

## ✓ 1. 주제

### "지역별 전기차 보급 비율과 PM2.5\* 간의 상관관계 분석"

---

## ✓ 2. 연구 배경

### A. PM2.5 건강 영향

- PM2.5는 미세먼지의 한 종류로 지름  $2.5\mu\text{m}$  이하의 먼지를 말함.
- OECD 자료에 따르면, 2020년 기준 한국의 미세먼지(PM2.5)농도는  $25.3\mu\text{g}/\text{m}^3$ 으로 미세먼지 오염도가 가장 낮은 핀란드( $4.9\mu\text{g}/\text{m}^3$ )에 비하면 **5배 이상** 심각함.
- WHO는 PM2.5를 심혈관 질환, 호흡기 질환, 조기 사망과 직접적으로 연관된 **주요 오염물질**로 규정하고 있음.
- [Ref] [전기차 늘면 대기오염 얼마나 줄어든다?]([https://www.si.re.kr/node/59902?utm\\_source=](https://www.si.re.kr/node/59902?utm_source=))

### B. 차량 배출과의 직접적 연관성

- PM2.5는 **내연기관 차량(디젤)의 주요 배출물질**로 2050년까지 EV(Electric-Vehicles)보급률이 54%에 도달하면 2016년 대비 오염물질 배출량 77% 감소 예상.
- 단, EV 보급률 증가가 PM2.5 감소에 기여할 것으로 예측되지만, 타이어와 브레이크 마모와 같은 **2차적 미세먼지 발생 원인** 역시 고려해야 함.
- [Ref] [자동차 미세먼지 배출 '진범'은 따로 있다]([https://www.hani.co.kr/arti/science/science\\_general/921777.html](https://www.hani.co.kr/arti/science/science_general/921777.html))

### C. 정책적 우선순위

- 국내 '**미세먼지 계절관리제**'는 PM2.5를 중심으로 한 대기질 개선을 목표로 함.
  - 초미세먼지로 분류되는 PM2.5는 미세먼지(PM10)보다 인체에 미치는 영향이 더 커 실제로 대기질 개선 효과를 평가할 수 있는 **척도**로 사용됨.
  - [Ref] [제5차 미세먼지 계절관리제 기간 초미세먼지 농도 지난 5년 이래 최저](<https://me.go.kr/home/web/board/read.do?pagerOffset=0&maxPageItems=10&maxIndexPages=10&searchKey=title&searchVal=>)
- 

## ✓ 3. 데이터 개요

### A. 데이터 출처

- 2023년 월별 지역별 대기오염 물질 데이터 (에어코리아,  
[https://www.airkorea.or.kr/web/last\\_amb\\_hour\\_data?pMENU\\_NO=123](https://www.airkorea.or.kr/web/last_amb_hour_data?pMENU_NO=123))
- 지역별 전기차 현황정보 (한국전력공사,  
<https://www.data.go.kr/data/15039554/fileData.do>)
  - 시계열 불일치 오류를 제거하기 위해 2024.7월 최신 자료가 아닌 2023.12월 데이터로 상관관계 분석 진행.

### B. 주요 변수

- 지역 별 전기차 보유 비율 :  $\{(\text{전기차 보유 대수} / \text{전국 EV 차량 대수}) * 100\}$
  - 대기오염 변수: PM2.5, PM10, NO<sub>2</sub> (차량 배출 연관), SO<sub>2</sub> (산업 배출 연관), CO (교통 밀집 연관).
  - 시간 변수: 월별 데이터로 시계열 분석.
- 

## ✓ 4. 분석 과정

### A. 데이터 전처리

- '2023년 월별 지역별 대기오염 물질 데이터' 이상치 및 결측치 확인.
  - 오염 물질 별 Mean, Max 분석 후 정규화 진행.
  - [Ref] [Data\\_Analysis.ipynb\\_Analysis 2](#)
- '지역별 전기차 현황정보' 2023-12-31 기준 기초 통계 처리 진행.
  - [Ref] [Data\\_Analysis.ipynb\\_Analysis 5](#)

### B. 상관관계 분석

- EV 비율과 PM2.5간의 상관관계(Pearson, Spearman)를 계산.
- EV 비율 상위/하위 그룹 간의 대기오염 농도 차이를 비교.

### C. 최종 시각화

---

## ✓ 5. 최종 시각화 계획

### A. Scatter Plot

- [FINAL] Scatter Plot: EV Ownership Ratio vs. PM2.5
- 목적: 전기차 비율과 PM2.5 간의 상관관계 표현.
- 구성:
  - X축: EV Ownership Ratio(%)
  - Y축: PM2.5 (μg/m<sup>3</sup>)
  - 각 점은 하나의 지역을 나타내며, 지역 이름 레이블 추가.

### B. Composite Heatmap

- [final\\_ev\\_pm25\\_heatmap.html](#)
- 목적: 지역별 전기차 보유 비율과 PM2.5 농도를 시각적으로 표현.
- 구성:
  - PM2.5 농도 히트맵
    - 표현 방식: 지역별 PM2.5 농도를 히트맵의 색상(빨강~초록)으로 나타냄.
    - 의미: PM2.5 농도가 높을수록 빨간색, 낮을수록 초록색으로 표시.
  - 전기차 보유 비율 원 마커
    - 표현 방식: 지역별 전기차 보유 비율을 원(circle marker)의 크기와 투명도(opacity)로 나타냄.
    - 의미: 전기차 비율이 높을수록 원의 크기가 커지고, 투명도가 낮아 선명하게 표시됨.

- Interactive 팝업

- 지역별 PM2.5 농도와 전기차 보유 비율을 팝업으로 확인 가능.

In [ ]: