

# CNC공정에서의 시계열 데이터 불량신호 자동감지

## 목차

---

**01 Problem**

**02 Check This !**

**03 Analysis**

**04 Conclusion**

# 01 Problem

1

5개의 공정, 각 공정마다 한 샘플의 단위시간마다의 load

2

불량률이 아주 작은 데이터 (대략 1~10/1000) ➡ 학습의 어려움

3

5개의 공정데이터의 공통적 특성 찾기 어려움

4

특정 구간에서의 데이터가 중요하다 그 구간을 어떻게 찾을까?

5

실시간으로 ANOMALY 찾고 싶다

# 01 Problem

**1**

X축 – 단위 시간 , Y축 – load  
(모터에서 전달된 힘 각 라인 – 각개 샘플)

**2**

time corr. 존재 ?

**3**

표준화를 통해 분석

**4**

기존 데이터 셋과 차이가 있을 때 anomaly로 인식

## We want

- 실시간 데이터 누적계산
- parameter 없이 측정 가능한 모델
- 실시간 측정 가능한 cost가 작은 feature
- Warning (주의), Danger (위험)

## Key model

### Z-score

1. **Z-value \* Z-score**만큼의 안전구간 **UUB**(upper and under boundary), **time** 누적 체크
2. **OB**(Over Bound) **비율** 측정
3. 이 비율이 문턱 값(threshold : T-value) 보다 높으면 *anomaly*로 간주
4. 초기 10개 데이터는 **anomaly check**를 하지 않는다.  
(데이터 부족)

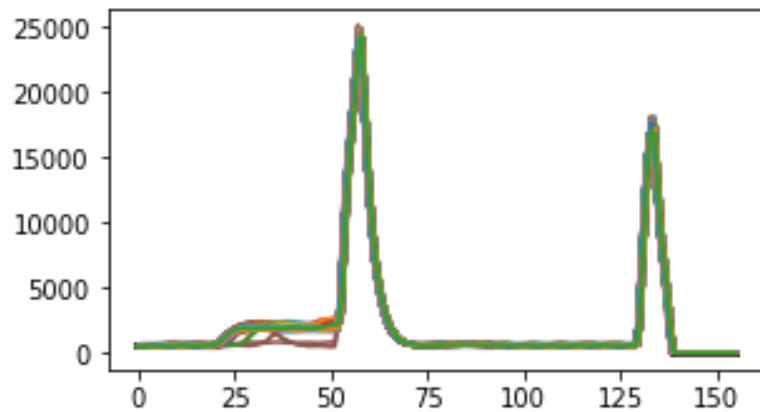
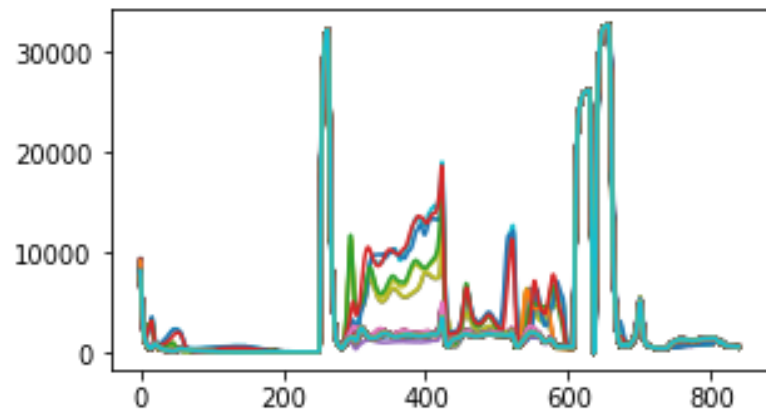
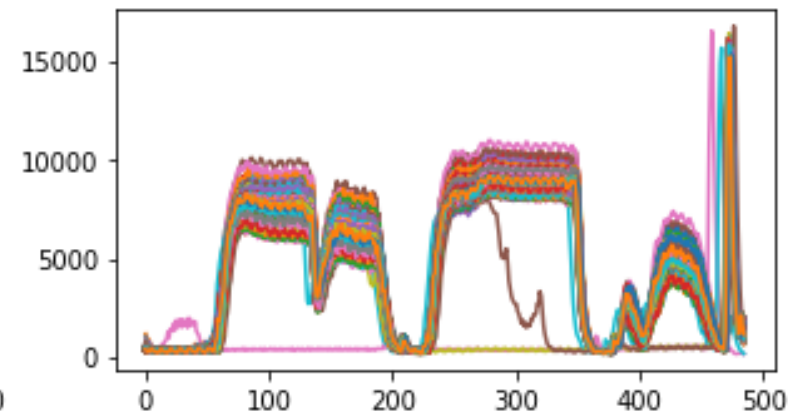
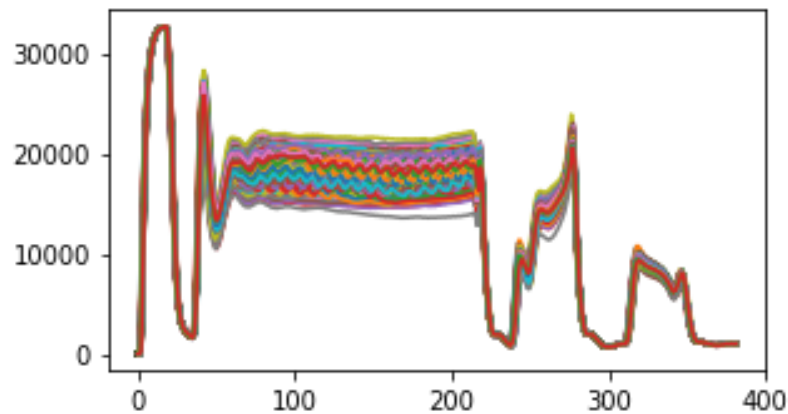
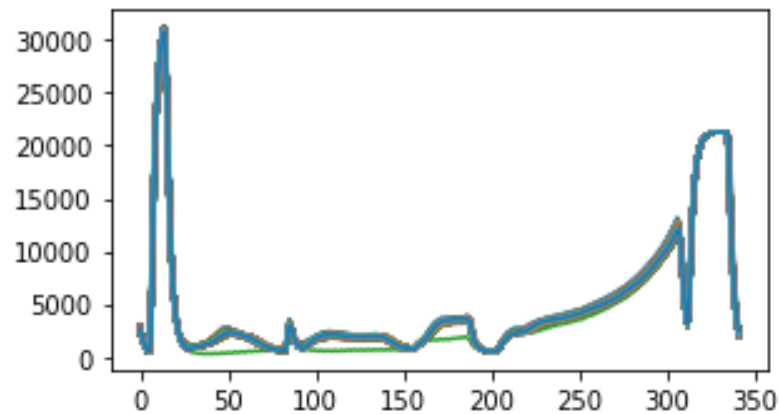
## Key model

### feature

1. **Z-value에 따른 결과 변동**
2. **Z-value 와 T-value의 차이**
3. **초기에 학습 데이터가 없어도 적용이 가능**
4. **기계학습을 통한 적절한 Z-value 와 T-value 찾기**

# 03 Analysis

## Data



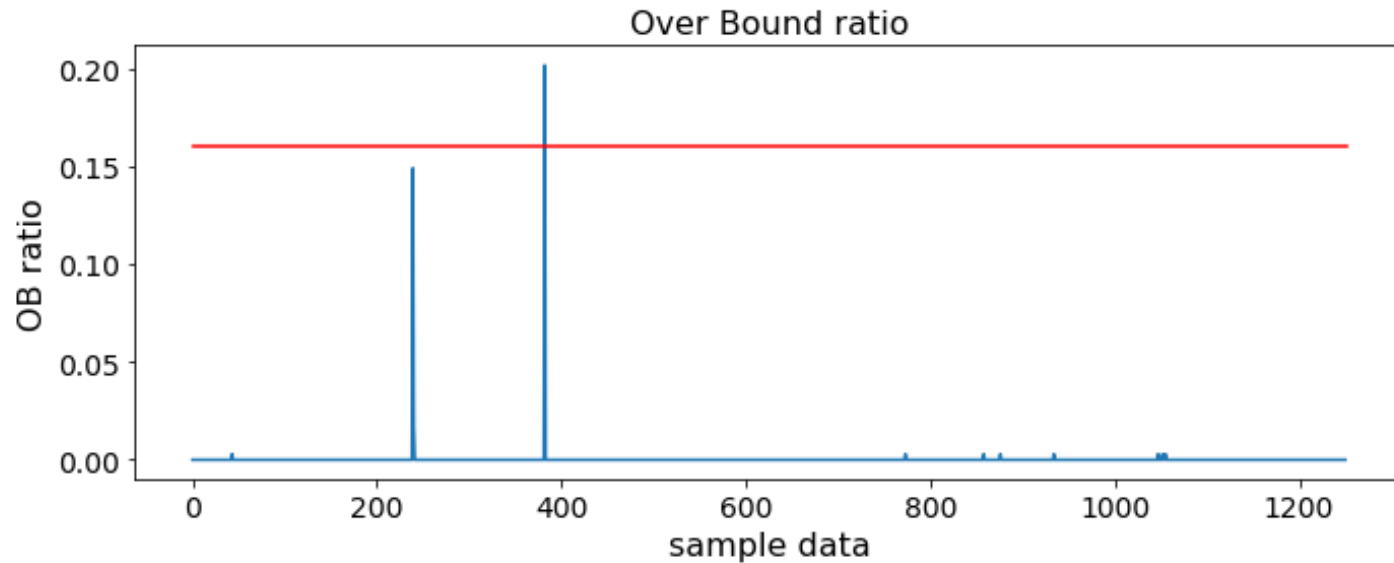


## 03 Analysis

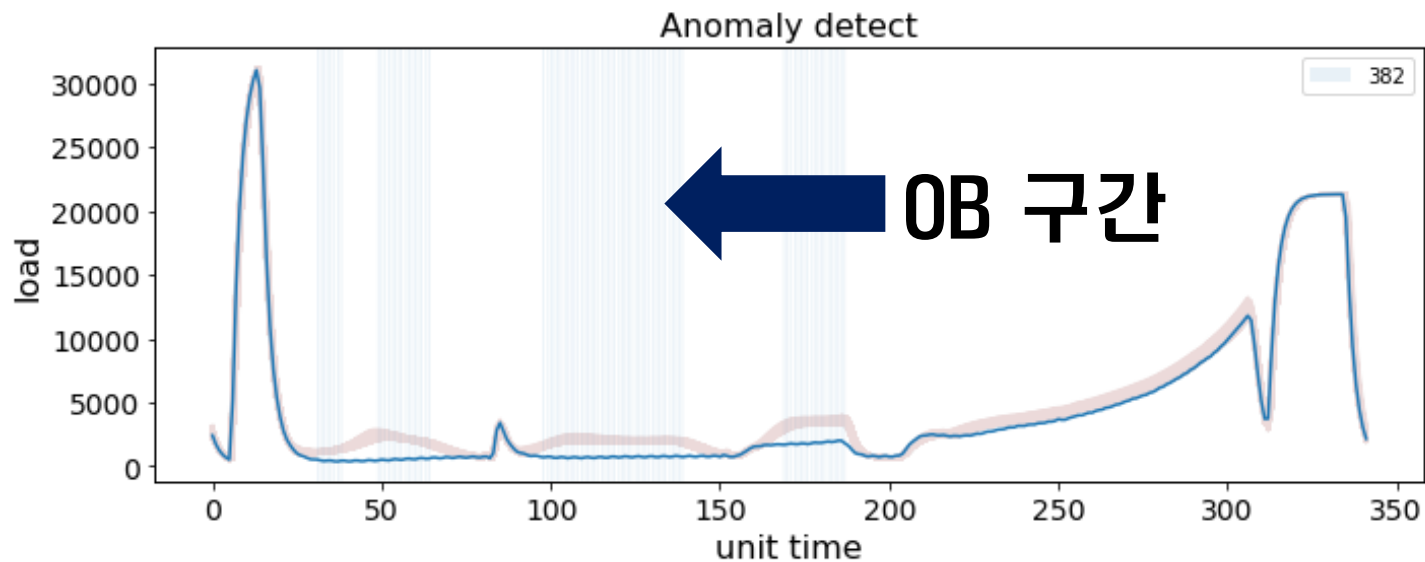
Data\_1

Z-value  
: 11

T-value  
: 0.16



← T-value



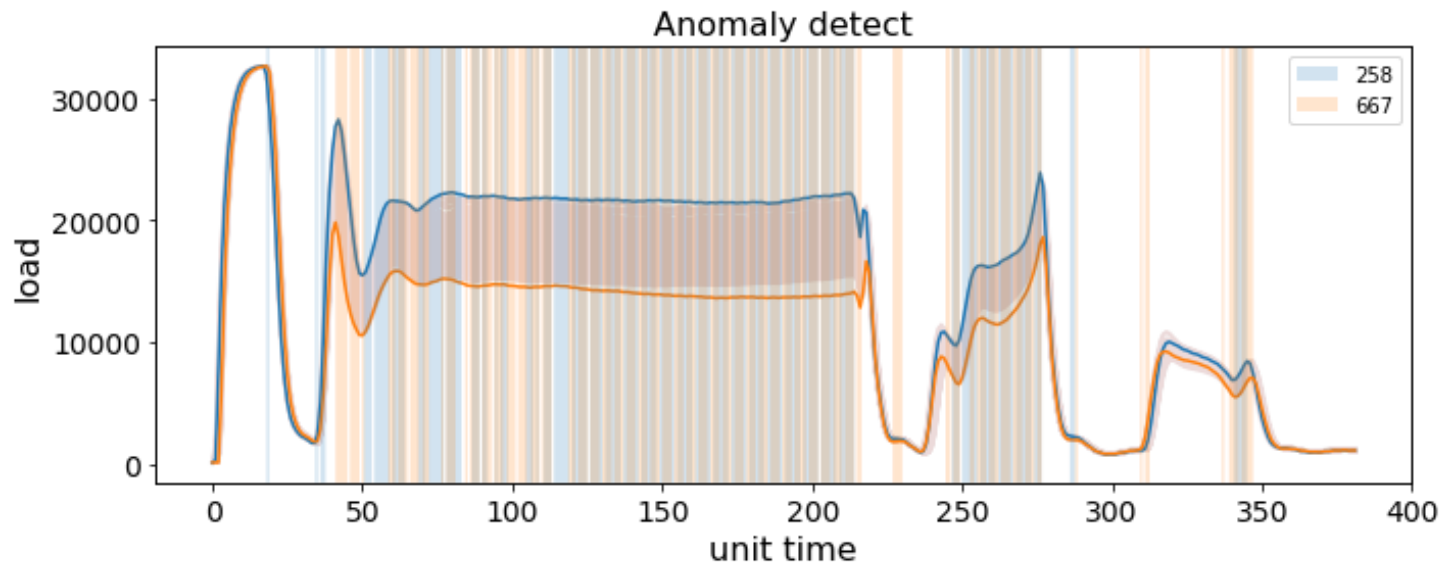
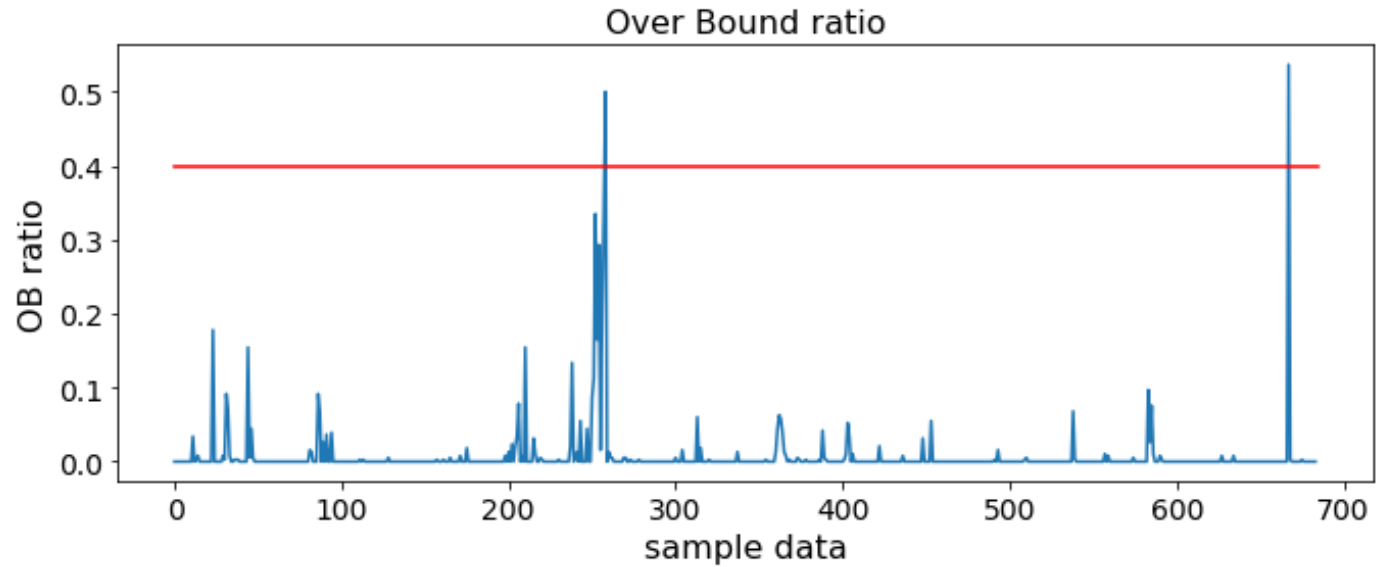
← OB 구간

# 03 Analysis

Data\_2

Z-value  
: 3

T-value  
: 0.4

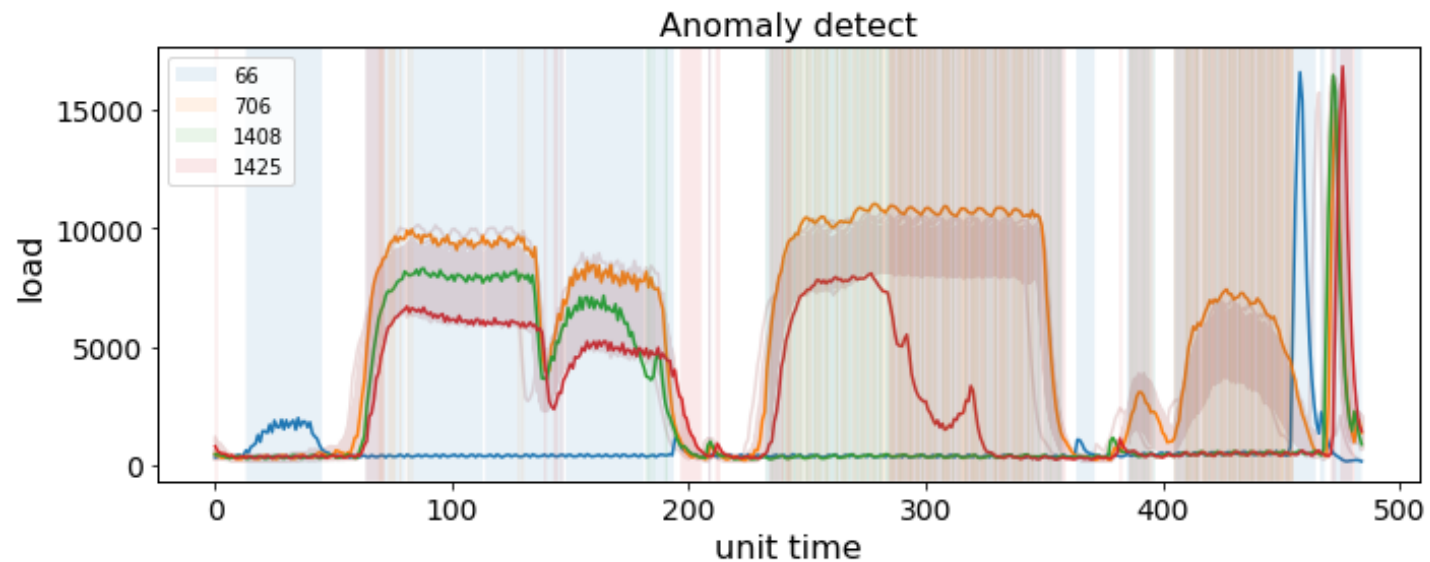
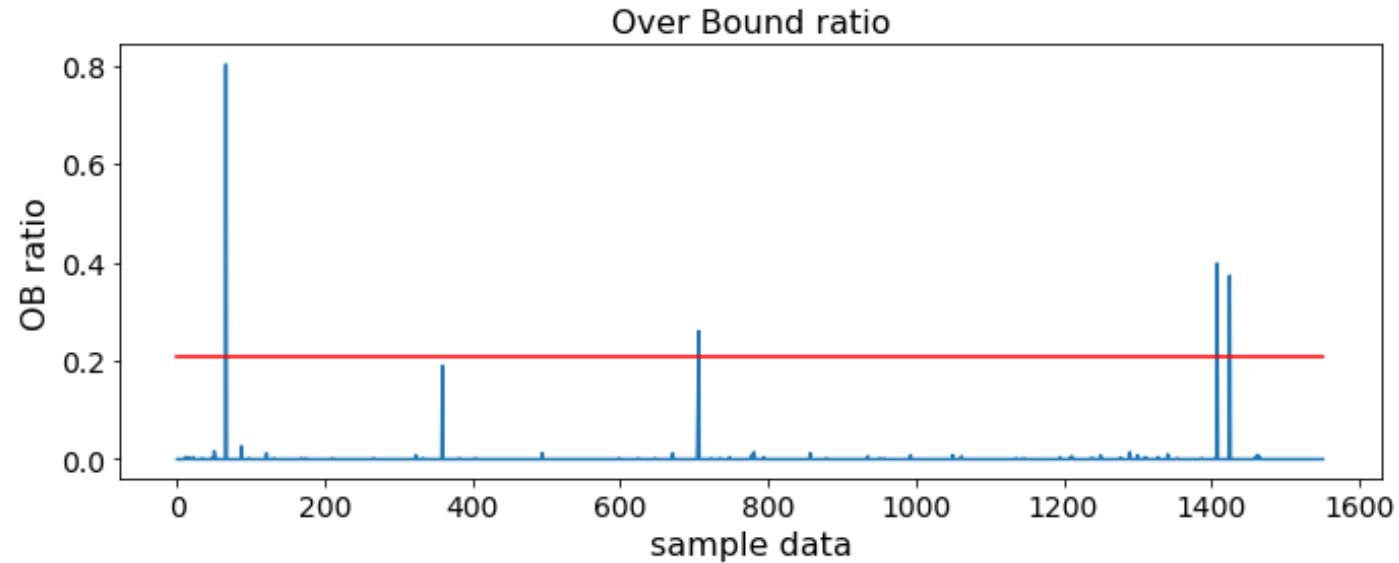


## 03 Analysis

Data\_3

Z-value  
: 3.9

T-value  
: 0.21

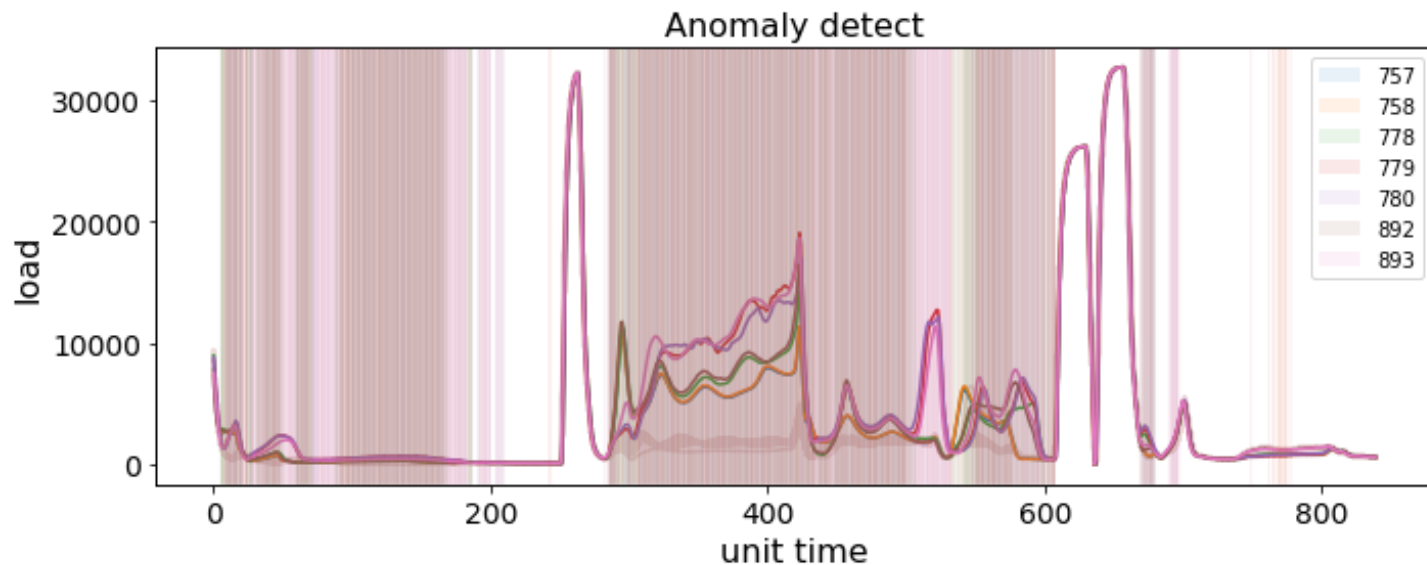
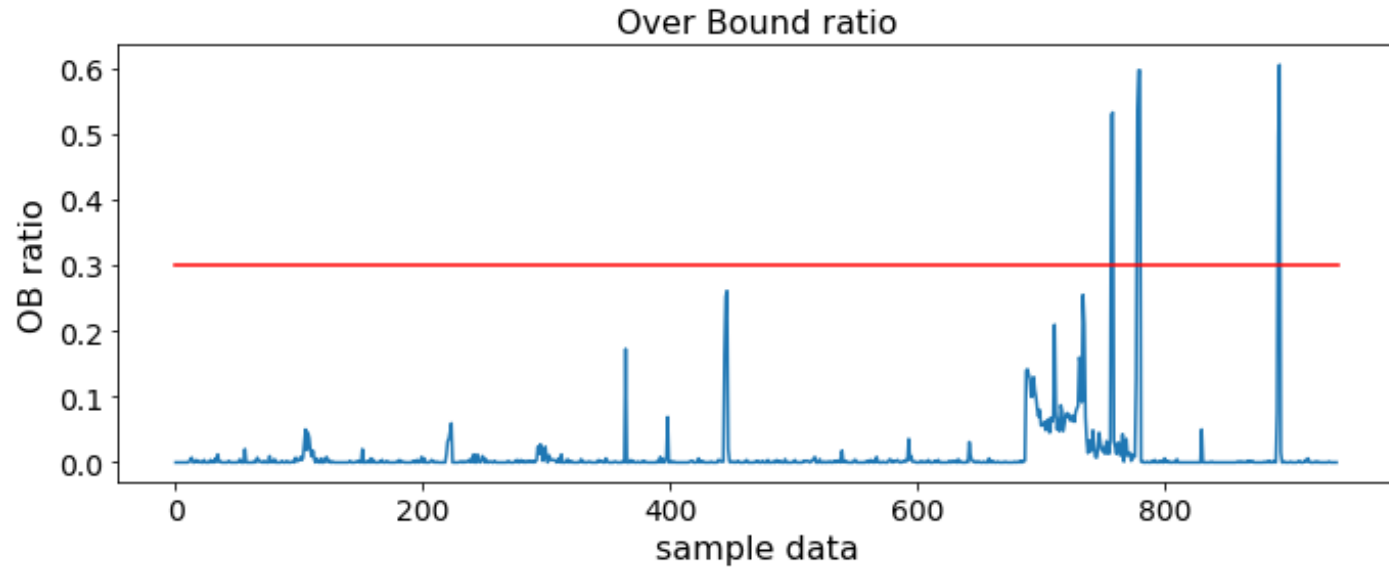


## 03 Analysis

Data\_4

Z-value  
: 3

T-value  
: 0.3

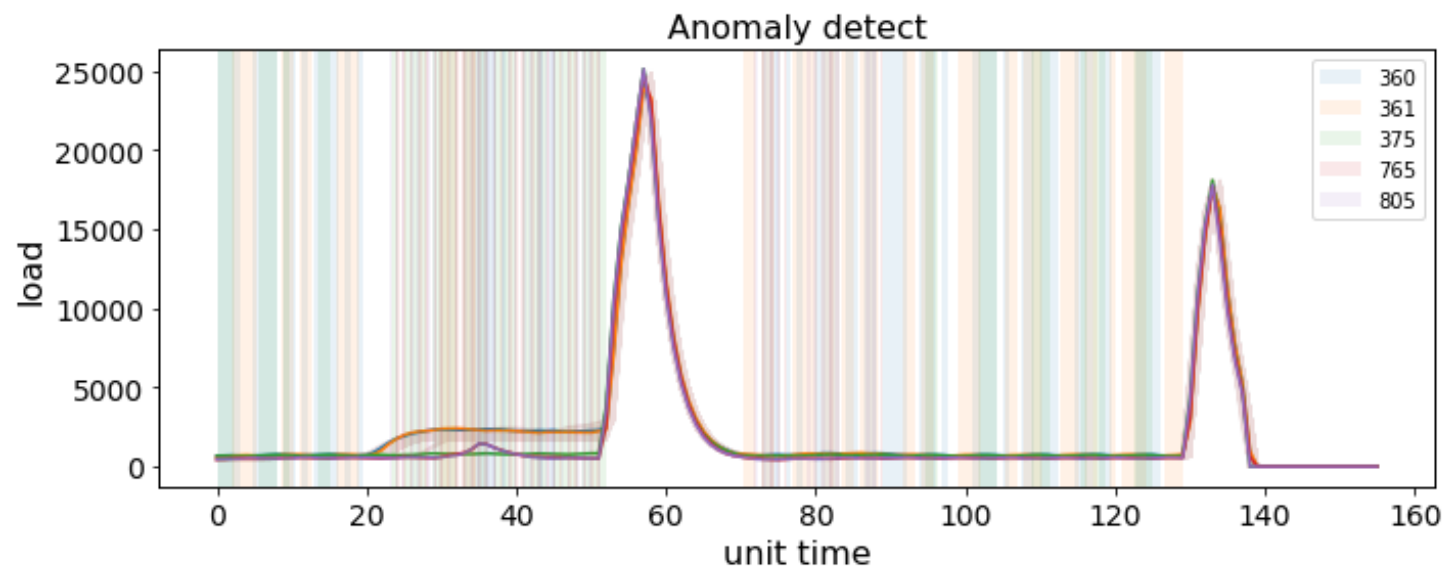
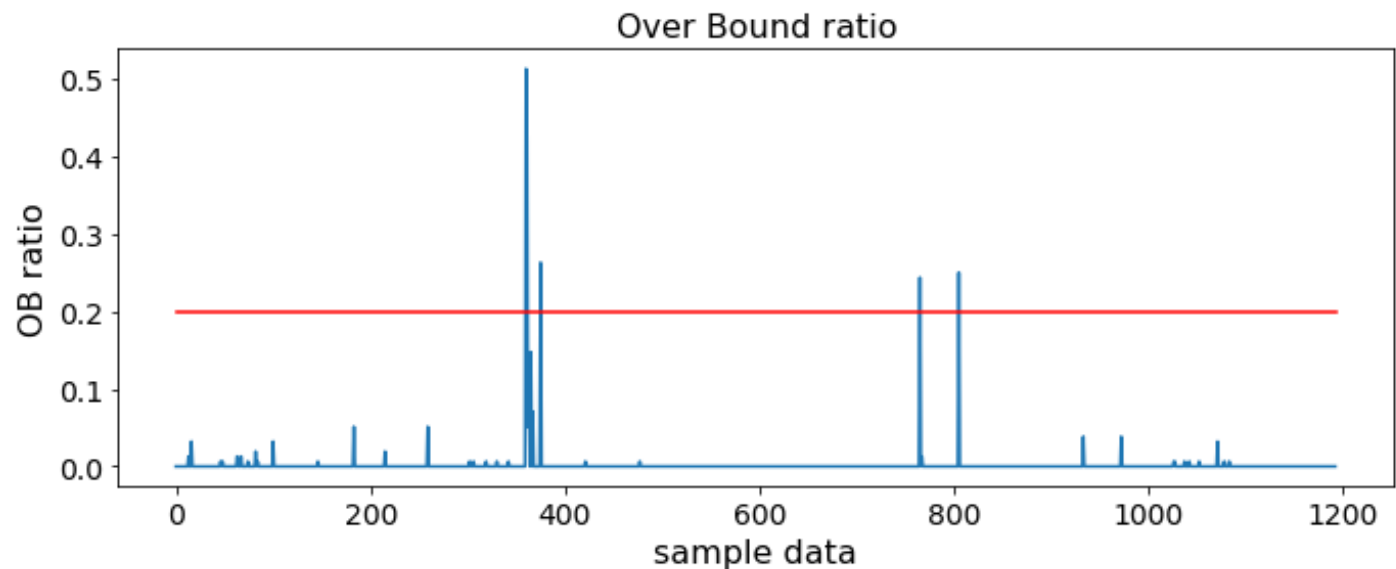


## 03 Analysis

Data\_5

Z-value  
: 3.9

T-value  
: 0.2



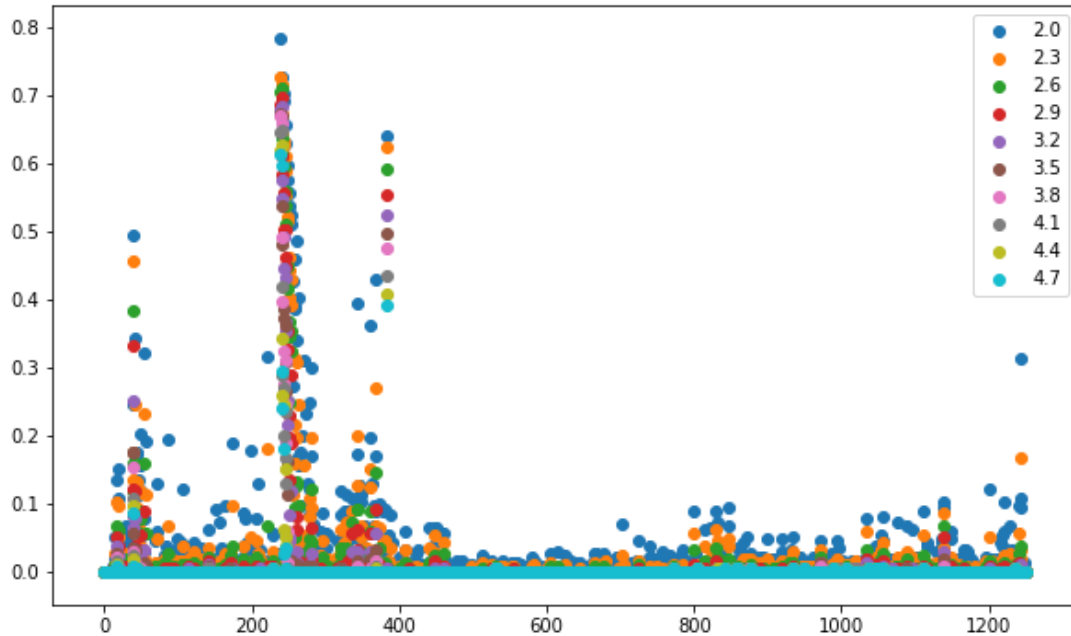
## 04 Conclusion

We made

- 실시간 데이터 누적계산 ➡ 0
- parameter 없이 측정 가능한 모델  
➡ 파라미터 2개에서 그래프의 개형을 이용하여 Z, T-value를 학습하면 파라미터가 0개
- 실시간 측정 가능한 cost가 작은 feature  
➡ 평균, 분산
- ~~Warning (주의), Danger (위험)~~  
필요 없는 듯..ㅎ (ㄹ ㄹ ㅅ ㄹ ㄹ) ㄱ

## 04 Conclusion

### To do >>



1. 모델의 Z, T-value를 기계학습으로 점점 더 학습해나가도록 모델을 발전
2. cost func 정의가 관건
3. TP와 FN만 고려하는 cost func
4. Time interval 정하면 더욱 효과적인 예측 가능!

|             | Predicted(불량품) | Predicted(정상품) |
|-------------|----------------|----------------|
| Actual(불량품) | True Positive  | False Negative |
| Actual(정상품) | False Positive | True Negative  |