

공공시설 자산관리 체계 프레임워크 구성을 위한 데이터 구성요소 설계

서명배*, 정성윤**

*한국건설기술연구원 건설정보연구실

**한국건설기술연구원 건설정보연구실

e-mail:smb@kict.re.kr

The Design about Data Component for Develop of Infrastructure Asset Management System

Myoung-Bae Seo*, Seong-Yun Jeong**

*Information and Integration Research Division, Korea Institute of Construction Technology

**Information and Integration Research Division, Korea Institute of Construction Technology

요 약

정부와 시설물유지관리 기관에서는 공공시설의 안전성 확보와 유지관리 업무의 생산성 향상을 위해 다양한 시설물유지관리시스템을 구축하여 운영중에 있으나 대응적 유지보수 체계의 한계로 인하여 합리적인 예산수립을 위한 최적의 의사결정을 하기가 어려운 실정이다. 이러한 이유로 유지관리의 효율성 증대 및 예산 절약을 위해 공공시설에 예방적 개념의 자산관리체계를 도입해야 한다는 요구가 증대되고 있다. 자산관리는 시설물의 최적화된 관리를 위한 경영전략으로 시설물 상태에 대한 공학적, 해석적 분석을 넘어 대상물을 자산으로 인식·평가하고 가치유지 및 향상을 목표로 하며 동시에 사용자의 최대만족을 얻기 위한 전략이다. 국내에서는 이러한 시대적인 요구에 따라 자산관리에 대한 연구가 진행 중이며 본 논문에서는 자산관리정보시스템을 개발하기 위한 해외 사례조사를 통해 시스템 핵심 기능을 도출하고 이를 통해 데이터 항목 분류방안을 제시하였다.

1. 서론

최근 선진국을 중심으로 기존 공공시설에 대한 유지보수 비용이 급격히 증가되는 반면 신규 시설물 투자비용이 줄어들고 있어 유지보수 예산의 효율적인 수립 및 분배가 매우 중요하게 부각되고 있다.

정부와 시설물유지관리 기관에서는 공공시설의 안전성 확보와 유지관리 업무의 생산성 향상을 위해 다양한 시설물유지관리시스템을 구축하여 운영중에 있다. 대표적인 도로 시설물유지관리시스템으로는 교량관리시스템, 도로대장전산화, 포장관리시스템, 도로절개면유지관리시스템, 교통량조사시스템을 통합한 도로관리통합시스템(HMS), 국도관리사무소용 시설물유지관리시스템, 한국시설안전공단의 시설물정보통합관리시스템, 한국도로공사의 고속도로 시설물관리시스템 등이 있다. 그러나, 이 시스템들은 개별적인 목표에 따라 만들어졌기 때문에 개별 시스템마다 위치표시와 같이 동일한 정보의 의미와 표현을 서로 다르게 함에 따라 교통량정보나 도면정보 간의 교환 및 재활용이 어렵다. 또한, 개별 시스템별로 정보체계와 기능을 다르게 정의하고 개발하였기 때문에 시스템 간 정보 공유의 걸림돌로 작용하고 있으며, 동일하거나 유사한 정보를 중복하여 관리하고 있다. 이러한 문제는 동일한 정보를 중복하여 입력하는 등 도로 유지관리 업무의 생산성을 저하시키는 원인이 되고 있다. 또한 도로 유지관리의 실무자는 종합적인 도로정보제공을 위한 통합운영 및 활용에도 한계가 있

게 된다.[1][2][3][4]

이러한 이유로 유지관리의 효율성 증대 및 예산 절약을 위해 공공시설에 자산관리체계를 도입해야 한다는 요구가 증대되고 있으며, 선진국을 중심으로 대응적 유지보수 개념을 탈피한 예방적 유지보수 개념을 공공시설물에 적용하는 연구가 활발히 진행되고 있다. 자산관리는 시설물의 최적화된 관리를 위한 경영전략으로 시설물 상태에 대한 공학적, 해석적 분석을 넘어 대상물을 자산으로 인식·평가하고 가치유지 및 향상을 목표로 하며 동시에 사용자의 최대만족을 얻기 위한 전략이다.

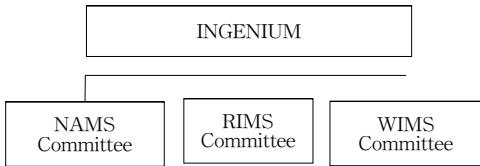
국내에서는 이러한 시대적인 요구에 따라 자산관리에 대한 연구가 진행중이며 본 논문에서는 자산관리정보시스템을 개발하기 위한 해외 사례조사를 통해 시스템 핵심 기능을 도출하고 이를 통해 데이터 항목 분류방안을 제시하였다.

2. 해외사례 조사

(1) 뉴질랜드의 자산관리 연구조직 및 현황

해외사례는 세계적으로 공공시설 자산관리 분야의 선두주자인 자산관련 법령을 가지고 있는 뉴질랜드 사례를 중심으로 분석하였다. 뉴질랜드는 정부기관(Transit New Zealand, Land Transport New Zealand, 지방정부들) 및 자산관리 분야의 전문가로 구성된 INGENIUM을 중심으로 도로, 상하수도 등 다양한 위원회들로 구성되어 있으며

그중 NAMS(National Asset Management Steering Group), RIMS(Road Information Management Steering Group), WIMS(Water Information Management Steering Group) 등이 핵심적인 역할을 수행하고 있다. 각각의 위원회들은 호주, 캐나다, 미국, 영국 등과의 공동연구를 통해 전세계적으로 자산관리에 관련된 기술들을 보급하고 있으며, 특히 RIMS에서는 효율적인 자산관리를 위하여 오클랜드 대학 및 관계 전문가들이 주축이 되어 dTIMS라는 자산관리 소프트웨어를 개발하였다. dTIMS는 호주, 미국등에 판매되고 있는 범용소프트웨어로서 자산관리시스템 개발 모범사례로 평가되고 있다.



(그림 1) 뉴질랜드의 자산관리 관련 조직

(2) 뉴질랜드 자산관리시스템 조사

1998년부터 RIMS Group은 뉴질랜드의 도로통제위원회(road controlling authorities)와 함께 도로관리를 위한 예측 모델이 가능한 소프트웨어(dTIMS)를 개발하고 있으며, 뉴질랜드 최초의 도로자산관리시스템인 RAMM과 연계 및 통합될 수 있도록 구성되어 있다. RIMS Group의 활동은 Land Transport New Zealand 및 Transit New Zealand를 포함한 도로통제위원회로부터 일부분 재정지원을 받고 있으며, 또한 dTIMS 소프트웨어의 판매비용 및 유지보수 비용을 통해 일부를 충당하고 있다.

dTIMS는 데이터 관리와 분석을 동시에 처리할 수 있는 소프트웨어로써, 도로, 교량 등에 대한 데이터를 가지고 각종 분석 및 의사결정을 통해 최적의 예산수립을 지원할 수 있는 기능들을 가지고 있다. 자산등록기(Asset Register)에 각종 계측장비(SCADA, 현장입력, 3rd Party)를 통해 자산의 상태를 수집 및 저장하고, 상태정보를 분석하여 보수시기, 대상을 결정하고 LifeCycle 비용분석을 통한 다양한 예산 시나리오를 적용하여 최적의 예산계획을 수립하는 기능들로 구성되어 있다. dTIMS는 기능별로 컴포넌트를 분류하여 개발되었으며 핵심 컴포넌트는 다음과 같다.

- 보안(Security) 컴포넌트
- 예산(Budget) 컴포넌트
- 건설계획(Construction Program) 컴포넌트
- 차트(Chart) 컴포넌트
- 데이터 뷰어(Data View) 컴포넌트
- 데이터 조회(Query) 컴포넌트

특히, 예산컴포넌트는 dTIMS의 핵심 컴포넌트로서 예산 시나리오 선택 및 각종 자료분석 등을 수행한다.

3. 자산관리정보시스템 기능 분류

자산관리정보시스템은 "위험감소와 최적의 자산투자자와 같은 효과적인 자산관리의 필수 결과를 제공하는 프로세스, 데이터, 소프트웨어 그리고 하드웨어의 조합"으로 정의할 수 있다. 자산관리정보시스템을 이용해서 다음과 같은 것들을 할 수 있어야 한다.[5]

- 사회기반시설 네트워크와 운영의 복잡성 및 크기의 증가 예측
- 전략적인 재무계획기능과 정밀한 손상모형화에 필요한 데이터 제공
- 자본 투자 계획 최적화 및 개축/보수의 정당성 제공

최근에 선진국에서 개발된 사례를 중심으로 분석된 자산관리정보시스템의 주요특징은 다음과 같다.

- 추가적인 모듈추가가 용이한 모듈화된 개방형 아키텍처
- 산업표준 O/S기반의 다양한 하드웨어 플랫폼 지원
- 산업표준 데이터베이스 지원 (오라클, SQL-Server 등)
- 조직 내 타 시스템과 쉬운 연계 (예산, 계약시스템 등)
- 다양한 보고서 작성 기능
- 외부 및 원격 데이터 수용 가능

자산관리정보시스템은 자산들을 효율적으로 관리하기 위해 구현의 초기단계부터 조직의 요구사항을 충분히 충족시켜야 한다. 또한 모든 자산관리시스템에 범용으로 적용시킬 자산관리정보시스템은 해외사례에서 조사된 바와 같이 컴포넌트 형태로 구성되어야 하며, 이를 위해 기능에 따라 주요 기능 및 부가기능으로 구분하여 기능을 분류하여야 향후 시스템 개발시 조직에 특성에 맞게 시스템을 커스터마이징 할 때 편의성을 극대화 할 수 있다.

<표 2> 자산관리시스템 기능 분류

기능분류	기능	
주요기능	<ul style="list-style-type: none"> · 기본 자산 속성들(유형, 재료, 규모, 양, 건설 데이터)을 저장할 수 있는 자산 저장장치 · 상태 및 성능 모니터링 · 위험 평가 (자산의 위험성을 기록함) · 유지보수 관리 	
부가기능	핵심	<ul style="list-style-type: none"> · 재정 관리 · 위험 관리 · 예측 모델링 · 생애주기 비용 · 치료선택과 비용 · 최적화된 의사결정 · 작업 계획 · 인터페이스와 데이터 import/export
	비핵심	<ul style="list-style-type: none"> · 계약 관리 · 작업/자원 관리 · 재고 조정

선진국의 다양한 사례분석 결과 자산관리 주요기능은 기본적인 자산 속성들(형태, 재질, 넓이, 크기, 준공일)을 저장

하기 위한 자산 저장장치(Asset Register)와 상태, 성능, 위험상태, 유지보수 기록 등과 관련된 기능들이 포함되어야 한다. 부가기능은 위험관리, 예측모형, 최적화된 의사결정, 재무 모델링 및 작업 관리 기능 등이 추가되어야 할 것으로 분석된다.

뉴질랜드에서 발행한 국제자산관리매뉴얼(International Infrastructure Management Manual, 2006)[5] 및 선진국의 관련 시스템들을 분석하여 자산관리정보시스템의 기능을 주요기능과 부가기능(핵심, 비핵심)으로 나누었다. 분류된 기능은 표2와 같다.

4. 자산관리정보시스템 데이터 영역 도출

공공시설 자산관리 업무 도메인 분류에 따라 핵심 데이터 항목을 도출하는 과정은 매우 중요하다. 이에 해외사례에서 권고된 자산관리 핵심기능을 토대로 국내 실정에 맞는 자산관리정보시스템 개발을 위해서는 기존에 정의된 자산관리 기능을 충분히 검토하고 국내실정을 반영하여 자산관리 데이터 영역 및 그룹을 정의해야 할 것으로 판단된다.

표2에서 권고된 자산관리시스템 기능분해도를 기본으로 시스템 설계시 필요한 자산관리 핵심기능을 도출하고 이에 따른 데이터주제영역과 그룹을 분류하였다. 분류된 데이터 그룹은 향후 데이터 상세모델 설계시 근간이 될것으로 판단된다.

< 표 3 > 자산관리시스템 데이터 주제 및 그룹 분류

데이터 주제 영역	데이터 그룹	데이터 정의
자산	자산속성	자산의 물리적속성, 년한, 상태, 성능, 예측 수명, 생명주기 비용, 상태점수, 활용상태, LOS(Level of Service) 등의 속성
	고유속성	자산 형식별로 가지는 고유 속성
재무 회계	재건설비용	과거에 평가한 자산의 재건설비용
	감가상각비용	과거에 평가한 감가상각비용
유지 보수	유지보수 계획	자산에 대한 보수 계획
	유지보수 결과	자산에 대해 실제 실행한 유지보수 결과
	유지관리 비용	자산을 관리, 보수하는데 소요되는 인건비, 자재비등의 비용
도급	공사발주	유지보수를 위한 Work Order
	보환 일정	
Job/ 자원	도급자	유지보수에 관계된 도급계약 및 도급자 정보
	작업 (Activity) 자원	
재고	재고상황	자산을 관리하는데 이용되는 인력, 부품, 기계등의 요소
	판매자/생산자	보유중인 부품이나 판매자를 구할수 있는 부품의 현황 부품의 판매자/생산자의 정보
상태 모니터링	피로모드	자산별로 피로형태, 피로정도등을 구분하는형태
	점수 가중치	피로모드별 중요도, 심각성 구분 수치

	자산상태	자산의 피로도, 응력을 받는 정도 등의 상황
예측 모델링	붕괴모드	자산별로 붕괴형태, 붕괴정도등의 구분하는 형태
	사전 영향요소	자산붕괴로 예상되는 피해정도를 결정하기 위한 영향요소
	활용상황	현재 자산의 가동가능범위 및 사용정도
위기	위기	자산이 붕괴되거나 자산의 붕괴가 예상되는 상황
	사전 영향요소	자산붕괴로부터 예상되는 피해정도에 영향을 미치는 요소
	붕괴이벤트	
조치 옵션 및 비용	조치옵션	붕괴를 막거나 연기시키기 위해 조정할 수 있는 내용(활용상황, 재생, 신규작업, LOS 하향조정 등)
	조치비용	붕괴를 막거나 연기시키기 위해 소요되는 비용
	조치옵션 시험적용	조치옵션을 시험적용한 결과

4. 결론

예방적 개념의 자산관리체계구축에 있어서 정보통신기술의 활용은 매우 중요하다. 또한 현재와 미래의 사회적 요구를 바탕으로 한 정책 및 전략, 공공시설물 생애주기 동안 수행되는 다양한 업무활동, 그리고 이러한 업무를 통해 생산되는 지식·정보는 정보화를 통해 최적의 의사결정 및 정책수립에 다시 사용될 수 있다. 공공시설 자산관리정보시스템 구축에 있어서 가장 중요하게 선행되어야 할 것은 각 업무도메인별로 분류되어 있는 자산들을 정의하고 관리주체에 따른 자산들을 체계적으로 분류하여 이에 따른 자산 데이터 구조 및 분류체계를 정의하는 것이다.

이를 위해 본 논문에서는 뉴질랜드의 자산관리 추진체계와 관련시스템을 분석하여 국내에 맞는 자산관리정보시스템 기능을 분류하였고, 분류된 기능을 근간으로 데이터 주제영역 및 그룹을 정의하였다. 향후엔 분류된 시스템 기능을 정형화하고 데이터 항목을 보다 구체적으로 분류하여 정보시스템 설계시 기초자료로 활용할 수 있도록 해야 할 것이다.

참고문헌

- [1] 손종철, (2007) "사회기반시설 자산관리정책의 미래 방향(도로분야를 중심으로)" 제1회 사회기반시설 국가자산관리 국제심포지움-미래 사회기반시설 구축 방향-, 대한토목학회. pp.15-30.
- [2] 변두균, (2007) "물 관리 시설의 정보화 발전방향, 제1회 사회기반시설 국가자산관리 국제심포지움-미래 사회기반시설 구축 방향-", 대한토목학회. pp101-112.
- [3] 신희철, (2006) "도로교통시설 자산관리시스템 구축을 위한 기초연구" 한국교통연구원. 정책연구 2006-09.
- [4] 성경근 외, (2004) "도로관리통합시스템 유지관리연구" 1차년도, 건설교통부. 건기연2004-005.
- [5] INGENIUM, (2006) International Infrastructure Management Manual