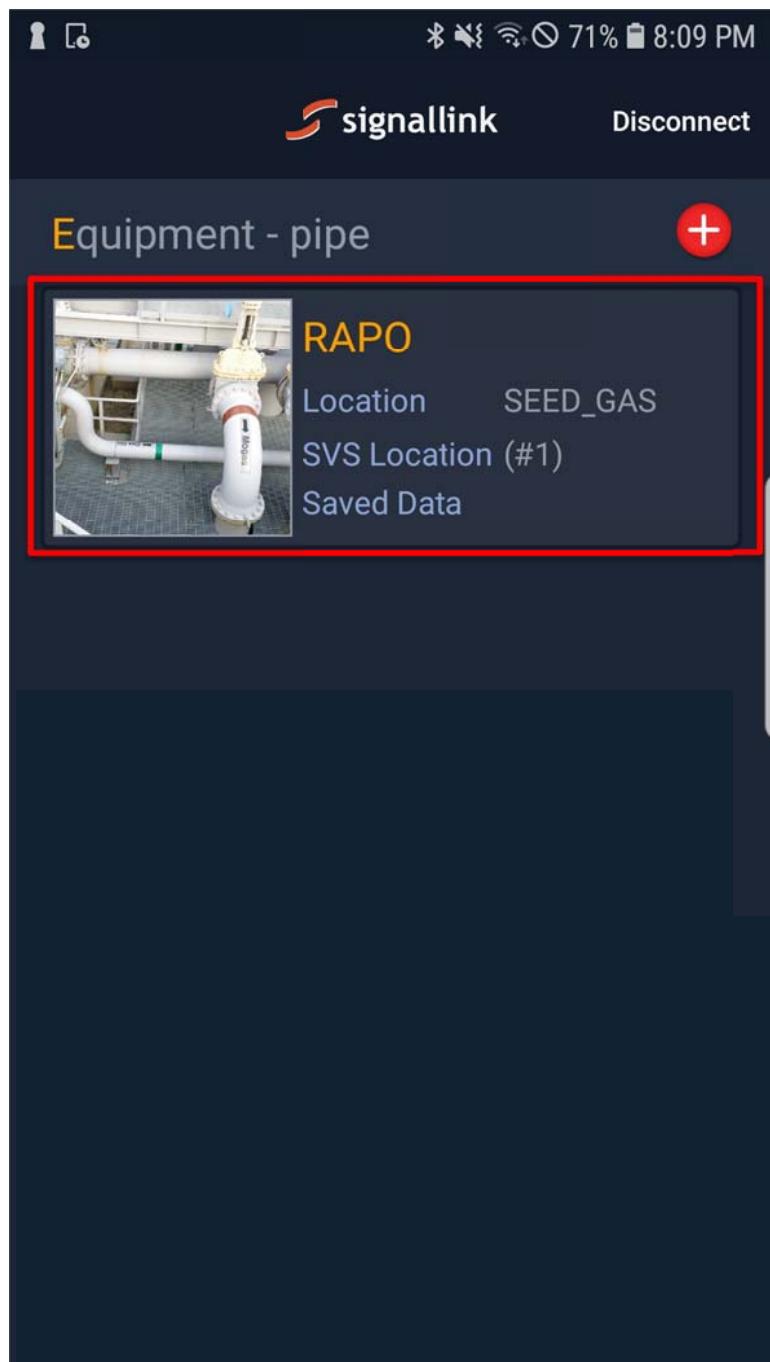


그림 4-16 삭제할 배관 선택

팝업된 메뉴의 첫번째 DETAIL & UPDATE 를 선택한다.

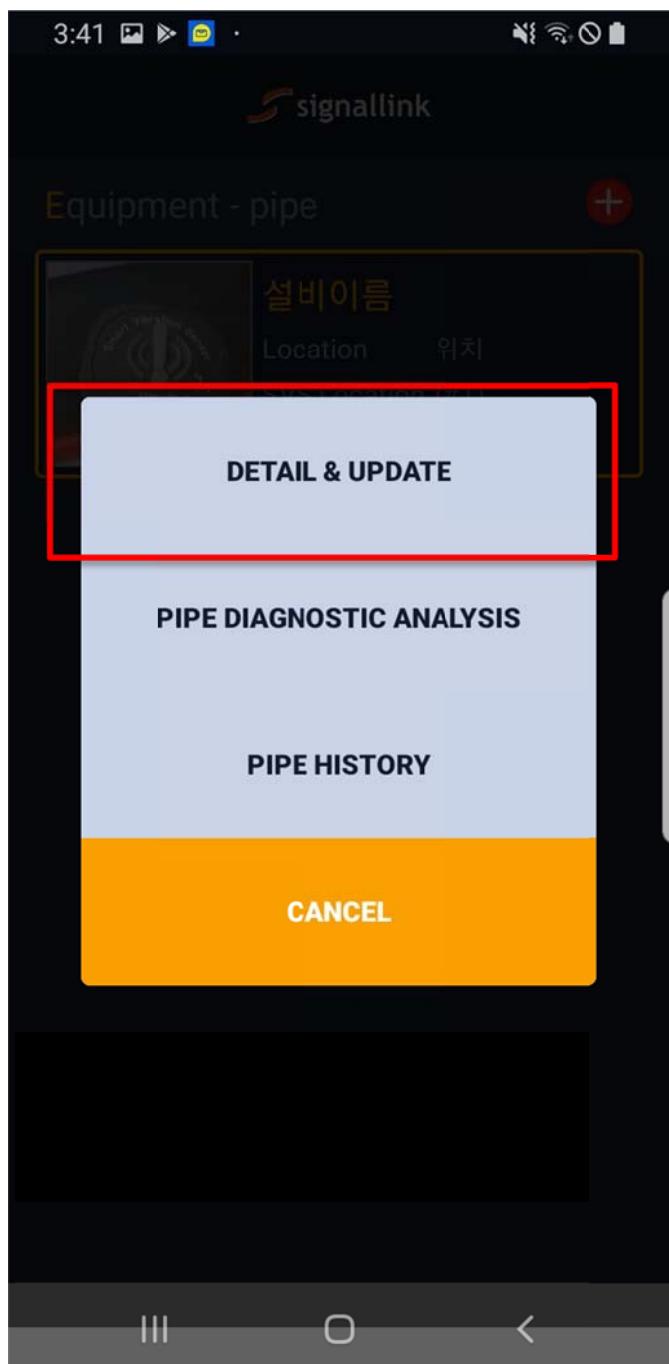


그림 4-17 삭제를 위해 상세보기, 수정 메뉴 선택

하단의 DELETE 버튼을 터치한다.

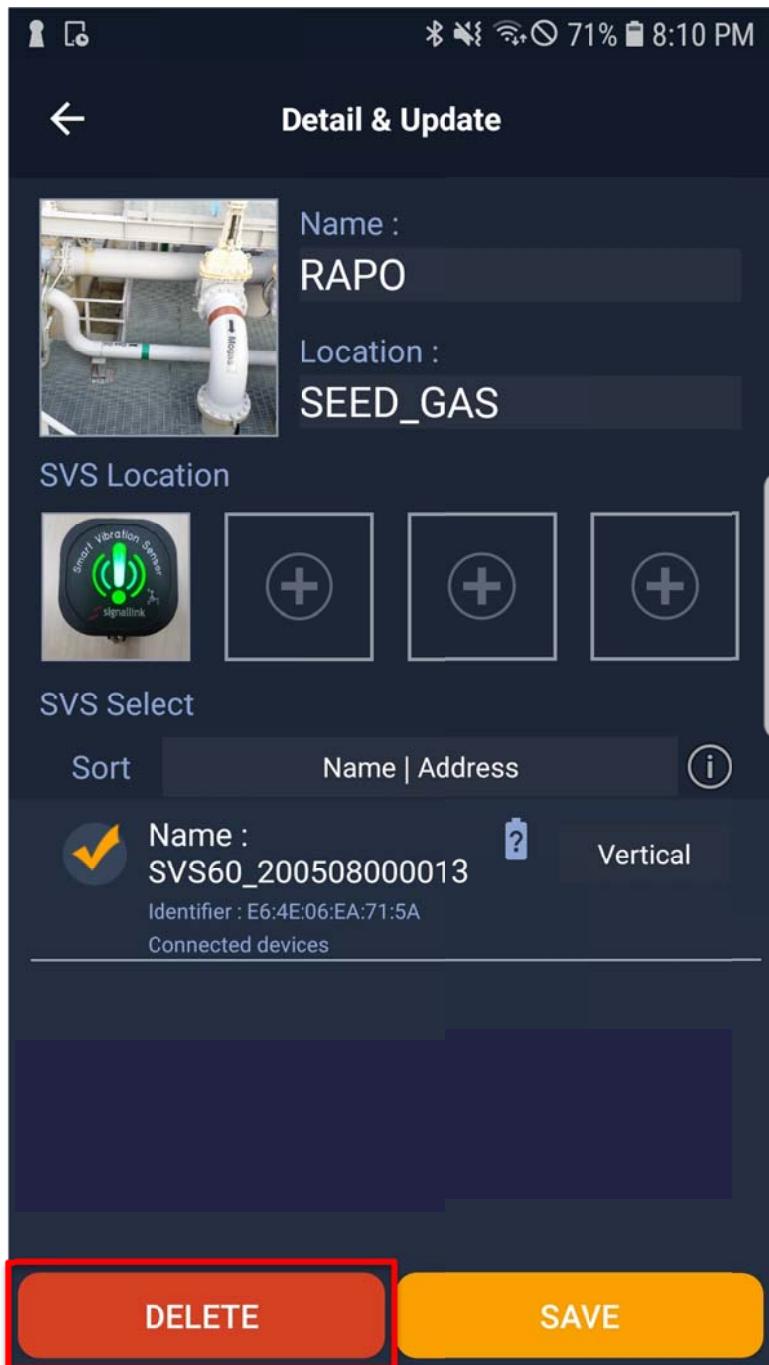


그림 4-18 배관 삭제

4.4. 배관 진단

진단 분석하려는 배관을 선택한다.

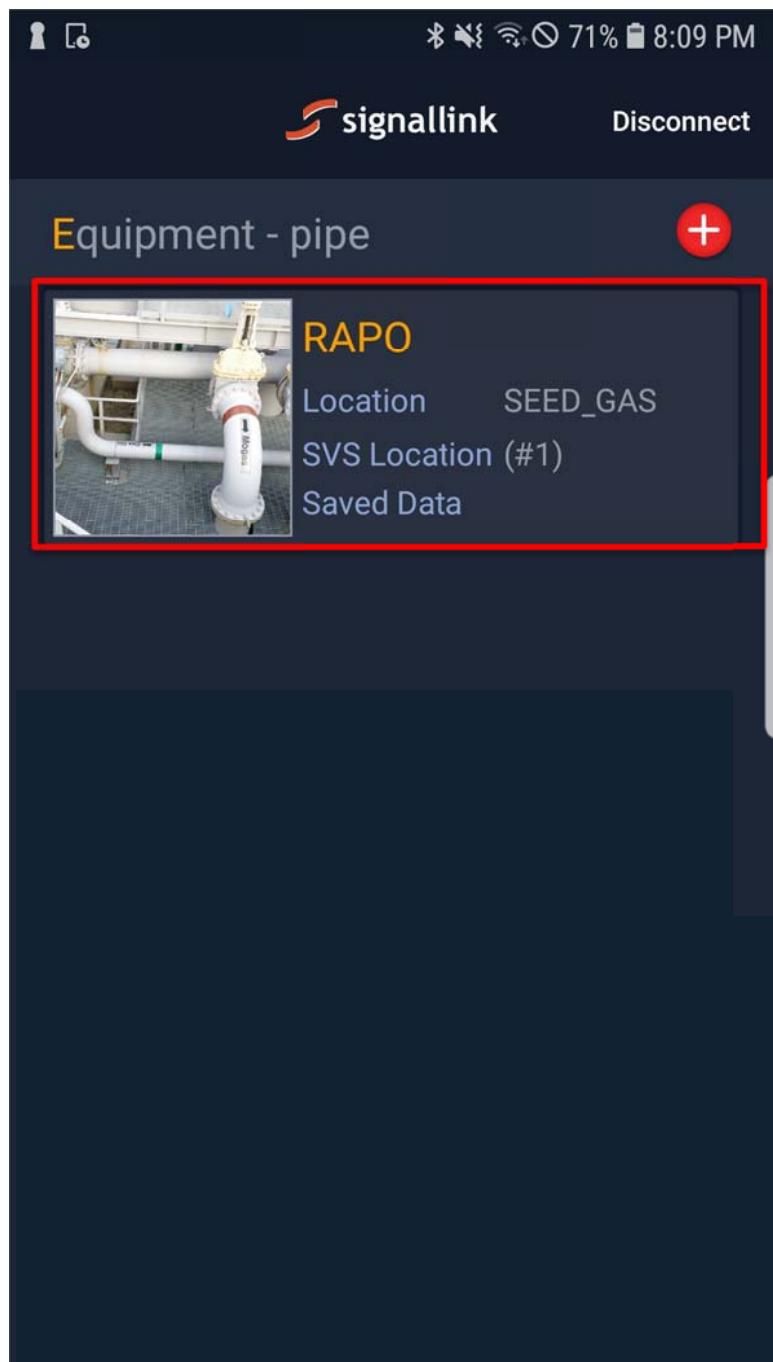


그림 4-19 진단 분석할 배관 선택

두 번째의 PIPE DIAGNOSTIC ANALYSIS 를 선택한다.

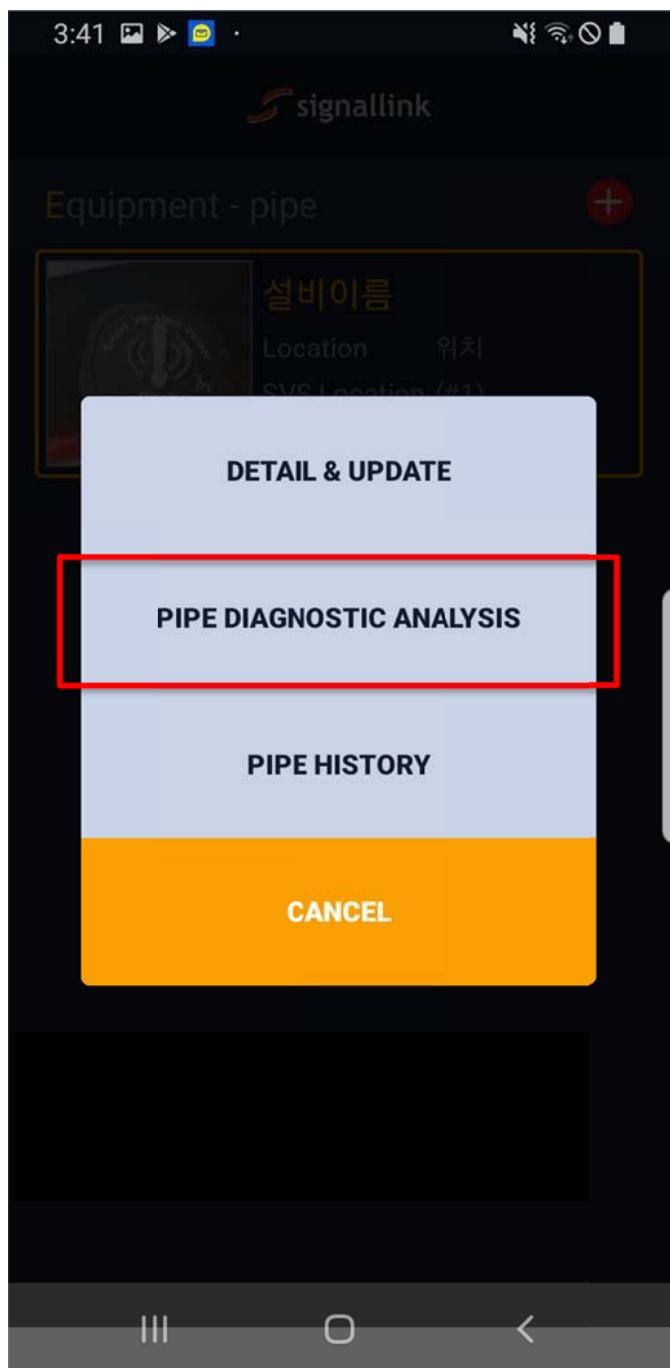


그림 4-20 진단분석 메뉴 선택

4.4.1. Pipe Input 설정

Pipe Input 화면에서 진단하고자 하는 Pipe의 정보를 입력한다.
(플랜트에서 배관의 위치를 쉽게 알기 위해서 하단에 배관의 사진을 추가할 수 있다.)

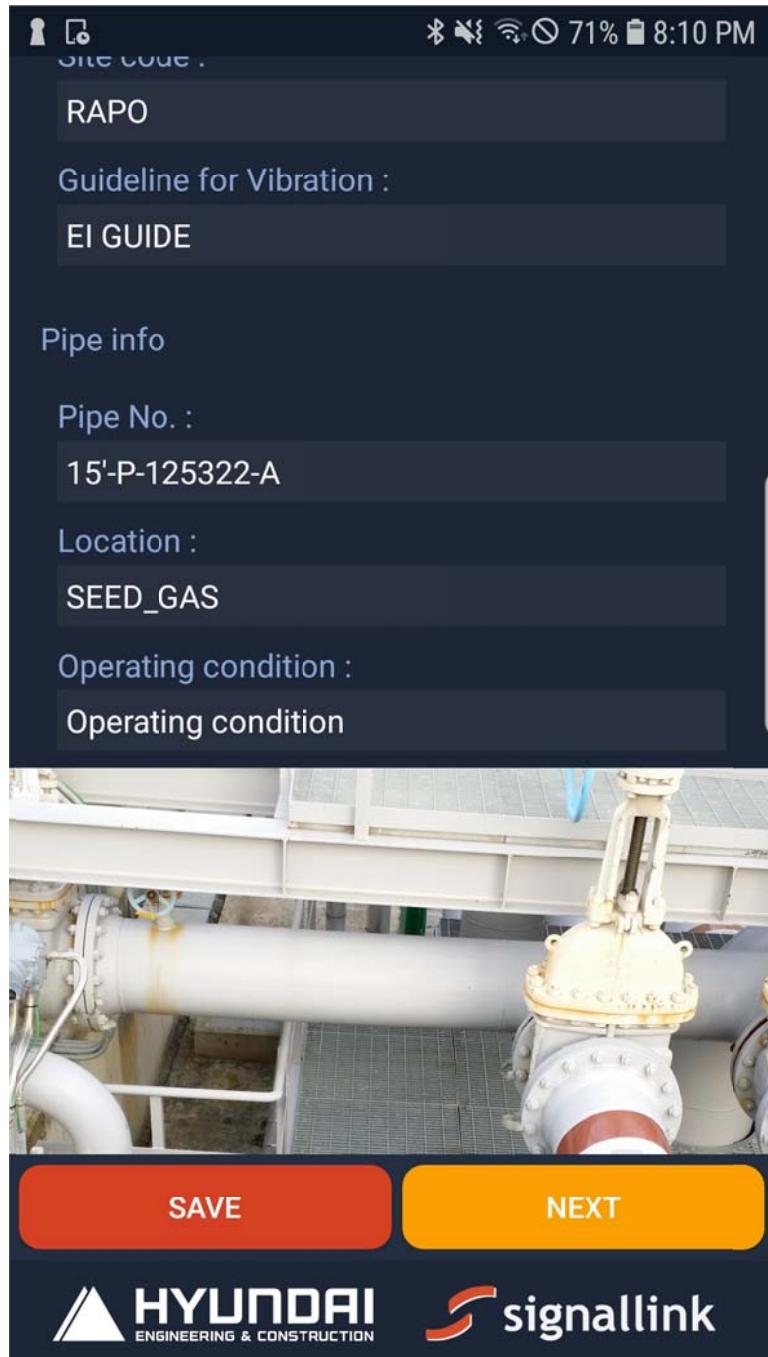


그림 4-21 배관 Input 설정

만약 사용자가 Input 설정 값을 저장하고 싶다면, 설정 값 들을 입력한 뒤, 하단의 SAVE 버튼을 누른다. 저장이 정상적으로 되면 앱을 종료한 뒤 다시 실행해도, 해당 배관의 Input 값은 그대로 유지된다.

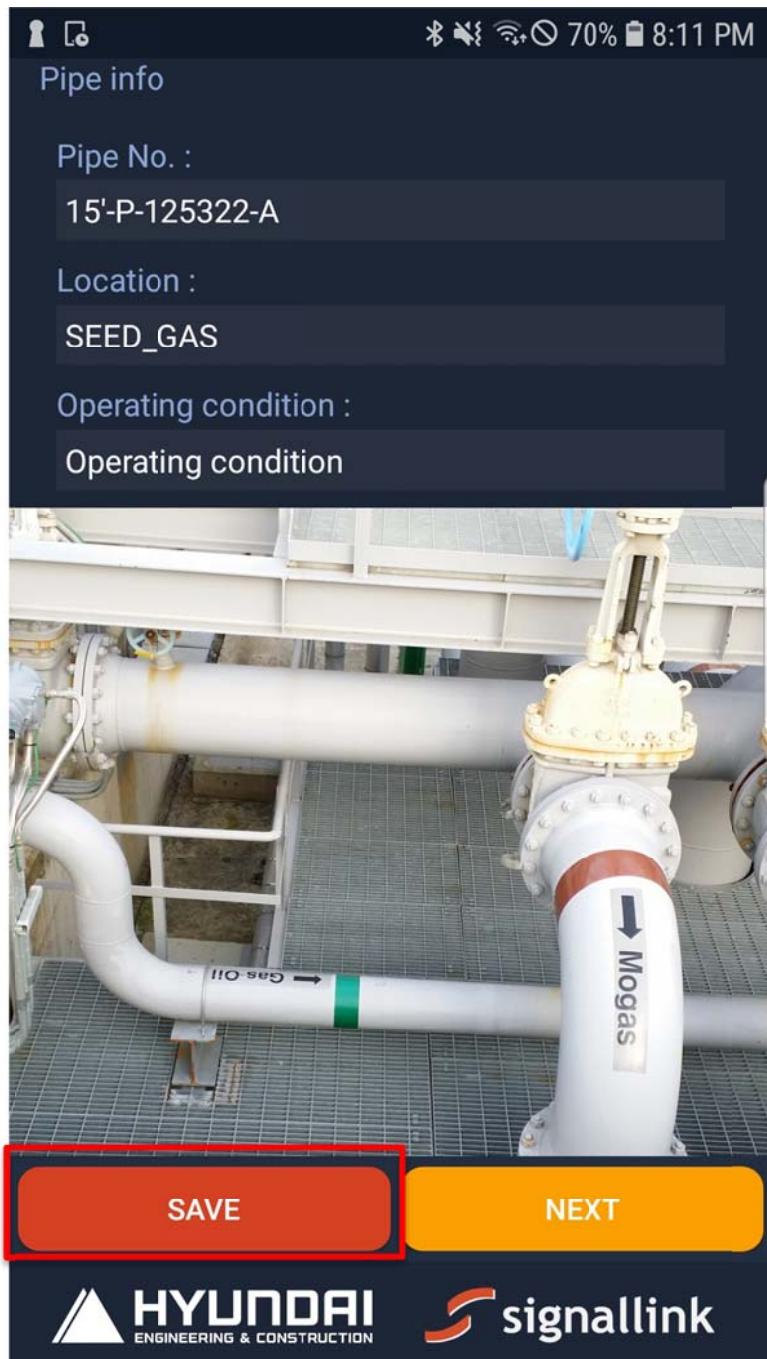


그림 4-22 preset 저장

Pipe Input 정보를 입력하신 후 하단의 NEXT 버튼을 터치하여 측정단계로 넘어간다.

Preset 을 설정을 다하면 하단의 next 버튼을 터치하여 측정 단계로 넘어간다.

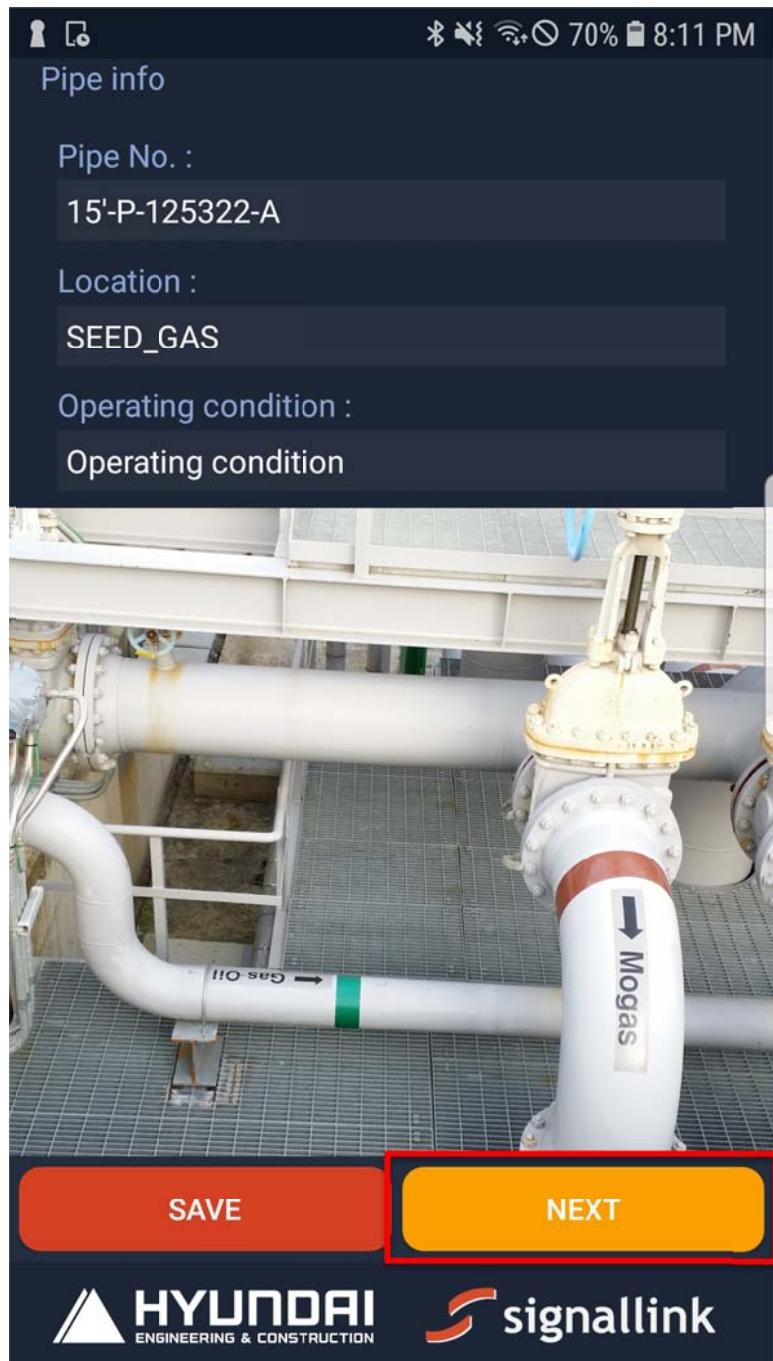


그림 4-23 측정 단계로 이동

4.4.2. 측정

PUMP 와 달리 배관은 하나의 센서로 측정위치 Vertical -> Horizontal -> Axial 순서로 센서를 탈부착하면서 측정하여야 한다.

- 1) Vertical 위치에 센서를 부착한 후 하단의 MEASURE 버튼을 터치하여 측정한다.
- 2) Vertical 측정 완료 후 센서를 Horizontal 위치에 이동시켜 부착한 후 하단의 MEASURE 버튼을 터치하여 측정한다.
- 3) Horizontal 측정 완료 후 센서를 Axial 위치에 이동시켜 부착한 후 하단의 MEASURE 버튼을 터치하여 측정한다.

센서를 측정하려는 위치에 놓고, vertical, horizontal, axial 세 곳 중 하나를 선택하여, 하단의 measure 버튼을 터치한다. 이 측정을 vertical, horizontal, axial 세 곳에 모두 진행한다.

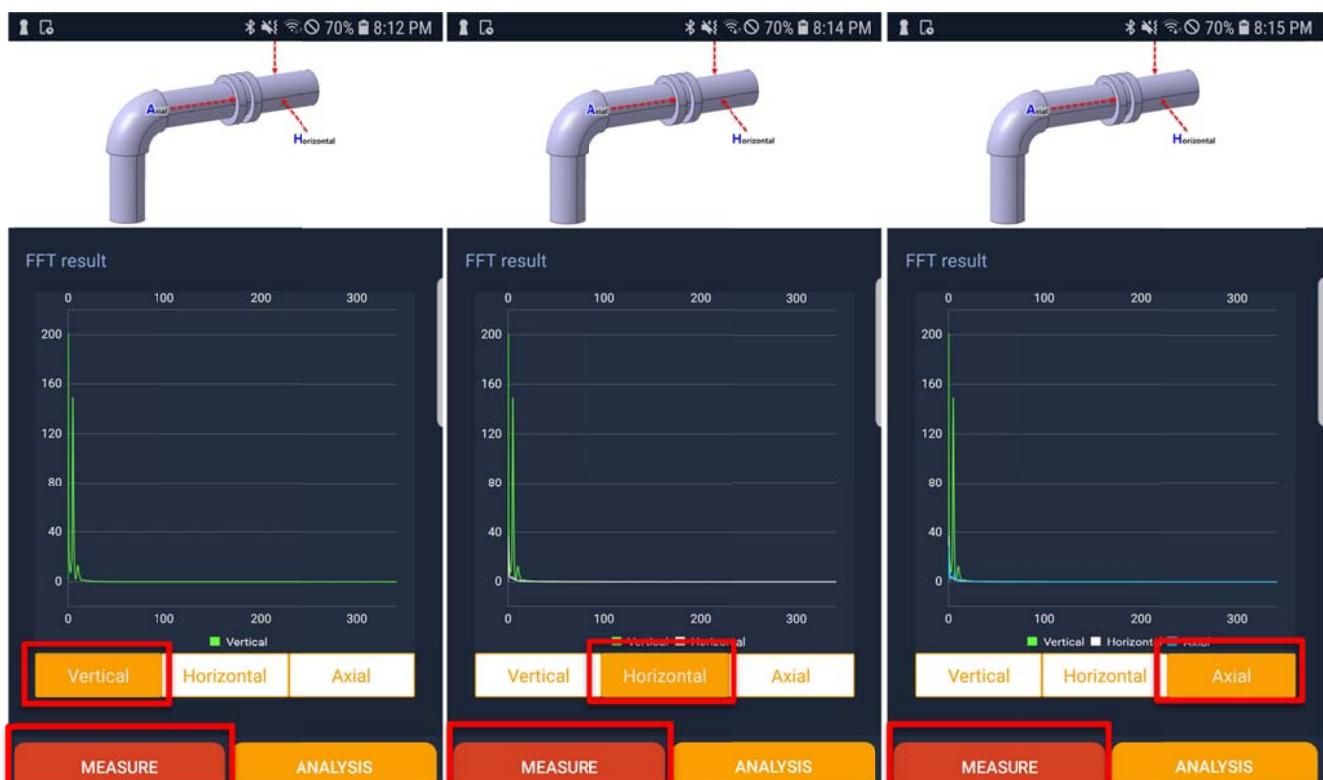


그림 4-24 측정 위치 선택 후 측정 화면

측정이 완료되면 아래와 같이 진동 주파수 분석 결과가 표시된다.
분석을 위해 하단의 ANALYSIS 버튼을 터치한다.



그림 4-25 측정 결과 화면

4.4.3. 분석

EI GUIDE 진동 기준선을 기반으로 분석된 방향별 주파수 결과가 Overlap 되어 표시된다.

진동 기준선은 PROBLEM, CONCERN, ACCEPTABLE 3 개 영역으로 구분되며 기준 대비 측정결과가 주파수 별로 어느 영역 수준에 해당되는지 평가가 가능하다.



그림 4-26 분석 화면

이력을 보는 RECORD MANAGER 화면에서 지금 측정한 데이터를 보고 싶다면 하단의 SAVE DB 를 선택하여 내부 저장소에 값이 저장되도록 해야 한다.

(측정한 데이터는 1회만 저장되며, 추가로 SAVE DB 를 터치하더라도 반복 저장되지는 않는다.)

이력을 보는 RECORD MANAGER 화면에서 지금 측정한 데이터를 보고 싶다면 하단의 SAVE DB 를 선택하여 내부 저장소에 값이 저장되도록 해야 한다. 1회 측정 당 1회 저장이 가능하다.



그림 4-27 분석 결과 DB에 저장

지금 측정된 결과를 CSV 파일로 저장하고 싶다면 하단의 SAVE CSV 를 터치한다.

저장된 csv 파일은 배관의 경우 “내 파일 앱->내부 저장소->SVSdata->csv->pipe” 폴더에 저장된다.(갤럭시 s8,s9,s10 ANDROID9 기준, 이 위치는 핸드폰 기종, OS 버전에 따라 달라질 수 있다.)

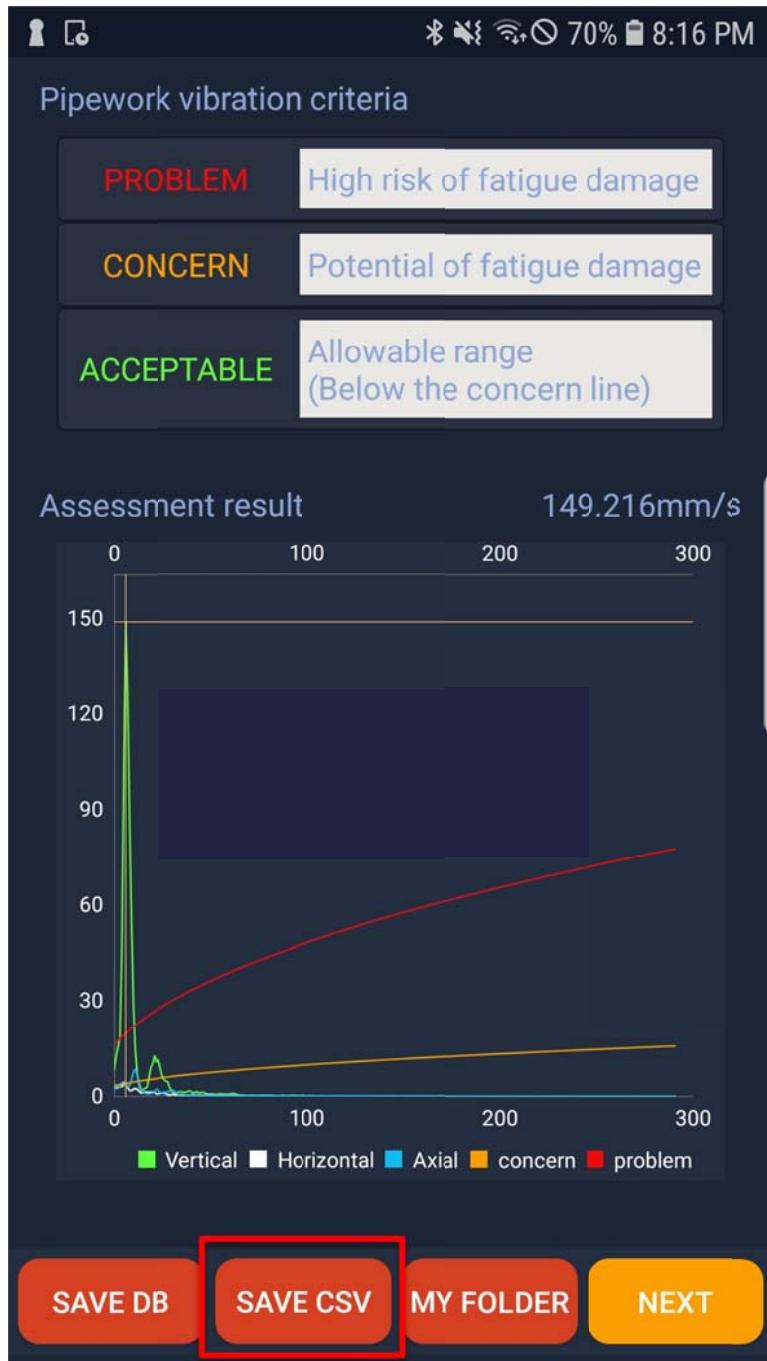


그림 4-28 측정 결과 CSV 저장

하단의 EXPLORER 버튼을 터치하면 “내 파일” 앱을 실행할 수 있다. “내부 저장소->SVSdata->csv->pipe”로 이동하여 저장된 파일을 확인한다.



그림 4-29 "내 파일" 앱 열기

4.4.4. Record manager

지난 측정 결과들을 볼 수 있는 화면이다.
상단에 Overall Trend 가 표시된다.



그림 4-30 Record manager 화면

이력 그래프 상 진동 값이 표기된 부분을 클릭하면 하단에 측정 시기의 Previous report 를 표시한다. 표시된 차트의 진동 값을 터치할 경우, 하단에 측정된 데이터가 차트로 표시된다.



그림 4-31 측정데이터를 표시하기 위한 차트 값 선택, 이력데이터의 결과 표시

화면 가운데 위치한 TODAY, WEEK 버튼을 터치하면 오늘, 일주일에 해당하는 데이터를 바로 보여준다.



그림 4-32 데이터 검색

만약 날짜 검색을 하고 싶은 경우 시작 날짜와 끝 날짜를 지정해 준 후, 돋보기모양의 버튼을 터치해야 해당 날짜에 해당하는 데이터가 표시된다.

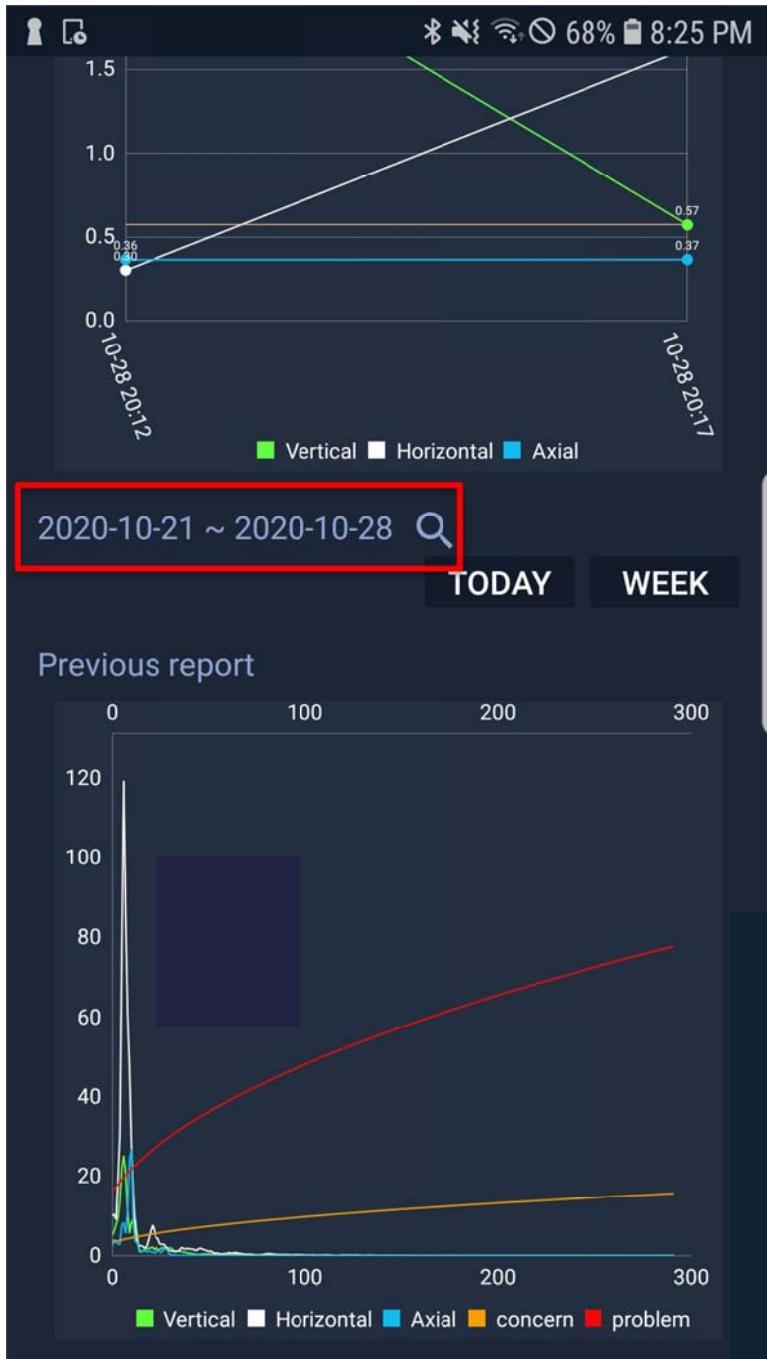


그림 4-33 날짜 검색

배관의 기존 이력 데이터를 빠르게 조회하기 위해서는 배관 메뉴에서 PIPE HISTORY를 터치하여 확인할 수 있다.

(원하는 배관을 선택한 후, 나오는 메뉴의 세번째인 PIPE HISTORY를 선택하면 Record Manager 화면이 표시된다.)

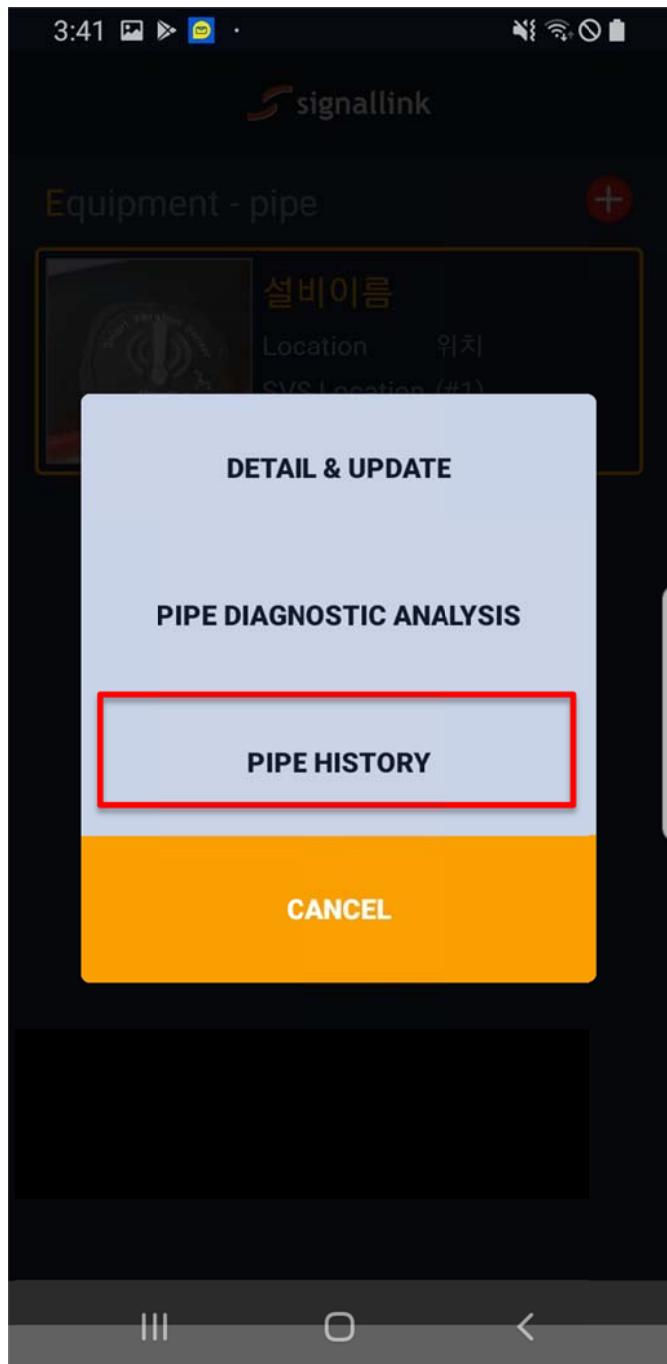


그림 4-34 Record manager 바로 가기

4.4.5. Report

Report 화면을 보기 위해 하단의 REPORT를 터치한다.



그림 4-35 REPORT 화면 보기

첫 번째 REPORT 화면은 아래와 같이 시간과 그래프가 표시된다.
다음 화면을 보기 위해 하단의 NEXT 를 터치한다.



그림 4-36 report1 화면

Report2 화면에는 설비 이미지와 측정 시의 설정된 값 들이 표시된다.

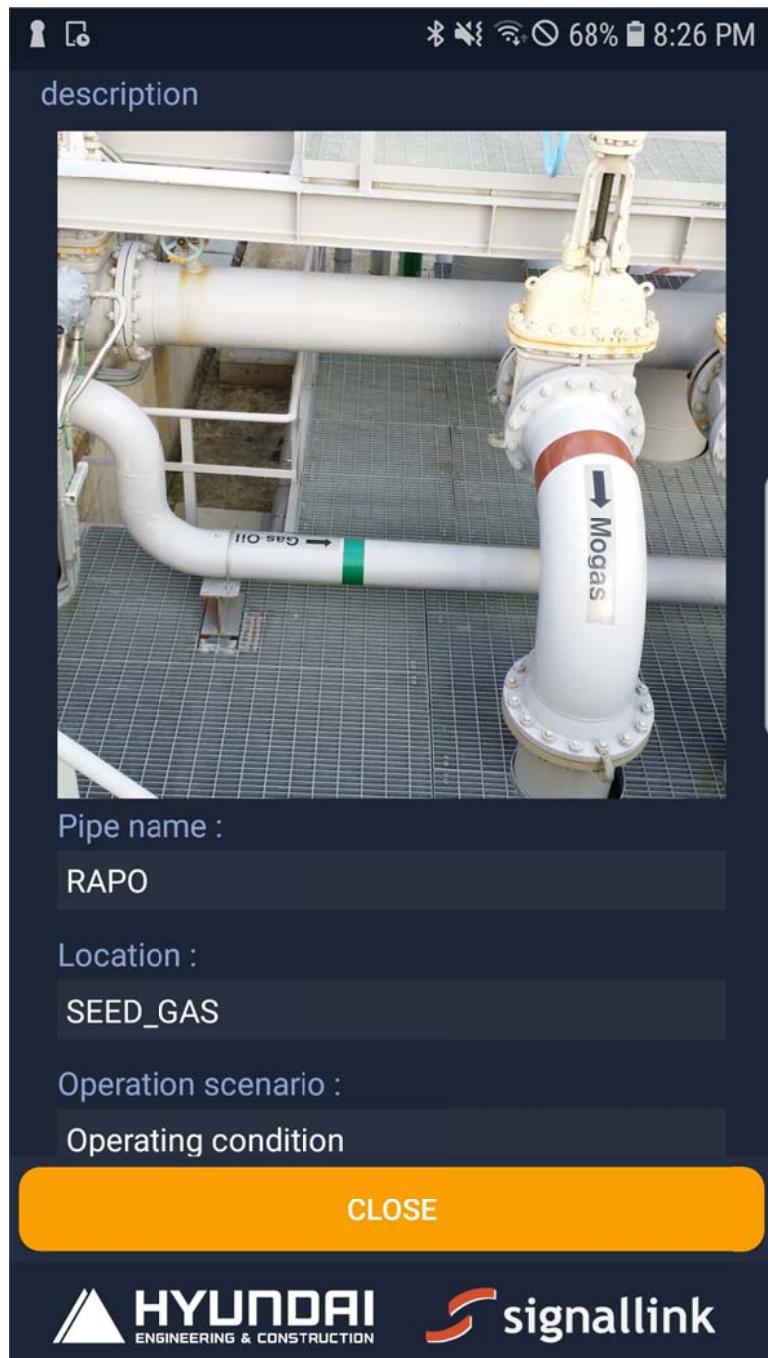


그림 4-37 report2 화면