

# 자산관리기반의 도로시설물 유지관리정보시스템 개발 방안 연구

정성윤\*, 나혜숙\*\*, 최원식\*\*

\*한국건설기술연구원, 서울과학기술대학교 IT정책전문대학원 박사과정

\*\* 한국건설기술연구원 건설정보연구실<sup>1)</sup>

e-mail:syjeong@kict.re.kr

## A study on the development approach for road facilities operation & management information system based on asset management

Seong-Yun Jeong\*, Hei-Suk Na\*\*, Won-Sik Choi\*\*

\*The Graduate School of Public Policy and Information Technology, Seoul National Univ. of Science & Technology/Korea Institute of Construction Technology

\*\*Construction Information Research Division, Korea Institute of Construction Technology

### 요 약

미국, 영국, 호주 등의 나라들은 최소의 비용으로 도로시설물의 기능을 유지 또는 개선하기 위한 방안으로 자산관리(asset management) 체계를 기반으로 한 정보시스템을 개발하고 있다. 한국은 아직까지 자산관리정보시스템에 대한 연구가 초보적인 수준에 머물러 있다. 본 연구에는 사용자관점의 서비스 수준(level of service)과 경제성 분석기법 간의 관계를 토대로 도로시설물을 유지관리하기 위한 자산관리정보시스템을 개발하기 위한 방안을 제시하였다.

### 1. 서론

도로는 짧은 시간에 원하는 곳으로 사람이 이동하거나 화물을 운송시키는 기반을 제공하는 사회기반시설물이다. 이러한 사회기반시설물은 생산유발효과, 일자리창출 효과 등 국가 경제와 국민복지 증진에 막대한 영향을 미치는 국가성장 동력을 지원하는 기반시설이다. 사회기반시설물의 성능을 유지하기 위해서는 지속적으로 점검, 진단, 보수, 보강, 교체, 개축 등의 유지관리 활동을 해야 한다. 하지만 최민수 외의 논문[1]에서 보듯이 사회기반시설물의 운용 기간이 오래 될수록 시설물의 노후화가 가속되고 이에 따른 유지보수 비용도 기하급수적으로 증가하게 된다 [1]. 우리나라는 국가경제 부흥을 꾀하고자 2009년 말 기준으로, 도로 연장이 104,983Km이고 교량의 수가 26,920개소, 터널의 수가 1,287개소가 건설되었으며 매년 교량이 4.2%, 터널이 7.3%씩 신규 건설건수비율이 증가하고 있다. 이와 같이 급격한 사회기반시설물 증가로 인해 2010년대 후반부터 시설물의 보수·보강 등 유지관리 수요가 지속적으로 증가할 것으로 예측된다. 이러한 유지관리 비용의 상승은 시설물 관리기관의 예산 부족을 초래하는 주요 요인이 될 수 있다. 본 연구는 이러한 문제를 해결하기 위해, 제한된 예산으로 도로시설물을 최적의 상태로 유지관리하면서 사용자를 만족시킬 수 있는 새로운 유지관리 대

안으로 자산관리 개념을 기반으로 한 도로시설물 유지관리시스템 개발 방안을 제시하고자 하였다.

### 2. 해외 자산관리정보시스템의 특징 분석

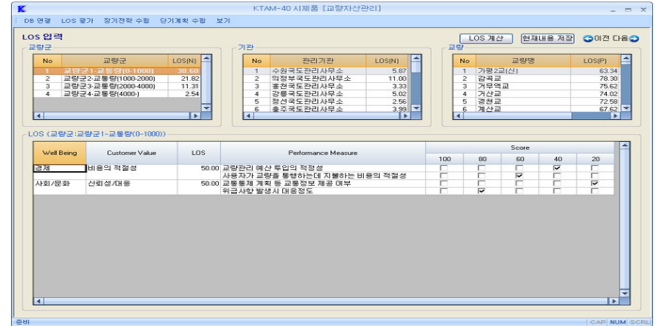
미국, 영국, 호주 등의 나라들은 1990년대부터 최소의 비용으로 최적의 상태의 시설물을 유지관리하기 위한 방법으로 자산관리정보시스템을 개발하였다. 자산관리정보시스템은 시설물의 상태점검이나 진단 등을 통해 보수·보강, 개축 등의 시기를 예측하고 최적의 대안을 선정하기 위한 의사결정 방법과 일련의 절차를 지원하는 시스템을 말한다. 이들 나라는 공공시설물 유지관리에 자산관리를 체계적으로 도입하기 위해 자산관리정보시스템이 가져야할 기능을 다음과 같이 제시하였다. 먼저, 국제인프라관리매뉴얼에서는 자산관리시스템의 기능을 크게 자산의 기본정보, 유지보수이력정보 등 자산관리에 필요한 기초 정보를 관리하는 일반기능과 재고목록관리, 예측모델링, 비용효과분석(CBA), 생애주기비용분석, 최적의사결정 등의 고급기능으로 구분하였다. 호주는 자산관리정보시스템의 기능으로 자산재고목록, 상태·성능평가, 보수이력, 도로안전이력, 예산추적, 의사결정지원에 필요한 정책과 기준 등을 제시하였다.[2] 이들 자산관리시스템의 기능은 사회기반시설물의 보수·보강, 개축, 폐기 등의 시기를 예측하고 최적의 프로젝트를 선정하며 중장기적으로 투자예산규모를 계획하는 등, 올바른 의사결정을 하는데 필요한 분석 기능 및 시설물 유지관리에 필요한 유관시스템과 연계되어 있다.

1) 본 연구는 한국건설기술연구원 주요연구사업(2011 공공시설물 자산관리정보시스템 개발)으로 수행되었으며, 지원에 감사드립니다.

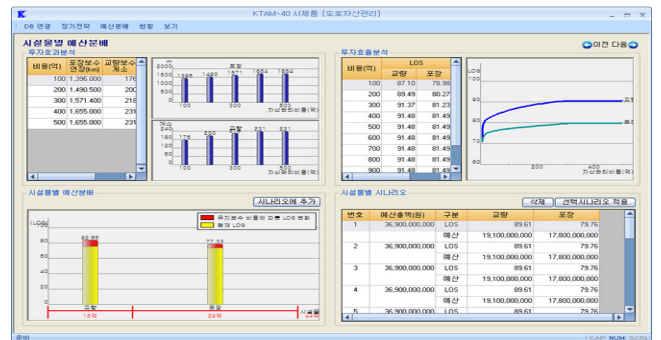
### 3. 자산관리기반의 도로시설물 유지관리정보시스템 개발 방안

본 연구는 해외에서 제시한 자산관리의 개념인, 제한된 예산으로 시설물을 최적의 상태로 유지관리하기 위한 방안의 일환으로서 기존의 공학적 측면에서의 성능지표(Performance Measure)뿐만 아니라, 사용자 가치를 고려한 서비스수준(Level Of Service: LOS)의 평가와 성능지표를 마련하고 LOS 수준 변화에 따른 경제성 간의 관계를 종합적으로 고려하여 도로시설물의 유지관리정보시스템 개발 방안을 제시하였다. 과거의 도로시설물의 서비스는 단순한 이동성만을 중시하였다. 하지만 사용자의 욕구와 사회적 여건이 변화에 따라 ‘이동성’, ‘접근성’, ‘편리성’, ‘쾌적성’, ‘안전성’, ‘정보성’ 등 사용자가 지불하는 대가에 상응하는 다양한 서비스를 요구하게 되었다. 도로시설물에 대한 서비스수준은 도로 이용자의 심리적, 공간적 단축 효과, 통행시간의 절감 효과, 차량운행비용의 절감효과 및 도로건설로 인한 편익 등을 종합적으로 정의하고 이를 도로망 개발 방향을 수립하는데 활용하게 된다. 우리나라는 도로 설계 시 통행속도, 교통량, 교통용량의 비율, 교통밀도, 교통량에 따른 도로 운행 상태의 질 등을 서비스수준 평가 요소로 정하고 있다. LOS는 현재LOS와 목표LOS 간의 LOS 차이에 따라 현재 수준에서의 LOS와 목표로 하는 LOS가 존재한다. 이러한 차이는 보통 갭(GAP) 기법을 적용하여 분석한다. 현재와 목표 간의 LOS 차이는 Gap 분석을 통해 요구되는 LOS를 충족시키기 위한 자산관리 전략을 수립하고 제공하는 서비스의 비용과 편익을 분석하는데 활용된다. LOS의 성능지표를 가지고 많은 논문들이 도시고속도로의 합류부에서 지점별, 시간대별, 차로별로 교통정체의 정도를 수치화하여 교통정체상태에 대한 LOS를 확장하는데 사용하였다. 한편, 하나의 도로시설물을 건설하거나 유지 관리하는데도 막대한 예산이 소요되기 때문에 투자예산의 확보, 대안 프로젝트들 간의 비교 등, 여러 분석과 의사결정 과정을 거치게 된다. 그 중 하나가 경제성 분석이다. 도로의 유지관리 투자에 대한 경제성 분석방법으로 비용편익분석(CBA), 시간가치 평가법이 많이 사용되고 있으며, 최근에는 투자 가치평가나 실물 옵션 가치평가 방법 등이 적용되고 있다. 이와 같이 LOS와 경제성 분석을 가지고, 최소의 비용으로 최적의 상태의 시설물을 유지관리하고 사용자를 만족시키기 위한 도로시설물 유지관리시스템을 개발하기 위해서는 LOS의 변화에 따른 경제성분석이 이루어져야 한다. 이를 위해서는 LOS 평가항목에 따라 성능지표를 마련하고 성과지표에 대한 객관적인 정량화가 이루어져야 한다. 다음으로 현재의 LOS와 사용자의 가치가 반영된 목표 LOS간의 차이를 금전적 가치로 환산하는 경제성 분석을 해야 한다. LOS를 고려한 성능지표와 투자프로그램간의 연관성을 파악하고, 현재의 LOS와 목표 LOS의 차이 변화에 따른 투자시간(시간), 투자규모(예산)를 결정한다. 예를 들어 교통체증정도, 교통사고처리, 유지보수(상태평가) 정도, 우회도로의

유무, 청결 상태, 교통량 정보 서비스의 질, 환경오염발생 정도 등을 성능지표를 통해 LOS에 대한 금전적 가치평가를 하게 된다. 다음 그림 1과 2는 본 연구에서 개발한 자산관리기반의 도로시설물 유지관리 파일럿 시스템의 기능들 중 교통량과 도로포장에 대한 LOS의 성과지표 입력과 LOS 변화에 따른 투자효과 분석, 예산분석 시나리오의 예를 나타낸 것이다.



(그림 1) 도로시설물의 LOS 성능지표 입력의 예



(그림 2) 도로시설물 LOS에 따른 투자효과분석 예

### 4. 결론

본 연구는 해외에서 제시한 자산관리정보시스템의 기능과 현재 국내에서 연구되고 있는 도로시설물에 대한 서비스수준 및 경제성분석기법을 분석하였다. 분석한 내용을 바탕으로 사회기반시설물을 최적의 상태로 유지관리하면서 사용자를 만족시킬 수 있는 새로운 유지관리 대안으로 자산관리기반의 도로시설물 유지관리정보시스템 개발 방안을 제시하였다. 본 연구의 성과를 높이기 위해서는 LOS의 평가항목을 객관적으로 정량화할 수 있는 성능지표와, 평가항목에 대한 금전적 가치를 평가할 수 있는 기법(모형) 개발이 선행되어야 할 것으로 사료된다.

### 참고문헌

[1] 최민수, 이의섭 “건설사업의 LCC 분석기법 및 적용방안”, 한국건설산업연구원, pages 6-7 1999  
 [2] Richard Kirby et al., “International Infrastructure Management Manual”, Association of Local Government Engineering NZ Inc., Version 3.0, 2006  
 [3] Institute Asset Management, Asset Management (Part 2: Guidelines for the Application of PAS55-1) British Standards, 2008