

공공시설물관리 역량 진단 모델 개발

Development of A Model for Diagnosing Management Capabilities of Public Facility

성 유 경¹

유 위 성^{2*}

Sung, Yookyung¹

Yoo, Wi Sung^{2*}

Associate Research Fellow, Department of Engineering & Management, CERIK, Gangnam-Gu, Seoul, 06050, Korea¹

Research Fellow, Department of Engineering & Management, CERIK, Gangnam-Gu, Seoul, 06050, Korea²

Abstract

Recently, the aging of public facilities in Korea have accelerated, and the existing framework for facility management is shifting toward to facility asset management in terms of performance-based proactive control. Therefore, the operation of public facility involves both safety assurance from the deteriorated facilities and management capabilities for sustainable maintenance in the required valuation and level of service, such as valuation of facility assets, life-cycle management plans, financing, and so on. In this study, the Facility Asset Management Indicator(FAMI) has been developed for public facility asset management, and it provides the quantitative management grade, based on international standards, such as ISO 55000 series and International Infrastructure Management Manual(IIMM). The FMMI includes 10 key areas to apply a diagnosis model into management capabilities, 113 detailed elements, and 5 maturity grades. As the importance of public facility asset management is increasing constantly, this is expected to identify previously the strengths and weaknesses of public facility operating institutions. Eventually, they can obtain the effective ways to improve their own capabilities, minimize the public funds, establish the strategies for innovating the current management structures, and operate stably the facilities in the required performance.

Keywords : public facility management, facility asset management indicator, quantitative assessment, diagnosis model

1. 서 론

1.1 배경 및 목적

2010년대 후반부터 국내공공시설물의 노후화에 관한 관심이 증대되었고, 2020년 1월 1일 「지속가능한 기반시설 관리 기본법」(이하 「기반시설관리법」)이 시행되면서 공공시설물의 자산관리가 본격화되었다. 인프라를 포함한 공공시설물

을 국내보다 앞서 건설한 해외 선진국에서는 공공시설물 자산관리의 개념이 1990년대 후반부터 도입되었으며 현재 관련 활동이 개념적으로 정립되고 지침이 수립되어 운용되고 있다.

공공시설물 자산관리는 시설물의 노후화가 심화되기 이전에는 그 필요성을 간과하는 경향이 있었다. 국내에서는 시설물 유지관리의 효율성 강화를 위해 자산관리에 관한 개념을 2000년대 중반 처음으로 도입하였고, 2008년부터 교량, 도로, 상하수도 등을 중심으로 자산관리 연구가 수행되었지만 [1,2], 선제적 대응 차원의 실질적인 관리체계는 구축되지 못한 실정이다. 특히, 공공시설물 대부분이 포함된 기반시설의 관리를 담당하는 정부기관에서 마련해야 하는 관련 지침 및 프로세스는 전무한 실정이었다[3]. 노후화된 시설물의 안전성 확보와 체계적 관리에 대한 필요성은 2018년 12월 백석역

Received : December 2, 2020

Revision received : December 8, 2020

Accepted : December 14, 2020

* Corresponding author : Yoo, Wi Sung

[Tel: 82-2-3441-0860, E-mail: wsyoo@cerik.re.kr]

©2020 The Korea Institute of Building Construction, All rights reserved.

의 열수송관 노후화로 인한 사고가 발생하며 불거졌고, 장기적인 측면에서 지속가능한 공공시설물관리가 요구되며 「기반시설관리법」의 시행으로 이어졌다.

대표적인 국내 공공시설물인 도로, 철도, 항만 등과 같은 중대형시설물 중에서 건설 후 30년 이상이 지난 시설은 2018년 12월 기준 36.8%의 비중을 차지하고 있으며, 20년 후에는 그 비중이 78.9%로 증가할 것으로 예상된다[4]. 건설된 지 30년 이상이 지난 공공시설물의 급속한 증가는 노후화된 시설물의 보수보강, 성능개선의 막대한 비용 증가와 이를 위한 자원마련의 어려움이 커질 것을 의미한다. 이에 따라, 향후 공공시설물을 포함한 기반시설의 안전과 성능 유지를 위해 예방적인 계획수립과 관리가 요구되고 있으며, 유지관리 중심의 시설물관리는 현재까지와 다른 성능기반 자산관리 중심으로 관리 영역이 확대되고 있다. 현행 시설물의 유지관리는 시설의 성능저하나 고장이 발생한 후 이를 보수 및 보강하는 방식이었다. 그러나 「기반시설관리법」의 시행에 따라 공공시설물은 성능저하 시점을 예측하고 가장 효율적인 유지관리 방법을 결정하며 필요 자원을 사전에 마련하는 방식으로 관리될 것이다. 이에 본 연구는 최근 보완된 제도 및 기준의 이행이 가능하도록 공공시설물 관리 역량을 확대하여 재정립하고, 공공시설물 관리주체의 시설물관리 역량을 점진 및 진단할 수 있는 모델을 제안하고자 한다. 제시된 모델은 시설물별 공통 사항 중심으로 핵심 역량을 도출하였으나, 향후 세부 시설물별 맞춤형의 기초자료로 활용될 수 있다.

1.2 범위 및 방법

본 연구는 「기반시설관리법」상의 대상이 되는 공공시설물 15종에 적용하기 위한 관리 역량을 범위로 하고 있다. 「기반시설관리법」은 15종의 공공시설물을 관리·감독하는 기관이 5년마다 기반시설에 대해 관리계획을 수립·시행하고, 관계법령으로 정하는 성능평가를 시행하며 최소유지관리 기준 이상으로 기반시설을 유지 관리하도록 하고 있다.

공공시설물 관리기관이 추가적으로 보유해야 할 관리 역량은 일차적으로 「기반시설관리법」을 통해 파악하였다. 이러한 역량을 식별하고 개념 정리하기 위해서는 국제 자산관리 기준인 ISO55000 시리즈, International Infrastructure Management Manual(IIMM) 등 해외 시설물 자산관리 지침에서 제시하고 있는 주요 항목들과 앞서 수행된 국내 선행 연구 사례를 분석하였고, 공공시설물관리의 핵심 역량을 제시하였다. 핵심 역량의 개념 정립과 역량의 상세 항목 도출 과정

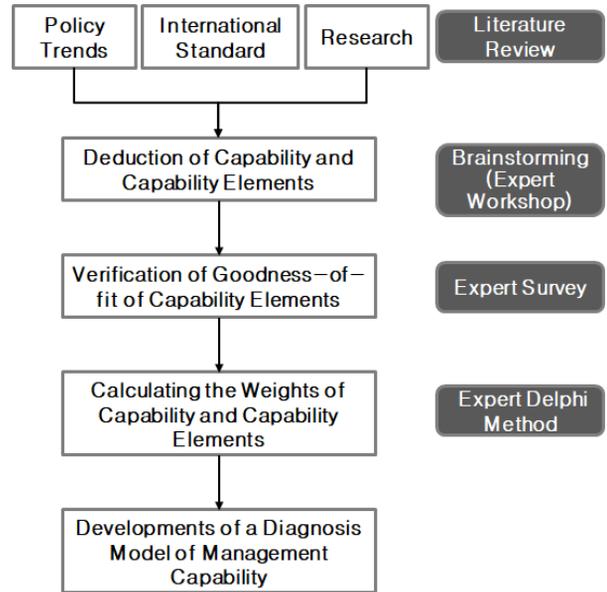


Figure 1. Research procedure

에는 시설물 유지관리에 대한 전문성을 갖춘 전문가 그룹이 참여하였다. 다음으로, 이들 전문가 그룹을 대상으로 역량 진단 요인의 적합도에 대한 설문조사를 실시하였고, 적합도가 검증된 핵심 역량 및 역량 진단 요인에 대한 중요도를 조사하였다. 마지막으로 도출된 핵심 역량 및 역량 진단 요인의 중요도를 활용하여 공공시설물관리 역량을 진단할 수 있는 시설자산관리지수(Facility Asset Management Indicator, FAMI)를 제시하고, 역량 진단 및 관리 활동의 척도인 성숙도(Maturity)를 포함한 역량 진단 모델을 제안하였다(Figure 1).

2. 예비적 고찰

2.1 국내 정책 동향

국내에서는 시설물 안전에 대한 사항을 「시설물의 안전관리에 관한 특별법」을 통해 관리해왔으며, 해당 법은 2018년 시설물의 종합적인 성능을 고려하는 유지관리 개념을 처음으로 포함한 「시설물의 안전 및 유지관리에 관한 특별법」(이하 「시설물안전법」)으로 전부 개정되었다. 이어 2020년 1월부터는 「기반시설관리법」이 시행되며 공공기반시설의 체계적인 관리를 위한 기반이 갖춰졌다. 「기반시설관리법」은 노후화되고 있는 공공시설물의 안전사고를 미연에 방지하고 수명연장과 성능개선을 도모함으로써 공정 재원으로 구성된 재정의 투자 효율성을 제고하고자 하는 목적을 가진다. 기존의 「시설물안전법」이 주기적인 안전점검과 보수보강을 의무화하여

기반시설의 구조적 안전성을 강화시켜 왔다면, 「기반시설관리법」은 시설물 노후화에 대한 선제적 관리, 전략적 투자, 시설물의 생애주기 비용 절감과 성능 향상에 방점을 두었다고 할 수 있다.

이러 2020년 5월에는 「기반시설관리법」에 따라 5년 단위의 법정 계획인 '제1차 기반시설관리 기본계획(2020-2025)'이 수립되었다. 앞으로는 기본계획에 따라 공공시설물의 성능평가와 실태조사를 실시하고, 유지관리 및 성능개선의 목표와 계획을 수립하며, 공적 재원의 투자 계획과 재원조달이 준비될 것이다. 한편, 시설물의 현 상태에 대한 모니터링 정보는 시설물의 수명 추정, 유지보수 예측, 투자 의사결정 지원을 위한 중요 기초자료이기 때문에, 현재 기반시설의 유지관리 정보를 집대성하고 표준화하는 체계를 구축하는 공공시설인프라 총조사 사업이 진행되고 있다. 총조사 사업에서는 도로, 철도, 항만, 공항 등 SOC시설과 수도, 하수도 등 지하시설물 등 총 15종의 국가 기반시설에 대한 제원, 유지관리 및 성능개선 이력, 예산 투입 이력 등의 정보를 조사분석하고 데이터베이스화하고 있다. 향후 시설물에 대한 체계적인 정보 축적 플랫폼이 구축되면 정보를 기반으로 한 공공시설물관리가 가능해질 것이다.

기존에는 공공시설물의 효율적인 운용을 위해 필요한 조직, 업무, 관련 기준 등에 대한 실효성 있는 규정이 없어 관리역량 향상이 어려운 상황이었다. 하지만 2020년 1월부터 시행되고 있는 「기반시설관리법」으로 법적 기반이 만들어지며 향후 기존의 유지관리에서 다루지 못했던 시설물의 미래 가치를 고려한 성능개선과 재원조달 등 공공관리기관의 경영 측면에서 효율적인 시설물관리를 지원할 수 있는 보편적인 자료를 제공할 것으로 기대된다.

2.2 국제 기준 현황

ISO는 2014년 시설물 자산관리에 관한 국제표준인 ISO55000 시리즈를 발표했다[5-7]. ISO55000 시리즈는 30여 개 국가의 표준 기구들이 참여하여 만든 자산관리 국제표준으로, 시설자산관리는 국제적인 합의를 통해 작성되고 인정받은 표준이 제시되면서 그 중요성은 더욱 강조되고 있다. 이후 각 산업 분야의 다양한 기관에서 국제표준을 준수한 지침과 설명서를 활발히 개발하고 있으며, 벤치마킹 가능한 사례들이 산업별로 작성되고 있다.

이에 본 연구의 핵심 역량 개념도 ISO55000 시리즈의 내용을 기반으로 정립하였다. 다만, ISO55000 시리즈는 시설

자산의 종류나 운영기관의 특징과 관계없이 적용가능하도록 개발되어 일반적, 개념적, 범용적이라는 특성이 있으며, 실제 공공시설물별 자산관리에 활용하기에는 구체성이 부족하다. 이 때문에 ISO55000 시리즈의 내용 보완을 위해 IIMM에서 제시되는 공공시설물관리의 세부적인 지침을 함께 분석하였다. 또한, 시설자산관리에 대한 자격 부여 및 교육훈련 과정을 운영 중인 영국의 시설자산협회(The Institute of Asset Management, 이하 IAM)에서 제시하는 역량을 참고하였다.

2.2.1 시설자산관리 국제표준 ISO55000 시리즈

ISO는 시설자산관리에서 할 일에 대한 요건으로 조직의 상황, 리더십, 계획, 지원, 운용, 성능평가, 개선의 7가지를 제시하고 있다. 구체적으로 각 요건이 다루고 있는 내용은 ①조직의 상황(조직 및 조직 상황의 이해, 이해관계자의 니즈 및 기대의 이해, 자산관리 시스템의 범위), ②리더십(리더십 및 실천 의지, 방침, 조직의 역할/책임/권한), ③계획(자산관리를 위한 리스크 및 기회와 관련된 활동, 자산관리의 목표와 목표 달성 계획 수립), ④지원(자원, 적격성, 역량, 인식제고, 의사소통, 정보 요구사항, 문서화된 정보), ⑤운영(운영 계획 수립 및 통제, 변경관리, 아웃소싱), ⑥성능평가(모니터링, 측정, 분석 및 평가, 내부감사, 경영검토), ⑦개선(부적합 및 시정 조치, 예방 활동, 지속적 개선) 등으로 핵심 내용들이 구성되어 있다.

2.2.2 국제인프라관리지침 IIMM

호주의 Institute of Public Works Engineering Australasia(IPWEA)는 공공시설물의 관리에 자산관리 개념을 도입한 국제인프라관리 매뉴얼인 IIMM을 2002년 발간하였으며[8], IIMM은 ISO55000 시리즈의 발표 이후로도 다양한 산업에서 보편적 기준으로 활용되고 있다. IIMM은 공공시설의 경제적 효율성을 극대화하기 위한 예방적 유지관리의 중요성을 강조하며, 예산 배정의 우선순위를 고려하여 시급한 유지관리를 우선 시행하는 방안을 제시하고 있다. 또한, IIMM은 시설물의 사용자가 요구하는 서비스 수준의 달성과 같은 경영적 측면을 고려하고 있다. IIMM은 모든 공공기반시설을 대상으로 활용될 수 있도록 범용성을 강조하고 있으며, 이러한 범용성을 통해 각 전문분야에서 조직 특성과 문화에 맞게 활용할 수 있도록 구성되어 있다[3]. 다만, IIMM은 무형자산의 서비스에 대한 자산관리를 포함하는 ISO 기준과 달리 시설물 자산관리를 범위로 하여 제시된 기준이 보다 구체적이다.

IIMM 매뉴얼의 주요 내용은 크게 자산관리의 이해와 요구조건 정의, 자산 생애주기 계획, 자산관리 촉진자의 3가지로 구성된다. 구체적으로 ①자산관리의 이해와 요구조건 정의(전략 방향을 정립하고, 서비스 수준 수립, 미래 수요 예측, 자산 정보 수집을 수행하며, 자산 성과와 상태 모니터링 진행), ②자산 생애주기 계획(생애주기를 고려한 의사결정 방법을 기반으로 리스크 관리, 운영 계획, 자본투자 계획, 재정 계획을 수립), ③자산관리 촉진자(자산관리 리더십과 팀, 자산관리 계획, 관리체계, 자산관리 정보시스템 및 도구, 서비스 조달 방법, 감사 및 개선 등 지원을 위한 업무) 등의 개념을 정립하고 있다.

2.2.3 IAM의 역량 프레임워크

영국의 민간 시설자산관리협회인 IAM은 정부기관인 BSI(British Standards Institution)와 협력하여 공공사업에 활용하기 위한 자산관리 지침서 Publicly Available Specification 55(PAS 55)를 2004년 개발하였다. 이후 IAM은 ISO 55000시리즈의 개발에도 참여하며 자산관리에 대한 다양한 지침과 연구를 제공하고 있고, 조직의 시설자산관리 기능을 평가할 수 있는 자가평가 방법 가이드(Self Assessment Methodology Guidance)[9] 및 시설자산관리의 역량을 개발하기 위한 IAM 역량 프레임워크(IAM Competences Framework)[10] 등을 발행하였다. IAM 역량 프레임워크는 시설자산관리의 목적을 '물리적 자산의 조달 및 성능 최적화'로 정의하고, 자산관리자가 이해하고 수행해야 하는 7가지 주요 역할과 27개 세부 역량을 제시하였다. 여기서 제시된 7가지 주요 역할은 ①정책 개발, ②전략 개발, ③자산관리 계획, ④자산관리 계획 실행, ⑤자산관리 역량 개발, ⑥리스크관리 및 성능개선, ⑦자산 지식관리 등이다.

2.3 공공시설물 관리 역량 선행 연구

국내에서는 공공시설물 관리에 자산관리 개념을 적용한 대단위 연구를 한국건설기술연구원이 2008년부터 5년간 수행하였다[11]. 이 연구는 기존의 사후 대응형 유지관리 체계를 예방적 유지관리 체계로 변환하는 데 목적을 두었으며, 주요 내용은 자산관리 프레임워크의 개발부터 도로·교량·하수관거 시설물의 노후화 예측 모델 및 의사결정 시스템, 그리고 시설 자산관리 시스템화와 표준 모듈 개발까지 다루었다. 해당 연구의 자산관리 프레임워크 개발 부분에서는 선진 외국 사례를 분석하고, 시설자산관리 업무가 기존의 유지관리와 어떻게

다른지를 파악하였으며, 수행 조직의 성과 측정을 위한 핵심 성과 지표를 도출하였다. 이후 공공시설물 자산관리 기반구축을 위한 매뉴얼 프레임워크 연구[3], 도로포장 분야의 자산관리 체계 구축방안에 대한 연구[12] 등이 수행되었다. 시설자산관리 체계에 대한 연구들은 ISO55000 시리즈, IIMM, PAS 55, AMP(Asset Management Primer) 등 해외 자산관리 매뉴얼을 분석하고 있다. Park et al.[3]의 연구에서 제시한 자산관리 매뉴얼은 기본적으로 IIMM의 구성을 따르고 있으며, Do et al.[12]의 연구는 ISO55000 시리즈의 구조를 기본으로 하여 도로포장 관점에서 적용하였다. 그 밖에 공공시설물 자산관리의 핵심 역량과 관련하여 균형성과지표를 활용한 자산관리 조직 개선 연구[13], 자산관리 성과지표 개발에 관한 연구[14] 등이 수행되었으며, 건축물을 대상으로 한 자산관리 체계 개발[1]도 진행되었다.

한편 시설자산관리 국제 기준인 ISO55000 시리즈가 2014년 발표되고 자산관리의 전반적인 체계가 마련됨에 따라 현재는 세부 기술에 대한 연구, 즉 자산 가치평가에 관한 연구[15], 정보시스템 연구[16] 등이 활발히 진행되고 있다.

2.4 국내의 사례 기반 핵심 역량 개념

2.4.1 시설관리 역량의 이해

공공시설물관리의 역량은 국제 기준 및 매뉴얼, 국내 공공 시설물 자산관리 연구를 참고하여 파악할 수 있으며, 또한, 관리업무 수행이라는 측면에서 프로젝트관리의 지식영역을 적용할 수 있다. 글로벌 기준으로 사용되고 있는 미국 Project Management Institute(PMI)의 PMBOK은 프로젝트관리의 지식영역을 10가지로 정의하고 있으며, PMBOK의 지식영역은 그동안 건설프로젝트의 관리 역량의 체계화에도 적용되어왔다[17,18]. PMBOK의 10가지 프로젝트관리 지식영역은 통합관리, 범위관리, 일정관리, 원가관리, 품질관리, 자원관리, 의사소통관리, 위험관리, 조달관리, 이해관계자관리로[19], 공공시설물관리 역량의 구조화에 사용하였다. 또한, PMBOK은 프로젝트의 프로세스를 시작(Initiating), 계획(Planning), 실행(Executing), 감시 및 통제(Monitoring/Controlling), 종료(Closing)의 5단계로 정의하고 지속적인 개선을 강조하고 있다. 시설자산관리에 관한 해외 지침들도 관리의 지속적인 개선을 위하여 제품 및 서비스의 지속적 개선을 위한 경영 및 업무 관리 기법인 계획(plan), 실행(Do), 확인(check), 개선(Act)의 관점을 사용해왔다. 이에 본 연구

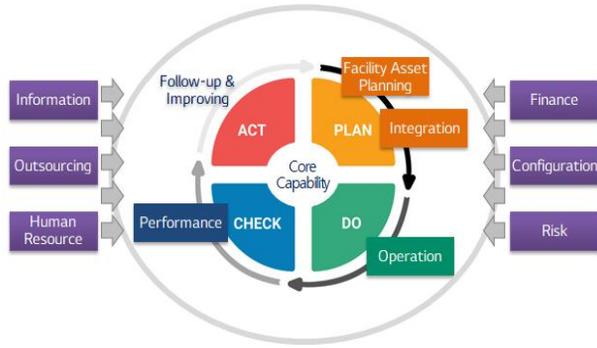


Figure 2. Management capability concept

도공공시설물관리의 10대 역량을 ‘Plan-Do-Check- Act’ 관점에서 구성하였다(Figure 2 참고).

먼저 계획단계에서는 각 조직의 환경과 특성에 따라 계획

을 수립하며, 자산기획관리와 통합관리가 여기에 속한다. 실행단계는 계획에 따라 업무를 수행하는 단계로 운영관리가 여기에 속한다. 여기에는 계획을 가능한 한 명확하고 구체적이며, 실현 가능한 조치로 작성하는 과정이 포함된다. 확인단계에서는 계획, 정책, 목표, 요건에 따라 시설물을 모니터링하고 평가하며, 계획이 제대로 실행되었는지를 확인하여 문제의 원인을 분석하는 단계로 성과관리가 여기에 해당한다. 마지막으로 개선단계는 성과를 개선하기 위한 조치와 활동으로서, 성과관리에 따른 후속 조치와 그 밖의 각 역량에서 수행하는 개선 조치가 포함된다. 즉, 공공시설물관리는 자산기획관리와 통합관리에서 계획되고, 운영관리에서 수행하며, 성과관리를 통해 평가하고 개선함으로써 지속적인 역량 향상이 가능해진다. 그리고 가치 및 자원관리, 변화관리, 리스크관리, 정

Table 1. Requirements and competence for facility management

Competences	ISO55001, ISO55002	IIMM	IAM competences framework
Facility asset planning	4.1 Understanding the organization and its context		
	4.2 Understanding the needs and expectations of stakeholders		
	4.3 Determining the scope of the asset management system	2.1 Establishing strategic direction	1.1 Analyse policy requirements
	4.4 Asset management system	2.2 Defining and measuring levels of service	1.2 Develop the AM policy
	5.1 Leadership and commitment	2.3 Forecasting future demand	2.1 Analyse strategy requirements
	5.2 Policy	4.2 Developing asset management plans	2.2 Forecast and analyse future user requirements and demands
	5.3 Organizational roles, responsibilities and authorities		2.3 Develop the AM strategy
6.2 Asset management objectives and planning to achieve them			
Integration	7.1 Resources	4.3 Management systems	2.4 Plan the implementation of the AM strategy
			3.5 Develop and communicate AM plans
Operation	8.1 Operational planning and control	3.3 Operational planning	4.1 Create and acquire assets
	10.2 Nonconformity and corrective action		4.2 Control operations
			4.3 Maintain assets Optimise and rationalise assets
			4.4 Optimise and rationalise assets
Performance	9.1 Monitoring, measurement, analysis and evaluation	2.5 Monitoring asset performance and condition	4.5 Renew or dispose of assets
	9.2 Internal audit	4.6 Audit and improvement	6.2 Assure the quality of AM processes
	9.3 Management review		6.3 Monitor and review progress and performance
	10.4 Continual improvement		6.4 Review and audit compliance with legal, regulatory, ethical and social requirements
			6.5 Learn from mistakes
Finance	-	3.1 Lifecycle decision making methods	3.1 Appraise investment options
		3.4 Capital investments planning	3.2 Apply whole life costing principles
		3.5 Financial management	3.3 Produce business case for creation and/or acquisition of assets
Configuration	8.2 Management of change	-	-
Risk	6.1 Actions to address risks and opportunities for the asset management system	3.2 Managing risk	6.1 Appraise and manage risks
	10.3 Preventive action		3.4 Plan for contingencies
Information	7.5 Information requirements	2.4 Collecting asset information (asset knowledge)	7.1 Define asset information standards
	7.6 Documented information	4.4 Asset management information systems and tools	7.2 Specify, select and integrate AM information systems
			7.3 Make appropriate AM data available for decision-making
Outsourcing	8.3 Outsourcing	4.5 Service delivery models	5.2 Develop and deploy suppliers
Human Resource	7.2 Competence	4.1 Asset management leadership and teams	5.1 Develop and deploy AM teams
	7.3 Awareness		5.3 Develop and manage organisational change
	7.4 Communication		5.4 Shape the AM culture

보관리, 계약관리, 인적자원관리를 통해 지원된다.

2.4.2 핵심 관리 역량 정립

ISO55000 시리즈와 IIMM에서 제시하는 시설자산관리의 중요 요건과 IAM의 핵심 역량, 그리고 PMBOK이 지식영역을 고려하여 Table 1과 같이 공공시설물관리의 10대 역량을 정리하였다. 10대 핵심 역량은 시설자산기획, 통합관리, 운영관리, 성과관리, 가치 및 자원관리, 변화관리, 리스크관리, 정보관리, 계약관리, 인적자원관리이며, 그 개념은 아래와 같다.

- 1) 자산기획관리 : 조직(혹은 운영기관)의 상황을 고려하여 시설을 최적으로 관리하기 위한 전략을 수립하는 역량
- 2) 통합관리 : 각 시설관리의 기능(운영관리, 성과관리 등) 간 통합(integration) 체계를 구축해 시설 자산관리의 효율성과 일관성을 확보하는 역량
- 3) 운영관리 : 전략 및 계획에 따라 시설의 운영이 체계적이고 효율적으로 이행되도록 관리하고 지원하는 역량
- 4) 성과관리 : 시설, 시설자산관리 활동, 시설자산관리 체계 등의 현황을 모니터링하고, 정책·전략·목표 달성에 대한 성과를 평가하고 관리하는 역량
- 5) 가치 및 자원관리 : 장기적인 관점에서 예방적·효율적 시설 자산관리를 수행하기 위해 시설자산의 현황과 미래 가치를 분석하고, 최적 관리를 위한 자원조달 관리 및 의사결정을 수행하는 역량
- 6) 변화관리 : 시설의 물리적/기능적 특성과 상태를 문서화하고, 종합적인 변경 이력과 진행 상황을 기록추적함으로써 시설의 요건 충족 및 보증을 관리하는 역량
- 7) 리스크관리 : 시설자산의 관리 목표(LOS, 성능, 수익 등) 달성을 저해하는 모든 요인을 선제적으로 식별하고, 파급효과를 예측 및 통제하여 시설의 가치 및 성능을 목표 수준으로 유지하는 모든 관리 역량
- 8) 정보관리 : 시설자산관리에 관련된 각종 데이터 및 정보를 신속, 정확하게 파악·분류하고, 체계적으로 관리·분석·보고하는 지식화 및 관리 역량
- 9) 계약관리 : 시설자산관리에 필요한 자재, 물품, 서비스, 인력 등의 구매 및 계약을 관리하기 위한 계획을 수립하고 지속적으로 관리하는 역량
- 10) 인적자원관리 : 시설자산관리의 목표 달성을 위해 적정 인력 배치, 교육/훈련을 통한 역량 향상, 시설자산관리 활동에 대한 인식 개선 등 인적자원 확보를 위한 계획을 수립하고 관리하는 역량

2.4.3 관리 역량 성숙도(Maturity) 개념

관리 역량의 향상을 위해 성숙도 단계를 정의하고 개선하는 방식이 활용되고 있으며, 공공시설물관리에 있어서도 성숙도 단계는 역량 유지를 위한 재원 및 안전성 확보에 중요한 기초자료로 활용된다. 시설자산관리의 성숙도는 관리 역량 개선을 위한 명확한 단계, 기존 역량 및 개선에 대한 객관적인 입증, 현실적 목표 설정 수립, 시설자산관리의 장단점을 논의할 일관된 기준 제공 등을 위해 중요하다[20]. 이에 IIMM 및 IAM은 시설자산관리의 성숙도를 제시하고 있다. IIMM은 5단계의 성숙도를 제시하였는데, 매뉴얼의 각 항목마다 측정할 수 있도록 상세화하였다. 국내에서는 Park et al.[3]의 연구가 발주청이 자산관리 수준 및 역량에 따라 자산관리 프로세스를 운영할 수 있도록 간략형, 표준형, 세부형의 3단계로 구분한 매뉴얼을 제안한 바 있다. 한편, 시설자산관리 글로벌 포럼인 The Global Forum on Maintenance & Asset Management (GFMAM)는 각 조직의 특성에 맞추어 성숙도 모델을 사용할 것을 제안하고 성숙도 모델의 예시로 IAM, Capability Maturity Model(CMM), Portfolio, Programme, and Project Management Maturity Model(P3M3) 등을 제시하였다. 이 중 CMM과 P3M3는 프로젝트관리의 성숙도 모델이다. 이 밖에 프로젝트관리의 대표적인 성숙도 모델로는 전 산업 분야에 공통적으로 적용가능한 Organizational Project Management Maturity Model(OPM3)가 있다[21]. OPM3는 PMBOK을 기반으로 만들어졌다. 공공시설물관리에 적용가능한 성숙도 모델을 정리하면 Table 2와 같다.

Table 2. Comparisons of maturity scales

구분	Maturity Level	특징
IIMM	Aware, basic, core, intermediate, advanced	Facility asset management maturity model, available for each manual item
IAM	Innocent, aware, developing, competent, optimizing, excellent	Facility asset management maturity model
Park et al.[2]	Beginner, intermediate, advanced	Types of infrastructure asset management manuals
CMM	Initial, repeatable, defined, managed, optimizing	Software development maturity model
OPM3	Standard, measure, control, continuous improvement	Project management capability assessment, generally applicable in all industries
P3M3	Awareness, repeatable, defined, managed, optimized	Portfolio, programme and project management maturity model

3. 공공시설물관리 역량 진단 모델

3.1 모델 개발 방법론

공공시설물관리 역량 진단 모델은 다음과 같이 크게 4단계의 절차로 구축되었다. 첫째, 국내 기반시설관리 현황 분석을 통해 유지관리에서 시설자산관리로 발전하기 위해 다뤄져야 하는 주요 역량들을 조사하였다. 다음으로 국제 기준 및 해외 매뉴얼에서 제시하고 있는 주요 지침과 국내 선행 연구를 분석하였다. 둘째, Table 3 및 Figure 3과 같이 전문가 그룹으로 구성된 기술개발 사업¹⁾의 워크숍에 참여하여 공공시설물관리의 주요 프로세스 및 요소 기술에 대한 의견 수렴과 함께 핵심 역량에 대해 브레인스토밍하였다. 이를 통해 10개의 공공시설물관리 역량과 역량을 설명하는 115개의 역량 점진 요인을 도출하였다. 셋째, 역량 요인을 검증하기 위해 브레인스토밍에 참여하였던 전문가를 대상으로 설문조사를 실시하였고, 적합도가 검증된 113개 세부 지표를 도출하였다 (Table 4). 이어 공공시설물관리 역량 및 적합도가 검증된 113개 역량 요인의 중요도를 델파이기법으로 조사하였다. 마지막으로 역량 및 역량 요인의 가중치가 고려된 역량 진단 지수인 FAMI를 제시하고, 관리 역량 성숙도와 함께 진단 모델을 구축하였다.

Table 3. Survey summary

Section	Description		
Classification of Expertise	Academic and Research sector		3 person
	Industrial sector		6 person
	Operation sector of public facilities		8 person
Survey method and period	Brainstorming (Workshop)		2020.6.3., 2020.6.19., 2020.7.3., 2020.7.17
	Survey (E-mail)		2020.8.21.~2020.8.27
	Delphi (E-mail)		2020.8.21.~2020.8.27
Analysis tool	Statistical Software Package(SPSS)		

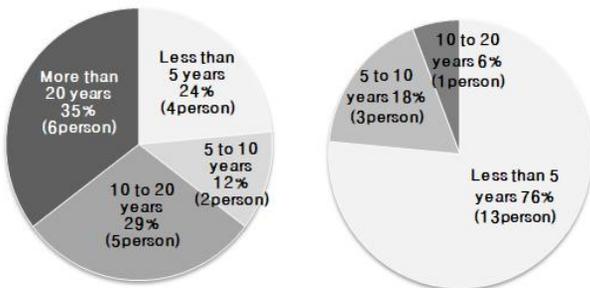


Figure 3. Experience of survey participants

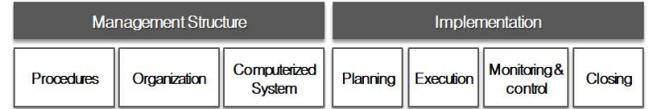


Figure 4. Management capability areas

3.2 역량 진단 요인 도출 및 검증

공공시설물 관리 역량을 진단하기 위한 세부 요인은 조직에 구축된 관리 체계(management structure)와 시설자산 관리 활동의 이행 체계(implementation)로 구분하였다 (Figure 4).

관리 체계를 진단할 수 있는 요인으로는 절차서, 조직, 전산 시스템을 선정하였다. 절차서는 해당 자산관리 활동을 수행하는데 활용되는 업무 절차 및 지침의 수립 여부를 확인하기 위한 것이며, 조직은 해당 관리 업무 수행을 위한 전담 조직 및 인력의 보유 여부에 대한 진단이다. 전산시스템은 해당 관리 업무 수행을 지원하는 전산시스템의 보유 여부 및 활용도를 의미한다. 다음으로 이행 체계의 요인은 시설자산관리 업무의 프로세스 그룹인 계획(Planning), 실행(Executing), 감시 및 통제(Monitoring & Controlling), 종료(Closing)가 사용되었다.

도출한 역량 진단 요인(Element)의 적합도를 검증하기 위해 전문가 그룹 대상의 설문조사를 실시하였다. 전문가 그룹은 공공시설물 관리 역량의 진단 요인으로서의 적합도를 매우 부적합, 부적합, 보통, 적합, 매우 적합한 5점 리커트 척도(Likert Scale)로 응답하였다. 역량 진단 요인의 적합도 평가는 일표본 t-검정으로 실시하였으며, 평가척도 4(적합) 이상을 임계값(critical value)로 정의하였다. 적합도의 결정 기준은 95% 신뢰수준에서 일표본 t-검정 결과의 유의수준(p-value)으로 설정하였다. SPSS 등과 같은 범용적인 통계패키지는 양측점검의 결과물을 제시하므로 각 평가 요인의 평균값을 기준으로 평균값보다 우향하는 경우 $p\text{-value}/2$, 평균값보다 좌향하는 경우에는 $1-(p\text{-value}/2)$ 로 보정한 단측 검정의 결과를 제시한다. 각 진단 요소에 대한 p-value 값이 설정된 유의수준(alpha=0.05)보다 낮게 도출된 경우 유의미한 적합도를 가진 것으로 분석하였다. 최종적으로 적합도가 낮은 2개 요인을 제외한 113개 진단 요인이 확정되었다.

1) 공공기관, 연구기관, 중소기업 등 5개 기업에서 참여하는 전문가 그룹은 '지식기반 지능형 시설자산관리 프로세스 및 요소기술 개발'을 추진하고 있으며, 관련 전문가 그룹은 지속가능한 공공시설물관리를 위해 필요한 역량 및 요소기술 개발에 참여하고 있음.

Table 4. Goodness of fit test for management capability elements

Level 1 areas	Class	Level 2 elements	Avg	std.	p-value	Level 1 areas	Class	Level 2 elements	Avg	std.	p-value		
Facility asset planning	S	Procedure, Organization, Computerized system	4.68	0.53	0.01	Finance	E	Preparation budget focusing on financing	4.71	0.47	0.000		
	P	Establish AM policy and strategic direction	4.82	0.39	0.000		M	Manage performance of budgetary execution/financing	4.71	0.47	0.000		
		Identify AM register	4.59	0.51	0.000		C	Monitoring detailed investment plan	4.65	0.49	0.000		
	E	Identify AM requirements	4.71	0.47	0.000		S	Update results and lessons learned	4.47	0.72	0.008		
		Forecast future demands	4.76	0.44	0.000		Config-uration	P	Procedure, Organization, Computerized system	4.57	0.70	0.01	
	M	Develop the AM strategy	4.65	0.61	0.000			P	Establish baseline of change	4.41	0.80	0.024	
		Plan the implementation of the AM strategy	4.59	0.62	0.001			E	Plan configuration management	4.47	0.72	0.008	
	C	inspect and improve AM strategic periodically	4.65	0.49	0.000			E	Identify changes and define scope	4.41	0.80	0.024	
	Inte-gration	C	Update results and lessons learned	4.47	0.72			0.008	M	Integrate changes and manage	4.65	0.49	0.000
		S	Procedure, Organization, Computerized system	4.55	0.82			0.01	C	Manage record of changes & results	4.59	0.51	0.000
Integrate management functions			4.53	0.72	0.004	Risk		Audit	4.47	0.62	0.003		
P		integrate plans of higher-lower level	4.65	0.61	0.000			C	Update results and lessons learned	4.53	0.62	0.001	
		E	Plan AM management	4.59	0.71	0.002		S	Procedure, Organization, Computerized system	4.49	0.87	0.02	
Organize committee for integrated management			4.53	0.62	0.001	P		Identify risk register	4.59	0.71	0.002		
M		Monitoring integration management	4.53	0.80	0.007	Risk	Plan risk management	4.53	0.72	0.004			
		Identify updates and improvements	4.47	0.80	0.014		E	Identify risks	4.59	0.71	0.002		
C		Report results comparison planned and actual data	4.41	0.87	0.034	E	Perform qualitative/quantitative risk analysis	4.71	0.47	0.000			
		Update results and lessons learned	4.47	0.80	0.014	M	Implement risk response	4.71	0.47	0.000			
Oper-ation	S	Procedure, Organization, Computerized system	4.76	0.46	0.00	M	Monitor risks response	4.47	0.72	0.008			
		Establish performance evaluation criteria	4.76	0.44	0.000		C	Risk reassessment, plan workaround	4.53	0.72	0.004		
	P	Plan operation management	4.71	0.59	0.000	C	Update results and lessons learned	4.47	0.72	0.008			
		Plan safety & maintenance	4.71	0.59	0.000	S	Procedure, Organization, Computerized system	4.51	0.87	0.02			
	E	Inspection & diagnosis	4.88	0.33	0.000	Infor-mation	Establish standardized classifications and requirements data/information	4.71	0.59	0.000			
		Performance evaluation	4.65	0.70	0.001		P	Plan information management	4.71	0.59	0.000		
	M	Maintenance	4.76	0.56	0.000	E	Plan document and data management	4.71	0.59	0.000			
		Performance Improvement	4.76	0.56	0.000	E	Manage data, information, document and monitor	4.59	0.80	0.004			
	C	Audit	4.47	0.72	0.008	M	Information security and sharing	4.41	0.87	0.034			
		Monitor and review progress	4.59	0.62	0.001	M	Audit	4.47	0.72	0.008			
M	Update information and write report	4.65	0.61	0.000	C	Continual improvement	4.53	0.72	0.004				
	Update results and lessons learned	4.47	0.62	0.003	C	Update results and lessons learned	4.59	0.62	0.001				
Perform-ance	S	Procedure, Organization, Computerized system	4.57	0.68	0.00	Out-sourcing	S	Procedure, Organization, Computerized system	4.63	0.64	0.00		
		Plan performance management	4.65	0.61	0.000		P	Plan contract management	4.53	0.87	0.012		
	P	Monitoring performance	4.59	0.71	0.002		P	Plan outsourcing management	4.53	0.87	0.012		
		Internal audit	4.35	0.70	0.027		E	Prepare bid and contract	4.59	0.62	0.001		
	E	management review	4.47	0.72	0.008		M	Acceptance and Payment	4.53	0.72	0.004		
		Audit	4.41	0.71	0.015			E	Manage contract changes	4.65	0.61	0.000	
	M	Update results and lessons learned	4.65	0.61	0.000		M	Analysis contract performance	4.65	0.61	0.000		
		Procedure, Organization, Computerized system	4.46	0.88	0.03			M	Manage providers	4.76	0.44	0.000	
	P	Establish criteria and methods of value evaluation and financing	4.65	0.61	0.000		C	Update results and lessons learned	4.47	0.72	0.008		
		Plan finance management	4.59	0.71	0.002		S	Procedure, Organization, Computerized system	4.50	0.72	0.02		
Finance	E	Linkage between financial assets and non-financial assets	4.35	0.79	0.041	Human Resource	P	Establish job description	4.59	0.51	0.000		
		Analysis status of facility	4.53	0.72	0.004		P	Plan HR(AM) management	4.65	0.49	0.000		
	M	Analysis levels of service	4.47	0.72	0.008		E	Assign appropriately people/teams	4.71	0.47	0.000		
		Assessment and forecast asset values	4.59	0.62	0.001		E	Operate education and training	4.71	0.47	0.000		
	E	Analysis and forecast financing	4.65	0.49	0.000		M	Monitoring and evaluation	4.59	0.62	0.001		
		Make decision base on asset values	4.59	0.71	0.002		M	Continual improvement	4.59	0.62	0.001		
					C	Update results and lessons learned	4.59	0.62	0.001				

3.3 요인 가중치 산정 및 역량 진단 지수

공공시설물관리의 10대 역량과 적합도 검증이 완료된 113개 역량 요인의 중요도를 도출하기 위해 역량 진단 요인의 적합도 검증에 참여하였던 전문가 그룹을 대상으로 델파이 조사를 재실시하였다. 조사 결과, 각 역량 요인의 가중치(weight)는 Table 5와 같이 도출되었다.

Table 5. Weight of management areas and elements

Level 1 Areas	Class	Local Weight (%)	Partial Weight (%)	Final Weight (%)
Facility asset planning	Structure(S)	11.8	24.7	2.9
	Planning(P)		23.8	2.8
	Execution(E)		25.3	3.0
	Monitoring&Control(M)		15.3	1.8
	Closing(C)		10.9	1.3
Integration	Structure(S)	7.3	24.4	1.8
	Planning(P)		23.1	1.7
	Execution(E)		25.0	1.8
	Monitoring&Control(M)		15.6	1.1
Operation	Structure(S)	16.8	24.4	1.8
	Planning(P)		23.1	1.7
	Execution(E)		25.0	1.8
	Monitoring&Control(M)		15.6	1.1
Performance	Structure(S)	9.6	24.4	1.8
	Planning(P)		23.1	1.7
	Execution(E)		25.0	1.8
	Monitoring&Control(M)		15.6	1.1
Finance	Structure(S)	12.5	24.3	3.0
	Planning(P)		24.0	3.0
	Execution(E)		25.3	3.2
	Monitoring&Control(M)		15.3	1.9
Configuration	Structure(S)	7.7	24.0	1.8
	Planning(P)		23.7	1.8
	Execution(E)		25.0	1.9
	Monitoring&Control(M)		15.3	1.2
Risk	Structure(S)	9.6	24.0	2.3
	Planning(P)		23.0	2.2
	Execution(E)		25.0	2.4
	Monitoring&Control(M)		16.0	1.5
Information	Structure(S)	11.3	24.0	1.8
	Planning(P)		23.7	1.8
	Execution(E)		25.0	1.9
	Monitoring&Control(M)		15.3	1.2
Outsourcing	Structure(S)	6.5	24.3	1.6
	Planning(P)		22.7	1.5
	Execution(E)		23.7	1.5
	Monitoring&Control(M)		17.7	1.2
Human Resource	Structure(S)	6.9	24.3	1.6
	Planning(P)		22.7	1.5
	Execution(E)		23.7	1.5
	Monitoring&Control(M)		17.7	1.2
Outsourcing	Structure(S)	6.5	24.3	1.6
	Planning(P)		22.7	1.5
	Execution(E)		23.7	1.5
	Monitoring&Control(M)		17.7	1.2
Human Resource	Structure(S)	6.9	24.3	1.6
	Planning(P)		22.7	1.5
	Execution(E)		23.7	1.5
	Monitoring&Control(M)		17.7	1.2
Outsourcing	Structure(S)	6.5	24.3	1.6
	Planning(P)		22.7	1.5
	Execution(E)		23.7	1.5
	Monitoring&Control(M)		17.7	1.2

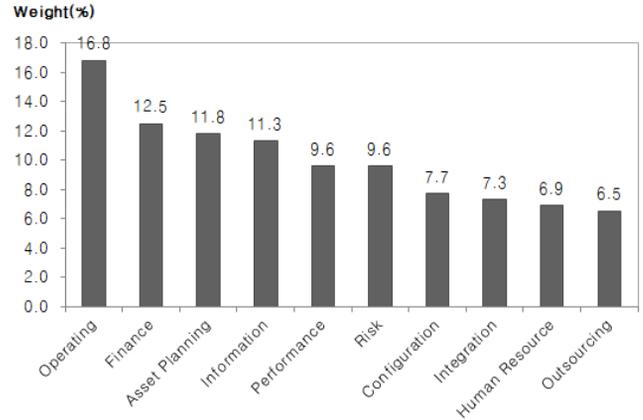


Figure 5. Comparison of each management function weight

역량 요인(Level2)의 최종 가중치에는 역량(Level1)의 가중치를 반영하였다. 10개 역량의 가중치 산정 결과는 Figure 5와 같이 도출되었다. 중요도가 가장 높게 나타난 역량은 운영관리 역량(16.8%)이었다. 운영관리는 공공시설물의 점검/진단, 성능평가, 유지관리, 성능개선 등 실질적인 관리를 진행하는 영역으로써 중요도가 높게 나타났다. 운영관리 다음으로는 가치 및 자원관리 역량(12.5%), 자산기획관리 역량(11.8%), 정보관리 역량(11.3%)의 중요도가 높게 나타났다. 이들 역량은 그동안 공공시설물관리에서 수행되지 못했던 영역이지만, 향후 「기반시설관리법」의 시행과 함께 필수적인 역량이 될 것으로 판단된다. 그 밖에 성과관리, 리스크관리, 변화관리, 통합관리, 인적자원관리, 계약관리의 순으로 중요도가 나타났다.

도출된 역량 요인의 최종 가중치를 사용하여 공공시설물관리 역량을 진단하기 위한 시설자산관리지수(Facility Asset Management Indicator, FAMI)를 다음과 같이 도출하였다.

$$FAMI = \left(\frac{\sum_{i=1}^n w_i \times s_i}{5} \right) \times 100$$

n : 진단 요인(Element)의 수

w_i : 진단 요인(Element) i의 가중치

s_i : 진단 요인(Element) i에 대한 공공시설물 관리 수준(범위: 1~5)

FAMI 진단 요인의 점수는 1점에서 5점으로 평가되며, FAMI의 최댓값은 100점으로 산정된다. 공공시설물관리 역량 진단에 사용하기 위한 기준으로는 IIMM, IAM, OPM3의 성숙도 모델을 참고하여 5단계의 성숙도 수준을 정의하였다 (Table 6참고). 성숙도 1수준은 가장 기초적인 수준으로 관리

기능의 프로세스 구조화에 대한 필요성을 인식하고 있는 단계이며, 2수준은 관리 프로세스가 구축되어 있지만, 조직 차원의 표준으로서는 역할을 하지 못하는 수준이다.

Table 6. Definitions of management maturity level

Grades	Definition
Level1	<ul style="list-style-type: none"> - Recognizing the need for structuring facility asset management(AM) process (performance and standards have not yet been established) - Facility manager does not tend to perform business based on the standard processes (management of business-related documents and information is not systematized) - Relying on individual management experience, copying with the difficulties of predictions and controls, using the limited management function - Poor effects from the lessons learned
Level2	<ul style="list-style-type: none"> - Unstructured facility management process level with the limitations of organizational standards - Established procedures and guidelines for management processes, but the application is not consistent - Technical information and data are being collected by staff, but their tracking is limited - Data and information has no hierarchy and they are not specific and inconsistent - There is a supporting process for facility management, but processes are simple and iterative
Level3	<ul style="list-style-type: none"> - The established procedures and guidelines for facility management can be applied into most projects - General documents resulted from all management processes are standardized and used as the basis for decision-making - Possible to conduct planning, organization, integration, and control when applied to individual projects - Relevant techniques can be used consistently throughout the overall process, and experience-based lessons learned can be accumulated
Level4	<ul style="list-style-type: none"> - Performing management tasks based on historical actual data and information - Efficiency of decision-making can be improved by utilizing the linkage of the process and the information/data - Management processes had completeness and issues, and changes can be used to quantify in terms of cost, performance, etc. - Possible to customize management processes according to the scale, characteristics, etc. of the facilities - Level of management processes, which actively matching toward the plans with practice in accumulating systematically experience data
Level5	<ul style="list-style-type: none"> - Lessons learned can be reflected in the processes, based on existing experience and performance (efficiency is improving according to facility operation) - Maturity and systemicity of the management process is high so that performance can be monitored and tracked (the results can be actively used for decision-making in future situations) - Level at which the efficiency of management is improved, and flexibility in management processes can copy with the changes by an organization - Possible to educate and train the staffs, such that provide their career development paths

레벨3은 관리를 위한 절차 및 지침이 수립되어 있고, 대부분의 관리 업무가 절차를 따르고 있는 수준이다. 레벨4는 과거의 실적 데이터 및 정보가 축적되어 이를 업무에 고려하는 수준이며, 레벨5는 기존 경험 및 실적에 기반의 학습(Lessons Learned)이 반영되어 운영 중 효율성이 향상되고 있는 수준이다.

인프라 시설을 포함한 공공시설물 관리 역량은 113개 요인과 Table 6을 활용하여 평가할 수 있다. 공공시설물의 관리 주체들은 10개의 관리 역량을 3개의 체계 진단 영역, 11개의 이행 진단 영역으로 정밀 조사 후 성숙도 등급에 따라 종합적 역량을 진단할 수 있다. 즉, 공공시설물의 관리 주체들이 운영하고 있는 체계를 글로벌 표준을 기반으로 평가하고, 현행 제도 및 기준과의 부합성을 정량적으로 진단하는데 FAMI를 활용할 수 있다.

4. 결 론

본 연구는 기반시설관리를 위한 10대 핵심 관리 역량 영역, 각 역량을 설명하는 113개의 세부 점검 요인, 그리고 역량 영역과 세부 요인의 중요도를 반영한 시설자산관리지수(FAMI)로 구성된 공공 기반시설관리 역량 진단 방안을 제안하였다. 개발된 모델은 공공시설물 관리자의 현재 강점 역량과 약점 역량을 파악하고 조직의 역량 향상 방향을 제시하는 선행 진단 도구(proactive diagnosis tool)로 활용될 수 있다.

또한, 별도의 역량 진단을 수행하지 않더라도 핵심 역량 및 역량 요인의 중요도를 통해 우선 필요한 관리역량을 파악할 수 있다. 핵심 역량 중 중요도가 높은 관리 영역은 운영관리, 가치 및 자원관리, 자산기획관리, 정보관리의 순이었으며, 먼저 이 4가지 역량을 확보하기 위한 조직 및 인력 구성, 교육 훈련 등이 필요할 것이다. 국내 공공시설물 관리에서는 지금까지 10대 역량 중 대부분 운영관리에 속한 업무를 수행해왔으며, 앞으로는 종합적이고 선제적인 대응이 가능한 공공시설물관리를 위해 가치 및 자원관리, 자산기획관리, 정보관리 등이 강조될 것으로 판단된다. 이와 같은 결과는 공공 자원 중심으로 투입되는 투자의 효율성을 제고하고, 사용자인 국민의 안전성을 선제적으로 예방할 수 있는 제도 및 기준 수립에 활용될 것으로 기대된다.

한편, 본 연구는 공공시설물 관리자의 역량을 점검하기 위한 다양한 요소를 계량화하였으나, 참여 전문가의 지식과 경

힘을 기반으로 산정하였기 때문에 절대적인 수준으로 판단하기에는 한계가 있다. 향후 시설자산관리를 공공시설물관리에 본격적으로 도입하여 운영하는 사례들을 통해 검증 및 보완하는 것이 필요하다.

요 약

최근 국내 공공시설물의 노후화가 가속화되며 기존의 사후 유지관리 방식은 총체적이고 선제적인 시설자산관리의 개념으로 변화하고 있다. 이에 향후 공공시설물관리는 안전성 제고와 유지관리뿐만 아니라, 시설에 대한 가치 평가, 생애주기 관리 계획, 재원 마련 등의 확장된 역량 확보가 강조되고 있다. 본 연구는 국제 기준을 기반으로 공공시설물관리를 위한 역량 진단 모델을 개발하고, 관리 주체별 환경을 고려해 대응할 수 있도록 역량의 성숙도 개선 자료를 제공한다. 개발된 역량 진단 모델은 공공시설물의 10개 관리 역량, 113개의 역량 진단 요인, 관리 역량의 계량화 지수, 관리 활동을 정의하는 성숙도 수준으로 제시되었다. 향후 10년간 지속적으로 공공시설물관리의 중요성이 부각되는 상황에서 본 고에서 제시한 시설자산관리지수는 공공시설물을 운영하는 관리기관들의 강점과 약점을 파악하고 역량 향상을 위한 방향을 수립하는데 유용하게 활용될 것으로 기대된다.

키워드 : 공공시설물관리, 시설자산관리지수, 정량적 평가, 진단 모델

Funding

This research was supported by Korea Small Business Innovation Research Program(No. 2020-01) funded by KEPCO Engineering & Construction.

ORCID

Yookyung, Sung, <http://orcid.org/0000-0002-8559-8644>

Wi Sung, Yoo, <https://orcid.org/0000-0001-9284-3918>

References

1. Cho SO, Ko KJ, Hwang JH, Lee CS. Development of framework

for asset management of public building. Journal of the Korea Institute for Structural Maintenance and Inspection. 2015 Mar; 19(2):133-42. <https://doi.org/10.11112/JKSMI.2015.19.2.133>

2. Chae MJ, Yoon WG. Introduction to infrastructure asset management. Seoul: Gumi Library; c2014. 226 p.
3. Park SH, Kwon TH, Kim JM, Lee SH. A framework for a domestic infrastructure asset management manual. Journal of the Computational Structural Engineering Institute of Korea. 2016 Aug; 29(4):327-34. <https://doi.org/10.7734/coseik.2016.29.4.327>
4. Ministry of Land, Infrastructure and Transport. The first basic plan for infrastructure management(2020~2025). Korea: MOLIT; 2020 May. 62 p.
5. ISO. ISO 55000:2014 Asset management-Overview, principles and terminology. 1st ed. Geneva: International Organization for Standardization; 2014 Jan. 19 p.
6. ISO. ISO 55001:2014 Asset management-management system-Requirement. 1st ed. Geneva: International Organization for Standardization; 2014 Jan. 14 p.
7. ISO. ISO 55002:2018 Asset management-management system-Guidelines on the application of ISO 55001. 2nd ed. Geneva: International Organization for Standardization; 2018 Nov. 72 p.
8. Institute of Public Works Engineering Australasia. International infrastructure management manual (Quick Guide). Version 5.0. Australia: Institute of Public Works Engineering Australasia; c2015. 33 p.
9. The Institute of Asset Management. The self- assessment methodology-Guidance. Version 1. UK: The Institute of Asset Management; 2014 Jun. 17 p.
10. The Institute of Asset Management. The IAM competences framework:The requirements. Version 3.0. UK: The Institute of Asset Management; 2014 Jun. 24 p.
11. Cho MY, Chae MJ, Oh EH, Lee G, Park JW, Yoo IG, Lee SH, Kim JW, Park KH, Sung JW, Hwang HG, Han SJ, Choi WS, Na HS. Korea total asset management -40. Korea: Korea Institute Of Construction Technology; 2012 June. 172 p. Report No.:KICT 2012-041 -1
12. Do MS, Park SH, Kim JM, Choi SH, Lee YJ, Jung HY. Establishment of the road asset management system (Road pavement). Korea: Ministry of Land, Infrastructure and Transport; 2016 Feb. 240 p. Report No.: 11-161300 0-001139-01
13. Chae MJ, Park HJ, Lee G, Lee GH. Organizational reform for the successful implementation of infrastructure asset management using balanced score cards. Journal of the Korean Society of Civil Engineers. 2009 Nov;29(7D):745-52.
14. Kwon BS, Hong TH, Hyun CT, Chae MJ. Development of performance indicators for asset management in public facilities. Korean Journal of Construction Engineering and Management. 2010 Jul;11(4):89-99. <https://doi.org/10.6106/>

- KJCEM.2010.11.4.89
15. Nam HJ, Lee YJ. A study on asset value evaluation process to develop AIS on social infrastructure. *Information Systems Review*. 2014 Dec;16(3):215-42. <https://doi.org/10.14329/isr.2014.16.3.215>
 16. Kim CD, Lee HC. An improved facility management system for public facility management corporations. *Korean Journal of Construction Engineering and Management*. 2018 Jan; 19(1):32-42. <https://doi.org/10.6106/KJCEM.2018.19.1.032>
 17. Ha JW, Jung YS. Evaluation of CM capability based on business functions for international plant construction. *Korean Journal of Construction Engineering and Management*. 2014 Nov; 15(6):3-15. <https://doi.org/10.6106/KJCEM.2014.15.6.003>
 18. Im JM, Kim SS. A case on application of the PMBOK(Project Management Body of Knowledge) guide in nuclear power plant architect engineering. *Construction Engineering and Management*. 2012 Dec;13(6):41-5.
 19. Project Management Institute. *A guide to the project management body of knowledge (PMBOK® Guide)*. 6th ed. USA: Project Management Institute; c2017. 756 p.
 20. Global Forum on Maintenance & Asset Management. *Asset management maturity a position statement*. 1st ed. Switzerland: Global Forum on Maintenance & Asset Management; c2015. 11 p.
 21. Choi JH, Son JH, Kim JH. Developing a project and program management capability assessment system for the korean construction management firms. *Korean Journal of Construction Engineering and Management*. 2015 Jan; 16(1):3-14. <http://dx.doi.org/10.6106/KJCEM.2015.16.1.003>