

# 주요 건물군의 유사도 정량화 측정 시스템

## Quantitative estimation system development for project similarity

이 은 지\*  
Lee, Eun-Ji

최 병 일\*\*  
Choi, Byoung-Il

고 용 호\*\*\*  
Ko, Yong-Ho

한 승 우\*\*\*\*  
Han, Seung-woo

### Abstract

Operation and maintenance stage consists the largest portion of project life cycle cost. Appropriate management and analysis of such stages have massive effect on the total project cost. The effective prediction of optimized repair period is one of main factors in  $\text{E}$  management. However, it has been analyzed that the prediction of appropriate repair period revealed limitations in reliability. Therefore, this study suggests a methodology of repair period prediction by dividing finished projects into similar groups with same properties to be compared with the target project using quantitative variables.

키 워 드 : 유지보수, 생애주기 비용, 유사도, 수선 주기, 유지보수 비용.

Keywords : Operation and maintenance, Life cycle cost, Similarity, Repair period, Maintenance cost.

## 1. 서 론

건축물의 생애주기에서 유지보수 및 관리 단계는 장기간을 차지하며, 이 단계에 소요되는 비용은 총 생애주기비용의 약 85%를 차지하므로 중요하게 인식 및 관리 되어야 한다.<sup>1)</sup> 하지만 현행 수선주기 및 수선비용 측정 방법은 책임자의 판단과 건물별 특성을 고려하지 않은 장기수선 계획에 의존하여 결정되어지고 이러한 예측 값은 실제 건물의 생애주기 전반에 걸친 유지보수의 흐름과 오차가 발생하게 된다. 반면, 시공사에서는 공사한 건물에 대하여 유지보수 기간을 보증하고 있으나 수선주기 및 수선비용이 관리 책임자의 주관적인 판단 혹은 업체별 상이한 규정을 따르고 있어 실제 유지보수 관리에 필요한 비용과 시간에 큰 오차가 발생하게 된다.<sup>2)</sup> 유사건물의 측정 방법 또한 CBR을 통한 수치적 비교에 불과하며 실제 시설물의 보수점검을 통해 발생한 유용한 데이터들이 유지관리에 활용되지 않음에 따라 건물마다 특성을 고려한 수선주기 및 비용설정이 불가능하며, 이러한 문제점으로 인하여 불필요한 자재와 인력 낭비가 발생한다.<sup>3)</sup> 그러므로 발주자 측면에서 효율적인 건설을 위해서는 수선주기 및 유지보수 비용 예측이 중요하다. 본 연구는 유지보수를 수행하는 대상 건물의 특성을 반영한 수선주기 및 수선비용의 예측 기준을 수립하여 상기 오차를 감소시키고자 유사건물을 찾는 시스템 개발을 목적으로 하고 있다. 건물 유지보수의 교체주기 및 수선비용 예측 모델 구성을 위한 일차적 주요 건물 군의 유사도 정량화 측정 시스템을 개발하는 것으로, 건물의 유지보수 단계에 있어 기존 유지보수 데이터를 기반으로 수치적 분석을 통한 수선 주기(입주 후 발생하는 생활하자 발생시점 예측) 및 수선비용(생활하자 유지보수 비용)의 예측 값을 도출하는 것이다.

## 2. 건물의 유사도 산정을 위한 Computation Table

### 2.1 건물의 주요 Factor 가중치(Fwt), 요소 결과 값에 대한 상대적 유사도(FSwt) 산정

유사도 측정 계산을 위한 Computation Table에 필요한 요소 Fwt와 FSwt를 구하는 식은 각각 그림1, 그림2 와 같다. 상기 그림1에 들어가는  $A_1 \dots A_n$ 은 건물의 정량적 데이터인 자재, 장비, 인력, 공사비용 등이고, 그림 2의  $A_1, A_2, A_3$ 는 각각 Fwt에서 고려하였던 요소들에 대하여 대상건물의 정량적 값과 비교 건물의 정량적 값이 클 때, 같을 때, 작을 때를 나타낸다. 따라서 이와 같이 계산하여 산정 된 Fwt, FSwt를 computation table에 넣는다.

### 2.2 유사도 측정 Computation Table의 산정방법

상기 2.1에서 구한 주요 Factor 가중치와 요소 결과 값에 대한 상대적 유사도를 토대로 Computation Table을 작성 후 유사도를 계산한다.

\* 인하대학교 건축공학과 학사과정

\*\* 인하대학교 건축공학과 학사과정

\*\*\* 인하대학교 건축공학과 석사과정

\*\*\*\* 인하대학교 건축공학과 부교수, 교신저자(shan@inha.ac.kr)

Computation Table은 그림 3과 같으며 Factor은 유사도 계산을 위해 비교분석 해야 할 요소를 가리키며 Fwt와 FSwt는 상기 구한 가중치를 가리킨다.

Computation Table의 Similarity와 Result 값을 구하는 식은 각각  $Similarity = 1 - \left| \frac{A_T - A_i}{A_T} \right|$ ,  $Result = Similarity \times Fwt \times FSwt$ 이다. 이와 같이 계산하여 각 비교 요소에 대한 유사도, 즉 Result 값이 산정 되면 그림 4와 같이 각 요소(X축)에 따른 유사도(Y축)를 나타낸다. 비교 요소에 따른 유사도의 합은 비교 건물의 대상 건물에 대한 유사도이다.

### 3. 건물의 유사도 측정 프로세스 모델 개발

비교 건물의 유사도 측정 프로세스는 그림 5와 같다. 수선주기 및 비용을 책정하고자 하는 대상 건물과 본 측정을 위한 비교 건물의 정성적 요소와 정량적 요소를 분류하여 데이터베이스를 구성한다. 정량적 데이터베이스(자재, 장비, 인력, 공사비용 등) 구성 시의 요소 항목을 토대로 상기 2.1, 2.2 과정을 통하여 Fwt와 FSwt을 산정한다. 대상 건물의 정성적 데이터 (기본 구조, 지역, 용도, 층별 실 개수 및 배치 등)를 통해 유사한 복수의 후보 비교 건물을 선택하여 Computation Table에 대입하여 Fwt와 FSwt를 통해 Similarity와 Result를 각각 산출한다. Computation Table의 계산과정이 완료된 뒤 각 Factor에 대한 유사도 값을 그래프에 나타내고 총 유사도의 합을 통하여 비교 후보 건물들 중 최적의 건물을 선택한다.

Fwt	A1	Rate R1	...	An	Rn	Sum(Rn)
A1	A11= V1/V1	R11= (V1/V1)/S1	...	V1/Vn	R1n= (V1/Vn)/Sn	Sum (R1)
A2	A21= V2/V1	R21= (V2/V1)/S1	...	V2/Vn	R2n= (V2/Vn)/Sn	Sum (R2)
A3	A31= V3/V1	R31= (V3/V1)/S1	...	V3/Vn	R3n= (V3/Vn)/Sn	Sum (R3)
...	...	...	...	...	...	...
An	An1= Vn/V1	Rn1= (Vn/V1)/S1	...	Vn/Vn	Rnn= (Vn/Vn)/Sn	Sum (Rn)
Sum	S1	S1	...	Sn		

그림 1. Fwt 계산 프로세스

FSwt	A1	Rate R1	A2	Rate R2	A3	Rate R3	Sum(Rn)
A1	A11= V1/V1	R11= (V1/V1)/S1	A12= V1/V2	R12= (V1/V2)/S2	A13= V1/V3	R13= (V1/V3)/S3	Sum (R1)
A2	A21= V2/V1	R21= (V2/V1)/S1	A22= V2/V2	R22= (V2/V2)/S2	A23= V2/V3	R23= (V2/V3)/S3	Sum (R2)
A3	A31= V3/V1	R31= (V3/V1)/S1	A32= V3/V2	R32= (V3/V2)/S2	A33= V3/V3	R33= (V3/V3)/S3	Sum (R3)
Sum	S1	S1	S2	S2	S3	S3	

그림 2. FSwt 계산 프로세스

Computation Table	Building 1	Building 2	Building 3	...	%					
Factor	Fwt	Similarity	FSwt	result	Similarity	FSwt	result	Similarity	FSwt	result
A	a									
B	b									
C	c									
...	...									

그림 3. Computation Table

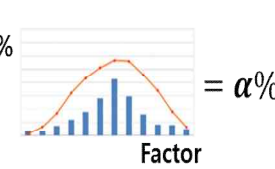


그림 4. 유사도산정 결과값

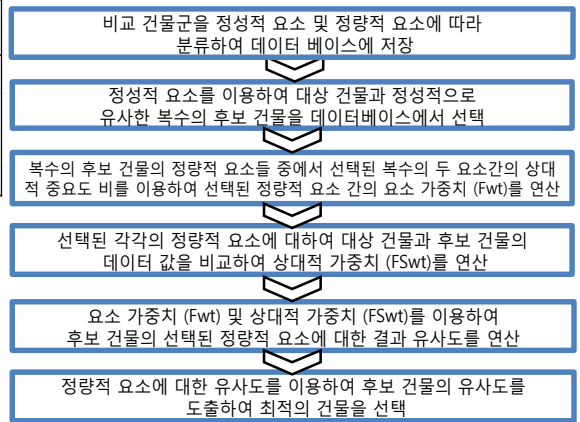


그림 5. 유사도 측정 프로세스

### 4. 결 론

본 연구는 비교 건물군을 정성적 요소 및 정량적 요소 등으로 분류하여 데이터베이스를 구축한 뒤 대상 건물과 정성적으로 유사한 복수의 후보 건물을 정량적 데이터를 토대로 유사도 연산 과정을 통하여 도출된 대상 건물의 유지보수 주기 및 비용을 예측하기 위한 건물의 유사도 측정 프로세스 모델을 개발하였다. 본 연구는 건물 생애주기기간 동안 수행되는 하자 관리 점검 및 관리자의 유지보수 판단 시에 대상건물과 유사한 비교건물의 유지보수 데이터를 참고하여 수선 주기 및 비용을 산정하므로 불필요한 비용 및 자재, 인력낭비를 제거할 수 있다.

### Acknowledgement

본 논문은 2013년 한국연구재단 일반 연구자 지원 사업(과제번호: NRF-2012R1A2A2A01046193)의 일환으로 수행된 연구임을 밝히며 이에 감사를 드립니다.

### 참 고 문 헌

1. 이슬기, 유정호, 안효경, 효율적인 시설물 유지관리를 위한 설계·시공 단계 정보수집 체계 개선방안, 대한건축학회지, 제28권 제5호, pp.33~42, 2012
2. 장효성, 서치호, 공동주택의 하자정보관리 시스템 개선을 위한 연구, 한국건축시공학회지, 제10권 제2호, pp.115~123, 2010
3. 한범진 외 3인, 공동주택의 유지관리를 위한 장기수선계획에 관한 연구, 한국건설관리학회 학술발표대회, pp.355~358, 2002