

# SW·AI 융합 우수성과 발표회

## 작품명 및 개요

num	wqdt	bCod	bTs	bTn
0	2019-01-01	3.5	2.0	10.370
1	2019-01-02	2.8	1.6	10.181
2	2019-01-03	2.9	1.2	9.746
3	2019-01-04	3.6	1.6	8.880
4	2019-01-05	4.4	1.6	9.691
중략				
1215	2022-04-27	2.3	1.0	3.756
1216	2022-04-28	2.3	1.8	3.898
1217	2022-04-29	3.6	1.2	5.870
1218	2022-04-30	2.1	1.6	4.330

### 공공데이터포털

데이터 한국수자원공사\_하수처리장 일일 수질  
처리시설 장항공공하수처리시설  
대상기간 2019.01.01 ~ 2021.10.31  
분석 컬럼 방류수COD, 방류수TN

### 하수처리장 수질 예측모델 개발

## 팀 소개

	6월 (June)	7월 (July)
기획	주제 선정 데이터 전처리 14 15 ~ 19	
개발	Transformer GRU Bayesian LSTM 20 ~ 30	Transformer 모델링 매개변수 조정 허인
테스트	매개변수 조정 1 ~ 5	GRU 모델링 보고서 작성 김소은
마무리	코드 정리 보고서 작성 6~7 8 ~ 10	데이터 전처리 Bayesian LSTM 모델링 김서린

## 작품배경, 동기 및 목표



### 목적

2030 지속가능발전  
Agenda  
(UN-SDGs)



### 목표

Goal 6.  
Clean Water & Sanitation



### 설명

모두를 위한 물과 위생의  
이용가능성과 지속가능한  
관리 보장



### 목적

하수처리시설의  
효율적 관리를 위해  
하수처리시설의 수질 예측

하수처리장 수질 예측의 목적  
= 유출 수질을 예측하는 목적

유출수 관련 컬럼:  
방류수COD, 방류수TN



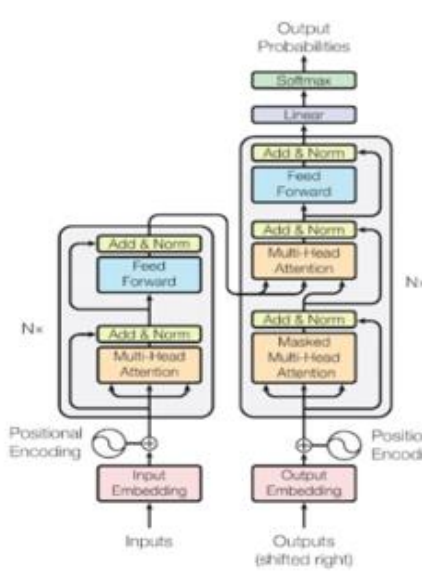
방류수COD, 방류수TN

## 시스템 설계 구형, 평가 및 결과

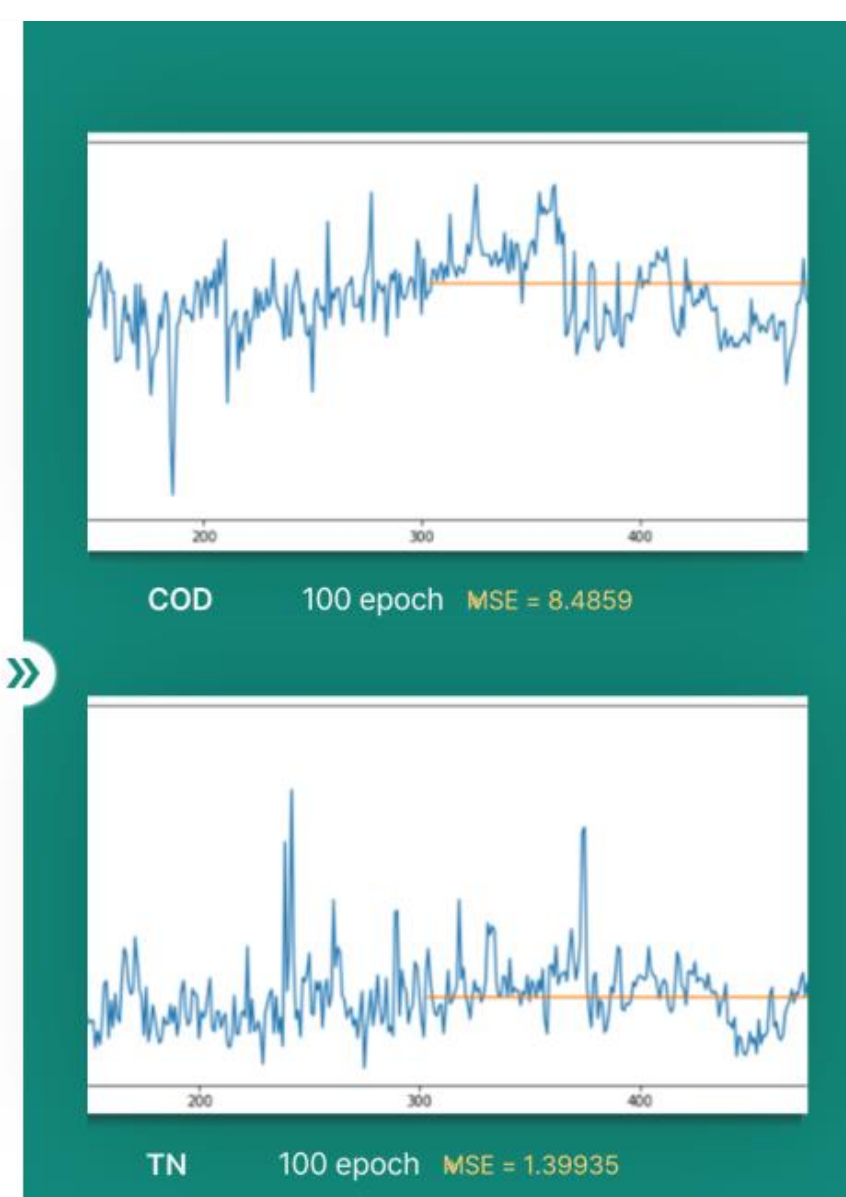
### Modeling

모델링 - Transformer

Transformer는 attention 메커니즘을 활용한다는 것이 주요 특징이다. 입력 시퀀스를 하나의 벡터로 압축하는 과정에서 장부가 일부 손실되는데, 이때 attention 메커니즘이 해결하게 된다.



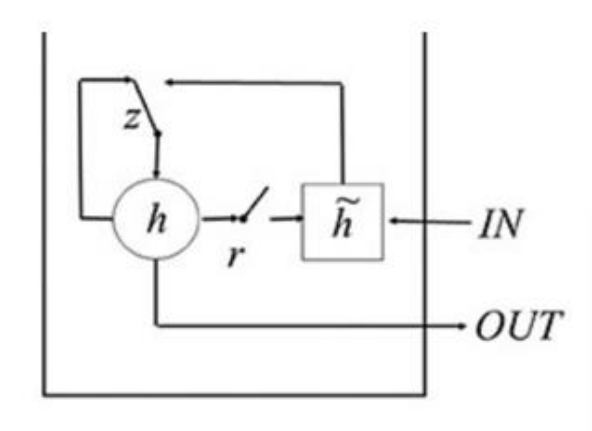
Transformer를 활용한 예측 결과 (오른쪽 그림)



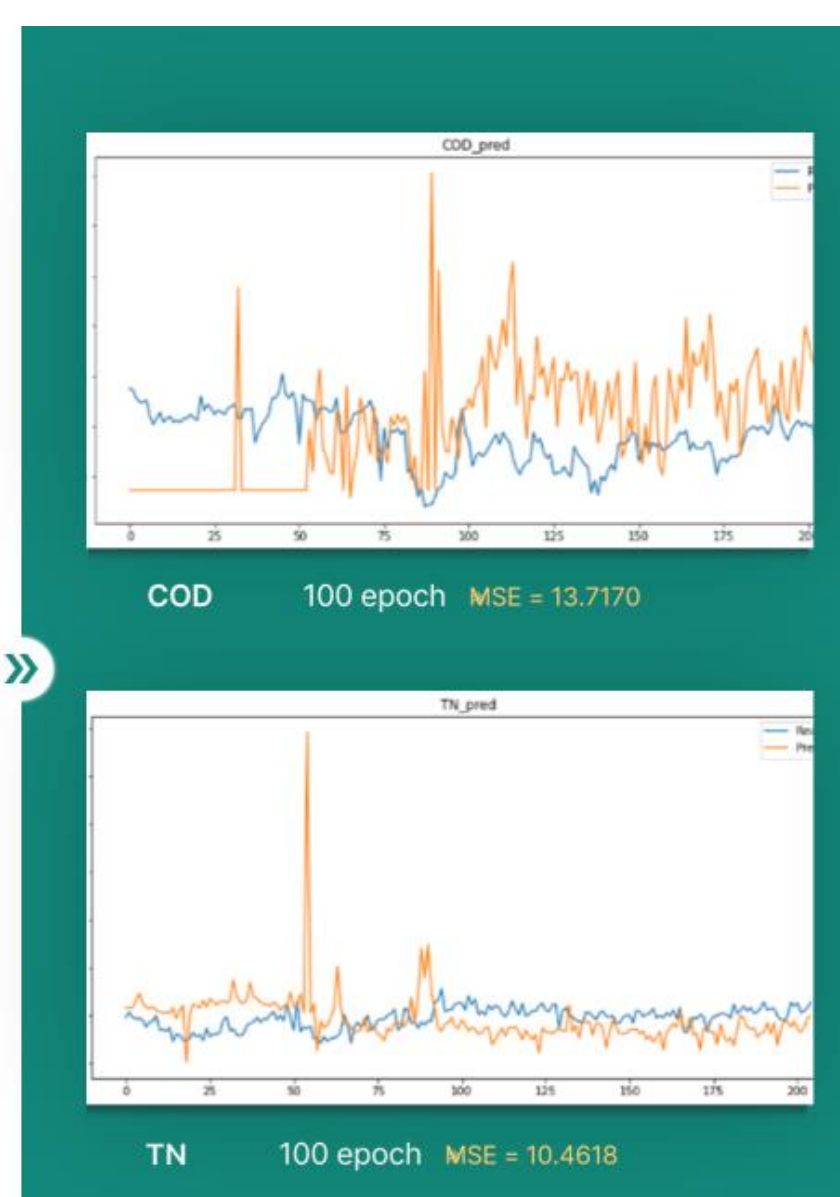
### Modeling

모델링 - GRU

LSTM은 매개변수는 많은데, 데이터의 수가 적은 경우 과적합(overfitting)이 발생한다. Update gate + reset gate로 이루어진 GRU가 LSTM의 과적합 문제를 해결한다.



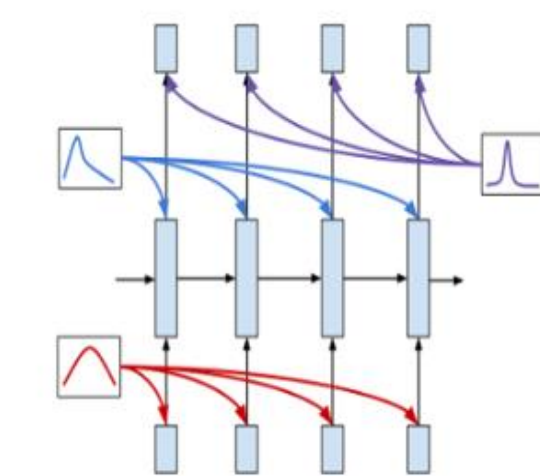
GRU를 활용한 예측 결과 (오른쪽 그림)



### Modeling

모델링 - Bayesian LSTM

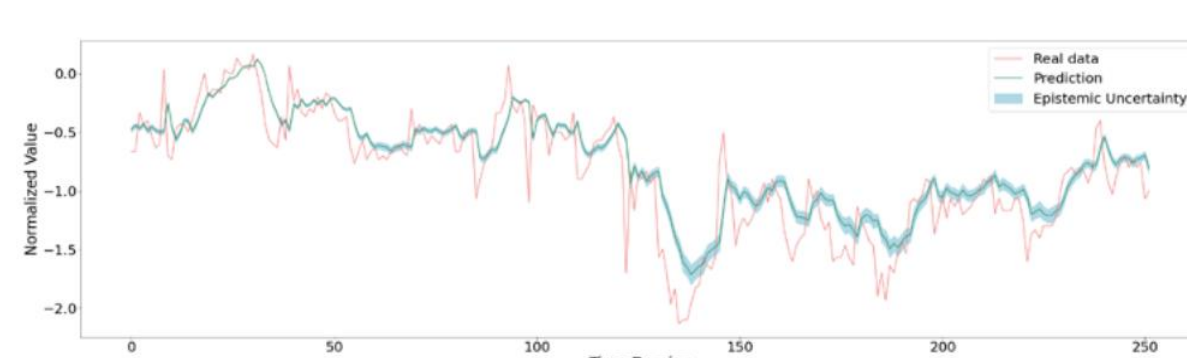
Bayesian LSTM은 Local Gradient 정보를 대략적인 사후분포에서 샘플링한 정보와 통합한다.



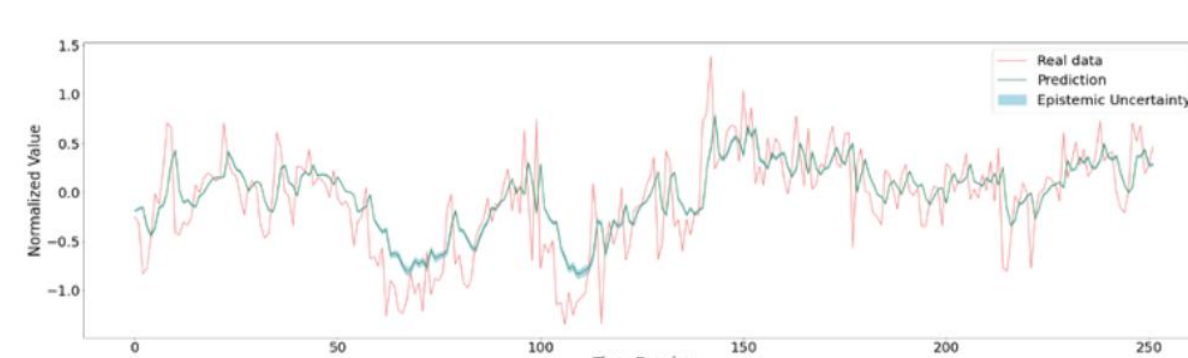
Bayesian LSTM를 활용한 예측 결과 (오른쪽 그림)



## 작품 사진



COD MSE: 0.52  
COD R2 Score: 0.76



TN MSE: 0.54  
TN R2 Score: 0.51

## 기대효과 및 발전방향/계획

### <기대효과 및 발전방향>

- 수질 관리를 위한 **구체적인 운전전략 마련**이 가능  
→ 예측값이 일정 기준보다 초과될 경우 하수처리장 운전조건 재설정
- 기존의 방식인 운전자의 경험적 지식에 의존하여 하수처리장을 운영함으로써 발생하는 **신뢰성, 객관성 등의 문제를 해결**

### < 계획 >

향후 연구 진행 시, 기상 데이터 등 여러 예측 변수를 추가하여, 변수들 간의 **교호작용** 등을 알아보고 이들이 **최종적으로 하수처리장 수질에 미치는 영향**을 알아본다.  
기존 예측 변수인 COD, TN과의 상관계수를 토대로 **예측 변수를 추가**하도록 한다.