

착수 회의

심재웅

서울과학기술대학교 산업공학과/데이터사이언스학과

jaewoong@seoultech.ac.kr

과제 수행 계획

- 과제명

- 딥러닝 기반 다변량 스팀 사용 이상 감지 및 영향변수의 원인 분석 기능 제작

- 과제 계약 기간

- 2023. 09. 26. ~ 2023. 11. 30.
 - 12월에 작업이 더딜 수 있음. 2월 20일 정도까지 작업 진행

과제 수행 계획

■ 주요 내용 요약

- (1) 다변량 시계열 센서 데이터 기반 이상 감지 연구 분석
 - 지도 학습 기반과 비지도 학습 기반의 다변량 시계열 데이터 이상 감지 모델링 연구 동향 분석
- (2) 에너지 사용량 이상 감지 모델 구축 및 비교 분석
 - 오픈 데이터 1종과 현재 제지 공정 데이터 1종에 대해 딥러닝 모델 구현 적용 및 비교 분석 수행
- (3) 설명 가능한 인공지능(XAI)을 통한 이상 원인 인자 해석
 - Grad-CAM, SHAP, Attention 기반 원인 인자 해석 가능 모델 구현
 - Post-hoc vs Ante-hoc approach
- (4) 시계열 데이터의 결측 시점에 대한 처리 방안 연구
 - 제품 유형의 변경에 따른 데이터 분포 변화 대응 방안 연구

과제 수행 계획

- 지도학습 / 비지도학습
 - 지도 학습 기반 접근
 - Convolutional neural network 기반
 - Temporal convolutional network (TCN) 기반 모델
 - Recurrent neural network 기반
 - Transformer 기반 모델
 - 이슈: 레이블 정의 문제, 범주 불균형 문제, regression 접근
 - 비지도 이상 탐지 기반 접근
 - Generative adversarial network (GAN) 기반 모델
 - Pretext task 기반 모델
 - Contrastive learning 기반 모델
 - 이슈: 정상에 대한 정의 문제
 - 이슈
 - 에너지 원단위 활용 방안: 정상/이상, 수치 데이터
 - 원단위 = 커버하는 기간에 따라 바뀌는 수치. 생산량 대비 스팀사용량
 - 스팀사용량 raw data

과제 수행 계획

■ 주요 예상 일정

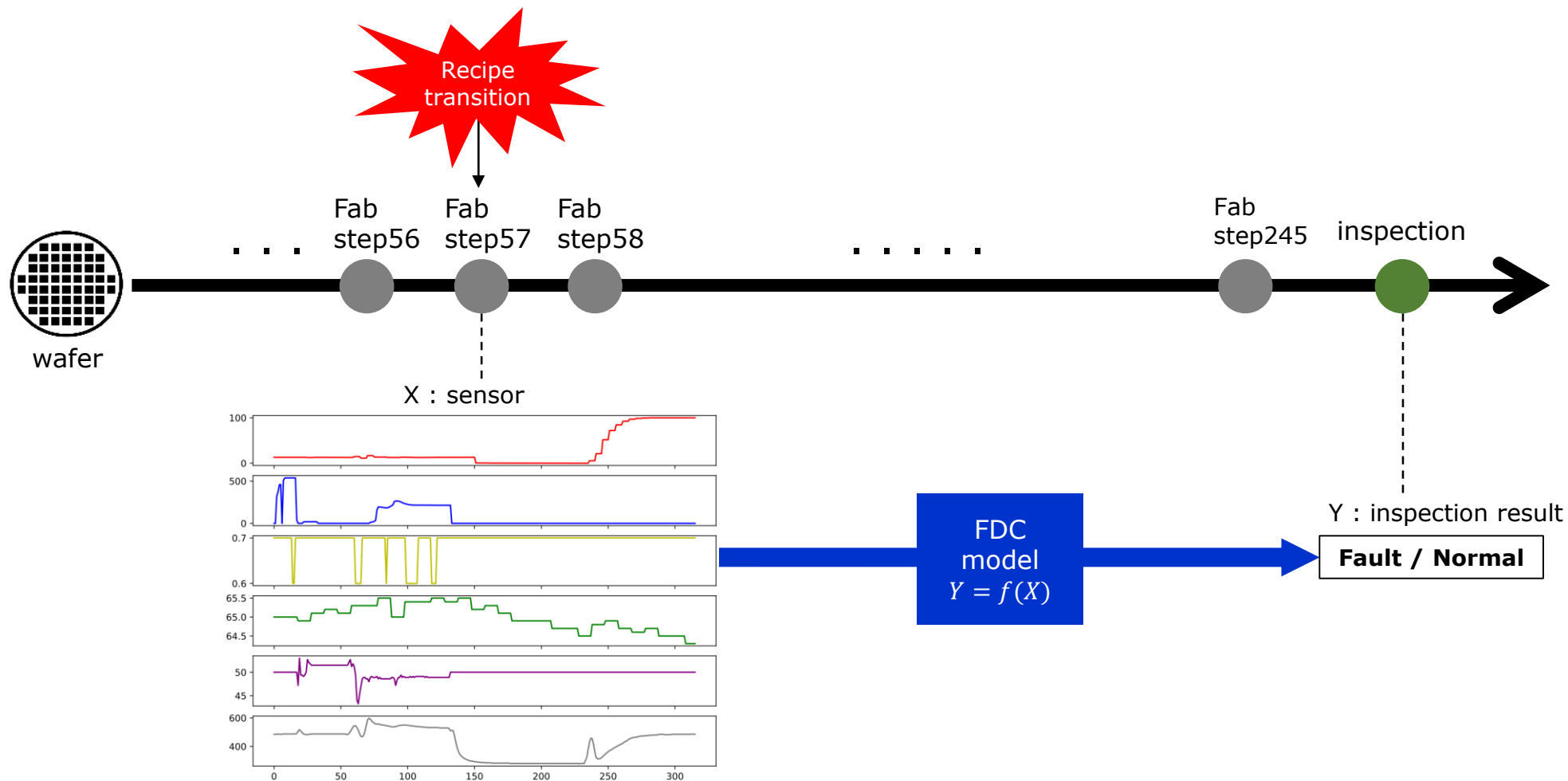
- 기본 모델링 단계
(기능 구현)
- 9월 26일: 착수회의
 - 10월 6일: (데이터 전달) 데이터 확인 및 이해. 방향성 구체화 (지도학습/비지도 이상탐지)
 - 10월 13일: CNN 기반 baseline 모델 학습/검증
 - 10월 20일: Grad-CAM / SHAP 기반 설명 가능성 확인
 - 10월 27일: RNN 기반 (Transformer) 모델 학습/검증
 - 11월 3일: Attention 기반 예측 설명 가능성 확인
 - 11월 10일: 에너지 사용 이상의 원인 인자 도출
 - 11월 14일: 개발 코드 정리 및 전달 (SW 정적분석, 오픈소스 SW 라이선스 검증 시행)
 - 11월 30일: 용역결과 보고서 포함 결과물 제출

<중간 보고>

- 고도화 단계
(연구 수행 및
논문 작성)
- 시계열 이상감지 모델링 최신 연구 동향 분석
 - 정확성 향상 방안 연구
 - 원인 분석 기능 고도화
 - 제품 유형에 따른 데이터 분포 변화 대응 방안 연구

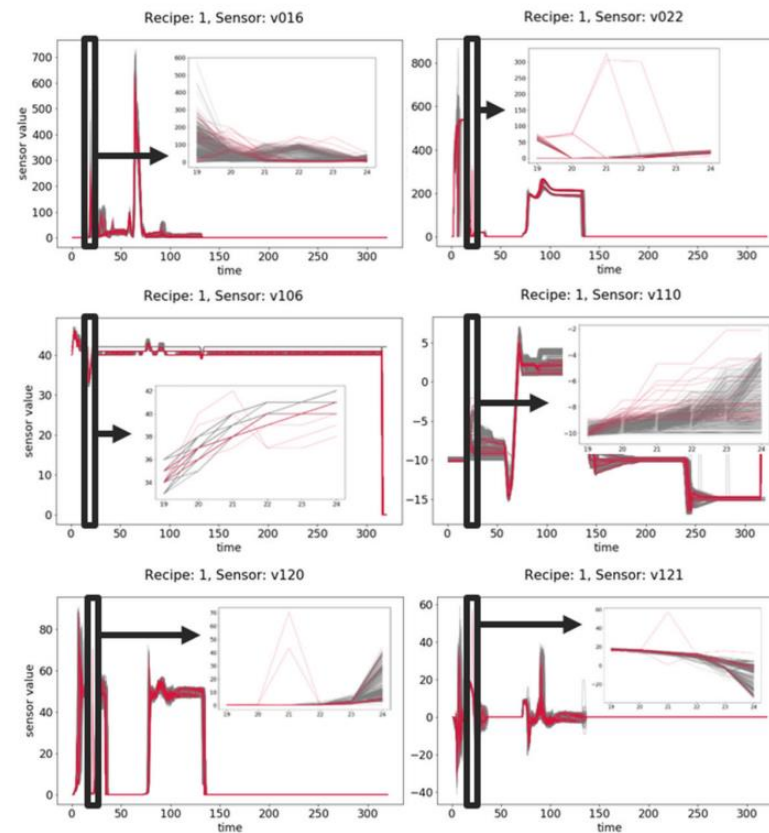
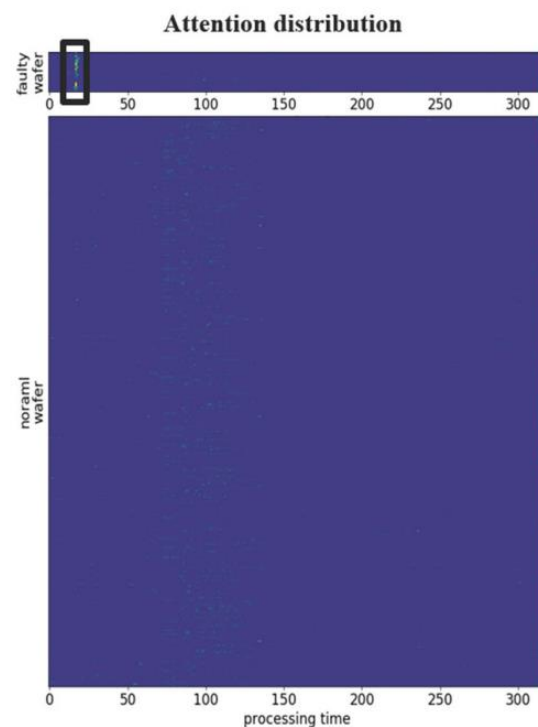
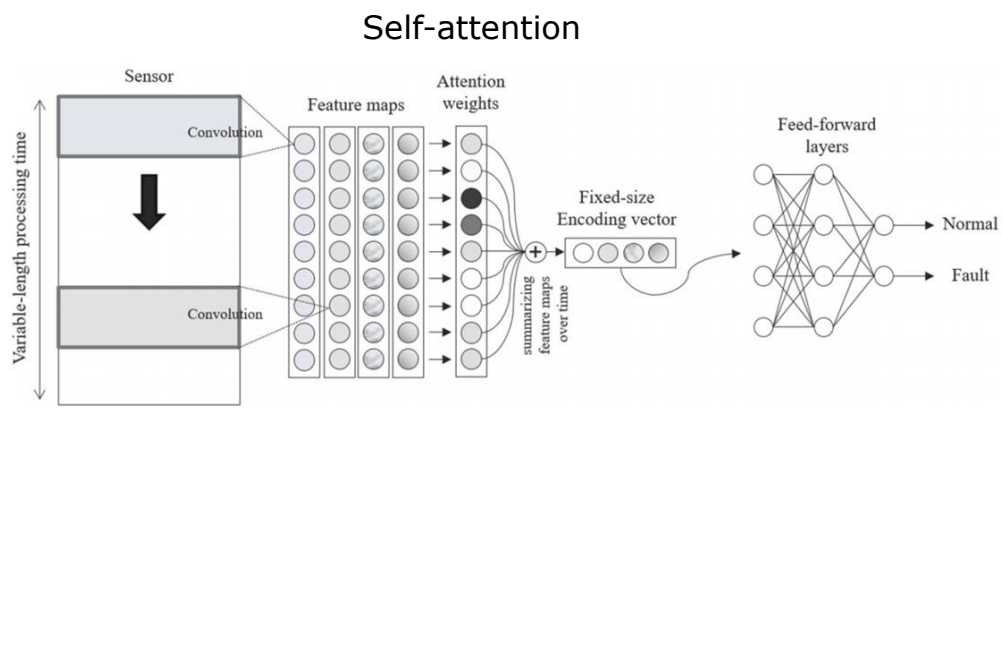
<최종 보고>

■ Problem overview



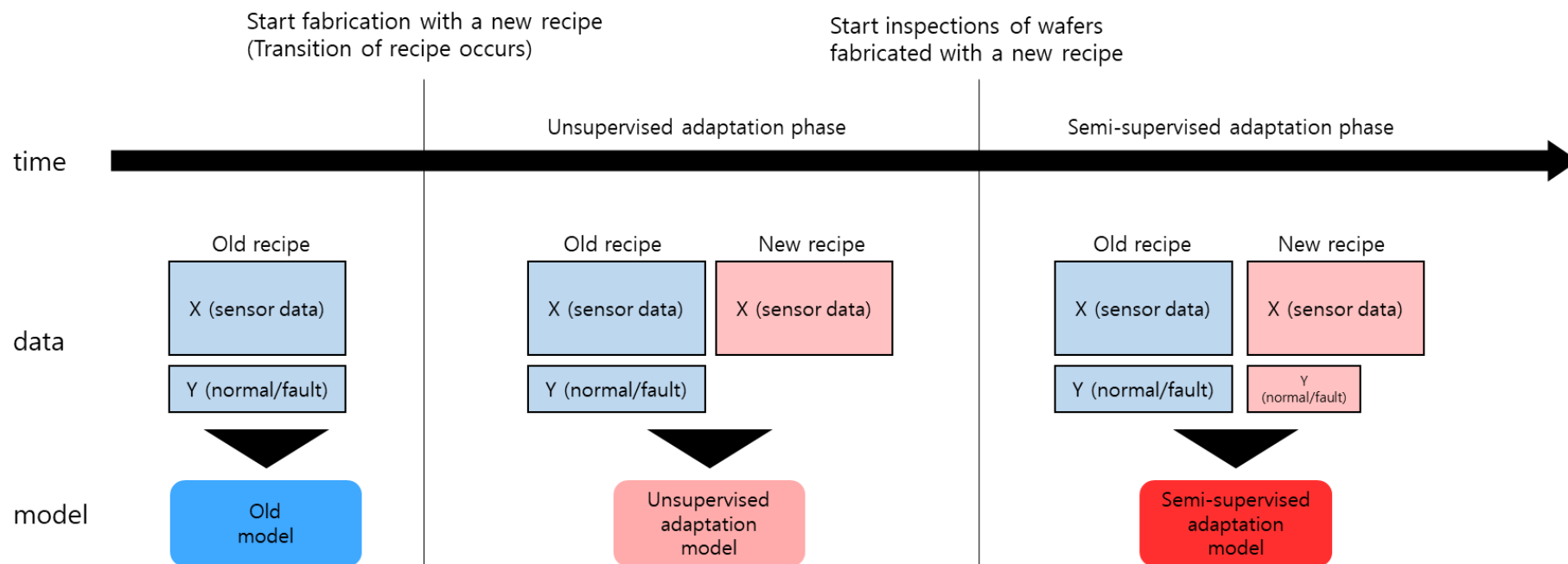
관련 연구 소개

■ Model architecture & explainability



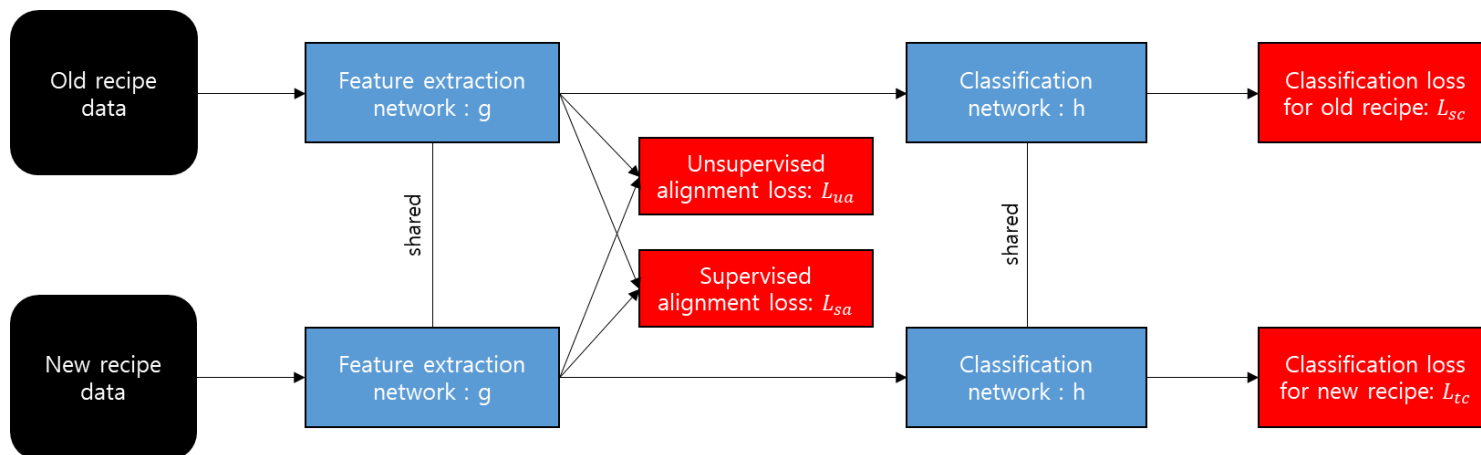
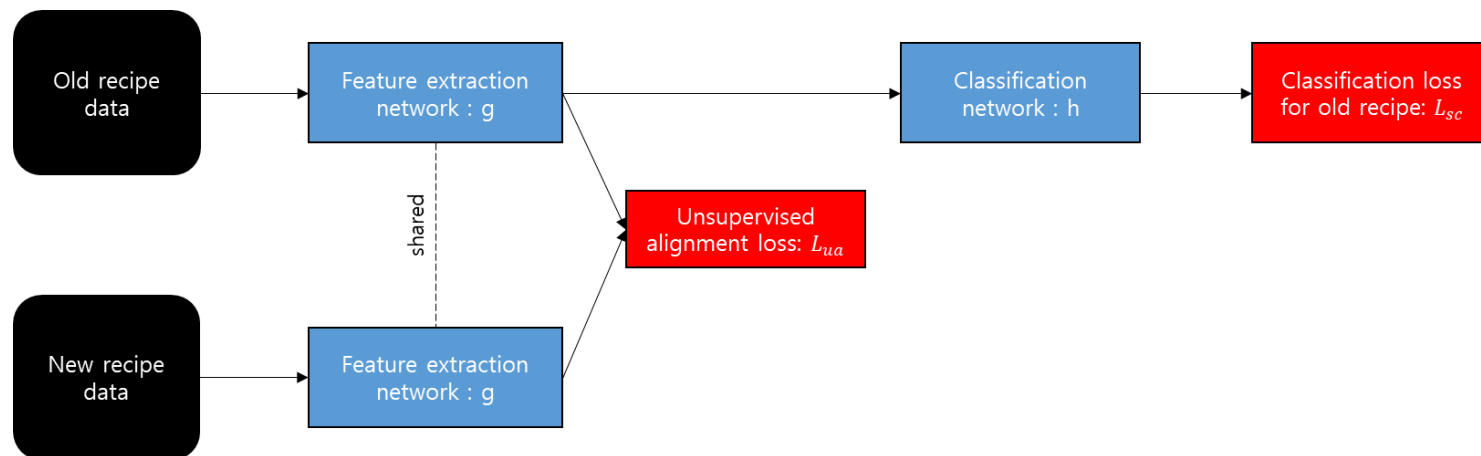
관련 연구 소개

■ Recipe adaptation framework



관련 연구 소개

■ Model for each phase



관련 연구 소개

■ Exp results

	Old model	Unsupervised adaptation
Recipe 1 → Recipe 2	0.5305	0.6308
Recipe 2 → Recipe 1	0.6098	0.6145

