

# “TEAM 5”

철강데이터를 활용한  
불량률의 원인 분석 및  
해결방안 모색





# CONTENTS



01 TF팀결성배경

02 수집데이터정의및처리방안

03 불량률의탐색적데이터분석

04 여측모델을 통한불량분류

05 결론 도출 및 해결방안





01

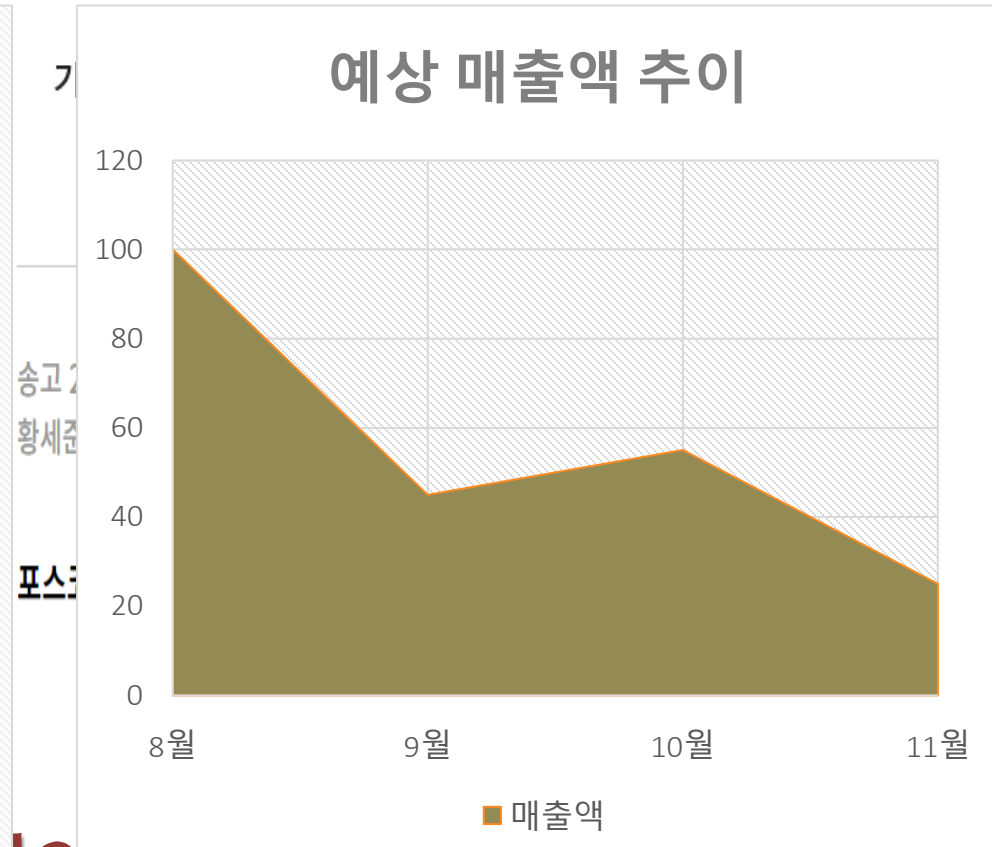
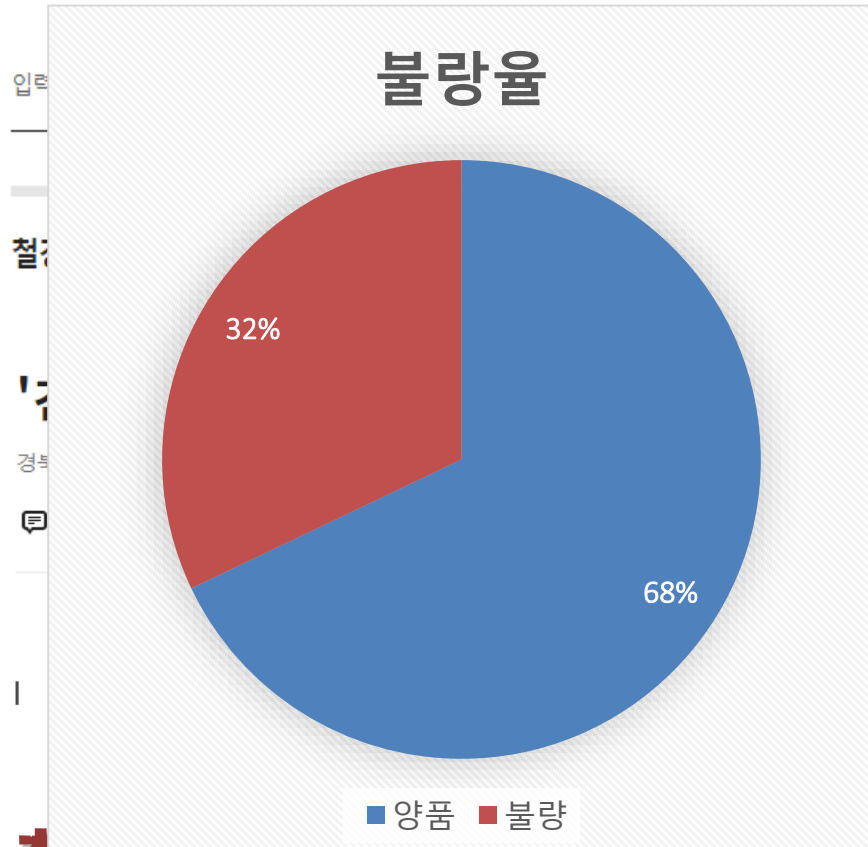
팀결성배경

---



# 01 TF팀 결성 배경

## 건설현장 불량 철강재 퇴출 나선다



건설 현장 폐기 데이터를 가공하여 폐기의 품질을 예측





02

수집데이터정의및처리방안

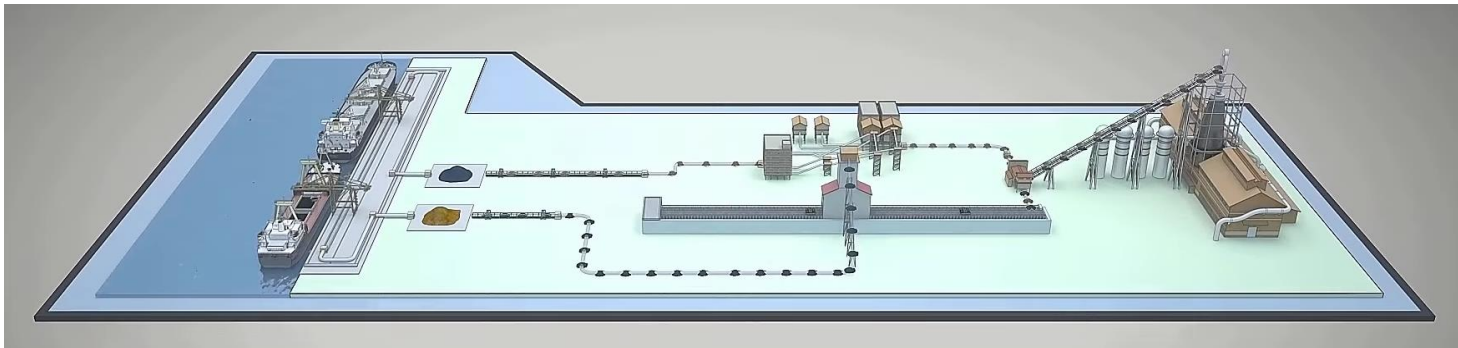


## 02 수집 데이터 정의 및 처리 방안

### 데이터 전처리

|                   |  |
|-------------------|--|
| STEEL_KIND        | 'C0' 데이터만 따로 추출.   |
| WORK_GR<br>FUR_NO | 숫자로 치환. Ex) 1조 → 1.                                      |
| SCALE<br>HSB      | 적용 여부를 0,1로 치환.<br>Ex) 미 적용 : 0, 적용 : 1 / 양품 : 0, 불량 : 1 |
| Other Data        | 의사 결정을 위한 데이터 삭제.  |

 최종 결론 도출



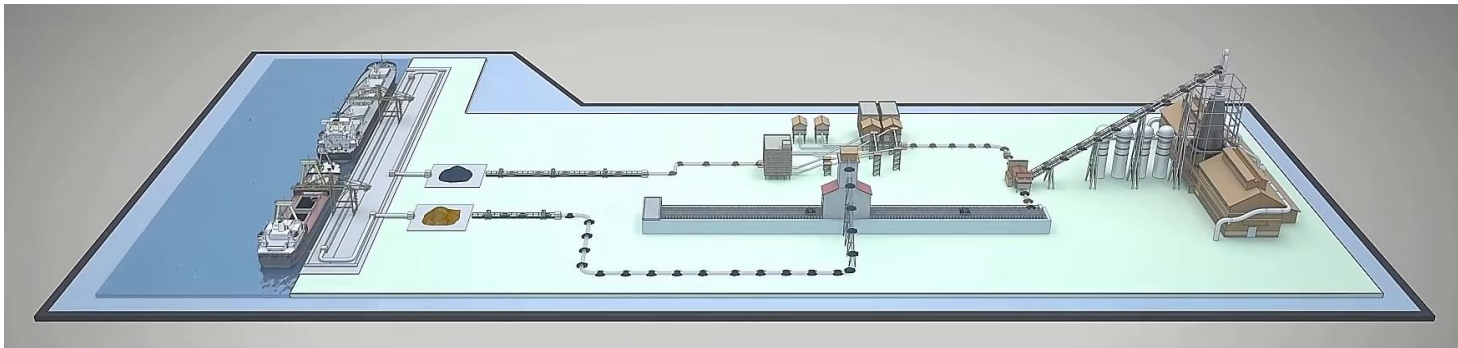
## 02 수집 데이터 정의 및 처리 방안

### 2 일간의 제강 및 압연 과정 수집 데이터 각 노선 별 구분 포함

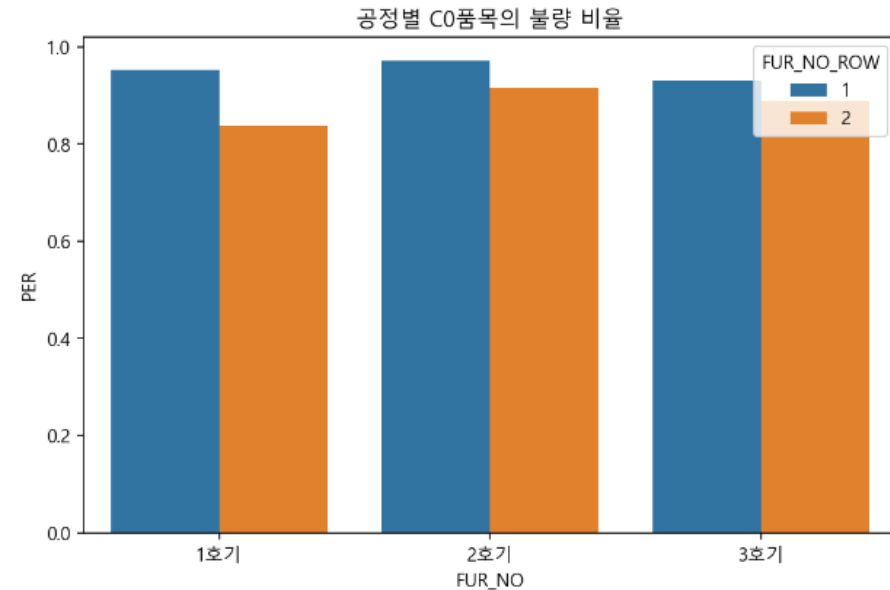
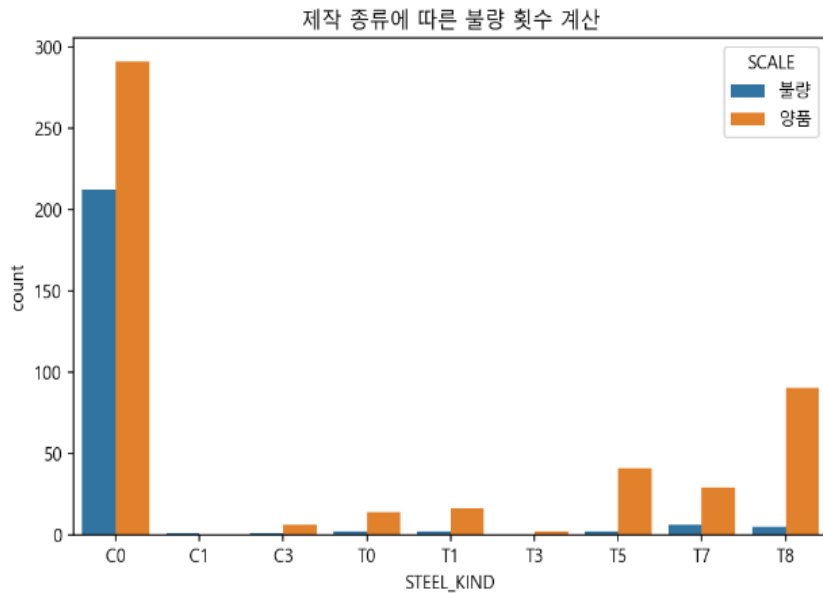
#### • HSB 공장

High Performance Steel for Bridges  
교량 맞춤형 고성능 강재

| 자료명               | 자료 설명                   | 단위 |
|-------------------|-------------------------|----|
| SCALE             | 양품/불량                   |    |
| SPEC              | 품명                      |    |
| FUR_NO            | 생산시설 NO                 |    |
| FUR_NO_ROW        | 생산시설 ROW                |    |
| FUR_HZ_TEMP       | 가열로_가열대 온도              | °C |
| FUR_HZ_TIME       | 가열로_가열대 시간              | 초  |
| FUR_SZ_TEMP       | 가열로_균열대 온도              | °C |
| FUR_SZ_TIME       | 가열로_균열대 시간              | 초  |
| FUR_TIME          | 가열로_내부에 있었던 시간          | 초  |
| FUR_EXTEMP        | 가열로_추출온도                | °C |
| ROLLING_TEMP_T5   | 롤링 온도                   | °C |
| HSB               | HSB 적용여부                |    |
| ROLLING_DESCALING | ROLLING_DESCALING 작업 횟수 |    |
| WORK_GR           | 작업그룹                    |    |



## 02 수집 데이터 정의 및 처리 방안



선택과 집중 → C0 품목





03

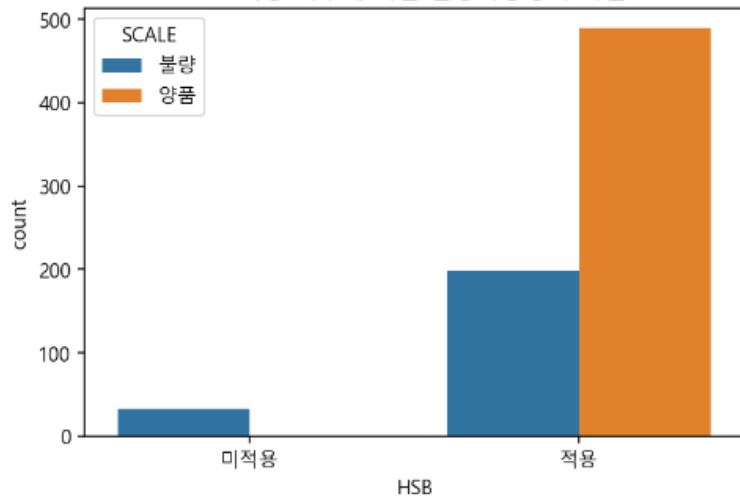
불량률의 탐색적 데이터 분석



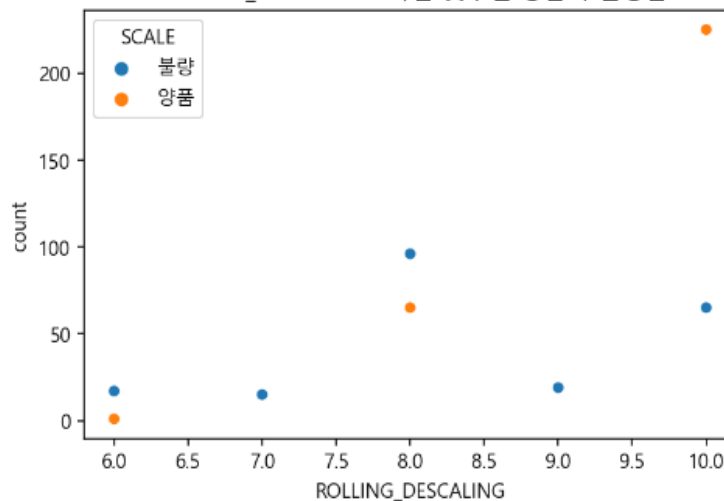
# 03 불량률의 탐색적 데이터 분석

## EDA

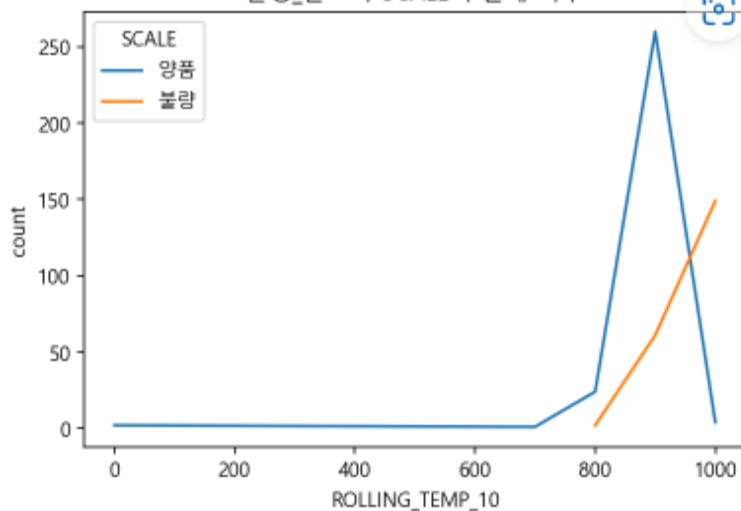
HSB적용 여부에 따른 불량가능성의 확인.



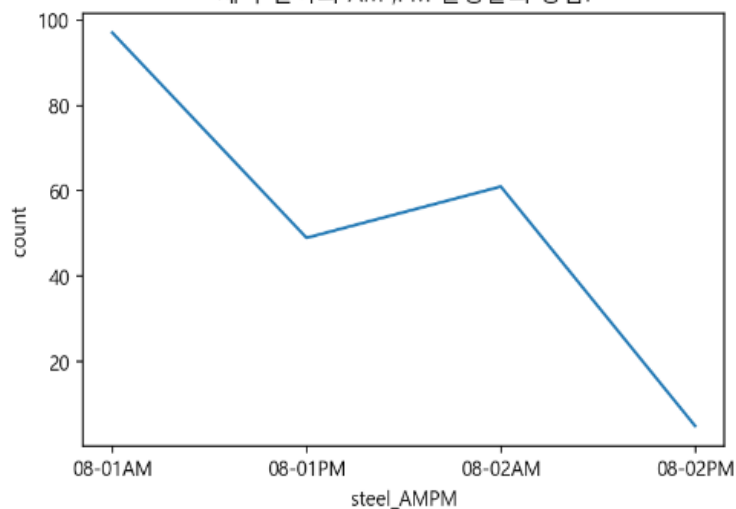
ROLLING\_DESCALING 작업 횟수별 양품과 불량품



롤링 온도와 SCALE의 관계 여부



제작 날짜의 AM, PM 불량률의 증감.

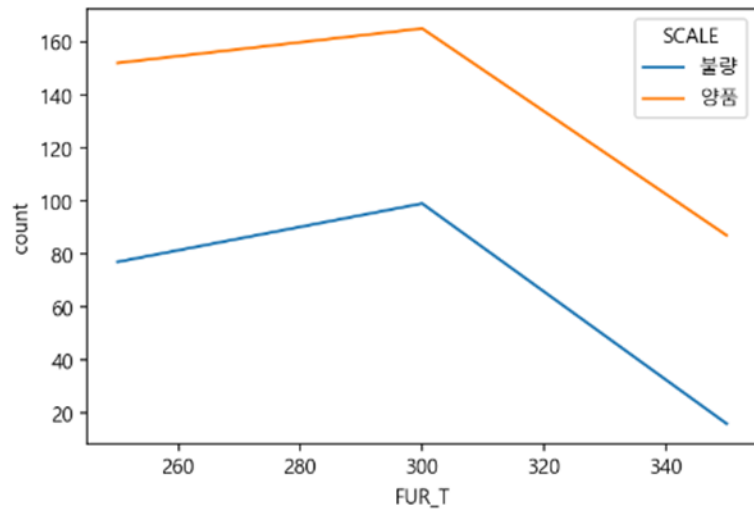




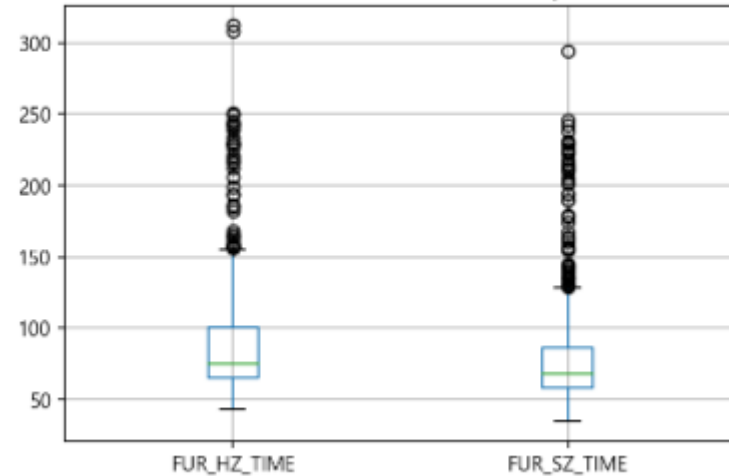
# 불량률의 탐색적 데이터 분석



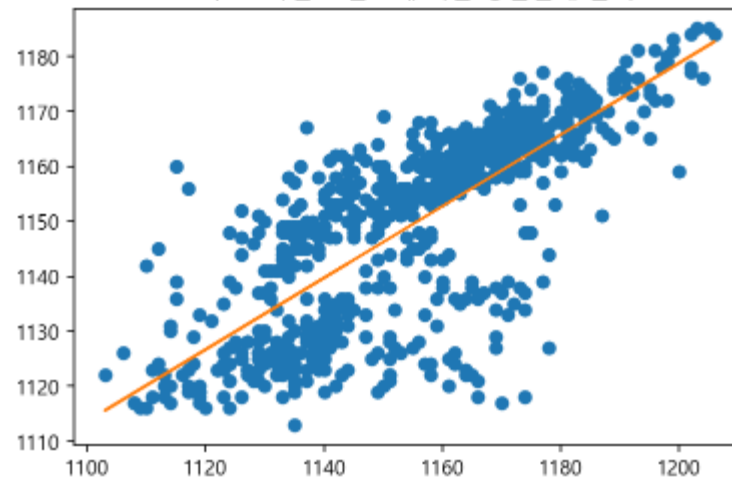
가열로 내부시간과 SCALE과의 관계



HZ, SZ 가열로 시간 분포의 box plot



HZ, SZ 가열로 온도에 따른 상관관계 분석



상관계수는 0.773



# 불량률의 탐색적 데이터 분석



|        | 가열대 온도          | 가열대 시간    | 균열대 온도          | 균열대 시간    |
|--------|-----------------|-----------|-----------------|-----------|
| 가열대 온도 | 1               | -0.114395 | <u>0.772907</u> | -0.222141 |
| 가열대 시간 | -0.114395       | 1         | -0.203401       | 0.177922  |
| 균열대 온도 | <u>0.772907</u> | -0.203401 | 1               | -0.45065  |
| 균열대 시간 | -0.222141       | 0.177922  | -0.450652       | 1         |

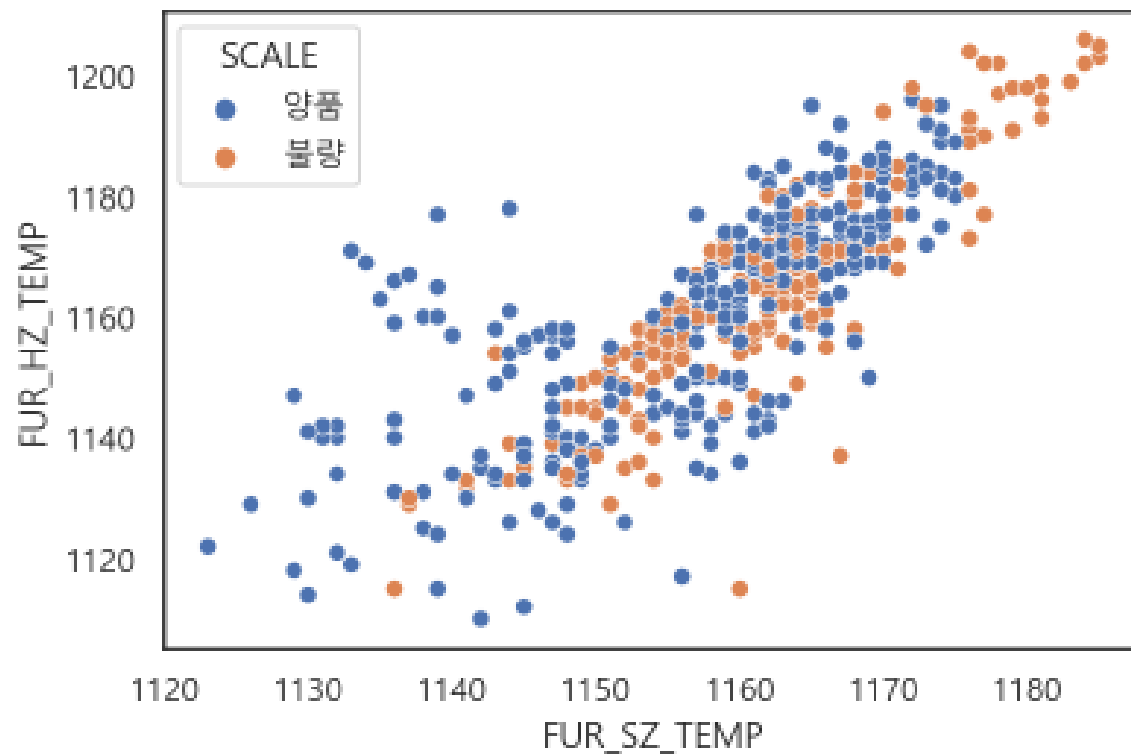
*CO*

|        | 가열대 온도          | 가열대 시간    | 균열대 온도          | 균열대 시간    |
|--------|-----------------|-----------|-----------------|-----------|
| 가열대 온도 | 1               | -0.086377 | <u>0.792320</u> | -0.191196 |
| 가열대 시간 | -0.086377       | 1         | -0.175901       | 0.237392  |
| 균열대 온도 | <u>0.792320</u> | -0.175901 | 1               | -0.523054 |
| 균열대 시간 | -0.191196       | 0.237392  | -0.523054       | 1         |

# 불량률의 탐색적 데이터 분석

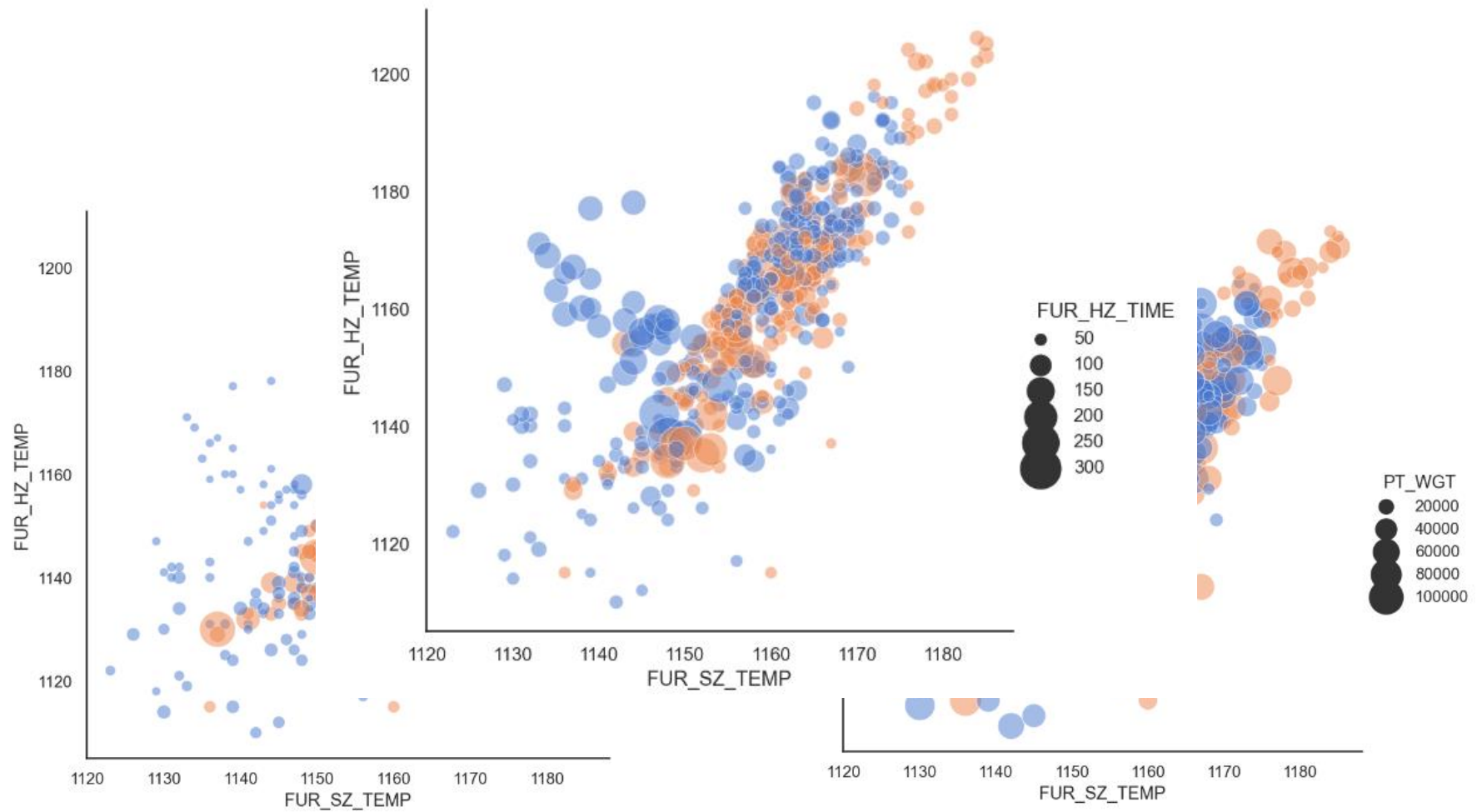


균열대 온도가 높아질수록 나타나는 불량율

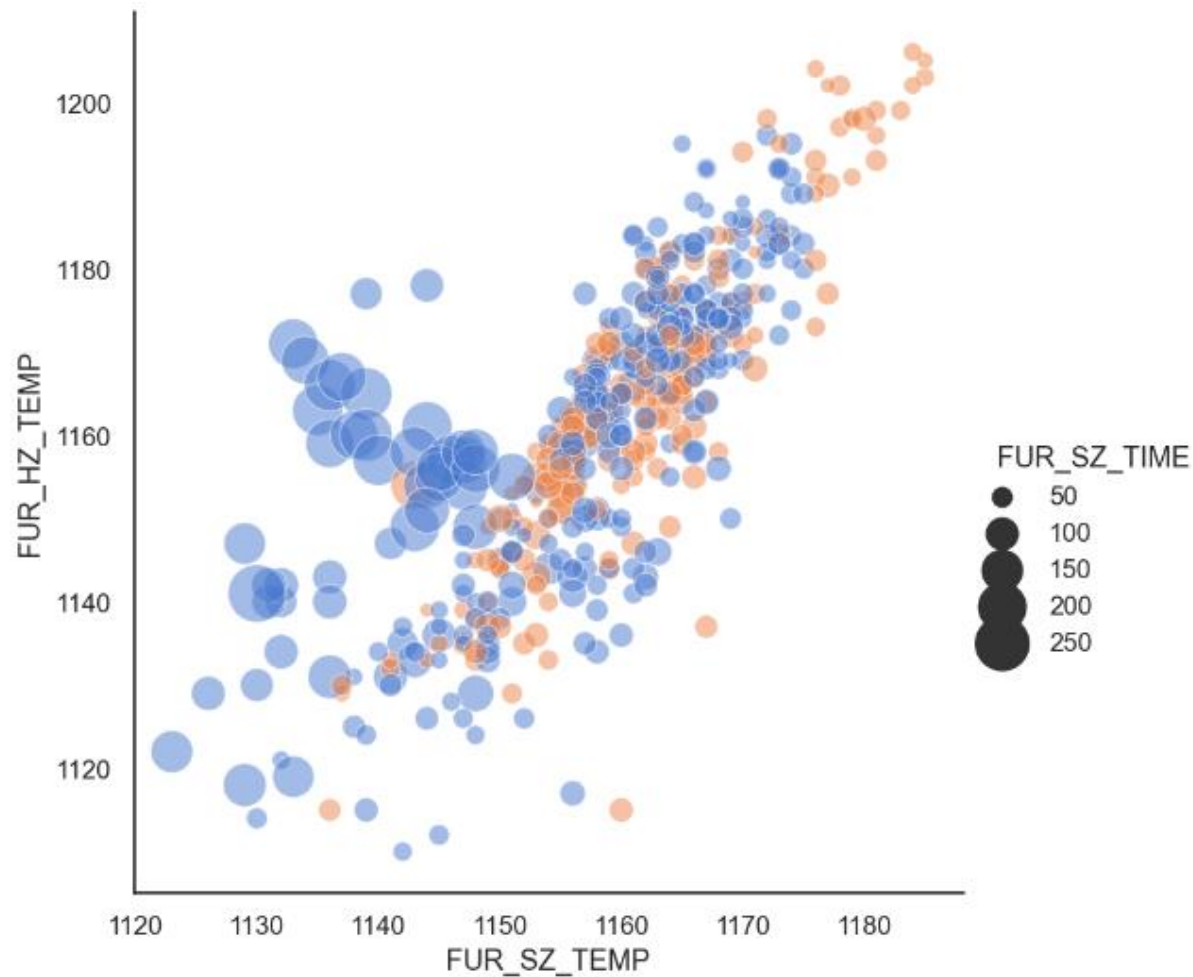




# 불량률의 탐색적 데이터 분석



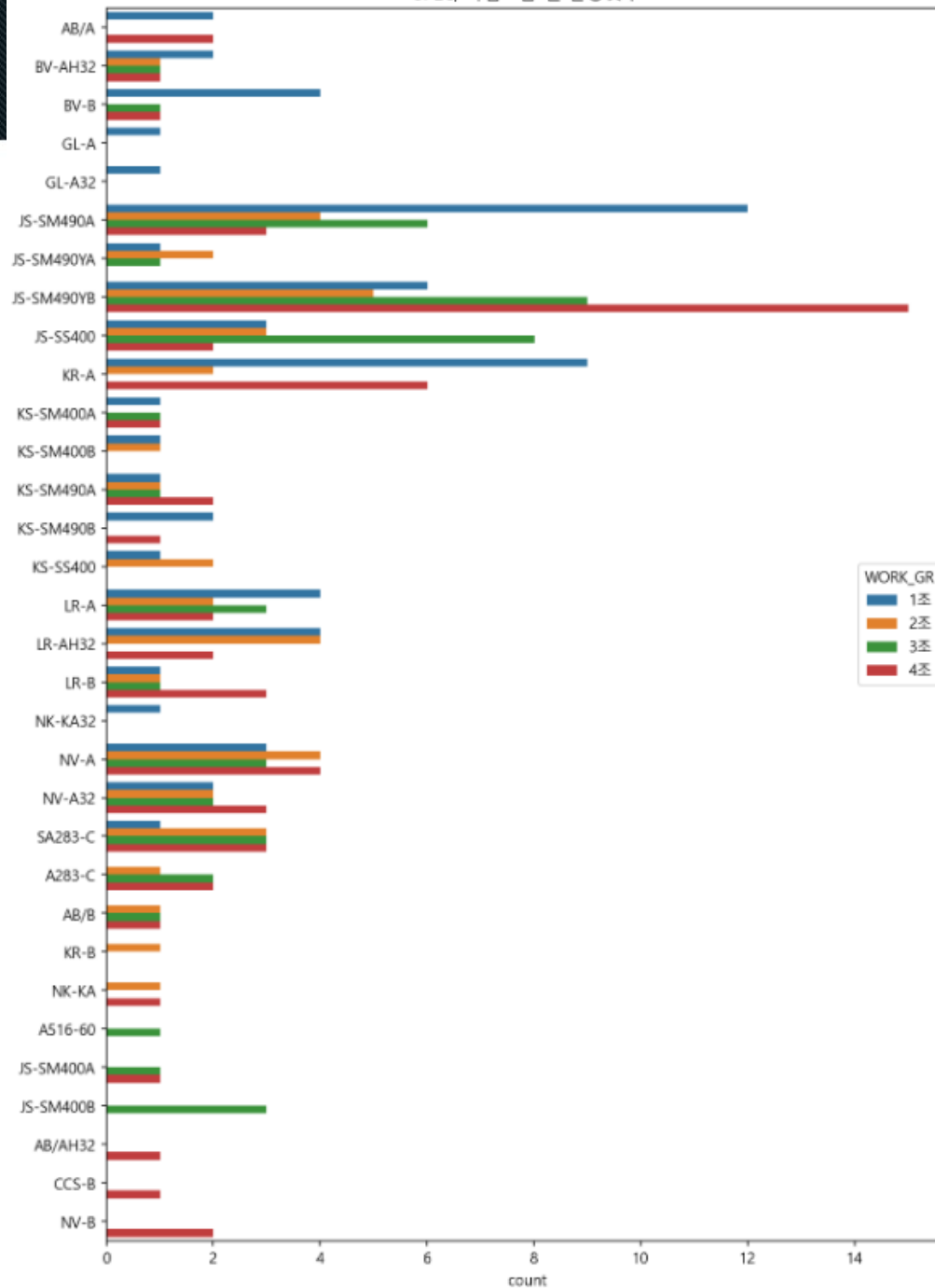
# 불량률의 탐색적 데이터 분석



‘가열로 균열대 시간’



SPEC, 작업그룹 별 불량갯수







04

여측 모델을 통한 불량 분류



# 예측 모델을 통한 불량 분류



## - 예측 모델 생성

### 01

- Dataset을 train-test로 분리.
- 데이터 탐색을 위한 주요 모델 학습.

### 02 - DecisionTree

- Max\_depth = 3 으로 설정.

### 03 - RandomForest

- Max\_depth = 3 으로 설정.
- N\_estimator = 200 설정.

### 04 - GradientBoosting

- Max\_depth = 3 으로 설정.
- Learning\_Rate = 0.01 설정.



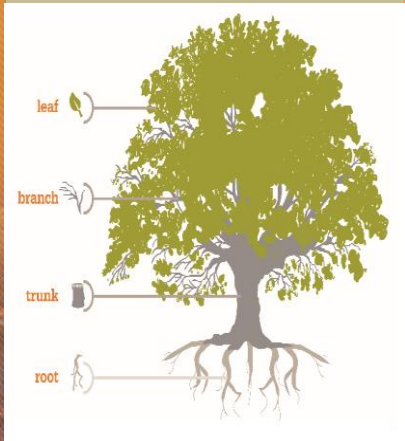
## 04

## 예측모델을 통한 물량 분류

7:3의 비율로 train : test 데이터 셋으로 나눔 및 모델 별 교차검증 적용

## Decision Tree

max\_depth = 3



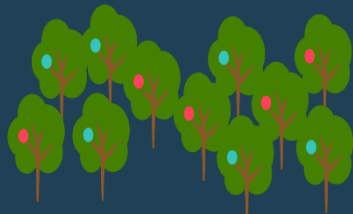
훈련 정확도 : 0.9488  
테스트 정확도 : 0.9801

## Random Forest

max\_depth = 3,  
n\_estimators=200

Will I get an A on the next test?

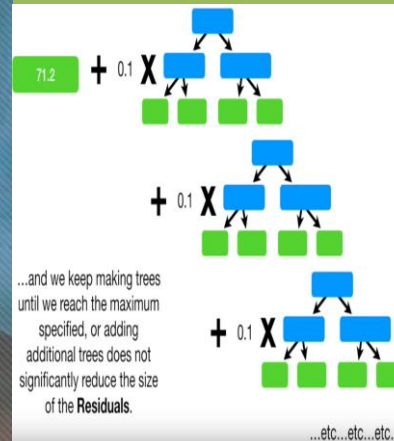
| Hours Slept | Plans to Cheat | Hours Studied | Average Grade |
|-------------|----------------|---------------|---------------|
| ≥8          | No             | ≤3            | B             |



Yes: 6 No: 5  
Final Prediction: Yes

훈련 정확도 : 0.96  
테스트 정확도 : 0.974

## Gradient Boosting

max\_depth = 3,  
learning\_rate = 0.01

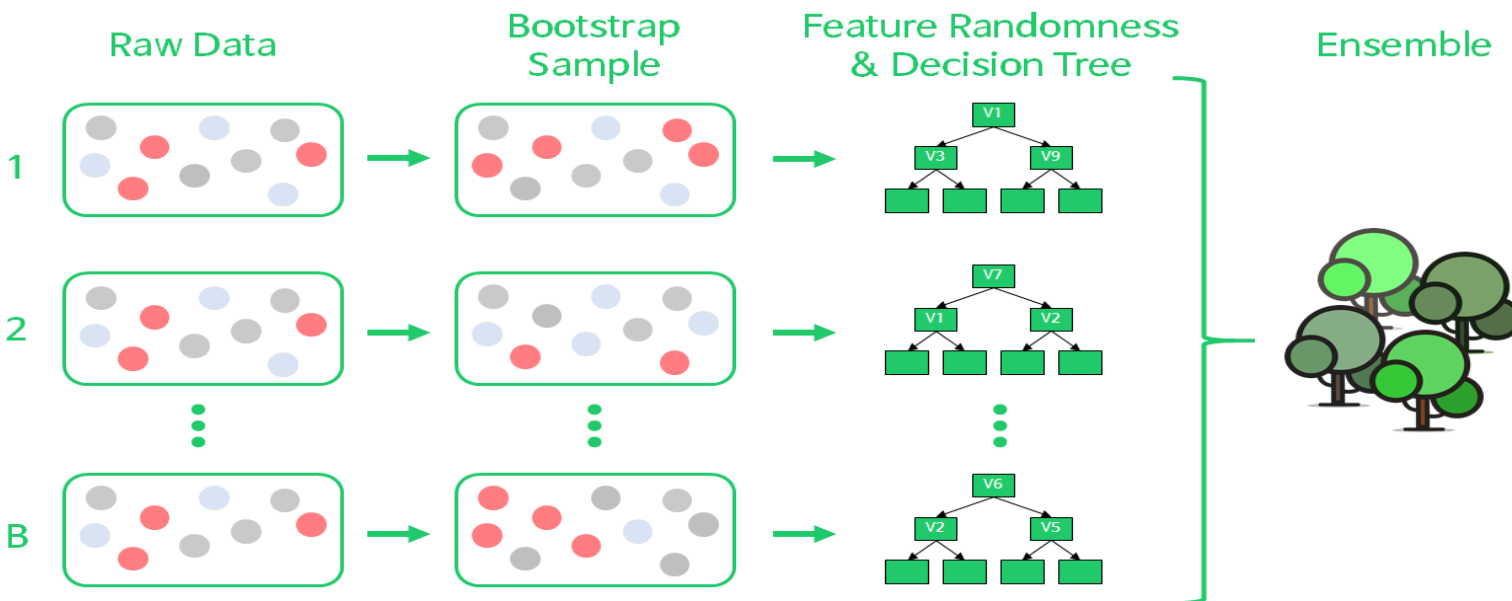
훈련 정확도 : 0.949  
테스트 정확도 : 0.98

# 예측 모델을 통한 불량 분류

## - 최종 모델 선택.

RandomForest

훈련 정확도와 테스트 정확도의 차이가 다른 모델보다 현저히 낮아 신뢰성을 준다.







05

결론 도출 및 해결방안





#

- 각 호기별 **2호선** 점검 요망.
- HSB공정은 문제없음.
- C0를 제작하는 야간시간 작업자들에게 주의 요망.
  - 덧붙여 **1조와 4조에게** 세부사항 점검 및 교육 요망.
- 가열로 내부 시간을 취사선택할 필요가 있음.
- 획기적으로 불량율을 줄이기 위해 균열대 온도를 낮추어야 함.
  - 덧붙여 균열대 시간이 길수록 불량율이 매우 낮음.
- 제강 공정 : 가열로 시간을 줄이고 반대로 균열대 시간을 늘려야 함.
- 압연 공정 : 롤링 출하 온도를 **900도** 내외로 맞춰 마무리 할 필요가 있음.



# 자료 출처

건설현장 불량 철강재 퇴출 나선다 | 한경닷컴 (hankyung.com)

[www.hankyung.com/news/article/2009032237901](http://www.hankyung.com/news/article/2009032237901)

팔마텍, 철강업계 '불량 제로' 견인한다 (ebn.co.kr)

[www.ebn.co.kr/news/view/617639](http://www.ebn.co.kr/news/view/617639)

‘건기법 개정’ 불량 철강재 사용 근절 - 경북신문 (kbsm.net)

[www.kbsm.net/news/view.php?idx=26899](http://www.kbsm.net/news/view.php?idx=26899)

의사결정나무 이미지

[Blog.hyeongeun.com/21](http://Blog.hyeongeun.com/21)

랜덤 포레스트 이미지

[hleecaster.com/ml-random-forest-concept/](http://hleecaster.com/ml-random-forest-concept/)

그래디언트 부스팅 이미지

[bkshin.tistory.com/entry/머신러닝-15-Gradient-Boost](http://bkshin.tistory.com/entry/머신러닝-15-Gradient-Boost)





THANK YOU

