

도로안전진단(Road Safety Audits) 선택인가 필수인가?



조혜진

1. 서론

기존 도로에 적용되는 도로안전 개선사업은 교통사고 발생 후 사고 다발 지점에 대한 개선을 실시하여 발생된 문제점을 치유하고, 향후에 유사한 사고가 다시 발생하지 않도록 하는 후조치적인 기능에 역점을 두었으나 이러한 접근방법은 인명피해가 발생한 이후에야 가능한 방법으로 그 성과에 한계를 가질 수밖에 없다. 이러한 점을 극복하기 위해 외국에서는 도로사업의 계획, 설계단계에서부터 사고의 가능성을 감소시키고 안전성을 점검하는 새로운 접근방식인 도로안전진단(Road Safety Audits) 제도를 도입하여 시행하고 있다.

국내에서 도로안전진단이란 개념이 도입된 것은 90년대이다. 그 이후 다양한 분야에서 도로안전진단에 대한 다양하고 광범위한 연구가 수행되어왔다. 그러나, 아직도 국내에서 도로안전진단이 과연 우리나라에 꼭 필요한 제도이며 절차인가에 대해서는 논쟁이 계속되고 있으며 미국, 일본 등 세계의 많은 나라에서 우리 나라와 같이 도로안전진단이 과연 필요한가에 대한 심도있는 검토가 진행되어 왔다. 그동안 영국에서 시작된 도로안전진단은 호주, 뉴질랜드, 캐나다 등에서 계속적인 시행을 통해서 진화 발전해 왔다. 국내에서도 다양한 연구기관에서 도로안전진단의 국내 도입

관련한 연구가 꾸준히 지속되었으며 일부에서는 시범도로안전진단이 시행되어 왔다. 한국도로공사에서 2002년 운영중인 단계의 고속도로 도로안전진단을 시범 시행하였으며, 그 이후 확대 시행되고 있는 단계에 이르렀다.

본 고에서는 가장 최신의 국내외 자료에 근거해서 도로안전진단의 개념은 무엇이며 도로안전진단의 도입과 실시 현황, 그리고 도로안전진단의 도입의 필요성 및 도입효과 등을 살펴보고 도로안전진단의 국내 도입이 필요하다면 이에 따른 전제조건 및 고려사항에 대해서 제시하고자 한다.

2. 도로안전진단의 개요

도로안전진단은 교통사고로 사고비용과 소중한 인명피해가 발생하는 것을 방지하기 위해서 도로사업의 계획부터, 설계, 시공, 운영중인 다양한 단계에서 도로의 결함으로 인한 다양한 사고유발요소를 파악하고 이를 해결함으로써 사전에 교통사고를 예방하는 비용효과적인 절차이다.

도로안전진단은 대상사업의 진단시행 시점에 따라서 일반적으로 네 가지 단계로 구성되어 있다(1단계 : 기본설계 후, 2단계 : 실시설계 후, 3단계 : 도로 완공 후 개통직전, 4단계 : 개통후 사후관리 등). 영국에서는 타당성조사, 기본설계, 실시설계, 개통전의 네 단계에 대해서 도로안전진단을 수행하나 뉴질랜드에서는 일반적인 네 단계에 네트워크 진단을 5단계에 추가로 구성하고 있고 호주에서는 2002년 타당성조사, 기본설계, 실시설계, 개통전, 공사중 도로, 운용중 도로등 총 6 단계에 대해서 도로안전진단을 실시하고 있다. 각 단계별로 도로안전진단의 점검내용이 차별화되며 선단계에서 문제점이 지적될수록 저렴한 비용으로 개선이 가능하다는 장점이 있다. 각 단계별로 도로안전진단의 지적사항이 일관성 있도록 하기 위해서 각 국에서는 도로안전진단 체크리스트를 작성하여서 제시하고 있다.

도로안전진단은 다양한 사업범위에서 적용될 수 있으며, 각 국별로 도로안전진단 대상사업은 다음과 같다. 영국은 고속도로나 국도급 도로에 대해서는 의무적으로 도로안전진단을 수행하도록 하고 있으나, 호주나 뉴

질랜드의 경우는 사업규모에 따라서 도로안전진단의 적용대상사업이 차별화되고 있다.

도로안전진단은 전문가로 구성된 개인이나 팀이 수행하게 되는데 도로안전진단팀을 구성할 때는 교통공학자, 도로공학자, 구조공학자, 사고 조사자와 분석가, 인간행태전문가 등 다양한 분야의 전문가 중 대상 사업의 설계 및 시공, 운영 업무와 무관하도록 안전진단팀을 구성하여야 한다. 도로안전진단자의 자격 및 능력에 따라서 도로안전진단의 결과에 영향을 미치기 때문에 도로안전진단자의 전문적인 교육을 위해서 전문교육기관의 설립이 필요하고 전문교육과정을 이수한 자만이 진단에 참여할 수 있고 진단자의 경력에 따라서 진단할 수 있는 프로젝트의 수준이 제한되기도 한다.

도로안전진단은 진단을 수행한 후 도로안전진단 평가 보고서를 작성하도록 하여야 하며, 보고서는 잠재적으로 위험한 지역에 안전상 결함이 있는 부분을 지적하는데 초점을 맞추어서 작성하여야 하며, 설계요소의 잘못을 지적하거나, 대안을 제시하는 것은 적정하지 않다.

도로안전진단을 수행하는 절차는 다음과 같다. 먼저, 도로안전진단의 대상 즉, 새로운 도로사업 또는 운영중인 도로구간을 선정한 후 도로안전진단팀을 구성하게 된다. 그리고 도로설계팀과 진단팀의 회의를 통해서 대상사업에 대한 정보를 교환한 후 도로안전진단을 수행하게 된다. 진단팀은 도로안전진단 수행결과에 기초해서 진단결과 및 분석결과를 도로설계관련자와 도로사업의 발주처에게 보고하고 공식적인 진단보고서를 제출하게 된다. 진단보고서에 제시된 내용은 발주처와 설계팀이 검토하고 그에 따른 개선안 또는 수용여부를 보고하게 된다.

3. 국외 도로안전진단의 도입 및 시행 현황

도로안전진단제도를 처음으로 도입한 국가는 영국으로 1980년도에 2000년까지 도로교통사고 사망자를 1/3로 줄이기 위하여 정부에서 최초로 도입하였다. 그 이후 도로안전진단에 대한 연구가 지속적으로 수행되어 스코틀랜드에서는 1990년 “Guidelines for the Safety Audit of

Highway”를 발간하였고 영국 교통부는 1991년 4월 자국내의 모든 고속도로와 간선도로에 대한 도로안전진단제도를 의무화하게 되었다.

호주에서의 도로안전진단제도는 1990년 New South Wales(NSW)에 소개되었으며 1994 Austroad에서 “Guide Road Safety Audit”을 발간하면서 의무화되기 시작하였고, 2002년에 개정판이 발간되었다. 뉴질랜드는 1989년에 도로안전진단제도를 도입하여, 1990년 “National Road Safety Plan”이 수립되었고, 개통 후 도로안전진단 관계 공무원을 지정한 후, 1993년에는 정책에 반영하여 수행 절차 등을 확정하였다. 미국에서는 1994년 FHWA가 안전관리시스템 적용을 검토하기 위해 호주, 뉴질랜드를 대상으로 기술검토를 실시하였고, 그 결과 도로안전진단제도가 도로안전성 향상에 효과적이라는 결론을 내리고 그 후 여러 주에서 도로안전진단의 시범사업을 수행하고 있다. 일본에서는 국가 연구기관에서 도로안전진단제도 도입여부의 타당성을 심도있게 검토하고 있으며 말레이시아와 싱가포르에서 활발한 도입 의지를 보이고 있는데, 말레이시아는 1998년에 도로안전진단 지침서를 발간하였고, 도로안전진단제도의 국가적 도입의 장을 마련하였다. 그리고 싱가포르에서는 육상교통청(Land Transport Authority, LTA)에서 도로안전진단 지침서를 개발하였다.

4. 도로안전진단의 장점 및 시행의 효과

도로안전진단의 첫 번째 장점은 사고 예방차원의 접근이고 각 도로사업 단계에서 단계별로 적용가능하다는 점이다. 기존 도로안전 개선사업은 교통사고 발생 후 선정된 사고 다발 지점에 대한 개선을 실시하여 발생된 문제점을 치유하여 향후에 유사한 사고가 다시 발생하지 않도록 하는 후조치적인 기능에 역점을 두고 있다. 이 방법은 인명피해가 발생한 이후에야 가능한 방법으로 그 성과에 한계를 가질 수밖에 없고, 실제 사고다발 지점을 선택하는 선정기준에 따라서 위험한 지점이 선정되지 못하는 등 문제점이 지적되어 왔다. 도로안전진단은 사업의 계획부터, 설계, 시공, 개통전, 운영중, 공사중까지 다양한 단계에서 잠재적인 사고의 위험성을 미리 점검할 수 있고 도로건설 및 운영중 어느 단계에서나 선택적 도입이

가능하며 대상사업의 규모에 관계없이 매우 탄력적으로 적용될 수 있다.

둘째, 도로안전진단은 저렴한 비용으로 시행이 가능하며, 진단결과에서 지적되는 사항의 대부분이 매우 저렴한 비용으로 개선이 가능하다는 점이다. 도로안전의 시행으로 기대할 수 있는 가장 전형적인 개선사항은 장애물 제거를 통한 시거의 확보, 가속차선이나 감속차선의 개선, 중앙분리대의 개선, 배수구에 관련된 문제 해결, 길어깨 및 도로표의 조정을 통한 개선, 교차로의 선형개량으로 인한 개선 등을 들 수 있다. 도로진단의 경제성분석은 다음 장에서 다루기로 한다.

셋째, 도로안전진단은 안전진단을 시행하는 국가의 경우 도로안전진단으로 인해 사고비용 및 도로개선비용의 감소뿐만 아니라 장기적인 안목에서 기술자들에게는 안전한 도로를 설계하는 기법을 향상시키며 도로이용자들에게는 더 안전한 도로를 제공할 수 있는 기회를 제공한다는 것이다.

5. 도로안전진단의 경제성 분석

도로안전진단은 저렴한 비용으로 시행가능하며 진단결과를 반영한 개선비용조차 매우 저렴하나 사고감소효과는 커서 경제성이 뛰어난 것으로 평가받고 있다. 아래는 도로안전진단을 시행하고 있는 국가에서 도로안전진단 시행의 효과 및 경제성 분석결과를 정리한 것이다.

영국의 경우, 1991년 간선도로급 도로에 대한 진단이 의무화된후 교통사고 사망자수는 도로안전진단제도 시행전인 1990년 5,217명에서 1994년에는 3,650명으로 30%가 감소하였고, 스코틀랜드에서는 도로안전진단의 시행으로 인한 도로안전진단의 편익/비용비(B/C ratio)는 약 15:1 정도로 나타나 효과적으로 나타났다. 1994년 영국의 Surrey에서는 19개의 작은 교통사업(교차로 신호, 작은 roundabouts, 보행자 구호시설, 교차로 개선 등)에 대해 설계단계동안 도로안전진단을 수행한 지점과 도로안전진단을 수행하지 않은 19개의 유사한 지점을 비교한 결과 도로안전진단을 수행한 지점에 대해서는 사상자수가 2.08에서 0.83으로 감소한 반면, 도로안전진단을 수행하지 않은 지점에 대해서는 사상자수가 2.60에서 2.34로 감소하였다. 1999년 영국의 교통연구소(Transport Research Laboratory)

에 의해 수행된 22개의 설계단계의 국도급 도로에 대한 시범사업에서 도로 안전진단비용과 수정비용 등을 포함하여 개별 도로사업당 평균 £11,373이 절감된 것으로 발표되었다.

호주 AUSTROADS는 최근 9개의 설계단계도로안전진단을 실시한 결과 진단보고서에 지적사항을 반영하여 개선한 경우 도로안전진단의 B/C는 3:1-242:1이고 이중 약 75%의 대상사업이 B/C가 10이상인 것으로 나타났다. 도로안전진단 중 도로설계단계에서의 지적사항의 대부분이 매우 저렴한 비용으로 개선이 가능하며 진단결과의 약 65%가 \$1,000이하의 비용으로 해결가능한 항목이었다. 또한 운영중인 도로에 대한 도로안전진단의 비용편익분석결과를 살펴보면 제안된 대안이 시행된 경우 2.41:1에서 84:1로 그리고 도로안전진단결과 제시된 개선안의 약 78%가 B/C가 10 이상인 것으로 나타났다. 그리고 도로안전진단결과 제시된 개선안의 약 95%가 \$1,000 미만이며 그로 인한 B/C는 1.0 이상인 것으로 나타났다. 뉴질랜드에서도 도로안전진단에 따른 편익/비용비가 약 20:1정도로 산출되어 편익/비용비가 효과적으로 나타났다.

미국에서도 도로안전진단의 도입에 앞서서 펜실베이니아주, 미네소타주, 뉴욕주 등 몇 개주에서 시범시행을 통해서 도로안전진단의 효과를 입증하였다. 펜실베이니아주는 약 40개의 도로안전진단사업을 수행하였고 그 결과 도로안전진단이 저렴한 비용으로 교통사고의 발생을 감소시킬 수 있는 매우 효과적이고 효율적이고 유용한 것으로 발표하였다. 개별사업의 시행에 있어서 도로안전진단에 소용된 비용은 평균 \$2,875(10-0 지구), \$2,615(6-0 지구)이나 이러한 비용의 투자로 인해서 향후 발생할 수 있는 사고의 감소, 유지관리비, 법적소송비, 도로개선비를 절감함으로써 비용-효과 측면에서도 유용할 것으로 판단하고 있다. 미네소타주의 경우 도로안전진단을 수행한 결과 약 300 지점의 사고 잦은 지점에서 저렴한 비용으로 도로안전진단결과를 반영한 개선을 하였으며, 이로 인해서 교통사고가 감소하였으며, 개선유형에 따라서 사고감소비율은 약 20%에서 40%에 이르는 것으로 나타났다.

이러한 비용적인 효과분석뿐만 아니라 현재 도로안전진단을 도입하여 공식적으로 수행하고 있거나, 도로안전진단의 공식적 도입을 위해서 시험

운영을 하고 있는 국가들이 공통적으로 제시하는 도로안전진단의 효과는 사고의 빈도수 감소와 이로 인한 1% - 3%의 사고비용 감소, 그리고 추후 발생할 수 있는 도로개선사업을 최소화시키는 효과를 가져오는 것으로 나타났다. 뿐만 아니라 도로사업의 생애주기비용을 감소시켜고 안전한 도로설계의 필요성에 대한 인식을 제고할 수 있으며, 도로의 다양한 이용자들의 도로안전에 관련한 요구를 사전에 파악하고 이를 설계 및 운영에 반영함으로써 삶의 질적인 향상을 가져 올 수 있는 것으로 나타났다.

6. 도로안전진단과 기존 관련제도와의 차별성

많은 국가들에서 도로안전진단을 처음 도입할 때 가장 고심하였던 문제는 도로안전진단의 수행이 기존의 안전개선장치들과 어떻게 차별화되는지, 즉 도로안전진단의 도입이 기존의 도로안전을 체크하는 다른 제도나 절차와 그 기능이 중복되어서 형식적인 절차를 더 추가하는 것은 아닌지에 대한 우려였다. 사고 잦은 지점 개선사업이나 위험도로개선사업, 또는 도로설계단계에서의 설계자문등 기존의 방법들과 도로안전진단의 차이를 이해하는 것이 도로안전진단의 도입의 타당성을 설명할 수 있으며, 도입 후 시행에도 매우 중요하다.

이러한 문제에 대해서 세계 각국의 도로안전진단의 도입을 결정하고 수행해온 국외 선행연구의 결과에 근거하면 도로안전진단은 기존의 도로안전과 관련된 절차나 제도와 다음과 같이 차별화된다. 첫째, 도로안전진단은 사고를 유발할 수 있는 다양한 도로이용자 유형과 요인에 대해서 다양한 분야의 전문가가 독립적인 팀을 이루어서 진단을 수행하나 기존의 방법은 기존의 안전점검 관련된 다양한 방법들은 주로 도로설계와 관련된 소수의 전문가가 도로설계요소를 중심으로 점검을 한다. 둘째, 도로안전진단은 현장조사가 필수인 반면에 기존의 방법은 일반적으로 현장조사를 수행하지 않는다. 셋째, 기존의 방법들은 설계기준에 적합하지 않는 요소를 가려내는 것이 목적이지만 도로안전진단은 진단체크리스트와 현장조사를 통해서 모든 안전 관련된 요소를 점검하는 종합적인 접근이라는 점에서 차별화 된다. 넷째, 기존의 방법들은 사고다발지점 등 위험지점의 사

고분석을 통해서 선정된 지점에 대해서 적절한 대응책을 제시하는 접근방식인 반면, 도로안전진단은 사고발생이전에 사고가 발생가능한 지점을 찾아내는 예방차원의 접근이다. 마지막으로 운전자 중심의 접근에서 도로안전진단은 승용차 운전자뿐만 아니라 보행자, 자전거이용자, 대형차량 운전자 등 다양한 도로이용자의 요구까지 고려한다는 점에서 차별화된다.

7. 결론

국내의 교통사고를 감소시키고 도로안전성을 제고하기 위해서 도로안전진단의 국내의 도입 및 적용은 선택인가 필수인가에 대한 질문에 대해서 본 저자는 위에서 살펴본 도로안전진단의 특성, 도로안전진단의 효과 및 차별성, 경제성 등을 고려할 때 도로안전진단은 선택이 아닌 필수라고 결론을 짓겠다.

그러면, 도로안전진단을 도입하기에 앞서서 해결되어야 할 문제들은 무엇인가? 어떤 단계적 접근방식이 필요한지에 대해서 대안을 제시하고자 한다. EU report에 따르면 고속도로나 고급 국도와 같은 주행속도가 빠르고 설계기준이 높고 다양한 시설이 설치되어 있는 도로의 경우는 사고빈도수가 상대적으로 낮아 오히려 안전한 도로라고 할 수 있으나 오히려 4차선이하의 오래전에 설계된 도로가 사고의 위험이 높은 도로로 안전관련 관심 집중되어야 할 것으로 보고한 바 있다.

국내의 경우, 각 단계별로 도로안전진단의 도입이 필요하지만 간선도로급 도로에 대한 우선적인 도입후 차근차근 확대해 나가는 것이 바람직하다. 특히, 도로안전진단은 타당성조사 및 기본설계부터 차근차근 도로안전진단을 시행하여 사전에 위험요소를 미리 제거하는 것이 필요하나 우선 운영중인 도로 및 개통전 도로에 대한 진단을 도입하는 것이 시급하다고 판단된다. 개통된 지 오랜 시간이 흐른 도로 중에는 각종 개선사업 등의 혜택을 받지 못하고 계속적인 사고의 위험에 노출되어 있는 구간이 있기 때문에 진단이 필요한 대상구간을 선별해서 운영중 도로안전진단을 수행하므로 저렴한 비용으로 개선을 꾀할 수 있고, 새로 개통하는 도로에 대해서는 개통전에 사고를 유발할 수 있는 요소들을 저렴한 비용으로 사전

에 점검함으로써 직접적이고 효과적으로 사고예방에 기여할 수 있을 것으로 판단되기 때문이다.

도로안전진단을 도입할 때 누가 도로안전진단을 수행할 전문가인가에 대한 문제가 대두될 수 있다. 추후 선진국처럼 도로안전진단을 위한 전문인력 교육과정 및 기관의 정립, 그리고 이를 통한 전문가의 지속적인 양성 및 질적인 향상 등을 추구해야 할 것이다. 그러나, 첫 술에 배부를 수 없듯이 처음에는 교통공학, 도로공학 관련 전문가와 사고분석 전문가들을 주축으로 계속적인 도로안전진단의 수행을 통해서 시행착오를 거치면서 국내 여건에 적합한 도로안전지단체계의 정립 및 지단 체크리스트의 개발 그리고 동시에 전문성의 배양 및 전파교육이 가능하도록 하여야 할 것이다.

참고문헌

1. 한국건설기술연구원, 도로건설사업 사후평가관리 시스템 구축 및 교통안전성 강화방안 연구(2단계), 건설교통부, 2003
2. AUSTRROADS, Road Safety Audit(1st Edition), 1994.
3. AUSTRROADS, Road Safety Audit(2nd Edition), 2002..
4. Department for Transport, Road Safety Audit, HD19/03, HD 19/94 & HA 42/94
5. Calvert, E.C. & Ellinger D. F(2003), Applying Road Safety Audit to County Roads, Paper presented at the 83th TRB conference held at Washington, 2003
6. FHWA(1997), FHWA Study Tour for Road Safety Audit - Part1 Final Report, FHWA's Scanning Program, Washington, DC 1997, Pieples, T.R.(2003), The Pennsylvania Experience PennDot Road Test of the Road Safety Audit, Paper presented at the 83th TRB conference held at Washington, 2003
7. TRL (2002), Review of road safety management practice - Final report, PR/INT/216/2002 <http://safety.fhwa.dot.gov/programs/rsa.htm>