

# 공동주택 창호 및 타일의 열화상태 조사기법에 관한 연구

## A Study on the Investigation Technique for Deterioration State of Window·Door and Tile of Apartment Houses<sup>1)</sup>

이 정 훈\*      배 기 선\*\*      이 성 복\*\*\*      오 상 근\*\*\*\*      최 수 경\*\*\*\*\*      서 치 호\*\*\*\*\*  
Lee, Jung-Hun    Bae, Kee-Sun    Lee, Seong-Bok    Oh, Sang-Keun    Choi, Soo-Kyung    Seo, Chi-Ho

### Abstract

Analysis data of basics which are used for LCC(Life Cycle Cost) analysis of buildings and maintenance plan, are demanded to secure according as replacement cycle of repairs of apartment houses has come. However, investigation techniques and systems for investigating condition of deterioration of apartment houses, have not been made yet in Korea. For this reason, this study was wanted to make investigation techniques and systems, so the process for maintenance of apartment houses was researched and the required quality and deterioration factors of interior/exterior materials were investigated. As a result Check-List for investigating condition of deterioration, was made. if this is used during a nonscheduled, a routine, a regular and a urgency check, the methodical investigation will be achieved. Furthermore, if this is used for maintenance of apartment houses, it will be helped to select the repair cycle and the long-term repair plan.

키 워 드 : 공동주택, 건축 내·외장재, 유지관리, 체크리스트, 창호, 타일  
Keywords : Apartment Houses, Interior/Exterior Materials, Maintenance, Check-List, Window&Door, Tile

## 1. 서 론

### 1.1 연구의 배경 및 목적

최근 건축된 지 20년 이상 경과된 공동주택이 증가하고 있는 상황에 있다. 이러한 공동주택의 건축시설물의 경우 수선교체주기가 도래함에 따라 건축물의 LCC(Life Cycle Cost)분석 및 유지관리계획 수립에 활용되는 기본 분석 데이터의 확보가 요구되어지고 있다.

그 중 가장 우선적으로 선행되어야 할 부분은 현재 건축물의 열화 상태에 대한 평가와 판정을 위한 진단이 선행되어야 한다. 하지만, 현재 국내에는 공동주택의 열화 상태 조사를 위한 체계적인 조사기법 및 시스템이 마련되어 있지 않은 상황이다.

현재 국내 공동주택의 수선주기 및 유지관리 방안과 관련한

연구 자료 및 보고서에서는 수선실태 및 유지관리 조사와 관련하여 모두 관리주체를 통한 설문조사 데이터를 활용하고 있는 실정이다. 더불어 공동주택 관리주체에서도 수선실태 및 유지관리가 체계적인 조사기법 및 시스템을 통하여 이루어지지 않고 있는 현실이다.

이에 본 연구의 목적은 공동주택 건축 내외장재의 열화상태의 조사기법의 파악에 의해서 건축시설물의 수선주기의 적정성 판단 및 장기수선계획 수립의 효율성을 높이는데 있다.

### 1.2 연구의 방법 및 범위

본 연구에서는 공동주택 유지관리를 위한 프로세스를 조사하고, 각종 건축 내외장재의 요구품질 및 적용부위별 열화요인을 검토하여, 열화상태의 정성적 또는 정량적 조사방법을 마련하고자 한다. 대상공동주택은 LH공사에서 관리하고 있는 20년 경과된 영구임대주택의 창호와 타일을 대상으로 하였다 (표1 참조).

\* BK방수방식연구소 연구원, 공학석사, 정회원

\*\* LH 토지주택연구원 수석연구원, 공학박사, 정회원

\*\*\* LH 토지주택연구원 연구위원, 공학박사, 정회원

\*\*\*\* 서울과학기술대학교 건축학부 교수, 공학박사, 정회원

\*\*\*\*\* 한서대학교 건축공학과 교수, 공학박사, 정회원

\*\*\*\*\* 건국대학교 건축공학과 교수, 공학박사, 정회원

본 논문은 LH 토지주택연구원에서 수행된 “임대주택 건축 시설물의 20년 수선주기 적정성 및 보수방안연구 2010”의 일부를 정리한 것임.

표 1. 적용부위 및 항목

주요 부위	항목
창 & 문	현관문/문틀
	작은방창/창틀
	작은방문/문틀
	욕실문/문틀
	안방문/문틀
	발코니 목재창/창틀
	발코니 하이샷시창/창틀
내벽	욕실 내벽 타일
바닥	현관 바닥 타일
	욕실 바닥 타일
발코니	발코니 바닥 타일
4개 주요 부위	11개 항목

## 2. 공동주택 유지관리를 위한 프로세스

### 2.1 공동주택의 유지관리 프로세스 현황

건축물은 건축 이후 열화가 시작되며, 건물의 기능 또는 성능을 유지하고, 사용연한을 연장시키기 위해서는 적절한 유지관리 프로세스에 맞추어 점검·보수를 실시하여야 한다. 유지관리 방법으로는 적절한 사용, 점검, 보수, 수선, 개량 등을 들 수 있다. 즉, 공동주택의 유지관리는 일정 수준의 성능을 유지하기 위해 초기변형이나 결함 등의 문제점을 파악하여 그에 합당한 대책을 수립하는 것으로 결함의 예측, 점검, 평가 및 판정, 대책, 기록 등을 프로세스화 하여 관리하여야 한다.

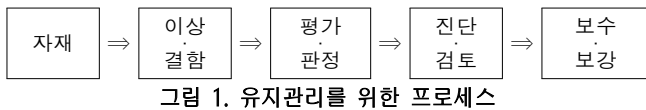


그림 1. 유지관리를 위한 프로세스

일반적으로 공동주택의 유지관리를 위한 프로세스를 살펴보면 그림 1과 같이 어떤 부품의 점검행위에서 이상이나 결함을 발견하면 보수여부를 평가·판정한 후 이를 필요시 정밀진단 및 검토하여 보수필요시 최종 수리(보수·보강)하여 완료하는 과정을 거치게 된다.

### 2.2 공동주택의 유지관리를 위한 점검 행위별 구분

공동주택의 유지관리 프로세스는 점검 행위를 달리하여 관리해야 하며 세부사항은 다음과 같다.

#### 1) 수시점검

일상적인 유지관리 업무로 육안으로 일일점검 또는 필요하다

고 판단되는 때에 수시로 실시하는 비정기적인 점검

#### 2) 일상점검

일일점검 또는 매일점검

#### 3) 정기점검

손상을 조기에 발견하기 위해 일정기간을 두고 하는 점검(법적인 점검 및 전문적인 지식을 요하는 점검)

#### 4) 긴급점검

재해가 발생한 경우, 긴급한 손상이 발견되었을 때, 혹은 관리 주체가 필요하다고 판단하는 경우에 실시하는 점검

이와 같은 점검행위는 수시, 일상, 정기, 긴급 점검으로 나눌 수 있으며, 체계적인 조사방법을 이용한 조사기법을 사용하여 행해져야 한다.

## 3. 요구품질 및 열화요인 설정

### 3.1 요구품질의 설정

건축내외장재의 열화특성을 조사하기 위한 열화요인의 분류를 위해서는 각 건축 내외장재에 요구되는 품질(성능)에 대한 분류가 되어야 하며, 다음 표 2와 같이 설정하였다.

표 2. 건축 내·외장재의 요구 품질<sup>1)</sup>

주요 부위	요구 품질	내 용
창 & 문	기밀성	창·문은 닫혀있는 상태에서 틈새가 없어야 하며, 이를 통해 외부 바람의 유입이 없어야 한다.
	내구성	창·문의 재질에 따라 부식·부패가 없어야 하며, 화재 시 고온에 적정시간 견딜 수 있어야 한다.
	사용성	사용상 불편함이 없어야 하며, 개폐 시 소음이 발생하지 않아야 한다.
	안정성	창·문은 사용 상 탈락이나 추락의 위험이 없어야 한다.
타일	방법성	개인 프라이버시 확보는 물론 외부인의 침입에 대해 안전해야 한다.
	수밀성	물 사용으로 인한 벽체 내부로의 물 유입 등 누수가 발생하지 않아야 한다.
	부착성	타일의 고정 상태가 안전해야 하며, 탈락 등의 위험이 없어야 한다.
	내오염성	오염부 발생에 따라 세균 번식이 진행되지 않아야 하며, 미관상 미려하여야 한다.
	내구성	균열 및 파손이 발생하지 않아야 하며, 고정 및 활하중에 대해 안전해야 한다.

1) 한국토지주택공사, 유지보수 매뉴얼, 2009. 03.  
한국토지주택공사, 아파트의 노후도 평가기법 및 유지관리 지침 개발, 1999. 04

### 3.2 열화요인의 설정

표 1에서 분류한 건축 내외장재들의 열화요인은 다음 표 3과 같이 설정하였다.

창호의 경우는 수분에 의한 부식이나 부패, 사용상 발생하는 마모, 균열, 내구성 저하, 기밀성 저하 등이 있으며, 타일의 경우는 들뜸, 박락, 표면마모, 줄눈의 손상 및 물고임현상 등이 제시되었다.

표 3. 건축 내·외장재의 열화 요인

주요 부위	열화 요인	
창 & 문	①	외부의 빗물 및 청소수로 인한 부식 및 부패 발생
	②	사용상 문과 문틀 및 유리의 마모, 균열 및 파손 발생
	③	내구성 저하에 따른 고장, 파손 및 탈락 발생
	④	기밀성 저하로 외부 찬공기 유입 시 문틀에 결로 발생에 따라 부식 발생
	⑤	상부 벽체 수직 하중에 의한 변형 및 뒤틀림 발생
타 일	①	시공상 타일의 부착이 원활하지 않아 시간이 경과하면서 타일의 들뜸이 발생하여, 타일 파손 발생
	②	사용상 타일의 코팅 또는 마감면의 마모로 인하여 미끄러움 발생
	③	물 때 등으로 인한 줄눈재 오염으로 부식이 발생하여 수밀성 저하
	④	바닥 경사면의 불균형으로 물고임 현상이 발생

## 4. 열화상태 조사방법 설정

### 4.1 정성적 방법

열화상태를 조사하는 정성적 방법으로는 육안관찰을 들 수 있다. 육안 관찰은 건축 내·외장재의 파손 유무, 탈락 상태, 개폐작동 이상 유무, 부식부패 발생 유무, 오염 발생 유무 등의 상태를 간단하고 빠르게 파악할 수 있다. 또한 축수검사(타집봉)를 들 수 있는데 벽체 및 바닥 타일 또는 누름층의 들뜸 상태를 소리로 확인 할 수 있으며, 부착정도를 판단할 수 있다.

### 4.2 정량적 방법

열화상태를 조사하는 정량적 방법으로는 열화상태의 정도를 측정할 수 있는 기구(자, 루뻬, 전자식 거리측정기, 균열 게이지 등)를 사용 하여 균열의 폭 및 길이, 창/문의 틈새 및 이격 거리, 인방의 처짐 정도, 부식 부패 오염부의 면적 등을 측정하는 것을 들 수 있다. 또한 타일의 경우 타일의 전체 개수중에서 균열, 파손 또는 오염개수 등을 백분율(%)로 환산하여 정량적으로 표현하는 방법이 있다.



사진 1. 육안관찰



사진 2. 축수검사 (타집봉)



사진 3. 균열검사 (루뻬)



사진 4. 이격거리 측정 (자)

## 5. 열화조사를 위한 Check-list 작성

### 5.1 열화상태 기입방법

열화상태 조사 시 고려해야 하는 사항은 3장에서 기술한 내용을 바탕으로 하여 건축 내외장재 별로 기능성을 고려한 요구 품질과 여러가지 요인에 의해 열화가 발생할 가능성이 높은 부위를 대상으로 항목을 선정하여 열화부위, 열화상태 정도를 정성적, 정량적 방법에 의거하여 서술 또는 정확한 단위 및 기호를 수반(隨伴)한 수치로 기입하여야 한다.

### 5.2 조사결과 리스트화

모든 조사 결과는 데이터베이스화 할 수 있는 형태로 구성되어야 하며, 이를 위해서는 서술적 기술보다는 손쉽게 체크할 수 있는 형태의 리스트가 효율적이며, 하나의 파일 형태로 구성되어야 한다.

체크리스트에는 각 건축 내외장재의 보수이력을 기입할 수 있는 항목이 포함되어야하며, 이러한 자료는 수선주기 적정성 판단 및 장기 수선계획 시 참고자료로 활용될 수 있다.

표 4는 현관문의 Check-List 일부이며, 표 5는 타일과 관련하여 욕실바닥 타일의 Check-List 일부이다.

완성된 Check-List는 상기 표4 및 표5에 제시된 내용보다 더 많은 점검사항으로 구성되어 있다. 현관문의 경우 부속물(Door-Lock, Closer, Stop, Bell 등)에 관한 점검사항과 문틀의 관한 점검사항 등 총 19개의 점검사항으로 구성되어 있으며 욕실 바닥 타일의 경우도 7개의 점검사항으로 구성되어 있으나 본고에서는 제한된 지면상 부분적인 내용만을 제시하였다.

표 4. Check-List [1] 현관문 중 일부

[1] 장·문 (현관문/문틀)		
순번	점검사항	정성/정량적 평가
1	개폐 작동 상태	이상 없음
		개폐 어려움
2	소음 발생 상태	소음 없음
		소음 발생
3	방풍 등 기밀성의 상태	이상 없음
		5mm미만 이격
		5mm이상 10mm미만이격
4	문의 부식(녹발생) 정도	10mm이상 이격
		부식(녹) 발생 없음
		10%미만 부식 발생
		10%이상 30%미만 부식 발생
		30%이상 50%미만 부식 발생
5	문의 오염(먼지, 때) 정도	50%이상 70%미만 부식 발생
		70%이상 부식 발생
		오염(먼지, 때) 없음
		10%미만 오염 발생
		10%이상 30%미만 오염 발생
		30%이상 50%미만 오염 발생
		50%이상 70%미만 오염 발생
		70%이상 오염 발생

표 5. Check-List [2] 욕실 바닥 타일 중 일부

[2] 내벽 (욕실 바닥 타일)		
순번	점검사항	정성/정량적 평가
1	타일의 박락 (떨어져 나감)	박락 없음
		10%미만 박락 발생
		10%이상 30%미만 박락 발생
		30%이상 50%미만 박락 발생
		50%이상 70%미만 박락 발생
2	타일의 들뜸부	70%이상 박락 발생
		들뜸 없음
		10%미만 들뜸 발생
		10%이상 30%미만 들뜸 발생
		30%이상 50%미만 들뜸 발생
3	타일의 파손부	50%이상 70%미만 들뜸 발생
		70%이상 들뜸 발생
		파손 없음
		10%미만 파손 발생
		10%이상 30%미만 파손 발생
4	줄눈의 파손부	30%이상 50%미만 파손 발생
		50%이상 70%미만 파손 발생
		70%이상 파손 발생
		파손 없음
		5개 미만 파손
5	줄눈의 오염 (물 때, 곰팡이) 정도	5개 이상 10개 미만 파손
		10개 이상 15개 미만 파손
		15개 이상 20개 미만 파손
		20개 이상 25개 미만 파손
		25개 이상 30개 미만 파손
		30개 이상 파손
		오염(물 때, 곰팡이) 없음
		10% 미만 오염 발생
		10%이상 30%미만 오염 발생
		30%이상 50%미만 오염 발생
		50%이상 70%미만 오염 발생
		70%이상 오염 발생

## 6. 결 론

본 연구에서는 공동주택을 대상으로 건축 내외장재의 열화 상태를 조사하기 위한 조사기법을 제안하기 위하여 공동주택 유지관리를 위한 프로세스에 따른 건축내외장재의 요구품질 및 열화요인을 제시하였다.

또한 건축시설물 중에서 창호 및 타일을 대상으로 하여 요구 품질 및 열화상태에 대응한 점검사항별 정성 또는 정량적 평가를 위한 Check-list를 제시하였다.

## 참 고 문 헌

- 강현규, 공공임대주택 수선유지비용에 영향을 미치는 요인에 관한 연구, 주택도시연구원, 주택도시 제78호, 2003.9
- 지장훈 외2, 장수명 공동주택 유지관리를 위한 프로세스 구축에 대한 연구, 한국주택학회지 제21권 제3호, pp.115~124, 2010
- 지장훈 외1, 선진사례를 통한 장수명 공동주택의 유지관리 방향성 검토, 한국생태환경건축학회 학술발표대회논문집, 통권 18호, 2010.5
- 한국토지주택공사, 아파트의 노후도 평가기법 및 유지관리 지침개발 연구보고서, 1999.4
- 한국토지주택공사 자산관리처, 공동주택의 효율적 관리를 위한 유지보수매뉴얼, 2009.3

- (社)高層住宅管理業協會, マンション維持修繕技術ハンドブック, 竹生修己, 2002.4
- 京極迪宏, 事例に学ぶマンションの大規模修繕, (財)住宅総合研究財団マンション大規模修繕研究委員会
- 澤井聖一, 110のキーワードで学ぶ 世界で一番やさしい マンション大規模修繕, マンション大規模修繕研究会, 2010.2
- マンション改修見積, 財団法人建設物価調査会, 2010.10
- マンション改修工事研究会, 写真と図で見るマンション改修工事の考え方進め方, 竹生修己, 2000.9