

2022 데이터분석 청년인재양성사업

부산시 수소차 충전소 최적 입지 선정

부산5조

이상윤(조장), 이아연, 주애림, 주시윤, 조규창, 한지은

INDEX

01

분석 개요

현황 및 필요성
목적 및 방향

02

데이터 분석

분석 프로세스
활용 데이터 및 도구
분석 과정

03

분석 결과

최종입지선정
활용방안
한계점 및 개선방안



01

분석 개요

현황 및 필요성
목적 및 방향



“수소 충전하러 30km 이동”...부산 전기·수소차 충전 전쟁

수소차 보급률 1위 한국, 충전인프라는 뒤에서
두번째

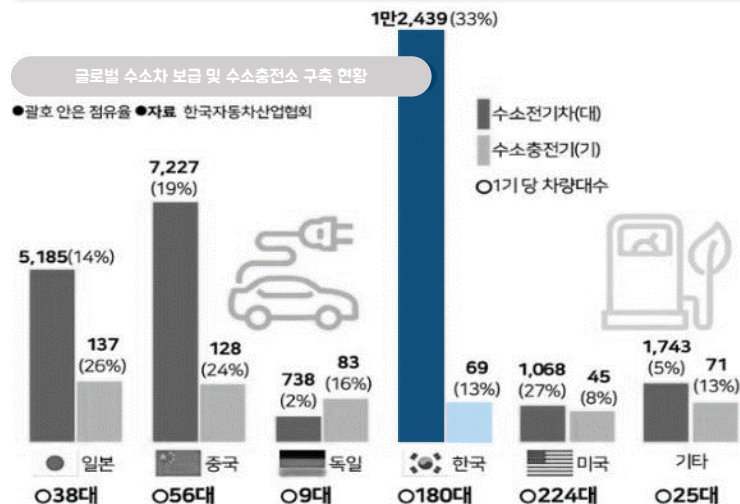
한국 수소차 보급은 세계 1등...충전 여건은 뒤
에서 2등

수소차 충전 대기시간만 1시간...충전소 확보 발등의 불

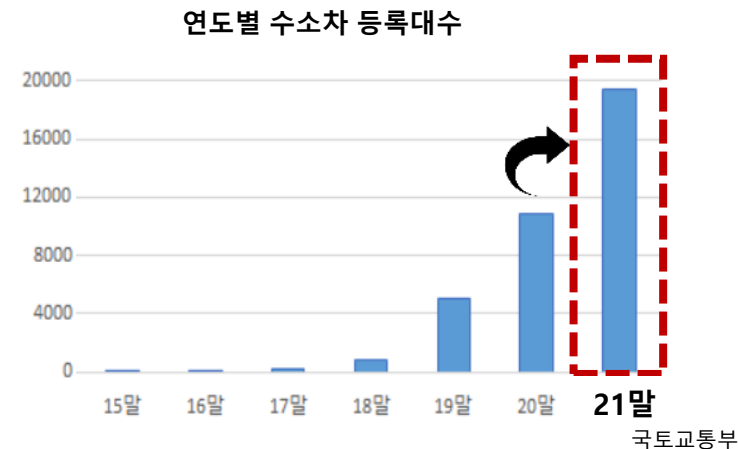


수요 대비 충전소 부족으로 1기당 차량 충전 대기 시간 길어짐

수소차 보유대수



수소차 수요



수소차 보유 대비 충전소

부산시 수소 충전소 현황

충전소 3개



2022.07

(국토교통부) 수소차 수소충전기

1599

5

한국 수소차 보급률 1위, 인프라 뒤에서 2등

부산시 수소 충전기 1기당 약 320대 차량 부담

수소차 관련 민원 1위 : 충전시설

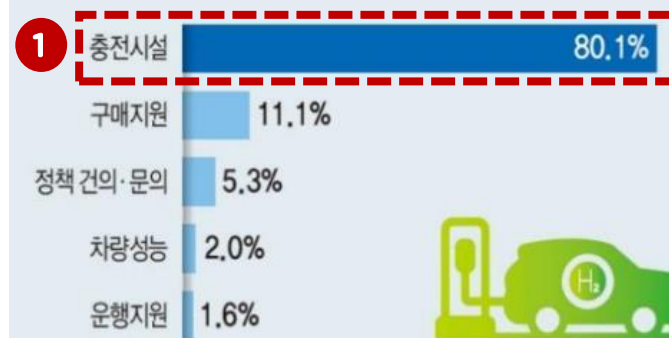


인프라 개선 필요

수소차 관련 민원

수소차 민원 유형별 현황

자료: 국민권익위원회





〈목적〉

소비자의 접근성 및 효율성을
고려한 수소 충전소
최적 입지선정



〈정책의도 반영〉

충전소 확충을 통한 안정된
수소 인프라 구축 및 보급 확대



〈방향〉

전국에 수소충전소의 입지분석
▶ 주요 변수 추출 ▶ 행정구 선정
▶ 가중치를 부여 최적 입지선정

정부 목표		2019년	2020년	2022년	2025년	2030년	누적
전기차		4.2만대	7.8만대	15.3만대	27만대	44만대	300만대
수소차		0.6만대	1만대	2.5만대	6만대	16만대	85만대
판매 비중		2.6%	4.9만대	9.9%	18.3%	33.3%	-

환경부 목표		2019년	2022년	2030년	2040년
충전소(기) (누적)		86	310	660	1,200
수소차(대) (누적)		6,395	6.7만	85만	290만

부산시 목표 2025년까지 부산 울산 경남 지역 내 경유 및 압축 천연가스(CNG)를 사용하는 버스 중 624대를 수소 버스로 전환



부산시 수소 인프라 확대 계획에 따라 수소차 충전소 구축의 효율적인 입지선정 필요



“

수소 충전소 최적입지 선정

”



02

데이터 분석

분석 프로세스
활용 데이터 및 도구
데이터 분석 과정

데이터 수집

데이터 전처리

데이터 분석

결과 시각화

인구 특성

지역 내 총 생산

생산 인구 수

총 인구 수

위치 적합성

전국 주유소

전국 주차장

전국 차고지

전국 도시공원

현황 데이터

수소충전소 현황

수소차 등록 현황

수소충전소 설치 기준

전국 표준 공시지가

민간 데이터

전국 시군구

부산 시군구

Geo - Coding

데이터 컬럼 추출

데이터 실수화

중복값 처리

결측값 처리

데이터 병합
(카운트, 평균값)

현황 분석

탐색적 자료분석(EDA)
시계열 분석(ARIMA)

변수 추출

상관관계 분석
변수 중요도 분석
정규화
주성분 분석(PCA)

군집 분석

계층적 군집 분석
(Hierarchical Clustering)
비계층적 군집 분석
(K-means 분석)수소차 보급량 시각화
수소차 미래 수요 예측상관계수 히스토그램
변수 중요도 그래프K-means 군집 시각화
Folium 지도 시각화Heat-Map 시각화
QGIS 최적 입지 시각화

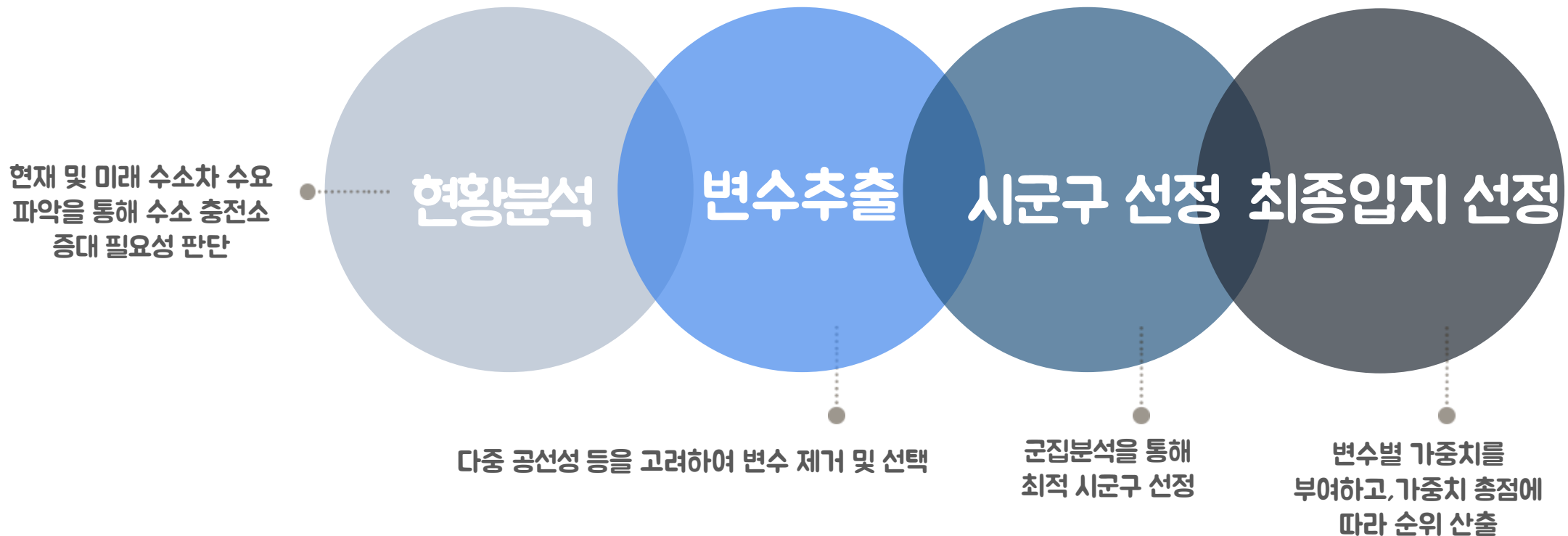
활용 데이터 자료

구분	활용 데이터	기간	제공기관
현황 데이터	수소충전소 현황	2022	- 통계는 일단위 집계, 현황은 실시간 수집/서비스되고 있음 - 환경부(무공해차 통합누리집)
	부산 법정동별 자동차 등록현황	2022	- 공공데이터포털
	수소충전소 설치기준	2021	- 환경부 (수소충전소 구축 운영 매뉴얼)
	전국 표준지공시지가	2022	- 공공데이터포털
	전국 공영차고지	2021	- 국가 물류 통합정보센터
위치 적합성	전국 주유소 위치 현황	2022	- 국토교통부 주유소 위치 데이터 - Opinet - 국토지리정보원 연속수치 지형도 주유소 공간 shp 데이터
	전국 도시공원 위치 현황	2022	- 공공데이터포털
	전국 주차장 위치 현황	2022	- 국토지리정보원 연속수치 지형도
	지역별 총생산량	2022	- KOSIS 국가통계포털
인구 특성	총생산인구	2022	- 국토교통부 국토지리정보원 ngii map
	총인구수	2021	- 국토교통부 국토지리정보원 ngii map
	전국 시군구	SHP	- 공간정보시스템 / 딥러닝 기반 기술 연구소
민간 데이터	부산 시군구	SHP	- 공간정보시스템 / 딥러닝 기반 기술 연구소

구분	분석 데이터	데이터 형식	생성주기
공공 데이터	수소충전소 현황	CSV	매일
	부산 법정동별 자동차 등록현황	CSV	매월
	수소충전소 설치기준	PDF	수시
	전국 표준 토지공시지가	CSV	매년
위치 적합성	전국 공영차고지	CSV	매년
	전국 주유소 위치 현황	SHP	매년
	전국 도시공원 위치 현황	CSV	매년
	전국 주차장 위치 현황	SHP	매년
인구 특성	지역별 총생산량	SHP	매년
	총생산인구	CSV	매년
	총인구수	CSV	매월
민간 데이터	부산 시군구	SHP	미정
	전국 시군구	SHP	미정

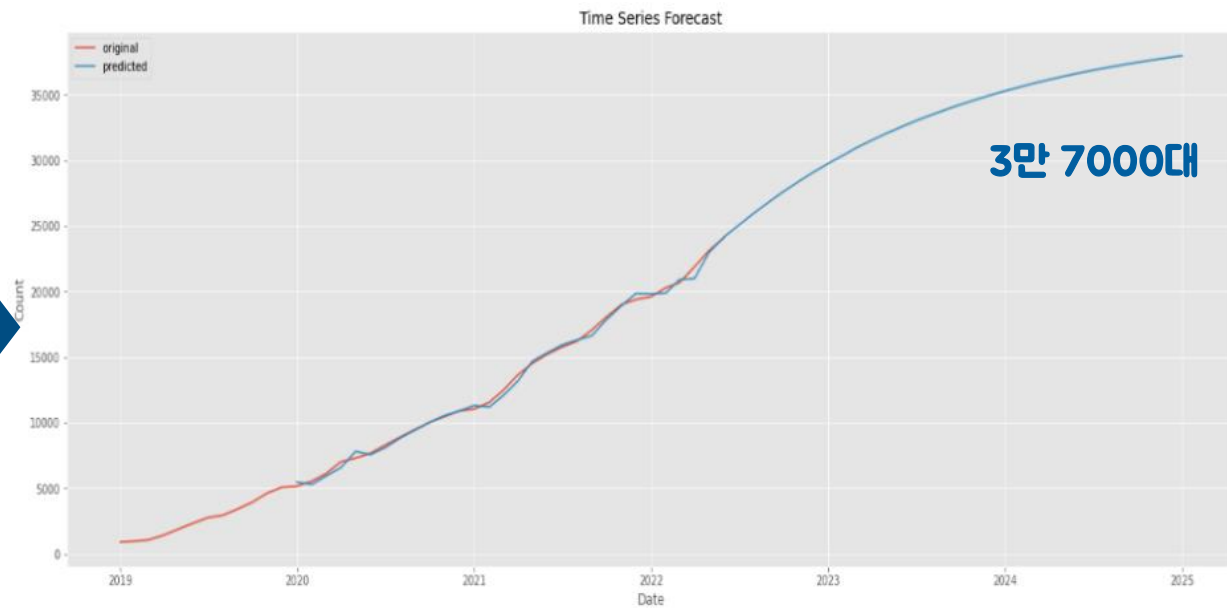
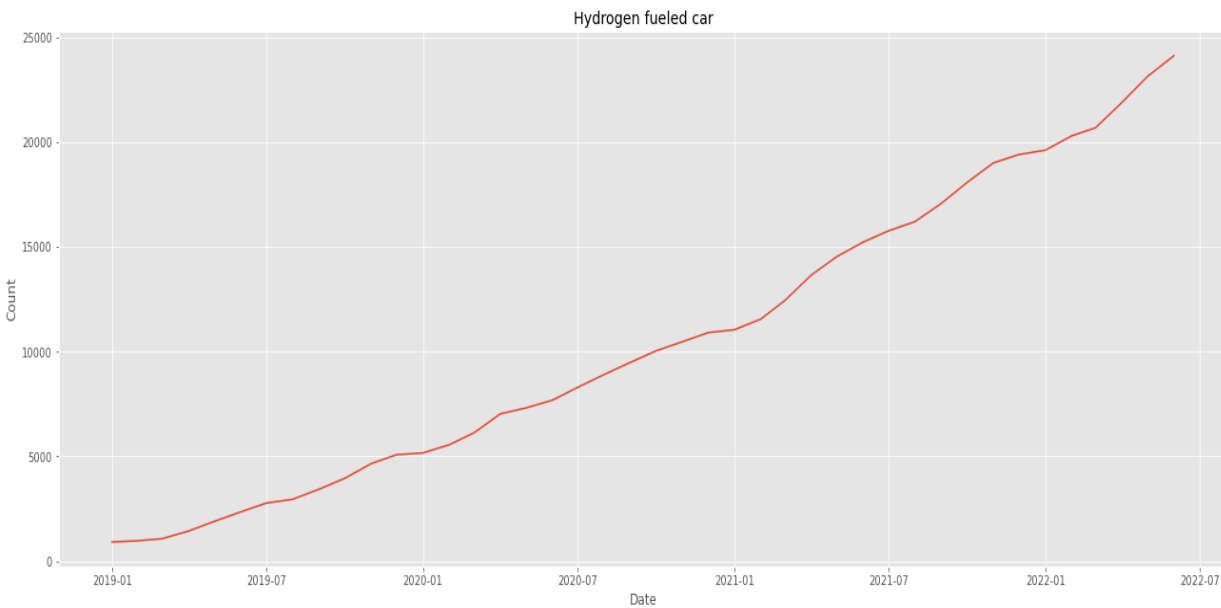
활용 도구





미래 자동차 수요 예측 : ARIMA 모형

시계열 분석을 통해 미래 수요 예측하여 필요성 확인



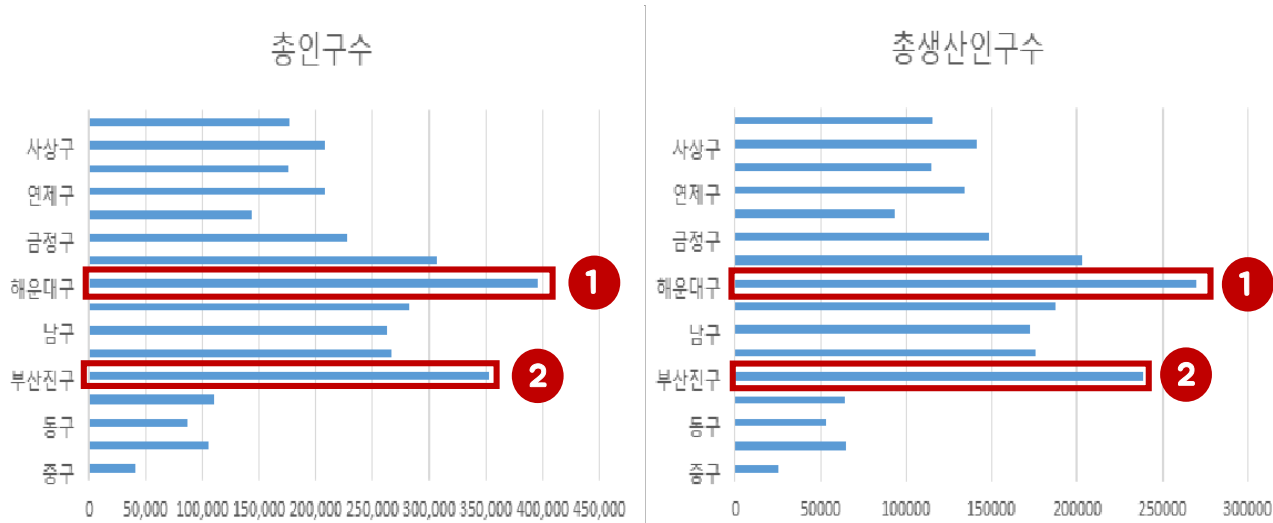
2019년~2022년 **현재**까지 수소 차량 수요에 대한 현황



현재 추세에 따른 2025년도 수소차 수요 **예측**

현재 수소차 수요 파악 : 탐색적 데이터 분석(EDA)

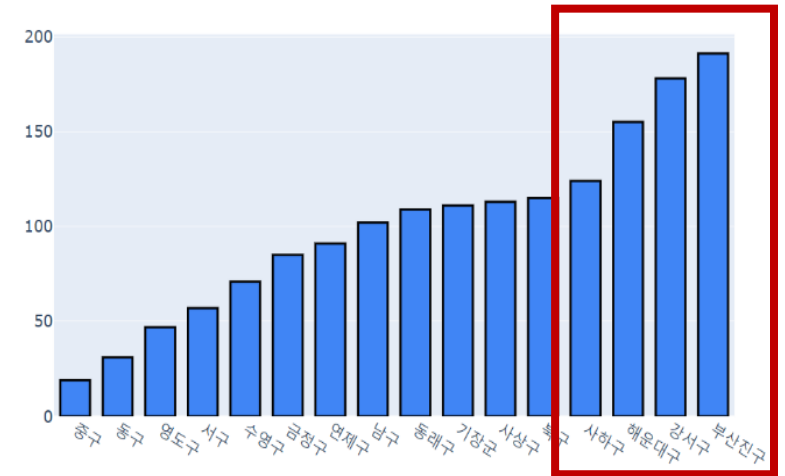
01.



해운대구 > 진구 > 금정구 > 남구

02.

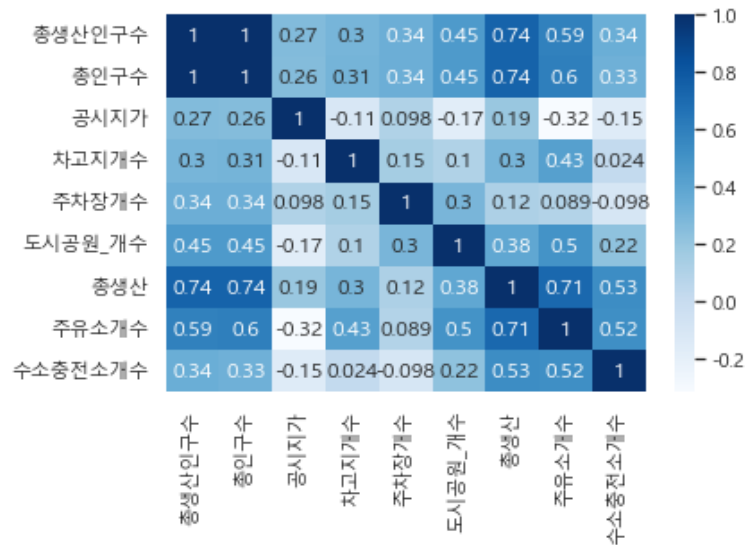
부산시 구별 수소차 대수



진구 > 강서구 > 해운대구 > 사하구

상관관계 & 랜덤 포레스트 분석

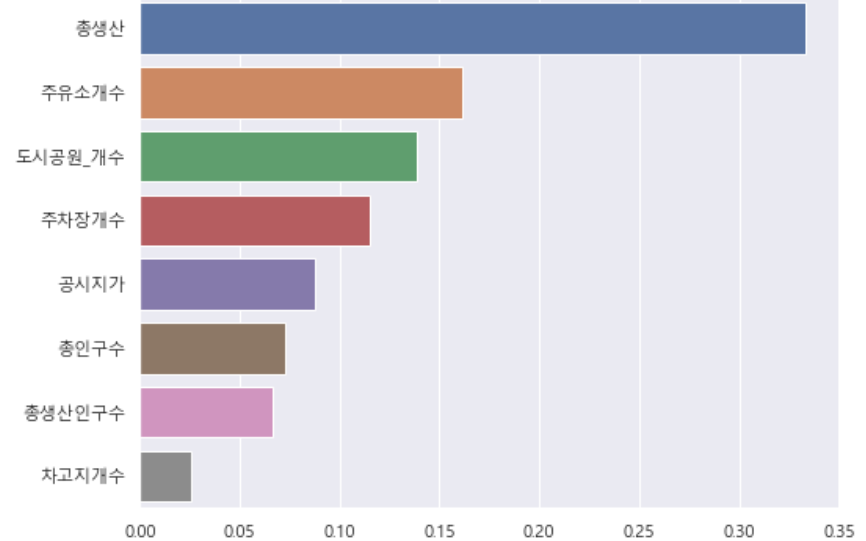
상관관계 분석



변수 제거

총 생산 인구수-총 인구수 간 높은 상관관계(0.99)-
다중공선성이 예상 되는 총 인구 변수 제거,
낮은 상관관계를 보이는 공시지가, 차고지 개수 변수 제거

랜덤 포레스트 분석

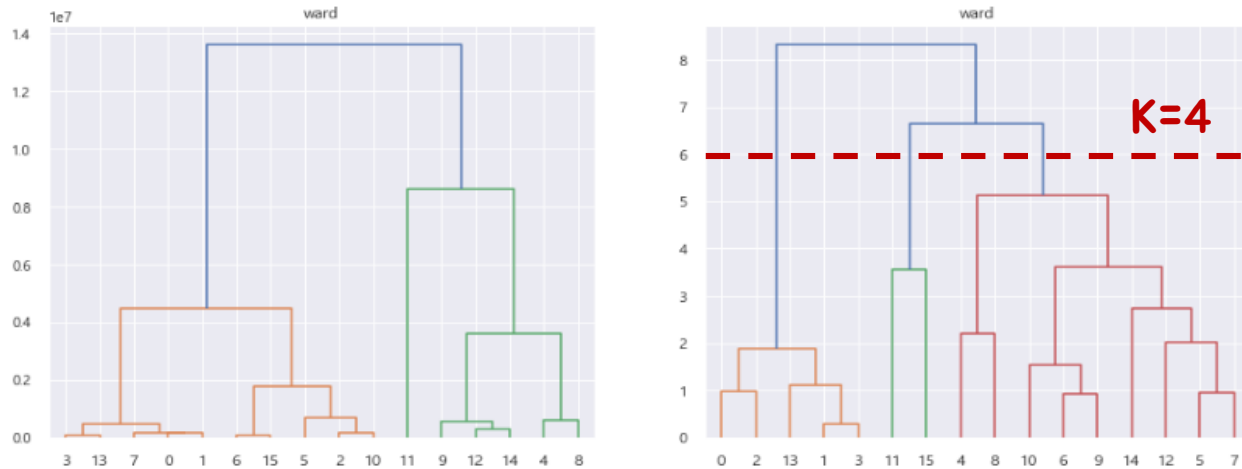


변수 선택

상관관계분석을 토대로 주유소 개수, 도시공원 개수,
주차장 개수 주요 변수 선택

계층적 군집분석 결과

Ward



[Hierarchical Clustering]

>> 초기 군집 개수 설정을 위해 계층적 군집 분석 사용

계층적 군집화(Dendrogram)

Complete, Average, Centroid, Ward 분석 결과

▶ **Ward** 결과 군집 적정

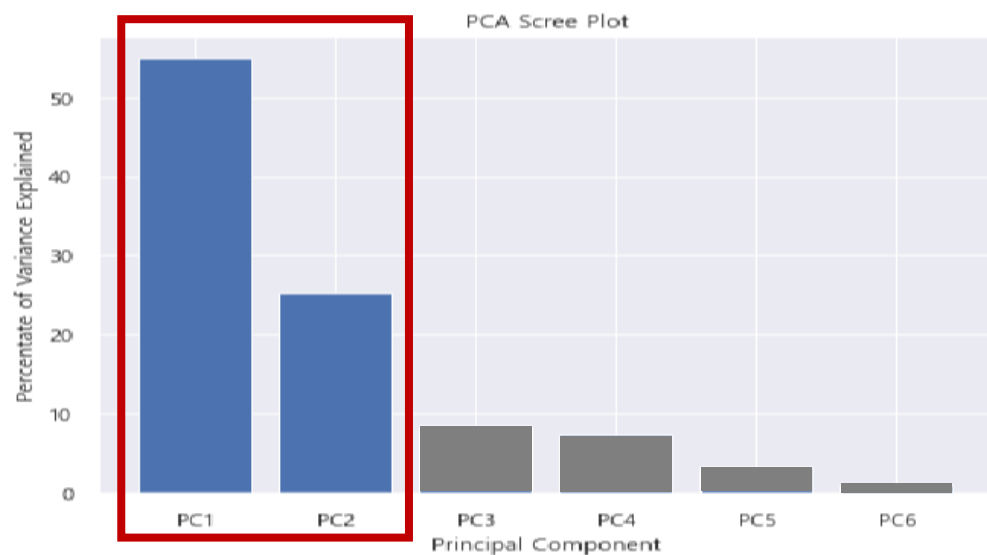


군집	1	2	3	4
군구	중구, 동구, 수영구, 서구, 영도구	수영구, 기장군	사상구, 연제구, 동래구, 북구	강서구, 남구, 사하구, 부산진구, 해운대구

[계층적 군집 분석 군집 결과]

K-Means 분석

K-Means 분석을 위한 PCA분석

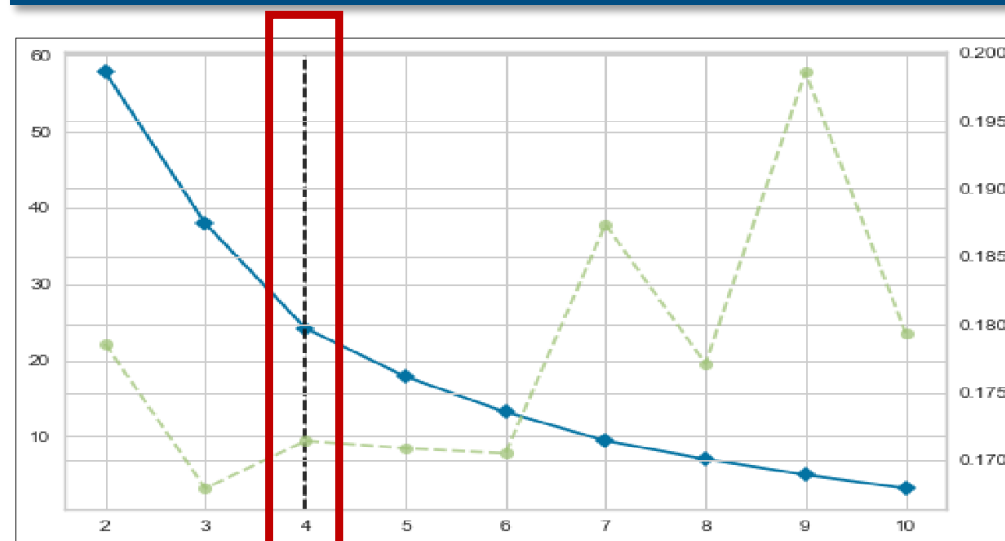


[Scree plot]

>> 변수간 범위가 다양하기 때문에 정규화 후 PCA 진행

* 첫 번째 주성분이 데이터를 가장 잘 설명하고 있음

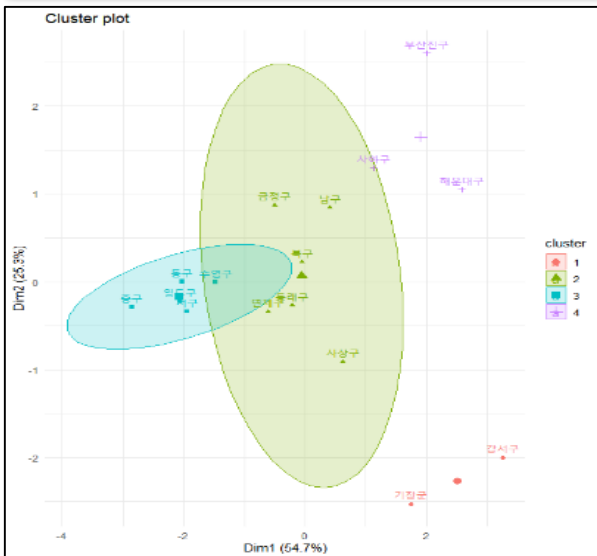
K-Means 분석을 위한 최적 군집 수?



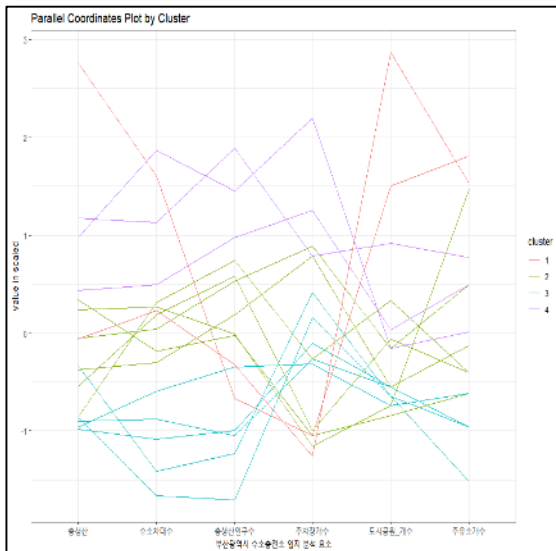
[Elbow Method]

'적절한 군집의 수 K=4'

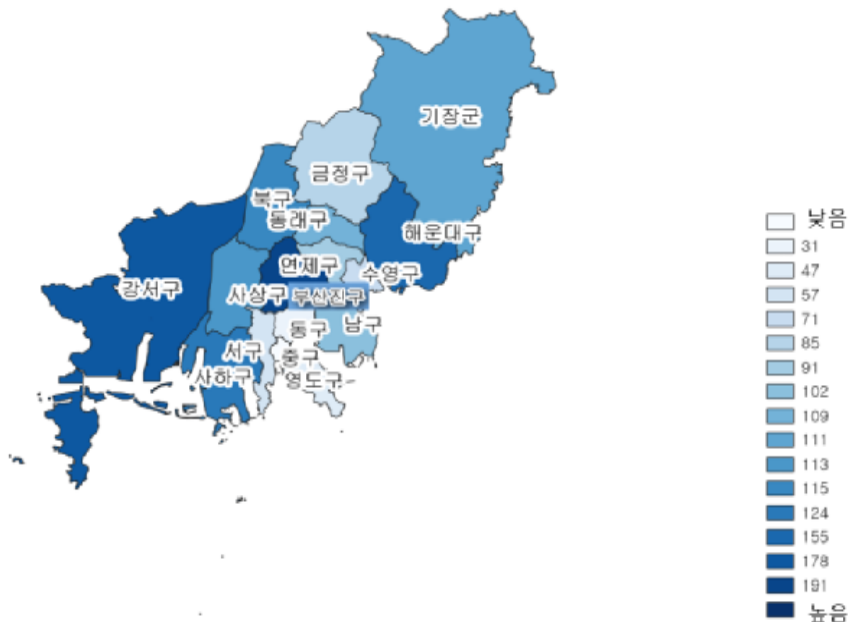
R



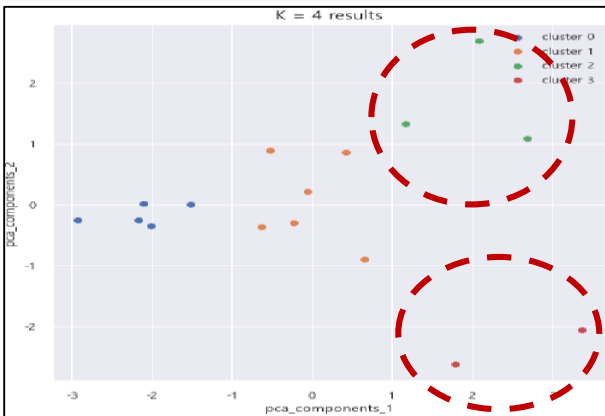
R 평행좌표



시군별 수소차 대수 Heat-map



Python



1 강서구, 기장군

2 동래구, 남구, 북구, 금정구, 연제구, 사상구

3 중구, 동구, 서구, 영도구

4 사하구, 부산진구, 해운대구,

수소 충전소 입지 기준

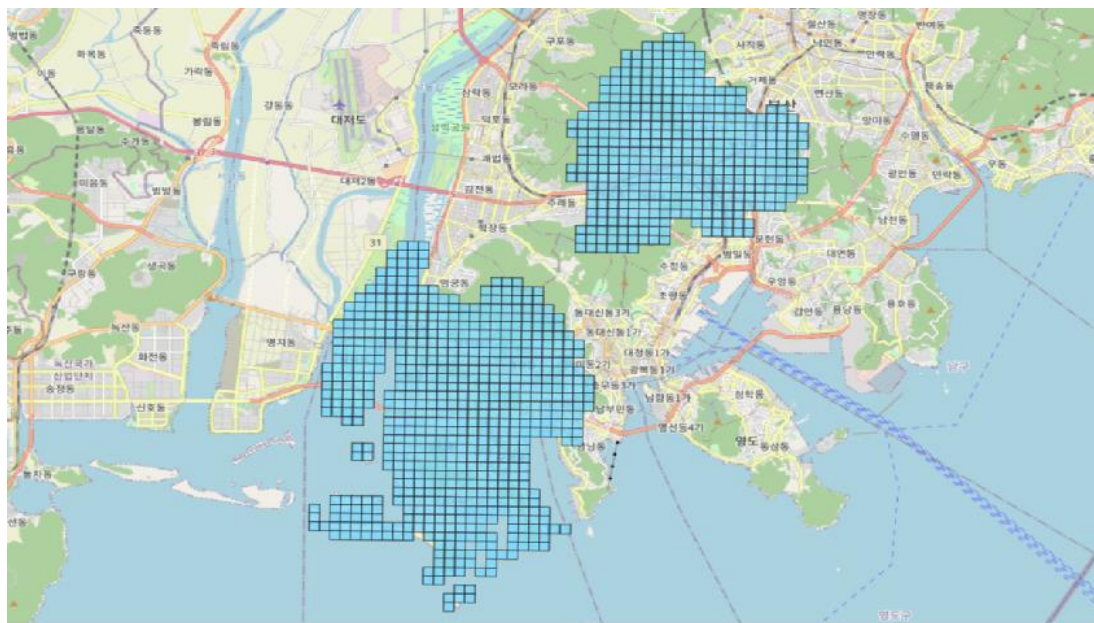
➔ 군집분석 결과 + 수소차 보유 대수 많은 지역

* 기존에 충전소가 설치되어있는 지역 (강서구, 사상구, 기장군, 해운대구(예정))을 제외하고 선정한 결과 **부산진구, 사하구**로 결정

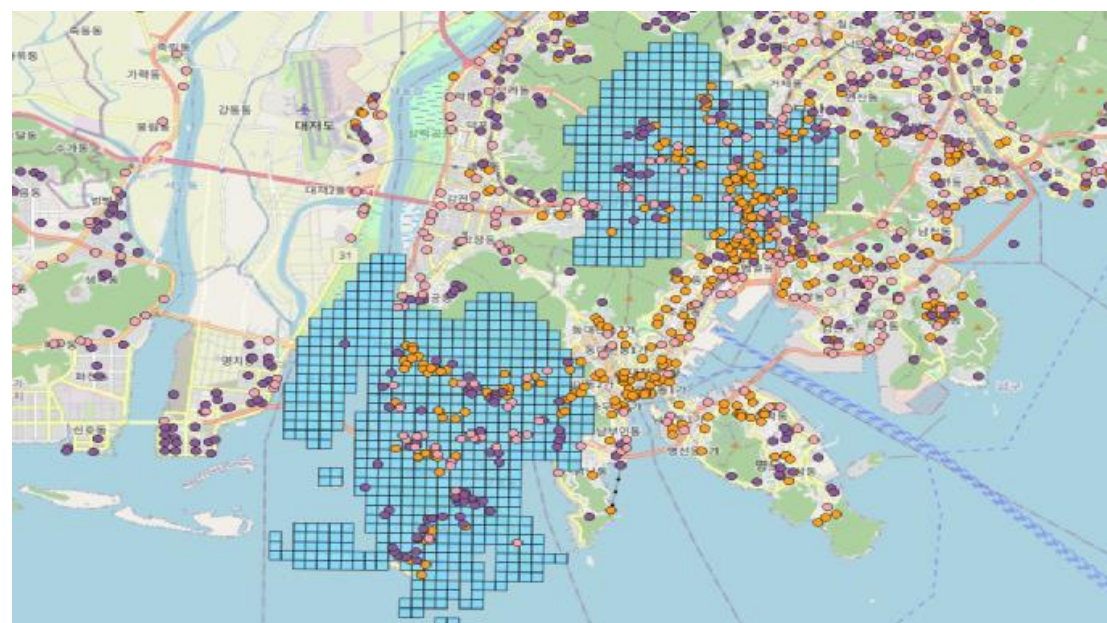
1단계

선정 입지 구체화

QGIS 격자 기반 최적 입지 분석



시군구 격자 레이어 ▶ ▶ ‘부산진구, 사하구’ 추출



+ 도시공원 위치, 주유소 위치, 주차장 위치 시각화 후

격자 내 속성 개수 count 칼럼 생성

지도 시각화

변수 중요도를 고려하여 가중치 선정하고
선정된 행정구역 내 등수 순위 계산하여 지도로 시각화

2단계

변수 중요도를 고려한 **가중치 선정**

1 결측값 처리

	id	lon	lat	주유소개수	주차장개수	도시공원개수
0	14939	129.025716	35.157394	3	0	0
1	11380	128.962523	35.123010	2	0	0
2	11391	128.961992	35.093263	2	0	0
3	11582	128.965137	35.085110	2	0	0
4	11770	128.968427	35.085071	2	0	0

```
df.fillna(0, inplace=True)
df
```

가중치 가점 셋



2 가중치 적용

```
# 점수칼럼
점수칼럼 = ['주차장개수', '주유소개수', '도시공원개수']
print(점수칼럼)

가중치 = [1] * len(점수칼럼)
```

* 경제적인 차원과 접근성을 고려했을 때,
주유소에 입지하는 것이 적절하다 판단, 주유소에 조금 더 높은 비율의 가중치를 두었음

3 변수 총점

```
# 총점 계산
df.set_index(['id', 'lon', 'lat'], inplace=True)
df['sum'] = df.sum(1)
df.reset_index(inplace=True)
```

	id	lon	lat	주유소개수	주차장개수	도시공원개수	sum	순위
0	14939	129.025716	35.157394	15	0	0	15	1
1	17940	129.078765	35.175648	10	0	2	12	2
2	12710	128.984876	35.084870	10	0	2	12	2
3	12894	128.988363	35.095647	0	1	10	11	3

4 순위 계산

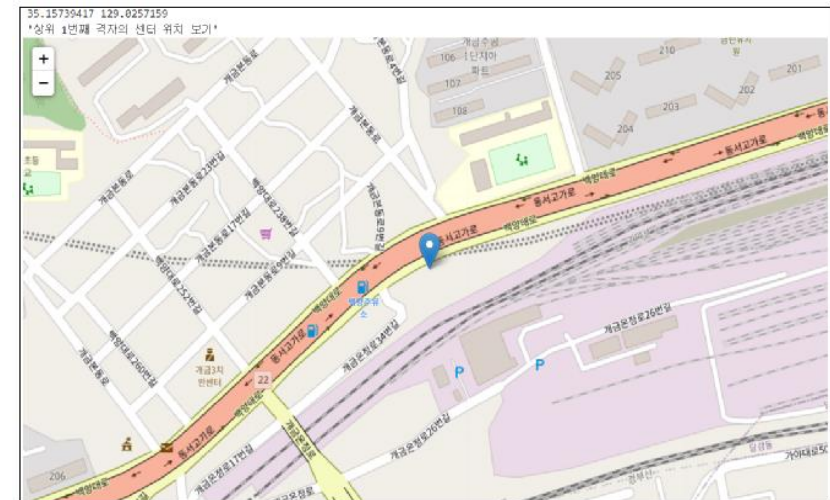
```
# 순위 계산
df['순위'] = df['sum'].rank(method='dense', ascending=False).astype(int)
final = df.sort_values(by='순위')
final.reset_index(drop=True, inplace=True)
# 상위 20개만 확인
display("결과", final.head(20))
```

5 최적입지 지도 맵핑

```
# folium을 이용하여 지도로 시각화
import folium
print(f"보고자 하는 상위권 갯수는 {지도보기갯수}개 입니다.")
for i in range(지도보기갯수):
    지도보기 = folium.Map(location=[final.loc[i, 'lat'], final.loc[i, 'lon']], zoom_start = 15)
    folium.Marker([final.loc[i, 'lat'], final.loc[i, 'lon']]).add_to(지도보기)
```

	id	lon	lat	주유소개수	주차장개수	도시공원개수	sum	순위
0	14939	129.025716	35.157394	15	0	0	15	1
1	17940	129.078765	35.175648	10	0	2	12	2
2	12710	128.984876	35.084870	10	0	2	12	2
3	12894	128.988363	35.095647	0	1	10	11	3
4	11969	128.971183	35.055283	10	1	0	11	3

- 최종 순위 결과 -



- 1순위 지도 맵핑 -

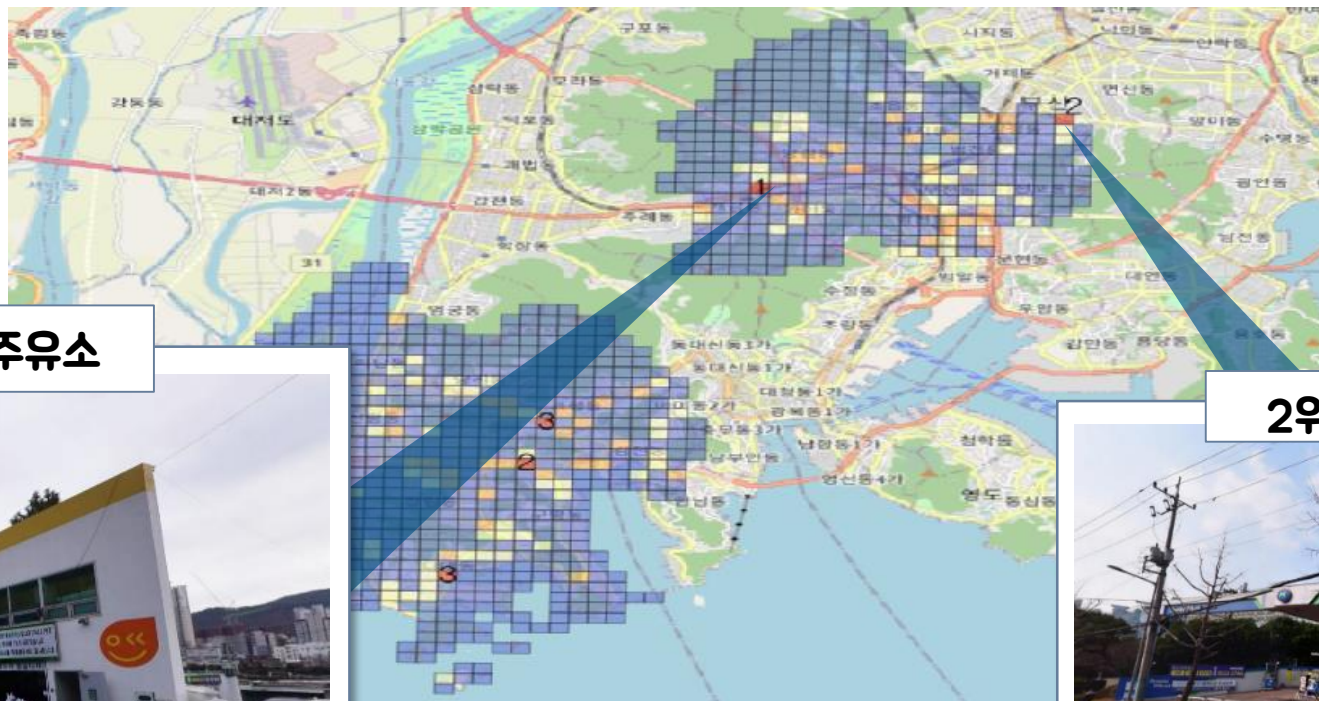
결과

환경부 2025 전략적 배치계획 따라 기존 에너지 인프라(주유소, LPG 충전소 등) 전환에 우선순위 부여

1위 : 백양대로 알뜰 주유소



2위 : 연제 주유소





03

분석 결과

활용방안
한계점 및 개선방안

표준화된 기준 마련

수소충전소 전략적 배치계획
[2021 - 2025]

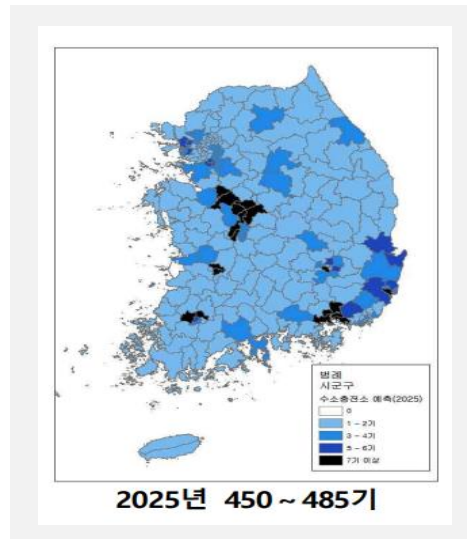
2021. 11. 26.

수요 대비 부족한 수소 충전소 증진



수소 충전소 균형적인 전국적 확대

정책 효율성



현 분석에서 사용한 분석 방법 기반

향후 추진 예정인 수소 충전소 확장
계획에 대해 표준 위치 선정 기준 제시

환경 보호

수소자동차의 장점

수소차의 장점은 충전 시간이 짧고
주행 시간은 길다는 것입니다.
또한, 미세먼지를 차단하는 효과도 있어요.
현대 수소차인 넥쏘는 3단계의 공기 정화 시스템으로
초미세먼지를 제거합니다.



2050년 탄소중립 선언에 따른
온실가스 감축

한계점



구군별 수소차 위치 자료 부족



주민 수용성



교통량

개선 방안



지자체 및 기관 협조 부탁



수소 안정성에 대한 사회적 인식개선 캠페인



시군구별 평균 일일 주행거리 데이터 추가



감사합니다