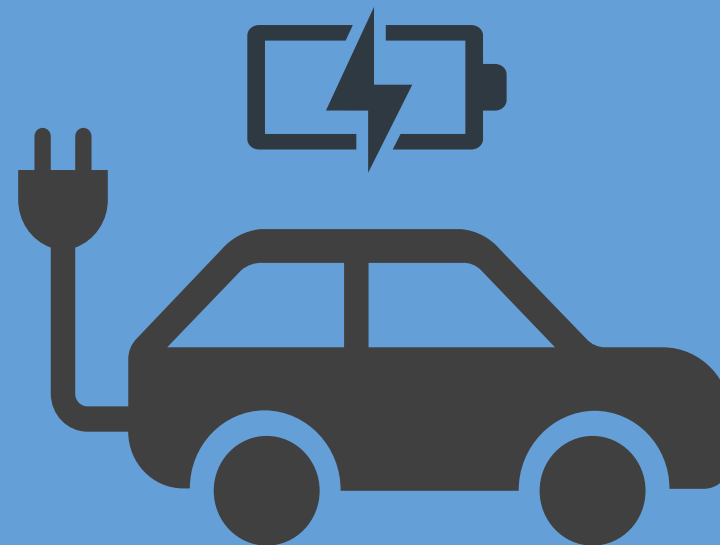


# 전기차충전소 최 적 입 지 선정 프로젝트



**TEAM WOOGU**

곽승연 서현준 정민구 최지은

# CONTENT ⚡



## 01. 주제 선정 배경

- 연구 배경 및 필요성
- 연구 목적과 분석 개요

## 02. 데이터 및 전처리 과정

- 데이터 설명
- 데이터 전처리

## 03. 데이터 분석

- 데이터 별 현황 분석
- 시뮬레이션(서울-부산 충전소)
- 시뮬레이션 결과(충전소 확충지 도출)

## 04. 결론

- 결론 및 고찰
- 기대 효과
- 참고 문헌

# 01. 주제 선정 배경

- 연구 배경 및 필요성
- 연구 목적과 분석 개요



# 연구 배경 및 필요성

한국판 **그린뉴딜** 정책,  
환경을 위한 친환경전기차,

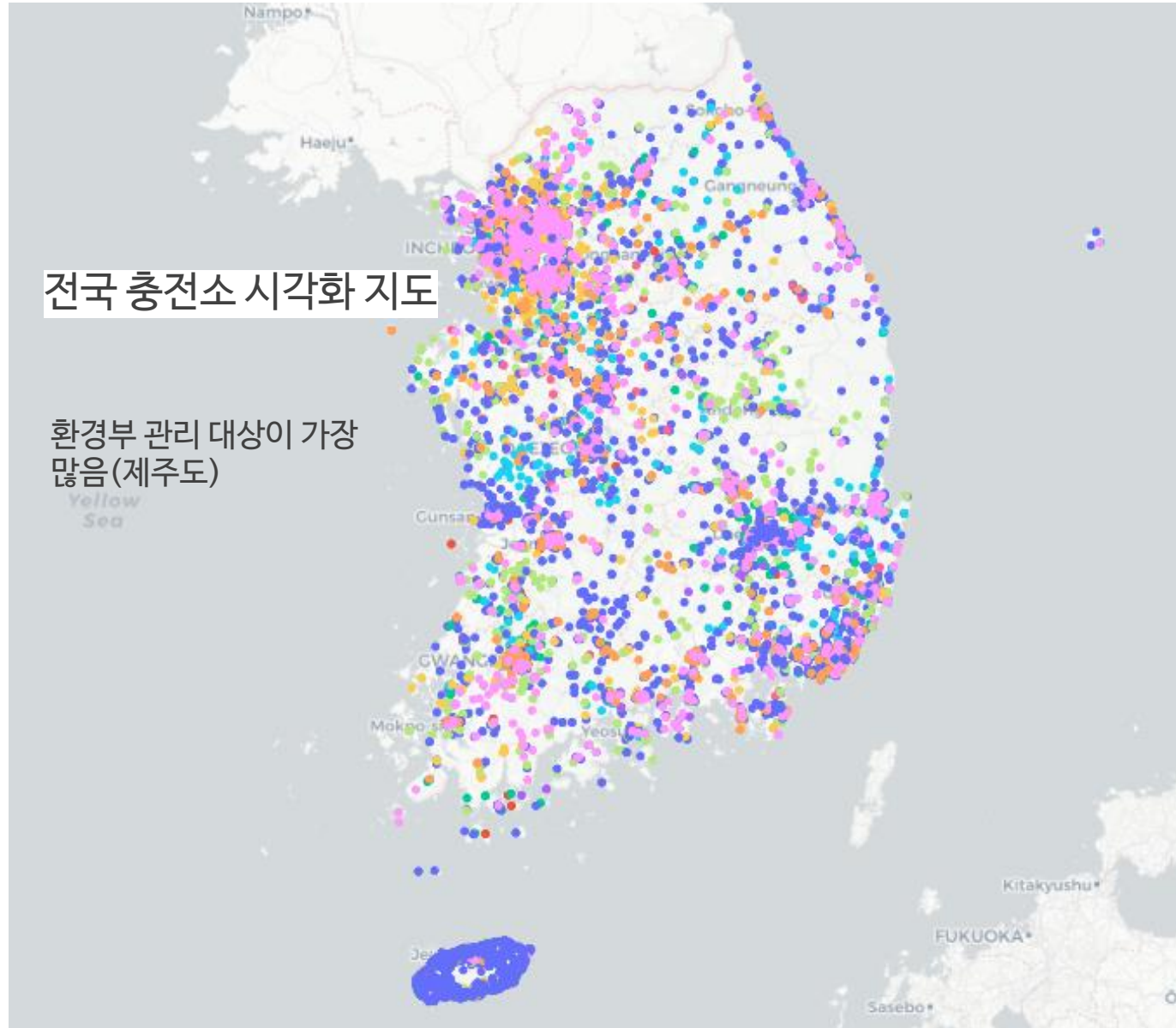
성공적으로 상용화되고 있을까?



# 현황 분석

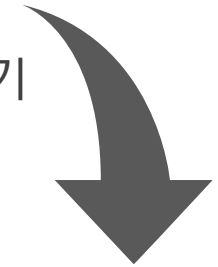
## 전국 충전소 시각화 지도

환경부 관리 대상이 가장  
많음(제주도)



## 2020년 현재

자동차 등록 수 : 2,368 만 대  
전기차 등록 수 : 약 9만 여 대  
전기차 충전기 개수 : 약 2만 3천 기



## 2025년 목표(예상)

자동차 등록 대수: 3800만대  
전기차 대수: 113만대  
전기차 충전기 개수: 4만 5000기

# 국내 정책 현황

## 그린 모빌리티 정책

- 전기차 113만대(누적)보급
- 충전기 급속1만 5000대 완속 3만대 확충 예정

## 충전기 설치 운영 지침

- 입주민 분쟁 발생시 조치
- 전기차 보급 실적 높은 도시 우선 충전기 설치
- 대규모 공동주택(1000세대) 충전기 분산 설치

1. 갈등 상황에 대한  
정책 추상적, 모호
2. 전기차량과 충전소 증대에  
대한 구체적 기준, 계획 X

## 친환경 자동차 법

- 충전 방해 행위(일반차량충전구역 주차, 장시간 충전 등) 발생 시 과태료 부과

# 연구 목적

## 20분 충전 이 공공연한 에티켓?

“

전기차 충전하려다 살인미수까지...제주서 '충전 갈등' 심각

”



NEWS

2년뒤 달릴 전기차 43만대, 충전은 어디서 하나  
**전기차 충전시설 부족...조레도 안 지켜**  
 전기자동차 8만 대 '깡충' 충전소는 '거북이 걸음'

확충 계획만 가득, 정작 어느 곳에 충전시설을 늘릴지 구체적 방안은 마련되지 않음

# 분석 개요

## 분석 배경

전기차  
보급의 증대

고속도로 휴게소  
전기충전시설  
부족 현상 발생

경부선 10만대

**시뮬레이션** 통해  
부족현상 많은 곳  
도출

## 분석 내용

**시뮬레이션 데이터**  
기반의 확충 방안 추천





## 02. 데이터 및 전처리

- 데이터 설명
- 데이터 처리 과정



# 데이터 설명

미국 데이터

미국 전기충전소 현황  
미국 전기차량 연간 추정 보급 현황



도로 데이터

경부고속도로 OD 교통량(2019년 기준)  
전국 고속도로 VDS 위치(좌표)와 길이  
VDS 통행량 데이터



전기차 데이터

전국 전기차 충전소 설치 현황 (2020.8 기준)  
충전소 별 충전시간(2019 환경부 관리 기준)  
전기차량 정부지원금 및 모델 별 배터리 성능 데이터



환경부



한국환경공단



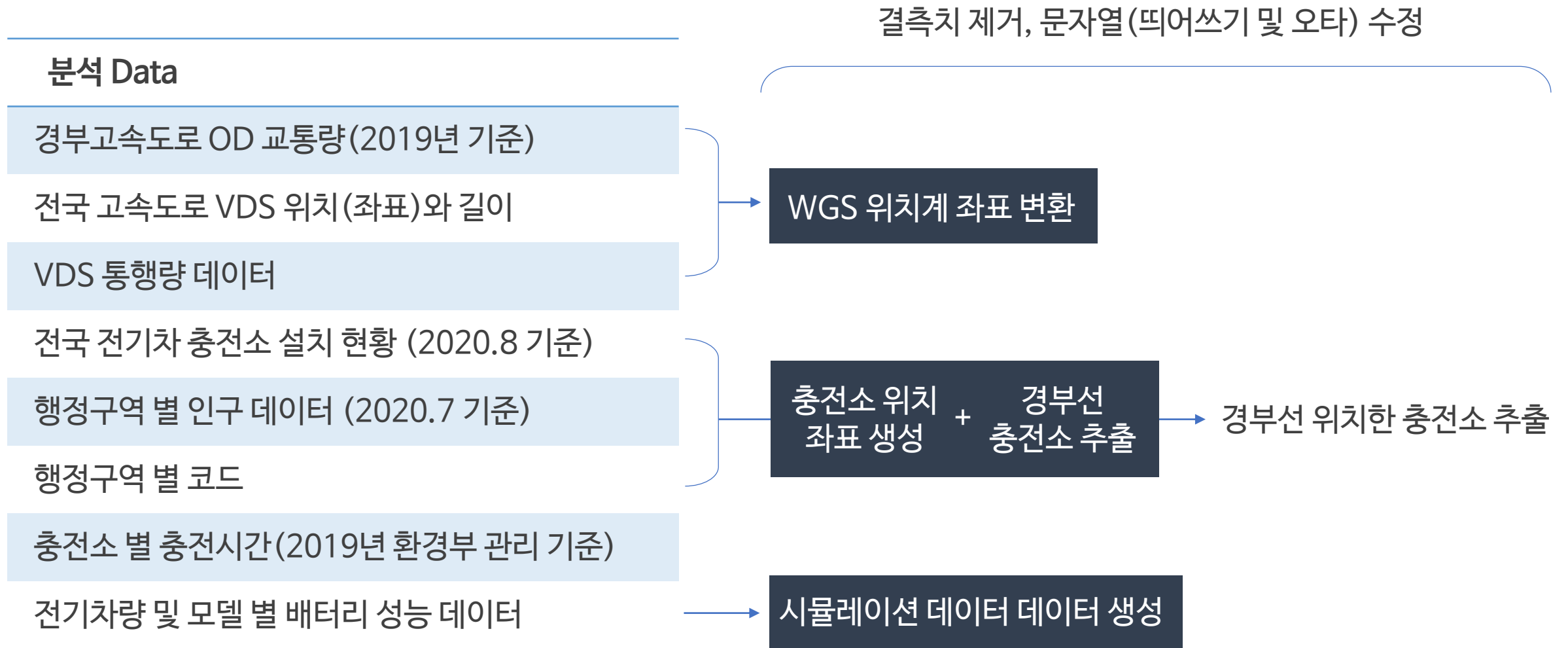
한국자동차환경협회

행정 데이터

행정구역 별 코드  
행정구역 별 인구 데이터 (2020.7 기준)



# 데이터 처리 과정



# 03. 데이터 분석

- 현황 분석
- 시뮬레이션 (서울-부산 충전소)
- 시뮬레이션 결과 (충전소 확충지 도출)

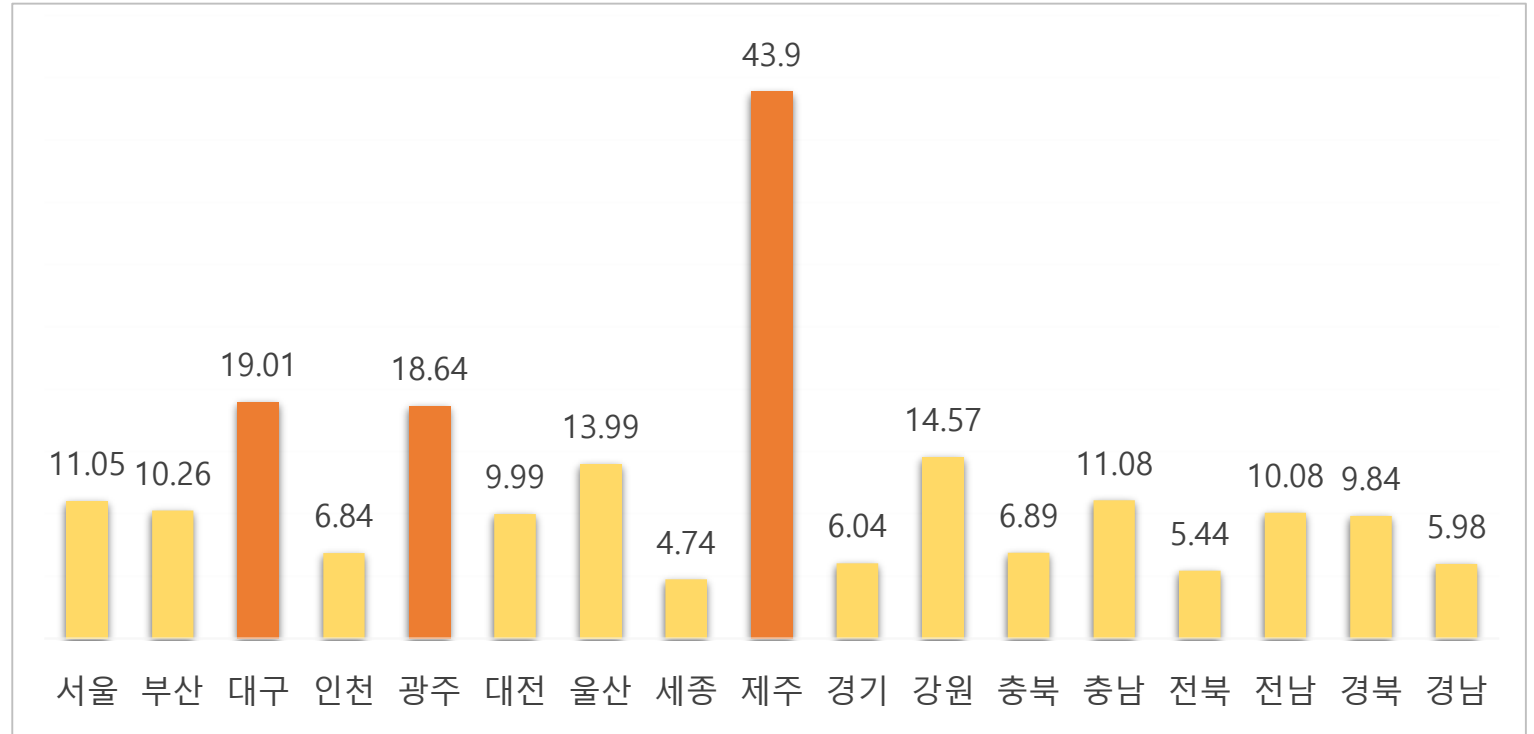


# 현황 분석 - 지역별 충전소당 전기차 대수

지역별 충전소당 전기차 대수

$$= \frac{\text{전기자동차 등록 수}}{\text{충전소 개수}}$$

제주, 대구, 광주, 울산, 강원 등에서  
전기차 대수에 비해 충전소 개수 부족



	서울	부산	대구	인천	광주	대전	울산	세종	제주	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남
전기자동차 등록 수	15,353	3,223	11,274	2,660	2,479	2,618	1,441	911	18,307	11,809	2,448	2,427	2,848	1,872	3,326	4,071	3,634
충전소 개수	1,390	314	593	389	133	262	103	192	417	1,946	168	352	257	344	330	414	608
INDEX	11.05	10.26	19.01	6.84	18.64	9.99	13.99	4.74	43.90	6.07	14.57	6.89	11.08	5.44	10.08	9.83	5.98

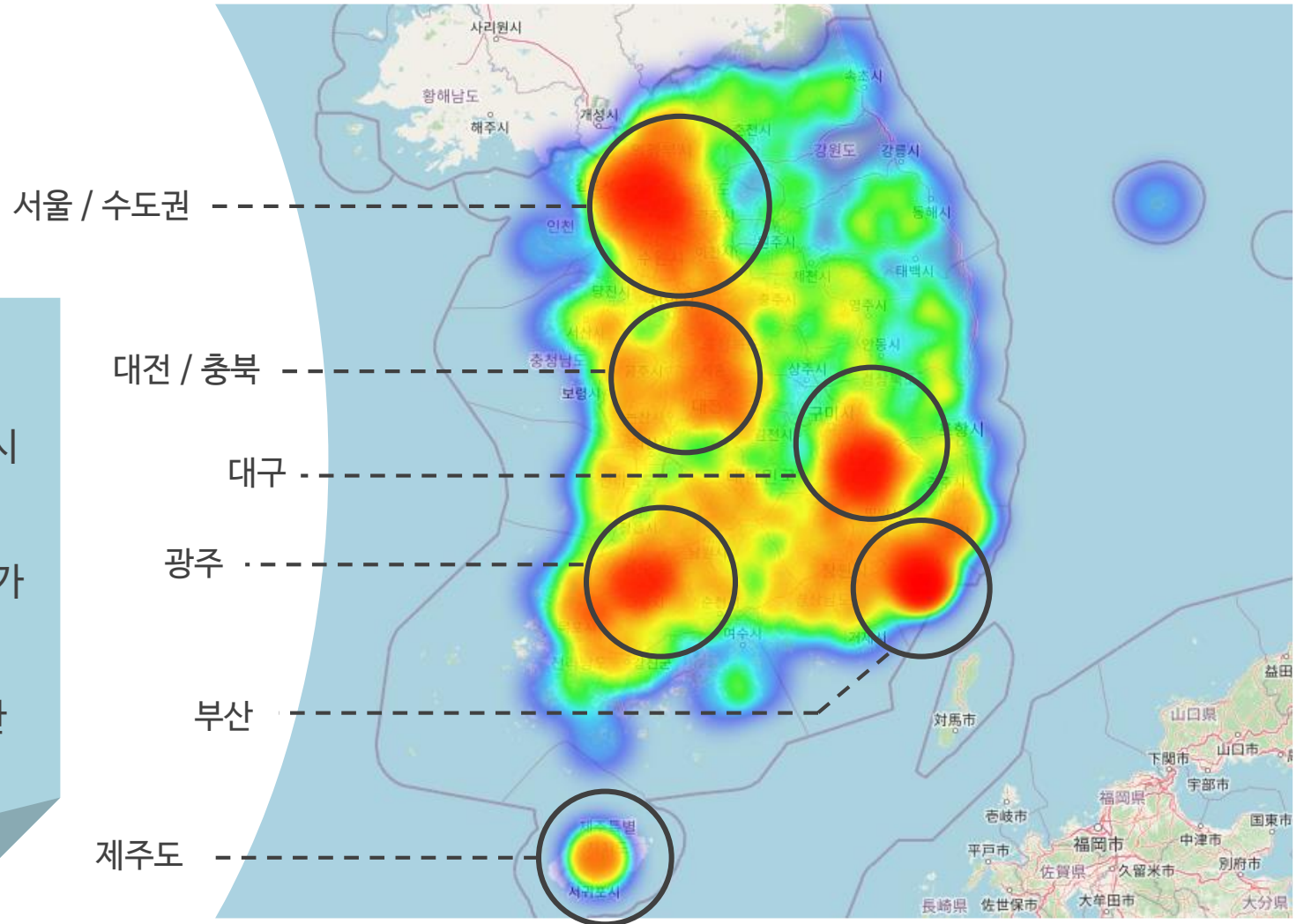
# 현황 분석 - 충전소 당 사용 인구 시각화

행정구역의 충전소 당 사용하는 인구 수



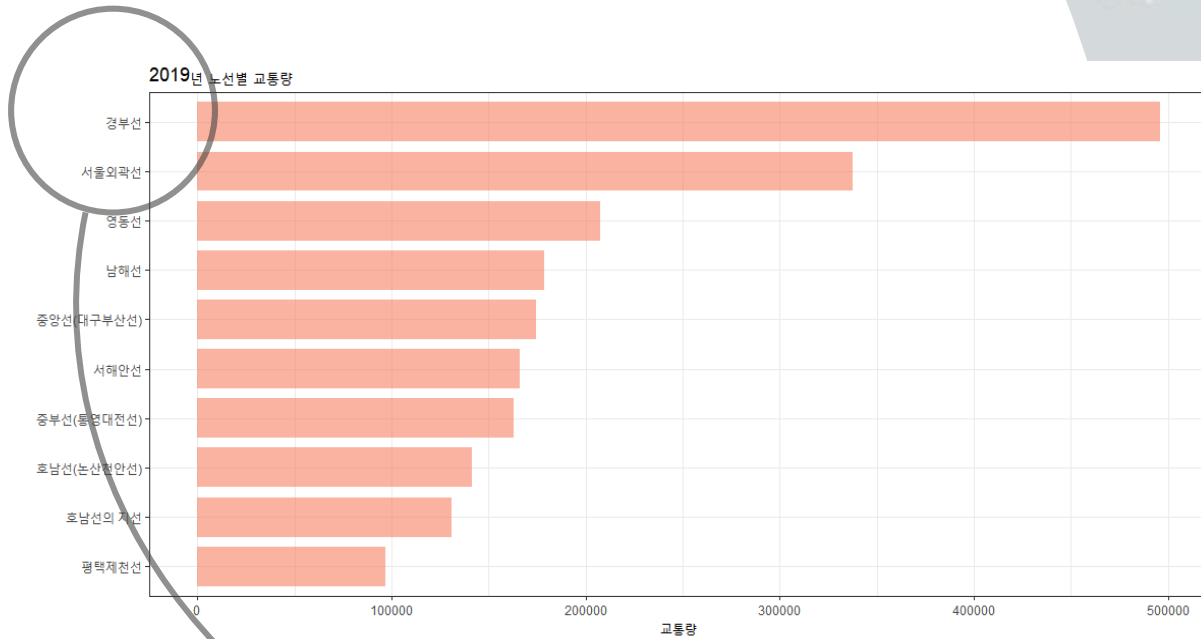
## 충전소 당 사용 인구 그래프 해석

- 수도권, 대전, 대구, 광주, 부산, 제주도 등 대도시 위주로 부족 보임
- 향후 친환경차량의 상용화가 이뤄질 경우, 인구가 많은 대도시 위주 충전소 부족 예상
- 충전소 별 전기차량 사용 지수(Index)와 비슷한 경향 보임



# 시뮬레이션 - 고속도로 구간 설정

## 노선 별 교통량 TOP 10



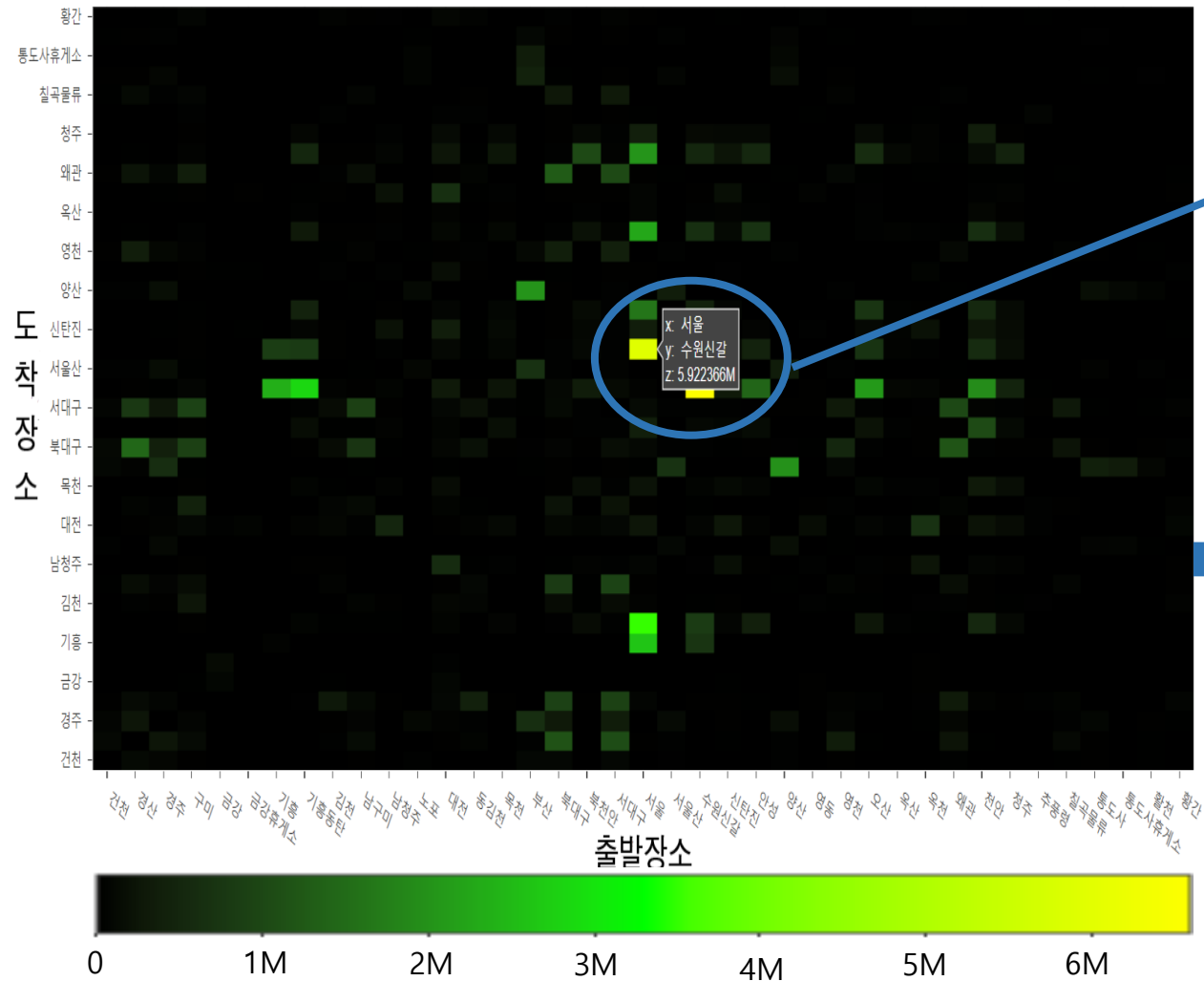
가장 길고, 교통량이 많은 구간

→ 경부선



# OD(Origin-Destination) 교통량 분석

## 2019 경부고속도로 기·종점 교통량



경부고속도로의 〈서울 - 수원신갈〉 구간의  
교통량이 약 5922만 으로 가장 많음

### 경부고속도로 교통량 TOP5 (하행)

서울 - 수원신갈

서울 - 기흥동탄

서울 - 기흥

양산 - 부산

북대구 - 경산

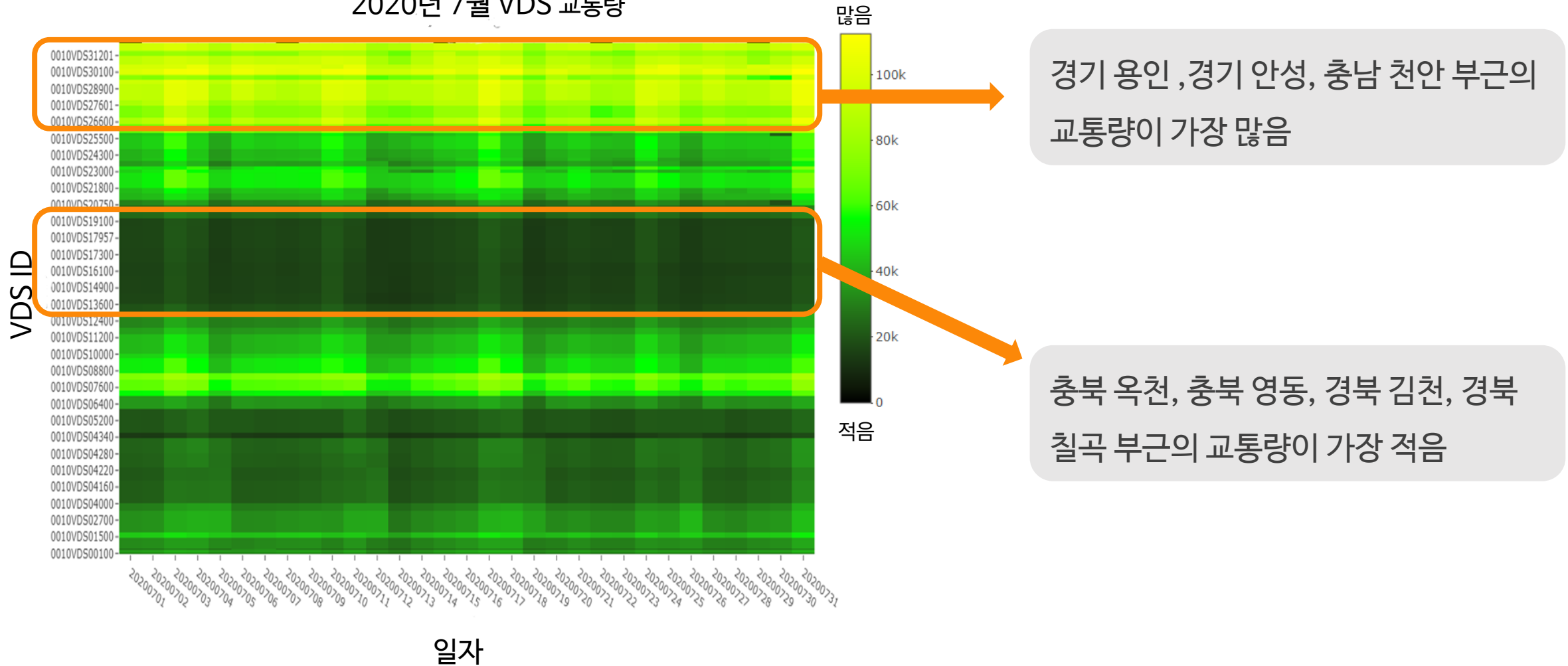
-도로 위에 전기차 증가 시 충전소 부족한 상황 발생 가능함

-교통량 TOP5 구간 중심으로 충전기 대수 증대 해야 함



# VDS(Vehicle Detection System) 데이터 분석

2020년 7월 VDS 교통량



# 전기차 모델 별 최대 주행거리

## 주행거리 (~300km)



i3 94Ah  
BMW(208.2)



SM3 Z.E.  
르노삼성(212.7)



LEAF  
닛산(231)



DS3 Crossback  
E-tense  
한불모터스(237)



Peugeot e-208 SUV  
한불모터스(237)



Peugeot e-208  
한불모터스(244)



니로EV(경제형)  
기아(247.7)



i3 120Ah  
한국지엠(248)



쏘울 전기차(경제형)  
기아(254)



아이오닉 전기차  
현대(277)

## 주행거리 (~400km)



재규어 I-PACE  
재규어랜드로버(333)



EQC 400 4MATIC  
벤츠(308.7)



ZOE  
르노삼성(309)



Model 3 Standard  
Range Plus RWD  
테슬라(352.1)



Model S Standard Range  
테슬라(367.6)



BOLT EV(60.9kWh)  
한국지엠(383.2)



니로EV  
기아(385)



쏘울 전기차(기본형)  
기아(388)

## 주행거리 (~500km)



코나(기본형, PTC)  
현대(405.6)



BOLT EV(65.94kWh)  
한국지엠(414)



Model 3  
Performance  
테슬라(414.8)



Model S P100D  
테슬라(424)



Model 3 Long Range  
테슬라(446.1)



Model S 100D  
테슬라(451.2)



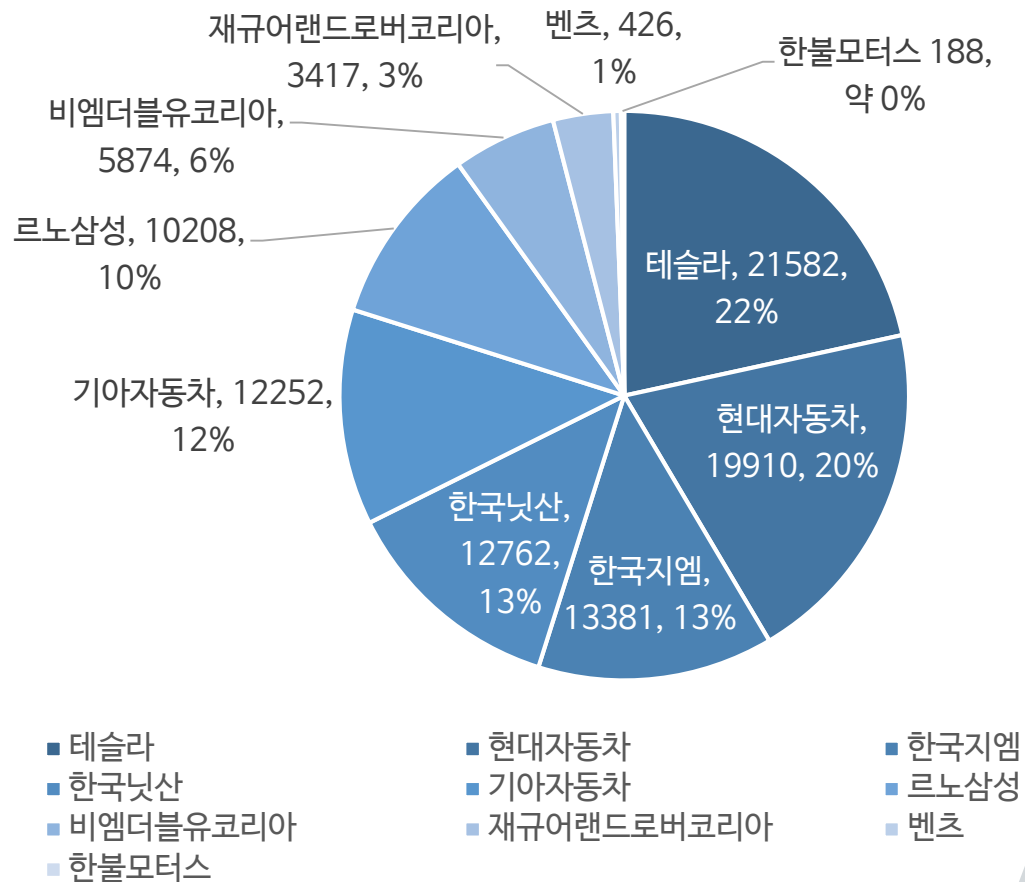
Model S  
Performance  
테슬라(479.9)



Model S Long Range  
테슬라(487)

# 시뮬레이션 차량 10만대 데이터 생성 (서울→부산)

## 2019년 전기차 판매량에 따른 차량 수 설정



**가정 1.** 시속은 평상시와 비슷할 것

**가정 2.** 배터리 잔량 20%에 도달 시 충전

**가정 3.** 10만 대 차량의 배터리 용량은 평균 70, 표준편차 $\sqrt{30}$ 인 정규분포에 따라 난수로 생성

**가정 4.** 정부지원 전기차 2019년 판매량 기준 차량 수 반영

# 시뮬레이션

## # 시뮬레이션1 (전기차 10만 대)

자동차 10만 대 Data	산출방식
자동차 등록 번호	순차적 생성
모델번호	차량 브랜드 별 모델 번호
자동차 브랜드	점유율에 따른 브랜드
모델명	난수로 모델 번호 지정
최대주행거리	모델 별 최대주행 가능거리
배터리 용량	정규분포에 따른 배터리 용량
주행한 거리	최대주행거리 * 배터리 용량
알림 지점 (배터리 잔량 20%)	(최대주행거리 - 주행한 거리) - 0.2 * 최대주행거리
알림 지점 주변 충전 휴게소	(알림 지점 - 휴게소 VDS까지의 거리) 의 최소값인 곳

## # 시뮬레이션2 (전기차 10만 대)

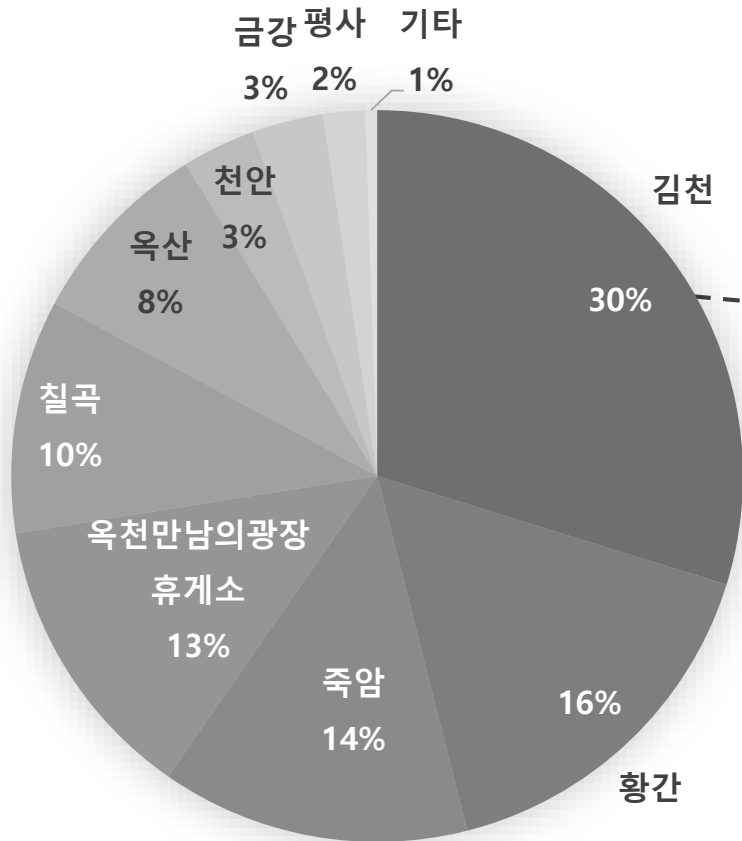
시뮬레이션 2 Data	산출방식
1차 알림 지점	시작점으로부터 알림 지점까지의 거리
2차 알림 지점	1차 알림 지점 + 최대주행거리*0.8
충전 필요 여부	2차 알림 지점 > 마지막 충전 휴게소까지의 거리 → 충전 불필요
추가 충전 필요 차	31,086 대
2차 알림 지점 주변 충전 휴게소	(2차 알림 지점 - 휴게소 VDS까지의 거리)의 최소값인 곳

## # 시뮬레이션3 (전기차 31,086 대)

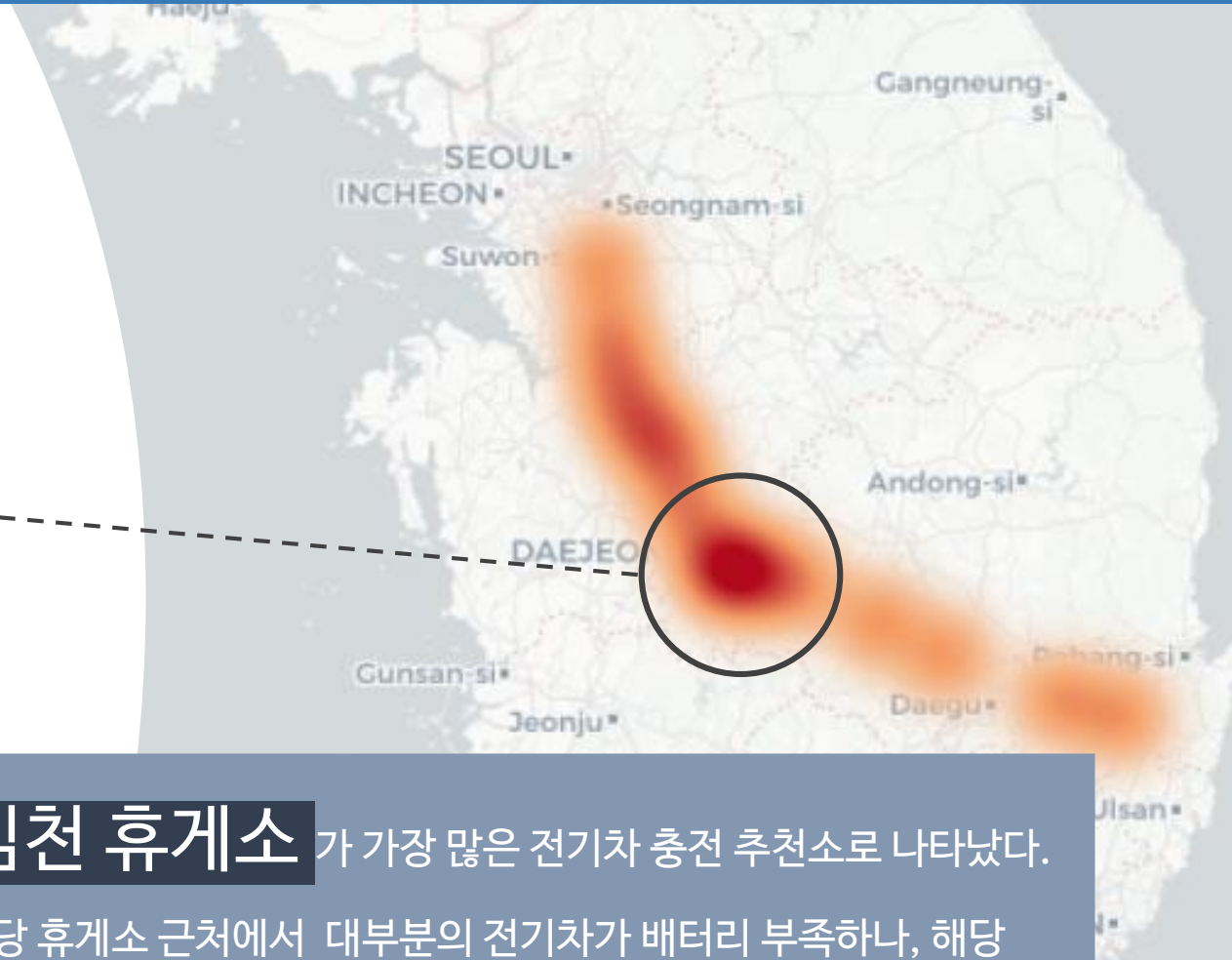
- 시뮬레이션 2와 같은 방식으로 산출

# 1차 시뮬레이션 결과

## 배터리 잔량에 따른 최적 충전지점

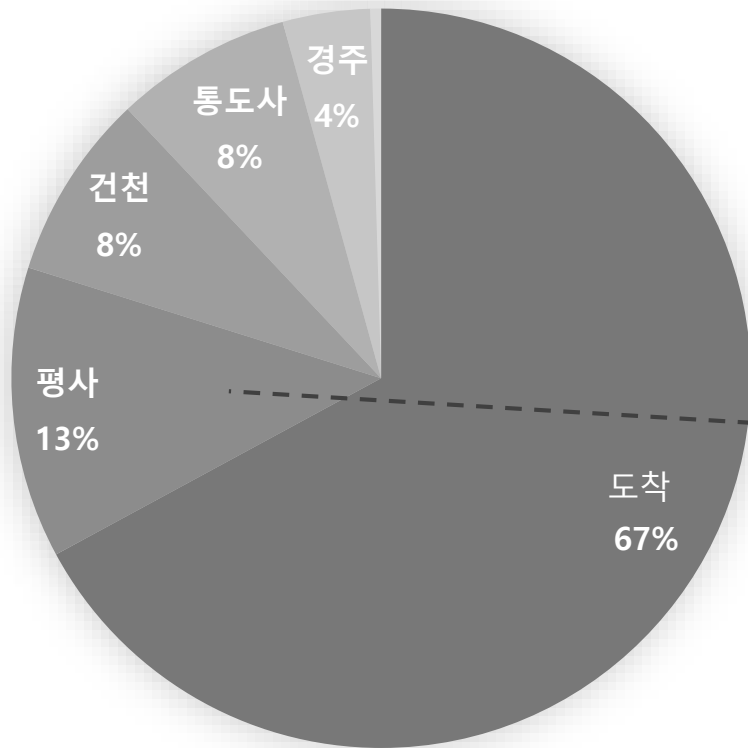


**김천 휴게소**가 가장 많은 전기차 충전 추천소로 나타났다.  
해당 휴게소 근처에서 대부분의 전기차가 배터리 부족하나, 해당 휴게소에는 **급속 충전기 2대**만 설치되어 있다.



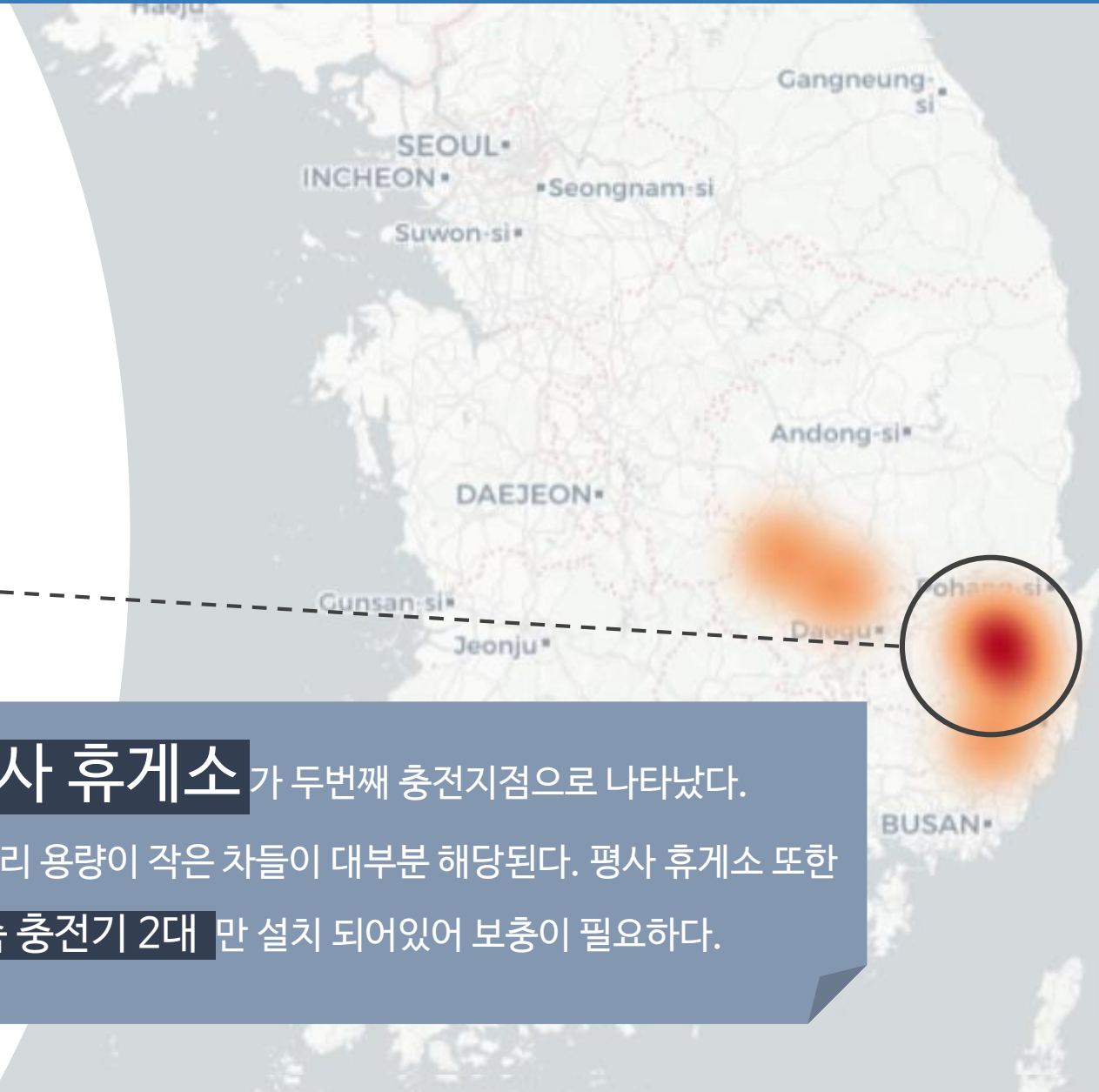
## 2, 3차 시뮬레이션 결과

휴게소 충전소 이용 수



**평사 휴게소**가 두번째 충전지점으로 나타났다.

배터리 용량이 작은 차들이 대부분 해당된다. 평사 휴게소 또한 **급속 충전기 2대**만 설치 되어있어 보충이 필요하다.



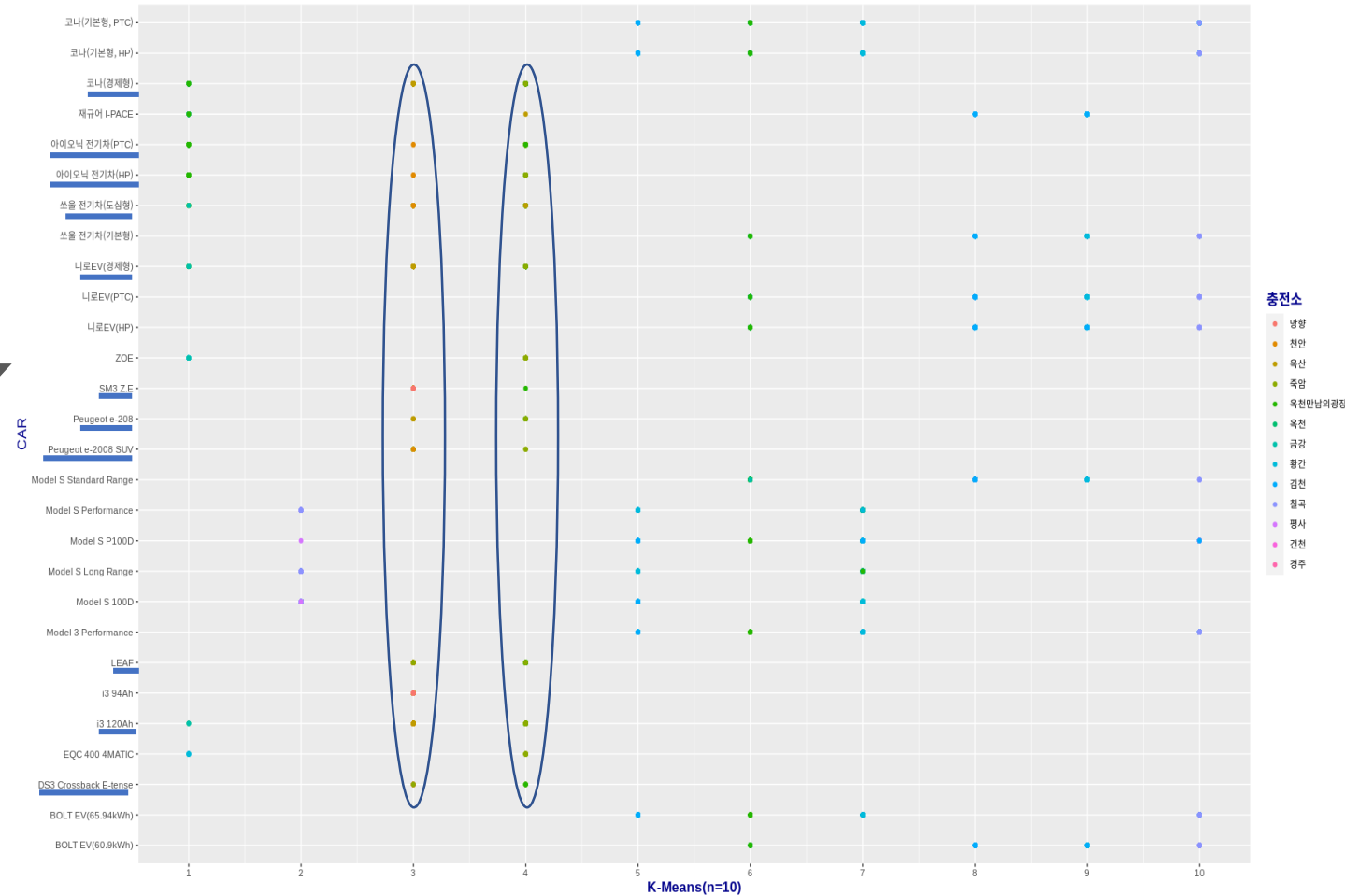
# 군집 분석 결과

## 두 번 충전이 필수인 차종

코나, 아이오닉, 쏘울, 니로EV, SM3 Z.E,  
e-2008 SUV, LEAF, i3120Ah,  
Crossback E-tense

## 주행거리 낮은 차량 군집 - 죽암휴게소 충전

K-means 군집분석으로 나눈 결과, 주행거리  
가 낮은 차량의 경우, 죽암휴게소 에서 충전  
해야 함을 알 수 있다.





# 시뮬레이션 결과 요약

1차 충전소 최적 입지 : 김천 휴게소

 약 2만 8천 대 경유

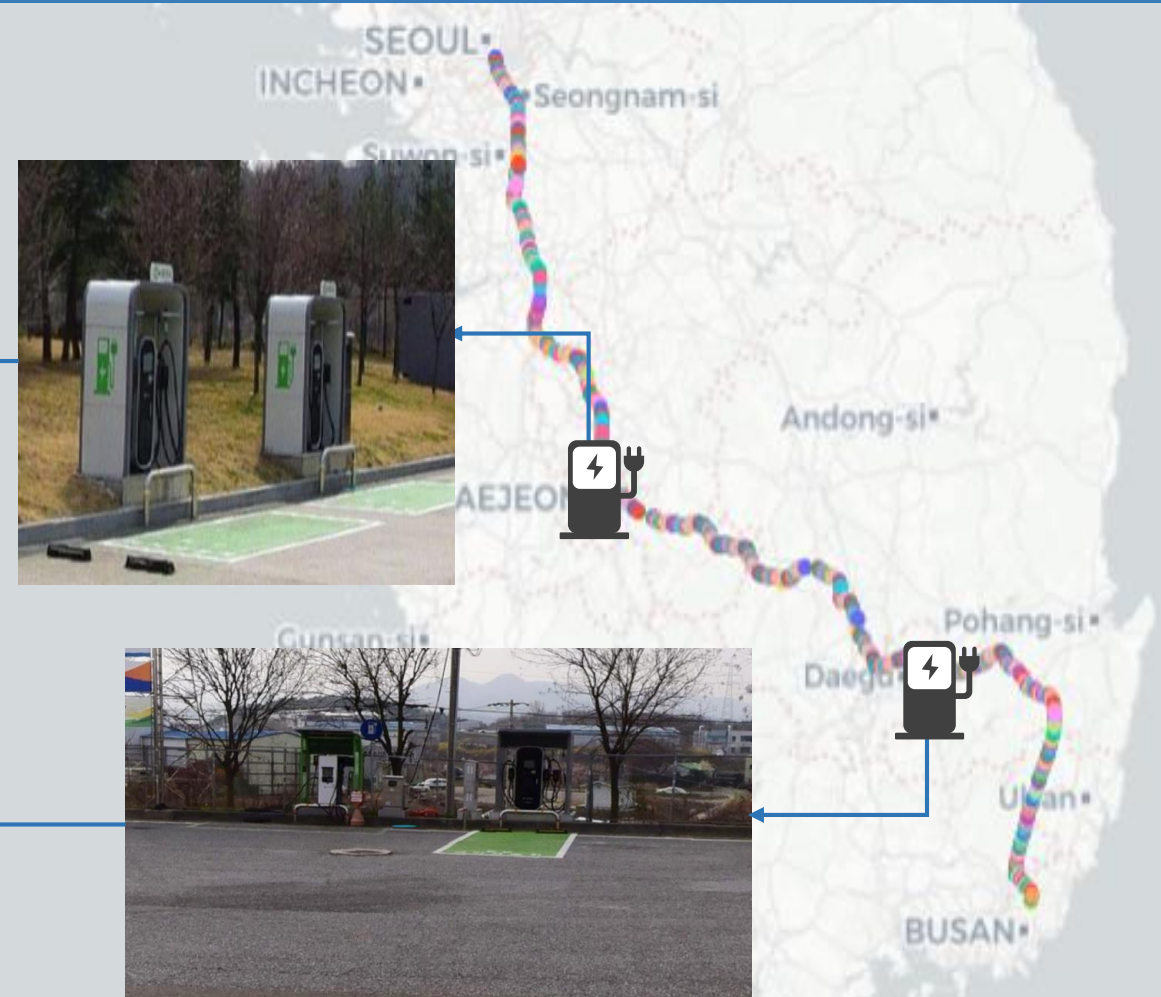
 현재 보유 충전기 대수 : 2대

2차 충전소 최적 입지 : 평사 휴게소

 약 1만 2천 대 경유

 현재 보유 충전기 대수 : 2대

▶ 두 휴게소 모두 전기차 사용자들에게 인기가 좋은 장소이기에  
향후 많은 경유 충전차량이 예상되므로 충전기 대수를 늘려야함





## 04. 결론






- 결론 및 고찰
- 서비스 활용 방안
- 기대효과



# 최종 충전소 최적 입지 선정 결과

## 시흥 하늘 휴게소의 모습






### 1차 충전소 최적 입지 : 김천 휴게소

- 편의시설 구비(      )
- 장승 휴식터가 있어서 대기시간 동안 산책 가능함
- 수제왕돈가스 맛집



〈VR 게임존〉

### 2차 충전소 최적 입지 : 평사 휴게소

- 편의시설 구비(      )
- 재미있는 놀거리가 존재함 (평사 베이스볼 파크)
- 혼밥ZONE도 잘 구비되어 있음
- 뽀글이돼지찌개정식, 우동 맛집



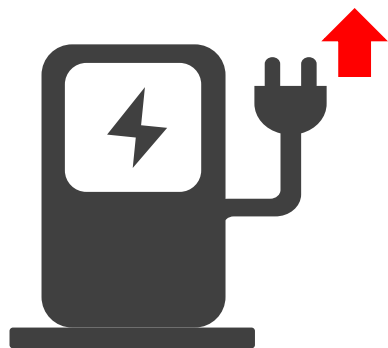
〈쇼핑몰〉

# 정책 제언

- 1 전기차 충전시설 수량 늘리는 것에만 주안점 두는 단계는 이미 지난 일이기에 급속 충전의 효율과 성능 향상에 초점을 맞춰 정책적 목표 설정
- 2 주유소만큼 전기차 충전시설 확대하기 위해서 주유소에 충전시설 함께 설치할 수 있도록 하는 방안 강구
- 3 지방 중소도시에서도 제 때 충전할 수 있도록 차량 유동량에 따라 접근성과 편의성을 극대화한 인프라를 구축
- 4 정부나 자동차 회사가 협력하여 전기차 방전 시 찾아가는 충전 서비스 제공 도입 및 활성화

# 충전소 확대에 따른 기대효과 & 향후 방안

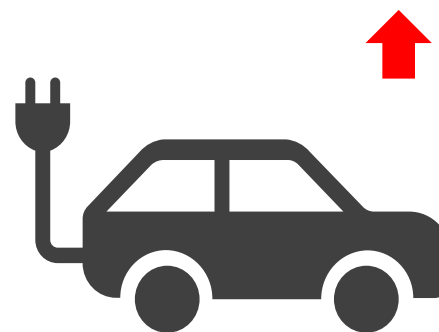
## 기대 효과



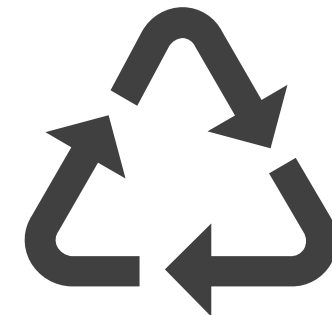
충전 시설 혼잡 감소



휴게소 이용객 증가 효과

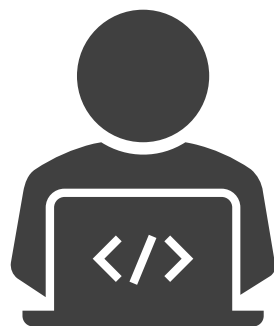


전기차 보급 증대 효과



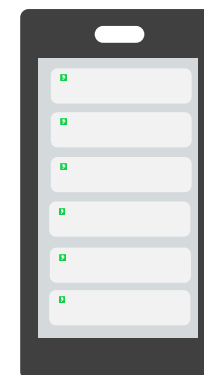
에너지 재사용 증가

## 향후 방안



시뮬레이션

온도에 따른 전기차 배터리 상황 부여  
교통 혼잡 상황 부여

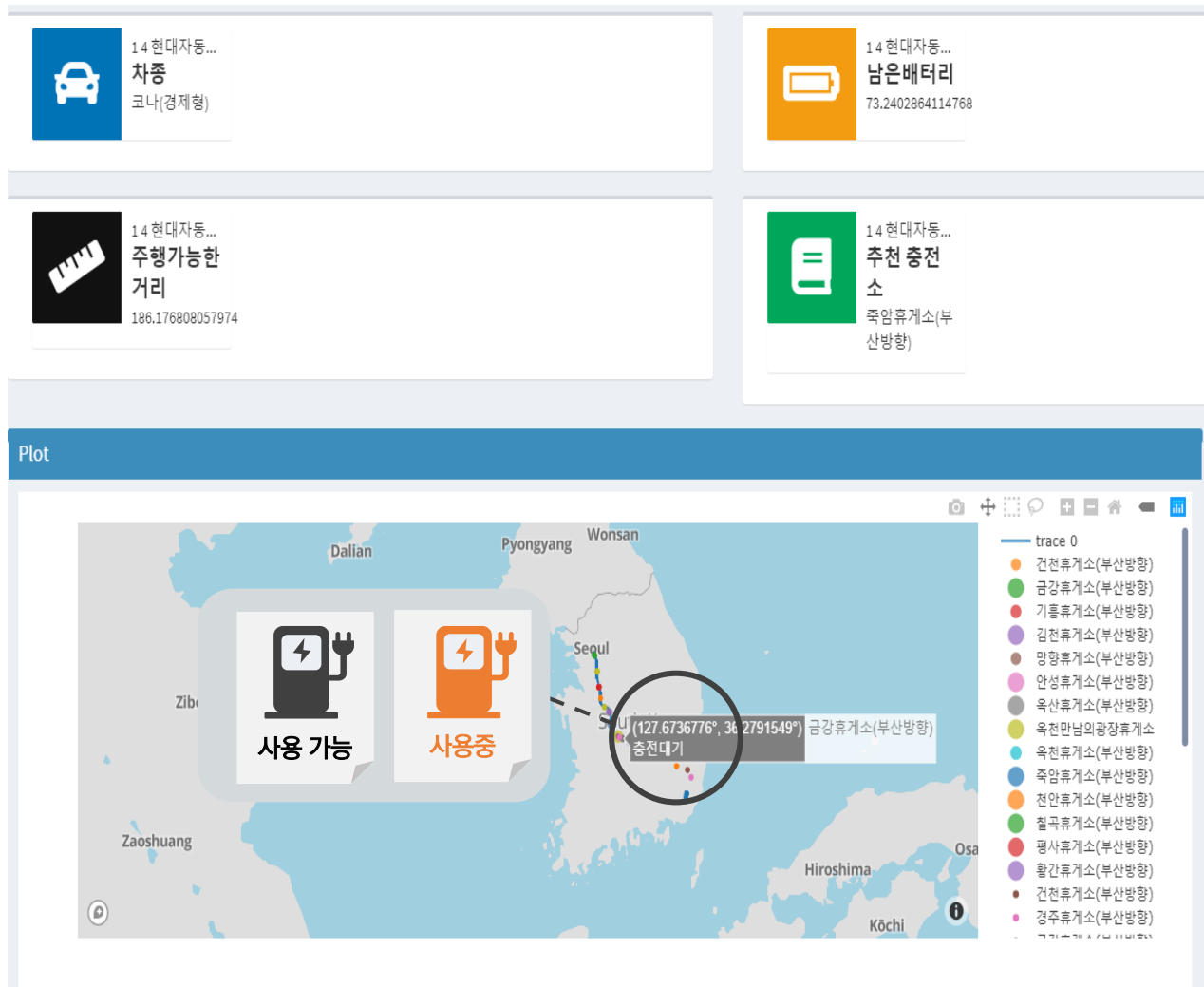


충전지점 알리미(E-ring)

교통 혼잡 상황을 고려한  
휴게소 충전소 추천

# 사업화 방안 – 충전 지점 알림 서비스

## 충전 지점 추천 서비스 (prototype)



## 충전지점 알리미(E-ring) 예시



E-ring

지금

### 전기차 충전 알림

배터리 잔량 20% 남았습니다. 현재 동김천 휴게소는 혼잡이 예상되오니 김천휴게소에서 충전하시기 바랍니다.



E-ring

10분 전

### 전기차 충전 알림

다음 지점에서 배터리 잔량 20% 예상됩니다. 근처 추풍령휴게소에서 미리 충전하시기 바랍니다.



E-ring

50분 전

### 전기차 충전 알림

현재 황간 휴게소 충전소는 대기시간이 30분 예상됩니다. 건천휴게소에서 충전하시기 바랍니다.



E-ring

2시간 전

### 전기차 충전 알림

배터리 잔량 40%입니다. 근처 금강휴게소에서 미리 충전하세요.



E-ring

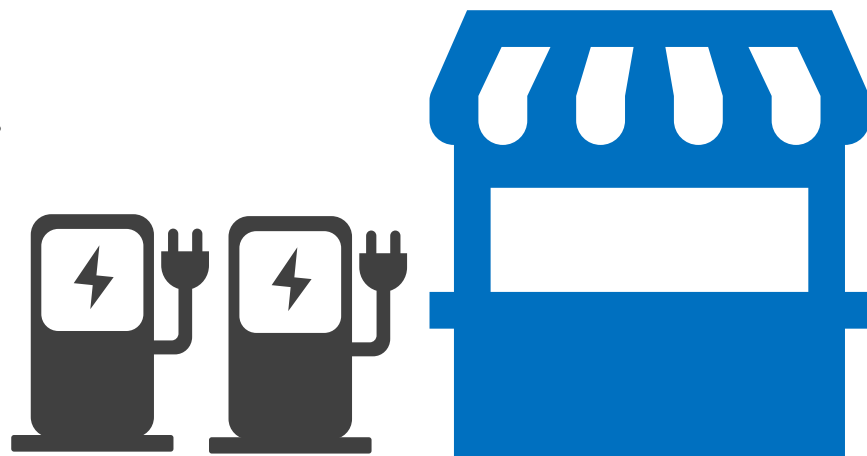
4시간 전

### 전기차 충전 알림

차량의 배터리가 충분합니다. 안전운행 하세요.

# 사업화 방안 - 충전시점 알림 서비스 활용방안

- 1** 사용자가 본인의 차종 입력 시, 현재 기온을 고려한 배터리 잔량과 현재 주행 가능거리를 알려주고 배터리 잔량에 따른 충전지점을 추천 할 수 있음.
- 2** 충전소 주변의 관광지 정보와 할인쿠폰 등 다양한 정보도 함께 제시할 수 있음.
- 3** 경유 충전소에서의 예상 충전량과 예상 충전 소요시간을 알려줄 수 있음.
- 4** 현재 충전 진행 상황 실시간으로 확인 가능하도록 할 수 있음.
- 5** 충전 완료 알림 시스템 도입할 수 있음.



# 참고 문헌 및 사용한 소프트웨어

## 인용 사이트

- \* 전기차 보조금 대상 차량 - [https://www.ev.or.kr/mobile/m\\_evincentive](https://www.ev.or.kr/mobile/m_evincentive)
- \* 휴게소 편의 시설 - [http://data.ex.co.kr/openapi/basicinfo/openApiInfoM?apild=0316&serviceType=&keyWord=휴게소  
&searchDayFrom=2014.12.01&searchDayTo=2020.08.28&CATEGORY=&GROUP\\_TR=](http://data.ex.co.kr/openapi/basicinfo/openApiInfoM?apild=0316&serviceType=&keyWord=휴게소&searchDayFrom=2014.12.01&searchDayTo=2020.08.28&CATEGORY=&GROUP_TR=)
- \* 행정 구역 별 인구 통계 데이터 - [http://kosis.kr/statHtml/statHtml.do?orgId=101&tblId=DT\\_1B040A3](http://kosis.kr/statHtml/statHtml.do?orgId=101&tblId=DT_1B040A3)
- \* 공공 데이터 포털 (VDS 정보) - [https://www.data.go.kr/tcs/dss/selectDataSetList.do?keyword=VDS+경부선  
&brm=&svcType=&instt=&extsn=&recmSe=N](https://www.data.go.kr/tcs/dss/selectDataSetList.do?keyword=VDS+경부선&brm=&svcType=&instt=&extsn=&recmSe=N)

## 참고 논문

- \* 강철구 . 경기도 전기차 충전시설 적정 설치기준 연구, 경기연구원, Mar. 2017.
- \* 서용원 . “전기차 카셰어링 시스템 최적화를 위한 모델링 및 시뮬레이션.” 한국 시뮬레이션학회 논문지, vol. 25, ser. 4, Dec. 2016, pp. 93 - 108. 4.

## 사용한 소프트웨어



**Thank you**

**woogu**