
국 외 출 장 보 고 서

- 제21회 한·중 도로협력회의 -

2016. 6.

목 차

1. 출장개요 / p.1
 2. 제21회 한·중 도로협력회의 / p.2
 3. 현장시찰 / p.21
 4. 주요사진 / p.25
- 부록: 중국의 도로 현황 / p26

김 준 기



국 토 연 구 원

I

출장개요

- 출 장 자 : 김준기 책임연구원 (국토연구원 국토인프라연구본부)
- 출장목적 : 제21회 한·중도로협력회의 발표 및 토론
- 출장기간 : 2016. 5. 9(월) ~ 2016. 5. 13(금) (5일)
- 출 장 지 : 중국 북경 및 강서성
- 기대효과
 - 사례조사를 통한 연구의 질 향상
 - 중국 도로관련 전문가 네트워크 형성 및 도로정책 동향 파악
 - 한·중 양국간 도로분야 발전을 위한 기술 교류 및 우호 증진
- 출 장 일 정

월 일 (요일)	출발지	도착지	업무수행내용
5/9(월)	김포	중국 북경	<ul style="list-style-type: none"> ■ 출발(09:20) 및 도착(10:30) ■ 현장방문(도시내 도로)
5/10(화)	북경		<ul style="list-style-type: none"> ■ 1차 도로협력회의(교통운수부)
5/11(수)	북경	난창	<ul style="list-style-type: none"> ■ 출발(10:40) 및 도착(13:10) ■ 2차 도로협력회의(강서성)
5/12(목)	난창 ⇄ 구강		<ul style="list-style-type: none"> ■ 현장방문 (장강2교) ■ 경무황(景德镇-婺源-黄山고속도로 약칭) 녹색시범도로 시찰
5/13(금)	난창	김포	<ul style="list-style-type: none"> ■ 난창(14:20)→상해(18:15)→김포(21:15)

1. 회의개요

- 목적 : 한·중 양국간 도로분야 발전을 위한 기술 교류 및 우호 증진
 - * 『한·중 도로분야 협력에 관한 시행 약정』 체결('96.8)
- 대표단
 - 한국 : 도로국장(수석), 국토연, 도로공사, 건기연 등 총 13명
 - * 주중국 한국대사관 국토교통관(고위공무원 박무익) 회의 참석 및 지원
 - 중국 : 교통운수부 공로국장(수석), 공로과학연구원 등 총 26명
- 회의의제
 - 1차 회의(5.10) : 중국의 도로교통 응급상황 대응 조치, 한국의 도로교통 응급상황 대응 조치, '일대일로'정책 및 도로기반시설 발전 계획, 지역간 연결도로 도로안전성 향상 방안
 - 2차 회의(5.11) : 강서성 녹색 저탄소 도로건설, 한국 녹색 저탄소 도로건설 및 관리방안, 구강 장강2교 건설, 운영 및 모니터링, 고속도로와 대중교통 연계시설 구축 현황과 효과

■ 5월 10일(화) 북경회의(제1차)	
08:30~09:00	교통운수부 고위급인사 대표단 접견
09:00~09:10	중국 교통운수부 공로국 대표 기조연설
09:10~09:20	한국 국토교통부 도로국 대표 기조연설
09:20~09:50	중국의 도로교통 응급상황 대응 조치 (양봉, 교통운수부 도로망모니터링 및 응급처치센터 조기경보 및 응급처 부처장)
09:50~10:20	한국의 도로교통(고속도로) 응급상황 대응 조치 (조성민, 한국도로공사 도로교통연구원 실장)
10:20~10:30	질의응답
10:30~10:40	휴식
10:40~11:10	‘일대일로’정책 및 도로기반시설 발전 계획 (손상군, 교통운수부 기획연구원 고급공정사)
11:10~11:40	지역간 연결도로 도로안전성 향상 방안 (김준기, 국토연구원 연구위원)
11:40~11:50	질의응답
11:50~12:00	중국 교통운수부 공로국 대표 총평
12:00~12:10	한국 국토교통부 도로국 대표 총평
12:10~12:20	도로교통연구원과 공로과학연구원간 MOU 서명식

■ 5월 11일(수) 강서성회의(제2차)	
15:00~15:10	강서성 교통운수청 대표 기초연설
15:10~15:20	한국 국토교통부 도로국 대표(김인 과장) 기초연설
15:20~15:50	강서성 녹색 저탄소 도로건설 (주국영, 강서성 교통운수청 과기교육처 부처장)
15:50~16:20	한국 녹색 저탄소 도로건설 및 관리방안 (백종대, 한국건설기술연구원 선임연구원)
16:20~16:30	질의응답
16:30~17:00	국강 장강2교 건설, 운영 및 모니터링 (강상립, 강서성 교통과학연구원 원장)
17:00~17:30	고속도로와 대중교통 연계시설 구축 현황과 효과 (조주기, 한국도로공사 도로교통연구원 도로조사팀장)
17:30~17:40	질의응답
17:40~17:50	강서성 교통운수청 대표 총평
17:50~18:00	한국 국토교통부 대표(간선도로과장) 총평
18:00~18:10	기념촬영



< 북경회의 (제1차) >



< 강서성회의 (제2차) >

2. 주요발표내용

□ 주요 의제 발표 및 토의(제1차 회의, 북경)

① 중국의 도로교통 응급조치 /

(의제발표 : 교통운수부 도로망모니터링 및 응급처치센터 조기경보 및 응급처 양봉(杨峰) 부처장)

【주요 발표 내용】

- (현황) 고속도로를 기반으로 일반도로를 주체로 도로망 형성하고 있으며, '14년 기준 도로망 총 길이 455만km (고속도로 12만km)
 - 터널 1.4만개소(장대 700여개), 교량 77만개소(장대 3,800여개)
- (배경) 최근에 중국 기후이상, 자연재해 빈번, 도로망 안전운행 및 응급조치 등 방면에 어려움 발생
 - 도로교통이 국가경제 및 사회에서의 작용 및 위치는 중요
- (도로 돌발사건) 2014년 도로차단에서 총 1만4천여건 발생 누적 도로 차단 길이는 40만km에 도달, 2015년 도로차단은 3만5천여건
- (중국 도로교통 응급조치 발전) 도로교통 돌발사건의 돌발성, 빈번성, 위해성으로 볼 때 응급조치의 관리를 도로 사용중 연계하여 일시적이 아닌 일상관리의 일부로 적용
 - 도로안전보호조례, 도로교통 돌발사건 응급조치 편성 관련 제도 제정, 각 급 도로교통부문 응급조치에 대해 적용
 - 중국 각 지역 기상국 연합, 도로교통 기상경보시스템 구축하여 재난 감소, 응급조치 능력 제고 및 협조 강화



- 각 지역 보수, 시공 등 부문 협력하여 응급조치팀 편성 강화
 - 전국 13개 지역에 구역별 도로교통 응급 장비 및 물자 저장소를 설치하여 응급상황에 대비하고, 중대 돌발사건 발생시 공급
 - 각 성에 응급 통신차량을 배치, 이동식 응급통신 지휘센터를 설립하여 통신능력 강화
 - 2011년부터 관련 부문과 연합하여 매년 다른 주제로 도로교통연합 응급훈련을 수행
- (주요 현안/문제점)
 - 응급관리체계 세분화하여 일상화 실현, 응급관리 정보체계 향상 건설
 - 현실에 맞는 응급조치 제정 등
 - (개선방안) 응급관리체계 세분화 완성으로 일상화, 도로교통 응급기술 혁신, 다양한 응급조치 훈련 및 응급조치 평가체계 형성 등으로 응급관리 시스템 최적화에 노력 중

【논의사항】 : 한국측 질의에 대한 중국측 답변

- 재난 초동 대응 노력은, 도로 돌발상황 대응은?
 - 지진국, 기상국 등 연계 대비, 빠른시간내 응급조치 노력, CCTV 등을 통해 돌발상황 확정하며 사안별 기준 정립과 대응방안이 있음
- 응급복구 물자저장소 전체 현황은?
 - 본부 6개소와 지사 60여개에 지사마다 2개소로 120여개소가 있음

【시사점】

- 상시적인 도로교통응급조치 시스템 구축으로 재난 발생시 인명 구조, 구제 물자의 운송 등 구조 활동에 필요한 역할 수행

② 고속도로 응급상황 대응조치 /

(의제발표 : 한국도로공사 조성민 연구기획실장)

【주요 발표 내용】

○ 고속도로의 재난 및 응급상황

- 자연, 인적 원인에 의한 고속도로의 기능상실 (전면차단) 또는 현저한 기능저하(지정체·부분 차단)가 발생한 경우

- 재난유형 :

- 1) 자연재난 : 태풍·호우·폭설·낙뢰·지진·안개 등
- 2) 인적재난 : 교통사고·화재·폭발·붕괴 등

- 교통사고에 의한 사회재난이 다수, 교통사고 제외시 설해, 풍수해가 전체 재난의 95% 차지



○ 재난 유형별 대응 전략

- 예방중심 : 중정관리대상 위험의 예방 활동 및 대응 활동 전략 수립
- 대응전략 : 예상 시나리오별 대응책 수립(피해 최소화)
- 경감전략 : 발생빈도 축소를 위한 상시 예방활동
- 수용가능 : 다른 위험으로 전이 방지를 위한 최소한의 모니터링

○ 재난관리 범위와 목표

- 범위 : 재난의 예방, 대비, 대응 및 복구를 위한 모든 활동
- 목표 : 재난 예방, 신속 대처로 고속도로 기능 유지와 국민 생명재산 보호

○ (재난대응 관리체계) 정부와 한국도로공사의 재난관리 조직 체계, 역할

- 고속도로 재난 규모별(A급, B급, C급 등) 대책기구 운영
- 국가재난관리정보시스템에서의 기관의 기능 수행

○ 자재 비축과 관리

- 비축자재별(긴급복구 자재, 구호물품, 풍수해 자재, 제설자재 등) 확보
- 장비(살포기, 제설기, 블로워, 로우더, 굴삭기, 염수탱크 등) 확보
- 자원(장비, 자재) 관리시스템 운영

○ 응급조치 절차

- 상황 접수 → 상황 전파 → 보고·대책기구 운영 → 대응 및 복구
- 풍수해, 설해 등에 대해 초동 조치 절차 및 기준 준수
- 터널 화재시 등 사안별 대응체계 마련

○ 훈련 및 취약 분야 점검·관리, 대응

- 토석류 등 피해 예방을 위해 산림청과 협업
- 실시간 기상정보 파악(고속도로전자지도 + 기상청 구름영상, 기상특보구간 자동 표출, 노면온도 관리 등)
- 동절기 제설관리 시스템, 안개대비 안전시설, 터널의 화재 대비 방재시설 설치

【논의사항】 : 중국측 질의에 대한 한국측 답변

- 29쪽 기상정보 프로그램은 제공된 기성프로그램인지? 안개 가시거리 등에 따른 기상측정 설비 기준, 운영은(중국 에스코트 차량으로 유인 안내)?
- 도공제작 프로그램이며, 측정장비 정확하게 맞게 설치에 어려움, 기상청과 협의하여 적정 설치, 가시거리에 따라 저속운행 등을 유도


【시사점】

- 도로교통응급체계 구축 필요성에 대한 공감대 형성
- 사전에 대응시스템의 작동으로 안전 확보

③ 일대일로(一帶一路) 정책과 도로교통 발전 /

(의제발표 : 교통운수부 기획연구원 손상군(孫相軍) 고급공정사)

【주요 발표 내용】

- (배경) 2013년 시진핑 총서기 “일대일로” 구상, 건설 추진, 2015년3월 중국정부 “실크로드 경제 구역의 공동건설과 21세기 해상 실크로드 전망 및 추진”을 발표
- 
- (의의) 평화, 국제협력, 우호적인 국제환경의 건설에 유리, 공동 번영을 실현, 중국 지역조화발전 추진 전략의 실시에 따라 경제력 향상 촉진
 - (주요내용) 기초시설의 상호 연결을 촉진, 실크로드의 교통통로를 완성
 - 중국 기초시설의 건설 등 주요 통로, 교점을 잡아 주요 공정을 선정
 - 아시아인프라투자은행, 실크로드펀드 등 금융시스템을 적극 활용
 - 쾌적하고 안전한 해상운수통로 건설(통로내 각국 항구 협력건설, 항해안전, 해상구조 활동, 항구통관 소요시간 단축 등 운송효율 제고 및 환경 개선, 해상관리 등 안전, 친환경방면의 교류)
 - 국제 물류발전의 추진(복합운송방식 등), 시간표, 노선도 공동제작 등 통로내 각 국 지역발전 계획
 - 도로는 주변국가간, 항구 등에 연결 운송의 주체
 - (도로교통 2020限 목표) 안전, 편리, 친환경, 스마트시스템 등 서비스 최적화된 도로운송망 건설, 복합운송시스템 중 도로운송의 역할 강화
 - 20만 이상의 인구가 있는 도시 및 지방 행정중심지역 고속도로 개통
 - 친환경 저탄소 도로교통운송체계 형성

- 전국 도로망 총길이 500만km 도달, 그중 고속도로 15만km, 2급 및 이상 도로 68만km 도달
- 도로보수기능 제고, 도로 서비스시설 설치 등

【논의사항】 : 한국측 질의에 대한 중국측 답변

- 13호 기획과 일대일로(一帶一路)의 정확한 의미?
 - ‘16~’20년 5년 계획(13번째)을 말하며, 일대(一帶)란 분홍색 길을 대로 표현(육지), 일로(一路)는 파란색 해상 통로를 말함(해상)

【시사점】

- 중국 전성기에 실크로드를 재창출하는 계획을 수립하여 도로교통 확충, 지역 공동발전 등 창조적 경제개혁을 수행
 - 고대 실크로드를 해상 실크로드와 육지 실크로드로 하여 경제, 문명을 촉진 등으로 지역 균형발전을 도모

4 지역간 연결도로 도로안전성 향상 방안 /

(의제발표 : 국토연구원 김준기 연구위원)

【주요 발표 내용】

- (현황) 도로교통안전 수준을 향상시키기 위해 지속적인 정책을 추진하여 획기적으로 개선되었으나, 여전히 미흡한 수준
 - 교통사고 발생 (연평균 1.84% 감소)
⇒ '09년(231,900건) → '13년(215,354건)
 - 교통사고 사망자 (연평균 3.36% 감소)
⇒ '09년(5,838명) → '13년(5,092명)

- (사전적 도로안전 대책의 필요성) 도로이용자 의견을 안전사업에 반영하기 위한 정책적 노력의 일환으로 하인리히법칙에 의거하여, 사고가 날뻔한 상황에 대한 조사 필요
 - 상황에 대한 조사 및 이를 통한 위험요인 제거로 사전 예방 가능
 - 하인리히의 1:29:300 원리로 1건의 사망 또는 중상이상의 중대사고 발생에 앞서 징후로 29번의 경미한 사고가 발생하고 300건의 사고가 날뻔한 상황이 일어난다는 이론

- (빅데이터 활용 방안) 시간 및 장소에 보다 자유롭고, GPS 위치정보 활용할 수 있는 모바일기기의 사용이 일반화됨에 따라 시민들이 직접 기록하는 데이터와 자동적으로 기록되는 데이터로 구분
 - 빅데이터(예:디지털 운행기록계)의 위험운전행동 5가지(갑작스런 끼어들기, 갑작스런 정차, 과속, 이면도로 과속, 보호구역 과속)경우 설문조사 상황에 61.9% 설명 가능



- (정책제언) 사후적 대책과 사전적 대책의 종합적 제시 및 지역간 연결도로(고속도로, 국도 등) 적용을 통해 도로안전성 향상

【논의사항】 : 중국측 질의에 대한 한국측 답변

- 빅데이터 수집은?
 - 차량에 정보수집장치 설치되어 위험구간 분석, 판단하며, 디지털 운행기록계 기록, 의무적으로 제공하도록 되어 있음
- 빅데이터 블랙Box 정보수집 관련, 공공 가능, 개인 정보제공, 활용은?
 - 상용차량 운행기록Data만 활용, 개인차량은 R&D중 활용 가능, 도로 파괴, 도로운전자의 부주의 등 전부 파악은 곤란
 - 참고로, 보험회사에서는 개인의 동의하에 블랙박스 자료를 활용하고 보험료를 인하해주고 있으므로, 개인의 동의하에 위험구간 분석 목적으로만 사용한다면 프라이버시 문제는 없을 것으로 판단됨

【시사점】

- 도로이용자들이 느끼는 위험요소를 반영하여 도로안전사업 추진 방안 마련 필요
- 도로이용자들의 위험요인에 대한 의견 반영을 위해, 설문 조사 뿐만 아니라 빅데이터 활용 방안 모색 필요
 - 네비게이션, 블랙박스, 디지털운행기록계 등으로 핸들조작, 차량속도의 가감속을 감지할 수 있고 이로부터 위험한 운전행동 파악 가능



□ 주요 의제 발표 및 토의 [제2차 회의, 강서성]

⑤ 강서성 도로건설 및 보수공사 중 저탄소기술의 응용 / 

(의제발표 : 강서성 교통운수청 과학교육처 주국영(朱國英) 부처장)

【주요 발표 내용】

○ 강서성 도로건설 현황

- 2015년까지 강서성 도로의 길이는 16.2만km
- 세로4축, 가로6축, 외부순환망(8)이 도로 기반



○ 저탄소 도로건설

- 자연도로 생태계시스템 : 자연환경을 이용한 사면보강 시스템, 생태형 토사장 시스템(표면토층 제거후 되메움시 이용 및 식물재배) 등
- 스폰지 도로시스템 : 배수형 소음감소아스팔트, 생태형 배수로, 교량 우수수집 시스템 등
- 안전보장 시스템 : 회전형 가드레일 등 교통안전 보장 시스템과 강수 등 위험물 액체 등을 검측, 분석하여 별도 침전화 등 환경영향 최소화
- 저탄소 시설 설치 : 유리지붕으로 겨울 일조권 활용 등 친환경 휴게소 운영 및 태양에너지 난방시스템 등 활용
- 강서성내 ETC 차로운영으로 에너지 절감 : 총 482차로

○ 저탄소 도로보수공사

- 페아스팔트, 페타이어 아스팔트 등을 이용하여 재활용 포장
- 중온화 아스팔트 시공으로 탄소 저감
- 기타 건축 재료 재활용 등으로 친환경 보수공사 추진

【논의사항】 : 한국측 질의에 대한 중국측 답변

- 13쪽 응급수납 우수수집 시스템 설치의 구체적 목적은?
 - 초기 우수처리보다 유류사고 등에 대비하여 응급시설로 설치

【시사점】

- 도로건설 및 유지관리 등에 저탄소 녹색정책이 다양하게 반영 필요

⑥ 녹색 저탄소 도로 건설, 관리 및 정책방향 / 

(의제발표 : 한국건설기술연구원 백종대 수석연구원,
(정책방향) 국토교통부 도로국 이강녕 사무관)

【주요 발표 내용】

- (비전) 한국형 탄소 중립형 녹색도로 구현
- (목표) 도로 전생애단계인 기획/계획/설계/시공/운영에서의 각종 녹색도로 기술과 도로 배출 탄소의 흡수/전환 기술 연구 개발
 - 국가 녹색성장 기조에 맞춘 녹색도로시스템 구축
 - 2030년 기존시설 대비 탄소배출량 30% 저감
 - 2016년 선진국 기술수준 대비 80%이상 달성
- 탄소 중립형 도로 기술개발 연구(한국건설기술연구원 주관)
 - 연구기간 : '11.11.28. ~ '15.3.31.
 - 총연구비 : 79억원(정부출연금 기준)



○ 주요내용

- 녹색도로(Green Highway) 정의 : 에너지와 자원을 절약하고 효율적으로 사용하여 온실가스 및 오염물질의 배출을 최소화하면서 안전하고 쾌적한 이동성을 확보하기 위한 도로
- 탄소중립형 도로 제도 정립 및 설계 기술 개발
- 탄소중립형 도로 재료 및 시공 기술 개발
- 녹색도로 제도와 인증편람(안), 녹색도로 기술편람(안), 녹색도로 기술 투자평가시스템(G-TIES) 마련

○ (신 에너지차량과 도로) 전기차 상용화 종합대책('14), 무선충전 전기버스 운행도로 등 친환경 차량 정책 추진

○ 정부 정책방향

- 정부는 저탄소 녹색성장에 대해 지속적으로 관심을 갖고 있었으며,
- 「저탄소 녹색성장 기본법」('10.1.13)제정으로 경제와 환경의 조화로운 발전을 본격화
- 정부는 '15.6.30. 국무회의에서 온실가스 감축안을 2030년 배출전망치(BAU(Business as usual))대비 37%감소 목표로 계획



○ (저탄소 녹색성장 국가기조) 경제·환경의 조화·균형 성장, 온실가스와 환경오염을 줄이는 지속가능한 성장

- 녹색기술·녹색산업 및 녹색 경제 체제의 구현
- 기후변화 대응, 에너지 및 지속가능발전 정책
- 녹색생활, 녹색국토, 저탄소 교통 체계 등을 실현

- 제4차 국토종합계획 수정계획(‘06-’20) 5대목표에 “지속가능한 녹색국토 선정”하여 추진
- **관련 도로정책 수립 및 R&D 시행**
 - (도로정책) 환경 친화적인 녹색교통체계 구현 설정하여 관련 정책 및 연구과제 수행
 - * ITS 등 교통망 효율성 증대, 중온아스팔트 기술 도입 등 온실가스 저감 노력
 - (국가 R&D) 국토교통부 등 각 부처 관련 R&D 예산 배정 및 시행
 - * 탄소중립형 도로기술 개발, 저탄소 소재활용 친환경 교량 기술 등

【논의사항】 : 중국측 질의에 대한 한국측 답변

- 녹색 투자평가시스템 평가시 건설자재 비용 적용 방법은?
 - 본 시스템을 적용하기 위해 건설자재로부터 발생하는 탄소와 건설자재 비용에 대한 원단위를 구축하여 분석에 활용하는 기법을 사용

【시사점】

- 양국은 저탄소 녹색정책이 지속적으로 추진 필요에 공감

7] 구강 장강대교 건설, 운영 관리 /

(의제발표 : 강서성 교통과학연구원 강상림(江祥林) 원장)

【주요 발표 내용】

○ 구강 장강대교 현황

- 교량 총길이 25.193km, 주경간 818m, 총예산 44.78억 위엔
- 2004년7월 중국발전 개혁위원회에서 기획한 70개 장강대교 중 하나
- 국가고속도로망인 북주-은천 주요노선의 고속도로 교량(강서성 건설)으로 '09년 9월 착공하여 '13년10.28. 개통

○ 설계 개요

- 설계속도 : 100km/h, 설계하중 : 도로 I 급
- 양방향 6차로, 주교량 넓이 38.9m, 기타 교량 및 노반 넓이 33.5m
- 교량구조설계 사용기한 : 100년
- 설계홍수빈도 : 1/300(주교량), 1/100(기타교량 및 노반)
- 비대칭 투탑 케이블 복합형사장교
- 남측주탑 높이 230.8m, 북측주탑은 242.3m, 교량면부터 201.6m



○ 주요 공사내용

- 장강을 건너는 대교는 제방위를 가로지르는 방식이었으나 교량위치 및 지반조건, 항로 등 원인으로 유일하게 남측주탑은 제방에 설치
- 말뚝기초 시공시 제방의 침투문제, 제방영향, 안정성 및 교량기초와 제방재료의 상이에 따른 구조안전문제(제방 안전율 변하지 않음)

- 기초시공으로 검측 시행시 제방 변위가 거의 없음
- 대형 박스거더는 자체의 구속작용 때문에 균열발생 우려로 PC박스형 거더 마디를 분리, 구속작용을 감소
- 지지대는 강관기둥, 콘크리트말뚝 사용지지 등으로 안전 시공

○ 구조물 안전성 검측

- 교량 안전상태 검측 시스템은 신속하고 정확하게 사용중인 교량구조의 변화를 검측하고 구조물의 환경 및 구조상태 데이터화
- 건설중인 대형교량은 검측시스템을 설치함으로 교량의 보수 및 시공에 기술근거를 제공하고, 사용중인 교량은 구조상태, 변화 추이를 예측
- (환경 및 하중) 바람환경/하중, 대기온도, 습도, 온도분포, 지각변화, 차량하중 등
- (구조물) 진동, 케이블 응력, 구조물 변위, 구조물 응력, 거더변위 등

【논의사항】 : 한국측 질의에 대한 중국측 답변

○ 에폭시 아스팔트 포장 보수방법?

- 작은 면적은 부분적으로 보수, 일정 면적이상으로 보수가 필요한 경우 면밀하게 판단하여 전체 포장시공

【시사점】

- 교량의 구조 안전상태를 유지하는 것은 중요, 교량 안전상태 검측시스템으로 구조물 손상여부, 응력검측 등을 통해 교량 상태를 관리하고,
- 예측된 보수대책 수립 등으로 보수비용 절감, 교량 사용기한 최대한 연장에 노력

⑧ 고속도로와 대중교통 연계시설 구축 현황과 효과 /

(의제발표 : 한국도로공사 조주기 도로조사팀장)

【주요 발표 내용】

○ 한국도로공사

- 1969년 설립, 정부출자 84% 공공기관
- 고속도로 건설/유지관리/기술개발 등
- 직원 4,785명



○ 고속도로의 발전

⇒ 435.60km('70년) → 1,217.79km('80년) → 1,527.14km('90년) → 2,142.37km('00년) → 3,859.40km('10년)

○ 고속도로 대중교통 환승시설 도입배경

- 출퇴근 일시 이동에 따른 수도권 도로 지정체
 - * 출퇴근 인원 670만명, 승용차·버스 등 도로이용 51%
- 수도권 다양한 교통수단, 상대적으로 미흡한 연계
 - * 전철 18개노선(1,015km), 버스 3,677개 노선(23,036대)

○ 고속도로 환승시설

- 환승시설을 이용하면 고속도로 나들목으로 나가지 않고도 최적경로 선택가능
- 가천대역 등 2개소에 시범사업 실시
- (기대효과) 이동시간단축과 비용절감, 국민 교통편의 증진, 교통지정체 개선, 새로운 교통서비스 제공 등

【논의사항】 : 중국측 질의에 대한 한국측 답변

○ 효과가 분석되어 시행하는지?

- 시범사업으로 적용하는 사항이며, 2개소 중 1개소는 이용률이 높은 것으로 분석되고 있음

【시사점】

○ 강서성의 경우 출퇴근 교통량이 많지 않아 적용은 신중한 검토 필요

□ 북경시 교통 운영모니터링 통제센터(TOCC : Traffic Operations Control Center) 시찰

- 중국 북경시 소속의 교통 통제 시설 : 베이징 시내에 위치(도심)
- 설립 배경(목적)
 - 북경 교통시스템의 운영 효율성과 서비스 수준 개선을 위해 독립적으로 운영하던 다양한 분야를 통합하여 종합적인 교통시스템을 구축
 - 교통안전, 비상 대응 및 재해예방, 교통혼잡 완화, 여행자 보호 기능을 위한 서비스를 제공 등
- 주요시설
 - TOCC는 20,000개 비디오와 15가지 응용프로그램을 통해 도시 도로, 내부도로, 지상교통, 철도, 택시, 지방간 여객 수송, 공공 보안, 민간 항공, 날씨 및 기타 산업 등 3,000개 이상 동적 데이터를 통합 관리하는 시스템으로 모니터링
- 데이터 통합 운영 모니터링을 통한 주요 기능
 - ① 모니터링 및 조기경보
 - ② 일반적인 외부 교통정보 서비스 제공
 - ③ 정부의 의사 결정 지원 수행
- 시찰 주요내용
 - 북경시 시내도로 교통 운영 및 통제 현황
 - 택시, 버스, 지하철 등 운송 수단별 관리 현황
 - 운영 시설 등

○ 시사점

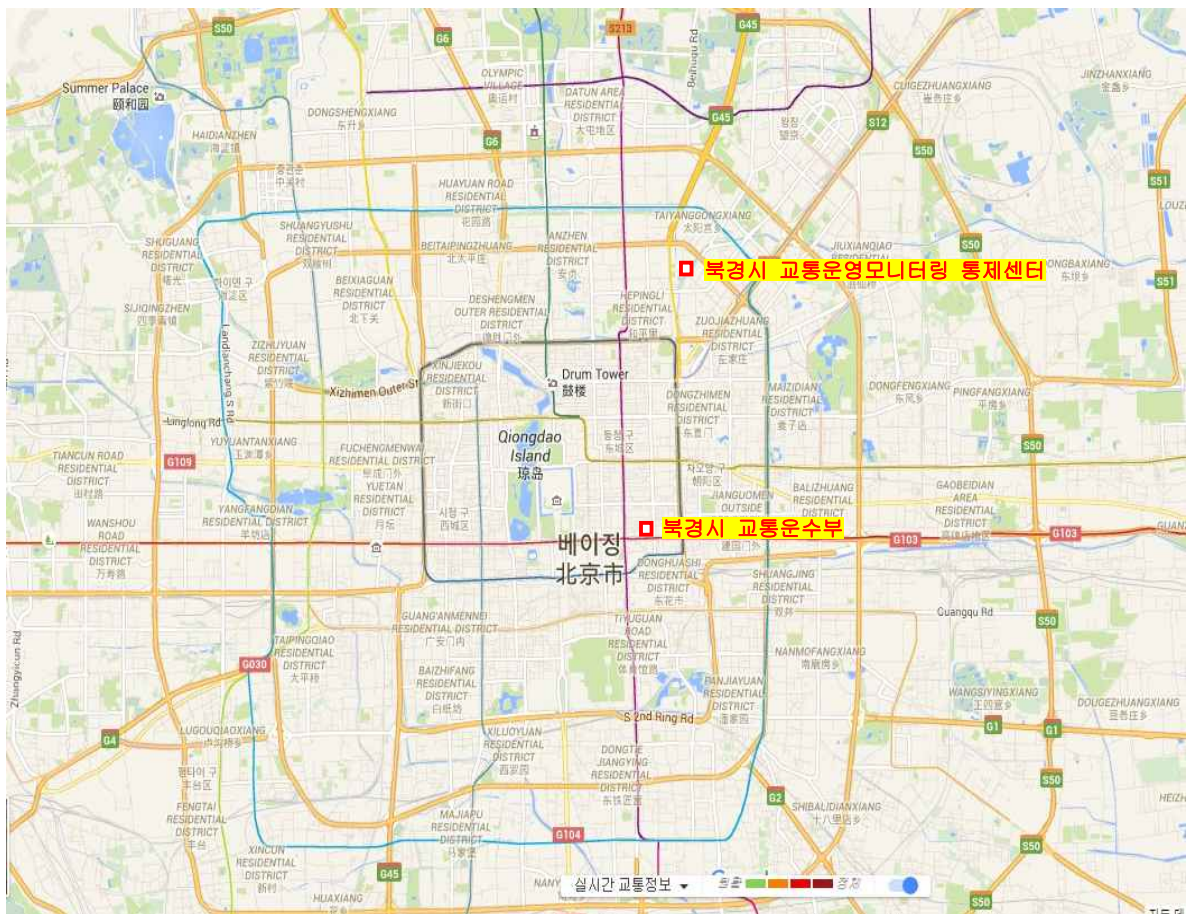
- 수송수단 통합에 따른 종합적 관리 시스템 구축 필요

○ 시찰 관련 참고 사진



〈북경시 교통운영 모니터링 통제센터〉

○ 위치도



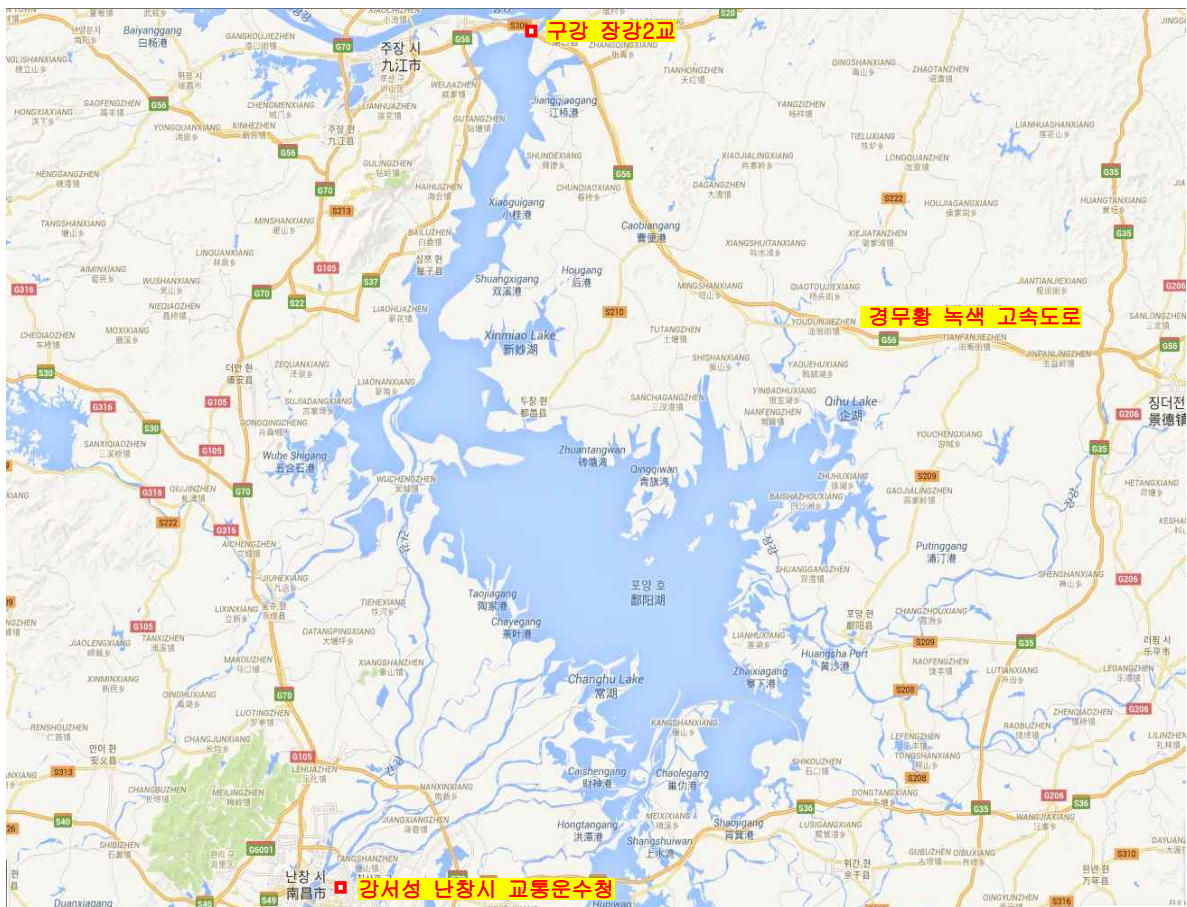
□ 강서성 구강 장강2교

- 2004년7월 국가발전개혁위원회에서 기본적인 계획을 수립하여 확정된 70개 장강도로 통로중 하나이며, 국가고속도로망인 북주-은천 주요노선의 고속도로 교량(강서성에서 건설)

○ 현 황

- 전장 25,193km, 쌍탑 비대칭 혼합 사장교
- 주경간 818m, 주교 넓이 38.9m
- 건설기간 : '09.9월 착공 ~ '13.10.28. 개통

○ 위치도



○ 시찰 관련 참고 사진



〈구강 장강2교 진입부 및 주탑〉

□ **강서성 경무황[景德镇-婺源-黄山고속도로 약칭] 녹색시범 도로 시찰**

○ 강서성 고속도로 15만km중(시내와 시외연결 고속도로 7,000km) 외
 곽고속도로(G56)의 노선

○ 경무황 고속도로 현장 시찰 사진



婺源IC

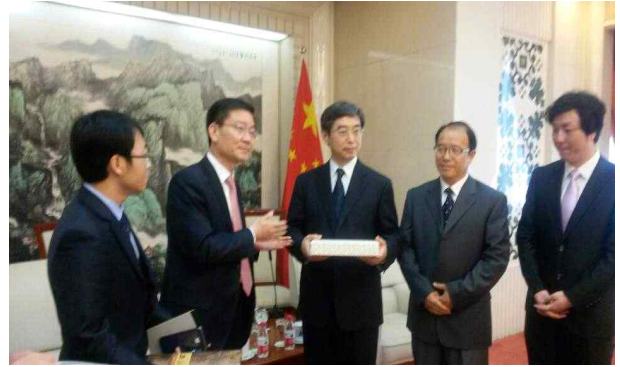
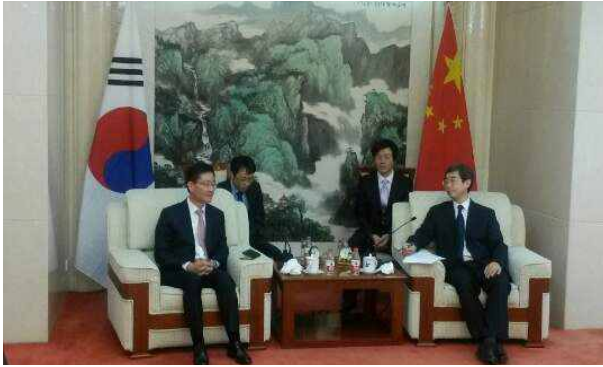


G56 婺源IC 진출부

4

주요사진

□ 교통운수부 부부장 접견



□ 발표 및 토의



제1차 회의 및 토의(북경 교통운수부)



제2차 회의 및 토의(강서성 교통운수청)

□ 일반 현황

- 전체 도로 연장 : 457.73만 km ('15년말 기준, 전년도 대비 약 11.34만 km 증가)
 - 등급 이내 도로(고속도로~4급도로) : 404.63만 km (88.4%)
 - 2등급 이상 도로 : 57.49만 km (전체의 12.6%)
- 도로는 국가 물류수송의 중추 : 화물 76%, 여객 93% 운송
- 구조물 현황
 - 교량 : 77.92만개소(총길이 4592.77만 km, 장대교량 3,894개소)
 - 터널 : 14,006개소(총길이 1268.39만 m, 장대터널 744개소)
- 도로 포장률 : 66% (포장도로 총길이 2,295,100 km)
 - 전체 포장도로의 59%는 시멘트콘크리트 포장
 - 전체 포장도로의 23%는 아스팔트콘크리트 포장
 - 전체 포장도로의 18%는 간이 포장

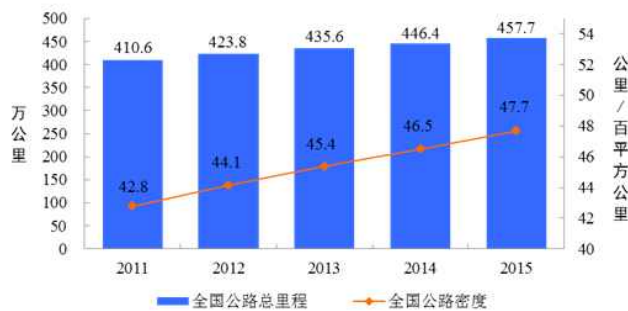


图2 2011—2015年全国公路总里程及公路密度

〈중국의 최근 도로 연장과 밀도(100km²당 km) 변화〉

□ 고속도로 현황

- 명칭 : 国家高速公路 (영문으로는 Expressway를 사용)
- 연장 : 12.35만 km ('15년말 기준, 전년도 대비 약 1.16만 km 증가)
 - 중국은 이제 세계 최장의 고속도로망을 보유한 국가
 - * 미국의 고속도로(Interstate Highway, 76,788 km) 추월
 - 중국 최초 고속도로 : 1988년 개통한 상하이 후지야고속도로(沪嘉高速公路, 길이 17.4 km)

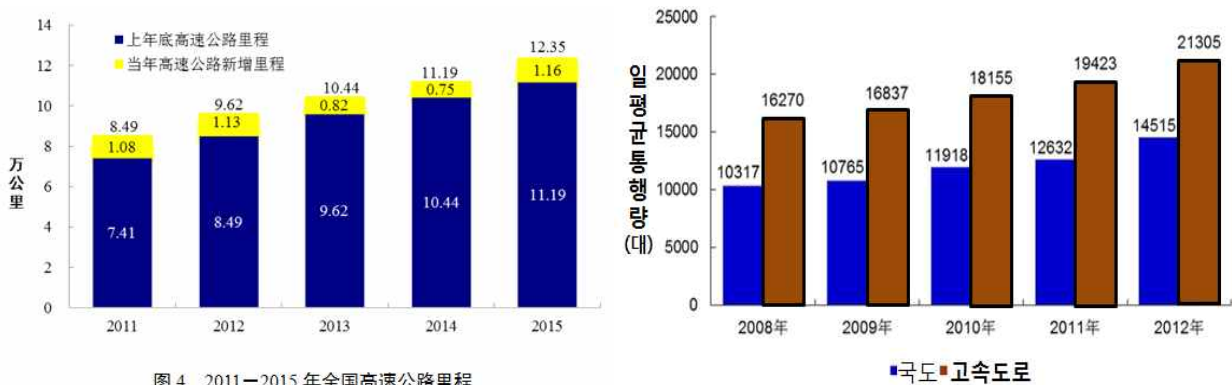


图 4. 2011-2015年全国高速公路里程

〈중국의 고속도로 총길이 변화와 국도 대비 일평균통행량 비교〉

- 고속도로 기본계획 : 5종7횡(1991년), 7918망(2004년)
 - 중국정부는 1991년에 ‘5종7횡(五縱七橫, 5×7)’ 계획을 입안하면서 2010년까지 35,000 km의 고속도로 건설을 목표로 함
 - 2004년 국가고속도로망계획으로 ‘7918망(网)’을 구상하여 추진하면서 당초 계획을 초과 달성하여 이미 2009년말에 65,000 km의 고속도로망을 구축
 - 베이징을 중심으로 방사축(首都放射線) 7개 노선
 - 남북축(縱線) 9개 노선
 - 동서축(橫軸) 18개 노선



〈중국의 고속도로망 : 7918 기본계획망〉

- 고속도로망 구축은 중앙정부 외에도 각 지방정부에서 적극 추진
 - 광둥성(廣東省) 사례 : 2013년말까지 구축한 성내 고속도로 전체 길이가 5,708 km, 광둥성 정부는 2017년말까지 성내 고속도로 길이 8,000 km를 달성한다는 목표를 수립
- 향후 계획 : 2030년까지 고속도로 총길이 118,000 km 달성
 - 2004년 계획 대비 약 3만 3,000 km 추가

□ 도로 투자 예산

- 전년 도로건설투자 완성 16513.30억위엔('15년말 기준, 전년도 대비 6.8% 증가), 그중 고속도로건설 투자완성 7949.97억위엔, 1.7% 증가



图 17 2011—2015 年公路建设投资额及增长速度

〈2011-2015년 도로건설투자액 및 증가속도〉

○ 중국의 도로투자 재원

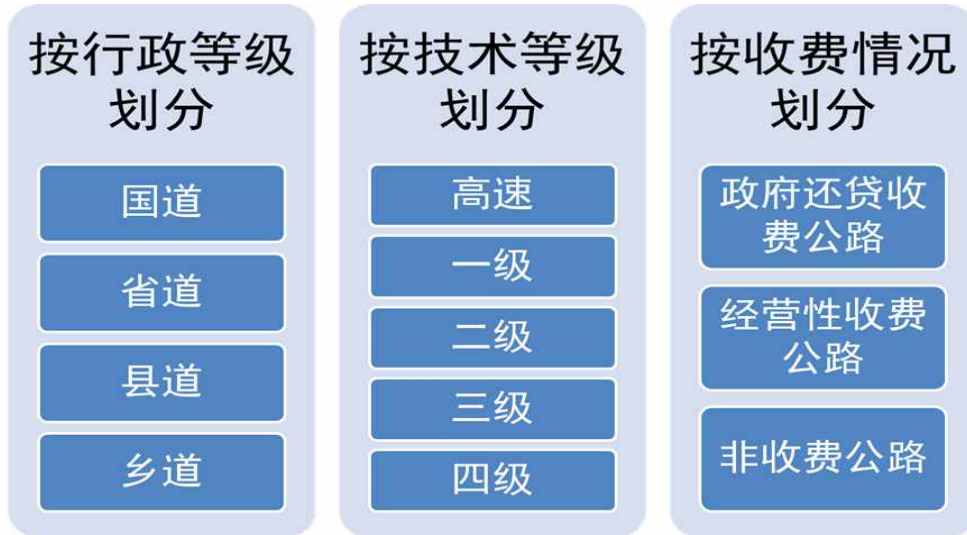
- 특별재정(차량구입세+유류세), 일반재정(미미한 수준)
 - * 차량구입세는 도로 건설, 유류세는 도로 유지보수에 사용
- 정부대출금융, 민간투자

○ 고속도로 건설투자 : 현재까지 총 2조 위안(한화 약 340조원)

- 2005년~2010년 고속도로 투자예산 : 연간 최대 1,500억 위안
- 현재 고속도로 투자예산 : 매년 약 1,000억 위안(한화 약 17조원)
- 2006년도 기준 고속도로 건설 단가 : 1km당 3,500만 위안
- (광둥성) '13년도 고속도로 투자액은 650억 위안(한화 약 11.3조원)으로서 광둥성의 당해년 전체 교통시설 투자액(960억 위안)의 68%에 해당하는 규모

□ 도로의 분류

○ 분류기준 : 행정등급, 기술등급, 요금제도 등 세가지 지표



〈중국의 도로 분류 체계(행정등급, 기술등급, 요금제도)〉

○ 관리주체를 기준으로 한 행정등급별 분류(4등급) : ①국도(國道), ②성도(省道), ③현도(縣道), ④향도(鄉道)

- 기타 등의 도로 : 촌도(村道), 특수도로(专用公路)
- 소관 정부부처 : 교통운수부(交通运输部, Ministry of Transport)

구 분	비율 (2012년)	관리청(주체)		
		계획	건설	유지관리
4등급	국 도(國道)	4.1%	중앙정부	성 정부
	성 도(省道)	7.4%	성 정부	
	현 도(縣道)	12.7%	현 정부	
	향 도(鄉道)	25.4%	향 정부	
등외	비율 : 촌도(村道) 48.7%, 특수도로(专用公路) 1.7%			

교통운수부는 2008년 3월 국무원이 대부제(大部制)를 도입한 조직개편시 기존의 교통부(交通部), 민항총국(民航總局), 국가우정국(國家郵政局)을 통합하여 신설한 대형부서로서, 2013년 3월 철도부(鐵道部)를 외청격인 국가철도국(國家鐵路局)으로 흡수하면서 도로, 철도, 수로, 항공, 항만 등 5대 수송체계를 관장함. 중앙정부와 지방정부가 별도로 추진하던 고속도로 건설사업 등 전국적 교통 관련 정책을 교통운수부로 단일화하면서 보다 효율적이고 종합적인 정책 추진이 가능해짐. 지방정부 조직으로는 성(省) 단위에 교통운수청(交通運輸廳), 시(市) 단위에 교통운수국(交通運輸局)이 있음. 성정부 부처인 청(廳)까지는 도로국(公路局)을 운영.

- 기술등급별 체계(5등급) : ①고속도로(高速公路), ②1급도로(一級公路), ③2급도로(二級公路), ④3급도로(三級公路), ⑤4급도로(四級公路)
- 차량의 도로 출입조건, 통행교통량, 제한최고속도 등을 기준으로 함
- 자동차 전용 도로 : 고속도로 전부, 1급도로 전부, 2급도로 일부
- 고속도로는 전면출입통제, 그 외 자동차 전용도로(1급도로, 2급도로)는 부분 출입통제 실시

등 급		특 징	1일통행량(대)	비 율
5 등 급	고속도로	<ul style="list-style-type: none"> • 출입통제형 자동차전용도로 • 최고속도 120 km/h 	25,000 이상	2.3%
	1급도로	<ul style="list-style-type: none"> • 부분 통제형 자동차전용도로 • 최고속도 100 km/h 	15,000~30,000	1.8%
	2급도로	<ul style="list-style-type: none"> • 통행이 많은 일반도로 • 최고속도 80 km/h 	3,000~7,500	7.8%
	3급도로	<ul style="list-style-type: none"> • 현(縣)급 이상 지역을 연결 • 최고속도 60 km/h 	1,000~4,000	9.5%
	4급도로	<ul style="list-style-type: none"> • 현(縣)급 이하 농촌을 연결 • 최고속도 40 km/h 	(복선) 1,500 이하 (단선) 200 이하	63.9%
기타	등 외	-	-	14.8%



〈후베이성 소재 한쉬고속도로(2005년 완공) 전경〉

- 요금제도별 분류(3종류) : ①재정유료도로(政府還貸收費公路), ②민자유료도로(經營性收費公路), ③무료도로(非收費公路)
 - 기술등급상 분류로 고속도로, 1급도로, 2급도로가 유료도로의 대상
 - 우리나라에서는 공기업인 한국도로공사가 법률이 부여하는 범위에서 정부의 권한을 대행하여 실질적인 고속도로관리청의 위상을 가지는 반면, 중국에서 도로 국영기업들은 민간투자의 범주에 포함
 - 광둥성의 경우 민자유료도로인 고속도로의 길이가 1,400 km로서 성 전체 고속도로의 약 25%를 차지

구 분		담 당 주 체	
		건 설	통행료 징수·사용
유료도로 (收費公路)	재정유료도로	중앙정부 또는 지방정부	성 정부(交通運輸廳)
	민자유료도로	투자기업(국영기업 포함)	투자기업(국영기업 포함)
무료도로(非收費公路)		중앙정부 또는 지방정부	-



〈중국 도로의 각종 표지 및 기호 사례〉