

도로안전 증진을 위한 실무적 제안



김관중

1. 서론

우리나라는 경제성장 위주의 국가 정책으로 단기간에 도로, 공업단지 등 국가 기반 시설을 건설하는 업적을 이루었으나 아쉽게도 2000년 기준 OECD 가입 28개국 중에서 10만명당 교통사고 사망자수가 21.8명으로 상위권에 드는 교통안전 후진국가로 머물러 있다.

그러나 교통안전 관련 연구의 중요성을 최근에 와서야 인식하기 시작하여 시설투자가 이루어지고 있는 실정이다.

도로건설 사업은 타당성조사 및 기본계획 - 기본설계 - 실시설계 - 시공 및 감리 - 공용 단계를 거치게 된다.

타당성조사 단계에서는 노선의 적정성과 사업의 경제성을 중점적으로 검토하게 되며, 기본설계는 노선의 성격과 기능, 설계속도 등의 설계기준과 차로수, 교차시설 등 주요 시설에 대한 규모와 위치를 주로 다루게 된다.

실시설계에서는 세부적으로 도로 선형을 설계하며 시거와 안전성을 확보하기 위한 검토가 이루어지고 부대시설과 교통안전시설 등을 설계하게 된다.

도로실시설계가 진행되는 동안 일정규모 이상의 도로에 대해서는 교통영향평가가 진행되며 마찬가지로 교통안전에 대하여 체크하게 된다.

공용중인 기존도로에 대하여는, 교통사고 발생시 원인조사를 통하여 교통사고 통계자료가 축적되게 된다. 일정 횟수이상 사고가 자주 발생하는 지점을 선정하여 “사고찾은곳 개선사업”을 시행하고 있다.

그 이외에도 도로교통안전을 위하여 여러 기관에서 교육·홍보·연구가 이루어지고 있지만, 교통안전 관련 실무 현황과 문제점 및 앞으로 지향해야 할 방향에 대해 생각해 보기로 한다.

II. 도로교통안전 실무현황

1. 도로설계

도로설계에 있어서 교통안전대책은 선형계획 단계부터 강구된다. 즉, 도로의 기하구조는 자동차의 주행 속도에 따른 원심력과 도로면과의 마찰력의 관계에서 안전성을 확보하고 쾌적성·연속성을 고려하여 설계된다. 또한 운전자의 반응속도를 고려하여 충분한 시거를 확보하는 것 등이 교통안전성을 확보하는 수단이다.

도로법 제3조(도로부속물), 동법시행령 제1조의 3(도로의 부속물)에서 도로구조의 보전과 안전하고 원활한 도로교통의 확보를 위하여 도로의 부속시설물과 안전시설물을 설치하게 된다.

도로의 실시설계단계에서 부대시설 설계는 계획도로를 이용하는 모든 사람과 차량에 대하여 교통사고 위험을 사전에 예방하기 위한 교통안전시설과 버스정류장 및 방음벽 등을 설치하여 도로이용자와 지역주민에게 충분한 편의 및 안전성을 제공할 수 있도록 하고 있다.

시설의 기준은 도로의 구조 및 시설기준에 관한 규칙과 국토 건설공사

<표 1> 도로의 교통안전시설공

○교통표지판	○가드레일	○가드웬스
○시선유도표지	○중앙분리대	○콘크리트 방호벽
○도로표지병	○차광망	○미끄럼 방지시설
○갈매기표지판	○낙석방지울타리	○차량충격 흡수시설
○차선도색	○낙석방지망	○신호등

자료 : 국토건설공사 설계실무요령(2003, 건설교통부)

설계실무요령(건설교통부), 교통안전시설실무편람(경찰청), 도로안전시설 설치 및 관리지침(건설교통부), 도로설계편람(건설교통부)에 준하여 설치한다.

2. 교통영향평가

교통영향평가는 교통관련 업무에서는 지극히 일부분에 해당하지만 교통분야 종사자중 많은 인원이 참여하여 업무를 수행하는 분야이다.

교통영향평가는 「교통영향평가 지침, 건설교통부, 2003.05.27」을 따라 수행하게 되는데, 도로·철도 등 교통관련사업의 중점 평가 항목을 추려보면

- 교통수요예측의 적정성과 보도·차도 등의 시설의 처리능력 분석
- 차량대기공간, 화물처리 능력, 타 시설과의 연계수송 방안
- 주변도로 교통패턴 변화와 지역분리 극복 방안

〈표 2〉 교통안전에 관한 교통개선대책

항목	개선대책	
1. 사고다발지점에 대한 사고 원인별 개선대책의 강구	가. 교통조건에 부적합한 도로 구조	● 차로폭의 재조정, 중앙분리대 설치 등
	나. 선형불량	● 노면시설에 의한 선형표시, 곡선부 예고표지 설치 등
	다. 시거불량	● 장애물 제거, 예고표지 설치 등
	라. 노면의 미끄러움	● 노면 재포장, 미끄럼방지포장 등
	마. 안전시설의 미비	● 가드레일, 방호책 등
	바. 보행자 무단횡단 또는 보행자 장애	● 횡단보도위치의 재조정 또는 개량, 횡단보도 노면표시 신설 또는 개량 등
	사. 야간사고	● 시선유도표시, 가로조명시설 신설 또는 증설 등
	아. 기타 원인	● 버스정차대 위치 및 규모 조정, 철도 건널목의 입체교차시설 설치 등
2. 도로 평면선형의 안전성	● 곡선반경, 곡선길이, 곡선부 편경사와 확폭 등	
3. 도로 종단선형의 안전성	● 경사, 경사길이, 시거	
4. 도로횡단면의 안전성	● 차로폭, 횡단경사, 부가차로 등	
5. 교차로의 안전성	● 최소 시거, 회전차로 또는 변속차로의 변이구간 적정성 등	
6. 기타 안전대책	● 도로안전표지, 교통신호기 유무 등	

자료 : 교통영향평가지침(건설교통부, 2003. 5) 제5조

- 당해시설로 인한 타 교통수단의 수요변화
- 당해시설 연결 및 인입도로와 교통안전시설의 적정성 여부 등이다.

교통개선대책을 강구할 때에는 다음 각 호 중 필요한 사항을 분석하고 그 결과를 반영한다.

그러나 교통영향평가 전체적으로 볼 때 교통수요와 소통대책 등 다른 관심 항목이 많으므로 교통 안전에 크게 비중을 둘 수 없는 실정이다.

3. 도로안전진단(Road Safety Audit)

도로안전진단이란 기존도로와 건설계획중인 도로에 대하여 도로이용자에게 영향을 미칠 수 있는 점을 체계적으로 검토하는 방법이다.

도로건설에 대해 객관적 입장에 있는 전문가 집단으로 하여금 대상 프로젝트의 사고발생 가능성과 안전성 적용여부에 대하여 종합적으로 검토하게 하는 것이다.

도로안전진단 수행은 5단계로 구분된다. 도로에 대한 초기계획과정에서 부적절한 대안이 채택된다면 이후 설계단계 또는 공용단계에서 안전상 문제점을 제거하기는 매우 어렵고 때로는 불가능해진다. 초기 진단은 문제점을 미리 제거함으로써 결과적으로 향후 단계에서 설계 시간의 낭비를 줄여준다.

○ 1단계 : 타당성 검토 단계(The Feasibility Stage)

타당성 단계에서의 진단은 노선선정, 배치에 있어서의 선택사항, 교통처리방법(로터리설치, 신호등설치 비교 등)을 검토한다. 이 단계에서 설계대안별 안전성에 대한 평가와 다양한 도로이용자에 대해 특별히 요구되는 안전상 고려사항이 도출된다.

○ 2단계 : 기본설계 단계(The Draft Design Stage)

이 단계에서 교차로나 진출입 시설의 배치, 선정된 설계표준의 적정성 등을 다루게 된다. 용지의 편입이 필요하다면, 용지경계가 고시되기 전에 기본설계단계에 대한 진단이 수행된다.

○3단계 : 실시설계 단계(The Detailed Design Stage)

이 단계에서는 선형설계, 교통처리 체계, 노면표지계획, 조명계획, 조경계획 등이 검토되며 도로의 공용상태를 고려하여 검토하게 된다.

○4단계 : 개통전 단계(The Pre-opening Stage)

개통에 앞서 관련조건에 대한 조사와, 이전 진단과정에서 다루었던 예상되는 모든 도로이용자에 대한 검토내용, 그리고 타당성검토 및 설계단계에서 명백히 밝혀지지 않은 장애요소 등을 확인한다.

○5단계 : 기존 도로(Existing Roads)

도로 건설과정에서 진단이 실시되었던 경우라도 시간의 흐름에 따라 도로의 이용상황이 변하게 된다. 기존도로에 대한 정규적인 안전진단을 시행하여 사고로 발전할 수 있는 도로의 안전상 장애요소를 발견한다.

<표 3> 도로안전진단 체크리스트

	타당성조사 단계	기본설계단계	실시설계단계	시공·개통전단계	기존도로의 유지보수진단
일반 사항	1. 과업범위, 기능, 교통의구성 2. 과업의 개요 3. 교통(량)관련 고려사항 4. 계획단계구분의 적정성등	1. 타당성변경, 설계기준 및 일관성 등 일반사항 2. 배수·기상·지형 3. 주변토지·건축차량 등 진출입 4. 장래확장·과업의 단계구분 5. 절성토·유지보수의 안전성등	1. 기본설계검토, 설계일관성 등 일반사항 2. 배수·기상·지형 3. 주변토지·건축차량 등 진출입 4. 장래확장·과업의 단계구분 5. 절성토·유지보수의 안전성	1. 시공시 설계변경사항 2. 배수·기상·조경·부대시설 3. 주변토지, 긴급차량 진출입 4. 횡단도로, 부체도로 5. 길어깨, 시설유도시설, 표지판, 노면표시 6. 표면처리, 미끄럼방지, 긴급제동 시설	1. 조경, 기하구조 및 시거 2. 주차 3. 임시작업여건 4. 전조장치 눈부심
설계 사항	1. 노선선정 2. 설계속도 3. 교통특성	1. 종·평면 기하구조 2. 횡단구성등 설계기준 3. 차로·길어깨 및 측대 4. 기준 미 준수	1. 종·평면 기하구조 2. 표준횡단면, 횡단구성의 변화 3. 차로, 길어깨 및 측대 4. 기준 미준수 영향 5. 시거·표지판·노면표지		

〈표 3〉 계속

세부 설계		1. 시인성 및 시거 2. 신설/기존도로 접속부 3. 운전자에 대한 대비	1. 시인성 및 시거 2. 신설/기존도로 접속부 3. 운전자에 대한 대비 4. 기하구조 세부 설계 및 교량, 배수	1. 시인성 및 시거 2. 신설/기존도로 접속부 3. 운전자에 대한 대비 4. 교량, 터널, 사면, 연약지반	
교차로	1. 교차로 수와 형식 • 교차로 형식과 기능 • 다른 교차로와의 간격	1. 시인성 및 시거 2. 배치: IC, JC 교차형식 및 입체, 평면교차 적정성 3. 운전자에 대한 대비	1. 시거 및 시설 배치 2. 운전자에 대한 대비 3. 기하구조 세부 설계 4. 교통신호 및 로터리	1. 교차로 인지 및 시인성 2. 운전자에 대한 준비 3. 교통신호 4. 대기차로, 접근 교통성	1. 위치 및 기하구조 2. 시인성 및 배치 3. 경고 및 교통 제어 시설
환경 사항	1. 기상, 자연 조건에 따른 안전성 고려여부				
이용객 측면		1. 인접지역 동선 및 안전요소 2. 보행자와 자전거 3. 우마차, 화물차, 대중교통 4. 도로유지보수 차량	1. 인접지역 동선 및 안전요소 2. 보행자와 자전거 3. 우마차, 화물차, 대중교통 4. 도로유지보수 차량	1. 인접지역 2. 보행자	1. 방호벽과 펜스 2. 버스정차대 3. 노인장애자
안전 시설		1. 조명 2. 표지판 3. 차선 및 노면 표시	1. 조명, 표지판 및 차선표시 2. 중앙분리대 및 방호벽 3. 지주, 장애물 및 충돌 감소시설 4. 교량 및 배수구	1. 조명, 표지판, 시인성, 위치 2. 노면표지와 표지병 3. 횡단시설물 4. 중앙분리대, 방호벽 및 지주장애물	1. 조명 및 표지판 2. 노면표지 및 표지병 3. 측대 및 펜스 4. 충돌방호시설
시공 측면		1. 시공성 및 운용 2. 교통운영 3. 도로망운영	1. 시공성 및 운용 2. 교통운용 3. 임시교통통제 및 관리		
기타 사항	• 홍수, 유목 • 저공비행, 노면 주차유발	1. 미결된 안전상 문제 * 미결사유 및 돌발상황	1. 미 검토된 안전 문제	1. 안전에 관련하여 아직처리되지 않은 사항	
시험 운영				1. 운영 및 제어 적합도 2. 교통운영 3. 임시교통제어/운영	

〈표 3〉 계속

횡단 시설					1. 시거 및 설계 속도 2. 운전자의 판단 가능성 3. 폭원, 길어깨, 경사
부가 차로					1. 테이퍼, 회전 교통, 길어깨 2. 표지판 및 시인성
교통 신호					1. 운영 2. 시인성
차선 표시					1. 차선 도색 2. 시설유도표지 및 갈매기표지
포장					1. 포장결함 및 침출수 2. 미끄럼저항

자료 : 도로안전진단 제도(한국도로공사 기술심사실, 2002.5)

도로안전진단은 여러 연구기관에서 국내도입관련 연구가 지속되어 왔으며 일부 도로에서 시범적으로 안전진단이 시행되었고, 2002년 한국도로공사에서 운영중인 단계의 고속도로 안전진단이 시범 시행되었다. 설계중인 고속도로의 경우는 교통영향평가지 체크리스트에 따라서 교통안전 위해 요소를 점검하는 과정을 거치고, 일반국도의 경우는 실시설계시 교통부문 기술 자문위원이 교통안전 항목을 검토하여 보완하는 수준으로 시행되고 있다. 그러나 보다 더 충분한 제도적 뒷받침이 요구되는 실정이다.

Ⅲ. 문제점 및 개선방안

도로설계시 고려요소에는 안전성 이외에도 여러 가지 항목이 존재한다. 경제적 타당성 확보를 위한 공사비 절감항목, 민원인들의 노선변경요구, 문화재·연약지반 등 피해야 할 장애물, 질서도의 한계를 규정하는 친환경적 요구사항 등이다. 도로 기술자가 노선을 설정하거나 선형을 결정할 때 이러한 다양한 조건들을 종합적으로 감안한다. 많은 시간과 예산을 투입하여 제시된 도로 설계안을 교통기술자가 한정된 예산과 인력으로 도로 교통안전을 평가하는 것은 무리한 일이라고 판단된다.

교통영향평가에서도 교통수요나 진출입 동선체계 등 다루어야 할 항목이 많아 교통안전측면만 집중적으로 평가하는데에는 한계가 있다. 또한 사고찾은곳 개선사업은 사고 발생원인을 분석하여 그 원인이 되는 시설을 보강하는 것으로, 기존시설을 변경하는 데에도 한계가 있으며 교통안전에 치중하다보면 교통소통문제는 소홀해지는 경향을 보인다.

반면에 도로안전진단 제도는 안전성을 제고할 수 있는 획기적인 제도로 판단된다. 그 제도를 도입하기 위한 제반 여건이 성숙되어야 하겠지만 그 취지에 맞게 도입·시행된다면 다른 분야에서 도로안전문제를 개선하는 효과보다 훨씬 더 효율적일 것으로 생각된다.

그러나 어느 한가지 제도가 도입된다고 문제가 전부 해결되기는 어려울 것이다. 현재 시행되고 있는 제도속에 잠재되어 있는 문제들을 하나하나 해결해 나가는 자세가 필요하다.

그러한 차원에서 문제점과 개선방안을 제안하면,

첫째, 도로안전을 강화하기 위하여 시거가 양호한 선형 설계에 따른 공사비 증가분을 극복할 수 있는 경제적 타당성에 관한 연구가 필요하다. 즉, 예상되는 교통사고 예방 효과가 경제적으로 계량화 될 수 있어야 한다.

둘째, 도로설계기술자들은 문화재, 절대농지, 환경보전지역과 주민민원 등 피해가야 할 많은 요소들을 고려하여 선형을 설계하므로 교통안전을 분석하는 교통기술자들도 도로설계에 대한 소양을 함양시켜야 도로안전진단을 수행할 수 있을 것이다.

셋째, 교통기술자에게는 교통소통과 교통안전이란 두 가지 숙제를 동시에 해결해야하는 부담이 있다. 그동안 교통소통 위주로 일 할 것을 요구 받아온 경향이 있었다면 이제는 교통안전증진을 동시에 달성해야 하는 준거가 되어줄 많은 연구가 필요하다.

IV. 결론

우리나라의 도로 교통사고 사망자수 감축목표는 2006년까지 선진국 수준인 자동차 1만대당 사망자수를 3명 이내로 설정하고 있다고 한다.

그러한 목표를 달성하기 위해 여러 기관이 여러 제도를 통하여 다양한

노력을 기울이고 있다. 교통안전 취약계층의 안전관리 강화, 운전자 교육 홍보강화, 교통경찰의 교통안전업무 수행능력 확충 등이 그것이며, 시설 측면에서는 사고갇은곳 개선사업, 교통영향평가와 도로설계를 통한 안전 시설의 설치 등이다.

그러나 도로가 건설되기전 타당성조사 단계에서부터 안전이란 측면에서 진단되고 분석되어 보다 안전한 노선이 채택되고 설계된다면 사후 보강하는 방식보다 매우 효과적이라 판단된다. 그러한 업무를 원활히 담당하기 위해서 교통분야에 종사하는 전문가는 미리부터 교육과 연구를 통하여 전문성을 함양해야 할 것이다.

도로의 노선과 선형을 분석할 수 있는 능력, 도로설계의 일관성을 판단하는 것, 사고 다발지점의 문제점을 판단하고 대안을 제시하는 것, 그리고 사고예방 효과를 경제적으로 계량하는 것과 기존의 교통안전시설이 설치되는 시설기준이 적합한지 여러 측면에서 연구·검증되어야 할 과제가 산적해 있다.

끝으로 우리 교통인들이 교통안전에 대해 보다 많은 관심을 가지고 연구와 업무에 임하게 될 때 우리나라가 교통안전 선진국이 될 것이다.

참고문헌

1. 한국도로공사 기술심사실(2002. 5), 도로안전진단 제도.
2. 조혜진(2004. 6), 도로안전진단 선택인가 필수인가, 교통 기술과 정책, 제1권 제2호, 대한교통학회, pp.39~47.
3. 건설교통부(2003), 국도건설공사 설계실무 요령.
4. 건설교통부(2003), 교통영향평가 지침.
5. 서울지방경찰청(2002), 교통사고갇은곳 실시 설계.
6. 교통안전공단(2004.5), 교통안전.