

미세먼지 영향 분석

-의료취약지역 재정의-

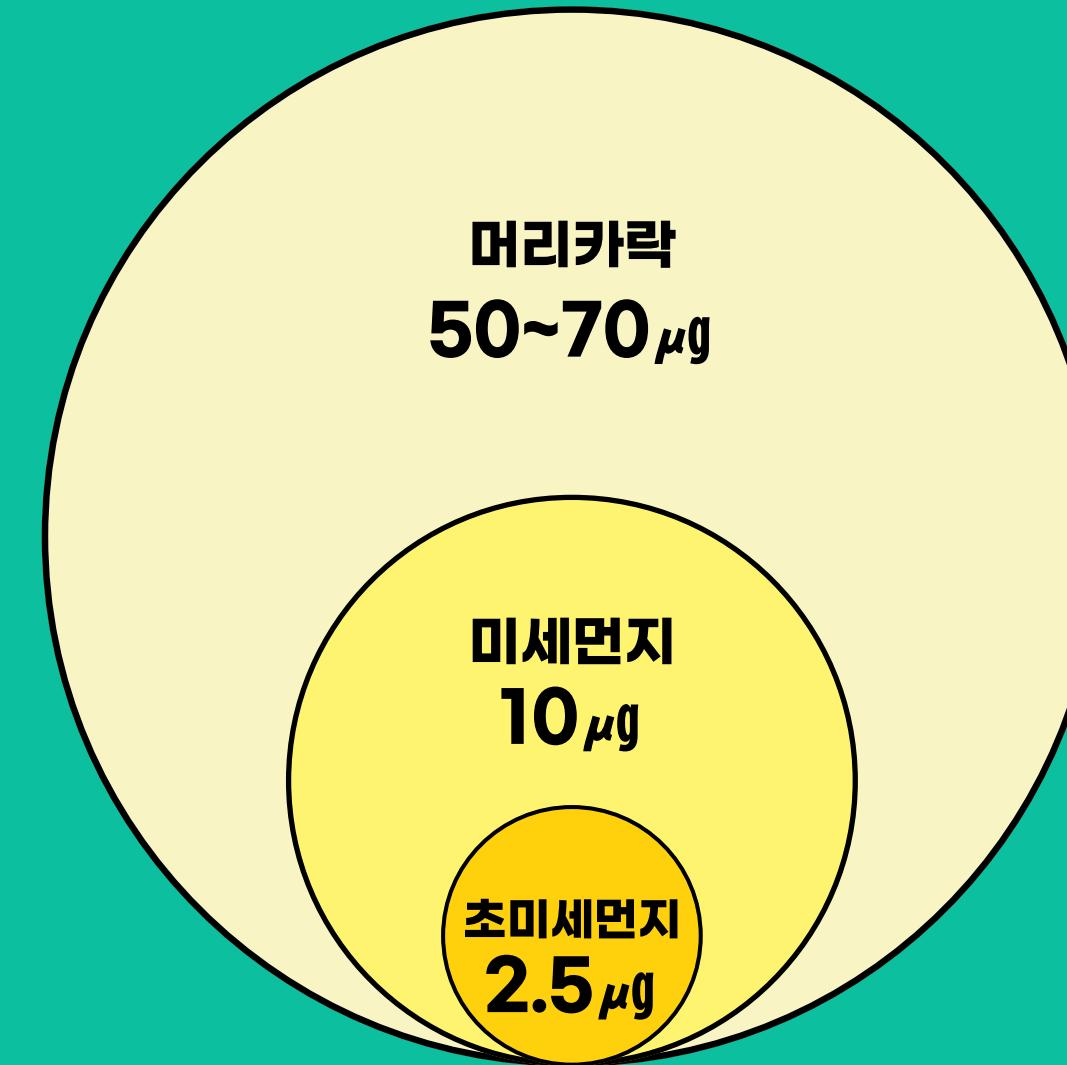
데이터마이닝[A]-C조
<김동석, 김민규, 김준호, 신준호>



목차

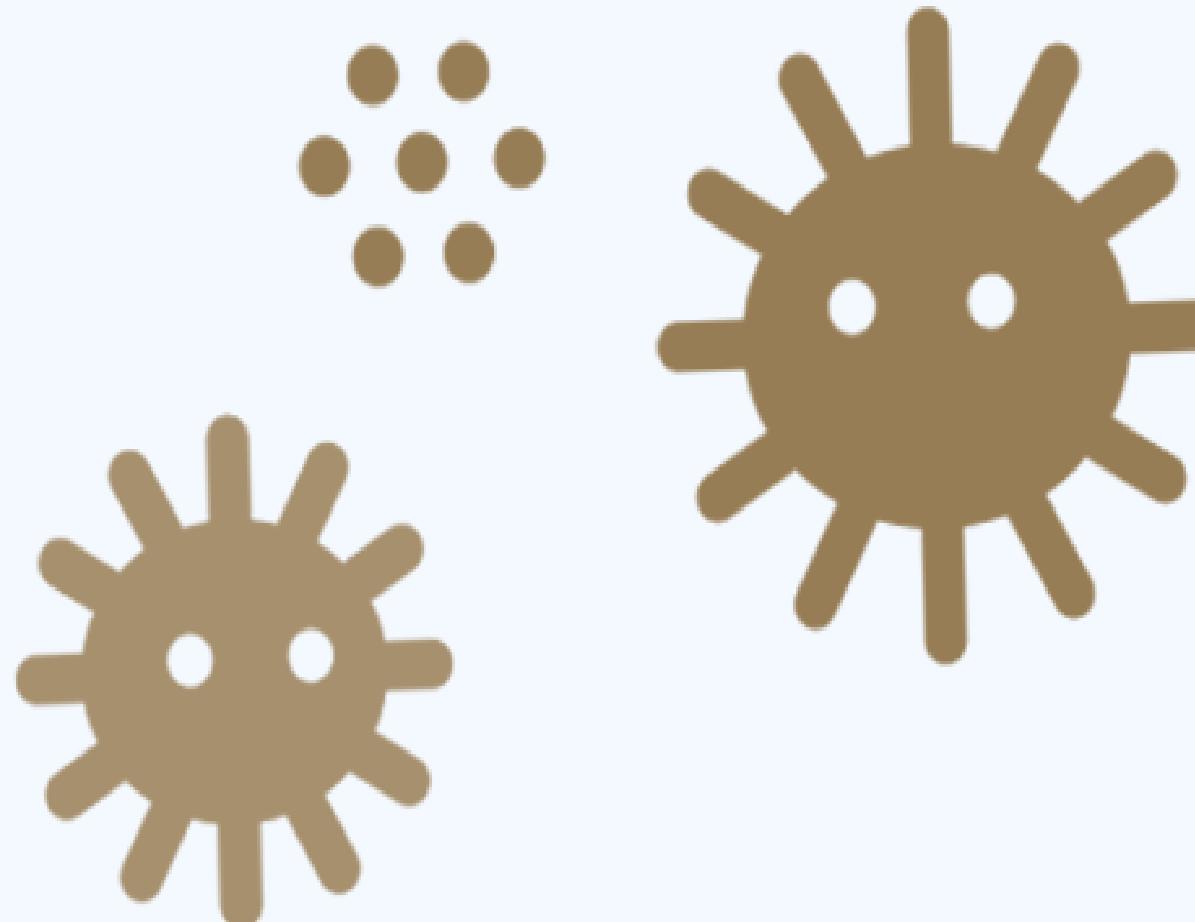
- 1 연구 동기 및 배경
- 2 관련 연구 및 기술 배경
- 3 데이터 및 모델 설계
- 4 분석 및 결과
- 5 의료적 대책 방안
- 6 한계 및 아쉬운 점

μg (마이크로미터)



연구 동기 및 배경 - 문제정의

주제: 미세먼지 데이터 기반의 의료취약지역 재분석과 지역 맞춤형 대응 전략



- 미세먼지, 대표적인 대기오염 물질로 건강에 큰 영향
- 노약자, 아동 등 취약 계층의 호흡기 질환 발생

Air pollution is one of the greatest environmental risks to child health
In 2019, 99% of the world's population was living in places where the WHO air quality guidelines levels were not met.

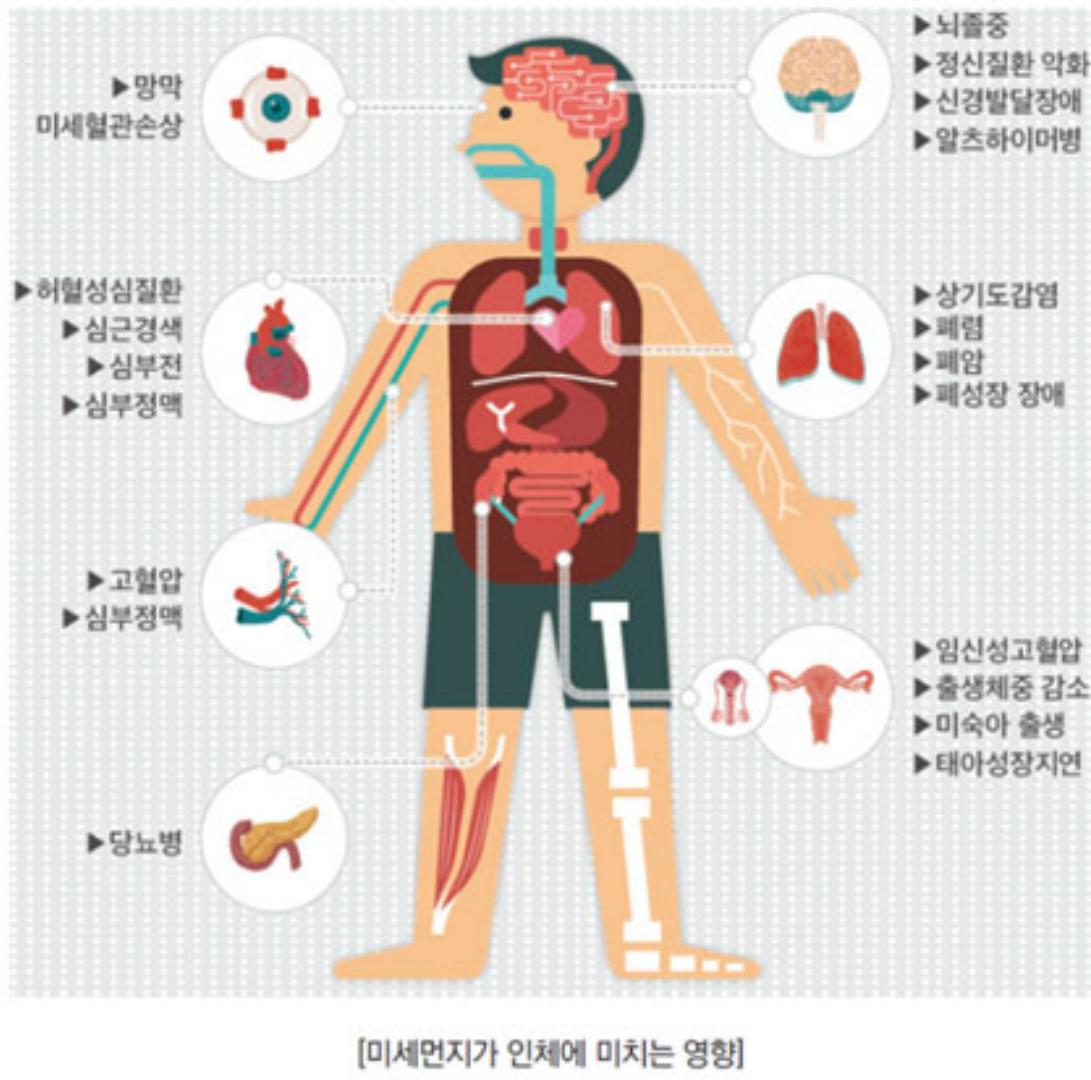
<<https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/ambient-%28outdoor%29-air-quality-and-health?>>

고령환자에서 미세먼지에 의한 만성폐쇄성폐질환의 악화

Division of Pulmonology, Allergy and Critical Care, Department of Internal Medicine,
Gachon University Gil Medical Center Incheon Republic of Korea
<제122 차 대한결핵 및 호흡기학회 추계학술대회 2016 - 황현중, 김유진, 박정웅, 정성환, 경선영>

연구 동기 및 배경 - 문제정의

주제: 미세먼지 데이터 기반의 의료취약지역 재분석과 지역 맞춤형 대응 전략



미세먼지 민감군별 건강수칙 4. 심뇌혈관질환자편

심뇌혈관질환자는 미세먼지로 인해 혈압증, 심근경색, 심부전, 부정맥과 뇌졸중 증상이 악화되는 등 질병 위험에 노출될 수 있어 더욱 주의가 필요합니다.

세계보건기구(WHO)에 의하면 전 세계 허혈성심장질환 및 뇌졸중으로 인한 사망자의 약 14% 대기오염 노출에归因 것으로 보고되었습니다. 특히, 심뇌혈관질환이나 당뇨병, 비만은 사람들은 미세먼지 노출되면 혈압이 급격히 상승하여 심뇌혈관질환에 위험에 노출될 수 있습니다.

미세먼지 친급군인 심뇌혈관질환자는 기본 건강수칙은 물론 심뇌혈관질환자 특성에 맞게 전문을 원하시는 것이 중요합니다. 대원치료회복과 질병관리청은 과학적 근거를 기반으로 전문가 검토를 거쳐 각 질환군별 성세 건강수칙을 마련하였습니다. 미세먼지로부터 건강을 지킬 수 있도록 나에게 맞는 미세먼지 건강수칙을 잘 알고 실천해주세요.

대한의학회 KDOA 질병관리청 KDOA

미세먼지 질환군별 건강수칙 안과질환자편

미세먼지는 연구표면을 직접 자극함으로써 알레르기질환과 같은 연구표면의 염증 질환과 연구건조증 등을 유발할 수 있어 연구질환자는 더욱 주의가 필요합니다.

미세먼지 농도가 높아질수록 연구질환으로 인한 병원 이용률이 증가할 수 있으며 알레르기, 각막염, 연구건조증 등의 질환을 이미 가지고 있는 경우에는 증상이 악화될 수 있습니다.

이에 대한의학회와 질병관리청은 과학적 근거를 기반으로 전문가 검토를 거쳐 질환군별 성세 건강수칙을 마련하였습니다. 미세먼지로부터 건강을 지킬 수 있도록 나에게 맞는 미세먼지 건강수칙을 잘 알고 실천해주세요.

대한의학회 KDOA 질병관리청 KDOA

미세먼지 질환군별 건강수칙 피부과질환자편

미세먼지는 두꺼운 피부장벽을 뚫고 들어와 다양한 경로를 통해 피부에 적극적으로 산화스트레스와 염증반응을 일으킬 수 있어 피부질환자는 더욱 주의가 필요합니다.

이 연구 결과에 따르면, 아토피피부염과 습진 등의 피부질환뿐 아니라 피부색소증, 주름 등의 피부 노화를 촉진하기도 하며 미드홀의 발달도 증가하는 것으로 나타났습니다. 특히, 영유아나 학령기 어동의 경우 미세먼지 노출로 인한 피부질환의 위험이 상당하다 더 큰 것으로 보고되었습니다. 또한, 아토피 피부염을 이미 갖고 있는 경우 그렇지 않은 경우에 비해 미세먼지 노출 양분이 더 많을 수 있으므로 꾸준히 관리를 하는 것이 중요합니다.

이에 대한의학회와 질병관리청은 과학적 근거를 기반으로 전문가 검토를 거쳐 질환군별 성세 건강수칙을 마련하였습니다. 미세먼지로부터 건강을 지킬 수 있도록 나에게 맞는 미세먼지 건강수칙을 잘 알고 실천해주세요.

대한의학회 KDOA 질병관리청 KDOA

연구 동기 및 배경 - 문제정의

주제: 미세먼지 데이터 기반의 의료취약지역 재분석과 지역 맞춤형 대응 전략

화면크기 ▾ | Language ▾ | 사이트맵 ▾

질병관리청 다시 질병관리청!
시로도 즐면서 나아라

통합검색

감염병 ▾ 건강정보 ▾ 국정과제 ▾ 정책정보 ▾ 연구개발 ▾ 알림·자료 ▾ 간행물·통계 ▾ 민원·정보공개 ▾ 기관소개 ▾ 사업별 누리집 ▾

감염병 > 생물안전 > 만성질환 > 건강위해 > 의료방사선안전관리

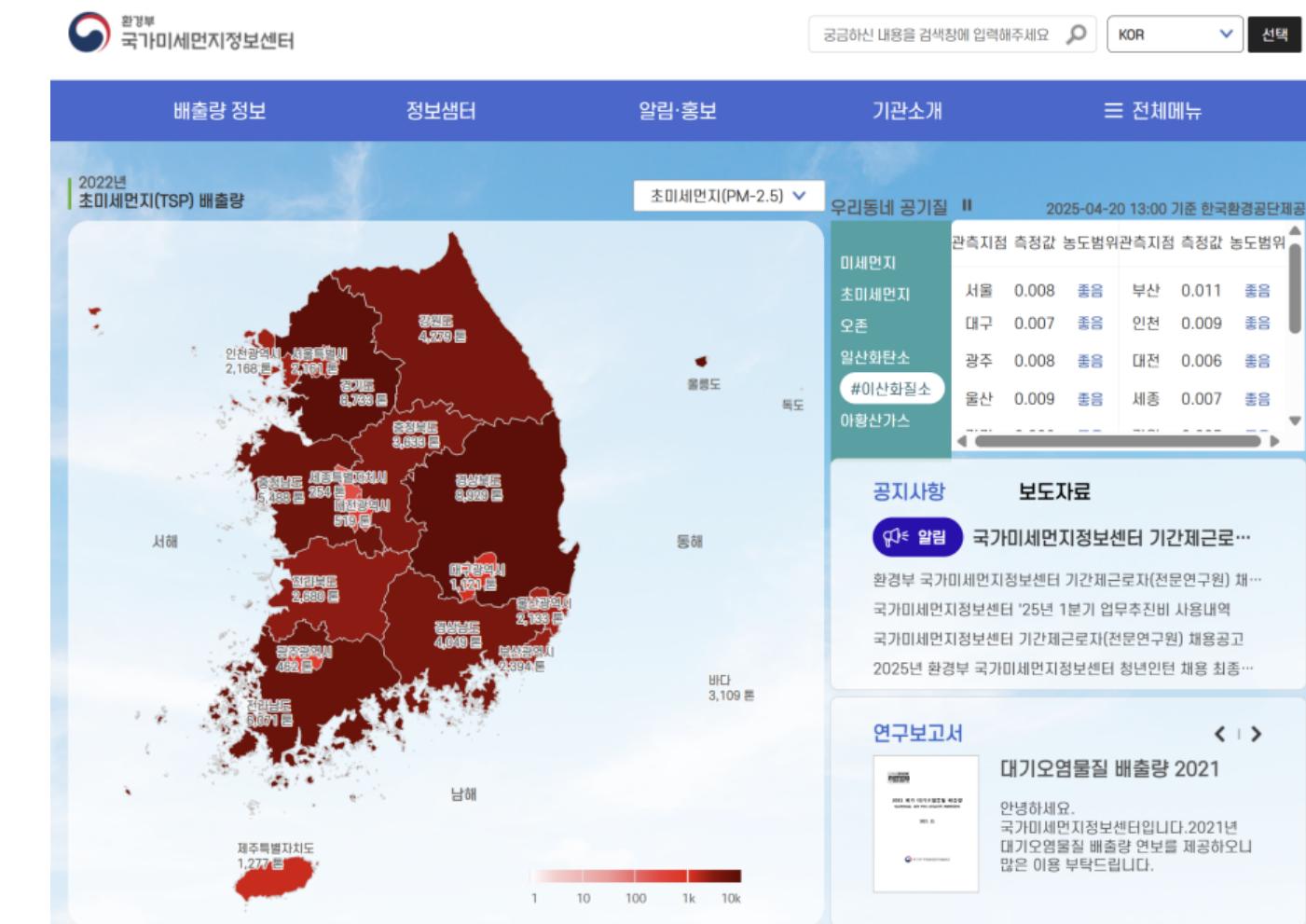
- 감염병 관리
- 감염병위기관리
- 수인성식품매개감염병관리
- 호흡기감염병관리
- 인수공통감염병관리
- 결핵관리
- 후천성면역결핍증관리
- 의료감염관리
- 감염병실험분석
- 검역관리

- 생물안전 국가관리 현황
- 생물안전및보안
- 고위험병원체국가안전관리
- 유전자변형생물체국가안전관리
- 생물안전시설국가안전관리
- 병원체생물안전정보
- 자료실

- 건강조사
- 만성질환예방관리
- 기준관리
- 희귀질환관리
- 생물안전시설국가안전관리

- 건강위해대응관
- 흡연폐해조사·연구
- 손상예방관리
- 기후변화
- 중독
- 급성심장정지예방관리

- 방사선피폭및방어
- 의료방사선계시판



1. 의료 취약지역의 개념

- 정부는 「공공보건의료에 관한 법률」에 따라 의료공급이 부족한 지역을 2년 주기로 조사하고 있으며, 이 때 의료자원의 분포와 지리적 접근성 등을 고려하여 의료 취약지역을 지정하고 있음.

<의료 취약지역 개념 및 지원정책 분석 -임선미>

헬스맵 HealthMap 

(국립중앙의료원 공공보건의료지원센터 운영)

-> 분석 지표 : 의료 수요, 의료 지원, 건강 결과 등

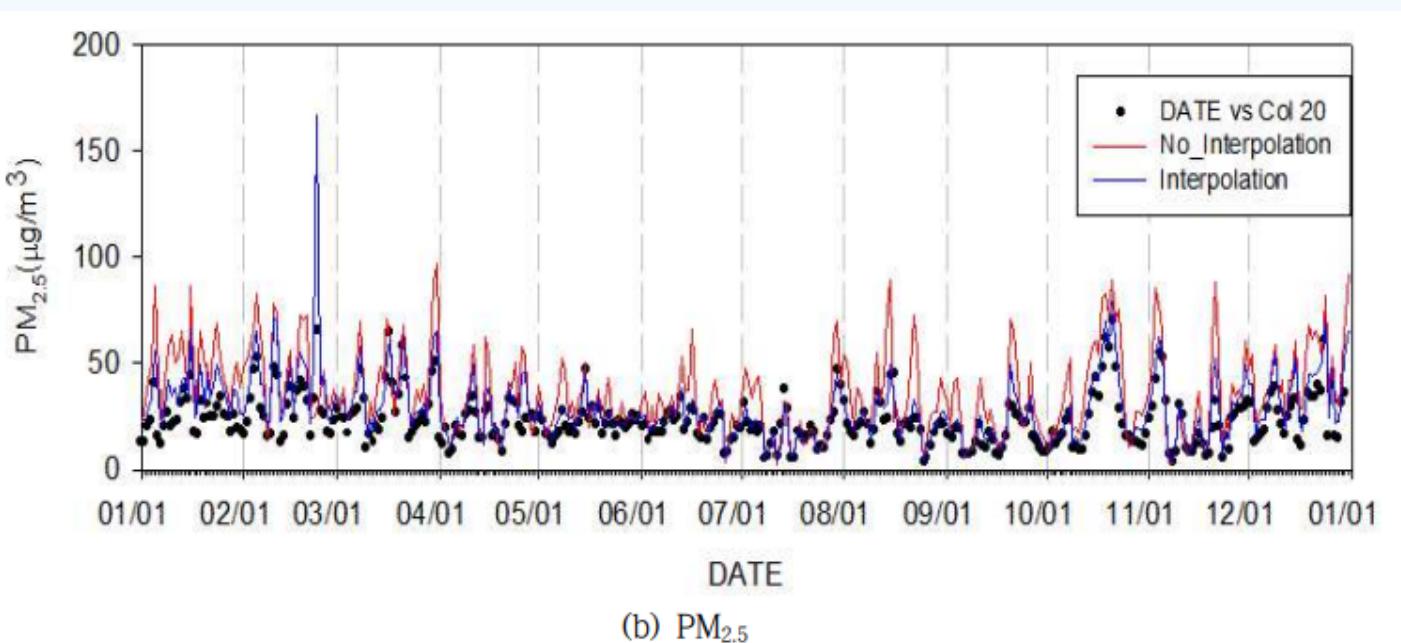
관련 연구 및 기술 배경 - 기존 연구

"미세먼지로 인해 초과 사망자 발생"

⑤ 초과사망자수

본 연구에서는 시공간 모형으로부터 추정한 대기오염의 회귀계수에 근거하여 초과사망자수를 산출하였다. 초과사망자수는 대기오염으로 인해 통상 기대되는 사망을 초과하여 발생한 사망자수를 의미한다. 본 연구의 초과사망자수는 Pinichka 등(2017)에서 제안한 산출식을 바탕으로 얻어지며, 2012년부터 2015년에 대해서 시군구 및 월별로 산출되었다. 이에 대한 수식은 다음과 같다.

$$\text{초과사망자수}_{i,j} = \frac{Pe_i(e^{\beta_i \Delta PM_{i,j}} - 1)}{Pe_i(e^{\beta_i \Delta PM_{i,j}} - 1) + 1} \times y_{i,j}, i = 1, \dots, 250, j = 1, \dots, 48$$



서울

초과사망자수 : 1763명 (나쁨)

하루 평균 PM_{2.5} : 25µg/m³



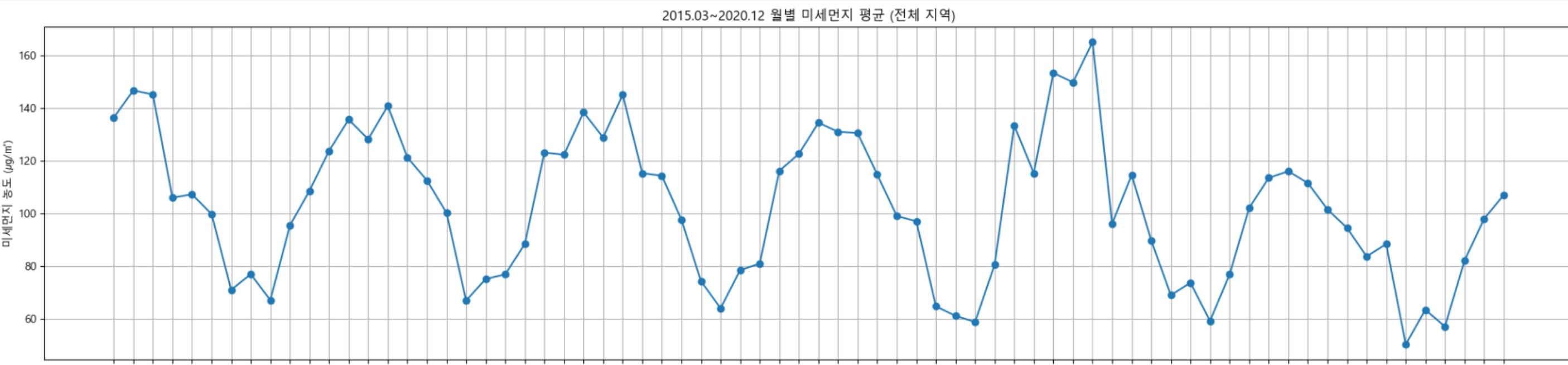
→ 광역자치별 초과 사망자수 계산

연구 동기 및 배경 - 연구

주제: 미세먼지 데이터 기반의 의료취약지역 재분석과 지역 맞춤형 대응 전략

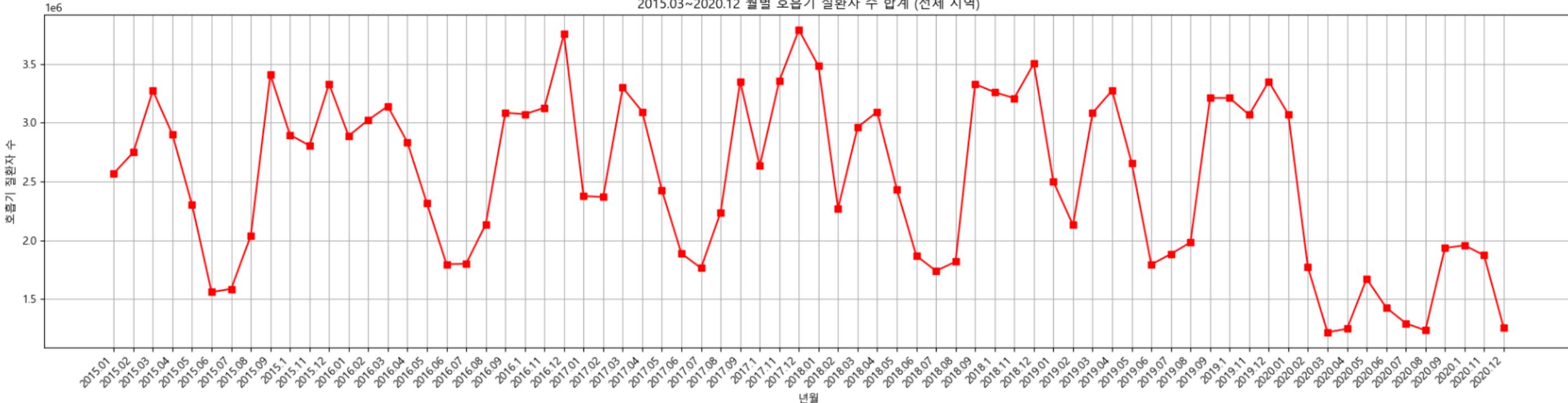
지역	2015.01	2015.02	2015.03
강원특별자치도	108	146	147
강원특별자치도	94	100	106
강원특별자치도	102	133	147
강원특별자치도	102	122	136
강원특별자치도	85	105	123
강원특별자치도	124	118	129
강원특별자치도	86	93	104

<미세먼지 처리 결과>



월	지역	진료에피소드건수
15-Jan	강원특별자치도	10318
15-Jan	강원특별자치도	1348
15-Jan	강원특별자치도	5105
15-Jan	강원특별자치도	3291
15-Jan	강원특별자치도	3689
15-Jan	강원특별자치도	1079
15-Jan	강원특별자치도	1385
15-Jan	강원특별자치도	1852
15-Jan	강원특별자치도	14984
15-Jan	강원특별자치도	1622

<호흡기 환자수 처리 결과>



본 프로젝트와 기존 방식 차이점

기존 접근 방식

1. 미세먼지로 인해 발생한 호흡기 질환 관련 편의이나 사망자수 계산
2. 기존의 의료취약지역은 주로 응급시설과의 거리를 기준으로 함

본 프로젝트 접근 방식

1. 미세먼지의 농도와 그에 따른 호흡기 질환 발병 분석
2. 기존의 의료취약지역과 비교하여 미세먼지로 인한 새로운 의료취약지역 재정의
3. 재정의한 의료 취약지점을 중심으로 의료적 대책 방안 세우기

모델 선정 이유 및 학습 방법



pandas

기후 데이터, 미세먼지 농도 데이터, 병원 환자 수를 하나의 데이터 프레임으로 결합

결측치 처리, 이상치 제거, 필요한 변수 선택



scikit learn

Logistic Regression 여러 변수 간의 비선형관계 학습
->변수 중요도 시각화

KMeans 클러스터링->
미세먼지, 유해시설, 의료접근성 점수를 종합한 4개 군집 도출



matplotlib

데이터 시각화 라이브러리



Folium
지리정보 시각화 라이브러리->
의료취약점수를 인터랙티브 지도로 시각화



XGBoost

의료취약률 예측->
0~100% 확률로 각 지역의 의료취약도 점수 산출

클래스 불균형 문제 해결->
SMOTE 오버샘플링과
scale_pos_weight 파라미터로 불균형 데이터 처리

데이터 및 모델 설계 - 연구 설계

자료 수집

의료 취약 지역 판별을 위한 데이터 수집(미세먼지, 병원, 연령층, 고령자 비율)

클러스터링

미세먼지 중심의 의료취약지역 선정

예측 모델 제작

XGBoost 모델을 이용한
의료취약지역 예측

데이터 전처리

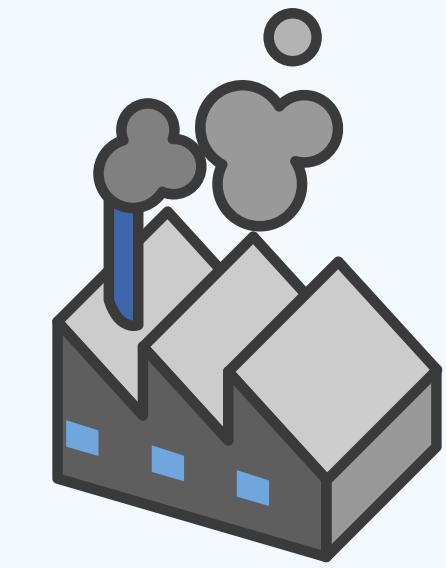
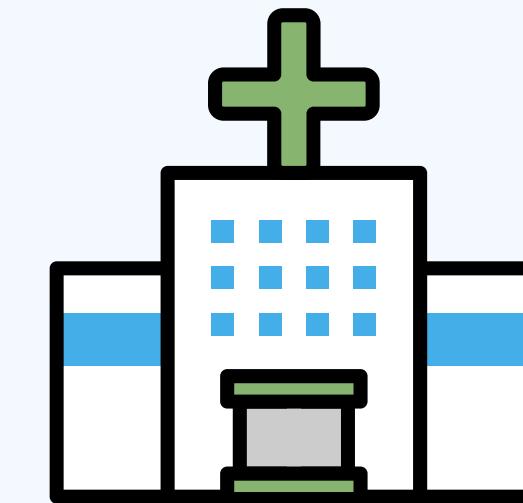
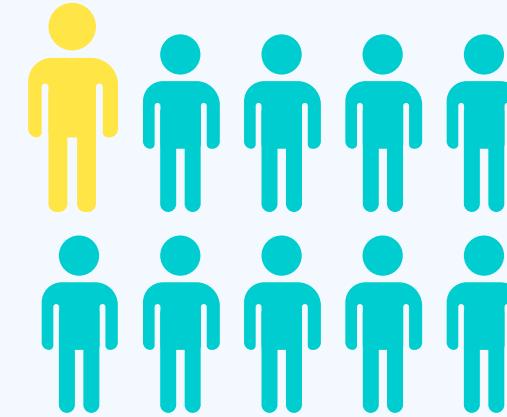
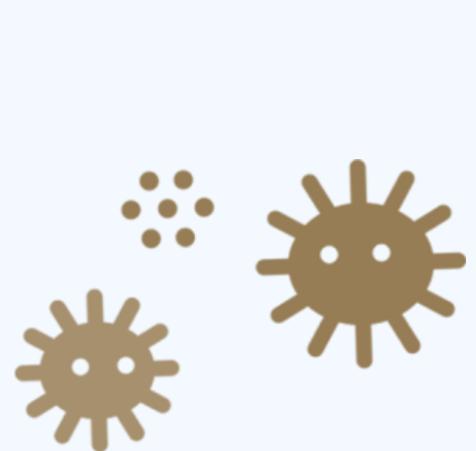
의료취약지역 분석을 위한
데이터 전처리

자료 시각화

Folium을 이용한 자료 시각화
&
자료 분석



데이터 및 모델 설계 - 사용 데이터셋



미세먼지

pm 2.5, pm 10

호흡기 질환

아토피 환자수, 천식 환자수, 폐
렴 환자수

인구/고령자 비율

시/군 단위 인구구성, 고령자
비율

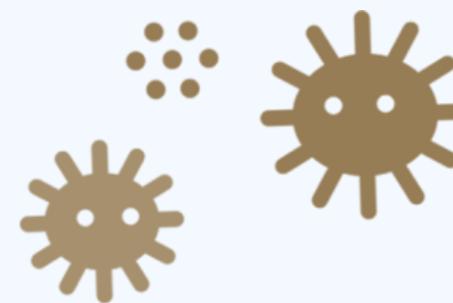
병원 수/지역 면적

지역별 병원 수, 지역 당 면적

유해시설

지역 별 유해 시설 현황 수

데이터 전처리 - 미세먼지



WHO에서는 PM 2.5×3 = 약 PM10이라고 발표

구분(2)	2015.01	2015.02	2015.03	2015.04	2015.05	2015.06	2015.07	2015.08	2015.09	2015.1
소계	52	75	68	47	50	43	34	37	30	48
서울특별시	49	84	71	45	45	35	30	34	28	44
부산광역시	47	63	56	48	56	49	37*	39*	29*	43*

+

X3

지역	2015.01	2015.02	2015.03	2015.04	2015.05	2015.06	2015.07	2015.08	2015.09	2015.1
강원특별자	108	146	147	115	117	106	85	103	70	95
강원특별자	94	100	106	76	77	71	48	50	45	64
강원특별자	102	133	147	114	115	95	74	78	61	74

pm 2.5 데이터

구분(2)	2015.01	2015.02	2015.03	2015.04	2015.05	2015.06	2015.07	2015.08	2015.09	2015.1
소계	28	32	30	24	26	26	21	23	17	26
서울특별시	25	30	30	21	22	20	19	22	16	24
부산광역시	27	31	27	24	31	30	21	23	16	25

시골의 경우 결측치가 많아, 해당 지역의 다른 년도 월 평균으로 보간

데이터 전처리 - 환자수 데이터



천식 환자수 데이터

요양개시연월	주소(시군구)	성별	연령군	진료에피소드 건수
2015-01	11110	남자	1. 0-5세	65
2015-01	11110	남자	2. 6-11세	35
2015-01	11110	남자	3. 12-17세	18
2015-01	11110	남자	4. 18-44세	66
2015-01	11110	남자	5. 45-64세	97
2015-01	11110	남자	6. 65세이상	76

비염 환자수 데이터

2015-05	27290	여자	3. 12-17세	759
2015-05	27290	여자	4. 18-44세	4220
2015-05	27290	여자	5. 45-64세	3030
2015-05	27290	여자	6. 65세이상	1010
2015-05	27710	남자	1. 0-5세	506
2015-05	27710	남자	2. 6-11세	376
2015-05	27710	남자	3. 12-17세	237
2015-05	27710	남자	4. 18-44세	1059
2015-05	27710	남자	5. 45-64세	704

아토피 환자수 데이터

2015-04	11380	남자	4. 18-44세	202
2015-04	11380	남자	5. 45-64세	135
2015-04	11380	남자	6. 65세이상	81
2015-04	11380	여자	1. 0-5세	191
2015-04	11380	여자	2. 6-11세	116
2015-04	11380	여자	3. 12-17세	77
2015-04	11380	여자	4. 18-44세	340
2015-04	11380	여자	5. 45-64세	189
2015-04	11380	여자	6. 65세이상	89

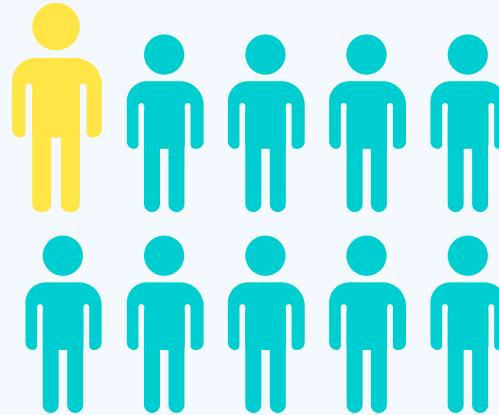
미세먼지로 인한 대표적인 질환인 천식, 비염, 아토피
환자수 데이터를 하나로 묶음

지역	2015.01	2015.02	2015.03	2015.04	2015.05	2015.06	2015.07	2015.08	2015.09	2015.10	2015.11	2015.12
강원특별자치도	10318	10590	14728	12248	9231	6342	6112	6648	11332	11392	10124	12659
경상북도	1348	1379	1711	1386	1106	711	764	873	1306	1390	1307	1487
경상남도	5105	5536	7613	5429	5086	3734	3457	4670	6822	6378	5886	7809

전체 환자수 데이터

시기별 증가 추세, 미세먼지와의 연관성 확인

데이터 전처리 - 인구/고령자비율



지역당 인구 수, 고령자 비율 전처리

고령자 비율 데이터

행정구역	2020.01	2020.01	2020.01
행정구역별 고령인구비 65세 이상 인구 < 전체인구 <			
전국	15.6	8075536	51847509
서울특별시 소계	15.3	1488747	9733509
부산광역시 소계	18.3	623910	3411819
대구광역시 소계	15.7	381786	2436488

고유 행정구	고령인구비
	15.6
서울특별시	15.3
부산광역시	18.3
대구광역시	15.7
인천광역시	13.1

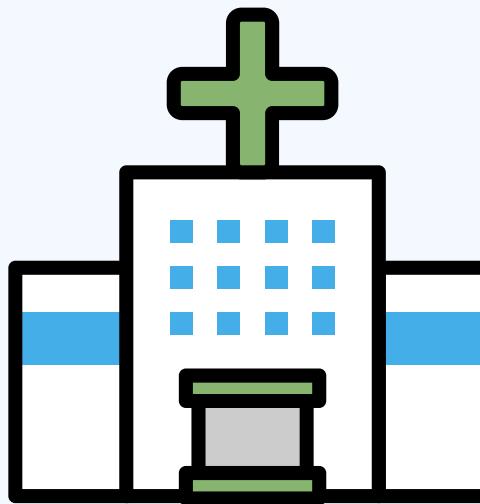
인구수 데이터

행정구역	2020년 04월	2020년 04월	2020년 04월	2020년 04월
서울특별시	9,726,787	4,361,645	2.23	4,737,843
부산광역시	3,408,347	1,507,504	2.26	1,671,199
대구광역시	2,431,523	1,041,932	2.33	1,200,899
인천광역시	2,950,972	1,246,255	2.37	1,478,916

고유 행정구	2020년 04월
서울특별시	9726787
부산광역시	3408347
대구광역시	2431523
인천광역시	2950972

인구 및 고령자 비율 -> 의료접근 점수의 변수로 사용

데이터 전처리 - 병원수 데이터



'상급종합병원', '종합병원', '병원', '의원', '보건소', '보건지소', '보건진료소' 컬럼만 추출 후 컬럼명 일치

병원수 데이터

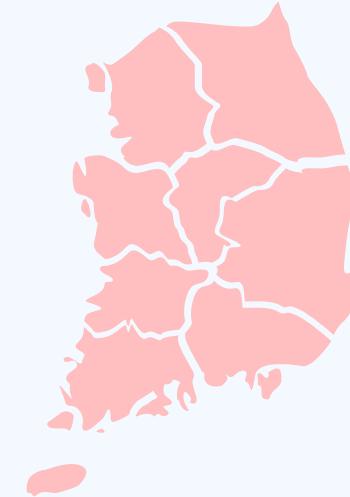
시도	시군구	계	상급종합병원	종합병원	병원	요양병원	정신병원	의원	치과병원	치과의원	조산원	보건소	보건지소	보건진료소	보건의료원	약국	한방병원	한의원
서울특별시	계	24,887	14	44	225	107	13	10,103	56	4,882	3	25	11			5,661	89	3,654
부산광역시	계	7,274	4	25	143	160	23	2,652	25	1,331	1	16	11	5		1,703	25	1,150
대구광역시	계	5,555	5	14	92	71	16	2,035	13	946		9	15	18		1,392	20	905
인천광역시	계	5,099	3	18	59	62	17	1,831	13	1,006	1	10	27	25		1,287	48	691
광주광역시	계	3,046	2	23	80	60	9	1,066	12	644		5	2	10		729	86	318
대전광역시	계	3,125	2	8	48	45	7	1,139	7	555	1	5	6	7		773	16	506
울산광역시	계	1,859	1	8	31	36	6	643	4	384		5	8	11		442	7	273

고유행정구 총의료기관

서울특별시	10422
부산광역시	2856
대구광역시	2188
인천광역시	1973
광주광역시	1188
대전광역시	1215
울산광역시	707
세종특별자치시	252
경기도 의왕시	325
경기도 부천시	585

지역 당 병원수, 인구 당 병원수 점수 도출

데이터 전처리 - 지역 면적



지역의 면적을 km 단위로 변환

지역 별 면적 데이터

소재지(시)	면적 (m ²)
서울특별시	6.05E+08
부산광역시	7.71E+08
대구광역시	1.5E+09
대전광역시	5.4E+08
세종특별자치시	4.65E+08
인천광역시	1.07E+09
광주광역시	5.01E+08
울산광역시	1.06E+09
경기도 부천시	53450000
경기도 안양시	58460000

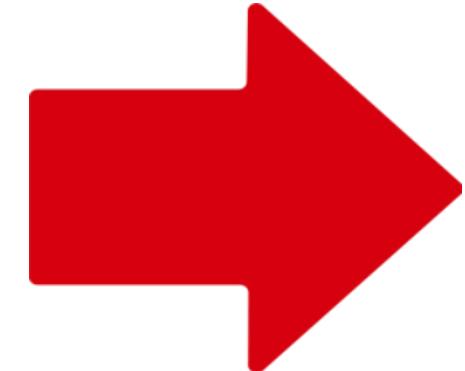


고유행정구역명	면적_km ²
서울특별시	605.204
부산광역시	771.3096
대구광역시	1499.473
대전광역시	539.7795
세종특별자치시	464.9623
인천광역시	1066
광주광역시	500.9
울산광역시	1057
경기도 부천	53.45
경기도 안양	58.46

데이터 전처리 - 유해시설 점수

전국 대기오염물질 배출사업장의 현황 정보

The screenshot displays a web page with a blue header containing the 'DATA' logo and various navigation links. Below the header, there is a section titled '데이터 상세' (Data Details) which contains a summary of the survey results. A large red arrow points from the survey results towards the city silhouette.



평균 미세먼지 농도 높은 지역

$$\text{유해시설점수} = (\text{대기배출원}_1 \times \text{가중치}_1) + \dots + (\text{대기배출원}_n \times \text{가중치}_n)$$

데이터 전처리 - 전체 결과

고유행정구역명	총의료기관수	인구수	면적_km2	고령인구비율	인구10k명당_의료기관수	면적1km2당_의료기관수
서울특별시	10422	9726787	605.204	15.3	10.71474064	17.22063829
부산광역시	2856	3408347	771.3096	18.3	8.379428503	3.702793458
대구광역시	2188	2431523	1499.473	15.7	8.998475441	1.45917917
인천광역시	1973	2950972	1066	13.1	6.685932635	1.850844278
광주광역시	1188	1456096	500.9	13.5	8.158802716	2.371730884
대전광역시	1215	1471650	539.7795	13.6	8.25603914	2.250919209
울산광역시	707	1144098	1057	11.6	6.179540564	0.668874172
세종특별자치시	252	345216	464.9623	9.4	7.299777531	0.541979401
경기도 의정부시	325	454222	81.54872	14.5	7.155091563	3.985347704
경기도 부천시	585	826845	53.45	12.7	7.075086624	10.94480823

의료취약지역 도출을 위한 데이터들을 전처리한 결과

(의료기관 수, 인구수, 고령자비율, 의료기관수)

데이터 및 모델 제작 - 의료취약지역



1. 인구기준점수(1만명 당 병원의 수)가 많을수록
의료취약 점수가 높아짐

2. 면적기준점수(1km 당 병원의 수)가 많을수록
의료취약 점수가 높아짐

3. 고령자 비율이 높을수록 의료취약 점수가 낮아짐



실제 의료취약지역과 일치시키기 위해
Logistic Regression을 이용하여 가중치 설
정 후 점수 도출(절댓값)

가중치를 적용시켜 나온 의료취약지역과 기존의

의료취약지역의 정확도

정확도: 0.8819875776397516

데이터 및 모델 제작 - 의료취약지역

기준의 의료 취약지역을 기준으로
모든 지역의 의료취약 점수를 분석

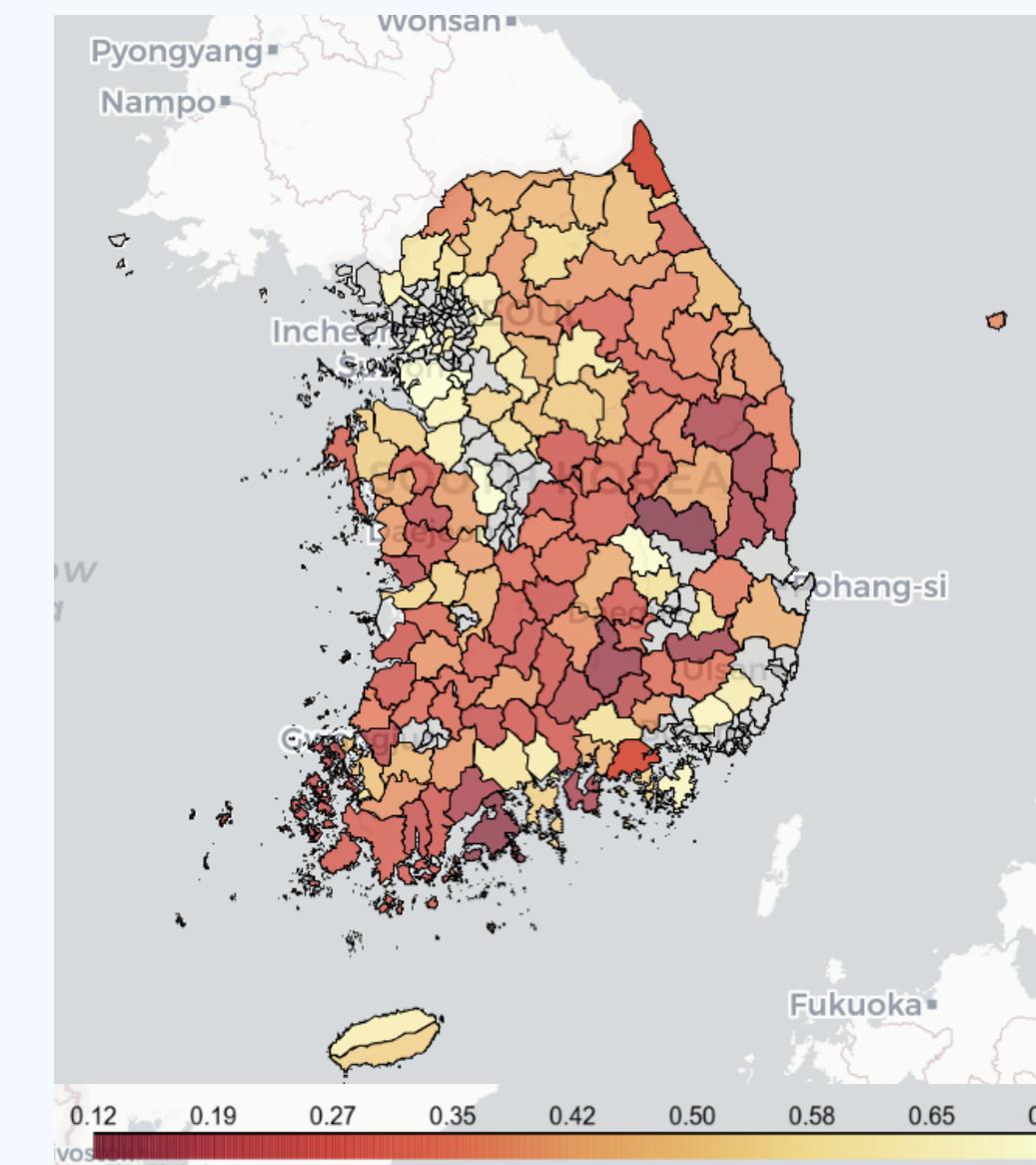
〈표 3〉 응급의료 취약지역⁸⁾

구분	해당지역(99곳)	합계
대구	달성군	1
인천	강화군, 옹진군	2
경기	가평군, 동두천시, 양평군, 여주시, 연천군	5
강원	고성군, 동해시, 삼척시, 속초시, 양구군, 양양군, 영월군, 인제군, 정선군, 철원군, 태백시, 평창군, 화천군, 흥천군, 횡성군	15
충북	괴산군, 단양군, 보은군, 영동군, 음성군, 옥천군, 진천군, 충주시	8
충남	공주시, 금산군, 당진시, 보령시, 부여군, 서산시, 서천군, 예산군, 청양군, 태안군, 홍성군	11
전북	고창군, 남원시, 무주군, 부안군, 순창군, 임실군, 장수군, 정읍시, 진안군	9
전남	강진군, 고흥군, 곡성군, 구례군, 나주시, 담양군, 무안군, 보성군, 신안군, 영암군, 영광군, 완도군, 장성군, 장흥군, 진도군, 힘평군, 해남군	17
경북	고령군, 군위군, 문경시, 봉화군, 상주시, 성주군, 영덕군, 영양군, 영주시, 영천시, 예천군, 의성군, 울릉군, 울진군, 청송군, 청도군	16
경남	거제시, 거창군, 고성군, 남해군, 밀양시, 사천시, 산청군, 의령군, 창녕군, 통영시, 하동군, 함안군, 함양군, 합천군	14
제주	서귀포시	1

인구기준점수	면적기준점수	고령기준점수	실제취약지역	의료접근_예측취약지역	예측취약지역
0.636503619	1	0.786624204	0	0.797	FALSE
0.479802697	0.214549669	0.691082803	0	0.573	FALSE
0.521341138	0.084185132	0.77388535	0	0.613	FALSE
0.366168053	0.106942716	0.856687898	0	0.644	FALSE
0.464998567	0.137208676	0.843949045	0	0.658	FALSE
0.471523193	0.13018895	0.840764331	0	0.656	FALSE
0.332188825	0.038264696	0.904458599	0	0.658	FALSE
0.407357434	0.030891514	0.974522293	0	0.715	FALSE
0.397648914	0.230967399	0.812101911	0	0.641	FALSE
0.392280532	0.635344772	0.869426752	0	0.746	FALSE
0.431824687	0.364428575	0.853503185	0	0.697	FALSE
0.372480004	0.044139912	0.888535032	0	0.655	FALSE
0.238112795	0.026729453	0.656050955	1	0.476	TRUE
0.524610332	0.086869477	0.831210191	0	0.651	FALSE
0.517680072	0.309628802	0.866242038	0	0.711	FALSE
0.320482332	0.053175976	0.850318471	0	0.623	FALSE
0.271397375	0.162724049	0.987261146	0	0.722	FALSE
0.335458183	0.123136198	0.993630573	0	0.731	FALSE
0.289570647	0.243507041	0.882165605	0	0.67	FALSE
0.219020237	0.078978884	0.859872611	0	0.615	FALSE

전국의 시, 군 약 161개 대상 점수화
(0.515점을 기준으로 구분이 됨)

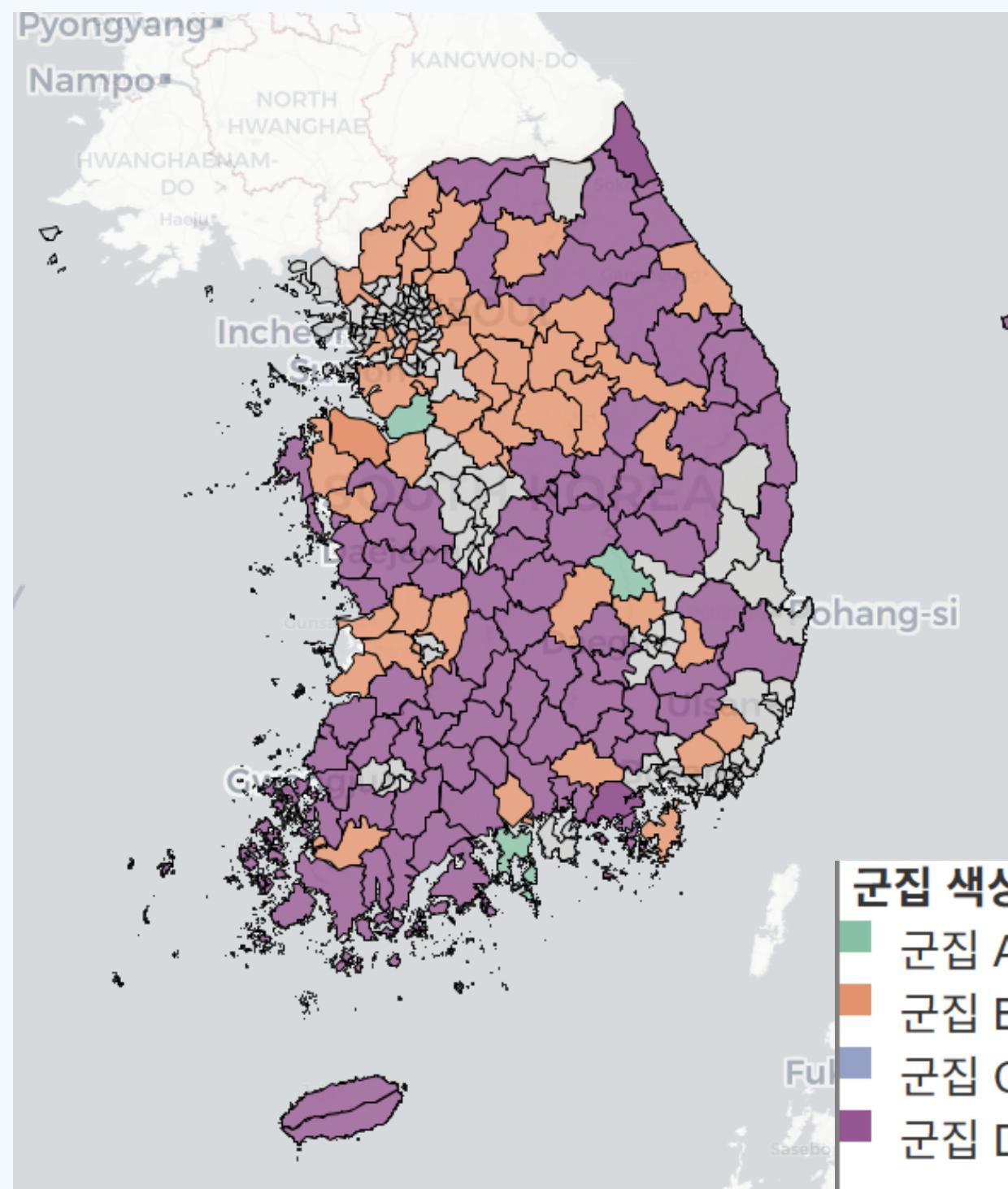
분석 및 결과 - 의료취약지역 지도



의료취약점수를 기준으로 재구성한 지도

점수가 낮을수록 의료취약지역(붉을수록 의료취약지역)

분석 및 결과 - 클러스터링



cluster	pm_score	hazard_score	area_score	pop_score
0	62.510481	48.717730	93.358301	75.009051
1	69.116846	6.547966	93.649350	64.308363
2	74.920342	4.591993	18.232761	48.560792
3	34.985255	1.190912	99.442178	43.511445

군집 A : 유해시설 점수가 높고 의료자원이 부족한 지역

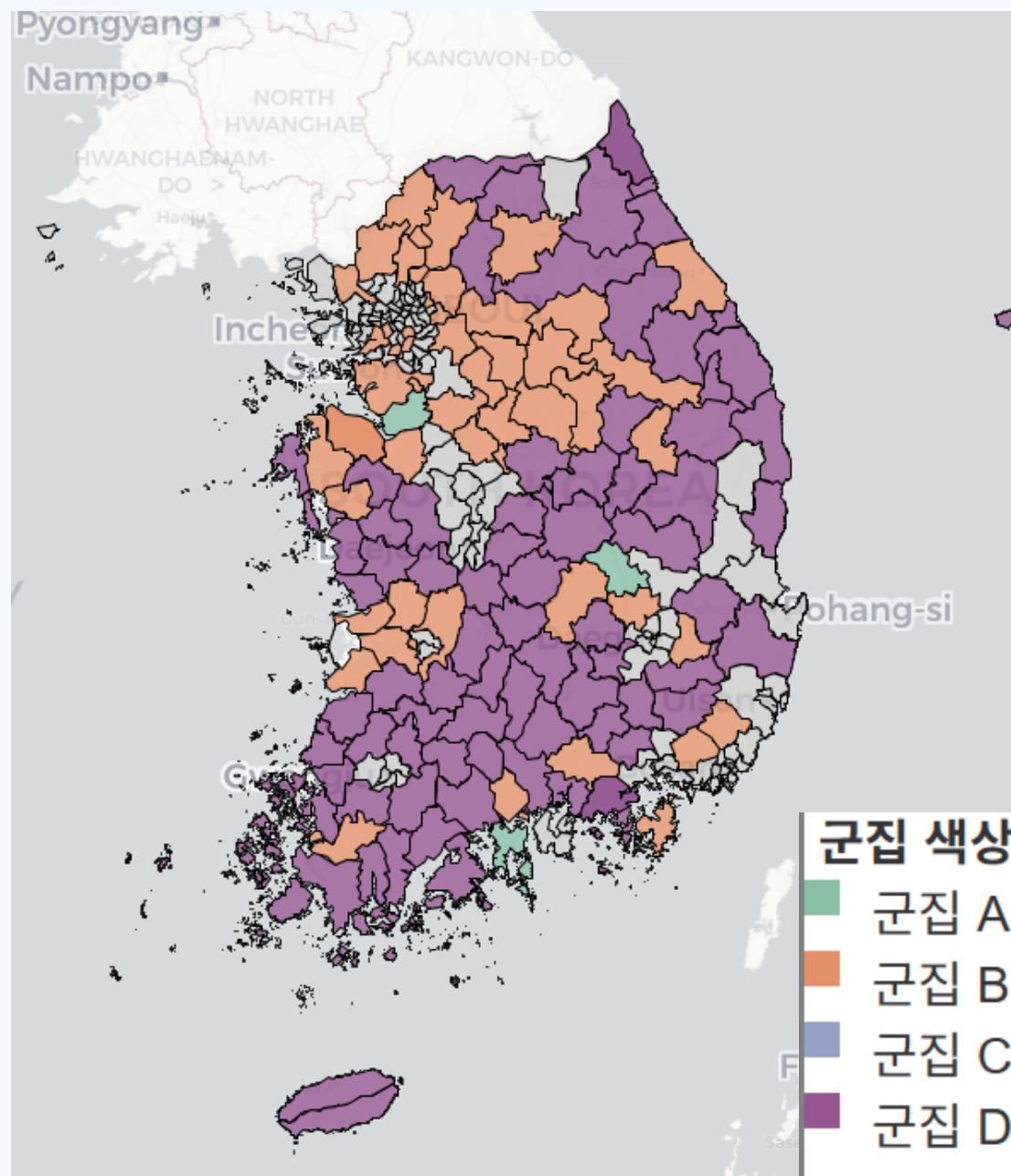
주로 산업단지가 위치한 지역 -> 제외

군집 C : 평균 미세먼지 농도가 높지만 의료자원 충분한 지역

군집 D : 평균 미세먼지 농도가 낮고 유해시설이 적은 지역

면적당 의료자원은 부족하지만 인구 대비 의료자원 충분

분석 및 결과 - 클러스터링

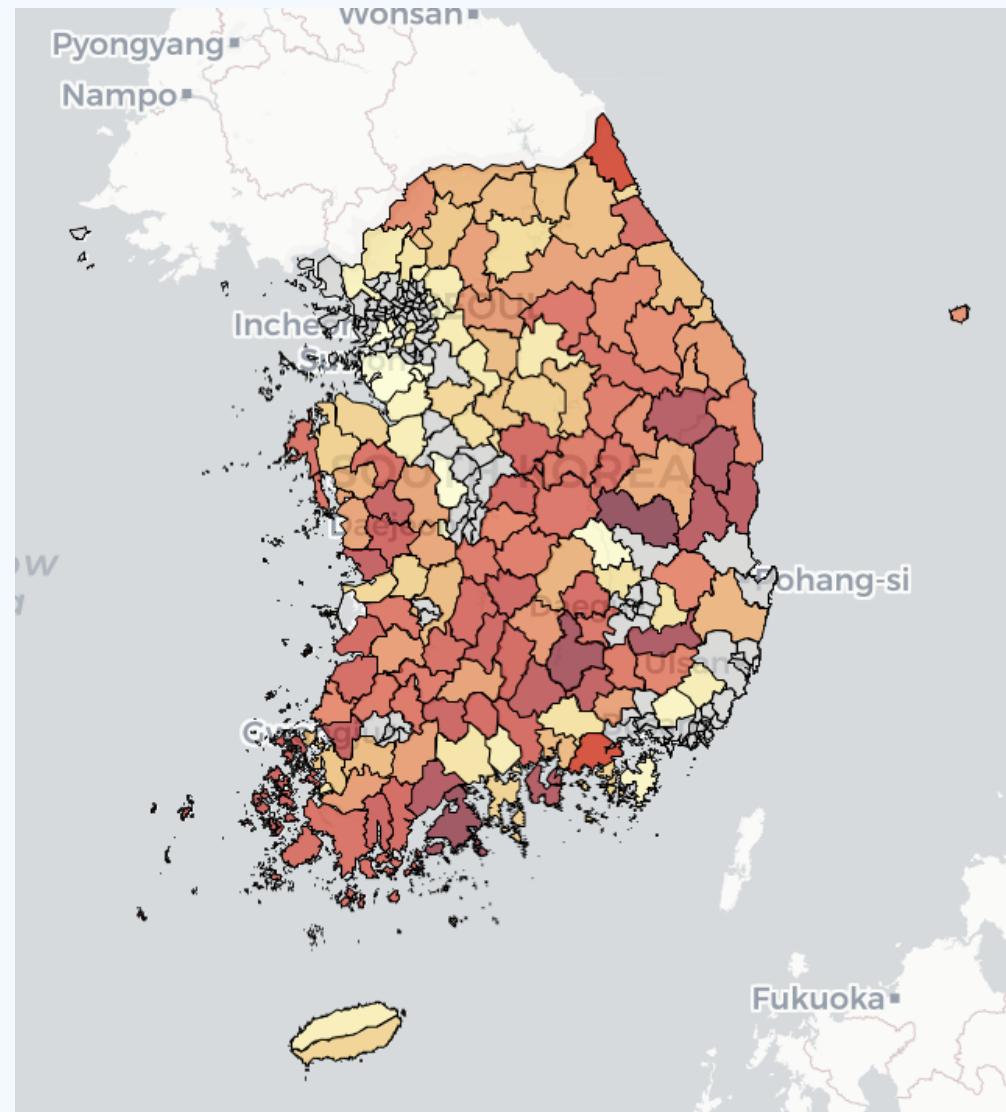


평균 미세먼지 농도가 높고,
의료자원이 부족하며,
유해시설이 많은 지역

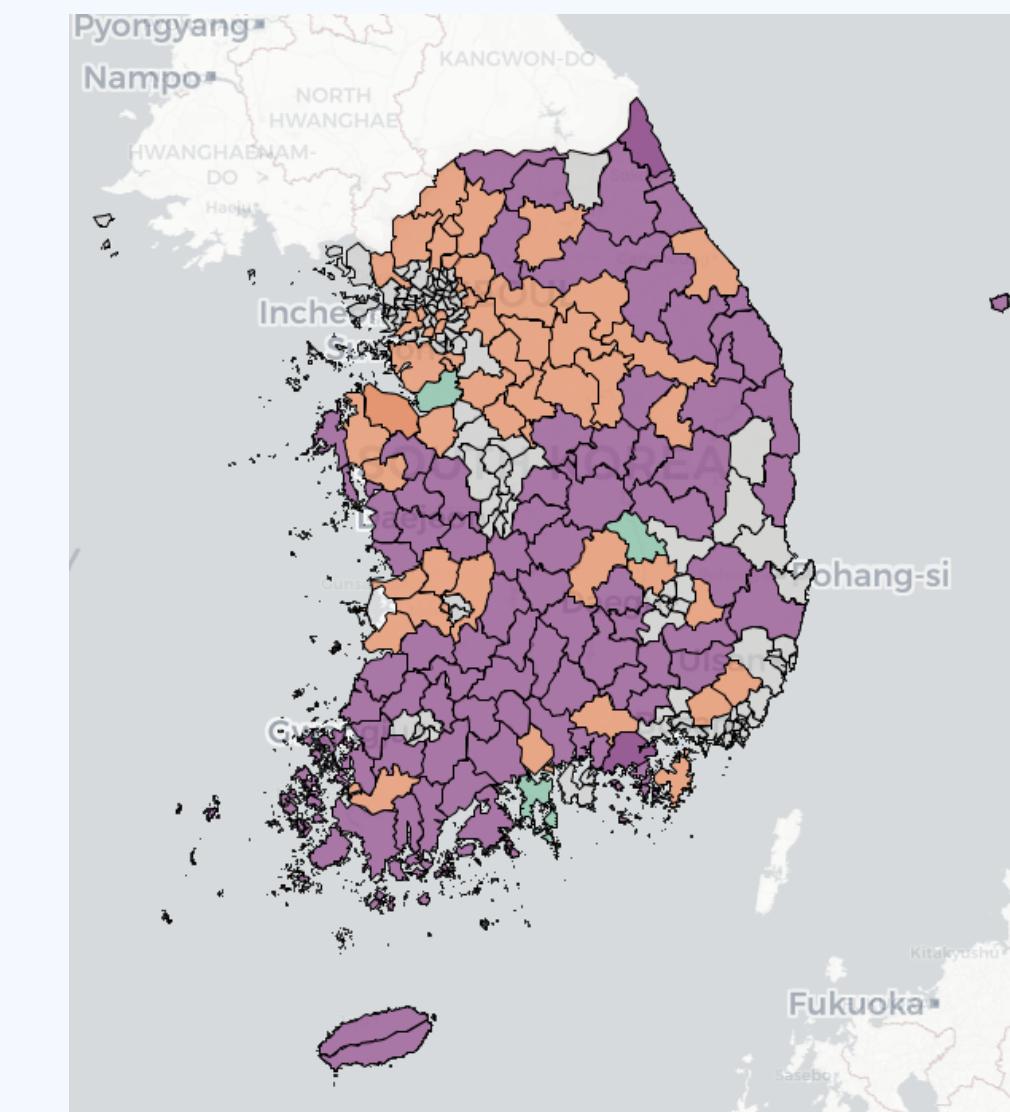
=> 군집 B

군집 A: 부산광역시, 인천광역시, 울산광역시, 경기도 평택, 전라남도 여수, 경상북도 구미, 경기도 안산, 충청북도 청주, 경상북도 포항
군집 B: 대구광역시, 광주광역시, 대전광역시, 세종특별자치시, 경기도 의정부, 경기도 광명, 경기도 동두천, 경기도 과천, 경기도 구리
군집 C: 서울특별시, 경기도 부천
군집 D: 경기도 가평, 충청북도 보은, 충청북도 옥천, 충청북도 영동, 충청북도 괴산, 충청북도 단양, 충청남도 공주, 충청남도 보령, 충

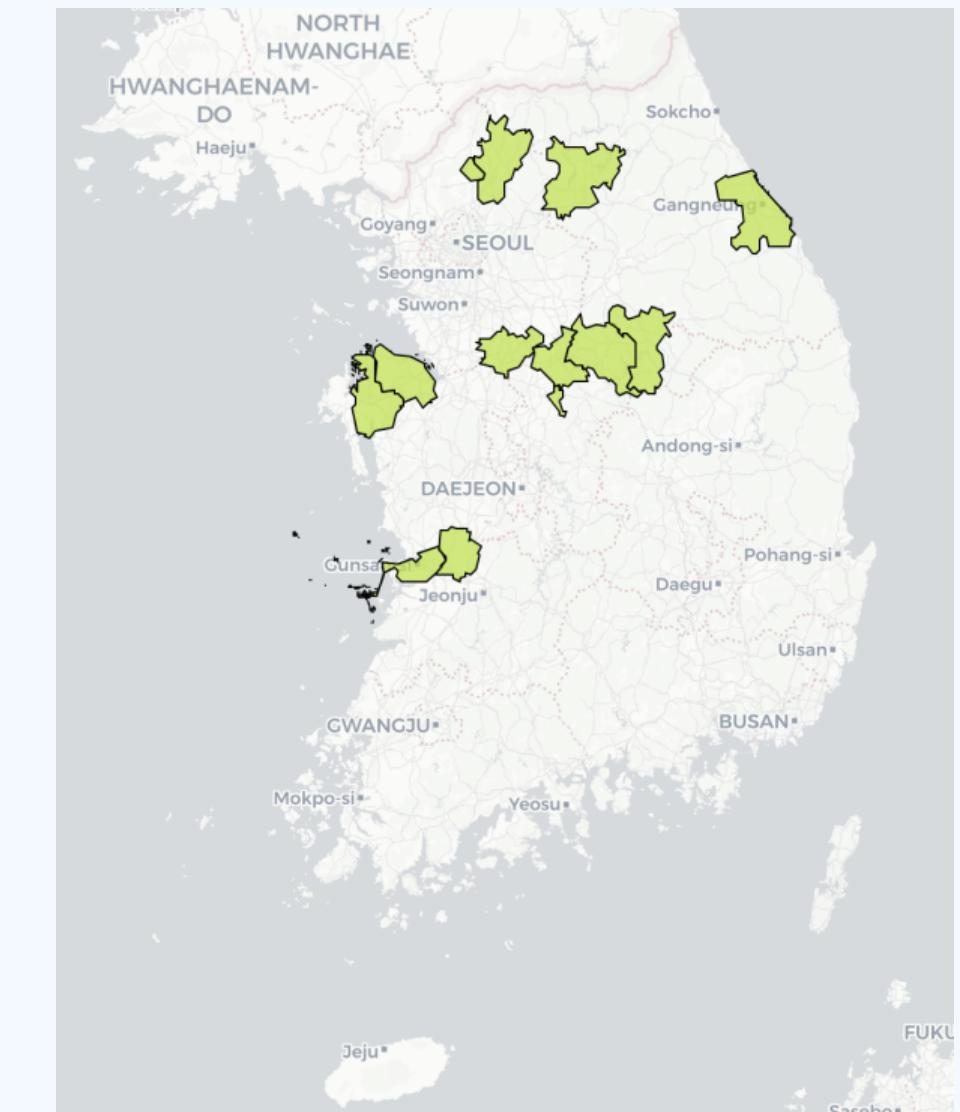
결과 - 의료취약지역 지도



<기존 의료 취약 지역>

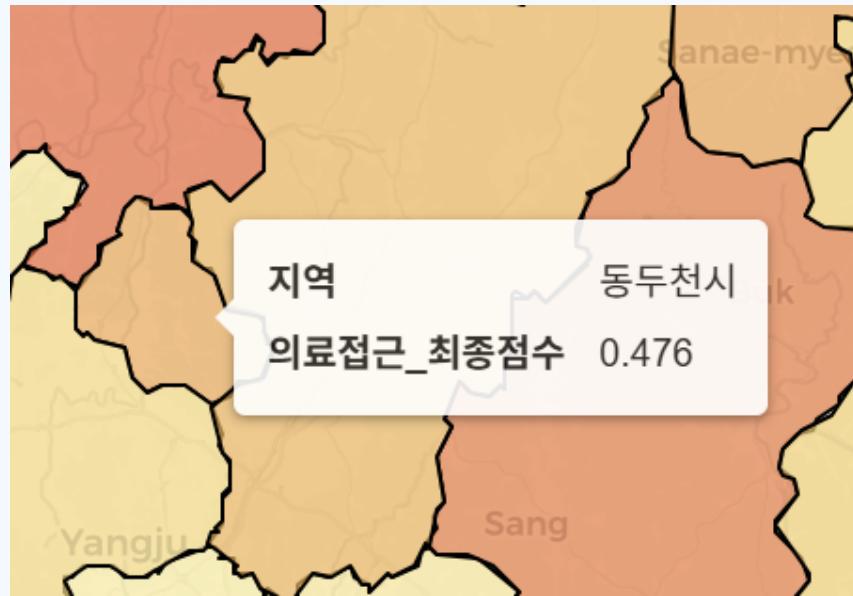


<미세먼지 중심의 의료 취약 지역>



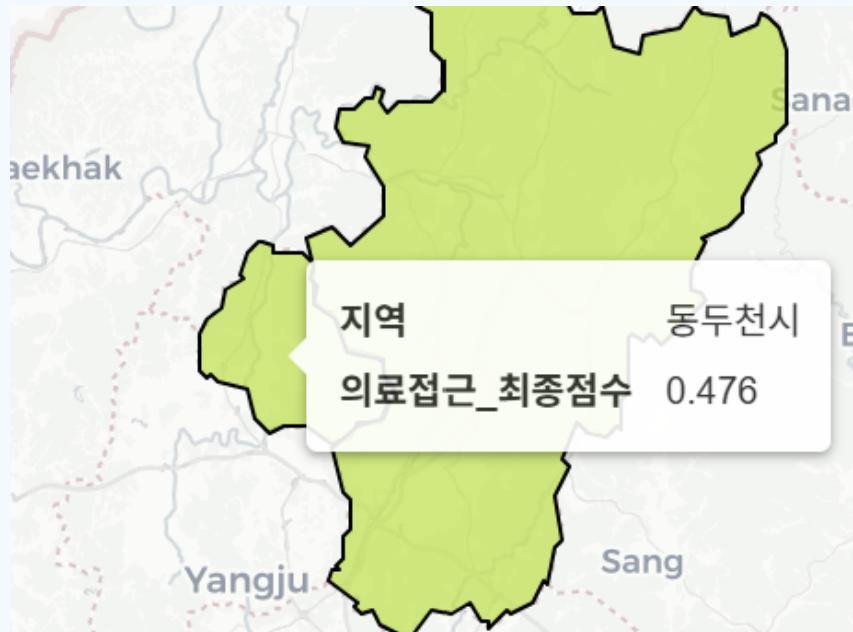
<새롭게 선정된 의료 취약 지역>

결과 - 의료취약지역 지도



동두천 의료취약지 지정, 복지부 "취소" VS 경기도 "유지 필요"

경기도 관계자는 "동두천시에는 취약 인구가 많아 지역 의료기관 접근성이 떨어진다"며 "지역적 특성과 현행 의료여건을 감안할 때 현행 응급의료분야 의료 취약지 지정이 필요한 상황"이라고 밝혔다.



미세먼지와 유해 점수를 포함한
의료취약지역에 포함됨
→ 접근성 외에 다른 평가 기준 필요

의료적 대책 방안 - 예방접종

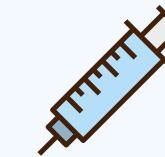
미세먼지 노출에 대비해 예방접종 지원

미세먼지로 인한 질병을 직접적으로 막을 수

있는 예방접종은 없음

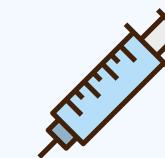
→ 미세먼지로 인해 약해진 호흡기관으로 인

해 발병할 수 있는 질병의 예방 접종



폐렴구균 백신

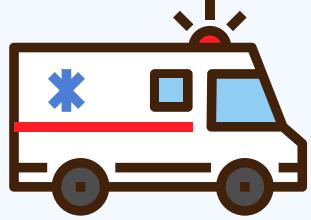
(프리베나 13), PPSV23



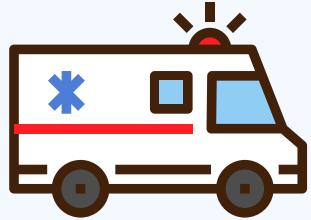
독감 백신

의료적 대책 방안 - 이동형 호흡기 진료 버스

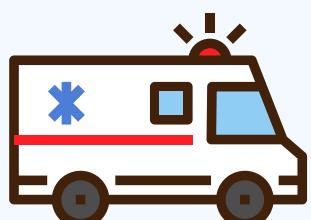
직접 찾아가는 호흡기 진료 서비스 제공



간이 폐기능 검사
(스파이로미터)



체온, 산소포화도 측정



원격진료용
태블릿·카메라 구비

고정된 병원 접근이 어렵고, 미세먼지로
인한 호흡기 질환 위험이 높은 지역이 존재
→ 직접 찾아가는 이동형 진료 버스를 통해
기초 검사 및 원격 진료 서비스를 제공

한계 및 아쉬운 점

1. 상대적으로 부족한 데이터

200개 미만의 제한된 샘플수
→ 모델 정확성 저하

2. 환경 요인의 복잡성 미반영

기상 조건(풍향, 풍속 등) 미고려
산업단지 인근, 바람에 의해 오염
물질이 확산되는 등 지역별 환경
적 특수성 무시

한계 및 아쉬운 점

3. 모델링 방법론의 제약

단순화된 평균농도 데이터로
→ 대기오염의 시공간적 복잡
성, 복합적 건강 영향이 반영
되지 않아, 실제 위험도와의
차이가 발생

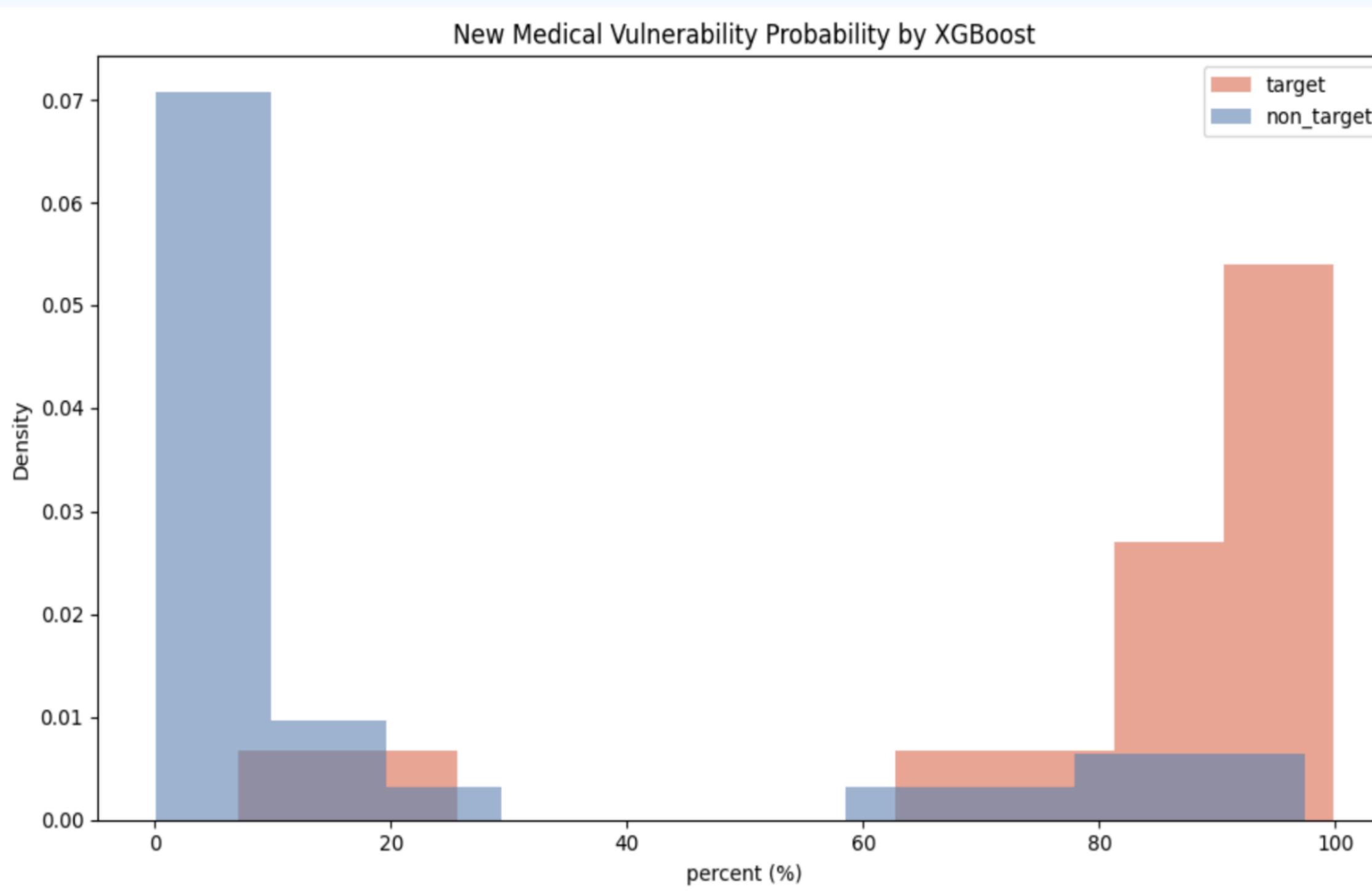
4. 지역명 불일치로 인한 결측치 발생

지역명 표기 불일치

(예: 특별시, 대형 시들의 '구'·'군' 포
함 여부, 고성군 중복 등)

로 인해 결측치가 증가하여
분석 결과에 제한

예측 모델 - XGBoost



미세먼지 기반 가중치 기준 설정의 모호성 존재

앞서 선정한 이역을 타깃으로 선정
→ 예측 모델로 XG Boost 사용

유의미한 정확도로 의료취약 확률 예측

출처

<https://www.data.go.kr/> (천식, 비염, 아토피 의료정보)

<https://kosis.kr/index/index.do> (면적, 인구, 고령자, pm2.5, pm10)

<https://opendata.hira.or.kr/home.do> (지역별 병원 데이터)

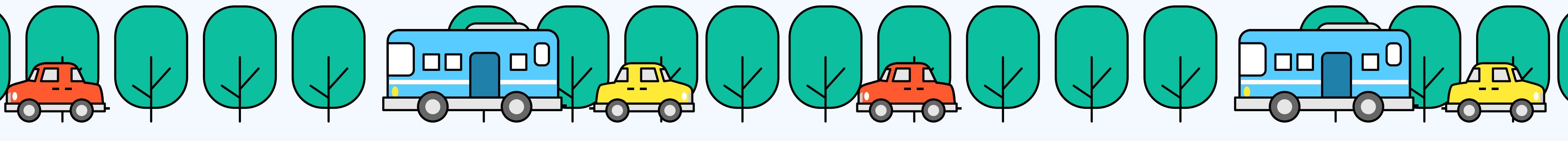
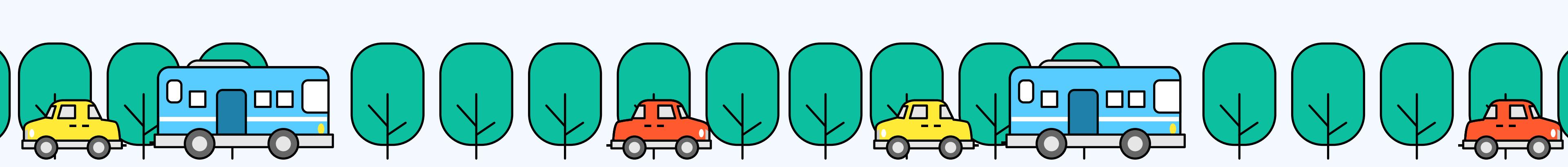
[국가R&D연구보고서] 우리나라 미세먼지 등 대기오염 건강영향 연구 및 건강영향 지도 구축
<https://scienceon.kisti.re.kr/srch/selectPORsRchReport.do?cn=TRKO201900022078/>

[국가R&D연구보고서] 딥러닝을 활용한 우리나라 미세먼지 고농도 유발 기후 인자 분석

<https://scienceon.kisti.re.kr/srch/selectPORsRchReport.do?cn=TRKO202200013140/>
의료정책연구원

https://rihp.re.kr/bbs/board.php?bo_table=policy_analysis&wr_id=89&sst=wr_hit&sod=asc&sop=and&page=1/
동두천 의료취약지 지정, 복지부 "취소" VS 경기도 "유지 필요"

<https://www.kpinews.kr/newsView/1065594950042032>



감사합니다

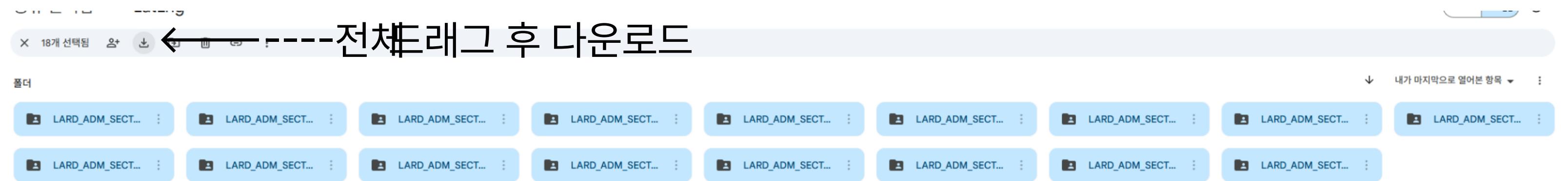
<https://github.com/Kimmovingrock/Data-mining-Project>

github 주소 & 외부파일

<https://github.com/Kimmovingrock/Data-mining-Project>

파일이 커서, git에 업로드 되지 않아, google drive를 이용하여 외부 파일을 첨부하였습니다.

<https://drive.google.com/drive/folders/1N-fPoLz3qM2ozBbYCdtk6FhaCt4RX1iM>



압축 해제 후 LatLnG 파일을, git에서 다운받은 zip을 압축해제한 폴더 안에 넣음



이름	수정한 날짜	유형	크기
LatLnG	2025-06-15 오전 10:46	파일 폴더	
LatLnG	2025-06-15 오후 12:04	파일 폴더	
area	2025-06-15 오후 12:04	Microsoft Excel ...	7KB
city_county_code	2025-06-15 오후 12:04	Microsoft Excel ...	9KB
elderly_pop	2025-06-15 오후 12:04	Microsoft Excel ...	6KB
hazard_facility	2025-06-15 오후 12:04	Microsoft Excel ...	12KB
hospital	2025-06-15 오후 12:04	Microsoft Excel ...	29KB
main	2025-06-15 오후 12:04	Jupyter 원본 파일	65KB
outpatient(asthma)	2025-06-15 오후 12:04	Microsoft Excel ...	23,251KB
outpatient(atopic)	2025-06-15 오후 12:04	Microsoft Excel ...	23,115KB
outpatient(rhinitis)	2025-06-15 오후 12:04	Microsoft Excel ...	24,029KB
patient(asthma)	2025-06-15 오후 12:04	Microsoft Excel ...	17,020KB
patient(atopic)	2025-06-15 오후 12:04	Microsoft Excel ...	4,545KB
patient(rhinitis)	2025-06-15 오후 12:04	Microsoft Excel ...	19,339KB
pm10	2025-06-15 오후 12:04	Microsoft Excel ...	35KB
pm25	2025-06-15 오후 12:04	Microsoft Excel ...	34KB
population	2025-06-15 오후 12:04	Microsoft Excel ...	13KB
progressing_score	2025-06-15 오후 12:04	Jupyter 원본 파일	25KB
README	2025-06-15 오후 12:04	Markdown 원본 ...	4KB
respiratory_case	2025-06-15 오후 12:04	Jupyter 원본 파일	39KB