

## 요약

# 조닝 개념 적극적 통행·주차수요 관리정책으로 서울시, 자율주행시대 도심 교통혼잡 대비해야

## 자율주행차 상용화는 개인 시간가치·도시 교통체계에 큰 변화 초래

21세기 과학기술 분야에서 자주 거론되는 이슈 중 하나는 자율주행이다. 최근의 무인자동차 기술은 차량에 탑재된 센서를 통해 주변 상황을 인식하고 컴퓨터가 차량을 조정하는 인공지능에 기반한 자율주행이 가능한 수준으로 발전하였다. 운전자가 신경 쓰지 않아도 알아서 주행하기 때문에 자동차를 타고 이동하는 동안, 이용자는 휴식을 취하거나 업무를 볼 수 있다. 또한 운전자가 없이 차량이 스스로 움직일 수 있어, 이용자가 목적지에서 하차하고 나면 차량은 알아서 주차장으로 이동하거나 다음 장소로 이동한다. 자율주행자동차를 이용하는 사람들은 이동시간과 주차시간을 자신의 가치로 소유할 수 있게 되는 것이다.

자율주행자동차는 기존 도시의 교통체계도 변화시킨다. 사고발생 감소로 교통안전이 증진되어 사회적 비용이 대폭 절감될 것이며, 도로의 용량도 증대된다. 미국 캘리포니아주의 PATH에서 예측한 바에 따르면, 차량 간 통신을 가정한 환경에서 도로의 용량은 지금보다 최대 2.7배 이상 증가할 수 있다고 한다. 또한 무인주차 기능은 주차장의 효율을 가져올 수 있을 것으로 기대된다. 운전자가 내리면 주행로를 제외한 모든 공간에 주차가 가능하므로, 기존 유인(有人) 주차장에 비해 많은 차량을 같은 공간에 주차할 수 있게 된다.

## 서울시, 자율주행차 위한 주차시설·운영체계의 우선적 구축이 필수

자율주행자동차가 보급되기 시작하면 안전 향상, 용량 증대, 이동성 향상 등 많은 부분이 좋아질 것이라는 예상이 지배적이지만, 일각에서는 자율주행자동차가 대도시 교통에 미치는 영향을 긍정적으로만 보고 있지는 않다. 자율주행자동차와 유인(有人)차가 혼재된 교통 환경에서는 교통정체가 더 가중될 수 있으며, 나아가 교통서비스의 양극화가 더 심화될 것이라는 우려

도 있다. 완전 자율주행 시대에 도달하기 전까지 유인(有人)차와 공존하는 환경은 향후 30년 간 지속될 것으로 예상되므로, 예측 가능한 문제점에 대한 단계별 대책 마련·시행이 필요하다.

자율주행 시대를 대비하여 지방자치단체가 준비하여야 할 도시교통 정책은 기술 수준 발전과 시장 점유율에 따라 달라진다. 도로의 용량 증대를 가정한 도로 다이어트나 보행 공간 확보는 자율주행자동차가 압도적인 점유율을 가지고 있을 때 가능하기 때문에 2060년 이후에나 이루어질 것으로 예상된다. 교통안전 향상 효과 관련 정책도 유인(有人)차와 무인차가 혼재한 상황에서는 매우 제한적일 수 있으므로, 자율주행자동차 점유율을 고려하여 장기적인 시점에서 적용해야 할 것으로 판단된다.

하지만 자율주행자동차를 위한 주차시설과 운영체계는, 무인운전이 가능한 L4 수준 차량이 상용화되어 소수의 자율주행자동차가 운행하더라도 필요한 서비스이다. 자율주행 기술은 기존 주차장의 입지와 주차장 구조를 획기적으로 변화시킬 것이다. 따라서 주차행태를 예측하고 주차시설의 입지 특성을 파악하여 자율주행자동차 전용주차장의 형태와 기능을 정의할 수 있어야 한다. 또한 기존 주차공간 일부를 자율주행자동차 전용으로 활용하기 위한 방안과 도심부 주차공간의 용도 전환 정책 등을 자율주행자동차 점유율 단계에 따라 마련할 필요성이 있다.

## 승용차 이용자의 83.7% “도심 통행 때 자율주행차로 수단 전환”

자율주행자동차를 이용한 도심 통행에 관한 설문조사에서는 기존 승용차 이용자의 83.7%가 자율주행자동차로 전환하여 통행하겠다고 응답하였다. 반면 대중교통 이용자는 58.2%가 자율주행자동차로 수단을 전환하겠다고 응답하여, 승용차 이용자가 대중교통 이용자에 비해 자율주행자동차에 대해 더 호의적인 성향을 가진 것으로 파악되었다.

자율주행자동차는 운전자가 직접 주차한 뒤 걸어서 목적지로 이동하는 과정이 없기 때문에 목적지 인근 주차장을 이용할 필요가 없다. 이로 인해 목적지 체류시간에 따라 선호하는 주차장 입지가 달라질 수 있고, 주차요금이 가장 중요한 결정 요인이 될 수 있을 것이다. 자율주행자동차로 도심으로 통행할 때의 주차장 선택과 관련된 설문 결과, 승용차 이용자와 대중교통 이용자 모두 도심 목적지 외 주차장에 주차하겠다고는 선택이 66~67%로 가장 많았다. 그 다음으로 도심 목적지 주차장 선택이 21~27%, 집으로 돌려보낸다는 응답이 8~12%를 차지하는 것으로 나타났다.

## ‘도심 외 주차’ 자율주행차 때문에 1,470만대·km의 VKT 추가 발생

주차장 선택과 관련한 설문조사 결과를 바탕으로 도심(종로구·중구)으로 진입하는 자율주행차 동차의 주차 수요를 서울시 전역으로 배분하였다. 도착지 주차요금과 이동할 지역의 주차요금을 비교하여 그 차이가 자율주행자동차 운행비용(전기자동차 기준)보다 크면 이동한다는 원칙으로, 모든 통행을 서울시 전체를 대상으로 배분하였다. 동별 주차요금이 현재와 동일한 상황(시나리오 1)과 명동을 중심으로 멀어질수록 주차요금이 싸지는 단일요금(시나리오 2)을 가정하여 주차 수요를 배분하였으며, 추가로 발생하는 총 주행거리도 산정하였다.

분석 결과 현재 주차장 요금체계(시나리오 1)에서는 도심 외로 주차하는 자율주행자동차 주차 수요로 인해 최대 1,470만 대·km의 추가 VKT(Vehicle·km)가 발생하였다. 이는 현재 서울시 총 차량주행거리(2014년 53,726,401대·km)의 약 27%에 해당하는 거리이며, 차량 1대당 24.7km의 통행거리가 늘어나는 것으로 분석되었다. 명동을 중심으로 멀어질수록 주차요금이 싸지는 단일요금을 가정한 시나리오에서는 시나리오 1에 비해 외곽으로 이동하는 주차수요가 많아지는 것으로 분석되었다. 서울시 총 차량주행거리 대비 약 35%인 1,890만 대·km의 VKT가 발생되었으며, 차량 1대당 31.9km의 통행거리가 증가하는 것으로 분석되었다. 이렇듯 통행자들이 목적지가 아닌 지역에 주차하려는 행태는 추가적인 통행을 발생시켜 도로 혼잡을 유발한다.

## 서울시, 자율주행시대 대비 단계별 통행·주차수요 관리정책 필요

타 교통수단에서 자율주행자동차로 전환되는 추가 수요와 주차장으로 이동하는 수요로 인해 발생하는 교통 혼잡을 완화하기 위해서는 자율주행자동차 통행관리정책이 반드시 필요하다. 전통적인 주차시설 공급정책의 유효성을 검토하기 위해 도심에 7.7만 대의 주차시설을 추가하였으나, 시나리오 2의 결과에 비해 15만 대·km의 VKT만 감소하는 것으로 나타나 그 효과는 매우 미미한 것으로 분석되었다. 일부 주차시설을 공급하는 방식만으로는 도심(종로구, 중구)으로 진입하는 자율주행자동차 수요를 관리하는 것은 한계가 있는 것으로 나타났다.

분석결과는 단지 도심(종로구·중구) 통행의 주차 수요에 해당하는 결과로, 만약 서울시 전체의

자율주행자동차 수요를 감당해야 한다면 이용자들은 도로 이용 시 극심한 혼잡 상태를 경험할 수도 있을 것이다.

따라서 본 연구에서는 “조닝(Zoning)” 개념의 단계별 자율주행자동차 통행·주차 수요 관리 정책을 제안하였다. 도심으로 진입하는 차량 수요를 현재 수준으로 관리한다는 정책 목표 하에 도심, 시가지, 외곽 등 통행특성과 토지이용에 따라 존(Zone)으로 구분하였다. 구분된 존에 따라 혼잡통행료, 주차장 요금, 통행거리를 제한하는 정책을 차별화하여 적용하고, 대중교통으로 환승을 유도할 수 있는 지역에 주차시설을 공급하는 정책을 제안하였다.

Zone1 지역은 종로구·중구, 강남, 여의도와 같은 도심 특별관리 지역으로 정하며, 가장 높은 혼잡통행료와 주차요금을 징수하고 자율주행자동차 총량제 등을 통한 강력한 수요관리 정책을 시행하도록 한다. 대신 차량을 포기한 통행자들이 도심 내 이동에 불편함이 없도록, 트램과 같은 대체교통수단의 확충 및 대중교통 이용환경 개선과 같은 정책 시행도 지속적으로 추진한다. Zone2 지역은 주요 도심 경계를 둘러싼 시가지 지역(예: 도시철도 2호선 라인)으로 설정한다. Zone1과 마찬가지로 적정 수준의 혼잡통행료, 주차요금을 적용하며, 역사 주변에 “Kiss & Ride” 구역을 설치하여 서울시내 내부 자율주행자동차 통행을 대중교통으로 전환을 유도한다. 또한 기존 대중교통서비스 간 환승시설도 개선하고 중앙버스전용차로와 같은 인프라를 추가 확충하도록 한다. Zone3의 경우 광역교통 수요를 관리하기 위한 지역으로, 서울시 경계 전체로 정한다. 서울시 외곽(거점) 지역에 “Park & Ride” 구역을 설치하여 서울시 외곽까지는 자율주행자동차를 이용하여 통행하게 하고, 주요 거점부터 도심까지는 대중교통으로 전환하여 통행할 수 있는 환경을 구축한다. 외곽 지역의 주차장은 넓은 토지 공간 확보가 가능할 경우 자주식 자율주행자동차 전용 주차장을, 공간 확보가 어려운 경우 자투리땅을 활용해 기계식 자율주행자동차 전용 주차장을 공급하는 방식을 적용할 수 있을 것으로 판단된다.