

## 인공지능 기반 기계 시스템 예측진단 및 사고대응 기술

시스템다이나믹스연구실

연구자 : 김상렬, 정병창, 서윤희,  
선경호  
T. 042.868.7466, 7247, 7463,  
7533

### 기술 개요

- 인공지능 기반 학습을 통한 기계 시스템의 상태진단 및 고장 예측 기술
- 인공지능 기반 배관계 손상 진단 및 신속 사고 대응 기술

### 고객 · 시장

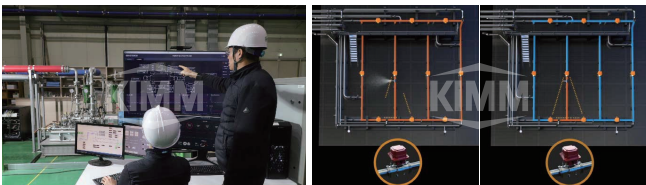
- 육/해상 플랜트 산업체(발전 플랜트, 화학 공정 플랜트, 조선사 등)
- 일반 제조 산업 단지

### 기존 기술의 문제점 또는 본 기술의 필요성

- 4차 산업혁명에 따른 전통적인 기계 산업에서의 디지털/인공지능 기술 융합이 가속화되는 도중에, COVID-19로 인해 생산에 차질이 발생한 제조 산업체에서는 자동화 및 무인화 시스템 도입을 확대할 것으로 예상됨
- 제조 산업에서 자동화/무인화 시스템이 도입되는 경우, 생산제품의 품질을 보증하고 설비 고장으로 인한 사고를 줄이기 위해 시스템의 상태를 정확히 진단할 수 있는 기술이 반드시 동반되어야 함. 머신러닝 기반 분석과 같은 인공지능 솔루션과 사물인터넷(IoT) 기기를 통합하여 운영 중 취득되는 방대한 데이터로부터 현재 운영 상태를 예측하고, 사람과 기계간의 상호 작용을 개선하여 생산프로세스 간소화 및 불시고장에 의한 다운타임(downtime)을 줄일 수 있는 기술에 대한 요구가 증대되고 있으며, 제조 분야에서 인공지능 기술 시장 전망은 2020년 11억불에서 2026년 167억불로 연간 57.2%의 성장이 예상됨
- 기계시스템 고장으로 인한 대형사고(2014년 빙그레 공장사고, 2015년 한화 케미칼 사고, 2016년 효성 용연 공장 사고, 2018년 삼성전자 CO<sub>2</sub> 누출사고, 2020년 롯데케미칼 대산공장 폭발사고, 2020년 미 군함 폭발사고 등)가 연속적으로 발생하여, 이를 방지하기 위한 규정이 강화되고 기계시스템 상태진단 기술에 대한 수요도 증가 하였음
- 대형 플랜트 배관계의 경우 장비의 노후화나 예상치 못한 다양한 외부 원인들에 의한 사고 발생 시 큰 인적/물적 손실이 발생하므로 사고 발생 초기에 신속한 대응이 필요하며, 사고 처리를 위하여 위험한 상황에 투입된 인력의 2차 사고를 미연에 방지하기 위하여, 자율화/무인화 사고대응 기술이 요구됨

### 기술의 차별성

- (예측진단) 배관계의 기계시스템(펌프 등)을 대상으로 빅데이터를 활용한 인공지능 기반의 진단 기술로 일반 회전 기계시스템으로 확대 적용 가능
- (예측진단) 기존의 기계학습 기법 및 최신 인공지능 기법 적용이 가능한 프레임워크 구축
- (사고대응) 스마트 밸브를 이용한 배관 사고 대응 기술 개발
- (사고대응) 스마트 밸브(센서) 간의 통신을 통한 손상 인지 및 최적 사고 대응 결정과 더불어 통신두절 시 독자적 대응이 가능하도록 제어 설계



### 기술완성도 (TRL)



### 희망 파트너십



기술이전



라이선싱



공동연구



기타

### 기술의 우수성

- (예측진단) 발전 플랜트용 펌프를 대상으로 진단기술을 개발하여 95% 이상의 고장진단 성공률을 검증함
- (예측진단) 기존 기계학습 기법뿐만 아니라 전이학습 등 최신 인공지능 기술 접목하여 기술 확장성을 확보함
- (예측진단) 기계시스템 O&M 비용 상승의 원인은 비계획 고장 발생과 그를 방지하기 위한 잦은 예방 정비에 있어, 예측진단을 통한 잔존 수명 추정으로 O&M 비용 절감



- (사고대응) 함정 배관계를 대상으로 세계 최고 수준의 배관계 손상 복구시간 검증 (미해군 배관계 사고대응 손상복구시간 90초)
- (사고대응) 센싱 및 제어 기능이 통합된 스마트 밸브 개발 및 적용
- 동역학 기반 기계시스템 분석 및 진단 분야 20년 이상 연구 경력을 보유함

### 지식재산권 현황

#### 특허

- 밴드형 배관 누설 검출 장치 및 이를 이용한 배관 누설 검출 시스템(KR2106823)
- 선박의 내부 및 외부 통합 관리 시스템 및 이를 이용한 통합 관리 방법(KR2019-0057831)
- 배관계 손상 판단 시스템 및 이를 이용한 배관계 손상 판단 방법(KR2019-0131571)
- 영상 학습을 통한 기계 진단시스템 및 이를 이용한 기계 진단방법(KR2019-0047303)

#### 노하우

- 구동 시스템 실시간 상태 모니터링 프로그램
- 보일러 급수펌프 상태감시 및 예측진단 프로그램