

4

April 2017
No. 114

도로정책 Brief

이슈&칼럼

저성장 고령화 시대 도로정책의 방향

해외정책동향

미국의 졸음운전 사고 대책과 시사점

국내외 고속도로 터널의 차로변경 허용사례와 시사점

도로사업 드론활용 국내외 사례 및 시사점

기획시리즈 : 길의 정체성을 찾아 떠나는 도로답사기행 ②

한계령 길, 지속가능한 Eco Road로 가는 길

간추린소식

한국형 포장 설계법으로 도로수명 증가 및 비용 절감

용어해설

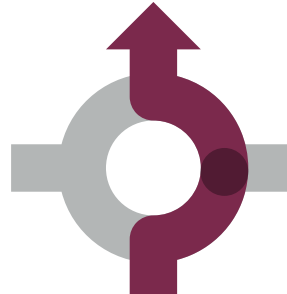
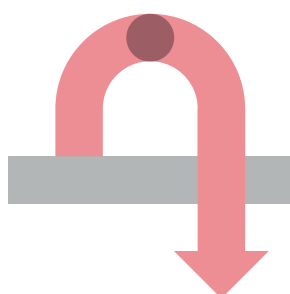
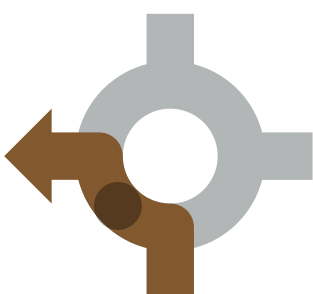
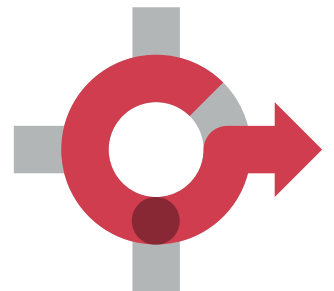
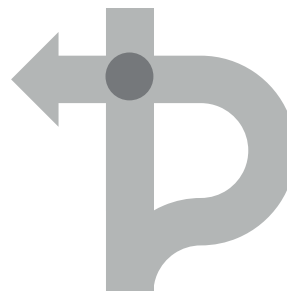
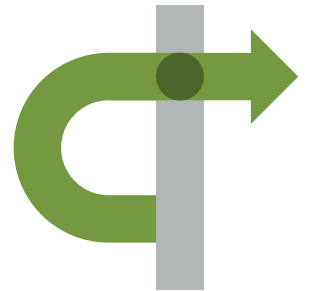
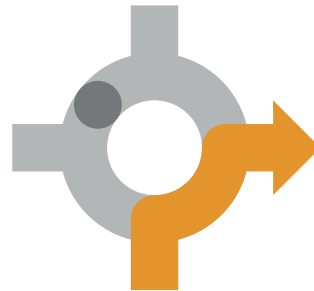
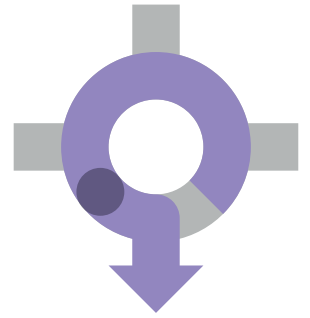
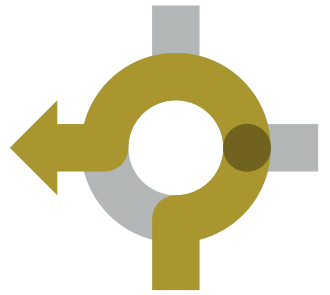
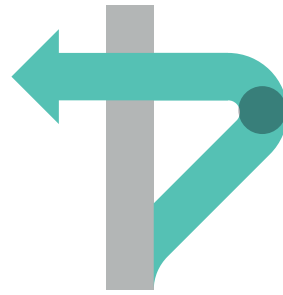
포괄보조금



KRIHS
국토연구원



VRPRC 도로정책연구센터
Road Policy Research Center





저성장 고령화 시대 도로정책의 방향



“앞으로의 도로정책은 도로재정의 효과성을 극대화하면서, 낙후 지역에 사는 주민에게도, 고령자에게도 기본 인권 중 하나인 이동권이 보장되는 방향으로 나아가야 한다.”

강 현 수 충남연구원 원장

들어가며

우리나라 경제는 이제 저성장 단계에 접어들었고 과거와 같은 고도성장을 다시 기대하기는 어려울 것으로 보인다. 저출산 추세가 지속되면서 인구의 고령화와 함께 조만간 우리나라 전체 인구도 감소할 것으로 예측된다. 경제성장이 둔화되고 인구가 감소한다면 여객통행과 화물물동량 수요도 크게 늘어나기 어려울 것이고, 신규 도로 수요도 줄어든 것이다. 한편, 저성장 고령화 시대에 정부예산 지출 구조도 바뀔 수밖에 없다. 세수 증가가 어려운 가운데 복지비용 지출이 늘어나기 때문에 도로와 같은 SOC 분야에 대한 재정투자 여력이 줄어들 것이다. 따라서 한정된 도로 예산을 효과적으로 사용하면서 저성장 고령화 시대에 적합한 방향으로 도로정책이 전환될 필요가 있다.

이 글에서는 앞으로 우리나라 도로정책이 기존에 건설되었거나 이미 계획이 확정된 간선도로망의 활용성을 높이는 데 초점을 맞추고, 이를 위해 도로 연계성을 강화하는 데 중점을 두자고 제안한다. 아울러 지방분권화 시대에 걸맞게 지역적 수요를 반영하고 지방정부가 주도하는 지역맞춤형, 지방분권형 도로정책으로 전환되어야 한다고 주장한다. 또한, 고령화 시대 고령자의 안전과 편의를 중시하는 세심한 도로정책이 필요함을 강조하고자 한다.

도로 연계성 강화로 교통 접근성 강화

도로는 지역과 지역을 연결하는 고속도로, 국도 같은 국가 간선도로와, 지역 내부를 연결하는 지방도, 시도

(市道), 군도(郡道), 구도(區道) 같은 지역 내 연계도로로 구분할 수 있다. 인체에 비유하자면 고속도로는 동맥, 시·군도, 구도 등은 모세혈관과 유사하다. 인체의 건강과 원활한 혈액순환을 위해서는 심장과 팔다리를 연결하는 동맥도 중요하지만, 온몸의 세포 곳곳에 산소를 공급하고 노폐물을 운반하는 모세혈관의 역할도 중요하다.

그동안 우리나라는 꾸준히 고속도로와 국도에 투자하여, 지역과 지역을 연결하는 전국 간선도로망의 큰 골격이 어느 정도 갖추어졌다. 이를 통해 지역 간 교류가 활발해졌고 전국이 일일 생활권이 되었다. 그렇지만 간선도로망에 비해 상대적으로 지역 내부를 연결하는 국지적 도로망은 부족하다. 단적인 예로, 멀리 떨어진 서울이나 대도시로 가는 것보다 가까운 옆 동네로 가는 것이 더 어렵고 더 많은 시간이 소요되는 경우도 있다. 간선도로망에 비해 지역 내부 도로망 연결성이 오히려 미흡하기 때문이다. 저성장 시대를 맞이하여 향후 도로정책은 이미 값비싼 투자를 통해 건설된 고속도로와 국도를 효과적으로 활용하는 데에 중점을 둘 필요가 있다. 이를 위해서는 국가 간선도로와 주변지역 구석구석을 연결하는 지역 연계 교통망에 대한 관심과 투자가 요구된다. 지역 연계 교통망이 제대로 갖추어진다면 상대적으로 적은 예산을 투자하면서 기존에 간선도로망과 바로 연결되지 못했던 교통소외지역의 접근성을 크게 개선할 수 있을 것이다.

비슷한 맥락에서 많은 예산이 소요되는 고속철도망의 효과를 높이기 위해, 고속철도역과 주변지역을 연결하는 연계 도로망에 대해서도 투자가 필요하다. 철도는

많은 장점이 있지만 단점도 있는데, 단점 중 하나는 일정 궤도를 운행하는 철도만으로는 문전서비스(door to door service)가 원활하지 않다는 것이다. 철도가 효과적인 교통수단이 되기 위해서는 결절점인 철도역과 주변지역을 연결하는 도로망이 잘 갖추어져 있어야 한다. 고속철도가 주는 편리성과 혜택을 늘리려면 전 국민이 고속철도를 쉽게 이용하도록 해야 하고, 이 때 필요한 것이 고속철도역에 손쉽게 접근할 수 있게 하는 도로망이다. 고속철도역이 국내 주요 도시를 고속으로 연결하는 교통 결절점이라면, 세계 다른 나라와 연결되는 교통의 결절점은 항구와 공항이다. 막대한 예산이 투자되는 항구와 공항의 활용도를 높이기 위해서도 이와 연결되는 연계 도로망 구축이 중요하다.

지방정부가 중심이 되는 지역맞춤형 도로정책

도로정책 방향이 신규 광역도로망 건설보다 기존 교통망의 활용도를 높이기 위한 연계성 강화에 중점을 두게 된다면, 도로정책의 중심도 광역도로망을 건설하고 관리하는 중앙정부보다는, 지역의 교통 실정을 잘 알고 있고 지역 내 연계도로를 건설하고 관리하는 권한과 책임이 있는 지방정부의 역할이 커져야 한다. 향후 도로정책에 있어서 지방정부의 역할이 중시되어야 하는 또 하나의 이유는 지역별로 필요로 하는 도로 수요의 차이가 있기 때문이다. 국가 전체적으로 보면 저성장 고령화 추세가 뚜렷하지만, 지역별로 보면 빠르게 성장하는 곳도 있고 고령화가 더 심각한 지역도 있다. 현재 추세를 보면 수도권 지역으로 인구와 산업의 집중 현상이 계속되고 있고, 수도권에 인접한 충청과 강원 일부 지역을 제외한 비수도권 지역은 인구 감소와 함께 산업 경쟁력도 약화되고 있다. 대다수 농촌 지역의 경우 인구 유출과 고령화로 인해 지역 소멸을 걱정할 지경이다. 이러한 지역 간 차별성을 감안한 세밀하고 섬세한 지역맞춤형 도로정책을 펼치기 위해서는 지방정부의 역할이 중시되어야 한다.

하지만 우리나라는 중앙집권형 국가이고 재정 구조 역시 마찬가지다. 중앙정부가 정부재정 대부분을, 그리고 도로재정 대부분을 사용하고 있는 구조에서, 지방정부가 지방도나 시·군도의 건설과 관리에 투자할 수 있는 재정은 한정될 수밖에 없다. 특히 지방재정이 열악한 농어촌 지역의 경우 연계 도로망 구축의 필요성은 높지만, 이에 소요되는 예산을 감당할 수 없다. 대체로 발전 수준이 낮은 지역일수록, 지방재정도 어렵지만 국

가 간선도로망 혜택도 덜 받고 있고 교통 접근성도 좋지 않다. 교통 접근성이 나쁘니 지역 발전의 잠재력도 낮아지고, 다시 중앙정부 교통투자의 우선순위도 낮아지는 악순환에 빠지게 된다. 이러한 악순환의 굴레를 벗어나기 위해서 그리고 지역균형발전 차원에서, 저발전 지역의 도로투자에 대해서는 중앙정부의 특별한 지원이 필요하다.

결론적으로, 지역맞춤형 도로의 건설과 관리에 있어서 중앙정부의 예산 지원이 필요하다. 이때 중앙정부가 직접 모든 것을 결정하는 것이 아니라, 결정은 지방정부의 판단에 맡기되 이에 소요되는 예산은 지원해주는 방식이어야 한다. 즉, 도로와 관련된 예산 배분 결정 권한을 지방에 주는, ‘포괄보조 방식’의 예산 운영이 필요하다.

고령자의 안전과 편의를 배려한 생활도로 개선

고령자는 젊은 사람보다 교통사고에 더 취약하다. 또한, 최근 고령자들의 개인 이동수단으로 전동휠체어, 전동스쿠터, 사륜오토바이 등의 활용이 늘어나고 있는데, 현재의 도로구조나 도로운영 방식으로는 이러한 고령자 개인 이동수단의 안전 운행을 담보할 수 없다. 인구가 적고 고령화가 심각한 농어촌 지역의 경우 택시나 승합차를 이용한 수요응답형 대중교통 지원사업이 최근 부각되고 있다. 하지만 일부 농촌 지역은 협소한 도로로 인하여 대중교통 서비스 제공이 원활하지 못한 곳도 있다. 고령화 시대를 맞이하여 고령자의 안전과 편의를 섬세하게 배려하는 도로정책이 필요할 때다. 예컨대, 고령인구 비율이 높고 도로여건이 열악한 농촌지역에서는 고령자 개인 이동수단과 일반차량의 안전한 교행을 보장하는 도로환경 개선이 필요하다.

맺으며

도로는 누구나 이용할 수 있는 공공재이다. 그렇지만 실제 현실에서는 누구에게나 똑같은 도로이용 기회가 주어지지 않는다. 특정 장소에 고착되어 있는 도로의 특성상 지역마다 마을마다 접근성의 차이가 있기 때문이다. 또한 경제적 이유로, 신체적 이유로 도로 이용의 제약을 받는다. 국가의 역할은 국민 누구나 기본적인 인권을 보장받도록 하는 것이다. 앞으로의 도로정책은 도로재정의 효과성을 극대화하면서, 낙후 지역에 사는 주민에게도, 고령자에게도 기본 인권 중 하나인 이동권이 보장되는 방향으로 나아가야 한다. ■

강현수_hskang@cni.re.kr



미국의 졸음운전 사고 대책과 시사점

이 재 영 University of Central Florida, Assistant Professor

서론

졸음운전 사고는 운전자가 졸음 또는 피로한 상태에서 사고를 유발한 사고로 정의된다. 미국 도로교통안전국(National Highway Traffic Safety Administration, NHTSA)에 따르면 2005년과 2009년 사이에 전체 사망사고 중 2.2%~2.6%가 졸음운전과 관련되었다고 한다(NHTSA, 2011). 이 비율은 낮아 보이지만, 다양한 연구에서 졸음운전 자체는 매우 심각한 문제로 받아들여진다. 졸음운전은 운전자의 주의력을 크게 낮추고, 반응시간을 느리게 하며, 운전자의 판단능력에 영향을 주어 심각한 사고를 유발할 가능성을 높이기 때문이다(Jackson et al., 2014). 따라서 졸음운전 사고와 관련된 많은 연구가 미국 내에서 진행되었고 다양한 대책이 제안·적용되어 왔다. 최근 국내에서도 졸음운전 관련 사고가 큰 인명 피해를 유발하고 있어 이에 대한 대책 마련에 노력을 기울여야 할 것으로 판단된다.

졸음운전 사고 대책

미국 내에서 졸음운전 관련 사고를 줄이거나 그 영향을 최소화하기 위한 대책을 정리하였다. 구체적으로는 운전자에 대한 교육으로부터 첨단기술, 도로시설, 환경 및 법·규정 등 다양한 방법이 미국 내에서 제안되었고 시행되었다.

■ 운전자 대책 : 교육 및 홍보

운전자에 대한 교육 및 홍보는 전국 또는 주 단위로 실시되고 있다. 전국적 규모의 교육 및 홍보를 위해서는 각 주의 교통부만이 아닌 타 기관과의 협조도 필수적이다. 도로교통안전국과 수면장애연구센터(National Center for Sleep Disorders Research)의 졸음운전 방지 교육은 1996년부터 시작되었다. 이 프로그램은 교대근무자에 대한 직장 내 교육, 학교를 기반으로 한 교육, 그리고 운전자의 졸음행태에 관련된 차량 내 자료 수집에 중점을 두고 있다. 또한, 수면재단(National Sleep Foundation)에서도 졸음운전과 이에 따른 사고의 위험성에

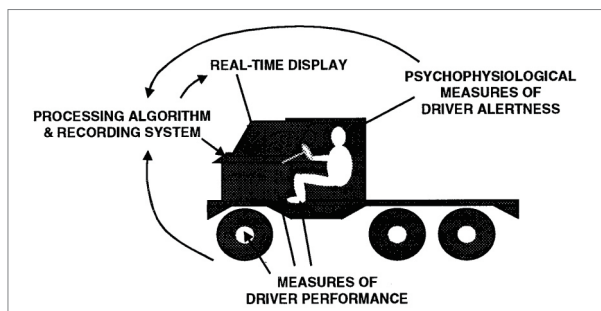
대한 대중의 의식을 제고하기 위한 캠페인을 전개하고 있다. 미국 자동차협회(American Automobile Association, AAA)는 안내책자, 테이프 등을 배포하여 졸음운전 방지 캠페인을 전개하고 있다. 특히 트럭운전자에 대해서는 별도의 책자를 발행하여 배포한다. 질병통제센터(Center for Disease Control and Prevention, CDC)에서도 졸음운전과 관련된 안전 캠페인을 벌이고 있다.

또한, 각 주에서도 졸음운전에 대한 의식제고를 목표로 한 캠페인을 진행하고 있다. 미국의 50개 주 중 약 60%가 이를 진행하는 것으로 나타났다. 자료는 자동차 협회나 수면재단 등의 자료를 활용하고 있다. 그 외에 일부 보험회사에서는 회원을 상대로 하여 지속적으로 졸음운전에 대한 정보를 제공하고 있다.

■ 기술적 대책

운전자가 졸음 상태에서 차량을 정상적으로 운행하는지를 실시간으로 감시하고, 비정상적인 운행을 감지했을 경우 경고를 전달하는 다양한 방법이 개발되어 일부는 이미 차량에 적용되고 있다. 졸음방지 기술은 목적에 따라 졸음운전 감시 및 감지, 졸음운전 시 경고 메시지 전달, 깨어난 운전자 각성상태 유지의 세 가지로 구분된다. 또한, 운영형태에 따라서는 운전자 기반, 차량 기반 및 도로·환경 기반으로 나누어진다. 다음 그림은 연방도로국과 연방운수차량안전국에서 제안한 운전자의 생리상태를 통한 각성상태의 측정, 차량운행 상태의 측정 및 실시간 경고 전달체계의 개념도이다.

▶ 운전자 및 차량운행 상태 측정 및 실시간 경고 전달체계의 개념도



▶ 길어깨에 설치된 연속 림블스트립



■ 도로시설 대책

졸음운전 사고는 대부분 지방부 도로 상 고속주행 단일차량 사고이며, 도로이탈 사고가 다수를 차지하고 있다. 도로시설을 통한 졸음운전 방지 대책은 이러한 도로이탈 사고를 방지하기 위한 것이다. 길어깨에 설치된 연속 림블스트립은 가장 효과적으로 도로이탈 사고를 막은 것으로 나타났다. 이외에도 도로이탈 및 사고의 심각도를 낮추기 위한 시설적 측면의 대책이 많이 제안되고 실제 도로에 적용되어 왔다.

또한 사고 자체를 막는 방법은 아니지만 사고가 났을 경우 부상과 사망을 최소화하는 대책으로 길어깨 급경사 완화, 길어깨 확장, 길어깨 포장 등이 제안되었다. 급커브의 길어깨, 좌측 차로 및 사고율이 높은 도로에 대한 노면표시 개선으로 시인성을 높여 졸음사고를 방지하는 방법도 적용되고 있다. 그리고 경사면과 배수로를 안전하게 설계함으로써 차량 전복을 최소화하는 방법과 중앙분리대 및 충격흡수시설을 개선하여 심각도를 낮추는 방안도 있다. 마지막으로, 다음 그림과 같은 졸음운전 주의표지를 설치한 결과 졸음운전을 63% 감소시킨 것으로 나타났다(Schultz et al., 2008).

▶ 유타에 설치된 졸음운전 주의표지



■ 환경시설 대책

대표적인 환경시설 대책으로는 차량을 안전하게 정차시키고 운전자가 휴식을 취할 수 있는 휴게 공간을 제공하는 것이다. 미국에서 사람들이 휴게소 이용을 꺼리는 원인 중 하나가 범죄의 표적이 될 수 있다는 두려움이다. 따라서, 휴게소의 안전 및 서비스를 강화하여 주요 휴게소에 경찰을 상주시키고, 조명을 설치 및 확충하며, 경

찰 직통전화와 보안카메라의 설치가 필요하다. 또한, 많은 졸음운전 사고가 화물차량과 관련이 있기 때문에 휴게소 내 화물차량에 대한 주차공간의 확충도 중요하다.

■ 법규 및 규정

청년 초보운전자를 대상으로 한 단계별 운전면허 제도(Graduated Driver Licensing)는 연습면허 기간 중 10대 운전자에게 야간운행 금지한다. 야간에 집에 머무는 시간을 늘려 충분한 수면을 취할 수 있도록 유도함으로써 결과적으로 졸음운전 및 관련 사고의 위험을 감소시킬 수 있다고 한다. 또한 화물회사 등 고용주에게 야간 및 교대근무자에 대해 피로도 관리 프로그램을 도입하도록 권고하여 졸음운전 사고를 막는 대책도 시행 중이다. 현재 화물차량 등 상용차량의 총 운행시간은 11시간으로 제한되어 있다. 하지만, 많은 상용차량이 이를 위반하여 초과 운행을 하는 것으로 나타났는데, 이에 따른 단속을 강화하여 졸음운전을 감소시킬 수 있을 것으로 판단된다. 마지막으로 기타 졸음운전 고위험군에 대한 관리를 강화하는 방법도 있다. 고위험군은 수면장애가 있거나 교대근무가 혼한 경찰 및 군인 등이 포함된다.

시사점

미국의 졸음운전 사고에 대한 대책은 단순히 도로 기하구조의 공학적인 개선만이 아닌 교육, 법, 제도 등을 포함한 종합적인 대책이 적용되고 있다. 일부 시설적인 대책의 경우에는 매우 큰 효과가 있는 것으로 나타났다. 길어깨에 설치된 연속 림블스트립, 졸음운전 주의표지의 설치, 그리고 충분한 휴식공간의 제공 등이 그 예라고 할 수 있다. 하지만, 한 가지의 대책만으로는 효과적으로 졸음사고를 방지하는 것이 어려울 것으로 판단되며, 다양한 대책의 조합을 고려하여 종합적으로 대책을 마련하는 것이 졸음운전을 최대한 방지 심각한 사고의 발생을 막을 수 있는 방법으로 사료된다. ■

이재영_jaeyoung@knights.ucf.edu

참고문헌

1. Jackson, M. L., Croft, R. J., Kennedy, G. A., Owens, K., & Howard, M. E. (2013). Cognitive components of simulated driving performance: sleep loss effects and predictors. *Accident Analysis & Prevention*, 50, 438-444
2. NHTSA (2011). Traffic safety facts: drowsy driving. U.S. Department of Transportation, National Highway Traffic Safety Administration
3. Schultz, G. G., Young, H. T., & Eggett, D. L. (2008). Evaluating Safety Benefits of Drowsy Driving Signs. In *Transportation Research Board 87th Annual Meeting* (No. 08-0270)



국내외 고속도로 터널의 차로변경 허용사례와 시사점

백 승 결 한국도로공사 도로교통연구원 교통연구실장

배경

지형여건 및 토지수용의 제약 등으로 터널과 교량 등 도로 구조물이 증가하고 있다. 2016년 12월 개통한 상주영덕고속도로의 터널 및 교량 연장은 전체의 48%, 2017년 6월 개통예정인 동홍천양양고속도로는 73%, 기타 화도양평고속도로는 81%, 밀양울산고속도로는 85%에 이르는 실정이다.

도로교통법 제22조에 의거하여 터널 안이나 다리 위에서는 원칙적으로 앞지르기가 금지되고 있다. 또한 경찰청(2012)의 “교통노면표시 설치관리 매뉴얼”에서는 교량, 터널 내 등에서는 진로변경을 제한하는 백색차선을 설치하되, 진로변경이 필요하다고 인정되는 곳의 여부는 공학적 판단에 따르도록 하고 있다.

차로변경은 때에 따라 위험을 야기할 수 있지만 도로 주행시 꼭 필요한 행위로 일반구간에서는 소통과 안전을 위하여 당연시되고 있다. 즉 차로변경은 권장하지는 않아도 불필요하게 금지하지는 말아야 하는 행위이며, 대부분의 나라에서 일반적으로 적용되고 있는 개념인 추월차로와 주행차로는 점선을 통해서 작동된다. 우리나라에서는 터널 및 교량에서 실선으로 차로변경을 금지하고 있는데 반해, 미국, 유럽, 일본 등 대부분 국가에서는 터널 및 교량에서도 차로변경을 허용하고 있다.

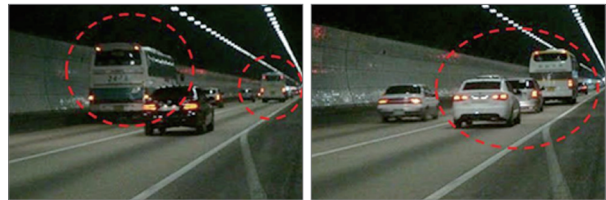
이 글에서는 실선원칙으로 차로변경을 금지하고 있는 우리나라 터널의 차선운용 개선 필요성과 함께 국내외 고속도로 터널의 차로변경 허용사례와 시사점을 정리하였다.

터널 내 차로변경 허용의 필요성

터널 내 차선을 실선으로 운용할 경우, 즉 차로변경을 금지하면 소통능력이 저하되고 추돌사고의 위험성이 커진다. 소통능력의 경우, 중차량 뒤의 차량들의 터널 내 차로변경이 가능하지 않음에 따라 속도저하로 인해 추가적인 지정체가 유발된다. 또한 차로변경 금지는 터널 내 추돌사고 위험성도 커지게 한다. 차로변경이 불가함에 따라 장시간 동안 앞 차량을 따라갈 수밖에 없기 때문에, 일정구간에 걸쳐 속도가 다른 차량들이 혼재하게 되어 불안정한 교통류가 발생된다. 이에 따라 해당구간에서 차량의 급가감

속이 유발되며 추돌사고의 위험성이 커지게 된다. 실제로 2013~2015년 고속도로 터널에서의 차대차 사망사고 중 추돌사고의 비율은 88.2%에 이른다.

▶ 차로변경 금지로 인한 지정체 발생과 추돌사고 위험사례



또한 터널 내 차로변경을 금지하는 경우 실선차선에 대한 인지자와 미인지자, 인지자 중에서도 실선차선 준수자와 미준수자가 혼재하여 통행의 일관성을 예측하기 어려우며 급작스러운 차로변경 등 불안정한 차로변경이 이루어진다. 한편 차로변경 금지는 지정차로제와도 상충되어 운전자들이 두 규정을 동시에 지킬 수 없다는 문제점도 있다.

국외 고속도로 터널은 대부분 차로변경 허용

미국, 일본, 유럽 등 대부분의 국가에서는 터널 또는 교량에서 차선을 점선으로 운용하고 있다(한국도로공사, 2011). 미국은 백색점선을 원칙으로 하여 차로변경을 할 수 있도록 하고 있으며, 일본은 양방향 2차로일 경우를 제외하고 차로변경이 가능하다. 프랑스, 네덜란드, 호주 등은 터널 내 차로변경 금지규정은 없고 차량정차 금지 또는 안전거리 확보만 규정하고 있다.

▶ 국내외 고속도로 터널 내 차로변경 규정 현황

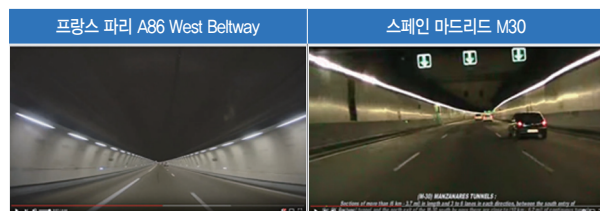
국가	관련법/규정/매뉴얼	터널 내 차로변경	비고
한국	도로교통법	규정 없음	앞지르기 금지
	교통노면표시 설치·관리 매뉴얼	금지	공학적 판단에 따라 허용 가능
미국	MUTCD	규정 없음	백색실선을 교량, 터널 등에 설치 가능
일본	도로교통법	규정 없음	차량통행대 없는(양방향 2차로 등) 터널은 추월 금지
프랑스	CODE DE LA ROUTE	규정 없음	터널 내 안전거리 확보
호주	Australian Road Rules	규정 없음	터널 내 차량정차 금지
네덜란드	Road Traffic Signs and Regulations in the Netherlands	규정 없음	터널 내 차량정차 금지
독일	Straßenverkehrsgesetz(STVG)	규정 없음	-

국외 고속도로 터널 및 지하도로는 대부분 차로변경을 허용하고 있다. 특히 미국 보스턴의 Big Dig, 프랑스 파리의 A86, 스페인 마드리드의 M30 등 주요 지하도로에서는 차선을 점선으로 운용하여 차로변경을 허용하고 있다.

▶ 국외 고속도로 터널 및 지하도로 차로변경 허용사례

구분	국가 및 지역	터널명	개통년도	연장(km)	차로변경
터널	일본 동경	Yamate Tunnel	2007, 2015	18.2	허용
	노르웨이	Gudvangen Tunnel	1991	11.4	허용
	이탈리아	Gran Sassod'Italia	1984	10.2	허용
지하도로	미국 보스턴	Big Dig	2006	12.0	허용
	프랑스 파리	A86 West Beltway	2010(2단계)	17.5	허용
	스페인 마드리드	M30	2007	55.7	허용
	일본 동경	동경중앙 환상선	2013	신주쿠선 11 시나가와선 9.7	허용
	미국 시애틀	Alaskan Way	2015	2.7	허용
	싱가폴	KPERoad Tunnel	2008	9.0	허용

▶ 국외 고속도로 터널 차로변경 허용사례



자료 : <https://www.youtube.com>

국내 고속도로 터널의 차로변경 허용사례

우리나라는 대부분의 터널에서 차선을 실선으로 운용 중이나, 서울외곽순환고속도로 노고산1터널 구리방향, 용인 서울고속도로 하산운터널, 무안광주고속도로 호남대터널 광주방향 등 일부 터널의 진출입시설 인근 구간에서 점선을 운용 중이다. 9년 동안(2005~2013) 고속도로 터널 내 교통사고를 차선유형별로 비교한 결과, 점선구간이 실선구간보다 교통사고 발생건수가 낮아 차로변경 허용과 교통사고 발생과는 상관성이 낮은 것으로 분석되었다.

고속도로의 터널에서 차선을 점선으로 운용하는 것에 대한 전문가 설문결과(전체 응답자 20명), 점선 운용 필요(30%), 시설조건 충족 시 점선 운용(35%), 실선운용 유지 20%, 기타(구조물별 차별화 등) 15%로 답변, 조건부를 포함하여 65%의 전문가가 점선차로 운용을 찬성하였다. 터널에서 점선운용이 필요한 이유에 대해서는 차종 혼재로 인한 속도차이의 해소, 터널 용량의 증대, 운전자의 여유 있는 차로변경 등의 순서로 답변하였다. 터널에서 실선운용을 유지하여야 하는 이유에 대해서는 점선운용시 혼잡 및 사고위험의 증가, 난폭운전 및 과속차량 증가, 교량의 경우는 기상영향에 취약 등의 순서로 답변하였다.

경찰청은 2016년 말 개통한 상주영덕고속도로의 일부 터널 및 교량구간(10.8km)에서 점선차선을 시범설치하여 차로변경을 허용하고 있다. 구간 내 모든 터널은 조명(120lux 이상), 차로폭(3.5m 이상), 우측 길어깨 폭(2.5m 이상) 등 일정 수준 이상의 시설조건을 만족한다.

상주영덕고속도로 터널에 대한 CCTV 영상분석 결과, 터널 내 차로변경은 대부분 저속 선행차 및 선행차의 감속으로 발생하였으며, 실선 및 점선구간별로 차로변경 횟수의 차이는 거의 없었다. 터널 차량검지기 자료분석 결과 점선구간의 속도가 실선구간보다 낮았는데, 이러한 차이는 차로변경 가능(점선)구간에만 시행하는 구간단속으로 인해 발생하는 것으로 판단된다. 상주영덕고속도로 터널 내 점선 설치 인지 여부에 대한 운전자 설문조사 결과, 터널 내 점선 설치 사실을 통행하기 전에 인지한 경우는 22%에 불과하였으며, 주행 중에 터널 내의 점선을 보지 못했다는 답변도 64%에 달하였다. 홍보 부족 등의 이유도 있겠지만 대부분의 운전자가 터널 내 차선유형을 인지하지 못하는 것으로 나타났다.

시사점

우리나라는 터널 및 교량에서 차선을 실선으로 운용하여 차로변경을 못하게 하고 있으나, 국외 대부분의 국가에서는 터널 내에서 차로변경을 허용하며 점선운용을 원칙으로 하고 있다. 우리나라에서도 차선유형에 대한 운전자들의 인지와 준수 수준이 큰 차이가 없으며, 터널 내 차로변경 허용 유무와 교통사고와의 상관성도 낮아 구조물의 증가를 고려하고 도로의 이동성 및 안전성을 제고하기 위해서는 터널 내 차로변경 허용에 대한 적극적인 검토가 필요하다.

지난 40년간 터널에서 차로변경을 금지하여 왔으므로 신 중론을 고려하여 단기적으로는 일정 수준의 시설조건을 갖춘 고속도로 터널부터 차로변경을 허용하는 것이 필요하다. 이후에 국외 사례와 같이 모든 터널에서 차로변경 허용을 원칙으로 하되, 공학적 판단에 의해 예외적으로 차로변경을 금지하는 방향으로 개선하는 것이 적절할 것이다. 터널에서의 차로변경 허용은 단순히 차선운용 방법의 변경이 아니라 일관성 있는 통행방법을 제시하여 운전자들의 법질서 준수를 높이고 나아가 운전문화를 바꾸는 중요한 계기가 될 것이다. ■ 백승걸_bsktrans@ex.co.kr

참고문헌

1. 경찰청, 교통노면표시 설치관리 매뉴얼, 2012
2. 한국도로공사, 터널 내 차로변경 및 변속차로 설치 등에 관한 연구, 2011
3. 한국도로공사, 고속도로 터널 및 교량 차선운용 개선연구 착수보고서, 2017
4. <https://www.youtube.com>



도로사업 드론활용 국내외 사례 및 시사점

장 진 환 한국건설기술연구원 도로연구소 수석연구원

들어가며

1980~90년대에 집중 건설된 도로시설물의 내구연한 도래에 따른 급속한 노후화가 진행 중이다. 실제로 지난 30여 년간 도로규모는 약 2.1배 증가하였고, 그에 따른 유지관리 대상 도로연장은 107,527km에 이르며, 이 중 고속·일반국도는 18,141km(16.9%)이다. 지속적인 도로 건설에 따라 교량, 터널 등 도로시설물이 증가하고, 이러한 시설물의 노후화도 가중되고 있는 실정이다.

이러한 도로분야 문제점 해결을 위해서는 현재 선진국 대비 4~5년 격차가 있는 도로시공·유지관리 기술을 고도화하는 방안 마련이 시급하다. 최근 국내외적으로 큰 이슈가 되고 있는 드론이 이러한 문제를 해결하는 하나의 방안이 될 수 있다. 넓은 영역에 산재한 도로시설물의 특성상 드론을 이용한 광범위한 조사가 효율적인 대안으로 각광받고 있다. 이에 본 고(稿)에서는 드론을 활용한 도로사업 효율화 방안에 대한 국내외 사례를 살펴보고, 국내 도로사업에 대한 시사점을 제시하고자 한다.

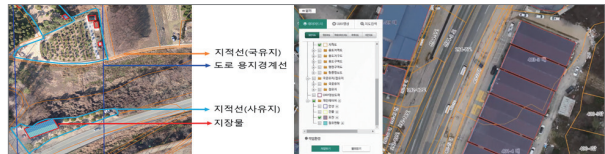
국내 사례

국내 도로사업 드론활용은 교량, 공사현장, 비탈면 등 점검을 위해 드론을 활용하여 단순 모니터링하는 경우와 드론이 촬영한 영상의 처리를 통해 측량, 3차원(3D) 모델링하는 것으로 구분된다. 단순 모니터링의 경우 드론 조종기술 외에 특별한 기술을 요하지 않기 때문에 본 고에서는 드론영상 처리기술(측량, 3D 모델링)을 활용한 도로분야 활용방안 사례에 대해 소개하기로 한다.

드론 촬영영상 기반 측량은 드론을 활용하여 촬영한 영상과 사진영상 처리 프로그램을 이용하여 영상접합, 지상기준점 표정(orientation) 등을 통해 드론 촬영영상의 좌표값을 구한 후 이를 지적도와 매칭하는 기술을 말한다. 이러한 드론영상 기반 측량기술은 도로건설시 지장물 조사, 도로점용 현황조사 등 분야에 적용하여 기존 인력식 지상 측량에 비해 인력, 시간, 비용 측면에서 효율적인 업무수행이 가능하다.

드론영상 기반 3D 모델링 기술은 드론에 스테레오 카

▶ 드론영상 측량기술 기반 지장물 조사 및 도로점용 현황조사 사례

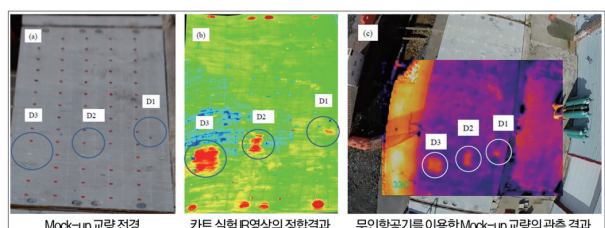


메라 또는 한 대의 카메라로 동일 지역을 중첩(최소 60% 이상)하여 촬영한 영상과 사진영상 처리 프로그램을 이용하여 3차원 모델링 데이터를 구축하는 기술로, 이는 드론영상 기반 측량기술에 DEM(Digital Elevation Model) 기법을 추가한 기술이다. 이러한 모델링 기술을 활용하여 비탈면의 현황조사(경사도, 면적, 길이, 높이 등 측정), 교량상태 모니터링, 유실면적 조사(경사도, 길이, 면적, 체적 등), 토공량 산정 등 업무를 효율적으로 수행할 수 있다.

국외 사례

국외에서는 국내와 마찬가지로 드론영상 기반 측량 및 3D 모델링 기술을 다양한 도로사업에 적극 활용하고 있다. 특히 미국과 유럽에서는 드론을 활용한 도로시설물 노후화 상태 자동 측정에 대한 연구가 활발히 진행 중이다. 미국에서는 노후 교량에 대한 효율적 점검을 위해 드론에 적외선 카메라를 장착하여 교량의 층분리(delamination) 현상을 자동 계측할 수 있는 기술을 개발 중이다. 기존에는 층분리 현상조사를 위해 교통차단, 인력식 조사방식을 사용하여 불필요한 교통지체 및 인력·비용·시간이 과다하게 소요되는 단점이 있었지만, 드론을 활용할 경우 기존 대비 약 5%의 비용으로 동일한 조사를 할 수 있어 경제성 측면에서 탁월한 효과가 있다.

▶ 드론을 활용한 교량 층분리 현상 측정기술(미국)

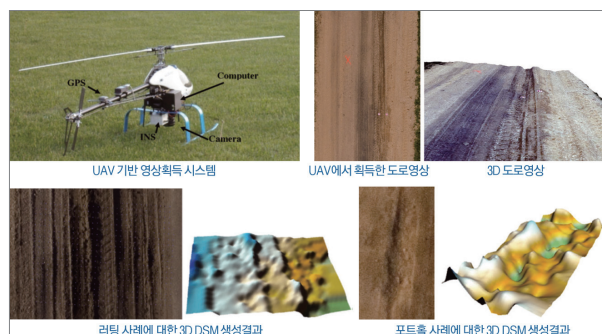


독일, 미국 등에서는 드론을 활용한 포장상태 자동 계측을 위한 기술개발도 추진 중이다. 독일에서는 공항 활주로 포장상태(균열) 조사를 위해 드론을 활용한 기술개발을 추진했고, 미국에서도 드론영상을 활용한 노면의 3D 모델링 알고리즘을 개발하여 지방부 지역 도로상태(러팅, 포트홀 등)의 효율적 조사기술을 개발하였다.

▶ 드론을 활용한 포장 노후화 상태 측정기술(독일)



▶ 드론을 활용한 노면 3D 모델링 기술(미국)



시사점

폭발적인 경제성장기에 집중적으로 건설했던 도로시설물 노후화가 급속히 진행됨에 따라 효율적인 유지관리가 핵심적인 이슈로 등장하고 있다. 드론의 경우 넓은 지역을 짧은 시간에 조사할 수 있고, 인간의 접근이 어려운 지역의 접근이 용이하기 때문에 드론 기반의 도로시설물 조사기술의 적극적인 활용 및 관련 기술개발이 필요할 것으로 사료된다.

현재 관련 기술개발이 완료된 드론영상 기반의 측량 및 3D 모델링 기술을 지장물·도로점용 조사, 비탈면·교량·유실지역 조사, 토공량 산정 등 다양한 도로사업 분야에 적용하여 효율적 도로사업이 추진될 수 있도록 하는 방안이 필요하다. 실제로 이웃나라 일본의 경우에는 다양한 건설사업의 설계, 시공관리, 기성검사 등에 드론영상 기반의 측량 및 3D 모델링 기술 적용을 위한

법·제도(UAV를 활용한 공공 측량 매뉴얼, 무인항공기를 이용한 기성 부분 관리의 감독·검사 요령 등)를 정비하여 실제 업무에 활용하고 있다.

교량, 도로포장, 비탈면, 교통류 조사 등 정밀 센싱기술이 필요한 분야는 유럽 등과 같이 관련 기술개발을 적극적으로 추진하는 방안을 고려해야 한다. 드론을 활용하여 교량의 노후화 상태(균열, 박리·박락, 층분리 등), 도로포장 상태(균열, 러팅, 평탄성, 노면결빙 등), 비탈면(변위), 상습정체구역 원인 파악을 위한 교통류 현황(교통량, 속도, 밀도, 이동궤적 등) 계측기술 개발을 통한 효율적 도로사업 추진방안을 강구해야 할 것이다.

맺음말

드론 관련 시장조사 전문기관인 미국 틸 그룹에 따르면 건설분야 드론시장 규모가 2025년에는 약 16억 달러 규모 성장할 것으로 예상하고 있다. 미국 경제전문지 포천은 2016년 기준 전 세계 건설시장 규모가 8조 5천억 달러인데, 이 중 사람이 하는 일을 드론으로 대체 가능한 금액만 1,273억 달러에 달할 것으로 추정하고 있다. 이는 드론 기계시장보다는 드론을 활용한 시설물 계측 기술에 대한 시장에 중점을 두어 산정한 수치이다.

국내에서도 드론을 활용한 효율적인 도로의 건설, 유지관리, 재난관리 등을 위해 다양한 시범사업, 기술개발, 법·제도 정비 등을 위한 노력을 추진하고 있다. 드론을 활용한 도로시설물 계측기술과 기존에 축적된 다양한 SOC 관련 데이터를 인공지능(AI) 기술 기반으로 융합하여 다양한 서비스 콘텐츠를 생산한다면 더 적은 비용으로 더 안전하게 SOC 인프라를 건설하고 관리할 수 있을 것으로 판단된다. 나아가 향후 막대한 시장 형성이 예상되는 드론 기반의 글로벌 건설사업 시장 선점을 통해 첨단기술을 기반으로 하는 양질의 일자리 및 국부 창출이 가능할 것으로 예상된다. ■

장진환_jhjang@kict.re.kr

참고문헌

1. 국토교통부, 무인항공기(드론)을 활용한 도로관리·운영 효율화 방안, 최종보고서, 2017
2. 국토교통과학기술진흥원, 무인항공기 안전운항기술 개발 및 시범운영 계획보고서, 2015
3. Airsight(독일), NextGen Airfield Inspections, 2016
4. AASHTO(미국), Survey Finds a Growing Number of State DOTs are Using Drones to Improve Safety and Collect Data Faster and Better, 2016
5. 국토교통성(일본), UAV를 이용한 공공 측량 매뉴얼(안), 2015
6. 국토교통성(일본), 공중 사진 측량(무인항공기)를 이용한 기성 부분 관리의 감독·검사 요령(토공편)(안), 2015



한계령 길, 지속가능한 Eco Road로 가는 길

손 원 표 삼호교통기술원 도로문화연구소장

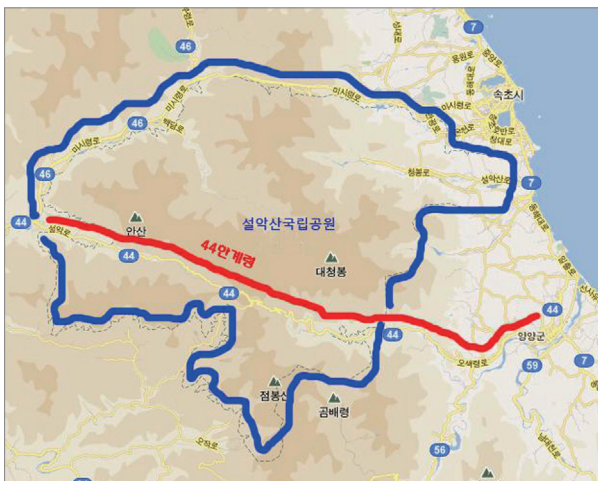
시작하는 글

우리나라 최고의 경관도로라 불리는 국도44호선 한계령 길은 가을철 단풍으로 물든 경치로 아름다운 곳이지만, 2006년 7월 강원지방에 내린 시간당 122mm의 사상 초유 국지성 호우로 얇은 표토층이 암반층과 분리되는 산사태가 발생하여 전 구간 교통이 단절되었다. 집중호우에 따른 피해사항이 극심하였지만, 설악산국립공원 천연보호구역으로 자연경관이 수려한 산악지 도로이며 생태적으로 보전가치가 높은 구간임을 고려하여 친환경 · 생태도로로 복구하고, 2007년 말에 개통한 한계령 길을 도로문화와 생태, 경관을 아우르는 답사의 프레임으로 구성하고자 한다.

한계삼거리에서 오색약수터로 가는 길

1971년 12월, 군사작전도로로 개통된 한계령 길은 양양에서 인제로 넘어오는 중요한 도로이자 경관이 수려한 남설악을 통과하는 노선으로 1970년대 후반 영화 '가을비 우산 속'에서 신성일과 선망의 대상이었던 스타 정윤희가 주인공으로 캐스팅되어 한계령과 경포대를 배경으로 Love Story를 펼쳤었는데 당시 군복무 중 강릉극장에서 가슴 설레이며 영화를 감상하였던 추억이 새록새록 되살아난다.

▶ 국도44호선 한계령 길



▶ 주전골 주차장에서 바라본 단풍 길



장수대를 지나 동서방향으로 이어지는 서북능선과 연결되는 지점의 생태통로 상부에는 차단벽, 족적판, CCTV 등이 있으며, 전후에는 침입방지 유도울타리가 설치되어 있었지만 동물이 횡단하는 지점에 설치되어 있는 족적판에는 낙엽이 쌓여 있었으며 양쪽의 CCTV는 작동이 되지 않은 듯 했고 식재된 자작나무는 주변의 소나무와 조화를 고려하지 않은 점이 아쉬웠다.

국지성 집중호우시 산사태 발생으로 토석류와 나무가 떠내려와 계곡부 교량에 걸려 계곡물이 월류하면서 주변도로가 유실되어 2차 피해를 키운 점을 고려하여 수로에 바닥다짐공을 철저히 시공하고 '토석류 모니터링 시스템'을 설치하여 실시간 모니터링을 통한 재해예방을 도모하고, 절토부 도수로의 단면확대와 월류방지벽, 유송잡물차단시설, 교량 하부의 통수단면 확보 등 다양한 관점에서 재해예방과 관리를 시도하고 있는 점이 돋보였다.

▶ 한계령 길 생태통로



▶ 하부의 통수단면이 확보된 교량



복구공사의 목표를 “친환경·생태도로의 조성”으로 설정하여, 절토비탈면의 전면 목재부착, 계단식 옹벽, 자연성을 높이는 돌채움 개비언 옹벽, 세굴방지를 위한 바닥다짐공, 계곡부의 낙석방지망, 녹지지역에 조화되는 색상인 갈색을 적용한 가드레일 등 다양하고 적용성이 높은 시설을 반영하여 도로이용자들에게 심미성과 조화로우미 느껴지도록 한 점이 인상적이었다.

오색약수터 못미

▶ 한계령휴게소

처 용소폭포 입구 주전골 주차장에 차를 세워 놓고 한계령휴게소까지 왕복 6시간 정도 도보로 이동하며 가을 단풍으로 한껏



자태를 뽐내고 있는 남설악 속 한계령의 구석구석과 경치를 눈과 가슴에 담았다. 굽이굽이 돌아가는 한계령 길, 발걸음을 옮기다 돌아서서 시선을 저 멀리로 보내면 바라보이는 모든 것이 절경이고 비경인데 한 시간 여를 오르다 흘림2교 지점에서 잠시 숨을 고르다 보니 그곳이 수해 당시 무려 1,500톤 바위가 떠내려 왔던 곳이었다.

발걸음을 재촉하며 점심때쯤 한계령휴게소에 다다르니 해발 1,000m 산비탈에 들어선 휴게소는 김중업 건축가와 양대산맥을 이루었으며, ‘공간(空間)’의 창업자인 건축가 김수근의 작품으로 여느 휴게소와는 달리 주변에 드러나지 않고 자연 속, 산비탈에 조화롭고 아늑하게 자리잡은 모습이 뛰어난 건축가의 내공을 가늠케 하였다.

흘림골 길모퉁이의 공병기념비

인제군 북면에서 한계령을 넘어 양양군 서면 오색리에 이르는 한계령 길은 동해안 양양에서 고성을 거쳐 진부령을 넘어 인제에 이르던 설악산 우회도로를 대체한 노선이며, 육군 3군단 공병단이 6년간 피나는 노력을 쏟아 임무를 완수한 결과물로 종래에 비해 접근거리가 56km 단축되었다.

한계령 정상에서 오색방향으로 내려가다 보면 흘림골 부근 길모퉁이에 ‘공병비(工兵碑)’가 호젓하니 서있다. 단출한 모습과는 달리 가까이 다가가서 살펴보니 대설악을 뚫은 군장병들의 피와 땀, 불굴의 개척정신과 도전정신이 서려있는 의미있는 비석이다. 그런데 이 비석

이 세워진 자리는 한계령을 정점으로 하여 내설악 쪽에서 길을 뚫고 내려오던 2중대와 외설악 쪽에서 뚫으며 오르던 1중대가 관통점에서 만났던 곳으로,

▶ 한계령 공병비



이 기념하여 남설악 횡단도로가 연결된 지점인 ‘개척의 완결점’에 그들의 자부심과 자긍심을 새긴 기념비를 세웠다는 것이다.

남설악 횡단도로 건설의 뒷이야기를 살펴보면, 당시 공병단에서는 공사의 편의성보다 아름다운 설악산의 모습을 보전하는 것에 주안점을 두어 자연의 모습을 살리기 위해 많은 석축을 쌓고 자연훼손을 최소화 하고 절성토를 줄이기 위해 구불구불 돌아가는 친환경도로를 만들었다고 하니, 40여 년 전 공병장교들의 식견이 상당히 앞서 갔다는 생각이 들어, 지금의 우리를 되돌아보게 하였다.

마무리하는 글

한계령 길을 생태도로 관점에서 답사하며 생태통로, 비탈면 보호공법, 재해방지시설 등이 어떻게 설치되었고 관리되고 있는지 살펴보았다. 이 구간의 유일한 생태통로는 준공 후 유지관리와 모니터링의 문제점이 여실히 드러나고 있어, 일본 오니코베도로에서 매주 한 번씩 생태관련 시설물을 점검하고 기록하여 자연환경에 대한 철저한 모니터링 조사와 조사결과를 반영한 유지관리를 수행하고 있는 것과 대비되었으며, 앞으로 이러한 친환경·생태도로가 정착되기 위해서는 촉박한 사업기간에 제약을 받지 않는 충분한 환경성 검토와 지역특성을 고려한 친환경공법의 적용, 지속적인 모니터링, 전문가에 의한 체계적인 환경관리가 이루어져야 할 것이라 생각되었다.

한계령에 구름이 낮게 깔리고 설악이 가랑비를 뿌릴 때쯤, 허스키하고 호소력 있는 보이스로 다가오는 노래 ‘가을비 우산 속’이 우산 속에 맺히는 이슬처럼 실루엣 속에서 아련히 다가오고 있었다. ■

손원표_wpshon54@naver.com

* 기획시리즈 ‘길의 정체성을 찾아 떠나는 도로답사기행’이 연재되는 5개월 동안 해외통신은 쉽니다.

**한국형 포장 설계법으로 도로수명 증가 및 비용 절감**

우리나라는 2010년까지 자체 포장 설계법이 없어 미국의 포장 설계법(AASHTO 포장 설계법)을 획일적으로 사용했다. 도로포장은 기온 등 환경요인의 영향을 많이 받는데 우리나라와 기후조건이 다른 미국의 포장 설계법을 적용한 결과 도로가 빨리 파손되는 문제가 발생했다. 이러한 문제를 해결하기 위해 국토교통부에서 10여 년간의 연구를 통해 한국형 도로포장 설계법을 2011년에 개발해 현재 도로설계에 적용 중이다. 한국형 도로포장 설계법의 개발로 포장수명은 2001년 대비 2015년에 1.6배 연장(7.6년→12.1년)됐으며, 포장사업비는 연간 840여억 원이 절감되는 것으로 조사됐다. 포장수명 연장으로 재포장까지의 기간이 길어져 공사 시에 발생하는 교통 혼잡 등의 사회적 비용도 크게 줄일 수 있게 됐다. 국토교통부는 그동안 축적된 자료를 바탕으로 설계법의 정확도를 더욱 높인 한국형 도로 포장 설계법을 올 하반기에 내놓을 예정이다. 인도네시아, 몽골 등의 개발도상국에 우리나라의 포장 설계법과 현장시공 관리기술 등 기술지원 및 원천기술 수출을 위한 해외 홍보도 강화한다. ▣

▶ AASHTO와 한국형 포장 설계법 비교

구 분	AASHTO 포장 설계법	한국형 도로포장 설계법
교통하중	차중량 분류하여 하중 반영	차중량, 시간대별 교통하중 고려
환경조건	50년대 미국 기후 반영	국내의 지역별 기후 반영
재료특성	특정재료에 대한 통계자료를 활용하여 신재료 적용 불가	재료의 공학적 성질을 이용한 분석으로 신재료 적용 가능
설계방법	노모그래프 이용, 오차발생가능	설계프로그램을 사용하여 자동계산으로 오차 미발생

자료 : 국토교통부 보도자료(2017. 4. 7.)

포괄보조금

국가균형발전특별법 제40조에 따르면, 정부는 생활 기반계획의 세출예산을 편성할 때 대통령령으로 정하는 바에 따라 각 시도 및 시군구별로 세출예산의 용도를 포괄적으로 정한 보조금으로 편성하여 지원하는데, 이를 포괄보조금이라 한다. 우리나라에서 포괄보조금은 2005년 분권교부세와 균형발전특별회계(현 지역발전특별회계)로 시작되었다. 이 두 보조금의 특징은 과거 국고보조금의 사업 일부를 별도의 포괄재원으로 구성하여 사업간 재원간막이를 제거한 것이다. 2014년부터는 시도뿐만 아니라 시군구까지 포함하여 사업시행주체인 기초자치단체가 포괄적으로 예산신청이 가능하도록 하였다. 포괄화의 의미는 여러 국고보조금 사업을 개별적으로 관리하는 것이 아닌 하나의 회계 내에서 관리하는 것으로, 재원의 배분단계에서는 유연성을 확보하고, 활용단계에서는 지자체가 자율성을 발휘할 수 있는 여지를 주는 것이다. 포괄보조금은 동일한 사업에 동일한 규모의 재원이 배분된다고 하더라도 부처중심이 아닌 재원사용자인 지자체 단위에서 사업포괄화가 이루어질 수 있도록 재원수요자의 권한을 확대한 것이라고 할 수 있다. ▣

* 국고보조금의 포괄보조금 전환효과 분석(한국조세재정연구원, 2016)에서 발췌·정리

상상대로는 누구나, 형식없이, 자유롭게

도로정책 아이디어를 제안할 수 있는 열린 공간입니다.
여러분의 손으로 직접 제안해주세요.

✓ 상상대로 바로가기 > www.roadidea.or.kr

✓ 페이스북, 트위터, 카카오톡에서 '상상대로'를 검색하세요.

**도로정책연구센터 홈페이지(www.roadresearch.or.kr)**

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

도로정책Brief 원고를 모집합니다.

도로 및 교통과 관련한 다양한 칼럼, 소식, 국내외 동향에 대한 여러분의 원고를 모집하며, 소정의 원고료를 지급합니다. 여러분의 많은 관심 부탁드립니다. ▶ 원고투고 및 주소변경 문의 : 044-960-0269

· 발 행 처 | 국토연구원 · 발 행 인 | 김동주

· 주 소 | 세종특별자치시 국책연구원로 5 · 전화 | 044-960-0269

· 홈페이지 | www.krihs.re.kr www.roadresearch.or.kr

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