



공공임대주택 단위 수선비용 특성 분석

The Characteristics of the Repair Unit Cost in Public Rental Housing

이강희* · 채창우**

Lee, KangHee* · Chae, ChangU**

* Dept. of Architectural Engineering, Andong National Univ., South Korea (leekh@anu.ac.kr)

** Corresponding author, Korea Institute of Construction and Technology, South Korea (cuchae@kict.re.kr)

ABSTRACT

Apartment housing should require the systematic maintenance to provide the decent living condition during its life. Each household should participate the maintenance activities and pay for the repair. Therefore, the required cost for repair would be needed to plan in the repair schedule because each household could not pay the much repair money at a time. After apartment constructed, a long term repair plan would be prepared in repair time, repair scope and a required cost. A few studies are said that the repair cost depends on the building deterioration, elapsed year and management factors. The above factors are not be certain to affect the repair management while it may be important to prepare the required money and the repair time.

In this paper, it aimed at analyzing the correlation between the repair management and the management factors, especially total area, number of household. This would educe the unit cost per number of household and management area in the individual boiler and elevator with full change and full repair. The unit cost per number of household and area for full change are about 199,000 won/household and 1,954won/m² in the individual boiler respectively. The unit cost of the elevator for full change is 94,000 won/household and 5,429 won/m² respectively. Second, this study shows that the elapsed year after construction would not be related the repair unit cost.

KEYWORD

공동주택,
수선주기,
부재,
부품,
통계량,
단위비용,
아파트

multifamily housing,
rental housing,
repair cycle,
component,
statistics,
unit cost,
apartment housing

ACCEPTANCE INFO

Received September 15, 2014

Final revision received October 4, 2014

Accepted October 7, 2014

© 2014 KIEAE Journal

1. 서론

1.1. 연구의 배경 및 목적

공동주택은 준공 이후 여러 세대가 함께 거주하는 공간이다. 따라서 각 세대는 공동주택 건물관리에 소요되는 비용을 공동으로 부담하게 된다. 공동주택 유지관리 가운데, 수선유지비는 건물의 기능 혹은 성능을 제공하는 내용성에 직접적인 영향을 미치는 중요한 항목이다. 그러나 현실적으로 수선유지비는 건물에 대한 이력관리 자료가 제한적이며 비용구성이 명확하지 않아, 수선비용 수준을 가늠하기가 용이하지 않다. 그리고 부재와 부위의 수선주기, 수선율 등의 시설관리에 요구되는 많은 부분이 명확하게 정립되어 있지 못함으로 수선계획 수립이 용이하지 못하다. 전반적으로 수선비용에 영향을 미치는 건물특성, 건물유형 등과의 관계가 분석적으로 설명되고 있지 못하고 있다.

체계적인 건물 유지관리를 위해서는 계획적인 수선이 필요하다. 이것을 위해서는 수선대상을 설정하는 것에서부터 수선범위, 수선

비용 등을 종합적으로 고려하여야 한다. 이때 수선비용은 건물 개보수를 위한 중요한 항목일 뿐만 아니라 비용규모 수준을 감안하여 사전에 세밀하게 계획하는 것이 중요하다.

공동주택 단지에서는 세대 혹은 면적을 감안하여 수선비용 등의 관리비용을 부과한다. 이 가운데 개·보수 등의 수선비용은 단지규모 혹은 건물경년 등의 다양한 요인을 감안하여 계획하여야 한다. 그러나 수선비용과 단지규모, 관리면적과의 관계 등을 설명하는 자료가 제한적임으로 수선비용을 계획하는데 한계가 있다.

공동주택의 유지관리에 요구되는 수선비용을 계획하기 위해서는 단지규모, 관리면적, 경과년수 등의 영향요인과의 관계를 설명하는 것이 필요하다. 따라서 본 논문에서는 기존의 수선이력자료를 이용하여 세대수, 연면적 등의 관리요소에 따른 수선비용특성을 설명하였다. 이와 같은 연구결과는 공동주택의 수선비용을 계획에 기초자료로 활용할 수 있을 것이다. 뿐만 아니라 준공 이후의 경과년수와 수선비용 정도를 예측하는데 주요한 자료로 활용할 수 있을 것이다.

1.2. 연구의 방법 및 내용

개·보수 등의 수선비용은 건물의 물리적 열화를 방지 혹은 지연함

으로써 거주환경을 쾌적하게 유지하게 된다. 이를 위해 관리주체는 세대규모, 관리면적, 경과년수 등의 다양한 요인과 자료를 활용하여 개보수에 요구되는 비용계획을 수립하게 된다. 이를 위해 본 논문에서는 공동주택 개보수 등의 단위 수선비용을 분석하였다. 이것은 세대수, 연면적 등의 관리특성을 고려한 단위 수선비용 변화를 분석하였다. 이를 위한 연구방법과 내용은 다음과 같다.

첫째, 개보수 등의 수선비용은 크게 세대수와 관리면적 측면에서 분석을 하였다. 이것은 세대규모 혹은 관리면적 등의 변화에 따른 수선비용 변화를 분석하기 위한 것이다.

둘째, 준공 이후의 경과년수에 따른 수선비용의 변화를 분석하였다. 이것은 건물 준공이후, 경과년수와 수선비용과의 관계를 설명하는 것이다. 이때, 시간 흐름에 따른 화폐가치의 차이를 보전하기 위해 할인율을 적용하였다.

셋째, 세대수, 관리면적에 따른 단위 수선비용을 제시하였다. 이것을 활용하여 개보수 등의 유지관리를 위한 수선비용계획을 수립하는 산정자료로 활용할 수 있을 것이다.

1.3. 연구범위

단위 수선비용은 준공 이후 계획적인 유지관리를 위해 요구되는 비용계획을 수립하는 산정자료로 이용할 수 있다. 본 연구에서는 개별부채 혹은 부채를 대상으로 하여 단위비용을 산정하였다. 이를 위해 다음과 같은 연구범위로 수행하였다.

첫째, 분석대상 부채 혹은 부위는 개별보일러, 승강기 등 2개이다. 이를 위해 공공기관 관리대상 공공임대주택 개별요소에 대한 1980년 이후의 수선비용 자료를 수집하였다.

둘째, 수선비용 분석범위는 크게 전면교체와 전면수선으로 구분하여 수행하였다. 전면교체는 완전 교환을 의미하는 한편, 전면수선은 기존의 재료구성에서 보수를 하는 것을 의미한다. 이것을 통해 전면교체와 전면수선의 현실적 차이를 볼 수 있을 것이다.

셋째, 분석대상 부채 혹은 부위의 수집자료 표본수는 표1과 같다.

Table 1. Sample number for analyzed contents.

	full change	total repair
individual boiler	453	93
elevator	7,041	7,830

2. 기존의 수선비용 연구결과 고찰

공동주택을 포함한 모든 건물은 준공 이후 환경적 요인, 사회적 요인 등으로 인해 계속적으로 열화가 진행된다. 반면, 공동주택은 세대별 고유 거주공간을 갖고는 있지만, 건물열화를 방지, 제거하기 위해 공동으로 관리하는 특징을 가지고 있다. 이를 위해 각 세대는 개보수 등의 건물관리에 소요되는 비용을 부담하게 된다. 관리주체는 계획적인 수선을 위해 유지관리대상을 수립하고 이에 따른 수선비용 계획을 마련하게 된다. 따라서 공종별 혹은 부채, 기기 등의 설비에 대한 관련 수선비용 데이터는 중요한 역할을 하게 된다.

강현규와 서종녀(2003)은 유지관리 방식이 동일한 공공기관이 관

리하는 영구임대주택 120여개 단지를 대상으로 하여 7년 동안의 유지관리비용을 조사하였다¹⁾. 이것은 공공임대주택의 유지관리비용에 영향을 미치는 요인을 도출하고 영향력을 연구하기 위한 것이다. 이 연구에 의하면 경과년수는 시설 대상에 따라 수선비용에 직접적인 영향을 미치고 있는 것으로 분석되었다. 뿐만 아니라 세대수와 용적율은 수선유지비용과의 연관성이 낮은 것으로 분석되었다. 허재완과 이정연(2011)은 서울지역을 중심으로 공동주택 관리비를 결정하는 요인을 연구하였다²⁾. 이 연구결과 지역적인 특성이 가장 큰 영향을 미치는 것으로 나타나고 있으며 노후도, 난방방식, 단지규모, 복도 유형 등이 유의미한 영향을 보이는 요인으로 나타나고 있다. 노후도는 준공이후의 열화도 수준을 보여주는 변인으로 경과년수 측면과 대비하여 살펴볼 수 있다.

상기와 같은 연구 이외에는 대부분이 민간분양주택을 대상으로 하여 유지관리비용 특성을 분석하고 있다. 차길환외 4인(2009)은 건물면적계수를 이용한 유지관리비용 추정방법을 제시하고 있다³⁾. 이때 면적계수는 유사한 기능을 지니고 있는 분석대상 건물 연면적과 표본건물 연면적과의 비율을 비교하는 도구이다. 이것은 유지관리비용을 추정, 예측하는 기법으로써 유사건물을 대비하여 산정하는 것이다. 그러나 이것은 분석대상 건물과 표본건물의 기능, 입지 등의 다양한 건축적 특성이 유사하다는 전제를 토대로 하는 한계를 지니고 있다.

주택과는 달리 일반사무소의 유지관리비를 모델을 연구한 결과⁴⁾ 유지관리비 영향요인을 크게 6가지로 제시하고 있다. 여기에는 규모, 경과년수, 형태, 재료, 설비, 기타 등으로 구분하고 있다. 연구결과, 사무소 건축물의 유지관리비용을 크게 인건비, 시설사용비, 시설유지보수비 등으로 크게 분류하여 사용하고 있다. 이와 같은 분류는 각각의 사무소가 갖고 있는 특성을 반영하기에는 각각의 항목에 대한 비용모델이 용이하지 않음을 알 수 있다.

상기와 같은 개보수 등의 유지관리비용에 대한 연구결과를 살펴 보더라도, 공공임대주택과 같은 주택유형을 대상으로 하는 연구결과는 제한적이다. 대부분이 민간주택, 사무소 등을 대상으로 하고 있으며 수선시기, 수선을 등의 계획적인 시기를 설정하는 것이 주요 연구결과로서 나타나고 있다. 이것은 공공임대주택의 수선관련 자료 확보가 용이하지 않은 것이 한 원인으로 추정된다.

3. 수선비용 분석결과

본 연구에서는 개별보일러, 승강기 등 2개 공종에 대해 전면교체와 전면수선 등의 수선범위로 나누어 수행하였다. 그리고 세대수, 관리면적, 경과년수와 개보수 등의 단위 수선비용과의 관계를 분석하였다. 분석결과를 살펴보면 다음과 같다.

1) 강현규, 서종녀(2003), "공공임대주택 수선유지비용에 영향을 미치는 요인에 관한 연구", 대한건축학회논문집 구조계 19권 1호(통권171), pp145-151
 2) 허재완, 이정연(2011), "공동주택 관리비 결정요인에 관한 실증분석-서울지역아파트를 중심으로-", 한국도시행정학회 도시행정학회 제24집 제2호, pp173-185.
 3) 차길환외 4인(2009), "건물면적계수를 적용한 유지관리비 추정방법에 관한 연구", 대한건축학회 학술발표대회논문집 구조계 29(1), pp665-668.
 4) 오승준외 4인(1998), "국내사무소건물의 유지관리비 모형에 관한 연구", 대한건축학회 학술발표논문집 18(1), pp1153-1158.

3.1. 개별보일러

1) 전면교체

장기수선계획기준에 의하면 보일러의 전면교체는 15년을 수선주기로 설정되고 있다. 부분수선은 5년의 수선주기로 설정되어 있다. 세대수 측면에서 개별보일러의 전면교체비용은 약 2억원 범위내 분포하고 있다([그림1]참조). 이것을 세대측면에서 나누어 보면, 세대당 약 400만원 이내의 범위에서 존재하는 것으로 분석된다([그림2]

참조). 개별보일러의 세대당 전면교체비용은 평균 약 199천원에서 형성되는 것으로 분석된다.

[그림3]은 개별보일러의 전면교체비용을 연면적 측면에서 나타낸 것이다. 이것에 의하면 단위면적당(m^2) 전면교체비용은 약 2천원 정도의 수준에서 형성하고 있는 것으로 나타나고 있다. 뿐만 아니라 전체적으로 5천원 이하의 수준에서 형성되고 있는 것으로 나타나고 있다([그림4] 참조).

[그림5]와 [그림6]은 경과년수에 대비한 세대별 단위수선비용과 단위면적별 수선비용의 흐름을 나타낸 것이다. 세대별 단위수선비

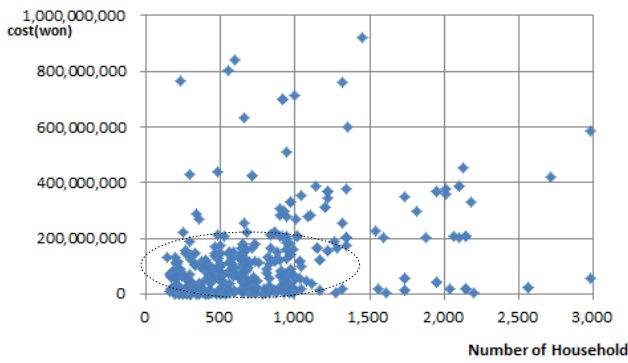


Fig 1. Relation of Repair cost and Number of Household in full change of individual boiler

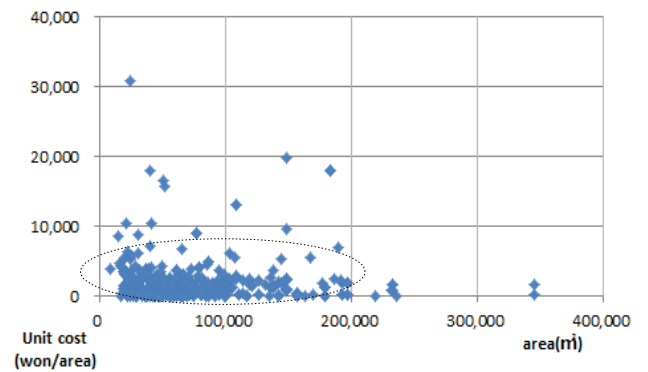


Fig 4. Relation of Repair Unit cost and Total area in fully change of individual boiler

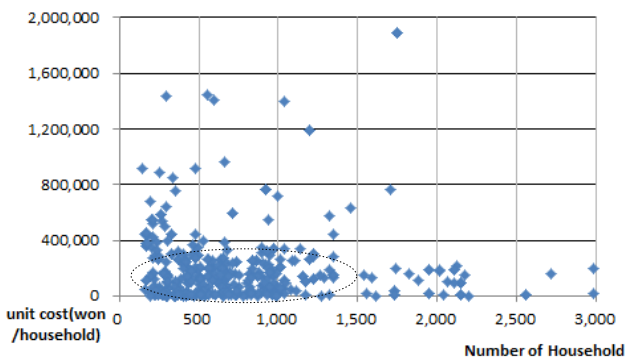


Fig 2. Relation of Repair Unit cost and Number of Household in full change of individual boiler

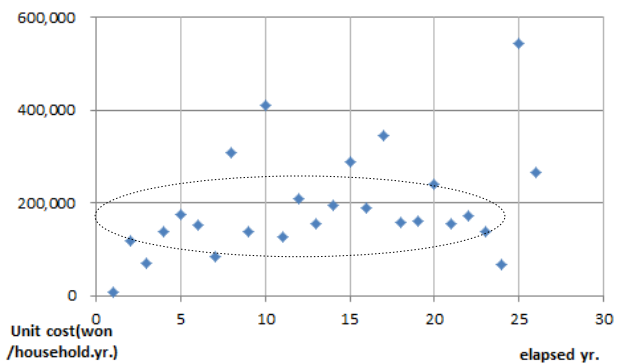


Fig 5. Repair unit cost per household/yr in full change of individual boiler

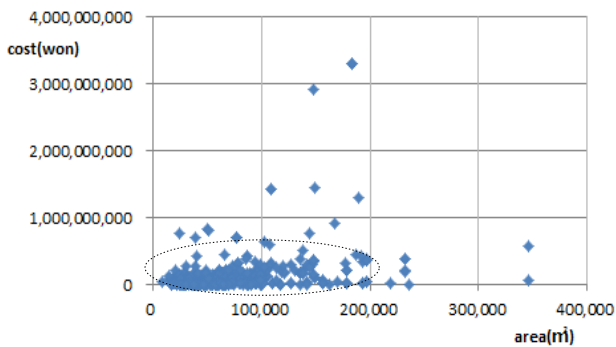


Fig 3. Relation of Repair cost and Total area in full change of individual boiler

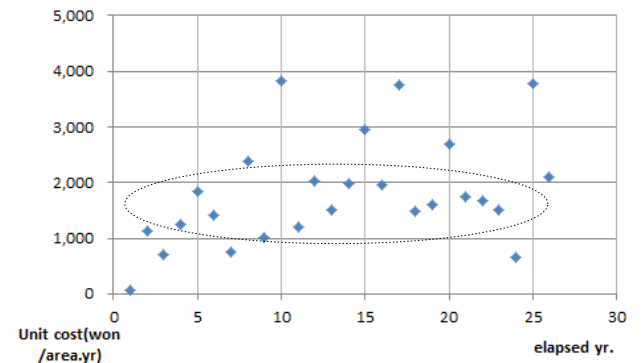


Fig 6. Repair unit cost per area/yr in full change of individual boiler

용은 경과년수에 의존하기 보다는 전체적으로 약 180천원/년·세대의 일정한 수준을 형성하는 것으로 나타나고 있다. [그림6]은 단위면적당 경과년수에 따른 수선비용을 나타낸 것으로 전체적으로 약 1,500원/㎡·년의 수준을 형성하고 있다. 경과년수에 따라 개별보일러의 전면교체에 소요되는 비용은 전반적으로 일정한 수준을 형성하는 것으로 판단된다.

2) 전면수선

개별보일러의 전면수선에 대한 수선시기, 수선율에 대한 정보는 제한적이다. 장기수선계획 기준에 의하면 부분수선은 5년의 수선주기로 10%의 수선율로 제시되고 있다. 그러나 전면수선은 부분수선의 범위를 포함하는 것으로 부분수선시기 보다는 다소 길 것으로 예상된다.

Table 2. cost of the full change and full repair in boiler

	full changed	full repaired
per household	199,386 won/household	135,277won/household
per area	1,954won/㎡	1,397won/㎡

개별보일러 전면수선에 대한 세대규모에 따른 수선비용은 [그림7]과 같다. 이것에 의하면 세대규모에 따른 개별보일러 수선비용과는 상관관계가 비교적 적은 것으로 나타난다. 세대측면의 단지규모

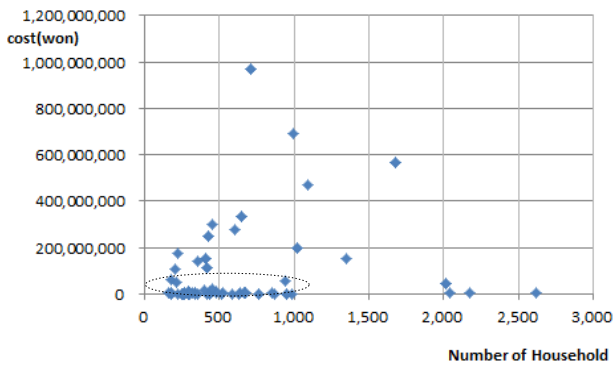


Fig 7. Relation of Repair cost and Number of Household in fully repair of individual boiler

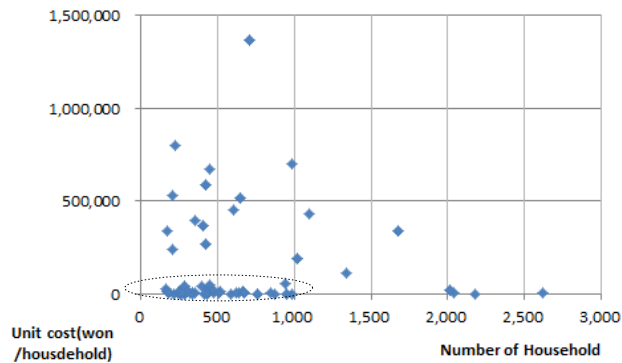


Fig 8. Relation of Repair unit cost and Number of Household in fully repair of individual boiler

크기에는 상관없이 일정수준을 유지하는 것으로 나타나고 있다.

[그림8]은 전면수선을 할 경우, 세대별 개별보일러 수선비용을 나타낸 것이다. 그림7에서와 유사하게 나타나고 있으며, 세대규모와는 일정한 관계를 형성하고 있지는 않은 것으로 나타나고 있다.

[그림9]는 관리면적 대비 전면수선을 할 경우의 개별보일러 수선비용을 나타낸 것이다. 전체적으로 전면수선시 관리면적 증감에 따른 개별보일러 수선비용은 일정한 수준을 형성하고 있는 것으로 판단된다. [그림10]은 관리면적 대비하여 전면수선을 할 경우의 단위면적당 수선비용을 나타낸 것이다. 관리면적 증감에도 불구하고 개별보일러

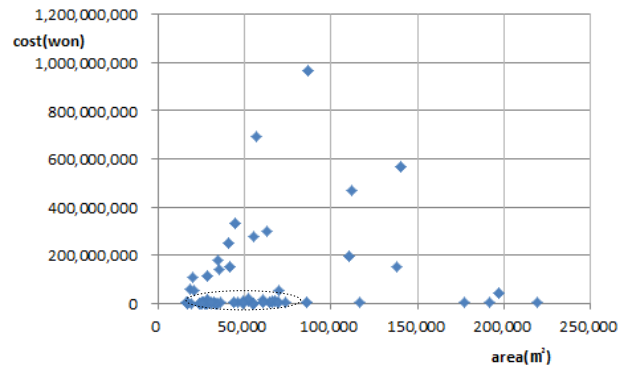


Fig 9. Relation of Repair cost and Total area in fully repair of individual boiler

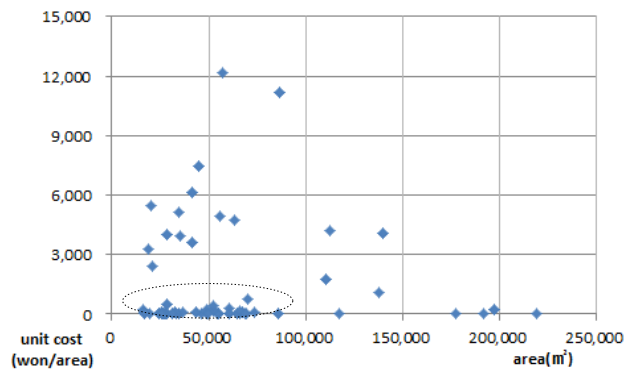


Fig 10. Relation of Repair unit cost and Total area in partly repair of individual boiler

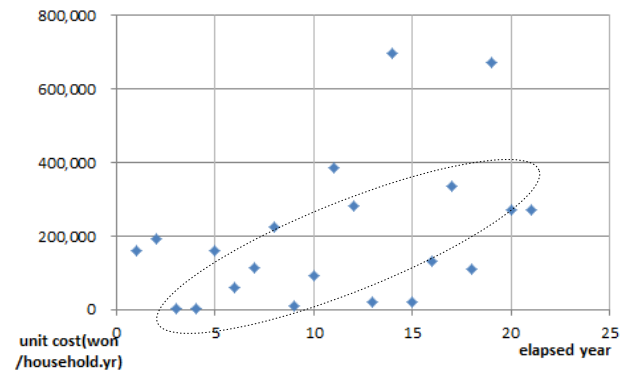


Fig 11. Repair unit cost per (household·yr) in partly repair of individual boiler

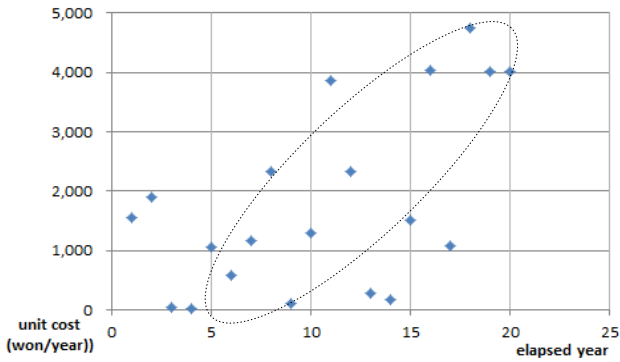


Fig 12. Repair unit cost per (area*yr) in full repair of individual boiler

의 전면수선 비용은 일정수준을 형성하는 것으로 나타나고 있다.

경과년수와 수선비용과의 관계를 나타낸 것은 [그림11]과 [그림12]이다. [그림11]은 개별보일러 단위 세대당 비용을 나타낸 것이며, [그림12]는 면적당 단위 수선비용을 나타낸 것이다. [그림11], [그림12]에 의하면 경과년수와 단위수선비용과는 우상향의 비례적인 관계를 형성하고 있으나, 통계적인 유의성은 낮은 것으로 나타나고 있다⁵⁾.

<표2>는 개별보일러의 전면교체와 전면수선의 단위수선비용을 나타낸 것이다. 세대당, 면적당 전면교체에 따른 단위수선비용은 전면수선 비용 대비 약 40%정도 더 많이 소요되는 것으로 분석된다. 전면교체에 따른 면적당 단위수선비용은 1,954원/㎡이며, 전면수선의 경우는 1,397원/㎡로 나타나고 있다.

3.2. 승강기

1) 전면교체

장기수선계획기준에 의하면 승강기는 기계장치, 와이어로프, 제어반, 조속기 등 크게 10개 부품구성으로 이루어진다. 이들 대부분의 전면교체는 레인가이드 슈를 제외하고는 15년의 수선시기로 형성되고 있다. [그림13]은 승강기 전면교체에 따른 비용과 세대규모와의 관계를 나타낸 것이다.

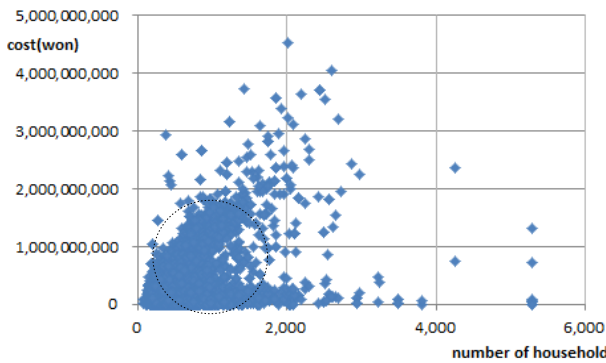


Fig 13. Relation of Repair cost and Number of Household in full change of elevator

5) 회귀분석을 통한 경과년수와 단위수선비용과의 관계를 분석한 결과, 통계적인 유의성은 낮은 것으로 분석되었다.

전체적으로 세대규모와는 상관없이 우상향의 형태를 보이고는 있으나, 통계적인 유의성은 매우 낮다. 그리고 세대당 단위 수선비용은 우하향 형태로 보이고 있어, 세대규모의 증감과는 상관성은 다소 낮은 것으로 분석된다.

[그림14]는 세대규모에 따른 승강기 전면교체 단위수선비용을 나타내고 있다. 이것에 의하면 전체적으로 일정범위에 포함하고 있어, 세대규모와 단위수선비용과의 관계는 통계적인 유의성이 적은 것으로 분석된다.

[그림15]는 관리면적에 따른 승강기 전면교체의 단위수선비용을

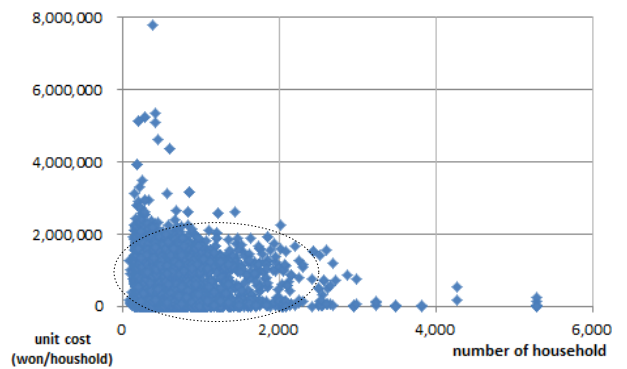


Fig 14. Relation of Repair Unit cost and Number of Household in full change of elevator

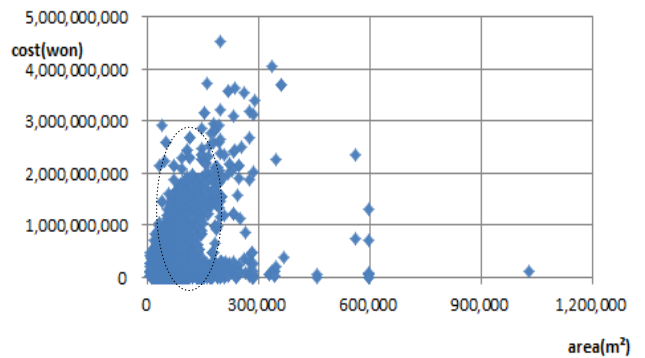


Fig 15. Relation of Repair cost and Total area in full change of elevator

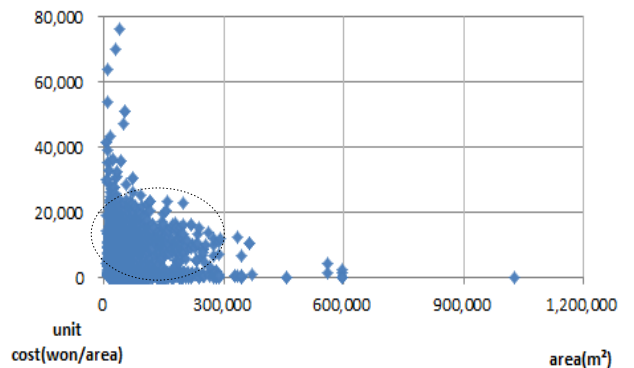


Fig 16. Relation of Repair Unit cost and total area in full change of elevator

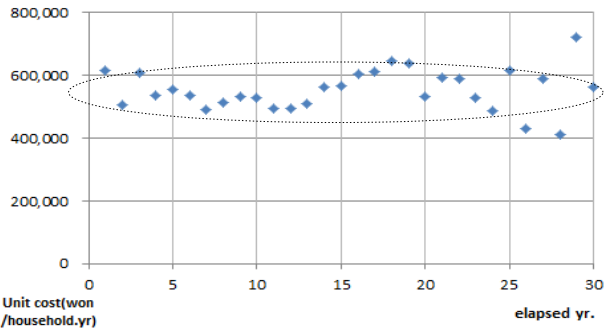


Fig 17. Repair unit cost per householdyr in full change of elevator

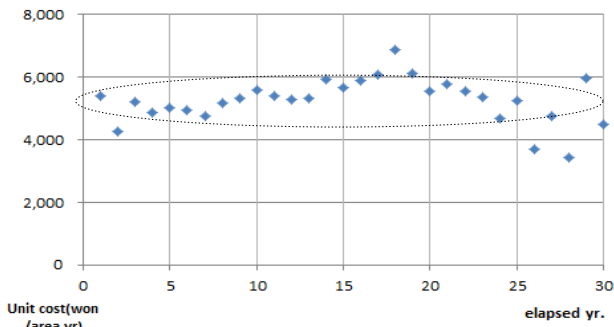


Fig 18. Repair unit cost per areayr in full change of elevator

나타낸 것이다. 관리면적의 증가에 상관없이 일정범위를 형성하는 것으로 나타나고 있다. 면적당 단위수선비용을 나타낸 것은 [그림16]과 같다. [그림16]에서와 같이 면적당 단위수선비용은 일정한 범위에 밀집하는 분포를 보이고 있다.

[그림17]과 [그림18]은 경과년수별 세대당, 면적당 승강기 전면교체에 따른 단위수선비용을 나타낸 것이다. 경과년수가 진행이 될지라도, 세대당 단위수선비용은 600천원의 내외를 형성하고 있는 것으로 나타나고 있다. 뿐만 아니라 승강기 전면교체에 따른 면적당 단위수선비용은 5천원/㎡.년 내외의 범위를 형성하는 것으로 경과년수와 의 관계는 통계적인 상관성을 갖고 있지는 못한 것으로 분석된다.

2) 전면수선

장기수선계획 기준에서는 승강기의 전면수선에 대한 수선시기와 수선율을 제시하고 있지는 못하다. 다만, 부분수선은 5년의 수선시기

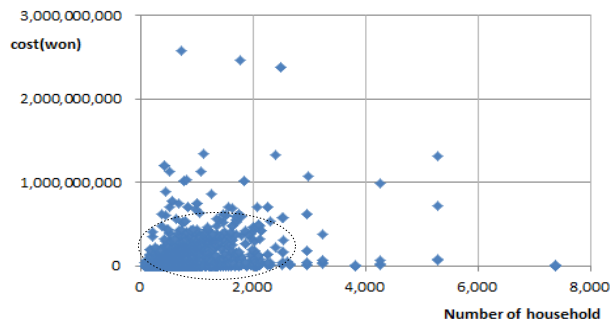


Fig 19. Relation of Repair cost and Number of Household in full repair of elevator

와 20%정도의 수선율을 제시하고 있다. [그림19]는 승강기 전면수선 시의 수선비용과 세대규모를 비교한 것이다. [그림20]은 전면수선시의 세대당 단위수선비용을 나타낸 것이다. 전체적으로 수선비용은 일정한 범위내에서 형성하는 특징을 보이고 있다.

[그림20], [그림21]은 관리면적에 따른 승강기 전면수선의 수선비용을 나타낸 것이다. 면적에 따른 승강기 수선비용은 일정범위에 포함되고 있을 뿐만 아니라, 단위수선비용은 면적규모와는 낮은 상관성을 나타내고 있다.

[그림22], [그림23]은 경과년수를 감안하여 세대당, 면적당 단위수

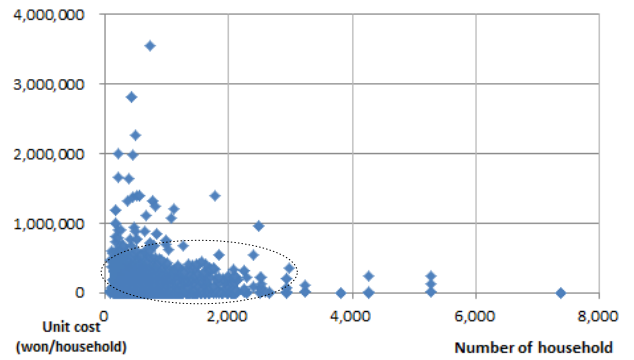


Fig 20. Relation of Repair unit cost and Number of Household in partly repair of elevator

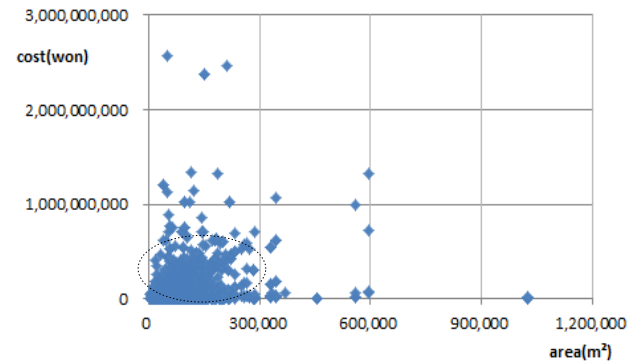


Fig 21. Relation of Repair cost and Total area in partly repair of elevator

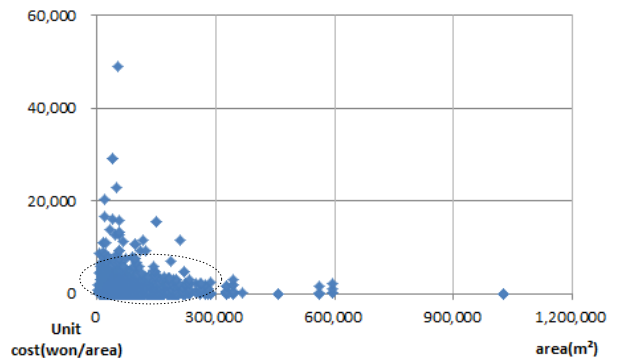


Fig 22. Relation of Repair unit cost and Total area in partly repair of elevator

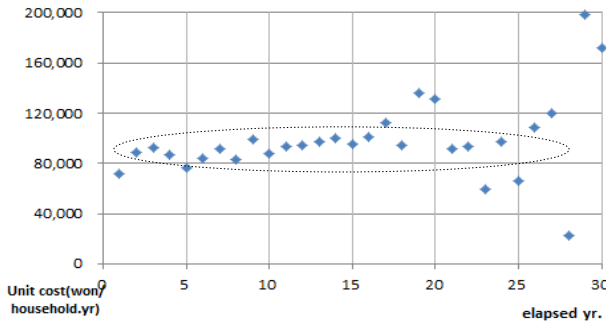


Fig 23. Repair unit cost per (household.yr) in full repair of elevator

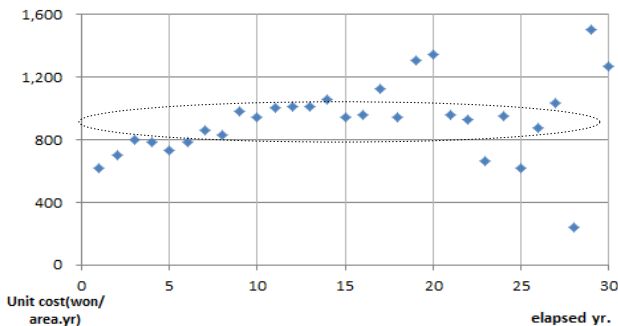


Fig 24. Repair unit cost per (area.yr) in partly repair of elevator

Table 3. cost of the full change and full repair in elevator

	full changed	full repaired
per household	544,146 won/household	94,518 won/household
per area	5,429 won/m ²	941 won/m ²

선비용을 나타낸 것이다. 세대당 단위수선비용은 약 80,000~120,000 원/세대.년의 범위를 형성하는 것으로 분석된다. 그리고 승강기 전면수선시의 면적당 단위수선비용은 800~1,200원/m².년의 범위에서 형성되고 있다. 이것은 경과년수와 승강기 전면수선에 따른 단위수선비용과는 다소 상관성이 낮은 것을 암시하고 있다.

<표3>은 승강기 전면교체와 전면수선의 단위수선비용을 나타낸 것이다. 세대당, 면적당 전면교체에 따른 단위수선비용은 전면수선비용에 대비하여 약 5.8배 정도 많이 소요되는 것으로 분석된다. 전면교체에 따른 면적당 단위수선비용은 5,429원/m²이며, 전면수선의 경우는 941원/m²으로 나타나고 있다.

4. 결론 및 앞으로의 연구과제

공동주택은 많은 세대가 공동으로 거주하는 곳으로 건물관리를 공동으로 부담하게 된다. 승강기, 옥상방수 등 개보수 등의 수선으로 요구되는 비용은 공동으로 부담하게 된다. 따라서 관리주체는 수선 시기에 도달하는 공종의 건물관리를 위한 비용계획을 사전에 수립하는 것이 중요하다. 이러한 비용계획은 건물관리에 영향을 미치는 요인을 반영하여 수립하는 것이 필요하다. 본 논문에서는 개별보일러,

승강기를 대상으로 하여 세대수, 관리면적 등의 관리특성과 수선비용과의 상관성을 분석하였다. 연구결과를 정리하면 다음과 같다.

첫째, 개별보일러의 전면교체와 전면수선은 세대당 각각 199천원/세대, 135천원/세대의 단위수선비용이 소요되는 것으로 분석되었다. 관리면적 측면에서는 전면교체와 전면수선은 각각 1,954원/m², 1,397원/m²이 소요되는 것으로 나타나고 있다.

둘째, 승강기의 전면교체와 전면수선시 세대당 약 544천원/세대, 94천원/세대가 소요되는 것으로 나타나고 있다. 관리면적 측면에서는 전면교체시는 5,429원/m², 전면수선시는 941원/m²의 비용이 요구되는 것으로 나타나고 있다.

셋째, 경과년수에 따른 전면교체와 전면수선의 단위수선비용 특성을 분석한 결과, 상관성은 낮은 것으로 분석되었다. 즉, 단위수선비용은 일정의 범위 혹은 영역에 제한되고 있는 것으로 분석되었다.

본 논문은 개별보일러, 승강기 공종을 대상으로 하여 전면교체와 전면수선시의 수선비용 특성을 분석하였다. 그러나 이것은 개별 부품 혹은 부재를 대상으로 하고 있지 못하고 있어, 부분수선시의 비용 수준을 예측하고 있지 못하다. 뿐만 아니라 개별자재의 성능수준을 반영하고 있지 못하다. 따라서 준공 이후의 수선비용은 성능특성, 재료특성 등을 종합적으로 반영하여 예측하는 것이 필요할 것이다.

Acknowledgement

“This paper is a result of 'Improvement of Building Maintenance System in Korea' which is a project of 2014 Basic Research Program of KICT”.

Reference

- [1] 강현규, 서종녀(2003), “공공임대주택 수선유지비용에 영향을 미치는 요인에 관한 연구”, 대한건축학회논문집 구조계 19권1호(통권171호), pp145-152/(Kang, H., Seo, J.(2003), “A Study on the Factor of Repair and Maintenance Costs of Public Rental Housing”, AIK Journal in Structural Area19(1), pp145-152.
- [2] 허재완, 이정연(2011), “공동주택 관리비 결정요인에 관한 실증분석-서울지역 아파트를 중심으로-”, 한국도시행정학회 도시행정학보 제24집 제2호, pp173-185./Heo, J. and Lee, J.(2011), “An empirical study on the determinants of management fee of multi-family housing in Seoul”, J. of Korean Urban Management Association 24(2), pp173-185.
- [3] 차길환외 4인(2009), “건물면적계수를 적용한 유지관리비 추정방법에 관한 연구”, 대한건축학회 학술발표대회논문집 구조계 29(1), pp665-668./ Cha, G and Park, T. and et al(2009), “A Study on Methods to Estimate Maintenance Costs Applying Building Area Coefficients”, AIK conference proceedings in Structural Area 29(1), pp665-668.
- [4] 오승준외 4인(1998), “국내사무소건물의 유지관리비 모형에 관한 연구”, 대한건축학회학술발표논문집 18(1), pp1153-1158./ Oh, S., Kim, S. and et al(1998), “A study on the Running Cost Model of the Office Building in Korea”, AIK conference proceedings18(10), pp1153-1158.
- [5] 이강희, 채창우(2006), “공동주택 구성재의 경제적 수선형태 설정 연구”, 한국주거학회논문집 7(5), pp87-95/(Lee, K., Chae, C(2006), “A Study on the Economic Repair Pattern of the Building Components in the Apartment Housing”, J. of Housing7(5), pp87-95).
- [6] 장정희, 이강희, 임석호(2006), “임대주택 부품의 수선위계 설정 제안에 관한 연구”, 대한건축학회논문집 계획계22(4), pp31-38/(Jang, J., Lee, K., Lim, S.(2006), “A Study on Repair Hierarchy Proposal on the Rental Housing Components”, AIK Journal in Planning Area22(4), pp31-38).