

이슈&칼럼

도로시설 안전 정책이 나아갈 방향

앞으로는 교량·터널 등 도로시설물을 보다 효율적으로 관리하고 사고를 선제적으로 예방하기 위해 인공지능(AI), 사물인터넷(IoT), 빅데이터 등 첨단기술을 적극적으로 적용해야 한다. 이를 통해 주로 인력에 의존하는 점검·조사·관리를 최소화하고 스마트한 안전관리 체계를 구축함으로써 도로안전을 혁신해야 한다.



김형철

국토교통부 도로시설안전과장

시작하며

작년 12월 29일 제2경인고속도로 과천 갈현 고가교 방음터널 화재 사고로 49명의 사상자가 발생하였다. 또 지난 4월 5일에는 성남시 분당구의 정자교 보행로가 무너지면서 보행로를 걷던 시민 1명이 숨지는 사고가 있었다. 이러한 최근 사고를 보면 도로시설물의 안전한 설치·관리가 얼마나 중요한 문제인지 새삼 깨닫게 된다.

국토교통부의 시설물통합정보시스템(FMS)에 따르면, 시설물안전법에 따라 안전점검·진단을 실시해야 하는 1~3종 시설물은 2022년말 현재 교량은 3만 3천여 개, 터널은 5천여 개이다. 그리고 차량, 운전자 및 보행자를 보호하기 위해 설치하는 도로안전시설의 종류는 수십 종, 설치된 개수는 수만 개로 추정된다. 앞으로도 국토의 효율적 이용과 교통사고 예방 등을 위해 이러한 시설들은 더 늘어날 것으로 보인다. 물론 이러한 시설들은 도로의 종류와 등급에 따라 국토교통부, 한국도로공사, 민자고속도로 법인, 지자체 등 도로관리기관들이 소관 시설물을 설치하고 관리한다.

그간의 노력과 아쉬운 점

국토교통부는 교량·터널 등 주요 도로시설물을 효율적으로 유지관리하고 안전한 도로환경을 조성하기 위해 다양한 사업들을 시행 중이다. 우선 교량·터널에 대해서는 시설물안전법 등 관련 법령에 따라 유지관리 업무를 수행하고 필요시

보수·보강·개축 등을 단계적으로 추진하고 있다. 또한 전문 기관인 한국건설기술연구원과 국토안전관리원에 위탁하여 시설물 점검·진단·보수·보강 등 유지관리 정보를 체계적으로 관리하고 있다. 특히, 최근에는 SOC 디지털화 사업의 일환으로 노후 교량(준공 후 30년 이상 경과한 교량), 손상 교량(수해 피해 후 복구한 교량), 위험성이 높은 교량 등 1,200여 개소의 일반국도 교량에 가속도계, 변위계, 경사계 등 각종 계측기를 설치하여 이상 여부를 상시 모니터링할 수 있는 「교량 IoT 계측시스템 구축 사업」을 시행 중이다. 또한, 터널에 화재 등 사고 발생시 초동 대응을 원활히 하기 위해 일반국도 터널 900여 개소에 CCTV, 진입차단시설 등 「터널 원격제어시스템 구축 사업」을 시행 중이다.

한편, 안전한 도로환경 조성을 위해서도 다양한 사업들을 추진하고 있다. 예를 들면, ① 도로폭이 협소하거나 급커브 구간 등 위험도로 개선사업, ② 교차로, 진출입로 등 병목지점 개선사업, ③ 교통사고 잦은 곳 개선사업, ④ 마을주민 보호구간 지정, ⑤ 차량 방호울타리 교체·보강사업, ⑥ 보도 및 횡단 보도 조명시설 설치 사업, ⑦ 국도 길어깨 정비 사업, ⑧ 충격 흡수시설, 시선유도시설 등 기타 안전시설 정비사업 등이 있다. 또한, 도로시설물을 보전하고 교통사고 위험을 방지하기 위해 중량, 길이, 폭, 높이 등이 일정 기준을 초과하는 차량인운행을 제한하되, 필요시 허가를 받아 운행하도록 관리하고 있다.

이러한 사업들을 통해 사고 건수와 사상자 수를 크게 줄이는 등 성과가 있었지만, 사업 추진 과정과 제도적인 측면에서는 여전히 아쉬운 부분이 있다.

첫째, 시설물안전법에 따라 도로관리기관이 매년 2~3회 시행하는 정기안전점검은 주로 육안으로 점검하기 때문에 위험요인을 정확히 파악하여 적기에 개선하는 데에는 한계가 있다. 교량의 경우, 전도·붕괴 등 사고 위험 징후를 상시 모니터링할 수 있는 IoT 계측시스템을 구축 중이나, 전체 교량 중 5% 미만의 일부 시설에만 설치될 예정이고 수집되는 데이터의 종류는 많지 않다. 또한 터널의 경우에는 원격제어시스템을 구축하고 있으나, 사람이 수동으로 기기를 작동하기 때문에 사고 발생시 초동 대응 시간을 획기적으로 단축하는 데 한계가 있다.

둘째, 안전한 도로환경 조성을 위해 위험도로·병목지점 개선, 사고 잦은 곳 개선, 마을주민 보호구간 지정 등 다양한 사업을 추진하고 있으나, 이미 일어난 교통사고 데이터에 기반하여 사업 대상을 선정하는 경우가 대부분이고, 다양한 사고 위험요인을 예측하여 사업에 반영하지 못하는 한계가 있다.

셋째, 과적 차량의 경우에는 운행제한 단속원이 고속국도·일반국도에 설치된 과적검문소에서 측정기를 활용하여 단속하고 있으나 인력·장비 부족 등으로 단속에 어려움이 있고, 화물 운송사업자가 건설기계 등 고중량 차량을 운행하려는 경우에는 허가 절차가 복잡하고 많은 시간과 비용이 소요되어 불편이 많다.

앞으로의 방향

앞으로는 교량·터널 등 도로시설물을 보다 효율적으로 관리하고 사고를 선제적으로 예방하기 위해 인공지능(AI), 사물인터넷(IoT), 빅데이터 등 첨단기술을 적극적으로 적용해야 한다. 이를 통해 주로 인력에 의존하는 점검·조사·관리를 최소화하고 스마트한 안전관리 체계를 구축함으로써 도로안전을 혁신해야 한다.

우선 교량에 대해서는 현재 일부 교량에 설치되고 있는 IoT 계측시스템을 확대 구축하는 한편 데이터 분석 및 관리 시스템의 고도화를 통해 상시 모니터링 체계를 강화해 나갈 계획이다. 또한 터널 원격제어시스템에는 AI 기술을 접목하여 사고 자동감지 설비, 제어시스템 등을 고도화함으로써 사고 초동 대응체계를 획기적으로 개선하는 방안을 검토할 계획이다.

다음으로, 교통사고 이력 데이터뿐만 아니라 도로의 구조, 도로 주변 환경 등에 대한 다양한 영상정보와 빅데이터를 AI 기반으로 분석하여 도로의 안전성을 평가하고, 객관적 지표에 근거하여 도로환경 개선사업을 보다 체계적으로 추진할

계획이다.

또한, 차량 운행제한 업무와 관련해서는, 과적·적재불량 등이 의심되는 차량을 촬영한 영상을 AI로 분석하여 단속하는 기술을 개발하고, 운행제한 기준을 초과하는 고중량 차량을 운행하려는 화물 운송사업자 등은 차량의 중량, 통과예정 교량 등 기본적인 정보만 입력하면 자동으로 운행허가를 받을 수 있도록 허가 시스템을 개선할 계획이다.

한편, 제도적으로는 개별 법령에 산재되어 있는 도로의 관리·안전에 관한 규정을 일원화하고 각종 도로환경 개선사업, 도로안전도 평가, 인증제도 도입, 연구개발 및 기술지원 등을 추진하는 근거를 명확히 하기 위해 법령 제·개정을 검토할 계획이다. 또한 12종으로 세분화되어 있는 도로안전시설의 설치 및 관리에 관한 지침을 현실에 맞게 정비하여 코드화하는 작업도 추진할 계획이다.

아울러, 향후 자율주행 시대를 맞이하여 도로안전시설의 단계적 개선도 검토할 필요가 있다. 현재 도로·교통 표지, 방호울타리, 연석 등 각종 도로안전시설은 기계가 아닌 사람이 도로 상황을 인지하고 반응하기 쉽도록 설치되어 있기 때문에, 자율주행차의 상용화에 걸림돌이 된다는 지적이 있다. 그런데 자율주행 차량에 내장되는 라이다(LiDAR) 등 센서가 도로의 각종 시설물을 감지하기 쉽도록 형태, 재질 등을 바꿔서 작동 속도와 정확도를 개선하면 자율주행의 상용화가 앞당겨질 수 있다고 본다.

마무리하며

평균적으로 한 건의 큰 사고가 일어나기 전에 29번의 작은 사고가 발생하고, 300번의 잠재적 징후들이 나타난다는 하인리히 법칙이 있다. 1920년대에 미국 보험회사에서 근무하던 하인리히가 산업재해 자료를 분석하여 찾아낸 통계적 규칙이지만, 요즘도 각종 사고·재해 예방 분야에 널리 인용되고 있다. 이 법칙은 잠재적 징후들을 초기에 인지하고 위험 요소를 선제적으로 제거함으로써 그보다 큰 사고를 예방하는 것이 중요함을 강조하고 있다.

앞서 언급한 제2경인고속도로 방음터널 화재, 분당 정자교 보행로 붕괴 사고 역시 그 이전에 도로관리기관이 미처 인지하지 못했거나 소홀히 여겼던 잠재적 징후들이 있었을 가능성이 크다.

앞으로 도로시설물의 설치·관리에 AI·IoT·빅데이터 등 첨단기술을 적극적으로 도입한다면, 잠재적 징후의 조기 발견과 사고 예방에 크게 기여함으로써 국민들의 삶이 보다 안전하고 윤택해질 것으로 기대한다. 🍀