

지방자치단체의 대중교통 소외지역 수요응답형 교통수단(DRT) 제도 도입에 따른 모형 및 기여도 분석

지민경* · 김응철**

Analysis of Models and Contributions of Demand Responsive Transit(DRT) for Public Transportation Service Weak Areas

Ji, Minkyung* · Kim, Eungcheol**

Abstract : In this study, Analysis of DRT model and contribution based on the case of local governments adopting the Demand Responsive Transit(DRT) in order to provide transportation in public transportation service weak area. Based on the case of Yeosu Area, the contribution of the DRT was analyzed. The DRT model was established as a fixed and call type model with taxi and bus transportation. Based on the results of the happy taxi service in Yeosu Area in 2016, the contribution of DRT was analyzed. According to the happy taxi performance of Yeosu city, it was introduced to 27 villages, and operated 4,188 times. And 9,111 people used it and Yeosu Area supported about 53 million Won. The contribution of local governments was analyzed in terms of local government, users, and social aspects. On local government aspects, we analyzed the budget cuts and complaints resolution. On the user aspects, we analyzed waiting time reduction, walking time reduction, travel time reduction, comfort, punctuality, and stability. On social aspects, we analyzed taxi and regional economy activation, and convenience of mobility.

키 워 드 : 수요응답형 교통수단, 행복택시, 대중교통, 기여도, DRT모형

Key Words : Demand Response Transit, Happiness Taxi, Public Transportation, Contribution, DRT Model

1. 서 론

1.1 연구의 배경

농촌지역의 대중교통은 매우 열악한 실정이다. 인구는 지속적으로 감소하고, 고령화 되어가고 있어 대중교통 편익에 대한 대책 마련이 시급한 상황이다. 농촌지역의 대중교통 편의 증진을 위해 2010년 여주시에서는 ‘맞춤형 콜버스’라는 제도를 시범 운행 하였다. 이 제도는 노선 버스가 정기적으로 운행을 하면서 교통취약지역에서 콜을 할 경우 특정한 시간대 노선을 탄력적으로 운행하거나, 일부 경유지를 변경해 운행하는 제도로써, 수요응답형교통수단(Demand Responsive Transit : DRT) 도입을 위한 시범사업으로 시행되었다. 그러나 오퍼레이터 미 구축, 홍보 부족, 기존버스노선운행 중 콜을 받을 때마다 노선을 변경하기 어려움 등으로 실패하였다. 특히, 농촌지역 대중교통의 경우 1대의 버스가 다수의 노선(다수 지역)을 운행하고 있어 콜이 있을 때마다 운행경로를 바꿔 운행한다는 것은 다음 노선(지역) 운행시간이 변경 될 수 있기 때문에 현실적으로 어려운 부분이었다.

맞춤형 콜버스 실패 이후 다른 방안으로 여주시에서는 “대중교통 노선체계(지·간선체계) 전면 개편”을 1년 6개월간의 준비를 거쳐 2013년 1월에 실시하였으나, 기존 버스시간변경, 환승, 교통카드 이용률 저조 등의 이유로 실패하고 말았다(지민경 2015). 농촌지역 노인들은 교통카드 및 환승에 거부감을 가지고 있었으며, 기존 버스시간에 모든 생활패턴이 맞춰져 있어 버스시간변경에 대한 불만이 증폭되었던 것이다.

농촌지역을 포함하고 있는 지자체에서는 대중교통 편의 증진을 위한 고민을 지속적으로 하였고, 그 결과 2013년 서천군에서는 『지방자치법』 제9조제2항제2호(주민의 복지증진에 관한 사무)를 모범으로 하여 「서천군 농어촌버스 미운행지역 희망택시 운행 및 이용주민 지원에 관한 조례」를 제정, 농어촌버스 미운행지역을 “희망택시”가 최초로 운행되었다. 서천군에서 시작된 “희망택시”는 전국적으로 뻗어 나가기 시작하였으며, 여주시도 2014년에 「여주시 교통취약지역 행복택시 운행에 관한 조례」를 제정하여 5개 마을에 대해서 시범운행을 시작으로 “행복택시”가 탄생하게 되었다.

* 인천광역시 연수구시설안전관리공단 팀장

** 인천대학교 도시과학대학 건설환경공학부 교수, 교신저자(eckim@inu.ac.kr)

이를 기점으로 2014년 농촌지역의 교통 불편 해소를 위해서 농림축산식품부에서는 마중버스(순천), 로컬푸드버스(완주), 목욕탕버스(양평), 으뜸택시(완주), 행복택시(함안, 부안, 안성), 별고을택시(성주) 등의 이름으로 교통정책을 펼쳤으며, 경기도에서도 따복택시(이천, 포천, 가평), 따복버스(시흥, 포천, 김포) 등의 이름으로 농촌지역의 교통 편의증진을 위한 다양한 정책을 내놓았다. 국토교통부에서도 2015년 『여객자동차 운수사업법』 개정을 통해 수요응답형 여객자동차운송사업을 추가하여 법률적 근거를 마련하여, 현재는 전국에 DRT제도가 퍼져나가고 있다.

1.2 연구의 목적 및 방법

현재 다수 지자체에서 행복택시, 따복택시, 마중버스, 푸드버스, 목욕탕버스 등 다양한 이름으로 DRT제도를 활용하여 다양한 효과를 보고 있는 것은 사실로 받아들여지고 있다.

본 연구에서는 DRT 모형에 대한 국내·외 선행연구 및 전국 지자체 운영사례를 분석한다. 또한, 여주시의 2016년 1월~12월까지 “행복택시” 운행실적을 통해 DRT 도입에 따른 기여도 분석을 실시하고자 한다.

2. 선행연구 고찰

2.1 국내 DRT

정토진(2016)은 전라북도에서 시범사업으로 추진하고 있는 정읍시 산내면과 완주군 동상면 2개 DRT사례지역을 대상으로 운행에 따른 실태와 문제점, 만족도 및 비용효과 분석 등에 대하여 검토하였다. 만족도에서는 요금수준, 차내에서의 승객안전, 운전기사 등 3개 항목에서 기존 대중교통서비스에 비해 DRT가 상대적으로 만족도가 높은 것으로 나타났다. DRT운행에 따른 비용분석 결과, 정읍시의 경우에는 초기년도엔 약 6천만원, 차기년도 부터는 약 3천만원의 추가지출이 있는 것으로 나타나 저감 효과가 떨어지는 것으로 나타났다.

기명성 외(2016년)의 연구에서는 전라북도 진안군에서 수요대응형 교통수단을 운영할 때의 편익은 지불용의액을 통해 추정하였다. 조건부가 치추정법의 이중양분형으로 추정한 결과 평균 지불용의액은 기존 버스를 유지 할 때에는 4,987원, 폐지할 때는 5,986원 이었다. 권역별로 나누면 진안군의 중심지인 진안읍내 인근에서는 대략 3,500원 이었으며, 가장 외진 마을에서는 1만원 내외였다. 진안군의 현행 버스 요금(1,300원)이나 아산시(1,400원)나 서천군(100원)의 수요대

응형 교통수단 이용료보다 훨씬 큰 값으로 나타났다.

장태연 외(2016)는 2015년 전라북도는 전국에서 최초로 버스형 DRT를 완주군 동상면과 정읍시 산내면에 차량 1대씩 시범운영하였다. 기초통계분석 결과 완주군의 DRT 만족도가 정읍시보다 높게 나왔으며, 분위회귀분석결과에서도 완주군 이용자의 하위분위와 상위분위간 만족도 편차가 크지 않으며 통상최소자승법(Ordinary Least Squares : OLS)의 값도 상위 분위수에 근접한 높은 만족도를 보이고 있어 지속사업으로 진행되는 환경임을 알 수 있었다.

원광희(2016)의 연구에 따르면, 농어촌지역의 교통서비스 공급방안 마련을 위한 검토사항을 정책효율화 측면과 정책극대화 측면에서 이용자, 사업자, 지자체 입장에서 추진 가능한 대안을 제시하였다. 지역특성을 고려한 서비스방식의 개선을 위해 지역여건을 감안한 최소 서비스 기준 제시, 새로운 교통서비스에 대한 적정 요금수준 설정 필요, 농어촌버스 재정지원 합리성 확보를 위해 포괄지원방식 도입, 효율적 원가관리를 통한 재정지원 투명성 확보 필요, 안정적 재원확보 및 재정부담 완화 방안 마련 필요를 제시 하였다.

국토교통부(2015)의 연구에서는 수요응답형교통 모형 분석, 수요응답형 적용 임계치 산정방법, 시스템 설계 및 운영방안, 여객자동차운송사업 면허 시 고려사항 등을 연구하였다.

대구광역시(2015)에서는 기존 시내버스 운영지역을 대상으로 노선 폐지 후 DRT를 도입하기 위해서는 반대하는 일부 지역주민에 대한 충분한 설명과 함께 최적 운영을 위한 합의 도출 과정이 필요, 시범사업 이후 산발적인 시내버스 노선 환원 요구 민원이나 반대로 DRT추가 도입 요청 민원에 대한 대책 강구, DRT 이용승객 및 요금수입 등의 투명성 확보, 지역개발 사업이 추진되고 있는 지역은 시범운영기간의 장래 개발 계획 완료 시, 수요에 따른 노선 환원 또는 변경이 필요하였다.

김원철 외(2014)는 DRT가 성공적으로 도입되기 위해서는 공공재로써 자리 매김할 수 있는 경제적 차원의 지속가능성 확보, 기존 버스운행체계 개선에 대한 지역주민의 인식 변화를 도모하기 위한 실험연구의 지속적인 추진, 지역성과 DRT운행 최적화를 위한 노하우가 축적된 DRT 전문인력 확보, 기존 버스체계와 DRT의 운행 효율화를 도모하기 위한 지·간선체 도입, 기존 버스운행정보와의 연계체계 구축이 우선적으로 필요한 것으로 나타내었다.

전상민 외(2012)의 연구에서는 DRT 도입방안을 가장적으로 설정하고, 운행비용 및 도입에 필요한 제반 검토사항을 연구하였다. 그 결과,

DRT 도입 시 운행비용의 증가가 예상되어 기존의 운행체계보다 비용비효율이 발생할 우려가 큰 것으로 분석되었다. 이용자의 편리성에 있어서도 접근성은 개선될 것으로 기대되지만, 예약의 번거로움, 환승, 통행시간 증가 등 부담이 발생해 종합적으로 이용의 편리성 개선으로 이어지기 힘들 것으로 판단하였다.

장태연 외(2011)의 연구에서는 전라북도 수요응답형 교통체계 도입방안에 대한 연구를 시행하였다. 주요 내용으로는 DRT 선호도 조사, 운영방식, 시스템 설치, 법·제도 정비 등에 대한 방안에 대해서 검토하였으며, 시스템 구축 비용 78,600천원, 인건비 및 시스템 유지관리비 등 운영비용 277,800천원으로, DRT 차량 총 6대 운행에 356,400천원의 예산이 소요되는 것으로 분석하였으며, 벽지노선 손실액 428,696천원에 대비하여 16.9% 예산절감 효과가 있는 것으로 기대효과를 제시하였다.

2.2 국외 DRT

일본에서는 1980년대부터 버스노선이 폐지된 대중교통 공백지역에 대해서 우리나라 마을버스와 같은 복지차원의 『커뮤니티 버스』를 도입하여 운행하였으나, 이용자 1인당 수송비용이 해마다 증가추세에 있어 최근 대체 교통수단으로 승객의 사전예약에 따라 효율적으로 운행하는 수요응답형 교통시스템인 『디맨드 교통』을 도입하여 운영하고 있으며, 2014년 3월기준 314개 지자체에서 도입하여 운영중에 있다(김재열 2014).

영국 윌트셔주 트로우브리지의 위글리(Wiggly) 버스는 원하는 이용자가 전화 및 인터넷으로 예약하여 원하는 장소에서 버스를 이용할 수 있는 탄력적인 노선 운행 서비스로, 정해진 기점과 종점을 월요일부터 토요일 까지 1시간 가격으로 운행한다. 1998년 RBC(Rural Bus Challenge)에 응모해 보조금을 확보하여 1999년부터 운영을 시작했으며, 현재 4대의 미니버스를 이용해 5개 노선을 운행하고 있고, 영국내의 대표적인 성공 사례로 꼽히고 있다. 그리고 택시와 같이 Door-to-Door 서비스를 제공하면서 승차정원이 9~16명인 미니버스로 운행되고, 이용 전일까지 예약이 필요한 다이얼 버스(Dial a bus)가 있다(노승만 2013).

미국의 수요대응형교통시스템은 사실상 승용차가 처음 등장했던 시기부터 존재하던 개념으로 당시 단거리 운행목적의 소형버스(지트니, jitney)시스템을 수요응답형교통서비스의 시초라 할 수 있다. 노스캐롤라이나 주 랠리(Raleigh)에서 운영 중인 CAT Connector System은 도시 및

지방지역에서 고정노선 버스가 끝나는 저녁, 밤, 새벽시간대에 운행되며 도시지역의 경우 낮 시간대에도 승객요구에 따라 운행이 가능하며, 시스템을 이용하기 위해서는 최소 하루전에 인터넷 및 전화로 예약하여야 한다. PRTC(Potomac and Rappahannock Transportation Commission)는 워싱턴 D.C를 중심으로 남서쪽 방향에 위치한 도시외곽지역이 수요응답형 서비스를 제공하며, 기존 5개의 고정노선을 중심으로 기존 정류장을 비롯하여 노선으로부터 0.75마일(1.2km)이내 까지 승객의 요구에 따라 기존 노선을 벗어났다가 회귀하는 방식으로 운행한다. 캘리포니아 주 나파 카운티에서 운영하고 있는 셔틀서비스는 세인트헬레나와 온트빌 두 개의 소규모 마을에서 고정 대중교통과 연계될 목적으로 제공되는 서비스이며, 차량은 밴으로 탑승 20분 전 전화 사전예약이 필요하다(전상민 외 2012).

네덜란드 남부 지역인 림버그(Limburg) 전역에서 35개 노선이 운행 중인 수요대응형 교통서비스는 Bel-bus로서 영어로 “Call bus” 라고 해석되며, 운영방식은 커뮤니티 버스형태로 고객이 전화 및 인터넷으로 이용신청을 하면 Bel-bus 노선을 재배치를 하여 운행한다(박상우 외 2008).

2.3 본 연구와 선행연구의 차별성

충북연구원(2016), 국토교통부(2015), 인천발전연구원(2015), 대구광역시(2015), 충청남도(2014), 당진시(2013), 강원발전연구원(2013), 한국운수산업연구원(2012), 한국교통연구원(2008, 2011) 등 많은 연구원 및 지자체에서 DRT 도입을 위한 연구는 활발히 수행되었으나, 정작 DRT도입 이후에 대한 연구는 부족한 실정이다.

장태연 외(2016), 정도진(2016), 원광희(2016), 윤동현(2015)의 연구 정도가 DRT도입 사례 및 효과에 대한 분석을 하였으나, 시범사업 효과나 개선방안, 만족도에 대해서 분석한 내용이다.

본 연구에서는 전국 지자체별 DRT 이용에 따른 현황조사를 통해 DRT 모형을 분석하고자 하며, DRT 도입에 따른 기여도에 대해서 여주시 사례를 통해 분석하고자 한다.

3. 국내 지자체 DRT 현황분석

3.1 DRT 도입 현황

2013년에 서천군에서는 『지방자치법』 제9조 제2항제2호(주민의 복지증진에 관한 사무)를 모범으로 하여 「서천군 농어촌버스 미운행지역 희망택시 운행 및 이용주민 지원에 관한 조례」를 2013년 제정, 농어촌버스 미운행지역을 “회

망택시”가 운행하기 시작하였다. 그 이후로 농림축산식품부에서는 2014년부터 농촌형 교통모델 발굴 시범사업을 추진하였으며, 국토교통부에서는 2015년 「여객자동차 운수사업법」을 개정하여 “수요응답형 교통” 제도를 마련하였으며, <Table 1, 2>는 지자체별 택시 및 버스 DRT 도입 현황을 나타내었다.

Table 1. 지자체별 택시 DRT 도입현황

구분	도입 지역	
농촌형 교통모델사업(10개)	14년도 : 의성군, 부안군, 무안군, 안성시, 성주군, 함양군 15년도 : 고창군, 해남군, 봉화군, 의령군	
지자체 자체사업 (41개)	경기(6)	여주시(행복택시), 이천시(희망택시), 안성시(행복택시), 포천시(사랑택시), 양평군(행복택시), 가평군(행복택시)
	강원(13)	강원도 희망택시 : 13개 시·군 ※ 14년도 5개 시·군 시범운영 이후 확대추진
	충남(2)	서천군(희망택시), 아산시(마중택시)
	전북(4)	김제시(통학택시), 완주군(통학택시), 임실군(통학택시), 진안군(통학택시)
	전남(11)	전라남도 100원택시 : 11개 시·군 (나주, 광양, 곡진, 고흥, 보서, 화순, 장흥, 강진, 영암, 영광, 완도)
	경북(2)	청송군(천원택시), 예천군(희망택시)
	경남(3)	산청군(한방택시), 하동군(마을전용 행복택시), 밀양시(100원 택시)

자료 : 전상민, 2015

Table 2. 지자체별 버스 DRT 도입현황

지역	운행범위	운행요일	운행횟수	운행요금	차량종류
춘천	면소재지	평일	일3회	1천원	승합차(11인승)
양평	면소재지	평일	일10회	500원	승합차(11인승)
완주	로컬푸드 매장	평일·주말	주2~3회	자율요금	승합차(11인승)
울진	마을내순환/읍면소재지	평일	일2회, 주3회	2천원	대형버스(34인승)
순천	면소재지	평일·주말	일1~3회	1천2백원	중형버스(15인승)
예천	면소재지	평일·주말	일 2회	1천2백원	중형버스(25인승)

자료 : 농림축산식품부, 2015

3.2 DRT 유형

전상민 외(2012), 박상우 외(2008), 전라북도(2011), 국토교통부(2015), 대구광역시(2015)의 연구에서 제시한 DRT 유형에 대해서 정리하면 다음과 같다.

3.2.1 노선운행방법에 따른 유형

- 고정노선형(Fixed) : 운행노선과 운행시간을 정해 일정하게 운행하는 형태
- 경로이탈형(Semi-Fixed) : 운행시간표에 따라 운행구역 내에 기본적으로 정해진 고정경로를 운행하면서 예약이 있는 경우에는 고정된 경로를 이탈하여 예약자를 수송하는 형태
- 준다이나믹형(Flexible) : 기종점의 운행시간만 정해져 있으며, 고정된 경로 없이 예약에 의해 당일의 운행경로를 정하여 운행하는 형태
- 다이나믹형(Virtual flexible) : 정해진 운행시간표, 고정경로, 기종점 없이 예약에 의해 당일의 운행시간과 경로, 기종점을 정하여 운행하는 형태

3.2.2 노선형태에 따른 유형

- 탄력적 정류장 정착기법(Fixed Route Skeletal) : 기존 버스노선의 모든 정류장에 정착하는 것이 아니라 운전자의 판단과 승객의 수요 및 요구에 따라 특정 정류장만 승하차를 허용
- 탄력적 노선운영기법(Deviated Fixed Route) : 기본적인 노선을 가지며, 노선을 이탈하지 않으나 노선으로부터 정해진 거리 내의 일정 지역에서 통행수요가 발생할 경우 기존에 정해진 지점 이외의 수요발생지점을 들렀다가 기본노선으로 회귀함
- 지선노선 서비스 기법(Feeder Service) : 기존 노선버스가 주요 정류장을 중심으로 일정 거리에 주거하는 이용객을 대상으로 대중교통정류장까지 연결해 주는 서비스

3.2.3 기·종점 형태에 따른 유형

- One-to-One 형 : 기·종점이 정해져 있어서 서비스를 공유하는 다수의 이용객들이 한 지점에서 다른 한 지점으로 이동 할 수 있도록 하는 서비스 방식
- Many-to-One 형 : 다수의 지점에서 탑승 후 고정된 이점 지점으로 이동 후 승객들을 하차시키는 방식
- One-to-Many 형 : 하나의 출발지점과 다수의 목적지를 가지고 있는 방식
- Many-to-Many 형 : 기·종점이 정해지지 않고 상황이나 요구에 따라 변경이 가능하며, 운행거리 또한 변동되는 방식

3.3 DRT 모형

현재 지자체에서 운행하는 DRT 방식에 대해서 모형을 분석하면 <Table 3>과 같다. 버스 DRT방

식 중 콜버스형이 없는 이유는, 콜 할 때마다 버스노선 및 시간이 변경 될 경우 주민들의 혼란이 발생할 수 있으므로, 콜 버스 방식은 없는 것으로 판단된다.

시간 고정형은 외출 시간대가 유사한 주민들이 모여 이용(함께 이용하기)함으로써 운행횟수를 최소화할 수 있어 재정보조금을 줄일 수 있는 장점이 있으나, 이용자가 없는 경우에는 공차운행이 발생할 수 있다. 예약형은 개인의 이용시간에 맞춰서 운행해야 하며 함께 타기 유도가 어려울 수 있으나, 이용자가 없는 경우 미운행하므로 공차운행에 대한 비효율성은 감소한다(농림축산식품부 2015).

일부 연구에서는 시간선체계를 도입함으로써 DRT는 보완재 역할을 해야한다는 연구도 있으나, 지민경(2015)의 연구에 따르면 농촌지역에서 시간선체계는 불가한 사항이라고 판단된다. 농촌지역 노인들의 경우 목적지까지 한 번에 이동하는 것을 원하고 있어, 현재 지차체에서 도입하는 DRT는 대부분 Door-to-Door 형태로 운영하고 있는 것이다.

여주시의 경우 고정 유형의 문제점을 해결하기 위해 콜 유형으로 변경을 고민하였으나, 주민들은 매 운행시 마다 전화를 하는 것에 어려움을 호소하는 경우가 있으므로, 마을별로 적절한 운행방식을 선정할 필요가 있다.

Table 3. 수요응답형 교통수단(DRT) 모형 분석

구분	수요응답형 교통수단(DRT) 모형			
교통수단	택시 DRT 모형		버스 DRT 모형	
운행방식	Door-to-Door system			
적용	마을 이용자 4명 이하		마을 이용자 5명 이상	
근거법령	지방자치법 (조례를 제정하여 운영)		여객자동차 운수사업법 (수요응답형 한정면허)	
강점	· 차량구입비, 운영비 없음(기존 택시 활용) · 운행횟수 증감 및 노선변경 및 폐지 용이 · 도로쪽 협소 구간 운행		· 다수 이용가능 · 서비스 제공 마을이 분포되어 있을 경우 용이	
약점	· 다수 이용불가 · 서비스 제공 마을 분포에 따라 다수의 차량 필요		· 버스구입 및 운영비 필요 · 노선변경 및 횟수증감시 면허 변경 필요 · 도로쪽 좁을 경우 미운행	
운행유형	고정 유형	콜 유형	고정 유형	콜 유형
	fixed	Virtual flexible	fixed	Virtual flexible
노선형태	-	-	Fixed Route Skeletal or Feeder Service	Deviated Fixed Route
기종점형태	One-to-many	One-to-One	many-to-One	Many-to-many
장점	주민들이 원하는 시간표에 의해 고정된 요일 및 시간에 운행, 오퍼레이터 미구축	주민들이 필요시마다 전화, 고정된 노선 및 시간 없음	주민들이 원하는 시간표에 의해 고정된 요일 및 시간에 운행, 오퍼레이터 미구축	주민들이 필요시마다 전화, 고정된 노선 및 시간 없음
단점	이용자가 없어도 운행	필요시 전화, 1명 이라도 운행, 오퍼레이터 구축	이용자가 없어도 운행	필요시 전화, 1명 이라도 운행, 오퍼레이터 구축
지차체	여주, 포천, 가평, 서천	이천, 안성	원주, 양평, 울진, 춘천	-

4. 여주시 “행복택시” 분석

4.1 행복택시 운행방법

여주시 “행복택시” 제도도 서천군과 같이 모범은 『지방자치법』을 근거로, 「여주시 교통취약지역 행복택시 운행에 관한 조례」를 제정하여 운영 하고 있으며, 운행방법, 보조금 지급에 대한 사항이 포함되어 있다. 행복택시 주요내용 및 운영방법은 다음 <Table 4>과 같다.

Table 4. 행복택시 운행방법 및 주요내용

구분	주요내용
행복택시 란?	대중교통 소외지역에 행복택시를 투입하여 읍·면소재지 또는 여주시내로 운행하는 제도
운영방법	마을에서 주민들이 편리한 운행 시간표를 작성한 후 특정 택시와 약정을 맺어 운행 (장날, 목욕가는날 등 특정한 날 운행)
운행구간	마을에서 해당 읍·면 소재지까지를 기본으로 하고 지역여건에 따라 여주시내까지 연장 가능
대상지역	버스가 운행되지 않거나 운행횟수가 적은 마을 (버스가 운행되지 않는 기준은 마을에서 버스정류장까지 거리가 500m 이상)
운행비용	면소재지까지 운행시 : 1,000원/1인 여주시내까지 운행시 : 1,500원/1인 면소재지 도착 전 타 시내버스로 환승시 : 100원/1인
지원금 산출 방식	택시비 - 1인당 비용 지불 = 차액(여주시 지원) 예)1만원(택시비) - 3천원(3명 면소재지까지 이동) = 7천원(여주시 지원)

4.2 행복택시 운행마을 현황

행복택시 운행마을은 <Table 5>와 같이 8개 읍·면·동에 27개 마을을 운행하였으며, 주로 버스가 운행되지 않는 마을이거나, 1일5회 이하 운행하는 마을을 대상으로 운행되었으며, 주요 통행 목적은 병원, 시장 등 이었다.

Table 5. 행복택시 운행마을(27개마을) 현황

읍면동	마을명	가구수	정류장거리	버스 운행 여부	통행목적
가남읍	본두1,2리	70	500m	-	병원, 통근
	화평1리	73	630m	4회/일	병원, 시장
	상활1,2리	20	800m	2회/일	병원, 시장
	삼군1리	180	550m	-	병원, 목욕
점동면	뇌곡1리	35	720m	-	병원, 시장
흥천면	계신리	80	500m	2회/일	시장, 병원
	대당1,2리	153	200m	3회/일	목욕, 병원
금사면	장흥리	61	20m	5회/일	병원, 목욕
	전북리	26	200m	4회/일	병원, 은행
대신면	천서2리	21	650m	-	병원, 시장
	송촌2,3리	38	950m	-	병원, 목욕
	옥촌1,3리	48	1,500m	2회/일	시장, 병원
	당산1리	48	30m	3회/일	병원, 목욕
	장풍3리	60	554m	-	목욕, 시장
북내면	외룡리 (연마루)	17	800m	-	병원, 시장
	중암2리	56	1,000m	-	병원, 시장
	상교리	45	145m	2회/일	등·하교
강천면	도전1리	27	2,700m	-	병원, 시장
	부평2리	27	647m	-	병원, 시장
	강천2리	47	15m	4회/일	병원, 시장
	적금2리	76	700m	-	등교, 병원
	오금동	오금동	65	450m	3회/일

4.3 행복택시 운행실적

2016년 1년간 행복택시 이용실적은 <Table 6> 과 같으며, 27개 마을 4,188회 운행, 택시 운행대수 20대, 이용자수 9,111명, 1회 평균 2.19명이 이용하였다. 1년간 운행지원금 52,723천원, 주민 부담금은 10,377천원 이었다.

Table 6. '16년 행복택시 이용실적

구분	주요 실적
운행마을	27개마을
운행횟수	4,188회
택시 운행대수	20대
이용자수	9,111명
1회 평균 이용자	2.19명
지원금	52,723천원
주민 부담금	10,377천원
택시수익금	63,100천원

Table 7. '16년 행복택시 월별 실적

구분	편도기준 운행횟수 (회)	편도기준 이용자수 (명)	1회평균이용자수 (명)	지원금액 (천원)	이용자 부담액 (천원)
합계	4,188	9,111	2.19	52,723	10,377
1월	181	433	2.39	2,740	525
2월	207	433	2.09	2,641	523
3월	246	587	2.39	2,563	504
4월	242	539	2.23	3,128	707
5월	382	809	2.12	3,218	663
6월	380	824	2.17	5,067	983
7월	379	807	2.13	5,566	1,038
8월	391	824	2.11	5,268	1,004
9월	397	843	2.12	5,255	1,017
10월	372	779	2.09	5,272	1,037
11월	472	1,025	2.17	5,669	1,088
12월	539	1,208	2.24	6,336	1,288

행복택시 월별운행횟수 및 이용자수는 <Table 7>, <Figure 1>과 같으며, 16년 1월 181회 운행에 433명이 이용하였으나, 꾸준한 증가 추세를 보이며 16년 12월은 539회 운행에 1,208명이 이용하였다.

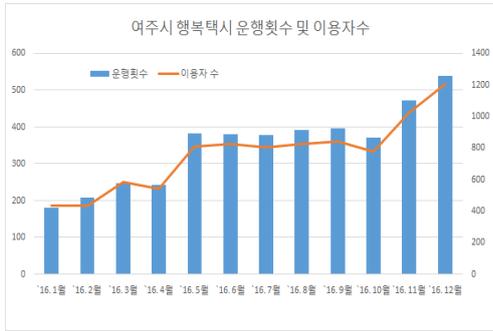


Figure 1. '16년 행복택시 이용추세

5. DRT 제도 기여도

5.1 관리자(지방자치단체) 측면

5.1.1 예산절감

공영버스 1대(중형버스) 구입비는 약 90백만이나 시에서는 구입비의 50%를 지원하고 있으므로 1대당 약 45백만원의 예산이 소요되며, 공영버스 1대당 연 운행손실금을 60백만원을 지원하고 있다. 버스 1대가 투입될 경우 105백만원의 예산이 필요하게 된다.

농어촌공영버스의 경우 1대의 차량으로 다수의 노선을 운행하고 있으므로, 만약 행복택시 운행지역을 4개의 권역[1권역(가남) 2권역(점동,강천) 3권역(홍천,금사) 4권역(대신,북내,오금)]으로 나누어 공영버스 4대로 대체하였다면, 약 420백만원의 예산이 필요하였을 것이다. 여주시의 경우 농촌지역 노인들의 통행패턴을 분석한 결과 09시~10시 마을→ 시내 통행, 12시~13시 시내→ 마을로 귀가하는 통행패턴이었다. 각 마을별 농촌지역 노인들이 요구하는 통행패턴 시간을 수용하기 위해서는 더 많은 버스가 필요할 수도 있다.

택시 DRT 제도는 기존 운행중인 택시를 활용하므로, 오퍼레이터 구축비용 약 79백만원(전라북도, 2011) 및 유지관리 비용 약 38백만원(충청남도, 2014)을 절감하였다. 택시 DRT 제도는 장날, 목욕하는 날 등 특정한 날(요일)에만 운영할 수 있어 불필요한 운영을 줄여 예산을 절감할 수 있었으며, 버스운행의 특성인 매일 운행하는 단점을 보완할 수 있었다.

단, 행복택시 제도 운영과 관리감독, 지원금 정산 등을 하기 위한 인력이 투입되어야 하는 행정비용은 수반될 수 밖에 없을 것이다.

종합적으로 분석해 볼 때 <Table 8>과 같이 행복택시의 경우 83백만원 예산이 소요되나, 버

스운행시 537백만원 예산이 소요되는 것으로 분석되어, 행복택시가 454백만원의 예산 절감 효과가 나타났다.

Table 8. 행복택시 vs 버스운행 비교분석

구 분	행복택시	버스운행시(4대)
계	83백만원	537백만원
차량구입비	-	180백만원
운영손실금	53백만원	240백만원
오퍼레이터구축비	-	79백만원
오퍼레이터 운영비	30백만원 (행복택시 전담 행정공무원 1명 투입에 따른 인건비)	38백만원

5.1.2 버스 민원 해소

행복택시 제도로 29건의 대중교통민원 중 27건을 해결(93%)하였으며, 앞으로도 오지마을의 대중교통 민원은 행복택시로 해결될 수 있을 것으로 보여진다.

버스 운행이 어려운 도로여건 이거나, 노선연장 및 증회가 불가피한 상황에 대해서 행복택시 제도를 활용하여 민원을 해소하고 있는 상황으로써, 기존 운수회사에서도 이의를 제기하고 있지 않고 있으며 행복택시 제도를 적절히 활용하여 버스민원을 해소하고자 협력하고 있다.

5.2 이용자(주민) 측면

5.2.1 대기시간 절감효과

농촌지역의 대중교통은 운행횟수가 적으며 정시성이 낮아 버스 대기시간이 상당히 길수밖에 없다. 특히, 면지역의 경우 1일 4~8회 정도 운행하고 있으며, 정류장에 정확한 도착시간도 없고, 버스정보안내단말기(BIT)도 없다면 대부분 주민들은 정류장 도착예정시간보다 보통 10~20분 일찍 도착하여 대기하고 있는 경우가 부지기수였다.

행복택시는 정해진 시간에 마을중심(마을회관)까지 들어와 대기 하고 있으므로, 주민들은 시간에 맞춰 마을회관 등 집결장소로 이동하여 행복택시를 활용할 수 있게 되었다. 운행시간에 대한 정확한 정보를 통해 주민들의 대기 시간이 절감되어 주민들은 편리하게 이용할 수 있게 되었다.

5.2.2 도보시간 절감효과

이번 행복택시 도입의 가장 중요한 사항은 버

스가 운행되지 않는 마을의 행복택시 투입이었다. 버스가 운행되지 않는 마을기준은 정류장에서 500m 이상 떨어져 있는 마을로 정하고 있으며, 행복택시를 이용하는 마을의 버스정류장까지 거리를 분석해 보니, 평균적으로 약 880m 떨어져 있었다(운행횟수가 적은지역 제외). 정현영(1998)은 고령자의 속도를 1.082~0.927m/s로 분석하였으므로(평균 연령 65~80세 기준), 정류장까지 도보로 이용하는데 이동시간은 약 13~16분정도 소요되나, 행복택시를 이용할 경우 정류장까지 걸어가는 시간을 절감할 수 있게 되었다.

5.2.3 통행시간 절감효과

시내버스를 이용할 경우 모든 버스정류장 마다 정차하여야 하며, 농촌지역 버스노선 특성상 다수 마을을 거쳐 운행하므로 통행시간이 많이 소요된다. 마을마다 기·중점이 달라 통행거리는 모두 다르나, 버스로 이용시 약 30~60분 소요되는 것으로 나타났다.

행복택시는 목적지 까지 한 번에 운행하므로, 여주시내에서 가장 멀리 떨어진 전북리에서 이용하여도 약 30분정도면 통행이 가능하다. 평균적으로 주민들의 통행시간은 약 10~30분 정도 통행시간이 절감되었다.

5.2.4 쾌적성, 정시성, 안정성

쾌적성, 정시성, 안정성 측면에서도 행복택시는 매우 효과적이다. 버스보다는 택시가 쾌적성 측면에서 월등할 것이며, 정해진 시간에 맞춰서 운행하다보니 정시성 또한 우수하고, 버스의 경우 버스기사의 타임스케줄(운전기사 코스표)에 쫓겨 정류장 마다 급출발, 급정거, 개문발차 등 불편민원이 다수 발생하고 있으나, 택시의 경우 시간적으로 여유가 많고(시간이 오래 걸릴수록 요금이 증가하므로 천천히 운행함), 정차 없이 한 번에 목적지까지 운행하므로 안정성 측면에서도 매우 효과적이다.

5.3 사회적 측면

5.3.1 택시운행 활성화

행복택시로 인한 택시업계 연 수익금은 63백만원 이며, 이는 1대가 월 약 26만원의 고정수입이 발생하는 것이다. 최근 「택시운송사업의 발전에 관한 법률」에 의거하여 여주시의 경우 택시감차지역으로 선정되어 택시 활성화를 위해 다방면으로 노력을 하고 있다. 이러한 상황에서 행복택시는 택시활성화에 특특히 한몫을 하고 있다고 보여지며, 행복택시 이용자들은 대부분 노

인들이고 비침두시간인 09시~13시에 이용을 많이 하다 보니, 택시업계에서는 행복택시를 적극 권장하고 있다.

5.3.2 지역경제 활성화

대중교통 소외지역의 마을 주민들은 행복택시 제도를 통하여 장날, 병원진료, 목욕하는 날 등 면소재지 및 시내로 통행이 증가하였으며, 그에 따른 지역경제도 활성화 되고 있다. 그 동안 교통이 불편해 이동하기 어려웠던 주민들에게는 교통 불편해소 이외에도 지역경제 활성화에 한몫을 하고 있는 것으로 판단된다.

6. 결론

본 연구에서는 전국 지자체의 DRT 도입 현황 분석을 통한 DRT 모형을 택시 및 버스로 구분하여 분석하였고, DRT 모형 분석을 통해 지자체에서 적합한 모형을 적용하여 편리하고 쾌적한 DRT를 도입할 수 있는 근거가 될 수 있을 것으로 기대한다.

DRT제도를 통한 기여도를 정리하면

첫째, 행복택시의 경우 기존의 택시(차량) 및 운전기사를 활용하므로 차량구입비, 운행손실금(운전기사 인건비, 정비비, 유류비 등 포함) 등 버스투입과 관련된 비용을 절감할 수 있었고, 그에 따른 절차 및 운영이 간소화 되었다.

둘째, 이용자 측면에서는 대기시간, 도보시간, 통행시간 절감 및 쾌적성, 정시성, 안정성 측면에서 우수한 교통시스템으로 분석되었다.

셋째, 사회적 측면에서는 택시 및 지역경제 활성화를 통해 많은 기여를 하고 있는 것으로 분석되었다.

대중교통 소외지역 민원해소를 위한 대체방안이 DRT 제도였다면, 향후 2차 방안으로는 일본의 유상운송 사례를 벤치마킹할 필요성이 있을 것이다. 일본은 고령자 등의 교통약자에게 자가용을 이용한 문전서비스를 제공하는 사업으로, 2006년 『운수여객사업법』을 개정 후 등록제로 실시하고 있다(대구광역시 2015). 향후 우리나라도 농어촌지역 중 벽지지역에 대해서는 유상운송을 허용하여 자가용 차량으로 대체 하는 방안도 검토해 볼 필요성이 있다.

많은 지자체에서는 대중교통 소외지역에 대한 교통대책을 수립하고 주민들의 교통편의 제공을 위해 노력하고 있으며, 이번 연구가 각 지자체에서 운행하는 DRT제도의 기여도 분석에 도움이 될 것으로 판단된다.

향후 연구과제로는 대기시간, 도보시간, 통행

시간 절감 및 쾌적성, 안정성, 정시성에 대한 정량적인 효과분석 연구가 필요하다.

REFERENCES

국토교통부 (2015), 수요응답형교통(DRT)시스템 구축 및 운영방안 마련 연구, pp.26-102

국토교통부 (2012), 농촌지역, 전화 한 통으로 버스를 내 집앞까지.. - 수요응답형 여객운송사업(DRT) 신설·도입, 보도자료, pp.1

기명성 · 이영성 · 김민재 (2016), 수요대응형 교통수단 서비스의 지불용의액 추정에 관한 연구, 농촌경제 제39권, 제3호, pp.123-142

김원철 · 유준일 (2014), 수요응답형 교통체계(DRT)의 이해와 도입방안, 충남리포트, 제183호, pp.1-12

김재열 (2008), 고령화 사회의 DRT(Demand Responsive Transit) 시스템 도입방안에 관한 연구, 석사학위논문, 동아대학교, pp.1-89

김재열 (2014), 일본의 새로운 수요응답형 교통수단 : 온디맨드교통시스템. 월간교통 제199권, pp.77-87

노승만 (2013), 농산촌지역 수요응답형 여객운송사업(DRT) 도입 방안, 강원발전연구원, pp. 21-54

노승만 (2012), 수요응답형 대중교통과 강원도, 강원발전연구원, pp.1-9

농림축산식품부 (2015), 농촌형 교통모델 발굴사업 가이드북, pp.20

농림축산식품부 (2015), 2014 농촌형 교통모델 발굴사업 사례집, pp.9

당진시 (2013), 수요응답형 교통체계 타당성 조사 용역, pp.5-76

대구광역시 (2015), 대구광역시 수요응답형 대중교통체계(DRT) 도입 연구, pp.39-129

박상우 · 장수은 · 김혜자 (2008), 수요대응형 교통체계 평가모형 구축 - 복지교통서비스 평가지표 개발 및 적용을 중심으로-, 한국교통연구원, pp.10-116

원광희 (2016), 충북농촌형 DRT 운영사례와 개선방안 연구, 충북연구원, pp.7-80

원광희 (2016), 농어촌지역 효율적인 교통서비스 공급방안, 버스교통 제52권, 제4호, pp.31-44

윤동현 (2015), 수요응답형 여객자동차운송사업 활성화 방안 연구, 석사학위논문, 공주대학교, pp.5-59

장태연 · 한우진 · 김정호 (2016), 분위회귀분석에 의한 수요응답형 교통이용자 만족도 분석,

한국ITS학회논문지, 제15권, pp.119-128

장태연 · 유창남 · 김학모 (2011), 전라북도 수요응답형 교통체계 도입방안, 교통기술과 정책 제8권, 제6호, pp.25-36

전라북도 (2016), 수요응답형 대중교통(DRT) 업무 편람, pp.7-12

전상민 · 조규석 · 박원일 (2012), 농어촌지역 수요응답형교통(DRT) 도입타당성 검토 연구, 한국운수산업연구원, pp.5-95

전상민 (2015), 농어촌지역의 안정적·지속적 대중교통서비스 공급전략, 버스교통 제47권, 제3호, pp.35-39

정도진 (2016), 수요응답형교통체계 도입효과에 관한 연구 -전라북도 사례를 중심으로-, 석사학위논문, 전북대학교, pp.17-51

정현영 (1998), 횡단시설에서 고령자의 거동분석, 대한교통학회 제34회 학술발표회, pp.301-310

지민경 (2015), 농어촌지역 대중교통체계(지·간선체계) 전면개편 : 여주시 노선개편 사례를 중심으로, 교통기술과 정책 제12권, 제4호, pp.13-18

충청남도 (2014), 수요응답형 대중교통체계(DRT) 도입 연구, pp.3-298

한국교통연구원 (2011), 농어촌 수요응답형 교통체계 시범사업 방안, pp.29-153

한중학 (2015), 교통취약지역 수요응답형 교통체계 운영전략 및 추진방안, 인천발전연구원, pp.98-156

논문투고일 11월 30일
 논문심사일 12월 10일
 논문게재일 12월 30일