



신통방통

201821991 고경수

201822009 문우혁

201922042 조성현

# 목차

## 1. 혼잡도를 예측하는 모델 구현

- 혼잡도의 개념
- 시각화
- 변수선택 / 추가 변수 고려
- 모델링

## 2. 혼잡도와 미세먼지 사이의 관계

- 데이터 교체 및 추가
- 시각화
- 원인 분석
- 유의성 검증

# 연구 과제 1

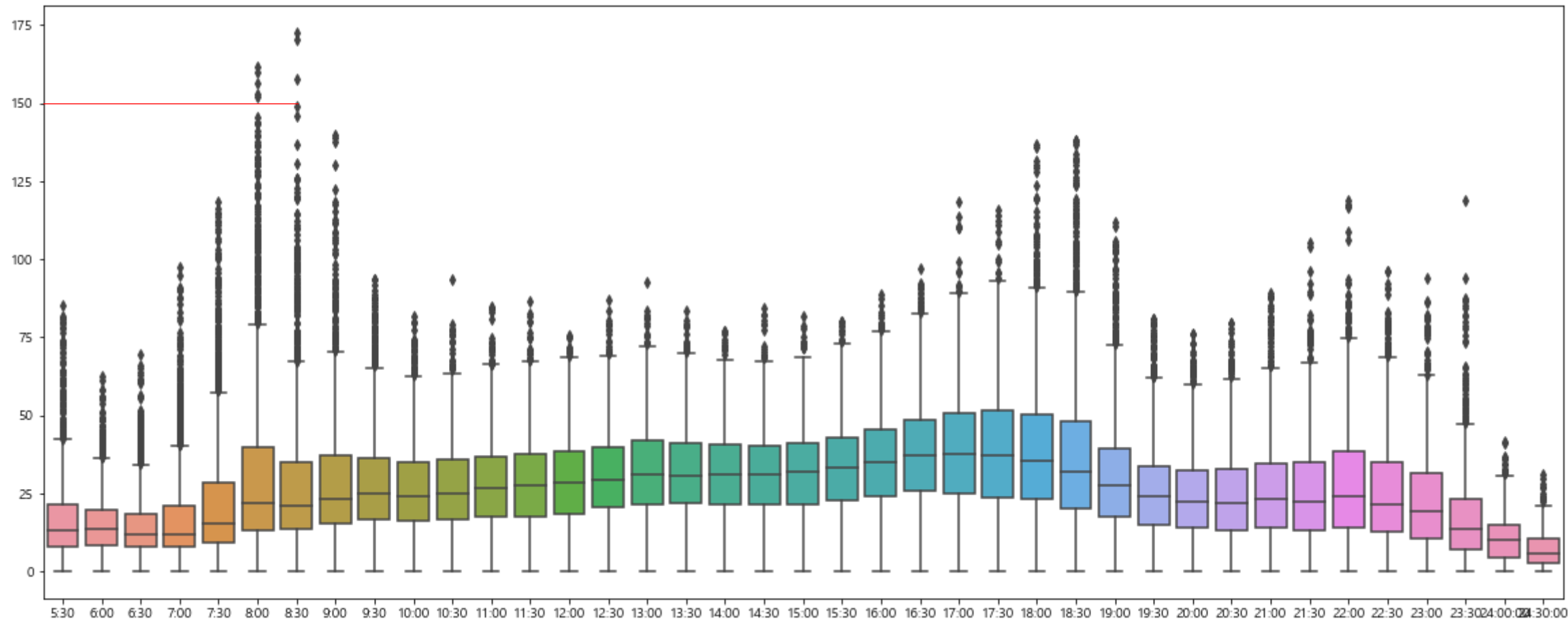
혼잡도를 예측하는 모델 구현

# 혼잡도의 개념 $Congestion = Passengers / Capacity \times 100$

| #Passenger<br>(person) | Congestion<br>(%) | Passenger distribution in Subway  |
|------------------------|-------------------|---|
| 24                     | 19.4              | 50% sit   |
| 48                     | 38.7              | 100% sit  |
| 80                     | 64.5              | 100% sit , 50% handle   |
| 96                     | 77.4              | 100% sit, 50% handle, 2 person on each door   |
| 112                    | 90.3              | 100% sit, 100% handle   |
| 124                    | 100.0             | 100% sit, 100% handle, 2 person on each door  |
| 158                    | 127.4             | 100% sit, 100% handle, 2 person on each door, 1 line in middle  |
| 238                    | 191.9             | 100% sit, 100% handle, 10 person on each door, 1 line in middle   |
| 272                    | 219.4             | 100% sit, 100% handle, 10 person on each door, 2 line in middle, the passengers are in close contact with each door |
| 300                    | 241.9             | subway saturation. Failure some passengers boarding   |



# 혼잡도 시각화



# 변수 선택

↓ ↓ ↓  
변수 : 조사일자, 호선, 역 번호, 역명, 구분, 시간별 혼잡도



하루 평균 혼잡  
도

# 추가 변수 고려

|                  |          |
|------------------|----------|
| Day_of_the_week  | 0.000000 |
| National_Holiday | 0.000000 |
| Season           | 0.79930  |
| Temp(Avg)        | 0.60458  |
| Temp(Min)        | 0.69456  |
| Temp(Max)        | 0.56700  |
| Prec             | 0.61691  |
| Line_Cnt         | 0.000000 |
| → Bus_Terminal   | 0.000000 |
| Bus_Cnt          | 0.000000 |

승하차 인원과의 연관성 유의확률

# Modeling

독립변수  $X$  : 조사일자, 구분, 호선, 버스터미널 여부

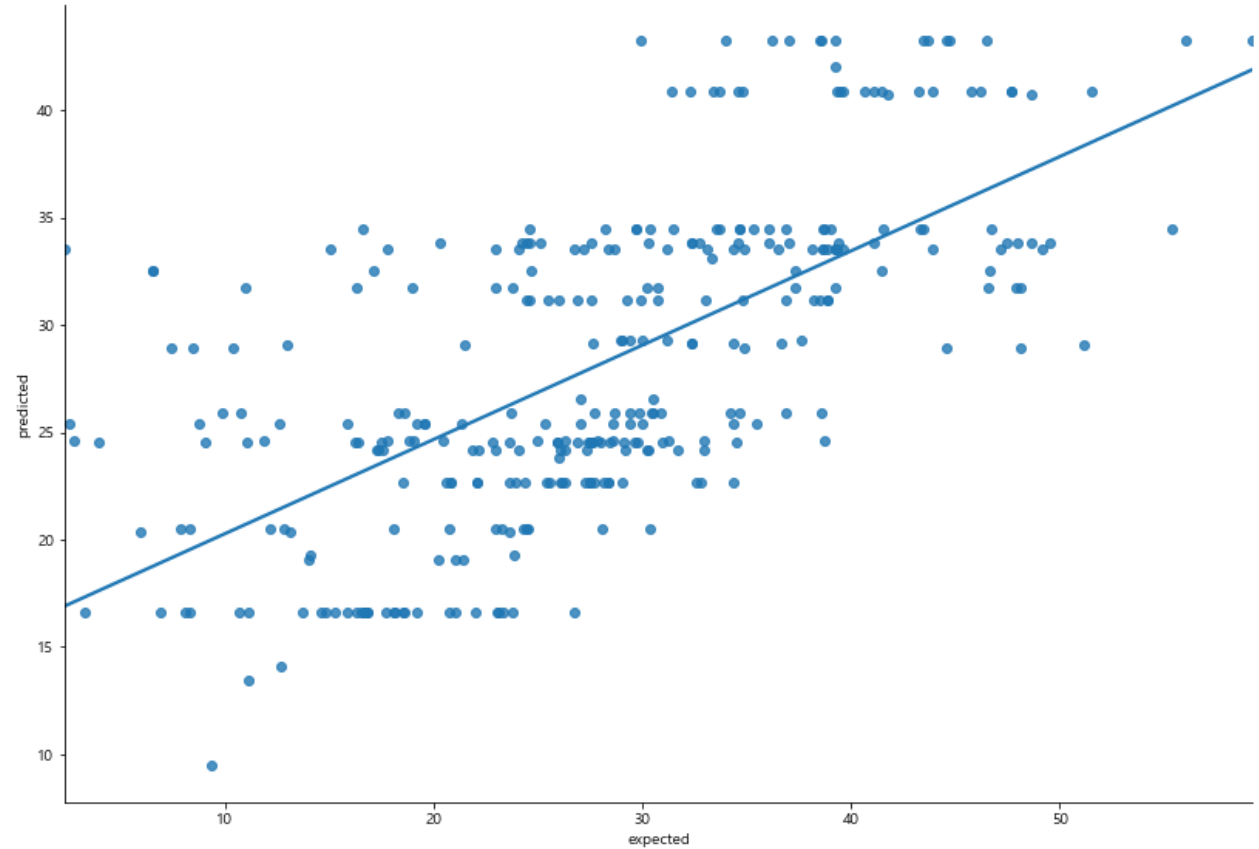
종속변수  $Y$  : 하루 평균 혼잡도

비교 모델 : 선형회귀 모형, 랜덤 포레스트 모형



# Modeling

|           | MSE    |
|-----------|--------|
| 선형회귀      | 72.105 |
| → 랜덤 포레스트 | 68.459 |



# 연구 과제 2

혼잡도와 미세먼지 사이의 관계

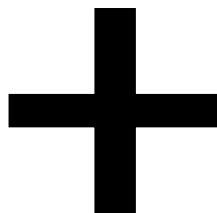
# 최신 데이터 교체

|   |            |        |            |            |
|---|------------|--------|------------|------------|
| 공개일자                                    | 2014.03.28 | 최신수정일자 | 2017.12.15 |            |
| 4575_지하역사 실내공기질 측정결과(1~8호선,07년~16년).zip |            |        | 0.3        | 2017.12.15 |



번호 : 23 | 등록일 : 2021-07-12 | 작성자 : 장순열

지하역사 초미세먼지 확정자료(4, 5월)

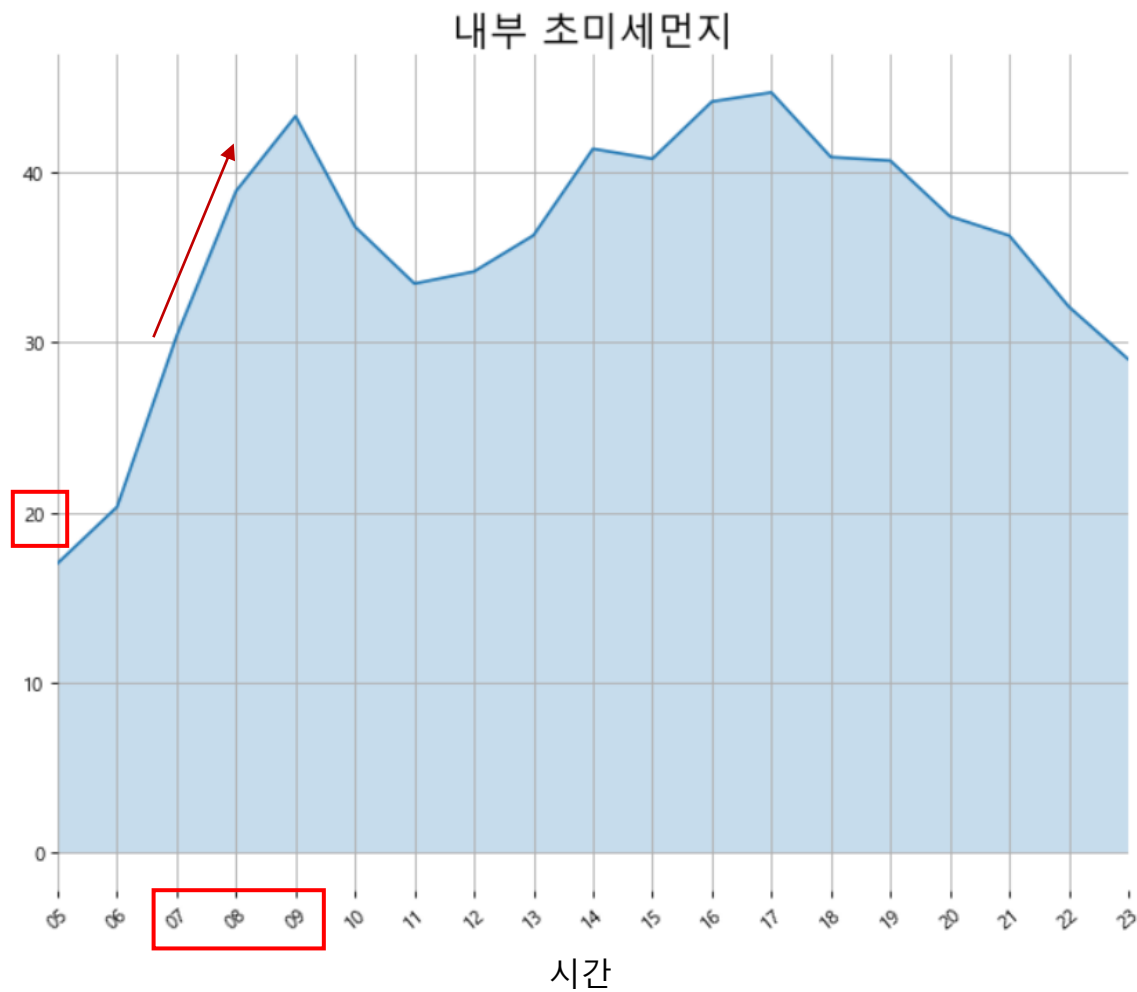
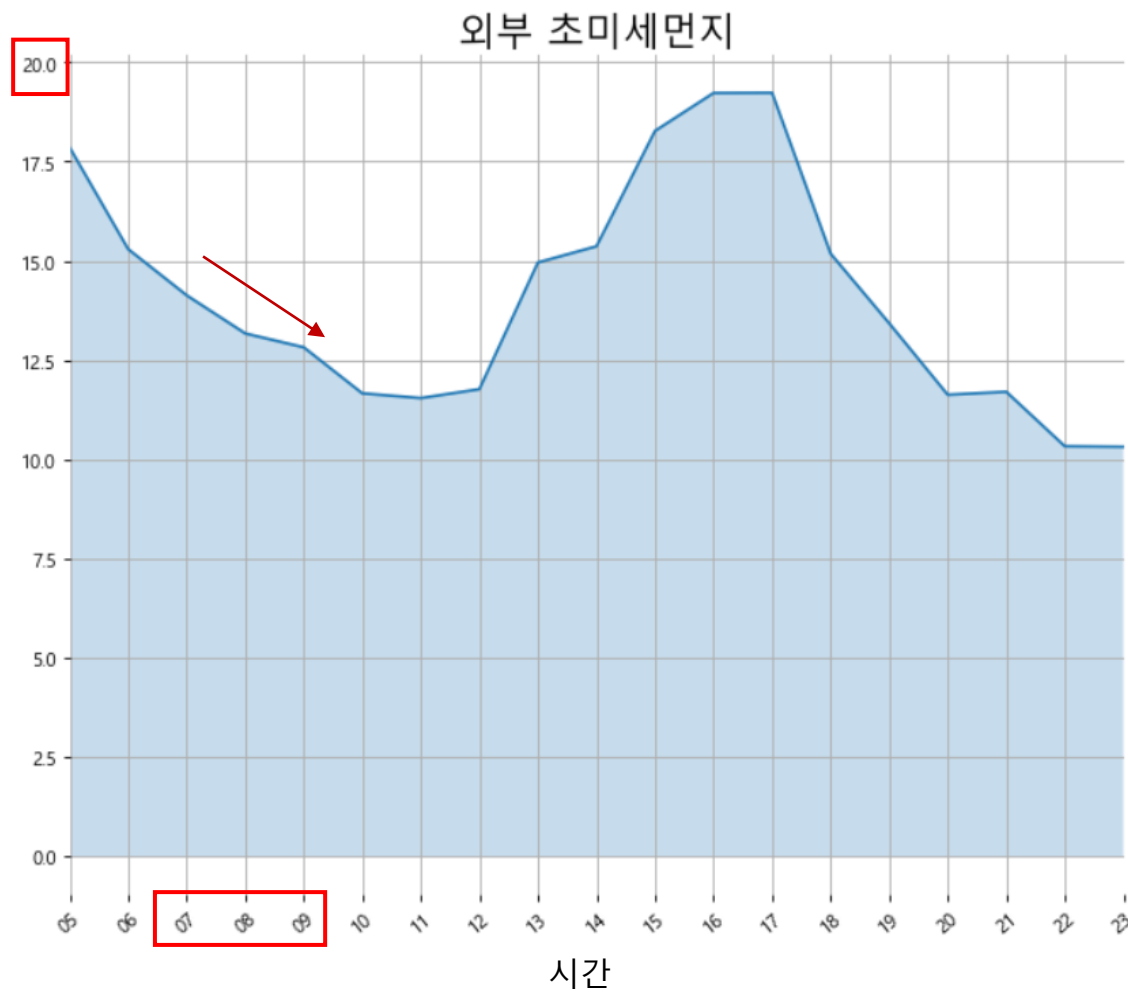


## 서울특별시\_시간별 (초)미세먼지

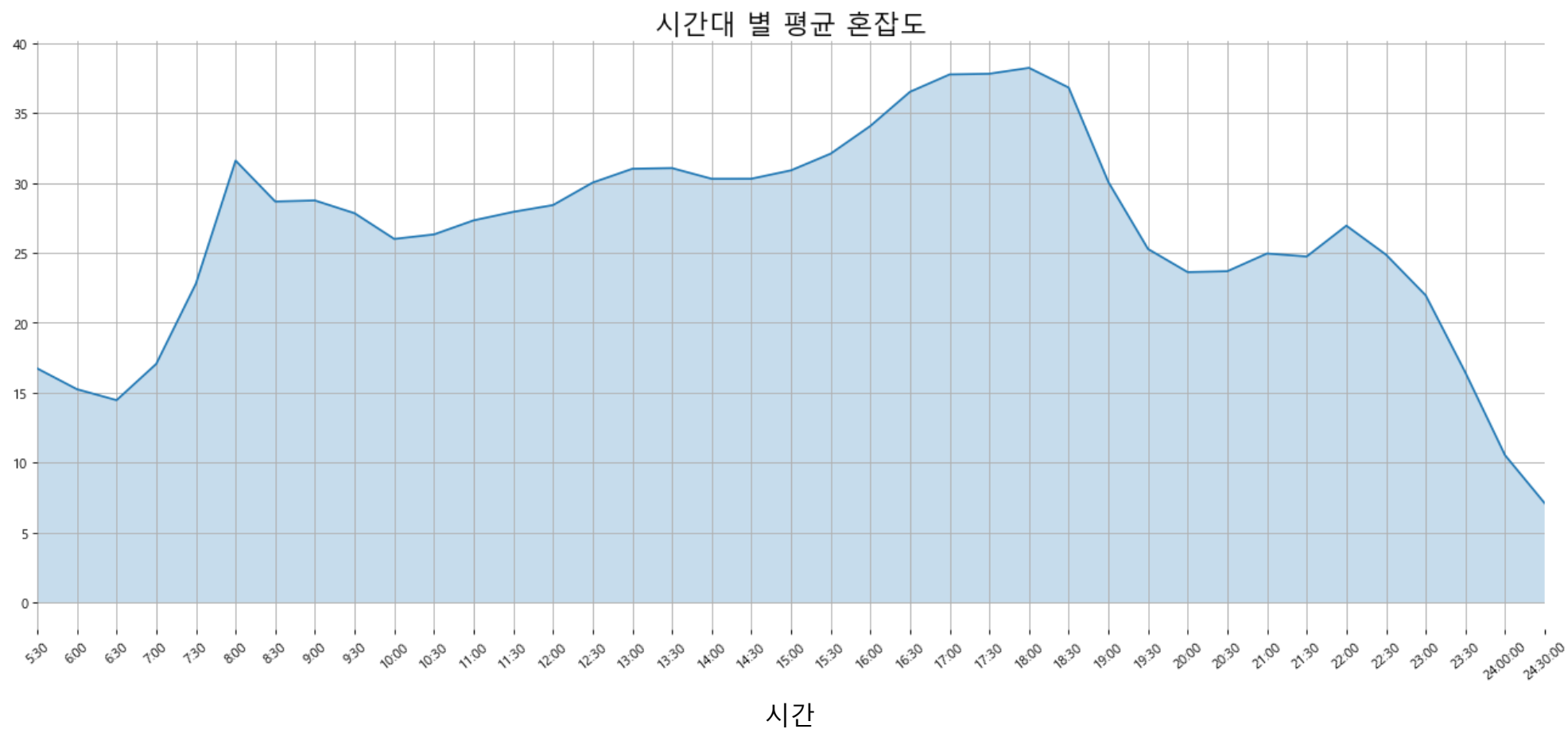
서울특별시 대기질 자료(초미세먼지, 미세먼지) 입니다.

2008년 1월부터 2021년 5월까지의 자료로 자치구별 시간 평균 자료(서울시 평균 자료 포함)

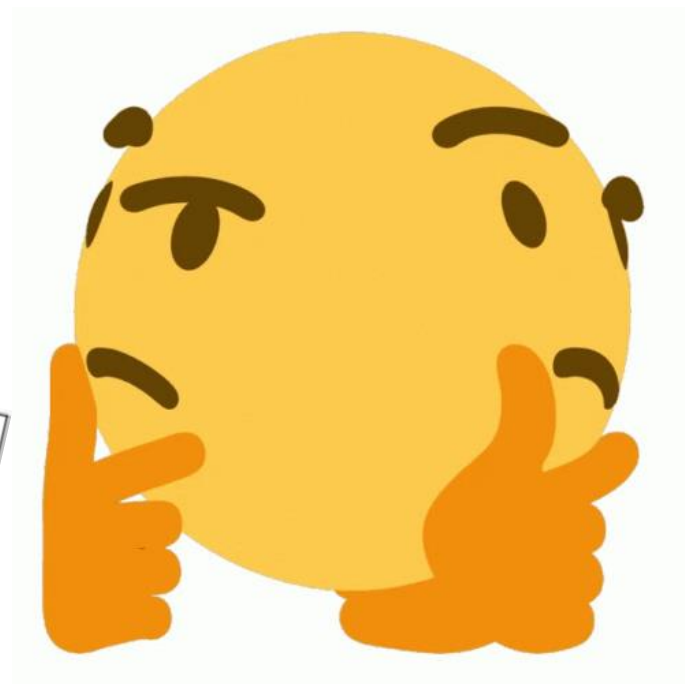
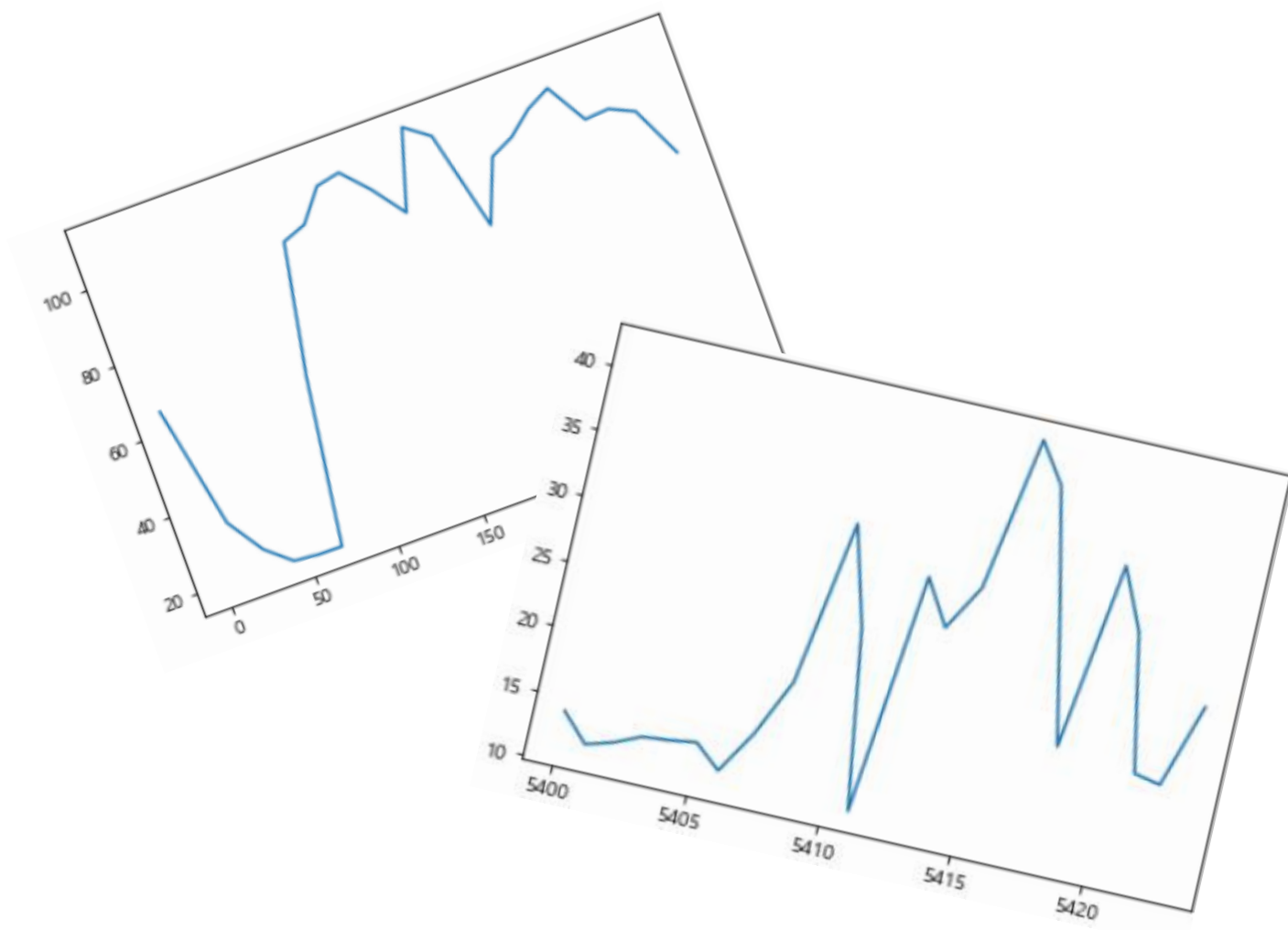
# 내부 vs 외부 미세먼지 비교



# 내부 vs 외부 미세먼지 비교



# 정말 혼잡도가 원인일까?



# 정말 혼잡도가 원인일까?

한 기류형성, 환기에 의한 내외 공기의 교환, 미세먼지농도 차이에 의한 확산 등을 꼽을 수 있다. 그러나 <그림 4>에서와 같이 **각 장소에서의 미세먼지농도 변화 패턴이 열차운행빈도 변화 패턴과 상관관계가 높은 것으로 나타나 열차풍에 의한 요인이 가장 큰 것으로 보이며,**

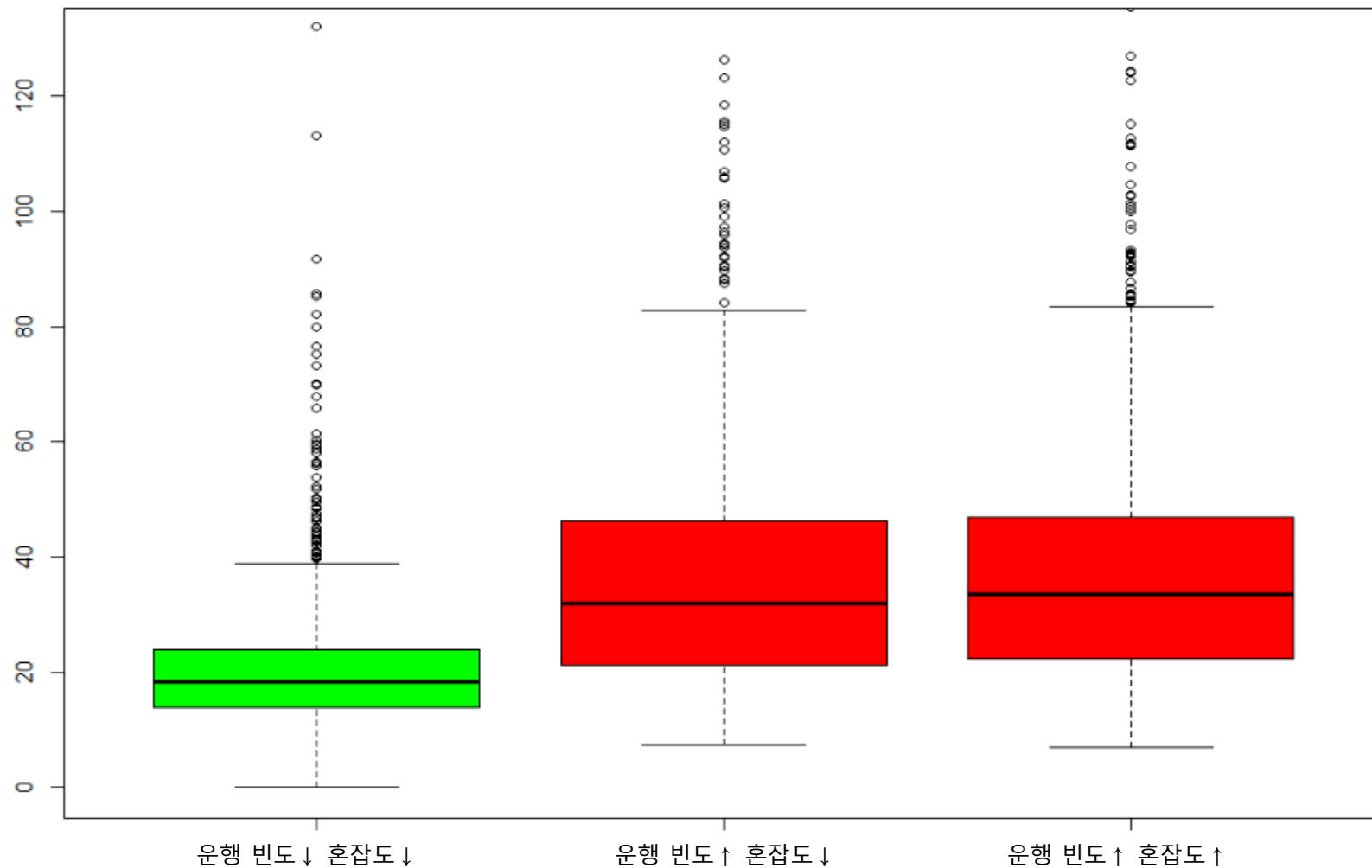
그렇다면 지하 역사 안에서의 실내 공기질 상태는 어떻게 파악할 수 있을까? 앞서 언급했듯이 지하철에서 미세먼지를 발생시키는 원인은 차량의 운행이다. 따라서 차량의 운행 횟수와 실내 공기질과는 상관관계가 존재할 것이다. 한편, 기계설비 운영 상태 데이터를 활용하여 실외공기와 실내공기가 교환되는 환기 정도를 파악할 수 있다. 우리는 오랜 기간 지하철 역사에서 실내 공기질을 측정해오고 있으며 지금도 미세먼지 농도와 실내오염도 등을 꾸준히 모니터링하고 있다. 이러한 데이터를 기계학습을 위한 참값 데이터로 활용할 수 있다.

**Features :** 대기오염 정보, 기상 정보, 교통량 정보, 차량 운행 횟수, 공조 환기 설비 운영 정보 등

**Labels :** 지하 역사 미세먼지 농도, 지하 역사 초미세먼지 농도

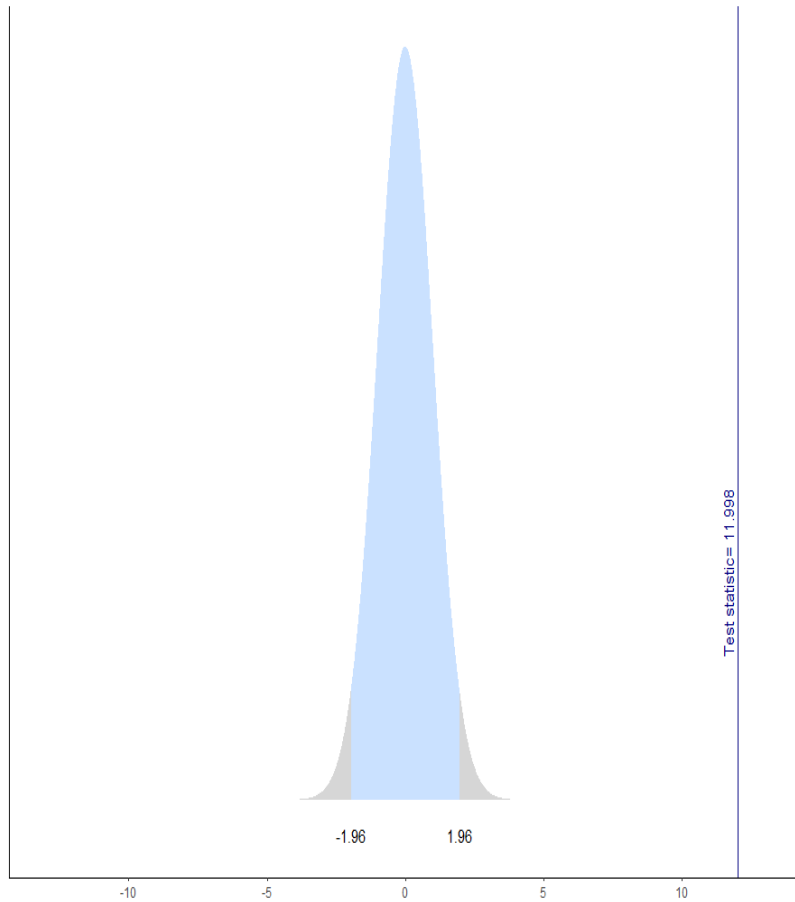
# 정말 혼잡도가 원인일까?

Difference fine dust

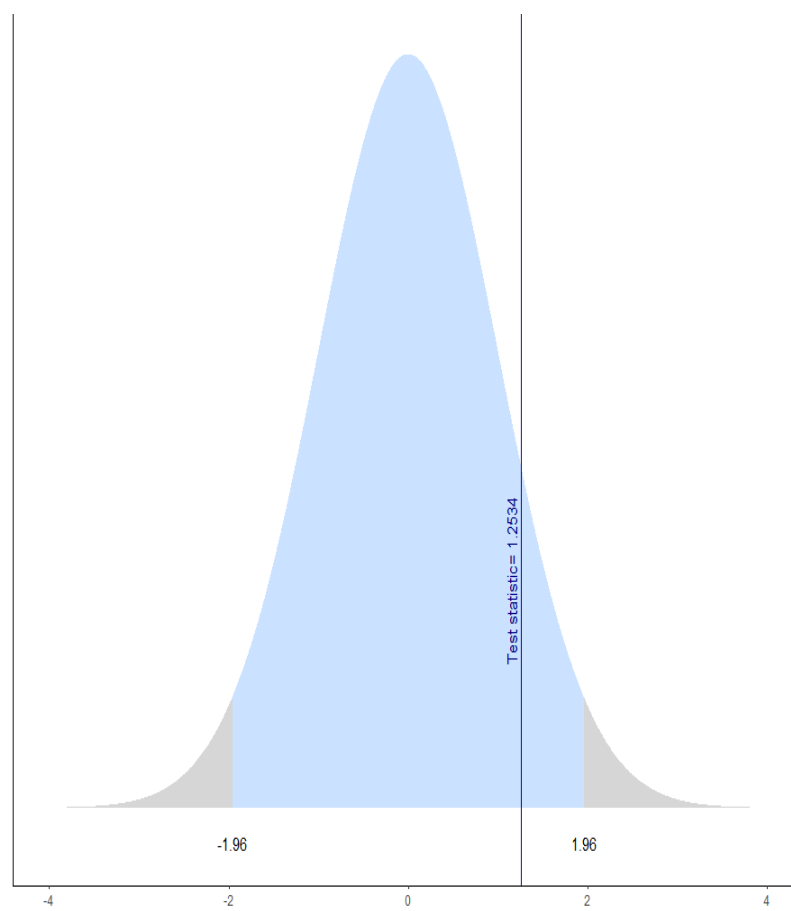




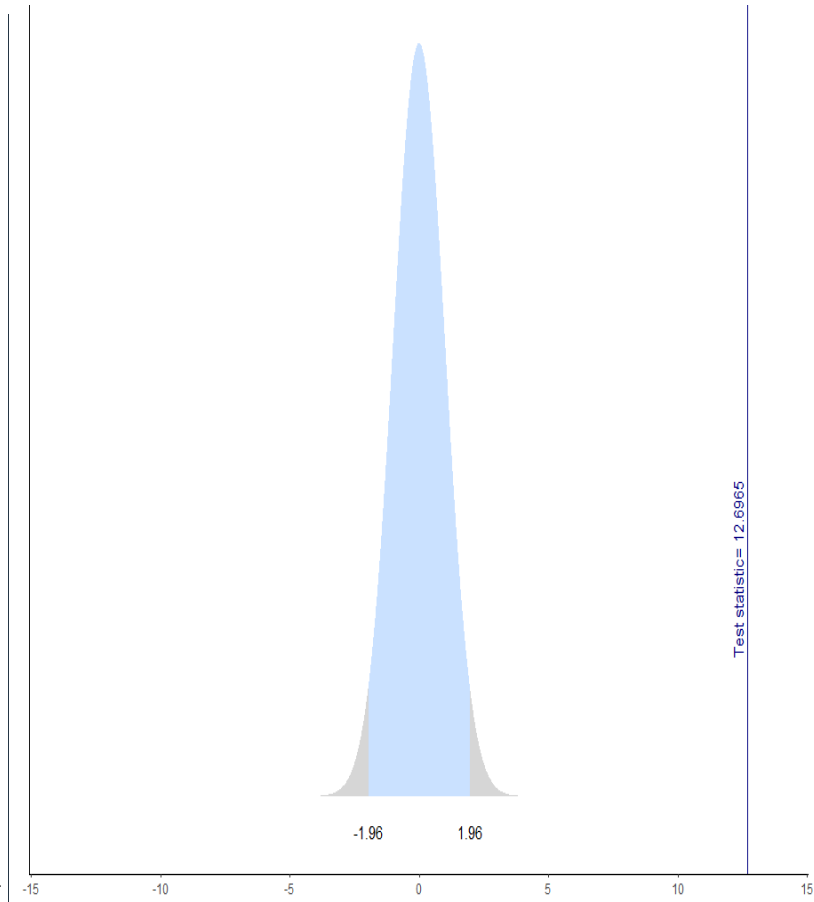
# 혼잡도는 정말 유의하지 않을까?



운행 빈도 차이 o 혼잡도 차이 x



운행 빈도 차이 x 혼잡도 차이 o



운행 빈도 차이 o 혼잡도 차이 o

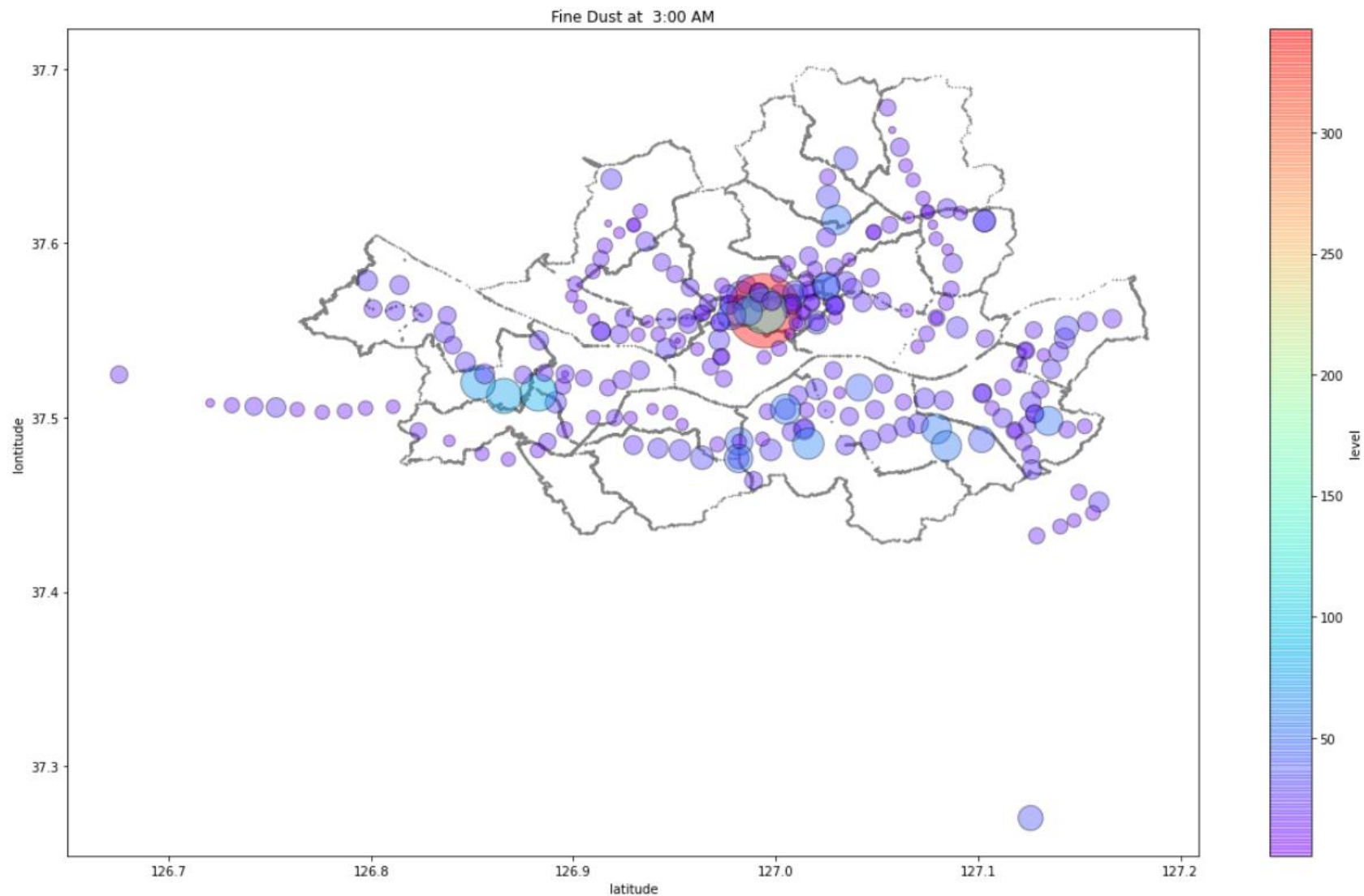
# 혼잡도와 운행 빈도의 관계성

| 지하철<br>운행 간격 | 1호선 | 2호선  | 3호선  | 4호선  |
|--------------|-----|------|------|------|
| R·H(출퇴근)     | 3분  | 2.5분 | 3분   | 2.5분 |
| N·H(비출퇴근)    | 5분  | 6분   | 6.5분 | 5.5분 |

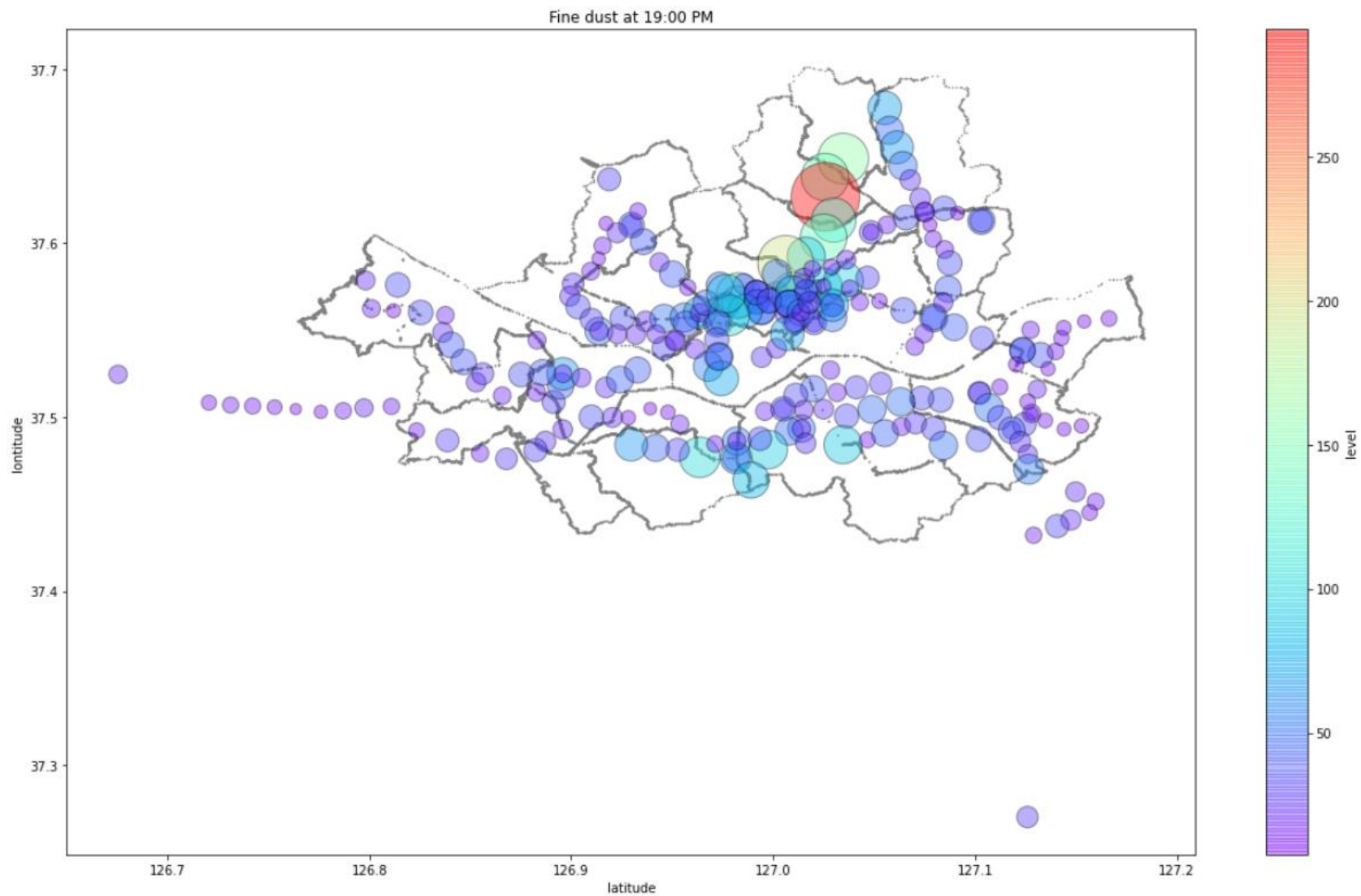
자료:서울메트로



# 혼잡도와 운행 빈도의 관계성



# 혼잡도와 운행 빈도의 관계성



Thank you