

# 도로자산의 관리체계 국내외 현황과 방향



도 명 식 | 한밭대학교 교수

## 1. 도로자산 관리체계의 도입 배경

도로관리에 충분한 재정투자가 현실적으로 어려운 상황에서 도로의 기능유지, 생애주기비용 등을 고려한 효율적인 유지관리 방안 마련 필요성이 지속적으로 제기되고 있으며, 도로법 개정(14.1.14)으로 도로건설·관리계획(5년)의 수립 시 도로 자산의 활용·운용에 관한 사항을 포함토록 하고 있다. 또한 2007년 국가회계법의 제정으로 우리나라도 발생주의 회계제도가 2009년 회계연도부터 도입되어 시행되었으며 이에 따라 사회기반시설물도 자산으로 계상하여 평가 및 관리하게 되었다<sup>1)</sup>.

이러한 배경 하에서 도로관리에 기존의 공학적인 개념에 회계학적 가치인 자산개념을 도입하는 도로자산 관리체계의 도입은 도로의 서비스수준(LOS ; Level Of Service)을 최대화하는 동시에 최적의 보수·보강 및 계획수립을 통해 예산지출을 최적화하고 장기적인 자산운용 계획을 수립 및 운용하는 것으로, 현

재 미국, 영국, 호주 등 해외 선진국에서 널리 운영 중에 있다.

시설물 안전 및 유지관리 기술의 최고 기술보유국은 미국으로, 국내의 경우 미국 대비 평균 77.5%의 기술수준을 보유하고 있으며, 2014년을 기준으로 기술격차는 4.4년으로, 2012년 대비 향상되었지만 여전히 낮은 수준이며 시설물의 장수명 예측 등 S/W측면의 핵심원천기술 확보가 부족한 것으로 분석되었다<sup>2)</sup>.

표 1. 시설물 안전 및 유지관리 분야 지능형 기술수준 비교

구 분	한국	미국	EU	일본	중국	세계 최고국 기술격차	
기술 수준 (%)	2010년 <sup>3)</sup>	76.2	100.0	99.7	95.9	63.8	4.3년
	2012년 <sup>4)</sup>	77.8	100.0	94.5	93.4	67.0	4.7년
	2014년 <sup>5)</sup>	78.4	100.0	95.5	93.1	69.7	4.4년
	평 균	77.5	100.0	96.6	94.1	66.8	4.5년

2) 미래창조과학부(2015b), 2016년도 연구개발투자 방향 및 기준.

3) 국토해양부(2012), 제3차 시설물의 안전 및 유지관리 기본계획.

4) 미래창조과학부(2013), 2012년도 기술수준평가결과.

5) 미래창조과학부(2015a), 2014년도 기술수준평가결과.

1) 본 원고는 저자가 수행한 국토교통부의 『도로자산 관리체계 구축방안 마련연구(도로포장 중심)』 연구 내용 가운데 일부를 재정리한 것임을 밝힙니다.

특히 ISO 55000을 통해 선진국을 중심으로 인프라의 자산관리에 대한 국제 기준, 절차 등에 대한 연구와 정보교류가 활발히 이루어지고 있는 반면, 국내의 경우에는 현재 일반국도의 경우 포장(PMS: Pavement Management System), 교량(BMS: Bridge Management System) 등 각 시설물별 유지관리시스템을 운영 중에 있으나, 시설물별로 데이터베이스와 정보가 공유되지 않고 있으며 자산관리체계 도입을 위한 도로자산 평가, 서비스수준(LOS), 생애주기비용 산정 등에 대한 충분한 검토가 이루어지지 않은 실정이다.

## 2. 인프라 자산관리 개념 및 국내외 현황

### 2.1 인프라 자산관리 개념

자산관리체계가 도입되는 과정은 각국의 사회·경제·문화적 상황과 유지관리의 체계, 재정 지원의 체계, 유관기관의 관리 감독 체계 등 여러 가지 요인에 따라서 달라질 수 있기 때문에 대상 시설물과 관리주체에 따라서 자산관리의 정의도 달라진다.

인프라를 대상으로 한 자산관리 체계를 가장 먼저 도입한 국가는 호주와 뉴질랜드이며, 자산관리 매뉴얼인 IIMM(International Infrastructure Management Manual)에서는 자산관리에 대하여 “현재와 미래 세대의 고객을 위해서 자산을 관리함에 있어서 가장 비용-효과적인 방법으로 고객이 요구하는 서비스수준을 제공하는 것”이라고 정의하였다. 또한, 미국 연방도로청(FHWA)은 도로 시설물을 대상으로 “유형 자산을 비용효율적인 방법으로 유지관리, 개선, 운용하는 절차”라 정의하고 있으며, 경제협력개발기구(OECD)에서는 “공학적인 원리와 바람직한 경영방법 및 경제학적 합리성을 결합하고, 공공의 기대목표를 달성하는데 필요한 의사결정을 더욱 조직적이고 유연성 있게 함으로써 자산을 유지관리, 개량, 운용하는 체계적인 과정으로 자산관리

를 정의하고 있다.

따라서, 자산관리의 개념은, “투자를 통해 얻어지는 성과의 모니터링과 지속적인 개선전략의 운영”으로 일반적으로 사용되는 “관리(Management)”보다는 “경영(Business)”의 개념으로 이해하는 것이 적합하다.

### 2.2 국내 인프라 자산관리 현황

우리나라는 1970~1980년대의 고도 성장기에 집중 건설된 건축물과 도로·산업단지 등 사회간접시설의 노후화가 최근 국민 안전과 도시·지역경관을 저해하는 요소로 부각되고 있다. 신축된 지 30년 이상 경과된 건축물의 비율은 2000년 27%에서 2015년 39%로 늘어났으며, 2013년도를 기준으로 30년 이상 경과된 인프라의 비율은 수자원 20.5%, 교량 8%, 도로·철도분야가 6.3%인 것으로 나타났다. 도로를 구성하는 포장, 터널, 교량의 경우 대부분 고령화가 진행되고 있으며 이에 대한 장기적인 대처방안이 미흡한 실정이다.

영국, 스웨덴, 핀란드, 캐나다, 미국, 폴란드 등의 해외 선진국에서는 도로 유지보수비용이 전체 도로 총지출 대비 약 30~40%에 달하고 있으며, 이탈리아의 경우 유지보수비용이 전체 도로 총지출의 50%를 초과하고 있는 상황이지만 국내의 경우 유지보수비용이 전체 도로 총지출의 20% 내외 수준에 머물고 있어서 해외 주요 선진국의 2/3 수준이다.

세계경제포럼(WEF: World Economic Forum)에서는 매년, 12개 부문에 대한 글로벌 경쟁력지수를 발표하고 있으며, 그 평가항목들 중 사회기반시설의 품질 수준을 두 번째로 중요한 항목으로 평가하고 있는데 2014년을 기준으로 국내의 종합적인 사회기반시설 품질 수준이 144개국 중 23위 수준이며, 그 중 도로부분에 대한 품질 수준은 18위로 평가받고 있어 현재 구축된 사회기반시설물은 유지관리 측면에서 개선이 필요해 장기적인 마스터플랜이 구축되어야 할 것이다.

요약하면 국내의 인프라를 대상으로 한 자산관리

의 개념은 자산의 위치와 현재 상태 등의 DB 구축 정도에 그치고 있는 실정이며, 유지보수의 시기 및 공법의 결정은 시설 담당자의 경험 및 민원발생에 따라 정해지는 후진성을 보이고 있다. 생애주기비용 분석을 통한 장래 예산 추정 등의 기능을 보유한 포장관리시스템(PMS)을 제외하면 자산의 서비스수준(LOS), 최적 유지보수 대안의 평가 및 예산의 배분 등 의사결정, 장기 자산관리 전략 등은 구현되지 못하고 있는 실정이다.

### 2.3 해외 인프라 자산관리 현황

시설물의 유지관리는 2000년대부터 “자산관리”로 점차 체계화되기 시작했으며, 영국의 PAS55 (Publicly Available Specification 55), 미국의 GASB(Governmental Accounting Standards Board)-34호, MAP-21, TAM(Transportation Asset Management), 호주의 자산관리가이드, 뉴질랜드의 국제사회기반시설 자산관리매뉴얼 등으로 개발되어 국가의 주요 인프라 관리에 활용되어 오고 있다.

해외의 자산관리체계 도입사례를 살펴보면 대부분 자산관리를 지원하기 위한 법과 제도 특히 회계제도의 정비가 선행된 후에 자산관리 체계의 도입이 활발히 진행된 것을 알 수 있다.

미국은 1999년에는 시설물 자산의 사용가능기간 연장, 유지관리비용 절감, 정확한 상태평가를 통한 계획성 있는 예산 산정 및 예산의 효율적 사용을 목적으로 회계 재무보고서의 기준을 정하는 재무법 GASB-34를 발표하여 주정부 및 지방정부의 자산 보고 법제화를 통해 시설물의 자산관리를 의무화 하였다. 미국은 1999년부터 FHWA에 자산관리실 (Office of asset management)을 설치·운영하고 있는데, 자산관리실은 경제학, 공학, 법률, 계획 및 기술개발의 사전 평가 영역과 같은 다양한 영역으로부터 선정된 전문가들로 구성되어 있다.

일본은 고도경제성장기 이후 집중 개발된 사회자본

이 일제히 노후화되는 시대가 도래하고, 인구감소 및 고령화시대가 진전됨에 따라 인프라의 기능·역할에 맞는 현명한 이용을 촉진하고자 범부처 차원의 종합적·일체적인 대응을 추진하고 있다. 2015년을 사회 기반시설 정비의 원년으로 삼고, 국토형성계획을 구체화하고자 ‘사회자본정비중점계획’을 수립하였다. 전략적으로 인프라 관리와 함께 사회기반시설물 정비를 지원할 현장담당자 및 기능 인력에 대한 구조개혁 추진과 함께 국민적 공감대 형성을 위한 ‘인프라 관리 국민회의(가칭)’을 설치하는 한편, 인프라 관리 사이클에 대한 정보 공유화를 위해 사회기반시설물 관리를 위한 정보시스템을 구축·추진하고 있다.

영국은 자산관리기법 중의 하나인 PAS-55를 개발, 운영하였으며 이후 여러 나라와 공동으로 이를 발전시킨 ISO-55000 인증 제도를 개발한 자산관리의 선진국이라 할 수 있다. 이러한 기간에는 정부의 도로정책과 회계법의 제정으로 인한 영향이 크게 작용하였다. 의사결정과정에서는 전략계획, 업무계획, 균형성과표(BSC: Balanced Score Card), 연례보고서 등 네 개의 핵심자료를 활용하고 있으며, 영국의 자산관리협회는 자산관리에 대한 지식 및 이해를 넓히기 위한 전문가 중심의 독자적인 기관으로 우수 사례를 전파하고 의사결정 지원시스템 및 기술을 개발하고 있다. ISO-55000 시리즈는 영국표준협회(BSI)가 제정한 PAS-55(자산관리)를 기반으로 하여 2014년 1월에 개발이 완료되었으며 도로, 상하수도, 철도, 전력 등 다양한 인프라시설의 자산관리를 위해 적용되는 국제기준으로 이 중 ISO-55001에서는 시설물의 자산관리를 위해 조직 상황, 리더



그림 1. ISO-55000 시리즈 출판물

십, 계획, 지원, 운용, 퍼포먼스 평가, 개선으로 이루어지는 7단계의 관리방안을 제시하고 있다.

- 1단계 (조직) 조직 구성 및 중장기 계획수립
- 2단계 (리더십) 의사결정자에 의한 리더십
- 3단계 (계획) 장·단기적인 목표설정과 평가지표의 설정
- 4단계 (지원) 자금, 인력, 장비의 확보 및 지원
- 5단계 (운용) 계획을 기반으로 한 보수공사의 실시, 이해관계자들을 위한 홍보 활동
- 6단계 (평가) 정기적인 상태 평가 수행
- 7단계 (개선) 상태평가에 의한 개선사항 도출

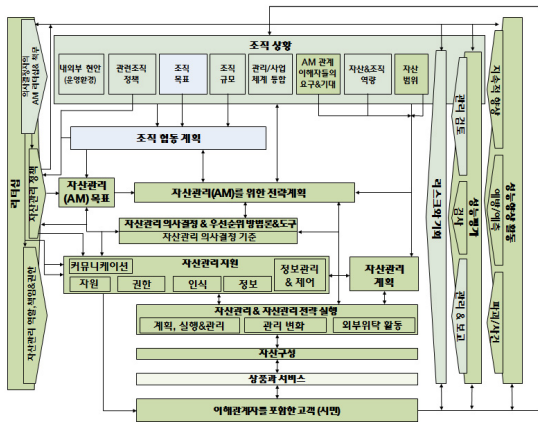


그림 2. ISO-55001에 의한 자산관리시스템의 구성요소

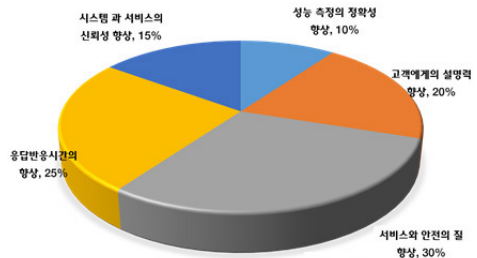
호주는 정부의 주도 아래 1986년 자산관리의 개념을 사회기반시설물의 유지관리기법에 도입하였으며 도로를 시작으로, 수자원, 교통, 수송 분야 등 다양한 분야에 폭넓게 자산관리 기법이 적용되고 있으며, 주정부, 지방정부 및 각 사회기반시설 관리기관에서 자신들의 유지보수 수요에 따라 주도적으로 자산관리 프로그램을 운영할 수 있는 자율권을 지니고 있다. 호주의 대표적인 도로자산관리 기관인 Austroads의 역할은 도로의 효율적이고 안전한 관리 및 의회와 정부의 의사결정을 지원하는 것으로 Austroads에서 규정하는 도로자산에는 포장, 교량, 터널, 도로변, 보도 및 자전거도로, 배수시설, ITS(Intelligent Transport Systems)시설 등이 포

함되어 있으며 이를 도로유형별로 구분하여 관리하고 있다. 호주 기술협회에서는 5단계의 서비스 등급을 기준으로 서비스수준을 개발하여 평가하고 있다.

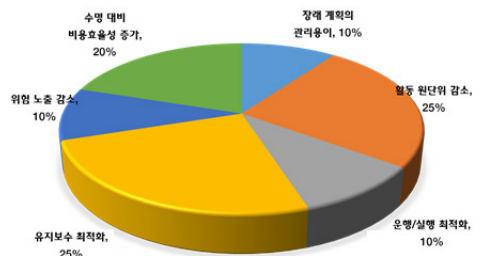
### 3. 해외 자산관리 도입효과

자산관리 분야의 선진국에서는 이미 상하수도, 전력, 도로 및 교통, 라이프 라인 등을 대상으로 활발하게 ISO를 취득하고 있다.

국제사회기반시설관리 매뉴얼(IIMM)의 연구결과에 의하면 호주와 뉴질랜드에서 자산관리 체계를 처음 도입한 10년 동안의 생애주기 비용 절감 효과를 분석한 결과 1달러를 지출할 때마다 5~20달러를 절약한 것으로 나타났다. 이는 최소 15%에서 최대 40%의 생애주기비용 절약효과가 있음을 나타낸다고 할 수 있다<sup>6)</sup>.



(a) 정량화 가능한 자산관리로부터 얻을 수 있는 편익



(b) 시스템 성능의 향상

그림 3. 자산관리 도입효과

6) Institute of Public Works Engineering Australasia (2015). International Infrastructure Management Manual, 5th eds., Institute of Public Works Engineering Australasia.

그림 3은 자산관리 시스템으로부터 얻은 도입효과를 정량화 한 그래프이다.

#### 4. 맺음말

도로자산 관리체계 구축의 기본 방향은 이미 포장의 유지관리를 위한 상태 모니터링 및 장비운용, DB 구축, 생애주기분석을 통한 예산 추정 등의 시스템을 구축한 국토포장관리시스템(PMS)을 기반으로 자산관리시스템으로의 전환을 위해 국제적으로 기준, 절차 등이 표준화되어 있는 ISO-55000과

IIMM 등의 매뉴얼을 근간으로 할 것을 제안한다.

먼저 도로법에서 정의하고 있는 자산가치 평가 기준은 국가회계기준, 국가회계기준에 관한 규칙, 일반유형자산과 사회기반시설 회계처리지침의 처리기준과 동일하다고 볼 수 있으며, 본 연구에서도 국가회계기준 및 기획재정부령에 의한 자산가치 산정지침을 준용하여 자산가치를 평가할 것을 제안한다.

다만 현 단계에서 미흡한 점은 기재부의 일반유형자산과 사회기반시설 회계처리지침(2016년)에 명시된 구축물의 내용연수가 현실과 괴리가 있어 향후 이에 대한 연구가 필요하며 현실화시킬 필요가 있다.

### 학회지 원고접수 안내

학회지 편집위원회에서는 다음과 같은 내용으로 여러분을 초대하고자 합니다. 언제든지 참여하시어 알찬 학회지를 만듭시다. 여러분의 원고를 기다리겠습니다. (연락처 : 학회사무국 또는 편집위원)

컬 럼	내용 및 형식	비 고
권두언/축사/제언/격려사	시사성 있는 내용으로 A4 2쪽이내 분량으로 작성	편집위원회 주관
특집	회원들에게 도로포장내용과 최신동향소개 : 특집편집위원회 주관하여 연계	게재원고료 지급 심의 후 게재
기술기사	도로 및 도로포장과 관련된 기술보고서로서 A4 10쪽 이내 분량으로 작성 : 사례연구, 공사지, 성공 및 실패사례, 지역별 도로특성, 국내 산학연 합동 연구, 국내외 관련연구소 소개 등	게재원고료 지급 심의후 게재
기술위원회 세미나 주요내용	기술위원회 세미나 내용을 자세히 요약하여 그 내용을 회원들에게 알리는 컬럼	기술위원회 제공
해외기술동향	도로 및 도로포장관련 해외의 최신 연구내용 및 결과로 A4 4쪽 이내	
국내외 학술회의	도로 및 도로포장과 관련된 학술 및 기술강좌, 세미나 등의 내용 소개	E-mail 이용 가능
문화산책(교양)	교양과 관련된 내용으로 A4 4쪽 이내 : 수필, 취미생활(등산, 낚시 등), 독후감 및 의견제시 등 자유내용	심의후 게재
국내외 신간도서 소개	최근 발간된 도로 및 도로포장 도서 내용소개 및 총평과 국내 회귀 입수 서적 소개	E-mail 이용 가능
학교 및 업체연구소 소개	도로 및 도로포장관련 학교 연구실 및 업체 연구소의 A4 2쪽 내외의 소개	게재분량 엄수
학회소식	정기총회 및 학술발표회 소식, 이사회 회의록, 기술위원회 활동소식 등	학회 사무국 제공
Q/A	도로 및 도로포장 관련 문제에 대한 질문과 답변	E-mail 이용 가능
회원동정	주소변경, 직장변경, 경조사, 회원가입, 박사 및 석사학위 취득자 등	E-mail 이용 가능

※ 집필자는 필히 본인 및 공동집필자 사진을 첨부하십시오.

E-mail : ksre1999@hanmail.net