

| 연구 포트폴리오

Industrial and Management Engineering of Incheon National University

김수희

rlatngml212@gmail.com

1. 이력 사항



인적 사항

NAME	김수희
Phone	010-8446-9811
E Mail	rlatngml212@gmail.com
Homepage	https://sites.google.com/view/cvsuheekim/home

학력 사항

22.03~24.02	인천대학교 산업경영공학과 석사
14.03~22.02	인천대학교 산업경영공학과 학사

주요 연구 분야

- 딥러닝 기반의 스마트 에너지 시스템 알고리즘 개발
 - Electricity Consumption Prediction of Multiple Buildings Using Deep Learning
 - Deep Reinforcement Learning based Energy Control System
- 인공지능 기반 OHT 운영 최적화 기법 연구 및 분석
 - Deep Learning based OHT Traffic Prediction in Semiconductor Fabrication
 - Interpretable Analysis Method of Traffic Congestion Relationships between OHTs in Clustered Semiconductor Fabrication
- 수요예측 모델 개발
 - Demand Forecasting Using Case-Based Reasoning in Insufficient Data
 - Bayesian Hyperparameter Optimization for Demand Forecasting Algorithm

수상 경력

- 2024.02 2023 인천대학교 대학원 우수논문상 장려상
 - "반도체 팹의 OHT 물류 네트워크에서 딥러닝 기반의 섹션 별 단기 정체 예측 모델"
- 2022.11 제 2회 디지털트윈 서비스 아이디어 경진대회 대상
 - "캠퍼스 건물 부하 만족 및 에너지 비용 절감을 위한 심층 강화학습 기반의 다중 냉동기 운영 의사결정 모델 및 시뮬레이터 개발"
- 2022.10 한국에너지학회 춘계학술대회 우수 논문상
 - "CNN-LSTM 기반의 전이학습을 이용한 캠퍼스 건물의 피크시간 전력 부하량 예측 모델"
- 2022.01 AI X-Corps 경진대회 우수상
 - "캠퍼스내 건물 별 전력 사용량 예측 모델 개발 및 시각화"

2. 연구 성과 – 학술지 투고 및 학술대회 발표

학술지 투고 및 투고 예정

- 김수희, 이동훈, 최이, 김관호*, “반도체 팹의 OHT 네트워크에서 딥러닝 기반의 섹션 별 단기간 정체수준 예측 모델”, *The Journal of Society for e-Business Studies*, Vol 28, No. 4, pp97 -122 , 2023.
- 김종은, 김수희, 이동훈, 김관호*, “건물의 전력 수요 패턴을 고려한 예측 모델 성능 비교 연구”, *The Journal of Society for e-Business Studies*, Vol 29, No. 2, pp1 -22 , 2024.
- Donghun Lee, Jongeun Kim, Suhee Kim, and Kwanho Kim*, “Comparision Analysis for Electricity Consumption Prediction of Multiple Campus Buildings Using Deep Recurrent Neural Networks”, *Energies*, Vol 16, No.24, 2023.
- Donghun Lee, Suhee Kim, Hoonseok Park, Haejoong Kim, Ri Choe, Younkook Kang, Jae-Yoon Jung, and Kwanho Kim*, “OHTCongNet: Traffic Congestion Prediction for OHT Railway Network in a Semiconductor Fab” (under review *on Com and IE*)
- Donghun Lee, Suhee Kim, Ri Choe, Jae-Yoon Jung, and Kwanho Kim*, " Interpretable Analysis of Traffic Congestion Relationships between Interface Modes in Clustered Semiconductor Fabrication ", (submitted on *ESWA*, Jun 25, 2024)

학술대회 발표

- 김수희, 김종은, 우탁균, 김관호*, “사례기반추론(CBR)을 이용한 데이터 부족 상황에서의 제품 수요 예측”, 한국전자거래학회, 하계학술대회, 2023.
- 김종은, 김수희, 이동훈, 김관호*, “캠퍼스 건물들의 부하 만족 및 에너지 비용 절감을 위한 심층 강화학습 기반의 다중 냉동기 제어기법”, 대한산업공학회, 추계학술대회, 2022.
- 이하은, 이동훈, 김수희, 김관호*, “CNN-LSTM 기반의 전이학습을 이용한 캐퍼스 건물의 피크시간 전력 부하량 예측 모델”, 한국에너지학회, 춘계학술대회, 2022.
- 김수희, 이하은, 김종은, 이동훈, 이동진, 김관호*, “효율적인 스마트에너지 캠퍼스 운영을 위한 딥러닝 기반 건물의 피크시간 전력 소비량 예측 모델”, 한국에너지학회, 추계학술대회, 2021.

특허

- 김관호, 김종은, 김수희, “심층 강화학습 기반의 다건물 냉방 시스템 운영 방법 및 장치”, 특허 출원 (제10-2022-0175556호)
- 김관호, 김종은, 김수희, “건물별 맞춤형 전력 수요 예측 모델 선정을 위한 예측 모델 성능 비교 방법”, 특허 출원 (제10-2023-0184361호)

3. 연구 포트폴리오 – 프로젝트 이력

프로젝트 이력

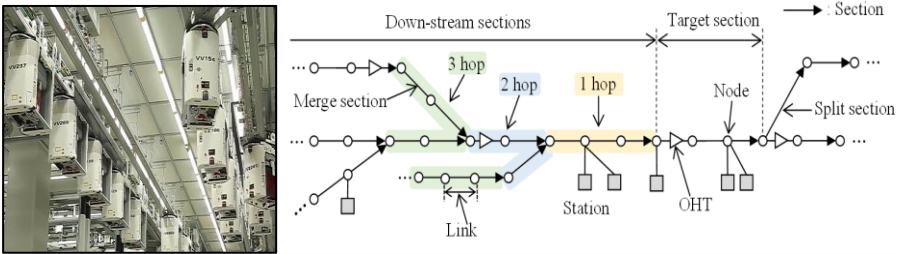
- 연구과제, 수요예측 모델 패키지화 개발, (주)VMS Solutions, 2023.09. ~ 2023. 12.
- 연구과제, 드론 방제용역 중개 플랫폼을 위한 발주규모 확장 및 일정계획 기법 연구, 중소기업기술정보진흥원(with (주)더대시), 2023.05 ~ 2023.12.
- 연구과제, GVC 변동 대응을 위한 demand 예측 알고리즘 개발, (주)VMS Solutions, 2023.04. ~ 2023.08.
- 기초연구, 에너지 다소비 건물의 에너지 관리 및 최적화를 지원하는 국내외 기술표준 연계형 디지털 트윈 플랫폼 및 사업 모델 개발, 한국에너지기술평가원, 2021.05. ~ 2024.04.
- 연구과제, Cluster形 FAB을 위한 동간 반송시간 고정밀 예측 기술 개발, (주) 삼성전자, 2021.05. ~ 2021.12., 참여 연구원.
- 연구과제, 반송시간 예측 기반의 on-time delivery 알고리즘 개발, (주) 삼성전자, 2020.05. ~ 2020.12.
- 연구과제, 데이터 가치평가 모델, 중소벤처기업진흥공단, 2021.06. ~ 2021.12.
- 기초연구, 산업인공지능인력양성사업, 산업자원부, 2021~2024.
- 기초연구, 스마트제조 고급인력양성사업 (중소기업 디지털 역량지수 평가모델 개발), 한국산업단지공단, 2021 ~ 2022.

3. 연구 포트폴리오 - 인공지능 기반의 OHT 물류 최적화 및 정체 예측

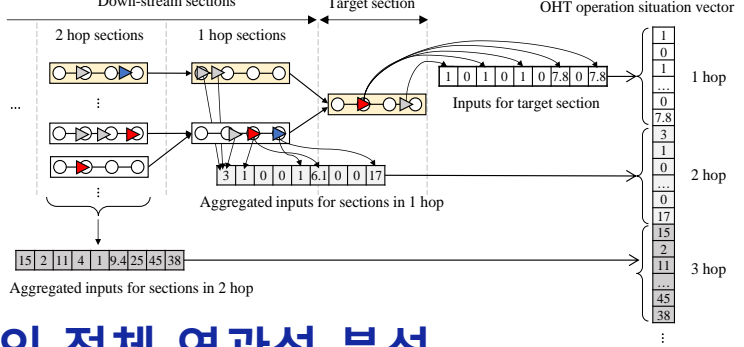
딥러닝 기반 반도체 OHT 물류 네트워크 구간 정체 예측 2021.05 ~ 2021.12 (주) 삼성전자

- 반도체 FAB의 생산성을 향상시키기 위해서는 OHT를 통한 Wafer의 정시배송(On-time Delivery)이 매우 중요한 요소이므로 OHT 네트워크에 발생하는 정체를 감소시키는 것은 매우 중요함
- 그러나, 대규모 FAB에서 OHT 네트워크는 매우 복잡하기 때문에 다양한 상호작용으로 인해 정체가 발생하여 Wafer의 정시배송을 방해함
- 따라서, OHT 레일 네트워크의 인접 구간의 OHT 교통상황 뿐만 아니라 미래에 예상되는 작업완료시간을 고려한 입력 벡터를 통해 모델을 구축하고 구간에 발생할 정체를 예측함

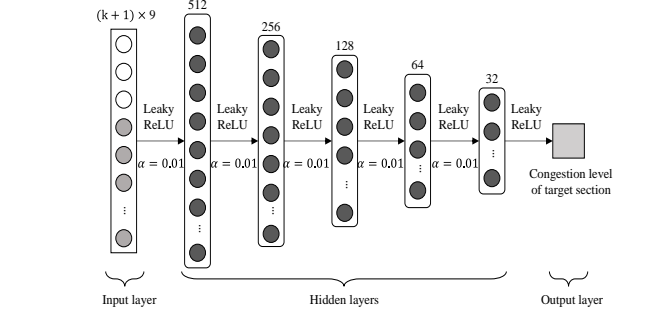
① 실제 FAB을 모사한 시뮬레이터를 통해 데이터 수집 및 분석



② OHT 운영상황 벡터 구성 (입력 벡터)



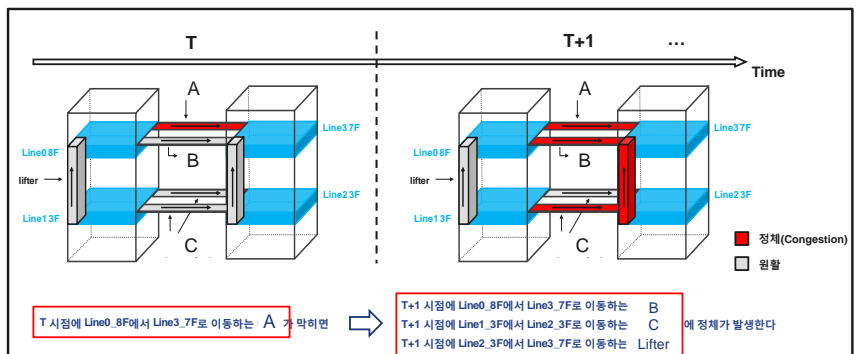
③ 딥러닝 기반 OHT 구간 정체 예측 모델 개발



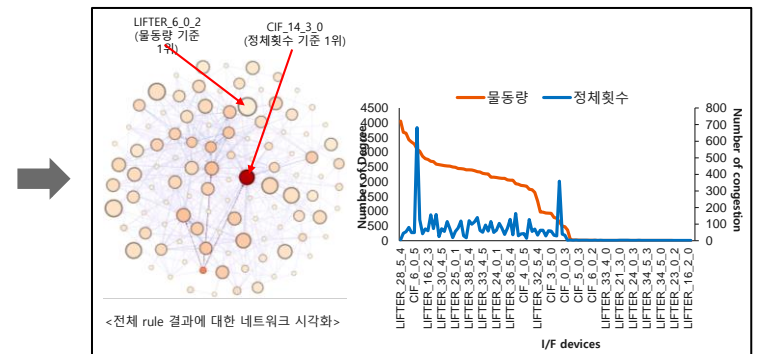
대규모 반도체 FAB에서 동간 이동 Interface의 정체 연관성 분석

- 여러 팹이 연결된 클러스터형 팹(Clustered FAB)에서는 건물 사이에 반도체 칩 이동을 위한 Interface 들이 존재하며, 일반적인 OHT 구간보다 수가 적기 때문에 정체에 더욱 큰 영향을 받음
- 따라서, 각 Interface간의 정체가 어떤 식으로 전파되는지 파악하고, 해당 Interface 간의 정체 연관성을 고려한 경로 선정 및 공정 설계가 중요함
- 네비게이션의 정체 예측에서 힌트를 얻어 Interface들 간의 정체 발생을 Association Rule Mining 기법을 통해 분석함

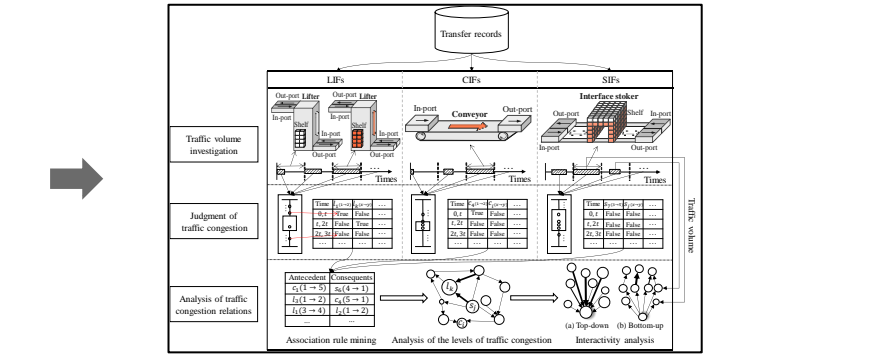
① 동간 이동을 위한 Interface의 정체 연관성 추출



② 도출된 연관성을 원인/결과 네트워크로 변환하여 분석

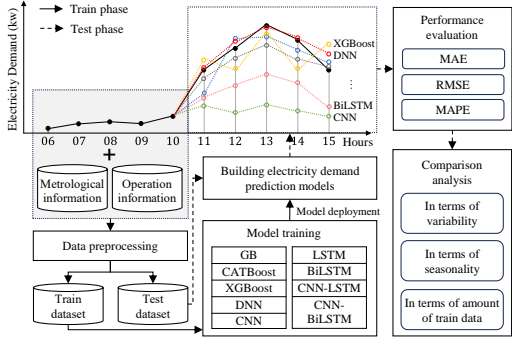


③ Interface 간의 정체 발생 패턴 및 구조에 대한 인사이트 도출

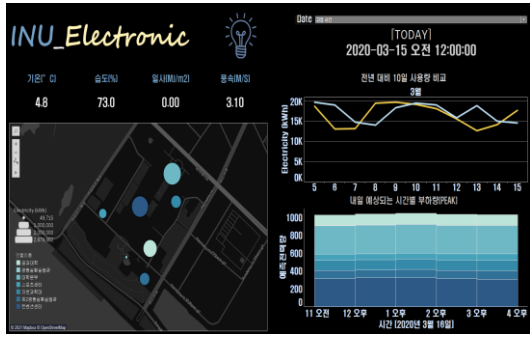


3. 연구 포트폴리오 – 딥러닝 기반의 스마트 에너지 시스템 알고리즘 개발

① 딥러닝 기반의 건물 별 전력 예측 모델



② 건물 별 전력량 대시보드 개발

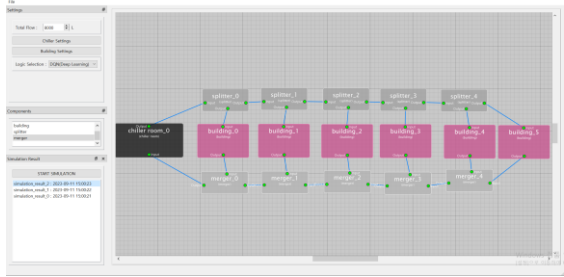


딥러닝 기반의 캠퍼스 건물 별 전력 예측 모델 개발

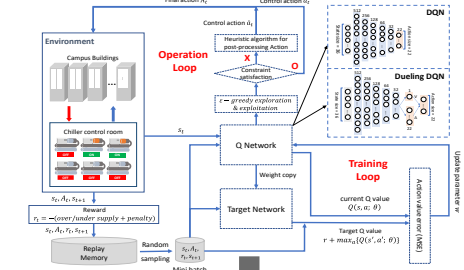
2021.03 ~ 2022.02 한국에너지기술평가원

- 캠퍼스는 대표적인 에너지 다소비 건물로 에너지 절감을 위해서는 각 건물의 전력 사용량 예측을 통한 에너지 관리가 매우 중요함
- 그러나, 캠퍼스의 전력 사용 패턴은 일반적인 주거, 상업 형태의 건물들과 상이하여 기존의 입력 변수와 모델로 예측이 어려움
- 또한, 건물 별 전기 사용 패턴 특성이 매우 상이하여 건물 별 예측이 요구됨
- 따라서, 계절 및 기후 데이터와 캠퍼스의 특성 데이터를 고려한 딥러닝 기반의 건물 별 건물 전력 사용량 예측 모델을 제안함

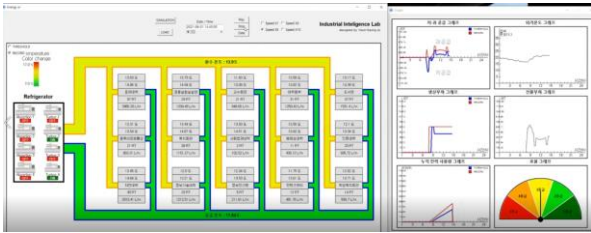
① 캠퍼스 냉방 시스템 시뮬레이터 개발



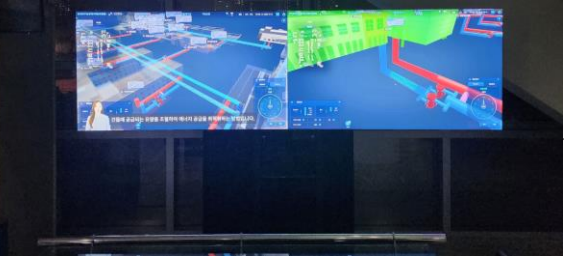
② 강화학습 기반의 다중냉동기 제어 모델



③ 건물 냉방시스템 대시보드 개발



④ 디지털 트윈 플랫폼 개발 및 모델 적용



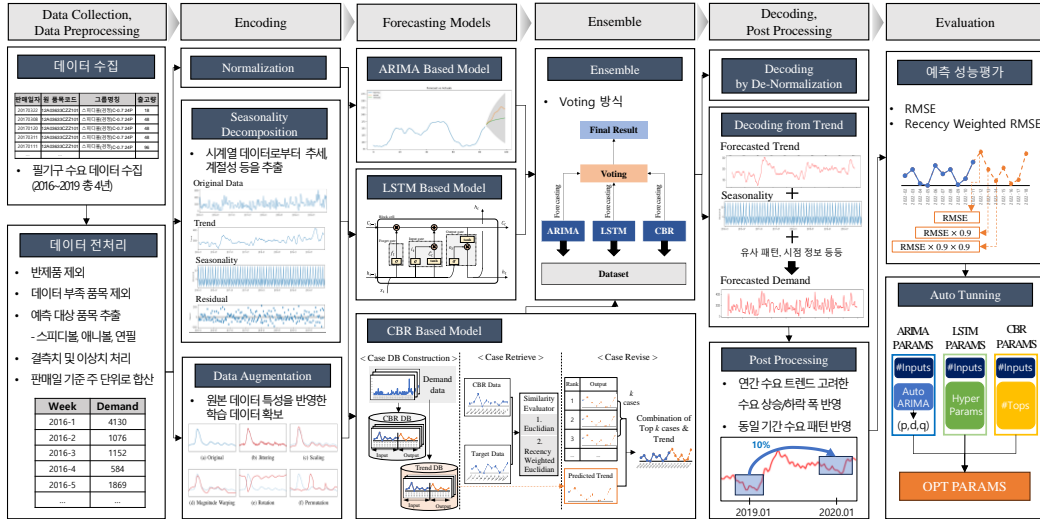
강화학습 기반의 다중 냉동기 제어 기법 연구

2022.03 ~ 2024.01 한국에너지기술평가원

- 실제 인천대의 냉방시스템은 다중 냉동기 운영을 통해 전체 캠퍼스 건물의 냉방 시스템을 운영하는 구조로, 냉동기의 운영은 작업자의 노하우 기반으로 이루어져 왔음
- 그러나, 이러한 노하우 기반의 운영은 많은 에너지 낭비를 발생시키기 때문에 최적제어를 할 수 있는 방안이 요구됨
- DQN기반의 다중 냉동기 운영 모델을 통해 장비 운영 제약과 냉방부하를 만족하는 최적의 운영 기법을 제안함
- 캠퍼스 냉방시스템을 모사한 시뮬레이터를 개발하여 다중 냉동기 운영 시 발생하는 데이터를 수집하고, 강화학습 기반의 냉동기 운영 모델의 환경(Environment)로 사용함
- 또한, 프로젝트내 기업과 협업하여 캠퍼스의 실제 3D 디지털 트윈 모델을 개발하고 실제 운영에 사용할 수 있도록 모델을 적용함

3. 연구 포트폴리오 - 제품 수요예측 모델 개발

Case Based Reasoning 기반의 수요 예측 기법 프레임워크

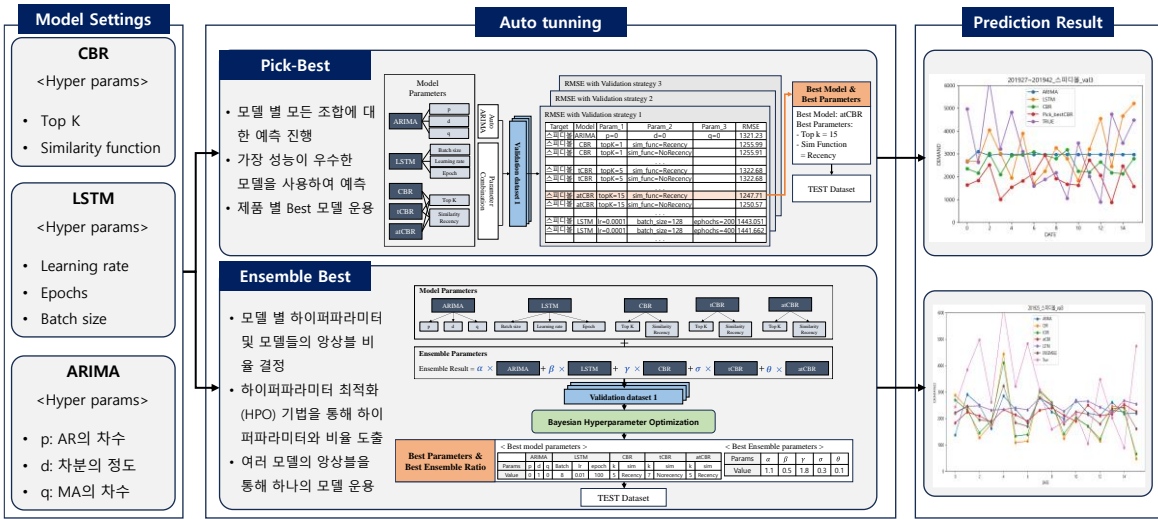


사례기반추론을 통한 수요예측 기법

2023.05 ~ 2021.12 (주) VMS Solutions

- 수요예측은 제품의 생산 계획에서부터 판매까지 기업의 모든 의사결정의 시작점으로 매우 중요함
- 그러나, 제품 판매에 영향을 미치는 요인은 무수히 많기 때문에 모든 수요예측은 매우 어려운 문제로 고려됨
- 특히, 데이터가 관리가 부족한 중소기업에서는 널리 사용되는 통계기반, 머신러닝 기반의 예측 모델들의 성능을 보장받기 더욱 어려움
- 따라서, 데이터 증강 및 시계열 분해 등의 기법으로 사례를 증강하여 과거 사례의 패턴을 통해 미래 수요를 추정하는 사례기반추론 기반의 수요예측 모델을 제안함

Bayesian Optimization 기반의 수요예측 모델 최적화 및 앙상블 기법 프레임워크



Bayesian 최적화 기반의 수요예측 모델 최적화

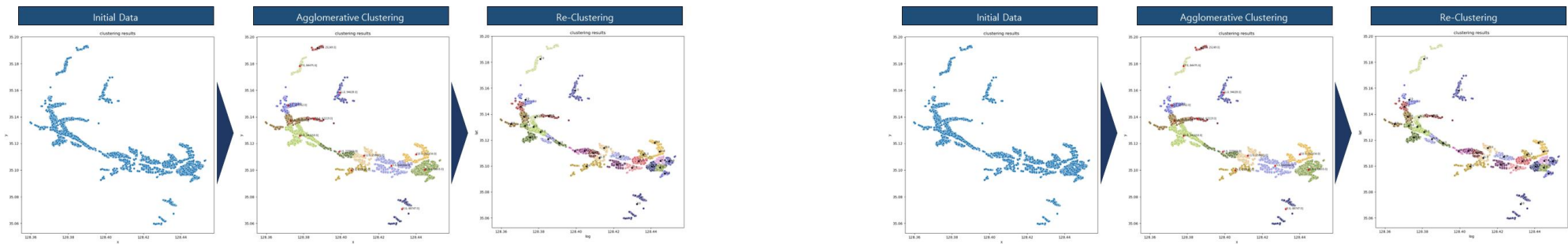
2023.09 ~ 2023.12 (주) VMS Solutions

- 모델의 성능은 사용하는 데이터의 패턴, 모델 별 특성 등에 따라 매우 다양하기 때문에 모델의 최적 파라미터를 찾는 것은 매우 어려우며 오랜 시간이 걸리는 작업임
- 널리 사용되는 Grid Search, Random Search 등의 기법보다 조금 더 빠르게 우수한 성능을 보이는 모델 파라미터 최적화 기법인 Bayesian 최적화 기법을 통해 수요예측 모델들의 최적 파라미터를 도출함
- 또한, Bayesian 최적화 기법을 사용하여 각 모델들의 앙상블 ratio를 도출하여 수요예측을 위한 앙상블 모델을 제안함
- 제안된 앙상블 모델은 각 모델의 최적 파라미터 모델보다 더욱 우수한 예측성능을 보임

3. 연구 포트폴리오 - 방제 드론의 발주규모 확장을 위한 군집화 및 일정계획 기법 연구

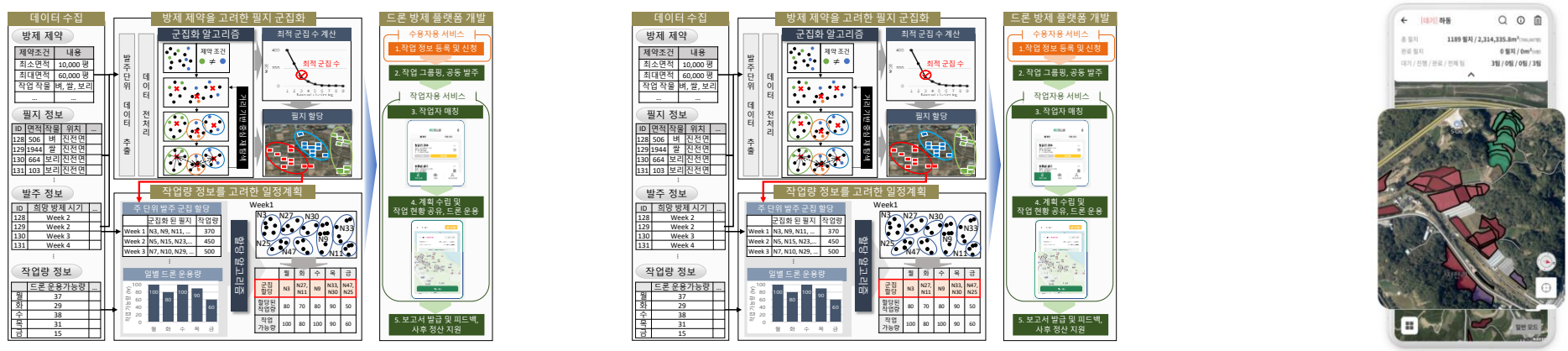
① 방제 면적 제약을 고려한 필지 군집화 알고리즘 2021.05 ~ 2021.12 (주) 드로니아

- 수정예정
- 수정예정
- 수정예정

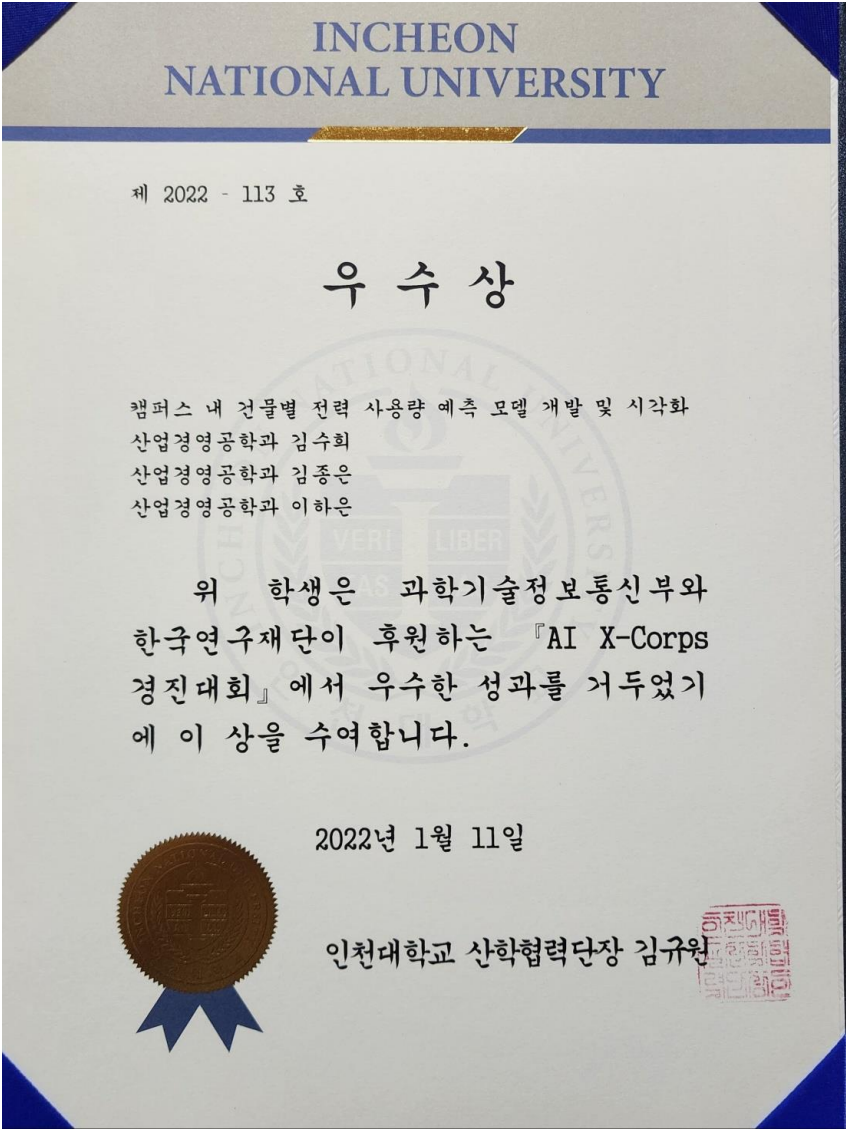
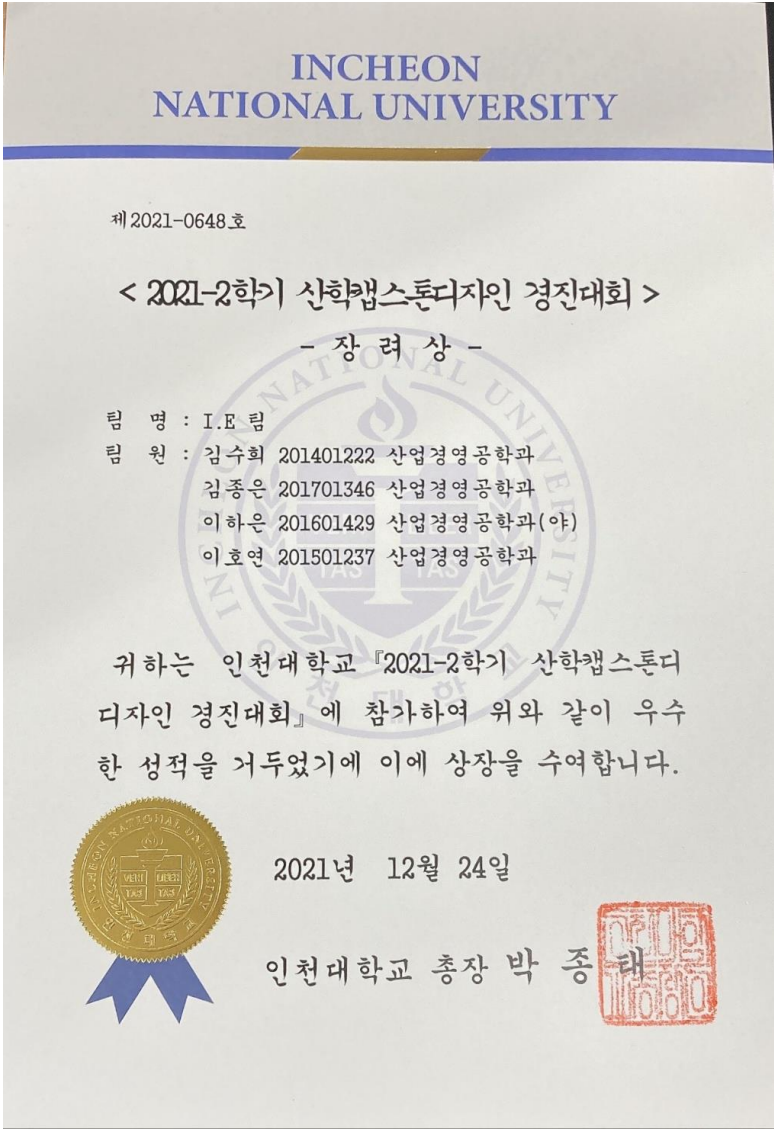
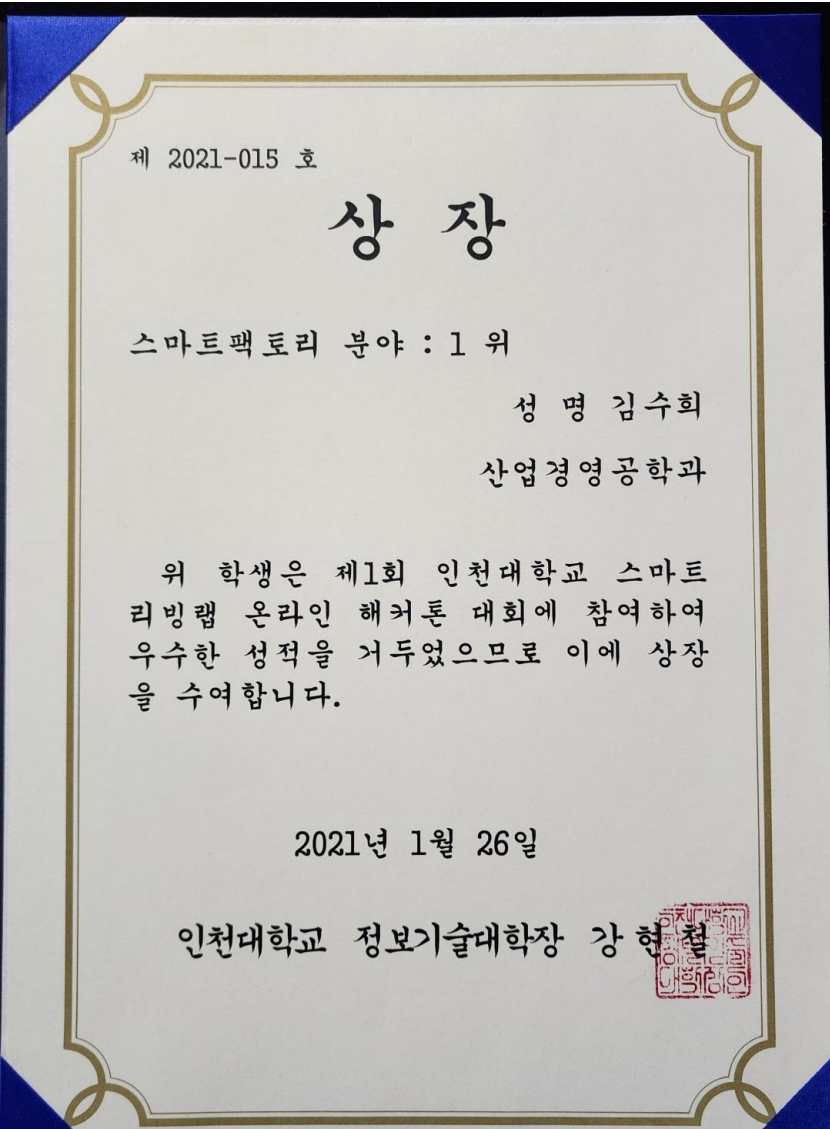


② 작업량 밸런스를 고려한 일정계획 할당 알고리즘 2021.05 ~ 2021.12 (주) 드로니아

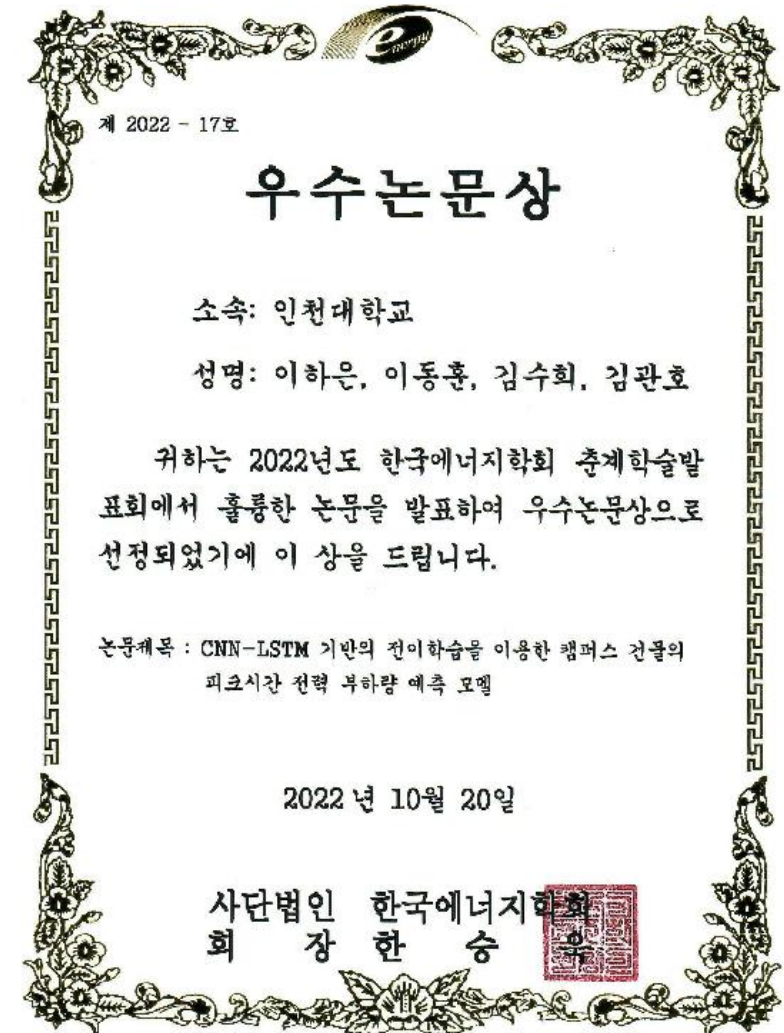
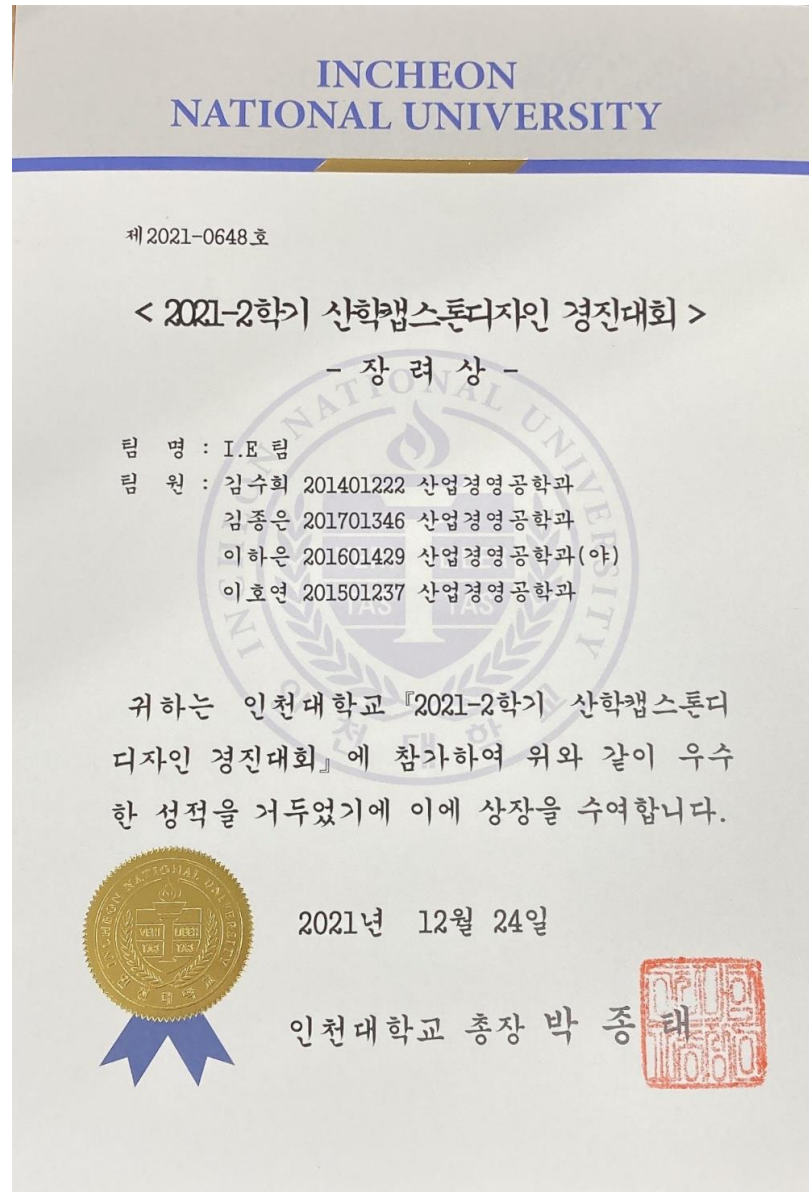
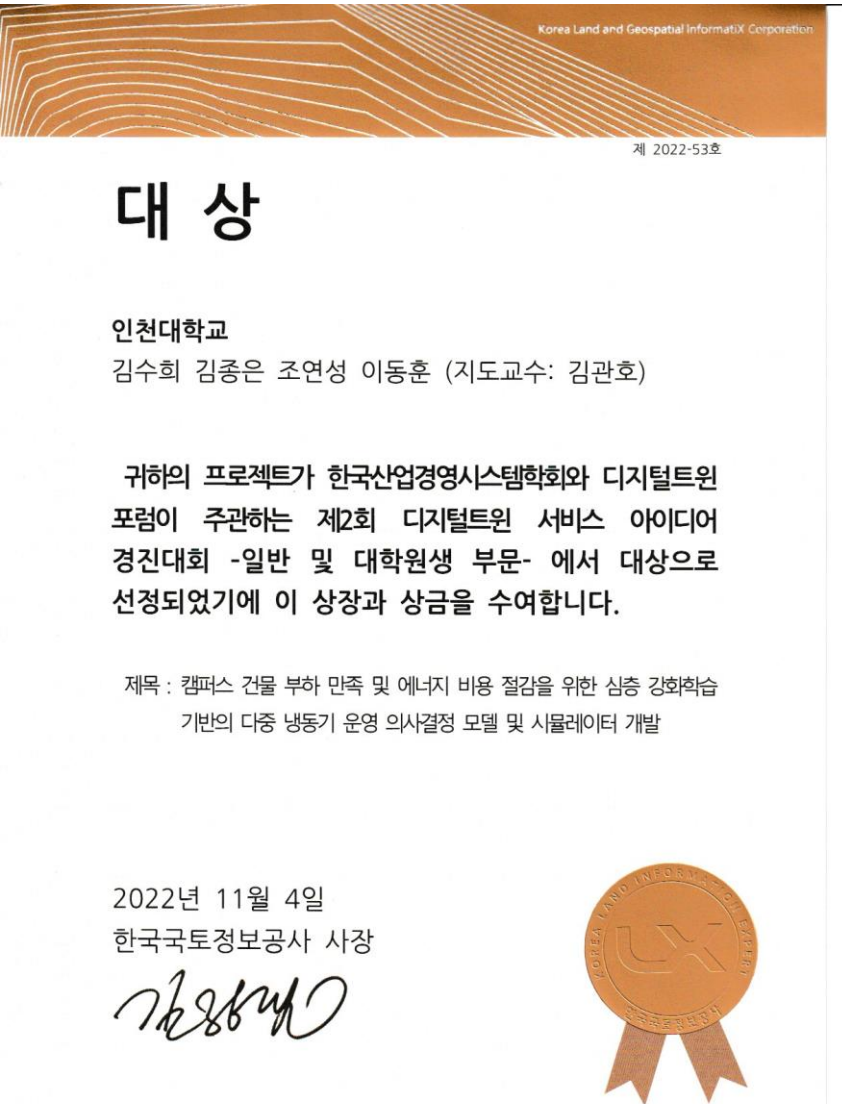
- 수정예정
- 수정예정
- 수정예정




Thank you



Appendix. 증빙자료 (수상실적)



인증서번호 PPQL-31J57-FHQ6-34U1-C02F



ACTFL

American Council on the Teaching of Foreign Language

certifies that

김수희 (KIM SUHEE)

Test ID	Date of Birth	Test Date	Test Type
2C8153603435	1996/02/12	2024/02/28	OPIc(ENGLISH)

has successfully completed the OPIc (ACTFL Oral Proficiency Interview - computer) and has been rated

INTERMEDIATE HIGH - ENGLISH

according to the ACTFL Proficiency Guidelines 2012



Executive Director
Howard Berman

Date of Issue
2024/04/01

Date of Expiry
2026/02/27

• INTERMEDIATE HIGH - ACTFL Proficiency Guidelines - 2012

ACTFL
Certified Rating
System

OPI

• Distinguished

• Superior

• Advanced High

• Advanced Mid

OPIc

• Advanced Low

• Intermediate High

• Intermediate Mid

• Intermediate Low

• Novice High

• Novice Mid

• Novice Low

Intermediate High

Intermediate High speakers are able to converse with ease and confidence when dealing with the routine tasks and social situations of the intermediate level. They are able to handle successfully uncomplicated tasks and social situations requiring an exchange of basic information related to their work, school, recreation, particular interests, and areas of competence.

Intermediate High speakers can handle a wider number of tasks associated with the Advanced level, but they are unable to sustain performance of all of these tasks all of the time. Intermediate High speakers can narrate and describe in all major time frames using connected discourse of paragraph length, but not all of the time. Typically, when Intermediate High speakers attempt to perform Advanced-level tasks, their speech exhibits one or more features of breakdown, such as the failure to carry out fully the formation or description in the appropriate major time frame, an inability to maintain paragraph-length discourse, or a reduction in breadth and appropriateness of vocabulary.

Intermediate High speakers can generally be understood by native speakers and non-natives when dealing with non-natives, although interference from another language may be evident (e.g., use of code-switching, false cognates, false translations), and a pattern of gaps in communication may occur.

INCHEON
NATIONAL UNIVERSITY

수료증

성명 : 김수희


학과 : 산업경영공학과

학위과정 : 산업인공지능 전문인력 양성
-산업인공지능 트랙 이수

교육기간 : 2022.03.01.~2024.01.31.

위 사람은 산업통상자원부의 산업혁신 인재성장
지원사업에서 실시한 산업인공지능 트랙을
수료하였으므로 이 증서를 수여합니다.

2024년 02월 16일



인천대학교
산업인공지능 전문인력 양성사업 단장 김재문

인천대학교 총장 박종태