

서울시 대중교통체계 취약 지점 개선을 위해 수요응답형 이동서비스(DRT) 도입 마련해야

서울시 버스, 이용감소·보조금증가로 위기...수요응답형 이동서비스에서 해답을

2004년 대중교통 개편 이후 서울시의 지속적인 투자와 다양한 노력에 힘입어 버스의 수단분담률은 2010년까지 증가했으나, 이후 최근까지 지속적으로 감소하고 있다. 코로나19 팬데믹 이후 버스 이용객은 더욱 급감하였고, 이에 따라 시내버스 보조금도 2019년 2,915억 원에서 2022년 8,144억 원으로 약 2.8배 증가하였다.

버스 이용수요의 감소와 그로 인한 보조금 증가의 이유는 교통서비스에 대한 시민의 요구는 다양해졌지만 버스의 서비스 수준이 이에 부응하지 못했기 때문으로 보인다. 팬데믹, 모빌리티 산업의 변화 등으로 시민들이 교통수단을 이용하는 행태는 지속적으로 변화한 반면, 버스 운영체제는 2004년 대중교통체계 개편 이후로 크게 변화하지 못했다.

버스에서 발생하는 대표적인 문제 중 하나는 출퇴근 시간에 집중된 수요로 인해 혼잡한 버스에서 시민들이 느끼는 불쾌감과 안전에 대한 불안감이다. 반면에 버스 수요가 적은 지역에서는 마을버스 운영업체의 적자 누적으로 버스 운영횟수가 줄어 서비스 수준이 악화되기도 하고, 심야시간 이동에 대한 불편도 여전히 크다. 심야버스가 운영 중인 데에도 2022년 4월부터 발생한 심야택시 대란은 심야시간대 이동수단에 대한 시민들의 요구와 관심이 크다는 것을 단적으로 보여준 사례이다.

이처럼 일상에서 버스를 이용하는 시민들이 지속적으로 느끼는 불편을 해결할 방법은 없을까? 많은 전문가가 수요응답형 이동서비스(Demand Responsive Transportation, 이하 DRT)에서 그 해답을 찾고 있다.

버스서비스 취약 지점 개선 위해 노선대체·출퇴근맞춤·심야버스연계 DRT 제안

이 연구에서는 교통카드 데이터 분석을 바탕으로 버스 서비스의 취약 지점을 1) 이용 수요 과소로 인한 문제, 2) 이용수요 과밀로 인한 문제, 3) 심야 이동서비스의 부족 문제로 도출했다.

첫 번째, 버스 이용수요가 과소하여 배차간격이 길어지면 서비스 수준이 낮아져서 다시 이용수요가 감소하고, 중국에는 운영기관의 수익성이 감소하여 운행 중단에까지 이르는 문제가 발견되었다. 이러한 유형은 비교적 이용수요가 적고 준공영제에 포함되지 않은 마을버스에서 주로 발생한다. 이 연구는 마을버스 일부 노선을 수요응답형으로 대체하는 ‘노선 대체형 DRT’를 제안했다.

두 번째, 버스 이용수요가 과밀한 구간에서는 쾌적성과 안전성의 문제가 발견되었다. 과밀에 대한 우리 사회의 위기감은 코로나19 팬데믹에 따른 전염병 확산, 과밀로 인한 대형사고를 겪으며 더욱 커졌다. 특히 지하철 9호선, 김포골드라인 등에서 지속적으로 문제가 제기되고 있으며 버스 또한 이 문제에서 예외가 아니다. 이에 대해서는 출퇴근 시간대에 이용수요 과밀구간을 운행하는 ‘출퇴근 맞춤형 DRT’를 제안하였다. 마지막으로 심야버스에서는 정거장에서 최종 목적지까지 이동하는 단계(last mile)가 주된 문제점으로 나타났다. 심야버스 이용자는 최종 목적지까지 자가용과 택시를 제외하면 이동할 방법이 없어 이동성이 취약한 것으로 나타났다. 이에 대해서는 ‘심야버스 연계형 DRT’를 제안하였다.

운영 적자와 이용자 불편을 동시에 해결, ‘노선 대체형 DRT’로 대기시간 해결

시내버스는 준공영제로 운영되므로 적자가 증가하여도 일정한 서비스 수준을 유지할 수 있다. 반면 서울시 마을버스는 팬데믹 이후 이용수요가 28.6% 감소함에 따라 250개 노선 중 196개 노선이 운행횟수를 최대 37%나 줄였다. 이처럼 운행횟수를 줄이게 되면 배차간격이 증가하고 이용객들은 더 긴 대기시간을 견뎌야 한다.

노선 대체형 DRT의 후보지는 비교적 이용수요가 적은 노선 중에 운영구간이 증척되어 복수의 노선을 DRT로 대체할 수 있는 지역을 대상으로 한다. DRT 도입에 따른 효과분석을 위해 실제 마을버스 이용수요를 바탕으로 사례분석을 수행한 결과, 해당 지역에서 기존에 운영되던 마을버스와 동일한 대수의 DRT를 운영하면 모든 이용자

에게 배차가 가능하고 대기시간은 기존 대비 1/3 이하로 감소하는 것으로 나타났다.

출퇴근 시간대 특정 구간 혼잡도 개선, ‘출퇴근 맞춤형 DRT’로 과밀 문제 해결

작년에 발생한 ‘이태원 참사’로 인해 사람이 밀집한 공간의 안전성 문제에 대한 경각심이 사회 전반에 퍼졌다. 이로 인해 지속적으로 문제가 되었던 지하철 9호선과 김포골드라인 등 교통수단의 혼잡도 문제 또한 주목을 받았다. 출퇴근 시간의 만원버스는 흔하게 접하는 과밀 문제이나 일상적으로 반복되어 위협에 대한 불감증이 만연하고 있다. 또한 과밀 문제는 매일 반복되는 출퇴근 환경의 쾌적성과 시민 삶의 만족도에도 큰 영향을 미치는 요소이다. 이러한 문제를 해결하기 위해 출퇴근 시간대에 혼잡구간만 운행하는 출퇴근 맞춤형 DRT 도입 확대를 제안하였다.

이는 기존 다람쥐버스와 유사한 개념이나, 기존의 준공영제로 운영하던 방식을 전세버스, 학원버스 등의 유희자원을 활용하는 방식으로 전환함으로써 민간의 창의적인 서비스 발굴이 가능할 것으로 기대된다. 이를 위해 서울시는 적정 혼잡수준, 운영지역, 요금 등에 대한 한정면허 발급기준을 수립하고 출퇴근 맞춤형 DRT 사업을 관리할 수 있는 절차를 마련해야 한다.

심야 정거장접근성·운영효율성 개선, ‘심야버스 연계형 DRT’로 심야 이동성 향상

서울시는 심야버스 14개 노선을 운영하고 있다. 하지만 심야버스 대부분은 20~30분 간격으로 배차되어 대기시간이 길고, 운영노선이 대체로 주요 간선버스나 지하철 노선과 비슷하기 때문에 원하는 목적지까지 도달하기 위해서는 환승 또는 도보 이동이 불가피하다.

이 연구에서는 심야 이동성 문제를 해결하기 위해 정거장 접근성 개선에 초점을 맞춰 심야버스 하차 정류장에서 최종 목적지까지 단거리를 이동하는 심야버스 연계형 DRT 도입을 검토하였다. 설문조사를 통해 심야버스 연계형 DRT 이용의사와 지불의사요금을 조사한 결과, 심야버스 연계형 DRT의 평균 지불의사요금은 약 1,100원으로 나타났다. 주요 심야버스 정거장을 시종점으로 하고 주거 밀집지역을 경유하는 DRT를 도입하여 심야버스 이용자의 편의를 향상시키면서 운영 효율성도 확보할

수 있을 것으로 기대된다.

DRT 도입 위해 운수사업자와 상생·협력, 보조금 인센티브 등의 참여 유도 필요

DRT의 성공적인 도입을 위해서는 우선 버스 및 택시 업계와의 상생·협력 방안을 마련해야 한다. 과거 심야콜버스 등 새롭게 등장한 교통서비스들은 기존 운수사업자들과의 갈등으로 실패하였다. 경직된 규제 아래에서 운수사업을 운영해오던 기존 사업자들의 반발은 예견된 일이었다. DRT 또한 같은 수순을 밟을 우려가 있으므로 선제적으로 기존 운수사업자와의 상생과 협력을 모색할 필요가 있다. DRT의 안정적인 도입을 위해서는 기존 운수사업 일부를 DRT 운영방식으로 전환하는 노력이 필요하다. 가령 버스사업자들에게는 적자노선을 DRT 운영방식으로 전환할 수 있도록 초기 도입비용을 지원하고, 택시의 경우에는 고급화 및 안전한 합승시스템을 구축하는 등 운수사업 전반의 위계, 요금, 기능에 대한 재정비가 필요하다. 또한 DRT 한정면허를 기존 운수사업자들을 대상으로 우선 발급함으로써 DRT 도입에 따른 부작용을 최소화해야 한다. 이러한 기반이 마련되었을 때 DRT 사업과 기존 운수사업자들 간 마찰이 최소화될 수 있다.

운수사업자들의 DRT 참여를 유도하기 위해서는 제도적 장치가 마련되어야 한다. 시내버스와 마을버스의 운영적자를 해소하기 위해서는 서비스 수준이 감소하지 않는 선에서 운영 효율성을 높일 수 있는 방안이 필요하며, 이 연구는 그 해답을 DRT 도입에서 찾고자 한다. 준공영제로 운영되는 시내버스 업체 입장에서는 보조금 지급 기준에 DRT 운영과 관련된 평가요소가 없기 때문에 DRT를 운영할 유인이 없고, 민영제인 마을버스 업체들은 DRT 운영을 해도 운영적자 개선을 보장할 수 없기 때문에 운수사업자들은 DRT 도입에 보수적일 수밖에 없다. 이 연구에서는 운수사업자들의 DRT 참여 유도를 위해 DRT 도입에 따른 보조금 인센티브 제도 도입과 DRT 도입 검토에 필요한 가이드라인 및 한정면허 발급절차 마련을 제안하였다.

DRT 활성화 지원(단기) 이후 자율주행 DRT 도입해 미래 교통수단으로 자리매김

장기적으로 자율주행기술이 발전하게 되면서 DRT는 서울시의 주요 교통수단으로 자

리매김할 수 있다. 자율주행 DRT는 시간에 구애받지 않고 저렴한 요금으로 이동을 지원할 수 있을 것으로 기대된다. 최근 ‘모빌리티 혁신 및 활성화 지원에 관한 법률’ (약칭 ‘모빌리티혁신법’)이 제정되어 자율주행 DRT 실증을 위한 규제특례를 적용할 수 있어, 시범사업을 수행할 수 있는 법적 근거가 마련됐다. 현재 기준 최고의 자율주행기술은 3~4단계 수준으로 평가받는다. 4단계는 주어진 조건에서 운행될 경우 완전 자율주행이 가능한 단계이므로 자율주행 DRT 도입 초기에도 비교적 도로가 한적한 심야시간대나 비첨두 시간대에 완전자율주행으로 운행이 가능할 것으로 전망된다. 따라서 서울시는 자율주행기술 수준에 맞춰 단계적으로 자율주행 DRT가 도입될 수 있는 환경을 적극 발굴해 시범사업을 추진해야 할 것이다.

