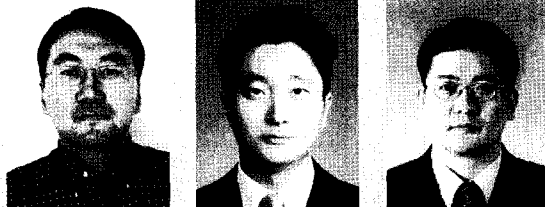


인프라 자산관리(Infrastructure Asset Management)

정형석, Oklahoma State University Assistant Professor
 채명진, 한국건설기술연구원 선임연구원
 진경호, 한국건설기술연구원 선임연구원



1. 배경

교량, 도로, 터널, 상하수도 및 전력공급시스템 등으로 대표되는 사회간접자본(SOC) 시설물들은 지역사회 및 국가경제의 원활한 활동을 위해 반드시 적정수준이상의 서비스를 지속적으로 제공해야하는 중요한 공공자산이다. 이러한 사회간접자본 시설물들은 인구의 도시집중화에 따라 그 서비스 수요가 지속적으로 증가하고 있으나, 한정된 예산, 서비스 용량의 부족, 노후화 등으로 인하여 수요를 충족시키지 못함에 따라 보다 경제적으로 그리고 효율적으로 시설물 관리 및 투자를 할 필요성이 크게 증가하고 있다. 이는 SOC의 노후화가 두드러지게 나타나고 있고 유지보수비용이 기하급수적으로 늘어나고 있는 선진국들뿐만 아니라, 1987년도에 비하여 2004년에 10배 이상 급증한 공공자산을 가지고 있는 국내의 입장에서 체제적인 관리의 필요성은 높아지고 있는 상황이다. (그림 1).

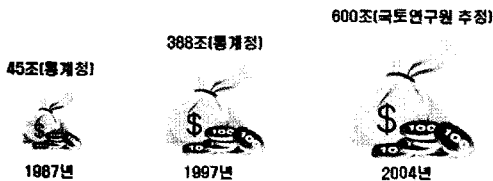


그림 1. 국내 SOC 자산의 변화

이러한 수요에 대응하는 개념으로서 자산관리 (Asset Management)는 최근 들어 선진국들을 통해 전세계적으로 급격히 활용되기 시작하고 있으며, 그와 관련된 학

회활동 및 산업계활동 또한 매우 활발하게 진행되고 있다. 본 기사와 관련하여 전문가 면담과정에서 미국 주정부 도로포장관리 엔지니어는 최근들어 거의 최소한 일주일에 한 번꼴로 자산관리에 관련된 이메일을 받는다고 하고, 자산관리 컨설팅 업체들은 자산관리 전문가가 부족으로 관련 프로젝트 수주 및 수행에 큰 어려움을 겪고 있다고 한다. 자산관리가 큰 대세의 흐름을 형성한 것이 적어도 미국에서는 분명해보인다. 본 기사에서는 아직까지 대한민국에 생소한 개념으로 여겨지는 자산관리에 대해 기초적인 개념소개 및 효과를 간략히 소개 하고자 한다.

2. 자산관리개념 및 정의

대체적으로 유지관리 수요가 많지 않았던 상황에서는 시설물 유지관리 기법들은 수동적 관리(reactive management)가 주된 흐름이었다. 이는 시설물의 상태를 조사하고 조사결과에 따라 보수 및 보강 활동을 하는 것이다. 최근 유지관리 활동들이 많아지고, 보다 경제적인 유지보수 방법과 전략들에 대한 이해가 높아지면서 적극적 관리 (proactive management) 전환되기 시작하였다. 이는 상태 조사와 평가 결과와 이력 데이터를 바탕으로 향후 시설물의 노후화 진행 정도를 예측하고 필요하게 될 예산을 고려하여 장기적인 계획을 수립하는 것이다. 또한, 시설물의 종류에 따라서 사후대응형관리와 예방형 관리로 분류될 수 있다. 사후대응형관리는 시설물의 고장이나 붕괴가 안전에 직접적인 영향을 미치지 않

고 경제적 손실이 적을 경우에 선택하는 방식으로 도로 상의 가로등 전구교체나 도로 표지판 도색 등이 해당될 수 있다. 하지만 안전에 직접적으로 연관되어 있는 항목(예를 들면 교량의 구조 부재)의 경우에는 반드시 예방적 관리를 통하여 부재의 수명이전에 수리 또는 교체를 수행하여야 한다. 적절한 관리전략을 수립하여 시설물 관리 계획을 체계화 하고 최적의 효과를 얻을 수 있는 방법에 대한 고려가 필요하다. 표 1은 유지관리 전략별로 정리한 내용을 보여준다.

표 1. 유지관리 전략의 분류

시설물의 종류에 따라	사후대응형 (fix-on-failure)	고장 발생 후 수리 또는 교체 안전에 직결되지 않는 시설물의 경우
	예방형 (preventive)	고장 발생이전에 수명이 다하기 전에 수리 또는 교체 안전성 중요한 시설물의 경우
시설물 관리계획 방법에 따라	수동적 관리계획 (reactive)	시설물의 상태와 예산 상황에 대한 대처
	적극적 관리 계획 (proactive)	시설물의 상태를 예측하고 예산상황을 예측한 적극적인 계획

예방적 유지관리와 유지관리 비용의 절감을 위한 노력은 자산관리가 처음은 아니다. 최근 10년 내에 많은 연구가 이루어져온 생애주기비용분석은 주로 시설물을 이루고 있는 부재(또는 부품)별로 내구연한을 파악하고 수리/교체 비용을 DB화하여 생애주기동안 최소한의 유지관리 및 운영 비용이 발생하는 대안으로 시설물을 설계하는 쪽에 많은 초점이 맞춰져 있다. 또한 기존의 시설물을 분석하여 향후 소요될 운영 및 유지관리 비용을 예측하기도 한다. 생애주기비용분석을 통하여 예방적 유지관리를 수행할 수 있으나 시설물을 관리 하는 기관의 입장에서 투자금액 대비 효율성 및 효과를 증명하기 어렵고 대부분 해석적이며 공학적인 범주안에서 시설물 자체를 목적물로 다루는 한계로 인하여 궁극적인 유지관리 비용의 절감과 LOS (Level of Service, 사용성)의 증대와 직접적인 연계가 되지 않는다는 점에서 그 한계가 있다.

표 2. LCCA와 자산관리의 비교

LCCA	시설물 부재별 코스트 관리, 코스트 분석 (Cost Analysis) 최저 비용을 위한 의사 결정 도구 (Tool)
인프라 자산관리	안전, 시설물 보존, 서비스 (SPS) 중심 인프라의 수요 (Demand)에 따른 관리 결정 도구 (Tool)의 의미가 아닌 전략 (Strategy)의 의미 LCC를 활용한 다양한 시설물 종합적 판단 투자우선순위 (시설물 별) 선정 유지관리 예산의 투명성 증대

자산관리라는 용어에 대한 정의는 기관에 따라서 300가지가 넘는다는 보고가 있을 정도로 다양하다. 대상 시설물과 관리주체에 따라서 강조되는 점이 다른 만큼 다른 정의가 존재한다. 가장 범용적이며 포괄적인 자산관리에 대한 정의는 국제시설물관리매뉴얼 (International Infrastructure Management Manual (IIMM), INGENIUM 2006)에서 찾을 수 있는데, '자산관리는 자산의 요구되는 서비스 수준을 유지하기 위해서 가장 경제적으로 효과적인 관리를 통해 현재와 미래의 소비자를 위해 자산의 서비스 수준을 유지시키는 것이다' 라고 정의 하고 있다. 또한 영국 표준 연구소 (British Standards Institute)에 따르면 '유형 자산들과 그들의 성능, 위험도와 비용등을 자산의 생명주기관점에서 조직의 전략적 계획에 맞게 최적으로 관리할 수 있는 시스템적이며 조율된 활동과 업무 등'으로 규정하고 있으며, 미국연방도로관리국(Federal Highway Administration, FHWA)은 도로자산만을 그 대상으로 하기때문에 보다 협의의 구체적인 정의를 가지고 있다. FHWA는 '자산관리는 유형자산들을가장 경제적으로 유지 관리및 개선하는 시스템적인 절차이다. 이는 경제 이론은 기반으로한 공학적 원칙으로 의사결정에 보다 조직적이고 논리적인 접근을 가능케하는 도구들을 제공한다. 따라서, 자산관리는 단기및 장기 계획을 하는 프레임워크를 제공한다' 고 정의하고 있다.

자산관리는 기존의 유지관리 활동과 독립된 기술이나 기법이 아니다. 어느 특정한 시설물에만 적용되는 것도 아니다. 자산관리는 시설물들의 유지관리에 관한 기존 활동을 통해 가장 신뢰도 높은 데이터를 수집하고, 분석하며, 데이터 관리 시스템 등 다양한 기술을 활용하여, 경제적으로 최적화된 유지관리 계획에 대한 의사결정을 내리는 것이다. 뿐만 아니라 이러한 절차를 지속적으로 발전시켜 나가는 변화 메커니즘을 내부적으로 갖추고 있어야 한다. 즉, 자산관리는 특정한 문제를 해결하기위한 개별 도구라기보다 프로세스의 재설계이자 이를 수행하는 조직의 재설계이며, 철학적 패러다임의 전환이라고 할 수도 있다. 재설계의 관점이 조직에 따라 다양하며, 절차적 시스템이기 때문에 이 시스템을 구성하는 각 도구 (tool)는 자산관리 시스템마다 달리 구성될수 있다.

이러한 특징때문에 다양한 형태의 자산관리 시스템이 구성될수 있고 이는 자산관리를 정의하는데 쉽지 않는 점이라고 하겠다.

3. 자산관리의 핵심구성요소

IIMM은 자산관리를 다음의 일곱가지 질문에 적절한 대답을 할 수 있는 시스템이라 정의하고, 미국 연방도로국(Federal Highway Administration)은 다음의 다섯 가지 질문에 대답을 하는 시스템으로 정의하고 있다(표 3).

표 3. IIMM과 FHWA가 제시하는 자산관리에 필요한 핵심사항들

IIMM이 제시하는 핵심사항들	FHWA가 제시하는 핵심사항들
1. 어떤 자산을 가지고 있는가?	1. 현자산들의 상태는 어떤가?
2. 자산들의 가치는 얼마인가?	2. 요구되는 서비스 수준은 어느 정도인가?
3. 자산의 현재 상태는 어떠한가?	3. 어떤 자산들이 가장 중요한가?
4. 어떤 활동들이 필요한가?	4. 최선의 유지관리 및 개선 전략은 무엇인가?
5. 언제 이 활동들이 필요한가?	5. 최선의 장기 자금조달 전략은 무엇인가?
6. 이 활동에 소요되는 비용은 얼마인가?	
7. 어떻게 자금을 조달할 것인가?	

이 두개의 프레임을 자세히 살펴보면 결국 같은 목적을 지향하고 있다는 것을 알 수 있다. 자산관리 시스템은 이러한 개개의 구성인자에 부응할 수 있는 방법론, 기술 그리고 도구들이 적절히 갖춰져 있어야하고, 각 핵심항목들이 유기적으로 연결되어 있어야 한다는데 그 핵심이 있다. 예를 들어, IIMM이 제시하는 항목들중에서, '어떤 자산을 가지고 있는가?' 에 대한 적절한 대답으로는 먼저, (1)관리하고 있는 자산항목들에 대해 얼마나 자주 조사를 수행하며, (2) 어떤 방식으로 수행할 것이며, (3) 어떻게 자산목록을 관리하는지가 명쾌히 설명되어야한다. 또한 어떤 데이터 베이스로, 예를 들어, 엑셀과 같은 스프레드시트를 이용할 것인지, 오라클과 같은 DB나 또는 GIS를 기반으로한 데이터 베이스를 사용할지에 대한 방법론도 제시되어 있어야 한다.

4. 자산관리의 효과

국가적 차원에게 자산관리를 강력히 추진한 호주나 뉴질랜드의 경우, 자산관리 정착후 효과를 계량적으로 측정된 보고서까지 나왔는데(IIMM 2006) 그 결과는 매우 고무적이다. 시드니 북부 Hunter Valley 지역의 상수도관을 관할하고 있는 공사(public company)인 Hunter

Water Corp.의 경우, 자산관리의 적극적 수용을 통하여 극적인 성공을 거두고 세계적 자산관리의 리더로 벤치마킹의 대상이 되어왔다. 자산관리 개념은 90년대 초 호주와 뉴질랜드를 중심으로 전적으로 도입되었으며, 영국, 유럽, 미국 등에 영향을 주었다. 자산관리 분야에서 많은 성공사례들이 나타났으며 2004년 국제 수자원협회가 주최한 워크샵을 통하여 국제적으로 크게 알려지게 되었다. Hunter Water의 경우 자산관리의 기법의 성공적 수행으로 세계적인 명성을 얻었으며 그 성과는 다음과 같다.

1. 고객만족과 환경보존의 수준을 높이면서 10년간 40%이상의 관리비용 절감
2. 발전된 고객관리 전략 적용 (계약방식, 고객의 불만 사항 및 민원에 대한 보상 등)
3. 자산관리 자격증 제도를 세계최초로 도입

자산관리의 도입으로 Hunter Water는 괄목할만한 경영실적을 이루었는데, 1996년부터 2002년 까지 연 평균 운영비(operation cost)의 40%를 절감하였다. 다른 경쟁업체도 자산관리를 도입함으로써 약 20%의 운영비를 절감했음을 볼 수 있다.

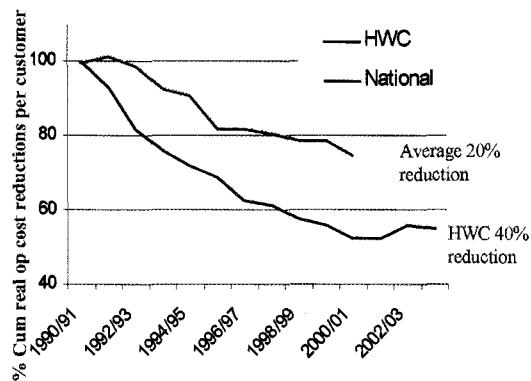


그림 2. 고객 1명당 상하수도 시설 운영비 (자산관리 도입으로 인한 비용 절감)

5. 맺음말

공공시설물(또는 인프라)의 유지관리는 대응형 관리에서 예방적 관리로 변화되고 있으며 예방적 관리의 방

법으로 전략적인 인프라 자산관리가 선진국을 중심으로 대두 되었다. 선진외국은 국민의 세금으로 막대한 유지 관리 투자를 해나가는 이유 및 논리적 근거를 제시하기 위한 노력으로, 또한 비용을 절감하기 위한 적절한 노력을 수행하였는지도 파악하기 위하여 자산관리를 도입하였다. 자산관리를 우선적으로 도입했던 호주의 사례를 통해 효과를 계량적으로 인지하였으며, 기존의 개발중심의 건설산업에서 유지관리 중심의 서비스 산업으로의 전환에 비전을 보여주었다. 본 기사에서는 자산관리는 하나의 틀이나 기술이 아니라 경영전략이며, 관리 패러다임의 전환으로 제시하고자 한다. 따라서 단순히 자산을 화폐가치화하는 것이 아니라, 서비스를 제공하는 주체로서 정부와 지방자치단체가 부족한 투자자금의 부족 상황을 효과적으로 타개해나가고, 지속적인 기반시설물의 서비스 수준을 유지 내지 개선해나가는 새로운 패러다임이자 노력의 일환으로서 자산관리를 검토해야 할 것이다.

참 조 문 헌

- 1) 한국건설기술연구원 (2006) 공공시설물 내구성 증대를 위한 유지관리 비용 산정 시스템 개발, 건설교통부, 한국건설교통기술평가원
- 2) Federal Highway Administration (FHWA) 2007, U.S. Domestic Scan Program Best Practices in Transportation Asset Management, NCHRP Project 20-68, July 2007.
- 3) INGENIUM, NAMS Group (2006) International Infrastructure Management Manual (IIMM), Version 3.0 ISBN No: 0-473-10685-X

(E-mail: 정형석 david.jeong@okstate.edu
 채명진 chae@kict.re.kr
 진경호 khchin@kict.re.kr)