



# 경희대학교 산업지능 연구실 (Industrial AI Lab.)

빅데이터응용학과/AI학과/SW융합학과/산업경영공학과

지도교수 : 정재윤

<http://iai.khu.ac.kr/>



# Contents

01

구성원  
지도교수 및 연구원

---

02

최근동향  
구성원의 수상실적/해외교류

---

03

연구주제  
연구주제 및 주요 연구논문

---

04

산학프로젝트  
최근 산학협력 프로젝트 및 예시

---

05

정부연구과제  
최근 정부연구과제 및 예시

---

06

학위논문  
최근 졸업생의 학위논문 주제

---

# 산업지능연구실 (IAI Lab) - 구성원

- 현재 구성원

- 지도교수 1, 연구박사 1, 박사과정 6, 석사과정 3, 학부연구원 3 (Part-time 3명 포함)

지도교수  
연구교수



정재윤(교수)



Dr. Josue Obregon

박사과정



박동현(수료)



최서현(수료)



한영석(수료)

Part-time



남종필(수료)



박희용(통합5)



서범석(통합2)

석사과정



장동혁(석2)



조한익(석2)



김민식(석1)

학부연구원



박재훈(학4)



신승호(학4)



김도현(학4)

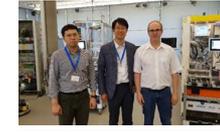
# 산업지능연구실 (IAI Lab) - 지도교수

## • 지도교수 - 정재윤

- 산업경영공학과 (2007~)
- 소프트웨어융합학과 (2017~)
- 대학원 빅데이터응용학과 (2020~)
- 대학원 인공지능학과 (2022~)



벨기에 양자연구교류사업



싱가포르 SIMTech 국제연구



독일 DFKI 방문연구



연구분야: 산업인공지능 (Industrial AI)

4차 산업시대의 융복합 교육 및 현장전문인력 양성

2019 산업통상자원부 장관 포상 (스마트제조산업 유공자)  
**BigDAS 2018**, Best Paper Award  
**ICICIC 2018**, Best Paper Award  
 국내 각종 수상 8회

Publicity Chair of ICICIC 2019  
 Publicity Chair of IJIE 2016  
 Industrial Chair of AP-BPM 2015  
 PC Co-Chair of AP-BPM 2014  
 PC Chair of SEBS Conference 2013  
 등 국제 컨퍼런스 Chair 수행

- 산업경영공학과 학과장 및 대학원 학과장 역임
- 국제공동연구사업 다수 (벨기에, 싱가포르, 독일, 미국 등)
- 스마트제조지능 융합과정(대학원) 사업책임자 수행
- 최근 10년간 정부과제 책임자 12건, 공동연구자 7건
- 최근 3년간 산학과제 15건 수행 (AI 관련 다수)
- 최근 3년간 컨퍼런스 Best Paper Award 2회 수상 및 국내학술대회 논문상 8회 수상, 장관 표창 1회
- 다수 컨퍼런스 Chair 등 국제활동 수행
- 최근 5년간 국제저널 18편 논문 게재 (AI 관련 다수)
- 최근 3년간 AI 관련 기술이전 2건

"반송시간 예측 기반의 on-time delivery 알고리즘 개발" 삼성전자 (2020.3~2020.12)  
 "머신러닝 기반 용접로봇 OLP 자동화", 현대기아자동차(2019.6~2020.6), "머신러닝 기반 디스패칭 학습 모듈 개발", 씨에스피아이(2020.1~2020.6) 등 AI 산학과제 다수

"An Architecture for Emergency Event Prediction Using LSTM Recurrent Neural Networks", "PVHybNet: A Hybrid Framework for Predicting Photovoltaic Power Generation Using Both Weather Forecast and Observation Data" 등 AI 관련 논문 다수 출판

"소프트웨어 로그 데이터 분석을 위한 분류용 기계학습 라이브러리", 평선베이(2020), 15,000천원  
 "머신러닝을 이용한 시스템 데이터 분석 기술", 지후소프트(2018), 10,000천원

# 산업지능연구실 (IAI Lab) - 수상실적

## 최근 5년간 연구원 수상실적

수상 실적	2022 한국CDE학회 우수포스터논문상	박현하, 박주영, 김한민, 안정민, 김민준, 김민철, 김슬기, 박훈석, 김광진, 허광
	2022 제3회 동서발전 빅데이터 AI 경진대회 - 최우수상(1위)	박현하, 최서현, 최서현, 최서현, 최서현, 최서현, 최서현, 최서현, 최서현, 최서현
	2021 스마트공장 성과발표회 - 산업통상자원부 장관상	박현하, 최서현, 최서현, 최서현, 최서현, 최서현, 최서현, 최서현, 최서현, 최서현
	2021 인터넷정보학회 우수논문상	박현하, 최서현, 최서현, 최서현, 최서현, 최서현, 최서현, 최서현, 최서현, 최서현
	2021 ICICT 2021 Best Paper Award	박현하, 최서현, 최서현, 최서현, 최서현, 최서현, 최서현, 최서현, 최서현, 최서현
	2021 한국전자거래학회 우수논문상	박현하, 최서현, 최서현, 최서현, 최서현, 최서현, 최서현, 최서현, 최서현, 최서현
	2020 한국전자거래학회 학술대회 최우수논문상	박현하, 최서현, 최서현, 최서현, 최서현, 최서현, 최서현, 최서현, 최서현, 최서현
	2020 스마트제조혁신센터에서 FactoryHack Korea 2020 장려상	박현하, 최서현, 최서현, 최서현, 최서현, 최서현, 최서현, 최서현, 최서현, 최서현
	2019 데모공장프로젝트경진대회 산업통상자원부 장관상 및 전자부품연구원장상	박현하, 최서현, 최서현, 최서현, 최서현, 최서현, 최서현, 최서현, 최서현, 최서현
	2019 스마트공장논문경진대회 전자부품연구원장상 및 한국스마트제조협회장상	박현하, 최서현, 최서현, 최서현, 최서현, 최서현, 최서현, 최서현, 최서현, 최서현
	2019 국가산업융합지원센터 산업융합논문공모전 한국생산기술연구원장상(1위)	박현하, 최서현, 최서현, 최서현, 최서현, 최서현, 최서현, 최서현, 최서현, 최서현
	2019 한국전자거래학회 학술대회 우수논문상	박현하, 최서현, 최서현, 최서현, 최서현, 최서현, 최서현, 최서현, 최서현, 최서현
	2018 데모공장프로젝트경진대회 산업통상자원부 장관상	박현하, 최서현, 최서현, 최서현, 최서현, 최서현, 최서현, 최서현, 최서현, 최서현
	2018 스마트공장논문경진대회 전자부품연구원장상 및 한국스마트제조협회장상	박현하, 최서현, 최서현, 최서현, 최서현, 최서현, 최서현, 최서현, 최서현, 최서현
	2018 한국빅데이터학회 학술대회 최우수논문상	박현하, 최서현, 최서현, 최서현, 최서현, 최서현, 최서현, 최서현, 최서현, 최서현
2018 대한산업공학회 제14회 석사논문경진대회 우수논문상	박현하, 최서현, 최서현, 최서현, 최서현, 최서현, 최서현, 최서현, 최서현, 최서현	
2018 BigDAS 2018 Best Paper Award	박현하, 최서현, 최서현, 최서현, 최서현, 최서현, 최서현, 최서현, 최서현, 최서현	
2018 한국전자거래학회 학술대회 우수논문상	박현하, 최서현, 최서현, 최서현, 최서현, 최서현, 최서현, 최서현, 최서현, 최서현	
2017 스마트공장운영설계성과발표회 스마트공장추진단장상 (1위)	박현하, 최서현, 최서현, 최서현, 최서현, 최서현, 최서현, 최서현, 최서현, 최서현	
2017 빅콘테스트 챌린지리그 과학기술정보통신부 장관상(1위) 수상	박현하, 최서현, 최서현, 최서현, 최서현, 최서현, 최서현, 최서현, 최서현, 최서현	
2017 ICICIC 2017 Best Paper Award	박현하, 최서현, 최서현, 최서현, 최서현, 최서현, 최서현, 최서현, 최서현, 최서현	



# 산업지능연구실 (IAI Lab) - 해외교류

- 해외교류 및 공동연구

국제교류  
/인턴십

2021 미국 North Carolina State Univ.에서 4개월 파견연구 수행  
 2019 독일인공지능연구소(DFKI)에서 2019.6월(4주) 방문연구 수행  
 2019 싱가포르 SIMTech에서 2019.8월(1주) 방문연구 수행  
 2018 독일인공지능연구소(DFKI)에서 2018.7월(2주) 방문연구 수행  
 2018 SK텔레콤 Data Analytics그룹에서 2018.1월~2월(2개월) 인턴십 수행  
 2018 LG전자 클라우드센터에서 Chatbot 개발 2개월 인턴십 수행  
 2018 SK하이닉스에서 머신러닝 기반 반도체 품질 방문연구 수행

박훈석, 박동현  
 박훈석  
 박동현, Josue  
 박훈석  
 박훈석  
 박동현, 김슬기  
 박동현



독일 DFKI 방문연구 (2018, 2019)



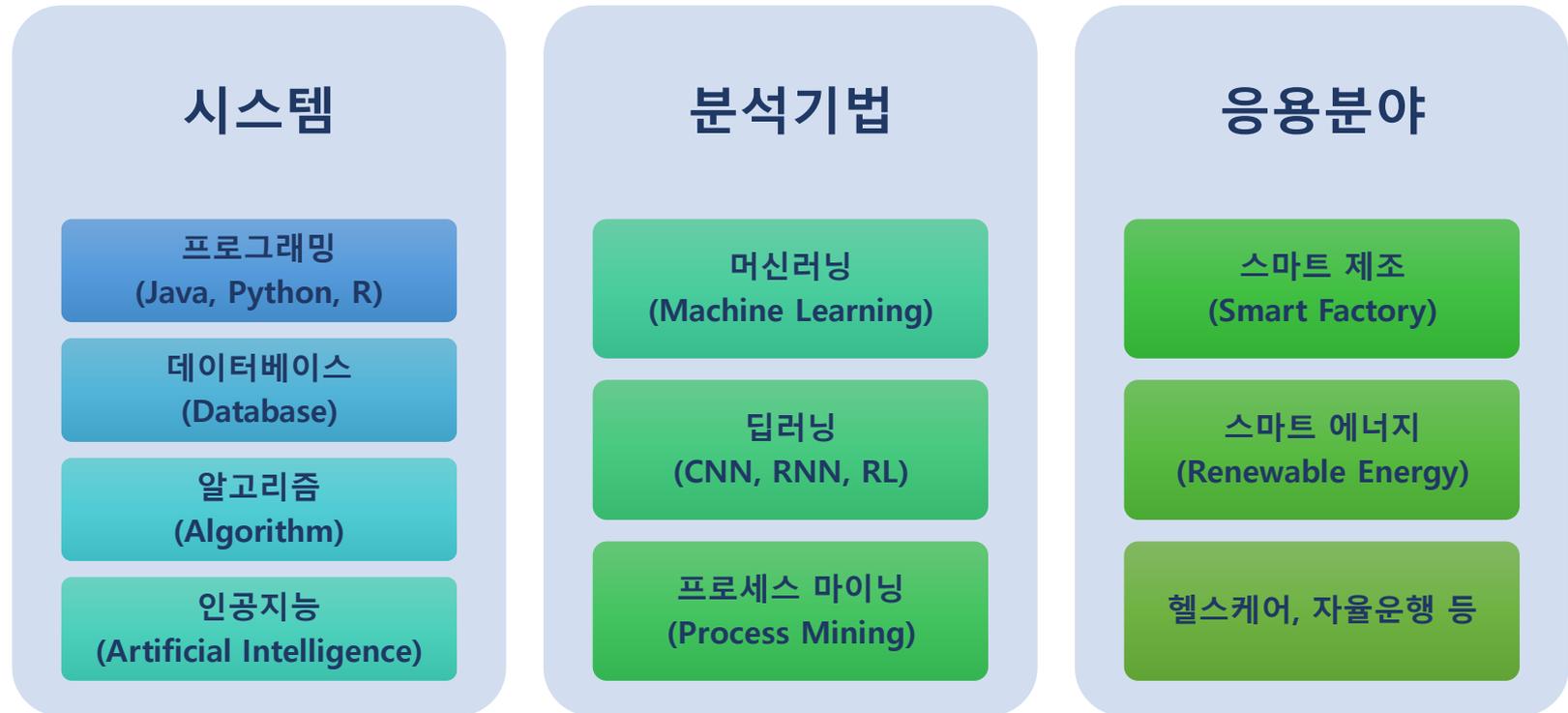
싱가포르 SIMTech 국제연구 (2019, 2020)



미국 NCSU 파견연구 (2021)

# 산업지능연구실 (IAI Lab) - 연구주제

- 연구수행방식
  1. IT 시스템을 능숙히 다룬다.
  2. 데이터 분석 기법을 익힌다.
  3. 산업현장의 실제 문제를 해결한다.



# 산업지능연구실 (IAI Lab) - 연구논문

- 최근 5년간 주요 연구논문

연구주제	주요 연구논문
머신러닝 기법	<p>"RuleCOSI+: Rule Extraction for Interpreting Classification Tree Ensembles", <i>Information Fusion</i>, 2023. (IF=17.564, 0.5%(1/109) in OR/MS)</p> <p>"Simple Averaging of Direct and Recursive Forecasts via Partial Pooling Using Machine Learning", <i>International Journal of Forecasting</i>, 2022. (IF=7.022, 6.2% in Economics) ← 1st rank in Kaggle</p> <p>"SAX-ARM: Deviated Event Pattern Discovery from Multivariate Time-Series Using Symbolic Aggregate Approximation and Association Rule Mining", <i>Expert Systems with Applications</i>, 2020.</p> <p>"RuleCOSI: Combination and Simplification of Production Rules from Boosted Decision Trees for Imbalanced Classification", <i>Expert Systems with Applications</i>, 2019.</p> <p>"An Architecture for Emergency Event Prediction Using LSTM Recurrent Neural Networks", <i>Expert Systems with Applications</i>, 2018.</p>
스마트제조	<p>"Rule-based Visualization of Faulty Process Conditions in the Die-casting Manufacturing", <i>Journal of Intelligent Manufacturing</i>, 2023. (IF=7.136)</p> <p>"Rule-based Explanations Based on Ensemble Machine Learning for Detecting Sink Mark Defects in Injection Moulding Process", <i>J. Manufacturing Systems</i>, 2021 (IF=8.633, 0.6%(1/84) in OR/MS).</p> <p>"Data-driven Simulation for General Purpose Multibody Dynamics Using Deep Neural Networks", <i>Multibody System Dynamics</i>, 2021.</p> <p>"Imbalanced Classification of Manufacturing Quality Conditions Using Cost-Sensitive Decision Tree Ensembles", <i>International Journal of Computer Integrated Manufacturing</i>, 2018.</p> <p>"LiReD: A Light-weight Real-Time Fault Detection System for Edge Computing Using LSTM Recurrent Neural Networks", <i>Sensors</i>, 2018.</p>
에너지	<p>"Convolutional Autoencoder-based SOH Estimation of Lithium-ion Batteries Using Electrochemical Impedance Spectroscopy", <i>Journal of Energy Storage</i>, 2023. (IF=8.907)</p> <p>"PVHybNet: A Hybrid Framework for Predicting Photovoltaic Power Generation Using Both Weather Forecast and Observation Data", <i>IET Renewable Power Generation</i>, 2020.</p>
헬스케어	<p>"Brain-Computer Interface, Deep Learning and Explainable AI", <i>ISE Magazine</i>, 2022.</p> <p>"Estimating Effective Connectivity in Alzheimer's Disease Progression: a Dynamic Causal Modeling Study", <i>Frontiers in Human Neuroscience</i>, 2022.</p>
프로세스 마이닝	<p>"InfoFlow: Mining Information Flow Based on User Community in SNS", <i>IEEE Access</i>, 2019.</p> <p>"SentiFlow: An Information Diffusion Process Discovery Based on Topic and Sentiment from Online Social Networks", <i>Sustainability</i>, 2018.</p> <p>"Process Mining Techniques to Identifying Information Navigation Characteristics of Human Operator Working in a Digital Main Control Room", <i>Reliability Engineering and System Safety</i>, 2018.</p>

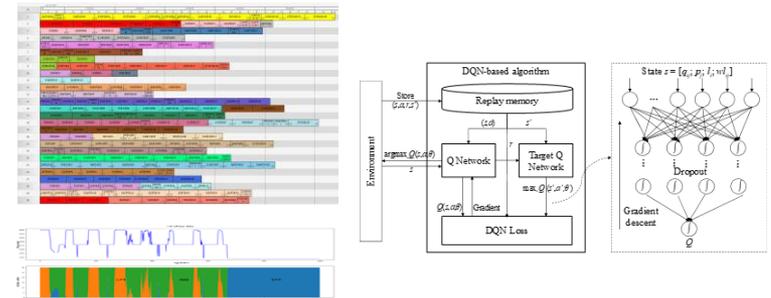
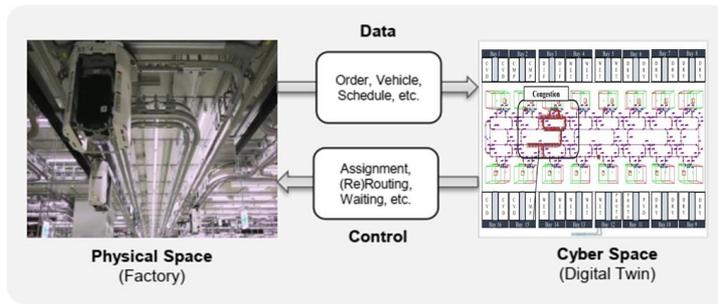
# 산업지능연구실 (IAI Lab) – 산학프로젝트

- 최근 5년간 산학협력 프로젝트
  - 제조(스케줄링/품질/물류/설계) 분야의 Machine Learning, Deep Learning, Process Mining

기업명	산학협력 프로젝트	일시	산업
삼성전자(주)	Cluster형 FAB을 위한 <b>반송시간</b> 고정밀 <b>예측</b> 기술 개발 과제	2021	반도체/ 디스플레이
	반도체 라인 자동이송장치 <b>반송시간</b> <b>예측</b> 개발	2020	
(주)씨에스피아이	<b>AI</b> 기반 반도체 <b>디스패칭</b> 탑재 및 <b>AI 해석 규칙</b> 생성 기술 개발	<b>2022~</b>	
	딥러닝을 이용한 반도체 <b>디스패칭</b> 고속화 및 디스패칭 규칙 생성 기술 개발	2022	
	<b>머신러닝</b> 을 이용한 반도체 <b>디스패칭</b> 고속화 및 설명가능 AI 기술 개발	2021	
	<b>머신러닝</b> 기반 반도체 공정 <b>디스패칭</b> 학습 모듈 개발	2020	
	반도체 공정 <b>스케줄링</b> 을 위한 <b>딥러닝</b> 응용 연구	2019	
(주)에스에프에이	<b>AI</b> 기반 지능형 <b>물류</b> 운영시스템 개발	2021	
	반도체 공정 <b>RCP</b> 차량할당 최적화를 위한 <b>인공지능</b> 기술	2018	
(주)하이닉스/(주)티라유텍	<b>머신러닝</b> 을 이용한 반도체 포토 공정 <b>품질</b> 분석 기법 개발	2018	
현대기아자동차(주)	<b>머신러닝</b> 기반 용접로봇 <b>최적 계획</b> 및 OLP 프로그램 생성	2020	자동차/ 기계설계
	<b>3D스캔</b> 활용 부품 리버스엔지니어링 및 <b>품질평가</b> 기술 개발	2019	
현대위아(주)	현대위아 <b>빅데이터</b> 캠퍼스 2기 과정 자문	2022.9	
	현대위아 <b>빅데이터</b> 캠퍼스 1기 과정 자문	2022.9	
평선베이(주)	다물체 해석을 위한 <b>메타 모델</b> 생성 및 진화 기법 개발	2020	
	<b>머신러닝</b> 을 이용한 다물체동역학 <b>해석용 메타모델</b> 생성기법	2019	
엘에스전선(주)	<b>Digital Shadow</b> 를 위한 <b>설비 고장진단</b> 및 <b>해석 AI</b> 기술 개발	<b>2022~</b>	제조일반
삼성엔지니어링/BSG	문서 <b>오토라벨링</b> 을 위한 <b>딥러닝</b> 모델 개발	2021	

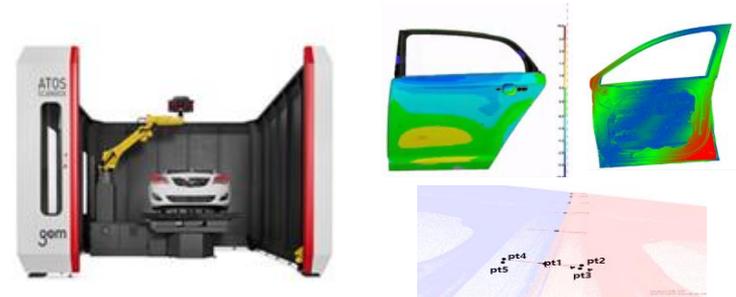
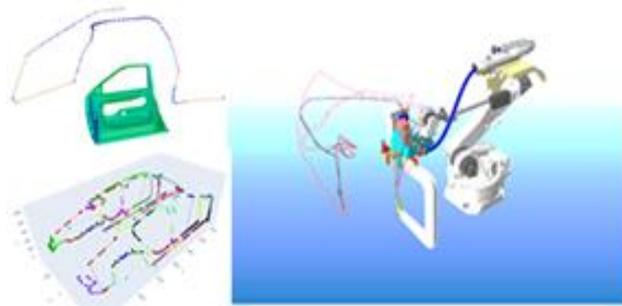
# 산업지능연구실 (IAI Lab) - 산학프로젝트

- 최근 5년간 산학협력 프로젝트 예시
  - 제조(스케줄링/품질/물류/설계) 분야의 Machine Learning, Deep Learning, Process Mining



반도체 라인의 OHT 반송시간 예측 알고리즘 개발 (삼성전자, 2020)

머신러닝 기반 반도체 공정 스케줄링 학습 모듈 개발 (CSPI, 2019)



머신러닝 기반 용접로봇 OLP 프로그램 자동 생성 (기아자동차, 2020)

3D스캔 활용 부품 리버스엔지니어링 및 품질평가 (현대자동차, 2019)

# 산업지능연구실 (IAI Lab) - 정부연구과제

- 최근 3년간 정부연구과제
  - 제조/에너지/선박/헬스케어 분야의 Big Data, 인공지능, Machine Learning

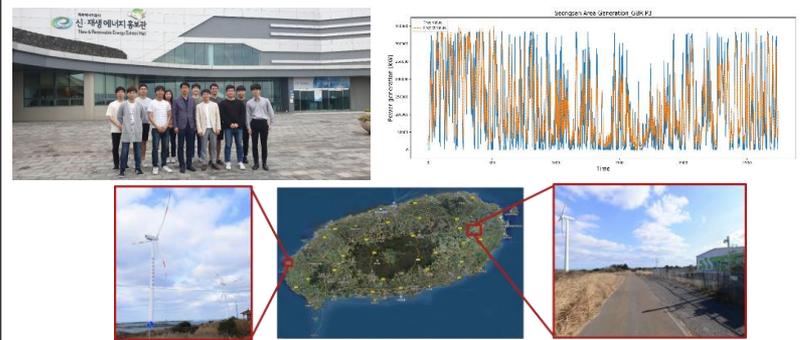
정부 연구과제	일시	지원기관	산업
<b>인공지능</b> 융합혁신인재양성(경희대학교)	2022~2026	과기부	(인력양성)
<b>AI로봇</b> 인력양성 연구단	2021~2026	산업부	
[BK21] 지속가능 <b>빅데이터</b> 신사업 선도인력 교육연구단	2020~2027	교육부	
<b>스마트공장</b> 운영설계 전문인력양성사업	2017~2022	산업부	
미래청정 <b>SMART 에너지</b> 플랫폼 차세대공학연구자 육성사업단	2017~2022	과기부	
<b>실해역 환경 및 경년효과를 고려한 선박 운항성능 정밀평가 및 성능개선 기술개발</b>	2020~2023	산업부	선박
정밀가공 및 사출성형 공정 대상 AI 활용 데이터 모델 구축	2022	KETI	제조
제조 가치사슬 디지털 트윈 연계를 위한 연구	2022	KETI	
벨라루스 기계제조업의 <b>빅데이터</b> 및 AI 활용 방안	2021	KDI	
단일 클래스 분류 기법을 이용한 센서 데이터 기반 <b>고장 진단 및 예지</b> 기술 개발	2019~2020	한국연구재단	
뇌-컴퓨터 인터페이스(BCI)를 위한 <b>XAI</b> 기반 적응형 학습 기술 개발	2020~2021	과기부	헬스케어
<b>뇌파</b> 데이터를 활용한 인지장애, 우울증 진단 <b>인공지능</b> 기술 개발	2019~2021	KTL	
<b>의료영상</b> 기반 <b>인공지능</b> 검증을 위한 프로세스 및 지표 개발	2019		

# 산업지능연구실 (IAI Lab) - 정부연구과제

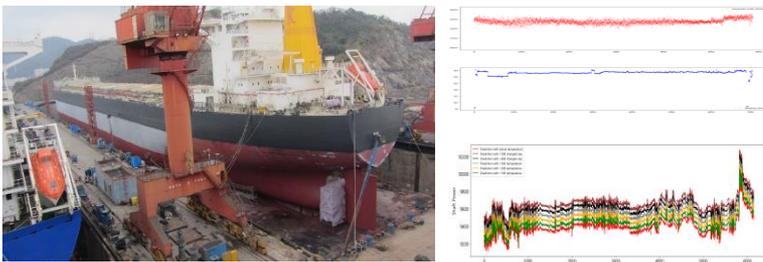
- 최근 3년간 정부연구과제 예시
  - 제조/에너지/선박/의료 분야의 Big Data, 인공지능, Machine Learning



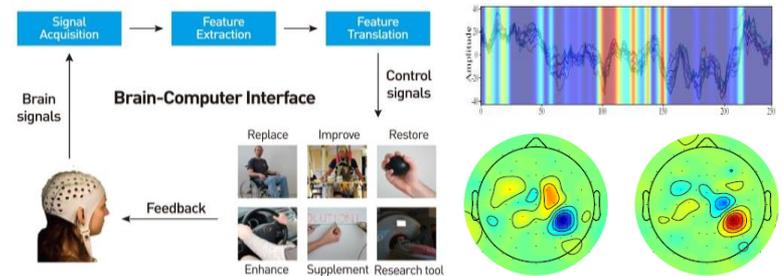
**스마트공장 운영설계 전문인력양성사업**  
(산업부, 2017~2022)



**SMART 에너지 플랫폼 차세대공학연구자 육성사업단**  
(과기부, 2017~2022)



실해역 환경 및 경년효과를 고려한 **선박 운항성능 평가 및 성능개선 기술** (산업부, 2020~2022)



**뇌-컴퓨터 인터페이스(BCI)를 위한 XAI 학습 기술 개발**  
(과기부, 2020~2021)

# 산업지능연구실 (IAI Lab) - 학위논문

- 최근 5년간 졸업생 학위논문

- 제조/에너지/SNS/교통 분야의 Machine Learning, Deep Learning, Process Mining

학위	년도	졸업생	학위 논문 명	진로
박사 (4)	2022	박훈석	Explainable Artificial Intelligence for Spatiotemporal Data Analysis	삼성전자(주)
	2020	Josue Obregon	Machine learning interpretability of decision tree ensembles for imbalanced classification: Techniques and their visualization	경희대 연구교수
	2019	Berny Carrera	Predictive and Descriptive Analytics for Smart Energy and Social Networks	인천대 Post-doc
	2018	김애경	Ensemble-based Quality Classification and Deep Reinforcement Learning-based Production Scheduling	삼성전자(주)
석사 (13)	2022	김지민	Hierarchical Deep Q-Networks 기반 SBS/RS 입고 정책 학습	(주)카카오
	2022	주영하	Traffic Flow Speed Prediction in Semiconductor Fab Using Temporal Graph Convolutional Networks	(주)아이센스
	2022	한유리	Document Object Detection을 위한 비용-효율적 Active Transfer Learning 프레임워크	-
	2021	한영석	머신러닝을 이용한 Learning-to-Rank 기반 스케줄링 작업할당 학습기법 개발	(박사진학)
	2021	안준모	설명가능한 딥러닝을 이용한 회전기기 이상진단 다중분류기법 개발	금장(家業)
	2020	안정언	Development of an Ensemble Scheduler from Optimal Scheduling Solutions Using Machine Learning	현대산업개발(주)
	2020	백민우	로봇 경로 생성을 위한 차량 용접점 클러스터링 및 할당 기법 연구	한국전자기술연구원
	2019	박동현	Diagnosis of Machine Tool Wear Using Real-Time Object Detection Algorithms Based on Deep Learning	(박사진학)
	2019	안예린	순환신경망을 이용한 생산라인 AMHS 도달시간 예측 연구	(주)위더스아이앤티
	2019	김슬기	단일 클래스 분류 기법을 이용한 진동 데이터 기반 시스템 고장 감지 분석	SK C&C
	2018	박훈석	다변량 제조 시계열 데이터의 규칙 발견 및 패턴 분석 연구	(박사진학)
	2018	Bitzel Cortez	Recurrent Neural Networks for Emergency Event Assessment	Allied Global
	2018	Parul Singh	Flow Orientation Analysis for Major Activity Regions Based on Smart Card Transit Data	Citibank



Thank You!