

건축물 리모델링의 활성화 및 안전관리방안에 관한 연구

A Study on the Activation and Safety Management of Construction Remodeling

양극영* 김천학** 윤여완***

Yang, Keek-Young Kim, Chun-Hag Yoon Yer-Wan

Abstract

The purposes of this research are to use the buildings efficiently and long, save energies, make the cozy and comfortable environment of residential and living spaces, rearrange the related acts for easy implementation of remodeling, and activate the government's support programs so as to make remodeling activated in a safe mode.

The scope and methodology of this research include the review of existing literatures and data on remodeling, census on apartment residents, influence factors, and the development of methods for activation of building remodeling and strengthening of safety management, like activation measures, licensing and ordering regulation updates, etc regarding the remodeling. Safety inspection and in-depth inspection before and after remodeling should be regulated. The construction materials for remodeling should be light weighted and the construction methods which can minimize the impact and vibration during construction should be selected. The improvement of regulation on the remodeling contractor qualification and order method should be updated. If the remodeling is activated and safety management is reinforced by the suggested measures, solving of lack of house, prevention of abuse of resources, and improvement of residential environment could be accomplished rationally.

키워드 : 리모델링, 안전관리, 유지관리, 재건축

Keywords : Remodeling, Safety Management, Maintenance, LCC, Renovation

1. 서 론

1.1 연구의 배경 및 목적

1960년대 이후에는 주택건설에 대한 투자가 빈약하게 이루어졌으나, 1980년대 말경의 200만호 주택건설 정책으로 대규모의 초고층 주택공급이 늘어나게 되었다. 우리나라의 공동주택은 시공과 유지관리의 부실 그리고 사용년수의 경과에 따라 1990년대에는 기능경제적인 측면에서 국부적인 보수의 범위를 벗어나 전면적인 개·보수 시점을 맞이하게 되었다. 주택 등 건축물의 효율적 보전과 개선이 국가적으로 매우 중요한 과제로 대두되면서 최근 건축물의 리모델링이 사회적 관심이 되고 있다.

주택공급의 확대와 건축물이 지속적으로 지어져 건축물의 재고(stock)를 국가의 자산으로서 양호하게 유지하여 재해 및 재난을 예방하고 시설물의 효율을 증진시키도록 함이 필요하게 된 것이다. 리모델링은 에너지 및 자원절약, 환경오염 방지 등의 사회적 측면에서도 매우 중

요하고 필요하다.

이에 본 연구는 건축물을 효율적으로 오래 사용하고 에너지를 절약하며 주거 및 생활공간의 환경을 쾌적하고 편리하게 만들고 리모델링을 쉽게 할 수 있도록 관련법을 정비하고 정부 지원이 활성화 될 수 있는 지원 방안과 리모델링 공사에 있어 건축물에 대한 안전관리방안을 제안하는데 연구의 목적이 있다.

1.2 연구의 방법 및 절차

건축물의 리모델링은 리모델링의 수준에 따라 매우 광범위 한 바 본 연구에서의 리모델링의 활성화 및 안전관리 강화 방안으로 많은 자료를 수집·분석 정리되어야 하나 리모델링 실적의 저조와 리모델링 자료축적이 미흡한 실정이다. 따라서, 실질적으로 분석이 가능한 자료를 근거로 제한적으로 채택하여 연구한다.

또한, 본 연구는 다음과 같은 방법으로 진행한다.

- 1) 기존문헌 및 자료를 통하여 건축물의 리모델링과 안전관리의 필요성 등을 살펴본다.
- 2) 건축물의 리모델링에 관한 수도권 지역 아파트 주민의

* 정희원, 원광대 건축공학과 교수, 공학박사

** 정희원, 국무총리 국무조정실 안전관리개선기획단 전문위원,
원광대 건축공학과 박사과정

*** 정희원, 공학박사

- 의식을 알아보도록 한다.
- 3) 건축물의 가치 향상을 위한 리모델링 영향인자를 도출한다.
 - 4) 건축물의 리모델링의 활성화가 이루어지기 위한 방안을 도출한다.
 - 5) 이상의 연구방법을 기초로 하여 건축물 리모델링의 활성화 방안과 안전관리 강화 방안을 도출한다.

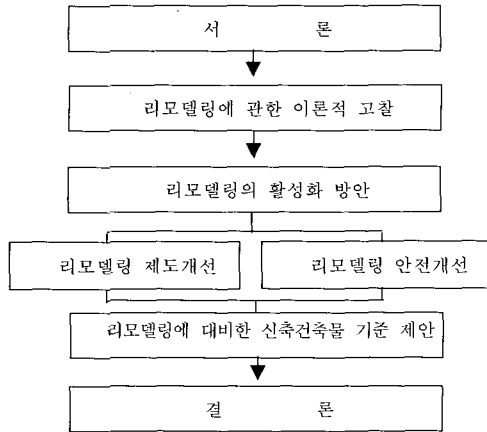


그림 1. 연구의 흐름도

2. 이론적 고찰

2.1 리모델링의 수명주기

1) 리모델링의 정의 및 필요성

리모델링은 건축분야의 재활용 프로젝트를 뜻하며, 신축에 대비되는 개념으로서 기존의 건축물을 새롭게 디자인하는 개·보수의 모든 작업을 일컫는다. 즉 기존의 건축물에 대한 성능개선 작업을 통하여 신축 건물처럼 사용할 수 있도록 하는 모든 작업을 의미한다. 이는 신축이나 재건축과 구별되며, 현행 건축법에 따르면 증축, 개축, 대수선이 이에 해당된다.

리모델링은 건축물을 신축 및 재건축 할 때 보다 계획을 잘하면 적은 경비로서 그 이상의 효과를 볼 수 있는 방법이다. 시간이 경과함에 따라 건축물의 노후화가 진행되는 과정에서 노후화에 대응하기 위해 선택되는 것이 멸실, 재건축 또는 현시점에서 요구하는 기능을 만족시키기 위한 일련의 조치를 취하게 될 것이다. 각 연구들에서 주장하는 리모델링의 정의는 포괄적이나 건축물의 기능적 저하를 개선하여 현재의 요구수준 또는 그 이상으로 끌어올리는 건축적 행위로 정의할 수 있다.

리모델링의 필요성은 건축물의 노후화, 시간의 흐름에 따른 물리적, 기능적, 사회적 요구에 대응하기 위함과 건축물에 대해 시대에 맞는 기능을 부여함으로써 경제적 가치뿐만 아니라 눈에 보이지 않는 가치의 증대에 있다. 리모델링은 장기적으로 볼 때 소비자에게 경제적 이익을

줄 수 있고 건설 기술의 발전과 주거환경의 질을 높여주게 된다. 따라서 사용연수가 오래된 건축물의 안전을 확보하도록 노후시설물의 개·보수를 적극적으로 지원함이 필요하며, 공동주택과 같은 민간 시설물에 대해서도 개·보수 권고 및 보다 강력한 지원과 활성화 조치가 필요한 실정이다. 이제까지는 건축물을 쉽게 짓고 단기간 사용후 재건축 등이 이루어졌으나 현시점에서는 자원과 에너지를 절약하고 쾌적하며 편리한 생활공간과 환경을 도모하는 리모델링의 활성화가 이루어지도록 관련법을 정비 또는 활성화 제도의 마련 등으로 리모델링의 활성화 방안이 요구되는 시점이다.

2) 수명주기

건축물의 수명주기는 여러 정의를 갖고 있으며, 건축물의 각종 수명에 관한 정의는 아래와 같이 정리할 수 있다.²⁾ 물리적 수명(physical life)이란 대상건축물이 물리적 측면에서 존속할 것으로 예상되는 기간이다. 노후화가 최대로 진행하여 건축물 및 그 구성부재의 수명이 더 이상 수선 불가능하여 사용할 수 없을 때 까지의 기간을 말한다. 기능적 수명(functional life)이란 대상건축물의 가치 저하 때문에 계속 사용이 부적합해지기 시작하는 기간이다. 설계조건에서 이루어졌던 기능이 그후 여러가지 새로운 환경의 변화에 따라 건축 기능이 저하되는 경우를 말한다. 경제적 수명(economic life)이란 대상건축물의 기능과 목적수행을 위한 소요비용의 관점에서 가장 효과적인 기간이다. 투자비 및 투자자금에 대한 상환과 수익과의 관계로 산정되는 상환연수와 감가상각적인 입장에서 산정된 연수와의 균형에서 결정된 경우를 말한다. 기술적 수명(technological life)이란 대상건축물이 기술혁신으로 인해 성능이나 효율면에서 더 이상 기술적으로 유효하지 못하게 되는 기간이다. 예를 들면 기존 조명시스템의 기능수행이 기술적으로 더 이상 효과를 발휘하지 못하기 때문에 새로운 시스템으로 교체하는 것을 생각할 수 있다. 사회적 수명(social and legal life)이란 사람의 취향, 법적 요구조건 등의 변천으로 대상건축물을 교체하게 되는 기간을 말한다. 외부환경에 대한 적응이 불가능하여 생기는 효용의 저하로 사회적 노후화로 볼 수 있다. 예를 들면 도로개설로 인한 건축물의 철거 등이 여기에 포함된다.

3. 리모델링에 대한 인식조사 및 영향인자

건축물의 기능적·경제적 가치를 향상시키는 것이 리모델링의 궁극적인 목표이므로 건축물의 현 상태에 따라 부분적인 리모델링을 해야할지, 전반적인 리모델링을 해

2) 박구병, 보수보강 및 유지관리 방법, 시설안전기술공단 책임기술자 교육 교재, 1997.3.p.220

야할 것인가에 대한 결정을 하게 되나 안전에 관한 사항을 고려하지 않고 경제성에 신경을 쓰는 경우가 많고 구조적인 변경과 노후 건축물에 대한 유해·위험요소를 경시하고 있으나 시공후 사용중 안전성 확보를 위해 안전관리의 필요성이 강력하게 요구되고 있다.

3.1 아파트 주민의 의식조사 결과

수도권 공동주택을 대상으로 하여 리모델링에 대한 주민의 의식조사 실시한 결과를 보면 다음과 같이 나타나 있다.

조사대상은 수도권내 103개 아파트단지 대표자 206명을 대상으로 하였으며 조사시간은 2001년 1~2월 중 의식을 조사한 결과 조사 응답자의 26.6%가 현재 아파트의 성능 및 주거수준에 대하여 "불만 또는 매우 불만"을 갖고 있었고 특히, 준공 년도가 오래된 아파트의 경우에 불만이 많은 것으로 나타났다.

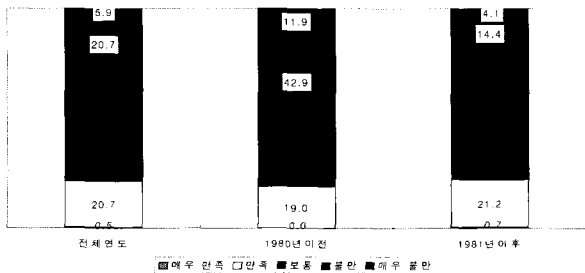


그림 2. 준공 연대별 아파트의 주거환경 만족도

불만의 정도가 높은 부분으로는 '배관 파이프 부식'이 57.7%로 가장 높게 나타났고, '단지 내 주차장 부족'(51.8%), '주민 교류 및 문화공간 부족'(47.9%) 등이며, 조사 대상 아파트의 23.2%가 현재 "재건축을 추진중"에 있고, 15.3%는 "계획중"에 있는 것으로 나타났다. 특히 준공 년도가 오래되고, 소형평형 및 강남지역 아파트에서 재건축 추진 비중이 높게 나타났으며 재건축 추진이 어려워질 경우 향후 계획에 대해서는 46.0%가 "이사 가겠다"라고 응답을 하였으며 반면 42.9%는 "부분 또는 전면 리모델링"을 실시하겠다는 의사를 밝혔고, 조사 응답자의 60.4%가 공용부분의 리모델링이 필요한 것으로 응답했다.

또한, 주로 '주차장 확대'와 '배관 파이프 등 설비교체'를 가장 우선적으로 원하고 있으며, 공용부분 리모델링 시행의 가장 큰 애로요인으로는 '공사비 때문'(47.8%)과 '주민의견 취합의 어려움'(33.6%)으로 나타났다. 전용부분 리모델링 시행경험이 있다고 응답한 사람은 전체의 31.4%를 차지하고 있었으며, 특히 대형평형의 아파트와 강남지역 아파트에서의 시행율이 가장 높게 나타났다. 전용부분 중 가장 우선 리모델링을 하고 싶은 분야는 '주방 현대화'이며, 소요 공사비를 200~500만원을 쓴 사람이 전체의 36.8%로 가장 높게 나타났다. 리모델링 이후의 아파트 가격 변동에 대해서는 "소폭 상승"이 51.6%로 가장

높고, "투자비 정도 상승"을 예상하는 응답자도 20.2%로 나타났다. 리모델링 활성화를 위한 선결과제로는 공사시행에 필요한 자금지원에 대한 요구가 가장 높았으며 이중 "금융지원"(35.5%), "정부의 무상지원"(26.2%)이 가장 많았고, 이외에도 "주민 동의 조항 신설"(25.1%) 등 제도적 측면에서 지원을 주로 요구 하는 것으로 나타났다.

이상의 조사결과 공동주택 주민의 대다수는 리모델링 등을 통한 주거환경 개선을 희망하고 있으나 자금과 제도 등의 문제로 시행에 어려움이 있는 것으로 파악이 되었다. 따라서, 정부의 적절한 관련 제도개선과 기업의 적극적인 수요자 요구에 대응하는 시장 개척 노력이 이루어질 경우 향후 재건축 추진이 어려운 아파트의 리모델링 활성화가 이루어 질 것으로 판단된다.

3.2 리모델링 영향 인자

1) 리모델링 발생동기

건축물 유형별 리모델링의 발생 동기는 다양하고, 다르게 나타나게 된다. 따라서 그에 적합한 리모델링 발생 동기를 파악하고 리모델링 영향 인자를 도출하여 경제성 평가 체계를 설정하도록 한다.³⁾

표 1. 아파트의 성능 및 주거환경의 불만족 정도

항 목	평균	준공연도		
		1980년 이전	1981년 이후	
단지 전체	1. 단지의 외관	37.5	54.5	32.4
	2. 단지 내 주차장	51.8	47.7	53.1
	3. 단지 조정 및 녹지	37.9	41.9	36.7
	4. 주민 교류 및 문화 공간	47.9	68.2	41.9
	5. 정보통신 기반시설	35.0	40.9	33.1
거주 동	6. 안전도 ; 침수, 지반침하, 균열, 내진 설계	29.4	46.5	24.3
	7. 배관파이프의 부식 정도	57.7	83.7	50.0
	8. 방범 및 안전	22.4	22.7	22.3
단위 세대	9. 구조물의 안전성 ; 균열 등	31.6	46.5	27.2
	10. 실내 공간 배치 ; 거실, 주방, 욕실 등	26.0	45.5	20.3
	11. 베란다 넓이	40.9	68.2	32.7
	12. 누수	27.1	50.0	20.3
	13. 단열	38.0	52.3	33.8
	14. 소음 및 진동 ; 상하층, 옆집 등	42.7	38.6	45.1
	15. 환기/냉난방	28.1	46.5	22.6
	16. 관리비 ; 전기, 수도, 난방비 등	27.7	46.5	22.3

오피스 빌딩의 경우에는 주로 임대형 건물로서 입주자들의 업무생산성 향상에 초점을 맞추고 있으며, 전문 위탁관리업체에 의한 유지·관리 비중 증대 경향과 용도변경을 위한 리모델링 수요가 증대하고 있는 실정이다. 상업

3) 윤영선, 건축물 리모델링 시장개발 전략, 건축물 리노베이션 기술 심포지엄, p63

표 2. 재건축 불가능시 향후 대책

구 분		불편한데 로 그냥 살겠다	이사를 고려하겠 다	부분적 개보수	전면 리모델링
준공 연도	1980년 이전	19.0	52.4	23.8	4.8
	1981년 이후	8.8	44.2	27.9	19.1

용 빌딩의 경우에는 고객수요를 끌기 위한 이미지 및 디자인 개선에 중점을 두고 있으며, 임대차 변경시 수요 특성을 반영한 인테리어 변경을 원하는 수요가 수시로 발생하고 있다. 공동주택의 경우에는 주로 시설 성능향상과 전용면적의 확대에 초점을 맞추고 있으며, 재건축의 억제 등으로 리모델링을 선호하고 있다.

2) 리모델링 영향

건축물이 리모델링 전에는 사용자들에게 어떠한 영향을 미쳐왔으며, 리모델링 이후에는 어떻게 영향을 미치고 있는가 등의 영향을 고려해야 한다.

심리적 영향으로는 리모델링 전에는 리모델링에 대한 의식변화가 미진하였으나 리모델링 후에는 재건축에 비해 공사비가 적게 들고 공사기간이 짧은 이점 등이 있으며 또한 건축물의 구조체 기능회복으로 인한 주거조건 향상 등 주변지역 환경이 좋아짐에 따라 사용자들의 의식변화가 확대되고 있다.

제도적 영향으로는 리모델링 전에는 리모델링에 대한 관심이 미흡하였으나 에너지 소비 등 각종규제 및 유지, 보수, 개수 관련 규제 등 완화의 필요함을 갖게 되었다.

경제적 영향으로는 리모델링 전에는 유지관리비가 많이 소요되었으며, 건축가치 향상의 욕구를 매우 높였으며, 일부 벽체 철거 및 마감재 교체등에 의한 폐기물 소량 발생(자원절약)이 필요하다는 인식을 갖게됨은 물론이고 리모델링 후에는 유지관리비를 적게 들게하며, 건축가치 향상의 욕구를 만족시키게 되었다.

공학적 영향으로는 신기술, 신자재 적용을 위한 연구 등이 필요하며, 리모델링이 효율적으로 이루어지도록 데이터베이스구축 및 공정관리, 품질관리, 원가관리, 안전관리 등에 각별한 조치가 필요하다.

3) 리모델링 범위

건축물의 종류와 소유자가 원하는 바에 의해 리모델링의 범위를 정하게 되는데 구조체를 제외한 리모델링과 설비·배관 중심의 리모델링, 내·외장 리모델링으로 구분할 수 있다. 구조체를 제외한 리모델링은 기존 건물의 뼈대인 구조체만 남기고 용도 변경, 증축, 설비, 전기, 인테리어 등에 대한 리모델링을 말하며, 설비·배관의 리모델링은 설비·배관이 노후 되어 기능을 다한 경우에 시행되는 리모델링으로 기존의 성능은 정상 운영되지만, 건물의 기능

적인 개선을 추구할 때 설비·배관의 리모델링을 실시하게 된다. 설비·배관의 리모델링은 수시로 이루어지고 있으나, 구조체에 대한 리모델링은 법적·안전상 제약 등으로 건물 생애 중 1~2회 정도 발생하게 되며, 여기서는 주로 구조체에 대한 리모델링을 활성화하는 방안에 관한 것이다.

4) 노후 정도와 경제성

건축물이 생성되어 일정기간이 경과되어 기능이나 경제적인 노후가 진행되면 철거 후 신축을 하거나 기존 건축물의 상징적인 부분만을 살리면서 신축에 가까운 리모델링을 하든지 부분적인 개수 공사로 기존 건물의 대부분을 그대로 쓸 것 인가 결정해야 한다. 건축주는 건축물의 노후화로 인하여 기능적 측면의 문제가 있을 때 그 건축물의 처리에 대한 결정을 내려야 한다.

이러한 판단의 가장 큰 결정 요인으로는 건축물의 노후화와 경제성을 들 수 있다. 현 상태의 기능 파악이 끝나면 의사 결정자인 건축주는 경제성 측면에서 어떤 대안으로 리모델링을 수행하는 것이 가장 높은 이득을 올릴 수 있는가에 대한 경제성 평가가 반드시 필요한 것이다. 경제성 분석 방법에는 순이익 분석, 수익/비용 비율 분석, 내부 수익률 분석, 투자회수 기간법 등이 있으며, 건축물별 건축주의 입장과 이해관계에 따라 달라지므로 경제성 분석방법을 잘 선택하여야 한다. 건축물을 축조하는 과정에서 경제성과 관련한 평가사항은 일정시기에만 이루어지는 것이 아니라 전과정에서 계속적으로 이루어진다. 건축물의 평가에는 기술적, 기능적, 경제적 성능과 관계가 있으며, 입지 및 형태와 같은 요인도 있지만 건축주나 건축물 거주자에게 영향을 미치는 물리적, 기능적 성능이 가장 중요한 관련사항이 된다. 노후화는 건축물의 안전성과 이용·편리성에 대한 신뢰성을 낮게 하며 노후화 정도에 따라 리모델링의 중요한 결정요인으로 작용한다. 이와 더불어 경제성은 경기동향과 금리 수준 및 투입 비용 등의 상호작용에 의해 결정된다.

4. 리모델링 활성화를 위한 제도 및 안전진단 개선방안

리모델링의 활성화가 제대로 이루어지기 위해서는 리모델링과 관련된 개념 정의와 통일된 사용이 필요하며, 리모델링을 활성화시킬 수 있는 금융·조세지원제도와 리모델링 추진 관련 건축 및 관련 규제제도의 개선 등을 행함으로써 리모델링 시장과 산업의 발전을 위한 산업정책 수립이 절실히 요구되고 있다.

2000년대 리모델링 활동이 사회적 요구에 효과적으로 부응하고 건설산업의 안정적 발전에 기여할 수 있도록 종합적인 정책을 마련·시행하여야 한다.

4.1 리모델링에 대한 제도개선 동향 및 방안

1) 건축법 시행령의 개정 동향

2001년 9월 15일 건축법 시행령이 개정·공포되었다. 개정의 핵심 사항은 건축물의 리모델링과 관련된 규제가 크게 개선되었다는 점이다. 그 동안 우리나라에서는 생활환경의 변화와 수요의 고급화·다양화 등에 따라 건축물의 리모델링 수요가 크게 증가하여 왔는데, 법적 규제 등으로 인하여 리모델링의 활성화가 지연되어 왔다.

예를 들면, 입지 조건의 변화에 대응하고 건물의 성능 향상을 위하여는 일부 증축이나 연면적 증가가 불가피한 경우가 있으나, 현행 건축법상의 용적율이나 건폐율, 건물높이 제한 등의 규제를 받아 사실상 리모델링이 불가능한 사례가 많았다. 현행 건축법 제6조에서는 수면위에 건축하는 건축물 등에 대해서는 건축기준을 일부 완화할 수 있도록 허용하고 있으나, 건축물의 리모델링 행위와 연계된 증축이나 연면적의 증가 등에 대하여는 용적율 등의 건축기준을 완화하는 것이 불가능하였다.

개정된 건축법 시행령에서는 이용자의 불편 해소나 건축물의 수명 연장 등과 같은 리모델링 행위에 대하여는 일정 부분 건축기준을 완화할 수 있도록 규정함으로써 기존 건축물의 리모델링이 활성화될 것으로 기대된다.

2) 리모델링시 용적율 등 건축기준의 완화

건축법 시행령 개정에서는 ‘리모델링’을 건축물의 노후화 억제 또는 기능 향상 등을 위하여 증축·개축 또는 대수선하는 행위로 명확히 규정하고 있다. 리모델링과 관련된 규제 개선 사항 가운데 가장 중요한 것은 건축법 시행령 제6조 제5호를 신설하여 사용 승인 후 20년 이상이 경과되어 리모델링이 필요한 건축물에 대하여는 건축기준을 일부 완화할 수 있게 되었다는 점이다. 리모델링시 완화가 가능한 건축기준을 보면, 대지안의 조경(건축법 제32조), 건축선 후퇴부분(제36조), 건폐율(제47조), 용적율(제48조), 도로폭에 의한 높이 제한(제51조), 일조 등의 확보를 위한 높이 제한(제53조), 공개공지의 설치(제67조) 등이다. 이와 같이 건축기준을 완화하여 적용할 경우, 리모델링과 연계된 증축 행위가 다소 용이하게 될 전망이다. 단, 모든 증축 행위에 대하여 건축기준이 완화되는 것은 아니다. 기능 향상 등을 고려하여 건설교통부령이 정하는 범위내의 증축에 한하여 건축기준이 완화된다. 예를 들어 업무에 필요한 소규모 창고나 기계실 등의 증축시에는 용적율이나 건폐율 등의 건축기준을 완화하는 것이 가능하게 될 전망이다. 또한, 개축은 증축하는 부분과 기존 건축물과의 접합부분 또는 그 접합부분의 인접부분에 한하여 건축기준을 완화 받을 수 있다.

한편, 리모델링시 건축기준을 일부 완화함에 있어서는 주변의 대지 및 건축물에 지나친 불이익을 주지 아니하고, 공공의 이익이나 도시의 미관·환경을 지나치게 저해하지 않는다는 전제 조건을 두고 있다. 공동주택의 세대 평

형 증가도 가능하게 되었다. 20년 이상된 공동주택의 경우, 리모델링시 용적율 규제가 완화됨에 따라 복도식을 계단식으로 구조 변경하는 것이 가능해졌다.

또한, 금번 개정에서는 20년 이상된 공동주택의 경우, 각 세대의 증축 행위에 대하여 용적율 등의 건축기준을 완화할 수 있도록 허용하였다. 이외에 주차장 및 운동시설 등 부대·복리시설의 증축 행위에 대하여도 건축기준을 완화할 수 있게 되었다. 단, 세대수를 증가시키거나 분양을 목적으로 한 복리시설의 증축 등에 대하여는 건축기준을 완화 받는 것이 불가능하다. 세대수 증가를 허용하지 않는 이유는 분양 주체가 불분명하며, ‘주택건설기준 등에 관한 규정’에 의거하여 각종 부대·복리시설도 증축해야 하는 문제가 발생하기 때문이다.

3) 리모델링 설계 행위는 건축사가 담당

리모델링 행위는 신축 공사보다도 기술적 사항의 검토·확인이 중요하나 그동안 리모델링 행위에 대하여는 건축사 등 전문가의 관리·감독이 소홀했다는 점이 문제점으로 지적되어 왔다. 더구나 향후 건축물의 리모델링 공사가 활성화될 경우, 안전상의 위해가 증가할 것으로 우려되어 왔다. 이에 따라 금번 건축법 시행령 개정에서는 건축법에 규정된 ‘리모델링’ 행위에 대하여는 반드시 건축사가 설계·감리를 하도록 규정함으로써 구조물의 안전성을 확보할 수 있도록 조치 되었다.

4) 법개정의 예상 파급효과와 개선방안

건축법 시행령의 개정으로 인하여 기존 건축물의 리모델링이 크게 활성화될 것으로 기대된다. 우선, 일반 건축물의 경우, 리모델링에 동반된 증축 행위가 증가할 것으로 전망된다. 예를 들어 현행법상 용적율이나 건폐율 등의 제약을 받아 증축이 불가능했던 건물에서도 주차 시설의 확장이나 승강기·비상용 계단의 추가 설치, 외장의 변경, 고령자나 장애자를 위한 시설 부가, 화장실·정화조·오수처리시설의 확장, 통신 및 기계설비의 증설 등이 가능하게 될 전망이다. 공동주택의 경우는 20년 이상된 단지를 대상으로 욕실이나 발코니, 거실 및 부대시설의 증축 등에 대한 수요가 증가할 것으로 기대된다. 다만, 공동주택내 증축 행위가 가능하기 위해서는 건축기준의 완화 이외에 공동주택관리령에 규정된 단지내 행위허가에 대한 규제 개선이 뒤따라야 한다. 나아가 대규모의 리모델링 사업을 추진하기 위한 금융·세제상의 지원과 지자체의 적극적인 의지가 필요하다고 할 수 있다.

특별수선 충당금 적립대상 공동주택을 20세대 이상으로 확대하고 특별수선 충당금에 대한 소득공제 제도를 도입하고 리모델링 사업지원을 위한 국민주택기금을 일반 주택에도 대출토록하며 대출금 이자의 소득 공제를 실시하며 민간기관이 리모델링 자금을 장기 저리 지원토록 금융제도를 개선하도록 한다. 이와 함께 임대 사업자

리모델링 사업비용의 조세 경감과 리모델링시 부가가치세 면제등이 검토될 수 있을것이다.

4.2 리모델링의 안전진단 및 개선방안

1) 조사 및 진단의 목적

리모델링을 위한 건축물에 대한 조사 및 진단은 대상 건축물에 대한 이용현황, 이용자의 요구사항, 노후화 상태, 각 부문별 내구년한, 제 설비의 현황, 에너지 사용상태, 운영관리상의 내용 등 건축물의 노후화에 따른 다양한 물리환경의 변화에 따르는 자산가치 변동의 판단을 포함하는 자료를 수집과 축적을 하여 최소한의 투자비용으로 최대한의 효과를 얻을 수 있는 공사의 범위와 내용을 평가하는 것을 목적으로 한다. 건축물의 조사 및 진단은 건축물의 결함을 조사하여 건축물의 상황을 평가하는 것이다. 건축물의 조사 및 진단에서는 상태를 파악하기 위한 조사기구나 조사방법이 필요하게 되고, 판단을 위한 판정기법이나 기준, 그리고 진단자의 경험이 필요하게 된다.

건축물의 조사 및 진단을 하기 위해서는 조사 및 진단을 실시하는 조사자의 개인적인 능력과 진단을 실시하는데 필요한 장비와 수집된 자료를 객관적이고 합리적으로 판정할 수 있는 기준 등이 적절하게 조화를 이루어야 한다. 건축물의 진단시 모든 데이터들은 공정하게 도출되어야 하며, 결함과 관계 있는 원인과 관련인자들은 측정 대상 건축물에 나타난 결함의 원인을 규명하기 위해 다양한 방법으로 조사 및 해석이 이루어져야 한다. 즉, 조사 및 진단의 결과 리모델링의 범위와 사업비가 결정되므로 대단히 중요한 행위이다.

2) 조사 및 진단 실시

건축물의 리모델링은 크게 프로젝트 의뢰단계, 조사 및 진단단계, 기획 및 계획단계, 시공단계로 구분할 수 있으며, 이 중 조사 및 진단의 과정은 사업대상 건축물의 각종 기능저하현상 등에 대한 각 분야별 조사 및 진단 작업을 통하여 기존 건축물을 어떤 방향으로 향상시켜야할 것인지에 대한 목표를 설정하는 단계로, 리모델링을 위한 의사결정 도구로서 각 사업단계 중에서 가장 중요한 역할을 수행한다.

첫째, 계획 전 단계에서 대상 건축물의 조사 및 진단을 실시하여 초기의 결함을 정확하게 파악함으로써 이에 대한 평가 및 보수와 보강 등의 적절한 방안을 제시한다.

둘째, 공사를 위한 안전성의 점검, 개보수 방법의 결정과 공사후의 수명을 예측하기 위한 단계이다.

셋째, 각 분야의 조사 및 진단을 통하여 제시된 결과에 따라 적절한 공사를 수행한다.

3) 조사 및 진단의 결과분석

조사 및 진단은 해당 건축물을 유지관리한 데이터의

충실도와 진단자의 주관에 따라 각기 다르게 나타날 수 있는데, 판단기준은 대체로 진단자의 전문적인 경험과 정량적인 데이터에 의존하게 된다. 따라서 조사 및 진단을 수행하는 데에는 해당 건축물의 유지관리 및 보수에 대한 이력사항 등 많은 데이터를 입수해야한다. 리모델링을 전제로 한 건축물의 조사 및 진단에서는 건축물의 리모델링 수행 여부를 평가하는 것이며, 조사결과를 근거로 하여 무엇이 원인인지 그 복구를 위해서는 어떻게 해야 하는지의 조치를 취하는 것이 좋을지에 관한 리모델링의 지침을 부여하는 것으로 가능한 간결하고 경제적으로 해야한다. 그러므로 어떻게 최소한의 비용과 시간으로 간결하고 정확한 진단을 계획하고 실시하는가가 조사 및 진단에서 매우 중요한 역할을 한다. 조사 및 진단업무는 학술적 조사이기보다는 현장에서의 기술적으로 수행되므로 국부적인 추구나 정량화에 구애되지 않고 경험에 의거한 기술적인 축적을 살린 진단을 실시해야 한다. 정량적인 한계가 있고 실제로 건축물 전체 체계에 대해 노후화현상을 단순히 수치상으로 평가하기가 어렵기 때문에 간결하고 경제적인 진단을 하기 위해서는 의뢰인에게 건축물 진단의 정량적인 평가에 대한 한계를 설명하고 진단자의 경험에 의거한 합리적인 평가가 이루어져야 한다.

그러나, 과학적이고 체계적이며 객관적인 조사·진단이 되기 위해서는 리모델링을 위한 평가기준 등이 조속히 마련되어야 할 것이다.

4) 안전진단 금액의 현실화

관리주체나 건축주들은 건축물의 리모델링을 통하여 건축물의 수명을 연장하고, 임대 수익을 늘리고자 하는 경우가 대부분이다. 대부분의 관리주체나 건축주들은 제대로 안전진단 비용을 주지 않고서 안전진단을 실시하여 자기에 유리한 방향으로 진단결과를 얻기 위해 수단과 방법을 동원하게 되는 경우가 발생하게 되나 이는 대단히 그릇된 생각이다.

재건축 안전진단의 문제로 대형단지의 재건축 안전진단이 100만원이하의 저가로 낙찰되고 있는 실정이다. 최근 1,000가구가 넘는 2개 재건축 단지의 안전진단이 100만원도 안 되는 비용에 낙찰되는 저가낙찰이 속출하고 있어 재건축조합과 안전진단기관과의 유착, 부실 진단 등의 우려가 높아지고 있다.

한 예로 경기도 안산시 원곡동 OO아파트의 재건축 안전진단업체로 20만원의 용역비를 제시한 X업체가 선정됐다. 또 서울시 강동구 고덕동 OO아파트도 90여만원을 제시한 Y업체가 안전진단업체로 낙찰됐다. 이들 아파트는 모두 1,000가구 이상의 대단지이므로 제대로 용역비를 산정할 경우 단지당 최소 2~3억원은 투입돼야 한다. 안전진단을 실시한 결과가 불합격된 건축물이 한 곳도 없다는 것은 있을 수 없는 일이다. 안전진단과정에서 부조리는 재건축 비용의 증가와, 허위제무제표의 작성을 양성하

고 결과적으로는 시민의 부담으로 돌아갈 것이다.

이제 낙찰가의 하한선을 정하고 제대로 안전진단 비용을 주고 제대로 안전진단을 실시하여 투명하며 신뢰받는 안전문화가 정착되도록 하여야 한다. 현재 건설교통부가 추진중인 “주거 환경개선 정비법”에서는 민간업체의 안전진단 결과를 검증하도록 한 것은 참으로 다행스러운 일이다. 안전진단과정을 한 단계 더 추가함으로써 부실 진단을 막겠다는 취지이나 현행 저가낙찰방식 자체를 개선하지 않고서 단순히 진단 검토단계를 늘리는 것만으로는 근본적인 해결책이 될 수 없다. 예를들면 덤핑을 막기 위해 최저입찰가를 정하고 기준대가의 88%를 예정가격으로 산정하여 투찰결과 예정가격에 가장 가까운 투찰자를 낙찰자로 결정한다든지 어떤 방법 및 업체의 입찰참여자격요건을 강화하는 방안등이 필요하다.

건교부가 고시한 시설물의 안전점검 및 정밀안전진단 대가기준은 최소한 안전진단용역비용을 아파트 연면적 기준으로 평방미터(㎡)당 5,000원으로 권고하고 있으며, 연면적이 1만평인 아파트라면 안전진단비용은 최소한 5,000만원은 되어야 할 것이다. 따라서 리모델링을 위한 안전점검과 진단의 용역비 산정시 예상되는 점검과 진단의 범위에 적합한 비용이 산출 낙찰가의 기준이 될 수 있도록 제한 최저가 또는 PQ제의 도입이 바람직하다.

5) 리모델링 전·후 안전사항

리모델링 사업의 발전을 위한 법적 제도적 장치가 필요하며, 이를 위해 다음과 같이 대안제시를 한다.

가. 리모델링 사업 시행전

- ① 현행 시설물에 대한 안전진단 관련 법규 강화와 더불어 반드시 안전진단 결과를 토대로 한 리모델링 정착을 위한 각각의 step별 실명책임제 도입.
- ② 리모델링 계획 단계에서부터 설계까지 일정수준 이상의 전문가관에서 책임지고 컨설팅하는 방안 도입(건설현장의 CM 및 PM의 경우처럼)
- ③ 전문기관에서의 컨설턴트 역할에 있어 리모델링 시장을 고려한 리모델링 규모 산정 제시 (건축물의 연면적등)
- ④ 허가 및 신고제 시행의 경우 간단명료한 절차이행을 위한 사업자의 사전 정밀 검토한 자료 제시를 위하여 위의 전문용역기관 선정
- ⑤ 시공전에는 시공상의 안전에 대한 대안을 시공중에는 시공후를 위한 안전을 담보할 수 있는 법적 보장장치 필요(인사사고 및 건물 붕괴와 같은 안전사고 예방)
- ⑥ 무분별한 리모델링을 지양하여 막대한 경제력 낭비를 줄이기 위한 리모델링의 적정성을 사전 판단하는 심의기구 설치(일정 규모 이상)

나. 리모델링 사업 시행 후

- ① 하자보수기간의 적정성을 기할 수 있는 가이드 라인산정
- ② 리모델링 후 건물의 안정성을 담보하는 건축시공 중의 제반 안전 점검 및 지침 필요
예) 안전진단 결과에 관계없이 건축물의 내구연한 대비 내력벽, 보, 기둥 등은 일정수준 이상 보강공사를 반드시 해야 한다. 또는 지진 등 자연 재해를 대비하는 차원에서 관련 재해 예방책의 하나로 보강 및 보수를 일정수준 이상
- ③ 리모델링 후 관련 시설물의 지속적인 관리를 위한 시스템 구축(국가적 차원)

6) 안전관리의 개선방안

리모델링시 안전관리 강화를 위하여 리모델링 전·후 안전점검·안전진단 실시 의무화를 실시하고 리모델링시 사용 자재는 경량화 제품을 사용하고 공사중 충격과 진동을 최소화 할 수 있는 공법이 선택되도록 한다. 시설물 안전진단 및 유지관리의 예산 확보 의무제를 도입하고 시설물의 초기점검을 정밀안전진단 수준으로 실시하게 되면, 진단 결과에 따른 근본적인 보수보강조치로 초기부터 시설물의 장기적인 안전성 확보와 향후 예방적 유지관리 시스템의 확보로 인한 공용수명 연장 및 장기적인 유지관리예산의 절감을 동시에 얻을 수 있는 가장 효과적인 정책방안으로 판단된다.

7) 관련자격제도에 대한 진단교과의 비중확대

추가적으로 일본과 유사한 콘크리트 기사 기술자격제도를 도입함에 있어 자격시험에 진단(콘크리트분야 포함)에 관한 많은 비중으로 시험출제가 필요하다. 건설분야 기술자는 최소 3년 1회 보수교육 실시 의무화로 보수 교육 강화(규제개혁 위원회에서 완화하였으나 강화 필요) 및 진단금액의 덤핑으로 부실진단 우려가 되므로 부실 가능성 있는 진단보고서에 대한 검증절차와 대학(전문대학) 커리큘럼에 시설물 안전 및 유지관리분야 교과과목 신설등이 필요하며 시설물 안전 및 유지관리법 제정·운영으로 시설물 안전과 유지관리 의무를 제도화하고 시설물 안전관리를 위한 연구 및 업무담당을 위한 공적기관의 지정과 기능 강화가 필요하며, 무자격자에 의한 리모델링 사업을 억제하기 위한 리모델링 시공자격 및 발주 제도의 개선이 필요하다.

5. 리모델링에 대비한 건축물 설계기준의 제안

장기적으로 아파트등 건축물의 효율적인 유지관리를 위해서는 신축단계부터 건물의 라이프사이클 기간동안 체계적인 리모델링이 쉽게 추진될 수 있도록 설계기준을 마련하고 제도화가 필요하며, 리모델링이 원활히 추진 될

수 있도록 건축물의 자재 및 부품의 표준화를 유도하는 방안을 강구해야 한다. 현재까지 건설된 일반건축물이 노후화되어 리모델링을 하고자 할 경우 많은 기술적인 장애요소가 있음을 기존 건축물의 리모델링을 통해서 인식됨으로써 향후 신축되는 건축물은 리모델링에 대비하여 용이한 건축물이 되도록 설계, 시공되어야 한다는 것에서 리모델링이 용이한 신축건축물에 대한 기준이 마련되어야 한다.

5.1 리모델링에 대비한 내용연수 계획

건축물의 내용연수를 설정 계획·시공하여 리모델링 주기를 예측할 수 있도록 하고 내용연수가 유사한 설비와 자재들을 집중 배치하여 용이하게 리모델링이 이루어질 수 있도록 하며, 계획적인 보수와 점검이 이루어지도록 한다. 구조체와 외장·설비·내장의 목표내구연한을 설정하고 소요 자재의 내구연수를 고려하여 향후 교환이나 보수가 용이하게 시공하고 접합 가능한 설계가 이루어져야 하고 이를 통해 건축물 전체의 내구성의 향상을 도모할 수 있도록 시스템적인 개념과 조합방법을 가진 설계가 이루어질 수 있도록 하여야 하며, 향후 리모델링 행위에 대비하여야 한다.

5.2 장래변화에 대비한 건축계획 방안

1) 건축물의 규모계획

건축물의 규모계획이란 건축물의 기둥이나 보, 바닥 등의 구조체의 계획을 말하는데, 공간을 계획하거나 사용할 때 기본이 되는 것으로 여유 있는 바닥면적, 층고, 천장고가 확보되어야 하고, 기둥이나 보 등의 골조의 배치가 합리적이어야 하며, 여유 있는 바닥층을 설정하여 공간의 용도변경이나 기능변화 및 고도화에 대응하여 리모델링이 가능하도록 규모계획이 이루어져야 한다. 건축물의 면적, 층고 등의 여유가 있는 규모계획을 하도록 한다. 향후 같은 용도로 리모델링 했을 경우뿐만 아니라 도시기능의 변화나 사회상황의 변화에 따라 용도가 다른 건축물로도 변경이 가능하도록 충분한 여유를 가질 수 있는 규모계획이 바람직하다.

구조체가 충분한 기능을 수용할 수 있는 용량을 가질 수 있도록 계획하여야 하며, 구조계획시 합리적인 치수계획을 위하여 동등한 기준치수설계를 활용하는 것이 바람직하다.

2) 건축물의 공간계획

건축물의 공간계획은 각종 실이나 통로, 설비 등의 배치를 중심으로 한 계획을 말한다. 설비기재설을 비롯한 설비기기류의 설치나 전기, 가스, 상하수도, 급탕배관, 엘리베이터, 설비샤프트, 계단, 통로 등의 배치와 예비공간의 확보와 같은 공간계획이 적절하게 이루어져야 내부공간계획시 가변성 있는 배치와 효율적인 공간활용 및 리

모델링에 대응이 용이하다. 일반건축물은 코아(Core)의 구성과 배치를 신중하게 고려하여 타 실의 배치변경에 방해가 되지 않도록 해야 한다. 공동주택인 경우는 물을 사용하는 공간의 배치가 외부에 면하도록 하고, 공용배관의 배치는 공용공간이나 외부에서 직접 접근할 수 있는 위치에 배치하는 것이 바람직하며, 전용부분에서 수평배관이나 배선이 용이하게 리모델링이 가능하도록 배치되어야 한다. 또한 물을 사용하는 실의 위치 이동이 가능하도록 예비배관을 적절한 위치에 미리 설치해두는 것도 바람직하며, 또한 장래의 증축에 대비하여 증축공간을 설정해 두는 것과 더불어 설비기기의 반입출구나 통로 등도 확보하는 것이 바람직하다.

5.3 리모델링 용이성의 확보 방안

1) 건축물의 부품간의 접합(Interface)의 용이성 확보⁴⁾

건축물의 리모델링을 위한 구법으로 건축물의 구조체 및 공용부분(Support)과 외장, 내장, 전용설비(Infill) 등을 명확하게 분리하도록 한다.

즉, 장기간에 걸쳐 지속되는 부분(기초, 구조체등)과 보수갱신이 필요한 공용부분(공용설비, 외벽막감 등)과 일정한 규칙에 따라서 개인의 의사로 변경이 가능한 부분(창 새쉬, 현관문)등과 개인의 의사로 변경이 가능한 부분(세대내 내장, 설비)등을 명확하게 분리한다. 구조체 속에 공용설비 및 전용설비, 외벽이나 내벽의 부품은 구조체 속에 매입하지 않고 일체화되지 않도록 함으로써 용이하게 해체될 수 있도록 접합방법을 강구한다. 건축과 설비, 건축부품과 부품간의 접합규칙(Interface rule)을 확립하고 수명에 따른 접합순서를 확립하는 등 교체 및 수선이 용이한 설계디테일 및 공구법을 채택하도록 한다.

2) 유지관리 및 보수·점검의 용이성 확보

적극적인 예방보전을 기반으로 한 적정한 수선시기·갱신시기·개선시기에 따른 개수를 할 수 있도록 하기 위해서 보수와 점검이 용이한 점검구를 확보하고 충분한 크기를 확보하여야 한다. 설비나 배관·배선의 유지관리용 점검구를 설치하여 용이하게 점검이 이루어지도록 할 필요가 있으며, 교체가 용이하도록 배관이나 배선을 설치할 필요가 있다.

3) 건축부품의 표준화 및 작업의 용이성 향상 확보

리모델링이 용이하도록 부재의 공장생산화 비율을 높이고 현장작업의 간이화를 할 수 있도록 부품과 부재를 선택하는 것이 바람직하며, 부재 및 부품의 표준화나 원터치로 연결할 수 있도록 시공을 합리화하고 접합부의 표준화를 통한 범용성의 향상과 탈착작업의 용이성을 향상시켜 용이하게 시공할 수 있도록 하는 것이 바람직하다.

4) 임태모, 건축물 리모델링 활성화 방안에 관한 연구, 중앙대 석사 논문, 2000

5.4 신축주택에 대한 지원방안

상기와 같은 리모델링이 용이한 신축건축물을 건설함에 있어서 지금과 다른 방식의 접근은 필연적으로 초기 공사비의 증가를 초래하게 된다. 리모델링이 용이하고 장기간 용이한 품질의 주택을 확보하는 것은 국가적인 측면에서 양호한 주택ストック을 확보하고 환경보전에도 유리하기 때문에 권장되어야 할 필요성이 있으나, 초기 코스트의 증가로 인하여 실현가능성이 낮을 것에 대비하여 활성화하도록 지도하거나 유인책을 강구할 필요성이 있다. 건축적인 측면에서 일종의 보너스를 제공하거나 융자 또는 세제의 혜택 등을 면밀하게 검토할 필요성이 있을 것이다

6. 결론

고속 성장의 상징이었던 고층 아파트와 고층 사무실 등이 이제는 재건축이라는 새로운 국면을 맞게 되었다. 그러나 재건축에 따른 건설 자원의 낭비와 건설폐기물은 자연환경을 훼손 결국 악 순환을 거듭할 것이 예상된다. 따라서, 재건축 관련 제반 문제점을 개선하기 위한 대안으로 주목 받고 있는 것이 건축물의 리모델링이다. 그러나, 현재 리모델링은 초기 단계로서 제도와 환경이 대단히 미비한 실정이다. 따라서 리모델링을 활성화하고 리모델링시 반드시 고려되어야 할 안전사항과 공동주택등의 내구년수를 증진시키기 위한 일련의 방안을 연구하게 되었으며, 연구 결과는 다음과 같다.

첫째, 리모델링을 활성화하기 위하여 특별수선 충당금 적립대상의 확대와 특별수선 충당금에 대한 소득공제 제도를 도입하고 리모델링 사업지원을 위한 국민주택기금을 일반 주택에도 대출토록하며 대출금 이자의 소득 공제를 실시하며 민간기관이 리모델링 자금을 장기 저리 지원토록 금융제도를 개선하도록 한다. 이와 함께 임대사업자 리모델링 사업비용의 조세 경감과 리모델링시 부가가치세 면제 및 신축 공동주택 건설시에는 향후 리모델링이 용이하도록 평면계획과 시스템화된 설비를 선택하도록 한다.

둘째, 리모델링시 안전관리 강화를 위하여 리모델링 전·후 안전점검·안전진단 실시 의무화, 경량화 자재의 사용과 적정 공법의 개발과 선택의 유도가 요구된다. 이와 더불어 시설물의 안전 및 유지관리 체계를 과학적으로 구축하기 위한 시설물 정보관리 DB를 구축 및 LCC 시스템을 개발·보급하여 시설물 관리를 정보화하도록 하며 시설물 안전 및 유지관리 예산 확보 의무제를 도입하고 초기부터 시설물의 장기적인 안전성 확보와 향후 예방적 유지관리 시스템의 확보로 공용수명 연장 및 장기적인 유지관리에산의 절감을 동시에 얻을 수 있도록 하여야 할 것이다.

셋째, 리모델링 사업의 발전을 위한 법적 제도적 장치가 필요하며, 이를 위해 리모델링 사업 시행전과 시행 후의 안전사항이 매우 중요하다.

추가적으로 자격시험에 진단(콘크리트분야 포함)에 관한 많은 비중으로 시험출제와 보수 교육 강화, 진단보고서에 대한 검증절차와 대학(전문대학) 커리큘럼에 시설물 안전 및 유지관리분야 교과과목 신설등이 요구되며, 자격자에 의한 리모델링 사업이 이루어질 수 있도록 리모델링 시공자격 및 발주 제도의 개선이 필요하다.

이상과 같은 방법으로 리모델링을 활성화 하고 안전관리를 강화한다면 주택난의 해결과 건설자원의 낭비 방지 및 주거환경 개선효과를 합리적으로 달성하리라 기대된다.

참고문헌

1. 최길대, 수명주기비용분석기법을 적용한 교량유지관리 방안
에 관한 연구, 중앙대 박사 논문, 2001
2. 박구병, 책임기술자교육교재, 시설안전기술공단, 1997
3. 윤영선, 건축물 리모델링 시장개발 전략, 건축물 리노베이션
기술 심포지엄, 2000
4. 윤영선, 리모델링의 개념과 용어 정의, 리모델링연구회 발표
자료, 2000
5. 윤영선 외, 서울오피스 빌딩 리모델링 수요와 전망. 한국건설
산업연구원, 2000
6. 김재영 기고, 국토연구원
7. 건축물 유지관리지침, 한국도로공사 2001. 9
8. 김병욱, 리노베이션 영업 활성화를 위한 사업성, 경제성 평가
기술-오피스빌딩을 중심으로-, 부동산 114 리서치센터, 2000
9. LCC개념을 도입한 시설 안전관리체계 선진화 방안 연구, 건
설교통부 시설안전기술공단, 2001, 2
10. 김성은, 리노베이션, 리폼, 리모델링, CA27 현대건축, 1999
11. 건설교통부, 시설안전기술공단, 재건축 판정을 위한 평가방
안, 2000
12. 윤상현, 사무실 건축의 리노베이션 계획 및 설계, 충남대 건
축대학원 석사학위논문, 1997
13. 이경우, 리모델링의 경제성분석에 관한 연구, 건국대학교 행
정대학원 석사학위논문, 2000
14. 배순석 외, 주택 리모델링의 실태와 정책과제, 국토연구원,
2000
15. 김치환. CAFM System의 건물성능평가 관련기능에 대한 개
념적 고찰, 2000
16. 김인호, 건설계획과 의사결정, 기문당, 1998
17. 김인호, 건설경영, 기문당, 1999
18. 현창택, 건설공사에서 합리적인 원가절감 방법론의 개발 및
전산화에 관한 연구, 서울대학교 대학원 박사학위논문, 1990
19. 한국FM학회 역, 일본FM추진연합협의회 편, Facility
Management Guide Book, 기문당, 1998
20. 한국적산연구센터, 견적실무, 1998
21. 한국감정원, 유형고정자산 내용연수표, 1999
22. 한국감정연구소, 서울지역 대형업무용 빌딩에 대한 투자성향
조사, 1999
23. 일본산업조사회 편, 한국건설산업연구원 역, 건물 리모델링
매뉴얼, 2000
24. 정의용, 김치환, “대학 도서관 성능개선을 위한 평가와 대
책”, 한국 퍼실리티 매니지먼트 학회지 Vol.2 No.1, 한국 퍼
실리티 매니지먼트 학회, 2000
25. 조미란 외, 공동주택 리모델링 적용방안, 대한주택공사 주택
연구소, 2000
26. 김수업, 건축물 리모델링 활성화를 위한 추진전략 및 정책개
발연구, 2001
27. 임태모, 건축물 리모델링 활성화 방안에 관한 연구, 중앙대 석
사 논문, 2000