

데이터기반 정책지원 고도화를 위한

「SRI 데이터 경진대회」

디지털 약자를 위한 교통복지 혁신

— 실버똑버스 제안—

*허준호, 국립 한국해양대학교 전자전기정보공학부 전공
정교수

*국립 한국해양대학교 조선 해운 전주기 빅데이터 센터장

*엘스비어/스탠퍼드대학교/SCOPUS 선정 세계 최상위 2%
연구자 (2023년 선정, 2024년 선정)

*대한민국 부산시 청년정책조정위원회 위원(청년정책 전문가)

문민, 국립 한국해양대학교 전자전기정보공학부
데이터사이언스 전공 4학년

박지민, 국립 한국해양대학교 전자전기정보공학부
데이터사이언스 전공 3학년
(noon98985@gmail.com)

요약

고령자 인구, 수원시에서 빠르게 증가 중

- 2010년 6.9%→2024년 14.1%, 14년간 약 2배 이상 증가
- 고령자의 이동권은 복지 문제가 아닌 도시 운영의 핵심 인프라

주요 교통수단은 버스·도보, 하지만 불편은 여전

- [주요 수단] '버스' 44.7%, '자차' 24.7%, '도보' 19.6%
- [불편 요인] '도로 혼잡' 31.0%, '배차간격' 21.0%, '긴 통행거리' 12.0%

‘실버똑버스’: 고령자 맞춤형 교통 복지 해법

- 전날 18시 이후 예약제 도입 → 예측 가능한 이동 계획 수립 가능
- 병원·복지관·시장 등 생활거점 중심 노선 설계
- 기존 ‘똑버스’를 보완하여, 교통과 복지를 연계한 모빌리티 서비스

시사점

“교통을 넘어, 복지로 가는 길”

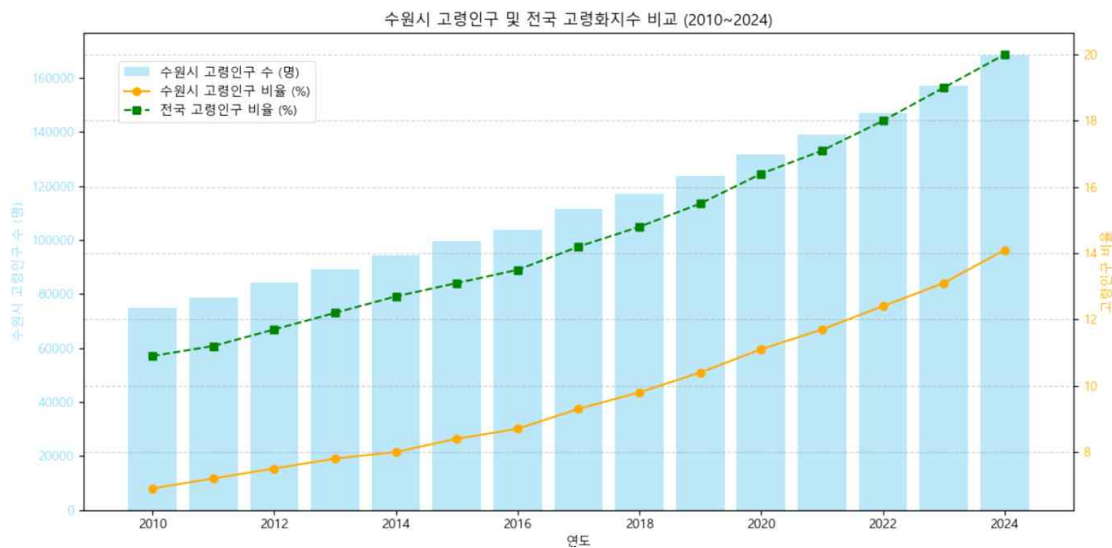
- 고령자의 이동권은 단순한 교통 편의가 아닌, 디지털 소외와 복지 격차 해소의 핵심 인프라이다.
- 실버쿨버스는 ‘앱을 쓰지 못하는 어르신도 자유롭게 이동할 수 있는 도시’를 만드는 출발점이며,
- 이는 수원시가 고령사회에 대응해 나가는 지속 가능한 교통 복지 모델로 발전할 수 있다.

1. 수원시 고령자의 이동 현실과 교통 격차

□ 고령화 시대, 교통 복지 필요성

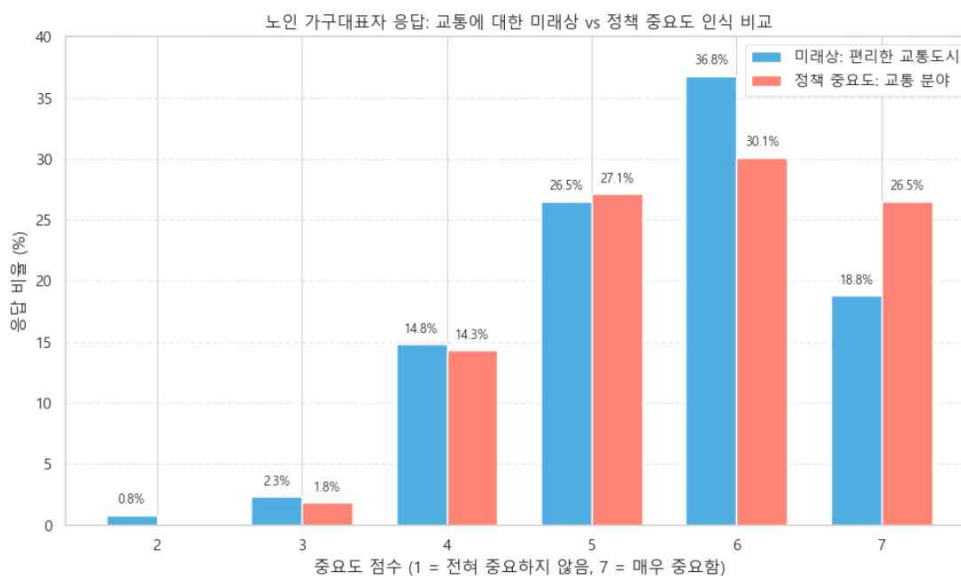
● 인구 구조 변화

- 2010~2024년 수원시 고령인구 수는 약 2배 이상 증가
- 고령인구 비율은 7% → 14%로 7% 상승
- 같은 기간 전국 평균은 11% → 20%로 9% 상승
- 수원시는 전국보다 절대 수준은 낮지만, 증가 속도는 유사하게 가파름



● 고령층의 '편리한 교통 도시'에 대한 높은 기대

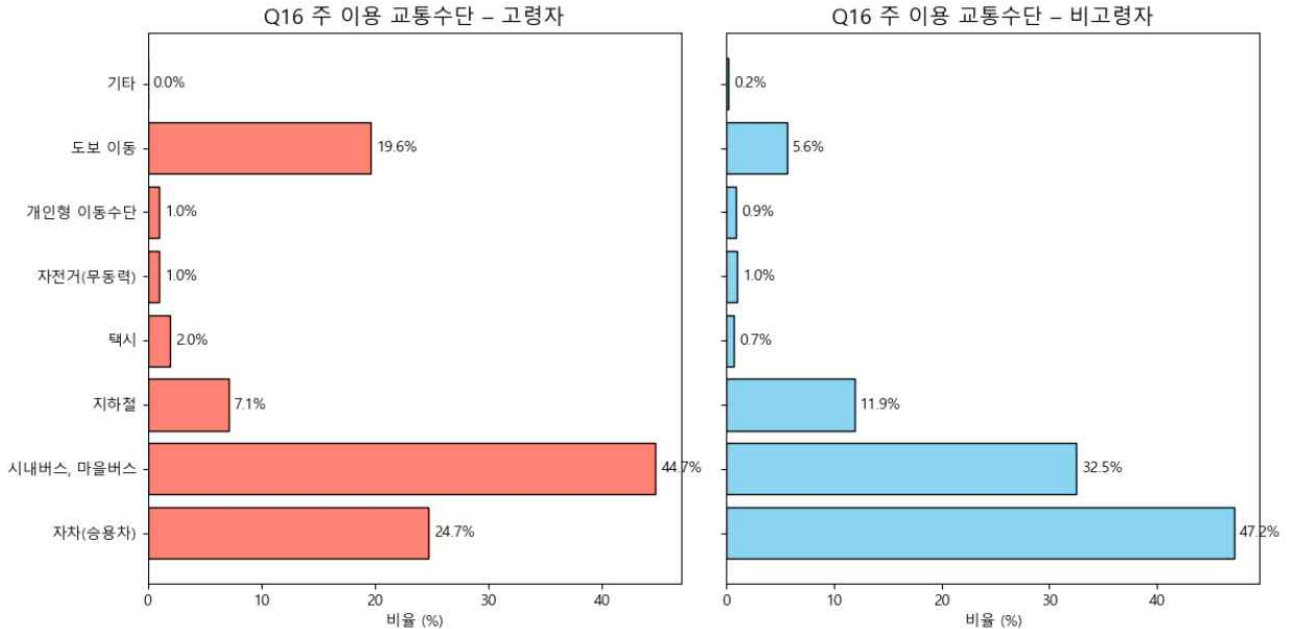
- 미래상(편리한 교통 도시) 5점 이상 응답: 80.4% / 미래 중요도(교통 분야) 5점 이상 응답: 81.6%
- 두 문항 모두 6·7점 고응답 비중이 55% 이상



□ 고령자와 비고령자의 교통 이용 패턴 차이

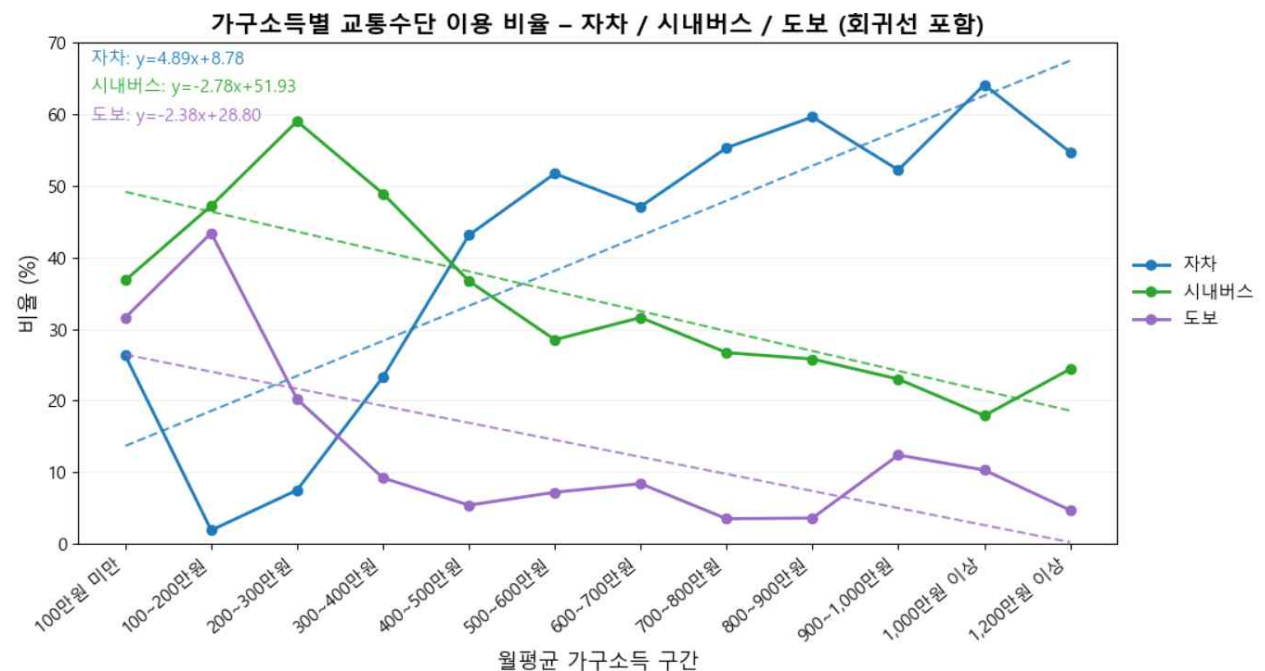
● 고령자와 비고령자의 주 이용 교통수단 차이

- 고령자: 시내·마을버스 44.7%, 자차 24.7%, 도보 19.6%
- 비고령자: 자차 47.2%, 버스 32.5%, 지하철 11.9%
- 버스·도보 의존율: 고령자 64.3% vs 비고령자 38.1% (26.2% 차)



● 재정 상태별 교통수단 변화(회귀 분석)

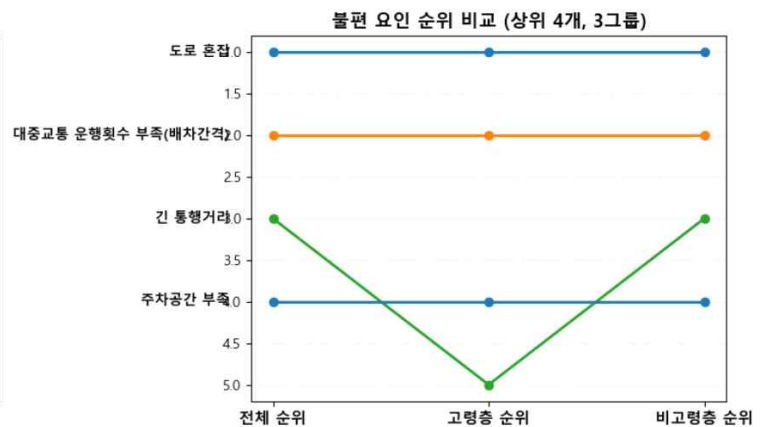
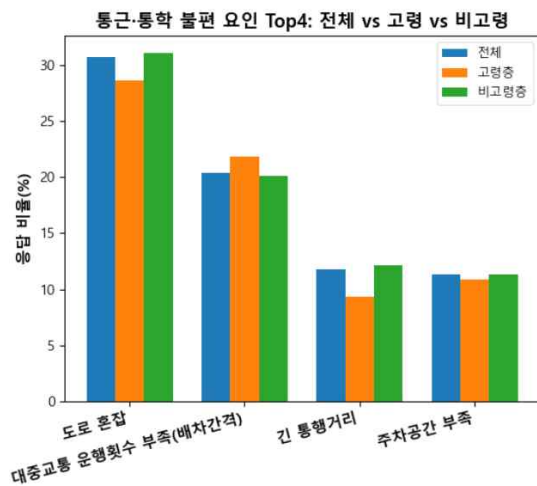
- 가구소득이 높아질수록 자차 이용 비율은 뚜렷하게 증가(기울기 +4.89)
- 시내버스 이용 비율은 감소(기울기 -2.78) / 도보 이용 비율도 감소(-2.38)
- 저소득 구간에서 버스·도보 비중이 높고, 고소득 구간에서는 자차 비중이 높음



□ 불편 요인과 격차 분석

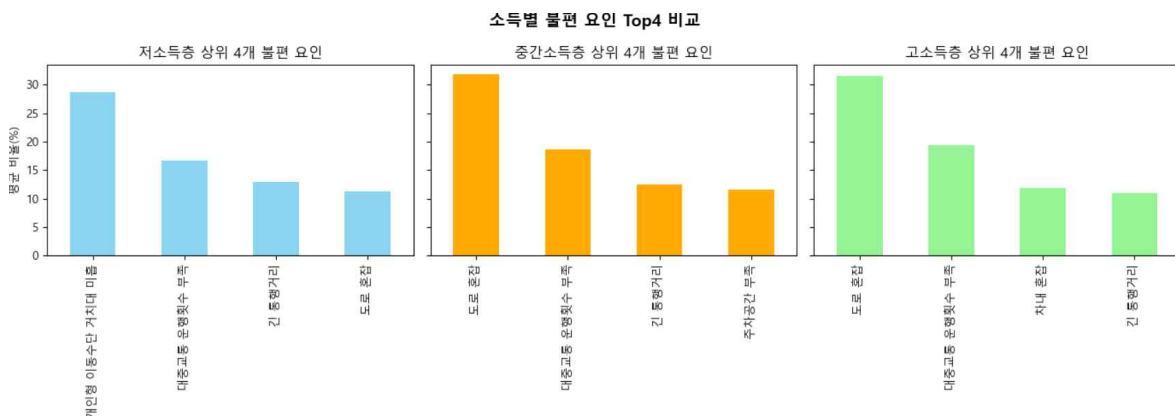
● 불편 요인 주요 항목

- 전체 기준: 도로 혼잡(31.0%), 대중교통 운행횟수 부족·배차간격(21.0%), 긴 통행거리(12.0%), 주차공간 부족(11.9%)이 상위 4개 항목
- 고령층 특징: 긴 통행거리 비중이 낮고(약 10%), 주차공간 부족 비중이 상대적으로 높음
- 비고령층 특징: 긴 통행거리 비중이 높으며, 주차공간 부족 비중은 낮음
- 슬로프 차트: 고령층에서 긴 통행거리 순위가 하락(3→4위), 주차공간 부족 순위가 상승(4→3위)



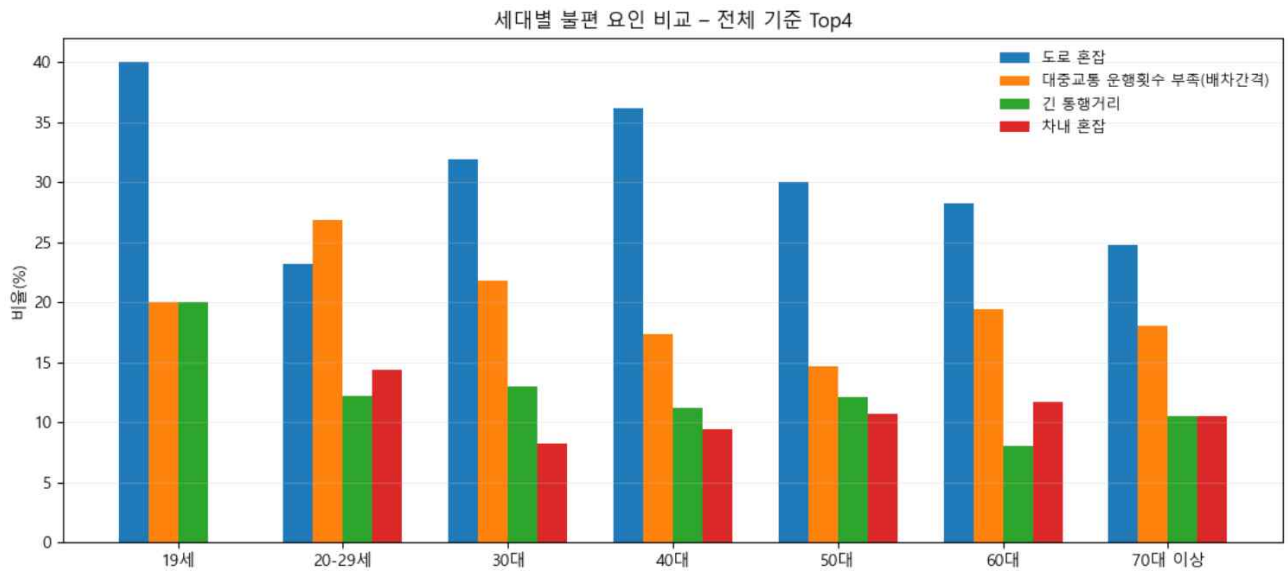
● 세대별·소득별 불편 요인 비교

- 저소득층(100~400만 원 미만): 개인형 이동수단 거치대 미흡이 평균 28~30%로 가장 높았으며, 이어서 대중교통 운행횟수 부족, 긴 통행거리, 도로 혼잡 순으로 나타남.
- 중간소득층(400~700만 원 미만): 도로 혼잡이 약 31%로 1위를 차지했고, 그 뒤로 대중교통 운행횟수 부족, 긴 통행거리, 주차공간 부족 순임.
- 고소득층(700만 원 이상): 도로 혼잡이 약 31%로 가장 높았으며, 대중교통 운행횟수 부족, 차내 혼잡, 긴 통행거리가 상위 4개 요인으로 집계됨.



- 세대별 분석: 전 세대에서 도로 혼잡이 가장 높은 비율을 차지하며, 19세(40%)와 40대(36%)에서 특히 높음.
- 대중교통 운행횟수 부족(재차간격)은 20대에서 27%로 가장 높고, 전 세대 공통 2위 요인임

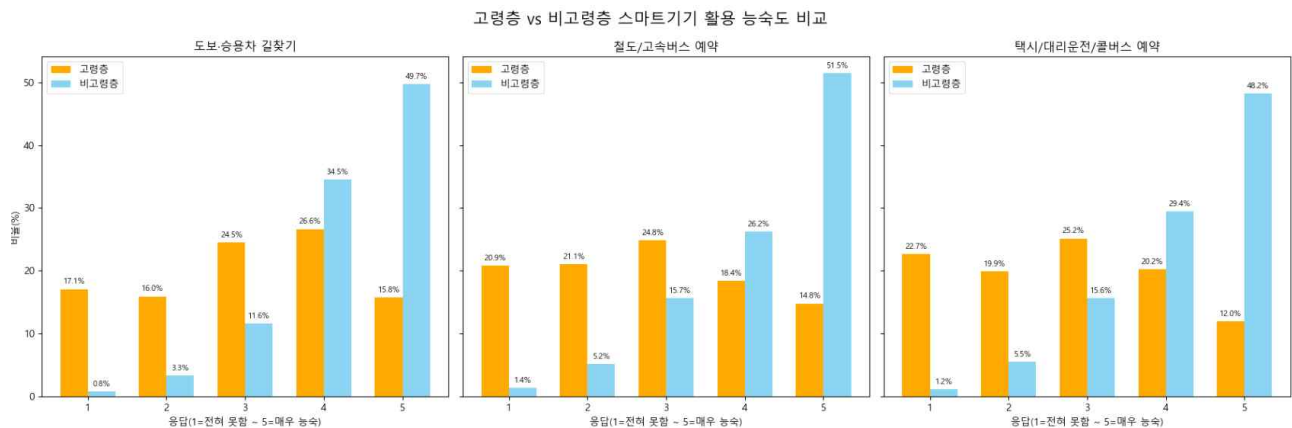
- 긴 통행거리는 19세에서 20%로 높으나 60대에서는 8%로 가장 낮음.
- 차내 혼잡은 전 세대에서 대체로 10% 내외로, 다른 요인에 비해 비중이 낮음.



□ 디지털 격차와 교통 접근성

● 디지털 능력 수준

- 전반적인 경향: 모든 항목에서 고령층은 '매우 능숙' 응답 비율이 현저히 낮고, '전혀 못함' 또는 '잘 못함' 비율이 상대적으로 높음
- 도보·승용차 길찾기: 고령층 '매우 능숙' 15.8% vs 비고령층 49.7% → 3배 이상 차이
- 철도/고속버스 예약·결제: 고령층 '매우 능숙' 15.8% vs 비고령층 49.7% → 3.5배 이상 차이
- 택시/대리운전/콜버스 예약: 고령층 '매우 능숙' 12% vs 비고령층 48.2% → 4배 차이



2. 호출형 교통 서비스의 한계와 고령자 맞춤형 전환 필요성

□ 호출형 교통 서비스 개요

－ 국토교통부(2024) 정의: 고정 노선·배차 없이, 이용자 요청 시간·위치에 맞춘 운행 관리 방식

● 주요 기술

1. 관제 시스템 : 차량·노선·정류장 실시간 관리
2. 이용자 앱: 호출·예약·결제
3. 운전자 앱: 경로·정류장 안내
4. 통합 단말: 차량 위치·상태 모니터링
5. QR 리더기: 탑승 확인·결제 처리

□ 구성도



□ 수원시 DRT(독타) 운영 현황

● 서비스 시작 시기와 시범지역

- － 도입시기: 2023년 1월 시범운영 시작, 2023년 6월 이후 본격 운행
- － 시범지역: 수원시 영통구 광교 1·2동 중심 (정류장 116개)
- － 운영 노선특징: 기존 시내버스·마을버스 노선망과 겹치지 않는 수요응답형 노선 중심

● 주요 운영 데이터

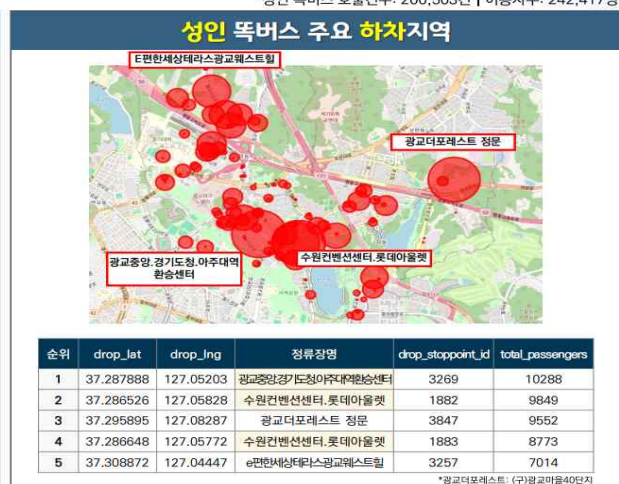
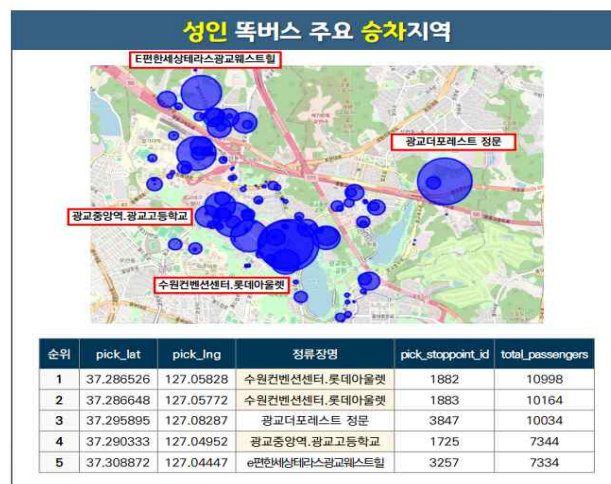
- － 차량 보유: 11인승 차량 10대 운영
- － 하루 평균 호출 건수: 평일 91건, 주말 49건
- － 배차간격 평균: 14분 30초 (배차 지연 비율 약 18.3%)

- 평균 이동시간: 11.24분 (대기시간이 이동시간보다 길음)
- 평균 탑승 인원: 1명 탑승 비율 85.2% (대부분 단독 이용)
- 이용자 유형: 성인 74.1%, 청소년 20.3 (고령층 비율 매우 낮음)
- 호출 취소율: 약 16.3%, 이 중 1분 내 취소가 67%

● 현재 커버리지

- 주요 승·하차 지역: 수원컨벤션센터, 광고더포레스트, 광고중앙역, 광고웨스트힐
- 상위 이동구간은 주거지역 ↔ 주요 생활거점(지하철역, 쇼핑몰, 공원) 중심
- 광고 1동 유동인구가 광고 2동보다 약 2배 많음

*성인 독버스 호출건수: 200,503건 | 이용자수: 242,417명



*청소년 독버스 호출건수: 13,638건 | 이용자수: 29,183명



□ 고령자층 이용 실태

● 독타 이용 연령대 비율

- 40대가 45%로 가장 많고, 30대가 30%, 10~20대가 20% 수준
- 반면 50대 이상은 5%에 불과
- 즉, 30·40대가 전체의 4분의 3을 차지하는 반면, 50대 이상 비중은 매우 낮음

● 이용 저조 원인 - 디지털 접근성 장벽

호출·예약·결제 절차가 모두 스마트폰 앱과 QR 기반으로 이뤄진다. 고령층의 디지털 능력은 ‘매우 능숙’ 응답 비율이 길찾기·예약·결제 항목에서 12~15% 수준에 그쳐, 호출형 교통 서비스 이용에 필요한 기술 활용 능력이 전반적으로 낮음을 보여준다.

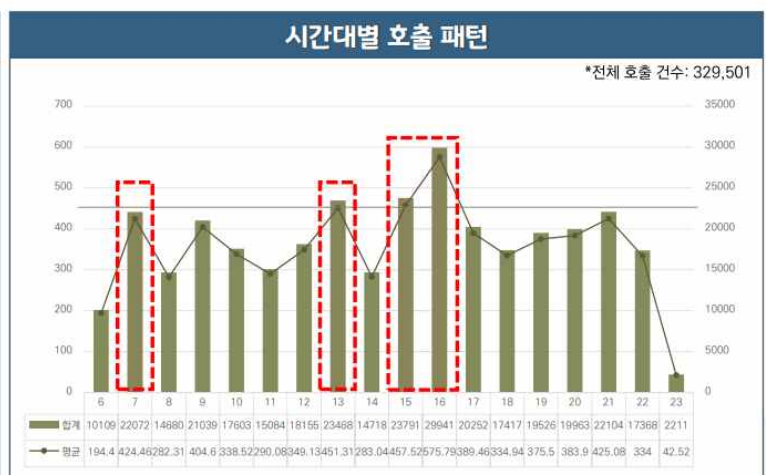
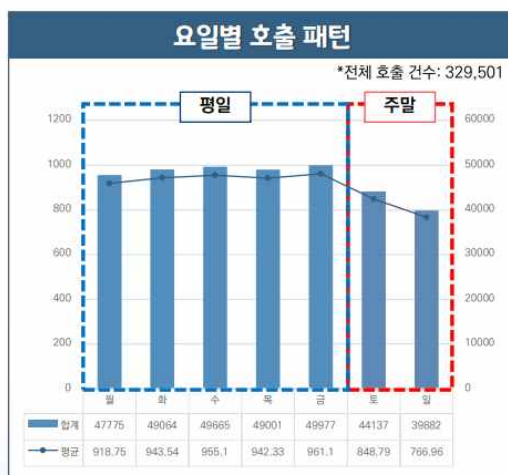
● 이용 저조 영향

낮은 디지털 접근성과 실시간 호출 중심의 서비스 설계가 맞물려, 고령층은 호출형 교통을 실질적으로 이용하기 어려운 구조에 놓여 있다. 이러한 제약은 교통수단 선택에서 버스·도보 의존도가 높은 현실과도 연결된다.

□ 고령자 맞춤형 서비스 전환의 필요성과 개선 방향

● 호출 패턴 분석과 생활거점 연계 필요성

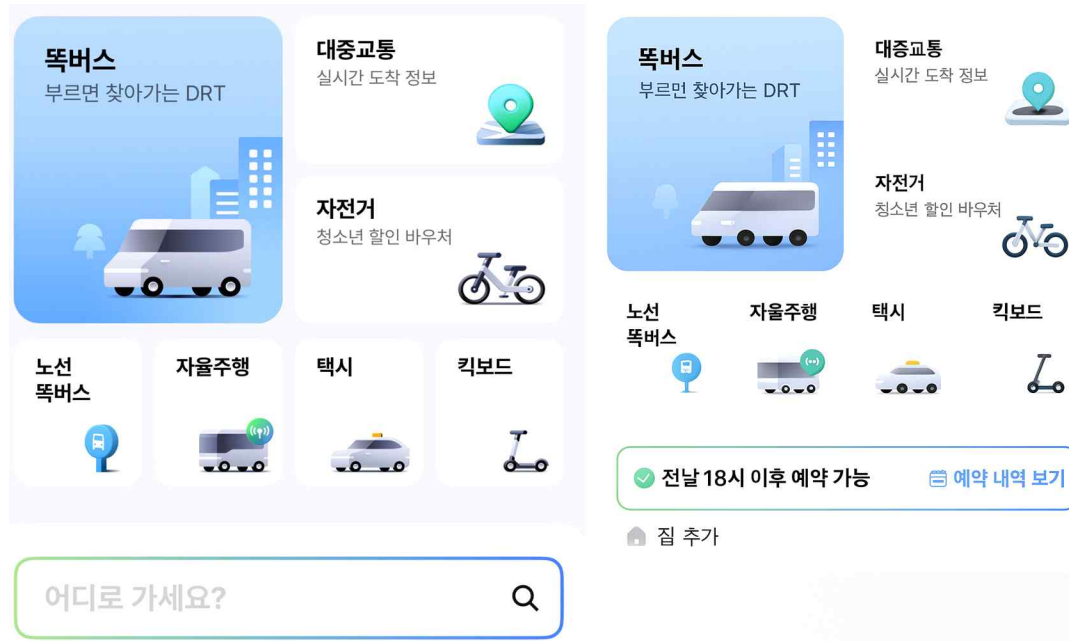
- 평일 호출량 > 주말 호출량, 특히 금요일이 가장 높음
- 호출 집중 시간: 07시, 13시, 15시, 16시
- 주요 승·하차 지역: 수원컨벤션센터, 광고더포레스트, 광고중앙역, 광고웨스트힐 → 상업·주거 중심지 편중
- 저밀 시간·요일 → 차량 운행 효율 저하 발생
- 해당 시간·구간을 고령자 생활거점(병원·복지관·시장) 연결 ‘반고정 순환노선’으로 전환 시 차량 가동률·이동권 동시 확보
- 전날 예약 기능 도입 → 예측 가능한 이동 계획 제공
- 예약제 + 생활거점 노선 결합 → 호출 실패 위험 완화, 안정적 교통 복지 실현



3. 정책제언(실버똑버스)

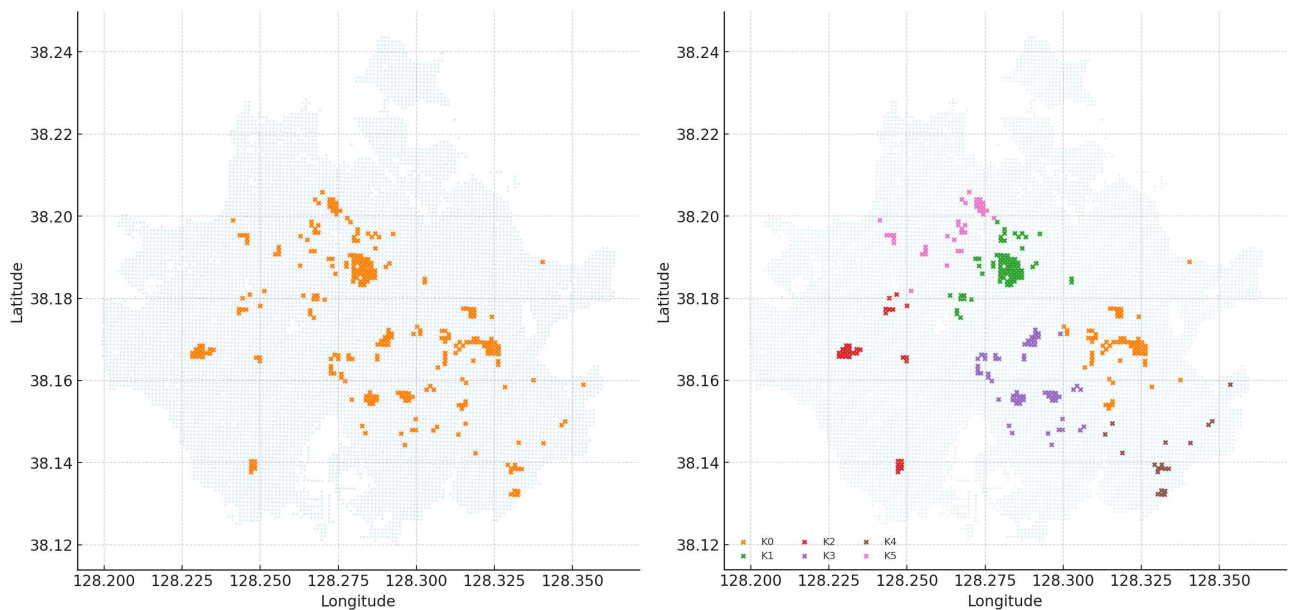
□ 전일 예약제: 고령자의 예측 가능한 이동 선호 반영

- 기존 '똑타'는 실시간 앱 호출 방식으로, 고령자에게 조작 부담과 호출 실패 리스크가 있음.
- 실버똑버스는 '전일 18시 이후 예약' 기능을 통해 이동 계획 수립과 예측 가능성 보장.



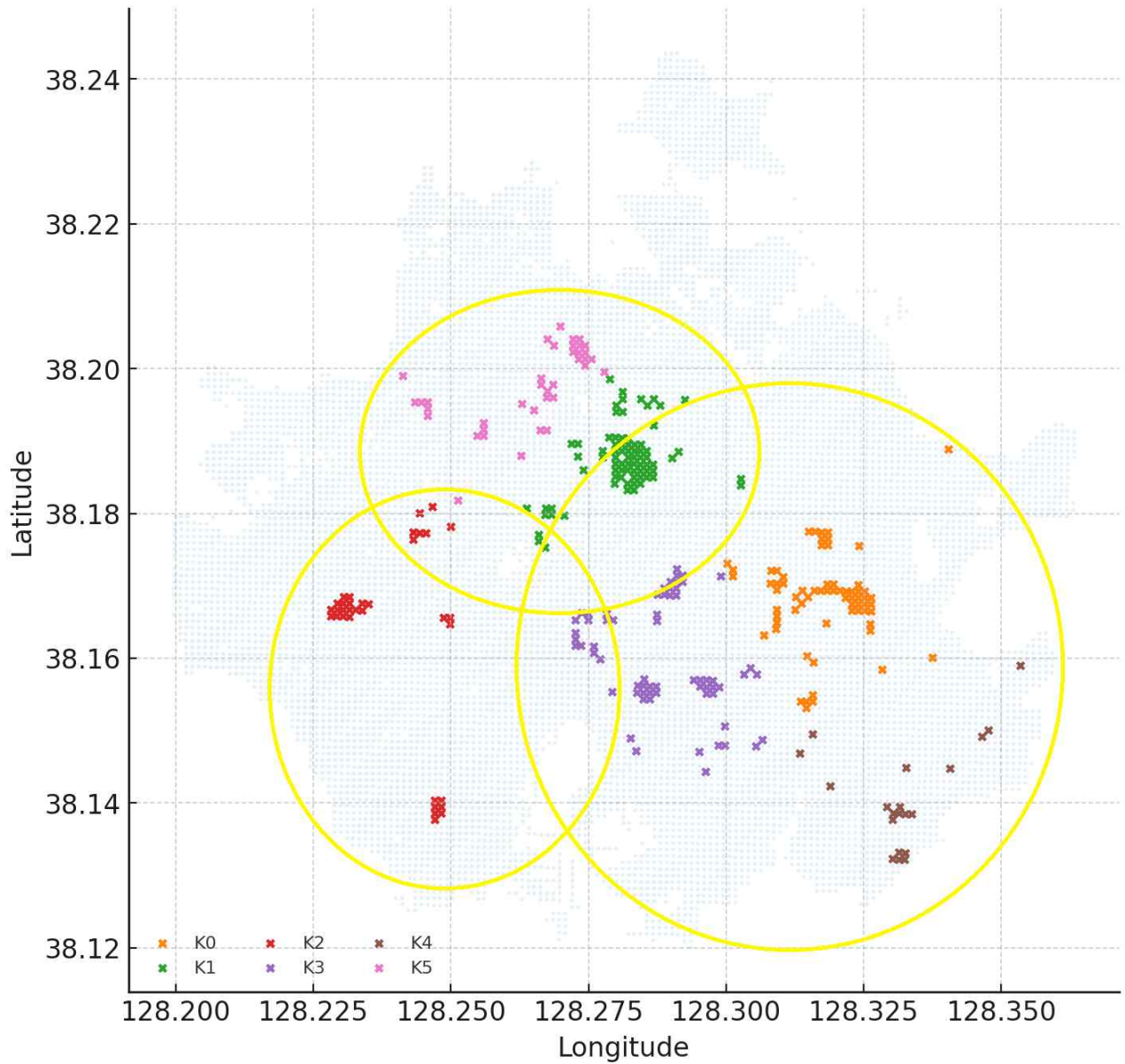
□ 틈새 시간대 고령자 맞춤형 거점 노선

- 범위: 수원시 전역의 100m 격자별 유동인구 데이터
- 고령층 인구 상위 300개 격자(버블 크기=인구 규모)
- 상위 300개 격자를 K-Means 군집화로 6개 권역(섹터) 구분



● 노선 운영

- 차량 10대 배치안: 서권(3대) / 북·중심권(3대) / 동·남권(4대)
- 운행 구조: 권역별 생활거점(병원·복지관·시장·역) 5~7곳과 환승결절 1곳을 연결하는 단방향 순환
- 운행 시간대: 비(非)혼잡 구간(평일 오후 1~5시 등)에 집중 배차, 그 외 시간은 기존 방식
- 배차간격: 권역별 12~15분 간격 목표(운행 소요시간과 차량 수에 따라 조정)



● 스마트폰 없는 호출: 정류장 간이 단말 설치

- 각 거점 정류장에 간이 호출 단말(물리 버튼 + 음성 ETA 안내) 설치

● 고령자 우선 배차: 플랫폼 내 교통약자 필터링

- 연령(예: 70세 이상), 장애 여부 기반 우선 배차 기능 도입으로 사회적 배려 교통 실현

〈실버똑버스와 똑버스의 주요 비교 항목〉

항목	똑버스(기존)	실버똑버스(개선안)
호출방식	실시간 앱 호출	전날 예약 기능
접근성	스마트폰 필수	버튼 호출 기능
노선 운영	일부 반복 + 비정기	반고정 노선 운영
배차 우선순위	선착순 배차	고령자 우선 배차
이용자 연령대	30~40대 중심	디지털 약자 포함
정책 성격	교통 기술 중심	교통 + 복지 연계

□ 참고문헌

[1] 국토교통부, 2024, 『수요응답형 교통(DRT) 백서』, 스마트시티 종합 포털(웹사이트).

출처: <https://smartcity.go.kr/wp-content/uploads/2024/09/KR13.DRT.pdf>

[2] 경기교통공사, 2024, 『똑버스 전화 호출 서비스 개시 보도자료』.

출처: https://www.gtrans.or.kr/web/lay1/bbs/S1T402C536/A/36/view.do?article_seq=764

[3] 경기교통공사, 2024, 『수요응답형 똑버스 운영 현황 분석 결과 보고서』, 수원시 데이터 포털.

접속 URL: <https://data.suwon.go.kr/portal/utilization/analyze>

[4] 경기도 수원시, 『경기도 수원시_일평균 유동인구 데이터(GIS)_20211130』, 공공데이터 포털.

접속 URL: <https://www.data.go.kr/data/15096301/fileData.do>