

2012년 · 통권 제129호

Journal of The Korea Road & Transportation Association

www.krta.co.kr

제12회 한국도로공사 "길사진" 공모전 당선작/ 작가 고봉수

도로교통



회보 「도로교통」 제129호 2012 | 목차

C O N T E N T S



표지사진

제12회 한국도로공사 "길사진" 공모전 당선작/ 작가 고봉수 - 아침을 달리다(제주 백악이옴)

www.krta.co.kr

- 회원사탐방 1**
2

중국기행 1

전문가 칼럼

정책논단

기술기사 1

2

04

08

10

14

16

26

34

삼부토건 | 파키스탄 진출 성공기

미래나노텍(주) | 2012 한국산업기술진흥협회 장영실상 수상

연변조선족자치주 그 역사의 길을 걷다 | 신철국

운전자 생명의 가치는? | 설재훈

도로교통 안전분야의 투자 차량용 내비게이션을 활용한 도로교통안전정보 제공 개선방안 제언
 김 주 영 | 교통안전공단 안전정보분석센터 선임연구원, 교통공학박사

차세대 스마트 검지기술, SMART-I
 김 석 태 | 한국도로공사 스마트하이웨이사업단 사업단장(代)
 최 만 철 | 한국도로공사 스마트하이웨이사업단 기술2팀장
 이 정 우 | 한국도로공사 스마트하이웨이사업단 연구원
 손 범 수 | 한국도로공사 산청지사 차장
 김 광 섭 | 휴엔에스 대표이사
 김 완 기 | 휴엔에스 기획실장

고속도로 상습 정체구간과 화물교통량과의 상관성 분석(1)
 최 윤 혁 | 한국도로공사 도로교통연구원 선임연구원



해외기사	40	미국의 도로 유지관리 기술과 국내적용 방안 (2012년 NHI교육 후기) 정 규 동 한국건설기술연구원 전임연구원 백 봉 기 국토해양부 사무관 이 문 섭 한국건설기술연구원 전임연구원
도로여행 1	46	국도1호선 경관을 찾아서... 손 원 표 동부엔지니어링 기술연구소장 노 관 섭 한국건설기술연구원 선임연구위원 이 종 학 한국건설기술연구원 전임연구원 박 현 준 동부엔지니어링 선임연구원
2	54	아름다운 경관을 이어주는 일본 오키나와 교량 이 수 진 한국도로교통협회 과장
실용정보	57	(제637호)MCBP를 이용하여 초속경 아크릴계 폴리머 개질 콘크리트 제조와 이를 활용한 접착식 시멘트 콘크리트 덧씌우기 공법(PROCON 공법)
생활상식	61	겨울철 뇌졸중 예방 신경써야 운동 1주일에 몇 시간이 좋을까? 음주운전자 특별교통안전교육 강화
회원사단신	64	GS건설 외 15건
유관기관소식	69	한국도로공사 · 국토해양부외 4건
협회동정	74	PIARC & REAAA 소식 외 6편
회원동정	77	신규가입 현황 회사 이전 회원사 창립일
논문 · 기사투고안내 · 회원가입안내	79	도로교통 협회지 논문 · 기사 투고 안내 및 신청서 · 회원가입 안내

삼부토건 파키스탄 진출 성공기

삼부토건이 처음 해외진출을 한 해는 1973년이다. 그때부터 말레이시아를 비롯해 사우디아라비아, 파키스탄, 네팔, 오만, 볼리비아, 카자흐스탄, 일본 등 세계 곳곳의 건설현장을 누볐다.

그중에 파키스탄은 1993년 물탄-미안차누 도로공사를 시작으로 터널, 발전소 및 대학교 건설까지 점차 사업영역을 확대해 가며 20년이 가깝도록 돈독한 관계를 유지하고 있다.

삼부토건이 파키스탄에서 “어떠한 난공사도 해내는 기업”이라는 높은 공신력을 쌓기까지 그간 우리 삼부인들이 쏟은 땀과 정성은 새삼스레 거론할 필요가 없다.

파키스탄은 우리나라 서쪽에 위치하며 수

도는 이스라마바드이다. 행정구역은 발루치스탄 주, 카이베르파크툰크와 주, 신드 주, 펀자브 주, 그리고 연방직할 부족지역, 파키스탄령 카슈미르 지역으로 분류되어 있다.

한국과의 시차는 4시간 정도 늦고, 태국을 경유하며 비행시간은 약 10시간 정도 소요된다.

언어는 ‘우르두어’로 중상류층 이상은 영어를 구사하며 총인구의 97%가 이슬람교도이다. 기후는 고온다습한 사막기후지만 0~45℃로 지역별 차이가 크다. 연간 강우량이 400~1,000mm 가량. 그러나 이 나라도 근래 기상이변을 겪고 있어 2010년에는 인더스강이 범람해 막대한 인명과 재산피해를 입었다.

파키스탄을 알고자 한다면 먼저 몇 가지 특성을 파악하면 큰 도움이 된다. 우선 이 나라에서는 되는 일도 없고 안 되는 일도 없다(Nothing is possible, but nothing is impossible)는 점이다. ‘일은 치밀한 계획과 시간이 생명’이라는 우리 방식으로 생각하면 낭패를 당하기에 십상이다. 현지에서의



허훈 / 삼부토건 이사



물탄-미안차누 도로 공사

모든 일은 시작부터 끝까지 진행사항을 수시로 꼼꼼하게 챙길 필요가 있다. 설령 제출한 서류들이 담당자의 서랍 속에 사장돼 있다손 치더라도 반복해 계속 독촉하다 보면 해결되는 곳 또한 파키스탄이다.

또 하나는 “No problem”이다. 파키스탄에서는 어떤 지시나 부탁을 해도 항상 “No problem”이란 명쾌한 답변을 듣는다. 그러나 결과를 확인해보면 이행된 것이라고는 거의 없다. 이유를 물으면 한결같은 대답, 인샬라(신의 뜻), I will do it, Do not worry!! 뿐이다.

“빨리빨리” 생활에 익숙해진 우리로서 처음엔 화도 나고 속도 타지만 그렇다고 억지로 되는 것은 없다. 그들의 민족성을 존중해 가며 이해를 시켜야만 모든 일이 순탄하게 진행될 수 있다.

기회의 땅 파키스탄

우리나라보다 8배나 크고, 핵을 보유하고 있으며, 인구가 1억8천만 명에 달하는 이 나라는 아직까지 우리에게는 기회의 땅이라 할 수 있다. 많은 인프라 개발과 전력 시설, 철도 시설이 필요한 나라이나, 정세 불안으로 많은 투자가 이루어지지 않고 있다. 치안이 안정될 경우 미국, 중국 및 일본의 차관 지원으로 향후 많은 공사 발주가 예상된다.

이 나라는 엄격히 음주가 금지된 이슬람권에 속한다. 특이한 것은 다른 국가와 달리 맥주와 보드카가 생산된다. 외국인들은 허가를 받아 제한된 장소에서 술을 구할 수 있고 암암리에 음주가 가능하다. 주의 할 것은 음주 끝에 사고를 치면 가차 없이 추방, 또는 경찰에 구속될 수도 있다.

근래 국내기업들이 파키스탄을 진출할 때 가장 신경 쓰는 것 중의 하나가 안전문제이다. 9.11 테러 이후 탈레반 소탕작전에 따른 보복 테러 뿐 만아니라, 시아파와 수니파 두 종파간의 지속된 종교분쟁으로 특히 자살폭탄 행위가 발생하므로 늘 치안상태가 불안하다. 최근에는 약간 안정된 상태이다. 현재 약 40여명의 삼부직원들이 상주하고 있으며, 철저한 안전대책을 통해 근무에 만전을 기하고 있다.



로와리 철도 터널 공사 | 북측 입구



로와리 철도 터널 공사 | 남측 입구



파키스탄 뉴봉 수력발전소 건설공사



뉴봉 수력발전소 공사 | 기자재 설치

인고 끝에 얻은 값진 대가, 파키스탄 진출 20년 발자취...

파키스탄에 삼부토건이 진출한 첫 계기는 1993년 물탄-미안차누 도로건설공사였다. 초창기 여러 우여곡절을 겪어가며 현지의 관습 및 해외시장의 특성을 파악하는데 많은 교훈을 얻었다. 물탄 도로 공사는 당시 삼부토건 역사상 최장거리의 공사였다.

그러나 기성금 지불과 용지보상이 지연되고, 장거리 골재운반에 따른 어려움이 발생하는 등 예상치 못한 현지사정이 속출했다. 애초 24개월로 예정된 공기가 일곱 차례나 연장된 끝에 86개월 만에 완공할 수 있었다. 공기가 많이 늘어났으나, 다행히 물가 보상 및 환차익 실현과 철저한 원가 관리로 약간의 성과를 이룰 수 있었다.

그후 사업영역도 넓혀 지금까지 10건의 공사, 총 1억6천8백만 달러의 준공실적을 올렸고, 현재는 뉴봉수력발전소 건설 등 4건의 공사를 수행하고 있으며 총 공사금액은 5억8백만 달러에 달한다.

물탄-미안차누 공사에 이어 현지에서 삼부토건이 또다시 기술력을 인정받고 확고부동한 위치를 다지게 된 계기는 2005년 시행한 ‘로와리 철도터널’ 공사이다. 이 공사는 카이베르파크툰트 주의 Dir와 Chitral을 연결, 로와리를 패스 관통하는 터널로 총연장 8.5km 규모의 장대터널이다.

특히 이 지역은 동절기 동안 연간 10m나 되는 엄청난 강설량으로 1년 중 5~6 개월은 교통이 두절

진행 프로젝트 현황

공사명	발주처	공사금액(백만불)	준공시점	공정률
로와리 터널	도로청	177.6	2017. 9	41.7%
뉴봉수력발전소	Laraib Energy Limited	155.0	2012. 12	91%
골렌골수력발전소	수력전력청	110.4	2015. 1	14%
킹압둘라대학공사	지진피해복구청	65.4	2014. 5	22%



파키스탄 킹압둘라 대학교 신축 공사

되는 곳으로도 유명하다. 이 때문에 이동은 물론 물자수송에 가장 어려움을 겪는 북측 Chitral 지역 주민들에게는 평생 숙원사업이다.

파키스탄 정부도 이를 해결하고자 1988년 공병대를 투입, 터널굴착을 시도했으나 600m 굴착 후 결국 포기했다. 그 후 17년만인 2005년, 국제

입찰을 통해 우리 회사가 최종 시행사로 선정되었다.

로와리 터널은 해발높이가 남측은 2,400m, 북측은 2,200m이며, 로와리패스 정상이 3,200m로 중간에 작업갱 및 수직갱을 개설할 수 없는 상황이라 양측에서 동시에 터널 굴착에 들어갔다. 공사 초기 현지인들은 장대터널인 만큼 굴착방향이 엇갈려 2개의 터널이 될 것이라 우려했지만, 기우는 2009년 1월, 약 40cm 범위 오차로 터널을 관통했을 때 말끔히 사라졌다. 오히려 삼부토건의 기술력에 대한 경의와 위상이 한층 더 높아졌다. 터널 관통 이후 발주처의 설계 변경(철도터널에서 도로터널로 변경) 등으로 공사비가 당초 9,100만 달러에서 1억7천7백만 달러로 증액됐으며, 앞으로 5년 동안 추가공사가 진행될 예정이다.

로와리 터널의 성공적인 관통으로 현지에서 삼부토건의 명성은 더욱 높아졌고, 우리의 기술력을 높이 평가한 여러 발주 기관으로부터 많은 공사 제의가 들어왔다. 그 중 뉴봉 수력발전소 공사는 파키스탄 최초의 민자발전소(IPP) 사업으로, 현지 시행사(Laraib Energy)가 파키스탄 정부와 전력수급 계약(PPA)을 체결하고, ADB, IFC, IsDB 등의 자금을 융자받아 시행하는 공사이다. 우리가 참여하기 전에 이미 터키와 중국 기업이 입찰서를 제출하였으나, 시행사(Laraib Energy)가 별도로 우리의 참여를 요청해 2009년 당사가 일괄도급방식(EPC)으로 공사를 수주하게 되었다. 공사기간은 36개월로 상당히 촉박한 공사이지만, 2013년 1월 상업발전 개시를 위해 최선의 노력을 기울이고 있다. 파키스탄에서 공기 내 완공 사례는 매우 보기 드문 사례로 올해 말 공사 준공 시 다시 한 번 삼부의 저력을 보여주는 기회가 될 것이다.

아울러 2011년에 골렌골 수력발전소(106MW)공사를 수주해 파키스탄의 뉴봉(84MW, Bulb Type), 국내의 산청댐(700MW), 청평수력발전소(4차)(60MW), 네팔의 쿠레카니댐(60MW)공사 등 다양한 수력발전 실적을 보유하며 수력발전 분야의 선두 주자로 자리 매김하게 되었고, 건축 부문에서도 카시미르주의 킹 압둘라 대학교 공사를 수주하는 등 국내 건설시장을 넘어 글로벌 시장으로의 진출을 계속 추진하고 있다.



미래나노텍 도로교통표지판용 초고휘도 재귀반사필름 2012 한국산업기술진흥협회 장영실상 수상

(글)미래나노텍(주) RS사업본부

미래나노텍 주식회사(대표 김철영 www.mntech.co.kr)는 2002년 창립 이래로 디스플레이 부품소재 전문기업으로서 LCD 패널용 광학 필름 분야에서 독보적인 경쟁력을 지녀왔다. 현재 회사는 사업다각화 및 새로운 시장 창출을 위한 과감한 투자와 개발을 통해 2010년을 기점으로 도로교통표지판용 재귀반사필름을 비롯한 신규 사업을 통하여 향후 2014년 1조원 매출 목표 달성에 도전하고 있다.

재귀반사필름은 필름 내 입사된 빛이 필름 특유의 패턴 내에서 되 반사되어 입사된 방향으로 되돌아가는 원리를 이용한 것으로 주로 도로표지판, 중앙분리대 등 도로교통 안전제품이나 안전봉, 안전복 등 기타 야간작업을 위한 안전제품에 다양하게 적용되고 있다.

미래나노텍은 2010년 프리즘 타입의 고휘도 재귀반사필름인 RS-3000 SERIES를 개발한데 이어 지난해 말 초고휘도 재귀반사필름인 RS-5000 SERIES를 개발 완료, 올 초 RS-5000 SERIES 제품을 국내 런칭하고



2012년 기술의 우수성과 잠재력을 평가하는 장영실상을 수상하는 등 국내에서 제품의 경쟁력을 인정받은 것을 기점으로 지식경제부 신제품 인증(NEP) 및 조달청 우수제품 등록을 진행하고 있다.

이미 2011년 Beijing Intertraffic 전시회 및 2012년 Amsterdam Intertraffic 전시회를 통하여 해외 바이어들에게 제품을 소개하고 그 우수성을 인정 받은 회사는 2013년 국제도로교통박람회 및 Istanbul Intertraffic 전시회 참가를 통해 더욱 다양한 국내외 바이어들을 만날 계획이다. 또한 기존 광학 사업을 통해 구축해 놓은 탄탄한 해외 사업 조직 및 국가별 네트워크를 활용하여 글로벌 시장 진출을 가속화, 현재 제품을 수출 중인 15개 국가 외 더욱 다양한 국가로 진출할 계획이다.

미래나노텍 재귀반사필름의 강점은 디스플레이 사업 분야에서 쌓아온 회사의 광학, 소재, 공정 등의 종합적인 핵심 기술을 적용하여 제품의 주요한 광학적 특성을 회사의 자체 기술력만으로 조절 가능하다는 것이다. 특히 국내 최초로 프리즘 타입 재귀반사필름의 원천기술을 확보·개발하여 기존 경쟁사들이 가지고 있는 프리즘 타입 제품의 라인업 외에도 회사가 가진 기술력과 노하우를 응용하여 시장과 고객의 니즈에 부합할 수 있는 신제품 개발과 서비스를 제공할 예정이다.

미래나노텍 주식회사는 그 동안 국내 사용량의 전량을 해외 수입에 의존하고 있던 프리즘 타입의 도로교통표지판용 재귀반사필름을 국내 최초로 독자적 기술을 사용하여 개발, 제품의 국산화를 통하여 상당한 수입 대체 효과를 거둘 수 있을 것으로 기대하고 있다. 특히 해외에서 수입되고 있는 도로교통표지판용 재귀반사필름 대비 저렴한 제품의 가격은 수입 대체 효과 외에도 각 지자체의 도로교통안전 관련 예산 절감 효과 및 수입 제품의 단가 인하 효과에 기여할 것으로 전망된다.

미래나노텍은 2013년을 도로교통표지판용 재귀반사필름 사업의 경쟁력 강화의 해로 삼고 국내외 영업



2011 Beijing Intertraffic exhibition



2012 Amsterdam Intertraffic exhibition

및 연구, 서비스 전반에 걸친 조직역량 구축과 프리즘 타입 재귀반사필름 관련 토탈 솔루션 제공을 위한 제품 개발을 준비하고 있다.



연길 신시가지 전경

연변조선족자치주 그 역사의 길을 걷다



신 철 국

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

지난 9월3일은 중국조선족들의 유일한 주(州)급 자치지역인 연변조선족자치주가 성립 60돌을 맞이한 날이었다. 길림성 동부의 중조(북한), 중러 변경에 자리 잡고 있는 연변은 총면적이 4만3,474 평방킬로미터로 인구는 약 220여 만 명에 가깝다. 중국내 최대 조선족 거주지역인 연변은 농경이탈과 도시상경, 국외노무 및 유아출생률 감소현상 등으로 조선족이 현저히 줄고 있다. 조사에 의하면 현재 연변에 거주하고 있는 조선족 인구는 약 80여만 명으로 전체 인구의 38%에 그치고 있다.

연변조선족자치주 설립초기엔 “자치구”

중국내 30개 자치주 중 가장 일찍 설립된 연변조선족자치주는 1952년 9월 3일에 출범했다. 사료에 따르면 설립 초기 연변의 조선족은 전체 인구의 70.5%를 차지했고 민족자치지역의 행정 급별 역시 자치주(自治州)가 아닌 지방 최고행정기관인 성(省)급 자치구(自治區)로 출발했다. 1986년 4월 연변주정부 전문창작소 조가 집필한 “주덕해전”에 따르면 초대주장 주덕해(朱德海 1929~1972)는 연변자치구준비위원회 토론에서 연변의 자치지역범위를 두 가지 안으로 제정해 중공중앙에 제시했다.

첫째는 당시 연변의 북쪽지역에 위치한 둔화현(敦化縣 현재 둔화시), 교하현(蛟河縣 현재 교하시)과 서쪽지역에 위치한 장백현(長白縣 현재 장백조선족자치현)을 연변에 귀속시키는 것이었다.

둘째는 이 3개 현 외 연변의 동쪽지역에 인접해있는 흑룡강성(黑龍江省)의 영안현(寧安縣 오늘의 영안시)과 동녕현(東寧縣)을 귀속시켜 신강위글자치구, 내몽골자치구 등 소수민족자치지역과 동등한 조선족자치구를 성립하는 것이었다. 그곳 현들에는 조선족이 많이 살고 있고 지리적으로도 연변과 가까웠기 때문이었다. 그러나 중앙정부는 교통이 불편하다는 등 이유로 둔화현만 연변에 귀속시켰으며 3년 뒤인 1955년에는 연변의 자격을 원래의 자치구에서 자치주로 개칭했다.

오늘날 연변은 자치주 대표도시인 연길시를 비롯해 용정, 도문, 둔화, 화룡, 훈춘 등 6개 시(市)와 왕청, 안도 두 개 현(縣)을 포함하고 있다.

초대주장 주덕해(1929~1972)는 연안파로서 조선의용군 제3지대 정치위원으로도 활약했다. 동북국 민정부 민족사무처장으로 재임 하던 시절에는 중앙정부에 “동북의 벼농사는 조선인이 개척했고 중국의 항일과 해방전쟁의 승리에는 조선인의 피의 대가가 컸음”을 주장, 재중 조선인에게 중국국적과 토지소유권을 줄 것을 건의 하는 등 연변역사에 지대한 공적을 남긴 사람이다.

하지만 1966년 “문화대혁명”이 터지면서 참혹한 정치적 박해로 연변을 떠나야 했고 1972년 7월 3일 호북성(湖北省) 무한시(武汉市)에서 억울함을 품고 서거했다. “문화대혁명” 종료이후 중공중앙은 그의 명예를 회복하고 역사적 공적을 인정했다. 중화인민공화국 자치구역법에 의하면 자치지역을 대표하는 제1책임자는 반드시 그 본 민족의 대표여야 한다는 규정이 있다. 연변주장들도 모두 조선족으로 현임 리룡회에 이르기까지 도합 13명의 조선족 리더가 자치주 주장 계보를 이어왔다.

자치주 주장 재임기간이 가장 긴 사람은 초대주장 주덕해(1972년 작고)였다. 그는 1952년9월부터 1967년 3월까지 재임했는데 햇수로 무려 15년에 달했다. 그 뒤를 이어 김명한(1999년 작고), 조남기, 조룡호, 최림 (1992년 작고), 리덕수, 황재림(1999년 작고), 문진섭(1990년 작고), 전철수, 정룡철, 남상복, 김진길, 그리고 현 13대 주장 리룡회에 이르고 있다.



고구려 3대산성의 하나인 성자산성

조선족 이주역사 300년 주장 학설 나와

중국 사학계에서는 조선족의 이주 역사를 크게 3단계로 분류한다. 제1차 이주 시기는 생계를 위주로 한 자유이민(1860~1900)이었다. 1860~1900년 사이에 조선북부에 큰 홍수가 나자 월강죄를 무릅쓰고 많은 백성들이 두만강을 건너 중국으로 이주했다.

그런데 문제는 관청의 눈이었다. 당시 청나라에는 봉금령이, 조선에는 월강죄가 있어 국경을 넘는 것을 엄히 다스렸다. 따라서 두만강을 건너려면 곧 목숨을 걸어야 했다. 월강민을 향해 청나라 군은 가차없이 총질을 해댔고 조선은 조선대로 월강죄로 엄히 다스렸다. 월강죄가 얼마나 무서웠던가는 당시 널리 불린 노래 “월강곡”을 통해 잘 알 수 있다.

“월편에 나 붓기는 갈대잎가는
이 몸이 건느면 월강죄래요
기러기 갈 때마다 일러야 보내며
꿈길에 그대와는 늘 같이 다녀도
이 몸이 건느면 월강죄래요”



룡정지명 기원지 우물



백두산 천지

월강죄 때문에 만날 수 없는 사랑하는 두 사람이 두만강을 사이에 두고 애절하게 하소연하는 모습을 보는 것만 같다.

제2차 이주시기는 국권회복의 정치이민(1905~1920)이다. 1905년 을사조약이 체결

되고 1910년 한일합병이 되면서 이에 반발해 조선내지에서는 의병이 일어났고 독립투쟁이 전개됐다. 많은 반일지사, 지식인, 교육인, 정객, 의병들이 중국으로 이주했다. 특히 홍범도, 김좌진, 서일 등 의병장들이 이곳 연변을 비롯한 중국 동북지역에서 활약하면서 무장투쟁으로 일본군들을 타격하는 등 독립운동에 앞장섰다. 제3차 이주시기는 일제에 의한 강제이민(1931~1945)이었다. 1936년4월 일제는 이민정책을 발표했는데 그 내용은 20년 사이에 100만세대의 일본인을 한반도에 이주시키고 동시에 대량의 조선농민을 중국에 이주시키는 것이었다.

따라서 1937년부터 1939년까지 동북에 “집단이민”해 온 조선농민은 도합 9,262세대에 달했다. 그중 연변의 안도현(安圖縣)에 이주한 세대수는 2,845세대에 달했다. 오늘날 안도현 장흥향 신촌은 경상남도 협천군(합천군)과 거창군에서 온 100세대의 이주민들로 구성된 마을이다. 충북인 마을이자 또한 이미 잊혀진 “청주아리랑”을 고증하고 복원해 한국 언론의 주목을 받고 있는 연변주 도문시(圖們市) 량수진의 정암촌(亭岩村) 역시 “집단이민”으로 생겨난 마을이다.

1938년 일제가 충청북도에서 감언이설로 이주민을 모집할 때 청주, 청원, 보은, 옥천, 충주에서 모인 180세대가 이민 행렬에 가담했다. 그중 100세대는 왕청현(汪淸縣) 하마탕(蛤蟆塘)으로 가고 나머지 80세대가 오늘의 정암촌을 구성했다.

이에 반해 새로 제기된 이민설도 관심을 끌고 있다. 연변대학민족연구소 손춘일(孫春日) 조선족, 박사연구생지도교수) 소장은 최근 중국조선족의 이주 과정을 6단계로 나눈다. 그 첫 단계는 “1619년 ‘알후전역’ 혹은 1627년의 정묘호란과 1636년의 병자호란 시기에 잡혀온 전쟁포로”라고 주장한다. 손 교수에 따르면 중국 조선족의 이주역사는 오늘날 학계에서 보는 150년이 아니라 한참 더 거슬러 올라가 300년이 된다.

손 교수가 나눈 이주 역사단계는 청조통치세력에 의한 강제이민시기(1620~1677년의 명말 청초시기), 범월잠입(犯越潛入)시기(1677~1881년), 이민초간(移民招墾)시기(1882~1910년), 자유이민시기(1911~1920년), 이민제한시기(1921~1931 (9.18사변) 전까지), 강제집단이민시기 (1931~1945년) 등 6단계이다.

대저 역사란 경험교훈만 있을 뿐 진실은 변형돼 있다던 어느 선각자의 얘기가 종종 머리에 맴돈다.

한겨레 역사문화유적들로 준비한 민족 정기의 땅

연변을 말할 때 가장 먼저 떠오르는 것은 바로 백두산(중국명 장백산)이다.

옛 부터 한민족의 성산이요 조종의 산으로 널리 알려져 있는 백두산은 압록강, 두만강, 송화강의 발원지로



룡정지명 기원지 우물



일송정 비암산 표시석

중국에서도 10대 명산 중의 하나로 꼽힌다. 해마다 4월까지 눈이 녹지 않아 봄철 스키를 즐길 수 있고 온천 수질도 좋아 최근에는 남방지역에서도 많은 관광객이 찾고 있다.

또 인근의 장백산공항에서 베이징, 상하이, 장춘(長春), 연길 등 4개 항로가 개통됐고 백두산 관광지를 둘러볼 수 있는 순환도로도 놓여 관광이 한층 편리해졌다.

중국과 한국관광객이 즐겨 찾는 백두산은 올해 7월부터 입장료를 기존의 100위안에서 125위안(한화 약 2만3천원)으로 인상되었다. 장백산관리위원회측은 “관광객을 통제해 생태계를 보전하려는 의미에서 인상을 단행했다”고 말한다. 그러나 의외로 연변주의 반응은 시큰둥하다. 왜냐하면 자치주가 설립돼서부터 연변 주 정부가 행사해왔던 백두산 관할권이 지난 2005년부터 길림성 정부 직속기관인 “장백산보호개발관리위원회”로 이관됐기 때문이다. 따라서 백두산이 더는 연변의 관광산업에 직접적인 이익을 가져올 수 없다는 의식이 팽배하기 시작했고 이에 연변은 자연스레 주내의 다른 관광 명소들을 발굴하는데 눈길을 돌렸다. 사실 연변은 고구려(성자산성), 발해(룡해정효공주묘, 중경현덕부, 동경룡원부) 등 고대역사유적들을 비롯해 근대의 독립항일투쟁유적과 조선인들의 이민역사를 한눈에 볼 수 있는 지난날 생활의 현장들로 즐비하다. 그 가운데서도 가장 대표적이고 추천할만한 곳이 바로 지난날 간도의 서울로 불렸던 용정(龍井)이다.

연길시와 모아산국가삼림공원을 사이 두고 해란강변에 위치해있는 용정시는 연길에서 고작 30분 거리다.

자치주 설립 60돌을 맞으며 노면이 38.5미터인 일급도로로 확대 건설됐다.

시속 60킬로미터로 설계된 해당 도로는 17,585킬로미터다. 모아산기슭을 넘으면 확 트인 벌판이 펼쳐지는데 해란벌이다. 그 사이를 흐르는 한줄기 강이 바로 가곡으로 유명한 해란강이다. 용정시에서 화룡시로 갈라지는 도로 어귀에 해란강이 흐르고 그 위의 교량이 바로 용문교다.

지난날 “간도의 서울”로 불리었던 만큼 용정은 이른바 간도시대의 유적들이 즐비하다. 간도주재 일본총영사관 자리, 김약연선생이 꾸렸던 명동학교, 대성중학교, 서전서숙, 명동촌, 용드레우물, “3.13”반일 의사릉, “15만원탈취사건”유적지, 일송정, 윤동주생가, 한왕산성 등등

이 가운데 우리들한테 널리 알려진 “별의 시인”이자 일제시대의 최후의 저항시인이었던 윤동주선생의 생가와 묘소는 참배하는 이들의 가슴에 오늘도 “한 점 부끄럼이 없기를” 호소한다.

현지에서 택시를 대절해(200위안 정도) 만나절만 돌아보면 지난날 간도의 발자취를 어느 정도 알 수 있다. 또 오늘날 이곳에 왜 이토록 많은 우리의 겨레가 -오늘날 “조선족”이라고 불리는 한민족의 후예가- 살게 되었는지 그 답을 찾을 수가 있을 것이다.



자치주성립 경축 노래비

운전자 생명의 가치는?

한국교통연구원 교통안전·도로본부장 설 재 훈



사람의 생명 가치는 돈으로 환산할 수 없을 만큼 소중하다. 그래서 온 천하를 주고도 한 사람의 생명과 바꿀 수 없다는 말이 있다. 그러나 운전을 하다가 교통사고가 발생하여 사람이 죽으면 그에 대한 보상을 해주어야 하는데, 이때는 생명의 가치를 돈으로 환산하여 보상해 줄 수밖에 없다. 이를 위하여 세계 각국은 운전자 생명의 가치를 금액으로 환산하여 피해자에 대한 보상액 결정에 사용하고, 정부가 추진하는 교통안전사업의 효과 분석에 응용하고 있다.

우리나라 운전자의 생명의 가격은 약 4억 4천만 원

우리나라의 경우, 경찰청 산하 도로교통공단이 총생산손실법(The gross loss of output approach)이라는 방법을 사용하여 교통사고 피해자의 생명의 가치를 돈으로 환산한 결과에 따르면, 2009년도 기준으로 교통사고 사망자 1인당 약 4억 4천만 원 정도로 나타나고 있다. 이 금액을 자세히 구분해 보면, 사람이 사망함으로써 장래에 일하지 못하여 발생하는 생산액 손실이 약 3억 9천만 원, 사망자에 대한 위자료가 약 4천만 원, 그리고 의료비, 장례비 및 기타비용이 약 1천만 원으로 이를 모두 합산하여 산출된 금액이다.

이 금액은 사람의 생명 가치에 대해 국제적으로 사용되는 방법에 따라 이론적으로 계산한 금액이고, 실제로 교통사고 발생시 자동차 보험회사가 피해자에게 지급하는 금액은 피해자의 실제 소득을 기준으로 하기 때문에 많은 차이가 발생한다.

만일 교통사고 피해자가 의사나 변호사와 같이 고소득자인 경우는 그가 일하지 못해 발생하는 생산액 손실이 일반인보다 훨씬 크기 때문에 보험회사의 보상금도 많아지고, 교통사고 피해자가 무직자이거나 고령자인 경우는 소득이 없기 때문에 보상금이 낮아진다. ‘사람 위에 사람 없고, 사람 아래 사람 없다’라는 인간 평등의 정신이 우리 사회에 중요하지만, 교통사고로 피해자가 발생하면 사람의 소득수준에 따라 보상액에 큰 차이가 발생하는 현실을 무시할 수 없다.

미국의 경우는 위와 같은 방식으로 계산한 생명의 가치가 운전자 1인당 약 121만 달러(약 13억 원), 영국의 경우는 약 63만 파운드(약 11억 원), 일본의 경우는 약 4천만 엔(약 6억 원)에 이르고 있다. 따라서 우리나라 운전자의 생명의 가치는 이들 선진국에 비하면 약 1/3~2/3 수준의 낮은 금액이다. 사람의 생명은 모두가 동일하건만 나라마다 생명의 가치를 돈으로 환산한 금액은 각 국가의 GDP 수준에 따라 크게 다른 것을 알 수 있다.

한편 우리나라 운전자의 생명 가치가 소득 수준이 높은 선진국보다는 낮은 편이지만, 다른 후진국에 비해서는 매우 높은 편이다. 그래서 가끔 언론에 보도되는 일이지만, 아시아의 저개발국가에서 온 노동자가 한국에서 교통사고를 당했을 때, 본국에 있는 가족은 상상하기 어려운 만큼 많은 보상금을 받는다는 소식을 듣는 경우도 있다.

선진국처럼 생명의 가격이 높아져야 교통사고가 감소

한 나라 국민의 생명 가치는 그 나라의 국민소득과 직접적으로 비례하고, 국민소득이 높아질수록 생명의 가치가 귀하게 대접받는다는 사실을 알 수 있다. 선진국에서 교통사고가 발생했을 때 정부가 큰 비용을 들여 헬기를 띄워 출동하는 등 피해자의 생명을 구하기 위하여 온갖 노력을 기울이는 것은, 바로 생명의 가치가 그만큼 높고 긴급출동에 소요되는 비용이 상대적으로 작기 때문이다.

앞으로 교통사고를 줄이기 위해서는 교통사고가 발생했을 때 죽거나 다치는 사람에게 보상을 해주는 비용이 높아져야만 한다. 그래야만 교통사고를 줄이기 위한 정부의 투자가 늘어나게 된다. 보험회사의 입장에서든 운전자 생명의 가치가 올라가고 교통사고 피해자에 대한 보상비용이 비싸지면 이를 만회하기 위하여 교통사고를 낸 운전자에 대한 보험료를 더 올리는데, 보험료가 올라가면 운전자도 교통사고를 내지 않도록 더욱 주의하여 운전하게 되므로 교통사고가 줄어드는 효과가 나타나게 된다.

실제로 미국이나 영국 등 선진국의 경우는 교통사고가 발생하면 운전자에 대한 보험료를 크게 올리고, 만일 교통사고를 두세 번 이상 계속하여 일으키면 일반보험에서 퇴출시켜 운전자는 보험료가 엄청나게 높은 특수보험에 가입해야 한다. 아니면 보험회사가 아예 가입을 받아주지 않기 때문에, 운전자는 경찰이 부과하는 범칙금 보다 보험료 할증이 무서워서 운전에 주의를 기울이는 경우가 많다. 또한 우리나라는 다른 나라보다 보행자 사망률이 매우 높은데, 이것은 운전자들이 보행자 생명의 가치를 경시하고, 운전자 중심의 가치관을 따르고 있기 때문이다.

앞으로 한국인의 생명이 더욱 귀하게 대접받는 세상이 오도록 교통사고 피해자의 생명 가치를 높이고, 다른 보행자와 운전자의 생명을 존중히 여겨서 교통사고 사망자가 줄어들도록 노력해야 하겠다.

도로교통 안전분야의 투자 차량용 내비게이션을 활용한 도로교통안전정보 제공 개선방안 제언

Improvement of Road Safety Information
Contents in Vehicle Navigation System



교통안전공단 안전정보분석센터 선임연구원, 교통공학박사 김 주 영

I. 서론

도로교통 혼잡비용은 2002년 이후 매년 줄어들다가 2006년을 기점으로 4~5%수준으로 증가하여 2008년 기준으로 전국 도로교통 혼잡비용은 약 27조원에 이르렀고 정부의 교통수송정책방향이 도로에서 철도 및 항공으로 집중되고 상대적으로 도로교통시설의 공급은 대폭 축소된 상태이다.(표1)

2000년대에 접어들면서 교통정책방향이 녹색성장(Transportation in Green Growth), 지속가능교통(Enviromentally Sustainable Transport) 등 교통 SOC투자 효율화 및 안전투자 확대의 패러다임으로 옮겨가면서 고속철도, 경전철 등 에너지 효율성이 높은 교통수단이나 항공 등으로 집중되어 도로부분의

투자는 상대적으로 비효율적이며 추가적으로 지속적 인 자원투자는 필요하지 않은 것처럼 인식되어버렸으며 이러한 추세는 올해 국토해양부 도로분야 정책방향을 보아도 건설, 개발, 신설보다는 효율성과 시설 개량 중심으로 계획되어 있다.(그림1)

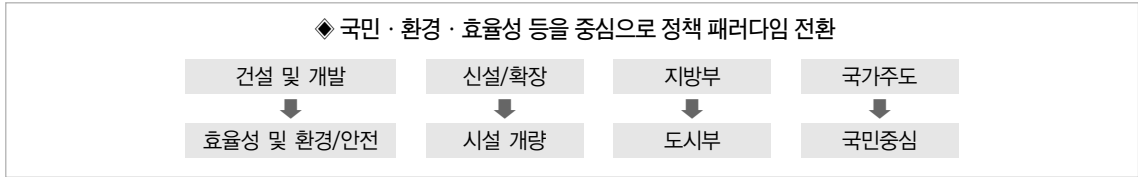
12년도 도로교통부분의 예산은 전체 정부예산 325조의 2.1%를 차지하고 있음이 이를 대변한다고 볼 수 있으며 2012년도 교통안전 투자예산은 도로 1조 4564억원, 철도 4146억원, 해양 1328억원, 항공 391억원으로 책정되어 도로 투자예산이 많은 것처럼 보이지만 교통사고로 인한 사망, 부상현황과 비교하면 전체 교통사고 피해자의 0.1%에도 못 미치는 철도분야 투자액이 상당히 큰 비중을 갖는 것을 발견할 수

〈표 1〉 연도별 도로교통 혼잡비용 변화

구 분	2002년	2003년	2004년	2005년	2006년	2007년	2008년
교통혼잡비용(조원)	22.1	22.8	23.1	23.5	24.6	25.9	26.9
전년대비 증감율(%)	4.7	3.2	1.3	1.7	4.6	4.2	5.1

자료 : e-나라지표 도로교통 혼잡비용 통계(2011.12 발표)

〈그림 1〉 2012년 국토해양부 도로분야 정책방향



자료 : 2012년 회계연도 예산개요(국토해양부, 2012.1)

〈표 2〉 교통사고 피해자 대비 교통안전 투자예산(12년도)

구 분	도로	철도	해양	항공	합 계
12년도 예산(억원)	14,564	4,146	1,328	391	20,563
교통사고 사망자(11년, 명)	5,229	56	148	14	5,447
교통사고 부상자(11년, 명)	341,391	69	132	8	341,600
교통사고 피해자 소계(11년, 명)	346,620	125	280	22	347,047
교통사고 피해자 대비 예산투자 비율(억원/명)	0.042	33.1	4.7	17.7	0.059

자료 : 국토해양부, 관련기관 집계자료(2012.6)

있다.(표 2)

그러나 최근 정부는 교통안전을 위해 작년 1조8751억원보다 약 10%, 1812억원이 증액된 금액인 2조 563억원의 사업비를 집행할 계획을 마련하였으며, 또한 2015년까지 교통혼잡비용을 연간 58억원 절감하겠다는 「제2차 대도시권 교통혼잡도로 개선사업계획」을 확정하고 주요권역에 대해 신규도로노선 개설 추진 등의 도로정책계획을 수립함에 따라 여러 교통 전문가들이 주장하였던 도로교통의 중요성이 다시 대두되는 시점이라 하겠다.

그러나 앞서 설명한 바와 같이 수도권 인구 및 차량 증가에 따라 날로 심각해지는 교통문제와 교통혼잡 비용문제를 해결하기 위해 도로를 건설하는 방법만으로는 한계가 있기 때문에 새로운 도로의 건설보다는 도로의 교통효율을 높이고 안전성을 확보하는 것이 더욱 중요한 문제로 꾸준히 대두 되고 있으며 저비용 고효율의 교통관리방안인 지능형교통체계(ITS)사업을 정부차원에서 적극 추진하고 있다. 최근 들어

ITS관련 장치들이 각종 차량안전센서 등과 결합하여 도로변(Changable Message Sign, 도로표지, T/G 통행료 안내 등)에서 차량내부로 옮겨가고 있다. 대표적인 것들이 차량 내비게이션, 스마트폰 내비 어플, 블랙박스, 하이패스 단말기, 화물차량 관제 단말기, e-call단말기 등이다.

본 기고에서는 도로부분의 혼잡비용 감소와 교통안전성 향상을 위한 투자대안으로 차량내 대표적인 기기인 차량용 내비게이션과 정부·공공기관이 관리·사용하는 공공정보를 연계한 도로교통안전정보 제공의 필요성과 그 방안을 제시하고자 한다.

II. 국내 내비게이션 현황

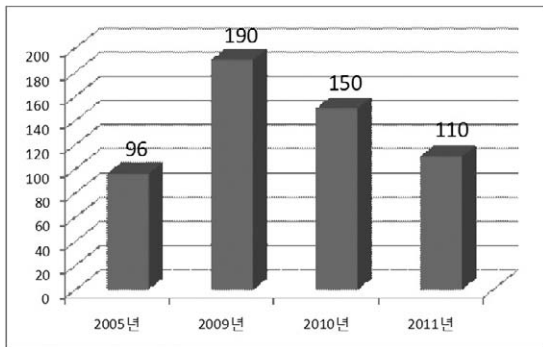
2005년 이후 2~3년간 높은 성장률을 보였던 국내 차량내비게이션 시장규모는 2009년 연간 190만대를 기점으로 감소로 돌아섰으며 2009년에는 내비게이션 시장이 이미 성숙기에 이르러 극심한 가격경쟁으로 이어지면서, 이를 견디기 못한 대부분의 중소 참여업

체들이 다른 품목으로 전환하거나 경영부실로 부도에 이르게 되었다. 내비게이션 시장은 2010년 150~160만대 규모였으나 2011년 110~120만대로 축소되었으며 올해 규모도 이와 비슷하거나 축소될 것으로 예상하고 있다.(그림 2)

올해 국내 내비게이션 시장의 지속적인 성장정체가 예상되면서 관련 업체들이 고집적·고부가가치 제품과 연구개발 비중을 확대하는 등 생존 전략을 모색하고 있으며 내비게이션 시장 규모가 지난해와 비슷하거나 축소할 것으로 보고 2012년 사업계획에 기존 제품의 고부가가치화를 추진하고 있다.

국내 내비게이션 시장은 이미 포화상태에 달한데다 스마트폰·스마트패드 등에서 내비 기능을 제공함에 따라 시장이 급격하게 축소·정체되고 있어 기존의 서비스 콘텐츠만으로는 파급성이 약하여 새로운 서비스 콘텐츠 개발이 절대적으로 필요한 시점이라 하겠다.

〈그림 2〉 차량용 내비게이션 판매 추이
(단위 : 만대)



III. 내비게이션 서비스 및 기능

차량용 내비게이션의 가장 큰 기능은 출발지와 목적지에 따라 전자지도기반의 경로안내 서비스 일 것이다. 최근에는 IT기술이 발달하면서 DMB방송수신, 동영상 재생, MP3 재생, 게임 등 다양한 부가기능을

탑재한 멀티미디어 종합기기로 활용되고 있으며 DMB기술을 도입하여 실시간 도로교통정보도 제공하는 TPEG(Transport Protocol Expert Group) 전용 단말기도 선보이고 있다. 이 외에도 주유소 안내, 낚시터 안내 등 주변 주요 시설물(POI)안내와 통행요금안내, 교통단속지점 안내, 제한속도 안내 외에도 사용자 인터페이스가 터치화면으로 대부분 변경되었다.

차량용 블랙박스나 네트워크가 되는 내비게이션 장치가 보급되고 있지만 이 또한 국내 내비게이션 시장의 포화상태를 극복하지 못하는 실정인데, 이는 내비게이션 서비스 및 기능이 어느 수준단계에 이르렀고 새로운 서비스 콘텐츠 개발이 필요한 시점에 도달했다고 볼 수 있다.

IV. 국가·공공정보를 활용한 서비스 확대

앞서 살펴 본 바와 같이, 차량용 내비게이션 서비스는 출발지와 목적지에 따른 경로안내, 통행요금, 주요 도로구조물 안내, 단순히 교통사고 위험지점 안내, 주변의 주요시설물(POI, point of interest), 유출입로 안내, 안전벨트 착용안내, TPEG을 활용한 실시간 소통정보 안내 정도의 수준에서 머무르고 있다. 이외에도 최근에 교통사고 위험성을 증가시킨다고 보도되었던 DMB방송 시청기능과 라디오, MP3플레이어 등의 멀티미디어 기능이 접목되어 있다.

그러나 여기서 더 나아가 국가에서 관리하고 있는 다양한 국가·공공정보를 차량용 내비게이션과 접목한다면 도로교통안전성을 대폭 향상시킬 수 있는 다양한 콘텐츠 개발이 가능해진다. 정부에서는 한국정보화진흥원 정보자원기반단 정보자원서비스부내에 공공정보 활용 지원센터(pisc.or.kr)와 국가지식포털, data.go.kr(공유자원포털)을 오픈하였고, 스마트폰 등의 IT기기 개발지원을 위한 국가앱스를 개발하는

〈그림 3〉 해외 공공정보 공개포털

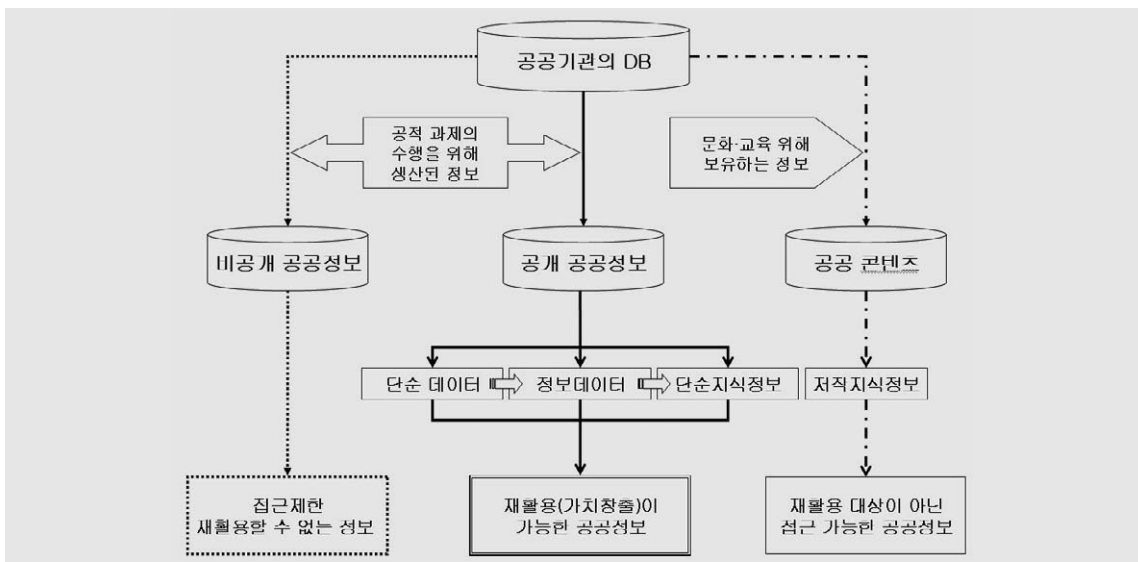


등 국가DB현황을 취합정리하여 제공하고 있다. 국외의 경우를 살펴보면, EU회원국은 공공정보 개방에 대한 필요성을 체감하고 자국 고유의 공공정보 포털을 개설하여 운영하고 있으며 작년 12월 open data strategy를 발표하고 유럽연합 공공정보활용 지침을 확대·수정하면서 공공정보 분야 육성을 통한 경제적 가치창조를 위해 활발하게 움직이고 있다. 유럽연합 산하의 모든 공공분야 기관이 생산해 내는 지형정보 데이터, 통계자료, 기상자료, 정부주도 결과물

및 디지털자료를 '개방 공공정보'라 명명하고 시민, 산업계 등에 제공·지원함으로써 기상정보 어플리케이션, 자동차 네비게이션 등의 유용한 서비스로 제공하고 있다.

프랑스에서는 프랑스 공공정보 포털인 data.gouv.fr을 작년 12월에 출범시키고 프랑스 총리산하 ÉaLab이 운영을 담당토록 하는 등 유럽연합 위원회의 '개방 공공정보' 활용에 동참하고 있다. 미국, 뉴질랜드와 호주에서도 공공정보의 접근성 확대와 재 활용을 통한

〈그림 4〉 공공정보와 공공콘텐츠의 범위



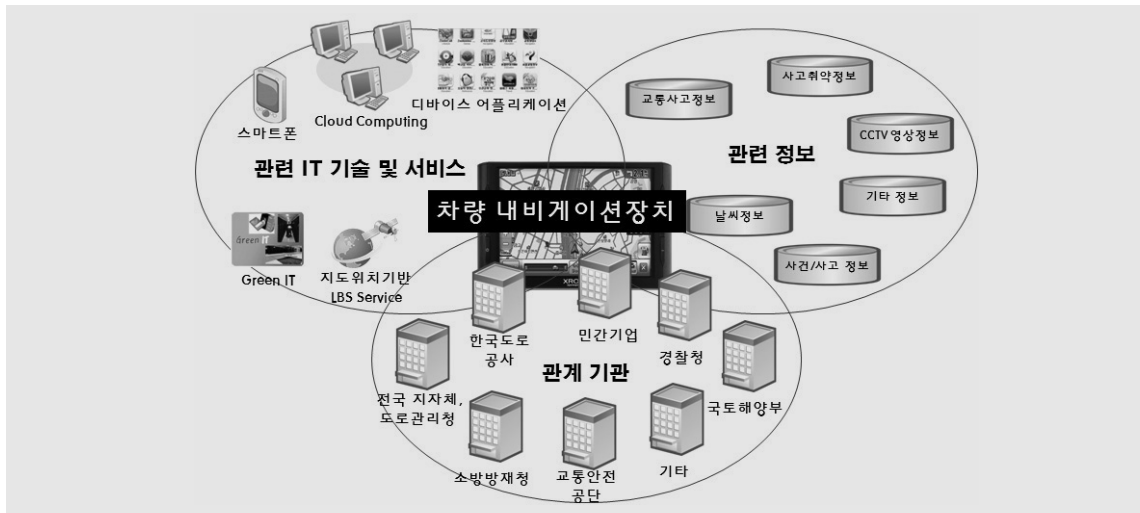
자료 : 공공정보 유통 및 이용 활성화 방안연구(2008.12, 정보통신정책연구원)

〈표 3〉 내비게이션 공공정보 연계항목(안)

	국가DB	공공DB
내비게이션 연계DB	새주소기반 전자지도DB(행정안전부) ITS 국가교통정보화센터(국토해양부) 자동차 관리정보시스템(국토해양부) 운송안전관리시스템(국토해양부) 자동차 통합검사시스템(교통안전공단) 고속도로 교통관리시스템(한국도로공사) 도로관리통합시스템(한국건설기술연구원) 자동차부품 자기인증 전산망(국토해양부) 홍수통제관리시스템(국토해양부) 산사태 위험지 관리정보시스템(산림청)	동네예보(지역날씨)DB(기상청) 주차장, 실시간 버스환승정보(지자체 BIS센터) 수도권대중교통정보시스템(교통안전공단) 수도권 교통DB시스템(수도권교통본부) 교통안전정보관리시스템(국토해양부) 도로표지안내시스템(한국건설기술연구원) 유비쿼터스119신고시스템(소방방재청)

자료 : 공공정보 플러스 웹진(2012.6) 내용편집, 일부시스템은 구축중이거나 예정임

〈그림 5〉 공공정보를 활용한 차량내비게이션 활용 관계도



경제적 부가가치 창출을 위해 공공정보 공개 포털을 구축 운영하고 있다.(그림 3)

특히, 도로분야의 교통안전성을 확보하고 적은 재원으로 높은 효과를 얻기 위해서는 실시간 위치기반의 차량용 장치인 내비게이션을 활용하여 공공정보 콘텐츠를 가공·연계·제공하는 방안이 가장 유용할 것이다. 따라서 공공정보를 활용한 교통안전성 확보 및

향상을 목표로 차량용 내비게이션 서비스에 초점을 맞추어야 한다. 〈그림 4〉에는 공공정보와 공공콘텐츠의 범위를 제시하였고 〈표 3〉에는 내비게이션에 연계 가능한 국가DB 및 공공DB를 제시하였다.

본 기고에서는 이러한 공개 국가DB와 공공DB중 차량용 내비게이션과 연계서비스가 가능한 콘텐츠들을 정리해 보았다.

4.1 국가 위험물 운송안전관리 시스템

위험물 차량에 의한 도로교통사고는 2010년을 들어 대폭 줄어들었으나 대부분이 위험물 수송 중 도로상에서 교통사고가 발생하고 있어 운송중인 위험물로 인해 위험성이 상대적으로 높은 편이다. 그러나 높은 위험성에 비하여 위험물 차량을 운전하는 대부분의

〈그림 6〉 위험물 차량용 내비게이션 화면(안)

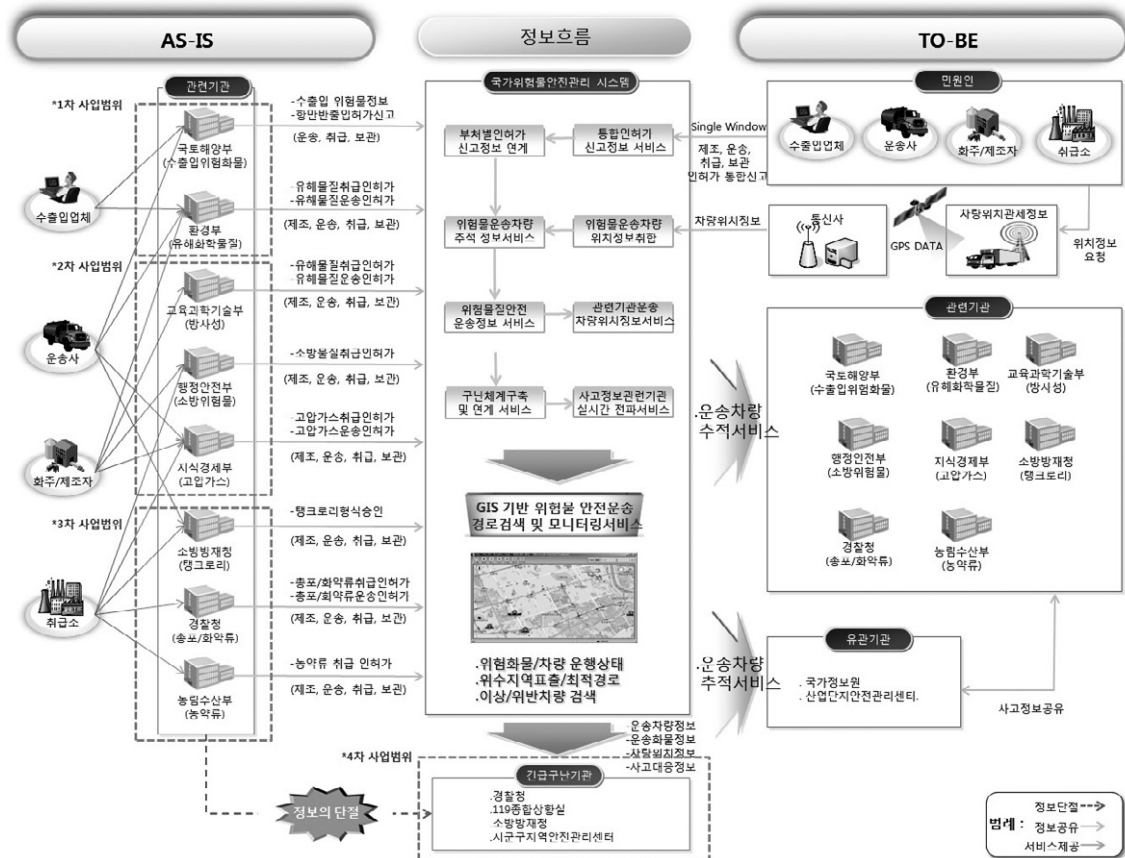


〈표 3〉 위험물 운송 차량의 교통사고 발생건수(건)

구 분	2007년	2008년	2009년	2010년	2011년
사업용	89	71	78	46	46
비사업용	17	17	20	9	12
합계	106	88	98	55	58

자료 : 도로교통공단, TAAS시스템

〈그림 7〉 위험물 안전관리시스템 개념도



자료 : 국토해양부 물류정책과

운전자들이 일반 차량용 내비게이션을 장착활용하거나 운전경험에 의존하여 위험물을 배송하는 경우가 많아 주행안전성이 낮은 상태라 할 수 있다.(표3)

국토해양부는 2008년부터 위험물 차량관리에 대한 기초연구를 시작하여 국가차원의 위험물 운송안전관리시스템의 구축을 진행하고 있으며 위험물 운송차량에 대한 실시간 관제체계 운영을 목표로 하고 있다. 국가위험물 안전관리 시스템은 '위험물질 인·허가의 통합적 처리, 위험물질 운송차량에 대한 실시간 경로 관리, 위험물질 사고대응, 위험물질 안전관리 통계 제공' 등의 기능을 구축하는 것을 목표로 추진된다. 시스템 구축사업은 2012년부터 2015년까지 4년간 추진될 예정이며, 약 500억원의 예산이 투입된다.

위험물 차량용 내비게이션의 개발을 위해 화물차량 적재톤급별 운행이 불가능 한 구간을 회피 할 수 있도록 도로 레이어를 작성하고 위험도에 기반한 EVL 알고리즘(Efficient Vector Labeling 알고리즘) : 도로 위험도 및 통행시간 등의 목적함수를 고려한 최적 경로 도출 알고리즘으로 2~3개의 대안 경로를 제공하고, 이 중 안전관리자 및 운전자가 최적 경로를 선정하는 알고리즘과 레이어를 활용한 운송경로 제공 프로그램을 개발하고 위험물 차량 운전자의 편의를 위해 화물전용휴게소, 화물차 무게 계측 지점 정보 등 POI(Point of Interest)를 구축하게 되는데, 향후 내비게이션 서비스는 이러한 공공정보를 연계처리하여 서비스를 확대할 필요가 있다.(그림 7)

위험물 수송차량에 대한 내비게이션 서비스 콘텐츠는 다음과 같이 정리할 수 있다.

- 위험물 운송 시나리오를 운전자에게 안내
- 차량제원(위험물을 싣은 차량의 높이 제원 등)과 위험물질에 따른 최적 운송경로 안내
- 차량제원과 도로상의 구조물 높이 등을 고려한 운송경로 안내

- 상수도 보호구역, 도심을 통과하지 않는 우회도로 운송경로 안내

4.2 도로구조물 종합관리시스템

국내 도로의 구조물에 대한 정보를 통합한 정보시스템이 현재는 구축되어 있지 않으며, 각 도로관리기관의 교량관리시스템, 터널관리시스템, 구조물 정보시스템에서 각 구조물의 제원자료를 이용하여 교량, 육교, 터널 등 도로구조물의 높이 등 구조물 한계를 고려한 화물차 통행가능 도로를 안내하는 것이 가능할 것이다. 이외에도 한국건설기술연구원에서 관리하는 도로표지안내시스템에 차폭제한, 차간거리확보, 최고속도제한, 최저속도제한, 높이제한 등의 규제표지를 추가로 DB화하여 관리한다면 도로구조물로 인한 대형화물차의 운행제한도로 정보를 취득할 수 있을 것이다.(그림 8)

이를 통해, 경찰청의 교통안전표지 설치·관리 매뉴얼에서 제시된 화물차 통행금지(표지번호 203), 승합자동차 통행금지(표지번호 204), 고가도로 등 도로파손을 고려해 특정차종에 대해 통행금지를 하거나 교량 등에서 중량(표지 423), 노폭(표지 424)제한 구간이나 좁은도로, 급격히 굽어진 도로, 유턴안내를 배

〈그림 8〉 도로표지안내시스템 조화화면



제하여 경로를 안내할 수 있게 될 것이다.

유럽의 경우, 내비게이션 맵에 트럭운행과 관련된 속성정보(육교 등 구조물의 높이제한, 도로폭, 통과제한중량 등)를 포함하여 민간 내비게이션 회사에서 관리·서비스하고 있다.(그림 9)

〈그림 9〉 미국, 유럽 Access restrictions기능을 가진 commercial routing 내비게이션 Truck GPS



4.3 자동차관리정보시스템(차종선택 기능)

차종선택기능은 단일 내비게이션 기기를 이용하여 소프트웨어적으로 Multiple Vehicle Navigation 서비스를 하기 위함이다. 대형화물차량은 좁은도로, 급격히 굽어진 도로, 통과높이 제한이 있는 도로, 유턴을 포함하는 경로를 배제하여야 하며 빗길이나 눈길에서 운행이 상대적으로 취약한 화물 적재차량의 안전운전 안내가 필요하며, 버스, 화물차, 승용차 등 차종별 사고취약지점 안내 등을 위하여 내비게이션의 운행차종 선택기능이 필요하다. 기존 운행차량과 신규로 판매되는 각 차종별 제한정보를 표준화하여 관리하는 경우 내비게이션을 기동시키는 때에 차종을 선택하여 최적의 경로안내 및 안전한 경로 안내를 할 수 있

〈그림 10〉 차종선택기능을 추가한 내비게이션 화면



〈유럽, TomTom Navigation System〉

다.(그림 10)

국토해양부에서 관리하는 자동차관리정보시스템에는 각종차량별 세부 차량제원이 관리되고 있으므로 민간 회사에서 공공정보를 이용할 수 있게 되면 앞서 설명한 도로구조물 종합정보시스템을 활용하여 바로 실용화가 가능한 콘텐츠가 될 것이다.

우리나라에서 판매되는 차량용 내비게이션에서 옵션기능으로 차종을 선택·입력토록 하고 있지만 통행료 산출용으로만 사용되고 있는 실정이다.

4.4 산사태위험지 정보관리시스템, 국가 수자원관리종합정보 시스템(도로침수, 산사태 등 도로차단 정보)

국토해양부는 수자원장기종합계획 2차 수정계획(2011~2020)을 확정하고 지리정보시스템을 활용한 첨단홍수예보체계 및 침수예측정보 시스템을 구축할 계획을 최근 수립하였다.

현재는 도로관리청 및 지자체 교통정보센터에서 도로 침수로 인한 통제구간을 트위터 등을 통해 안내하고 있어 내비게이션을 SNS정보와 연계하여 서비스가

〈그림 11〉 산림청 산사태위험지 정보관리시스템, 국가 수자원관리종합정보 시스템



가능하다. 또한 국가 수자원관리종합정보 시스템(하천홍수통제관리시스템)의 주요 하천, 댐의 수문관리 정보와 홍수, 지진정보를 이용하여 도로침수로 인한 도로폐쇄를 예상하여 서비스 할 수 있다.

4.5 종합기상정보시스템, 교통안전정보관리시스템 (기상정보 연계한 교통사고 취약지점 안내)

내비게이션과 국가 기상정보시스템을 이용하면 차량이 목적지까지 이동하는 중 전방의 날씨변화, 특히 폭우, 폭설과 같은 상황에 대비할 수 있다. 앞서 설명한 도로침수, 산산대 등으로 인한 도로차단 정보까지 연계처리하면 자연재해로 인한 도로유실 구간에서 우회도로 자동설정 등이 가능하게 되어 이로 인한 도로정체에서 시·공간적으로 벗어날 수 있게 된다.

기상청에서는 기상정보시스템을 이용하여 웨비게이션(Weavigation) 서비스를 세계 최초로 개발하고 있다. 날씨정보(weather)와 내비게이션(navigation)의 결합을 의미하는 웨비게이션은 길 안내를 해주는 내비게이션 기능에 운전자가 가고자 하는 경로와 목적지의 기상정보를 알려주는 서비스를 말한다. 이 서비스를 이용하면 차량이 주행하고 있는 지역의 기온, 습도 등 기본적인 기상정보는 물론 도로구간의 안개, 결빙, 소나기 등 자세한 기상정보까지 실시간으로 알 수 있어 폭우, 폭설 등의 위험기상 발생지역을 회피하거나 우회 할 수 있게 해 교통사고를 줄이는 데 도움이 될 수 있다.(그림 12)

이외에도 교통안전정보관리시스템(TMACS, 국토해

양부)의 날씨·차종별 사고취약지점 정보를 연계하면 웨비게이션의 기능을 한층 업그레이드 할 수 있다. 폭우 및 폭설시 화물차 사고 잦은 지점이나 30도를 웃도는 한 여름의 졸음 등으로 인한 도로이탈사고 잦은 지점, 시가지내 비오는 야간시간대 보행자 사고 취약지점 등 날씨와 연계한 사고발생 특성자료를 주행 중인 운전자에게 실시간으로 안내함으로서 주의운전과 적극적인 방어운전을 하도록 유도할 수 있다.(그림 13)

〈그림 13〉 사고취약지점 정보와 연계한 내비게이션 프로토타입 화면(안)



4.6 국가교통정보센터(사고발생/돌발정보), 긴급구난(e-Call)시스템

국토해양부 국가교통정보센터에서는 전국의 고속도로, 국도 등의 실시간 소통정보와 사고발생 정보, 도로의 통제(공사)정보를 관리하고 있으며 국가교통정보센터(www.its.go.kr)와 트위터, 미투데이 등의 SNS서비스를 이용해 실시간 대국민 서비스를 시행하고 있다. 이 정보를 내비게이션과 연계하는 경우, 차로부분 통제구간, 공사중 구간 등을 회피하여 우회할 수 있도록 수정경로를 제시하는데 활용될 수 있다.

〈그림 13〉 도로구간 사고발생, 통제(공사)정보 서비스 (국가교통정보센터)



자료 : 국가교통정보센터 인터넷 홈페이지(www.its.go.kr)

〈그림 12〉 기상청 웨비게이션 프로토타입 화면(안)



이외에도 EU에서 시행 중인 긴급구간(Emergency call)시스템을 국토해양부에서 도입 검토 중에 있다. EU의 e-Call 시스템은 EU지역의 어느 곳에서나 충돌사고 발생 시 운전자에게 신속한 도움을 주기 위해 EU가 추진하고 있는 프로젝트로 차량 내에 설치한 블랙박스를 통해 무선으로 에어백 전개와 충격 센서 정보를 전송하고 GPS가 지역 긴급구조센터에 연계되어 차량 탑승자의 수동조작 또는 차량 내 센서에 의한 자동 활성화에 의해 음성과 사고시간, 장소 등의 정보가 가까운 112공공안전센터에 전달되도록 하는 시스템으로 15%의 교통사고 사망자를 줄일 것으로 예상하고 있다. 이 시스템이 차량용 내비게이션과 연계될 경우 GPS좌표정보, 사고발생시간정보, 차량 정보 등이 e-Call통합서비스센터로 전달되어 긴급출동 및 위급상황을 해결함으로써 교통사고 사망자를 줄이는 데 기여하게 될 것이다. 다만, e-Call시스템에서 차량용 내비게이션의 활용을 위해서는 충격량검지센서와 통신기기, 내비게이션 장치에 대한 정보보호 등의 처리해야 할 과제들이 있다.

VI. 결론

매년 4~5%수준으로 증가하는 도로혼잡비용을 줄이고, 도로교통 안전분야의 재원마련 및 교통안전성을 확보하여 교통사망자수를 줄이기 위하여 정부나 공공기관이 보유, 관리하고 있는 공공정보를 개방하고 차량용 내비게이션과 연계한 콘텐츠 제공을 면밀히 검토해야 할 시점이다.

유럽의 경우, 전체 공공정보 분야 시장 규모(2008년)는 280억유로에 달하는 것으로 나타났다. 또한 공공정보 진입장벽 완화에 따라 얻게 될 경제적 효과는 유럽연합 27개 회원국에 걸쳐 연 400억유로에 달하는 것으로 나타났으며 모든 직간접적 경제효과까지 포함하였을 경우 1,400억유로까지 성장할 수 있다고

언급하여 공공정보를 활용할 경우 산업계에 미치는 시장가치는 엄청나게 크다.

우리나라도 도로분야에서 민간 부문의 경제적 부가가치 창출과 함께 정책의 투명성 확보, 시민참여를 촉진하기 위해 필수적이라 할 수 있는 공공정보의 개방확대를 위해 법제도적 기반을 강화하고 공공정보 개방과 활용을 위한 기관이나 담당자의 인식변화와 함께 공공정보 제공과 활용을 지원하기 위한 조직과 체계의 정비, 저작권에 대한 범위, 공공정보의 비용 회수, 공공데이터의 품질과 표준화, 공공기관과 민간의 역할 구분이 필요하다.

민간은 차량용 내비게이션을 활용하여 수익을 창출하고 공공서비스의 활성화를 위한 다양한 서비스를 발굴하며 공공기관은 정보공개와 관련한 다양한 수요에 적극 대응함으로써 민관협력 강화와 상생도모가 빠른 시일내에 추진되어야 할 것이다.

이를 통해, 도로의 교통안전성 증대와 도로교통 혼잡비용의 감소를 이끌어 낼 수 있는 차량용 내비게이션 콘텐츠의 확대·제공을 제안한다.

차세대 스마트 검지기술, SMART-I



김 석 태
한국도로공사
스마트하이웨이
사업단 사업단장(代)



최 만 철
한국도로공사
스마트하이웨이
사업단 기술2팀장



이 정 우
한국도로공사
스마트하이웨이
사업단 연구원



손 범 수
한국도로공사
산청지사 차장



김 광 섭
휴엔에스
대표이사



김 완 기
휴엔에스
기획실장

1. 검지기술의 중요성

통신 기술과 하드웨어의 발달에 따라 ITS (Intelligent Transport Systems) 시대를 넘어 유비쿼터스 시대를 맞이하면서 이용자 측면에서 보다 많은 내용과 종류의 서비스를 요구하고 있다. 그 중에서도 교통사고 예방과 관련된 서비스에 대한 관심이 높아지는데, 과거에는 교통사고 발생시 이를 신속하게 처리하는 것에 관심이 많았다면 최근에는 교통사고 예방하거나 사고가 발생하더라도 대형사고로 이어지지 않도록 하는 기술에 관심이 쏠아지고 있다. 여기서 서비스 제공을 위해서 필수적으로 자료의 수집되어야 한다는 측면에서 앞의 말을 다시 풀면, 과거에는 제한된 영역에서의 교통정보를 수집함으로써 교통사고를 예방하기 위한 정보가 수집되지 않았고, 교통사고가 발생하더라도 제한된 정보로 인해 제보 등에 의해 처리되는 경우가 대다수였다. 허나 최근 무선 통신의 발달과 차량 단말기 보급 등은 교통사고 예방이 가능한 기술개발이 이루어지고 있다. 아울러 양질의 교통정보 수집과 보다 넓은 범위의 정보를 통해 교통류를 분석함으로써 대형사고

로 이어지지 않도록 하는 기술 개발이 진행 중이다. 특히, 이용자(차량 운전자) 뿐만 아니라 운영자(도로 관리 및 센터 운영자 등)에게도 꼭 필요한 기술이라 볼 수 있다.

본 고에서는 ITS의 다양한 검지기술 중에서 영상검지 시스템을 대상으로 설명하고자 하는데, 영상검지 기법은 인간의 눈과 같은 기능을 갖는 카메라로부터 정보를 수집하기 때문에 타 검지기술에 비해 한 단계 앞선 시스템으로 분류되며, 차량의 검지 기능과 모니터링 기능을 동시에 수행할 수 있는 장점으로 최근 영상검지기술은 국내·외에서 활발히 개발되고 있으며, 컴퓨터의 발달과 더불어 영상처리 속도가 크게 향상되면서 많은 부분에서 활용되고 있다.

2. 영상검지기술이란?

영상검지(Image Detection)는 CCD(Charge Coupled Device Camera) 카메라로부터 수집되는 영상자료에 차로별 가상의 검지 영역을 설정하여 영상처리기술에 의해 차량을 검지하고 속도 및 점유시간 등을 계산해 내는 검지방식이다. 영상검지 기법

을 이용한 영상검지기(Image Detection System)는 다양한 차량검지기 중 하나로 영상처리를 통하여 필요한 교통데이터를 산출할 수 있는 장치를 말한다. 이러한 영상검지기는 현장에 설치되는 카메라로부터 정보를 수집하기 때문에 타 검지기에 비해 한 단계 앞선 시스템으로 분류되며, 차량의 검지 기능과 모니터링 기능을 동시에 수행할 수 있는 장점이 있다. 하지만 영상검지기는 검지센서로써 카메라에 의한 영상자료를 이용하기 때문에 카메라 영상에 영향을 미치는 조도, 날씨, 교통류 상태에 따라 검지의 정확도가 달라지는 단점이 있다. 조도는 일출이나 일몰, 야간 등과 같이 각각의 시간대에 변화는 기상환경이 검지능력을 저하시킬 수 있고 안개나 우천 시 성능저하 현상을 발생시킬 수 있다. 또한 통과 차량이 속도가 낮을 경우 차간거리(Gap Distance)가 좁아져 카메라에 입력되는 영상에서 차량을 분리하지 못하는 한계점도 있다.

하지만 영상검지기의 단점과 한계에도 불구하고 비용 및 효율적 측면을 감안하여 영상검지기는 현재 선진 여러 나라에서 사용이 증가하는 추세이고 최근 들어 국내에서도 개발되어 활발히 적용되고 있으며, 과거에 문제가 되었던 영상처리속도가 컴퓨터의 성능향상에 따라 크게 개선됨으로서 많은 부분이 개선·발전되고 있다. 영상검지는 각각 대응하는 화소(Pixel)나 블록(Block)간의 밝기 차를 구하고 일정

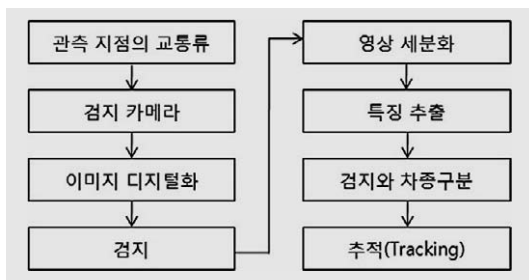
한 임계치(Threshold Value)를 기준으로 밝기 값 차이가 한계치 이상이면 물체가 존재한다고 가정하여 객체를 인식하고 다양한 교통정보를 산출 한다. 영상검지기의 영상처리 알고리즘은 주로 인공신경망이나 칼만필터링 알고리즘을 이용하는데, 기본적인 원리는 검지 할 영역에서 화소 값들의 분포를 미리 인식하고 차량이 진입할 때 화소 값들의 변화에 의하여 차량진입 여부를 판단하는 것으로 일반적인 수행과정은 다음과 같다.

3. 영상검지 알고리즘과 시스템 종류

영상처리기술에는 프레임간의 차영상(Difference Images)을 이용하는 방법, 다수 프레임간의 대응점 추출 방법, 기준영상(배경영상)과 차영상을 이용하는 방법이 있는데, 프레임간의 차영상을 이용하는 방법은 기본적으로 시간축 상에서의 미분개념을 이용한 것으로 고주파 잡음의 영향이 크고, 저속 이동체에 응답이 낮고, 이동체의 형상파악이 어려운 단점이 있다. 또한 다수 프레임간의 대응점 추출 방법은 가장 정확한 자료를 얻을 수 있으나, 시스템 구성이 복잡할 뿐만 아니라 실시간 처리가 어렵다.

기준영상(배경영상)과 차영상을 이용하는 방법은 이동체의 위치를 각 프레임 영상에서 기준영상과의 차를 이용하여 결과를 얻는 것으로 다른 방법에 비해 적용과 활용측면에서 용이하다. 그러나 배경영상과 이동체의 식별이 곤란한 경우에 이동체의 검출에 어려운 점이 있고, 급격하지 않지만 매번 환경변화에 따라 배경영상의 변화량을 갱신해야 하는 단점도 있다. 그리고 영상검지기에 사용되는 알고리즘 접근방법은 일반적으로 특정 검지영역을 계속적으로 감지하는 방법과 카메라의 시계(FOV : Field of View)를 통해 차량을 계속적으로 추적하는 방식이 있다.

이러한 영상검지기는 그림자나 도로면의 반사, 일기



〈그림 3〉 영상검지기의 영상처리 수행과정

조건 등에 의한 검지오류의 가능성이 있으며, 실시간으로 영상자료를 처리해야 하므로 복잡하고 빠른 처리 능력을 가진 하드웨어가 필요하다. 이러한 한계에도 불구하고 영상검지기는 한 대의 카메라로 다양한 기능을 수행할 수 있으므로 타 검지기에 비해 여러 가지 장점을 가지고 있으며, 교통 분야에서는 교통량, 속도, 점유율, 차량 존재유무, 대기행렬의 길이, 차두간격, 차종구분, 밀도, 차량군의 속도, 차량의 주행궤적 추적 등 다양한 분야에서 응용되고 있다.

앞서 언급한 바와 같이 영상검지기는 급격한 도로환경의 변화나 돌발적인 기상현상에 대한 적용이 어렵고 설치 및 유지보수에 전문 인력이 필요하며, 조도 변화, 기상상태, 교통상황, 잡음 등의 영향을 많이 받고 입력영상과 출력영상이 동등할 때 출력 영상에서 사람이 육안으로 인지할 수 없는 정도의 크기는 검지할 수 없다. 또한 화면의 외곽(상단의 좌우 모서리 부분)등 원거리 객체 인식이 어렵고 가장 큰 한계점으로는 객체가 서로 겹쳐 동일하게 이동할 때 구분이 어렵다는 점도 있다.

이러한 영상검지 자체의 한계점과 단점을 극복하기 위해 많은 연구들이 이루어지고 있으며, 최근 들어 기술이 많이 향상되고 있다. 또한 이의 장점으로서 는 교통 분야에서 많이 사용되고 있는 것은 광역적 정보를 처리할 수 있으며, 하나의 카메라로 여러 개의 차선을 검지 할 수 있는 장점을 가지기 때문이다 8),9). 따라서 종합적으로 도로상에서 발생하는 모든 상황을 이해할 수 있으므로 다양한 정보를 수집하는데 영상검지기법이 매우 효과적인 방법이다.

이러한 영상검지기는 그림자나 도로면의 반사, 일기 조건 등에 의한 검지오류의 가능성이 있으며, 실시간으로 영상자료를 처리해야 하므로 복잡하고 빠른 처리 능력을 가진 하드웨어가 필요하다. 이러한 한

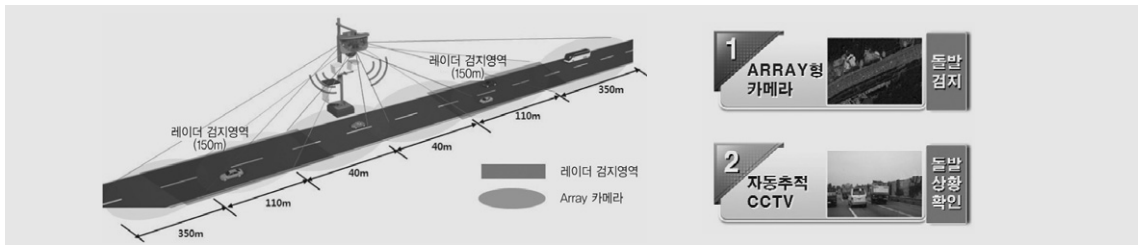
계에도 불구하고 영상검지기는 한 대의 카메라로 다양한 기능을 수행할 수 있으므로 타 검지기에 비해 여러 가지 장점을 가지고 있으며, 교통 분야에서는 교통량, 속도, 점유율, 차량 존재유무, 대기행렬의 길이, 차두간격, 차종구분, 밀도, 차량군의 속도, 차량의 주행궤적 추적 등 다양한 분야에서 응용되고 있다.

앞서 언급한 바와 같이 영상검지기는 급격한 도로환경의 변화나 돌발적인 기상현상에 대한 적용이 어렵고 설치 및 유지보수에 전문 인력이 필요하며, 조도 변화, 기상상태, 교통상황, 잡음 등의 영향을 많이 받고 입력영상과 출력영상이 동등할 때 출력 영상에서 사람이 육안으로 인지할 수 없는 정도의 크기는 검지할 수 없다. 또한 화면의 외곽(상단의 좌우 모서리 부분)등 원거리 객체 인식이 어렵고 가장 큰 한계점으로는 객체가 서로 겹쳐 동일하게 이동할 때 구분이 어렵다는 점도 있다.

이러한 영상검지 자체의 한계점과 단점을 극복하기 위해 많은 연구들이 이루어지고 있으며, 최근 들어 기술이 많이 향상되고 있다. 또한 이의 장점으로서 는 교통 분야에서 많이 사용되고 있는 것은 광역적 정보를 처리할 수 있으며, 하나의 카메라로 여러 개의 차선을 검지 할 수 있는 장점을 가지기 때문이다. 따라서 종합적으로 도로상에서 발생하는 모든 상황을 이해할 수 있으므로 다양한 정보를 수집하는데 영상검지기법이 매우 효과적인 방법이다.

4. SMART-I 란?

SMART-I란 도로 주행 중 발생 가능한 돌발 상황을 실시간으로 검지하고 추적하는 자동돌발 검지시스템으로 기존의 운전자 제보 및 육안관찰(CCTV) 등에 의한 돌발상황 검지로 인해 운영센터에서 신속하지 못한 상황 파악 및 대처의 문제점을 개선하기

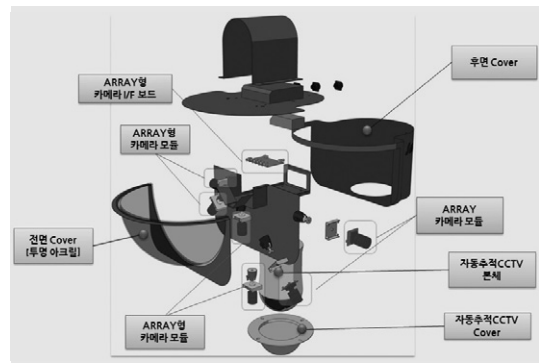


〈그림 4〉 SMART-I 구현도 및 기능

위해 1km 영역에서 7개의 카메라 모듈을 이용한 파노라마 영상검지가 가능한 Array 카메라, 돌발상황 발생시 해당 위치로 자동추적이 가능한 자동추적 CCTV 등을 포함하는 시스템이다.

수집하는 자료는 시간, 속도, 교통량 등 영상검지기에서 수집 가능한 정보를 텍스트 형태로 수집하며, 돌발상황 정보는 영상 이미지와 알고리즘을 통해 판단된 정보를 수집하며, 돌발상황 정보는 발생한 시각에 즉시 수집하며, 현재 자료 가공방법은 연구가 진행 중이며, 자료 수집에서부터 정보제공까지의 SMART-I 흐름도는 다음 그림과 같다.

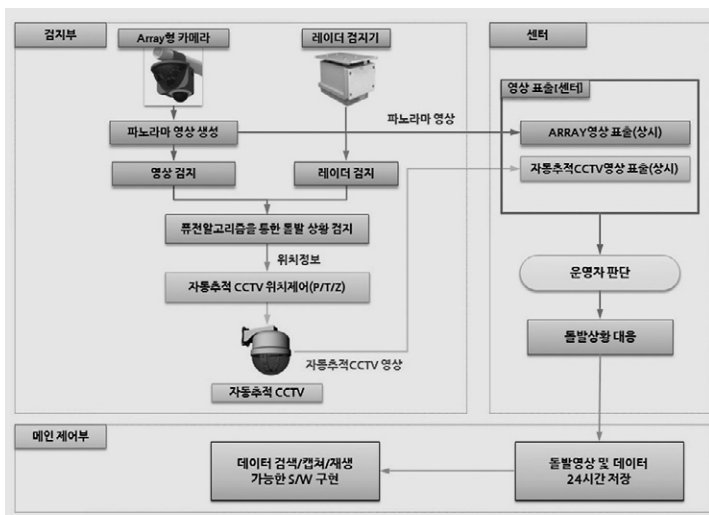
SMART-I 시스템은 1km 검지 영역에서 다양하게 발생될 수 있는 돌발상황(교통사고, 고장차량, 정체



〈그림 5〉 SMART-I 구성도

등)을 1분 이내에 검지하여 돌발상황 정보를 센터운 영자에게 알려주는 시스템으로써 안전하고 쾌적한 도로환경 조성을 모색하고자 하며, 기존 기술과의 차이점은 다음 표와 같다.

SMART-I는 현재 Array 카메라와 자동추적 CCTV 시작품을 개발하였고, 돌발검지 알고리즘이 개발되었다. Array 카메라는 7개의 카메라 모듈(원거리 2개, 중거리 2개, 근거리 3개로 구성)을 이용하여 1km 영역의 파노라마 영상을 구현하고자 하며, 자동추적 CCTV는 고배율 돔카메라를 적용하여 돌발상황이 발생할 경우, PTZ 알고리즘(상하좌우로 움직일 수 있는)이 적용되어 해당 발생지점으로 확대가 가능하도록 한다. 이를 센터에서



〈그림 6〉 SMART-I 시스템 흐름도

〈표 1〉 기존기술과의 차이점

구 분	기 준	본 기 술
검지영역	200~300m	1km
돌발검지시간	1분 이내	1분 이내
돌발상황 검지 정확도	85% 내외	95% 이상
자동추적 정확도	-	95% 이상
돌발유형	교통사고	교통사고, 고장차, 갓길주차, 정체, 낙하물
자동추적	-	사고지점 자동 추적 및 정밀 촬영



〈그림 7〉 SMART-I 현재까지 성과

확인할 수 있도록 센터 표출 S/W가 개발되어 현재 체험도로에 설치한 상태이다. 실내 테스트 및 이상적 환경(스마트하이웨이 체험도로)에서의 현장 검증은 완료가 된 상태이며, 현재 스마트하이웨이 6차년도 연구내용으로는 공용도로 검증을 계획하고 있다.

5. SMART-I 상용화를 위한 공용도로 검증

모든 ITS 제품이 시장에서 경쟁성을 가지기 위해서는 표준 검증, 표준 인증, 성능평가를 통과해야 한다. 우선, 표준 검증은 ITS사업 시행자가 시스템의 구축 및 변경하였을 경우, 국토해양부에서 정한 표준(기술기준)의 적용대상에 대해서 제3자가 규정된 객관적 시험방법으로 시험을 수행하여 그 결과가 ITS 표준에 적합한지를 객관적으로 평가·판정하는 행위를 말한다.¹⁾ ITS 표준인증이란 ITS관련 장비·제품 및 서비스 등을 제조 또는 공급하는 자가

표준인증을 받으려는 경우에는 국토해양부장관이 고시하는 기준에 따라 표준인증기관에 의뢰하여 객관적인 시험방법으로 시험을 수행하여 ITS 표준에 적합한지를 평가·판정하는 행위를 말한다. ITS 성능평가는 ITS 장비의 정확도를 평가하여 기능과 성능을 일정수준 이상으로 유지, 교통정보의 품질향상과 유지관리의 효율화 등을 목적으로 시행하는 일종의 검·교과정이며, 국가통합교통체계효율화사업 제 86조에 의거하고 있다. 성능평가 종류는 준공평가와 정기평가가 있으며, 차이점은 다음과 같다.

SMART-I도 ITS 장비라는 측면에서 표준 인증, 표준 검증, 성능평가를 통과해야만 상용화가 가능할 것으로 판단된다. 현재 SMART-I는 기존의 검증평가 방법론이 없는 관계로 스마트하이웨이 과제에서 성능평가 방법에 대한 방법과 절차가 개발 중에 있다. 이와 더불어 시장경쟁력을 갖추기 위해 성능향상을 목표로 공용도로 검증을 계획하고 있는데, 공용도로 설치를 위한 설치기준과 교통사고 자료를 근거로 적절한 지점을 선정 중에 있다. 기본조건, 도로 기하구조, 교통특성, 기상 조건별로 SMART-I 설치조건은 다음 표와 같다.

2011년 한국도로공사와 경찰청 사고통계자료를 보면, 전국에서는 88올림픽선이 가장 많이 발생하고,

1) 관련 근거 법령

- 국가통합교통체계효율화법(법률 제 10599호, 2011.4.14) 제 82조 지능형교통체계의 표준화
- ITS 업무요령 (국토해양부 훈령 420호, 2009. 8. 24) 제 30조 표준적용검증 시험

〈표 2〉 ITS 성능평가 종류

구분	준공평가	정기평가
정의	도로에 최초 설치된 장비의 준공전 성능수준 검사	유지관리 운영중인 ITS 장비의 정기적 성능검사
평가 대상	VDS : 교통량, 속도 / AVI : 인식율	
평가 시기	ITS 구축사업 준공전	준공 2년 경과 후 격년제 시행
평가 대상	준공물량 전수평가	운영설비 전수평가
성능 수준	성능평가 결과 상급이상	성능평가 결과 상급이상
재평가	교정 후 준공전까지 비용부담 : ITS사업 시공사	교정 후 실시(당해 연도 이내) 비용부담 : 시공사 또는 사업시행자
특징	ITS 사업 준공여부 결정	유지관리 지표/컨설팅 활용

자료 : 한국지능형교통체계협회 홈페이지

〈표 3〉 SMART-I 설치위치 조건

구분	조 건
기본 조건	- 표지판, 수목 및 가로등 등 시설물로 인한 시거 방해가 최소화되는 지점에 설치 - 병목지점이나 사고다발지점, 터널 및 교량 진출입부 등 통행에 주의가 필요한 지점 전방 - 기존 시설의 기능을 방해하거나 상충하지 않는 지점 - 계절의 변화, 햇빛 및 그늘 등과 같은 조건 변화의 영향을 받지 않는 지점 - 가능한 한 직선부에 설치하며, 부득이하게 곡선부에 설치해야 할 경우 시거가 확보되는 구간에 설치 - 기초 구조물의 안정성을 유지할 수 있는 지점 - 전원 및 통신 설비조건을 고려하여 설치가 가능한 지점
도로 기하 구조	- 좌우곡선이 반복되는 구간 - 오르막 · 내리막 · 곡선구간이 혼재되어 있는 구간 - 급격한 곡선부 - 단조로운 직선부 - 도로 결빙, 안개의 위험성이 있는 교량 및 터널 구간 - 낙석 또는 노면 불량으로 인해 위험이 존재하는 구간(산사태 발생 가능 구간)
교통 특성	- 일정거리에서 걸쳐 교통사고 발생 치사율이 높은 구간 - 과속, 속도 차이로 인한 교통사고 잠재성이 높은 구간 - 급격한 교통량 증가로 인해 정체 및 소통원활 상황이 빈번하게 나타나는 구간
기상 조건	- 특정 계절에 폭우 및 폭설 다발 구간 - 안개거리로 인해 가시거리 확보가 어려운 구간 - 기온 하강시 노면 결빙발생 지역

수도권에서는 경인선에 교통사고가 많이 발생했다. 특히, 차-차 사고의 경우도 비슷한 특성을 나타낸다. 아울러 SMART-I에서 검지가능한 갓길 주정차의 경우, 중앙선과 경인선에서 사고가 많이 발생하고 있다. 하지만, 해당 노선의 길이, 교통량 등의 측면과 해당구간의 관리기관과의 협조 등의 과정을 거쳐 선정하고자 한다.

공용도로 검증시 기존의 체험도로에서 검증하는 수준에 비해 성능향상이 기대되는데, 체험도로의 경

우, 실 차량이 통과하지 않는 도로이기 때문에 시나리오에 의한 인위적인 돌발상황 발생으로 기능 검증 위주의 개발이나 공용도로 검증시 실제 발생하는 다양한 돌발상황과 주변 도로환경으로 인해 발생하는 문제점까지 개선이 가능하다는 측면에서 실용화를 위해 꼭 선행해야 하는 작업이다. 아울러 공용도로 검증시 기존의 검지시간 3분 이내 목표를 1분 이내 검지로 단축하며, 검지정확도는 90%에서 95%로 5% 향상이 가능하며, 자동추적 CCTV 추적

〈표 4〉 노선별 교통사고 현황(2011년 통계)

노 선	총발생건수	차-차	차-사람	중분대	갓길	기타
88올림픽선	2,689	2,571	100	11	4	3
경부선	59	38	3	11	4	3
경인선	631	556	16	9	39	11
고창-담양선	114	109	3	0	0	2
남해선(순천-부산)	8	7	0	0	1	0
남해제1지선	214	163	10	9	14	18
남해제2지선	20	10	0	1	5	4
논산-천안선, 호남선	39	23	0	1	5	10
당진-대전선	118	102	5	5	3	3
당진-상주선	19	17	0	1	1	0
대구-포항선	22	15	0	1	6	0
대전남부순환선	49	35	0	2	6	6
동해선	3	2	0	0	1	0
무안-광주선	13	11	0	0	2	0
봉담-동탄선	11	9	0	1	0	1
부산-울산선	7	5	0	0	1	1
서울-양양	18	14	1	0	1	2
서울외곽순환선	30	29	0	1	0	0
서울외곽순환선(판교-일산)	11	9	0	1	0	1
서울외곽순환선(판교-퇴계원)	253	230	2	1	11	9
서천-공주선	74	56	3	2	9	4
서해안선	5	4	1	0	0	0
순천-완주선	283	250	9	6	9	9
영동선	20	15	1	0	2	2
울산선	331	277	12	8	29	5
익산-장수선	17	8	0	0	6	3
제2경인선	5	3	0	2	0	0
제2경부선	42	30	4	1	5	2
중부내륙선	11	9	0	0	2	0
중부내륙지선	222	176	7	10	20	9
중부선, 통영-대전선	44	37	1	1	2	3
중앙선	225	149	9	16	48	3
중앙선의 지선	149	117	9	9	12	2
평택-제천선	11	11	0	0	0	0
평택-화성선	25	18	2	2	2	1
호남선의 지선	5	4	0	0	1	0
화성-오산선	48	22	2	6	18	0

정확도의 경우 기존의 90%에서 95%로 5% 향상이 기대된다. 동시에 상용시 판매가 가능한 소형화 작업과 운영자 중심의 시스템 기능이 개선될 것으로 판단된다.

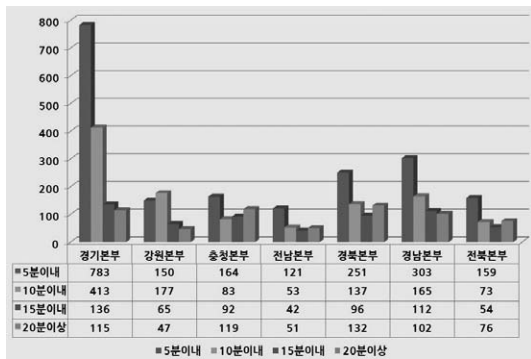
6. SMART-I 기대효과와 시사점

SMART-I는 현재 시작품 개발, 시연용 센터 S/W 개발 등이 완료되어 공용도로 검증을 준비하고 있다. 공용도로 검증이 완료된 시점에는 상용제품을

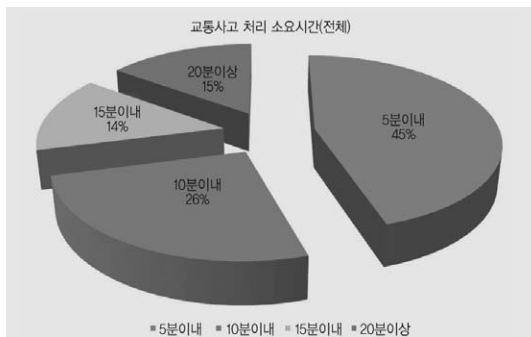
〈표 5〉 체험도로 검증 VS. 공용도로 검증시 개선 현황

구 분	체험도로 검증시	공용도로 검증시
검증방법	시나리오에 의한 돌발상황	실제 발생하는 돌발상황
검지시간	3분 이내	1분 이내
검지정확도	90%	95%
추적정확도	90%	95%
성능개선측면	- 이상적 도로환경에서 기능구현 중심의 SW 개발 - 일부 문제점 수정가능	- 상용화를 위한 알고리즘 고도화 - 실제 교통환경에서 다양한 문제점 개선
기타사항	- 기능 및 성능 위주의 시제품 개발(HW, SW 검증 미흡) - 일부 기능 검증 불가능(1km내 정체 검지)	- 상용제품용 소형화 작업 가능 - 운전자 중심의 시스템 기능 개선

개발하고 성능평가 기준도 만족할 제품이 개발될 수 있을 것으로 판단된다. 현재 SMART-I 시스템이 도입될 경우, 교통사고가 20%가 감소할 것으로 기대하고 있다. 이를 위해서는 시뮬레이션 분석 등을 통해 SMART-I 설치 도입 전후에 대한 교통패턴 변화 분석을 통한 사고 감소율을 예측해봐야 할 것



〈그림 9〉 교통사고 처리 소요시간 현황(본부별)



〈그림 10〉 교통사고 처리 소요시간 현황(전체)

이며, 더불어 SMART-I 도입에 대한 경제성 분석을 통해 시스템 도입의 정당성을 높여야 할 것이다. 현재 도로공사 지역 본부별 교통사고 처리 소요시간 현황을 보면 5분 이내 처리되는 현황이 가장 많은 비중(45%)을 차지하지만, SMART-I 시스템 도입에 따라 교통사고 처리 소요시간이 상당부분 개선이 될 것으로 판단되고 최소한 10분 이상 걸리는 비율(29%)에 대해서는 10분 이내로 줄일 수 있다는 측면에서 상당한 편익을 가져올 것으로 판단된다.

참고문헌

- 김완기, 안병준(2008), “영상검지기법을 활용한 끼어들기 위반차량 검지 방법에 관한 연구”, 한국안전학회지, 한국안전학회논문집 제23권 제6호, pp.1~7
- 김완기(2009), “영상검지기법을 활용한 끼어들기 위반차량 검지 알고리즘 개발”, 동국대학교 박사학위 논문
- 국토해양부, 건설교통기술평가원(2012), “SMART 통합 교통관리 시스템(SITMS) 개발 및 검증” 핵심2과제 1세부 과제 2단계 단계보고서
- 박성태, 이정우(2012), “차세대 ITS, 스마트하이웨이”, 한국지능형교통체계협회, Standard ITS 제 15호, pp. 46~69
- 한국지능형교통체계협회 홈페이지,
http://www.itskorea.or.kr/03_pro/pro2_ver.jsp

고속도로 상습 정체구간과 화물교통량과의 상관성 분석(1)



최 윤 혁

한국도로공사 도로교통연구원 선임연구원

I. 서론

2009년 우리나라의 총 내수물동량은 약 17억톤으로 2001년 대비 연평균 0.97% 증가하였으며, 전년대비 3.16% 감소하였다. 이러한 내수물동량 감소는 제조업 및 도소매업 종사자수의 감소로 인한 것이다. 국내 화물수송 수단분담률(2009년 기준)은 도로, 해운, 철도, 항공 순으로 나타났으며, 2009년 톤 기준 도로화물 분담률은 약 91%이며, 톤·km 기준은 74%로 나타났다. 톤·km 기준 도로화물 분담률이 낮은 이유는 타수단 대비 도로의 단거리 통행특성에 의한 것으로 판단된다.

화물수송에 있어 도로의 수단분담률은 2006년 이후 2008년까지 감소하다 다시 증가하고 있다. 2009년 수단별 물동량은 도로가 약 91%로 가장 높은 1,498백만톤, 해운이 약 7%로 114백만톤, 철도가 약 2%로 39백만톤, 항공이 0.02%로 0.3백만톤 수준이다. 대량 화물수송수단인 철도는 2005년 약 2%에서 2008년 약 3%로 상승 추세를 보이다 2009년 약 2%로 감소하였다. 해운은 2006년 약 6%에서 2009년 약 7%로 증가하였고, 항공은 0.02%로 다른 수송수단에 비하여 차

지하는 비율이 매우 작고, 2009년 실적은 2008년에 비해 약 36천톤 감소하였다. 이는 우리나라 화물수송체계에 있어 도로가 절대적인 비율을 차지하고 있다는 것을 보여주며, 특히 고속도로가 국내 화물수송의 중추적인 역할을 수행하고 있음을 유추할 수 있게 한다.

이러한 도로부문의 물동량 증가는 고속도로에서의 화물차 증가로 이어져, 일부에서는 증가하는 화물차 통행으로 인해 상습 정체가 발생하고 있다고 주장하고 있다. 본 연구에서는 고속도로 상습 정체구간과 화물교통량과의 상관성을 분석하여 이에 대한 논리적인 해석을 도모하였으며, 2010과 2011년을 시간적 대상범위로 선정하였다. 공간적 범위는 고속도로 전 노선을 대상으로 삼았으며, 분석을 위한 자료로 고속도로 상습 정체구간은 각년도 ‘고속도로 통계분석(도로교통연구원)’ 자료를, 화물교통량은 각년도 ‘도로교통량 통계연보(국토해양부)’를 활용하였다.

II. 상습 정체구간과 화물교통량 변화

2.1 고속도로 화물교통량 현황분석

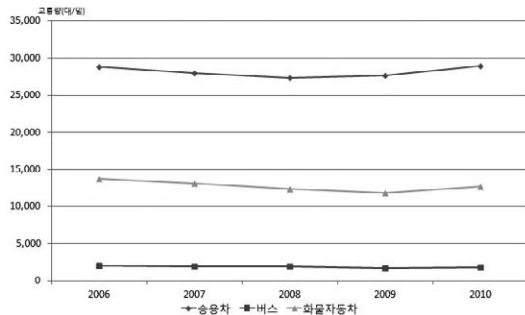
2010년 고속도로의 일평균 교통량은 43,475대/

〈표 1〉 고속도로 연도별 차종별 교통량 현황(2006년~2010년)

(단위 : 대/일, %)

구분	2006년		2007년		2008년		2009년		2010년	
	교통량	구성비	교통량	구성비	교통량	구성비	교통량	구성비	교통량	구성비
승용차	28,883	64.7	28,016	65.1	27,400	65.6	27,669	67.1	28,928	66.5
버스	2,028	4.5	1,913	4.4	1,945	4.7	1,719	4.2	1,814	4.2
화물차	13,750	30.8	13,131	30.5	12,400	29.7	11,853	28.7	12,733	29.3
계	44,661	100	43,060	100	41,745	100	41,241	100	43,475	100

자료 : 국토해양부, “2010년 도로교통량통계연보”, 2011



〈그림 1〉 고속도로 연도별 차종별 교통량 추이

일로, 승용차는 66.5%인 28,928대/일을 차지하고 있다. 화물차는 승용차 다음으로 약 12,733대/일의 교통량을 보이고 있으며, 29.3%를 차지하고 있다.

2006년부터 2009년까지 고속도로를 이용하는 전체 교통량은 감소추세를 나타냈으나 2010년부터는 다시 증가 추세를 보이고 있다. 화물차 역시 동일한 추세로 2006년부터 2009년까지 감소하다가 2010년부터 증가하고 있다. 최근 5년 동안 화물차 교통량의 연평균 증가율은 약 -3%이며, 화물차 구성비의 연평균 증가율은 약 -2% 수준이다.

전체 도로 중에서 고속도로 이용현황 변화를 살펴본 결과, 2009년에는 전체 교통량 중 약 38%가 고속도로를 이용한 것으로 나타났으며, 버스와 화물차의 비율이 상대적으로 높았다. 전체 화

〈표 2〉 연도별 전체도로의 교통량 중 고속도로 교통량이 차지하는 비율

(단위 : 만대-km, %)

구분		합계	승용차	버스	화물차
2001년	전체도로	36,296	22,102	2,976	11,217
	고속도로	12,398	6,949	1,463	3,986
	구성비	34.16	31.44	49.16	35.53
2005년	전체도로	37,331	23,115	3,014	11,202
	고속도로	13,466	7,856	1,597	4,013
	구성비	36.07	33.98	52.99	35.83
2009년	전체도로	40,581	27,645	1,380	11,556
	고속도로	15,573	10,448	649	4,476
	구성비	38.37	37.79	47.03	38.73

자료 : 국토해양부, 도로교통량통계연보, 각 연도

〈표 3〉 연도별 노선별 고속도로 화물차 교통량 및 구성비율

(단위 : 대/일, %)

구분	2006년		2007년		2008년		2009년		2010년		연평균 증가율	
	교통량	구성비	교통량	구성비	교통량	구성비	교통량	구성비	교통량	구성비	교통량	구성비
경부선	25,851	31.85	26,983	31.77	22,495	29.62	22,854	29.71	24,794	30.27	-1.04	-1.26
남해선	16,887	34.85	16,493	34.1	15,437	32.12	15,913	31.95	17,099	32.81	0.31	-1.50
88선	2,703	33.86	2,639	34.26	2,926	29.39	2,920	27.22	3,528	28.82	6.89	-3.95
서해안선	9,832	29.61	10,433	29.79	11,926	31.21	11,916	30.62	12,947	32.31	7.12	2.21
울산선	15,179	35.5	17,702	39.19	16,507	37.88	14,930	35.97	15,734	35.07	0.90	-0.30
익산포항선	4,615	23.95	3,590	27.32	3,623	25.96	4,178	27.02	5,289	28.74	3.47	4.66
호남선	9,467	30.75	9,103	28.6	9,354	29.17	10,107	30.29	10,936	29.95	3.67	-0.66
중부·대전통영선	10,853	34.03	10,423	32.02	9,661	30.89	9,789	30.11	10,868	31.03	0.03	-2.28
중부내륙선	14,624	43.65	12,510	43.65	14,105	45.57	13,142	40.2	15,539	43.05	1.53	-0.35
영동선	17,481	29.19	16,891	27.66	16,477	26.78	16,577	26.98	17,808	27.36	0.46	-1.61
중앙선	7,411	33.84	5,878	29.15	5,131	27.19	5,225	25.5	5,921	25.84	-5.46	-6.52
동해선	2,235	22.99	2,380	22.96	2,181	17.59	2,808	19.9	2,830	18.76	6.08	-4.96
서울외곽선	35,233	22.79	30,591	22.59	30,235	22.83	31,395	22	32,697	22	-1.85	-0.88
남해제2지선	22,822	31.59	22,574	31.02	22,614	31.31	20,905	29.04	25,213	34.08	2.52	1.91
제2경인선	23,898	27.49	24,332	27.35	21,811	25.16	21,177	22.79	14,424	23.11	-11.86	-4.25
경인선	23,707	19.85	24,871	20.04	25,552	20.54	21,148	16.84	19,854	15.77	-4.34	-5.59
인천국제공항선	2,573	5.52	2,488	5.32	4,808	11.32	5,005	11.39	4,523	11.23	15.15	19.43
호남선지선	8,333	29.69	8,079	27.72	8,560	28.91	8,655	27.09	8,979	27.44	1.88	-1.95
대전남부선	8,144	29.83	8,618	30.84	7,855	30.84	7,105	26.72	7,879	26.82	-0.82	-2.62
중앙선지선	28,124	36	30,325	36.22	26,294	37.38	24,753	35.59	21,545	28.18	-6.44	-5.94
논산천안선	-	-	7,009	24.7	6,768	24.63	7,326	24.97	8,346	25.76	5.99	1.41
신대구부산선	-	-	15,374	46.91	13,334	46.57	14,110	45.07	15,532	45.47	0.34	-1.03
고창담양선	-	-	2,081	37.4	3,063	33.91	3,547	33.54	4,250	35.74	26.87	-1.50
남해제1지선	-	-	-	-	10,480	25.49	10,118	24.15	10,692	24.37	1.01	-2.22
평택화성선	-	-	-	-	-	-	4,498	30.16	7,475	27.37	-	-
제2중부선	-	-	-	-	-	-	14,353	22.51	19,897	30.9	-	-
서울양양선	-	-	-	-	-	-	3,126	15.01	4,060	12.75	-	-
서천공주선	-	-	-	-	-	-	2,739	30.27	2,995	29.11	-	-
오산화성선	-	-	-	-	-	-	746	17.67	1,287	18.26	-	-
수도권제2순환선	-	-	-	-	-	-	3,973	26.01	7,415	24.5	-	-
순천완주선	-	-	-	-	-	-	-	-	3,957	40.58	-	-
당진영덕선	-	-	-	-	-	-	-	-	8,247	36.28	-	-
평택제천선	-	-	-	-	-	-	-	-	14,417	36.7	-	-
용인서울선	-	-	-	-	-	-	-	-	3,606	6.12	-	-
중부내륙지선	-	-	-	-	-	-	-	-	13,392	35.36	-	-
전체노선 평균	14,499	29.34	13,538	30.03	12,967	29.26	11,168	27.21	11,542	28.05	2.18	-0.82

물차 교통량 중에서 고속도로를 이용하는 비율은 2001년 약 36%에서 2009년에는 약 39%로 점차 증가하였다. 이는 국내 화물수송에 있어서 고속도로 역할은 증가하고 있으며, 향후에도 고속도로의 역할이 증가할 것이라는 것을 보여주고 있다.

보다 구체적으로 연도별, 노선별로 고속도로의 화물차 교통량 및 구성 비율 변화를 살펴보았다. 분석결과, 고속도로에서의 화물차 비율은 약 11만대에서 14만대 사이이며, 비율은 약 27%에서 30%를 차지하고 있는 것으로 나타났다.

연도별 추이를 살펴본 결과, 전체 교통량 중에서 화물차 교통량이 차지하는 비율은 승용차 교통량의 증가에 따라 연평균 구성 비율 증감율과 유사하게 점차 감소하고 있는 것으로 나타났다.

화물차 교통량 및 구성비 변화는 큰 특징을 보이지는 않았지만, 대체적으로 신규 개통된 고속도

로는 화물차 비율이 높았으며, 지역간을 연결하는 주요 간선축은 화물교통량이 많은 것으로 나타났다. 즉, 화물교통량이 많은 구간은 화물차 비율은 낮았으며, 화물차 비율이 높은 곳은 전체 교통량이 높지 않은 것으로 판단된다. 이는 일부에서 주장하는 상습 정체구간에서의 높은 화물차 교통량 및 비율과는 상반되는 결과로 보인다.

2.2 상습 정체구간과 화물교통량 분석

2010년 고속도로 상습 정체구간은 12개 구간 총 150km로 평일 정체는 40km, 주말 정체는 110km로 나타났다. 2010년 고속도로 상습 정체구간 판정기준은 통행속도 30km/h를 기준으로 2시간/일의 월 10회 이상이다.

상습 정체구간별 화물교통량 비율을 살펴본 결과, 11.7%에서 41.7%까지 다양하게 나타났다. 화물교통량 비율이 높은 구간을 살펴보면, 평일

〈표 4〉 2010년 상습 정체구간

노선	구간	연장(km)	차로수	비고
합 계		150		
경인선	부천→신월	5.0	8	평일
	가좌↔서인천	4.0	6	
서울외곽선	서운↔장수	6.0	8	
서해안선	일직분기점→금천	5.0	4	
	조남분기점↔비봉	16.0	6	
영동선	북수원→동수원	4.0	6	주말
경부선	천안분기점→안성분기점	28.0	8	
영동선	문막→강천터널	12.0	4	
서해안선	해미→서산	11.0	4	
중부선	음성→호법분기점	33.0	4	
남해선	함안2터널→함안	14.0	4	
	남강휴게소→산인고개	12.0	4	

자료 : 한국도로공사 도로교통연구원(2011), 2010 고속도로 통계분석

〈표 5〉 2010년 상습 정체구간별 화물교통량 비율

(단위 : 대/일, %)

노선	구간	차로수	승용차	버스	소형 화물 자동차	중형 화물 자동차	대형 화물 자동차	화물 자동차 교통량 계	총 교통량	소형 화물차 비율	중형 화물차 비율	대형 화물차 비율	화물차 교통량 비율
경인선	부천→신월	8	58,984	694	4,286	2,222	1,413	7,921	67,599	6.3	3.3	2.1	11.7
	가좌→서인천	6	145,153	1,749	10,912	8,345	10,008	29,265	176,167	6.2	4.7	5.7	16.6
서울 외곽선	서운↔장수	8	195,822	2,979	28,516	15,066	11,176	54,758	253,559	11.2	5.9	4.4	21.6
서해안선	일직분기점 →금천	4	41,259	636	3,836	2,242	51,521	7,852	49,747	7.7	4.5	3.6	15.8
	조남분기점 ↔비봉	6	46,045	1,001	7,610	5,110	72,830	19,253	66,297	11.5	7.7	9.9	29.0
	해미→서산	4	9,945	500	1,827	1,183	17,661	5,113	15,558	11.7	7.6	13.5	32.9
영동선	북수원→ 동수원	6	53,888	1,076	9,105	7,050	6,508	22,663	77,627	11.7	9.1	8.4	29.2
	문막→ 강천터널	4	17,286	1,656	1,771	2,350	2,363	6,484	25,426	7.0	9.2	9.3	25.5
경부선	천안분기점→ 안성분기점	8	42,261	4,907	4,566	4,870	6,127	15,563	62,732	7.3	7.8	9.8	24.8
중부선	음성→ 호법분기점	4	27,149	926	4,118	4,002	4,081	12,201	40,276	10.2	9.9	10.1	30.3
남해선	함안2터널 →함안	4	16,548	1,053	2,487	3,776	6,306	12,569	30,170	8.2	12.5	20.9	41.7
	남강휴게소 →산인고개	4	20,992	1,358	4,188	2,562	5,413	12,163	34,513	12.1	7.4	15.7	35.2

자료 : 한국도로공사 도로교통연구원(2011), 2010 고속도로 통계분석
2010 도로교통량 통계연보, 2011, 국토해양부

정체구간에서는 서해안선 해미→서산이 32.9%, 주말 구간에서는 남해선 함안2터널→함안이 41.7%로 나타났다. 특히 평일 정체구간의 화물교통량 비율은 11.7%에서 32.9%로 화물교통량 비율이 높지 않은 편으로 나타났다. 주말 정체구간의 화물교통량 비율은 24.8%에서 41.7%로 평일에 비해 상대적으로 높은 것으로 나타났다. 고속도로 구간별 화물교통량 비율이 높은 상위 10개구간을 분석한 결과, 상습 정체구간은 포함되지 않았다. 분석결과, 화물교통량 비율이 높은 상위 10개 구간은 경부선 김천분기점~영동, 중

부내륙선 창녕~성주분기점, 성주~김천분기점인 것으로 나타났다. 경부선 김천분기점~영동은 약 48%, 중부내륙선 창녕~김천분기점은 55%의 화물교통량 비율을 보였다. 대부분 전체 교통량이 2만대 이하로 혼잡수준이 높지 않은 것으로 판단된다.

구간별 화물교통량 비율을 비교한 결과, 상습 정체구간의 평균 화물교통량은 총 17,150대/일로 전체 평균 화물교통량인 7,677대/일보다 컸으며, 화물교통량 상위 10구간보다 높았다. 총교통량에서도 화물교통량 상위 10구간의 평균값이

〈표 6〉 2010년 화물교통량 비율 상위 10구간(양방향)

(단위 : 대/일, %)

노선	구간	차로수	승용차	버스	소형 화물 자동차	중형 화물 자동차	대형 화물 자동차	화물 자동차 교통량 계	총 교통량	소형 화물차 비율	중형 화물차 비율	대형 화물차 비율	화물차 교통량 비율
경부선	김천분기점 ↔김천	8	8,323	681	1,616	2,015	4,694	8,325	17,329	9.3	11.6	27.1	48.0
	김천↔추풍령	6	7,533	624	1,463	1,819	4,250	7,532	15,689	9.3	11.6	27.1	48.0
	추풍령↔황간	6	8,085	662	1,570	1,949	4,555	8,074	16,821	9.3	11.6	27.1	48.0
	황간↔영동	6	7,852	636	1,499	1,851	4,248	7,598	16,086	9.3	11.5	26.4	47.2
중부 내륙선	창녕↔ 현풍분기점	4	9,651	822	2,709	2,553	4,512	9,774	20,247	13.4	12.6	22.3	48.3
	현풍분기점↔ 고령분기점	4	3,677	478	1,757	1,530	3,377	6,664	10,819	16.2	14.1	31.2	61.6
	고령분기점 ↔남성주	4	3,733	506	1,784	1,552	3,307	6,643	10,882	16.4	14.3	30.4	61.0
	남성주↔ 성주분기점	4	4,783	283	487	1,520	3,467	5,474	10,540	4.6	14.4	32.9	51.9
	성주↔남김천	4	4,223	541	1,280	1,452	3,236	5,968	10,732	11.9	13.5	30.2	55.6
	남김천↔ 김천분기점	4	4,168	460	866	1,456	3,170	5,492	10,120	8.6	14.4	31.3	54.3

자료 : 2010 도로교통량 통계연보, 2011, 국토해양부

13,927대/일로 평균 교통량인 27,960대/일보다 작았고, 상습 정체구간의 교통량이 74,973대/일로 나타났다. 상습 정체구간의 평균 화물차 교통량 비율은 26.2%로, 전체 평균인 33.2%보다 적고, 상위 10개 구간의 평균인 52.4%보다 적었다. 따라서, 상습 정체구간의 화물차 비율이 평

균보다 낮아 화물교통량과 정체와의 상관성은 낮아 보이지만 상습 정체구간의 화물교통량은 평균보다 많은 바, 이에 대한 세부 분석이 필요하다.

〈표 7〉 구간별 화물교통량 비율 비교

(단위 : 대/일, %)

구분	소형 화물 자동차	중형 화물 자동차	대형 화물 자동차	화물 자동차 교통량	총교통량	소형 화물차 비율	중형 화물차 비율	대형 화물차 비율	화물차 교통량 비율
전체구간 (양방향)	2,890	2,124	2,663	7,677	27,960	10.3	7.6	15.3	33.2
상습 정체 구간	6,935	4,898	16,284	17,150	74,973	9.3	7.5	9.4	26.2
화물교통량 비율 상위 10구간	1,503	1,770	3,882	7,154	13,927	10.8	13.0	28.6	52.4

미국의 도로 유지관리 기술과 국내적용 방안 (2012년 NHI교육 후기)



정 규 동
한국건설기술연구원 전임연구원



백 봉 기
국토해양부 사무관



이 문 섭
한국건설기술연구원 전임연구원

1. 머리말

최근 이상기후로 인하여 도로포장 파손이 빈번하게 발생됨에 따라 도로 포장의 효과적인 유지관리 기술이 매우 중요하게 대두되고 있다. 이에 따라 국토해양부, 한국건설기술연구원, 한국도로공사의 기술자와 연구진이 미국 연방도로국(FHWA) 산하의 국립도로교육센터(NHI)에서 도로 유지관리 기술 관련하여 5일간 교육받고, 미국 DOT를 방문하여 적용현황을 파악하였다.

NHI 교육은 포장 설계, 평가, 유지보수 등에 대한 현장경험이 30년 가까운 전문 엔지니어 들이 현장 적용 사례와 함께 교육하였다. 내용은 콘크리트 포장·아스팔트 포장 등의 평가와 유지보수 기술, 재생아스팔트 포장 기술, 예방적 유지보수 공법 및 시기 결정 방법 등이었으며, 본 기사에서는 콘크리트 포장과 아스팔트 포장에 대한 유지관리 기술 및 적용방안을 중심으로 설명하겠다.

2. 콘크리트 포장 유지보수 기술

도로 포장의 유지보수를 위해서는 파손 상태 및

발생형태 등의 파손 현황과 원인을 조사하여야 한다. 특히, 포화된 하부구조에 의해 포장 파손이 증가되고 있으므로, 배수상태를 조사하여 수분에 따른 파손 여부를 확인하여야 한다. 그리고, 현장 조사시에는 포장 파손의 형태에 따른 정의를 매 뉴얼화하여 명확히 하고 객관성을 확보하는 것이 중요하다.

미국에서 가장 많은 파손 발생 형태는 조인트 스폐링(Spalling)과 팜핑이다. 이러한 포장의 파손은 부적합한 줄눈부, 다웰바 불량, 하부층 침식 등으로 발생하며, 유지보수 방법은 조인트 실링 및 균열실링, 부분단면 유지보수, 전단면 보수, 슬래브 안정화, 슬래브 잭킹, 다이아몬드 그라인



NHI 교육 과정

딩, 다이아몬드 그루빙, HMA 덧씌우기 등이다. 실링은 노후된 조인트부에 시공시 수분 유입을 감소시키고, 비압축성 재료의 침투 및 이에 따른 맞물림을 방지한다. 시공시 조인트를 재시공한 후 Backer Rod를 설치하고, 실리콘 등의 재료를 주입한다. 부분단면 보수시에는 하부의 공동여부를 쇠파대기 등으로 포장을 두드려 소리의 차이로 조사한 후 에폭시 재료 등으로 패칭하며, 평탄성 조절을 위해 다이아몬드 그라인딩을 적용할 수 있다. 전단면 보수시에는 상부보다 하부에서 더 많이 열화된 경우가 많으므로 하부구조에 대한 조사와 함께 설계시 보수면적, 재료, 양생, 교통 등을 고려하여야 한다. 보수 면적이 종방향 1.8m, 횡방향 3.7m 이상일 경우 철근 보강 및 중간에 다웰바 적용이 필요하다.

최근에는 전단면 보수시 표준크기(일반적으로 3종)의 슬래브를 이용한 다음의 2가지의 Precast 유지보수 방법을 적용하고 있다.

- (1) 방법1(미시진): 포장 절단 후 다웰바 위치를 절단하고, 미리 준비된 슬래브를 포장에 넣고, 시멘트로 다웰바 위치를 채움.
- (2) 방법2(포트밀러): 포장 절단 후 절단면에 다웰바를 삽입하고, 미리 준비된 슬래브를 포장에 넣고, 슬래브의 구멍에 그라우팅 재료 주입.

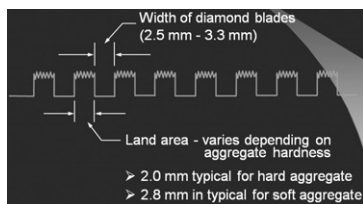
방법 1의 경우 시공이 비교적 간편하지만, 포장

표면에 다웰바 위치의 자국이 남는 단점이 있으며, 방법 2는 미관상 문제점을 개선한 방법이다. Precast 방법은 공장에서 고품질로 제조할 수 있고, 빠르게 유지보수가 가능하며, 고가의 시멘트를 사용할 필요가 없어 경제적이고, 유지보수 시간을 절감할 수 있다. 단, 현장 적용시 다웰바 삽입, 그라우팅 등의 기술에 대한 연구가 필요하며, 시공시 레벨의 유지 등에 유의해야 한다.

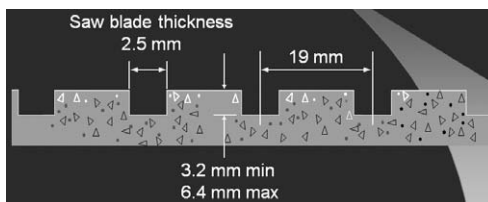
슬래브 안정화는 공극을 채워서 지지력 확보하는 것이고, 슬래브 잭킹은 부분적으로 침하된 슬래브를 들어올리는 방법이다. 슬래브 안정화 기술은 그라우팅 재료의 과다 주입에 의한 응력으로 융기현상 등의 문제점이 발생하여 현재는 대부분 슬래브 잭킹이 사용된다. 시공 방법은 슬래브를 스트링라인이나 레이저 방법 등으로 레벨을 맞추어 천천히 들어올린 후 시멘트, 에폭시 등의 그라우팅 재료를 주입한다.

다이아몬드 그라인딩은 도로 표면을 포함하여 좁은 폭으로 깎아내는 것으로 도로 표면 평탄성 및 마찰력 확보를 위해 시공하며, 균열, 평탄성지수, 다른 공법과의 연계 등을 고려한다. 시공시에는 끝단에 위치한 바를 기준으로 위치를 조절하여 최대 5cm 오버랩하며, 발생된 슬러리는 물을 완전히 건조시킨 후 처리한다.

다이몬드 그루빙은 그라인딩 보다 간격의 폭이 넓고 깊이가 깊다. 마찰계수의 향상과 수막현상



Diamond Grinding



Diamond Grooving

이 감소되는 효과가 있으며, 일반적으로 종방향 그루빙을 사용한다. 그루빙은 일반적으로 폭 2.5mm, 간격 19mm, 깊이 3.2~6.4mm 로 시공한다.

3. 아스팔트 포장의 유지보수 기술

아스팔트 포장 파손 원인은 동상, 수분에 의한 강도손실, soil swelling, 산화작용 등이 있다. 특히 수분에 대한 저항성 및 배수구조, 포장층간의 접착력 등의 영향에 의해 포장의 내구성이 매우 낮아질 수 있다.

유지보수 방법으로는 균열실링, 패칭, 상온절삭(Cold Milling), 표면처리방법, 덧씌우기 등이 있다. 균열실링은 가장 경제적이므로 기층 지지력이 양호하고, 비교적 포장 상태가 양호한 경우 일상적 보수방법으로 많이 사용된다. 아스팔트는 일반적으로 고무 개질 유화아스팔트를 사용하며, Band-Aid 방법을 이용하여 폭 70mm, 두께 2~3mm의 Band로 균열실링을 마무리할 경우 더욱 내구성이 좋아진다. 또한, 40~50℃ 압축 공기를 이용하여 균열을 청소한 후 실링하는 방법은 균열 사이를 건조 및 가열하여 보다 좋은 성능을 발휘한다.

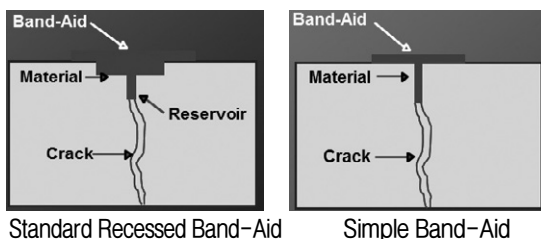
상온절삭은 유지보수를 위한 도로 포장의 제거가 원래의 목적이었으나, 시공장비의 개선으로 최근에는 소성변형 구간의 표면 평탄성 증진, 미끄럼

저항성 증진, 횡단경사의 확보 등의 용도로도 사용되고 있다. 최근의 밀링장비는 시공시 레이저 프로파일 등을 적용하여 밀링시 평탄성을 개선하였으며, 드럼 팁은 싱글팁에서 트리플팁으로 개선되어 절삭 후 포장 요철이 줄어들었고, 진행방향의 반대방향으로 드럼이 회전하여 절삭면 거칠기가 개선되었다.

도로 표면처리 방법은 예방적 유지보수 방법으로 사용하며, Slurry seal, Microsurfacing, Fog seal, Chip seal 등이 사용된다. 슬러리실(slurry seal)은 저교통량 도로에 사용되며, 9.5mm 이하의 잔골재와 물과 희석한 유화아스팔트를 현장에서 1분 정도 혼합 후 6.3mm 이하 두께로 시공 후 3~6시간 양생한다.

마이크로서페이싱(Microsurfacing)은 폴리머(Latex rubber) 개질 슬러리실로써, 중교통량 도로에 사용한다. 아스팔트와 폴리머를 9.5mm 이하 또는 4.57mm 이하 골재와 채움재 등과 혼합하여 19mm 이하 두께로 1~2시간에 시공한다. Fog Seal은 SS(Slow Setting) 계열의 유화아스팔트에 물을 약 50% 또는 그 이상 묽게 희석하여 분사하며, 라벨링이 발생되거나 노후된 저교통량 도로 또는 솔더의 균열을 저감하고, 수밀성을 높인다.

현재 미국에서는 도로 포장을 항상 좋은 상태로 유지하고, 포장 유지보수 비용을 절감하기 위하여 다양한 도로 포장의 유지보수 방법 중에서 예방적 유지보수 방법의 사용비율을 증가시키고 있다. 예방적 유지보수 방법은 포장이 심각하게 파손되기 전에 유지보수 하여 수명을 증진시키는 것으로 과도한 비용이 소요되는 덧씌우기 등의 유지보수 시기 이전에 적은 비용으로 보수하여 포장의 건전성을 유지하는 것이다. 그런데, 예방적 유지보수는

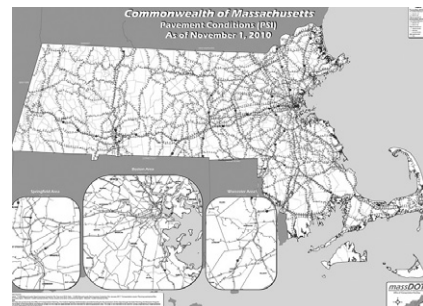


구조적 문제의 해결이 어렵고, 기능적 문제가 발생하거나 미소한 피로균열이 발생한 경우에만 적합하다. 따라서, 수명의 저감을 예상하여 포장의 파손이 적은 최적의 보수시기를 기술적인 판단에 따라 결정하여 유지보수하는 것이 가장 중요하다. 이를 위해 아래의 표와 같이 기술별 기능 및 경제성 등에 따른 점수 테이블을 사전에 만들고, 적용 현장에 따른 비율을 곱하여 총 점수를 환산하는 방법이 사용될 수 있다.

미국 각 주에서의 도로 유지보수 현황을 조사한 결과 뉴욕주 DOT에서는 다양한 장비를 사용하여 포장상태를 평가할 뿐만 아니라 테이블릿 컴퓨터를 이용하여 현장에서 포장표면상태(Pavement Surface Rating)를 0~10으로 입력하고, 자산관리 프로그램으로 분석하여 교량과 포장의 유지보수 공법을 제시하고 있었다. 또한, 예측모델을 통해 연차별 유지보수 예산의 변동에 따른 포장상태를 예측하여 적정 예산 범위 검토할 수 있도록

한다. 현재 유지보수 예산의 70%의 예산이 예방적 유지보수에 사용되고 있으며, 이에 따라 도로의 전반적 상태를 향상시킬 수 있었고, 예산의 효율적인 사용이 가능하였다.

특히 매사추세츠 DOT는 포장 상태별로 통계화하여 지도상에 도로를 초록 또는 적색으로 표시하여 쉽게 육안으로 식별할 수 있도록 관리하고 있었다. 그리고, 1~5까지의 PSI 값과 포장 조사된 거북등균열, 종방향 균열, 횡방향 균열, 라벨링, 평탄성, 영구변형의 정도 및 유지보수 방법별 특성값을 이용하여 유지보수 방법을 결정하고 있었다.



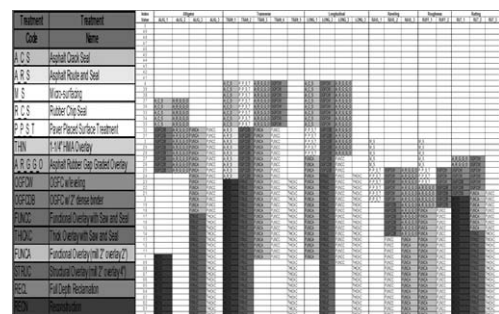
매사추세츠 DOT의 도로 포장 관리

TREATMENT / FACTOR	Thin HMA Overlay	Slurry Seal	Chip Seal	Micro-Surfacing
Expected Life	5	3	3	4
Seasonal Effects	5	4	3	4
Pavement Structure Influence	4	3	3	3
Influence of Existing Pavement Condition	4	1	3	2
Initial Cost	2	3	5	4
Availability of Quality Contractors	4	4	5	2
Availability of Quality Materials	3	2	2	3
Traffic Disruption	2	3	2	4
Noise	4	5	2	5
Surface Friction	4	4	5	4

Scoring Factor(예)

Calculate Treatment Scores (Thin HMA Overlay)				
RATING FACTOR	SCORING FACTOR	RATING FACTOR	TOTAL SCORE	
PERFORMANCE EVALUATION				
10% Expected Life	5	X 0.10	=	0.50
10% Seasonal Effects	5	X 0.10	=	0.50
5% Pavement Structure Influence	4	X 0.05	=	0.20
15% Influence of Existing Pavement Condition	4	X 0.15	=	0.60
COST CONSIDERATIONS				
15% Cost	2	X 0.15	=	0.30
CONSTRUCTABILITY				
10% Availability of Quality Contractors	4	X 0.10	=	0.40
10% Availability of Quality Materials	3	X 0.10	=	0.30
CUSTOMER SATISFACTION				
10% Traffic Disruption	2	X 0.10	=	0.20
5% Noise	4	X 0.05	=	0.20
10% Surface Friction	4	X 0.10	=	0.40
100%				3.60

Thin HMA Overlay의 총점수(예)



유지보수 방법 결정 테이블

4. 국내 적용 방안

NHI 교육 및 현장 견학을 통한 주요 내용 및 질문과 응답 내용 등을 정리한 결과 다음과 같은 사항에 대한 국내 적용이 필요한 것으로 나타났다.



현장 견학 중 시공 관련 토의

(1) Precast 공법 도입

콘크리트 포장 유지보수시 국내에서는 일반적으로 초속경 시멘트 등을 사용하고 있어 비용상승의 원인이 되므로, Precast 공법 도입 및 시공 기술의 개발이 필요하다.

(2) 그루빙 기술의 보완

콘크리트 포장의 미끄럼 저항성 향상을 위하여 종방향 그루빙이 국내에서 일반적으로 사용하고 있으나, 일반적으로 미국보다 넓은 간격으로 시공하며, 타이어의 미끄러짐을 유발한다는 보고도 있다. 따라서, 그루빙 간격을 좁히는 방안을 검토할 필요가 있다.

(3) 균열실링의 확대 적용

아스팔트 포장의 유지보수시 미국에서는 균열 발생이 10~20%일 경우 균열실링이 효과적이고 경제적이라고 보고되고 있으며 범용적으로 사용되고 있다. 그러나, 국내는 유지보수시 패칭과 덧씌우기가 대부분 적용되고 있으므로, 일상적 유지보수 방안으로 균열실링을 국내 적용하기 위한 시공 방법과 단가 등의 검토가 필요하다.

(4) 예방적 유지보수 방법의 적용

미국에서도 기존에는 덧씌우기가 주요 유지보수 방법이었으며, 심각하게 파손되지 않은 도로를 예방적 유지보수하는 것은 정책적으로 쉽지 않은 결정이었다. 따라서, 예방적 유지보수 적용을 위

한 포장 평가 방법을 개발하고, 유지 보수비용 중 일부 비율을 의무적 할당하는 방법 등을 적용하여 소기의 성과를 얻고 있다.

따라서, 아스팔트 포장의 예방적 유지보수를 포함하여 각 유지보수 기술들의 평가시스템을 통한 정량화 및 유지보수 방법 결정 방법 연구가 필요하다. 국내의 유지보수 방법을 분석하여 품질 및 수준을 정량화하고 테이블화를 할 경우 보다 적합한 유지보수 기술을 결정할 수 있고, 포장상태에 따라 예방적 유지보수 방법을 적용하여 보수비용을 절감할 수 있다.

(5) SS계열 프라임코팅 · 텍코팅용 유화아스팔트 적용

국내에서는 RS(Rapid Setting) 계열(RS(C)-3, 4)의 재료를 일반적으로 사용하고 있으나, 미국에서는 ASTM D 3628 'Standard practice for selection and use of emulsified asphalt' 등에 따라 주로 SS(Slow Setting) 계열이 주로 사용된다. SS 계열의 세팅시간이 1~2시간으로 현장 적용에 문제가 없고, RS(Rapid Setting) 계열보다 접착력이 우수하다고 보고되고 있다. 텍코팅 재료의 개선으로 포장층간 접착력이 높아질 경우 기후 변화에 따른 포트홀 등의 파손 저감에 기여할 수 있으므로, 이에 대한 사용 방안의 연구가 필요하다.

(6) 아스팔트 포장 다짐시 진동탄뎀 롤러 적용
국내는 시방서나 품셈에 '머캐덤롤러-타이어롤러-탄뎀롤러' 기본 다짐 장비로 되어 있어, 의무적으로 머캐덤 롤러를 적용하고 있다. 그런데, 머캐덤 롤러는 포장 폭의 일부에 중복다짐이 많아지는 단점이 있으며, 초기 다짐효과가 진동탄뎀 롤러 보다 낮은 것으로 평가되고 있다. 따라서,

국내 포장 개선을 위해 미국 등에서 일반적으로 사용하는 진동탄뎀롤러를 도입하는 방안을 연구할 필요가 있다.

(7) 포장의 평탄성 평가시 IRI 적용

포장 준공시 국내에서 포장 평탄성을 PrI로 측정하고 있으며, 국도의 경우 포장의 유지보수시에 IRI를 주요 인자로 평가하고 있다. 따라서, QC/QA에서 평탄성 측정에 미국에서 일반적으로 사용하고 있는 IRI를 도입할 경우 운전자의 주행시 느끼는 평탄성에 보다 밀접할 뿐만 아니라, 이후 유지보수시에 보다 효과적인 평가가 가능하므로 포장 평탄성 측정 방법을 PrI에서 IRI로 대체하는 방안의 검토가 필요하다.

(8) 포장 준공시 독립된 기관의 포장 평가

미국은 시공사가 주체적으로 QC를 수행하고, 발주처가 직접 QA 시험을 통해 승인하며, 만일 실험결과가 QA와 QC 결과가 다를 경우 독립된 기관에 의뢰하여 시험을 통해 결정하고 있다. 독립된 기관이 평가할 경우 시공 후 초기의 품질을 보다 정확하게 평가할 수 있으므로, 시공 후 준공시점에서 QA 시험을 강화하고 독립된 기관의 시험 및 평가 방안을 검토할 필요가 있다.

(9) 폐아스팔트 콘크리트 재활용에 필요한 세부 기준 정립

폐아스팔트 콘크리트를 이용한 순환골재의 사용비율이 국내에서는 GR 기준에 따라 대부분 순환골재를 25% 이상 사용하고 있으나, 재생아스팔트 혼합물에 대한 기준 이외의 혼합골재 사용비율에 따른 아스팔트의 기준이 없다. 그러나 미국에서는 순환골재의 사용비율에 따라 적정한 아스팔트의 등급을 별도로 제시하여 품질수준을 확보하고 있다. 따라서, 국내 여건에 적합하도록 보다

계획적이고 명확한 생산 및 품질관리 기준이 필요하며, 순환골재 등의 보관 방법, 수분함량, 평가방법 등에 대한 연구가 필요하다.

5. 맺음말



NHI 교육 기념 사진

아스팔트 포장, 콘크리트 포장, 포장의 배수 기술 등에 대한 다양한 최신 기술을 습득할 수 있었다. 기후변화에 따른 집중호우 등을 대비한 포장의 상시적인 건전성을 유지하기 위한 예방적 유지보수 방법, 포장의 배수 구조 개선을 통한 내구성을 높이는 방법 등에서 일부는 현장에 바로 적용할 수 있는 기술 들이었다.

그리고, 미국과 한국의 현황에 대하여 의견을 교환하며, 현장 견학을 통해 눈으로 확인하는 과정을 통해 국내 현장 적용 방안을 도출할 수 있었다.

특히, 도로 포장 관련하여 다양한 정책적 및 기술적 개선 방안을 수립할 수 있었으며, 이러한 방안을 향후에 추진할 경우 국내 도로 포장의 성능 향상에 크게 기여할 것으로 사료된다. 이번 출장에 도움을 준 NHI 교육 관련 담당자와 DOT 관련 담당자에게 매우 깊은 감사를 드린다. 특히, NHI 교육 후 각 주의 DOT를 하루에 한 곳 방문하며 7시간 이상의 이동 시간을 감당하여 고생 많았던 교육생 여러분의 더욱 큰 성취를 기원한다.

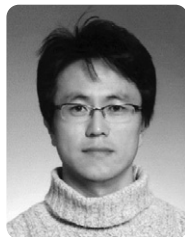
국도1호선 경관을 찾아서...



손 원 표
동부엔지니어링
기술연구소장



노 관 섭
한국건설기술연구원
선임연구위원



이 중 학
한국건설기술연구원
전임연구원



박 현 준
동부엔지니어링
선임연구원

프롤로그

‘국토의 풍경에는 그 나라 국민의 바탕과 지성이 담겨있다’는 말이 있다. 아름다운 국토풍경을 만들어야 하는 이유는 아름다운 나라에서 훌륭한 인재가 배출되고 미래의 꿈을 펼치게 되기 때문이다. 북유럽 사람들은 ‘인간과 자연의 공존’을 강조하여 자연유산과 문화유산에 대한 깊은 존경심을 가지고 자연 속 무한한 공간을 마음 속 공간으로 담아내며, 자연 속에서 훈련된 마음의 눈으로 사물을 바라보고 그것을 생활 속 디자인으로 표현하고 있다.

경관이 아름다운 길은 도로의 기능 뿐만 아니라 주변환경과 조화를 이루며, 경관적·생태적·심미적 가치를 창출하는 개념의 도로이며, 이제 도로는 ‘토목시설물의 생산’에서 ‘도로문화의 창출’로 패러다임의 전환점에 서있다.

전라남도 목포시에 위치한 ‘국도1호선 기점’을 둘러보러 가는 마음은 한강의 발원지인 태백산 검룡소를 찾는 순례자의 마음처럼 경건함과 설렘이 교차되는 긴장감 속 나른함이라 할까? 목포에서 신의주까지 939km, 분단의 휴전선으로 닿지 못하는 통일대교까지 499km.

지난 6월 목포시 죽교동에서 고하도까지 개통되어 목포의 명물이 되었다는 사장교 형식의 ‘목포대교’, 이순신 장군이 명량해전 이후 진도 벽파진에서 서쪽으로 기지를 옮겨 수군 재건에 진력하였던 장군의 얼이 살아 숨쉬는 ‘고하도’, 왜적을 물리치기 위해 짚과 섶으로 덮여 군량미처럼 보이도록 했다는 역사의 흔적을 간직한 유달산 ‘노적봉’, ‘길’이 지나가는 주변에 숨쉬고 있는 역사·문화·전통의 흔적들은 어떠한 모습으로 다가올 것인가?

굽이굽이 도는 계곡과 하천을 따라 길을 달리며 다가오는 자연의 경외로움에 감탄하였던 1970년~80년대의 정취는 으스스한 추억 속에서만 찾아볼 수 있는 것인지, 70년대 후반 몹시 가물었던 오

월 하순 자갈길 저벽거리며 계룡산 넘어 박정자 삼거리를 지나 유성으로 돌아오던 국도1호선 옛 추억의 흔적은 찾을 수 있을 것인지, 국도1호선의 경관을 찾아 떠나는 마음은 설레임과 조바심으로 엇갈리고 있다.

목포에서 나주까지

이번 국도1호선, 목포에서 파주까지 499km구간의 경관조사는 우리나라의 국도 중 대표격인 1호선 전구간 답사를 통하여 일반국도의 도로경관 현황을 파악하고 경관의 개선 방향을 제시하여 현재 이슈가 되고 있는 도로경관설계의 기술 기준을 정립하고 사례를 연구할 목적으로 한국건설기술연구원, 동부엔지니어링 합동으로 수행되었다.

일 자	이 동 경 로
7/31 (화)	서울 - 목포 → 목포대교 - 무안 - 함평 - 나주 - 광주(송정동, 상무지구)
8/1 (수)	광주 - 장성 - 장성호 주변 - 정읍 - 태인 - 김제 - 전주(한옥마을) - 삼례 - 논산 - 계룡
8/2 (목)	계룡 - 계룡산통과 - 세종시 - 조치원 - 천안 - 오산 - 평택 - 수원(나혜석거리, 1호선 구간)
8/3 (금)	수원(화성) - 의왕, 군포 - 안양 - 광명 - 서부간선도로 - 은평구 - 통일로 - 파주 - 문산 - 통일대교 - 임진각 - 자유로



목포시내 구일본영사관 아래에 서있는 「국도1,2호선기점」 비석은 이전에 있었던 옆자리에서 이전되었다는데, 「국도2호선기점」은 별도로 옮겨가고 실제로는 「국도1호선기점」이 된다. 그런데 이마저도 지난 6월에 목포대교가 개통되어 목포대교 남단인 고하도내 충무동으로 옮겨가야 할 어정쩡한 상황에 있다.

목포시가지를 거쳐 무안, 함평, 나주로 이어지는 구간은 4차로~8차로의 횡단구성으로 녹지충분대가 조성되어 있는 일부 시가지구간을 제외하고는 지방부의 전구간은 가드레일, 현광방지망 부착 가드레일 중앙분리대가 교차로 구간을 제외한 전구간에 설치되어 있으며 교통섬 구간에도 주홍색의 시선유도봉이 마치 황소개구리처럼 모든 곳을 점령하고 있었다.

전반적으로 일률적인 가드레일충분대, 필요이상의 방현망, 빠짐없이 빼곡히 박혀있는 시선유도봉 등 과다한 시설물은 도로의 경관을 훼손시키고 주행자의 심리적 부담감을 가중시키며, 오히려 과속 주행을 유도하는 인상마저 주고 있었다.

또한, 획일적으로 조성된 지방부 4차로구간의 표준횡단면은 주행자가 달리고 있는 지역을 제대로 인

식하지 못한 채, 지속적인 과속주행상태에 있게 하는 도로안전상의 문제점에 노출되고 있음을 인지할 수 있었으며, 교차로 통과차량의 과속주행은 교통사고 발생위험을 높이고 있었다.

질주만이 존재하고 있는 도로공간에 녹지를 도입하고 심리적·환경적 순효과를 고려하여 주행자의 시각적 편안함과 심리적 안정감을 확보하며, 교차로 구간에 이질포장(석재포장, 블록포장)을 반영하여 정온화를 유도할 필요성이 제기되었다.



국도1호선 목포기점



목포대교 전경



나비축제의고장 함평 통과구간



광주광역시 통과구간

나주에서 장성까지

4대강사업 나주보 구간의 나주대교를 지나 광주광역시를 거쳐 장성으로 진행되는 국도1호선 구간 역시 장성읍까지는 최근 4차로가 개통되어, 광주에서 장성으로 갈 때 고갯길을 올라 장성읍을 내려 다보던 재봉산 못재길의 전망은 못재터널 속으로 사라지고 호남고속도로와 붙어 부체도로처럼 개설된 신설도로는 고속도로의 삭막함이 국도공간에까지 확산된 부담을 주고 있었다.

다행히 장성호를 둘러가는 기존2차로는 편안하게 경관을 감상할 수 있는 여유를 담고 있었으나 이마저도 4차로가 개설되고 나면 도로에서 바라볼 수 있는 내장산국립공원과 어우러진 장성호의 아름다운 수변경관은 느끼기 어려워질 것 같아 안타까웠다.

북하면에 조성된 장성호관광지의 북상공원은 초대민선군수의 치적을 부담스러울 정도로 과시하고 있지만 위락단지와의 차별성을 찾기 어려울 정도로 공원의 정체성이 무엇인지를 다시 한 번 생각하게 해주었다.



장성군 북하면구간 내부경관



장성호 통과구간 외부경관

정읍에서 전주까지

해발 734m 방장상 우측 산자락으로 통과하는 아기자기한 모습의 2차로 도로는 4차로 도로계획이 장성군 북이면 소재지를 우회하여 내장산 국립공원 산자락으로 붙어 조성되면서 내장산의 원경을

조망하는 시각적 즐거움은 아쉽게도 추억 속으로 접어야만 할 것이다. 다행히도 정읍~태인 구간은 도로계획의 기본에 충실한 설계가 적용된 모범사례로서 종단선형에서 컨케이브(concave)기법, 평면선형에서 곡선삽입기법 등을 적절히 조합하여 시거확보, 경관측면에서 매우 양호하고 주행쾌적성이 높게 확보되고 있었다.

하지만 도로 양쪽 길어깨부, 비탈면의 식재로 삭막한 도로공간을 보완하고 정온화 하는 관점에서 접근할 필요성이 제기되었으며, 김제군 금구면~전주시 효자동 구간은 기존 2차로를 최대한 활용한 확장구간으로 전반적으로 편안한 분위기를 나타내고 있으나 과다한 중앙분리대 시설물로 경관저해가 되고 있는 점에 대한 경관개선이 반영되어야 할 것으로 판단되었다.

전주시 외곽의 신시가지구간은 녹지중앙분리대, 연도변 시설녹지의 충분한 확보로 내부경관과 녹지

네트워크가 양호하였으며 전주시 외곽지역도로와 신시가지구간의 도로횡단면 연계성 확보 관점에서 전반적인 녹지네트워크(green network) 조성계획이 반영되어야 할 필요성이 제기되었다.



정읍~태인간 내부경관

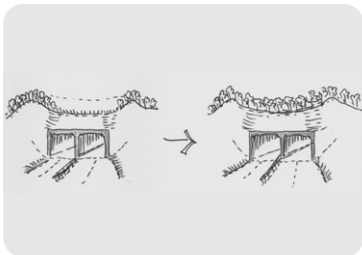


전주한옥마을

전주에서 익산까지

전주시내를 통과하는 구간은 시가화 된 지역을 통과하여 전주I.C 부근에서 국도26호선과 교차되어 만경강을 가로지르는 삼례교와 삼례읍을 지나 왕궁면, 금마면으로 진행되고 있으며, 왕궁리에서는 역사문화경관인 왕궁리유적의 오층석탑을 조망할 수 있었다.

이 지역은 노선 주변에 백제시대 유적인 미륵사지, 왕궁리유적 등이 산재해 있는 것이 특징인 대표적인 전원경관 지역을 통과하고 있다. 이 지역에서는 현재 공사중인 전남 나주지역의 생태통로를 제외하고 처음으로 두 곳의 생태통로가 왕궁면 용화재(쑥고개)와 충청남도 경계지점인 쟁목고개에 설



생태통로구간 개선방안



전북-충남 경계 쟁목고개 생태통로



익산시 여산면 쟁목고개 전경

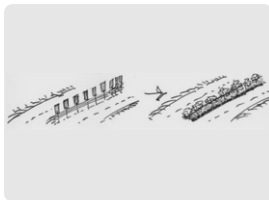
치되어 있는 친환경도로로 조성의 흔적이 보여 만족스러웠으나 상부식재가 이루어지지 않아, 생태통로구간의 상부식재로 양쪽 기존 수림과 연계성을 확보하고 야간의 불빛을 차단하여 생태적 정온화를 이루어야 할 것으로 판단되었다.

논산에서 세종까지

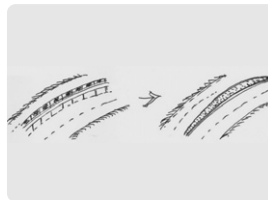
논산시내를 통과하는 구간은 양쪽으로 가로변 식재가 양호한 상태로 편안한 거리풍경을 보이고 있어 안도하였으며, 계룡시에서 대전광역시로 가는 길 역시 과다한 중앙분리대 시설이 부담스러웠지만 그나마 기존 2차로를 활용한 4차로 확장으로 전반적으로 편안한 느낌을 주고 있었다.

계룡산국립공원을 통과하는 계룡터널구간은 수려한 산악경관이 연출되고 있었으나 뛰어난 경관을 감상할 수 있는 전망공간이 확보되지 않아 잠시 스치며 달려가는 분위기가 아쉬움을 더했다.

한창 건설에 여념이 없는 세종시는 금강을 가로지르는 아름다운 경관교량으로 상징성을 뽐내고 있었지만 중앙자전거도로 양측의 과다한 방호시설물, 지하차도의 과다한 시설물은 아름답고 편안한 녹색 명품도시 '세종시'의 컨셉과는 동떨어진 이미지였으며, 앞으로 5~10년은 건설이 진행되어야겠지만 적어도 세종시 구간을 통과하는 국도1호선은 도로경관이 정비된 명품도로로 거듭나야 하지 않을까? 또한, 중앙분리 시설물을 중분대와 방현망을 조합형태로 일률적으로 적용하는 것을 지양하고 지방 지역, 도시지역, 녹지지역 등으로 차별화 하여 적용하도록 하며, 커브구간의 수직적 처리방법(가드레일, 방현망 등)을 중앙분리대를 이격처리하여 녹지대를 조성하는 수평적 처리방법으로 개선하여 시거확보, 개방감을 확보하는 관점에서 개선할 여지가 있어야 할 것이다.



중분대 시설물의
녹지대 대체 검토방안



곡선부의 수직적 처리
방법과 수평적 처리방법



계룡산국립공원
통과구간



충남 연기군 전동면
내부경관

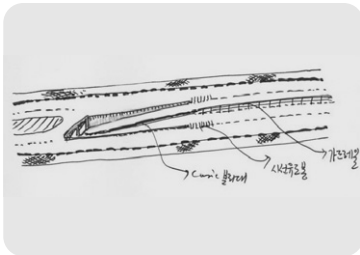
세종에서 천안까지

세종시 구간은 신도시건설에 따라 임시시설물과 공사중인 도로가 산만하게 펼쳐져 있어, 전반적인 도로경관정비계획을 반영하여 편안하고 쾌적한 도로환경 조성관점에서 접근해야 할 필요성이 제기되었다.

천안 시내 일부구간에서는 채색된 개방형 가드레일로 교체하여 개방감 확보와 도시미관 향상에 긍정적인 사례를 제시한 것으로 인식되었으나, 지하차도 진출입구간 시설물 위주의 안전시설은 주행

자에게 심리적 압박감을 초래하고 있어 폐쇄감, 압박감, 삭막함을 완화시키는 그린네트워크의 확보가 시급함을 인식하였다.

또한, 지방지역의 직선과 작은 곡선으로 구성된 오르막, 내리막 경사구간에서 곡선의 추가 삽입, 큰 곡선 처리를 통한 종평면 선형조정 등의 기법을 도입하여 원활한 주행환경을 확보하는 등 장기적인 관점에서 도로안전을 포함한 경관측면의 선형개량사업, 경관개선사업이 추진되어야 할 것이다.



도시지역 지하차도 진출입구간의
과다한 안전시설물



국도1호선 천안시우회도로



천안시내 통과구간

평택에서 수원까지

경기도 평택시의 송탄산업단지 주변은 시설녹지조성, 가로수식재로 도로경관이 양호하게 형성되어 있었으며, 시내구간은 녹지충분대, 시설녹지, 보도측 띠녹지 조성으로 경관적으로 우수하고 비교적 정온화된 상태로 유지하고 있어 편안함을 느낄 수 있었다.



수원시 통과구간의 녹지조성



수원화성의 역사문화경관

병점을 지나 수원시내로 이어지는 구간에는 일부 고가차도 측면의 높은 방음벽이 도시미관을 훼손하기도 하였으나, 시내구간에 녹지충분대를 적극적으로 도입하고 보도의 2열식재, 녹지축조성 등 친환경 가로경관이 가장 우수한 것으로 평가되어 세계문화유산인 '수원화성'의 역사문화경관이 더욱 빛을 발하고 있었다.

의왕에서 서울까지

북수원쪽 지지대고개의 상행선 방향에는 쉼터인 '효행공원', 하행선 방향에는 '지지대쉼터'가 국도 1호선 상에서 제대로 조성된 유일한 쉼터로 자리잡고 있어 지금까지 400여 킬로미터를 달려오며 변변한 쉼터를 찾지 못해 방황하였던 생각이 새삼스레 떠올랐다.



경기도 안양시 비산동 구간



서부간선도로의 녹지중분대

의왕시, 군포시는 6~8차로 도시부 통과구간으로 기능성을 강조한 시설물 일색의 가로공간은 녹지공간 부족으로 황량하고 삭막한 회색도시의 분위기를 띄고 있었으나 안양시계로 진입하면서 녹지중분대, 연

도변 시설녹지, 낮은 개방형 분리대 등 전반적으로 양호한 도시가로경관과 정온화 된 분위기를 느끼며 편안한 주행을 할 수 있었다.

안양천을 따라서 진행되는 서부간선도로 구간은 녹지중분대를 기본으로 하고 편측 가드레일을 설치한 형식으로, 도시가로에 도입되어야 할 경관성과 기능성의 조화를 이룬 사례로 평가되었으며, 측면용벽구조물의 벽면녹화는 친환경이 확보되어 만성 정체구간의 심리적 부담감이 어느 정도 경감되는 심리적 효과를 기대할 수 있었다.

고양에서 통일대교까지

은평구 연신내의 통일로에 들어서서 은평뉴타운을 오른쪽으로 하고 삼송리로 들어서니 벽제까지 좌우로 빼곡히 들어서고 있는 보금자리주택은 예전의 도시외곽 전원지역 분위기는 어디로 가고 삭막하기만한 분위기에 가슴이 답답해 움을 느꼈다. 더불어 앞으로 보금자리주택에 주민들이 입주했을 때 예상되는 교통문제, 환경문제가 걱정되어 불편한 마음이 떠나질 않았다.

통일로 벽제분리구간 이후로 편측보도, 가로변 식재 등 경관개선, 교통정온화가 이루어지고 있었으나 도로변 하천부지내 과도한 체육시설물은 주행자의 시선분산, 경관저해요소로 경관정비의 대상으로 분석되었다.

벽제 이후의 통일은 연도변 식재상태가 양호하여 내부경관 측면에서 안정감을 연출하고 있었으나 관행적으로 설치된 과도한 중분대시설보다는 광폭의 노면표시, 연도변식재, 압축된 횡단면 등이 안전, 경관, 주행성 측면에서 오히려 긍정적인 효과를 나타내고 있으므로 구조물 설치를 최소화 한 개



통일로 벽제구간 내부경관



통일로 문산구간 외부경관



국도1호선 답사중점 통일대교



통일대교 앞의 답사팀

선사례가 될 수 있을 것으로 판단되었다.

더 이상 진행할 수 없어 멈춰버린 채 답사기념 기념촬영의 배경이 되어 버린 통일대교를 바라보면서 DMZ를 넘어 개성, 평양을 거쳐 신의주의 국도1호선 종점까지 달려갈 수 없음을 안타까워하며, 최근 들어 안보관광지역에서 위락관광지로 분위기가 변질되고 있는 외국인관광객들이 경복궁에 이어 두 번째로 많이 찾고 있다는 임진각 전망대에 올라 통일대교와 북으로 이어지는 국도1호선을 외부경관으로 마음에 담았다.

에필로그

지난 1994년 이래 18년만에 찾아온 살인적인 더위의 절정인 말복더위가 다가오는 8월 초에 이루어진 국도1호선의 경관을 찾아 떠난 답사길은 단편적으로 느껴왔던 일반국도의 경관적 문제점과 현황과악을 대표노선에 대해서 일관성 있게 연속된 기간에 수행할 수 있었다는 관점에서 의미를 두고 싶다.

국도1호선 499km를 답사하며 느낀 점을 크게 두가지로 정리하면, 첫째 인공시설물을 최소화하여 경관적, 심리적 정온화를 유도하는 것이다. 이제는 1차적 관점인 기능성, 안전성 일변도에서 탈피하여 한차원 높은 경관적, 심리적, 인간공학적 측면과 아름다운 국토풍경을 창출하는 관점에서 접근하여야 한다. 둘째 녹지네트워크(green network)를 확보하여 친환경적인 도로경관을 조성하는 것이다. 일률적인 표준단면의 적용에서 탈피하여 용지확보가 가능한 지방부에는 유연성 있는 도로폭원을 적용하여 녹지대를 조성하고, 도시부에는 협폭의 녹지중분대와 높이가 낮은 채색된 개방형가드레일을 도입하여야 할 것이다.

우리 조상들의 흔적과 백성들의 기층정서와 뿌리를 같이 하는 일반국도는 우리의 삶과 정서, 역사, 문화가 물리적, 정신적으로 어우러져 녹아 있는 곳이다. 이러한 국도를 답사하면서 자연적인 국토풍경과 함께 ‘문명을 대지 위에 조형화 하고 그것을 계기로 아름다운 풍경을 형성하고 의도하는’ 토목디자인에 의한 인공적인 국토풍경이 어떻게 조화를 이루어야 할 것인가에 대한 형이상학적이고 철학적인 명제에 대해 설계자, 전문가는 어떠한 사명감과 의무감을 가져야 할 것인가를 진지하게 고민하였다. 설계자는 다양한 전제와 조건을 조화시켜 문제의 해답을 찾아야 하며 사회의 기반을 만드는 주역이라는 인식을 갖고 단순히 기능적인 목적물을 만들어 내는 것이 아니라 새로운 문화가치를 창조하는 의무를 지닌 사람이라는 인식을 다시 한 번 되새겨 보고, 이러한 인식이 공감대를 이루어 널리 확산되기를 기대하며 답사의 글을 마무리하고자 한다.

2012년 8월 22일 글을 마무리하며...

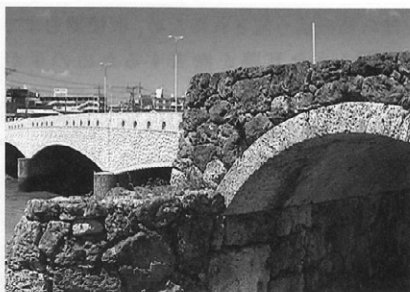
아름다운 경관을 이어주는 일본 오키나와 교량

오키나와의 교량은 류큐(琉球)왕조시대의 석교
에서부터 섬과 섬을 잇는 해양가교 등 개성적이
고 독특한 교량이 많다. 여기서는 풍부한 자연
과 아름다운 경관에 동화된 오키나와의 교량 일
부를 사진으로 소개하고자 한다.

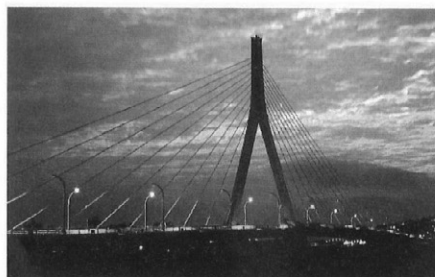
한국도로교통협회 이수진 과장



덴노교(天女橋, 那覇市)

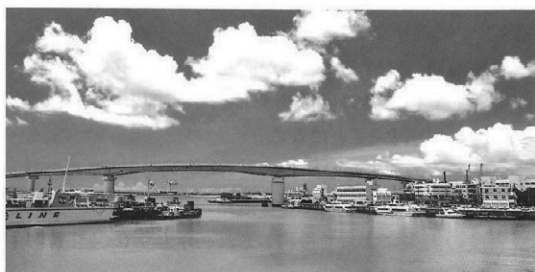


마단교(真玉橋, 那覇市 豊見城市)



토요미대교(豊見城市)

토마리대교(泊大橋, 那覇市)



나라이카나이교(南城市)



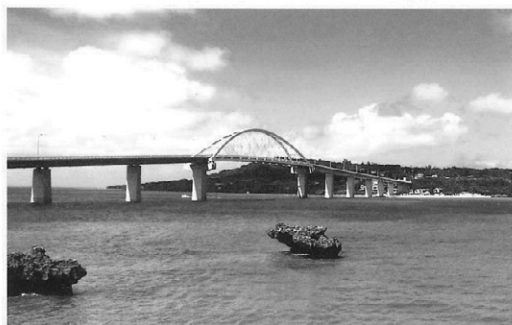
오키나와섬과 헨자섬(平安座島)을 연결하는 해중도로(うるま市)



하마히가대교(浜比嘉大橋, うるま市)



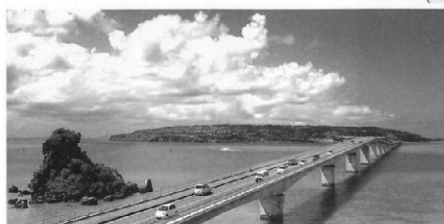
이케이대교(伊計大橋, うるま市)



세스코대교(瀬底大橋, 本部町)



코우리대교(古宇利大橋, 今帰仁村, 名護市)



도로여행 2 아름다운 경관을 이어주는 일본 오키나와 교량



케라마대교(慶良間大橋, 座間味村)

아카지마대교(阿嘉大橋, 座間味村)



Southern gate bridge(石垣市)

세이시카교(聖紫花の橋, 石垣市)



인도교(シールガチ橋, 久米島町)



나카마교(仲間橋, 竹富町)

이케마대교(池間大橋, 宮古島市)



쿠리마대교(来間大橋, 宮古島市)

일본도로협회지 "도로" 2012년 9월호 발췌

(제637호)

MCBP를 이용하여

초속경 아크릴계 폴리머 개질

콘크리트 제조와 이를 활용한 접착식 시멘트

콘크리트 덧씌우기 공법 (PROCON 공법)

■ 기술개발자 : 이풍희 (개인)

박남일 (개인)

(유)금영토건 (대표이사 박남일)

한일시멘트(주) (대표이사 허가호)

강릉원주대학교 산학협력단 (단장 양은익)

■ 주 소 : 경기도 성남시 분당구 야탑동 536 탑마을 103-1401 (Tel. 042-672-8484)

대전시 유성구 용산동 719 경남아너스빌 2단지아파트 205-702 (Tel. 042-672-8484)

대전시 동구 용전동 21-3 (Tel. 042-672-8484)

서울시 강남구 역삼동 832-2 (Tel. 02-531-7000)

강원도 강릉시 강릉대학로 120 (Tel. 033-640-2419)

■ 홈페이지 : (이메일 : ph64037424@naver.com)

(이메일 : pni8484@hanmail.net)

(이메일 : kytg8484@hanmail.net)

<http://www.hanil.com> (이메일 : kangdg76@hanil.com)

<http://www.gwnu.ac.kr> (이메일 : swl@gwnu.ac.kr)

■ 보호기간 : 2011. 11. 24 ~ 2016. 11. 23(5년)

1. 신기술의 내용

가. 신기술의 범위 및 내용

(1) 범위

MCBP 장비를 이용하여 초속경 아크릴계 폴리머 개질 콘크리트 제조와 이를 활용하여 기존 콘크리트 포장층을 대상으로 하는 접착식 시멘트 콘크리트 덧씌우기 시공 기술 (PROCON 공법)

(2) 내용

이 기술은 시멘트 콘크리트 포장의 보수 및 조기 교통개방을 위한 공법으로 MCBP 장비를 이용하여 도로보수용 레미탈, 물, 아크릴계 폴리머, 굵은 골재 및 혼화제로 초속경 아크릴계 폴리머 개질 콘크리트를 제조하고 이를 활용하여 기존 시멘트 콘크리트 포장의 열화부를 제거한 후 시공하는 접착식 시멘트 콘크리트 덧씌우기 기술 (PROCON 공법)이다.

나. 신기술의 시공절차 및 방법



2. 국내외 건설공사 활용실적 및 전망

가. 활용실적

	위 치	시공일	발주처	시공규모	비고
1	중부고속도로 통영기점 145.5km지점 통영방향 2차로	2010. 5. 19.	한국도로공사 무주지사	835m ²	시공완료
2	경부고속도로서울요금소광장부 부산방향 6차로	2010. 6. 23.	한국도로공사 수도권건설사업단	2,780m ²	시공완료
3	중앙고속도로 부산기점 255.9km지점 춘천방향 3차로	2010. 9. 28.	한국도로공사 강원지역본부	1,880m ²	시공완료
4	중부고속도로 통영기점 290.2km, 293.4km, 302.3km 하남방향 2차로	2010. 10. 5. ~ 11. 2.	한국도로공사 진천지사	579m ²	시공완료
	중부고속도로 진천 IC 요금소광장부			3,339m ²	
	서청주IC 요금소광장부			418m ²	
5	서울외곽도로 일선IC 퇴계원방향0.0km 4개 차로	2010. 11. 17.	한국도로공사 인천지사	250m ²	시공완료
6	중앙고속도로 부산기점 345.8km~ 346.0km부산방향 1, 2차로	2011. 5. 30.	한국도로공사 강원지역본부	600m ²	시공완료
7	국토관리청(의정부지청) 국도 37호선 서파교차로 도로포장 정비공사	2011. 6. 13.	서울지방국토관리청 의정부국도관리사무소	1,400m ²	시공완료
8	충주비행장 91전대 피해복구 훈련장 시험시공	2011. 6. 21.	충주비행장 91전대	부분단면보수	시공완료
9	중앙고속도로 명도 2교 285.1km 부산방향 1, 2차로	2011. 10. 11.	한국도로공사 강원지역본부	342m ²	시공완료
10	천안논산고속도로 인풍교259.2km	2011. 10. 24.	천안논산 고속도로	824m ²	시공완료

나. 향후 활용전망

최근 콘크리트 포장의 내구연한이 20년에 가까워짐에 따라 많은 구간에서 노후 및 열화에 의한 파손이 발생되어 덧씌우기 등의 유지보수 수요가 크게 증가하고 있다. PROCON 공법의 경우 콘크리트 덧씌우기의 단점으로 지적되고 있는 신속한 교통개방이 가능하며, 경제성을 확보하고, 조기강도 발현 및 대기양생의 장점으로 인하여 작업성, 내구성 및 환경저항성을 확보할 수 있다. 이를 통하여 신속한 유지보수를 시행할 수 있으므로 향후 대규모의 덧씌우기 유지보수를 필요로 하는 콘크리트 포장 및 교량에 대하여 본 공법의 활용전망은 매우 우수할 것으로 판단된다.

3. 기술적 · 경제적 파급효과

가. 기술적 파급효과

(1) 국내외 기술과 수준 비교

구 분	기존 유사기술 가열 아스팔트 덧씌우기	본 기술 PROCON 공법
설계 및 시공 측면	• 시공 경험이 풍부 • 조기 교통개방이 가능하여 일반적으로 사용되는 공법	• 조기 교통개방 가능 • 탄성계수 및 열팽창계수 등의 재료적 특성이 유사하여 기존 슬래브와 일체거동 • 대기양생으로 1회에 줄는 시공까지 유지보수 공사 완료
유지관리 측면	• 재료적 물성의 상이함으로 인하여 기존 슬래브와 일체화 거동이 불가하여 부착면 파괴 발생 • 소성변형과 잦은 파손으로 인한 유지보수 비용 증가	• 균열저항성, 동결융해저항성, 제설제 저항성 등의 환경하중 저항성이 우수 • 방수 성능 및 부착성능을 충분히 발휘하여 우수한 내구성 확보에 따른 유지관리 측면에서 매우 유리함

(2) 건설시장에 미칠 파급효과

현행 국내에서 일반적으로 사용되고 있는 유지보수 공법으로는 가열아스팔트 덧씌우기 공법이 있으나, 공용수명이 짧아 잦은 유지보수가 요구되어 이에 따른 유지보수 비용도 증가한다. 그러나 본 기술은 조기 강도발현이 가능한 PROCON 혼합물을 MCBP 장비를 이용하여 제조 및 포설을 실시하며, 1회 시공으로 긴 공용연수를 확보할 수 있고 유지보수 주기가 길어져 경제적인 측면에서 획기적인 진보를 이룰 수 있을 것으로 기대된다. 또한 시공기간 단축을 통하여 공사구간의 혼잡을 줄임으로써 도로이용자 지체비용과 교통 통제비용을 감소시켜 유지보수 시공에 따른 경제적 손실을 최소화 할 수 있다.

(3) 국내외 기술 대비 경쟁력

콘크리트 덧씌우기 공법은 사용연한이 길고, 중차량에 대한 저항성이 우수하며, 소성변형이 발생하지 않으므로 교통안전에 유리하고, 유지보수 빈도 및 유지관리비를 현저히 줄일 수 있다. 하지만 비교적 긴 콘크리트 양생기간으로 인하여 우회도로 가설 및 교통통제 등의 기술적인 문제가 발생한다. 이를 개선할 수 있는 PROCON 공법은 1일 시공으로 대기양생을 통한 대규모 시공이 가능하며, 신속한 조기 교통개방 특성을 확보할 수 있다. 이를 통하여 국내외 시장의 개척이 가능하며, 재료 및 시공기술의 진보를 통한 기술력 제고 시 선진 유사기술 대비 충분한 경쟁력을 확보할 수 있을 것으로 판단된다.

나. 경제적 파급효과

(1) 설계단가

구 분		PROCON 공법 직접공사비 (단위 : 원)			
		재료비	노무비	경비	합계
토공부 적용 시	m ²	63,101	22,461	23,736	109,298
	350m ²	22,085,294	7,861,426	8,307,795	38,254,515
교량부 적용 시	m ²	127,028	31,887	49,468	208,383
	190m ²	24,135,386	6,058,674	9,398,895	39,592,955

(2) 공사비

구 분	기존 기술		본 기술	
	가열아스팔트 덧씌우기	신기술 제 427호(VES-LMC)	PROCON 공법	
포장두께	8cm	5cm	8cm	5cm
단가(원)	70,801	238,820	208,383	157,066
수량(m ²)	190 (PROCON 공법의 1일 작업량 기준)			
총 공사비(원)	13,452,333	45,375,800	39,592,955	29,842,543

(3) 공사기간

본 공법은 작업구간의 교통차단과 동시에 노면절삭, 이물질 청소, 고압세척 및 에어 청소를 거친 후 포장장비를 배치한다. 이후 MCBP를 활용하여 PROCON 혼합물을 생산하며, 최초 포설 후 3~4시간 경과 시 조기 교통개방을 위한 소요강도를 확보할 수 있다. 따라서 총 공사기간은 일일 작업량 기준으로 작업구간 확인 후 실제 교통개방까지 8~10시간가량 소요된다.

(4) 유지관리비 - 분석기간 20년에 대한 생애주기비용(LCC)

구분		기존 기술		본 기술 (PROCON 공법)	
		가열아스팔트 덧씌우기	신기술 제 427호	T=8cm	T=5cm
초기공사비용		13,452,333	45,375,800	39,592,955	29,700,132
유지 관리 비용	보수비용	3,013,329	3,123,231	2,725,196	2,044,269
	재포장비용	27,984,522	0	0	0
	소계	30,997,851	3,123,231	2,725,196	2,044,269
합계 (원)		44,450,184	48,499,031	42,318,151	31,744,401

(5) 환경부하 저감, 시장확대, 고용창출, 타산업 활성화 등 간접효과

본 공법은 사용연한이 길고, 교통량 증가 및 중차량에 대한 하중지지 능력이 우수하며, 소성변형의 발생이 없어 교통안전에 유리하고, 유지보수 빈도 및 유지관리비를 현저히 줄일 수 있는 장점이 있다. 기존 콘크리트 포장과의 재료특성이 유사하여 유지보수 후 파손이 적으며, 이에 따른 산업 폐기물 발생을 저감시킬 수 있다. 또한 본 공법을 위하여 개발된 코어셀 중합반응 아크릴계 폴리머의 경우 다양한 시멘트 콘크리트 개질제로의 활용이 가능하여 향후 구조물 및 건축물 보수, 보강재료 등 다양한 분야의 확대적용이 가능하다. (제공: 한국건설교통기술평가원)

겨울철 뇌졸중 예방 신경써야

자각증세에 미리 대처만해도 문제없어

기온이 떨어지는 늦가을부터는 뇌졸중에 신경 써야 한다. 혈관이 수축돼 혈압이 오르기 때문이다.

뇌졸중은 크게 두 가지 증세이다. 뇌혈관이 터지는 ‘뇌출혈’과 서서히 좁아지거나 피떡(혈전)으로 막히는 ‘뇌경색’이다. 최근엔 뇌경색이 전체의 70~80% 차지하는 추세다. 서구화된 식생활과 운동부족·스트레스·비만을 주요 원인으로 들수 있다. 불행하게도 발병 연령대도 30~40대까지 낮아졌다.



뇌졸중의 대표적 경고는 머리가 맑지 않은 멍한 두통이다. 혈액 순환이 덜 되면서 일시적으로 머리에 피가 부족해 나타나는 현상이다. 고개를 위로 쳐들 때 어지러운 증상도 의심해 봐야 한다. 뒷골로 가는 혈관이 순간 찌그러지면서 피가 통하지 않아서다. 한쪽 팔·다리가 약하게 저리면서 감각이 둔해지거나 말을 할 때 새는 듯한 느낌이 들 수도 있다. 이런 증상을 “일과성 뇌허혈발작”이라고 부른다. 뇌혈관이 일시적으로 막혔다가 다시 뚫린 것이다. 이때 뇌가 보내는 위험신호를 간과하고 두통약을 먹으며 방치하는 사람이 많아 병을 키운다. 일과성 뇌허혈발작을 겪은 사람 중 5%는 한 달 내에, 3분의 1은 3년 내에 뇌졸중이 발생한다.

뇌졸중 증상

- 한쪽 뺨이 얼얼하거나 팔다리의 저림, 힘이 빠지는 현상이 있다
- 기억력이 현저하게 떨어지고 말이 어눌해진다
- 갑자기 현기증이 일고 헛구역질을 한다
- 가끔 다리가 끌리는 현상 때문에 몸의 균형을 잃는다
- 입술이 한쪽으로 돌아간다
- 물체가 둘로 보인다

응급상황 발생 시 처치방법

순간의 선택이 평생을 좌우하는 대표적인 질환이 뇌졸중이다. 응급상황이 발생했을 때 기억할 건 두 가지다. 즉각적인 병원 이송과 응급시스템을 갖춘 적절한 병원 선택이다.

뇌세포는 단 몇 분만 혈액공급이 안 돼도 손상을 입는다. 한 번 죽은 뇌세포는 다시 살릴 수 없다. 뇌경색은 3시간에서 4시간50분 사이가 환자의 후유증을 결정하는 ‘골든타임’이다. 뇌세포가 주변 혈관으로부터 산소와 영양분을 받으며 버틸 수 있는 시간이다. 이때 병원 선택은 생명과 직결된다. 신속하게 뇌졸중 환자를 진단·치료할 전문인력과 시스템이 24시간 가동되는 뇌졸중센터를 찾아야 한다. 뇌졸중은 어느 부위에, 어떻게 발생했는지에 따라 치료법이 다르다. 또 얼마나 신속하게 치료받는지에 따라 생사가 갈린다.

고혈압 · 당뇨병자 · 흡연자는 고위험군

뇌졸중은 충분히 예방할 수 있다. 고령자와 당뇨 · 고혈압 · 비만 등 만성질환자, 가족력이 있는 고위험군은 생활습관을 개선하고, 이상 징후가 보일 땐 서둘러 검사와 치료를 받아야 한다. 혈관폐색이나 협착이 발견되면 혈관에 풍선과 그물망을 넣어 혈관을 넓혀준다. 볼펜심 하나 들어갈 만한 절개창으로 수술을 해 수술 부담이 별로 없다.

고혈압 환자는 건강한 사람에 비해 뇌졸중 발병 위험이 4배다. 고혈압 약을 끊었다가 뇌졸중으로 악화되는 사례도 종종 있다. 무엇보다 약을 규칙적으로 먹는 것이 매우 중요하다. 당뇨병자는 혈당을 철저히 관리해야 한다. 걸쭉한 혈액이 동맥경화나 피떡을 만들어 뇌혈관을 막기 때문이다. 가족력이 있거나 고지혈증 · 비만 환자라면 즉시 흡연 · 음주를 삼간다. 니코틴은 혈관에 상처를 내 혈액 속을 떠다니는 찌꺼기가 혈관에 잘 달라붙도록 도와준다. 또 술은 칼로리가 높아 혈중지방을 잘 쌓이게 한다.

의학상식/ 인천성모병원 뇌신경센터 장경술 교수
글/ 중앙일보 이민영 기자

운동 1주일에 몇 시간이 좋을까?

과도하면 오히려 정신건강 해쳐

운동도 적당히 해야 정신건강에 좋다는 연구결과가 나왔다. 일주일에 2시간50분에서 7시간50분 정도 하는 것이 정신건강에는 적당하며 그 이상 하면 오히려 정신건강에 나쁘다는 것이다. 미국 컬럼비아 대학 연구팀이 미국의 성인 7천600명을 대상으로 한 설문조사 결과다.

운동이 정신건강에 미치는 영향이 역효과를 나타내는 것은 2시간에서 4시간 사이로 나타났다. 일주일에 4시간 이상 운동을 하는 사람들 중에서는 정신적으로 더 나빠졌다고 응답한 사람들이 65%로 나타났다.



이는 운동을 2시간 한 사람들의 55%가 정신건강이 더 좋아졌다고 한 것과 대조를 이뤘다. 7시간50분 이상 운동을 한 사람들에게서는 우울증, 불안 증세가 급격히 늘어나는 것이 발견되었다. 이 같은 현상은 남자와 여자, 모든 연령대와 건강 상태를 불문하고 공통사항이다.

연구팀은 그러나 과도한 운동과 정신건강간의 이 같은 관계에 대해 어떤 것이 원인인지는 아직 분명치 않다고 말했다. 즉 우울해지거나 불안해질 때 이를 진정시키기 위해 신체활동을 늘리는지, 반대로 과도한 운동이 정신건강 악화를 낳는지는 더 연구할 필요가 있다는 것이다. 이 같은 연구결과는 '예방의학(Preventive Medicine)'에 실렸으며 헬스데이 뉴스가 보도했다.

시사정보/ 김레지나 기자

음주운전자 특별교통안전교육 강화

① 시행근거: 도로교통법시행령 제38조2항, 도로교통법시행규칙 별표 16

② 시행일자 : 2012. 6. 1

③ 음주운전자 교육강화 내용

교육반 구분	교육시간	교육비
1회적발자반	6 시간	24,000원
2회적발자반	8 시간	32,000원
3회적발자반	16 시간	64,000원

④ 교육대상

- 음주운전으로 운전면허취소 처분을 받은자 중 운전면허를 다시 받으려는 사람
- 음주운전으로 운전면허효력정지 처분을 받게 되거나 받은자 중 그 정지기간이 끝나지 않은 사람

⑤ 교육장소: 도로교통공단 전국 13개 시·도지부

⑥ 교육이수시 혜택

- 면허정지자: 정기일 20일 감경
- 면허취소자: 면허재취득기회부여(운전면허취득과정 중 하나임)

⑦ 교육미필시: 면허정지자(벌칙금 부과), 면허취소자(면허재취득 불가)

⑧ 준비물: 사진부착신분증(주민등록증, 여권, 사원증 등), 교육비



01 GS건설

대한민국 '최고 신뢰기업' 선정



GS건설이 4년 연속 '대한민국 가장 신뢰받는 기업'으로 선정됐다.

올해로 10회째를 맞은 '대한민국 가장 신뢰받는 기업' 시상식은 한국경영인협회 주최로 거래소 상장기업 가운데 기업의 윤리성, 노사관계, 기업의 사회적 책임, CEO 리더십 항목 등을 평가 경제발전 기여도와 소비자 신뢰도가 큰 기업을 선정한다.

GS건설은 건설경기의 침체에도 해외영업 조직을 확대 개편하고 내실경영 전략의 한 축으로 위험관리(RM) 조직을 신설했으며, 지속적인 상생경영 활동, 불우아동 공부방지원사업 등 다양한 사회공헌 활동 등으로 높은 평가를 받았다.

02 한화건설

창립 60주년기념 봉사활동



한화건설 봉사단은 10월10일 서울 종로구 경운동 서울노인복지센터를 찾아 급식봉사 활동을 펼쳤다. 이번 봉사활동은 창립기념 60주년을 맞아 계열사 릴레이 봉사활동의 일환으로 한화건설 이근포 사장을 비롯해 직원 110명이 참석했다.

이 밖에 한화건설은 지역 종합복지관과 장애아동지원사업으로 월 1회 이상 직원들의 자원활동을 펼쳐 오고 있으며, 2005년부터 사랑나눔 집수리 봉사를 통해 한 해 평균 100 가정의 주거환경을 개선해 주고 있다. 한화건설은 지난해부터 장애인 요양시설 내 유휴공간을 활용한 '꿈에그린 도서관'을 개관하는 사업을 추진해 현재 16호를 오픈했으며 올해 19호까지 개관한다는 계획이다.

03 SK건설

라오스수력발전소 건설



SK건설은 한국서부발전과 컨소시엄을 체결, 10월 19일 라오스 정부와 '세남노이 수력발전소' 개발에 관한 사업양허계약(Concession Agreement)을 체결했다.

세남노이 수력발전 프로젝트는 라오스 남부의 메콩강 지류를 막아 후웨이막찬·세피안·세남노이 등 3개 댐을 쌓고 낙차가 큰 지하수로와 발전소를 건설해 전력을 생산하는 유역변경식 수력발전사업이다. 발전용량은 410MW로 국내 최대 규모의 총주댐

과 맞먹는 초대형 규모다. 이번 사업양허계약 체결로 SK건설과 한국서부발전은 향후 32년간 '세남노이 수력발전소' 시공과 운영에 관한 통합적 양허를 얻게 됐다.

2013년 5월 착공되며 총공사비는 6억8000만 달러, 오는 2018년 준공 예정이다.

04 포스코건설

베트남 정부 우정휘장 수상



포스코건설은 10월5일, 베트남 정부로부터 '하노이 광역도시 마스터플랜'의 성공적인 수행과 베트남 건설산업 발전에 기여한 공로를 인정받아 우정휘장을 수상했다.

이 마스터플랜은 921km²인 하노이시의 면적을 3344km²로 3배 이상 확대하는 사업이다. 신도시, 도로, 상하수도, 전력, 하천정비, 철도, 정보통신 등 모든 분야를 포함하고 있어 전세계적으로 유례를 찾기 힘든 초대형 수도 기본계획에 속한다.

포스코건설은 생태학적 자연환경 보존계획, 도시의 난개발 방지를 위한 그린코리더(녹지회랑) 설정, 친환경 생태도시계획 등 미래 지향적이고 지속발전 가능한 녹색도시 건설을 목표로 마스터플랜을 수립했다는 평가를 받았다.

05 현대건설

차세대 ITS 구현 세미나

현대건설은 지난 9월27일, 서울 양재 힐스테이트 갤러리에서 ITS(지능형 교통시스템) 분야 관련 전문가 초청, 차세대 ITS 구현과 첨단 도로 인프라, 스마트 자동차·IT 기술의 융합을 논의하기 위한 세미나를 개최했다.

이번 세미나는 현대건설 연구개발본부를 비롯해 서울대학교 전경수 교수, 국토연구원 오성호 박사, 한국교통연구원 문영준 박사, 한국전자통신연구원 오현서 박사, 자동차부품연구원 이재관 센터장 등 각 분야 전문가들의 주제 발표와 패널 토의로 진행됐다. 또 현대기아차 현대모비스 현대엠엔소프트 현대오트모버 등 현대자동차 그룹 계열사들도 참석해 그룹사간 시너지 확보 방안과 협력체계 구축 방안 등을 논의했다. 특히, 현대건설은 추진 중인 제2영동고속도로에 '차세대 협력형 ITS(Cooperative ITS) 기술 적용방안'이라는 주제로 오는 2018년 평창 동계올림픽 수송대책과 제2영동고속도로에 적용 가능한 ITS 기술, 동계올림픽 수송 체계 비즈니스 플랜 등을 발표했다.

06 두산건설

동반성장 유공 국무총리 표창

두산건설은 지난 9월27일 지식경제부 주최, 2012년 동반성장주간 기념식에서 대·중소기업 성과공유제 확산에 기여한 공로를 인정받아 국무총리 단체상을 수상했다. 두산건설의 금번수상은 건설업계로서는 유일하다. 이에따라 두산건설은 지난 8월31일 업계 최초 성과공유 최종과제 확인서 발급에 이어 대외에 동반성장 및 상생경영실현을 실천하는 모범기업의 이미지를 높이게 되었다.

07 삼성물산 건설부문

베트남 수력발전



삼성물산건설
부문은 10월
22일 베트남
전력청 산하기
관인 TSHPCo
(Trung Son
Hyower
Company)가

발주한 총 1,420억원 규모의 풍선(Trung son) 수
력발전 프로젝트를 현지업체와 컨소시엄으로 수주
했다. 삼성물산의 지분은 60%로 총 856억원이다.
풍선(Trung son) 수력발전 프로젝트는 베트남 수
도 하노이로부터 서남쪽으로 120km 떨어진 곳에
위치한 탄호아 주에 높이 84.5m, 폭 513m의 댐과
260MW 발전용량의 수력발전소를 건설하는 공사
다. 2012년 11월 공사를 시작해 58개월 후 완공될
예정이다.

08 삼성엔지니어링

美에 해양 엔지니어링 합작사 설립



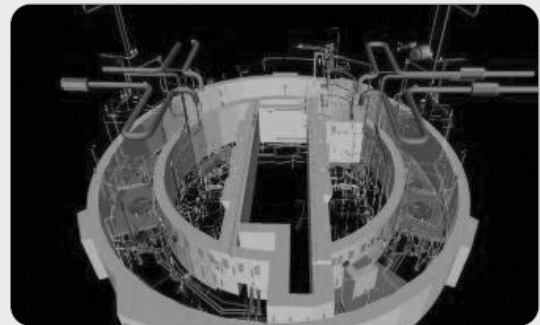
삼성중공업과 삼성엔지니어링은 10월25일, 영국
AMEC사와 3사 공동 출자를 통해 해양 엔지니어

링 합작회사를 미국 휴스턴에 설립한다고 밝혔다.

AMEC사는 전문 엔지니어링로 40개국에 직원 2만
8000명을 보유하고 있으며, Shell, BP, 코노코필
립스, 페트로브라스 등 오일메이저가 진행하는 다
양한 해양개발 프로젝트의 기본설계(FEED), 상세
설계, 프로젝트관리 등을 수행해 왔다. 합작회사의
법인명은 법인명은 'AMEC Samsung Oil & Gas,
LLC'로 정했으며, 지분은 삼성이 51%, AMEC이
49%를 보유하며 삼성 지분은 삼성중공업과 삼성엔
지니어링이 각각 51%와 49%를 출자하기로 했다.

09 대우건설

가동원전 설계용역 수주



대우건설은 한국수력원자력이 발주한 가동 원전 일
반설계(전기) 용역을 10월8일 수주했다. 이번 용역
은 국내에서 가동 중인 전체 원전의 계통 및 기기
에 대한 설계변경 기술검토와 원전 설비에 대한 안
전성 평가, 인허가 지원 등의 기술적 검토 업무 등
이 포함된다.

대우건설은 지난 6월 종합건설사로는 처음으로 가
동 원전 설계기술 용역(Q등급) 유자격 공급업체로
선정됐다.

원전 가동원전 설계기술용역(Q등급) 유자격 공급업
체로 등록된 업체는 국내 가동 중인 20여기 원전의
설비 개선, 노후 설비 교체 등의 유지 및 보수 업무

에 필요한 설계용역 입찰에 참여할 수 있다. 종합건설사로는 대우건설이 최초이며 한국전력기술, 현대엔지니어링 등이 유자격 업체이다.

10 코오롱글로벌 육군사관학교와 자매결연



코오롱글로벌은 지난 9월24일 육군사관학교와 자매결연을 체결했다. 결연식에서 코오롱글로벌과 육군사관학교 양측은 상호간의 발전을 위해 다양한 협력방안을 모색하고 구체적인 실천 방안에 대해 합의하였다.

이에따라 코오롱글로벌 스포렉스 사업부문은 단조로운 육군사관학교 체력단련 프로그램 개선을 위한 체계적이고 차별화된 프로그램 서비스를 제공하기로 했다. 또 육사 졸업생의 취업 기회 확대 및 코오롱글로벌 임직원의 안보교육, 병영체험 지원 등 양기관의 발전을 위한 협력관계 유지에 합의했다.

11 쌍용건설 싱가포르, 예일-NUS 대학 공사 수주

쌍용건설은 10월23일, 싱가포르 소재 예일-NUS 대학(Yale-NUS College) 공사를 미화 1억8천만 달러에 단독 수주했다. 이 대학교는 세계 10대 대학 중 하나인 미국 예일대와 아시아를 대표하는 싱

가포르 국립대(NUS, National University of Singapore)가 인문 과학분야 글로벌 인재를 양성하고자 설립했다.

쌍용건설은 싱가포르 국립대학 내 47,000㎡ 부지에 강의실, 도서관, 체육관, 강당 등 교육시설은 물론 총 1,001실 규모의 13~28층 기숙사 5개 동을 건설한다. 공사기간은 29개월로 10월말 착공, 2015년 1월 완공될 예정이다.

12 롯데건설 협력사와 소통 동반성장 추진



롯데건설은 지난 7월5일 용인 신동백 롯데캐슬 아파트 현장에서 협력사 대표이사들과 동반성장 간담회를 열었다. 이날 행사에는 박창규 사장과 아세아환경조경 박준석 대표이사 등 16개 협력사 대표 30여명이 참석했다.

13 대림종합건설 제8회 대림장학회 장학금 수여식

대림종합건설은 제8회 대림장학회 장학금 수여식을 지난 6월7일 상주시 신봉동 소재 힐하우스에서 가졌다. 이날 수여식에서는 상주시 소재 고등학교 7개교에서 추천받은 21명의 학생과, 일반추천을 받은 고등학생1명, 대학생4명, 예체능분야3명 등 총 29명에게 2,900만원의 장학금이 수여됐다. 이밖에



불의의 사고로 사망한 대림직원 자녀 2명에게도 4년간 대학등록금 총 4,500만원을 지급하였다.



그리고 2년간 해당 시설을 운영, 유지관리하는 것으로 되어 있다.
평화엔지니어링은 이를 위해 한국도로공사와 서울시, 부루나이 PMC와 컨소시엄을 구성했다.

14 한국전력

김중겸 사장, AESIEAP 회장 취임



김중겸 KEPCO 사장이 10월19일 인도네시아 발리에서 개최된 '제19차 AESIEAP(동아시아·서태평양 전기공급 산업협회) 총회'에서 회장으로 공식 취임했다.

AESIEAP은 아시아 지역에서 가장 권위있는 전력 산업 협회로 전력회사간 협력증진과 전문지식 기술 교류를 목적으로 1975년 홍콩에서 설립됐다. 현재 19개국 70개사의 회원을 보유하고 있다.

15 평화엔지니어링

부루나이 PMC 공사수주

평화엔지니어링은 지난 8월2일, 부루나이 경제개발청이 발주한 PMC(Project Management Consultancy)공사를 수주했다. 주요내용은 부루나이 무아라지역과 베사르섬을 연결하는 교량 및 접속도로, 상수관 설치공사의 기본설계와 시공, 감리

16 한국엔지니어링협회

2012 엔지니어링의 날 기념식 개최



한국엔지니어링협회는 10월18일, 여의도 63컨벤션센터에서 '2012 엔지니어링의 날' 기념식을 개최했다. 기념식에는 윤상직 지식경제부 제1차관과 문 회장을 비롯해 업계와 학계, 유관기관 인사 400여 명이 참석했다. 이날 행사에서는 우리나라 엔지니어링산업 발전에 기여한 공로가 큰 41명에게 정부 포상이 수여됐다.

협회 회원사 중에는 건화 정조화 회장이 은탑산업훈장을 수상했으며, 김명섭 동일기술공사 사장과 조용택 대림산업 전무가 산업포장을 수상했다. 그리고 한광두 이산 부사장, 이대형 서영엔지니어링 전무, 조항윤 한국종합엔지니어링 전무가 국무총리 표창을 수상했다.

한국도로공사

5억 달러 글로벌본드 발행

한국도로공사가 발행한 5억 달러 규모의 5년 만기 글로벌본드가 성공했다. 채권 발행금리는 5년 만기 미국채 수익률에 1.3%포인트를 가산한 수준이다. 이는 당초 최초 제시금리보다 0.25% 낮은 수준으로 최종 발행금리가 최초 제시금리보다 낮아진 것은 매우 드문 경우라고 한국도로공사는 밝혔다. 표면금리도 1.875%로 지난 2008년 금융위기 이후 국내 기업이 발행한 5년 만기 글로벌본드 중 가장 낮은 수준이다.

이번 채권발행은 JP모건, BoA 메릴린치, RBS, 도이치뱅크 등이 주관을 맡았으며, 최근 국가신용등급 상향 등의 영향으로 발행예정금액의 6배가 넘는 32.5억달러 규모의 투자자가 몰렸다. 투자자의 지역별 분포는 아시아 64%, 유럽 20%, 미국 16% 등이다. 한국도로공사는 이번 채권 발행을 통해 조달한 자금은 국가기간망인 고속도로 건설재원으로 사용할 계획"이다.

고속도로 휴게소 화장실 줄서기 대폭 준다

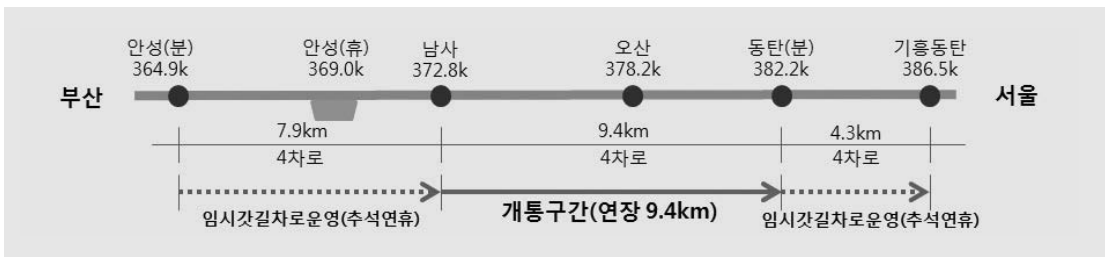
가변형화장실 설치, 여자화장실 줄서기 대폭 줄어



지난 추석 연휴 고속도로 휴게소 여자 화장실 혼잡을 줄이는 데 '가변형 화장실'이 큰 역할을 한 것으로 나타났다. '가변형 화장실'은 필요할 경우 남자화장실 일부를 여자화장실로 전환할 수 있는 화장실로 한국도로공사는 고속도로 휴게소 14곳에서 운영 중이다. 한국도로공사는 가변형 화장실이 화장실 증축 시보다 명절·연휴기간 남녀화장실 불균형을 조기에 해소할

수 있고 예산을 절감할 수 있는 장점에따라 지속적인 모니터링을 통해 늘려나갈 계획 이다.

경부선 남사정류장~동탄분기점(서울방향) 갓길차로 개통



경부고속도로 남사정류장~동탄분기점(서울방향) 9km 구간의 갓길차로가 지난 9월27일 개통되었다. ‘갓길차로제’는 고속도로 정체 발생 시 갓길을 차로로 활용하여 단기적으로 교통용량을 증대시키는 교통관리기법으로, 현재 전국 고속도로 21개 구간 134km에서 운영 중이다.

이번에 개통된 구간은 지난 7월 개통된 천안IC~안성IC(서울방향) 갓길차로 구간 및 이번 추석연휴 기간에 안성분기점~남사정류장, 동탄분기점~기흥동탄IC 구간에서 시행하는 임시갓길차로제와 연계되어 추석 귀경길이 한결 수월해졌다.

해외건설협회

해외건설 환경플랜트 협의회 개최

해외건설협회는 지난 9월 26일 ‘해외건설 환경플랜트 협의회’를 개최했다. 협의회는 한국환경공단, 한국환경산업기술원, 한국상하수도협회 등 물·환경사업 유관기관과 삼성엔지니어링, 삼성물산, 대우건설, GS건설, 코오롱글로벌, 태영건설, 극동건설, 한솔이엠이, 동부엔지니어링 등 12개사 21명의 임직원이 참여했다.

이날 한국환경공단 한국환경산업기술원 한국상하수도협회 등은 물·환경사업 해외 진출 지원책을 안내하고 공기업과 물·환경플랜트 업체와 공동 진출 지원 체제를 구축키로 의견을 모았다.

또 개발형 사업 진출 위한 프로젝트 파이낸스 지원과 ODA(공적개발원조) 확대 등은 물론 업체간 협력을 통한 수익률 향상방안 등도 협의됐다.

한국시설안전공단

제2회 건설안전 체험전 개최

한국시설안전공단은 10월24일 한국국제전시장(KINTEX)에서 최근 차세대 건설역군인 관련분야 고등학생 400명을 초청해 ‘제2회 건설안전 체험전’을 개최했다.

체험전은 시설물 안전사고 예방기법 교육과 시설물 유지관리 사진전을 비롯해 특수교 유지관리센터 영상시연, 진단장비 및 진단차량 체험 등 학생들이 국내 시설물 유지관리 체계를 이해하고 체험할 수 있는 다양한 내용으로 구성됐다.



건설기술인협회

건설현장 체험 현장견학 실시

한국건설기술인협회는 10월11일부터 건설기술인 건설현장 체험행사를 실시했다. 건설기술인협회와

8개 지회가 참석한 이번 행사는 10월11일, '이순신대교 현장'을 시작으로 '삼척LNG생산기지 건설공사' 현장을 견학했다.

이어 17일에는 '행정중심복합도시 국립세종도서관 건립공사'와 '호남고속철도 제1-1공구 건설공사' 현장을 견학했으며 18일, '부산시계-웅상2 국도 건설공사'와 '울산대교 접속도로 건설공사' 건설현장 등을 방문했다.

한국건설교통기술평가원

U-City 인력양성사업 취업 특강

한국건설교통기술평가원은 10월11일 중앙대학교 R&D센터에서 'U-City 인력양성사업 취업특강'을 개최했다. U-City 인력양성사업은 지난 2009년부터 범정부 차원의 '미래산업 청년리더 10만명 양성계획'과 'U-City 종합계획'의 일환으로 시행되고 있다.

한편 건교평은 국토해양부와 함께 지난 2009년부터 U-City의 시장 활성화와 세계진출을 이끌 핵심 고급인력 및 산업 전문인력 양성을 위해 건국대 성균관대 연세대 KAIST 및 한국유비쿼터스도시협회를 지원하고 있다.

국토해양부

아프리카 건설 수주 지원

국토해양부 박민우 건설정책관은 10월4일부터 15일까지 열흘간 남수단 나이지리아 알제리를 방문해 건설·인프라분야 고위급 인사 면담을 통해 해외건설 수주를 지원활동을 펼쳤다. 국토해양부는 이번 해외건설 수주지원 활동은 제2의 해외건설 중흥기를 맞아 시장 다변화를 위한 포석으로, 인프라 개발수요가 많고 성장 잠재력이 큰 아프리카를 대상으로 한다는 점에서 그 의미가 크다고 강조했다.

방문대상국인 남수단은 작년 7월 수단에서 분리 독립해 신수도 건설을 추진 중이며, 나이지리아 및 알제리는 주요 산유국으로 오일머니를 활용한 인프라 건설을 활발하게 추진하고 있는 국가들이다.

이에따라 국토부 대표단은 남수단을 방문해 주택기획부, 교통부, 수자원관개부 등 5개 부처 고위 관계자와 면담한 뒤 '남수단 인프라 건설 협의회' 구성을 논의하고 남수단 인프라 건설시장을 선점할 수 있는 협력방안을 제시했다. 또 나이지리아의 전력부, 교통부, 수자원부 등 3개 부처를 방문해 나이지리아댐과 철도건설 등에 대한 국내 기업 참여방안을 논의하고 나이지리아 진출기업 간담회를 통해 안전문제 및 애로사항을 청취했다.

마지막 일정인 알제리에서는 국토개발환경부, 교통부, 수자원부 등 인프라 관련 주요부처를 방문해 신도시 건설, 철도운영시스템 개선, 산업단지 조성, 4대강 사업 수출 등을 협의했다. 특히 알제리에

서는 항만·수자원 분야에서 양해각서(MOU)를 체결하고 알제리 항만기본계획 공동수립, 통합물관리시스템 구축 방안등을 논의했다. 이번 해외건설 수주지원단에는 LH공사, 수자원공사, 철도시설공단이 참여해 가칭 ‘남수단 인프라 건설협의회’를 구성했다.

온라인 턴키 심의 확대 추진

국토해양부는 지난달 ‘한국전력기술 신사옥 건립공사’ 기술제안입찰 심의에 시범 도입했던 온라인 심의 제도가 심의위원, 업체 및 발주기관의 좋은 반응 속에 성공적으로 종료됨에 따라 앞으로 온라인 심의를 확대할 계획이라고 10월10일 밝혔다.

‘온라인 턴키 마당’은 심의위원과 업체 간 접촉이 차단해 음성적 로비와 상호비방을 방지하고 심의위원의 정보 부족에 따른 부실 심의 등을 개선하기 위해 시범 적용한 것이다. 금번 온라인 심의에서 입찰업체는 각각 2차례의 업체 간 제안서 비교 설명 기회가 부여되고, 심의위원과 업체 간 총 30건의 질의·응답이 온라인으로 진행돼 이전보다 업체들의 설명 기회가 확대됐다는 평가를 받았다.

국토해양부 관계자는 “온라인 턴키 마당을 더욱 발전시키기 위해 이번 시범 운영 과정에서 제기된 업체들의 확대 의견을 반영하고, 예상되는 불공정 요소를 제거해 보다 편리하고 공정한 운영시스템을 구축해 내년부터 모든 공공 발주기관의 활용을 권장할 것”이라고 말했다.

행락철 전세버스 단속 강화

단풍놀이 행락철 전세버스 사고 예방을 위한 특별점검이 10월17일부터 11월 23일까지 주요 관광지 및 휴게소에서 실시된다.

국토해양부는 경찰과 지방자치단체, 교통안전공단 등 관계기관 합동으로 운전자의 음주운전 여부, 노래방 기기 등 차량 불법개조 여부, 좌석안전띠 정상 작동 여부, 지입 차량 등을 단속한다. 또 이번 전세버스 특별점검은 차량 및 운전자 관리에 문제가 많은 불법 지입 단속을 실시해 전세버스 안전관리 강화를 적극적으로 추진할 계획이다. 국토해양부는 전세버스 사고 예방을 위해 무엇보다 차내 음주가무 근절, 안전띠 착용 등 이용객들의 성숙한 교통 안전 의식이 병행돼야 한다는 점을 강조했다.

해외건설 700억 달러 수주 총력

수주액 401억... 상시 점검 및 고위급 지원단 파견

국토해양부가 상시 점검체제를 가동하고 고위급 지원단도 파견하는 등 올 해외건설 700억 달러 목표를 달성하는 총력전에 돌입했다. 해외건설 수주액은 지난달 말 기준 401억 달러로 남은 3개월 간 300억 달러를 추가 수주해야 함에 따라 국내 기업의 해외수주 총력 지원한다.

국토해양부에 따르면 올해 수주가 확정적인 해외공사는 170억 달러 규모로 연내 수주가 유력한 공사

도 30억 달러 수준으로 파악됐다. 또 국내 업체가 입찰에 참가한 기타 공사 1500억 달러 가운데 100억 달러 이상은 수주가 가능할 것으로 예상하고 있다.

이를 위해 국토부는 연말까지 상시 수주점검체계를 가동해 수주가 유력하나 연내 수주가 불확실한 공사에 대해 입찰 참여 기업과 협의해 고위급 수주지원단 파견하고 장관명의 서한발송도 추진키로 했다. 구체적으로 현재 인도네시아 람퐁·라자만 수력발전소, 칼셀 석탄화력발전소 연내 수주 확정을 위한 실장급 수주지원단이 현지를 방문해 활동 중이다. 또 오는 12월 중동·남미 등 장·차관급 수주지원단 파견을 추진할 계획이다.

2013년 예산 23조4000억 편성

도로 철도 등 SOC 투자 확대, 건설경기 연착륙 및 성장기반 확충에 초점



국토해양부 내년 예산안은 올해보다 1조원(4.2%) 증가한 23조4000억원으로 편성됐다. 내년 예산안에서 국토부는 도로는 완공에 집중하고 고속철도 투자는 대폭 확대했다. 국토해양부 예산은 4대강 사업을 본격 추진했던 지난 2009년 24조8000억원을 정점으로 3년 연속 감소하다가 4년만에 증가세로 돌아섰다.

내년 예산에서 가장 큰 비중을 차지하는 도로예산은 올해보다 8.7% 늘어난 8조2000억원이다. 국토해양부는 고속도로 19개, 국도 256개 등 총 370개 사업에서 완공사업 위주로 집중 투자할 계획이다. 중부고속도 여주~양평 구간, 제2서해안고속도 평택~시흥 구간 등 82개 사업이 내년 완공된다. 철도는 내년 48개 사업이 추진되는데 경부·호남·수도권 고속철도망 적기 완공을 목표로 올해보다 예산이 18.8% 대폭 확대된 6조원이 편성됐다. 완공 예정사업은 삼랑진~진주 복선전철, 오리~수원 복선전철, 제천~쌍용 복선전철 등 일반·광역철도 3개 구간과 서울지하철 9호선 2단계 등이다. 평창동계올림픽 개최에 대비해 국도 6호선 3개 사업을 신규로 추진하는 등 8개 도로사업과 2개 철도 사업에 약 1조원이 투자된다.

지역개발사업으로는 80곳에서 산업단지 진입로를 조성하고, 부산·광양·울산항 등 9개 신항만에 1조1868억원이 투자돼 거점별 항만 인프라가 구축된다. 특히 부산항의 허브 경쟁력을 높이도록 243억원을 투입해 남·서측 배후단지 개발에 들어간다. 하천 분야는 홍수능력을 높이도록 44개 국가하천 정비에 4133억원, 지방하천 정비에 8438억원이 투입된다.

서민주거복지 차원에서 재정비촉진지구 기반시설 지원사업을 올해 24개 지구에서 내년 27개 지구로 확대해 예산 1000억원을 책정했다. 노후 공공임대주택 시설개선사업에도 1조4000억원이 투입될 예정이다.

PIARC & REAAA 소식

『제95차 REAAA 이사회』 참석



지난 9월 27일부터 28일까지 2일간 호주 퍼스에서 개최된 제95차 REAAA 이사회에 우리나라는 국토해양부, 한국도로교통협회 등 4명의 인사로 구성된 대표단을 구성 참석하였다. 한국대표단은 REAAA 이사회 안건 토의·의결 및 제25회 서울 세계도로대회 홍보와 참가국들과의 교류활동을 활발히 펼쳤다. 특히 이번 이사회에서는 회장 등 제15대 이사 추천과 명예회원 선정 투표가 있었다. 우리나라에서는 제15대 이사로 3명의 인사가 추천되었으며, 투표결과 황광웅 전임 REAAA 한국지회장(건화 회장)이 명예회원으로 선정되는 성과를 이루었다. 오는 2013년 3월 말레이시아에서 개최되는 제14회 REAAA 컨퍼런스에서 제14대 및 제15대 이사회 인수인계와 함께 명예회원 수여식이 있을 예정이다.

『PIARC 연례회의 2012』 참석

10월 23일부터 26일까지 스위스 루체른에서 개최된 2012년도 PIARC 연례회의에 우리나라는 국토해양부, 한국도로공사, 한국도로교통협회, 교통안전공단 등 8명의 인사로 구성된 대표단이 참석했다. 우리나라 대표단은 운영위원회, 이사회, 국가위원회 등에 참석하여 안건 토의·의결 등과 함께 제25



회 세계도로대회 준비 관련 진도보고, 국내 도로안전 추진성과 및 향후 계획발표, 참가국들과의 교류활동을 펼쳤다. 특히 이번 회의에서는 신임 회장단(2013~2016) 선거가 실시되었고 멕시코가 회장국을 맡게 되었다. 우리나라에서는 김낙주 한국도로공사 건설본부장이 PIARC 운영위원으로 선출되었다. 한국대표단은 신임 회장에게 제25회 서울 세계도로대회의 성공적인 개최를 위해 PIARC측의 아낌없는 지원을 요청하며 적극적인 대외 홍보 활동을 펼쳤다.

국 내 소 식

중국 교통운수부 대표단 방문



중국 교통운수부 대표단 일행이 지난 9월27일 우리 협회를 방문했다. 이날 Fu Xu yin 재무사부사장을 단장으로 한 6명의 대표단 일행은 부회장실에서 협회 박광철 부회장을 비롯 이병웅 기술국장 등 협회 관계자들과 3시간 동안 면담을 가진 후 간단한 선물

교환을 했다. 중국 측은 우리나라 고속도로현황 및 건설방식, 재원조달 방안 등에 높은 관심을 표명했다.

일본 도로협회 및 토목학회 관계자 내한



일본도로협회 하시모토 전회장을 비롯한 도로관계자 5명이 10월24일, 광주에서 개최된 대한토목학회 정기학술대회에 참가하기 위해 내한했다. 이에 따라 우리협회는 참가자 일행을 면담, 2013 국제도로교통박람회와 제25회 서울세계도로대회 홍보 및 일본측 참가를 요청하였다. 한국도로교통협회와 일본도로협회는 지난 2010년 MOU를 체결한 바 있다.

초장대교량사업단 공청회 개최



우리나라 교량발전 및 선진기술개발을 목적으로 한 설계지침(안) 분야별 공청회가 한국도로교통협회와 서울대학교(초장대교량사업단 1핵심) 주최로 모두 3차례에 걸쳐 개최되었다.

지난 9월14일, 인하대학교에서 개최된 '초장대교량 설계지침(안)내진설계분야 공청회'에서는 내진설계에 관한 일반적 사항과 사장교 Prototype design의 내진설계 사례 설명 및 의견수렴이 있었다. 발표에는 이해성 서울대학교 교수, 김익현 울산대학교 교수, 양병홍 서영엔지니어링사무 등이 참가했다.

또 10월12일 서울과학기술대학교에서 열린 '초장대교량 설계지침(안) 하부구조 설계분야 공청회'에서는 하부구조 신뢰도 설계에 관한 일반적 사항과 선박충돌 설계법 설명 및 의견수렴이 있었다.

정상섬 연세대학교 교수, 박원석 서울대학교 책임연구원, 김호경 서울대학교 교수가 발표했다.

이어 10월26일 전남대학교에서 열린 '초장대교량 사업단 설계지침(안) 주요개발기술 및 신뢰도 기반 설계기준 공청회'에서는 초장대교량 하중조합 및 차량하중, 내진설계 및 선박충돌 설계법 등의 설명과 의견수렴 순으로 진행되었다. 발표에는 백인열 가천대학교 교수, 황의승 경희대학교 교수, 김익현 울산대학교 교수, 박원석 서울대학교 책임연구원, 김호경 서울대학교 교수 등이 참가했다. 각 행사는 한국지진공학회, 한국지반공학회, 대한토목학회 학술행사의 특별세션으로 개최되었다.

이밖에도 11월8일과 27일에는 초장대교량 콘크리트구조설계분야와 강구조설계분야에 대한 공청회를 한국콘크리트학회와 한국강구조학회 학술행사와 연계하여 개최할 예정으로 있다.

2012 도로 및 공항기술사강좌 실시

우리협회가 회원 서비스 증진 일환으로 매년 시행 중인 "도로 및 공항 기술사교육" 강좌가 10월13일부터 한국건설기술교육원 강남분원에서 시작되었다. 금번교육에는 회원사 직원 및 유관기관·지자

체 공무원 등 총 50명 수강 신청했다. 교육기간은 12월15일까지 매주 토요일 7시간씩 실시된다.

프로그램

구 분	강좌 내용
1	10월 13일 3장 기하구조
2	10월 20일 3장 기하구조
3	10월 27일 3장 기하구조
4	11월 3일 2장 교통
5	11월 10일 2장 교통, 1장 도로의 계획
6	11월 17일 1장 도로의 계획
7	11월 24일 4장 포장
8	12월 1일 4장 포장
9	12월 8일 5장 토공 및 배수시설
10	12월 15일 5장 토공 및 배수시설, 6장 구조물

도로교설계기준 기술강좌 실시

우리 협회에서는 도로교설계기준 한계상태설계법에 대한 설계실무자들의 이해를 돕기 위해 11월14일부터 16일까지 3일간 역삼동 소재 공간더하기에서 도로교설계기준 기술강좌를 실시한다.

한국도로교통협회 도로교설계기준위원회와 대한토목학회 시방서 및 기준위원위원회가 공동개최하며, 교육시간은 일 오전 9시부터 오후 5시까지, 총 20시간 진행된다. 이로써 관련 기술자들은 도로교설계기준 저자의 강의를 직접 수강할 수 있어 관련지식을 습득하는데 좋은 기회가 될 것으로 전망된다.

프로그램

구분	시 간	내 용	강 사
1일차	09:00~09:40	등록 및 안내	
	09:40~09:50	개회사	고현무 회장(서울대 교수)
	09:50~10:00	인사말씀	김병석 위원장(KICT 소장)
	10:00~11:00	한계상태 설계법 개요	백인열 위원(가천대 교수)
	11:00~13:00	하 중	황익승 위원(경희대 교수)
	13:00~14:00	중 식	
	14:00~17:00	강 교	신동구 위원(명지대 교수)

구분	시 간	내 용	강 사
2일차	09:00~11:00	구조해석	김문영 위원(성균관대 교수)
	11:00~13:00	신축이음 및 받침	김영진 위원(KICT 위원)
	13:00~14:00	중 식	
	14:00~17:00	콘크리트교	김우 위원(전남대 교수)
3일차	09:00~11:00	하부구조	박재현 위원(KICT 수석연구원)
	11:00~13:00	내진설계 I	이재훈 위원(영남대 교수)
	13:00~14:00	중 식	
	14:00~17:00	내진설계 II	이재훈 위원(영남대 교수)

도 서 안 내

고속도로교량 설계예제집 발간



한국도로공사는 도로교설계기준 한계상태설계법(2012. 1월 제정)을 적용한 고속도로교량 설계예제집을 발간하였다. 상부구조 형식으로는 PSC I 거더교와 강합성 오픈박스거더교, 하부구조는 역T형 교대와 T형 교각에 대한 예제가 수록되어 있어, 고속도로 교량의 한계상태설계 업무에 많은 도움이 될 것으로 예상된다. 보급처는 한국도로교통협회이며 도서출판 건설정보사에서 판매한다(TEL 02-717-3396~7). 정가 : 25,000원

신규가입 현황

■ 개인회원

성명	회사명	소속 및 직위	가입일
홍정근	동부건설(주)	토목사업부 부장	2012-07-25
김성수	삼성물산(주) 건설부문	토목국내마케팅팀 상무	2012-08-01

■ 평생회원

성명	회사명	소속 및 직위	가입일
오두환	GS건설(주)	토목사업본부 전무	2012-08-16
오세현	(주)경호엔지니어링	도로부 부장	2012-08-28
김회룡	국토해양부	군산지방해양항만청	2012-08-29
배영석	(주)진우엔지니어링	부사장	2012-08-30
백충현	경기도청	철도과 과장	2012-08-30
진종명	(주)건화	품질관리실 과장	2012-08-31
장창식	국토해양부	대전지방국토관리청	2012-08-31
김시년	국토해양부	부산지방국토관리청	2012-09-04
김영태	(주)한도엔지니어링	도로부 차장	2012-09-05
이창경	(주)삼안	도로공항부 부장	2012-09-06
김호열	국토해양부	수원국토관리사무소	2012-09-07
김호진	국토해양부	충주국토관리사무소	2012-09-07
조성원	국토해양부	수원국토관리사무소	2012-09-07
최재훈	국토해양부	수원국토관리사무소	2012-09-07
김대전	국토해양부	서울지방국토관리청	2012-09-10
김헌태	국토해양부	서울지방국토관리청	2012-09-14
류공수	국토해양부	서울지방국토관리청	2012-09-17
윤한섭	국토해양부	원주지방국토관리청	2012-09-17
박준수	국토해양부	원주지방국토관리청	2012-09-19
김철민	국토해양부	도로정책관실 기술서기관	2012-09-20
김동영	(주)수성엔지니어링	도로 및 공항부 부장	2012-09-20
이학현	(주)수성엔지니어링	도로부 과장	2012-09-20
조기연	현대건설(주)	차장	2012-09-20
최정훈	(주)유신	공항부 대리	2012-09-24
김선석	국토해양부	첨단도로환경과 시설사무관	2012-09-25
장승수	국토해양부	서울지방국토관리청	2012-09-25
현철승	도로교통공단	책임연구원	2012-09-29
우병진	국토해양부	서울지방국토관리청	2012-10-04
김인태			2012-10-05
양송백	한국토지주택공사	택지설계처 과장	2012-10-09

■ 평생회원

성명	회사명	소속 및 직위	가입일
이호상	국토해양부	철도정책관 광역도시철도과	2012-10-09
김숙주	국토해양부	서울지방국토관리청	2012-10-10
고석범	대림산업(주)	차장	2012-10-19

■ 단체회원

회사명	대표자명	가입일
정풍건설(주)	박대동	2012-07-25

회사이전

회사명	변경주소
유니슨이테크(주) 건설사업부문	서울특별시 강남구 언주로 337 동영문화센터 5층

회원사 창립일

“무궁한 발전을 기원합니다”

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
아시아나HDT(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)동양건업	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	3월	6월	9월	12월

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 대치2동 987-14 한도빌딩 5층
- 홈페이지 <http://www.krta.co.kr>
- E-mail off@krta.co.kr
- 연락처 Tel : 02-3490-1015
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, member@krta.co.kr)



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
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	2005. 2	20,000
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. 02-3490-1035, 1042)
- 보급처 : 건설정보사 (T. 02-717-3396~7)

「도로교통」 2012년 · 통권 제129호

발 행 인	장 석 효
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 대치2동 987-14(한도빌딩 5층)
전 화	☎ 02-3490-1022
E-mail	사무국 : off@ktrta.co.kr
디 자 인	센 스 (02)2268-6196
비 매 품	



포스코건설 이 만드는 것은 '세계'입니다

길을 만드는 것이 아닙니다 세계의 속도를 만드는 것입니다
 다리를 만드는 것이 아닙니다 세계의 교류를 만드는 것입니다
 세계를 만드는 일을 하고 있기에 포스코건설의 어깨는 무겁습니다
 최고의 기술과 최선의 노력으로 더 나은 세계의 모습을 만들겠습니다

posco
포스코건설



GS 건설의 이름으로 세계는 매일 대한민국을 만나고 있습니다

세계 속의 자랑스러운 대한민국으로
모두가 꿈꿔왔던 대한민국으로
오늘도 GS건설은 세계 곳곳을 누비며
세계인의 마음속에 아름답게 빛나는
또 하나의 대한민국을 짓고 있습니다



Shape Our Future

▶ 세계적인 수처리업체 스페인 Inima社 인수, 담수사업 진출 ▶ 국내 최초 캐나다 Oil Sand사업 진출 ▶ 국내 최초 석유오염토양 복원사업 진출(무위이트) ▶ 베트남 홍치민 나혜 신도시(100만평)등 개발 사업



플랜트



발전



환경



토목



건축



주택



개발



레저

쌓는 것은 어렵다
무너뜨리는 건 한순간이다
그것이 건설이다

쌓는 것은 어렵다
무너뜨리는 건 한순간이다
그것이 신뢰다

건설을 통해 고객의
신뢰를 쌓는다
삼호

since 1956

 **SAMHO**

주식회사 삼호는 대림 가족의 일원입니다