



The Coex Center in Seoul offers everything an event host, attendee or business traveler could need, from three on-site hotels, underground shopping mall, and city airport terminal, to 54 meeting rooms, 36,000m² of exhibition hall space, and experienced in-house event management teams.

Take the stress out of international events and business travel with Coex - Korea's only fully integrated events and tourism destination.

For more information or to make an events inquiry, contact sales@coex.co.kr or visit www.coex.co.kr/eng

coex

2014년 · 통권 제137호

Journal of The Korea Road & Transportation Association

www.krta.co.kr

구리암사대교 조감도/시공사 현대건설(주) 2014년 11월 19일 개통

도로교통



 한국도로교통협회

21C Global Leading Company 를 지향합니다

현대산업개발은 핵심 역량인 도시개발사업, 주택, SOC 부문의 기획 및 개발 능력을 확장하여 성장의 추진동력으로 활용하고, 원전사업, 플랜트 등 비주택 비건설 부문에 대한 다각화와 더불어 해외사업을 재개하여 글로벌 리딩 디벨로퍼로 도약하고 있습니다.



더 좋은 미래를 여는 우리는 두산건설입니다

국내 최초의 민간제안 철도 신분당선,
80층 초고층 랜드마크 두산 위브더제니스,
세계 최고의 화공플랜트 설비기술(CPE)과
복합화력발전 핵심설비인 배열회수보일러(HRSG),
두산건설은 Infrastructure분야 핵심기업으로 성장해 가고 있습니다

더 좋은 세상의 시작, 두산건설



국내 최초 민간제안철도
(신분당선)



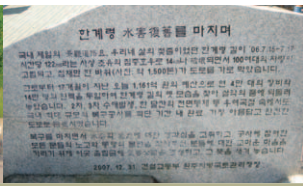
초고층 랜드마크 주거공간
(해운대 두산 위브더제니스)



Global No.1 화공플랜트 설비
(CPE: Chemical Process Equipment)



HRSG분야 Global top-tier
(HRSG: Heat Recovery Steam Generator)



회보 「도로교통」 제137호 2014 | **목차**

C O N T E N T S



표지사진

구리암사대교 조감도 / 시공사 현대건설(주) 2014년 11월 19일 개통

www.krta.co.kr

국제협력소식

04

제5차 PIARC 화물교통 분과회의 참가후기

최윤혁 | 한국도로공사 도로교통연구원 선임연구원

정책기사

14

통일준비에 걸맞는 국가 종합교통망 계획수립이 필요한 시기

하만복 | 제7기 한국도로학회 부회장, 경성대학교

기술기사 1

18

도로와 가로의 기능적 개념정립을 통한 가로의 적정속도 제한

박효기 | (주)진화기술공사 기획실장

임광수 | 부산국토관리청 도시시설국장

2

32

콘크리트포장 알칼리 골재반응에 의한 구조물 손상원인 및 대책

이명훈 | 한국도로공사 광주전남본부장

문명국 | 한국도로공사 구조물처장

손효상 | 한국도로공사 구조물팀장

진소은 | 한국도로공사 구조물대리

3

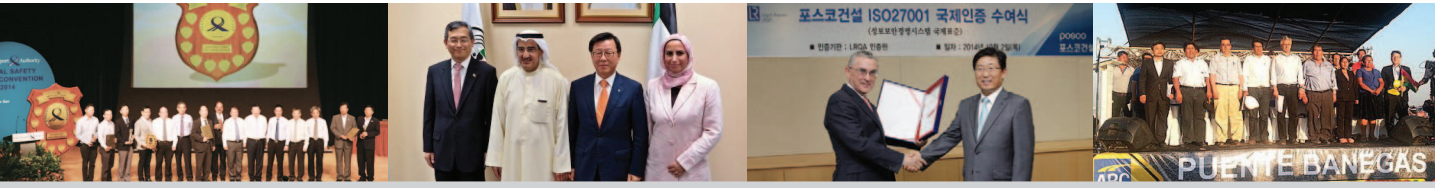
38

NATM 터널 낙반에 따른 안전사고 예방 사례

이혜목 | 한국도로공사 울산포항건설사업단 품질환경팀장

김영완 | 한국도로공사 울산포항건설사업단 6공구 책임감독

이준우 | 한국도로공사 울산포항건설사업단 6공구 전문감독



- 기술기사 4 50** 건설공사 설계·시공기준 체계의 개선 방향
 최장원 | 한국도로교통협회 팀장
 백정길 | 한국도로교통협회 선임연구원

- 도로문화 58** 한계령 길, 지속가능한 Eco Road로 가는 길
 손원표 | 동부엔지니어링 기술연구소장
 강전용 | 동부엔지니어링 기술연구소 책임연구원
 송현영 | 동부엔지니어링 기술연구소 책임연구원
 박경석 | 동부엔지니어링 기술연구소 선임연구원

- 협회주요활동 68** 협회주요활동

- 유관기관소식 70** 국토교통부·한국도로공사 외 5건

- 해외브리핑 78** 교통정책의 원인은 도로내 공사가 아닌 지나치게 온순한 운전자 때문

- 회원사단신 80** 삼성물산 외 8건

- 회원동정 84** 대표자 변경 | 회원사 창립 기념일

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



국제협력소식

제5차 PIARC 화물교통 분과회의 참가후기



최 윤 혁
한국도로공사 도로교통연구원
선임연구원

BMW의 천국, 스위스...

봄벌이 뜨거웠던 5월 둘째 주 13일에서 15일까지 세계도로 협회(PIARC) 화물교통 분야(Freight Transport) 기술 분과 회의(Technical Committee 2.3)가 스위스 바젤(Basel)에서 열렸다. 교통의 요지라는 명성답게 호주, 뉴질랜드, 미국, 멕시코, 남아공, UAE, 일본, 유럽(프랑스, 스웨덴, 노르웨이, 덴마크) 등 16개국 20여명이 참석하였다.

스위스는 유럽 중부 내륙에 있는 공화국으로, 정식 명칭은 스위스연방공화국(Swiss Confederation)이며, 면적은 41,277km², 인구는 8,061,516명(세계 95위), 수도는 베른

(Bern)이다. GDP는 6,461억\$로, 세계 20위이며, 1인당 GDP는 80,275\$로 세계 4위, 빅맥지수는 7.14\$로 세계 3위의 선진국이다.(2013 IMF, 2014 The Economist 기준) 종족구성은 독일계 65%, 프랑스계 18%, 이탈리아계 10% 등이다. 언어는 독일어 70%, 프랑스어 20%, 이탈리아어 9%를 사용하며, 국민의 41.8%가 가톨릭교를 믿으며, 35.3%가 개신교를 믿는다. 위도와 해발고도가 높지만 기후는 온화한 편이다. 지하 자원이 부족하여 원자재를 수입, 가공하여 수출하는 경제구조이므로 외국의 경기변동에

큰 영향을 받는다. 알프스산맥과 수많은 자연호수로 이루어져 관광자원과 수력자원이 풍부하며, 기계·화학·금속·약품공업 중심의 고도공업국으로 발전하였다. 안정된 정치경제적 여건 아래 사회도 매우 안정되어 있다.

바젤은 스위스 북부에 위치한 상업 도시로, 독일, 프랑스와 국경을 접하고 있다. 바젤은 3개 국경에 접해있어 다양한 커뮤니티가 존재하며, 통합 행정 문제가 발생하고 있다. 그렇지만 접경지역의 장점 때문에 인구 17만명, 면적 24km²에 불과한 바젤은 유럽의 물류 허브의 역할을 담당하고 있다.



스위스 도심의 자전거 전용도로

하지만, 바젤의 가장 경이로운 것은 놀라울 정도의 높은 도보의 수단분담률이다. 2013년 현재 도보의 수단분담률은 37%로 자동차의 2배에 이른다. (수단분담: 도보 37%, 자전거 16%, 트램 27%, 자동차 18%), 현재 바젤 인구의 55%는 차가 없으며, 53%는 대중교통을 이용하고 있다. (자동차 보유대수: 352대/1,000명) 실제로 스위스에서는 대부분의 사람들이 걸어 다녔으며, 자전거의 이용을 활성화시키기 위해 1차로와 2차로의 중간에 자전거 전용도로를 설치하여 승용차의 과속을 방지하며, 자전거의 통행권을 보장하고 있었다.(바젤이 아닌 다른 도시에서도 이러한 자전거 전용도로가 운영되고 있었다.) 가히 BMW의 천국이라는 말이 틀린 말이 아니다. B(Bicycle, 자전거), M(Metro, 트램-트램의 수단분담률 역시 27%), W(Walking, 도보), 자동차 BMW가 아닌 도보를 포함한 대중교통의 분담률이 80%를 넘는다는 것이 지금도 믿기지 않는다. 우리나라에서 가장 대중교통 시스템이 잘 구축되어 있다는 서울의 승용차 분담률이



스위스 바젤의 트램

24.1%라는 것을 생각해보면 도보와 자전거의 부담률인 43%가 얼마나 큰 수치인지 알 수 있다.

이렇듯 대중교통의 부담률이 높은 바젤에서도 환경오염 방지가 이슈로, 이것을 새로운 교통정책 목표로 삼았다. 주요한 대안은 ‘2010부터 2020년까지 교통량 10% 줄이기’로, 2008년 법안을 입법하여 2010년 시민투표를 통과하여 현재 시행중이다. 목표를 달성하기 위한 주요 전략은 미터링, 정보제공, 용량 보장 등을 이용한 도심 교통량 관리, 주차시간, 주차비를 통한 주차 규제, 보행 네트워크의 연결성 확보, 보행자 안전 증가, 도시 간 철도 터널 건설, 국경 통과문제 해결 등이다.

물론 스위스와 우리나라를 무조건 비교할 수는 없다. 스위스와 우리는 사회, 경제, 문화, 정치, 환경 등 모든 면이 다르다. 하지만, 10명 중 4명이 도보와 자전거로 출근할 수 있는 교통환경을 만들었으며, 이를 위해 차로 중간에 자전거 전용도로를 만들 정도로 무모했다. 다만, 이는 단순히 의사결정자가 시행한 것이 아니라, 시민들의 의견을 모아서 추진했고 최종적으로 주민의 의견에 따라 추진했다. 그리고 그 결과 2009년 스위스의 인구 10만명당 교통사고 사망자수는 5.11명, 우리는 12.72명, 스위스의 자동차 1만대당 교통사고 사망자수는 0.74명, 우리는 3.17명이다.

주) 서울시 도시교통본부의 ‘수도권 주민 통행실태 (2013. 2. 18)’에 따르면 2010년 기준 서울시의 교통 수단별 부담률은 지하철/철도 36.2%, 버스 28.1%, 승용차 24.1%, 택시 7.1%로 나타남.

혹시, 스위스에 항이 있다는 것을 아시나요?

알프스에서 발원한 라인강이 북쪽으로 방향을 틀어 독일로 향하는 길목에 위치한 스위스 바젤. 프랑스와 독일, 스위스 3개국 국경이 맞닿은 이곳은 국제 금융 결제원인 BIS가 있고 노바티스(Novartis)와 로슈(Roche) 등 다국적 제약회사가 있는 국제도시다. 하지만, 바젤이 또 하나 유명한 것은 스위스 유일의 항이 위치하고 있다는 것이다.



스위스 바젤항

알프스산맥이 있는 스위스에 항이라니? 그렇다. 바젤은 라인강을 이용한 운하를 지닌 항이다. 알프스 끝자락 작은 내륙 도시, 바젤이 국제도시로 성장할 수 있었던 배경 중의 하나가 된 것이 운하다. 라인강의 출발점인 스위스 제2의 도시 바젤에서 출발한 바지선들은 독일과 네덜란드를 거쳐 북해로 진출한다. 바젤항이 스위스 경제에서 차지하는 비중은 절대적이다. 원유와 철강 등 각종 원자재의 80%가 라인 운하를 통해 바젤로 들어오고 생산된 제품들은 내륙 운하를 통해 네덜란드 로테르담 항구까지 운송된다. 또 스위스와 인접한 프랑스와 독일 국경 도시들의 물동량도 라인강이 담당하고 있다. 바젤항에 들어오는 바지선들은 짧게는 30~40km에서 길게는 1천km 이상을 운항해 네덜란드까지 운항하고 있으며, 산악 국가인 스위스 입장에서는 인근 국가뿐 아니라 바다까지 연결해주는 대동맥이다. 40척의 대형 바지선이 동시 선적을 할 수 있는 바젤항은 3개의 부두로 하루 평균 30~40척 이상의 배들이 끊임없이 오가고 있다. 특히 프랑스와 이어지는 A3 및 독일을 잇는 A5 고속도로와 철도가 바젤과 연결되어 있어 물류 수송에 있어 최적의 요충지 위상을 점하고 있다.



라인운하(바젤~로테르담)

바젤이 국제 항구 도시가 된 것은 19세기 독일 정부가 시작한 라인강 토목 공사가 시발점이다. 독일 정부는 매년 봄철이면 일어나는 홍수로 라인강이 범람하는 것을 막고 물류 수송 선박을 위해 1813~1876년까지 1차로 라인강 상류인 스위스 바젤부터 독일 빙엔까지 340km에 운하를 건설했다. 812km인 라인강은 바젤-빙엔의 상류와 빙엔-본의 중류(127km) 그리고 본-네덜란드의 하류(345km)로 구성되어 있다. 당시 독일은 운하를 건설하면서 강 양편 3~4km의 습지를 개간, 강폭을 1km로 줄이고 높이 12~14m의 둑을 쌓았다. 또 라인강 인접 국가들은 1815년 자유로운 항해를 보장하는 빈 조약을 체결했으며 이때부터 라인강은 국제 하천으로, 본격적인 뱃길로서의 기능을 갖추게 됐다. 이후 산업혁명과 맞물려 물류 수송이 늘면서 바젤은 섬유와 공업을 근간으로 공업 도시로 성장을 거듭했다. 하류 도시인 프랑스의 스트라스부르크, 독일의 뒤스부르크, 마인츠 등 라인강의 본류와 지류를 따라 형성된 공업 도시들이 발전하기 시작했다.

물론 스위스에 운하만 있는 것은 아니다. 물류비를 절감시키고 경제를 발전시키기 위해 도로망과 철도망이 구축되어 있다. 주로 국가간 무역과 동서방향의 물동량 운송을 위해서는 운하와 도로망이, 내수 물동량과 남북방향의 물동량을 위해서는 철도망과 도로망이 이용된다. 이러한 SOC 때문에 스위스는 알프스 산맥이라는 불리한 여건에서도 물류비는 GDP 7%에 불과하다. 도로는 71,460km로, 알프스산맥 때문에 주로 동서방향으로 설치되었으며, 철도는 4,900km로, 남북방향으로 물류의 이동을 돕고 있다. 그러나, 증가하는 교통량 때문에 1,892km 신규 도로 건설계획을 가지고 있으며, 2001년부터 알프스 통과 중차량에 대해 요금 부과하고 있다. 장래 화물 및 여객 교통량의 증가가 예상되고 있으며, 이로 인한 도로 교통망의 혼잡 시간 증가가 예상되

어 대책이 필요한 시점인 것이다. 스위스에서 가지고 있는 물류비 절감을 위한 주요한 대책은 Truck Parking System을 이용한 화물차 수요 관리, 화물차에 대한 과적, 속도제한 등 규제, 환경오염 방지를 위한 알프스 통과 화물차 통제, 환경오염에 대한 toll 부과(40톤 화물차는 0.78프랑/km), 실시간 교통상황, 기상, 최적 경로 등을 위한 트럭 정보 시스템 구축 등이다. 화물교통 분야의 주요 이슈는 여러 나라와 국경을 접하고 있는 유럽 국가답게, 스위스를 거쳐 가는 독일과 프랑스 화물차의 국가 간 통행문제, 도로에서 철도로의 수단전환, 야간 화물차 통행제한, 알프스를 통과하는 화물차 통행제한, 새로운 컨테이너 터미널 건설 계획(trimodal : 도로+철도+항공), 대형 화물차의 도심 주거지 통행제한, 도심 지역에서의 화물 통행 경로 지정 등이다. 스위스는 여러 면에서 우리나라와 닮아있다. 모두 면적이 좁은데 산맥이 많고 자원은 적어 원자재를 수입하여 수출하는 나라다. 그러나 다르다. 스위스는 우리나라 면적의 50%에 불과하지만, 도로망은 70%에 육박하기 때문이다. 이러한 스위스 도로망, 철도망, 운하 등 SOC는 알프스 산맥이라는 불리한 여건에도 불구하고 물류비를 GDP의 7% 수준으로 유지하는 힘이 되고 있다. 물류비가 GDP의 11%인 우리나라가 스위스를 주목해야하는 이유이다.



스위스 도로 네트워크



스위스 고속도로 제한 최고속도 표지판 (100km/h)



스위스 고속도로 전경

기본이 지켜지는, 교통질서의 나라, 스위스

스위스의 고속도로는 과연 어떠할까? 국토 대부분이 험준한 산악으로 이루어져서 곡선부와 경사가 상당할 것이라고 예상했지만, 고속도로는 생각보다 평탄하게 잘 뚫려 있었다. 평지는 유럽의 다른 나라 고속도로와 다를 게 없고, 산악지역은 긴 터널로 통과하고 있었다. 제한 최고속도는 보통 120km/h이고, 도심지역, 공사구간, 터널 등 주요한 구간에서는 100km/h 등으로 줄어들었으며, 도심과 연결되는 끝부분에서는

60km/h로 제한하고 있었다. 특이한 점은, 제한 최고속도에 대한 표지판이 없다는 것이다. 예를 들어 공사구간, 도심지역 등으로 제한 최고속도가 변경될 경우에만 제한속도 표지판이 있고, 동 구간이 지나면 제한속도 해제 표지판만 설치되어 있었다. 아마도 운전자의 집중과 혼란을 방지하기 위해서 표지판 설치를 제한하고 있는 것으로 생각된다. 그래서 그런지, 실제로 스위스 고속도로에는 유난히 표지판이 적었다. 유럽의 모범생이라는 별명에 맞게 스위스 사람들은 제한속도를 비롯해서, 차로변경방법 등 교통질서를 정확히 지키고 있었고, 심지어 대부분은 가속차로의 차로변경구간 역시 정확하게 지키고 있었다. 램프에서는 양보 표지판이 설치되어 본선과 합류구간의 우선순위를 운전자에게 설명하고 있었다. 아마도 그러한 기본을 잘 지키는 교통문화는 도로관리기관으로 하여금 추가적인 표지판 설치가 불필요하다고 판단하게 하는 주요한 동기가 되었을지도 모르겠다.

이렇게 깔끔한 스위스 고속도로에서도 몇 가지 원칙이 보였다. 첫 번째는 확실한 감속이 필요한 곳에는 단속을 진행한다는 것이다. 스위스 고속도로에서 볼 수 없었던 것은 일반적인 제한 최고속도 표지판과 과속카메라이다. 120km/h 구간에는 제한속도 표지판도 없지만, 과속카메라도 없다. 그러나 100km/h로 제한속도가 바뀌면 표지판이 등장하고, 과속카메라도 어김없이 있다. 결국 제한속도가 바뀌는 구간에서는 누가라도 제한속도를 지켜야 한다고 인지하게 된다. 이렇게 몇 번을 경험하게 되면, 나도



스위스 고속도로 갈매기 표지판



스위스 고속도로 공사구간

모르게 제한속도 표지판에 신경을 쓸 수밖에 없게 된다. 이것은 본선에서의 과속보다는 특정한 위험구간에서의 과속이 더 문제라는 것이 스위스 고속도로의 인식이라는 것을 보여준다. 물론 대부분의 사람들이 과속을 하는 우리나라의 교통상황과는 다르지만, 제한속도에 대한 적용과 이를 지키게 하는 방법 등에 대해서는 우리가 유심히 살펴볼 필요가 있다. 실제로 스위스 고속도로 본선에서 과속을 하는 사람들을 일부 보았지만, 제한속도가 변경되는 구간에서는 모두 정확하게 속도를 줄였다.

두 번째는 교통안전을 중요시 한다는 것이다. 곡선부 구간에 설치된 갈매기 표지판, 산악구간이 많은 스위스에서도 자주 설치되어 있었다. 그렇지만, 곡선이 급한 곳에서는 운전자의 시선을 끌도록 갈매기 표지판이 점차적으로 크게 설치되어 있었다. 주의, 사고발생 등 네온사인으로 휘감은 휘황찬란한 표지판으로 운전자의 감속을 유도하는 우리나라와는 사뭇 달랐다. 하지만, 급한 곡선부이며, 속도를 줄여야 한다는 것은 매우 쉽게 느껴졌다. 표지판 설치를 자제해 운전자의 집중도를 높이는 스위스 고속도로지만, 공사구간에서는 엄격한 정보를 제공했다. 공사구간에서는 짙은 주황색으로 차선을 도색해 운전자의 주의를 끌었으며, 라바콘을 세워두는 것이 아니라, 시선유도표지를 직접 고속도로에 부착시켜 놓았다. 교통사고를 미연에 방지하려는 노력으로 판단된다.

마지막으로, 적절한 시설에 대한 투자이다. 짧은 시간 스위스 고속도로를 다녀왔지만, 곳곳에서 RWIS, 즉, 도로변기상정보수집시스템을 볼 수 있었다. 아마도 산악지역이 많고 기상환경에 영향을 받는 스위스의 특성상 도로변 기상정보는 필수적이었을 것이



스위스 고속도로 RWIS

다. 하지만, 이것은 스위스뿐만이 아니다. 알려진 바와 같이, 기상은 고속도로의 소통과 안전에 많은 영향을 미친다. 우리 고속도로에도 많이 설치되어 있지만, 유지관리의 어려움 때문에 실제적인 활용은 미비한 것으로 알고 있다. 연구에 의하면 고도차이가 9m가 넘어서면 온도차이가 발생한다고 알려져 있다. 즉, 산꼭대기, 건물 위 등에 설치된 기상관측장비로 정보를 수집하는 기상청의 기상정보를 우리가 100% 믿을 수는 없다는 것이다.



스위스 고속도로 통행권 (Vignette)

물론 잠깐 고속도로를 이용한 경험이 전부 일 수는 없다. 그리고 우리나라와 스위스는 다르다. 스위스는 1년 단위의 패스(비넷, Autobahn vignette)로 통행료를 받는다. 사람들은 교통질서를 잘 지키고, 도로관리기관은 위험구간에서 제한속도를 확실하게 지키게 만든다. 하지만, 매끄러운 도로포장과 깔끔한 차선, 절제된 도로표지판과 정교한 교통운영은 짧은 순간 스위스의 고속도로를 뇌리에 박히게 만들었다.

통일준비에 걸맞는 국가 종합교통망 계획수립이 필요한 시기



하 만 복
제7기 한국도로학회 부회장
경성대학교

통일에 대비한 국내외 동향

2010년 8월 15일 이명박 대통령이 8.15 경축사에서 통일세 도입 제안을 한데 이어 2014년 1월 6일 박근혜 대통령이 신년구상 기자회견에서 “통일은 대박이다”라는 화두를 던지자, 일부 정치권에서는 이해타산을 따져가며 찬사와 비난을 쏟아내었다.

일부 인사들은 “통일은 대박이다”라는 발언을 다소 낭만적 통일관이 아니냐고 비판하는가 하면 통일을 강조하다가 연방제 통일에 악용당할 우려가 있다고 걱정하는 목소리도 있다. 하지만 이번 박근혜 대통령의 “통일은 대박이다”는 어디까지나 자유통일을 전제로 하기 때문에 쓸데없이 비관적 통일론에 사로잡힐 필요는 없다고 본다. 특히 7월 3일 중국의 지도자인 시진핑 주석의 이번 방문은 북한 및 일본 방문보다 먼저 이뤄지는 것이다. 그리고 한국과 ‘전략적 협력동반자 관계’를 더욱 성숙한 단계로 발전시키는 계기를 만들 것을 기대한다”고 밝힌 내용이 통일에 어떤 영향을 미칠지 궁금하다.

최근 들어 외국의 한반도 전문가들이 공통적으로 하는 말이 있다. 그것은 바로 “너희 나라는 좋겠다. 머지않아 통일이 되면 한반도는 엄청난 도약을 하게 될 것이고 세계 강대국이 될 것 아니냐?” 라고 말이다. 그 근거는 분명히 있다. 첫째, 통일이 되면 한민족의 힘이 하나로 결집된다는 것이다. 인구는 약 8천만 명이 될 것이고 국토 또한 2배 이상 넓어지다 보니, 통일한국은 인구수로 보나 국력으로 보나 명실공히 강대국이 될 수밖에 없다. 둘째, 전쟁 준비로 인한 막대한 국력 손실을 막을 수 있다는 것이다. 현재 휴전선을 기점으로 한국 60만, 북한 110만의 병력이 대치중인 현실을 본다면 엄청난 예산과 인력을 전쟁 준비에 쓰고 있으므로 이것을 경제 발전에 돌린다면 통일 한국은 충분히 경제 대국이 될 수 있을 것이다. 셋째, 대륙과 해양으로 뻗어나갈

수 있는 기틀을 마련한다는 것이다. 현재 남한은 3면이 바다이고 북한이 북쪽을 막고 있기 때문에 섬이나 마찬가지로이지만 통일이 되면 판도가 달라지기 때문이다.

이러한 관점에서 동·서독의 통일 사례는 우리에게 좋은 벤치마킹 대상이 될 수 있다. 통일 이후 국토 통합과 사회 통합의 가장 중요하고도 핵심적인 매개체인 교통망 복원을 통해 남북통일을 대비한 종합 교통 정책 방향과 비전을 제시할 때가 바로 지금이라는 사실을 인식해야 한다.

통일을 대비한 유라시아 측면 교통망 구축 계획의 수립이 필요

한반도는 지리적으로 섬이 아니라 중국 대륙과 붙어 있으며 일부 지역에서는 러시아와도 연결된다. 분단 이전 상황이었다면 한반도의 남쪽 끝 도시인 부산이나 목포에서 걸어서도 유럽까지 못 가라는 법은 없었다. 섬나라인 일본이 부러워해 마지않는 지정학적인 위치와 지리적 환경을 분명히 가지고 있다. 일본이 임진왜란을 비롯해 우리 한반도를 끊임없이 침략해 36년 동안이나 침탈을 자행한 것과 지금도 독도를 자기네 땅이라고 우기는 것 등이 다 이런 이유에서이다.

한편, 분단 70년을 향해 달려가고 있는 지금의 남북한은 서로 다른 교통시스템을 구축하고 있다. 따라서 걸어서 유럽까지 가는 것이 이론적으로는 가능하지만 현실적으로는 도저히 불가능한 일이 되어 버렸다. 도로, 철도, 항공 등 모든 교통수단이 끊어진 상태이기 때문이다. 북한과의 단절로 남한은 육상을 통한 대륙으로의 접근이 불가능했기 때문에 섬 아닌 섬이 되어 해양 중심의 국제 운송체제를 구축하였으며 좁은 국토와 도시화의 급진전, 인구의 과밀로 도로 중심의 교통시스템을 구축해 왔다. 그러나 광대한 유라시아(중국, 러시아, 인도, 유럽 등) 대륙은 이미 글로벌 철도시대를 구상하고 있기 때문에 통일 이후 북한을 넘어 중국, 러시아 철도망에 편입하는 것이 우리의 최대 소망이고 과제인데, 그 이유는 최소의 비용으로 최단기간에 유라시아 교통망에 연결될 수 있기 때문이다.

한반도의 철도가 시베리아 횡단철도(TSR)와 연결될 경우 물류비용 절감 효과뿐만 아니라 엄청난 부가가치가 발생함은 굳이 말로 표현하지 않아도 알 수 있을 것이다. 한반도가 섬의 처지에서 탈출하기 위해서는 역시 통일이 가장 바람직한 방법이다. 통일이 대박인 이유도 여기에 있다. 그러나 통일이 말로만 해서 되는 것은 절대 아니다. 엄청난 노력을 필요로 한다. 그렇다면 최선책은 무엇일까? 사사건건 부딪칠 수밖에 없는 정치, 이념적인 문제는 접어두고 경제 협력을 강화하는 것에 초점을 맞추는 것이다. 특히 터무니없이 부족한 북한의 사회간접자본 확충을 위한 협력은

남북한 모두에게 윈-윈 할 수 있는 중요한 실마리가 될 것이다. 굳이 범위를 좁힌다면 TSR에 연결될 TKR(한반도중단철도)과 고속도로 건설을 위한 협력이라도 할 수 있다면 정말 좋을 것이다. 현재 북한은 해양으로의 접근은 엄두도 내지 못하고 일제강점기 때부터 건설되어 있던 낡고 오래된 철도와 도로를 중심으로 북한 내와 중국 간의 수송망만 겨우 유지하고 있다. 이런 가운데 남북한이 근 70년 동안이나 이질적인 운송시스템을 구축해 왔기 때문에 단순히 단절된 교통망 복원만으로 원활한 교류를 기대하기는 어려운 실정이다.

따라서 우리나라의 상위 계획인 국토종합개발계획이나 국가기간교통망계획 등을 한반도전체를 대상으로 새롭게 구축해야 한다. 국토종합개발계획이라는 것이 현재로서는 한반도의 남측 구간, 즉 남한에 한정되어 있고, 한반도 전체를 대상으로 한 교통축 구상은 단순한 추상적인 몇 개의 선만을 그어놓았을 뿐이다. 이러한 상황에서 물류입국과 동북아 중심 국가를 지향하는 우리 목표의 추진은 한계에 직면할 수밖에 없는 것이다. 남북한 간의 교류나 통일이 이루어진다면 우선 교통망 연결이 가장 시급한 해결 과제가 될 것이다. 이러한 중요한 시점에 교통에 대한 중장기적인 전략과 함께 구체적인 단계별 추진 계획이 없다는 것은 큰 혼란을 야기할 수밖에 없다는 결론에 이르게 된다. 최근 북한, 러시아, 중국, 일본 등 주변국과 교통망 연결 및 공동운송정책 수립 등 운송시장의 현안을 구체적으로 논의하는 자리가 빈번히 마련되고 있다. 좁은 한반도 남측 공간만을 대상으로 하던 우리의 교통망 영역이 유라시아 전체로 확대되고 있다는 큰 의미를 갖고 있다.

통일을 대비한 한반도 국토종합개발계획과 연계하여 남한 7축과 북한 6축 건설(단절국도 연결 복원)과 남북 및 한반도를 중심으로 한 동북아 지역의 각종 여건 변화를 감안하여 한반도 간선 도로망과 동북아 대륙을 연계하는 종합 도로망 구축이 절실히 필요하다.

또한 북·러 간의 모스크바 선언에 따른 나진-하산 간 철도현대화 사업, 중국의 창지 투자개발 계획이나 나선, 황금평 공동개발계획에 따른 철도망, 도로망, 항만 현대화 사업 등은 SRX 구축을 위한 최적의 환경 조성이 될 것이며, 이에 우리는 북한과의 대화 가능성은 상시 열어둔 채, 주변국과 국제 복합 운송체제 구축을 협의할 수 있는 기틀을 마련해야 할 것이다.

교통을 경제학적인 측면에서 본다면 공간적인 격리를 극복하여 생산이나 소비의 효율을 극대화시키는 것이라 할 수 있다. 특히, 교통은 경제적인 기능뿐만 아니라 폐쇄된 사회를 개방하게 하거나 국가를 통합시키는 기능을 수행하고 있다. 따라서 한반도의 교통은 민족통합과 통일의 지렛대로서 견인차 역할을 훌륭히 수행해 내리라 믿는다.

앞으로 우리의 주 무대는 대륙이자 또한 대양이다. 그리고 우리의 삶의 터전은 단절된 반 토막의 한반도가 아니라 남북이 연결된 하나의 한반도이다. 그러기에 지금 이 시점에서 가장 중요하고 시급한 과제가 통일 후를 대비한 남북한 종합교통망 계획 수립이다. 따라서 남북한 간 교통로 건설은 국가적 전략 차원에서 적극 추진되어야 할 핵심과업이다. 이를 위해 무엇보다 먼저 정치 논리나 단기적 실적주의에 좌우되지 않는 실현 가능하면서도 구체적이고 실질적인 통일시대의 국가 교통망 계획을 마련해야 할 것이다. 국가 교통망 계획이 수립되어야만 구체적인 추진 계획과 비용 예측, 재원조달 방안 등도 모색할 수 있으며, 남북교통로연결을 통해 얻을 수 있는 이익과 투자가치를 입증함으로써 국민적 합의도 도출할 수 있을 것이다. 더불어 다양한 분야의 남북 교류 사업도 국가 전략 차원에서 조율이 반드시 필요할 것이다. 남북한 간 도로와 철도 연결이라는 목표를 달성하기 위해서는 아직도 풀어야 할 난관들이 너무 많다. 현재 북한의 철도 실정은 일제 강점기 때 사용하던 것을 정비하고 보수하여 사용하고 있으나 많이 낙후되어 있다. 남북한 간 철도 연결 시 대대적인 철도 현대화 사업이 필요한 실정이다. 도로의 경우도 예외는 아니다. 북한의 도로 시설은 매우 허술하고 미흡한 수준이며 교통망도 우리와 맞지 않을 뿐더러 도로구조도 많이 다르기 때문에 연결이 쉽지 않음을 주목해야 한다. 따라서 이 모든 문제를 인지하고 사전 계획을 철저히 수립해야만 남북철도와 도로연결 사업이 순조롭게 진행될 수 있을 것이다. 이렇게 함으로써 신의주 경제 특구나 나진항 개발 및 자원개발, 북한과 중국, 러시아간 교통인프라 건설사업 등 북한이 선호하는 사업과 빅딜하는 전략도 적극 모색할 수 있을 것이다.

독일을 벤치마킹으로 한 우리나라에 대한 시사점

동·서독 간 교류가 활발했던 독일도 막상 통일과정에서 동독체제의 장점을 검토·수용하고 새로운 조건을 고려한 인프라 건설계획을 세울 만큼의 정통한 전문가와 시간이 절대적으로 부족했다고 호소하고 있다. 우리도 미래에 닥쳐올 남북한 간, 그리고 유라시아 시대를 대비하는 측면에서 철저한 준비와 검토가 필요한 중요한 시점에 와 있다. 지금부터라도 북한과의 대륙 교통 분야 전문가를 양성하고, 체계적인 정보 수집을 통해 통일시대 국가 교통망 구축 능력을 확보해야만 한다. 이 밖에도 미국, 일본, 독일 등 동북아 물류망에 관심을 가진 국가들의 사업 참여와 협력을 이끌어낸다면 이 또한 궁극적으로 남북통일에 기여할 수 있는 훌륭한 방편임을 확신한다.

도로와 가로의 기능적 개념정립을 통한 가로의 적정속도 제안



박 효 기
(주)진화기술공사 기획실장



임 광 수
부산국토관리청 도로시설국장

1. 서론

국내의 도로법과 설계기준은 대부분 도로를 기준으로 서술되고, 가로의 의미를 갖는 도시계획도로(이하 가로)에 대한 내용은 허술하게¹⁾ 다루어지고 있는 실정이다.

상기와 같이 허술한 가로에 대한 설계기준은 도로와 가로에 대한 명확한 기준이 하나의 틀 속에서 정립되지 못함에 따라 설계 오류를 유도하고, 도로와 가로를 통합한 체계적이고 순차적인 설계속도를 제시하지 못함으로써 가로의 교통안전에 위협하고 있다.

본 연구는 도로와 가로에 대한 관련법과 관련기준을 조사하여 상기와 같은 문제가 왜 발생하는가를 살펴보고, 그 대안을 제시하고자 노력하였다. 연구 수행은 <그림1> 연구의 기본과정과 도로와

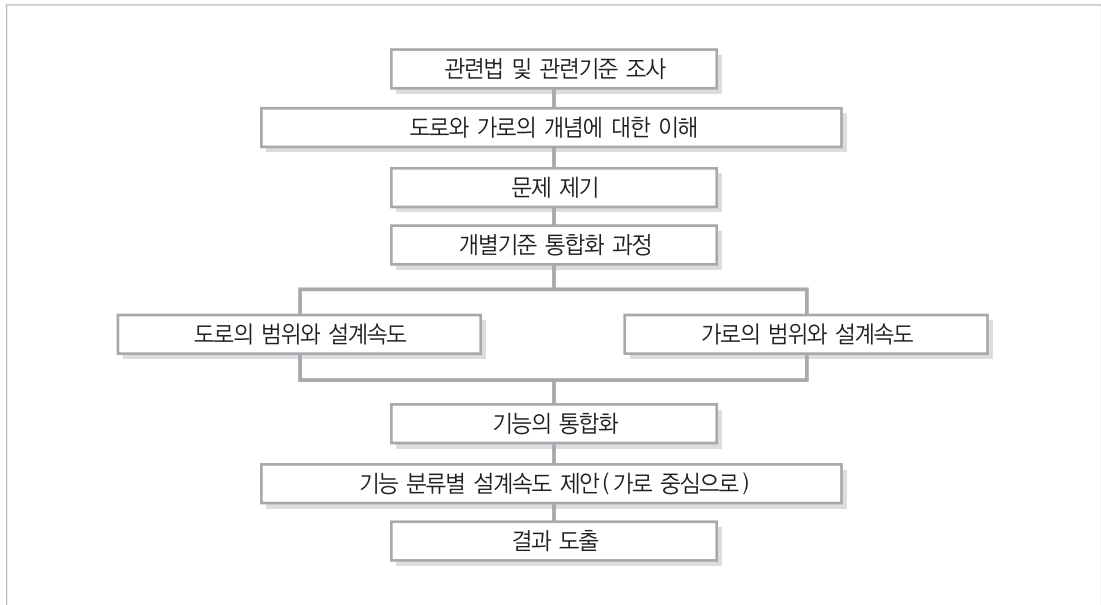
가로의 개념을 살펴보고, 이러한 도로와 가로의 개념 이해를 통하여 가로에 적용되어야 하는 적정 설계속도를 제시하여 가로의 교통안전에 기여하고자 하였다.

2. 관련법 및 관련기준 검토

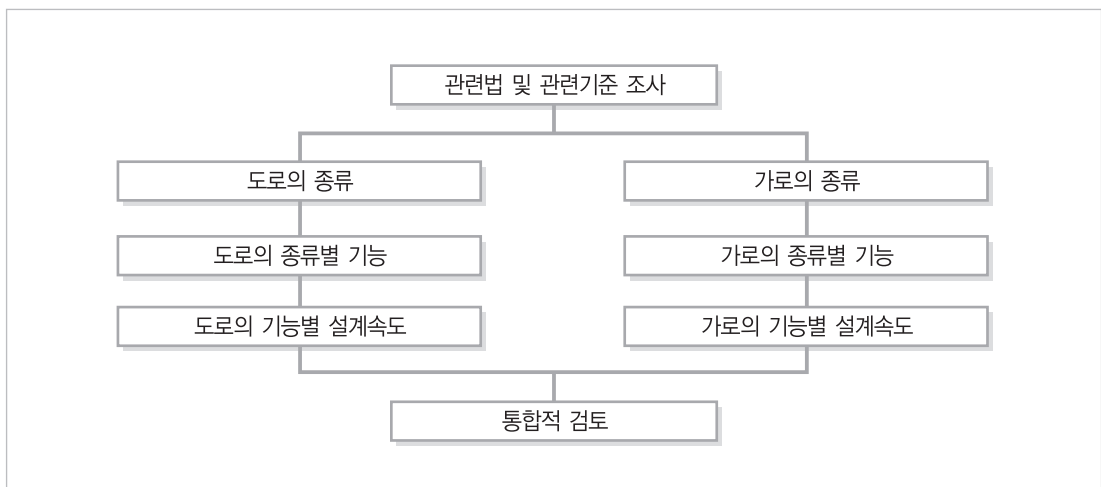
본 관련법 및 관련기준에서는 도로와 가로의 종류를 조사하고, 이러한 종류별 도로와 가로는 어떤 기능을 가지고 설계속도를 제공하는가를 살펴보는 과정으로 진행하였다. 이러한 이유는 궁극적으로 설계속도가 교통흐름과 교통안전에 결정짓는 요소가 되기 때문이다.

한편, 관련법 및 관련기준 조사는 도로와 가로를 구분하여 살펴보고, 연구결과는 이를 통합하여 제시하였다.

1) 도시계획도로는 국토의 계획 및 이용에 관한 법률과 동법 제43조제2항의 규정에 의한 도시계획시설의 결정·구조 및 설치의 기준과 동법 시행령 제2조제3항의 규정에 의한 기반시설의 세분 및 범위에 포함되어 설명되고 있음.



〈그림 1〉 연구의 기본과정



〈그림 2〉 관련법 및 관련기준 조사과정

1) 도로의 관련법 및 관련기준

도로법에서 도로는 일반인의 교통을 위하여 제공 되는 도로로 정의하고, 동법 제8조에서 〈표1〉과 같이 도로의 종류를 열거하고 있으며, 도로의 구조·시설 기준에 관한 규칙에서는 도로를

고속도로와 일반도로로 구분하고 일반도로에 대한 기능적 분류를 〈표2〉와 같이 설명하고 있다.

설계속도는 도로의 기능적 분류에 따라 〈표5〉와 같이 적용하도록 제시하고 있다.

〈표 1〉 도로법에 의한 도로의 종류

구 분	내 용
고속국도	한국도로공사법으로 노선의 지정, 구조관리, 보전 등에 관하여 필요한 사항이 관리되는 도로
일반국도	1. 일반국도(이하 '국도'라 한다)는 중요 도시, 지정항만, 중요 비행장, 국가산업단지 또는 관광지 등을 연결하며 고속국도와 함께 국가 기간도로망을 이루는 도로로서 대통령령으로 지정된 도로 2. 제1항에 따른 대통령령에는 그 노선번호, 노선명, 기점, 종점, 중요 경과지, 그 밖에 필요한 사항을 정함
특별시도 · 광역시도	특별시도·광역시도는 특별시 또는 광역시 구역에 있는 도로로서 특별시장 또는 광역시장의 그 노선을 인정한 도로 1. 자동차 전용도로 2. 간선 또는 보조간선 기능 등을 수행하는 도로 3. 도시의 주요 지역 간이나 인근 도시와 주요 지방을 연결하는 도로 4. 제1호부터 제3호까지의 규정에 따른 도로 외에 도시의 기능 유지를 위하여 특히 중요한 도로
지방도	지방도는 지방의 간선도로망을 이루는 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 도로로서 관할 도지사 또는 특별자치도지사가 그 노선을 인정한 것을 말한다. 1. 도청 소재지에서 시청(군청) 소재지에 이르는 도로 2. 시청 또는 군청 소재지를 서로 연결하는 도로 3. 도(도) 또는 특별자치도에 있는 비행장·항만·역 또는 이들과 밀접한 관계가 있는 비행장·항만·역을 서로 연결하는 도로 4. 도 또는 특별자치도에 있는 비행장·항만 또는 역에서 이들과 밀접한 관계가 있는 고속국도·국도·지방도를 연결하는 도로 5. 제1호부터 제4호까지의 규정에 따른 도로 외의 도로로서 지방의 개발을 위하여 특히 중요한 도로
시도	시도는 시 또는 행정시에 있는 도로로서 관할 시장(행정시의 경우에는 특별자치도지사를 말한다)이 그 노선을 인정한 도로
군도	군(군)에 있는 도로로서 관할 군수가 그 노선을 인정한 도로 1. 군청 소재지에서 읍사무소(면사무소) 소재지에 이르는 도로 2. 읍사무소 또는 면사무소 소재지 상호 간을 연결하는 도로 3. 제1호와 제2호에 따른 도로 외의 도로로서 군의 개발을 위하여 특히 중요한 도로
구도	구도는 특별시나 광역시 구역에 있는 도로 중 특별시도와 광역시도를 제외한 구(자치구를 말함) 안에서 동(동) 사이를 연결하는 도로로서 관할 구청장이 그 노선을 인정한 도로

자료) 도로법, 법률 제10580호, 2011. 04. 12.

〈표 2〉 도로에 대한 기능적 분류

구 분	내 용
고속도로	도로법 제8조 및 제9조에 따른 고속국도로서 중앙분리대에 의하여 양 방향이 분리되고 입체교차를 원칙으로 하는 도로
일반도로	도로법에 따른 도로(고속도로는 제외한다)로서 그 기능에 따라 주간선도로(主幹線道路), 보조간선도로, 집산도로(集散道路) 및 국지도로(局地道路)로 구분되는 도로
주간선도로	일반국도, 특별시도, 광역시도
보조간선도로	일반국도, 특별시도, 광역시도, 지방도, 시도
집산도로	지방도, 시도, 군도, 구도
국지도로	군도, 구도

자료) 도로의 구조·시설 기준에 관한 규칙[국토교통부령 제1호, 2013.3.23., 타법개정]

주) 일반도로의 분류별 기능에 대한 추가 설명은 없음.

2) 가로의 관련법 및 관련기준

가로는 국토 및 도시계획을 포괄적으로 설명하는 국토의 계획 및 이용에 관한 법률과 동법 제43조제2항의 규정에 의한 도시·군계획시설의 결정·구조 및 설치의 기준(기반시설의 세분

및 범위에 관한 사항)에 포함되어 설명되고 있다. 본 관련법에서는 가로의 기능은 설명하고 있으나, 설계속도는 도로법을 준용하도록 하고 있으며, 도로를 도시의 기반시설(도로·철도·항만·공항·주차장 등 교통시설)의 하나로 정의하고 있다.

〈표 3〉 국토의 계획 및 이용에 관한 법률에 의한 가로의 종류

구 분		내 용
1. 사용 및 형태별 구분		
	일반도로	가. 폭 4미터 이상의 도로로서 통상의 교통소통을 위하여 설치되는 도로 나. 자동차전용도로 : 특별시·광역시·특별자치시·시 또는 군(이하 "시·군"이라 한다)내 주요지역간이나 시·군 상호간에 발생하는 대량교통량을 처리하기 위한 도로로서 자동차만 통행할 수 있도록 하기 위하여 설치하는 도로 다. 보행자전용도로 : 폭 1.5미터 이상의 도로로서 보행자의 안전하고 편리한 통행을 위하여 설치하는 도로 라. 보행자우선도로: 폭 10미터 미만의 도로로서 보행자와 차량이 혼합하여 이용하되 보행자의 안전과 편의를 우선적으로 고려하여 설치하는 도로 마. 자전거전용도로 : 하나의 차로를 기준으로 폭 1.5미터(지역 상황 등에 따라 부득이하다고 인정되는 경우에는 1.2미터) 이상의 도로로서 자전거의 통행을 위하여 설치하는 도로
	고가도로	시·군내 주요지역을 연결하거나 시·군 상호간을 연결하는 도로로서 지상교통의 원활한 소통을 위하여 공중에 설치하는 도로
	지하도로	시·군내 주요지역을 연결하거나 시·군 상호간을 연결하는 도로로서 지상교통의 원활한 소통을 위하여 지하에 설치하는 도로(도로·광장 등의 지하에 설치된 지하공공보도시설을 포함한다). 다만, 입체교차를 목적으로 지하에 도로를 설치하는 경우를 제외한다.
2. 규모별 구분		
	광로	(1) 1류 : 폭 70미터 이상인 도로 (2) 2류 : 폭 50미터 이상 70미터 미만인 도로 (3) 3류 : 폭 40미터 이상 50미터 미만인 도로
	대로	(1) 1류 : 폭 35미터 이상 40미터 미만인 도로 (2) 2류 : 폭 30미터 이상 35미터 미만인 도로 (3) 3류 : 폭 25미터 이상 30미터 미만인 도로
	중로	(1) 1류 : 폭 20미터 이상 25미터 미만인 도로 (2) 2류 : 폭 15미터 이상 20미터 미만인 도로 (3) 3류 : 폭 12미터 이상 15미터 미만인 도로
	소로	(1) 1류 : 폭 10미터 이상 12미터 미만인 도로 (2) 2류 : 폭 8미터 이상 10미터 미만인 도로 (3) 3류 : 폭 8미터 미만인 도로

자료) 도시·군계획시설의 결정·구조 및 설치의 기준

〈표 4〉 가로에 대한 기능적 분류

구 분	내 용
주간선도로	시·군내 주요지역을 연결하거나 시·군 상호간을 연결하여 대량통과교통을 처리하는 도로로서 시·군의 골격을 형성하는 도로
보조간선도로	주간선도로를 집산도로 또는 주요 교통발생원과 연결하여 시·군 교통의 집산기능을 하는 도로로서 근린주거구역의 외곽을 형성하는 도로
집산도로	근린주거구역의 교통을 보조간선도로에 연결하여 근린주거구역내 교통의 집산기능을 하는 도로로서 근린주거구역의 내부를 구축하는 도로
국지도로	가구(가구:도로로 둘러싸인 일단의 지역을 말한다. 이하 같다)를 구축하는 도로
특수도로	보행자전용도로·자전거전용도로 등 자동차 외의 교통에 전용되는 도로

도시·군계획시설의 결정·구조 및 설치의 기준에서는 상기와 같이 가로의 종류를 분류하고, 이러한 가로의 종류와 기능을 연계시켜서 설명하지 않고 다만 〈표4〉와 같이 포괄적으로 가로 기능을 제시하고 있다. 또한, 가로 기능을 토대로 설계속도를 어떻게 설정하여야 하는가에 대한 설명도 없는 실정이다.

3) 관련법 및 관련기준 조사내용 검토

도로와 가로에 대한 관련법 및 관련기준을 조사한 결과 다음과 같은 두 가지 문제점이 발견되었다.

첫째, 개념이 다른 도로라는 용어를 도로의 구조·시설 기준에 관한 규칙과 도시·군계획시설의 결정·구조 및 설치의 기준에서 동일하게 사용하고 있다.

둘째, 도로의 구조·시설 기준에 관한 규칙에서는 도로의 종류별로 도로의 기능과 설계속도가 체계적으로 적시되어 있는 반면, 도시·군계획시설의 결정·구조 및 설치의 기준은 가로의 종류와 연관시켜서 가로의 기능과 설계속도를 설명하지 못하고 있다.

상기 발견된 두 가지 문제는 큰 개념의 도로라는

〈표 5〉 도로기능별 설계속도²⁾

도로의 기능별 구분		설계속도(km/h)			
		지방지역			도시지역
		평지	구릉지	산지	
고속도로		120	110	100	100
일반도로	주간선도로	80	70	60	80
	보조간선도로	70	60	50	60
	집산도로	60	50	40	50
	국지도로	50	40	40	40

2) 도로의 구조·시설 기준에 관한 규칙 제8조 설계속도의 내용임.

틀에서 도로의 영역과 가로의 영역을 설명하지 못함에 기인한 것으로 검토되었다.

따라서 도로와 가로를 통합적으로 설명할 수 있는 기본적 개념을 정립하고, 통합된 틀에서 도로와 가로의 기능을 분류하고 설계속도를 설정할 수 있는 방안이 필요함을 알 수 있었다.

3. 문제제기

상기 도로와 가로에 대한 관련법 및 관련기준을 조사·검토한 결과 도로와 가로를 통합한 새로운 체계를 정립하기 위해선 아래와 같은 문제에 대한 해답이 선행되어야 한다.

1. 도로와 가로가 가지는 교통적 영역을 어떻게 구분할 수 있는가?

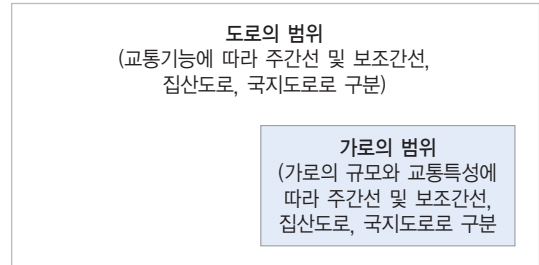
도로와 가로의 교통영역은 영역의 크기로 구분할 수 있다. 육상교통에서의 노선³⁾은 크게 도로와 철도로 나뉘고, 도로는 도로법에서 정한 도로와 국토의 계획 및 이용에 관한 법률의 기반시설에 포함되는 가로로 구분되며 각기 다른 교통기능을 갖는다.

〈표 6〉 노선의 분류

노 선 (육상교통)	도로	도로 가로
	철로	-

또한, 도로와 가로는 〈그림3〉과 같이 각기 다른 차원의 영향권을 가지고 있다. 즉, 도로는 전국을 영향권을 가지는 반면에, 가로는 일정한 공간적 한계를 갖는 도시계획구역과 같이 도로 보다

작은 영향권을 갖는다.



〈그림 3〉 도로 및 가로의 영향권(범위)

2. 도로의 구조·시설 기준에 관한 규칙의 도로 기능별 설계속도의 도시지역은 가로에 해당하는 것인가?

도로의 구조·시설 기준에 관한 규칙의 도시지역은 도로가 통과하는 지역의 특성을 말하는 것으로 교통특성을 달리하는 가로와는 개념적 차이를 가지고 있다.

도로법 및 도로의 구조·시설 기준에 관한 규칙의 도로기능별 설계속도에서 말하는 도시지역 및 지방지역은 순수한 도로기능을 설정하기 위한 것으로, 국토의 계획 및 이용에 관한 법과 도시·군계획시설의 결정·구조 및 설치의 기준에서 말하는 도시계획구역과는 다음과 같은 차이를 갖는다.

〈표 7〉 기준별 지역구분

구 분	내 용
도로의 구조·시설 기준에 관한 규칙	교통특성으로 구분
도시·군계획시설의 결정·구조 및 설치의 기준	용도지역으로 구분

3) 노선(路線)은 교통 수단이 통과하는 출발지점과 목적지점을 잇는 선을 말하며 영문으로는 일정한 교통선을 의미하는 a route와 같은 의미로 해석된다.

3. 도로의 구조·시설 기준에 관한 규칙의 도로 기능(주 간선도로, 보조간선도로, 집산도로, 국지도로)과 도시·군계획시설의 결정·구조 및 설치의 기준의 가로기능은 같은 의미를 갖는가?

두 기준은 다른 교통영향권과 교통특성을 기준으로 각기 다른 기능을 가지고 있다. 따라서 도로와 가로에 대한 기능을 통합적으로 설명하기 위해선 아래<표8>와 같이 도로와 가로의 기능별 개념을 이해하여야 할 것이다.

상기 <표8>에서 살펴본 바와 같이 도로와 가로

의 기능별 개념은 교통영역과 교통특성에 따라 많은 차이를 보이고 있으며, 이러한 차이를 하나로 통합하는 것이 본 연구의 핵심이 될 것이다.

이러한 문제에 대한 해답은 도로의 구조·시설 기준에 관한 규칙과 도시·군계획 시설의 결정·구조 및 설치의 기준은 어떤 연관선상에서 연결시켜야 하는가? 로 시작하여 도로와 가로라는 용어를 명확하게 정의하여 체계적이고 순차적인 기능정립 및 설계속도 설정으로 귀결되어야 한다.

〈표 8〉 도로와 가로의 개별적 기능비교

구 분	도 로	가 로
주간선도로	국가의 중요 도시, 지정항만, 중요 비행장, 국가 산업단지 또는 관광지 등을 연결하며 고속국도와 함께 국가 기간도로망을 이루는 도로	시·군내 주요지역을 연결하거나 시·군 상호간을 연결하여 대량통과교통을 처리하는 도로로서 시·군의 골격을 형성하는 도로
보조간선도로	① 주간선도로를 보완하는 도로 ② 주간선도로에 비해 통행거리가 다소 짧으며, 간선기능이 다소 약한 도로 ③ 군(郡) 상호간의 주요지점을 연결하는 도로	주간선도로를 집산도로 또는 주요 교통발생원과 연결하여 시·군 교통의 집산기능을 하는 도로로서 근린주거구역의 외곽을 형성하는 도로
집산도로	① 보조간선도로를 보완하는 도로 ② 군 내부 주요지점을 연결하는 도로 ③ 군 내부의 주거단위에서 발생하는 교통을 받아 보조간선도로에 연결시키는 기능을 가짐	근린주거구역의 교통을 보조간선도로에 연결하여 근린주거구역내 교통의 집산기능을 하는 도로로서 근린주거구역의 내부를 구획하는 도로
국지도로	군도 중 집산도로에 해당하지 않는 나머지 도로와 농어촌 도로 등 기능이 매우 낮은 도로 군 내에 위치한 주거단위에 접근하기 위해 도로	가구(가구:도로로 둘러싸인 일단의 지역을 말한다. 이하 같다)를 구획하는 도로

주) 가로에 대한은 기능은 도시·군계획시설의 결정·구조 및 설치의 기준에서 설명하고 있으나, 도로는 기능에 대한 관련법 및 관련 기준에 별도 언급이 없어, 과거 관련법 및 관련기준을 인용하여 제시한 것임.

4. 개별기준 통합화 과정

도로와 가로에 대한 기준을 통합하기 위하여 상기에서 제기된 문제에 대한 해답을 찾고, 찾아낸 해답을 토대로 통합화 방안을 모색하였다. 도로 및 가로의 기능과 설계속도의 통합화를

위해선 도로와 가로의 차이점을 명확하게 이해하고, 통합화가 왜 필요한가를 다시금 상기하여야 한다.

아래는 같은 수준의 제한 및 설계속도를 갖는 도로와 가로를 비교한 것이다.

〈그림 4〉 2차로 도로와 가로의 비교

구 분	현 황
가로 2차로 도로교통법의 속도: 60km/h이내, 도로법의 속도: 50km/h	
도로 2차로 도로교통법의 속도: 60km/h이내, 도로법의 속도: 60km/h ~ 50km/h	

〈그림 5〉 4차로 도로와 가로의 비교

구 분	현 황
가로 4차로 도로교통법의 속도: 80km/h이내, 도로법의 속도: 60km/h	
도로 4차로 도로교통법의 속도: 80km/h이내, 도로법의 속도: 80km/h ~ 50km/h	

1) 통합화를 위한 사례조사

도로와 가로의 기능과 설계속도를 논리적으로 통합화하기 위하여, 이러한 통합된 체계를 운용하고 있는 독일의 사례를 살펴보았다.

독일의 RAS-N(도로망의 기능적 분류를 위한 입문서)에서는 <표9>와 같이 5개의 대분류와

14개 소분류로 통하여 도로와 가로에 대한 기능을 구분하고 설계속도를 제시하고 있다.

독일의 RAS-N의 도로의 기능적 분류체계를 검토하면 크게 교통영향권과 토지의 접근 정도에 따라 기능을 구분하고 있음을 알 수 있다.

<표 9> 독일 도로시설 규정

범주그룹	도로범주	허용속도	설계속도	비고
결정적 연결기능을 가지고, 건물이 들어선 지역 외부의 접근이 통제되는 도로	장거리도로	없음/≤120	120~90	
	광역/지역적으로	없음/≤100	100~80	
	지방사이의 도로	≤100	80~60	
	면적을 개방하는 도로	≤100	70~60	
	종속된 도로	≤100	50/없음	
결정적 연결기능을 가지고, 건물이 들어선 지역 내부와 그 주변의 접근이 통제되는 도로	접근통제, 자동차 전용	≤80	80~70	
	접근통제, 주간선도로	≤70	70~60	
	접근통제, 주집산도로	≤60	60~50	
결정적 연결기능을 가지고, 건물이 들어선 지역에 접근이 허용되는 도로	주간선도로	50(≤70)	50	
	주집산도로	≤50	50	
결정적 개방기능을 가지고, 건물이 들어선 지역에 접근이 허용되는 도로	집산도로	≤50	없음	
	국지도로(연도)	≤50	없음	
결정적 체류기능을 가지고, 건물이 들어선 지역에 접근이 허용되는 도로	국지도로(연도)	≤30/걸음속도	없음	
	국지도로(연도)	걸음속도	없음	

<표 10> 도로와 가로의 기능적 통합화 검토(예시)

현재 국내기준		교통 영향권	토지의 접근성	연결도로 간격
도로	가로			
고속도로	-	전국적	배제	-
주간선도로	도시고속도로	전국적, 광역적	배제	-
보조간선도로	-	광역적, 지역적	일부허용	1,000m이상
집산도로	주간선도로	넓은 의미의 지역적	일부허용	1,000m이하
국지도로	보조간선도로	좁은 의미의 지역적	일부허용	500m이상
-	집산도로	넓은 의미의 단위공간	일부허용	250m이상
-	국지도로	좁은 의미의 단위공간	허용	250m이하

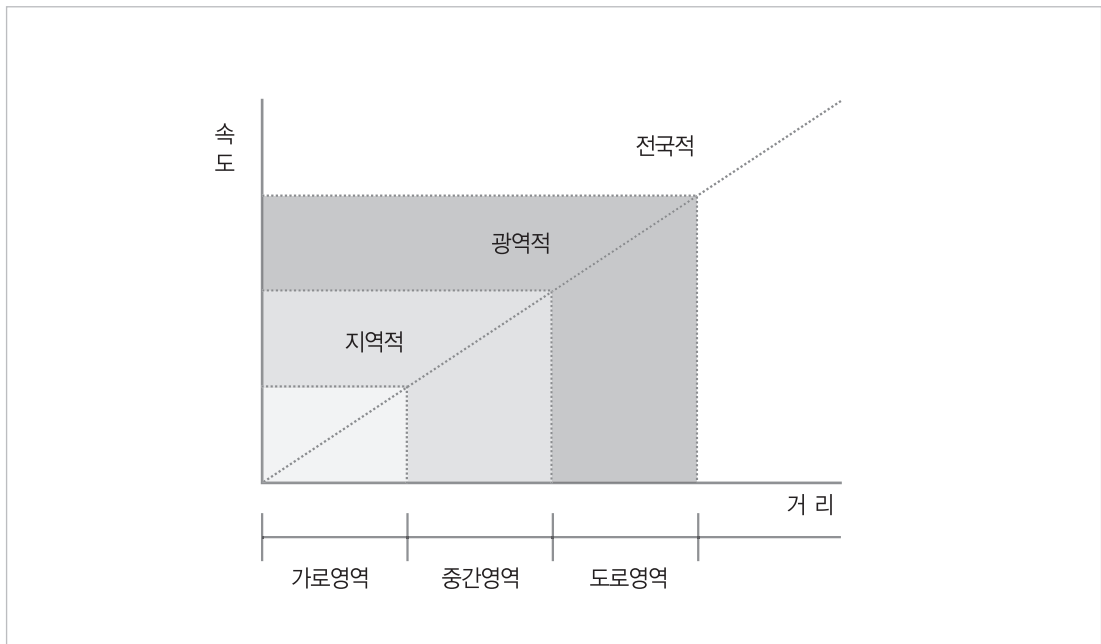
주) 토지의 접근성에서 일부허용의 구분은 토지접근로의 밀도로 구분할 수 있음.

2) 기능의 통합화

상기 독일의 RAS-N(도로망의 기능적 분류를 위한 입문서)의 기능 분류에서 기능분류의 기준으로 이용된 교통영향권, 토지의 접근성, 다른 도로와의 연결간격 등을 이용하여 국내의 도로

와 가로의 분류내용을 연관시켜서 기능을 제시한 결과는 <표10>과 같다.

<표10> 도로와 가로의 기능적 통합화 검토결과에 설계속도를 부여하였고, 설계속도의 기본적인 부여 개념은 <그림6>과 같다.



<그림 6> 설계속도의 부여 개념도

3) 가로의 기능 및 설계속도 세분화

가로의 설계속도는 도로의 구조·시설 기준에 관한 규칙에서 도시 고속도로를 제외하고 80km/h, 60km/h, 50km/h, 40km/h 4가지로 구분하고 있으며, 제한속도는 도로교통법에서는 포괄적으로 편도 2차로 도로 80km/h 이내, 편도1차로 도로 60km/h 이내로 지정하고 있다.

이와 같은 기준으로 인하여 <그림7>과 같이 차도와 보도의 구분이 없는 가로에서도 최소

40km/h로 설계되고 규제되고 있는 실정이다. (참고로 차도와 보도의 구분이 없는 학교 앞 폭 10m 도로도 설계속도 또는 규제속도가 최소 60km/h~40km/h로 설정·운영되고 있어서 별도의 안전지역(제한속도 30km/h)으로 지정하여 운영하고 있다.)

따라서 가로는 차도와 보도의 구분이 없는 경우는 보행자(자전거 포함)가 우선적으로 보호받을 수 있는 속도에서부터 시작하여 차등적으로 높은 속도가 지정될 수 있어야 할 것이다.

〈그림 7〉 최소설계속도 40km/h 이상으로 운영되고 있는 가로 형태별 현황

가로 4m (소로)	
가로 8m (소로)	
가로 12m (소로)	

상기 언급된 내용과 같이 가로에서는 차도와 보도의 구분이 없는 가로에서부터 차등적으로 설계속도를 어떻게 설정할 것인가가 주요 문제로 대두되었으며, 이러한 문제는 〈표11〉 도시·군

계획시설의 결정·구조 및 설치의 기준 제10조 (도로의 일반적 결정기준) 3항의 내용을 토대로 개별 가로가 가지고 있는 가로의 배치간격을 기초로 두 가지 방법을 제시하였다.

〈표 11〉 도시·군계획시설의 결정·구조 및 설치의 기준 제10조 3항

도로의 배치간격은 다음 각목의 기준에 의하되, 시·군의 규모, 지형조건, 토지이용계획, 인구밀도 등을 감안할 것

- 가. 주간선도로와 주간선도로의 배치간격: 1천미터 내외
- 나. 주간선도로와 보조간선도로의 배치간격: 500미터 내외
- 다. 보조간선도로와 집산도로의 배치간격: 250미터 내외
- 라. 국지도로간의 배치간격: 가구의 짧은변 사이의 배치간격은 90미터 내지 150미터 내외, 가구의 긴변 사이의 배치간격은 25미터 내지 60미터 내외

(1) 가로의 기능을 고려한 속도제시

가로의 기능을 고려한 속도는 <표13>와 같이 10가지 항목으로 제시된 가로의 평가지표를 이용한

항목별 평가의 합을 이용하여 6가지로 분류된 <표12>에 대입하여 가로의 기능을 분류한 다음 그 결과를 토대로 적정 속도를 제공하는 방안이다.

<표 12> 가로의 기능분류 제안기준

구 분		지방부	도시부				
		연결(지방/도시)					
		-	연결	연결 및 개방	개방	개방 및 체류	체류
주간선도로	넓은 의미의 지역적						
보조간선도로	좁은 의미의 지역적						
집산도로	넓은 의미의 단위공간						
국지도로	좁은 의미의 단위공간						
-	아주 좁은 의미의 단위공간						
-	영향권 없음						
적용 설계속도(km/h)		80~70	60	50	40	30	속도없음

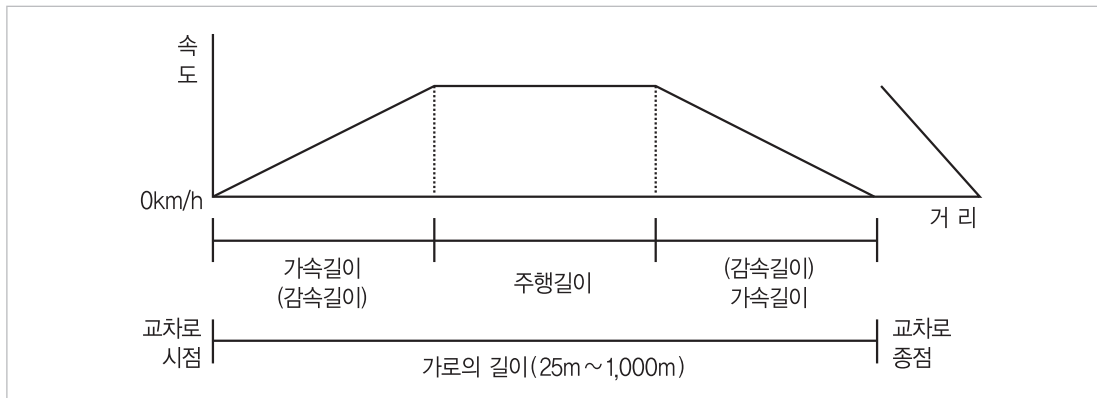
<표 13> 가로의 기능분류를 위한 평가 제안기준

구 분	매우 높음	높음	중간	보통	낮음	매우 낮음
	6점	5점	4점	3점	2점	1점
연결기능						
교통량						
대중교통						
자전거교통						
보행자교통						
주/정차						
횡단보도						
체류						
학교/어린이시설						
기타						
종합점수						

(2) 가로의 연장을 고려한 속도제시

가로의 연장을 고려한 속도는 감속길이를 기준으로 아래와 같이 하나의 구간에 3개의 변화구간이 존재한다고 가정하고, 전체구간 합에서 안전율(2.0)을 넘지 않는 속도를 설계속도로 설정하였다. 가로의 설계속도는 가로의 길이를 설계속도를 결정하는 주요 기준으로 하여 다음과 같이 제안하였다.

상기 제안식의 운행변화구간은 설계속도별로 1개 구간을 약 10초간 운행하는 것을 기본구간으로 하였다. 이러한 시간은 운전자의 인지 및 반응시간 2.5초, 실행시간(제동시간), 안전을 위한 시간(충돌을 피하고 우회할 수 있는 시간) 3~4초를 합쳐서 최소 10초간의 운행시간이 확보되어야 안전을 확보할 수 있다는 추론적 판단에 근거하였다.



〈그림 8〉 구간 구분 개념도

〈표 14〉 기본 산식(도로의 구조·시설에 관한 규칙 해설 및 지침의 감속차로 길이산정)

〈기본 산식〉

$$\text{감속길이} = (V^2 - v^2) / 50.8,$$

여기서, 감속길이: 브레이크를 밟으면서 주행한 거리 V: 유출부 평균 주행속도, v: 감속차로 시점부 도달속도

〈제안식〉

$$\text{설계속도} = \sqrt{[\text{가로길이} \div 3(\text{운행변화구간}) \times 50.8] \div 2(\text{안전율})} = \text{값}$$

여기서, 운행변화구간: 교차로에서 가속하고, 주행하고, 감속하는 3단계 구간

안전율: 설계속도에서 차량의 영향을 받는 주행속도, 전방 및 주변 정보인지, 정지선의 대기 자동차 등 기타 안전을 위한 여유

〈표 15〉 계산 설계속도와 제안 설계속도

가로길이	계산 설계속도	제안 설계속도	비고
1,000m	65km/h	70~60km/h	보조간선도로 1, 2
500m	45km/h	50~40km/h	집산도로 1, 2
250m	32km/h	30km/h	국지도로 1, 2

주) 계산 설계속도는 가로의 길이를 이용하여 제안된 식에 의하여 계산된 설계속도임.

〈표 16〉 통합화 도로와 가로의 기능 및 설계속도(예시)

순위	기능		영향권	통합적 기능분류	통합적 설계속도
	도로	가로			
1	고속도로	—	전국적	고속도로	120
2	주간선도로	도시고속도로	전국적, 광역적	주간선도로	90
3	보조간선도로	—	광역적, 지역적	보조간선도로 1	80
4	집산도로	주간선도로	넓은 의미의 지역적	보조간선도로 2	70
5	국지도로	보조간선도로	좁은 의미의 지역적	집산도로 1	60
6	—	집산도로	넓은 의미의 단위공간	집산도로 2	50
7	—	국지도로	좁은 의미의 단위공간	국지도로 1	40
8	—	—	아주 좁은 의미의 단위공간	국지도로 2	30
9	—	—	영향권 없음	국지도로 3	속도없음

주) 상기 속도 없음은 보행자 위주의 자동차 비보호구간을 말함.

4) 기능 및 설계속도 통합화 결과

도로와 가로의 기능 통합화와 가로의 설계속도 세분화에서 검토된 결과를 토대로 통합화한 도로 및 가로의 설계속도 적용방안은 〈표16〉과 같다.

5. 결론

공학적 의미의 도로와 가로는 개념적으로 많은 차이를 가지고 있음에도 불구하고 이를 체계적으로 통합한 기준이 없어 개별 도로와 가로의 특성에 맞는 맞춤형 설계와 관리가 이루어지지 못하고 있는 실정이다.

더욱이 도시에는 다양한 형태의 가로가 운영되고 있다. 그러나 다양한 형태의 가로를 위한 설계속도(또는 규제속도)등에 대한 공학적 기준이 마련되지 못하여 통행수단간 갈등요인을 발생시킴은

물론 심각한 교통안전문제를 야기하고 있다.

(참고로 국내에 적용되고 있는 차량의 속도는 도로교통법 시행령 제19조 자동차등의 속도에서는 편도 1차로 일반도로는 매시 60km/h로 이내라는 포괄적 규정이 있음)

본 연구는 도로와 가로의 기능과 설계속도를 체계화하는 방안을 선언적으로 제시하고, 도로의 자동차 통행속도 개선과 가로의 보행자 안전을 위한 설계속도를 차등적으로 적용할 수 있는 논리적, 공학적 근거를 제공하고자 노력하였다. 향후, 이러한 논리적, 공학적 근거를 토대로 관련 법률과 조례를 정비하여 이용자 편의증진과 교통안전을 제고하여야 하겠다.

pypp4811@hanmail.net

콘크리트포장 알칼리 골재반응에 의한 구조물 손상원인 및 대책



이명훈
한국도로공사 광주전남본부장



문명국
한국도로공사 구조물처장



손효상
한국도로공사 구조물팀장



진소은
한국도로공사 구조물대리

I. 개요

우리나라에서 콘크리트포장 알칼리 골재반응(ASR)에 의한 파손이 보고된 후 이에 대한 대책 연구가 진행되고 있다. 기존 연구에서 규명한 바와 같이 콘크리트포장에서 ASR이 발생하면 포장 자체의 파손 현상과 인접 구조물에 영향을 주는 것으로 조사되었다.¹⁾

이런 콘크리트포장 ASR 발생에 의한 구조물 손상 피해는 서해안고속도로 내 공용중인 교량에서도 나타나고 있으며, 콘크리트포장의 ASR에 의한 팽창현상으로 교대밀림이 지속적으로 발생되어 날개벽 하부 인장균열, 신축이음부 포장 솟음, 갓길 포장 균열 등을 유발하여 공용중인 차량의 안전에 위협요인으로 작용하고 있다. 이에 ASR에 의한 콘크리트포장 팽창량을 검토하고 수렴시 구조물의 내구성 및 안전성을 확보하고자 한다.

II. 콘크리트포장 알칼리 골재반응이란?

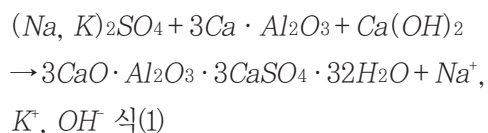
알칼리 골재반응(ASR: Alkali Silica Reaction)

은 시멘트 중의 알칼리 성분(Na^+ , K^+ 이온)과 골재 내의 실리카(Silica) 성분이 반응하여 팽창성 반응겔(Alkali-silica gel)을 생성하고, 내부 또는 외부로부터 유입된 수분에 의해 겔이 팽창되는 화학반응이다.

일부 겔은 팽창이 거의 발생하지 않거나 매우 작게 발생하여 콘크리트 구조물에 피해를 주지 않으나, 반응성 겔이 일정량 이상 생성되는 경우 이때 발생하는 팽창압이 콘크리트의 인장응력을 초과하게 되면 균열이 발생하게 된다.²⁾

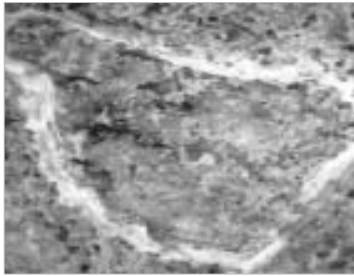
ASR은 다음과 같은 상황에서 발생하며, 이 중 한 조건이라도 충족되지 않으면 팽창현상은 발생하지 않는다.

- ◆ 공극 용액의 높은 알칼리도
- ◆ 골재 주위에 반응성 실리카 생성
- ◆ 충분한 수분의 공급

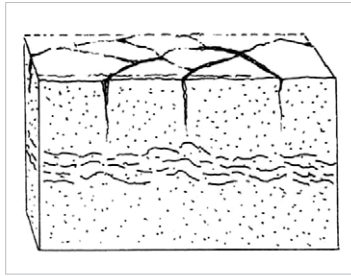


1) 홍승호, 심영환(한국콘크리트학회 2011년 가을 학술대회 논문집)

2) 콘크리트포장의 알칼리 골재반응 기준검토 및 대책방안에 대한 연구(도로교통 PA-05-18, 2005년)



ASR 반응현



ASR 콘크리트 균열형태



콘크리트 내부 수평균열

〈그림 1〉 알칼리 골재 반응

III. 국내 콘크리트포장 자체 알칼리 골재 반응 발생 사례

국내 고속도로 콘크리트포장에서 알칼리 골재 반응(ASR)에 의해 불규칙적인 균열과 스펀링이 발생한 것을 볼 수 있으며, 불규칙한 균열은

줄눈부에서 변색이 심하게 발생하여 쉽게 관찰 될 수 있다. 연속적으로 연결된 인접 포장체의 경우 파손이 경미하게 발생되어 있어 포장 ASR 발생구간에서 불규칙한 균열이 구간별로 손상도가 다르게 나타난다.



〈그림 2〉 포장 ASR 발생에 의한 포장파손

〈표 1〉 ASR 등급 판단 기준

구 분	1등급	2등급	3등급	4등급
균열폭(mm)	1.0이상	0.5이상 ~ 1.0미만	0.3이상 ~ 0.5미만	0.3미만
줄눈부 스펀링	50%이상	50%미만	부분적 발생	부분적 발생
HPCI	6, 7등급	5등급	4등급 이하	—
함몰발생	함몰발생	—	—	—
표면손상	10%이상	5%이상 ~ 10%미만	5%미만	—
보수 공법	재포장	재포장	임시보수	관찰

Ⅳ. 콘크리트포장 알칼리 골재반응에 의한 구조물 손상사례

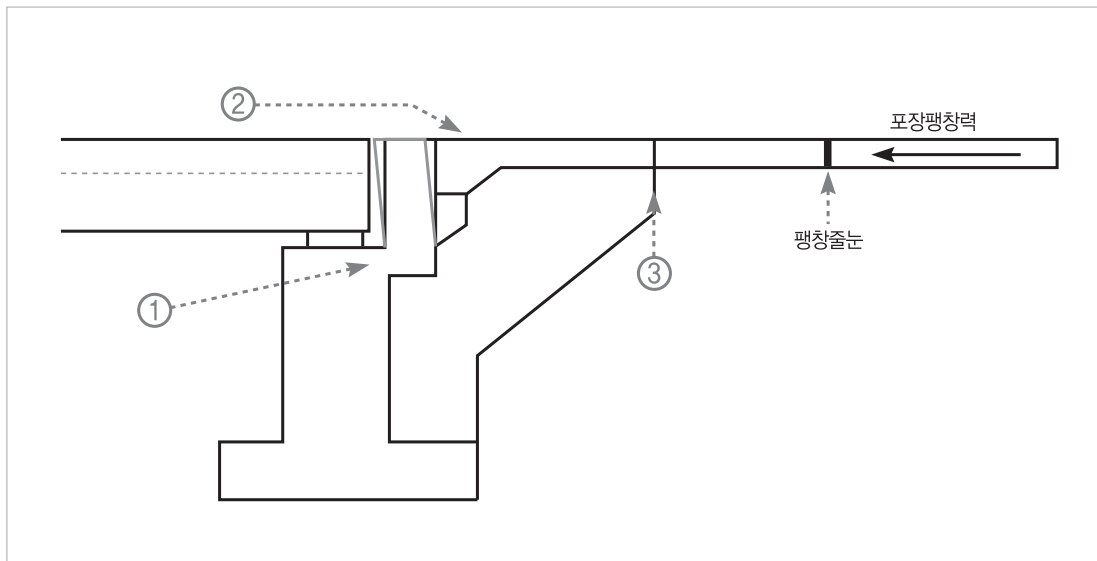
1. 개 요

알칼리 골재반응(ASR)으로 생성된 반응겔은 수분 공급을 통해 지속적으로 팽창하게 된다. 반응겔이 일정량 이상 생성되어 이때 발생하는 팽창압력이 콘크리트의 인장응력을 초과하게 되면 줄눈부 협착과 포장 자체의 파손현상 및 교대 밀림이 지속적으로 발생되어 교대변위 및 균열을 유발하게 된다.

2. 현장조사

2.1 현장개요

1992년에 개통된 서해안고속도로 무안~목포 구간 내 무안2교, 삼정교 등 일부교량의 인접 콘크리트포장 ASR에 의한 팽창현상으로 교량의 날개벽 하부 인장균열, 신축이음부 포장 솟음, 갓길 포장 균열 등이 발생되어 공용중인 차량의 안전에 위험요인으로 작용하고 있다.



〈그림 3〉 콘크리트포장 ASR 발생에 의한 구조물 손상



날개벽 하부 인장균열 발생



접속부 포장 솟음



갓길 포장 균열

〈그림 4〉 콘크리트포장 ASR에 의한 구조물 손상 사례

2.2 현장조사

본 구간 무안2교의 포장은 <그림5>에서 보는 것과 같이 표면 망상균열과 줄눈부 파손에 의해 ASR 1~2등급에 해당되며 지속적인 팽창현상이 발생하였다.

본 구간의 포장은 <그림6>에서 보는 것과 같이 갓길 포장의 줄눈과 비교하여 교량 방향으로 약 14cm 팽창이 발생한 것을 알 수 있다. 교량 양방향부는 <그림7>과 같이 신축이음부 협착과

국부적인 파손 현상이 지속적으로 발생되고 있는 것을 알 수 있다. 또한 <그림8>에서 보는 것과 교량 강박스와 교대가 협착된 것으로 조사되었다.

삼정교와 원성암교 인근 포장에서도 <그림9, 10>에서 보는 것과 같이 콘크리트포장에서 ASR에 의한 팽창 현상이 지속적으로 발생되어 교량방향으로 팽창 신축이음부가 협착된 것으로 조사되었다.



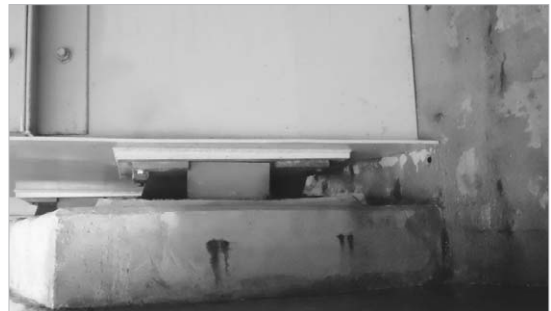
<그림 5> 무안2교(목포) 포장상태



<그림 6> 포장팽창(←교량 방향)



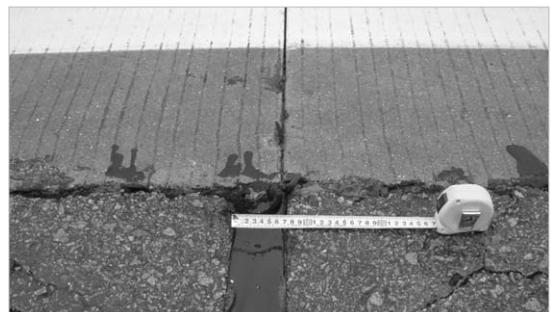
<그림 7> 신축이음부 협착



<그림 8> 강박스와 교대 협착



<그림 9> 삼정교 포장 팽창(←교량 방향)



<그림 10> 원성암교 포장 팽창(→교량 방향)

V. 콘크리트포장 알칼리 골재반응 팽창량 수렴을 위한 시험시공

1. 개요

콘크리트 포장구간 알칼리 골재반응(ASR)에 의한 팽창으로 교대밀림 발생 교량 중 가장 손상이 심한 무안2교, 삼정교에 대한 시험시공을 실시하였다. 본 구간 포장에서 지속적으로 ASR에 의한 팽창 현상이 발생하고, 기존에 설치된 대부분의 팽창 줄눈부가 협착되어 콘크리트 포장에서 발생하는 팽창력이 교량에 지속적으로 영향을 주고 있다. 그래서 추가적인 콘크리트포장 팽창력을 이완하기 위하여 다음과 같은 방안<표2>을 제안하였다. 금번 이완작업의 시기는 본 대상구간의 월 평균

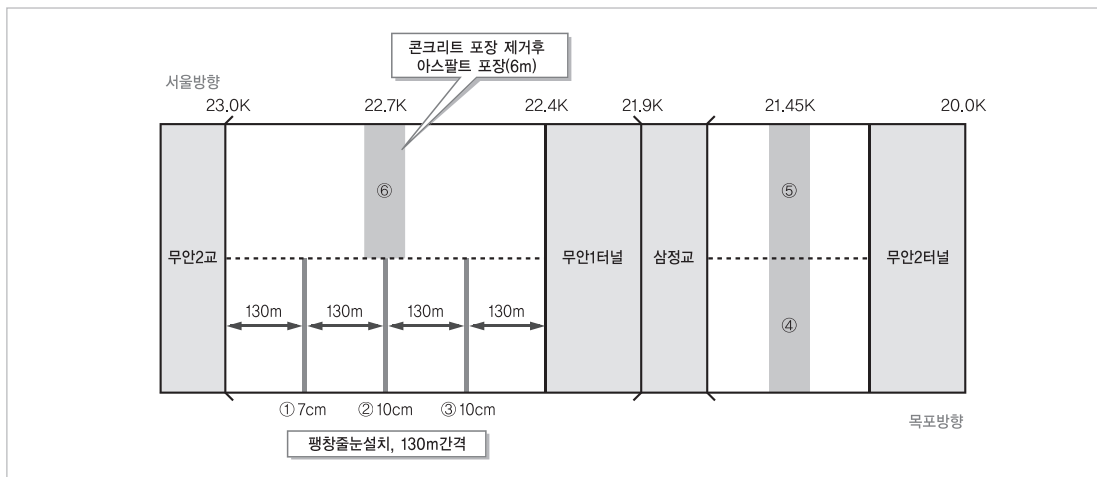
온도 분석을 통해 온도가 높은 하절기보다 이른 5월 중에 실시하였다.

팽창줄눈 설치는 포장슬래브 중앙부에 3개소 (그림11의 ①~③)를 시공한 사례로 단기간 시공이 용이하여 교통차단에 따른 고속도로 이용고객 불편을 감소할 수 있으며 경제성을 고려한 경우 효과적인 시공방법이다.

기존 포장을 제거하고 시공하는 아스팔트 포장은 콘크리트 포장의 1개 span (6m)에 시공한 사례 (그림11의 ④~⑥)로 추가적인 콘크리트 팽창력에 의해 줄눈부가 조기협착 될 우려가 있는 구간에 시공시 팽창의 영향을 최소화할 수 있는 시공 방법이다.

<표 2> 포장 팽창력 이완 방법

구 분	1 안	2 안
공 법	• 팽창 줄눈 설치	• 콘크리트포장 일부 전단면 제거 후, 아스팔트포장 시공
설치위치	• 교량 인접부 • 교량과 교량사이 포장 중앙부	• 교량과 교량사이 포장 중앙부
수 량	• 3개소 (B=7 or 10cm, T=30cm)	• 3개소 아스콘포장 (1개소 : L=6m, B=8.2m, T=30cm)

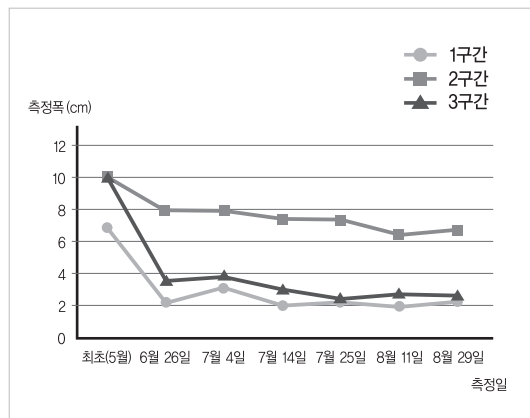


<그림 11> 시험시공 단면도

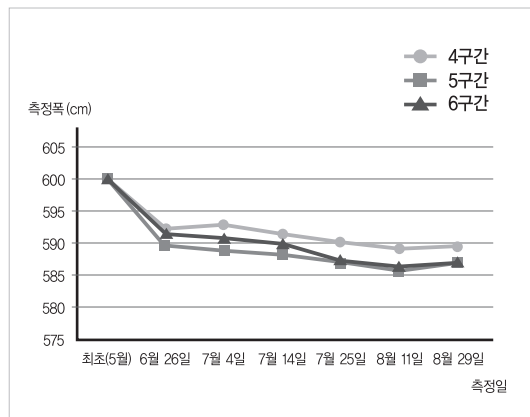
2. 모니터링 결과

서해안고속도로 무안~목포구간 내 콘크리트포장 ASR 발생구간에 대한 시험시공 모니터링 결과는 다음과 같다.

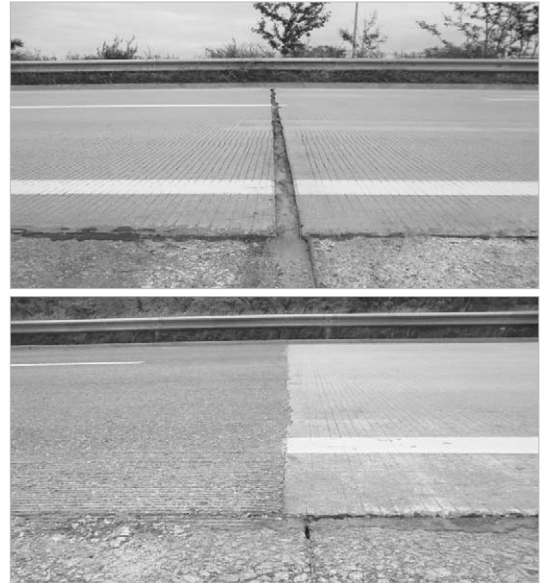
시공한 팽창줄눈 및 아스팔트포장 폭에 대한 주기적인 계측시 초기에는 폭이 급격히 감소하였으나 시간경과에 따라 일정폭으로 수렴되고 있으며, 교량에서 추가적인 교대변위 및 손상이 발생하지 않은 것으로 보아 추가 설치한 팽창줄눈 및 아스팔트 포장이 교대에 미치는 팽창력을 차단시킨 것으로 판단되며 이에 대한 모니터링은 지속적으로 필요하다.



〈그림 12〉 시험시공 이후 팽창줄눈 폭변화



〈그림 13〉 시험시공 이후 아스팔트 포장 폭변화



〈그림 14〉 추가 팽창줄눈 및 아스팔트 시험시공 전경

VI. 결 론

본 기고에서는 알칼리 골재반응으로 인한 포장 팽창으로 발생하는 포장 파손 및 구조물의 손상과 관련하여 팽창력 이완을 위한 교량 인접부 및 교량과 교량사이 포장에 설치 가능한 팽창줄눈 및 아스팔트 포장 시공사례에 대하여 기술하였다. 공용중인 노선의 포장 파손시 고속도로 이용 고객의 안전운행에 위험요소로 작용될 수 있으며 복구시에도 일부 도로 차단으로 인해 통행에 불편요인이 될 수 있으므로 앞서 기술한 시험시공 결과, 시공여건 및 공사비 등을 고려하여 콘크리트 포장체 팽창줄눈 설치 또는 콘크리트포장 일부 (L=6m) 제거후 아스팔트포장공법을 채택함으로써 포장 알칼리 골재반응에 의한 유사한 사례가 발생하였을 때에 보수·보완자료로 활용될 수 있을 것으로 기대된다.

mhlee@ex.co.kr

NATM 터널 낙반에 따른 안전사고 예방 사례



이 해 목
한국도로공사 울산포항건설사업단
품질환경팀장



김 영 완
한국도로공사 울산포항건설사업단
6공구 책임감독



이 준 우
한국도로공사 울산포항건설사업단
6공구 전문감독

1. 들어가며

올해 4월 세월호 참사 이후 잇따른 다방면의 안전 사고에 국가 전체적으로 안전에 대한 경각심이 대두되고 있는 상황이다. 일반적인 사고의 경우, 기본적인 안전수칙 미 준수와 절차 무시, 안전 불감증 등이 이러한 사고의 주된 원인이며, 특히 세월호 참사는 정부와 해당기관의 초동대처 미흡 등이 추가되어 시사하는 바가 크다.

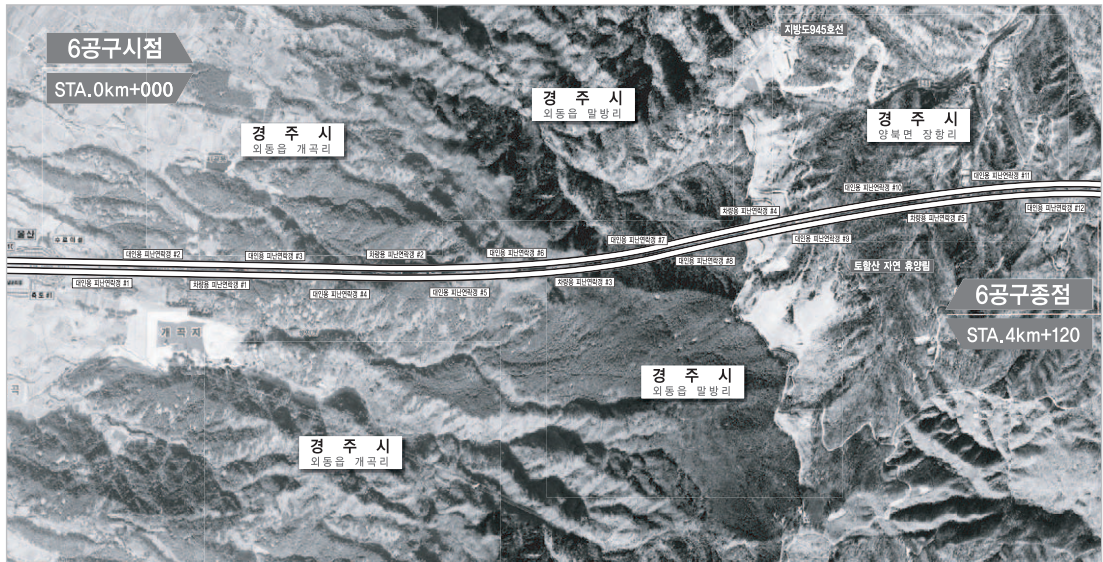
터널공사는 타 공사와는 상이하게 우천 등의 기후의 영향을 적게 받는 반면, 암질의 형태와 종류, 단층, 절리, 파쇄대 등의 지질학적 조건에 절대적인 영향을 받는 공종이다. 따라서 최초 설계되어진 조건에 따라 공사기간과 근로자의 작업환경 등이 크게 좌우된다고 할 수 있다. 터널 공사에서 발생하는 안전 위해요소로는 폐쇄적인

작업공간, 발파로 인한 미세먼지로 가득찬 갱내 공기, 감전뿐만이 아니라 불량한 암질조건으로 급작스럽게 발생하는 낙반, 붕락 등으로 인한 재해가 대표적이다. 이러한 터널공사의 여러 위험요인 중 낙반에 따른 안전사고 예방 방안, 예기치 못하게 발생한 사고를 최소화하고 방지함과 동시에 터널 막장의 보강, 작업 효율과 안전 및 공기준수를 위해서 본 현장에서 시행했던 사례를 소개하고자 한다.

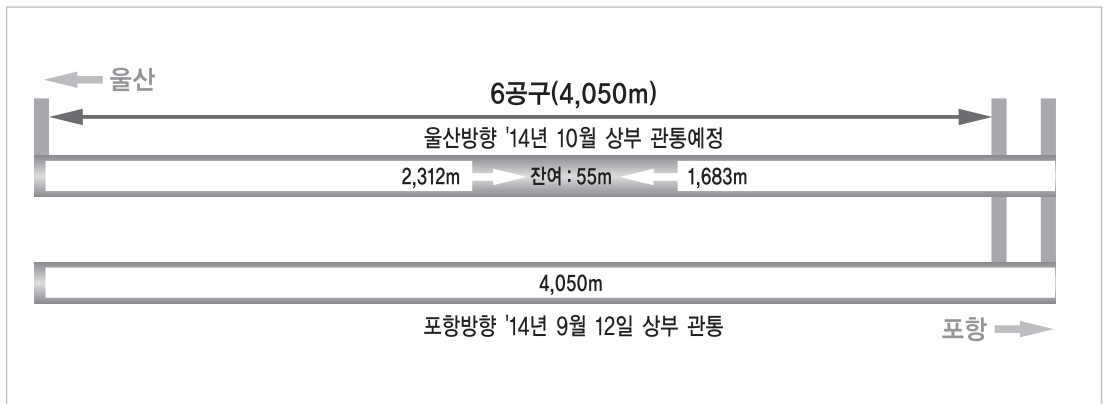
2. 공사현황

울산-포항간 고속도로 건설공사¹⁾ 중 제6공구 양남터널은 그림 1과 같이 총 연장 7,485m인 초장대터널로 6공구 경남기업(4,050m)과 7공구 두산건설(3,435m)이 분할 시공 중이다.

1) 연장 53.68km(울산광역시 울주군 범서읍 굴화리~포항시 남구 오천읍 문덕리), 4차로(23.4m)



〈양남터널 평면도〉



〈양남터널 굴착현황〉

3. 낙반 발생 매커니즘을 활용한 시공 방안

터널 굴착 중 암질불량으로 인한 예기치 못한 낙반, 붕락 징후로 인한 위험이 발생할 경우 공정이 크게 지연되지 않는 범위 내에서, 원인분석을 동반한 향후 막장 예측이 수시로 이루어 져야 한다. 또한, 그 예측결과를 토대로 적절한 막장 보강방안 및 터널근로자의 안전대책을 수립하고 이를 적절히 수행하는 것이 터널공사의 공기와

원가를 절감하는 즉, 성공을 좌우하는 중요한 열쇠라 할 수 있다.

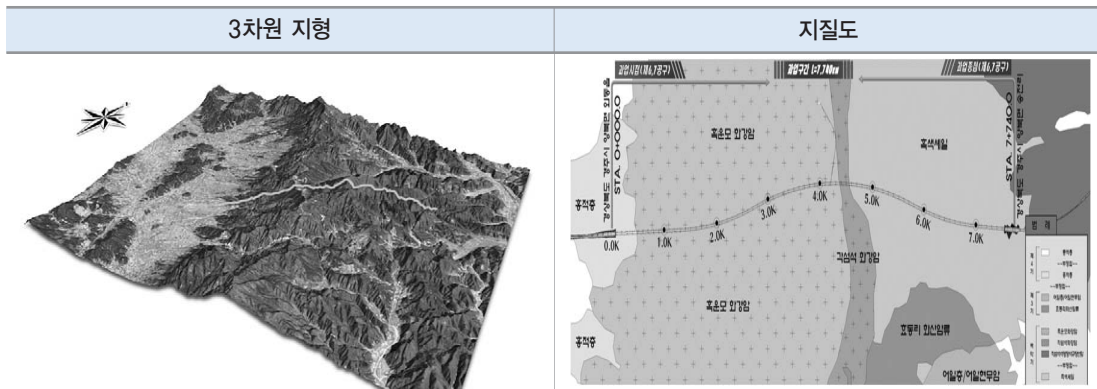
낙반, 붕락, 토사유출, 과대여굴, 이상절리, 파쇄대 출현 등 최초설계에서부터 감지되었던 또는 예상되지 못했던 갑작스러운 터널 이상 징후 발생시 우선적으로 요구되는 막장면 보강을 제외하고, 차후 필요한 단계별 절차는 아래와 같다.

단 계	내 용
터널 이상징후 발생 ↓ Ⅰ. 낙반 원인분석 ↓ Ⅱ. 추가 지반조사 ↓ Ⅲ. 지반 재평가	낙반, 봉락, 토사유출, 과대여굴, 절리, 파쇄대 출현 등 → 압성토, 막장면 보강 그라우팅, 강관다단그라우팅 등 보강 3.1 기존 자료 분석 3.2 전(前)구간(기굴착구간) 분석 3.3 막장관찰도 분석 3.4 시추조사 실시 및 분석 3.5 현장 및 실내실험, TSP탐사 3.6 터널 지질도 작성 및 잔여구간 단층 예상위치 분석 3.7 지반 재평가에 따른 보강방안 수립

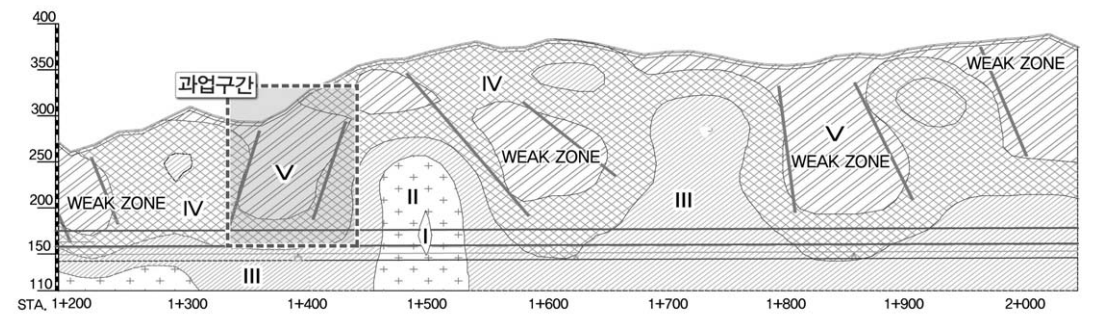
〈낙반 발생 매커니즘〉

3.1 기존 자료 분석

실시설계 보고서 등 기존 자료의 분석을 토대로, 굴진 막장관찰도, 추가 시추조사 등을 통한 잔여 굴착구간의 예상 지질 및 보강 필요구간 파악을 예측하였다.



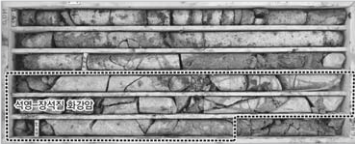
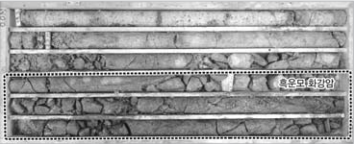
암반등급도



〈실시설계 보고서〉

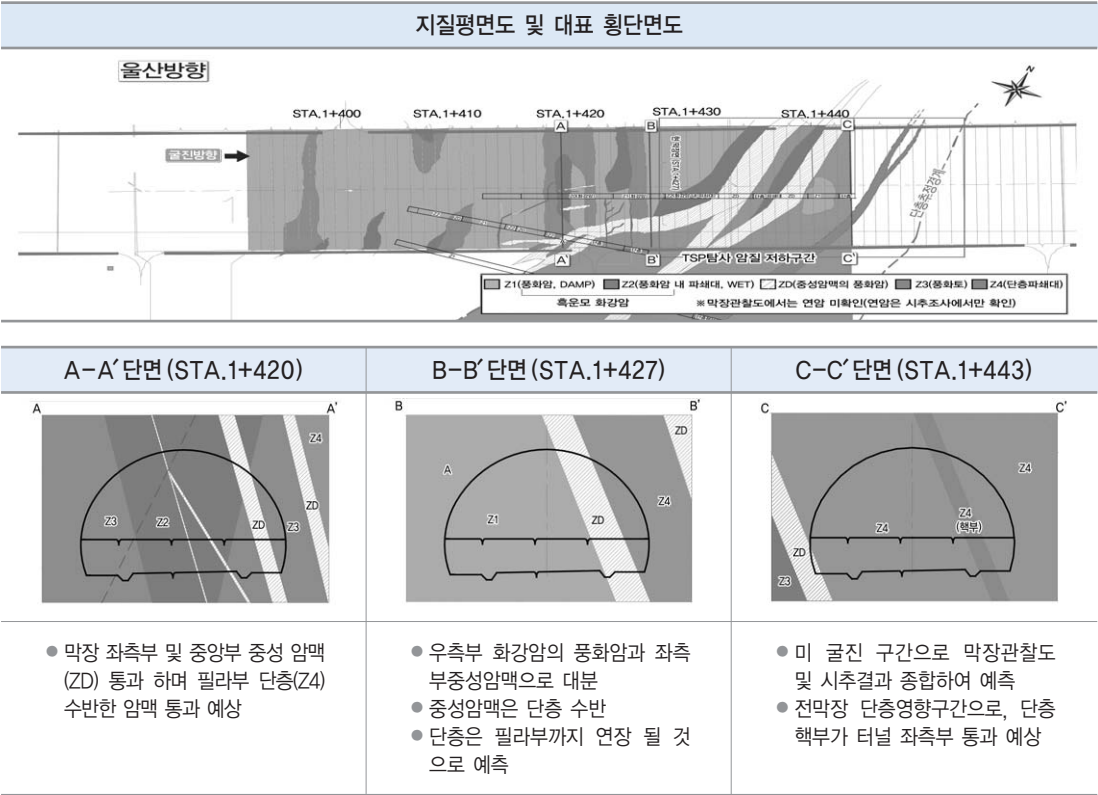
3.2 전(前)구간(기굴착구간) 분석

가. 시추코아 분석 (울산방향 STA.1+406~413 지점 3개소)

석영-장석질 화강암 (상향-1 3.7~6.6m)	석영-장석질 화강암 (상향-2 4.3~7.8m)	석영-장석질 화강암 (상향-1 19.3~22.2m)
		

- 시추조사 결과 기반암인 화강암류에 발달하는 단층을 따라 여러 매의 중성암맥이 관입하고, 관입 접촉부에 심한 점토화 및 파쇄가 발달
- 중성암맥 관입에 의한 파쇄 및 풍화가 촉진되고 광물함량에 따라 반정을 다량 함유한 석영-장석질 화강암은 핵석풍화 양상을 나타내고, 풍화 변질에 약한 운모류를 다량 함유한 흑운모화강암은 차별 풍화양상을 보임

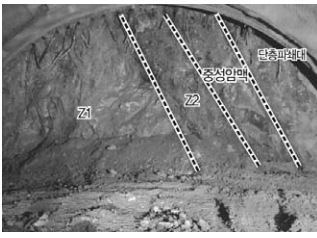
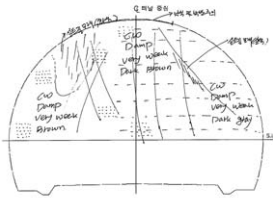
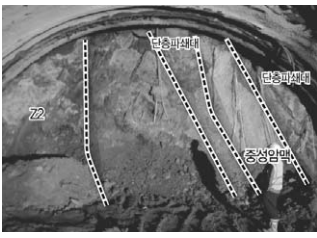
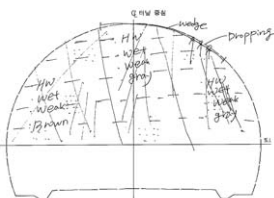
나. 시추조사 및 막장관찰도 분석을 통한 지질 평면도



- 해당구간은 화강암류, 안산암질 암맥 관입으로 크게 대분되며, 기존 발달한 불연속면을 따라 중성암맥이 관입되어 단층내 연암급 이상의 암반이 분포하는 복잡한 지질구조로 분포
- 해당구간에 분포하는 이상대(단층파쇄대, 중성암맥)는 약 25m이상의 폭으로 발달 가능(지속적인 전방 지질확인을 위한 시추 및 조사 필요)

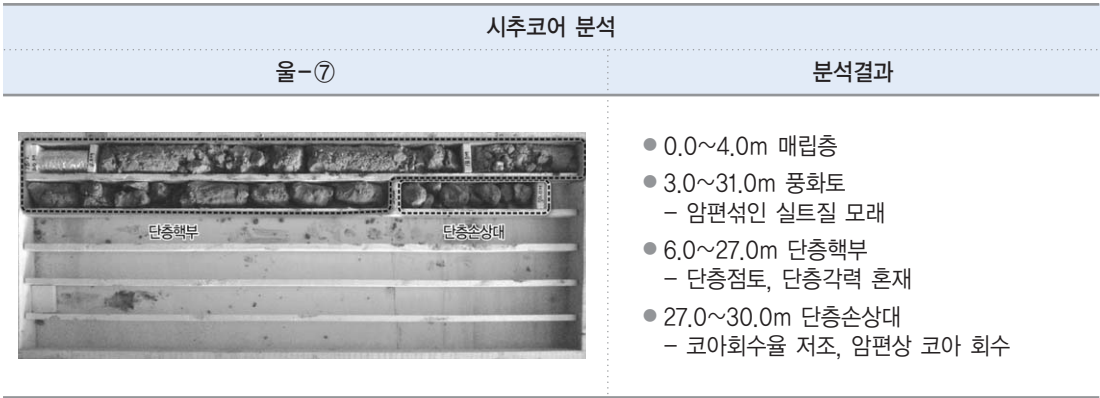
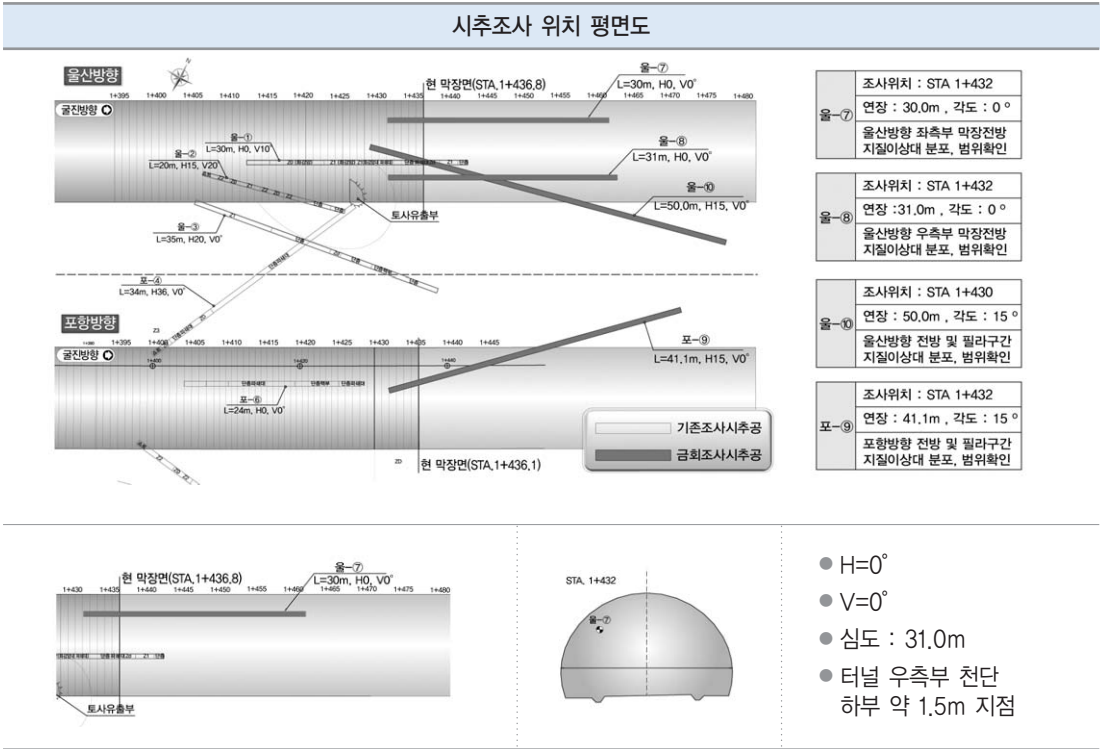
3.3 막장관찰도 분석

- 해당구간 막장 RMR은 12~16로 V 등급 암반으로 분류, 기반암은 화강암과 안산암계 관입 암맥으로 대분되며, 관입암맥 주변으로 단층을 수반하여 발달
- 화강암의 차별풍화에 의한 풍화진전으로 강도 및 풍화도에 의한 분류시 대부분 풍화암~풍화토로 분류되며, 개별 암편의 풍화도는 HW~CW이 대다수 차지

울산방향 1+429.6		
막장사진	막장 스케치	막장관찰도 상 기재
		● 화강암 기반의 풍화암 내지 풍화토 수준 ● 개별암편 풍화도: CW ● 우측은 갈색내지 암갈색 좌측은 암회색 ● 지하수 상태는 DAMP
울산방향 1+434.4		
막장사진	막장 스케치	막장관찰도 상 기재
		● 화강암 기반의 풍화암 내지 풍화토 수준 ● 개별암편 풍화도: HW ● 좌측은 갈색 우측은 갈색 ● 지하수 상태는 WET

3.4 시추조사 실시 및 분석

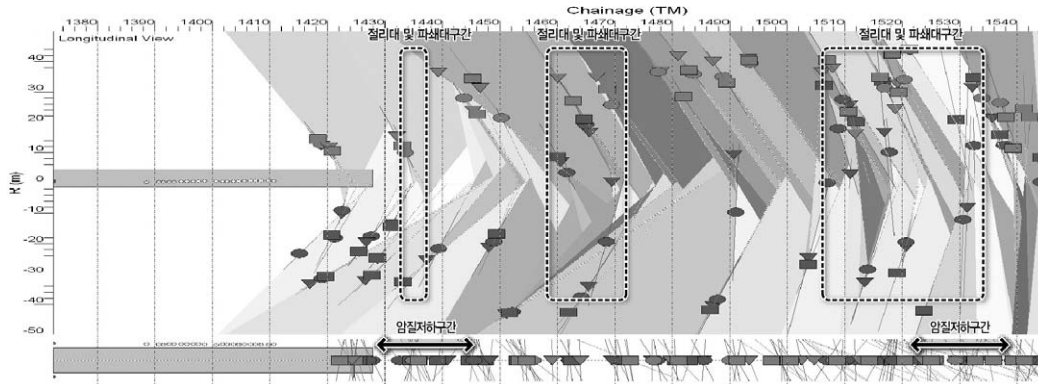
- 시추조사 결과를 활용하여 미굴진 막장 전방 구간의 지질상태 예측 및 막장지질도 작성
- 지보재 변상구간에 대한 선진시추 조사위치는 다음과 같음



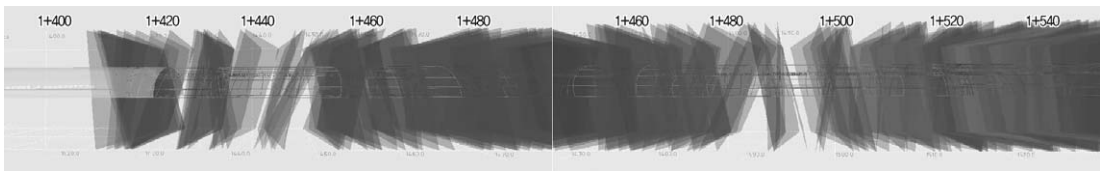
3.5 현장 및 실내시험, 탄성파탐사(TSP)

- 공내재하시험 수행을 통해 암반 및 단층구간의 공학적 특성과악
- 단층물질 및 모암에 대해 XRD 분석을 수행하여 Swelling 광물 함유 여부 확인
- 울산방향(STA. 1+428.0)에서의 막장전방의 지질구조를 파악하기 위해 탄성과 전방예측탐사를 수행함

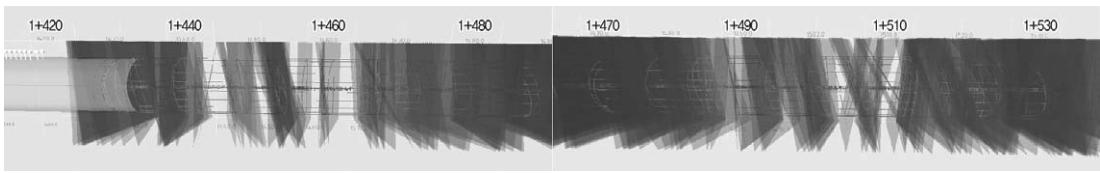
울산방면 전방 막장 예측 2D결과 단면



울산방면 전방 막장 예측 3D결과 단면-측면



울산방면 전방 막장 예측 3D결과 단면-평면



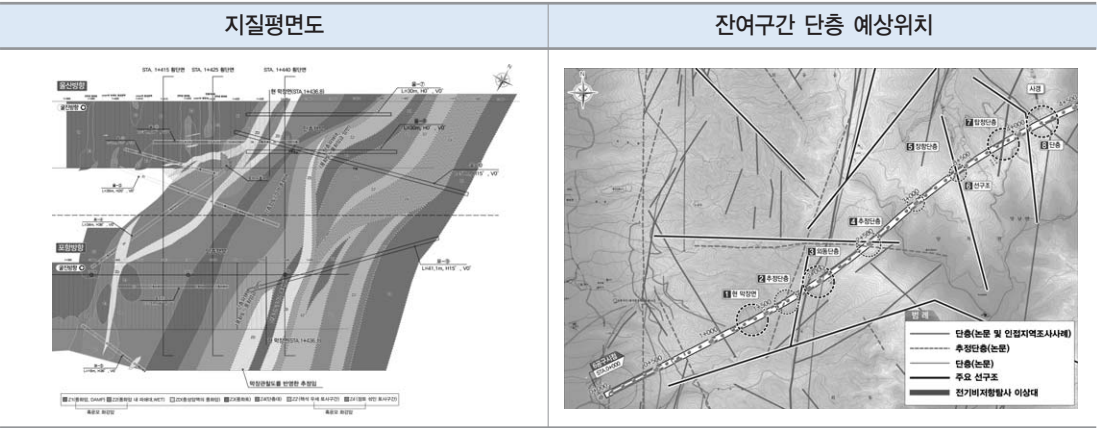
- 탐사결과에 따른 절리대 및 암질 저하구간은 다음과 같음

구 분	구간(STA.)	적용연장	비 고
절리대 및 파쇄대 구간	1+433.0 ~ 1+437.0	4m	J1: N 7.8 ~ 18.0 W 경사: 52.4° ~ 82.0° J2: N 79.7 ~ 88.0 E 경사: 68.4° ~ 78.7°
	1+458.0 ~ 1+472.0	14m	J1: N 1.0 ~ 23.8 W 경사: 53.9° ~ 87.5° J2: N 86.8 ~ 88.0 E 경사: 79.2° ~ 89.0°
	1+506.0 ~ 1+538.0	32m	J1: N 2.4 ~ 66.2 W 경사: 58.9° ~ 88.0° J2: N 66.4 ~ 89.0 E 경사: 72.9° ~ 88.0°
암질 저하구간	1+428.0 ~ 1+446.0	18m	현 막장과 대비하여 암질상태 저하 및 불량
	1+522.0 ~ 1+538.0	16m	

● 각 구간별 TSP 추정지보패턴 분류는 다음과 같음

구 분	구간(STA.)	설계지보패턴	TSP추정지보패턴	적용연장(m)	비 고
울산방향	1+428 ~ 1+446	3	4	18.0	
	1+446 ~ 1+472	3, 2	3	26.0	
	1+472 ~ 1+506	2	2	34.0	
	1+506 ~ 1+538	2, 3	3, 4	32.0	

3.6 터널 지질도 작성 및 잔여구간 단층 예상위치 분석



- 실시설계 자료, 인접 조사사례, 논문, 선구조 분석등을 종합적으로 도시하고 분석하여 잔여 굴진 구간에 대한 단층발달 예상구간 등의 지질학적 위해요소 분석

3.7 지반 재평가에 따른 보강방안 수립

- 전기비저항탐사에 의한 암반등급도 분석결과 STA. 1+350~1+450 지점은 전기비저항 이상대가 분포하고 있으며 그 이후 구간도 3~4 등급의 비교적 불량한 암반상태를 보임
- 금회 시추조사 결과 2조 이상의 중성암맥 관입에 의한 단층파쇄대가 분포하는 것으로 확인되었으며 화강암내 단층 손상대는 핵석과

토사가 혼재되어 나타남

- 금회까지의 시추조사 및 물리탐사 결과 수 조의 단층대 및 단층과 수반된 파쇄대, 손상대가 발달하고 있음. 현 막장 이후 구간도 논문 및 기존자료에서 외동단층, 장항단층, 탑정단층이라 명명되는 단층 등이 지나갈 것으로 예상되나, 실시설계에서 단층에 대한 규명자료가 부족하므로 추가 조사(상세지표지질조사, 시추 및 물리탐사)및 굴진 중 막장내에서의 지속적인 조사(선진시추조사, TSP탐사 등)를 통하여 단층의 위치, 방향, 폭 등을 사전에 파악하고 지질취약지점 터널통과 방안에 대한 대책을 수립해야 할 것으로 판단

토사붕락 STA.0+738 포항방향	지하수 및 토사유출 STA.1+427 울산방향	낙반붕락 STA.3+973.5 포항방향

〈양남터널 낙반사례〉

측벽부 강판다단그라우팅	천단부 강판다단그라우팅	차수보강그라우팅
 울산	 포항	 울산

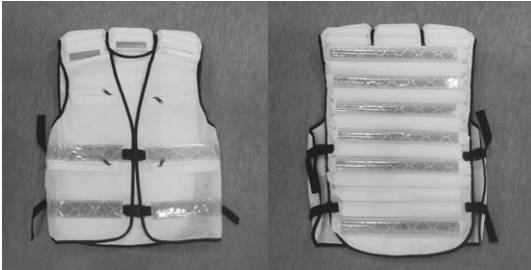
〈양남터널 보강사례〉

4. 낙반에 의한 근로자 안전사고 방지 방안 마련

4.1 근로자 안전장구류, 방호 작업시설환경 개선
안전장구류의 중요성에 대해서는 백번을 언급해도 아깝지 않을만큼 인명재해에는 절대적이다. 근래에는 터널현장의 근로조건등을 고려하여 개발한 특수안전모(귀마개 부착 안전모, 보안경

부착 안전모), 척추보호용 식별조끼 등의 혁신적 안전장구류는 상대적으로 낙반의 위험도가 높은 터널에서 근로자에게 적용시 큰 위험을 줄일 수 있다.

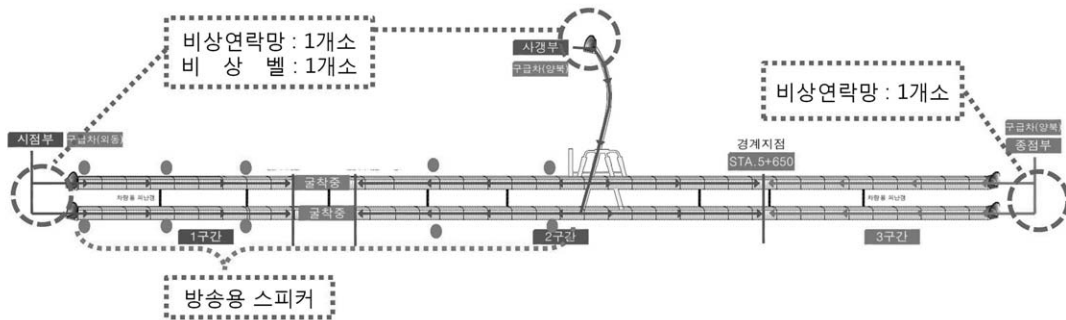
또한, 지보, 락볼트 설치, 장약작업 등 터널공사에서 널리 쓰이는 차징카에는 낙석방호선반을 설치하여 낙하하는 부석에 대비할 수 있다.

특수안전모(귀마개 결합)	특수안전모(보안경 결합)
	
식별조끼	척추보호용 식별조끼
	
차징카 낙석방호선반 설치 전	차징카 낙석방호선반 설치 후
	

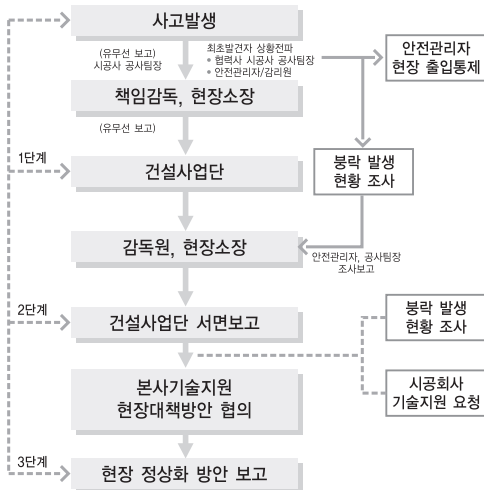
4.2 비상연락체계망 시스템 구축 강화

모든 사고는 예방이 최우선이나, 부득이하게 피하지 못하고 이미 발생한 사고는 피해 최소화가 그 우선이라고 할 수 있다. 세월호사건이 시

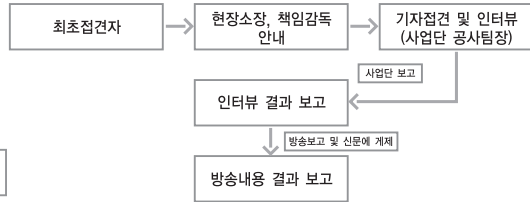
사하는 바와 같이 골든타임의 중요성이 대두되는 이 시점에서, 신속하고 적절한 응급 비상조치와 빠르고 정확한 보고체계는 필수적이다.



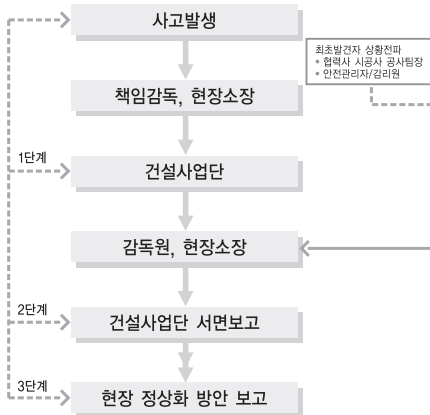
붕락 및 낙반 사고시 보고 계통도



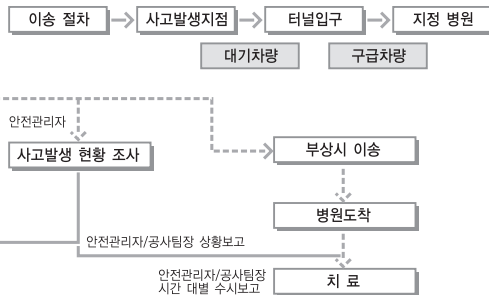
사고발생시 공영방송/신문사 현장 촬영시



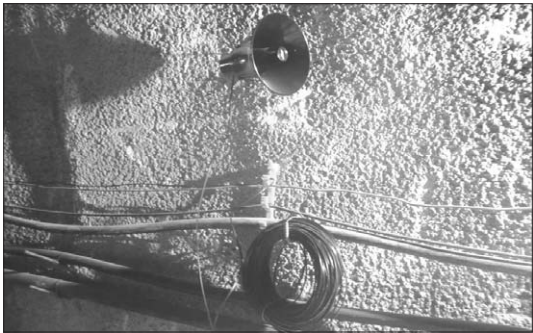
인사사고



세부 이송 절차



- 응급 처치 방안** (Emergency treatment plan)
- ▶ 외동 보건소 치료(054-744-6025): 경미한 사고시
 - ▶ 응급처치 비상구급약 비치(월2회 점검 확인): 비상구급약, 환자이동틀것, 부목등
 - ▶ 부상대비 응급처치 요령숙지 및 응급처치 지정자 선정: 안전관리자 윤현광
 - ▶ 동국대학교 경주 병원(054-748-9300)

발파통제실 	비상인터폰 (터널내) 
비상인터폰 (휴게실) 	방송용 스피커 

5. 맺음말

가장 바람직한 터널 낙반에 따른 안전사고 예방 방안은 잘 예측(Prediction)하고, 잘 관찰하며 (Observation), 잘 방지하는 것(Prevention)이고 이 세 단계 모두 어느 하나 빠짐없이 중요하며, 공사를 수행하는 건설참여자들은 적시의 적절한 사이클로 상기 절차를 수행하여야 한다.

또한, 이러한 노력들에도 불구하고 예기치 못하게 발생할 수 있는 사고에 대비하여, 방호장비와 보다 강화된 안전장구류를 통하여 최소화할 수 있도록 준비하고, 건설참여자 인원들은 사고 (비상)상황 발생시 체계적으로 조치할 수 있는 행동요령을 숙달화 하여야 한다.

본 터널은 초장대터널로, 암질의 대부분이 풍화암

및 풍화토로 구성되어 전반적으로 막장자립도가 낮고, 낙반 및 붕락 등의 사고위험이 높다. 실제로 8개소 이상 되는 구간에서 토사붕락, 토사유출, 낙반붕락, 과대변위 및 강지보변형 등의 여러 차례의 사건·사고가 많았으나, 인명사고는 없었다는 점에 주목할 필요가 있다.

이러한 양남터널의 약조건과 리스크 극복관리 사례를 터널 낙반사고에 대처할 수 있는 매카니즘을 시스템화 하여 고속도로 전 장대터널현장에 방침으로 적용한다면, 터널 낙반으로 인한 사고 사례는 확실히 최소화 할 수 있다고 자신하며 이 글을 마친다.

bigrich7@ex.co.kr

건설공사 설계·시공기준 체계의 개선 방향



최 장 원
한국도로교통협회 팀장



백 정 길
한국도로교통협회 선임연구원

1. 서론

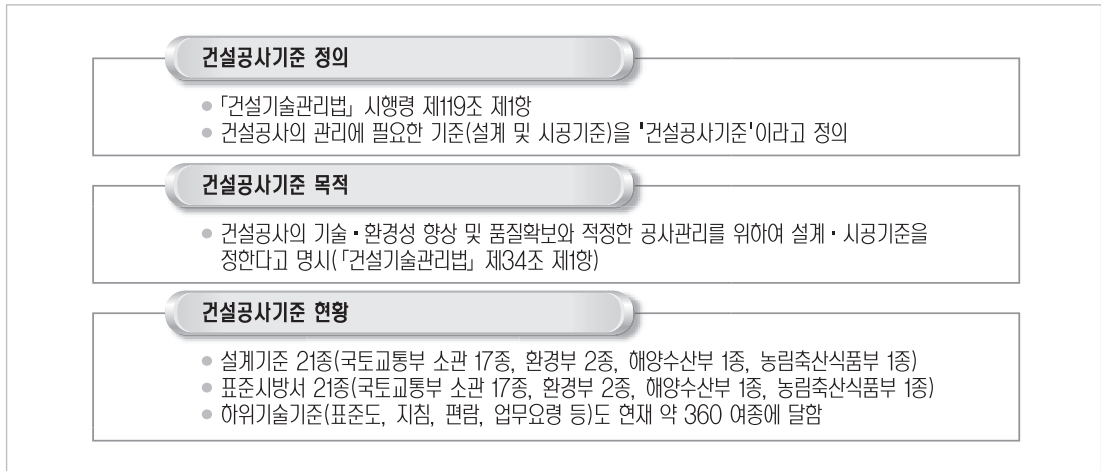
건설공사와 관련된 시설물의 안전과 품질, 경제적인 설계 및 시공을 위하여 우리나라 뿐 아니라 전 세계 대다수의 국가에서 각 국가의 특성에 맞는 건설기준을 마련하여 활용하고 있다. 국가 건설기준은 시설물을 설계·시공하는 자가 준수해야 하는 일련의 기술기준으로서, 국가의 건설역량과 직결되는 매우 중요한 국가의 자산이라 할 수 있다.

우리나라의 건설공사기준은 설계기준 21종, 표준시방서 21으로 구성되어 있으며 1995년 7월 이전에는 모든 건설공사기준을 정부에서 직접 제·개정하고 관리하였으나 그 이후부터는 각 분야 학·협회로 이관하여 제·개정 후 정부에서 승인하는 위탁관리체계 형태로 수행되고 있었다.

우리나라의 건설공사기준은 현재까지 규격중심,

즉 일률적인 기술을 요하는 분야를 대상으로 작성되어 창의적인 신기술을 적용하기 어렵고, 개정 주기가 평균 6년으로 개정기간 동안 개발되는 신기술이 적정 시기에 반영되기 어려운 문제점이 있었으며, 각 분야의 건설공사기준의 내용이 상충·중복 되는 내용이 있어 사용자 입장에서 혼란이 발생되고 있다.

국토교통부에서는 위의 문제점을 개선하기 위해서 한국건설기술연구원에 국가건설기준센터를 설립하였으며 이와 관련하여 건설공사 설계·시공기준 표준화 연구과제가 발주 되었고 우리협회에서는 도로분야 설계기준 표준화를 목표로 참여하고 있다. 따라서 본 고에서는 타 기준과 중복상충 되는 내용을 정비하고 건설공사 설계·시공기준을 통합하고 코드화하여 보다 효율적인 기준체계를 구축하기 위한 연구의 내용을 소개하고자 한다.



〈그림 1〉 국내 건설공사 기준 현황

2. 건설공사 설계·기준 표준화 연구개요

국내 건설공사기준(설계기준 21종, 표준시방서 21종)은 사양중심으로 작성되어 엔지니어의 창의성과 경제적 설계·시공에 한계가 있으며, 기준 간 내용이 중복되고 동일한 사항에 대한 내용이 서로 상이하여 사용자 입장에서 혼란을 야기할 수 있다. 또한 국외의 설계기준을 도입하는 과정에서 국내특성에 부합하는 기준인지 검증하는 과정 없이 그대로 도입함으로써, 국내의 기후·지형·토질·사용자 특성 등에 적합하지 않는 경우가 발생하고 있다.

위 문제를 개선하기위하여 2013년 10월 건설공사기준 코드체계 도입에 따라 설계기준 및 표준시방서의 기존의 재료 및 공법 중심으로 기술되어 있는 내용을 바탕으로 코드체계에 적합하도록 중복·상충 내용의 정비와 건설공사 기준의 내용을 통합하고, 분야별 성능중심 및 친환경적인 기준 도입을 위한 추가연구 항목을 도출하는 연구를 수행 중에 있다.

건설공사 설계·시공기준 표준화의 주요 중점분

야의 목표는 아래의 표와 같다.

번 호	목 표
1중점분야	구조분야 설계기준 및 표준시방서 표준화
2중점분야	지반분야 설계기준 및 표준시방서 표준화
3중점분야	설비분야 설계기준 및 표준시방서 표준화
4중점분야	조경분야 설계기준 및 표준시방서 표준화
5중점분야	도로분야 설계기준 및 표준시방서 표준화
6중점분야	하천·댐분야 설계기준 및 표준시방서 표준화



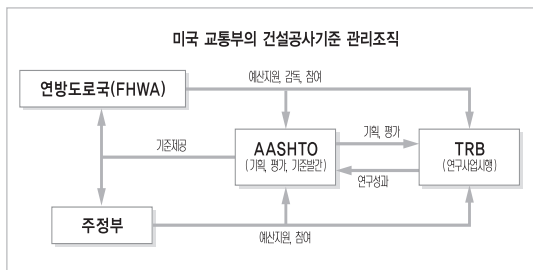
〈그림 2〉 건설공사기준 표준화 비전·목표

건설공사기준의 통합 및 코드체계가 구축되면 설계기준 및 표준시방서 간의 중복 내용과 상이한 내용의 해소를 통한 사용자의 혼란을 최소화

할 수 있으며, 코드별 개정을 통한 신기술, R&D 성과 등을 적절한 시기에 반영이 가능하다. 또한 상위기준의 코드화를 통한 하위기준 정비의 체계화가 가능해지며 이를 통한 건설공사기준의 운영 및 관리해 질 것으로 사료된다.

3. 해외의 건설공사 기준 운영 사례

미국의 건설공사기준은 해당 분야별 전문기관 (학·협회)등에서 발간한 기준(디자인 가이드, 시방서, 매뉴얼 등)을 채택하여 정부기준으로 정하고 있으며, 대표적으로 도로분야에서는 AASHTO(American Association of State Highway and Transportation Officials)를 그 예로 들 수 있다. 콘크리트·강구조·교량·도로포장·교통안전 및 도로부대시설·암거·노면배수·상하수도·하천·항만·터널 등의 기준은 시설별로 다양하게 제시하고 있으며 모든 시설물이 통합된 경우와 분리된 경우로 다양하게 제시하고 있다. 미국의 표준은 정부에서 제시하여 법적 구속력을 갖는 UBC(Uniform Building Code)가 있으며, 그 외에 법적 구속력이 없는 ASTM, ANSI, ACI 등과 우리나라의 단체 표준과 유사한 정부에서 관리하지는 않으나 일반적으로 많이 사용되는 AASHTO, CRSIM, NFPA 등이 있다.



〈그림 3〉 미국 교통부의 건설공사기준 관리조직도

모든 설계관련 업무는 법률과 연방정부, 각 주별 규정과 법령들을 선택적으로 적용하도록 하고 있으며 DOT에서는 각 주의 건설공사 기준을 AASHTO를 중심으로 관리하도록 하고 있다.

미국건설시방서협회(CSI[Construction Specifications Institute])는 신기술의 반영 및 이용자 편의 증진을 위하여 건설공사 기준의 관리 방법을 코드체제로 전환하기 위한 마스터 포맷을 제시하였다. 이는 건설프로젝트의 성과와 시방서, 세부 예산에 대한 분류를 통한 code로서 5단계의 번호체제로 이루어져 있다.

Section Number Example			Section Number Standardized
Level 1	31 00 00	Earthwork	Standardized Number Pairs: 01 - Operation and Maintenance 05 - Common Work Results 06 - Schedules 07 - Insulation 08 - Commissioning 09 - Instrumentation and Controls Examples: 22 07 00 - Plumbing Insulation 23 07 00 - HVAC Insulation
Level 2	31 41 00	Shoring	
Level 3	31 41 16	Sheet Piling	
Level 4	31 41 16.13	Steel Sheet Piling	
Level 5	31 41 16.13.01	User Defined	

〈그림 4〉 CSI의 MasterFormat 코드체계 (Numbering system)

미국의 건축분야에서는 일반적으로 아래의 표와 같이 3개의 코드로 제시하고 있다.

코 드	작성그룹
BOCA	국제 건축공무원·코드관리자 법인 Building Officials and Code Administrators International, Inc.
ICBO	국제 건축공무원 협의회 International Conference of Building Officials
SBCCI	국제 남부 건축코드회의 Southern Building Code Congress International, Inc.

위 그룹들은 연방 통상위원회의 제안에 따라 코드에 대한 재검토 작업에 함께 참여하였다. 이 작업은 모델코드 일치위원회에서 수행하지만 기술적인 통일성 보다는 표준화된 형식에 주의를 기울이고 있다. 연방차원의 연구 취지는 형식의

차이가 비용뿐만 아니라 설계자와 시공자의 위험 부담을 증가시키고 있기 때문에 형식의 차이를 표준화 시키고자 하는 것이다. 특히 표준화 되지 않은 다양한 형식의 코드 및 지침서는 새로운 기술을 기준에 반영하는데 어렵고, 이로 인하여 사용자에게 코드체계가 친근하지 않은 것으로 제시하고 있다.

유럽의 경우는 유럽표준화기구(CEN)에서 유로 코드(Eurocode)를 발행하여 실무에 적용하고 있으며, 이는 유럽의 각 국가에서 기존에 적용하던 국가기준을 대체하여 사용된다. 1989년에 EU 및 EFTA는 회원국의 건설에 관련한 법 · 규정을 토대로 유로코드를 제정하는데 합의하였으며, 2010년 3월부터 의무적으로 적용하게 되었다. 유로코드는 10개의 대분류와 58개의 세분류로 구성되어 있으나 도로 · 철도 · 하천 등은 제외되어있는 것이 특징이다. 초기 유로코드의 제정 계획은 1970년대 중반부터 시작 되었으며 15년간의 프로그램개발을 거쳐 1980년에 1세대 유로 코드 발간 이후로 현재까지 이르게 되었다.

유럽표준화 기구와 유럽위원회(EC)는 Structural Eurocodes에 한정하여 아래와 같은 목적으로 유럽 회원국가들에 기준으로 제공되도록 하고 있다.

- ① 적용하중에 대한 설계값, 기계적인 저항과 안정성, 화재의 안전성에 관한 규정 및 도구 제공
- ② 구조현상 모델링을 위한 방법을 제공
- ③ 설계의 실패요인을 제시
- ④ 건설작업의 시행과 관련 엔지니어링 서비스에 대하여 명시된 계약에 대한 기반
- ⑤ 건설산출물에 대한 일치된 기술시방(Technical Specifications)을 작성하기 위한 기본골격

제공

위 목적은 이미 기존에 각 국가에서 마련하여 활용하던 건설공사의 기준과 유사하며, 유로 코드에서는 추가적으로 아래와 같은 목적을 가지고 있다.

- ⑥ EU시장 전체를 아우르는 설계기준의 일관성 제공
- ⑦ EU시장 전체의 설계와 관련한 전문적 지식과 기술의 자유로운 흐름을 마련
- ⑧ 건설관련 계약에 대한 용어와 법률적 내용의 일관성 제공
- ⑨ 회원국들을 원활한 활용을 위한 이해하기 쉬운 코드의 제공
- ⑩ 구조적 신뢰성에 관한 평가에 대하여 국가적으로 다른 절차들로부터 발생하는 문제점을 해소하여 단일화 된 시장으로서의 기능 향상
- ⑪ EU외부의 나라들에서 유럽 건설산업의 경쟁력 증진

유로코드의 궁극적 목적은 코드를 사용한 구조물들이 더욱 경제적인 설계를 통하여 비용을 축소하고, 경제성을 갖는 기준을 사용함으로써 보다 큰 경쟁력 확보하는 것이다. 그러나 각 국가에서 친숙하게 사용되고 있는 기준을 통합된 코드 체계로 바꾸는 것은 쉬운 일이 아니다. 오히려 더 큰 혼란을 야기할 수도 있기 때문에 컴퓨터 소프트웨어와 그에 따른 활용도서에 많은 부분을 의존하도록 개발하고 있으며, EU 회원국들은 코드명 앞에 국가의 코드를 사용하고 유로코드 이외의 기술분야는 자국의 개별 시설물 기준을 따르는 것으로 하고 있다.

일본의 국가기준은 국토교통성 산하 국토기술 정책종합연구소에서 제 · 개정 하고 있으며, 기타

학·협회등에서 제시하는 설계기준 및 시방서를 제·개정 업무에 활용하고 있다. 일본의 경우는 우리나라와 유사한 형태로 시설별 또는 공종별로 구분되어 있으며, 크게 법규와 규격, 설계표준과 시공표준으로 구분되며, 설계표준의 경우 설계기준 및 해설·요령·지침·편람 등이 있으며 설계기준을 제외하고는 법적 구속력이 없는 하위기술기준이다. 시공표준의 경우는 기술기준·시방서·해설·시공지침 및 편람·시공요령이 있으며 구성체계는 설계표준과 유사한 형태이다.

법규와 규격의 경우는 법으로 규정된 것으로서, 건설업무를 수행함에 있어서 안전성 및 경제성 등을 확보하기 위하여 각종 규제에 따른 표준을 규정하며, 법적 구속력을 갖는다.

도로와 관련된 법규는 도로법이 있으며, 우리

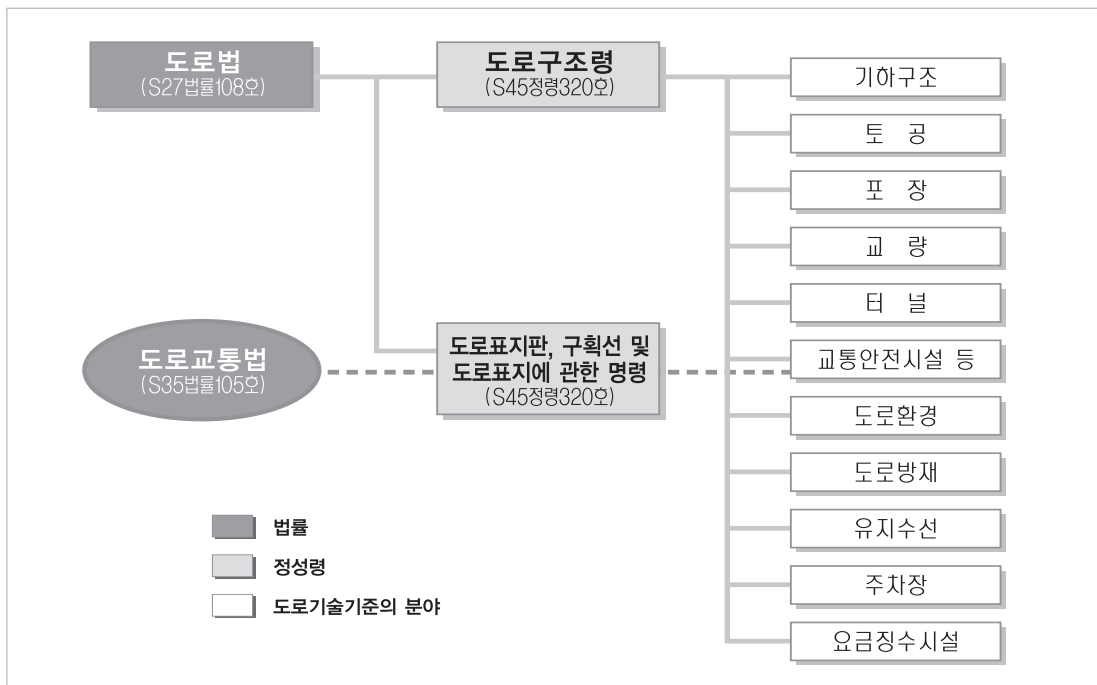
나라의 도로의 구조·시설기준에 관한 규칙 해설과 유사한 도로구조령이 있다.

기술표준의 경우는 설계·시공·운전 등의 품질수준의 확보 및 작업효율을 목적으로한 표준이며, 기업에서의 표준인 사내표준과 업계에서 발행한 단체표준, 국가에 의한 국가표준 등이 있다.

일본의 도로분야 국가기준은 도로법 및 도로구조령에 의하여 기하구조, 토공, 포장, 교량, 터널, 교통안전시설 등 11개의 세부분야로 나뉘어 구성되어 있다. 전반적인 구성이 우리나라의 기술기준의 구성체계와 매우 유사한 것이 특징이다.

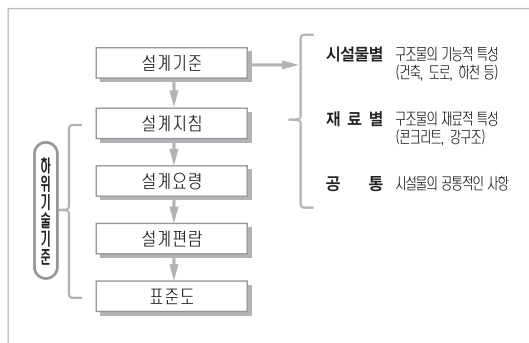
4. 건설공사 설계·시공 기준의 개선 방향

우리나라의 건설공사기준의 체계는 건설기술관리법에 시공기준과 설계기준으로 명확히 분리하여 규정하고 있으며, 시공기준은 국토교통부



〈그림 5〉 일본의 기술기준체계(도로시설분야)

에서 발행하는 각종 시설물의 표준시방서와 기관별 전문시방서 등이 있으며, 그와 관련한 각종 시공관련 하위 기술기준이 존재하고 있다. 설계기준은 법령과는 구분이 되며 각 시설물별로 설계기준을 명확히 규정하고, 중앙건설기술심의를 통하여 계약적인 구속력을 갖는 기준으로 체계화되어 있으며, 이에 따른 세부적인 사항들은 각 학·협회에서 작성하여 기술토록 위계를 정하도록 하였다.



〈그림 6〉 설계관련 기준의 구성체계

건설공사 설계기준은 각 시설물 별로 설계자가 설계업무를 수행함에 있어서 시설물이나 작업에 대한 안전·품질·강도·성능 등을 유지하기 위한 설계조건의 한계(최저한계)를 규정한 기준으로서 건설기술진흥법에 준하는 기준을 말하며, 설계와 관련된 시설기준을 모두 포함하고 있다. 설계기준은 해당시설물의 설계용역수행을 위해 가장 기본이 되는 도서로서, 설계용역의 질적 요소에 대한 최소한의 요구조건을 규정하는 역할을 수행하며 법은 아니지만 법에 근거를 둔 구속력을 가진다. 건설공사 시공관련 기준의 경우는 건설기술진흥법에 근거한 표준시방서, 전문시방서, 공사시방서 등으로 구분된다.

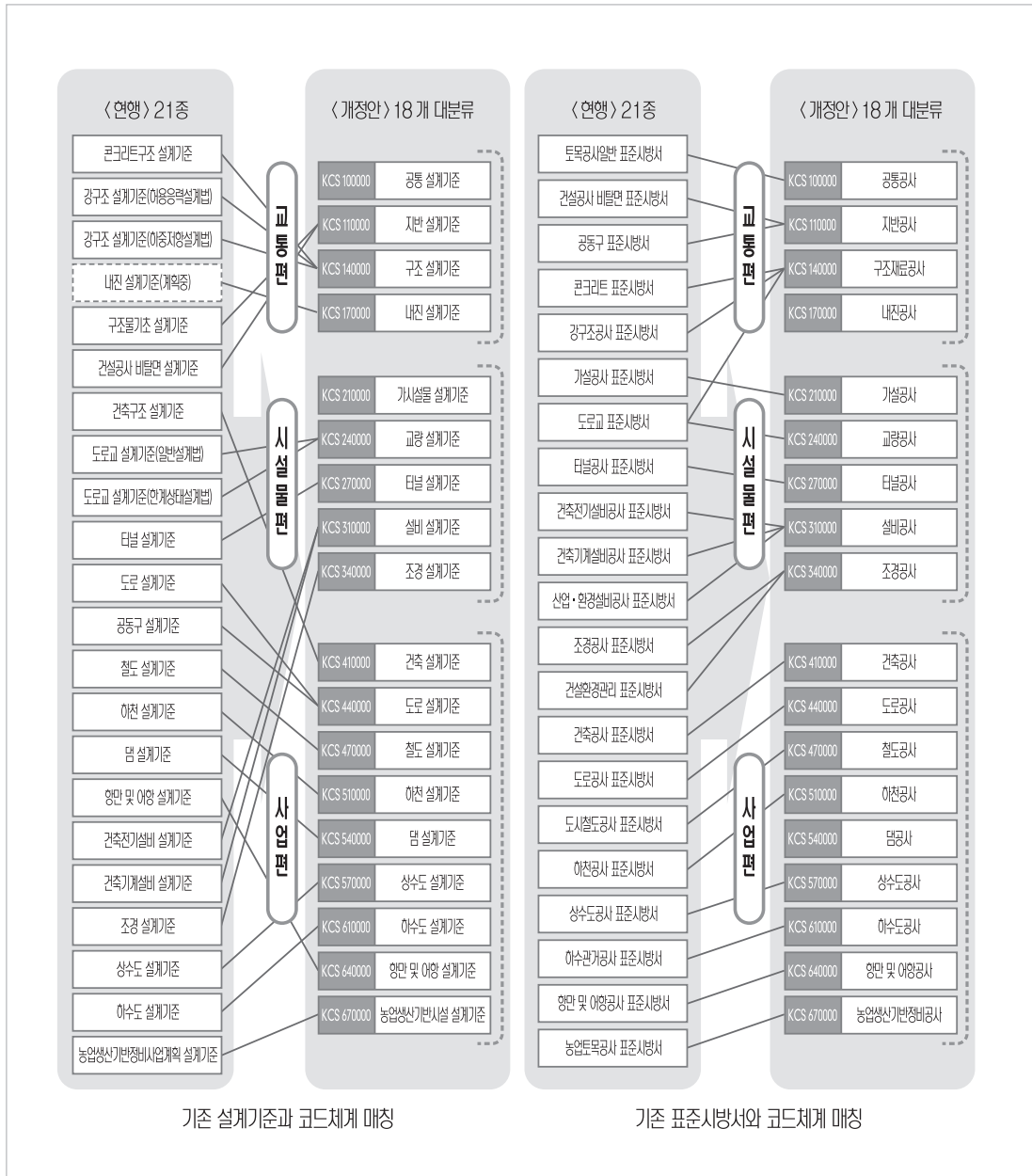
표준시방서는 공사시행의 품질확보 등을 위하여 시설물별로 정한 표준적인 시공기준으로서, 발주청 또는 설계 등 실무자가 공사시방서를 작성하는데 활용하기 위한 시공기준이다.

도로분야의 건설공사기준인 도로설계기준과 도로공사표준시방서는 정부에서 제·개정 업무를 수행하였으나 1995년 7월부터 각 학·협회로 이관하였으며 현재까지 학·협회에서 관리주체로 제·개정 업무를 수행해왔다. 최근 해외건설수주 내실화를 위한 건설기준체계 구축을 위하여 기존의 건설기준의 방대한내용의 책자중심의 열람체계와 기준 간의 중복·상충 문제 발생, 개정 주기가 길어 신기술 등을 적기에 반영하기 어려운 점 등을 개선하기 위하여 국가건설기준센터가 설립되었다.

국가건설기준센터에서는 건설기술진흥법과 건설기술개발 및 관리 등에 대한 운영규정(국토교통부 훈령)에 의거하여 건설기준의 연구·개발 및 관리, 평가 등의 업무를 수행하며, 기존의 학·협회가 관리주체로서 위탁해오던 제·개정 업무는 국가건설기준센터를 중심으로 각 분야별 기준위원회와 총괄 건설기준위원회에서 수행하게 된다.

우리 협회에서는 앞에서 언급한 건설공사기준의 중복·상충내용의 정비와 건설공사 설계·시공 기준 표준화 연구의 도로분야 건설공사기준 표준화 연구를 수행 중에 있으며, 2013년도 12월부터 2014년도 8월에 걸쳐 1차년도 연구를 수행하고, 현재 2차년도 연구를 진행 중에 있다.

1차년도에 수행한 연구내용은 설계기준 21종 표준시방서 21종 내용에 대하여 각 분야별 상충 및 중복 내용을 검토하는 것으로서, 타 건설공사



〈그림 6〉 기존 설계·시공 기준과 코드체계 매칭

기준과 우리협회가 관리주체로서 관리해오던 도로설계기준, 도로공사표준시방서의 중복·상충 내용을 검토하였다.

검토결과 조경분야, 항만분야와 중복·상충되는

내용이 있었으며, 항만분야기준 내용의 일부 도로분야 내용은 대상으로 하는 자동차가 주로 트레일러를 대상으로 하여 일부 상이한 내용이 있었고 조경분야의 경우는 단지 내 도로를 대상

으로 하여 도로분야기준의 내용과 일부 상이한 것으로 분석되었다.

실무를 수행하는 관점에서 단지 내 도로를 설계할 경우 도로분야기준을 참고하는 것이 적합한 것인지 조경분야기준을 참고하는 것이 옳은 것인지 혼란이 발생될 수 있을 것이다. 이와 같은 문제를 해결하기 위하여 우리 협회에서는 관련 분야 기준의 관리주체와 협의 중에 있으며 중복 · 상충 되는 내용의 정비를 통하여 위와 같은 문제를 해결하는 과정에 있다. 우리협회에서 수행 중인 도로분야의 사례를 중심으로 설명하였으나 이와 같은 중복 · 상충 문제는 타 분야 건설공사기준에 상당히 존재하고 있다.

현재 진행 중인 연구는 위와 같은 중복 · 상충 내용을 삭제, 이동 등의 정비활동을 실시하고 각 공종별 코드를 부여하여 건설공사기준 전체의 중복 · 상충을 방지하기 위한 통폐합을 달성하는 것을 목적으로 하고 있다.

5. 결론

한 국가의 건설기술의 수준은 다른 국가에 비하여 수준 높은 건설기술을 갖춘 것만이 전부는 아닐 것이다. 그 기술을 적기에 활용하고 그 과정에서 발생하는 문제점을 개선하는 지속적인 연구 활동이 이루어져야 기술수준을 높일 수 있는 가장 바람직한 방법일 것이다. 그러나 현재 국내의 건설공사기준 개정 주기는 평균 6년으로 신기술을 적기에 적용하고 그 과정에서 발생하는 문제점을 파악하기 전에 또 다른 신기술이 개발이 이루어져 신기술을 적용하는데 문제점이 있다. 또한 건설공사 기준내용의 중복과 동일한 내용인데도 불구하고 기준에서 제시하고 있는 내용이 달라

건설공사기준을 활용하여 실무에 활용하고자 하는 이는 어떤 건설공사기준을 따르는 것이 적합한 것인지 혼란에 빠질 수 있다.

합리적이고 체계화된 새로운 국가건설기준 코드집이 발간되면 건설공사 코드별 개정을 통한 신기술, 공법등이 신속하게 반영될 수 있으며, 중복 · 상충 문제의 해소로 사용자의 편의성이 증진될 것이다. 또한 기존의 사양중심의 건설공사 기준체계에서 성능중심으로 개편이 가속화되어 우리나라 건설기술 수준이 향상될 것이며 해외경쟁력 또한 강화되리라 기대해 본다.



〈그림 7〉 건설공사기준 표준화 비전 · 목표

참고문헌

1. 건설공사기준 선진화 및 운영체계 정비 연구 (한국건설기술연구원, 2011)
2. 건설공사기준 코드체계 도입방안(한국건설기술연구원, 2013)
3. 창조형 국가건설기준체계 구축방안(국가정책조정회의, 2013)

한계령 길, 지속가능한 Eco Road로 가는 길



손 원 표
동부엔지니어링
기술연구소장



강 전 용
동부엔지니어링
기술연구소 책임연구원



송 현 영
동부엔지니어링
기술연구소 책임연구원



박 경 석
동부엔지니어링
기술연구소 선임연구원

시작하는 글

우리나라 최고의 경관도로라 불리는 국도44호선 한계령 길은 가을철 단풍으로 물든 경치로 아름답지만, 지난 2006년 7월 강원지방에 내린 시간당 122mm라는 사상 초유의 국지성 호우로 얇은 표토층이 암반층과 분리되면서 산사태가 발생되어 대부분의 도로가 유실되면서 전 구간 교통이 단절되는 피해가 발생하였다.

집중호우에 따른 포장파괴, 비탈면유실, 도로 유실, 교량파괴 등 피해사항이 극심하여 설악산 국립공원 천연보호구역으로 산악지 도로이며, 자연경관이 수려하고 환경적·생태적으로 보전 가치가 높은 구간임을 고려하여 환경적·생태도로로 복구한 국내 유일한 사례이다.

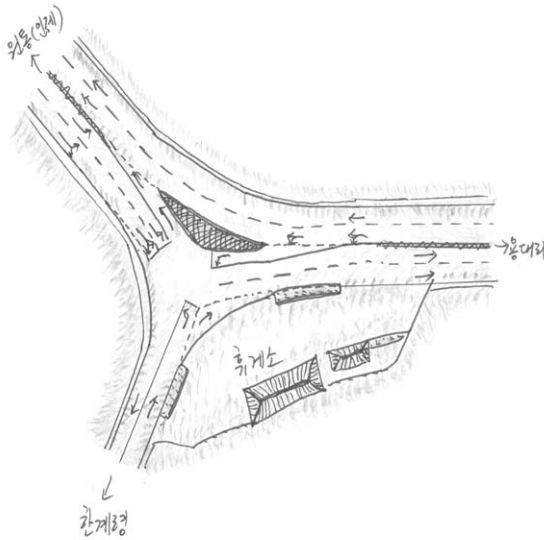
2007년 수해복구공사 이후로 생태계 복원이 서서히 이루어지고 있는 것으로 파악되고 있으나 체계적인 유지관리와 모니터링을 통한 「친환경·생태도로」의 자리잡기가 기대되고 있어 ‘탄소

중립형 그린네트워크 설계기술 개발’ 사례조사의 대상지로 선정하여 도로와 생태, 경관을 아우르는 답사의 프레임을 구성하고자 한다.

한계삼거리에서 오색약수터로 가는 길

진부령, 속초 쪽으로 달리는 국도46호선과 갈라지는 한계삼거리는 언제나 관광버스가 몰리는 곳으로 2009년 ‘테마도로 기본계획’에서 46호선 ‘한계삼거리~진부령~간성읍 대대삼거리’까지를 테마가 있는 도로로 조성하기 위한 계획을 수립하였는데, 당시 2차로에서 4차로 확장공사 중이었으나 지금은 무작정 썩썩 달리는 4차로 확장도로가 개통되었으며, ‘북천’을 따라 지나가는 3~4km 강변도로 구간만 자투리 길로 남아 자전거길로 이용하고 있다.

당초 46호선은 산천초목(山川草木)의 자연테마를 도입하여 설악산국립공원과 진부령 준령들이 조화를 이루는 핵심경관자원을 사계를 통하여

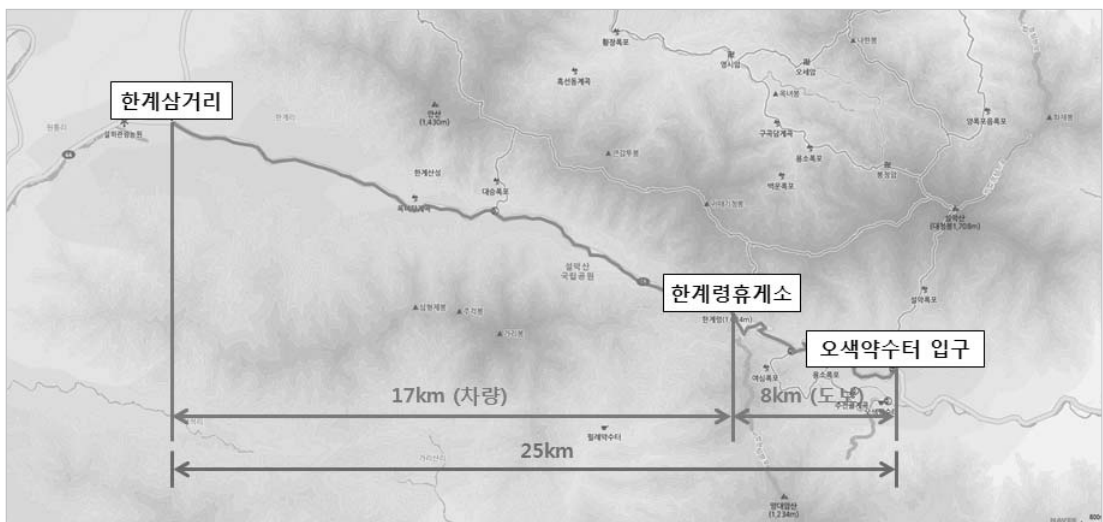


한계삼거리의 기하구조

느낄 수 있는 테마도로로 조성하는 것으로 구성하였으나 시행과정에서 시행중이던 사업과 연계성이 확보되지 않아 결과적으로 아쉬움만 남기고 말았다. 한계삼거리는 전면 신호처리가 아닌 도류화 계획으로 용대리에서 원통방향으로 항시 직진처리가 되는 3지교차로가 설치되어 그나마

다행이었다.

1971년 12월 육군 야전공병단(제125야전공병대대)에 의해 군사작전도로로 개통된 한계령 길은 영동지방 양양에서 영서지방 인제로 넘어오는 중요한 도로이자 경관이 수려한 한계령을 통과하는 노선으로 1970년대 후반 영화 '가을비 우산속'에서 선망의 대상이었던 스타 신성일과 정운희가 주인공으로 캐스팅되어 한계령과 경포대를 배경으로 Love Story를 펼쳤었는데 당시 군복무 중 강릉극장에서 가슴 설레이며 영화를 감상하였던 추억이 새록새록 되살아난다. 한계령으로 가는 초입인 한계삼거리 주변에는 최근의 관광수요 증가를 보여주듯 여기저기 펜션이 자리잡고 있다. '한계삼거리~한계령휴게소~오색약수터'까지는 25km, 전 구간을 걸어서 답사할 경우 왕복 50km, 2박3일이 소요되는 일정이라 한계령휴게소까지는 차량으로 이동하며 답사하고 휴게소에서 오색까지 약 8km구간은 도보로 이동하며 왕복답사 하는 것으로 조정하였다.



한계령 길 답사구간(2013. 10. 24~25)



국도44호선 한계령 길



한계령의 가을 모습

▶ 생태통로, Eco Bridge

한계령 길에는 장수대를 지나 동서방향으로 이어지는 서북능선과 연결되는 지점에 생태통로가 있다. 상부에는 식재, 차단벽, 족적판, CCTV 등이 있으며, 전후에는 침입방지 유도울타리가 설치되어 있다. 동물이 횡단하는 지점에 설치되어 있는 족적판에는 낙엽이 쌓여 있었으며 두 곳에

서있는 CCTV는 작동이 되지 않은 듯 했고 식재된 나무는 자작나무로 주변의 소나무와는 조화를 고려하지 않은 점이 지적되었으며, 족적판에 깔기 위해 운반한 모래가 남아서 대형포대째로 방치되어 있어 흉물스러웠다. 전반적으로 보아 생태통로의 관리는 제대로 이루어지지 않고 있는 것으로 판단되었다.



한계령 길 생태통로



생태통로 위 족적판



동물 침입방지 유도울타리



이동하는 동물을 관찰하기위한 CCTV



유송잡물 차단시설



토석류 모니터링 시스템



절토부 도수로



하부 통수단면이 확보된 교량

▶ 재해방지시설

국지성 집중호우시 산사태 발생으로 토석류와 나무가 떠내려와 계곡부 교량의 교각에 걸려 계곡물이 월류하면서 주변 도로가 유실되어 2차 피해를 키웠다. 그러한 점을 고려하여 계곡부 수로에 바닥다짐공을 철저히 시공하고 ‘토석류 모니터링 시스템’을 설치하여 실시간 모니터링

을 통한 재해예방을 도모하고 있으며, 절토부 도수로의 단면확대와 월류방지벽, 유송잡물 차단시설, 교량 하부의 통수단면 확보 등 다양한 관점에서 재해예방을 시도하고 있었다.

▶ 친환경·생태시설

복구공사의 목표를 「친환경·생태도로의 조성」



전면에 목재가 부착된 계단식 옹벽



성토부 개비언 옹벽



계곡부 낙석방지망



갈색 색상을 적용한 가드레일

으로 설정하여, 절토비탈면의 전면 목재부착, 계단식 옹벽, 계곡부 성토비탈면의 자연성을 높이는 돌채움 개비언 옹벽, 수로바닥 세굴방지를 위한 바닥다짐공, 계곡부의 낙석방지망, 기존의 회색·백색계통 색상에서 녹지지역에 조화되는 갈색 색상을 적용한 가드레일 등 다양하고 적용성이 높은 친환경·생태시설을 반영하여

도로이용자들의 심미성과 조화성이 확보되도록 한 점이 돋보였다.

▶ 길의 모습들

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



한계령휴게소의 아늑한 모습



굽이굽이 휘돌아 가는 한계령



낮을 빼앗듯한 단풍이 가득한 길



주전골 주차장에서 바라본 단풍 길

뿔내고 있는 남설악 속 한계령 길의 구석구석과 경치를 눈과 가슴에 담았다. 시속 40km정도의 주행이 적정속도일 듯 굽이굽이 돌아가는 한계령 길, 발걸음을 옮기다 돌아서서 시선을 저멀리로 보내면 바라보는 모든 것이 절경이고 비경이다. 한 시간여를 오르다 흘림2교 지점에서 잠시 숨을 고르다 보니 그곳이 수해당시 1,500ton 바위가 떠내려 왔던 곳이다.

발걸음을 재촉하며 점심때쯤 한계령휴게소에 다다르니 관광객들이 성시를 이루고 주차장은 차들로 넘쳐난다. 휴게소 뒤 계단으로 올라 남설악의 절경을 만끽하고 있자니 등산객들이 설악루에서 시작되는 ‘한계령~서북릉~중청’ 코스로 무리지어 오르고 있다. 해발 1,000m 산비탈에 들어선 휴게소는 김중업 건축가와 양대산맥을 이루었으며, ‘공간(空間)’의 창업자인 건축가 김수근의 작품으로 여느 휴게소와는 달리 드러나지 않고 자연 속, 산비탈에 조화롭게 자리잡은 모습이 뛰어난 건축가의 내공을 가늠케 한다.

흘림골 길모퉁이의 공병기념비

인제군 북면에서 한계령을 넘어 양양군 서면

오색리에 이르는 국도44호선 한계령 길은 1966년 3군단예하 공병단의 제125야전공병대대가 군작전도로 개설공사로 착수하여 1971년 12월에 공사를 완료하여 개통한 군사도로이다. 동해안 양양에서 고성을 거쳐 진부령을 넘어 인제에 이르던 설악산 우회도로를 대신하여 양양군 오색에서 시작하여 영동지방과 영서지방을 연결하는 당시로서는 대역사로 6년 동안의 피나는 노력으로 임무를 완수하여 종래에 비해 접근거리가 56km 단축되었다. 연인원 30만 명이 동원되었다는 이 공사에는 20여만 m³의 바위가 발파되었으며, 4만 5천 포대의 시멘트가 소요되었다 하니 과연 그 규모가 어느 정도였는지 40여 년 전 기준으로는 어마어마했을 것이다. 한계령 정상에서 오색 방향으로 내려가다 보면 흘림골 부근 길모퉁이에 ‘공병비(工兵碑)’가 호젓하니 서있다. 단출한 모습과는 달리 가까이 다가가서 살펴보니 대설악을 뚫은 군장병들의 피와 땀, 불굴의 개척정신과 도전정신이 서려있는 의미있는 비석이다.



흘림골 부근 길가의 공병 기념비

“개척의 완결점, 개척정신은 깊고 험한 설악에 도전하여 동서를 잇는데 승리하였노라. 육개성상의 대역사가 오늘 여기서 완결되나니 자연의 신비 속 여기에 우리의 개척정신을 영원히 기념하노라.”

그런데 이 비석이 세워진 자리는 한계령을 정점으로 하여 내설악 쪽에서 길을 뚫고 내려오던 2중대와 외설악 쪽에서 뚫으며 오르던 1중대가 관통점에서 만났던 곳으로, 군장병들이 이를 기념하여 남설악 횡단도로가 연결된 지점인 ‘개척의 완결점’에 그들의 자부심과 자긍심을 새긴 기념비를 세웠다는 것이다.

남설악 횡단도로 건설의 뒷이야기를 살펴보면 공병단에서는 공사의 편의성보다 아름다운 설악산의 모습을 보존하는 것에 주안점을 두어 자연의 모습을 살리기 위해 많은 석축을 쌓고 자연훼손을 최소화 하고 절성토를 줄이기 위해 구불구불 돌아가는 친환경도로를 만들었다고 하니 40여 년 전 군공사 담당자들의 식견이 상당히 앞서갔다는 생각이 들어, 지금의 우리를 되돌아보게 한다.

수해복구공사, 친환경·생태도로의 구현

2006년 7월 15일부터 17일까지 내린 122mm/h의 집중호우는 한계령 도로 14km가 파괴되면서 차량 100여 대가 고립되고 약 1,500ton이나 되는 집채만한 바위가 굴러와 도로를 막아 ‘홀림2교’

일대가 무참히 파괴되는 등 피해가 막심하였다. 원주지방국토관리청에서는 이후 2007년 12월 까지 17개월에 걸쳐 약 1,200억 원의 예산을 투입하여 한계령 길의 옛모습을 찾아 설악의 품에 되돌려 놓았다. 이러한 복구과정에서 종래 수해 복구공사의 관행에서 벗어나 대상도로가 전형적인 산악지역 도로임을 감안하여 집중호우 등 재해에 안전하고 설악산 국립공원의 특성에 부합되는 친환경·생태도로를 조성하는 것으로 목표를 설정하여 일본의 오니코베 에코로드를 답사하는 등 사전준비를 철저히 하고 Fast Track으로 시행하는 사업임에도 친환경성이 충분히 반영되도록 하여 우리나라에서 가장 대표적인 친환경·생태도로가 조성되도록 노력하였다.

- 생태이동통로, 측구경사로 등 동물의 이동과 탈출을 배려
- 자연경관과 조화를 고려한 교량형식과 통수 공간 확보
- 주변지역과 조화되는 부대시설의 색채계획
- 현지 수목을 이식한 절성토비탈면의 식재 조성
- 현지 초종과 재래종을 활용한 절토비탈면 녹화 조성
- 수충부, 계곡부 성토비탈면의 친환경 옹벽 설치
- 다양한 패턴의 친환경 비탈면 녹화공법 적용
- 지속적인 모니터링으로 복구 완성도와 적용성 판단

〈한계령 지역의 강우현황〉

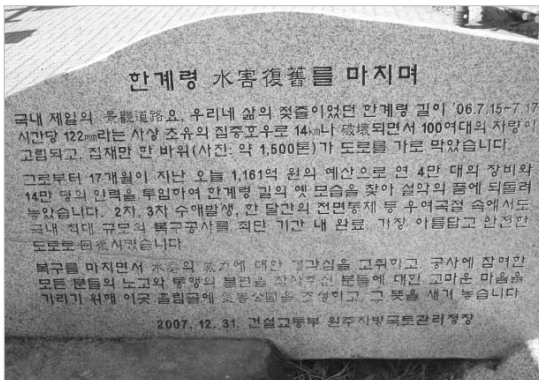
기 간	지 역	총강우량	시간당 최대강우량
2006. 7. 15 ~ 7. 19	인제	466mm	122mm
2006. 10. 22 ~ 10. 23	양양	316mm	39.5mm



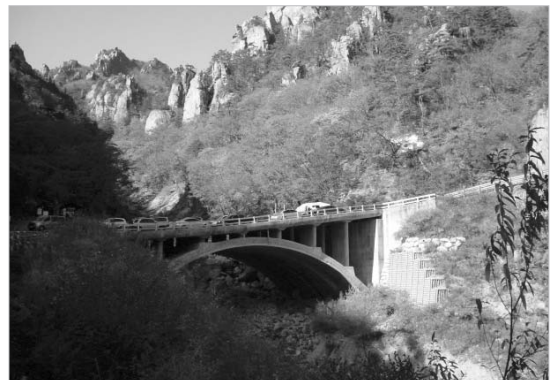
수해로 파괴된 한계령 도로



수해당시 현 위치에 떠내려온 암석



한계령 수해복구를 마치며



흘림2교 부근 전경

생태계가 살아나고 있는 한계령

2006년의 대규모 수해로 파괴된 산악지 도로를 복구하는 과정에서 기존에 적용되었던 도로복구 개념에서 탈피하여 자연환경이 뛰어난 산악지역인 설악산 국립공원 지역의 특성을 반영하여 친환경·생태도로 관점에서 조성한 국도44호선 한계령 도로는 우리나라에서 처음으로 시도된 기존도로 노선에 대한 친환경·생태도로의 복구 사례로 평가된다.

수해복구 후 3~4년이 지난 2010년 가을, 2011년 봄, 2013년 봄, 가을의 4차례 현장조사 결과 자연환경의 복원이 빠르게 진행되고 있으며 관광도로의 기능도 증대되고 있다. 하

지만, 수해복구공사의 특성상 공사기간의 제약으로 충분한 사전조사가 이루어지지 못한 점과 집중호우 대비에 관점을 집중하여 한계천의 하천단면이 지나치게 확대되고 자연소재를 활용하였지만 인공적인 분위기가 두드러지는 등 앞으로 개선사례의 본보기가 되어야 할 것으로 판단된다.

- 로드킬을 방지하기 위한 적절한 규격의 침입 방지 유도울타리 설치
- 생태통로의 적절한 위치선정과 관련시설이 반영되었으나 설치 이후, 관리와 모니터링 미흡
- 가드레일의 개방성을 확보하고 녹지구간과



지형을 활용한 분리도로



생태계가 살아나고 있는 도로



자연소재를 사용하였으나 인공적인 분위기가 두드러지는 시설물



친환경성이 확보된 한계령 도로

조화되는 갈색 색상의 적용

- 비탈면 보호공법과 계곡부 세굴방지시설의 철저한 반영으로 지형의 원형유지
- 자연석을 지나치게 활용하여 자연훼손이 우려 되는 수로보호공
- 인공적인 분위기가 두드러지는 자연스럽지 못한 자연소재의 과다 적용
- 암비탈면에 대한 녹화공법 적용의 소홀로 암 구간의 자연회복 지연
- 국지성 집중호우에 대비하여 지나치게 넓은 수로단면과 하천단면의 적용
- 도로변 여유부지의 방치로 삭막한 도로경관 발생과 교통사고 우려

마무리하는 글

한계령 길을 생태도로(Ecological Road) 관점에서 도로연구자들이 함께 답사하며, 가을철 빼어난 경관을 감상하면서 생태통로, 비탈면 보호공법, 재해방지시설 등이 어떻게 설치되었고 관리되고 있는지 살펴보았다. 이 구간의 유일한 생태통로는 준공 후 유지관리와 모니터링의 문제점이 여실히 드러나고 있어, 일본 오니코베 도로에서 매주 한 번씩 생태관련 시설물을 점검하고 기록하여 자연환경에 대한 철저한 모니터링 조사와 조사결과를 반영한 유지관리를 수행하고 있는 것과 대비가 되었다.

또한, 도로문화와 관련된 유산과 자료를 찾고



생태도로(Ecological Road)의 관리방향

수집하여 자연과 역사, 문화 그리고 삶이 함께 하는 스토리텔링이 흐르는 ‘문화유산으로서 도로’의 자리매김을 하는 관점에서 접근하여 한동안 잊고 지냈던 무형유산이라 할 수 있는 가수 양희은이 불렀던 가요 ‘한계령’도 찾아내어 ‘한계령’가사에 깃든 의미와 줄거리를 연결하여 남설악에 파노라마처럼 중첩시켜 보았다.

“저 산은 내게 우지마라 우지마라 하고, 달 아래 젖은 계곡 첩첩산중, 저 산은 내게 잊으라 잊어버리라 하고, 내 가슴을 쓸어 내리네, 아~ 그러나 한 줄기 바람처럼 살다 가고파, 이 산 저 산 눈물 구름 몰고 다니는 떠도는 바람처럼, …………… ”

흘림골 부근 길가에 들어가 외로이 서있는 ‘공병기념비’는 길손들은 눈에 담지도 않고 그저 스쳐 가지만 6년에 걸친 군장병들의 피와 땀, 개척정신이 오롯이 배어있는 곳이다. 한계령 길에서 가장 의미있고 새겨야 할 유산이지만 후세의 사람들은 의미를 모르고 무심하게 지나치고 있어

안타까운 마음만 가득하다.

이번 답사를 마무리하면서, 앞으로 이러한 친환경·생태도로가 정착되기 위해서는 촉박한 사업 기간에 제약을 받지 않는 충분한 환경성 검토와 지역특성을 고려한 친환경공법의 적용, 지속적인 모니터링, 체계적인 환경관리가 이루어져야 할 것으로 판단된다.

아울러 친환경도로에 대한 적극적인 홍보와 한계령 인근의 국도56호선 구룡령 옛길과 연계한 탐방로, 지방도418호선 조침령 길, 점봉산 자락, 천혜의 생태보고 진동계곡·추대계곡 등과 연계한 ‘생태탐방로’를 발굴하여 국민들에게 피부와 가슴에 와 닿는 ‘문화유산’으로 자리잡도록 펼쳐가는 것이 융합적 사고를 지닌 도로전문가의 추구해야 할 올바른 방향이 아닌가 생각한다. 한계령에 구름이 깔리고 설악이 가랑비를 뿌릴 때쯤, 허스키하고 호소력 있는 보이스로 다가오는 노래 ‘가을비 우산 속’이 떠오른다.

“그리움이 눈처럼- 쌓인 거리를 나 혼자서 걸었네
미련 때문에, 흐르는- 세월마다 잊혀진 그 얼굴이
왜 이다지 속눈썹에 또다시 떠오르나- 정다웠던
그 눈길 목소리 어딜갔나- 아픈 가슴 달래며-
찾아 헤매이는 가을 비 우산 속에 이슬 맺힌다.
…………… ”

wpshon@dbeng.co.kr

제25회 서울 세계도로대회 학술분과 자문회의



- ▶ **방한일시** : 2014년 10월 1일(수)
- ▶ **장 소** : 머큐어 앰배서더 호텔
- ▶ **참 석 자**

학술분과 자문위원	한국도로학회 회장		서 영 찬
	한국건설기술연구원 국가건설기준센터장		권 수 안
	한국교통연구원 미래교통도로본부장		유 정 복
	국토연구원 국토인프라연구본부장		이 상 건
	도로교통공단 교통과학연구원 첨단교통과학연구실장		안 계 형
	경기개발연구원 교통연구실장		류 시 균
	대림산업 기술개발원 원장		박 형 섭
	삼성물산 건설부문 기술연구센터장		황 대 진
	한국ITS학회 회장		김 영 찬
	서울대학교 교수		고 승 영
	연세대학교 교수		김 형 진
	한국터널지하공간학회 회장		김 상 환
조직위원	한국지반공학회 회장		이 승 호
	조용주 수석부위원장	유경수 사무총장	홍석기 사무차장
	송창준 기획조정실장	김재웅 행사운영실장	조현제 기획팀장
	최현호 학술팀장	김현석 기획차장	이지민 학술과장

▶ 내 용

제25회 서울 세계도로대회 조직위원회에서는 장관세션 및 기조연설 주제와 관련하여 학술분과 자문회의를 개최하였다. 성공적인 서울 대회 개최를 위해 대회기간 중 진행 예정인 모든 세션(장관세션, 기조연설세션, 기술세션, 워크숍 세션 등)의 전반적인 사항(주제, 진행방식 등) 및 진행 사항 및 계획에 대한 자문을 구하였다. 이날 회의에서는 도로 정책분야를 강화하는 세부주제 및 ICT분야와 관련된 융합주제를 추천하였으며, 건설사업 해외진출 관련 정보를 공유할 수 있는 자리를 마련할 것을 당부하였다

제2차 PIARC 한국위원회 상임이사회



▶ 회의일시 : 2014년 10월 14일(화)

▶ 장 소 : 서울 코엑스

▶ 참 석 자

PIARC 상임이사	수 석 대 표	국토교통부 도로국장	김 일 평
	PIARC 운영위원	한국도로공사 사업본부장	김 낙 주
	위 원 장	서울대회 조직위원회 수석부위원장	조 용 주
	전 임 위 원 장	서울대회 조직위원회 사무총장	유 경 수
	부 위 원 장	한국항공대학교 연구교수	류 재 영
	기 획 분 과 위 원 장	한국교통연구원 연구위원	권 영 인
	운 영 분 과 위 원 장	한국도로공사 해외사업처장	이 강 훈
	제1기술분과위원장	아주대학교 교수	최 기 주
	제2기술분과위원장	한국건설기술연구원 연구위원	강 원 의
	영프로페셔널위원장	한국도로공사 스마트하이웨이 사업단장	이 의 준
한국도로공사		서울대회 조직위원회 사무처장	홍 석 기
한국도로교통협회		국제협력실장	송 창 준
		국제협력실 차장	여 인 수
		사무국 과장	박 진 우

▶ 내 용

PIARC 한국위원회 상임이사회에서는 회원 및 재정현황, 2014년도 기술분과위원회(TC) 활동 및 연례회의 참가계획, National Reports 작성 개요, 제25회 서울 세계도로대회 준비 진행상황, PIARC 한국위원회 조직 및 운영 개선(안)에 대한 토의가 진행되었으며, 곧이어 서울에서 개최될 세계도로대회 준비 추진현황에 대하여 국제협력위원단의 의견을 수렴하기 위해 자문회의를 실시하였다.

국토교통부

무료 긴급견인 서비스, 민자고속도로로 확대

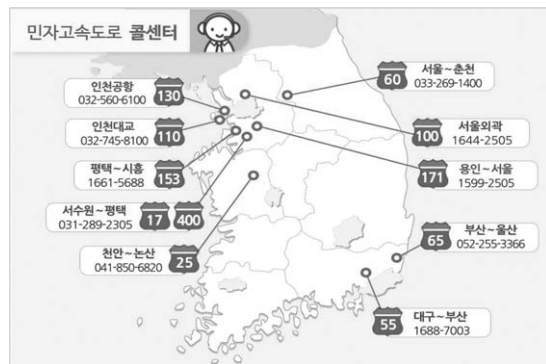
국토교통부(장관 서승환)는 기간 도로공사가 운영하는 재정고속도로에서만 시행하던 ‘긴급견인 서비스*’를 9월 18일부터 10개 민자고속도로까지 확대 시행한다.

‘긴급견인 서비스’는 갑작스런 사고 또는 고장으로 고속도로에 정차한 차량을 2차 사고 방지를 위해 가까운 안전지대(휴게소, 영업소, 졸음쉼터 등)까지 신속하게 무료로 견인해 주는 서비스이다.

* 도로공사에서 운영하는 재정고속도로의 경우 2005년 이미 도입되어 연 평균 1천 대 이상의 차량이 이용 중 (‘2504 긴급견인서비스’, 1588-2504)임. 안전지대까지의 견인비용은 무료이며, 그 이후 정비소 등까지의 견인비용은 운전자 본인이 부담하거나 보험회사의 견인 서비스 이용

사고·고장 등으로 긴급견인 서비스가 필요한 경우 스마트폰 앱 ‘도로이용불편 척척해결서비스(app)’ 또는 각 민자법인 콜센터를 통해 견인을 요청할 수 있다. 또한 서비스 어플리케이션을 통해 포장파손, 낙하물, 긴급견인 등을 신고하 고속도로·국도·지방도 등 모든 도로에서 발생한 불편 사항을 스마트폰으로 바로 신고할 수 있다.

보험사와 제휴된 고속도로 외부의 견인차량 이용 시 고속도로의 특성상 나들목(IC)을 통해서만 진출입이 가능하므로 견인차량이 도착하는데 시간이 많이 걸려 2차 사고의 위험에 노출되곤 하였다. 그러나 긴급견인 서비스 확대 시행에 따라 사고·고장 차량이 신속하게 안전지대로 대피할 수 있게 됨에 따라 2차 사고가 줄어들 것으로 기대된다.



교통카드·하이패스, 교통체증 겪는 중남미 시장 공략

국토교통부(장관 서승환)는 10월 20일부터 24일까지 멕시코와 콜롬비아 현지에서 ‘지능형교통체계(ITS: Intelligent Transport Systems) 수출 로드쇼*’를 개최한다. 이번 로드쇼는 도심 교통난으로 몸살을 앓고 있는 중남미 국가에 한국의 교통카드, 하이패스, 버스정보시스템, 교통정보센터 등 첨단교통상품을 수출하기 위해 마련되었다.

* 한국지능형교통체계협회(ITS KOREA), 대한무역투자진흥공사(KOTRA)와 공동주관

한국의 ITS를 대표하는 공공·민간기업(한국도로공사, LG CNS, SK 플래닛, 휴엔에스, 지스, 서진 ENS, 모루시스템, 루미네이처, 메타빌드, MST 등)이 참여하는 이번 로드쇼는 우리의 ITS 정책 및 주요 기술 발표, 1:1 Business 미팅, 발주처 고위급 인사 면담 등으로 진행될 계획이다.

멕시코와 콜롬비아 발주처 고위급 인사와의 면담을 통해 한국 ITS에 대한 홍보, 주요 발주 프로젝트 확인 등 양국 간 ITS 분야에 실질적인 협력방안을 논의할 계획이다.

극심한 도심 체증으로 첨단교통인프라에 대한 사업발주가 유력시 되는 멕시코는 이번 로드쇼에서 민·관 합동 맞춤형 전략을 통해 적극적인 홍보가 이뤄질 계획이다.

현재 멕시코시티는 도시 지하철 공사, 고속도로 공사 등으로 이에 필요한 대중교통통합카드, 고속도로 요금징수 시스템 등 앞으로 우리 기업의 수출 유망국으로 손꼽히고 있으며, 멕시코시티 대중교통 통합 교통카드 도입을 필두로 다수의 지방도시에서 BRT와 지하철 도입을 추진하고 있어 이번 기회에 우리의 뛰어난 기술력 홍보가 필요하다.

지난 2009년 3억 불 규모의 버스정보시스템(BIS) 수출 성과를 올린 콜롬비아의 경우 우리 기술의 우수성과 한국 기업에 대한 우호적인 분위기로 인해 향후 발주 예정인 사업의 수주 가능성이 높을 것으로 기대된다. 콜롬비아 보고타시는 ITS 도입 활성화로 신호체계시스템, 교통관제시스템 등 다수의 사업 참여 기회가 있으며, 주변도시인 메데진, 바랑끼야 등에서도 BIS사업 등 많은 사업이 계획 중이다.

과적 과태료·도로점용료 신용카드 납부 가능

앞으로 과적 위반 과태료와 도로점용료를 신용카드로도 납부할 수 있게 된다. 국토교통부는 납부자 편의를 위해 9월 22일부터 수납방법을 개선한다.

과적차량은 도로 포장과 구조물에 손상을 주고 제동거리 및 전도 위험 증가 등으로 교통사고 유발 가능성이 높아, 운행을 엄격히 제한하고 있으며, 제한 기준을 초과하여 운행하는 차량에 대해서는 과태료를 부과하고 있다.

* 총중량 40톤, 축하중 10톤, 길이 16.7m, 폭 2.5m, 높이 4.0m 초과 차량 운행 제한

그동안 국토관리사무소에서 부과한 과태료는 은행을 직접방문하거나, 인터넷뱅킹으로만 납부할 수 있었으나, 이제부터는 신용카드로도 납부할 수 있게 된다. 과태료 납부는 인터넷지로(www.giro.or.kr)에서 비씨카드 등 15개사의 신용카드로 납부가 가능하며, 납부절차는 고지서에 안내할 예정이다.

또한, 과적위반 과태료와 더불어 도로점용료도 신용카드로 납부가 가능해져 납부자의 편의가 크게 향상될 것으로 보인다.

안동 남선~임하 구간 등 3개소 도로개통

국토교통부는 국도35호선 안동~길안 도로(14km) 건설 사업이 마무리되어 10월 29일(수) 18시부터 전면 개통한다고 밝혔다.

남선~임하 간은 4차로 10km를 개통하여 경북 도청 이전지의 접근성이 향상되고, 상주~영덕 고속도로(공사 중)와 연계성이 높아져 지역 경제발전, 물류비용 절감 및 관광활성화에 큰 도움이 될 것으로 기대되며, 안동시 남선면과 임하면을 이동하는 시간이 15분에서 8분으로 단축되어 원활한 교통 소통이 될 것으로 보인다. 아울러 안동시 도산면과 영양군 입암면의 국도대체우회도로 4km를 2차선으로 완공하여 도로 이용자의 안전 제고에 기여할 것으로 예상된다.

위 구간은 도로의 선형이 불량하고 주거밀집지역을 통과하여 교통사고 위험이 높은 곳이었으나, 우회도로 개통으로 지역 주민의 불편 해소에 큰 도움이 될 것으로 기대된다.

사업명	연장(km)	기 간	사업비(억원)	구 간	비 고
안동 - 길안	14.0	'06 ~ '14	960		
① 남선-임하	10.0	'06 ~ '14	786	경북 안동시 남선면 이천리~임하면 오대리	4차로
② 도산우회	1.9	'06 ~ '14	74	경북 안동시 도산면 온혜리	2차로
③ 입암우회	2.1	'06 ~ '14	100	경북 영양군 입암면 삼산리~신구리	2차로



〈안동~길안 도로개통 위치도〉

고속도로 휴게소 4곳 민간에 매각

한국도로공사(사장 김학송)는 25일 마감된 고속도로 휴게시설 매각 입찰 결과 휴게소 4곳이 1206억 원에 낙찰되었다고 밝혔다. 고속도로 휴게소가 민간에 매각된 것은 이번이 처음이다.

도로공사는 부채감축을 휴게시설 매각을 추진해왔으며, 지난 8월 휴게소 4곳과 주유소·충전소 5곳에 대한 매각공고를 냈었다.

휴게시설 매각은 ▲ A그룹(2개) - 평창(서창)휴게소, 강릉(강릉)휴게소 ▲ B그룹(2개) - 구리(외측)휴게소, 옥계(속초)휴게소 ▲ C그룹(5개소) - 음성(통영) 주유소 및 충전소, 강릉(서창, 강릉 2곳) 주유소 및 충전소, 옥계(속초) 주유소 및 충전소, 동해(동해) 주유소 및 충전소 등 3개 그룹으로 나뉘어 진행되었다. 입찰결과 A그룹과 B그룹에서 낙찰자가 나왔으며, 두 그룹 모두 (주)정안피엘씨와 한국투자증권으로 구성된 컨소시엄으로 결정되었다.

이번 매각방식은 낙찰자가 20년간 휴게소를 운영한 후 한국도로공사에 재매각할 수 있는 조건으로 기존의 임대 후 매출액에 따른 임대료를 받는 임대방식과는 차이가 있다. 주유소와 충전소로만 구성된 C그룹은 유찰되어 재매각이 추진될 계획이다.

도로공사는 지난 2월 부채감축계획을 수립해 본사 사옥부지·휴게시설 등 핵심자산 매각, 고속도로 건설 투자규모 2.5조원 이내 수준으로 조정, 소비성 경비 30% 절감, 임직원 임금 감액·동결 등을 적극 추진해왔다. 특히, 이번 휴게시설 매각과정에서는 외부전문가를 참여시켜 휴게시설 매각방안을 도출하고 매각주간사를 선정하여 입찰설명회 등 매각절차를 진행함으로써 전문성과 가격적정성을 확보하는 데 노력해왔으며, 최근 공공기관들이 부동산매각에 어려움을 겪고 있는데도 불구하고 이번에 그 결실을 보게 된 것이다. 지난 8월 개최된 입찰설명회에는 160개 업체 350명이 참여하기도 했다.

도공-KOICA ‘도로분야 무상개발협력사업 공동추진’ 약정



한국도로공사는 15일 한국국제협력단(이 사장 김영목)과 ‘도로분야 무상개발협력사업 공동추진 약정’을 맺었다고 밝혔다. 이에 따라 양 기관은 도로·교통 분야 무상개발협력사업(ODA)을 함께 발굴·시행·관리함은 물론 인적교류와 국내외 교육시설 공유를 통해 글로벌 인재양성에도 협력하게 된다. 무상개발협력사업

(ODA)은 개발도상국의 경제·사회발전과 복지증진을 위해 선진국에서 개발도상국이나 국제기관에 원조하는 사업이다.

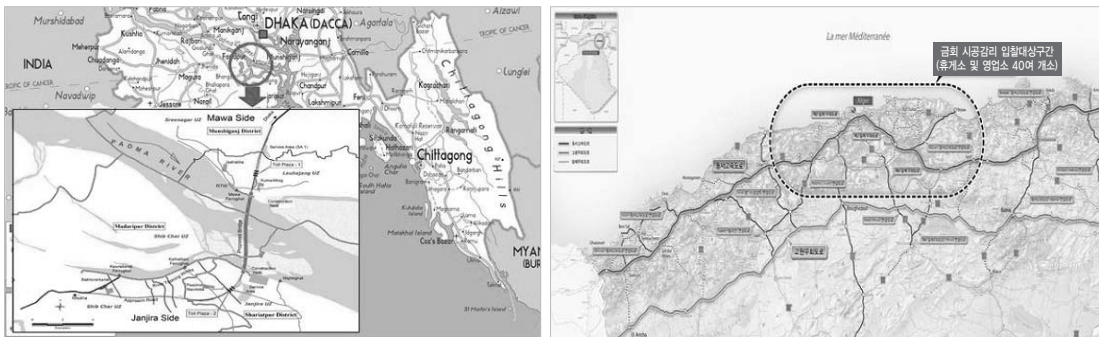
도로공사는 지난 2005년부터 한국국제협력단이 발주한 무상개발협력사업 중 도로분야 실시설계·기술자문·사업관리 등 용역 24건과 개발도상국 대상 초청연수 24건을 수주해 성공적으로 수행해 왔다. 도공관계자는 “다양한 무상개발협력사업을 통해 국내의 우수한 도로·교통분야 기술을 개발도상국에 적극 알림으로써, 국내 민간기업의 해외진출에도 큰 도움이 될 것으로 기대한다”고 말했다.

도공, 알제리·방글라데시에서 700억 규모 사업 수주

한국도로공사는 방글라데시와 알제리에서 모두 700억 원 규모의 사업을 수주했다고 밝혔다. 지난 9월 방글라데시 교량청(Bangladesh Bridge Authority)과 513억 원 규모의 파드마 교량 건설사업 시공감리 계약을 체결했으며, 10월 20일 방글라데시 정부 계약위원회로부터 최종 승인을 받았다. 파드마 교량 건설사업은 방글라데시 수도인 다카(Dhaka)에서 연장 6.15km의 파드마 교량, 3.7km의 접속도로, 14km의 제방 등을 건설하는 것으로 총사업비가 3조원에 이르는 방글라데시 최대 국책사업이다. 이 교량은 복층 트러스 구조로 상부는 도로로, 하부는 철도로 사용된다. 도로공사는 평화엔지니어링, 한국종합기술, 선진엔지니어링, 방글라데시 ACE와 컨소시엄을 이루어 참여했다.

또한, 알제리 고속도로 유지관리청(Algerienne de Gestion des Autoroutes; AGA)에서 발주한 202억 원 규모의 동서고속도로 중부구간 부대사업 설계 및 시공 감리사업의 우선 협상자로 선정되어 지난 9월 협상을 완료했으며, 이달 중 계약을 앞두고 있다. 이 사업은 연장 387km의 알제리 동서고속도로 중부구간에 휴게소 등의 건축시설물과 통행료징수시스템, 광통신 등의 시설물 설계 및 시공을 감리하는 것으로 도로공사는 경동엔지니어링과 컨소시엄으로 참여했다.

한편, 도로공사는 페루, 캄보디아, 에티오피아 등 14개국에서 도로건설 시공감리, 통행료징수시스템 구축 등 14개 사업을 수행하고 있으며, 베트남, 오만, 탄자니아, 볼리비아 등 전 세계를 무대로 수주 활동을 펼치고 있다.



〈방글라데시 파드마 교량(좌) 및 알제리 동서고속도로 중부구간 부대사업(우) 감리사업 위치도〉

고속도로의 차선 시인성이 대폭 향상

한국도로공사는 고속도로 운전자들의 안전운전을 돕기 위해 올해 예년보다 차선도색 예산을 2배 가까이 늘려 경부와 제2중부고속도로를 중심으로 차선도료를 개선해 나가고 있다. 먼저, 경부고속도로 서울~대전 대부분 구간 차선을 기존 차선보다 밝고 오래가는 고급도료로 표시했으며, 이달 중 마무리할 계획이다.

중앙차선과 갓길차선에는 우천형 유리알이 혼합된 기능성 도료를 사용했다. 이 도료는 차선에 물기가 있어도 유리알이 불빛에 반사되어 특히 야간 빗길에서도 차선이 잘 보여 비오는 날 야간 안전운전에 많은 도움이 될 것으로 기대된다. 이 밖에도 제2중부고속도로 중앙차선을 황색에서 백색으로 바꿨다.

내년까지 시범 운영되며, 경찰청 심의에서 백색 중앙차선 확대여부를 최종 검토하게 된다. 유럽 선진국에서는 대부분 중앙차선을 백색으로 표시하고 있다.



〈고급도료 적용 전 후〉

교통안전공단

교통안전공단, 자동차검사일 문자로 알려준다

교통안전공단(이사장 정일영)이 자동차검사 일자를 정확히 알지 못해 정해진 기간 내에 검사를 받지 않아 과태료(최고 30만원)를 납부하는 사례를 방지하기 위한 ‘자동차검사기간 경과 과태료 예방 캠페인’을 전개하고 있다고 밝혔다.

5월 1일부터 12월 31일까지 2개월 단위로 총 4차에 걸쳐 진행되고 있는 이번 캠페인은 자동차검사 접수시와 홈페이지(www.ts2020.kr)를 통해 휴대전화번호를 등록한 고객에게 ‘자동차검사기일 문자(SMS) 사전안내 서비스’를 제공하는 것은 물론, 서비스를 신청한 고객 중 공단 검사소를 이용한 고객을 대상으로 추첨을 통해 차량용 블랙박스 및 차량관리 3종 Set, 차량용 소화기 등을 각 차수별 32명(총 128명)에게 증정하고 있다.

자동차검사기일 문자(SMS) 사전안내 서비스(2011. 10. 4부터 제공) 신청하기

- 공단 홈페이지에서 신청: 통합민원 - 검사에약/신청/조회 - 자동차검사 - 검사기간 SMS 서비스 신청
- 전국 151개 지자체 및 차량등록사업소 홈페이지에서도 신청안내 링크 제공

구 분	행사기간	당첨발표(전산추첨)
1차	'14. 5. 1 ~ 6. 30	'14. 7월 둘째주 월요일 홈페이지 공지
2차	'14. 7. 1 ~ 8. 31	'14. 9월 둘째주 월요일 홈페이지 공지
3차	'14. 9. 1 ~ 10. 31	'14. 11월 둘째주 월요일 홈페이지 공지
4차	'14. 11. 1 ~ 12. 31	'15. 1월 둘째주 월요일 홈페이지 공지

〈 서비스 기간 중 행사기간 〉

캠페인에 대한 사항은 교통안전공단 고객센터(1577-0990)로 문의하면 자세한 안내를 받을 수 있다.

한국건설기술연구원

제13대 원장에 이태식 박사 취임



한국건설기술연구원은 ‘제13대 이태식 한국건설기술연구원장 취임식’을 지난 9월 3일 연구원 본관 30주년 기념홀(경기도 일산 본관 소재)에서 개최하였다.

이태식 연구원장은 1978년 서울대 토목공학과를 졸업하고, 1983년과 1990년 미국 위스콘신주립대에서 건설경영학으로 석사와 박사 학위를 각각 취득했다. 이후 1994년부터 지금까지 20년간 한양대 교수로 재직하며, 건설관리학회, 한국철도학회, 대한토목학회

등 학술단체장을 역임하였으며, 현재는 한국과학기술단체총연합회 부회장도 맡고 있다. 이태식 연구원장은 이날 취임식에서 “직원들이 기존의 틀에서 과감히 벗어나는 도전을 통해 변화하는 한국건설기술연구원(KRICT)의 주역이 되어 줄 것”을 당부하며 “강하고, 개방된 세계 속의 한국건설기술연구원을 만들겠다”고 강조하였다. 참고로 국가과학기술연구회(이사장 이상천)는 지난 2014년 8월 20일 연구회 대회의실에서 임시 이사회를 갖고 한국건설기술연구원 신임 원장에 이태식 원장을 선임했다. 임기는 3년간이다.

한국교통연구원

제13대 이창운 원장 취임



한국교통연구원은 '제13대 이창운 원장 취임식'을 10월 20일에 연구원 대강당에서 개최하였다. 이창운 신임원장은 프랑스 국립 ENCP 대학교에서 교통학 박사를 취득하고 한국교통연구원에서 기획조정실장, 국가교통물류전략연구본부장, 부원장 등을 재직하였다. 또한, 국토교통부 중앙교통심의위원회 위원, 대한교통학회 이사, 교통투자평가협회 부회장 등을 역임하였다.

한국교통연구원은 개원 이래 처음으로 원내출신으로 선임하였으며 이창운 원장은 특히 교통정책, 철도교통, 광역교통 실무경험뿐만 아니라, 세계은행 Senior Transport Specialist 활동으로 국제적 견문까지 갖추 새 원장 취임이 한국교통연구원의 글로벌 도약 및 국제협력에 큰 밑받침이 될 것이라고 의의를 두었다.

한국엔지니어링협회

'2014 엔지니어링의 날' 기념식 개최



한국엔지니어링협회(회장 이재완)는 엔지니어링 업계의 화합을 다지고 국민적 관심을 높이기 위한 '2014 엔지니어링의 날' 기념식을 지난 10월 17일에 63컨벤션센터에서 개최하였다.

산업통상자원부의 이관섭 차관을 비롯하여 업계와 학계, 관계기관 인사 450여 명이 참석했다. 올해 기념식에서는 이강록 (주)한국종합기술 대표이사가 은탑산업훈장, 한명식 (주)태조엔지니어링 대표

이사가 동탑산업훈장, 유승규 (주)포스코엔지니어링 화공사업본부장과 변동언 현대엔지니어링(주) 전력플랜트사업본부장이 각각 산업포장을 받았다. 그 외에 대통령 표창 4명, 국무총리 표창 4명, 산업부장관표창 13명등 총 41명의 유공자가 표창을 받았다. 한편 기념식에 앞서 '2014 엔지니어링 국제 비즈니스 포럼'도 열렸다. 포럼에는 파블로 부에노 국제엔지니어링컨설팅연맹(FIDIC)회장과 중남미, 아시아 주요 국가 발주청 관계자들이 모여 국내 업체와의 비즈니스 협력 방안을 찾는 시간을 가졌다.



해외브리핑

교통정체의 원인은 도로내 공사가 아닌 지나치게 온순한 운전자 때문

운전 스타일이 너무 조심스럽거나 소심한 영국의 운전자가 특히, 도로공사나 차선 폐쇄 상태에서는 긴 교통정체의 원인이고, 도로에서 운전자의 지나친 조심스러움 때문에 교통정체가 엔지니어들이 설계한 것보다 20%까지 더 발생한다는 사실을 헤리엇-와트 대학교 연구진들은 밝혔다. 헤리엇-와트 대학교 인프라 환경연구소(Institute for Infrastructure and Environment) 휴먼 팩터 분야 조교수인 가이 워커(Guy Walker) 박사는 스코틀랜드 도로 교통위원회(Scottish Road Research Board)와 영국 최고의 교통 마이크로시뮬레이션 기업인 [SIAS Transport Planners]사와 공동으로 중요한 교통정체를 해결하기 위한 우수하고 혁신적인 해결책을 발견하기 위해 운전자의 행동에 대한 복합적인 연구를 진행해 오고 있다. 그에 의하면, 큰 교통 문제는 개별 운전자들의 작은 행동으로 인해 발생한다. "연구에 의하면, 대다수의 운전자들은 앞쪽에 발생한 도로작업에 직면하게 되면 대기열의 선두부에 합류하기도 전에 가능한 빨리 신속하게 근처 차선으로 이동한다. 아무도 주위의 운전자가 끼어들어도 상관하지 않는다. 그런데, 이러한 행동은 차선 용량의 추가확보를 불가능하게 만들고, 도로 작업으로 인해 이미 폐쇄된 차선에 더 혼잡을 추가하게 된다"고 워커 박사는 말했다. 1마일의 도로를

건설하는 데에는 약 300백만 파운드 그리고 그것을 유지관리하는 데에는 연간 약 40,000파운드가 소비되지만, 평균적으로 차선으로의 진입을 꺼리는 운전자들의 행태는 이 비싼 투자 리소스를 무용지물로 만든다.

워커(Walker) 박사는 "사람들은 누구나 빨리 뒤섞이게 되면 다른 무엇인가를 하는데 주저하게 된다. 도로 측면의 큰 게시판이 도로의 상태를 알려주어도 그것은 마찬가지이다. 이러한 행동은 전염성을 가지고 있어서, 사람들은 더 빨리 내부 차선으로 합류하려고 하고 이것은 혼잡과 걱정 그리고 혼란상황을 더 어렵게 만든다"고 말했다.

단순한 해결책 시간이 소요되는 대기열의 양을 감소시키고 거꾸로 운전자의 스트레스 수준을 감소시키기 위해, 워커(Walker) 박사는 오락 산업에서 사용되는 단순하면서도 아직까지는 우수한 솔루션을 제안한다. 대기열의 심리학은 여기서 좋은 효과를 나타내며, 같은 아이디어가 도로 네트워크에 엄청난 긍정적인 변화를 유도할 수 있다. 그는 "극단적인 해결책 중 하나는 더 많은 차선을 건설하는 것이다. 불행하게도, 1마일의 도로의 건설하는 데에는 몇 백만 파운드가 소요되며 그것을 유지관리하는데 소요되는 비용은 더 많다. 만약 운전자가 이 비싸게 건설한 리소스를 사용하지 않는다면 문제가 또 발생한다. 좋은 소식은 우리가 잃어버린 차선 용량을 다시 회복하기 위해 아주 많은 비용의 엔지니어링이 필요하지는 않는다는 사실이다. 대신에, 우리는 작고 현명하며 매우 비용효과적인 해결책을 사용할 수 있다"고 말했다. 워커(Walker) 박사는 놀이공원에서 사용되는 일부 기술을 적용하기를 제안한다. 한 예로는 한 사람이 인기가 높은 탈것을 타기 위해 대기열에 결합할 때 그는 대기시간 평가가 가능하다는 것이다. 만약 그들이 주어진 시간보다 더 빨리 대기열 앞쪽에 도달하게 되면, 그들은 대기를 위해 소요한 시간에 대해 화를 내지 않을 것이라고 그는 말했다. "실제로, 연구결과는 예상했던 것보다 일찍 대기열 선두부에 도착한 사람들이 가장 행복해 한다는 것을 보여준다. 운전자의 걱정을 덜어 주면서도 실제 대기하고 기다리는 시간보다 더 빨리 이동이 가능한 방법은 많이 존재한다. 차선에 머물라고 표시판이 안내하는 대신에, 앞쪽의 운전자는 당신이 비집고 들어와도 무관하다는 사실을 알려주는 것이 훨씬 좋은 방법"이라고 워커는 덧붙였다.

(<http://phys.org/news/2014-08-overly-polite-drivers-roadworks-traffic.html>)

삼성물산(주)

싱가포르 지하철 C923현장 안전대상 수상



삼성물산(주)은 지난 10월 7일 싱가포르 도심지하철 (DTL) 3단계 923현장이 싱가포르 육상교통청 (LTA)이 주관하는 '2014년 LTA 안전경진대회 (ASAC)'에서 최고상인 대상(Champion)을 수상했다고 13일 밝혔다.

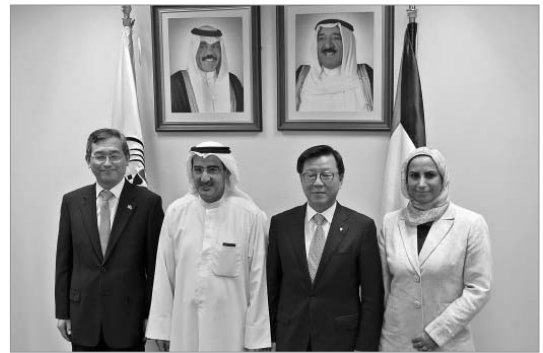
LTA 안전경진대회는 싱가포르 육상교통청이 발주해 진행 중인 전체 49개 현장을 대상으로 안전, 환경 관리 현황을 심사해 이 중 우수관리업체 4개 현장을 선정하여 재심사과정을 거쳐 가장 높게 평가된 현장이 대상을 선정받게 된다. 특히 대상을 받은 업체는 향후 싱가포르 육상교통청의 발주 공사 입찰 시 가산점까지 얻게 된다.

이번에 대상을 수상한 DTL 923현장은 싱가포르 창이공항으로부터 서쪽으로 3km 떨어진 지역에 정거장 1개소와 총연장 900m의 터널을 연결하는 공사이다. 64개월의 촉박한 공기와 도심지 중앙에 위치한 어려운 작업여건 속에서 안전관리를 실천하고 있다. 이 공사는 기존의 도심지 왕복 6차선을 관통해 지나가는 공사로 11번의 도로이설을 해야 하는 도로환경 속에서 지하부 상하수도관, 고압 전력선, 광통신망 등이 얹혀있는 등 공사 수행이 매우 불리한 조건이었다.

이를 극복하기 위해 삼성물산 DTL 923현장은 여러 최신 장비와 기법을 안전관리에 도입하였으며, QR 코드를 작업과 장비에 도입하고 3차원 설계 공법인 BIM 시공관리, 지장물 탐사장비의 적용 등을 통해 현장을 안전하고 효율적으로 관리하고 있다.

GS건설(주)

GS건설 도하링크 교량공사 6,000억원 계약



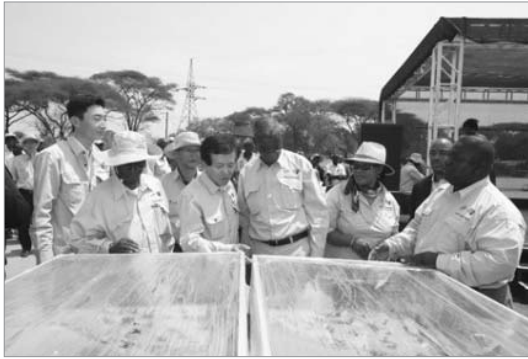
GS건설(주)은 6000억원 규모의 쿠웨이트 도하링크 교량공사 단독 수주 계약식을 쿠웨이트 현지에서 체결했다고 지난 10월 23일 보도했다.

이 날 쿠웨이트시 소재 쿠웨이트 공공사업부에서 열린 계약식에는 오두한 GS건설 인프라부문 대표와 압둘라지즈 압둘라티프 알이브라힘 쿠웨이트 공공사업부 장관 등을 비롯한 양사 관계자들과 신부남 주 쿠웨이트 대사 등이 참석했다. 쿠웨이트 도하링크 교량공사는 쿠웨이트 공공사업부가 발주한 6041억 원 규모의 교량 공사다.

도하링크 교량은 쿠웨이트 내 물류 및 교통 접근성을 확보하기 위한 주요 국책 사업 중 하나로, 쿠웨이트시 내 슈와이크 항에서 엔터테인먼트 시티를 연결하는 총 연장 12.43km의 교량이다. 이 중 7.72km는 해상부 교량이고, 4.71km는 육상부 교량이며, 비상차로 포함 왕복 8차로로 지어진다. 공사기간은 착공일로부터 48개월이다.

(주)대우건설

보츠와나-잠비아 교량 기공식



(주)대우건설은 지난 9월 12일(현지시각) 아프리카 보츠와나에서 보츠와나와 잠비아를 연결하는 약 1억 6,200만 달러(한화 약 1,650억 원) 규모의 카중굴라(Kazungula) 교량 건설공사 기공식을 개최했다고 15일 밝혔다.

기공식에는 대우건설 박영식 사장과 보츠와나의 케디킬레 부통령, 잠비아 스콧 부통령, 몰레피 교통통신부 장관을 비롯한 양국 고위 관계자들이 참석했다.

보츠와나와 잠비아 양국 정부가 공동 발주한 이 공사는 남부 아프리카 카중굴라 지역에 두 나라의 국경인 잠베지(Zambezi) 강을 가로지르는 교량과 진입도로를 건설하는 사업이다. 길이 923m, 폭 19m의 교량에는 철도와 2차선 자동차 도로, 인도 등이 설치되며 공사는 약 48개월 동안 진행된다. 이번 수주를 통해 대우건설은 23년 만에 남부 아프리카 시장에 진출하게 됐다. 특히 이 두 나라는 1986년~1991년에 보츠와나에서 대우건설이 수주한 5건의 공사 이외에 국내 건설사의 수주 실적이 전무한 미개척 시장이다.

보츠와나는 석탄 매장량이 약 2,100억 톤에 달하는 것으로 추정되는 등 석탄 개발과 수출을 위한 철도, 발전 등 인프라 건설이 지속적으로 추진되고 있다.

현대산업개발(주)

볼리비아 바네가스 교량공사 착공식 개최



현대산업개발(주)은 지난 9월 23일(현지시각) 볼리비아 현지에서 375억 원(3600만 달러) 규모 바네가스 교량공사 착공식을 개최했다.

바네가스 교량 공사는 볼리비아가 브라질, 칠레와 함께 3국을 잇는 총 연장 4700km 남미 태평양~대서양 횡단도로 건설사업의 일부분으로 2017년 8월 준공예정이다.

현대산업개발은 지난 4월 본계약을 체결했다. 대외경제협력기금(EDCF) 사업으로 현대산업개발이 시공을, 벽산엔지니어링이 실시설계와 환경영향평가를 수행하는 공동도급방식이다.

현대산업개발은 연중 6개월 이상 우기가 지속되는 현지 특성을 고려해 설계와 시공을 병행하는 패스트 트랙(Fast Track) 방식과 양쪽 강기슭에서 동시에 교량을 건설해 연결하는 양방향 런칭(launching) 설계를 적용, 시공기간을 단축하고 공정 효율성을 높일 계획이다.

이 사업은 볼리비아 주요 사업 중 하나다. 10월 대선을 앞둔 알바로 가르시아 리네라 볼리비아 부통령이 UN 방문 중인 에보 모랄레스 대통령 대신 권한 대행으로 참석할 만큼 관심이 높았다.

(주)포스코건설

정보보호 'ISO 27001:2013' 인증 획득



(주)포스코건설이 국내 건설사 최초로 정보보호 관리 체계 국제표준 'ISO 27001:2013' 인증을 획득했다. 'ISO 27001:2013'은 국제표준화기구(ISO: International Standardization Organization)가 제정한 것으로 정보보호 분야에서 가장 권위 있는 국제 인증이다. 이는 정보보호 정책, 물리적 보안, 지적재산권 관리, 보안사고 추적 관리 등 14개 분야, 114개 세부항목에 대해 국제 심사원의 엄격한 심사 절차를 통과한 기업에만 부여된다.

포스코건설은 이번 'ISO 27001:2013' 취득을 계기로 개인정보 유출 등 사회적으로 문제되는 보안이슈들이 정책에 잘 반영되도록 지속적으로 보안제도를 개선해 나간다는 방침이다.

한편, 포스코건설은 이번 ISO 27001 인증 획득으로 기존 ISO 9001(품질경영), ISO 14001(환경경영), ISO18001(안전경영)에 이어 총 4건의 국제표준 경영시스템 인증을 확보하게 됐다.

코오롱글로벌(주)

요르단 하수관로 사업 950억원 수주

코오롱글로벌(주)은 요르단 정부로부터 950억 원 규모의 요르단 암만 남부 2차 관로 사업의 낙찰

통지서(LOA)를 수령했다고 지난 10월 7일 밝혔다. 요르단 수도청에서 발주한 이번 사업은 요르단 수도 암만 지역에 하수관로 364km를 설치하는 프로젝트로 공사기간은 착공 후 27개월이다.

이번 프로젝트는 하수관로 사업을 통해 생활하수로 인한 지하수 오염을 방지해 지역민의 생활환경 향상과 수질개선을 목표로 하고 있다.

특히 대외경제협력기금(EDCF)을 기반으로 일반 민간발주 해외 사업과는 달라 공사 진행이나 수금 등에서 안정성이 매우 높다.

코오롱글로벌은 지난 2002년 요르단 마다바 하수처리장 공사를 시작으로 2008년 요르단 암만 남부 하수처리장 시설공사 등을 인정받아 이번 하수관로 사업까지 연계 수주했다.

한편 코오롱글로벌은 요르단·가나·베트남·스리랑카·방글라데시 등에서 다수의 해외 환경 공사를 진행하고 있다.

(주)한국종합기술

몽골서 가스플랜트사업 수주



(주)한국종합기술이 업계 최초로 가스플랜트 사업에 진출했다. 지난 9월 25일 한국종합기술은 몽골의 수도 울란바토르에 설치되는 가스플랜트 시설의 설계(약 4억2000만 원)를 수주했다고 밝혔다. 이후 사업의 타당성을 평가해 시공까지 수주해 용역형

엔지니어링 업계 최초로 가스플랜트 사업 진출을 시도한다는 계획이다.

해당 프로젝트는 약 500t 규모의 LPG 저장탱크 3기와 LPG 자동용기 충전소 등 관련시설 일체를 설치하는 사업이다. 플랜트 시설 총 사업비는 160억 원 규모다. 발주처에서는 현재 한국종합기술에 전체 시공까지 맡길 것을 심도 있게 검토하는 중인 것으로 알려졌다. 이번 사업의 수주는 그동안 에너지 사업 진출에 심혈을 기울였던 한국종합기술에 유의미한 실적을 남길 전망이다.

한국종합기술은 이번 사업을 시발점으로 몽골 및 주변 지역에서 자원개발 및 사회인프라 분야에서 추가 수주를 기대하고 있다.

(주)서영엔지니어링

몽골 '철도설계 및 감리' 면허증 획득



(주)서영엔지니어링의 몽골 법인에서 지난 19일부로 몽골 도로교통부로부터 '철도설계 및 감리' 특별 면허증을 취득했다고 지난 9월 30일 밝혔다. 본 회사는 엔지니어링 업계에서는 최초 사례로

써 앞으로 몽골 지역의 사업을 수행할 시 몽골 현지 법인의 지위를 갖게 된다.

본 면허 획득에 따라 서영엔지니어링은 몽골 내에서 발주되는 철도 및 감리 사업에 단독 입찰이 가능하게 되었으며, 외국의 선진 엔지니어링 업체들이 몽골 현지에서 대규모 프로젝트에 참여할 때는 현지 업체 지위로 컨소시엄을 형성할 수도 있다.

현재 서영엔지니어링은 2012년 5월부터 몽골의 수도 울란바토르에서 남쪽으로 540km 떨어진

지점인 타반톨고이 광산에서 중국 국경지역까지 연결되는 석탄 수송용 철도건설공사에 대한 실시 설계 및 시공상세 설계를 수행 중이다.

동부엔지니어링(주)

세네갈 식수개발 사업 성공적 준공



동부엔지니어링(주)은 지난 10월 23일 KOICA(한국국제협력단) 세네갈 식수개발 사업을 성공적으로 준공하였다. 2011년 8월부터 세네갈의 12개 지역 110개 마을 8만3,000여명에게 식수를 공급하였으며, 이로 인해 현지 주민들의 수인성질병 감소로 주민들의 보건의 개선되었고 식수공급을 통한 삶의 질 향상을 이뤘다고 밝혔다. 또한 신속하고 효율적인 한국의 공적 원조 기술력에 대해 현지 정부 관계자들에게 큰 감동을 전해줬다.

동 사업의 성공적인 수행공로로 KOICA 감사패를 수상한 정락명 전무는 현장 인터뷰를 통해 “에볼라 전염병 위험이 발생했지만 현지인들에게 물을 제대로 공급하고 싶은 일념으로 현지에서 활동했다”고 했습니다.

대표자 변경

회 사 명	변경 전	변경 후
한국교통연구원	김 경 철	이 창 운
한국건설기술연구원	우 효 섭	이 태 식

회원사 창립 기념일

회 원 사	창 립 일
동국산업(주)	9월 1일
(주)동성엔지니어링	9월 1일
화성산업(주)	9월 1일
아시아나HDT(주)	9월 2일
삼한기업(주)	9월 3일
진흥기업(주)	9월 3일
평전산업(주)	9월 8일
(사)한국강구조학회	9월 9일
(주)성우지앤씨	9월 9일
(유)금영토건	9월 13일
롯데건설(주)	9월 15일
한국쓰리엠(주)	9월 16일
(주)진영이엔씨	9월 19일
전국화물자동차운송사업연합회	9월 20일
유한회사 동양건설	9월 23일
신성컨트롤(주)	10월 1일
국토연구원	10월 4일
(주)포스코엔지니어링	10월 4일
풍림산업(주)	10월 5일
(주)진우엔지니어링	10월 7일

회 원 사	창 립 일
인성산업(주)	10월 9일
대림산업(주)	10월 10일
(주)삼건사	10월 10일
(주)케이엔지니어링	10월 13일
코오롱글로벌(주)	10월 14일
에이치앤디이(주)	10월 15일
경도건설(주)	10월 17일
쌍용건설(주)	10월 18일
(주)제일엔지니어링	10월 26일
연일화섬공업(주)	11월 1일
한국교통연구원	11월 1일
(주)대우건설	11월 1일
(주)세방종합안전	11월 1일
(주)다산컨설팅	11월 1일
엘아이지건설(주)	11월 7일
서울-춘천고속도로(주)	11월 8일
동부엔지니어링(주)	11월 20일
(주)태영건설	11월 20일
현대산업개발(주)	11월 29일

도로교 설계예제집(한계상태설계법) 발간



최근 국내 교량설계는 허용응력설계법과 강도설계법에서 신뢰도 기반의 한계상태설계법으로 변화되고 있다. 이에 우리 협회에서는 관련 기술자에게 실무적인 도움을 주고자 교량의 한계상태설계 과정을 체계적으로 정리한 '도로교 설계예제집(한계상태설계법)'을 발간하였다. 제1권은 RC슬래브교, RC라멘교, PSC합성거더교, PSC박스거더교(FSM, ILM, FCM), 제2권은 플레이트거더교, 강합성 박스거더교(직선, 곡선), 제3권은 교대(반중력식, 역T형), 교각(T형, II형)의 설계 예제가 수록되어 있다.

정가 : 제1권 38,000, 제2권 28,000원, 제3권 22,000원

논문·기사 투고 안내

협회지 안내

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

협회지 기사 및 논문 투고안내

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

기사 및 논문 투고 자격

도로·교통 분야의 종사자 (대학생 및 대학원생 포함)

협회지 발간일 (각 분기별, 년 4회 발간)

구 분	제1호	제2호	제3호	제4호
협회지 발간일	1월	4월	7월	10월

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 경기도 성남시 수정구
 대왕판교로 805 (금토동 293-1)
- 홈페이지 <http://www.krta.co.kr>
- E-mail off@krta.co.kr
- 연락처 Tel : 02-3490-1022
 FAX : 02-3490-1019

회원가입 안내

가입특전

● 인력양성

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

● 행사안내 및 참여

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

● 회보/ 도서

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

● 자문·포상

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

● 기타

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

회원가입안내 및 연회비

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

(문의: 02-3490-1022)



협회 발간 및 출판도서 보급안내

도 서 명	발 행 일	보급가격
고속도로건설공사암거표준도	2001. 3	27,000
고속도로건설공사표준도	2011. 5	28,000
고속도로교량 설계예제집	2012. 10	25,000
고속도로설계실무자료집 2009년도	2010. 9	28,000
고속도로설계실무자료집 2010년도	2011. 4	28,000
고속도로설계실무자료집 2011년도	2012. 6	32,000
고속도로설계실무자료집 2012년도	2013. 6	32,000
고속도로설계실무자료집 2013년도	2014. 5	32,000
고속도로설계실무지침서(set)	2009. 4	55,000
고속도로설계실무지침서 (제Ⅰ권 도로 계획, 도로 기하구조, 토공, 배수공)	2009. 4	18,000
고속도로설계실무지침서(제Ⅱ권 구조물공)	2009. 4	12,000
고속도로설계실무지침서 (제Ⅲ권 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
도로교설계예제집(한계상태설계법)(set)	2014. 7	88,000
도로교설계예제집(한계상태설계법)(제1권 콘크리트교)	2014. 7	38,000
도로교설계예제집(한계상태설계법)(제2권 강교)	2014. 7	28,000
도로교설계예제집(한계상태설계법)(제3권 하부구조)	2014. 7	22,000
도로교표준시방서	2013. 2	24,000
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
부천고가교 화재복구 설계와 시공	2011. 12	30,000
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. 02-3490-1042)
- 보급처 : 건설정보사 (T. 02-717-3396~7)

「도로교통」 2014년 · 통권 제137호

발 행 처 한국도로교통협회
 경기도 성남시 수정구 대왕판교로 805 (금토동 293-1)
 전 화 ☎ 02-3490-1022
 E-mail 사무국 : off@krta.co.kr
 디 자 인 센 스 (02)2268-6196
 비 매 품

남들은 보수적이라고 합니다
원칙을 지키고 약속을
맨 앞에 두는 것이 보수라면
대림은 보수적입니다

남들은 고지식하다고 합니다
편법을 모르고 정도만을
걷는 것이 고지식이라면
대림은 고지식합니다

원칙 약속 기본
그 안에 혁신의 길이 있습니다

기본이 혁신이다

DAELIM

25th WORLD ROAD CONGRESS SEOUL 2015

November 2 – 6, 2015 | Coex Center, Seoul

**Roads and Mobility –
Creating New Value from Transport**

Korea

건설채용정보

이제 **건설워크넷**에서 쉽고 빠르게!

국토교통부와 한국건설기술인협회가
2014년 11월 말 **건설워크넷**이란 이름으로
'건설 일자리'를 찾아드립니다.

cworknet .kocea.or.kr

(2014년 10월 15일부터 시범운영 중)

취업과 채용이 바로바로!

- ❖ 국내 최초 건설업종별, 공종별 맞춤형 매칭 시스템
(국내 유수의 건설업체와 MOU체결로 다양한 채용정보 제공)
- ❖ 공인된 기관의 검증된 건설 고용 정보 총망라
(국토교통부와 건설기술자 경력관리기관이 연계해 믿을 수 있는 이력 제공)
- ❖ 건설기술자 통합 DB를 이용한 간편한 경력로딩
(추가 입력이 필요 없는 편리한 경력로딩 기능)
- ❖ 건설 분야에 최적화된 분류체계로
검색 편의성 향상



문의 한국건설기술인협회 건설기술자 일자리 정보센터 02-3416-9191
협력 대한건축사협회, 한국건설기술관리협회, 한국엔지니어링협회, 대한측량협회, 한국지적협회