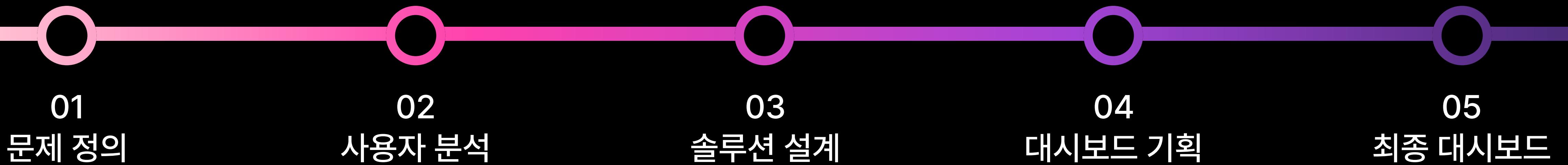


2025-2 ISSU
M.A.P Session

전기차 급속 충전 인프라 불균형 해소 전략

김하연 장지영

Contents



01

문제 정의

01 문제 정의

미션의 목적은 급속 충전 인프라 신규 설치가 아닌, 현재 운영 중인 급속 충전기의 균형적 재분배입니다.

Mission

전기차 급속 충전 인프라 **불균형 해소** 전략

불균형 해소

- ① 현재 전국적으로 급속 충전기 부족
→ 균형적으로 부족한 것이기 때문에 불균형한 현상이라 할 수 없음
- ② 정부·민간 충전 사업자 예산 한정
→ 급속 충전 인프라 무제한 확충이 불가함

급속 충전기 설치 현황을 분석해 불균형 발생 지점을 파악한 뒤, 이미 설치된 충전기를 균형적으로 재배치하는 것이 합리적

01 문제 정의

플로차트(Flow Chart)를 활용해 '수요자 정의–수요처 파악–발생 원인 분석'의 세 단계로 문제를 분석했습니다.



01 문제 정의

먼저, 급속 충전기의 주요 수요자는 장거리 운행을 목적으로 하는 전기차 운전자입니다.

STEP 1 | 수요자 정의

급속 충전기의 주요 수요자는 누구인가?

전기차 충전기 종류별 특징 및 주 이용자 비교

완속 충전기

충전 속도 느림 (약 5~14시간 소요, 7kW 기준 완충)

시간 제한 최대 14시간

사용 목적 일상적 충전 (장시간 주차 시 충전)

충전 효율 배터리 수명에 유리 (저속 충전)

급속 충전기

충전 속도 빠름 (약 20~60분 소요, 50~350kW 기준)

시간 제한 최대 1시간

사용 목적 비일상적 충전 (긴급·장거리 이동 중 충전)

충전 효율 배터리 부담 가능 (고속 충전으로 열 발생 많음)

한 장소에 장시간 주차가 가능한 경우 (ex. 주거지, 회사)
일상 운전자, 단거리 주행 위주 운전자

긴급 충전이 필요하거나 주행 거리가 길어 자동차 배터리
부담 문제를 감안하고도 빠른 충전이 필요한 경우

'긴급 충전'은 수요 예측이 불가능하고 상대적 수요가 적으로 제외

급속 충전기 주요 수요자를 '장거리 전기차 운전자'로 정의

01 문제 정의

장거리 전기차 운전자의 충전 수요가 가장 집중되는 곳은 전국의 휴게소입니다.

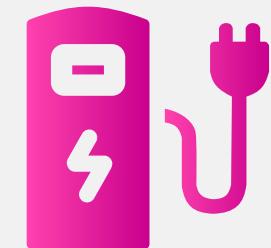
STEP 2 | 수요처 파악

주요 수요자의 충전 수요가 가장 큰 곳은 어디인가?

장거리 운행의 대부분은 고속도로 경로를 포함 → 휴게소 필수 경유

휴게소 충전기 불균형 문제

차충비 (충전기 1기당 이용 전기차 대수)



약 494대 (24.08 고속도로 휴게소 기준)

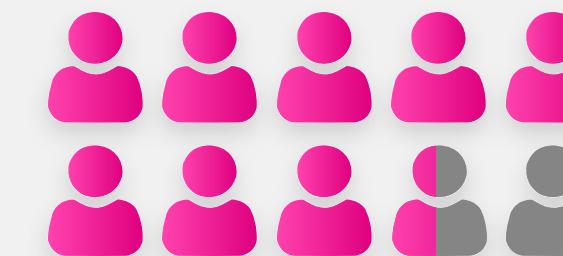
* 평균 대기 시간: 20~40분

충전기 기수 불균형

- 휴게소별 충전기 기수 편차 존재
- 급속 충전기가 설치되지 않은 휴게소 존재
- 명절 연휴 등 특정 기간 고속도로 통행량이 증가하면 문제 가중

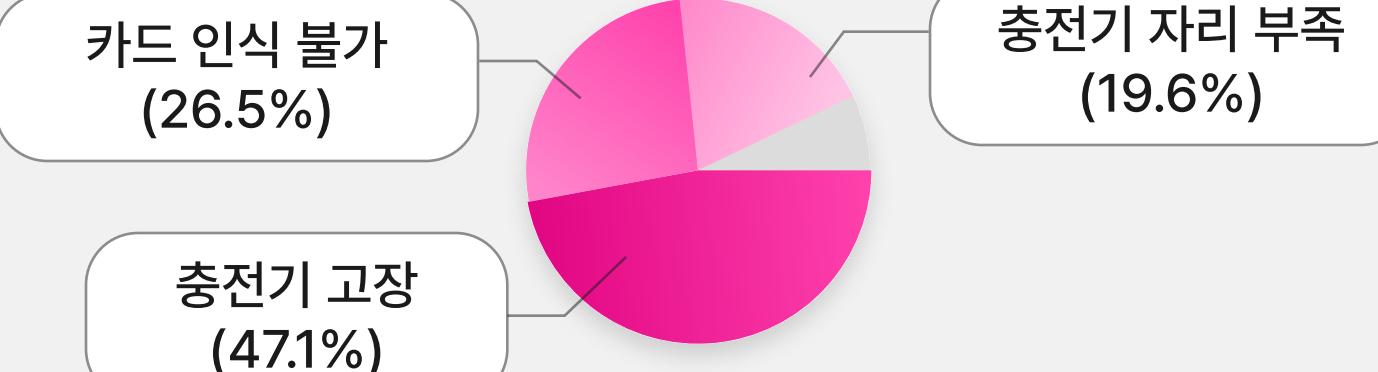
휴게소 충전기 사용자 폐인

충전 실패 경험 비율



전기차 이용자 10명 중 8.4명

충전 실패 이유



문제를 '전국 휴게소의 급속 충전기 균형적 재분배'로 재정의

01 문제 정의

급속 충전기 인프라 불균형은 '미존재'와 '수요 대비 부족·과잉'의 두 가지 형태로 나타납니다.



02

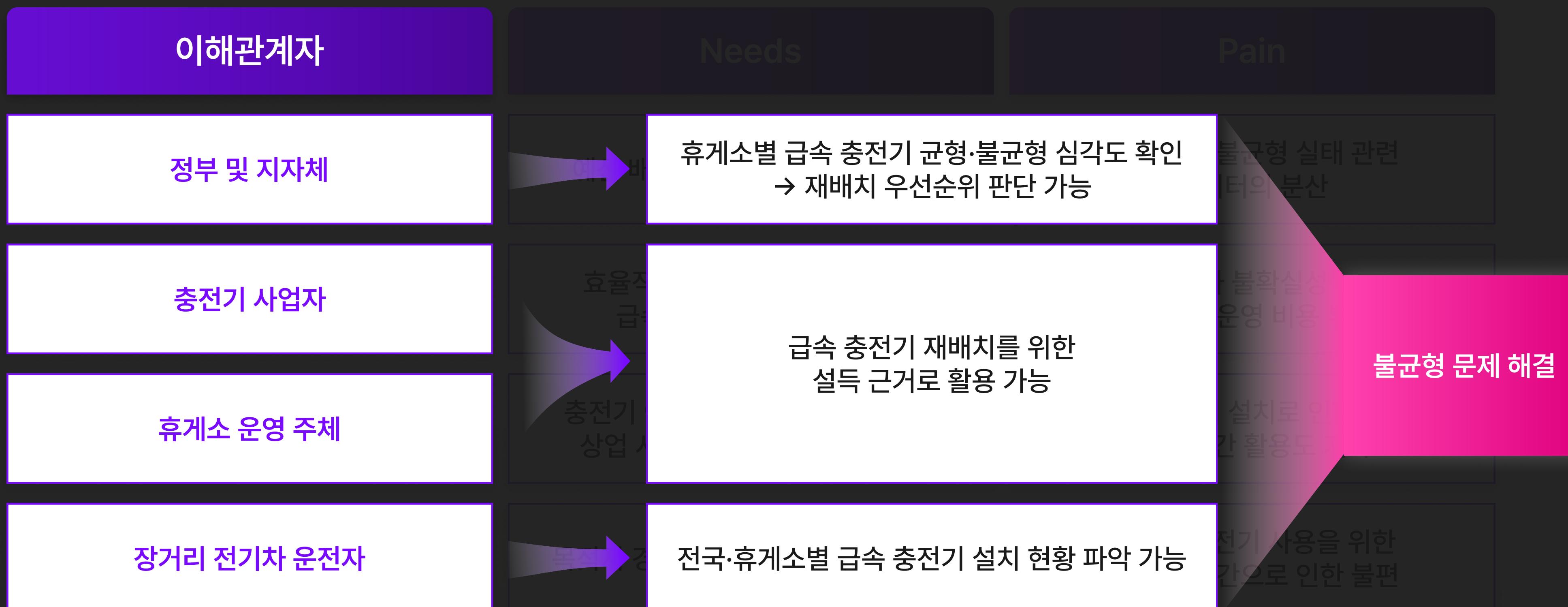
이해관계자 분석

02 이해관계자 분석

급속 충전 인프라 불균형 문제의 이해관계자를 '정부 및 지자체', '충전기 사업자', '휴게소 운영 주체', '장거리 전기차 운전자'로 구분하고, 각각의 니즈와 페인을 분석했습니다.

이해관계자	Needs	Pain
정부 및 지자체	예산 배분 및 집행, 우선순위 결정	급속 충전 불균형 실태 관련 데이터의 분산
충전기 사업자	효율적이고 수익성 확보 가능한 급속 충전기 설치 및 운영	투자 불확실성 (설치 및 운영 비용 부담)
휴게소 운영 주체	충전기 이용 고객을 휴게소 내 다른 상업 시설로 유인해 수익성 증대	충전기 설치로 인한 상업 공간 활용도 저하
장거리 전기차 운전자	목적지 경로의 급속 충전기 위치 확인	휴게소 충전기 사용을 위한 긴 대기 시간으로 인한 불편

대시보드는 각 이해관계자의 니즈를 충족하는 기능을 통해 급속 충전 인프라 불균형 문제를 해결해야 합니다.

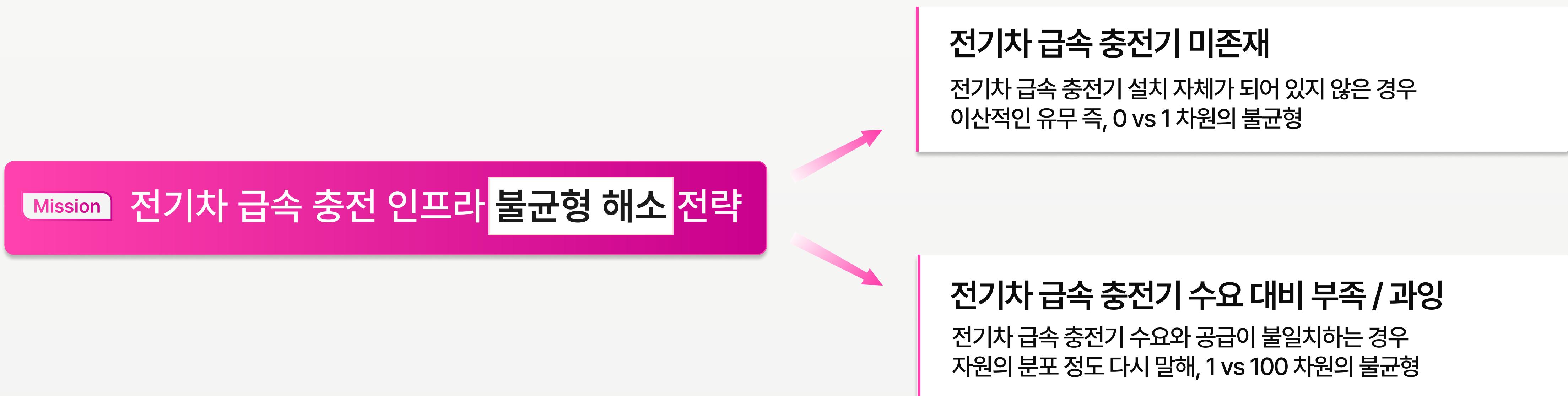


03

솔루션 설계

03 솔루션 설계

앞서 재정의한 '불균형'의 형태에 따라, '미존재'와 '수요 대비 부족/과잉'으로 나누어 솔루션을 설계하였습니다.



본질적으로, 불균형 문제를 해결하기 위해서는 공간적 특성과 무관하게 설치된 '저효율' 급속 충전기를 재분배해야 합니다.

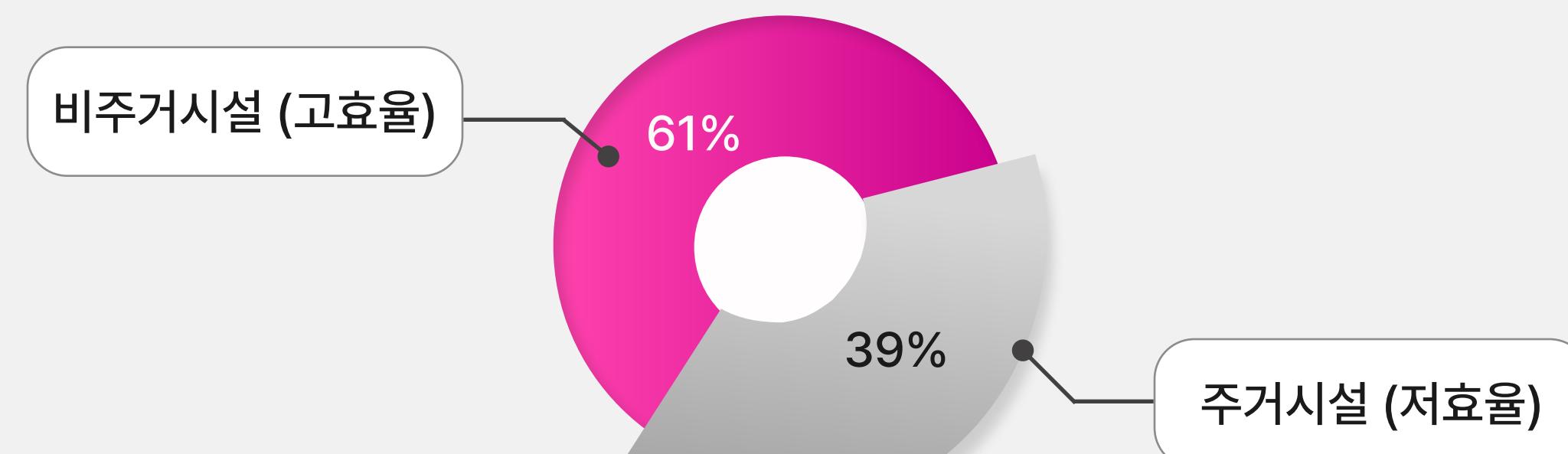
Mission 전기차 급속 충전 인프라 **불균형 해소** 전략

전기차 급속 충전기 미존재

전기차 급속 충전기 설치 자체가 되어 있지 않은 경우
이산적인 유무 즉, 0vs1 차원의 불균형

전기차 급속 충전기 수요 대비 부족 / 과잉

급속 충전기 수요가 적은 곳에 **인프라가 무의미하게 존재** → 저효율 시설



주거 시설에 설치된 급속 충전기는 일반 소비자와 공급자 양측 모두에게 비효용을 초래합니다.

39%

일반 소비자

공급자

이용 행태적 측면

→ 주거지는 충전의 기본 거점이다

EV 충전의 다수는 주거지에서 이뤄지며, 야간 시간을 활용한다는 특징이 있음

주거지에서 발생하는 일반 소비자의 수요는 '일상적'이며, 기본적으로 '밤새', '천천히' 충전함

주거지에서는 1시간에 7~11 kWh를 채우는 AC 레벨 2만으로도 상시 만충 상태로 유지할 수 있음

Mission

차체(배터리)적 측면

→ 급속 충전은 배터리에 무리를 준다

전기차 제조사 매뉴얼 다수에서 '일상은 AC, 필요 시 DC'를 권고함

일상적인 충전은 완만한 전류의 AC가 합리적이라는 산업 공통 인식이 존재

무엇보다 급속 충전기는 피크 수요를 유발해 수요 요금 부담이 커지므로, 일반 소비자가 비효용을 감수하고 사용할 유인이 크지 않음

주거 시설에 설치된 급속 충전기는 일반 소비자와 공급자 양측 모두에게 저효용을 초래합니다.

39% 일반 소비자

공급자

수익성 측면 → 주거지는 급속 충전기의 실사용 편익이 적다

대부분의 일반 소비자는 완속 충전으로도 일상 주행이 충분하므로 이용률이 비교적 저조함
→ 급속 충전이 제공하는 '단시간 내 충전'의 이점이 소비자에게 사실상 무가치함

급속 충전기의 설치비용은 완속 대비 최대 약 20배 차이남
→ 주거지의 급속 충전기 설치는 실사용 편익 대비 경제성이 낮음

않은 경우

부족 / 과잉

주거지 내에서는 급속 충전 인프라의 투자 비용 대비 수익률이 저조하므로 경제적 효용성이 낮음

03 솔루션 설계

미존재의 경우, 권역별 수요를 산출한 뒤 권역 내 비율을 기준으로 설치 우선순위를 설정하여 충전기를 합리적으로 할당할 수 있습니다.

전기차 급속 충전기 미존재

통행량이 높으나 급속충전기가 설치되지 않아 '공백 구간'이 발생 → 권역별 휴게소 일일 통행량 총합 비율에 따라 가중평균하여 재분배

현재 전체 휴게소에 설치된 104기 +전체의 약 39%에 해당하는 주거지 공급량 → 권역별로 산출한 가중 평균과 급속충전소 간 최대 거리를 함께 고려하여 보정

$$\text{비율 산출식} = \frac{\text{각 권역별 일일 통행량}}{\text{전체 권역 일일 통행량 총합}} \times \text{현재 휴게소에 설치된 급속 충전기 기수 총합(104기)}$$

권역	경기	강원	서울	충북	충남	대전	전북	전남	부산	울산	경북	경남	대구
비율(%)	33.0	9.37	1.61	16.69	14.26	1.00	10.23	7.13	0.27	1.24	19.68	12.73	2.48
재분배 수량(기)	34.3	9.74	1.67	17.36	14.83	1.04	10.64	7.42	0.28	1.29	20.47	13.24	2.58

03 솔루션 설계

수요 대비 부족/과잉 문제는 휴게소별 수요를 산출하고 주거시설의 '저효용' 자원을 재분배하여 해결할 수 있습니다.

급속 충전기 수요 대비 부족 / 과잉

부족 지역: 일부 휴게소는 통행량 대비 급속충전기 수가 부족하여 이용 대기시간이 증가하고 사용자 불편이 가중

과잉 지역: 특정 휴게소에는 급속충전기가 과도하게 집중되어 이용 회전율이 낮고 유휴 시간이 늘어나 전력 낭비 발생

→ 전국 권역별로 할당된 재분배 수량에서 각 휴게소별 **통행량 집중도**와 **급속충전기 분포 행태**를 유사하게 조정



04

대시보드 기획

04 대시보드 기획

급속 충전 인프라 관련 이해관계자들의 효용성을 극대화할 수 있는 대시보드를 기획하였습니다.

KPI - 불균형 해소 측정

수요 기반 충전기 균형 지수

→ 휴게소 통행량 대비 급속 충전기 기수 편차를 정량화한 지수 (편차가 낮을수록 균형적)

이해관계자의 대시보드 예상 활용 방법

휴게소별 급속 충전기 균형·불균형 심각도 확인
→ 재배치 우선순위 판단 가능

급속 충전기 재배치를 위한
설득 근거로 활용 가능

전국·휴게소별 급속 충전기 설치 현황 파악 가능

대시보드 내 필요 기능

국내 지도 위에 내용 시각화 필요

- ① 국내 휴게소 급속 충전기 설치 현황
vs 국내 휴게소 설치 및 통행량
- ② 국내 완속 충전기 설치 현황
vs 국내 급속 충전기 설치 현황



04 대시보드 기획

대시보드를 지속적으로 관리하고 성능을 향상시키기 위해서는 실시간으로 정보를 반영할 수 있는 체계가 필요합니다.

현재 대시보드의 한계

전적으로 공공 데이터에 기반하고 있으므로,

- ① 대시보드와 실제 현장과의 시차가 존재할 수 있음
- ② 개별 충전기별로 상이한 구체적인 정보를 알기 어려워 추정치로 산출함
- ③ 실시간으로 변하는 정보를 모두 담을 수 없음

지속 · 개선 방안

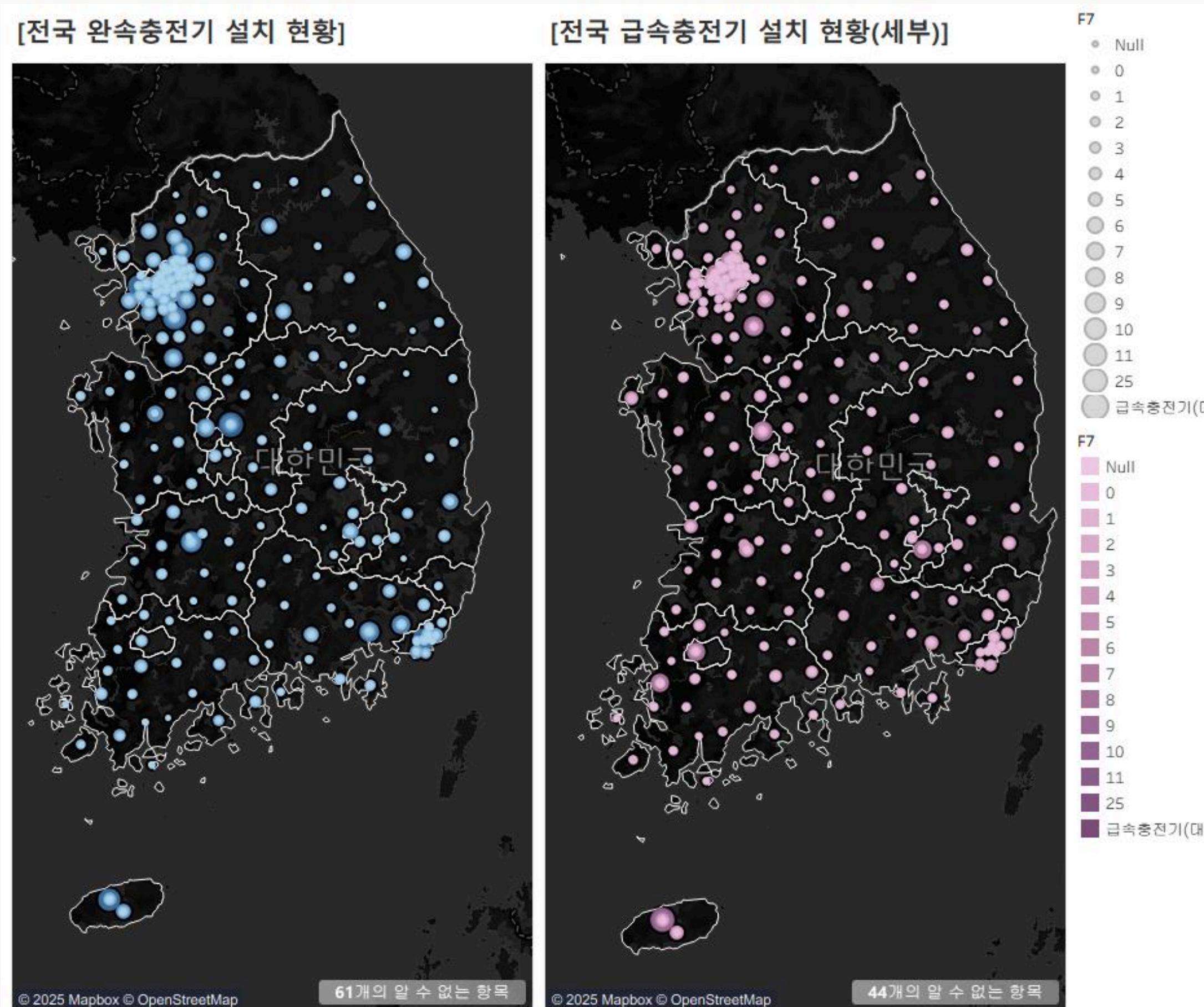
- ① 신설 및 폐업 휴게소 목록과
급속 충전기 현황 실시간 업데이트
- ② 휴게소별 전기차 통행량 파악
- ③ 휴게소별 실시간 충전기 이용률 파악
→ 분석의 정확성 향상 & 실시간 정보를 활용한
효율적이고 빠른 대응 가능

05

최종 대시보드

05 최종 대시보드

Tableau를 활용한 첫 번째 대시보드는 '전국 완속 충전기 설치 현황'과 '전국 급속 충전기 설치 현황'으로 구성되어 있습니다.

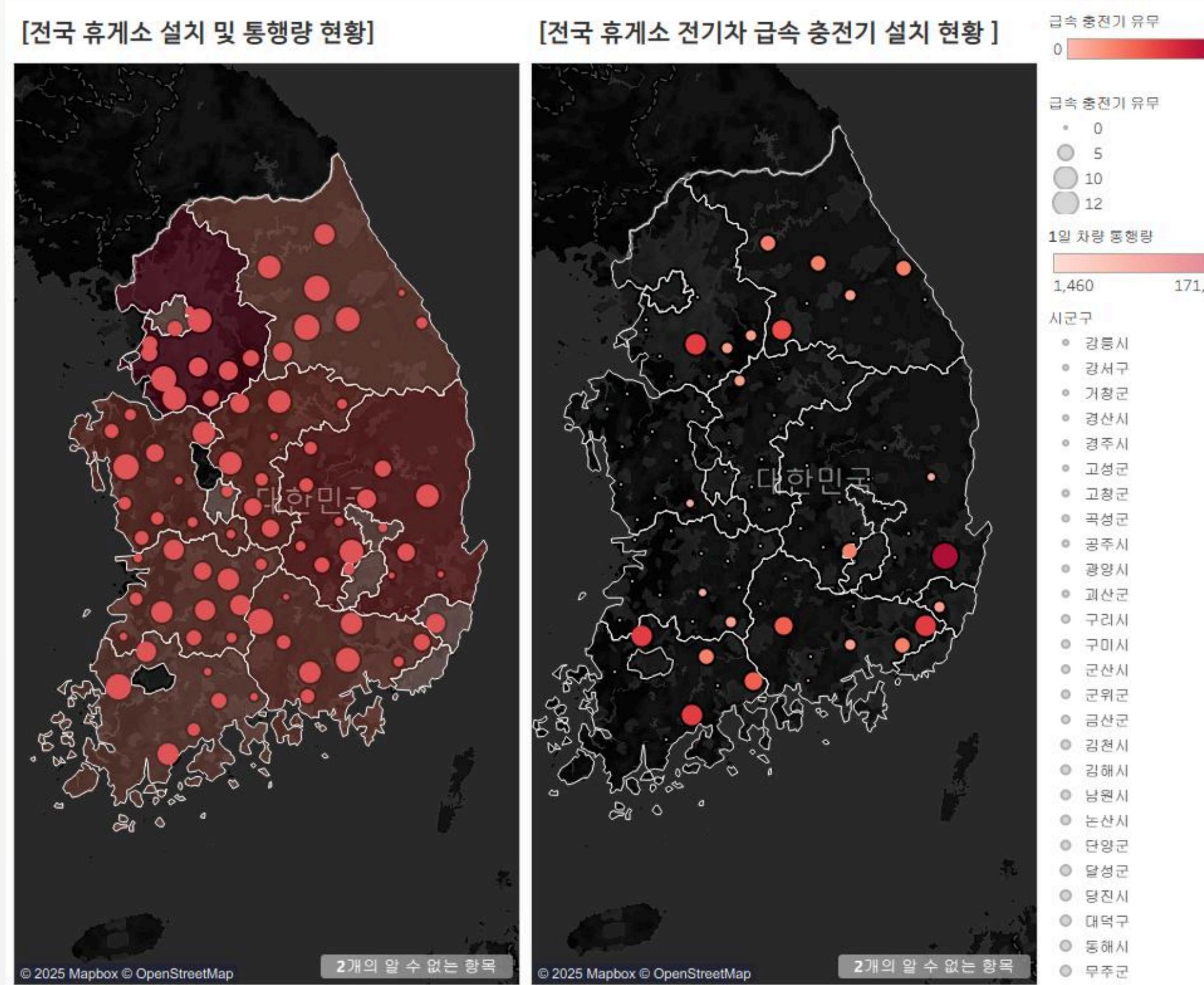


해당 대시보드를 통해
급속 충전기와 완속 충전기는 설치 목적과 이용 패턴이 서로 상이함에도
실제로는 유사한 입지에 집중되어 있음을 알 수 있음

이는 기능별로 충전 인프라가 최적화되어 있지 않았음을 시사함

05 최종 대시보드

Tableau를 활용한 두 번째 대시보드는 '전국 휴게소 설치 및 통행량'과 '전국 휴게소 급속 충전기 설치 현황'으로 구성되어 있습니다.

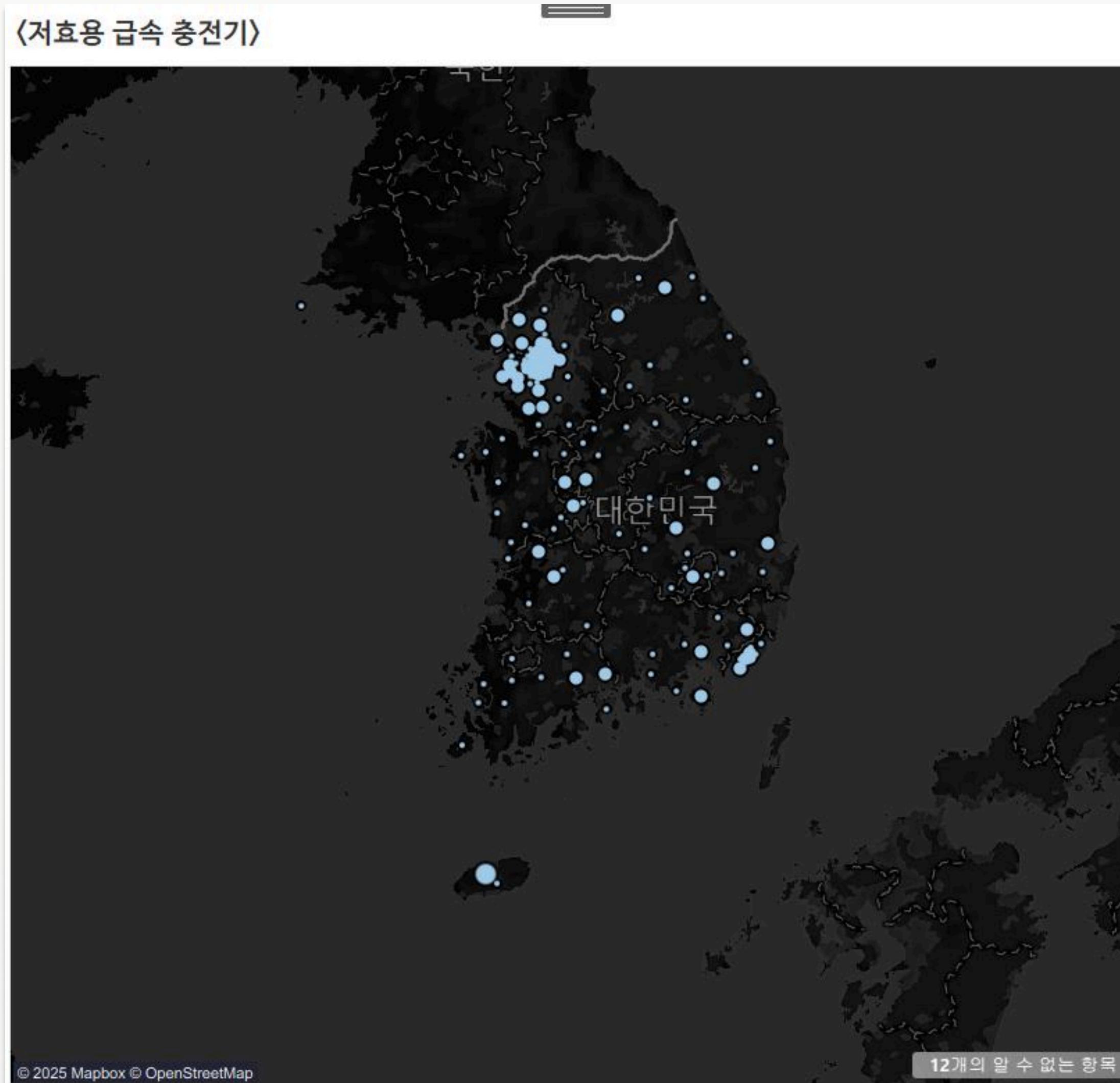


해당 대시보드를 통해서는
전국 휴게소의 충전기 분포는 실제 이용 수요와 다르게 형성됨을 알 수 있음

즉, 현재 급속 충전 인프라는
수요가 아닌 공급 중심으로 구축되어 **불균형이 발생**

05 최종 대시보드

Tableau를 활용한 세 번째 대시보드는 저효용 급속 충전기의 위치를 Map 상에 표시하였습니다.



해당 대시보드를 통해서는
현재 저효용 급속 충전 인프라의 위치 분포를 알 수 있습니다.

이를 통해 급속 충전기 인프라 이해관계자들이
구체적인 재분배 **Action plan**을 수립할 수 있습니다.

05 최종 대시보드

세 번째 대시보드는 v0를 활용하여 구성하였습니다.

전기차 급속충전 인프라 불균형 해소 전략
EV Fast-Charging Infrastructure Imbalance Resolution Strategy

↳ 전략 대시보드

필터
데이터 조회 조건 설정

권역
전체

고속도로 노선
전체

충전기 유형
전체

설치 상태
전체

활성 필터: 0개

불균형 문제 정의

문제 1: 미존재
충전 인프라가 전혀 설치되지 않은 지역 및 휴게소

솔루션
1. 권역별 수요 산출 (전기차 대수, 통행량 기반)
2. 권역 내 비율을 기준으로 설치 우선순위 설정
3. 충전기 합리적 할당 및 신규 설치

문제 2: 수요 대비 부족/과잉
충전기는 있으나 수요와 공급의 불균형 발생

솔루션
1. 휴게소별/지역별 수요 정밀 산출
2. 주거시설의 저효용 자원 식별 및 분석
3. 주거시설 → 휴게소로 자원 재분배

전략적 분석 및 솔루션

미존재 분석
부족/과잉 분석
재분배 계획

수요 대비 부족/과잉 지역 분포
충전기 수요와 공급의 불균형 현황

지도: 서울, 경기, 강원, 충청, 전북, 제주

급속 충전기 설치 주거지 분포
저효용 자원 재분배 대상 주거시설

지도: 서울, 경기, 강원, 충청, 전북, 제주

포함 기능

필터별 데이터 조회 조건 설정 가능

불균형 문제 정의

전략적 분석 및 솔루션

- 미존재 분석
- 부족/과잉 분석
- 재분배 계획

대시보드 바로가기 : <https://v0-ev-charging-dashboard-sigma.vercel.app/>

24

2025-2 ISSU
M.A.P Session

E.O.D