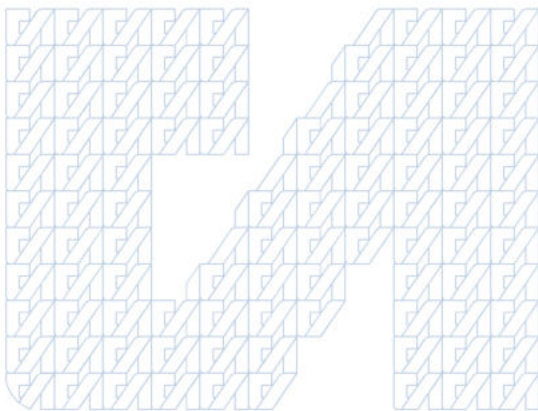


# 수요응답형 버스 '셔클' 운행패턴 분석 및 이슈 도출

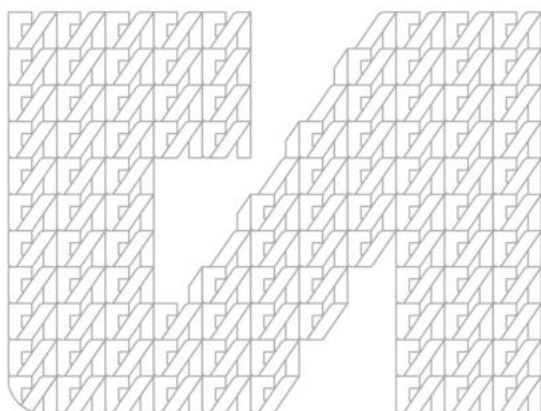
안용준 외





# 수요응답형 버스 '셔클' 운행패턴 분석 및 이슈 도출

안용준 외



연구책임	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 안용준 / 세종연구실 책임연구위원</li> </ul>
공동연구	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 이정범 / 지속가능연구실 책임연구위원</li> <li>김수영 / 현대자동차 AIRS컴퍼니 실장</li> <li>정수영 / 현대자동차 AIRS컴퍼니 책임연구위원</li> </ul>
연구지원	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 임성빈/ 세종연구실 전문연구위원</li> <li>김현수/ 세종연구실 인턴연구위원</li> </ul>

정책연구 2021-56

## 수요응답형 버스 '셔클' 운행패턴 분석 및 이슈 도출

발행인 정 재 근

발행일 2021년 12월

발행처 대전세종연구원

34051 대전광역시 유성구 전민로37(문지동)

전화 : 042)530-3500 팩스 : 042)530-3528

홈페이지 : <http://www.dsi.re.kr>

인쇄처 디자인하우스 싸꿈

이 보고서의 내용은 연구책임자의 견해로서

대전광역시와 세종특별자치시의 정책적 입장과는 다를 수 있습니다.

출처를 밝히는 한 자유로이 인용할 수 있으나 무단 전재나 복제는 금합니다.



# 요약 및 정책 제언

## I. 서론

### ■ 연구 배경과 목적

- 전 세계적으로 4차 산업혁명과 스마트모빌리티의 관심이 커져서 새로운 모빌리티시대가 도래하고 있고, 여러 가지 미래 신교통수단 중 수요응답형 교통수단은 노선과 스케줄링을 수요에 맞춰 운행함으로써 효율적 운행이 가능한 수단임
- 현재 수요응답형 버스는 교통소외지역에만 한정면허가 부여되어 운행하고 있지만, 세종시는 스마트시티 규제샌드박스 실증사업 특례를 부여받아 도심지역에서도 수요응답형 대중교통 서비스 제공이 가능함
- 이에 따라 세종시에서는 셔클(수요응답형 버스 서비스) 실증을 실시하여 근거리 수요응답형 대중교통 대체 수단 실증 진행을 결정하였고, '21.4월에 커뮤니티 수요응답형 모빌리티 서비스 '셔클' 도입·운행을 위한 상호협력 협약서를 체결하였음
- 본 연구는 상호협력 협약서에 의거하여 수요응답형 버스 '셔클'의 실제 운행 데이터를 기반으로 새로운 대중교통으로서의 도입 가능 여부 검토, 실질적인 도입을 위한 쟁점사항 및 문제점을 사전에 도출, 타 교통수단과의 상생 및 연계방안을 검토하여 대중교통체계 전환에 대한 근거 마련에 목적이 있음

### ■ 연구 방법 및 내용

- 수요응답형 교통수단의 정책동향 및 국내·외 사례 조사를 기초로 세종시 셔클 운행 데이터 및 셔클 운행지역의 타 교통수단 이용행태를 분석하고 협약기관 및 전문가 의견조사를 취합하여 실증사업 셔클 운영을 진행 중에 쟁점사항 및 이슈 도출하는 방법으로 수행하였음

- 연구결과를 기반으로 실증사업 이후 본 사업 수행 시 문제점 사전 검토 및 부족한 세종시 대중교통수단 보급률 보안을 위한 셔틀 활용성을 검토 하고 미래 모빌리티 실증 선도도시로서 세종시 이미지 제고와 노선버스 중심 교통체계에서 수요응답형 교통체계 변환 가능성 검증할 수 있을 것으로 기대됨

## II. 수요응답형 교통수단의 정책동향 및 국내·외 사례

### ■ 정책동향

- 우리나라의 농어촌지역 대중교통 이용수요 기반 및 서비스 약화는 주민들의 이동권 및 접근성 확보, 교통형평성 제고 등을 야기함에 따라 문제의 해소 방안으로 수요응답형 교통수단(DRT)이 대두되었고, 국토교통부 및 농림축산식품부, 각 지자체는 ‘맞춤형 콜버스’, ‘DRT 마중 택시’ 등 시범사업을 실시함
- 2015년 수요응답형 대중교통의 법·제도적 기반 마련을 위해 「여객자동차 운수사업법」을 개정·시행하였고, 2018년 정부는 양분화되어 있던 수요응답형 대중교통 지원정책에 대해 「버스 공공성 및 안전 강화 대책」을 발표하며, 농촌지역(82개 군)은 농림축산식품부, 도시지역(78개 시)은 국토교통부가 주관하도록 협의함
- 2019년부터 수요응답형 교통모델 사업은 국가균형발전특별법 개정으로 국비 지원이 가능해짐에 따라 농림축산식품부의 농촌형 교통모델은 이전 시범사업 기반으로 사업 범위를 전국 군 지역으로 추진하였고, 지원 대상은 운수사업체(지방공기업 포함), 지역아동센터, 복지회관, 마을자치회, 비영리 법인 등이 활용 가능하도록 확대함
- 국토교통부의 도시형 교통모델은 이전 수익성 낮은 농촌지역의 벽지노선 지원 사업과 별개로 도시지역 외곽 교통취약지역에 공공형 버스 또는 택시 기반 교통서비스를 제공함
- 세종시 출범 이후 2013년부터 2015년까지 수요응답형 버스 시범노선

- 운행과 함께 버스 운행이 어려운 지역에 한하여 '마을택시' 시범사업을 실시하였고, 2016년 3월 만족도 설문조사를 통해 확대 운행하고 있음
- 2019년부터 읍·면지역은 기존 버스 노선 혼선, 배차간격 등의 문제로 이용 어려움이 발생함에 따라 2019년 통신업체(SKTEL)와 협약을 체결하여 수요응답형버스 '두루타'를 시범 도입하였고, 2020년 장군면, 전동면 등 총 33개 지역으로 확대됨
  - 동지역(도심지역)의 수요응답형 교통수단 중 수요응답형 버스는 현행법상 도심에서 운영할 수 없었으나 스마트도시 규제샌드박스 제도 기반 인공 지능 경로설정 알고리즘을 활용해 탑승객 수요에 따른 실시간 노선을 운영하는 버스 '셔클'(현대자동차) 서비스 중임

## ■ 수요응답형 교통수단 국내·외 사례

- 일본의 이바라키현 히타치시는 모든 주민이 운용 비용을 징수하고 지역 스스로가 운영계획 수립, 지역주민이 오퍼레이터와 운전자로 활동하는 등 주민끼리 서로 돕는 운영하는 방식을 채택함
- 영국 런던은 고령층 인구 증가 및 교통사고 사망자 중 고령자의 비중이 증가함에 따라 고령층의 안전한 이동권 보장을 위해 거동이 어렵거나 운전이 불편한 사람들이 언제, 어디든지 이동할 수 있도록 지원하기 위해서 수요응답형 교통수단 도입함
- 호주의 뉴사우스웨일스 주는 노년층의 교통수요를 고려하고 출·퇴근 시간 교통체증을 해소하기 위해 뉴사우스웨일스주 주관 DRT 운영하여 모든 주민이 이용함
- 미국은 1990년 ADA(The Americans with Disabilities Act) 법이 공포되면서 교통약자를 위한 서비스 제공이 강제적 준수 사항으로 발전하여 수요응답형 교통수단이 기존 대중교통 시스템 보조 수단으로 활성화되기 시작하였고, 대중교통 수입 감소, 비효율적인 버스 운행, 버스 운행비용 증가 등으로 인한 비효율적 운행행태 개선을 위해 도입함
- 국내 수요응답형 교통수단은 한국교통안전공단(2020)에 의하면, 2020년

- 9월 기준 242개 광역, 시·군 기초지자체 중 약 15%가 수요응답형 교통수단을 도입·운영하고 있음
- 인천시는 ICT 규제샌드박스 실증 특례로 지정됨에 따라 시범운영을 통해 2020년 10월 26일부터 I-MOD 정식 서비스 개시하였고, 2021년 7월부터 송도, 남동산단, 2022년 계양1동까지 확대 운영할 계획임
  - 서울시 은평구의 셔클 또한 2019년 ICT 규제샌드박스 실증특례로 지정되어 시범운영을 통해 2021년 3월 9일 본격적으로 서비스 개시됨
  - 부산시는 교통약자전용 수요응답형 교통수단인 '여기콜'을 2021년 시범 운영 하여 수요를 분석함에 따라 향후 추가배차와 부산시 전체 교통 불편 지역까지 확대할 예정이며, 교통약자 특별교통수단, 교통약자 우대형 동승택시, BF-DRT 등 교통약자 통합모빌리티 플랫폼을 구축할 계획임

### III. 셔클 운행 이슈 도출을 위한 데이터 분석

#### ■ 셔클 실증사업 및 데이터 개요

- 세종시 '셔클'은 2021년 4월 13일부터 1생활권(고운, 아름, 종촌, 도담, 어진동 등)에 총 18대 도입, 정식 서비스 운영 중이며, 본 연구는 셔클 운행 자료를 1차(7.1~7.31)·2차(9.8~9.26)로 구분하여 분석함

#### ■ 1차 분석 결과

- 1차 분석 결과, 유료멤버십 가입 현황은 8월 2일 기준 476명으로 시간대별 호출은 평일 출퇴근 및 퇴근시간(18시) 2시간 이전부터 호출수가 많아지는 경향을 보이며, 주말에는 시간대별 호출 수 편차가 크지 않음
- 시간대별 호출당 탑승인원은 평일보다 주말에 더 많으나 시간대별 한대당 탑승객수는 평일 출근시간에 가장 많은 것으로 나타났고, 그 외에는 평균 2~4명, 주말엔 1~2명으로 나타났음
- 시간대별 탑승대기시간의 경우 출퇴근시간에 15분 이상 대기하는 호출

건수가 많아서 개선이 필요할 것으로 보이며, 셔클 호출 후 승차를 위해 정류장으로 이동하는 시간은 대부분 5분 이내(평균 2.3분)로 조사됨

- 셔클을 탑승하여 이동하는 호출당 평균 이동시간은 주말 7~8분, 평일은 7~12분 정도로 나타나며, 호출 수가 많고 교통혼잡도가 높은 출퇴근시간대의 이동시간이 높게 나타남

## ■ 2차 분석 결과

- 2차 분석의 경우 1차에 분석에 비해 셔클 차량 대수가 2대(16대→18대) 증차되었고, 유료멤버십 가입 현황은 9월 26일 기준 822명으로 시간대별 이용 패턴은 오전 7시~8시, 오후 4시, 저녁 6시~7시 등 출퇴근 시간에 수요가 집중되며, 하루 전체 호출 중 출퇴근시간대 호출 비율도 7월 38.6%에서 현재 40.5%로 유사한 수준임
- 멤버십별 호출건수는 베이직 회원 호출건수가 전체 호출의 61.7%, 플러스 25.4%, 라이트 12.9%로 베이직 회원(정기권 구독 회원)이 일상 이동 패턴(출퇴근)에 셔클을 활용하는 경향이 큼
- 시간대별 단건 결제 이용패턴 역시 전체 호출의 이용패턴과 유사하나 아침 시간보다는 오후 시간 수요 집중이 두드러지며, 전체 단건결제 3,404건 중 서징요금<sup>1)</sup>이 적용된 경우는 3.8%임
- 시간대별 평균 대기시간은 증차 이전 8분에서 현재 7.3분으로 -8.9% 감소하였고, 출퇴근시간에 대기시간 감소 효과가 두드러짐
- 대기시간 15분 이상 비율은 출퇴근시간에 대기시간 15분 이상의 비율 감소 효과가 뚜렷이 나타났고, 대기시간 품질은 사용자가 체감할 수 있는 수준으로 향상되었으며, 추가 회원 수용도 가능한 상황으로 판단됨
- 매출 결제 추이의 경우 전체 호출 수 중 단건 결제 비율은 15.7%이나 월별 비중은 8월 10.2%, 9월 28.5%로 매출에 긍정적 영향을 나타내며, 단건 결제 이용 비율이 높아질수록 매출 추가 상승이 가능함

1) 서징프라이스는 서비스 수요가 높아지면 요금도 같이 오르는 시스템으로, 수요가 몰리는 피크타임에 할증 요금을 적용함

## IV. 셔클 운영 지속성을 위한 이슈

### ■ 운행지역 타 교통수단 이용현황

- 효과적으로 '셔클' 운행패턴과 비교 검토하기 위해, 셔클 운행지역인 1생활권 내부만 운행하는 지선버스와 1생활권 내에서만 승하차가 이루어진 택시 위치정보 데이터로 주요 승하차 지점을 분석함
- 택시 승하차 데이터(2019~2020)를 살펴보면, 2019년 승차위치는 버스와 같이 도담동, 정부청사북측 버스정류장부근 등이며, 하차위치는 종촌동 CGV 부근과 정부세종청사 시외버스정류장 부근 순으로 대체로 승차보다 하차위치가 조금 더 분산되었음
- 2020년 승차위치는 도담동과 한누리대로 등으로 2019년과 비교했을 때 한누리대로 부근에 더 몰린 것으로 분석되었고, 하차위치는 기존 종촌동 CGV와 정부세종청사 시외버스정류장을 포함하여 많은 지역으로 분산된 것으로 확인됨
- 1생활권 내부만 통행하는 버스 데이터(2020~2021)를 분석하였을 때, 2020년은 승차 및 하차위치 모두 도담동 도담동(도램마을), 어진동 정부청사남측 등 한누리대로 및 BRT 노선 등으로 높게 나타남
- 2021년 승차위치는 어진동 정부청사북측, 정부청사남측, 도담동 도담동(도램마을) 등이며, 하차위치는 도담동 도담동(도램마을), 어진동 정부청사남측 등 한누리대로 및 BRT 노선 순으로 나타났고, 2020년에 비해 고운동 내에서 승차하는 인원 비율이 많이 증가하였음
- 2021년 4월 13일 ~ 2021년 9월 28일(170일간)의 셔클 주요 승하차 지점 분석 시 승차위치는 고운동 가락마을 10,13단지부근에서 가장 높고 도담동(도램마을), 어진동 어진교차로, 종촌교차로 부근 순이며, 하차위치는 어진동 종촌교차로, 도담동 세종충남대병원, 아람동 상가부근 등에서 높게 나타나는 등 주요 하차위치는 승차위치보다 산개되어 있는 형태를 보임

## ■ 셔클운영에 대한 다각적 검토

- 셔클 서비스 확대에 대한 검토는 운행차량 증차 및 운행구역 확대 계획에 대한 '셔클' 운영에 따른 수익성 분석 필요
- 셔클의 증차는 2021년 6월 기준, 셔클 호출 시 대기시간이 출퇴근시간에 15분 이상 소요되는 호출건수가 39% 발생하여 서비스 품질 유지를 위해 회원 확대를 제한중인 상황이지만 수준 회원 수 확대 및 서비스 품질 제고를 위한 셔클 증차(6대) 시 활성회원이 증가하여 420명 규모로 최대 840명까지 예상됨
- 4~5월 셔클의 운영비용은 시범서비스 및 유료운영의 영향이 있으나 지출 32.9천만 원, 수입 1.33천만 원이며, 셔클을 18대로 증차하여 운영 시 운영비용은 21.2천만 원/월이 될 것으로 예상됨
- 증차에 따른 수익성 분석은 증차 시뮬레이션의 결과인 회원수 420명일 때 수익률은 14.19%, 최대 활성회원 수 840명일 때, 28.39%까지 예상되며, 세종시 시내버스 평균 수익률인 18.32% 수준을 유지하기 위해서는 542명 이상의 회원수를 유지하여야 함
- 셔클 이용자의 서비스를 설문한 결과, 4,250건(5점 만점) 중 3점 이상이 97.6%로 긍정적 평가가 높았으며, 2점 이하(2.4%)의 부정평가는 이동 지연 이슈(경로 불만, 승하차 장소 불만)와 오전 8시 탑승객의 도착 지연에 대한 불만 비중이 높게 나타남
- 또한 셔클 알고리즘으로 생성된 경로보다 지역주민이 익숙한 경로를 선호하는 것으로 응답하였으며, 노쇼, 호출 취소로 인해 기 탑승객의 이동 경로가 변경 또는 추가 이동시간 소요 발생에 불편을 호소함
- 이용 교통수단 전환에 관련하여 세종시와 서울시 은평구 셔클 이용자 400명 대상으로 설문한 결과, 셔클 운영 후 주 이용 교통수단은 셔클(56.2%), 자차(13.2%), 버스(12.8%), 도보(12.3%) 순이며, 셔클 운영 전 주 이용 교통수단은 버스(42.3%), 자차(26%), 도보(14.9%) 등으로 버스 이용객의 상당 부분이 셔클 이용객으로 전환한 것으로 나타남
- 이에 따라 셔클 서비스의 노선버스 대체 가능성을 검토하기 위해 셔클

운행지역 내 지선버스 노선 2개를 셔클로 대체하는 현대자동차의 자체 시뮬레이션 결과, 셔클 운행지역 내 지선버스 2개 노선(201번, 202번)을 셔클로 대체할 시(운영비 기반), 54대가 운행하여 180,000명의 월 탑승객(명)을 수용할 수 있다고 제시함<sup>2)</sup>

- 현재 사업시행자(현대자동차)의 셔클 추진 계획(안)을 살펴보면, 우회시간 및 도보 시간, 대기시간 정책 기준 완화와 탑승 후 하차 정류장을 탄력적 운용할 예정이며, 노선 기반 수요응답형<sup>3)</sup> 운영을 검토할 계획임
- 향후 운영상 예상되는 이슈는 현재 실증된 셔클 서비스의 결과로는 운송수지가 낮아, 실증사업 후 지자체에서 운영 시 보조금 지원이 필요할 것으로 예상되며, 타 교통수단과의 갈등 요인을 해소하고 상생할 수 있는 발전방안 마련이 필요함
- 택시업계 상생 방안으로 택시 업계의 셔클 도입 시 택시발전법 개정안 시행으로 22년 1월 말부터 플랫폼이 있는 경우 택시 합승 허용, 비즈니스 파트너로 세종도시기통공사 외 택시사업자도 셔클 운행, 카카오T 플랫폼 독점 완화 및 플랫폼 이용료 부담 경감을 위해 셔클 플랫폼 내 택시 호출 기능 구현 등을 제안함
- 기존 대중교통수단 연계 가능성은 회원 구독제 요금 중심 셔클과 교통카드 중심 기존 대중교통과 환승요금 체계가 필요하며, 출퇴근시간대 예약제 DRT를 도입하여 매일 새로운 노선을 운행하는 기능 구현 및 요금제 검토가 필요함

## V. 정책 제언

### ■ 셔클 실증사업의 목적과 역할

- 셔클 서비스의 지속성 확보를 위해 궁극적 목적을 명확히 할 필요가

2) 180,000명에게 서비스 제공이 가능하다는 의미이며, 실제 수요로 이어질지에 대해서는 불확실함

3) 정류장은 버스와 동일하나 노선은 자율적으로 운행 (호출이 없는 정류장 무정차)



있으나, 규제샌드박스 특례 실증사업으로 진행되는 사업은 유동성이 높으므로 이에 맞춘 중앙정부의 지속적인 관심과 지원이 필요함

- (대중교통수단 효율성 확보) 기존 대중교통수단 대체나 추가 도입을 통해 새로운 대중교통수단으로서의 역할 확립
- (신규 대중교통노선 검증) 건설(택지개발)지역 등에 신규 버스노선 도입 시 우선 운행하여, 수요가 높은 노선은 고용량 기존 대중교통수단을 투입하고, 동시 탑승 수요는 적지만 대중교통 투입이 필요한 노선(지역)은 수요응답형 버스(셔클) 운영
- (교통이동혁신) 플랫폼 기술을 활용한 신교통수단으로서 이동혁신 가능성을 실증하고, 향후에는 자율주행서비스 및 MaaS(Mobility as a Service)와 같은 통합모빌리티의 가능성 검증하여 개인자동차 수단분담율을 낮추는 목적
- (이동수요 매칭) 인구급증지역에서 'Door to Door'의 이동수요는 있으나 택시총량제 등의 정부방침으로 제한되어 부족한 택시와 이동수요 간 간극을 보완

## ■ 셔클 실증사업 이슈

- (기술적 이슈) 같은 지자체 내라도 생활권별 운행 지역적 특성(교통수요, 기존 대중교통수단 존재 여부, 주요 거점 등)에 따라 적합한 운영방식을 검토해야 함
- (경제적 이슈) 경제성이 확보되는 요금상승이나 회원 수 확보가 어렵다면, 현행법이나 제도상 국비 지원 가능성을 살펴보아야 하며, 현행 제도상에서 어렵다면 새로운 지원제도나 법 제·개정 검토 필요
- (이해관계자 이슈) 커뮤니티의 제한된 구역만 운행하는 셔클의 차별화된 서비스를 구체화하여 기존사업영역과 차이를 분명히 해야 하며, 셔클 서비스 기반 기존 사업에게도 혜택이 돌아갈 수 있는 방안 필요
- (타 교통수단과의 연계) 기존 대중교통수단 및 개인교통수단과의 연계 방안이 있어야, 새로운 교통수단으로서 지속성 확보 가능

## ■ 수요응답형 버스 셔클서비스 수용을 위한 제도개선

- 기존 여객자동차 운수사업법 등 규제적용 범위나 기준 등 규제개선이 필연적으로 추진될 수밖에 없는데 기존 사업자 간 역할과 기능을 재정립하지 않은 상황에서 신규 교통서비스 사업 추진의 지속성을 담보하기는 어려운 여건
- 셔클 서비스와 같은 실증사업의 진행을 통해 기존에 미미했던 서비스 확대, 기존사업 모델의 사업성 개선 등 사업 활성화를 통해 얻을 수 있는 사회적 편익이 있는지에 대한 구체적 검토를 통해 사업추진 근거 마련 필요

## ■ 여객운송 사업 경제성 강화

- 현재의 교통요금은 인건비, 유류비 등 물가 인상 폭과 투자나 개선, 서비스 수준을 향상하더라도 요금 기반 사업성 개선이 어려움
- 새로운 운송사업뿐만 아니라, 기존 운송사업 경쟁력 향상을 위해서는 교통요금에 대한 가격체계를 점진적으로 시장에 자율적으로 맡기어 운송산업의 자생적인 생태계를 조성할 필요가 있음

## ■ 셔클서비스 상생협력 방안

- 향후 수요응답형 버스 서비스 플랫폼 운송사업자는 제한된 서비스 차량의 공급 최적화와 운행 가동률 및 탑승률을 향상하고 대기시간이 감소할 수 있도록 운행차량 배차와 실시간 경로배정 알고리즘을 담당하고 기존 택시·버스 사업자나 운영업체는 차량운행(기사)과 이동 서비스를 제공하는 새로운 운송사업방식을 시도할 수 있음

## ■ 셔클서비스 운행지역

- 규제특례를 받지 않아도 현행법상에서 운행 가능한 지역을 우선하여 새로운 모빌리티 서비스 수용성을 높일 수 있음
  - 세종시는 단계적으로 건설되고 있어 신규 대중교통노선이 들어가기

전인 건설지역은 대중교통이 부족한 상황이므로 셔클 서비스 도입이 필요하며, 셔클 서비스 운행 기반 데이터 축적과 분석을 통해 수요가 많은 경로의 경우 대중교통노선 투입을 검토하는 데이터 기반 근거가 될 수 있음

- 지역 내 대중교통 취약지역을 선별하기 위해 시간적 접근성(대중교통 이용자가 정류장 기준으로 시간적 접근성 체감하는 것을 고려하여, 대상 지역 내 전체 정류장 수 대비, 운행횟수 평가기준을 만족하는 정류장의 비율 산정)과 공간적 접근성(대상지역 내 전체 도로연장 대비, 대중교통 서비스 범위[도보 접근 가능 거리]에 포함된 도로연장 비율 산정)을 평가하여 대중교통 취약지역 선별을 통해 셔클과 같은 수요응답형 교통 서비스 도입 근거를 마련하는 방안이 있음



# 차례

<b>1장 서론</b> .....	3
1절 연구배경 및 목적 .....	3
1. 연구의 배경 및 필요성 .....	3
2. 연구의 목적 .....	5
2절 연구방법 및 내용 .....	6
1. 연구방법 .....	6
2. 주요 연구내용 .....	6
3. 연구결과의 활용 및 기대효과 .....	7
<b>2장 수요응답형 교통수단 정책동향 및 사례</b> .....	11
1절 수요응답형 교통수단 개념 .....	11
1. 수요응답형 교통수단 개요 .....	11
2. 수요응답형 교통수단 관련 법규 .....	15
2절 수요응답형 교통수단 정책동향 .....	17
1. 중앙정부 정책동향 .....	17
2. 세종시 수요응답형 교통수단 정책동향 .....	25
3절 수요응답형 교통수단 국내외 사례 .....	32
1. 국외 사례 .....	32
2. 국내 사례 .....	42
<b>3장 셔클 운행 이슈 도출을 위한 데이터 분석</b> .....	51
1절 셔클 실증사업 및 데이터 개요 .....	51
1. 실증사업 서비스 개요 .....	51
2. 수집 데이터 개요 .....	54
2절 셔클 운행 데이터 분석 .....	56
1. 1차 분석 .....	56
2. 2차 분석 .....	62

<b>4장 셔클 운영의 지속성을 위한 이슈</b> .....	71
1절 운행지역 타 교통수단 이용현황 .....	71
1. 운행지역(1생활권) 택시 및 버스 주요 승하차 지점 분석 .....	71
2. 시사점 .....	75
2절 셔클 운영에 대한 다각적 검토 .....	76
1. 셔클 주요 승하차 지점 분석 .....	76
2. 셔클 서비스 확대에 대한 검토 .....	78
3. 셔클 서비스 설문결과 .....	81
4. 셔클 서비스의 노선버스 대체 가능성 검토 .....	83
5. 셔클 추진 계획 이슈 .....	85
<b>5장 결 론</b> .....	91
1절 연구결과 종합 .....	91
1. 수요응답형 교통수단의 정책동향 및 국내·외 사례 .....	92
2. 셔클 운행 이슈 도출을 위한 데이터 분석 .....	94
3. 셔클 운영의 지속성을 위한 이슈 .....	96
2절 정책 제언 .....	99
1. 수요응답형 버스 셔클 실증사업 이슈 .....	99
2. 셔클 실증사업 개선방안 제언 .....	101
<b>참고문헌</b> .....	105

## 표 차례

[표 2-1] 노선운행방법별 DRT 분류 .....	12
[표 2-2] 노선형태별 DRT 분류 .....	12
[표 2-3] 기종점형태별 DRT 분류 .....	14
[표 2-4] 농림부 시범사업의 운영형태별 지자체 선정 결과 .....	18
[표 2-5] 국토교통부 시범사업의 운영형태별 지자체 선정 결과 .....	20
[표 2-6] 균특회계 지역자율계정 사업군별 대상사업 .....	22
[표 2-7] 농촌형 교통모델의 운영주체별 유형 .....	23
[표 2-8] 농림부 농촌형 교통모델 실적 추이 .....	23
[표 2-9] 국토교통부 도시형 교통모델 사업 예시 .....	24
[표 2-10] 세종특별자치시 읍면별 두루타 노선도 .....	28
[표 2-11] 이너웨스트 DRT 운영시간 및 요금체계 .....	36
[표 2-12] 노스웨스트 DRT 운영시간 및 요금체계 .....	37
[표 2-13] 노던 비치 DRT 시간 및 요금체계 .....	38
[표 2-14] 에드먼드슨 파크 DRT 운영시간 및 요금체계 .....	39
[표 2-15] 레이크 맥쿼리 DRT 시간 및 요금체계 .....	40
[표 2-16] 미국 DRT 운영방법 및 요금체계 .....	41
[표 2-17] 시도별 수요응답형 대중교통시스템 등록대수 현황 .....	42
[표 2-18] 시군구별 수요응답형 교통수단 등록대수 현황 .....	43
[표 2-19] 서울특별시 은평구 셔클 요금제 .....	45
[표 3-1] 세종특별자치시 셔클 멤버십 종류 .....	51
[표 3-2] 데이터 추출 지표 목록 .....	54
[표 3-3] 월별 주요 지표 summary .....	55
[표 4-1] 증차 시뮬레이션 .....	78
[표 4-2] 해당 월 운영비용 .....	79

[표 4-3] 증차 시 운영비용 .....	79
[표 4-4] 회원수에 따른 수익 민감도 분석 .....	80
[표 4-5] 월 수익 분석(상세) .....	80
[표 4-6] 노선버스 대당 월평균 운영현황 .....	83
[표 4-7] 시내버스 손실액 .....	84
[표 4-8] 셔클로 전환 운행 시 시뮬레이션 결과 .....	84
[표 4-9] 노선 기반 vs 예약 기반 수요응답형 비교 .....	86



## 그림 차례

[그림 1-1] 수요응답형 모빌리티서비스 도입·운행을 위한 상호협력 협약식 ... 4	
[그림 2-1] 수요응답형 교통시스템 업무 흐름도 .....	20
[그림 2-2] 도시형·농촌형 교통모델 사업체계 개편 .....	21
[그림 2-3] 중앙부처의 수요응답형 대중교통 정책동향 .....	24
[그림 2-4] 세종시 수요응답형 대중교통 시범사업 노선(2013) .....	25
[그림 2-5] 세종특별자치시 수요응답형 교통수단 .....	29
[그림 2-6] 히타치시 수요응답형 교통수단 도입지역 및 이용장면 .....	33
[그림 2-7] 나리타시 수요응답형 교통수단 실증사업 지역 및 구간 .....	34
[그림 2-8] 영국 수요응답형 교통수단 Dial-A-Ride .....	35
[그림 2-9] 이너웨스트 DRT 운행차량 및 운행지역 .....	36
[그림 2-10] 노스웨스트 DRT 운행차량 및 운행지역 .....	37
[그림 2-11] 노던 비치 DRT 운행차량 및 운행지역 .....	38
[그림 2-12] 에드먼드슨 파크 DRT 운행차량 및 운행지역 .....	39
[그림 2-13] 레이크 맥쿼리 DRT 운행차량 및 운행지역 .....	40
[그림 2-14] 인천광역시 I-MOD 포스터 및 사진 .....	44
[그림 2-15] 서울특별시 은평구 셔클 차량 및 운행지역 .....	45
[그림 2-16] 부산광역시 여기콜 운행지역 및 운행차량 .....	47
[그림 3-1] 세종특별자치시 운행차량 및 운행지역 .....	52
[그림 3-2] 셔클 APP 이용법 .....	53
[그림 3-3] 유료멤버십 가입현황 및 변화 .....	56
[그림 3-4] 일별 호출현황 .....	57
[그림 3-5] 일별 호출현황 상세 .....	57
[그림 3-6] 평일 및 주말 시간대별 호출수 .....	58
[그림 3-7] 평일 및 주간 시간대별 1호출당 탑승인원 .....	58

[그림 3-8] 평일 및 주말 시간대별 차량 한 대당 탑승객수 .....	59
[그림 3-9] 시간대별 대기시간 .....	59
[그림 3-10] 평일 및 주말 시간대별 대기시간 .....	60
[그림 3-11] 도보이동시간 .....	61
[그림 3-12] 평일 및 주말 셔클 탑승 후 평균이동시간 .....	61
[그림 3-13] 유료멤버십 가입 현황 .....	62
[그림 3-14] 7·9월 회원수, 호출, 탑승 현황 .....	63
[그림 3-15] 7·9월 시간대별 이용 패턴 .....	63
[그림 3-16] 멤버십 구분에 따른 호출 현황 .....	64
[그림 3-17] 단건 결제 현황 .....	65
[그림 3-18] 시간대별 단건 결제 현황 .....	66
[그림 3-19] 시간대별 평균 대기시간 .....	66
[그림 3-20] 시간대별 대기시간 15분 이상 현황 .....	67
[그림 4-1] 1생활권 내 택시 주요 승·하차 위치(2019년) .....	72
[그림 4-2] 1생활권 내 택시 주요 승·하차 위치(2020년) .....	72
[그림 4-3] 세종 1생활권 지선버스 및 운행 현황 .....	73
[그림 4-4] 1생활권 내 버스 주요 승·하차 위치(2020년) .....	74
[그림 4-5] 1생활권 내 버스 주요 승·하차 위치(2021년) .....	75
[그림 4-6] 셔클 승차 위치 .....	76
[그림 4-7] 셔클 하차 위치 .....	77
[그림 4-8] 셔클 탑승 및 이용 부정평가 요인 .....	81
[그림 4-9] 셔클 도입에 따른 주 이동수단의 변화 .....	82
[그림 4-10] 세종1생 지선버스 및 운행 현황 .....	83
[그림 4-11] 노선 기반 수요응답형 정류장 .....	85

# 서론

1. 연구배경 및 목적
2. 연구방법 및 내용

## 1장



# 1장 서론

## 1절 연구배경 및 목적

### 1. 연구의 배경 및 필요성

- 전 세계적으로 4차 산업혁명과 스마트모빌리티 관심의 증가로 새로운 모빌리티 시대가 도래하고 있고, 기존 교통수단으로는 효율적으로 문제점을 해결하는 데 한계가\* 있어 생활권 내 근거리 이동이 가능한 새로운 모빌리티 서비스 실증 및 도입을 통해 대중교통 공백과 교통체증의 해소 방안 필요성 대두

\* 기존 교통수단인 버스노선 증설, 택시 총량 증차의 어려움

- 여러 가지 미래 신교통수단 중 수요응답형 교통수단은 노선과 스케줄링을 수요에 맞춰 운행함으로써 효율적 운행이 가능한 수단임
- 현재 수요응답형 버스는 교통수요가 상대적으로 적은 농어촌(읍·면) 등 대중교통 취약지역에만 한정면허가 부여되는 현행 「여객자동차운수사업법」(제3조제1항3)에 따라 운행하고 있지만, 스마트시티 규제샌드박스 실증사업 특례를 부여받은 세종시는 도심지역에서도 수요응답형 대중교통 서비스 제공이 가능함

#### 〈 여객자동차 운수사업법 〉

##### 제3조1항3

- 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·어촌발전 기본법」 제3조제6호에 따른 어촌을 기점 또는 종점으로 하는 경우
- 나. 「대중교통의 육성 및 이용촉진에 관한 법률」 제16조에 따라 실시하는 대중교통현황조사에서 대중교통이 부족하다고 인정되는 지역을 운행하는 경우

- 이에 따라 세종시에서는 셔클(수요응답형 버스 서비스)\* 실증을 실시하여 향후 자가용 없이도 도시생활의 편리함을 유지할 수 있는 근거리 대중교통 대체 수단의 실증 진행을 결정함

\* 스마트도시법 제53조(스마트 실증사업 등) 근거

### 〈 스마트시티 규제샌드박스 〉

- (배경) 민간이 스마트시티 내에서 규제의 제약 없이 혁신기술과 서비스를 실증 또는 사업화 할 수 있도록 「스마트도시법」 상 '스마트시티 규제특례 제도' 도입('20.2 시행)
- (절차) 규제특례를 받고자 하는 사업자가 스마트규제혁신지구로 지정된 지역 내 스마트혁신사업 또는 실증사업을 신청하면 관계부처 협의, 규제특례 전문위 및 국가스마트도시위원회 심의·의결을 거쳐 승인될 경우 한시적 사업시행 (4년 이내, 1회 연장 가능) 가능

- 이를 위해 '21.4월 커뮤니티 수요응답형 모빌리티 서비스 '셔클' 도입·운행을 위한 상호협력 협약서를 체결\*하였음

\* 협약대상 : 세종특별자치시, 현대자동차(주), 세종도시교통공사, 대전세종연구원



[그림 1-1] 수요응답형 모빌리티서비스 도입·운행을 위한 상호협력 협약식

- 본 연구는 위의 상호협력 협약서에 의거, 성공적인 수요응답형 모빌리티 서비스 도입을 위한 실증사업과 연계·검증하며 수행 중인 연구임

## 2. 연구의 목적

- 수요응답형 버스 '셔클'의 실제 운행 데이터 기반 운행패턴을 분석하여 새로운 대중교통으로서 도입 가능 여부를 검토하고 실질적인 도입을 위한 쟁점 사항 및 문제점을 사전 도출
- 스마트 실증 이후에도 지속적인 서비스 제공 및 서비스지역 확대 가능성 파악을 위한 이슈 도출
- 기존 대중교통과 타 교통수단의 상생 및 연계방안을 검토하여 대중교통 체계 전환에 대한 근거 마련

## 2절 연구방법 및 내용

### 1. 연구방법

- 국내외 수요응답형 교통수단 정책동향 및 사례조사
- 셔클 운행 데이터 취득 및 분석
- 셔클 운행지역 타 교통수단 이용행태 분석(버스, 택시 등)
- 협약기관 및 전문가 의견조사

### 2. 주요 연구내용

- 수요응답형 교통수단 동향 조사
  - 정책동향 및 국내외사례 조사
- 셔클 운행 데이터 분석
  - 이용자 이용현황 및 경로 수집을 통한 이동 패턴 분석
  - 분석내용: 일 평균 탑승건수, 시간대별 호출건수, 평균이동시간, 평균 이동거리, 주요 승하차지역 등
- 타 교통수단 운행 데이터 분석
  - 셔클 운행지역(1생활권)의 타 교통수단 이용현황 분석
- 실증사업 셔클 운영을 진행 중에 쟁점사항 및 이슈 도출
  - 기술적, 경제적, 이해관계자, 지속성, 운영사항 이슈
- 실증사업 개선점 및 향후 추진방향에 대한 제언



### 3. 연구결과의 활용 및 기대효과

- 도심지 수요응답형 버스의 도입 및 운행가능성에 대한 검토와 쟁점 사항에 대한 도출로 실증사업 이후 본 사업 수행 시 문제점 사전 검토
- 세종시 대중교통체계에서 부족한 市 대중교통수단 (버스노선 부족, 택시 총량제 등) 보급률 보안을 위한 셔틀 활용성 검토
- 민간업체와 市 공공기관 간 협업·공동사업의 긍정적 사례 제시
- 미래 모빌리티 실증 선도도시로서 세종시 이미지 제고와 노선버스 중심 교통체계에서 수요응답형 교통체계 변환 가능성 검증



## 수요응답형 교통수단 정책동향 및 사례

1. 수요응답형 교통수단 개념
2. 수요응답형 교통수단 정책동향
3. 수요응답형 교통수단 국내·외 사례

## 2장



## 2장 수요응답형 교통수단 정책동향 및 사례

### 1절 수요응답형 교통수단 개념

#### 1. 수요응답형 교통수단 개요





- 수요응답형 교통수단(DRT: Demand Responsive Transport)이란 기존 대중교통수단이 지닌 시·공간적 문제(고정운행시간, 고정노선)를 보완하고자 사용자 수요에 능동적으로 대응하는 대중교통수단

#### 1) 수요응답형 교통수단 유형

##### (1) 노선운행방법에 따른 유형

- 고정노선형: 운행노선과 운행시각이 정해져 일정하게 운행하는 형태
- 경로이탈형: 운행시간표에 따라 운행구역 내에 기본적으로 정해진 경로를 운행하면서 예약이 있는 경우에는 고정된 경로를 이탈하여 예약자를 수송하는 형태
- 준다이내믹형: 기·종점의 운행시간만 정해져 있으며, 고정된 경로 없이 예약에 의해 당일의 운행경로를 정하여 운행하는 형태
- 다이내믹형: 정해진 운행시간표, 고정경로, 기·종점 없이 예약에 의해 당일의 운행시간과 경로, 기·종점을 정하여 운행하는 형태

[표 2-1] 노선운행방법별 DRT 분류

운행방식	고정노선형	경로이탈형	준다이나믹형	다이나믹형
운행시간표	유	유	유 (기종점만)	무
고정경로	유	유 (경로이탈포함)	유	무
기종점	유	유	무	무
개념도				

주 : □ 기종점, ● 정류소, ○ 정류소(수요대응), — 노선

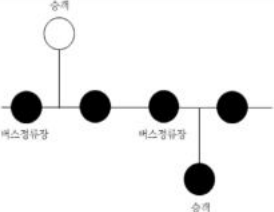
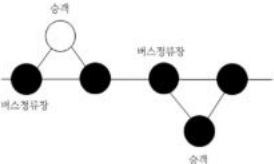
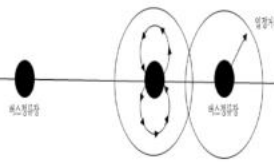
자료 : 한국농촌경제연구원(2018), 농어촌 특성을 고려한 지역사회 중심의 교통서비스 운영방안

(2) 노선형태에 따른 유형

- 탄력적 정류장 정차형: 첨두시와 비첨두시 정류장 정차 수를 다르게 하는 기법
- 탄력적 노선운영형: 운행 중 기본노선을 가지고 승객 수요에 대응하여 일부를 변경 운행하는 기법
- 지선노선 서비스형: 버스노선 주요 정류장 중심으로 일정 거리에 거주하는 이용객 대상으로 정류장까지 운송 서비스를 제공하는 기법

[표 2-2] 노선형태별 DRT 분류

구 분	운 영 시 간
탄력적 정류장 정차형 (Fixed Route Skeletal)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 기존 버스노선 모든 정류장에 정차하는 것이 아니라, 운전자 판단, 승객 수요 및 요구에 따라 특정 정류장만 승하차를 허용하는 유형으로 많은 나라에서 활용 중</li> <li>• 특히 수요가 상대적으로 적은 시간대(밤 시간 또는 주말 시간대)에 운영되며 운영시간 단축 및 연료 소모 감소에 효과적</li> </ul>

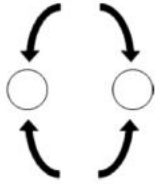
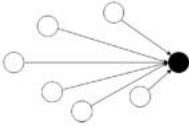
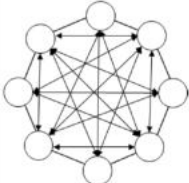
구 분	운 영 시 간	
탄력적 노선운영형 (Deviated Fixed Route)		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 기본노선을 가지며, 노선을 이탈하지는 않으나 노선으로부터 정해진 거리 내 일정 지역에서 수요 발생 시 기존 정해진 지점 외 수요발생 지점을 들렀다가 기본노선으로 복귀</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 기본노선을 가지며, 노선으로부터 정해진 거리 내 일정 지역에서 수요 발생 시, 노선 밖 수요발생지점과 승객이 대기하고 있는 노선 상 정해진 지점들을 연결하여 노선을 변경</li> </ul>
지선노선 서비스형 (Feeder Service)		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 기존 노선버스의 주요 정류장 중심으로 일정 거리 거주 이용객 대상으로 정류장까지 연결해 주는 서비스로 일반적으로 택시운수업체와 계약 기반 서비스 제공</li> </ul>

자료 : 한국농촌경제연구원(2018), 농어촌 특성을 고려한 지역사회 중심의 교통서비스 운영방안

### (3) 기·종점 형태에 따른 유형

- One-to-One 형: 기·종점이 정해져 있어서 서비스를 공유하는 다수 이용객이 한 지점에서 다른 한 지점으로 이동할 수 있도록 하는 서비스 방식
- Many-to-One 형: 다수 지점에서 탑승 후 고정된 일정 지점으로 이동 후 승객들을 하차시키는 방식
- One-to-many 형: 하나의 출발지점과 다수 목적지를 가지고 있는 방식
- Many-to-Many 형: 기·종점이 정해지지 않고 상황이나 요구에 따라 변경할 수 있으며, 운행거리 또한 변동되는 방식

[표 2-3] 기종점형태별 DRT 분류

구분	형태	특징	사례
One-to-One		<ul style="list-style-type: none"> <li>서비스를 공유하는 다수 이용객이 한 지점에서 다른 한 지점으로 이동할 수 있도록 하는 서비스</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>식당영업차량</li> <li>지하철역간</li> <li>셔틀버스</li> </ul>
Many-to-One / One-to-Many		<ul style="list-style-type: none"> <li>서비스를 공유하는 다수 이용객이 한 지점에서 출발하여 서로 다른 지점으로 이동하거나 각자 다른 지점에서 출발, 한 지점으로 이동할 수 있도록 하는 서비스</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>통근통학버스</li> <li>공항리무진버스</li> <li>배달서비스</li> </ul>
Many-to-Many		<ul style="list-style-type: none"> <li>서비스를 공유하는 다수 이용객이 서로 다른 지점에서 출발하여 서로 다른 지점으로 이동할 수 있도록 하는 서비스</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>장애인 심부름센터</li> <li>장애인 콜택시</li> </ul>

자료 : 한국농촌경제연구원(2018), 농어촌 특성을 고려한 지역사회 중심의 교통서비스 운영방안

#### (4) 지역에 따른 유형

- 농촌형: 농촌의 대중교통 취약지역에서 교통서비스 공백을 메우기 위해 주민들에게 맞춤 교통서비스를 제공하는 대체 교통수단
- 도시형: 도시 외곽 교통취약지역 및 생활권과 생활권 사이 근거리 교통망 부족을 해결하기 위해 주민들에게 맞춤 교통서비스를 제공하는 교통수단



## 2. 수요응답형 교통수단 관련 법규

- 수요응답형 교통수단 지원을 위한 추진 근거로는 「교통약자의 이동편의 증진법」, 「대중교통의 육성 및 이용촉진에 관한 법률」, 「여객자동차 운수사업법」 등에 명시되어 있음

### 「교통약자의 이동편의 증진법」

#### 제3조(이동권)

교통약자는 인간으로서의 존엄과 가치 및 행복을 추구할 권리를 보장받기 위하여 교통약자가 아닌 사람들이 이용하는 모든 교통수단, 여객 시설 및 도로를 차별 없이 안전하고 편리하게 이용하여 이동할 수 있는 권리를 가진다.

### 「대중교통의 육성 및 이용촉진에 관한 법률」

#### 제3조(국가 등의 책무)

- ① 국가 및 지방자치단체는 모든 국민이 편리하고 안전하게 대중교통을 이용할 수 있도록 대중교통을 육성하고 지원하기 위하여 다음 각호의 사항에 대한 정책을 수립하고 이를 시행하여야 한다.
  1. 대중교통서비스 향상을 위한 다양하고 새로운 교통수단의 보급과 시설·장비의 확충 및 지원의 강화
  6. 오지·도서 및 벽지 등의 지역에 대한 대중교통서비스의 강화

### 「여객자동차 운수사업법」

#### 제50조(재정 지원)

- ① 국가는 여객자동차 운수사업자가 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 사업을 수행하는 경우에 재정적 지원이 필요하다고 인정하면 대통령령으로 정하는 바에 따라 그 여객자동차 운수사업자에게 필요한 자금의 일부를 보조하거나 융자할 수 있다.
- 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.
- ③ 시·군 또는 구(자치구를 말한다. 이하 같다)는 제1항제2호의 수익성이 없는 노선을 운행하는 여객자동차 운수사업자에게 필요한 자금의 일부를 보조하거나 융자할 수 있다.

○ 수요응답형 여객자동차의 법적 정의

- 수요응답형 대중교통은 나목의 대중교통 취약지역에서만 운행 가능하며, 그 외 지역에는 운행이 제한되어 기존 대중교통 체계를 보조하는 탄력적 서비스 제공이 어려운 상황임
- 국토교통부는 스마트시티 규제샌드박스를 통해 스마트규제혁신지구로 지정된 지역 내 스마트혁신 사업 신청 시, 심의·의결 후 규제 특례를 승인하고 있음

「여객자동차 운수사업법」

제3조(여객자동차운송사업의 종류)

- ① 여객자동차운송사업의 종류는 다음 각 호와 같다.
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. 「대중교통의 육성 및 이용촉진에 관한 법률」 제16조에 따라 실시하는 대중교통현황조사에서 대중교통이 부족하다고 인정되는 지역을 운행하는 경우

「농어업인 삶의 질 향상 및 농어촌지역 개발촉진에 관한 특별법」

제35조2(농어촌지역 교통편의 증진 지원)

- ① 국가와 지방자치단체는 도서지역의 교통편의를 증진하기 위하여 예산의 범위에서 도서민, 도서민 차량 등에 대하여 「해운법」 제3조제1호 및 제2호에 따른 내항 여객운송사업의 운임 및 요금의 전부 또는 일부를 지원할 수 있다.
- ② 국가와 지방자치단체는 대중교통을 이용할 수 없거나 대중교통에 취약한 농어촌에 거주하는 고령 농어업인 등 주민의 교통편의를 위하여 해당 지역에 적합한 교통서비스를 지원할 수 있다.

## 2절 수요응답형 교통수단 정책동향

### 1. 중앙정부 정책동향

- 농·어촌지역 대중교통 서비스는 인구감소 및 인구구조 변화 등으로 이용 수요 기반 약화에 따라 지자체 재정 부담, 주민의 대중교통 공급 및 서비스 수준이 낮아지는 문제가 지속적으로 심화됨
  - 2010년 기준 정부의 농어촌버스 재정지원은 벽지노선 손실보상 608억 원, 오지·도서 공영버스 지원금 154억 원 등이며, 적자노선 운행 버스 포함 총 지원금액은 6,828억 원에 달함
- 이에 따라 농어촌지역 주민들의 이동권 및 접근성 확보, 교통형평성 제고 등 문제의 근본적 해소 방안으로 수요응답형 교통수단(DRT)이 대두되었으며, 관련 정책의 중앙부처는 국토교통부와 농림축산식품부
  - 2010년 국토교통부는 국민이 건강하고 문화적인 생활을 유지하기 위한 최저 교통서비스 기준을 제정하고 교통서비스 취약지역 개선 위한 「교통기본법(안)」을 입법 추진함
  - 2012년 농림축산식품부 「농어업인 삶의 질 향상 및 농어촌지역 개발촉진에 관한 특별법」 제35조2(농어촌지역 교통편의 증진 지원)를 신설하여 교통복지에 대한 사항을 규정하고 있음
- 국토교통부는 수요응답형 교통수단의 도입을 위해 2011년 ‘농어촌 수요응답형 교통체계 시범사업 방안’을 연구하여 수요응답형 교통체계 구축방안에 대해 마련함
  - 경기도 및 충청남도 등 각 지자체는 대중교통체계에 대한 개선방안을 논의하면서 ‘맞춤형 콜버스’, ‘DRT 마중택시’ 사업을 시범적으로 도입하였음
- 이후 2014년 농림축산식품부가 ‘농촌형 교통모델 발굴사업’의 시범사업을 시행하면서 버스노선 폐지 및 도로 인프라가 노후된 농촌지역에 소형버스형 또는 택시형 모델로 운행함

[표 2-4] 농림부 시범사업의 운영형태별 지자체 선정 결과

구 분	선정시기	지 자 체 명
버스형(8개)	2015년	청주시, 창녕군
	2014년	양평군, 춘천시, 순천시, 예천군, 울진군, 서귀포시
택시형(10개)	2015년	고창군, 해남군, 봉화군, 의령군
	2014년	안성시, 부안군, 무안군, 의성군, 성주군, 함양군
버스·택시 복합형(1개)	2014년	완주군

자료 : 대구광역시(2015), 대구광역시 수요응답형 대중교통체계(DRT)도입 연구

- 2015년 국토교통부는 수요응답형 대중교통의 법·제도적 기반 마련을 위해 여객자동차운송사업의 종류 중 수요응답형 여객자동차운송사업 추가로, 「여객자동차 운수사업법」을 개정·시행함

「여객자동차 운수사업법」

제3조(여객자동차운송사업의 종류) ① 여객자동차운송사업의 종류는 다음 각 호와 같다.

1. 노선(路線) 여객자동차운송사업: 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(2014년 1월 28일 개정, 2015년 1월 29일 시행)
    - 가. 「농업·농촌 및 식품산업 기본법」 제3조제5호에 따른 농촌과 「수산업·어촌 발전 기본법」 제3조제6호에 따른 어촌을 기점 또는 종점으로 하는 경우
    - 나. 「대중교통의 육성 및 이용촉진에 관한 법률」 제16조에 따라 실시하는 대중교통현황조사에서 대중교통이 부족하다고 인정되는 지역을 운행하는 경우
- ② 제1항제1호 및 제2호의 여객자동차운송사업은 대통령령으로 정하는 바에 따라 세분할 수 있다.

- 대중교통의 수익성 없는 노선에 대한 보조 용자 및 재정 지원 근거가 되는 「여객자동차 운수사업법」 제50조에 수요응답형 여객자동차운송사업 추가 기반으로 지원이 가능하도록 기틀을 마련함

- 농·어촌지역 등의 교통서비스 제고를 위해 도입된 수요응답형 여객자동차운송사업은 「여객자동차 운수사업법」 제4조 및 동법 시행규칙 제17조제2항에 의거, 한정면허 운영됨

### 「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 특별시장·광역시장·특별자치시장·도지사·특별자치도지사(이하 “시·도지사”라 한다)의 면허를 받거나 시·도지사에게 등록하여야 한다.
- ② 제1항에 따른 면허나 등록을 하는 경우에는 제3조에 따른 여객자동차운송사업의 종류별로 노선이나 사업구역을 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.

### 「여객자동차 운수사업법 시행령」

#### 제4조(시·도지사의 면허 또는 등록 대상인 여객자동차운송사업)

- ① 법 제4조제1항 단서에 따라 시·도지사의 면허를 받아야 하는 면허 대상 여객자동차운송사업은 법 제3조제1항제3호에 따른 수요응답형 여객자동차운송사업(이하 “수요응답형 여객자동차운송사업”이라 한다)으로 한다.
- ② 법 제4조제1항 단서에 따라 시·도지사에게 등록하여야 하는 등록대상 여객자동차운송사업은 마을버스운송사업·전세버스운송사업 및 특수여객자동차운송사업으로 한다.
- ③ 법 제4조제3항에서 “대통령령으로 정하는 여객자동차운송사업”이란 마을버스운송사업을 말한다.

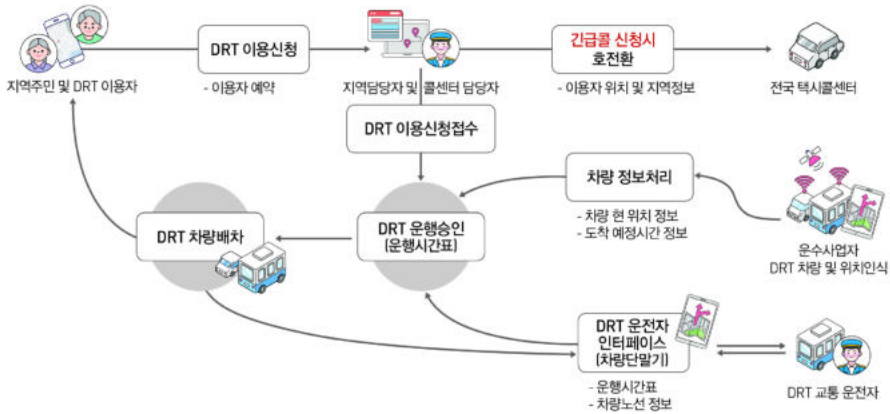
- 국토교통부형 수요응답형 대중교통 지원사업은 2015년 「지역개발 및 지원에 관한 법률」에 의거, 「지역활성화 지역」제도가 시행되며 완도군, 영양군 등 5개 지역에서 사업이 진행됨

[표 2-5] 국토교통부 시범사업의 운영형태별 지자체 선정 결과

지 역	사 업 명
전라남도 완도군	금당면 수요응답형 대중교통 '웃음버스' 운영 사업
경상북도 영양군	행복택시·행복버스 운행 사업
전라남도 고흥군	대중교통 미운행지역 소형버스 운행
전라북도 임실군	임실군 오지마을 교통 나눔 서비스 산업
경상북도 군위군	군위군형 대중교통지원사업

자료 : 국토교통부(2015), 개발+문화 등을 융·복합하는 「지역수요 맞춤형 지원 사업」 최종 선정, 5월 14일자 보도자료

- 또한 국토교통부는 각 지자체의 수요응답형 대중교통의 도입 시 비용을 최소화하고 이용자 편의를 높일 수 있도록 수요응답형교통(DRT) 운영 시스템 구축(2015)함
- 교통정보시스템 및 전국 택시콜 시스템과 연계하고, DRT 운수 사업자가 승객요청을 받을 시 배차를 효율적으로 관리할 수 있도록 함



자료 : 교통안전공단(2015), 수요응답형교통(DRT)시스템 구축 및 운영방안 마련 연구

[그림 2-1] 수요응답형 교통시스템 업무 흐름도

- 2018년 정부는 양분화되어 있던 수요응답형 대중교통 지원정책에 대해 「버스 공공성 및 안전 강화 대책」을 발표하며, 농촌지역(82개 군)은 농림축산식품부, 도시지역(78개 시)은 국토교통부가 주관하도록 협의함

- 도시형·농촌형 교통모델 사업체계 개편은 이전 국토교통부 지원대상이 공공형택시 위주에서 버스 분야까지 확대하며, 각 부처가 사업 추진방향을 분리함
  - 도시지역 또한 도심 외곽 및 산단지역 등 사각지대가 존재하였지만 수요응답형 여객운송사업은 「여객자동차 운수사업법」에 의거, 농·어촌을 기·종점으로 한 경우로 한정됨
  - 이에 따라 도시형 교통모델은 수요응답형 여객운송사업의 운영 가능 범위를 도시지역 내 대중교통 취약지역까지 확대함

사업명	지원대상		사업명	세부사업(지원대상)
공공형택시 (국토부)	택시	⇒	도시형 교통모델 (국토부)	버스
				택시
농촌형교통모델 (농식품부)	버스, 택시		농촌형 교통모델 (농식품부)	버스
				택시

자료 : 국토교통부·농림축산식품부(2019), 국토부-농식품부 손잡고 대중교통 사각지대 해소 나선다, 1월 22일자 보도자료

**[그림 2-2] 도시형·농촌형 교통모델 사업체계 개편**

- 2019년부터 수요응답형 교통모델 사업은 국가균형발전특별법 개정 기반으로 시도가 자율적으로 예산을 편성하는 지역자율계정 포괄보조사업으로 자금 재원이 마련됨
- 도시형 농촌형 교통모델 사업의 자금재원은 균형발전특별회계 지역자율계정에 속해있으며, 국고 50%와 지방비 50%의 매칭 사업으로 재원이 지원됨



「국가균형발전 특별법」

제34조(지역자율계정의 세입과 세출)

- ② 회계의 지역자율계정의 세출은 다음 각 호와 같다.
1. 지방자치단체의 다음 각 목의 사업에 대한 보조
    - 가. 성장촉진지역, 특수상황지역, 농산어촌 및 도시활력증진지역 등의 개발사업으로서 다음 각각의 사항을 통합하여 실시하는 기초생활권 생활기반의 확충과 관련한 사업
    - 나. 지역사회기반시설의 확충 및 개선 관련 사업
    - 다. 지역의 문화·예술·체육 및 관광자원의 개발 및 확충 관련 사업
    - 라. 지역의 물류·유통기반 확충 등 산업기반 조성 등에 관한 사업
    - 마. 지역의 특성 있는 향토자원의 개발 및 활용에 관한 사업
    - 바. 그 밖에 대통령령으로 정하는 사업을 제외한 지방자치단체의 보조사업

[표 2-6] 균특회계 지역자율계정 사업군별 대상사업

구분	사업명	세부사업명	보조율
시도자율 편성사업	농림축산식품부	6. 농촌형교통모델 (1. 공공형택시지원) (2. 공공형버스지원)	50%
	국토교통부	6. 도시형교통모델 (1. 공공형택시지원) (2. 공공형버스지원)	50%

주) 기타 사업 생략

자료 : 한국운수산업연구원(2020), 농어촌 및 도농복합지역 공공형버스(수요응답형교통) 운영 개선방안

- 국비 지원이 가능해짐에 따라 농림축산식품부 농촌형 교통모델 사업은 전국 군 지역으로 확대를 추진하였고, 지원 대상 또한 운수사업체(지방 공기업 포함), 지역아동센터, 복지회관, 마을자치회, 비영리법인 등이 활용 가능하도록 확대함
  - (유형 1) 운수업체형: 기존 교통모델의 주요 유형
  - (유형 2) 자조조직형: 다수 주민이 이용 가능
  - (유형 3) 비영리법인형: 장애인·노인 등 특수 목적 무상 운영
  - (유형 4) 지자체형: 지자체 또는 지방공기업이 직접 운영



[표 2-7] 농촌형 교통모델의 운영주체별 유형

구 분	(유형 1) 운수업체형	(유형 2) 지역마을자조형 또는 농협활동형	(유형 3) 비영리법인형	(유형 4) 지자체형 (지자체, 지방공기업)
운송 수단	버스·택시	버스 (셔틀/중형)	버스 (셔틀/중형)	버스 (셔틀/중형)
지역 특징	· 일반지역	· 농촌 중심지 활성화지역 · 주민자치 또는 농협조직 활성화지역	· 대중교통 이용 곤란 불편 지역 · 특정수요·계층 (노인·장애인 등) 존재지역	· 대중교통 이용 곤란 불편지역
운영 주체	· 버스·택시 등 운수업체	· 협동조합, 사회적 경제조직 등 주민자조조직	· 비영리법인	· 지자체 또는 지방공기업 (개발공사 등)
운임 체계	유상운송 (버스·택시요금)	유상운송 (버스요금)	무상운송 (발전기금 또는 지자체 지원)	유상운송 (버스요금)
운영 형태	· 기존 운수업체에서 운영(택시, 버스)	· 마을주민, 방범대 등 자조조직에서 운영 · 농협자체사업연계 가능	· 비영리법인 소속버스 활용가능	· 지자체 또는 지방공기업(개발 공사, 교통공사 등)에서 운영가능
선도 사례	· 아산시 마중택시, 순천군 버스 등 다수	· 경기도 성남시 시민버스, 전북 완주군 로컬푸드 셔틀버스	· 충북 옥천군 배버우 도서관 버스	· 전남 신안군 1004 버스

자료 : 국토교통부·농림축산식품부(2020), 도시형 교통모델(시), 농촌형 교통모델(군) 운영지침

[표 2-8] 농림부 농촌형 교통모델 실적 추이

구 분		2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020.6
지자체 수(개)		12	20	17	18	76	81	82
개소 수(개)		13	21	18	18	78	144	156
모델형 (개)	버스	6	9	8	8	4	66	76
	택시	7	12	10	10	74	78	80
차량대수 (대)	버스	6	9	8	8	3	87	416
	택시	20	433	1,210	1,249	4,652	4,929	5,301
이용자수 (만 명)	(버스, 택시)	4	10	22	29	194	297	195

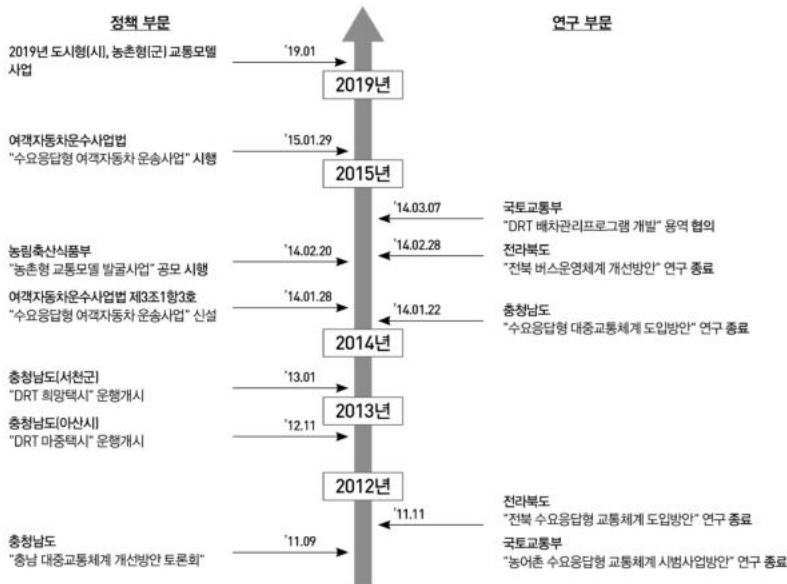
자료 : 농어촌 등 교통소외지역의 교통서비스 강화 방안(국회입법조사처, 2020)

- 국토교통부 도시형 교통모델은 이전 수익성 낮은 농촌지역의 벽지노선 지원 사업과 별개로 도시지역 외곽 교통취약지역에 공공형 버스 또는 택시를 통해 교통서비스 제공함
- 2019년 충북 청주시, 경기도 고양시, 파주시, 화성시 등 버스 노선이 부족한 구간 및 수요가 많은 시간대 통행자들의 접근성을 높이기 위해 참여하고 있음

[표 2-9] 국토교통부 도시형 교통모델 사업 예시

지역	사업명
충청북도 청주시	오송역 기점으로 오송 생명과학산업단지 순환 노선 형태 운영
경기도 고양시	①구산·장월~대화역 ②장항1동~마두역(백석역) ③고봉동(설문동)~풍산역 운영
경기도 파주시	상지석동, 야당동일대 출퇴근/등하교 시간 이용수요 맞춰 운영
경기도 화성시	병점역 기점 동탄1신도시 경유해 동탄2신도시(동탄순환) 종점 운영

자료 : 국토연구원(2019), 첨단 교통서비스의 형평성 제고를 위한 정책방향 연구



[그림 2-3] 중앙부처의 수요응답형 대중교통 정책동향

## 2. 세종시 수요응답형 교통수단 정책동향

- 세종시 출범 후 수요응답형 대중교통 첫 도입은 '세종시 광역권 지방대중교통 기본계획'의 수요응답형 교통서비스 도입을 위해 실시된 시범 운행임
- 2013년 전의역 기점으로 3달간 8개 지선노선의 수요응답형 버스 시범 노선 운행 기반 승차인원, 배차간격, 차량유형 및 운영방법 등 분석함



자료 : 세종특별자치시(2013), 세종시 광역권 지방대중교통 기본계획

[그림 2-4] 세종시 수요응답형 대중교통 시범사업 노선(2013)

- 이후 2014년 승객수가 적은 3개 노선(연기면 월산, 은하수공원, 보통리 등)에 2대 소형버스를 투입하여 시범 운행 실시하였고, 2015년 대중교통 체계 개편 TF(Task Force)팀 구성 및 대중교통체계 개편을 위한 용역을 실시함 - 대중교통 정책방향 및 노선체계, 준공영제 등 효율적인 대중교통 운영 방안 마련을 위한 '세종시 대중교통체계 개편방안 수립 연구'임
- 또한 버스 운행이 어려운 지역에 한하여 마을회관과 면사무소 등을 기·종점으로 주민들이 원하는 시간에 운행하는 '마을택시' 시범사업을

- 실시하며, 이를 뒷받침하기 위한 「세종특별자치시 수요응답형 택시 운영 및 지원에 관한 조례」를 제정함
- 전의면 유천리 등 3개면 11개 마을을 '마을택시' 시범운영지역으로 선정하여 1회당 1,200원(4명 탑승 시 인당 300원)의 저렴한 요금으로 운영함
  - 2016년 3월 '마을택시' 시범운영지역 주민만족도 설문조사를 통해 확대 운행이 실시되었고, 주민 수요에 따른 기·종점 설정 및 각 면별 주민, 이장, 운전종사자 등으로 운영협의회를 구성 및 운영하여 운행시스템 또한 맞춤형으로 개선함
    - 연서면 쌍류리, 금남면 영치리 안골마을, 영대2리 계량리와 함박골 등 4개면 8개 마을을 추가해 모두 7개면 19개 마을로 확대 운행함
  - 2019년은 세종형 수요응답형 버스 '두루타'가 장군면에 시범 도입·운영 되어 높은 주민 만족도가 나타났고, 2021년 세종시 읍·면 전 지역으로 운행지역 확대
  - 동지역에서도 스마트규제혁신지구 내에 수요응답형 서비스 제공이 가능 하도록 「여객자동차운수법」 관련 실증 특례를 허용함에 따라 도심형 수요응답형 대중교통인 '셔클'이 2021년 시행됨

## 1) 읍·면지역의 수요응답형 교통수단 현황

- 읍·면지역 주민들의 이동권과 편의성을 위한 수요응답형 교통서비스의 도입은 2013년 '세종특별자치시 지방대중교통계획'부터 2018년 '제2차 세종특별자치시 지방대중교통계획'까지 지속적 제시됨
  - 기존 세종시 읍·면지역 버스노선은 2018년 세종도시교통공사로 이관 되기 전 버스 노선 혼선과 배차간격 등 문제로 이용의 어려움 발생
- 2019년 통신업체(SKTEL)와 협약 체결하여 수요응답형 버스 '두루타'를 장군면에서 시범 운영하였고, 2020년 총 33개 지역으로 확대됨

- 운행지역 : 장군면, 전동면 등 총 33개 지역
- 운행방법 : 예약형 DRT(이용시간 최소 1시간 전 전화 예약)
- 예약시간 : 전화예약(06:30~19:00), 콜센터(06:30~20:30)
- 이용요금 : 500원(교통카드 사용 시 환승할인 적용)
- 운영방법 :

운행지역	만남장소	운행방법	운행시간
장군면	장군면사무소 외 35개 정류장	예약형	07:00~20:00
금남면	세종고속시외버스터미널 외 22개 정류장	혼합형 (출퇴근시간대 노선형, 그 외시간대 예약형)	08:00~20:00
조치원읍, 연서면	조치원버스터미널 외 10개 정류장	노선형 (노선시간선택제)	06:45~20:00
연동면, 부강면	부강역 외 8개 정류장	노선형 (노선시간선택제)	07:00~19:50
소정면, 전의면, 전동면	전의면행정복지센터 외 18개 정류장	노선형 (노선시간선택제)	07:00~20:20

※ 운행지역 외 이동불가, 만남장소 간 이동가능

※ 노선형의 경우 정해진 노선과 시간이 있으나, 예약이 없을 시 미운행

[표 2-10] 세종특별자치시 읍면별 두루타 노선도

운행지역	노 선 도
장군면	<p>두루타버스 노선도 (장군면)는 장군면 내의 주요 마을을 연결하는 노선입니다. 주요 노선으로는 장군1리(대동, 동문마을)에서 출발하여 장군2리(대동, 대동마을)를 거쳐 장군3리(대동, 대동마을)로 이어지는 노선과, 장군4리(대동, 대동마을)에서 출발하여 장군5리(대동, 대동마을)로 이어지는 노선이 있습니다. 또한, 장군6리(대동, 대동마을)에서 출발하여 장군7리(대동, 대동마을)로 이어지는 노선도 운영되고 있습니다.</p>
금남면	<p>두루타버스금남면노선도는 금남면 내의 주요 마을을 연결하는 노선입니다. 주요 노선으로는 금남1리(대동, 대동마을)에서 출발하여 금남2리(대동, 대동마을)로 이어지는 노선과, 금남3리(대동, 대동마을)에서 출발하여 금남4리(대동, 대동마을)로 이어지는 노선이 있습니다. 또한, 금남5리(대동, 대동마을)에서 출발하여 금남6리(대동, 대동마을)로 이어지는 노선도 운영되고 있습니다.</p>
조치원읍, 연서면	<p>두루타버스 조치원읍, 연서면 노선도는 조치원읍과 연서면 내의 주요 마을을 연결하는 노선입니다. 주요 노선으로는 조치원읍에서 출발하여 연서면으로 이어지는 노선과, 연서면에서 출발하여 조치원읍으로 이어지는 노선이 있습니다. 또한, 연서면 내의 주요 마을을 연결하는 노선도 운영되고 있습니다.</p>
연동면, 부강면	<p>두루타버스 연동면, 부강면 노선도는 연동면과 부강면 내의 주요 마을을 연결하는 노선입니다. 주요 노선으로는 연동면에서 출발하여 부강면으로 이어지는 노선과, 부강면에서 출발하여 연동면으로 이어지는 노선이 있습니다. 또한, 연동면 내의 주요 마을을 연결하는 노선도 운영되고 있습니다.</p>
소정면, 전의면, 전동면	<p>두루타버스 소정면, 전의면, 전동면 노선도는 소정면, 전의면, 전동면 내의 주요 마을을 연결하는 노선입니다. 주요 노선으로는 소정면에서 출발하여 전의면으로 이어지는 노선과, 전의면에서 출발하여 전동면으로 이어지는 노선이 있습니다. 또한, 소정면 내의 주요 마을을 연결하는 노선도 운영되고 있습니다.</p>

※ 운행지역 외 이동불가, 만남장소 간 이동가능



## 2) 동지역(도심지역)의 수요응답형 교통수단 현황

- 현재 수요응답형 교통수단은 「여객자동차 운수사업법」 제3조제3항에 의거하여 농어촌 및 교통소외지역에 적용되며, 이에 한하여 사업자가 한정면허 발급과 운행이 가능함
  - 교통소외지역에 대한 기준은 이론적으로 제시되고 있으나 법·제도적 측면에서의 정의가 마련되어 있지 않음
- 국토교통부의 스마트도시 규제샌드박스 제도 기반 도심형 DRT 서비스 승인을 받아 신도시 대상 미래 모빌리티 수단 도입 기회 마련
  - 국토교통부고시 제2020-626호 스마트시티 규제혁신지구 지정 등 근거
- 현행법상 수요응답형 버스는 도심에서 운영할 수 없었으나 신도시 시민들의 이동 편의를 위해 국토부 규제샌드박스 특례 기반으로 도입되었으며, 이는 승용차 이용률을 낮추고 시민들의 대중교통 선택의 폭을 확대해 줄 것으로 기대됨
- 인공지능 경로설정 알고리즘을 활용해 탑승객 수요에 따른 실시간 노선을 운영하는 버스 '셔클'(현대자동차)에는 농어촌 등 교통취약지역에만 한정면허가 부여되는 현행 「여객자동차운수법」으로부터 특례를 통해 세종시 도심지역에도 관련 서비스를 제공할 수 있게 됨



자료 : 세종도시교통공사 홈페이지, 셔클 공식 홈페이지

[그림 2-5] 세종특별자치시 수요응답형 교통수단

## 「스마트도시 조성 및 산업진흥 등에 관한 법률」

제47조 제1항, 법 시행령 제 50조 및 법 시행령 52조 등 스마트시티  
규제혁신지구(세종특별자치시, 부산광역시, 인천광역시, 부천시, 시흥시)  
지정하고 사업지구 내 규제특례사업을 다음과 같이 고시합니다.

### 1] 세종특별자치시

1. 스마트시티 규제혁신지구 명칭, 위치 및 기간
  - 명 칭 : 세종 국가시범도시 스마트규제 혁신지구
  - 위 치 : 세종특별자치시 전체
  - 기 간 : 고시일로부터 6년
2. 스마트시티 규제혁신지구 목적
  - 국가시범도시 혁신서비스의 상용화 전략 및 실증전략 필요
  - 국가시범도시 연계사업의 성과도출을 위한 규제 일괄해소
  - 세종 국가시범도시의 성공적 건설 지원
3. 혁신지구 내 주요 사업내용
  - (혁신 기술·서비스) 총 9개 분야 35가지 혁신서비스·인프라 도입
    - (모빌리티) PM공유, 차량공유, 자율주행, 통합모빌리티, 수요응답형 모빌리티, 스마트주차, 스마트도로, 보행자안전 서비스
    - (헬스케어) 스마트 헬스키퍼, 건강토큰, AI기반 응급의료시스템, 클라우드 기반 원스톱 의료서비스
    - (교육) 스마트 학습공간, 학습체계, 에듀테크, 생애교육 서비스
    - (에너지·환경) 신재생에너지 공급, 에너지 스마트 거래관리, 에너지 자립도시, 융복합 충전인프라, 친환경 음식물 자원화
    - (안전·생활) 범죄예방 및 긴급대처, 공연자-잠재적 관객 맞춤형, 가변형 공연 문화공간, 스마트 통합배송, 합강습지 및 자연보호구역 관찰·교육, 안개발생 예측, 시민참여형 거버넌스, 융복합 어린이 놀이터 콘텐츠, 커뮤니티 증진형 스마트팜
    - 데이터허브, 스마트 IoT, 디지털 트윈, 사이버 보안 등 4가지 인프라 도입
  - (실증사업) 총 4개 스마트실증사업 시행
    - 퍼스널 모빌리티 사업성 파악을 위한 유동인구 기반의 수요 예측 및 배치 추천 서비스
    - 드론과 IoT를 활용한 도시가스배관 안전 관리 서비스
    - 시각장애인을 위한 비대면 주문결제 및 경로안내 플랫폼 서비스
    - 스마트 모빌리티 리빙랩형 종합실증



- 운행지역 : 세종 1생활권(고운, 아름, 종촌, 도담, 어진동 등)
- 운행방법 : 스마트폰 전용 APP 이용 예약
- 운영시간 : 06:00~24:00, 고객센터(05:30~24:30)
- 이용요금 : 셔클 전용 APP 결제(월정액 선결제 서비스)
- 운영방법 :

구 분	멤 버 십		
	베이직	플러스	라이트
이용가능 인원	1인	2인 (가족 1인 초대 가능)	1인
이용횟수(일)	4회	20회	탈 때마다 패스 구매 <sup>1)</sup>
정상요금(월)	67,000원	117,000원	1,000원 <sup>2)</sup>

1) 1패스당 기본요금은 2,000원이며, 수요에 따라 변동될 수 있음

2) 2021.11.12.까지 67%할인에 따라 1,000원에 판매하고 있음

※ 동반자의 경우 이용자1인 + 3인 가능 (4회 이용으로 차감)

### 3절 수요응답형 교통수단 국내외 사례

#### 1. 국외 사례

##### 1) 일본

###### ○ 도입배경

- 일본의 인구 저밀도 지역에서는 저출산 및 고령화가 진행되고 있으며, 우리나라와 비슷하게 자동차 보급률이 높아짐에 따라 버스 운행 빈도 등 대중교통 서비스는 위기 상황임
- 버스 이용자 감소 따른 버스 편수 감소, 노선 폐지 등이 진행 중이고, 이용자 감소로 연결되는 등 악순환을 보이는 중이고, 노선이 유지되더라도 극히 낮은 인구 밀도 때문에, 운임 수입으로는 버스 운행 비용을 조달하지 못하고, 결국 국가의 결손 보조금에 의지하고 있는 실정
- 2006년 「도로운송법」 개정을 통해 본격적 수요응답형 교통수단 도입

##### (1) 이바라키현 히타치시

- 지역 내 인구는 181,341명(2018.4 기준) 고령화율은 31.0%로 수요응답형 교통수단이 주로 고령자 등의 이동 수단으로 이용되고 있음
- 이용자 의견을 반영하여 지역 스스로가 운영계획을 수립하고 지역주민이 오퍼레이터와 운전자로 활동하고 있음
- 운행 초기부터 모든 주민에게 회비(매년 가구당 2천 엔)를 징수하여 운영하는 방식 등 채택함으로써 주민끼리 서로 돕는 운행행태를 확립
- 히타치시 수요응답형 교통 특징은 “사업자, 지역, 행정의 상호연계를 통한 책임과 비용 분담”이라고 말할 수 있음
- 운행개요
  - 운행주체: 비영리단체
  - 운행시간: 오전 9:00 ~ 오후 4:00 (예약방식)
  - 이용요금: 400엔/회 (보조금 70%, 주민부담금 30%)

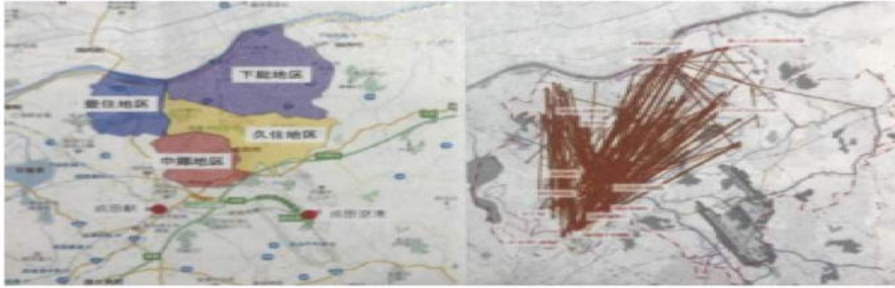


자료 : 충북연구원(2018), 일본에서 배우는 수요응답형 교통

### [그림 2-6] 히타치시 수요응답형 교통수단 도입지역 및 이용장면

#### (2) 치바현 나리타시

- 지역 내 인구 132,943명(2018.3 기준) 중 65세 이상 인구는 29,437명으로 고령화율은 22.1%임
- 2011년 12월부터 2012년 3월까지 나리타시 북부 4개 지구 대상 실증 사업을 시행하면서 수요응답형 교통수단 도입. 2013년 4월부터 시내 전역 대상 전면 도입되었음
- 나리타시 수요응답형 교통수단 특징은 전면 도입 이전에 철저한 실증 사업을 통해 기타 대중교통수단과 갈등 요인이 최소화되도록 노력함
- 합승 기반의 시스템이지만 대부분 단독 승차하고 있는 것이 단점임
- 운행개요
  - 운행주체: 공공주도
  - 이용대상: 스스로 승·하차가 가능한 70세 이상 노인
  - 운행시간: 평일 오전 7:30 ~ 오후 5:30 (일주일 전부터 예약 가능)
  - 이용요금: 300엔/회



자료 : 충북연구원(2018), 일본에서 배우는 수요응답형 교통

[그림 2-7] 나리타시 수요응답형 교통수단 실증사업 지역 및 구간

## 2) 영국 런던

### ○ 도입배경

- 영국 교통부(DfT: Department for Transport)는 고령층 인구가 꾸준히 증가추세를 보이자, '고령층의 안전한 이동권 보장'을 중요 과제로 삼음
- 2018년 영국의 교통사고 사망자 1,782명 32.9%에 해당하는 586명이 60세 이상인 고령자로 나타남에 따라, 고령자 교통사고가 사회적 문제로 대두되면서 이들의 안전한 이동권을 보장하여 교통사고를 줄일 필요성이 제기됨
- 대중교통을 이용이 어려운 거동과 운전이 불편한 사람들이 언제, 어디든지 이동할 수 있도록 지원하기 위해서 수요응답형 교통수단 도입

### ○ 운행개요

- 운영주체: 런던교통공사(Transport for London)
- 운영시간: 오전 2:00 ~ 오전 6:00를 제외한 1년 365일
- 이용요금: 무료
- 이용대상: 85세 이상의 고령자 및 시각·지체장애인



자료 : 런던교통공사(Transport for London) 홈페이지

[그림 2-8] 영국 수요응답형 교통수단 Dial-A-Ride

### 3) 호주 뉴사우스웨일스주(New South Wales)

#### ○ 도입배경 및 특징

- 2031년 뉴사우스웨일스주 주민 3명 중 1명은 50세 이상이 되고, 20년 후에는 교통서비스 이용자 5명 중 1명이 65세 이상의 노인이 될 것으로 조사됨
- 노인 9명 중 1명(12%)은 여전히 풀타임 혹은 파트타임 근로자이며, '활동적 노화'(Active Ageing)를 지향하는 사회·문화적 환경에 따라 노년층의 교통수요는 현저히 증가할 것으로 예상됨
- 뉴사우스웨일스주 출·퇴근 시간 극심한 교통체증 해소의 필요성 대두
- 뉴사우스웨일스주 교통국(Transport for NSW) 주관 DRT 운영 중이며, 일반인들도 수요응답형 교통수단 이용 가능함

#### (1) 시드니 이너웨스트(Inner West)

##### ○ 운행개요

- 운영주체: 브리지(BRIDJ)
- 이용방법: 스마트폰 전용 APP 및 전화 예약



[표 2-11] 이너웨스트 DRT 운영시간 및 요금체계

구 분		운 영 시 간	요금 및 대상		
			거리 (km)	Peak	Off peak
이너 웨스트 (Inner West)	뉴잉턴 - 리드콤	주 중 (오전 6:20 - 오후 7:00)	성인		
		토요일 (오전 9:00 - 오후 5:00)	0-3	\$3.20	\$2.24
			3-8	\$3.79	\$2.65
	8+	\$4.87	\$3.40		
	나머지 지역	주 중 (오전 6:00 - 오후 11:30)	할인		
		주말 및 공휴일 (오전 8:00 - 오후 8:30)	0-3	\$1.60	\$1.12
3-8			\$1.89	\$1.32	
8+	\$2.43	\$1.70			

자료 : 호주 뉴사우스웨일스주 교통정보(transportnsw.info)



자료 : BRIDJ 공식 홈페이지, 호주 뉴사우스웨일스주 교통정보(transportnsw.info)

[그림 2-9] 이너웨스트 DRT 운행차량 및 운행지역

## (2) 시드니 노스웨스트(North West)

### ○ 운행개요

- 운영주체: Norwest-MetroConnect, The Ponds-Cooee Busways
- 이용방법: 스마트폰 전용 APP 예약

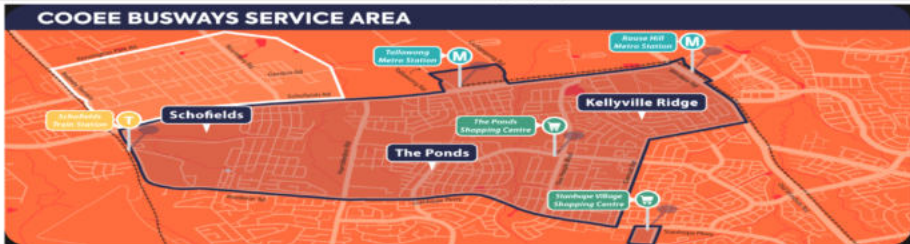
[표 2-12] 노스웨스트 DRT 운영시간 및 요금체계

구 분		운 영 시 간	요금 및 대상		
			거리 (km)	Peak	Off peak
노스 웨스트 (North West)	Norwest	주중 오전 (오전 6:00 - 오전 11:00) 주중 오후 (오후 3:00 - 오후 8:00)	성인		
			0-3	\$3.20	\$2.24
			3-8	\$3.79	\$2.65
	The Ponds	주중 (오전 5:00 - 오후 9:00)	할인		
			0-3	\$1.60	\$1.12
			3-8	\$1.89	\$1.32
		8+	\$2.43	\$1.70	

자료 : 호주 뉴사우스웨일스주 교통정보(transportnsw.info)



Norwest 운행지역



The Ponds 운행지역



North West 운행차량

자료 : MetroConnect, Cooee Busways 공식 홈페이지, 호주 뉴사우스웨일스주 교통정보

[그림 2-10] 노스웨스트 DRT 운행차량 및 운행지역

### (3) 시드니 노던 비치(Northern Beaches)

○ 운행개요

- 2017년 11월부터 시범 운행 중
- 운행주체: Keolis Downer
- 이용방법: 스마트폰 전용 APP 및 전화 예약

[표 2-13] 노던 비치 DRT 시간 및 요금체계

구 분	운 영 시 간	요금 및 대상		
		거리 (km)	Peak	Off peak
노던 비치 (Northern Beaches) (시범 운행)	월요일~수요일 (오전 6:00 - 오후 10:00) 목요일~금요일 (오전 7:00 - 오후 11:30) 토요일 (오전 7:00 - 오후 11:30) 일요일 (오전 7:00 - 오후 9:00)	성인		
		0-3	\$3.20	\$2.24
		3-8	\$3.79	\$2.65
		8+	\$4.87	\$3.40
		할인		
		0-3	\$1.60	\$1.12
		3-8	\$1.89	\$1.32
		8+	\$2.43	\$1.70

자료 : 호주 뉴사우스웨일스주 교통정보(transportnsw.info)



자료 : Keolis Downer 공식 홈페이지, 호주 뉴사우스웨일스주 교통정보(transportnsw.info)

[그림 2-11] 노던 비치 DRT 운행차량 및 운행지역



#### (4) 시드니 에드먼드슨 파크(Edmondson Park)

○ 운행개요

- 2018년 1월부터 시범 운행 중
- 운행주체: Interline Bus Services
- 이용방법: 스마트폰 전용 APP 예약

[표 2-14] 에드먼드슨 파크 DRT 운영시간 및 요금체계

구 분	운 영 시 간	요금 및 대상
에드먼드슨 파크 (Edmondson Park) (시범 서비스)	주중 오전 (오전 6:00 - 오전 9:00) 주중 오후 (오후 4:00 - 오후 8:00)	성인 \$3.20 할인 \$1.60

자료 : 호주 뉴사우스웨일스주 교통정보(transportnsw.info)



자료 : Interline Bus Services 홈페이지, 호주 뉴사우스웨일스주 교통정보

[그림 2-12] 에드먼드슨 파크 DRT 운행차량 및 운행지역

#### (5) 뉴캐슬 레이크 맥쿼리(Lake Macquarie)

○ 운행개요

- 2018년 1월 14일부터 운행 중
- 운행주체: 뉴캐슬 교통부(Newcastle Transport)
- 이용방법: 스마트폰 전용 APP 및 전화 예약

[표 2-15] 레이크 맥쿼리 DRT 시간 및 요금체계

구 분	운 영 시 간	요금 및 대상		
		거리 (km)	Peak	Off peak
레이크 맥쿼리 (Lake Macquarie)	주중 (오전 9:00 - 오후 4:00) 토요일 (오전 7:00 - 오후 6:00) 일요일 (오전 9:00 - 오후 6:00)	성인		
		0-3	\$3.20	\$2.24
		3-8	\$3.79	\$2.65
		8+	\$4.87	\$3.40
		할인		
		0-3	\$1.60	\$1.12
		3-8	\$1.89	\$1.32
		8+	\$2.43	\$1.70

자료 : 호주 뉴사우스웨일스주 교통정보(transportnsw.info)



자료 : 뉴캐슬 교통부 홈페이지, 호주 뉴사우스웨일스주 교통정보(transportnsw.info)

[그림 2-13] 레이크 맥쿼리 DRT 운행차량 및 운행지역

#### 4) 미국

##### ○ 도입배경

- 1990년 ADA(The Americans with Disabilities Act)법이 공포되면서 교통약자를 위한 서비스 제공이 강제적 준수사항으로 발전하여 수요 응답형 교통수단이 기존 대중교통 시스템의 보조 수단으로 활성화되기 시작함
- 대중교통 수입 감소, 비효율적인 버스 운행, 버스 운행비용 증가 등으로 인한 비효율적 운행행태 개선을 위해 도입

○ 운행개요

[표 2-16] 미국 DRT 운영방법 및 요금체계

구 분	운영주체	운 영 시 간	요금 및 대상
인디애나 (Monroe, Owen, Lawrence County)	Area 10 Agency (비영리사설기관)	오전 8:15 - 오후 5:00 오전 8:15 - 오후 2:00 오전 7:00 - 오후 4:00	모든 주민 대상 도시 내 \$0.75 도시 간 \$1.50
텍사스 (Waco)	지방자치단체	주중(오전 5:15 - 오후 7:15) 토요일(오전 6:15 - 오후 8:15)	모든 주민 대상 \$3.00
오하이오 (Delaware)	지방자치단체	주중(오전 6:00 - 오후 6:00)	교통약자 \$0.25
미시시피 (Hattiesburg)	지방자치단체	주중(오전 6:00 - 오후 6:30)	모든 주민 대상 운행거리 및 이용시간에 따라 \$2-\$7.50
일리노이 (McDonough County)	지방자치단체	주중(오전 6:00 - 오후 6:00) 토요일(오전 7:00 - 오후 1:00)	모든 주민 대상 -일반- 도시 내 \$2.00 도시 간 \$3.00 -노인 및 장애인- 도시 내 \$1.00 도시 간 \$2.00
웨스트버지니아 (Randolph County)	지방자치단체	주중(오전 8:00 - 오후 4:00)	Randolph주민 거리에 따라 \$2.50-\$10.00 24시간 사전예약
메릴랜드 (Harford County)	지방자치단체	주중(오후 4:00 - 오후 9:00)	노인, 장애인, 저소득 노인센터 \$1.00 병원, 심부름, 쇼핑 \$2.00
테네시 (Harford County)	지방자치단체	주중(오후 4:00 - 오후 9:00)	교통약자 \$0.25
미시시피 (Hattiesburg)	지방자치단체	주중(오전 8:00 - 오후 4:45)	모든 주민 대상 \$0.50-\$3.00
일리노이 (Freeport)	개인기업	주중(오전 6:00 - 정오) 토요일(오전 6:00 - 오후 1:00)	모든 주민 대상 \$2.00

자료 : 융합연구정책센터(2021), 융합연구리뷰 Vol.7

## 2. 국내 사례

### 1) 종합

- 한국교통안전공단(2020)에 의하면, 국내 수요응답형 교통수단은 37개 지자체에서 운행하고 있는 것으로 조사되어 국내 242개 광역, 시·군 기초지자체 중 약 15%가 수요응답형 교통수단을 도입하여 운영 중 (2020.9월 기준)
- 지자체별로는 광역시급 1개, 경기도 6개, 강원도 1개, 충청북도 2개, 전라북도 6개, 경상남도 15개, 경상북도, 5개, 전라남도 1개 지자체에서 운영 중인 것으로 나타남<sup>4)</sup>

[표 2-17] 시도별 수요응답형 대중교통시스템 등록대수 현황

시 도	택 시	버 스
대구광역시	80	0
충청북도	122	0
전라북도	206	20
전라남도	45	0
경상북도	173	0
경상남도	1,808	0
경 기 도	140	0
강 원 도	123	0
계	2,697	20

자료 : 한국교통안전공단(2020), 수요응답형 대중교통시스템 등록대수 현황

4) 한국교통안전공단(2020) 보고서에는 조사시점에 운행 중이었던 세종시의 마을택시, 두루타(수요응답형 버스)가 집계되어 있지 않음

[표 2-18] 시군구별 수요응답형 교통수단 등록대수 현황

시 도	시군구	택 시	버 스
대구광역시	달성군	80	0
충청북도	충주시	59	0
	단양군	63	0
전라북도	전주시	16	0
	김제시	85	0
	무주군	46	6
	장수군	26	4
	부안군	33	0
전라남도	완주군	0	10
	순천시	45	0
경상북도	영양군	32	0
	포항시	4	0
	경주시	56	0
	영주시	38	0
	고령군	43	0
경상남도	창원시	126	0
	사천시	160	0
	김해시	115	0
	밀양시	93	0
	거제시	599	0
	의령군	62	0
	합안군	113	0
	창녕군	56	0
	고성군	85	0
	남해군	45	0
	하동군	46	0
	산청군	71	0
	함양군	63	0
	거창군	69	0
	합천군	105	0
경 기 도	안산시	7	0
	남양주시	20	0
	시흥시	10	0
	포천시	20	0
	가평군	42	0
강 원 도	안성시	41	0
	평창군	123	0
계		2,697	20

자료 : 한국교통안전공단(2020), 수요응답형 대중교통시스템 등록대수 현황

## 2) 인천광역시 : I-MOD (도심형 수요응답형 교통수단)

- 2019년 11월 27일 과학기술정보통신부 ICT(Information Communications Technology) 규제샌드박스 제7차 심의위원회에서 ICT 규제샌드박스 실증 특례로 지정되었음
- 2019년 12월 1일 ~ 2020년 1월 31일까지 인천광역시 영종국제도시에서 시범운행을 실시하였음
- 2020년 2월 16일에 국토교통부 스마트 챌린지 본사업에 선정됨
- 2020년 10월 26일부터 본격적으로 I-MOD 정식 서비스 개시
  - 운영기간: 2020년 10월 26일 ~ 2022년 12월 31일
  - 운영지역: 영종국제도시(버스정류장 기반)
  - 이용시간: 05:30 ~ 23:30(18시간) \*23:00까지 호출 가능
  - 이용요금: 기본요금 1,800원(최단 거리 기준 7km까지)  
\*청소년 1,200원/어린이 700원 \*추가요금 100원(7km 초과시 1km마다)
  - APP 기반 서비스 제공
- 2019년 12월 1일 ~ 2020년 1월 31일까지 시범기간 중 서비스 이용자의 대중교통 이용 대기시간은 5분, 이동시간은 15분이 감소하였음
- 2021년 7월부터 송도, 남동산단과 2022년 계양1동까지 확대운영계획



자료 : 인천광역시 홈페이지

[그림 2-14] 인천광역시 I-MOD 포스터 및 사진



### 3) 서울특별시 은평구 : 셔클

- 2019년 11월 27일 과학기술정보통신부 ICT 규제샌드박스 제7차 심의 위원회에서 ICT 규제샌드박스 실증특례로 지정되었음
- 2020년 2월 14일부터 5월 15일까지 서울 은평뉴타운 주민 100명 선정, 3개월간 시범운영 실시, 2021년 3월 9일 본격적으로 서비스 개시
  - 운영기간: 2021년 3월 9일 ~ 매일
  - 운영지역: 서울특별시 은평구 진관동(은평뉴타운)
  - 이용시간: 06:00 ~ 24:00(18시간)
  - 이용요금: 월 구독형 요금제(베이직, 플러스)
  - 셔클 APP 기반 서비스를 제공하며, 결제 후 APP으로 호출하여 이용 (좌석지정제, 영유아 카시트 제공, 반려동물[케이지 사용 시] 탑승 가능)
- 향후 전국 최대 17개 지역으로 확장할 계획

**[표 2-19] 서울특별시 은평구 셔클 요금제**

구 분	멤 버 십		
	베이직	플러스	라이트
이용가능 인원	1인	2인 (가족 1인 초대 가능)	1인
이용횟수(일)	4회	20회	탈 때마다 패스 구매 <sup>1)</sup>
정상요금(월)	67,000원	117,000원	1,000원 <sup>2)</sup>

1) 1패스당 기본요금은 2,000원이며, 수요에 따라 변동될 수 있음

2) 2021.11.12.까지 67%할인에 따라 1,000원에 판매하고 있음

※ 동반자의 경우 이용자1인 + 3인 가능 (4회 이용으로 차감)



자료 : 서울특별시 소통 포털, 셔클 공식 홈페이지

**[그림 2-15] 서울특별시 은평구 셔클 차량 및 운행지역**

#### 4) 부산광역시 : 여기클 (교통약자전용 수요응답형 교통수단)

- 부산광역시 '교통약자를 위한 무장애 교통환경 시스템 사업'이 2020년 5월 28일 국토교통부 '2020 스마트 챌린지' 예비사업에 선정
- 예비사업 실증을 위해 교통약자를 위한 교통수단인 BF-DRT(Barrier Free-Demand Responsive Transit) 서비스를 2021년 1월 ~ 2월 시범운영을 실시하였음
- 타 지역 대비 교통약자의 비율이 높고, 산복도로와 같이 경사가 심하게 기울거나 고지대가 많은 부산광역시 동구가 시범지역으로 선정됨
- 1,283건 실증 결과 기반 향후 플랫폼의 기능성과 수요 및 공급 확대를 통한 활용성 증대가 필요함을 확인
- 2021년 3월 19일 국토교통부 '2021 스마트 챌린지' 본사업에 선정됨
- 운행개요
  - 운영기관: 사회적 협동조합 이동의 자유, 이유
  - 운영기간: 2년(2021 ~ 2022)
  - 운영지역: 부산광역시 동구 (1호차, 2호차 운영 중)
  - 이용시간: 오전 8:30 ~ 오후 5:30
  - 이용대상: 교통약자(임산부, 어린이·영유아동반자, 신장장애인)
  - 이용요금: 무료
  - 이용방법: 스마트폰 전용 APP 예약
- 향후 3,4호차를 추가 배정하고, 서비스 지역을 부산광역시 동구 인접 지역(남구, 중구, 영도구), 김해공항부터 부산광역시 전체 교통 불편 지역 까지 확대할 예정
- 교통약자 특별교통수단, 교통약자 우대형 동승택시, BF-DRT, 교통약자 관련 유희차량 등을 통해 교통약자 통합모빌리티 플랫폼을 구축할 예정





1호차 중은문화병원 승·하차가능 지점



2호차 일신기독교병원 승·하차가능 지점



BF-DRT 운행차량

자료 : 사회적 협동조합 이동의 자유, 이유 공식 블로그

[그림 2-16] 부산광역시 여기클 운행지역 및 운행차량



## 셔클 운영 이슈 도출을 위한 데이터 분석

1. 셔클 실증사업 및 데이터 개요
2. 셔클 운영 데이터 분석

### 3장



# 3장 셔틀 운행 이슈 도출을 위한 데이터 분석

## 1절 셔틀 실증사업 및 데이터 개요

### 1. 실증사업 서비스 개요

○ 서비스 개요

- 2020년 11월 15일 국토교통부에서 「여객자동차운수법」 실증 특례를 적용받아 세종 스마트규제혁신지구 내에서 수요응답형 교통수단 서비스 제공이 가능해짐
- 2021년 4월 4일 ~ 2021년 4월 10일까지 무료 체험 실시
- 2021년 4월 13일부터 정식 서비스 오픈
- 운행지역: 세종 1생활권 (고운, 아름, 종촌, 도담, 어진동 등)
- 운행차량: 18대 (평일 18대, 주말 11대)
- 운행시간: 6:00 ~ 24:00 (18시간, 운행기사 탑승 시간-5:30 ~ 24:30)
- 운행방법: 전용 APP 이용 예약
- 운행요금: 월정액 멤버십 구독서비스(先결제)

[표 3-1] 세종특별자치시 셔틀 멤버십 종류

구 분	멤 버 십		
	베이직	플러스	라이트
이용가능 인원	1인	2인 (가족 1인 초대 가능)	1인
이용횟수(일)	4회	20회	달 때마다 패스 구매 <sup>1)</sup>
정상요금(월)	67,000원	117,000원	1,000원 <sup>2)</sup>

1) 1패스당 기본요금은 2,000원이며, 수요에 따라 변동될 수 있음

2) 2021.11.12.까지 67%할인에 따라 1,000원에 판매하고 있음

※ 동반자의 경우 이용자1인 + 3인 가능 (4회 이용으로 차감)

- 라이트멤버십 2021.8.13. 11시 오픈
- 데이터 집계 기간: 2021.4.13. ~ 현재까지 일별 데이터 수집 중

○ 주요 내용

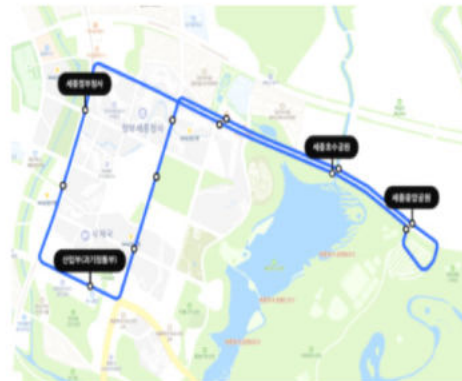
- (사 업 명) 커뮤니티 수요응답형 모빌리티 셔클
- (사업주체) 세종도시교통공사(운송사업자), 현대자동차(AI 플랫폼 제공)
- (사업방향) 1생활권 내 운영개시('21.4) 후, 운행 성과에 따라 확대
- (사업특징) 규제샌드박스 사업

\*정식명칭 : 스마트도시법이 정한 「스마트실증사업」

- (최신동향) 인공지능과 자율주행기능을 접목한 '로보셔틀'을 시범 운행
  - '로보셔틀'이란 로봇(Robot)과 버스를 의미하는 셔틀(Shuttle)의 합성어로, 셔클 차량에 자율주행 기술을 탑재한 모빌리티 서비스
  - 국토교통부로부터 자율주행 레벨3 임시운행 허가를 취득한 기술이며, 현대자동차에서 자체 개발 중인 레벨4 수준의 핵심기술 일부를 적용하였음
  - 2021년 8월 9일 ~ 9월 30일까지 세종 1생활권 내, 정부세종청사와 국립세종수목원 사이의 20개 버스정류장에서 평일 10:00 ~ 13:00, 14:00 ~ 16:00 시범 운행함



세종 1생활권 운행지역



로보셔틀 운행지역



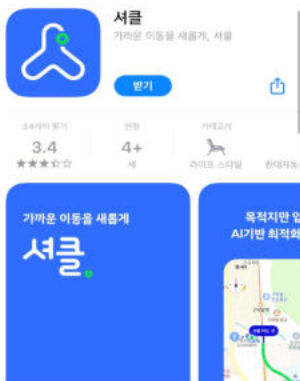
세종시 셔클 운행차량



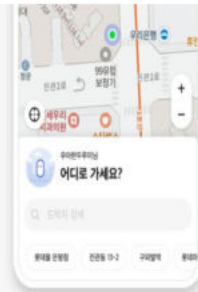
로보셔클 운행차량

자료 : 세종특별자치시 홈페이지, 셔클 공식 홈페이지

[그림 3-1] 세종특별자치시 운행차량 및 운행지역

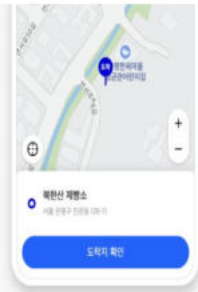


앱 다운로드



셔클 앱으로 우리동네를 자유롭게 이동할 수 있어요

출발지 확인



가고싶은 목적지를 검색창과 지도에서 선택하세요

목적지 선택



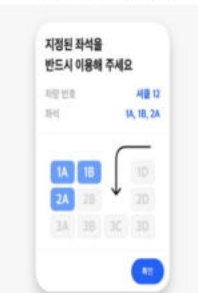
함께 탑승하는 인원을 입력하고 카드 옵션을 선택해주세요

인원 및 옵션 선택



셔클의 도착 시간과 탑승할 정소를 확인해주세요

시간 및 장소 확인



탑승하실 때, 차량의 번호와 지정된 좌석이 맞는지 확인해주세요

차량 번호 및 좌석 확인

자료 : 애플 앱스토어, 셔클 공식 홈페이지

[그림 3-2] 셔클 APP 이용법

## 2. 수집 데이터 개요

○ 아래 [표 3-2]와 같이 지표 데이터를 추출 및 수집하여 분석함

[표 3-2] 데이터 추출 지표 목록

구분	지표	내용
멤버십	신규 무료멤버십수	(일별) 신규 가입한 무료멤버십 회원수
	신규 유료결제자수	(일별) 신규 가입한 베이직, 플러스, 라이트 master 회원수
	신규 유료초대자	(일별) 신규 가입한 플러스 family 회원수
	무료멤버십 보유자수	
	베이직 멤버십 보유자수	
	플러스 멤버십 (master) 보유자수	
	플러스 family 보유자수	
	라이트 멤버십 보유자수	
호출	액티브 회원수	호출을 할 수 있는(패스 보유중인) 회원수 총합 (베이직 master, 플러스 master, 플러스 family, 라이트 master 합)
	호출건수	전체 호출 수
	순호출자수	호출한 회원의 수 (중복 X)
	탑승객수	
	패스부족	호출했으나 패스가 부족하여 배차되지 않은 수
	배차성공	
	배차실패	셔클 서비스 상황에 의해 배차 실패된 수
	호출취소	호출한 승객이 취소한 건수
	노쇼	호출을 완료하여 승객을 태우러 갔으나, 승객이 탑승하지 않은 수
패스 사용	탑승건수	호출 후 탑승하여 이동완료한 수
	평균 사용패스 수_전체	1회 호출시 사용하는 패스 수 평균 (몇명이 타는가) 요금제별로 구분 (무료, 베이직, 플러스, 라이트)
	평균 사용패스 수_평일	1회 호출시 사용하는 패스 수 평균 (몇명이 타는가) 요금제별로 구분 (무료, 베이직, 플러스, 라이트)
	평균 사용패스 수_주말	1회 호출시 사용하는 패스 수 평균 (몇명이 타는가) 요금제별로 구분 (무료, 베이직, 플러스, 라이트)
	일평균 탑승수_전체	한 명 회원의 일평균 탑승 건수(하루 몇 번 이용하는가) 요금제별로 구분 (무료, 베이직, 플러스, 라이트)
	일평균 탑승수_평일	한 명 회원의 일평균 탑승 건수(하루 몇 번 이용하는가) 요금제별로 구분 (무료, 베이직, 플러스, 라이트)
일평균 탑승수_주말	한 명 회원의 일평균 탑승 건수(하루 몇 번 이용하는가) 요금제별로 구분 (무료, 베이직, 플러스, 라이트)	



구분	지표	내용
품질	대기시간	5분 미만/5-10분/10-15분/15-20분/20분 이상 대기 비율 (하루 전체 호출건의 00%)
	도보이동시간	정류장까지 도보로 이동하는 시간 3분 이내/3-5분/5분 이상 (하루 전체 호출건의 00%)
	평균이동시간	1회 탑승시 이동하는 시간 평균
기타	시간당 차량 운행대수	시간대별 시간당 차량 운행 대수 카운트
	카시트 선택 수	시간대별 카시트를 선택하여 탑승한수 (유아 동반 수)
	동승한 승객수	시간대별 동승한 승객수가 몇 명인지 카운트 예) 8/1 7시~8시 2명 탑승: 00건, 4명 탑승: 0건
	승하차 정류장 빈도	시간대별 정류장별 승하차 횟수

○ 월별 이용현황분석을 위한 추출 데이터 지표는 아래 표와 같음

[표 3-3] 월별 주요 지표 summary

구분	지표	내용 예시
회원/ 가입자	유로멤버십 전월대비 갱신율	0.0%
	유로멤버십 남녀 비율	남 00%, 여 00%
	연령대	30대 (00%) > 10대 이하 (00%) > 40대 (00%) > 20대 (00%) > 50대 (0%) > 60세 이상 (0%)
호출수	활성이용도	일주일 단위의 패턴 (최대호출 : 수요일, 최소호출 : 일요일)
	호출실패 비율	패스부족 : 호출건의 0% / 호출취소 : 배차 성공 건의 0%
	1호출당 탑승인원	0.0명
서비스 품질	대기시간	평균 대기시간 0.0분
	도보 이동시간	3분 이내 00%, 3-5분 이내 00%
	평균이동시간	평일 0.0분, 주말 0.0분
패스 이용 현황	패스사용율	00.0% (멤버십1 00%, 멤버십3 00%, 멤버십3 00%)
	멤버십별 일 사용패스 수	베이직 멤버십 : 0.0패스, 플러스 멤버십 : 0.0패스

## 2절 셔클 운행 데이터 분석

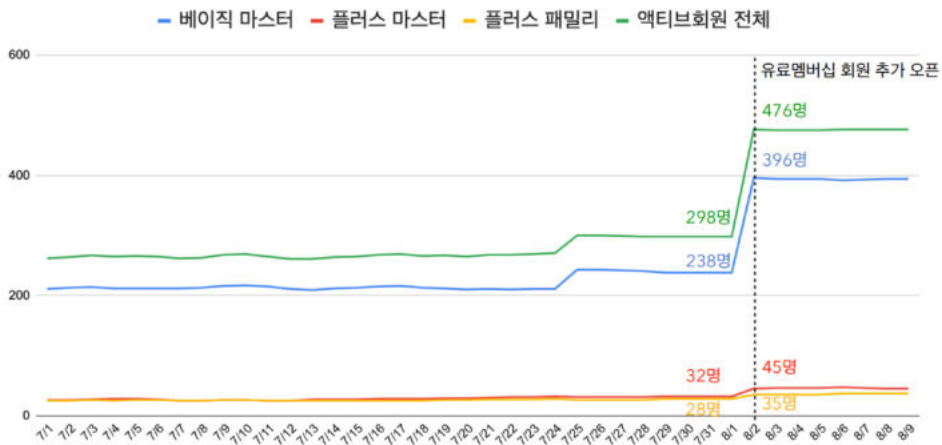
- 셔클은 현재 실증사업으로 수행 중이며, 가변적인 운영정책 시점에 따라 운행 데이터가 달라지므로 데이터의 취득시점별로 운행 데이터를 분석하였음

### 1. 1차 분석

- 데이터 집계기간 7.1~7.31 기준

#### 1) 유료멤버십 가입현황<sup>5)</sup>

- 8월 2일 기준 '유료결제 회원 + 패밀리 회원 합'(호출가능한 액티브 회원)은 476명임

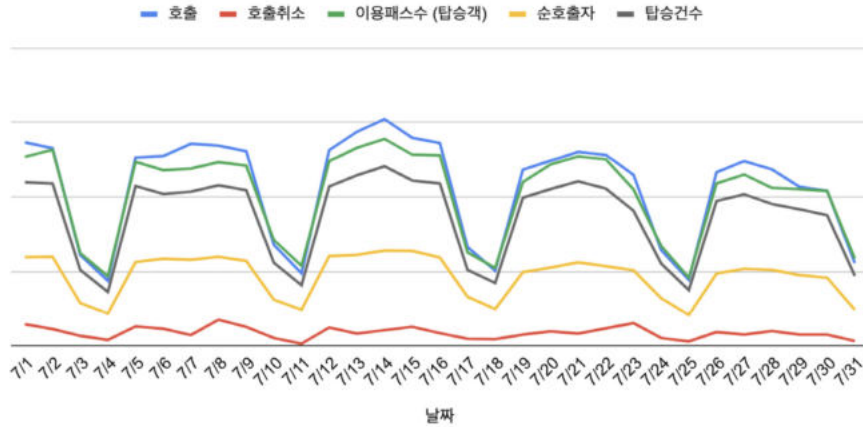


[그림 3-3] 유료멤버십 가입현황 및 변화

5) 회원 가입현황은 매일 집계되는 데이터를 확보하여 분석하였기에 8월 2일을 기준으로 작성함

## 2) 호출현황

○ 일별 호출건수에 따른 호출취소, 탑승객수, 순호출자수, 탑승건수

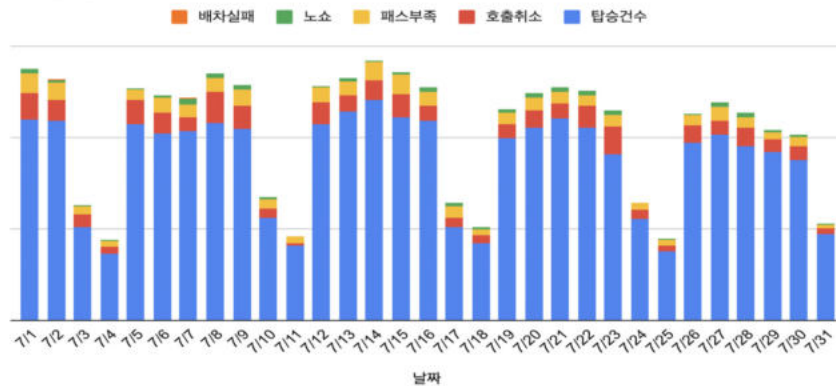


[그림 3-4] 일별 호출현황

○ 호출현황 상세

- 일별 순호출자 및 호출수
- 호출 후 탑승 여부 (패스부족, 배차실패, 호출취소, 노쇼, 탑승건)

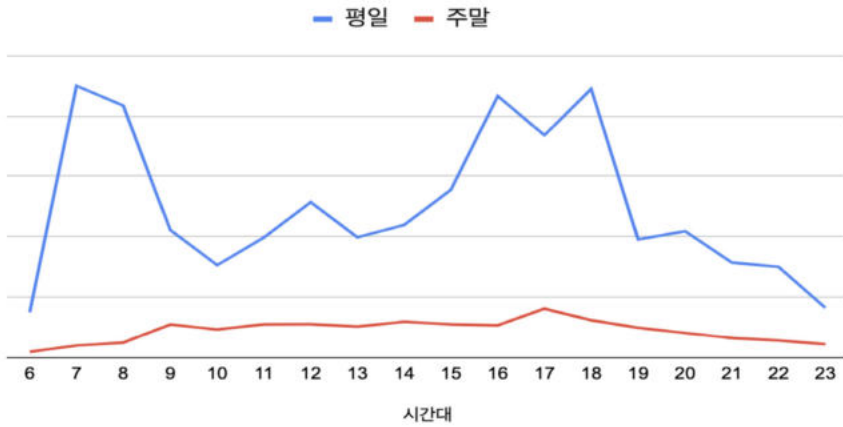
호출현황 상세



[그림 3-5] 일별 호출현황 상세

**(1) 시간대별 호출수**

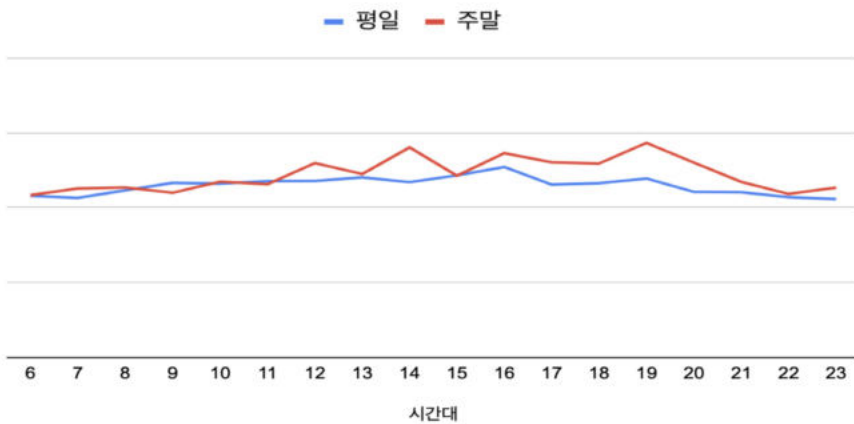
- 평일에는 출퇴근시간에 호출수가 집중되는 경향이 뚜렷하며, 퇴근시간 (18시) 2시간 이전부터 호출수가 많아지는 경향을 보임
- 주말에는 시간대별 호출수의 편차가 크지 않음



**[그림 3-6] 평일 및 주말 시간대별 호출수**

**(2) 시간대별 1호출당 탑승인원**

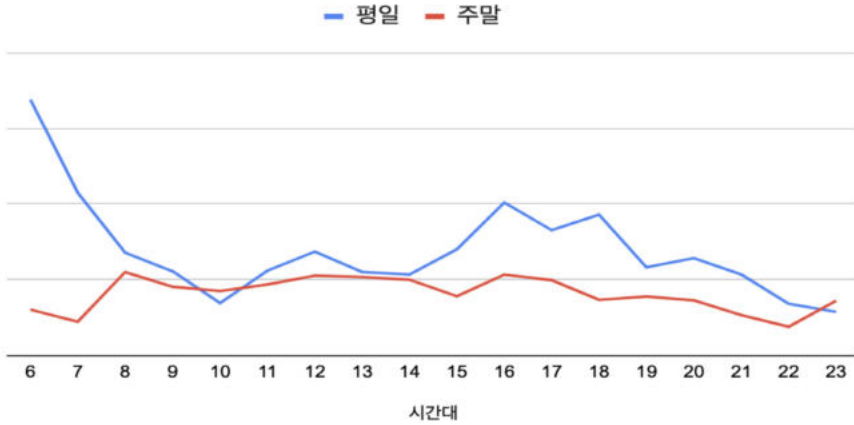
- 평일보다는 주말에 1호출당 탑승인원이 더 많은 경향을 보여줌



**[그림 3-7] 평일 및 주간 시간대별 1호출당 탑승인원**

### (3) 시간대별 차량 한 대당 탑승객수

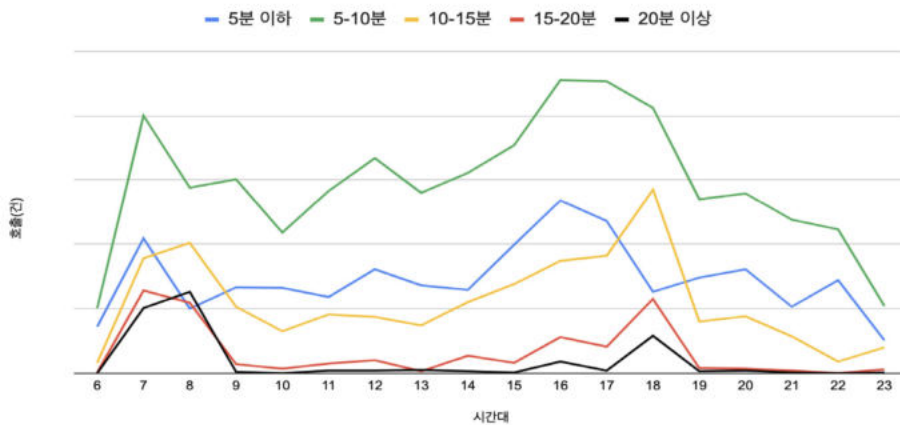
- 평일 이른 출근시간에 차량 한 대당 탑승객수(합승)가 가장 많은 것으로 나타났고, 그 외의 시간대 평일엔 평균적으로 2~4명, 주말엔 1~2명으로 나타났음



[그림 3-8] 평일 및 주말 시간대별 차량 한 대당 탑승객수

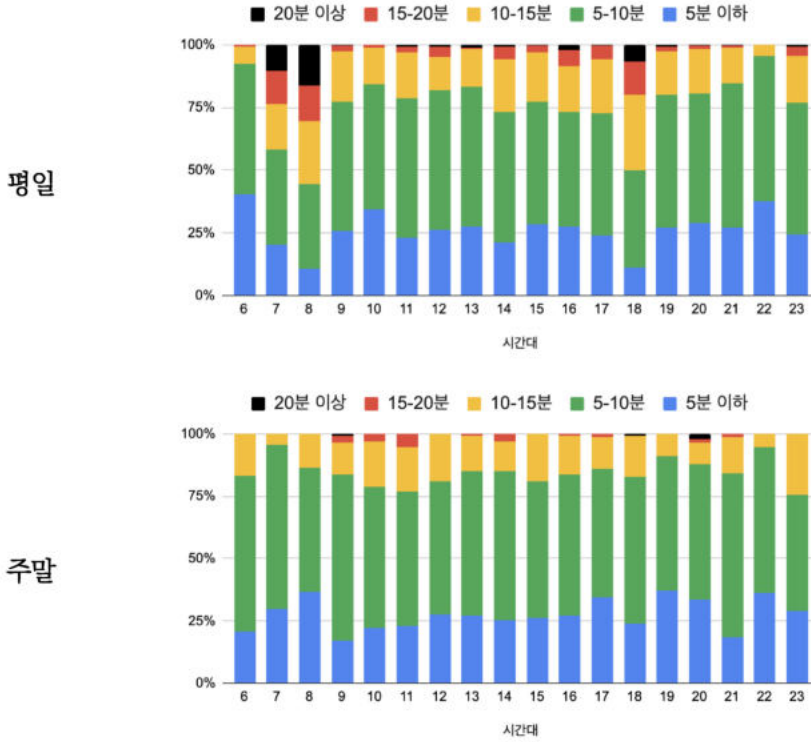
### (4) 시간대별 대기시간

- 호출수가 집중되는 출퇴근시간에 대기시간이 긴 것으로 나타났으며, 특히 출근시간에는 15분 이상 대기하는 호출건수가 많아서 개선이 필요



[그림 3-9] 시간대별 대기시간

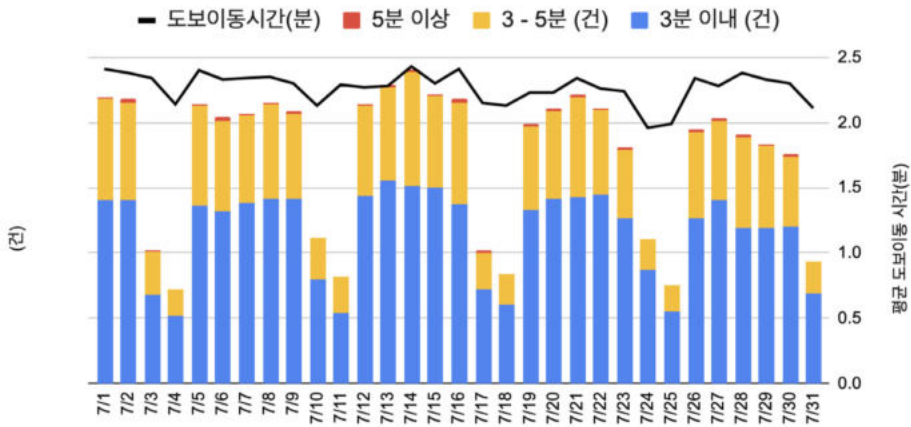
- 평일과 주말로 구분해서 보면, 평일 출퇴근시간대의 15분 이상의 대기 시간(검정, 빨강 범례)건수는 운영효율화가 필요한 부분임



[그림 3-10] 평일 및 주말 시간대별 대기시간

(5) 도보이동시간

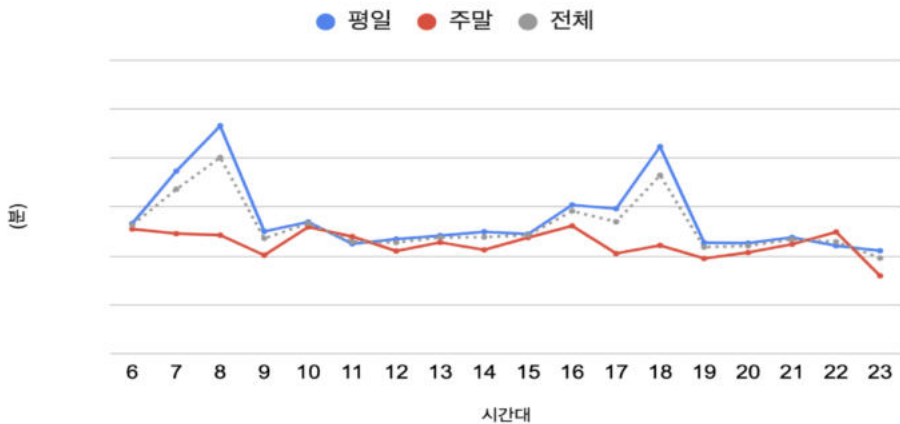
- 셔클 호출 후 승차를 위해 정류장으로 이동하는 시간은 대부분 5분 이내로 조사되었고, 평균 2.3분정도로 나타남



[그림 3-11] 도보이동시간

(6) 평균이동시간

- 1호출당 셔클을 탑승하여 이동하는 시간은 평일에는 7~12분정도로 나타났으며, 호출 수가 많고 교통혼잡도가 높은 출퇴근시간대가 이동시간이 높게 나타남
- 주말에는 7~8분 정도로 시간대별로 비슷하게 나타남



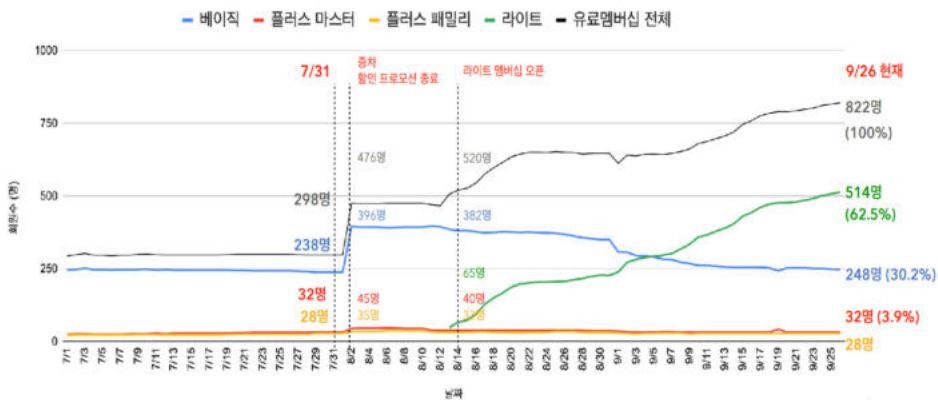
[그림 3-12] 평일 및 주말 셔클 탑승 후 평균이동시간

## 2. 2차 분석

- 1차 분석 시점에서는 셔클 운행대수가 12대였으며, 2차 분석 시점은 셔클 운행대수를 18대로 증차하여 두 시점간의 운행패턴을 비교분석함
- 데이터 집계기간(비교시): 7.1 ~ 7.31(1차 분석), 9.8 ~ 9.26(2차 분석) 기준
- 데이터 집계기간(현황): 8.13 ~ 9.26
  - 데이터 집계기간이 다른 일부 항목은 항목 내에 집계기간 표기하였음

### 1) 유료멤버십 가입현황

- 호출 가능 유료회원은 9월 26일 기준 베이직 248명, 플러스 32명, 라이트 514명 총 822명으로 증가함
  - 오픈 후 45일간 라이트 멤버십(단건 결재위주 멤버십) 회원이 514명으로 증가하였고, 전체 유료회원 중 62.5% 차지
- 베이직 회원은 증차와 함께 증가했으나 할인 프로모션 종료 이후 감소하다가 안정세 유지 중

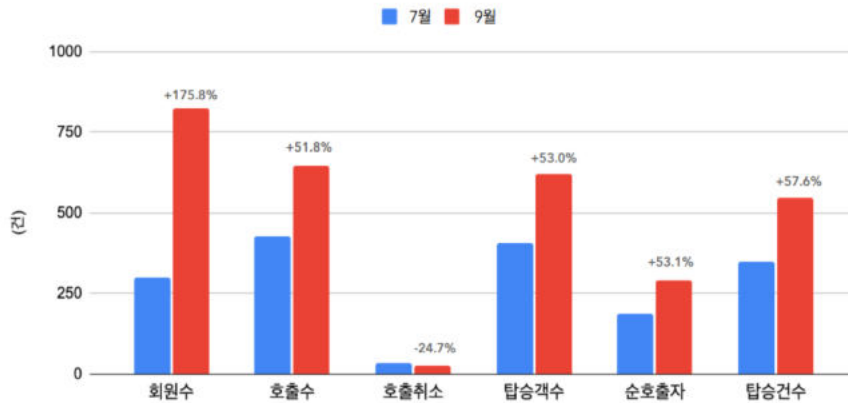


[그림 3-13] 유료멤버십 가입 현황



## 2) 호출 현황

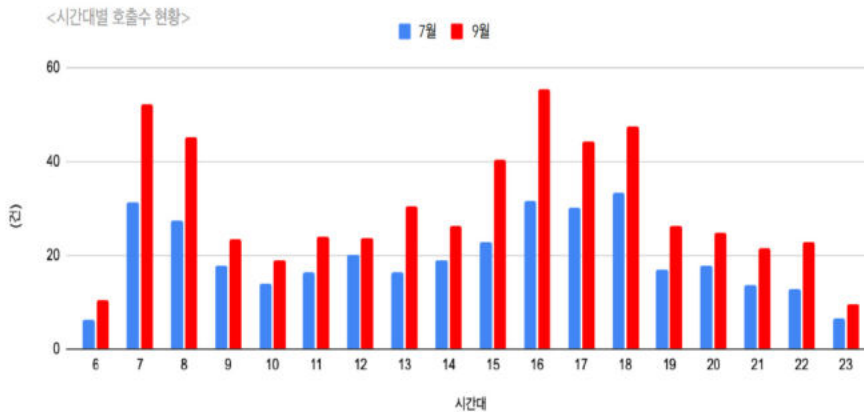
- 7월 대비 호출 가능 인원은 175.8%까지 증가하였으나 호출수는 51.8% 가량으로 코로나 및 추석 연휴, 베이직 회원 대비 호출량이 적은 라이트 회원 비율의 증가 등의 요인이 이유로 파악됨



[그림 3-14] 7·9월 회원수, 호출, 탑승 현황

## 3) 시간대별 이용 패턴

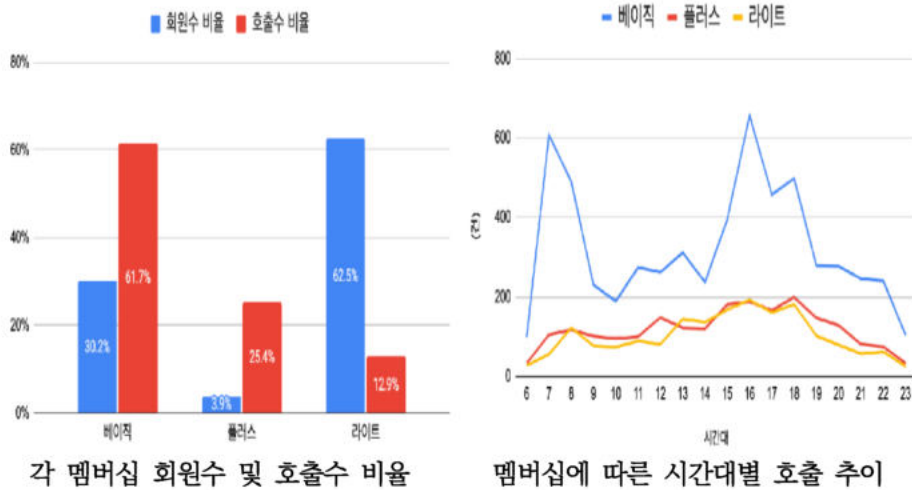
- 7월 대비 9월의 시간대별 이용 패턴은 오전 7시~8시, 오후 4시, 오후 6시~7시에 수요 집중하여 7월과 비슷한 패턴을 나타냈고, 하루 전체 호출 중 출퇴근시간 호출 비율도 7월 38.6%에서 9월 40.5%로 유사함



[그림 3-15] 7·9월 시간대별 이용 패턴

#### 4) 멤버십 구분

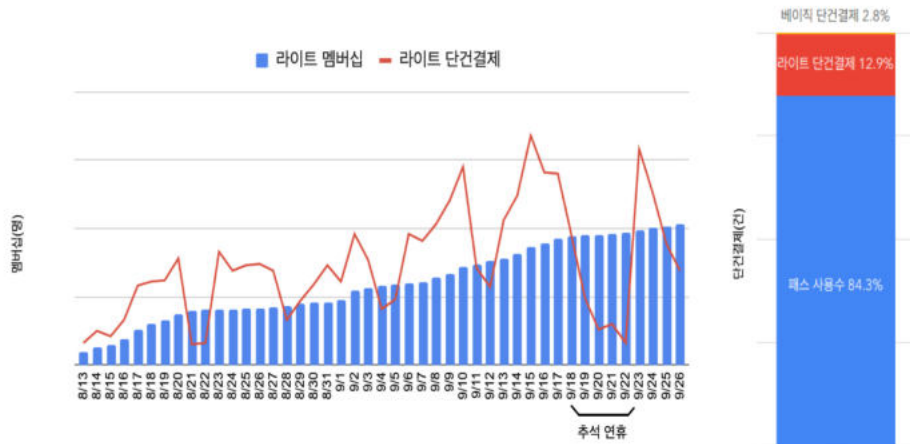
- 데이터 집계기간: 8.13 ~ 9.26
- 멤버십별 호출건수를 살펴보면, 전체 호출건수 중 베이직 회원의 호출이 61.7%로 가장 많고 플러스 25.4%, 라이트 회원 12.9% 순임
- 라이트 멤버십 회원의 이용 패턴이 베이직 회원에 비해 출퇴근 시간에 집중되지 않고 고른 편이며, 베이직 회원(정기권 구독 회원)은 일상 이동 패턴(출퇴근)에 셔클을 활용하는 경향이 큼



[그림 3-16] 멤버십 구분에 따른 호출 현황

#### 5) 단건 결제 현황

- 데이터 집계기간: 8.13 ~ 9.26
- 전체 호출 중 단건 결제 비율은 15.7%임
- 라이트 회원 수의 지속적인 증가에 따라 단건 결제 수도 증가추세이나, 회원 수 증가 대비 호출 수 증가 폭은 낮음

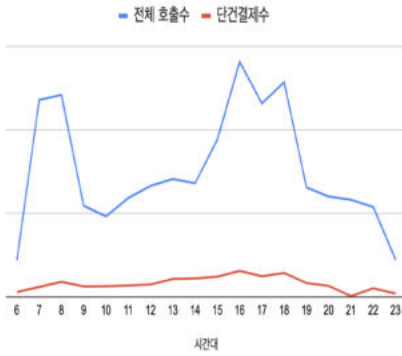


[그림 3-17] 단건 결제 현황

## 6) 단건 결제 시간대별 추이

- 데이터 집계기간: 8.13 ~ 9.26
- 단건 결제의 시간대별 이용패턴 역시 전체 호출의 이용패턴과 유사하나 아침 시간보다는 오후 시간 수요 집중이 두드러지며, 오후 1시 이후 새로운 이용패턴 확인
- 전체 단건 결제 3,404건 중 서징요금<sup>6)</sup>이 적용된 경우는 131건(3.8%)
  - 서징요금 적용 시간대 : 오전 8시(54.2%) > 저녁 6시(16.4%) > 오후 4시 (12.2%) > 오전 7시 (6.7%)

6) 서징프라이스는 서비스 수요가 높아지면 요금도 같이 오르는 시스템으로, 수요가 몰리는 피크타임에 할증 요금을 적용함



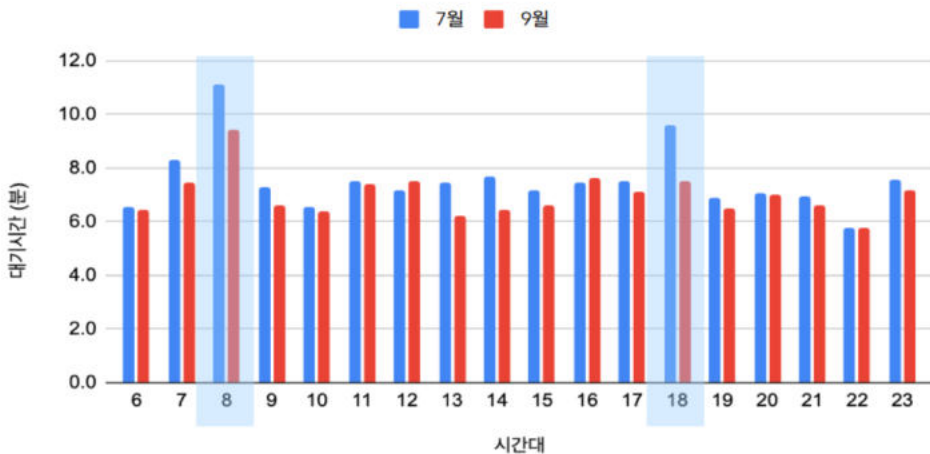
전체 호출 및 단건 결제 시간대별 현황

단건 결제 및 서징요금 적용 호출 시간대별 현황

[그림 3-18] 시간대별 단건 결제 현황

### 7) 시간대별 평균 대기시간

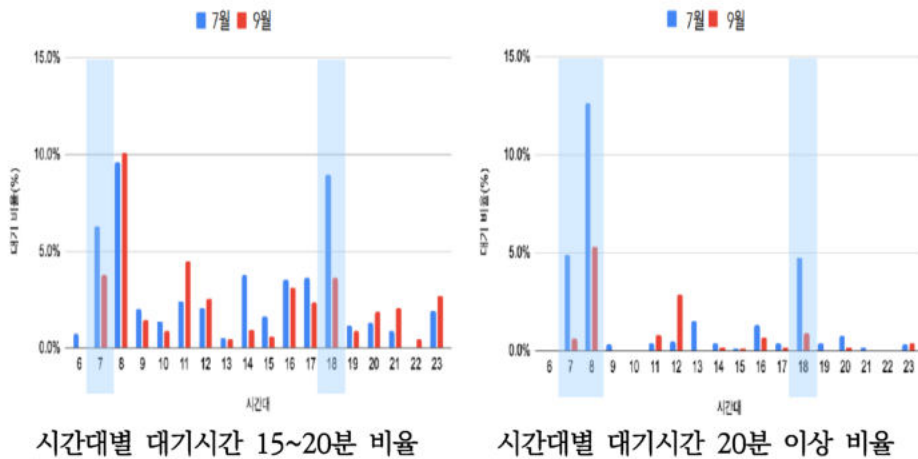
- 평균대기 시간은 증차 이전 8분에서 현재 7.3분으로 감소(-8.9% 단축)
- 특히 출퇴근시간인 오전 8시, 오후 6시대 대기시간 감소 효과가 두드러짐



[그림 3-19] 시간대별 평균 대기시간

## 8) 품질\_시간대별 대기시간 15분 이상 비율

- 출퇴근시간인 오전 7시, 오후 6시대의 대기시간 15분 이상의 비율 감소 효과가 뚜렷이 나타남
- 오전 8시에는 단건 결제의 영향으로 15분~20분 비율은 약간 증가하나 20분 이상 비율이 7월 대비 큰 폭으로 개선
- 전체적인 대기시간 품질은 사용자가 체감할 수 있는 수준으로 향상되었으며, 추가 회원 수용도 가능한 상황으로 라이트 회원만 가입할 수 있도록 함



[그림 3-20] 시간대별 대기시간 15분 이상 현황



## 셔클 운영의 지속성을 위한 이슈

1. 운행지역 타 교통수단 이용현황
2. 셔클 운영에 대한 다각적 검토

## 4장





## 4장 셔클 운영의 지속성을 위한 이슈

### 1절 운행지역 타 교통수단 이용현황

#### 1. 운행지역(1생활권) 택시 및 버스 주요 승하차 지점 분석

- 효과적으로 '셔클' 운행패턴과 타 교통수단 간 비교검토를 위해, 셔클 운행 지역인 1생활권 내부만 운행하는 지선버스와 1생활권 내에서만 승하차가 이루어진 택시 위치정보 데이터로 주요 승하차 지점을 시각화함

##### 1) 택시 운행 분석

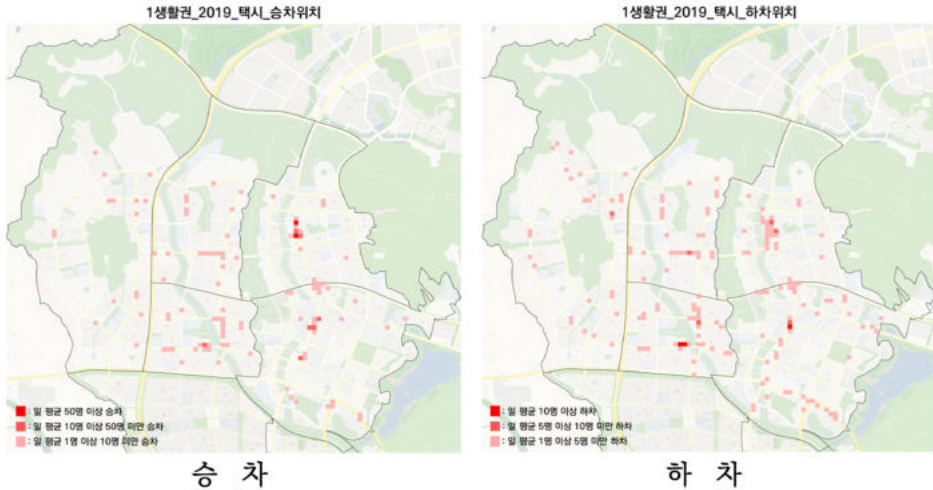
- 택시 데이터 개요
- 셔클 시범 운행지역인 1생활권 내에서만 승하차가 이루어진 택시의 2019년 및 2020년 위치정보 데이터<sup>7)</sup>를 활용하여 분석함
  - 2019년: 7월 14일 ~ 7월 27일(14일간 데이터)
  - 2020년: 8월 16일 ~ 9월 19일(35일간 데이터)

##### (1) 택시 주요 승하차지점 (2019년)

- 2019년 택시 승차위치는 도담동에서 가장 높게 나타났고, 정부청사 북측 버스정류장부근, 종촌동 CGV 및 가재마을11단지 부근 등의 순으로 나타남
- 2019년 택시 하차위치는 종촌동 CGV 부근과 정부세종청사 시외버스 정류장 부근에서 많이 하차한 것으로 나타났으며, 대체로 승차 대비 하차 위치가 조금 더 분산된 것으로 나타남

---

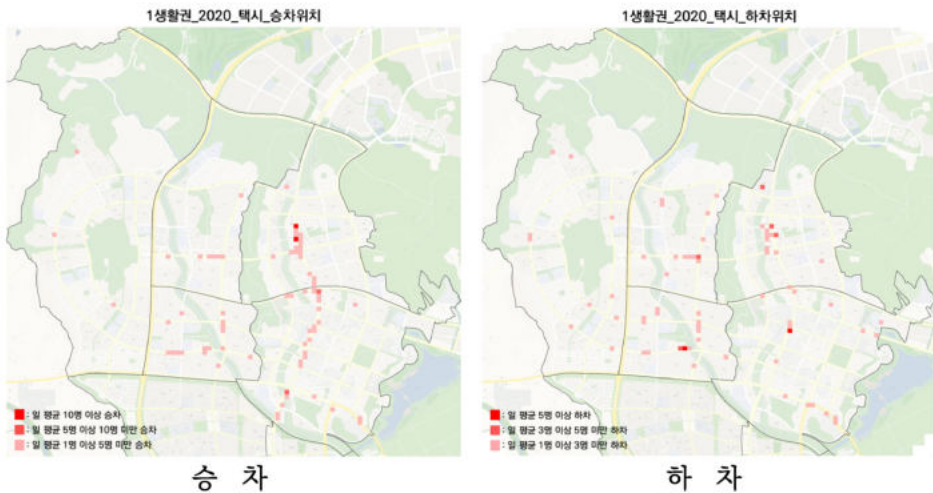
7) 2021년 데이터 취득이 비용이 하여, 2019~2020년 데이터 사용



[그림 4-1] 1생활권 내 택시 주요 승·하차 위치(2019년)

(2) 택시 주요 승하차지점 (2020년)

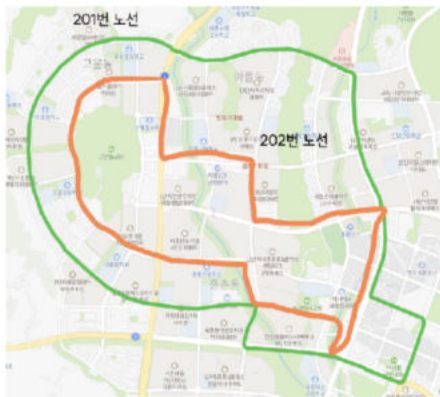
- 2020년 또한 승차위치는 도담동에서 가장 높게 나타났고, 택시 하차위치는 기존 중촌동 CGV와 정부세종청사 시외버스정류장으로 나타남
- 2019년 대비 승차는 한누리대로 부근에 더 승차수가 높은 것으로 분석되었고, 하차는 도담동, 아름동 상가부근 등에서도 많은 비율로 하차함



[그림 4-2] 1생활권 내 택시 주요 승·하차 위치(2020년)

## 2) 버스 운행 분석

- 버스 데이터 개요
- 1생활권 내부만 통행하는 201번, 202번 버스를 대상으로 분석
  - 분석 기간: 2020년 전수 및 2021.4.1 ~ 2021.10.16.(셔클 도입이후, 199일 간)



세종1생 지선버스 현황

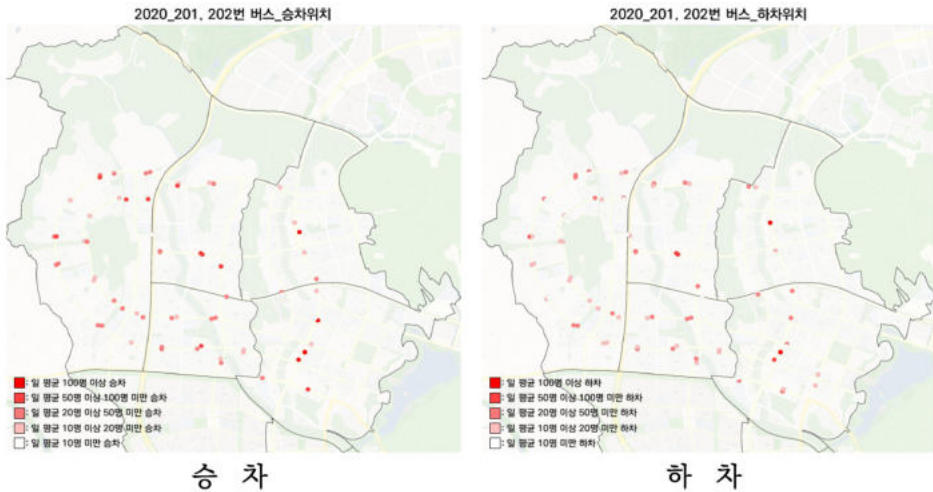
구 분	201번	202번
노선길이	10.5km	8.8km
운행대수	평일 10대, 주말 9대	평일 10대, 주말 9대
운행시간	6:00~22:30	6:05~22:35
피크타임	7:30~9:00	7:30~9:00
배차간격	피크타임 10분, 평시 15분	피크타임 10분, 공휴일 15분
운행횟수	평일 70회, 주말 67회	평일 70회, 주말 67회

운행 현황

[그림 4-3] 세종 1생활권 지선버스 및 운행 현황

### (1) 버스 주요 승하차지점 (2020년)

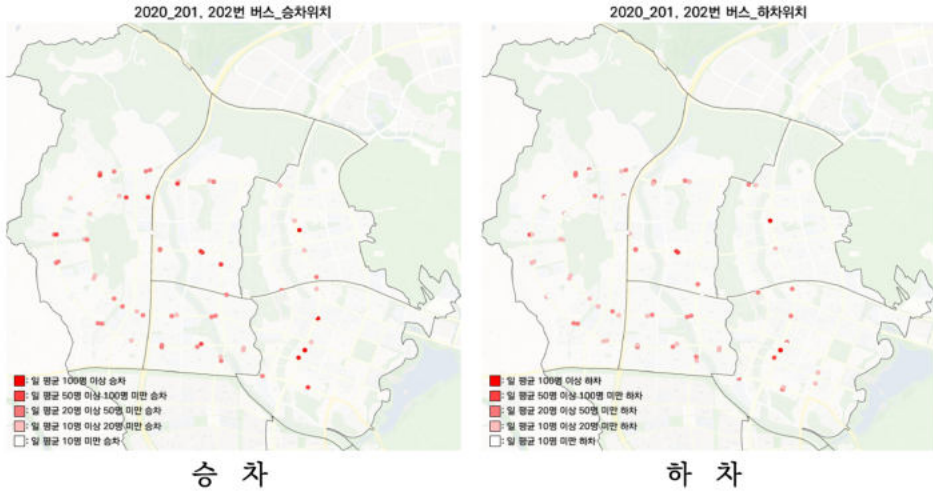
- 2020년 버스의 주요 승차위치는 도담동(도람마을), 어진동 정부청사북측, 정부청사남측, 한누리대로 및 BRT 노선, 고운동 가락마을 10,13단지, 가락마을 17,18단지, 두루중학교, 아름동 아름동커뮤니티센터, 범지기 마을 6,11단지, 종촌동 종촌종합복지센터 등으로 나타남
- 하차위치는 도담동(도람마을), 어진동 정부청사남측 등 한누리대로 및 BRT 노선, 고운동 가락마을 10,13단지, 아름동 아름동커뮤니티센터 등으로 나타남



[그림 4-4] 1생활권 내 버스 주요 승·하차 위치(2020년)

(2) 버스 주요 승하차지점 (2021년)

- 2021년 버스의 주요 승차위치는 어진동 정부청사북측, 정부청사남측, 도담동(도래마을), 한누리대로 및 BRT 노선, 고운동 가락마을 10,13단지, 가락마을 17,18단지, 두루중학교, 아람동 아람동커뮤니티센터, 범지기 마을 6,11단지, 종촌동 종촌종합복지센터 등으로 나타났으며, 2020년 대비 고운동 내에 승차인원이 증가함
- 주요 하차위치는 도담동 도담동(도래마을), 어진동 정부청사남측, 한누리 대로 및 BRT 노선, 고운동 가락마을 10,13단지, 아람동 아람동커뮤니티 센터 등으로 나타남



[그림 4-5] 1생활권 내 버스 주요 승·하차 위치(2021년)

## 2. 시사점

- 택시의 주요 승하차지점은 BRT라인 및 주요 거점건물 위주로 나타났으며, 이는 코로나19로 택시 수요가 적어진 2020년에 2019년 대비 명확하게 보여짐
- 1생활권 내에서만 운행하는 버스의 주요 승하차지점은 특정 정류장에 승하차 비율이 높기보다는 노선상 골고루 산개되어 있으며, 셔클 도입 이후, 버스의 주요 승하차지점의 변화는 적은 것으로 보여짐



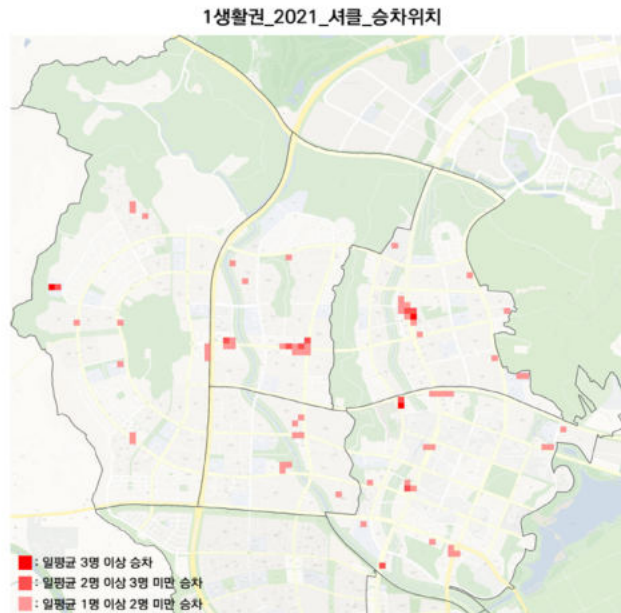
## 2절 셔틀 운영에 대한 다각적 검토

### 1. 셔틀 주요 승하차 지점 분석

- 셔틀 운행 데이터 기반으로 GIS를 활용하여 1생활권 지역을 격자(50X50m)로 나눠 승·하차 위치를 분석함
  - 분석 기간: 2021년 4월 13일 ~ 2021년 9월 28일 호출 데이터 기준 분석(170일 간)

#### 1) 셔틀 승차위치

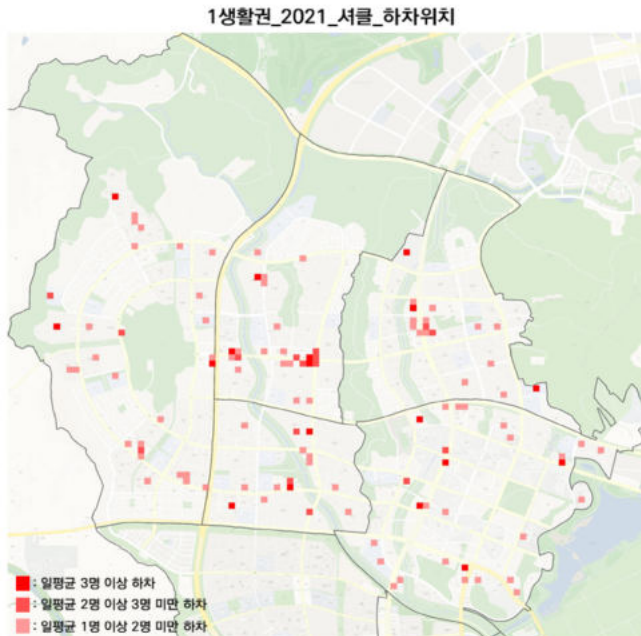
- 2021년 셔틀 승차위치는 고운동 가락마을 10,13단지부근에서 가장 높게 나타났고, 도담동(도램마을), 어진동 어진교차로, 종촌교차로 부근 순으로 나타남



[그림 4-6] 셔틀 승차 위치

## 2) 셔클 하차위치

- 2021년 셔클 하차 위치는 어진동 종촌교차로, 도담동 세종충남대병원, 아람동 상가부근 등에서 높게 나타났고, 이외 일 평균 3명 이상 하차한 곳으로 고운동에서 3개 셀, 아람동에서 4개 셀, 도담동에서 3개 셀, 종촌동에서 3개 셀, 어진동에서 5개 셀로 승차위치보다 산개되어 있는 형태를 보임



[그림 4-7] 셔클 하차 위치

## 3) 시사점

- 4장 1절에서 분석한 택시와 버스의 주요 승하차 지점과 비교해보면, 셔클의 주요 승하차 지점은 택시 대비 1생활권 내 골고루 산개되어 있으며, 버스 대비 BRT라인과 주요 거점건물에 좀 더 집중되어 있음을 알 수 있음
- 이는 셔클의 운영방식이 택시와 버스의 혼합 형태가 아니라, 이용자의 이용패턴도 택시와 버스의 중간적 형태를 보여주고 있다는 것을 의미할 수 있음

## 2. 셔클 서비스 확대에 대한 검토<sup>8)</sup>

- 셔클 운행차량 증차 및 운행구역 확대 시, 경제성 확보가 가능한지 현재 운영현황을 기준으로 수익성을 예측 분석하였으며, 이용현황은 다음과 같음
  - (회원수) 305명 (21.6.2 기준/베이직 285명(93%), 플러스 20명(7%))
  - (탑승자수) 일평균 429명(~ 21.6.2/평일 499명, 휴일 265명)
  - (이동시간) 평일 평균 9.3분, 휴일 평균 7.9분(~ 21.6.2)

### 1) 증차 시뮬레이션

- 2021년 6월 기준 대기시간은 평균 7분 38초이며, 출퇴근시간에 15분 이상 소요되는 호출건수가 39% 발생(20분 이상인 경우 19%)
  - 대기시간 증가로 8시대 호출 취소율 30% 이상 발생
  - 서비스 품질 유지를 위하여 회원 확대 제한 중
- 회원 수 확대 및 서비스 품질 제고를 위한 셔클 증차(6대) 시뮬레이션 결과, 증차 시 활성회원이 증가하여 420명 규모로 최대 840명 예상

[표 4-1] 증차 시뮬레이션

구 분	현재(2021년 6월)	증 차	기대효과
운행 차량(대)	12	18	1.5배 증가
운행 면적(대당)	0.78km <sup>2</sup>	0.52km <sup>2</sup>	0.7km <sup>2</sup> 배 증가
탑승(시간당 건)	3.2	4.79	1.5배 증가
출퇴근시간 수용호출(건)	38.4	86.22	2.3배 증가
수용가능 활성회원(명)	280	420	1.5배 증가

자료 :현대자동차 제공

8) 2021년 6월 기준 분석자료로, 현재 2021년 10월에는 6대 증차하여 운행 중



## 2) 증차에 따른 수익성 분석

### (1) 운영비용

○ 지출금액 3.29억 원 (4 ~ 5월, 대당 13,750천 원)

- 일회성 비용 제외 시, 11,785천 원/대 소요

[표 4-2] 대당 월 운영비용

(단위 : 천 원)

항 목	금 액	단 위	월 소요금액
차 량 가 격	65,000	9년(108개월)	602
부 가 장 비	30,000	9년(108개월)	278
인 건 비	103,000	2.33명	8,650
유 류 비	12,400	12대	1,034
차량유지비	5,856	12대	488
사무관리비	1,896	12대	158
보 험 료	28,000	12대	200
공공운영비	4,500	12대	375
계			11,785

### (2) 운임수입

○ 수입금액 13,260천 원 (4 ~ 5월)

- 4월 543천 원(시범서비스 및 무료운행 영향), 5월 12,717천 원

### (3) 수익성 분석

○ 셔클 증차하여 운영(18대 운영)

○ 운영비용은 '2.12억 원/월'이 소요될 것으로 예상

[표 4-3] 증차 시 운영비용

항 목	차 량	대당비용	총비용
운영비용	18대	11,785천 원	212,130천 원

- 수입금액은 회원수와 비례하므로, 예상 회원수에 따른 수익 민감도 분석 시 [표 4-4]와 같으며, 증차 시물레이션을 통한 420명 회원수로는 수익률이 14.19%, 최대 활성화회원 수<sup>9)</sup>로는 28.39%의 수익률이 예상됨
- 세종시 시내버스 평균 수익률인 18.32% 수준을 유지하기 위해서는 542명 이상의 회원수를 유지하여야 함
  - 542명 기준으로는 대당 1.16억 원/년 손실 발생
  - 최대 활성화회원수로는 대당 1.01억 원/년 손실 예상

**[표 4-4] 회원수에 따른 수익 민감도 분석**

(단위 : 명, 천 원)

회원수	수 입	수익률	비 고
420	30,110	14.19%	현대차 예측
542	38,856	18.32%	시내버스 평균 수익률
840	60,220	28.39%	최대 활성화회원 수
2,960	212,202	100.03%	손익분기점

**[표 4-5] 월 수익 분석(상세)**

(단위 : 천 원)

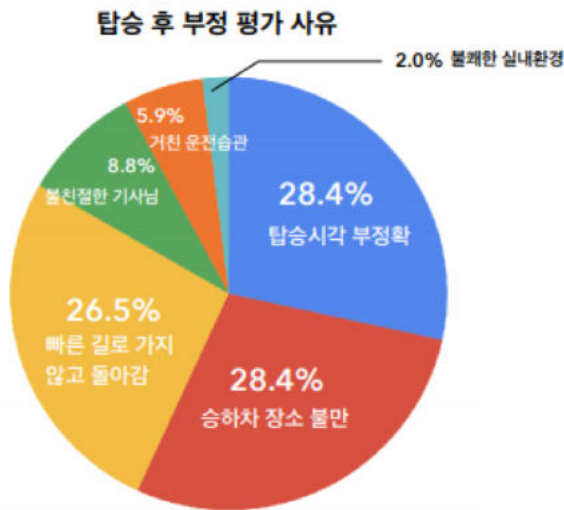
회원수	(명)	420	542	840	2,960
베이직	인원	391	504	781	2,753
	금액	26,170	33,772	52,340	184,438
플러스	인원	29	38	59	207
	금액	3,440	4,439	6,880	24,242
단건	인원	42	54	84	296
	회원비	164	211	328	1,154
	이용료	336	434	672	2,368
	금액	500	6,454	1,000	3,522
총수입		30,110	38,856	60,220	212,202
수익률(%)*		14.19	18.32	28.39	100.03
비고		현대차 예측	시내버스	운송수익 비율	최대 회원수

9) 현재 운행하는 차량대수로 기대 서비스를 제공할 수 있는 최대 회원수(미 이용객을 감안)

### 3. 셔틀 서비스 설문결과

#### 1) 운영 평가

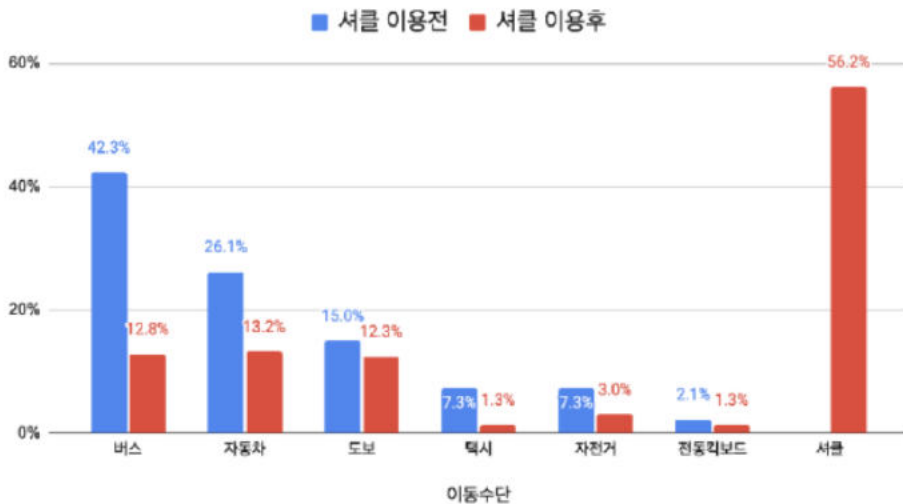
- 운영 평가 기간: '21.4.13. ~ 7.26.(105일간)
- 셔틀 이용자의 서비스를 설문한 결과, 4,250건(5점 만점) 중 3점 이상이 97.6%로 긍정적 평가가 높았으며, 2점 이하(2.4%)의 부정평가는 이동 지연 이슈(경로 불만, 승하차 장소 불만)와 오전 8시 탑승객의 도착 지연에 대한 불만 비중이 높게 나타남
- 또한 셔틀 알고리즘으로 생성된 경로보다 지역주민이 익숙한 경로를 선호하는 것으로 응답하였으며, 노쇼, 호출 취소로 인해 기 탑승객의 이동 경로가 변경 또는 추가 이동시간 소요에 발생에 불편을 호소함



[그림 4-8] 셔틀 탑승 및 이용 부정평가 요인

## 2) 이용 교통수단 전환

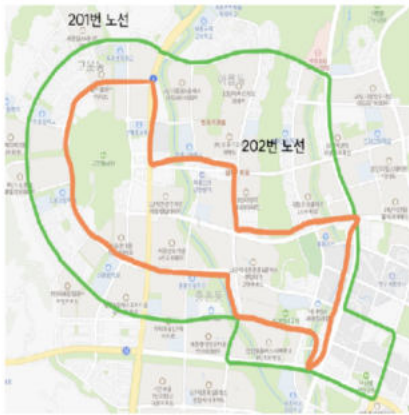
- 설문기간: 9.13 ~ 9.27
- 설문대상: 세종/은평 서클 이용자 400명
- 이용 교통수단 전환에 관련하여 설문한 결과, 서클 운영 후 주 이용 교통수단은 서클(56.2%), 자차(13.2%), 버스(12.8%), 도보(12.3%) 순이며, 서클 운영 전 주 이용 교통수단은 버스(42.3%), 자차(26%), 도보(14.9%) 등으로 버스 이용자의 상당부분이 서클 이용객으로 전환한 것으로 나타남
  - 서클 운영 후 주 이용 교통수단: 서클(56.2%) > 자차(13.2%) > 버스(12.8%) > 도보(12.3%) > 자전거(3.0%) > 택시(1.3%) = 전동킥보드(1.3%)
  - 서클 이용 전 주 이용 교통수단: 버스(42.3%) > 자차(26%) > 도보(14.9%) > 자전거(7.2%) = 택시(7.2%) > 전동 킥보드(2.1%)



[그림 4-9] 서클 도입에 따른 주 이동수단의 변화

#### 4. 셔틀 서비스의 노선버스 대체 가능성 검토

- 셔틀 운행 지역 내 지선버스 2개 노선(201번, 202번)을 셔틀로 대체하는 시뮬레이션 기반 수요응답형 버스의 가능성을 살펴보면, 운행 노선 2개, 총 1대의 버스 운영비로 셔틀 차량 36대 운행 가능
  - 셔틀 월 운영비: 대당 11,785,000원
  - 시내버스 대당 손실액 2.42억 원/년 발생(시내버스 대비 셔틀 대당 손실액↓, 1.26억 원/년)



1생활권내 지선버스 현황

구 분	201번	202번
노선길이	10.5km	8.8km
운행대수	평일 10대, 주말 9대	평일 10대, 주말 9대
운행시간	6:00~22:30	6:05~22:35
피크타임	7:30~9:00	7:30~9:00
배차간격	피크타임 10분, 평시 15분	피크타임 10분, 공휴일 15분
운행횟수	평일 70회, 주말 67회	평일 70회, 주말 67회

운행 현황

[그림 4-10] 세종1생 지선버스 및 운행 현황

[표 4-6] 노선버스 대당 월평균 운영현황

구 분	201번	202번	합 계
탑승자수	43,302명	37,151명	80,453명
매출	4,366,354원	3,578,005원	7,944,360원
운영비	25,299,300원	18,135,750원	43,435,050원
운송수지	17.26%	19.73%	18.29%

자료 : 세종특별자치시(2020년), 시내버스(BRT 등) 운수사업자 표준운송원가 산정 및 회계 감사 용역

[표 4-7] 시내버스 손실액

(단위 : 원)

항 목	비 용	수입(18.30%)	손실액
시내버스	296,676,720	54,292,572	242,384,148

- 현대자동차 자체 시뮬레이션 결과, 셔클 운행지역 내 지선버스 2개 노선(201번, 202번)을 셔클 대체 시(운영비 기반), 54대가 운행하여 180,000명의 월 탑승객(명)을 수용할 수 있다고 제시함<sup>10)</sup>

[표 4-8] 셔클로 전환 운행 시 시뮬레이션 결과

	현재 셔클	노선버스 셔클	통합 운행
운행차량(대)	18	36	54
월 탑승객(명)	10,831	83,808	180,000
이전 탑승객 대비(%)	-	104 <sup>2)</sup>	197 <sup>3)</sup>
운송수지 <sup>1)</sup>	-%	39.41%	56.57

1) 1회 탑승 요금 2,000원 기준

2) 2개 노선 1개월 탑승객 80,453명 대비 104%의 탑승객(83,808명) 수용 가능

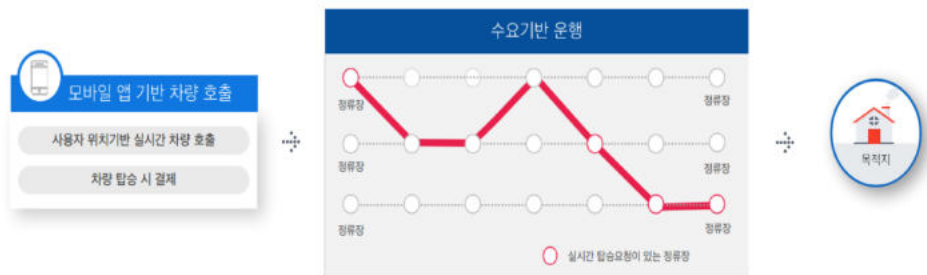
3) 2개 노선 1개월 탑승객 + 현행 셔클 1개월 탑승객(91,284명) 대비 197%의 탑승객 (180,000명) 수용 가능

10) 180,000명에게 서비스 제공이 가능하다는 의미이며, 실제 수요로 이어질지에 대해서는 불확실함

## 5. 셔클 추진 계획 이슈

### 1) 현대자동차(사업시행자) 추진 계획(안)<sup>11)</sup>

- 엔진 개선 작업 진행
  - 1단계: 우회시간 및 도보 시간, 대기시간의 정책 기준 완화
  - 2단계: 탑승 후 하차 정류장을 탄력적 운용
- 예비차 탄력적 투입
  - 스타리아(9인승/7인승) 2대 추가 확보 후 출퇴근시간(1일 4시간)에만 탄력적으로 운영하는 방안
- 탄력 근무 가능 인력 확보 방안 및 소요 예산 관련 공사 협의 필요
- 노선 기반 수요응답형<sup>12)</sup> 구현 검토
  - 실시간 호출을 수행하되, 노선버스 정류장 기반으로 탄력적 노선을 운행하는 수요응답형
  - 기존 노선버스 및 승무 사원 활용 방안



[그림 4-11] 노선 기반 수요응답형 정류장

11) 관계기관간 협의중이며, 실증사업 특성에 따라 협의 후 계획 유동성 있음  
 12) 정류장은 버스와 동일하나 노선은 자율적으로 운행 (호출이 없는 정류장 무정차)

[표 4-9] 노선 기반 vs 예약 기반 수요응답형 비교

구 분	노선 기반 수요응답형	출퇴근시간대 예약제 DRT
정류장	기존 노선버스 정류장	셔클 가상정류장
경 로	기존 노선 내의 일부로 탄력적 노선 운행	매일 다른 경로가 생성
차 량	기존 노선버스 활용	기존 셔클 차량보다 큰 차량
회 원	셔클 앱 가입	셔클 앱 가입 및 예약제 DRT 요금제 구매자
호 출	앱을 통한 실시간 호출 + @	앱을 통한 사전 예약 호출
결 제	차량 승차 시 결제 (교통카드 / QR 코드 등)	앱 내 결제

○ 출퇴근시간대 예약제 DRT 도입 검토

- 출퇴근시간대 사전 예약 기반 매일 새로운 노선을 운행하는 기능 구현 및 요금제 검토

○ 택시업계 상생 방안(안) 검토<sup>13)</sup>

- 택시 업계의 셔클 도입
  - 택시발전법 개정안 시행으로 22년 1월 말부터 플랫폼이 있는 경우 택시 합승 허용
  - 비즈니스 파트너로 세종도시교통공사 외 택시 사업자도 셔클 운행
- 셔클 플랫폼 내 택시 호출 기능 구현
  - 카카오T플랫폼 독점 완화 및 플랫폼 이용료 부담 경감을 위해 셔클 플랫폼 내 택시 호출 기능 구현 제안

13) 다양한 방식에 대해 고려 중이며, 사업시행자의 제안이므로 계획 변동성 있음



## 2) 향후 운영상 예상되는 이슈

- 현재까지 실증한 셔클 서비스 결과로는 운송수지가 낮아, 실증사업 후 지자체 운영 시 보조금 지원이 필요할 것으로 예상됨
  - 경제성을 확보할 수 있는 회원수 확대방안
  - 운영비용 절감방안 마련
  - 국비 지원이 가능한 형태의 서비스구조나 중앙정부 차원의 지원 관련 제도(신교통수단, 대중교통수단) 제정·개정 필요
- 기존 타 교통수단과의 갈등
  - 실증사업 형태 사업 진행 중에도 타 교통수단과의 갈등 요인이 발생하므로, 실제 서비스 도입 시에는 갈등 요인이 커질 수 있음
  - 상생 발전방안 대책이 필요
- 기존 대중교통수단의 연계 가능성
  - 회원 구독제 요금 중심의 셔클과 교통카드 중심의 기존 대중교통과의 환승요금 체계 구축 필요



## 결 론

1. 연구결과 종합
2. 정책 제언



## 5장 결 론

### 1절 연구결과 종합

- 스마트모빌리티의 관심 증대와 생활권 내 근거리를 이동할 수 있는 미래 모빌리티 신 교통서비스가 대중교통 공백, 교통체증 등 기존 교통수단 문제점을 해소할 수 있는 방안으로 제시됨에 따라 실증 및 도입의 필요성이 대두되고 있음
- 여러 미래 신교통수단 중 수요응답형 교통수단은 노선과 스케줄링을 수요에 맞추어 운행함으로써 효율적 운행이 가능한 수단이지만, 수요응답형 버스는 「여객자동차운수사업법」에 의거하여 농어촌(읍·면) 등 교통취약지역에만 운행 중임
- 하지만 세종시는 스마트시티 규제샌드박스 실증사업 특례 기반 세종시 도심지역 수요응답형 대중교통 서비스 제공이 가능해짐에 따라 2021년 4월 세종시청 및 대전세종연구원 등 ‘셔클’ 도입·운행을 위한 상호협력·협약서를 체결하고 실증을 실시함
- 이에 따라 본 연구는 협약서에 의거하여 성공적인 수요응답형 모빌리티 서비스 도입과 실증사업의 연계·검증을 위해 실제 운행패턴을 분석 및 새로운 대중교통으로서의 도입 가능 여부를 검토하고, 실질적인 도입을 위한 쟁점사항 및 사전 문제점 도출 등을 실시함
- 이를 위해 수요응답형 교통수단의 정책동향 및 국내·외 사례 조사, 세종시 셔클 운행 데이터 분석(이용자 이용현황 및 경로 수집을 통한 이동 패턴 분석 등), 셔클 운행지역 타 교통수단 이용행태 분석(버스, 택시 등), 협약기관 및 전문가 의견조사, 실증사업 셔클 운행 진행 중에 쟁점사항 및 이슈 도출(기술적, 경제적, 이해관계자, 지속성, 운영사항 이슈)을 수행하였음

## 1. 수요응답형 교통수단의 정책동향 및 국내·외 사례

### □ 정책동향

- 농어촌지역의 대중교통 이용수요 기반 및 서비스 약화에 따라 주민들의 이동권 및 접근성 확보, 교통형평성 제고 등 문제의 근본적 해소 방안으로 수요응답형 교통수단(DRT)이 대두됨
- 국토교통부 및 각 지자체는 '맞춤형 콜버스', 'DRT 마중택시' 등 시범사업을 실시하였고, 2014년 농림축산식품부에서 '농촌형 교통모델 발굴사업' 시범사업을 시행하면서 버스노선 폐지 및 도로인프라가 노후된 농촌지역에 소형버스형 또는 택시형 모델로 운행함
- 2015년 수요응답형 대중교통의 법·제도적 기반 마련을 위해 여객자동차 운송사업 종류 중 수요응답형 여객자동차운송사업을 추가하며, 「여객자동차 운수사업법」을 개정·시행됨
- 2018년 정부는 양분화되어 있던 수요응답형 대중교통 지원정책에 대해 「버스 공공성 및 안전 강화 대책」을 발표하며, 농촌지역(82개 군)은 농림축산식품부, 도시지역(78개 시)은 국토교통부가 주관하도록 협의함
- 2019년부터 수요응답형 교통모델 사업은 국가균형발전특별법 개정 기반으로 시도가 자율적으로 예산을 편성하는 지역자율계정 포괄보조사업으로 자금 재원이 마련됨
- 국비 지원이 가능해짐에 따라 농림축산식품부 농촌형 교통모델의 사업범위는 전국 군지역 대상으로 시범사업을 추진하였고, 지원 대상을 운수사업체(지방공기업 포함), 지역아동센터, 복지회관, 마을자치회, 비영리법인 등이 활용 가능하도록 확대함
- 국토교통부 도시형 교통모델은 이전 수익성이 낮은 농촌지역 벽지노선 지원 사업과 별개로 도시지역 외곽 교통취약지역에 공공형 버스 또는 택시 기반으로 교통서비스를 제공함
- 세종시는 출범 이후 2013년부터 2015년까지 수요응답형 버스 시범노선 운행과 함께 버스 운행이 어려운 지역에 한하여 '마을택시' 시범사업을

- 실시하였고, 2016년 3월 만족도 설문조사를 통해 확대 운영하고 있음
- 2019년부터 읍·면지역은 기존 버스 노선 혼선, 배차간격 등의 문제로 이용 어려움이 발생함에 따라 2019년 통신업체(SKT)와 협약을 체결하여 수요응답형버스 '두루타'를 시범 도입하였고, 2020년 장군면, 전동면 등 총 33개 지역으로 확대됨
  - 동지역(도심지역) 수요응답형 교통수단은 현행법상 수요응답형 버스는 도심에서 운영할 수 없었으나 스마트도시 규제샌드박스 제도 기반 인공 지능 경로설정 알고리즘을 활용해 탑승객 수요에 따른 실시간 노선을 운영하는 버스 '셔클'(현대자동차) 서비스 시행 중임

#### □ 수요응답형 교통수단 국내·외 사례

- 일본 이바라키현 히타치시는 모든 주민이 운용비용을 징수하고 지역 스스로가 운영계획 수립, 지역주민이 오퍼레이터와 운전자로 활동하는 등 주민끼리 서로 돕는 운영하는 방식을 채택함
- 치바현 나리타시는 전면 도입 이전에 철저한 실증사업을 통해 기타 대중 교통수단과 갈등 요인이 최소화되도록 노력하여 2013년부터 시내 전역 대상 전면 도입되었으나 합승 기반 시스템이지만 대부분 단독 승차하고 있는 것이 단점으로 조사됨
- 영국 런던은 고령층 인구 증가 및 교통사고 사망자 중 고령자의 비중이 증가함에 따라 고령층의 안전한 이동권 보장을 위해 거동과 운전이 불편하여 대중교통 이용이 어려운 사람들이 언제, 어디든지 이동할 수 있도록 지원하기 위해서 수요응답형 교통수단 도입함
- 호주 뉴사우스웨일스주는 고령화 및 노년층 교통수요를 고려하고 출·퇴근 시간 교통체증 해소를 위해 뉴사우스웨일스주 주관 DRT 운영하여 모든 주민이 이용함
- 미국은 1990년 ADA(The Americans with Disabilities Act)법이 공포되면서 교통약자를 위한 서비스 제공이 강제적 준수사항으로 발전하여 수요응답형 교통수단이 기존 대중교통 시스템의 보조 수단으로 활성화

- 되기 시작하였고, 대중교통 수입 감소, 비효율적인 버스 운행, 버스 운행 비용 증가 등으로 인한 비효율적 운행행태 개선을 위해 도입함
- 국내 수요응답형 교통수단은 한국교통안전공단(2020)에 의하면, 2020년 9월 기준 242개 광역, 시·군 기초지자체 중 약 15%가 수요응답형 교통수단을 도입하여 운영하고 있음
  - 인천시는 ICT 규제샌드박스 실증 특례로 지정됨에 따라 시범운영을 통해 2020년 10월 26일부터 I-MOD 정식 서비스 개시하였고, 2021년 7월부터 송도, 남동산단, 2022년 계양1동까지 확대 운영할 계획임
  - 서울시 은평구 셔클 또한 2019년 ICT 규제샌드박스 실증특례로 지정되어 시범운영을 통해 2021년 3월 9일 본격적으로 서비스 개시됨
  - 부산시는 교통약자전용 수요응답형 교통수단인 '여기콜'을 2021년 시범 운영하여 수요를 분석함에 따라 향후 추가배차와 부산시 전체 교통 불편 지역까지 확대할 예정이며, 교통약자 특별교통수단, 교통약자 우대형 동승택시, BF-DRT 등 교통약자 통합모빌리티 플랫폼을 구축할 계획임

## 2. 셔클 운행 이슈 도출을 위한 데이터 분석

- 세종시 '셔클'은 2021년 4월 13일부터 세종 1생활권(고운, 아름, 종촌, 도담, 어진동 등)에 총 18대를 도입하여 정식 서비스 운영 중이며, 본 연구는 셔클 운행 자료를 1차(7.1~7.31) 및 2차(9.8~9.26)로 구분하여 분석함
- 1차 분석 결과, 유료멤버십 가입 현황은 8월 2일 기준 476명으로 시간대별 호출은 평일 출퇴근시간과 퇴근시간(18시) 2시간 이전부터 호출수가 많아지는 경향을 보이며, 주말에는 시간대별 호출 수 편차가 크지 않음
- 시간대별 호출당 탑승인원은 평일보다는 주말에 더 많으나 시간대별 차량 한 대당 탑승객수는 평일 출근시간에 차량 한 대당 탑승객수(합승)가 가장 많은 것으로 나타났고, 그 외에는 평균적으로 2~4명, 주말엔 1~2명으로 나타났음



- 시간대별 대기시간은 출퇴근시간이 15분 이상 대기하는 호출건수가 많아서 개선이 필요할 것으로 보이며, 셔클 호출 후 승차를 위해 정류장으로 도보 이동하는 시간은 대부분 5분 이내(평균 2.3분)정도로 조사됨
- 셔클을 탑승하여 이동하는 호출당 평균이동시간은 주말 7~8분, 평일은 7~12분 정도의 범위를 나타내며, 호출 수가 많고 교통혼잡도가 높은 출퇴근시간대가 이동시간이 높게 나타남
- 2차 분석 때 셔클은 2대(16대→18대) 증차, 유료멤버십 가입 현황은 9월 26일 기준 822명이고, 시간대별 이용패턴은 오전 7시~8시, 오후 4시, 오후 6시~7시 등 출퇴근시간에 수요가 집중되며, 하루 전체 호출 중 출퇴근시간대 호출비율도 7월 38.6%, 현재 40.5%로 유사한 수준임
- 멤버십별 호출건수는 베이직 회원의 호출건수가 전체 호출의 61.7%, 플러스 25.4%, 라이트 12.9%로 베이직 회원(정기권 구독 회원)이 일상 이동패턴(출퇴근)에 셔클을 활용하는 경향이 큼
- 전체 호출 중 단건 결제 비율은 15.7%로 라이트 회원 수의 지속적 증가에 따라 단건 결제 수도 증가추세이나, 회원수 증가 대비 호출수 증가 폭은 낮음
- 시간대별 단건 결제 이용패턴 역시 전체 호출의 이용패턴과 유사하나 아침 시간보다는 오후 시간 수요 집중이 두드러지며, 전체 단건 결제 3,404건 중 서징요금이 적용된 경우는 3.8%임
- 시간대별 평균 대기시간은 증차 이전 8분에서 현재 7.3분으로 -8.9% 감소하였고, 출퇴근시간인 오전 8시, 오후 6시대 대기시간 감소 효과가 두드러짐
- 시간대별 대기시간 15분 이상 비율은 출퇴근시간인 오전 7시, 오후 6시대의 대기시간 15분 이상의 비율 감소 효과가 뚜렷이 나타나 전체적인 대기시간 품질은 사용자가 체감할 수 있는 수준으로 향상되었으며, 추가 회원 수용도 가능한 상황으로 판단됨
- 매출 결제 추이는 전체 호출 수 중 단건 결제 비율은 15.7%이나 월별 비중은 8월 10.2%, 9월 28.5%로 매출에 긍정적 영향을 나타내며, 단건 결제 이용 비율이 높아질수록 매출 추가 상승이 가능함

### 3. 셔클 운영의 지속성을 위한 이슈

#### □ 운행지역 타 교통수단 이용현황

- 효과적으로 '셔클' 운행패턴과 비교·검토하기 위해, 셔클 운행지역인 1생활권 내에서만 운행하는 지선버스와 1생활권 내에서만 승하차가 이루어진 택시 위치정보 데이터로 주요 승하차 지점을 분석함
- 택시 승하차 데이터(2019~2020)의 경우 2019년 승차위치는 버스와 같이 도담동, 정부청사북측 버스정류장부근 등이며, 하차위치는 종촌동 CGV 부근과 정부세종청사 시외버스정류장 부근 순으로 대체로 승차보다 하차위치가 조금 더 분산되었음
- 2020년 승차위치는 도담동과 한누리대로 등으로 2019년과 비교했을 때 한누리대로 부근에 더 몰린 것으로 분석되었고, 하차위치는 기존 종촌동 CGV와 정부세종청사 시외버스정류장을 포함하여 많은 지역으로 분산된 것으로 확인됨
- 1생활권 내부만 통행하는 버스데이터(2020~2021)를 분석하였을 때, 2020년은 승차 및 하차위치 모두 도담동 도담동(도랩마을), 어진동 정부청사남측 등 한누리대로 및 BRT 노선 등으로 높게 나타남
- 2021년 승차위치는 어진동 정부청사북측, 정부청사남측, 도담동 도담동(도랩마을) 등이며, 하차위치는 도담동 도담동(도랩마을), 어진동 정부청사남측 등 한누리대로 및 BRT 노선 순으로 나타났고, 2020년에 비해 고운동 내에서 승차하는 인원이 많이 증가하였음
- 2021년 4월 13일 ~ 2021년 9월 28일(170일간) 셔클 주요 승하차 지점 분석 시 승차위치는 고운동 가락마을 10,13단지부근에서 가장 높고 도담동(도랩마을), 어진동 어진교차로, 종촌교차로 부근 순이며, 하차 위치는 어진동 종촌교차로, 도담동 세종충남대병원, 아름동 상가부근 등에서 높게 나타나는 등 주요 하차위치는 승차위치보다 분산되어 있는 형태를 보임

## □ 셔틀운영에 대한 다각적 검토

- 셔틀서비스 확대에 대한 검토는 운행차량 증차 및 운행구역 확대 계획에 대한 '셔클' 운영에 따른 수익성 분석 필요
- 셔틀의 증차는 2021년 6월 기준, 셔틀 호출 시 대기시간이 출퇴근시간에는 15분 이상 소요되는 호출건수가 39% 발생하여 서비스 품질 유지를 위해 회원확대를 제한중인 상황이지만 수준 회원 수 확대 및 서비스 품질 제고를 위한 셔틀 증차(6대) 시 활성회원이 증가하여 420명 규모로 최대 840명까지 예상됨
- 4~5월 셔틀 운영비용은 시범서비스 및 유료운행의 영향이 있으나 지출 32.9천만 원, 수입 1.33천만 원이며, 셔틀을 18대로 증차하여 운영 시 운영비용은 21.2천만 원/월이 될 것으로 예상됨
- 증차에 따른 수익성 분석은 증차 시뮬레이션의 결과인 회원수 420명일 때 수익률은 14.19%, 최대 활성회원 수 840명은 28.39%까지 예상되며, 세종시 시내버스 평균 수익률인 18.32% 수준을 유지하기 위해서는 542명 이상의 회원수를 유지하여야 함
- 셔틀 이용자 서비스 설문 결과, 4,250건(5점 만점) 중 3점 이상이 97.6%로 긍정적 평가가 높았으며, 2점 이하(2.4%)의 부정평가는 이동 지연 이슈(경로 불만, 승하차 장소 불만)와 오전 8시 탑승객의 도착 지연에 대한 불만 비중이 높게 나타남
- 또한 셔틀 알고리즘으로 생성된 경로보다 지역주민이 익숙한 경로를 선호하는 것으로 응답하였으며, 노쇼, 호출 취소로 인해 기 탑승객의 이동 경로가 변경 또는 추가 이동시간 소요에 발생에 불편을 호소함
- 이용 교통수단 전환에 관련하여 세종시와 서울시 은평구 셔틀 이용자 400명 대상 설문 결과, 셔틀 운영 후 주 이용 교통수단은 셔틀(56.2%), 자차(13.2%), 버스(12.8%), 도보(12.3%) 순이며, 셔틀 운영 전 주 이용 교통수단은 버스(42.3%), 자차(26%), 도보(14.9%) 등으로 버스 이용객 상당 부분이 셔틀 이용객으로 전환한 것으로 나타남
- 이에 따라 셔틀 서비스의 노선버스 대체 가능성 검토를 위해 셔틀 운행

지역 내 2개 노선의 지선버스를 셔클로 대체하는 현대자동차 자체 시뮬레이션 결과, 셔클 운행지역 내 지선버스 2개 노선(201번, 202번)을 셔클 대체 시(운영비 기반), 54대가 운행하여 180,000명 월 탑승객(명)을 수용할 수 있다고 제시함

- 현재 사업시행자(현대자동차)의 셔클 추진 계획(안)을 살펴보면, 우회시간 및 도보 시간, 대기시간 정책 기준 완화와 탑승 후 하차 정류장을 탄력적 운용할 예정이며, 노선 기반 수요응답형 운영을 검토할 계획임
- 향후 운영상 예상되는 이슈는 현재 실증된 셔클 서비스 결과로는 운송수지가 낮아, 실증사업 후 지자체에서 운영 시 보조금 지원이 필요할 것으로 예상되며, 타 교통수단과의 갈등 요인을 해소하고 상생할 수 있는 발전방안 마련이 필요함
- 택시업계 상생 방안으로 택시 업계의 셔클 도입 시 택시발전법 개정안 시행으로 22년 1월 말부터 플랫폼이 있는 경우 택시 합승 허용, 비즈니스 파트너로 세종도시교통공사 외 택시 사업자도 셔클 운행, 카카오 T플랫폼 독점 완화 및 플랫폼 이용료 부담 경감을 위해 셔클 플랫폼 내 택시 호출 기능 구현 등을 제안함
- 기존 대중교통수단의 연계 가능성은 회원 구독제 요금 중심의 셔클과 교통카드 중심의 기존 대중교통과의 환승요금 체계가 필요하며, 출퇴근시간대 예약제 DRT를 도입하여 매일 새로운 노선을 운행하는 기능 구현 및 요금제 검토가 필요함

## 2절 정책 제언

### 1. 수요응답형 버스 셔클 실증사업 이슈

#### □ 셔클 실증사업의 목적과 역할

- 셔클 서비스 지속성 확보를 위해 새로운 셔클 서비스의 궁극적 목적을 명확히 할 필요가 있으나, 규제샌드박스 특례 실증사업으로 진행되는 도중 다양하게 야기되는 예측하지 못한 문제를 해결해가면서 진행해야 하기 때문에 목적별로 해결방식이 다르며, 실증사업 진행 중에도 셔클 실증사업 목적이 일부 변동될 수 있음
- 본 연구에서는 셔클 서비스 목적 및 역할을 아래와 같이 제안하며, 이 중 하나의 목적을 추구하거나, 여러 목적을 동시에 추구할 수도 있으나 현재 특례를 받은 실증사업(스마트시티 규제샌드박스)만으로는 해결하기 어려운 다양한 이슈가 존재하며, 이를 해결하기 위해서는 규제샌드박스와 연계된 중앙정부의 지속적인 관심과 지원이 필요함
  - (대중교통수단 효율성 확보) 기존 대중교통수단의 대체나 추가 도입을 통해 새로운 대중교통수단으로서의 역할 확립
  - (신규 대중교통노선 검증) 건설(택지개발)지역 등에 신규버스노선 도입 시 우선 운행하여, 수요가 높은 노선은 고용량 기존 대중교통수단을 투입하고, 동시탑승 수요는 적지만 대중교통 투입이 필요한 노선(지역)은 수요응답형 버스(셔클) 운영
  - (교통이동혁신) 플랫폼 기술 활용한 신교통수단으로서 이동혁신 가능성을 실증하고, 향후에는 자율주행서비스 및 MaaS(Mobility as a Service)와 같은 통합모빌리티 가능성 검증하여 개인자동차 수단분담율을 낮추는 목적
  - (이동수요 매칭) 인구급증지역에서 'Door to Door' 이동수요는 있으나 택시총량제 등의 정부방침으로 제한되어 부족한 택시와 이동수요 간 간극 보완

## □ 셔클 실증사업의 이슈

- (기술적 이슈) 셔클서비스 론칭 시점에는 기종점 정류장(Many-to-Many) 방식 셔클 운행방식을 도입하였으나, 실증사업을 진행하면서 최적 운영 방식 검증에 위해 노선기반형 운영방식이나 출퇴근시간대 탄력적 노선 운영방식 등 다양한 운영방식을 기술적으로 실증해야 함
  - 지자체 내라도 생활권별 운행 지역적 특성(교통수요, 기존 대중교통수단 존재 여부, 주요 거점 등)에 따라 적합한 운영방식을 검토해야 함
- (경제적 이슈) 경제적으로 자생교통수단으로서 요금제 변화나 회원수 확보를 통해 운영 가능성에 대해 계속 살펴보아야 함
  - 경제성이 확보되는 요금상승이나 회원수 확보가 어렵다면, 현행법이나 제도상의 국비 지원 가능성을 살펴보아야 하며, 현행 제도상에서 어렵다면 새로운 지원제도나 법 제·개정을 검토할 필요가 있음
- (이해관계자 이슈) 타 교통수단(택시업계)과의 갈등
  - 커뮤니티의 제한된 구역만 운행하는 셔클의 차별화된 서비스를 구체화하여 기존사업영역과의 차이에 대해 분명히 해야 하며, 셔클 서비스를 통해 기존 사업에게도 혜택이 돌아갈 수 있는 방안 필요
- (타 교통수단과의 연계) 기존 대중교통수단 및 개인교통수단과 연계방안이 있어야, 새로운 교통수단으로서 지속성 확보 가능
  - 셔클 구독요금제와 버스 카드 단말기형 요금방식에 대한 호환 위한 환승요금 체계 구축 필요
  - 개인교통수단(어울링, 전동킥보드)과 통합요금제 등

## 2. 셔틀 실증사업 개선방안 제언

### □ 수요응답형 버스 셔틀서비스 수용을 위한 제도개선

- 국토부의 스마트도시법 개정(21.6)에 실증특례 기간 최대 4년(2+2) 내에 안정성, 사회적 영향이 검증되었음에도 법령 개정 지연으로 4년이 초과할 경우 임시 허가로 전환하여 특례기간 추가 연장 규정 신설
- 기존 여객자동차 운수사업법 등의 규제적용 범위나 기준 등 규제개선이 필연적으로 추진될 수밖에 없는데 기존 사업자 간 역할과 기능을 재정립하지 않은 상황에서 신규 교통서비스 사업 추진의 지속성을 담보하기는 어려운 여건
- 셔틀 서비스와 같은 실증사업 진행을 통해 기존에 미미했던 서비스 확대, 기존사업 모델의 사업성 개선 등 사업 활성화를 통해 얻을 수 있는 사회적 편익이 있는지에 대한 구체적 검토 기반 사업추진 근거 마련 필요

### □ (가칭) 모빌리티 제도혁신 위원회 구성 및 주요 역할

- 혁신 기술·서비스의 시장진입, 영업활동, 운영 모니터링 단계별 사업 제도화
- 모빌리티 혁신 기술·서비스 실증을 통해 도출된 이용자 편익 검토 및 확산방안
- 모빌리티 혁신 기술·서비스의 시장성, 파급효과 및 성장력 등에 대응과 연계한 제도개선

자료 : 국토교통부, 모빌리티 서비스 혁신을 위한 권고안

### □ 여객운송 사업 경제성 강화

- 셔틀과 같은 새로운 교통서비스가 등장하더라도 기존 운송사업자가 단기간에 이용자가 요구하는 서비스나 경영 효율성을 획기적으로 개선하여 전환한다는 것은 어려움
  - 기존 사업자 충격 감소를 위해서 셔틀과 같은 새로운 서비스에 협력하거나 공존 방안에 대한 논의가 필요하며, 기존 운송산업도 고급 서비스 제공으로 경쟁력을 확보하고 운송 이외에 부가서비스 창출 필요

- 현재 교통요금은 인건비, 유류비 등 물가 인상 폭과 투자나 개선, 서비스 수준을 향상하더라도 요금 기반 사업성 개선이 어려움
- 새로운 운송사업뿐만 아니라, 기존 운송사업 경쟁력 향상을 위해 교통 요금에 대한 가격체계를 점진적으로 시장에 자율적으로 맡기어 운송산업의 자생적인 생태계를 조성할 필요가 있음

#### □ 셔클서비스 상생협력 방안

- 현재 세종시 셔클 실증사업 서비스는 차량, 기사 및 플랫폼 모두 사업 시행자 측에서 운영하고 있으나, 실증사업 통해 다양한 사업방식을 고려하고 있음
- 향후 수요응답형 버스 서비스 플랫폼 운송사업자는 제한된 서비스 차량의 공급 최적화와 운행 가동률 및 탑승률을 향상하고 대기시간이 감소할 수 있도록 운행차량 배치와 실시간 경로배정 알고리즘을 담당하고 기존 택시·버스 사업자나 운영업체는 차량운행(기사)과 이동서비스를 제공하는 새로운 운송사업방식에 대해 시도할 수 있음
  - 단수 이용자 수요에 맞춰 대응하는 기존 수요응답(택시) 서비스 방식을 넘어서 플랫폼 활용한 최적 경로 서비스 차량을 매칭하고 다수 이용자가 동시 이용할 수 있어, 기존 운송사업자 운송이익 증가와 새로운 서비스와 상생협력이 가능할 수 있음

#### □ 셔클서비스 운행지역

- 기존 운송사업자와 상생 및 공존방안이 마련되어 있지 않거나 사업영역이 명확하게 구분되지 않은 상황에서는 이동수요가 많은 도심지역에서 운행은 기존 운송사업자와 갈등 소지가 큼
- 규제특례를 받지 않아도 현행법상에서 운행가능 지역을 선별하여 운행함으로써, 새로운 모빌리티 서비스의 사회적 수용성을 높일 수 있음
  - 여객자동차 운수사업법 제3조3나에는 「대중교통의 육성 및 이용촉진에 관한 법률」 제16조에 따라 실시하는 대중교통현황조사에서 대중교통이



부족하다고 인정되는 지역을 운행하는 경우 수요응답형 여객자동차운송 사업을 운영할 수 있음

- 그러나 도심지역에서 대중교통이 부족하다고 인정되는 지역을 지자체가 직접 선별하여 운행기준을 세우는 것은 가이드라인이 부재하여, 현재 대부분 수요응답형 교통수단은 읍면지역이나 농어촌지역 위주로 도입되어 있음
- 세종시는 단계적으로 건설되고 있어 신규 대중교통노선이 들어가기 전인 건설지역 초기에는 대중교통이 부족한 상황이므로 셔클 서비스와 같은 수요응답형 교통수단 도입이 효율적이며, 셔클 서비스 운영을 통한 데이터의 축적과 분석을 통해 수요가 많은 경로는 대중교통노선을 투입하는 등 대중교통체계 개선 시, 데이터 기반 교통정책 시행 근거가 될 수 있음
- 지역 내 대중교통 취약지역 선별을 위해 시간적 접근성(대중교통 이용자가 정류장을 기준으로 시간적 접근성을 체감하는 것을 고려하여, 대상 지역 내 전체 정류장 수 대비, 운행횟수 평가기준을 만족하는 정류장의 비율을 산정 등)과 공간적 접근성(대상지역 내 전체 도로연장 대비, 대중교통 서비스 범위[도보로 접근가능한 거리]에 포함된 도로연장 비율을 산정 등) 기반으로 평가하여 대중교통 취약지역 선별 후 셔클과 같은 수요응답형 교통서비스를 현행법상에서 무리없이 도입할 수 있는 근거 마련 방안을 고민할 필요가 있음



## 참고 문헌

- 교통안전공단(2015), “수요응답형교통(DRT)시스템 구축 및 운영방안 마련 연구”, 국토교통부
- 국토교통부·농림축산식품부(2020), “도시형 교통모델(시), 농촌형 교통모델(군) 운영지침”
- 아주대학교(2018), “농어촌 대중교통체계 개편방안 연구 최종보고서”, 국토교통부
- 김광호 외(2019), “첨단 교통서비스의 형평성 제고를 위한 정책방향 연구”, 국토연구원
- 김원철(2015), “충남 DRT 시범사업(당진시) 추진방향”, 충남연구원
- 김원철(2020), “충남 수요응답형교통모델의 효율적인 운영·관리를 위한 제언”, 충남연구원
- 김태형(2021), “스마트시티의 모빌리티 서비스 기술 및 연구 동향”, 융합연구리뷰 2021.04, 제7호제4권, pp.25-54
- 대구경북연구원(2015), “대구광역시 수요응답형 대중교통체계(DRT)도입 연구”, 대구광역시
- 박원일(2021), “농어촌 및 도농복합지역 공공형버스(수요응답형교통) 운영 개선방안”, 한국운수산업연구원
- 박준환, 김규호(2020), “농어촌 등 교통소외지역의 교통서비스 강화 방안”, 국회입법조사처
- 원광희 외(2018), “일본에서 배우는 수요응답형 교통”, 충북연구원
- 인덕회계법인(2020), “시내버스(BRT 등) 운수사업자 표준운송원가 산정 및 회계 감사 용역”, 세종특별자치시
- 지민경, 김응철, “지방자치단체의 대중교통 소외지역 수요응답형 교통수단(DRT) 제도 도입에 따른 모형 및 기여도 분석”, 도시과학 2018.12, 제7호제2권, pp.1-9
- 한국교통연구원(2013), “세종시 광역권 지방대중교통 기본계획”, 행정중심복합도시건설청
- 한국농촌경제연구원·충북연구원(2018), “농어촌 특성을 고려한 지역사회 중심의 교통 서비스 운영방안”, 농림축산식품부
- 국토교통부(2015), 개발+문화 등을 융·복합하는 「지역수요 맞춤형 지원 사업」 최종 선정, 5월 14일자 보도자료
- 국토교통부(2020), 모빌리티 서비스 혁신을 위한 권고안, 11월 6일자 권고안
- 국토교통부·농림축산식품부(2019), 국토부·농식품부 손잡고 대중교통 사각지대 해소 나선다, 1월 22일자 보도자료
- 공공데이터포털: <https://www.data.go.kr/>
- 국가법령정보센터: <https://www.law.go.kr/>

- 뉴캐슬 교통부 홈페이지: <https://newcastletransport.info/>
- 런던교통공사(Transport for London) 홈페이지: <https://tfl.gov.uk/>
- 서울특별시 정보소통광장: <https://opengov.seoul.go.kr/>
- 세종도시교통공사 홈페이지: <https://www.sctc.kr/>
- 셔클 공식 홈페이지: <https://www.shucle.com/>
- 이유 공식 블로그(사회적 협동조합 이동의 자유): <https://2u.or.kr/>
- 인천광역시 홈페이지: <https://www.incheon.go.kr/index>
- 호주 뉴사우스웨일스주 교통정보: [transportnsw.info](http://transportnsw.info)
- BRIDJ 공식 홈페이지: <https://bridj.com/>
- Cooe Busways 공식 홈페이지: <https://cooe.busways.com.au/>
- Interline Bus Services 홈페이지: <https://interlinebus.com.au/>
- Keolis Downer 공식 홈페이지: <https://www.keolisdowner.com.au/>
- MetroConnect 공식 홈페이지: <https://www.metroconnect.co.th/>



34051 대전광역시 유성구 전민로 37(문지동)  
TEL. 042-530-3500 FAX. 042-530-3528  
[www.dsi.re.kr](http://www.dsi.re.kr)

ISBN 979-11-6075-267-0 93350