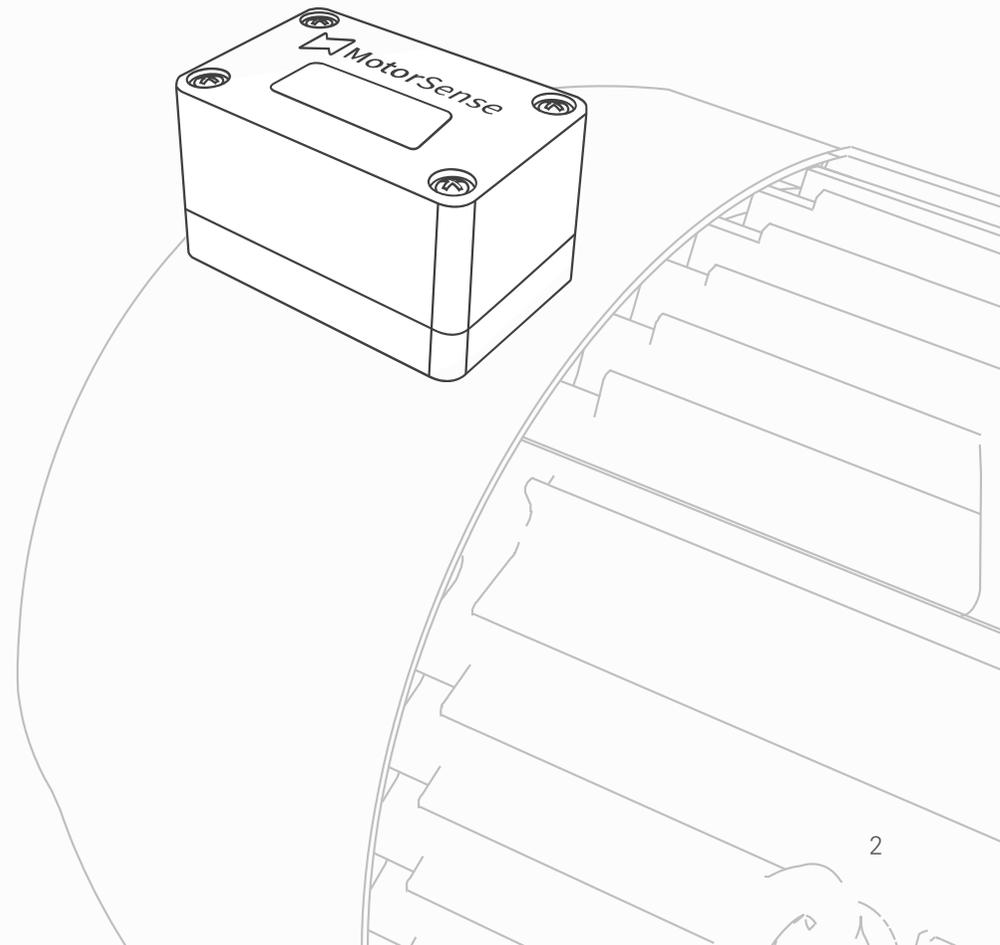




AI 기반 산업용 모터 고장 예측 솔루션

Reach zero downtime

# 회사 소개



회사 개요

## 회사 개요

누구도 쉽게 따라할 수 없는 기술로  
누구나 쉽게 사용할 수 있는 예지보전 솔루션을 만듭니다.

회사명	(주)이파피루스	인력현황	62명(전체 인원 중 연구 개발 인력 77%)
주요사업	예지보전 솔루션 개발 및 컨설팅 전자문서 소프트웨어 및 솔루션 개발	주소	경기도 성남시 분당구 판교역로 230 삼환하이팩스 B동 408~410호
설립년월	2004년 5월 22일	홈페이지	<a href="http://www.epapyrus.com">www.epapyrus.com</a>

회사 개요

# 모터센스 사업부

'17년



- 모터센스 사업부 설립
- 빅데이터 / AI 사업 법인 설립

'20년



- MotorSense v.1.0 출시
- MotorSense America Inc. 설립

'21년



- 신SW 상품대상 수상
- 'MotorSense' 과학기술정보통신부 신SW상품대상 장관상
- GS인증 1등급 획득
- 약 70개 업체, 약 600개 설치

'22년~



- 255억 투자유치
- 미국 Artifex사 인수
- 유선 진동센서 개발
- 동작기계 및 로봇 예지보전 제품 개발

'23년~



- 유선 진동센서 출시
- 동작기계 및 로봇 예지보전 제품 출시
- 타사 제품 내 임베디드 추진
- 해외 판매 추진

### 이파피루스 '모터센스', 신SW상품대상 장관상 수상

발행일 : 2021.05.04 13:47



• 로또1등 되고 싶다면 2월에 '이것' 찍어라!



<신규로 전자신문 편집국장, 윤일근 이파피루스 책임, 김정희 대표, 정희용 블루커뮤니케이션 대표, 유종택 블루커뮤니케이션 이사, 조정식 과학기술정보통신부 차관 (사진 왼쪽부터 순서대로)>

### 이파피루스, 255억 투자 유치 성공...해외 SW기업 인수 및 IPO 계획

김유담 | 입력 : 2022-02-07 09:43



이파피루스(대표 김정희)가 255억 규모의 대규모 투자 유치에 성공했다고 6일 밝혔다.

회사는 이번 투자를 지금을 글로벌 소프트웨어 기업 인수 합병과 인공지능 분야 연구개발에 사용할 예정이다.

투자자로는 샌프란시스코 퍼니츠, 허나벤처스, 에이벤처스, 코오롱인베스트먼트, 티에스인베스트먼트, 유비쿼스 인베스트먼트, 포나벤처파트너스, 보광창업투자, 퍼스파인데이터치 등 총 9개 투자사가 참가했다.



이번 투자는 19년 간 국내 전자문서 시장에서 리더 자리를 지켜 온 이파피루스가 글로벌 리딩 기업으로 한 단계 더 발전해 나가는 데 중요한 이정표가 될 것으로 기대된다.

### 이파피루스, 美 SW기업 아티팩스 M&A...글로벌 전자문서 시장 진출 발판 마련

발행일 : 2022-02-13 12:00 | 사진 : 2022-02-14 | 4면



<김정희 이파피루스 대표(왼쪽)와 마이클 스톤스 아티팩스 대표가 인수합병 계약서에 서명 후 기념 촬영했다.>

주요연혁 및 특허

# 주요연혁 및 특허

## 주요연혁

연도	내용
2022	255억 투자 유치 공작기계 및 로봇 예지보전 제품 개발
2021	MotorSense v.1.0 신SW 상품대상 과기부장관상 수상 MotorSense v.1.0 GS인증 1등급 획득 약 70개 업체, 약 600개 센서 설치
2020	MotorSense v.1.0 출시 MotorSense America Inc. 설립
2017	모터센스 사업부 설립
2016	모터센스 프로토타입 개발
2004	이파피루스 설립

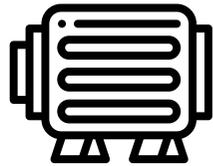
## 특허 출원/등록

특허명	구분	출원번호	일자
회전 기계 설비의 탁월 주파수 결정 방법, 및 이를 수행하는 컴퓨팅 시스템	출원	10-2021-0190732	2021-12-29
회전기계의 축방향 판단 방법, 및 이를 수행하는 컴퓨팅 시스템	출원	10-2021-0190731	2021-12-29
기계의 강체 운동에 의한 진동 노이즈 제거를 위한 필터링 주파수 결정 방법, 기계의 강체 운동에 의한 진동 노이즈 제거 방법 및 이를 수행하는 컴퓨팅 시스템	출원	10-2021-0190730	2021-12-29
회전기계의 이상 여부 판단을 위한 인공 뉴럴 네트워크 학습 방법, 회전기계의 이상 여부 판단 방법, 및 이를 수행하는 컴퓨팅 시스템	출원	10-2020-0160479	2020-11-25
인공 뉴럴 네트워크 학습 방법 및 이를 수행하는 컴퓨팅 시스템	출원	10-2020-0160480	2020-11-25
회전기계의 이상 여부 판단 방법, 및 이를 수행하는 컴퓨팅 시스템	출원	10-2020-0160481	2020-11-25
인공 신경망 모델 학습 방법 및 딥 러닝 시스템	등록	10-2017-0138261	2019-09-10
학습 데이터 전처리 방법 및 시스템	등록	10-2017-0115648	2020-07-24

모터센스 기술 개발의 필요성

## 산업 현장의 심장, 모터

모터 고장은 연 평균 3~5% 확률로 발생하며,  
이로 인한 돌발 생산 중지는 막대한 손실을 유발합니다.



**산업의 핵심 부품, 모터**  
전 세계 전력 생산의 50% 소모

평균 고장율  
연평균 3~5%

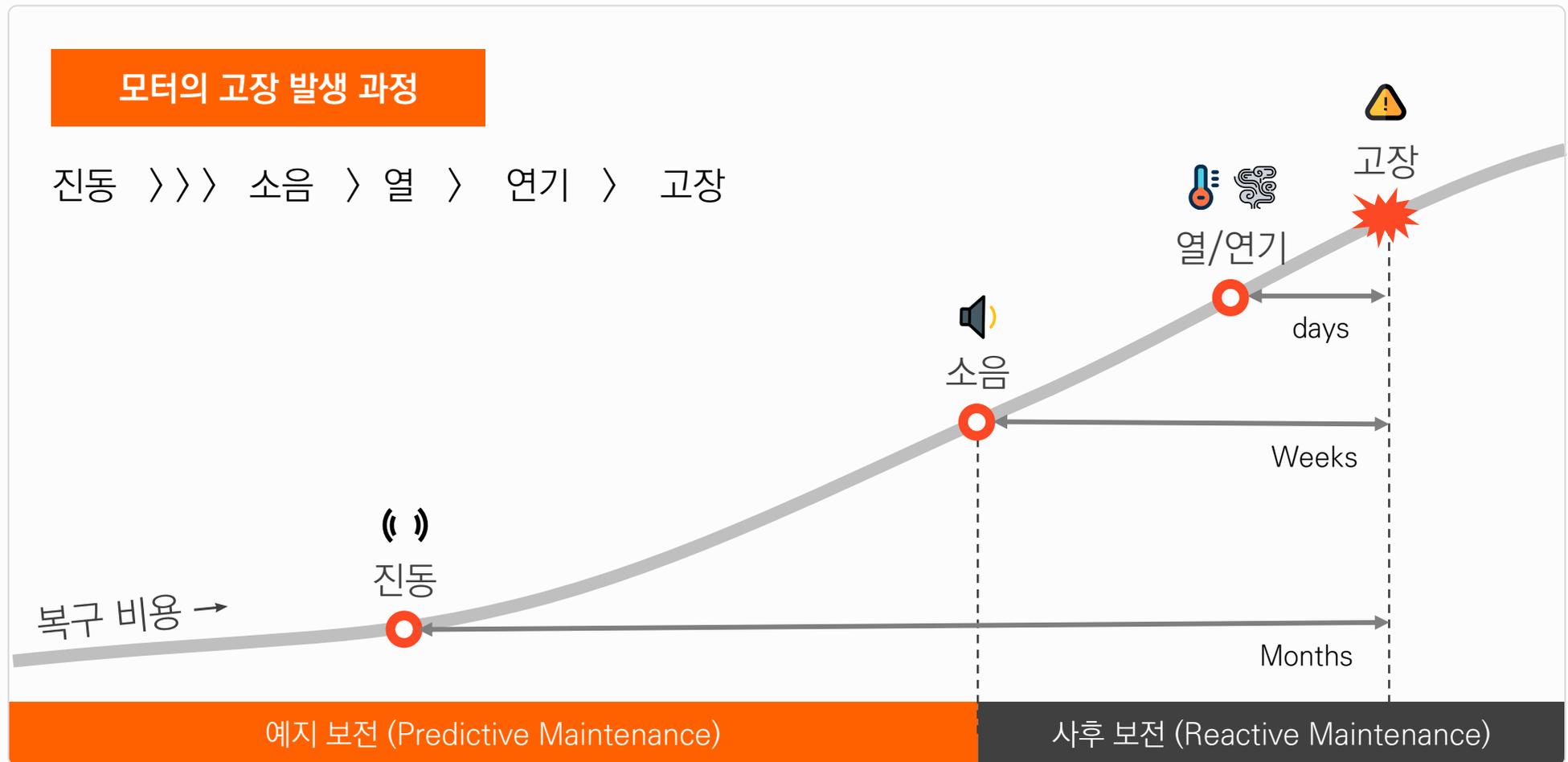
돌발 중지에 따른 손실  
생산비의 5~20%

\*Venkataraman B., Gosey B., Premerlani W., Shulman E.etc. Fundamentals of a Motor Thermal Model and its Applications in Motor Protection

## 모터의 고장 발생 과정

모터 고장의 최초 증상은 진동 변화입니다.

> 진동의 변화를 감지하면 예측 보전이 가능합니다. 예지 보전을 통해 최소한의 비용으로 모터를 정비하세요.



## 기존 진동 센서 시스템의 한계

기존 센서 시스템은 유선이 다수  
배선 및 주변 장치 설치가 필요

설비의 가동 중단 불가피

수집된 데이터 활용의 어려움

데이터 분석을 위한 외부 전문가 활용 필요

높은 비용

큰 비용 부담과 실효성 떨어짐

# 기존 진동 센서 시스템의 한계 > 고장 탐지 방법

## AS-IS (Rule base)

### (국제 표준) 속도 크기

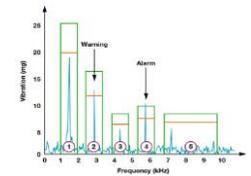
ISO 10816: 속도 RMS을 통한 절대평가  
 - Rule Base방식  
 - 파워(kW), 지지 상태에 따라 상태를 평가

Velocity severity (mm/s rms)	Machinery Group1	Machinery Group2	Machinery Group3
0.71	A	A	A
1.4	A	A	A
2.3	B	B	A
2.8	B	B	B
3.5	C	B	B
4.5	C	C	B
7.1	D	C	C
11.0	D	D	C

Foundation: Rapid (Flexible) Rapid (Flexible)  
 ASood: BSaasaaeeey, Caaasaaeeey, Daaasaaeeey

### (기계적 해석) 모터 규격 및 RPM

모터, 베어링 규격과 회전 속도(RPM)를 기반으로 수식을 계산하여 기계 구조 기반 결함 주파수 파악



## Problem

### 노이즈

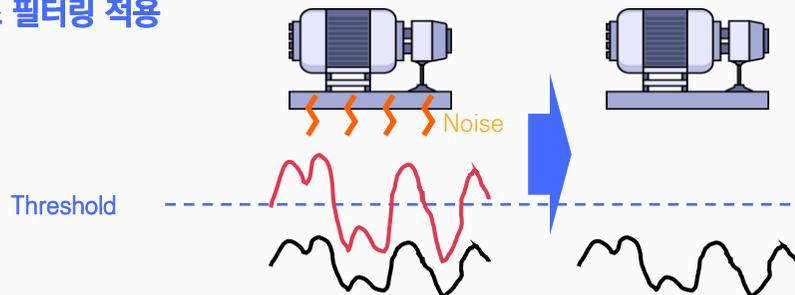
외부 충격 및 주변 기계, 모터의 지지 구조 등 다양한 이유로 노이즈가 발생  
 현장 노이즈로 인한 기준 데이터와의 차이 발생

### 모터 제어 연동 & 전문 엔지니어 필요

정확한 RPM를 측정하기 위해 모터 제어 연동 필요  
 진동 해석 전문가 필요

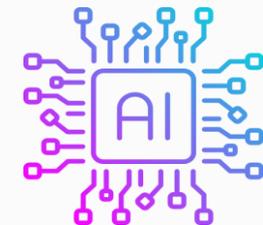
## Solution

Rule Base가 아닌 현장 학습 데이터를 기준으로 진동을 분석  
 노이즈 필터링 적용

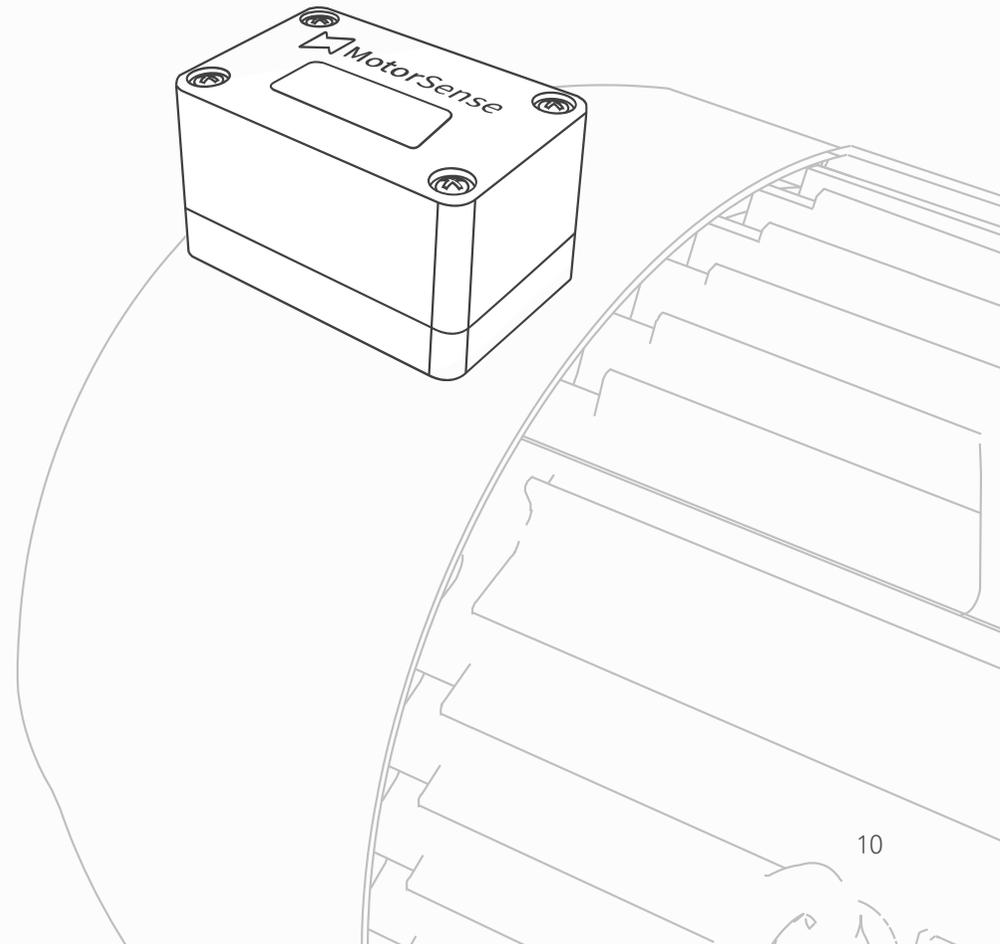


전문 엔지니어를 (AI) 알고리즘으로 대체  
 자동 고장 탐지

기계마다 작동 패턴을 학습  
 시가 자동으로 고장 유형을 탐지



참 쉬운 모터 고장 예측 솔루션,  
**MotorSense**를 소개합니다.



# IoT 무선 진동 센서

- 모터 고장의 최초 증상인 **진동 변화**를 감지합니다.
- 5년간 센서 초소형 경량화로 Wi-Fi 무선 진동 센서 중 가장 작은 크기



- 가로 4.9cm x 세로 3.2cm x 높이 2.7cm, 무게 50g
- 3축 진동 및 온도 측정
- Wi-Fi, 배터리 내장 : 전력 / 통신망 추가 설비 불필요
- 방수 / 방진 IP67 등급 인증
- 동작 온도 범위 : -40℃~70℃

## 작지만 강한 업계 최초 제품의 탄생

- 5년간 센서 초소형 경량화로 Wi-Fi 무선 진동 센서 중 가장 작은 크기
- 생활 방수 가능 (IP67), FCC, CE, KC 인증 완료

54mm

27mm

18mm

FCC KC CE

Bank Name



1234 5678 9876 5432

NAME

**유선 진동 센서 (Probe)**

2022' 출시

**무선 진동 센서 (Node)**

48 x 32 x 27

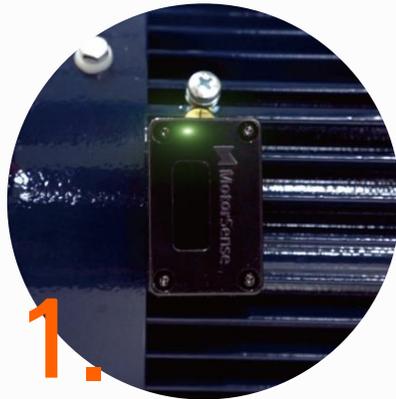
**신용 카드**

표준 규격 85.60 x 53.98

# Concept

인공지능, IoT, 클라우드로

현존 기술의 한계를 극복하고 다운타임 제로를 실현합니다.



## 센서만 부착하면 끝

Wi-Fi, 무선 전원으로 추가 설비 불필요  
가동 중인 모터에 부착하면 설치 완료



## AI가 고장 예측

실험실이 아닌 현장 데이터로 학습  
전문가 도움 없이도 고장 종류와 확률 예측



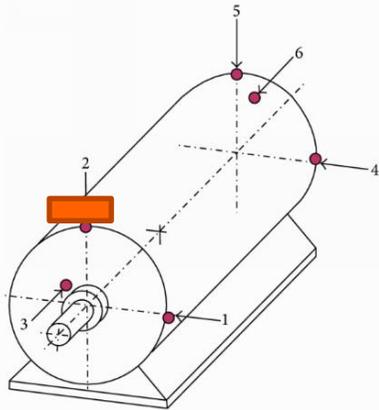
## 실시간 모니터링

고장 예측 알림 문자 발송  
PC, 모바일로 언제, 어디서나 모니터링

# 1. 센서 설치 방법

- 정확한 진동 측정을 위해 국제 표준 및 실험에 기반하여 최적의 부착 위치 및 방법을 사용합니다.
- 부착 위치는 ISO 10816 권고를 따르며, 주로 부하측 베어링 하우징에 부착
- 부착 방법은 Epoxy 사용을 권고하며, 상황에 따라 부착 방법 선택

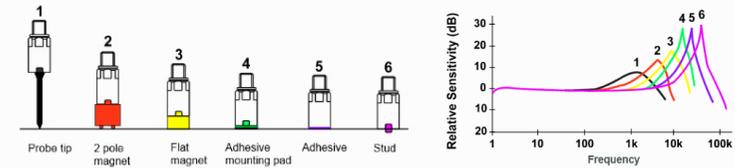
## 부착 위치



- 모터 고장 진단을 위한 진동 측정 위치는 ISO 10816를 따름
- 진동원으로부터 유효한 전달 경로(구동부 베어링 중심선의 수직, 수평)를 가지는 견고한 케이싱에 설치
- 실험 결과, 부하측 베어링 상단 부분이 베어링 및 부하의 정도를 정확하게 측정

## 부착 방법

- 부착 방법에 따라 측정 주파수의 민감도가 달라짐
- 가장 좋은 Stud는 모터의 손상을 입혀 Adhesive(Epoxy)를 사용



- 평면 여부, 표면 상태, 표면 온도를 고려하여 부착방법 선택



Epoxy



Epoxy putty

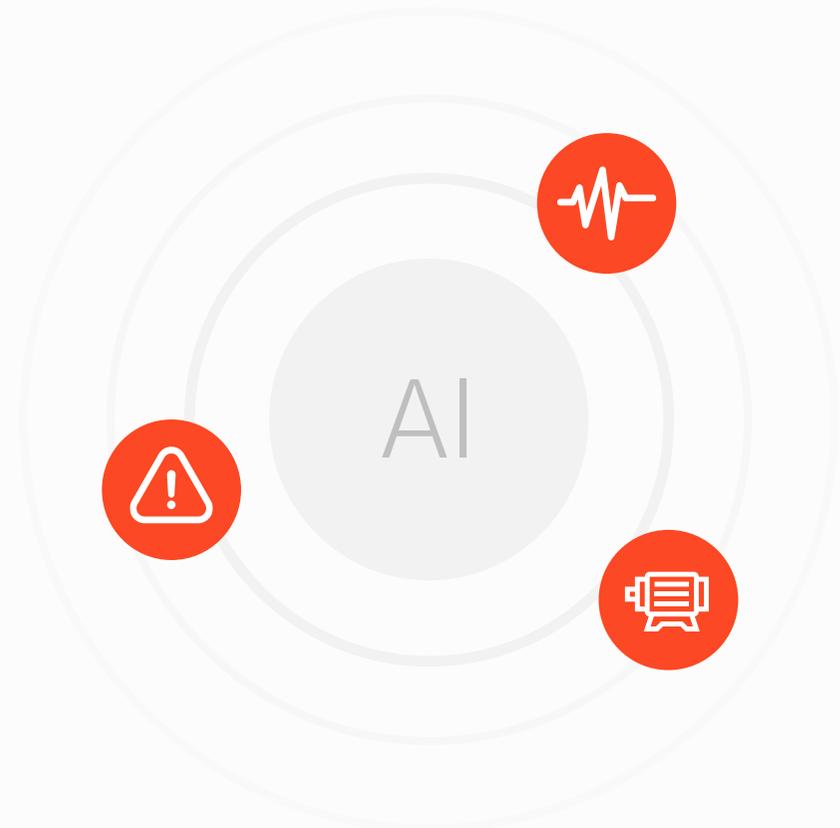


Magnetic

## 2. 차별화된 고장 예측 AI

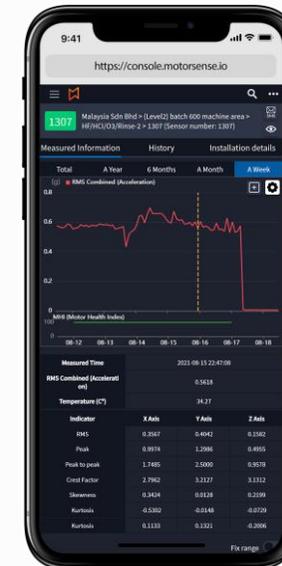
실제 모터 진동 데이터를 기반으로 스스로 고장 기준을 설정하고 진단합니다.

- 설치 후 2주간 센서가 수집한 데이터를 학습,  
스스로 개별 모터의 고장 예측 모델을 생성 (비지도 학습)
- 4년간 다양한 설치 환경 / 운영 환경 / 부하 환경의 테스트 현장 및  
실제 산업 현장에서 모터 데이터 학습 (지도 학습)
- 비지도학습과 지도학습 머신러닝을 결합
- 사용자가 모터정보, 임계치등의 설정 값에 의한 예측이 아닌,  
인공지능이 개별 전동기의 임계치 값을 설정 (수동 설정 가능)
- 고장 종류와 확률을 사전에 전에 미리 진단  
(축 정렬 불량 (Misalignment), 불균형 (Imbalance), 베어링 결함 (Bearing Defect), 느슨함 (Looseness) )



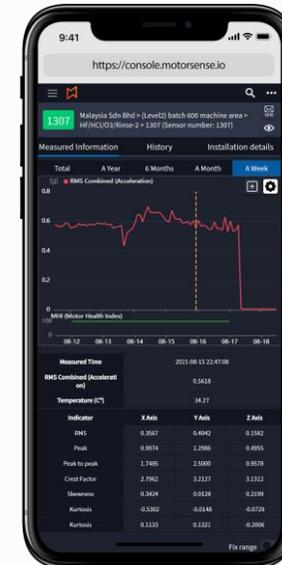
### 3. 실시간 모니터링 서비스

강력한 AI 알고리즘으로 모터 상태를 등급화하며, 모터의 이상을 감지하고 고장 시기를 예측하여 관리자에게 알립니다. 모터의 상태는 웹 기반 다양한 시각화를 통해 확인이 가능합니다.



### 3. 실시간 모니터링 서비스

강력한 AI 알고리즘으로 모터 상태를 등급화하며, 모터의 이상을 감지하고 고장 시기를 예측하여 관리자에게 알립니다. 모터의 상태는 웹 기반 다양한 시각화를 통해 확인이 가능합니다.



# 3. 실시간 모니터링 서비스 > 모터센스 운영 리포트(예시)

## AI Report Info

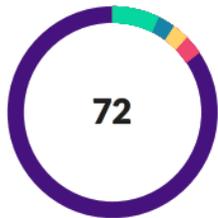
ePapyrus

Hanhwa Q CELLS

Number of channels : 72

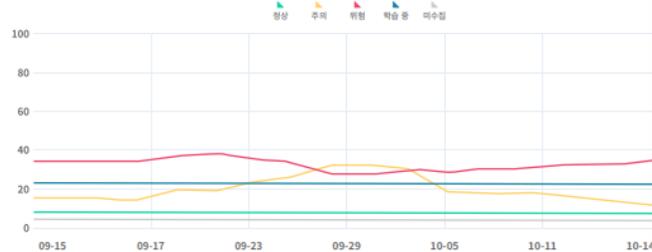
Created at : 2019-03-30 T 15:00:00.000Z

### 자산 현황



상태	개수	비율
정상	5	6.94%
주의	2	2.78%
위험	2	2.78%
이상 중	1	1.39%
미수집	66	91.67%

### 일간 상태 트렌드



### 위험 예셋

일자	위치	내용
2020-09-01 11:09:08	hqc > test > 지하 > 1049	정상 > 위험(으)로 변경됨
2020-09-01 11:09:08	hqc > test > 지하 > 1191	정상 > 위험(으)로 변경됨

### 주의 예셋

일자	위치	내용
2020-09-23 11:47:43	hqc > test > 지하 > 1117	위험 > 주의(으)로 변경됨
2020-09-01 13:15:08	hqc > test > 지하 > 1009	정상 > 주의(으)로 변경됨

## (Level2) batch 600 machine area

ePapyrus

1125

Measure period: 2020-05-01 ~ 2020-07-31 (92 Days)

Location: Malaysia Sdn Bhd > (Level2) batch 600 machine area > Loader > 1125

### 1. AI Diagnosis

Status	Type of Failure	Failure probability
정상	-	3%

### 2. Measurement Index

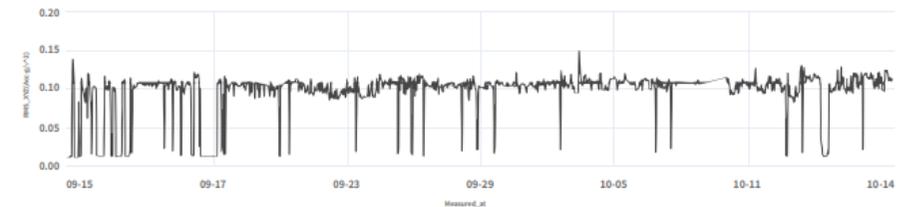
Vibration Range (g/√Hz)	Vibration Range (mm/s)	Main Frequency
0.12 +- 0.3	2.31 +- 0.53	3600 RPM
Temperature Range (°C)	Operation Ratio	Battery
36.23 +- 3.2	69%	73%

### 3. Asset info



예셋 종류	제조사	파워 (Kw)	전원 주파수 (Hz)	전압 (V)	전류 (A)	동기 회전수 (RPM)
모터	MotorSense	75	200	DC24	0.36	2,000

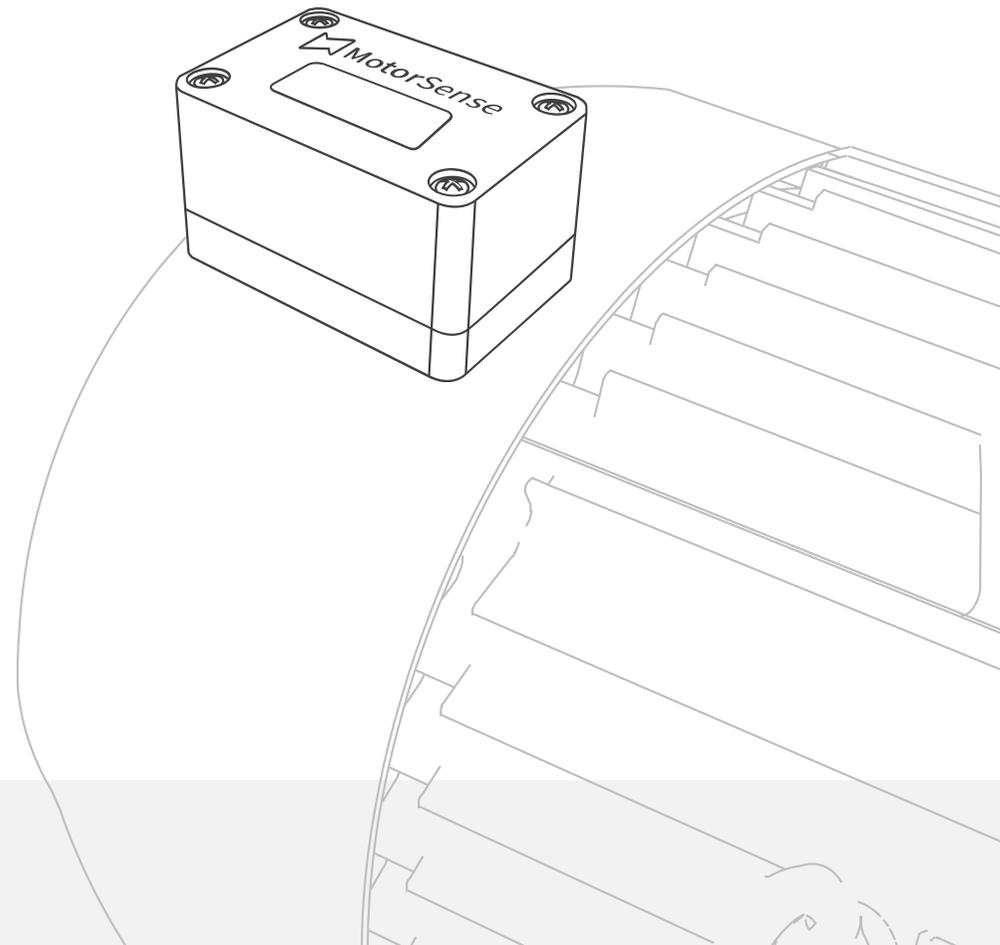
### 4. Graph



### 5. History

내역	일자	성명
# 모터 고장으로 인한 수리 및 교체	2019-10-30 ~ 2019-11-02	Jane doe

# Motor Sense만의 장점



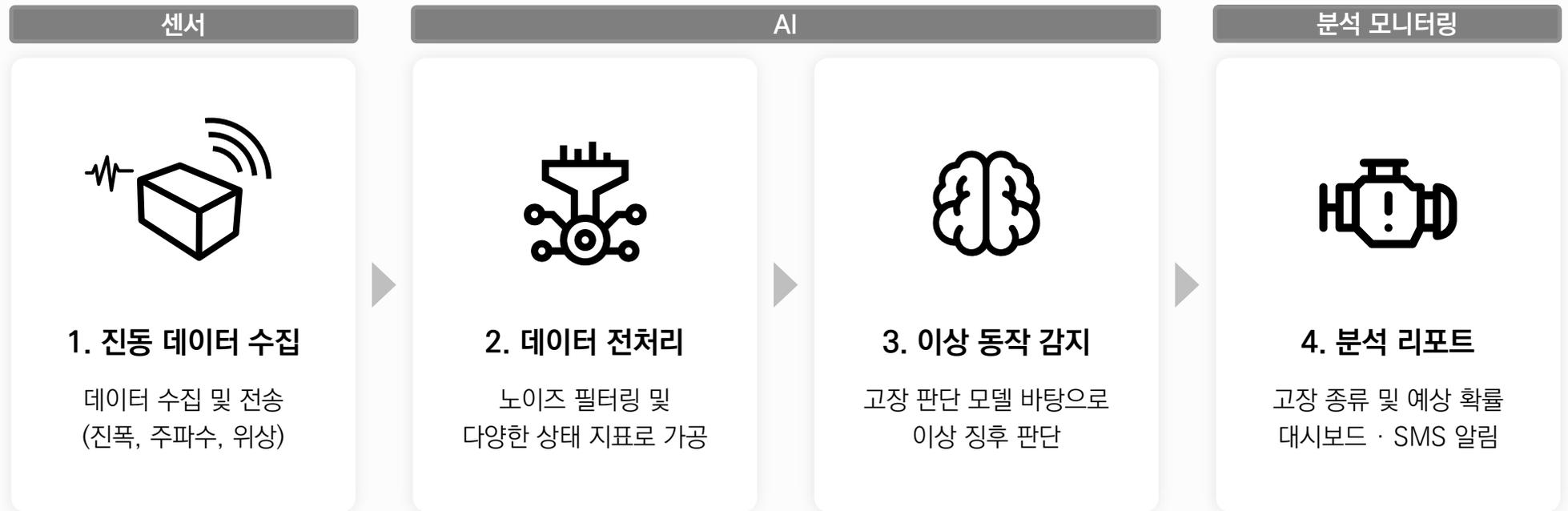
# 장점 1. Motor Health Index 모터 건강 지표

18가지의 진동 정보와 모터 상태를 나타내는 MHI(Motor Health Index) 지표를 제공하여, 누구나 쉽게 모터의 상태를 알 수 있습니다.

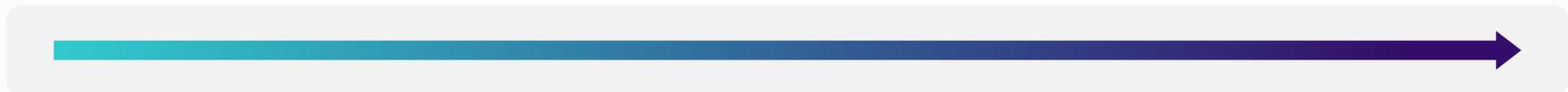


## 장점 2. 센서 제작, 진동 분석, 모니터링 전부를 모터센스팀에서 진행

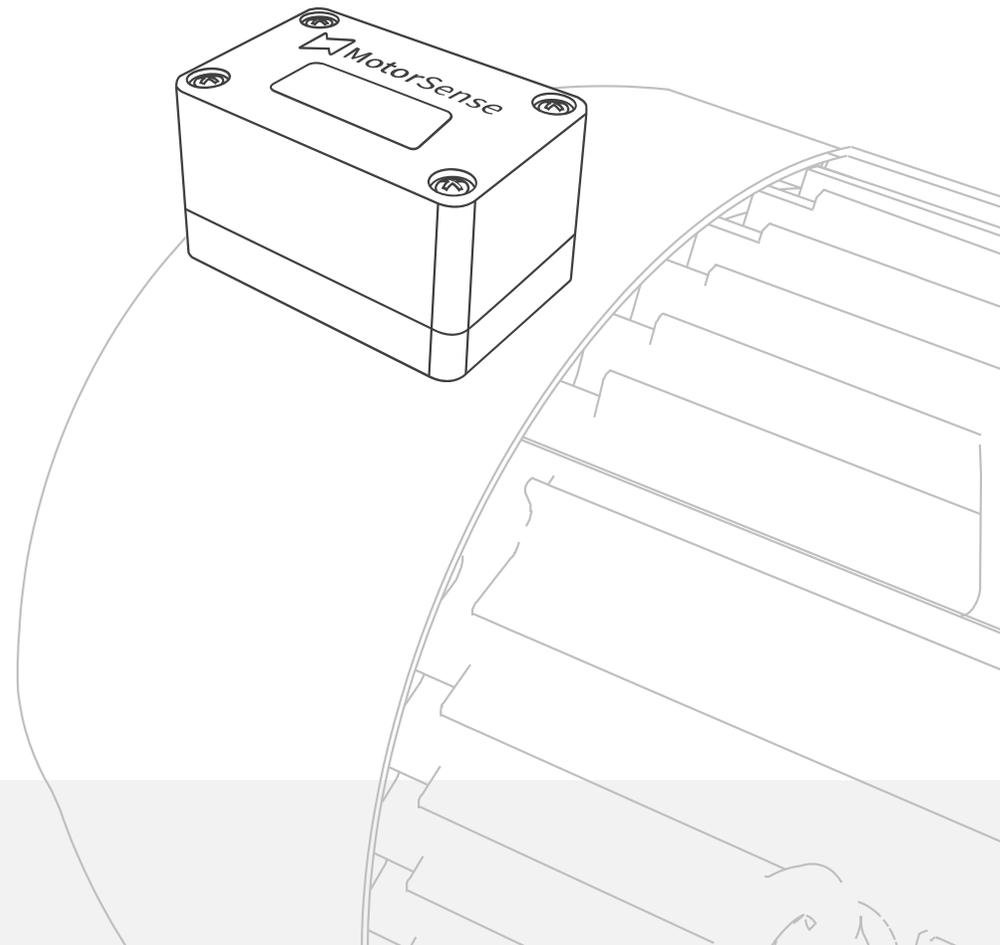
- 센서와 데이터 분석, 모니터링 서비스까지 모두 자체 개발한 업계 최초의 통합형 예측정비 솔루션입니다.
- Raw Data 및 분석 가공된 Data 제공이 가능하여 기존 시스템과의 유연한 연계가 가능합니다.



**One-Stop 서비스 제공 !**



# 적용 사례



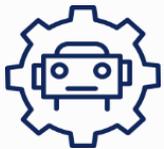
# 적용 프로세스

테스트 대상 선정 개념 증명 (PoC)  
- 센서 도입 기반 확보

STEP 01  
수요 조사

STEP 02  
전사 확산

STEP 03  
유지/안정화



## 대상 모터 선정

- 실무자 미팅
- **대상 모터 선정**
  - 동일제품 다른 컨디션 모터
  - 자주 고장나는 설비
  - 공구의 마모가 잦은 설비
- 네트워크 환경 분석



## 센서 설치 및 테스트

- 센서 설치
- 설비 환경에 따른 분석 방법 적용
- 네트워크 환경 세팅



## 결과 분석 및 피드백

- 모터 상태 학습(AI)
- 이상 감지 (AI)
- 알림 전달
- 분석 대상 학습 결과 보고



## ROI 정의

- 비용/효과 분석
- 전사 수요 조사
- 확산 계획 수립

# 설치 대상

- 모터 외에도 회전 기계라면 어디든 설치할 수 있습니다.
- IP67 방수/방진 인증으로 야외에도 설치 가능하며, 영하 40도까지도 정상 동작합니다.
- 클라우드 환경과 On-premise를 모두 지원합니다

회전 기계	공조/배수 시설	로봇	공작기계 (모터, 공구)
펌프 	공장 	스태커 크레인 	밀링, 드릴 
팬 	건물 	다관절 	터닝 
감속기 (기어박스) 	공공시설 	무인 운반차 	연마, 연삭 
베어링 			

# 적용 사례

70여 개 고객사에서 약 1300개의 센서를 설치했습니다.

다양한 산업 분야에서 MotorSense를 도입해 돌발 정지를 예방하고 생산 설비 상태를 모니터링하고 있습니다.

## 플라스틱 필름 제조

#Roll 모터 #팬 #베어링



## 의약품 제조

#집진기 #팬



## 방직 제조

#정방 #연사 #합사 내 모터



## 가정용 기기 제조

#컴프레서 #밸브



## 시멘트 제조

#믹서 #컨베이어 #엘리베이터 모터



## 베어링 제조

#베어링 #가공기계 #스핀들 모터



## 금형강 및 특수강 산업 소재 공급

#절삭 가공 기계

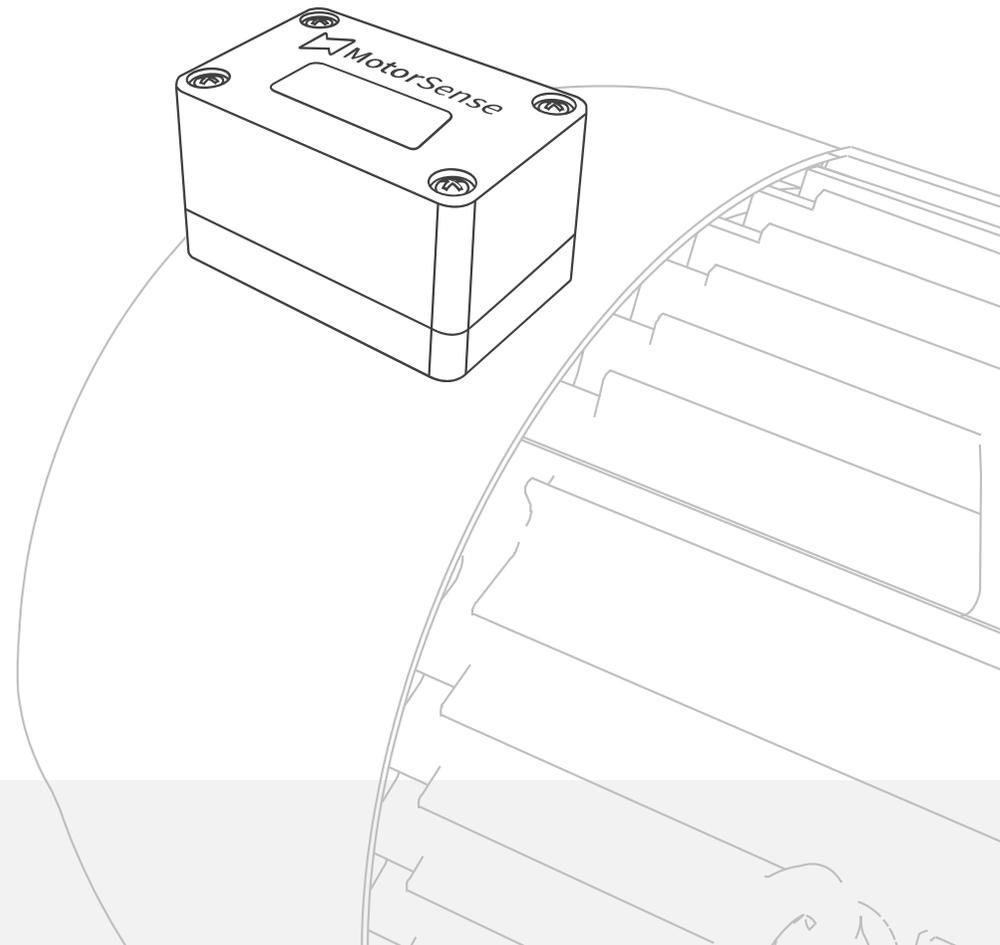


## 냉간 압연 및 압출

#팬 #모터



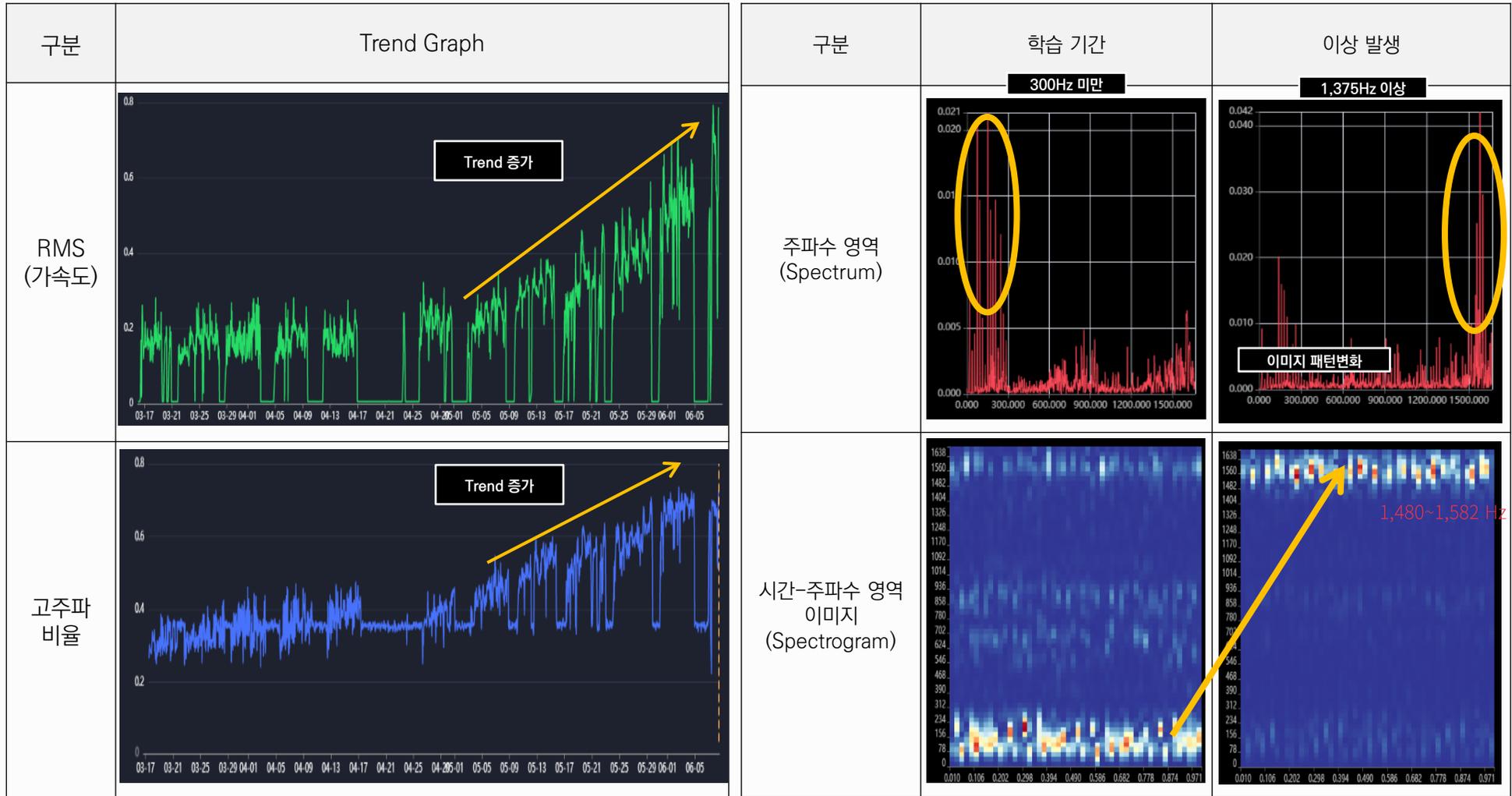
# 고장 탐지 사례



# 고장 탐지 사례

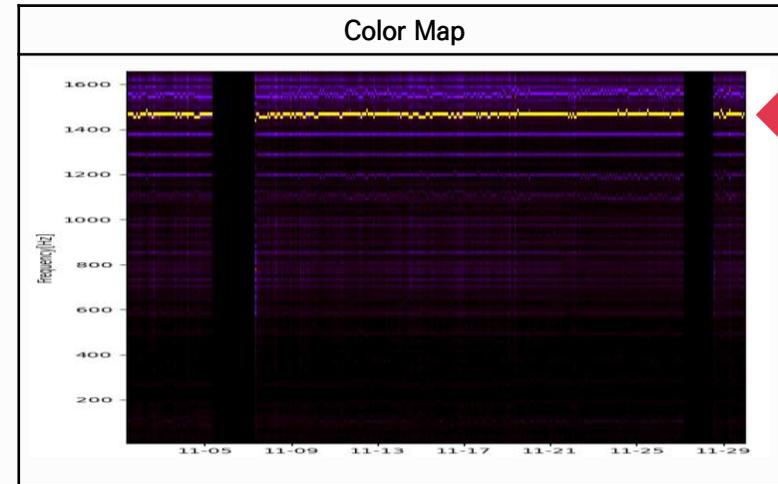
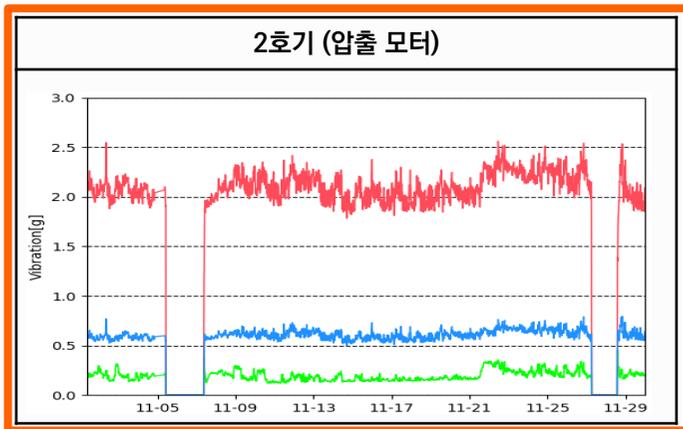
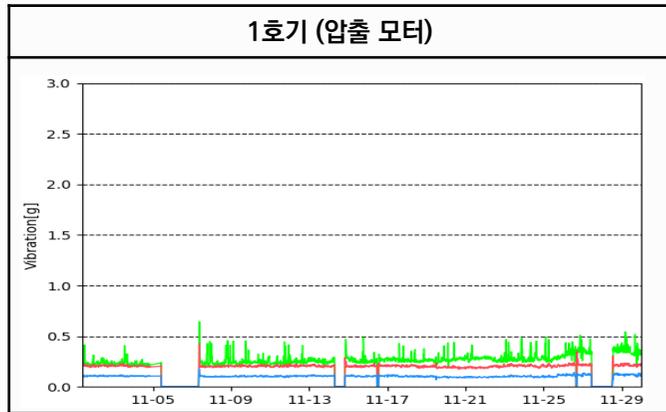
## 베어링 결함

- 공조시설 팬 내 베어링



## 고장 탐지 사례

# 베어링 결함



동일한 2개의 설비 중 1개의 모터가 상대적으로 가속도 RMS가 매우 큼  
2호기(압출모터)에서 1,456~1,472 Hz 고주파수 성분이 강하게 측정됨

- 큰 가속도 진동 및 고주파 발생하여 **Bearing 결함** 경고  
→ 베어링 윤활 설비 문제 확인 → 선 조치하여 Downtime 예방

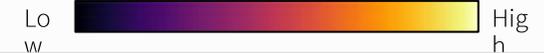
### RMS(Root Mean Square)

: 진동의 평균적인 크기 지표



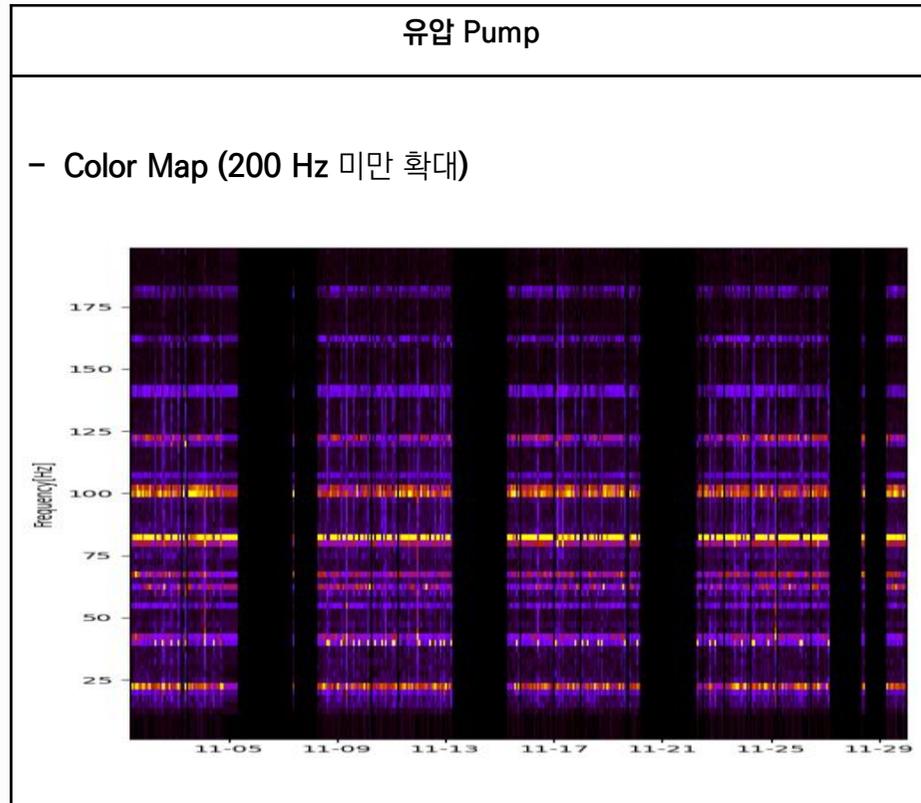
### Color map

: x축은 시간, y축은 주파수를 의미하며, 진동의 크기를 색깔로 구분



## 고장 탐지 사례

# 펌프 임펠러 결함



- 회전성분(20Hz)의 배수 성분이 함께 발생하는 Harmonic 현상이 관측
- Harmonic 현상 발생하여 이상 결함 경고
  - 점차 진동 크기 증가하여 확인
  - 선 조치하여 Downtime 예방

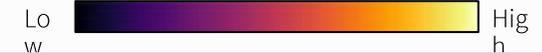
### RMS(Root Mean Square)

: 진동의 평균적인 크기 지표



### Color map

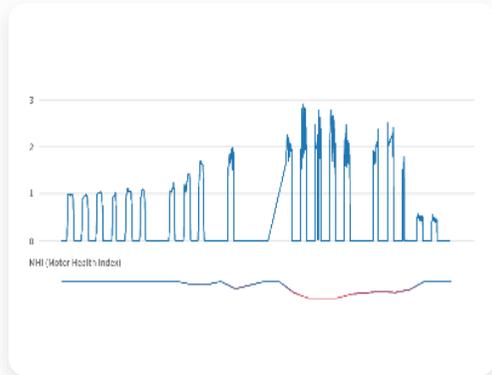
: x축은 시간, y축은 주파수를 의미하며, 진동의 크기를 색깔로 구분



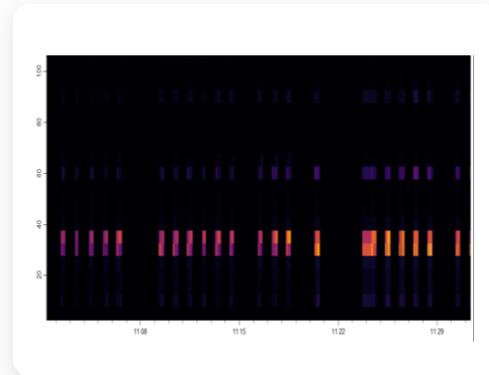
## 고장 탐지 사례

# 나사 풀림 탐지 / 축 정렬 불량

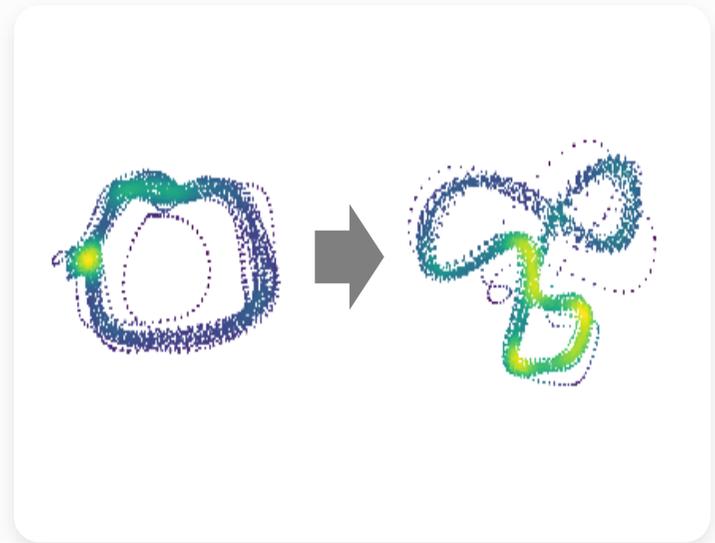
- 골재이동 상부경사 벨트 컨베이너 모터 (3,000만원)
- 20년 11월 2주차부터 이상 진동 발생으로 주의 SMS 메시지 전달
- 진동의 크기, 주파수, 축 회전 이미지를 종합적으로 판단하여 진단



진동 크기 변화



주파수 변화



축 회전 변화

- Tender 모터의 축 정렬 이상으로 인한 진동 변화를 감지하여 고장 사전 탐지
- 이상 발생 설비에 대해 현장 조치 후 정상 진동으로 변화



## 고장 탐지 사례

# Blow Motor 이상 진동

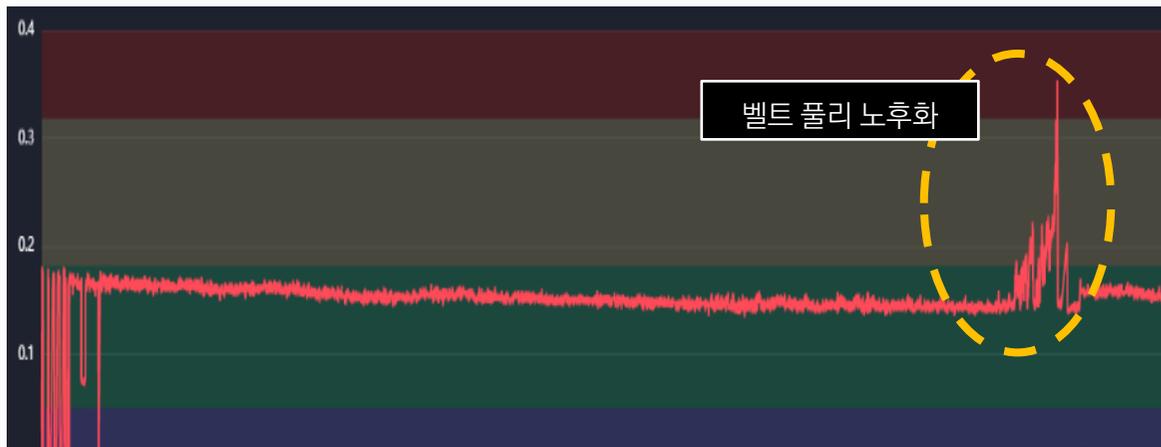
- Blow Motor에서 이상 진동 발생 및 급격한 진동 상승
- 설비 교체 후 정상적인 진동으로 회복



## 고장 탐지 사례

# Belt-pully 파손

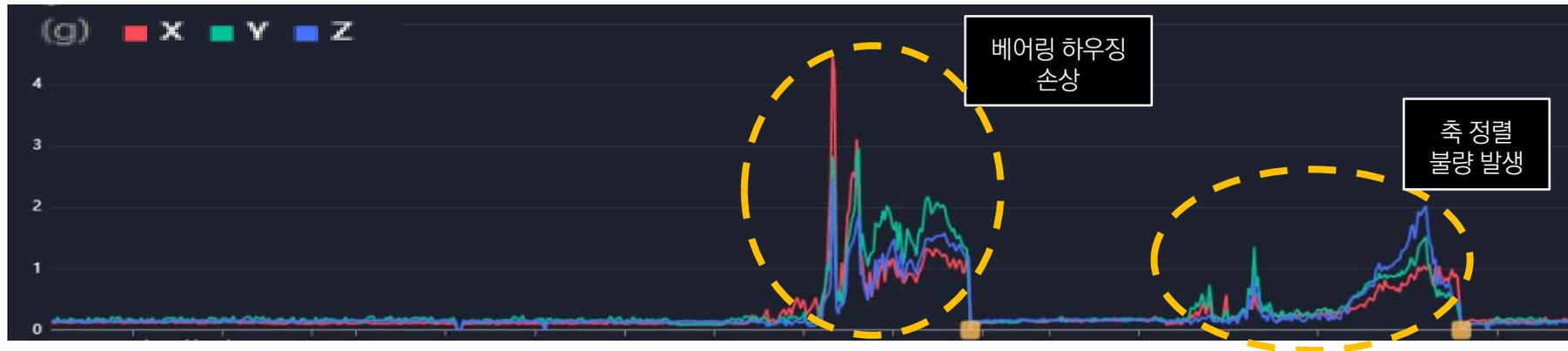
- 공조시설 설비 피동부의 벨트-풀리 노후화로 인한 파손을 사전에 감지
- 노후화된 벨트 교체 후, 정상 진동상태로 회복



## 고장 탐지 사례

# 베어링 결함 / 축 정렬 불량 발생

- Chip 이송 모터의 베어링 고장과 모터 고장 발생시 진동의 변화를 감지하여 고장 사전 탐지 / 현장 조치 후 정상 진동으로 회복
- 베어링 고장 조치 후 축 정렬 불량 발생 탐지 / 현장 조치 후 정상 진동으로 회복



# J사 Interview

플라스틱 필름 제조사

## Before

- 각 라인 모터 고장으로 인해 매월 적어도 1번의 작업 중지 사례 경험
- 전체 생산 라인 복구에 최소 2~3시간에서 최대 1주일 소요

## After

2019년 말 ~ 현재

총 2억 3천만원 비용 절감

3년간 총 11번의 모터 고장에 미리 대응



- Chip 이송 모터의 베어링하우징 및 모터 고장 사전 탐지



- Tender 모터의 축 정렬 이상 사전 탐지



# J사 Interview

플라스틱 필름 제조사

## How

생산 라인 150개 모터에 MotorSense 도입

**Interview :** 제조사 공무팀 팀장

“사람이 직접 수시로 드나들기 힘든 구역이나 고열 구역 등의 위험 구역  
위주로 모터센스를 배치하여 정비 인력의 업무 부담을 줄였습니다.”

“기존에는 매일 인력을 투입해 상시 점검을 실시해야 했는데 모터센스를  
통해 모터(펌프) 예측 정비의 효과를 실제로 체감하게 되었습니다.”

“원활한 정비 활동과 생산성 개선을 위해 추후 공장 내 모든 모터 및  
펌프에 모터센스를 확대 적용하는 것을 검토하고 있습니다.”



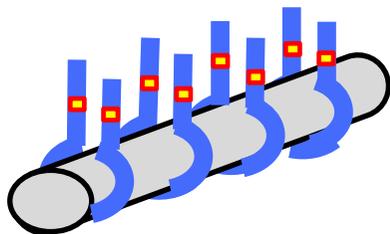
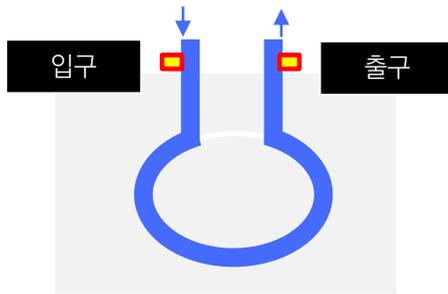
## 전기적 노이즈

# 매설 배관 Leak 탐지

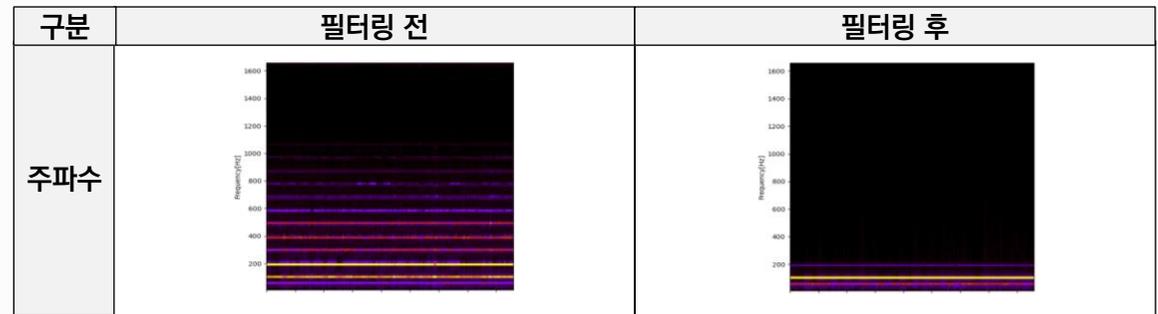
- 16개 설비의 배관의 입/출구 진동을 측정한 후, Leak가 있는 설비가 무엇인지 찾는 블라인드 테스트 진행
- 설비 특성 상, 배관 내 스케일이 생기지 않도록 배관에 고전류가 흘러 전기로 인한 진동이 함께 측정
- 전기적 노이즈를 제거하여 배관과 관련된 유량 및 Leak로 인한 진동만을 추출하여 Leak를 탐지
- 높은 정확도로 Leak을 탐지에 성공하여, 전 라인에 모터센스 도입중

### 분리 배관 Leak 측정

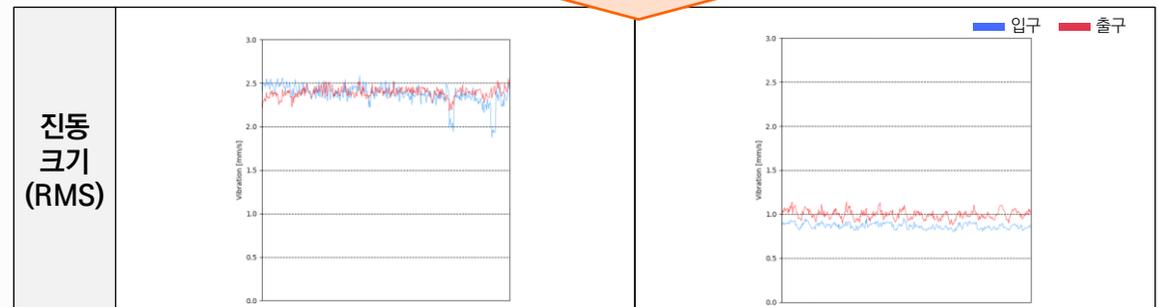
센서부착 위치



### 전기적 노이즈 필터링



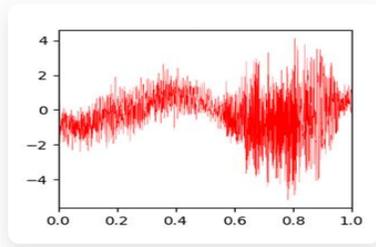
전기적 노이즈(60Hz 배수 성분) 제거로 진동 크기 감소



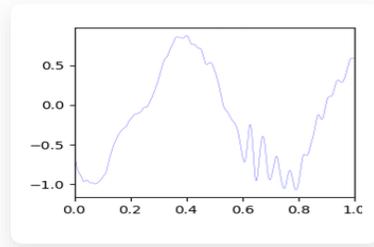
## 기계 움직임 (Rigid body motion)

# 다관절 로봇 고장 탐지

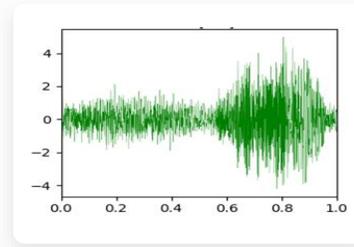
- 다관절 로봇 내 서보 모터의 고장 탐지 시, 로봇의 움직임으로 인해 진동 파형 변화
- 필터링 기술로 로봇 팔 움직임에 의한 진동을 제거, 모터 자체 진동만을 감지
- 필터링한 진동으로 모터의 축 궤도 변화를 탐지하여 고장 탐지



원 진동

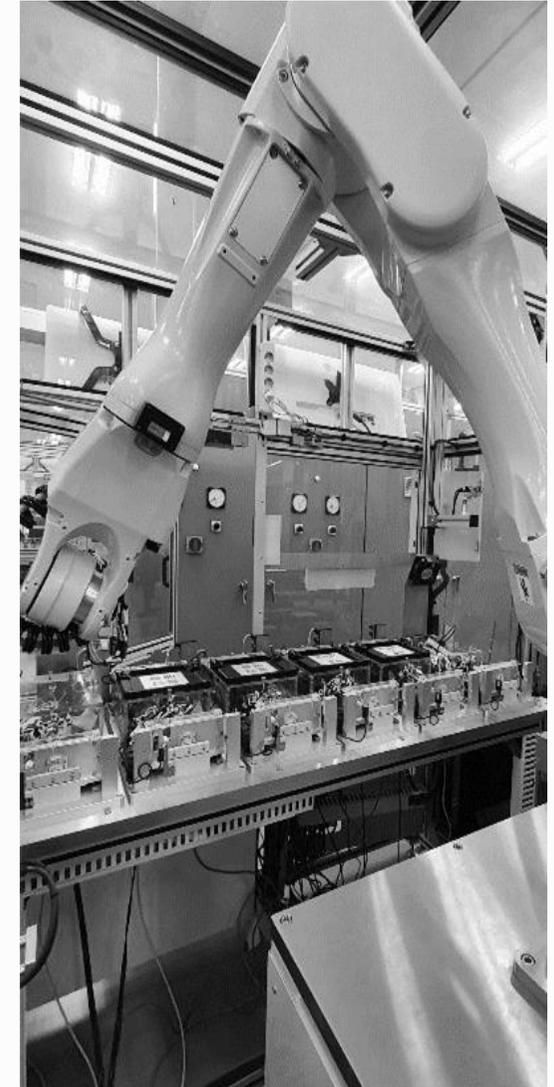


Rigid motion



모터 진동 성분

롬 라이팅 다 관절 로봇	롬 라이팅 다 관절 로봇



# 예지보전 제품 개발

스마트 팩토리 구현을 위해 기존 판매 제품에 MotorSense를 결합하여 예지 보전 가능한 제품을 개발하고 있습니다.

## 펌프 제조

R사



## 기계 장비(태양광)

S사



## 전기 버스

D사

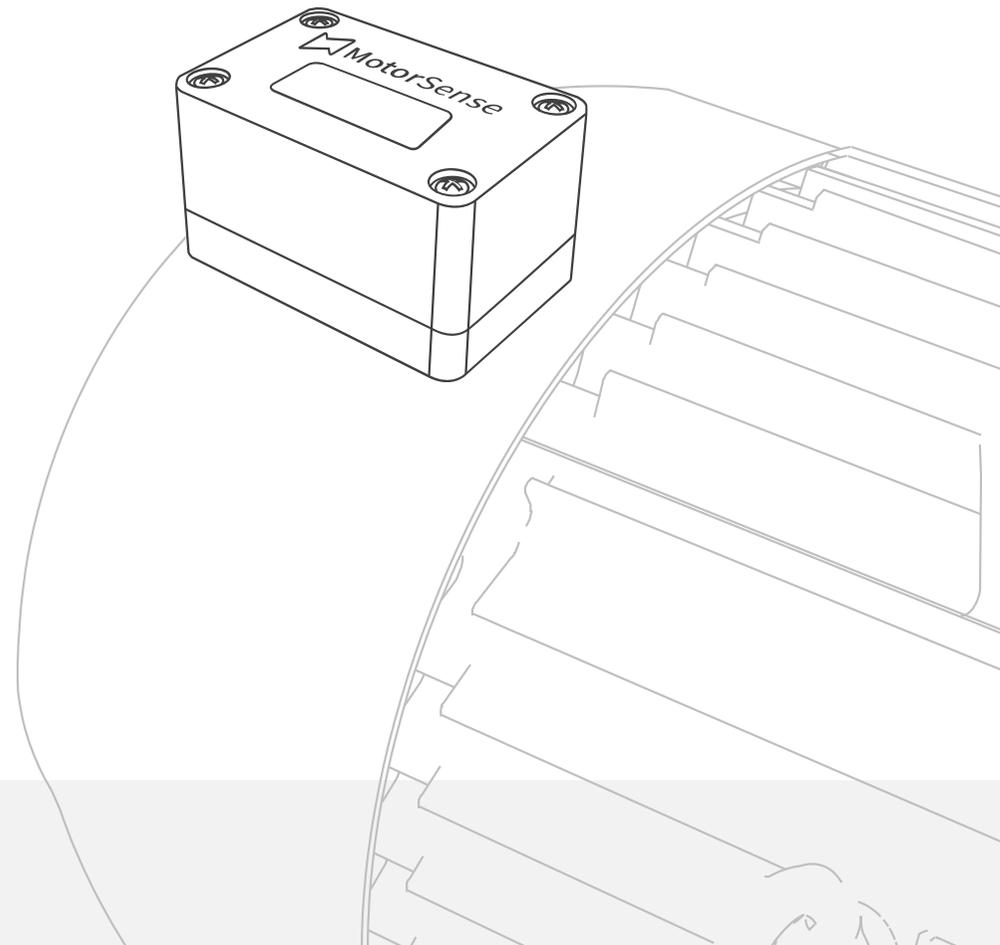


## 다관절 로봇

N사



# Lineup



# MotorSense Wireless (2022. 06월)



## Node

- 49 X 32 X 27 mm
- 3축 가속도 및 온도측정
- CR123A 배터리 내장 (약 3년 지속)
- 2.4GHz Wi-Fi 통신
- IP67 방수, 방진
- 에폭시 고정 방식
- 사용범위: -40 ~ 70°C

# MotorSense Wired (2022.12월 예상)

## Dock

데이터 수집 및 제어

- 100 X 66 X 32 mm
- 유선 Ethernet 통신
- PoE 또는 Direct DC 전원
- IP67 방수, 방진
- DIN-Rail Mounting 지원
- 사용범위 : -40 ~ 85°C



2022년 출시 예정

## Probe

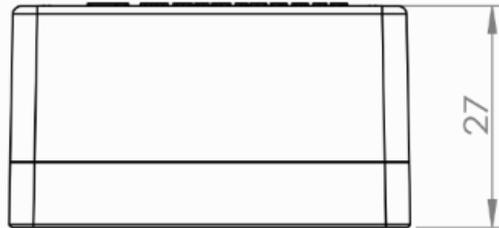
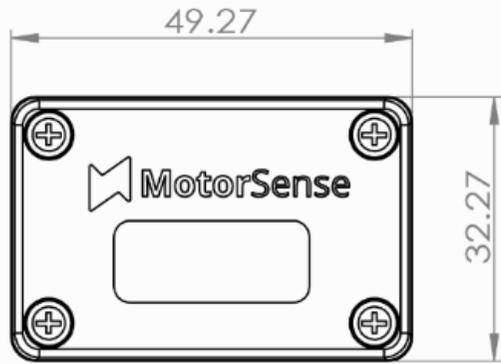
센서부

- 32 X 21 X 18 mm
- 3축 가속도 및 온도측정
- 유선 전원 및 통신
- IP67 방수, 방진
- 사용범위 : -40 ~ 70°C

감사합니다.

[www.epapyrus.com](http://www.epapyrus.com)

# 별첨 1. 모터센스 상세 스펙



Model	가속도계	Sensor 3D MEMS accelerometer
	주파수 범위	10 ~ 1,660Hz
	측정 범위	±2 ~ ±16 g
	AD 해상도	16 bit
	민감도	0.061 mg/LSB
Physical	크기 (mm)	Width : 49.27 x 32.27 / Height : 27
	무게	50g (배터리 포함)
	부착 방법	Epoxy or Epoxy putty
	케이스 재질	PC (Polycarbonate)
Environment	온도 측정 범위	-40°C to 70°C
	동작 온도 범위	-40°C to 70°C
Power Supply	규격	CR123A Lithium 1550mAh 3V Battery
	배터리 수명	2~3년 (1일 24번 측정 기준)
Network Connectivity	무선 프로토콜	802.11 b/g/n Wi-Fi 2.4Ghz
	범위	약 100m
Certification & Standards	인증	KC(대한민국), FCC(미국), CE(유럽), IC(캐나다), SIRIM(말레이시아), IP67(방수·방진)
	유저 인터페이스	MotorSense Cloud : 웹 브라우저 (PC, Mobile, Tablet)
	보안	TLS 프로토콜, AES 암호화

# 인공지능 사업 확장

페이퍼리스 솔루션에서 인공지능까지,  
업무 혁신의 영역을 확장합니다



SiliconMinds

인공지능, 데이터사이언스 그리고 고장진단 전문가들로 구성된 이파피루스의 자회사입니다.  
DataSense, SoundSense, TextSense, MotorSense까지 인공지능을 활용한 다양한 업무 혁신  
솔루션을 개발합니다.

**김정희 / 대표이사**



KAIST 전산학과  
美Artifex Software 선임컨설턴트

**이상욱 / CTO**



KAIST 전산학과 박사  
(인공지능 연구실)  
NASA 예임스 연구 센터 연구원  
KIST(한국과학기술연구원) 연구원

**박영민 / 책임연구원**



KAIST 전산학과 박사  
(인공지능 연구실)

# 모터센스 핵심기술 > 자사의 핵심 기술

## 벽돌에서 연필깎이까지, 작지만 강한 업계 최초 제품의 탄생

- > 센서와 모니터링 서비스까지 모두 자체 개발한 업계 최초의 통합형 예측정비 솔루션입니다.
- > 진동 데이터 수집, 변형 없는 데이터 전송, 무선 전원과 Wi-Fi 내장, 분석 솔루션까지 간편한 도입과 편리한 사용에 필요한 모든 조건을 만족합니다.



[4년 전 제품]



[現 모터센스]