

LEADER OF ADVANCED SOLUTIONS



WE ARE THE LEADERS OF THE BEST ADVANCED SOLUTIONS,  
A LEADING INNOVATIVE COMPANY IN THE FIELD OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE ACOUSTIC INSPECTION

Korean ver.

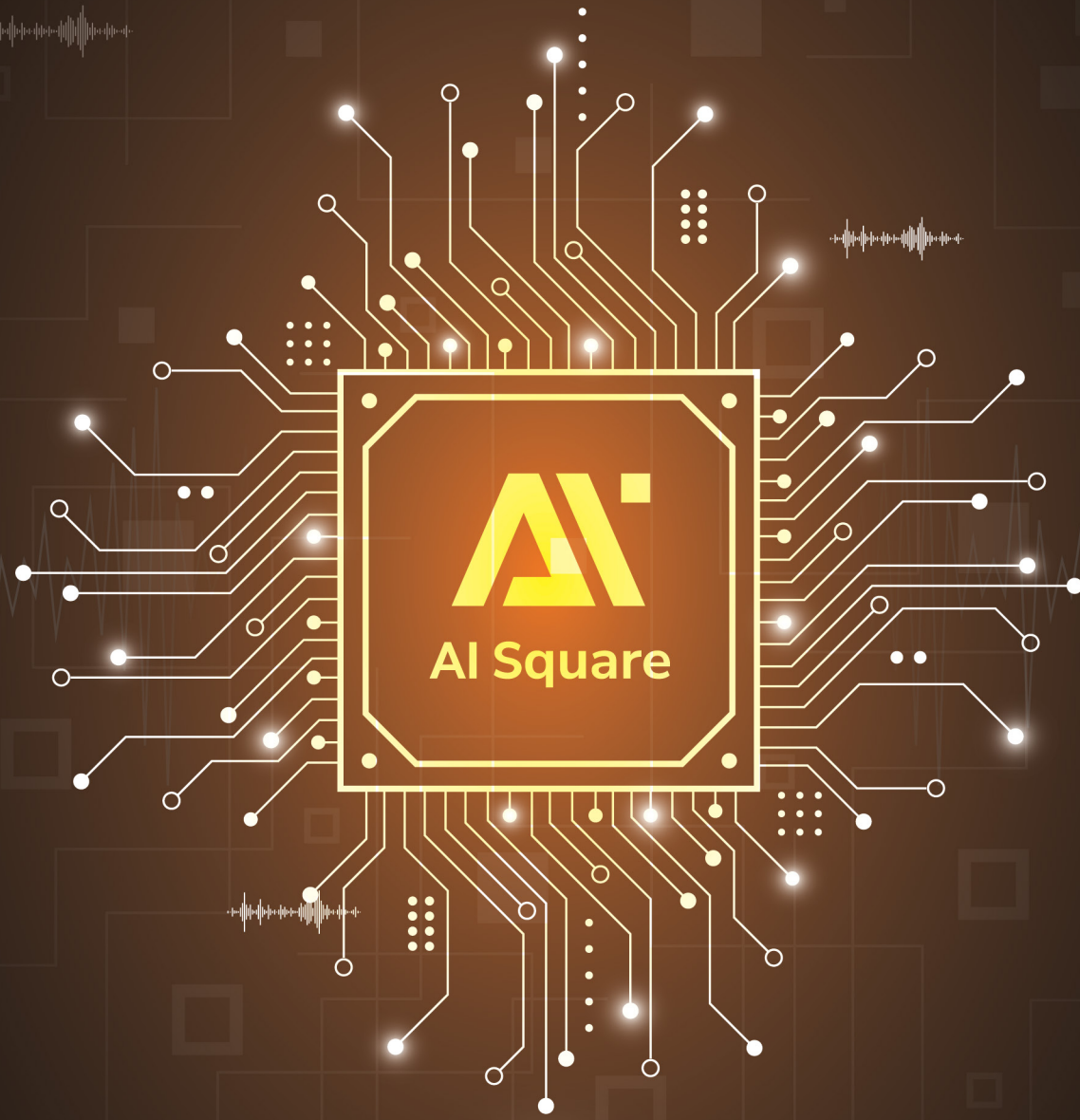
# 음향 검사에 스마트를 더+하다



**LOAS**는 AI 음향탐지,  
추적 및 검사 시스템을 만듭니다.



# 미래 기술을 담은 AI 음향 검사 알고리즘



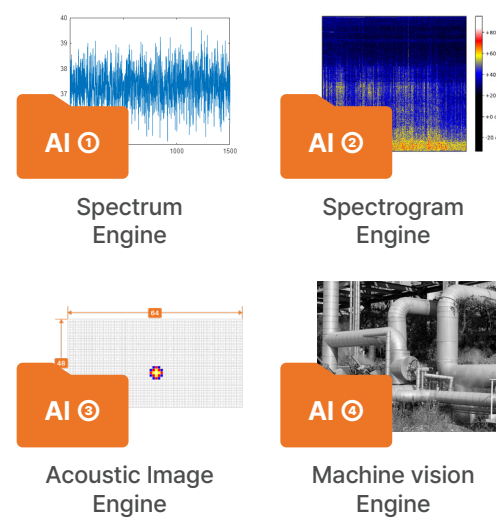
LOAS가 개발한 AI 스퀘어는 음향 검사, 산업설비 진단, 무인항공기 탐지 등 음향 데이터를 사용하는 모든 산업에서 활용되고 있습니다.

## AI 스퀘어란?

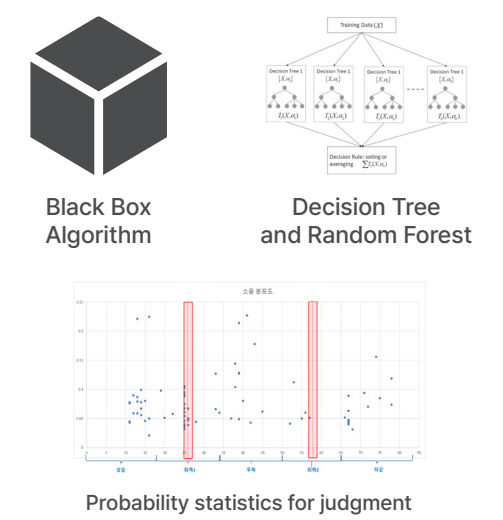
다채널 마이크로폰 센서를 이용하여 수집된 비정형 음향 데이터를 다수의 AI 엔진을 통해 분류 및 식별하고, 사전 학습 및 가공 데이터와 비교 처리를 통해 판정 후, 정형화된 음향 데이터로 결과를 출력하는 LOAS사가 독자적으로 개발한 인공지능 음향탐지 추적 및 검사 엔진입니다.

AI 스퀘어는 크게 Algorithm Box와 Decision Box로 구성되어 있으며, Algorithm Box는 복수의 AI 엔진을 통해 데이터를 분류 및 식별합니다. Decision Box에 핵심인 Black Box Algorithm은 Small Data 기반으로 Big Data를 가공하는 LOAS사만의 핵심 기술력이 담겨 있습니다.

### Algorithm Box



### Decision Box



## AI 스퀘어가 적용된 LOAS사의 제품들





소리 없는 신뢰, 완벽한 품질

# SMART로 완성된 무결점 가전

SMART는 AI 스캐어가 탑재된 시각화 기반 음향 검사 시스템으로, 생산라인에서 만들어지는 제품의 품질검사 중 이상 소음 및 리크, 전기 노이즈를 검사하는 솔루션입니다.

# SMART



# 정밀한 이상 소음 검사, 생산라인에서 왜 어려울까?



AS-IS

## 기존 작업자 청력에 의존한 음향 검사

- 주변 환경소음으로 인해 작업자가 이상 소음을 정확히 감지하기 어려움
- 지속적인 소음 노출은 작업자의 청력에 피로를 유발하며, 청력이 손상될 위험이 높음
- 작업자의 청력과 판단력에 따라 검사 결과가 달라질 수 있음
- 모든 소음을 청취하고 분석해야 하므로 생산 속도가 느려지고 효율성을 저하시킴
- 환경이 변하거나 소음 수준이 달라지면 작업자가 적응하는데 어려움이 있음

# AI 음향 기술로 이상 소음 검출, 뛰어난 품질 관리



TO-BE

## SMART가 적용된 음향 검사

- 청력으로 판별하기 어려운 미세한 이상 소음을 감지하고, 발생 위치를 시각적으로 표현하여 쉽게 이해하고 분석할 수 있음
- AI 시스템이 이상 소음 검사를 자동으로 수행하므로 검사시간을 단축시키며, 작업자의 청력을 보호할 수 있음
- 이상 소음 데이터를 지속적으로 수집하고 분석하여, 품질 개선 및 불량품 감소로 생산 비용을 절감할 수 있음
- AI 시스템은 작업 환경이 변하더라도 정확한 검사를 수행할 수 있음

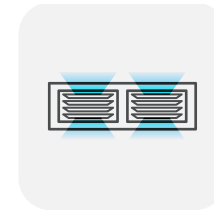


# SMART 적용 사례

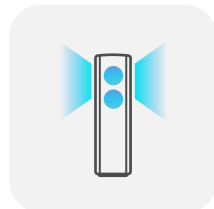
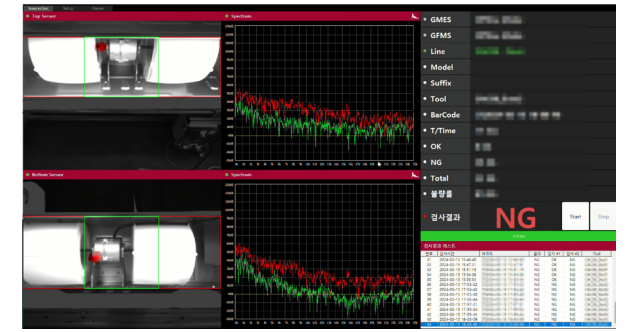
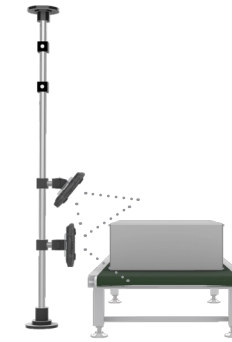
● 이상소음이 발생한 위치



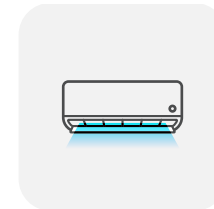
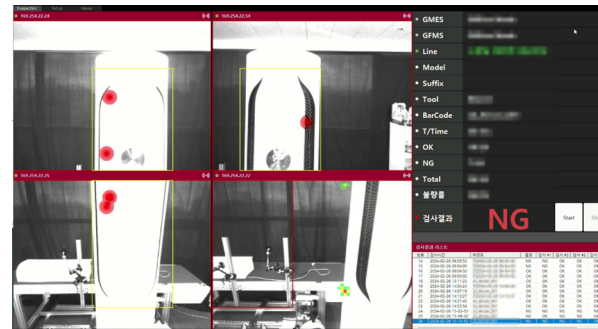
공기청정기



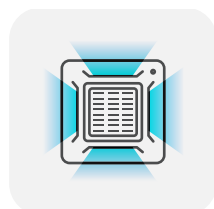
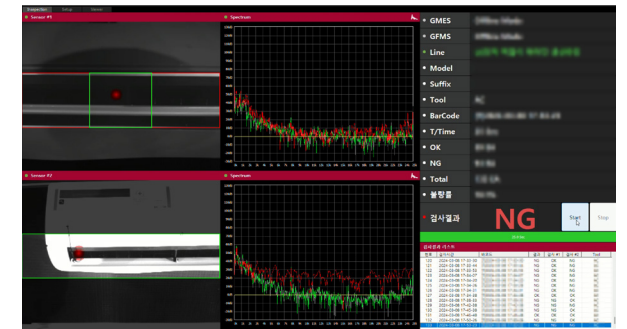
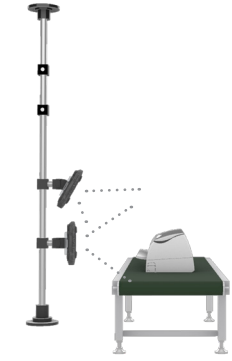
덕트



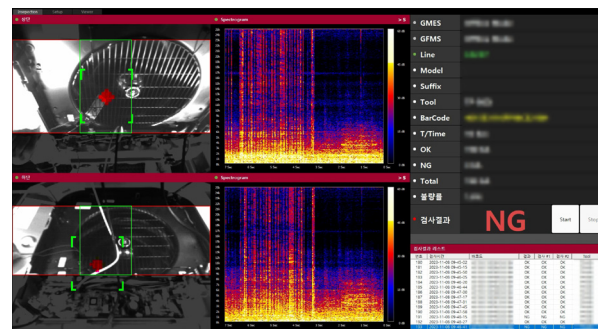
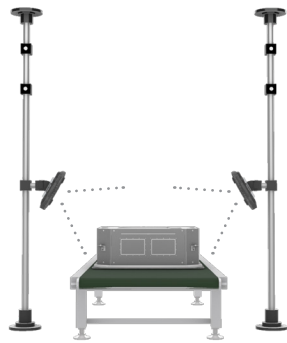
스탠드 에어컨



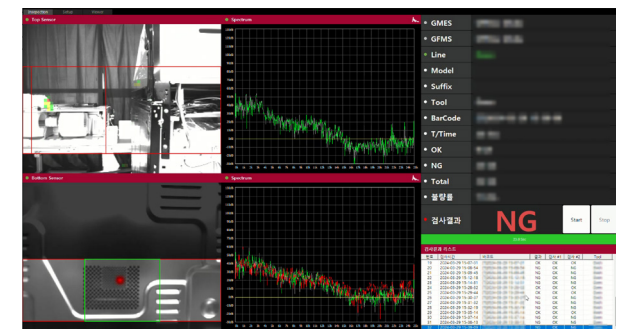
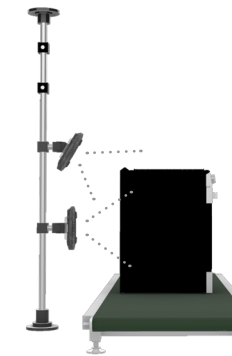
벽걸이 에어컨



시스템 에어컨



가스 오븐





AI 음향 기술, 산업 설비의 미래를 듣다.

# Tfoi&Tfos로 안전하고 효율적인 설비 진단

Tfoi&Tfos는 AI 스캐어가 탑재된 로봇과 드론을 이용하여, 산업 설비에서 발생하는 이상 소음 및 리크, 전기 노이즈 등을 자동으로 탐지하는 통합관제 솔루션입니다.



Tfos

Tfoi



LOAS



AS-IS

### 기존 작업자에 의존한 설비 진단

- 고온, 고압, 유해 물질 등 위험한 환경에서 작업으로 인해 산업재해 발생이 높음(중대재해 처벌법 2022.01.27 시행)
- 작업자 감각에 의존하는 검사 방식은 주관적일 수 있으며, 숙련도나 피로도에 따라 검사 결과가 달라짐
- 접근이 어려운 위치의 설비는 작업자가 직접 검사하기 어려움
- 검사 결과를 기록하고 분석하는 과정에서 인적 오류가 발생할 수 있음

## 로봇과 드론을 이용한

## 안전하고 정확한 산업설비 진단

TO-BE

### Tfoi & Tfos가 적용된 설비 진단

- 로봇과 드론은 위험한 환경에서 작업할 수 있어, 산업 재해를 크게 줄일 수 있음
- 로봇과 드론은 휴식 필요 없이 24시간, 7일 내내 작업할 수 있어 생산성이 높음
- AI 시스템은 실시간으로 빅 데이터를 분석하고 이상을 즉각 보고할 수 있어 신속한 대응이 가능함
- AI 분석을 통해 이상 소음 및 리크, 전기 노이즈의 정확한 위치를 추적 및 탐지할 수 있음
- AI 시스템은 인건비를 줄이고, 축적된 음향 데이터는 빅 데이터 기반의 설비 유지 보수 진행이 가능함

### Tfoi (UGV-based System)



모델	Tfoi - 01(On-Road 용)	
크기	충전시간	주행방법
529*796*1190 mm	3-4h	자율주행, 수동주행
최대 속도	최대 이동거리	최대 등판각도
5km/h	40km	20°
특장점		
다양한 4WD 구동 제어 가능		

모델	Tfoi - 02(Off-Road 용)	
크기	충전시간	주행방법
734*1087*1115 mm	4-5h	자율주행, 수동주행
최대 속도	최대 이동거리	최대 등판각도
4km/h	20km	25°
특장점		
산악 및 모래 운행 가능		



주 임무 설비 진단(이상 소음, 리크, 전기 노이즈 탐지 등)  
 부 임무 경계 및 패트롤 로봇(거수자 탐지, 무인항공기 탐지 등)  
 임무장비 다채널 마이크론 센서(열화상 카메라 내장)  
 보호등급 로봇 IP33~IP67, 센서 IP54 or IP67

### (UAV-based System) Tfos



모델	Tfos-01	
크기	충전시간	비행방법
693*682*524 mm	2.5h	자동주행, 수동주행
최대 속도	최대 비행시간	동작온도
5km/h	30분	-15°C ~ +50°C
모터 및 프로펠러		
8개		
특장점		
모터 및 프로펠러 손상 시 비상 비행모드 및 회귀 가능, 추락 위험 시 낙하산 동작		

주 임무 설비 진단(이상 소음, 리크, 전기 노이즈 탐지 등)  
 부 임무 조난자(초음파 발진기) 탐색

임무장비 다채널 마이크론 센서(열화상 카메라 내장)  
 보호등급 센서 IP54 or IP67



AI 음향 기술로 도심 하늘을 안전하게.

# AirScope로 지키는 UAV 탐지 솔루션

# AIR SCOPE



AirScope는 AI 스쿼어가 탑재된 도심형 무인항공기 탐지 시스템입니다.  
고층 건물이 밀집한 도심 내 드론, 저공비행 드론, 소형 드론 등 무인항공기로부터  
도심 및 산업시설 보호에 최적화된 솔루션입니다.



AS-IS  
기존 무인항공기 탐지 시스템  
(Lidar, Radar, RF 스캐너)

- 설치와 유지 보수가 복잡하고 기술적 전문 지식이 필요하며 운영비용이 높음
- 고층 건물이 밀집한 도심에서 Lidar와 Radar는 기술적 한계로 정확한 탐지가 어려움
- Radar나 RF 스캐너는 도심 내 스캔하는 과정에서 프라이버시 침해 우려가 있음
- 높은 전력을 소모하기 때문에 휴대용 장비로 사용하기에 부적합함

# 복잡한 도심 속에서 탐지 가능한 무인항공기 탐지 시스템

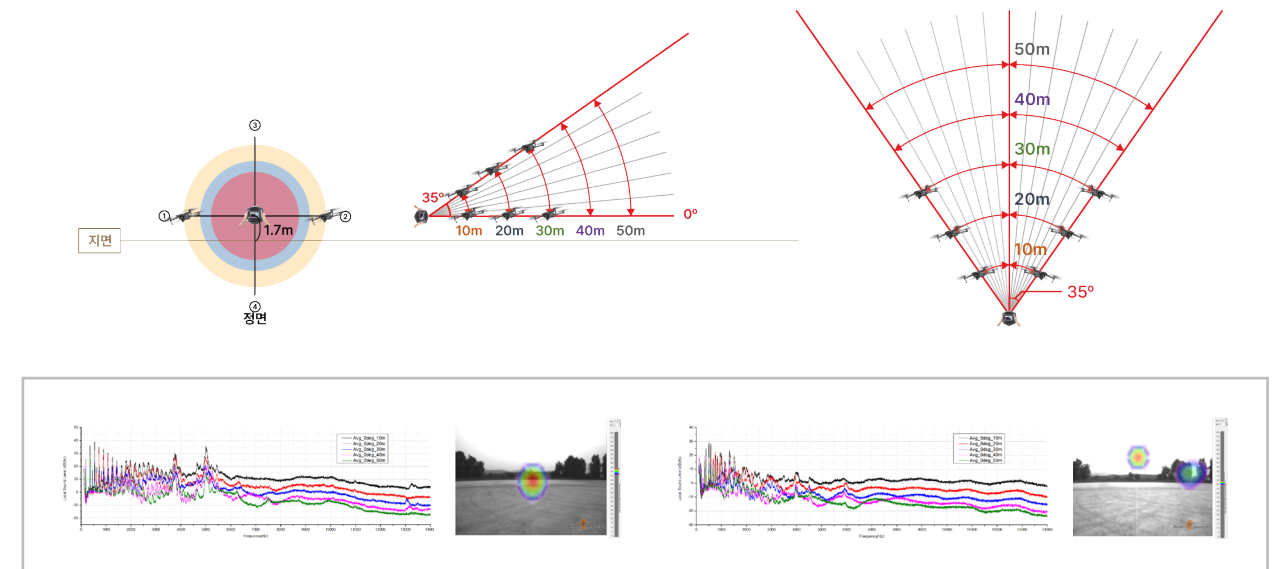
TO-BE  
AirScope AI 음향기반 탐지 시스템

- 기존 시스템에 비해 설치와 유지 보수가 간단하고 비용이 적게 들어 경제적인 운영이 가능함
- 음향기반 시스템은 전파 간섭의 영향을 받지 않고, 고층 건물이 밀집한 복잡한 도심환경에서 탐지 가능함
- 개인정보 침해와 관련된 우려가 적으며, 법적 문제없이 도심 내 사용 가능함
- 저전력을 소모하므로 장시간 운영이 가능하고, 휴대용 장비로도 사용 가능함

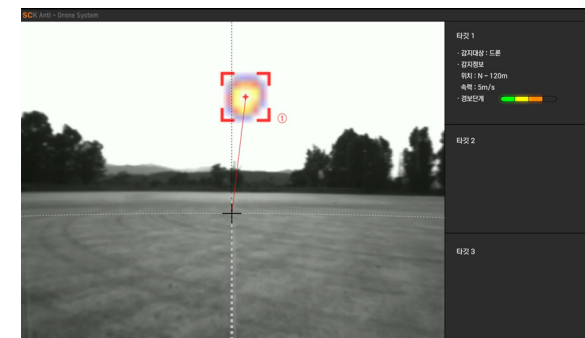
## 특징 및 장점

- 민간시설 사용 가능**  
국내의 전파법 및 항공법에 저촉되지 않는 유일한 안티 드론 시스템
- 예지 및 경보**  
예지부터 경보까지 실시간 추적 및 보고가 가능한 통합 관제 솔루션
- 불법 촬영 보안 및 감시**  
촬영용 드론으로부터 사업장, 사유재산 및 사생활 침해 보호에 최적화된 관제 시스템
- 테러 및 사고 예방**  
주요 산업 시설 내 무인항공기 오작동 및 낙하로 인한 사고 발생(화재, 폭발) 예방
- 도심지 불법 비행체 감지**  
고층 건물이 밀집한, 복잡한 도심 내 불법 비행 드론 감지 최적화
- 실시간 탐지**  
Lidar, Radar가 감지하기 어려운 저공, 저속, 호버링 및 소형 항공기도 실시간 탐지 가능

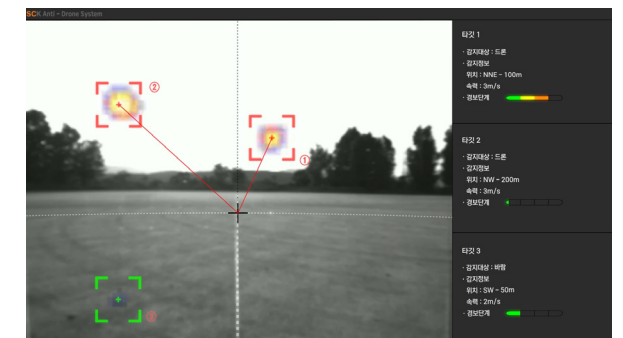
## 무인항공기(UAV) 비행 데이터 수집 및 분석



비행거리, 경도, 위도 등 다양한 변수에 대한 데이터 수집 및 분석 그래프



원거리에서 접근하는 무인항공기(드론) 탐지



2대 이상 군집 비행하는 무인항공기(드론) 탐지



MULTI CHANNEL  
MICROPHONE

Acoustic camera

## SoundCam Series

누구나 사용 가능한  
최초의 휴대용 **사운드 카메라**





# SoundCam Series

## 실시간 음원 추적 및 계측

SoundCam Series는 음향의 위치를 실시간 이미지화하여 추적하고, 객관적인 그래프와 데이터로 해석을 돕는 통합 솔루션입니다.

휴대용 음향 카메라 SoundCam은 후면 디스플레이로 현장에서 실시간 음향 추적 및 분석이 가능하며, 후처리 소프트웨어 Noise Inspector의 정밀 분석을 위해 음향 데이터를 수집합니다. Noise Inspector와 결합한 SoundCam은 다양한 알고리즘을 기반으로 음향 정보를 분석하고, 그 결과를 이미지, 영상, 스펙트럼, 그래프와 같은 객관화된 자료로 출력합니다.

### SoundCam

폭넓은 빔포밍 주파수 범위와 빔포밍 최적화 기능으로 이상 소음, 누설(Leakage), 전기 노이즈의 위치를 효과적으로 추적 및 분석합니다. 감도 높은 센서는 10Hz-100kHz의 음향 Raw Data를 수집합니다.

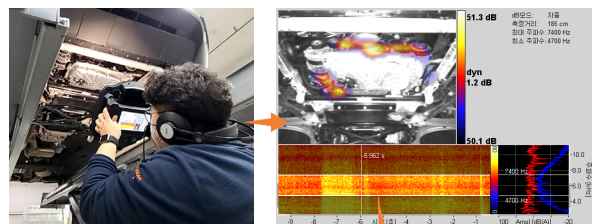
### SoundCam Ultra

100kHz까지의 주파수 범위를 시각화하는 초경량 음향 카메라입니다. 누설(Leakage)과 전기 노이즈의 위치를 원거리에서 추적 및 분석하는데 최적화된 성능을 발휘합니다.



- 1 카메라
- 2 LED조명
- 3 USB 포트
- 4 물리적 버튼
- 5 헤드폰 소켓
- 6 이더넷(LAN) 포트
- 7 64ch 마이크로폰
- 8 176ch 마이크로폰
- 9 IR 센서

## SoundCam Series Forte

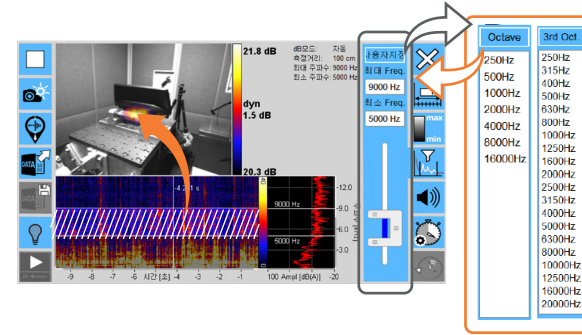


### DAQ 통합, 측정부터 분석 및 리포팅까지 원스톱

- 고감도 마이크로폰으로 10Hz-100kHz 음향 Raw Data 수집
- 음향 이미지, 시간-주파수 스펙트럼, FFT 그래프 실시간 디스플레이 출력
- 동영상 및 이미지 파일로 측정 데이터 즉시 변환

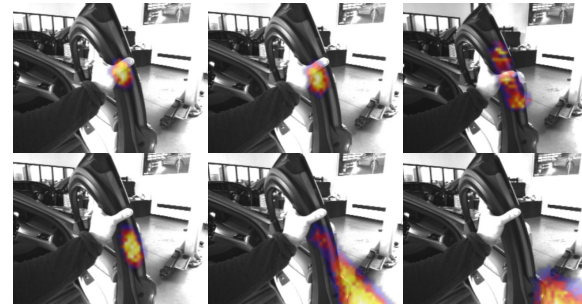
#### PROCESS

측정 → 디스플레이 실시간 분석 → 동영상 및 이미지 변환



### 원하는 소리만 분리해 시각화하는 빔포밍 최적화 기능

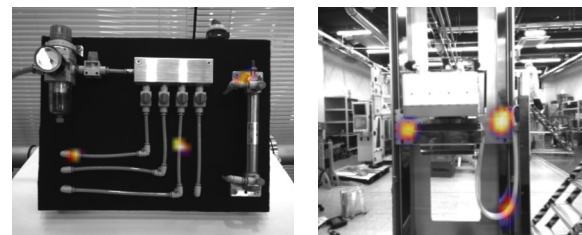
- 특정 주파수 범위만 음향 이미지로 출력
- 주파수 범위 설정 방법: 사용자 지정, 1/3-Octave, Octave



\* 순간적으로 발생한 이상소음의 프레임 연속 이미지

### 고속 음향 이미지화 알고리즘(100fps)

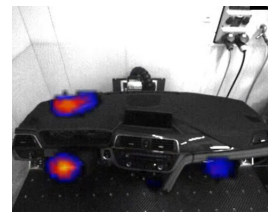
- 세계 최초 유일, 1초당 100프레임 음향 이미지화
- 실시간 음원 위치 추적, 순간적 발생 이상 소음 및 누설(Leakage) 분석 가능
- 반사 및 확산 현상 분석 가능
- 슬로우 모션 재생(0.5배속, 0.25배속) 지원



### 다발성 소음원 계측 가능

- 음압(dB) 스케일 및 Dynamic Range 조절 기능
- 동시다발적으로 발생하는 소음원 및 누설(Leakage), 전기 노이즈의 위치를 한 화면으로 출력

## SoundCam Series 적용 사례



자동차 대시보드 BSR 테스트



전기차 정비 및 검사 (감가속기 이상 소음)



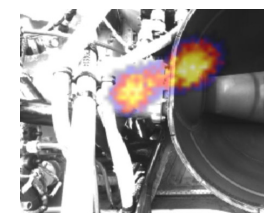
플랜트 산업 배관 유지 보수 (다발성 누설)



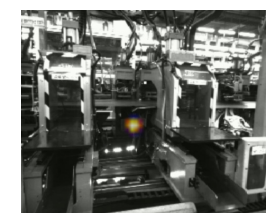
고압전류 송전선 유지 보수 (다발성 부분방전)



건설 현장 환경 소음 평가



항공기 정비 (파워트레인 이상 소음)



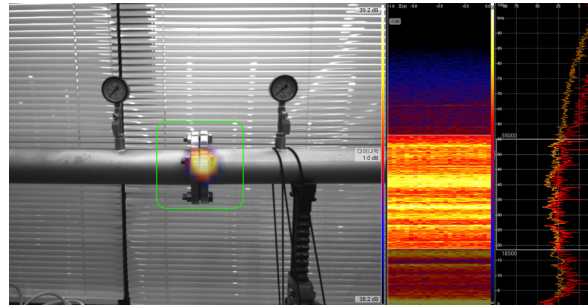
인라인 설비 유지 보수 (압축공기 누설)



화학 가스 저장탱크 유지 보수 (가스 누설)

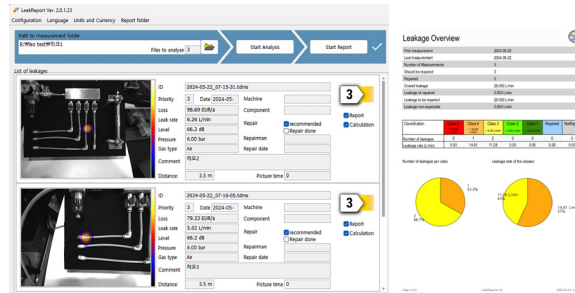


## SoundCam Ultra 추가 기능



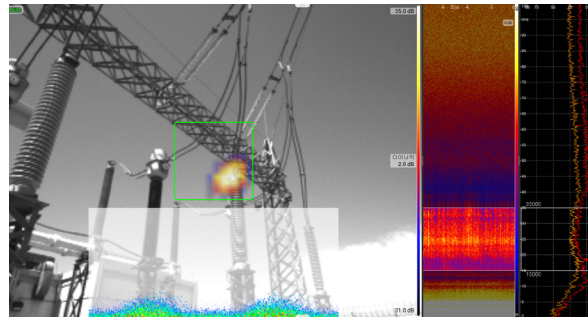
### 리크 탐지 모드

- 비 접촉 계측 및 누설 위치 확인
- 넓은 범위를 신속하게 계측 가능
- 환경소음이 있어도, 원거리에서 계측 가능
- 동시다발적으로 발생하는 누설 계측 가능
- 실시간 누설 양, 손실비용 확인 가능



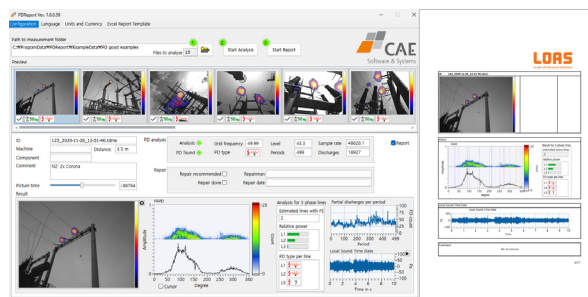
### 리크 리포트

- 시간에 따른 누설 양(L/min) 비교
- 가스 종류별 누설에 대한 손실비용 표기
- 누설 양에 따른 종합 비교 데이터 제공
- 유지 보수 우선순위 제공



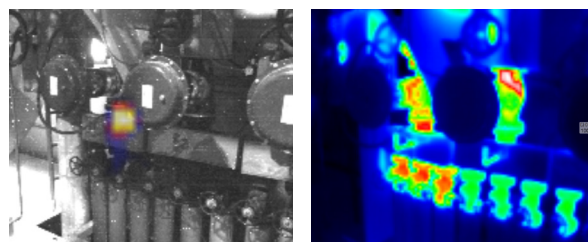
### 부분방전(PD) 모드

- 비 접촉 방식으로 안전하게 계측 가능
- 넓은 범위를 신속하게 계측 가능
- 환경소음에도 원거리 PD 계측 가능
- 동시다발적으로 발생하는 PD 계측 가능
- 실시간 위상별 PD 계측 가능



### 부분방전(PD) 리포트

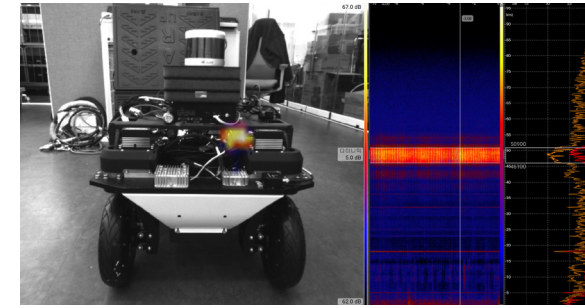
- 시간에 따른 PD 양 상대 비교
- 부분방전 종합 비교 데이터 제공
- 위상별 부분방전 그래프에 대한 분석 내용 제공
- 분석에 따른 유지 보수 우선순위 제공



### 열화상 카메라

- 측정 시 음향 또는 열화상 이미지로 실시간 확인 가능
- 음향 데이터와 열화상 데이터 동시 수집

## SoundCam Series 소프트웨어

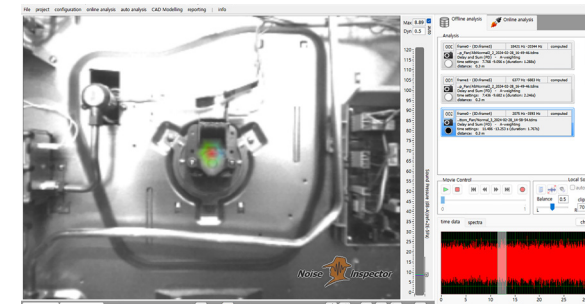


실시간 음향 이미지 결과

### SoundCam Series for Windows

장비의 UI와 동일한 UI로 음향 데이터를 스트리밍 하는 PC 소프트웨어입니다. 실시간으로 주파수 영역을 지정하여 음향 이미지, 그래프 분석 및 리포팅이 가능합니다.

- 실시간 고해상도 음향 이미지, FFT 그래프, 스펙트럼 스트리밍 지원
- 측정 데이터 슬로우 모션 재생, 이미지&영상 변환

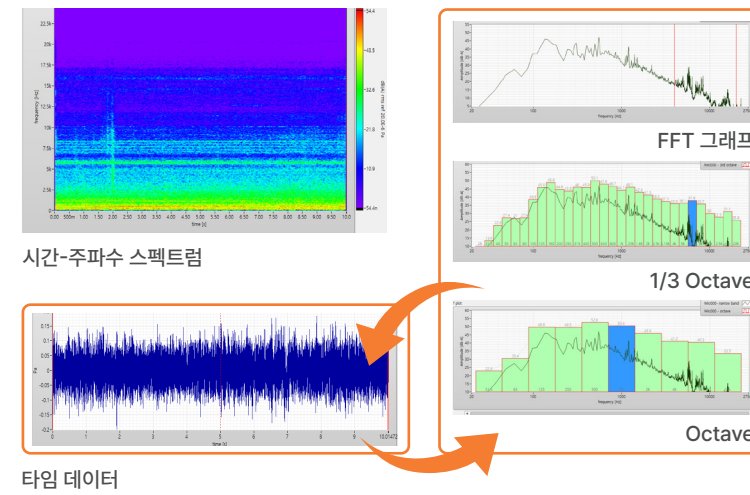


음향 이미지 결과

### Streaming App. & Noise Inspector

마이크로폰을 통해 10Hz~24kHz 주파수 영역의 음향 데이터를 수집하고, 사용자가 원하는 주파수 영역을 선택하여 다양한 알고리즘을 적용해 시각화하여 재생 및 분석할 수 있습니다.

- 타임 데이터, 시간-주파수 스펙트럼, FFT 그래프 분석
- 로컬 사운드 재생 및 저장, 청감 보정 필터(A,B,C) 연산
- 높은 데이터 자유도로 사용자 개발 알고리즘 적용 가능
- 분석 결과 음향 이미지, 동영상 변환, Excel, Word 포맷 데이터 시트 제공



## Algorithms

### Beamforming

Clean SC      CAPON      DAMAS      Delay and Sum      EVOB      MUSIC  
 Orthogonal Beamforming      User Algorithms(사용자 개발 알고리즘)

### Holography

SONAH(근접 홀로그래피 알고리즘)

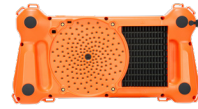


## 비교하기

### SoundCam Series



SoundCam



SoundCam Ultra

마이크로폰	64ch Digital MEMS	176ch Digital MEMS
빔포밍(음향 시각화) 주파수 범위	800Hz - 60kHz	2kHz - 100kHz
측정모드	Normal	Pro, Easy, Leak, PD
단말기 저장 용량	32GB (Opt. 512GB)	1TB
배터리 지속 시간	4h (충전시간 1.5h)	3.5h(내장) + 6.5h(외장) (충전시간 내장 1.5h, 외장 4h)
전원 공급	전원 어댑터 + 케이블 (19V)	전원 어댑터 + USB C type (20V)
열화상 카메라	X	O
크기	34 × 34 × 9.5 cm	31 × 16 × 5.5 cm
무게	3kg	1.5kg

## 공통 사양

### 최적화 기능

실시간 음향 이미지화 속도	100 FPS(Frames per Sec.)
UI 구성	음향이미지 스펙트럼(시간-주파수) FFT 그래프
빔포밍 최적화 설정 기능	측정 대상까지 거리 설정 주파수 영역 설정 (사용자 설정, 1/3-Octave, Octave) 음향 이미지 크기 설정 (음압(dB) 영역 설정)
로컬 사운드(Local Sound)	설정 주파수 영역 로컬사운드 청취 가능
트리거 기능	음압(dB)기준 트리거 주파수 밴드 형성 트리거
보고서 출력 기능	동영상 변환(*.webm, *.mp4) 오디오 변환(*.wav) 스크린 샷(*.png)
분석 보조 기능	재생 기능(1배속, 0.5배속, 0.25배속)
PC 소프트웨어	SoundCam for Windows
후처리 소프트웨어	Opt. Noise Inspector
Raw Data 수집	각 마이크로폰 Data 수집 가능 (Opt. Noise Inspector)

### 인터페이스

USB	데이터 내보내기/ 불러오기
이더넷(LAN)	PC 및 소프트웨어 연결

### 운영 체제(OS)

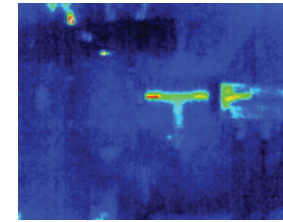
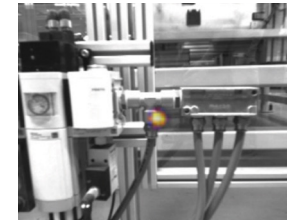
디바이스	Linux 기반 OS
PC Software 지원	Windows

### 물리적 사양

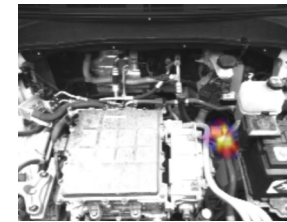
방진/방수 등급	IP 54
물리적 버튼	설정 버튼 8개 + 전원 버튼
작동 온도	-20°C to +50°C

## IR 사양

### 적용 범위



압축공기 누설에 대한 음향 이미지와 열화상 이미지 측정



전기자동차 전기 노이즈 및 열화상 이미지 측정

### 열화상 카메라(IR 센서) 사양

센서 종류	비냉각식 VOx 마이크로볼로미터
스펙트럼 범위 (Spectral Range)	8~14μm(LWIR)
열화상 어레이 포맷 (Array Format)	160 × 120, Progressive Scan
픽셀 크기	12μm
실시간 열 이미지화 속도	8.7 Hz
열 감도(NETD)	<50mK(0.05°C)
온도 측정 범위	-10°C to +450°C High Gain Mode: -10°C to +140°C Low Gain Mode: -10°C to +400°C
정확도	High Gain Mode: ±5°C or ±5% Low Gain Mode: ±10°C or ±10%
온도 불균일 보정(NUC)	자동
카메라 각도 (Aperture Angle)	57° (FOV Horizontal) 71° (FOV Diagonal)





**주식회사 로아스**

Adress : 서울특별시 성동구 아차산로17길 48 SKV1센터 922호  
T. 02 6486 6411 E. info@loas.ai H. www.loas.ai