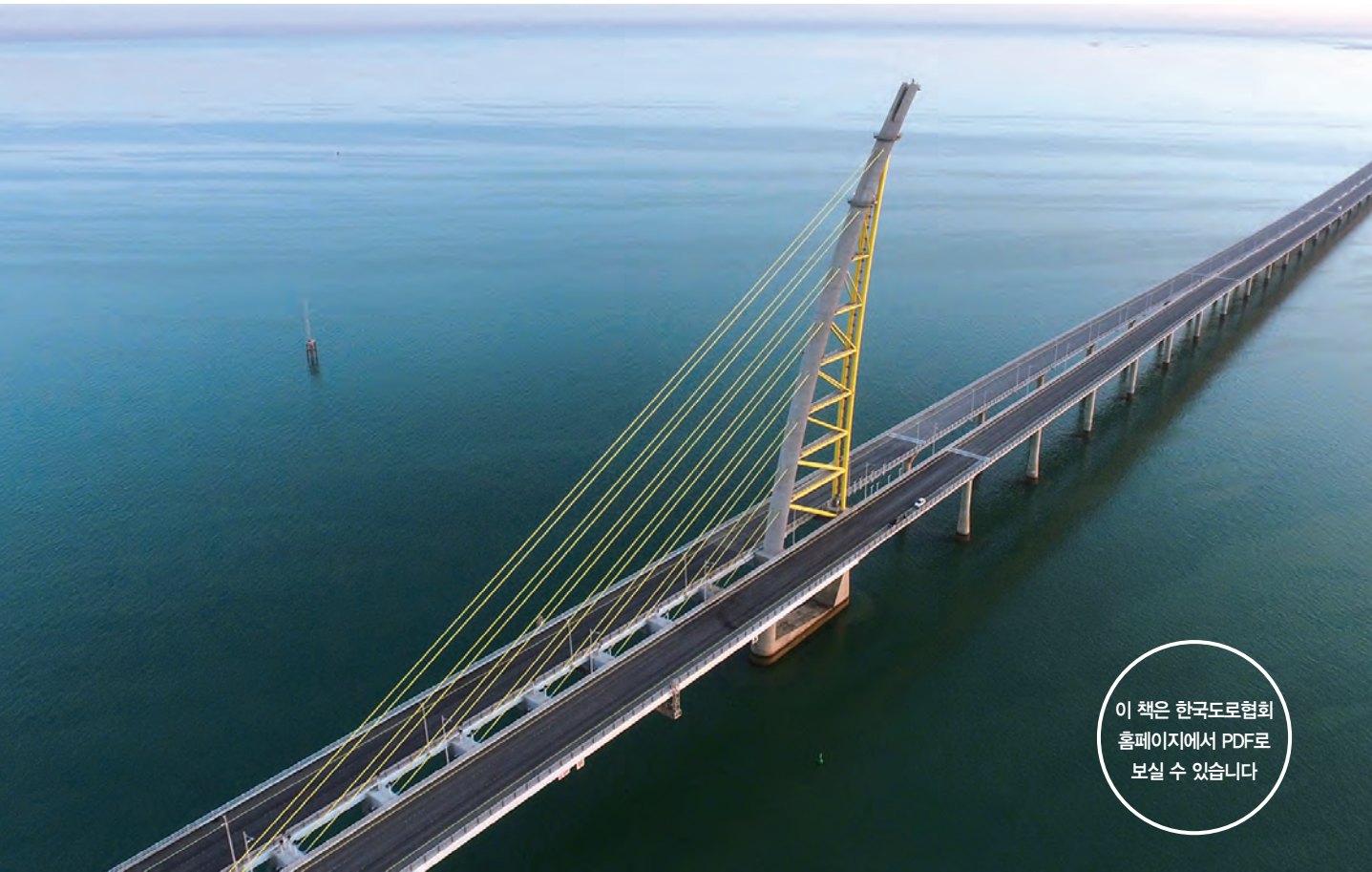


Journal of
The Korea Road Association

도로교통

2019 | **155**
www.kroad.or.kr



이 책은 한국도로협회
홈페이지에서 PDF로
보실 수 있습니다

- 스페셜인터뷰** 서울시설공단 민병찬 도로관리본부장
(주)포이닉스 김병채 대표이사
- 기획특집** 도로 시설물 유지관리의 미래
- 정책과기술** 도로부문 법정계획 및 운영정책 개편 방안
서울기술연구원 신기술접수소
- 현장탐방** 한국건설기술연구원 기상재현 도로실증센터
쌍용건설(주) 밀양-울산 건설공사 제4공구
- 회원사탐방** 도로 유지관리 및 가설교량의 선두주자 지엘기술(주)
조용한 도로를 선물하는 기업 (주)포이닉스



서울시설공단
민병찬 도로관리본부장



(주)포이닉스
김병채 대표이사



한국도로협회



회장 동정 06

Special Interview

서울시설공단 민병찬 도로관리본부장 08

㈜포이닉스 김병채 대표이사 14

특집

1. 도로 시설물 유지관리의 미래 20

김지원 대표이사, 이동현 이사_㈜토탈페이브시스템

2. 노후교량 현황 및 유지관리 개선방안 28

김영민 수석연구원, 최가희 연구원_한국시설안전공단

3. 도시 및 지방도로 대상 도로자산관리 구축 및 운용을 위한 제언 35

도명식_한밭대학교 도시공학과 교수

4. 미세먼지 저감을 위한 도로재바산먼지 관리 방안 42

최유진 연구위원_서울연구원

정책과 기술

1. 도로부문 법정계획 및 운영정책 개편을 위한 제언 48

채찬들 연구위원, 이종훈 전문연구원_한국교통연구원

2. 서울기술연구원 기술접수창구 「신기술접수소」 56

박대근 연구기획실장, 박우진 연구위원, 정영제 수석연구원_서울기술연구원

알뜰정보

주간(州間) 고속도로, 미국인의 삶을 바꾸다 66

전국 교량 및 터널연장 5,352km, 10년 만에 53.9% 증가

교통사고 사망자, 42년 만에 3천명대로 줄었다

포토에세이

1. 신화를 찾아가는 인문학여행_그린란드 8편 63

2. 고대 로마의_길의 역사 3편 67

그날의 도로

그날, 성수대교 붕괴 후 2년 8개월 만에 재개통되었다.

그날, 잠수교가 개통되었다.

현장 탐방 01 72

기상재현 도로실증센터를 가다

현장 탐방 02 76

밀양-울산간 건설공사(제4공구) 기술정보 사례

회원사 탐방 01 83

도로 유지관리 및 가설교량의 선두주자 지엘기술㈜

회원사 탐방 02 87

조용한 도로를 선물하는 기업 ㈜포이닉스

법령정보 소식 91

도로소식 브리핑 93



표지사진 :
쿠웨이트 셰이크 자베르 코즈웨이 해상교량
(현대건설㈜ 제공)

| 통권 제155호 |

계 간 도로교통

발행일 2019년 6월 26일

발행인 이강래

발행처 한국도로협회

주 소 경기도 성남시 수정구 위례서일로 26, 8층

편 집 신영대, 박상환, 방창식,
위 원 노성규, 황훈희, 이정윤,

유동민, 여인수, 최지선,
윤재용, 박진우(간사), 한계령,

배재현, 송이오, 서성천, 박찬식,
계용수, 김보성, 홍보나

편 집 박진우

문의처 경영지원실(02-3490-1022)

이메일 pjw@kroad.or.kr

디자인 문화공감(02-2266-1897~8)

본지는 간행물윤리위원회 윤리강령을 준수합니다.
도로교통에 실린 글은 홈페이지/뉴스레터를 통해
서도 보실 수 있습니다.



한국도로협회 회장 한국도로공사 사장

이 / 강 / 래

2019. 4. 12 고속도로 휴게소 수소차 충전소 개장식 개최

한국도로공사 이강래 사장(한국도로협회 회장)이 지난 4월 11일 경부 고속도로 안성휴게소에서 고속도로 수소충전소 개장식을 개최했다. 최근 안성휴게소 양방향, 여주휴게소 등 고속도로 휴게소에 수소차 충전소가 문을 열었으며, 앞으로 도로공사와 정부는 수소 경제 활성화 방안에 발맞춰 고속도로 휴게소는 물론 복합환승센터와 버스 차고지 등 주요 교통 거점을 중심으로 2022년까지 약 300개의 수소충전소를 구축해 나간다는 방침이다. 이강래 사장은 “고속도로 수소차 충전소는 수소차 확산을 위한 촉매제 역할을 할 것으로 기대한다”고 말했다.

2019. 4. 27 이강래 사장, 한국인사조직학회 피플어워드 수상

이강래 사장이 지난 4월 27일 동국대학교 경영관에서 열린 한국인사조직학회 춘계학술대회에서 2019년 '피플어워드(PEOPLE Award)'를 공기업 CEO 최초로 수상했다. 이강래 사장은 지난 2017년 11월 취임 이후 일자리창출, 교육나눔 등 사회적 가치 교육을 강화하고, 최첨단 고속도로 건설·관리를 이끌어갈 미래인재 육성 전략을 추진해 왔다. 참고로 '피플어워드'는 인사·조직·노사 등 매니지먼트 영역에서 혁신적인 경영활동을 펼친 경영자에게 주어지는 상이다.

2019. 5. 16 한국도로공사-세명대 산학협력 업무협약 체결

이강래 사장이 지난 5월 16일 한국도로공사 본사에서 세명대학교 이윤걸 총장과 산학협력 업무협약을 체결했다. 업무협약은 양 기관이 유기적인 협조체계를 구축해 우수한 전문 인력 양성과 관련 산업 발전을 도모하기 위한 목적으로 시행됐으며, 정보교류, 교통시스템, 유지관리 등 기술정보 교류, 연구시설 및 장비 공동 활용에 대해 협력하기로 했다. 이날 이강래 사장은 “빠르게 변화하는 시대에 맞춰 도로교통 분야의 인재를 양성하고, 관련 기술을 연구 개발하는데 협력하자”고 전했다.

2019. 5. 20~21 태국·인도 고속도로 인프라 분야 업무협약 체결

이강래 사장이 지난 5월 20일과 21일 양일간에 걸쳐 한국도로공사 도로교통연구원에서 태국도로공사 수드티사크 와타나비디드 사장, 인도 고속도로청 나겐드라 나쓰 신하 청장과 도로 인프라분야 업무 및 기술협약을 체결했다. 이번 협약 체결은 기술교류, 고속도로 관리 경험 교환, 기관 간 전문가 파견 등을 통해 태국과 인도가 직면한 교통문제 해결을 지원하고, 한국기업의 해외시장 진출의 교두보를 마련하기 위해 추진됐다. 이날 이강래 사장은 “양국 간의 지속적으로 관계를 구축하여 국내기업의 해외 진출 확대를 돕고, 정부의 신(新)남방정책을 뒷받침 하겠다”고 말했다.

2019. 5. 31 농림축산식품부와 업무 협약 체결

이강래 사장이 지난 5월 31일 여산휴게소에서 농림축산식품부 이개호 장관과 '국산 김치 사용 확대를 위한 업무협약'을 체결했다. 이번 협약은 지난 3월 농식품부에서 발표한 '김치 산업 육성 방안'의 주요 과제인 '국산 김치 내수 확대'를 위한 조치 중의 하나로, 고속도로 휴게소에서 국산 김치 소비를 확대하고자 도로공사와 농식품부가 연초부터 실무 협의를 거쳐 마련한 자리다. 이번 협약에서 두 기관은 고속도로 휴게소에서의 국산 김치 사용 확대, 국산 김치 사용 휴게소 원산지 자율 표시 업소 지정, 휴게소 사용 김치에 대한 품질 관리 등에 대해 상호 협력기로 했다.

도공 지역본부, 대한전문건설협회 등 간담회 실시

이강래 사장이 한국도로공사 전북본부, 대한전문건설협회 임직원 등과 간담회를 실시하고, 도로건설 및 유지관리 업무, 애로사항 등의 이야기를 나눴다. 이강래 사장은 전문건설협회 간담회에서 “각 건의사항에 대해 적극 검토하고 공정한 건설산업을 만들기 위해 전문건설협회와 지속적으로 소통하겠다”고 답했으며, 전북본부에서는 “공사 창립 50주년을 맞아 교통사고 사망자 줄이기와 교량 및 작업장 안전관리에 만전을 기해 달라”고 당부했다. 이강래 사장은 수시로 간담회를 개최하여 다양한 환경에서 일하는 종사자들과 직접 대화하며 소통하고 있다.



사진협조 | 한국도로공사



민 병 찬

서울시설공단 도로관리본부장을 만나다.

서울시설공단 도로관리본부는 도로관리처, 도로시설처, 도로환경처, 교통정보처, 기술혁신센터 등 4개처와 1개 센터로 구성되어 있다. 도로관리본부는 서울시 도시고속화도로 총 11개 노선의 도로를 책임지며 서울시내 주요 간선도로망을 관리하는 핵심 부서이다.

도로관리 분야는 국민들의 안전 및 생활복지와 직결된 밀착형 사회기반시설이기 때문에 도로관리본부의 역할은 매우 중요하다.

우리 협회에서는 지난 6월 11일 서울시 성동구에 위치한 서울시설공단에서 민병찬 도로관리본부장을 만났다. 민병찬 도로관리본부장은 서울시설공단 감사실장, 추모시설운영처장, 도로관리처장 등을 거쳐 지난 2015년 도로교통본부장에 임명되어 서울시의 주요 간선도로 유지관리 사업을 총괄하고 있다. 그는 약 30년의 풍부한 도로 유지관리 경험과 노하우를 바탕으로 서울시의 도로시설 개선과 시민의 안전을 위해 노력하고 있다. '우리 도로관리본부는 일상생활 속에서 하루하루 시민들의 안전을 지키는 중요한 부서'라고 그는 강조했다. 다음은 인터뷰 내용 전문이다.

Q _ 서울시설공단 도로관리본부에 대해 소개 부탁드립니다.

A _ 우리 본부는 도로관리처, 도로시설처, 도로환경처, 교통정보처, 기술혁신센터로 조직되어 있습니다. 서울시 내에 있는 11개의 도시고속도로 165km 노선을 관리하고 있으며, 동시에 교통정보도 실시간으로 제공하고 있습니다. 참고로 올림픽대로, 동부간선도로, 강변북로, 서부간선도로, 연주로, 북부간선도로, 내부순환로, 국회대로, 양재대로, 고속국도제1호, 우면산로 등 서울시의 주요 자동차전용도로를 집중 유지관리하고 있습니다.

Q _ 도로관리본부에서는 주로 어떤 업무를 하시는지 알려주시기 바랍니다.

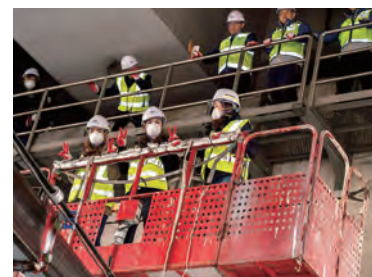
A _ 관리도로 내에 있는 교량, 고가차도, 터널, 포장 등 도로시설물과 방호울타리, 충격흡수시설, 방음벽, 도로표지, 경계석, 기전시설 등 도로부속시설물 유지관리 업무를 수행하고 있습니다. 자동차전용도로 수방·제설 등 재난안전관리뿐만 아니라 교통정보도 제공하고 있습니다. 특히 주민들의 도로 소음공해도 줄이기 위해 배수성 포장 시공, 방음벽 설치 및 청소와 같은 시민생활 밀착형 업무도 수행하고 있습니다. 아울러 도로주변 공기질을 개선하고 깨끗한 환경을 유지하기 위해 도로청소 작업도 우리 본부에서 직접하고 수행하고 있습니다.

Q _ 도로관리본부 인력과 예산은 어느 정도 되나요.

A _ 우리 본부의 직원은 400여명 정도 됩니다. 약 1,000억 원 정도의 예산을 투입하며 앞서 말씀드린 도로를 집중관리하고 있습니다. 특히 도로안전시설물 정비공사와 교면포장 공사 용역, 터널과 교량과 같은 시설물의 정밀안전진단이나 일상유지 보수공사 등의 용역도 매해마다 수행하여 관리하고 있습니다.

Q _ 서울시설공단 도로관리본부 내에 기술혁신센터가 설립되었습니다. 주요 업무와 운영 계획에 대해 설명해주시기 바랍니다.

A _ 우리 공단은 시민의 생활 및 안전과 직결된 도로분야 현안사항을 해결하려는 목적으로 기술혁신센터를 신설 설립하였습니다. 작년에 TF를 구성하여 올해 본격적으로 업무를 수행하고 있는데, 우리 공단에서 추진하고 있는 도로관리 업무 중에 기술적인 문제가 있거나 현안과제가



있는 것들을 파악하고 있습니다. 특히 도로 유지관리분야 IoT 적용, 교통소음 피해 저감방안, 도로포장 시공이음, 포장파손 방지, 도로환경관리 등 다양한 과제를 도출하여 과제를 직접 수행하고 있습니다. 추후 도출되는 연구 중에 우수한 기술이나 자재를 공급할 수 있다면 우리 공단 사업장에 직접 적용하여 Test-Bed 역할을 수행할 수 있도록 지원할 방침입니다.

Q _ 기술혁신센터에서 대표적으로 추진하고 있는 사업이나 연구가 있다면 소개 부탁드립니다.

A _ 우리 본부에서는 공공 부문이 시장에 검증된 기술과 제품만 구매 하던 틀에서 벗어나 우수한 신기술이나 신제품을 개발한 창업기업이나 중소기업의 판로지원을 위해 24시간 자유롭게 제안이 가능한 온·오프라인 “신기술 제안창구”를 준비 중입니다. 아직 준비 단계지만 앞으로 우리 공단도 우수한 기업의 신기술이나 신제품의 테스트베드를 할 수 있는 주요 창구가 될 수 있도록 사업화를 지원하는 플랫폼을 구축할 예정입니다. 한국도로협회 회원사나 도로교통 관련 업체들의 많은 관심 부탁드립니다.

Q _ 말씀하신 신기술 플랫폼은 한국도로공사 도공기술마켓에서 진행하고 있습니다. 중소기업은 물론이고 정부에서도 좋은 평가를 받고 있죠. 서울시설공단에서는 앞으로 어떻게 추진할 계획이 신지 궁금합니다.

A _ 말씀하신 부분에 대해서 많은 고민을 했습니다. 물론 한국도로공사에서 추진하고 있는 신기술등록 플랫폼과 차별화하기 위해 국가 인증신기술을 제외한 신기술을 비롯하여 특허, 아이디어 등의 폭넓은 지원 자격을 두어 기술을 도입할 방침입니다. 우선 다양한 방안을 검토하기 위해 서울기술연구원의 ‘신기술 접수소’ 플랫폼 구축에 맞춰 우리 공단 홈페이지 내에 ‘신기술 제안창’ 게시판을 만들어 사업을 홍보하고 기업들과 소통할 예정입니다. 이 사업은 서울기술연구원과 업무협약도 체결하였고 상호 네트워크도 구축하였습니다. 준비단계라 많은 부분을 말씀드릴 수가 없지만 접수된 제안은 서울기술연구원과 공유하여 평가업무를 실시하고 공단은 테스트베드를 추진할 것입니다. 물론 플랫폼 활성화를 위해 다양한 면책제도와 인센티브도 고려하고 있습니다.



한국도로협회 신영대 상임부회장이 서울시설공단 민병찬 도로관리본부장과 인터뷰를 하고 있다.



Q _ 본부장으로 부임하시면서 내부순환로 정릉천고가교가 가장 큰 이슈 아니었나 싶습니다. 당시 PSC 박스교량 결함을 발견하고 신속하게 복구한 것은 시설물안전진단 및 복구 우수사례로 꼽힙니다. 당시의 소회 한 말씀 부탁드립니다.

A _ 내부순환로 정릉천고가교가 이슈 된 지 어느덧 3년이 넘었네요. 2016년 2월 당시 내부순환로에 결함이 발견되어 서울시 안전자문단과 한국시설안전공단 등 관계기관과 협업하여 빠르게 원인을 규명하고 시설복구를 위해 노력했던 기억이 아직도 생생합니다. 당시 해빙기 안전 점검 중에 PC강선으로 구성된 15개의 텐던 중에 1개가 끊어진 것을 확인해 정릉고가교를 긴급 점검했었죠. 다른 2개 텐던에서도 일부 절단된 PC강선이 발견됐었고 전반적인 부식도 진행되고 있어 국민들께 문제를 알리고 이를 긴급 보수하기로 결정했었습니다. 그 계기로 한국교량및구조공학회, 대한토목학회, 한국콘크리트학회, 한국시설안전공단과 함께 국내 최초 PSC교량 긴장재 건전성 평가, 결함에 대한 보수방안, 긴장재 점검 및 진단에 관한 지침 등 제도적 개선방안이 제안된 ‘PSC교량 긴장재 유지관리지침’이라는 결과물을 만들어 냈습니다.

우리 공단에서 관리하는 11개의 도시고속도로에는 153개의 교량, 터널, 지하차도, 입체교차로가 있고 223개의 용벽구조물이 있습니다. 관련 법령에 따라 모든 시설물들을 정기적으로 점검하고 있고, 정밀점검이나 안전 평가가 필요한 시설물은 전문기관에 의뢰도 하고 있습니다. 우리 공단은 설날, 해빙기, 여름철, 추석, 겨울철, 연휴철에도 수시로 현장에 나가 도로 시설물을 점검하고 있습니다. 앞으로도 더 나은 유지관리를 통해 서울시의 도로안전을 끝까지 책임지겠습니다.

Q _ 최근 가장 큰 이슈사항 중에 하나가 미세먼지입니다. 물론 지리적 위치, 기상변수 등으로 인해 어쩔 수 없는 부분도 있다고 봅니다. 하지만 도로에서 발생하는 공해를 줄이기 위해 지속적으로 노력은 해야 할 것입니다. 공단에서도 도로변 공해나 미세먼지를 줄이기 위해 노력하는 것이 있다면 알려주시기 바랍니다.

A _ 우리 공단에서는 우리가 맡은 주요 간선도로의 쾌적한 환경을 위해 노력하고 있습니다. 말씀하신대로 지리적 위치 때문에 미세먼지를 극복하기는 쉽지 않겠지만, 근본적인 도로 매연이나 공해 문제를 해소하기 위해 우리 도로관리본부에서도 최근 몇 배의 노력을 더 하고 있습니다. 노면청소차, 먼지흡입차, 물청소차 등 청소차량 62대와 제설차량 및 장비 111대를 확보



하여 도로 주변 환경을 개선하기 위해 집중 관리하고 있습니다. 특히 서울시 내 구역을 4개로 나눠 책임구역제를 운영하고 있는데 요일별로 노면진공청소, 먼지흡입청소, 물청소 등의 도로 청소를 실시하고 있습니다. 요즘에는 미세먼지가 있는 날이 많아져서 청소차량 운영 횟수를 추가하여 서울시의 미세먼지 저감대책에 일조하고 있습니다.

Q _ 도로관리본부에서도 포트홀이라든지 교통소음과 같은 국민생활에 직결된 민원들을 어떻게 처리하시는지 궁금합니다.

A _우리 본부는 2015년부터 포트홀이 많이 발생하는 해빙기와 여름철 집중호우 시기에 복구 시간을 기존 24시간에서 6시간 이내로 단축하는 시스템을 도입한 바 있습니다. 현재 전담팀을 운영하여 책임관리구간을 6개로 분할하여 포트홀 응급복구를 시행 중이고, 기존의 보고체계를 전면 수정해 선보수·후보고 체계로 전환하였습니다. 나름의 노력으로 포트홀 관련 민원이나 발생건수가 지속적으로 감소하고 있습니다.

반대로 우리 공단이 관리하는 자동차전용도로에 인접한 주택들의 교통소음 민원은 지속적으로 증가하고 있습니다. 도로를 지나는 차량의 소음을 줄이기 위해서는 방음터널을 설치해달라는 민원도 많습니다. 물론 방음벽이 설치효과가 크긴 하지만 도시미관, 구조물 안전성, 예산 등 현실적인 제약이 많습니다. 우선 우리 본부는 소음이 덜 나는 도로포장 공법을 점진적으로 적용시키고 있습니다. 전용도로 153개소 약 66km 구간에 대해 교면포장 정비를 완료했는데, 소음 측정 분석을 통해 도로소음이 저감되는 효과를 확인하였습니다. 그리고 내부순환로 홍지문터널~길음IC 구간 7.9km에 대한 구간단속을 시행하여 오는 7월부터는 소음저감 효과를 모니터링할 예정입니다. 도로 소음이 줄어드는 효과가 있다면 다른 자동차전용도로에도 확대하는 방안을 검토할 계획입니다. 앞으로도 도로교통 소음을 줄일 수 있도록 우수한 사례나 시공법을 찾아 적극적으로 도입하도록 노력하겠습니다.

Q _ 도로 안전사고 예방을 위해 공단에서는 어떠한 노력을 하고 있나요?

A _우선 우리 공단은 우리가 관리하는 전용도로에 위협한 요소를 발굴하고 이를 개선하는데 집중하고 있습니다. 교통사고 다발구간, 시인성불량구간, 미끄럼구간, 분기점, 침수구간 등을

집중 관리하고 개선구간을 발굴하고 있습니다. 2015년부터 100개소 이상을 발견하여 시설개선을 완료했습니다. 특히 사고다발구간 중 도로선형 및 구배구간이 불량한 구간을 찾아내 시설을 개선하였고 사고원인을 제거하는 노력을 했습니다. 물론 사고가 발생하는 원인은 운전자의 몫도 크기 때문에 자동차전용도로 도로전광표지판을 통해 교통상황이나 안전운행 정보를 실시간으로 안내하여 안전운행을 유도하고 있습니다.

Q _ 공단 내에서 ‘도로사랑서포터즈’를 운영하고 있습니다. 모르는 분들을 위해 소개 부탁드립니다.

A _서울시에 있는 자동차 전용도로를 이용하다 보면 갑작스런 지장물이나 낙하물로 인해 위험한 경험을 한번쯤은 해보셨을 겁니다. 우리 공단은 자동차전용도로를 보다 편안하고 안전한 도로로 만들기 위해 시민과 함께 ‘열린순찰’을 시행하고 있습니다. 자동차전용도로를 이용하시는 시민께서는 우리 공단에 도로사랑 서포터즈 회원으로 등록하셔서 도로상 사고나 지장물 또는 불편사항을 언제든지 24시간 상황실로 알려주시면 소정의 답례는 물론, 회원별 마일리지를 적립해 연말에 시상과 함께 상품도 드립니다. 도로사랑 서포터즈는 우리 공단 홈페이지를 통해 간단히 등록할 수 있으니 시간 구애 없이 언제든지 자유로이 제보해 주시면 됩니다. 많은 관심과 지원 부탁드립니다.

Q _ 마지막으로 독자들에게 한 말씀 부탁드립니다.

A _그동안 도로는 우리나라 중추적인 교통수단으로 경제성장 및 지역발전에 크게 기여해왔습니다. 하지만 지난 과거를 돌아해보면 도로 유지관리 종사자의 전문성과 기술력 부족으로 유지관리 기술에 한계가 있었던 것도 사실입니다. 제가 서울시설공단에서만 거의 20년을 일하면 느낀 점은 도로 유지관리에도 많은 노하우가 쌓이고 있고 설거나 시공 못지않게 유지관리 기술도 여러 가지 면에서 많은 발전을 이뤘다고 생각합니다. 앞으로도 우리 공단에서는 도로 유지관리를 선도하기 위해 지속적으로 전문성 및 기술력을 보강하여 서울시의 자동차 전용도로를 이용하는 국민들에게 최상의 서비스를 제공할 수 있도록 노력하겠습니다. 



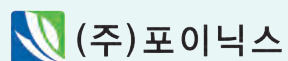
서울시설공단 민병찬 도로관리본부장

- 2004. 서울시설공단 청계천인수준비단 인수실무팀장
- 2006. 서울시설공단 감사실장
- 2013. 서울시설공단 도로관리처장
- 2015. 서울시설공단 도로교통본부장
- 현재. 서울시설공단 도로관리본부장



“조용한 도로환경을 만들기 위해 더욱 전심전력할 것”

김 병 채 대표이사를 만나다.



주식회사 포이닉스는 도로교통 소음을 획기적으로 저감시키는 복층포장 소음저감 기술의 특허와 신기술을 보유한 기업이다. 포이닉스는 2003년에 설립한 이후 다양한 기술개발 노력에 힘써왔다. 특히 2012년에는 환경부 신기술 인증 제 367호 ‘방사형 SBS 개질제를 이용한 복층 포장 구조에 의한 도로교통 소음저감 기술’을 획득하였고, 2015년에는 환경부 검증 제178호를 획득하였다. 포이닉스는 당사가 포장한 도로에 대해서는 국내 최초로 소음저감 성능 및 도로 내구성을 5년간 책임지는 보증제도를 도입하였으며, 동 기간 동안에 도로 공극막힘 청소를 무상 지원하며 시공부터 유지관리까지 제도적으로 책임지는 원스탑 서비스를 제공하고 있다.

협회에서는 지난 6월 14일에 경기도 수원시에 위치한 포이닉스 본사에서 김병채 대표를 만나 인터뷰를 진행하였다. 다음은 인터뷰 내용 전문이다.

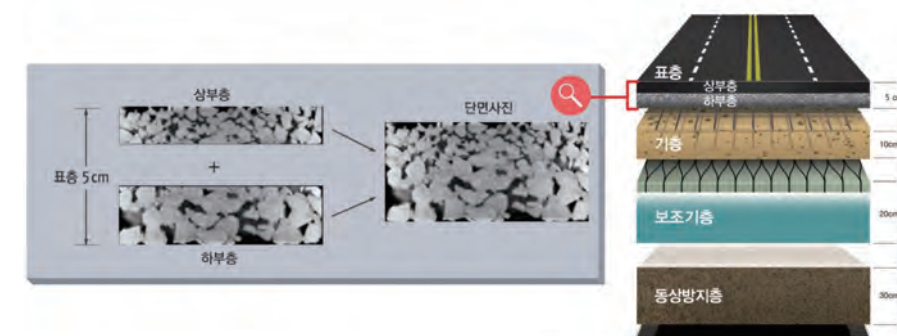
Q _ 회사 소개 부탁드립니다.

A _ 포이닉스는 저소음 복층 포장 기술을 보유한 도로 포장 전문업체입니다. 2003년 설립된 포이닉스는 2006년부터 저소음 포장 연구를 시작하여 2011년 복층 포장 기술을 개발했습니다. 현재에도 기술팀에서는 다양한 연구를 추진하고 있습니다. 우리 포이닉스는 도로포장 분야에 기술과 역량을 집중하기 위해 우수한 인재를 보유하고 있습니다.

또한 포장시공뿐만 아니라 개질제와 혼합물 생산을 자체적으로 수행하고 있으며 공극 기능회복 청소차량, 최신 소음측정차량을 모두 자체 보유하고 있어 포장시공과 유지관리, 공극청소 및 소음분야에 많은 노하우를 보유하고 있습니다. 아울러 도로포장 시공에서부터 소음저감 성능, 내구성, 공극률, 도로 무상청소 등 유지관리까지 5년간 보증해주고 있습니다. 발주처가 안심하고 맡길 수 있도록 최상의 기술을 적용하고 보증제도를 도입하여 ‘신뢰’를 지속적으로 쌓고 있습니다.

Q _ 포이닉스에서 보유하고 있는 대표적인 저소음포장 기술을 설명해주시기 바랍니다.

A _ 우리 회사에서는 ‘RSBS 복층 저소음 배수성 포장 기술’을 보유하고 있습니다. 이 기술로 도로를 포장하면 차량 주행 시 발생하는 소음을 일반 도로에 비해 90% 잡을 수 있습니다. 그리고 2012년에는 환경부 신기술인증 제367호도 획득했습니다. 국내 최초로 도로포장 소음저감효과를 정부로부터 인정받은 것입니다. 또한 기술검증을 신청하여 2015년 5월 도로교통 소음 분야에서 국내 최초로 ‘기술검증 제178호(환경부 공고 제2015-427호)’를 획득했습니다. 우리 포이닉스의 기술들은 중소기업의 어려운 여건에도 불구하고 연구개발 부서를 운영하면서 수년을 밤낮으로 노력한 결과물들입니다.



RSBS 복층 저소음 배수성 포장 단면 모식도

Q _ 포이닉스 도로포장 기술들을 보면 대도시 도로 주변에 사는 주민들이 좋아할 만한 내용인 것 같습니다.

A _ 그렇습니다. 결국에는 도로소음으로 인해 피해를 보는 주민들이 이 기술을 알게 되면 가장

좋아할 것입니다. 물론 우리 포이닉스 기술이 전국적으로 알려지면서 시공실적이 있었던 발주처에서도 굉장히 만족해하십니다.

요즘 건설도로 주변 지역에 주택단지를 개발해 공급하는 경우가 늘고 있습니다. 이는 곧 도로 소음으로 인한 수면장애와 심리적 스트레스를 호소하는 민원과 피해사례가 꾸준히 증가하고 있는 추세라고도 볼 수 있으며 사회적 문제로도 대두되고 있다는 방증입니다. 물론 도로 소음을 막기 위해 방음벽이나 방음터널을 시공하여 문제를 해결하고 있지만 도시 미관도 저해시킬 수 있는 여지가 있고, 고층에는 소음 저감 효과를 볼 수 없다는 문제가 있습니다. 그리고 가장 중요한 시공비라든지 유지관리 비용이 증가하여 또 다른 문제가 야기되고 있습니다. 우리 포이닉스에서 개발한 도로포장은 아파트 5층 높이의 방음벽을 낮출 수 있는 기술로, 환경부 환경영향평가에 7~9dB 낮추는 공법으로 적법하게 반영되는 기술이며, LH공사와 한국도로공사에서도 소음저감효과가 검증 완료된 기술입니다.

Q _ 도로포장만으로도 차량 소음이 줄어드는 원리가 무엇입니까?

A _ 도로교통 소음의 90%는 차량이 도로 위를 달릴 때 타이어와 홈(요철)에 밀폐된 압축 공기 때문에 발생하는 것입니다. 차량이 빨리 달릴수록 소음도 커집니다. 고속도로가 일반 도로에 비해 소음이 큰 이유가 그 때문입니다.

우리 회사가 개발한 복층 저소음 포장 기술은 상부에 8mm의 작은 골재, 하부에 13mm의 큰 골재를 포설해 복층 구조를 만드는 기술입니다. 참고로 단층 저소음 포장은 5cm 두께 도로를 한 번에 포설하고 다지는 개념인데 반해, 복층 포장은 상부층 2cm와 하부층 3cm로 구분되되 동시포설 장비를 사용하여 다지는 것입니다. 이 기술을 적용하면 복층 골재 사이의 틈으로 소음이 투과되어 빠져나가 소음을 잡을 수 있습니다. 또한 이 기술은 일반 아스팔트 도로 포장에 비해 공극률을 22% 늘려 소음을 9dB 이상 줄여줍니다. 차량 100대가 동시 주행할 때 발생하는 소음의 8분의 1 수준입니다.



(주)포이닉스 김병채 대표이사(좌측)와 세계적인 스웨덴 국립 도로교통연구소 선임연구원 울프 샌드버그 박사(우측), 인터노이즈, 마드리드, 2019. 6.



서울시 송파구 동남로 올림픽웨일리아파트 앞 'RSBS복층저소음배수성포장' 건설현장에서 김병채 대표이사와 현규환 상무가 이야기를 나누고 있다.

Q _ 어느 정도 소음저감 효과가 있나?

A _ 우리 포이닉스에서 개발한 기술은 기술검증 제178호의 소음진동공정 시험기준의 측정방법으로 소음저감 효과를 확인했습니다. 일반 아스콘 대비 9.1dB(A)의 소음이 감소되는 것을 확인하였으며, 국제기준인 ISO에 의한 측정방법(CPX)으로도 10.9dB(A)의 소음이 감소되는 것을 확인했습니다. 아스팔트 도로 공극막힘의 청소 효율성 평가에서도 96.8%의 우수한 회복률을 확인하여 신기술의 효과가 장기간 유지될 수 있다는 것을 검증받았습니다.

Q _ 도로소음 저감효과가 검증된 구체적인 사례가 있다면 소개 부탁드립니다.

A _ 국가로부터 신기술을 인증받고 기술검증을 획득한 후 공공기관에서 확인하기까지 많은 시간이 걸렸습니다. 특히 서울외곽순환고속도로 사례를 소개해주고 싶은데요. 한국도로공사가 (사)한국소음진동학회에 의뢰하여 서울외곽순환고속도로 송파IC와 서하남IC사이(STA.2+584~2+599)지점에 이 기술을 적용하여 시험을 확인했습니다. 한국소음진동공학회 이재웅 중앙대 교수팀이 시공 전인 2018년 8월과 시공 후인 10월에 각 2주에 걸쳐 복층 저소음 포장 포설 직전과 직후 두 시점의 도로 소음을 측정했습니다. 측정 장소는 서울외곽순환고속도로 송파나들목 개량공사 구간 내 본선 상·하행선 700m 지점이었습니다. 민원 발생 지점 또는 실제 거주지 등 도로변 2곳과 수음원 3곳을 선정했습니다. 측정 결과 시공 전후 측정된 도로교통소음도를 조건별(통계학적 분석, 유사 교통량 조건, 일반도로기준 조건)로 분석한 결과 RSBS복층저소음배수성포장 구간에 시공 전 대비 전체 측정지점 평균 10.4dB 소음이 저감되는 것으로 분석됐습니다.

Q _ 앞서 말씀하신 기술이 적용된 또 다른 도로가 있다면요?

A _ 남양주 별내지구 외 50여개 이상의 현장에 시공 적용하였습니다. 우리가 시공한 곳에서는 도시미관과 조망권을 해치지 않았으며, 방음벽으로 인한 한 여름 아파트 열대야 현상까지 사라져 주민으로부터 호평을 받고 있습니다. 최근에는 한국토지주택공사(LH)가 관리하는 사업지구 내부도로와 지역 간 고속화도로인 세종, 별내, 망포지역 등 세 곳에 적용하였으며, 지방자치단체에서도 많은 문의전화가 오고 있습니다.

Q _ 경제성은 어떤가요? 도로포장도 워낙 경쟁이 심해서 특별한 가격 경쟁력이 필요할 것 같은데요.

A _ 가격경쟁력 측면에서도 도로 소음을 10dB 낮추기 위해 필요한 일반 포장과 방음벽 설치비, 유지관리비 등을 고려하면 포이닉스의 복층 저소음배수성 포장 기술이 훨씬 저렴하다고 봅니다. RSBS복층 저소음 배수성 포장기술은 동일한 소음저감 성능 기준으로 방음벽, 방음터널의 공

사비 및 유지관리비 대비 약 15~30% 수준으로 경제성이 매우 높아 국가 예산을 절감할 수 있습니다. 신기술 RSBS복층 저소음 배수성포장 기술이 적용된 도로를 체험한 인근 아파트 주민들의 요구로 추가 발주공사로 이어지는 사례가 빈번할 만큼 고객만족도가 매우 높습니다.



(주)포이닉스에서는 복층포설 전용장비인 In-Line Paver 1set을 국내 최초로 도입하였다.

Q_ 포이닉스가 시공한 도로포장의 차별성에 대해 설명 부탁드립니다.

A_우리 회사는 복층포설 시공 전용장비인 In-Line Paver 1set을 국내 최초로 도입하여 운영하고 있습니다. 시공 품질 향상 및 장비 기술자 양성을 위해서도 투자를 아끼지 않고 있죠. 앞서 말씀드렸지만 시공장비를 통해 도심지나 주택단지 인근의 도로공사에 우리 포장기술이 적용되면 방음벽이나 방음터널 설치에 따른 시공비를 절감할 수 있습니다. 또한 방음벽 높이를 낮춰 도시 미관을 개선하고 소음으로 인한 주민 민원도 크게 줄어든 것입니다.

복층 저소음 포장 공법은 빗길 교통사고 예방에도 효과도 있습니다. 골재와 골재 사이의 틈으로 배수도 원활하게 이뤄져 비로 인한 도로 위 난반사, 수막현상도 사라져 빗길 교통사고를 줄이는 데도 기여할 수 있는 셈이죠. 특히 노약자, 여성운전자들에게 좋은 평가를 받고 있습니다. 참고로 말씀드리자면, 일반 아스팔트 도로는 공극이 2~4%로 미세하여 미세먼지, 작은 모래, 황사 등 먼지 등이 도로표층에 쌓여 차량통행으로 인해 비산하여 도로변 농작물, 축사, 아파트 등에 큰 피해를 주고 있습니다. 그에 반해 복층저소음배수성포장은 표층에 공극(22%이상)이 많이 형성돼 미세먼지, 작은 이물질 등이 공극으로 수며 들어 공기 중에 미세먼지 농도를 점차 감소시켜 줍니다.

Q_ 처음에 도로포장 보증기간에 대해 언급하셨는데요. 자세한 설명이 필요할 것 같습니다.

A_기존 도로포장의 하자보수기간은 2년입니다. 우리 포이닉스는 'RSBS복층 저소음 배수성

포장'을 적용한 구간에 대하여 내구성과 소음저감 성능, 유지관리 청소까지 5년간 보증하는 "5년 성능보증제도"를 도입하였습니다.

우리 기술을 적용한 복층 저소음 포장도 공극이 먼지나 이물질 등으로 막혀버리면 소음 저감 효과는 당연히 줄어들게 되겠죠. 그래서 1년에 한 번 정도는 막힌 공극을 청소해줘야 하는데, 우리 포이닉스에서는 도로포장 성능을 장기간 유지시키기 위하여 저소음 배수성 포장 전용 '신개념 청소장비'를 국내 최초로 개발하여 유지관리를 진행하고 있습니다. 참고로 '신개념 청소장비'는 저압으로 물을 흘리고 도로에 진동을 줘서 불순물을 무르게 만든 뒤 흡입하는 방식인데, 테스트해본 결과 공극의 이물질을 약 96%까지 없애줬습니다. 쉽게 얘기해서 빨랫방망이로 빨래를 두들겨 묵은 때를 벗겨내는 방식과 유사하다고 보면 됩니다.

Q_ 마지막으로 독자들에게 한 말씀 부탁드립니다.

A_향후 전기차나 수소차 수요가 증가하면 도로교통 소음 중에 엔진 소음은 사라지고 타이어 노면 소음만 남게 됩니다. 도로 포장만으로 타이어 노면 소음을 획기적으로 저감할 수 있는 포이닉스의 'RSBS 복층 저소음배수성 포장 환경부 신기술'이 도로교통 소음 저감을 위한 최적의 솔루션이라고 저는 자부합니다. 포이닉스는 주택 간의 층간소음에 이어 도로 소음도 사회적 이슈가 될 것을 이미 오래 전부터 예상하여 기술개발을 완료하였고, 포장 유지관리 장비와 인력

도 확보하여 도로지역 소음피해 주민들뿐만 아니라 발주처의 요구에도 발 빠르게 대응하고 있습니다.

요즘은 고층 아파트가 많이 들어서고 있는데 방음벽으로 소음을 막는 데도 한계가 있습니다. 도로가 어디에 개발되는지도 중요하지만 개통 이후에 관련 민원을 생각한다면 도로 자체적으로 소음을 잡아줄 수 있도록 설계하는 것도 중요하다고 봅니다.

영국 런던, 프랑스 파리 등 유럽 주요 도시들엔 방음벽이 거의 없습니다. 이는 저소음 포장으로 대부분의 도로를 시공하기 때문입니다. 유럽은 전체 도로의 70%에 저소음 포장이 적용됐고, 일본은 고속도로를 저소음 포장으로 시공해야 한다는 내용을 법제화하여 이를 준수하고 있습니다. 앞으로 우리나라도 선진국 수준의 도로포장법이 법제화되기를 바랍니다.

우리 포이닉스에 많은 관심 주셔서 감사드리며, 앞으로도 한국도로협회 회원사들과 좋은 도로환경 만들어갔으면 합니다. 감사합니다.

인터뷰에 응해주셔서 감사합니다. 🇰🇷



김병채 대표이사

- 1985. 고려대 경영학과 졸업
- 1994. 고려대 언론대학원 석사

주요경력

- 1990. (주)삼천리 기획과장
- 1997. (주)39소핑 경영관리 이사
- 현재. (주)포이닉스 대표이사

특집 01

도로 시설물 유지관리의 미래

김지원 대표이사, 이동현 이사 | ㈜토탈페이브시스템

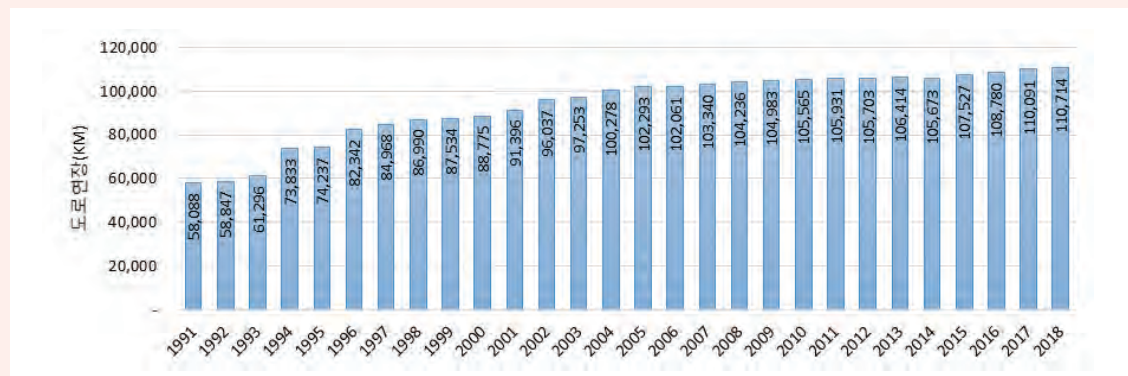
1. 도로 유지관리의 현재

국민들이 가장 많이 접하는 SOC 시설물은 단연 도로이다. 고속도로부터 내 집 주변 생활도로까지 다양한 등급의 도로가 여러 관리청에 의하여 운영되고 있다. 집에서 현관을 나오는 이후로부터 우리는 도로로 진입하여 이동하고 생활하고 있다. 이런 상황이다 보니 도로를 운영하고 유지관리를 수행하는 관리청은 항상 다양한 민원에 시달리고 있는게 현실이다.

다. 신규 도로를 만들어달라는 요청, 보수를 신속하게 해달라는 요청 등 도로와 관련된 민원은 끊이지 않는다. 이런 요구들은 적재적소에 예산이 투입되기 보다는 민원이 많이 발생하는 곳에 예산이 먼저 투입되는 형태로 왜곡되어 국가 예산의 효율적인 집행을 방해하는 현실로 나타나는 경우도 있다.

국토교통부에서 발간하는 도로현황조서에 의하면 우리나라의 도로 연장은 2004년 100,000km를 돌파

〈그림 1〉 우리나라 도로 연장 추이



했으며 매년 지속적으로 늘어나고 있다. 도로의 연장이 늘어난다는 의미는 매년 유지관리에 소요되는 비용도 늘어나야 하는 것으로 인식해야 한다. 눈이 오면 제설 작업을 해야 하고, 도로가 노후화 되면 보수 보강 비용이 지출되어야 한다. 도로 시설물은 건설에만 국가 예산이 투입되는 것이 아니라 시설물의 운영 및 유지관리에든 당연히 국가의 예산이 투입되어야 한다. 그러나 요즘 국가 차원에서 도로 투자의 현실은 어떠한가. 신설 도로예산은 10여년에 걸쳐서 반토막이 나고, 도로 유지관리 예산의 증가추세는 아직도 더딘 형편이다. SOC에 대한 예산이 전반적으로 감소하는 추세에서 이용률이 높다는 명분으로 도로 분야에만 정부예산을 더 달라고 요구하기도 어려운 것이 현실이다.

우리나라 경제는 최근 인구 증가율과 경제성장률이 낮아지는 선진국형 경제로 진입하고 있는 상황이다. 과거와 같이 차량의 보유 대수가 급격히 늘어나고 교통수요가 급격히 증가하는 시대는 이미 지나갔다. 도로를 접하는 우리 기술자들의 자세도 이제는 신규 건설의 확대를 기대하는 것 보다는 도로 시설물의 유지관리 예산을 추가로 확보하고 기존 시설물의 성능을 유지하여 사용자에게 충분한 수준의 서비스를 제공하는 방향으로 변화해야 한다.

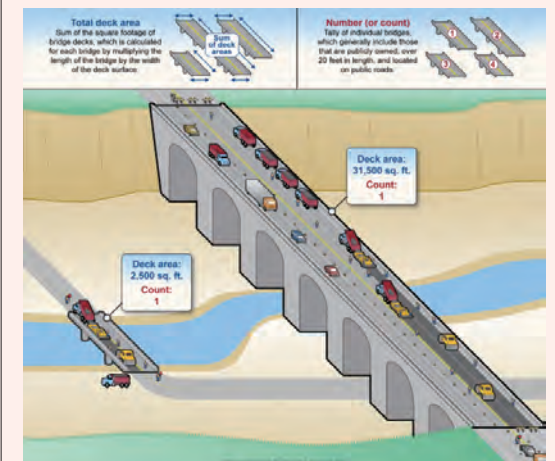
우리나라의 도로가 가지고 있는 또 다른 문제는 예산의 불균형이다. 고속도로 및 국도와 같이 등급이 높은 도로에는 '시설물의 안전 및 유지관리에 관한 특별법'(이하 시특법)이 지정한 1, 2종 시설물들이 많고 유지관리 예산이 지속적으로 투입되어 상대적으로 유지관리 수준이 높다. 그렇지만 기초자치단체 수준으로 내려가면 많은 시설물들이 예

산 부족으로 방치되어 있는 것이 현실이다. 교통량이 낮고, 사용 빈도가 낮아도 기본적인 유지관리가 이루어져야 하지만, 홍수와 같은 재난 상황이 발생해야 보수·보강이 이루어지는 경우도 빈번하다. 이러한 유지관리 예산의 불균형은 2018년부터 3종 시설물이 '시특법'에 의하여 지정되면서 장기적으로 극복해야 할 토대는 마련된 것이 지금의 현실이다.

2. 도로 유지관리의 미래

우리가 도로 기술자로서 도로 시설물의 유지관리에 있어서 미래지향적으로 나아가야 할 방향은 여러 가지 요소로 정리할 수 있다. 필자는 가장 중요한 부분이 성능과 유지관리 예산의 연계라고 생각한다. 시설물의 현재 성능에 기초하여, 미래 성능을 예측하고 필요한 곳에 유지관리 예산이 배정될 수 있는 정부 정책이 도입되어야 한다고 판단한다. 지금까지 유지관리 예산은 각급 도로관리청이 관리하는 도로의 연장, 교량의 개수와 같은 단순 지표에 의하

〈그림 2〉 United States Government Accountability Office ; Report to Congressional Committees, 2016



여 예산이 배정되는 경우가 일반적이었다. 미국의 경우는 개소수 기준으로 파악하였을 경우 발생하는 편차를 최소화하기 위해 시설물의 개수보다는 면적 기준을 우선적으로 병기하도록 유도하고 있다.

신설도로가 많은 지역도 노후화된 도로가 많은 지역도 비슷한 규모의 예산을 배정받는 것이다. 이런 전통적인 예산 배정 방법으로는 도로의 유지관리 측면에서 빈익빈 부익부가 가속화될 수밖에 없다. 신설도로가 많은 도로관리청의 유지관리 수준은 높게 유지되고, 노후화된 도로가 많은 도로관리청의 수준은 점점 더 낮아지는 형태가 지속된다.

다행히 최근에 ‘시특법’이 전면 개정되어 2018년부터 시행되고, ‘지속가능한 기반시설 관리 기본법’(이하 기반시설관리법)이 제정되면서 시설물의 성능과 유지관리 예산을 연계하고, 도로 관리청 별로 적절한 수준의 관리목표를 수립하는 부분이 법령에 포함되었다. 이러한 국내 시설물 관련 법령의 변화는 이제 우리나라도 시설물의 유지관리를 선진화하는 첫걸음을 뗀 것으로 생각할 수 있다. 그렇다면 도로 시설물의 유지관리는 앞으로 어떤 방향으로 변화해야 할 것인가에 대해서 도로 기술자들은 진지하게 생각해야 할 것이다. 유지관리의 미래를 위해서 우리가 해야 할 일은 도로관리청에서 접근해야 할 부분과 국가 차원에서 진행해야 할 부분으로 구분할 수 있다.

2.1 도로 관리청의 대응 방향

최근에 변화되는 법령 상황에서 도로관리청이 가장 먼저 해야 할 일은 관리청 별로 도로 시설물의 적절한 유지관리 수준을 결정하는 것이다. 관리청의 예산도 부족한데 무조건 ‘시특법’ 상의 ‘A’ 등급으로 도로 시설물을 관리하도록 목표를 설정할 필요는 없

다. 시설물의 상태가 무결점으로 완벽하면 좋겠지만, 그 수준을 유지하기 위해서는 상당한 규모의 유지관리 예산이 투입되어야 하고 예산 확보는 상대적으로 어려워질 수 있다. 시설물에 일부 결함이 있더라도 현재 충분히 사용 가능하다면(‘시특법’ 상의 ‘C’ 등급) 시설물의 보수·보강은 좀 미뤄둘 수도 있다. 개별 도로관리청의 예산 상황에 기초하여 의사결정을 내려야 하는 부분이다. 그렇지만 노후화된 도로 시설물이 많고 예산 확보가 어려운 도로관리청의 경우에는 먼저 시설물들의 성능을 평가하고 그 결과를 토대로 보수·보강 비용을 산정하여 중앙정부에 예산을 신청하는 방법을 고려해봐야 한다. 유지관리 목표를 수립하기 이전에 성능에 치명적인 결함이 있는 시설물은 우선적으로 예산을 투입하여 보수를 완료하고 정상적인 상태에서 적정 유지관리 수준을 결정하는 것이 필요하기 때문이다.

도로관리청에서 앞으로 주의를 기울여야 할 부분은 보수·보강 공사의 관리감독 강화이다. 신규건설을 수행하는 경우에는 원도급사와 하도급사 그리고 책임감리 등 다양한 제도적인 관리감독이 이루어지는 것이 일반적이다. 그러나 소규모 보수·보강 공사의 경우에는 감리가 없거나 있더라도 비상주감리인 경우가 많고, 일부 관리청에서는 담당자가 직접 관리감독을 수행하는 경우도 있다. 그리고 시공사의 경우에도 소규모에 기술자를 제대로 보유하지 않은 채로 공사에 임하는 경우도 빈번하다. 필자의 경우에도 거주하는 지역 인근의 보수·보강 공사현장을 지나치면서 부당한 시공행위를 목격하는 사례도 발생한다. 나중에 강의 자료로 활용할 생각으로 사진을 찍어두기도 하지만 신고를 해본 경험은 없고, 시공자의 부당행위는 근절되기 어렵다. 관리청은 먼저

〈그림 3〉 한국시설안전공단 FMS 홈페이지



유지관리 담당자의 전문성을 향상시키고, 이를 통하여 관리감독을 강화해야 시공사의 기술 수준이 향상된다. 요즘처럼 다양한 신기술과 신공법이 적용되는 상황에서는 보수·보강에 적용한 신기술과 신공법을 사후에 평가하여 성능이 미비한 신기술과 신공법은 시장에서 퇴출시켜야 한다. 그러나 이런 유지관리의 중요 업무를 수행하기에는 우리나라 도로관리청의 역량이 아직 모자라는 게 현실이다. 매년 몇 십억 원의 도로 건설 및 유지관리 예산에 10명 이하의 기술직 공무원을 보유한 기초자치단체에게 공무원과 관내 시공사들의 기술역량을 강화하라고 요구하는 것은 현실적으로 어렵다. 도로 유지관리의 미래를 위해서 도로관리청이 준비해야 할 또 다른 중요요소는 유지관리 데이터의 축적이다. 유지관리를 제대로 수행하기 위해서는 도로 시설물의 미래성능을 예측하고 시설물의 부재별 수명을 결정하는 행위가 반드시 수반되어야 한다. 이를 위해서는 도로 시설물의 준공 이후에 지속적으로 수행되는 보수·보강 공사의 이력

이 축적되어야 한다. 유지보수 이력이 데이터화되면 이를 토대로 준공 이후 어느 시점에 어떤 부재의 보수·보강이 이루어 졌는지 용이하게 파악이 가능하다. 이런 데이터가 10년가량 축적된다면 시설물의 수명을 추정하고 중장기 유지관리 비용의 예측이 가능해진다.

현재 시설물의 유지관리 이력자료는 한국시설안전공단이 관리하는 FMS에 가장 많이 축적되어 있다. 그렇지만 데이터의 신뢰도가 낮고, 1종 및 2종 시설물 위주로 데이터가 축적되어 있어 활용에는 제약이 따른다. 따라서 도로관리청에서는 FMS에 입력하는 데이터 이외에 3종 시설물의 유지보수 이력까지를 포함한 자료를 축적할 필요가 있다. 현재 국도와 고속도로, 그리고 서울시 등은 유지보수 이력자료를 상당량 축적하고 있다. 개별 도로관리청의 자료가 부족한 상황에서는 상기 기관들의 유지보수 이력자료를 활용할 수도 있지만, 교통량 및 기후 특성이 달라 신뢰도는 좀 떨어질 수밖에 없다. 앞으로 각급 도로관리청에서는 미래

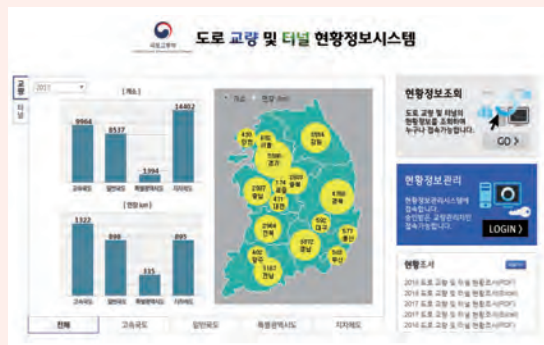
를 위해서 보유 도로 시설물의 유지보수 이력을 축적해두면 좋을 것이라 권고한다.

2.2 국가적인 수준에서의 대응 방향

도로 시설물의 미래를 위해서 국가적인 차원에서 추진해야할 가장 중요한 부분은 도로망 전체에 대한 자산관리체계의 도입이라 판단된다. 자산관리는 영어로 Asset Management라 불리며, 국가 기반 SOC 시설물을 국가의 자산으로 간주하고 유지관리를 시행함에 있어서 공학적 경험과 판단에 더하여 경제학적 경영학적 개념을 도입하는 형태의 유지관리 절차라고 정의할 수 있다. (FHWA, 1999) 국내에서는 현재 도로의 포장과 교량 부분에 대하여 포장관리시스템(PMS; Pavement Management System)과 교량관리시스템(BMS; Bridge Management System)이 고속도로와 국도에 구축되어 운영 중이다. PMS의 경우에는 일부 광역자치단체에서도 운영하고 있다. 국도는 이외에도 터널관리시스템(TMS)이 운영되고 있으며, 일부 현황 정보는 공개되어 있다.

이와 같은 관리시스템은 자산관리의 전단계로서 향후 자산관리 체계가 도입되면 시스템에 통합 및 보완하여 운영이 가능하다. 그렇지만, 국가의 도로 연

〈그림 4〉 도로교량 및 터널 현황정보시스템(한국건설기술연구원)



장 중에서 절반 이상을 차지하는 지방도에는 이러한 관리시스템의 운영이 부재한 것이 현실이다. 이런 현실은 도로의 관리수준이 도로관리청의 예산 수준에 따라 상이하게 발현되는 것으로 표출된다. 도로 사용자들은 지방의 도로들과 고속도로 및 국도가 보여주는 도로의 서비스 수준 측면에서 큰 차이가 나는 것을 느낄 수 있다. 이와 같은 유지관리의 상이함은 고속도로, 국도, 국지도는 국토교통부의 관할 하에 있고, 지방도는 지자체와 행정안전부의 관할 하에 있어 예산의 수립과 집행과정이 다르게 이루어지는 데 주된 원인이 있다고 판단된다.

자산관리 체계가 국가적인 수준에서 도입이 된다면 도로 시설물의 유지관리 예산을 통합하여 관리할 수 있고, 도로 등급과 도로 시설물의 성능을 유지관리 예산과 연계하여 집행을 효율화할 수 있다. 물론 유지관리가 잘되는 도로의 성능을 낮추자고 주장하는 것은 아니다. 상대적으로 소외된 도로에도 유지관리 예산이 좀 더 투입될 수 있는 기회를 보장하자는 주장이다.

자산관리 체계의 도입은 2018년 시행된 ‘시특법’ 전면개정안과 2020년에 시행되는 ‘기반시설법’에 반영되어 있다. 이제는 해외사례 벤치마킹과 국내에 적합한 계량을 통하여 자산관리 체계를 도입해야하는 시점에 이르렀다고 판단할 수 있다. 또한 자산관리와 더불어 예방적 유지관리라는 개념을 동시에 도입한다면 도로의 성능은 지금보다 한층 더 향상될 것으로 판단된다. 예방적 유지관리는 시설물에 심각한 손상이 발생한 뒤에 대응적인 보수·보강을 하지 말고, 미리 성능의 저하가 예상될 경우에는 저가의 보수 공법을 적용하여 시설물의 성능 저하를 예방하는 개념이다. 현재 국토교통부, 서울시, 한국도로공사

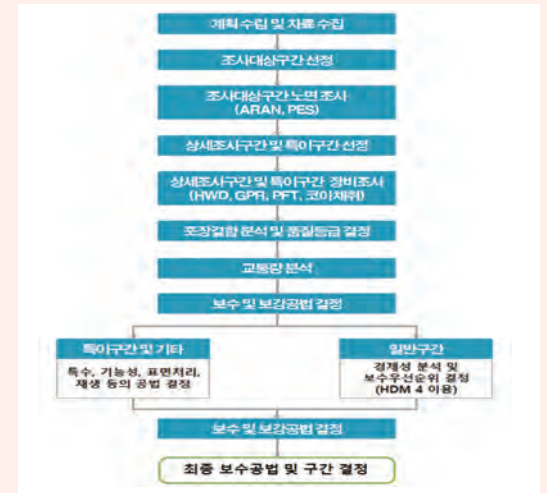
〈그림 5〉 사면관리시스템 개념도



에서는 예방적 유지관리의 도입을 위한 노력을 이미 시작했다.

다음으로는 시설물의 점검 주기와 관련된 문제이다. 2018년 1월에 전면 개정된 ‘시특법’이 시행되면서 기존 정밀안전진단과 정밀점검, 그리고 성능평가 1종과 2종이 양립하면서 시설물의 점검 수요가 늘어난 부분이 있다. 시행 주기가 다른 두 가지 점검 체계를 같이 하면서 도로관리청의 점검 비용은 최소 30% 이상 증가할 것으로 예상된다. 이는 실질적인 보수·보강 비용의 감소를 유발한다. 앞으로는 기존 정밀안전진단과 정밀점검을 성능평가 1종과 2종으로 대체하고 점검 주기를 좀 더 길게 가지고가는 방향으로 변화를 주는 것이 타당할 것이라 판단된다. ‘시특법’은 1994년 성수대교 붕괴사고와 1995년 삼풍백화점 붕괴사고를 겪은 경험을 토대로 제정되는 아주 강력한 유지관리 관련 법령이다. 당시 우리나라의 신규 건설 기술 수준과 현재의 기술수준은 큰 차이가 있다. 요즘은 그 당시와 같은 대규모 사고가 발생하는 빈도는 현재

〈그림 6〉 국도포장관리시스템 분석과정



하게 줄었다. 따라서 새롭게 준공된 시설물의 점검 주기는 10년 정도로 늘리고, 시설물의 종류와 특성에 따라서 다르게 결정해야겠지만 시설물의 보수·보강이 시작되는 시점부터는 점검주기를 5년 정도로 유지하고, 시설물의 성능이 ‘C’ 등급 이하로 하락하면 3년 정도로 줄이는 가변적인 점검 주기를 도입하는 것이 바람직할 것으로 판단된다. 점검에 소요되는 비용을 저감하고 실제 보수·보강에 소요되는 비용을 증가시키는 것이 실질적으로 유지관리에 도움이 되는 방향이라 생각된다. 법령과 현실의 균형이 필요하다.

자산관리 체계가 도입이 되고 시설물의 점검 또는 성능평가가 이루어지면, 현재 상태를 토대로 미래의 상태를 예측하면서 도로 시설물의 중장기 유지관리 비용의 추정이 가능하다. 과거 유지관리 예산 투입 실적을 토대로 미래의 유지관리 예산을 추정하는 것보다는 훨씬 신뢰도 높은 예측이 가능하다. 외국의 사례를 보더라도 도로관리청이 상위 기관에 유지관리 예산을 요청할 때 성능평가 결과

를 첨부하여 예산 추정의 근거로 활용하는 것이 일반적이다. 우리 정부의 예산 담당부서에서도 명확한 근거를 가지고 예산을 요청하는 경우에는 예산 배정이 이루어지는 것이 일반적이다. 실제로 본 저자가 시설물의 성과와 유지관리 예산을 연계하여 작성한 보고서를 토대로 모 정부부처(보안상 공개 불가)에서 매년 2~3% 증액되던 유지관리 예산을 한번에 15% 증액을 받은 사례가 있다. 명확한 근거가 존재하면 예산을 결정하는 부서에서도 무시하기 어려운 것이 현실이다. 자산관리 체계를 운영하면서 작성하는 ‘자산평가보고서’에 중장기 예산추정은 반드시 포함되는 항목이다. 그리고 자산평가보고서는 예산 배정 주체, 행정 감사 주체, 의회 등에 시설물의 운영 및 유지관리 성과로서 제출되는 것이 일반적이다. (IPWEA 2011, FHWA 2012) 이런 성과들을 활용하면 도로관리청은 미래에 대한 예산 및 인력 운영 계획을 수립하고 효율적인 운영을 할 수 있는 장점이 있다. 마지막으로 국가 차원에서 도로 시설물의 유지관리를 위해서 진행해야 할 일은 ‘기반시설법’에 명기된

‘기반시설관리위원회’(이하 위원회)를 제대로 운영하는 것이다. ‘위원회’는 국무총리실 산하에 설립되는 조직으로 도로 시설물 뿐만 아니라 국가의 기반을 형성하는 모든 SOC 시설물의 유지관리를 총괄하는 조직이다. 여기서는 시설물의 유지관리에 대한 최소 기준을 설정하고 정책 및 제도적인 방향을 설정하며 시설물 관리주체에 지원할 보조금을 결정하는 기능을 가진다. 여기서 보조금이라는 제도를 잘 활용할 경우, 유지관리를 잘하는 관리청에는 인센티브를 부여할 수 있고, 시설물의 노후화가 많이 진행된 관리청에 대해서는 도로의 성능을 최소관리 수준까지 향상시키는 예산 확보의 재원으로 활용할 수 있을 것이라 예상된다. 현재 2020년에 시행될 ‘기반시설법’에는 ‘위원회’의 역할들이 명기되어 있다. 자산관리제도가 시행되는 타 국가의 ‘위원회’보다는 역할의 범위는 좁은 편이다. 그러나 아직 국내에서는 시행되지 않았던 다양한 기능들이 명기되어 있다. 가장 중요한 역할은 도로관리청별로 작성되는 기반시설 관리계획을 취합하여 국가차원의 기반시설 관리 기본계획을 수립할

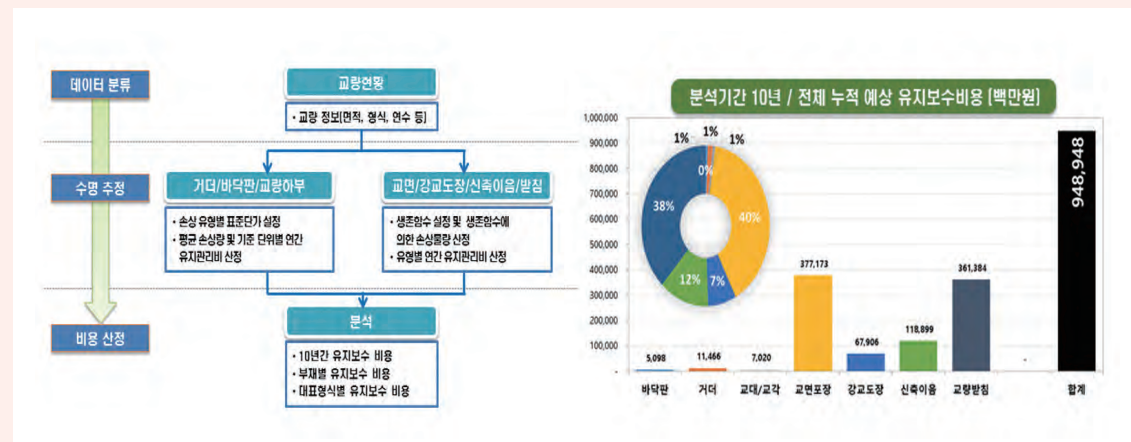
수 있는 기능이다. 이 기본계획을 통하여 다양한 종류의 국가시설물의 유지관리를 위한 예산을 조정할 수 있는 기능이 부여된다. 이 기능이 활성화될 경우 시설물의 종류별, 같은 종류에서도 관리청별로 유지관리 수준이 상이한 현실을 예산 조정을 통하여 극복할 수 있을 것으로 판단된다. 또한 최소유지관리기준을 설정하는 기능 역시 제대로 활용되면 국가 시설물의 전체적인 유지관리 수준을 끌어올리는 기반이 될 것으로 판단된다. 2020년 이후에 ‘위원회’가 설립되어 국가 시설물의 유지관리 업무를 총괄하는 시기가 빨리 도래하기를 기대한다.

3. 결론

도로 시설물의 미래에 있어서 가장 중요한 요소는 ‘유지관리 예산의 지속적인 확보’라고 말할 수 있다. 이제 신규 건설은 반드시 필요한 곳에서만 진행하고 이미 운영 중인 시설물에 대한 관리로 방향을 전환해야 한다. 미국은 선진국이지만 1990년대까지 전통적인 방식으로 도로시설물의 유지관리를 실시했다. 신규 건설이 1960년대에 중단된 이후로 유지관리 예산의 확보는 난항을 겪었다. 그 결과로 나타난 것이 수많은 시설물의 노후화 문제였다. 2013년에 미국 토목학회에서 발간한 리포트카드(Infrastructure Report Card 2013)에 의하면 도로는 평균 D등급, 교량은 C+등급으로 평가결과가 제시되어 있다. 우리나라보다 성능이 더 떨어지는 수준이다. 우리나라의 도로 시설물의 평균 사용연수는 미국의 절반 이하에 불과하다. 아직은 유지관리를 좀 소홀히 해도 버틸 수 있는 성능이다. 그러나 우리도 미국과 같이 유지관리를 등

한시하면 도로 시설물의 성능은 급격히 저하할 수 있다. 성능이 저하하면 상대적으로 저렴한 보수·보강으로는 극복할 수 없고, 고가의 개축으로 시설물을 대체해야 한다. 미국은 MAP-21이라는 법령을 제정하고 엄청난 예산을 들여서 국가 SOC의 성능을 향상하고 있는 현실이다. 이 현실은 미국 뿐만 아니라 캐나다 및 호주에서도 똑같이 나타나고 있다. 우리나라는 이런 선진국들의 전철을 밟지 말고 유지관리 예산을 지속적으로 확보하여 국민들에게 양질의 도로 시설물을 제공하여 국민의 기대에 부응해야 한다고 생각한다. 모쪼록 많은 도로 기술자들은 자부심을 가지고 유지관리에 만전을 기해서 우수한 도로 시설물을 후대에 물려주기 바란다. 

〈그림 7〉 교량 유지관리 비용 추정 사례



참고문헌

- 도로 교량 및 터널 현황정보시스템 (<https://bti.kict.re.kr/bti/>)
- 한국건설기술연구원, 2010, 도로포장관리시스템
- 시설물정보관리통합시스템 (<http://www.fms.or.kr/>)
- 서울특별시, 2016, 서울시 도시기반시설 종합관리 기본계획 수립
- ASCE, 2013, Infrastructure Report Card (<https://www.infrastructurereportcard.org>)
- FHWA, 1999, Asset Management Primer
- FHWA, 2012, Transportation Asset Management Guide
- IPWEA, 2011, International Infrastructure Management Manual
- United States Government Accountability Office, 2016, Highway Bridges(Linking Funding to Conditions May Help Demonstrate Impact of Federal Investment)

노후교량 현황 및 유지관리 개선방안

특집 02

김영민 수석연구원, 최가희 연구원 | 한국시설안전공단

1. 서론

한국시설안전공단이 개최한 국제세미나 ‘The View Infrastructure Performance 2017; Keynote Address’에서 미국 토목학회 회장인 Kristina Swallow는 ‘The American Society of Civil Engineers’ 2017 Infrastructure Report Card’라는 발표주제를 통해 미국의 시설물 유지관리 대처의 지연으로 인하여 막대한 사회간접시설에 대한 부가비용이 증가하고 있음을 경고한 바 있다. 아울러 같은 세미나에서 한국측 Keynote Address로 발표한 대한토목학회 박영석 회장은 ‘Consideration of Social Change Related to Smart Maintenance in the Future’ 발표주제를 통하여 국내 인프라 투자 및 현황을 알리고, 향후 노후 인프라에 대비한 유지관리 체계의 구축 방안 및 필요성을 역설하였다.

2018년 1월에 국토교통부와 행정안전부로 이원화되어 있던 국가 시설물의 안전관리 체계는 시설물 안전관리체계 일원화 방안에 따라 ‘시설물의 안전 및

유지관리’에 관한 특별법(이하 시설물안전법) 전면 개정을 통해 재정립되었다. 기존의 1, 2종시설물 외에 행정안전부 ‘재난 및 안전관리 기본법(이하 재난안전법)’의 특정관리대상으로 관리되어 왔던 일부 시설물이 3종시설물로 시설물안전법에 편입되면서 시설물안전법 적용 대상의 범위가 확대되었다.

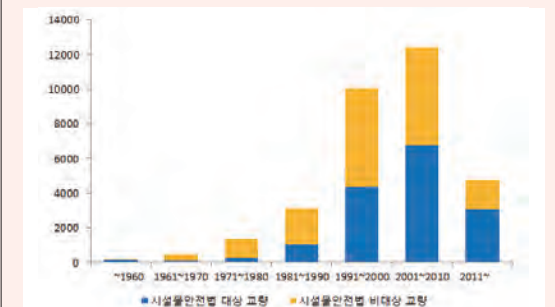
2019년 6월 현재 한국시설안전공단의 시설물정보관리종합시스템(이하 FMS)에 따르면 1종으로 지정된 교량 시설물은 4,607개소, 2종 7,147개소, 중앙행정기관의 장 또는 지방자치단체의 장이 직접 지정하는 3종 15,302개소, 기타(중 외) 2,517개소가 지정·등록되어 있다. 국토교통부에서 발간하는 도로 교량 및 터널 현황조사(2018)에 의하면 2018년도 기준 국내 총 교량은 33,572개소로 파악되었다. 조사된 시점을 고려해 볼 때, 중 외 교량은 약 6,500여개 이상으로 파악되고 있으며, 현재까지 시설물안전법을 통하여 양호하게 관리되던 1, 2종 교량이 11,754개소 인데 비하여 이제부터 전면 개정된 시설물안전법에

〈표1〉 준공년도에 따른 교량 현황

준공년도	공용연수	교량수	비율
1977 이전	40~	1,340	4.0%
1978~1987	30~40	2,337	7.0%
1988~1997	20~30	7,986	23.8%
1998~2007	10~20	12,630	37.6%
2008~현재	0~10	9,210	27.4%
연도미상	-	69	0.2%
계		33,572	100%

서 관리될 3종 교량 15,302개소와 아직도 관리사각지대에 놓여있는 중 외 교량 약 6,500여개 교량에 대해서는 향후 노후교량의 관리 화두로 계속 쟁점화 될 것으로 보인다. 즉, 전체 교량의 약 2/3에 해당하는 전면 개정된 시설물안전법에 포함된 3종 교량을 포함하여 중 외 교량에 대한 관리대책 방안은 당급의 뜨거운 감자로 떠오른 것이다. 준공년도에 따른 교량 현황은 〈표 1〉과 같으며, 〈그림 1〉에서는 시설물안전법 대상 교량과 비대상 교량을 구분하여 표현하였다. 공용연수가 30년 이상된 교량은 현재까지 약 10% 내외 수준이지만 1980년대 말부터 준공된 교량의 비율이 급증하는 것으로 보아 향후 10년 이내 노후교량의 비율은 30% 이상 급증할 것으로 예상된다. 본고에서는 현재 국내외 유지관리 제도 분석과 이를 기반으로 도로, 교량의 노후화에 대비할 수 있는 제도 개선방향을 제시하고, 노후교량 장수명화 연구단을 통해 연구되고 있는 연구방향을 간단히 소개하고자 한다. 참고로, 본고는 한국콘크리트학회지(제30권 4호, 2018)에 수록한 ‘노후교량 유지관리를 위한 제도 개선방안’ 특집 기사를 보완하여 재편집했음을 밝힌다.

〈그림 1〉 준공년도에 따른 교량 현황 그래프



2. 국내 교량의 유지관리 제도 및 현황

2.1 시설물의 안전 및 유지관리에 관한 특별법

시설물안전법은 1992년 창선대교 붕괴(부실시공, 형식적인 안전조치 등의 원인), 1994년 성수대교 붕괴(안전점검 소홀, 내부 결함 등의 원인), 1995년 삼풍백화점 붕괴(부실시공, 안전소홀 등의 원인) 사고를 잇달아 겪으면서, 시설물의 안전에 대한 중요성이 증대됨에 따라 1994년 특별법으로 제정되었다. 사회기반시설 안전관리를 통해 재해와 재난을 예방하고 시설물의 효용을 증진시킴으로써 공중의 안전을 확보하고 나아가 국민의 복리증진에 기여함을 목적으로 하고 있다.

2.1.1 대상시설물

시설물안전법의 대상시설물은 제1종시설물, 제2종시설물 및 제3종시설물이 있으며, 그 중 교량은 도로교량과 복개구조물, 철도교량을 포함하고 있다. 시설물의 규모와 중요도 등에 따라 종을 구분하는데, 2018년 이후 전면 개정을 통하여 새로 편입된 제3종시설물은 ‘준공 후 10년이 경과된 교량으로 「도로법」 상 도로교량 연장 20미터 이상 ~ 100미터 미만 교량’, ‘준공 후 10년이 경과된 교량

으로 「농어촌도로정비법」 상 도로교량 연장 20미터 이상 교량, ‘준공 후 10년이 경과된 교량으로 비법정 도로상 도로교량 연장 20미터 이상 교량’, ‘준공 후 10년이 경과된 교량으로 연장 100미터 미만의 철도 교량’ 등이 해당된다.

2.1.2 점검 종류 및 실시 주기

시설물안전법에서 정의하고 있는 점검 및 평가는 ‘안전점검’, ‘정밀안전진단’, ‘긴급안전점검’, ‘내진성능평가’, ‘성능평가’ 등이 있다. 안전점검은 정기안전점검, 정밀안전점검으로 나뉘며, 긴급안전점검은 재난, 재해 발생우려가 있는 경우에 신속하게 실시하는 점검으로 정해진 점검주기는 없다. 성능평가는 성능평가대상시설물로 지정된 SOC시설물을 대상으로 5년주기로 시행한다.

점검의 방법 및 절차는 ‘시설물의 안전 및 유지관리 실시 세부지침’을 따르며, 중소 규모에 해당하는 3종 교량의 경우는 ‘제3종시설물 안전등급 평가 매뉴얼’에 따라 실시한다.

중소 규모의 교량은 교량이 포함된 도로를 관리하는 지자체가 직접 점검하는 경우가 대부분이며, 많은 예산을 투자하여 평가 및 진단 등을 수행할 수 있는 여건이 마련되어 있지 않기 때문에 1, 2종 시설물에서 수행하는 진단 및 성능평가 수준이 아닌 단순외관 조사에 기반한 상태평가를 수행하고 있는 실정이다.

2.2 서울특별시 도로 등 주요시설물 관리에 관한 조례

서울시의 경우 대한민국 인구의 1/5을 수용하는 최대도시이자 수도로서 타 지역과 달리 자체 시설물의 관리 체계를 갖추고 있다. ‘서울특별시 도로 등 주요시설물 관리에 관한 조례’에서는 시설물안전법에 따라 안전점검을 실시하고 있으나, 시설물안전법 상의 1, 2종 이외의 시설물 역시 2종시설물에 준하여 안전점검을 실시하게 하고 있다. 또한 관리자는 시설물의 상태 및 노후화 등으로 인하여 시장이 필요성을 인정한 시설물의 경우 안전점검 주기를 강화할 수 있도록 하였고, 시설물이 구조적으로 불안전하다고 판단되는 경우 바로 정밀안전진단을 실시하도록 하고 있다. 진단의 방법 및 형식은 시설물안전법에 따르고 있으나 점검주기를 보다 높은 수준으로 수행하고 있다는 점에서 기반 시설물의 안전관리를 중요하게 생각하고 있음을 알 수 있다.

이외에도 서울시는 ‘서울특별시 노후기반시설 성능개선 및 장수명화 촉진 조례’를 2016년 제정하여 시행중이다. 해당 조례에 따르면 노후기반시설을 대상으로 시설물별 실태평가보고서를 작성하고, 이에 따른 종합관리계획을 수립하도록 되어있다.

노후시설물에 대한 관리 중요성이 높아지고 있는 만큼 서울시에서 시행하고 있는 조례에 상응하는 국가적 제도가 선행되어야 할 것이며, 이에 따라 시설물 노후화에 대응할 수 있는 체계를 마련하는 방안에

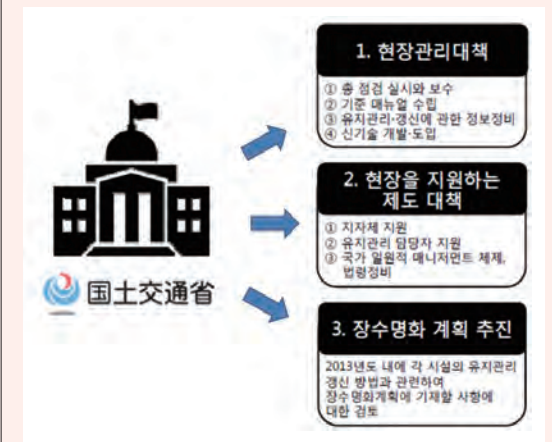
대한 시급한 검토와 구체적인 계획이 필요할 것으로 사료된다.

3. 국외 노후교량의 유지관리 현황 및 사례

3.1 일본 사례

1964년 도쿄 올림픽 이후 활발한 인프라 시설을 구축하기 시작한 일본은 우리나라와 약 20년의 격차를 두고 사회기반시설의 노후화 문제를 겪어왔다. 신규 건설시장의 감소와 함께 유지보수 공사시장의 규모가 약 30%에 달할 정도로 유지보수 시장이 증가되었고, 시설물의 노후화 속도도 가속화되어 노후 시설물의 유지관리에 관심이 높아지기 시작하였다. 이러한 관심에도 불구하고 신규 인프라 확충을 위한 예산 배정이 주를 이루었고, 그 결과 2007년 준공 44년이 경과된 2경간 트러스교가 강재 및 교량받침의 부식으로 붕괴되었고, 2012년 강 트러스교인 나카조교가 붕괴되었다. 같은 해 사사고 터널 붕괴사고 발생 등을 계기로 일본의 유지관리 패러다임은 급변하였고, 사사고 터널 사고 발생 4개월만인 2013년 3월 「사회자본 노후화 대책 회의」를 통해 「사회자본 유지관리, 갱신에 관한 당면조치」 보고서를 발간하고, 차례로 「인프라 장수명화 기본계획(2013)」, 「인프라 장수명화계획(행동계획)」을 발표하였다. 또한 각 인프라 관리자가 개별 인프라 대응 계획을 세울 수 있는 기준 매뉴얼을 작성하는 순서로 대응하였으며, 필요한 업무의 우선순위를 두고 체계적으로 진행해나가고 있다. 교량시설물의 유지관리는 국토교통성의 ‘도로교 정기점검 요령’과 각 지방자치단체별로 ‘교량 점검 매뉴얼’에 따라 5년에 1회 근접 육안점검을 수행한다.

〈그림 2〉 일본 국토교통성의 사회자본 유지관리, 갱신에 관한 당면조치의 개요(대한건설정책연구원)



위와 같이 일본은 노후 시설물에 대한 대응체계를 구축하고, 전체적인 유지관리의 방향을 대규모 수선에서 반복적인 소규모 보수방식으로 전환해 가는 중이다. 동경도 건설국에 따르면 소규모 반복 보수 방식을 수행할 경우 약 30년간 69%의 유지관리비의 절감효과도 기대할 수 있을 것으로 예상하였다.

3.2 미국 사례

미국은 1989년~2000년 사이 총 503건의 교량 붕괴사고를 거치면서 교량 유지관리 부분에 체계적인 절차를 수립하고 있다. 1940년 바람에 의한 타코마교 붕괴 사건을 겪고 풍동실험을 통해 바람의 영향에 대한 안전성 검토를 의무화하였고, 1967년 실버교 붕괴사건을 통해 붕괴유발부재 관련 연구를 시작하여 1983년 마이어너스교 붕괴 이후 FHWA에서 붕괴유발부재 점검매뉴얼을 발간하였다. 하지만 이러한 대응에도 불구하고 동일한 원인에 의한 사고가 반복되었으며, 시설물 노후화로 인해 사고발생 위험은 지속적으로 증가하고 있다.

〈표 2〉 안전등급 및 점검종류에 따른 실시주기

안전등급	정기안전점검	정밀안전점검		정밀안전진단	성능평가
		건축물	그 외 시설물		
A등급	1회 이상/반기	1회 이상/4년	1회 이상/3년	1회 이상/6년	1회 이상/5년
B·C등급		1회 이상/3년	1회 이상/2년	1회 이상/5년	
D·E등급	3회 이상/1년	1회 이상/2년	1회 이상/1년	1회 이상/4년	

2017년 ASCE에서 발간한 Infrastructure Report Card에 따르면 미국의 사회기반시설물의 종합등급은 D+이며, 2025년까지 노후 인프라 복구에 필요한 비용은 약 3.9조 달러에 이른다. 교량의 경우에는 다른 시설물에 비하여 다소 양호한 C+ 등급으로 평가되었으나, 전체교량의 약 9.1%가 구조적 결함을 가지고 있는 것으로 나타났다. 교량 복구에 필요한 비용은 약 1,230억 달러로 추정된다. 미국의 경우 노

〈그림 3〉 미국 안전평가등급 추이(2017 Infrastructure Report Card)

CATEGORY	1988*	1998	2001	2005	2009	2013	2017
Aviation	B-	C-	D	D+	D	D	D
Bridges	-	C-	C	C	C	C+	C+
Dams	-	D	D	D+	D	D	D
Drinking Water	B-	D	D	D-	D-	D	D
Energy	-	-	D+	D	D+	D+	D+
Hazardous Waste	D	D-	D+	D	D	D	D+
Inland Waterways	B-	-	D+	D-	D-	D-	D
Levees	-	-	-	-	D-	D-	D
Ports	-	-	-	-	-	C	C+
Public Parks & Recreation	-	-	-	C-	C-	C-	D+
Rail	-	-	-	C-	C-	C+	B
Roads	C+	D-	D+	D	D-	D	D
Schools	D	F	D-	D	D	D	D+
Solid Waste	C-	C-	C+	C+	C+	B-	C+
Transit	C-	C-	C-	D+	D	D	D-
Wastewater	C	D+	D	D-	D-	D	D+
GPA	C	D	D+	D	D	D+	D+
Cost to Improve**	-	-	\$1.3T	\$1.6T	\$2.2T	\$3.6T	\$4.59T

* The first infrastructure grades were given by the National Council on Public Works Improvements in its report Fragile Foundations: A Report on America's Public Works, released in February 1988. ASE's first Report Card for America's Infrastructure was issued a decade later.

** The 2017 Report Card's investment needs are over 10 years. The 2013 Report is over eight years. In the 2001, 2005, and 2009 Report Cards the time period was five years.

후 시설물을 장기간 방치하였고, 이에 따라 대수선 수요가 급증하여 막대한 재정이 소요될 것으로 예상되고 있다. 전반적인 미국의 유지관리 현황은 실패 사례로 기록되고 있으나, 뉴욕시의 경우 1980년대부터 '교량 갱신 사업계획'을 추진하였고, 뉴욕시의 퀸스보로 교량은 계획에 따른 적정한 보수보강을 통해 신규 건설비용의 20%에 해당하는 비용으로 경제적 유지관리를 통한 장수명화의 대표적인 사례이다.

3.3 호주 사례

호주는 2008년 시설물 관련 법에 따라 통일된 표준지침IIMM(International Infrastructure Management Manual)을 마련하고 시설물 유지관리에 필요한 중장기 계획을 수립하여 운영 중이다. IIMM에서는 사회기반시설물을 자산으로 판단하고, 자산관리의 개념을 도입하였으며 자산관리를 '자산의 요구되는 서비스 수준을 유지하기 위해서, 가장 경제적으로 효과적인 관리를 통해 현재와 미래의 소비자를 위해 자산의 서비스 수준을 유지시키는 것'으로 정의하고 있다. 시설물에 자산의 개념을 도입한 역사는 길지 않으나, 이를 통해 경제적 유지관리를 실현했다는 점에서 호주의 노후시설물 유지관리 사례는 성공사례로 꼽힌다. 뿐만 아니라 호주의 노후 시설물에 대한 관리가 잘 이루어진 배경에는 민간자본의 활용과 관련한 법과 제도적 기반이 충실히 마련되어 있었다는 것도 큰 역할을 한다. 많은 국가들은 시설물 유지관리 분야의 예산 부족 문제를 공통적으로 겪고 있으며, 이로 인해 노후화 시설의 복구비용이 급증하는 악순환을 반복하게 되는데, 이때 호주는 민간자본의 활용을 통해 국가의 예산편성에 구애받지 않을 수 있었던 것으로 판단된다.

4. 유지관리 체계 개선방안

4.1 시설물안전법 전면개정에 따른 관리체계

개선필요

시설물안전법이 전면 개정되면서 수많은 제3종 시설물이 새로 편입되고 있으며, 대상 시설물의 범위가 확대됨에 따라 새로 편입된 제3종 시설물을 어떻게 관리할 것인가의 문제가 새로운 화두로 떠올랐다. 자칫 잘못하면 그동안 시설물안전법의 테두리안에서 잘 관리되었던 제1종 및 제2종 시설물에 대한 관리체계가 도리어 위협을 받지 않나하는 우려가 있는 것도 사실이다. 또한, 아직도 시설물안전법 밖에 존재하는 관리 사각지대에 위치한 시설물 역시 다수 존재하는 실정이다. 도로법을 통해 도로 시설물의 유지관리 의무는 고시되어 있지만, 일반 관리자들이 체계적인 유지관리를 수행하는 것은 많은 어려움이 있다. 이를 해결할 수 있는 방안의 하나로서 유지관리 의사결정을 지원하고 객관적인 상태평가를 수행할 수 있는 프로그램의 보급을 제안할 수 있다. '노후교량 장수명화 연구단'에서는 교량 관련 정보 입력을 통해 현재 상태와 잔존수명 등을 예측할 수 있는 프로그램의 개발을 추진하고 있으며, 해당 프로그램이 성공적으로 개발된다면 제3종 시설물 또는 종 외(시설물안전법 비대상) 시설물의 관리주체가 자체적으로 활용하여 유지관리를 수행함으로써 관리 사각지대에 놓여 있는 교량들을 효과적으로 유지관리할 수 있을 것으로 기대한다.

4.2 노후교량에 대한 체계적 유지관리 계획 필요

국내에서는 2000년대 들어 사회기반시설물의 노후화로 인한 사고를 발견하기 힘들지만, 일본의

사례를 선례삼아 사고 발생 이전에 노후교량 및 노후시설물에 대한 체계적인 유지관리 계획을 수립할 필요가 있다. 앞서 언급했던 교량의 노후화 속도와 마찬가지로 타 시설물의 노후화 속도 역시 유사할 것으로 보인다. 사고 발생 후 수습체계가 아닌 체계적인 유지관리 계획을 수립하기 위해서는 가장 먼저 시설물의 정확한 상태 및 성능평가를 수행하는 것이 선행되어야 할 것이며, 이를 기반으로 보수보강, 유지관리 계획을 순차적으로 수립하여 시설물 노후화에 대비해나가야 한다. 따라서 2018년부터 도입된 시설물의 성능평가제도는 매우 시의적절한 것으로 판단된다.

4.3 자산관리 개념 도입 및 민간자본의 활용

또한, 시설물의 자산관리 개념을 도입하여 경제적이고 전략적인 유지관리를 수행해야 한다. 생애주기 동안 예측되는 비용 및 시설물의 자산가치를 파악하고, 이를 기반으로 투자 우선순위를 선정하여 한정된 예산에서 최대의 효율을 낼 수 있는 유지관리 전략이 필요한 것이다. 또한 민간자본의 활용을 통해 타 선진국에 비해 턱없이 부족한 유지관리 예산을 확보하여, 국내의 시설물 유지관리를 위해 민관이 협동하여 지원할 필요가 있다. 이를 위해서는 추가적으로 정책 및 관련 연구가 진행되어야 할 것이며, 우리나라의 실정에 맞는 관리 대책 수립을 위한 조속한 조치가 필요한 것으로 사료된다.

5. 결론

사회기반시설물의 노후화는 국가 경제에 심각한 영향을 끼치는 위협 요소가 될 것이다. 이를 방지

하기 위해서는 지속적인 연구를 통해 노후시설물의 수명연장을 위한 기술을 개발하고 제도 및 체계 개선을 통한 대응 체계를 구축해야 한다. 시설물안전법의 전부 개정을 통해 시설물 유지관리의 패러다임 변화는 시작되었다. 새로운 유지관리의 효과를 검증하는 시간과 이를 국내 실정에 맞는 방향으로 개선해 나가는 작업은 계속되어야 할 것이며, 시설물 노후화에 대한 관심과 중앙정부의 적정한 예산 투자가 필수적으로 뒷받침 되어야 한다.

현재 ‘노후교량 장수명화 연구단’에서는 공용연수가 30년 이상 경과하였거나 안전등급이 C등급 이하인 중소노후교량에 대하여 공용수명을 연장하기 위한 연구를 수행하고 있다. 이러한 연구결과를 토대로 시설물안전법 전면 개정에 따라 새로 편입된 제3종 및 종 외 시설물로 대부분 분류되는 중소노후교량에 적합한 안전점검 방안 등 제도개선(안)이 제시된다면 향후 국가 시설물의 안전하고 효율적인 유지관리에 많은 도움이 될 수 있을 것으로 기대한다. 🇰🇷

참고문헌

- Kristina Swallow, The American Society of Civil Engineers’ 2017 Infrastructure Report Card, KISTEC, The View Infrastructure Performance 2017.
- Young Suk Park, Consideration of Social Change Related to Smart Maintenance in the Future, KISTEC, The View Infrastructure Performance 2017.
- 국토교통부 (2018), 시설물의 안전 및 유지관리에 관한 특별법.
- 국토교통부 (2018), 시설물의 안전 및 유지관리 실시 등에 관한 지침.
- 서울특별시 (2017), 서울특별시 도로 등 주요시설물 관리에 관한 조례.
- 서울특별시 (2016), 서울특별시 노후기반시설 성능개선 및 장수명화 촉진 조례.
- 국토교통부(2018), 도로 교량 및 터널 현황 조사.
- 송창영, 박상훈, 국내 시설물 안전관리체계 일원화 방안 연구, 한국방재학회 논문집 Vol. 16, No. 5, 2016.
- 김성제, 윤명오, 민·관 거버넌스를 통한 교량안전관리 개선에 관한 연구, 한국방재학회 논문집 Vol. 18, No. 1, 2018.
- 대한건설정책연구원, 일본 노후 인프라 대응 전략 및 정책적 시사점, 2017.
- 안중욱, 노후기반시설 민간투자사업 활성화 방안, 국토정책 Brief No.653, 2018.
- ASCE, Infrastructure Report Card, 2017.
- 김영민, 최가희, 노후교량 유지관리를 위한 제도 개선방안, 한국콘크리트학회지 제30권 4호, 2018.

특집 03

도시 및 지방도로 대상 도로자산관리 구축 및 운용을 위한 제언

도명식 | 한밭대학교 도시공학과 교수

1. 서론

최근 인구의 감소, 고령화시대의 도래, 고유가 및 환경에 대한 관심 증가, 경제 환경의 불확실성 등으로 인해 대규모 사회간접시설을 새롭게 건설하기에는 많은 어려움이 따른다. 또한 1970~80년대 급속한 경제 발전기에 건설된 많은 사회기반시설들의 노후화로 유지보수가 필요한 시설물이 증가하고 있으며, 지자체 및 SOC 관리기관들의 제한된 예산으로 높아지는 공공의 요구 사항을 만족시

키기에는 한계가 있는 실정이다. 2017년도를 기준으로 1990년도 이후 도로의 연장을 비교해 보면 약 20여 년간 53,377km 증가하여 현재 11만km를 상회하고 있다. 이 중에서 지방도, 시·군·구도 등을 포함한 도시 및 지방도로의 연장은 91,391km로 전체 도로연장의 약 83%를 차지하고 있다. 또한 관리주체별 소관 도로 시설물(교량과 터널)의 준공경과연수를 살펴보면 지자체 관리시설물 가운데 준공 후 20년 이상 된 시설물이

〈표 1〉 관리주체별 도로시설물(교량과 터널) 경과연수 분포

구분	국토교통부 소관		중앙행정기관(국토부 미포함)		지방자치단체	
	개소	비율	개소	비율	개소	비율
소계	16,105	100.0%	130	100.0%	18,021	100.0%
10년 미만	4,276	26.6%	51	39.2%	1,854	10.3%
10~20년 미만	7,088	44.0%	25	19.2%	5,936	32.9%
20~30년 미만	2,734	17.0%	20	15.4%	6,585	36.5%
30~40년 미만	805	5.0%	24	18.5%	2,446	13.6%
40년 이상	1,202	7.5%	10	7.7%	1,200	6.7%

자료 : 한국시설안전공단(2018), 2018 시설물 통계연보

〈표 2〉 2017년도 도로 유형별 유지보수 투자금액

구분	고속국도	일반국도	도시 및 지방도 ³⁾	합계
총 연장 ¹⁾ (km)	4,717	13,983	91,391	110,091
유지보수비용 ²⁾ (백만원)	489,164	1,313,124	1,310,468	3,112,756
km당 유지보수비용(백만원)	104	94	14	28

1) 한국시설안전공단 시설물 통계연보(2018), 2) 국토교통부 도로보수현황(2018), 3) 지방도, 시도, 군도, 특별·광역시도

전체 18,021개 중 56.8%에 이르는 것으로 나타났다. 반면 국토교통부는 29.4%, 중앙행정기관은 41.5%로 상대적으로 지방자치단체에서 관리하는 도로시설물에 대한 노후화가 많이 진행되고 있는 것으로 파악됐다.

도로 km당 유지보수 비용을 살펴보면 고속국도는 103백만원, 일반국도는 94백만원, 도시 및 지방도로는 14백만원의 유지보수비용을 도로관리에 투입하고 있는 것으로 나타났다. 이는 도로의 등급과 설계기준의 차이를 감안한다 하더라도 상대적으로 유지보수비용에 큰 차이가 있어 도로 이용자 안전 등에 노출되어 있음을 의미한다.

예산문제 이외에도 대다수의 지자체는 체계적인 도로 자산관리를 위해 수립할 수 있는 규모, 조직 및 장비의 한계와 같은 현실적인 문제에 직면해 있다. 또한 시설물을 담당하는 담당 공무원의 잦은 보직변경으로 인해 업무의 전문성이 저하되는 문제도 존재한다.

이에 본 기사에서는 예산 및 관리조직, 장비의 한계를 가진 지자체의 효율적인 도로관리를 위해 하드웨어적인 측면에서 모바일매핑시스템(Mobile Mapping System; MMS)과 인공지능형 검지시스템도입을 통한 구축방안과 정책 및 제도적인 측면에서 ISO-55000¹⁾과 국제사회기반시설관리매뉴얼(International

Infrastructure Management Manual; IIMM)을 기반으로 하는 도로 자산관리시스템(Infrastructure Asset Management, IAM) 구축 방안을 제시하고자 한다.

2. 인프라 자산관리 개념 및 국내·외 현황

2.1 인프라 자산관리의 개념

사회기반시설물의 자산관리는 비즈니스(Business)의 관점에서 기관의 목적달성을 위한 PDCA (Plan-Do-Check-Action)과정을 도입하기 위한 것으로, 측정과 평가, 반복적인 개선을 기반으로 한다. 사회기반시설물은 시설물의 유형마다 구성이 다르며 다양한 공종(토공·포장공·시설공·배수공 등)에 의해 건설된다. 건설이 완료된 후에는 내구연한(수명)에 이르기까지 장기간에 걸쳐 운영 및 유지관리 작업이 이루어지게 된다(도명식 외, 2016).

국내에서는 시설물의 구조적인 문제가 발생했을 경우에만 보수 및 보강 활동을 수행하는 사후 대응형 관리(Reactive Management)가 주류를 이뤄왔다. 하지만 최근 유지관리 예산확보의 어려움, 환경에 대한 관심 증가 등 현실적인 여건의 변화로 인해 경제적인 유지보수 방법과 경영분야 전략기법을 도입하는 예방형 관리(Preventive Management)로 전환되기 시작하였다. 즉, 기존의 시설물 유지관리는 구조물의

〈그림 1〉 유지관리 및 자산관리체계의 주기비교



자료 : 도명식 외(2016), 도로자산 관리체계 구축방안 마련연구(도로포장중심), 국토교통부

생애주기(Life Cycle)를 고려하여 시설물의 단기적 공학적 관점에서 관리가 수행되어 왔다고 하면 예방형 자산관리는 기존의 공학적 유지보수 기법뿐만 아니라 회계학적·경영학적 관점과 중·장기적인 관리 계획이 포함된 계획이라 할 수 있다.

대응적인 관리 관점인 시설물의 안전 및 유지관리에 관한 특별법(시특별)에 근거하여 수행되어오는 유지관리는 단순 보수나 보강의 실행에 대한 데이터의 축적 성격이 강하다. 이는 예방적 유지관리나 자산관리에 필요한 항목에 대한 대응성이 떨어지고 관련 데이터 부족으로 인해 유지관리를 체계적이고 계획적으로 추진하기 어려우며 예산도 편성하기 어렵다는 단점이 존재했다.

이 같은 의사결정은 자산관리가 추구하는 예방적 유지관리 활동을 충족시키기에는 한계가 있다. 하지만 예방적 관리 개념의 자산관리 시스템은 기존 공학적 관리 중심의 시설물 유지관리에 회계학적 가치를 고려하고 중장기적인 유지관리전략을 수립하는 경영학적 요소가 결합되어 체계적인 유지관리시스템을 구축할 수 있으며 합리적인 의사결정모델이라 할 수 있다.

2.2 해외도입현황

주요 선진국에서의 시설물의 유지관리(Infrastructure management)는 2000년대부터 ‘자산관리’로 점차 체계화되기 시작했다. 영국의 PAS-55, 미국의 GASB(Governmental Accounting Standards Board)-34호, MAP-21, TAM(Transportation Asset Management), 호주의 자산관리가이드, 뉴질랜드의 국제사회기반시설 자산관리매뉴얼(IIMM; International Infrastructure Management Manual) 등이 개발되어 국가의 주요 인프라 관리에 활용되어 오고 있다(도명식, 2018). 특히 ISO-55000 시리즈는 영국표준협회가 제정한 PAS-55(자산관리)를 기반으로 2014년에 개발이 완료되었으며, 도로, 상하수도, 철도, 전력 등 다양한 인프라 시설의 자산관리를 위해 적용되는 국제기준으로 조직 상황, 리더십, 계획, 지원, 운용, 성능 평가, 개선 등 7단계의 절차로 구성되어 있다.

한편, 국민과 정책 결정자에게 사회기반시설에 대한 리포트 카드(report card)를 제공하고 있는데, 현재의 시설물의 상태 및 재정조달에 관한 정보를 주기적으로 제공하여 시설물에 대한 관심을 고취시키고 시설물 관리 주체들에게 시설물의 상태를 개선하기 위해 수행해야 할 역할을 제시하고 있다.

〈그림 2〉 ISO-55000 시리즈 및 리포트 카드(미국)



자료 : ISO(2014),International Standard ISO 55001 : Asset management-Management systems ASCE(2017), 2017 INFRASTRUCTURE REPORT CARD

① 미국

미국은 시설물 자산의 사용가능기간 연장, 유지관리 비용 절감, 상태평가를 통한 계획적인 예산 산정, 예산의 효율적 사용을 목적으로 회계 재무보고서의 기준을 정하는 재무법 GASB-34를 1999년에 발표하여 주정부 및 지방정부의 자산보고 법제화를 통해 시설물의 자산관리를 의무화하였다.

미국의 지방도시 단위에서 구축된 도로포장자산관리를 위한 사례는 윌로비 시티(Willoughby City)를 통해 살펴볼 수 있는데, 도로 포장에 관한 자산관리를 수행하기 위해 '20 Year Asset Management Plans'을 수립하여 운영하고 있다. 도로포장의 서비스 수준(Level Of Service, LOS) 항목을 Quality, Quantity, Capacity, Functionality, Responsiveness(Safety)의 5가지 항목으로 구분하여 체계적으로 도로유지관리를 수행하고 있다.

② 일본

일본은 고도경제성장기 이후 집중 개발된 사회자본

이 일제히 노후화되는 시대가 도래했다. 또한 인구 감소 및 고령화시대가 진전됨에 따라 인프라의 기능·역할에 맞는 현명한 이용을 촉진하고자 범부처 차원의 종합적·일체적인 대응을 추진하고 있다. 특히 일본은 2015년을 사회기반시설 정비의 원년으로 삼고 국토형성계획을 구체화하고자 '사회자본정비중점계획'을 수립하였다. 또한 전략적인 인프라 관리와 함께 사회기반시설물 정비를 지원할 현장담당자 및 기능 인력에 대한 구조개혁을 추진하고 국민적 공감대 형성을 위한 '인프라 관리 국민회의(가칭)'를 설치하는 한편, 인프라 관리 사이클에 대한 정보 공유화를 위해 사회기반시설물 관리를 위한 정보시스템을 구축하여 운영하고 있다.

예를 들어 일본의 시즈오카현에 위치한 하마마츠시는 약 8,500km에 달하는 도로포장관리를 위해 PDCA사이클과 리스크매트릭스 등을 기반으로 하는 체계적인 도로포장자산관리시스템을 구축하여 운영 중이다. 또한 스마트폰 어플리케이션, FAX를 기반으로 하는 시민제보시스템을 구축하여 포장상

태 평가에 반영하는 등 다각의 노력을 기울이고 있다.

해외의 사례에서 알 수 있듯이 지방의 중소규모의 도시에서는 한정된 유지보수 예산 범위 내에서 효율적인 사회기반시설의 관리를 위해 자산관리시스템의 도입이 활발히 이루어지고 있다.

2.3 자산관리체계 도입을 위한 법제정 현황

도로자산 관리체계 구축방안을 제시하기에 앞서 구축을 의무화 할 수 있도록 정책적인 환경을 조성하는 것이 중요하다. 본 기사에서는 관련된 근거법령에 대해 살펴보기로 한다.

① 도로법

먼저 도로법에 의한 도로자산의 가치평가에 관한 법률은 2014년에 개정된 도로법에서 찾아볼 수 있다. 동법 제5조제3항에 의해 '도로 자산의 효율적 활용을 통한 도로의 가치평가에 관한 사항'을 국가도로망종합계획의 수립 시에 포함시켜야 할 항목으로서 제시하고 있다(법제처). 또한 동법 제6조제3항 제3호에 의하면 도로건설·관리계획(5년)의 수립 시에 도로의 관리, 도로 및 도로 자산의 활용·운용에 관한 사항을 포함하도록 되어 있다. 아울러 동법 시행규칙 제2조에서는 도로의 재산적 가치에 대한 조사·평가에 대한 기준을 제시하고 있는데, 특히 동법 제6조제6항에 '도로의 재산적 가치에 대한 조사·평가는 국가회계법 제11조에 따른 국가회계기준에 적합하여야 한다'고 명시하고 있어 현행 도로법 내에서는 국가회계법을 기준으로 도로의 자산가치를 평가해야 함을 알 수 있다.

② 지속가능한 기반시설 관리 기본법 (시행 예정)

2018년에 제정되어 2020년 1월에 시행될 예정인 '지속가능한 기반시설 관리 기본법(이하 기반시설관리법)'이 있다. 기반시설관리법은 해외 선진국들의 사례를 바탕으로 노후화된 시설물에 대해 전략적인 투자와 관리방식을 적용하여 안전사고를 사전에 방지하고 시설물의 수명연장 및 성능개선을 통해 투자예산의 효율성 제고와 유지관리 산업을 고부가가치화하기 위해 만들어진 법이다.

기반시설관리법의 적용대상은 관리주체가 관리하는 기반시설과 체계적인 관리와 예산의 지원이 필요한 기반시설을 대상으로 하고 있다. 법의 주요 내용은 크게 국토교통부장관이 기반시설의 체계적인 유지관리를 위해 5년 주기로 기본계획을 수립하고 관리감독기관이 5년 주기의 관리계획을 수립하고 시행하도록 한다. 국무총리를 위원장으로 하는 '기반시설관리위원회'를 두어 최소 유지관리 기준과 성능개선 기준을 설정하고 이와 함께 정부의 지원 원칙을 정한다. 무엇보다도 관리주체의 기반시설물 성능개선 충당금 적립을 의무화함으로써 국민이 보다 안전하고 편리하게 기반시설을 활용하도록 하는 내용을 중심으로 하고 있다.

따라서 기반시설의 효율적인 관리와 국민의 안전한 이동권을 확보하기 위한 법률이 제정되어 시행을 앞두고 있기 때문에 관련 조직 구성과 예산 확보 방안에 대한 기본계획을 수립하고 준비해야 할 시점이다.

3. 도로자산 관리체계 구축 및 운영방안

현재의 도로포장상태 조사장비는 차량 가액만 5억에서 15억에 달한다. 도로포장 균열의 경우에 후

〈그림 3〉 해외도시의 도로자산관리 사례



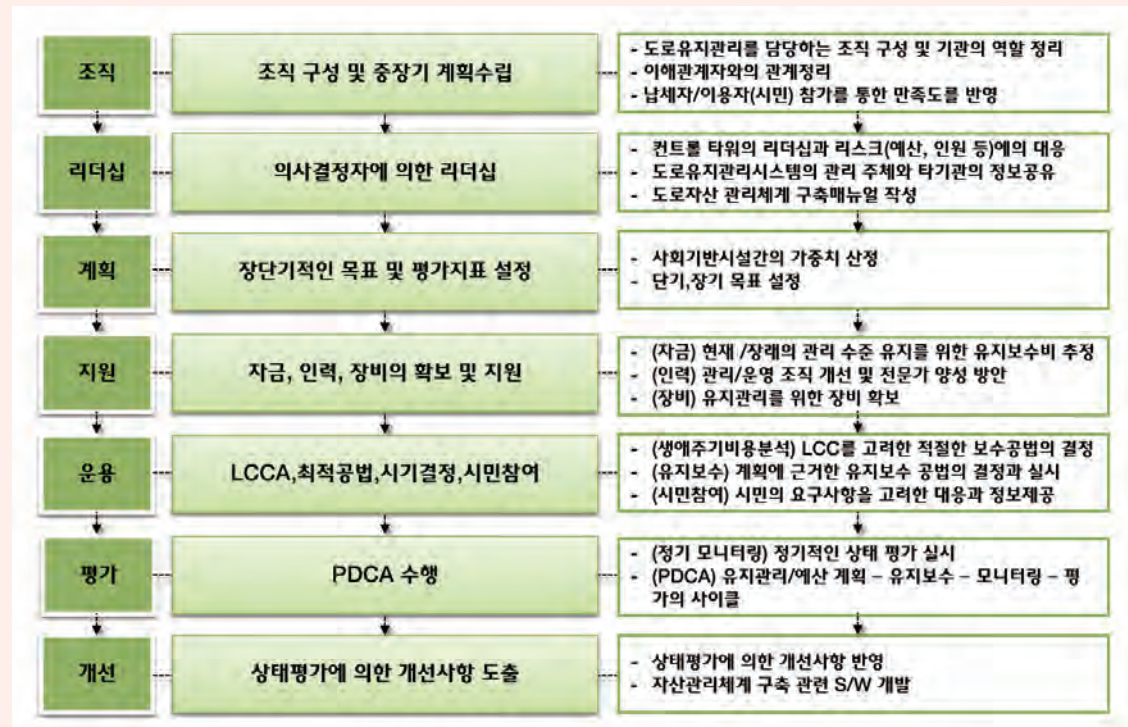
자료 : 1) Willoughby City Council(2014), Road Pavements., 2) 하마마츠시, 포장 유지관리 지침(2018)

처리 후에는 수동검사에 의존하기 때문에 시간과 비용이 많이 소요되어 지자체가 관리하는 도로에 현재의 방식은 적용하기 어려운 실정이다.

이와 관련하여 본 기사에서는 지자체의 효율적인 도로관리를 위해 ‘모바일매핑시스템’과 ‘인공지능형 균열검지시스템’을 기반으로 하는 도로포장 대상의 자산관리시스템 구축방안을 소개하고자 한다.

도로 자산관리시스템(IAM) 구축의 기본 방향은 국제적으로 기준, 절차 등이 표준화되어 있는 ISO-55000과 국제사회기반시설관리매뉴얼(IIMM)을 기반으로 각 지자체의 여건 등을 고려하여 그림 4와 같이 조직, 리더십, 계획, 지원, 운용, 평가, 개선의 총 7단계로 나누어 제안하고자 한다.

〈그림 4〉 도로자산 관리체계 구축방안

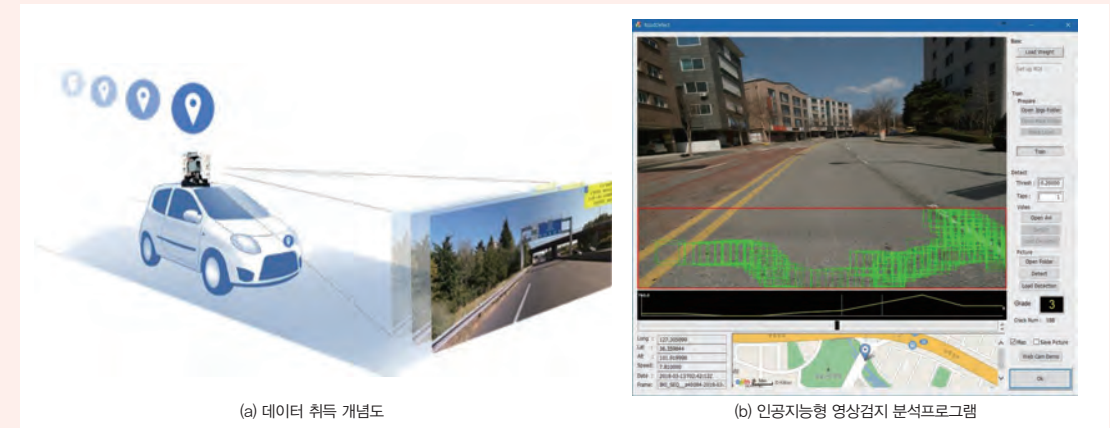


자료 : 도명식 외(2016), 도로자산 관리체계 구축방안 마련연구(도로포장중심), 국토교통부.

또한 기존의 도로포장 조사차량에 비해 상대적으로 저렴한 ‘모바일매핑시스템’과 균열을 자동으로 검지하는 ‘인공지능형 균열검지 시스템’(이미지당 0.5초, 2.0m기준) 활용을 추천한다. 기존 조사장비 대비 뛰어난 경제성, 조사 후 사후처리 작업량이 감소하여 자산관리시스템의 구축을 위한 초기 DB구축기간과 비용이 상당부분 경감될 것으로 판단된다.

이는 일반국도나 고속국도와 달리 상대적으로 경제적 여건이 열악한 지자체에서 활용하기 적합한 방식으로 판단된다. 또한 위의 제안방식은 AI, Big Data 등 4차 산업혁명 기술을 활용한 스마트 인프라 관리 시스템이기 때문에 시설물 안전 및 유지관리 고도화 측면에서 큰 기여를 할 것으로 판단된다.

〈그림 5〉 모바일매핑시스템기반 데이터 취득절차



자료 : 최승현, 도명식, 유상희, 조창석(2018), 딥러닝을 이용한 영상기반 아스팔트도로 균열상태 판정, 한국도로학회논문집 제20권 제5호, PP.75-83.

4. 향후 과제

지금까지 해외 지방도시의 도로자산관리구축 사례와 국내 주요자산관리 관련 법안을 살펴보고 모바일매핑시스템(MMS)과 인공지능형 균열검지시스템을 기반으로 하는 도로포장 대상의 자산관리 시스템(IAM) 구축방안을 소개하였다.

사회기반시설의 효율적인 자산관리를 위해 선진국에서는 오래전부터 법적·제도적 정비가 이루어졌다. 우리나라에서는 지자체 규모, 조직, 장비의 한계 등으로 인한 지방도 관리의 현실적인 문제를 해결하기 위해 다각적인 노력이 필요할 때이다. 예를 들어 판정의 자동화가 가능하고 효율적이며 경제적으로 도로자산의 조사 및 측정이 가능한 첨단기술의 도입이 필요하다.

장기적으로는 사회기반시설의 관리에 필요한 예산의 수준을 추정할 수 있는 방안과 예산의 확보에 대한 근거를 마련해야 한다. 건설뿐만 아니라 회계, 경제 등 다방면(multidisciplinary)의 협력을 위한 연구과제를 발굴하여 관련 정책을 점진적으

로 발전시켜나간다면 인력 양성과 새로운 일자리 창출도 기대할 수 있을 것이다. 🇰🇷

참고문헌

- 국토교통부(2018), 2018 도로보수현황.
- 도명식 외(2016), 도로자산 관리체계 구축방안 마련연구 (도로포장중심), 국토교통부.
- 도명식 외(2018), 사회기반시설의 자산관리와 ISO 55000, 씨아이알
- 법제처, 지속가능한 기반시설 관리 기본법, <http://www.moleg.go.kr/main.html>, (접속일:2019.06.10.)
- 최승현,도명식,유상희,조창석(2018), 딥러닝을 이용한 영상기반 아스팔트도로 균열상태 판정, 한국도로학회논문집 제20권 제5호, PP.75-83.
- 한국시설안전공단(2018), 2018 시설물 통계연보.
- ASCE(2017), 2017 INFRASTRUCTURE REPORT CARD
- ISO(2014), International Standard ISO 55001 : Asset management- Management systems.
- Willoughby City Council(2014), Road Pavements.
- 浜松市土木部(2018), 浜松市舗装維持管理ガイドライン.

특집 04

미세먼지 저감을 위한 도로재비산먼지 관리 방안¹⁾

최유진 연구위원 | 서울연구원

1. 도로재비산먼지 관리의 필요성

도로비산먼지는 일정한 배출구 없이 대기로 배출되는 비연소성(non-exhaust) 먼지이다. 도로에서 발생하는 비산먼지는 타이어 마모, 브레이크 마모, 도로 표면 마모처럼 도로를 주행하는 차량에 의해 직접 배출되는 비산먼지와 도로표면에 쌓여 있던 도로먼지가 자동차의 주행이나 바람에 의해 대기 중으로 비산되는 재비산먼지로 구분할 수 있다. 도로에 쌓여 재비산 될 수 있는 도로재비산먼지의 발생원은 주변 공사장 및 화단 등에서 유입된 토사, 제설제, 대기 중 다양한 기원의 입자상 물질(차량 연소물질, 타이어/브레이크 마모먼지, 황사 등)의 침적 등으로 다양하다.

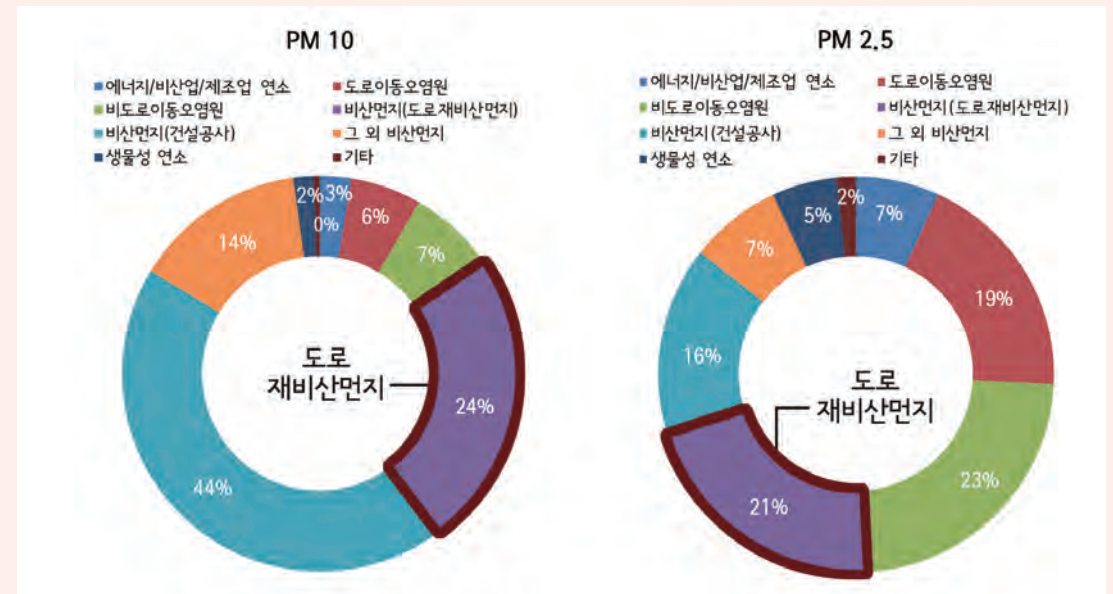
최신 국가대기오염물질 배출량자료(2015년)에 따르면, 도로재비산먼지가 전체 서울시 PM10 배출량의 24%를 차지해 도로이동오염원과 비도로이동오

염원 등 연소성 이동오염원 배출비율인 13%보다 크다. 서울시 PM2.5 배출원별 배출비중에서 도로재비산먼지의 비중은 21%로, 도로/비도로 이동오염원의 비중인 42%보다 작다. 하지만 21%의 배출비중은 여전히 무시할 수 없는 수치이다.

더욱이 전기차 등 친환경차 도입 확대, 지동차 연소오염물질의 기준 강화 등으로 자동차 연소성 미세먼지 배출량은 꾸준히 감소하고, 상대적으로 관심과 관리가 미흡한 비연소성 미세먼지 배출 비중은 증가할 것으로 전망된다. 유럽의 한 연구는 2020년경 차량에 의한 PM10 배출량의 90% 정도가 비연소성 배출일 것으로 추정한 바도 있다. 또한 도로비산먼지는 Al, K, Ca 등 지각물질뿐 아니라 타이어 및 브레이크 마모에서 발생하는 Cd, Pb, Cr 등 유해한 인위적 성분을 포함하고 있는 것으로 조사되고 있다.

이와 같이 향후 도로재비산먼지가 도시지역 미세먼

〈그림 1〉 서울시 PM10, PM2.5 배출원별 배출비중(2015년)



자료: 국립환경과학원, 2018, 2015년 국가대기오염물질 배출량

지의 주요한 관리 대상 배출원으로 주목받을 것으로 보인다. 해외 도시들이 도로재비산먼지 관리를 위해 도입하고 있는 정책이나 제도를 살펴보고, 우리나라 도로재비산먼지 관리의 문제점을 되짚어 개선 방향을 모색해야할 시점이다.

2. 해외 도시의 도로재비산먼지 관리

2.1 도로청소장비 인증제 도입

도로비산먼지 배출에 영향을 미치는 요인은 다양하다. 교통량, 차량속도, 대형차량의 비율, 도로 표면/타이어/브레이크 재질뿐 아니라 온도, 습도, 바람, 강우 등 기상조건도 도로비산먼지 배출에 영향을 미친다. 일반적으로 도로비산먼지 관리는 배출을 사전에 예방하는 기술적, 비기술적 방법과 이미 배출된 도로비산먼지를 제거하여 재비산먼지를 줄이는 사후 관리로 나눌 수 있다. 특히 도로

청소(물청소, 진공청소 등)는 도로재비산먼지 저감을 위한 사후 관리방법으로 국내외에서 많이 활용되고 있다. 서울시를 포함한 우리나라 여러 도시에서도 도로재비산먼지를 줄이기 위해 물청소, 진공청소를 시행하고 있다. 특히 서울시 등 국내 일부 도시는 미세먼지 농도가 높고 도로 결빙 등의 문제가 있는 겨울철 도로재비산먼지 관리를 위해 물을 사용하지 않는 분진흡입청소차를 확보해 연중 도로청소에 활용하고 있다.

하지만 도로청소의 대기 중 PM10, PM2.5 농도 저감효과에 대해서는 논란이 있다. 도로청소가 대기 중으로 비산될 수 있는 잠재적 미세먼지 배출원을 사전에 제거한다는 의미에서 장기적으로 미세먼지 저감에 효과가 있음에는 전반적으로 의문을 제기하지 않는다. 그러나 도로청소의 단기적(수시간~수일) 효과에 대해서는 청소방식(청소시간 및

1) 본 기사는 2018년도 서울연구원 연구비 지원에 의해 수행된 「미세먼지 저감 위한 도로청소 개선방안」 연구 결과의 일부입니다.

〈그림 2〉일반적 도로비산먼지의 관리 방식 분류

사전 배출원 관리(기술적) - 저마모 타이어 - 저마모 도로포장 - 저마모 브레이크	사전 배출원 관리(비기술적) - 교통량 및 교통속도 제한 - 대형차량 유입 제한 - 주변 공사장, 화단 등 토사 유입 관리	사후 관리(재비산 저감) - 도로청소 (물청소, 분진흡입청소 등) - 먼지억제제(CMA 등) 살포 등
--	--	--

빈도, 청소차량의 종류 및 특성, 청소차량 주행속도 등), 지역의 특성(교통량, 공사장과 같은 주변 여건 등), 기상특성(강우, 습도, 온도 등)에 따라서도 다른 결과가 나올 수 있어 단정하기 어렵다는 의견이다. 특히, 물을 사용하지 않는 진공청소방식이 단기적으로 대기 중 PM10 농도를 오히려 상승시킬 수 있다는 조사 결과도 보고된 바 있다(AIRUSE, 2017). 다만, 건식 도로청소가 물청소와 결합하면 대기 중 미세먼지가 저감되는 효과가 항상 관측되는 것으로 조사되었다.

도로청소의 미세먼지 저감에 중요한 요인 중 하나가 청소장비이다. 청소장비에 따라 3배 이상까지 효과에서 차이가 날 수 있다는 보고도 있다. 유럽, 북미 지역에서는 청소장비의 PM10 인증제도를 도입해 미세먼지 제거에 보다 효과적인 청소장비가 사용되도록 유도하고 있다.

미국 캘리포니아는 1997년에 최초로 도로청소장비의 PM10 제거효율을 위한 인증절차를 마련했다. 2004년 7월에는 54개의 도로청소차 성능을 인정해 웹사이트에 공개하고, 관할 지자체는 성능이 인정된 청소차를 구입하고 있다. 캐나다 토론토시는 2008년에 도로청소기술을 평가하는 표준 프로토콜을 개발했다. 구체적으로 도로먼지 중 PM10 및 PM2.5의 제거효율, 청소 중에 대기로 재배출되는 미세먼

지 수준, 겨울철을 포함한 연중 장비 운영 능력, 토론토의 다양한 청소 환경에서의 운영 가능성 등을 평가하는 내용이 프로토콜에 포함되어 있다. 유럽도 2013년 도로청소차 인증 테스트(EUnited Test) 절차를 개발하고 2015년 유럽 표준 절차로 채택했다.

2.2 도로등급에 따른 도로청소 주기 설정

유럽과 미국의 여러 도시들은 도로청소의 효율을 높이기 위해 도로에 등급을 매기고, 각 등급에 따라 청소주기와 방법을 차등 적용하고 있다. 도로폭, 교통량, 유동인구, 상업지역의 규모, 교통유발시설의 유무, 단위면적당 폐기물 발생량, 토지이용, 주거밀도 등의 요인 중 일부를 고려해 도시의 도로등급을 설정한다.

영국은 교통량, 상업지역의 규모, 단위면적당 폐기물 발생량, 주거밀도를 기준으로 3개의 도로등급으로, 이탈리아는 유동인구, 상업지역의 규모, 교통유발시설 유무, 토지이용을 기준으로 4개의 도로등급으로 구분한다. 미국의 마운틴뷰(Mountain View)시는 토지이용 특성, 인구집중도, 교통량 등을 고려해 청소등급을 매긴다. 벨기에 브뤼셀(Brussels)시는 도로유형을 교통량과 토지이용 특성에 따라 8등급으로 구분하고, 각 등급마다 청소 횟수를 차등 적용하고 있다.

〈표 1〉벨기에 브뤼셀(Brussels)시의 도로등급과 등급에 따른 청소 횟수

도로등급	도로특성	청소 횟수(주)
A등급	주거단지와 대규모 상업지역이 혼재하는 혼잡 도로	A1: 13회, A2: 12회
B등급	주거단지와 소규모 상업지역이 혼재하는 혼잡 도로	B1: 6회, B2: 5회
C등급	주거단지 내 도로	3회
D등급	단독주택지역 내 도로	2회
E등급	독립된 단독주택이 있는 외곽도로	1회
F등급	사람의 이동이 많은 공업지역 내 도로	2회
G등급	사람의 이동이 적은 공업지역 내 도로	2회
H등급	고속도로(비거주지)	3회

자료: Benzidi, 2003, Pro-Active city cleaning: practice and experiments from Brussels, Cleaner cities Cleaner Environment

3. 도로재비산먼지 관리를 위한 제언

3.1 법제도의 개선

도로청소차 성능평가제도 도입

서울시를 포함한 국내 여러 도시에서 도로비산먼지 관리 대책으로 분진흡입청소차의 확대 도입을 계획하고 있으나, 분진흡입청소차의 성능을 평가하는 국내의 제도와 체계는 없는 상황이다. 중·장기적으로는 유럽, 북미 지역처럼 수년에 걸친 연구를 통해 도로청소장비 인증제도와 체계를 구축하는 것이 필요하다. 다만, 단기적으로 정부는 도로접촉면에서의 청소차 흡입력(흡입유속, 흡입압력 등) 등에 대한 분진흡입청소차의 최소 기준을 포함하는 가이드라인을 제공해 도로먼지 제거에 보다 효과적인 장비가 도입되도록 유도할 필요가 있다.

도로측구 및 도로변 화단 설치 기준 보완

체계적인 도로청소도 중요하나, 토사와 먼지가 도로로 유입되어 축적되지 않도록 사전에 방지하는 것도 중요하다. 도로시설물 중 측구는 우수의 원활한 배수를 위해 도로에서 가장 낮은 곳에 위치

하고 있어, 도로면과 인도에서 발생하는 토사와 먼지가 가장 많이 축적된다. 따라서 청소효과를 높이기 위해 도로측구 표면을 매끄럽게 유지하는 설치 및 관리 기준 마련이 필요하다. 또한, 도로면에 물고임이 발생하지 않고 유수가 원활하게 빗물받이로 배수되도록 측구정사를 조정하거나 경사기준을 강화하는 등의 검토도 필요하다. 도로변 화단의 토사 유출도 도로면지의 주요 배출원 중 하나로 지목되고 있는 바, 오목형 화단 설치 등의 기준을 마련해 기존 화단과 향후 설치될 화단도 관리해야 할 것이다.

대형공사장 인접도로의 사업자 도로청소 의무화 도입

도로재비산먼지 측정자료에 따르면, 대형공사장이 도로면지에 미치는 영향이 적지 않은 것으로 조사되고 있다. 이는 공사규모가 클수록 비산먼지 발생원, 투입장비 및 출입 공사차량이 많아지기 때문으로 추정된다. 따라서 대형공사장의 경우, 오염발생 원인자인 사업자가 기존 공사현장 내부에 대한 살수 중심의 비산먼지관리를 넘어 인접도

로까지 관리영역을 확대해야 한다. 또한 살수 중심의 관리는 원천적인 먼지제거가 될 수 없으므로, 분진흡입청소를 물청소와 병행해 공사장 인접 도로비산먼지를 관리할 필요도 있다.

3.2 일상적 도로청소 방안

도로의 잠재적 미세먼지 배출원을 저감한다는 장기

적 관점에서는 도로 위의 입자를 제거하는 건식 청소가 필요하며, 단기적으로 미세먼지 저감 효과를 얻기 위해서는 도로 위 입자의 이동성을 억제하는데 효과적인 물청소 방식이 필요하다. 따라서 건식과 습식 청소 방식을 지역의 도로먼지 특성, 기후·기상 특성을 고려해 적절하게 설계하는 것이 비용효과적인 도로재비산먼지 관리로 판단된다.

〈표 2〉가용장비와 인력의 효율적 활용을 위한 도로등급(안)

도로등급	토지이용 및 교통량에 따른 도로 구분(안)
1등급	주거지역과 대규모 상업지역이 혼재하는 혼잡 도로
2등급	주거지역과 소규모 상업지역이 혼재하는 혼잡 도로
3등급	주거지역, 상업지역, 준공업지역이 혼재하는 도로
4등급	주거지역 내 도로

〈표 3〉도로등급별 우선순위 설정 기준(안)

우선 순위	민감계층이용시설 인접도	공사장 인접도
1순위	●	●
2순위	●	
3순위		●
4순위		

〈표 4〉기온(결빙 조건)에 따른 도로청소 방식

• 5℃ 이상의 기상 조건: ‘분진흡입청소 + 물청소’ 병행 운영 – 물과 진공흡입청소차가 결합된 도로청소가 미세먼지 저감에 효과적인 것으로 조사되고 있는 바, 동절기를 제외한 계절에는 현재처럼 ‘진공흡입청소 후 물청소’ 방식이 적절 – 단, 공사장 출입구, 도로측구 등 오염이 심한 도로는 노면청소와 물청소를 일차적으로 시행한 후, 분진흡입청소와 물청소를 시행 – 수분이 증발되어 도로먼지의 이동성이 원상태로 돌아가는 시간도 기상에 따라 다르므로, 도로먼지의 수분함유 정도를 관찰해 물청소의 주기 설정 • 5℃ 이하 결빙이 우려되는 기상 조건: 분진흡입방식 중심으로 운영 – 물 사용이 어려운 동절기에 분진흡입청소 방식 중심으로 도로청소 운영

〈표 5〉일상적 도로청소 운영 방안

• 청소시간 – 특히 분진흡입청소는 상대적으로 도로먼지가 안정화되어 있고 노출 인구가 적은 아침 교통 첨두시간 전인 새벽 5~6시에 운영 • 청소주기 – 관할 지역의 가용 장비 및 인력에 따라 도로청소구역 등급과 우선순위 기준을 적용해 주기 설정(1등급: 1~2회/일, 2등급 1+2순위: 1회/2일, 2등급 3+4순위: 1회/3일…) • 청소영역 – 전체 도로 퇴적물의 60~90% 이상이 도로연석에서 1m 이내에 존재하는 것으로 조사되는 바, 연석 1m 이내(가장 우측 차선)를 중점적으로 청소 • 도로청소의 구체적 지침 마련(청소차 운영현황 및 수거물 계량값 기록관리, 청소차 유지관리, 안전 등) • 도로청소 운전자 대상의 교육훈련 제공 • 청소차 운영실적 점검·평가 및 환류로 도로청소 운영 개선
--

각 지방정부가 관할 지역의 전체 도로를 똑같은 빈도로 청소하기에는 청소장비, 인력 등이 부족한바, 가용 장비를 최대한 효율적으로 배치·운용해 도로비산먼지 저감 효과를 극대화해야 한다. 현재는 작업빈도를 교통량 또는 차선 기준으로만 차등화하는 경향이 있다. 도로청소의 주요 목적이 도로비산먼지를 줄여 미세먼지로부터 시민의 건강을 보호하는 것이라면, 해외 도시처럼 교통량(또는 차선)뿐 아니라 유동인구, 토지이용, 주거밀도와 초등학교/유치원 등 건강민감계층 이용시설 인접정도를 고려해 도로의 등급을 매기고 도로청소 빈도를 차등 적용할 필요가 있다. [표 2]는 해외사례를 참고해 제안한 도로등급(안)이고, [표 3]은 도로등급별 청소 우선순위 설정에 건강민감계층시설 인접도, 도로먼지의 배출이 많은 공사장 인접도를 고려해 제안한 기준(안)이다. [표 4], [표 5]는 결빙조건에 따른 청소방식과 청소시간, 청소주기 등 일상적 도로청소 운영 방안이다.

3.3 고농도 미세먼지 발생 시 도로청소 방안

단기적으로 발생하는 고농도 미세먼지 사례에서는 도로먼지가 비산되어 대기 중의 농도를 최대한 가중시키지 않도록 하는 것이 중요하다. 이에 도로표면 먼지의 이동성을 낮추기 위한 물청소로 도로표면의 수분을 유지하는 것이 필요하다. 즉, 고농도 미세먼지 발생 시에는 물청소 방식을 중심으로 하되, 도로표면의 수분상태를 파악해 물청소의 빈도를 평상시보다 확대하는 것이 효과적일 것으로 보인다. 하지만 결빙이 우려되는 기온 조건에서는 물청소가 불가능하다. 그렇다고 도로먼지가 차량운행으로 비산되어 도로주변의 대기 중 농도

가 상승하도록 방지할 수는 없다. 따라서 차량 운행 증가로 재비산되는 도로먼지를 최소화하기 위해, 대기가 안정되고 차량이 적어 도로표면에 쌓인 먼지가 많을 것으로 예상되는 첨두시간 이전인 새벽 시간 중심으로 분진흡입청소차를 운영해야 할 것이다. 

참고문헌

- 국립환경과학원, 2018, 2015년 국가대기오염물질 배출량
- 최유진 외, 2018, 미세먼지 저감 위한 도로청소 개선 방안, 서울연구원
- AIRUSE, 2017, Guidebook: Measures to improve urban air quality.
- Benzidi, 2003, Pro-Active city cleaning: practice and experiments from Brussels, Cleaner cities Cleaner Environment

정책과 기술 01

도로부문 법정계획 및 운영정책 개편을 위한 제언

채찬들 연구위원, 이종훈 전문연구원 | 한국교통연구원

1. 도로 투자 패러다임 변화

국토교통부가 발표한 2019년 예산안에 따르면 도로부문 예산 규모는 2018년 5.89조에서 5.87조로 200억원 감소(약 1.8% 감소)하였지만 도로관리 예산은 약 983억원 증가(5.9% 증가)한 1.75조로 편성되었다. 이와 같이 도로투자 규모가 지속적으로 감소함에도 불구하고 관리예산이 증가하는 현상은 우리나라의 도로 시설물에 대한 투자 패러다임이 신설·확장에서 운영·관리 중심으로 전환되고 있음을 보여주는 것이다. 따라서 신규건설 위주로 수립되던 도로부문 법정계획도 투자 패러다임 전환에 발맞추어 개선이 필요한 시점이다.

현재 국가 도로망에 대한 법정 계획은 국토종합계획(20년) > 국가기간교통망계획(20년) > 국가도로망종합계획(10년) > 도로건설·관리계획(5년)으로 구분되어 있다. 대부분 계획내용은 도로 신설과 확장의 비중이 크고 유지·관리에 대한 계획이 상대적으로 부족한 상황이며, 특히 노후화 도로시설물에 대한 계획이 반영되지 않는 문제점이 존재한다.

씽크홀이나 포트홀과 같이 도로시설물의 노후화로 인한 교통사고 발생으로 인해 국민의 도로이용 불안감이 매년 증가하는 상황에서 도로시설물 노후화에 효율적으로 대응하기 위한 법정계획 수립은 매우 중요한 사안이다. 특히 현행 도로부문 법정계획 기간이 모두 2020년에 종료되기 때문에 새로운 법정계획이 수립되는 현 시점에서 도로 운영·관리 및 도로시설물 노후화 대응 내용이 포함될 수 있도록 관련 법정계획을 개선할 수 있는 방안이 마련되어야 한다.

2. 도로부문 법정계획 체계

도로부문 법정계획의 체계는 국토종합계획에서 전 국토발전을 위한 교통망 계획에 대한 비전과 목적이 명시되고, 국가기간교통망계획에서 이를 구체화하여 도로, 철도, 항공, 항만 등 국가기간교통시설과 연계망에 대한 계획이 수립되며, 국가도로망종합계획에서 도로망에 대한 구

〈그림 1〉 국가 도로망 법정계획 간 상호관계

계획명	수립주기	수립주체	법적근거	최신계획
연계 국토종합계획	20년, 5년마다 재검토	국토교통부 국토정책과	국토기본법 제9, 19조	제4차 국토종합계획 수정계획(2011~2020) 2011. 1 수립
연계 국가기간교통망계획	20년, 5년마다 재검토	국토교통부 교통정책조정과	국가통합교통체계 효율화법 제4조	국가기간교통망계획 제2차 수정계획(2001~2020) 2010. 12 수립
연계 중기교통시설투자계획	5년	국토교통부 교통정책조정과	국가통합교통체계 효율화법 제6조	제4차 중기교통시설 투자계획(2016~2020) 2016. 6 수립
연계 국가도로망종합계획	10년	국토교통부 도로정책과	도로법 제5조	제1차 국가도로종합계획 (2016~2020) 2016. 8 수립
연계 도로건설·관리계획 (구 도로정비기본계획)	5년	도로관리청	도로법 제6조	
Ex. · 고속도로건설계획 · 국도·국지도 건설계획 · 고속도로·국도건설계획	5년	도로정책과 간선도로과 간선도로과	제1차 고속도로건설 5개년 계획(2016~2020), 2017. 1 제4차 국도·국지도 5개년 계획(2016~2020), 2016. 8 미수립	
대도시권 교통혼잡도로 개선사업계획	5년	도로관리청	도로법 제8조	제3차 대도시권 교통혼잡도 로 개선계획(2016~2020) 2015. 9 수립

체적인 계획이 수립되는 형태로 체계화되어 있다.

국토종합계획, 국가교통기간망계획, 국가도로망종합계획은 법정계획 간 조화 또는 연계 측면에서 상호 조화를 이루어 수립해야 한다. 하위계획 측면에서 도·시·군 종합계획의 중기 교통투자계획 및 도로건설·관리계획은 국가종합계획을 기본으로 국가교통기간망계획과 국가도로망종합계획을 수립해야 한다.

상위계획과 하위계획을 구분하는 성격은 법정계획마다 차이가 존재한다. 국토종합계획과 국가도로망종합계획은 국가 또는 지자체, 도로관리청에 따라 공간적 범위가 구분되며, 국가기간교통망계획은 계획기간에 따라 장기(20년) 상위 종합계획과 단기(5년) 하위 세부계획으로 구분된다.

3. 도로시설물 노후화 관점에서의 법정계획 문제점 검토

1) 법정계획 간 연계성 부족으로 인한 추진 비효율성

도로부문 법정계획 수립 현황을 검토한 결과에 따르면 각 계획의 성격에 맞는 차별화된 역할이 불분명한 문제점이 나타났다. 가장 큰 원인은 법정계획 간 연계를 위한 수립 체계의 부재인 것으로 판단된다. 과거 국토종합계획, 국가기간교통망계획, 국가도로망종합계획은 수립시점이 서로 달랐기 때문에 계획 간의 위계에 따른 연계보다는 먼저 수립된 계획 내용을 나중에 수립

하는 계획이 참조하는 방식을 따랐다. 그러다 보니 법정계획 위계에 따른 도로부문 계획의 구체성과 차별성 확보가 어려웠을 것으로 판단된다. 예를 들어 하위계획에서 상향식으로 수립되어야 할 사항과 상위계획으로부터 하향식으로 수립되어야 할 사항들이 체계화되지 못하고 혼재되어 있어 특정 계획항목은 모든 계획에서 차별성없이 동일하게 포함되어 있고 상위계획에는 없던 사항이 다시 하위계획에는 또 포함되지 않는 등의 문제점이 존재한다.

2) 도로 운영·관리계획의 구체성 부족

도로 운영·관리정책은 효율성, 지속가능성, 안전성 향상을 목적으로 한다. 효율성은 도로의 소통을 원활하게 하고 지정체를 최소화하여 이용자가 희망하는 통행시간을 보장하는 것이고, 안전성은 교통사고 발생을 최소화하여 안전을 보장하는 것이다. 지속가능성은 지속적인 유지·관리 활동을 통해 안정적으로 도로 시설물을 유지하는 것이다. 한편, 도로 노후화가 진행되면 효율성, 지속가능성, 안전성이 저하되는 문제점이 발생되기 때문에 법정계획 내 운영·관리정책을 강화하고 실효성을 높이는 것이 중요하다. 이러한 관점에서 ‘제1차 국가도로종합계획(2016~2020)’을 살펴보면 총 27건의 도로 유지·관리 계획이 수립되었다.

이는 도로부문 타 법정계획에 비해 상대적으로 도로 유지·관리 계획이 높은 비중을 차지하는 것으로 해석할 수 있다. 하지만 목표, 내용, 추진체계 및 시기, 우선순위 등의 계획이 포함되지 않았으며, 대부분의 계획이 구체적이지 않고 선언적인 형태로 되어있다. 예를 들어 ‘혼잡도로 개선사업’의 경우 ‘대도시권 혼잡 개선에 대한 지원 효과를 단계적으로 높일 수 있는 방안 강구’라고 계획에 명시되

〈표 1〉 제1차 국가도로종합계획 중 도로 유지·관리 계획 검토

도로 유지·관리	제1차 국가도로종합계획(2016~2020)
효율성	혼잡도로 개선사업, 지선·지정국도 추진, 하이패스 IC 확대 등
	민간투자 사업발굴 및 제도개선 등을 통한 활성화
	예산집행 효율화 및 절감 추진
	도시부 지하도로 설계 및 설계기준 개발
	도로부지 복합개발 및 유휴부지 활용
	간선도로 혼잡구간 41% 감축
	주요 간선도로 접속부 지정체 개선
	신호체계 개선
	도시부 혼잡개선
	도로 등급·관리체계 조정
	민자고속도로 통합관리
	차세대 지능형교통체계(C-ITS) 본격 구축
	자율주행차 상용화 지원
	스마트톨링 2020년까지 전면 도입 추진
	첨단기술 활용 서비스 강화 및 빅데이터 활용 서비스 개발
지속가능성	도로시설 성능 유지관리 목표 설정 및 서비스 등급 개발
	빅데이터 기반 도로 시설물 관리시스템 고도화
	기후변화 및 재난 대응 강화
	고속도로 통행료 체계 개편
	환경친화적 도로 조성
	도로경관 체계적 개선
안전성	도로 시설물 디자인 개선
	도로 안전개선 사업 지속 추진
	졸음쉼터 등 사고예방을 위한 안전시설 확충
	사고발생 즉시 상황 전파 시스템 확대 구축
	사고·재난 초동대응체계 강화
	방재 체험장 신설 및 대국민 안전교육 확대

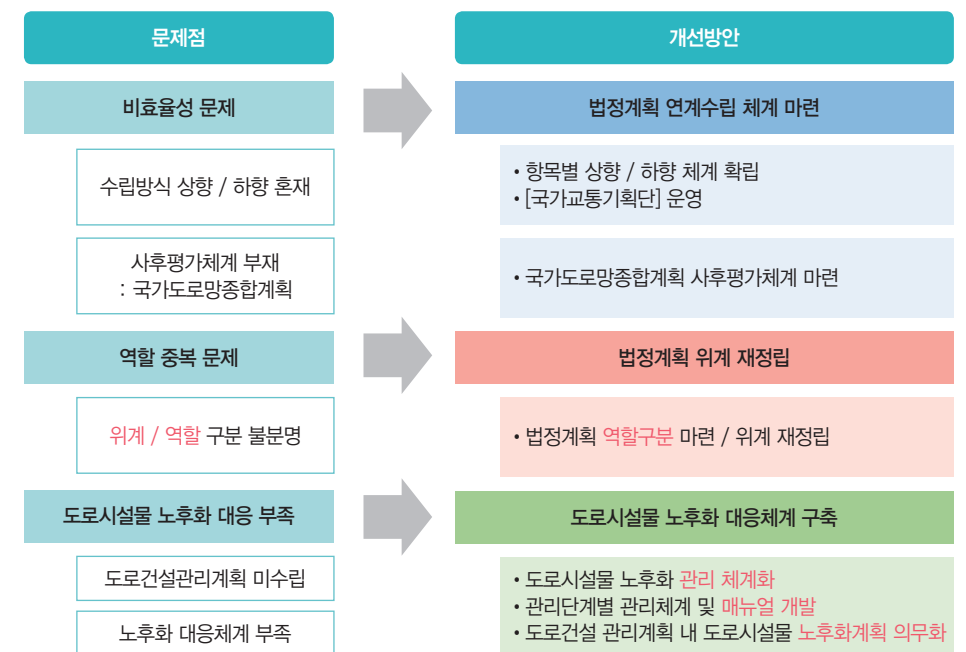
※ 출처 : 제1차 국가도로종합계획(2016~2020), 국토교통부, 2016, 재정리

어 있는데, 계획의 목표, 대상, 기간, 방법 등이 구체적이지 않다. 반면 ‘목표지향적 도로시설물 유지관리 체계 강화’ 계획의 경우 ‘도로포장 Ⅶ 3등급 이상 유지, 모든 교통량 B등급 이상 관리, 모든 비탈면 2020년까지 Ⅲ등급 이상 보강’이라고 명시되어 있는데, 계획의 목표, 대상, 기간이 명확하게 제시되어 있다. 이와 같이 개별 계획들을 수립할 시에는 가급적 구체적으로 작성해야 하지만 자료들을 살펴보면 구체적인 내용이 포함되지 않은 계획들이 있기 때문에 실효성 측면에서의 문제가 우려될 수밖에 없다.

4. 도로부문 법정계획 개선방안

필자가 수행한 연구(채찬들, 이종훈, 2017)¹⁾에서는 도로시설물 노후화에 대응하기 위한 법정계획 개선방안을 ① 도로부문 법정계획 간 연계수립 체계 마련, ② 도로부문 법정계획 위계 및 역할 정립, ③ 도로시설물 노후화 대응체계 구축 등 크게 세 가지로 구분하여 제안하였으며, 본 기사에는 그 내용을 인용하여 간략하게 소개하고자 한다.

〈그림 2〉 도로부문 법정계획 및 노후화 대응 개선방안



1) 채찬들, 이종훈, “도로부문 법정계획 및 운영정책 개편방안”, 한국교통연구원, 2017

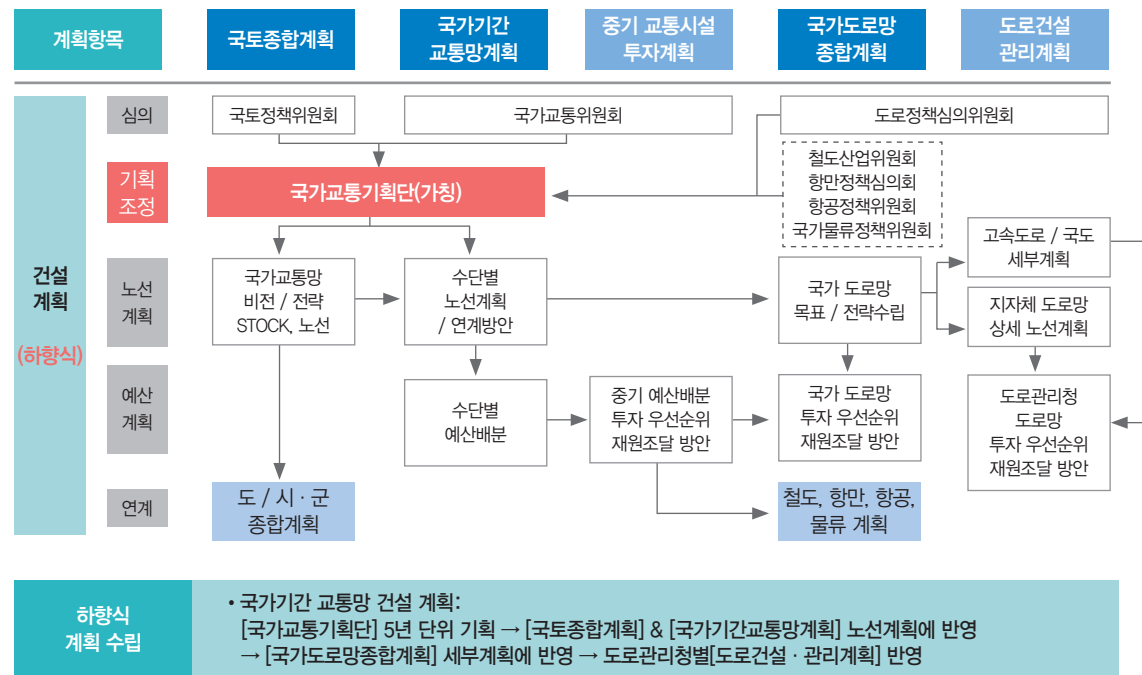
1) 도로부문 법정계획 연계 수립체계 마련

도로부문의 법정계획에 포함되는 개별 항목은 상향식(Bottom-up) 및 하향식(Top-down) 방법이 있는데, 그 특성에 따라 효율적으로 계획을 계획 수립할 수 있다.

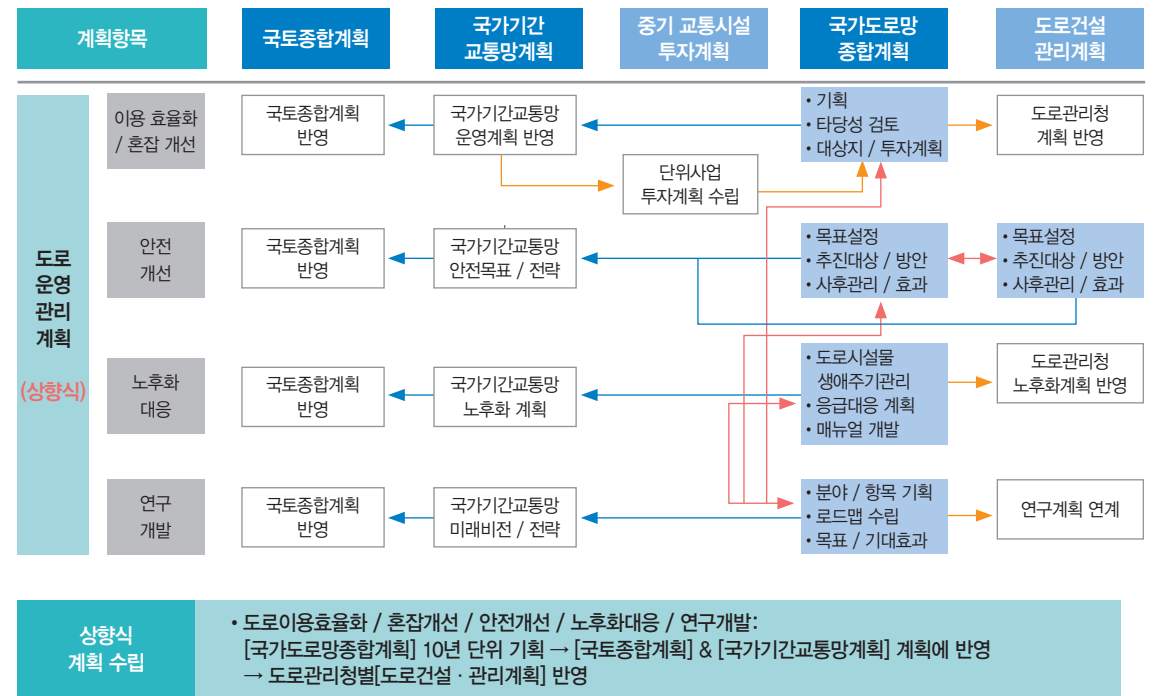
예를 들어 고속도로 노선을 선정한다면 최상위 계획인 국토종합계획에서 토지 개발계획과 연계하여 국가기간망에 대한 계획을 수립하고 그 다음 국가기간교통망계획에서 도로/철도/항공 등 수단별 노선을 계획하면 국가도로종합계획에서 고속도로 건설 세부계획을 수립하는 하향식 방식을 채택하는 것이 효율적이다. 반면, 지하도로 건설 계획과 같이 도로운영 측면에서의 세부 계획의 경우에는 기술적용 가능성 및 개발대상지 등 하위계획에서 우선 검토된 이후에 해당 내용이 상위계획에 반영되는 상향식 방법을 채택하는 것이 효율적이다.

기존에 필자가 수행한 연구에서는 계획별 특성을 고려하여 상향식/하향식 수립 항목을 제안하였다. 하향식 계획 항목은 주로 국가차원의 종합적인 성격의 계획으로, 최상위 계획에서 먼저 비전을 제시하고 하위계획에서 구체적인 실행계획을 수립하는 방식으로 제안하였다. 상향식 방법은 개별 단위사업 성격의 사업으로 최하위 계획에서 기술적/경제적 측면 타당성을 검토하여 구체적인 실행계획을 수립하고 상위계획에서 이를 반영하여 비전/전략에 포함시키는 방식

〈그림 3〉 하향식 법정계획 연계수립 체계



〈그림 4〉 상향식 법정계획 연계수립 체계 예시



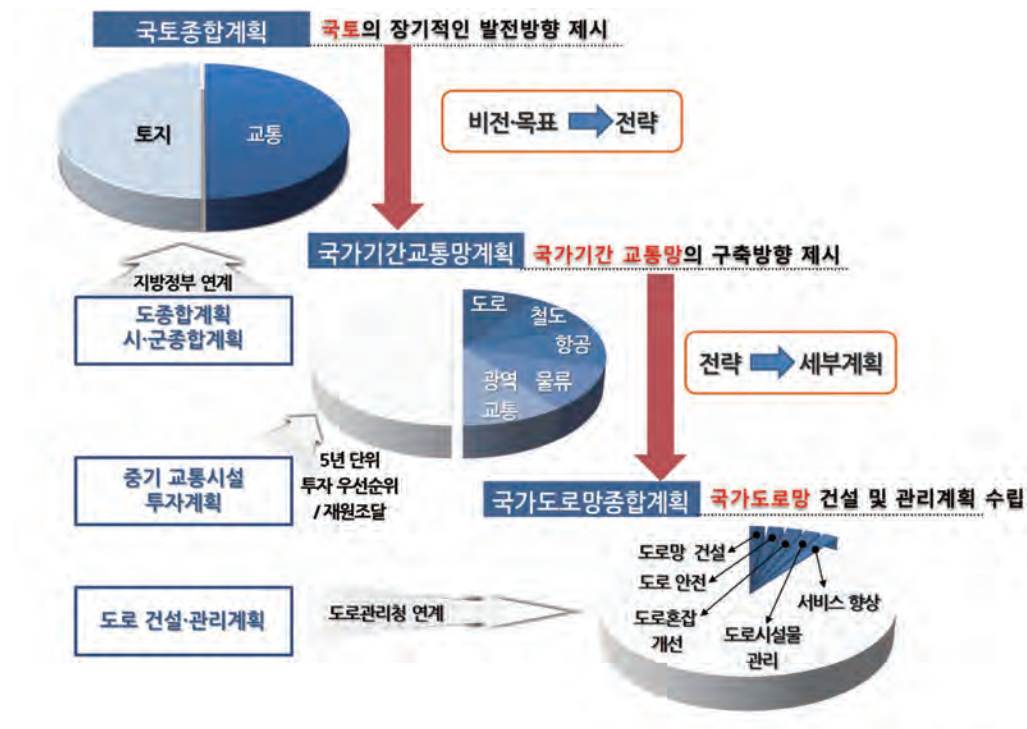
으로 수립하도록 제안하였다. 이와 같이 상향식/하향식 계획항목을 구분하면 법정계획 수립 효율성이 향상될 수 있을 뿐 아니라 자연스럽게 법정계획 간 위계가 정립되고 차별성이 확보되며 중복성 문제도 해결할 수 있을 것이다.

또한 국가기간 교통망에 대한 법정계획 수립 시 상호 연계와 조정의 역할을 수행하고 국가차원의 장기적 관점에서 규모(Stock), 노선선정, 수단간 분담 등을 기획하는 『국가교통기획단(가칭)』의 운영도 함께 제안하였다.

2) 도로부문 법정계획 위계 및 역할 정립

법령 간 위계라는 것은 서로간에 상충이 발생했을 경우 어느 것을 우선하는지를 사전에 정해놓은 것을 의미한다. 따라서 각 법령에 따라 수립된 법정계획 수립 · 추진 과정에서 상충이 발생하는 경우에는 상위계획의 내용을 우선 반영하고 추진해야 한다. 따라서 법정계획의 추진은 국토종합계획, 국가기간교통망계획, 국가도로망종합계획 순서로 우선순위를 두어야 한다. 법령 간 위계를 각 법정계획에 적용해보면 도로부문의 역할은 〈그림 5〉와 같이 구분할 수 있다. 이러한 역할 구분을 통해 동일한 계획항목이라도 각 법정계획의 위계와 역할에 맞도록 수

〈그림 5〉 도로부문 법정계획의 위계 및 역할 개선방안



립할 수 있다. 이는 앞서 제시한 상향식/하향식 법정계획 연계수립 체계와 함께 적용함으로써 기존 법정계획 간 역할 및 중복의 문제를 해결할 수 있을 것이다.

3) 도로시설물 노후화 대응체계 구축

2014년 도로법 전면개정에 따라 기존 도로관리청별로 수립하던 도로정비기본계획이 5년 주기로 도로건설·관리계획을 수립하도록 변경되었다. 도로건설·관리계획은 유지관리 및 운영 전략의 비중을 높여 시행계획을 수립하고 체계적으로 도로를 관리하기 위함이다.

하지만 도로시설물의 노후화에 대응할 수 있는 구체적인 내용이 없고 이와 관련한 법적근거도 미미한 상황이다. 또한 계획 수립자, 정책 입안자가 법령을 어떻게 이해하느냐에 따라 그 의미가 달리 해석될 여지가 있다. 본 기사에서 도로시설물의 노후화 대응 및 유지관리를 효율적으로 수행하고 도로건설·관리계획 내용에 관련 내용이 포함될 수 있도록 〈표2〉와 같이 정리했다.

〈표 2〉 도로건설·관리계획에 노후화 대응체계 추가 방안

구분	항목	내용
추가	추가 대상	• 국가간선도로망 및 도로관리청 관할 도로시설물의 노후화 대응 강화
	문제점	• 도로건설·관리계획의 주요 내용에 노후화 대응체계 부재
	조정 내용	• 도로관리청별 관할 도로에 대한 도로건설·관리계획 수립 내용에 노후화 대응 명시
	기대 효과	• 중앙정부에서 관리하는 고속국도, 일반국도, 국가지원지방도에 대한 법정계획의 효율성을 증대하고 도로정책 패러다임 변화에 부합하는 노후화 대응체계 마련
	추진 방안	• 도로건설·관리계획에 노후화 대응체계를 반드시 수립하고 대응체계 별 시행방안 마련 명시

5. 결론

본 기사에서는 도로건설에서 운영·관리 중심으로 전환되는 패러다임 변화와 도로시설물 노후화에 대응하기 위하여 법정계획의 문제점을 도출하였으며 개선방안을 크게 ① 법정계획 간 불분명한 역할과 위계 정립을 위한 상향식/하향식 연계 수립체계 구축, ② 국가차원의 장기적 관점에서 규모(Stock), 노선선정, 수단간 분담 등을 기획하는 ‘국가교통기획단(가칭)’의 운영, ③ 법정계획 내 운영관리 사항을 보완한 제도 개선 등 크게 세 가지로 제안하였다.

본 기사에서 제안한 도로부문 법정계획 및 운영정책 개선 방안을 실현하기 위해서는 법령정비 및 제도 개선이 반드시 수반되어야 한다. 따라서 한국교통연구원에서는 도로부문 법정계획의 개선을 실현할 수 있도록 정부 관련부처와 지속적으로 협업을 추진할 예정이며, 지자체 도로관리기관에서도 많은 관심과 지원 부탁드립니다. 🇰🇷

정책과 기술 02



서울기술연구원 기술접수창구 「신기술접수소」

박대근 연구기획실장, 박우진 연구위원, 정영제 수석연구원 | 서울기술연구원

들어가며

민간의 혁신기술 및 아이디어를 상시 접수·검증할 수 있는 온라인 창구인 ‘신기술접수소’가 구축되어 올해 6월부터 정식으로 운영되고 있다. 신기술접수소를 통해 기술제안, 아이디어제안, 클라우드소싱 기술공모 등의 기술접수가 추진되고, 혁신성과 우수성, 시정적합성 등의 평가요소로 기술성평가와 실증평가가 진행된다. 이러한 평가를 통해 혁신기술로 선정된 기술에 대해서는 기술갤러리를 통해 공개되고 서울시정에 활용될 수 있도록 지원받을 수 있게 된다. 서울기술연구원은 신기술접수소를 통해서 기업의 기술사업화를 촉진시키는 동시에 혁신기술이 서울시의 경쟁력을 높일 수 있는 마중물이 될 수 있도록 노력할 것이다.

“민간 혁신기술 및 아이디어를 상시 활용할 수 있도록 노력할 것”

급격한 산업성장 이후 서울시는 도시인프라의 노후화 문제와 직면하게 되었으며 기후변화에 따른 도시안전문제도 지속적으로 제기되고 있다. 이러한 도시문제를 해결하기 위한 기술적 솔루션의 개발 역시 고도화되고 있는데 특히, 4차 산업혁명이 본격적으로 진행되면서 기술혁신과 융복합이 가속화되고 있다. 이처럼 도시문제 해결을 위한 다양한 혁신기술이 개발되고 있으나, 효율적 검토체계 미흡으로 서울시정에 적극 반영되지 못하는 한계가 있어 왔다. 이에 서울기술연구원에서는 민간의 혁신기술 및 아이디어를 상시적으로(365일 24시간) 접수·검증할 수 있는 온라인 창구인 ‘신기술접수소’를 설치하고 운영하고자 한다. 이를 통해 혁신기술에 대한 체계적인 검증시스템을 마련하고, 나아가 서울시 추진사업에 적용할 수 있는 발판을 마련할 예정이다. 또한, 우수한 아이디어, 제품, 건설자재, 기술 발굴을 통하여 판로개척 및 일자리 창출 플랫폼으로서의 역할을 수행하고자 한다.

〈그림1〉 신기술접수소 개요



신기술접수소로 기술을 제안할 수 있는 주체는 국내외 민간업체(1인창조기업, 벤처 및 중소기업), 정부출연연구기관, 지자체 연구기관, 관련 학협회, 일반시민 등이다. 제안 분야는 도시인프라, 안전방재, 생활환경, ICT 등 서울시정에 적용하여 파급효과가 있거나 서울시 현안 도시문제를 해결하는데 필요한 혁신적이고 우수한 기술 및 아이디어다. 접수방법은 신기술접수소 홈페이지

를 통해서 기술제안서 및 첨부서류를 제출하면 된다.

신기술접수소에서는 혁신기술의 접수체계는 크게 ‘기술제안’, ‘아이디어제안’, ‘클라우드소싱 기술공모’로 구성되어 있다.

기술제안에 접수할 수 있는 요건은 서울소재 중소기업(대기업, 중견기업과 컨소시엄 가능)이어야 하며 도시문제 해결에 기여할 수 있는 기술이어야 한다. 특히, 4차 산업혁명 핵심기술²⁾이 적용되어야 하며 기술성숙도(TRL, Technology Readiness Index) 6단계 이상의 기술(시스템, 소프트웨어, 장비·장치, 재료, 공법)이어야 한다. 기술 제안은 사전검토, 서면심사(1차), 발표심사(2차), 실증평가(3차) 후 검증이 완료된 기술을 혁신기술로 선정하며, 이후 서울시정에 연계되

〈그림2〉 신기술접수소 운영 및 활용지원 방향



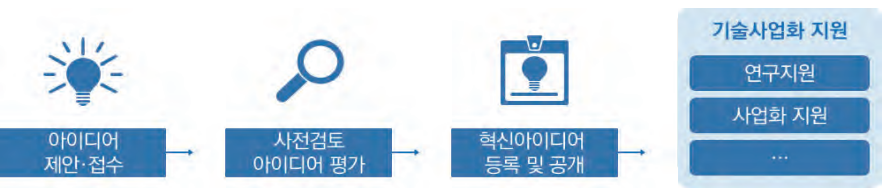
1) 신기술접수소 홈페이지 접속 방법: <http://www.seoul-tech.com> URL로 직접 접속하거나 포털사이트(네이버, 다음, 구글 등) 검색창에서 '신기술접수소'를 검색

2) 4차 산업혁명 관련 핵심기술: 인공지능, 빅데이터, 클라우드, 사물인터넷, 5G, 3D프린팅, 블록체인, 지능형반도체, 첨단소재, 스마트헬스케어, AR·VR, 드론, 스마트공장, 스마트팜, 지능형로봇, 자율주행차, O2O, 신재생에너지, 스마트시티, 핀테크 등

〈그림3〉 기술제안 접수, 평가 및 지원 프로세스



〈그림 4〉 아이디어제안 접수, 평가 및 지원 프로세스



도록 지원받을 수 있다.

기술을 현장에 적용함으로써 성능을 평가받는 실증평가는 크게 R&D지원형 실증과 기회제공형 실증으로 나뉜다.

아이디어 제안은 도시문제 해결에 기여할 수 있는 기술이어야 하며 기업, 연구소, 학협회 및 일반시민도 제안 가능하다. 아이디어 제안은 사전 검토(1차), 아이디어 검토(2차) 후 우수 아이디어(연구 아이디어와 창업 아이디어)를 선정하며, 연구지원 및 사업화 지원을 제공한다.

〈표 1〉 실증평가 유형에 따른 지원방법 비교

실증평가 세부 구분	R&D지원 실증	기회제공형 실증
제안 기관 유형	서울 소재 중소기업	서울 소재 중소기업 (향후 전국 및 해외로 확대 예정)
기술제안 대상	4차산업혁명 핵심기술이 적용된 도시문제 해결 기술	4차산업혁명 핵심기술이 적용된 도시문제 해결 기술 (향후 기술적 범위 확대 예정)
기술 유형	시스템, SW, 장비·장치	시스템, SW, 장비·장치, 재료·자재, 공법·기법
제안기술 요건	TRL 6단계 이상, 정부 또는 공공기관에서 실증사업을 수행하지 않은 기술	
시공 비용	5억원 이내 지원	미지원
평가 비용	(민간부담금 20% 이상)	연구원 부담(700만원 이내)
수요부서와의 의견 조율	경제정책과	경제정책과(안전총괄과 협조)
실증시 시공 및 시험 장소	지원(수요부서)	
하자발생시 철거 및 재시공 비용	미지원(제안기관 부담)	협의 후 결정
실증평가 기간	1년 이내	
실증평가 주관기관	서울산업진흥원(서울기술연구원 협조)	

신기술접수소에서는 기업이 먼저 기술을 제안하는 방식뿐만 아니라 공무원이 도시문제 해결책을 기업들에게 공모하는 형태의 클라우드소싱 기술공모를 추진하고자 한다. 공모분야는 서울시 도시문제의 기술적 해결을 위한 전 기술분야이다. 문제 해결이 필요한 서울시 및 산하기관, 투자출연기관에서 문제를 제기하면 이 중 선별하여 공모과제로 선정한다. 선정된 공모과제에 대해 시민이나 기업이 참여하여 해결책을 제시할 수 있고, 제시된 해결책들을 공정하게 평가하여 가장 좋은 대안으로 채택된 기술에게 상금을 수여한 후, 실제 도시현장에 그 기술을 실행하게 된다.

〈그림 5〉 클라우드소싱 기술공모



혁신기술로 채택된 기술에 대해서는 다양한 형태의 활용 및 지원방안을 계획하고 있다. 첫째, 혁신기술을 홍보하는 기술갤러리를 운영하여 혁신기술을 서울시민과 서울시 공무원에게 홍보하기 위한 온라인 홍보플랫폼을 제공한다. 기술별로 댓글, ‘좋아요’ 투표, 토론방을 제공해 시민 참여형 평가기능을 적용한다. 서울시민에게 가장 많은 호응을 받은 기술에 ‘이달의 인기기술상’을 수여할 예정이다. 둘째, 서울시 수요부서의 설계반영 및 공공구매를 지원한다. 셋째, 기술 고도화를 위한 연구 지원을 제공하는데, 서울기술연구원과의 공동연구, 위탁연구, 수탁연구를 통해 기술 고도화를 추진한다. 넷째, 기술 수요처 확대를 위한 판로개척을 지원하는데 특히 서울시의 ‘공공구매 피칭데이’, ‘스타트업 공공구매 박람회’ 등에 참여할 수 있도록 지원한다. 서울시의 미래 경쟁력은 혁신기술을 잘 발굴하여 적재적소에 활용할 수 있는 능력으로 좌우될 것이다. 즉 혁신기술은 곧 서울시의 미래 경쟁력이고 먹거리이자 일자리이다. 서울기술연구원은 신기술접수소를 통해서 서울시와 기업, 시민이 상생할 수 있는 연결고리가 될 수 있도록 노력할 것이다. 🇰🇷

주간(州間) 고속도로, 미국인의 삶을 바꾸다 고속도로를 개척한 선구자들의 이야기

아이젠하워 미국 대통령은 1956년 연방지원고속도로법을 통해 고속도로 시스템 구축에 나섰다. 무려 76,000여 킬로미터에 달하는 길이와 최소 4차선을 갖춘 드와이트 아이젠하워 주간 및 국가 방위 고속도로 시스템은 미국 역사상 가장 훌륭한 공공사업이었다.

이 책 『빅로드』는 어떻게 몇 십 년 만에 미국의 진흙길이 고속도로로 바뀌었는지 그 놀라운 역사를 들려준다. 또한 저자는 미국의 고속도로를 기획하고 만든 프랭클린 루즈벨트 대통령, 드와이트 아이젠하워 대통령, 미 연방 도로관리국장 토머스 맥도널드와 프랭크 터너 등 선구자들뿐만 아니라 그들의 고속도로 건설과 확장에 의문을 제기한 루이스 머포드 같은 비평가와 일반 시민들까지도 조명하는 한편 그 거대한 도로를 보여주면서 미국을 정의하는 방향, 엄청난 규모의 공사와 시민권에 상충되는 개념을 설명한다.

미국의 고속도로는 국가의 물리적 모습이며 그들의 경제를 바꾸어놓았다고 정의한다. 그것은 미국의 상업과 문화의 출발점이었으며 지역과 지역을 묶어주었다. 고속도로는 미국 본토 48개 주 모든 주요도시에 놓여 있으며, 미국인들의 언어 속에 파고들었고, 그들의 시간 개념을 통제하고 있으며 또한 그들의 머릿속 지도에 자리 잡고 있다.

이처럼 미국인들의 일상생활 속에 뿌리박힌 고속도로를 이용하는 것이 이제는 너무 정상적인 일이 되어버려 국도나 다른 길로 가는 것을 향수에 젖을 수 있는 시간, 도시의 일상으로부터의 탈출, 특이함, 또는 숨은 동기가 있는 여행이라는 표현들을 연상시키게 되었다.

그러나 저자는 고속도로가 미국인들의 삶의 방식을 바꿔 놓은 훌륭한 자산이지만 이 시스템을 유지하는 것은 매우 어려운 일이라고 강조한다. 전체 고속도로망을 완전히 정비하고 안전한 상태로 유지하는 데에는 큰 비용이 들 것이기 때문이다. 연방정부에서 이루어진 한 연구에 의하면 도로 노면을 복구시키기 위해서는 향후 총 2,250억 달러의 비용이 든다고 한다. 그러나 이동의 96퍼센트가 자동차 또는 트럭으로 이루어지는 나라에서 현재 미 연방정부가 지출하는 금액은 이것의 40퍼센트 정도에 지나지 않는다. 궁극적으로 위험에 처한 것은 미국의 안전, 경제, 그리고 사회기반시설인 도로이다. 이렇듯 저자는 이 책을 통해 주간 고속도로의 명과 암을 진지하게 보여주며 독자들과 그 고민을 나누고자 한다. 

▶출처 : 빅로드-고속도로의 탄생(출판사: 글램북스, 저자: 얼 스위트)



전국 교량 및 터널연장 5,352km, 10년 만에 53.9% 증가



국토교통부는 고속국도, 일반국도, 지방도 등 전국 도로상의 교량 및 터널에 대한 기초현황 및 통계자료를 수록한 '2018년도 도로 교량 및 터널 현황조사서'를 발표하였다. 도로의 주요 구조물인 교량 34,297개소(3,452km) 및 터널 2,566개소(1,897km)의 총 연장은 5,349km로 전체 도로연장(110,714km)의 4.8%(교량 3.1%, 터널 1.7%)를 차지하는 것으로 집계되었으며, 교량 및 터널 총 36,863개소 기준으로 약 3.0km마다 교량 또는 터널이 놓인 셈이다.

금번 교량 및 터널 현황은 전국 279개 지자체, 지방국토관리청 및 한국도로공사 온라인으로 입력한 데이터를 토대로 집계하였다. 지난 10년 동안 교량 연장은 2,567km에서 3,452km로 34.5% 증가하고, 터널 연장은 910km에서 1,897km로 약 108.5% 증가하여 교량 및 터널 전체로는 53.8% 증가하였다. 한편, 우리나라에서 가장 긴 교량은 영종도와 송도국제도시를 연결하는 '인천대교(11.86km)'이며, 가장 긴 터널은 서울양양고속도로 구간에 위치한 '인제양양터널(10.96km)'인 것으로 나타났다.

이번 교량 현황조사서에는 최근에 준공된 교량도 반영되었으며, 자세한 내용은 다음과 같다.

케이블 교량(총 77개소)의 경우 현수교인 노량대교(남해군)와 사장교인 장자교(군산시), 레고랜드진입교량(춘천시)이 포함되어 현수교는 9개소, 사장교는 68개소인 것으로 집계되었다. 해상교량(총 136개소)의 경우 연도교(섬과 섬 연결)인 선유교(무녀도~선유도)와 장자교(장자도~선유도), 연륙교(육지와 섬 연결)인 노량대교(하동 금남 노랑~남해 설천 노랑), 일반해상교(육지와 육지 연결)인 동백대교(전북 군산~충남 서천)가 포함되어, 연도교는 46개소, 연륙교는 55개소, 일반해상교는 35개소인 것으로 집계되었다.

한편, 올해부터 도로법상 도로인 고속국도, 일반국도, 특별시도·광역시도, 지방도, 시도, 군도, 구도 이외에 '국토의 계획 및 이용에 관한 법률상 도시계획도로', '농어촌도로정비법상 농어촌도로의 교량 및 터널'도 '교량 및 터널 현황정보시스템(bti.kict.re.kr)'에 입력할 수 있도록 시스템을 개편하여 전국의 모든 교량 및 터널 현황을 관리하기 위한 체계를 마련하였다. 주요 통계자료는 국토교통 통계누리(stat.molit.go.kr)에서 확인 가능하고, 세부 정보는 교량 및 터널 현황정보시스템(bti.kict.re.kr)에서도 확인할 수 있다. 



교통사고 사망자, 42년 만에 3천명대로 줄었다

여전히 국민 생명을 위협하는 교통사고. 우리나라 인구 10만 명 당 교통사고 사망자 수는 8.4명으로 2016년 OECD 35개국 중 32위로 최하위를 기록했습니다. 그래서 2018년 1월, 안전선진국을 위한 '국민생명 지키기 프로젝트'를 시작했습니다.

함께 노력한 2년 우리는 42년 만에 교통사고 사망자 수를 3,781명까지 줄였습니다. 교통사고 없는 안전한 대한민국이 되는 그날까지 우리의 노력은 계속됩니다.

▶출처 : 정책브리핑, 국토교통부



신화를 찾아가는 인문학여행 / 그린란드 8편

The Road



by 박종수(전 수원대 교수)

일루리사트의 아이들 _ 나영이와 현주



‘일루리사트’(Ilulisaat)는 이누이트 말로 ‘빙산’이라는 뜻이다. 일루리사트는 인구 4,500명 정도밖에 안되지만 그린란드에서 세 번째로 큰 도시이다. 또한 이곳은 그린란드 대자연의 모습을 가장 잘 볼 수 있는 곳이기에 매력적인 곳이다. 일루리사트는 북위 70도에 위치해 있어 일반 관광객이 찾아 갈 수 있는 북극권 위도 상 가장 높은 곳에 위치해 있어 이곳에서 반년은 전부 낮이고, 반년은 전부 밤인 독특한 체험을 할 수 있다.



유네스코는 2004년에 일루리사트와 맞은편에 있는 디스코 베이 섬 일대의 아이스 피요르드를 세계 자연유산으로 지정하였다. 이 부근 아이스 피요르드에서 생성되는 빙산들이 일 년 내내 북극에 떠다니는 부빙들의 모태라고 할 수 있다. 그 덕분에 이곳에서는 언제나 빙산을 볼 수 있다. 그뿐 아니라 일루리사트에서 이미 3,500년 전의 것으로 추측되는 고고학 유적들을 발굴해 고대 사각(Saqqaa) 부족과 도셋(Dorset) 부족이 거주하던 지역으로서 유서 깊은 도시의 역사를 보여주고 있다.

사진 중에 빨간색 건물이 우체국, 이곳에서 필요시 핸드폰 심카드를 구입하면 된다. 참고로 그린란드에서는 그린란드 심카드 이외의 것은 사용을 할 수 없다. 필자는 이미 누크에서 심카드를 구입해 사용 중인데 구입 지역을 벗어나도 그린란드 내에서 사용이 가능하다.

하지만 혹시라도 그린란드에 ‘에스키모’가 ‘이글루’를 지어놓고 생활하는 모습을 보고 싶어 찾아온다면 실망(?)하게 될 것이다. 그런 장면은 지금은 어디에서도 볼 수가 없다. 대부분 우리와 같은 문명화된 생활상을 보여주고 있으니 말이다. 더구나 1인당 국민소득이 우리보다 5천 불 정도 더 많은 편이다. 물론 예전에는 ‘북극의 나누크’에서 보았던 원시적인 삶을 살며, 그레나 물개, 바다표범 등을 사냥하며 어렵게 지냈음에 틀림이 없을 테지만 지금은 풍부한 수자원 덕분에 문명화된 생활을 하고 있다.

집들은 형형색색 거의 대부분 원색으로 치장을 했다. 북극지방 겨울날 해도 없는 계절에 칙칙한 색깔보다는 역시 원색이 제격이라는 생각이 든다. 도로는 모두 얼어붙었지만 눈은 잘 치워놓았다. 어느 집은 빨래를 내다 걸어놓기도 했는데 얼어붙지 않을까라는 기우와는 달리 잘 마르고 있다. 게스트하우스부터 바닷가까지 거의 3~40분을 걸어왔는데 드디어 멀리 바다가 보이기 시작한다.

문득 꼬마들이 곁을 지나간다. 우리네 나영이와 현주랑 똑같이 생겼다. 그 아이들에게 문득 장난을 치고 싶어 졌다. 그냥 옆집 아이들에게 대하듯 한국말로 그렇게 말을 걸어보았다. 당연히 낯선 사람이 하는 말이니 알아들을 리 없지 않은가. 그런데 방긋방긋 웃는다. 이상한 사람이라고 생각 안 하고 옆집 아저씨가 왜 오늘은 다른 나라말을 하는 거지라는 표정이다. 재미있다. 놀리는 게 재미있는 게 아니라 서로가 ‘우리 동네’ 사람이라고 생각하고 있는듯해서란 말이다.



어디로 가면 빙하를 잘 볼 수 있을까라는 생각에 아이들에게 물 어보지만 내 표정만 유심히 살펴볼 뿐이다. 하는 수없이 공공 언 길바닥에 대충 빙하를 그리고 비행기를 타고 올 때 승무원 아가씨가 준 사탕을 모두 꺼내 주었다. 아이들은 웃으며 반색을 한다. 사탕을 받아 든 아이들이 따라오라는 시늉을 한다. 알아들은 건지 이리저리 앞장서 간다. 그 뒤를 졸졸 따라가는데 금방 바닷가가 나오고 멀리 거대한 빙산이 눈앞에 나타난다.

그래 저거야 라고 생각을 하는데, 커도 너무 크다는 생각이다. 나중에 안 사실인데, 여름철에는 이곳 앞바다가 온통 빙하와 유빙들로 가득해 배들이 다니기가 버거울 정도라고 한다. 아직 한 여름까지 좀 이른 편이라 바다는 얼음 조각들이 떠다니는 거대한 빙산의 모습은 그리 흔하지 않은 듯했다.

빙하는 원칙적으로 크기가 5m 이상 되어야 한다. 일루리사트 앞바다에는 전 세계 빙하의 1/10 정도가 떠다닌다. 1912년 4월 15일에 발생한 타이타닉호의 좌초도 이곳 빙하가 떠내려가 타이타닉호와 충돌한 것이라고 한다. 거대한 빙하는 이곳 북위 70도 정도에서 출발해 북위 40도 정도까지 떠내려가야 완전히 녹는다고 한다.(*북위 40도는 스페인의 마요르카 섬 바로 북쪽을 지난다.) 영국을 출발해 미국 뉴욕항으로 향하던 타이타닉호가 침몰한 지점의 위도를 확인하니 북위 41도 43.5부, 뉴욕이 멀지 않은 곳이다. 얼마나 큰 빙산이었길래 녹지 않고 거기까지 떠내려갔단 말인가.

여하튼, 그린란드 어업의 대부분이 이곳 일루리사트에서 이루어지는데, 그 이유는 바로 일루리사트 인근에서 빙하가 녹으면서 그 안에 얼어있던 미네랄 등 풍부한 먹이가 각종 물고기들을 이곳으로 불러 모으는 역할을 하기 때문이다.

빙하를 바라보며 얼마를 그렇게 바닷가에서 서성이다 다시 숙소로 돌아왔다. 숙소는 손님 하나 없이 나 혼자이니 을씨년스럽기 그지없다. 오늘 저녁 메뉴는 누크에서 장을 봐온 게 있으니 그걸로 해결한다. 세드나가 준 선물, 바로 물개 스테이크, 약간 비릿한 생선 냄새 같은 게 나지만 육감은 소고기와 비슷해 마늘과 허브 잔뜩 넣고 냄새만 잘 제거해 요리를 하면 거의 안심 스테이크와 비슷하다.

오랜만에 여행 중에 요리 아닌 요리를 하니 그것도 재미있다. 사실 여행을 하면서 일일이 사 먹으면서 여행을 하는 건 비용도 문제지만 식감 떨어지는 일이다. 가능하다면 간단하게라도 현지 재료를 가지고 직접 해먹을 수 있다면 좋겠다는 생각이다. 그런 의미에서 숙소로 게스트하우스를 정하는 건 음식도 해 먹으며 낯선 이들을 만나기에 적당한 장소라는 생각이 든다.

한밤중인데도 하늘이 허명다. 4월 중순이 지나면서 어느새 캄캄한 밤은 이제 이곳에서는 당분간 없을듯하다. 4월 15일이 지나면서 백야가 시작된 거나 마찬가지인 듯하다. 불을 켜지 않고도 방안의 사물을 식별할 정도이고, 거리를 지나는 사람도 누구인지 알 정도이니 북극의 밤이 신기하기만 하다. 멀리서 썰매개 짚는 소리도 울려 퍼지고 있다. 일루리사트의 밤은 그렇게 지나고 있다. 🇩🇰



고대 로마의 도로

정복과 통치의 길

사람은 본능적으로 투쟁적인 동물이다. 그들은 싸움의 결과가 죽음으로 돌아간다는 것을 알면서도 항상 무엇인가와 싸우지 않으면 직성이 풀리지 않는 비극적 존재라는 것을 역사는 가르쳐 주고 있다.

먹이를 구하기 위해 짐승과 싸우던 인간은 농경과 목축으로 먹이의 문제가 해결되자, 짐승을 잡기 위해 발명 개발한 도구(무기)로 사람을 겨누게 되었다. 약탈은 노동력과 재물을 함께 얻는 손쉬운 방법이었던 것이다. 정복자는 우월한 힘이 있어야 하고, 방어자도 힘이 필요하다는 것을 알았다. 싸움에서는 죽이는 것이 곧 사는 길이었다. 축적된 힘과 힘은 전쟁의 불씨였다. 그 힘은 집약되고 조직되어야 강하다는 것을 알았다. 그래서 왕이 탄생했다. 이 힘의 상징인 왕은 몇 개의 도시를 점령하고 몇 명의 노예를 끌고 왔는가 하는 것으로 능력이 평가되어, 다시 전쟁은 전쟁을 낳고, 그 중 강력한

왕은 먼 지역까지 원정하여 대제국을 건설했다.

대영박물관에 보존된 우르 출토물로 슈메르군의 전쟁도가 있다. 기원전 25 세기에 만들어진 석조각(石彫刻)에는 상단에 왕, 중단에 중무장한 병사와 적의 포로, 하단에는 2두마가 끄는 전차 4대가 질주하고 있다. 예나 이제나 전쟁에는 보병의 이동과 차량의 주행을 위해서 길이 필요했고, 이 길은 전후 전리품을 운반하는 데에, 그리고 점령지를 통치하기 위해서 계속적인 필요성이 있었다.

이렇게 하여 전쟁과 정복과 통치는 길을 개척하는 데 공헌했다. 이런 길로서 대표적인 것은 고대 페르시아의 다리우스 1세의 왕도(Royal Road)와 로마제국의 로마도로(Roman Road)이다.

왕도(王都)

페르시아의 다리우스(Darius) 1세가 제위에 오른 것은 기원전 521년이다. 그는 국내의 반란을 진압하고 재정을 정비하였으며 중앙집권의 강력한 힘으로 오리엔트를 지배한 영웅호걸이었다. 그는 페르시아만국에서 가까운 수도 수사(지금의 이란령 서부)에서 시작하여 티그리스강과 유프라테스강을 건너 소아시아반도(지금의 터키령) 서쪽까지 약 2,500km의 도로를 건설했다. 도로는 그의 제국을 효과적으로 통치하기 위한 용도였으며 제국의 위광을 상징하는 것이었다. 이 도로는 이미 상업을 위해 개수된 자연의 길인데 비해 왕도는 의도적으로 건설된 길이라는 데서 의미가 깊다.



폼페이에 있는 로마의 도로

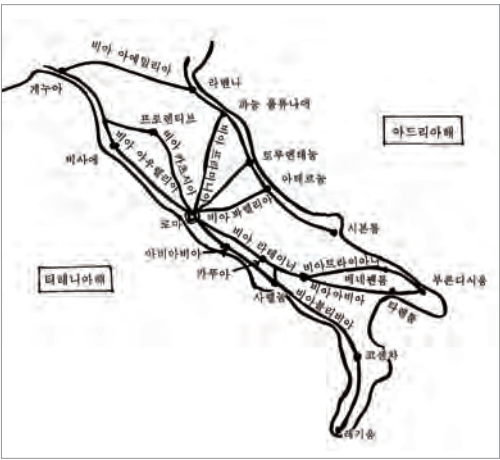


로마에 위치한 현존하는 아피아 가도, 콰르토 밀리오 근처

로마의 도로

“모든 길은 로마로 통한다.”는 말은 고대 로마를 중심으로 북부 스코틀랜드에서 사하라까지, 서부 스페인에서 유프라테스까지 유럽 전역과 중동 및 아프리카에 걸쳐 사상 최대 지역의 문물이 로마로 모여든 것을 의미했다. 이것은 로마의 도로(Roman Road)를 통해서 이루어졌기 때문에 생긴 말이다. 또 “로마는 하루아침에 이루어진 것이 아니다.”라고도 한다. 총연장을 이으면 적도의 길이의 10배에 달한다고 하는 이 로마도로의 도로망을 이룩하는데 로마인들은 6백년 이상의 세월을 소비한 것이다.

로마도로는 기원전 312년에 당시 로마제국의 유력자인 아파우스 크라우디우스 카에쿠스가 로마~카프아간에 군용도로 건설을 명령한 데서 비롯되었다. 이 198km의 아피아 가도는 1,600여 년이 지난 지금도 조금만 주의하면 차량 통행이 가능할 정도의 내구성이 강한 것이었다.



로마제정 초기의 도로

로마인들은 방대한 도로를 장기간에 걸쳐 건설하는 동안에 많은 토목기술을 개발했으며, 지역의 특성에 따라 적절하게 공법을 적용시켰다. 이미 기원전 3세기부터 자갈과 석회 모르타르를 3대 1의 비율로 콘크리트를 만들어 석재와 함께

도로를 포장하였으며, 견고한 노면에 갓길까지 갓춘 훌륭한 도로를 건설했다. 로마인들은 군대의 수송을 목적으로 한 도로를 건설했기 때문에 가능한 한 평탄한 직선으로 놓았다. 2.4m~8m에 이르는 너비의 도로를 가급적 직선으로 뻗히기 위해 로마의 토목기사들은 길이 225m, 폭 12.5m, 높이 13m나 성토하기도 했고, 43m 높이에 달하는 옹벽을 쌓았으며, 깊이 36m 까지 절토하는 대공사를 벌이기도 했다. 또한 길을 평탄하게 유지하기 위해 지반이 약한 습지대에서는 말뚝을 많이 박아 토대를 쌓고 그 위에 도로를 건설했다. 강이나 계곡에서는 아치형의 하천교와 육교를 가설했고, 터널을 뚫어 하천과 계곡과 경사의 장애를 극복했다. 처음에 정복을 위한 군용도로로 건설된 로마의 도로는 주로 항구나 주요 도시와 연결되어 종합적인 국제 광역교통망이 구축되기 시작했다. 훗날 쇠망한 뒤에도 로마도로를 개수하여 오늘날까지 활용하는 나라가 많다. 🇫🇷

(다음 호에 계속) 고대 우리나라의 길 - 길의 역사 4편

참고문헌

- 도로백서, 건설교통부(현 국토교통부), 2003
- [https://ko.wikipedia.org\(keyword: Roman Road, 아피아 가도\)](https://ko.wikipedia.org(keyword: Roman Road, 아피아 가도))



폼페이에 있는 로마의 도로. 당시의 도로에도 하수구가 존재했다.

그·날·의·도·로

도로인 여러분, 2019년 상반기도 마무리되었습니다. 시간이 참 빠르게 흐르는 것 같네요. 어느덧 무더운 여름이 오고 답답한 기온이지만 그럴수록 여름휴가를 계획하여 시원한 상상을 해보시는 게 어떨까요? 더운 날들이지만 행복한 여름, 행복한 경험을 만드시기를 바라며 ‘그날의 도로’ 시작하겠습니다.

1997년 7월 3일

그날, 성수대교 붕괴 후 2년 8개월 만에 재개통되었다.



성수대교는 서울시 성동구 성수동과 강남구 압구정동을 잇는 교통량이 가장 많은 교량 중의 하나이다. 1977년 4월에 착공하여 1979년 10월 16일에 개통할 당시로는 트러스교라는 공법을 채택하여 미관에 있어는 매우 뛰어났다. 하지만 1994년 10월 21일에 피로 파괴에 의해 상판이 붕괴되어 승합차 1대, 승용차 4대, 버스 1대가 추락해 32명 사망, 17명 부상자가 발생하였다.

성수대교 붕괴 후 1995년 4월 현대건설이 재건설을 시작하였고 1997년 6월에 완공하여 1997년 7월 3일에 재개통되었다. 새롭게 복구된 성수대교는 종전의 트러스교를 채택했지만 완전히 다른 교량으로 설계했다. 붕괴사고로 인한 부정적인 국민정서를 감안하여 기존 교량 색깔을 하늘색에서 빨간색으로 바꾸었다. 하부기초 또한 폭 10m, 길이 27m의 타원으로 묶어 크게 보강하였고 상부구조는 새로운 자재로 가설되었다. 특히 사용된 자재뿐 아니라 구조적으로도 지진에도 대비할 수 있게 설계하는 등 종전의 교량에 비해 안정성이 대폭 개선되었다. (참고자료: 국가기록원)



1976년 7월 15일

그날, 잠수교가 개통되었다.

서울 용산구 서빙고동과 서초구 반포동을 잇는 잠수교가 1975년 9월에 착공하여 이듬해인 1976년 7월 15일 개통됐다. 한강에 놓인 9번째 다리인 잠수교는 너비 18m, 길이 1,225m의 4차선 교량이었으며, 총 공사비 22억 4천만 원이 투입되어 건설되었다.

한강에 놓은 기존 교량이 수면 위 16~20m에 위치한데 비해 잠수교는 수면의 2.7m 위에 놓여있어 한강의 시민공원과 평행을 이루고 있었으며, 한강의 선박 운행을 위해 다리 중간 15m를 크레인으로 들어 올려 선박이 지나가도록 하는 장치를 마련하였다.

잠수교라는 명칭은 장마철 10~20일간 물속에 잠긴다고 하여 지어졌으며, 한국전쟁 당시 한강 인도교 폭파라는 비운의 경험을 바탕으로 유사시 안보적인 역할을 할 수 있다하여 일명 ‘안보교’라고도 불려졌다.

오른쪽 하단의 사진은 1984년 9월 홍수로 한강물 수위가 올라 잠수교가 침수된 장면으로 마치 중장비가 한강 수면위에 떠있는 듯 보인다.

잠수교가 개통됨에 따라 제1, 제3한강교의 교통량 분산에 큰 도움을 주게 되었고, 1980년 1월에는 잠수교 위에 2층 교량이 착공되어 2년 후에 완공되었는데, 이것이 반포대교로 한국 최초의 2층 교량이 되었다.

(참고자료: 국가기록원)





기상재현 도로실증센터를 가다

한국건설기술연구원

스마트도로, 자율주행 등 최첨단 교통안전 기술개발 지원

국내 유일무이한 기상환경 재현 가능 실험시설

현재 우리나라뿐만 아니라 전 세계적으로 기상기후 변화로 인해 눈, 비, 안개 등 악천 시 도로안전 사고의 발생 빈도 및 강도가 매년 증가하고 있다. 그동안 우리나라는 기상상태 재현 가능 실증시설 이 없어 시뮬레이션과 같은 가상의 도로환경에서 간접적으로 연구하고 검증하는 수준에 머물었다. 따라서 도로안전 기술 및 대책, 그에 따른 정책의 실효성 확보에 한계가 존재했다.

한국건설기술연구원은 다양한 기상조건과 도로환경의 재현이 가능한 실규모의 실험시설을 구축하 기 위해 지난 2014년부터 5년간 연구 개발, 실험시설을 구축하여 2018년 12월 경기도 연천에 약 21 만평(축구장 65배 규모)의 SOC실증연구센터를 구축하였다. 센터는 도로뿐만 아니라 구조, 지반, ICT, 환경 등 다양한 분야의 실증 연구시설과 연계하여 융복합적인 SOC 성능평가 및 검증이 가능한 환경을 조성하였다.

한국건설기술연구원 SOC실증연구센터가 개소하여 운영하고 있는 기상재현 도로실증센터는 도로 성능 평가를 위한 국내 유일의 기상환경 재현 가능 실험시설로 SOC 실증연구센터 내 실증시험주로



기상재현 도로실증센터가 개소하여 다양한 환경을 재현하고 있는 모습



하늘에서 내려다본 기상재현 도로실증센터



도로 환경을 재현하기 위해 다양한 시설을 구축하였다.

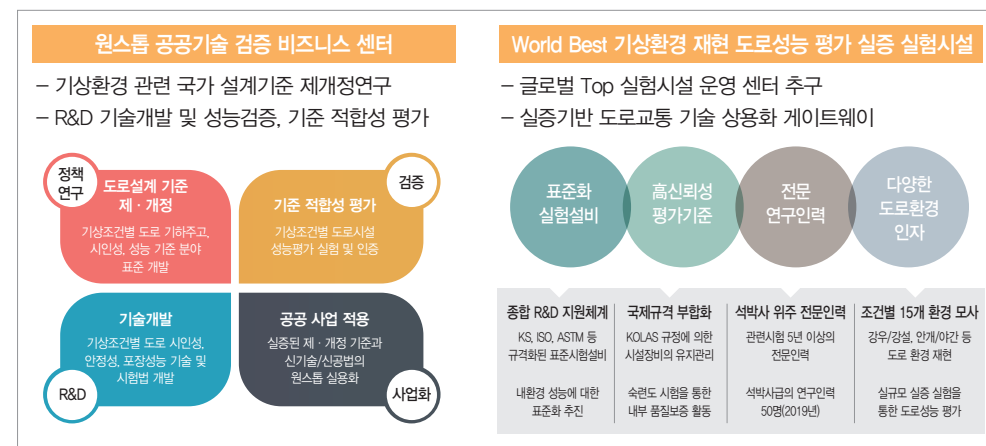
및 도로 테스트베드와 연계하여 구축 운영되고 있으며, 눈, 비, 안개 등 기상 악천후와 포트홀, 소음, 무조명 등의 도로 악영향 조건에서 도로 이용자의 생명을 보호하고 도로관리의 효율을 높일 것으로 기대한다.

도로가 직면한 사회적 문제

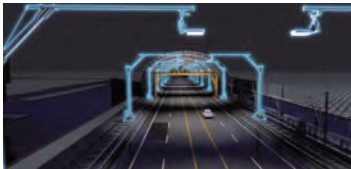
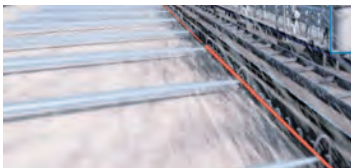
최근 기상 악천후, 폭염 등으로 인해 도로유실, 노면불량 등 도로피해 규모가 매년 증가하고 있다. 특히 악천후 기상 및 밤시간대 도로주행에서는 일반 기상 조건에서는 교통사고 치사율이 3배를 상 회하는 것으로 나타났으며, 도로 소음으로 인한 민원, 수면장애 등으로 사회적 비용이 연간 34조원 이 손실되는 것으로 추정되고 있다. 또한 포트홀 보수비가 5년 새 3배 증가하여 매년 약 1,000억 원 대의 세금이 투입되는 실정이다.

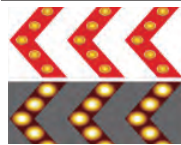
이와 관련하여 이상기후에 대비한 도로 시설물 성능 검증이 필요한 상황이었다. 도로 환경 악조건 속에서 안전시설물이 그 기능을 다하지 못하고 사고에 대비하지 못해 실질적으로 기술대안을 개발 하고 검증된 성과를 도출할 필요가 요구되어 왔다.

실험시설 활용



주요시설

강우·강설 재현 실험시설	안개 재현 실험시설	터널형 실드
		
도로교통소음 실험시설	도로조명 실험시설	이동식 갠트리
		
기능성포장 실험시설	용설제 성능평가 실험시설	태양광·압전 하베스팅 실험시설
		

기준	실험대상 및 검증·평가내용	기준	실험대상 및 검증·평가내용
	교통정보 안내시설 관독성 기준 • 도로표지 및 도로전광 표지, 도로·교통 정보 안내시설 • 악천후(강설, 강우, 안개) 및 야간 등, 주행상태의 시인성 평가		기능성 포장성능 • 포장공법별, 타이어 마모도 및 미끄럼 성능 시험 • 배수성, 차열성, 투수성 등 • 강우, 강설 시, 기상상황에서의 도로노면 조건별 미끄럼 평가
	시인성 증진시설 기준 • 노면표시, 시인성 관련 도로안전시설 (갈매기 표지 등), 교통안전표지 • 악천후(강설, 강우, 안개) 및 야간, 주행상태의 시인성 평가		검지기 성능시험 • 각종 교통류 검지기 (루프, 압전식, 초음파, 레이저 등) • 강우·안개·야간, 교통류 검지를 위한 최소 정확도 기준 구비와 성능평가
	포장 공법별 노면 반사도 실험 • 다양한 도로조명 및 노면조건 • 강우·야간, 도로조명 형식별 도로노면 반사 성능 평가		에너지 하베스팅 • 태양광 집열판 설비 • 압전식 설비 • 다양한 기상환경을 재현한 Solar Road System의 성능 효율
	도로 소음 실험 • 방음벽 형식별, 포장공법별, 방음녹지 등 • 타이어 형식별 소음 실험 • 방음벽 및 포장공법, 방음녹지의 기능, 소음관측방법 등 정립		용설제 시험 • 다양한 용설제 및 용빙제 관련(부동액 등 친환경 재료 등) • 강설시 용설제 및 용빙제 기능과 환경 영향 등 평가

악조건의 도로환경으로부터 국민의 안전을 항상시킬 것

국내의 도로교통 관련 기술 수준은 선진국 대비 약 80%인 것으로 파악하고 있다.(한국건설기술연구원, 2017) 유럽, 일본, 미국과 같은 수준으로 오르기 위해서는 도로환경 실증실험 연구를 통해 기술 고도화가 요구되어 왔다. 현재 도로 실증실험시설의 구축으로 도로 인프라의 효율성 및 기능 향상, 해외 시장수요에 대비할 수 있는 발판이 마련될 것으로 많은 전문가들은 기대하고 있다. 실규모 수준의 도로 및 교통분야 실증실험 체계가 확보되었기 때문에 선진국과의 기술격차 단축을 기대하며, 나아가 도로교통 기술을 선도할 수 있기를 바란다.

Q. 기상재현 도로실증센터이 설립된 목적은?

A. 폭우나 폭설이 내리면 교통사고가 증가하지만 운전자에게 구체적으로 어떤 영향을 미치는지에 대한 연구는 부족한 실정이었다. 한국건설기술연구원에서는 다양한 기상 상황을 재현해 사고 가능성이 낮은 도로 환경을 연구하는 첨단 시설을 국내 최초로 설립했다.

Q. 어떤 환경을 구현할 수 있는가?

A. 200m 터널 안에서 인공안개나 눈·비를 뿌려 여러 가지 비상상황을 구현하였다. 국내에서는 처음으로 교통사고를 유발하는 도로 환경을 분석하고 대안을 모색하기 위해 첨단 연구 시설을 구축한 것이다. 눈·비·안개 등 악천후에서 도로 안전 성능을 규명하고, 그에 맞는 대안을 개발하는 것이 목적이다.
한국건설기술연구원은 도로실증센터를 통해 악천후 속 교통사고를 방지하는 것은 물론, 스마트한 도로 환경을 구축해 자율주행차의 시장 진입 장벽을 낮추는 데도 도움이 될 것으로 기대하고 있다.

Q. 그동안 도로실증센터에서의 실적이 있다면?

A. 호우경보나 대설경보 기준을 훌쩍 뛰어넘는 상황에서 페인트보다 전용 테이프로 차선을 그었을 때 차량이 차선을 벗어나는 걸 인식할 확률이 월등히 높아진다는 결과를 도출했다. 또, 전광판에 특수 듀얼 렌즈를 적용해 선명도를 20% 이상 높여 의미있는 성과를 도출했다. 이외에도 도로 소음 저감 시설과 기능성 포장도로, 제설제 등의 성능 평가도 시행하고 있다. 🇰🇷

※ 자료를 협조해주신 한국건설기술연구원 SOC실증연구센터 이석기 연구위원, 진민수 전임연구원님께 감사드립니다.

밀양-울산간 건설공사(제4공구) 기술정보 사례

조건웅 현장소장, 전진욱 과장, 황태규 과장 | 밀양-울산간 건설공사(제4공구) | 쌍용건설(주)

1. 머리말

고속국도 제14호선 밀양-울산간 건설공사(제4공구)는 1992년 국토교통부에서 수립한 전국 간선 도로망 계획(7X9)의 동서 8축과 9축의 간격(70km)이 동서간선도로망 평균간격(30~40km)보다 넓어 이를 보완하는 도로를 구축하여 상대적으로 낙후된 경남 북부지역 개발을 촉진하고 영호남을 연결하는 산업, 관광 동맥역할을 도모하고자 시행되는 함양-울산간 고속도로 145.3km의 1차 발주구간인 밀양-울산간 고속도로 45.2km에 해당되며, 그 중 당 현장(제4공구)은 3.72km의 신설 도로개설 현장이다.

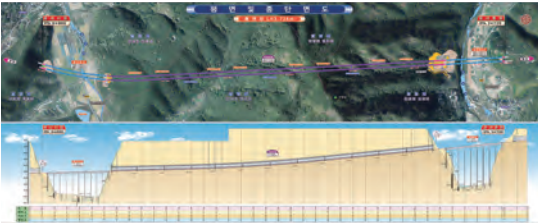
본 고에서는 당 현장에 적용된 4건의 기술정보에 대해 소개하고자 한다.

2. 공사개요

〈표 1〉 밀양-울산간 건설공사(제4공구) 공사개요

공사명	고속국도 제14호선 밀양-울산간 건설공사(제4공구)
계약방식	최저가입찰, 장기계속공사
공사위치	경남 밀양시 단장면 무릉리~고례리
공사기간	2014.03.10 ~ 2020.12.31
공사금액	90,088백만원(VAT포함)
발주처	한국도로공사
공사개요	• 연 장 : 3.72km(4차로 23.4m) • 토공부 : 깎기 665천m ³ , 쌓기 202천m ³ • 교량부 : 용포천교(L=500m) • 단장천2교(L=450m) • 터널부 : 단장4터널(L=2,592m)

〈그림 1〉 노선도



〈그림 2〉 용포천교 현장전경



〈그림 3〉 단장천2교 현장전경



〈그림 4〉 단장4터널 종점부 현장전경



3. VRS기법을 이용한 거더 거치

3.1 개요

현재의 건설산업은 컴퓨터 산업의 발전을 통하여 3D CAD에서 설계된 모델을 표면처리(Mapping)와 재질처리(Rendering)기술을 사용해 가상현실(Virtual Reality, VR)을 실현할 수 있는 단계에 이르렀고, 이러한 기술은 최근 건설현장에서도 VR을 이용한 많은 응용 사례들이 추진되고 있다.

본 고에서는 당 현장 용포천교 Girder 거치 전 가상현실을 구현한 VRS(Virtual Reality Simulation)로 작업방법과 안전교육 사례를 제시하여 현장 시공 시 실무적용의 참고자료로 제안하고자 한다.

〈표 2〉 용포천교 교량 현황

길이(L)	폭(B)	높이(H)	Girder
500m	12.3m (1개방향)	40m (지반~교량)	100본 (중량 128톤/본)

3.2 현장여건 및 VRS 적용배경

첫째, 크레인 작업 반경내에는 고압선이 인접해 있어 갑작사고의 위험이 있었고, 두번째, 하천에 인접하여 정확한 크레인 설치위치 및 하천점용 면적 산정이 어려웠고, 세번째 현장 여건에 맞는 크레인 용량 선정방법이 필요했고, 네번째 고중량물 거치를 위한 크레인 운전원에 대한 교육이 필요했다. 이에 따라 크레인에 대한 사고예방을 위해 정보통신기술을 교량 건설시공에 적용할 방안을 검토하게 되었으며 이중 VRS가 크레인을 이용한 교량 거더 거치 시 효과적일 것으로 예측되었다.

3.3 VRS를 활용한 교량 거더 거치 작업 방법 개선

1) 크레인 운전원 관점에서의 VR시스템 구축
VR기법은 일반적으로 시뮬레이션을 구현할 때는 관리자의 시선을 중심으로 표현하게 된다. 하지만 당 현장은 인접한 고압선과 약 50m높이에 교량을 거치해야 하는 고난이도의 크레인 조종이 요구되다보니 교량 거더 거치시 운전원의 관점에서 VRS기법을 도입하게 되었다.

작업 전 특수안경을 통해 가상체험을 할 수 있도록 하고, 안전교육 자료로 활용함으로써 작업자나 운전원들이 위험요인과 대책 및 작업방법을 쉽게 이해할 수 있었다. 또한, 이와 같이 VR을 활용한 새로운 교육자료 제작과 교육기법 적용은 작업자들의 안전의식 향상과 위험에 대응하는 능력을 키워줌으로써 작업자들로부터 많은 호응을 받았다.

〈그림 5〉 VRS통한 크레인 조종원 가상체험



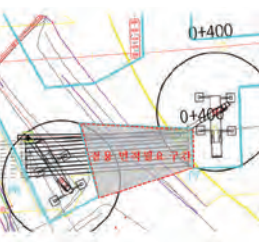
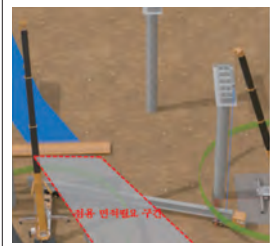
2) 주변 시설물 간섭여부 확인

교량 거더 거치 시 터널 임시 고압전선이 간섭되는데 공사진이나 2D도면으로는 교량거더 거치 시 고압선과의 간섭 여부를 정확히 확인하기가 어려워 VRS기법을 통해 실제 거더 인상 시 간섭 여부를 확인할 수 있었다. 또한, 교량 거더 거치 시 크레인의 아웃트리거가 하천을 점용해야 하므로 하천 통수를 원활하게 하기 위해서는 2D도면으로는 정확한 설치위치 및 점용 면적 산

〈그림 6〉 거더인상시 고압선과의 간섭여부 확인

고압선 위치 항공 사진	VRS
2D는 고압전선과의 간섭 예측 불가능	실제 거더 인상시 간섭여부 확인 가능

〈그림 7〉 하천점용 시 최적 위치 및 점용면적 확인

2D	VRS
	
원활한 하천충돌수를 위한 점용면적 산정 불가	VRS기법을 도입하여 점용면적 산정

정이 어려워 VRS기법을 통해 최적의 크레인 설치위치 및 최소 하천 점용 면적을 산정할 수 있었다.

3) 현장 여건에 맞는 크레인 용량 산정

보통, 교량 거더 거치 시에는 사전에 거더의 중량을 확인하고 인양높이와 작업반경을 확인하여 인양 능력을 산정한 후 크레인을 선정하지만, 당 현장에서는 VRS 기법을 이용하여 적정크레인 용량을 산정하였다.

〈그림 8〉 VRS기법을 이용한 크레인 용량 산정

2D	VRS
	
작업반경 : 19m / 붐길이 : 50m	작업반경 : 20m / 붐길이 : 48m

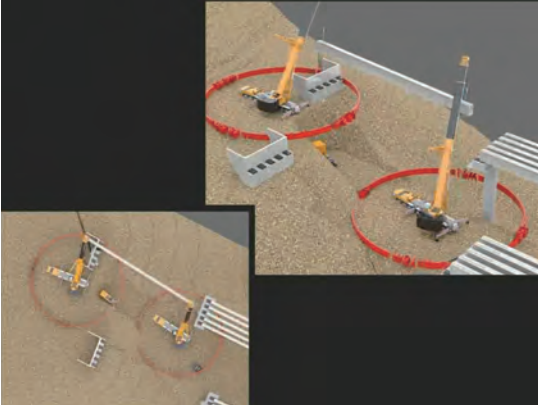


중량물	크레인	작업반경	작업높이	인양능력	비고
128.6T	300T	20m	48m	67.2T	NG
	400T	20m	48m	81T	NG
	500T	20m	48m	144T	OK

4) 급경사 구간에서의 교량 거더 거치

당 현장은 터널과 교량으로 주로 설계되어 자연훼손을 최소화 하도록 하고 있다. 이와 같은 설계 특성에 따라 급경사 구간에 크레인을 설치하고 교량 거더를 인양/설치해야 하는 경우가 다수 발생하였으며 이는 크레인의 전도위험성을 매우 높게 하였다. 이에 따라 당 현장에서는 거더 거치 전 VRS기법을 적용하여 급경사 구간에서의 크레인의 적정 위치 및 작업로 조성계획을 수립하여, 작업의 적합성 및 안전성을 확보하여 작업을 수행할 수 있었다.

〈그림 9〉 급경사 구간에서의 교량거더 거치 VRS



3.4 결론

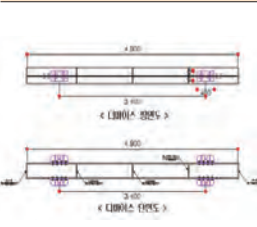
최근 건설현장의 안전사고는 대형 건설장비 사용 부주의로 인한 사고가 급증하고 있는 실정이며 중량물을 취급하는 건설장비 사고는 다른 사고에 비해 더 큰 물적/인적 피해를 일으키게 되므로 작업 전 위험요인을 철저히 파악하고 대책을 수립하여야 한다. VRS 기법은 최신 ICT(정보통신기술)를 활용하여 인간의 오감을 통해 해당 작업의 위험요소 및 작업의 적정성을 미리 보고 체험할 수 있기 때문에 언어로 전달되는 안전교육보다는 근로자 스스로의 위험 대응 능력을 키워줌으로써 사고를 더 효과적으로 예방을 할 수 있을 것으로 기대된다.

4. 코핑 강재거푸집 해체를 위한 디바이스 활용

4.1 개요

교량 구조물공사 간 교각 코핑부 강재거푸집 해체 작업 시 강재거푸집의 오프라드는 현상으로 인한 콘크리트 면과의 마찰력 증대로 크레인 과부하 및 충격이 생겨 크레인 전도, 작업근로자 안전 및 해체시간 증가 등의 문제점이 발생되어 이를 해결하고자 디바이스(device)를 사용한 작업방법 사례를 제시하여 현장 시공 시 참고자료로 제안하고자 한다.

4.2 디바이스 도면/사진 및 제원

평면도 / 단면도	현장 사진
	
코핑 거푸집 측면도	현장 사진
	

디바이스 부재 제원				
구분	사용부재	검토	단위	어용
와이어	25mm(6m)	인장력	안전율	5
H-beam	H-300x300x10x15	축응력m	MPa	122.6
사슬	1인치	인장력	kN	85
볼트	A325-Φ3/4"	인장응력	MPa	74.9
		전단응력	MPa	38.6
러그	필렛용접 6t	전단응력	MPa	64.8
		지압응력	MPa	126

4.3 작업순서도

해체 준비작업	디바이스 설치
	
체결 후 작업자 대기	거푸집 해체
	

4.4 기존 작업방법 대비표

작업 사진		
작업 방법	와이어와 거푸집 직접연결	와이어를 디바이스에 연결 후 디바이스와 거푸집 연결
소요 시간	거푸집 2개소 기준 1일	거푸집 2개소 기준 2시간
작업 인원	5인	5인
안전	거푸집 롤링시 끼임 발생에 대한 근로자 확인시 추락위험	디바이스로 인해 거푸집이 떨어져 쉽게 해체
기타	- 마찰력에 대한 해체시간 증가 - 크레인의 무리한 작업으로 크레인 반동 발생(전도위험)	- 마찰력최소화로 해체시간 단축 - 별도 추가작업 필요 없고 크레인 전도사고 예방 가능

4.5 결론

교량 구조물 공사 중 가장 빈번하게 발생하는 안전사

고 중 하나인 교각 강재거푸집 해체 작업에 대해 근로자 추락 및 크레인 전도에 대한 사고 예방을 하고자 현장 공사 담당직원이 아이디어를 제안하여 당 현장에서 처음 적용한 해당 작업은 안전사고 예방뿐만 아니라 작업시간 단축 및 추가 작업 불필요에 따른 공사기간 단축 및 공사비 절감 효과를 줄 것으로 기대된다.

5. 런칭 거더 가설

5.1 개요

당 현장의 종점부에 위치한 단장천2교는 당 공구 단장 4터널과 제5공구 재약산터널을 잇는 450m의 콘크리트 거더 교량으로 지반으로부터 교량상부까지의 높이가 61m에 이르며, 교량하부에 왕복2차선의 지방도 제1051호선(B=9.5m) 및 단장천(B=85m)이 흐르고 있는 현장여건으로 인해 거더 가설시 크레인을 이용한 가설이 불가하여 트롤리 레일을 이용한 런칭 가설공법으로 설계에 반영되었다. 해당 가설 공법에 대한 작업방법과 시공순서를 제시하여 현장 시공 시 실무적용의 참고자료로 제안하고자 한다.

〈표 3〉 단장천교 교량 현황

길이(L)	폭(B)	높이(H)	Girder
450m	12.3m (1개방향)	61m (지반~교량)	90본 (중량 128톤/본)

5.2 해당공법 적용 사례



5.3 Beam Launcher 주요 명칭

〈그림 10〉 런처 주요명칭



5.4 작업순서

1. GIRDER 상차(TROLLEY)	2. BEAM LAUNCHER GIRDER 가설준비
	
3. TROLLEY를 이용하여 후방 지지대까지 이동	4. 전방 크레인으로 견인하여 전방으로 인양
	

5. 후방 크레인으로 견인	6. 거더가설 위치로 이동 (횡방향 이동)
	
7. 거더셋팅 완료	8. 런처로 다음공간 이동 후 트롤리레일 설치
	

5.5 크레인 및 런처 가설 비교

작업 전경		
작업 방법	지상에서 제작된 거더를 크레인위치까지 운반 후 가설	거더를 후방 공급하여 런처장비로 가설
소요 시간	8~10본/일	5본/일
작업 인원	8~12인	8~12인
장점	- 일 최대10본까지 가능 - 저(低)교량 경제성 좋음 - 장비고장 시 대체가능	- 하부 지형, 지물등 높이에 상관없이 시공가능 - 하부 토공작업 불필요
단점	- 하부 지형, 지물에 따라 작업성 저하 - 하부 부지정리 및 다짐 필요 - 대형장비 수배 곤란	- 크레인가설 대비 작업속도 저하 모터등 부품고장시 작업 지연 - 가설전 구조검토 및 가설후 해체필요

5.6 결론

최근 고속도로 건설공사의 추세는 자연환경 훼손 및

하부 지형·지물의 영향을 최소화하는 공법이 다수 적용되고 있는 실정이다. 그 중 당현장에 적용된 런칭 거더 가설공법은 후방에서 거더를 제작 후 기 가설된 거더위에 레일과 트롤리를 이용해 거더를 운반하여 런차장비를 가설하는 공법이 다. 이처럼 현장 여건에 맞는 거더가설 공법 적용으로 안전사고 예방뿐만 아니라 작업시간 단축 및 추가 작업 불필요에 따른 공사기간 단축 및 공사비 절감 효과를 줄 것으로 기대된다.

6. IoT 액션캠 LTE 시스템

6.1 개요

스마트폰, PC를 넘어 자동차, 냉장고, 세탁기, 시계 등 모든 사물이 인터넷에 연결되는 것을 사물인터넷 (Internet of Things)이라고 한다. 이 기술을 이용하면 각종 기기에 통신, 센서 기능을 장착해 스스로 데이터를 주고 받고 이를 처리해 자동으로 구동하는 것이 가능해진다. 당 현장에서는 IoT를 기반으로 해서 근로자 안전모에 소형 카메라를 달아 동영상 촬영을 통해 현장을 관리하는 액션캠 LTE(Long Term Evolution) 시스템을 도입하였다. 근로자의 작업사항을 대해 실시간으로 촬영한 영상을 시간과 장소의 제약 없이 스마트 폰이나 PC로 모니터링 되는 시스템에 대한 설명자료를 제시하여 현장 시공 시 실무적용의 참고자료로 제안하고자 한다.

6.2 도입배경

교각 구조물 공사에 대한 고소작업 시 상부근로자의 안전관리가 현행 방법으로는 부족한 실정이었다. 이에 따라 실시간 모니터링을 통한 밀착안전관리의 필요성이 발생하였고, 장소에 구애 받지 않으며 저비용·고효율 관리가 가능한 IT장비를 활용한 대책을 모색하였다.

구분	현행 관리	문제점
하부에서 관리		밀착관리 불가
관리자 동행		작업구간 협소
드론		근접촬영 한계

6.3 적용사례

안전모 액션캠 설치	액션캠 현장 적용
	
작업 근접촬영	작업 근접촬영
	
실시간 작업확인	실시간 안전TV확인
	

6.4 결론

당 현장 교각 구조물 공사 시 Pier 및 Coving부의 고소 작업 중 작업공간의 협소에 따라 관리자가 동행하기 어려운 여건으로 인해 상부 근로자에 대한 실시간 안전관리 및 작업관리가 힘든 실정이었다.

이에 따라 당현장에 적용된 액션캠 LTE시스템은 근로자의 안전모에 액션캠 LTE를 부착하고 실시간 촬영한 영상을 시간과 장소의 제약없이 스마트폰이나 PC로 모니터링을 할 수 있었으며, 사무실과 작업현장의 거리가 멀고 여러 곳에서 공사가 진행되는 건설현장에 대해 활용도가 크며 핵심공정, 고난도 공사, 위험 공사 관리에 용이하다. 이를 통해 근로자들의 안전 및 작업에 대한 경각심이 높아져 사고 예방에 큰 도움을 줄 것으로 기대한다.

7. 맺음말

당 현장은 연장 3.72km의 고속도로 건설공사 현장으로 교량2개소 및 터널1개소의 비교적 단순 공종의 공사현장으로 보여질 수 있으나, 높이 60m의 교량과 하부의 기존도로 및 하천을 통과하는 등의 어려운 현장여건이 내재된 공사이다. 현장의 직원들은 현장여건 개선을 위해 아이디어를 접목한 사례발굴을 통해 작업관리 및 안전관리에 지속적으로 노력하고 있다.

본 기사를 통해 당 현장에 적용된 우수 사례들을 통해 독자들이 공유하고, 유사공사 시 적용될 수 있도록 하는 것이 우리 쌍용건설의 자량이자 기술력이라 말할 수 있겠다. 해당 적용사례 발굴 및 개발에 진심어린 조언과 협조를 아끼지 않고 보내주신 쌍용건설 본사 토목기술팀 및 안전혁신팀 임직원분들께 진심으로 감사드린다. 🇰🇷

도로 유지관리 및 가설교량의 선두주자 지엘기술(주)



기업정보 및 소개	
사업영역	도로, 교량 등 유지관리 및 보수, 내진설계 및 보강, 유지관리 기술개발
위치	광주광역시 북구 하남대로 775번길 9
Tel	062-525-7177
Fax	062-525-7176
홈페이지	http://www.giltech.co.kr

지엘기술은 1998년 창립 이후 건설기획, 설계, 신기술, 시공분야에서 다양한 건설공법 및 기술을 개발해왔다. 특히 연구개발에 아낌없이 투자하여 대한민국 시설물 유지관리 및 가설교량 분야에서 노하우와 다양한 기술들을 축적하여 튼튼한 중견기업으로 자리 잡았다.

지엘기술(주)는 1998년 창사 이래 16년 동안 사회간접자본인 도로유지보수의 선봉에 선다는 각오와 열정으로 국가의 대동맥인 고속도로와 일반도로 유지보수, 재해예방 및 복구업무를 성실히 수행하고 있으며, 끊임없는 기술개발을 통해 안전하고 적용성이 우수한 공법개발은 물론, 기술연구소를 운영, 도로의 제기능을 유지하기 위해 끊임없이 노력 중이다.

1. 사업소개

① 시설물 보수보강

지엘기술은 고속도로 본선차단이 수반되거나 긴급성을 요하는 유지보수업무를 수행하고 있다. 지난 2016년 6월부터 최근 2월까지 진행된 섬진대교 시설물 보수보강 프로젝트는 안정성 및 내구성을 향상시키기 위한 사업이다. 1995년에 완공된 섬진대교는 총 연장 700m, 폭 18.5m의 4차로의 PSC 박스교량으로 광양시와 영남권을 연결한다. 섬진대교 보수보강 프로젝트에서는 교각단면보수, 균열보수, 중성화 및 염해방지 외 교량 기초부 단면보강과 수중부 단면보강, 파일보강 등의 공사가 진행되었다.



지엘기술이 섬진대교 보수보강 공사를 진행하는 장면



지엘기술이 성주대교(구) 개축공사 중 가교설치 및 철거공사를 진행하는 장면



GTB공법은 단면형상, 미관, 경제성을 모두 갖춘 가설교량이다

② 가설교량

지엘기술의 가설교량 사업은 BTB공법과 방재신기술인 GTB공법을 적용하여 안정성과 경제성을 확보할 수 있다. 한시적 목적으로 설치하는 가설교량은 교통의 우회 및 장비 이동통로의 확보, 사전재해 위험성 방지, 환경보호 등을 감안하여 강구조물로 제작, 설치하고 있다. 특히 1975년에 건설된 성주대교는 노후화가 진행됨에 따라 지엘기술이 2016년부터 개축공사를 진행하고 있다. 본 교량을 개축하기 위해 강재용 가교를 설치하였으며 2019년 하반기까지 사용한 후 철거할 예정이다. 가설교량은 폭 10m, 연장 470m이며, 자재만 약 3,800톤이 투입된 대형 가설교량이다.

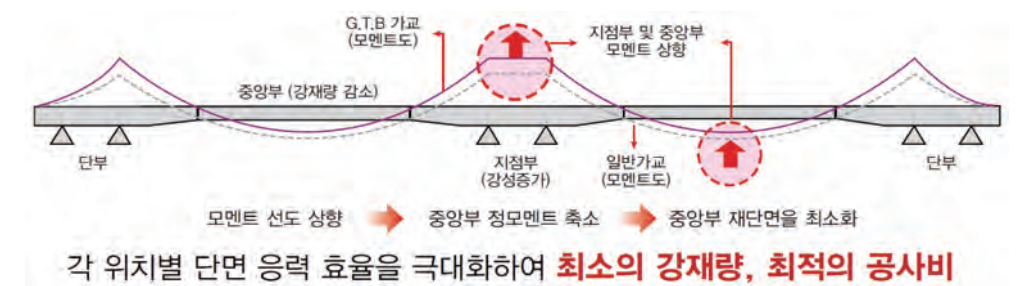
③ 도로 유지관리

지엘기술은 도로를 최상의 상태로 유지하기 위해 상시 점검과 유지보수 공사를 수행한다. 도로 유지관리 관련 기술 및 장비를 개발하고 보유하고 있다. 고속도로 구간의 도로시설물을 도로관리기관과 계약을 체결하여 토공, 배수공, 부대공, 구조물공, 교통안전시설 및 사고 복구에 대해 보수공사를 수행하고 있다. 또한 노후 시설물 점검 및 보수, 도로개량, 비탈면 보수 등을 유지관리하여 도로 이용객과 도로관리기관의 만족을 위해 노력하고 있다.



2. 대표기술 - G.T.B 공법

지엘기술의 변단면 거더와 연속형 복공판을 이용한 가설교량을 소개하고자 한다. 본 기술은 변단면 거더로 제작하여 지점부 강성을 증가시킨 공법으로 단면을 최적화하였다. 특히 지점부에 강성이 큰 판형거더를 설치해 지점부 모멘트를 증가시키고, 중앙부의 모멘트를 지점부로 이동시켜 중앙부 주형 단면의 효율을 향상시키고 일체형 복공판을 사용해 거더와 일체화시켜 차량 주행성 및 사용성이 우수한 공법이다. 또한 최소 강재량을 적용하여 공사비를 획기적으로 절감할 수 있는 가설교량 공법이다. 본 공법은 지난 2015년 방재신기술(제102호)을 획득하였으며, 한국도로공사 신기술 적용 플랫폼인 도공기술마켓에도 등록되어 기술력 및 경제성 등 그 우수성을 국가로부터 인정받고 있는 지엘기술의 대표적인 기술이다. 최근 언양-영천, 제2외곽순환, 동이옥천, 부산외곽순환, 경부고속도로 직선화 사업 등 고속도로의 다양한 공사현장에 적용하여 그 기술력을 입증받고 있다.



3. G.T.B 공법 적용 분야

- ① 장시간 가설교량이 필요한 경우 (최대 40m 적용 가능)
- ② 재해 발생시 긴급 복구용 교량이 필요한 경우
- ③ 하천 구간 횡단시 본교량 설치를 위한 작업용 가설교량
- ④ 넓은 작업 공간 확보가 필요한 복공 구조물
- ⑤ 인도교 및 임시 보도육교
- ⑥ 거더 및 파일의 추가 없이 보도부 확장이 필요한 경우

G.T.B 공법의 기대효과
▶ 가설교량의 공기 단축으로 전체 공정 단축 효과 기대
▶ 형고 중가 없이 장시간 가설교량 구현이 가능하여 통수단면적 확보에 유리하고 가교접속부의 토공부 절감으로 공사비 및 공기절감
▶ 하중조건이나 현장 여건에 따라 하부 파일(H-pile, 강관pile, 직접기초 등)이나 복공판(연속, 일반)이 선택적으로 적용 가능
▶ 별도의 인장재가 없어 현장 품질 및 유지관리가 용이함
▶ 최적 설계를 통한 물량 감소로 공사비 절감



전남 장성군에 G.T.B 가설교량 생산라인을 자체 확보할 수 있는 공장이 구축되어 있다.

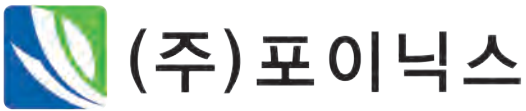
4. 지엘기술의 기술력

지엘기술(주)는 유지보수업계에 필요한 원천기술과 지식재산권 약 20건의 다양한 기술을 보유하고 있으며, 유지관리의 기술력 증진을 위해 전남대, 목포해양대, 경남대, 경기대 등 지역 대학과 공동으로 연구개발 사업을 진행하고 있다.

주요특허	특허명
단면보수	방수 및 방청성능이 향상된 친환경 폴리머 모르타르 외 2건
교량인상	기계식 자동인상 장치와 안전스토퍼를 이용하여 안전성이 확보된 교량상판 승강장치 외 2건
방수	건설 구조물의 방수공법 및 방수구조 외 1건
가설교량	부등플랜지 가변단면 가설교량 외 3건
창호	에너지 절감형 기능성 창호 외 5건
V형 띠철근	내진설계를 위한 시공성이 개선된 철근콘크리트 기둥의 띠철근 배근 방법 외 6건
자반보강 댐퍼	좌굴구속형 강재댐퍼 외 3건
그라우팅	친환경 그라우트 조성물과 이를 이용한 그라우팅 시공공법

신기술인증	공법명
방재신기술 제 90호	유량제어형 멀티펌프와 안전책을 이용한 변위제어 방식의 교량동시 인상공법
방재신기술 제 102호	변단면 거더와 연속형 복공판을 이용한 가설교량

조용한 도로를 선물하는 기업



기업정보 및 소개	
대표이사	김병채
사업영역	1) 제조 : RSBS저소음배수성아스콘(단층, 복층) RSBS개질아스콘 등 2) 건설 : 일반아스콘 포장 / 차선도색 / 시설물 유지관리
위치	경기도 수원시 영통구 광교로 105, 520호(이의동, 경기알앤디비센터)
Tel	031-888-5530 ~3
홈페이지 등	www.poinix.net

기술의 혁신성과 특징점

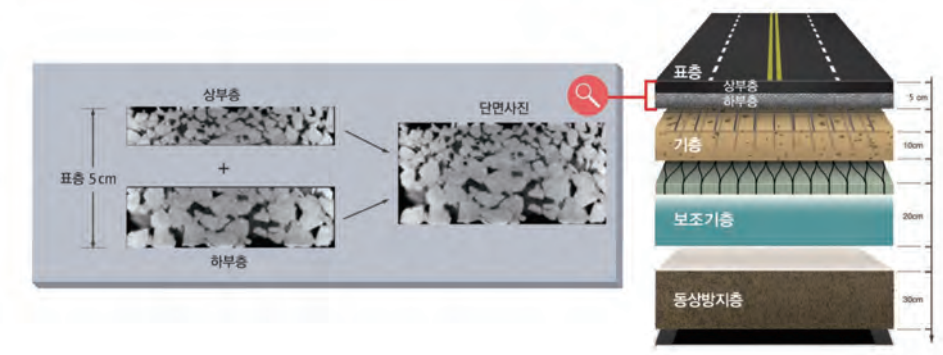
국내 유일의 RSBS개질재를 사용, 22%이상의 공극률을 가진 복층 구조 아스팔트 포장을 통해 도로교통 소음을 획기적으로 저감시킨 기술

- 유일한 환경부 인 · 검증 소음저감 도로포장 공법(도로교통소음 통상 9dB(A) 저감)
- 특허받은 개질제 (특허 제10-0835670호)

Styrene Polymerization + Butadiene Polymerization → Styrene-butadiene diblock + Coupling agent → Coupling Reaction → Radial-type (방사형구조) OR Linear-type (선형구조)

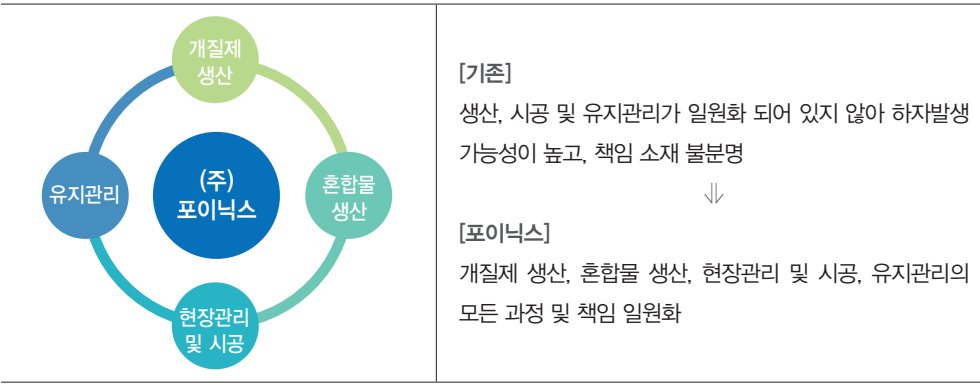
RSBS(방사형 스티렌-부타디엔-스티렌)개질제는 고온 특성이 우수하고 탄성복원력, 인장강도 등 기계적 물성과 결합력이 매우 우수하며, 복층 구조와 높은 공극률 실현

- 22% 이상의 공극률을 가진 복층 구조
작은 골재(8mm)를 사용한 작고 많은 공극의 상부층, 큰 골재(13mm)를 사용한 크고 많은 공극의 하



부층의 복층 포장구조를 형성, RSBS개질제를 사용하여 22% 이상의 높은 공극률을 실현하였고, 상부층의 필터 역할로 기존 단층 저소음 포장에서 발생하였던 공극 막힘 현상을 억제하고 소음저감 성능 장기간 유지 가능

– 책임소재 일원화



– 시공실적

한국토지주택공사, 한국도로공사, 10개 이상의 지자체 등에서 발주한 50개소 이상의 현장에 성공적 시공 (신내 지하차도, 트리마제 앞 강변북로 등 서울시내 시공 실적 보유)

– 5년 보증제도 도입 (보증보험 가입)

보증항목	보증기간
소음저감 : 일반아스콘포장 대비 7dB(A) 보증	5년
내구성 : 면상균열, 소성변형, 포트홀, 골재박리	
기능회복청소 : 소음저감 성능 저하 확인 시	

– 복층 포설 전용장비 시공

자체 보유한 In-Line Paver(복층 포설 전용장비)를 사용하여 상·하부층 동시포설/다짐이 가능하고 공사기간 단축 및 시공성이 우수하고 상·하부층 혼합물이 서로 맞물려 층간 높은 결합력을 가진.



2개층 동시포장(맞물림 포장) 단면	일반포장(층간 접착 포장) 단면

RSBS복층 저소음포장, -10dB(A) 소음저감효과 확인

한국도로공사, (주)포이닉스의 환경부 신기술인 'RSBS복층 저소음배수성 포장'의 소음저감효과 검증

- 검증기관 : (사)한국소음진동공학회
- 검증결과 : 평균 10dB(A) 이상 저감
 - ※ 환경영향평가 시 유일하게 -7dB(A)의 소음저감효과를 인정

– 한국도로공사 주관 소음저감효과 검증

- 위 치 : 서울외곽순환고속도로 송파 나들목 인근 (L=700M)
- 기 간 : '18. 7. 31 ~ 10. 27 (포장전 · 후 각 2주간 측정)
- 방 법 : 등가소음도 (소음진동공정시험기준, 환경부)
- 지 점 : 11개 지점 (이격거리 최대 50M, 측정높이 최대 15M)



– 그간, 'RSBS복층 저소음포장'에 대한 소음저감효과 검증

주관기관	검증결과
환경부 (신기술 인 · 검증)	신기술인증서제367호('12. 06. 12.), 기술검증서제178호('15. 05. 22.) – 도로교통소음 통상 9dB(A) 저감
한국토지주택공사(LH) (자체 용역)	복층저소음포장공법 소음저감효과 분석 및 모니터링 연구('14. 07 ~ '16. 12) – 70km/h 이상 7dB(A) 저감
한국도로공사 (한국소음진동공학회회위)	– 도로교통소음 10dB(A) 이상 저감

법령정보 소식

도로분야 제 · 개정 법령, 행정규칙(훈령 · 예규 · 고시), 입법 및 행정예고 등의 정보를 전해드립니다.
보다 자세한 사항은 국토교통부 홈페이지(www.molit.go.kr)의 정보마당을 참고하시기 바랍니다.



법령(법, 시행령, 시행규칙) 정보

도로표지규칙 일부개정안 입법예고 (~2019. 6. 3)

1. 개정이유

운전자가 도로표지를 보다 쉽게 읽을 수 있도록 “도로명 안내표지”의 방향정보 글자크기를 확대하고, 도로표지에 사용되는 영문표기 통일을 위해 영문표기는 국토교통부가 정하는 바에 따르도록 하고자 함

2. 주요내용

- ① “도로명 안내표지”의 방향정보 글자크기를 기본형은 22cm에서 24cm로, 도형식은 18cm에서 24cm로 확대
- ② 영문표기는 국토교통부장관이 정하는 바에 따르도록 함

도로표지 제작 설치 및 관리지침 일부개정안 행정예고 (~2019. 6. 3)

1. 개정이유

문화재 홍보 및 관광활성화를 위해 유네스코 세계문화유산 등은 고속국도에서도 안내가 가능하도록 하고, 영문표기 통일을 위해 안내지명 특성에 따라 6개 항목(자연지명, 인공지명, 문화재, 도로명, 행정구역, 행정기관)으로 분류하고 종류별 영문표기 적용기준을 제시하기 위함

2. 주요내용

- ① 고속국도의 관광지표지 설치위치를 현행 인터체인지(IC) 500m 전방에서 1.5km 전방으로 변경
- ② 고속국도의 1개의 인터체인지(IC)에서 안내할 수 있는 관광지 수를 현행 3개 이하에서 4개 이하로 변경
- ③ 영문표지 통일을 위해 안내지명 특성에 따라 6개 항목(자연지명, 인공지명, 문화재명, 도로명, 행정구역명, 행정기관명)으로 분류하고 종류별 적용기준을 제시
- ④ 유네스코 세계문화유산은 고속국도에서 안내할 수 있도록 하고, 기존 안내지명으로 사용되어 온 국가 지정문화재 등은 유발교통량, 인지도 등을 고려하여 도로관리청이 계속 안내가 필요하다고 인정하는 경우 안내지명으로 사용할 수 있도록 함
- ⑤ 다양한 조영식 도로표지 설치를 위해 자동차전용도로 등 제한속도가 높은 지점에서는 판독거리가 다소 우수한 조영식 표지를 적용할 것을 권장함
- ⑥ 도로명 안내방식의 지점명 안내 글씨 크기 확대(22cm → 24cm)에 따라 도로명 안내표지의 세부 도안 방법 변경

도로의 구조·시설기준에 관한 규칙 일부개정안 입법예고 (∼2019. 6. 23)

1. 개정이유

도로용량 증가 및 안전성 향상을 위해 도로시설 설치규정을 추가하고 도로의 기능별 구분체계 및 도로관련 용어 수정 등을 통해 현행 제도의 미비점을 개선·보완하고자 함.

2. 주요내용

- ① 길어깨를 차로로 활용하는 규정 마련(안 제12조제8항 및 제9항)
현재 일부 고속국도에서 길어깨를 차로로 활용하고 있어 설치 운영 근거가 없어 그에 대한 근거를 마련함.
- ② 교통정온화시설 설치 규정 마련(안 제2조제44호, 제38조제4항)
보행자의 안전 확보 및 쾌적한 생활환경 조성을 위하여 자동차의 속도를 낮추고 통행량을 줄이기 위한 교통정온화시설 활성화를 위해 설치 근거를 마련함.
- ③ 긴급구난차량의 안전을 위한 시설 규정 마련(안 제12조제7항)
전방인지기거리가 부족한 길어깨에서 구급차 등이 구난활동 중 발생하는 추돌사고 예방을 위한 시설의 설치 근거를 마련함.
- ④ 도로의 구분체계 수정(안 제2조, 제3조, 제5조, 제8조, 제11조, 제12조, 제25조)
고속국도법이 도로법에 통합('14. 7)되어 고속국도를 다른 도로법 상의 도로와 함께 도로 기능별로 구분하도록 함.
마. 도로의 기능분류 수정(안 제3조제3항)
- ⑤ 도로는 기능별 분류(주간선도로, 보조주간선도로, 집산도로, 국지도로)에 따라 도로관리청이 건설할 수 있는 도로를 제한하고 있어 도로관리청이 도로건설 시 제약이 되므로 해당 규정을 보완함.
- ⑥ 도로관련 용어 수정(안 제2조, 제3조, 제4조, 제28조, 제29조, 제37조)
도로관련 용어 중 같은 의미로 쓰이는 중복 단어, 다른 의미이나 구분없이 사용되는 용어를 명확히 구분하고, 한자표기를 삭제하는 등 불명확한 표현을 수정하여 그 의미를 명확하게 함.)

도로소식 브리핑

자세한 사항은 각 도로관리기관 홈페이지를
참고하시기 바랍니다.

도로관리기관

국토교통부, 천사대교 개통, 한 시간 뱃길, 자동차로 10분이면 도착

국토교통부는 전남 신안군 압해읍에서 압태면을 잇는 국도 2호선 압해-암태간 도로공사(10.8km)를 마무리하고, 4월 4일 차량통행을 시작했다. 압해-암태 간 도로공사는 압해읍과 암태면을 해상교량(천사대교)으로 연결하는 사업으로 지난 2010년 착공했으며, 총 5천 814억 원이 투입됐다. 천사대교는 국내에서는 최초로 사장교와 현수교가 동시에 배치된 교량이자, 우리나라 해상교량 중에서 네 번째로 긴 교량이자 국도로는 가장 긴 교량이다.

국토부, 디지털 신호로 위험상황 알려주는 똑똑한 가로등 만든다

국토교통부는 과학기술정보통신부, 산업통상자원부, 행정안전부와 공동으로 '스마트 도로조명 플랫폼 개발 및 실증 연구'에 본격 착수했다. 본 사업은 도로상 가로등의 기능을 불빛만 비춰주는 단순한 조명이 아닌 각종 도로환경 정보를 국민에게 제공함으로써 교통사고 저감에 기여함을 목적으로 올해부터 2023년까지 4개 부처가 260억 원의 예산을 투입하여 공동 개발할 계획이다.

국토부, 자율주행자동차 상용화 촉진 및 지원에 관한 법률 제정안 국회 통과

자율주행자동차 상용화 촉진 및 지원에 관한 법률 제정안이 4월 5일 국회 본회의를 통과했다. 자율주행차는 4차 산업혁명을 대표하는 기술로 우리의 삶을

바꾸고 새로운 산업과 시장을 창출할 것으로 예상된다. 이에 정부는 인프라 구축, 연구개발(R&D), 규제 혁신 등 다양한 지원정책을 추진하여 자율주행차의 기술개발을 지원해왔다.

국토부, 안성휴게소 등 3개소, 고속도로 첫 수소충전소 정식 개장

국토교통부와 한국도로공사가 지난 4월 12일에 경부고속도로 안성휴게소(양방향) 등 3개소에 수소충전소 구축을 완료하고, 고속도로 최초의 수소충전소를 정식 개장했다. 고속도로 수소충전소는 이용자 편의를 위해 연중무휴 오전 8시부터 밤 10시까지 운영되며, 요금은 고속도로 수소충전소 전체가 동일하게 킬로그램 당 8,800원(부가세 포함)이다.

국토부, 노후SOC 유지보수, 일자리, 등 9,243억 원 추경안 편성

국토교통부는 미세먼지·안전, 노후 SOC 유지보수, 일자리, 포항 대책, 주거안전망 등 9,243억원 규모(정부 전체 추경의 약 14% 수준)의 추가경정예산안을 편성하였다고 밝혔다. 철도역사, 도로터널 등 다중이용 교통시설 공기질 개선 등 미세먼지 저감에 1,843억원, 위험도로 개선, 노후 철도시설물 개량 등 노후 SOC 유지보수에 2,463억원을 편성하였으며, 신산업 육성, 수출 금융지원, 지역도로인프라 등 일자리 사업에 1,703억원 등을 추가 편성하였다.

국토부, 작년 간선도로 하루 평균 교통량 14,964대… 전년과 비슷

국토교통부는 전국 주요 간선도로의 2018년도 교통량을 조사한 결과, 전국

일 평균 교통량은 14,964대로 2017년 14,921대와 비슷하였다고 밝혔다. 유가 상승에도 불구하고, 자동차등록대수와 국내총생산(GDP) 증가 등으로 일 평균 교통량은 2012년 이후 전체적으로 증가 추이를 유지하고 있는 것으로 분석된다.

국토부, 전국 도로 연장 110,714km, 10년 전에 비해 6,478km 증가, 도로현황 통계 공표

국토교통부는 2018년 12월 기준 전국 도로현황을 집계한 결과, 전국 도로의 연장은 110,714km로 2008년 104,236km에 비해 6,478km(약 5.8%) 증가하였다고 밝혔다.

국민 1명 기준의 도로연장을 계산해보면, 약 2.14m 수준이다. 도로등급별 도로연장은 고속국도 4,767km, 일반국도 13,983km, 특별·광역시도 4,905km, 지방도 18,075km, 시도 30,028km, 군도 22,786km, 구도 16,170km로 파악되었다.

국토부, 대도시권 광역교통망 개선을 위한 로드맵 수립 본격 착수

국토교통부 대도시권광역교통위원회는 대도시권의 만성적 교통난과 출퇴근 불편 해소를 위해, '제2차 대도시권 광역교통기본계획('21~'40)'과 이를 실행할 '제4차 대도시권 광역교통시행계획('21~'25)' 수립 용역을 착수했다고 밝혔다. 이는 지난 3월 출범한 대도시권광역교통위원회의 광역교통계획 수립 업무 중 하나로 대도시권 교통문제를 전담하는 총괄 컨트롤 타워로서 효율적인 광역교통시설 확충·운영을 위한 대광위의 첫 역할을 수행하게 된다.

국토부, 전국 교량 및 터널연장 5,352km, 10년 만에 53.9% 증가

국토교통부는 고속국도, 일반국도, 지방도 등 전국 도로상의 교량 및 터널에 대한 기초현황 및 통계자료를 수록한 '2018년도 도로 교량 및 터널 현황조사서'를 발표하였다. 도로의 주요 구조물인 교량 34,297개소(3,452km) 및 터널 2,566개소(1,897km)의 총 연장은 5,349km로 전체 도로연장(110,714km)의 4.8%(교량 3.1%, 터널 1.7%)를 차지하는 것으로 집계되었으며, 교량 및 터널 총 36,863개소 기준으로 약 3.0km마다 교량 또는 터널이 놓인 셈이다.

국토부, 국내 최장 보령해저터널 7년 공사 끝 관통

국토교통부는 충남 보령시 대천항에서 원산도를 잇는 국도77호선 보령-태안 건설공사의 보령해저터널(L=6,927m)을 지난 6월 관통했다. 보령 해저터널은 상·하행 2차로 분리 터널로서 지난 2012년 11월부터 보령 및 원산도 방향에서 터널 굴착공사를 본격 착수하여 상행선(원산도 방향)은 2월 20일 관통한 바 있으며, 이번 하행선(보령 방향)을 6월 10일 관통함으로써 7년여 만에 양방향 굴착을 모두 완료하였다. 보령 해저터널은 육상구간에서 일반화된 NATM공법을 적용하였으며 완공 후에는 도로 해저터널로는 세계5번째로 긴 터널이다.

한국도로공사, 고속도로 휴게소, 외부 연결 통로시설 집중 개선

한국도로공사는 고속도로 휴게소 인근에서의 음주운전을 근절하기 위해 휴게

소와 외부를 연결하는 출입통로를 개선하고 관리를 강화한다고 밝혔다.

고속도로 휴게소 인근에서 음주가 가능한 곳을 전수조사 하여, 출입통로 잠금장치 보수를 완료했으며 일부 무단 출입구는 폐쇄했다. 또한, 출입통로와 휴게소 주위에 음주운전 예방 현수막과 신고처가 기재된 안내판을 부착해 음주운전이 의심되는 운전자가 발견되면 누구나 신고할 수 있도록 했다.

도공, 8월까지 도공기술마켓 기술R&D 과제 공모

한국도로공사는 중소기업을 대상으로 고속도로 건설 및 유지관리 분야 신기술 연구개발을 위한 기술R&D 과제를 공모한다고 밝혔다. 기술R&D는 중소기업이 제안한 신기술을 한국도로공사의 전문연구원과 협동으로 연구 개발하는 제도로, 개발에 성공한 기술은 판로지원과 함께 기술마켓에 등록하여 실제 건설현장에서 활용하게 된다. 이번 공모에서는 총 5건 이내의 과제를 선정할 계획이다. 공모는 8월 31일(토)까지 진행되며, 신청자격을 갖춘 중소기업은 신청서 등을 도공기술마켓(<https://market.ex.co.kr:5004>)에서 온라인으로 접수하면 된다.

도공, 태국·인도 고속도로 인프라 구축 돕는다

한국도로공사가 지난 5월 20일 한국도로공사 도로교통연구원에서 태국도로공사(EXAT), 인도 고속도로청과 도로 인프라분야 협력을 위한 업무협약(MOU)을 체결했다고 밝혔다.

이번 협약 체결은 두 나라와의 기술교

류, 고속도로 관리 경험 교환, 기관 간 전문가 파견 등을 통해 태국과 인도가 직면한 교통문제 해결을 지원하고, 한국 기업의 해외시장 진출을 추진하기 위해 마련됐다.

도공, 중부고속도로(호법~마장, 산곡~하남) 개량공사 6월 3일(월)부터 전면 시행

한국도로공사는 6월 3일부터 12월말까지 중부고속도로 호법 분기점~마장 분기점(L=2.6km), 산곡 분기점~하남 분기점(L=4.4km)구간의 노후시설 보수를 위해 양방향 1~2개 차로의 통행을 제한할 계획이라고 밝혔다. 한국도로공사는 이용객의 불편을 최소화하기 위해 평일 야간시간대(21시~06시)에만 차로를 차단하고 공사를 시행할 예정이다. 이번 개량공사는 노후화된 구간의 콘크리트 포장을 아스팔트 포장으로 전면 재포장하고, 중앙분리대와 가드레일 등 안전시설과 부대시설을 개선해 고속도로의 안전성을 강화하고 쾌적한 주행환경을 제공하기 위한 것이다.

서울특별시, 어린이 보호구역 사고 제로 목표... 서울시, 일괄설계로 안전성 담보

서울시가 어린이보호구역 사업예산을 전년도 (약 58억 원)의 2배 수준(119억 원)으로 늘리고, 어린이보호구역 교통사고 제로 달성을 목표로 보호구역 지정 확대와 시설 정비에 박차를 가한다. 서울시는 금년 개교한 곳을 제외하고는 시내 초등학교에 어린이 보호구역을 100% 지정·운영 중인데, 어린이집, 유치원, 학원밀집지역을 중심으로 어린이 보호구역을 더욱 확대한다는 방침이다.

올해는 은평구 흥대어린이집, 강남구 유정유치원 주변 등 37개소를 어린이 보호구역으로 신규 지정한다.

서울시, 내부순환로 7.9km 구간단속... 제한속도(70km/h) 초과 과속차량

서울서울시는 오는 7월부터 내부순환로 홍지문터널~길음IC 구간 7.9km에 대한 과속 구간단속을 시행한다고 밝혔다. 7월부터 시범운영 후 10월부터 본격 단속을 시작할 계획이다. 1999년도 준공·개통된 내부순환로는 서울시 북부 도심지역을 통과하는 고가도로로 주변 주택가는 도로교통 소음에 노출돼 있으며, 특히 야간시간대엔 규정 속도(70km/h)를 초과하는 과속차량으로 지역 주민들이 큰 불편을 겪고 있는 실정이다. 또한, 차로 폭이 좁은 곡선구간의 고가도로와 장대터널인 홍지문터널, 정릉터널이 위치하고 있어 교통사고 위험이 높은 상태이다.

서울시, 서리풀터널 4월 22일 개통, 강남교통 얼마나 빨라지나

4월 22일 서리풀공원을 왕복 6~8차로로 관통하는 총연장 1,280m '서리풀터널'이 정식 개통됐다. 2015년 10월 첫 삽을 뜬지 3년 5개월 만이다. '서초대로'는 이수역사거리~강남역사거리 총 3.8km를 연결하는 왕복 8차선 도로다. 시는 군부대로 단절된 구간 연결을 위해 국방부와 6여 년에 걸친 협의 끝에 부지 보상 협약을 체결하고, 2015년 12월 군부대 이전을 완료했다. 총 사업비 1,506억 원은 전액 시비로 투입됐다.

부산광역시, 산성터널 금정측 접속도로 회동나들목(IC) 신설 도로(정관 → 구서방향)로 통행 변경

부산시 건설본부는 6월 5일 오후 3시부로 산성터널 금정측 접속도로 회동나들목(IC)에 계획된 도로 공사를 위하여 기존 연결 도로(정관 → 구서방향)를 폐쇄하고, 새로 설치한 도로(정관 → 구서방향)로 차량 통행이 변경됐다. 산성터널 금정측 접속도로는 부산시 금정구 장전초등학교~회동나들목(IC) 구간에 걸친 폭 20~50m의 도로로 지하차도와 터널, 교량 등 총 연장이 3.24km에 달한다. 이는 부산시의 동과 서를 잇는 대표적인 연결 도로망 중 하나로 국비 1,256억 원, 시비 1,706억 원, 총 2,962억 원을 투입해 지난 2013년 8월에 착공하였으며 내년 3월 준공을 목표로 공사하고 있다.

광주광역시, 송정역~광주공항 주변 연결도로 개설

광주광역시와 송정역과 광주공항 주변을 연결하는 도로를 개설하는 사업을 추진한다. 이번에 개설이 추진되는 도로는 도산동 대주파크빌아파트 주변으로, 그동안 주한미군 공여구역 주변지역으로 지정돼 수십년 간 개발이 제한됐다. 광주시는 '주한미군 공여구역 주변지역 등 지원 특별법'에 따라 사업비의 50%를 국비로 지원받아 총 사업비 70억원을 투입, 연장 420m, 폭 30m 규모의 도로를 개설한다. 이를 위해 5월 착수한 실시설계용역을 올해 말까지 완료한 후 토지 등 지장물 보상을 실시하고, 공사는 내년 초 착공한다. 준공은 2022년 예정이다.

광주시, 신안교~서림로 간 도로개설 추진

광주광역시는 신안동 등 구 시가지 활성화 촉진으로 지역경제를 활성화하고 장기미집행 도시계획시설인 주민숙원사업 해소를 위해 신안교~서림로 간 도로개설 사업을 추진한다. 도로개설사업은 총 사업비 328억원을 투입해 북구 신안교에서 서림로까지 길이 620m, 폭 35m, 왕복 4~6차로의 규모로 진행된다. 광주시는 내년까지 실시설계 완료를 목표로, 2021년부터 보상을 개시하고 연차별 사업비를 확보해 추진할 계획이다.

대전광역시, 유성대로 도로구조 개선공사 준공

광주대전시는 유성대로 궁동네거리와 충남대 수의대 구간의 도로구조 개선사업 공사를 5월 15일 완료했다고 밝혔다. 궁동네거리와 충남대 수의대 구간은 2007년부터 2018년까지 교통사고 98건, 사망자 4명, 부상자 163명이 발생하는 등 교통사고와 사망자 발생이 증가해 지역주민과 충남대에서 녹지와 가로수 제거 민원이 제기된 곳이다. 시는 교통사고를 줄이기 위해 지난 2018. 11월부터 사업비 1,348백만원을 투입해 총 연장 1.6km 구간에 기존 녹지대 955m를 철거하고, 중앙분리대 역할의 녹지대 405m를 설치하고 이팝나무 53주를 식재하였다.

경기도, 아열대개 선형개선공사 본격착수, 2022년 완공 목표

경기도는 2006년부터 선형개선 사업을 추진해 2010년 설계를 완료했지만 정부가 추진하는 국지도 86호선 와부~설악

계획노선과 중복돼 착수가 지연됐다. 서울~춘천고속도로 서종IC 개통으로 이 지역에 대한 교통량이 급격히 늘고 정부 사업 추진이 늦어지자 도는 야밀고개 개선공사를 선제적으로 추진하기로 하고 2018년 8월 재설계를 마무리하고 지난해 10월 사업자를 선정했다. 도는 올해 도비 100억원을 투입해 공사를 신속하게 진행할 방침이다.

경기도, 서울외곽순환고속도로 명칭 수도권순환고속도로로 개정 초읽기

이재명 경기도지사가 추진 중인 '서울외곽순환고속도로' 명칭 개정에 대해 서울시와 인천시가 최종 합의했다. 명칭 개정 건의를 위한 법적 준비절차가 완료된 셈이어서 이 지사의 명칭 개정노력이 더욱 힘을 받을 전망이다. 지난 6월 9일 경기도에 따르면 서울시는 최근 '서울외곽순환고속도로' 명칭 개정에 동의하는 서울시와 송파, 노원, 강동 등 3개 구청 동의서를 도에 공식 통보했다. 도는 서울외곽순환고속도로의 이름을 '수도권순환고속도로'로 바꾸기 위해 인천시와 함께 지난해 12월 21일 국토부에 명칭 개정을 건의한 바 있다.

강원도, '제천~영월 고속 도로' 예비 타당성 조사 대상 확정

강원도는 '제천~영월 고속 도로 건설 사업'이 지난 4월 기획재정부의 재정 사업 평가 자문 위원회에서 예비 타당성 조사 대상 사업으로 확정되었다고 밝혔다. '제천~영월 고속 도로'는 동서 6축(평택-삼척)의 일부 구간으로 2017년 고속 도로 건설 5개년(2016~2020) 계획에 중점 추진 사업으로 반영되어, 도, 지

자체, 시민 단체 등이 사업 추진을 위해 적극적인 노력을 하였음에도 구간 예비 타당성 조사 대상 사업 선정에서 제외되어 지역 주민들의 상실감이 컸으나, 지난 1월 29일 발표된 '2019국가 균형 발전 사업'에서 타당성 점검 필요 사업으로 선정되고, 이번에 기재부의 예비 타당성 조사 대상 사업으로 확정되어 사업 추진 동력이 마련됨에 따라 지역 발전에 대한 기대감이 상승하고 있다.

전라남도, 도로사업 '패스트트랙' 방식 도입

전라남도가 지방도 정비사업의 빠른 추진을 위해 공사 발주 전 편입용지 보상과 관련한 토지 소유자의 동의가 100% 완료된 곳을 우선 추진하는 '도로사업 패스트트랙' 방식을 도입키로 했다. 전라남도는 7개 군의 도로팀과 보상팀 등 20여 명이 참석한 가운데 업무연찬을 지난 3일 갖고 지방도 정비사업 편입용지 선(先)보상 추진 방침을 전달했다. 실시설계가 완료된 사업 가운데 토지 소유자가 100% 동의하는 사업을 우선 추진하는 방식이다. 이에 따른 선(先)보상 착수지구는 '고흥 안남~송림 간 지방도 확포장공사' 등 13개 지구 42.5km다. 총 사업비는 2천457억 원 규모다.

전라남도, 영산강 강변도로 연내 개통

전라남도는 나주 영산포구에서 무안 몽탄포구까지 34km를 잇는 영산강 강변도로가 연내 개통될 예정이라고 밝혔다. 이 강변도로는 2011년부터 2천 50억 원(국비 90%)을 들여 영산강 고대문화권 특정지역 개발사업으로 진행됐다. 지난 2005년 국토교통부가 '영산강 고대문화

권 특정지역 지정 및 개발계획'을 세워 이 일대 문화자원 개발활용사업을 펼치고 있다. 강변도로 사업도 그 중 하나다. 교량 8개소, 터널 1개소를 포함한 34km 길이에 10m 폭으로 개설되고 있다. 비탈경사는 2~6%로 비교적 완만해 자전거, 인라인스케이트, 달리기 등 지역 레포츠 활동의 명소로 벌써부터 기대되고 있다.

경상남도, 민자도로 관리 감독 강화한다

경남도는 운영중인 민자도로 3개소(마창대교, 거가대로, 창원~부산간도로)의 관리 운영 상황에 대해서 올해부터 평가를 실시한다고 밝혔다. 대상은 개통한 지 1년이 경과한 민자도로에 대하여 전년도 운영상황에 대한 평가를 연1회(2/4분기)에 실시하며, 주무관청 별 평가위원을 구성하여 운영토록 하고 있다. 경남도에서는 민자도로사업자로부터 5월 16일까지 운영평가를 위한 사전 수검자료를 제출받아 사전검토 후 평가단(평가단장외 평가위원 7인)이 6월 11일~12일, 2일간 민자도로 현장을 방문하여 사전수검 사항을 확인하고 평가하여 추진할 계획이다.

제주특별자치도, 일주도로 삼양~신촌간 교통정체 해소된다

삼양검문소에서 신촌교차로까지 이르는 지방도1132호선(일주도로)의 차로가 확대된다. 제주특별자치도는 올해 국비 13억 원을 투입해 신촌교차로에서 제주 방면에 이르는 1개 차로(2차로 → 3차로, 연장 L=880m, 폭 B=3.5m)를 추가로 신설한다고 밝혔다. 삼양~신촌간 도로구조 개선은 출·퇴근 시 급증하

는 차량으로 인한 교통 정체를 해소하기 위해 추진되는 것으로 2차로에서 3차로로 확대되면 신촌에서 삼양 방면의 우회전 차량의 진행과 신촌에서 연삼로 방면의 진행 차량이 원활해 질것으로 전망하고 있다.

세종특별자치시, 첨단산업단지 진입도로 확장사업 첫 삽

세종특별자치시가 전의·첨단산단 진입도로 중 미확장 구간으로 남아있던 전의산단~첨단산단 구간에 대한 4차로 확장공사에 착수했다고 밝혔다. 전의·첨단산단 진입도로는 전의산단과 첨단산단이 위치한 소정면 대곡리와 전의면 동교리 사이 9.1km를 잇는 사업으로, 시는 지난 2007년 개설·확장 공사에 착수해 지난해 8월 개통했다. 이번 확장공사는 이 가운데 2차로로 남아있던 전의산단과 첨단산단 사이 720m를 4차로로 넓히는 사업으로, 오는 2021년 개통을 목표로 국비 127억 원이 투입된다.

행정중심복합도시건설청, 행복도시~조치원 도로확장공사 토지보상 내년까지 마무리

행복청은 행복도시~조치원 도로확장공사에 편입되는 전체 토지에 대한 보상액 통보를 완료 했다고 밝혔다. 행복청과 보상위탁기관인 한국감정원은 지난해 10월 토지 소유자에게 출입토지와 안내문 발송, 보상계획공고, 열람 통지를 하였으며, 지난해 11월말에는 토지주와 세종시가 추천한 감정평가법인을 포함한 3개 평가기관을 선정하여 감정평가를 시행하였다. 또한, 지난해 12월말 1차 통보를 시작으로 올해 5월까지 3차

에 나누어 사업에 포함되는 전체 339필지 502억 원에 대한 보상통보를 완료하였다.

회원사 소식

대림산업, 국내 첫 '곡선 사장교' 세종대교 준공

대림산업이 시공한 광양시 우회도로가 지난 2006년 6월 착공해 금년도 3월 28일에 개통됐다. 도로는 총 연장 9.28km의 4차로 신설노선으로, 터널 4개와 교량 13개, 입체교차로 3개 등이 설치됐다. 특히 특히 광양 서천을 잇는 세풍대교는 국내 최초로 곡선형 사장교로서 주목받고 있다. 참고로 기존 국도 2호선을 이용할 때 보다 10분 이상 시간을 단축하게 되었다.

대림산업, 국내 유일 해상복합 교량천사대교 개통

전남 신안군 압해도와 암태도를 연결하는 '천사대교'가 지난 4월 개통됐다. 천사대교는 교량 길이만 7.22km에 달하는 국내에서 4번째로 긴 해상 장대교량으로 사장교와 현수교 공법을 함께 사용한 국내 유일 '해상 복합 교량'이다. 1공구인 사장교 구간은 대우건설이, 2공구인 현수교 구간은 대림산업이 시공했다. 2010년 9월부터 올해 4월까지 8년 6개월 동안 시공했다.

대림산업·SK건설, 세계 최장 터키 차나칼레대교 주탑 기초 설치 성공

대림산업과 SK건설은 터키 차나칼레대교의 주탑을 지지하는 기초인 케이슨(Caisson)을 다르다벨스 해협에 성공적

으로 설치하였다고 지난 5월 말 밝혔다. 지난 5월 중순 첫 번째 케이슨을 성공적으로 설치한 데 이어 두 번째 케이슨까지 모두 설치 완료했다. 터키의 랜드마크가 될 세계 최장 현수교를 우리나라 기업들의 협력을 통해 최상의 품질로 준공해 글로벌 디벨로퍼 사업의 성공모델이 될 수 있기를 기대한다.

SK건설, 英 템스강 도로터널 공사 수주

SK건설이 세계적인 건설사들과의 입찰 경쟁 끝에 영국 런던 템스강 하부 총 연장 1.4km, 직경 12.4m의 편도 2차로를 관통하는 도로 터널 공사를 수주했다고 지난 6월 9일 밝혔다. SK건설은 런던교통공사(TfL)가 민자사업(PPP)으로 발주한 공사비 약 1조 5000억원 규모의 실버타운 터널 사업의 우선협상대상자로 선정됐다.

SK건설은 호주 맥쿼리, 스페인 신트라, 영국 애버딘, 네덜란드 밤 등 네 개 회사와 투자 컨소시엄을 구성해 사업에 참여했다. 국내 건설사가 서유럽에서 공사 도급과 투자를 병행해 수주한 사례는 이번이 처음이다.

현대건설, 쿠웨이트 36.1km 해상교량 준공

현대건설이 지난 5월 1일 쿠웨이트만 바다 위 인공섬에서 걸프만 바닷길 36.1km를 가로지르는 쿠웨이트 셰이크 자베르 코즈웨이 해상교량 준공식을 진행했다. 한화 약 2조 7,000억 원 규모의 설계/시공 일괄 프로젝트를 현지 업체인 콤바인드그룹과 지난 2013년 11월 공동 수주했다. 이번 사업은 총 연장 36.1km(해상27.5km, 육상 8.6km)의 해

GS건설과 현대건설 순서 바꿨습니다. 제목만 애매하게 걸려서요~

상교량, 약 33만㎡ 규모의 인공섬(남측/북측 각 1개소)과 건물 및 기계·전기·통신공사 등을 진행했다.

현대건설, 5600억원 규모 김포-파주 2공구 수주

현대건설이 한국도로공사에서 발주한 수도권 제2외곽순환고속도로 프로젝트 중 김포-파주 2공구 구간을 수주했다. 프로젝트는 경기도 김포시에서 파주시를 연결하는 공사로 전체 총 구간은 25.36km다. 이 중 2공구는 구간이 가장 큰 곳으로 총 연장이 6.76km이며, 주요 시설은 2,900m 길이 터널, 70m 길이 교량 1개소, 박스구조물 등이 포함된다. 공사기간은 총 72개월로 2026년 1월 준공예정이다. 총 공사금액이 5,615억원에 달한다.

GS건설, 한신공영, 베트남 2400억원 규모 사장교인 밤공교량 개통

GS건설이 2,400억원 규모의 밤공교량 건설공사를 착공 5년 만에 마무리하고 지난 5월 19일 개통했다고 밝혔다. 밤공교량은 베트남 최초의 강합성 사장교이며, 총 연장 2.97km, 주경간이 450m에 달한다. 이는 베트남에서 두번째로 긴 주경간이며, 지역의 랜드마크로 자리잡을 전망이다. 참고로 본 프로젝트는 대외경제협력기금 지원으로 수행됐고, GS건설과 한신공영이 공동으로 수주했다.

현대건설, 세계에서 5번째 긴 보령해저터널, 7년 만에 관통

현대건설이 시공 중인 국내 최장 해저터널인 보령해저터널 하행선이 지난 6월 10일 착공 7년여 만에 양방향으로 관

통됐다. 보령해저터널은 충남 보령시 신항동에서 태안군 고남면 고남리까지 14.1km를 잇는 보령-태안 국도건설공사의 일부인데, 대천항에서 원산도를 잇는 7km 가량의 터널은 세계에서 다섯번째로 길고, 국내에서 제일 긴 해저 장대터널이 되었다. 특히 이번 공사가 2021년 완공되면 보령에서 태안까지의 통행시간이 현재 90분에서 10분으로 크게 줄어든 것으로 예상하고 있다.

코오롱글로벌, 순천 벌교-주암 도로확장공사 수주

코오롱글로벌은 전남 순천 벌교-주암 3-1공구와 3-2공구 도로확장공사 수주 계약을 조달청과 체결했다고 지난 6월 19일 공시했다. 계약기간은 7년 11개월로 2027년 6월까지이며, 계약금액은 3-1공구 796억 원, 3-2공구 776억 원이다.

한라, 평택동부고속화도로 1787억에 수주

한라는 평택시청 대외협력실에서 평택시와 평택동부도로 간 '평택동부 고속화도로 민간투자사업'의 실시협약을 지난 5월 31일 체결했다고 밝혔다. 아울러 평택동부도로 주식회사(사업시행법인)와 1787억원에 공사 도급계약을 체결했다고 이날 공시했다.

경기도 평택시 죽백동부터 오산시 갈곶동까지 약 15.77km를 연결하는 왕복 4~6차로의 자동차전용도로를 조성, 운영한다. 공사기간은 착공일로부터 48개월이며 운영기간은 개시일로부터 30년간이다. 평택동부 고속화도로가 완공되면, 국도1호선의 극심한 교통 지·정체

해소는 물론 평택~오산~용인~서울을 연결하는 광역간선도로망이 확보돼 지역발전에 크게 도움이 될 전망이다.

한국종합기술, 287억원 행복도시~조치원 도로공사 수주

한국종합기술이 행복도시~조치원 도로 확장 공사를 287억 원에 수주했다고 9일 공시했다. 계약 상대는 행정중심복합도시건설청으로 최근 매출액 대비 약 15%의 매출이며, 오는 2023년 4월까지 공사를 진행하게 된다.

삼부토건, 101억원 규모 도시고속도로 연결램프 공사 수주

삼부토건이 101억원 규모의 서울시 화랑로진출입 도시고속도로 연결램프 설치 공사를 수주했다고 지난 5월 2일 밝혔다. 이는 지난해 매출액 대비 약 6%에 해당하는 규모로 계약기간은 2022년 10월까지이며, 서울 중랑구 목동 IC내 북부간선도로 연결램프를 설치한다.

한국도로협회 소식

2019. 4. 18 도로교통협의회 정책분과 회의 개최



우리 협회에서 운영하고 있는 도로교통협의회(도로관리기관 간 협의체)의 정책분과 회의가 지난 4월 18일 세종컨벤션센터에서 개최되었다. 이날 국토교통부 이용욱 도로정책과장을 주제로 광역지자체 도로부서 과장, 지방청, 도로공사 직원 약 50여 명이 참가하여 금년도 각 기관의 업무계획을 설명하였으며, 관련 정책 추진에 대한 협력 기반을 조성하였다. 특히 국토부에서는 도로 공공성 및 안전 강화, 수소충전소 설치, 스마트도로 구축, 남북도로협력에 대한 정책 협력 요청 등에 대해 각 지자체 및 도공에 협조를 당부하였으며, 지자체에서는 도로건설·관리계획 수립 시 정부의 추진계획 내용 및 자료를 협조 요청하였다.

2019. 4. 23 도로설계전문위원회 정기회의 및 세미나 개최



우리 협회에서 운영 중인 도로설계전문위원회의 제4차 정기회의 및 세미나가 지난 4월 19일 협회 회의실에서 개최되었다. 이날 회의에는 (주)선진엔지니어링 이호영 부사장, (주)대한건설 ENG 설명만 대표 등 25명의 위원이 참석하여 정기회의 및 토론이 진행되었다. 이후 강경돈 한국도로공사 강경돈 팀장이 '고속도로 BIM설계 현황'을, 도로교통연구원의 한승환 박사가

도로포장의 LCA라는 주제로 초청강연이 이뤄졌다. 앞으로도 한국도로협회에서는 설계 실무책임자 중심으로 구성된 도로설계전문위원회를 통해 도로설계인의 네트워킹을 강화해 나갈 방침이다.

2019. 4. 26 도로건설전문위원회 정기회의 및 세미나 개최



우리 협회에서 운영 중인 도로건설전문위원회의 정기회의 및 세미나가 지난 4월 26일 협회 회의실에서 개최되었다. 이날 회의에는 위원회 토론, 초청강연, 기술발표 등이 진행되었다. 위원장인 쌍용건설(주) 송재민 팀장과 부위원장인 계룡건설 김석진 부장을 비롯하여 건설회사 실무책임자를 중심으로 토론의 시간을 가졌다. 이어 진행된 초청강연에는 한국도로공사 신동운 차장이 '고속도로 주요 발주계획'에 대해 발표하였다. 앞으로도 한국도로협회에서는 건설 실무책임자 중심으로 구성된 도로건설전문위원회를 통해 도로건설인의 네트워킹을 강화해 나갈 방침이다.

2019. 5. 16 제87차 운영위원회 개최



우리 협회 주요 추진 업무에 대한 보고와 심의를 위해 제87차 운영위원회가 지난 5월 16일 협회 회의실에서 개최되었다. 이날 운영위원회에서는 2019 도로의 날 행사계획(안), 협회장상 표창

(안), 포상심사위원회 구성(안) 등에 대한 심의가 있었으며 모두 원안 의결되었다.

2019. 5. 28 한국도로협회-한국교통안전공단 도로교통안전 증진을 위한 업무협약 체결



우리 협회와 한국교통안전공단이 도로교통안전 증진을 위한 업무협약을 지난 5월 28일 교통안전공단 양재회의실에서 체결했다. 협약식에는 한국교통안전공단 김중현 교통안전본부장, 최병호 처장, 협회 신영대 상임부회장, 방창식 사업처장, 황훈희 기술연구센터장, 윤재용 도로교통연구실장 등이 참석하였다. 우리 협회에서는 도로 이용자 및 보행자 안전 증진을 위하여 ‘교통정온화 설계 및 유지관리 지침’을 제정하는 연구를 진행하였으며, 원활한 정책추진 및 도로교통안전 증진을 목적으로 한국교통안전공단과 협력기반을 조성하였다. 참고로 업무협약은 도로교통안전에 대한 정례세미나 공동개최 및 기술교류, 도로교통안전에 대한 정책 및 기술 공동연구, 교통정온화 및 안전속도 5030 관련 평가·자격·인증에 관한 사항 등에 대한 내용이 담겨있다.

2019. 6. 3 2019 도로의 날 포상심사위원회 개최



오는 7월 4일 킨텍스에서 개최되는 ‘2019 도로의 날’을 맞이하여 도로교통 분야 발전에 기여한 유공자(단체)에 대한 포상심

의가 지난 6월 3일 협회 회의실에서 개최되었다.

정부 관계자, 건설 및 설계업계, 학계 대표로 구성된 포상심사위원회는 각 계에서 추천된 단체 및 개인에 대한 공적심사를 실시했으며, 올해에는 국토교통부 장관, 한국도로공사 사장 표창 등을 각 기관에 상신하여 수여토록 할 예정이다.

2019. 6. 5 도로교통협의회 기술세미나 및 기술시찰



우리 협회에서 운영하고 있는 도로교통협의회에서 도로관리기관 간 기술교류 확대를 위해 지난 6월 5일 연세세브란스빌딩에서 기술세미나를 개최하고 ‘세종포천고속도로 안성~구리 구간 11공구 남한산성 터널 현장’을 방문하였다. 오전에는 한국도로공사에서 추진하는 기술마켓 제도 및 운영 성과를 중앙정부, 지자체와 공유하였으며, 기술마켓에 등록된 우수 기술 중 결로방지 표지판, 보강토옹벽, 무조인트 교량, ICT기반 건설기계 시공 자동화, 이중 합성 강관 트러스 구조를 갖는 교량 등 우수 기술을 지자체에 소개하는 자리를 가졌다. 오후에는 세종포천고속도로 안성~구리 구간 11공구 남한산성 터널 현장을 방문하였다. 시행사인 대림산업의 11공구 현장에는 ICT를 적용한 통합안전관리시스템을 구축하여 안전사고 및 응급상황에 즉각 대응할 수 있는 시스템을 갖추고 있는 등 우수한 기술을 현장에 접목시켜 안전한 건설현장을 선도하고 있다는 평가받고 있다.

앞으로도 도로교통협의회는 국토부를 비롯한 광역시·도 및 도공 관계자들과 우수정책 및 기술 교류를 위해 원활한 네트워킹을 유지해 나갈 것이다.

「도로교통」저널 지면광고 안내

우리 협회 도로교통 저널 지면광고 참가사를 모집합니다. 광고 참가사에게는 협회지 홍보기사, CEO인터뷰, 저널 무료제공, 온라인 뉴스레터 등의 서비스를 제공해 드립니다. 귀사의 권익증진을 위해 최선을 다하겠습니다.



성격

- 한국도로협회 전문·교양·정보지 「도로교통」지면광고 및 서비스

지면 사양

- 140면 내외의 변형 B5 크기(190×260mm), 전면컬러
- 연 4회 발간(계간 3·6·9·12월)
- (인쇄 발행) 4,000부 발간·배포
- (온라인 뉴스레터) 약 12,000명 이메일 배포

매체 특징

- 도로를 대표하는 유일한 정기 간행물 : 온·오프라인 지속 노출
- 특별광역시·도·군·구 전국 도로분야 공무원 등 독자층 확보
- 중앙정부 부처, 유관기관, 회원사, 전문기업 등 도로산업 전 분야 배포
- 주요 발주처 관계자, 정책 결정자 다수 독자층 확보
- 온라인 뉴스레터 발간 및 홈페이지 업로드로 광고효과 추가 노출

배포처

단체 및 개인회원	도로교통협의회	한국도로공사 등 공공기관
PIARC, REAAA 국내 회원	국토관리청 및 사무소	국제도로교통박람회 참가기업
협회 각종위원	지자체 도로관련 부서	유관 학·협회
도로관련 교수	국토교통위원/도로정책심의위원	도로산업 종사자 전반

광고 종류

광고 위치		참가업체 서비스	
		협회지 홍보(오프라인)	온라인 홍보
뒷표지		회사/제품/기술 홍보기사 CEO/중역 인터뷰	뉴스레터 발행 시 홍보* 신기술 홍보관 이용**
앞/뒷표지 안쪽면		회사/제품/기술 홍보기사 CEO/중역 인터뷰	뉴스레터 발행 시 홍보* 신기술 홍보관 이용**
내지		회사/제품/기술 홍보기사	뉴스레터 홍보* KROAD 뉴스레터 발행 시 홍보*

공통 : 광고비 및 참가업체 서비스는 협회지 담당자와 협의 가능 / 평생 협회지 발송

* (분기)협회지 뉴스레터 발행, (매월)KROAD 뉴스레터 발행(관공서, 언론 등 도로동향 정보 제공)

** 도로교통 분야 산업체의 신기술 이용 정착 및 활성화를 위하여 협회 홈페이지에 회원사 홍보관 구축
(회사 상세정보 및 보유기술, 사진/동영상, 홍보자료 등 업로드 이용 가능, www.kroad.or.kr)

지면제작

- 광고 지면은 광고주가 직접 제작(ai 파일, psd 파일, jpg 파일 중)
- 광고 지면은 A4(210×297mm) 사이즈로 제작 후 협회 담당자 이메일로 회신(pjw@kroad.or.kr)

담당자 : 한국도로협회 경영지원실 박진우 차장 | 문의 및 회신 : E. pjw@kroad.or.kr F. 02-3490-1019 T. 02-3490-1022

기사 투고 및 회원가입 안내

기사 투고 안내

협회지 안내

도로교통 협회지는 도로/교통분야 종사자 및 관련 기관들에게 다양한 정보와 지식을 전달하는 것을 목적으로 하고 있습니다.

협회지 기사 투고 안내

도로교통 협회지의 기사는 정책부문, 기술부문, 해외정보 독자 투고 등 다양한 내용을 게재하고 있습니다.

기사 투고 자격

관련 분야 종사자 및 도로와 관련된 내용을 알리고 싶은 전 국민이 참여하실 수 있습니다.

협회지 발간일(각 분기별, 연 4회 발간)

구분	제1호	제2호	제3호	제4호
협회지 발간일	3월	6월	9월	12월

기사 제출 방법

아래 2개의 파일을 구분하여 이메일로 제출하여 주시기 바랍니다.

- ① 신청서 파일 - 투고 신청서.hwp
- ① 원고 파일(hwp 또는 MS-Word, 1개의 파일로 작성 요망)
- ※ 소정의 원고료를 지급해 드립니다.

기타 자세한 사항은 홈페이지 내 홍보센터(KROAD 발행물)를 참고하시거나, 아래를 통해 문의하시기 바랍니다.

주소 경기도 성남시 수정구 위례서일로 26(창곡동 559-6)
중일 라크리움 8층

홈페이지 <http://www.kroad.or.kr>

E-mail pjw@kroad.or.kr

연락처 Tel 02-3490-1022 Fax 02-3490-1019

회원 특전

기술 지원

- 국가 건설 기준(설계기준, 시방서 등) 유권해석 등 관련 질의 대응
- 감사 또는 분쟁 해소를 위한 기술검토 지원

해외진출 지원

- 도로분야 해외 진출관련 기초자료 제공(양자 도로협력 회의, MOU 체결현황 등)
- 도로분야 해외사업 진출을 위한 협의체 운영
- 국제회의(PIARC, REAAA, IRF) 행사안내 및 한국대표 단 참가기회 제공

정책 및 연구지원

- 국토부 등 정부기관 회의개최 안내 및 참여 지원
- 도로분야 세미나, 교육, 설명회 등 참여 지원
- 정부, 지방청, 지자체 등 기술 및 심의위원회 위원 추천
- 기술 및 정책연구 수행시 외부 집필진, 자문위원 등 참여기회 제공

국내외 행사 참여기회 제공

- '도로의 날' 유공자 포상 추천 및 기념식 행사 초청
- 도로교통 분야 국내외 행사 개최 안내 및 정보 제공

회원사 홍보

- '도로교통' 협회지 발간(연 4회)시 회원사 홍보의 장 마련
- 홈페이지를 통한 도로관련 소식 및 정보 제공

회원가입 안내

협회 회원가입을 원하시는 분은 회원가입신청서(단체/개인)를 우리 협회 홈페이지에서 다운로드 받으신 후 작성하시어 우편, 팩스 또는 이메일로 보내주시기 바랍니다.

