

시간적 가치를 고려한 공동주택 장기수선충당금 산정 및 조정 모델

구선근¹ · 김종협* · 전인영¹ · 김영진¹ · 윤유상² · 현창택³
¹서울시립대학교 대학원 건축공학과 · ²(주)피엠피지엠 · ³서울시립대학교 건축학부

Estimation and Adjustment Model Considering Time Value of Money for Long-Term Maintenance Cost of Apartment House

Koo, Seonkeun¹, Kim, Jonghyeob*, Jun, Inyeong¹, Kim, Yeongjin¹, Yoon, Yousang², Hyun, Changtaek³

¹Department of Architectural Engineering, University of Seoul

²Corp. PMPgM

³Faculty of Architecture, University of Seoul

Abstract : From 1960, the government decided to build apartment houses on a large scale in order to resolve the rising housing problems. However, the maintenance issues that have arisen from the deterioration of housing has not received adequate attention. The policy focuses only on the supply of housing. By passing new laws, the durable period during which buildings allowed reconstruction was increased, and long term maintenance plans were treated as important issues. The government was then obligated to establish certain long term maintenance plans and costs by legislating a Housing Act and requiring it be adjusted every three years. However, when planning long-term repair costs, doing so without considering the time value of money would become a problem. In addition, if differences between the planned repair costs and actual costs occur, it becomes necessary to adjust the long-term repair costs but, as of yet, the criteria to adjust such things does not exist. For these reasons, if there is lack of money to execute large-scale repair work, a building is unlikely to respond to deterioration of housing; on the other hand, an unnecessary reserve or pool of money can lead to conflict among residents. Therefore, this paper will propose estimation and adjustment models considering the time value of money for long term maintenance costs of apartment houses.

Keywords : Long-term Maintenance Plan, Long-term Maintenance Cost, Maintenance Management, Life Cycle Cost, Apartment Building

1. 서론

1960년대 이후 현재까지 우리나라의 주택정책은 공급에만 치우쳐져 공동주택의 노후화에 따른 유지관리 문제는 소홀하게 다루어져 왔다(MOLIT, 2015). 또한 과거에는 공동주택이 20년을 경과하면 재건축이 추진되었기 때문에 공동주택의 소유자들은 공동주택의 유지관리에 큰 노력을 들이지 않았다(Kang, 2008). 그러나 2002년 건설교통부에서 「도시 및 주거

환경정비법」을 제정, 재건축 허용연한을 40년 이상으로 증가 시킴에 따라 공동주택 소유자들은 과거보다 비교적 장기간, 대규모의 유지관리와 수선교체비용을 부담하게 되었다.

이러한 수선·교체는 대부분 공동주택의 준공 후 15년에서 20년경과 후 실시하게 된다. 공동주택의 평균 입주기간이 8.6년(Statistics Korea, 2016)임을 감안하면, 대규모의 유지관리와 수선교체비용을 해당 시점의 입주자에게 부담시킨다면 주택 사용자 간의 형평성 문제가 제기될 수 있다. 그리고 이런 방식의 장기수선계획 운영은 후시기점에 입주한 입주자의 반발로 인해 주민 전체의 동의를 얻기 힘들어 결국엔 적절한 시점을 놓치게 될 수 있다(Kang, 2008).

이에 정부에서는 「주택법」을 통해 일정규모 이상의 공동주택에서는 장기수선계획과 이를 위한 장기수선충당금의 적립을 의무화하여(Housing Act, Article 47, 51), 대규모의 수선교체를 시행할 때 입주자의 동의를 받기 쉽게 하고 필요한 수

* Corresponding author: Kim, Jonghyeob, Department of Construction Management, University of Washington, Seattle WA98195, United States of America
E-mail: kimjh219@uw.edu

Received October 26, 2016; revised February 23, 2017
accepted March 7, 2017

선비용을 적시에 사용가능하도록 하였다(KHI, 2003).

그러나 「주택법」시행규칙에 제시된 월간 세대별 장기수선충당금 산정방법은 시간의 흐름에 따른 화폐의 가치를 고려하지 않고, 매년 동일한 금액을 납부하도록 되어 있다. 이는 표면적으로 보면, 매년 동일한 금액을 납부하기 때문에 형평성 있는 계획으로 보일 수 있지만, 화폐의 시간적 가치를 고려한다면 장기수선계획기간 중 초기시점에 납부한 장기수선충당금액과 마지막 시점에 납부한 장기수선충당금액의 가치는 서로 다르기 때문에 형평성 있는 계획이라고 보기 어렵다.

입주한 입주자들은 후기시점에 입주한 입주자들에 비해 더 많은 금액을 납부하는 결과를 가져온다. 예를 들어 서울시 H아파트의 경우, 분양면적 85㎡인 세대가 납부하는 장기수선충당금은 준공 직후와 준공 40년 뒤 모두 동일한 금액인 19,230원을 매달 납부하게 된다. 그런데 화폐의 시간적 가치를 고려하면 40년이 차이나는 두 시점에서의 19,230원은 동일한 가치라고 말하기 어렵다.

한편 「주택법」 제47조 2항에 의하면 장기수선계획은 3년마다 관리주체가 검토하고, 필요한 경우 이를 조정하도록 하고 있으며 주민들의 서면동의를 얻을 경우 3년이 경과하기 전에 조정할 수 있도록 하고 있다. 그러나 장기수선충당금 조정을 위한 기준이 부족한 현실이며, 이에 따라 대다수의 단지에서는 장기수선계획의 조정은 거의 이루어지지 않고 있는 실정이다. 이로 인해 계획한 수선비와 실제 수선비 사이에 오차가 발생할 경우 이를 반영하지 못하여 향후 수선비가 모자라거나 과다하게 적립되는 문제가 발생하게 된다. 이와 같은 장기수선계획으로 인하여, 수선비가 부족한 경우에는 적시에 수선·유지·보수가 이루어지지 못하여 향후 공동주택의 노후화에 적절히 대응하기가 어려우며, 반대로 과다한 장기수선충당금 징수로 인한 장기수선비의 과적립은 입주자들의 반발로 이어질 수 있다.

이에 본 연구는 장기수선계획시 화폐의 시간적 가치를 고려함과 동시에 계획대비 실제수선비용의 오차를 지속적으로 반영할 수 있는 장기수선충당금 산정 및 조정 모델을 제시하고자 한다.

1.2 연구의 범위 및 방법

본 연구는 서울시에 위치한 공동주택을 대상으로 장기수선계획과 장기수선충당금의 현황을 분석한다. 이를 기반으로 문제점을 보완하여 시간적 가치를 고려한 장기수선충당금 산정 및 조정 모델을 제안하고자 한다. 본 연구는 다음과 같은 절차에 따라 진행한다.

- (1) 서울시에 위치한 공동주택의 장기수선계획서를 기반으로 장기수선계획과 장기수선충당금의 실태를 조사한다.
- (2) 조사된 자료를 기반으로 문제점을 도출하고 그에 따른 해결방향을 제시한다.

(3) 도출된 문제점들을 해결할 수 있는 장기수선충당금 모델을 제시한다.

(4) 제시한 모델을 실제사례에 적용하여 모델의 오류를 검토 및 보정한다.

2. 예비적 고찰

2.1 장기수선충당금 개요

장기수선충당금이란 사업주체 등이 수립한 장기수선계획에 따라 발생하는 총수선비용을 연도별로 안분하여 적립하는 금액을 말한다. 이를 통해 주요시설물의 교체 및 보수공사를 적기에 수행하여 주거안전을 도모하고, 시설물의 수명을 연장할 수 있다(Yu, 2010).

장기수선충당금의 적립은 장기수선계획에 따라 공동주택 주요시설물의 교체 및 보수비용에 해당하는 금액을 해당주택의 소유자에게 사용검사일로부터 1년이 경과한 날이 속한 달부터 매월 징수하여 적립한다. 이때, 장기수선충당금은 일반관리비와는 별도로 징수하여 적립하는 금액을 말한다.

장기수선계획은 입주자대표회의와 관리주체가 3년마다 검토하고 필요시 조정하며, 주요시설물 관리 여건상 교체 및 보수가 필요하다고 판단될 경우 전체 입주자의 과반수의 서면동의를 얻어 3년이 경과하기 전에 조정할 수 있다(Housing Act, Article 47). 월간 세대별 장기수선충당금 산정은 아래 식과 같다(Enforcement Regulations of the Housing Act, Appendix 5).

$$\begin{matrix} \text{월간} \\ \text{세대별} \\ \text{장기수선} \\ \text{충당금} \end{matrix} = \frac{\begin{matrix} \text{장기수선계획기간} \\ \text{중 수선비용액} \end{matrix}}{\begin{matrix} \text{총공급면적} \times 12 \times \text{계획기간(년)} \end{matrix}} \times \begin{matrix} \text{세대당} \\ \text{주택공급} \\ \text{면적} \end{matrix}$$

2.2 선행연구 고찰

본 절에서는 공동주택 장기수선충당금과 관련된 선행연구에 대한 고찰을 실시하였다. 이를 통해 본 연구의 필요성 및 차별성을 제시하고자 한다.

Cho et al. (2002)는 서울시 아파트단지 사례를 중심으로 관리주체 설문조사를 통해 장기수선계획의 실태, 유지관리수선 및 보수방법 등에 대해 분석하였다. 건설 경년별 4단계(1단계 : 10년 미만, 2단계 : 10~15년, 3단계 : 15~20년 미만, 4단계 20년 이상)로 분류하여 장기수선 업무의 개선방안을 제시하였다.

Park et al. (2005)은 장기수선충당금의 필요성을 제시하기 위해 공동주택의 장기수선계획 및 장기수선충당금 적립에 대한 이론적인 개념을 제시하였다. 또한 설문조사를 통한 실증

조사로 장기수선충당금 적립에 대한 실태를 분석하였고, 이를 통해 도출된 문제점에 대한 개선방안을 제시하였다.

Kim et al. (2010)은 공공임대주택의 표준건축비에 따른 단지별 특별수선충당금의 적립실태 분석하고, 특별수선충당금의 적립계획에 따른 유지보수공사비의 집행현황을 분석하였다. 이를 통해 효율적인 특별수선충당금 적립계획을 위한 유사사례 분석, 자료축적을 통한 시설물의 데이터베이스화에 대한 연구가 필요함을 역설하였다.

Lee (2013)는 장기수선충당금과 특별수선충당금 제도의 문제점을 파악하여, 실효성 있는 제도로 발전시키기 위한 제도적 개선방안을 제시하였다. 특히 주택법상의 장기수선충당금과 임대주택법상의 특별수선충당금의 일원화와 장기수선계획에 대한 입주자들의 자주적 관리권이 강화되도록 개선될 필요가 있다고 하였다.

Kim (2016)은 SH공사의 결산서 및 기타 회계자료를 기초로 공공임대주택의 유지관리비의 실태를 파악하였다. 또한 경과년수에 따른 수선비용 지출 분석을 통해 적정한 수선계획 및 건전한 임대사업수지 방안 마련에 대한 연구하였다.

위의 선행연구들은 공통적으로 공동주택 장기수선충당금에 대한 기본적인 인식조사와 적립실태를 분석하고, 실효성 있는 제도로 발전시키기 위한 인식 개선방안이나 제도적 개선방안을 제시하고 있는 것을 볼 수 있다. 그 외, 실증자료 분석을 통해 장기수선계획기간 동안의 수선비용을 추계하고 장기수선충당금액 예측모델을 제시하는 연구도 진행되었다.

Lee et al. (2011)는 실제 사례기반 장기수선충당금을 조사 및 분석하여 연면적, 세대수, 경과년수를 기반으로 장기수선충당금 누적금액 예측모델을 제시하였다. 주택법상의 장기수선계획 수립기준에 따라 수선공종을 24개로 분류하고 이를 파워함수(Power estimation)를 활용하여 24개 공종의 수선시기와 수선율을 반영한 공종별 수선비용을 추계하였다.

Kang et al. (2010)은 공동주택 1개단지를 선정하여 부위별 수선비를 분석하고, 운영기간동안 수선비 지출 현황과 적립된 장기수선충당금과 비교 분석하였다. 이를 통해 사업 초기 단계에 전체 시설물에 대한 유지관리비용 추정이 용이하다는 결과를 도출했다.

앞에서 살펴본 바와 같이, 기존 연구에서는 공동주택 장기수선충당금의 운영 실태 및 현황 분석, 제도개선방안, 관리측면 및 부위별 장기수선충당금 산정모델 개발 등에 관한 연구가 주로 진행되어 왔다. 이와 같이 장기수선충당금 산정 모델에 관한 연구가 활발히 진행되었지만 법적으로 정한 3년마다 시행하는 장기수선충당금 조정에 관한 연구는 미비한 실정이다. 또한 화폐는 시간의 흐름에 따라 그 가치가 달라지기 때문에 이러한 점을 고려하여 연도별로 장기수선충당금액을 산정해야하지만 이와 관련된 연구는 미비하다. 따라서 본 연구

에서는 화폐의 시간적 가치를 고려함과 동시에 3년마다 시행하는 장기수선충당금 조정을 용이하게 할 수 있는 모델을 제시하고자 한다.

3. 장기수선충당금 현황 및 문제점 분석

본 장에서는 장기수선충당금에 대한 실태조사를 통해 장기수선충당금제도의 문제점과 개선대책을 제시하고자 한다.

3.1 장기수선충당금 적립 및 사용 현황

3.1.1 분석 개요

본 연구에서는 장기수선계획을 의무적으로 수립해야하는 대상을 중심으로 서울시에 위치하고 경과년수가 10년 이상인 공동주택 11개 단지를 분석대상으로 하였다. 조사대상 단지의 장기수선계획서를 분석하여 장기수선충당금에 대한 실태를 조사하였다. 분석대상단지는 500세대 미만 1곳, 500세대 이상 1,000세대 미만 5곳, 1,000세대 이상 2,000세대 미만 2곳, 2,000세대 이상 3곳이다.

3.1.2 장기수선충당금 적립 및 사용 현황 분석

서울시에 위치한 공동주택 11단지를 조사한 결과 11개 단지 모두 제정된 법과 수립기준에 따라 장기수선계획을 기반으로 장기수선충당금을 적립하고 있었다. 조사한 11개 사례 모두 완공직후 또는 2년 이내에 장기수선계획을 수립하였으며, 2곳을 제외한 나머지는 모두 해당 단지의 관리사무소에서 작성하였다.

「주택법」제47조 2항에 따르면 입주자대표회의와 관리주체는 장기수선계획을 3년마다 조정해야 한다. 그러나 현황을 조사해본 결과 11개 단지 중 2개 단지에서만 3년마다 조정하여 장기수선계획을 수립하고 있었으며, 나머지 8개 단지에서는 3년마다 장기수선계획을 전혀 수립하고 있지 않거나 최초로 수립한 장기수선계획서를 그대로 적용하는 등 형식적으로 수행하고 있다.

장기수선충당금의 산정기준은 대상사례 11 단지 모두 초기 공사비를 기반으로 산정하고 있었다. 11개 사례 모두 초기에 작성하였던 장기수선계획서 상의 수선비와 실제 수선비가 상이하였음에도 불구하고 별도의 조정 없이 산정하고 있는 실정이다.

또한 장기수선충당금의 산정방법은 대상사례 11곳 모두 초기공사비를 기반으로 최대 40년간의 장기수선계획을 수립하고 있다. 이는 시간의 흐름에 따라 변하는 물가상승률, 임금상승률, 금리 등을 반영하지 못하고 있음을 나타낸다.

상기 서술한 내용을 요약하면 다음 표와 같다(Table 1).

3.2 문제점 및 개선방향

11개 단지의 장기수선계획서를 분석한 결과, 총 3가지의 문

Table 1. Condition on Long-term maintenance plan

Division	Initial establishment date	Establishment entity	Revision probability	Repair period estimation	Expenses estimated standard
A	Completion after 1year	Management office	X	According to provision	Initial construction cost
B	Completion Year	Management office	X	According to provision	Initial construction cost
C	Completion after 1year	Management office	X	According to provision	Initial construction cost
D	Completion after 1year	Management office	X	Revision according to actual period	Initial construction cost
E	Completion after 1year	Management office	X	According to provision	Initial construction cost
F	Completion Year	General construction	X	According to provision	Initial construction cost
G	Completion after 1year	Management office	X	According to provision	Initial construction cost
H	Completion Year	Management office	X	According to provision	Initial construction cost
I	Completion after 1year	Management office	X	According to provision	Initial construction cost
J	Completion Year	General construction	O	Revision according to actual period	Initial construction cost
K	Completion Year	Management office	O	According to provision	Initial construction cost

제점을 도출하였다.

1) 지불시점에 따른 장기수선충당금 가치 상이

현황조사 결과, 장기수선충당금은 미래의 수선비용을 초기 공사비 기반으로 짧게는 20년에서 길게는 40년까지 계획하고 있다. 이는 각 항목마다 수선시기가 상이하여 수선비의 지불시점이 각각 다름에도 불구하고 시간의 흐름에 따른 물가상승률, 임금상승률, 금리 등을 반영하지 못하고 있음을 나타낸다.

또한 각 세대별 지불하는 장기수선충당금은 초기계획시점과 20~40년 후의 시점에 동일한 금액을 지불하도록 산정되어 있으며, 이는 시간이 지남에 따라 지불하는 금액의 가치가 점점 작아짐을 의미한다. 이러한 점으로 인하여 향후 장기수선충당금액이 부족하게 되는 현상이 발생할 수 있으며, 대규모 수선시점이 도래하게 될 때 쯤 과도한 유지관리비용을 현 입주자들이 부담할 수도 있다.

이와 같이 미래의 수선비용을 현 시점 혹은 초기 장기수선 계획시점에서 총합적으로 산정하려면, 각 수선시점에 따라 변동하는 물가상승률, 임금상승률, 금리 등을 반영하여 장기

수선충당금을 산정할 필요가 있다(Kim et al., 2004). 또한 각 세대별 지불하는 장기수선충당금을 수선계획기간동안 동일하게 분배하는 것이 아닌, 각 지불 시점마다 변동사항을 반영하여 재산정할 필요가 있다.

이와 같이 발생하는 시점이 상이한 수선비용을 일정한 기준으로 환산하기 위해 할인율을 반영한 현재가치환산법을 적용함과 동시에 각 지불시점을 반영할 수 있는 장기수선충당금 산정기준이 마련되어야 한다.

2) 장기수선계획 조정 미실시

현행 법령에 따르면 장기수선계획을 3년마다 조정해야함을 명시하고 있다. 그러나 조사 대상사례 중 2곳을 제외한 나머지 단지는 아예 조정을 수행하고 있지 않거나 초기 장기수선계획서를 보완 없이 그대로 적용하는 등 형식적으로 수행하고 있다. 법상에는 3년 주기로 조정을 실시하도록 명시만 하고 있으며, 이에 대한 기준이나 조정방식에 대한 설명이 서술되어 있지 않아 문제점이 발생하고 있는 것으로 판단된다.

제대로 수행되고 있지 않는 장기수선계획서의 조정을 개선하기 위해서는 과거 3년 동안 계획대비 변화된 수선비용 등을 즉각적으로 적용할 수 있는 기준이 마련되어야 한다.

3) 계획대비 실제 발생한 수선비의 오차 미적용

대상사례 모두 장기수선계획상의 수선비용은 초기공사비를 기반으로 산출하였다. 이와 같이 실제 수선비용이 아닌 초기공사비를 기반으로 산정하기 때문에 오차가 발생할 수 밖에 없는 실정이다.

현황조사 대상사례들 전부 계획대비 수선비용이 상이하게 나타나고 있다. 이와 같이 계획대비 실제사용내역이 상이함에도 불구하고, 이를 보정하지 않은 채 장기수선충당금을 적립해 나가고 있는 실정이다. 이로 인해 향후 장기수선충당금이 부족하거나 과도하게 적립되는 문제가 발생하게 된다.

서울시 이촌동에 위치한 H아파트 관리소장과의 면담에 따르면, 대부분의 단지에서는 법적인 의무를 다하기 위해 형식적인 장기수선계획 조정을 실시하고 있다고 하였다. 수선비의 오차를 적용하여 장기수선충당금을 적립하기 위해서는 계획대비 수선비용의 증감정도를 반영할 수 있는 기준이 마련될 필요가 있다고 하였다.

상기 내용을 요약하면 다음 그림과 같다(Fig. 1).

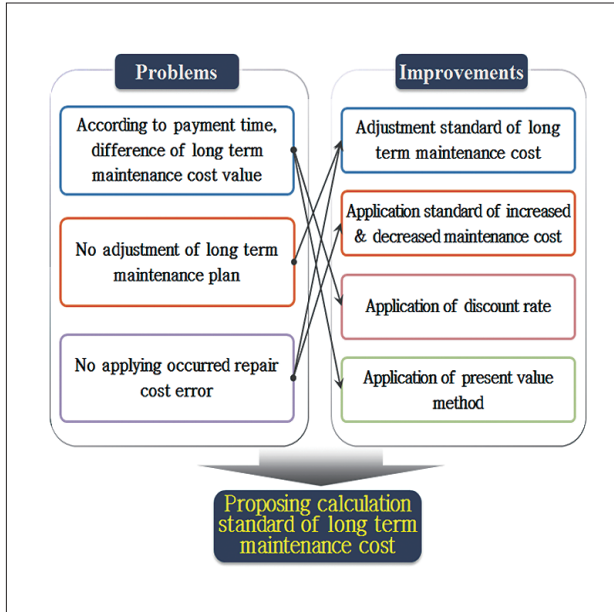


Fig. 1. Problem and improvement of long-term maintenance cost

4. 시간적 가치를 고려한 장기수선충당금 산정모델

4.1 장기수선충당금 산정방안

현재 공동주택에서 시행하고 있는 장기수선충당금 산정방법은 Fig. 2의 왼쪽에서 나타나는 것처럼 매년 동일한 금액을 장기수선충당금으로 책정하는 것이다. 하지만 이는 표면상으로만 동일한 가치의 장기수선충당금이 책정되는 것이며, 화폐의 시간적 가치를 고려한다면, Fig. 2의 오른쪽과 같이, 시간이 흐름에 따라 납부하는 장기수선충당금은 줄어들게 되는 결과를 가져온다.

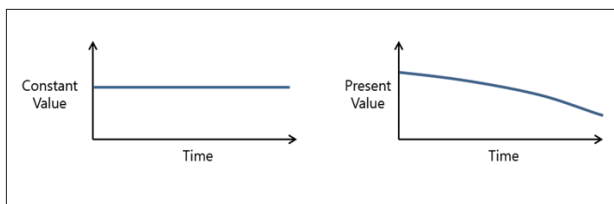


Fig. 2. Time value of long-term maintenance cost (existing)

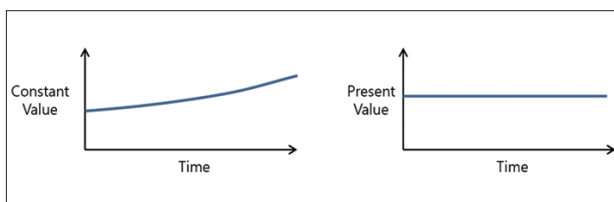


Fig. 3. Time value of long-term maintenance cost (improvement)

따라서 본 연구에서는 미래 발생하는 현금흐름을 동일시점의 가치로 환산하여, Fig. 3에서 나타나는 것처럼 각 시점마다 동일한 가치의 장기수선충당금을 산정하고자 한다. 화폐의 시간적 가치를 고려하여 주택법 시행규칙 별표 5에 나타난 현행 월간 세대별 장기수선충당금 산정식을 대체할 수 있을 뿐만 아니라 초기계획 대비 증감된 수선·교체비용을 지속적으로 반영할 수 있도록 하여, 장기수선충당금을 체계적이고 지속적으로 산정할 수 있는 모델을 제시하고자 한다.

4.2 장기수선충당금 산정 및 조정 모델

4.2.1 시간적 가치를 고려한 장기수선충당금 총액 산정

현재 공동주택에서 수선비용의 총합을 산정하는 방법은 최초 장기수선계획 수립시점에서 정한 각 대상품목들의 수선교체비용이 미래에도 동일한 금액으로 발생한다고 가정하여 이들 비용의 합으로 나타낸다. 하지만 장기수선계획충당금은 장기기간에 걸쳐 발생하는 비용이므로 각 대상품목의 수선교체비용을 동일한 시점의 가치로 환산하여 산정할 필요가 있다.

이에 본 연구에서는 최초 장기수선비 총액을 산정할 때, 각 수선대상품목의 수선교체비용에 현재가치(PV; present value)를 적용하여 계산하였다. 단, 대상품목을 수선교체할 시에는 대상품목을 비슷한 성능과 가격의 제품으로 수선교체하는 것으로 가정한다.

$$PV = \sum_{k=1}^{LC} \frac{CF}{(1+i)^k} \quad (1)$$

PV: 현재가치(Present Value)

CF: 현금흐름(Cash Flow)

LC: 장기수선계획 년수(Life Cycle)

i: 할인율

$$T_0 = PV \left(\sum_{p=1}^q Replacement_p + \sum_{p=1}^q Repair_p \right) \quad (2)$$

T_0 : 최초 수립한 장기수선비 총액

$Replacement_p$: 항목의 교체비용 총합

$Repair_p$: 항목의 수선비용 총합

장기수선계획년도 동안 미래에 일정한 현금흐름이 반복된다면 식 (1)을 사용하여 이를 현재가치로 환산할 수 있다. 식 (2)는 준공 후 장기수선계획을 최초로 수립할 때 산정한 장기수선비의 총액(T_0)을 나타내며, 미래에 주기적으로 발생하는 각 수선품목의 교체비용과 수선비용을 현재가치로 환산하여

모두 합한 비용이다.

4.2.2 연도별 장기수선충당금액

앞서 구한 장기수선비 총액을 이용하여 각 연도별로 적립해야 할 장기수선충당금액을 산정할 수 있다. 미래에 주기적으로 발생하는 비용을 현재가치로 환산하여 모두 합산한 장기수선비 총액을 총 계획년수로 나눠 동등한 가치로 분배한 후, 각각 복리이자율을 곱하여 시점별로 부과되어야 할 장기수선충당금액을 구할 수 있다. 식 (3)은 이러한 내용을 나타낸 수식으로 준공 후 장기수선계획을 최초로 수립할 때 산정한 각 시점별(n 년) 장기수선충당금액이다.

$$A_n = \frac{T_0}{LC}(1+i)^n \quad (3)$$

- A_n : 최초시점으로부터 n 년이 지난 시점에 적립해야 할 장기수선충당금
- n : 최초시점으로부터 n 년 후 시점
- T_0 : 최초 수립한 장기수선비 총액
- LC : 장기수선계획 년수
- i : 이자율

따라서 앞서 도출한 수식을 바탕으로 각 세대별로 부과되어야 할 월간 장기수선충당금액을 아래 식 (4)와 같이 나타낼 수 있다. 이때, 월별로 변동되는 할인율은 무시하고, 할인율은 연간으로 변동되는 것으로 가정한다.

$$\begin{matrix} \text{월간} \\ \text{세대별} \\ \text{장기수선} \\ \text{충당금} \end{matrix} = \frac{A_n}{\text{총 공급면적}} \times 12 \times \begin{matrix} \text{세대당} \\ \text{주택공급} \\ \text{면적} \end{matrix} \quad (4)$$

4.2.3. 조정방안

만약 계획대비 실제 수선비용의 오차가 발생할 경우, 발생된 비용의 차이를 반영하여 장기수선충당금액을 조정해주어야 한다.

해당시점(n 년)까지 발생된 실제 수선비용과 계획된 수선비용과의 차이를 e_n 이라고 한다면, 이 차이를 남은 기간($LC - n$)동안 동등하게 나눈 후 각 시점별 미래가치로 배분한다. 식 (5)의 e_{n+k} 는 해당시점(n 년)까지 발생한 실제 수선비용과 계획된 수선비용 차이를 각 시점별($n+k$)에 미래가치로 배분한 값이다.

Table 2. Present condition and reflected time value of long-term maintenance plan on H apartment

(Unit: 1,000won)
(Discount rate: 0.97%)

Division	Item	Repair range	Repair period (year)	Mainten- ance rate (%)	Repair amount	Year													Total			
						5	6	10	12	15	17	20	23	24	25	30	34	35		36		
Heating facilities	Heating circulat- ion pump	Overall	10	100	97,980	-	1st adjustment	88,964	-	-	-	80,777	2nd adjustment	-	-	73,344	-	-	-	243,088		
		Partially	5	10	9,798	9,336		-	-	8,477	-	-		-	-	7,697	-	-	6,989	-	32,499	
	Heating pipe (steel pipe)	Overall	12	100	569,140	-		-	506,887	-	-	-		-	451,443	-	-	-	-	-	402,063	1,360,393
	Pressure gauge	Overall	15	100	45,315	-		-	-	39,206	-	-		-	-	-	-	33,921	-	-	-	73,127
	Heat excha- nger (heating)	Overall	17	100	126,351	-		-	-	-	107,228	-		-	-	-	-	-	90,999	-	-	198,227
	Expans- ion tank	Overall	20	100	19,854	-		-	-	-	-	-		16,368	-	-	-	-	-	-	-	16,368
Hot- water supply facilities	Circula- tion pump	Overall	10	100	79,595	-	72,271	-	-	-	-	65,620	-	-	-	59,582	-	-	-	197,473		
		Partially	5	10	7,959	7,584	-	-	-	6,886	-	-	-	-	-	6,252	-	-	5,677	-	26,399	
	Heat excha- nger	Overall	20	100	125,867	-	-	-	-	-	-	103,768	-	-	-	-	-	-	-	103,768		
Total						16,920	-	161,235	506,899	54,584	107,245	266,533	-	451,467	13,974	166,877	91,033	12,701	402,099	2,251,342		
Actual MR&R Cost - Plan MR&R Cost						-16,920	-	0	0	0	0	+50,000	-	0	0	0	0	0	0	0	33,080	

$$e_{n+k} = \frac{e_n}{LC-n} (1+i)^k \quad (5)$$

e_{n+k} : n 년차까지 발생된 실제 수선비용과 계획된 수선비용과의 차이를 $n+k$ 시점에 배분한 값
 e_n : n 년차까지 발생된 실제 수선비용과 계획된 수선비용과의 차
 n : 최초 수립한 장기수선비 총액
 LC : 장기수선계획 년수
 i : 할인율

이 값들을 앞서 4.2.2에서 산정한 연도별 장기수선충당금액에 더하여 장기수선충당금을 조정할 수 있다. 즉 발생된 비용의 차이만큼을 남은 기간 동안 동등한 가치로 부담하여 장기수선충당금을 조정하는 것이다. 이러한 내용은 식 (6)를 통해서 나타낼 수 있으며, 각 세대별로 부과되는 조정된 월간 장기수선충당금은 식 (7)을 통해 구할 수 있다.

$$Ad_n = A_n + \frac{e_n}{LC-n} (1+i)^k \quad (6)$$

Ad_n : 조정된 연도별 장기수선충당 금액
 e_n : n 년차까지 발생된 실제 수선비용과 계획된 수선비용과의 차
 n : 최초시점으로부터 n 년 후 시점
 k : 현재시점으로부터 k 년 후 시점
 LC : 장기수선계획 년수
 i : 할인율

$$\text{조정된 월간 세대별 장기수선충당금} = \frac{Ad_n}{\text{총 공급면적} \times 12} \times \frac{\text{세대당 주택공급면적}}{\text{면적}} \quad (7)$$

4.3 사례 적용

4.3.1. 개요

대상사례는 1998년 완공되어 해당년도에 최초 장기수선계획을 수립하였고, 2015년 12월 기준으로 해당 아파트의 장기수선계획은 13년차 이르렀다. 본 연구에서 제시한 조정 방안을 해당사례에 적용해보기 위해 총 장기수선 계획기간 중간에 두 차례 조정시점(6년차, 23년차)을 두었다. 23년차는 아직 발생되지 않은 시점으로, 해당시점에서 수선금액의 변동이 발생하였다는 시나리오를 설정하여 본 연구에서 제시한 모델을 사례에 적용하였다.

1) 대상사례

본 연구에서는 서울시 용산구에 위치하고 약 2000세대가

거주하고 있는 H아파트를 대상사례로 선정하였다.

2) 분석기간

본 연구에서 적용하는 대상사례는 「도시 및 주거환경정비법」에서 적용하는 재건축이 허용되는 경과년수를 기반으로 하였기 때문에 장기수선계획기간이 1998년부터 2038년까지 총 40년으로 설정되어 있다.

3) 할인율

본 연구에서는 시간의 흐름에 따른 비용의 가치변화를 고려하기 위해 실질할인율을 적용하였다. 실질할인율은 명목할인율과 물가변동률을 토대로 아래 식(8)에 의해 산출되며, 명목할인율은 장기정부채권 이율인 국고채금리를 의미한다.

$$i = \frac{(1+i_n)}{(1+f)} - 1 \quad (8)$$

i : 실질할인율, i_n : 명목할인율, f : 물가변동률

명목할인율과 물가변동률은 Table 3과 같이 최근 10년(2006~2015) 동안의 평균값을 적용하였다. 이를 기반으로 본 연구에서 적용한 실질할인율은 약 0.97%이다.

Table 3. Estimated standard real discount rate (last 10years)

(Unit: 1,000won)

Division	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	Avg.
Inflation rate	2.2	2.5	4.7	2.8	3.0	4.0	2.2	1.3	1.3	0.7	2.47
nominal discount rate	4.92	5.74	3.41	4.41	3.38	3.34	2.82	2.86	2.10	1.66	3.46

4) 수선품목

해당사례의 장기수선계획에 나타난 수선 품목 중 난방 및 급탕설비에 한정하여 사례를 적용하였다. 난방 및 급탕설비에서 수선계획에 있는 품목은 총 7가지이며, 그 중 2개 품목에서는 부분수선이 이루어진다.

4.3.2 장기수선충당금 산정 및 조정 모델 적용

H 아파트의 장기수선계획서를 살펴본 결과, 각 품목의 수선비용이 시간적 가치가 반영되지 않은 채 연차별로 동일하게 책정되어 있으며, 총 계획기간동안 발생하는 난방 및 급탕설비의 수선비총액은 2,800,226천원으로 확인되었다. 이 비용을 장기수선계획년수 40년으로 나눈 값은 56,284천원으로, 해당 아파트에서는 난방 및 급탕설비의 수선비용으로 매년 56,284천원씩 납부하게 된다.

Table 2는 화폐의 시간적 가치를 반영하여 나타난 각 품목별 교체비용과 수선비용이다. 현재가치로 환산하기 위해 사

Table 4. Annual long-term maintenance cost

(Unit: 1,000won)

Division		1st yr	2nd yr	3rd yr	4th yr	5th yr	6th yr	7th yr	8th yr	22nd yr	23rd yr	24th yr	25th yr	38th yr	39th yr	40th yr
(A_n)		56,284	56,829	57,381	57,937	58,499	59,067	59,640	60,218	68,932	69,601	70,276	70,957	80,445	81,225	82,013
1st Adjustment	e_{n+k}	0	0	0	0	0	-498	-502	-507	-581	-586	-592	-598	-678	-684	-691
	Ad_n	56,284	56,829	57,381	57,937	58,499	58,569	59,138	59,711	68,351	69,015	69,684	70,359	79,767	80,541	81,322
2nd Adjustment	e_{n+k}	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,941	2,970	2,999	3,399	3,432	3,466
	Ad_n	56,284	56,829	57,381	57,937	58,499	58,569	59,138	59,711	68,351	71,955	72,653	73,358	81,167	83,973	84,788

용한 할인율은 0.97%이며, 식 (2)에 의해 산정된 최초 수립한 장기수선비용액(T_0)은 2,251,342천원이다. 연도별로 부과되어야 할 장기수선충당금액은 식 (3)을 통해 구할 수 있으며, 사례를 적용하여 산정한 해당 아파트의 연도별 장기수선충당금액은 Table 4에 나타내었다.

민약 계획대비 실제 수선비용의 오차가 발생할 경우, 발생된 비용의 차이만큼을 장기수선충당금액에 반영해주어야 한다. 해당 아파트에서는 5년차에 난방순환펌프와 급탕순환펌프의 부분수선이 이루어질 예정이었지만, 관리주체의 주기적인 관리활동으로 인해 펌프의 상태가 양호하여 계획되었던 수선활동을 실시하지 않아(-16,920천원) 6년차에 장기수선충당금 조정을 실시하게 되었다. 또한 23년차에는 수선비용의 단가상승으로 인해 예상보다 지출이 많이 발생하게 되어 계획했던 것 보다 50,000천원이 더 발생되어 2차 장기수선충당금 조정을 실시하게 되었다. 이로 인해 발생된 계획대비 실제 수선비용의 차이는 식 (5)를 이용하여 각각 남은 기간 동안 동등하게 배분되었고, 식 (6)을 이용해 장기수선충당금을 조정하였다. 그 결과는 Table 4에 나타내었다.

4.3.3 결과 값 분석

본 연구에서 제시한 모델을 해당 사례에 적용한 결과, Fig. 4에서 나타난 바와 같이, 장기수선충당금액의 표면적인 금액은 연도가 지날수록 점차 상승하지만 화폐의 시간적 가치를 고려하여 미래에 발생하는 장기수선충당금을 일정시점의 가치로 환산해볼 때 장기수선계획년도 동안 장기수선충당금액의 가치가 동등하게 책정된 것을 볼 수 있다. 1차 조정시에는 계획대비 실제수선비용이 적게 들어 장기수선충당금이 최초 수립되었을 때에 비해 소폭 하락하였고, 2차 조정시에는 실제 수선비용이 많이 들어 금액이 상승하였다.

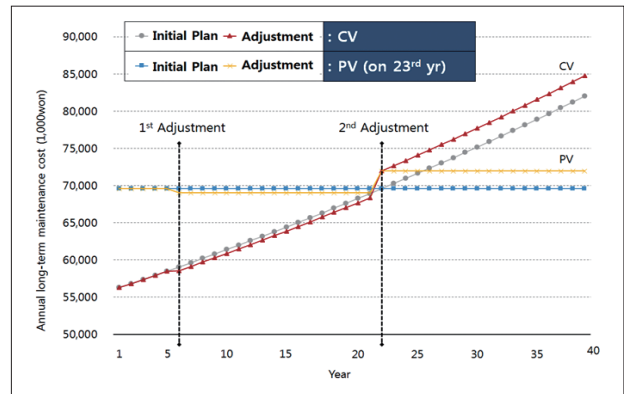


Fig. 4. Annual long-term maintenance cost fluctuation

5. 결론

정부에서는 「주택법」을 통해 일정규모 이상의 공동주택에서는 장기수선계획 수립과 이를 위한 장기수선충당금의 적립을 의무화하고 있다. 그러나 「주택법」시행규칙에 제시된 월간 세대별 장기수선충당금 산정방법은 시간의 흐름에 따른 화폐의 가치를 고려하지 않고, 매년 동일한 금액을 납부하도록 되어 있다. 또한 장기수선계획을 3년마다 검토하고 필요시 조정하도록 하고 있지만 장기수선충당금을 조정할 수 있는 기준은 부족한 현실이며, 이에 따라 대다수의 단지에서는 장기수선계획의 조정이 거의 이루어지지 않고 있는 실정이다. 이와 같은 장기수선계획은 향후 장기수선충당금이 부족하게 되거나 과도하게 적립되는 문제를 발생시킬 수 있다.

이에 본 연구에서는 장기수선계획시 화폐의 시간적 가치를 반영하고, 계획 대비 실제수선비용의 오차를 지속적으로 적용할 수 있는 장기수선충당금 산정 및 조정 모델을 제시하였다. 본 연구의 결과를 요약하면 다음과 같다.

첫째, 서울시에 위치한 공동주택의 장기수선충당금에 대한

실태조사를 통해 장기수선충당금 제도의 문제점을 조사하였다. 현황조사 결과, 시간의 흐름에 따른 물가상승률, 임금상승률, 금리 등을 장기수선계획에 반영하지 않아 지불시점에 따라 장기수선충당금의 가치가 상이한 것을 알 수 있었다. 그리고 장기수선계획을 3년마다 조정해야 하지만 이를 형식적으로 수행하고 있어 향후 장기수선충당금이 부족하게 되거나 과도하게 적립되는 문제가 발생될 것으로 예상하였다.

둘째, 화폐의 시간적 가치가 고려되어 각 시점마다 동일한 가치의 장기수선충당금이 산정될 수 있도록 개선방안을 제시하였다. 미래 발생하는 현금흐름을 동일시점의 가치로 환산하여 각 시점마다 동일한 가치의 장기수선충당금이 산정될 수 있도록 하였다. 즉, 최초 장기수선비 총액 산정시, 각 수선대상품목의 수선교체비용에 현재가치를 적용하여 계산하였다. 현재가치가 적용된 장기수선비 총액을 계획년수로 나눠 동등하게 분배한 후, 각각 복리이자율을 곱하여 시점별로 동일한 가치의 장기수선충당금금액이 구해질 수 있도록 하였다.

셋째, 계획 대비 실제 수선비용의 오차가 발생할 경우 이를 반영하여 장기수선충당금을 재산정할 수 있도록 모델을 제시하였다. 해당시점까지 발생한 실제 수선비용과 계획된 수선비용과의 차이를 계산하고, 이 차이를 남은 기간으로 동등하게 나눈 뒤, 각 시점별 복리이자율을 곱하여 배분한다. 이러한 값에 앞서 산정한 연도별 장기수선충당금액을 더하여 조정된 장기수선충당금액을 구할 수 있도록 하였다.

넷째, 서울시 용산구에 위치한 H아파트의 장기수선계획서를 기반으로 시나리오를 설정하여 앞서 제시한 모델을 사례에 적용하였다. 적용결과, 화폐의 시간적 가치를 고려되어 미래에 발생하는 장기수선충당금을 일정시점의 가치로 환산해볼 때, 장기수선계획년도 동안 장기수선충당금액의 가치가 비교적 동등하게 책정될 수 있음을 확인하였다.

본 연구에서 제시한 장기수선충당금 산정 및 조정모델은 시간적 가치를 고려함과 동시에 실제수선비용의 변동금액을 반영할 수 있다. 이를 통해 입주자들 간의 형평성을 고려하고, 보다 합리적이며 유연한 장기수선충당금 산출방안을 제시하여, 향후 장기수선충당금의 과도한 적립과 부족현상을 방지할 수 있을 것으로 기대된다.

한편 본 연구에서 제시한 장기수선충당금 산정 및 조정모델은 정해진 장기수선계획 년수 내에서 적용해야 하는 한계를 가지고 있다. 따라서 향후 연구에서 장기수선계획 년수의 변경을 반영할 수 있는 모델에 관한 연구가 필요할 것으로 판단된다.

감사의 글

본 연구는 국토교통부가 주관하고 국토교통과학기술진흥원이 시행하는 국토교통기술사업화 결과의 일부임. (과제번호: 16TBIP-C094465-02)

References

- Cho, N. K., Park, S. H., Kang, M. S., Kim, Y. A., and Lee, J. W. (2002). "Improvement strategies of Long-Term Maintenance Management in Multi-family Housing : Focusing on the Apartment Complexes Cases in Seoul" *Journal of the Architectural Institute of Korea Structure & Construction*, 18(9), pp. 11-20.
- Department of Housing Policy (2015). "A Handbook of Housing Business" Ministry of Land, Infrastructure, and Transport, pp. 1-10.
- Department of Technology Policy (2008). "Life cycle cost analysis and Way of Evaluation" Ministry of Land, Transport and Maritime Affairs, pp. 11-14.
- Kang, H. W., Won Y. M., and Kim, Y. S. (2010). "A Study on the Long-Term Maintenance Costs and Elemental Maintenance Costs for Apartment Buildings" *Journal of the Architectural Institute of Korea Structure & Construction*, 26(11), pp. 111-118.
- Kang, L. S. (2008). "A study on the Long-term Repair Reserve for Apartment Housing" MS thesis, Konkuk Univ, Korea.
- Kim, C. H., Chung, K. S., and Kim Y. L. (2010). "A Study on Development of Fire Safety Items of Green Building Certification System - Focusing on the High-rise Office Buildings" *The Journal of the Society Of Air-Conditioning And Refrigerating Engineers Of Korea*, pp. 764-768.
- Kim, S. H. (2016). "A Empirical Analysis of Facility Maintenance Cost of Public Rental Housing" *The Journal of Seoul Institute*, 17(1), pp. 83-97.
- Kim, S. K., Kim, T. H., and Kim, K. S. (2004). "Algorithms for Long-range Repair Cost Calculation of Apartment Buildings" *Journal of the Architectural Institute of Korea Structure&Construction*, 20(2), pp. 143-150.
- Kwon, J. A., Kim, Y. J., and Jung Y. S. (2003). "Improvements of the Reserve System for Long-term Maintenance" Korea Housing Institute, pp.

- 1-4.
- Lee, H. S. (2013). "Problems and Improvements of the Long-Term Repair Allowance" *Korea Public Land Law Association Public*, 60, pp. 147-163.
- Lee, K. H., Yoo, U. S., and Chae, C. U. (2011). "A Study on the Forecasting Model of the Required Cost for the Long-term Repair Plan in Apartment housings" *Journal of the Korea Institute of Ecological Architecture and Environment*, 11(3), pp. 63-68.
- Park, B. G., and Cho, T. J. (2005). "A Study of Improving Apartment Estate Management Method in Relation to Expanding of Reconstruction Period by Law" *The Korean Institute of Building Construction*, 5(2), pp. 141-148.
- Park, S. Y. (2015). "Guideline for Operation and Application of Long-term Repair Plan" *Korea Center for City and Environment Research*, pp. 1-10.
- Statistics Korea (2016). "2015 domestic migration statistics" http://kostat.go.kr/portal/korea/kor_ko/5/2/index.board?bmode=read&aSeq=351310 (Sep. 6, 2016)
- Statistics Korea (2016). "Consumer Price Index" (http://www.index.go.kr/potal/stts/idxMain/selectPoSttsIdxSearch.do?idx_cd=1060&clas_div=&idx_sys_cd=628&idx_clas_cd=1) (Aug. 3, 2016)
- Statistics Korea (2016). "Korean Government Bond Yields" (http://www.index.go.kr/potal/stts/idxMain/selectPoSttsIdxSearch.do?idx_cd=2884&stts_cd=288402&clas_div=&idx_sys_cd=) (Aug. 3, 2016)
- Yoo, B. J. (2010). "On the Improvements of the Problems in Accumulation of Long-Term Repair Allowance for Apartment Housing" *Journal of the Korea Real Estate Society*, 28(2), pp. 273-289.

요약 : 1960년대 이후 인구의 급격한 도시집중으로 인한 주택부족 문제를 해소하기 위해 정부에서는 공동주택을 대량으로 건설하였다. 하지만 이러한 주택정책은 공급에만 치우쳐져 공동주택의 노후화에 따른 유지관리 문제는 소홀하게 다루어져 왔다. 그러나 「도시 및 주거환경정비법」의 제정으로 재건축 허용 경과년수가 증가됨에 따라 공동주택의 유지보수가 중요하게 되었고, 주거공간으로서 기능을 유지하기 위해서는 공동주택의 장기적인 유지관리계획수립이 필요하게 되었다. 이에 따라 정부에서는 「주택법」을 통해 장기수선계획과 이를 위한 장기수선충당금의 적립을 의무화하였고, 이를 3년마다 조정하도록 의무규정을 두었다. 이에 따라 장기간의 수선비용을 계획하면, 계획기간 동안 동일한 비용을 적립하게 된다. 이는 형평성을 고려한 계획으로 보일 수 있지만, 화폐의 시간적 가치를 생각한다면, 초기시점에 입주한 입주자들이 후기시점에 입주한 입주자들에 비해 더 많은 금액을 납부하는 결과를 가져온다. 또한 계획한 수선비와 실제 수선비 사이에 차이가 발생할 경우 이를 반영하여 장기수선충당금 산정할 수 있는 기준이 부족한 상황이다. 이와 같은 장기수선계획으로 인하여, 수선비 부족은 적시에 유지보수가 이루어지지 못하여 향후 공동주택 노후화에 대응하기 어려우며, 과도한 장기수선비의 적립은 입주자들의 반발로 이어질 수 있다. 이에 본 연구에서는 장기수선계획 시 화폐의 시간적 가치를 고려함과 동시에 계획대비 실제 수선비용의 오차를 지속적으로 반영할 수 있는 장기수선충당금 산정 및 조정모델을 제시하였다. 이를 통해 보다 합리적이며 유연한 장기수선충당금 산출방안을 제시하여, 입주자들 간의 형평성을 도모하고, 향후 장기수선충당금의 불필요한 적립과 부족현상을 방지할 수 있을 것으로 기대된다.

키워드 : 장기수선계획, 장기수선충당금, 유지관리, LCC, 공동주택
