

미래 교통환경 변화에 적극적으로 대응해 자율주행자동차 전용 지하도로 검토 필요

미래 환경 변화와 다양한 이용자 요구에 맞춰 교통관리정책 고민할 시점

서울시의 교통관리정책을 살펴보면 1980~1990년대에는 교통 인프라 확충, 2000년대에는 대중교통 및 친환경 수단 중심으로 수립·시행되어 왔다. 미래 사회에는 인구의 지속 감소, 1인 가구 증가, 고령화, 가치관의 다변화 등 다양한 측면에서 변화가 있을 것이며, 교통환경 역시 광역화로 인한 통행거리 증가 등 여러 변화가 예상된다. 더욱이 전기차는 물론 자율주행자동차 기술이 꾸준히 발전함에 따라 환경 측면에서 승용차 수요관리정책의 필요성에 대한 논의의 틀도 변화가 불가피할 것으로 전망된다. 따라서 교통환경 변화와 미래 다양한 이용자 요구에 맞는 교통관리정책에 대한 고민이 필요한 시점이다.

자율주행자동차 상용화 본격화...국내외적으로 법·규제와 인프라 정비 중

세계 주요 자동차 제조사와 플랫폼 사업자들이 자율주행자동차 기술개발을 위해 다양한 노력을 하고 있으며, 이 결과 최근에는 레벨3의 부분 자율주행자동차 상용화가 본격화되고 있다. 이에 각국 정부에서는 자율주행 관련 현행 법·규제 완화와 함께 새로운 법 제정은 물론 미래에 변화가 필요한 도로 인프라의 설계 요소 연구와 실증사업 등도 함께 진행 중이다. 서울수도 상암과 청계천에서 자율주행자동차 시범사업을 진행 중이며 관련 인프라 정비 계획도 수립하여 교통수단으로서 자율주행자동차가 운행될 수 있도록 꾸준히 노력하고 있다.

완전 자율주행자동차 시대, 지금보다 늘어날 도로 교통량에 대비해야

자율주행자동차 시대에는 개별 교통수단의 통행시간가치의 변화로 주행거리, 통행량 등 도로 교통환경의 급격한 변화가 전망된다. 이 연구에서 진행한 설문조사에 따르면 자율주행자동차 시대에는 자율주행승용차의 통행시간가치는 약 20% 감소하여 승용차 통행량이 약 140% 증가할 것으로 분석되었다. 따라서 자율자동차 시대에 증가가 예상되는 승용차 교통량을 수용하려면 도로 인프라를 추가 확충해야 할 것으로 판단된다. 하지만 지상부에 도로 인프라 추가 확충은 가용부지 확보, 환경 이슈 등 다양한 측면에서 현실적으로 매우 어려운 상황이다. 더군다나 최근에는 지상부 도로의 차로 축소 등 친환경화에 대한 사회적 요구로 지상부 도로가 점차 지하화되고 있다. 이에 이 연구에서는 자율자동차 전용의 지하도로 네트워크를 구상하여 교통처리 효율성과 도입의 타당성을 검토하고자 하였다. 자율자동차 전용도로는 현재 라스베이거스에서 지하터널 형태(LVCC Loop)로 건설되어 시범 운영 중으로 서울시도 자율자동차 전용 도로 네트워크 구축에 지속 관심을 둘 필요가 있다.

자율주행자동차 전용 지하도로의 효율성은 높게 나타나

이 연구에서는 자율주행자동차 전용 지하도로 네트워크의 효율성을 가늠하기 위해 서울시 전역의 양방 2차로 가상 네트워크(3×3 , 20km)를 대상으로 미시적 분석과 거시적 분석을 통해 수송 용량과 효율을 분석하였다. 분석 결과, 짧은 차두간격과 군집주행 능력을 지닌 자율주행자동차의 특성과 무신호 교차로 운영으로 일반자동차 대비 자율주행 전용 네트워크 수송 용량은 약 140% 증가하는 것으로 나타났다. 이 네트워크에 5인용 자율주행 DRT 시스템이 도입되면 하루 최대 200만 명을 수송이 가능한 효율적인 교통 인프라 시설로 역할을 할 수 있을 것으로 기대된다. 또한 자율주행자동차 전용 지하 네트워크를 이용하면 기존 승용차와 지하철 대비 통행시간을 약 30~70% 단축할 수 있을 것으로 전망된다.

[표 1] 동일 v/c 기준 교통량 비교

구분		일반자동차	자율주행자동차	비교
V/C	진입본선	0.38	0.77	102.4%
	본선	0.39	0.78	97.4%
	사이본선	0.64	1.03	62.0%
	교차로 진입	1.13	0.84	-25.0%
	교차로 진출	0.40	0.80	103.5%
교통량 (대/일)		168,165	403,596	140.0%

[표 2] 수단별 통행시간 비교

	승용차 (지상부 도로)	<ul style="list-style-type: none"> • 거리: 약 27km • 시간: 약 90분
	지하철 (3호선)	<ul style="list-style-type: none"> • 거리: 약 35km • 시간: 약 60분
	자율주행자동차 (전용 지하도로)	<ul style="list-style-type: none"> • 거리: 약 30km • 시간: 약 25분

주: 불광역 → 오금역 기준으로 산정

자율주행자동차 시대의 미래 교통환경 변화에 적극 대응 필요

미래 교통환경 변화에 대응하여 자율주행자동차 전용 지하 네트워크 구축 등 인프라 뿐만 아니라 도심항공교통(UAM) 등 새로운 교통수단의 등장에 대비하여 수단 간 연계와 통합관리·운영, 지상의 한정된 공간의 효율적인 운영과 정보의 통합, 능동적인 모빌리티 서비스 제공방안 등에 관한 연구가 지속 진행될 필요가 있다. 자율주행자동차 전용 지하 네트워크도 앞으로 서울시 도시철도, 도로 등 기존 교통 시스템을 종합적으로 고려하여 서울시 전역을 대상으로 실질적인 노선을 검토하고, 지상 도로교통에 미치는 영향분석과 지하 네트워크의 효율적인 운영방안, 관련 법/제도의 정비 등에 관한 심도 있는 연구가 계속되어야 한다.