

휴대형 초음파 카메라

# BATCAM 2

## 사용자 설명서



**Smi** SM Instruments Inc.

SW: 1.4.8 Version

**목 차**

개요 ..... 2

제품 구성 ..... 2

하드웨어 기능 및 구성 ..... 3

외부 기기 연결 및 장치 사용법 ..... 3

    I. 연결 단자 설명 ..... 4

    II. 전원 어댑터 연결 방법 ..... 4

    III. 제품 동작 상태 표시등(LED) ..... 5

    IV. 인터페이스 포트 연결 ..... 6

    V. 전원 버튼 사용법 ..... 7

    VI. 촬영 버튼 사용법 ..... 8

    VII. 조명 작동 사용법 ..... 9

구성품 설명 ..... 10

    I. 전원 장치 ..... 10

    II. 제품 청소 키트 ..... 10

    III. 사용자 설명서 및 QA Report ..... 10

    IV. 휴대용 하드 케이스 ..... 11

    V. 핸드 스트랩 ..... 11

소프트웨어 ..... 12

    I. 메인 화면(사용자 인터페이스) ..... 12

    II. 아이콘 및 기능 설명 ..... 13

    III. 빔포밍 설정 ..... 34

    IV. 부분방전(PD) 측정 ..... 36

    V. 추가 지원 ..... 37

    VI. 제품 관리 및 A/S, 문제해결 ..... 42

제품 사양 ..... 43

제품 인증 ..... 44

    I. 전자파 적합성(Electromagnetic Compatibility) ..... 44

    II. FCC 준수(FCC Compliance) ..... 44

    III. CE 준수(CE Compliance) ..... 44

    IV. KC 준수(KC Compliance) ..... 44

    V. 배터리(Battery) ..... 44

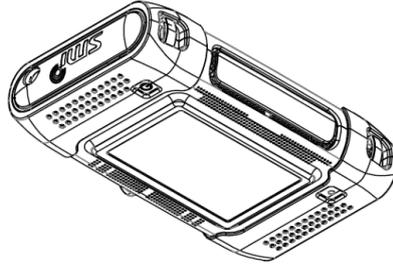
주의사항 ..... 46

고객 지원 / 문의처 ..... 47

## 개요

BATCAM 2 는 여러 개의 마이크로폰으로 구성된 어레이와 고속 FPGA 기반의 프로세서가 탑재된 가스, 공기 누설 및 전기 방전 등의 이상 위치를 시각적으로 파악할 수 있는 휴대형 초음파 카메라입니다.

이 문서는 BATCAM 2 의 구성 요소를 설명하고 디바이스의 작동 방법에 대한 정보를 제공합니다.



## 제품 구성

BATCAM 2 제품은 다음과 같이 구성됩니다.

번호	모델명	설명	수량
1	BATCAM 2	초음파 음향 카메라	1
2	AC/DC 어댑터	BATCAM 2 충전용 어댑터	1
3	제품 청소 키트	제품 청소 키트	1
4	제품 설명서	제품사용자 설명서	1
5	휴대용 케이스	제품 및 구성품 보호/보관용 케이스	1

## 하드웨어 기능 및 구성

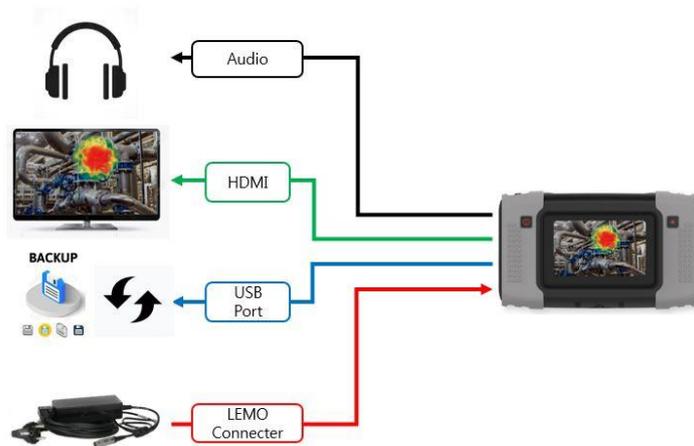
BATCAM 2 제품의 하드웨어 기능 및 구성은 아래와 같습니다.



번호	모델명	설명	수량
1	마이크로폰	초음파 측정용 센서	112
2	카메라	영상취득용 카메라	1
3	거리센서	거리측정센서	1
4	듀얼 라이트	LED 라이트	2
5	5" LCD	5" 터치 디스플레이	1
6	전원스위치	제품 전원 켜기 / 끄기	1
7	촬영 스위치	측정 이미지 캡처	1
8	삼각대 볼트	삼각대 인서트 조립용 인서트 고정 볼트	1
9	충전포트	LEMO 3P 커넥터 12[V] 충전	1
10	HDMI	측정 영상 출력용 HDMI	1
11	USB	데이터 백업 / OS 업그레이드	1
12	Audio	오디오 출력하여 헤드폰을 연결하여 음원청취	1

## 외부 기기 연결 및 장치 사용법

BATCAM 2 디바이스 본체에는 모니터 등 외부 기기 및 전원 어댑터를 연결할 수 있는 커넥터가 아래 그림과 같이 제공됩니다.



**I. 연결 단자 설명**

- 1) **LEMO 커넥터:** BATCAM 2 LEMO 커넥터에 전원 어댑터의 커넥터를 연결하여 전원을 공급하고 내장 배터리를 충전할 수 있습니다.
- 2) **오디오 출력:** BATCAM 2 의 오디오 출력에 헤드폰을 연결하여 음원을 청취할 수 있습니다.
- 3) **HDMI 출력:** BATCAM 2 와 모니터를 HDMI 커넥터로 연결하여 촬영 중인 화면 또는 저장된 화면을 모니터로 출력할 수 있습니다.
- 4) **USB 포트:** BATCAM 2 에 저장된 데이터를 USB 메모리 디바이스로 복사하거나 내부 소프트웨어의 업데이트를 할 수 있습니다.

**II. 전원 어댑터 연결 방법**



*BATCAM 2 의 전원 어댑터의 LEMO 커넥터를 그림과 같이 방향을 맞추어 연결합니다.*



LEMO 커넥터 사용시 좌측 고무 패킹 안쪽의 전원 커넥터 홈과 LEMO 커넥터의 붉은 점이 일직선이 되도록 하여 커넥터를 연결하고 사용합니다.

### III. 제품 동작 상태 표시등(LED)

#### 1) 충전 상태 표시등(우측 상단)

전원 어댑터 커넥터를 연결하면 충전이 시작되며, 아래 그림처럼 제품 상단의 우측 부분에 '충전 상태 표시등(LED)'이 표시됩니다.



빨간색(충전중) 초록색(충전 완료)



충전 안함



충전중



충전 완료

#### 2) 전원 상태 표시등(좌측 상단)

제품 상단의 좌측 부분에 '전원 상태 표시등(LED)'을 통해 제품의 전원 상태를 확인할 수 있습니다.



초록색 표시등 ON(전원 ON) 초록색 표시등 OFF(전원 OFF)



전원 ON



전원 OFF

**IV. 인터페이스 포트 연결**

**1) HDMI 출력**

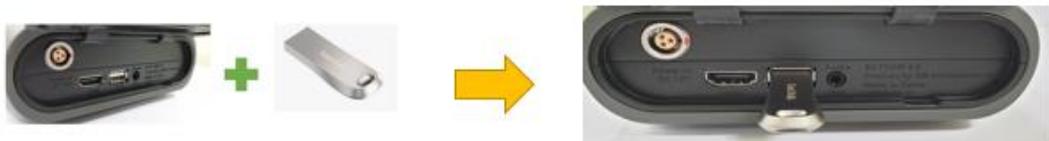


BATCAM 2 와 모니터를 HDMI 케이블로 연결하여 위 사진과 같이 BATCAM 2 화면이 모니터로 출력되도록 할 수 있습니다.

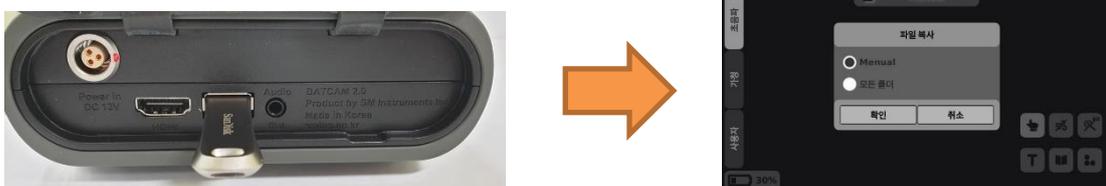
**2) USB 포트**

BATCAM 2 에 저장된 사진 데이터는 USB 포트를 통해 메모리 디바이스(FAT32 포맷)로 복사할 수 있습니다. 데이터를 복사하는 방법은 아래와 같습니다. 복사되는 시간은 저장된 파일의 수 및 용량에 따라 차이가 있을 수 있습니다. (USB 메모리 디바이스는 기본으로 제공되지 않습니다.)

- ① 본체 좌측에 위치한 USB 포트에 USB 메모리 디바이스를 연결합니다.



- ② USB 메모리 디바이스를 연결한 후 BATCAM 2 메인 화면 중앙에 자동으로 팝업 되는 메뉴에서 복사할 폴더를 선택합니다.



**V. 전원 버튼 사용법**

BATCAM 2 가 꺼진 상태에서 좌측의 전원 버튼을 2 초 동안 누르면 전원이 켜지고, 제품 상단의 좌측 부분에 있는 전원 상태 표시등에 초록색 불이 들어옵니다. 전원을 끄기 위해서는 다시 이 전원 버튼을 2 초 동안 누르면 전원이 차단되고 전원 상태 표시등도 꺼집니다.



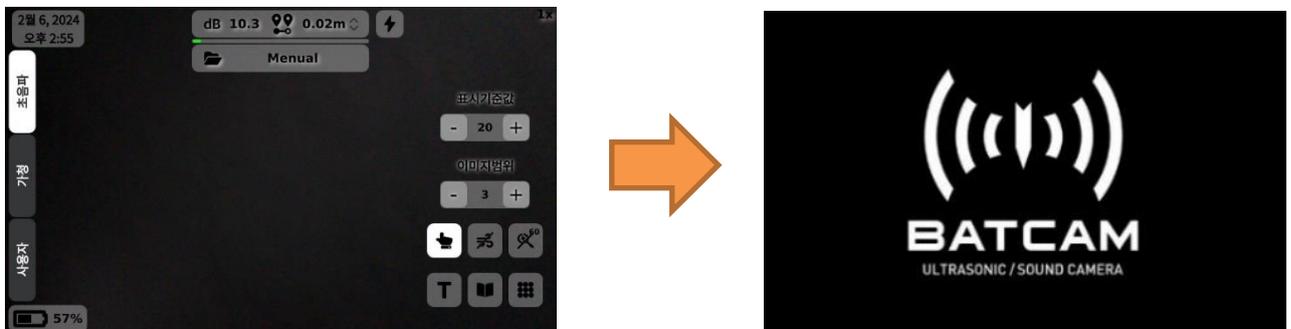
**1) 전원 ON**

전원을 켜면 LCD 화면에 '에스엠인스트루먼트' 회사 로고 및 제품 로고가 순서대로 나타나고 BATCAM 2 의 소프트웨어가 동작합니다.



**2) 전원 OFF**

전원을 끄면 LCD 화면에 아래 제품 로고가 나타나고 동작이 종료됩니다.



### VI. 촬영 버튼 사용법

촬영 버튼을 사용하면 측정 중인 화면을 사진(JPG)으로 저장할 수 있습니다. 사용 방법은 아래와 같습니다.

※ 1.4.8 버전에서는 동영상 녹화 미지원

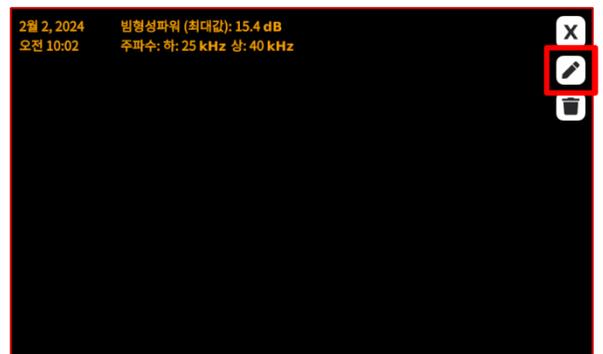


#### 1) 사진 저장

촬영 버튼을 짧게 누르면 측정 중인 화면이 사진(JPG)으로 저장됩니다. 저장된 사진은 메인 화면 우측 하단에 있는 갤러리 아이콘  을 눌러 확인할 수 있습니다.



사진을 저장할 때 좌측 하단에 미리보기가 몇 초간 표시됩니다. 이 때 미리보기 아이콘을 눌러 바로 사진을 확인하고 메모를 작성할 수 있습니다. 사진 내의 측정 시간, 주파수 조건, 빔형성파워 최대값 등의 정보가 포함됩니다.



### VII. 조명 작동 사용법

화면 상단에 있는 조명 아이콘을 통해 제품 전면에 장착된 2 개의 조명을 작동시킬 수 있습니다.



조명이 켜졌을 때



조명이 꺼졌을 때

#### 1) 조명 ON

조명이 꺼진 상태에서 아이콘을 누르면 즉시 조명이 켜지며 아이콘이 변경됩니다.



#### 2) 조명 OFF

조명이 켜진 상태에서 아이콘을 누르면 즉시 조명이 꺼지고 아이콘이 변경됩니다.



## 구성품 설명

### I. 전원 장치



#### AC/DC 어댑터(12V, 3.5A) + 전원 케이블

BATCAM 2의 전원공급 및 내장형 배터리 충전을 위한 전원 장치이며, 어댑터와 제품 간의 연결을 위한 전용 LEMO 커넥터로 되어 있습니다. 전원 장치는 제품에 포함된 전원 장치를 사용할 것을 권장합니다.

### II. 제품 청소 키트



#### BATCAM 2 제품 청소를 위한 키트

BATCAM 2 제품 관리를 위한 청소 도구이며 제품 앞면의 마이크로폰 먼지 제거, 뒷면 디스플레이 액정 청소를 할 수 있습니다.

### III. 사용자 설명서 및 QA Report



#### BATCAM 2 사용자 설명서

BATCAM 2 사용자를 위한 설명서이며 제품 사용법 뿐만 아니라 제품 및 구성품에 대한 다양한 정보를 확인할 수 있습니다.



#### BATCAM 2 QA Report

BATCAM 2 제품 출고 전 품질 테스트 결과 리포트이며 품질이 적합함을 확인할 수 있습니다.

**IV. 휴대용 하드 케이스**



**BATCAM 2 휴대용 하드 케이스**

BATCAM 2 제품 및 구성품을 보관하거나 휴대할 수 있는 방수 케이스입니다. 제품의 보관 및 이동 시 사용하는 것을 권장합니다.



**V. 핸드 스트랩**

BATCAM 2 우측에는 핸드 스트랩이 있어 아래 그림처럼 휴대 측정 시 제품을 잡을 수 있도록 사용할 수 있습니다. 스트랩을 사용하더라도 제품을 떨어뜨리지 않도록 주의해야 합니다.



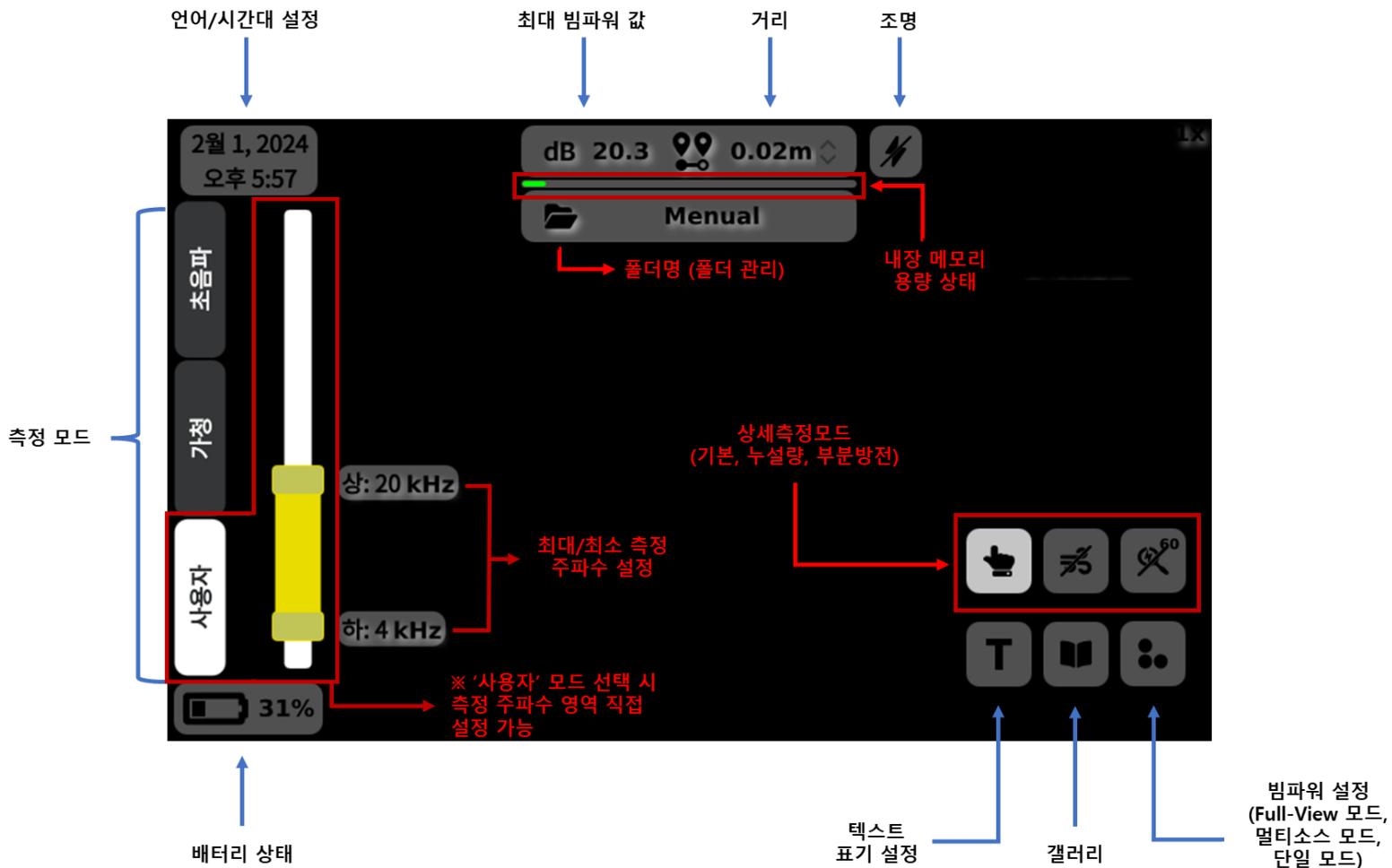
## 소프트웨어

### 1. 메인 화면(사용자 인터페이스)

BATCAM 2 소프트웨어가 실행되면 아래의 메인 화면과 같이 나타납니다. 사용자는 별도 PC 연결 없이도 메인 화면에서 측정과 관련된 다양한 값을 터치하여 설정하고 확인할 수 있습니다.

설정은 측정모드와 상세측정모드, 빔파워 설정, 기타 설정으로 구성되어 있습니다. 먼저, 측정모드 설정은 측정하려는 소음원의 주파수를 선택하여, 필터링 하는 설정입니다. 여기에는 초음파, 가청, 사용자 정의 주파수 설정이 포함됩니다. 상세측정모드 설정은 기본(이상소음원), 누설량(에어/가스), 부분방전(전기) 중 측정하려는 대상에 따라 선택하는 설정입니다. 빔파워 설정은 화면에 표시되는 빔파워의 표시기준값과 이미지 범위를 변경할 수 있으며, Full-View 모드, 멀티소스 모드, 단일 모드 중 선택할 수 있습니다.

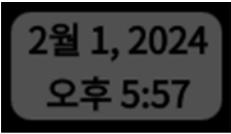
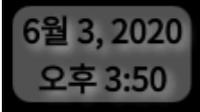
기타 설정은 언어/시간대 설정, 폴더 관리, 조명, 텍스트 표기 설정, 갤러리 등으로 길게 눌러 설정을 변경하거나 선택할 수 있습니다. 파일 백업은 USB 메모리 디바이스 장착 시 자동으로 백업 메뉴가 팝업되며, 모든 폴더 또는 현재 폴더만 선택하여 파일을 복사할 수 있습니다.



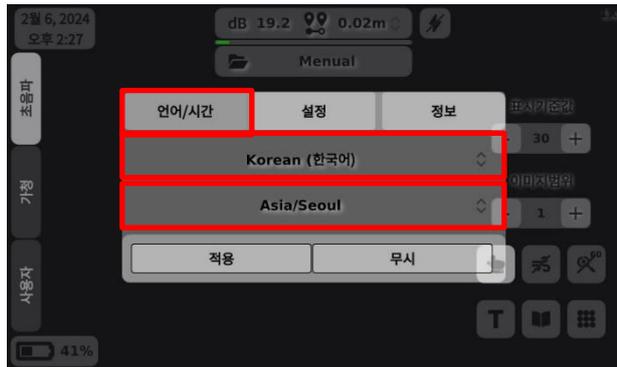
## II. 아이콘 및 기능 설명

메인 화면에 표시되는 아이콘 및 기능에 대한 상세 설명을 합니다. 먼저 상단에는 아래 그림처럼 여러 개의 아이콘들이 나타나며, 각 아이콘의 기능과 정의 및 설명은 아래 테이블과 같습니다.

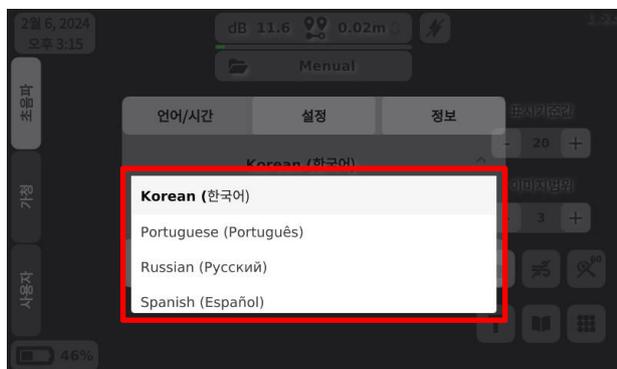


아이콘	기능	정의 및 설명
	언어/시간대, 부가 설정, 펌웨어 버전 확인	<p>날짜/시간대 아이콘은 현재의 날짜/시간을 나타냅니다. 해당 아이콘을 길게 누르면 각 나라에 해당하는 시간대와 사용 언어를 변경하는 설정/블루투스 및 마이크 테스트, 음량을 설정하는 부가 설정/기기의 펌웨어 정보 확인할 수 있는 팝업창이 발생합니다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>날짜/시간대 아이콘을 길게 누름</li> </ol>  <ol style="list-style-type: none"> <li>부가 설정창 화면</li> </ol>  <p>언어/시간, 설정, 정보 3가지 탭으로 분류 설정 탭에는 Bluetooth, Microphone, Volume 설정을 다룸.</p>

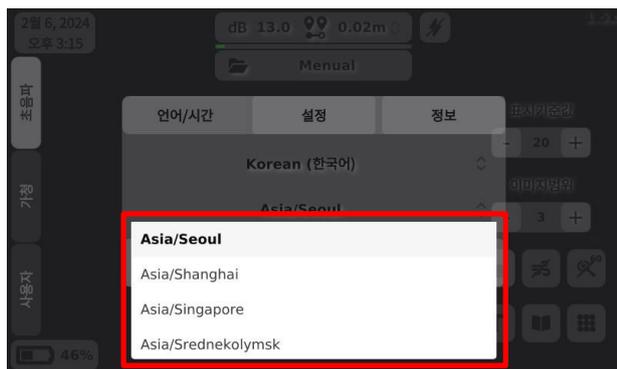
3. 언어/시간대 설정



빨간 상자 안에 있는 설정들의 탭을 눌러 변경하고자 하는 언어/시간대를 선택함



\*언어: 중국어 (번체, 간체), 크로아티아어, 네덜란드어, 영어, 프랑스어, 독일어, 일본어, 한국어, 포르투갈어, 러시아어, 스페인어, 태국어, 터키어 지원



\*시간대: 아메리카, 아시아, 유럽, 오스트레일리아, 태평양 시간대 지원

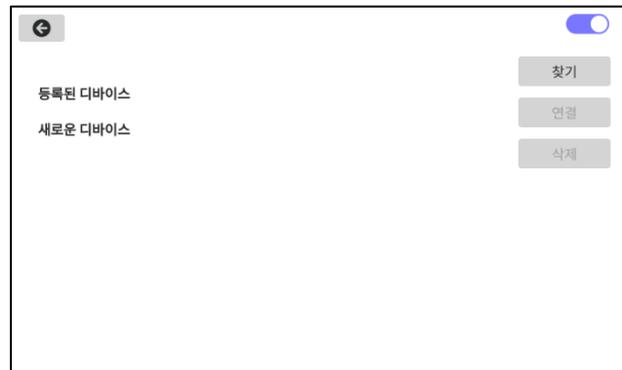


'적용' 버튼을 누르면 선택한 언어/시간대가 적용되며 '무시' 버튼을 누르면 언어/시간대 변경이 무효화됨 (팝업창 종료)

#### 4. 부가 설정



블루투스, 마이크로폰 테스트, 음량 설정



블루투스 아이콘을 통해 블루투스 연결 화면으로 이동.  
해당 화면을 통해 블루투스 오디오 기기를 연결하고,  
BATCAM으로 측정한 신호 청취 가능  
가청/사용자 모드 - 일반 가청 주파수 청취  
초음파 모드 - 변조된 신호 청취

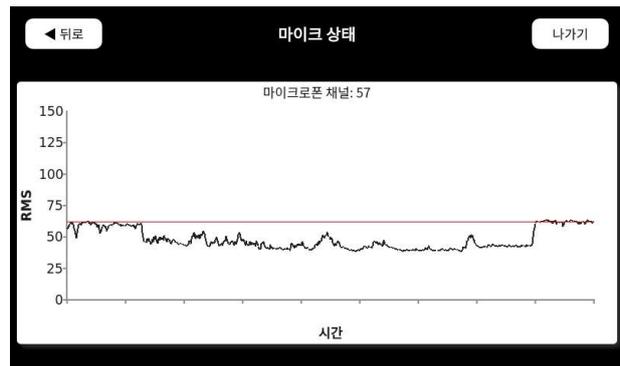


BATCAM 전면에 있는 112개의 마이크로폰 작동 상태를 표시.

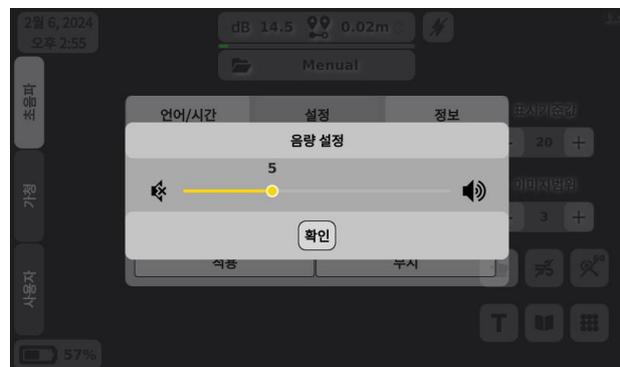
초록: 정상

주황: 경고 \*예) 이물질 등으로 막혀 있는 경우

빨강: 비정상(오류)



각각의 마이크로폰 숫자 버튼을 누를 시, 마이크로폰의 RMS 값을 그래프로 나타내며 상태를 확인



오디오 기기를 연결하여 측정 신호를 청취할 때의 음향 볼륨을 조절.

음향 볼륨은 0 ~ 15까지 조절 가능.



최대 빔파워  
값 확인 및  
거리 설정

화면 상단 해당 아이콘의 좌측 dB 표기는 현재 측정중인 소음의 최대 빔파워 값을 보여줍니다. 빔파워란 측정 화면에 레인보우 형태의 색상표로 보여지는 것으로, 측정되는 음압의 양을 나타냅니다.

아이콘의 우측 거리 수치 영역을 터치할 시 측정하려는 소음원과 BATCAM 2의 거리 형태를 설정할 수 있습니다. 정확한 측정을 위해 측정 전에 적절한 거리 설정을 하는 것을 권장합니다.

총 세 가지의 옵션이 있으며 선택 기준은 다음과 같습니다.

*근거리: 측정 대상이 4 m 이내에 있을 경우*

*원거리: 측정 대상이 4 m 이상에 있을 경우*

*자동: 거리 센서값을 통해 더욱 정밀한 측정이 필요한 경우  
(소음원과 BATCAM 2의 거리가 4m 이내일 때만 가능)*



자동 옵션을 선택하면, 제품 전면에 부착된 거리 센서로 감지된 물체와 BATCAM 2의 거리를 즉각적으로 확인할 수 있습니다.

예)



내장 메모리  
상태 확인

사용자는 '최대 빔파워 값 및 거리 설정' 아이콘 아래에서 BATCAM 2의 내장 메모리 상태를 확인할 수 있습니다. 총 세 가지 색깔(초록색, 주황색, 빨간색)로 구분되며 구분 기준은 다음과 같습니다.

*초록색: 내장 메모리 98% 미만 사용*

*주황색: 내장 메모리 98% 이상 99% 미만 사용*

*빨간색: 내장 메모리 99% 이상 100% 이하 사용*

※ BATCAM 2의 내장 메모리 용량은 약 53G

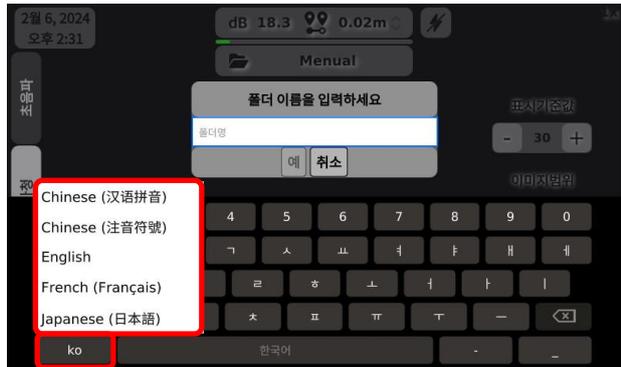


폴더 설정

폴더 설정 아이콘은 사진이 저장되는 폴더 위치를 보여줍니다.  
폴더 설정 아이콘을 길게 눌러서 현재 폴더를 변경하거나 새로운  
폴더생성 및 수정, 삭제를 할 수 있습니다.



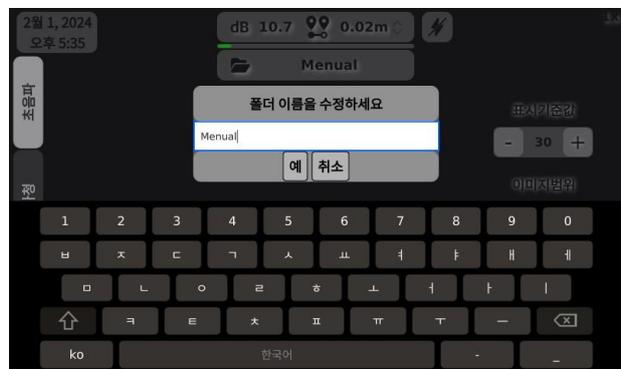
폴더 관리 기본 화면



폴더 생성 화면

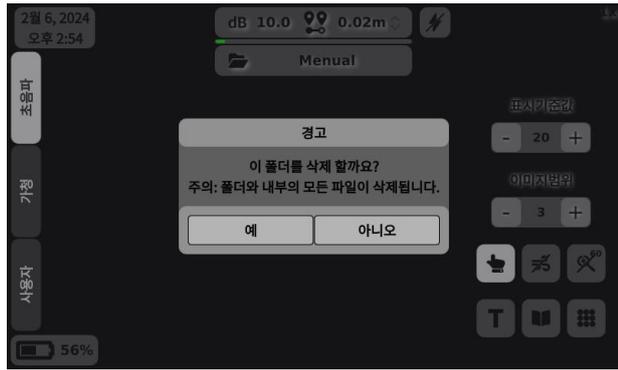
**ko** 언어변경 아이콘을 누르면 발생하는 스크  
롤을 움직여 필요한 언어의 키보드 선택 가능

※ 폴더는 최대 999개를 생성할 수 있습니다.



폴더 수정 화면

기존 폴더의 이름 변경 가능

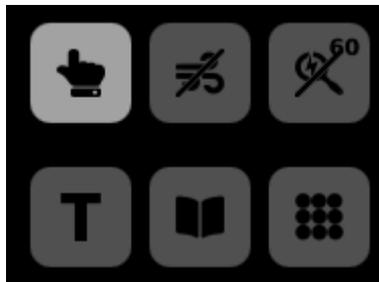


폴더 삭제 화면

※ 주의: 폴더 삭제 버튼을 누를 시 폴더 내 모든 파일이 삭제되므로 파일을 USB에 옮긴 후 삭제하시기 바랍니다.

  	<p>조명 설정</p>	<p>조명 설정 아이콘을 누르면 제품 전면에 장착된 조명을 켜거나 끌 수 있습니다. 조명이 켜진 상태에서 아이콘을 누르면 조명이 꺼지며, 꺼진 상태에서 아이콘을 누르면 조명이 켜집니다.</p> <p> 조명이 켜졌을 때</p> <p> 조명이 꺼졌을 때</p>
---	--------------	---

다음으로, 메인 화면 우측 하단에 있는 아이콘입니다. 화면 우측에는 총 여섯 개의 아이콘이 있으며, 각 아이콘의 기능과 정의 및 설명은 아래 테이블과 같습니다.



아이콘	기능	정의 및 설명										
	<p>상세 측정 모드</p>	<p>상세 측정 모드는 측정하려는 소음원의 종류에 따라 기본 측정, 누설량 측정, 부분방전 측정 3가지 모드가 존재합니다. 기본 측정 모드는 가장 기본적인 최대 dB 측정, 빔파워 측정 및 표기만 나타냅니다.</p> <p> 기본 측정 모드</p> <p>누설량 측정 모드는 현재 발생 중인 누설 추정량에 따라 적합한 숫자 인덱스 값으로 나타내며, 디스플레이 상단 조명 아이콘 옆에 표시됩니다. 인덱스 값의 기준은 다음과 같습니다.</p> <p> 누설량 측정 모드</p>  <p>누설량 추정 인덱스 표기 모습</p> <p>※ 누설량 추정 인덱스</p> <table border="0"> <tr> <td data-bbox="823 1274 924 1373"><b>1</b></td> <td data-bbox="967 1312 1126 1346">200cc/m 이하</td> </tr> <tr> <td data-bbox="823 1420 924 1518"><b>2</b></td> <td data-bbox="967 1458 1262 1491">200 초과 ~ 400cc/m 이하</td> </tr> <tr> <td data-bbox="823 1565 924 1664"><b>3</b></td> <td data-bbox="967 1603 1262 1637">400 초과 ~ 600cc/m 이하</td> </tr> <tr> <td data-bbox="823 1711 924 1809"><b>4</b></td> <td data-bbox="967 1749 1262 1783">600 초과 ~ 800cc/m 이하</td> </tr> <tr> <td data-bbox="823 1856 924 1955"><b>5</b></td> <td data-bbox="967 1895 1126 1928">800cc/m 이상</td> </tr> </table>	<b>1</b>	200cc/m 이하	<b>2</b>	200 초과 ~ 400cc/m 이하	<b>3</b>	400 초과 ~ 600cc/m 이하	<b>4</b>	600 초과 ~ 800cc/m 이하	<b>5</b>	800cc/m 이상
<b>1</b>	200cc/m 이하											
<b>2</b>	200 초과 ~ 400cc/m 이하											
<b>3</b>	400 초과 ~ 600cc/m 이하											
<b>4</b>	600 초과 ~ 800cc/m 이하											
<b>5</b>	800cc/m 이상											

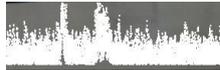
부분방전 측정 모드는 측정되는 초음파 신호를 주파수 설정(50Hz, 60Hz 중 선택)과 그래프 모양 설정(Envelope Graph, Normal Graph)을 통해 결과 분석하여 부분방전 그래프를 보여줍니다. 부분방전 측정 모드 아이콘을 선택할 시 디스플레이 가운데 하단에 부분방전 그래프를 확인할 수 있습니다.

 부분방전 측정 모드



*주파수 설정*

부분방전 측정 모드 아이콘을 길게 누르면 주파수 설정을 변경할 수 있는 팝업창 발생.



*Normal Graph*

측정한 신호 데이터 모두를 그래프로 나타낸 모습.



*Envelope Graph*

측정 신호 데이터를 모두 그래프로 표현한 Normal Graph에서 가장 외곽 선만을 표시한 그래프.

부분방전 측정 모드는 방전 종류에 따라 다른 패턴의 그래프를 보입니다.



코로나 방전

표면 방전

플로팅 방전

※ 부분방전 측정에 대한 상세한 설명은 '부분방전의 측정' 부분을 참고하십시오. \*36페이지 참고



※ 디스플레이 좌측 측정 모드에서 가정모드 선택 시 누설량 측정과 부분방전 측정 등 상세 측정 모드 아이콘들이 비활성화 됩니다.

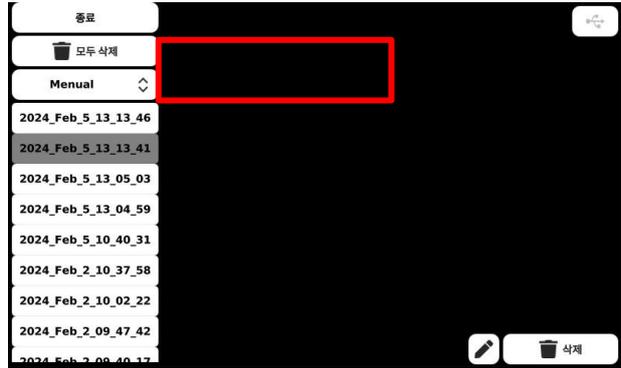


Text  
모드 설정

Text 아이콘은 BATCAM 촬영 시 날짜, 빔파워 값, 측정 주파수 범위를 기록하는 text를 표시하거나 제거할 수 있습니다.



text 표시



text 표시 제거



갤러리  
(측정 파일  
확인/삭제,  
기타 관리)

갤러리 아이콘을 누르면 다음과 같은 첫 화면이 나타나며, 선택에 따라 BATCAM 2의 측정 파일(사진)을 확인하거나 삭제할 수 있습니다.

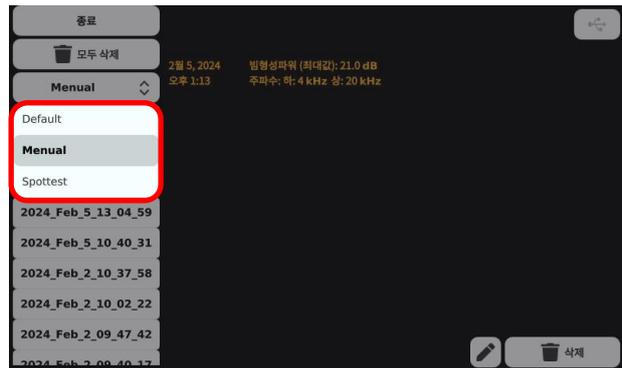


좌측 이미지 목록을 선택하여 촬영한 이미지들을 확인할 수 있고, 좌측 상단의 '종료' 버튼을 누르면 메인 화면으로 돌아갑니다. 또한 촬영 이미지에는 다음과 같은 정보들이 기재되어 있습니다.

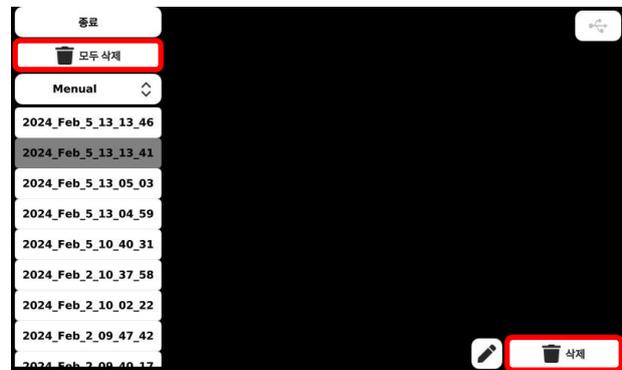
측정 당시 날짜/시간

측정 당시 최대 빔파워 값(dB)

측정 당시 설정한 주파수 대역(kHz)



폴더 버튼을 클릭하면 현재 생성된 폴더들을 볼 수 있으며, 선택한 폴더로 이동하여 해당 폴더 내의 촬영 사진 파일들을 확인할 수 있습니다.



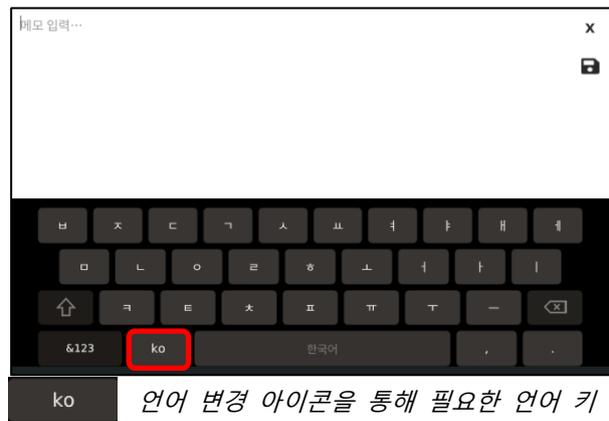
폴더 내 모든 파일의 삭제를 원할 시 '모두 삭제'를 눌러서 삭제합니다. 특정 파일만 삭제하려면, 해당 파일을 선택하고 우측 하단의 '삭제' 버튼을 누르면 됩니다.



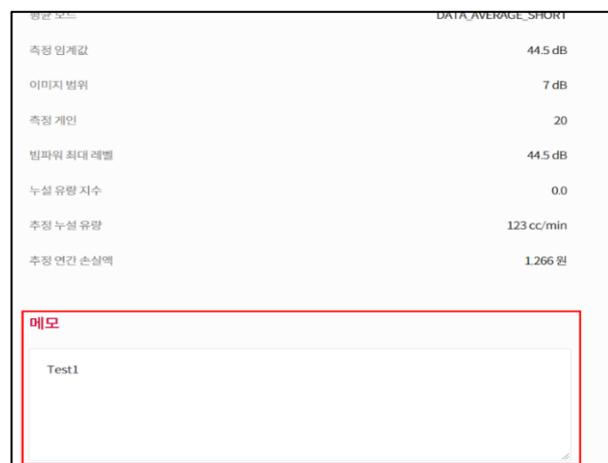
USB 메모리 디바이스가 연결되어 있을 시 우측 상단의 버튼을 눌러 해당 파일만 USB 메모리 디바이스로 복사할 수 있습니다.



측정된 사진 우측 하단의 연필 버튼을 누를 시 측정 사진에 메모를 저장할 수 있으며, 아래 사진과 같은 화면으로 이동합니다.



언어 변경 아이콘을 통해 필요한 언어 키 보드를 선택할 수 있고, 메모 내용 작성 후 우측 상단 저장 버튼을 누르면 해당 사진에 대한 메모를 저장할 수 있습니다.

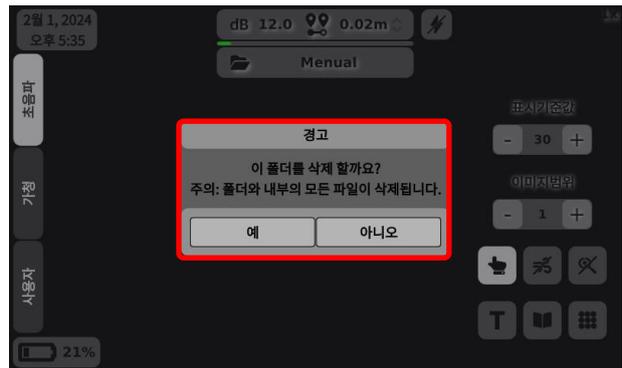


보고서 생성기 페이지 URL: <https://report.smins.kr/>

사진에 저장된 메모는 웹에서 제공되는 보고서 생성기 페이지(Report Page)에 업로드하여 보고서 생성 시 확인할 수 있습니다. 누설량 측정 모드로 촬영한 사진은 추정 누설량과 연간 손실액 등을 확인할 수 있습니다.



갤러리 아이콘을 길게 누르면 모든 폴더와 파일을 한번에 삭제할 수 있습니다.



※ 위 문구에서 '예' 버튼을 누를 시 모든 폴더와 모든 폴더 내 파일이 삭제되므로 파일을 USB에 옮긴 후 저장공간을 초기화 하십시오.



빔파워 설정  
 (Full-View모드,  
 멀티소스 모드,  
 단일 모드)

Full-View 모드는 소음의 크기를 원형의 레인보우 색상표로 보여주는 빔파워의 설정들을 조작할 수 있는 설정입니다. 빔파워를 나타내는 최소 소음 크기를 설정하는 표시기준값, 빔파워 크기를 조절하는 이미지 범위, 하나의 소음원만 표시하는 단일 모드, 다수의 소음원(최대 3개)을 표시하는 멀티소스 모드가 있습니다.

1. Full-View 모드



Full-View 모드 아이콘 모양



디스플레이에 나타나는 빔파워는 설정한 표시기준값보다 소음의 크기가 크거나 같아야 표시됩니다. 반대로 설정된 표시기준값보다 소음의 크기가 작을 시 빔파워가 표시되지 않으며, 정확한 소음 측정을 위해 측정 환경에 따라 표시기준값 설정을 확인하는 것이 좋습니다. 표시기준값은 측정하려는 소음의 특성과 측정 환경에 따라 최소 0 dB부터 120 dB까지 설정할 수 있습니다.

이미지 범위 설정은 빔파워의 최소(파란색) 및 최대(빨간색) 값의 범위를 설정하는 기능으로 빔파워의 폭을 조정할 수 있습니다. 최소 0 dB부터 최대 10 dB까지 설정할 수 있으며 값을 높게 설정할수록 빔파워의 폭이 커지게 됩니다. 만일 이미지 범위를 0 dB로 설정할 경우, 측정된 빔파워의 전체 범위를 색깔로 표시합니다. (Full Range)

※ 표시기준값 및 이미지 범위에 대한 상세한 설명은 '빔포밍 설정' 부분을 참고하십시오. \*34페이지 참고

## 2. 멀티소스 모드



멀티소스 모드 아이콘 모양



최대 3개 소음원의 빔파워를 동시에 디스플레이에 표시합니다. 각 소음원의 크기(dB)는 빔파워 위치에 같이 표시되며, 다수의 소음원을 측정할 때 유용합니다.

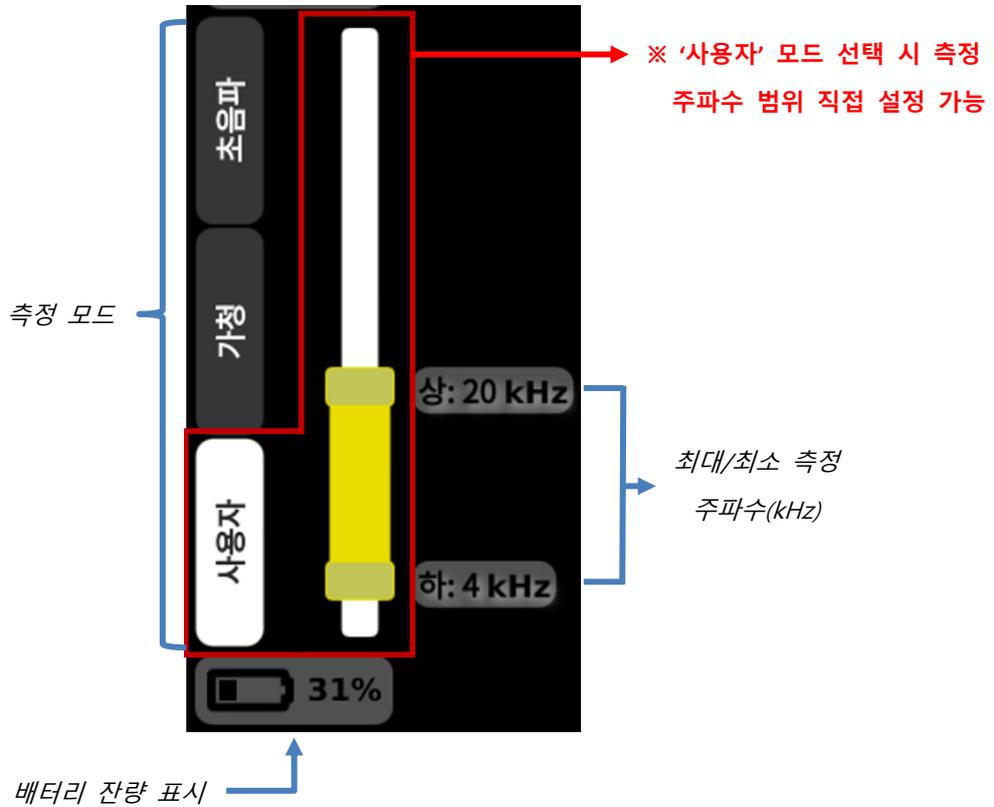
## 3. 단일 모드



단일 모드 아이콘 모양



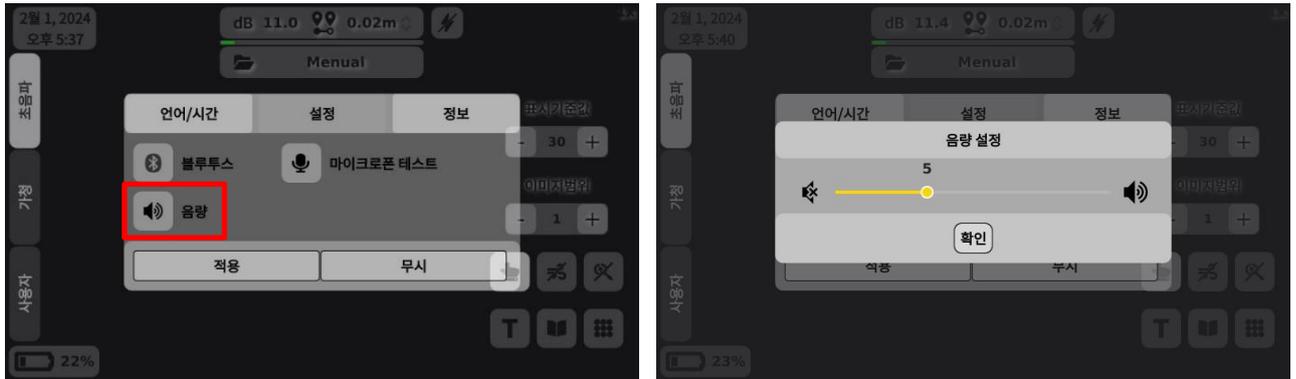
측정되는 소음원들 중 가장 큰 소음원 하나만 빔파워로 표시하며, 소음원의 크기(dB)는 빔파워에 같이 표시됩니다. 다수의 소음원들 중 가장 큰 크기의 소음원 하나만 우선적으로 측정할 때 유용합니다.



메인 화면 좌측에는 측정 모드를 간단히 선택하거나 사용자가 측정 주파수 영역을 직접 설정할 수 있는 공간이 있습니다. '초음파', '가청', '사용자' 모드로 구성되어 있으며 각각의 설명은 다음과 같습니다.

'초음파' 모드를 선택하면 초음파 주파수 영역에 해당하는 25 kHz ~ 40 kHz 로 밴드 패스 필터(Band Pass Filter)가 자동 설정되며, 가스/공기 누설 및 전기 방전 등을 측정하기에 적합합니다. '가청' 모드를 선택하면 가청 주파수 영역에 해당하는 4 kHz ~ 20 kHz 로 밴드 패스 필터가 자동 설정되며, 사람이 들을 수 있는 잡음 및 이음 등을 측정하기에 적합합니다.

각 모드에서 ('가청'모드, '사용자'모드 - 일반 가청 주파수 청취, '초음파' 모드 - 변조된 신호 청취) 측정되는 음원을 청취할 수 있는데, 그 때 출력되는 오디오의 볼륨은 부가 설정창의 음량 설정으로 조절할 수 있습니다. 볼륨은 0~15 까지 조절이 가능합니다.



'사용자' 모드를 선택하면 측정 주파수 영역을 설정할 수 있는 한 개의 슬라이드가 나타납니다. 사용자는 슬라이드의 양끝 조절 부위를 직접 조정하여 측정하려는 주파수 영역을 설정할 수 있습니다. (최소 1 kHz ~ 최대 48 kHz) 선택한 최소/최대 주파수에 따라 밴드 패스 필터가 설정됩니다.

구분	주파수 영역	비고
초음파	25 kHz ~ 40 kHz	자동 설정됨
가청	4 kHz ~ 20 kHz	자동 설정됨
사용자	사용자가 직접 설정 (1 kHz ~ 48 kHz)	사용자 모드 선택 시 사용자가 직접 측정 주파수 영역 설정 가능(최소/최대 주파수 지정)

좌측 최하단 배터리 상태 아이콘을 통해 BATCAM 2의 잔여 배터리 상태를 실시간으로 확인할 수 있습니다.

아이콘(객체)	기능	정의 및 설명
	배터리 상태 확인	사용자는 배터리 아이콘을 통해 현재 배터리의 상태를 확인할 수 있습니다. 배터리 상태는 범위에 따라 아래 5개의 이미지로 표현됩니다. 배터리가 완전히 충전되면, BATCAM 2는 약 4시간동안 원활하게 동작 및 사용할 수 있습니다.
		배터리 용량 2 ~ 9 %



배터리 용량 10 ~ 29 %



배터리 용량 30 ~ 72 %



배터리 용량 73 ~ 97 %



배터리 용량 98 ~ 100 % (완충)

배터리가 10% 이하가 될 경우, 사용자에게 배터리가 부족하다는 메시지를 띄웁니다. 그리고 그 때 배터리 표시 색깔이 주황색으로 바뀝니다.

만일 배터리가 1% 이하일 경우, 전체 화면에 아래와 같은 경고 메시지가 나타납니다. 이 경고 메시지가 나타나면 BATCAM 2의 전원 장치를 연결하여 충전해 주십시오.

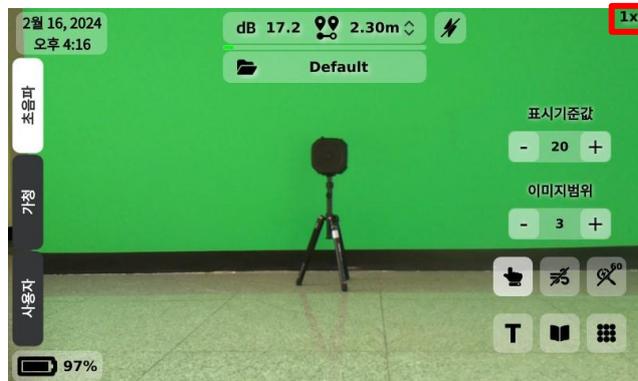


위 경고 메시지가 나타났을 때, 전원을 끄거나 전원 어댑터를 연결하여 즉시 충전을 할 수 있습니다. 전원 어댑터를 연결한 후 배터리가 2% 이상이 되면 아래 그림처럼 주황색의 배터리 표시로 바뀌며, 15% 이상 충전되면 다시 BATCAM 2를 사용할 수 있습니다. 또는 전원을 껐다 다시 켤 경우, 제품을 다시 사용할 수 있습니다.

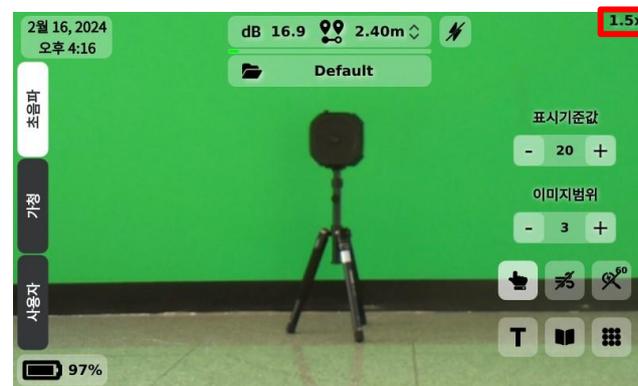


그 외

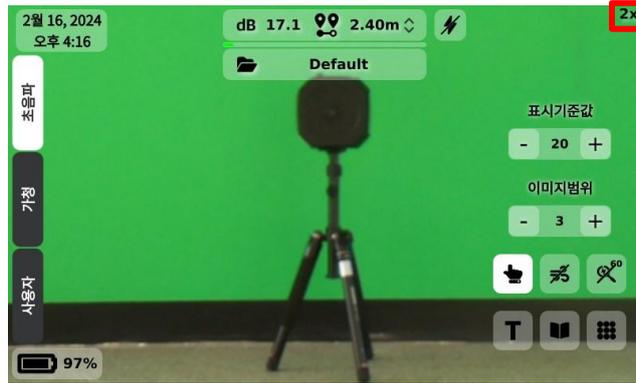
기능	정의 및 설명
화면 Zoom 설정	Digital Zoom 기능을 추가하여 디스플레이 화면을 두 손가락으로 확대/축소시킬 수 있습니다. 우측 상단에 Zoom 배율을 확인할 수 있으며, 1배율, 1.5배율, 2배율 총 3가지 Zoom 설정이 가능합니다



Zoom 1배율



Zoom 1.5배율



Zoom 2배율

또한 디스플레이 최우측(표시기준값 설정 오른쪽)을 상/하 방향으로 슬라이드 하여 Zoom 설정을 조작할 수도 있습니다.

아이콘(메뉴)  
숨김 기능

디스플레이의 가운데를 터치하면 상단의 날짜/시간대 아이콘, 최대 빔파워 값 및 거리 설정 아이콘 외에 모든 아이콘(메뉴)들이 숨김 처리되며, 디스플레이에서 보이지 않게 됩니다.



아이콘(메뉴)이 숨겨진 모습

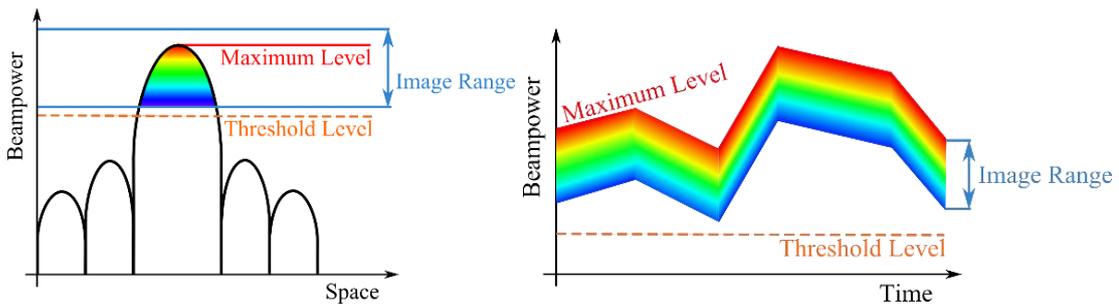
아이콘(메뉴)들이 숨겨진 상태에서 다시 한 번 디스플레이 가운데를 터치하면 숨겨졌던 아이콘(메뉴)들이 다시 화면에 보여집니다.

### III. 빔포밍 설정

빔포밍 설정은 측정된 소음의 특성을 레인보우 형태의 색상표로 보여주는 빔파워의 다양한 값을 설정하는 것으로 표시기준값, 이미지 범위 설정을 포함합니다. 빔파워는 BATCAM 2의 측정 방향에서 발생하는 음압의 양을 시각적으로 보여줍니다. 화면에 표현되는 빔파워는 발생하는 소음의 크기 및 분포를 전부 보여줄 수 있으나, 일반적으로 표시기준값 설정 값에 따라 달라집니다. 또한, 초당 25 프레임으로 계산된 빔파워는 1024 x 608의 해상도로 촬영한 이미지를 화면에 디스플레이 합니다.

#### 1) 표시기준값

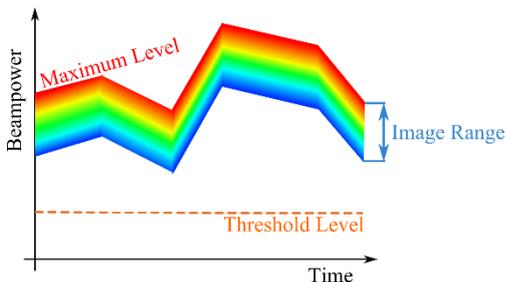
화면에 나타나는 빔파워는 설정된 표시기준값에 의존합니다. 즉, 측정하려는 소음이 표시기준값보다 크거나 같아야 화면에 빔파워가 나타납니다. 역으로, 설정된 표시기준값보다 소음이 작을 경우 화면에 빔파워가 표시되지 않습니다. 정확한 측정을 위해 측정 환경에 따라 측정 전에 표시기준값 설정을 하는 것이 좋습니다. 표시기준값은 측정하려는 소음의 특성과 측정 환경에 따라 최소 0 dB 부터 최대 120 dB 까지 설정할 수 있습니다.



표시기준값 설정은 측정하려는 소음원의 최소값 기준으로 설정하며 설정 값 이상만 화면에 표현됩니다. 설정 이하 값은 화면에 표시되지 않습니다. 이미지 범위는 위 그래프와 같이 측정하고 있는 소음원에 대해서 최소 및 최대 값을 색으로 표현하고 있으며, 표시기준값 이상 값으로 영상 부분에 표현하고 있습니다. 화면에 보이는 색상표는 음압의 레벨을 최소(파란색) ~ 최대(빨간색)까지 표현하고 있습니다.

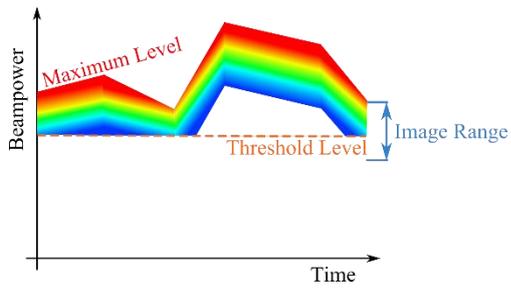
#### 2) 이미지 범위

화면에 표시되는 빔파워의 최소(파란색) ~ 최대(빨간색)값의 범위를 설정하는 기능입니다. 즉, 표시되는 빔파워의 폭을 조정할 수 있는 기능입니다. 최소 0 ~ 최대 10 dB 까지 설정할 수 있으며 값을 높게 설정할수록 빔파워의 폭이 커지게 됩니다.



이미지 범위는 좌측 그래프에서 변화되는 음압처럼 최대값이 변화되면, 최소값도 최대값의 변화 만큼 따라서 변화가 됩니다.

## BATCAM 2



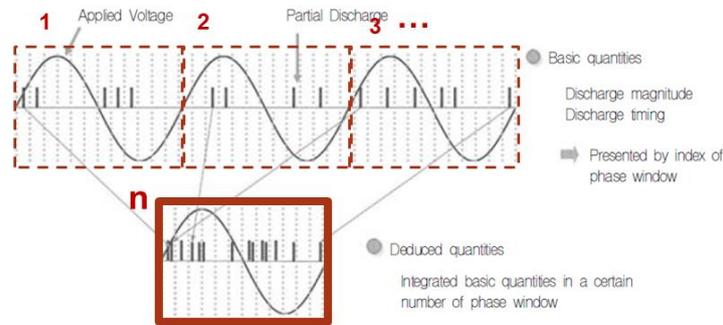
만약 표시기준값을 올리면, 이미지 범위의 설정 값과 관계없이 화면에 표현되는 빔파워에 영향을 줍니다. 예를 들어, 좌측 그래프에서 보여주는 것처럼, 이미지 범위의 최소 설정 값이 표시기준값보다 작으면, 표시기준값을 최소값으로 설정하여 화면에 표시됩니다.

#### IV. 부분방전(PD) 측정

부분 방전(Partial Discharge, PD)은 제조 공정, 기계적 스트레스 또는 절연 노화 공정상의 결함으로 인한 공극, 불순물 또는 균열의 존재로 인해 고전압 장치의 절연 재료 내부 등에서 발생하는 방전입니다. 도체 사이의 절연을 부분적으로만 연결하는 PD는 작은 영역에서 반복적으로 발생하므로 부분 방전이라고 합니다. PD는 국부적인 절연 구조를 파괴하여 절연 열화를 가져오고 결국에는 장기적으로 절체 절연을 통해 확산되어 고전압 장치의 고장을 일으킵니다. 그러한 고장은 갑작스럽고 치명적인 결과를 초래하여 경제적 손실과 안전 손실을 초래합니다.

일반적으로 부분 방전은 내부 부분 방전과 외부 부분 방전이라는 두 가지 범주로 분류할 수 있습니다. 초음파 카메라는 공기중으로 전달되는 초음파 신호를 측정하기 때문에 내부에서 발생하는 부분 방전을 찾기는 어렵고, 외부 부분 방전의 측정에 적합합니다. 그러한 외부 부분 방전은 다시 코로나 방전, 표면 방전, 플로팅 방전으로 나눌 수 있습니다. 코로나 방전은 비균질 기체 절연계에서 발생하며, 표면 방전은 이종 절연물들의 경계면에서 발생합니다. 플로팅 방전은 전계 중 도전성 물질과 전극 사이에서 발생합니다.

Phase Resolved Partial Discharge (PRPD) 분석은 부분방전 펄스의 위상, 크기, 빈도를 이용하여 부분 방전의 패턴을 분석하는 방법입니다. 일정 시간마다 측정되는 부분방전 신호의 위상, 크기, 빈도를 분석하여 1 사이클의 크기에 축적하면 일정한 패턴을 만들 수 있습니다.



초음파카메라는 축적된 데이터를 아래 그래프처럼 표시합니다. 이 패턴은 인가된 전압 및 부분 방전의 형태에 따라 달라질 수 있습니다. 아래 그림의 왼쪽은 코로나 방전을 측정한 형태이고, 가운데는 표면 방전을, 오른쪽은 플로팅 방전을 측정한 형태입니다.



**V. 추가 지원**

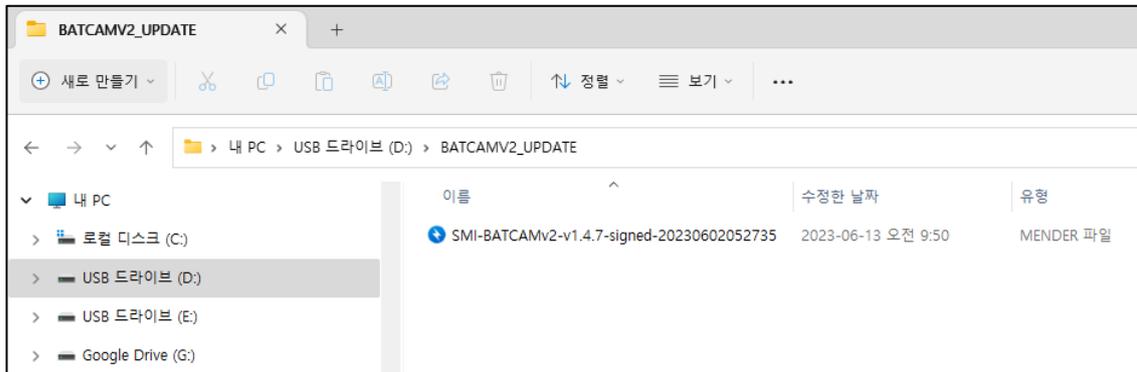
**1) 소프트웨어 업데이트**

현재 사용중인 BATCAM 2의 소프트웨어 정보는 메인 화면 우측 상단에서 확인할 수 있습니다. 만일, 최신 소프트웨어로 업데이트를 하려면 아래의 방법을 순차적으로 진행하면 됩니다. 업데이트가 완료되기까지 수 분이 소요되며 업데이트 진행중 제품의 전원을 끄면 에러가 발생할 수 있으니 주의하십시오.

[자사 홈페이지 > 고객센터 > 소프트웨어 다운로드] 경로를 통해 소프트웨어 페이지에 접속할 수 있습니다. 소프트웨어 업데이트 페이지 URL: <https://smins.co.kr/softwaredownload>

※ BATCAM 2 소프트웨어 업데이트 절차 ※

- ① PC 또는 노트북에 USB 메모리 디바이스를 연결
- ② USB 메모리 디바이스 안에 'BATCAMV2\_UPDATE' 이름의 폴더를 생성함. 모두 영문 대문자를 사용해야 하며 USB 메모리 디바이스 안에 다른 이름의 폴더가 있어도 무관함
- ③ PC 나 노트북에 최신 소프트웨어 파일 다운로드 진행. 파일 확장자는 .mender
- ④ 다운로드 된 파일을 ②에서 만든 'BATCAMV2\_UPDATE' 폴더 안에 복사함



다운로드한 업데이트 파일명은 아래와 같은 구조여야 함

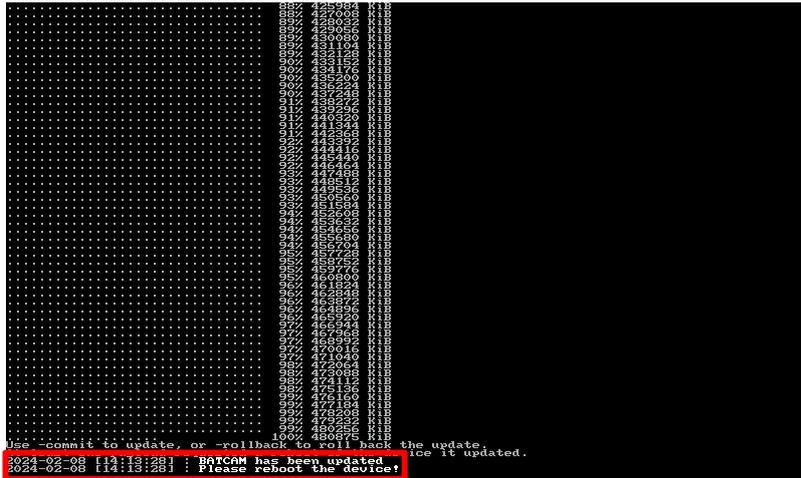
└── BATCAMV2\_UPDATE

└── SMI-BATCAMV2-v0.0.0-signed-2023xxxxxxxx.mender

(v0.0.0 : 소프트웨어 버전, xxxxxxxxxxx : 날짜+시간 형태)



업데이트가 진행중인 BATCAM 2의 모습

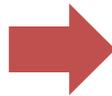


업데이트가 진행중인 BATCAM 2 의 화면

※ 주의: 반드시 100% 진행도가 아닌 "Please reboot the device!" 문구가 나왔을 때 기기를 재부팅해야 합니다.

- ⑤ PC 나 노트북에서 안전하게 USB 메모리 디바이스를 제거함
- ⑥ BATCAM 2 하드웨어 USB 포트에 USB 메모리 디바이스를 연결함
- ⑦ USB 메모리 디바이스가 연결되면 자동으로 업데이트가 진행되며, 화면에서 진행 상황을 확인할 수 있음. 업데이트가 완료되기까지 수 분이 소요됨
- ⑧ 업데이트가 완료되고 BATCAM 2 를 재부팅 하면 모든 절차가 완료됨

2) 보고서 생성



시위 정보

장소명	소유자 정보
국문시	2024-02-13 16:17
회사명	트라이스트엔지니어링
숙인자	김승민



*보고서 생성기와 촬영한 이미지로 얻은 결과물*

[자사 홈페이지 > 제품&솔루션 > 초음파 카메라 > BATCAM2.0 > 보고서 생성기] 경로를 통해

자사의 보고서 생성기(report) 프로그램에 접속할 수 있습니다.

보고서 생성기 페이지 URL: <https://report.smins.kr/>



※ BATCAM 2 보고서 생성 절차 ※

- ① 보고서로 측정하고자 하는 대상을 측정하며 사진으로 촬영  
(부분방전 보고서, 전기안전관리자 직무고시 보고서는 1.4.7 이상 펌웨어로 측정한 파일만 생성 가능)
- ② USB 포트에 USB 메모리 디바이스를 연결함



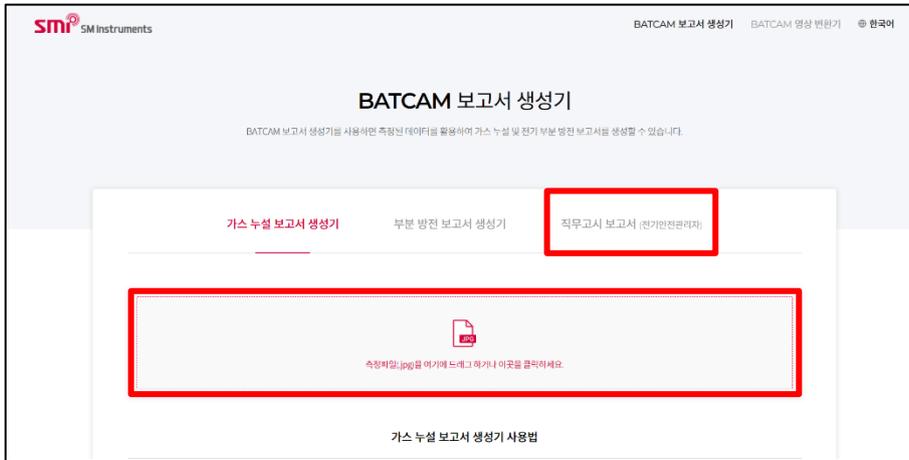
*USB 를 연결하여 데이터를 추출 중인 BATCAM 2 의 모습*



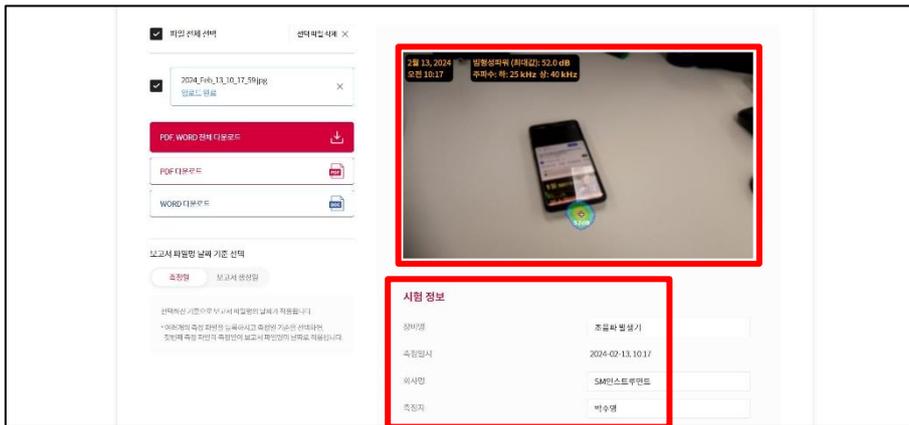
*데이터 추출 완료 후 결과 화면*

- ③ 보고서로 작성하고자 하는 파일 추출

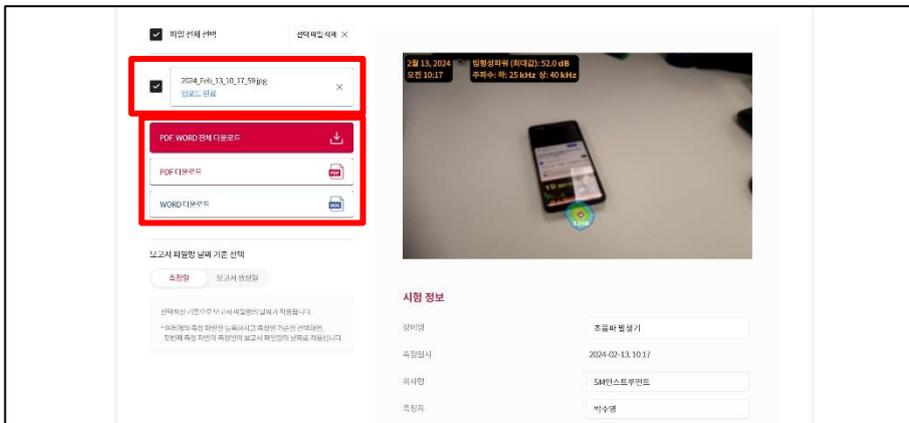
- ④ 보고서 생성 페이지 접속, 약관 동의 후 원하는 보고서 선택  
 (보고서 생성기(report) 페이지 URL: <https://report.smins.kr/>)



- ⑤ 추출한 파일 불러오기 및 시험 정보 등 입력



- ⑥ 다운 받을 파일 체크 후 다운받으면 완료



**3) 측정 노하우**

- ① 누설량 측정: 화면의 가운데에 소음원이 위치하도록 하고, 촬영 시 거리값(4m 이내)이 포함되어야 추정 누설유량 및 추정 연간손실액 계산이 가능합니다.  
상대적으로 음압(dB)이 큰 소리에 작은 소리가 묻히므로 큰 누설을 먼저 찾아 조치 후 작은 누설을 찾아야 합니다.
- ② 부분방전 측정: 화면의 가운데에 소음원이 위치하도록 해야 보다 정확한 부분방전 PRPD 그래프 분석이 가능합니다.
- ③ 소음원 구분: 실제 소음원과 반사된 소음원을 구분하기 위해서 다양한 각도(정면, 좌/우측)에서 촬영하는 것을 권장합니다. 실제 소음원일 경우 촬영 각도를 변화시켜도 소음원을 실시간으로 추적하여 위치가 동일하지만 반사된 소음원의 경우 다른 각도에서 촬영 시 대부분 사라집니다.
- ④ 잡음 제거: 가청주파수 대역에서는 주변 소음에 간섭을 받기 쉬우므로 현장의 환경에 따라 초음파 대역(25kHz ~ 40kHz) 설정을 권장합니다. 잡음이 많을 시 사용자 주파수 설정에서 최저-최대 주파수 차이를 5~10kHz 이내로 좁혀서 소음원을 찾는 것을 권장합니다.

## VI. 제품 관리 및 A/S, 문제해결

### 1) 제품 관리

BATCAM 2의 전면에는 112 개의 마이크로폰 센서가 배치되어 있습니다. 마이크로폰이 더러워졌거나 이물질 등으로 막혀있을 경우, 약 30cm 거리에서 압축 공기 분사기의 낮은 공기 압력으로 청소할 수 있습니다. 너무 큰 압력의 공기 분사는 하지 마십시오. 또한, 제품을 사용하지 않을 때에는 제품 케이스에 넣어 상온의 건조한 환경에 보관해주시며, 오랜 기간 미사용 시 주기적으로 충전해주시면 배터리 수명을 효과적으로 늘릴 수 있습니다.

### 2) A/S

- ① 무상 A/S: 고객이 제품을 수령한 날짜로부터 **1년간** 무상 A/S 가능. 단, 아래의 경우 유상 A/S 진행.
- ② 유상 A/S:
  - ✓ 무상 A/S 보증기간을 경과한 경우
  - ✓ 고객의 과실이나 취급 부주의로 인해 발생한 하자
  - ✓ 천재지변이나 사고, 재해 등으로 인해 발생한 하자
  - ✓ 기타 제품 본체의 품질이나 성능의 하자가 아닌 여타 외부의 요인에 의해 발생한 하자
  - ✓ 부속품이나 소모품의 별도 구매가 필요한 경우

### 3) 문제해결

- ① 측정이 잘 되지 않을 시 기본 설정 확인  
(주파수: 초음파, 표시기준값: 20, 이미지 범위: 3 등)
- ② 화면이 멈추거나 정상적으로 동작하지 않을 경우 전원버튼을 10초 정도 눌러 강제로 전원 종료(제품 상단의 좌측 부분에 녹색 LED가 꺼짐) 후 다시 전원 버튼을 길게 눌러 재시작

## 제품 사양

항목	사양
<b>마이크로폰 어레이</b>	
마이크로폰 타입	디지털(Digital) MEMS
마이크로폰 개수	112 개
측정 주파수 범위	1 k ~ 48 kHz
마이크로폰 감도	-41 dBFS
신호대잡음비(SNR)	66 dB(A)
카메라 시야각	수평 66°, 수직 54°
측정 거리	0.3 m ~ 50 m(측정 환경에 따라 다를 수 있음)
디스플레이 타입	5" Color LCD
<b>데이터 획득 및 프로세싱</b>	
샘플링 속도	96 k S/s
영상 프레임 속도	25 FPS
이미지 해상도	1024 x 608
내장 메모리	53 G (사진 약 37 만장 저장 가능)
<b>제품 규격</b>	
제품 크기	237mm x 146mm x 56mm
제품 무게	1.2 kg
<b>측정 환경</b>	
동작 온도	-20 ~ 50 °C
동작 습도	10 ~ 85 %
<b>내장형 배터리팩</b>	
배터리 타입	리튬 이온 배터리 팩
배터리 용량	49.5 Wh
배터리 동작 시간	4 시간
배터리 충전 시간	4 시간
<b>기타</b>	
청소용 키트 제공	√

## 제품 인증

### I. 전자파 적합성(Electromagnetic Compatibility)

본 제품은 측정, 제어 및 실험실에 사용하는 민감한 전자 장비에 대한 다음과 같은 EMC 표준의 요구사항을 충족합니다.

- ✓ EN 55032:2015/AC:2016
- ✓ EN 55035:2017
- ✓ EN 61000-3-2:2014
- ✓ EN 61000-3-3:2013

### II. FCC 준수(FCC Compliance)

본 제품은 다음과 같이 해당 미국 지침의 필수 요건을 충족합니다.

- ✓ FCC Part 15 Subpart B, Class A

### III. CE 준수(CE Compliance)

본 제품은 다음과 같이 해당 유럽 지침의 필수 요건을 충족합니다.

- ✓ 2014/30/EU; Electromagnetic Compatibility Directive (EMC)

### IV. KC 준수(KC Compliance)

본 제품은 전파법 제 58 조의 2 제 3 항에 따라 등록되었음을 증명합니다. (The Clause 3, Article 58-2 of Radio Waves Art.)

### V. 배터리(Battery)

본 제품은 리튬 이온 배터리를 사용합니다.

제품을 습하거나, 젖을 수 있거나, 부식될 수 있는 환경에서는 사용하지 마십시오. 제품을 높은 온도, 강한 직사광선, 전자레인지 또는 가압 용기의 열원 내부 또는 근처에 보관하거나 두지 마십시오. 또한 122 °F/50 °C 이상의 온도에 노출시키지 마십시오. 이러한 지침을 따르지 않을 경우, 배터리가 산(Acid) 누출, 발열, 폭발 또는 점화되어 부상 및 손상을 일으킬 수 있습니다. 배터리를 뚫거나, 열거나, 분해하지

마십시오. 만약 배터리가 누출되어 누출된 유체와 접촉할 경우, 물로 충분히 헹구고 증기 의사의 진찰을 받으십시오. 충전은 낮은 온도(32 °F/0 °C 이하) 또는 높은 온도(113 °F/45 °C 이상)에서 발생하지 않습니다.

**주의 (CAUTION): 배터리를 올바른 형태의 것으로 교체하지 않을 경우, 폭발의 위험이 있습니다.**

사용자가 교체할 수 없는 배터리를 제거하거나 제거하려고 시도하지 마십시오. 배터리에 문제가 있을 경우, '에스엠인스트루먼트'의 기술 영업팀에 문의하십시오.

본 제품에 포함된 배터리는 현지 법률 및 규정에 따라 폐기해야 합니다.

- ✓ IEC 62133:2012
- ✓ EN.62133:2013
- ✓ UN 38.3 (ST/SG/AC.10/11/Rev.6/Amend.1)

## 주의사항

### ※ 사용전 주의사항 ※

- 장치의 조작은 필히 사용설명서를 따라 주십시오.
- 제품의 설치는 수평의 안정적인 위치에 설치해 주십시오.
- 제품이 켜진 상태로 케이스에 보관하면, 제품파손 및 화재의 위험이 있습니다.
- 진동이나 충격이 제품에 직접적으로 전달되지 않도록 하십시오.
- 제품을 떨어뜨리거나 임의의 충격을 주지 마십시오.
- 충전 중에 전원 케이블을 밟거나 물체가 발에 걸리지 않도록 주의하십시오. 케이블의 단선으로 제품의 고장이 발생할 수 있습니다.
- 고온다습한 장소, 직사광선이 많은 장소나 먼지가 많은 장소에 보관하지 마십시오.
- 화학약품의 보관장소나 가스가 발생하는 장소에 보관하지 마십시오.
- 본 기기의 사용온도 범위(적정 사용온도 범위 : -20 ~ 50 °C) 이외 장소에서 사용하지 마십시오.
- 강자계, 강전계 등이 있는 장소에서는 사용하지 마십시오.
- 각 케이블이나 코드 등을 본체와 연결 또는 분리하는 경우에는 케이블 부분을 잡지 말고 플러그 부분을 잡고 연결 또는 분리하십시오.
- 제품에 마이크로폰 표면이나 방열판 틈 사이로 이물질이 들어가지 않도록 하십시오.
- 제조업자의 승인없이 분해나 개조를 하지 마십시오.
- 본체나 부속품 등의 고장이나 파손의 경우에는 고장이나 파손내용을 명기 후 판매처나 당사 서비스 담당자에게 연락해 주시기 바랍니다.
- 본 제품을 폐기하는 경우는 국가 또는 해당 지자체의 조례에 따라 처리하십시오.

## 고객 지원 / 문의처

저희 '에스엠인스트루먼트'는 고객들의 문의 및 요청 사항에 최대 24 시간 내로 실시간 대응하고 있습니다.

초음파 카메라 BATCAM 2 에 대한 추가 자료가 필요하시면, '에스엠인스트루먼트' 홈페이지 [www.smins.co.kr](http://www.smins.co.kr) 를 참고해주시시오.

그 밖에 다른 문의사항이나 요청 사항은 아래의 이메일/전화번호로 연락주시면, 신속하게 답변 드리겠습니다.

- ✓ 이메일: [sales@smins.co.kr](mailto:sales@smins.co.kr)
- ✓ 전화번호: 042-861-7004

**주소:**

대전광역시 유성구 유성대로 1184 번길 20  
(주)에스엠인스트루먼트 3,4 층 (우편번호 34109)

**SW: 1.4.8 Version**

