

공공임대주택 유형별 구성재 사전예방보전 수선시기 설정연구

Analysis of a Repair Time Preparation for the Preventive Maintenance in a Public Rental Housing Types

이 강 희* 박 근 수** 채 창 우***
Lee, Kang-Hee Park, Guen-Soo Chae, Chang-U

Abstract

The rental housing has been a main role to supply a living space to the household who can not be available for the home-owner. Specially, the public rental housing is targeted for the low-income household and supplied with low rental fee. Therefore, the rent owner should manage and maintain the housing condition decently with a systematically maintenance plan which includes a repair time and scope, a repair cost. Among them, the repair time is important to make a repair plan. The repair time would be explained with two types, which is divided into a breakdown maintenance and a preventive maintenance. Each of them has a advantage in a repair cost, maintenance of the living condition and provision of the repair scope and method.

In this paper, it aimed at providing the repair time in 12 components of the public rental housing which is reflected from a preventive maintenance. This study shows that overall, a permanent rental housing has a longer repair time than any other rental housing in 12 housing components. A public rental housing is closer to the a permanent rental housing then a redevelopment rental housing in repair time. On the other hand, the repair time of the 12 housing components is different form the rental housing. This leads to further study in difference of the repair time according to a tenant type.

키워드 : 공동주택, 임대주택, 수선주기, 부재, 부품, 통계량, 사전예방

Keyword : apartment housing, rental housing, repair cycle, component, statistics, preventive maintenance

1. 서 론

1.1 연구의 배경 및 목적

임대주택은 주택을 소유하기 보다는 일정의 임대료를 지불하는 대신에 일정 규모의 주거공간을 확보하는 양식이다. 특히, 공공임대주택은 주거공간을 확보하기에는 경제적으로 소득이 적은 가구를 대상으로 하여, 정부 혹은 지자체에서 저렴한 임대료로 주거공간을 제공하는 방식이다. 따라서 임대주택 소유자는 주거성능 혹은 기능을 충분하게 발휘할 수 있도록 계속적으로 유지관리하는 것이 필요하다.

일반 분양주택과는 달리, 임대주택은 소유자가 아닌 임차인이 거주함으로써 건물사용 혹은 관리에 다소 미흡한 부분이 발생하기도 한다. 공동주택에 거주하면서 공동체 의식과 자율관리에 대한 노력부족으로 단지의 열화가 계

속적으로 진행됨으로써 부정적인 인식이 확산되기도 한다. 따라서 임대주택을 구성하고 있는 다양한 부품, 부재 등에 대한 유지관리정보를 구축, 제공하여 주거환경을 계속적으로 유지하도록 하는 것이 필요하다.

건물 구성재의 성능 혹은 기능 저하를 지연하고 보전하기 위해 유지관리는 기능정지, 고장발생 등에 대한 대응방식에 따라 크게 두 가지로 구분된다. 하나는 기능정지, 고장발생 등 구성재, 부품 등의 역할정지 등이 현저하게 나타난 이후에 대응하는 사후보전방식이다. 이것은 부품, 설비 등의 기능저하, 정지 등이 발생하면 즉각적으로 대응함으로써 연속적인 쾌적한 거주환경을 확보하기에는 한계가 있다. 다른 하나는 기능저하, 고장발생 등을 예상하여 사전에 이에 대한 대비를 하는 것이다. 이것은 기능저하 등이 발생하기 이전에 사전에 계획적으로 유지관리 전략을 수립, 대응하는 방식이다. 이것은 고장발생 혹은 기능정지 이전에 해당 구성재, 부품의 성능, 기능을 향상, 유지하는 방식으로 쾌적한 거주환경을 확보하는 것이 가능하다. 이것은 구성재, 부품 열화를 사전에 예측하고 열화로 인한 성능저하에 사전적으로 대응하도록 설계단계에서 수선, 교체가 용이하도록 하는 예방보전방식이다.

* 주저자, 안동대학교 건축공학과 교수, 공학박사, 정회원
** 한국건설기술연구원 수석연구원, 공학박사, 정회원
*** 교신저자, 한국건설기술연구원 연구위원, 공학박사, 정회원
본 연구는 교육과학기술부 우수연구센터 육성사업의 지원으로 수행되었음(과제번호 R11-2005-036-01004-0).

사전예방보전 방식(preventive maintenance)은 건물을 구성하고 있는 설비, 부품 등의 속성, 내용년한 등을 감안하여 예상수선시기를 설정하여, 적극적인 유지관리 대응방식이다. 따라서 본 논문에서는 공공임대주택 구성재의 예상수선시기 분석을 통해 사전예방 보전적 유지관리 계획을 수립하는 기초자료로 활용하고자 한다. 이와 같은 연구 결과를 통해 공공임대주택 구성재, 부품의 예상수선시기를 조정을 통해 일정시점에서 공통 공사를 하는 등 효율적인 수선을 수행하도록 하는 유지관리가 가능할 것이다.

1.2 연구의 방법 및 내용

임대주택은 유형에 따라 입주자 선정, 입주자격 등이 구분된다. 이에 따라 임대주택 관리행태도 상이하게 나타날 것으로 예상된다. 공공임대주택은 유형에 따라 입주자 자격이 구분된다. 따라서 본 연구에서는 공공임대주택 유형별 주요 부품, 부재의 사전보전적 측면에서 수선주기를 설정하는 것이다. 이와 같은 연구결과는 임대주택 유형에 따라 부품, 부재의 수선주기를 특성에 적합하도록 수선계획을 수립하는데 주요한 자료로 활용할 수 있을 것이다.

본 연구에서는 성능, 기능을 계속적으로 유지하기 위한 방안의 하나로써 사전예방보전을 위한 공공임대주택의 주택부품, 부재의 수선시기를 설정하는 것이다. 이를 위해 연구의 방법과 내용은 다음과 같다.

첫째, 사전예방보전적 측면에서 공공임대주택의 주요 부품, 부재의 수선시기는 영구임대주택, 재개발 임대주택, 공공임대주택 등으로 유형을 구분하여 수행하였다. 이것은 각각의 공공임대주택 입주조건이 상이하여 거주자 생활패턴이 서로 상이할 것으로 예상된다. 따라서 공공임대주택 입주자 유형에 따른 수선시기의 차이를 비교, 분석하였다.

둘째, 수선시기는 시간 경과에 따라 열화정도에 따른 성능 저하정도를 상태등급으로 구분하여 예상수선시기를 설정하는 방법이다. 이것을 이용하여 구성재, 부품의 한계 허용치 도달시기 이전의 예상수선시기를 설정할 수 있다.

셋째, 구성재, 부품, 설비의 열화도 진행은 곡선형태(concave to origin)인 것으로 전제하였다. 이와 같은 곡선 형태의 열화도 설명모델은 시간경과에 따른 수선비 투입 금액을 활용하여 설정하였다.

1.3 연구범위

공공임대 주택 유형별로 사전예방보전을 위한 수선시기 산정은 크게 12가지 구성재를 대상으로 하여 수행하였다. 여기에는 조명기구, 배선기구, 주방용구 설치, 도배 및 장판, 승강기 교체, 재도장 공사, 수도꼭지, 개별보일러, 옥상방수, 급수/급탕용 계량기, 전화콘센트 교체, 통신/방송엠프/스피커 교체 등이다¹⁾.

1) 사전적인 의미로써 “수선”은 “낡거나 험 물건을 고침”이며 “교체”는 “사람이나 사물을 다른 사람이나 사물로 대신하여 바꿈”이다. 이에 비추어 건물에서의 “수선”은 “초기 성능수준까지 회복시키는 행위”로 범위를 설정할 수 있으며, “교체”는 재료나 부재, 부품 등을 바꾸는 범위를 포함하고 있다(이강희, 채창우(2007), “사무소 건축물 마감재의 예상수선시기 범위설정연구”, 대한건축학회 논문집계획 제23권2호, pp23~30 참조)

유지관리 범위는 크게 전면수선, 부분수선, 전면교체, 부분교체 등으로 크게 구분할 수 있다. 전면수선, 부분수선은 부재 전체 혹은 부분에 대한 보수개념이다. 반면, 전면교체, 부분교체는 부품을 교환하는 유지관리 개념으로 볼 수 있다. 본 연구에서는 교체를 대상으로 하는 전면교체, 부분교체를 대상으로 하여 사전예방 보전 측면의 수선시기를 분석하였다.

조사대상 공공임대주택은 총 12개 단지를 대상으로 수행하였다. 이 가운데 영구임대주택과 공공임대주택단지는 각각 4개 단지이며, 재개발 임대주택 단지는 2개 단지이다.

표 1. 조사 대상단지의 개요

단지명	동수	세대수	준공년도	유형
강서 BH 2단지	12	1563	1993	영구임대주택
동대문 SN 12단지	8	1000	1994	
강서 BH 11단지	5	1065	1994	
동대문 MM단지	4	905	1991	
동대문 SN 10단지	4	906	1996	영구+공공(영구임대주택으로 포함)
관악 FR단지	1	392	2004	재개발 임대주택
관악 SD단지	2	552	1997	
동대문 HD단지	4	1005	2000	
양천 DS단지	2	195	2006	공공임대주택
강서 BH 9단지	2	250	1995	
양천 SJ단지	16	2998	1995	
양천 FR단지	4	500	1995	
양천 STR단지	4	698	2000	

2. 사전예방 수선시기 산정방법

2.1 구성재의 열화진행

구성재는 준공 후 시간경과에 따라 성능수준 이 계속적으로 저하되는 속성을 지니고 있다. 이것은 구성 성능이 시간 경과에 따라 결국에는 일정한 한계수준(f_k)으로 수렴하는 특성을 보이게 된다. 따라서 현재에 진행되고 있는 성능수준과 진행정도를 이용하여 구성재의 수선, 보수시기 등을 사전적으로 예측할 수 있다.

그림1에서 보는 바와 같이 구성재 열화는 준공 이후, 혹은 수선이 수행될지라도 성능수준은 계속적으로 우하향하는 패턴을 지니게 된다. 준공 이후, t_1 시점에서는 수선 등의 유지관리가 수행되더라도 성능 회복정도는 준공당시 수준에는 미치지 못한다. 그리고 t_1 시점에서 수선을 한 이후 구성재는 t_2 시점까지 점차적으로 열화가 진행하게 된다.

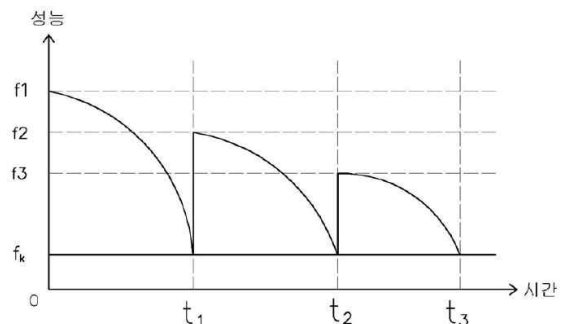


그림 1. 열화도와 상태등급과의 관계

성능 저하와 마감재 상태수준은 수선시기를 이용하여 관계를 설정할 수 있다. 이것은 미래에 발생하는 보수 혹은 교환 등의 수선공사를 사전적으로 대비함으로써 건축 마감재의 성능을 계속적으로 유지할 수 있는 방법이다.

구성재 상태수준을 구분할 때, 예상수선시기는 그림2에서 보는 바와 같이 열화도 곡선에서 도출할 수 있다. A, B, C 각각의 상태등급으로 구분할 때, 수선시기의 범위는 마감재 상태수준으로 설정된 구간에서 찾아볼 수 있다. A 상태등급은 준공 당시 성능에서 시간 경과에 따라 열화되어 B상태등급 수준으로 성능이 저하된다. 그러나 B등급수준에 도달할 때 보수 혹은 교환 등의 수선공사가 수행되지 않을 경우 t_1 시점에 도달하여 열화도 허용 규정치(f_k)로 급격한 노후화를 진행하게 된다. A상태수준은 시간적인 변화에 따라 B상태수준에 도달하는 a_1 시점에서부터 예상수선시기의 범위로 설정할 수 있다. 즉, 상태수준을 준공당시의 수준으로 설정할 경우 준공이후부터 a_1 시기까지의 기간을 A상태등급으로 범위화 할 수 있다. 반면, B상태수준의 예상수선범위는 a_1 에서부터 a_2 에 이르는 시기가 지로 범위화 할 수 있다.

B상태수준을 유지하는 마감재는 시간의 경과에 따라 자연적으로 C등급의 상태인 a_2 시점에서 최초의 수선시기를 맞게 된다. 이와 같이 A, B, C등급에 따라 마감재의 시간적인 경과에 따른 최초 수선시기는 차하위 상태등급의 시작점에서 발생하는 것으로 설정할 수 있다.

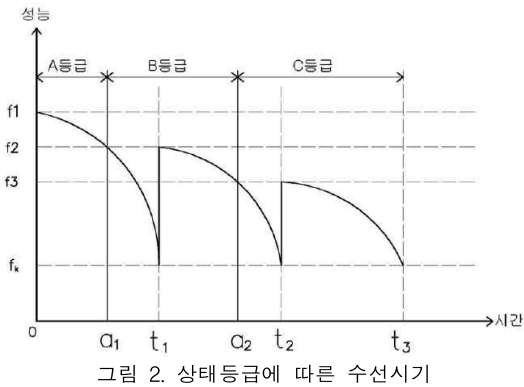


그림 2. 상태등급에 따른 수선시기

2.2 열화도 곡선과 수선비용과의 관계

건축물 마감재 열화도 진행단계, 수선비용, 성능저하과정 등과의 관계는 그림3에서 같은 특징을 지니고 있다. 이때 마감재 상태에 따른 열화도는 기능, 성능이 허용성능수준까지 도달한다는 가정하에서 작성할 수 있다.

그림3에서 알 수 있듯이 준공시점(t_0)에서 t_1 까지는 시간적인 흐름에 따라 수선차수에 따른 허용성능수준까지 열화현상, 시간적인 결과에 따른 시간과 누적수선비용과의 관계, 준공이후의 열화도의 진행 패턴을 나타낸 것이다. 그림3의 상단은 준공 이후 시간의 흐름에 따라 수선차수와 성능 저하정도를 나타낸 것이며 중간부분의 그림은 t_1 , t_2 등의 수선시기에 따른 해당 마감재의 누적수선비용을 나타낸 것이다. 그리고 하단의 그림은 구성재의 시간의 경

과에 따른 열화도 상태를 설명한 것이다. 이때 허용성능수준은 구성재의 한계성능으로 설정할 수 있다.

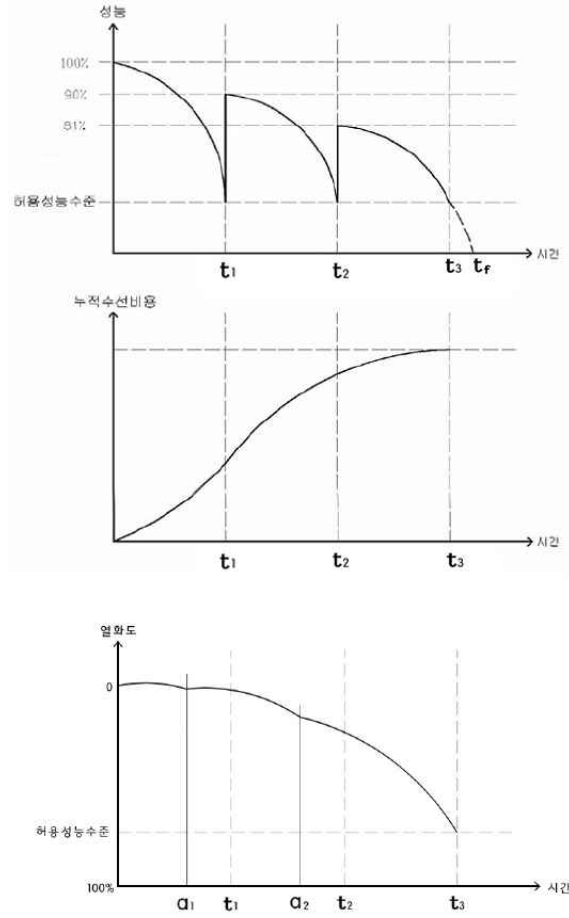


그림 3. 열화도 패턴 모델

t_1 시점에서 마감재를 보수, 수선할지라도 준공당시보다는 낮은 수준의 성능으로 회복한다. 이것은 준공당시의 성능수준 대비하여 성능회복율의 개념으로 설명할 수 있다. 하단은 a_1 , a_2 의 수선시기를 통해 마감재의 열화도의 진행 상태를 나타낸 것이다. 해당 마감재의 열화도를 일정수준으로 회복하기 위해 투입된 비용은 일정시점에 수렴하는 비선형의 형태로 나타낼 수 있다.

3. 예상수선시기 산정흐름

3.1 수선시기의 산정조건

그림2, 그림3과 같은 사전예방보전적 측면에서의 열화 진행 모델을 이용하여 구성재 예상수선시기를 산정하기 위해서는 다음과 같은 것을 전제로 한다. 첫째는 구성재 열화는 단계적으로 시간축에 대비하여 우하향으로 진행된다. 따라서 그림1에서와 같이 준공 이후 1차 열화진행은 허용성능수준 도달시점은 t_1 까지 경과한다. 따라서 시간 경과에 따라 열화도 진행수준은 최대 열화도 진행수준에 대비하여 상대적인 비율개념으로 표현할 수 있다. 이것은 F_i/F_{max} 로 표현할 수 있다. 즉, 구성재 열화도는 종국적인

열화도 수준에 대비하여 T_1, T_2, T_3 시점 등에서의 열화도 수준을 상대적인 개념으로 표현할 수 있다. 둘째로 열화도 곡선을 작성하기 위한 것으로 구성재 열화도를 일정 수준의 성능으로 회복하기 위해서는 이에 상응하는 수준의 수선비용이 소용된다는 것이다. 이것은 열화도 수준회복과 소용되는 수선비용이 비례적인 관계를 형성한다는 의미이다. 셋째로 열화도 수준 상태별 열화도에 대응한 누적수선비용은 내용년한 도달시점(t_1, t_2, t_3)에서 최대를 형성한다. 구성재는 시간 경과에 따라 계속적으로 수선이 이루어진다. 따라서 해당 구성재는 내용년한에 도달한 시점에서 누적수선비용이 최대를 형성한다.

이와 같은 전제 조건을 활용하여 공공임대주택 구성재 예상수선시기의 산정요소는 크게 2가지로 구성된다. 첫째, 시간경과에 따른 구성재 열화도 곡선 모델을 작성하는 것이다. 이것은 준공 후 구성재가 시간 흐름에 따라 성능저하 정도를 설명하는 것이다. 열화도 곡선모델 작성은 수선비용과 시간을 매개변수로 하여 산정할 수 있다. 이것은 식1과 같은 형태로 표현한다.

$$F = aT^b \dots\dots\dots \text{식1}^2)$$

여기서 F는 누적수선비용

T는 시간

a, b는 모수(parameter)

두 번째로 구성재 열화도 곡선 모델을 이용하는 한편, 수선에 따른 성능회복을 감안하여 열화도 곡선을 경과 시간에 대응하여 계속적으로 연장하는 것이다. 즉, 준공 이후 진행되는 열화도 진행형태는 수선이후에도 같은 형태로 진행한다는 것을 전제로 한다. 이와 같은 과정은 그림4와 같이 나타낼 수 있다. 상기와 같은 열화도 진행모델을 이용하여 구성재의 예상수선시기를 예측할 수 있다. 구성재 예상 수선시기는 범위화하는 것으로 상태등급 시작점으로 나타낼 수 있다.

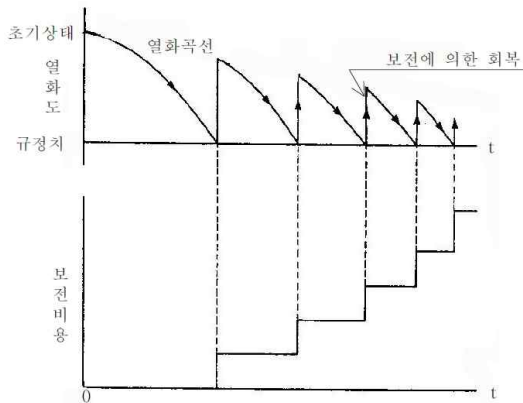


그림 4. 열화도에 따른 수선비용과의 관계

3.2 예상수선시기 산정방법

구성재는 열화가 허용성능수준에 도달할 때에 수선을 하는 것으로 전제한다. 예상수선시기를 산정하기 위해서는 열화 진행상태를 설명하는 열화도 곡선 모델은 1차, 2차,..., n차 수선이 이루어지더라도 열화도 진행패턴은 일정한 것으로 식2와 같이 표현할 수 있다. 이것은 t_{n+1} 시점에서의 상태수준은 t_n 시점에서의 상태수준에 의해 유추할 수 있음을 나타내는 것이다. 이것은 그림5와 같이 설명할 수 있다.

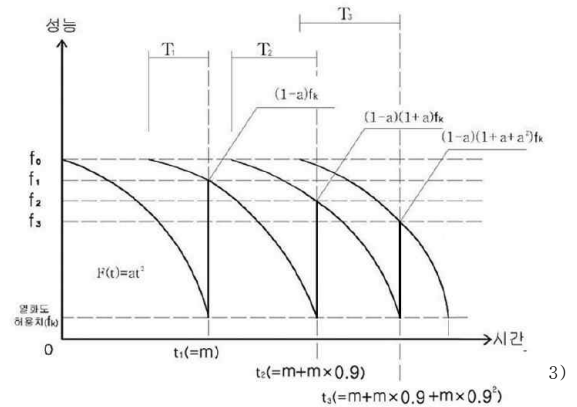


그림 5. 상태수준에 따른 예상수선시기의 범위

여기에서 T_1 은 1차 열화회복을 위해 수선이 실시된 시점으로부터 2차의 한계 성능수준에 이르는 시간의 분포에서 도출할 수 있다. 수선에 의한 성능회복을 α 까지 열화가 회복한 상태에 이르고 그 이후 어떠한 열화가 진행하였는가를 설정할 필요가 있다. 사전보전직후는 $(1-\alpha)f$ 까지 열화가 진행된 상태임으로 그 이후의 열화곡선에서 $(1-\alpha)f$ 까지 열화가 진행된 상태에서 계속 열화가 진행된다. 이것은 식3과 같이 표현할 수 있다.

$$(1-\alpha)f = aT_1^b$$

$$T_1 = ((1-\alpha)f/a)^{1/b}$$

$$T_1 = ((1-\alpha)^{1/b}) \cdot m \dots\dots\dots \text{식2}^5)$$

여기서

m : $(f/a)^{1/b}$ 로 준공 이후 한계성능 수준에 도달하기까지의 경과시간을 의미함.

α : 수선시 성능회복율

f_k : 한계성능수준

T_1 : 1차 예상수선시기의 범위

a, b : 모수(parameter)

식2는 준 공 이후 1차 수선시기에 있어서의 수선범위를 나타낸 것이다. 따라서 2차 수선시기는 1차 수선시기 이후

3) 수선은 90%의 성능회복율을 감안한 것이다.
 4) α 는 성능회복율을 의미하는 것으로 1보다는 작다.
 5) 高草木 明, “空調設備の物理的劣化の回復のための保全費用に關する調査研究”, 日本建築計劃係論文集 第459號, 27~36, 1994. 5에서 참조.

2) 飯塚裕, 建物の維持管理, 鹿島出版社, p.127~132, 1982

의 열화도 곡선에 식2와 같은 유사한 과정을 통해 수선시기를 도출할 수 있다. 식3에서 $m(= (f/a)^{1/b})$ 은 마감재의 열화진행에서 한계성능 수준에 이르기까지의 경과시간을 의미한다. 결국, 그림5에서 제시하고 있는 수식은 열화도 곡선모델과 성능수준과의 교차점까지의 경과시간으로 나타내는 것이다. 교차점까지의 시간적 경과를 설명하는 m은 열화도 곡선모델에서 누적수선비용이 최대가 되는 경과년수로부터 열화허용치에 도달하는 것을 이용하여 산출하였다.

4. 구성재 사전예방 수선시기 산정결과

표1은 전기설비 구성재의 사전예방 수선시기 분석결과이다. 조명기구는 영구임대주택과 공공임대주택이 각각 11.5년, 10.3년 수준으로 나타나고 있으나, 재개발 임대주택은 약 7년 정도로 짧은 것으로 나타나고 있다. 배선기구는 영구임대주택이 13년, 공공임대주택이 10.5년, 재개발 임대주택이 약 8.5년 수준으로 나타나고 있다. 전체적으로 전기설비 구성재의 사전예방 수선시기는 영구임대주택, 공공임대주택, 재개발 임대주택 순으로 길게 나타나고 있다.

표 1. 전기설비 구성재의 수선시기 분석결과

구성재	임대유형	단지명	수선 시기(년)	평균 (년)	
1. 조명기구	영구임대	BWHA11	11	11.54	
		BWHA2-1	12.4		
		SNAE10	9.1		
		SNAE12	10.8		
		MMOK	14.4		
	공공임대	BWHA9	19.2	10.30	
		DSAN SH-Ville	3.1		
		SJUNGMAEUL	11.1		
		SJUNGYCHUN	10.3		
		SINTREE2	7.8		
	재개발 임대	SDOKYOUNG	7.5	7.05	
		KAKPRUSIO	-		
		HDANGDRIM	6.6		
	2. 배선기구	영구임대	BWHA11	10.9	13.04
			BWHA2-1	11.8	
			SNAE10	9.2	
			SNAE12	18.9	
			MMOK	14.4	
공공임대		BWHA9	13.3	10.55	
		DSAN SH-Ville	-		
		SJUNGMAEUL	11.1		
		SJUNGYCHUN	10.2		
		SINTREE2	7.6		
재개발 임대		SDOKYOUNG	10.2	8.50	
		KAKPRUSIO	-		
		HDANGDRIM	6.8		

표2는 주방용구에 대한 수선시기를 분석한 결과이다. 영구임대주택의 수선시기는 약 11.3년, 공공임대주택은 9.9년, 재개발 임대주택의 경우는 7.6년으로 나타나고 있다. 영구임대주택의 수선시기가 가장 긴 것으로 나타나고 있다.

표 2. 주방용구 수선시기 분석결과

구성재	임대유형	단지명	수선 시기(년)	평균 (년)
3. 주방용구설치	영구임대	BWHA11	10.5	11.30
		BWHA2-1	11.5	
		SNAE10	9.6	
		SNAE12	11.2	
		MMOK	13.7	
	공공임대	BWHA9	13	9.88
		DSAN SH-Ville	4.3	
		SJUNGMAEUL	10.3	
		SJUNGYCHUN	10.2	
		SINTREE2	11.6	
	재개발임대	SDOKYOUNG	9.9	7.60
		KAKPRUSIO	5.8	
		HDANGDRIM	7.1	

표 3. 마감재의 수선시기 분석결과

구성재	임대유형	단지명	수선 시기(년)	평균 (년)	
4. 도배 및 장관	영구임대	BWHA11	10.7	11.18	
		BWHA2-1	11.7		
		SNAE10	9.3		
		SNAE12	11		
		MMOK	13.2		
	공공임대	BWHA9	13.3	9.76	
		DSAN SH-Ville	3.1		
		SJUNGMAEUL	10.3		
		SJUNGYCHUN	10.2		
		SINTREE2	11.9		
	재개발 임대	SDOKYOUNG	8.1	7.27	
		KAKPRUSIO	6.6		
		HDANGDRIM	7.1		
	6. 제도장공사	영구임대	BWHA11	11.6	12.26
			BWHA2-1	11.9	
			SNAE10	11.4	
			SNAE12	12.3	
			MMOK	14.1	
공공임대		BWHA9	13.4	8.72	
		DSAN SH-Ville	3		
		SJUNGMAEUL	10.2		
		SJUNGYCHUN	10		
		SINTREE2	7		
재개발 임대		SDOKYOUNG	9.9	7.25	
		KAKPRUSIO	4.6		
	HDANGDRIM	-			

표3은 도배 및 장관 마감재, 도장 마감공사에 대한 수선시기 분석결과이다. 도배 및 장관에 대한 수선시기는 평균 9.4년으로 나타난다. 영구임대주택의 수선시기는 11.2년, 공공임대주택은 9.8년, 재개발임대주택은 7.3년의 수선시기를 갖는 것으로 나타나고 있다. 영구임대주택-공공임대주택-재개발 임대주택 순서로 수선시기가 짧아지는 것으로 나타나고 있다.

제도장공사의 평균수선시기는 9.4년으로 나타나고 있다. 영구임대주택의 수선시기는 12.3년, 공공임대주택은 8.7년, 재개발 임대주택은 7.3년으로 나타나고 있다. 영구임대주택의 수선시기는 공공임대주택, 재개발임대주택 보다 약 4~5년 정도 긴 것으로 나타나고 있다.

표 4. 설비재의 수선시기 분석결과

구성재	임대유형	단지명	수선 시기(년)	평균 (년)
7. 수도 꼭지	영구임대	BWHA11	10.9	11.30
		BWHA2-1	12	
		SNAE10	9.3	
		SNAE12	10.6	
		MMOK	13.7	
	공공임대	BWHA9	13.4	9.94
		DSAN SH-Ville	3.6	
		SJUNGMAEUL	10.4	
		SJUNGYCHUN	10.2	
		SINTREE2	12.1	
재개발임대	KAKPRUSIO	5.8	6.40	
	HDANGDRIM	7		
8. 개별 보일러	영구임대	BWHA2-1	12.9	12.90
	공공임대	BWHA9	10.9	6.90
		DSAN SH-Ville	2.9	
10. 급수/ 급탕용 계량기	영구임대	BWHA11	11.7	12.96
		BWHA2-1	12.5	
		SNAE10	8.8	
		SNAE12	18.5	
		MMOK	13.3	
	공공임대	BWHA9	13.7	12.88
		SJUNGMAEUL	9.7	
		SJUNGYCHUN	11	
		SINTREE2	17.1	
	재개발임대	SDOKYOUNG	8	7.20
		HDANGDRIM	6.4	

임대주택 유형에 상관없이 설비재 가운데 수도꼭지의 평균 수선시기는 약 9.2년 정도로 나타나고 있다. 영구임대주택에서의 수선시기는 11.3년, 공공임대주택은 10년, 재개발임대주택은 6.4년으로 나타나고 있다. 전체적으로 영구임대주택에서의 수도꼭지 수선시기가 가장 긴 것으로 나타난다.

영구임대주택, 공공임대주택의 유형에 상관없이 개별보일러의 평균수선시기는 약 9.9년인 것으로 나타나고 있다. 영구임대주택에 사용된 개별보일러의 수선시기는 12.9년으로 나타나고 있으며, 공공임대주택에서는 6.9년으로 나타나고 있다. 영구임대주택에 사용된 보일러의 평균수선시기는 공공임대주택의 평균수선시기의 약 2배 정도 긴 것으로 나타나고 있다.

급수/급탕용 계량기는 임대주택의 유형에 상관없이 11년의 평균수선시기를 갖는 것으로 분석되었다. 영구임대주택의 급수/급탕용 계량기 수선시기는 13년, 공공임대주택은 12.9년, 재개발 임대주택은 7.2년으로 나타나고 있다. 영구임대주택과 공공임대주택에서의 급수/급탕용 계량기 수선시기는 유사한 수준인 것으로 나타나고 있으며, 재개발임대주택 보다는 약 5년 정도 긴 것으로 나타나고 있다.

표5는 전화콘센트, 통신/방송앰프/스피커 등의 통신 설비의 수선시기를 분석한 결과이다. 전화콘센트의 평균수선시기는 11.1년이며, 통신/방송앰프/스피커는 9.8년으로 나타나고 있다. 임대주택유형별로 구분하여 분석한 결과, 영구임대주택의 전화콘센트 교체시기는 11.6년으로 나타나고 있으며, 공공임대주택은 10.4년, 재개발 임대주택은 11.5년

으로 유사한 수준을 형성하고 있다. 통신/방송앰프/스피커는 영구임대주택은 11.3년, 공공임대주택은 10.4년, 재개발 임대주택은 7.8년으로 나타나고 있다. 영구임대주택과 공공임대주택의 통신/방송앰프/스피커 교체시기는 유사한 수준을 보이는 반면, 재개발 임대는 약 4년 전후의 빠른 수선시기를 보이고 있다.

표 5. 설비부품의 수선시기 분석결과

구성재	임대유형	단지명	수선 시기(년)	평균 (년)
11. 전화콘 센트 교체	영구임대	BWHA11	11.1	11.56
		BWHA2-1	11.5	
		SNAE10	9.7	
		SNAE12	11.1	
		MMOK	14.4	
	공공임대	BWHA9	13	10.40
		SJUNGMAEUL	10.8	
		SJUNGYCHUN	10.2	
	재개발임대	SINTREE2	7.6	11.50
		SDOKYOUNG	9.9	
HDANGDRIM		13.1		
12. 통신/방 송앰프/ 스피커 교체	영구임대	BWHA11	10.6	11.28
		BWHA2-1	11.6	
		SNAE10	8.8	
		SNAE12	11	
		MMOK	14.4	
	공공임대	BWHA9	13	10.40
		SJUNGMAEUL	11	
		SJUNGYCHUN	10	
	재개발임대	SINTREE2	7.6	7.80
		HDANGDRIM	7.8	

표 6. 승강기 부품, 교체에 대한 수선시기 분석결과⁶⁾

구성재	임대유형	단지명	수선 시기(년)	평균 (년)
13. 승강기 유지보 수	공공임대	SINTREE2	8	8.00
	재개발임대	HDANGDRIM	4.3	4.30
5. 승강기 교체	영구임대	BWHA11	10.6	12.28
		BWHA2-1	13.5	
		SNAE10	10.7	
		SNAE12	12.2	
		MMOK	14.4	
	공공임대	BWHA9	10.4	10.10
		SJUNGMAEUL	11.4	
		SJUNGYCHUN	11	
		SINTREE2	7.6	

표6은 승강기 구성부품교체와 승강기 교체를 나타낸 것이다. 승강기 구성 부품의 교체, 수선을 하는 시간적인 개념으로써, 임대주택의 유형에 관계없이 승강기 유지보수는 평균 6.2년 정도의 평균 수선시기를 보이고 있다. 공공임대주택은 8년, 재개발 임대주택은 4.3년의 수선시기를 보이고 있다. 임대주택의 유형에 상관없이, 승강기 교체에 대한 시기로는 10.1년을 제시하고 있다. 영구임대주택의

6) 승강기유지보수의 경우 영구임대주택에 대한 표본이 없으며, 승강기 교체는 재개발 임대주택의 표본이 없어, 다른 두 개의 임대주택 유형을 비교, 분석하였다.

경우는 12.3년, 공공임대주택은 10.1년의 교체시기를 보이는 것으로 나타나고 있다.

표 7. 옥상방수에 대한 수선시기 분석결과

구성재	임대유형	단지명	수선 시기(년)	평균 (년)
9. 옥상방수	영구임대	BWHA2-1	12.9	13.97
		SNAE12	12.3	
		MMOK	16.7	
	공공임대	BWHA9	13.2	11.40
		SJUNGMAEUL	10.8	
		SJUNGYCHUN	10.2	
	재개발임대	SDOKYOUNG	9.3	8.05
		HDANGDRIM	6.8	

표7은 옥상방수에 대한 수선시기를 분석한 결과이다. 임대주택유형에 상관없이 평균수선시기는 11.1년을 갖는 것으로 나타나고 있다. 임대주택 유형별로 보면, 영구임대주택의 옥상방수 수선시기는 14.0년, 공공임대주택은 11.4년, 재개발 임대주택은 8년으로 나타나고 있다. 영구임대주택 옥상방수의 수선시기는 재개발 임대주택의 8년과 비교하여 약 6년이 긴 것으로 나타나고 있다.

표8은 어린이 놀이터, 보도블럭 교체 등의 옥외시설의 수선시기를 분석한 결과이다. 어린이 놀이터는 보수 등의 수선시기는 임대주택 유형에 상관없이 9.3년으로 나타나고 있다. 영구임대주택과 공공임대주택은 각각 11.7년, 11.4년의 수선시기를 보이고 있다. 재개발 임대주택이 수선시기는 4.9년으로, 영구임대주택과 공공임대주택 수선시기의 절반 수준인 것으로 나타나고 있다. 임대주택 유형에 상관없이 보도블럭교체에 대한 수선시기는 11.3년으로 나타나고 있다. 이 가운데 영구임대주택은 13.6년으로 가장 긴 수선시기를 지니고 있으며, 공공임대주택은 12.3년, 재개발 임대주택은 8년의 수선시기를 갖는 것으로 나타나고 있다. 전체적으로 영구임대주택 > 공공임대주택 > 재개발 임대주택의 순서로 하여 수선시기가 긴 것으로 나타나고 있다.

표 8. 옥외시설의 수선시기 분석결과

구성재	임대유형	단지명	수선 시기(년)	평균 (년)
14. 어린이 놀이터	영구임대	MMOK	11.7	11.70
	공공임대	SJUNGYCHUN	11.4	11.40
	재개발임대	KAKPRUSIO	4.9	4.90
15. 보도블럭 교체	영구임대	BWHA11	18.7	13.65
		BWHA2-1	12.4	
		SNAE12	11.5	
		MMOK	12	
	공공임대	BWHA9	19.2	12.30
		SJUNGMAEUL	11	
		SJUNGYCHUN	11.4	
	재개발임대	SDOKYOUNG	7.6	8.00

전체적으로 임대주택 유형에 따라 부품, 부재의 수선시기를 분석한 결과, 영구임대주택, 공공임대주택, 재개발임

대주택 순서로 수선시기가 긴 것으로 나타나고 있다. 이와 같은 결과는 임대주택의 구제, 설비 등이 지니고 있는 물리적 측면이 유사하다는 것을 전제로 할 때, 거주자의 라이프스타일 등 다양한 요인이 영향을 미치는 것으로 예상할 수 있다.

5. 결론 및 앞으로의 연구과제

임대주택은 일정한 임대료를 지불하는 대신에 주거공간을 확보하는 방식이다. 이 가운데 공공임대주택은 소득이 낮고, 주택소유가 거의 용이하지 않은 저소득 계층을 대상으로 하여 정부, 지자체 등이 저렴한 임대료로 주택을 제공하는 것이다. 따라서 주택소유자는 주거성능, 기능을 일정수준으로 계속적으로 유지하기 위해 유지관리를 수행하는 것이 필요하다.

건축물 유지관리는 크게 사전예방적 측면과 사후보전적 측면으로 구분할 수 있다. 사후보전적 측면은 기능정지, 고장 등의 현상이 발생함에 따라 즉각적으로 대응하는 방식이다. 이것은 기능정지 현상 등이 나타남으로 인해 일정수준이상의 주거환경을 계속적으로 유지하기에는 한계가 있다. 반면, 사전예방적 측면은 기능 정지, 고장 등이 발생하는 시기를 예상하여 미리 대비하는 수선방식이다. 본 논문에서는 공공임대주택 구성재의 사전예방적 측면에서의 수선시기를 제시하는 것으로, 영구임대주택, 공공임대주택, 재개발 임대주택 등의 유형에 따른 차이를 비교·분석하였다. 연구결과를 정리하면 다음과 같다.

첫째, 전기설비 구성재는 영구임대주택, 공공임대주택, 재개발 임대주택 순으로 수선시기가 긴 것으로 나타나고 있다. 이 가운데, 재개발 임대주택의 구성재는 다른 두 개의 임대주택 유형에 비해 상대적으로 짧은 수선시기를 갖는 것으로 나타나고 있다. 주방용구설비에 있어서는 영구임대주택이 약 11.3년, 공공임대주택이 9.9년, 재개발 임대주택이 7.6년의 수선시기를 갖는 것으로 나타나고 있다.

둘째, 마감재 가운데 도배·방판은 영구임대주택이 11.2년, 공공임대주택이 9.8년, 재개발 임대주택이 7.3년의 수선시기를 갖는 것으로 나타나고 있다. 도장공사에서는 영구임대주택과는 달리, 공공임대주택과 재개발 임대주택은 각각 8.7년, 7.3년 등의 유사한 수준을 형성하고 있다. 설비재 가운데 수도꼭지의 경우 재개발 임대주택의 수선시기는 약 6.4년으로 가장 짧은 것으로 나타나고 있다. 급수/급탕용 계량기는 영구임대주택과 공공임대주택이 약 12.9년으로 유사한 수선시기를 갖는 것으로 분석된다.

셋째, 전화콘센트, 통신/방송앰프 등의 설비에서는 유사한 수선시기를 갖는 것으로 나타난다. 전화콘센트의 수선시기는 공공임대주택의 유형에 상관없이, 약 11년 내외의 수선시기를 갖는 것으로 나타나고 있다. 통신/방송앰프/스피커 등은 영구임대주택과 공공임대주택은 각각 11.3년, 10.4년의 수선시기를 형성하는 것으로 나타난다.

넷째, 승강기 교체에 대한 수선시기는 영구임대주택과 공공임대주택이 각각 12.3년, 10.1년으로 나타나고 있다. 옥상방수의 수선시기는 영구임대주택이 14.0년, 공공임대

주택이 11.4년, 재개발 임대주택이 8.1년의 수선시기를 갖는 것으로 분석되고 있다. 보도블럭 교체에 대해서는 영구임대주택이 12.7년, 공공임대주택이 12.3년 등으로 재개발 임대주택보다는 상대적으로 긴 수선시기를 갖는 것으로 나타난다.

다섯째, 12개의 공공임대주택 구성제에 대한 사전예방 측면의 수선시기를 분석한 결과, 전체적으로 영구임대주택>공공임대주택>재개발 임대주택 순으로 긴 것으로 나타나고 있다.

공공임대주택은 저소득 계층을 위한 주거공간 확보라는 차원에서 효과적인 정책수단이다. 이들 공공주택은 입주대상과 계층이 상이하고 공급되는 주택규모도 차이가 발생한다. 그러나 정부, 지자체 등의 주택소유자는 임대주택 수요자가 거주하는 기간 동안 쾌적하고 편리한 생활환경을 제공하여야 한다. 그러나 임대주택 사용자는 주거공간의 소유의식보다는 임차개념으로 사용함으로 인해 구성제의 물리적·환경적 열화진행에 차이가 발생할 수 있다. 따라서 본 연구결과에서와 나타난 결과를 거주자의 인문학적·사회학적 측면에서 분석·연구하는 것이 수행될 필요가 있다.

참고문헌

1. 김종록, 손재호(2010), “건축물 수선교체주기 산정현황과 개선방안에 관한 연구”, 한국건축시공학회 논문집 제10권 1호, pp193~198.
2. 김종록(2010), “BSI를 활용한 교육시설물 수선주기·수선을 산정방법 및 신뢰성 향상방안에 관한 연구”, 홍익대학교 대학원 박사학위 논문, pp242~245.
3. 남재우외 4인(2004), “공동주택 수선실태분석을 통한 개선방안”, 제5회 한국건설관리학회 학술발표대회논문집, pp548~551.
4. 대한주택공사(2006), 주택관리규정 시행규칙, pp4310-163-44~4310-163-52.
5. 이강희, 채창우(2006), “공동주택 구성제의 경제적 수선형태 설정연구”, 한국주거학회논문집 7(5), 87~95.
6. 이강희, 채창우(2007), “사무소 건축물 마감재의 예상수선시기 범위설정연구”, 대한건축학회 논문집계획계 제23권2호, pp23~30.
7. 이영웅외 4인(2010), “복합구조물의 LCC수선교체주기 산정방법에 관한 연구”, 전국대학생 학술발표대회 논문집, 한국건설관리학회, pp225~229.
8. 이춘경, 박태근(2010), “학교시설 BTL사업의 운영유지관리계획을 위한 확률론적 수선교체기준 수립”, 한국건설관리학회 학술발표대회 논문집, pp161~162.
9. 高草木 明, “空調設備の物理的劣化の回復のため の保全費用に關する調査研究”, 日本建築計劃係論文集 第459號, 27~36, 1994. 5에서 참조.

투고(접수)일자: 2012년 10월 12일

수정일자: (1차) 2012년 10월 26일

게재확정일자: 2012년 10월 29일