

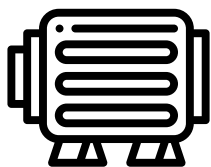


AI 기반 산업용 모터 고장 예측
솔루션

Reach zero downtime

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

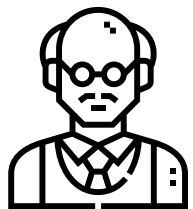
평균 고장율
연평균 3~5%

돌발 중지에 따른 손실
생산비의 5~20%

손실액
건당 2천만원 (소비재 제조업)
15억원/시간 (자동차 산업)

산업 현장의 심장, 모터

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



숙련된 전문가에 의존하는 고장
예측·진단
전문가들이 직접 모터의 진동을 청음



돌발 중지 위험에 무방비 노출
고장이 나서야 정비를 하는 사후 정비
방식

예지보전이란

Predictive Maintenance (PdM)

실시간으로 설비 상태를 감시하고 이상 징후를 포착해 고장을 예상합니다.

성공적인 예지보전의 조건

인적 자원 의존도 최소화

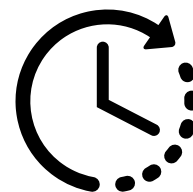
수많은 데이터를 정확하게 수집

빠르고 정확한 분석

산업 현장의 거친 환경에 대응

합리적인 비용으로 간편하게 도입

최종 목표



가동 중단 시간(Downtime) 최소화

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

2018년 말 ~ 현재

총 1억 8천만원 비용 절감

2년간 총 7번의 모터 고장에 미리 대응



Interview

플라스틱 필름 제조사

How

생산 라인 전체 600개 중 100개 모터에 MotorSense 도입

Interview : 제조사 공무팀 팀장

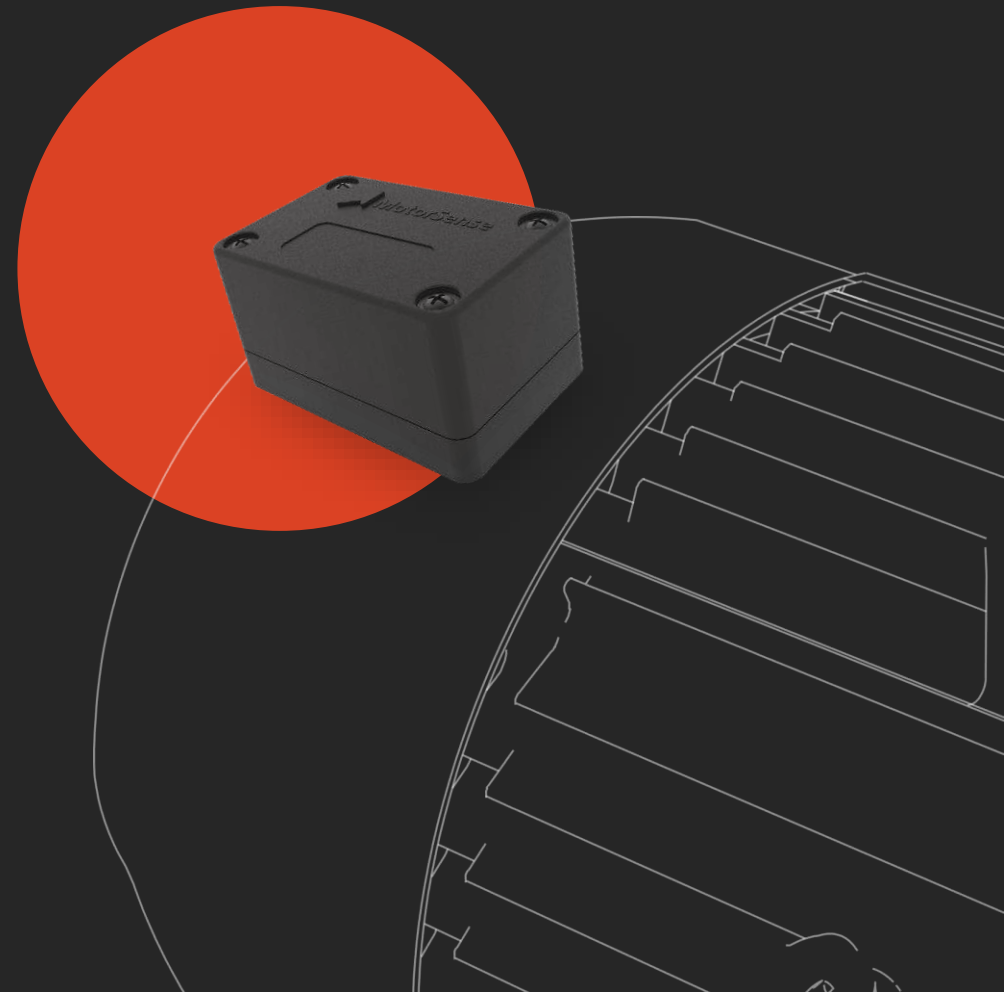
“사람이 직접 수시로 드나들기 힘든 구역이나 고열 구역 등의 위험 구역 위주로 모터센스를 배치하여 정비 인력의 업무 부담을 줄였습니다.”

“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.”

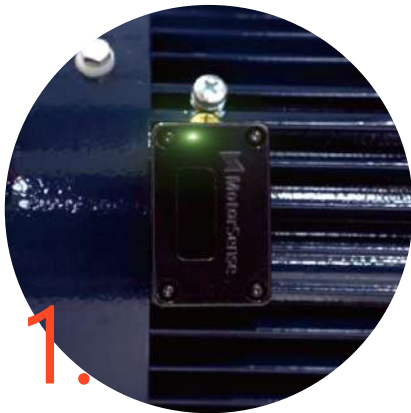


참 쉬운 모터 고장 예측 솔루션,
MotorSense를 소개합니다.



핵심 기술

인공지능, 클라우드, Wi-Fi로
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

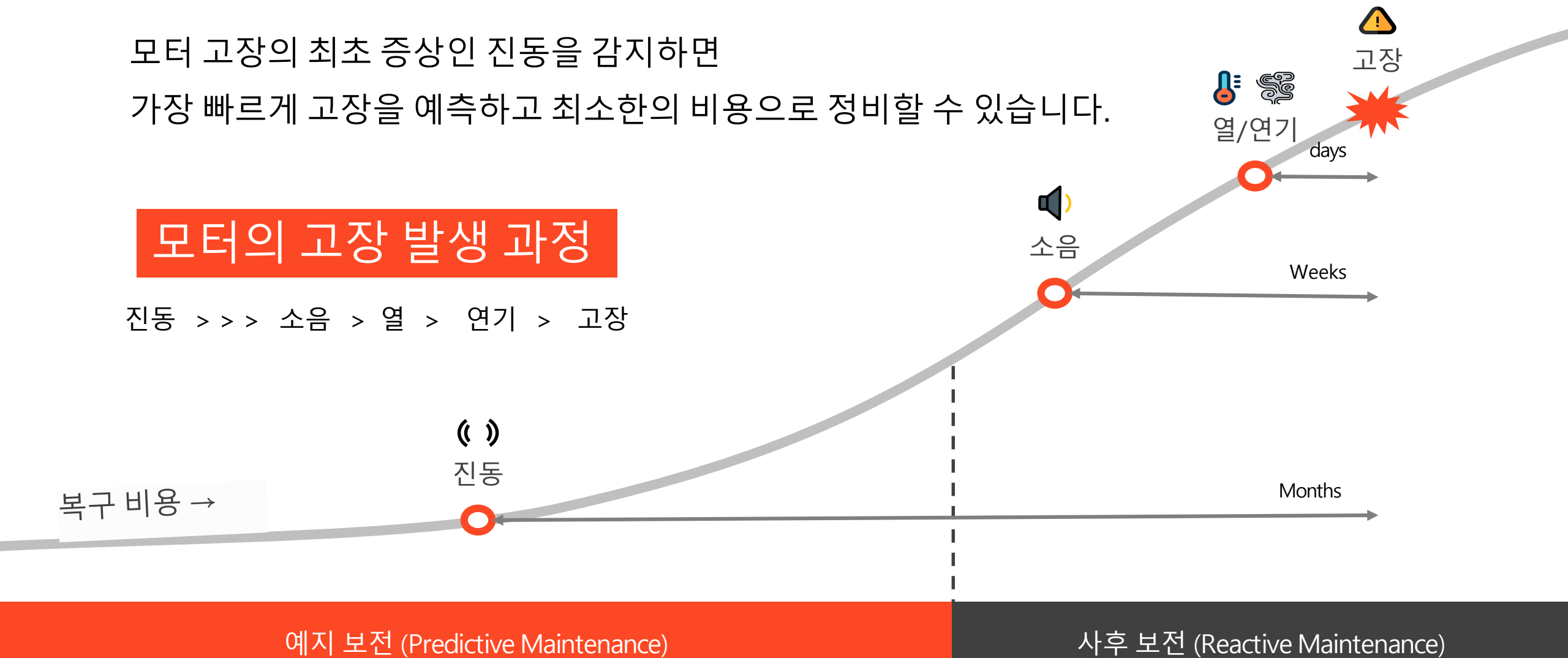
고장 예측 알림 문자 발송
PC, 모바일로 언제, 어디서나 모니터링

핵심 기술

모터 고장의 최초 증상인 진동을 감지하면
가장 빠르게 고장을 예측하고 최소한의 비용으로 정비할 수 있습니다.

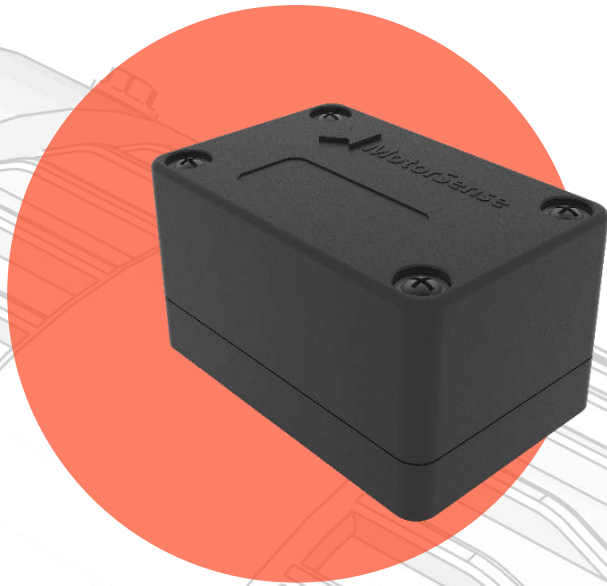
모터의 고장 발생 과정

진동 > > > 소음 > 열 > 연기 > 고장



IoT 무선 진동 센서

모터 고장의 최초 증상인 진동 변화를 감지합니다.

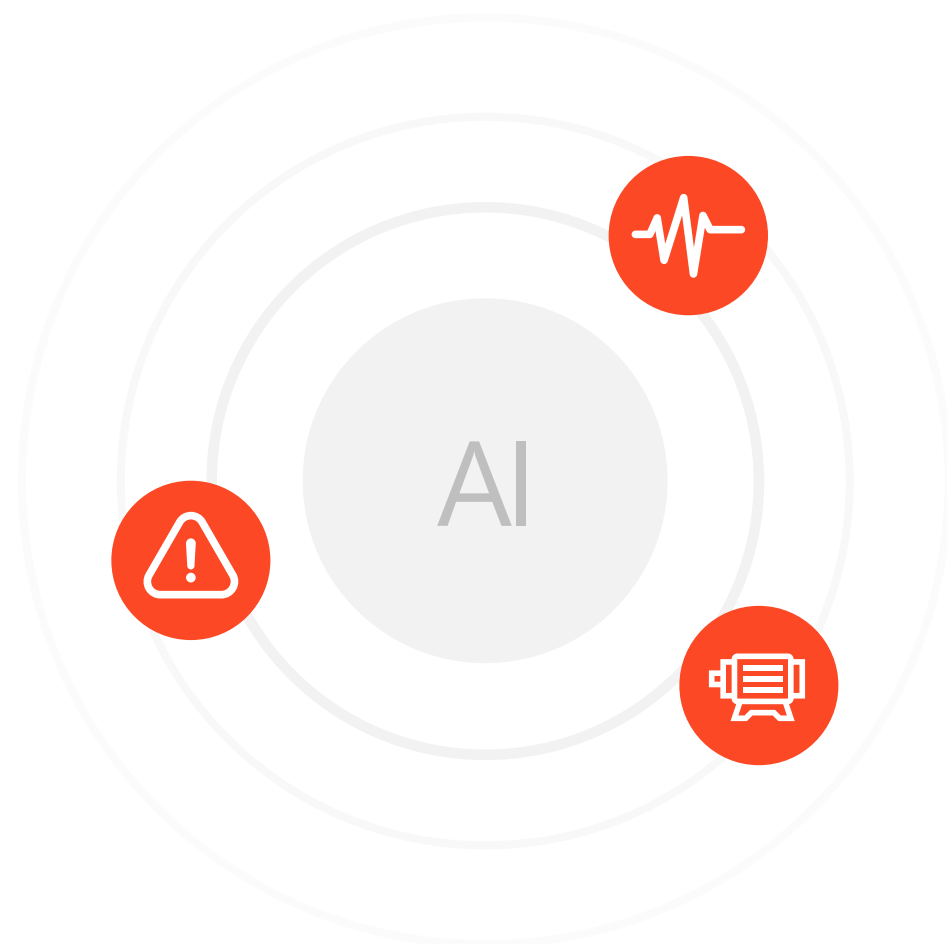


- 가로 4.9cm x 세로 3.2cm x 높이 2.7cm, 무게 50g
- 3축 진동 및 온도 측정
- Wi-Fi, 배터리 내장 : 전력 / 통신망 추가 설비 불필요
- 방수 / 방진 IP67 등급 인증
- -40°C~80°C 까지 정상 동작

차별화된 고장 예측 AI

4년간 축적한 실제 모터 진동 데이터를 기반으로 스스로 고장 기준을 설정하고 진단합니다.

- 지도학습과 비지도학습 머신러닝을 결합
- 4년간 다양한 설치 환경 / 운영 환경 / 부하 환경의 테스트 현장 및 실제 산업 현장에서 모터 데이터 학습
- 설치 후 2주간 센서가 수집한 데이터를 학습, 스스로 개별 모터의 고장 예측 모델을 생성
- 고장 종류와 확률을 최소 2주, 최대 4주 전에 미리 진단
- 사람의 전통적 경험이 아닌, 데이터를 기반으로 한 고장 예측



실시간 모니터링 서비스

고장 종류와 확률을 예측하여 문자로 전송합니다.

PC와 모바일로 언제 어디서나 모터 상태를 확인할 수 있습니다.

MHI(Motor Health Index) 예시



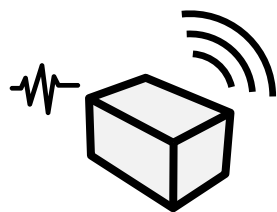
속도 및 가속도 분석



고장 예측 프로세스

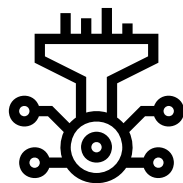
- 모터센스 AI는 머신러닝 기반으로 수년간 다양한 모터 동작 및 고장 유형을 학습
- 여러 현장의 데이터를 기반으로 더욱 정확한 예측

1. 진동 데이터 수집



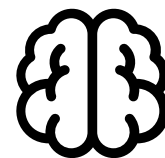
데이터 수집 및 전송
(진폭, 주파수, 위상)

2. 데이터 전처리



노이즈 필터링 및
다양한 상태 지표로 가공

3. 이상 동작 감지



고장 판단 모델 바탕으로
이상 징후 판단

4. 리포트



고장 종류 및 예상 확률
대시보드 · SMS 알림

독보적 성능과 합리적인 비용

- 모든 모터에 적용 가능
- Wi-Fi 통신 방식으로 변형·가공 없이 모터 Raw data 그대로 전송
- 사람이 아닌 인공지능이 객관적 기준으로 고장 예측
- 필요한 수량·기간만큼 지불하는 합리적인 구독형 서비스

제조사	이파피루스	S사	Y사	S사	A사
국가	대한민국	대한민국	일본	독일	스위스
통신방식	Wi-Fi	Bluetooth	LoRa	Bluetooth	Bluetooth
운영방식	룰 베이스, 인공지능	사용자가 임계값 설정	자동 임계값 설정	룰 베이스, 사용자가 임계값 설정	룰 베이스, 사용자가 임계값 설정
고장 예측	모든 모터 가능	모든 모터 가능	모든 모터 가능	자사 모터만 가능 (인버터 사용시 불가능)	자사 모터만 가능 (인버터 사용시 불가능)
전송데이터	Raw data (Waveform)	Raw data (Waveform)	RMS, PEAK	Raw data (Waveform)	Raw data (Waveform)

고객사례

Case Study



모터 외에도 회전 기계라면 어디든 설치할 수 있습니다.
다양한 산업 현장에 예측 정비를 도입하여 생산성을 향상시킬 수 있습니다.

생산 설비	가공기계	공조/배수 시설	로봇
펌프 	CNC 	공장 	스태커 크레인 
팬 	프레스 	건물 	다관절 
컴프레서 	사출 	공공시설 	무인 운반차 
베어링 			

Case Study

콜드체인 보관·물류 전문사

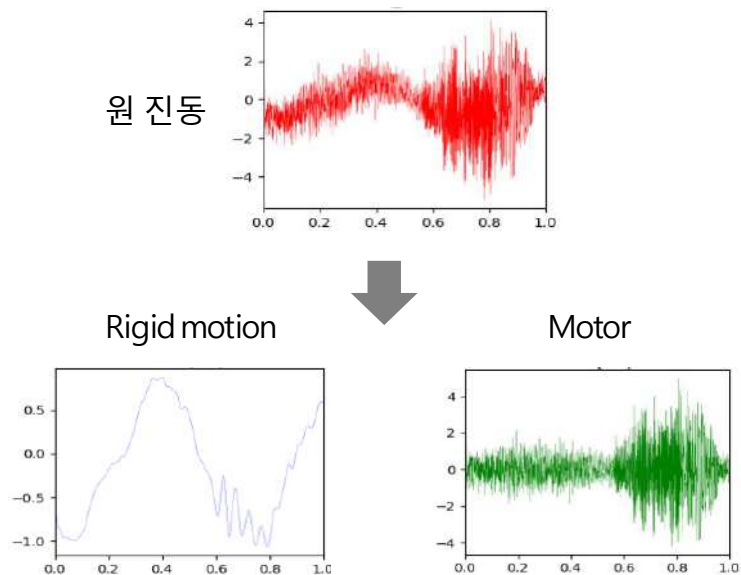
- 완전 자동화된 무인 냉동창고 보유
- 창고 내 주행하며 제품 입·출고하는 Stacker Crane 운영
- Crane 구동부 고장 시 물류 체인 중단되며, 스페어 모터 바로 수급 어려움
- Crane의 주행 모터와 승강 모터에 MotorSense 도입, 돌발 상황에 대비
- 올해 4월 첫 도입, 연내 확대 적용 계획 중



Case Study

자동차 엔진용 부품 제조사

- 생산 라인의 다관절 로봇에 사용된 서보 모터 모니터링
- 노이즈 필터링으로 로봇 팔 움직임에 의한 진동을 제거, 모터 자체 진동만을 감지하는 데 성공
- 로봇 총 3대 외에 감속기, 펌프에도 도입하여 실시간 모니터링 중



Case Study

태양광 패널 제조사

- 예민한 웨이퍼 공정이 많아 10분 중단 시 최대 수 백억원의 손실 발생
- 말레이시아 공장 : 전기 공급이 불안정하여 전동기 고장에 취약한 환경
- 주요 라인에 MotorSense 설치, 실시간 모니터링 실시



산업계 곳곳에서 MotorSense를 도입해
돌발 정지를 예방하고 생산 설비 상태를 모니터링하고 있습니다.

플라스틱 필름 제조

#Roll 모터 #팬 #베어링



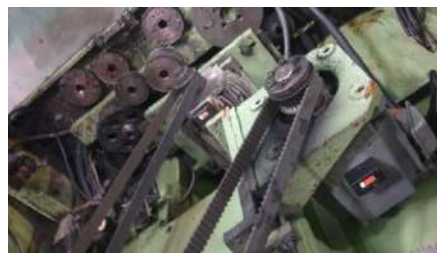
의약품 제조

#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



Thank you

www.epapyrus.com

ePapyrus®

 MotorSense