

2013년 · 통권 제133호

Journal of The Korea Road & Transportation Association

www.krta.co.kr

제14회 한국도로공사 길사진 공모전 당선작 / 작가 유형민

도로교통

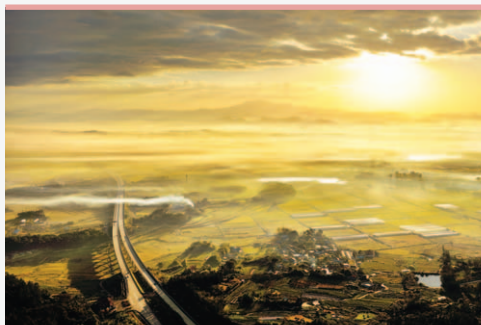


한국도로교통협회



회보 「도로교통」 제133호 2013 | 목차

C O N T E N T S



표지사진

제14회 한국도로공사 길사진 공모전 당선작 / 작가 유형민-무등산을 향해서 (무안-광주고속도로)

www.krta.co.kr

특집 1 04 중부내륙지역 국토발전의 초석이 될 음성-제천간 고속도로는 지금...
한국도로공사 음성제천건설사업단

2 10 창조경제 시대의 도로정책 방향 | 한국길포럼

3 20 “2013 국제도로교통박람회” 4일간 최신 기술의 향연 펼쳐며 폐막
노성규 | 한국도로교통협회 부장

정책논단 1 24 성수대교 붕괴 19주기... 안전 현주소
김광년 | 국토일보 편집국장

2 26 신(新) 패러다임에 대응한 도로투자 평가체계
고용석 | 국토연구원 국토인프라연구본부 책임연구원

기술기사 1 32 도로시설물 성능개선 및 향상기술의 특허동향 (Ⅳ)
오주 | 특허청 사무관
김준완 | 여수시도시공사 과장

2 37 도로계획과 설계에 있어서 경관성의 평가
손원표 | 동부엔지니어링 기술연구소장
김숙주 | 서울지방국토관리청 민자도로과장
김대전 | 서울지방국토관리청 민자도로담당



기술기사 3 48 자율주행기술 개발 동향 및 향후 전망
 이기영 | 한국도로공사 도로교통연구원 수석연구원
 신규성 | 한국도로공사 스마트하이웨이사업단 기획차장
 이의준 | 한국도로공사 스마트하이웨이사업단 단장

4 57 현수교 주케이블용 고강도 평행선 케이블 제작 기술
 유 훈 | 현대건설 연구개발본부 과장
 이성형 | 현대건설 연구개발본부 과장
 서주원 | 현대건설 연구개발본부 부장

회원사탐방 62 세계 최고 터널굴착 기술 울트라건설
 장정흠 기자

중국기행 5 65 '만주국' 옛터에 날은 밝아(1)

회원사단신 69 현대건설 외 16건

유관기관소식 74 국토교통부 · 한국도로공사 외 3건

협회동정 81 PIARC & REAAA 소식 | 국내소식

회원동정 84 신규 평생회원 | 신규 단체회원 | 대표자 변경 | 회원사 창립 기념일

논문 · 기사투고안내 · 회원가입안내 85 도로교통 협회지 논문 · 기사 투고 안내 및 신청서 · 회원가입 안내

중부내륙지역 국토발전의 초석이 될

음성-제천간 고속도로는 지금...

■ CO₂ 25,000톤, 환경비용 연간 167억원 감소

■ 연간 2,222억원의 물류비용 절감 효과 발생



정 민
한국도로공사 음성제천건설사업단장

총 사업비 1조 7,403억원이 투입되는 음성~제천간 고속도로는 2008년 11월 개통된 안성~음성간 구간에 이어져 충북 음성군, 충주시, 제천시를 통과하는 총 연장 69.5km의 동서고속도로이다. 대부분 산악지형을 통과하고 있어 노선 특성상 절반에 가까운 부분(42%)이 터널과 교량으로 설치될 예정으로 고도의 기술력과 안전성이 요구되는 난공사 구간이다. 특히 이번에 건설되는 음성~제천간 고속도로는 스토리텔링기법을 활용하여 지역적 특성을 고려한 다양한 디자인을 적용하여 이용객이 표지판을 보지 않고도 어느 지역을 통과하고 있다는 것을 인지 할 수 있도록 하였고, 특히 지역적 특성을 고려한 창의적인 디자인을 적용한 대표적인



음성~제천간 고속도로 노선도

고속도로가 될 것이다.

대표적인 구조물로서는 PCT 교량 중 경간장이 100m로 세계 최장인 남한강교(ILM, 1,442m)를 비롯해 장대터널인 금성터널(연장 4.5km) 등을 건설 중에 있다.

본 사업에는 울트라건설, 동부건설, 현대산업개발, SK건설, 대림산업, 삼성중공업 등 국내 굴지의 건설업체가 참여하고 있다. 2013년 10월 현재 81%의 공정률을 달성중에 있으며, 최종 준공까지 안전하고 튼튼한 명품고속도로를 건설하는데 최선을 다하고 있다.

2013년 8월 12일 음성~충주구간이 부분개통되면서 평택~충주간 운행시간이 43분 단축되었다.

2014년 최종 전노선이 개통되면 1시간여의 운행시간과 약30km의 거리단축 효과가 예상되며, 낙후된 지역으로 꼽히던 충청 이북권의 충주, 제천 지역과, 강원도 태백권 지역의 국토 균형 발전을 더욱더 촉진시키는 계기가 될 것이고, 주요 관광사업 활성화에도 많은 기여를 할 것으로 기대하고 있다. 2013년 8월 25일~9월 1일 개최되었던 「충주세계조정선수권대회」의 배후 도로로서의 역할도 성공적으로 수행함에 따라 우리나라에서 열리는 국제행사의 성공적인 개최에도 중요한 역할을 톡톡히 하였다.

뿐만 아니라, 음성~제천간 고속도로는 수도권과 동해안을 최단거리로 연결하는 노선으로서 전국 간선 도로망 체계(7×9+2R)중 동서 6축을 완성하여 동서 7축인 영동고속도로의 효율성을 증대하고 연도개발 촉진 및 효율적 물류지원으로 경기~충북~강원지역 교통 수요를 담당하고 나아가 무한한 잠재력을 가지고 있는 서해안(평택항)의 물류운송 만나질 시대가 실현 될 것이다.

중부내륙지역의 지역적 특성을 고려한 건설

이 구간은 영동고속도로에 이어 30여년 만에 동서축을 잇는 도로로서 지역적으로 어려운 고난이도의 지역적 특성을 고려한 치밀한 건설공사를 진행 중에 있다. 특히, 음성·충주지역은 최근 10여년간



음성~충주 (대소Jct~충주Jct)간 성공적인 조기개통



2013 충주세계조정선수권대회 개최



대소 분기점



충주 분기점

폭설 등의 이상기후가 많았던 지형 특성을 감안하여 콘크리트 열화방지 공법 적용 및 폭설시 신속한 제설작업이 이루어 질 수 있도록 위험구간 주변에 긴급회차로 등을 설치하여 겨울철에도 안전운행이 가능하게 철저한 대비를 하였다.

또한, 폭설이 자주 내리는 지역 특성을 고려하여 콘크리트 구조물 열화방지를 위한 표면보호재 사용, 제설취약 구간에 대한 안정성 확보를 위한 염수분사설비 설치를 통하여 겨울철에도 안전운전 및 공용 후에도 내구성이 강하도록 튼튼한 고속도로 건설에 힘쓰고 있다.

또한 국지적으로 발생하는 안개구간에 대해서는, 시거확보를 위한 대응 관리시스템 구축 등을 통한 안전사고 예방에 역점을 두고 추진하고 있다.

자연과 인간이 조화되는 친환경 고속도로 구현을 위해 많은 노력을 기울이고 있는데, 고속도로상의 노면수로 인하여 야기될 수 있는 수질오염 저감을 위하여 “자연형 비점오염저감시설”을 조기개통 구간에 시공중에 있으며(32개소), 나머지 잔여구간에 대해서도 현장여건을 반영하여 설치할 예정이다. 지역생태를 고려한 “로드킬 방지용 야생동물 유도울타리”는 설치 가능한 전구간에 설치중이며, 주변 경관을 고려한 “교통소음 저감시설(방음벽 등)” 에 대해서도 지역여건을 고려하여 설치할 예정이다.

또한, 과속으로 인한 인명피해를 최소화하고 안전운전 유도를 위하여 고속도로순찰대 등 유관기관과의 합동조사를 통하여 무인단속 카메라 및 경광등을 조기개통 구간에 설치함으로써 개통 후 사망



무인단속 카메라 (7개소)



경광등 설치 (12개소)



경찰비상주차대 (4개소)

사고 Zero화를 달성하였다.

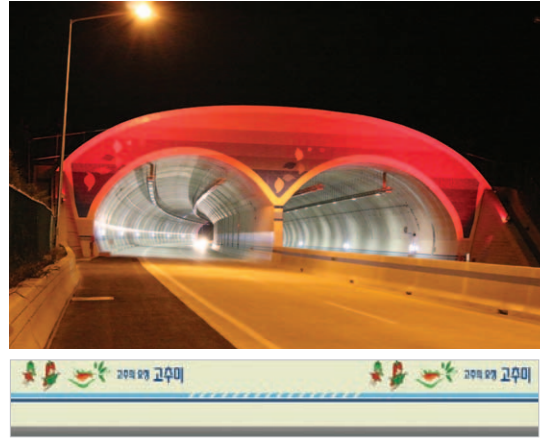
아울러 터널 입·출구부 및 내부, 주요 구조물 등에는 스토리텔링 기법을 활용하여 지역적 특성을 고려한 다양한 디자인을 적용하는 등 감성고속도로 건설을 위하여 노력하고 있다.

대표적인 구조물인 경간장 100m의 남한강교는 시공중 홍보관 운영을 통하여 내·외부 손님들에게 시공공법 설명 및 추후 시공관리에 대한 안내 등 구조물에 대한 지속적인 홍보를 시행하고 있다.

남한강교는 총연장이 1,442m인 교량으로서, 남한강이라는 폭넓은 하천을 통과하는 경관교량으로 설계되어 있고, 열린 수변경관 연출 및 하천 흐름과 수상레저 안전을 고려하여 건설중에 있다.

소정의 압축력이 도입된 콘크리트 하현재와, 강관으로 만들어진 복부재, 강+콘크리트 합성부재로 형성되는 상현재로 구성되어 있으며, 노선의 대표적인 장대교량으로서 미관 우수 및 개방형으로 풍동의 영향이 적어 공용후 안전성에 있어서도 뛰어난 특성을 가지고 있다.

2011년 10월 첫 압출을 시작으로 2012년 12월까지 안전하게 압출을 완료하였고, 현재는 슬라브 시공 중에 있으며, 2014년 준공이 되면 남한강의 새로운 랜드마크로서 자리매김 할 것이다.



스토리텔링 기법 현장적용



음성~제천간 장대교량 남한강교



중부고속도로 IC명칭 변경 사업시행 협약식
(음성군청, 2013년 6월 18일)

지자체와의 긴밀한 협력체계 구축 및 지속적인 홍보를 통한 지역사회 발전 도모

음성~제천간 건설사업단은 관련 지자체와의 긴밀한 협력체계 구축을 통한 지역사회 발전 도모에 커다란 원동력을 제공하고 있다. 이번 음성~충주간 조기개통구간 사업을 시행하면서 기존 공용중이던 중부고속도로의 음성나들목 명칭을 대소나들목으로 변경하였다. 이는 대소면 주민들의 오래된 숙원과제였으며, 음성군과의 긴밀한

검토 끝에 IC명칭 변경 사업시행 협약식을 통하여 최종적으로 사업을 착수하였다. 신설 구간에는 음성나들목을 신설함으로써, 음성읍과의 접근성 제고를 통한 지역사회 발전 및 홍보에 커다란 역할을 하고 있다.

또한 국회의원, 국토부 인사, 지역 경찰 및 기타 인사 초청을 통한 개통노선 홍보를 시행하였으며, 이를 통해 지역사회의 주요 관광명소·특산물 등의 광고측면에서도 더불어 커다란 효과를 가져왔다. 이를 통해 조기개통구간을 이용한 실제 교통량이 예측교통량 대비하여 116%【13년9월】라는 성공적인 홍보효과 및 지역경제 발전에 밑받침이 될 수 있는 결과를 가져왔으며, 이를 통해 앞으로의 지역 성장 가능성을 더욱 기대해 볼 수 있게 되었다.

지역경제 활성화의 중추적 역할을 하는 음성~제천간 고속도로

중부선에서 충주지역으로 이동할 때 기존도로를 이용하여 60분 정도 소요되었으나, 이제는 고속도로를 이용하면 30분이내에 가능하여 주행시간을 30여분 단축시켰다.

또한 음성읍을 가기위해 중부선 대소나들목부터 이 일대 국지도 상습 지·정체 구간을 거쳐 신호등과 씨름하며 35분(27km)을 달리 필요가 없다. 개통노선에 신설된 음성나들목을 이용하면 신호등 없이 11km를 15분이면 충분하다.

양 지역의 접근성 개선으로, 보다 편리하고 안전한 교통서비스 제공으로 교통사고도 크게 감소되었다.

서울 및 수도권서부에서 경북, 경남방향으로 이동차량은 영동선 상습 지·정체 구간(서창~신갈, 호법~여주)을 통과해 중부내륙선으로 접어들었으나, 영동선 교통량을 서해안 및 중부선을 통해 평택~제천선으로 분산시켜 교통흐름 개선에 크게 기여할 것으로 기대된다.

한편, 충북권 기업들은 이 지역이 수도권 못지않은 기능을 갖추게 되었다며 이번 개통을 최대의 호재로 받아들이고 있다. 수도권에서 1시간 거리, 상대적으로 저렴한 토지임대료 덕분에 기업들의



금왕휴게소(충북 음성군 금왕읍 용계리)

관심이 높아져 이 지역이 국가경제의 新중심지로 떠오르고 있다.

음성혁신도시, 음성 원남산업단지, 충주경제자유구역 및 기업도시 등 지역개발 사업은 한층 더 추진력을 갖게 되어 지역경제 활성화에도 많은 도움이 될 것으로 기대된다.

이를통해 중부내륙지역 개발촉진이 기대되는바 국정과제 목표에 부응할수 있는 중추적인 역할을 할 수 있을 것이다.

또한, 이 지역은 음성 꽃동네, 충주호, 월악산, 천등산, 수안보 등 풍부한 관광자원을 보유하고 있어 고속도로 개통에 따른 접근성 개선으로 지역 관광산업 발전에도 크게 기여할 전망이다.

고속도로 선진화의 롤모델로서, 변화·진보하고 있는 음성~제천 건설사업단

국내 위치적으로 중요한 임무를 이끌고 있는 정 민 건설사업단장은 험준한 산악지 난공사 현장의 최고 책임자로서 철저한 현장 중심의 관리를 하고 있으며, 안전 기반위에서 한랭기후에 맞는 맞춤형 콘크리트 적용, 노선 특성과 조화되는 경관설계 등으로 장수명 친환경 고속도로 건설에 역점을 두고 있다. 또한 건설참여자 모두가 상생하고 동반성장 하는데에도 전력을 기울이고 있다. 정 민 건설 사업단장은 “음성-제천간 고속도로가 성공적으로 건설되고 나면 고속도로 선진화 및 기술발전의 롤모델로서 건설인들의 귀감이 될것이다.”라고 밝혔다.

창조경제 시대의 도로정책 방향



주제 발표자



베른하르트 젤리거
한스자이텔재단 한국사무소장



수토 토시카즈
일본국토교통성 정책연구소장



김호정
국토연구원 도로정책연구센터장

한국도로교통협회는 지난 7월 5일 코엑스 오디토리움에서 제25회 “서울세계도로대회 조직위원회 출범식” 및 제22회 “도로의 날” 행사를 개최했다.

특히 이번 행사에서는 “한국길포럼” 주최하에 “창조경제 시대의 도로정책 방향”을 주제로 독일 일본 한국 등 3개국 도로교통 전문가가 참가해 연구내용을 발표했다.

뒤이어 열린 종합토론회는 한양대학교 이태식 교수를 좌장으로 민·관·학·연 대표 7명이 패널로 참가해 열띤 토론을 벌였다. 본지는 우리나라 도로교통의 현주소 파악 및 발전을 위하여 그 내용을 정리 게재한다. [편집자 주]



이태식 좌장 / 한양대학교 교수

발표순서는 한국 정서에 맞게 코르테 PIARC 사무총장님께 첫 발언권을 드립니다. 언론의 중요성도 감안 강갑생 JTBC 사회1 부장님께 다음 발언권을 드리겠습니다. 그 다음 순으로는 신영철 경제정의실천연합 국책사업 감시단장님, 강정규 한국도로공사 선임연구위원님, 손의영 서울시립대학교 교수님, 김기혁 대한교통학회 회장님입니다. 개인별 발표시간은 약 7~8분간입니다. 패널 여러분께서는 진행에 협조해 주시길 당부드립니다.



코르테 / PIARC 사무총장

존경하는 장관님, 귀빈 그리고 여러 친우 여러분,
세계도로협회(PIARC) 사무총장으로서 제22회 대한민국 “도로의 날”을 진심으로 축하한다. 1970년 7월 7일 경부고속도로 개통은 한국 도로교통 시스템 발전에 있어 기념비적인 사건이었다.
도로 개발은 대한민국의 경제적, 사회적 발전의 기반이 되어 왔으며, 세계 그 어떤 나라에서도 볼 수 없었던 성장률을 보여왔다.

접근성의 문제가 해결되어 한국 전역에서 고속도로까지 30분 이내에 도달할 수 있는 쾌거를 이루었다. 하지만 이제는 접근성의 문제를 넘어선 새로운 도전들이 산재해 있다. 주로 도시에서의 이동성을 증진시켜 좀 더 안정적인 시간대에 이동을 할 수 있도록 하는 것이 주요 관건이 될 것이다. 이는 지금 각국의 시민들이 요구하고, 기대하는 것이기도 하다.
최근 도로교통의 개발에 반대하는 사람들의 목소리가 특히 미디어에서 반향을 얻고 있다. 우리는 이러한 주장을 펼치는 이들에게 도로교통이 얼마나 중요한가를 상기시켜줄 필요가 있다.
도로교통은 한국과 세계 각국에서 70% 이상의 사람과 물자 운송을 책임지고 있다. 도로교통은 이러한 중요성 때문에 수십년 동안 가장 중요한 운송수단으로 사랑 받아 왔으며, 다른 모든 운송수단의 한계점을 보완하고 보충해 왔다.
때문에 우리는 운송시스템을 하나의 큰 유기체로 보고 이 거대한 자산을 유지하고 그 효율성을 증대시키기 위해 투자해야 한다. 그리고 서울시장님께서 강조하셨듯이, 우리는 현재의 도로 체계가 자가용 운전자들의 이득만을 배려하는 것을 지양하고 공공운송수단, 자전거, 보행자 등 모두의 이동성 필요를 충족시키기 위해 노력해야 한다. 이는 우리가 도로 인프라에 대해 가지고 있는 생각, 디자인 그리고 운영을 바꾸게 될 것이다. 100여 년전에 벨기에 장관님의 제안으로 지금까지 저희 협회 표어로 남아 있는 말이 있는데 라틴어로 "Via Vita", "도로는 생명이다"라는 의미이다.

오늘은 또 서울에서 2015년에 열리는 제25회 세계 도로대회 조직위원회의 공식 출범식이기도 하다. 이 대회는 한국이 지금까지의 놀라운 성과를 우리 모두에게 보여줄 수 있는 아주 좋은 기회가 될 것이라고 생각한다. 이 대회는 도로분야에서 유일하게 존재하는 국제적인 행사이며, 세계 전역의 결정권자들이 모여 모든 주요 도로와 도로교통 이슈에 대해 그들의 경험과 지식을 나누는 장이다. 이 대회의 특이점으로는 교통 인프라를 담당하는 각국의 장관님들의 많은 참여가 이루어진다는 점에 있다. 이 대회의 준비와 운영에 있어 한국 도로분야 모든 부문에 걸친 열정적인 참여가 대회의 성공적인 개최 열쇠이다. 저는 서울에서 열리는 제 25회 세계 도로대회를 한국이 아주 전문적이고 기억에 길이 남을 행사로 치를 수 있는 능력이 있다는 사실에 대해 추호의 의심도 갖고 있지 않다. 개인적으로도 이미 8년 전에 시작된 한국과의 팀워크에 대해 매우 만족하고 있다. 마지막으로, 제22회 한국 “도로의 날”을 축하드리며 대한민국 도로계의 지속적인 성공을 기원한다.



김갑생 / JTBC 사회 1부장

얼마 전 ‘SOC 예산은 쌈짓돈이 아니다’란 칼럼을 쓴 적이 있다. 지난 대선 때 후보마다 각종 복지공약을 발표하면서 증세가 없음을 강조했다.

그렇다면 필요한 예산은 어디서 확보될까? 역시 제일 만만한 것이 SOC 예산이라는 생각이 들었다. SOC사업은 오랜 기간 누적되지 않는 한 문제점이 금방 드러나지 않는다. 정부는 앞으로 4년간 도로와 철도부문에서 12조원의 예산을 감축하겠다고 발표했다.

정부 관계자는 우리나라의 고속도로 총연장이 OECD 30개 국가 중 5위로 더 이상 도로투자자 필요 없다는 부연 설명을 덧붙였다. 그러나 이것은 도로보급과 관련한 통계 즉, 열악한 도로현실을 반영하는 여러 지표들은 무시하고 자신의 주장을 관철하기 위해 유리한 통계만 활용한 것이다.

복지정책을 최우선하는 현 정부가 불가피 예산확보를 위해 선택할 수밖에 없는 일이겠지만 국민들에게 제대로 설명하지 않고 일방적으로 추진하는 것은 바람직하지 않다.

이런 상황에서 도로 쪽은 어떻게 하여야 되나? 도로의 효용성, 유용성을 강조 해봤자 설득이 어렵다. 도로의 중요성을 강조하려면 도로가 왜 복지이며 도로를 통해 국민들이 얻게 될 실질적인 혜택 등을 피부로 느낄 수 있도록 논리적이고 명쾌한 설명과 설득이 필요하다. 꼭 필요한 곳에 건설되어 남녀 노소, 빈부격차와 상관없이 고른 수혜가 돌아가고 만족해한다면 도로는 곧 보편적 복지이다.

특히 도로투자는 전략적이고 효율적으로 이뤄져야 한다. 지금까지 우리나라의 도로는 수요와는 상관없이 지역적 이해관계, 민원, 혹은 정치적 영향에 치우쳐 일부 도로는 불필요한 국고낭비로 지탄을 받고 있다. 이에 대한 반성이 필요하다. 앞으로는 도심 위주의 대도시 교통체증을 완화할

도로정책과 편리한 생활도로를 건설하는 쪽으로 집중해야 된다. 아직까지는 여가와 쇼핑 위주의 선진국형 도로기능 보다는 출·퇴근과 물류수송 등 도로 지·정체 해소에 우선해 투자되어야 한다.



신영철 / 경제정의실천시민연합 국책사업감시단장

오늘의 주제가 창조경제시대의 도로정책방향이다. 발표자 김호정 센터장께서 우리나라는 도로투자가 아직 더 필요하다고 어필했다. 필요한 도로는 건설해야 된다. 이동수단은 매우 중요하기 때문이다. 그러나 창조경제시대에도 계속 투자가 이뤄져야 한다는 것은 아닌 것 같다. 이 시대에 걸 맞는 새로운 철학적 개념의 도입이 필요하다. 일본의 수토토시카즈 국토교통성 정책연구소장께서는 유지관리의 중요성을 강조했다. 도로의 신설보다는 유지관리나 성능개선,

장수명화에 투자되어야 한다고 했는데 우리나라도 그 방향으로의 인식전환이 필요하다. 말로는 LCC를 많이 쓰고 있지만 실질적으로 크게 달라진 것은 없다. 차라리 몇년 전부터 도입된 ITS가 교통정책에서 새로운 부분이 아닐까 생각한다.

도로정책이 SOC 시설물 재정사업, 즉 민자사업과 같은 신규투자를 고수하고 집중하는 것이 과연 최선의 방법일까 한다. 한 예로 우리나라 건설투자액을 살펴보면 연간 180조이며 그중 재정분야는 통상 50~60조로 지난 20년간 지속적인 투자가 이뤄졌다. 그러나 유지관리부문에 관한 통계가 없다. 추정해 볼 때 투자비의 약 1% 정도, 물가상승률을 적용한 3% 수준에 머물러 있다. 제대로 된 도로정책이라면 신규투자를 한만큼 유지관리에 관심을 뒤탈어야 한다. 그러나 행정관료의 미온적 태도와 정치인들의 선심공약 때문에 신규투자가 우선해 현실적으로 유지관리부분은 뒷전이다.

SOC시설에 대한 투자재원은 항상 부족하다고 한다. 과연 SOC건설사업 투자가 박했을까 생각해 볼 일이다. OECD 자료에 의하면 주요 국가들의 GDP 대비 건설투자 비중은 우리나라의 경우 1990년대 초반까지 GDP 대비 27% 대였다. 지금은 줄어 15%대 수준이다. 일본은 17%에서 9%대로 감소되었다. 세계적 추세는 하향되고 있다. 그럼에도 불구하고 우리나라는 아직까지 GDP 대비 10% 수준을 넘고 있기 때문에 중국 등 일부 선진국들과 비슷하다.

건설투자에 대해서는 정말 효율적으로 투자했는가를 심각하게 고민할 때이다. 최근 재정사업의 중요도는 공사기간과 공사금액이다. 설계변경과 공기 지연사례가 많다. 투자는 효율적이어야 한다. 도로정책에 창조란 말을 붙이려면 착공한 사업을 적기에 준공시켜야 한다. 사업비 증액도 최소화 되어야하고 예산증액은 가급적 삼가해야 된다. 선진국으로 진입하려면 유지관리부분도 효율성이 필요하다. 건설 생산성 향상 및 재해율을 줄여야 한다. 모두가 고민하고 연구해 도로정책의 선진화를 앞당길 필요가 있다.



강정규 / 한국도로공사 선임연구위원

지금 우리나라는 도로도 사람들도 피곤한 상황이다. 미국 연방정부가 7만km의 고속도로를 건설하는데 35년이 걸렸다. 중국은 1980년부터 2012년 까지 30년 동안 9만km를 건설했다. 두 나라의 공통점은 자동차가 별로 많지 않다는 것이다.

미국 연방정부는 도로망을 구축할 때 도로는 사람이 사람답게 살기 위한 기본요소라고 인식한다. SOC는 국가가 선택적으로 인심을 쓰는 것이 아니라 당연히 해야할 의무로 친다. 그런 차원에서 우리

나라도 7×9 국가기간망을 수립해 추진했는데 경제발전 속도에 비해 너무 늦은 감이 있다.

아직까지 우리는 도로를 통한 혜택이 지방까지 못 미친 부분이 있어 지속적으로 신경 써야한다.

최근 통계에 따르면 통근시간이 길어지면 행복지수가 반비례하는 것으로 나타났다. 특히 아침 통근 시간이 길면 가장 불행하다고 친다. 이에따라 어느나라 든 통근시간을 59분대로 맞추려한다. 우리나라에서는 경기도가 장거리 통근자가 35%로 가장 많다. 하루에 한 시간이면 일년 250시간, 휴가로 환산하면 6주에 해당하는 복지기간이다.

도로 네트워크 효과의 중요성이 제시 되었는데 현재 우리나라 차량보유 대수는 1,900만대이다. 주중은 물론 주말에도 자가차량을 이용하기가 쉽지 않다. 수도권 관문마다 정체현상을 빚어 진출입도 만만치 않다. 그래서 지방도로가 한가하다. 네트워크의 불균형 상태이다. 통계를 보면, 도로의 과로 지표가 있다. 한국은 단위도로 당 차량이동 대수가 세계에서 제일 높다. 화물도 마찬가지이다. 야간운행을 하는 우리나라 도로는 과로로 상태가 분명하다. 이를 철도가 해결할 수 있다고 한다. 그 역시 예산이 부족하다. 우리나라 물류의 73%를 도로가 담당한다. 1년간 택배물량은 약 15억상자에 달한다. 지난 10년간 4배 이상 증가했다. 철도 및 KTX가 여객수송은 분담하지만 물류수송은 해결할 수 없다. 미국과 독일 등 선진국도 물류수송은 도로에 의지한다. 다행히 예전에는 대전에서 서울까지 지정체현상이 잦았지만 지금은 천안에서 오산 구간까지로 단축되었다. 서해안·경부·중부고속도로 등이 똑같이 그 구간만 막힌다. 이것은 그나마 ITS가 잘되어 있어 그렇다. 그러나 ITS는 일일 34만대가 적정수준으로 더 이상 해결이 어렵다. 천안과 기흥 간 추가용량이 확보되어야 한다. 평창동계올림픽 개최를 계기로 몇 개 도로와 서해안과 경부선 사이의 서부권 고속도로 등이 건설되면 약 60만대의 차량을 소화해 낼 수 있다. 그렇게 되면 수도권 거주자의 통근문제 및 화물수송, 지방경제 활성화 등을 해결할 수 있다.

중국은 우리와 같이 단기간 내 고속도로를 건설했다. 통행료는 1km 당 67원 이다. 우리는 47원이다. 그만큼 우리국민들에게 혜택이 돌아가고 있는 것이다. 현금만으로 복지를 해결하는 것이 능사가 아니다. 대규모 투자가 아니고 병목현상이 심한 천안에서 수도권 남부구간 사이를 네트워킹만 잘하면 상당부분 정체현상을 해결할 수 있다.



손의영 / 서울시립대학교 교수

독일의 경우 EU가 통합되면서 환경을 우선해 많은 투자를 했다. 독일은 고속도로 통행료가 없다. 주변국들의 화물차 이용률이 높아 유료화 주장도 있다. 최근에는 화물차의 운행거리를 계산해 장거리 이용차량에 대한 비용부담을 늘렸고 또 도로이용률을 줄이기 위해 수입금의 상당액을 독일에 배분하고 있다. 독일은 우리나라와 달리 아무리 지역경제 파급효과가 높더라도 국유림 등 자연보호 구역은 산림훼손을 이유로 반드시 우회하여야 된다.

또 도로수송 물량을 줄이고 철도화물 수송을 늘리기 위해 철도화물사업의 민영화를 적극 추진하고 있다. 철도 요금은 저렴하게 하고 도로는 비싸게 받고 있다. 이러한 정책은 EU 전체현상이기도 하다. 투자만큼 운영의 효율화도 중요시 하고 있다.

일본의 경우는 적정 투자규모 유지에 힘쓴다. 2000년대부터 총리 후보마다 SOC 투자규모 삭감을 선거공약으로 내세웠다. 그동안 경제활성화 보다는 기업입장에서 불필요한 SOC 투자가 이뤄진 면이 있기 때문이다.

미국, 일본의 도로정책은 신설에서 기존시설의 유지관리로 전환되었다. 우리나라는 지속적인 도로개량사업과 신설노선이 많아 선진국처럼 심각한 상황은 아니다. 그러나 1980년대 고속도로 및 국도의 투자를 소홀히 해 1990년대부터 다시 목적세를 만드는 등 20년 동안 도로투자에 집중하다 보니 비효율성도 나타났다. 그에따라 2000년대 후반부터 투자가 축소되고 있으며 앞으로도 지속될 것으로 예상된다. 김효정 박사 지적대로 도로지표 상의 문제가 많이 있다. 새로 설정해야 할 필요성이 있는데 늦은감이 크다.

우리나라는 도로공급률을 늘였을 때 연장거리를 비교한다. 즉 고속도로와 지방도 1km가 똑같다. 포장도로와 비포장도로도 같은 결과가 나온다. 이렇게 비교하면 안된다.

과거 고속도로와 국도만 해도 1990년도 이전까지 약 7~8조씩을 투자했음에도 1985년과 2011년의 도로연장거리를 비교할 때 2배 뿐이 증가하지 않은 것으로 나타난다. 틀린 계산이다.

이를 도로용량으로 다시 계산하면 고속도로, 시·군도가 다르니까 확장실적은 4.32배가 늘어난 것이 맞다. 선진국과 비교할 때 우리나라는 2-4-6차선이 많다. 이것이 포함되어 있지 않다. 또 차량대 수가 경부고속도로 개통초기 200만대에서 1,900만대로 기하급수로 늘었는데 도로연장거리는 늘지 않았다고 발표한다. 이것 역시 마찬가지이다. 한 가구에서 2 대의 차량을 보유하면 그중 한 대는 운행거리가 짧다. 이런 것들을 반영시킨 새로운 도로지표가 개발되어야 한다. 광역시의 경우는 도로망만 가지고는 해결이 불가능하다. 도로라 해서 도로지표만 보면 안 되며 도시철도 서비스 등 대중교통 서비스와의 연계를 감안해야 된다.

CNN 트레블이 세계관광도시를 비교하면서 서울의 매력은 대중교통 서비스라고 밝혔다. 주가 도로

가 아니다. 도로정책 지표는 무조건 연장거리를 늘인다고 되지 않는다. 이용자들의 만족도에 달린 것이다. 투자에 대한 효율도 필요하다. 환경을 고려하도 불필요한 과잉·중복투자는 삼가야 된다. 또 운영효율성도 중요하다. 통행료가 저렴하니까 수요가 더 증가하고 한국도로공사 등 관련기관은 적자가 누적될 수밖에 없다.

지역간의 경우 도로가 불가피하지만 광역시는 대체교통수단을 연구해야한다. 한국도로공사는 투자만 하지말고 수도권역은 수요관리를 위하여 통행료를 인상해야 된다. 정부정책이라고 적자를 무릅쓰고 통행료를 인하하는 것은 곤란하다.

우리나라의 정부·경인고속도로는 전세계 개발도상국들에게 발전 모델로 소개되어 있다. 지난시절 우리도로정책은 잘한 것이 많다. 그렇다고 현재까지 이어지는 건 아니다. 과거엔 고속도로가 적었고 경제발전 속도가 빨라 건설만하면 전노선을 이용했다. 그러나 2000년대부터 이용률이 저조한 고속도로가 발생하기 시작했다. 건설사 및 관리주체는 좋은 고속도로 건설하고 과학적인 운영을 통해 이용하는 사람들이 만족하는 도로를 만들었으면 한다.



김기혁 / 대한교통학회 회장

다섯가지 관점에서 본다.

첫 번째로는 우리나라의 도로인프라가 부족하다와 충분하다는 논란에 대한 생각이다. 이에 대해서는 정부나 도로교통 전문가들의 반성과 성찰이 요구된다. 국도나 지방도로를 보면 가끔 불필요한 곳에 도로가 왜 생겼을까하는 의문이 들 때가 있다.

물론 정치적 요구에 따른 결정이 크겠지만 경제성 평가없이 수요 대비 과다 공급이 많다. 이러다보니 도로건설 필요성에 대한 국민

공감대를 얻지 못하는 게 현실이다. 특히 서울시와 같은 대도시의 경우 고가도로도 다시 허물고 있다. 이런 도로가 필요 없다는 얘기다. 대도시의 경우 도시부도로이기 때문에 신호등을 통한 단속류이다. 일부구간의 확장만으로는 소통능력이 크지 않다. 또 도로개설 비용도 토지보상가 때문에 효율성이 낮다. 솔직히 계속 간선도로를 건설해도 효과가 없다. 대도시교통 문제는 근본적으로 교통수요관리를 통해 자가용 수요를 줄이고 대중교통 이용을 활성화 시키는 관점에서 접근할 필요가 있다. 물류수송 비용이나 교통혼잡 비용 감소를 위해서는 도심을 통과하는 형태가 아니고 연속류 형태의 순환형 도시고속화 도로가 필요하다. 즉 대도시에서는 대도시통합관리시스템이 필요하다. 보행자와 자전거, 대중교통과 지하철, 도로, 물류 등이 통합적으로 관리되어야 한다. 그럼에도 도로와 교통수단이 따로 움직이는 느낌이다.

OECD 국가에서 우리나라는 교통률이 월등히 높다. 양적으로 도로율이 5위라고 하는데 일본에

비해 인구·면적대비 아직 1/3 수준으로 낮다고 한다. 다른 차원에서 도로율의 실상을 보았으면 한다. 고속도로는 괜찮지만 도시부도로로 가면 실제로 건축에서 주차장을 제대로 확보하지 않아 도로가 주차장과 노점상이 되어있다. 이 상태에서 과연 소통능력이 얼마나 될 것이며 단순한 수치로 선진국 도로율과 비교가 적합한가? 김호정 박사님의 비교가 적절하다. 주차장 설치 기준을 2.3×5m와 2.5×5m로 적용할 때 굉장한 질적 차이가 있다. 우리나라 도로는 질적으로 소통능력이 우수하고 안전성이 필요하다. 따라서 기존도로의 개량사업부터 시급히 이뤄져야 한다.

보도도 유효 보도폭이 있다. 가로등, 가로수가 있을 때 실제 사람이 통행할 수 있는 유효 폭은 얼마인가? 실질적으로 1.5m 밖에 되지 않는데 그것을 가지고 도로율을 이야기한다. 손호용 교수께서 도로지표를 말하셨다. 도로지표는 교통혼잡비용, 교통사고율, 보도확보율을 기준으로해서 비교되어야 한다고 생각한다. 단순한 도로율만 가지고 도로건설을 그만하라는 논리는 맞지 않다.

두번째는 상습지체구간에 대한 통행비용 절감대책의 노력이 필요하다. 김갑생 부장께서 여가통행에 대한 논리부족을 지적했다. 공감한다. 그러나 우리현실은 엄청난 교통체증에 시달리고 있다. 이러한 지체비용을 줄이기 위한 노력이 필요하다. 경부고속도로나 수도권을 향한 도로는 오후 3~7시 시간대면 항상 막힌다. 이것을 반복지체라 한다. 그런데도 우회도로나 대체교통수단이 없고 물류수송이 많은 도로이기 때문에 이용할 수밖에 없다. 대안이 없고 매일 지체되는 도로구간은 근본적으로 우회도로의 신설이 필요하다.

세번째, 우리나라 도로체계의 재조정이 필요하다. 우리나라의 국도체계는 현재 일제 강점기때의 신작로를 그대로 적용했다. 물론 국도우회도로, 국도지선사업으로 변경은 되고 있지만 국도체계를 바꾸기는 쉽지 않다. 그러나 실질적으로 우리나라 도로 전체를 보면 고속도로가 간선망이다. 고속도로를 기준으로 한 주요도시까지, 또 교통수요가 많은 도시와 도시 간의 연결, 즉 보조간선 입장에서의 국도역할이 맞다. 간선도로는 고속도로가하고 보조는 국도가 하는 것이 맞다. 그럼에도 불구하고 현실적으로 지자체의 경우 국도 유지비용이 정말 부족하다. 대구광역시의 경우 1년 도로예산이 2~3,000억 수준이다. 하지만 기존도로와 교량의 유지관리비와 지체상환비용이 많이 들어가고 또 국가로부터 지정받은 매칭비용을 내면 부족하다. 국고보조를 받는 매칭사업의 재원도 부족한 것이 지방정부의 실정이다. 정말 국가가 인정하고 필요하다고 확인된 광역도로나 산업단지 지원도로 혼잡도로 등이 건설되도록 매칭비용을 높여줘야 한다.

네번째, 도로와 복지의 상관 문제이다. 물론 육아복지, 출산복지를 강화하는 것은 좋은 일이다. 그러나 한 해 동안 약 5,300여명의 교통사고 환자들이 발생해 병원에 입원해 있다. 국민들이 모든 교통사고로부터 보호받을 수 있는 복지가 진정한 보편적이며 기본적인 복지가 될 것이다.

마지막으로 주위에서 우리나라는 도로율이 어느 정도 달성되었으니 이제 유지관리 위주로 운영효율의 극대화 및 안전에 신경 써야한다고 한다. 도로운영의 극대화 및 안전 분야는 도로교통학회에서

많은 관심을 갖고 있다.

아까 발표 내용 중에 ITS, CITS 얘기가 강조되었다. 그 부분으로 많이 개선해야 된다. 그렇지만 앞으로 도로투자사업도 상당히 있는 것이 사실이다. 과거 88서울올림픽을 기준으로해서 자동차 대수가 급격히 늘어났다. 당시 정부는 도로건설 비용이 많이 든다는 이유로 새로운 도로건설에 투자를 기피하고, 투자비가 적게 들고 효과가 빠르다는 이유로 교통체계관리사업인 TSM 위주로 투자를 했다. 그 결과 몇 년 후 극심한 교통체증 및 엄청난 물류비용의 증가를 초래한 결과를 가져왔다.

이렇듯 TSM이 모든 해결방안이 아니듯 운영효율이나 안전을 위해 노력을 기울여야 하지만 필요한 도로는 효율적 기능적인 면을 높이기 위해 반드시 건설해야 된다고 본다.



권병윤 / 국토교통부 도로국장

세분의 주제발표자 및 패널참가자 여러분들의 말씀을 새겨들었다. 손호영 교수께서 말씀했듯이 우리나라의 도로투자가 제대로 된 것은 1990년대부터 약 20년 동안이다. 이 기간 집중투자를 통해 지금의 도로망을 갖추었다. 물론 도로투자도 압축성장에 따른 폐단은 있었다. 정부는 부작용을 줄이기 위하여 교통망은 네트워크 위주로 구축한다는 기본원칙을 가지고 정책을 추진했다. 수요에 의해 부분적으로 도로를 건설하다 보면 부익부 빈익빈, 아니면

지역개발의 편중현상 등 여러 가지 문제가 생긴다. 전국적인 네트워크 교통망의 필요성이 여기에 있다.

우리나라 같이 전국도로망 구축을 짧은 기간내 성공적으로 마친 사례를 인정받아 동남아, 아프리카 등의 개도국에 기술전수를 하는 나라는 중국밖에 없을 만큼 드물다. 선진국은 50년에 걸쳐 도로망을 구축했다.

앞서 밝혔듯이 도로망 구축을 앞당기다 보니 많은 문제가 생겼다. 항간에서 중복투자 및 경제성 결여, 환경훼손과 유지관리 운영이 고려되지 않은 점 등을 지적했다. 사실 상 이러한 폐단들이 현재 도로에 대한 부정적 인식으로 자리잡고 있다. 물론 잘된 점에 대해서도 국민 다수가 인정한다.

도로에 대한 인식은 긍정적인 측면과 부정적 측면이 공존한다. 긍정적인 면은 다수 국민들처럼 지금의 도로교통망에 대한 우수성을 인정하는 것이다. 부정적 측면은 앞에서 나열한 폐단들을 지적하며 도로투자를 멈추고 대중교통위주로 정책을 전환해야한다는 주장이다. 정부재정의 한계가 있다 보니 SOC를 줄여야 되고, 그 명분이 도로에 대한 국민들의 부정적 인식에서 생성된 것 같다.

또 같은 맥락에서 나온 것이 도로보급률에 관한 문제이다. 손호영 교수님과 김호정 단장 두 분께서 도로보급률 산정 시 도로지표에 상당히 문제가 있다고 보고 단순 양적확대에 치우쳐 질적 문제가

고려되지 않은 점을 지적했다. 도로보급률 역시 도로투자에서 중요한 수치임은 틀림없다고 생각한다. 그러나 도로보급률과 도로투자를 연결시키는 것은 무리가 있다고 본다.

예를 들면 도로보급률이 잘된 지역과 낙후지역이 있다. 낙후된 지역에 평균적으로 도로보급률이 나아졌으니 투자를 중지하겠다는 논리는 맞지 않다. 도로보급률은 국가의 SOC 보급척도를 알 수 있는 것이다. 국가마다 산정기준이 다르다. 고속도로와 국도, 간선도로 지정 기준이 달라 외국과 일률적으로 비교하는 것은 무리다. 문화가 다르고 지역적 상황과 특성도 감안되어야 한다.

그러면 앞으로 창조경제의 도로투자방향은 어떻게 추진되어야 하나?

정부는 지금까지 네트워크 구축에 치중했다. 이는 상당히 계획적이고 큰 프로젝트였다. 우리나라의 도로현황을 보면 총 건설계획 6,000km 중에 약 4,000여 km를 건설했다. 현재 건설중인 도로가 완공되면 약 80%에 달성된다. 그러면 앞으로 도로정책은 어떻게 가야되나? 지금까지 압축성장을 하면서 발생한 문제점들에 대한 중요도를 정해 집중해결 해 나가야된다. 이 정책은 세밀하고 면밀 해야 된다. 정책을 입안할 때 제일 중요한 것은 맞춤형정책으로 생각한다. 수요자 관점에서 도로 정책도 필요하고 지방과 도시부의 특성을 감안한 투자정책도 요구된다.

지금까지 도로투자는 정부가 주도해 왔다. 국토발전의 축인 7×9 건설과 지역의 균형발전도 필요 했다. 또, 도로이용자 입장에서의 불편을 해소할 방안도 수립해야 되었다. 이와함께 운행시간을 단축시키는 등의 수요자 관점에서 도로정책을 찾는 것이다.

그 다음은 지역적인 문제이다. 대도시권에서의 도로정책은 대중교통이다. 또 대도시권에서 도로 건설은 효율성이 떨어진다. 더불어 많은 민원이 발생하고 있다. 이러한 문제를 해소하기 위해 지하철, 버스 등 대중교통수단이 중요한 비중을 차지하고 있다. 그러나 대도시권역의 도로정책은 완 포인트 레슨으로 문제가 심각한 부분을 집중처리해 주는 선에서 접근되어야 한다고 생각한다.

지역을 보면 과다투자가 이뤄진 곳이 있고 아직 낙후된 곳도 있다. SOC의 사각지역은 정부가 소규모사업 이더라도 좀 더 세심한 배려를 해나가야 될 것으로 생각한다. 이와함께 제기된 안전과 관련된 문제도 심각하게 받아들일 것이다. 이 문제는 비단 국토교통부 뿐만 아니라 여러 유관 기관의 협조가 필요하다. 지금까지 피상적으로 보아왔던 문제들을 좀 더 용의 주도하게 전략을 수립 접근해야 된다. 도로 역시 첨단기술과 융합되어야 이용이 편리하고 새로운 영역을 창조할 수 있다. 국토교통부가 많은 도로정책을 개발 보유하고 있지만은 무엇보다 국민들의 관심과 충고가 필요하다.

[글정리 : 基]

ROTREX 2013



| 특집 3 |



노 성 규
한국도로교통협회 부장

“2013 국제도로교통박람회” 4일간 최신 기술의 향연 펼쳐며 폐막



다양한 분야의 기술이
집목된 제품들 대거
선보여...

해외 바이어 초청 1:1
수출상담회 개최를 통해
국내 기업의 해외 진출
기회 지원...

도로교통분야 국내 최대 규모의 전문 박람회인 2013 국제도로교통박람회가 10월 29일부터 11월 1일까지 107개사 350부스 규모로 개최되어 4일간의 일정을 마치며 성황리에 폐막했다.

2005년 제1회 대회를 시작으로 격년마다 개최되는 국제도로교통박람회는 그간 5회 째를 맞이하며 산업통상자원부의 인증을 받아 '2013 유망 전시회'에 선정 되는 등 국내 대표 도로교통분야 박람회로서의 권위를 갖춰왔다.

10월 29일(화) 킨텍스 제1전시장에서 열린 개막식 행사는 여형구 국토교통부 차관을 비롯해 최봉환 한국도로공사 부사장(사장직무대행), 천석현 서울시 시설안전정책관 등이 참석하였으며, 박람회의 공식 개막을 선언하는 테이프 커팅식을 가진 후 전시장을 둘러봤다.

ROTREX 2013

2013 국제도로교통박람회

- 행사명 : 2013 국제도로교통박람회(ROTREX 2013)
International Road & Traffic Expo 2013
- 행사기간 : 2013. 10. 29(화) ~ 11. 1(금), 4일간
- 장소 : 일산 킨텍스(KINTEX) 제1전시장 5홀
- 주최기관 : 한국도로교통협회, 킨텍스
- 행사규모 : 107개사 350부스
- 후원기관 : 국토교통부, 한국도로공사, 경기도, 고양시 등 24개 기관
- 전시분야 : 도로건설, 유지관리, 도로시설, 교통표지, ITS, 주차시스템 등

다양한 분야의 기술이 접목된 최신 기술과 제품들 선보여

금년 박람회는 단순한 도로교통 분야 제품과 시설들을 선보이는 박람회를 뛰어 넘어 다양한 분야의 기술을 접목시킨 최신 기술과 친환경 제품들이 대거 선보였다.

스마트 주차시스템, 도로기상 관측장비, 차량번호 판독시스템 등 최첨단 IT기술이 접목된 지능형교통시스템(ITS) 제품들은 더욱 진화하고 발전하여 도로 이용자와 관리자의 편의를 모두 증진시킬 수 있을 것으로 기대를 모았다.



또한, LED, 광섬유 등의 기술을 도로시설에 접목시켜 야간이나 악천후시 도로 이용자의 시인성을 향상시킬 수 있도록 기능을 강화한 발광형 도로표지, 유도블럭 제품들도 다수 출품되어 참관객들의 관심을 끌었다.



이번 박람회에는 블록포장 업체들이 다수 참여하며 공동관을 구성한 점도 눈에 띈다. 여름철 도시 열대야 현상 완화를 위한 차열성 블록, 미세먼지 오염에도 공극막힘 없이 지속적인 투수력을 유지할 수 있는 투수블록, 이산화탄소 발생량을 2~3배 저감할 수 있는 황토보도벽돌 등 친환경·기능성 블록 등이 다수 선보여 보도의 기능개선은 물론 도시경관을 향상시키는데도 효과적일 것으로 기대된다.



해외 바이어 초청 1:1 수출상담회 개최

국내 업체들의 해외 진출을 지원하기 위한 1:1 수출상담회도 성공적으로 개최되었다.

중국, 인도, 필리핀, 일본 등 10여 개국에서 40여 명의 해외 바이어를 초청해 진행된 상담회는 사전 매칭을 통해 50여 업체가 참여하였으며, 총 250여 건의 미팅을 통해 약 4천만 달러의 상담실적을 올리는 성과를 이뤘다.



전국 50여개 지자체 공무원 참석



도로교통분야 제품과 기술의 실질적 수요층이자 발주처라고 할 수 있는 지자체에서도 많은 관심을 보여 서울시, 경기도, 부산시 등 전국 50여개 지자체 공무원들이 박람회 기간 중 전시장을 찾았다. 단체참관을 신청한 지자체를 대상으로는 관심 분야와 업체에 대해 사전 조사를 실시하여 30(화)~31일(수) 양일간 기업설명회를 개최하였으며, 10여개 업체가 설명회에 참가해 자사의 브랜드 이미지 및 제품 등을 홍보하는 기회로 활용하였다.

한국도로학회 세미나 등 다양한 연관행사 동시 개최



이번 박람회 기간 중에는 기술발표회, 세미나 등 다양한 연관행사도 동시에 개최되어 행사의 시너지 효과를 높였다.

29일(화)에는 한국도로학회 주최로 “실무자를 위한 FWD(Falling Weight Deflectometer) 도로 포장 구조해석 및 시장개발전략 세미나”가 개최되어 FWD의 개요와 국내외 운영현황, 실무적용 및 시장개발사례 등에 대한 발표와 토론이 이루어졌으며, 30일(수)에는 세계도로협회(PIARC) 기술분과위원회(T.C)가 회의가 개최되어 10여 개국의 도로전문가들이 모인 가운데 “기후변화 및 지속가능성”에 대해 논의했다.

이 외에도 국토교통과학기술진흥원의 “건설·교통 신기술 제도 설명회”를 비롯해 한국건설기술연구원의 “창조사회와 도로문화 세미나”, 강구조학회의 “2013 강구조 기술발표대회”, 한국전자통신연구원의 “도로교통·자동차 신기술 세미나” 등 다양한 학술행사가 동시에 개최되어 관련분야 전문가들이 도로교통분야의 기술발전을 위한 방안을 모색했다.

맺음말

국제도로교통박람회는 2005년 제1회 대회를 시작으로 금년까지 5회 대회를 맞는 동안 국내외 수많은 기업들이 참가해 다양한 신기술과 신제품을 선보여 왔다.

특히, 도로교통분야 제품이나 기술들은 타 분야와 기술을 융합하며 보다 안전하고 친환경적인 제품들로 점차 진화하고 있으며, 수입에 의존하던 많은 제품들도 국산화에 성공하여 해외 업체들과 당당히 경쟁하고 있다.

2년 후 2015년에는 전 세계 도로교통인들의 축제라고 할 수 있는 세계도로대회가 서울에서 개최되는 만큼 우리나라의 앞선 기술력을 널리 알리고 도로교통 선진국으로의 입지를 다지기 위해 정부와 지자체의 더 많은 관심과 지원이 이루어지기를 기대해 본다.

성수대교 붕괴 19주기... 안전 현주소



김 광 년
국토일보 편집국장

1994년 10월 21일 07시 35분 풍요로운 가을아침
서울 하늘아래 청천벽력이 떨어졌다. 멀쩡하던 성
수대교가 두부 잘려 나가듯 반토막이 났다. 사망
32명을 포함 60여명의 사상자를 낸 이 사건으로
전 세계가 경악했다. 그 후로 2013년 10월 21일
참사 만 19주기를 맞는 이 시간... 작금 대한민국의
시설물 유지관리 현주소는 어디쯤 와 있는가!
단언컨대 대한민국 국민안전이 심각하게 위협받고

있다는 사실이다. 한강을 가로지르는 교량이 30개에 이르고 있는데 이를 관
리하는 서울시나 공공시설물 안전을 책임지고 있는 정부기관이나 모두가 염
불보단 젓밥에 눈이 멀어 있다는 지적이다. 성수대교가 평소 유지관리 업무
가 제대로 병행됐다면 그런 후진국형 사태는 미연에 방지할 수 있을 것이다.
그러나 아직도 대한민국 시설물 유지관리 안전은 주먹구구식이다. 참 한심
하다. “대형사고 한 번 터질 때 됐어. 그래야 정신들 차리지~” 사실로 다가
오길 정녕 바라지 않지만 비아냥으로 세간에 떠 도는 얘기가 예사롭지 않게
들리는 이유가 불안하다. 이렇게 흘러간다면 시설물 안전은 강 건너 불 보듯
뻔한 일인데 정부는 몰라서 멍하니 앉아 있고... 국회는 과거에 얽매어 정쟁
에 찌들어 있고... 전문가들은 자신들의 양심을 팔아가며 돈벌이에 급급한 것
이 오늘의 현실이다.

돌이켜보자. 성수대교와 삼풍백화점 붕괴 참사가 터진 후 그동안 아무런 사
건 사고 없이 무탈하게 국민생명과 재산을 지켜온 것은 정말 다행스런 일이
아닐 수 없다. 그러나 이것은 시작에 불과하다. 끝이 아니라는 것이다. 얼마
나 더 큰 사태가 일어나야 정신을 차릴 것이며 어떻게 또 난리법석을 떨려고

그러는지 최근 정부 정책에 있어 안전문제는 남의 일인 듯 싶다. 정책은 움직이지 않고 법은 무용지물이 되어 있다. 법이 있으면 무슨 소용 있느냐는 지적이다. 있으나 마나 한 법이 된 지 이미 오래고 현실은 편법만 조장하는 악법 중의 악법이 공공연히 나돌고 있는 것이 오늘날 우리의 유지관리 정책 현주소다. 언론 지면을 통한 칼럼, 각종 세미나, 토론회 등을 통해 시설물 유지관리전의 중요성에 대해 그렇게도 강조하고 열변을 토했지만 ‘牛耳讀經’이다. 시책법이 시행되면서 국민 생명과 재산을 보호하는 중요한 수단으로 작용하고 있음은 주지의 사실이다. 그러나 시대에 걸 맞는 법과 제도의 운용이 필요하다. 최소한 공공시설물 만큼은 지속적인 유지관리가 될 수 있도록 예산확보를 통해 체계적인 매뉴얼을 마련, 적용해 나가야 할 것이다. 이는 무엇보다 중차대한 문제 즉, 국민 목숨을 다루는 사안이다. 국가의 존립이유는 국민의 생명과 재산을 보호하는 일이 최우선 순위인데 이 보다 더한 책무는 없다. 진정 심각한 문제임을 경고한다. 대충 넘어갈 일이 아니고 국회를 비롯한 안전행정부, 국토교통부, 지방자치단체 등 관계기관의 냉철한 판단과 검토가 시급한 당면과제다. 눈 앞 이익에 급급하여 당장 전시효과를 따지는 어리석음에 벗어나야 한다. 이 같은 행위는 그야말로 반국가적 행위로 간주해도 과하지 않는 중죄라는 점을 명심해야 할 것이다. 재삼 강조하지만 지금껏 발생했던 일련의 안전사고는 人災가 아니라 法災라는 지적을 우리는 겸허히 받아들여야 할 때다. 국민 안전을 지키는데 여야가 따로 없고 너와 내가 있을 수 없는 일이다. 하루빨리 소모적 논쟁에서 벗어나 글로벌 체제에 걸맞는 제도의 선진화 및 기술의 전문화, 그리고 스마트 행정이 그 어느 때보다 다급한 시점이다. 각 자의 위치에서 일대 혁신을 촉구한다.

knk@ikld.kr

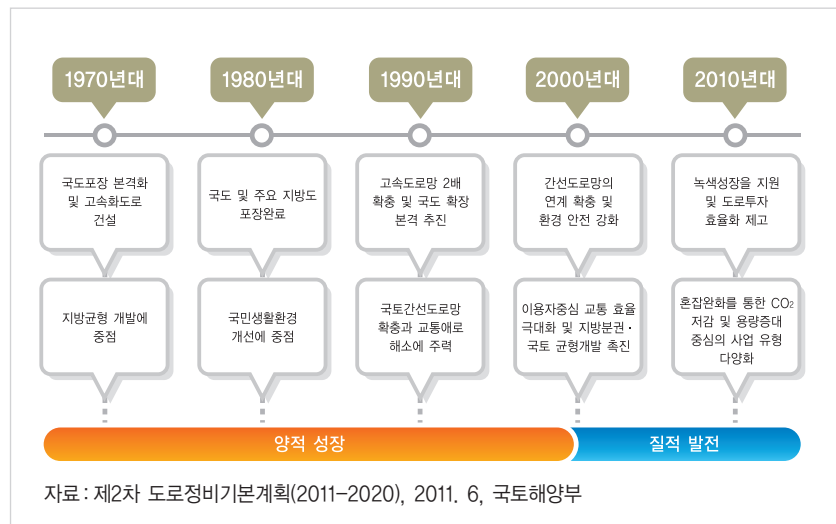
신(新) 패러다임에 대응한 도로투자 평가체계



고 용 석
국토연구원
국토인프라연구본부
책임연구원

I. 서론

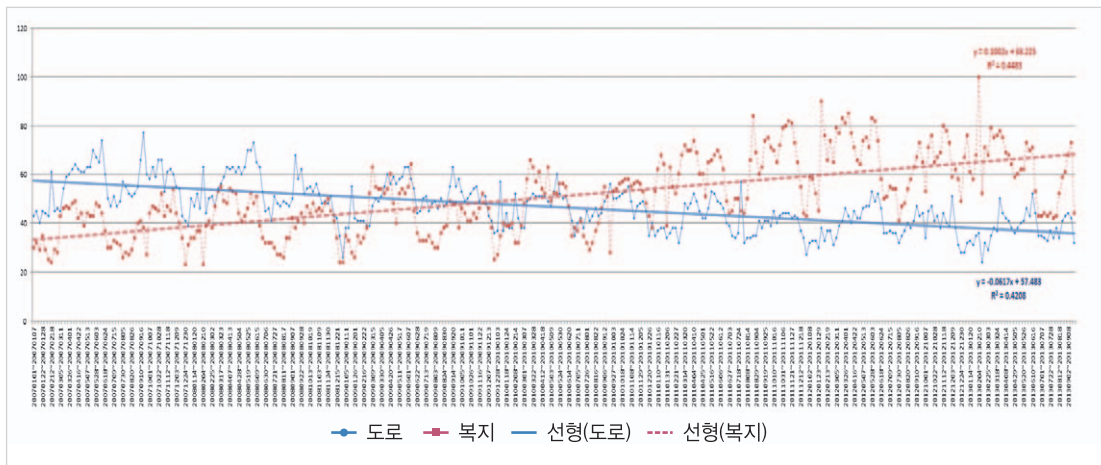
그동안 도로정책은 시대적 소명에 부응하기 위해 많은 변화를 겪어 왔으며 국민 삶의 질 향상 및 국가경제 발전의 견인차 역할을 충실히 수행해왔다고 자부할 수 있다. 아래 그림에서와 같이 1970년대부터 경제개발 5개년계획과 함께 본격적으로 추진된 도로부문 투자는 2000년대까지 건설 중심의 양적 성장 위주의 투자정책이었다면 2000년대 후반부터 지금에 이르기까지는 안전, 환경 및 투자효율화 등 질적 발전의 투자정책이었다고 할 수 있다.



〈그림 1〉 시대별 도로정책 변화

최근 들어서는 ‘복지’라는 시대정신이 신정부 출범과 함께 본격 등장하여 사회 각 분야에서 새로운 패러다임의 하나로 부각되고 있으며 이에 대응한 정책방향 설정이 매우 중요해지고 있다. 아래 그림은 국내 최대 포털사이트라고 하는 네이버에서 제공하고 있는 검색트렌드를 분석한 그래프이다.

2007년부터 2013년 현재까지 ‘도로’와 ‘복지’라는 검색어의 상대적 빈도를 표현한 것으로 ‘도로’의 상대적 검색빈도는 줄어드는 추세인 반면, ‘복지’라는 검색빈도는 점차 증가하는 추세인 것을 살펴볼 수 있다. 또한 두 검색어사이에 2009년~2010년 사이에 검색빈도의 역전현상이 일어나는 것을 발견할 수 있다. 흔히 빅데이터(Big data)라고 불리는 일반대중의 포털사이트 검색빈도에서도 볼 수 있듯이 도로보다는 복지라는 단어의 관심도가 더욱 중요해지고 있다는 것이라 할 수 있다. 향간의 우스갯소리로 ‘복지의 반대말은 SOC다’라는 인식을 대변하는 단적인 예가 아닌가 싶다. 아무튼 복지라는 새로운 패러다임에 대응한 도로정책, 특히 투자정책의 방향설정과 이를 위한 평가체계에 대한 고민이 중요한 시점이 아닐까 싶다.

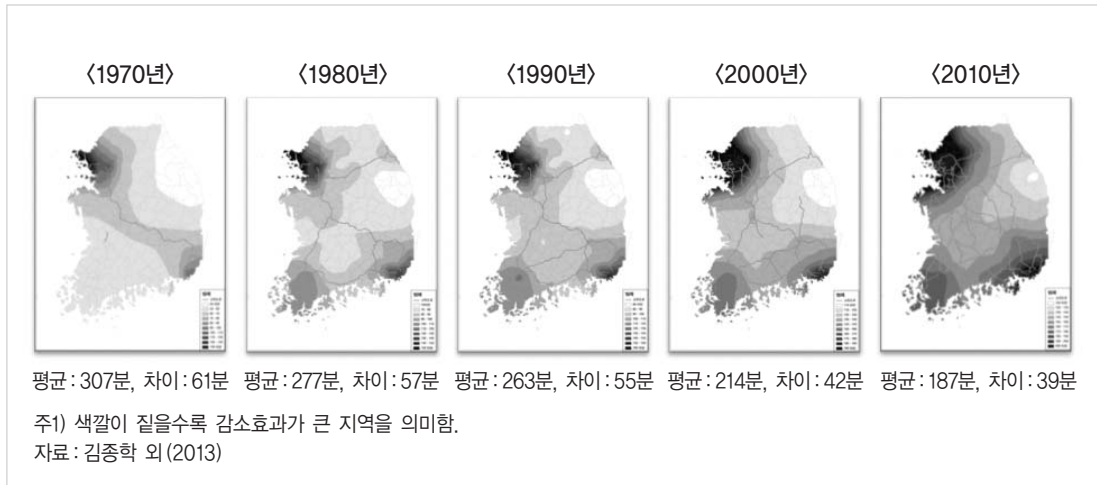


〈그림 2〉 트렌드 분석을 통해 본 도로 vs. 복지

II. 도로투자의 성과

새로운 투자방향 설정에 앞서 그동안 추진된 고속도로를 중심으로 한 도로부문의 투자성과를 살펴보자. 1970년부터 2010년까지 약 40년간의 고속도로와 각종 사회경제지표의 변화를 살펴보면 다음과 같다. 1968년 경부고속도로 개통 후 도시화율은 1970년 40.7%에서 2010년 82.9%로 1.6배 증가했고 1인당 GDP는 255달러에서 2만 562달러로 81배 성장했다. 동 기간 고속도로 연장은 551km에서 3,913km로 약 7배, 고속도로 이용차량은 8천대에서 377만대로 약 470배 증가하였다.

또한 지역간 이동시간과 지역간 통행시간의 차이를 획기적으로 감축하여 국토이용의 효율성과 형평성을 제고하였다. 교통네트워크 분석을 통해 이러한 고속도로망 구축의 시간가치 절감, 차량운영비 절감 등의 경제적 가치를 산정한 결과, 고속도로망의 경제적 가치는 연간 119.7조원에 달한다는 연구결과도 있다(김종학 외 2013). 이러한 도로투자의 성과들은 우리나라 경제발전과 산업의 원동력으로서 그 역할과 사명을 충실히 수행해왔으며 이러한 가치들은 국민들에게 제대로 전달되고 평가되어야 할 것이다.

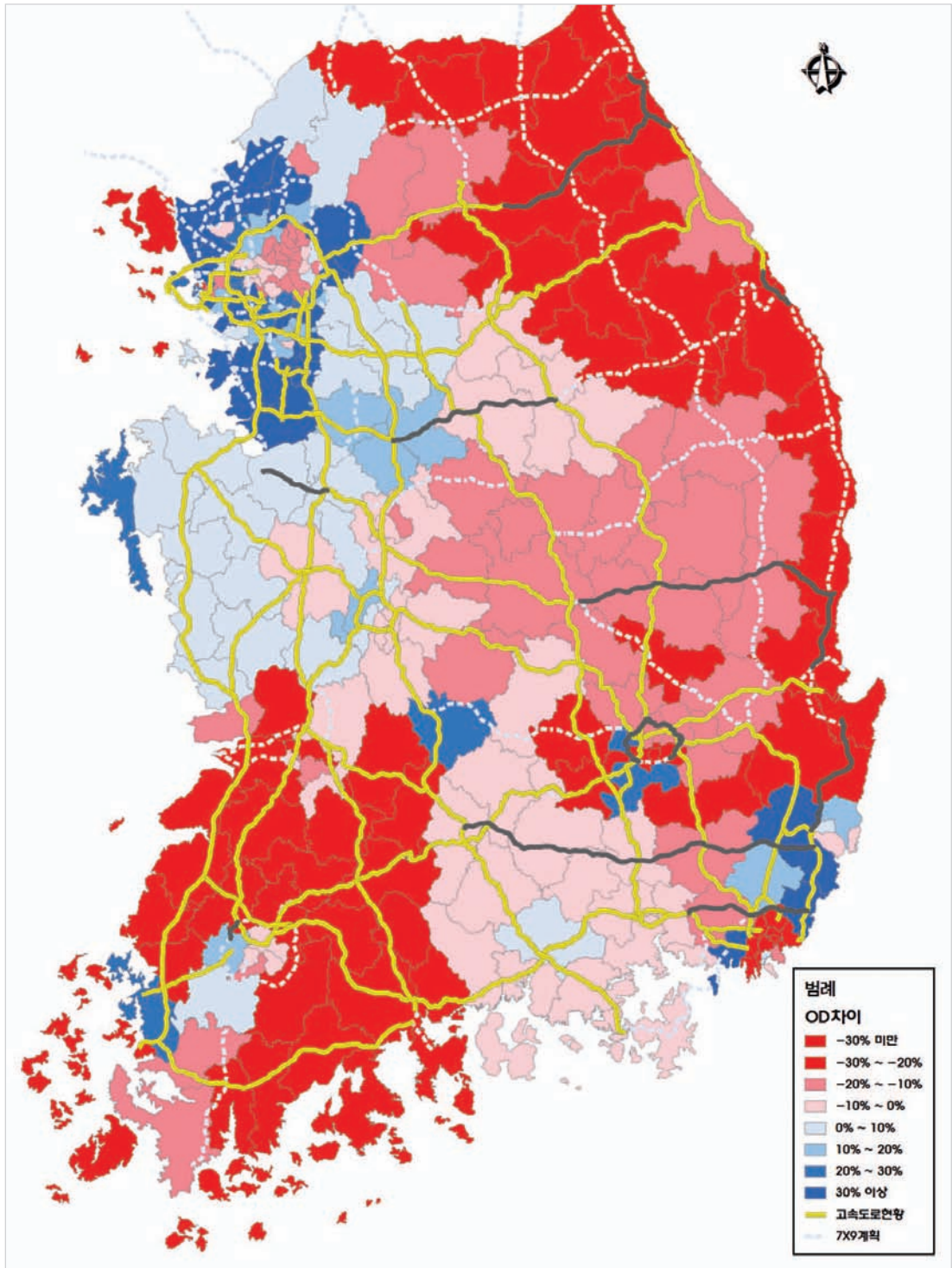


〈그림 3〉 지역별 통행시간 단축효과 (1970~2010)

Ⅲ. 향후 여건변화 전망

이러한 비약적인 발전과 성과에도 불구하고 향후 예상되는 사회경제적 여건변화는 기존의 양적 확충위주의 도로투자의 성과가 그대로 재현될 것인가에 대해 상당한 의문을 갖게 되는 상황이 전개될 수 있다는 데 문제의 심각성이 있다. 먼저 우리나라의 경제구조가 저성장안정기의 경제체제로의 진입이 예상된다는 것이다. OECD에 따르면 ‘16~25년까지의 우리나라의 장기적 잠재성장률이 약 1.8%대로 예상되는 등 기관의 예측에 따라 다르지만 1~3%내외의 대체로 하향 안정추세로 접어들게 된다는 것이다. 이러한 예측에는 저출산·고령화로 대변되는 인구구조의 변화가 가장 주요한 원인으로 지목되곤 한다. 이는 도로투자 정책결정에 있어 가장 중요한 지표라 할 수 있는 통행수요의 예측에도 영향을 주고 있다. 국가에서 제공하고 있는 교통수요의 예측자료(승용차기준)의 총량이 감소하고 있으며 그 증감의 패턴에 있어서도 지역별 편차가 있다. 아래 그림은 2009년 현재와 2031년 장래의 여객OD 총량의 차이를 비교한 것으로 수도권, 충청과 일부 대도시권역을 제외한 강원도, 충청도, 경상도, 전라도 내륙 등의 OD 총량이 줄어드는 패턴을 보이고 있다. 특히 일반적으로 고속도로 투자가 여건상 추진되지 못하여 낙후지역이라 할 수 있는 강원도 및 경상도 일부의 감소율이 상대적으로 더 큰 것을 볼 수 있다.

한편, 고속도로 노선별 개통연도와 지역낙후도 지수간의 상관관계를 분석한 결과, 두 변수간에는 음의 상관관계가 있는 것으로 분석되었다. 즉, 개통연도가 늦을수록 낙후도지수가 높은 지역에 건설되는 것으로 해석될 수 있다. 이는 그동안의 도로투자가 경제적 타당성이 확보되는 지역에 건설되므로 우선순위가 밀린 노선이 순차적으로 추진된 측면과 고속도로 건설로 지역낙후도가 개선되는 측면이 복합적으로 작용된 결과라 판단된다.



〈그림 4〉 2011년 배포 여객 OD비율차이 (2009년과 2031년 비교)

〈표 1〉 고속도로 개통연도와 낙후도지수 관계

구 분	개통연도	낙후도지수	낙후도순위
개통연도	1.000	-0.507**	0.446**
낙후도지수	-0.507**	1.000	-0.972**
낙후도순위	0.446**	-0.972**	1.000

** : 상관계수는 0.01 수준에서 유의.

그런데 향후 도로정책 방향을 모색함에 있어 한가지 주목할 점은 국가간선도로망 계획인 7×9계획의 잔여구간 등 향후 추진예정 구간이 이러한 지역에 집중되어 있다는 것이다. 즉, 타당성분석 등 투자정책 결정에 있어 중요한 교통수요의 감소가 예상되는 지역이나 지역낙후도가 심한 지역에 위치한 노선에 대한 투자결정을 어떠한 관점에 의해 추진할 것인가의 문제말이다. 이는 기존 도로사업의 추진에 있어 매우 중요한 인식전환을 가져올 상황이 전개되고 있다고 할 수 있다.

Ⅳ. 신 패러다임에 대응한 도로투자 평가체계

앞서 지적한 여건변화에 맞춰 그동안 정부는 다양한 정책기조의 변화를 시도해왔다. 신규사업 투자최소화, 신설확장 위주에서 시설개량 중심의 사업추진, 투자효율성 제고 등 적극 대처중이다. 이러한 과정에서 투자정책의 의사결정시 중요한 타당성평가체계에 대해 언급하고자 한다. 현재의 평가체계는 투입되는 비용에 대해 발생가능한 편익의 정도가 어느 정도인지를 산출하여 판단하는 효율성(Efficiency) 중심의 체계이다. 흔히 말하는 비용편익비(B/C)가 대표적인 평가지표이며 대규모 투자사업은 이 B/C 분석에 의해 결정된다 해도 과언이 아니다.

그러나 향후 도로투자 정책을 모색함에 있어 이러한 효율성 중심의 평가체계는 다음의 몇가지 이유에서 그 적정성에 대한 고민이 필요하다.

첫째, 신설확장위주에서 시설개량 중심의 도로사업을 추진하고 있는 현재의 정책방향에 부합하는지 여부를 평가할 필요가 있다. B/C 분석의 핵심은 교통수요분석이고 교통수요분석을 통한 주행속도의 변화에 따른 통행시간절감효과(VOT)가 편익효과 중 가장 크다. 그런데 안전성 제고 등의 목적으로 추진되는 시설개량사업 등은 이러한 주행속도의 변화가 크지 않아 현재의 평가체계에서 제대로 그 사업의 효과와 사업추진의 당위성을 확보하기가 여간 어려운 것이 아니다. 현재의 B/C중심의 타당성평가체계는 오히려 투자효율성을 담보할 수 있는 다양한 사업유형의 양산에 제약을 주는 측면이 있다고도 볼 수 있다.

둘째, 국가계획인 7×9계획의 추진이 효율성 위주의 평가체계에 의해서만 추진된다면 당초 계획했던 2020년까지의 구축목표는 달성하기 어려울 것으로 예상된다. 이는 국가계획의 신뢰성에 관한 문제이며 이러한 국가계획에 의거, 각종 선거공약 등으로 요구되고 있는 국민적 요구를 어떻게 반영해 나갈 것인가에 대한 진지한 성찰이 필요하다.

이러한 상황을 종합해볼 때 현재의 효율성 중심의 평가체계는 도로사업의 당초 목적에 따른 합목적성을 평가하고 이에 따른 다양한 효과를 입증하는 효과성(Effectiveness)중심의 평가체계로의 전환이 필요하다. 즉, 도로사업의 성과목표를 확실히 정하고 각 사업의 명확한 목적성과 그 목적달성도를 평가하여 사업추진의 당위성을 확보해 나가는 평가체계의 마련이 필요하다. 이러한 평가체계는 지금처럼의 계량화를 통한 단일지표에 의해 평가되는 것에 반해 비계량화된 항목의 종합적인 판단을 요구할 때가 많을 것이다. 이러한 과정에서 전문가 집단 및 지역주민 등 다양한 이해관계자들의 토론과 검토를 통한 집단지성의 힘이 작동되는 것이 바람직할 것이다.

이와 함께 현재의 효율성 중심의 평가체계내에서도 몇가지 개선이 필요함을 지적하고 싶다. 가령, 현재의 사회적 할인율인 5.5%가 현재의 시장상황과 향후 예상되는 저성장기조에 부합하는지 여부이다. 외국의 하향 조정추세와 현재와 장래의 금리수준의 변화 등을 고려하여 적정 사회적할인율을 추정할 필요가 있다. 또한 다양한 통행 및 도로이용의 가치가 예상되므로 이를 반영한 각종 편익항목의 신규발굴, 여가수요 증대 및 소득수준의 향상에 따른 통행패턴과 시간가치의 변화 등 새로운 시대에 맞는 평가체계의 정비에 전문가들의 연구검토가 필요한 시점이다.

V. 결론

그동안 B/C분석을 통한 효율성 중심의 평가체계는 예산의 효율적 편성과 집행이라는 일관되고 객관적 기준하에 투자결정이 이루어지는데 기여해 왔으며 사업추진시 공공의 다수에게 미치는 편익 등 투자의 공적가치에 대해 신중히 생각하도록 하는 등 도로투자 정책의 내실화에 크게 기여해 왔다. 앞서 지적한 효과성중심의 평가체계로의 전환의 필요성이 기존의 평가체계에 대한 부정에서 시작된 것이 아니라 그 성과의 토대위에 보다 미래지향적인 투자평가체계로 도약하자는 의미로 해석되어야 할 것이다. 다양한 국민적 요구와 기대수준에 부응하고 장래의 여건변화에 능동적으로 대처하며 현 세대의 투자결정이 미래 세대의 복지향상에 기여하는 방향으로의 정책 추진에 도움이 되는 기본적인 인식하에 다양한 연구검토가 이루어져야 할 것이다.

ysko@krihs.re.kr

도로시설물 성능개선 및 향상기술의 특허동향 (Ⅳ) (도로포장 유지관리기술을 중심으로)



오주 특허청 사무관



김준완 여주시도시공사 과장

1. 서론

도로의 역사는 BC 3,000년경으로 거슬러 올라가 이집트에서 피라미드 건설을 위해 시작되었다는 기록이 있다. 이후 BC 312년경 로마에서는 대규모 도로망 형태를 이룬 포장도로가 등장하였다. 이후 수많은 시간이 흘러 도로포장기술이 발전해 왔으며, 현대와 같은 도로포장은 19세기에 발명된 자동차에 의해 시작되었다. 현재와 같은 도로포장기술의 정착은 시멘트 콘크리트와 아스팔트 재료의 등장과 맥락을 같이한다. 최초의 아스팔트 콘크리트 형태의 포장은 1840년 영국의 Nottingham에서 시작되어 현재의 기술까지 발전하게 되었다(이광호, 2013.)

우리나라의 도로는 1945년 광복 당시 총 24,031km로서, 대부분 자갈길이고, 포장도로는 1,066km에 불과했다. 그러나 국토해양부 보도자료(2012.5)에 의하면 2011년 말 기준 도로연장

은 105,931km이고, 전체 도로 포장률은 80.4%에 달하는 것으로 나타났다.

도로포장이 처음 시공된 것은 1926년, 서울의 주요간선도로에 시공한 아스팔트 머캐덤(Macadam)포장이다. 이후 1932년 부산시와 서울 한강로에 와빗트(Warbit)포장으로 시공되었다. 현대적인 아스팔트 플랜트가 처음 도입된 것은 1947년 오산비행장 포장공사이다. 이후에도 기술선진국의 개선된 포장공법이 도입되어 오늘날에 이르고 있다. 도로포장의 종류로는 아스팔트포장이 주로 채택되었으나, 시멘트 콘크리트포장의 장점을 살려 최근에는 고속도로에는 콘크리트 포장도 많이 채택되고 이의 포장시공기술도 많이 향상되었다(김주원, 2004).

도로포장의 내구성 증진을 위한 보수·보강기술은 1970년대 초반부터 현재까지 다양한 형태의

연구가 수행되어 실제 도로포장에 적용되어왔다. 국내에서는 최근 10년 사이 도로포장의 보수·보강에 대한 연구 및 적용이 확산 되고 있으며, 포장재료 및 시공법에 대한 특허출원이 지속적으로 증가하는 추세이다.

II. 특허동향분석

2.1 연구범위 및 기준

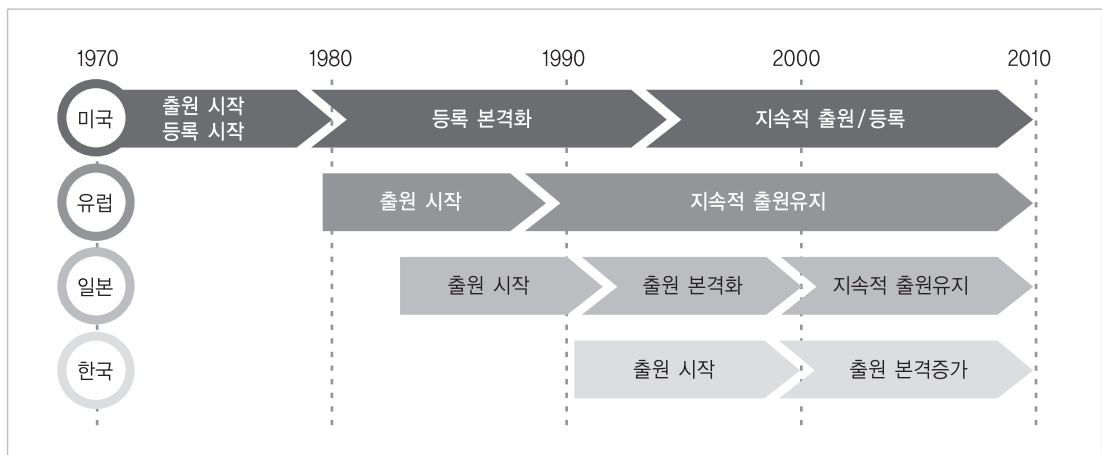
본 연구에서는 도로포장 보수보강기술 분야에 대한 특허동향을 분석하였다. 표 1은 분석대상 기술분야 및 기술범위별로 구분하여 나타낸 것이다. 본 연구에서는 특허분석 대상 및 범위는 1970년 이후부터 2010년까지 한국, 일본, 유럽의 공개특허와 미국의 등록특허를 분석대상으로 하였다.

2.2 대상기술의 흐름 분석

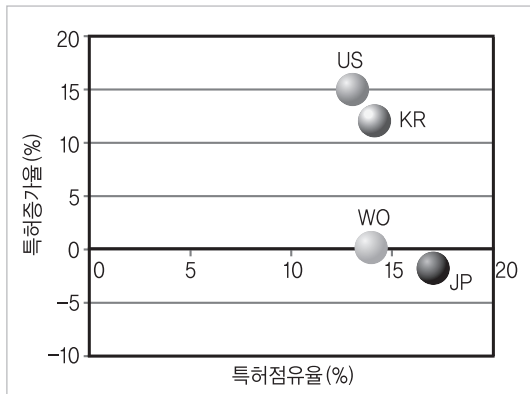
도로포장의 보수·보강과 관련한 특허의 실질적 출원은 1974년 이후부터 시작되어 1990년을 전후로 특허출원이 본격화되었다. 해당 분야에 대한 최초의 출원은 미국이나 급격한 출원증가보다 지속적인 출원경향을 나타내고 있다. 유럽에서의 특허출원은 출원시기가 미국에 비해 늦은 1995년에 시작되었으나 미국특허와 비슷한 경향을 보이고 있다. 한국특허는 1990년대 초반 출원을 시작으로 다수의 특허가 출원되다가 2000년대 들어서면서 급격한 출원증가 현상이 나타났다. 일본은 1980년대 중반부터 출원이 시작되었으며 출원이 본격화된 이후 최근까지 지속적인 출원증가 현상을 보이고 있다. 그림 1은 연구 대상기술의 기간별 특허출원 흐름도이다.

〈표 1〉 분석대상 기술범위

대분류	중분류	소분류	기술범위
도로시설물	도로포장의 보수·보강	재 료	도로포장의 보수·보강에 사용되는 아스팔트 및 콘크리트의 합성비 또는 재료에 관한 기술
		공 법	도로포장의 보수·보강에 사용되는 시공방법에 관련된 기술



〈그림 1〉 도로포장 보수·보강 주요 기술 흐름도



〈그림 2〉 특허점유율 및 증가율

2.3 특허동향 및 점유율

한국특허에서 도로시설물 성능개선기술 중 도로 포장의 보수·보강 분야는 전체의 약 15%를 차지하고 있다. 이는 전 세계 도로시설물의 도로포장 보수·보강 기술 분야의 전체적인 출원 경향과 유사한 수준이다. 한국과 미국은 특허증가율이 각각 12%, 15%로 점차 특허가 증가하고 있으나, 일본과 유럽에서는 각각 -2%, 0%로 특허출원이 감소하고 있었다. 그러나 특허점유율 측면

에서는 일본 17%로 가장 높은 점유율을 보이고 있으며, 한국 14%, 유럽 14%, 미국 13%의 점유율을 차지하고 있는 것으로 나타났다. 그림 2는 주요 국가별 특허점유율 및 특허증가율을 포트폴리오 분석한 것이다.

2.4 국가별 주요 출원인

도로포장 보수·보강 기술분야에서 주요출원인을 세부기술별로 살펴보면 한국과 미국에서 주요 출원인이 다양하게 나타났다. 한국특허에서는 개인출원인과 한국도로공사, 인송건설, 스틸코리아가 주요 출원인으로 조사되었고, Nippon Hodo가 일본특허에서 다 출원인으로 조사되었다. 미국과 유럽특허에서는 Bay Mills Limited가 주요 출원인으로 조사되었다(표 2 참조).

Ⅲ. 선행핵심기술 및 공백기술

도로포장 보수·보강 기술에 대한 특허장벽을 형성하고 있는 주요 특허기술을 파악하고, 이후

〈표 2〉 주요국가별 주요 특허출원인 Top 5

순 위	한국특허		미국특허	
	출원인	점유율(%)	출원인	점유율(%)
1	황익현	7.4	Bay Mills Limited	6.7
2	한국도로공사	2.1	Manatts Inc.	4.4
3	조운호	2.1	Owens Corning	4.4
4	인송건설	2.1	Autostrade-Concession	2.2
5	스틸코리아	2.1	Bruij-Arnhemwegaenbouw	2.2
순 위	일본특허		유럽특허	
	출원인	점유율(%)	출원인	점유율(%)
1	Nippon Hodo	3.2	6D Solutions	8.3
2	P.S. Co.	2.2	Bay Mills Limited	8.3
3	Arai Motonosuke	2.0	Janssen De Jong Infra B.V.	8.3
4	Bridgestone Corp.	2.0	N.V. Bekaert S.A.	8.3
5	Nippon Road Co. Ltd.	2.0		

〈표 3〉 도로포장 보수·보강기술 분야의 선행특허기술 분석

관련기술내용	특허번호	출원(등록)일	출원인
도로의 보수와 보강, 포장에 관련된 기술들로 기존 아스팔트, 콘크리트 포장의 노후화 부위에 대한 최적 성능향상 기술 및 재료와 공법에 관련된 기술	EP 98,942,766	1998. 08. 21	6D Solution
	EP 98,942,757	1998. 08. 20	
	US 5,246,306	1993. 09. 21	Bay Mills Limited
	US 4,957,390	1990. 09. 18	
	KR 2002-0067556	2002. 06. 17	Mitsui Chemicals
	JP 2001-234505	2000. 12. 18	
	KR 2005-0010984	2004. 12. 31	Owens Corning
	KR 2003-0080227	2003. 08. 22	
	EP 3,763,006	2003. 06. 20	
	US 7,059,800	2002. 07. 03	
	JP 2005-054416	2003. 08. 01	Buso Kagaku Kogyo
	JP 2004-019368	2002. 06. 19	Minebea Co. Ltd

진입 장벽을 형성하고 있는 특허들을 중요 기술 분야별로 분류하여 공백기술을 도출하였다.

3.1 선행핵심 특허 분석

연구대상기술에 대한 선행핵심특허를 조사하여 분석한 결과 표 3과 같이 도출되었다. 표 3의 관련특허는 연구분야의 대표적인 기술로서 부가적인 기술을 배제하고 주요 핵심기술만을 대상으로 하였다.

Owens Corning社가 출원한 기술들은 도로 포장면을 강화하고 방수하는 방법을 주로 출원한 후 유사한 기술을 발전시키는 출원과 타국출원을 진행하고 있는 것으로 나타났다.

Mitsui Chemicals社는 보강 시트층과 포장층으로 구성되어 아스팔트층의 두께를 얇게 하는 박층 포장에 관하여 출원하고 있다. 국내업체 및 연구진들이 도로포장 보수·보강 기술 개발에 수행하기 위해서는 상기 출원인이 출원한 기술에 대한 심도있는 권리분석 및 지속적인 특허분석을 통해 기술개발을 위한 전략을 세워야 할 것으로 판단된다.

(주)한국유지관리에서는 2005년부터 프리캐스트 콘크리트 패널을 이용한 도로 포장공법과 제조방법이 출원되었다. 이 특허는 기존의 도로포장 공법과 다소 다른 출원으로서 주목할 필요가 있다.

3.2 공백기술 도출

주요 공백기술을 도출하기 위해 도로포장 보수·보강 기술에 대한 주요 특허를 살펴보면 표 4와 같다. 연구대상 기술의 주요 출원인에 의한 특허출원분야는 크게 도로포장의 보강, 재료, 공법에 관한 출원이 가장 많은 것으로 조사되었다. 반면에 도로포장 보수기술과 방수기술은 주요 출원인에 의한 출원이 비교적 적게 출원되어 주요한 공백기술로 판단된다.

IV. 결론

본 연구에서는 도로포장의 보수·보강기술을 대상으로 특허 동향을 조사 분석하여 다음과 같은 결론을 도출하였다.

1. 한국특허에서 도로시설물 성능개선기술 중 도로포장의 보수·보강기술기술은 전체의 약

〈표 4〉 도로포장 보수·보강기술 분야의 공백기술 도출

특허번호	출원인	방 수	보 강	보 수	재 료	공 법
EP 98,942,766	6D Solution		○			
EP 98,942,757			○			
KR 1999-7006263	N.V. Bekaert S.A. 가브리엘 데이스터		○		○	
KR 1997-0034545	한국도로공사				○	○
US 1992-852537	Bay Mills Limited		○			
US 1987-116351			○			
JP 1993-008694	Bomag GmbH			○		○
JP 2003-285212	Buso Kagaku Kogyo			○	○	○
JP 2002-178985	Minebea Co. Ltd				○	
KR 2002-7007749	Mitsui Chemicals		○		○	○
JP 2000-383817			○		○	○
KR 2004-7021661	Owens Corning	○	○			
KR 2003-7011027		○	○			
EP 03,763,006		○	○			
US 2002-188447		○	○			
US 1995-397088	Roadtex Limited				○	
JP 2001-136876	Sansei Kako KK				○	○
JP 1993-150096	Wirtgen Gmbi			○	○	○

15%를 차지하고 있고, 동일 기술분야의 세계 특허 출원경향과 유사한 수준이다. 한국과 미국은 특허출원이 증가하고 있으나 일본 및 유럽은 특허출원이 증가하지 않거나 감소하는 것으로 나타났다.

2. 특허점유율은 일본이 가장 높은 점유율을 차지하고 있었다. 특허증가율과 특허점유율을 통해 검토한 결과 일본과 유럽은 이 분야에 대한 특허가 안정화 단계에 진입한 것으로 판단된다.
3. 국가별 주요 특허출원인 및 선행특허기술을 분석한 결과 도로의 보강, 포장에 관련된 기술들로 아스팔트와 콘크리트 포장의 노화 부위에 대한 최적 성능향상기술 및 재료와 시공법에 대한 기술이 주를 이루고 있었다. 반면에 도로포장의 방수 및 보수기술에 대한 특허

출원이 적어 주요한 공백기술로 도출되었으며, 향후 해당 분야에 대한 연구는 도로포장의 방수 및 보수 분야에 대한 특성화가 필요할 것으로 판단된다.

참고문헌

1. 국토해양부 보도자료 (2012. 5. 11.)
2. 이광호 (2013) 과거도로 포장기술 탐방, 도로교통협회지, 제132호, pp.34~37.
3. 김주원 (2004) 우리나라 도로포장의 역사, 한국도로학회지, 제6권 제2호, pp.54~63.
4. 한국특허청, <http://www.kipo.go.kr>
5. 일본특허청, <http://www.jpo.go.jp>
6. 미국특허청, <http://www.uspto.gov>
7. 유럽특허청, <http://www.epo.org>

oju1030@kipo.go.kr

도로계획과 설계에 있어서 경관성의 평가



손 원 표
동부엔지니어링 기술연구소장



김 숙 주
서울지방국토관리청 민자도로과장



김 대 전
서울지방국토관리청 민자도로담당

1. 도로에 있어서 경관의 개념과 감성공학의 적용

경관은 일반적으로 「경치」를 의미하거나 「특정 있는 풍경을 지니고 있는 일정한 지역」을 나타내고 있으며, 경관은 영어로 「Landscape」이며 경관은 풍경(scenic)의 동의어로 사용되고, 바라보는 주체(시점)와 조망하는 대상의 상호작용으로 발생하는 인간의 심적 현상으로 정의할 수 있다. 「경관」이란 자연과 인공을 포괄하여 눈앞에 전개되어 지각되는 경치로서 대상이 될 수는 있으나 반드시 미적인 질을 지녀야 하는 것은 아니다. 경관은 어떤 대상(경관대상)을 인간(경관주체)이 바라봄으로써 성립하는 심상 혹은 이미지라는 공통점을 가지고 있으며, 경관은 그 자체만으로 존재하는 것이 아니라 바라보는 사람이 대상을 바라보아 발생하는 인간의 심적 사상(事象)으로 평가되며, 단순히 보여지는 모습 자체가 아니라 그것을 바라보는 인간의 가치판단에 의해 발생하는 개념을 가진다.

경관의 개념에서 중요한 두 가지 관점은 첫째,

경관의 대상은 단일대상을 대상으로 하지 않고 인간을 둘러싸고 있는 환경 속의 복수의 대상 혹은 전체를 바라보는 경우를 의미하며 둘째, 경관이란 대상자체의 순수한 성질을 논하는 것이 아니라 그것을 바라보아 발생하는 인간의 심적 현상을 의미하는 것이다.

경관을 보여지는 풍경과 그 속에 내재하는 환경 그리고 이를 관찰하는 사람 사이의 상호작용이라고 정의할 때, 물리적인 객체가 시각적 감각을 통해 느껴지는 이미지로서 구체적인 형태나 색채를 지닌 자연물 또는 인공물이 인간의 감각을 통해서 지각되어지는 것이지만, 지각 자체로만 끝나는 것이 아니라 ‘좋다’ 또는 ‘좋지 않다’라는 가치의 판단까지 동반하게 되며, 이러한 가치 판단은 보편적인 기준에 의한 것보다 지역의 장소성이나 그 지역 주민의 문화적 성격에 영향을 받는다고 볼 수 있다.

감성공학(Human Sensibility Ergonomic)은 인간이 오감을 통해 느끼는 감정과 기분을 과학적으로 분석하는 학문으로 쾌적함, 불쾌함, 세련

됨 등 인간의 감성적 느낌을 시스템화하는 것으로 감성이라는 말과 비슷한 것으로 감각 또는 관능 등과 같은 말이 사용된다. 이러한 관계적 측면에서 보면 빛에 대한 시각, 공기적 진동에 대한 청각, 온도 및 습도에 대한 촉각, 냄새의 입자에 대한 취각 등이 있으며, 감각으로는 체내의 감각을 포함한 여섯 가지 감각이 존재함을 알 수 있다.



고속도로 주유소(스페인 마드리드) 열목말무늬 횡단보도(남아프리카공화국)

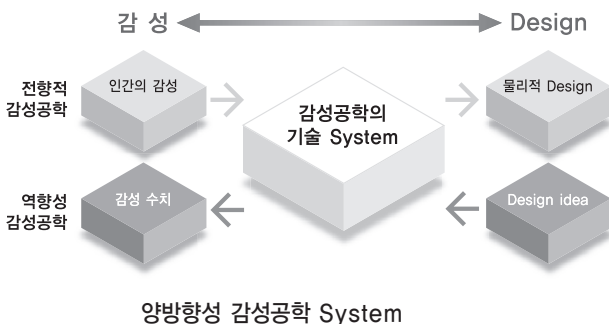
감성을 고려한 경관디자인 적용사례

감성은 인간의 각각의 감각기관이 느끼는 부분이 아닌 종합적인 표현이라고 할 수 있다. 예를 들어 음식물에 대해서 「맛있다」라는 감성은 미각에 관계되는 것으로 달콤하다는 느낌이나 짭짤하다는 느낌 이외에 식탁 위에서의 색채나 접시 위에 담아 놓은 음식물의 모양에도 관계되는 것이며, 그 사람의 가치관이나 인생관에도 크게 관계하고 있다.

인간이 어느 대상에 대해 가지는 감성의 개념을 종합적으로 표현하는 것은 「형용사」적인 표현이다. 예를 들어, 커피잔을 생각해 보면 사람들에게 주는 감성적인 용어로는 「수수한」컵, 「고급스런」컵 등을 들 수 있다. 여기서 감성의 요인을 설계에 반영하기 위해서는 그 대상에 대한 이미지를 정확하게 표현하는 것이 중요하다. 우리가 설계에 있어 예산은 충분하지 않지만 외관을 「화려하게」꾸미고 싶다는 희망이 있으면, 설계자는

「화려함」이라는 감성에 대해 분석을 하고, 어떤 디자인을 하게 되면 화려하게 보일 것인가를 생각하고 그러한 요인을 추출하여 그러한 것에 바탕한 설계도를 작성하고 건설한다면 이용자들이 만족하는 시설물이 완성될 것이다. 이렇듯 사람들이 지니고 있는 이미지에 대한 감성을 구체적으로 설계요소로 실현하는 공학적 기술은 질적인 측면에서 적극적으로 활용되어야 할 요소이다.

감성공학을 「인간이 가지고 있는 이미지나 감성을 물리적인 설계요소로 변환하여 구체화적인 것을 실현하기 위한 기술」이라고 정의할 때, 설계자가 “△△와 같은 감성이 적용된 작품을 만들기 바란다.”라고 할 경우의 “△△와 같은”라고 하는 것에는 감성이 들어 있고 그것에 근접한 것을 실현하기 위해 형태는 어떠한 형태로 할 것인가, 기능은 무엇을 어떻게 고려하면 좋은가 등을 분석하여 해석함으로써 최종적인 감성을 구체적인 설계요소나 기술수준으로 변환하는 공학기술수법이 감성공학적인 수법으로서 인간의 감성은 일반적으로 전향적인 방법의 양방향성을 가지고 있다.



2. 경관분석에서 고려되어야 할 요건들

경관분석 방법의 선택은 분석대상이 되는 경관

의 특성, 시간과 비용, 분석결과의 용도 등 여러 가지 여건을 고려하여 결정하는 것이 일반적이지만, 어느 방법이 결정되든지 그 방법은 일반적인 분석방법이 가져야 하는 신뢰성과 타당성을 갖추어야 한다.

경관분석의 결과에 있어서는 적용된 분석방법이 신뢰성과 타당성을 갖추어야 하며 이러한 요소와 더불어 민감성, 실용성 등을 가져야 하고 경관의 서로 다른 특성들인 생태적 특성과 미적 특성, 생태적 특성과 경제적 특성 사이의 비교 가능성이 있으면 더욱 바람직하다.

(1) 신뢰성

분석방법의 신뢰성 정도는 동일한 상황에서 동일한 방법으로 반복하여 분석하였을 때, 두 결과가 근접할수록 신뢰성이 높으며 신뢰성의 정도는 두 결과의 상관계수가 클수록 높다. 구체적으로 분석자가 전문가이든 일반인이든 일정한 경관을 보고 항상 똑같은 분석 결과를 나타내야 한다.

분석자의 기분에 따라, 주위 분위기에 따라 다르게 분석할 가능성을 배제할 수 없으므로 분석자의 신뢰성을 고려해야 한다.

또한, 경관은 시간의 흐름에 따라 변화하는 특성을 가지므로 일정 시점에서의 분석을 가지고 특정경관을 일반적으로 평가할 수는 없으며 특정 계절로 제한할 경우에도 기상여건, 자연여건에 따라 분석결과에 영향을 미칠 수 있다.

(2) 타당성

분석방법의 타당성은 분석하고자 하는 '경관의 질, 아름다움, 선호도' 등이 제대로 분석되었는가를 평가하는 것으로 '경관의 질, 아름다움, 선

호도'의 개념은 우리가 가정한 것으로 이러한 개념의 실체가 존재하는지, 또한 무엇인지를 확실히 알지는 못하며 이러한 개념을 적용한 분석방법이 정확히 분석하였는지를 증명하는 것은 불가능하다.

이러한 타당성은 '개념의 타당성'을 의미하므로 서로 다른 두 가지 방법을 사용하여 동일한 대상 경관에 대해 분석하여 결과가 유사하게 나왔다면 타당성이 높은 것으로 판단할 수 있으므로 이러한 경관분석에 있어서는 경관과 관련된 어느 측면을 분석할 것인지, 즉 경관의 아름다움, 생태적 우수성, 이용자의 선호도 등의 개념 가운데 어떤 개념을 적용할 것인지 명확한 판단과 개념의 명확한 정의가 필요하다.

(3) 예민성

예민성은 분석방법이 평가하고자 하는 대상경관의 '속성차이'를 얼마나 섬세하게 구별하느냐 하는 것으로, 유사한 경관유형(녹지경관, 수변경관 등)에서 대상경관이 지닌 속성에 대해 얼마나 예민하게 반응할 수 있을지 분석목적에 맞는 적합한 분석방법을 강구하거나 선택하는 것과 연관되어 있다.

(4) 실용성

평가방법의 효율성은 가능한 짧은 시간에 적은 비용을 들여서 보다 정확하고 신뢰성이 높은 결과를 얻는 것을 말하며, 실용성의 다른 측면으로서 일반성은 일정한 분석방법이 여러 경우에 이용될 수 있는 가능성을 말하며, 약간의 수정을 통하여 여러 경우에 적용될 수 있다면 실용성 있는 분석방법이라 할 수 있다.

(5) 비교 가능성

경관분석의 결과는 그 자체의 의미도 있지만, 의사결정 과정에서 경제적·사회적 가치들과 비교가 가능하다면 의사결정 과정에 쉽게 반영될 수 있다. 경관의 질, 경관의 가치는 추상적인 자원으로서 상대적인 중요성을 타분야의 전문가, 일반인들에게 납득시키기 어려운 경우가 있으므로 다른 가치 체계와 비교가 가능한 결과를 도출할 수 있는 분석방법은 바람직한 방향이 될 수 있다.

3. 도로경관디자인의 평가

삶의 질이 향상됨에 따라 기존의 기능 중심적 도로설계에서 안전성과 주행성을 확보하면서 도로이용자의 쾌적성과 경관성을 확보하여 편안한 주행상태를 유지시켜주는 친환경·경관도로의 설계와 건설이 요구되고 있다.

따라서 기존의 이동성, 접근성 위주의 도로에서 도로를 이용하는 주체인 운전자의 감성을 배려하여 도로의 경관을 평가하고 이를 설계에 반영하여 안전성과 쾌적성을 느낄 수 있는 도로이용자 중심의 친환경 도로를 건설하기 위해서는 도

로경관디자인에 적용되는 설계기법을 평가하기 위한 지표를 정립하여 체계적으로 적용하는 것이 필요하다.

(1) 경관평가의 목적

도로계획·설계에서 도로경관을 평가하는 목적은 도로이용자가 안전성과 쾌적성을 느낄 수 있는 도로이용자 중심의 친환경·경관도로를 건설하기 위한 경관설계기법을 정립하고자 하는 것이다.

도로의 계획·설계 과정에서 도로경관 요소들의 쾌적성과 경관을 반영하여 도로이용자의 감성을 고려한 도로경관을 실현할 수 있도록 설계기법 정립하여 도로 및 시설물의 설계에 반영하는 것이다.

(2) 국내·외 연구동향과 시사점

도로를 이용하는 이용자 측면에서의 감성과 안전성을 측정하여 분석한 국외의 연구동향은 Helmut T. Zwahlen은 고속도로 구간에서의 시선유도시설물의 설치높이, 반사체의 크기, 설치위치, 설치간격 등을 운전자의 시인성과의 관계를 분석하여 시선유도 표지의 최적설치 높이와 설치간격 등을 제안하였으며, Joseph E. Hummer는 안내표지의 현장연구에서 고려되어야 할 변수들을 평가하고 이 변수들의 범위를 규정하기 위해 고속도로 표지가 운전자의 운전행태에 미치는 영향을 조사하여 안내표지와 운전능력과의 관계를 규명하였다.

Joel P. Leisch는 운전자의 시거와



자연의 일부가 된 도로

도로선형과의 관계를 분석하여 곡선구간에서의 운전자의 시거확보를 위한 길어깨폭 확장이 안전성을 확보할 수 있다는 결과를 도출하였다.

국외의 연구사례에서는 운전자의 시지각 특성을 고려한 교통안전시설물의 위치와 색상 및 도로 기하구조와의 관계를 규명하기 위한 연구가 진행되었다.

또한, 도로환경의 변화에 따른 생체신호를 측정하여 운전자의 감성변화를 분석하는 연구가 활발히 진행되고 있으나 국내에서는 운전자의 주관적 판단에 의한 감성평가만이 이루어지고 있으며, 최근에는 생체신호 측정기를 이용한 운전자의 시지각 특성과 도로의 안전성 및 도로경관의 평가가 시도되고 있으나 결과가 매우 미진한 수준이다.

국내·외의 연구동향을 살펴본 결과, 국내의 감성공학을 적용한 도로경관의 설계는 기존 도로의 경관평가를 통하여 경관을 구성요소의 판별과 영향요인을 규명하는 수준에 머무르고 있으며, 국외 연구에서는 실제 도로경관에 감성요인을 고려한 사례가 있으나 도로시설물의 크기와 위치 등에 대한 설계규격 등의 제시하거나 감성과 생체신호를 측정하여 생체리듬에 대한 연구가 진행된 실정이다.

이는 실질적으로 도로를 구성하는 구성요소 가운데 도로이용자의 도로경관 평가를 통해 영향요인을 판별하고 이를 개선하기 위한 방향을 제시하고 있으나 실제 설계에서 도로이용자의 안전성과 쾌적성을 확보할 수 있는 감성적 요인에 대한 연구는 미진하며, 측정된 감성요인이 설계단계의 도로의 안전성이나 쾌적성의 정도를 판단할 수 있는 판단기준에 대한 연구가 필요한 상

황이며, 설계단계에서 기하구조 및 주변환경에 대한 개선방안을 제시할 수 있는 평가지표의 개발도 요구된다.

(3) 국내·외의 감성공학과 VR시스템을 활용한 도로경관 평가

운전자의 행동에 관한 연구방법에는 현장주행실험과 가상주행실험으로 구분할 수 있다. 현장주행실험은 주행실험을 통해 운전자의 행동을 분석하여 결과를 직접 현장에 적용할 수 있는 장점을 지니고 있으나 피험자의 안전성과 실험 당시의 교통상황 및 기후변화 등에 의해 운전자 행동테이터의 일관성 유지가 어려운 단점을 가진다. 또한, 현장주행실험은 도로설계 단계에서 실시하는 것이 불가능하지만 경관평가를 위한 실험으로는 가장 적절한 방법으로 평가되고 있다.

반면, 가상주행실험은 도로주행 시뮬레이터



경관설계 및 시설물디자인 구축

(Driving Simulator)를 이용한 주행실험으로 최근 감성공학분야에서 가장 활발히 활용되고 있다. 가상현실(VR, Virtual Reality) 시스템을 이용한 도로주행 시뮬레이터는 도로설계 단계에서 설계의 적정성과 안전성 등을 검토할 수 있어 도로이용자 측면에서 쾌적성과 안전성을 확보할

수 있는 도로설계가 가능하므로 이상적인 도로 경관의 실현을 위해서는 설계단계에서 VR 시스템을 활용한 경관평가가 이루어져야 하며, 측정된 평가결과를 통하여 개선방안을 제시할 수 있는 평가지표의 개발이 수반되어야 한다.

4. 도로경관디자인 평가지표의 개발

VR을 이용한 도로경관에 대한 감성평가를 실시하기 위해서는 객관적인 지표의 설정이 필요며, 평가지표는 도로의 경관을 종합적으로 평가하는 척도로서 도로건설에 따른 다양한 구간에 대한 경관을 접하게 된다.

도로의 경관평가를 실시하기 위한 체계적이고 정량적인 평가지표를 설정하기 위해서는 VR평가를 위한 평가구간을 선형구간과 교량구간 및 터널구간으로 구분하여 각 구간에 대한 평가지표를 제시하고 평가지표의 관련정도를 설문조사



VR시스템을 활용한 도로경관 평가

를 통하여 조사한다.

지표설정을 위한 도로의 설계요소는 노선선정, 선형계획, 교량 및 터널계획으로 구분하였으며, 노선선정은 지역의 경관자원과 주변환경을 고려한 거시적 측면, 선형계획과 터널계획은 도로를



도로경관설계 평가지표 개발절차 및 객관성 확보방안

〈표 1〉 서술형 경관지표 제시 예

구 분	평가지표	
감성적 경관지표	주행시 주변 경관자원을 즐길 수 있다.	주변 경관파괴를 최소화 하였다.
	도로의 선형이 주변지형과 조화롭다.	도로가 주변경관의 분위기와 어울린다.
	일정구간 주기적인 경관연출이 가능하다.	통일감 있는 경관을 연출한다.
	구조물은 지형 등을 고려하여 적절한 위치에 설치되었다.	주변과 도로가 인상적인 경관을 형성한다.
	전방 도로의 시야가 확보된다.	주변의 경관과 자연스럽게 어울린다.
	운전에 위압감을 주는 요소를 최소화 하였다.	운전에 답답한 느낌을 주지 않는다.
	운전에 쾌적함을 주는 요소가 발생한다.	주행중 흥미를 유발하는 요소가 발생한다.
	운전에 편안한 느낌이 든다.	활기있는 분위기를 연출한다.
	전체적으로 운전에 안정감이 든다.	도로가 운전에 친숙하게 느껴진다.
	도로의 선형이 개방감 있는 느낌이 든다.	운전하고 싶은 도로이다.

주행하는 운전자의 경관평가를 위한 내부경관에 중점을 두어 평가하고 교량구간은 외부경관에 중심으로 내부경관에 대한 평가가 이루어질 수 있도록 하였고, 녹지경관, 수변경관, 역사문화 경관, 생활경관 등 경관유형에 따른 경관평가가 이루어질 수 있도록 포괄적인 평가지표를 설정한다.

그러한 다음에 SD법을 이용한 감성형용사 지표를 감성 측정을 위한 서술형으로 제시하고 이를 평가지표로 하여 VR을 이용한 도로경관을 평가하여 기술적 부문과 감성적 부문이 만족하는 최적의 설계안을 도출하도록 한다.

5. 일반국도의 경관디자인 평가지표

(1) 설문조사에 의한 평가지표 개발

평가지표의 개발에서는 도로, 경관, 교통, 환경 분야 전문가와 일반인들을 대상으로 하여 노선 선정, 선형계획, 교량계획, 터널계획 등으로 구분하여 감성적, 기술적, 환경적 지표와 관련된 문항을 구성하여 설문조사를 하고 VR과 각 단계별 이미지를 제시하였다.

〈표 2〉 설문조사의 구성요소

구 분	구 성 요 소	
평가구간	● 노선선정 ● 교량계획	● 선형계획 ● 터널계획
평가항목	● 감성적 지표 ● 기술적 지표 (일반인 제외)	● 환경적 지표
설문방법	● 일대일 (1:1) 설문조사, 5점 척도	

노선선정, 선형계획 등 설계요소별 평가지표를 도출하기 위하여 주성분 분석(principal components)과 직접 오블리민(direct oblmin) 회전방식을 사용하여 요인분석을 실시하였으며, 최종지표의 선정을 위해서 주요인 적재치가 기준치(.4)에 미치지 못하거나 요인 내에서 다른 문항들과 적절하게 융합되지 못하는 문항을 제외하였다.

설문 참여자의 전문성에 따라 경관평가에 차이가 있는지를 살펴보기 위하여 설계요소별 전문가와 일반인의 감성적 경관지표와 환경적 지표를 비교하여 집단에 따른 지표의 차이를 검증하였다. 기술적 지표는 전문성이 요구되는 문항으로 전문가들을 대상으로 하여 설문을 실시하여

경관평가 차이검증에서는 제외하였다.

(2) 일반국도의 경관설계 평가지표

앞에서의 과정을 거쳐 각각의 단계별 설계요소를 평가하기 위한 경관평가지표를 도출하였으며, 평가지표는 감성적 경관지표, 기술적 지표, 환경적 지표의 3가지 요인으로 구성되었다.

감성적 경관지표는 주변 경관과 조화로운 도로를 설계함으로써 운전자들이 다양한 경관의 변화를 느끼고 즐길 수 있을 뿐만 아니라 주변의 경관요소(산, 호수 등)에 접근하기 용이하도록 고려함을 의미한다. 또한 간결하고 산뜻하게 설계요소들을 계획함으로써, 운전자들이 쾌적하고 안전하게 주행할 수 있으며, 시간이 지날수록 경관의 가치가 향상되도록 고려함을 의미한다. 기술적 지표는 각각의 설계요소가 적절한 위치에 설치되도록 고려할 뿐만 아니라 급경사와 급커브 등을 최소화함으로써 운전자의 시인성을 확보할 수 있도록 계획하였음을 의미한다. 또한 운전자와 지역주민의 교통사고 위험성과 민원의 발생을 최소화 할 수 있도록 고려함을 의미한다. 환경적 지표는 도로설계 시 발생하는 생태계와 환경 훼손의 악영향을 방지하고 양호한 자연경관의 보전을 고려했음을 의미한다.

전문가와 일반인의 경관평가지표 차이를 살펴본 결과, 일반인은 모든 설계요소에서 환경적 지표를 중요시하는 만큼, 향후 도로건설 및 설계는 주변의 생태계와 지형의 훼손을 최소화하면서 다양한 경관자원(산, 호수 등)을 보전하는 방향으로 진행되어야 할 것이며, 전문가는 도로이용자들이 안전하고 쾌적하게 주행할 수 있도록 도로설계 시 주변경관과의 조화를 고려하여 다양

한 경관자원을 즐길 수 있도록 배려해야 할 뿐만 아니라 시간이 지날수록 경관의 가치가 향상될 수 있도록 고려해야 할 것으로 판단된다.

위와 같은 분석결과를 바탕으로 하여 선정된 설계단계별 평가지표는 다음과 같다.

가. 노선선정 평가지표

평가지표	특 성	내 용
감성적 경관지표	경관성	다양한 경관의 변화를 느낄 수 있다.
	조화성	도로가 주변경관과 자연스럽게 어울린다.
	지속성	시간경과에 따라 경관형성의 가치가 높아질 것으로 예상된다.
	접근성	주변 경관요소(산, 호수 휴게소 등)에 접근하기 좋다.
기술적 지표	사회성	도로건설 시 민원의 발생이 예상된다.
	안전성	운전자나 지역주민의 교통사고 위험이 높을 것 같다.
환경적 지표	환경성	주변 생태계와 환경에 악영향이 예상된다. 주변지역과 지형의 훼손이 발생한다.
	생활권	도로건설로 지역과 생활권의 단절이 발생된다.

나. 선형계획 평가지표

평가지표	특 성	내 용
감성적 경관지표	경관성	다양한 경관의 변화를 느낄 수 있다.
	조화성	도로가 주변경관과 자연스럽게 어울린다.
	지속성	시간경과에 따라 경관형성의 가치가 높아질 것으로 예상된다.
	쾌적성	자연스러운 곡선으로 도로의 선형이 매끄럽다.
	접근성	도로주변에 느끼고 즐길 수 있는 경관자원(산, 호수 등)이 있다.
기술적 지표	안전성	급경사, 급커브 구간이 발생한다. 절토비탈면이 자주 발생한다.
	환경성	주변 생태계와 환경에 악영향이 예상된다.
환경적 지표	생활권	도로가 연도부 생활환경(소음, 대기질, 진동 등)에 악영향을 미친다.

다. 교량계획 평가지표

평가지표	특 성	내 용
감성적 경관지표	경관성	교량이 경관적으로 지루하지 않다. 교량의 형태가 간결한 느낌을 준다.
	조화성	교량이 주변경관과 자연스럽게 어울린다.
	지속성	시간경과에 따라 경관형성의 가치가 높아질 것으로 예상된다.
	쾌적성	교량의 상·하부가 개방적인 느낌을 준다.
기술적 지표	시공성	교량의 상·하부의 시공이 용이하다.
	조화성	교량은 적절한 위치에 설치되었다.
환경적 지표	환경성	주변 생태계와 환경의 훼손을 최소화 하였다.
		주변지역과 지형의 훼손을 최소화 하였다.

라. 터널계획 평가지표

평가지표	특 성	내 용
감성적 경관지표	경관성	터널갱구의 형태가 전체적으로 간결하고 산뜻하다.
	조화성	터널이 주변경관과 자연스럽게 어울린다.
	쾌적성	터널 진입시 답답함이나 거부감이 느끼지 않는다.
	시인성	갱구형식이 운전자의 시야장애를 유발하지 않는다.
기술적 지표	시공성	터널 갱구부는 시공이 용이하다.
	조화성	터널 갱구의 위치는 적절하다.
환경적 지표	환경성	주변 생태계와 환경의 훼손을 최소화 하였다.
		주변지역과 지형의 훼손을 최소화 하였다.

6. 입찰단계에서 경관요소의 배점 반영방안

근래들어 도로경관에 대한 인식변화와 도로이용자 관점의 쾌적성, 친환경성, 경관성에 대한 배려를 해야 할 필요성이 강력히 제기됨에 따라 설계·시공 일괄입찰(T/K), 대안설계 등에 있어 경관요소에 대한 실효성 있는 평가가 이루어져야 하지만 현실적으로는 노선선정, 선형계획 등 도로계획의 전반적인 관점에서의 평가가 아닌 교

량, 터널과 같은 토목구조물에 국한된 단편적인 경관평가 수준에 머물고 있으며, 노선특성과 경관유형에 따른 배점기준이 적용되지 않아 선진화되고 실효성을 갖는 경관평가 분석기법을 도로설계에 적용하기 위한 지속적인 연구와 함께 경관성, 환경성 등 경관요소에 대한 배점기준을 정립하여 반영하는 방향으로 개선되어야 한다.

(1) 입찰단계 시 배점기준 사례 분석

국토교통부의 보령-태안간 T/K, 국도4호선 군장대교 T/K 프로젝트를 비롯하여 행정복합도시 건설청의 대전-유성간 T/K, 한국도로공사의 부산시 외곽도로 대안입찰, 한국토지공사(현 LH공사)의 금강1교 건설사업 T/K, 한국농어촌공사의 새만금 방수제 T/K 등의 사업에서 적용한 평가항목별 배점 기준을 분석한 결과, 전반적으로 기본적인 설계요소와 프로세스에 의한 평가항목을 설정하고 있으나 각 평가항목에 대한 객관적·정량적 기준이 명확하지 않아 평가자의 자의에 의한 객관성이 결여된 평가가 이루어질 가능성이 많은 것으로 분석되었다. 위와 같은 관점에서 주요 발주처별 분석내용은 다음과 같다.

- ① 한국도로공사의 평가기준은 경관설계에 대한 배점기준은 있으나, 항목 자체가 모호하고 세부적이고 객관적인 기준이 없음
- ② 농어촌공사의 평가기준에 경관성은 반영되어 있으나, 도로측면에서의 경관계획이 아닌 조경계획 관점의 기준 반영
- ③ 한국토지주택공사 평가기준은 사업특성에 따른 경관특성 반영되었으나, 특정설계요소(구조물) 위주로 계획의 적정성 측면을 제시하고 있음

분석 결과를 종합하여 볼 때, 전반적으로 경관요소에 대한 평가항목별 세부적·체계적·객관적인 기준과 노선별 경관특성을 반영한 평가항목의 정립이 시급한 것으로 판단되었다.

또한, 경관요소의 배점 반영에 대한 적용방안은 대상구간의 노선특성과 사업특성에 따라 평가내용, 배점 등에 대하여 발주기관의 의도를 반영하여 조정할 수 있도록 하였다.

(2) 입찰단계 시 경관요소 배점 제안

현재 입찰단계 시 배점반영에 있어서 계획성, 시공성, 유지관리성, 안전성, 경제성 등 각 평가항목에서 경관요소에 대한 세부적이고 체계적인 배점기준이 아닌 포괄적인 기준을 제시하고 있으므로 기본설계 및 실시설계 단계에서 배점 반영을 위한 원칙을 제안하였다.

참고문헌

1. 국토해양부(2011), 도로경관디자인 기술개발 최종보고서
2. 임승빈(2008), 도시경관계획론, 집문당
3. 손원표(2010), 도로경관계획론, 반석기술

wpshon@dbeng.co.kr

가. 경관설계 배점반영(안)

평가항목	평가내용		배점(%)
노선선정	경관성	● 주변에 흥미를 느낄 수 있는 경관이 있다. ● 다양한 경관의 변화를 느낄 수 있다.	25
	조화성	● 도로가 주변경관과 자연스럽게 어울린다.	
	지속성	● 시간경과에 따라 경관형성의 가치가 높아질 것으로 예상된다.	
	쾌적성	● 주변경관이 운전에서 편안한 느낌을 준다.	
선형계획	경관성	● 운전을 하면서 주변경관을 볼 수 있다.	30
	조화성	● 도로가 주변경관과 자연스럽게 어울린다.	
	지속성	● 시간경과에 따라 경관형성의 가치가 높아질 것으로 예상된다.	
	쾌적성	● 주행시 도로전방의 시야가 편안하게 확보된다.	
교량계획	경관성	● 교량의 형태가 간결한 느낌을 준다.	25
	조화성	● 교량이 주변경관과 자연스럽게 어울린다.	
	지속성	● 시간경과에 따라 경관형성의 가치가 높아질 것으로 예상된다.	
	쾌적성	● 교량의 상·하부가 개방적인 느낌을 준다.	
터널계획	경관성	● 터널 갱구의 형태가 전체적으로 간결하고 산뜻하다.	20
	조화성	● 터널갱구가 주변경관과 자연스럽게 어울린다.	
	쾌적성	● 터널 진입시 답답함이나 거부감을 느끼지 않는다.	
	시인성	● 갱구형식이 운전자의 시야장애를 유발하지 않는다.	

주) 노선특성, 사업특성에 따라 배점을 조정할 수 있음

나. 시설물디자인 배점반영 (안)

평가항목	평가내용		배점 (%)
중앙분리대	연속성	● 동일한 구간 내에서 연속성을 느낄 수 있도록 디자인 하였다.	10
	주행성	● 운전자의 시각적 피로감을 최소화하는 디자인을 하였다.	
	자연성	● 중앙분리대 구간에 충분한 녹지구간을 확보하였다.	
	조화성	● 주변환경과 조화를 이루었다.	
노측용 방호울타리	연속성	● 동일한 구간 내에서 연속성을 느낄 수 있도록 디자인 하였다.	5
	주행성	● 운전자의 시각적 피로감을 최소화하는 디자인을 하였다.	
	조화성	● 주변 환경과 조화를 이루었다.	
안내표지판	시인성	● 도로 주행 시 운전자의 정보인지가 용이하다. ● 진출입시 운전자의 시인성을 확보하였다.	5
	미관성	● 주행시 조망되는 지지대의 단면적을 최소화 하였다.	
방음벽	개방성	● 터널 갱구의 형태가 전체적으로 간결하고 산뜻하다.	15
	연속성	● 터널갱구가 주변경관과 자연스럽게 어울린다.	
	조화성	● 터널 진입시 답답함이나 거부감을 느끼지 않는다.	
	미관성	● 갱구형식이 운전자의 시야장애를 유발하지 않는다.	
옹벽	개방성	● 운전자의 시각적 위압감을 고려하였다.	5
	조화성	● 주변경관과 조화를 이루었다.	
교량	조망성	● 주행시 운전자의 시야확보를 고려하였다.	25
	조화성	● 주변경관과 조화를 이루었다.	
	미관성	● 심플하고 세련된 형태의 디자인을 하였다.	
	창조성	● 주변환경을 고려하여 창의적인 디자인을 하였다.	
횡단시설	조망성	● 주행시 운전자의 시야확보를 고려하였다.	10
	조화성	● 주변환경과 조화를 이루었다.	
	미관성	● 심플하고 세련된 형태의 디자인을 하였다.	
터널	주행성	● 운전자의 시각적 위압감을 고려하였다.	20
	환경성	● 주변환경과 조화를 이루었다.	
	미관성	● 주변환경을 고려하여 심플하고 세련된 디자인을 하였다.	
조명시설	환경성	● 주변 생태계 및 환경을 고려한 조명계획을 하였다.	5
	미관성	● 심플하고 세련된 형태의 디자인을 하였다.	
	지역성	● 지역의 특성 및 이미지를 반영하였다.	

주) 노선특성, 사업특성에 따라 배점을 조정할 수 있음

자율주행기술 개발 동향 및 향후 전망



이 기 영
한국도로공사 도로교통연구원
수석연구원



신 규 성
한국도로공사 스마트하이웨이사업단
기획차장



이 의 준
한국도로공사 스마트하이웨이사업단
단장

1. 자율주행이란

2012년 3월에 구글에서 소히 구글차를 개발하여, 자율주행을 실현하는 영상을 공개하면서, 자율주행에 대한 관심이 촉발되었다. 먼 미래에서나 자율주행 차량이 실제 도로에서 나타나게 될 것이란 막연한 생각과는 달리, 그 실현 시기는 상당히 가까이 와 있다고 볼 수 있다.

특히 상업적 가치가 없는 것에는 투자를 하지 않는 세계 유수의 자동차 회사들이 자율주행 차량 개발에 막대한 자금을 투입하는 것을 볼 때, 빠른 시일내에 상용화가 이루어질 것으로 예측된다.

자율주행(Autonomous Driving)이란 “운전자의 운전행위 없이 자동차 스스로가 외부정보 감지 및 처리기능을 가지고 주변환경을 인식하여 주행경로를 자체적으로 결정하며 자체의 동력을 이용한 독립적인 운전 행위”로 정의할 수 있다. 다만 자율주행은 운전자의 개입 범위와 제어기술 수준에 따라 여러 종류의 주행 형태가 존재한다.

본 논고에서는 자율주행과 관련된 국내외 기술

개발 동향을 살펴 보고, 향후 자율주행 차량을 도로부문에서 수용하기 위해 우리가 준비해야 할 사항을 다루고자 한다.

2. 기술 발전단계

먼저 자동차 분야를 살펴 보면, 미국 도로교통안전국(NHTSA, National Highway Traffic Safety Administration)에서는 자동차의 자동화 수준에 따라 이를 5단계로 나누어 분류하고 있다. Level 0은 현재 사람에 의해 통제되는 특별히 자동화되지 않은 자동차를 나타낸다.

Level 1은 특정 기능을 지원하는 자동화 시스템이 탑재된 차량을 나타내며, 현재 대부분의 차량이 레벨 1이하에 거의 다 포함된다. 특정 기능이란 비가 많이 올 때 이를 감지하여 와이퍼의 속도를 자동 조절해 주는 시스템과 같은 기능을 말한다.

Level 2는 대부분 운전자가 주행을 리드하지만, 차량간 자동 거리조절시스템과 같은 2개 이상의 첨단 주행기술이 적용된 자동차를 말하며, 최근 고급 사양의 자동차에 채택되어 있다. 현재 세계

유수의 자동차 회사들은 Level 2의 기술을 다수 보유하고 있으며 지속적인 투자가 이루어지고 있다.

Level 3은 자동차가 주행을 리드하는 본격적인 자율주행시스템을 갖춘 차량을 말한다. 이 차량을 Limited Automation Vehicles로 명칭하며, 레이더와 같은 센서를 활용해 스스로 자율주행이 가능하다. 네바다주에서 운전면허를 취득한 구글차가 이에 해당된다.

Level 4는 운전자 없이도 목적지까지 도달할 수 있는 완전 자동화된 자동차를 말한다. 즉 공상 과학영화에서 보는 운전자가 없이 주행하는 미래형 자동차를 말한다.

NHTSA는 2020년이면 구글차와 같은 레벨 3의 자동차가 양산화 될 것이며, 레벨 4의 자동차도 2025년에 도로에서 쉽게 볼 수 있을 것이라는 전망을 내놓고 있다. 이 전망대로라면 향후 10년 이후에는 또 다른 유형의 차량들이 도로에 모습을 드러낼 것이다.

다만 본 논고의 필자는 자동차만의 진화로는 실제 도로에서 상용화가 이루어진다고 보지는 않는다. 첨단 자동차에 탑재된 첨단 센서체계가 아무리 우수해도 수 km 떨어진 도로 전방상황을 제대로 파악할 수는 없기 때문이다. 즉 도로에는 수 많은 돌발상황이 펼쳐지게 되며, 이러한 정보들을 자동차에게 신속히 전달해 주지 않고서는 제한된 조건하에서만 자율주행이 가능할 것이기 때문이다.

따라서 필자는 현재 추진되고 있는 도로-자동차 간 융·복합 관점에서 자율주행체계의 레벨을 재구성하고자 한다. 자율주행체계의 궁극적인 목표가 운전자 없는 자동 주행(Automatic

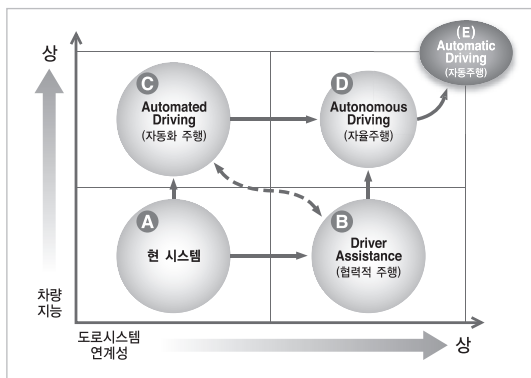
Driving)으로 본다면, 이를 크게 5개의 개발 단계로 구분할 수 있다.

Level A는 현재의 도로 시스템을 말한다. 도로와 자동차가 직접 연계되지는 않으며, 간접적인 연계가 이루어지는 형태이다.

Level B는 협력적 주행체계 (Driver Assistance System)이다. 도로-자동차는 직접적으로 연결되어 있고, 도로시스템의 지능화를 통해 도로 이탈 등 사고 요인을 실시간 감시, 대응하며 첨단 자동차의 주행을 지원하기 위한 기반 인프라를 제공한다. 이 단계의 화두는 지원 프로세스이며, 도로가 자동차의 주행을 적극적으로 제어하는 단계는 아니고, 상호 협력하는 단계이다. 현재 세계적으로 추진되고 있는 협력적 ITS (Cooperative ITS, 이하 C-ITS로 표기한다)가 대표적인 사업이다. 아직까지 구체성은 떨어지지만 C-ITS는 Level B외에도 Level C와 Level D 영역에 대한 구상을 개략적으로 포함하고 있다고 볼 수 있다.

Level C는 자동화 주행체계 (Automated Driving System)로 실제 자율주행이 가능한 차량이 도로를 주행할 수 있으며, 도로시스템은 이를 지원하기 위한 권고 내지는 제어 시스템을 갖추게 된다. 즉 지능화된 차량을 통해 인간의 운전행위 없이 주행이 가능한 형태이나, 다만 운전자는 운전완전히 자유롭지는 않으며, 항상 모니터링과 개입의 준비가 되어 있어야 한다. 이 레벨에서는 운전자가 존재한 선행차량이 후행 차량을 자동으로 이끌어주는 수동형의 군집 주행(Platoon Driving)형태의 첨단 주행이 가능하며, 도로는 이러한 차량군의 움직임을 모니터링 하거나 운행 허가권을 가질 수 있다.

Level D는 자율주행체계(Self Driving, Autonomous Driving)로 운전자의 운전행위 없이 단독 주행을 시행하거나 다른 차량과 군집 주행을 시행할 수 있는 도로체계이다. 다만 군집 주행 시행 전후 또는 도로의 돌발상황시 실시간 대처를 위해 운전자의 최소한의 개입은 필요하다. 이 단계에서는 차량 단독으로 자율주행이 가능하며, 모든 차량이 운전을 하지 않는 능동형 군집 주행이 가능하게 된다. 도로시스템은 이러한 자율주행차량에 대한 적극적인 개입을 통해 주행상태를 모니터링하고 필요시 제어한다. 예를 들어 주행차량이 과속을 할 경우, 도로 시스템의 이를 감지하고 경고 내지는 차량 동력내부 시스템의 작동에 직접 개입할 수 있는 수준이다. **Level E**는 자동주행체계(Automatic Driving System)로 자동차에 운전자가 존재하지 않는다. 출발지에서 목적지까지 인간에 의한 운전행위는 존재하지 않으며, 무사고 무정체 도로환경이 구현된다. 이 단계에서는 도로 시스템의 궁극적인 비전과 목표가 실현될 수 있을 것이다.



〈그림 1〉 도로-자동차 연계관점 자율주행체계 발전 단계

3. 자율주행차량 개발 동향

Navigant Research(2013)가 작성한 보고서에

의하면, 자율 차량은 향후 20여년간 점차적인 발전을 이루어, 2035년까지 연간 9,540만대에 달하고 승용차 매출액의 75%를 차지할 것이란 파격적인 전망을 내놓고 있다.

향후 자동차 회사는 자율 주행을 위한 원천 기술들을 제때에 확보하지 못할 경우, 경쟁력을 순식간에 잃어 버릴 수 있는 상황이 발생하게 될 것이다. 글로벌 휴대폰 회사인 노키아가 애플의 스마트폰 등장에 따라 5년만에 몰락의 수순을 밟았듯이, 자동차 분야에서도 이러한 상황이 충분히 벌어질 수 있기 때문이다. 반대로 자동차 산업이 현재의 단가 경쟁에 의존하는 것이 아닌, 자율 주행차와 같은 고부가 가치적인 자동차 시장이 새로이 형성된다면, 또 다른 기회를 맞을 수 있는 호기로도 작용할 수 있을 것이다.

대부분의 세계 유수의 자동차 회사들은 NHTSA가 분류한 Level 2의 기술을 확보하는데 많은 연구개발을 수행하고 있다. 이중 벤츠, 닛산, 볼보 등은 발빠르게 이미 Level 3수준의 자율주행을 실현할 수 있는 기반 기술 확보에 나서고 있다.

미래 사회를 예측하는 주요 리포트와 자동차 회사의 일련의 움직임을 보면, 빠른 시간내에 우리가 생각하지 못했던 자율주행 차량이 우리 옆에서 주행하게 될지도 모른다. 특히 사업성을 보고 움직이는 자동차 회사들의 기술개발 투자 행태를 보면, 상용화는 매우 가까이 있다고 볼 수 있다. 지금부터 국외 자율주행 기술개발 사례를 살펴 보고자 한다.

자율주행 차량을 선보여 인터넷상에서 큰 주목을 받은 대표적인 회사는 구글이다. 구글은 자동차 회사가 아님에도 불구하고, 각종 센서를 장착한 무인 자동차(일명 구글카)를 이용하여 일반도

〈표 1〉 국외 자율주행 기술 개발 현황

구 분	목 적	시스템 개요			비 고
		단차/ 군집	군집대수 (차간거리)	횡방향제어 (제어방식)	
E-ITS (일본) (2008 - 2012)	저에너지	트럭 군집주행	4대 (4m)	자동 (차선)	Fail-safe시스템 (신뢰성 극대화)
Chauffeur (EU) (1995 - 2004)	저에너지 노동력 저감	트럭 군집주행	3대 (10m)	선행차 : 수동 후속차 : 자동 (선행차 표식)	실도로 실험
PATH (미국) (2000 - 2011)	저에너지	트럭 군집주행	3대 (4m)	수동	폐쇄된 실도로에서 실험
KONVOI (독일) (2005 - 2009)	트럭 수송량 증가 도로용량 증가	트럭 군집주행	4대 (10m)	자동 (차선)	실도로 실험
SARTRE (EU) (2009 - 2012)	저에너지 안전성, 편리성	트럭, 승용 군집주행	5대 (4m)	선행차 : 수동 후속차 : 자동 (차선)	HAVE-it 프로젝트의 성과 활용
GoogleVehicle (미국) (2009 ~)	데이터 수집 자동화	승용차량 자율주행	N / A	자동(주변환경) GPS+지도	실도로 주행 일부 지역 합법화

로 22만 4천 km의 실험 주행에 성공하였으며, 미국 네바다 주는 2012년 5월 이 무인 자동차에 운전면허를 발급하였다. 구성 시스템은 오차 범위가 cm 단위인 위성위치확인시스템(GPS)과 초당 10회 회전하는 레이저스캐너, 비디오카메라 및 레이더 등이 장착되었다. 구글이 제공한 실험 영상이 인터넷에 확산됨으로써 자율주행 차량에 대한 관심이 높아지는 계기가 되었다. 세계적 자동차 회사들은 자체적으로 자동제어와 관련된 원천 기술을 꾸준히 개발하여 왔으나,

구글차 공개 이후 이에 자극 받아 자사의 기술력을 적극적으로 공개하여 홍보하고 있다. 독일을 대표하는 벤츠는 2013년 프랑크푸르트 모터쇼에서 S500 인텔리전트 드라이브 연구 차량을 이용해 100km구간에서 자율주행을 성공하였으며, 교통량, 신호등, 보행자 등 도로상황 별로 자동 대응하는데 성공하였다고 발표하였다. 아울러 2020년 정도에 이 기술의 상용화가 될 것이라는 전망을 내놓았다. 닛산은 2020년 상용화를 목표로 자율주행 차량



〈그림 2〉 구글 무인운전 차량

기술을 연구하고 있다. 세계 유수의 연구기관과의 공동 연구를 통해 전기 자동차 리프를 개조한 자율 주행차량을 2013년 8월에 공개하였다. 그 외에도 도요타, 아우디가 2013년 1월 세계 최대 가전박람회인 CES에서 자율주행 기술이 접목된 컨셉트 카를 선보인 바 있다.

유럽연합(EU)은 볼보, 리카르도 등 범 유럽 자동차 7개 기업과 공동으로 자율주행을 위한 샤프트르(SARTRE : Safe Road Trains for the Environment) 프로젝트를 추진하였으며, 2012년 9월 스웨덴 예테보리시에 위치한 볼보 드라이빙 센터에서 선두차량(운전자 주행) 1대가 후속차량(자동 추종주행) 3대를 리드하여 최고 90km/h의 속도, 4m 차량간격의 군집주행을 실현하였다. 이러한 주행 형태는 수동형 군집주행으로, 실제 도로에 자율주행이 이루어진다면, 가장 먼저 도입 가능한 주행 시스템으로 볼 수 있다.



〈그림 3〉 SARTRE 군집 주행 실현

일본 산학성 산하의 연구소인 JARI(Japan Automobile Research Institute)는 2008~2012년간 트럭을 대상으로 4대의 차량이 4m의 간격을 유지한 채, 선두차량은 차선을 인식하면서 자동으로 주행하거나 수동주행이 가능하고, 후행 차량들은 이를 추종하는 방식의 군집주행을 실현하였다. 차량간 통신방식은 단거리통신인 5.8Ghz DSRC를 사용하고, 파장이 850nm로 20m까지 이르는 광통신을 병행하여 사용하

였다. 이는 DSRC를 통해 차량간 군집주행시 필요한 정보를 교류하고, 극히 드물지만 이에 대한 통신장애가 발생할 경우, 즉각 광통신으로 전환되도록 하는 이중(dual) 통신방식을 채택하고 있다. 이러한 화물차 중심의 실험은 도로에서도 철도의 화물 열차와 같은 대량 수송의 효과를 볼 수 있음을 증명한 사례로 볼 수 있다.



〈그림 4〉 일본 JARI의 군집 주행 현황

이외에도 자율주행 기술 개발을 위해 세계 유수의 자동차 회사들은 수많은 비용과 인력을 투입하고 있다. 그러나 이러한 기술이 도로에 실제 구현되기 위해서는 여기서 몇 가지 중요한 이슈에 대해 먼저 살펴 보아야 한다.

첫째, 도로시스템의 향후 발전과 연계를 고려하지 않은 채 기술개발이 이루어지고 있다는 점이다. 즉 자율주행 차량을 개발하는 자동차회사는 실제 도로 운영에는 관여하지 않기 때문에, 현재 도로상황을 극복하기 위한 차량기술에 초점이 맞추어져 왔다. 그러나 차량단독으로 도로의 모든 상황을 극복하려면 차량에 새로 부착해야 하는 센서비용만으로도 자동차 값을 뛰어넘는 비용적 낭비가 초래될 수 있다. 그렇다고 최소한의 센서만 부착한다면, 이상적인 도로조건에서만 자율주행이 가능한 반쪽자리 기술로 전락할 것이다.

둘째, 자율주행의 효과가 단순히 용량 증대 및 안전성 향상에만 국한되지 않는다는 점이다. 일

본 JARI의 자율주행 실험을 보면, 물류 회사의 차량들이 군집형태를 이루어 주행한다면 열차와 같이 한 번에 대량수송이 가능하고, 정속주행에 따라 연료 및 오염물질이 감소되는 효과를 볼 수 있다. 따라서 이동성, 안전성, 친환경성, 수송 경쟁력, 인건비 절감(후속 화물차에는 운전자가 아예 없을 수도 있다.) 등의 다양한 효과를 가져올 수 있다는 점이다.

셋째, 자동차 기술의 발달과 정부의 법적 허가를 통해 실제 도로에서 자율주행이 가능하더라도, 도로상에서 문제가 발생하면 도로 운영자도 이에 자유로울 수 없기 때문에, 도로 운영자는 어떤 형태로든 직, 간접적인 제한 조치나 규제를 강화하게 될 것이다. 따라서 또 다른 수요자인 도로 운영자와의 합의가 필요한데, 개발 초기부터 상호 적극적인 교류가 필요할 것이다.

4. 도로시스템 개발 동향

향후 다양한 형태의 자율 주행이 도로에 실현되더라도, 도로는 이에 관여할 필요가 없는 것인가? 먼저 답을 내자면 운전자들끼리 상호 합의 하에 군집주행과 자율주행을 시행되더라도, 이를 도로 운영자가 전혀 관여를 하지 않을 수는 없다.

실질적으로 높은 수준의 차량 지능화가 이루어지더라도, 실제 도로상에서 자율 주행의 실현은 도로시스템과의 협력 없이는 불가능하다. 즉 도로는 늘 이상적인 상태로 유지되는 것이 아니기 때문에, 안전을 확보하기 위해서는 도로-차량간 인터페이스는 필수 요소이기 때문이다.

또한 자동차가 판단할 수 있는 감지기술이 인간의 능력보다 우수하다 하더라도, 비전 시스템에

의존하는 한 수 km 앞에서 발생하는 긴급 상황을 실시간 인지하는 것은 불가능하다. 자율 주행의 성립조건은 돌발상황에 대해 msec 단위의 실시간 대응이 전제되어야 하기 때문이다. 또한 도로에는 자율주행을 하지 않은 차량이 혼재되어 있기 때문에, 두 차량간의 상충을 도로가 조정해 주어야 하기 때문이다.

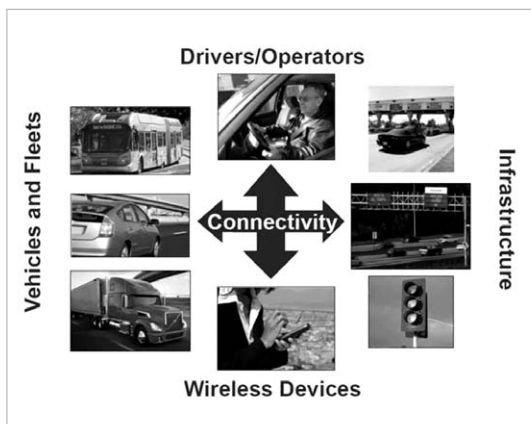
결국 도로는 다양한 지능을 가진 여러 형태의 자율주행을 수용해야 하고, 자율주행 차량의 단가를 낮추기 위해 이들이 가져야 하는 기능을 일부 분담, 수용해야 하며, 시스템적으로 상당히 수용성 높은 정보 플랫폼을 구축해야만 한다.

이러한 관점에서 주목해야 할 사업은 최근에 유럽과 미국을 중심으로 표준화 작업이 활발히 진행중인 C-ITS 사업이다. C-ITS는 2세대 ITS 사업으로 자동차와 도로간 상호 협력적 관계를 통해 첨단 도로시스템을 구현하기 위한 기반 인프라를 구축하기 위한 사업이며, 이를 통해 자동차는 자체적으로 할 수 없는 기능상의 한계(차량간 직접적 연계, 인지영역의 제한, 가시공간의 제약 등)를 극복하고, 도로는 개별차량 주행정보를 취득함으로써 anytime, anywhere의 신뢰성 있는 정보수집이 가능해지는 효과를 얻을 수 있다.

C-ITS는 정보의 수집과 제공, 제어, 관리 등 필요한 자료를 개방형 플랫폼을 통해서, 그리고 통합된 유니버설 네트워크를 통해서 실시간으로 유통하는 서비스 환경을 정립하고 있다. 개방형 플랫폼은 ITS Station, 유니버설 네트워크는 여러 통신기술을 연계하여 상호 호환이 가능한 CALM 네트워크를 구성한다.

미국 교통국(US DOT)에서는 C-ITS의 구성

요소로 크게 1)Personal, 2)Vehicular, 3)Infrastructure, 4)Wireless Devices로 구분하고 있다. 결국 C-ITS는 기존 ITS에서 Infrastructure에 포함되어 있던 Wireless Devices의 역할을 별도로 부여하고 있으며, 이에 대한 중요성은 갈수록 증가하게 될 것이다.



〈그림 5〉 C-ITS의 구성 요소 (US. DOT)

C-ITS 개발에 가장 빠르게 움직이고 있는 곳은 유럽이며, 협력 시스템(Cooperative Systems)을 지원하기 위해 정보통신 분야의 표준기구로, V2I-V2V 통신 표준은 ETSI, 산업분야의 DATEX II 표준은 CEN, 전기분야는 CENELEC로 지정하였다. 또한 다양한 EU 주관 산학연관 합동 연구 프로젝트(eSafety포럼, PReVENT, C2C-CC, COOPERS, CarTALK2000, CVIS 등)를 수행중에 있다.

EU의 경우 회원국간의 각기 다른 정보통신 체계와 도로 제어 방식을 고려한다면, 표준화 작업이 가장 시급하며, ETSI를 중심으로 약 200가지의 유럽표준을 제정하였다. 이러한 EU의 선제적 표준개발에 미국과 일본이 동참하여 유럽 표준을 기초로 한 국제표준(ISO) 움직임이 발생

하고 있다. 현재 ETSI에서는 ISO에 120개의 국제표준(안)을 제출한 상태에 있다.

미국은 교통부(US DOT) 산하 연구혁신기술청(RITA : Research & Innovative Technology Administration)의 주도하에, ITS Joint Program Office(JPO)를 운영하고 있으며, JPO는 교통부(DOT)의 ITS 프로그램 및 계획 등에 대하여 DOT 산하기관들과 조율하는 총괄 역할을 수행하고 있다. 미국 ITS 프로그램은 ITS 전략연구 계획(2010~2014, 5년)에 의거 Connected Vehicle 프로젝트를 중심으로 진행되고 있으며, 이를 지원하기 위한 다양한 프로젝트로 구성·운영 중에 있다. 또한, C-ITS 기술에 대한 개발 이후 상용화를 위한 표준화, 법·제도정비, 국제협력 등을 지속적으로 추진 중에 있다.

우리나라는 미국, 유럽에 비해 출발이 많이 늦은 편이다. 지난 7월에 국토교통부 주관하에, “C-ITS 서비스 및 인프라 구축계획(안)”에 대한 공청회를 통해, 본격적인 C-ITS 개발에 착수하였다. 2021년 교통사고 사망자수를 1200명 수준으로 대폭 줄인다는 목표 아래, 2020년까지 고속도로, 일반국도, 도시부도로 등 총 1만9313 km 구간에 C-ITS 시스템을 구축하기 위한 방안을 제시하였다.

C-ITS 사업은 특별히 자율주행만을 지원하기 위해 제안된 개념은 아니다. 다만 세부 영역에는 자율주행을 지원하기 위한 기반 플랫폼이 존재하는 만큼, 자동차분야와의 협력을 통해 이를 구체화해 나가야 할 것이다.

C-ITS는 필자가 제시한 도로시스템 발전 단계에서 B단계에 해당하며, 언제든 C단계와의 결합

을 통해 D, E단계의 진입이 이루어지도록 준비 중에 있다. 또한 아직까지 구체성은 떨어지지만 C-ITS는 도로시스템 중 C단계, D단계를 지원하기 위한 기반 플랫폼이 포함되어 있다고도 볼 수 있다. 현재로서는 도로중심의 B단계 사업과 자동차회사 중심의 C단계 사업이 큰 교류없이 진행되고 있으나 빠른 시일내에 구체적인 연계 움직임이 나타날 것이다.

5. 도입 효과

자율주행의 실현에 따른 가장 큰 효과로는 안전성의 확보이다. 즉 교통사고의 원인 중 운전자 요인에 의한 사고가 70~80% 수준에 이르는 만큼, 운전자의 실수와 욕심을 원천적으로 제거하는 가장 좋은 방법이 자율주행 시스템의 도입인 것이다. 2011년 미국 도로교통안전국(NHTSA)은 ‘차량-차량 간 통신 및 차량-도로 간 통신을 통해 교통사고, 장애물 등의 위험상황을 제공할 경우 교통사고 유형의 80% 이상을 예방할 수 있다’고 발표했다.

운전은 즐거움이기도 하지만 업무를 목적으로 하는 장거리 운전자에게는 행위 자체가 노동 행위에 해당된다. 따라서 자율주행은 운전을 하지 않아도 되는 편리성을 제공하게 되며, 그 시간에 다른 행위를 할 수 있는 또 다른 편의를 제공하게 된다.

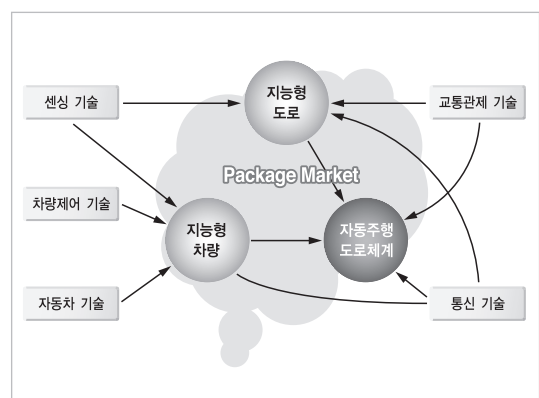
버스, 화물차와 같은 운송업자의 경우, 비슷한 성능을 가진 대형 차량들을 정속, 군집운행 시킴으로써, 인건비, 연료 및 오염물질을 줄일 수 있어 수송 경쟁력을 강화시킬 수 있다.

도로 운영자는 교통사고 감소외에도, 개별차량과의 정보 네트워크가 강화됨으로써, 도로 감지 체

계를 효율적으로 강화할 수 있고, 교통류 분산을 위한 경로안내 등의 첨단 관리체계를 운영할 수 있게 된다. 특히 필자가 제안한 Level C단계인 자동화 주행체계 (Automated Driving System)가 상용화되면, 차로당 용량은 60%이상 증가하게 될 것이다.

자동차 회사가 갖게 되는 이익은 상업적 성과일 것이다. 부가가치가 큰 자율주행 차량이 상용화되면, 자동차 회사는 막대한 매출 증가를 이루게 될 것이다. 선진국과 글로벌 기업들이 자율주행에 필요한 선도 기술 확보를 위해 많은 비용을 투자하는 이유는 여기에 있다.

마지막으로 국가적 차원의 효과를 들 수 있겠다. 지능형 도로와 지능형 차량 시스템, 그리고 이를 결합한 도로-자동차 주행시스템은 기존에 존재하지 않은 새로운 사업 영역이다. 결국 도로와 자동차 분야의 결합을 통해 새로운 경제 영역을 창조하게 되는 것이다. 이는 정부의 국정 철학과도 일치한다.



〈그림 6〉 자율주행 상용화시 창조적 시장 형성

6. 맺음말

미국 네바다주는 사람 외에 스스로 운전하는 자

동차에도 운전면허를 발급할 수 있도록 한 새 법을 2012년 3월부터 시행하고 있으며, 뒤를 이어 캘리포니아주 등도 관련 법률을 개정해 구글카에 운전면허를 발급할 것으로 알려졌다. 일본 정부는 이미 2020년까지 고속도로에서 자율주행이 가능토록 법, 제도적 준비를 서두르고 있다.

선진국 및 자동차 회사의 기술 개발 동향을 살펴볼 때, 낮은 수준의 자율주행일지라 하더라도 빠르면 2020년, 늦어도 2023년 정도면 충분히 상용화가 가능하리라 판단된다. 불과 7년에서 10년 정도면 우리 주변에서 무인 차량이 도로를 주행하게 되는 것이다.

그렇다면 이에 대비해야 하는 우리의 개발 현황을 살펴 보자. 국내 자동차 분야 유력 연구소인 자동차부품연구원에서는 우리나라의 자율주행 기술 수준이 선진국 대비 5년 정도의 격차가 있다고 분석하고 있다. 특히 자동차 분야는 자율주행에 활용가능한 기초 기술들은 다수 확보하고 있으나, 실제 자율주행에 접목하기 위한 응용 기술 개발이나 경험은 열악한 상황이다.

특히 도로분야와의 적극적인 교류와 연계를 통해 경쟁력을 갖춘 융복합 시스템에 대한 개발도 거의 진행되지 않고 있는 상황이다. 스마트폰이 일반 휴대폰 시장을 단기간에 잠식하였듯이, 2020년 이후에는 자동차 시장은 커다란 변혁기를 맞이할 것이다. 이에 대한 대비가 늦으면 늦을수록 국제 경쟁력은 크게 후퇴하게 될 것이다. 국내 ICT 기술 수준이 상위에 있는 만큼 이를 적극 활용하여 도로와 적극적으로 연계되는 독창적인 자율주행 기술을 확보함으로써, 새로운 시대를 대비해야 할 것이다. 구체적인 개발 방향을 제안하면 크게 2가지를 들 수 있다. 첫째, 교통

과 통신분야가 주도하는 C-ITS사업과 자동차분야가 주도하는 로봇차량 사업에 대해 산·학·연·관 차원에서 유기적으로 연결되어 같이 수행되어야 기술격차를 단기간에 줄일 수 있다. 둘째, 도로의 역할이 높아질수록 자율주행 차량에 탑재되어야 하는 시스템이 줄어 들게 되며, 이는 가격 경쟁력 면에서 우위를 점할 수 있게 되므로 우리 고유의 독창적인 자율주행 시스템을 개발해 나가야 한다.

자율주행은 먼 미래에 우리에게 실현되는 기술이 아니다. 선진국에 비해 출발이 늦은 만큼, 우리 나름대로의 개발 프로세스를 빠르게 정립하고 체계적이고 과감한 연구개발을 통해 그 격차를 줄여야 할 것이다.

참고문헌

- 국토교통부, C-ITS 서비스 및 인프라 구축계획(안)에 대한 공청회 발표자료, 2013. 7. 18
- 한국교통연구원외, 고속 군집주행 지원 시스템 개발 기획보고서, 발주 : 국토교통부-국토교통과학기술진흥원, 2013
- Global Auto News, 자율주행 자동차(기사), 2013. 9. (www.global-AutoNews.com)
- Navigant Research, Autonomous Vehicles : Self-Driving Vehicles, Autonomous Parking, and Other Advanced Driver Assistance Systems : Global Market Analysis and Forecasts (Report), 2013. 8

kylee@ex.co.kr

현수교 주케이블용 고강도 평행선 케이블 제작 기술

Fabrication Technology of High Strength parallel wire strands for Main Cables in Suspension Bridges



유 훈
현대건설 연구개발본부 과장



이 성 형
현대건설 연구개발본부 과장



서 주 원
현대건설 연구개발본부 부장

1. 서 언

최근에 들어 보다 경제적인 구조물의 설계 및 시공 기술에 대한 중요성이 부각됨에 따라 초장대 교량의 설계와 시공 분야에서도 고성능 소재의 개발 및 적용에 관한 관심이 집중되고 있다. 이러한 관심을 반영하여 국내 유수의 학계와 업체를 망라한 초장대교량사업단이 출범하면서부터 초장대교량 분야의 세계 기술 선도에 대한 국내 기술진의 기대와 자신감도 동시에 증대되고 있다.

본 기술 기사에서는 “초장대교량사업단 2핵심 과제: 고성능 전락소재 및 이용 기술”의 일환으로 추진되고 있는 현수교 주케이블용 초고강도 평행선 케이블의 제작 기술에 대하여 간략하게 소개 하고자 한다.

2. 현수교 주케이블의 가설 공법

현대의 장대 현수교 주케이블의 가설 공법은 가

설의 주 단위에 따라 크게 에어스피닝(AS: Air Spinning) 공법과 공장 제작형 평행선 케이블 (PPWS: Prefabricated Parallel Wire Strand) 공법으로 구분된다. AS 공법은 주재료인 도금 강선을 현장에서 공중 가설하여 스트랜드화 하고 주케이블로 제작하는 방법으로, 가설의 주 단위는 개별 강선이다. 반면 PPWS 공법은 일정 본수의 강선을 공장에서 미리 육각형 형태로 스트랜드화 한 제품을 현장에 반입하여 주케이블로 제작하는 방법으로 가설의 주 단위는 제품화된 스트랜드이다.

AS 공법과 PPWS 공법의 기본적인 차이는 현장 가설의 단위가 다르다는 점에 있다. 표 1에서 확인 할 수 있는 바와 같이 AS공법의 경우에는 주케이블의 재료비와 정착구 크기 측면에서 장점을 갖는 반면에 현장 가설된 스트랜드의 품질 관리와 공기 및 가설 난이도 측면에서 단점을 가지고 있다. 한편 PPWS 공법은 공장에서 제작된

스트랜드 제품 자체를 적용하는 공법이기 때문에 품질 관리가 용이하고 가설이 쉬우며 기후 환경의 영향을 적게 받는다는 점에 장점이 있는 반면, 주 재료비와 운송 측면에서 AS공법에 비하여 다소 불리한 면이 있다. 그러나 실제 현수교 주케이블의 가설은 환경 조건, 현장 여건, 가설 공기, 운송 등 여러 가지 변수에 의하여 영향을 받기 때문에 두 가설 공법의 기술적 우위를 일반화 하는 것은 사실상 어렵다.

AS 공법의 단점은 수천본의 강선을 현장에서 가설하는 것과 동시에 가설되는 주케이블의 품질을 적정선에서 일정하게 유지하기가 어렵다는 점이다. 가설 장비의 개선이나 부가적인 가설 기법의 적용으로 어느 정도 단점의 극복은 가능할 것으로 생각되지만, 기술적으로 획기적인 개선은 어렵다고 판단된다. 더욱이 주야간으로 진행되는 AS공법의 특성을 고려하면 품질 관리 측면에서 단점을 가지고 있는 AS공법의 활용도는 더 떨어질 수밖에 없다.

반면 PPWS의 경우에는 엄격한 품질 관리를 거쳐 공장에서 완제품화 하는 형태이기 때문에 AS 공법에 비하여 품질 관리의 문제는 거의 발생하지 않는다. 가설 단위가 공장 제작된 완제품이라는 점에서 재료비가 상승한다는 단점이 있을 수 있으나, 이러한 단점은 PPWS 제작 장비를 모둘

화 하여 현장에서 제작 가능한 형태로 개선하는 Direct PPWS 기술 개발로 운송 비용을 최소화함으로써 상당 부분 개선이 가능할 것으로 예상된다. 따라서 초장대 현수교의 주케이블 가설에서 초고강도 케이블 재료를 적용하고자 하는 경우에는 PPWS 공법이 AS 공법에 비하여 기술적 우위에 있다고 말할 수 있다.

〈표 1〉 AS 공법 및 PPWS 공법의 특징 비교

항 목	에어스피닝 공법	공장 제작형 평행선 스트랜드 공법
가설 단위	● 도금 강선	● 공장 제작형 스트랜드
품 질	● 강선 이음 필요 ● 강선 꼬임 현상 큼 ● 단면 공극률 큼	● 강선 이음 없음 ● 강선 꼬임 현상 없음 ● 단면 공극률 작음
가 설	● 공기가 김 ● 바람 영향 큼 ● 정착구가 작음 ● 숙련공 필요	● 공기가 짧음 ● 바람 영향 작음 ● 정착구가 큼 ● 기술자 숙련도 영향 작음
재료 및 운송	● 재료비 저렴(강선) ● 운송비 저렴	● 재료비 상승(PPWS 제품) ● 운송비 상승

3. 기술 개발 전략

본 기술의 목표는 인장강도 1960MPa급 현수교 주케이블용 평행선 케이블의 제작 기술을 확보하고 평행선 케이블 양산 시스템을 구축하여 생산 라인을 국산화 하는 것이며, 더 나아가 세계 최고 수준의 인장강도 2100MPa급 현수교 주케이블용 초고강도 평행선 케이블의 제작 기술을

〈표 2〉 기술 개발 목표 및 현 기술 수준

목표 성과물	현재 수준		비 고
	국 내	국 외	
인장강도 1960MPa급 현수교 주케이블용 PPWS	● PPWS 제작 및 공급 가능업체 전무.	● 일본/중국업체 PPWS 제작 공급 가능. ● 1770MPa급 PPWS 적용.	세계 최초 적용
인장강도 2100MPa급 현수교 주케이블용 PPWS	● 현수교 주케이블용 PPWS 개발 사례 없음.	● 2060MPa급 고강도 강선 개발 중.	세계 최초 개발

확보하는 것이다. 표 2에서 확인할 수 있는 바와 같이 현재 현수교 주케이블용 평행선 케이블 분야는 국내에서는 제작 및 공급이 가능한 업체가 전무한 실정이며, 주로 일본의 기술을 도입한 중국의 몇몇 업체에 의하여 시장이 과점되는 현상을 보이고 있다. 기술 개발 수준으로는 국외에서 인장강도 1770MPa급의 평행선 케이블이 적용된 바 있으나, 그 이상 강도의 평행선 케이블이 현수교 주케이블로 적용된 사례는 없다.

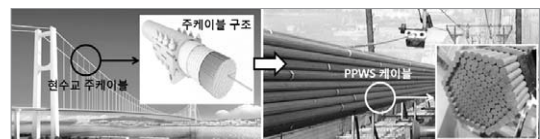
현대건설 연구개발본부는 초장대교량사업단 2핵심 과제의 공동연구기관으로 참여하여 현수교 주케이블용 평행선 케이블 개발에 주도적인 역할을 담당하고 있다. 초장대교량사업단 2핵심과제에서 현대건설 연구개발본부는 1960MPa급 평행선 케이블의 품질 기준 제안, 초고강도 평행선 케이블의 시제품 제작 및 개발 제품의 성능 인증 실험과 관련 제반 기술 확보에 대한 개발 업무를 수행하고 있다.

한편, 제품 제작을 목표로 하는 기술 개발은 필연적으로 개발된 기술을 적용하여 실제 제품을 제작할 수 있는 양산 시스템 구축을 동반하여야 한다. 현대건설 연구개발본부는 개발된 기술의 적용을 위하여 계열사인 현대스틸산업과 기술개발 양해각서(MOU)를 체결하고 양산 시스템 구축을 위한 전략적인 개발 체계를 구축하였다. 또한, 일본을 비롯한 국내외의 여러 전문가 집단과 유기적인 협력 체계를 구축하여 개발의 효율성

과 결과의 신뢰성을 높였다.

4. 평행선 케이블의 구조

현수교 주케이블용 평행선 케이블은 지름 5mm 내외의 고강도 도금 강선을 소정의 본수대로 육각 성형하고 평행하게 집속하여 만든 스트랜드 제품이다. 현수교 주케이블용 평행선 케이블은 주케이블의 무응력 길이의 평행선 스트랜드와, 정착구에 정착되어 주케이블을 지지할 스트랜드 양 측의 고정 소켓으로 구성되어 있다. 일반적으로 스트랜드 고정 소켓은 탄소강 주강품으로 제작된다. 소켓 내부에서 강선 다발과 스트랜드는 아연-동합금 주입재로 고정된다. 이와 같이 제작된 평행선 케이블은 수직 형태의 Reeler 혹은 수평 형태의 Turn-table에 감겨 완제품 형태로 현장으로 운송된다.

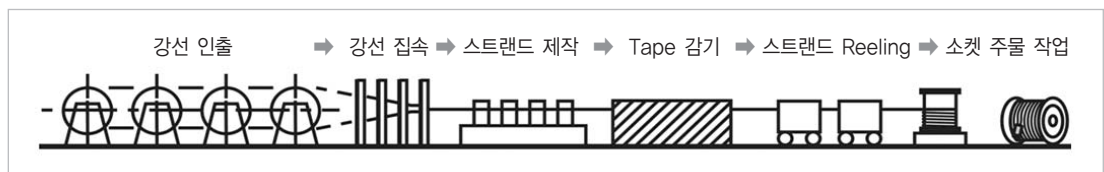


〈그림 1〉 평행선 케이블의 구조

5. 평행선 케이블(PPWS) 제작 기술

5.1 제작 공정

현수교 주케이블용 PPWS의 제작 절차는 그림 2와 같이 개별 강선의 인출→강선 집속→스트랜드 제작→Tape 감기→스트랜드 Reeling→소켓 주물 작업으로 진행된다.

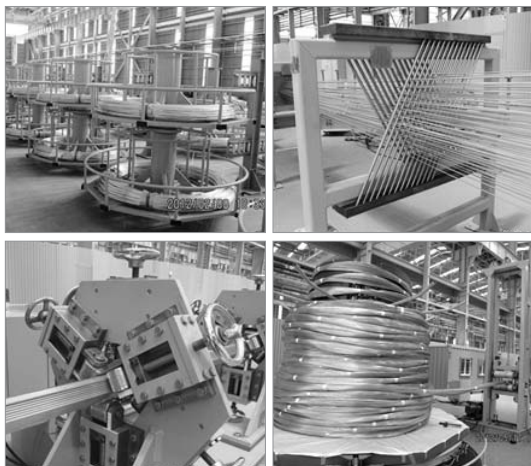


〈그림 2〉 PPWS의 제작 공정

전체 제작 공정은 일반적으로 한 공장의 라인에서 연속적으로 진행되는 것이 효율적이다. 후속 절에서 각 제작 공정에 따른 세부 기술 사항 및 관련 설비의 기능을 정리한다.

5.2 제작 장비

평행선 케이블을 구성하기 위한 소정 본수의 개별 강선은 원형으로 회전이 가능하도록 고안된 Swifter에 Coil 단위로 배치되며, Swifter의 회전에 의하여 개별적으로 인출된다. Swifter를 통하여 인출된 소정 본수의 강선은 Fair leader와 배열판을 통하여 육각 형태로 수렴되고 최종적으로 Assembler에서 육각 형



〈그림 3〉 평행선 케이블 제작 장비

태로 성형된다. Assembler는 한 면에 120° 간격으로 배치된 압력 Roller를 이용하여, 인출된 소정 본수의 개별 강선을 육각 형태로 성형하는 설비이다. 스트랜드 내부의 개별 강선은 Assembler를 통과하면서 평행하게 배치되어야 하고, 강선의 이음부와 같은 불연속 점이 없어야 한다. Assembler를 통과하면서 육각 형

태로 성형된 스트랜드는 Caterpillar에 의하여 가압되어 내부 공극률이 최소화 되고 직선성이 확보된다. Caterpillar는 상하단의 무한궤도에 육각 클램프를 연속 설치하여 소정의 압력으로 스트랜드를 가압할 수 있도록 고안된 장비이다. Assembler와 Caterpillar를 통과하여 육각 형태로 성형된 스트랜드의 형상 보존을 위하여 1.5m 간격으로 Tape을 이용한 감기 작업을 수행한다. 완성된 스트랜드는 스트랜드의 감김 위치 조정을 위한 Fair leader를 통과하여 일정한 장력을 유지시키면서 Reeler에 감긴다. Reeling 작업이 완료되면 Turn table상에서 Lifting platform과 Lifting beam을 체결하고 Reel drum 내부에 지지대를 설치한 후, 소켓 주물 작업을 위한 보조 Turn-table로 운송한다.

5.3 평행선 케이블의 양산 및 품질 인증

본 연구에서 개발된 1960MPa급 평행선 케이블에 대하여 국내 및 해외 유수의 시험기관을 통하여 양산 제품의 성능과 품질검증 시험이 이뤄진 바 있으며, 시험 결과로 양산 제품은 현수교 주케이블용 재료로서 충분한 성능을 보유하고 있음이 확인되었다(유훈 등, 2011; 유훈 등 2013a; 유훈 등 2013b). 인장강도 1960MPa급의 평행선 케이블은 현재 진행 중인 민간투자사업인 울산대교의 주케이블에 세계 최초로 적용되어 한창 가설 중에 있다. 평행선 케이블의 양산 설비는 전남 광양시에 위치한 현대스틸산업 울산 공장에 구축되어 있으며, 당 설비를 이용하여 월 최대 1500tonf의 평행선 케이블 양산이 가능하다.



〈그림 4〉 평행선 케이블의 국내외 품질 인증 시험

6. 결 언

선진 교량 기술을 보유한 서구 유럽 및 일본과, 풍부한 노동력을 기반으로 강력한 가격 경쟁력을 앞세운 중국의 한 가운데에 위치한 우리의 실정에서 비추어 볼 때, 세계 건설 시장에서 기술 경쟁력 확보를 위해서는 설계와 자재 및 시공을 통합한 EPC 건설 기술의 개발이 핵심적이다. 이러한 측면에서 초장대교량의 합리적 설계와 고성능 재료 및 효율적 시공법을 통합적으로 연구하고 있는 초장대교량사업단의 연구 진행은 매우 바람직한 것이다. 특히, 본 기술 기사에서 소개한 초고강도 평행선 케이블의 제작 기술은 초장대 현수교 분야의 중요한 전략 개발 소재로서, 국내 건설 산업의 발전은 물론, 해외 건설 시장에서 국내 건설 업체의 기술 경쟁력 강화에 큰 도움이 될 것으로 기대된다.

참고문헌

- 유훈, 서주원, 이성형(2011) 인장 실험을 통한 현수교 주케이블용 고강도 평행선스트랜드의 적용성 검토, 대한토목학회논문집, 제31권, 제6A호, pp. 435-447.
- 유훈, 이성형, 서주원(2013a) 현수교 PPWS용 소켓의 내벽 경사각이 소켓의 극한하중계수에 미치는 영향, 대한토목학회논문집, Vol 33, No 1, pp. 47-59.
- 유훈, 이성형, 서주원(2013b) 마찰 접촉을 고려한 현수교 PPWS용 소켓의 거동 해석, 대한토목학회논문집, Vol 33, No. 4, pp. 1281-1293.

hoonyoo@hdec.co.kr

감사의 글

본 연구는 국토교통부 건설기술혁신사업의 연구비 지원(08기술혁신E01-초장대교량사업단)에 의해 수행되었습니다. 연구비 지원에 감사드립니다.

세계 최고 터널굴착 기술 울트라건설



국내 유일 암반용 OPEN TBM 장비

울트라건설은 대표적으로 터널시공을 잘하는 기업으로 손꼽힌다. 특히 기계굴착터널 시공분야에서는 세계 최고 기술력과 최대 실적을 자랑한다.

창립이후 현재까지 보유 실적을 보면 지난 2011년 준공한 카타르 도하 북부 하수처리공사의 33km 하수관로, 2004년 준공한 부산 녹산하수관로공사 4.4km, 전북 용담다목적댐 수로터널 21.8km 등 총 101km 이다.

울트라건설은 지난 1989부터 국내 최초로 TBM(Tunnel Boring Machine) 장비를 도입 적용해 기술력, 전문 인력 등 터널 시공분야에서는 국내 최고로 평가받고 있다.

■ 터널굴착의 중심 'TBM'

최근 들어 터널시공의 경우 기계화·자동화된 TBM방식을 선호하고 있다. 국내 건설 시장에서 경제



수도권상수도 터널굴착

발전과 국민복지 시설확충에 따라 도로, 철도, 지하철 등 교통망의 지속적인 확충, 수자원이용, 전력통신망 등 터널수요가 급격히 증가하고 있다.

하지만 용지보상비의 과다, 터널노무인력 확보의 어려움, 교통체증, 시공 중 각종 소음 및 진동으로 인한 민원발생 등으로 재래 공법의 적용성이 한계를 드러냈기 때문이다.

이 방식은 작업환경이 양호하고, 발파로 인한 지반 침하 방지가 우수하며, 굴착속도가 빠른 장점을 가지고 있다.

또 장비의 선택에 따라 암반 등 지질에 관계없이 적용이 가능하고, 소음 및 분진 등의 발생이 없어 환경영향적인 측면에서 많은 장점을 가진 친환경적인 공법이다.

선진국에서는 도심지 터널과 장대터널의 경우 대부분 친환경적인 TBM공법을 사용해 굴착하고 있다. 하지만 국내 시장에서 TBM공법 적용 공사는 아직 미미한 수준이며, OECD국가들 중 최하위 수준이다.

국내도 현재 몇몇 건설사들이 TBM장비를 보유하고 있지만, 울트라건설의 경우 도심지터널에 적합한 암반용 OPEN TBM 장비를 국내 유일하게 총 8대를 보유 중이다.

특히 현재 광주광역시 용연동 일원에서 진행 중인 동북계통 자연유하식 도수터널 건설공사는 TBM 공법을 이용해 굴착구경 2.6m, 터널연장 1만2,064m로 시공이 이뤄지고 있다.

이런 경험을 바탕으로 울트라건설은 지난해 터널분야에서만 매출 300억원, 수주 200억원을 달성했다. 올해 목표는 수주 560억원, 매출 500억원으로 수립, 명실상부한 세계 최고의 터널분야 강자로 자리매김 하겠다는 각오다.

■ TBM 시장 확대... 제도보완 필요

향후 국내 터널시장은 지속적으로 증가할 것으로 전망된다. 이 중 TBM 시장은 광역급행철도건설사업의 지하 40~50m, 약 140km의 터널 공사, 대도심 도로 터널의 지하 40~60m에서 총연장 140km의 지하도로 건설, 도심 중앙에 대형주차장 건설, 한·일해저 터널, 제주~목포간 해저터널 등 대형 국책사업들이 계획돼 있어 그 활용빈도가 크게 증가할 것으로 예상된다.



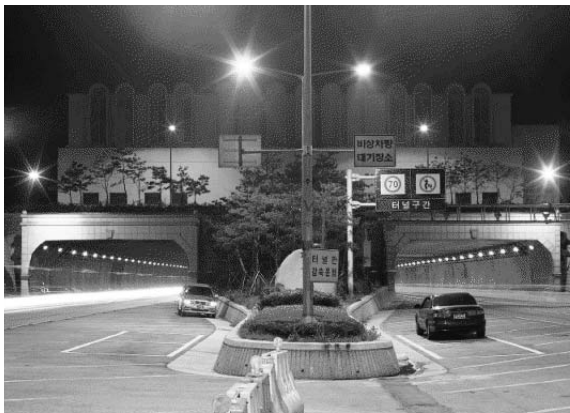
세계 시장의 경우 발파 방식이 주류를 차지하고 있는 국내에 비해 터널 공사의 80% 이상을 TBM공법을 적용하고 있어 그 규모가 국내보다 훨씬 크다.

반면 국내의 경우 NATM공법, 즉 천공과 발파를 반복하는 방식이 전체 시장의 90% 이상을 차지하고 있어 개선이 시급한 상태다.

이를 극복하기 위해서는 최저가 위주의 경쟁시스템으로 인한 비용 상승으로 기피하는 것을 정부에서 제도적으로 보완해야 한다고 전문가들은 지적하고 있다.

무엇보다 민원보상 및 환경적인 피해 등 사회 간접적인 손실과 사고 위험 등을 감안해 일정 규모 이상의 터널, 관로 공사는 별도 공종으로 분류해 최저가에서 제외한 별도의 경쟁시스템을 구축해야 한다는 것이다.

이를 제도적으로 보완한다면 장기적으로 재해예방과 환경파괴를 방재할 수 있어 국가적으로 바람직한 정책이 될 것이라는 게 업계 관계자들의 중론이다.



북부간선로 터널

■ 세계 초일류 건설회사 실현

울트라건설은 1984년 해외건설수출 10억불탑 수상을 시작으로 중동, 러시아, 파키스탄, 미국, 태국, 인도네시아, 인도 등 지구촌 곳곳에서 토목, 건축, 플랜트 등 수많은 공사를 수행 중에 있다.

특히 2000년말 미국의 'Ultra-Con, Inc.' 사에 M&A 방식으로 인수돼 고도의 기술력과 재무건전성을 동시에 갖춘 초일류건설회사로 태어났으며, 기술과 정성의 건설신념이 열매를 거둬 지난

2003년에는 철도청과 한국도로공사로부터 동시에 우수건설업자로 선정, 그 명성과 기술력을 다시 한번 공인받았다.

이러한 평가를 바탕으로 울트라건설은 '변화와 도전'의 기치아래 '최선을 다하고 힘을 기르며 더불어 나아가는' 울트라정신으로 무장해 '글로벌 수준의 초일류 건설회사 실현'이라는 비전을 향해 글로벌 경쟁력을 강화해 나갈 계획이다.

무엇보다 국민에게 극대화된 서비스를 제공하기 위해 '인재경영, 시스템 경영, 변화관리와 전략경영 및 윤리경영'을 변함없이 실천해 나갈 방침이다.

급변하는 건설환경 속에서 글로벌 수준의 초일류 건설회사를 향한 울트라건설의 힘찬 발걸음이 시작된 것이다.

국토일보 장정흠 기자



‘만주국’ 옛터에 날은 밝아 (1)

신 철 국

1971년 중국 길림성 왕청현 출생/ 연변작가협회 회원(소설분과)
연변 “아리랑주간” 신문사 편집국 국장

1932년 3월 1일 일제관동군에 의해 중국의 동북지역에 소위 ‘국가’(國家)로 세워졌던 ‘만주국’, 그 ‘만주국’을 중국 역사에서는 ‘위만주국’(偽滿洲國)이라 비칭(卑稱)한다. 일제의 괴뢰 정권이었기 때문이다.

겉으로는 그럴듯하게 만족, 한족, 몽골족 그리고 조선인, 일본인의 ‘오족협화’(五族協和)에 왕도락토(王道樂土)를 부르짖었던 ‘만주국’은 결국 일제의 허수아비노릇만 해오다가 1945년 8월 18일에 멸망했다. ‘집정황제’로는 청나라 말기황제였던 아이신조로 푸의(溥儀)였다. 푸의가 베이징으로부터 옮겨와 살았던 도시를 ‘신경’(新京)이라 불렀다. 오늘날 지린성(吉林省)의 성소재인 ‘창춘’(長春 병음: Chángchūn)이 바로 그곳이다.

길 ‘長’자에 봄 ‘春’자 그 뜻은...

우선 이 도시의 지명인 ‘창춘’을 두고 많은 사람들은 꼭 봄철과 관련이 있을 줄로 짐작한다. ‘북국의 봄도시’(北國春城)라는 별칭과 더불어 지명에 봄 ‘춘’(春)자가 들어있으니 자연 그럴 법도 하다. 그래서 어떤 이는 사계절중 유난히 봄철이 긴 도시라는 뜻에서 그렇게 지었다고 하는가 하면 또 어떤 이는 반대로 이 도시의 봄철이 다른 고장에 비해 너무 짧아 아쉬운 마음에 기대의 뜻으로 그런 반전의 이름을 지었다는 낭만의 해석도 내놓는다.



창춘기차역 전경

중화민국 연간에 출간된《길림지지》(吉林地志)와《증정길림지리지요》(增訂吉林地理紀要)에 따르면 “〈창춘〉이란 지명은〈창춘청〉(長春廳-행정지역단위의 하나)으로부터 나온 것인데〈창춘청〉은 요금시기의〈창춘주〉(長春州-행정지역단위의 하나)로부터 그 이름을 계승한 것이다.”고 적고 있다. 여기에서의 ‘창춘’은 상서로운 뜻을 의미한다. 다른 하나는 ‘창춘화’ (長春花)라는 꽃에서 유래했다는 설이다.《만주지명고》(滿洲地名考)에는 “〈창춘〉은 장미꽃의 별칭이다.”고 적고 있는데 《요사》(遼史)와《길림통지》(吉林通志)에도 유사한 기록이 있다. 고대 중국의 요금(遼金)시기 이 일대에 ‘창춘화’라 불리는 장미과에 속하는 야생월계화가 가득했는데 지금도 많은 사람들이 그 꽃을 ‘창춘화’라 부른다는 것이다. 또 다른 한가지 설로는 고대 속신어(肅慎語)인 ‘차아충’(茶啊冲)에서 유래했다는 설이다. 이는 고대 속신인들이 하늘에 제사를 지낼 때 복(福)을 기원하던 말이라고 한다. 이 말이 차츰 ‘창춘(長春)’으로 전음(轉音)이 됐고 나중에는 점차 그 지명으로 굳어졌다는 얘기가.



일제와 매국조약을 체결하는 만주국대신들



만주국시기 창춘 시내

원 지린성의 省소재지는 창춘이 아닌 지린

지구급(地區級-광역급)시로 산하에 6개 구(區), 3개 시(市), 1개 현(縣)을 관할하고 있는 창춘시는 총면적이 2만 604평방킬로미터로 이중 시구역면적만 해도 4,926평방킬로미터를 차지한다. 호적상에 있는 인구는 지난 2010년 말 통계로 7,900,867명을 기록한다.

가끔 ‘지린’이란 도시가 따로 있는데 지린성의 성 소재지가 창춘에 있는것에 대한 의문이 든다. 그 오해를 풀기 위해 지린성교육학원에서 편찬한 “지린성역사”(吉林省歷史)를 들추었더니 거기에 이런 내용이 들어있었다.

지린지역이 완전한 지방행정구역으로 되기는 청조 때였다고 한다. 1676년에 Ningguta(寧古塔·지금의 헤이룽장성 영안·寧安) 장군부가 지린으로 옮겨왔는데 이것이 지린에 행정구역을 설치한 시초였다.

1907년(광서 33년) 5월 청정부는 지린성에 정식으로 행정구역을 건립했는데 당시 성 소재지는 지린이었고 중화민국시기까지 지속됐다. 1929년 전 성을 41개 현(顯)으로 나누었다가 중화인민공화국이 성립돼 전국을 해방하자 경제발전과 행정관리의 수요에 따라 1954년 성 소재지를 창춘으로 옮겼다.



중국제1자동차공장 표지물

흥미로운 것은 도시이름으로 최상급 지방행정단위의 이름을 지은 성은 중국내에서 지린성이 유일하다는 점이다. 덕분에 지린시가 성소재지인 창춘시보다 더 많이 알려져 있단다.

‘지린’이란 만족어로 ‘지린우라’(吉林烏拉)의 약칭, ‘지린’은 기슭을 말하고 ‘우라’는 강을 뜻한다. 그리고 보면 ‘지린우라’란 지린시가 도심을 흘러지나는 큰강(송화강·松花江)옆에 자리하고 있다는 뜻이다.

‘자동차도시’ 명함에는 조선족도 한몫

유래 많은 지명과 더불어 창춘이 내미는 명함(名銜)도 여러 장이다. ‘자동차도시’에, ‘영화도시’에, ‘삼림도시’에, ‘대학도시’에, ‘과학문화도시’에…

그중 ‘자동차도시’라는 명함은 오늘날 글로벌 500대기업에 속하는 중국제1자동차그룹이 좌정하고 있어 생긴 것인데 그 역사만 해도 어언 지난세기 중반으로 거슬러 올라간다.

1950년 2월 14일, 중국정부의 초대주석인 마오쩌둥(毛澤東)과 초대국무총리인 저우언라이(周恩來)가 모스크바에서 전 소련과 중국 제1자동차공장을 건설을 위한 양해각서를 교환했다. 당시 노동자들이 소련의 패턴을 모방해 공장을 ‘마오쩌둥자동차공장’이라 부르자 마오쩌둥



‘홍치’ 승용차를 둘러보는 마오쩌둥 주석

은 제2자동차공장, 제3자동차공장 건설을 염두에 두고 제1자동차공장이라 지칭하길 원했다. 그렇게 이름을 얻은 제1자동차공장은 1953년 7월 15일 창춘에서 개소식을 갖고 이어 3년 뒤인 1956년 7월 13일, 중국의 첫 자동차인 해방표 CA10트럭을 생산해내며 명실상부한 중국자동차의 고



중국제1자동차공장 입구 전경

향으로 떠올랐다. 특히 이 공장에서 1958년부터 생산해낸 고급관용차 토종브랜드인 ‘홍치’(红旗)는 현재까지 중앙정부의 정상급의전차량으로 사용되면서 중국 자동차를 상징하는 최고의 브랜드로 떠오르고 있는데 이 ‘홍치’의 전반 제작에 조선족기사 최홍송이 관여했다는 사실이 전해져 자못 흥미롭다.

연변조선족자치주 왕청(汪淸)현이 고향인 최홍송(1925년 3월 12일)은 16살 때 조선인 운전사의 조수로 있으면서 운전기술을 익히고 수리기술을 배웠다.

1945년 도문(圖門-현 연변주 투먼시)위수사령부로 형님을 찾아갔다가 부대 사령원이었던 라오빈(饶斌·중국제1자동차공장 초대공장장)의 눈에 들어 그의 운전기사로 발탁됐다. 2년 뒤인 1947년, 라오빈이 헤이룽장성 부성장 겸 할빈시 시장으로 가면서 최홍송도 데리고 갔는데 그곳에서 최홍송은 일생일대의 영광을 맞이했다. 1950년 2월 27일, 소련방문을 마치고 하얼빈에 들렀던 마오쩌둥주석이 그가 운전하고 있던 라오빈의 차량을 의전차량으로 이용했던 것이다. 조선족인 최홍송은 마오쩌둥의 전반 하얼빈시찰에 담당운전기사로 활약하면서 세인의 주목을 받았다. 이런 경력으로 최홍송은 1958년 고급승용차를 만들라는 중앙정부의 임무를 받고 중국제1자동차공장에 입사했다. 당시 기술도 낙후하고 설비도 부족한 상황에서 최홍송과 그의 동료들은 밤낮없이 배우고 일했다. 드디어 1959년 봄, 좌석이 두 줄인 “홍기72형” 고급승용차가 기적적으로 태어났고 1965년, 좌석이 세 줄인 “홍기770” 고급승용차가 탄생했다.

1966년 중앙정부는 중앙고위자들의 안전을 위해 “홍기” 방탄차를 만드는 임무를 제1자동차공장에 맡겼는데 이때도 최홍송은 기술골간으로 활약했다고 한다.

현대건설

해외건설현장 잇단 무재해 달성



현대건설은 10월 17일 아랍에미리트 합산-5 U&O 공사현장의 발주처인 아부다비 국영가스로부터 무재해 3500만 시간 달성 인증서를 받았다. 지난 9월에는 사우디아라비아 마덴 알루미늄 제련소 현장이 무재해 2000만 시간, 6월에는 카타르 왕궁 경호·집무동 현장이 2500만 시간을 달성했다.

무재해 3500만 시간은 하루 1000명의 근로자가 10시간씩 9년 7개월간 일해야 하는 시간이다. 현대건설은 각국 근로자들을 위해 다양한 언어와 이해하기 쉬운 그림 위주로 안전표지판을 제작하는 등 세심한 배려를 했다.

포스코건설

베트남에 용접공 양성학교 설립



베트남 빈곤층 청소년들의 취업지원을 위한 용접 직업학교가 운영된다.

포스코건설은 10월 23일 베트남 남동부 연썩현 인민 위원회와 용접학교 운영을 위한 MOU를 체결하고 오는 2018년까지 매년 빈곤층 가정 청소년 120명씩 선발, 용접교육을 실시할 예정이다.

이 사업을 위해 포스코건설은 지난 1월 한국국제협력단(KOICA)과 함께 용접직업학교 설립 및 운영을 위한 사업약정을 체결했다. 11월부터 첫 입학생을 받았으며 무상교육으로 3개월간 용접이론과 실습 교육을 받는다.

GS건설

베트남 밤콩교량 건설 수주



GS건설은 10월 6일 베트남 교통부 산하 꾸롱공사가 발주한 밤콩교량 프로젝트 공사계약을 체결했다. 이 교량은 베트남 남부 밤콩지역의 하우강을 횡단하는 2.97km의 사장교다. 주탑과 주탑 사이의 거리가 450m이며, 경관을 고려해 H형 주탑으로 건설된다. 한국수출입은행의 대외경제협력기금지원으로 수행되는 것으로 공사금액은 2394억 원이다. 한신공영과 공동 수주로 GS건설의 지분은 80%, 1915억 원이다.

한화건설

해외건설정책지원센터 건립 기부금 전달

한화건설은 지난 10월 24일 해외건설정책지원센터 신설 지원금 1억 원을 해외건설협회에 전달했다.



2014년 2월에 출범 예정인 해외건설정책지원센터는 앞으로 해외건설시장 전망 및 동향을 조사 분석하고 정책개발·제도개선 지원업무, 그리고 사업성 분석 및 리스크관리 컨설팅 등의 업무를 진행할 예정이다.

10월 15일 입법예고 된 시행령 개정(안)을 보면 이 센터는 기존의 해외건설협회의 중소기업수주지원센터 및 한국토지주택공사(LH), 해외도시개발지원센터 등과 연계해 정보교류를 나눔으로써 해외건설 전반을 다루는 '싱크탱크' 역할을 한다.

삼성물산 건설부문

헌혈 캠페인 종료



삼성물산은 9월 2일부터 한 달 간 서초동 본사 및 전 현장 임직원이 참여한 헌혈 캠페인을 마무리했다. 이번 캠페인은 180여명의 본사 직원을 포함해 삼성물산 전국 현장을 순회하면서 진행했으며, 임직원 1명이 헌혈할 때마다 회사에서 한국백혈병어린이재단에 1만원씩 후원하는 백혈병 어린이 후원 캠페인도

병행했다. 삼성물산의 헌혈캠페인은 지난 1996년부터 꾸준히 진행해오고 있다.

SK건설

행복날개협의회 HSE 패트롤 실시



SK건설은 10월 27일 동반성장협의체의인 '행복날개협의회' 소속 협력업체 56개사 대표이사 등 70여 명이 참여한 가운데 '행복날개협의회 HSE (보건·안전·환경) 패트롤'을 실시했다.

지난 2011년부터 매년 실시해 온 HSE 패트롤은 임직원들의 현장 안전의식을 강화하는 동시에 동반성장을 이루기 위한 현장안전점검 행사다. 이날 안전점검은 참가자들이 건축·기전, 토목, 플랜트 등 분과별로 나눠 SK건설이 시공중인 현장을 방문했다. 행사결과 지난 2009년 재해율 0.36%에서 HSE 패트롤 시행 이후 2012년에는 평균 재해율 0.13%까지 감소된 것으로 나타났다.

'대우건설 기술발표회' 개최

기술연구원 30주년 기념... 신기술 소개

대우건설은 11월 4일 기술연구원 설립 30주년기념 '대우건설 기술발표회'를 개최했다. 신문로 대우건설 사옥에서 개최된 이번행사는 기술연구원의 30년주년 기념식을 시작으로 기술 전시회, 기술 세미나가 이어졌다.



세미나에서는 민자발전사업 추진을 위한 신기술분야 현황 및 전망, IPP 사업지원 핵심기술 개요 및 확보 방안, 초장대교량·침매터널 주요기술, 초고층 주요 보유기술 및 확보계획 등이 소개됐다.

한편 지난 1983년 11월 설립된 대우건설 기술연구원은 수원에 대형구조실험동, 풍동실험동, 지반공학 실험동, 음향실험동, 설비실험동 등 전문실험동을 갖춘 종합건설기술연구원이다.

쌍용건설

싱가포르 안전대상 수상



쌍용건설이 지난 9월 4일 열린 싱가포르 안전대상(ASAC 2013) 시상식에서 4년 연속 안전대상을 수상했다. 싱가포르 안전대상(ASAC 2013)은 싱가포르 육상교통청(LTA)이

발주해 현재 시공중인 모든 현장을 대상으로 철저하게 평가해 수여하는 안전 관련 최고 권위의 상이다. 100여 개 현장 가운데 최종 4개 현장이 최우수상에 선정되어 후보에 올랐으며 그중 쌍용건설이 시공중인 도심지하철(DTL) 2단계 921 현장이 최고의 대상에 선정됐다.

롯데건설

글로벌스탠다드경영대상 수상



롯데건설이 제12회 글로벌스탠다드경영대상(Global Standard Management Awards)에서 지속가능경영보고서부문 대상을 지난 10월 23일 수상했다. 롯데건설의 지속가능경영보고서는 첫 발간으로 롯데건설의 기술 및 연구역량 강화, 신 성장 동력사업 육성, 일하기 좋은 직장 구현, 고객만족도 제고, 지역사회공헌, 윤리경영, 환경경영, 동반성장, 고객만족, 사회공헌 등의 활동과 가치창출 효과 등이 담겨 있다.

한라건설

동부간선도로 현장 품질캠페인



한라건설은 지난 10월 22일 동부간선도로 현장에서 올해 세 번째 품질캠페인을 개최했다. 행사에는 한라그룹 정몽원 회장 및 임직원, 토목현장 소장을 비롯한 협력업체 대표들이 참석, 주요 공정을 직접 둘러보며 품질관리를 위한 의견을 공유했다.

대림산업

시흥장현지구 개발사업 시작



대림산업은 지난 9월 12일 한국토지주택공사가 발주한 시흥장현지구 조성공사(1공구)를 수주하였다. 이에따라 대림산업은 경기도 시흥시 일대에 153만여㎡의 택지조성과 함께 교량 7개소, 터널 1개소를 건설하게 된다. 시흥장현지구 개발사업은 보금자리주택사업으로 경기도 시흥시 장현동, 장곡동, 능곡동 일대에 환경친화적 주거단지를 조성하는 프로젝트다. 개발이 완료되면 인구 4만 6천여명, 주택 1만 7천여가구가 들어설 계획이다.

태영건설

‘공원 돌보미’ 사회공헌활동



태영건설은 서울 영등포구 여의도공원에서 10월 25일부터 ‘공원 돌보미’ 활동을 시작했다. ‘공원 돌보미’는 아름답고 깨끗한 공원조성을 위해서 기업이 공원을 전담(Adopt-a-Park)하여 유지·관리하는 사회공헌

활동이다. 태영건설은 서울시 서부공원녹지사업소와 ‘공원 돌보미’ 협약을 체결하고 본사 임직원 50여명이 사회공헌활동을 시작했다.

신동아건설

칠곡호이장학회 기금 전달



신동아건설은 지난 8월 26일 칠곡군청을 방문, (재)칠곡군호이장학회에 1천만원의 장학금을 전달했다. 이 장학금은 지역내 성적 우수학생 뿐만 아니라 저소득층 학생 등 다양한 계층에 전달 돼 우수인재 육성에 쓰이게 된다.

동부건설 본사이전 안내

■ 새 주소

- 서울특별시 용산구 동자동 36-17
센트레빌 아스테리움 서울 D동
- 서울특별시 용산구 한강대로 372 [도로명]

■ 대표전화 : 02-3484-2114

■ 종전 주소

- 서울특별시 강남구 대치동 891-10
동부금융센터

경동엔지니어링

알제리고속도로 설계감리



경동엔지니어링은 10월 20일 최근 알제리 베자야 (BEJAIA) - 아니프 (AHNIF) 고속도로 설계감리용역의 우선협상대상자로 선정됐다. 이 프로젝트

는 알제리 3대항구중 하나인 베자야항과 기존 동서고속도로간 100km를 6차선으로 연결하는 것으로, 계약금액은 350만달러이다. 구간 내에는 8개의 인터체인지와 3곳의 휴게소가 설치되며, 터널 1개와 66개의 교량도 포함된다. 시공사인 중국의 CRCC (China Railway Construction Corporation)가 국제입찰 방식으로 발주한 프로젝트다.

평화엔지니어링

알제르바이잔 도로시공 · 안전감리 용역



평화엔지니어링은 지난 9월 2일 아제르바이잔 교통부가 발주한 Baku - Shamakhi 도로시공 감리 및 교통안전 감리 용역사업을 수주했다. 사업구간은 수도 바쿠에서 국토서부와 d:srms 국가 조지아를 연결하는 고속화 간선도로이다. 용역기간은 4년이며 수주금액은 약 57억원이다.

한국토지주택공사



한국토지주택공사(LH)는 10월 16일 성남 분당사옥 잔디운동장에서 전세임대주택 거주 다문화가정 부부 15쌍이 참석한 가운데 합동결혼식을 개최했다. LH는 이들 부부에게 야외 결혼식장, 예물, 예복, 피로연 등 결혼식에 필요한 일체를 지원하고 결혼식이 끝난 후에는 2박 3일간의 제주도 여행도 지원한다.

또 결혼을 통해 한국에서 살게 된 외국인 배우자의 부모님을 초청, 결혼식 참석 및 제주도 신혼여행에 동반할 수 있도록 한다.

이번에 결혼식을 올리게 된 부부들은 결혼을 통해 한국에 정착한 다문화가정으로 중국, 베트남, 폴란드, 태국, 필리핀 등의 다양한 국적을 가지고 있다. 결혼식 주례를 맡은 이재영 사장은 “LH가 준비한 결혼식과 신혼여행을 통해 신랑 신부가 제2의 행복한 동행을 시작했으면 한다”며 “우리 공사는 입주민들의 행복과 사랑까지도 책임지는 공기업이 되기 위해 노력하겠다”고 말했다.

한편 LH는 2004년부터 매년 임대주택 입주민, 다문화가정, 새터민 부부를 위해 결혼식을 개최하고 있으며 올해까지 120쌍의 부부가 결혼식을 올렸다.

국토교통부



2013년 10월 29일, 국토교통부 여형구 제2차관 및 최봉환 한국도로공사 부사장이 일산 킨텍스에서 열린 국제도로교통박람회에 참석 전시장을 둘러 봤다.

옥산~오창고속도로 연말 착공

경부고속도로와 중부고속도로가 연결될 옥산~오창 고속도로가 올해 착공될 전망이다. 국토교통부는 옥산~오창 고속도로 민간투자사업 실시계획을 10월 16일 승인했다.

옥산~오창 고속도로는 최소운영 수입보장(MRG)이 없는 민자도로로 총 3,306억원의 사업비가 투입된다. 총 연장은 12.1km로 건설-이관-운영의 BTO방식으로 추진해 오는 2017년 개통될 예정이다. 옥산~오창 고속도로가 완공되면 청주·오창 방면에서 천안·아산 방면으로 이동하는 데 약 30분 단축된다. 또 아산·천안지역과 오창과학산업단지, 오창 제2지방산업단지, 청주테크노폴리스 및 산업단지 등 충북내륙 산업단지간 물류 기반시설이 구축돼 산업단지 경쟁력 향상에 기여할 것으로 기대된다.



도로 산사태 예방 예산 매년 1000억 투입

국토교통부는 매년 1000억 원 이상을 도로 비탈면 정비에 투입키로 한 내용의 “도로 비탈면 관리 특별대책”을 발표했다. 국토교통부가 관리하는 고속도로 및 국도 비탈면은 모두 3만 7천 584곳으로 고속도로 7천 827곳, 국도 2만 9천 757곳이다.

태풍과 집중호우 등으로 매년 150여 건의 비탈면 붕괴가 발생하고 있으며 이 중 피해 규모가 큰 도로 산사태는 매년 10건 정도가 발생하고 있다. 우리나라는 그동안 기후변화로 인한 강우강도 증가와

배수구조물 용량 부족, 도로와 산림관리 주체의 이원화 등으로 대처에 한계가 있다는 지적이 일었다. 국토교통부는 이 문제를 해결하기 위해 △현장 맞춤형 대책 수립 △잠재 위험요소 사전 차단 △위험 지역 상시 모니터링 △건설시 유지관리 안정성 검토기준 상향조정 하기로 했다. 이에따라 도로 비탈면 전체의 위험도를 분석한 후 위험도가 높은 구간부터 순차적으로 정비할 계획이다.

고속도로의 경우 매년 80억 원을 투입해 40곳을 정비하고 국도의 경우 매년 1000억 원을 투입해 250개소를 정비하는 등 위험도가 높은 1,563곳에 대해 오는 2017년까지 정비를 완료할 예정이다. 이 밖에 비탈면 붕괴를 예측할 수 있도록 상시계측기 또는 CCTV를 설치하고 예측기술 개발도 추진할 계획이다.



국도 37호선 거창~무주 2차로 개통

경남과 전북을 연결하는 국도 37호선 거창~무주 간 2차로 개량공사가 완료되어 땀재터널을 포함한 총 연장 5.4km 구간이 10월 31일 개통되었다.

지난 2008년 착공한 이 공사에는 총 335억 원의 사업비가 투입됐다. 국도 37호선 거창~무주 간 도로는 굴곡과 경사가 심해 겨울철 교통사고 및 차량통제가 잦아 도로이용자에게 큰 불편을 주었던 구간이다.

당초 오는 2015년 준공예정이었으나 영·호남 지역주민의 숙원사업이었던 점을 감안해 1년 6개월 앞당겨 개통했다. 이에따라 경남 거창에서 전북 무주까지 거리는 5km, 운행시간은 20분 단축된다.



광주~화순 광역도로 개통

광주광역시와 전남 화순을 연결하는 광역도로가 10월 25일 개통되었다.

광주광역시 및 전남 동남부 지역 주민들의 오랜 숙원이던 광주~전남 화순 광역도로 2.4km가 10월 25일 전면 개통되었다.

광역도로 구간은 2009년 5월 총 542억 원의 공사비를 투입해 착공했다.

국도 22호선 확장사업 중 나머지 5.7km 구간은 익산지방국토관리청에서 국비 천 222억 원을 투입, 2015년 1월 준공 목표로 공사를 진행하고 있다.

이번 광역도로 개통으로 통행시간이 기존 40분에서 20분으로 단축돼 교통여건이 획기적으로 개선될 전망이다.

해외건설 정책지원센터 내년 2월 출범

해외건설시장 동향을 조사하고 지원하는 정책지원센터가 2014년 2월 출범한다. 또 별도의 건설엔지니어링 신고없이 측량업 수로사업 지적업 주택건설사업 대지조성사업만으로도 해외건설업 신고를 할 수 있게 된다. 국토교통부는 이 같은 내용의 ‘해외건설촉진법시행령 및 시행규칙’ 일부개정안을 10월 15일부터 42일간 입법 예고했다.

개정안에 따라 내년 2월 해외건설 정책지원센터가 설립된다. 정책지원센터는 △해외건설시장 동향 조사 및 분석 △해외진출시장 · 공종 다변화 전략 개발 △부가가치 제고 방안 연구 △해외건설 금융 지원 방안 · 기법 연구 등을 수행할 예정이다.

개정안은 또 엔지니어링의 범위를 공간정보 구축을 위한 측량 · 지적 · 지도제작 및 수로조사 등의 활동으로 정했다. 그동안 해외진출을 위해서는 측량수로 지적업자는 별도의 건설엔지니어링 신고가, 주택건설 및 대지조성사업자는 건설업 등록이 필요했으나 앞으로는 별도의 신고없이 해외건설업 신고를 할 수 있게 된다.

건설기술진흥법에 건설기술용역이 신설됨에 따라 건설기술용역업도 해외건설 엔지니어링업을 할 수 있도록 신고자격도 추가됐다.

해외건설기술정보 중소ENG 업체에 제공

해외건설기술정보가 중소건설 · 엔지니어링업체 등에 제공된다.

국토교통부는 건설기술정보시스템(CODIL)에 해외건설기술정보 DB를 구축하고 국내 건설 · ENG 업체에 11월 1일부터 정보제공을 시작했다.

제공중인 정보는 기술 · 관리, 정책 · 사례, 기술규격 · 현지동향 등 4개 부문이다.

기술 · 관리 부문은 입찰계약, 설계관리, 공사관리, 사업관리 및 영문서식 등에 관한 정보가 제공된다. 정책 · 사례 부문은 해외 건설관련 정책보고서, 국가별 사례보고서, 정책이슈 및 해외단신 등에 관한 정보가 제공된다.

기술규격 · 현지동향 부문도 국제표준, 국가표준, 단체표준 등에 규격정보와 국가별 설계 · 시공기준 등에 관한 정보가 제공된다.

해외건설기술정보 DB에는 최신 자료검색기술도 적용돼 사용자는 원하는 정보를 국가별, 분야별 등 여러 검색조건을 조합해 정보를 쉽고 빠르게 찾을 수 있다.

특히 건설업체, 기술자 상호 간 해외진출에 관한 경험과 노하우를 공유하고 의견을 교환할 수 있는 ‘정보공유커뮤니티’도 함께 구축돼 해외건설기술정보의 공유 · 확산도 기대된다.

해외건설기술정보를 이용하고자 하는 건설업체, 기술자는 인터넷 웹주소(<http://icon.codil.or.kr>)로 접속 후 회원가입을 거쳐 자료를 제공받을 수 있다. 상세한 사용안내를 원하는 이용자는 국토교통부가 유튜브에 게재한 ‘해외건설기술정보 DB’ 활용 동영상을 참고하면 된다.



서승환 장관은 지난 9월 27일, 서울 소공동 조선호텔 오키드룸에서 열린 경영자 총연합회 조찬회에서 '경제살리기를 위한 국토교통정책방향'을 주제로 강연을 했다.

우리나라 도로 10만 5천 703km로 집계

2012년 말 기준, 우리나라 도로연장은 10만 5천 703km로 집계되었다. 또 전체 도로연장 중 포장도로는 8만 8천 183km고 미포장도로는 8천 765km, 미개통도로는 8천 755km다.

국토교통부가 발표한 전국 도로현황에 따르면 고속도로 4천 044km, 일반국도 1만 3천 766km, 특별·광역시도로 1만 9천 464km, 지방도 1만 162km, 시도로 2만 7천 670km, 군도 2만 2천 597km로 구성돼 있는 것으로 나타났다. 4차로 이상의 비율은 고속국도는 94.8%, 일반국도는 52.5%, 특별·광역시도(구도 포함)는 43.2%, 지방도는 11.6%, 시도는 35.6%, 군도는 1.4%다. 도로의 주요 구조물인 교량은 2천 798km 터널은 천 149km로 전체 포장도로 중 3.2%, 1.3%를 각각 차지하고 있다. 가장 긴 교량은 영종도와 송도국제도시를 잇는 18.4km의 인천대교며, 가장 긴 터널은 5.1km의 강원 춘천 46번 국도 배후령터널이다. 교량과 터널은 지난 2008년 이후 23.5%가 증가했는데 이는 산간지형이 많은 특성 때문인 것으로 풀이된다.

한편 국토면적과 인구를 모두 고려해 측정하는 국토계수당 도로보급률은 1.49로 OECD 34개 국가 중 30위였다. 미국은 국토계수 당 도로보급률이 3.75이며, 일본은 5.53, 영국은 3.41다.

제설제 친환경제품으로 완전 대체

조달청, 친환경 인증제품 공급

앞으로는 제설용 염화칼슘과 소금 대신 친환경 제설제가 전면 사용될 전망이다. 조달청은 올해 '저탄소 녹색성장기본법'에 따라 환경부 기준 환경지표인증을 받은 친환경제설제만을 구매·공급하는 방안을 확정했다. 올해 친환경 제설제의 계약물량은 전년 7만 1천톤에 비해 96% 증가한 14만톤 규모다. 이는 염화칼슘 등을 포함한 지난해 제설제 전체 공급량 10만 3천톤 보다 훨씬 늘어난 규모다. 겨울 기상이변으로 인한 폭설 등 특이사항이 발생하지 않는 한 올해 공급될 친환경 제설제만으로 충족이 가능할 것으로 조달청은 예상하고 있다.

조달청은 '친환경인증'을 받은 국내 업체를 대상으로 다수공급자계약(MAS)을 체결했으며 국내 생산 규모는 연간 70만 톤으로 알려졌다.

민자도로 운영 개선방안 착수

정부가 통행료 부담 완화와 재정 절감, 도로이용 서비스 향상 등 민자고속도로 운영에 대한 개선방안 마련에 착수했다.

국토교통부는 10월 29일 민자도로운영법인 사장단 간담회를 열고 이같은 운영개선 방안에 대한 협조를 당부했다. 이날 민자사업 법인대표들에게 위험 분담방식 변경, 자금재조달 등을 촉구하고 높은 후순위채 이자율에 대한 재무구조 개선과 도로시설의 안정적인 운영방안 마련을 강조했다. 또 안전하고 편리한 도로 이용을 위해 도로포장, 절토사면 등 시설물 유지관리의 효율성 및 전문성을 높이기 위한 전문기관 자문, 지원 방안 등에 대해서도 논의했다.

정부는 민자사업에 대한 재정지출을 줄이기 위해 지난 2006년 이후 신규 민자사업에 대해 최소운영수입보장(MRG) 폐지했고 운영중인 사업의 자금재조달 등을 통해 통행료 인하를 추진해 왔다.

한국도로공사

2013년 고속도로 디자인 공모전 시상



한국도로공사가 매년 주최중인 ‘2013년 대한민국 고속도로 공공디자인 공모전’ 수상작이 10월28일 발표 되었다.

대상에는 친환경 동물이동통로인 ‘자연그대路’를 디자인해 출품한 김승호 김윤석 씨의 작품이 선정돼 국토교통부장관 표창과 1000만원의 상금이 수여됐다. 최우수상·우수상·장려상을 수상한 29개 작품에 대해서도 총 1800만

원의 상금이 수여됐다. 수상작품 등 자세한 사항은 공모전 홈페이지(www.ex-contest.co.kr)에서 볼 수 있다.

대구순환고속도 발주

한국도로공사는 지난 10월 30일 6천 30억 원 규모의 대구순환고속도로 건설공사를 발주했다.

건설기간은 경북 칠곡군 오산리~대구시 상매동까지이며 5개 공구 21.65km이며 4차로를 신설하는 공사다. 이 공사는 주계약자관리 방식이 적용되며 종합건설업체 간 공동수급 시 2개사 이내로 제한된다. 지역의무 공동도급 대상은 아니지만 지역 업체와 공동도급시 계약에 유리할 것으로 보인다. PQ 마감은 11월 15일, PQ 결과는 29일 발표될 예정이며 개찰은 내년 1월 16일 이뤄진다.

고속도로변 생태계교란식물 퇴치



한국도로공사와 한강유역환경청은 10월 30일 경부고속도로 396.3k 주변 녹지대(용인시 기흥구 보정동 탄천주변)에서 생태교란식물 제거작업을 실시했다. 이에 앞서 9월 24일 한국도로공사는 환경부와 「고속도로변 생물다양성 보전을 위한 자발적 업무협약」을 체결해 고속도로변 생태계교란식물을 2020년까지 90%이상 제거하는 등 생물다양성 보전에 협력하기로 했다.

한국도로공사는 금번행사를 시작으로 고속도로 주변 생태계교란식물 중점관리지역을 선정하고, 전국 지방(유역)환경청과 합동으로 제거 사업을 계속해나갈 계획이다.

교량점검 수중점검카메라 개발

수중 초음파 단점 보완... 수중 교각 확대 적용



물속에 잠긴 교각을 잠수부 없이 실시간 촬영할 수 있는 수중 점검 장비가 개발됐다. 이번에 개발된 수중장비카메라는 구조물 전문가가 직접 교량 기초 위에서 지지대에 달린 카메라를 수직으로 이동시키며 구조물의 수중 상태를 촬영하며 점검할 수 있다. 이전에는 수중 초음파 조사와 잠수부가 촬영한 자료에 의해 교각 점검이 이뤄졌다. 또 수심이 6m 이내인 교각에서 점검할 수 있도록 만들어져 수중 초음파 조사의 단점의 단점인

소규모의 결함도 찾아낼 수 있다. 실제로 4대 강 횡단교량 교각 44개소에 대한 시험운영 결과 높은 화질의 영상을 얻은 것으로 알려졌다. 한국도로공사는 이 장비를 교각 하부 수심이 6m 이내인 전국 고속도로 26곳 교량 123개 교각점검에 활용할 계획이다. 현재 도로공사가 관리하는 고속도로 교량은 8,352곳이다. 이 중 교각이 물속에 잠겨 수중점검을 해야 하는 교량은 94곳이다.

교통안전공단

에코드라이브 가상체험관 운영

교통안전공단은 10월 29일부터 11월 1일까지 삼성동 코엑스에서 개최된 '2013 대한민국 친환경대전'에서 에코드라이브 가상체험관을 운영했다.

이번 가상체험관 운영은 고유가 시대를 맞아 연료절감, 온실가스 감축 및 교통사고 감소의 효과를 낼 수 있는 경제운전(에코



드라이브)을 사회 전반에 확산시키기 위해 마련된 것이다.

공단은 행사 관람객들에게 에코드라이브 시뮬레이터 시승과 교육 및 홍보영상 관람 등 경제운전 실천요령을 간접 체험하는 기회를 제공했다.

한국엔지니어링협회

2013 '엔지니어링의 날' 기념식 개최



2013년 엔지니어링의 날 기념식이 10월 18일 서울 여의도 63 빌딩에서 개최됐다. 올해로 10주년을 맞는 행사에는 산업통상자원부 김재홍 차관과 문헌일 한국엔지니어링협회 회장, 업계, 학계, 유관기관 인사 등 450여명이 참석했다.

기념식에서는 엔지니어링산업 발전에 기여한 유공자 41명에 대한 정부 포상도 진행됐다. 동일기술공사 김수보 대표이사와 에스코컨설팅트 김승렬 대표이사가 은탑산업훈장, 해동기술개발공사 구용호 대표이사와 안세기기술이용안 대표이사가 산업포장을 받았다.

한국건설기술연구원

하루 만에 짓는 집 개발



한국건설기술연구원이 유닛모듈을 활용해 하루 만에 지을 수 있는 임시주택 기술을 개발했다. 개발된 기술은 공장에서 레고 블록 형태의 입방면체 유닛모듈을 만든 후 전기와 설비를 설치해 현장에서 조립만하는 방식이다. 외부에서 전기와 수도만 연결하면 바로 생활이 가능해 이재민들에게 빠르게 공급할 수 있다. 최대 3층까지 쌓을 수 있어 보관이 용이하며, 다양한 유닛 조합

으로 가족 구성원 수에 맞는 주거 공간도 만들 수 있다. 기존 임시주택은 3m×6m로 크기가 획일적이어서 가족이 많을 경우 좁다는 불편함이 있었다.

새 기술은 유닛모듈만 더하면 쉽게 공간을 늘릴 수 있어 양질의 임시 주거환경을 제공할 수 있으며 건축폐기물 발생 없이 재활용해 다른 용도로도 사용할 수 있어 친환경적인 주택공법이다.

PIARC & REAAA 소식

서울세계도로대회조직위원회 상근임원 선임



서울세계도로대회조직위는 국토교통부 훈령 제301호에 의거 10월 22일 인사위원회를 열고 제25회 서울

세계도로대회의 대외홍보 활동 및 행정을 총괄할 수석부위원장과 사무총장을 각각 선임했다.

이에 앞서 대회조직위원회는 도로교통 관련 민·관·산·연에 책임자 추천을 의뢰한바 있으며 이날 각계에서 추천한 인사 중 심의를 거쳐 조용주 건화 부회장과 유경수 한국해외기술공사 부회장을 10월 25일부로 임명했다.

■ 서울세계도로대회조직위 인사위원회 위원명단

▶위원장 : 류재영 국토연구원 선임연구위원

▶위원 : 고경환 삼성건설부문 상무, 이강훈 한국도로공사 해외사업처장, 안대희 서울특별시 도로정책팀장, 이성해 국토교통부 도로정책과장, 박광철 한국도로교통협회 상근부회장



조용주 수석부위원장

건설교통부 도로기획관 및 국토해양부 중앙토지수용위원회 상임위원, 한국건설기술연구원 원장을 거쳐 현 건화 부회장으로 재임 중에 있다.

특히 건설교통부 재임시절인 2007년 세계도로대회의 한국개최를 창안, 유치활동에 힘써 온 공로가 크다.



유경수 사무총장

한국도로공사 도로교통기술원 원장 및 제13대 REAAA 회장, 현 PIARC 한국위원장, 한국해외기술공사 부회장 등 도로교통 분야의 활발한 활

동을 통해 우리나라 도로교통 기술 선진화 및 국위 선양에 크게 기여했다.

2013 PIARC 연례회의 참석

제25회 서울세계도로대회조직위원회는 11월 4일부터 8일까지 5일간 이탈리아 로마에서 개최된 2013년도 PIARC 연례회의에 국토교통부, 한국도로공사, 한국도로교통협회, 대회 조직위원회 등 7명의 인사로 대표단을 구성 참석했다.

우리나라 대표단은 행사기간 동안 전략계획위원회,



운영위원회, 국가위원회 및 이사회 등에 참가 주요 일정을 소화하며 안건토의 및 의결 활동을 펼쳤으며 제25회 세계도로대회의 준비상황을 보고했다.

특히 이번 회의에서는 제25회 세계도로대회 참가 등록비 및 장관세션 주제가 확정되었다. 참가등록비는 우리 조직위원회가 제시한 원안대로 이사회를 통과하였다. 장관세션 주제도 “The evolution of road policy for the next generation”으로 조직 위원회에서 제안한 대로 운영위원회를 통과하였다. 이번 회의에서 2018년 동계도로대회 개최지로 폴란드 카치레를 제치고 최종 선정되었다.

한국대표단은 각국 대표단과 만난 자리에서 제25회 서울 세계도로대회의 성공적인 개최를 위하여 각국의 아낌없는 지원을 요청하며 적극적인 대외 홍보활동을 펼쳤다.

제98차 REAAA 이사회 참석



REAAA 한국지회는 지난 9월 25일부터 27일까지 3일간 필리핀 마닐라에서 개최된 제98차 REAAA 이사회 및 제4차 REAAA Young Professional 회의에 7명의 도로교통 관계자들로 대표단을 구성하여 참가하였다.

한국대표단은 REAAA 이사회 안건토의·의결 및 제25회 서울세계도로대회 홍보와 참가국들과의 교류활

동을 활발하게 펼쳤다.

이성해 국토교통부 도로정책과장은 이사회에 참석, 제25회 서울 세계도로대회 준비상황 설명 및 제102차 REAAA 이사회 개최를 서울세계도로대회기간 중 한국에서 개최할 것을 제안했다.

이와함께 서울도로대회의 홍보를 위해 필리핀 공공사업 및 도로부 PPP프로젝트 국장과의 면담을 통해 제25회 서울 세계도로대회에 대한 필리핀 도로 관계자의 적극적인 관심과 참가를 당부했다.

국 내 소 식

초장대교량 케이블교량설계지침(안) 1차 공청회



우리협회는 서울대학교와 공동으로, 초장대교량 공인화 및 국제화를 이루기 위하여 그동안 추진한 핵심연구과제 성과물인 “케이블교량설계지침(한계상태설계법)[안]”에 대한 1차 공청회를 10월 24일, 대한토목학회 학술발표회장에서 가졌다.

공청회 진행 순서는 하중, 내진, 선박충돌, 케이블에 대한 주요 개발기술 및 이슈사항에 대한 각 분야별 집필위원의 발표가 이뤄졌으며, 뒤이어 (사)한국 IABSE에서 초청한 패널위원들의 열띤 토론 후 초장대교량사업단 총괄 자문위원인 장승필 서울대학교

명예교수의 총평으로 끝났다.

■ 패널참가위원 명단

김병석 한국건설기술연구원 선임연구본부장((사)한국IABSE 이사), 김선일 (주)진우Eng 전무, 박영석 명지대학교 교수(강구조학회장/(사)한국IABSE 부회장), 변윤주 (주)수성Eng 부사장, 변형균 시스트라코리아 부사장, 신현양 삼성물산(주)건설부문 박사, 장학성 (주)유신 부사장

도로교설계기준(한계상태설계법) 실무자 교육 실시



국토교통부와 우리 협회는 2015년 1월 적용 예정인 도로교설계기준(한계상태설계법)의 원활한 시행과 신속한 실무 정착을 위하여 2013년 10월 14일 한국건설기술연구원에서 관련 공무원 및 기술자(시공사, 감리사, 설계사)를 대상으로 도로교의 한계상태설계에 대한 실무자 교육을 시행하였다.

이날 교육은 120여명이 참석한 가운데 한계상태설계법의 도입배경, 하부구조 및 콘크리트교의 설계기준 주요내용, 강교 및 콘크리트교의 한계상태설계 실무 적용 사례의 순으로 진행되었으며, 강사로는 도로교설계기준(한계상태설계법) 집필위원인 김병석 한국건

설기술연구원 선임연구본부장, 박재현 한국건설기술연구원 연구위원, 김우 전남대학교 교수, 이상희 서영엔지니어링 전무, 조경식 디엠엔지니어링 부사장이 참여하였다.

“

고장이나 사고로
고속도로 본선 또는 갓길에서
견인차량을 기다려 보신적
있으신가요?

”

한국도로공사의 긴급견인제도는
2차사고가 우려되는 모든 소형차를
안전지대까지 견인하는 제도입니다.
물론, 안전지대까지의 견인비용은
한국도로공사가 부담합니다.

※소 형 차: 승용차, 16인 이하 승합차,
1.4톤 이하 화물차

※안전지대: 현장에서 가장 가까운 휴게소,
영업소, 졸음쉼터 등

견인신청 | 한국도로공사 콜센터
(1588-2504)



신규 평생회원

성명	회사명	직위	가입일
공정식	한국도로공사	차장	2013. 9. 11
심홍근	보건복지부	팀장	2013. 9. 23
장석명	한국도로공사	팀장	2013. 9. 23
김광중	한신공영	대리	2013. 9. 24
황규현	삼보기술단	이사	2013. 9. 25
최길재	한화건설	과장	2013. 10. 2
김용문	남광토건	부장	2013. 10. 15

신규 단체회원

회사명	대표자명	가입일
(주)리플로맥스	김현대	2013. 8. 22

대표자 변경

회사명	변경 전	변경 후
국토연구원	박양호	김경환

회원사 창립 기념일

회원사	창립일
두산건설(주)	7월 1일
(주)미도코리아	7월 1일
한국진흥공업(주)	7월 1일
(주)경호엔지니어링	7월 1일
한라건설(주)	7월 1일
(주)한화건설	7월 2일
남광토건(주)	7월 7일
(주)삼보기술단	7월 7일
(주)하이콘엔지니어링	7월 10일
대동안전	7월 20일
울트라건설(주)	7월 20일
(주)세계로산업개발	7월 23일
(주)중앙고속	7월 29일
벽산엔지니어링(주)	8월 1일
SK건설(주)	8월 1일
(주)이시비건업	8월 1일
선구산업(주)	8월 1일
미래나노텍(주)	8월 1일
정환산업개발(주)	8월 2일
(주)한진중공업 건설부문	8월 10일

회원사	창립일
(주)로드코리아	8월 12일
(주)삼우아이엠씨	8월 13일
(주)도화엔지니어링	8월 15일
신성건설(주)	8월 15일
대우조선해양건설(주)	8월 20일
동국산업(주)	9월 1일
(주)동성엔지니어링	9월 1일
화성산업(주)	9월 1일
아시아나DT(주)	9월 2일
삼환기업(주)	9월 3일
진흥기업(주)	9월 3일
평전산업(주)	9월 8일
(주)한국강구조학회	9월 9일
(주)성우지앤씨	9월 9일
(유)금영토건	9월 13일
롯데건설(주)	9월 15일
한국쓰리엠(주)	9월 16일
(주)진영이앤씨	9월 19일
전국화물자동차운송사업연합회	9월 20일
(유)동양건설	9월 23일

논문·기사 투고 안내

협회지 안내

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

협회지 기사 및 논문 투고안내

도로교통협회지의 기사 및 논문은 정책부문, 기술부문, 해외정보 독자 투고 등 다양한 내용을 게재하고 있습니다.

기사 및 논문 투고 자격

도로·교통 분야의 종사자 (대학생 및 대학원생 포함)

협회지 발간일 (각 분기별, 년 4회 발간)

구 분	제1호	제2호	제3호	제4호
협회지 발간일	1월	4월	8월	11월

기사(논문) 제출

아래 2개의 파일을 구분하여 E-mail로 제출하여 주시기 바랍니다.

- ① 논문투고신청서파일 - 논문투고신청서.hwp
 - ② 논문파일 (HWP 또는 MS-Word, 1개의 파일로 작성 요망)
- ※ 소정의 원고료를 지급해 드립니다.

기타 자세한 사항은 홈페이지를 참고하시거나 사무국으로 문의하시기 바랍니다.

- 주 소 서울시 강남구 도곡로 515
한도빌딩 5층
- 홈페이지 <http://www.krta.co.kr>
- E-mail off@krta.co.kr
- 연락처 Tel : 02-3490-1000
FAX : 02-552-5875

회원가입 안내

가입특전

● 인력양성

- 전문기술력 향상 프로그램
- 해외연수 정보 제공
- 기술자료 및 정보제공
- 도로교통관련 질의답변
- 전문분야 전문위원 추천 및 위촉
(도로, 터널, 교량 등 11개 분야)

● 행사안내 및 참여

- 도로·교통관련 국내행사 안내 및 참여지원
- 국제 세미나 정보제공 및 참가대표단 참여지원
- 주요국제회의(IRF, PIARC, REAAA, ITS 등)
안내 및 참가대표단 참여지원

● 회보/ 도서

- 협회지 제공(연4회)
- 협회발간도서 실비구입 및 보유도서 열람, 대출

● 자문·포상

- 도로·교통관련 자문
- “도로의 날” 표창 및 정부포상 추천
- 논문발표 참여, 정책건의 의견 제출

● 기타

- 협회주관 친목행사 참여
- 협회수행 학술용역 참가기회 제공
- 전문위원회 활동 참여
- 회원사의 보유기술 및 실적홍보

회원가입안내 및 연회비

협회 회원가입을 원하시는 분은 회원가입신청서(개인, 단체)를 작성하시어 우편, Fax 또는 E-mail로 보내주시기 바라며, 회원가입 신청서 접수 후에 회비를 납부하여 주시기 바랍니다.

(문의: 02-3490-1022)



협회 발간 및 출판도서 보급안내

도 서 명	발 행 일	보급가격
고속도로건설공사암거표준도	2001. 3	27,000
고속도로건설공사표준도	2011. 5	28,000
고속도로교량 설계예제집	2012. 10	25,000
고속도로설계실무자료집 2009년도	2010. 9	28,000
고속도로설계실무자료집 2010년도	2011. 4	28,000
고속도로설계실무자료집 2011년도	2012. 6	32,000
고속도로설계실무자료집 2012년도	2013. 6	32,000
고속도로설계실무지침서(set)	2009. 4	55,000
고속도로설계실무지침서 (제 I 권 도로 계획, 도로 기하구조, 토공, 배수공)	2009. 4	18,000
고속도로설계실무지침서(제 II 권 구조물공)	2009. 4	12,000
고속도로설계실무지침서 (제 III 권 터널공, 포장공, 교통안전시설공, 부대시설공)	2009. 4	25,000
고속도로전문시방서(토목편)	2009. 8	33,000
도로공사표준시방서	2009. 4	43,000
도로교설계기준	2010. 11	32,000
도로교설계기준(한계상태설계법)	2012. 3	38,000
도로교표준시방서	2013. 2	24,000
도로교하부구조설계요령	1997. 12	15,000
도로부대시설표준도(set)	1999. 2	60,000
도로설계기준	2012. 10	22,000
도로설계요령(set)	2009. 12	128,000
도로설계요령(제1권 도로계획 및 기하구조)	2009. 12	22,000
도로설계요령(제2권 토공 및 배수)	2009. 12	28,000
도로설계요령(제3권 교량)	2009. 12	32,000
도로설계요령(제4권 터널)	2009. 12	22,000
도로설계요령(제5권 포장, 제6권 도로안전 · 부대시설 및 환경)	2009. 12	24,000
도로암거표준도	2009. 4	39,000
도로유지보수요령	1997. 12	12,000
부천고가교 화재복구 설계와 시공	2011. 12	30,000
아스팔트포장 설계 · 시공요령	1997. 10	17,000
환경친화적인 도로건설 지침	2004. 12	4,500
환경친화적인 도로건설 편람	2004. 12	16,000
한국의 아름다운길 100선	2007. 8	15,000

- 문의처 : 한국도로교통협회 기술국 (T. 02-3490-1036, 1043)
- 보급처 : 건설정보사 (T. 02-717-3396~7)

「도로교통」 2013년 · 통권 제133호

발 행 인	장 석 호
편 집 장	홍 원 기
편 집 위 원	최 장 원
	황 훈 희
간 사	이 수 진
발 행 처	한국도로교통협회
	서울특별시 강남구 도곡로 515
	한도빌딩 5층
전 화	☎ 02-3490-1000
E-mail	사무국 : off@krtta.co.kr
디 자 인	센 스 (02)2268-6196
비 매 품	



The 5th Seoul International Architecture Film Festival

2013.10.31 ~ 11.05
이화여자대학교
아트하우스 모모

서울국제건축영화제



주최 ::  국토교통부 |  대한건축사협회
Ministry of Land, Infrastructure and Transport | KOREA INSTITUTE OF REGISTERED ARCHITECTS

후원 :: 국가건축정책위원회 | 문화체육관광부 | 서울특별시 | 영화진흥위원회 | 한국건축가협회 | 대한건축학회
코레일공항철도 | 일본국제교류기금 서울문화센터

www.siaff.or.kr

축구장 15배 크기의
킨텍스와 전시회가 만날 때,
전시회는 국내 최대 규모가 되어 왔으며

KINTEX
shows the world

100,000명 동시 수용이 가능한 킨텍스와
이벤트가 만날 때,
새로운 기록을 경신해 왔다.

이제 킨텍스와 당신의 가능성이 만날 때,

그것이 무엇이든
세계가 주목하게 될 것이다.

KINTEX Shows the World

국내 최대 규모 BIG 6 전시회 모두 개최 / 순전시면적 108,483m² 회의면적 13,303m²

BIG 108,483m²



www.kintex.com

408 Hallyuworld-ro, Ilsanseo-gu, Goyang-si,
Gyeonggi-do, Korea (411-766)
Tel. 82-31-810-8122 E-mail. juparee@kintex.com

드디어 서해안이 빨라집니다

[제2서해안 평택-시흥 고속도로 개통]

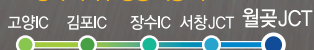
**FAST
WEST!**

제2서해안 평택-시흥 고속도로 이용안내

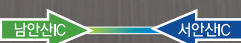


운행 거리 3.8km 단축! 운행 시간 15분 단축!

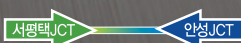
▶ 경기서북부 방향 이용 시



▶ 서서울 또는 강릉 방향 이용 시



▶ 경기남부 방향 이용 시



Build the Great



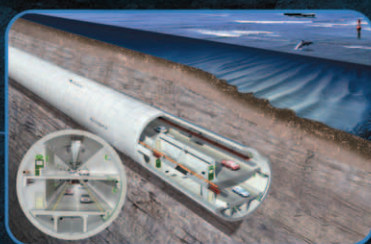
SK건설이 터키에 해저터널을 수출합니다

대한민국을 위해 대한민국을 떠납니다
대한민국에서 멀어질수록
도전정신은 더욱 강해지는 SK건설 -
터키 보스포루스 해협에서는
지금 SK건설의 자랑스러운 기술력으로
5.54km의 해저터널이
유럽과 아시아를 잇고 있습니다

위대한 내일을 짓습니다



터키 보스포루스 해협에 건설중인 해저터널



Build the Great

