



“

전기차 충전 인프라 확장 방안

”

R통: 김민채, 장승연



“목차”

01

주제 선정 배경

02

전기차 이용 저조의 원인과 해결

03

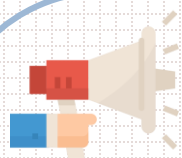
전기차 충전소 분석 및 위치 선정

04

기대효과 및 활용방안

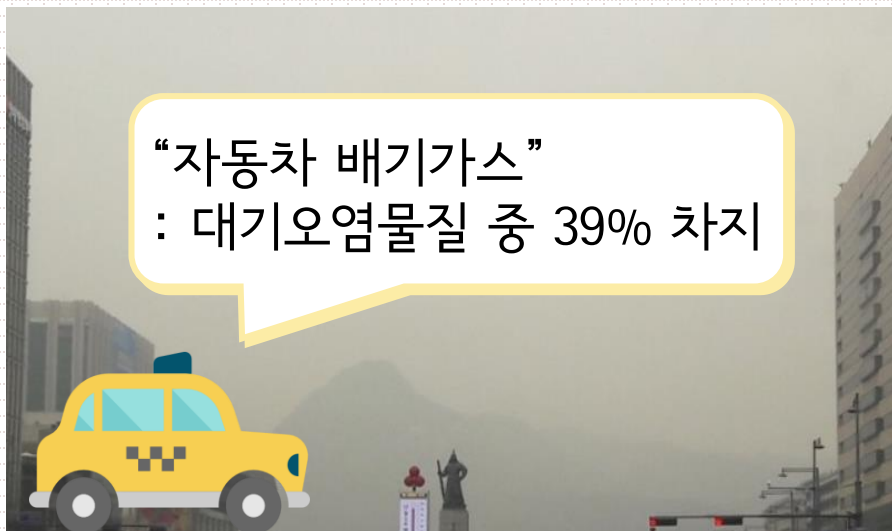
1. 주제 선정 배경

2017년 삶의 질



OECD

: “한국 대도시 미세먼지 농도가 가장 나쁘다.
초미세먼지는 다른 국가의 두배 수준”



전기차란 무엇인가요?

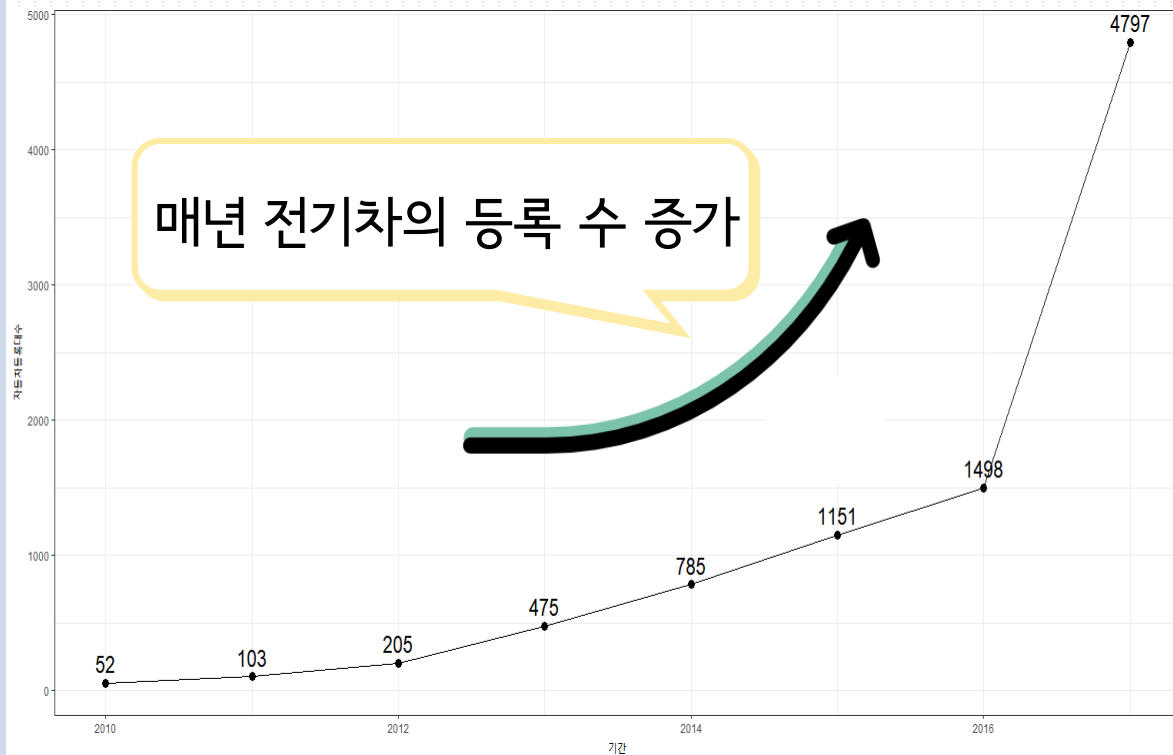
: 휘발유·경유를 사용하지 않고
전기를 이용해 움직이는 친환경차



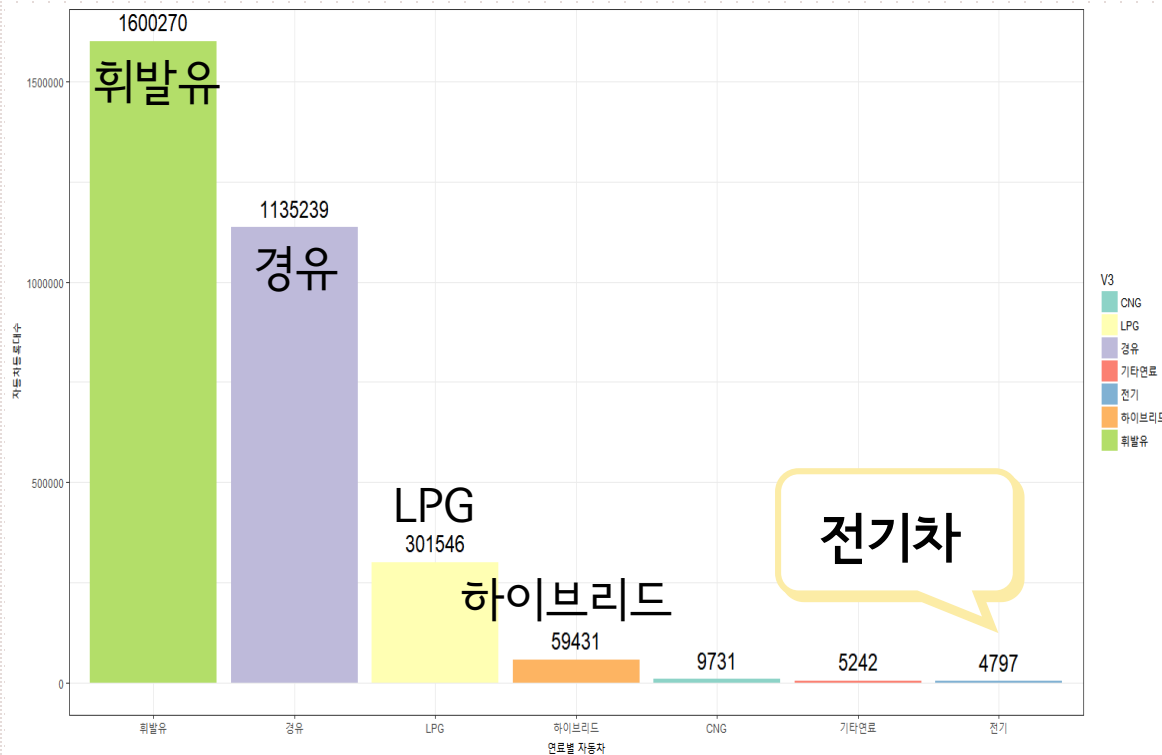
전기차 장점

- ☒ 연비가 저렴해요.
 - ☒ 배터리 사용으로 진동과 소음이 적어요.
 - ☒ 이산화탄소를 배출하지 않아요.
- : 전기차로 54% 교체 → 오염물질 77% 감소

년도별 전기차 등록대수



연료별 자동차 등록대수(2017)



전체 자동차 등록 대수에 비해 전기차의 이용은 현저히 낮다



Why? 가격이 비싸고 불편하다는 인식

2. 전기차 이용 저조의 원인과 해결

전기차의 불편함은 무엇인가요?

충전소가 너무 외진 곳에 설치되어 있어요.



충전 완충 시간이 길어서 다른 사람이 사용하면 사용하지 못해요.



충전소 하나 당 충전기가 많이 없어요.



어떻게 해결할까요?



접근성이 용이한 곳에 설치해요.(급속)

- 집객시설 -> 도로명별
Ex) 숙박시설, 병원, 은행 ...



자동차사용자가 장시간 머무는 곳에 설치해요.(완속)

- 주거지 -> 동별
(주택, 빌라: 주차공간기준 불확실로 제외)
- 공영주차장 -> 도로명별



필요한 장소에 충전소를 확보하고 여러 충전기를 설치해요.

- 300곳을 설치한다고 가정



3. 분석 및 충전소 위치 선정

1. 주거지(완속)

자치구	자동차등록대수	비율	설치수
강남구	966139	0.079	8
강동구	550350	0.045	4
...
종량구	444021	0.036	4



구별 자동차등록대수 비율

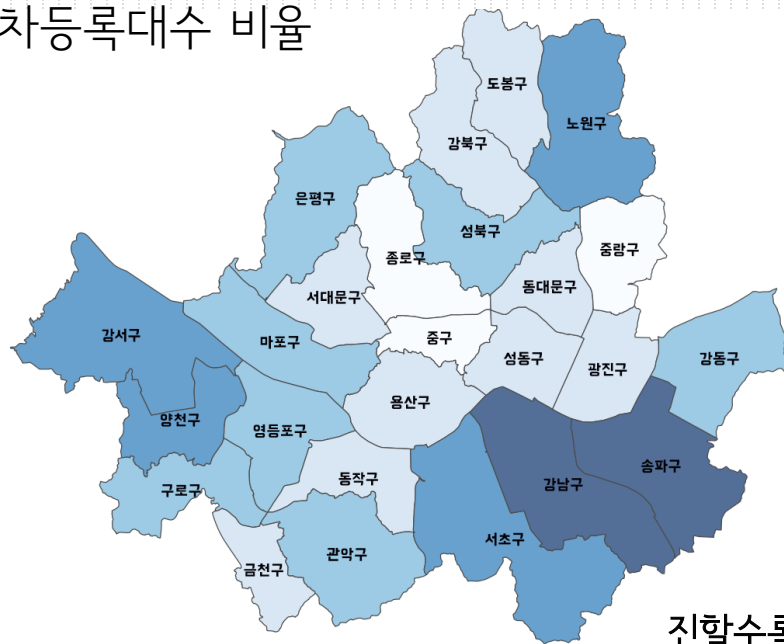
: 자치구/전체 → 전기차 충전소를 설치할 100곳 분산



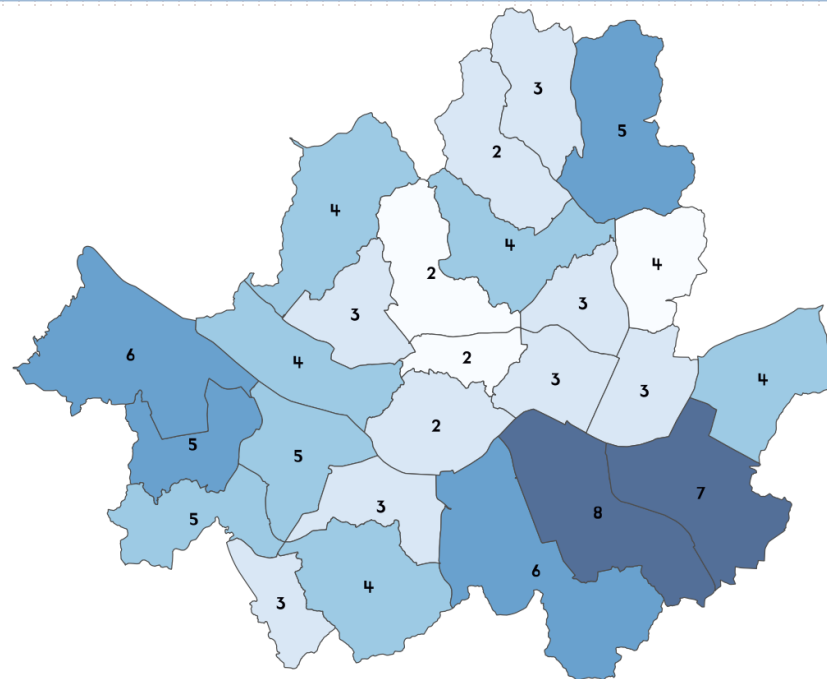
설치수

: 비율 * 100

구별 자동차등록대수 비율



설치 수



진할수록 비율 높음

3. 분석 및 충전소 위치 선정

1. 주거지(완속)

: 동별 자동차등록대수 데이터 존재X

☒ 구별 데이터 → 주거지 특성들로 동별 자동차 등록대수를 예측하는 모델 생성

자치구

주거지 특성 변수

자동차등록대수

- 1인...4인세대, 5인세대이상
- 주차장 개수, 주차장 면수
- 인구, 면적, 인구밀도
- 기초생활수급자(경제적 지표 대체)
- 인구 연령:10대...70대, 80대이상

model 정확도

- randomforest model
: 0.9693583
- xgboost model
: 0.9857891
- linear model
: 0.9957714

Coefficients:

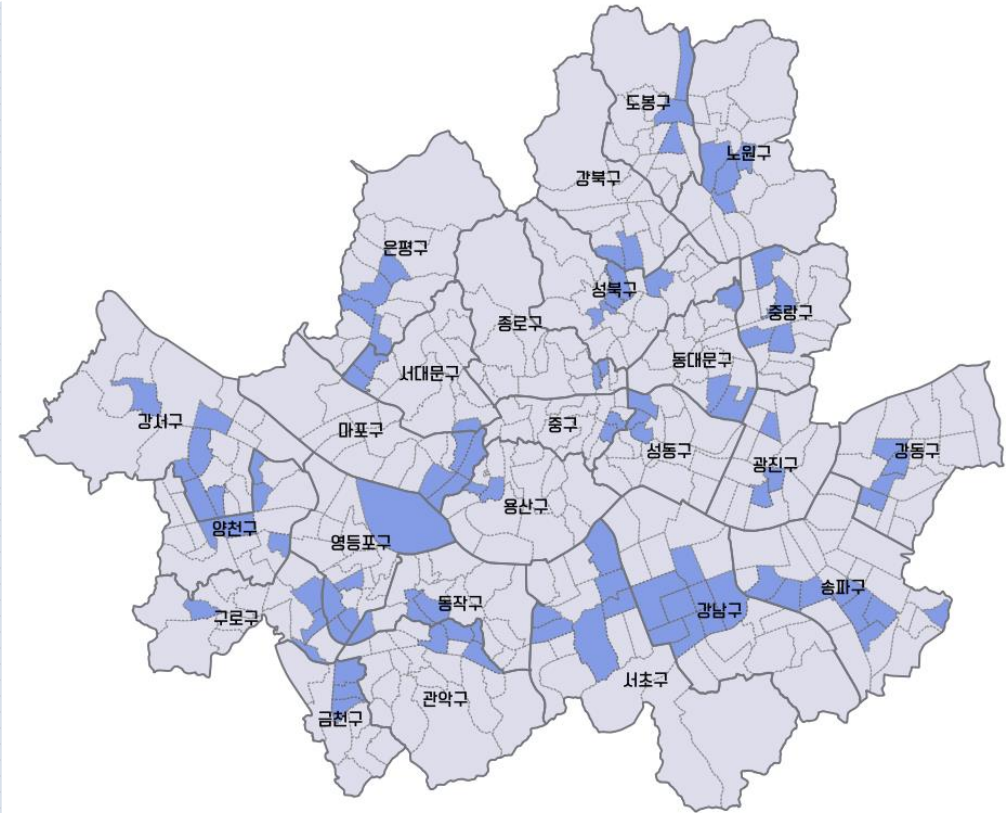
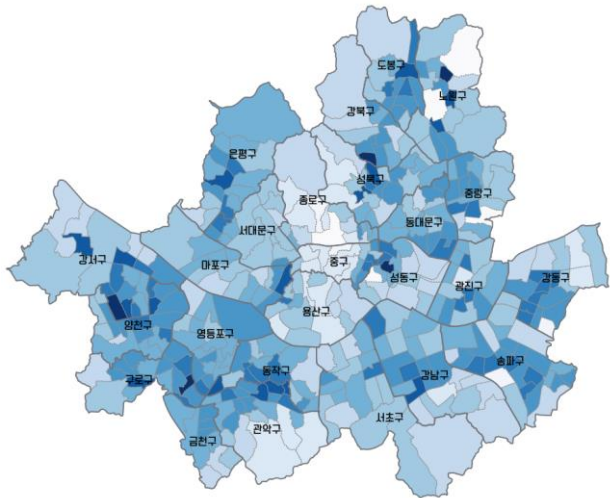
	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
(Intercept)	-2.854e+04	6.424e+03	-4.443	2.86e-05 ***
X1인세대	-4.441e-02	2.345e-02	-1.894	0.061919 .
X2인세대	-2.931e-01	9.615e-02	-3.048	0.003130 **
X3인세대	3.564e-01	1.764e-01	2.020	0.046760 *
X4인세대	-3.819e-01	1.091e-01	-3.499	0.000770 ***
X5인세대이상	-5.638e-01	2.251e-01	-2.504	0.014325 *
계소_계	-1.002e+00	2.506e-01	-4.000	0.000142 ***
면수_계	3.554e-01	2.338e-02	15.198	< 2e-16 ***
인구	6.795e-01	8.932e-02	7.608	5.04e-11 ***
면적	9.894e+02	2.418e+02	4.092	0.000103 ***
인구밀도	1.233e+00	3.285e-01	3.754	0.000331 ***
총수급자	-8.276e-01	2.974e-01	-2.782	0.006746 **
총인구	-2.001e+00	8.555e-01	-2.339	0.021854 *
X10.19세	2.515e+00	6.661e-01	3.777	0.000307 ***
X20.29세	1.307e+00	8.717e-01	1.500	0.137727
X30.39세	2.566e+00	1.097e+00	2.338	0.021899 *
X40.49세	2.838e+00	1.249e+00	2.273	0.025759 *
X50.59세	1.925e+00	8.180e-01	2.353	0.021123 *
X60.69세	3.213e+00	7.814e-01	4.112	9.53e-05 ***
X70.79세	-1.886e-01	9.326e-01	-0.202	0.840264
X80세이상	3.367e+00	1.212e+00	2.778	0.006825 **

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 4050 on 79 degrees of freedom
Multiple R-squared: 0.9942, Adjusted R-squared: 0.9928
F-statistic: 680.3 on 20 and 79 DF, p-value: < 2.2e-16

3. 분석 및 충전소 위치 선정

1. 주거지(완속) : 동별 자동차등록대수 예측 → 구별로 상위부분을 선택



전기차 사용자의 주거지를 고려

→ 위와 같이 법정동의 주거지 주차장에 충전소 100곳 설치

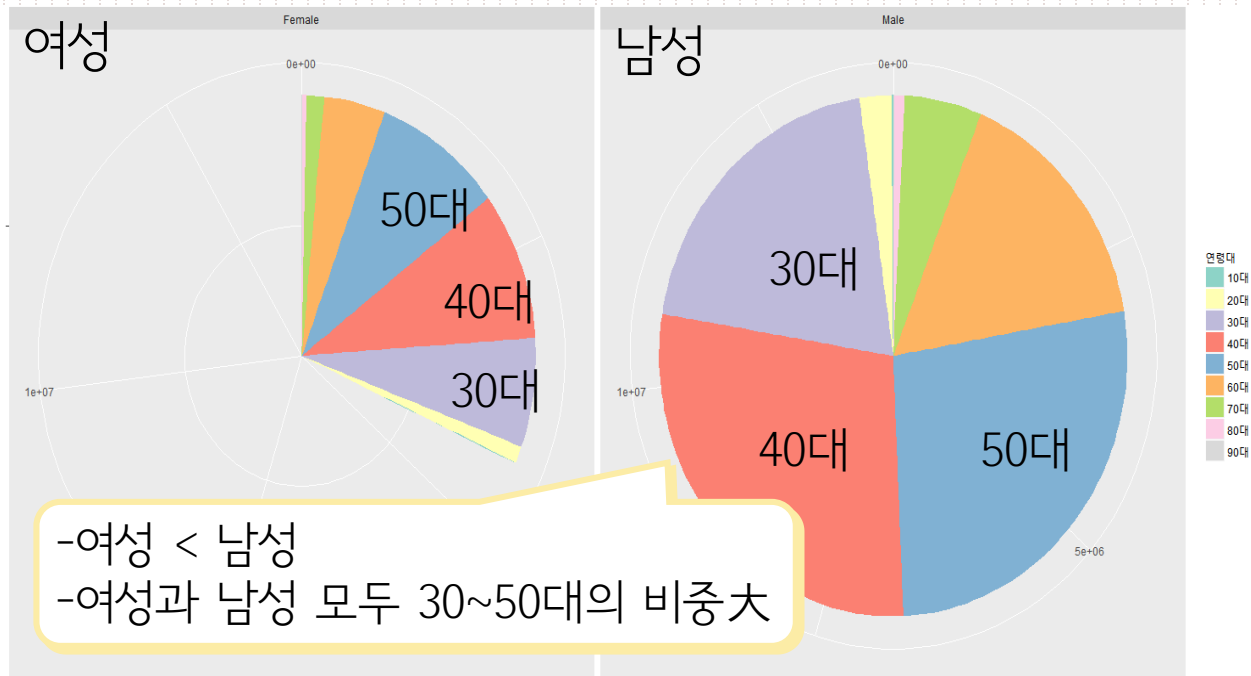
3. 분석 및 충전소 위치 선정

2. 공영주차장(완속)

: 도로명별 직장인구 데이터

☒ 구별 데이터 → 자동차등록대수와 관련있는 직장인구많은 도로명 선택 → 공영주차장에 설치

성, 연령별 자동차 등록현황 비율



도로명

직장인구 변수

자동차등록대수

10대 남성, 20대 남성, 30대 남성,
40대 남성, 50대 남성, 60대 이상 남성,
10대 여성, 20대 여성, 30대 여성,
40대 여성, 50대 여성, 60대 이상 여성

→ 구별로 설치비율을 나누고
자동차 등록수 높은 도로순으로 설치

3. 분석 및 충전소 위치 선정

2. 공영주차장(완속)

- ✓ 각 도로명별 직장인구 점수라는 새로운 변수 설정

*직장인구 점수: 자동차등록대수에 영향을 미치는 직장인구가 있는 정도

성_연령별	w(가중치)
m_10	0.000732
m_20	0.016939
m_30	0.15249
m_40	0.21465
m_50	0.205474
m_60over	0.168792
f_10	0.000377
f_20	0.007896
f_30	0.051266
f_40	0.070135
f_50	0.067537
f_60over	0.04371



도로명	남성10	남성20	...	직장인구점수
논현로26길	13346	44085	...	1959.127
영동대로112길	28096	46891	...	1626.215
...

3. 분석 및 충전소 위치 선정

2. 공영주차장(완속)

자치구	직장인구점수	비율	설치수
강남구	7954	0.065	7
강동구	2131	0.017	2
...
종량구	1867	0.013	1



구별 직장인구 비율

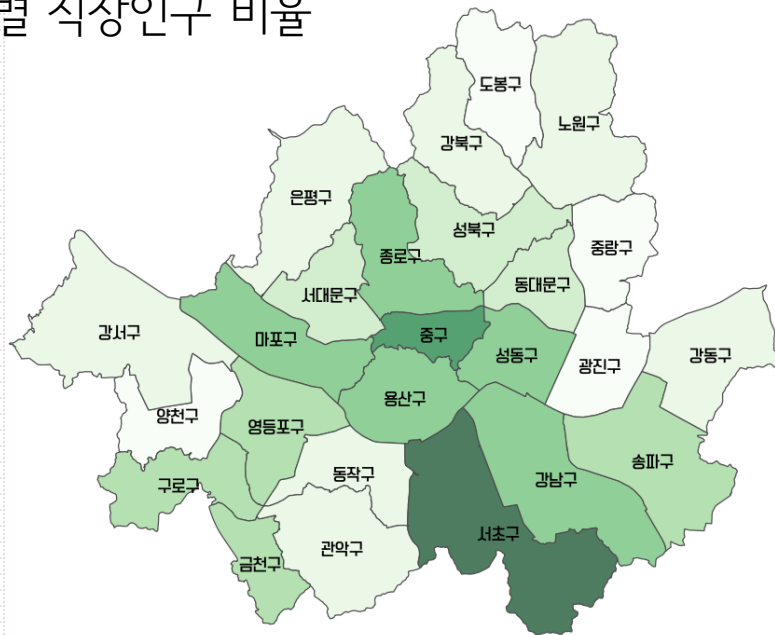
: 자치구/전체 → 전기차 충전소를 설치할 100곳 분산



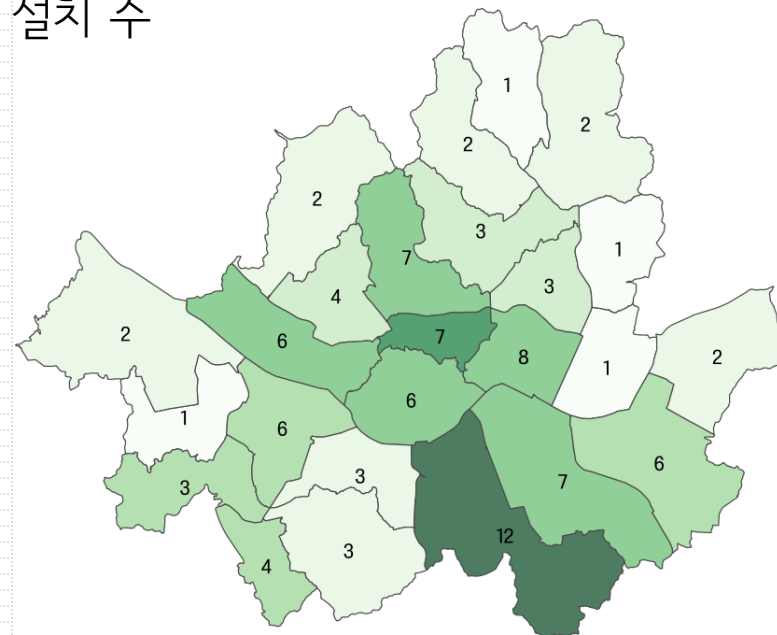
설치수

: 비율 * 100

구별 직장인구 비율



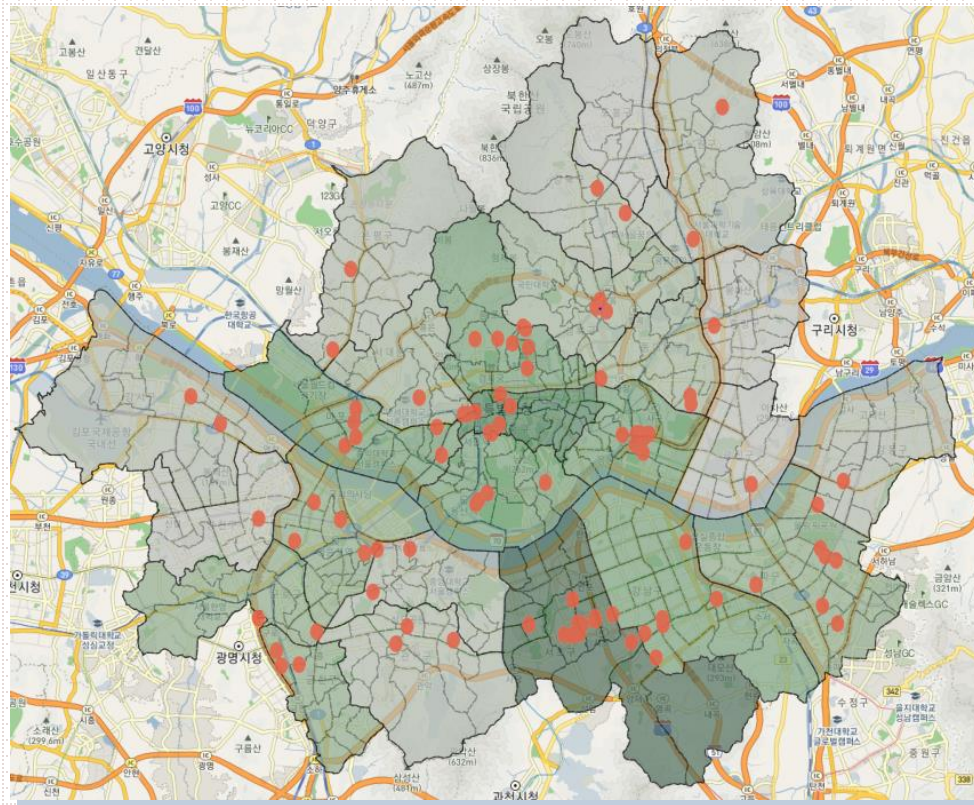
설치 수



진할수록 비율 높음

3. 분석 및 충전소 위치 선정

2. 공영주차장(완속) : 도로명별 직장인구 점수 계산 → 구별로 상위부분 도로 선택



전기차 사용자의 직장인구를 고려

→ 위와 같이 도로 부근 공영주차장에 충전소 100곳 설치

3. 분석 및 충전소 위치 선정

3. 집객시설과 유동인구(급속)

- ✓ 유동인구(접근성)에 영향을 미치는 집객시설 변수 분석 진행
- ✓ 유동인구와 집객시설을 상권코드명(도로명칭)에 따라서 데이터 병합

#병합된 데이터

상권코드명

집객시설변수

유동인구변수

: 집객시설수, 관공서수, 은행수, 종합병원수, 일반병원수, 약국수, 초등학교수, 중학교수, 고등학교수, 대학교수, 백화점수, 극장수, 숙박시설수, 공항수, 철도역수, 버스터미널수

: 남성10, 남성20, 남성30, 남성40, 남성50, 남성60이상, 여성10, 여성20, 여성30, 여성40, 여성50, 여성60이상

3. 분석 및 충전소 위치 선정

3. 집객시설과 유동인구(급속)



각 유동인구변수에 성연령별 자동차 등록 대수 비율에 따라 곱해서 점수열 생성

*유동인구점수: 도로의 유동인구 중에 성연령별로 자동차 등록을 얼마나 하는지 고려한 변수

→ 유동인구점수에 미치는 집객시설 변수 구하기

성_연령별	w(가중치)
m_10	0.000732
m_20	0.016939
m_30	0.15249
m_40	0.21465
m_50	0.205474
m_60over	0.168792
f_10	0.000377
f_20	0.007896
f_30	0.051266
f_40	0.070135
f_50	0.067537
f_60over	0.04371



상권코드명	남성10	남성20	...		유동인구점수
가락로16길	13346	44085	...		37439.127
가락로28길	28096	46891	...		38370.215
...



3. 분석 및 충전소 위치 선정

3. 집객시설과 유동인구(급속)



유동인구 중, 성연령별에 따른 차 등록을 고려한 “유동인구점수”에 영향을 미치는 ‘집객시설변수’를 회귀식을 통해 찾기

Residuals:

Min	1Q	Median	3Q	Max
-95692	-15559	-1261	13463	206520

Coefficients: (2 not defined because of singularities)

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
(Intercept)	6715.58	1722.35	3.899	0.0001 ***
집객시설_수	321.78	23.01	13.986	< 2e-16 ***
관공서_수	133.58	189.21	0.706	0.4803
은행_수	1000.18	163.43	6.120	1.16e-09 ***
종합병원_수	-1081.85	440.21	-2.458	0.0141 *
일반_병원_수	2527.95	407.62	6.202	6.98e-10 ***
약국_수	280.64	124.90	2.247	0.0248 *
초등학교_수	76.26	635.29	0.120	0.9045
중학교_수	-1960.06	825.94	-2.373	0.0177 *
고등학교_수	-693.09	737.95	-0.939	0.3478
대학교_수	-213.08	99.20	-2.148	0.0319 *
백화점_수	2696.91	4421.39	0.610	0.5420
극장_수	-1265.15	120.39	-10.508	< 2e-16 ***
숙박_시설_수	41.49	43.22	0.960	0.3372
공항_수	NA	NA	NA	NA
철도_역_수	NA	NA	NA	NA
버스_터미널_수	-428.23	72.03	-5.945	3.34e-09 ***

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 25330 on 1718 degrees of freedom
Multiple R-squared: 0.6065, Adjusted R-squared: 0.6033
F-statistic: 189.1 on 14 and 1718 DF, p-value: < 2.2e-16



#유동인구점수에 영향을 미치는 집객시설변수
:집객시설수, 은행수, 종합병원수,
일반병원수, 약국수, 중학교수, 대학교수,
극장수, 버스터미널수

3. 분석 및 충전소 위치 선정

3. 집객시설과 유동인구(급속)

✓ 집객회귀점수 생성

: 회귀식으로 유동인구점수를 통해 집객시설을 고려한 새로운 열 생성

→ 유동인구점수로만 충전소 위치를 선정하면 어떤 집객시설에 설치해야 하는지 알 수 없음



성연령별 자동차 등록을 고려한 유동인구 고려+유동인구가 어떤 집객시설에 많이 가는지 고려

Coefficients: (2 not defined because of singularities)

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
(Intercept)	6715.58	1722.35	3.899	0.0001 ***
집객시설_수	321.78	23.01	13.986	< 2e-16 ***
관공서_수	133.58	189.21	0.706	0.4803
은행_수	1000.18	163.43	6.120	1.16e-09 ***
종합병원_수	-1081.85	440.21	-2.458	0.0141 *
일반_병원_수	2527.95	407.62	6.202	6.98e-10 ***
약국_수	280.64	124.90	2.247	0.0248 *
초등학교_수	76.26	635.29	0.120	0.9045
중학교_수	-1960.06	825.94	-2.373	0.0177 *
고등학교_수	-693.09	737.95	-0.939	0.3478
대학교_수	-213.08	99.20	-2.148	0.0319 *
백화점_수	2696.91	4421.39	0.610	0.5420
극장_수	-1265.15	120.39	-10.508	< 2e-16 ***
숙박_시설_수	41.49	43.22	0.960	0.3372
공항_수	NA	NA	NA	NA
철도_역_수	NA	NA	NA	NA
버스_터미널_수	-428.23	72.03	-5.945	3.34e-09 ***

상권코드명	유동인구점수	집객시설변수	집객회귀점수
가락로16길	37439.127	...	69946.08
가락로28길	38370.215	...	44243.94
...



3. 분석 및 충전소 위치 선정

3. 집객시설과 유동인구(급속)

✓ 도로명별 → 구별로 group → 합

✓ 구별로 충전소 설치수 선정

: 집객회귀점수의 비율 (자치구 집객회귀점수 / 전체 집객회귀점수) * 100

✓ 구별 도로명칭에서 집객회귀점수가 높은 곳에 구별 설치수만큼 설치

자치구	집객회귀점수	설치수
강남구	1472880	1.1338016
강동구	1661138	1.2787204
...

상권코드명	집객회귀점수
논현로8길	
삼성로100길	
...	...

내림차순

강남구: 논현로8길에 설치

3. 분석 및 충전소 위치 선정

3. 집객시설과 유동인구(급속)

자치구	집객회귀점수	설치수
강남구	1472880	1
강동구	1661138	1
...
종량구	3682200	3

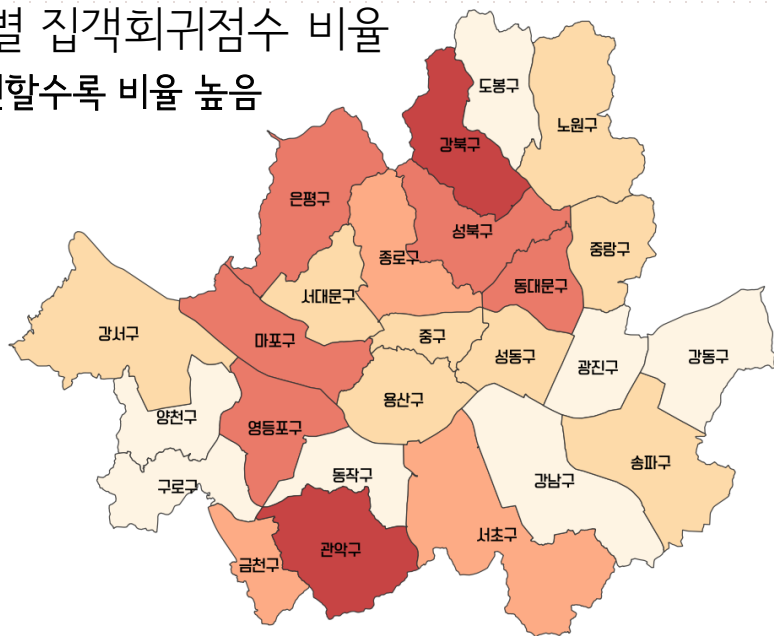
☒ 구별 집객회귀점수 비율

: 자치구/전체 → 전기차 충전소를 설치할 100곳 분산

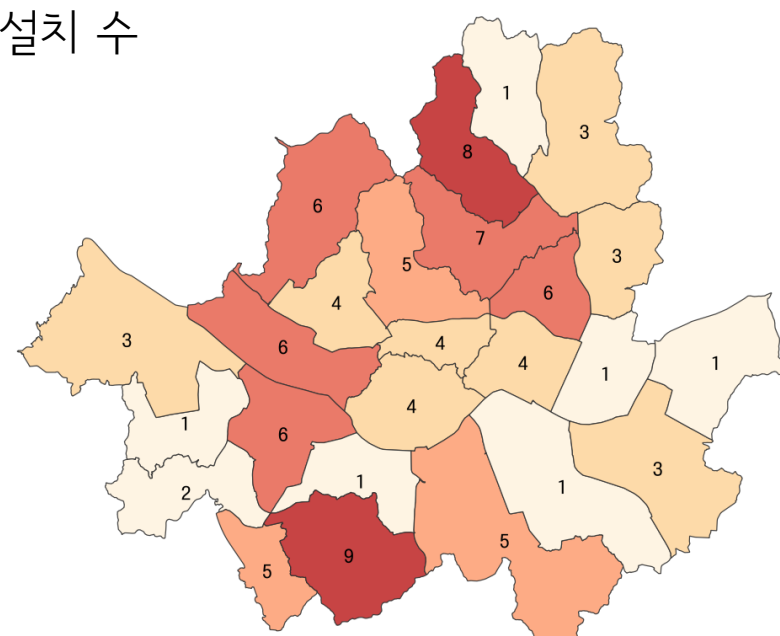
☒ 설치수

: 비율 * 100

구별 집객회귀점수 비율
: 진할수록 비율 높음

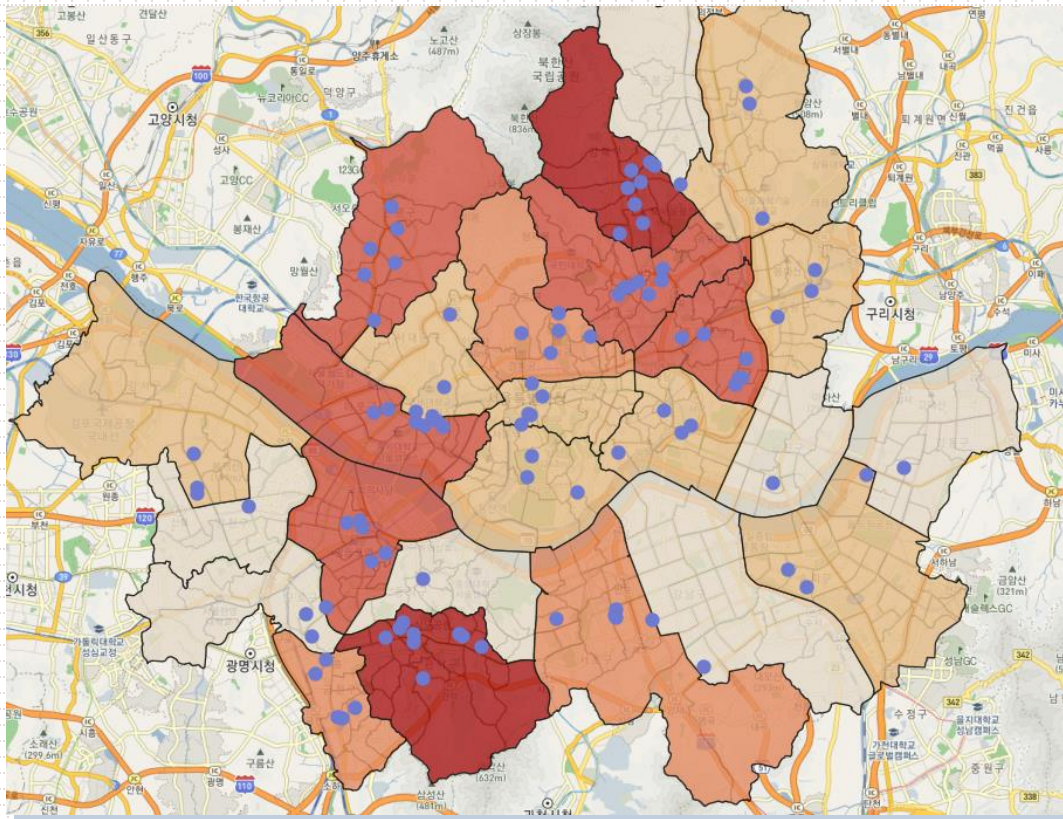


설치 수



3. 분석 및 충전소 위치 선정

3. 집객시설과 유동인구(급속) : 도로명별 집객회귀 점수 계산 → 구별로 상위부분 도로 선택



전기차 사용자들이 자주 가는 집객시설 고려

→ 위와 같이 도로 부근 집객시설에 충전소 100곳 설치

4. 기대효과 및 활용방안



기대효과 및 활용방안

: 전기차 사용자들의 조건을 고려하여, 충전소 위치를 선택하고 집중적으로 여러 충전기 설치

- ☑️ 사용이 거의 없어 관리가 소홀한 충전소 감소
- ☑️ 다른 전기차의 충전으로 인해 사용하지 못하는 불편함 해소 가능
- ☑️ 전기차 사용의 불편함을 해소하여 전기차 수요의 증가 → 미세먼지 및 온실가스 감소 → 대기환경개선



아쉬운 점

- ☑️ 전기차관련 통계데이터의 부족으로 인해 세부적인 분석에 어려움을 겪음
- ☑️ 법정동 데이터와 행정동 데이터
- ☑️ 앞으로 몇 년 후 전기차 이용이 증가할 것이라 생각하고 예측

분석 도구 및 데이터

-사용 분석 도구

R, QGIS, Excel

-사용한 데이터

*서울시 자동차등록(월별/구별)통계

*서울시 차종별.규모별 자동차등록현황 통계

*서울시 자동차등록현황(성별/연령별) 통계

*서울시 우리마을가게 상권분석서비스(상권.상권배후지-직장인구)

*서울시 우리마을가게 상권분석서비스(상권,상권배후지-집객시설)

*서울시 우리마을가게 상권분석서비스(상권,상권배후지-추정유동인구)

*서울시 주민등록인구(동별)통계

*서울시 공영주차장 통계

*서울시 가구원수별 가구수(동별)통계

감사합니다. ”