

2025

# 종합설계 발표 3회차

미세먼지 데이터 시각화 웹 서비스 개발

04조\_김경민, 김은수, 심여민

# INDEX

- 01 주제 소개
- 02 환경 기관 인터뷰
- 03 관련 논문 분석
- 04 브레인스토밍
- 05 이해당사자 인터뷰
- 06 프로토타입

01

주제  
소개

# "미세먼지 데이터 시각화 웹 서비스 개발"

## 목표

미세먼지 데이터의 지도 및 대시보드 자료로 시각화된 웹 서비스 개발 및  
산업/일상생활 영향 알림 제공

## 주요내용

1. 현재 및 과거 미세먼지 상태 정보의 지도, 표 등 대시보드 형태 웹 서비스 개발
2. 미세먼지 현재 수준 및 예측 서비스 개발
3. 산업 및 일상 영향도 분석 및 관련 권고 사항 제공

## 02

# 인터뷰 진행 \_ 대전보건환경연구원

## 환경 기관 인터뷰

### Q1. 기존 정보 관련 질문

|                                |   |
|--------------------------------|---|
| 대기오염 측정 장비의<br>정도검사 진행 빈도      | 국립환경과학원 절차에 따름<br>● 1차(2년) > 2차(2년) > 3차 이후(1년) |
| 대기오염 측정 장비의<br>신뢰성을 보장하기 위한 절차 | 국가기준측정시스템과의 비교 측정<br>● 측정소마다 격년으로 실행            |

02

## 인터뷰 진행 \_ 대전보건환경연구원

환경 기관 인터뷰

### Q2. 제공 주기 및 예측 관련 질문

|                 |   |
|-----------------|---|
| 출처              | 에어코리아에서 1시간 주기로 제공<br>EX) 13시 정보 : 12시 ~ 13시 측정 정보 제공 |
| 제공 주기           | 자료 생성 주기가 1시간이기에 더 짧은 주기로 제공할 수는 없음                   |
| 신뢰도 및 오차율 판단 기준 | 국가기준측정시스템에 따라 진행 (결과는 미공개)                            |
| 더 구체적인 지역 정보 확인 | 각 지역에 위치한 측정소 중 자신의 위치와 가장 가까운 측정소 확인                 |
| 추가 고려 대상        | 오존 (경보제 대상물질 규정, 호흡기에 악영향, 자외선에 농도 비례)                |
| 예측 정보 제공        | 국립환경과학원 대기질 통합예보센터에서 6시간 주기로 매일 4회                    |

## 환경 기관 인터뷰

## Q3. 정책 및 대응 관련 질문

|                        |  |
|------------------------|--|
| 환경부나 지자체에서<br>진행 중인 정책 | <p>[미세먼지 저감 및 관리에 관한 특별법]에 따라 지자체별 비상저감조치<br/>&gt;&gt; 단기간 대기질 개선을 위한 조치가 이루어짐</p> <p>EX) 차량 운행 제한, 공사장 가동시간 조정</p>        |
| 국민들이 신뢰할 만한 가이드        | <p>환경부 작성 고농도 미세먼지 대응요령<br/>에어코리아 홈페이지에서 확인 가능</p>   |
| 미세먼지와 초미세먼지의<br>위험성 비교 | <p>초미세먼지가 더 위험성이 높음</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 유해물질의 흡착성 높음</li> <li>• 기관지의 더 깊은 곳까지 침투할 수 있음</li> </ul> |



## 03

# 시각화 관련 논문 분석

## 관련 논문 분석

### 2) 웹기반 데이터 시각화 도구를 활용한 플로우 데이터의 지리적 시각화 기법 탐색

- 시각화 방법 중 D3.js에 대하여 소개

(웹브라우저 상에서 동적이고 인터랙티브한 데이터 시각화를 구현하기 위한 자바스크립트 라이브러리)

### 3) 도시 개선을 위한 데이터 시각화 활용 사례 연구

- 데이터 시각화 자료들의 유형, 특징, 구현 방법 소개

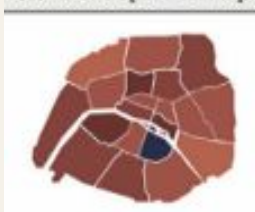
(1) Flow Map



(2) Isoline Map



(3) Choropleth Map



(4) Pie Chart Map





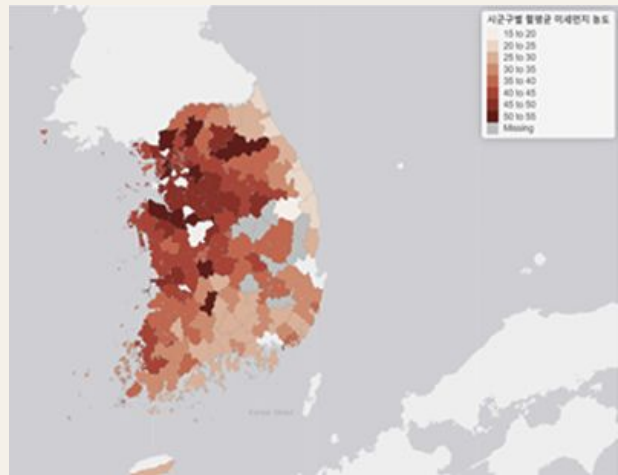
# 03

## 미세먼지 시각화 관련 논문 분석

### 관련 논문 분석

#### 1) 미세먼지 관리를 위한 효율적인 데이터베이스 설계와 시각화 기법의 제안

- 미세먼지 데이터셋 전처리 및 데이터베이스 설계 과정
  - 데이터셋 : 에어코리아
  - colab: 여러 개의 column을 한 개로 통합 시 사용
  - R studio: 월평균 값으로 치환 시 사용
- 지도에 색상 구분을 이용해 시각화



## 관련 논문 분석

## 2) 실내 공간별 미세먼지농도 비교 데이터의 시각화

- 시각화 진행 시 고려할 수 있는 요소들에 대해 소개
  - 데이터셋 : 에어코리아
  - 레이어, 시각화 요소(명도, 질감, 색상, 크기)

## 3) 쿠버네티스 기반 미세먼지 데이터 수집 및 시각화

- 웹 서비스 배포 후 유지 및 보수에 관한 내용
  - git에 업로드 후 github action을 사용하여 수정 사항 자동 반영화
  - 쿠버네티스: 컨테이너화된 애플리케이션의 자동 배포, 스케일링 관리를 위한 오픈 소스 플랫폼

## 관련 논문 분석

## 1) 미세먼지 연구를 위한 공공 데이터베이스 현황 비교 분석 및 제언

- 연구원들의 입장에서 진행된 논문
- 한국과 미국의 미세먼지 데이터에 대한 차이점 비교 및 메타데이터의 중요성 강조
  - 메타데이터 : 측정값이 얻어진 배경에 대한 설명을 포함하는 데이터  
(측정 기구, 방법, 측정 시 특이사항, 이상값 발생 여부 등)
- 기대 결과
  - 보다 정확한 미세먼지 현황 파악
  - 미세 먼지의 건강 악영향을 감소시킬 수 있는 연구와 정책 활성화에 크게 기여 가능

## 관련 논문 분석

## 2) 정책적 및 개인적 대책

- 다양한 상황별 대책 제공
  - 일반적, 기저 질환별, 실내/실외별, 민감군, 실외 작업자
- 구체적인 행동 방안 제공
  - 마스크, 미세먼지와 식사 관리, 공기청정기 활용, 자동차 관리, 개인적 실천 행동

## 3) 음식 관련

- 노폐물 및 중금속 배출에 유용한 식품
  - 녹차, 오이, 마늘, 브로콜리, 미네랄 풍부한 음식, 오리고기(독소 배출 및 신장 기능 향상)
- 올바른 식재료 세척법

# 04

## 브레인스토밍

# 아이디어 발산\_시각화 방법

### 브레인스토밍\_시각화

오존도 고려해보면..?

- 애도 어떻게 시각화를 한다거나

미세먼지는 우리 몸에서 걸리지는 않는다는걸 시각화로..?

파도 칠랑거리는거....

사람 그림 있으면 밀물 어디까지 물이 차는지....

AR 기반 미세먼지 시각화

- 미세먼지를 좀 내 위치에 보이게

폐를 통해 미세먼지가 호흡기에 미치는 영향 표현

미세먼지 농도를 우리 화면에 실제로 표시(안 좋으면 흐리게)

지도에 색깔 그라데이션

움직이는 애니메이션

- 바람의 흐름
- 물의 흐름
- 미세먼지

명도, 색상, 질감, 형태, 위치, 방향, 크기

3차원

- 마우스 따라 회전하고

사람 표정

GIT 활동 기록 처럼 잔디 채우기 다이어그램?

그 아이콘 분포도 나타내는 것처럼 육각형 오각형 막 뜨게 하기

3D 스트림 다이어그램

WATERFALL PLOT

RADIAL HISTOGRAM

PROGRESS BAR

논문에서 찾은 사이트

1. D3.js은 웹브라우저 상에서 동적이고 인터랙티브한 데이터 시각화를 구현하기 위한 자바스크립트 라이브러리

<https://observablehq.com/@d3/gallery>

2. 지리적 시각화 유형 사이트

<https://datavizproject.com/family/geospatial/>

이 사이트에 보면 시각화방식 많음

## 아이디어 발산\_표현 요소 및 방법

## 브레인스토밍\_날씨

교수님이 음성도 고려해보라고  
하셨는데...

- 실제로 50대 투표자 중 50%  
정도가 티비나 뉴스로 확인한다고  
하셨으니

사이트 들어가자마자  
넵다 미세먼지에 대한 정보  
음성으로 말해주기

바람, 습도, 체감 온도

산불, 재난 뭐 암튼 그런 거  
문자로 텍스트로만 오던 거  
시각화해서 보여주기

챗봇

온도, 습도  
풍속, 풍향  
자외선  
오존, 이산화질  
실내 vs 실외 공기질 비교  
체감 날씨  
(공기질+기온 종합 판단)  
오늘 vs 내일  
vs 모레 예측 정보  
일출/일몰 시간  
(시각적 효과용)

사실 아침에 바쁘고 정신없이 나오다 보  
면 오늘 날씨정보에 대해 파악하지 못하  
는 경우가 많음 특히 어제 난 미세먼지  
가 심각한 줄 몰랐음  
그리고 젊은 사람들은 테레비나 뉴스로  
날씨를 접하지 경우가 많지 않음  
그래서 난 아침에 눈떠서 핸드폰 들자마  
자 날씨 정보를 브리핑 해주면 좋을거같  
다~!!

# 04

## 브레인스토밍

# 아이디어 발산\_차별점 및 기타

### 브레인스토밍\_기타(차별점 ...)

미세먼지에 좋은 음식  
알려주면 좋을듯

개인적 대처방안

- 일반 대처
- 기저 질환별 대처
- 민감군
- 실외 작업자
- 마스크 올바른 사용

- 실내
- 등등..

봄이니까 꽃 지도  
지금은 어떤꽃이 만개해있고  
어디가 예쁘고

수익 모델 어떻게?

정신건강에도 영향 미친다  
가만히 있지 말고 중강도 운동 해라  
야외 활동 추천  
이 시간에 운동 하기 좋습니다

정보를 제공하는 수단

- 음성
- 그림
- 영상
- 캐릭터
- 3d
- 텍스트
- 퀴즈

사이트에 들어갈 수 있는 거

- 광고 ㅋㅋㅋㅋㅋㅋㅋㅋ
- 게임
- 이벤트
- 이스터에그

네이버날씨에는 기온 예보 비교만 있음  
그러니까  
미세먼지 예보 비교

사용자의 선택에 따라 달라지는  
하루 시뮬레이션

마이크로 인터랙션 알림

- 사용자 행동 가이드  
팝업 제공

위치 기반 푸시 알림

- GPS 기반 "현재 위치에서  
미세먼지 급증" 시 알림
- "자주 가는 장소(집, 회사, 헬  
스장)" 등록 후 맞춤 알림

일정 연동 알림

- 사용자의 구글 캘린더나 일  
정 앱과 연동

챗봇 형태의 날씨/공기질 안내  
데일리 리포트 카드

- 하루가 끝나면 "오늘 하루 공  
기질 요약 리포트" 제공
- 내가 머문 장소 기준, 공기질  
변화, 노출 수준, 건강 팁

## 04

# 아이디어 수렴

## 브레인스토밍

### 시각화

1. 미세먼지 농도에 따라 웹사이트의 **투명도 조절**, **흐림 처리를 통해 대기질 상태 직관적 표현**  
ex) 좋음 상태 : 선명한 화면, 나쁨 이상 : 화면이 점점 뿌옇게 변하는 효과 적용
2. 미세먼지가 **인체에 미치는 영향**을 시각적으로 표현 (잘 걸러지지 않는다는 특성 활용)  
ex) 폐 모양의 애니메이션 : 미세먼지가 축적되는 모습 또는 호흡기에 영향을 미치는 과정 표현
3. **게이지 차트나 도넛 차트** 등을 활용한 시각화
4. **디자인 요소를 다양하게 활용** (명도, 색상, 질감, 형태, 위치, 방향, 크기 고려)



04

## 아이디어 수렴

브레인스토밍

날씨

미세먼지 외에 추가적인 환경 요소를 표시

1. **밀물과 썰물 정보 제공** : 바닷가 지역의 공기 질에 영향을 미칠 수 있기에 조수 간만의 차이 시각화
2. 미세먼지와 함께 경보제 대상물질로 규정되어 있는 **오존 농도를 함께 표현**

## 04

# 아이디어 수렴

## 브레인스토밍

### 정보 표현 방식 개선

1. 음성 안내 기능을 추가 : 사용자 설정 지역의 미세먼지 정보, 대처 방안을 음성으로 제공
2. 미세먼지 농도의 변화를 3D(3차원)이나 애니메이션을 통해 시각적으로 표현
3. 웹사이트 내 마스코트 캐릭터가 미세먼지 농도에 따라 표정이 변하는 등의 기능을 추가

## 04

# 아이디어 수렴

## 브레인스토밍

### 표현할 정보의 종류 추가 고려

#### 1. 더 상세한 미세먼지 대처 방안을 제공

- **실내와 실외 환경**에 따른 적절한 행동 지침을 제공
- **기저질환자**(천식, 폐질환 환자 등)에게 특화된 가이드를 제공
- 올바른 마스크 착용법에 대한 설명을 추가

#### 2. 미세먼지에 **좋은 음식**을 추천

- 오리 고기 같은 음식, 간단하게 따라할 수 있는 레시피 등

04

## 아이디어 수렴

브레인스토밍

### 기존 서비스와 차별점

#### 1. 캘린더 연동 기능을 추가

- 사용자의 일정과 미세먼지 정보를 연계하여, 특정 날짜에 미세먼지가 심할 경우 안내를 제공

## 05

# 아이디어 최종 수렴을 위한 인터뷰 진행

## 이해당사자 인터뷰

진행 인원 : 5명 (20대 3명, 40~50대 2명)

진행 방식 : 카카오톡을 통한 대화 및 전화 인터뷰

- 각 아이디어에 대한 의견 수집 후 우선순위 5개 선정

시각화 3번 - 모바일 기기로 접속시 미세 먼지 정보가 한눈에 들어오면 좋을거 같아

시각화 4번 - 미세먼지 정보를 짧게 대충 보더라도 알수있게 상태에 따라 색이 차이가 있으면 좋을거같아 ex) 좋음 : 초록, 보통 : 주황

정보표현 1번 - 빅스비처럼 모바일 기기로 접속 시 잠시 놓더라도 정보를 알려주면 편할 거 같아

표현할 정보 1번 - 대처 방안으로 알려준다면 마스크 챙기는걸 한번더 생각해볼거같아

차별점 1번 - 위젯이나 캘린더에 연동 기능이 있으면 더 자주 볼거같아

# 아이디어 최종 수렴을 위한 인터뷰 진행

## 이해당사자 인터뷰

### <시각화>

- 미세먼지가 **인체에 미치는 영향**을 시각적으로 표현
- **게이지 차트나 도넛 차트** 등을 활용한 시각화

### <날씨>

- 미세먼지와 함께 **경보제 대상물질로 규정되어 있는 오존 농도**를 함께 표현

### <정보 표현 방식 개선>

- **음성 안내 기능**을 추가 : 사용자 설정 지역의 미세먼지 정보, 대처 방안을 음성으로 제공
- 웹사이트 내 마스코트 캐릭터가 미세먼지 농도에 따라 **표정이 변하는 등의 기능**을 추가

## 이해당사자 인터뷰

## &lt;표현할 정보 종류 추가 고려&gt;

- 더 상세한 미세먼지 대처 방안을 제공
  - 실내와 실외 환경, 기저질환자에 따라 특화된 적절한 행동 지침을 제공
  - 올바른 마스크 착용법에 대한 설명을 추가
- 미세먼지에 좋은 음식을 추천
  - 오리 고기 같은 음식, 간단하게 따라할 수 있는 레시피 등

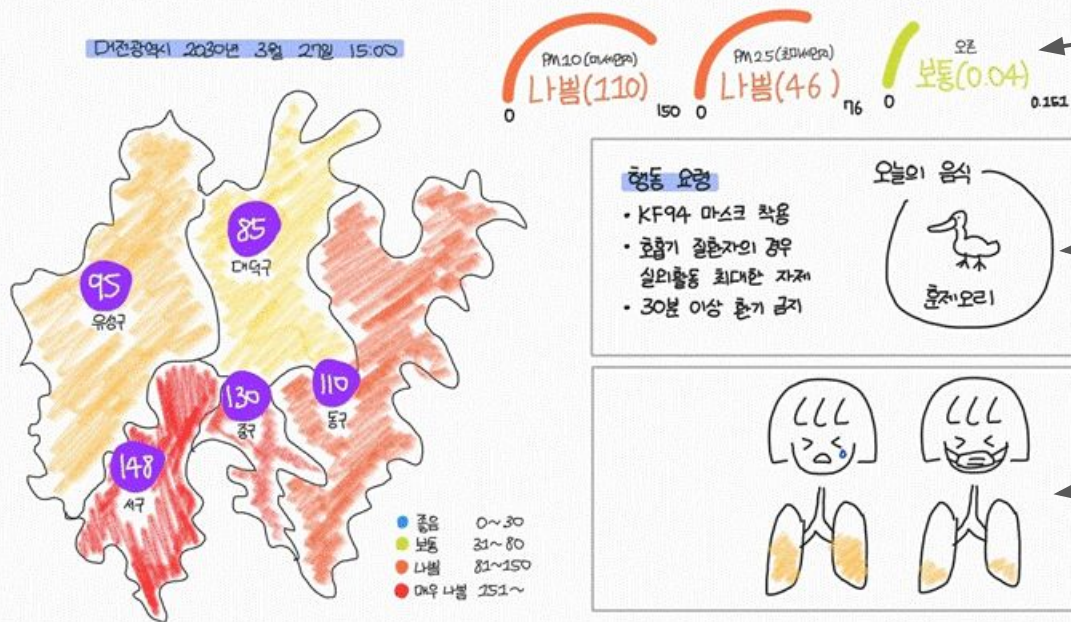
## &lt;기존 서비스와의 차별점&gt;

- 캘린더 연동 기능을 추가
  - 사용자의 일정과 미세먼지 정보를 연계하여, 특정 날짜에 미세먼지가 심할 경우 안내를 제공

# 06

## 프로토타입

우젍사이트 이름



게이지 차트 + 오존 표현

더 상세한 행동 요령  
+ 음식 추천

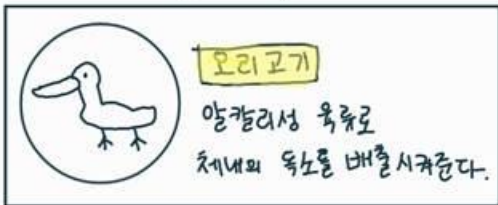
캐릭터 표정  
+ 인체에 미치는 영향 표현



미세먼지에 좋은 음식  
+ 레시피 표현

웹사이트 이름

미세먼지에 좋은 음식



“봄동 오리쌍” 레시피

[재료] 양파 1/2개, 파프리카 1/2개, 봄동 10장,  
훈제오리 240g, 케첩, 올리브유 등

1. 야채를 채썬다.
2. 양념을 만든다
3. 채소와 오리고기를 볶는다.
4. 봄동 위에 채소와 고기를 올린다.

미세먼지 거연적 대처방안

실내 실외 폐질환 천식 민감군

- ① 외출 시 천식 증상완화제를 소지하고  
학생은 학교 보건실에도 보관하기
- ② 천식 증상을 주의 깊게 관찰하며  
증상과 최대 호흡속도를 측정하여  
천식 수첩에 기록하기
- ③ 비염 등 동반질환이 있는 경우  
더욱 주의하기

더 자세한 상황별  
미세먼지 대처 요령

## 06

## 프로토타입

위키퍼사이드 이력

2025. 4월

| 일          | 월  | 화  | 수           | 목  | 금           | 토  |
|------------|----|----|-------------|----|-------------|----|
|            |    | 1  | 2           | 3  | 4           | 5  |
| 6          | 7  | 8  | 9           | 10 | 11<br>서울 출장 | 12 |
| 13         | 14 | 15 | 16<br>대전 출장 | 17 | 18          | 19 |
| 20<br>놀이공원 | 21 | 22 | 23          | 24 | 25          | 26 |
| 27         | 28 | 29 | 30          |    |             |    |

2025. 04. 10 22:00  
2025년 4월 11일 금요일  
서울 미세먼지 "매우 나쁨"  
입니다. 마스크를 챙겨 나가세요.

캘린더 연동 기능으로  
일정별로 미세먼지 농도에  
따라 권고 알림 제공

06

## 프로토타입

