

수요응답형 교통수단(DRT) '똑버스' 운영현황 및 개선방향

Operation Status and Improvement Direction of
"Ttok Bus", A Demand Responsive Transport

김속희

CONTENTS

연구요약

01 서론	01
제1절 연구의 배경 및 목적	
제2절 연구의 범위 및 방법	
02 국내·외 수요응답형 교통수단 현황	05
제1절 국내·외 수요응답형 교통수단 개요	
제2절 국내·외 수요응답형 교통수단 운영사례	
제3절 국내 수요응답형 교통수단 정책 및 법·제도 현황	
제4절 소결	
03 ‘똑버스’ 운영현황 분석	39
제1절 ‘똑버스’ 운영 개요	
제2절 ‘똑버스’ 운행 데이터 분석 결과 검토	
제3절 ‘똑버스’ 운송비용 분석	
제4절 ‘똑버스’ 운행 민원데이터 분석	
제5절 소결	
04 ‘똑버스’ 이용자 대상 설문조사	61
제1절 설문조사 개요	
제2절 설문조사 분석 결과	
제3절 IPA 및 요구도 분석	
제4절 소결	
05 결론 및 정책 제언	95
제1절 결론	
제2절 정책 제언	
참고문헌	103

연구요약

연구목적

- 수원시의 대중교통 여건 개선을 위해 도입된 '똑버스'에 대한 현재 운영현황을 분석하여 도입 효과를 확인하고, 민원데이터 및 개선점을 파악하여 '똑버스' 운영 개선방향을 제시하고자 함
 - 수요응답형 교통수단 '똑버스'의 실제 운행데이터 분석 및 민원데이터를 통해 운행패턴과 개선사항을 확인하고, 이용자 대상으로 '똑버스' 만족도 조사 수행
 - 분석 결과를 기반으로 '똑버스' 이용 및 서비스 관련 개선점을 확인하고, 결과를 토대로 '똑버스' 서비스 개선방향 도출하여 도입확장 및 지속가능성에 대한 방향 제시

주요 내용 및 결과

- 국내 여러 지방자치단체들에서는 지역 내에 수요응답형 교통수단을 도입하여 운영하고 있음. 2024년 11월 기준, 국내 33개 지자체에서 도심형, 도농복합형 수요응답형 교통수단이 도입되어 운영 중
- 세계 주요 국가들에서도 대중교통 이용 편의성 개선을 위해 수요응답형 교통수단을 도입하여 운영
 - 서비스 범위나 운영방식을 다양하게 하고 있으며, 미국은 이용자의 선택에 따라 합승이 없는 Private Ride, 최단거리로 운행하는 Via Express, Shared Taxi로 구분함
 - Bayway는 3개 유형(Bayway 기본형, On-Demand, Flex)으로 교통서비스를 제공 중임
 - Moovit은 이스라엘의 MaaS와 DRT 교통수단 솔루션 제공
- 수요응답형 교통수단 관련 법·제도로는 「여객자동차 운수사업법」을 중점적으로 검토하고, 경기도에서 운영 중인 '똑버스'에 대한 조례를 확인하여 '똑버스' 관련 법·제도 현황 분석
 - 2024년 1월 법 개정을 통해 규제특례를 받아 운행 등 실증과정을 거친 지역에 대해서는 시·도지사가 필요하다고 인정하면 수요응답형 교통수단 도입이 가능하다는 내용이 추가됨
 - 대중교통 이용여건이 불편하거나 타 교통수단과 연계환승이 미흡한 지역 등 중심으로 수요응답형 여객자동차운송사업이 가능하다는 것을 2024년 1월 시행령 개정 내용을 통해 확인함

- 경기도 '푯버스' 조례 내용에는 '푯버스' 관련 기본계획 수립, 운영 및 사업자 선정, 요금, 서비스 플랫폼 등 서비스 도입 및 운영과 관련된 사항에 대해 명시하고 있고, 이외에도 시내버스 및 마을버스와 유사하게 서비스 평가, 위원회 운영, 재정지원 등의 방안이 포함됨

□ '푯버스' 운행데이터 분석 결과 검토

- '푯버스' 운행데이터 분석결과는 '광고 시내버스 노선 및 수요응답형 푯버스 운행 특징 분석' 결과를 바탕으로 재정리한 내용임
- **(이용자 주요특성)** 2023년 6월~2024년 6월까지 '푯버스' 호출건수는 총 329,501건임
 - 주말보다 평일 호출이 많고, 오전 및 오후 시간대 호출 빈도가 높으며, 동승자 없는 1인 탑승 비율(85.2%)이 가장 높으며, 시간대별 호출은 하루 중 7시, 13시, 15시 16시에 많음
 - 승객유형은 성인 290,344인(74.1%), 청소년 79,487인(20.3%)
 - 광고신도시 내 주요 거점 및 거주지 등을 중심으로 승·하차가 다수 발생
- **(배차시간/대기시간 분석)** 배차 성공/실패에 따른 평균 대기시간은 배차 성공 시 평균대기 시간은 약 14분 30초로 나타남
 - 호출을 취소하지 않아 배차가 성공한 경우, 평균 대기시간은 약 14분 30초로 나타남
 - 배차 성공 건 중 바로 배차된 건수는 233,060건이며, 10분 지연되어 배차된 경우는 42,602건으로 약 18.3%를 차지함
 - 차량 호출 시 인근에 차량이 없거나 모든 차량이 운행 중이면 배차가 지연되는 상황으로, 지역의 시간대별·요일별 '푯버스' 수요에 따른 차량 투입이 적정하게 이루어지고 있는지 여부는 추가적으로 확인할 필요가 있다는 시사점을 도출
- **(승·하차 도보거리)** '푯버스' 이용 시 출발지와 목적지로부터 승·하차 도보거리는 대부분 200m 이내임
 - 승차 보도거리 200m 이내인 경우 186,756건(56.7%)이며, 200m 초과인 경우 142,745건(43.3%)
 - 하차 보도거리 200m 이내인 경우 215,813건(65.5%)이며, 200m 초과인 경우 113,688건(34.5%)
- **(재차인원 분석)** 오전 6시 30분부터 오전 8시 30분까지의 평일과 주말 간 재차인원의 차이 발생
 - 평일에는 오전 6시 30분부터 1.95명에서 3.96명까지 재차인원이 급진적으로 증가하는 반면 주말에는 오전에는 0.12~1.40명 정도로 점진적으로 증가하는 양상을 보임
 - 일반적으로 2.43~3.24명 정도가 평균적이며 탑승 인원이 집중되는 시간대에는 최대 4.63명까지 탑승 인원으로 5명을 넘지 않는 것으로 나타남
- **(D1~D10 버스별 운행특성)** '푯버스' 차량별 평균대기 시간 및 운행시간에는 큰 특징이 없고,

평균값에도 차이가 없음

- 전체 이동시간(11.24분)보다 전체 대기시간(14.41분)이 길다는 문제가 도출되어, 이를 해소하기 위해 배차 알고리즘 개선 등의 해결방안 마련이 필요함

○ **(이동구간 네트워크 분석) '똑버스' 운행한 이동구간의 조합은 총 10,429개, 1년 간 100회 넘게 운행한 구간은 약 5%임**

- 이동 빈도수가 500번을 초과한 이동구간 조합은 30개(0.3%), 이동 빈도수가 30번 이하인 이동구간 조합은 8,322개(79.8%)

- 가장 높은 이동 빈도수를 보인 구간은 광고휴먼시아 32단지, 이의고등학교 정류장 ↔ 광고더포레스트 정류장 간 이동구간임

- 수원컨벤션센터, 롯데아울렛 ↔ 광고더포레스트 간 이동구간이 2순위, 이외에도 광고중앙역 등 광고신도시 내 주요 거점을 중심으로 이동 빈도수 분포가 높은 것으로 나타남

- 이동 빈도가 잦은 구간에 대해서는 시내버스 및 마을버스 운행 등 추가적인 대책 마련

□ '똑버스' 민원데이터 분석 결과

○ **(2023년 5월 ~ 2023년 12월)** 수집된 주요 민원데이터 분석 결과, 총 2,704건의 민원이 발생하였고, '배차·운행 문의' 민원이 848건(31.4%)으로 가장 많이 접수되었고, 'App 사용 문의'(454건, 16.8%), 'DRT 미탑승'(374건, 13.8%) 등

- 도입 초기로 App 기반 서비스 특성상 App 사용 오류 등으로 인한 App 사용 문의 민원이 다수 발생한 것으로 보임

- '똑버스' 운영정책, 배차 오류 등으로 인해 미탑승 민원이 발생하고 있는 것으로 나타났으나, 시스템 기반 배차 특성상 배차 오류가 간혹 발생하여 차량 미탑승 이슈가 발생

- 이외에도 태깅오류, 요금문의, 환불 요청 등의 민원이 제기되었음

○ **(2024년 1월 ~ 2024년 9월)** 수집된 주요 민원데이터 내용 분석 결과, 총 3,178건의 민원이 발생함. 주요 민원은 '배차·운행 문의' 민원 1,114건(35.1%)으로 가장 많이 접수, 'App 사용 문의'(471건, 14.8%), 'DRT 미탑승'(463건, 14.6%) 등

- 2023년 제기된 민원 패턴과 유사한 내용들이 제기, 호출 취소 요청 민원이 증가하였음을 알 수 있는데, 차량 호출의 경우 이용자의 개인 사정 또는 차량 배차의 오류 등으로 인해 호출 취소를 제기한 것으로 보임

□ ‘푯버스’ 대기시간 기준으로 마을버스 배차간격으로 투입 시의 운송비용 분석

- ‘푯버스’는 일정 운행범위를 설정하고, 해당 운행범위 내에서 자유롭게 통행할 수 있기 때문에, 마을버스와 같이 고정적인 노선 형태로 운행되는 서비스가 아님
- 수요응답형 교통수단 도입 시 마을버스 노선 1개를 대체하기보다는 운행범위에 따라 여러 노선을 대체할 수 있기 때문에 운송원가를 노선 대 노선으로 구분하기보다는 운행범위를 통행하는 노선들의 운송원가를 모두 검토함
 - 마을버스를 ‘푯버스’ 대기시간과 동일한 대기시간으로 운영할 경우, 광고에서 운영 중인 마을버스 1번, 6번, 7번 노선의 1일 총 운송원가 합계는 12,427,890원으로 산출되어, ‘푯버스’ 1일 총 운송원가 5,170,000원으로 약 58.4% 절감이 되는 것으로 분석됨

□ ‘푯버스’의 이용자 만족도 설문조사 분석결과

- (‘푯버스’ 월 이용횟수) 한 달 평균 ‘푯버스’ 이용 횟수는 10회 미만이 214인(63.3%), 10회 이상 20회 미만이 105인(31.1%)으로 최대 이용횟수는 50회, 최소 이용횟수는 1회이며, 전체 평균은 8.1회로 나타남
- (‘푯버스’ 이용 목적) 쇼핑·여가 통행(164인, 30.5%), 출·퇴근(118인, 21.9%) 및 등·하교(72인, 13.4%) 시 수요응답형 교통수단을 이용하는 패턴은 다른 지역에서도 확인 가능한 특징으로 ‘푯버스’가 지역 대중교통수단으로서 활용 가치를 시사한다고 볼 수 있음
- (차량 보유함에도 ‘푯버스’ 이용하는 이유) 주차 고민을 하지 않아도 된다는 비율이 전체의 30%, 기존 대중교통수단 대비 편리함 29.2%로 나타나 수요응답형 교통수단 도입 시 지역 주차 문제 해소에 기여할 수 있을 것으로 예상됨
- (‘푯버스’ 도입 전 이용 교통수단) 도입 전 가장 많이 이용한 교통수단으로는 (마을)버스가 138인(40.8%), 자가용 72인(21.3%), 도보 39인(11.5%)으로 나타나 자가용에서 수단전환으로 긍정적 영향을 미치고 있음
 - ‘푯버스’는 기존 (마을)버스 이용여건이 좋지 않은 지역의 대중교통 이용여건 개선을 위해 도입되었다는 측면에서, (마을)버스 이용자가 ‘푯버스’로 수단전환을 한 것으로 나타남
 - 자가용의 대체 교통수단으로 수요응답형 교통수단이 고려되는 상황인데, 수요응답형 교통수단 도입 시 자가용 이용 감소 효과가 있다는 것을 확인할 수 있음
- (‘푯버스’ 도입 후 이용 교통수단) 도입 후 ‘푯버스’ 이용이 전체 응답자의 과반수 이상인 것으로 나타났고, 이를 통해 지역 대중교통수단으로 ‘푯버스’가 안정적으로 자리 잡았음을 확인
 - ‘푯버스’가 202인(59.8%)으로 과반수 이상, (마을)버스 63인(18.6%), 자가용 32인(9.5%)순

- **(‘똑버스’ 연계 이용 교통수단)** ‘똑버스’ 이용과 연계하여 이용(환승)하는 교통수단은 ‘똑버스’ 단독 이용이 전체의 130인(38.5%), 지하철 101인(29.9%)으로 나타나, 지역 내부 통행을 위해 이용하는 것을 알 수 있음
- **(‘똑버스’ 주요 이용 시간대 및 요일)** 1순위로 오전시간대(09:00~12:00) 94인(27.8%)으로 나타났고, 2순위는 오후시간대(15:00~18:00) 100인(29.6%), 저녁시간대(18:00~21:00) 101인(29.9%)으로 나타났고, 주로 이용하는 요일은 1순위로 월요일 105인(31.1%), 2순위로 일요일 71인(22.9%)으로 나타남
 - ‘똑버스’ 주요 이용 시간대 이용패턴 분석을 통하여 차량 추가 투입 여부, 배차 알고리즘 개선을 통한 유연한 서비스 제공 등 다양한 방안이 고려되어야 할 것으로 판단됨
- **(‘똑버스’ 이용 시 장점)** 1순위는 원하는 장소에서 승·하차 가능 146인(27.8%), 2순위는 택시 대비 저렴한 비용 78인(23.1%), 버스 대비 이동시간 절감 65인(19.2%) 등임
- **(‘똑버스’ 이용 시 단점)** 기존 교통수단 대신 ‘똑버스’ 이용 시의 단점으로는 차량 배차 소요시간 과다 238인(37.7%), 이용자와의 합승으로 인한 시간 증가 134인(21.2%), 호출 취소 시 발생하는 수수료 124인(19.7%) 등임
- **(‘똑버스’ 이용 시 적합한 대기시간)** 적합한 대기시간은 10분 이상 20분 미만이 234인(69.2%), 5분 이상 10분 미만이 60인(17.8%)으로 나타나 기존 시내버스와 유사한 배차간격 수준이면 만족하는 것을 확인할 수 있음
 - 최대 대기시간은 30분이며, 전체 평균은 11.5분으로 산출됨
 - 이용자들은 집에서부터 도보시간을 고려하여 호출하기 때문에 대기시간이 길게 나타난 것으로 보임
- **(기존 교통수단 대비 ‘똑버스’ 이용 만족도)** 모든 교통수단 대비 ‘똑버스’ 이용 만족도가 높은 것으로 나타남
 - 버스, 보행, 택시 대비 높은 것으로 나타남. 도입을 통해 기존 대중교통수단 대체, 통행시간 개선 등의 기대효과가 크다는 것을 알 수 있음
- **(‘똑버스’ 도입 효과)** 가장 큰 기대효과는 기존 대중교통수단 대체 효과임을 확인
 - 평균점수는 통행시간 개선효과 5.96점/7점, 자가용 이용감소 5.77점/7점, 대중교통 이용환경 개선 5.91점/7점, 대중교통 통행비용 절감 5.60점/7점, 기존 대중교통수단 대체 6.07점/7점으로 나타남
- **(‘똑버스’ 전반적인 만족도)** ‘똑버스’에 대한 전반적인 만족도는 만족 이상의 응답자 수 총 304인으로, 전체의 89.9%로 나타나 지역 주민들이 만족하고 있음

□ ‘푯버스’에 대한 중요도-만족도 분석 결과

- 중요도가 높은 요인은 운행범위(6.28점/7점), 출·도착시간 신뢰성(6.26점/7점), 대기시간 (6.06점/7점) 등으로 나타났음
- 만족도가 높은 요인은 이용요금(5.89점/7점), 이용방법(5.83점/7점), 환승연계(5.73점/7 점), App 이용 편의성(5.69점/7점) 등임

구분	항목	비고
1사분면(중요도 ↑, 만족도 ↑)	이용방법, 환승연계, App 이용 편의성	지속유지
2사분면(중요도 ↑, 만족도 ↓)	이동시간, 이동거리, 도보시간, 운영시간, 출·도착시간 신뢰성, 대기시간, 운행범위	우선시정 항목
3사분면(중요도 ↓, 만족도 ↓)	합승인원	저우선순위 항목
4사분면(중요도 ↓, 만족도 ↑)	이용요금	과잉노력 지양

□ 요구도 분석 결과(The Locus for Focus)

- 최우선 순위는 운행범위(서비스 면적), 대기시간, 출·도착시간 신뢰성, 운영시간으로 나타남
- 차선 순위는 도보시간, 이동시간, App 이용 편의성, 환승연계로 나타남

구분	항목	요구도 순위	TLfF
최우선	운행범위(서비스 면적), 대기시간, 출·도착시간 신뢰성, 운영시간	1~4	1사분면
차선	도보시간, 이동시간, App 이용 편의성, 환승연계	5, 6, 7, 9	2, 4사분면

정책제언

1) 단기·중기

□ ‘푯버스’의 재차인원 증가를 위한 운영방식 다양화

- 현재 ‘푯버스’ 이용자들의 만족도는 높지만 재차인원이 최대 5명을 넘지 않는 것으로 나타나 재차인원을 늘릴 수 있는 운영방법에 대한 검토 필요
- 사전예약제 도입을 통해 목적지가 동일한 지역을 한꺼번에 수송하여 재차인원을 증가 시킬 수 있음

□ 지속적인 ‘푯타’ App 개선 및 취소 수수료 서비스 정책에 대한 검토가 필요

- 호출 취소 시 발생하는 수수료에 대해 이용자들이 불편을 겪는 것으로 나타나, 이용자 또는 서비스 과실 여부에 따라 수수료 책정 방향을 다시 고려해야 할 필요가 있음
- 고령자는 앱 사용에 어려움이 있어 쉽게 이용할 수 있도록 ‘푯버스’ 앱 개선 및 전화예약 필요

- '똑버스' 배차 알고리즘 고도화 및 '똑버스' 이용수요에 맞는 유연한 차량 배차 유도
 - 기존 운행데이터 분석 결과를 바탕으로 차량 배차 계획을 수립하되, 이용자 주 이용 시간대, 주 이용 요일, 선호 시간대, 선호 요일 등을 고려하여 이용자 요구사항에 적합한 차량 배차가 이루어지도록 해야 함
 - 배차시간을 줄이기 위해 지역 여건에 적합한 차량 배차가 이루어질 수 있도록 '똑버스' 배차 알고리즘 고도화 필요
- '똑버스'가 빈번하게 통행하는 지역에 대해서는 시내버스 및 마을버스 운행 고려
 - 이동구간 네트워크 분석 결과 이동 빈도가 잦은 구간으로 1년간 100번 넘게 운행된 이동 구간이 전체의 약 5% 수준으로, 해당 구간에 대해서는 시내버스 및 마을버스 운행 검토
 - 기존 구역형 서비스에서 운행된 이동구간이 높은 지역은 '똑버스' 고정 노선형으로 운영하는 방식에 대한 검토 필요
 - 고정 노선형 운행으로 고령자와 앱 활용이 취약한 이용자의 이용편의 도모 가능
- 수원시의 역할과 권한
 - 경기교통공사와 협의를 통해 수원시가 주체적으로 추진할 수 있도록 기능적 측면에서 권한 부여 필요(수원시 '똑버스' 운영에 대한 Data 활용 등)

2) 장기

- '똑버스'의 광고신도시 내 적정 운행범위 검토 필요
 - '똑버스'가 교통수단으로 어떤 역할을 수행할지에 대한 기능 명확화 필요
 - '똑버스' 운행범위 확대를 위해 이용패턴(적정 차량 투입대수, 시간대별 차량 집중 투입 범위, 운영비용 등) 분석을 통해 적정 확대 운행범위를 고려해야 함
 - 운행범위 확대는 운영비용과 연계되어 현재 2단계 운영 중인 고색동 일원 운영현황을 분석하여 상호 효율적 운영 방안을 모색할 필요가 있음
- 지역 버스 운송업체와의 상생방안 마련 필요
 - 기존 버스 노선을 대체할 목적으로 수요응답형 교통수단 도입 시 운영 주체를 해당 버스 노선을 운영하던 업체를 우선적으로 고려하는 방안 등 버스 운송업체와의 상생방안 마련
 - 이러한 방안 추진을 통해 新교통수단 도입에 따른 이해관계자 간 갈등을 최소화 할 수 있도록 유도해야 함

□ 자율주행 DRT 도입 검토

- 장기적으로 인건비 절감을 위해 자율주행 수요응답형 교통수단 도입 검토가 필요함

3) 향후 과제

□ 배차취소 지역에 대한 세부적인 분석 필요

- 배차취소가 많은 지역은 배차시간이 길기 때문에 배차를 취소한 경우가 많을 것으로 보여, 구체적인 분석을 통해 통행의 질을 높일 필요가 있음

□ '톱버스' 운송수지 분석 필요

- '톱버스' 운송수입과 운송원가 분석을 통해 운송수지에 대해 세부적 분석이 필요하고, 이를 통해 '톱버스' 확대 도입 및 지속가능성 고려

□ 기존 노선버스 및 택시영향, 이용자 편익 연구 필요

- 향후 DRT 도입으로 인한 기존 노선버스와 택시에 미치는 영향을 분석할 수 있는 방법론에 대한 검토 필요
- 공공부문 재정지원이 지속적으로 투입되고 있으므로 사회적 편익에 대한 분석 방법론 및 수요응답형 교통수단(DRT) 도입에 따른 이용자 편익 산출 방법 검토

01

서론

제1절 연구의 배경 및 목적¹⁾

1 연구배경

- 수원시에서는 광교신도시를 중심으로 수요응답형 교통수단(Demand Responsive Transport, DRT)인 '똑버스'가 운행 중임
 - 수요응답형 교통수단의 법적 정의는 「여객자동차 운수사업법」 제3조제1항제3호에 의거하여 여객의 요청에 따라 탄력적으로 운영하는 버스(「스마트도시 조성 및 산업진흥 등에 관한 법률」 제49조 및 제50조에 따른 스마트혁신사업 및 스마트실증사업으로 선정되어 같은 법 제3조의 규제 특례를 적용받아 시행하는 수요응답형 버스를 포함한다.)임
 - 일정한 노선, 정해진 운행계획표 없이 승객의 호출(사전예약)에 대응하여 탄력적으로 승객을 수송하는 택시와 버스 운행개념을 융합한 교통 서비스를 말함
 - 현대자동차에서 서비스 제공 중인 수요응답형 교통수단 브랜드인 '셔클'은 세종특별자치시, 서울특별시 은평구 등의 지역을 대상으로 도입되었고, 경기교통공사와 협업을 통해 경기도형 수요응답형 교통수단 브랜드인 '똑버스'를 런칭하여 운영하고 있음
 - 2024년 11월 기준, '똑버스'는 경기도 내 17개 시·군에서 운행 중에 있음
- 수원시민들은 지속적으로 대중교통 취약지역에 버스 노선 신설 및 배차간격 개선 관련 민원을 제기하고 있음
 - 이를 해소하기 위해서는 시내버스 및 마을버스 노선 신설, 차량 증차 등의 해결책 마련이 필요한 상황이나, 기존 버스 운영체제로는 버스 운영업체의 수익성 악화로 개선 정책을 추진하는 데 한계가 존재하는 상황임

1) 본 연구는 수원시 담당부서에게 주제를 의뢰받아 시행한 정책연구임

- 일례로, 광교신도시 내 웰빙타운 지역은 시내버스 및 마을버스 운행노선이 적고, 배차간격이 길어 이용자의 불편이 발생하여 지역 주민들의 버스 운행여건 개선 관련 민원이 지속적으로 제기되었음
- 이에 따라, 해당 지역을 중심으로 기존 시내버스 및 마을버스 대비 운영 효율성이 개선된 수요응답형 교통수단이 도입되어 운행 중에 있음
 - 수원시의 경우에는 광교신도시에 2023년 6월 7일 ‘똑버스’가 정식으로 최초 개통하였고, 고색동, 평동, 오목천동, 평리동 지역으로 2024년 10월 9일 운행 대상지가 추가되었음
 - 해당 지역들의 경우에도 시내버스 및 마을버스 이용여건이 다소 미흡한 지역들로, 이들 지역의 대중교통 여건을 개선하고자 ‘똑버스’가 운행되고 있는 상황임
- 수원시의 대중교통 여건 개선을 위해 도입된 ‘똑버스’에 대한 현재 운영현황을 분석하여 도입 효과를 확인하고, 민원데이터 및 문제점을 파악하여 ‘똑버스’ 운영 개선방향을 제시하고자 함
 - 수요응답형 교통수단 ‘똑버스’의 실제 운행데이터 분석 결과 검토 및 민원데이터를 분석하여 운행패턴과 애로사항을 확인하고, 이용자 대상으로 ‘똑버스’ 만족도 조사 수행
 - 분석 결과를 기반으로 ‘똑버스’ 이용 및 서비스 관련 문제점을 도출하고, 해당 결과를 토대로 ‘똑버스’ 서비스 개선방향 도출
 - 수원시에 ‘똑버스’ 서비스 도입 1년이 지난 시점에서의 현황을 분석하고 개선 필요사항을 확인하여 관내 도입 확장 시 수요응답형 교통 서비스의 지속가능성 확보

2 • 연구목적

- 본 연구는 수원시에서 운행 중인 수요응답형 교통수단 ‘똑버스’ 1단계 도입 지역 중심으로 운영현황 분석 결과를 바탕으로 서비스 개선방향을 제시하여 ‘똑버스’ 이용 활성화에 기여하고자 함
 - 수원시 ‘똑버스’ 운영현황 분석
 - 1단계 도입 지역 중심 ‘똑버스’ 운행데이터 분석 결과 검토를 통한 운행패턴 확인
 - ‘똑버스’ 관련 민원 데이터 분석 및 이용 애로사항 확인
 - 수원시 ‘똑버스’ 이용자 대상 만족도 조사 수행
 - 1단계 도입 지역 중심으로 이용자 만족도 설문조사 수행 및 서비스 개선 필요사항 도출
 - 분석 결과 종합하여 ‘똑버스’ 서비스 개선방향 제시 및 정책 제언

제2절 연구의 범위 및 방법

1 연구범위

□ 본 연구의 공간적 범위, 시간적 범위, 내용적 범위는 다음과 같음

표 1-1 | 연구의 범위

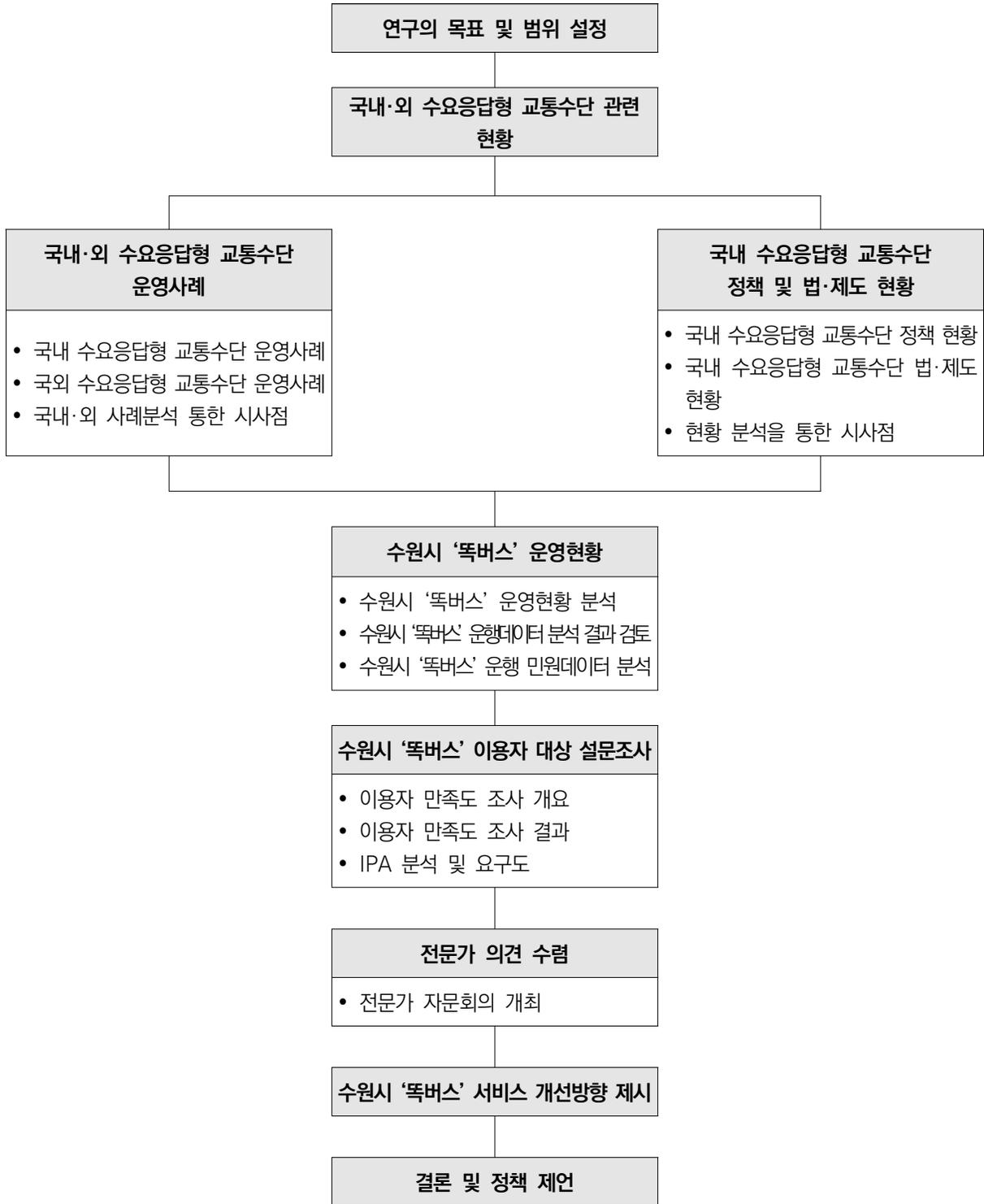
구분	내용
공간적 범위	• 1단계 운행구역 : 경기도 수원시 영통구 광교신도시(광교 1·2동 일원), (운행면적)12.1km ² / (반경) 3.0km
시간적 범위	• 1단계 운행 착수 시점인 2023년 5월 ~ 현재
내용적 범위	<ul style="list-style-type: none"> • 국내·외 수요응답형 교통수단 운영사례 • 국내 수요응답형 교통수단 관련 정책 및 법·제도 검토 • 수원시 ‘똑버스’ 운행데이터 분석 결과 검토 • 수원시 ‘똑버스’ 이용자 대상 설문조사 • 수원시 ‘똑버스’ 서비스 운행 민원데이터 분석 • 수원시 ‘똑버스’ 서비스 개선방향 제시 및 정책 제언

2 연구의 방법

□ 본 연구는 크게 2개 영역으로 구분하여 수행함

- 수원시 ‘똑버스’ 운영현황 분석
 - 실제 운행데이터 분석 결과를 검토하여 운행패턴 확인
 - ‘똑버스’ 관련 민원 내용을 확인하여 쟁점사항 검토
- 수원시 ‘똑버스’ 이용자 대상 만족도 조사
 - 1단계 도입 지역인 수원 광교신도시 중심으로 이용자 만족도 설문조사 수행 및 설문 결과 기반 기존 ‘똑버스’ 서비스 현황 확인
 - 설문조사 분석 결과 기반 ‘똑버스’ 서비스 개선 필요사항 도출
- 운영현황 분석 및 만족도 조사 결과를 종합하여 ‘똑버스’ 서비스 개선방향 제시

표 1-2 | 연구의 방법 및 절차



02

국내·외 수요응답형 교통수단 현황

제1절 수요응답형 교통수단(DRT) 개요

- 수요응답형 교통수단(Demand Responsive Transport, DRT)은 여객의 이용수요에 따라 운행계통·운행시간·운행횟수를 유연하게 운영하는 교통수단을 의미함
 - 국내에서는 본래 농·어촌 지역을 중심으로 ‘100원 택시’ 또는 ‘행복택시’ 등 복지교통수단의 개념으로 최초 도입되었으나, 도심지 중심의 기존 전화 기반 호출 방식은 도심지로의 운영 확대와 함께 휴대전화 APP 기반의 호출 방식으로 전환되고 있는 추세임
 - 또한 「여객자동차 운수사업법」 제3조에서도 수요응답형 교통수단의 정의를 확인할 수 있고, 조항 내 일부 법 개정으로 국내 수요응답형 교통수단 도입이 활성화되고 있는 상황임
 - 해당 법에서 본래 수요응답형 교통수단의 도입은 대중교통 이용 여건이 미흡한 농·어촌 지역을 중심으로 이루어지는 것에 국한되었으나, 관련법의 개정을 통해 신도시 지역과 심야시간대 등으로 운행 대상이 확대되었음
 - 또한, 「스마트도시 조성 및 산업진흥 등에 관한 법률」 또는 그 외 법률에 따라 수요응답형 교통수단의 여객자동차 운송사업 면허 규제 특례를 받아 운행 실증 등을 거친 지역에 대해서는 관할 지자체장이 필요하다고 인정하면 수요응답형 교통수단을 도입할 수 있도록 법률이 개정되었음
 - 이를 통해 기존 실증 이후 운영이 지속되기 어려웠던 수요응답형 교통수단의 지속가능성이 개선되었음

- 수요응답형 교통수단은 서비스 유형에 따라 고정노선형(Fixed), 탄력적 고정노선형(Flexible fixed), 준다이내믹형(Semi-dynamic), 대중교통 노선 서비스형(Feeder Service), 다이내믹형(Dynamic) 등으로 구분 가능함
 - 본 연구의 수행 대상인 '똑버스'의 경우에는 다이내믹형 방식으로 운영하고 있음
 - 다이내믹형 수요응답형 교통수단은 다시 노선형(Route-based), 구역형(Area-based), 무제약형(Unconstrained)으로 유형이 구분되는데, '똑버스'는 이 중 구역형에 해당됨

표 2-1 | 수요응답형 교통수단 서비스 유형

유형		구분		
대분류	소분류	승·하차 지점	운행경로	운행시간표
고정노선형 (Fixed)	셔틀형 (Shuttle)	고정 (기·종점만 존재)	고정	고정, 탄력
	노선형 (Route)	고정 (기·종점 고정, 다수 승·하차 지점)	고정	고정, 탄력
탄력적 고정노선형 (Flexible fixed)	경로이탈형 (Out-of-route)	반고정 (기·종점 고정, 일부 인근지점 허용)	고정 (일부 이탈 후 기존 노선 복귀)	고정, 탄력
	경로생성형 (Adapted route)	반고정 (기·종점 고정, 일부 인근지점 허용)	반고정 (일부 이탈 후 최적경로 생성)	고정, 탄력
준다이내믹형 (Semi-dynamic)		탄력 (기·종점만 고정)	탄력	고정, 탄력
대중교통 노선 서비스형 (Feeder service)		반고정 (기점 또는 종점이 대중교통 정류장)	탄력 (정해진 영역만 서비스)	탄력
다이내믹형 (Dynamic)	노선형 (Route-based)	탄력	반고정 (일부 이탈 허용)	탄력
	구역형 (Area-based)	탄력	탄력 (정해진 영역만 서비스)	탄력
	무제약형 (Unconstrained)	탄력	탄력	탄력

자료 : 최성택 등(2022). 수요응답형 대중교통 서비스 도입 및 효과분석 - 대도시권 광역 대중교통을 중심으로. 한국교통연구원

표 2-2 | 수요응답형 교통수단 유형 분류

구분		내용
노선운행	고정노선형 (Fixed)	<ul style="list-style-type: none"> 기운영중인 노선버스의 일반적인 운영방법으로, 고정된 스케줄 및 노선에 따라 운행하는 방식
	경로이탈형 (Semi-fixed)	<ul style="list-style-type: none"> 평시에는 고정된 스케줄 및 노선에 따라 운행하는 고정노선형 방식으로 운영되지만, 이용자의 예약이 발생한 경우에는 고정형 노선을 벗어나 이용자의 요청에 따라 운행하는 방식
	준다이내믹형 (Flexible)	<ul style="list-style-type: none"> 기·종점의 운행시간만 정하고, 고정된 노선 없이 이용자 예약에 따라 당일의 운행시간 및 경로, 기·종점을 선정하여 운행하는 방식
	다이내믹형 (Virtual flexible)	<ul style="list-style-type: none"> 고정된 운행스케줄, 노선, 기·종점 없이 예약에 의해 당일 운행을 결정하여 운행하는 방식
노선운영 다양성	탄력적 정류장 정치형 (Fixed route skeletal)	<ul style="list-style-type: none"> 첨두시와 비첨두시의 운영방식을 구분하여, 시간대별 정류장 정치수를 다르게 하여 운행하는 방식
	탄력적 노선운영형 (Deviated fixed route)	<ul style="list-style-type: none"> 고정된 노선으로 버스를 운행하되, 승객 수요를 반영하여 노선 일부를 변경하여 운행하는 방식
	지선노선 서비스형 (Feeder service)	<ul style="list-style-type: none"> 버스 노선에 위치한 주요 정류장의 일정거리 내 거주하는 이용객이 원하는 지점까지 운행하는 방식
기·종점 형태	One-to-one형	<ul style="list-style-type: none"> 기·종점이 정해져 있는 방식으로, 다수의 이용객들이 서비스를 공유하며 한 지점에서 다른 지점으로 운행하는 방식 (예시) 식당영업차량, 지하철역간 셔틀버스
	Many-to-one형	<ul style="list-style-type: none"> 이용객들이 다수의 지점에서 탑승하여 고정된 한 지점으로 운행하는 방식 (예시) 통근·통학버스, 공항리무진버스, 배달서비스
	One-to-many형	<ul style="list-style-type: none"> 하나의 지점에서 출발하여 다수의 지점으로 운행하는 방식 (예시) 통근·통학버스, 공항리무진버스, 배달서비스
	Many-to-many형	<ul style="list-style-type: none"> 정해진 기·종점 없이 이용객들의 요구 등에 따라 운행경로를 변경하여 운행하는 방식 (예시) 장애인 심부름센터, 장애인 콜택시

자료 : 김숙희(2021). 수요응답형 버스 서비스 도입 방향 연구. 수원시정연구원

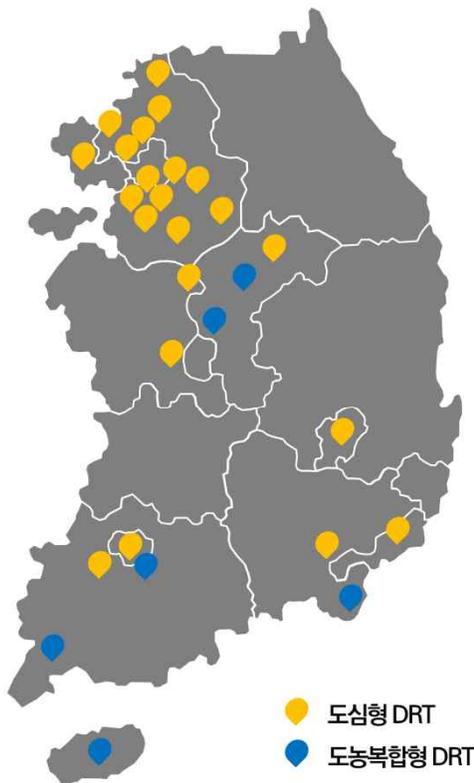
제2절 국내·외 수요응답형 교통수단 운영사례

1. 국내 수요응답형 교통수단 운영사례

1) 개요

- 국내 여러 지방자치단체들에서 수요응답형 교통수단을 도입하여 운영하고 있음
 - 초기에는 스마트시티챌린지 내 교통분야 세부 사업의 일환으로 수요응답형 교통 서비스를 지역 내에 도입하였고, 인천광역시, 세종특별자치시, 경상북도 포항시 등이 이에 해당됨
 - 여러 지자체에서 시범사업을 통해 수요응답형 교통수단 도입 효과를 확인함. 이에 일부 지자체는 스마트시티챌린지 사업과 별개로 수요응답형 교통수단을 자체적으로 도입하였고, 충청북도 청주시, 충주시, 경상남도 창원시 등이 이에 해당됨
- 2024년 11월 기준, 국내 33개 지자체에서 도심형, 도농복합형 수요응답형 교통수단이 도입되어 운영 중에 있음

그림 2-1 | 국내 수요응답형 교통수단 운영 현황



DRT 도입 지자체	명칭
부산광역시	타바라
대구광역시	모블버스
인천광역시	I-MOD/MODU
광주광역시	광주투어버스
세종특별자치시	두루타, 이음버스
제주특별자치도	읍서비스
경기도	독버스, 타바용 (17개 지자체 도입)
충청남도	천안콜버스(천안시)
충청북도	청주콜버스(청주시)
	서클(충북혁신도시)
	충주콜버스(충주시)
전라남도	나주콜버스(나주시)
	화순콜버스(화순군)
	영암콜버스(영암군)
경상북도	타보소(포항시)
경상남도	누비디(창원시)
	거제면콜버스(거제시)

주 : 본 현황에는 농·어촌형 수요응답형 교통수단 현황은 제외

2) 농촌형 수요응답형 교통수단

(1) 택시형 DRT

- 택시형 DRT 개념은 2009년 국내에 처음 도입되었으나 관련 법령의 미비로 인해 2015년까지는 도입 및 운영기간이 제한적이었으며, 법령 개정 이후 도입이 확산됨

 - 「여객자동차 운수사업법」에 수요응답형 교통수단 관련 법안이 통과된 2015년 이후 도입이 확산됨
 - 농·어촌 지역 내 교통약자(고령인구, 장애인 등) 중심으로 대중교통 불편 해소와 삶의 질 개선을 목표로 도입됨
 - 서비스 형태에 따라 ‘공백버스 서비스 지원형’, ‘대중교통 취약 지역’, ‘도서지역 대중교통 소외지역 교통서비스 제공형’ 등으로 운영하고 있음
- 각 지자체에서 재정지원금을 집행하여 운영하고 있고, 이용 요금은 지자체별로 다르게 운영하고 있음

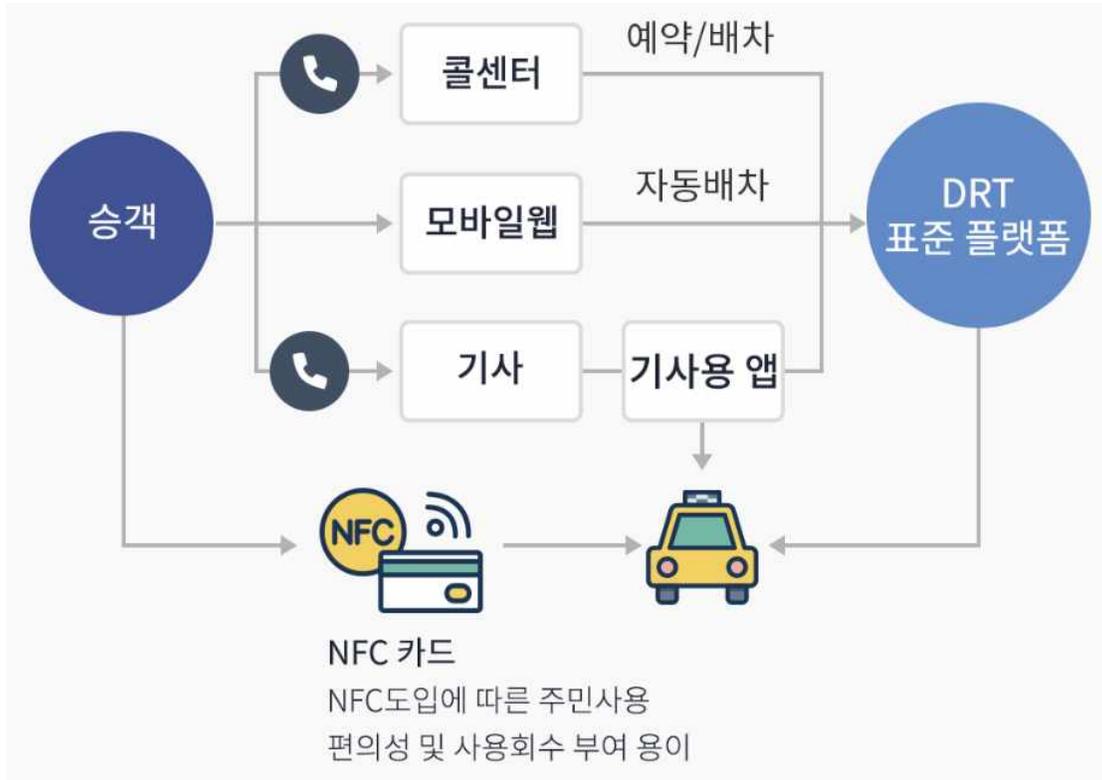
 - ‘100원 택시’ 등 1회 이용요금이 100원인 지자체 사례도 확인할 수 있음
 - 한국교통안전공단에서 개발한 수요응답형 교통수단(택시형 DRT) App 및 전화를 통해 이용 가능하고, 해당 시스템은 전국 80개 시·군에서 운영 중에 있음

표 2-3 | 한국교통안전공단 수요응답형 교통수단 서비스 개요

구분	내용
주요 서비스 및 기능	<ul style="list-style-type: none"> - 공단은 DRT 지원플랫폼을 통해 통합서비스(정산, 콜기능, 운행 App, NFC 기능 등)를 제공 - 지자체는 해당 서비스에 계정을 받아 서비스 이용
관계자별 역할	<ul style="list-style-type: none"> - 이용자 : 서비스 예약, 인터넷·콜센터·기사에게 직접 통화 예약 - 지자체 : 콜센터 관리, 운행차량(버스·택시) 기사 운행관리 - 공단 : 일원화된 전산장비 및 시스템 제공, 시스템 구축 및 유지보수
승·하차 운행 프로세스	<ul style="list-style-type: none"> - 접수 : 콜센터 전화, 택시전화, 승객 인터넷 예약(스마트폰, 홈페이지) - 배차 : 최적경로 산정, 배차정보전송(이용자 SMS, 기사 APP) - DRT 운행 : 주요 거점(면사무소, 시내버스 환승) 운행 시/종점대기 - 운영관리 : 실시간 관제 및 통계분석 시스템 개선사항 적용

자료 : 한국교통안전공단 홈페이지(www.kotsa.or.kr)

그림 2-2 | 한국교통안전공단 수요응답형 교통수단 승·하차 운행 프로세스



자료 : 한국교통안전공단 홈페이지(www.kotsa.or.kr)

(2) 버스형 DRT

- ▣ 전술한 「여객자동차 운수사업법」에 수요응답형 교통수단 관련 법안이 통과된 이후, 버스형 DRT도 농·어촌 지역 중심으로 도입됨

 - 농·어촌 지역 내 대중교통 취약지역을 중심으로 버스형 DRT를 도입하여 운영 중에 있고, 2015년에 도입되어, 2019년~2020년도에 대폭 확대됨
 - 효율적인 운영을 위해 미니밴 차량(기아 카니발, 현대 스타리아 등) 또는 소형버스(현대 쏘라티 등)를 도입하여 운행되고 있음
- ▣ 택시형 DRT와 마찬가지로 각 지자체에서 재정지원금을 지원받아 운영하고 있고, 요금은 시내버스 또는 농·어촌 버스 요금과 동일하게 운영하고 있음

 - 기존 노선버스와 동일하게 이용 가능하고, 국내 76개 시·군에서 시행하고 있음

3) 도시형 수요응답형 교통수단

□ 2024년 11월 기준, 국내 33개 지자체에서 도심형, 도농복합형 수요응답형 교통수단이 도입되어 운영 중에 있음

- 부산광역시(타바라), 대구광역시(모블버스), 인천광역시(I-MOD/MODU), 광주광역시(광주 투어버스), 세종특별자치시(두루타, 이응버스), 제주특별자치도(읍서버스), 경기도(똑버스, 타바용), 충청남도(천안콜버스), 충청북도(청주콜버스, 셔클, 충주콜버스), 전라남도(나주콜버스, 화순콜버스, 영암콜버스), 경상북도(타보소), 경상남도(누비다, 거제면콜버스) 등의 지방자치단체들에서 운영 중인 것을 확인함
- 본 연구에서는 이들 중 주요 운영업체인 현대자동차(셔클·똑버스), 스튜디오 갈릴레이(바로 DRT)의 수요응답형 교통수단 운영사례를 확인함
 - 해당 업체들에서는 다이나믹형 수요응답형 교통수단을 운영하고 있고, 다양한 지역들에 도입하였기 때문에 사례 분석에 적합할 것으로 보임
 - 또한, 도심형 DRT 뿐 아니라 도시 외곽지역과 도심지역을 연결하는 도농복합형 DRT를 운영하기 때문에 다양한 사례 분석이 가능할 것으로 판단함

(1) 현대자동차 : 셔클, ‘똑버스’

□ 현대자동차에서 셔클을 최초로 운영한 사례는 2021년 2월부터 5월까지 서울특별시 은평구 은평뉴타운을 대상으로 베타서비스를 운영한 사례임

- 셔클은 현대자동차에서 운영하는 수요응답형 모빌리티 서비스로, 이용자의 실시간 호출에 대응하여 현대자동차 쉐라티·스타리아를 활용한 서비스를 제공하고 있음
- 2021년 3월 은평뉴타운 지역 대상으로 셔클 서비스를 정식 도입하였고, 4월에는 세종특별자치시 스마트규제혁신지구 내에 스마트시티 본사업의 일환으로 셔클 서비스를 도입하였음
 - 은평뉴타운 지역의 셔클 서비스는 수익성 악화로 2022년 4월부터 운영이 중단됨
 - 세종특별자치시에서 운영하는 셔클 서비스는 2024년 7월 1일부로 이응버스로 브랜드 변경 및 확대하여 운영함. 한시적으로 자율주행 셔클 서비스도 제공한 이력이 있음
 - 2025년 1월부터는 인천광역시에서 운영하던 I-MOD/MODU도 셔클 서비스로 편입될 예정임

- 셔틀 서비스 초창기부터 현재까지 운행되고 있는 대표적인 사례는 세종특별자치시에서 운행 중인 ‘이응버스’임
 - 이동에 응답하는 수요응답버스라는 의미에서 세종특별자치시에서 운행하고 있는 기존 셔틀 브랜드를 ‘이응버스’ 브랜드로 변경 및 확산함
 - ‘이응버스’ 도입과 함께 기존 1·2생활권만 통행하던 서비스가 3·4/6생활권으로 확대됨
 - 다만, 생활권 간 통행은 불가하여, 1·2/3·4/6생활권끼리만 출·도착지를 선정할 수 있도록 제한하였음

표 2-4 | 세종특별자치시 ‘이응버스’ 개요

구분	내용
서비스명	- 도심형 수요응답버스(DRT) 이응버스
서비스 운영사	- 세종도시교통공사(현대자동차 공동운영사 계약체결) - 세종DRT, 케이벤코리아
운영방식	- 다이나믹형(Flexible) 수요응답형 교통수단
운영지역	- 세종특별자치시 1·2/3·4/6 생활권
운영시간	- 06:00~24:00
운영대수	- 총 30대('24.7.1 기준 15대, 이후 순차적 증차)
이용요금	- 성인 1,800원, 청소년 1,400원, 어린이 800원
이용방법	- “이응” APP 다운로드하여 호출 후 탑승 : 이용자의 출·도착지와 가까운 버스 정류장에서 승·하차

자료 : 세종특별자치시청 홈페이지(www.sejong.go.kr)

그림 2-3 | 세종특별자치시 ‘이응버스’



자료 : “수요응답형 ‘이응버스’ 본격 운행”, 충청타임즈, 2024.07.08.

- 셔클 서비스는 수도권 지역으로도 서비스가 확산되었고, 경기교통공사와 합작하여 경기도형 수요응답형 교통수단 ‘똑버스’를 런칭하여 운영 중에 있음
 - 2021년 12월 28일, 경기도 파주시 운정신도시에서 셔클 서비스를 시범운영하기 시작한 것이 그 시초임
 - 2023년 2월 7일, 경기도 대상으로 독자적인 서비스를 제공하고자 경기도에서 운행하는 셔클 브랜드를 ‘똑버스’로 변경하였음
 - 2024년 11월 기준 경기도 내 총 17개 지자체에서 ‘똑버스’가 운행됨
 - 대중교통이 불편한 신도시 지역과 도심지역을 연결하는 형태로 운행하는 것이 주를 이루나, 운행지역 확대에 따라 농·어촌 지역을 통행하는 노선도 증가하고 있음

표 2-5 | 경기도 ‘똑버스’ 개요

구분	내용
서비스명	- 경기도형 수요응답형 교통수단 ‘똑버스’
서비스 운영사	- 경기교통공사(현대자동차 공동운영사 계약체결) - 지역별 운수사 간 컨소시엄 : 수원시는 수원여객, 용남고속버스라인 동아교통에서 운영
운영방식	- 다이나믹형(Flexible) 수요응답형 교통수단
운행지역	- 경기도 내 16개 지자체 : 고양시, 광주시, 김포시, 부천시, 수원시, 안산시, 안성시, 안양시, 양주시, 여주시, 연천군, 이천시, 파주시, 평택시, 하남시, 화성시 - 수원시는 광교신도시(1단계 지역), 고색동, 평동, 오목천동, 평리동(2단계 지역)에서 운행
운영시간	- 지역별로 상이 : 수원시는 1단계 지역 06:00~24:00, 2단계 지역 06:00~23:30
운행대수	- 지역별로 상이 : 수원시는 1단계, 2단계 지역 각각 10대씩 운행 중
이용요금	- 경기도 시내버스와 동일(일반버스, 기본요금 정액제) - 수도권 통합환승할인제도 적용
이용방법	- “똑타” APP 다운로드하여 호출 후 탑승 : 이용자의 출·도착지와 가까운 정류장에서 승·하차

자료 : 경기교통공사 홈페이지(www.gtrans.or.kr)

표 2-6 | 경기도 일반형 시내버스 요금제(2020년 6월 27일 기준)

구분	교통카드	현금	조조할인
일반	1,450원	1,500원	1,250원
청소년	1,010원	1,100원	870원
어린이	730원	800원	630원

자료 : 경기도청 홈페이지(www.gg.go.kr)

- 경기교통공사에서는 ‘똑버스’ 서비스와 함께 ‘똑타’ 플랫폼을 도입하여 경기도형 MaaS(Mobility as a Service)를 실현을 목표로 하고 있음
 - ‘똑타’ 플랫폼은 기존 대중교통수단(시내버스 및 전철 등)에 新교통수단(DRT, PM 등)을 연결하고, 출발지부터 목적지까지 최적 이동솔루션을 제공하는 MaaS를 제공하고자 도입 및 운영 중인 모빌리티 플랫폼임

표 2-7 | 경기도 ‘똑타’ 개요

구분	내용
서비스명	- 경기도형 MaaS(Mobility as a Service) ‘똑타’
추진방향	- 경기도, 경기교통공사, 시·군, 민간 플랫폼 사업자, 운송사업자 등 공공과 민간이 협업하는 ‘경기도형 MaaS’ 체계 구축 - 공동운영사와 경기도형 MaaS 플랫폼 사업 서비스 지역 및 연계 모빌리티 점진적으로 확대
주요 사업내용	- 경기도형 MaaS 플랫폼 추진계획 수립 및 공동운영사 선정 · 경기도 정책방향 및 도민 교통수요에 맞춰 차별화된 통합 교통서비스를 제공할 수 있는 전문 업체 선정을 통한 경기도형 MaaS 사업 성장 기회 마련 - MaaS 플랫폼 서비스 지역 및 연계 모빌리티 단계적 확대 · (지역) 2기 신도시 → 농·어촌, 산단 등 취약지역 → 3기 신도시 · (연계) ‘똑버스’(도심형 DRT), 공유 PM → 기존 대중교통 → 광역 DRT → 주차정보 등 순차 확대 예정

자료 : 경기교통공사 홈페이지(www.gtrans.or.kr)

그림 2-4 | 경기도 ‘똑타’ 서비스 개념도



자료 : 경기교통공사 홈페이지(www.gtrans.or.kr)

- 이외에도 현대자동차에서는 충북혁신도시(진천군, 음성군)와 전라남도 영암군 등의 지역에서 셔클 서비스를 제공하고 있음
 - 충북혁신도시에서는 2023년 7월 6일부터 서비스를 운행하기 시작하였고, 총 2대의 차량이 운행 중임
 - 이용요금은 성인 1,400원, 청소년 1,100원, 어린이 650원으로 시내버스와 동일함
 - 운행시간은 07:00~21:00임
 - 영암군에서는 셔클이라는 명칭 대신 영암콜버스라는 명칭으로 2024년 3월 5일부터 서비스가 도입되었고, 총 4대의 차량이 운행 중임
 - 이용요금은 영암군 농어촌버스와 동일하게 무료임
 - 총 3개의 노선형 DRT가 운행되고 있음

(2) 스튜디오 갈릴레이 : 바로 DRT

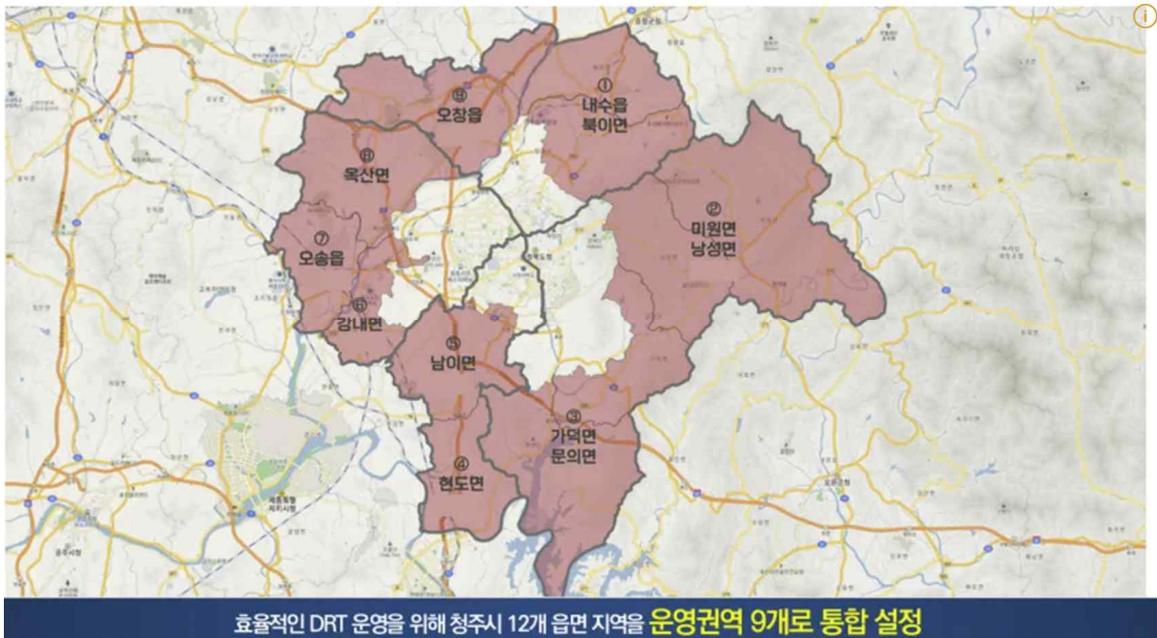
- 바로 DRT 플랫폼을 개발 및 운영하고 있는 스튜디오 갈릴레이는 2022년 4월 경기도 과천시에서 과천콜버스 도입을 시작으로 2024년 11월 기준 국내 10개 지자체에서 서비스를 제공하고 있음
 - 과천콜버스는 과천시 내 대중교통 사각지역을 중심으로 2022년 4월부터 6월까지 3개월간 시범적으로 운영하였음
 - 이후 2022년 10월에 충청북도 청주시 오송읍 지역을 대상으로 청주콜버스를 도입하여 운행하기 시작함
 - 청주콜버스는 충청북도 청주시 오송읍 지역을 시작으로, 2024년 11월 기준 청주시 내 총 9개 권역(12개 읍·면·리)에서 운행 중임
 - 내수읍 북이면, 미원면 낭성면, 가덕면 문의면, 현도면, 남이면, 강내면, 오송읍, 옥산면, 오창읍 등의 지역에서 운행 중임
 - 서비스 확대와 함께 다이내믹형 방식 외에도 고정노선형 수요응답형 교통수단을 도입하여 운영하고 있음
 - 청주콜버스를 운영하고 있는 스튜디오 갈릴레이는 지역 내 고령인구가 많은 특성을 고려하여 App 기반 호출 서비스 외에도 전화 통화를 통한 차량 호출이 가능하도록 하였고, 해당 운영방식은 이후 타 지자체로 서비스 확산 시에도 접목함
 - 이용요금은 500원으로, 이는 기존 청주시 공영버스를 청주콜버스가 대체하기 위해 이용요금을 저렴하게 책정한 것으로 사료됨

표 2-8 | 충청북도 청주시 '청주콜버스' 개요

구분	내용
서비스명	- 충청북도 청주시 수요응답형 교통수단 '청주콜버스'
서비스 운영사	- 청주콜버스(바로 DRT 플랫폼 활용)
운영방식	- 다이나믹형(Flexible) 수요응답형 교통수단 - 고정노선형 수요응답형 교통수단
운영지역	- 청주시 내 12개 읍·면·리 : 내수읍 북이면, 미원면 남성면, 가덕면 문의면, 현도면, 남이면, 강내면, 오송읍, 옥산면, 오창읍 등
운영시간	- 06:30~22:00
운영대수	- 총 48대
이용요금	- 500원
이용방법	- "바로 DRT" APP 다운로드하여 호출 후 탑승 : 이용자의 출·도착지와 가까운 정류장에서 승·하차 - 콜센터 통화 후 차량 배차 요청

자료 : 바로 DRT 홈페이지(www.varodrt.com)

그림 2-5 | 충청북도 '청주콜버스' 운영권역



자료 : 스튜디오 갈릴레이 내부자료

- 스튜디오 갈릴레이에서는 청주콜버스 도입에 이어서 전라남도 나주시에도 나주콜버스를 도입함
 - 전라남도 나주시 내 광주전남공동혁신도시(빛가람동)에서 2023년 시내버스 개편의 일환으로 운영을 시작한 수요응답형 교통수단임

- 기존 공공형버스를 나주콜버스로 대체하는 방향으로 도입하였고, 일반 시내버스로는 효율적인 대중교통 서비스 제공이 어려워 수요응답형 교통수단을 도입하게 됨

표 2-9 | 전라남도 나주시 '나주콜버스' 개요

구분	내용
서비스명	- 전라남도 나주시 수요응답형 교통수단 '나주콜버스'
서비스 운영사	- 나주교통(바로 DRT 플랫폼 활용)
운영방식	- 다이내믹형(Flexible) 수요응답형 교통수단
운영지역	- 전라남도 나주시 광주전남공동혁신도시(빛가람동)
운영시간	- 06:30~22:30
운영대수	- 총 5대
이용요금	- 일반 1,000원, 청소년 700원, 어린이 500원
이용방법	- "바로 DRT" APP 다운로드하여 호출 후 탑승 : 이용자의 출·도착지와 가까운 정류장에서 승·하차 - 콜센터 통화 후 차량 배차 요청

자료 : 바로 DRT 홈페이지(www.varodrt.com)

□ 충청남도 천안시 직산읍 인근 지역에서도 수요응답형 교통수단인 천안콜버스를 도입함

- 기존 시내버스 노선을 대체하기 위한 목적으로 2023년 12월 도입되었음

표 2-10 | 충청남도 천안시 '천안콜버스' 개요

구분	내용
서비스명	- 충청남도 천안시 수요응답형 교통수단 '천안콜버스'
서비스 운영사	- 보성여객, 삼안여객, 새천안교통(바로 DRT 플랫폼 활용)
운영방식	- 다이내믹형(Flexible) 수요응답형 교통수단
운영지역	- 충청남도 천안시 직산읍
운영시간	- 06:30~22:00
운영대수	- 총 5대
이용요금	- 일반 1,500원, 청소년 920원, 어린이 700원 - 천안 시내버스 및 수도권 전철 1호선과 무료 환승 가능
이용방법	- "바로 DRT" APP 다운로드하여 호출 후 탑승 : 이용자의 출·도착지와 가까운 정류장에서 승·하차 - 콜센터 통화 후 차량 배차 요청

자료 : 바로 DRT 홈페이지(www.varodrt.com)

- 이외에도 제주특별자치도, 경상남도 창원시, 충청북도 충주시 등에서 수요응답형 교통수단을 운영하고 있음

 - 제주특별자치도에서는 읍서버스라는 명칭으로 2023년 10월부터 총 16대가 투입되어 도농 복합형 DRT 형태로 운행 중임
 - 제주도 애월읍, 한림읍, 한경면, 서귀포시 남원읍, 성산읍, 표선면 일대를 운행하고 있음
 - 경상남도 창원시에서는 ‘누비다’라는 명칭으로 2023년 11월부터 총 3대가 투입되어 도심형 DRT 형태로 운행 중임
 - 운행지역은 창원중앙역, 창원시청, 창원시 성산구 중앙대로 일원임
 - 충청북도 충주시에서는 충주콜버스라는 명칭으로 2024년 6월부터 총 9대가 투입되어 도농 복합형 DRT 형태로 운영 중임
 - 운행지역은 충주시 금가면, 동량면, 주덕읍, 대소원면, 신니면, 산척면, 엄정면, 소태면, 살미면, 수안보면, 노은면, 양성면, 중앙탑면임
- 국내 사례 검토 결과, 처음에는 스마트시티챌린지 사업의 일환으로 수요응답형 교통수단을 도입하였으나, 이후 서비스가 확장되며 지자체와의 협의를 통해 도입하고 있는 상황임

 - 특히, 신도시 지역과 도농 복합지역은 기존 도심지역 대비 시내버스의 효율성이 떨어지는 경우가 많은데, 이러한 지역적 특성을 고려하여 수요응답형 교통수단을 도입한 사례를 확인할 수 있음
 - 대중교통수단에 대한 수요 편차가 시간대·요일에 따라 크기 때문에 고정노선형으로 운행되는 시내버스는 운행 효율성이 낮을 수밖에 없음
 - 이에 따라, 이용자의 수요에 유연하게 대응하는 다이나믹형 수요응답형 교통수단이 도입되어 운행됨을 사례 검토를 통해 알 수 있음
 - 수요응답형 교통수단을 넘어 다양한 모빌리티 수단을 이용할 수 있는 MaaS 플랫폼을 구상하고 있는 사례도 검토함
 - 경기도에서 운영하고 있는 ‘똑버스’와 ‘똑타’ 사례가 이에 해당함
 - 해외의 경우에도, 모빌리티 서비스 플랫폼이 한 교통수단에 국한되는 것이 아니라 다양한 교통수단과의 연계를 통해 MaaS 플랫폼을 도입하려고 하는 측면에서 특성이 비슷하다는 것을 알 수 있음

2 · 국외 수요응답형 교통수단 운영사례

1) 개요

- 세계 주요 국가들에서는 대중교통의 이용 편의성을 개선하기 위해 수요응답형 교통수단을 도입하여 운영하고 있음
 - 대표적인 사례로는 미국(Via Transportation, Bayway), 캐나다(Spare, Wheel-Trans), 유럽(ioki, Shotl, Fileo), 이스라엘(Moovit), 호주(Liftango, Flexiride) 등을 확인함
 - 이외에도 다양한 국가에서 수요응답형 교통서비스가 제공되고 있음

2) 미국

(1) Via Transportation

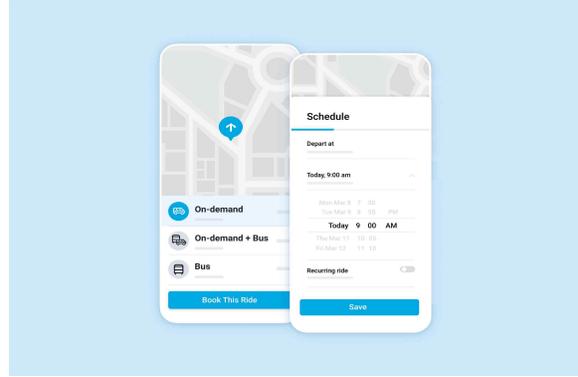
- 미국, 유럽, 아시아 등의 지역에서 수요응답형 교통수단 솔루션을 제공하고 있는 글로벌 모빌리티 서비스 기업임
 - 2012년에 설립되었고, 미국 뉴욕에 본사를 두고 있음
 - 처음에는 뉴욕 어퍼 이스트사이드 지역에서 공유형 모빌리티 서비스를 제공하였고, 이후에는 뉴욕 전역으로 확대되었음
 - 또한, 이후에는 워싱턴 DC, 시카고 등 미국 내 대도시, 런던, 암스테르담 등 유럽 내 주요 도시로 확산되었음
 - 20개 이상의 국가와 91개 도시에서 서비스를 제공 중이고, 각 도시 및 지역 여건에 적합한 서비스를 발굴하여 제공 중임
 - 미국, 캐나다 외 독일, 영국, 호주, 뉴질랜드, 싱가포르, 인도네시아, 일본, 브라질 등의 국가로 서비스 확대됨
 - 서비스 범위 내 이용자가 지정한 지역에서 승·하차가 가능하고, 운영방식은 기본적으로는 합승방식이나, 이용자의 선택에 따라 합승이 없는 Private Ride, 최단거리로 운행하는 Via Express, Shared Taxi로 구분됨
 - 서비스 운영을 위해 자체적으로 개발한 다이나믹형 수요응답형 교통수단 알고리즘이 적용되어 있음

- 이용요금은 기본요금 5달러이며, 추가 서비스를 선택하면 추가 요금이 부과됨
 - 패널티 금액은 3달러이며, 정액권인 Via Pass 등도 판매하고 있음

그림 2-6 | 미국 Via Transportation



Via Transportation 차량



Via Transportation App 화면

자료 : Via Transportation 홈페이지(www.ridewithvia.com)

(2) Bayway

□ Bayway는 플로리다 Bay County에서 대중교통 서비스를 제공하고 있음

- 총 8개 노선을 운행 중이며, 3개 유형(Bayway 기본형, On-Demand, Flex)으로 교통서비스를 제공 중임
 - Bayway 기본형은 고정노선형으로 운행되는 시내버스 서비스에 해당됨
 - On-Demand형은 사전예약제로 운영되며, 여러 이용자가 요청하는 경우에 운행하는 서비스에 해당됨. 단거리 전세버스 예약 및 이용제도에 해당된다고 볼 수 있음
 - Flex형은 Bay County 내 Panama City Beach 지역을 대상으로 운행 중인 수요응답형 교통수단에 해당됨
- Bayway Flex형은 다이나믹형 수요응답형 교통수단에 해당됨
 - Panama City Beach 지역(30A Zone)을 중심으로 서비스를 제공하고 있음
 - 이용요금은 1.5달러임
 - 서비스 이용은 Bayway Flex App을 통해 가능하며, 이용자가 선호하는 승·하차 지점을 선정할 수 있음

그림 2-7 | 미국 Bayway Flex



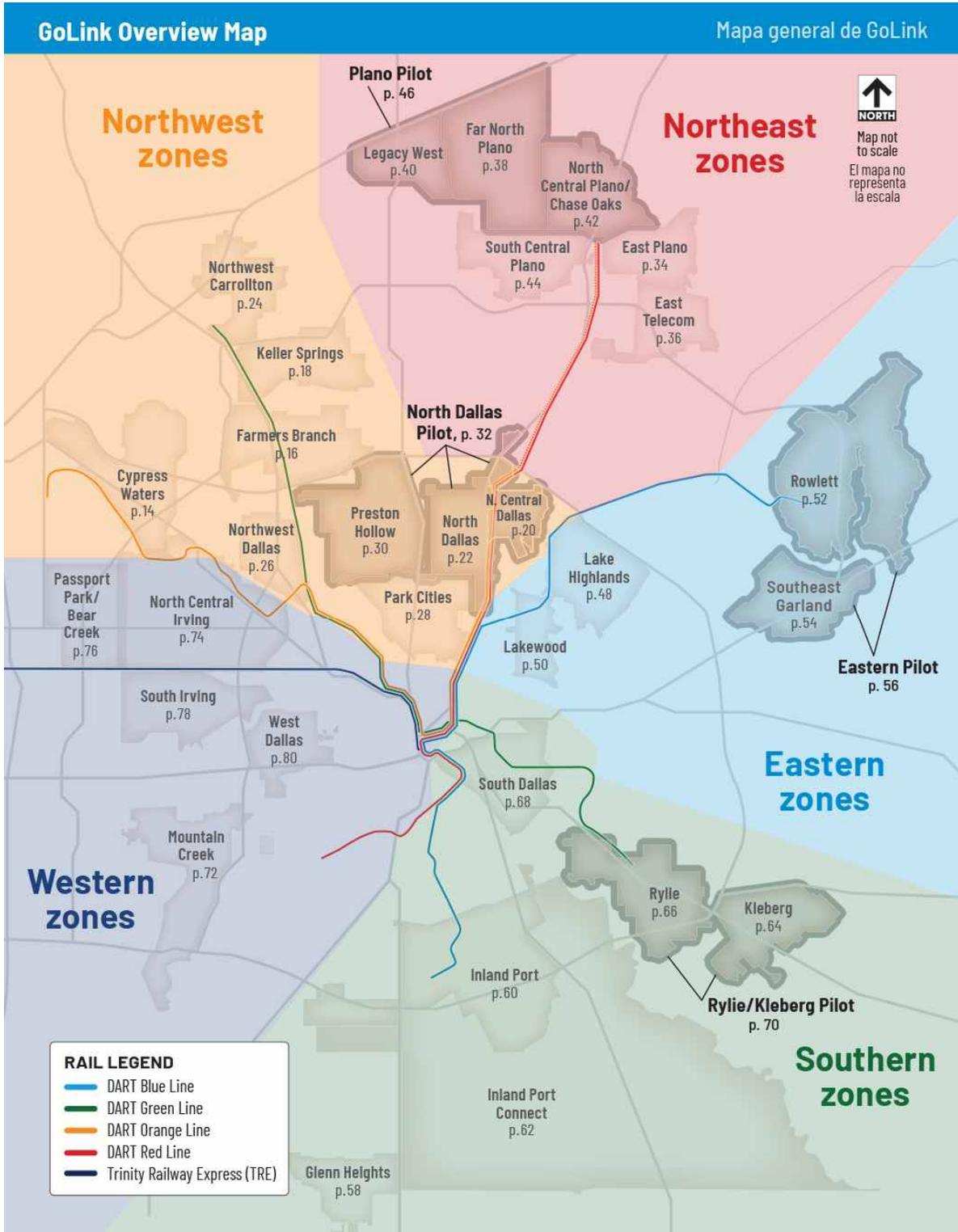
자료 : Bayway 홈페이지(www.baywaytransit.org)

3) 캐나다

(1) Spare

- 미국, 캐나다 등 북미 지역 뿐 아니라 유럽, 아시아, 남미 지역 등에 수요응답형 교통수단을 제공하고 있는 글로벌 모빌리티 서비스 기업임
 - 캐나다 밴쿠버에 본사를 두고 있으나, 미국 델러스 광역권에서 운행 중인 DART GoLink 서비스를 제공하면서 성장하게 되었음
 - DART(Dallas Area Rapid Transit) GoLink 서비스는 델러스에서 운행하고 있는 수요응답형 교통수단이고, GoPass App 또는 전화를 통해 이용 가능함
 - 델러스 광역권 내 34개 지역에서 수요응답형 교통 서비스를 제공하고 있고, 일부 지역에 대해서는 시내버스 노선을 대체하는 형태로 도입되었음
 - 운영시간은 04:00~20:00임
 - Spare가 DART(Dallas Area Rapid Transit) GoLink 서비스를 제공하면서 월간 185,000건 이상의 이용자가 GoLink 서비스를 이용하는 것으로 나타남
 - 휠체어 장애인들을 위한 교통약자 서비스도 함께 제공하고 있음

그림 2-8 | 미국 DART GoLink 운행지역



자료 : DART 홈페이지(www.dart.org)

(2) Wheel-Trans

□ 캐나다 토론토 지역에서 운영하고 있는 수요응답형 교통 서비스로, 토론토 교통위원회에 의해 운영되고 있음

○ Wheel-Trans는 1975년 처음 도입된 휠체어 장애인 등의 교통약자에게 특화된 수요응답형 교통 서비스임

- 서비스를 이용하기 위해, 이용자는 토론토 교통위원회에 사전 등록을 해야 하며, 이용요금은 시내버스 요금과 동일함

- 사전 예약제로 운행되며, 전화 예약 또는 홈페이지 예약으로 이용 가능함

○ Wheel-Trans는 수요응답형 교통 서비스 외에도 택시 서비스를 제공하고 있음

그림 2-9 | 캐나다 Wheel-Trans



자료 : Toronto Transit Commission 홈페이지(www.ttc.ca)

4) 유럽

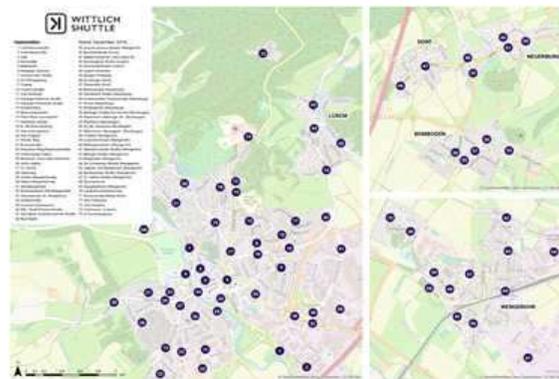
(1) ioki

- ioki는 독일의 Deutsche Bahn AG의 독립 기업으로, 독일 지역 내에서 수요응답형 교통 서비스를 제공하고 있는 업체임
 - 수요응답형 교통 서비스 뿐 아니라 대중교통 정보를 기반으로 대중교통체계 상 대중교통 음영지역 분석, 미래 교통 시나리오 시뮬레이션 등을 수행함
 - 대중교통 데이터 기반으로 지역 교통여건을 사전에 분석함으로써, 지역 여건에 적합한 수요응답형 교통수단 등 新교통수단을 도입할 수 있도록 유도함
 - 지역 대중교통계획도 함께 제공함으로써 독일 지자체에 통합 교통솔루션을 제공하고 있음
 - 자율주행형 DRT도 도입할 수 있도록 기술 개발을 수행하고 있음
- ioki는 독일 내 여러 지역들에서 수요응답형 교통수단을 제공하고 있음. 본 연구에서는 이 중 Wittlich Shuttle 운영사례를 확인함
 - Wittlich Shuttle은 시내 70개 이상의 정류장에서 운행 중임
 - Wittlich Shuttle App을 통해 예약 가능함
 - App 상에서 버스 예약 시 출발지·목적지 입력 후, 출발지에서 가장 가까운 정류장에서 서비스를 이용함
 - 이용요금은 기본요금 €2, 최대 €3임
 - 서비스 운영시간은 요일별로 상이한 것으로 나타남. 월~목요일 05:00~19:00, 금요일 05:00~24:00, 토요일 08:00~18:00, 일요일 10:00~18:00, 공휴일은 휴무임

그림 2-10 | 유럽 ioki 운영 Wittlich Shuttle



Wittlich Shuttle 운행차량



Wittlich Shuttle 운행지역

자료 : ioki 홈페이지(www.ioki.com)

(2) Shotl

- Shotl은 동일한 경로를 이용하는 다수 승객들이 버스 호출 시 동일한 차량으로 배차될 수 있는 수요응답형 교통 서비스를 제공하는 업체임
 - 스페인을 중심으로 서비스를 제공하고 있음
 - 스페인 내에서 3개월 간 실증 운영 결과, 수요응답형 교통수단 도입에 따른 긍정적인 효과를 확인할 수 있음
 - 고정형 노선을 DRT 셔틀로 대체한 결과, 이용수요가 3배 증가하였고, 기존 대비 운영비용 15% 절감, 평균 대기시간이 기존 1시간에서 12분으로 단축된 것으로 나타남

그림 2-11 | 유럽 Shotl 차량



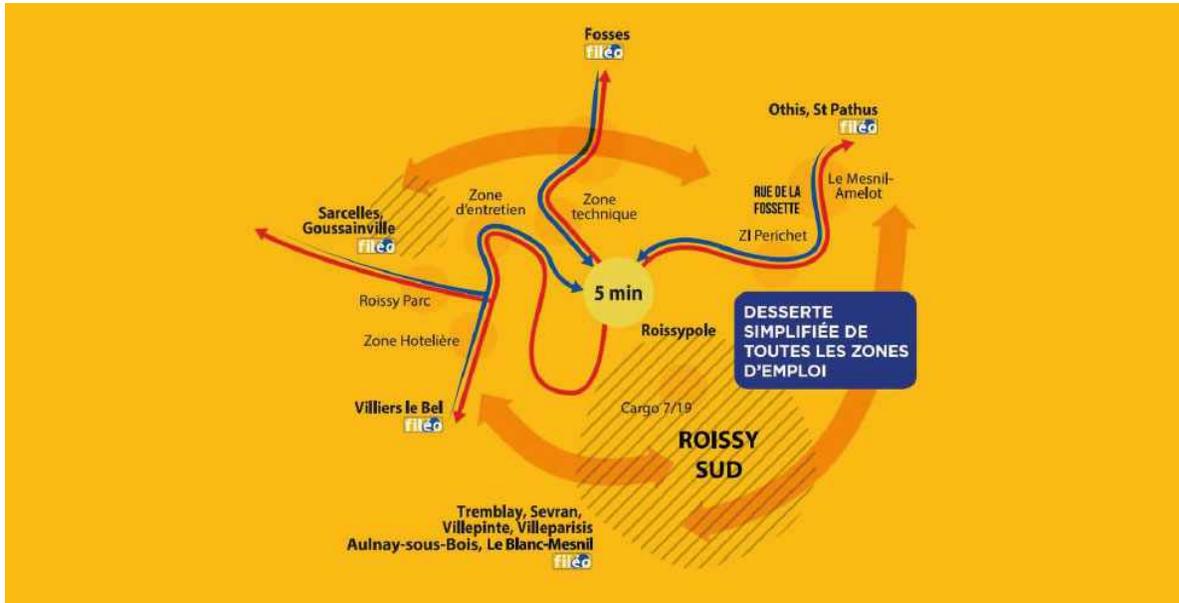
자료 : Shotl 홈페이지(www.shotl.com)

(3) Fileo

- Fileo는 프랑스 파리 샤를 드 골 국제공항 인근의 거주지역 중심으로 노선을 배치하여 공항 근무자들이 출·퇴근 교통수단으로 활용할 수 있는 서비스임
 - 기존 노선버스 운행노선에 예약 수요가 많이 발생한 경우, 차량 추가 배차를 통해 이동서비스를 제공하였음
 - 정규 시내버스 통행 시간대에는 예약 없이 버스를 이용할 수 있음
 - 정규 시내버스 통행 시간대 외에는 예약 이후 버스를 이용할 수 있음

- 공항 내 버스 터미널의 철도 역사와 시내버스를 연계하여 교통수단 간 환승이 유기적으로 이루어질 수 있도록 하였음
- 기존 노선을 그대로 운행하는 고정노선형 DRT로, 버스 이용요금은 프랑스 시내 대중교통 요금체계를 따름

그림 2-12 | 유럽 Fileo 서비스 개요



자료 : Saint-soupplets 홈페이지(www.saint-soupplets.fr)

5) 이스라엘

(1) Moovit

- Moovit은 이스라엘의 MaaS와 수요응답형 교통수단 솔루션 제공에 특화된 기업임
 - 112국가 3,500개 도시에서 서비스를 제공 중이고, 서비스의 글로벌화에 따라 45개 언어로 현지화 되어 있음
 - 각종 대중교통수단 외에도 지역 자전거 서비스, 승차공유서비스(Uber, Lyft 등), 스쿠터, 카셰어링, 카풀링 등을 Moovit App 내에 포함
 - AI 기반 MaaS 솔루션 제품군을 개발하여 운영하고 있는데, 해당 솔루션은 이용자들에게 최적 경로 정보를 제공하여 이용 편의성 제고에 일조하였음
 - 2022년에는 Mobileye의 자회사가 되었고, 이후 MoovitAV 로보택시 서비스를 개발하여 자율주행택시 서비스를 제공하고 있음

그림 2-13 | 이스라엘 MoovitAV 로보택시



자료 : Intel 홈페이지(www.intel.com)

6) 호주

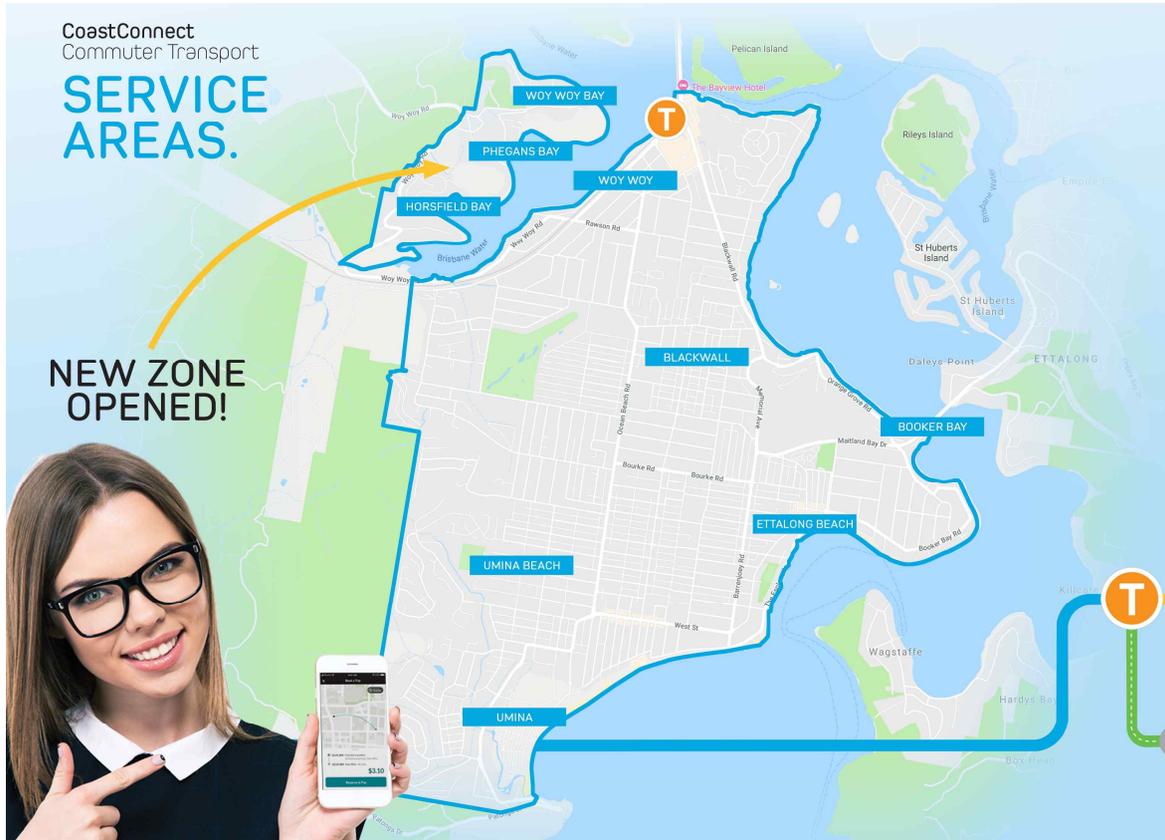
(1) Liftango

- ▣ Liftango는 시드니에 본사를 둔 호주, 뉴질랜드 뿐 아니라 아시아 지역 등에서도 수요응답형 교통 서비스를 제공하는 업체임

 - 2015년에 설립되었고, 공유 모빌리티 서비스 계획, 운영, 모니터링 및 확장까지 전체 범위에 대한 컨설팅과 기술 플랫폼 서비스를 제공하고 있음
 - 제공 서비스 유형은 기업 대상 수요응답형 교통수단, 공공 대상 수요응답형 교통수단, 교통약자 등 사회 공동체 대상 수요응답형 교통수단, 자율주행 수요응답형 교통수단 등으로 분류됨
- ▣ Liftango는 호주 뉴사우스웨일스 지역에서 Coast Connect 서비스를 제공하고 있음

 - 뉴사우스웨일스 주정부와 협력하여 Community Transport Central Coast Limited에서 운영하는 서비스임
 - 통근자 운송 서비스는 Woy Woy 반도 지역에서 운행되고, 사회 공동체 운송 서비스는 Central Coast 전역 대상으로 서비스 제공

그림 2-14 | 호주 Coast Connect 서비스 운행지역



자료 : Coast Connect 홈페이지(www.coastconnectservices.com.au)

(2) FlexiRide

- FlexiRide는 호주 빅토리아 주 내에서 운행하고 있는 수요응답형 교통수단임
 - 고정된 노선이 없고, 이용자의 예약에 따라 이용이 가능한 다이나믹형 수요응답형 교통수단의 형태로 운행 중임
 - 서비스 이용시간 및 서비스 운영업체는 지역별로 상이한 것으로 나타남
 - 지역 내 주요 교통거점(기차·지하철역, 쇼핑센터 등)을 중심으로 인근 지역을 연결하는 형태로 수요응답형 교통수단을 제공하고 있음
 - FlexiRide는 앞서 소개한 이스라엘의 Moovit 플랫폼을 기반으로 운영되고 있는 것을 확인함

제3절 국내 수요응답형 교통수단 정책 및 법·제도 현황

1. 국내 수요응답형 교통수단 정책 현황

- 국내에 초기 도입된 수요응답형 교통수단은 농·어촌 지역 중심의 복지택시 개념으로 시작함
 - 2009년 전라남도 나주시(마을택시), 2012년 충청남도 아산시(마중택시) 등에서 초기형 수요응답형 교통수단이 도입되었음
 - 그러나 「공직선거법」 등 관련 법령과의 충돌 및 미비로 인해 단기간 운영 후 중단됨
 - 이후, 충청남도에서는 「지방자치법」에 의거하여 수요응답형 교통수단 운영을 위한 별도 조례를 제정하였음
 - 조례 제정을 통해 수요응답형 교통수단 운영에 대한 근거를 확보하였고, 2013년 충청남도 서천군(희망택시), 아산시(마중택시) 등이 도입되어 운영함
- 수요응답형 교통수단의 운영을 위해 중앙정부 차원에서도 관련 법령을 도입 및 제정하였음
 - 국토교통부는 2011년 「제2차 대중교통기본계획(2012~2016)」에서 수요응답형 교통 서비스 제공을 기본계획 목표 중 하나로 제시하였음
 - 농·어촌 지역의 지속적인 인구 감소에 따른 대중교통 이용자 감소 현상이 버스 운영업체의 운행 기피 및 적자 손실로 이어질 수 있음을 우려하였고, 결과적으로는 국가 재정 지원의 지속적인 증가를 야기할 수 있음에 따라 이를 해소하기 위해 수요응답형 교통수단 도입을 고려하였음
 - 이후 2015년에는 「여객자동차 운수사업법」에 ‘수요응답형 여객자동차 운수사업’을 추가하여 수요응답형 교통수단의 운영을 위한 법적 근거를 마련함
 - 관련 법은 농·어촌 지역 중심으로 수요응답형 교통수단을 도입하는 내용이 주를 이룸
- 법적 근거 마련 외에도 정부 주도의 정책 수립 및 추진을 통해 수요응답형 교통수단의 서비스 범위 확대가 지속되고 있음
 - 2018년에는 국토교통부에서 운영하고 있는 공공형 택시와 농림축산식품부에서 운영하고 있는 농촌형 교통모델로 양분화 된 수요응답형 교통체계 사업을 개편하였음
 - 수요응답형 교통체계를 도시형 교통모델(국토교통부 관할)과 농촌형 교통모델(농림축산식품부 관할)로 분리하였고, 2019년부터 농촌지역 82개군에 농촌형 교통모델, 도시지역 78개 시에 도시형 교통모델을 도입하였음

□ 국토교통부 스마트시티챌린지 사업 추진을 통해 도심지역에 대해서도 수요응답형 교통수단이 도입되기 시작하였음

- 국내 스마트시티챌린지 사업은 2016년 미국에서 추진한 ‘스마트시티챌린지 사업’에 착안해 국내에 도입한 지자체 간 경쟁방식의 공모사업임
 - 미국에서는 교통 분야에 한정하여 추진하였으나, 우리나라는 교통·에너지·환경·안전 등 도시와 관련된 다양한 분야의 문제 해결을 위해 도입되었음
 - 민간기업이 중심이 되어 지자체·시민의 수요를 반영한 창의적인 아이디어를 제시하고, 새로운 스마트 솔루션을 실증·확산하기 위한 사업임
- 2019년~2020년 인천광역시, 대전광역시, 광주광역시, 경기도 수원시, 부천시, 경상남도 창원시 대상으로 국토교통부 스마트시티챌린지를 수행하기 시작함
 - 인천광역시 스마트시티챌린지 사업 수행 내용에 도심 지역을 대상으로 수요응답형 교통수단(I-MOD)을 도입하는 방안이 포함되었고, 영종도 지역을 중심으로 수요응답형 교통수단 도입이 이루어짐
 - 이후, 세종특별자치시(現 이음버스, 舊 셔클), 강원특별자치도 강릉시(강릉패스), 경상북도 포항시(타보소) 등의 지역에서 스마트시티챌린지 사업 수행 내용에 수요응답형 교통수단 도입 및 운영을 포함함

□ 현재에는 각 지자체 주도로 수요응답형 교통수단 도입이 활성화되고 있는 상황임

- 앞서 운영사례에서 확인한 바와 같이, 스마트시티챌린지를 수행하였던 지자체 중 일부 지역의 경우에는 스마트시티 사업이 종료된 이후에도 지속적으로 수요응답형 교통수단을 운영하고 있는 것을 확인할 수 있었음
 - 인천광역시(I-MOD), 세종특별자치시(現 이음버스, 舊 셔클) 등이 이에 해당됨. 이음버스는 스마트시티 사업 이후에도 운행지역이 지속 확장되어 서비스가 운영되고 있음
- 또한, 지역을 관할하고 있는 교통 공기업(교통공사) 주도로 수요응답형 교통수단을 도입한 사례도 확인할 수 있음
 - ‘똑버스’는 경기교통공사 똑타 시스템 기반으로 경기도와 경기교통공사가 서비스 제공 중임
- 이외에도, 지자체 자체적으로 수요응답형 교통수단 운영 솔루션을 갖춘 업체와의 소통을 통해 도입한 사례도 존재함
 - 충청북도 청주시, 충북혁신도시(진천군, 음성군), 제주특별자치도 등에서는 지자체 주도로 서비스가 도입되어 운영 중임

2 · 법·제도 현황

- 수요응답형 교통수단 관련 법·제도를 검토하여 교통수단의 정의, 재정지원 근거, 취득 필요 면허 등에 대한 법적 근거를 확인함
 - 「여객자동차 운수사업법」을 중점적으로 확인함
- 경기도에서 운영 중인 ‘똑버스’에 대한 조례를 확인하여 ‘똑버스’ 관련 법·제도 현황도 함께 검토함

1) 여객자동차 운수사업법

- 수요응답형 교통수단의 정의는 「여객자동차 운수사업법」 제3조(여객자동차운송사업의 종류)에서 확인할 수 있음
 - 기존 법은 농·어촌 지역, 대중교통이 부족하다고 인정되는 지역을 중심으로 수요응답형 교통수단 도입이 가능하다고 제시함
 - 2024년 1월 법 개정을 통해 규제특례를 받아 운행 등 실증과정을 거친 지역에 대해서는 시·도지사가 필요하다고 인정하면 수요응답형 교통수단 도입이 가능하다는 내용이 추가됨

표 2-11 | 「여객자동차 운수사업법」 제3조

「여객자동차 운수사업법」 제3조(여객자동차운송사업의 종류)
① 여객자동차운송사업의 종류는 다음 각 호와 같다. <개정 2014. 1. 28., 2015. 6. 22., 2017. 12. 26., 2023. 4. 18.>
1. 노선(路線) 여객자동차운송상버 : 자동차를 정기적으로 운행하려는 구간(이하 “노선”이라 한다)을 정하여 여객을 운송하는 사업
2. 구역(區域) 여객자동차운송사업 : 사업구역을 정하여 그 사업 구역 안에서 여객을 운송하는 사업
3. 수요응답형 여객자동차운송사업 : 다음 각 목의 어느 하나에 해당하는 경우로서 운행계통·운행시간·운행횟수를 여객의 요청에 따라 탄력적으로 운영하여 여객을 운송하는 사업
가. 「농업·농촌 및 식품산업 기본법」 제3조제5호에 따른 농촌과 「수산업·어촌 발전 기본법」 제3조제6호에 따른 어촌을 기점 또는 종점으로 하는 경우
나. 신도시, 심야시간대 등 대중교통수단이 부족하여 교통불편이 발생하는 경우로서 대통령령으로 정하는 경우
다. 「스마트도시 조성 및 산업진흥 등에 관한 법률」이나 그 밖에 다른 법률에 따라 수요응답형 여객자동차운송사업 면허의 규제특례를 받아 운행 등 실증과정을 거친 지역에서 특별시장·광역시장·특별자치시장·도지사·특별자치도지사(이하 “시·도지사”라 한다)가 필요하다고 인정하는 경우
② 제1항제1호 및 제2호의 여객자동차운송사업은 대통령령으로 정하는 바에 따라 세분할 수 있다.

자료 : 국가법령정보센터(www.law.go.kr)

- 수요응답형 교통수단을 운영하기 위해서는 「여객자동차 운수사업법」 제4조(면허 등)에 의거하여 한정면허를 취득하여 운영해야 함

표 2-12 | 「여객자동차 운수사업법」 제4조

「여객자동차 운수사업법」 제4조(면허 등)
① 여객자동차운송사업을 경영하려는 자는 사업계획을 작성하여 국토교통부령으로 정하는 바에 따라 국토교통부장관의 면허를 받아야 한다. 다만, 대통령령으로 정하는 여객자동차운송사업을 경영하려는 자는 사업계획을 작성하여 국토교통부령으로 정하는 바에 따라 시·도지사의 면허를 받거나 시·도지사에게 등록하여야 한다. <개정 2012. 5. 23., 2013. 3. 23., 2023. 4. 18.>
② 제1항에 따른 면허나 등록을 하는 경우에는 제3조에 따른 여객자동차운송사업의 종류별로 노선이나 사업 구역을 정하여야 한다.
③ 국토교통부장관 또는 시·도지사는 제1항에 따라 면허나 대통령령으로 정하는 여객자동차운송사업을 등록하는 경우에 필요하다고 인정하면 국토교통부령으로 정하는 바에 따라 운송할 여객 등에 관한 업무의 범위나 기간을 한정하여 면허(이하 “한정면허”라 한다)를 하거나 여객자동차운송사업의 질서를 확립하기 위하여 필요한 조건을 붙일 수 있다. <개정 2013. 3. 23.>
④ ~ ⑤ (생략)

자료 : 국가법령정보센터(www.law.go.kr)

- 관련하여 적용되는 면허 기준은 「여객자동차 운수사업법」 제5조에서 확인할 수 있음

표 2-13 | 「여객자동차 운수사업법」 제5조

「여객자동차 운수사업법」 제5조(면허 등의 기준)
① 여객자동차운송사업의 면허기준은 다음 각 호와 같다. <개정 2013. 3. 23.> <ol style="list-style-type: none"> 1. 사업계획이 해당 노선이나 사업구역의 수송 수요와 수송력 공급에 적합할 것 2. 최저 면허기준 대수(臺數), 보유 차고 면적, 부대시설, 그 밖에 국토교통부령으로 정하는 기준에 적합할 것 3. 대통령령으로 정하는 여객자동차운송사업인 경우에는 운전 경력, 교통사고 유무, 거주지 등 국토교통부령으로 정하는 기준에 적합할 것
② 국토교통부장관은 제1항제1호의 수송력 공급에 관한 산정기준(대통령령으로 정하는 여객자동차운송사업의 경우로 한정한다.)을 정하여 시·도지사에게 통보할 수 있다. <개정 2013. 3. 23.>
③ 제2항에 따라 수송력 공급에 관한 산정기준을 통보받은 시·도지사는 5년마다 수송력 공급계획을 수립·공고하고, 이를 국토교통부장관에게 보고하여야 한다. <신설 2009. 5. 27., 2013. 3. 23.>
④ (생략)
⑤ 여객자동차운송사업의 등록기준이 되는 최저 등록기준 대수, 보유 차고 면적, 부대시설, 수송력 공급계획의 수립·공고, 그 밖에 필요한 사항은 국토교통부령으로 정한다. <개정 2009. 5. 27., 2013. 3. 23.>

자료 : 국가법령정보센터(www.law.go.kr)

- 「여객자동차 운수사업법」 제50조에서는 수요응답형 교통수단에 대한 재정지원 근거를 제시하고 있음
 - 수요응답형 교통수단은 본래 국비지원 없이 시·도에서 자체적으로 지원해야 했으나, 도시형·농촌형 교통에 해당하는 공공형 버스는 「국가균형발전 특별법」에 의거하여 국비 지원이 가능하게 됨

표 2-14 | 「여객자동차 운수사업법」 제50조

「여객자동차 운수사업법」 제50조(재정지원)
① (생략)
② 시·도는 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 사유가 있으면 여객자동차 운수사업자에게 필요한 자금의 일부를 보조하거나 융자할 수 있다. 이 경우 보조 또는 융자의 대상 및 방법과 보조금 또는 융자금의 상환 등에 관하여 필요한 사항은 해당 시·도의 조례로 정한다. <개정 2009. 5. 27., 2014. 1. 28., 2017. 10. 24., 2019. 4. 23.> 1~5. (생략) 6. 제3조제1항제3호에 따른 수요응답형 여객자동차운송사업을 운영하는 경우 7~8. (생략)
③~⑨ (생략)

자료 : 국가법령정보센터(www.law.go.kr)

- 수요응답형 교통수단의 확대에 따라 「여객자동차 운수사업법 시행령」 제2조의2에서는 수요응답형 여객자동차운송사업의 대상을 명시함
 - 대중교통 이용여건이 불편하거나 타 교통수단과의 연계환승이 미흡한 지역 등을 중심으로 수요응답형 여객자동차운송사업을 도입할 수 있다는 것을 확인할 수 있음

표 2-15 | 「여객자동차 운수사업법 시행령」 제2조의2

「여객자동차 운수사업법 시행령」 제2조의2(수요응답형 여객자동차운송사업의 대상)
① 「여객자동차 운수사업법」(이하 “법”이라 한다.) 제3조제1항제3호나목에서 “대통령령으로 정하는 경우”란 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 경우를 말한다. <개정 2024. 7. 2.> <ol style="list-style-type: none"> 1. 「대도시권 광역교통 관리에 관한 특별법」 제7조의2에 따른 광역교통 개선대책이 수립·확정되었으나 그 이행이 완료되지 않은 지역으로서 국토교통부장관 또는 특별시장·광역시장·특별자치시장·도지사·특별자치도지사(이하 “시·도지사”라 한다)가 교통이 불편하다고 인정하는 경우 2. 「대중교통의 육성 및 이용촉진에 관한 법률」 제16조에 따라 실시하는 대중교통현황조사 결과 대중교통이 부족하다고 국토교통부장관이 인정하는 경우 3. 제1호 또는 제2호에 해당하는 지역을 기점 또는 종점으로 하는 노선버스 및 철도(도시철도를 포함한다. 이하 같다.) 등 대중교통수단(이하 “대중교통수단”이라 한다.)이 인근 지역의 「국가통합교통체계효율화법」 제2조제12호에 따른 환승시설 또는 같은 조 제13호에 따른 환승센터까지 운행되지 않거나 운행횟수가 부족하여 국토교통부장관 또는 시·도지사가 교통이 불편하다고 인정하는 경우

「여객자동차 운수사업법 시행령」 제2조의2(수요응답형 여객자동차운송사업의 대상)

4. 심야시간대에 대중교통수단이 운행되지 않거나 그 접근이 불편한 경우로서 국토교통부장관 또는 시·도지사가 시간 및 지역을 정하여 고시하는 경우
5. 수익성 부족, 인구 감소 등을 이유로 기존 노선이 폐지 또는 단축되어 대중교통수단이 없거나 그 접근이 불편한 지역으로서 국토교통부 장관 또는 시·도지사가 이를 대체할 교통수단의 도입이 필요하다고 인정하는 경우
6. 「대도시권 광역교통 관리에 관한 특별법 시행령」 별표 1에 따른 대도시권의 같은 권역 내 둘 이상의 특별시·광역시·특별자치시·도 또는 특별자치도(이하 “시·도”라 한다) 간에 일상적인 교통수요를 신속하게 처리하기 위한 대중교통수단이 부족한 경우로서 국토교통부장관이 지역을 정하여 고시하는 경우

[본조신설 2023. 10. 10.]

자료 : 국가법령정보센터(www.law.go.kr)

- 「여객자동차 운수사업법 시행령」 제13조에 의거하여 벽지노선 등 대중교통 이용여건이 좋지 않은 지역에 대해 개선명령서를 받은 운수사업자는 수요응답형 교통수단 도입을 추진해야 함

표 2-16 | 「여객자동차 운수사업법 시행령」 제13조

「여객자동차 운수사업법 시행령」 제13조(벽지노선 등의 운행에 관한 개선명령)

① 국토교통부장관, 시·도지사 또는 시장·군수[농어촌버스운송사업, 마을버스운송사업 및 수요응답형

여객자동차운송사업

(제2조의2제6호에 따른 사업은 제외한다.)의 경우만 해당한다.]는 법 제23조제1항제10호에 따라 벽지노선(僻地路線)이나 수익성이 없는 노선의 운행에 관한 개선명령을 하는 경우에는 다음 각 호의 사항을 적은 개선명령서를 운송사업자에게 내주어야 한다. 이 경우 개선명령서를 받은 운송사업자는 개선명령일부터 50일 이내에 그 명령에 따른 운송을 시작하여야 한다. <개정 2012. 7. 31., 2012. 11. 23., 2013. 3. 23., 2015. 1. 28., 2024. 7. 2.>

1. 운송사업자의 주소와 성명(법인인 경우에는 그 명칭과 대표자의 성명을 말한다.)
2. 운행구간
3. 운행횟수와 기간
5. 운행 목적

자료 : 국가법령정보센터(www.law.go.kr)

2) 경기도 푯버스(수요응답형 버스) 운영 및 지원 조례

- 경기도에서는 ‘푯버스’에 대한 운영 및 지원을 위해 별도 조례를 제정하였음

- 제정 조례에는 ‘푯버스’ 관련 기본계획 수립, 운영 및 사업자 선정, 요금, 서비스 플랫폼 등 서비스 도입 및 운영과 관련된 사항에 대해 명시하고 있음
- 이외에도 시내버스 및 마을버스와 유사하게 서비스 평가, 위원회 운영, 재정지원 등의 방안을 확인할 수 있음

표 2-17 | 「경기도 톡버스(수요응답형 버스) 운영 및 지원 조례」

「경기도 톡버스(수요응답형 버스) 운영 및 지원 조례」 [경기도조례 제7654호, 2023. 5. 17., 제정]
<p>제1조(목적) 이 조례는 입주 초기 신도시 지역, 농어촌 지역 등 경기도 내 대중교통 소외지역에 거주하는 경기도민을 대상으로 운영하는 톡버스의 운영 및 지원에 필요한 사항을 규정함을 목적으로 한다.</p>
<p>제2조(정의) 이 조례에서 사용하는 용어는 다음 각 호와 같다.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. “톡버스”란 대중교통 소외지역에 거주하는 경기도민을 대상으로 경기도가 운영하는 수요응답형 버스를 말한다. 2. “수요응답형 버스”란 「여객자동차 운수사업법」(이하 “법”이라 한다.) 제3조제1항제3호에 따라 여객의 요청에 따라 탄력적으로 운영하는 버스(「스마트도시 조성 및 산업진흥 등에 관한 법률」 제49조 및 제50조에 따른 스마트혁신사업 및 스마트실증사업으로 선정되어 같은 법 제3조의 규제 특례를 적용받아 시행하는 수요응답형 버스를 포함한다)를 말한다. 3. “총비용 입찰 방식 준공영제”란 경기도가 제시한 버스 운행조건에 대하여 필요한 총비용을 가장 적게 제시한 운송사업자를 선정하며, 버스 운송수입금은 경기도가 관리하고 운송사업자는 입찰 시 제시한 운행비용만 지급받는 버스 운영 방식을 말한다. 4. “수도권 통합환승할인제”란 경기도, 서울특별시, 인천광역시, 한국철도공사의 합의에 따라 경기·서울·인천 버스 및 수도권 전철에 적용되는 과금체계로서 거리비례제를 원칙으로 하는 요금제도를 말한다. 5. “서비스 플랫폼”이란 톡버스의 운영을 위해 이동통신 단말장치, 인터넷 홈페이지 등에서 사용하는 응용프로그램을 말한다. 6. “교통약자”란 「교통약자의 이동편의 증진법」 제2조제1호에 따른 장애인, 고령자 등을 말한다.
<p>제3조(기본계획) ① 경기도지사(이하 “도지사”라 한다)는 경기도 톡버스의 체계적이고 효율적인 운영을 위하여 경기도 톡버스 운영 및 지원에 관한 기본계획(이하 “기본계획”이라 한다.)을 매년 수립하여야 한다.</p> <p>② 제1항에 따른 기본계획은 다음 각 호의 사항을 포함하여야 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 톡버스 운영의 기본목표 및 추진방향 2. 톡버스 도입 우선순위 평가 방안 3. 톡버스 운영 방안(운송사업자 선정 계획, 요금체계를 포함한다.) 4. 톡버스 서비스 플랫폼 개발 및 운영 방안 5. 타 대중교통수단 및 택시와의 상생 방안 6. 톡버스 운영에 필요한 자원조달 방안 7. 긴급상황 발생 시 조치계획 8. 그 밖에 도지사가 톡버스의 운영 및 지원을 위하여 필요하다고 인정하는 사항
<p>제4조(톡버스 운영 및 사업자 선정) ① 톡버스는 총비용 입찰 방식 준공영제로 운영하되 면허기간은 최초 5년으로 하고, 4년의 범위에서 한 차례 연장할 수 있다.</p> <p>② 톡버스 운송사업자 선정 기준·방법 및 절차는 도지사가 별도로 정한다.</p>
<p>제5조(요금) ① 톡버스의 요금은 경기도 시내버스 요금과 같이 한다.</p> <p>② 도지사는 톡버스의 요금을 수도권 통합환승할인제에 포함하여 운영할 수 있으며, 이 경우 환승할인에 따른 결손액을 보전할 수 있다.</p>
<p>제6조(서비스 플랫폼) ① 도지사는 다음 각 호의 사항을 포함하는 경기도 톡버스 서비스 플랫폼(이하 “서비스 플랫폼”이라 한다)을 개발·운영할 수 있다.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 차량 호출(예약), 배차 정보 제공 2. 운행정보 실시간 모니터링 기능 3. 장애인, 고령자 등 교통약자에 대한 이용편의 기능 4. 운수종사자용·관리자용 시스템 및 수도권 통합환승할인 시스템

「경기도 톡버스(수요응답형 버스) 운영 및 지원 조례」 [경기도조례 제7654호, 2023. 5. 17., 제정]

- 5. 그 밖에 도지사가 톡버스 이용자 편의 증진을 위하여 필요하다고 인정하는 사항
- ② 도지사는 제1항에 따른 서비스 플랫폼을 톡버스 운송사업자로 하여금 사용하도록 할 수 있다.
- ③ 도지사는 제1항에 따른 서비스 플랫폼의 활성화 및 기능 향상을 위하여 시군에서 기능개선 방안을 제안받을 수 있으며, 이를 서비스 플랫폼에 적극 반영할 수 있다.

제7조(고객지원센터) ① 도지사는 다음 각 호에 따른 사항에 대응하기 위하여 경기도 톡버스 고객지원센터를 운영하여야 한다.

- 1. 톡버스 및 서비스 플랫폼 이용불편 민원 접수 및 처리결과 회신
- 2. 톡버스 운행 관련 긴급상황이 발생 신고 및 처리결과 회신
- 3. 그 밖에 도지사가 경기도민의 이용편의를 위하여 필요하다고 인정하는 사항
- ② 톡버스 고객지원센터 운영에 관한 세부적인 사항은 도지사가 따로 정한다.

제8조(교통약자 이용편의 증진) ① 도지사는 제6조에 따른 서비스 플랫폼 이용에 취약한 교통약자의 톡버스 이용편의 증진을 위하여 다음 각 호의 서비스를 제공하여야 한다.

- 1. 콜센터 운영을 통한 전화 기반의 차량 호출(예약) 및 배차 정보 제공
- 2. 주요 거점 내 차량 호출(예약) 및 배차 정보 제공이 가능한 단말기 설치
- ② 제1항에 따른 서비스를 제공하기 위한 콜센터 및 단말기 운영에 관한 세부적인 사항은 도지사가 따로 정한다.

제9조(서비스 평가) ① 도지사는 경기도민에게 쾌적하고 편리한 톡버스 서비스를 제공하기 위하여 시·군과 협조하여 운영중인 톡버스에 대한 서비스 평가를 할 수 있다.

- ② 서비스 평가는 톡버스 운송사업자가 부여받은 면허 기간 중 매년 1회 이상 실시하여야 한다. 다만, 연중 면허 기간이 6개월 미만인 경우에는 그러하지 아니한다.
- ③ 도지사는 제1항에 따른 서비스 평가를 위하여 톡버스 운송사업자에게 평가에 필요한 자료를 요구할 수 있다.
- ④ 제1항에 따른 서비스 평가의 결과는 면허 갱신 또는 재정지원 시 활용할 수 있다.
- ⑤ 도지사는 시장·군수로 하여금 제1항에 따른 서비스 평가 결과가 미흡한 톡버스 운송사업자에 대하여 개선명령 및 서비스 개선 대책을 수립하도록 권장할 수 있다.

제10조(위원회 설치 및 기능) ① 도지사는 톡버스 운영에 관한 중요 사항을 심의·의결하기 위하여 경기도 톡버스 운영위원회(이하 “위원회”라 한다.)를 설치·운영할 수 있다.

- ② 위원회는 다음 각 호의 사항을 심의·의결한다.
 - 1. 경기도 톡버스 운영 및 지원에 관한 기본계획
 - 2. 경기도 톡버스 운영 지역 선정 및 협의·조정
 - 3. 경기도 톡버스 운송원가 산정에 관한 사항
 - 4. 그 밖에 도지사가 경기도 톡버스 운영을 위하여 필요하다고 인정하는 사항

제11조(구성 및 운영) ① 위원회는 위원장과 부위원장 각 1명을 포함하여 10명 이내로 구성한다.

- ② 위원장은 위원 중에서 호선하며, 부위원장은 위원 중에서 위원장이 정한다.
- ③ 위원은 당연직 위원과 위촉직 위원으로 구성하되 당연직 위원은 교통국장으로 하고, 위촉직 위원은 다음 각 호에 해당하는 사람 중에서 도지사가 위촉한다.
 - 1. 경기도의회가 추천하는 경기도의원
 - 2. 교통 분야 정교수
 - 3. 도시·교통 분야 박사학위 소지 후 5년 이상 버스 분야의 경력이 있는 사람
 - 4. 버스운송사업조합 대표
 - 5. 교통 분야 시·군 공무원

「경기도 톡버스(수요응답형 버스) 운영 및 지원 조례」 [경기도조례 제7654호, 2023. 5. 17., 제정]

6. 그 밖에 도지사가 위원회의 심의 사항에 대하여 학식과 경험이 풍부하다고 인정하는 사람
- ④ 위촉직 위원의 임기는 2년으로 하고 한 차례만 연임할 수 있으며, 보궐위원의 임기는 전임자의 남은 기간으로 하고 공무원인 위원의 임기는 담당직위의 재임기간으로 한다.
 - ⑤ 위원회는 재적위원 3분의 2의 출석과 과반수의 찬성으로 의결한다.
 - ⑥ 그 밖에 위원회 운영에 필요한 사항은 「경기도 각종 위원회 설치 및 운영 조례」에 따른다.

제12조(위탁) ① 도지사는 톡버스를 효율적으로 운영하기 위하여 시·군으로 하여금 사무의 전부 또는 일부를 경기교통공사에 위탁하도록 할 수 있다.
 ② 제1항에 따른 위탁에 필요한 사항은 「경기도 사무위탁 조례」에 따른다.

제13조(재정지원) ① 도지사는 톡버스 운영에 필요한 비용의 전부 또는 일부를 예산의 범위에서 지원할 수 있다.
 ② 도지사는 제1항에 따른 지원을 위하여 시장·군수에게 톡버스 운영에 따른 운송수지를 정산하도록 할 수 있다.
 ③ 제2항에 따른 운송수지를 산정하기 위한 운송원가 및 운송비용의 산출, 정산 방법, 재정지원 부담수급에 관한 조치 등에 관한 세부적인 사항은 도지사가 따로 정한다.

제14조(협의·조정) ① 톡버스 운영과 관련하여 시군간 분쟁이 발생한 경우 시장·군수는 도지사에게 협의·조정을 요청할 수 있다.
 ② 도지사는 시장·군수에게 협의·조정 요청을 받은 경우 위원회를 통해 협의·조정하여야 한다.

제15조(시행규칙) 그 밖에 이 조례 시행과 관련하여 필요한 사항은 규칙으로 정한다.

(이하 생략)

제4절 소결

- 수요응답형 교통수단(Demand Responsive Transport, DRT)는 여객의 이용수요에 따라 운행계통·운행시간·운행횟수를 유연하게 운영하는 교통수단을 의미함
 - 국내 여러 지방자치단체들에서는 지역 내 수요응답형 교통수단을 도입하여 운영하고 있음
 - 2024년 11월 기준, 국내 33개 지자체에서 도심형, 도농복합형 수요응답형 교통수단이 도입되어 운영 중임
 - 일부 사례에서는 수요응답형 교통수단에서 MaaS 서비스로 확장하는 방안도 구상 및 추진하고 있는 것으로 나타남
 - 해외 다양한 국가 및 지역들에서 App 기반의 수요응답형 교통수단이 제공되는 것을 알 수 있음
 - 다양한 국가에서 수요응답형 교통수단을 도입하기 위해 노력하고 있음을 확인함
 - 향후 국내 각 지자체들에서는 수요응답형 교통수단과 함께 지역형 MaaS가 함께 도입될 것임을 예상할 수 있었음
 - 모빌리티수단을 통합 연계함으로써 끊김 없는(Seamless) 통행이 이루어지도록 함
- 국내 수요응답형 교통수단 법·제도 확인 결과, 수요응답형 교통수단 활성화를 위해 2024년 일부 법이 개정됨
 - 2024년 1월 법 개정을 통해 규제특례를 받아 운행 등 실증과정을 거친 지역에 대해서는 시·도지사가 필요하다고 인정하면 수요응답형 교통수단 도입이 가능하다는 내용이 추가됨
 - 한정면허 취득, 운전자 의무 준수 사항 등은 그대로임을 확인함
 - 대중교통 이용여건이 불편하거나 타 교통수단과의 연계환승이 미흡한 지역 등을 중심으로 수요응답형 여객자동차운송사업을 도입할 수 있다는 것을 2024년 1월 시행령 개정 내용을 통해 확인함
- 경기도에서 제정한 '똑버스' 운영 및 지원 조례 내용도 확인하였고, 조례 세부 내용을 통해 '똑버스' 운영 및 지원 세부사항을 검토함
 - 제정 조례에는 '똑버스' 관련 기본계획 수립, 운영 및 사업자 선정, 요금, 서비스 플랫폼 등 서비스 도입 및 운영과 관련된 사항에 대해 명시하고 있음
 - 이외에도 시내버스 및 마을버스와 유사하게 서비스 평가, 위원회 운영, 재정지원 등의 방안도 세부 검토함

03

'똑버스' 운영현황 분석

제1절 '똑버스' 운영 개요

- '똑버스'는 경기도와 경기교통공사가 서비스를 제공하고 있는 수요응답형 교통수단임
 - 현대자동차의 수요응답형 교통 서비스인 '셔클' 서비스를 경기도형으로 전환한 서비스로, 경기도 내 도입 초기에는 '셔클' 명칭으로 운행하였으나, 이후 '똑버스' 명칭으로 변경되었고, 도 내 시·군으로 확대 도입됨
 - 운영주체는 경기교통공사(현대자동차 공동운영사 계약 체결)와 지역별 운수사 간 컨소시엄임
 - 경기교통공사가 현대자동차와 공동운영사 계약 체결을 한 이유는 '똑버스'가 현대자동차의 '똑타' 시스템을 기반으로 운영되기 때문임
- '똑버스'는 수요응답형 교통수단 운행방식 중 다이나믹형에 해당됨
 - 다이나믹형 수요응답형 교통수단은 고정된 운행 스케줄, 노선, 기·종점 없이 예약에 의해 당일 운행을 결정하여 운행하는 방식으로 운행되고 있음
 - 경기도 내 각 지자체에서 운행 중인 '똑버스'는 지자체 전체 지역을 대상으로 하기보다는 일부 운행지역을 선정하여 수요응답형 교통수단을 운영하고 있음
- '똑버스'는 수원시에 2023년 6월 7일 정식 개통함
 - 2023년 5월 30일 최초 도입되어 6월 6일까지 시범 운행하였고, 6월 7일 정식 운행을 시작함
 - 경기교통공사(현대자동차 공동운영사 계약체결)와 수원시 시내버스 운수업체인 수원여객과 택시 운수업체인 동아교통에서 운행 중임
 - 수요응답형 여객자동차운송사업 한정면허 5년을 발급받아 운행하고 있음

표 3-1 | 수원시 '똑버스' 개요

구분	내용
서비스명	- 경기도 수요응답형 교통수단 '똑버스'
서비스 운영사	- 경기교통공사(현대자동차 공동운영사 계약체결) - 수원여객, 용남고속버스라인 동아교통
운영방식	- 다이나믹형(Flexible) 수요응답형 교통수단
운영지역	- 1단계 지역 : 광교신도시 일원 - 2단계 지역 : 고색동, 평동, 오목천동, 평리동
운영시기	- 1단계 지역 : 2023.06.07. 개통 - 2단계 지역 : 2024.10.09. 개통
운영대수	- 총 20대(1단계 지역 : 10대, 2단계 지역 : 10대)
운영시간	- 1단계 지역 : 06:00~24:00 - 2단계 지역 : 06:00~23:30

그림 3-1 | 수원시 '똑버스'



제2절 '똑버스' 운행 데이터 분석 결과 검토

1. '똑버스' 운행 데이터 분석결과²⁾

1) 이용자 특징 분석

□ 2023년 6월부터 2024년 6월까지 1년 간 수원시 '똑버스' 호출 건수는 총 329,501건임

○ 본 사례에서는 '23년 6월부터 '24년 6월까지의 전체 호출 건수에 대한 이용자 특징을 분석함

□ '똑버스' 이용자들은 주말보다 평일 호출이 많고, 오전 및 오후 시간대 호출이 많음

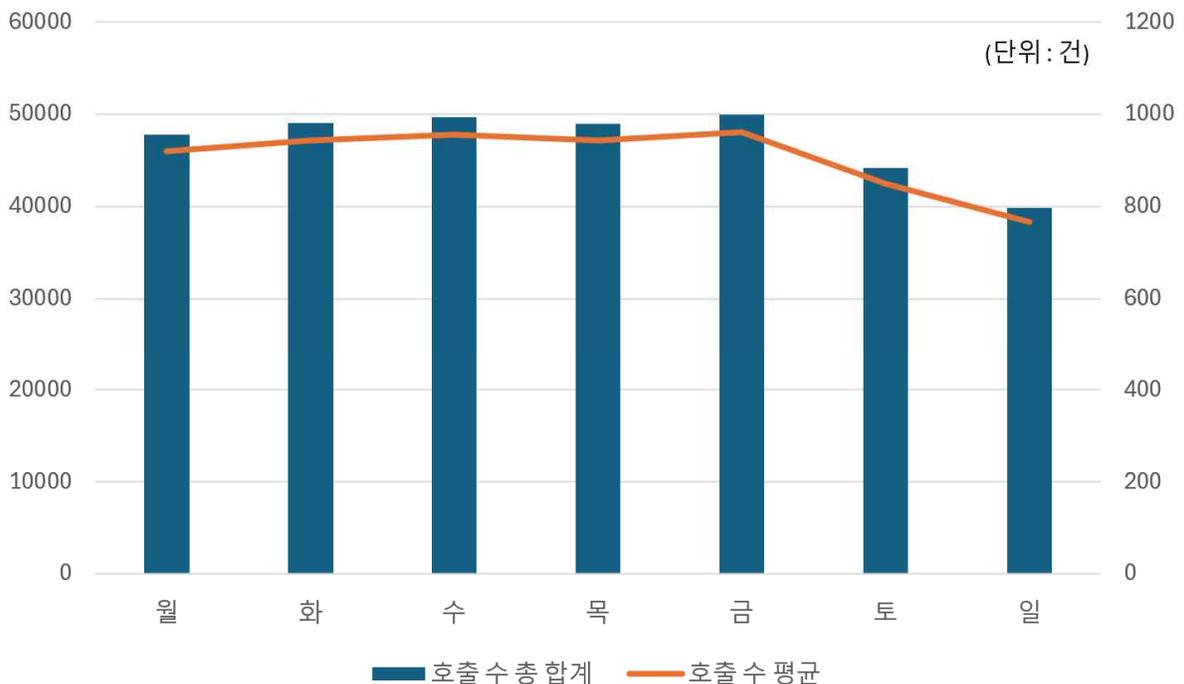
○ 요일별 호출패턴은 주말보다 평일에 호출이 많은 것으로 나타남

- 유동인구가 많은 금요일 호출 수가 가장 많고, 유동인구가 적은 일요일 호출 수가 적은 것을 확인할 수 있음

○ 시간대별 호출패턴은 하루 중 7시, 13시, 15시, 16시 호출이 많은 것으로 나타남

- 오전 출근시간대 호출과 오후 시간대의 호출이 많은 것을 알 수 있음

그림 3-2 | 수원시 '똑버스' 요일별 호출패턴



자료 : 경기도(2024), 광고 시내버스 노선 및 수요응답형 똑버스 운행 특징 분석, 재작성

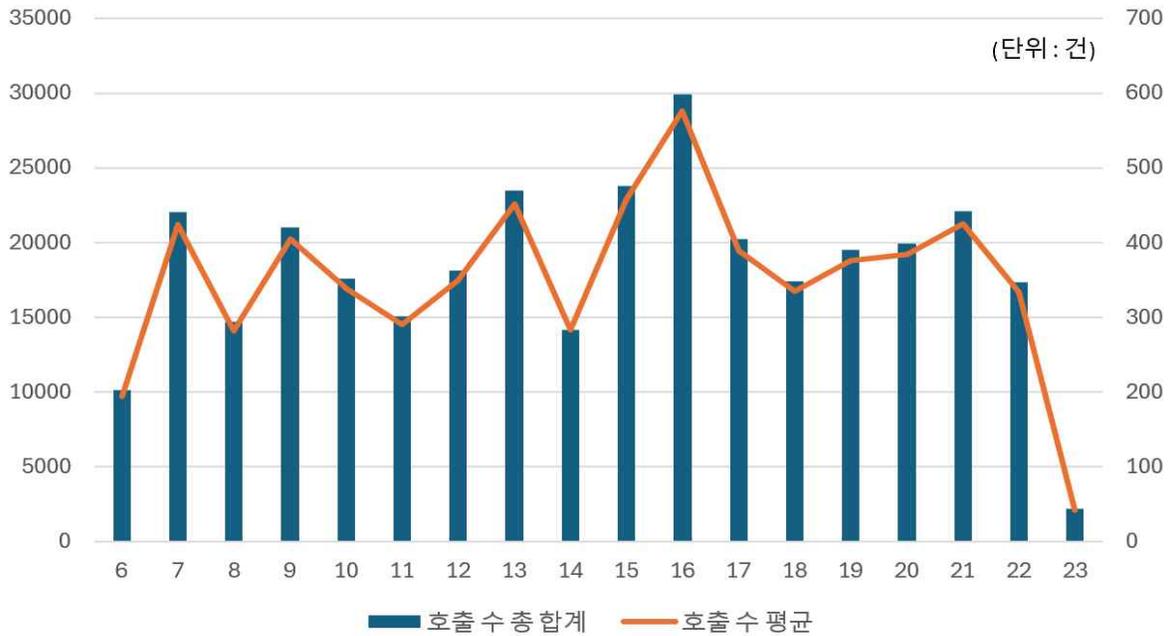
2) '똑버스' 운행데이터 결과분석 검토는 '광고 시내버스 노선 및 수요응답형 똑버스 운행 특징 분석'. 경기도.(2024). pp.27~42.의 자료를 바탕으로 재작성 및 재구성함. (2023년 6월부터 2024년 6월까지 1년간 데이터 활용)

표 3-2 | 수원시 '똑버스' 요일별 호출패턴

(단위 : 건)

구분	월	화	수	목	금	토	일
호출 수 총 합계	47,775	49,064	49,665	49,001	49,977	44,137	39,882
호출 수 평균	918.75	943.53	955.1	942.33	961.1	848.79	766.96

그림 3-3 | 수원시 '똑버스' 시간대별 호출패턴



자료 : 경기도(2024), 광고 시내버스 노선 및 수요응답형 똑버스 운행 특징 분석, 재작성

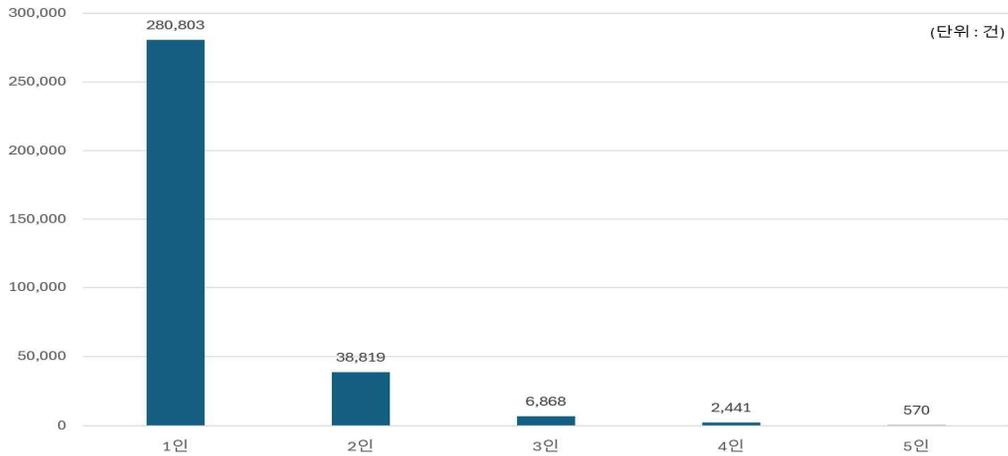
표 3-3 | 수원시 '똑버스' 시간대별 호출패턴

(단위 : 건)

구분	6	7	8	9	10	11	12	13	14
호출 수 총 합계	10109	22072	14680	21039	17603	15084	18155	23468	14718
호출 수 평균	194.4	424.46	282.31	404.6	338.52	290.08	349.13	451.31	283.04
구분	15	16	17	18	19	20	21	22	23
호출 수 총 합계	23791	29941	20252	17417	19526	19963	22104	17368	2211
호출 수 평균	457.52	575.79	389.46	334.94	375.5	383.9	425.08	334	42.52

- 수원시 '똑버스' 탑승인원 수 별 호출 건수는 1인 탑승이 전체의 85.2%에 육박함
 - '똑버스' 이용 시 대부분 동승자 없이 혼자 이용하는 것을 알 수 있음
- 수원시 '똑버스'의 승객 유형은 성인이 290,344인(74.1%)으로 가장 많은 것으로 나타났고, 청소년 79,487인(20.3%)으로 그 뒤를 잇는 것으로 나타남

그림 3-4 | 수원시 ‘똑버스’ 탑승인원 수 별 호출 건수



자료 : 경기도(2024), 광고 시내버스 노선 및 수요응답형 똑버스 운행 특징 분석, 재작성

표 3-4 | 수원시 ‘똑버스’ 탑승인원 수 별 호출 건수

(단위 : 건, %)

구분	1명	2명	3명	4명	5명
호출 수	280,803	38,819	6,868	2,441	570
비율	85.3%	11.8%	2.1%	0.7%	0.2%

표 3-5 | 수원시 ‘똑버스’ 탑승인원 수 별 호출 건수

(단위 : 명, %)

구분	성인	청소년	어린이	휠체어
이용자 수	290,344	79,487	21,826	0
비율	74.1%	20.3%	5.6%	0.0%

- 승객 유형에 따른 시간대별 이용자 수를 분석하였고, 승객 유형 비율에 따라 성인과 청소년의 시간대별 이용자 수를 확인함
 - 성인 시간대별 ‘똑버스’ 이용자 수는 평일 7시, 9시, 13시, 16시에 가장 많은 것으로 나타남
 - 평일과 주말의 시간대별 이용자 수 흐름 차이는 오전 7시에 두드러짐
 - 평일과 주말 간의 이용자 수 차이가 극명한 것으로 나타남
 - 청소년 시간대별 ‘똑버스’ 이용자 수는 평일 15시, 16시에 가장 많은 것으로 나타남
 - 해당 시간대는 하교, 하원 시간대인 것으로 추정되고 그 외 시간대는 평일과 주말의 이용자 수 차이가 거의 없는 것으로 확인됨
 - 성인은 오전 및 오후 시간대 이용이 많고, 청소년은 오후 시간대 이용이 많은 것으로 나타남

그림 3-5 | 수원시 '똑버스' 승객 유형에 따른 시간대별 이용자 수



자료 : 경기도(2024), 광교 시내버스 노선 및 수요응답형 똑버스 운행 특징 분석, 재작성

표 3-6 | 수원시 '똑버스' 이용자 유형별 시간대별 이용자 수 비교

(단위 : 명)

구분	성인		청소년	
	평일	주말	평일	주말
6시	7,528	791	26	9
7시	12,614	1,681	250	41
8시	6,820	2,921	471	221
9시	12,794	4,356	789	519
10시	9,943	4,866	668	958
11시	8,978	3,738	516	657
12시	9,673	4,696	739	887
13시	12,898	5,773	1,346	1,211
14시	6,789	3,245	1,410	734
15시	10,771	5,627	2,577	1,076
16시	12,779	6,777	2,954	1,363
17시	7,257	5,103	1,379	1,041
18시	7,504	4,548	1,024	892
19시	11,050	5,295	1,099	925
20시	11,465	5,757	850	942
21시	11,450	4,600	607	525
22시	8,443	3,264	206	206
23시	1,133	460	35	20

□ 승객 유형에 따른 주요 승하차 지역을 비교 검토함

- 승객 유형별 호출건수와 이용자 수는 다음과 같음
 - 성인 ‘똑버스’ 호출건수 : 200,503건, 이용자 수 : 242,417명
 - 청소년 ‘똑버스’ 호출건수 : 13,638건, 이용자 수 : 29,183명
- 성인은 수원컨벤션센터, 광고중앙역, 광고더포레스트, 광고웨스트힐 위주로 승·하차가 이루어지는 것을 알 수 있음
- 청소년은 수원컨벤션센터, 광고더포레스트 외에 광고 초·중·고등학교, 체육센터 위주로 승·하차가 이루어지는 것을 알 수 있음

표 3-7 | 수원시 ‘똑버스’ 승객 유형별 주요 승차지역 순위

구분	성인			청소년		
	정류장명	정류장 ID	전체 이용자 수(명)	정류장명	정류장 ID	전체 이용자 수(명)
1순위	수원컨벤션센터, 롯데아울렛	1882	10,998	수원컨벤션센터, 롯데아울렛	1882	1,343
2순위	수원컨벤션센터, 롯데아울렛	1883	10,164	광고중학교, 광고고등학교	1725	1,071
3순위	광고더포레스트 정문	3847	10,034	광고더포레스트 정문	3847	1,067
4순위	광고중앙역, 광고고등학교	1725	7,344	수원컨벤션센터, 롯데아울렛	1883	942
5순위	e편한세상테라스광고웨스트힐	3257	7,334	광고초등학교, 광고홍재도서관	1907	850

자료 : 경기도(2024), 광고 시내버스 노선 및 수요응답형 똑버스 운행 특징 분석, 재구성

표 3-8 | 수원시 ‘똑버스’ 승객 유형별 주요 하차지역 순위

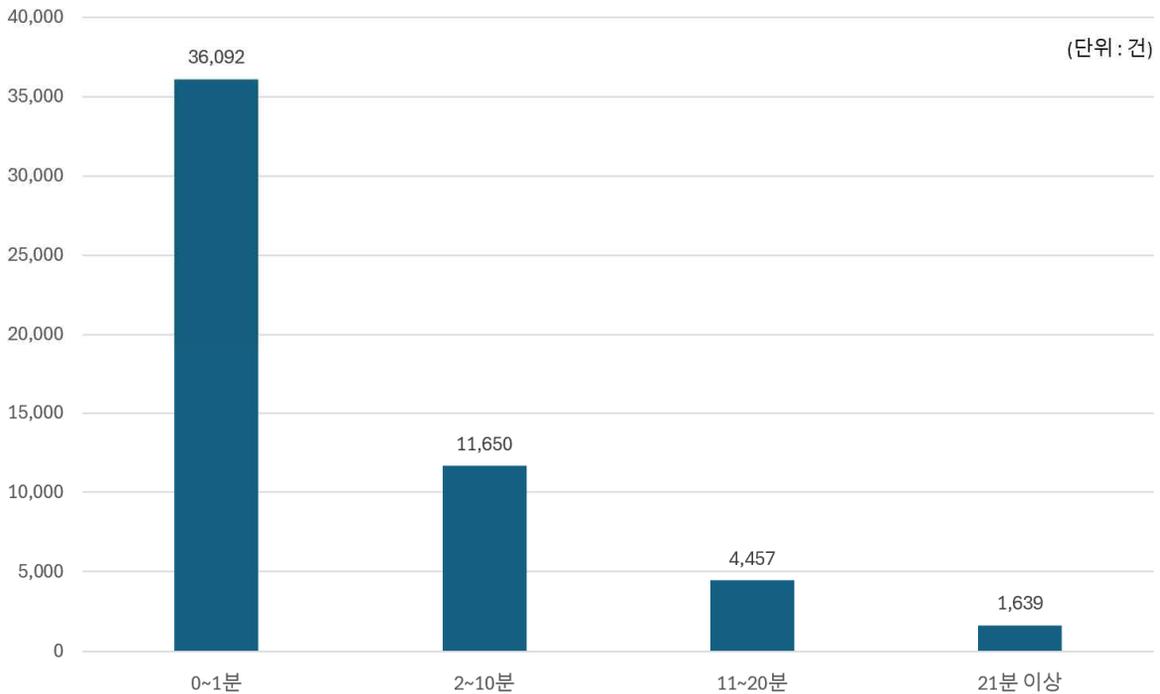
구분	성인			청소년		
	정류장명	정류장 ID	전체 이용자 수(명)	정류장명	정류장 ID	전체 이용자 수(명)
1순위	광고중앙,경기도청, 아주대역환승센터	3269	10,288	광고더포레스트 정문	3847	1,305
2순위	수원컨벤션센터, 롯데아울렛	1882	9,849	수원컨벤션센터, 롯데아울렛	1882	1,132
3순위	광고더포레스트정문	3847	9,552	광고한양수자인, 광고복합체육센터	3808	1,059
4순위	수원컨벤션센터, 롯데아울렛	1883	8,773	수원컨벤션센터, 롯데아울렛	1883	1,038
5순위	e편한세상테라스광고웨스트힐	3257	7,014	광고중학교, 광고e편한세상2차	1910	944

자료 : 경기도(2024), 광고 시내버스 노선 및 수요응답형 똑버스 운행 특징 분석, 재구성

2) 호출 취소 특징 분석

- 전체 수원시 ‘똑버스’ 호출 329,501건 중 호출 취소 건은 53,839건으로, 16.3%에 해당됨
 - 호출 취소를 하지 않은 건수(275,662건)에 대하여는 83.7%의 비율로 배차 성공이라 가정함
- 호출 취소를 수행하기까지 소요한 시간에 대한 조사 결과, 1분 내로 취소한 건은 36,092건으로 전체 취소 건수 중 67%인 것으로 나타남
 - 이외 호출 취소를 하는데 소요된 시간은 2분~10분, 11분~20분, 21분 이상 순으로 나타남
 - 1분 이내 호출 취소에 대한 사유는 다른 교통수단 대체 이용, App 기반 차량 호출 시 오류 발생 등일 것으로 추정됨

그림 3-6 | 수원시 ‘똑버스’ 탑승인원 수 별 호출 취소 소요시간



자료 : 경기도(2024), 광고 시내버스 노선 및 수요응답형 똑버스 운행 특징 분석, 재작성

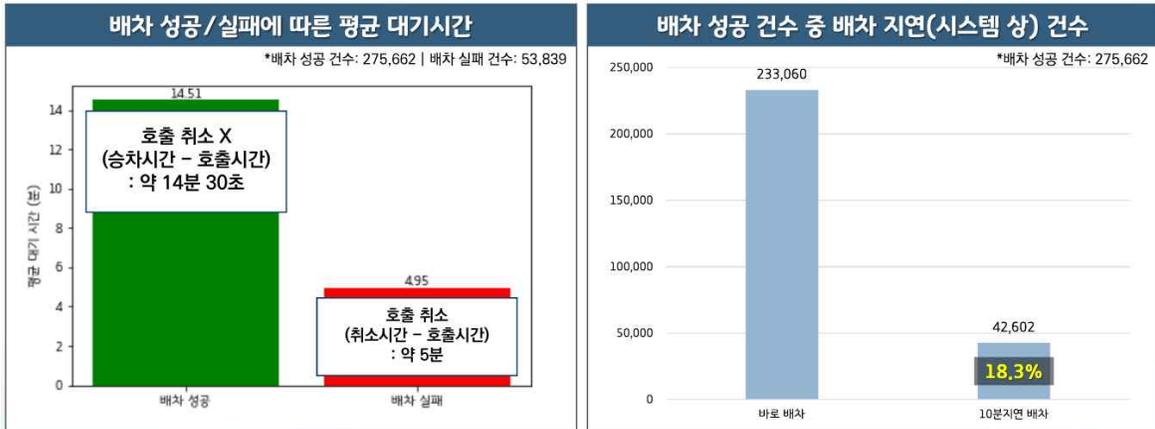
표 3-9 | 수원시 ‘똑버스’ 호출 취소 소요시간

(단위 : 건)				
구분	0~1분	2~10분	11~20분	21분 이상
호출 취소	36,092 (67%)	11,650 (21.7%)	4,457 (8.3%)	1,639 (3.0%)

3) 배차 지연시간 분석

- ‘똑버스’는 배차를 위한 대기시간이 이용에 영향이 클 것으로 보임. 이에 따라, 배차 성공 및 실패에 따른 평균 대기시간을 비교 분석함
 - 배차 성공/실패에 따른 평균 대기시간을 분석한 결과, 배차 성공 시 평균 대기시간은 약 14분 30초로 나타남
 - 호출을 취소하지 않아 배차가 성공한 경우, 평균 대기시간은 약 14분 30초로 나타남
 - 호출을 취소하여 배차가 실패한 경우, 평균 대기시간은 약 5분으로 나타남
 - 배차 성공 건수 중 배차 지연 건수에 대해 분석함
 - 바로 배차된 건수는 233,060건임
 - 10분 지연되어 배차된 경우는 42,602건으로 약 18.3%를 차지함
 - 배차가 성공되면 배차 알고리즘에 따라 차량이 거의 바로 배차되는 것을 알 수 있음

그림 3-7 | 수원시 ‘똑버스’ 배차 지연시간 분석



자료 : 경기도(2024), 광고 시내버스 노선 및 수요응답형 똑버스 운행 특징 분석

4) 승·하차 도보거리 분석

- 수원시 ‘똑버스’ 이용자의 주요 특징을 파악하기 위하여 승·하차 도보거리 분포를 비교 분석하였고, 대부분 승·하차 도보거리가 200m 이내인 것을 알 수 있음
 - 승차 도보거리가 200m 이하인 경우 186,756건(56.7%)이며, 200m 초과인 경우는 142,745건(43.3%)으로 나타남
 - 하차 도보거리가 200m 이하인 경우 215,813건(65.5%)이며, 200m 초과인 경우는 113,688건(34.5%)으로 나타남

□ 하차 도보거리가 승차 도보거리보다 짧은 것으로 나타남

- 승차 도보거리 분포와 하차 도보거리 분포를 비교 시 승차 도보거리가 약 150m일 때, 하차 도보거리가 약 75m일 때 많이 이용하는 것을 알 수 있음

5) 재차인원 분석

□ ‘똑버스’ 차량 운영 확대에 대한 검토를 위해 평일과 주말의 시간대별 재차인원을 검토함

- 광고신도시 내에서 총 10대의 차량이 운행 중에 있으며 오전 6시 30분부터 오전 8시 30분까지의 평일과 주말 간 재차인원의 차이가 큼
- 평일과 주말에는 아침 출근 시간대에 재차인원 수의 차이가 가장 크게 나타남
 - 평일에는 오전 6시 30분부터 1.95명에서 3.96명까지 재차인원이 급진적으로 증가하는 양상을 보임
 - 주말 오전에는 0.12~1.40명 정도로 점진적으로 증가하는 양상을 보임
- 일반적으로 2.43~3.24명 정도가 평균적이며 탑승 인원이 집중되는 시간대에는 최대 4.63명 까지 탑승 인원 발생
 - 최대 재차인원은 5명을 넘지 않는 것을 알 수 있음

그림 3-8 | 수원시 ‘똑버스’ 재차인원 분석



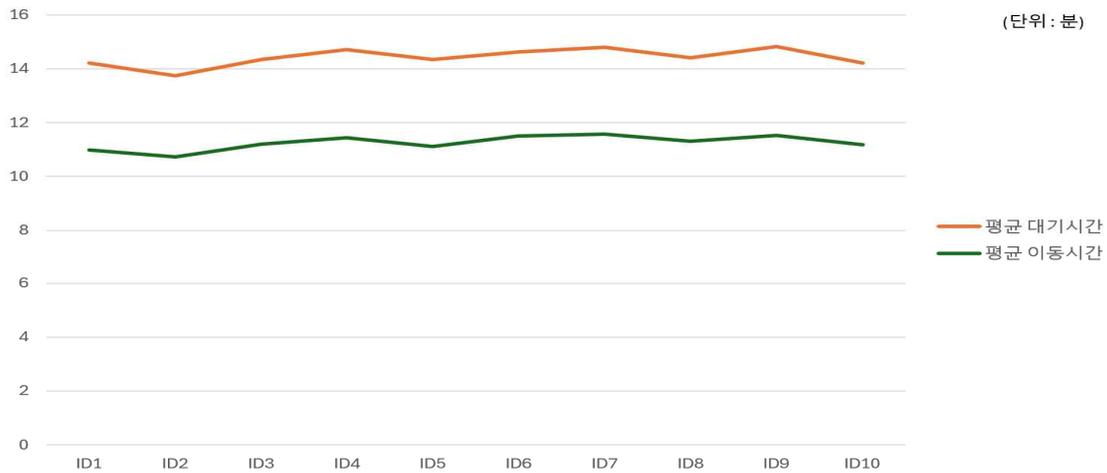
자료 : 경기도(2024). 광고 시내버스 노선 및 수요응답형 똑버스 운행 특징 분석

6) 버스별 운행특징 분석

□ '똑버스' 차량별 평균 대기시간 및 이동시간을 분석하여 똑버스의 특징을 분석함

- '똑버스' 차량별 평균 대기시간 및 운행시간에 큰 특징이 없고, 평균값에도 큰 차이가 없는 것으로 나타남
 - 전체 평균 대기시간은 14.41분으로 나타났고, 전체 평균 이동시간은 11.24분으로 나타남
- 다만, 이동시간보다 대기시간이 길다는 문제가 도출되어, 이를 해결하기 위한 방안 마련이 필요할 것으로 판단됨

그림 3-9 | 수원시 '똑버스' 차량별 평균 대기 및 이동시간



자료 : 경기도(2024), 광고 시내버스 노선 및 수요응답형 똑버스 운행 특징 분석, 재작성

표 3-10 | 수원시 '똑버스' 차량별 평균 대기시간 및 이동시간

(단위 : 분)

구분		평균 대기시간	평균 이동시간
'똑버스' ID	ID1	14.22	10.99
	ID2	13.75	10.73
	ID3	14.35	11.21
	ID4	14.72	11.44
	ID5	14.34	11.12
	ID6	14.63	11.50
	ID7	14.80	11.57
	ID8	14.42	11.31
	ID9	14.83	11.52
	ID10	14.23	11.18

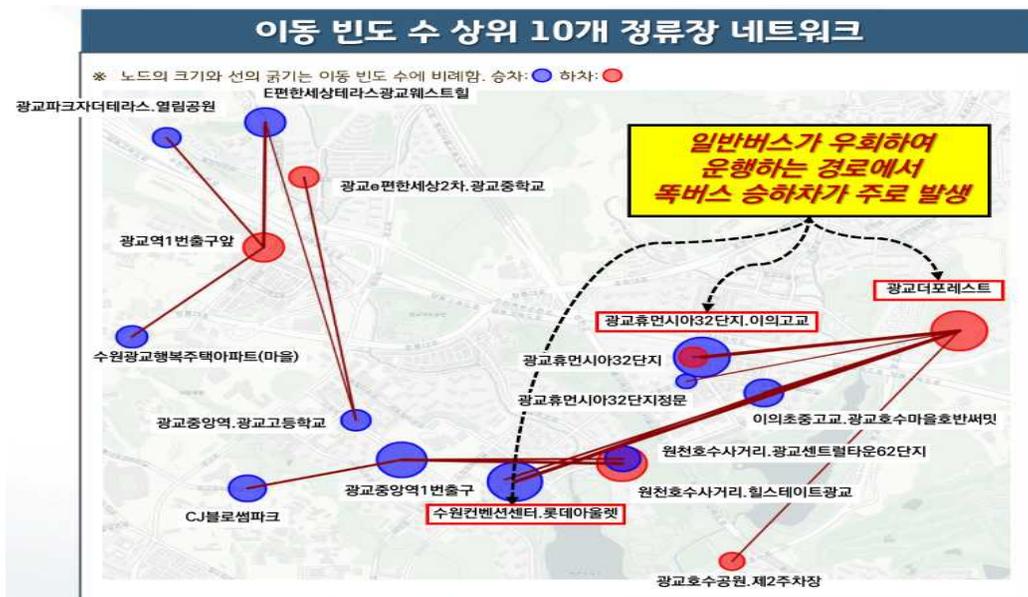
7) 이동구간 네트워크 분석

- 광고신도시 내에서 ‘똑버스’가 1년 간 운행한 이동구간의 조합은 총 10,429개이고, 1년 간 100회 넘게 운행된 이동구간은 약 5%임

 - 이동 빈도수가 500번을 초과한 이동구간 조합은 30개로 나타났으며, 이동 빈도수가 30번 이하인 이동구간 조합은 8,322개로 나타남
 - 이동 빈도수를 확인 결과를 바탕으로 이동 빈도가 잦은 구간에 대해서는 시내버스 및 마을버스 운행 등 추가적인 대책 마련이 필요할 것으로 판단됨
 - 1년간 100번 넘게 운행된 이동구간이 약 전체의 5% 수준으로, 해당 구간에 대해서는 별도 대중교통정책 수립이 필요한 상황으로 보임
- ‘똑버스’ 이동구간 조합에서 이동 빈도수 상위 10개 정류장 네트워크를 도출하였음

 - 일반버스가 우회하여 운행하는 경로에서 ‘똑버스’ 승·하차가 주로 발생하고 있는 상황을 확인함
 - 주요 승차 정류장과 하차 정류장을 중심으로 정류장 네트워크를 형성하고 있음을 알 수 있음
 - 가장 높은 이동 빈도수를 보인 구간은 광고휴먼시아 32단지, 이의고등학교 정류장 ↔ 광고더포레스트 정류장 간 이동구간임
 - 수원컨벤션센터, 롯데아울렛 ↔ 광고더포레스트 간 이동구간이 2순위로 나타났고, 이외에도 광고중앙역 등 광고신도시 내 주요 거점을 중심으로 이동 빈도수 분포가 높은 것으로 나타남

그림 3-10 | ‘똑버스’ 이동 빈도수 상위 10개 정류장 네트워크



자료 : 경기도(2024), 광고 시내버스 노선 및 수요응답형 똑버스 운행 특징 분석

표 3-11 | ‘똑버스’ 이동 빈도수 상위 10개 정류장 네트워크

(단위 : 건)

순위	승차 정류장	하차 정류장	이동 빈도수
1	광고휴먼시아32단지, 이의고교	광고더포레스트	1,815
2	수원컨벤션센터, 롯데아울렛	광고더포레스트	1,773
3	광고중앙역 1번출구	원천호수사거리, 힐스테이트광고	1,607
4	e-편한세상테라스광고웨스트힐	광고역 1번출구 앞	1,297
5	이의초중고교, 광고호수마을호반써밋	광고더포레스트	1,266
6	CJ블로섬파크	광고중앙역 1번출구	1,184
7	원천호수사거리, 광고센트럴타운62단지	광고중앙역 1번출구	1,129
8	광고더포레스트	수원컨벤션센터, 롯데아울렛	1,062
9	수원광고행복주택아파트(마을)	광고역 1번출구 앞	1,049
10	광고더포레스트	수원컨벤션센터, 롯데아울렛	941

자료 : 경기도(2024), 광고 시내버스 노선 및 수요응답형 똑버스 운행 특징 분석

□ ‘똑버스’ 이동구간 상위 빈도수 10건에 대한 운행건수는 시간대별 편차가 존재하는 것으로 나타남

- 오전 시간대에는 지하철역과 수원컨벤션센터 정류장 하차 위주의 분포를 보임
- 낮 시간대에는 호반써밋 정류장 승차, 광고더포레스트 하차 위주의 분포를 보임
- 저녁 시간대에는 호반써밋 정류장 승차, 광고더포레스트 하차 위주의 분포를 보임
- 또한, 10개 이동구간별 호출 다수 발생 시간대가 형성되어 있음을 확인함

- 1~3번 코스 : 저녁 시간대, 4번, 6번~10번 코스 : 오전 시간대, 5번 코스 : 낮 시간대

그림 3-11 | 수원시 ‘똑버스’ 이동구간별 시간대별 운행건수



자료 : 경기도(2024), 광고 시내버스 노선 및 수요응답형 똑버스 운행 특징 분석

제3절 ‘똑버스’ 운송비용 분석

- ‘똑버스’와 마을버스의 운영비용 비교분석을 위해 경기교통공사의 수원시 ‘똑버스’ 표준운송원가와 수원시 마을버스 운송원가³⁾를 확인함
 - 수원시 ‘똑버스’ 운송원가는 경기교통공사의 자료를 활용하였고, 2023년과 2024년을 기준년도로 한 운송원가를 확인함
 - 수원시 마을버스 운송원가는 ‘수원시 2023년 마을버스 운행 결손금 산정용역’ 보고서 자료를 활용하였고, 2023년을 기준년도로 한 운송원가를 확인함
- ‘똑버스’ 운송원가와 수원시 마을버스 운송원가를 기반으로 기존 교통수단 대비 운영비용의 증감 여부를 중심으로 확인함
- ‘똑버스’ 표준 운송원가는 인건비, 경비(연료비, 차량 감가상각비, 정비비, 보험료, 기타 차량유지비, 똑버스 플랫폼 운영비), 일반관리비(관리직 인건비, 기타 일반 관리비)로 구성되어 있음
- 수원 ‘똑버스’ 1대당 1일 운송원가 확인 결과, 2024년도는 560,428원으로 산출됨
 - 2023년도 수원시 원가 대비 총액은 4.3% 인상된 것으로 나타났고, 2024년도 경기도 원가 대비 인건비 4% 인상된 것으로 나타남

표 3-12 | ‘똑버스’ 표준 운송원가

(단위 : 원)

구분	市 ‘23년도 원가	道 ‘23년도 기준원가	市 ‘24년도 원가(안)
대당 표준운송원가	517,000	526,301	560,428

자료 : 수원시 내부자료

- 마을버스 표준운송원가는 가동비와 보유비, 이윤으로 구성됨
 - 가동비: 연료비와 운전직 인건비로 구성
 - 보유비: 정비직 인건비와 관리직 인건비, 차량유지비, 차량보험료, 차량감가상각비, 기타경비, 기타관리비로 구성
- 수원 ‘똑버스’ 1단계 구간을 통행하는 광교운수 1, 2, 6, 7번 마을버스의 1대당 1일 운송원가 평균 확인 결과, 2023년도 기준 405,957원으로 산출됨
 - ‘똑버스’ 표준운송원가와 약 16만원 차이를 보였는데, 이는 운전직 인건비에서 차이를 보였기 때문으로 사료됨

3) 수원시, ‘수원시 2023년 마을버스 운행 결손금 산정용역’, 2024.8

- 마을버스의 운행범위 및 통행거리가 ‘똑버스’ 대비 많은 상황으로, 연료비가 많이 소요되는 현황을 알 수 있음
- 또한, 마을버스는 ‘똑버스’보다 정비비는 적게 들고, 보험료는 많이 소요된다는 것을 확인할 수 있음

표 3-13 | 수원시 마을버스 운송원가(광고운수)

구 분	마을버스 1대당 표준운송원가(원)				평균
	광고운수				
	1	2	6	7	
대당 표준운송원가	414,329	381,039	414,329	414,131	405,957

자료 : 수원시청 내부자료(‘수원시 2023년 마을버스 운행 결손금 산정용역’, 2024.8)

- ‘똑버스’의 평균 대기시간은 14.30분이고, 2023년도 기준 운송원가는 517,000원임
 - ‘똑버스’ 대기시간은 배차간격에 해당한다고 판단하여, 마을버스 분석 수행 시 ‘똑버스’ 배차간격은 14.30분으로 채택함
 - 해당 서비스 수준을 유지하기 위해 현재 광고신도시에 투입하고 있는 차량 대수는 총 10대이고, 이를 토대로 ‘똑버스’ 서비스 1일 총 운송원가는 5,170,000원임
- ‘똑버스’ 운송원가와 마을버스 운송원가 확인 결과를 기반으로 기존 마을버스 대비 ‘똑버스’ 운송원가를 비교 분석함
 - 기존 마을버스 운행 현황을 확인하고, 마을버스의 배차간격을 ‘똑버스’ 수준으로 맞출 경우, ‘똑버스’ 대비 운송원가의 차이를 확인함
 - ‘똑버스’ 1단계 운행대상지인 광고신도시를 통행하는 마을버스는 광고운수에서 운행하는 1, 2, 6, 7번임
 - 마을버스 2번의 경우에는 현재 운행이 중단된 상태로, 본 분석에서 제외함
 - 주중과 주말의 차량 운행대수 및 배차간격을 모두 확인하였고, 1번 노선을 제외하면 주중 배차간격이 30분 이상인 것을 확인할 수 있음

표 3-14 | 수원시 마을버스(광고운수) 운행현황

(단위 : 대, 분)

구분	1번	6번	7번
운행대수(주중) (대)	8	4	5
운행대수(주말) (대)	4	4	5
배차간격(주중) (분)	10	60	30
배차간격(주말) (분)	30	120	60

- ‘똑버스’ 평균 대기시간에 준하는 마을버스 투입 차량 대수를 산정하고, 이를 바탕으로 ‘똑버스’ 평균 대기시간 수준 조정 시의 운송원가를 산정함
 - 1번 노선의 주중 운행대수는 8대이고, 배차간격은 10분으로 확인됨
 - 1번 노선의 투입 차량 대수는 8대로 유지함
 - 6번, 7번 노선의 경우에는 ‘똑버스’ 배차 수준 대비 투입 필요 차량대수를 확인함
 - 투입 필요 차량대수 확인 결과, 6번 노선은 12대, 7번 노선은 10대로 산출됨
 - 투입 필요 차량대수 산출 결과와 노선별 표준운송원가 산출 결과를 바탕으로 ‘똑버스’ 대기시간 수준으로 노선을 조정할 경우의 운송원가를 산정함

표 3-15 | 수원시 마을버스(광고운수) 운송원가 분석 결과

(단위 : 원, 대)

구분	1번	6번	7번
현재 1일 총 운송원가(주중) (원)	3,314,632	1,657,316	2,070,655
현재 1일 총 운송원가(주말) (원)	1,657,316	1,657,316	2,070,655
운행대수(‘똑버스’ 배차간격 조정 - 주중) (대)	8	12	10
운행대수(‘똑버스’ 배차간격 조정 - 주중) (대)	8	12	10
‘똑버스’ 배차간격 수준 조정 시 운송원가(주중) (원)	3,314,632	4,971,948	4,141,310
‘똑버스’ 배차간격 수준 조정 시 운송원가(주말) (원)	3,314,632	4,971,948	4,141,310

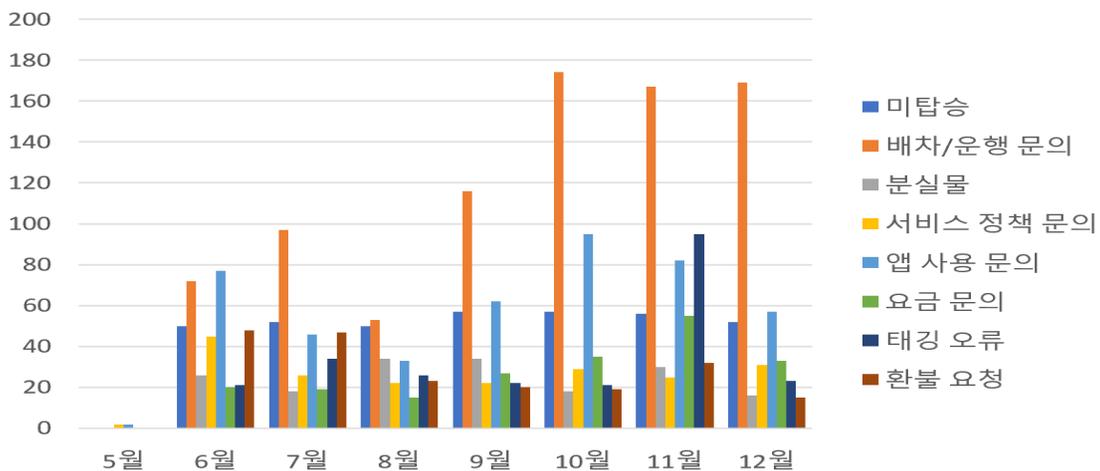
- ‘똑버스’ 평균 대기시간으로 마을버스 투입 시의 각 노선의 표준운송원가는 ‘똑버스’의 운송원가보다 적게 산출된 것으로 나타남
 - 다만, ‘똑버스’는 일정 운행범위를 설정하고, 해당 운행범위 내에서 자유롭게 통행할 수 있기 때문에, 고정적인 노선 형태로 운행되는 상황은 아님
 - 수요응답형 교통수단 도입 시 마을버스 노선 1개를 대체하기보다는 운행범위에 따라 여러 노선을 대체할 수 있기 때문에 운송원가를 노선 대 노선으로 구분하기보다는 운행범위를 통행하는 노선들의 운송원가를 모두 검토해야 함
 - 1번, 6번, 7번 노선의 1일 총 표준운송원가 합계는 12,427,890원으로 산출되어, ‘똑버스’ 1일 총 표준운송원가 5,170,000원으로 약 58.4% 절감이 되는 것으로 나타남
 - 이를 통해, 같은 운행 범위에 대중교통수단 도입 시 노선버스보다 수요응답형 교통수단 도입이 효율적이고 효과적이라는 것을 알 수 있음

제4절 ‘똑버스’ 운행 민원데이터 분석

1. ‘똑버스’ 관련 민원 분석⁴⁾(2023년 5월~12월)

- ‘똑버스’ 관련 민원 분석을 위해 1단계 지역인 광고신도시 지역에서 접수된 ‘똑버스’ 관련 민원 데이터(‘23.05~’24.09) 분석을 수행하였음
- 2023년 5월부터 2023년 12월까지 수집된 주요 민원데이터 내용 분석 결과, 총 2,704건의 민원이 발생하였고, ‘배차·운행 문의’ 민원이 848건(31.4%)으로 가장 많이 접수되었고, ‘App 사용 문의’(454건, 16.8%), ‘DRT 미탑승’(374건, 13.8%) 등이 그 뒤를 잇는 것으로 나타남
 - ‘똑버스’가 광고신도시 지역 전역을 운행하는 것이 아니다보니, 도입 초기 차량 투입이 적어 배차 운행 문의 관련 민원이 많이 발생한 것으로 사료됨
 - App 기반 서비스 특성상, App 사용 오류 등으로 인한 App 사용 문의 민원이 많은 편인데, ‘똑버스’도 이러한 민원이 다수 발생하고 있다는 것을 알 수 있음
 - ‘똑버스’ 운영정책, 배차 오류 등으로 인해 미탑승 민원이 발생하고 있는 것으로 나타남
 - 택시처럼 이용자를 기다리는 것이 아니다보니 이용자가 늦게 정류장에 도착하면 차량이 출발하는 경우가 발생하는데, 그에 따라 미탑승 민원을 제기할 수 있음
 - 시스템 기반 배차 특성상 배차 오류가 간혹 발생하여 차량 미탑승 이슈가 발생할 수 있음
 - 이외에도 태깅오류, 요금문의, 환불요청 등의 민원이 제기되었음을 확인함

그림 3-12 | 수원시 ‘똑버스’ 민원 분석 - 2023년 5월~12월



4) 2023년 5월부터 2023년 12월까지 1단계 지역인 광고신도시 지역에서 접수된 경기교통공사 민원데이터를 구득, ‘똑버스’ 관련 민원, 분실물, 키보드 이용 관련 등 다양한 민원이 총 3,179건 발생. 이 중 수요응답형 교통수단 ‘똑버스’ 관련 주요민원을 분석하여 제시함

표 3-16 | 수원시 ‘똑버스’ 민원 분석 - 2023년 5월~12월

구분	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	총합계
미탑승	0	50	52	50	57	57	56	52	374
	0%	13.4%	13.9%	13.4%	15.2%	15.2%	15.0%	13.9%	100%
배차·운행문의	0	72	97	53	116	174	167	169	848
	0%	8.5%	11.4%	6.3%	13.7%	20.5%	19.7%	19.9%	100%
분실물	0	26	18	34	34	18	30	16	176
	0%	14.8%	10.2%	19.3%	19.3%	10.2%	17.0%	9.1%	100%
서비스 정책	2	45	26	22	22	29	25	31	202
	1.0%	22.3%	12.9%	10.9%	10.9%	14.4%	12.4%	15.3%	100%
App 사용 문의	2	77	46	33	62	95	82	57	454
	0.4%	17.0%	10.1%	7.3%	13.7%	20.9%	18.1%	12.6%	100%
요금문의	0	20	19	15	27	35	55	33	204
	0%	9.8%	9.3%	7.4%	13.2%	17.2%	27.0%	16.2%	100%
태킹오류	0	21	34	26	22	21	95	23	242
	0%	8.7%	14.0%	10.7%	9.1%	8.7%	39.3%	9.5%	100%
환불요청	0	48	47	23	20	19	32	15	204
	0%	23.5%	23.0%	11.3%	9.8%	9.3%	15.7%	7.4%	100%
총합계	4	359	339	256	360	448	542	396	2,704

자료 : 경기교통공사 내부자료(2024)

2 • ‘똑버스’ 관련 민원 분석⁵⁾(2024년 1월~9월)

□ 2024년 1월부터 2024년 9월까지 수집된 주요 민원데이터 내용 분석 결과, 총 3,178건의 민원이 발생하였고, ‘배차·운행 문의’ 민원이 1,114건(35.1%)으로 가장 많이 접수되었고, ‘App 사용 문의’(471건, 14.8%), ‘DRT 미탑승’(463건, 14.6%) 등이 그 뒤를 잇는 것으로 나타남

○ 2023년 제기된 민원 패턴과 유사한 내용들이 제기되었음

- 호출 취소 요청 민원이 증가하였음을 알 수 있는데, 차량 호출의 경우 이용자의 개인 사정 또는 차량 배차의 오류 등으로 인해 호출 취소를 제기하였을 가능성이 있음

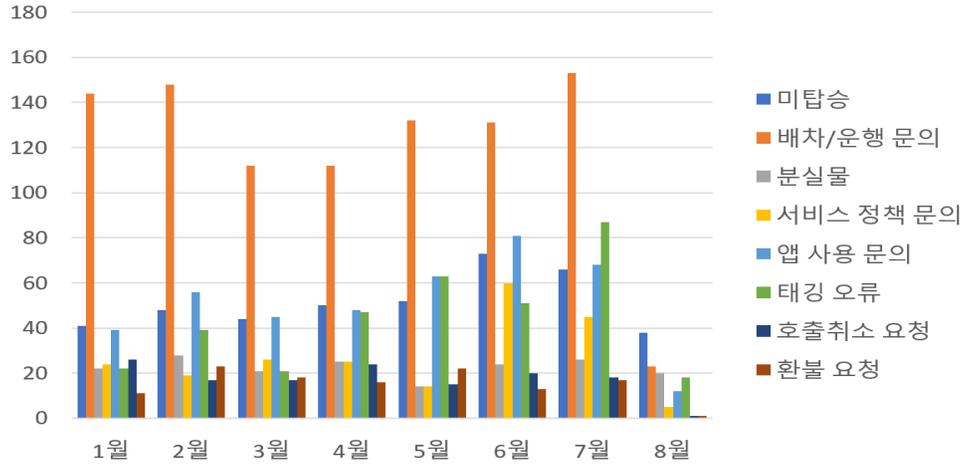
○ ‘똑버스’가 광고신도시 지역 전역을 운행하는 것이 아니다보니 배차 운행 문의 민원이 발생한 것으로 보이며, 이용자의 증가에 따라 차량 배차를 추가해달라는 민원이 제기된 것으로 보임

5) 2024년 1월부터 2024년 9월까지 1단계 지역인 광고신도시 지역에서 접수된 경기교통공사 민원데이터를 구득, ‘똑버스’ 관련 민원, 분실물, 키보드 이용 관련 등 다양한 민원이 총 4,194건 발생. 이 중 수요응답형 교통수단 ‘똑버스’ 관련 주요민원을 분석하여 제시함

- App 기반 서비스 특성상, App 사용 오류 등으로 인한 App 사용 문의 민원이 많은 편인데, ‘똑버스’도 이러한 민원이 다수 발생하는 것을 알 수 있음

- App 서비스의 경우에는 업데이트 진행 후 초기에 App 관련 민원이 발생할 수 있음

그림 3-13 | 수원시 ‘똑버스’ 민원 분석 - 2024년 1월~9월



자료 : 경기교통공사 내부자료(2024)

표 3-17 | 수원시 ‘똑버스’ 민원 분석 - 2024년 1월~9월

구분	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	총합계
미답승	51	41	48	44	50	52	73	66	38	463
	11.0%	8.9%	10.4%	9.5%	10.8%	11.2%	15.8%	14.3%	8.2%	100%
배차·운행문의	159	144	148	112	112	132	131	153	23	1,114
	14.3%	12.9%	13.3%	10.1%	10.1%	11.8%	11.8%	13.7%	2.1%	100%
분실물	19	22	28	21	25	14	24	26	20	199
	9.5%	11.1%	14.1%	10.6%	12.6%	7.0%	12.1%	13.1%	10.1%	100%
서비스 정책	25	24	19	26	25	14	60	45	5	243
	10.3%	9.9%	7.8%	10.7%	10.3%	5.8%	24.7%	18.5%	2.1%	100%
App 사용 문의	59	39	56	45	48	63	81	68	12	471
	12.5%	8.3%	11.9%	9.6%	10.2%	13.4%	17.2%	14.4%	2.5%	100%
태깅오류	42	22	39	21	47	63	51	87	18	390
	10.8%	5.6%	10.0%	5.4%	12.1%	16.2%	13.1%	22.3%	4.6%	100%
호출취소 요청	25	26	17	17	24	15	20	18	1	163
	15.3%	16.0%	10.4%	10.4%	14.7%	9.2%	12.3%	11.0%	0.6%	100%
환불요청	14	11	23	18	16	22	13	17	1	135
	10.4%	8.1%	17.0%	13.3%	11.9%	16.3%	9.6%	12.6%	0.7%	100%
총 합계	394	329	378	304	347	375	453	480	118	3,178

자료 : 경기교통공사 내부자료(2024)

제5절 소결

- ‘똑버스’는 경기도와 경기교통공사가 서비스를 제공하고 있는 수요응답형 교통수단임
 - 다이내믹형 방식으로 서비스를 제공 중에 있음
 - 수원시에는 2023년 6월 7일 광고신도시에 최초로 개통함
 - 1단계 운행지역 기준, 시범사업이 시작된 2023년 5월부터 2024년 9월까지의 총 호출건수는 329,501건이며, 총 이용자 수는 391,657명임
 - 평균 대기시간은 14분 30초 나타남
- ‘똑버스’ 운행데이터 분석 결과 검토
 - ‘똑버스’ 이용자 특징 검토 결과, 주말보다 평일 호출이 많고, 오전 및 오후 시간대 호출이 많음. 동승자 없는 1인 탑승이 가장 많으며, 광고신도시 내 주요 거점 및 거주지 등을 중심으로 승·하차가 다수 발생하고 있는 것을 확인함
 - 유동인구가 많은 금요일 호출 수가 가장 많고, 유동인구가 적은 일요일 호출 수가 가장 적음
 - 시간대별 호출패턴은 하루 중 7시, 13시, 15시, 16시 호출이 많은 것으로 나타남
 - 성인은 출·퇴근, 업무통행 및 쇼핑통행, 청소년은 학교, 하원을 위해 ‘똑버스’를 이용한다는 것을 시사한다고 볼 수 있음. 이는 각각의 주요 출·도착지를 통해서도 확인 가능함
 - 전체 ‘똑버스’ 호출 329,502건 중 호출 취소 건은 53,839건으로, 16.3%에 해당되고, 이들 중 1분 이내로 취소한 건은 36,092건으로, 전체 취소 건수 중 67%에 해당됨
 - 1분 이내 호출 취소에 대한 사유는 다른 교통수단 대체 이용, App 기반 차량 호출 시 오류 발생 등일 것으로 추정됨
 - 배차 성공/실패에 따른 평균 대기시간은 배차 성공 시 평균 대기시간은 약 14분 30초로 나타났고, 배차 지연 시간은 10분, 지연 배차는 42,602건으로, 약 18.3%를 차지함
 - 배차가 성공되면 배차 알고리즘에 따라 차량이 바로 배차되는 것을 알 수 있음
 - 단, 차량 호출 시 인근에 차량이 없거나 모든 차량이 운행 중이면 배차가 지연되는 상황으로, 지역의 시간대별·요일별 ‘똑버스’ 수요에 따른 차량 투입이 적정하게 이루어지고 있는지 여부는 추가적으로 확인할 필요가 있음
 - ‘똑버스’ 이용 시 출발지와 목적지로부터 승·하차 도보거리는 대부분 200m 이내임을 확인함

- 재차인원은 오전 6시 30분부터 오전 8시 30분까지의 평일과 주말 간 재차인원의 차이가 크며, 평일과 주말에는 아침 출근 시간대에 재차인원 수의 차이가 가장 크게 나타남
 - 일반적으로 2.43~3.24명 정도가 평균적이며 탑승 인원이 집중되는 시간대에는 최대 4.63명까지 탑승 인원 발생
 - 시간대별, 요일별로 '똑버스' 이용패턴을 추가적으로 분석하여 이용수요에 맞게 유연한 차량 배차가 이루어질 수 있도록 유도해야 할 것으로 보임
- 이동구간 네트워크 분석 결과를 바탕으로, 이동 빈도가 잦은 구간에 대해서는 시내버스 및 마을버스 운행 등 추가적인 대책 마련이 필요할 것으로 판단됨
 - 1년간 100번 넘게 운행된 이동 구간이 약 전체의 5% 수준으로, 해당 구간에 대해서는 별도 대중교통정책 수립이 검토 필요
- '똑버스' 운행데이터 분석 결과를 검토를 통해 '똑버스' 운행 관련 시사점
 - '똑버스' 집중 이용 시간대에는 이용패턴을 바탕으로 주요 거점 중심으로 차량 투입이 이루어질 수 있도록 함
 - '똑버스' 배차 지연 건수에 대한 심층 분석을 통해 시스템 상 오류를 확인하도록 함
 - App과 배차 알고리즘을 점검하여 문제 발생 여부 등 검토
 - '똑버스' 평균 대기시간은 14.41분, 평균 이동시간은 11.24분으로, 이동시간보다 대기시간이 길어서 서비스 개선을 위한 차량 추가 투입 및 운행범위 조정 방안을 제시해야 할 것으로 보임
 - '똑버스' 이용수요 추가 분석 등을 수행하여 차량 추가 투입 방안 고려 필요
 - 차량 추가 투입에 따라 운행범위 조정도 함께 이루어져야 할 것으로 사료됨

04

‘똑버스’ 이용자 대상 설문조사

제1절 설문조사 개요

- 수원시 내 운행 중인 수요응답형 교통수단 ‘똑버스’의 이용자 만족도 등을 조사하기 위하여 온라인 설문조사를 이용자 338명 대상으로 수행하였음

표 4-1 | 설문조사 개요

구분	내용
조사명	- 수원시 ‘똑버스’ 이용자 대상 설문조사
조사대상	- 수원시민 중 ‘똑버스’ 이용자
표본 수	- 총 338명
조사방법	- ‘똑버스’ 플랫폼 활용, 7점 리커트 척도
조사기간	- 2024년 10월 27일~11월 11일(총 15일)

- 설문조사 항목은 ‘똑버스 이용 행태’, ‘똑버스’ 이용 만족도 등으로 구성됨
 - ‘똑버스 이용 행태’는 이용자들의 ‘똑버스’ 한 달 평균 이용횟수, ‘똑버스’ 이용 목적, 주요 동반 승객, 차량 보유 여부 및 보유 시 ‘똑버스’ 이용 이유, ‘똑버스’ 도입 전·후 주요 이용 교통수단, ‘똑버스’ 연계 교통수단, ‘똑버스’ 주요 이용 시간대 및 선호 시간대, ‘똑버스’ 주요 이용 요일 및 선호 요일, ‘똑버스’ 이용 시 장·단점 등과 관련된 질문들로 구성됨
 - ‘똑버스 이용 만족도’는 ‘똑버스’ 이용 요인에 대한 중요도·만족도 점수 측정, ‘똑버스’에 대한 전반적인 만족도, 기존 교통수단 대비 ‘똑버스’ 만족도, ‘똑버스’ 도입 효과 등과 관련된 질문들로 구성됨

표 4-2 | 설문조사 항목

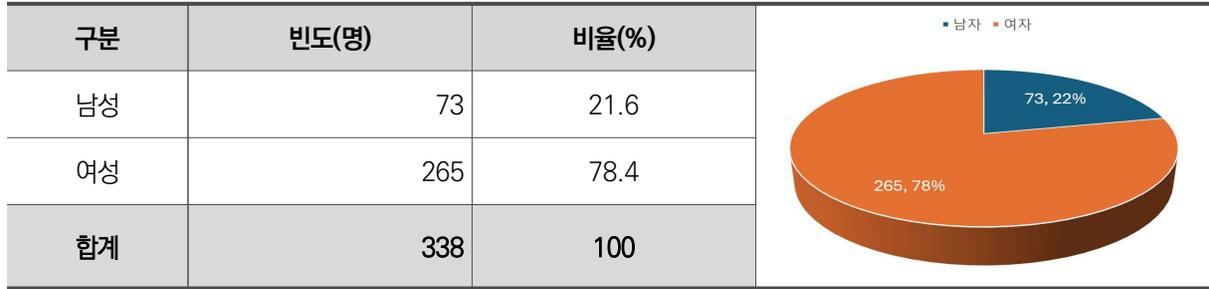
구분	내용
일반특성	<ul style="list-style-type: none"> - 성별 - 연령대 - 직업 - 거주지 위치 - 직장(학교) 위치
'똑버스' 이용 행태	<ul style="list-style-type: none"> - '똑버스' 한 달 평균 이용횟수 - '똑버스' 이용 목적 - '똑버스' 주요 동반 승객 - 차량 보유 여부 및 보유 시 '똑버스' 이용 이유 - '똑버스' 도입 전·후 주요 이용 교통수단 - '똑버스' 연계 교통수단 - '똑버스' 주용 이용 시간대 및 선호 시간대 - '똑버스' 주요 이용 요일 및 선호 요일 - '똑버스' 이용 시 장·단점
'똑버스' 이용 만족도 및 도입효과	<ul style="list-style-type: none"> - '똑버스' 이용 요인에 대한 중요도·만족도 점수 책정 - '똑버스'에 대한 전반적인 만족도 - 기존 교통수단 대비 '똑버스' 만족도 - '똑버스' 도입 효과

제2절 설문조사 분석 결과

1. 응답자 일반특성

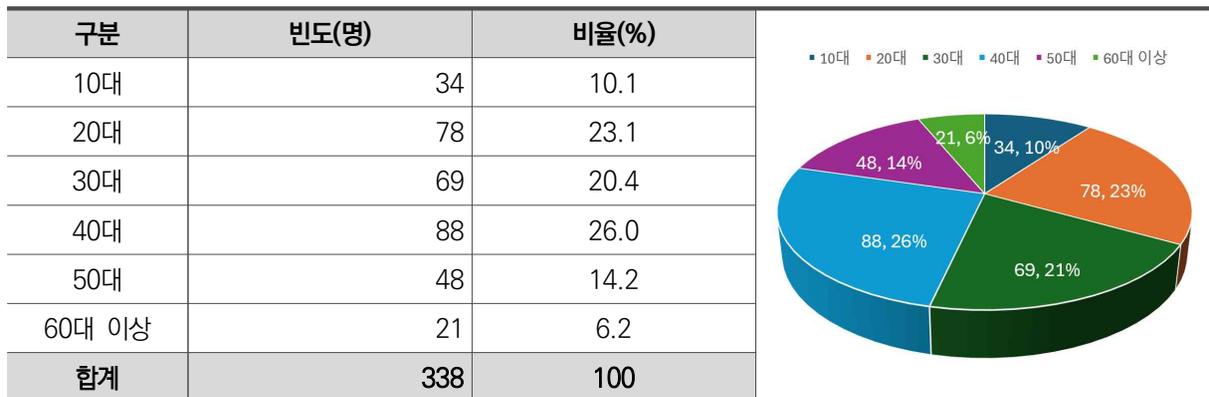
□ 설문조사 응답자들의 성비는 여성의 비율이 남성보다 높음

표 4-3 | 응답자 일반특성(성별)



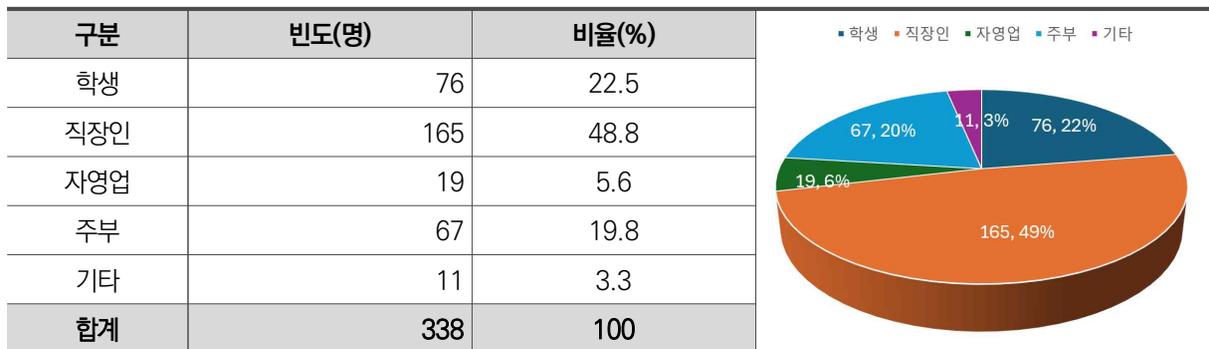
□ 설문조사 응답자들의 연령대는 40대가 가장 많고, 20대, 30대가 그 뒤를 이음

표 4-4 | 응답자 일반특성(연령대별)



□ 설문조사 응답자들의 직업 구성은 직장인이 가장 많고, 학생, 주부 등이 그 뒤를 이음

표 4-5 | 응답자 일반특성(직업)



- 응답자들의 거주지 지역 구성은 광고 1동(60.4%)이 가장 많고, 광고 2동(26.6%)으로 대부분을 차지하고 있음
- 또한, 응답자들의 직장(학교) 위치도 광고 1동이 가장 많고 광고 2동이 그 뒤를 잇는 것으로 나타남
 - 기타 지역 구성 확인 결과, 서울특별시가 가장 많은 것을 알 수 있음

2 • ‘똑버스’ 이용 행태

- 한 달 평균 ‘똑버스’ 이용 횟수는 10회 미만인 214인(63.3%)으로 가장 많은 것으로 나타났고, 10회 이상 20회 미만인 105인(31.1%)으로 그 뒤를 잇는 것으로 나타남
 - 최대 이용횟수는 50회, 최소 이용횟수는 1회이며, 전체 평균은 8.1회로 산출됨

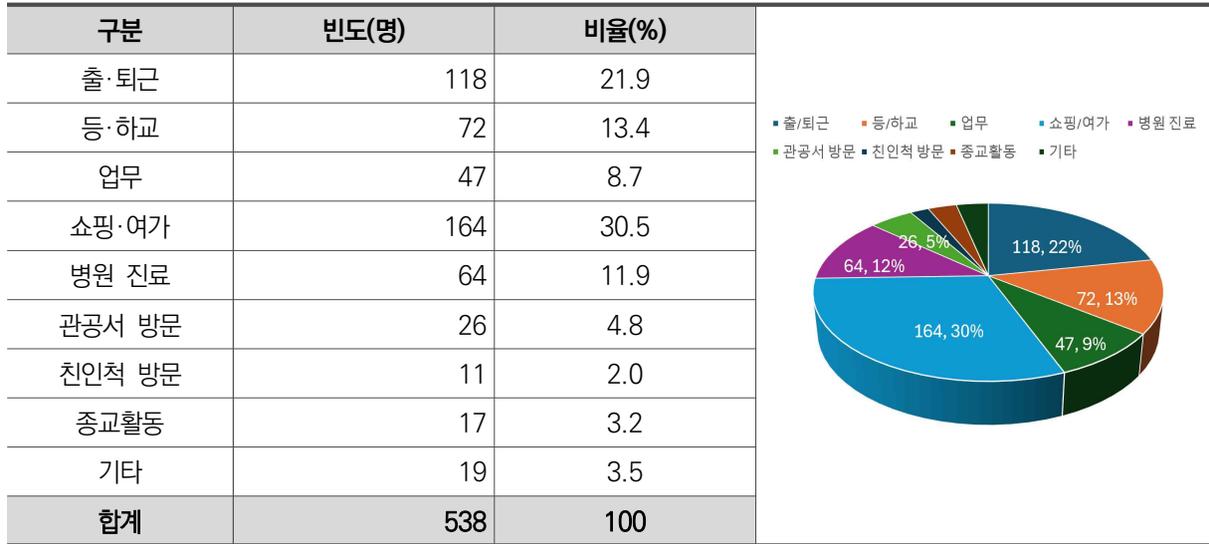
표 4-6 | ‘똑버스’ 한 달 평균 이용횟수

구분	빈도(명)	비율(%)
10회 미만	214	63.3
10회 이상 20회 미만	105	31.1
20회 이상 30회 미만	14	4.1
30회 이상	5	1.5
합계	338	100

■ 10회 이하 ■ 10회 이상 20회 미만 ■ 20회 이상 30회 미만 ■ 30회 이상

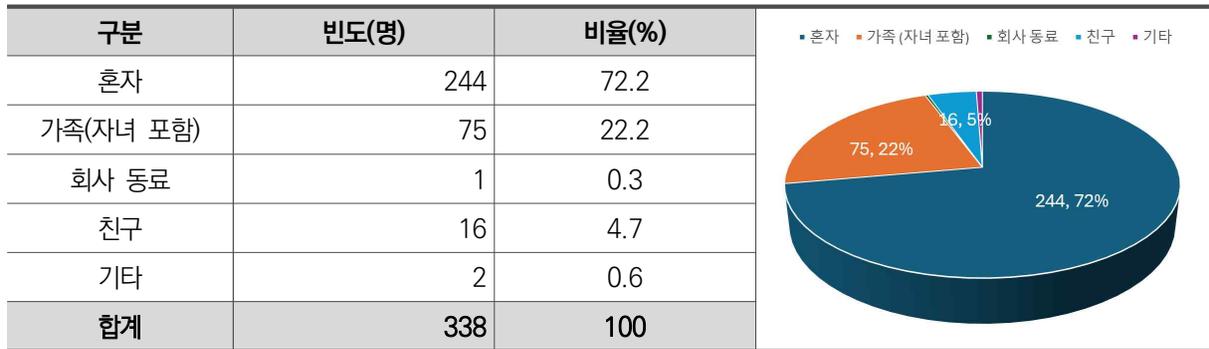
- ‘똑버스’ 이용 목적은 쇼핑·여가가 164인(30.5%)으로 가장 많은 것으로 나타났고, 출·퇴근이 118인(21.9%), 등·하교가 72인(13.4%) 등이 그 뒤를 잇는 것으로 나타남
 - 쇼핑·여가 통행, 출·퇴근 및 등·하교 시 수요응답형 교통수단을 이용하는 패턴은 다른 지역에서도 확인할 수 있는 특징으로, ‘똑버스’가 지역 대중교통수단으로서 활용되고 있음을 시사한다고 볼 수 있음
 - 기타 목적으로 도서관(4인), 학원(3인), 운동, 편의시설 이용(각 1인) 등의 내용 확인함
 - 중복 선택으로 답변할 수 있도록 하여, 총 응답 수는 538인임

표 4-7 | '똑버스' 이용 목적



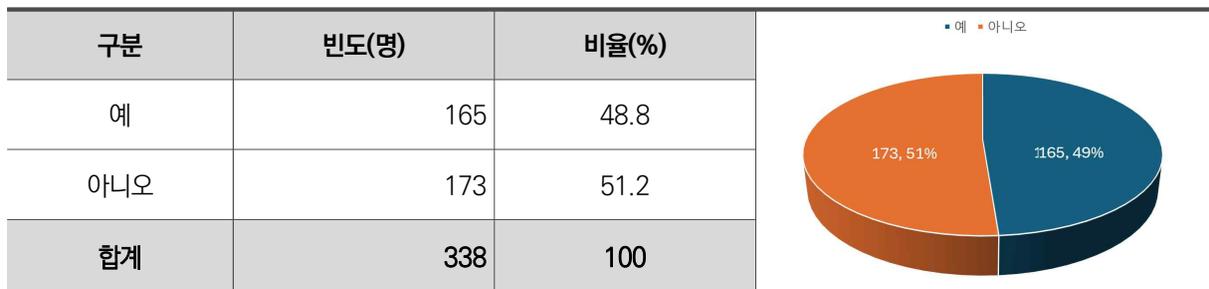
- '똑버스' 이용 시 혼자 이용이 244인(72.2%)으로 가장 많은 것으로 나타났고, 가족(자녀 포함)이 75인(22.2%)으로 그 뒤를 잇는 것으로 나타남
 - 기타 2인은 반려동물과 함께 이용한다고 응답함

표 4-8 | '똑버스' 이용 시 주요 동반자



- 차량 보유 여부는 보유하고 있지 않다고 응답한 비율(51.2%)이 보유하고 있다고 응답한 비율보다 높은 것으로 나타남

표 4-9 | 차량 보유 여부

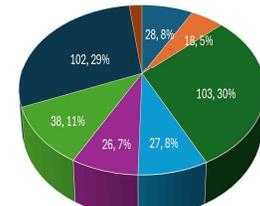


- 차량을 보유하고 있다고 응답한 응답자 대상으로 차량을 보유하고 있음에도 불구하고 ‘똑버스’ 이용 이유로는 주차고민을 안 해도 돼서, 기존 교통수단보다 ‘똑버스’가 편해서가 주 이유인 것을 확인할 수 있음
 - 주차고민을 안 해도 된다고 응답한 것을 통해 수요응답형 교통수단 도입 시 지역 주차 문제 해소에 기여할 수 있는 바가 있다고 보임
 - 수요응답형 교통수단의 경우, 차량이 이용자가 호출한 출·도착지로부터 가장 가까운 버스정류장에서 이용할 수 있기 때문에 시내버스 대비 편리성이 더 좋아서 차량을 보유하고 있는 응답자들도 이러한 특성을 선호하는 것으로 보임
 - 중복 선택으로 답변할 수 있도록 하여, 총 응답 수는 349인임

표 4-10 | 차량 보유에도 ‘똑버스’ 이용 이유

구분	빈도(명)	비율(%)
통행비용 저렴	28	8.0
통행시간 절약	18	5.2
주차고민 안 해도 돼서	103	30.0
혼잡시간대 운전 부담	27	7.7
수단별 이용 목적이 달라서	26	7.4
소수 정원 승차	38	10.9
기존 대중교통수단 대비 편리	102	29.2
기타	7	2.0
합계	349	100

- 통행비용이 저렴해서
- 혼잡시간대 운전이 부담돼서
- 기존 대중교통수단보다 '똑버스'가 편해서
- 통행시간이 절약되어서
- 차량 이용 목적과 '똑버스' 이용 목적이 달라서
- 기타
- 주차 고민을 안 해도 돼서
- 소수 정원이 승차하는 편안함

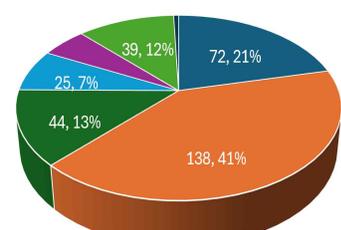


□ ‘똑버스’ 도입 전 가장 많이 이용한 교통수단으로는 (마을)버스가 138인(40.8%)으로 가장 많은 것으로 나타났고, 자가용 72인(21.3%), 지하철 44인(13.0%) 등이 그 뒤를 이음

표 4-11 | ‘똑버스’ 도입 전 이용 교통수단

구분	빈도(명)	비율(%)
자가용	72	21.3
(마을)버스	138	40.8
지하철	44	13.0
택시	25	7.4
자전거 및 PM	18	5.3
도보	39	11.5
기타	2	0.6
합계	338	100

- 자가용
- (마을)버스
- 지하철
- 택시
- 자전거 및 개인형이동수단
- 도보
- 기타



○ 직업별 '똑버스' 도입 전 이용 교통수단은 모든 직업군에서 (마을)버스 이용이 가장 많은 것으로 나타남

- 학생은 자전거 및 개인용 이동수단이, 직장인과 주부, 자영업자는 자가용 이용이 2순위로 나타남

그림 4-1 | '똑버스' 도입 전 이용 교통수단 - 직업별

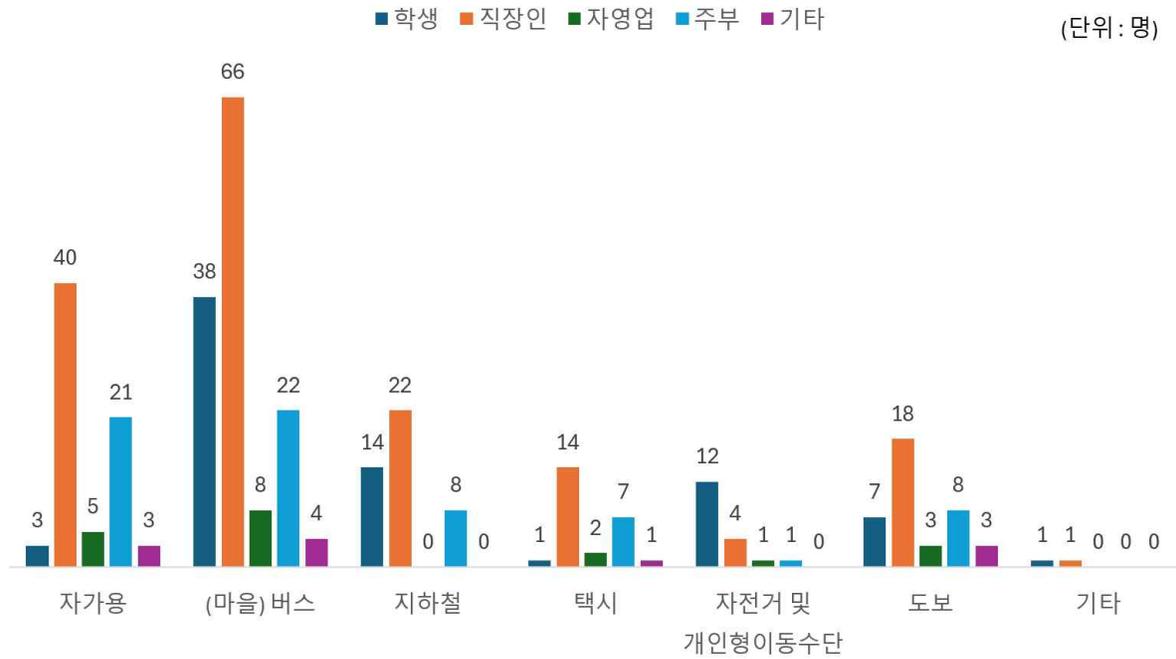


표 4-12 | '똑버스' 도입 전 이용 교통수단 - 직업별

구분	자가용	(마을)버스	지하철	택시	자전거 및 PM	도보	기타	계
학생	3	38	14	1	12	7	1	76
	3.9%	50%	18.4%	1.3%	15.8%	8.2%	1.3%	100%
직장인	40	66	22	14	4	18	1	165
	24.2%	40%	13.3%	8.5%	2.4%	10.9%	0.6%	100%
자영업	5	8	0	2	1	3	0	19
	26.3%	42.1%	0%	10.5%	5.3%	15.8%	0%	100%
주부	21	22	8	7	1	8	0	67
	31.3%	32.8%	11.9%	10.4%	1.5%	11.9%	0%	100%
기타	3	4	0	1	0	3	0	11
	27.2%	36.4%	0%	9.1%	0%	27.3%	0%	100%
계	72	138	44	25	18	39	2	338

- 연령대별 ‘똑버스’ 도입 전 이용 교통수단은 10대~30대는 (마을)버스 이용이 가장 많고, 40대~50대는 자가용 이용이 많은 것으로 나타났으며, 60대 이상은 (마을)버스와 자가용 이용이 동률인 것으로 나타남

- 10대~30대는 지하철이, 40대~50대는 (마을)버스가 2순위로 나타남

그림 4-2 | ‘똑버스’ 도입 전 이용 교통수단 - 연령대별

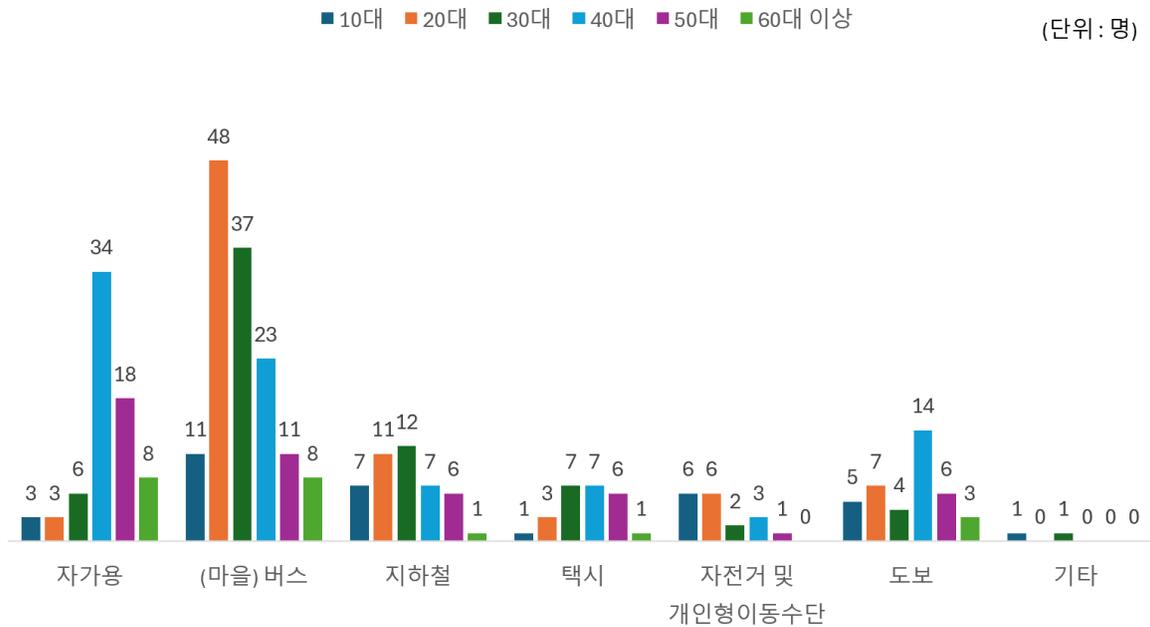


표 4-13 | ‘똑버스’ 도입 전 이용 교통수단 - 연령대별

구분	자가용	(마을)버스	지하철	택시	자전거 및 PM	도보	기타	계
10대	3	11	7	1	6	5	1	34
	8.8%	32.4%	20.6%	2.9%	17.6%	14.7%	2.9%	100%
20대	3	48	11	3	6	7	0	78
	3.8%	61.5%	14.1%	3.8%	7.7%	9.0%	0%	100%
30대	6	37	12	7	2	4	1	69
	8.7%	53.6%	17.4%	10.1%	2.9%	5.8%	1.4%	100%
40대	34	23	7	7	3	14	0	88
	38.6%	26.1%	8.0%	8.0%	3.4%	15.9%	0%	100%
50대	18	11	6	6	1	6	0	48
	37.5%	22.9%	12.5%	12.5%	2.1%	12.5%	0%	100%
60대 이상	8	8	1	1	0	3	0	21
	38.1%	38.1%	4.8%	4.8%	0%	14.3%	0%	100%
계	72	138	44	25	18	39	2	338

- '똑버스' 도입 후 가장 많이 이용한 교통수단을 확인한 결과, '똑버스'가 202인(59.8%)으로 과반수 이상인 것으로 나타났고, (마을)버스 63인(18.6%), 자가용 32인(9.5%) 등이 그 뒤를 이음
- '똑버스'는 기존 (마을)버스 이용여건이 좋지 않은 지역의 대중교통 이용여건 개선을 위해 도입되었다는 측면에서, (마을)버스 이용자가 '똑버스'로 수단전환을 한 것으로 나타남
- 자가용의 대체 교통수단으로 수요응답형 교통수단이 고려되는 상황인데, 수요응답형 교통수단 도입 시 자가용 이용 감소 효과가 있다는 것을 확인할 수 있음

표 4-14 | '똑버스' 도입 후 이용 교통수단



- 직업별 '똑버스' 도입 후 이용 교통수단을 확인한 결과, 모든 직업군에서 '똑버스' 이용이 가장 많은 것으로 나타남
- '똑버스' 도입을 통해 기존 대중교통수단 대신 '똑버스'를 이용하는 비율이 증가함을 확인할 수 있음

그림 4-3 | '똑버스' 도입 후 이용 교통수단 - 직업별

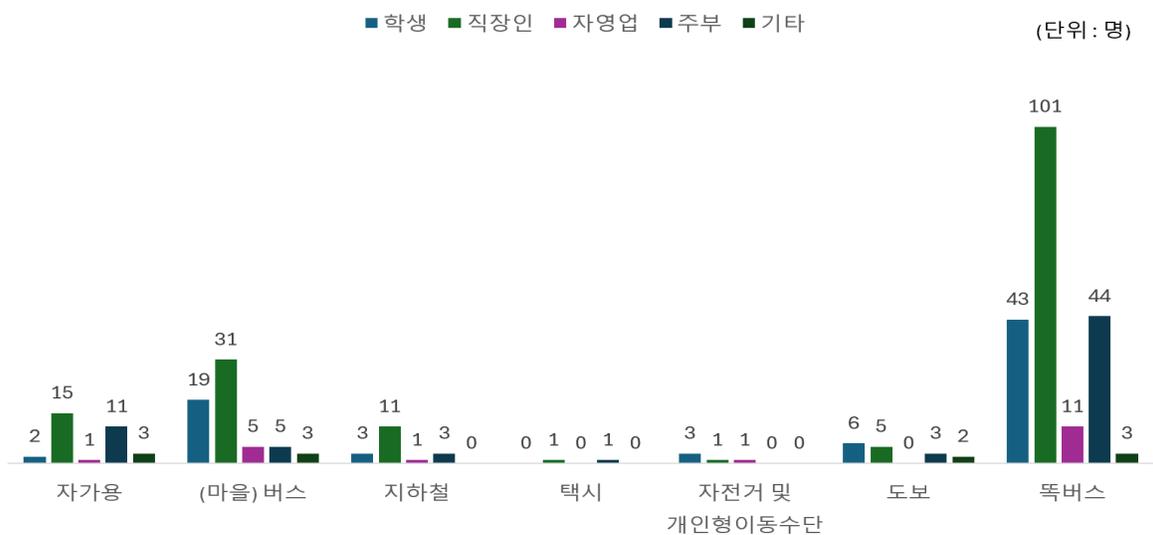


표 4-15 | '똑버스' 도입 후 이용 교통수단 - 직업별

구분	자가용	(마을)버스	지하철	택시	자전거 및 PM	도보	'똑버스'	계
학생	2	19	3	0	3	6	43	76
	2.6%	25%	3.9%	0%	3.9%	7.9%	56.6%	100%
직장인	15	31	11	1	1	5	101	165
	9.1%	18.8%	6.7%	0.6%	0.6%	3.0%	61.2%	100%
자영업	1	5	1	0	1	0	11	19
	5.3%	26.3%	5.3%	0%	5.3%	0%	57.9%	100%
주부	11	5	3	1	0	3	44	67
	16.5%	7.5%	4.5%	1.5%	0%	4.5%	65.7%	100%
기타	3	3	0	0	0	2	3	11
	27.3%	27.3%	0%	0%	0%	18.2%	27.3%	100%
계	32	63	18	2	5	16	202	338

○ 연령대별 '똑버스' 도입 후 이용 교통수단을 확인한 결과, 전체 연령에서 '똑버스' 이용이 높은 것으로 나타남

- '똑버스' 도입을 통해 기존 대중교통수단을 대체하고, 대중교통 이용여건을 개선하였음을 알 수 있음

그림 4-4 | '똑버스' 도입 후 이용 교통수단 - 연령대별

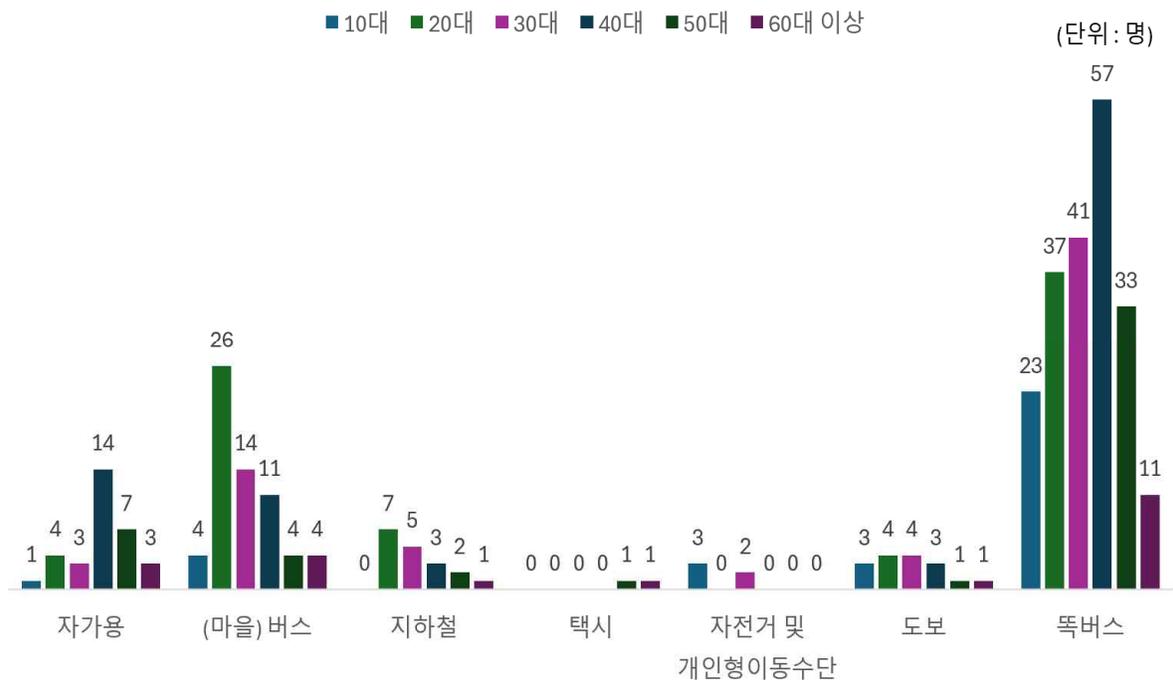


표 4-16 | ‘똑버스’ 도입 후 이용 교통수단 - 연령대별

구분	자가용	(마을)버스	지하철	택시	자전거 및 PM	도보	‘똑버스’	계
10대	1	4	0	0	3	3	23	34
	2.9%	11.8%	0%	0%	8.8%	8.8%	67.6%	100%
20대	4	26	7	0	0	4	37	78
	5.1%	33.3%	9.0%	0%	0%	5.1%	47.4%	100%
30대	3	14	5	0	2	4	41	69
	4.3%	20.3%	7.2%	0%	2.9%	5.8%	59.4%	100%
40대	14	11	3	0	0	3	57	88
	15.9%	12.5%	3.4%	0%	0%	3.4%	64.8%	100%
50대	7	4	2	1	0	1	33	48
	14.6%	8.3%	4.2%	2.1%	0%	2.1%	68.8%	100%
60대 이상	3	4	1	1	0	1	11	21
	14.3%	19.0%	4.8%	4.8%	0%	4.8%	52.4%	100%
계	32	63	18	2	5	16	202	338

- ‘똑버스’와 연계하여 이용(환승)하는 교통수단은 ‘똑버스’ 단독 이용이 130인(38.5%)으로 가장 많은 것으로 나타났고, 지하철 101인(29.9%), (마을)버스 85인(25.1%) 등이 그 뒤를 이음
- ‘똑버스’ 단독 이용이 가장 많다는 것은 지역 내부 통행을 위해 ‘똑버스’를 이용하는 경우가 주를 이룬다는 것을 알 수 있는 부분임
- 광고신도시를 통행하는 시내버스와 신분당선 등과도 연계 환승하는 것을 확인할 수 있음
- 수도권 환승할인이 적용되기 때문에 연계 환승에는 불편이 없을 것으로 판단됨

표 4-17 | 수원시 ‘똑버스’ 이용 행태(연계 이용(환승) 교통수단)

구분	빈도(명)	비율(%)
자가용	6	1.8
(마을)버스	85	25.1
지하철	101	29.9
자전거 및 PM	9	2.7
‘똑버스’ 단독 이용	130	38.5
기타	7	2.1
합계	338	100



□ ‘똑버스’ 주요 이용 시간대는 1순위로 오전시간대(09:00~12:00) 94인(27.8%)으로 나타났고, 2순위는 오후시간대(15:00~18:00) 100인(29.6%), 저녁시간대(18:00~21:00) 101인(29.9%)으로 나타남

표 4-18 | ‘똑버스’ 주요 이용 시간대 - 1순위

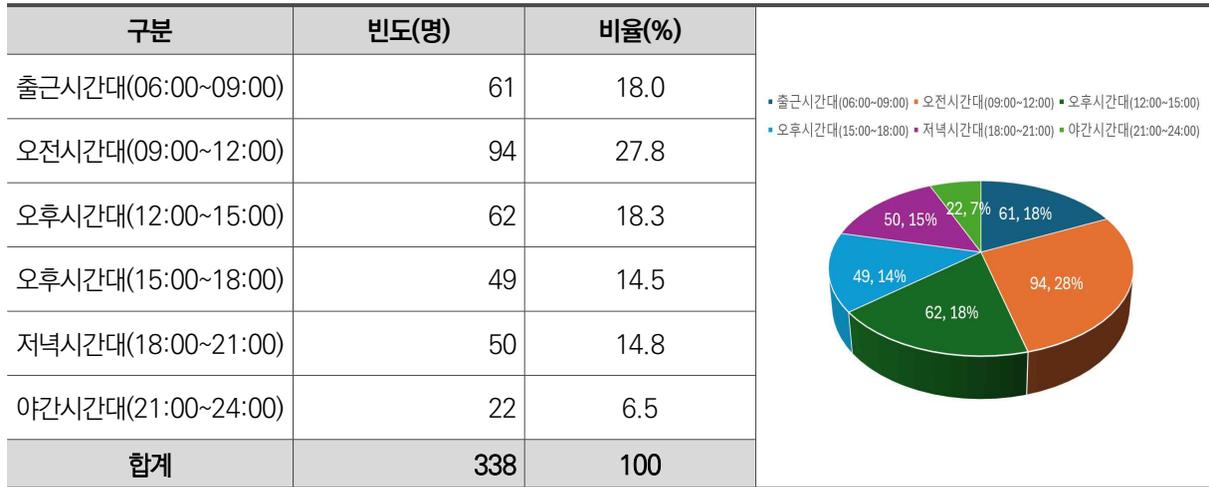
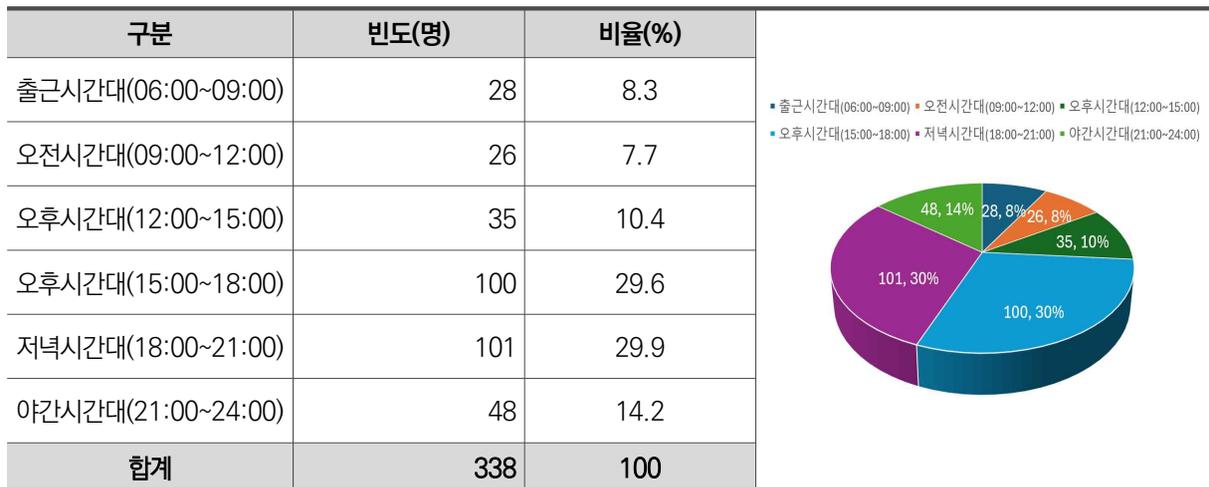


표 4-19 | ‘똑버스’ 주요 이용 시간대 - 2순위



□ ‘똑버스’ 이용 선호 시간대는 1순위로 오전시간대(09:00~12:00) 90인(26.7%), (06:00~09:00) 72인(21.3%)으로 나타났고, 2순위는 저녁시간대(18:00~21:00) 102인(30.2%), 오후시간대(15:00~18:00) 97인(28.7%)으로 나타남

- 주요 이용 시간대 이용패턴 분석을 통해 차량 추가 투입 여부, 배차 알고리즘 개선(주요 통행지역 중심 배차 등)을 통한 유연한 서비스 제공 등 다양한 방안을 고려해야 할 것으로 보임

표 4-20 | ‘똑버스’ 이용 선호 시간대 - 1순위

구분	빈도(명)	비율(%)
출근시간대(06:00~09:00)	72	21.3
오전시간대(09:00~12:00)	90	26.6
오후시간대(12:00~15:00)	53	15.7
오후시간대(15:00~18:00)	47	13.9
저녁시간대(18:00~21:00)	47	13.9
야간시간대(21:00~24:00)	29	8.6
합계	338	100

표 4-21 | ‘똑버스’ 주요 이용 시간대 - 2순위

구분	빈도(명)	비율(%)
출근시간대(06:00~09:00)	27	8.0
오전시간대(09:00~12:00)	22	6.5
오후시간대(12:00~15:00)	39	11.5
오후시간대(15:00~18:00)	97	28.7
저녁시간대(18:00~21:00)	102	30.2
야간시간대(21:00~24:00)	51	15.1
합계	338	100

□ ‘똑버스’ 주요 이용하는 요일은 1순위로 월요일 105인(31.1%)으로 나타났고, 2순위로 일요일 71인(22.9%)으로 나타남

- 주요 이용 요일별로 이용패턴을 분석하여 요일별로 유연한 차량 투입, 주요 통행지역 중심 차량 배차 등 개선방안을 다방면으로 고려해야 할 것으로 판단됨
 - 1순위는 월요일이라 응답한 비율이 다른 요일 대비 높은 것으로 나타나, 월요일에 대해서는 시간대별, 이용자별 선호 특성을 추가적으로 검토하여 ‘똑버스’ 차량 배차 개선을 중심으로 서비스 완성도가 제고되어야 할 것으로 사료됨
 - 2순위는 유동인구수가 적은 일요일 외에도 토요일, 화요일, 목요일, 금요일 등도 답변 비율이 높은 것으로 나타나, 전반적으로 요일별 편차가 높지는 않는 것으로 보이며 이용패턴 분석 결과를 통해 ‘똑버스’ 차량 배차 개선을 중심으로 서비스 개선방향을 제시해야 할 것으로 보임

표 4-22 | ‘똑버스’ 주요 이용 요일 - 1순위

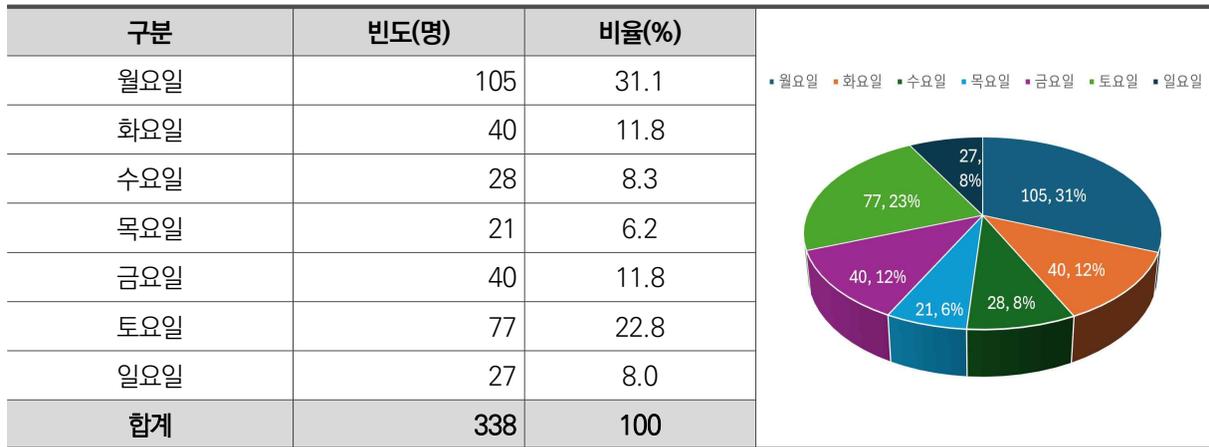


표 4-23 | ‘똑버스’ 주요 이용 요일 - 2순위



□ ‘똑버스’ 이용 선호 요일은 1순위로 응답한 요일은 월요일 99인(29.3%), 토요일 79인(23.4%)으로 나타났고, 2순위는 일요일 70인(20.7%)으로 나타남

○ 주요 이용 요일 분석 결과를 바탕으로 개선방안 도출 시 선호 요일도 함께 고려하면 될 것으로 보임

- 2순위에서 금요일, 토요일, 일요일의 답변 비율이 유사한 것으로 나타나, 주말에 대한 ‘똑버스’ 서비스 현황을 중점적으로 검토해야 할 것으로 보임

- 주말의 경우, 시내버스 및 마을버스의 배차간격이 평일 대비 길기 때문에 대중교통 이용이 불편할 수 있음. ‘똑버스’의 경우에는 이용자의 호출에 실시간으로 대응하기 때문에 이러한 배차간격 증가에 따른 불편을 해소할 수 있기 때문에 이용 선호 요일의 답변 비율이 주말 중심으로 높게 나타난 것으로 판단됨

표 4-24 | '똑버스'이용 선호 요일 - 1순위

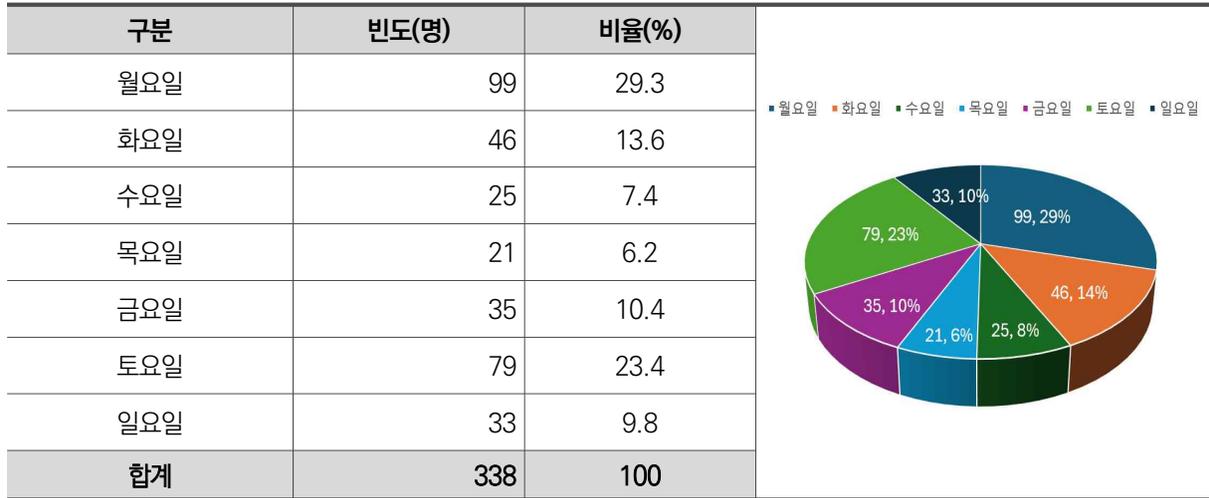


표 4-25 | '똑버스' 이용 선호 요일 - 2순위



- '똑버스' 이용 후 장점으로 1순위는 원하는 장소에서 승·하차 가능 146인(27.8%)으로 나타났고, 2순위는 택시 대비 저렴한 비용 78인(23.1%), 버스 대비 이동시간 절감 65인(19.2%) 등으로 나타남
- 수요응답형 교통수단의 강점에 해당하는 원하는 장소 승·하차 가능, 택시 대비 저렴한 비용, 버스 대비 이동시간 절감 등을 이용객들도 인지하고 있음을 알 수 있음

표 4-26 | '똑버스' 이용 장점 - 1순위

구분	빈도(명)	비율(%)
원하는 장소 승·하차 가능	146	43.2%
짧은 대기시간	14	4.1%
버스 대비 이동시간 절감	40	11.8%
'똑타' App 이용 편의성	40	11.8%
운전기사 친절도	14	4.1%
차량 청결상태	8	2.4%
시스템 상 좌석 배정	15	4.4%
택시 대비 저렴한 비용	58	17.2%
기타	3	0.9%
합계	338	100

- 원하는 장소에서 승·하차 가능
- '똑타' App의 이용 편의성
- 시스템 상 좌석 배정

- 짧은 대기시간
- 운전기사의 친절도(운전습관 등 포함)
- 택시 대비 저렴한 비용

- 버스 대비 이동시간 절감
- 차량 청결상태(정소상태 등)
- 기타

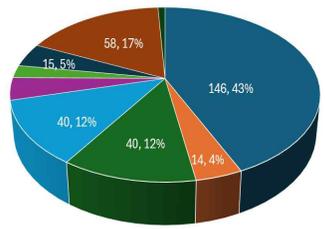


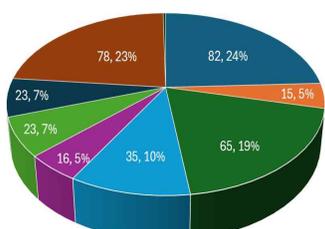
표 4-27 | '똑버스' 이용 장점 - 2순위

구분	빈도(명)	비율(%)
원하는 장소 승·하차 가능	82	24.3%
짧은 대기시간	15	4.4%
버스 대비 이동시간 절감	65	19.2%
'똑타' App 이용 편의성	35	10.4%
운전기사 친절도	16	4.7%
차량 청결상태	23	6.6%
시스템 상 좌석 배정	23	6.8%
택시 대비 저렴한 비용	78	23.1%
기타	1	0.3%
합계	338	100

- 원하는 장소에서 승·하차 가능
- '똑타' App의 이용 편의성
- 시스템 상 좌석 배정

- 짧은 대기시간
- 운전기사의 친절도(운전습관 등 포함)
- 택시 대비 저렴한 비용

- 버스 대비 이동시간 절감
- 차량 청결상태(정소상태 등)
- 기타



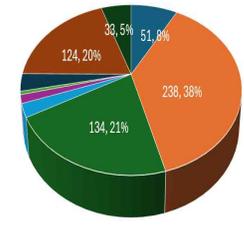
□ 기존 교통수단 대신 '똑버스' 이용 시의 단점으로는 차량 배차 소요시간 과다가 238인(37.7%)으로 가장 많은 것으로 나타남. 이용자와의 합승으로 인한 시간 증가 134인(21.2%), 호출 취소 시 발생하는 수수료 124인(19.7%) 등이 그 뒤를 이음

- 단점을 통해 '똑버스' 서비스 개선을 위한 개선 필요사항을 확인할 수 있음
 - 차량 배차 소요시간 과다 문제와 이용자와의 합승으로 인한 시간 증가 문제를 해결하기 위해 배차 알고리즘 개선 필요성을 확인할 수 있음
 - 호출 취소 시 발생하는 수수료는 서비스 정책과 관련된 사항이나 이용자 또는 서비스 과실 여부에 따라 수수료 책정 방향을 다시 고려해야 할 수도 있을 것으로 보임
- 중복 선택으로 답변할 수 있도록 하여, 총 응답 수는 631인임

표 4-28 | ‘똑버스’ 이용 단점

구분	빈도(명)	비율(%)
승·하차 지점 안내 불편	51	8.1%
차량 배차 소요시간 과다	238	37.7%
타 이용자 탑승으로 인한 시간 증가	134	21.2%
‘똑타’ App 이용 불편	16	2.5%
운전기사 불친절	10	1.6%
차량 청결상태	4	0.6%
시스템 상 좌석 배정	21	3.3%
호출 시 발생하는 수수료	124	19.7%
기타	33	5.2%
합계	631	100

- 승·하차 지점 안내 불편
- 차량 배차 소요시간 과다
- 타 이용자와의 탑승으로 인한 시간 증가
- ‘똑타’ App의 이용 불편
- 운전기사의 불친절(운전습관 등 포함)
- 차량 청결상태(청소상태 등)
- 시스템 상 좌석배정(별특정 인원과 동석)
- 호출 취소 시 발생하는 수수료
- 기타



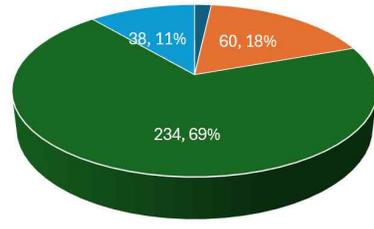
3 • ‘똑버스’ 이용 만족도 및 기대효과 분석

- ‘똑버스’ 이용 시 적합한 대기시간은 10분 이상 20분 미만이 234인(69.2%)으로 가장 많은 것으로 나타났고, 5분 이상 10분 미만이 60인(17.8%)으로 그 뒤를 잇는 것으로 나타남
 - ‘똑버스’ 이용자들은 기존 시내버스와 유사한 배차간격 수준이면 만족하는 것을 확인함
 - 최대 대기시간은 30분, 최소 대기시간은 1분이며, 전체 평균은 11.5분으로 산출됨

표 4-29 | 수원시 ‘똑버스’ 적정 대기시간

구분	빈도(명)	비율(%)
5분 미만	6	1.8
5분 이상 10분 미만	60	17.8
10분 이상 20분 미만	234	69.2
20분 이상	38	11.2
합계	338	100

- 5분 미만
- 5분 이상 10분 미만
- 10분 이상 20분 미만
- 20분 이상



□ 기존의 모든 교통수단 대비 ‘똑버스’ 이용 만족도가 높은 것으로 나타남

- 만족도 점수 평균은 자가용 5.24점/7점, 택시 5.63점/7점, 버스 5.8점/7점, 지하철 5.43점/7점, 보행 5.78점/7점, 자전거 및 개인형 이동수단 5.49점/7점으로 나타났고, 이를 통해 특히 버스, 보행, 택시 대비 ‘똑버스’ 만족도가 높다는 것을 알 수 있음
- 기존 교통수단중 보행·버스 대비 만족이상 비율은 각각 84.3%, 84.6% 가장 높게 나타났고, 자가용 대비 만족이상 비율은 71.6%로 가장 낮게 나타남

그림 4-5 | 기존 교통수단 대비 ‘똑버스’ 이용 만족도

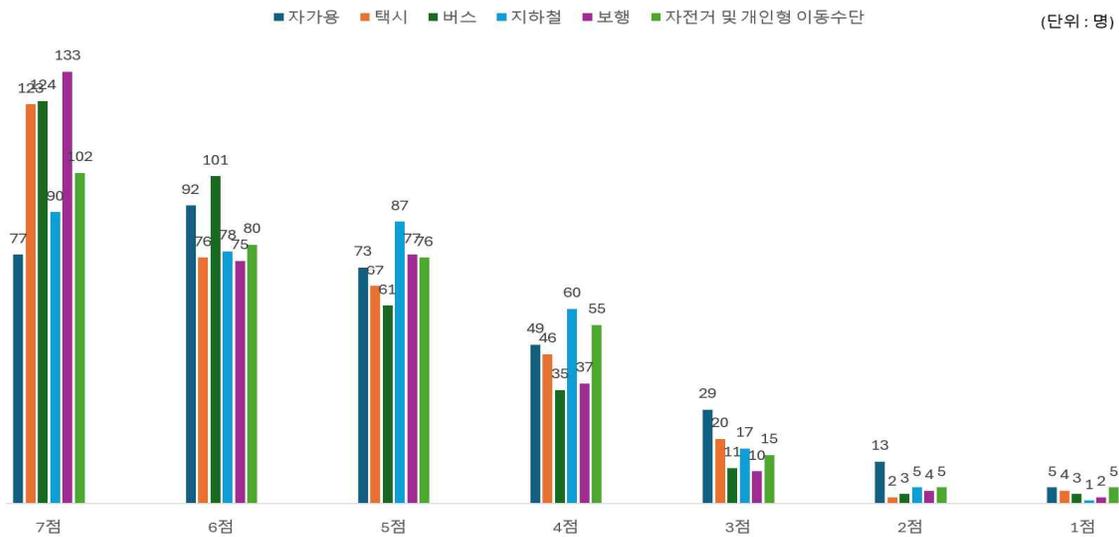


표 4-30 | 기존 교통수단 대비 ‘똑버스’ 이용 만족도

구분	7점	6점	5점	4점	3점	2점	1점	계
자가용	77	92	73	49	29	13	5	338
	22.8%	27.2%	21.6%	14.5%	8.6%	3.8%	1.5%	100%
택시	123	76	67	46	20	2	4	338
	36.4%	22.5%	19.8%	13.6%	5.9%	0.6%	1.2%	100%
버스	124	101	61	35	11	3	3	338
	36.7%	29.9%	18.0%	10.4%	3.3%	0.9%	0.9%	100%
지하철	90	78	87	60	17	5	1	338
	26.6%	23.1%	25.7%	17.8%	5.0%	1.5%	0.3%	100%
보행	133	75	77	37	10	4	2	338
	39.3%	22.2%	22.8%	10.9%	3.0%	1.2%	0.6%	100%
자전거, PM	102	80	76	55	15	5	5	338
	30.2%	23.7%	22.5%	16.3%	4.4%	1.5%	1.5%	100%

□ '똑버스' 도입효과 중 가장 큰 기대효과는 기존 대중교통수단 대체 효과인 것으로 확인됨

- 대부분의 기대효과에 대해 효과가 있다고 응답하였고, 기대효과 점수 평균은 통행시간 개선 효과 5.96점/7점, 자가용 이용감소 5.77점/7점, 대중교통 이용환경 개선 5.91점/7점, 대중교통 통행비용 절감 5.60점/7점, 기존 대중교통수단 대체 6.07점/7점으로 나타났고, 이를 통해 '똑버스' 도입을 통해 기존 대중교통수단 대체, 통행시간 개선 등의 기대효과가 크다는 것을 알 수 있음
- '똑버스' 도입효과로는 기존교통수단 대체효과 90.5%, 통행시간 개선 88.7%, 대중교통이용 개선 88.1%, 자가용 이용감소 81.3%로 전반적으로 도입효과가 높은 것을 알 수 있음

그림 4-6 | '똑버스' 도입효과

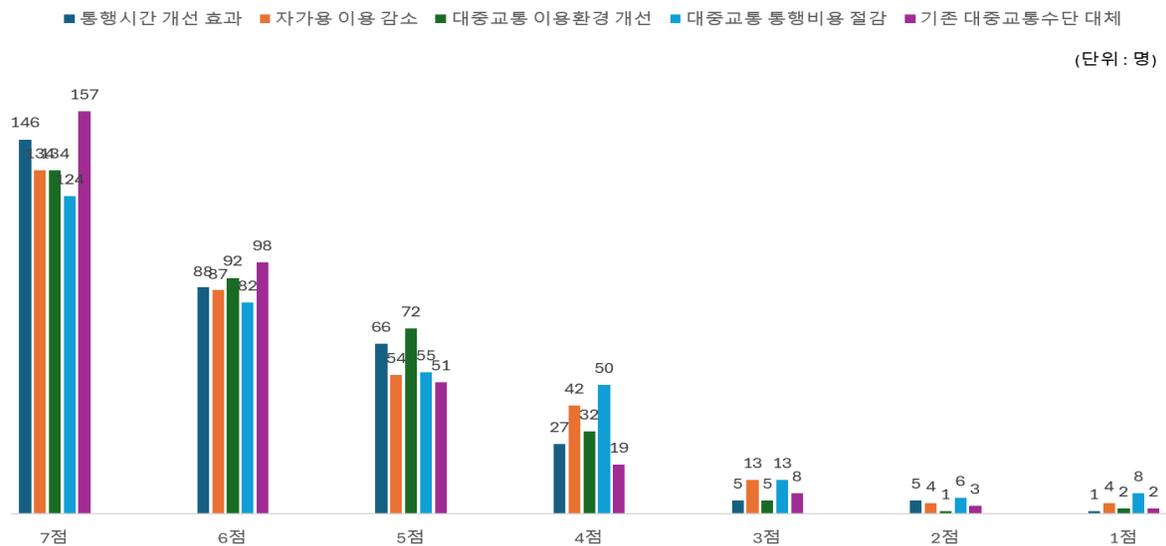


표 4-31 | '똑버스' 도입효과

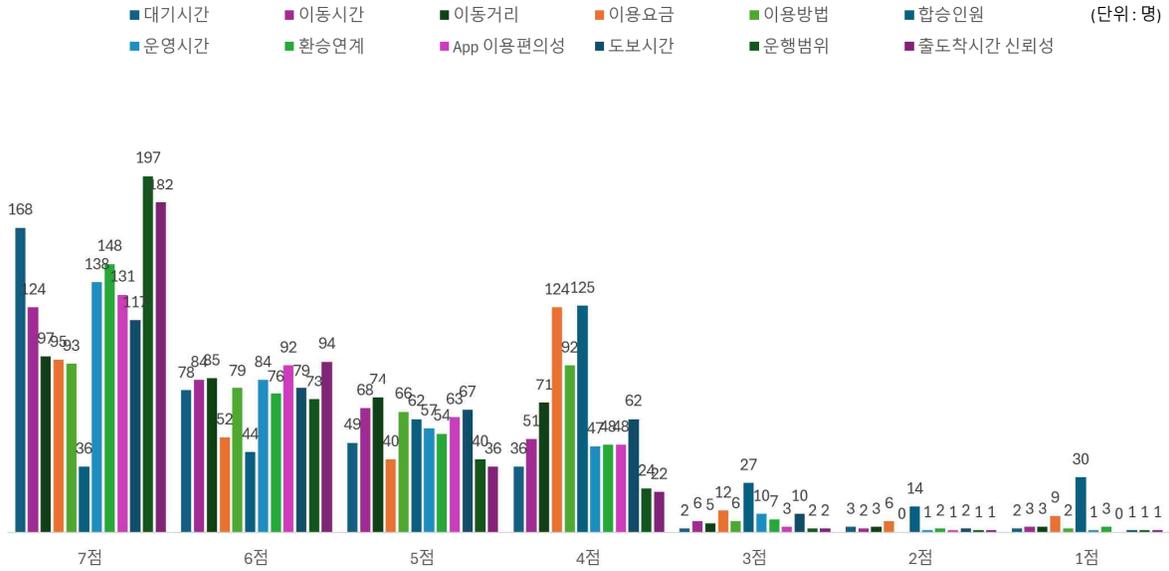
구분	7점	6점	5점	4점	3점	2점	1점	계
통행시간 개선	146	88	66	27	5	5	1	338
	43.2%	26.0%	19.5%	8.0%	1.5%	1.5%	0.3%	100%
자가용 이용 감소	134	87	54	42	13	4	4	338
	39.6%	25.7%	16.0%	12.4%	3.8%	1.2%	1.2%	100%
대중교통 이용 개선	134	92	72	32	5	1	2	338
	39.6%	27.2%	21.3%	9.5%	1.5%	0.3%	0.6%	100%
통행비용 절감	124	82	55	50	13	6	8	338
	36.7%	24.3%	16.3%	14.8%	3.8%	1.8%	2.4%	100%
교통수단 대체	157	98	51	19	8	3	2	338
	46.4%	29.0%	15.1%	5.6%	2.4%	0.9%	0.6%	100%

- ‘똑버스’의 중요도-만족도 설문조사 결과에 대한 분석 결과를 정리하여 제시함
- 항목별 중요도 분석결과 전반적으로 모든 항목에 대해서 중요하다고 판단하는 것으로 나타남
 - 중요도 점수는 대기시간 6.06점/7점, 이동시간 5.74점/7점, 이동거리 5.52점/7점, 이용요금 5.12점/7점, 이용방법 5.45점/7점, 운행범위 6.28점/7점, 출·도착시간 신뢰성 6.262점/7점 등으로 나타남

표 4-32 | ‘똑버스’ 중요도 분석결과

구분	7점	6점	5점	4점	3점	2점	1점	계
대기시간	168	78	49	36	2	3	2	338
	49.7%	23.1%	14.5%	10.7%	0.6%	0.9%	0.6%	100%
이동시간	124	84	68	51	6	2	3	338
	36.7%	24.9%	20.1%	15.1%	1.8%	0.6%	0.9%	100%
이동거리	97	85	74	71	5	3	3	338
	28.7%	25.1%	21.9%	21.0%	1.5%	0.9%	0.9%	100%
이용요금	95	52	40	124	12	6	9	338
	28.1%	15.4%	11.8%	36.7%	3.6%	1.8%	2.7%	100%
이용방법	93	79	66	92	6	0	2	338
	27.5%	23.4%	19.5%	27.2%	1.8%	0.0%	0.6%	100%
합승인원	36	44	62	125	27	14	30	338
	10.7%	13.0%	18.3%	37.0%	8.0%	4.1%	8.9%	100%
운영시간	138	84	57	47	10	1	1	338
	40.8%	24.9%	16.9%	13.9%	3.0%	0.3%	0.3%	100%
환승연계	148	76	54	48	7	2	3	338
	43.8%	22.5%	16.0%	14.2%	2.1%	0.6%	0.9%	100%
App 이용 편의성	131	92	63	48	3	1	0	338
	38.8%	27.2%	18.6%	14.2%	0.9%	0.3%	0.0%	100%
도보시간	117	79	67	62	10	2	1	338
	35%	23%	20%	18%	3%	1%	0%	100%
운행범위	197	73	40	24	2	1	1	338
	58.3%	21.6%	11.8%	7.1%	0.6%	0.3%	0.3%	100%
출도착 시간 신뢰성	182	94	36	22	2	1	1	338
	53.8%	27.8%	10.7%	6.5%	0.6%	0.3%	0.3%	100%

그림 4-7 | ‘톡버스’ 중요도 분석 결과



○ 이용자들은 운행범위와 출도착시간의 신뢰성을 각각 91.7%, 92.3%로 가장 중요하다고 느끼는 있고, 다음으로 대기시간(87.3%), App이용의 편의성(84.6%), 운영시간(82.2%), 환승연계(82.2%) 순으로 나타났으며, 중요도가 가장 낮은 항목은 합승인원(42%)임

□ 항목별 만족도 분석결과 전반적으로 중요도 보다 낮은 만족도를 나타내고 있음

○ 이용자들의 만족이상 응답비율은 이용방법(85.8%), 이용요금(81.1%), 환승연계(79.3%), App이용편의성(79.3%) 순으로 나타남

○ 가장 만족도가 낮은 항목은 운행범위(42.3%), 대기시간(52.4%)로 나타남

그림 4-8 | ‘톡버스’ 만족도 분석 결과

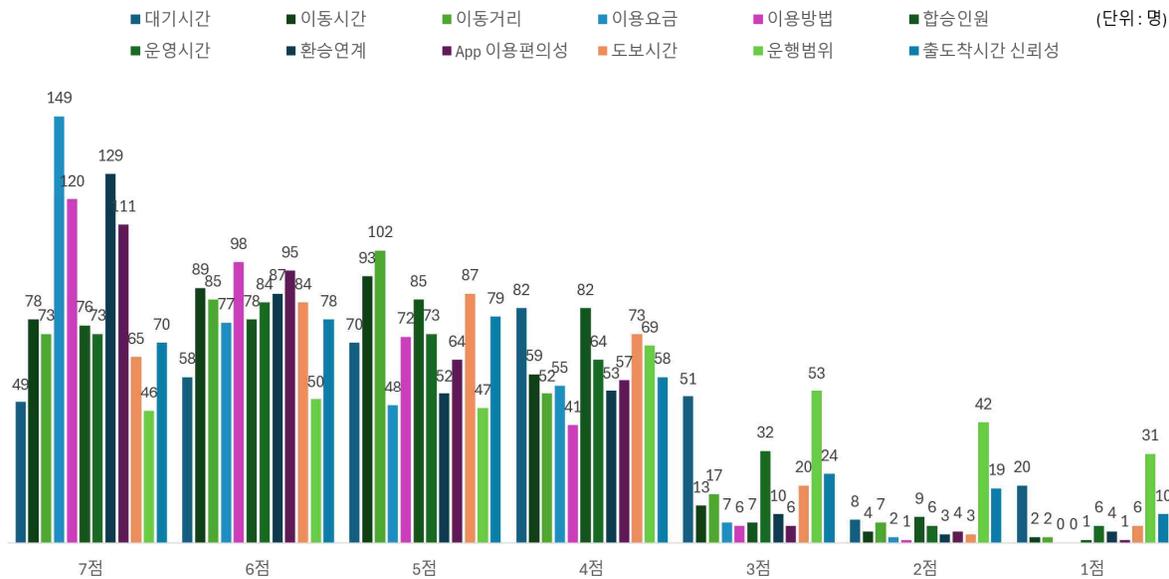


표 4-33 | ‘똑버스’ 만족도 분석결과

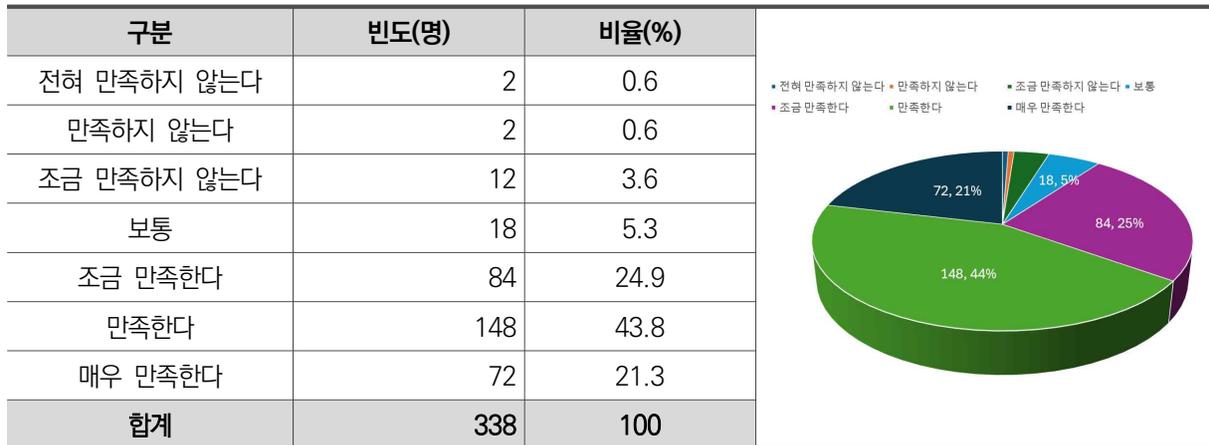
구분	7점	6점	5점	4점	3점	2점	1점	계
대기시간	49	58	70	82	51	8	20	338
	14.5%	17.2%	20.7%	24.3%	15.1%	2.4%	5.9%	100%
이동시간	78	89	93	59	13	4	2	338
	23.1%	26.3%	27.5%	17.5%	3.8%	1.2%	0.6%	100%
이동거리	73	85	102	52	17	7	2	338
	21.6%	25.1%	30.2%	15.4%	5.0%	2.1%	0.6%	100%
이용요금	149	77	48	55	7	2	0	338
	44.1%	22.8%	14.2%	16.3%	2.1%	0.6%	0.0%	100%
이용방법	120	98	72	41	6	1	0	338
	35.5%	29.0%	21.3%	12.1%	1.8%	0.3%	0.0%	100%
합승인원	76	78	85	82	7	9	1	338
	22.5%	23.1%	25.1%	24.3%	2.1%	2.7%	0.3%	100%
운영시간	73	84	73	64	32	6	6	338
	21.6%	24.9%	21.6%	18.9%	9.5%	1.8%	1.8%	100%
환승연계	129	87	52	53	10	3	4	338
	38.2%	25.7%	15.4%	15.7%	3.0%	0.9%	1.2%	100%
App 이용편의 성	111	95	64	57	6	4	1	338
	32.8%	28.1%	18.9%	16.9%	1.8%	1.2%	0.3%	100%
도보시간	65	84	87	73	20	3	6	338
	19.2%	24.9%	25.7%	21.6%	5.9%	0.9%	1.8%	100%
운행범위	46	50	47	69	53	42	31	338
	13.6%	14.8%	13.9%	20.4%	15.7%	12.4%	9.2%	100%
출도착시 간 신뢰성	70	78	79	58	24	19	10	338
	20.7%	23.1%	23.4%	17.2%	7.1%	5.6%	3.0%	100%

□ ‘똑버스’에 대한 전반적인 만족도 점수는 만족이상의 응답자수는 총 304인으로, 전체의 89.9%로 나타남

○ ‘똑버스’에 대해 지역 주민들이 만족하고 있다는 것을 알 수 있음

- ‘똑버스’ 도입을 통해 대중교통 이용여건이 개선되어 만족도가 높게 나타난 것으로 사료됨

표 4-34 | '똑버스' 이용 전반적인 만족도



제3절 IPA 및 요구도 분석

1. 중요도-만족도 분석 결과

- 중요도가 가장 높은 요인은 운행범위가 전체평균 6.28점/7점으로 가장 높은 것으로 나타났고, 출·도착시간 신뢰성이 전체평균 6.26점/7점, 대기시간 전체평균 6.06점/7점 등이 그 뒤를 이음

 - 중요도가 가장 낮은 요인은 합승인원으로 4.33점/7점으로 나타남
 - 합승인원에 대해서는 상대적으로 영향도가 적은 것을 알 수 있음
 - 운행범위는 차량 배차, 이동시간 및 대기시간에 영향을 준다는 측면에서 중요도가 높다고 판단한 것으로 보임
 - 이는 출·도착시간 신뢰성과 대기시간이 그 다음으로 중요하다고 응답한 결과를 통해서도 유추할 수 있는데 출·도착시간은 대기시간과 연관성이 있기 때문임
- 만족도가 가장 높은 요인은 이용요금이 전체평균 5.89점/7점으로 가장 높은 것으로 나타났고, 이용방법이 5.83점/7점, 환승연계 5.73점/7점, App 이용 편의성 5.69점/7점 등이 그 뒤를 이음

 - 만족도가 가장 낮은 요인은 운행범위로 4.16점/7점으로 나타남
 - ‘똑버스’ 운행범위 확대를 위해 이용패턴 분석 및 운영비 등을 고려하여 추가 검토가 필요함
 - ‘똑버스’ 이용요금은 기존 시내버스 수준이고, 타 교통수단과의 환승연계도 되어 이에 대한 이용자들의 만족도가 높은 것을 확인함
 - App 기반 서비스 제공으로 이용방법과 App의 이용 편의성에 대한 이용자들의 만족도가 높은 것으로 나타남
- 중요도와 만족도 분포가 다소 다른 것으로 나타났는데, 이러한 결과가 나타난 이유는 만족도가 높은 요인들은 이미 ‘똑버스’ 서비스를 통해 충분히 제공받고 있는 상황이기 때문에 그 중요도는 상대적으로 작게 응답한 것으로 나타남

 - ‘똑버스’ 서비스 개선 시, 기존 만족도가 높은 요인들의 서비스 품질은 유지하면서 만족도가 낮은 요인에 대해 중점적으로 개선을 추진해야 할 것으로 보임

그림 4-9 | '똑버스' 중요도-만족도 분석 결과(전체 평균점수)

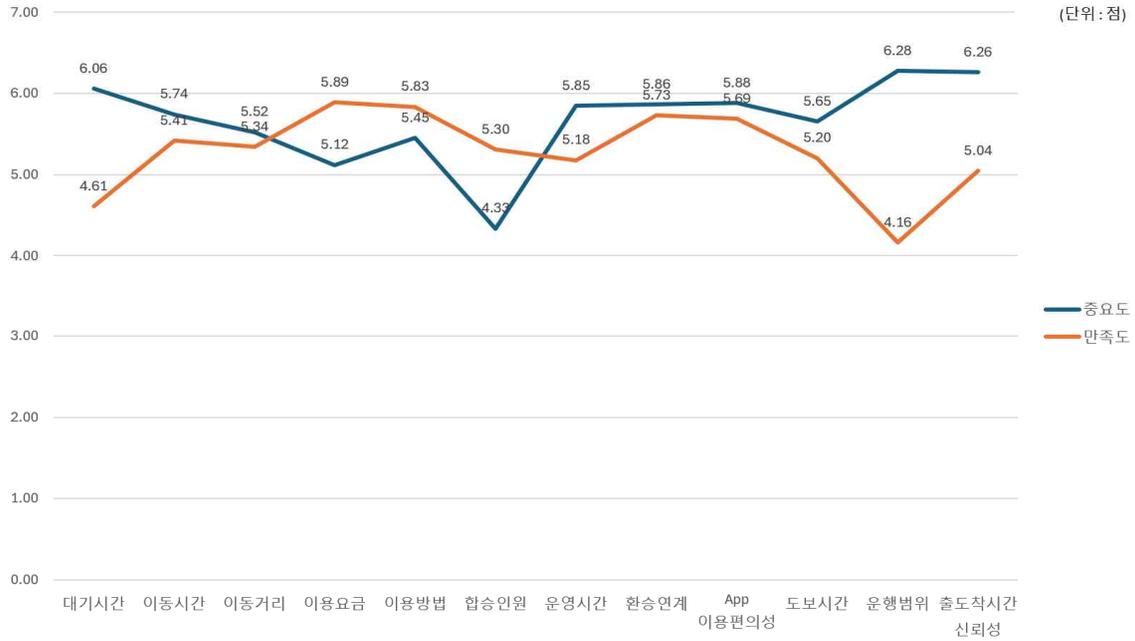


표 4-35 | 수원시 '똑버스' 중요도-만족도 분석 결과

(단위 : 점/7점)

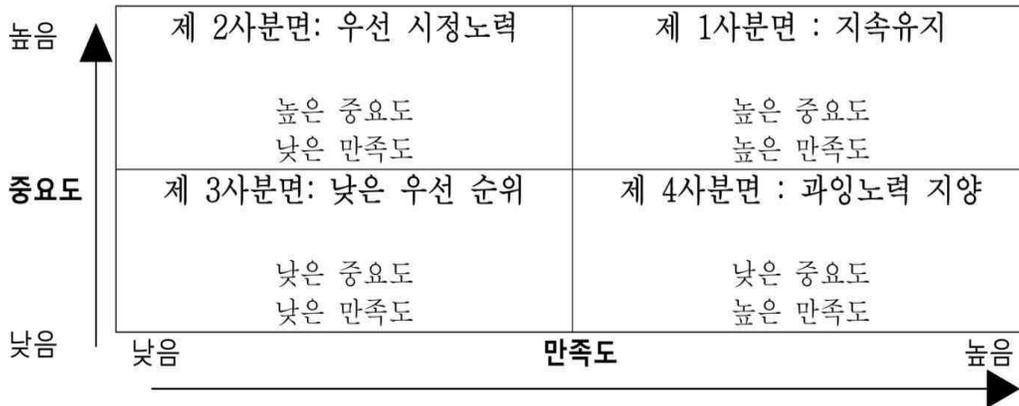
구분	중요도(전체 평균)	만족도(전체 평균)
대기시간	6.06	4.61
이동시간	5.74	5.41
이동거리	5.52	5.34
이용요금	5.12	5.89
이용방법	5.45	5.83
합승인원	4.33	5.30
운영시간	5.85	5.18
환승연계	5.86	5.73
App 이용 편의성	5.88	5.69
도보시간	5.65	5.20
운행범위	6.28	4.16
출·도착시간 신뢰성	6.26	5.04

2 • IPA 분석

1) IPA 분석 개요

- IPA(Importance Performance Analysis : 중요도성과분석)는 Martilla와 James가 1977년 수행한 연구를 통해 처음 소개된 분석 방법론으로 제품이나 서비스에 대한 우선순위를 도출하여 해당 제품 또는 서비스의 중요 속성들에 대해 소비자가 인식하고 있는 만족도 및 중요도를 확인하는 분석 방법론임
- IPA 분석은 평가 대상의 중요도 및 실행도(만족도) 값을 기반으로 X, Y축 각 역량별 좌표 값을 설정하여 4사분면 내에 이를 표출하도록 함
 - 각 속성의 상대적인 중요도 및 만족도를 확인할 수 있도록 함
 - 분석 결과물로서 ‘중요도’(Y축)와 서비스에 포함된 다양한 요소의 ‘만족도’(X축)의 IPA 매트릭스를 출력할 수 있음
- 각 사분면은 서비스의 고객들이 응답한 중요도와 만족도를 결합하여 표출한 값들로 구성되며, 각 사분면마다 다른 가치를 보임
 - 제1사분면은 이용자가 중요하다고 생각함과 동시에 만족도 또한 높다는 특징을 갖고 있기 때문에 현재 상태를 지속시키기 위해 그간 노력을 지속하는 것이 필요한 속성들로 구성됨
 - 제2사분면은 이용자가 아주 중요하다고 생각하지만 만족도가 낮기 때문에 만족도를 중점적으로 개선하는 노력이 필요한 속성들로 구성됨
 - 제3사분면은 중요도 및 만족도가 낮기 때문에 별도의 개선이 필요한 상태이나, 다른 사항들에 비해 가장 우선순위가 낮은 속성들로 구성됨
 - 제4사분면은 만족도는 높지만 중요도가 낮기 때문에 더 이상은 과잉 공급되지 않도록 현상을 유지하는 것이 중요한 속성들로 구성됨
 - 또한, 우선순위 결정은 요구도 분석을 통해 얻게 되는 수많은 요구사항들을 시행기관이 한정된 자원과 여건을 고려하여 일정한 기준에 따라 그 순위를 결정하는 것을 의미함

그림 4-10 | IPA 중요도-만족도 매트릭스



자료 : 최영출, 이지혜(2014). IPA 매트릭스를 활용한 행복도 증진 요인 분석 - 제주특별자치도를 중심으로. 한국자치행정학보, Vol 28, No 2, pp 401~423.

2) IPA 분석 결과

- ‘똑버스’ 이용자들을 대상으로 중요도와 만족도 조사를 수행한 항목은 대기시간, 이동시간, 이동거리, 이용요금, 이용방법, 합승인원, 운영시간, 환승연계, App 이용편의성, 도보시간, 운행범위, 출·도착시간 신뢰성임
- 1사분면은 중요도와 만족도가 높고, 지속유지에 해당하는 항목은 이용방법, 환승연계, App 이용 편의성임

 - ‘똑버스’ 이용요금은 기존 시내버스 수준이고, 타 교통수단과의 환승연계도 되어 이에 대한 이용자들의 만족도가 높은 것을 알 수 있음
 - 또한, App 기반 서비스 제공으로 이용방법과 App의 이용 편의성에 대한 이용자들의 만족도가 높은 것을 알 수 있음. 이는 App이용 방법에 익숙해 있는 이용자 대상 설문이기 때문임
- 2사분면은 중요도가 높고, 만족도가 낮은 우선시정 노력에 해당하는 항목은 이동시간, 이동거리, 도보시간, 운영시간, 출·도착시간 신뢰성, 대기시간, 운행범위임

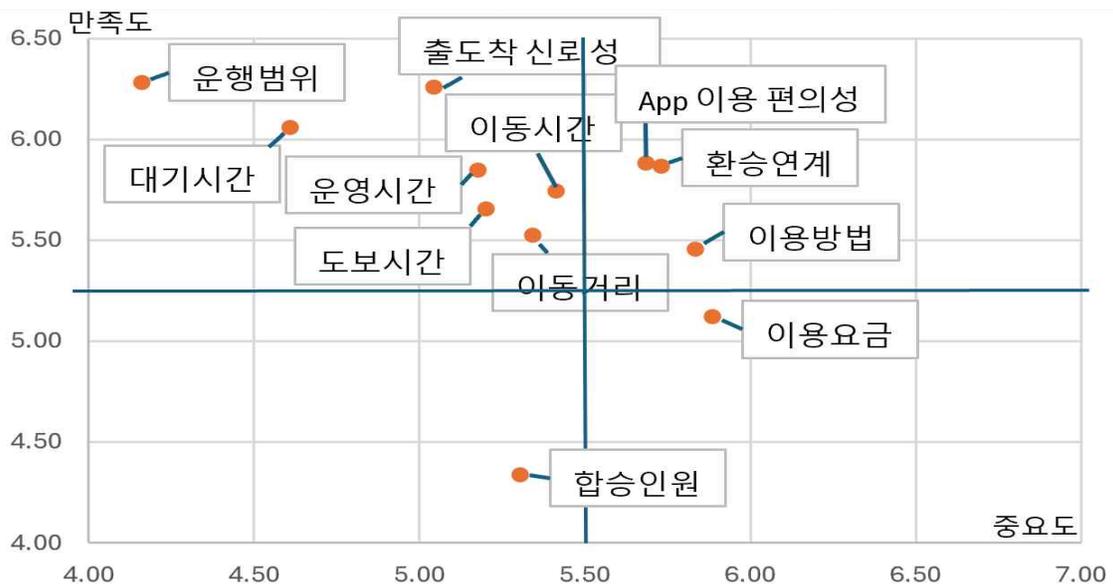
 - 이동시간, 이동거리, 대기시간, 출·도착시간 신뢰성은 운행범위와 관련되어 있는 요인으로, 운행범위에 대한 범위 설정이 ‘똑버스’ 운행에 중요하다는 것을 알 수 있음
 - 운행범위에 대한 적정 차량 대수 등을 확인하고, 필요 시 차량 추가 투입 등의 방안 고려가 필요함
 - 대기시간과 출·도착시간 신뢰성을 제고하기 위해서도 적정 운행범위 설정은 필수적이라고 볼 수 있음

- 서비스 품질 개선을 위해 운영시간 확대, 도보시간 절감을 위한 노력도 필요할 것으로 보임
 - 이용 데이터를 심층 분석하여 현 운영시간에 대한 적정성을 검토하고, 운영시간 확대 방안 등을 제시해야 함

□ 3사분면은 중요도와 만족도가 모두 낮은 저우선순위 항목에 해당하는 항목은 합승인원, 4사분면은 중요도는 낮고 만족도는 높은 항목은 이용요금으로 나타남

- 이용요금은 현재와 같이 시내버스 수준으로 유지될 수 있도록 정책적으로 고려해야 함

그림 4-11 | IPA 분석 결과



3 • 요구도 분석(The Locus for Focus)

1) 요구도 분석 개요

- ‘똑버스’의 중요도-만족도 설문조사 결과에 대해 요구도 분석을 수행하여 요구사항별 순위를 분석함
- 요구도 분석은 합리적인 의사결정을 할 수 있도록 우선순위를 제공하고, 해결책의 기준을 정하며, 사용 가능한 자본과 인력, 시설, 다른 자원을 적절하게 배치할 수 있는 기준을 제공하는 분석 방법론임
 - 요구도 분석을 위한 자료는 관찰, 면접, 델파이, 문헌 검토 등 다양한 방법이 있으나, 설문조사 방법론이 다양한 사람들의 의견을 수집할 수 있다는 측면에서 가장 많이 사용됨

- 또한, 우선순위 결정은 요구도 분석을 통해 얻게 되는 수많은 요구사항들을 시행기관이 한정된 자원과 여건을 고려하여 일정한 기준에 따라 그 순위를 결정하는 것을 의미함
- 우선순위 결정 방식은 대응표본 t-test 방법과 Borich가 제안한 요구도 방법이 있음
 - t-test 방법론은 수치상 단순 차이만을 고려할 뿐 순위결정에 있어서는 어려움이 있다는 단점이 존재함
 - Borich가 제안한 방법은 분석 대상인 요구 항목이 많은 경우, 유용한 정보를 제공하는 데에 한계가 존재함
 - 요구도의 계산 공식은 다음과 같음

$$\text{요구도} = \frac{\sum(\text{중요도} - \text{만족도})}{N} \times \text{중요도 평균}$$

- Borich 제안 방법 활용 시, TLfF(The Locus for Focus) 그래프를 함께 활용함

그림 4-12 | The Locus for Focus 개념도

중요도-만족도	2사분면 LH	1사분면 HH
	3사분면 LL	4사분면 HL
	중요도	

- The Locus for Focus 그래프에서 1사분면은 가장 우선순위가 높은 영역이고, 2·4 사분면은 차순위 요소를 결정할 수 있는 영역이며, 3사분면은 우선순위로 고려되지 않는 대상임

2) 요구도 분석 결과(The Locus for Focus)

- 요구도 분석을 위해 각 항목에 대한 수원시 ‘똑버스’의 중요도와 만족도 간 대응표본 t-test를 수행함
 - 이동거리와 환승연계 항목에서 p>.05로써 유의한 차이가 나타나지 않았고, 나머지 항목들에 대해서는 p<.05로써 통계적으로 유의미한 차이가 나타남
 - 요구도 순위 산정 결과, 운행범위(서비스 면적)가 1순위로 나타났고, 대기시간 2순위, 출·도

착 시간 신뢰성 3순위, 운영시간 4순위, 도보시간 5순위, 이동시간 6순위, App 이용 편의성이 7순위, 이동거리가 8순위, 환승연계가 9순위, 이용방법이 10순위로 나타남

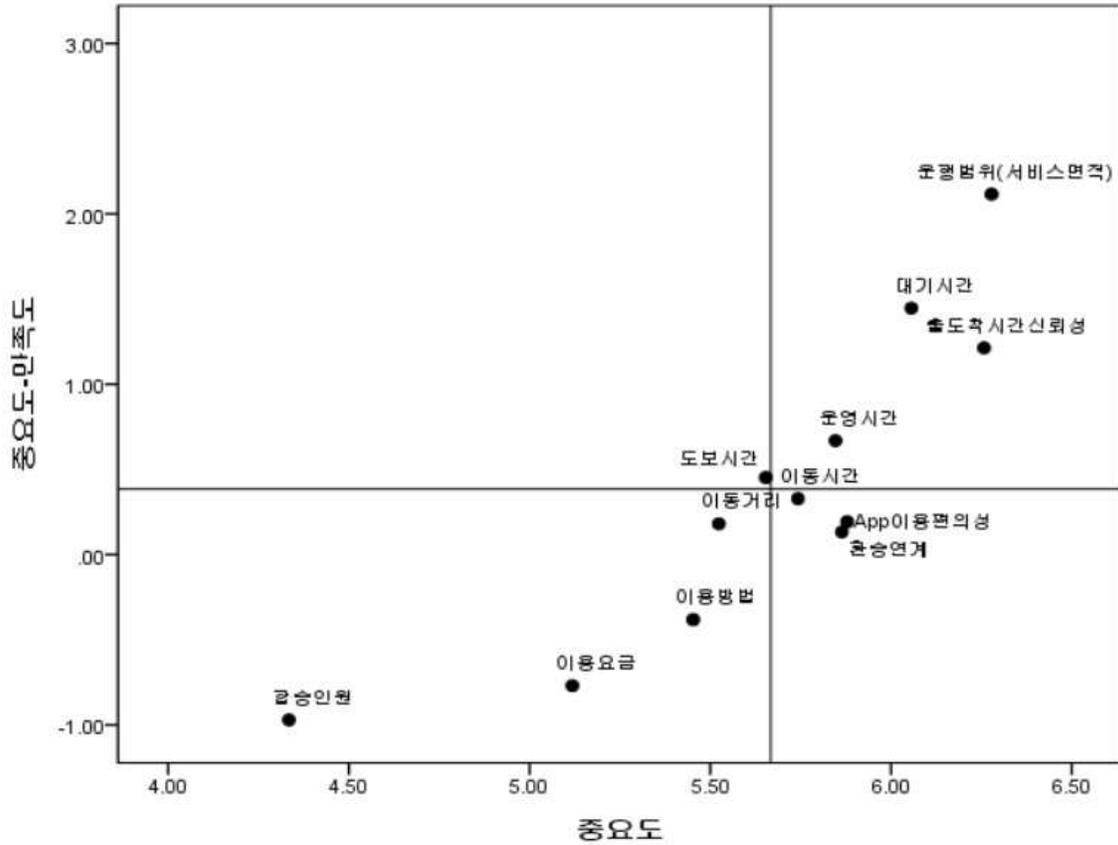
표 4-36 | 수원시 '똑버스' 대응표본 t-test 및 요구도 산출 결과

구분	중요도		만족도		t	P	요구도	순위
	M	SD	M	SD				
대기시간	6.06	1.188	4.61	1.62	12.444	.000***	8.77	2
이동시간	5.74	1.260	5.41	1.24	3.606	.000***	1.89	6
이동거리	5.52	1.273	5.34	1.28	1.669	.076	1.00	8
이용요금	5.12	1.538	5.89	1.23	-7.539	.000***	-3.94	11
이용방법	5.45	1.254	5.83	1.11	-4.723	.000***	-2.08	10
합승인원	4.33	1.613	5.30	1.29	-8.103	.000***	-4.20	12
운영시간	5.85	1.225	5.18	1.45	6.375	.000***	3.91	4
환승연계	5.86	1.286	5.73	1.34	1.504	.134	0.78	9
App 이용 편의성	5.88	1.122	5.69	1.23	2.463	.014*	1.13	7
도보시간	5.65	1.264	5.20	1.34	4.738	.000***	2.56	5
운영범위(서비스 면적)	6.28	1.042	4.16	1.85	16.525	.000***	13.28	1
출·도착시간 신뢰성	6.26	1.008	5.04	1.58	11.449	.000***	7.59	3

□ '똑버스' 중요도 및 만족도 각 항목의 값을 바탕으로 The Locus for Focus 그래프를 도출하였음

- x축은 중요도 값을, y축은 중요도-만족도 값을 대입하였고, 각 축의 평균을 중심으로 사분면을 구분함
- 1사분면은 운영범위(서비스면적), 대기시간, 출도착 시간 신뢰성, 운영시간이 포함되었고, 2사분면은 도보시간이 4사분면은 이동시간과 App 이용편의성, 환승연계가 포함되었으며, 3사분면은 이동거리와 이용방법, 이용요금, 합승인원 등이 포함되었음

그림 4-13 | ‘톡버스’ The Locus for Focus 결과



3) 최우선 순위와 차선순위 산출 결과

- 요구도 순위와 The Locus for Focus 그래프의 각 사분면이 의미하는 내용을 종합하여 최우선 순위와 차선순위를 산출한 결과
 - 최우선 순위는 운행범위(서비스 면적), 대기시간, 출·도착시간 신뢰성, 운영시간으로 나타났음
 - 차선 순위는 도보시간, 이동시간, App 이용 편의성, 환승연계로 나타남

표 4-37 | 최우선 순위와 차선순위 분석 결과

분류	항목	요구도 순위	TLfF
최우선	운행범위(서비스 면적), 대기시간, 출·도착시간 신뢰성, 운영시간	1, 2, 3, 4	1사분면
차선	도보시간, 이동시간, App 이용 편의성, 환승연계	5, 6, 7, 9	2, 4사분면

제4절 소결

- ‘똑버스 이용 행태’ 설문조사 결과를 통해 도출할 수 있는 시사점은 다음과 같음
 - 쇼핑·여가 통행, 출·퇴근 및 등·하교 시 수요응답형 교통수단을 이용하는 패턴은 다른 지역에 서도 확인할 수 있는 특징으로, ‘똑버스’가 지역 대중교통수단으로서 활용되고 있음을 시사한다고 볼 수 있음
 - 차량 보유 응답자들이 ‘똑버스’ 이용 시 주차 고민을 하지 않아도 된다는 비율이 전체의 30%로 높은 것으로 나타나 수요응답형 교통수단 도입 시 지역 주차 문제 해소에 기여할 수 있는 바가 있다고 판단함
 - ‘똑버스’ 도입 후 가장 많이 이용한 교통수단으로는 ‘똑버스’ 이용이 전체 응답자의 과반수 이상인 것으로 나타났고, 이를 통해 지역 대중교통수단으로 ‘똑버스’가 안정적으로 자리 잡았음을 확인
 - ‘똑버스’ 이용과 연계하여 이용(환승)하는 교통수단은 ‘똑버스’ 단독 이용이 전체의 60%에 육박하는 것으로 나타나, 지역 내부 통행을 위해 ‘똑버스’를 이용하는 경우가 주를 이룸
 - ‘똑버스’ 주요 이용 시간대 이용패턴 분석을 통하여 차량 추가 투입 여부, 배차 알고리즘 개선을 통한 유연한 서비스 제공 등 다양한 방안이 고려되어야 할 것으로 보임
 - ‘똑버스’ 주요 이용 및 선호 요일 이용패턴 분석을 통해 요일별로 유연한 차량 투입, 주요 통행지역 중심 차량 배차 등 개선방안을 다방면으로 고려해야 할 것으로 판단됨
 - ‘똑버스’에 대한 장·단점 설문조사 결과를 바탕으로 이용 개선 필요사항을 확인함
 - 차량 배차 소요시간 과다 문제와 이용자와의 합승으로 인한 시간 증가 문제를 해결하기 위해 배차 알고리즘 개선 필요성을 확인할 수 있음
 - 호출 취소 시 발생하는 수수료는 서비스 정책과 관련된 사항이나, 이용자 또는 서비스 과실 여부에 따라 수수료를 책정 방향을 다시 고려해야 할 수도 있을 것으로 보임
- ‘똑버스’에 대한 전반적인 만족도는 버스, 보행, 택시 대비 높은 것으로 나타났고, 도입을 통해 기존 대중교통수단 대체, 통행시간 개선 등의 기대효과가 크다는 것을 알 수 있음
- ‘똑버스’에 대한 중요도-만족도 분석 결과
 - 중요도가 높은 요인은 운행범위(6.28점/7점), 출·도착시간 신뢰성(6.26점/7점), 대기시간(6.06점/7점) 등으로 나타났음
 - 만족도가 높은 요인은 이용요금(5.89점/7점), 이용방법(5.83점/7점), 환승연계(5.73점/7점), App 이용 편의성(5.69점/7점) 등임

- 중요도와 만족도 분포가 다소 다른 것으로 나타났는데, 이는 만족도가 높은 요인들은 이미 '똑버스' 서비스를 통해 충분히 제공받고 있는 상황이라 그 중요도는 상대적으로 작은 것으로 나타남
 - '똑버스' 서비스 개선 시, 기존 만족도가 높은 요인들의 서비스 품질은 유지하면서 만족도가 낮은 요인에 대해 중점적으로 개선을 추진해야 할 것으로 보임
- 요구도 분석 결과, 최우선 순위는 운행범위(서비스 면적), 대기시간, 출·도착시간 신뢰성, 운영시간으로 나타났고, 차선 순위는 도보시간, 이동시간, App 이용 편의성, 환승연계로 나타남

05

결론 및 정책 제언

제1절 결론

1 연구 개요

- 대중교통 취약지역의 여건 개선을 위해 도입된 ‘똑버스’에 대한 운영현황을 분석하여 도입 효과를 확인하고, 민원데이터 분석을 통해 개선사항을 파악하여 ‘똑버스’ 운영 개선방향을 제시하고자 수행함
 - 수요응답형 교통수단 ‘똑버스’의 실제 운행데이터 분석 결과 검토 및 민원데이터를 분석하여 운행패턴과 개선사항을 확인하고, 이용자 대상으로 ‘똑버스’ 만족도 조사 수행
 - 분석 결과를 기반으로 ‘똑버스’ 이용 및 서비스 관련 개선점을 도출하고, 해당 결과를 토대로 ‘똑버스’ 서비스 개선방향 도출
 - ‘똑버스’ 서비스가 도입된 후 1년이 지난 시점에서 현황 분석을 수행하고 개선 필요사항을 확인하여 관내 도입 확장을 위한 정책 자료로 활용하고, 수요응답형 교통 서비스의 지속가능성 확보

2 수요응답형 교통수단 사례 및 법·제도 검토

- 국내 여러 지방자치단체들에서는 지역 내에 수요응답형 교통수단을 도입하여 운영하고 있음. 2024년 11월 기준, 국내 33개 지자체에서 도심형, 도농복합형 수요응답형 교통수단이 도입되어 운영 중에 있음
 - 초기에는 국토교통부 스마트시티챌린지 교통사업의 일환으로 수요응답형 교통수단이 도입되었으나, 이후에는 각 지자체에서 주도적으로 수요응답형 교통수단을 도입하고 있음
 - 경기도에서는 수요응답형 교통수단 ‘똑버스’ 뿐 아니라 통합형 모빌리티 서비스 MaaS에 해당되는 ‘똑타’ 서비스도 제공하고 있음

- 세계 주요 국가들에서도 대중교통의 이용 편의성을 개선하기 위해 수요응답형 교통수단을 도입 및 운영하고 있음
 - 대표적인 사례로는 미국(Via Transportation, Bayway), 캐나다(Spare, Wheel-Trans), 유럽(ioki, Shotl, Fileo), 이스라엘(Moovit), 호주(Liftango, Flexiride) 등을 확인함
 - 이외에도 다양한 국가에서 수요응답형 교통서비스가 제공되고 있음
 - 경기도와 마찬가지로 일부 업체에서는 통합형 모빌리티 서비스 MaaS 서비스도 제공하여 이용자의 이동 편의를 제공하고 있음
- 수요응답형 교통수단 관련 법제도 및 경기도 ‘똑버스’에 대한 조례 검토
 - 2024년 1월 법 개정을 통해 규제특례를 받아 운행 등 실증과정을 거친 지역에 대해서는 시·도지사가 필요하다고 인정하면 수요응답형 교통수단 도입이 가능하다는 내용이 추가됨
 - 대중교통 이용여건이 불편하거나 타 교통수단과의 연계환승이 미흡한 지역 등을 중심으로 수요응답형 여객자동차운송사업을 도입할 수 있다는 것을 2024년 1월 시행령이 개정됨
 - ‘똑버스’ 제정 조례에는 ‘똑버스’ 관련 기본계획 수립, 운영 및 사업자 선정, 요금, 서비스 플랫폼 등 서비스 도입 및 운영과 관련된 사항에 대해 명시하고 있고, 이외에도 시내버스 및 마을버스와 유사하게 서비스 평가, 위원회 운영, 재정지원 등의 방안도 포함됨

3 • ‘똑버스’ 운영현황 분석결과

1) ‘똑버스’ 운행데이터 분석 결과 검토 및 시사점

(1) ‘똑버스’ 운행데이터 분석 결과 검토

- 전체 ‘똑버스’ 호출 건 390,502건 중 호출 취소 건은 53,839건으로 16.3%에 해당되고, 이들 중 1분 이내로 취소한 건은 36,092건으로 전체 취소 건수 중 67%에 해당됨
 - 1분 이내 호출 취소에 대한 사유는 다른 교통수단 대체 이용 것으로 추정됨
- 주말보다 평일 호출이 많고, 오전 및 오후 시간대 호출이 많음. 동승자 없는 1인 탑승이 가장 많으며, 광교신도시 내 주요 거점 및 거주지 등을 중심으로 승·하차가 다수 발생하고 있음
 - 유동인구가 많은 금요일 호출 수가 가장 많고, 유동인구가 적은 일요일 호출 수가 가장 적음
 - 시간대별 호출패턴으로 하루 중 7시, 13시, 15시, 16시 호출이 많은 것으로 나타남

- 성인은 출·퇴근, 업무통행 및 쇼핑통행, 청소년은 학교, 하원을 위해 ‘똑버스’를 이용한다는 것을 시사 한다고 볼 수 있음. 이는 각각의 주요 출·도착지를 통해서도 확인 가능함
- 배차 성공·실패에 따른 평균 대기시간은 배차 성공 시 평균 대기시간은 약 14분 30초로 나타났고, 배차 지연 건수는 10분 지연 배차는 42,602건으로 약 18.3%를 차지함
- 재차인원은 오전 6시 30분부터 오전 8시 30분까지의 평일과 주말 간 재차인원의 차이가 크며, 평일과 주말에는 아침 출근 시간대에 재차인원 수의 차이가 가장 크게 나타남
 - 일반적으로 2.43~3.24명 정도가 평균적이며 탑승 인원이 집중되는 시간대에는 최대 4.63명까지 탑승 인원 발생
 - 시간대별, 요일별로 ‘똑버스’ 이용패턴을 추가적으로 분석하여 이용수요에 맞게 유연한 차량 배차가 이루어질 수 있도록 유도해야 할 것으로 보임
- 이동구간 네트워크 분석 결과를 바탕으로, 이동 빈도가 잦은 구간에 대해서는 시내버스 및 마을버스 운행 등 추가적인 대책 마련 검토 필요
 - 1년간 100번 넘게 운행된 이동 구간이 약 전체의 5% 수준으로, 해당 구간에 대해서는 별도 대중교통정책 수립이 필요한 상황으로 보임

(2) ‘똑버스’ 운행 및 서비스 관련 시사점

- ‘똑버스’ 집중 이용 시간대에는 이용패턴을 바탕으로 주요 거점 중심으로 차량 투입이 이루어질 수 있도록 함
- ‘똑버스’ 배차 지연 건수에 대한 심층 분석을 통해 시스템 상 오류를 확인하도록 함
 - App과 배차 알고리즘을 점검하여 문제 발생 여부 등 검토
 - 단, 차량 호출 시 인근에 차량이 없거나 모든 차량이 운행 중이면 배차가 지연되는 상황으로, 지역의 시간대별·요일별 ‘똑버스’ 수요에 따른 차량 투입이 적정하게 이루어지고 있는지 여부는 추가적으로 확인할 필요가 있음
- ‘똑버스’ 평균 대기시간은 14.41분, 평균 이동시간은 11.24분으로, 이동시간보다 대기시간이 길어 서비스 개선을 위한 차량 추가 투입 및 운행범위 조정 방안을 제시해야 할 것으로 보임
 - ‘똑버스’ 이용수요 추가 분석 등을 수행하여 차량 추가 투입 방안 고려 필요
 - 차량 추가 투입에 따라 운행범위 조정도 함께 이루어져야 할 것으로 사료됨
 - 배차 알고리즘 고도화를 통해 대기시간을 절감해야 할 것으로 사료됨

2) '똑버스' 운송비용 분석 결과

□ '똑버스' 대기시간 기준으로 마을버스 배차간격으로 투입 시의 운송비용 분석

- '똑버스'는 일정 운행범위를 설정하고, 해당 운행범위 내에서 자유롭게 통행할 수 있기 때문에, 마을버스와 같이 고정적인 노선 형태로 운행되는 서비스가 아님
- 수요응답형 교통수단 도입 시 마을버스 노선 1개를 대체하기보다는 운행범위에 따라 여러 노선을 대체할 수 있기 때문에 운송원가를 노선 대 노선으로 구분하기보다는 운행범위를 통행하는 노선들의 운송원가를 모두 검토함
 - 마을버스를 '똑버스' 대기시간과 동일한 배차간격으로 운영할 경우, 광교에서 운영 중인 마을버스 1번, 6번, 7번 노선의 1일 총 운송원가 합계는 12,427,890원으로 산출되어, '똑버스' 1일 총 운송원가 5,170,000원으로 약 58.4% 절감이 되는 것으로 분석됨

3) '똑버스' 민원데이터 분석 결과

- (2023년 5월 ~ 2023년 12월) 수집된 주요 민원데이터 분석 결과, 총 2,704건의 민원이 발생하였고, '배차·운행 문의' 민원이 848건(31.4%)으로 가장 많이 접수되었고, 'App 사용 문의'(454건, 16.8%), 'DRT 미탑승'(374건, 13.8%) 등의 순임
 - 도입 초기로 App 기반 서비스 특성상, App 사용 오류 등으로 인한 App 사용 문의 민원이 다수 발생한 것으로 보임
 - '똑버스' 운영정책, 배차 오류 등으로 인해 미탑승 민원이 발생하고 있는 것으로 나타났으나, 시스템 기반 배차 특성상 배차 오류가 간혹 발생하여 차량 미탑승 이슈가 발생
- 이외에도 태깅오류, 요금문의, 환불 요청 등의 민원이 제기되었음
- (2024년 1월 ~ 2024년 9월) 수집된 주요 민원데이터 내용 분석 결과, 총 3,178건의 민원이 발생함. 주요 민원은 '배차·운행 문의' 민원이 1,114건(35.1%)으로 가장 많이 접수, 'App 사용 문의'(471건, 14.8%), 'DRT 미탑승'(463건, 14.6%) 순임
 - 2023년 제기된 민원 패턴과 유사한 내용들이 제기, 호출 취소 요청 민원이 증가하였음을 알 수 있는데, 차량 호출의 경우 이용자의 개인 사정 또는 차량 배차의 오류 등으로 인해 호출 취소를 제기한 것으로 보임

4 · ‘똑버스’ 이용자 만족도 설문조사

1) ‘똑버스 이용 행태’ 분석결과

□ ‘똑버스 이용 행태’ 설문조사 결과를 통해 도출할 수 있는 시사점

- 쇼핑·여가 통행, 출·퇴근 및 등·하교 시 수요응답형 교통수단을 이용하는 패턴은 다른 지역에 서도 확인할 수 있는 특징으로, ‘똑버스’가 지역 대중교통수단으로서 활용되고 있음을 시사한다고 볼 수 있음
 - 차량 보유 응답자들이 ‘똑버스’ 이용 시 주차 고민을 하지 않아도 된다는 비율이 전체의 30%로 높은 것으로 나타나 수요응답형 교통수단 도입 시 지역 주차 문제 해소에 기여할 수 있는 바가 있다고 보임
 - ‘똑버스’ 도입 후 가장 많이 이용한 교통수단으로는 ‘똑버스’ 이용이 전체 응답자의 과반수 이상인 것으로 나타났고, 이를 통해 지역 대중교통수단으로 ‘똑버스’가 안정적으로 자리 잡았음을 확인
 - ‘똑버스’ 이용과 연계하여 이용(환승)하는 교통수단은 ‘똑버스’ 단독 이용이 전체의 60%에 육박하여 가장 많은 것으로 나타나, 지역 내부 통행을 위해 ‘똑버스’를 이용하는 경우가 주를 이룬다는 것을 알 수 있음
 - ‘똑버스’ 주요 이용 시간대 이용패턴 분석을 통하여 차량 추가 투입 여부, 배차 알고리즘 개선을 통한 유연한 서비스 제공 등 다양한 방안이 고려되어야 할 것으로 판단됨
 - ‘똑버스’ 주요 이용 및 선호 요일 이용패턴 분석을 통해 요일별로 유연한 차량 투입, 주요 통행지역 중심 차량 배차 등 개선방안을 다방면으로 고려해야 할 것으로 판단됨
 - ‘똑버스’에 대한 장·단점 설문조사 결과를 바탕으로 이용 개선 필요사항을 확인함
 - 차량 배차 소요시간 과다 문제와 이용자와의 합승으로 인한 시간 증가 문제를 해결하기 위해 배차 알고리즘 개선 필요성을 확인할 수 있음
 - 호출 취소 시 발생하는 수수료는 서비스 정책과 관련된 사항이긴 하나, 이용자 또는 서비스 과실 여부에 따라 수수료를 책정 방향을 다시 고려해야 할 수도 있을 것으로 보임
- ‘똑버스’에 대한 전반적인 만족도는 버스, 보행, 택시 대비 높은 것으로 나타났고, 도입을 통해 기존 대중교통수단 대체, 통행시간 개선 등의 기대효과가 크다는 것을 알 수 있음
- ‘똑버스’ 운행범위 확대를 위해 이용패턴 분석 및 이용자 대상 설문조사 등을 수행하여 추가 운행범위를 고려해야 할 것으로 판단됨

□ ‘똑버스’에 대한 중요도-만족도 분석 결과

- 중요도가 높은 요인은 운행범위(6.28점/7점), 출·도착시간 신뢰성(6.26점/7점), 대기시간(6.06점/7점)으로 나타났음
- 만족도가 높은 요인은 이용요금(5.89점/7점), 이용방법(5.83점/7점), 환승연계(5.73점/7점), App 이용 편의성(5.69점/7점)으로 나타났음
- ‘똑버스’ 서비스 개선 시, 기존 만족도가 높은 요인들의 서비스 품질은 유지하면서 만족도가 낮은 요인에 대해 중점적으로 개선을 추진해야 할 것으로 보임

구분	항목	비고
1사분면(중요도 ↑, 만족도 ↑)	이용방법, 환승연계, App 이용 편의성	지속유지
2사분면(중요도 ↑, 만족도 ↓)	이동시간, 이동거리, 도보시간, 운영시간, 출·도착시간 신뢰성, 대기시간, 운행범위	우선시정 항목
3사분면(중요도 ↓, 만족도 ↓)	합승인원	저우선순위 항목
4사분면(중요도 ↓, 만족도 ↑)	이용요금	과잉노력 지양

□ 요구도 분석 결과(The Locus for Focus)

- 최우선 순위는 운행범위(서비스 면적), 대기시간, 출·도착시간 신뢰성, 운영시간으로 나타남
- 차선 순위는 도보시간, 이동시간, App 이용 편의성, 환승연계로 나타남

구분	항목	요구도 순위	TLFF
최우선	운행범위(서비스 면적), 대기시간, 출·도착시간 신뢰성, 운영시간	1, 2, 3, 4	1사분면
차선	도보시간, 이동시간, App 이용 편의성, 환승연계	5, 6, 7, 9	2, 4사분면

제2절 정책 제언

1) 단기·중기

- ‘똑버스’의 재차인원 증가를 위한 운영방식 다양화
 - 현재 ‘똑버스’ 이용자들의 만족도는 높지만 재차인원이 최대 5명을 넘지 않는 것으로 나타나 재차인원을 늘릴 수 있는 운영방법에 대한 검토 필요
 - 사전예약제 도입을 통해 목적지가 동일한 지역을 한꺼번에 수송하여 재차인원을 증가시킬 수 있음
- 지속적인 ‘똑타’ App 개선 및 취소 수수료 서비스 정책에 대한 검토가 필요
 - 호출 취소 시 발생하는 수수료에 대해 이용자들이 불편을 겪는 것으로 나타나, 이용자 또는 서비스 과실 여부에 따라 수수료 책정 방향을 다시 고려해야 할 필요가 있음
 - 고령자는 앱 사용에 어려움이 있어 쉽게 이용할 수 있도록 ‘똑버스’ 앱 개선 및 전화예약 필요
- ‘똑버스’ 배차 알고리즘 고도화 및 ‘똑버스’ 이용수요에 맞는 유연한 차량 배차 유도
 - 기존 운행데이터 분석 결과를 바탕으로 차량 배차 계획을 수립하되, 이용자 주 이용 시간대, 주 이용 요일, 선호 시간대, 선호 요일 등을 고려하여 이용자 요구사항에 적합한 차량 배차가 이루어지도록 해야 함
 - 배차시간을 줄이기 위해 지역 여건에 적합한 차량 배차가 이루어질 수 있도록 ‘똑버스’ 배차 알고리즘 고도화 필요
- ‘똑버스’가 빈번하게 통행하는 지역에 대해서는 시내버스 및 마을버스 운행 고려
 - 이동구간 네트워크 분석 결과 이동 빈도가 잦은 구간으로 1년간 100번 넘게 운행된 이동 구간이 약 전체의 5% 수준으로, 해당 구간에 대해서는 시내버스 및 마을버스 운행 검토
 - 기존 구역형 서비스에서 운행된 이동구간이 높은 지역은 ‘똑버스’ 고정 노선형으로 운영하는 방식에 대한 검토 필요
 - 고정 노선형 운행으로 고령자와 앱 활용이 취약한 이용자의 이용편의 도모 가능
- 수원시의 역할과 권한
 - 경기교통공사와 협의를 통해 수원시가 주체적으로 추진할 수 있도록 기능적 측면에서 권한 부여 필요(수원시 ‘똑버스’ 운영에 대한 Data 활용 등)

2) 장기

- ‘똑버스’의 광고신도시 내 적정 운행범위 검토 필요
 - ‘똑버스’가 교통수단으로 어떤 역할을 수행할지에 대한 기능 명확화 필요
 - ‘똑버스’ 운행범위 확대를 위해 이용패턴(적정 차량 투입대수, 시간대별 차량 집중 투입 범위, 운영비용 등) 분석을 통해 적정 확대 운행범위를 고려해야 함
 - 운행범위 확대는 운영비용과 연계되어 현재 2단계 운영 중인 고색동 일원 운영현황을 분석하여 상호 효율적 운영 방안을 모색할 필요가 있음
- 지역 버스 운송업체와의 상생방안 마련이 필요
 - 기존 버스 노선을 대체할 목적으로 수요응답형 교통수단 도입 시 운영 주체를 해당 버스 노선을 운영하던 업체를 우선적으로 고려하는 방안 등 버스 운송업체와의 상생방안 마련
 - 이러한 방안 추진을 통해 新교통수단 도입에 따른 이해관계자 간 갈등을 최소화 할 수 있도록 유도해야 함
- 자율주행 DRT 도입 검토
 - 장기적으로 인건비 절감을 위해 자율주행 수요응답형 교통수단 도입 검토가 필요함

3) 향후 과제

- 배차취소 지역에 대한 세부적인 분석 필요
 - 배차취소가 많은 지역은 배차시간이 길기 때문에 배차를 취소한 경우가 많을 것으로 보므로, 구체적인 분석을 통해 통행의 질을 높을 필요가 있음
- ‘똑버스’ 운송수지 분석 필요
 - ‘똑버스’ 운송수입과 운송원가 분석을 통해 운송수지에 대해 세부적 분석이 필요하고, 이를 통해 ‘똑버스’ 확대 도입 및 지속가능성 고려
- 기존 노선버스 및 택시영향, 이용자 편익 연구 필요
 - 향후 DRT 도입으로 인한 기존 노선버스와 택시에 미치는 영향을 분석할 수 있는 방법론에 대한 검토 필요
 - 공공부문 재정지원이 지속적으로 투입되고 있으므로 사회적 편익에 대한 분석 방법론 및 수요응답형 교통수단(DRT) 도입에 따른 이용자 편익 산출 방법 검토

참고문헌

REFERENCE

국문 자료 |

- 경기도. (2024). **광교 시내버스 노선 및 수요응답형 톱버스 운행 특징 분석**.
- 경기도. (2024). **수요응답형 톱버스 운영 현황 분석 - PoC 결과보고서 -**. 경기도청.
- 김용현, 김종표, 문종철, 이복희. (2010). **평생교육프로그램개발론**. 양서원. p. 44.
- 김숙희. (2021). **수요응답형 버스 서비스 도입 방향 연구**. 수원시정연구원.
- 조대연. (2006). **국내성인 교육훈련의 요구분석 동향 : 1990~2005**. 한국성인교육. pp. 85~106.
- 최성택, 김거중, 박준식, 윤상원, 고승렬, 문지혜, 정동우. (2022). **수요응답형 대중교통 서비스 도입 및 효과분석 - 대도시권 광역 대중교통을 중심으로**. 한국교통연구원.

영문 자료 |

- Borich, G. (1980). **A Needs Assessment Model for Conducting Follow-up Studies of Teacher Education and Training**. *ERIC*.
- McKillip, J. (1987). **Needs Analysis, Tools for the Human Services in Education**. *London, Sage Pub.*
- Witkin, B. R. & Altschuld, J. W. (1995). **Planning and Conducting Needs Assessments : A Practical Guide**. *Thousands Oaks, CA, Sage Pub.*

신문기사 / 웹사이트 / 통계자료 |

경기도청 홈페이지. <https://www.gg.go.kr>

경기교통공사 홈페이지. <https://www.gtrans.or.kr>

국가법령정보센터 홈페이지. <https://www.law.go.kr>

바로 DRT 홈페이지. <https://www.varodrt.com>

법률우주 홈페이지. <https://www.ulex.co.kr>

세종특별자치시청 홈페이지. <https://www.sejong.go.kr>

홍순황. (2021.07.08.). 수요응답형 '이음버스' 본격 운행. 충청타임즈.
<https://www.cctimes.kr/news/articleView.html?idxno=804409>

한국교통안전공단 홈페이지. <https://www.kotsa.or.kr>

Bayway 홈페이지. <https://www.baywaytransit.org>

Coast Connect 홈페이지. <https://www.coastconnectservices.com.au>

DART 홈페이지. <https://www.dart.org>

Intel 홈페이지. <https://www.intel.com>

ioki 홈페이지. <https://www.ioki.com>

Saint-soupplets 홈페이지. <https://www.saint-soupplets.fr>

Shotl 홈페이지. <https://www.shotl.com>

Toronto Transit Commission 홈페이지. <https://www.ttc.ca>

Via Transportation 홈페이지. <https://www.ridewithvia.com>

연구책임자 김숙희 (수원시정연구원 선임연구위원)

공동연구진 정은지 (수원시정연구원 위촉연구위원)

SRI-정책-2024-10

수요응답형 교통수단(DRT) '똑버스' 운영현황 및 개선방향

Operation Status and Improvement Direction of "Ttok Bus", A Demand Responsive Transport

발행인 김성진

발행처 수원시정연구원

경기도 수원시 권선구 수인로 126

(우편번호) 16429

전화 031-220-8001 팩스 031-220-8000

<http://www.suwon.re.kr>

인쇄 2024년 12월 15일

발행 2024년 12월 15일

ISBN 979-11-6819-178-5(93300)

© 2024 수원시정연구원

이 보고서를 인용 및 활용 시 아래와 같이 출처 표시해 주십시오.

김숙희. 2024. 「수요응답형 교통수단(DRT) '똑버스' 운영현황 및 개선방향」. 수원시정연구원.

비매품