

도로의 기능과 수명을 위한 유지관리

최 원 일

(주)고속도로관리공단 기술본부장

1. 서 언

고속도로는 국토의 대동맥이다. 특히 얼마 전 경부고속도로 개통 30주년을 맞은 우리 나라 현대 경제발전의 박동은 고속도로에서 비롯되었다고 해도 과언이 아닐 만큼 국가기간시설로서 지금의 경제성장을 이끈 공훈이 크다 하겠다.

1969년 경인선 29.5km 구간으로 첫 고속도로 개통이래 31년이 지난 2000년 현재 우리 나라 고속도로는 21개 노선 2,068km를 개통 공용중에 있으며 2004년에는 약 3,700km로 증가할 것으로 예측하고 있다. 도로의 증가추세에 따라 이를 이용하는 국민들의 욕구도 변화했다. 고객들은 더 쾌적하고 더 안전한 '서비스문화공간'으로서 고속도로 수준을 기대하게 됐다.

그러므로 유지관리는 고속도로를 건설하는 것 못지 않게 매우 중요한 분야로서 앞으로 많은 관심과 연구를 통하여 발전시키고 효과적인 유지관리 기법을 개발하여야 할 것으로 본다.

유지관리란 이미 건설된 구조물이나 시설물들이 현재의 기능이나 용량수준에서 지속적으로 기능을 유지하기 위해 가하는 제반행위나 절차로서 그 근본취지는 사고발생을 미연에 방지하여 인명의 피해 또는 사회·경제적 손실을 예방하기 위함이다.

고속도로의 교통량은 지방도의 10배를 넘지만, 사고율은 오히려 지방도가 4.3배로 높은 반면 사고발생시 치사율은 고속도로가 훨씬 높다. 또 교통사고 유형중 환경적 요인에 의한 사고가 28~34%를 차지하고 있다는 통계결과는 현재의 도로 구조나 안전시설 등이 그만큼 물리적 개선을 절실히 요한다는 결론에 귀착된다.

따라서 유지관리가 적절한 시기에 저비용 투자로 그 수명을 최대한 연장한다는 계량적 경제적 수치 이상의 가치를 내포하고 있음을 인식한다면 유지관리의 중요성에 대해 누구도 반론의 여지는 없으리라 본다.

우리 나라 유지관리의 역사를 보건대, 경부고속도로 개통이후 1970년대는 유지관리제도의 기반 구축이었다. 이때는 건설당시 미비하였던 안전시설 설치와 노면보수 등을 직영체제로 시행하는 극히 초보적인 유지관리단계였다. 1980년대는 유지관리제도의 정착기라 할 수 있으며, 이 시기에는 이용차량의 안정성 확보와 편의시설 확충에 주안점을 두어 계획성 있는 투자로 점진적으로 발전하는 단계로 접어들었다.

이후 경제가 발전함에 따라 국민소득이 높아지고 의식수준 및 삶의 질이 향상되면서 1990년대에 들어서는 운전자의 편의와 원활한 경제활동뿐만 아니라 이용객의 욕구가 고급화·다

양화됐다. 이를 충족시키기 위해서는 내외 환경과 여건에 부합하는 과학화 및 선진화된 유지관리 체계를 추구하는 업무형태를 모색하지 않으면 안되게 되었다.

굳이 세계적으로 대두되고 있는 21세기 전인류적 화두인 「환경을 위한 인류문명의 리뉴얼」 붐을 거론하지 않더라도 현시점에서 경제적 부담을 최소화하면서 도로의 효율을 극대화하는 방법은 효과적인 유지관리라는 사실을 강조하고 싶다.

그 동안 우리나라 고속도로의 건설과 유지관리 기술분야에 근무해 오면서 고속도로를 중심으로 선진외국과 비교하여 도로 유지관리의 중요성에 대해 논하고자 한다.

2. 선진국의 유지관리부문 투자 사례

유지관리시장은 선진국으로 갈수록 그 비중이 늘어나고 있다. 참고로 총 건설시장에서 유지관리 비용이 차지하는 비율은 1995년도 기준으로 일본이 10%, 유럽은 이미 수세기 동안 사회간접자본을 축적해 상대적으로 유지관리부문의 비중이 높아 약 30% 수준에 근접하고 있으며 프랑스는 무려 40%를 초과하고 있다.

독일의 경우 같은 해 고속도로 신규 건설에 투자된 비용은 23억3천2백만 마르크(1조1천6백6십억원), 이 가운데 유지관리는 7억2천3백만 마르크(3천6백15억원)으로 약 30%를 상회하고 있다. 독일 통일 이후 동독지역 신고속도로 사업수행으로 유지관리 부문의 자본유입이 상당한 부담이 되었음에도 불구하고 전체 고속도로 건설비용에 대한 유지관리 비율은 줄어들지 않

았다. 이들이 유지관리의 중요성을 얼마만큼 크게 인식하고 있는가를 보여주는 대표적인 예라 할 수 있다.

주요 선진국의 유지관리투자 비중

(단위 : 조 엔)

	일본	미국	영국	프랑스	독일
총건설투자	95.49	72.68	7.76	12.41	18.53
유지·보수 (비중 : %)	10.19 (10.7)	20.78 (28.6)	3.19 (41.1)	5.94 (47.9)	5.31 (28.7)

資料 : 美國, 韓國, 日本의 建設事業構造에 관한 調査 研究報告書, 日本經濟研究所

건설교통부 자료에 의하면 고속도로 보수규모는 1997년 약 1,029억원 이다.

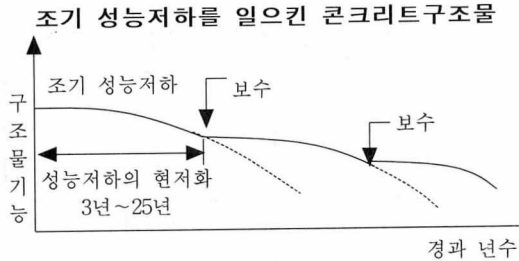
고속도로 건설계획을 기초로 하여 고속도로 보수규모를 현재가치로 단순하게 환산하면 2002년 1,938억원, 2011년 2,941억원, 2020년 3,598억원으로 증가할 것으로 예측되는데 이는 2020년 까지 매년 유지보수 비용이 약 10%씩 증가됨을 파악할 수 있다.

1990년대 중반 이후부터 품질·안전을 중시하는 사회적 풍토 변화로 2000년을 전후로 건설시장은 유지관리에 대한 수요가 상당한 비율을 차지할 것으로 전망하고 있다.

3. 구조물의 수명과 유지관리 관계

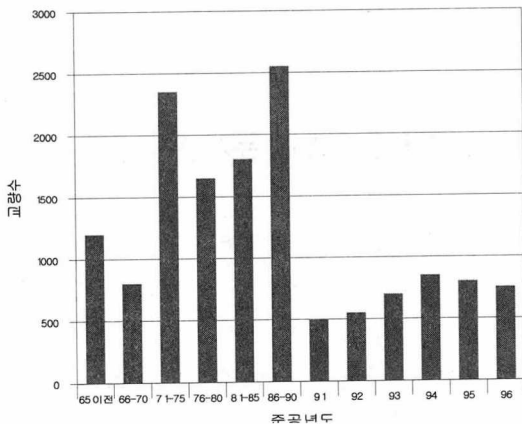
교량 및 건축물의 설계수명은 구조물에 따라 다르나 일반적으로 30 ~ 40년으로 본다. 기념 구조물인 경우 수명을 연장해 설계하기도 하지만 이는 설계상의 수명일 뿐, 각 구조물 준공후 시간이 경과함에 따라 노후화 현상이 아래 그

림에서 보는 바와 같이 진행된다. 이때 시설물 노후화 현상에 따른 적절한 유지관리를 행하는 경우 저비용 투자로 그 수명은 상당기간 연장된다.



우리 나라 시설물의 구축상태를 보면, 교량의 경우 아래 표 및 그림과 같이 1971~1975년에 많은 교량이 준공되었음을 알 수 있다. 준공 25년후인 1996~2001년쯤 많은 교량의 성능이 저하되고 노후화가 진행될 것으로 예측할 수 있는데 이에 대비할 만한 충분한 시간적 여유가 없으므로 현 시점이 구조물에 대한 집중적인 투자가 필요한 시기라고 판단된다.

준공년도별 도로교량 현황



준공년도	연도별 현황
1965년이전	1,158개
1966 ~ 1975	3,167개
1976 ~ 1985	3,525개
1986 ~ 1995	5,766개

資料 : 總理室, 安全定策 報告書, 1995. 12

4. 유지관리의 경제성

기존 시설물이 노후화 했을 때, 효과적인 유지관리를 적절히 실시했을 때의 경제성은 재건설에 비할 바가 못된다. 도로를 확장하거나 신설하는데는 많은 예산과 많은 기간이 소요되므로 단기간 적은 비용으로 큰 소통효과를 내도록 하여야 한다.

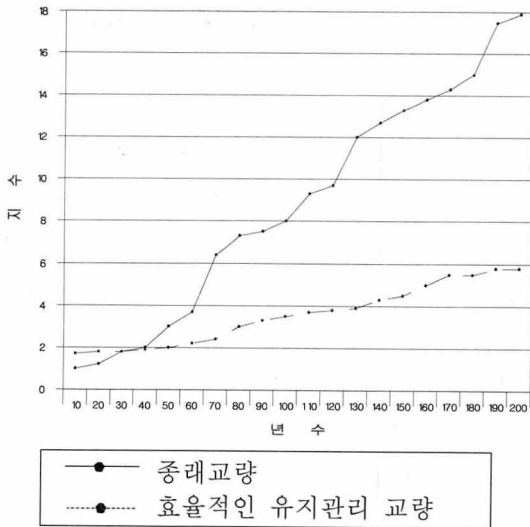
일례로 교량의 교체로 인한 직접적인 비용은 물론 재건설 공기중 교량 이용이 중지될 경우 도로 네트워크서비스 기능의 저하 및 물류비용 상승을 야기시킴에 따라 막대한 경제적 손실 부담을 초래한다. 더욱이 교량을 포함한 모든 주요 시설물 전체를 고려하면 국가 경제적 손실은 엄청날 것이다.

또한 유럽 각국이 100년 혹은 1000년 이상 된 역사적인 시설물을 바탕으로 훌륭한 사회적 문화를 창출하는 것을 볼 때 유지관리는 계량적인 경제적 수치 이상의 의미를 갖고 있다.

다음 표는 종래교량과 효율적인 유지관리를 시행한 교량의 내구성을 비교한 것이다. 표에서 알 수 있듯이 설계·시공단계에서부터 체계적인 유지관리를 실시한 교량은 일시적 보수·보강이나 재건설의 시기 조절까지 합리적으로 측정가능케 함으로써 비용절감 효과가 크다.

따라서 구조물의 유지관리는 건설의 계획경제 실현 및 국가예산을 효율적으로 관리하고 있음을 알 수 있다.

도시교량의 Life Cycle Cost 산출 예



資料 : NIKKEI CONSTRUCTION, 1996. 12

5. 맺는말

고속도로 유지관리의 근본목적은 도로의 성능과 기능을 개선하여 사고발생 확률을 줄임으로써 안전한 주행성의 확보와 쾌적한 도로환경을 조성해 주는데 있다. 이러한 기능을 수행하기 위해서는 일상 유지관리 이외에도 지속적으로 도로교통 여건에 부적합한 도로구조를 개선하고 불량한 선형의 개량, 노면보수, 시거장에 등에 대한 시설물 설치, 기타 각종 안전시설물을 설치하는 작업이 필요하다.

이러한 종합적인 유지관리 기능들을 수행하기 위해서는 전문유지관리기구가 필요하다. 선

진 외국의 사례를 보더라도 영국의 경우 정부 기관인 지방교통청은 고속도로와 일반도로의 구분없이 지역별로 관리하는데, 유지관리업무 전반에 대해서는 민간 유지관리 전문회사인 파크만사에 3~5년 계약으로 전면 위탁시행하고 있다. 위탁회사에서는 공종별 유지보수작업을 다수의 도급업체에 도급시행하며 이 업체들을 관리하는 방식으로 유지관리 업무를 수행한다.

뉴질랜드의 경우는 도로 유지보수를 엑셀(Excel), 워크인프라스트럭처(Works Infrastructure), 풀턴호간(Fulton Hogan) 등 3개 민간 전문회사에 전면 위탁관리하고 있다. 계약기간을 3년 단위로 시행해 오다 도로상태 및 교통흐름을 파악하고 준비하는데 시간이 많이 걸린다는 지적에 따라 10년 단위로 주정부가 이 회사들과 계약한다.

스페인의 경우도 정부기관인 도로관리청(MOPU)이 유지관리 전문업체에 전면위탁 시행한다. 일본은 고속도로 및 특수교량 점검, 유지관리 업무 전반에 걸쳐 민간회사에 위탁시행하고 있다.

우리나라 GNP의 8%가 교통부문에서 창출되고 개인소득의 8~10%가 교통부분에 지출되고 있다고 한다. 그렇다면 보다 전문화되고 과학적인 유지관리 기법을 보유한 전문업체를(현재 국내는 유일하게 (주)고속도로관리공단이 업무수행) 육성 발전시켜 종합안전관리체제(Safety Management System)와 연계한 종합적인 유지관리체제(Total Management-System)의 확립은 더 이상 미룰 수 없는 국가적 과제라 할 것이다.