

도로정책 Brief

12

December 2019

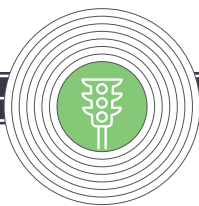
No. 143

해외정책동향

미국 캘리포니아 주 도로관리계획 2019-2029
자율주행 실현을 위한 일본의 인프라 부문 단기 대응 전략
독일의 트램-자동차사고 과실제도 소개와 시사점

간추린소식

제5차 국토종합계획안(2020-2040) 심의·의결



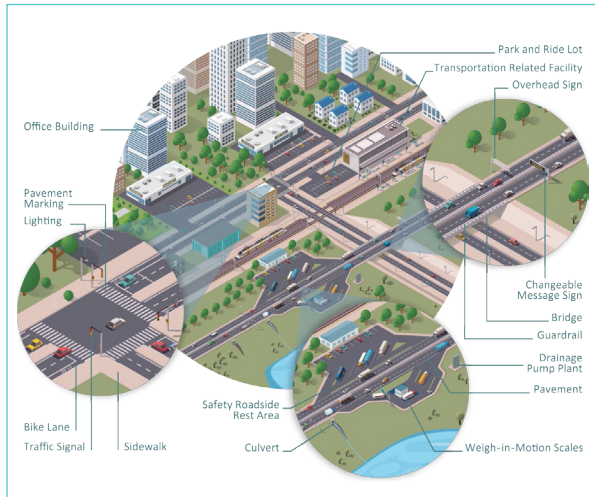
미국 캘리포니아 주 도로관리계획 2019-2029

이재현 국토연구원 책임연구원

개요

캘리포니아 주 교통부는 종합적이고 체계적인 도로유지 및 관리를 위해 2019년 7월 10년 단위의 도로시스템 관리계획을 수립하였다. 이 계획은 도로의 안전과 성능유지를 목표로 하고 있으며, 기존의 도로 유지보수 프로그램과 도로 운영 및 보호 프로그램을 통합한 계획으로 연방정부와 주정부의 도로자산관리 필요조건 충족 수준을 뛰어넘는 성과지표 기반 도로관리계획이다. 이 계획에서 관리 대상으로 삼고 있는 자산은 다음 그림과 같으며, 도로 포장, 교량 뿐만 아니라 표지, 암거, 보도까지 포함하고 있다.

▶ 캘리포니아 주 도로자산(Road Asset)



자료: 캘리포니아 주 도로관리계획 2019 page 1-5

주요 내용

이 계획의 구성요소로는 요구사항(Needs)에 대한 평가, 도로관리 투자예산에 대한 분석, 10년간 도로관리 투자계획 및 예상 성과물, 32개 도로관리 프로그램에 대한 목표설정, 전주기계획(Life Cycle Planning)에 대한 전략, 위험관리 등이 있으며, 도로관리에 필요한 전반적인 내용을 포함하고 있다.

캘리포니아 주 도로관리계획에서는 향후 10년 동안의 도로관리 성능목표를 안전, 관리감독, 지속가능성, 성능 등 네 가지 목표에 따라 나누어 정리하였고, 각 사업별 필요예산 및 실제 배정 예산을 산출하였다. 도로 안전관리 관련 내용은 안전 부분에, 일반적인 도로 유지관리에 해당하는 내용은 관리감독 부분에 포함되어 있으며, 재난재해 및 환경과 관련된 내용은 지속가능성 부분에 교통운영 관련 내용은 성능 부분에 포함되어 있다. 예산의 경우 관리감독 분야가 전체 도로관리 필요예산의 약 58%를 차지하고, 실제 배정예산을 기준으로 73%를 차지하고 있다. 나머지 도로관리 부분 소요 예산은 약 12-16조원 내외, 배정예산은 4-7조원 내외로 산출되어 있다.

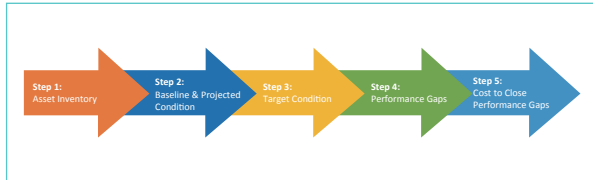
이 계획에서는 도로관리계획 수립의 근간이 되는 각 분야 도로관리 요구사항을 평가하는 절차를 구체적으로 명시하고 있다. 이 절차는 도로자산 목록 작성, 현재 및 미래 상태를 파악, 목표 관리 상태 설정, 현재와 목표 간의 차이를 도출하고 목표 달성을 위한 비용을 산출 등의 5단계로 진행되는데, 특

▶ SHSMP의 4가지 목표 및 관련 사업

목표	관련 사업	10년간 필요예산	실제배정 예산
안전	교량 가드레일 교체 및 개선, 사고 심각도 감소, 노변 안전 개선, 도로 안전 개선	약 16.3조원	약 6.9조원
관리감독 (stewardship)	교량 상태, 배수 펌프 시설, 배수 시스템 복구, 조명 복구, 주요 손상(응급 개방, 영구 복구), 사무실 건물, 표지 구조물 복구, 포장(등급 1,2,3), 폐쇄, 도로 방호벽, 노변 안전 영역 복구, 교통 관련 시설, 노변 안전 영역의 폐수 처리	약 58.1조원	약 43.9조원
지속가능성	교통약자 보행자 인프라, 사전적 영향 감축, 교량 세굴 감소, 교량 지진 복구, 위험 폐기물 감축, 노변 복구, 풍수해 감소, 친환경 차량 인프라	약 12.8조원	약 4.2조원
성능	화물차 단속 시설, 운영 개선, 표지판 교체, 교통 관리 시스템, 교량 화물 이동 개선, 화물차 중량 측정 시설	약 14.5조원	약 5.3조원

히 성능지표 기반 도로관리가 핵심을 이루고 있다. 다시 말해 각 도로자산 별 성능지표를 구체적으로 설정하고 이에 기반하여 현재 도로 상태와 목표하는 성능수준의 차이를 파악(Performance Gap)하고, 이 차이를 바탕으로 관리의 대상 및 필요예산 산출을 도출하고 있다.

▶ 캘리포니아 주 요구사항 평가 절차



캘리포니아 주 도로관리계획에서는 총 32개의 세부프로그램들을 바탕으로 구체적인 관리 목적 및 성능목표를 제시하고 있다. 대부분의 프로그램들은 4개의 목표 중 하나의 영역에 속해 있으나, 프로그램의 성격이 2개 이상의 목표와 관련된 경우 교차중점영역으로 분류하여 관리하고 있다(예, 통합도로, 화물, 시스템 회복력 및 기후변화 등). 자산별 관리대상이 구체적인 경우 성능지표, 평가기준, 성능목표 등을 구체적으로 제시하고 있으나, 성능기준은 자산의 특성에 따라 매우 다양한 수준으로 제시하고 있다. 예를 들어, 도로 포장의 경우 종방향평탄성(IRI 지수), 균열(Cracking) 비율, 소성변형(Rutting), 단차(Faulting)등의 길이를 바탕으로 복합적인 성능지표를 제시하고 있으나, 도로변 휴게시설 복구사업의 경우 준공 후 경과년수 만을 바탕으로 단순히 성능지표를 제시하고 있다. 또한 이러한 기준을 바탕으로 각각의 모든 자산을 평가하고, 목표 관리 수준을 제시하고 있는데 포장에 대한 예시는 다음 그림과 같다.

▶ 캘리포니아 주 도로포장 성능지표

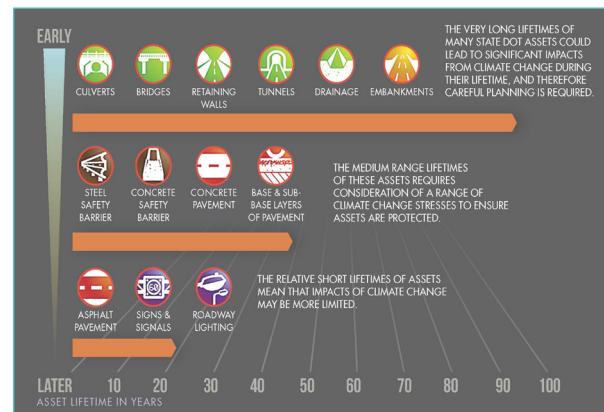
Performance Metrics			
Metrics	Good	Fair	Poor
IRI (inches/mile)	<95	95-170	>170
Cracking (%)			
Asphalt	<5	5-20	>20
Jointed Concrete	<5	5-15	>15
Continuously Reinforced Concrete	<5	5-10	>10
Rutting (inches)	<0.20	0.20-0.40	>0.40
Faulting (inches)	<0.10	0.10-0.15	>0.15

캘리포니아 주 도로관리계획에서 제시하고 있는 10년간의 도로관리 투자계획은 제한적인 재원을 이용하여 어떻게 안전, 관리감독, 성능 및 지속가능성 목표를 달성할 수 있을지에 대한 전략적인 투자계획을 담고 있다. 이 중 도로자산

에 대한투자 우선 순위는 1) 수리우선(Fix it first), 2) 다양한 주교통부의 목표 달성에 기여하는 프로그램 우선 3) 중요자산 중심 4)친환경적 관리감독 부문 우선 5) 모든 사용자를 위한 통합 교통수단 관리우선 등으로 부여되고 있으며, 이러한 원칙으로 인해 앞서 살펴본 바와 같이 총 약 51.7조원으로 관리감독부문의 필요대비 실제 예산배정 비율이 가장 높았던 것으로 보인다.

또한, 이 계획에서는 생애주기계획에 대한 내용도 중요하게 다루고 있는데, 최소비용으로 교통시스템 주요자산이 유지관리될 수 있도록 각 교통자산에 대한 생애주기 분석 체계 및 주요 고려사항을 제시하고 있다. 다음 그림은 도로 관리 시설물별 생애주기를 나타내고 있으며, 기후변화에 대응하여 각 시설물의 생애주기에 맞는 관리계획 수립이 필요함을 나타내고 있다.

▶ 도로 시설물 별 생애주기 및 생애주기계획 수립시 기후변화관련 고려사항



이 뿐만 아니라 생애주기계획은 총 유지관리비용에 대한 적정성, 타 위험요소에 대한 대응으로 인한 관리계획의 중복성, 규모의 경제 부문(전체를 한번에 보수하는 사업이 더 저렴할 수 있음) 등에 대한 고려사항까지 제시하고 있다.

시사점

캘리포니아 주의 장기적인 도로관리계획을 살펴본 결과 성능지표에 기반한 도로관리시스템이 체계적으로 마련된 것으로 보인다. 특히, 성능기반 관리목표 설정 및 이에 근거한 장기적 예산 산출 사례는 최근 활발하게 진행 중인 고속도로 및 국도 관리를 위한 성능지표 개발 등의 사업에 좋은 예가 될 것으로 보인다. 또한, 자산의 특성에 맞게 성능지표를 다양한 수준으로 개발하여 대부분의 도로 시설물들을 자산목록화 한 것은 국내 도로관리에서도 적용가능할 것으로 보인다. 🌱

이재현 _jaelee@krihs.re.kr

자율주행 실현을 위한 일본의 인프라 부문 단기 대응 전략¹⁾

최 소 립 국토연구원 연구원

들어가며

최근 자율주행차를 실현하기 위한 자동차 기술은 현저하게 발전하였고 개발 경쟁 또한 격화되고 있다. 사물을 인식하는 센서기술, 판단과 조작을 담당하는 인공지능(AI: Artificial Intelligence) 등 고도한 기술의 발달은 자율주행차의 향상만이 아니라, 자동차 산업에서 CASE(커넥티드(C), 자동운전(A), 셰어링(S), 전동화(E))의 보급과 맞물려 타산업의 이노베이션을 촉진하는 동시에 우리 사회의 구도를 변혁시킬 가능성을 품고 있다.

한편 고령화의 진전에 따라 다양한 사회적 과제들이 출현하고 있다. 교통분야에서 예를 들면, 2018년말 기준 국내 운전면허 소지자 중 65세 이상 비율이 307만 650명으로 9.5%를 차지하고 있으며, 이들이 일으키는 교통사고 비율은 2016년 11.1%, 2017년 12.3%, 2018년 13.8%로 해마다 증가 추세이다. 또한, 지자체마다 고령자 면허 반납 지원제도가 확산되고 있어, 향후 대중교통을 이용하기 어려운 농어촌 지역 등에서 고령자의 이동 보장 문제가 더욱 심각해질 것으로 예상된다. 더불어 사업용화물차 운전기사의 평균 연령은 54세(2017년 기준)에 이르며, 향후 젊은 층의 유입도 어려운 실정이다.

우리와 비슷한 노령화 문제를 안고 있는 일본에서는 무인 자동운전 이동서비스와 트럭대열주행 시스템의 실증실험을 수행하고 있으며, 이제까지 실증실험의 결과를 고려하면 자율주행차 회사의 기술만으로 실제 사회에서 무인자동운전과 트럭대열주행을 도입하기에는 해결해야 할 문제가 산적해 있다.

본 고에서는 일본의 자율주행차 실증실험에서 제기된 문제점과 단기적 해결방안에 대해 소개하고 국내 적용시 시사점을 도출하고자 한다.

한정지역에서 무인자동운전 이동서비스

일본의 한정지역에서 무인자동운전자동차 서비스에 관한 정부목표는 2020년까지 한정지역에서 무인자동차서비스를 실천하고, 2025년 목표로 전국 각 지역에서 서비스

를 확대하는 것이다. 고령화가 심각한 중산간(中山間) 지역 등에서 인류·물류를 확보하기 위해 2017년부터 SIP 예산을 활용하여 전국 18개소에서 도로역 등을 거점으로 한 자동운전에 의한 이동서비스의 실증실험을 실시하고 있으며, 2017년에 실시한 총 2,200km에 이르는 실험에서는 자동운전을 계속할 수 없는 사정으로 수동 개입이 1,046건 발생하였다. 주요 원인으로는 거주구의 보행자가 오가는 인가에 접한 지역 등에서 도로상의 노상주차를 회피하기 위해(183건), 협소한 도로에서 교차주행을 위해(75건), 보행자·자전거를 회피하기 위해(68건), 도로가에 쌓아놓은 눈(55건)과 연도의 잡초 등(49건)을 장애물로 인지하고 회피하기 위한 것 등이다. 예를 들면 노상주차에 의한 개입 등의 건수 183건 중 169건이 인가에 접한 지역에서 발생하고 있고, 평균 10km 주행 중 1.8회 비율로 수동 개입이 발생하였다. 또한 잡초 등이 무성하여 수동 개입한 49건 중 1차로 도로에서 46건 발생하였고, 평균 10km 주행거리 당 0.6회 발생하고 있다.

미리 예정된 주행루트를 운행하도록 조향제어를 하는 자동운전차는 고정밀도의 자기위치특정기술이 불가결하다. 고정밀도 GPS를 사용하는 기술의 경우, 산간부에서는 GPS 신호가 산의 절토면과 수목에 차폐되어 자기위치를 정확하게 특정하는 것이 불가능하고, 터널, 교량 하부, 다른 강한 전파가 나오는 개소에서는 GPS에 의한 자기위치특정이 불가능하거나 오차를 발생하는 경우가 확인되었다. 또한 LiDAR(레이저스캐너) 등의 차량탐재 센서를 사용하는 기술에서는 강설과 안개 등의 기상조건에 의해 기능저하를 일으켜, 기대되는 성능을 발휘하지 못하는 경우가 있었다.

고속도로에서 트럭대열주행 시스템

고속도로에서 트럭대열주행에 관한 일본 정부의 목표는 2020년도에 신토메고속도로에서 후속차 무인대열주행을 기술적으로 실현하고, 2021년도까지 고속도로에서 후속차 무인대열주행의 상업화, 2022년도 이후 고속도로(도쿄~오사카 간)에서의 후속차 무인대열주행의 사업화를 실현하는 것이다.

2017년도부터 국토교통성과 경제산업성이 신도메이고속도로와 요신에치고고속도로에서 실시한 후속차 유인대열주행 시스템 실증실험에서는 노면의 구획선이 사라지거나, 끊기거나, 분기부 점선의 불연속 등에 의해 차선의 인지오차 및 각 차량의 가감속성능오차 등에 의해 차간거리의 유지제어가 고르지 않은 등의 문제가 확인되었다. 한편, 합류·분류부와 차선감소부에서 주변차량의 진입 곤란, 대열차량간의 끼어들기 발생, 끼어든 차량이 대열차량 간에 장시간 체류하는 등의 과제가 확인되었다.

또한 2018년도부터 실시된 후속차량무인대열주행시스템의 실증실험에서는 고정밀도 GPS를 이용한 트래킹 중, GPS 위치 정밀도의 저하에 따른 차선유지정밀도 저하와 강우, 강설, 농무 등 날씨의 변화에 의한 센서 영향, SA/PA에서 보행자와 뒤섞임, 대열연장이 길기 때문에 합류부에서의 일반차와의 혼입 등의 과제가 확인되었다.

고속도로에서 자가용차의 자동운전

자가용차의 자동운전시스템에 관한 일본 정부의 목표는 2020년도까지 고속도로에서 자동운전(레벨3), 2025년까지 고속도로에서 완전자동운전(레벨4)의 실현이다.

자가용차에 의한 자동운전의 자기위치특정 및 환경인식 기술은 GNSS(고정밀도 GPS 등)와 고정밀도 3차원지도를 활용하여 자기위치를 특정하고, 차량탐재 센서로 자차 주변 환경 인지, 차량 탐재 센서 검지 범위 외에서는 통신을 통한 외부 환경파악으로 구성된다.

자동차메이커의 기술개발과 기술검증을 통한 과제로는 노면의 구획선 사라짐, 끊김, 분기부 점선의 불연속성 등으로 인지오차, 노면 감속마크, 컬러포장 등에 의한 인지오차, 차량탐재 센서에서는 파악할 수 없는 외부로부터의 정보 부족(노면상황, 낙하물정보, 공사규제와 고속도로출입구 폐쇄 등 현재 정보, 지체상황, 분류·합류부에서 본선정보 등)을 들 수 있다.

향후 대책

정부목표의 확실한 달성을 위해 시급히 대응해야 할 사항은 다음과 같다.

첫째, 한정지역 무인자동운전서비스에 대해서는 자동운전에 대응한 주행공간의 확보와 자기위치특정을 위한 인프라 지원을 추진한다. 자동운전차와 다른 차량 등을 구조적으로 분리하고, 지역합의 등으로 일반 차량이 혼재되지 않도록 전용 공간을 확보할 필요가 있다. 또한 자기 마커와 전 자유도선 등 지원시설에 관한 법제도와 기준을 정비하여

사업자, 도로관리자, 지자체 등이 스스로 설치 가능하도록 하여야 한다.

둘째, 고속도로 트럭대열주행 시스템을 위해서는 사업화 보급시에 전용 주행공간을 확보하고, GPS 정밀도 저하대책을 지원해야 할 것이다. 일반차량과의 혼재 등 안전성 확보의 관점에서 구조적으로 일반차량을 분리하는 주행공간의 확보를 검토하고, 자가위치 특정을 위한 위치표식 및 위치 정보 갱신, GPS 정밀도가 떨어지는 곳에서 자기 마커등의 정비가 필요하다.

셋째, 고속도로 자가용 자동차는 합류부에서의 합류 지원이 필요하다. 자동운전차의 본선으로의 안전한 합류지원 시스템을 검토하여 안전성을 높일 필요가 있다.

▶ 자동운전차 전용공간 확보



시사점

점점 심각해지는 고령화 문제를 고려할 때 자율주행차의 기술발전만으로 자율주행차 사회의 성숙을 기다릴 시간적 여유는 많지 않다. 안전, 수송, 지방부 대중교통 문제 등 도로교통분야의 정부목표 달성 및 사회적 과제를 해결하고, 누구나 교통수단을 이용할 수 있는 공평성을 추구하기 위해 서라도 자율주행차량의 기술개발만을 기다리지 않고 인프라 측면에서도 대응해야 할 시기가 온 것이다.

인프라 정비는 규제와 제도 등의 수단을 활용한 사회적 과제 해결과는 달리, 의사결정에서부터 효과를 발휘하기까지 시간이 필요하다. 자율주행차 주행을 위한 인프라 기준을 정비하여 그 효과를 조기에 발휘시킬 필요가 있는 것이다. 또한, 인프라 측이 선제 대응하는 것에 따라, 자동운전기술의 개발과 실제 사회에 도입을 촉진시키는 것도 가능할 것이다. 실증실험을 통해 얻어진 데이터를 활용하여 자율주행차 운행 중 수반되는 문제를 인프라 정비를 통해 해결함으로써, 자율주행차 시대를 앞당길 수 있을 것이다. 🌱

최소림 _ srchoi@krihs.re.kr

1) 본 원고의 내용은 일본국토교통성 자동운전에 대응한 도로공간에 관한 검토회의 '自動運転に対応した道路空間のあり方「中間とりまとめ」～政府目標達成のために道路インフラが早急に取り組むべき事項を提言～(2019년 11월 26일)을 정리한 내용임

독일의 트램-자동차사고 과실제도 소개와 시사점

김태호 현대해상 교통기후환경연구소 연구위원

서론

2019년 2월 국토교통부는 부산시 오륙도선을 국내 최초 트램 실증운영 노선으로 선정하여 발표하였다. 기존 교통체계에 새롭게 도입되는 트램으로 인해 교통사고가 증가될 것으로 예상되며, 트램과 자동차사고에 대한 과실제도 조사가 필요하다라고 판단된다. 따라서 트램 운영국가 중 법원판례에 근거해 과실판단 기준이 마련된 독일사례를 살펴보고, 국내 과실제도 마련을 위한 시사점을 제시한다.

국내 트램 도입 현황

2018년 3월 『(가)트램3법』이 모두 개정되면서 트램이 실제 도로를 주행할 수 있는 법제도가 완비되었다. 도시철도법(2016.1.6)¹⁾은 트램 건설을 위해 필요한 시설관련 규정을 마련하였다. 철도안전법(2017.1.17)²⁾은 트램 운전면허제도와 노선 주변 금지행위를 규정하였으며, 도로교통법(2018.3.27)³⁾은 트램이 도로상에서 통행 시 필요한 제반 규정을 개정하였다.

2019년 8월 국내 트램사업 추진현황은 총 연장 263.7Km이며, 전체 연장 중 65.9%가 수도권에 집중된 것으로 나타났다.

▶ 국내 트램사업 추진 확정계획(현대해상 연구소 재정리, 2019)

도시명	노선명	연장(km)	추진현황
서울	위례선	5.4	- 2018년 8월 이후 서울시 재정사업으로 재추진
대전	대전 2호선	37.4	- 2017년 이후 기본계획 변경(경전철 → 트램, 노선계획 수립 중) - 예비타당성 면제 후 추진 가속화, 2021년 착공예정
부산	오륙도선	1.9	- 2019년 1월 무가선 트램 실증노선 우선 협상자로 선정 - 2022년 개통 목표(경성대-부경대역-이기대역, 1.9km) 추진

독일의 과실제도 사례조사

독일의 트램-자동차 과실제도는 트램이 일반 자동차와 다른 운행특성(중량, 가·감속, 전용궤도 등)을 가지고 있다

는 점에 착안하였다. 특히, 실제 법원의 판례를 기반으로 과실비율 원칙을 파악할 수 있어 국내 트램-자동차 과실제도 기준 마련 시 근거로 활용가능하다.

▶ [독일 법원 판례의 대전제(Christian Gruneberg, 2017)]

- 일반 자동차와 달리 중량, 급격한 가·감속, 회전이 원활하지 않다는 것을 대전제로 고려
- : 트램의 대피/회피 가능성 → 전용 궤도 이용으로 타 차로 급선회 불가
- : 트램의 차량무게(40ton/량)로 주행/제동능력 취약 → 급가감속 불가, 제동거리 증가

독일 트램-자동차사고의 과실판단 유형은 총 6가지로 구분 가능하며, 1단계 분류는 사고 발생장소를 기준으로 교차로, 가로구간(동일방향, 역방향)으로 구분된다. 2단계 분류는 장소별로 우선권(트램/긴급자동차), 교통표지, 주행여부 등을 고려하고 있다.

신호교차로

일반 자동차에 비해 가속능력이 부족한 트램은 녹색신호에서 황색신호로 변경되기 직전에 무리하게 교차로 내로 진입할 경우 트램 과실을 높게 부과하고 있다. 트램의 속도(25Km/h)를 감안할 경우 통상 교차로 통과시간은 5초 이상이 필요하며, 녹색신호에 진입하여도 교차로 내부를 완벽히 통과하지 못하면 트램의 과실이 최소 50%에서 최대 75%까지 인정되는 것으로 조사되었다. 국내 신호교차로 특성을 반영한 트램신호시간 계획(황색시간, 소거손실시간)에 대한 연구가 필요하다.

트램 주행운선

트램에게 주행우선권이 있어도 과속을 하였다면, 과속수준에 따라 과실이 최소 23%에서 최대 50%까지 부과되고 있다. 또한, 선로에서 주행하던 긴급차량과 충돌 시에는 트램에게 100% 과실이 부과되었다. 기존 교통수단과의 비교를 통

해 적정속도와 긴급자동차와의 우선권에 대한 법제도적 장치 마련도 필요하다.

동일방향 사고

후방에서 진행되는 트램의 전방 가시거리(약 100m 이상)가 충분한 경우 트램에게 80% 정도의 과실을 부과하였으며, 가시거리 정도에 따라 과실비율을 차등 적용하고 있다. 또한, 일반 자동차의 운전자 눈높이 보다 1.5m 이상 높은 트램(높이 3.5m)은 인접 차로 좌·우측 사각지대에 대한 위치 확인 의무를 강조하고 있다. 따라서 트램 특성(중량, 가·감속, 마찰계수)을 반영한 후미추돌 예방 최소정지시거⁴⁾ 산출과 운전자 사각지대에 대한 공학적 연구도 병행되어야 한다.

반대방향 사고

마주보고 주행하는 경우 일반 자동차가 회피행동을 충분히 하였다면, 트램 운전자에게 전방 주시 의무 위반에 대한 과실을 50% 이상 인정하고 있다. 이러한 경우는 유럽과 같이 도로 폭이 협소하고, 자연발생형태의 가로에서 나타날 수 있는 사고사례로서 국내 과실제도에 도입 필요성은 낮은 것으로 판단된다. 다만, 구도심지의 혼용차로구간과 단선으로 운영할 경우 고려가 필요하다.

국내 과실제도 개선방향

독일의 트램-자동차사고 과실제도를 검토하고, 국내 트

램 운행 시 발생할 수 있는 교통사고 처리기준의 방향성을 제안하고자 한다. 첫째, 도로교통법 상 트램의 정의를 차로 변경해야 한다. 둘째, 독일 과실제도의 대전제가 되는 트램 운행 특성을 반영한 국내 공학기준 마련 연구가 선행되어야 한다. 특히, 국내 대형교차로 크기를 감안한 안전통과시간(황색시간, 소거손실시간)과 트램중량(40톤/량)을 반영한 후미추돌 예방 가시거리(최소정지시거) 등이 필요하다. 셋째, 독일의 과실제도 중 도입 가능한 기준을 분류하고, 국내 『자동차사고 과실비율 인정기준(2019)』과의 비교연구가 필요하다. 마지막으로, 부산시 오륙도선 개통시점(2022년)을 감안할 경우 트램-자동차 과실제도를 반영하기 위한 논의가 시작되어야 하며, 유관기관(국토교통부, 손해보험협회, 손해보험사 등)을 중심으로 협의체 구성도 필요하다. 🍏

김태호 _ traffix@hi.co.kr

- 1) 제2조(정의), 제18조의2(노면전차의 건설/운전, 전용도로 설치)에서 노면 전차 전용도로 시설 및 안전표지 규정
- 2) 제45조(보호지구 내 행위제한)에서 일반철도(30m)에 비해 트램의 행위 제한구역은 10m로 감소, 이로 인해 트램 주변 도로부속시설과의 충돌위험이 증가하여 이에 대한 논의도 필요
- 3) 제2조(정의)에서 트램의 법적지위는 차량으로 규정되지 않아서 트램사고 발생 시 자동차손해배상법과 교통사고 처리특례법을 적용받지 못하며, 트램-자동차 과실제도 마련도 어려울 수 있음
- 4) 최소정지시거(MSSD, Minimum Stopping Sight Distance)이며, 도로구조·시설기준에 관한 규칙 제24조 참고
[승용차 기준] 20Km/h 주행 시 20m, 40Km/h 주행 시 40m, 60Km/h 주행 시 75m, 향후 트램 규모 고려한 계산 필요

▶ 독일 트램-자동차사고 과실판단 주요 사례 요약표(n=105, 현대해상 연구소 작성, 2019)

대분류	사고유형	과실기준(합계=100)		사고내용 및 쟁점추진현황
		자동차	트램	
교차교통 (신호)	직각충돌	25	75	교차로 33m 전 신호변경(녹색 → 황색) 시 30Km/h의 속도로 교차로에 진입한 트램과 차량 직각충돌 (※ 차량신호 녹색 전환 후 진입)
	후미추돌	25	75	녹색신호에 진입한 청소차가 적색신호에도 교차로 내에서 청소 진행 중 진입한 트램이 후미를 추돌
트램 주행우선 (非신호)	직각충돌	50	50	트램전용도로에서 트램이 과속(60km/h) 주행해 교차로를 통과하던 오토바이와 직각충돌 (※ 트램 속도규정 25km/h)
	직각충돌	25	75	전용도로에서 트램 전력차단 실패(고장)로 정류장을 지나쳐 교차로 내부로 진입하여 승용차와 직각충돌
동일방향	후미추돌 (좌회전차로)	20	80	트램은 137m 전에 좌회전 대기를 하던 차량을 인지하였으나, 충돌 25m 전에 정지를 시도하다 대기 중인 승용차 후미를 추돌
		0	100	트램과 200m 이상 떨어진 상태에서 좌회전대기 차로에 진입해 대기하던 중 후속 진행하던 트램이 승용차 후미를 추돌
	측면충돌 (주행차로)	100	0	차로 폭이 좁아지면서 트램차로에 인접해 주행하던 승용차가 트램의 측면을 충돌 (※ 트램의 차량크기 높이(H)=3.5m, 폭(W)=2.7m)
역방향	정면충돌 (주행차로)	0	100	좁은 길에 트램이 진입할 경우를 대비해 버스가 트램 선로를 피해 최대한 왼쪽 바깥에 피해 정차하던 중 직진해 오던 트램과 충돌

간추린 소식



제5차 국토종합계획안(2020-2040) 심의·의결

국토교통부는 지난 12월 3일(화) 대통령 주재로 열린 제51차 국무회의에서 향후 20년의 국토의 장기적인 발전 방향을 제시하는 제5차 국토종합계획안에 대해 심의·의결하였다고 밝혔다. 1972년 제1차 계획을 시작으로 거의 반세기 동안 대한민국 국토발전의 밑그림이 되어 온 국토종합계획은 제5차 계획을 통해 2020년부터 2040년까지의 국토정책에 대한 비전을 새롭게 제시하게 된다.

우선, 이번엔 수립되는 제5차 국토종합계획이 지난 계획과 가장 크게 달라진 변화는 국가 주도의 성장과 개발 중심에서 탈피했다는 데 있다. 인구감소, 기후변화, 기술혁신 등 최근의 여건변화를 반영해 국토를 가로지르던 개발축 대신, 지역과 지역, 중앙과 지역이 함께 연대하고 협력하면서 유연하고 스마트한 국토를 조성하는 것을 국토의 새로운 미래상으로 제시하고 있다. 이에 따라 계획의 비전을 '모두를 위한 국토, 함께 누리는 삶터'로 설정하고, 균형국토, 스마트국토, 혁신국토의 3대 목표와 △ 개성있는 지역발전과 연대·협력 촉진, △ 지역산업 혁신과 문화관광 활성화, △ 세대와 계층을 아우르는 안심생활공간 조성, △ 품격있고 환경친화적인 공간 창출, △ 인프라의 효율적인 운영과 국토 지능화, △ 대륙과 해양을 잇는 평화국토 조성이라는 6가지 발전전략을 제시하고 있다.

발전전략에 나타난 5차 계획의 중요한 특징 중 하나는 인프라의 효율적 구축·운영과 기존 교통체계를 혁신해 미래를 대비한다는 것이다. 전국을 2시간대, 대도시권은 30분대로 연결하기 위해 도로, 철도 단절구간을 연결하는 등 국가교통 네트워크를 보완하고 고속철도서비스 확대를 전국에 X자형 고속교통망을 구축한다. 또한 GTX 등 광역철도망 구축, 순환도로망으로 교통량 분산, 도심도 지하도로 추진 등 지난 10월 31일 발표된 「광역교통비전 2030」도 반영되었다. 자

▶ 제5차 국토종합계획의 비전과 목표



율차 등 출현과 개인용 모빌리티 증가에 대응해 도로·보도로 이루어진 기존 도로체계 개편, 드론 및 소형비행기 등 다양한 항공교통수단이 안전하게 운항할 수 있는 항공교통체계 구축, 도심도 교통수단 및 하이퍼루프 등 새로운 교통수단 등장에 대비해 지하교통체계 개편 등도 계획에 포함되어 있으며, 이는 내년엔 수립예정인 「제2차 국가기간교통망 계획(2021~2040)」에서 구체화될 예정이다. 아울러 교통사고 사망자 제로화도 추진한다. 도심내 차량 제한속도의 하향조정을 정착시키고 어린이·고령 보행자에 맞는 맞춤형 안전 환경을 조성한다.

현재 국토정책위원회(11.20, 총리 주재)와 국무회의를 통해 심의·의결된 제5차 국토종합계획안은 대통령 승인만을 남겨두고 있으며, 확정시 새로운 국토계획 실현을 위해 2021년을 시작으로 준비 중인 각 부처와 지자체의 중장기 계획에서 구체화될 예정이다. 🍀

* 위 기사는 국토교통부 보도자료(2019.12.2)를 발췌하여 작성하였음

도로정책연구센터 홈페이지(www.roadresearch.or.kr)

홈페이지를 방문하시면 도로정책Brief의 모든 기사를 볼 수 있습니다. 또한 센터관련 주요 공지사항과 다양한 도로관련 정책 자료도 서비스 받으실 수 있습니다. 홈페이지에서 구독신청을 하시면 메일링서비스를 통해 매월 도로정책Brief를 받아 볼 수 있습니다. ▶ 홈페이지 관련 문의 : 관리자(road@krihs.re.kr)

• 발행처 | 국토연구원 • 발행인 | 강현수

• 주소 | 세종특별자치시 국책연구원로 5 • 전화 | 044-960-0269 • 홈페이지 | www.krihs.re.kr www.roadresearch.or.kr

※ 도로정책Brief에 수록된 내용은 필자 개인의 견해이며 국토연구원이나 도로정책연구센터의 공식적인 견해가 아님을 밝힙니다.