

| M.A.P 세션

# 서울시 '따릉이' 수요 예측 및 재배치 비효율 해결 전략

1조 김가영 최연규



시원

# 목차

# 피링이

01 문제 가정

02 문제 분해

03 이해관계자 구조화

04 실행 전략 단계 (protocol)

05 대시보드 기획

06 AI 대시보드 제작

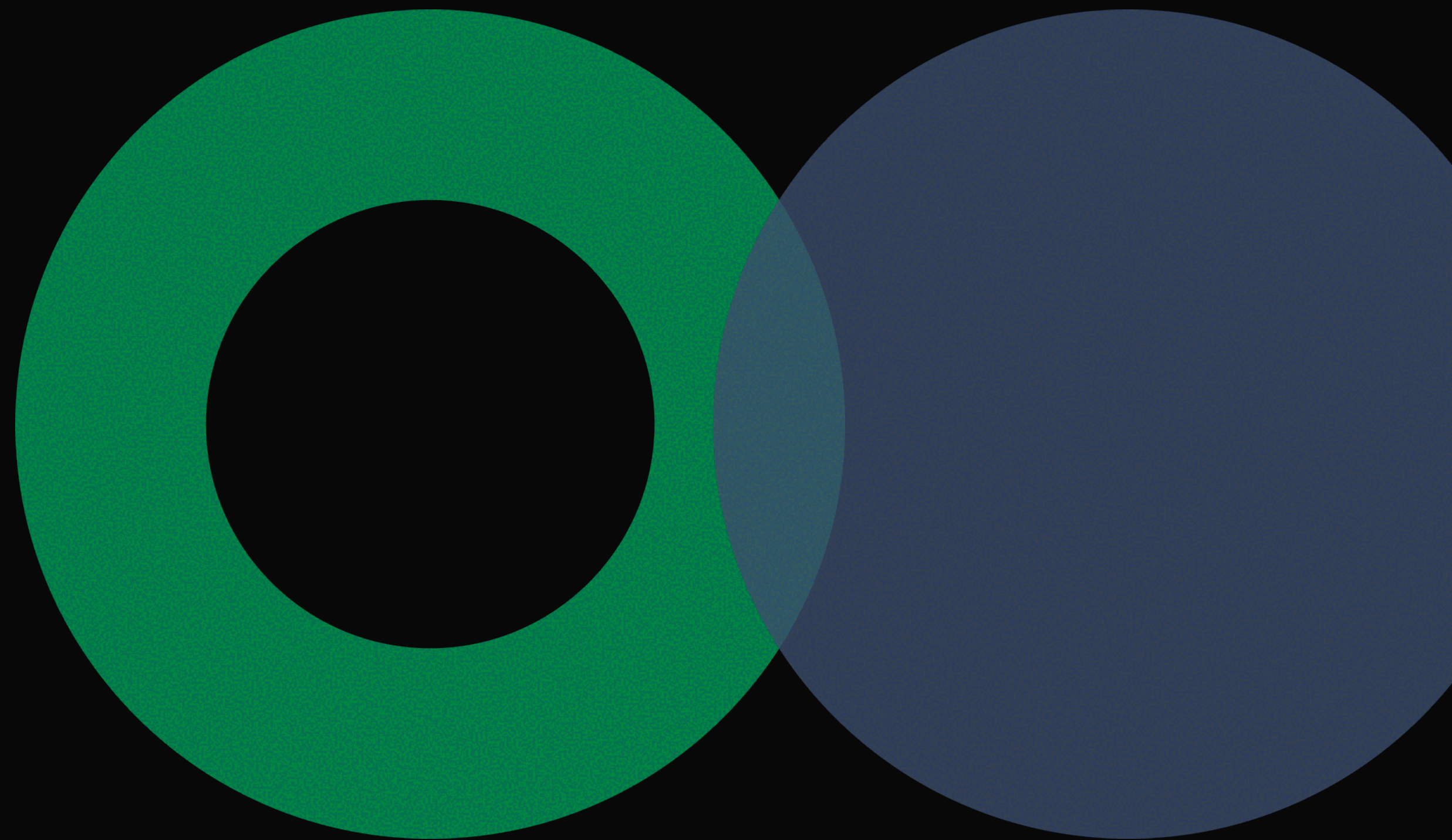
07 태블로 대시보드 제작

08 발표 피드백 및 수정사항



서울시 '따릉이' 수요 예측 및 재배치 비효율 해결 전략

# | 논리 플로우



## 01 문제 가정

서울시 따릉이 서비스의 문제를 진단하기 위해 기본 가정을 세웠습니다

가정 1

따릉이 재배치에는  
현재 비효율이 존재한다.

가정 2

현재 따릉이 재배치에  
활용되는 데이터는 only  
따릉이 이용기록 분석이다.

가정 3

공무원들은 비효율을  
해결하여 비용 최적화를  
이루고 싶어한다.

\* 현실적인 데이터를 활용하여 문제를 해결하기 위해, 문제 상황을 현실과는 조금 다르게 가정했습니다.



# 서울시 따릉이 서비스의 핵심 문제는 수요 예측이 부정확하여 생기는 재배치 비효율입니다

## 핵심 문제 정의

서울시 따릉이 서비스에서 **수요 예측이 충분히 정확하지 않아** 대여소별 대여-반납 불균형이 빈번히 발생하며, 그 결과 **트럭 및 인력 재배치 운영의 비효율**이 커지고 있음

### Why1 왜 재배치 비효율이 발생하는가?

- 재배치 대상/우선순위 선정 기준이 수요 오차와 시차를 충분히 반영하지 못함
- 트럭 동선·적재 한계·작업 시간대 등 운영 제약 하에서 분산 배치 최적화 미흡
- 실제 현장에선 수요 없는 곳으로 이동하거나, 반대로 수요가 높은 곳에 제때 공급 실패 발생

### Why2 왜 수요 오차와 시차를 충분히 반영하지 못하는가?

- 유동인구를 실시간으로 추적하기 어려움
- 공공 데이터는 요일·시간대 평균 수준의 통계에 머물러 당일 변동(행사, 실시간 돌발상황, 출퇴근 패턴 변화)을 반영하기 어려움
- 대중교통 연계·환승 수요 등 공간-시간 상호작용을 모델이 충분히 반영하지 못할 가능성 존재

## 핵심 문제

재배치 비효율

수요 예측 부정확

유동인구 기반 예측의 한계

: 시간대별, 요일별 인구 이동 데이터를 실시간으로 반영하지 못함

이용자 행태 변화 미반영

: 이벤트(축제·공연 등)에 따른 이용 수요 변동이 반영되지 않음

수요 몰림 현상 예측 부정확

: 출퇴근·등하교 시간대에 특정 지역에 수요가 집중되지만, 사전에 예측하지 못함

공급(인력/트럭) 자원의 배치 한계

재배치 경로의 비효율성

: 트럭이 비슷한 구역을 반복 이동하거나, 수요가 적은 지역 우선 방문하는 경우 발생

운영 스케줄의 고정성

: 실시간 수요 변화에 유연하게 대응하지 못하고, 정해진 일정에 따라 재배치 진행

03 이해관계자 구조화

서울시 따릉이 서비스의 핵심 이해관계자는 서울시 공무원, 서울시설공단 직원, 시민으로 구조화 될 수 있습니다

이해관계자	니즈	페인
서울시 공무원 (운영주체)	재배치 경로 최적화를 통한 비용절감 수요 지역 파악 및 따릉이 배치	애매한 정보 (현 수요 확인불가) 지나치게 단순한 화면
서울시설공단 직원 (공무원)	효율적인 재배치 경로 확인	부정확한 정보 느린 시스템
시민 (사용자)	이동 소요 없는 따릉이 사용	희망장소에 따릉이 부재



서울시 따릉이 서비스 실행 전략은 다차원 데이터의 통합 분석과 재배치 스케줄의 최적화로 구분됩니다

핵심 문제 정의

실시간으로 변동하는 수요 파악이 되지 않아, 최적화된 효율적 재배치가 이뤄지지 않고 있음  
\*효율적 재배치란? 이동 소요를 최소화하여 최소한의 자원(인력, 트럭 운행 비용 등)으로 최대 효과를 내는 것

이해관계자 우선순위 설정



1순위 이해관계자: 서울시 공무원

2순위 이해관계자: 시민 (사용자)

3순위 이해관계자: 서울시설공단 직원 (공무원)

서울시설공단 직원과 사용자의 불편은 시스템 운영자인 서울시 공무원의 비효율적인 운영 방식으로부터 비롯되기 때문에, **시스템 운영자인 서울시 공무원에게 비효율 해결 전략을 우선 제시함으로써 진짜 문제(real problem)를 해결하고자 함**

실행 전략 계획

유동인구 기반 예측의 한계

이용자 행태 변화 미반영

수요 물림 현상 예측 부정확

재배치 경로의 비효율성

운영 스케줄의 고정성



지하철 승하차 데이터, 날씨, 요일, 시간대 등 다차원 데이터를 통합 분석



트럭/인력 스케줄 유동적 운영  
→ 수요 집중 시간대에 맞춰 인력 배치 강화  
→ 트럭 경로 최적화, 분산 배치를 통한 비용 절감

## 개선된 서비스 대시보드는 1순위 이해관계자인 서울시 공무원의 니즈에 맞춰 기획됩니다



"실시간 수요 변화를 바로 볼 수 없어서 재배치에 시간과 비용이 많이 들어요.  
지도에서 지도에서 수요 변화와 최적 경로가 함께 보인다면 훨씬 효율적으로  
운영할 수 있을 것 같아요."

### Needs

서울시 내 따릉이 수요 지역을 실시간으로 파악  
효율적인 재배치를 통한 운영비용을 절감

### Pain Points

실시간 수요 변화를 확인할 수 없음  
기존 화면이 단순해 직관적인 의사결정이 어려움

### Wants

대중교통 데이터와 연동된 지도 기반 대시보드:

- 각 지역별 시간대별 유동인구 및 따릉이 배치 현황 시각화
- 색상으로 구분된 수요 상태 표시 (수요 높음/보통/낮음)

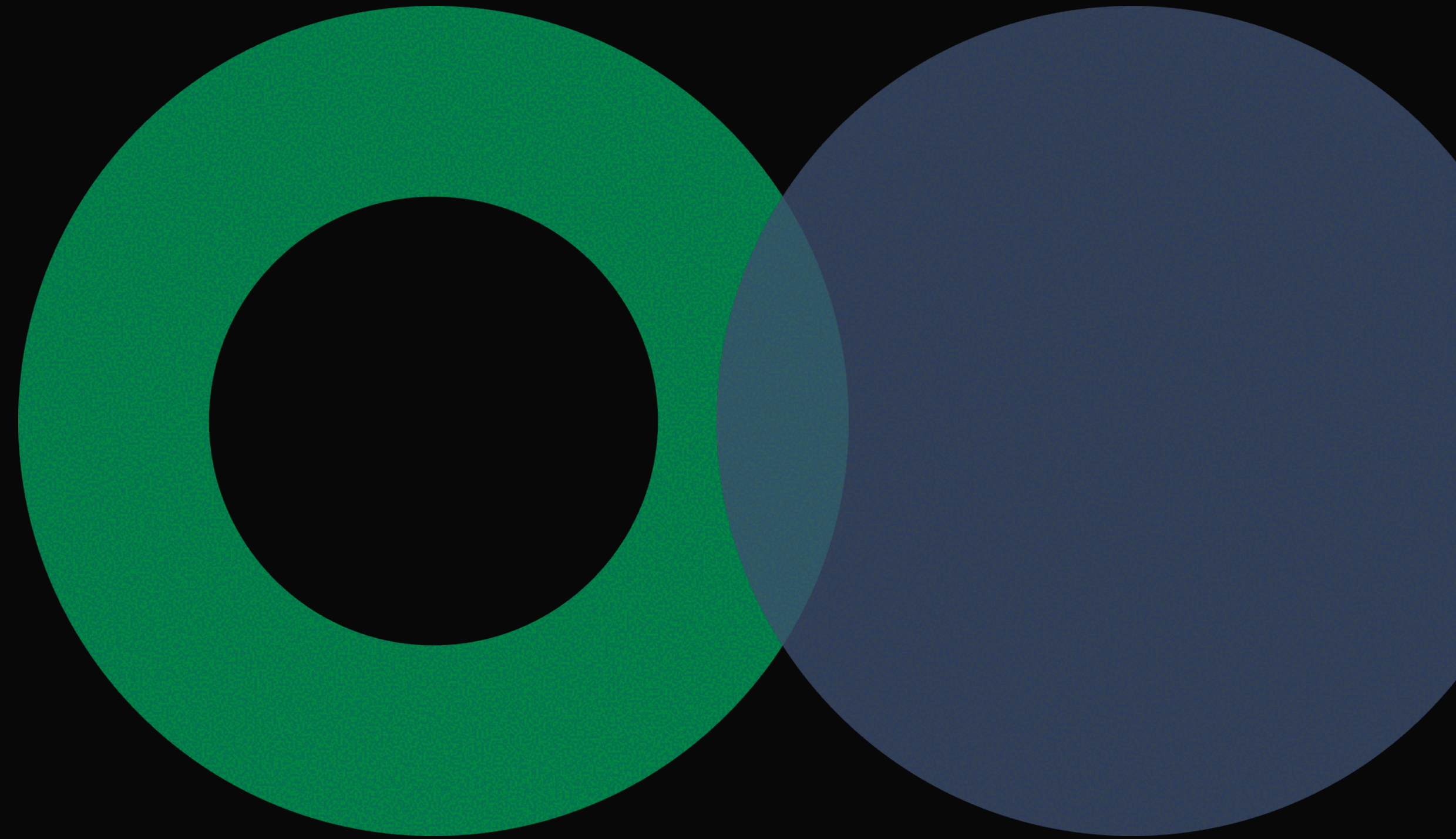
추가 화면:

- 수요 부족 지역 자동 표시
- 최적화된 재배치 경로 제안 (네비게이션 방식)
- 경로 계산 시 실시간 교통량 + 날씨 데이터 반영



서울시 '따릉이' 수요 예측 및 재배치 비효율 해결 전략

# 대시보드 제작





## 이해관계자의 니즈에 맞춰 메인 대시보드에 최적화된 기능을 제안했습니다

**서울시 공무원 타겟 기능** | 실시간으로 변동하는 따릉이 수요와 공급 현황을 한눈에 파악할 수 있도록 대중교통 데이터와 연동된 시각화 지도와, 이를 기반으로 효율적인 재배치를 돕는 최적 경로 자동 제안 기능을 제공합니다.

### 메인 화면



### 구현 방식

- 메인 화면 중 상단 화면에 노출
- 시간대별로 각기 다른 수요를 예측하며, 클릭해 확인 가능
- 긴급/주의/정상의 3가지 단계를 통해 재배치 필요 여부 판단 가능
- 총 대여소와 대여소별 보유 자전거 수요 확인 가능



대시보드 내 데이터 화면 또한 이해관계자의 니즈에 최적화하였습니다

- 사이드바를 통한 각 역 및 장소의 배치 현황, 예측, 상태 여부 확인
- 지역 정보 및 상태
- 대중교통, 시간대별 지하철/버스 승하차 인원과 변화하는 인원내 맞춘 수요 예측 제공



- 실시간 데이터 연동
- 데이터 상태 현황
- 사용 및 반납 패턴

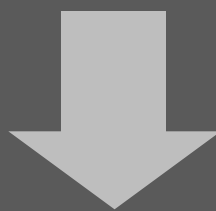
수요 예측 히트맵을 통해 대중교통 이용량 대비 따릉이 수요 예측을 가능하게 합니다

WHY

시간대별 급변하는 수요를 기존 반납·대여 데이터만으로  
예측하기 어려워 재배치가 비효율적이므로,  
대중교통·유동인구를 결합해 예측 정확도를 높일 필요가 있음

HOW

지역별 수요 예측 히트맵 기능은 대중교통 이용량,  
반납·대여 건수, 유동인구 데이터를 결합하여 3시간 내  
따릉이 수요를 예측  
각 지역별 수요 수준을 색상(매우 높음·높음·보통·낮음)으로  
시각화하여 한눈에 비교할 수 있도록 구성



공무원은 수요 과잉 지역에 재배치를 우선적으로 배정하고,  
효율적인 자전거 분배 및 비용 절감을 실현 가능

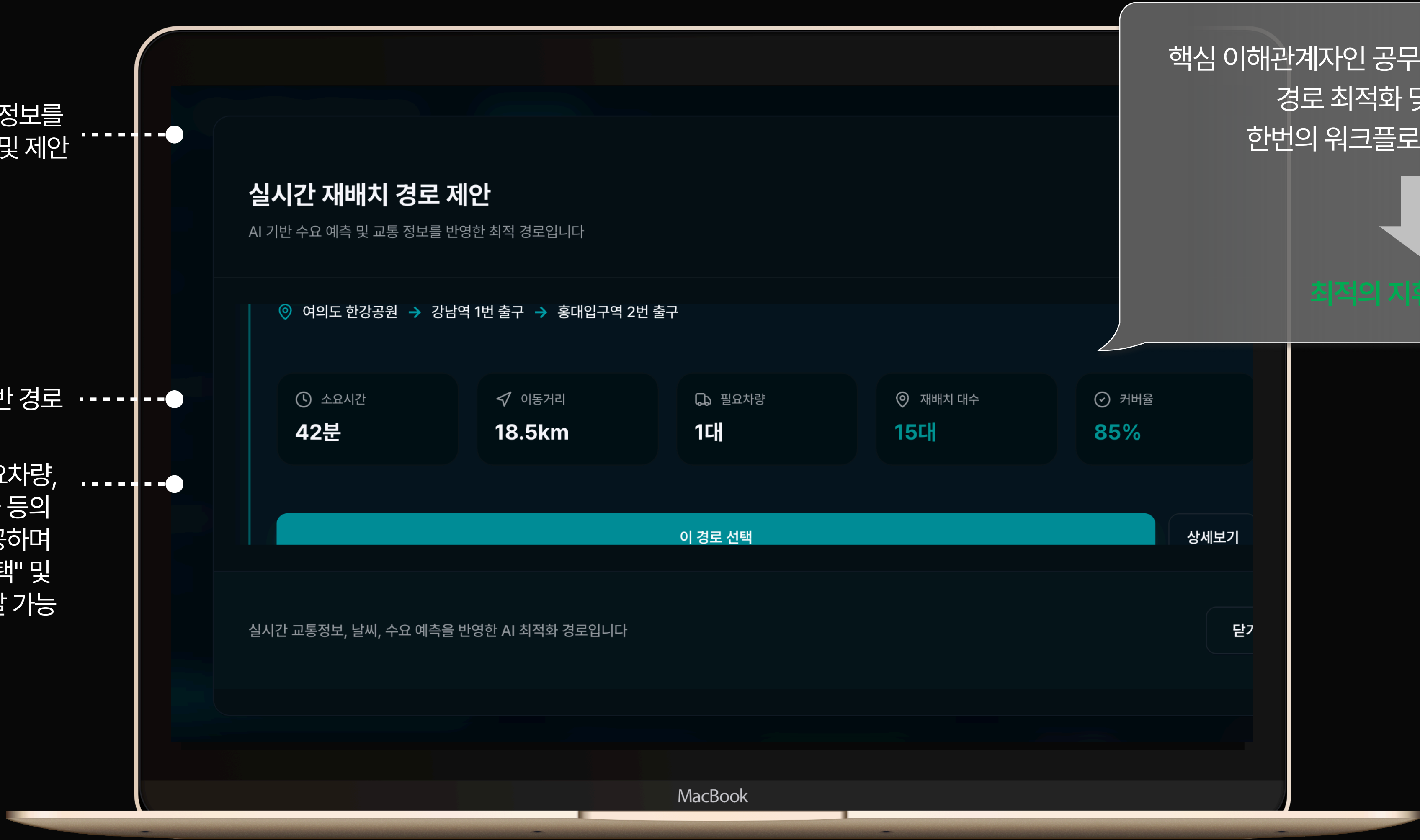


또한 실시간 재배치 경로 제안을 통해 별도의 지시 없이 재배치 인력에게 정보전달이 가능합니다

AI 기반 수요 예측 및 교통 정보를 반영한 최적 경로 시각화 및 제안

데이터 기반 경로

소요시간, 이동거리, 필요차량, 재배치 대수 및 커버율 등의 정보를 제공하며 "이 경로 선택" 및 상세보기를 통해 전달 가능



핵심 이해관계자인 공무원의 큰 페인포인트였던  
경로 최적화 및 정보 전달을  
한번의 워크플로우에 녹여내 해결



최적의 지휘체계 구축



07 태블로 대시보드 제작

이해관계자가 필요로 하는 정보를 분석하여, 이를 기반으로 태블로 대시보드를 제작했습니다

솔루션 핵심

WHY

이해관계자들은 수요 예측을 정확히 하지 못하여  
운영의 비효율이 발생하는 문제가 존재하기 때문에  
수요 예측의 정확도를 높이기 위해 여러 지표를 활용하고자 함

HOW

AS-IS

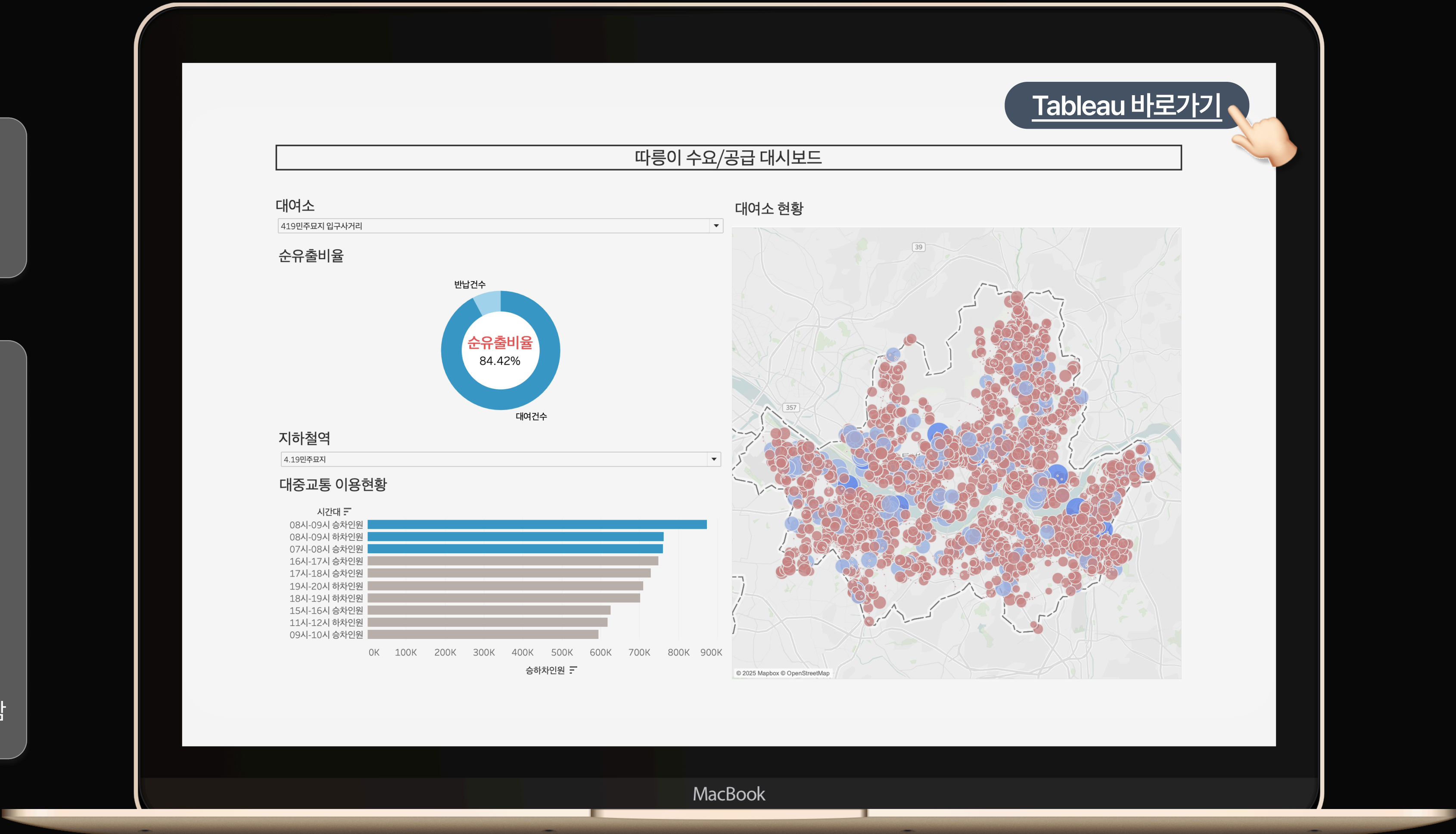
따릉이의 실시간 반납 및 대여 건수를 바탕으로 따릉이를  
매시마다 재배치하고 있음

PROBLEM

반납/대여 건수만으로는 해당 대여소의 따릉이 수요를 정확히  
예측하기 어려우며, 그로 인해 재배치 비효율이 발생

TO-BE

정확한 수요 예측을 위해 (1) '대중교통 이용현황'을 통한 유동  
인구 확인, (2) '순유출비율'을 통한 배치 우선순위 확인하고자 함



07 태블로 대시보드 제작

각 대여소의 순유출 비율을 분석하여, 따릉이 재배치가 필요한 대여소의 우선순위를 산출합니다

서울 내 약 2,000여개 대여소 선택 가능

각 대여소 별

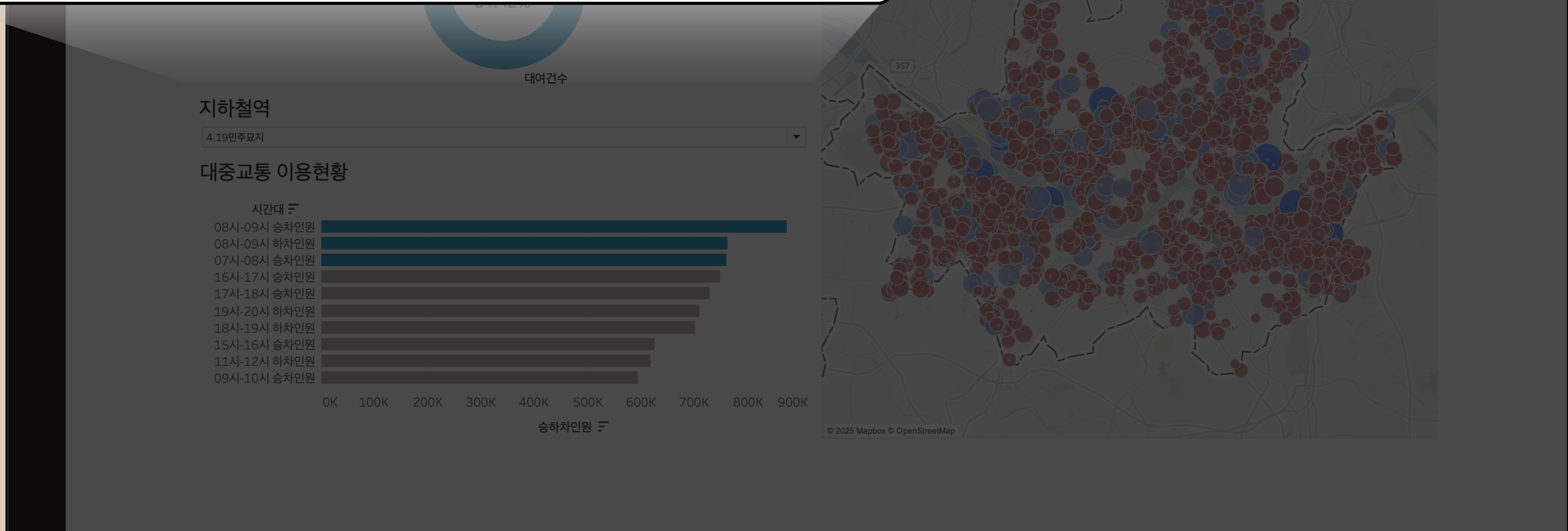
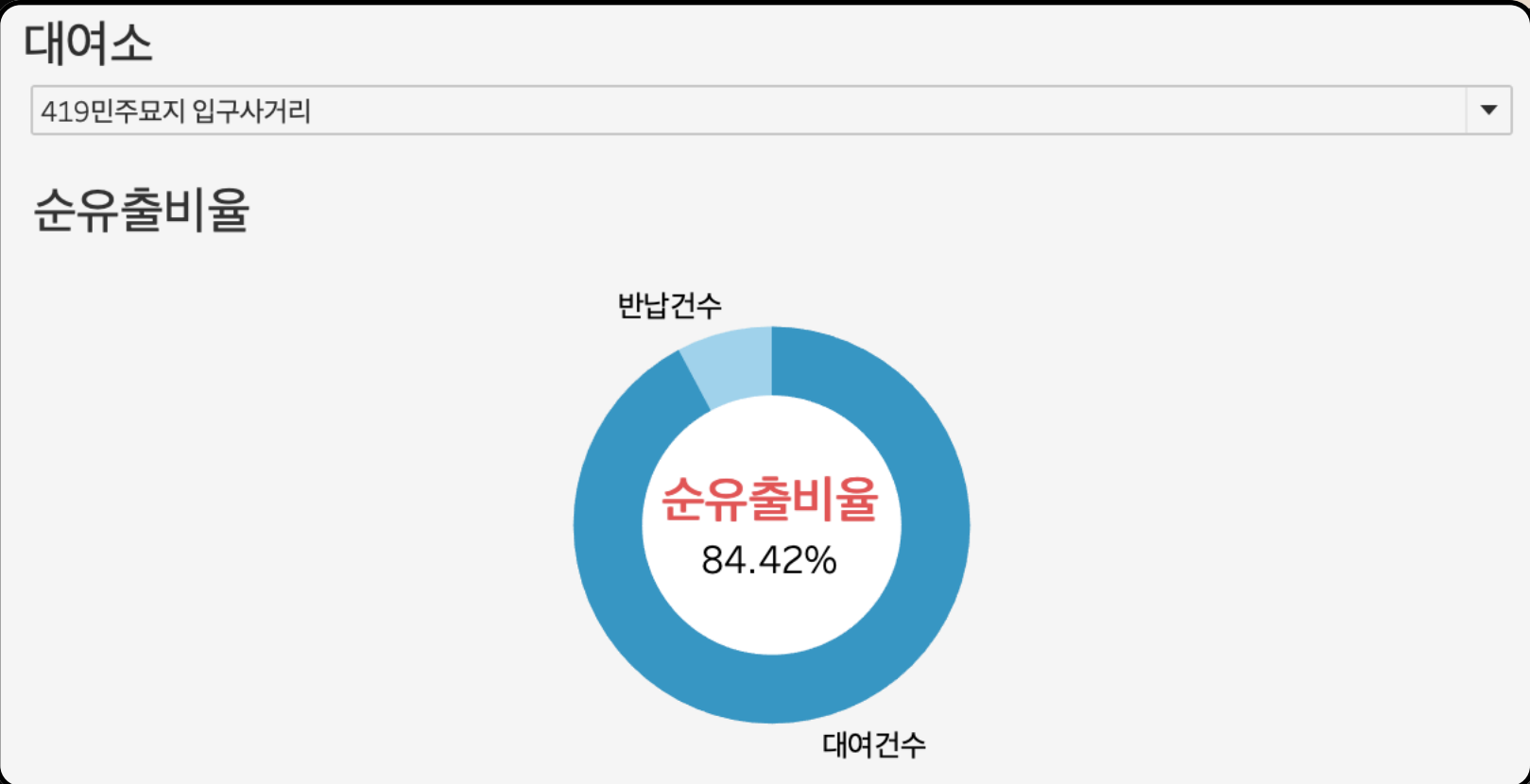
반납 건수 대비 대여 건수(순유출비율) 확인 가능

솔루션 효과

순유출비율이 높은 대여소에는  
순유출비율이 낮은 대여소의 따릉이를 우선적으로 배치



재배치가 필요한 대여소의 우선순위를 선정하고  
따릉이 재배치의 효율화 도모



MacBook



07 태블로 대시보드 제작

시간대별 지하철 승,하차 인원을 분석하여 유동인구가 많은 지역에 따릉이를 우선 배치합니다

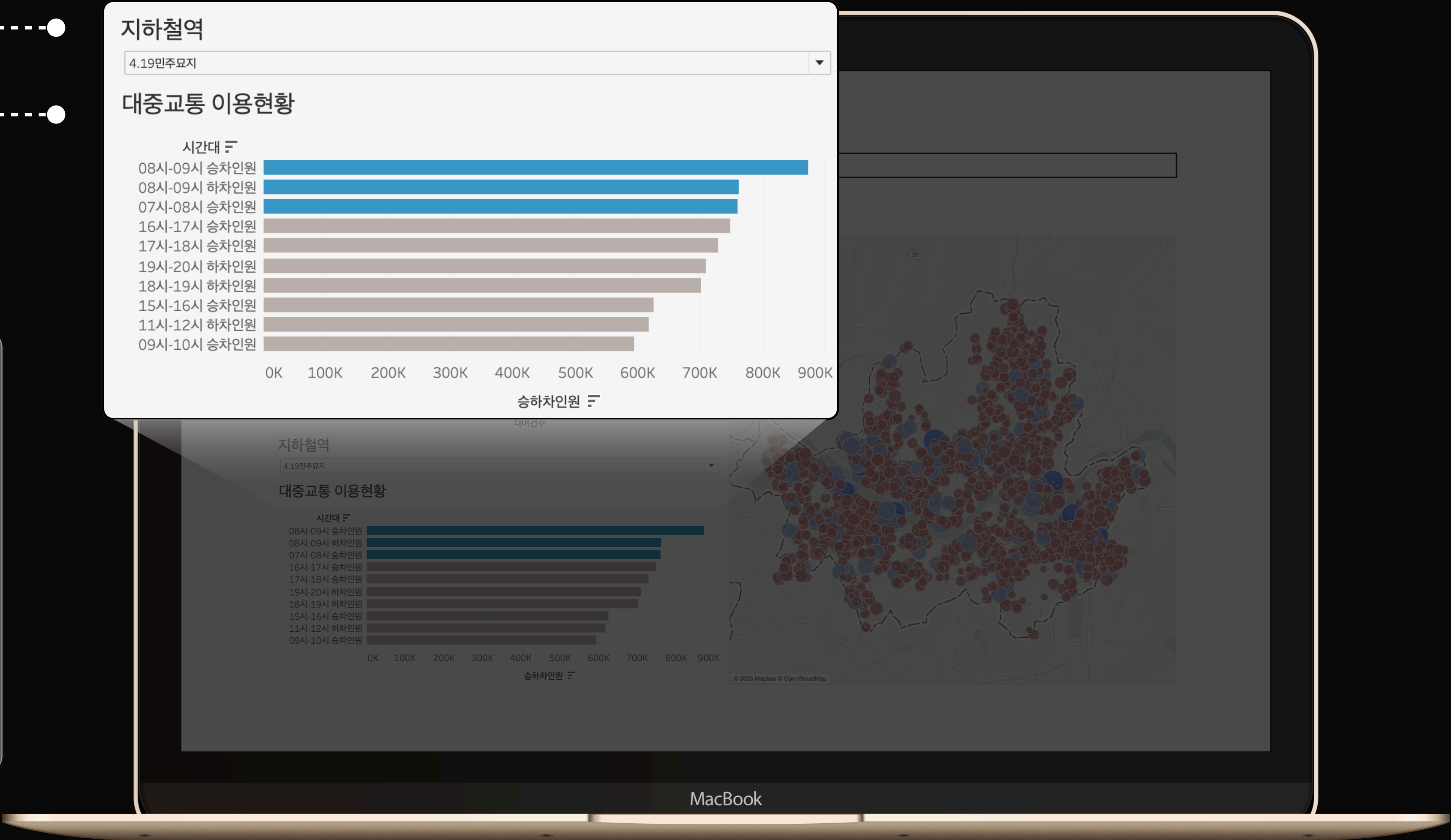
- 서울 내 약 600여개 지하철역 선택 가능
- 각 지하철역별 + 시간대별 승하차인원 확인 가능

솔루션 효과

시간대별 지하철 승·하차 인원을 통해  
지역별 유동인구를 분석한 후, 출퇴근·등하교 시간대에  
유동인구가 많은 지역에 따릉이를 우선 재배치

↓

수요를 미리 예측하여 시민들의 불편을 최소화하고,  
재배치 횟수를 줄여 운영 효율화 도모





대여소별 따릉이 배치 현황을 직관적으로 파악하여, 추가 재배치가 필요한 대여소를 신속하게 확인합니다

서울 내 모든 대여소의 따릉이 배치 현황 확인 가능

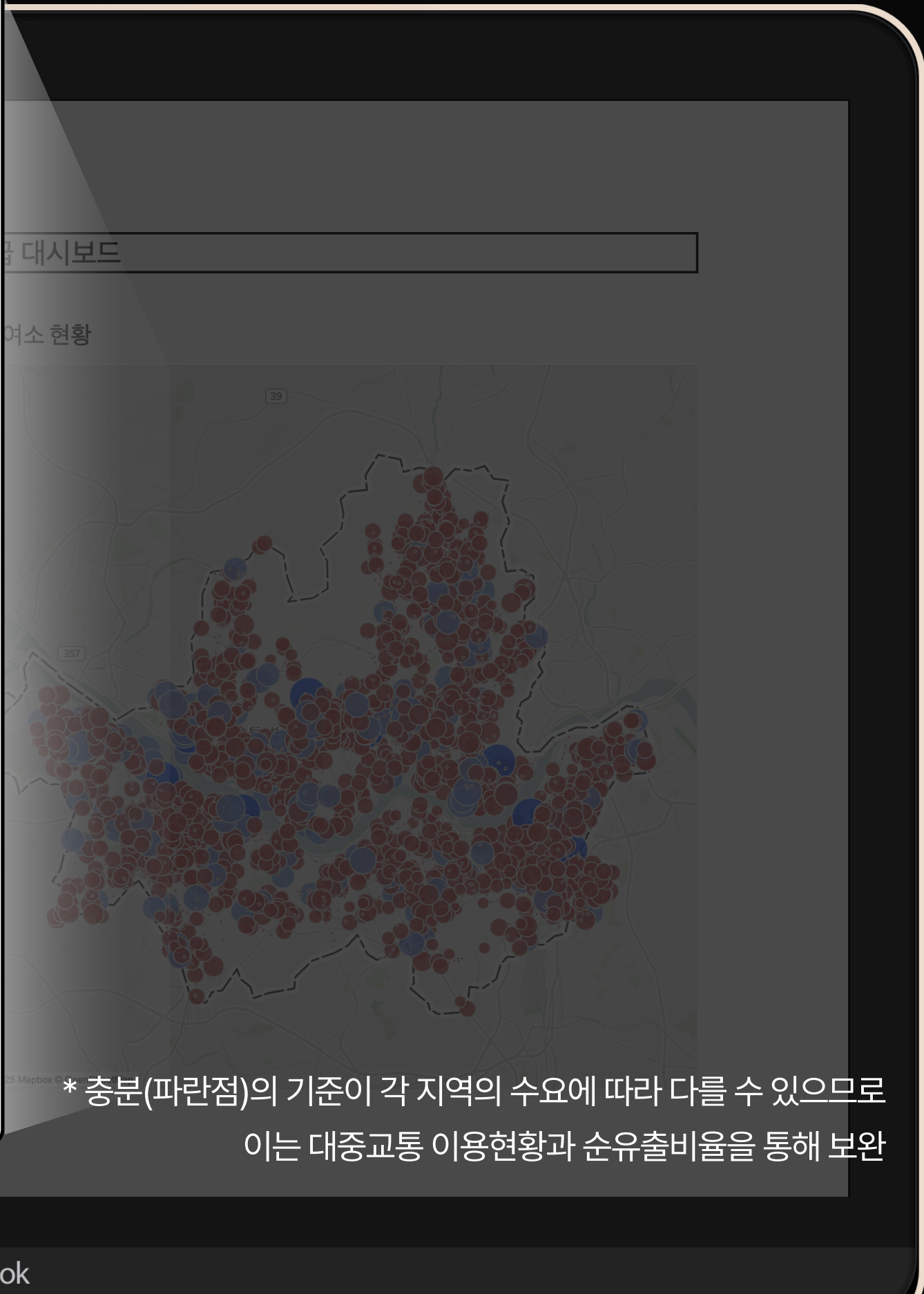
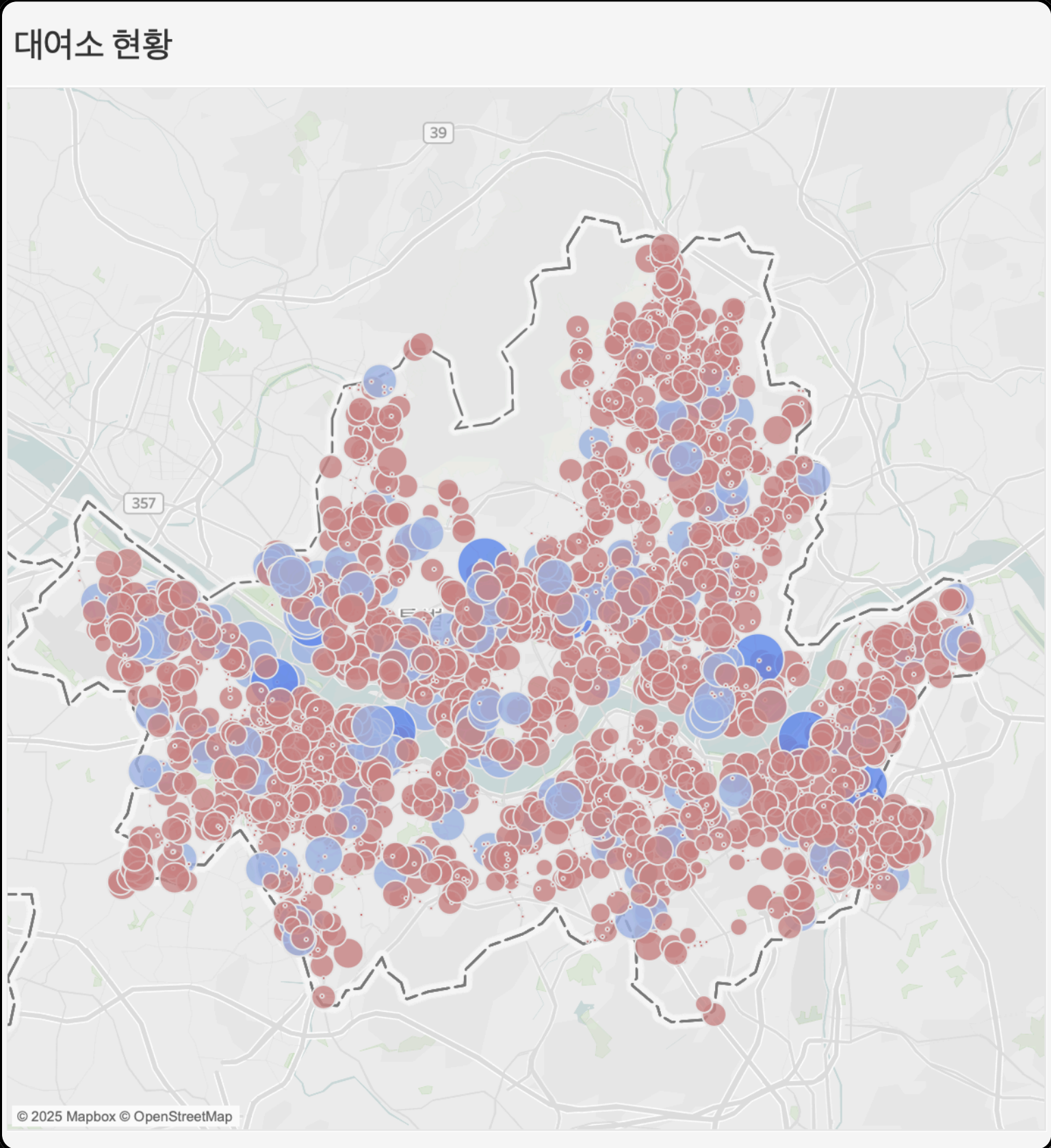
- 빨간 점: 따릉이 수가 적은 (1~10개) 대여소
- 진한 파란점: 따릉이 수가 충분한 (20~60개) 대여소

솔루션 효과

대여소의 따릉이 배치 현황을 실시간으로 확인하여  
재배치가 필요한 대여소를 한눈에 확인



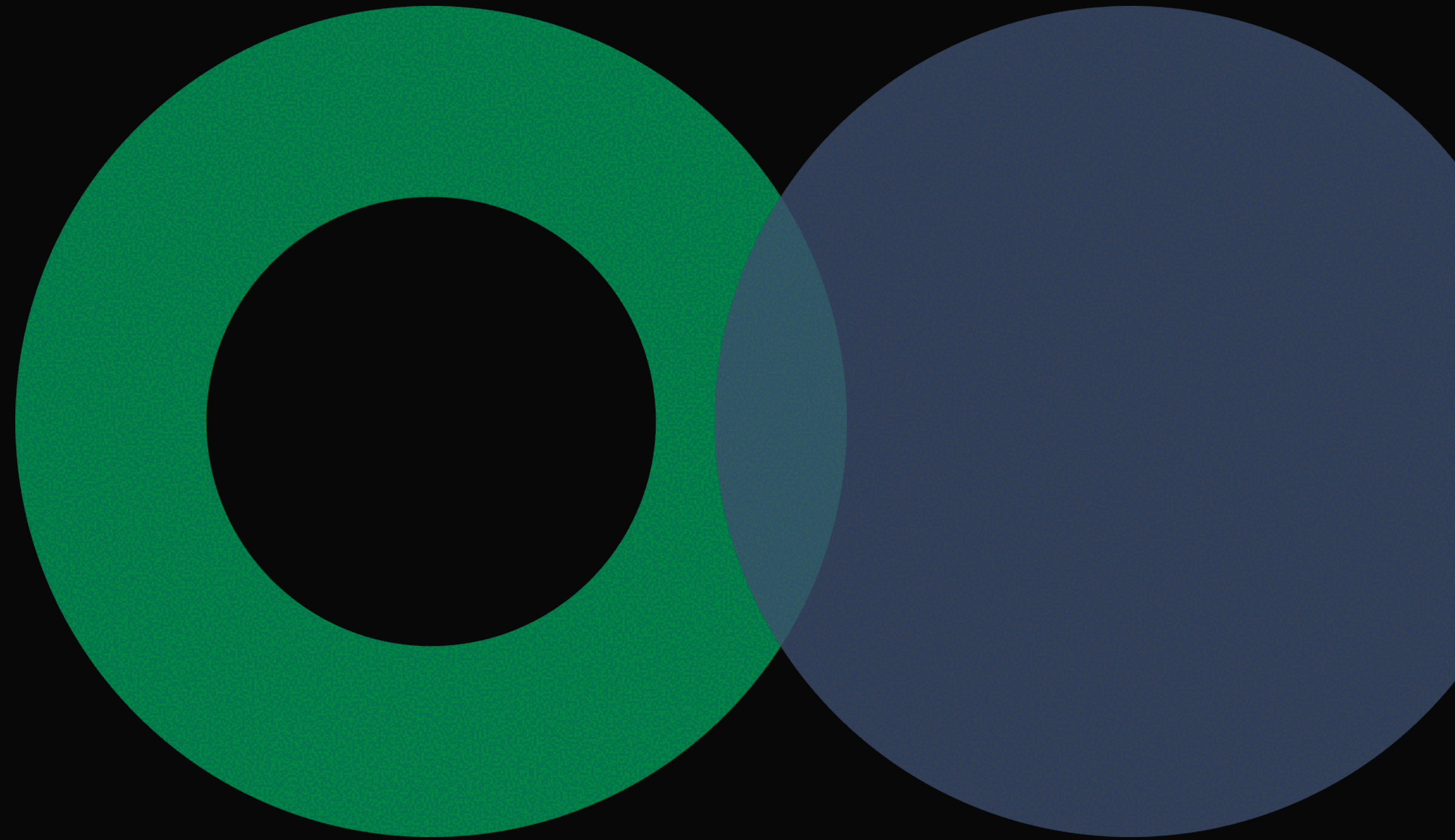
추가 따릉이가 긴급하게 필요한 대여소를  
직관적으로 파악하여 재배치 효율화 도모





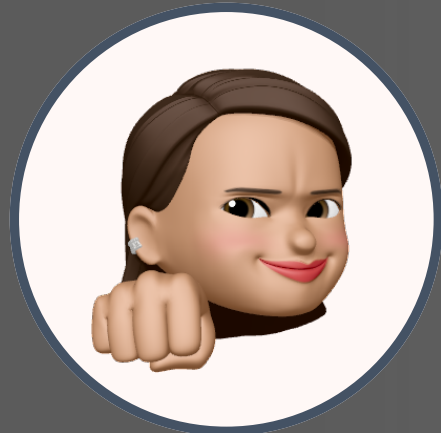
서울시 '따릉이' 수요 예측 및 재배치 비효율 해결 전략

# | 발표 피드백 및 수정사항



## 발표 이후 문제 정의와 이해관계자가 불분명하다는 피드백을 받았습니다

### 발표 후 피드백 내용



“문제 정의가 더 구체적이었으면 좋겠어요. 지금은 제시된 문제에서 머무르고 있는 것 같은데, 고민한 내용들을 문제 정의 단계에 더 자세히 적어주시면 좋을 것 같습니다.”



“이해관계자가 정확히 누구인지 모르겠어요. 이해관계자를 좀 더 명확하게 적어주고, 그 이해관계자를 정확히 타겟한 대시보드로 수정해보면 좋을 것 같습니다.”

### 피드백 방향성

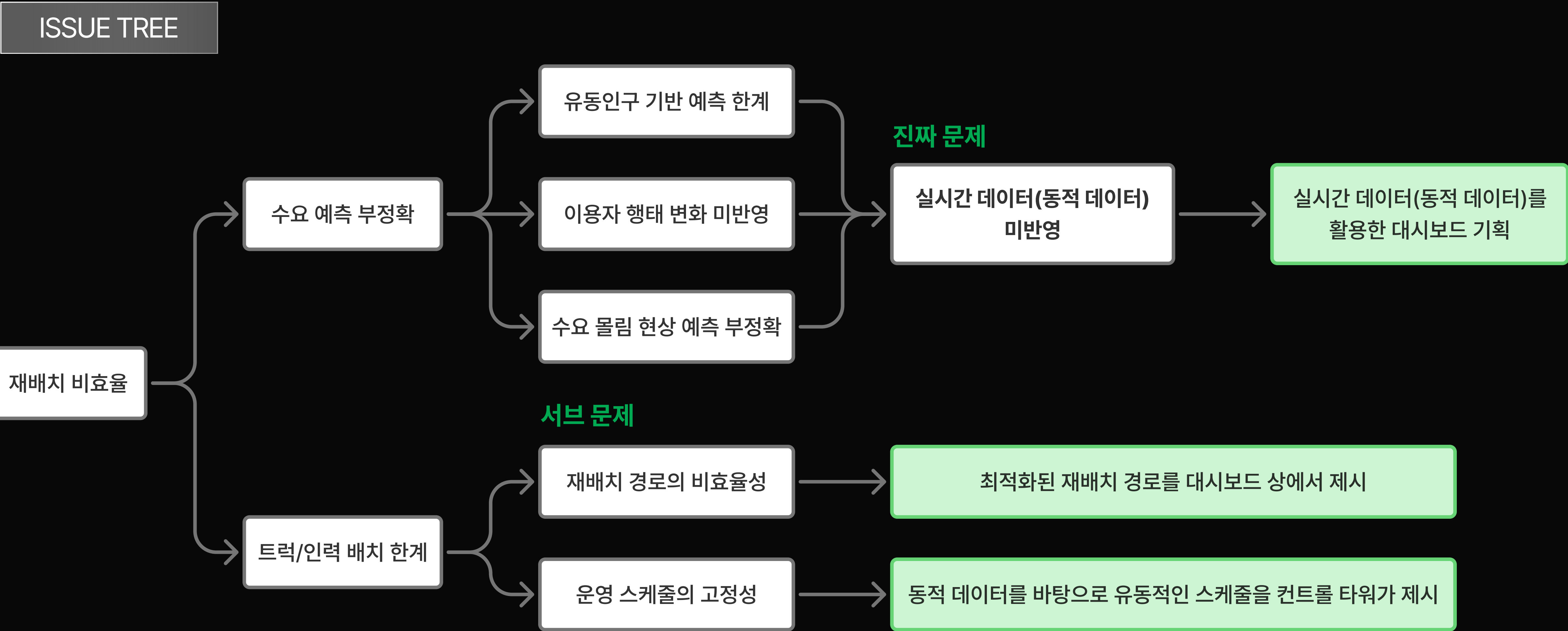
문제 구체화: Real Problem은 무엇인가?

이해관계자 명확화: 이해관계자에 대한 부연 설명

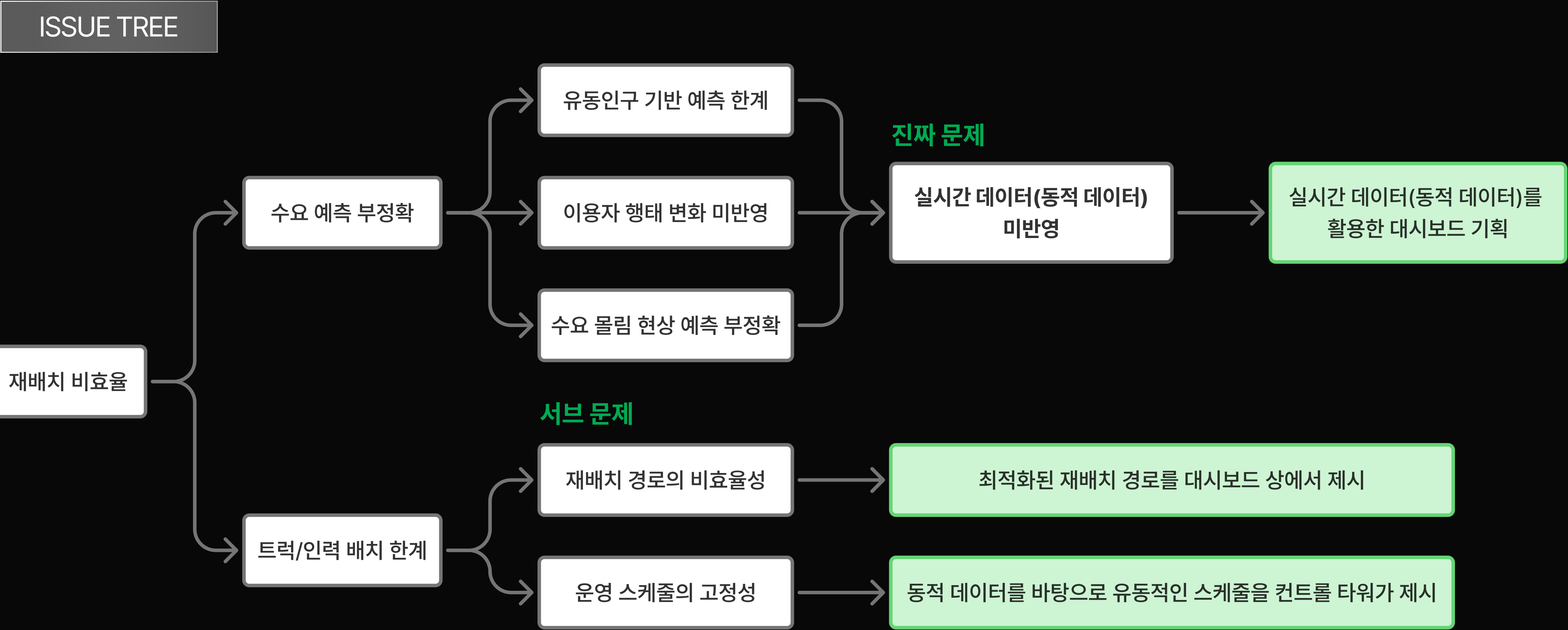
대시보드 구체화: 이해관계자를 정확히 타겟



피드백을 바탕으로 문제를 보다 구체화하여 "진짜 문제"를 정의했습니다



피드백을 바탕으로 문제를 보다 구체화하여 "진짜 문제"를 정의했습니다



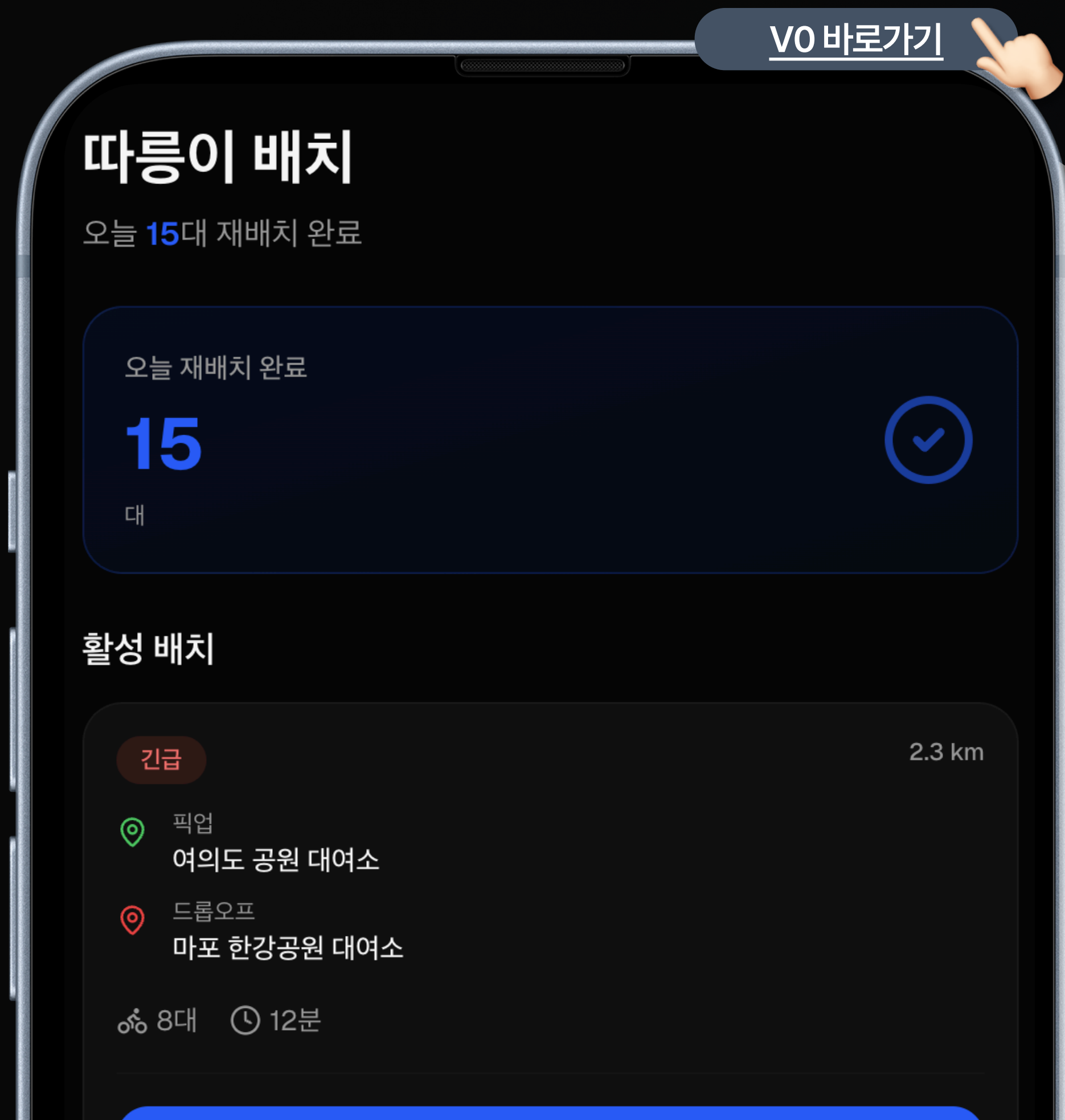


또한 이해관계자도 기존보다 명확히 정의했습니다

<div>서울시 공무원 (운영 주체)</div> <div><u>컨트롤 타워의 역할</u> 서울시 내 따릉이 배치 현황을 실시간으로 확인하여 배치 요원들에게 재배치 여부와 경로를 전달</div>	<div>NEEDS</div> <div>재배치 경로 최적화를 통한 비용절감 수요 지역 파악 및 따릉이 배치</div>	<div>PAIN</div> <div>애매한 정보 (현 수요 확인불가) 지나치게 단순한 화면</div>
<div>서울시설공단 직원 (배치 요원)</div> <div><u>실질적인 따릉이 배치 요원</u> 컨트롤 타워에서 전달 받은 대로 따릉이를 배치 또는 재배치</div>	<div>NEEDS</div> <div>효율적인 재배치 경로 확인</div>	<div>PAIN</div> <div>부정확한 정보 느린 시스템</div>
<div>시민 (사용자)</div> <div><u>서울시 내 따릉이 이용자</u> 각기 다른 목적으로 따릉이를 이용하는 모든 시민</div>	<div>NEEDS</div> <div>이동 소요 없는 따릉이 사용</div>	<div>PAIN</div> <div>희망장소에 따릉이 부재</div>

피드백에 기반해 배치요원 용의 모바일 인터페이스를 제작하였습니다

배치요원용 인터페이스



**WHY**

피드백을 반영하여, 기존에 서울시 공무원(운영 주체)과 배치 요원 두 이해관계자를 동시에 대상으로 했던 대시보드에서 **배치 요원을 주요 타겟으로 한 전용 대시보드를 기획**

**HOW**

따릉이 배치 관리 기능은 요원이 오늘의 재배치 현황을 **숫자와 시각요소로 한눈에 확인**하고, 긴급 구간을 별도 표시해 즉시 대응할 수 있도록 구성됨.

또한 각 배치 건마다 거리·소요시간·자전거 수량을 함께 표시하여 **효율적인 이동 동선과 작업 계획을 지원**함.

↓

요원은 현장에서 빠르고 체계적인 재배치 수행이 가능하며, 불필요한 대기시간 감소와 업무 효율 향상을 실현할 수 있음.

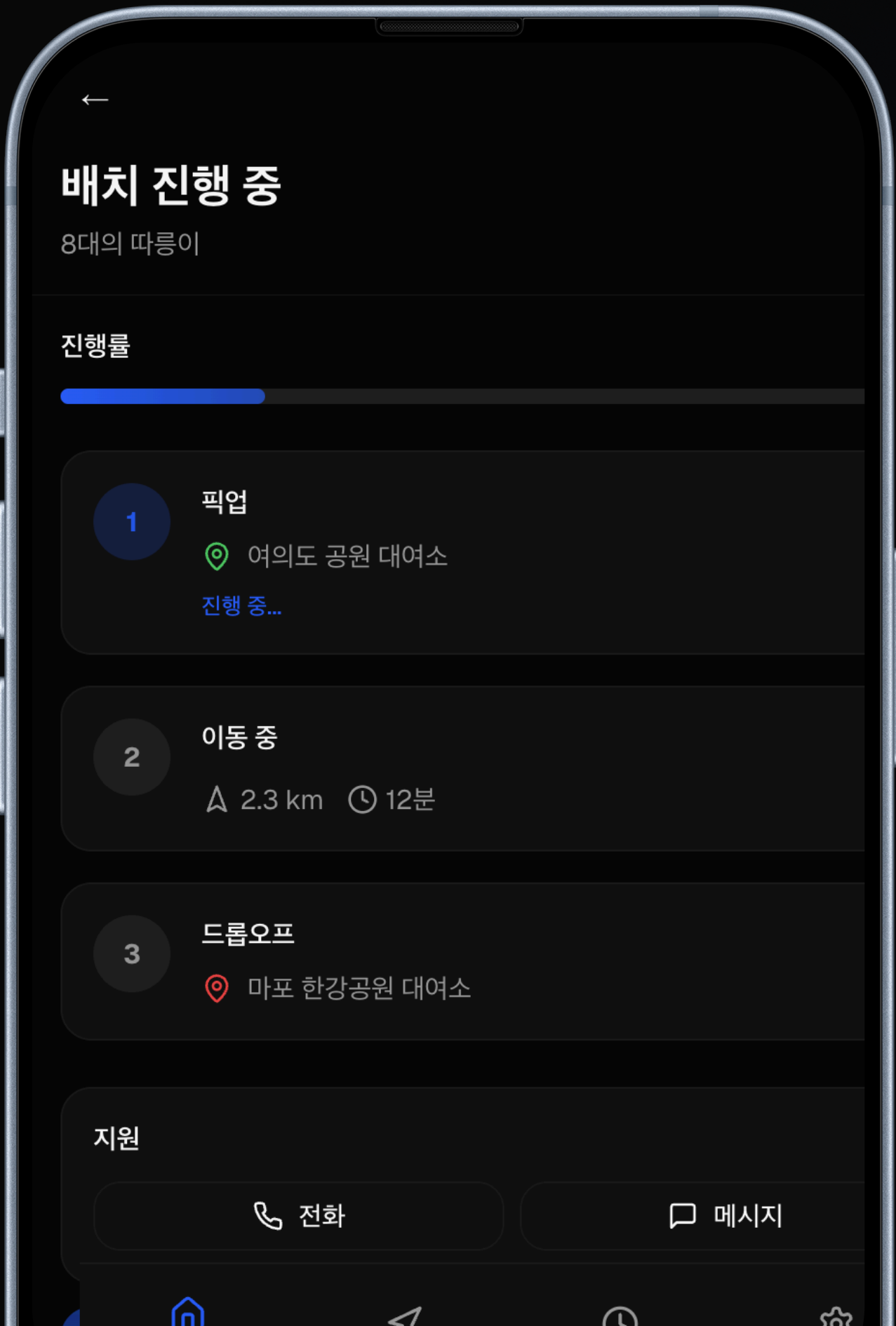


배치 현황을 실시간으로 모니터링하여, 신속하고 효율적인 인력 재배치가 가능하도록 합니다

배치요원용 인터페이스

사이드바를 통한 각 역 및  
장소의 배치 진행 및  
따릉이 현황 확인

순차적 시각화



실시간 진행률 표시

이동경로 순서 반영

타 인력과의 의사소통 지원



지도 경로 안내와 이동 기록 관리 기능을 통해 배차 용원의 업무 효율을 극대화했습니다

배차요원용 인터페이스





E.O.D

