

# 공동주택의 유지관리를 위한 장기수선계획에 관한 연구

## A Study of Long-term Repair Plan for Maintenance of Apartment Housing

한 범 진<sup>○</sup> 김 태 희<sup>\*\*</sup> 김 선 국<sup>\*\*\*</sup> 한 충 희<sup>\*\*\*</sup>

Han, Bum-Jin Kim, Tae-Hui Kim, Sun-Kuk Han, Choong-Hee

### 요 약

국내에서 1960년대부터 공동주택의 활발한 보급이 이루어지고 있는 반면, 공동주택의 물리·사회적 성능을 유지하여 수명을 연장시키기 위한 제도 및 표준적 유지관리 기법 등이 마련되지 못하여 시설안전 및 주거환경 문제가 발생하게 되었다. 이러한 현 상하에 공동주택의 유지관리를 통하여 주택의 수명을 증진함으로써 주택자원의 효율적인 이용이 시급한 실정이다. 공동주택의 유지관리 업무 측면에 있어 정확한 장기수선계획의 수립과 그에 따른 특별수선충당금 산정은 주택의 조기 노후화를 방지할 수 있다. 하지만 유지관리 행위주체인 주택 관리자뿐만 아니라 유지관리 대상시설물에 거주하는 입주자들에게 있어서 정확한 장기수선계획의 수립과 그에 따른 특별수선충당금의 적립에 관한 필요성 의식이 불충분한 현실이다. 장기수선계획의 미수립은 특별수선충당금의 비합리적인 적립을 허용하는 결과를 초래하고 있다. 따라서, 공동주택의 성능을 최대한 발휘하도록 하여 건물의 경제적 수명을 연장시키기 위하여 정확한 근거에 의한 장기수선계획의 수립과 그에 따른 특별수선충당금산정 방법을 제시하고자 한다.

키워드: 장기수선계획, 유지관리, 공동주택

### 1. 서 론

완하였다.

#### 1.1 연구의 배경 및 목적

국내에서 1960년대부터 공동주택 건설을 시작한 이후 정부에서는 대량의 주택공급 정책을 추진한 결과, 2001년 12월 기준 약 550만 가구(서울특별시 주택국 통계자료)가 공급되었다. 그러나 공동주택의 물리·사회적 성능을 유지하여 수명을 연장시키기 위한 제도 및 표준적 유지관리 기법 등이 마련되지 못하여 적절하게 관리되지 못한 시설물의 급격한 열화(성능저하)로 인해 시설안전 및 주거환경 문제가 발생하게 되었다. 현재, 공동주택의 유지관리를 통하여 주택의 수명을 증진함으로써 주택자원의 효율적인 이용이 시급한 실정이다. 공동주택의 유지관리 업무 측면에 있어 정확한 장기수선계획의 수립과 그에 따른 특별수선충당금 산정은 주택의 조기 노후화를 방지할 수 있다.

본 연구의 목적은 전국에 산재한 공동주택을 대상으로 유지관리에 있어서 예방 보존을 할 수 있도록, 장기수선계획의 예산 수립과 특별수선충당금산정 방법을 제안하고자 한다. 이를 위하여 건설교통부와 대한주택공사에서 연구 발표한 건축물 각 부위, 부품의 수선주기 및 수선율, 그리고 장기수선계획 수립을 수집, 분석하여 보

#### 1.2 연구의 범위 및 방법

장기수선계획은 공동주택의 기능 저하, 노후화를 방지하기 위해 “어떤 것이 언제 수선을 해야 하며 어느 정도의 수선규모로 행해져야 되는가”의 목표를 설정하고, 이에 따라 어느 정도의 비용을 필요로 하는가를 밝혀 수선 적립금과의 관계를 명확하게 하는데 그 목적이 있다. 본 연구에서는 유지관리 업무 중 장기수선계획을 대상으로 한다.

본 연구의 절차는 다음과 같다.

- 1) 국내의 관련 문헌자료, 관련 제도, 연구동향 등의 조사를 통해 장기수선계획의 운영 실태를 조사하고, 운영상의 문제점을 분석한다.
- 2) 유지관리 및 장기수선계획에 관한 이론적 고찰을 통해 본 연구에서 필요한 정보를 파악하여 얻는다.
- 3) 기존 연구들을 통해 얻어진 자료에서 장기수선계획 항목을 추출한다.
- 4) 설문지 분석을 통하여 현 공동주택의 장기수선계획 현황을 분석한다.
- 5) 장기수선계획을 설계하기 위한 기본 개념을 잡고, 장기수선계획 항목별 수선비용 자동할당 알고리즘을 개발한 후 장기수선계획 예산 수립 및 특별수선 충당금 산정 알고리즘을 개발한다.

\* 학생회원, 경희대학교 건축공학과, 석사과정

\*\* 학생회원, 경희대학교 건축공학과, 박사수료

\*\*\* 종신회원, 경희대학교 건축공학과 교수, 공학박사

### 2. 예비적 고찰

## 2.1 장기수선계획 연구현황

1) 한국건설기술연구원(1995)에서는 공동주택 관리실무를 위한 지침을 마련하는데 초점을 두어, 공동주택의 수선계획 기준수립 및 공중별 노후진단방법, 개·보수방법과 아울러 수선 및 교체가 용이한 공간설계기법을 제시하고 있다. 2) 김명수(1987)는 공동주택의 장기수선계획과 특별수선충당금 적립제도에 한정하여, 장기수선계획의 필요성을 검사와, 장기수선계획과 특별수선충당금 제도를 일본과 비교·분석하여, 제도의 개선방안을 제시하였다. 3) 오영인(1990)은 공동주택의 유지관리와 장기수선계획의 개념을 정리하고, 국내 중·고층아파트의 139개의 공중에 대한 31개 단지 관리자의 설문 조사를 시행하여 수선실태조사 결과를 얻은 후, 일본의 수선실태와 비교·분석하여 아파트의 장기수선계획을 수립, 제시하였으며, 영구임대용 공동주택의 법정 내구년 동안에 예상되는 제반 수선활동의 기초가 되는 수선향목, 주기 및 수선율과 이에 따른 수선비용을 쉽게 예측, 대비할 수 있는 기준 또는 방법을 마련하여 제시하였다. 4) 이강희(1997)는 장기수선계획의 작성에 근간이 되는 기본적인 자료 즉, 부재의 내용년함과 수선비용을 제시하기 위하여, 확률분포를 이용한 통계적인 방법 중 와이블 분포를 이용하여 내용년수를 추정하였고, 로지스틱 모형을 이용하여 수선비용을 예측하고 있다. 5) 윤복자(1993)는 의무관리 대상 공동주택 단지를 사례로 하여 수선의 실태, 장기수선계획의 수립 및 집행, 그리고 특별수선충당금의 적립 및 운영에 관한 실태를 조사하여, 제도적으로 규정되고 있는 장기계획수선 및 특별수선충당금의 운영 실태를 파악하였다. 6) 오영인(1990)은 영구임대용 공동주택의 법정 내구년 동안에 예상되는 제반 수선활동의 기초가 되는 수선향목, 주기 및 수선율과 이에 따른 수선비용을 쉽게 예측, 대비할 수 있는 기준 또는 방법을 마련하여 제시하고 있다.

## 2.2 현행 장기수선계획의 한계

장기수선계획은 건물의 유지관리에 기본이 되는 것으로 그 작성에는 세심한 주의가 요구된다. 그러나 현재의 장기수선계획에는 다음과 같은 한계를 지니고 있다.<sup>1)</sup> 첫째, 장기수선계획은 공동주택의 기능을 유지하는 기본적인 계획이다. 그러나 장기수선계획의 작성매뉴얼과 이와 관련한 기초자료가 제시되고 있지 못하다. 둘째, 수선을 위한 소요경비의 산출, 입주자 대표회의에서 결정과 입주자의 의견수렴, 업체의 선정 및 감독 등 사전의 준비와 보수업체의 선택, 공사의 감리, 사후처리 등 기술적인 지원이 미비하다. 셋째, 장기수선계획의 수립과 특별수선충당금의 적립은 행정적인 감독 및 지도 부족, 수립계획 주체의 전문성의 부족으로 효과적으로 이행되지 않고 있다. 넷째, 장기수선계획의 작성을 위한 기준 모형과 매뉴얼이 제시되어야 한다.

## 3. 공동주택 장기수선계획에 관한 실태조사

### 3.1 장기수선계획 및 특별수선충당금 법률 분석

1) 이강희 1997, 공동주택 장기수선계획 작성을 위한 내용년함과 수선비용의 추정

현재 공동주택의 각 세대별로 부과되는 특별수선 충당금은 공동주택관리령 제23조(특별수선충당금의 적립 등) 제1항에 의해 공동주택의 규모<sup>2)</sup>에 따라 의무적으로 적립해야한다. 그런데 제약하는 규모의 수준이 낮아 거의 모든 공동주택이 특별수선충당금 적립대상이 된다. 4항에서는 특별수선충당금 적립방법을 규정하고 있는데 그 내용을 살펴보면, 당해 공동주택의 공용부분과 입주자의 공동소유인 부대시설 및 복리시설에 대한 장기수선계획에서 정하는 바에 의한다. 다만, 장기수선계획이 수립되지 아니한 공동주택의 경우에 그 특별수선충당금은 제15조 제1항 제5호 내지 제8호<sup>3)</sup>에 정한 비목의 월별금액을 합한 금액의 100분의 3이상 100분의 20이하로 하되, 특별수선충당금을 사용하여 대체하여야 할 시설의 내구연한을 감안하여 관리규약으로 정한다. 공동주택관리령에서 허용하고 있는 장기수선계획의 미수립은 특별수선충당금의 비합리적인 적립을 허용하는 결과를 초래하고 있다. 그 이유는 입주자 측면에서 특별수선충당금은 관리비의 증가를 초래하기 때문에 최소한의 적립을 원하기 때문이다.

### 3.2 장기수선계획 항목 고찰

건물의 부위별로 세분된 각 공중에 대한 재료별로 수선주기에 대한 데이터를 건설교통부(1999), 대한주택공사(1998), 장기수선계획 수립기준을 수집, 분석하여 하나의 보완본으로 나타낸 것이 <표 3-1>와 같다.

구분	공사종별	수선방법	재료별 수선주기	
			수선주기(년)	수선율(%)
지붕	모르타르마감 (시멘트액체수)	부분수리	5	18
		전면재바름	15	100
	콩자갈깔기	보충	5	15
	타일붙이기	부분수리	10	5
	아스팔트방수층 (옥상방수층)	부분수리	8	10
		전면재방수	25	100
	고분자 도막방수	부분수리	5	10
		전면재방수	15	100
	고분자 시트방수	부분수리	8	20
		전면재방수	20	100
	오저기와	부분수리	10	5
		전면교체	25	100

<표 3-2> 재료별 수선주기

### 3.3 유지관리 및 장기수선계획 현황 설문 조사

전국 18개의 시·도에 있는 준공 후 사용기간이 5년 이상인 공동주택의 관리자들을 대상으로 51건의 설문을 배포하여 직접 방문과 우편으로 회수하였다. 본 설문을 행함으로 인하여 전국의 공동주택의 관리 현황에 대한 자료를 수집하게 되며, 현 관리자들의 공동주

2) 특별수선충당금을 적립해야 하는 공동주택은 다음과 같다. 1. 300세대 이상의 공동주택 2. 승강기가 설치된 공동주택 3. 중앙집중식 난방방식의 공동주택  
3) 공동주택관리령 제15조(관리비 등) 제1항은 공동주택의 관리비 비목을 나타내는 것으로 제5호는 승강기 유지비이고 제8호는 수선유지비(냉·난방시설의 청소비를 포함한다.)를 말한다.

택 유지관리 및 장기수선계획, 그리고 특별수선충당금에 대한 의식을 파악할 수 있게 된다. 설문지 구조는 크게 5개 부분으로 구성되어 있다. 첫째 응답자의 인적사항, 둘째 유지관리 설문조사, 셋째 유지관리 일반사항, 넷째 유지관리 현황, 다섯째 유지관리 내역으로 구성되어 있다. 이 중에서 특히 네 번째 항목인 유지관리 현황에서는 기초자료보유현황, 주택관리사 근무현황, 유지관리 계획 현황, 장기수선계획현황, 특별수선충당금현황에 대하여 알아보려고 하였다. 각 항목은 5개의 보기로, 매우작다, 작다, 보통이다, 크다, 매우크다로 이루어져 있다. 설문 문항 중 실태를 알 수 있는 몇 개의 문항을 분석해 보면 다음과 같다. 첫째, 유지관리를 위한 수선 중 사후보전과 예방보전이 장수명화에 미치는 영향도에 관한 설문에서 사후보전이 '크다' 40%, '보통이다' 30% 으로 분석되었으며, 예방보전이 '매우크다' 60%, '크다' 30%로 분석되었다. 둘째, 장기수선계획의 수선대상과 실제 특별수선충당금의 사용내역과의 차이정도에 관한 설문에서 '크다' 40%, '매우크다' 30% 으로 분석되었다. 셋째, 공동주택의 장기수선계획 수립 및 특별수선충당금 적립 현황에 관한 설문에서는 장기수선계획은 '수립' 67%, '미수립' 33%로 분석되었으나 특별수선충당금 적립현황은 '적립' 100%로 분석되었다. 여기서, 장기수선계획이 수립되지 않은 상황 하에 비합리적인 방법에 의하여 특별수선충당금이 적립되고 있다는 사실을 알 수 있었다. 그밖에 기초자료보유현황을 분석해보면 <그림 3-1>과 같다.



<그림 3-1> 기초자료 보유현황

## 4. 장기수선계획 항목별 수선비용 자동할당 및 특별수선충당금 산정 알고리즘 개발

### 4.1 장기수선계획에 의한 예산 및 부과금 산정

장기수선계획은 수립 기준에 따라 월/분기/반기/년 단위 계획을 수립할 수 있으나, 본 연구에서는 월 단위로 수립하고, 장기수선계획 수립의 기본 개념은 <그림 4-1>와 같다.

항목	1	2	3	4	...	N	합계
항목 1 (X <sub>1j</sub> )	X <sub>11</sub>	X <sub>12</sub>	...	...	...	X <sub>1N</sub>	R <sub>1N</sub>
⋮	X <sub>21</sub>	X <sub>22</sub>	...	...	...	X <sub>2N</sub>	R <sub>2N</sub>
⋮	...	...	...	...	...	X <sub>ij</sub>	...
⋮	...	...	...	...	...	...	...
항목 M (X <sub>Mj</sub> )	X <sub>M1</sub>	X <sub>M2</sub>	...	...	...	X <sub>MN</sub>	R <sub>MN</sub>
항목 M (X <sub>Mj</sub> )	S <sub>M1</sub>	S <sub>M2</sub>	...	...	...	S <sub>MN</sub>	...

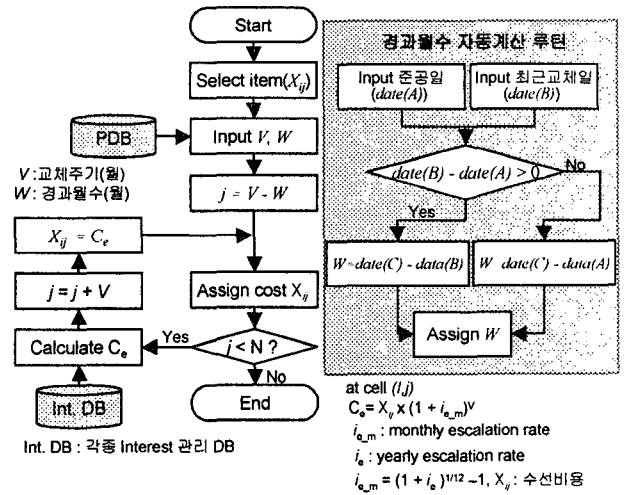
<그림 4-1> 기본개념 (by Cash Flow Concept)

단, [조건1] 장기수선계획은 수선편목(공중,부위 등)별로 매월 또는 주기적으로 발생한다. [조건2] 장기수선비용은 항목별, 매월별 합계가 계산된다. [조건3] 장기수선계획은 반드시 월 단위로 수립하되, 12배수로 수립한다. <그림 4-1>에서 보는 바와 같이 행은 월(1, 2, 3, ..., n)을 나타내고 열은 항목(X<sub>1</sub>, X<sub>2</sub>, X<sub>3</sub>, ..., X<sub>m</sub>)을 나타내며,

행과 열은 각각 그 합을 계산하여 R<sub>mn</sub>, S<sub>mn</sub> 등으로 나타낸다. 여기서 R<sub>mn</sub>, S<sub>mn</sub> 은 각 항목별 합계와 월별 합계를 의미한다.

### 4.2 항목별 수선비용 자동할당 알고리즘

장기수선계획 기본개념 수립을 위해서는 각 항목 및 월별 수선금액을 입력해야만 할 것이다. 항목별 수선비용의 자동할당은 대상항목(X<sub>ij</sub>)의 선택으로 시작된다. 선택된 항목에 대한 교체주기(V)는 공동주택 부위별 수선주기 및 수선율을 DB로 작성한 교체주기 DB(Data Base)에서 자동으로 입력되고, 경과월수(W)는 경과월수 자동계산 루틴(routine)에 따라 자동으로 계산된다. 경과월수 자동계산 루틴에서 보는바와 같이 경과월수는 시스템에 회원가입 당시 입력된 준공일(date(A))과 교체이력을 PDB(Project DB)에서 입력받아 교체이력에 최근 교체일(date(B))이 있을 경우 경과월수는 현재일(date(C))에서 최근 교체일을 감하여 산정하고, 최근 교체일이 없을 경우에는 현재일에서 준공일을 감하여 산정한다. 산정된 경과월수는 월로 환산되어 경과월수로 입력된다. 당해 항목의 예상 교체월수(j)는 교체주기에서 경과월수를 감하여 산정하고, 예상 교체월수에 따라 교체월에 비용으로 입력된다. 사용된 예상 교체월수에 교체주기를 더한 값이 공동주택의 내구연한보다 작을 경우 교체주기를 기준으로 반복하여 교체비용을 할당한다. 여기에서 각 년도에 해당하는 INTEREST(이자율)에 관한 정보를 DB로부터 입력받게 된다. 그러나 공동주택의 내구연한보다 클 경우 로직(logic)을 중단하고 항목별 수선비용 자동할당을 끝내게 된다. 위의 내용을 플로우차트로 나타내면 다음 <그림 4-3>과 같다.



<그림 4-3> 항목별 수선비용 자동할당 로직

### 4.3 장기수선계획 예산수립 및 특별수선충당금 산정 알고리즘

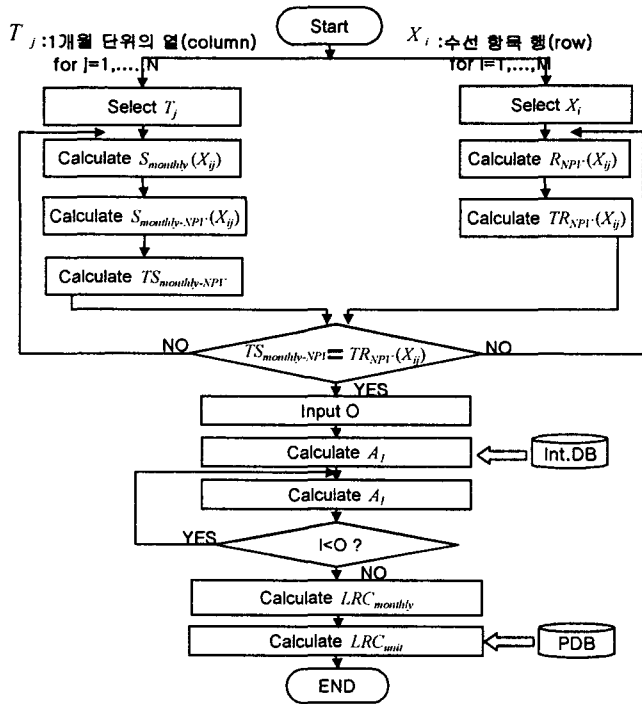
항목별 수선비용의 할당이 끝나면 장기수선계획에 의한 교체비용을 산정하여 공동주택의 각 세대별 특별수선충당금을 산정하여 부과하게 된다. 장기수선계획, 특별수선충당금 산정은 우선 <그림 4-2>에 설명한 1개월 단위의 열(column) T<sub>j</sub>의 합계인 S<sub>monthly</sub>(X<sub>ij</sub>) (월단위의 합계)를 구한다. 1개월 단위의 열 합계가 계산되면 각각

의 현재가치(NPV: Net Present Value)인  $S_{monthly-NPV}(X_{ij})$ (월단위 합계의 현재가치)를 구한 후, 1개월 단위의 열 합계에 따른 현재의 총계인  $TS_{monthly-NPV}(X_{ij})$ (Total S)를 구해야 하고, 이 값은 항목별 합계에 따른 현재의 총계인  $TR_{NPV}(X_{ij})$ (Total R:항목별 총 합계)와 비교하여 동일할 경우 세대별 특별수선충당금 산출에 이용된다. 그러나 동일하지 않을 경우 재 계산을 통하여 장기수선계획을 검증한다.

용 산정  $A_1$ 를 계산하게 된다. 마지막으로 각 차 년도에서 매월 부과해야 할 단지별 특별수선충당금  $LRC_{monthly}$ (Monthly Long term Repair Cost)와 각 세대별/평형별 특별수선충당금  $LRC_{unit}$ (Monthly Long term Repair Cost for a unit house)를 구하게 된다. 여기서 TFA는 Total Floor Area for Residence,  $A_{unit}$ 는 Unit Floor Area for any type of Residence를 의미한다.

## 5. 결론

본 연구에서는 유지관리 업무 중 중요한 역할을 담당하는 장기수선계획을 중심으로 첫째, 장기수선계획에 관련된 연구현황을 조사하고 장기수선계획 및 특별수선충당금에 관련된 현 법률을 조사, 분석하였다. 둘째, 건물의 부위별로 세분된 각 공종에 대한 재료별로 수선주기에 대한 데이터를 건설교통부, 대한주택공사, 장기수선계획 수립기준을 중심으로 수집, 분석하여 보다 정확한 수선주기 자료를 나타내고자 하였다. 셋째, 전국에 있는 공동주택단지의 관리자들을 대상으로 설문지를 배포함으로써 공동주택의 관리 현황에 대한 자료를 수집하였으며, 현 관리자들의 공동주택 유지관리 및 장기수선계획, 그리고 특별수선충당금에 대한 의식을 파악하였다. 넷째, 정확한 근거에 의한 장기수선계획의 총 예산 수립 및 특별수선충당금 산정 알고리즘을 개발함으로써 유지관리 업무의 투명성을 확보하고 신뢰성을 구축할 수 있도록 하였다.



<그림 4-4> 장기수선계획 예산수립 및 특별수선충당금 산정 알고리즘

장기수선계획의 검증을 위한 항목별 합계에 따른 현재의 총계는 다음과 같이 산출한다. 우선 항목별 예상 수선비용이 월 단위로 발생되면 각각에 대한 현가를 구하여 합계인  $R_{NPV}(X_{ij})$ 를 구하고,  $R_{NPV}(X_{ij})$ 의 총계인  $TR_{NPV}(X_{ij})$ 를 산출한다.  $TS_{monthly-NPV}$ 와  $TR_{NPV}(X_{ij})$ (항목별 총 합계의 현재가치)의 등식이 성립되면 장기수선계획에 의한 비용을 부과하는 단계로 넘어가게 된다. 등비지불계수법에 의하여 첫째 부과금  $A_1$ 를 계산한 후 2년차 이후 부과금 비

## 참고문헌

1. 한국건설기술연구원 1995, 기존 건축물의 유지관리 지침개발연구: 공동주택의 장기수선계획 및 공종별 수선체계 개발
2. 김명수 1987, 공동주택의 관리효율화방안에 관한 연구: 장기수선계획제도를 중심으로
3. 오영인 1990(a), 중·고층 아파트의 장기수선계획 수립에 관한 연구, 1990(b), 공동주택단지의 장기수선계획 및 내구성 설계: 장기수선계획 수립에 관한 연구
4. 이강희 1997, 공동주택 장기수선계획 작성을 위한 내용년환과 수선비용의 추정
5. 윤복자 1993, 공동주택의 장기수선계획 수립 및 시행에 관한 사례조사
6. 이강희 외 1994, 공동주택 수선실태 분석
7. 임정명 1991, 공동주택의 유지관리에 관한 실태조사

## Abstract

Since the 1960s, though there were brisk supply in apartment housing, there were no preparation in standard for to extend the life(durability) of apartment housing by maintaining the social · physical aspect of apartment housing, and in standard maintenance system. So problem such as facilities safety and residence environment has occurred. Like the condition written above, efficient usage of housing resource by the maintenance of apartment housings in a state of great urgency . In service aspect of apartment housing, establishment of accurate long term repair plan and estimate of repair appropriation fund can prevent housing's fast-deterioration. But to the performers of the maintenance, like house managers and the tenants at the subject building has little awareness of necessity in establishment of accurate long term repair plan and accumulation of repair appropriation fund. Unestablishment of long term repair plan arises problem such as approval of repair appropriation fund's unreasonable accumulation. Hence, for the utmost performance of apartment housing and to extend the economic life of a building, the method of establishment of long term repair plan and estimate of repair appropriation fund on reliable basis is to be proposed.

Keywords : Long-Term Repair Plan, Maintenance, Apartment Housing