

CEO BRIEFING

제 691호
2023. 03. 08.

교통불편 해소와 안전 증진으로 지방소멸에 대응하자

연구책임 권용석 연구위원 | 김현명 스튜디오 갈릴레이 대표이사

■ 교통불편은 지방소멸을 부추기는 원인 중 하나

- 농어촌 지역 주민들이 가장 불편하게 느끼고, 또한 농어촌을 떠나고 싶은 가장 큰 이유는 교통불편이다. '21.12.14일 통계청에 따르면 걸어서 15분 안에 이용할 수 있는 대중교통 수단이 없는 곳은 전국적으로 5.9%로 대중교통 서비스가 제공되지 않는 '대중교통 사막화 현상'은 지방소멸 문제를 가속화시키고 있다.
- 인구고령화는 노인운전 사고 위험성을 높여 교통안전을 위협한다. 도로교통공단 통계에 따르면, 국내 65세 이상 노인 운전자는 2016년 249만 2,776명에서 2020년 386만 2,632명으로 약 55% 정도의 빠른 증가세를 보인다. 2022년 말 기준 우리나라 전체 인구 중 65세 이상 인구가 18.0%로 심각한 고령사회이며 특히 경북의 고령인구는 23.8%로 오래전 초고령화사회에 접어들었다.

■ 대안으로 등장한 수요대응형 대중교통

- 유럽이나 호주 등의 해외에서는 농촌 및 지방지역의 교통서비스 질 향상을 위해 수요대응형(Demand-responsive) 대중교통을 적극 도입하고 있다. 일본은 디맨드 버스(Demand Bus)를 지방 적자노선버스의 폐선·폐지에 따른 대중교통 공백지역 해소 차원에서 2002년에 도입했는데, 미국 및 유럽을 중심으로 보급된 VIA DRT는 59% 예산 절감, 대중교통 서비스 수요가 89% 증가하는 등 탁월한 개선 효과를 보였다.

- 수요대응형 대중교통(Demand Responsive Transport, DRT)은 대중교통의 노선을 미리 정하지 않고 여객의 수요에 따라 운행구간, 정류장 등을 탄력적으로 운행하는 여객운송 서비스이다. DRT는 도로망, 수요, 통행행태, 배후지 기능에 따라 다양하게 적용 가능한데, 국내에서는 전국적으로 이미 기초지자체 단위까지 많이 보급되어 있다.

■ 수요대응형 대중교통의 첨단화 시급

- 수요대응형 대중교통 이용을 위해서는 하루 전 및 일정 시간 이전의 사전 예약, 또는 콜 예약 시스템에 의한 예약이 필수적이다. 이에 따라 실시간의 배차가 불가능하고 효율적 운영을 위한 합승도 불가능하며, 이용자 수는 적지만 운행회수 및 노선 신설, 연장 요구 등에 의한 비용 문제가 발생하고 있다.
- 이처럼 대부분이 아날로그(콜 및 예약제 등) 운영방식 때문에 이용이 불편하고 적은 수요에 비해 높은 운행 비용으로 인해 운영 채산성이 낮고, 버스의 운송원가 상승은 운수사업자의 경영악화로 이어지고 있다.

■ 경상북도 수요대응형 대중교통 발전방향

- 첫째, 지역맞춤형의 실시간 운영관리 모델을 설계하고, AI-빅데이터 기반의 이용자 중심으로 DRT 운영 방식을 전환해야 한다. 이를 위해서는 플랫폼 기반의 수요응답형 대중교통 운영체계가 필요하다.
- 둘째, 지방소멸에 대비하는 중요 기술 개발에 대해서는 국가 R&D사업 형태로 규모 있게 진행할 필요가 있다. 경북도는 ICT R&D(과학기술정보통신부), 중소기업 기술개발지원사업(중소벤처기업부), 강소형 스마트시티 조성사업(국토교통부) 등 국가 R&D사업을 적극 활용해야 한다.
- 셋째, 대중교통 소외지역의 DRT서비스를 여객뿐만 아니라 소화물, 우편물, 택배 등 물류 배송서비스를 함께 제공하는 등 창의적 활용방안을 강구하여 수요대응형 대중교통을 심분 활용할 필요 있다.

이상의 내용은 이 연구를 “요약” 한 것입니다.

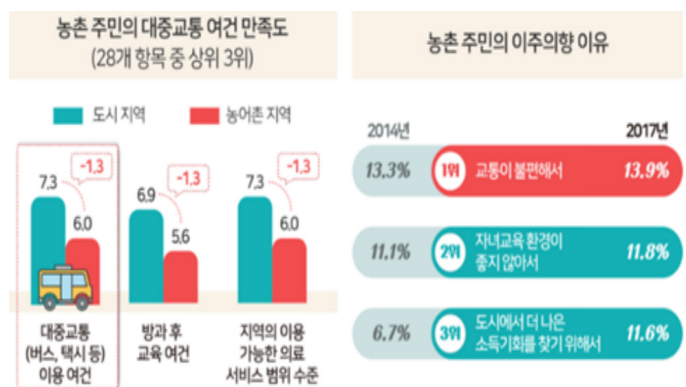
1. 교통 불편과 지방소멸 간의 관계

■ 대중교통이 없는 농어촌 마을이 증가 중

- 전국 농어촌 지역 중 대중교통 수단이 없는 마을 2,000곳 상회
 - '21.12.14일 통계청이 발표한 '2020년 농림어업총조사 지역조사 결과'에 따르면, 지난해 12월 1일 기준 전국 마을 수는 3만7,563곳
 - 이 중 걸어서 15분 안에 이용할 수 있는 대중교통 수단이 없는 곳은 전체의 5.9%(2,224곳)로, 지난 2015년 조사 결과(879곳)에 비해 약 2.5배 증가
 - 인구 감소, 대중교통 회사의 적자 누적 등으로 버스 운영이 멈춘 마을이 증가 중

■ '대중교통 사막화'는 사람들이 농어촌을 떠나는 중요한 이유

- 농어촌 지역 주민들이 가장 불편하게 느끼는 것은 대중교통이며, 농어촌을 떠나고 싶은 가장 큰 이유도 교통 불편
 - 마을당 하루 버스 운행 횟수는 6.1회로 2시간에 1대도 안되는 수준
 - 대중교통 불편으로 농촌에 사는 주민의 56%는 승용차를 보유



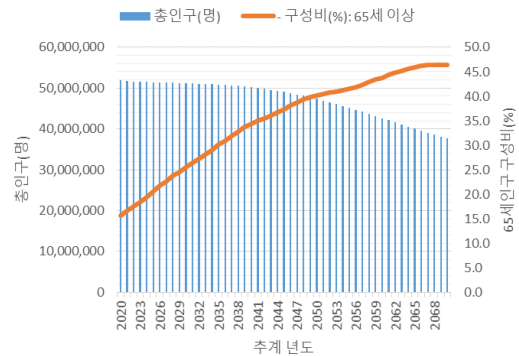
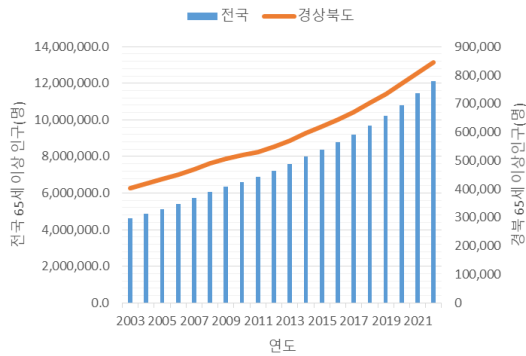
- 대중교통 측면에서 보면 서비스 자체가 사라지는 지역이 갈수록 늘어나고 있으며, 이러한 '대중교통 사막화 현상'은 지방 인구 소멸의 하나의 원인
 - 수치상으로 평균 6회지만 노선별로 보면 하루 아침과 저녁 2회만 운행하는 노선이 대부분이며, 이는 낮 시간대에는 대중교통 자체가 없는 심각한 대중교통 사막화 현상 초래



■ 개인교통 사고 위험, 농촌지역에 더 위협적

○ 초고령사회를 목전에 앞둔 우리나라는 현재 전체 인구의 18.0%가 65세 이상인 고령사회

- 경북의 65세 이상 고령인구의 증가는 2017년 이후로 가속화 추세
- 전국적으로 65세 이상 인구는 2040년대까지 가파르게 증가할 전망



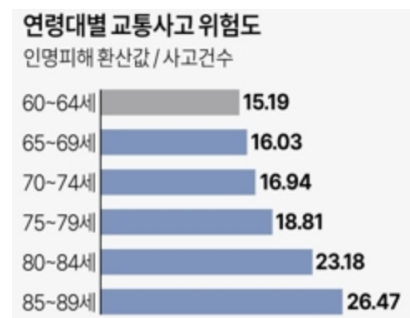
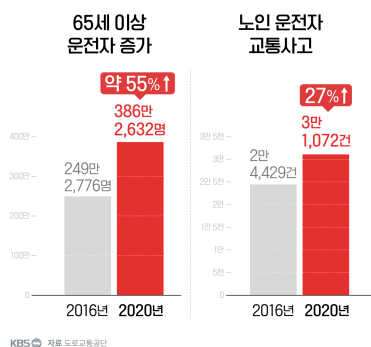
자료 : 국가통계포털, 시군구/성/연령(5세)별 주민등록연앙인구

자료 : 국가통계포털, 고령인구(65세 이상) 비중

▲ 인구고령화 통계

○ 인구 고령화로 노인 운전자의 교통사고 급증¹⁾

- 도로교통공단 통계에 따르면, 국내 65세 이상 노인 운전자는 2016년 249만 2,776명에서 2020년 386만 2,632명으로 약 55% 증가
- 삼성화재 교통안전문화연구소의 연구결과, 교통사고 위험도(인명피해환산값/사고건수)는 70~74세 (16.94)부터의 노인운전자 사고 위험도가 통계적으로 유의함



자료 : 삼성화재 교통안전문화연구소

자료 : KBS news 기사(2001.11.16.일자)

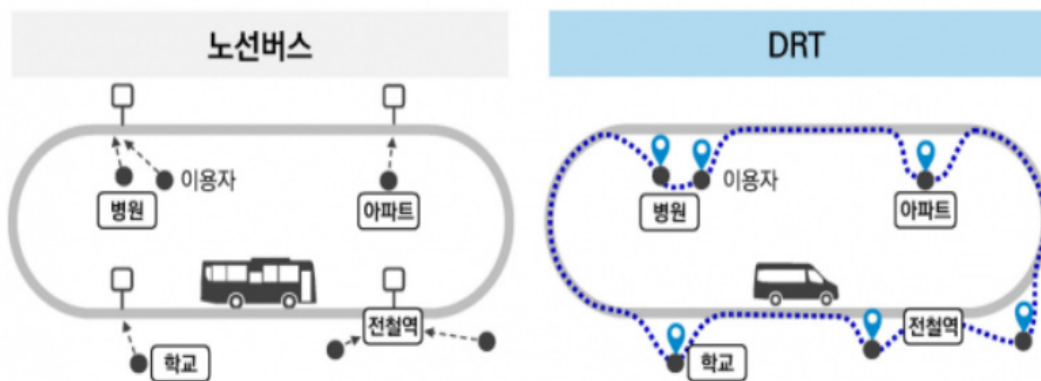
▲ 노인운전자 교통위험 현황

1) <https://news.kbs.co.kr/news/view.do?ncd=5325799>

2. 수요대응형 대중교통, 교통취약지역 불편해소와 안전증진 대안

■ 수요대응형 대중교통(DRT)이란?

- 유럽이나 호주에서는 농촌 및 지방지역의 교통서비스 질이 도시를 압도하고 있는데 이는 수요대응형 (Demand-responsive) 대중교통 도입의 결실
 - 수요대응형 대중교통(Demand Responsive Transport, DRT)은 대중교통의 노선을 미리 정하지 않고 여객의 수요에 따라 운행구간, 정류장 등을 탄력적으로 운행
 - 과소화 및 공동화가 심한 지역의 이동권 보장과 고령층의 의료·문화·복지 접근성 개선 및 교통사각 지역 해소가 가능



▲ 수요대응형 대중교통(DRT)의 개념

- DRT는 도로망, 수요, 통행행태, 배후지 기능에 따라 다양하게 적용 가능하며, 노선 운행 방법에 따라 고정노선형, 경로이탈형, 준다이나믹형, 다이나믹형으로 구분

▼ DRT 유형별 특징

구분	고정노선형 (Fixed)	경로이탈형 (Semi-Fixed)	준다이나믹형 (Flexible)	다이나믹형 (Virtual flexible)
운행시간표	고정 (예약 있을 시 운행)	고정	출발·도착 시각 설정	예약후 설정
노선/경로	고정	고정+일부 예약 후 경로 설정	기·종점의 운행시간만 확정, 예약 후 경로 설정	예약 후 설정
기·종점	고정	고정	고정	비고정
개념도				
□ 기·종점 ● 정류소 ○ 정류소(수요응답) — 노선 노선(수요응답)				

자료 : 송기욱 외, 2009, 「경남의 수요감응형버스(DRT)시스템에 관한 연구」, 경남연구원

- 서비스 기능에 따라서는 환승형, 네트워크형, 목적지형, 대체형으로도 구분

▼ 서비스 기능에 따른 DRT 유형화 및 특징

구분		환승형	네트워크형	목적지형	대체형
특징		기존 대중교통체계의 지선 + DRT 기능	특정 장소, 시점에 추가 서비스 제공 및 비수익 서비스 대체	공항, 기업체 등과 같은 특정 목적지를 운행하는 방식	기존 대중교통서비스를 교체하는 방식
강점	버스 업체	벽지구간 미운행 으로 손실금 감소	버스 이용객 증가	추가 노선버스 투입이 없어 고정비용 감소	비수익 노선 미운행 으로 손실금 감소
	이용자	원하는 시간대 통행 가능	만족도 증가	공급 증가로 이용 편리	원하는 시간대에 통행가능
	지자체	버스업체 재정지원금 감소	서비스 권역 확대	버스업체 재정지원금 감소	버스업체 재정지원금 감소
단점	버스 업체	벽지노선 재정 지원금 감소에 따른 반발가능성 존재	기존 버스와의 경쟁관계 형성	노선버스와 정기 이용권 버스 사업자 간 공동운수협정 필요	중소형 전세버스를 활용한 특정시간대 DRT 한정면허 운행
	이용자	환승이 번거로움, 요금증가 우려	-		
	지자체	배차서비스 센터 및 담당기관 필요	수용응답형 도입을 위한 예산 필요	정기이용권 버스사업 대상지, 사업자 발굴	전세버스 사업자에 대한 재정지원 기준
용량		용량증대			용량대체
개념도					
범례		□ 기·중점 ● 정류소 ○ 정류소(수요응답) — 노선 노선(수요응답)			

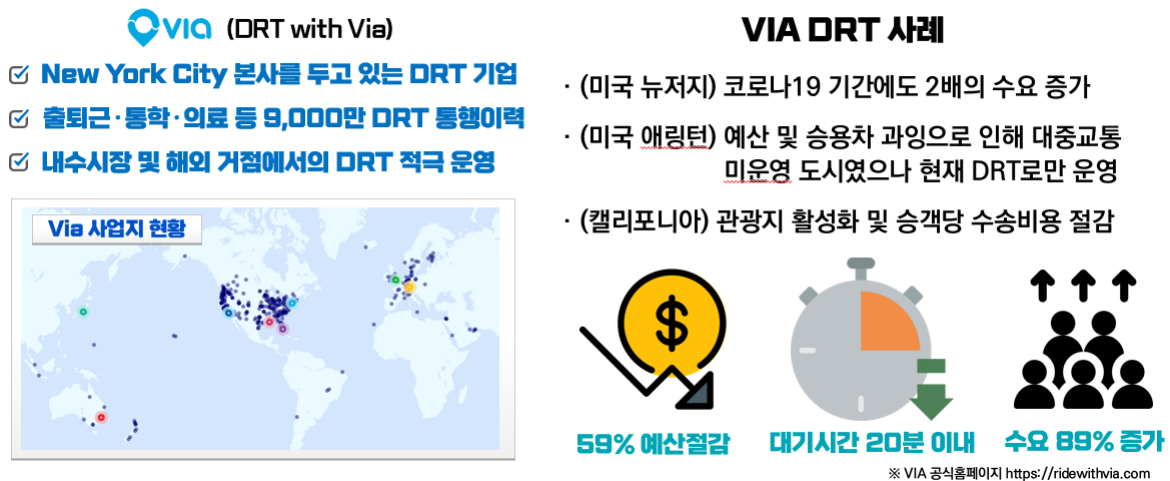
자료 : 한종학, 2015, 「교통취약지역 수요응답형 교통체계 운영전략 및 추진방안」, 인천발전연구원

■ 국내외 사례

○ 일본은 지방의 적자노선버스의 폐선 · 폐지에 따른 대중교통 공백지역 해소 차원에서 2022년 디맨드 버스(Demand Bus)를 도입

- 도로구조상 큰 버스 운행이 어렵고 인구 저밀도 지역에서 주로 운행

- 영국은 윌트셔(Wiltshire)주 트로우브리지(Trowbridge)에서 위글리(Wiggly)버스를 운영
 - 정해진 기점과 종점을 월요일부터 토요일까지 1시간 간격으로 운행하며, 버스 이용을 원하는 이용자는 전화 및 인터넷으로 예약하는 식의 탄력적 노선 운행(Deviated Fixed Route)
- 미국 및 유럽을 중심으로 보급된 VIA DRT²⁾는 59% 예산 절감, 대중교통 서비스 수요가 89% 증가하는 등 탁월한 개선 효과 발휘



▲ VIA DRT 사례

- 국내에서는 전국적으로 이미 기초지자체 단위까지 많이 보급
 - 전라남도 : 나주시, 광양시, 곡성군, 고흥군, 보성군, 화순군, 장흥군, 강진군, 영암군, 영광군, 완도군을 대상으로 하는 100원 택시 운행
 - 전라북도 : 정읍시 산내면, 완주군 동상면을 대상지로 하는 버스 BRT 시범사업(2015년) 추진
 - 경기도 : 버스 요금과 택시 요금의 차액을 보조받는 따복택시가 버스가 다니기 어려운 농어촌지역을 운행(7개 시·군 157개 마을)
 - 택시형태의 수요응답형 교통편의 서비스 : 강원도의 희망택시, 경기도의 행복택시, 공공형택시, 이음택시, 천원택시, 경상남도의 브라보택시, 브르미택시, 보물섬행복택시, 한방택시, 콜버스, 등교택시, 희망택시 등
- 국내의 버스형 DRT는 대부분 소형 및 중형버스를 이용하여 DRT차량을 운행 중이며, 한정면허를 발급받아 사업을 추진
 - 이용요금은 1,000원 내외이며, 사업비는 농어촌기금, 지방비, 국비 등으로 운영 중

2) VIA는 2012년에 뉴욕을 근거로 만들어진 회사로 여러 명의 승객을 정해진 장소에서 픽업하고 내려주는 DRT(Demand Responsive Transit) 회사

■ 국내 수요응답형 대중교통의 한계

- 아날로그 방식으로 인한 이용 불편과 경제성 부족
 - 콜 예약 시스템 및 사전 예약제 등 아날로그식 운영으로 이용이 불편
 - 실시간 배차와 합승도 불가능하며, 버스의 경우 운송원가 상승으로 운수사업자의 운영 채산성 악화
- 수요응답형 택시는 수송 능력의 한계 노정
 - 이용자 수는 적은 반면, 운행 회수·노선 신설·연장 요구 등이 빈번히 발생, 대중교통소외지역 대부분은 초고령화사회이며 지자체의 재정자립도도 상대적으로 낮은 수준
 - Door to Door로서의 장점에도 불구하고 공공형 택시는 이용자가 몰리는 시간대나 구간에서는 수송 능력의 한계로 공공택시의 한계점을 보완하는 대책으로 기능할 필요

3. 경상북도 차원의 DRT 활성화 방안

■ 현행 수요응답형 대중교통 운영체계를 플랫폼 기반으로 전환

- 운영 효율성 극대화를 위해서는 무엇보다도 운영방식 개선이 시급
 - 인구감소 지역은 도보가 불편한 고령인구가 많고 현재의 교통서비스 공급 수준도 열악한 곳이 대부분
 - 대중교통 이용을 위한 접근성 향상을 위해 Door to Door 형태로 운영체계 전환 필요
- 지역 특성에 최적화된 플랫폼 기반의 관리(계획, 운영, 모니터링)체계로 전환
 - 계획(Planning) : 버스운영노선의 문제점 및 비효율성을 진단하고, DRT 도입효과 분석을 통한 최적의 DRT운영방식 제안으로 지역맞춤형의 Fleet 운영 모델³⁾ 설계
 - 운영(Operation) : AI-빅데이터 기반의 최적화된 DRT운영과 이용자중심의 사용환경(UI/UX) 제공으로 이용자의 편리성과 DRT 운영 효율성의 극대화
 - 모니터링(Monitoring) : 실시간의 운영현황 및 운행기록의 분석을 통한 서비스 최적화 및 운영개선

3) Fleet 운영 모델 : 차량의 실시간 위치와 상태를 파악하고, 운행정보를 분석하여 효율적인 차량관리를 지원



▲ 플랫폼 기반의 DRT 효율화 예시

■ 국가 R&D를 활용한 지역맞춤형 플랫폼 기술 자체 개발

○ 국가 R&D사업을 통한 지역이 필요로 하는 기술을 적극적으로 자체 개발

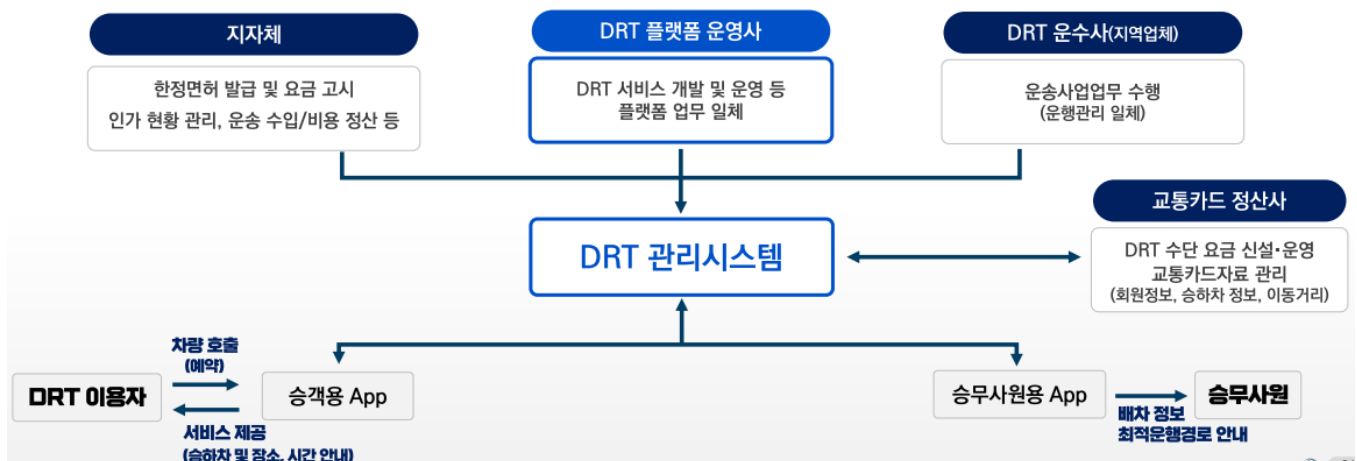
- 국비가 투입되는 국가 R&D사업 중 지역 수요를 바탕으로 기획되는 연구사업이 다수 존재

※ 예시: 국토교통부의 “국토교통연구기획사업”, “국토교통지역혁신기술개발사업”, 행정안전부의 “지역맞춤형 재난안전 문제해결 기술개발” 등

- 국가 R&D 수요 조사 시 경북도에서 필요한 DRT 플랫폼 기술 개발을 적극 반영

○ 지역 맞춤형 국가 R&D 추진을 위해 아래 도식과 같은 협의체(역할) 구성 권장

- 경북 시·군 : 한정면허 발급, 요금 고시, 인가현황관리, 운송 수입/비용 정산 등
- DRT 플랫폼 개발/운영사 : DRT 서비스 제공 및 플랫폼 유지관리 등 플랫폼 관련 업무 일체
- DRT 운수사 : 기존 버스업체와의 상생, 협력을 위하여 지역업체에 의한 DRT 운행관리업무 수행
- 교통카드 정산사 : DRT 요금 및 자료의 수집/관리/분석과 환승할인 및 이용거리 비례요금 부과 등의 협력



▲ 경북형 DRT 플랫폼 기술개발을 위한 협의체와 참여기관별 역할

■ DRT 보급 확대를 위한 관련 서비스 다양화 및 규제 특례제도 활용

○ 사업확장을 위한 실증 규제 특례 제도 활용

- 현행법상 수요응답형 대중교통수단 사업은 읍·면, 농어촌, 대중교통 취약지역 대상으로 별도의 규제 특례 불필요
- 다만 사업 대상지역이 도시지역으로 확대될 시에는 별도의 규제 완화 조치 필요
- 별도의 규제 완화 조치 외에도 정보통신융합법, 산업융합촉진법, 지역특구법 등을 기반으로 추진되고 있는 규제샌드박스 등 실증규제 특례 제도 활용 가능

○ 플랫폼 기반의 DRT를 물류서비스에 복합 적용하여 신규 서비스 창출

- 벽오지, 도서지역 등의 대중교통 소외지역의 경우 여객운송서비스뿐만 아니라 택배 등 화물운송 서비스 또한 열악
- 대중교통 소외지역의 DRT 서비스를 여객뿐만 아니라 소화물, 우편물, 택배 등 물류 배송서비스를 함께 제공하여 교통 및 생활편의 모두 증대

내용 문의

권용석 연구위원 (kwony@gdi.re.kr)
김현명 스튜디오 갈릴레이 대표이사

053-770-5097
031-299-2134