Journal of the Korean Housing Association
Vol. 14, No. 6, 2003

공동주택 리모델링 유형별 적용 가능한 공법에 관한 연구

A Study on the Technical Method of the Apartment Remodeling Types

신교영* 이정수** 송용호***
Shin, Kyo-Young Lee, Jeong-Soo Song, Yong-Ho

Abstract

The purpose of this study is to provide the technical methods of apartment remodeling. To gather information, a survey of the technical methods of apartment remodeling in domestic and foreign was conducted. As a case study, three types will be applicable to apartment remodeling: Horizontally expanding remodeling, combining remodeling, conversion remodeling. The results of the study are as follows: 1. Horizontally expanding remodeling type will be applied the dry construction and anchor pile foundation at skeleton and the double flooring at infill. 2. Combining remodeling type will be applied the dry wall construction in order to establish or remove the partition walls. 3. Conversion remodeling type will be applied that converting building equipments and interior finish materials conversion of old to new materials.

Keywords : Apartment remodelling, Remodeling types, technical methods
주 요 어 : 공동주택 리모델링, 리모델링 유형, 적용가능한 공법

I. 서 론

1. 연구의 배경 및 목적

2000년대에 들어서면서 국내 공동주택 규모의 대형화와 고급화 추세에 있는 반면, 기존에 건설된 많은 공동주택은 리모델링에 대한 사업의 검토가 이루어지고 있다. 이러한 방향에 대해 정부에서는 강력한 권장과 유도를 정책적 기조로 삼고 있다. 현재 기존 공동주택의 재건축은 구조물이 일정기간 지난 뒤에 구조안전진단을 받아 구조적 열화로 인한 재건축으로 판정받아야 하는 시책에 따라, 앞으로는 리모델링으로 방향을 선회할 수밖에 없는 실정이다.

1997년 한강 외인 아파트가 내부개조 수준의 리모델링 사업이 시행된 후, 오산 외인, 대구 외인, 한남 외인 아파트 등을 비롯하여 2002년에는 정부의 지원 아래 마포 용강 아파트의 리모델링을 시행하였다. 2003년 압구정 아크로빌 아파트의 경우 소규모 평형을 최신 신축공동주택의 경향에 맞는 대규모 평형대로 변경하는 리모델링 사업을 시행하는 등 점차 리모델링의 인식에 많은 변화를 가져오고 있다.

특히 정부에서는 신축건물이 향후 리모델링이 용이하도록 '리모델링을 고려한 신축건축물 설계기준'을 제시하고 있으며, 기존 공동주택에 대한 리모델링 방향이나 공법에 대한 지침을 제정하기위해 추진 중이다.

이러한 배경을 바탕으로 본 연구에서는 기존 공동주택 리모델링 시행에서 적용한 계획 수법과 공법들을 체계적으로 고찰하고, 앞으로 국내의 공동주택 리모델링 유형에 따라 적용할 수 있는 공동주택 리모델링 공법을 제시하는 것을 목적으로 하고 있다.

2. 연구의 범위 및 방법

문헌 조사를 통하여 공동주택 리모델링 공법에 대하여 고찰하였으며 국내·외의 공동주택 리모델링 사례를 중심으로 고찰하고 실제 적용된 수법과 공법을 정리·분석하였으며 이에 다음과 같이 정리할 수 있다.

첫째, 공동주택 리모델링의 이론 연구로써 국내·외

*정회원, 충남대 대학원 박사과정 수료
**정회원, 충남대 건축공학과 조교수, 공학박사
***정회원, 충남대 건축공학과 교수, 공학박사

에서 진행되고 있는 공동주택 리모델링을 중심으로 일반적으로 나타날 수 있는 계획수법과 공법을 분석하기 위하여 현장 조사와 문헌을 바탕으로 계획수법 및 공법의 사례를 고찰하였다.

둘째, 국내외 사례를 대상으로 리모델링에서 적용한 계획수법과 공법을 분석하여 향후에 적용 가능한 리모델링 공법을 제시하고자 하였다.

Ⅱ. 이론적 고찰

1. 공동주택 리모델링의 정의

포괄적으로 리모델링은 "건축물의 주요 구조부를 유지하면서 구조, 기능, 미관 및 환경개선을 위하여 건축물을 개량하거나 새로운 성능을 추가 또는 변경하는 행위를 말한다" 라고 정의하고 있다[1]. 일본의 경우[2] 고령화 사회로 접어들면서 거주 세대원이 감소하여, 방의 개수를 줄이면서 주방공간을 넓히고, 기존의 욕실공간을 새로이 확장하여 생활의 편리성을 주는 방향으로 리모델링이 시행되고 있다. 일본의 수법은 1) 기존주택을 전면 보수하여 고령화에 대비하는 배치와 실을 재배치하고, 2) 설비의 개선을 위한 교체 등의 수법, 3) 욕조 및 세면대등의 설비수준을 향상시키는 수법, 4) 엘리베이터 설치로 고령화에 대응하는 수법 등이 나타나고 있다.

공동주택 리모델링은 단위 세대를 포함하여 주동, 단지 내 제반시설물(기계, 전기설비, 주차시설, 공용시설 등)을 대상으로 노후화 또는 진부화 등이 발생할 경우, 보수·수선·개수 또는 증축 등으로 그 기능 및 성능을 사용목적에 적합하도록 유지 또는 개량, 재고하려는 행위 및 과정을 통하여 노후화된 건축물을 거주자의 요구에 맞추어 나가기 위한 수단으로서, 기존의 불합리한 내부공간과 기능을 거주자의 요구에 맞도록 동선, 기능, 공간의 확장·축소 및 노후 설비 등의 교체를 위한 보수·보강의 의미로 파악할 수 있다. 본 연구에서 사용되는 용어는 이러한 리모델링은 변화된 삶의 질을 수용할 수 있는 바람직한 공간구성이 이루어져야 하며, 사업비 측면에서 신축이나 재건축 공사비보다 저렴해야 경쟁력을 지니게 된다.

2. 공동주택 리모델링 유형 및 공법

공동주택 리모델링을 위한 계획수법과 공법은 리모델링 계획 단계부터 방향을 결정하여 진행하여야 될 부분이다.

본 연구에서는 공동주택 리모델링의 유형을 크게 5종류[3]로 분류하였다. 방, 욕실 등을 추가하기 위하여 수평적으로 증축하는 수평확장형 리모델링, 적은 규모 평형의 인접 세대를 통합하여 세대의 규모를 넓게 하는 세대 병합형, 넓은 규모 평형을 소수 인원이 거주할 수 있게 규모를 축소시키는 세대축소형이 있다. 복층형 리모델링은 국내에선 드문 사례이나 상하층을 1세대로 구성하는 유형이다. 교체형 리모델링은 대부분의 공동주택 리모델링에서 시행되는 보편적인 유형으로써 내부공간을 통합. 이전. 각종 설비. 주방. 욕실 기기를 새로이 변경하는 리모델링 유형으로 볼 수 있다.

리모델링 계획수법은 리모델링 유형에 따라 다르게 나타나는데, 거주자의 요구나 리모델링 계획의 방향에 의해 공간적 변화와 설비기기의 교체 요구 등 리모델링 유형과 연관되어 나타나는 방향의 계획 수법이라 할 수 있다. 즉, 계획수법은 리모델링 유형별로 리모델링하고자 하는 의도에 따라 다양하게 나타나고 있다. 주로 방과 발코니의 추가, 화장실의 추가, 방의 확장, 내부공간의 이전과 같은 공간적 측면과 세대벽의 신설 및 철거 등의 구조적인 관점의 수법으로 나타나고 있다. 또한 설비기기의 교체 및 전기배선 및 기기의 교체 등의 수법이 나타나고 있다.<표 1>

리모델링 공법은 계획수법을 시공할 수 있는 다양한 방향의 기술적 접근으로 볼 수 있다.

공동주택 리모델링 공법은 크게 구조체. 비구조체 부분으로 분류할 수 있다. 이는 건축 공사에서 적용되는 공정을 중심으로 분류하되, 구조적으로 건물의

1) 건축법 제5조 용어의 정의.

2) 일본의 리모델링 목적은 1) 고령화 사회의 대응으로 거주자가 고령화됨에 따라 실내등을 barrier free화하는 방향과 2) 거주성향상을 위하여 낡은 설비수준을 높이고 3) 환경을 고려하여 기존건물의 폐기물을 재생하는 리사이클링을 도입하여 건축폐기물을 경감한다. 4) 자원의 효과적인 활용을 위하여 기존건물의 사용 년수의 한도까지 사용함을 원칙으로 하고 5) 세대인원수 변화에 대한 대응으로 적은 세대원수에 적합하게 내부를 리모델링하는 데 목적을 두고 있다.

3) 신교영 외, 공동주택 리모델링 타당성 연구, 한국주거학회 논문집, 14권 5호

표 1. 리모델링 유형별 계획 수법 및 공법

유 형	계획 수법	리모델링 공법	
1) 수평 확장형 리모델링	1) 방. 발코니 추가	구조체 추가 -철골, 파일기초	
		건식바닥, 습식바닥	
		건식벽체, P.C유닛	
	2) 화장실 추가	구조체 추가 -습식	
		습식바닥, 이중바닥	
		건식벽체, P.C유닛	
	3) 엘리베이터 추가	구조체 추가 -철골, 파일기초	
		건식벽체, P.C유닛	
	4) 방의 확장	구조체 추가 -습식	
		습식바닥	
		습식벽체	
	5) 발코니 거실화	바닥 난방설비	
		건식벽체	
		습식벽체	
2) 세대 병합형 리모델링	1) 세대벽 철거	철거공법	
	2) 벽체 신설	건식벽체(경량벽체), 습식벽체	
	3) 화장실 이전,	설비교체	
		바닥개보수	
		습식벽체	
	4) 방 확장	구조체 추가 -습식	
		습식바닥	
		습식벽체, 건식벽체	
	5) 공간의 이전	벽체철거	
		내부마감재개수	
3) 세대 축소형 리모델링	1) 세대벽 철거	철거공법	
	2) 방,주방 위치변경	마감재 변경	
		설비기기 교체	
	3) 화장실 이전	설비교체	
		바닥개보수	
4) 복층형 리모델링	1) 세대벽 철거	철거공법	
	2) 층간 스라브철거	철거공법	
	3) 방,주방 위치변경	마감재 변경	
		설비기기 교체	
	4) 방의 확장	구조체 추가 -습식	
		습식바닥	
		습식벽체, 건식벽체	
	5) 화장실추가	구조체 추가 -습식	
		습식바닥	
		건식벽체, P.C유닛	
	6) 계단신설	구조체	건식공법(철골공법)
			습식공법(거푸집
5) 교체 리모델링	1) 기계.전기설비 배관의교체	전기배선-노출배관	
		설비배관-기존배관교체	
	2) ELEV의 교체	신제품의 교체-barrier free	
	3) 화장실.주방기구교체	설비기기 교체	
		배관 교체	
	4) 설비 피트 증축	구조체-철골	
		건식벽체	

골격을 이루는 구조체부분과 비내력벽, 설비, 기기, 마감재 등의 비구조체 부분으로 나누어 각각의 공법을 알아보았다. 구조체에 해당되는 공법은 기초, 기둥, 벽체, 바닥 부분으로 분류하고, 각각에 대하여 보강 및 접합의 공법을 적용하게 된다. 기초부분의 공법은 기존건물의 지반이 오랜 기간 경과하면서 안정화 되어 있으나 증축부분은 지반이 안정되지 않아 이를 강화하기 위하여 파일기초나 앵커파일 기초를 적용하게 된다. 또한 기존부분과 증축부분의 연결은 익스팬션 조인트나 강접합 등의 공법을 적용할 수 있다. 벽체는 건식공법(P.C)과 습식공법을 적용할 수 있고, 바닥은 습식바닥과 건식 바닥으로 구분할 수 있다.

비구조체 부분은 내장 및 외장부분으로 나눌 수 있는데, 바닥과 벽체 등의 내장부분은 리모델링하고자 하는 용도에 적정한 공법을 사용한다. 주로 바닥 난방설비의 추가, 기존 욕실 기기의 교체, 내부 마감재의 교체 등의 공법이 있다. 외장재의 리모델링 공법은 미관상 또는 구조적 문제를 해결하기 위한 공법 등이 나타나고 있다.

리모델링 유형에 따른 공법을 <표 1>과 같이 정리하였다.

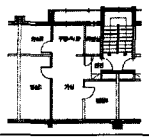
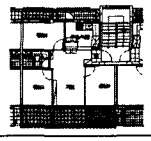
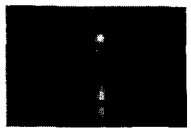
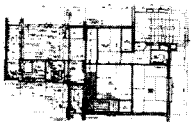
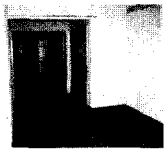
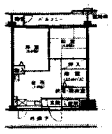
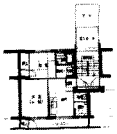
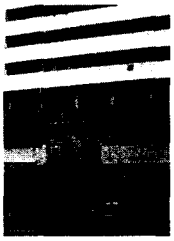
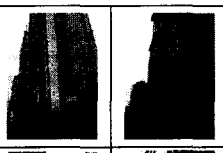
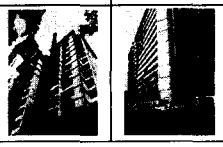
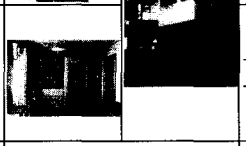
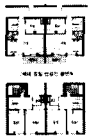
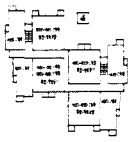
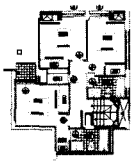
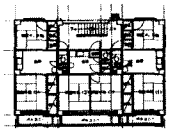
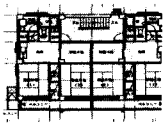
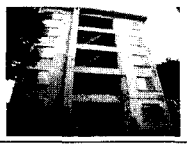
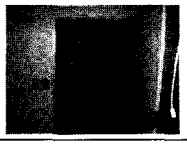
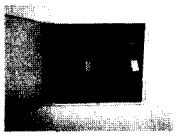
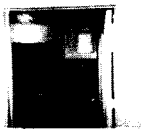
III. 공동주택 리모델링 사례 조사

1. 사례 조사 개요

조사대상의 선정 기준은 외관의 보수 및 설비 등의 교체와 더불어 내부공간의 변화를 위한 평면의 변화를 적극적으로 시행한 사례, 부분적으로 발코니를 실내로 변경하는 경우, 세대를 병합하거나 세대를 축소하는 등의 리모델링 수법을 적용한 사례 등을 조사하였다.

현재 국내에서 리모델링이 진행 중이거나 완료된 공동주택 중 외인아파트(대구, 오산, 한남), 마포용강아파트, 압구정 아크로빌 아파트를 대상으로 선정하였다. 국외의 사례로는 都營 桐ヶ丘아파트의 N51동, 52동, 都營 桐ヶ丘 아파트의 N33,34,35,36동, 都營 船橋 四丁目 아파트, Toa Payoh, Ghim Moh단지를 중심으로 구조형식, 유형 및 적용될 수 있는 개괄적인 공법을 조사하였다. 조사한 사례를 유형별로 분류하여 <표 2>와 같이 수평확장형, 세대병합형, 교체형을 중심으로 리모델링 사례를 정리하였다.

표 2. 리모델링 사례

사례대상		도 면 (변경 전. 후)		시 공 사 진		수 법
수평확장형+교체형	마포 용강					- 보수보강 공사병행 - 전면 발코니 확장
	압구정 아크로빌					- 보수보강 - 철거 - 계단실 신설
	都營桐ヶ丘 (N51동, 52동)					- 방, 욕실 위치변경 - 방, 욕실 추가
	都營船橋四丁目					- Elev추가 - 방, 욕실 위치변경
	Toa Payoh					- 방 추가 - Elev추가
	Ghim Moh					- 편복도 - Elev추가
세대병합형+교체형	오산 외인					- 2호1호화
	한남 외인			리모델링 공사 준비 중인 사례		- 2호1호화
	都營桐ヶ丘 (N33,34, 35,36동)					- 2호1호화 - 방,욕실 위치변경
교체형	대구 외인					- 내부개조

2. 사례별 유형 및 계획 수법

공동주택 리모델링의 유형은 5종류로 분류 할 수 있으나 최근 국내·외의 리모델링은 수평확장형, 세대병합형, 교체형 리모델링이 실제로 적용되고 있는 유형임을 알 수 있다. 이에 대한 사례조사의 유형별 공법을 <표 3>과 같이 정리하였다.

수평확장형으로 분류할 수 있는 사례를 살펴보면 마포용강아파트, 都營 桐ヶ丘 아파트의 N51, N25동, 都營 船橋 四丁目 아파트, Toa Payoh 아파트, Ghim Moh 아파트에서 나타나고 있는데, 마포용강아파트는 발코니를 수평 확장하고 내부의 방과 욕실 위치를 변경하는 리모델링으로 수평확장형과 교체형 리모델링이 동시에 이루어진 사례로 볼 수 있다. 일본 都營 桐ヶ丘 아파트의 N51, N25동은 방과 욕실을 추가하며, 내부의 방을 주방으로 변경하고 욕실을 개선하는 수평확장형과 교체형 리모델링이 동시에 이루어지고 있다. 都營 船橋 四丁目 아파트에서는 노약자를 위한 엘리베이터를 추가하고 경사로를 신설하는 등의 수평확장형 리모델링과 교체형 리모델링과 동시에 이루어지고 있다. 싱가폴에서는 수평확장형과 교체형 리모델링이 나타나고 있는데, Toa Payoh 아파트는 방을 추가하고 설비기기를 교체하며, 배관의 교체 및 바닥. 벽 마감재(타일)의 교체. 엘리베이터의 신설과 기존의 것을 교체하는 등 새로 건설되는 수준으로 업그레이딩하며, 내부공간의 개조 및 설비기기 주방기기의 교체 등이 포함되었다. Ghim Moh 아파트는 30년이 경과된 22층의 아파트로 방 1개소를 PC로 증축하고 엘리베이터 설치, 계단실의 증축 설비기기의 교체, 지붕방수공사 등을 시행하였다.

세대병합형의 유형은 압구정 아크로빌아파트, 都營 桐ヶ丘 아파트의 N33~N36동, 오산 외인 아파트, 한남외인 아파트에서 나타나는데, 2호를 1호로 병합하거나 적은 평형의 세대를 1세대로 병합하는 세대병합형 리모델링으로 구분될 수 있다. 都營 桐ヶ丘 아파트의 N33~N36동에서 3,4,5층의 경우는 2호를 1호로 병합하는 세대병합형과 1-2층은 내부공간구조를 변경하고 주방 및 욕실의 위치변동 및 기기의 변경 등이 이루어지는 교체형 리모델링이 복합적으로 이루어지고 있다.

교체형을 적용한 곳은 대구외인 아파트로서 내부의 비구조체를 개조하는 리모델링으로 설비기기, 욕실기기, 주방기기 등을 새것으로 바꾸는 교체형 리모델링으로 이루어졌다. 나머지 아파트에서는 각기의 유형과 교체형이 복합되어 나타나고 있음을 알 수 있다.

3. 사례별 공법

국내 외 리모델링 사례에서 수평확장형, 세대병합형 및 교체형의 유형으로 크게 구분되어 나타난다. 각 유형에 대한 공법을 알아보고자 유형별로 나타나는 공법을 구조체와 비구조체로 나누어 분석하였다.

구조체 부분의 공법을 유형별로 살펴보면, 수평확장형 리모델링에서 실의 추가를 위한 기초는 앵커파일기초를 적용하고 벽체의 신설, 바닥의 추가를 위한 건식공법의 적용과 동시에 국내의 사례에서는 기존건물에 대한 보강이 추가로 이루어진다. 세대병합형은 소규모 증축시 적용되는 기초의 공법을 검토해야 되지만 일반적으로 기존건물에 캔티레바 구조로 덧대는 공법이 사용되므로 습식접합의 공법을 검토한다. 세대확장을 위하여 벽체의 철거와 신설의 공법이 필요하며 바닥구조체의 변경이나 보강 공법이 필요하다. 교체형은 기존 구조체의 구조내력의 보완을 위하여 필요한 공법으로 우리나라의 경우 건물의 노후화 및 내진구조의 충족을 위하여 반드시 필요한 공법이다.

비구조체 부분의 공법을 살펴보면, 수평확장형유형은 바닥은 일본과 같이 욕실을 이동하거나 추가하는 경우에 기존바닥에 2중 바닥재를 추가하는 건식공법이 적용됨을 알수 있고 벽체의 공법은 나타나지 않음을 알 수 있다. 세대병합형의 바닥은 일본의 사례에서 나타나며 벽체의 철거 및 신설을 위한 공법은 모든 사례에서 보이고 있다. 교체형은 설비 및 마감재를 새것으로 바꾸는 것으로 모든 리모델링에서 나타나는 공법이다. 외장재의 교체는 건물의 외벽의 미관이나 노후화 등을 고려하여 결정하게 되는데, 일본의 사례에서는 보이지 않고 있다.

4. 소 결

이상의 국내·외 사례를 조사 분석한 결과, 적용된 유형은 수평확장형, 세대병합형, 교체형 등이며, 사례에서 나타난 리모델링 계획수법은 방이나 욕실의 추가를 위한 증축, 엘리베이터의 증축, 발코니의 증축, 내부공간에서 실들 간의 이동 및 변경, 세대의 병

표 3. 공동주택 리모델링 사례별 공법

유형	사례대상	구조형식	준공년도	리모델링 년도	리모델링 공법											계획수법
					구조체						비구조체					
					앵커파일기초	기둥	벽체	바닥	보강	접합	바닥	벽체	설비교체	마감재교체	외장교체	
수평확장형+교체형	마포 용강 아파트	철근콘크리트구조	1971	2002. 6-2003. 7	●		●		●	●		●	●	●	●	-보수보강공사병행 -전면발코니확장 -세대평면개선
	都營桐ヶ丘 아파트 (N51동,52동)	벽식구조 5층	1957	2002.9-2003. 3	●		●	●		●	●		●	●		-방.욕실추가 증축 -방.욕실위치변경 -방.욕실 추가
	都營船橋四丁目 아파트	철근콘크리트조 5층	1964	2001. 6-2003. 6 연차별 진행	●		●	●		●	●		●	●		-Elev추가 -방.욕실 위치변경
	Toa Payoh 아파트	18층		2001.	●		●	●		●			●	●	●	-방 추가 -Elev추가 -배관교체
	Ghim Moh 아파트	조립식PC 공법. 22층	1970	2001.	●		●	●		●		●	●	●	●	-편복도 -Elev추가 -배관교체
세대병합형+교체형	압구정 아크로빌 아파트	철근콘크리트구조	1978	2002. 9-2004. 2	●	●	●	●	●	●		●	●	●	●	-보수보강. 철거 -계단실 신설 -엘리베이터 신설
	都營 桐ヶ丘 아파트 (N33,34,35,36동)	철근콘크리트조 5층	1963	2002. 3-2003.6 연차별 진행	●		●	●		●	●	●	●	●		-2호1호화 -방.욕실 위치변경 -욕실 추가 -발코니 증축
	오산 외인 아파트	철근콘크리트구조	1980	2001. 7			●		●			●	●	●	●	-2호1호화 -교체형
	한남 외인 아파트	철근콘크리트구조	1970	2001. 3-2003. 연차별 진행			●		●		●	●	●	●	●	-2호1호화 -전면 리모델링 -내외부리모델링
교체형	대구 외인 아파트	철근콘크리트구조	1981	1998. 4-2000. 3 연차별 진행									●	●	●	- 내부개조

합과 설비기기 및 마감재의 교체 등이 나타나고 있다. 이러한 유형에 대한 각각의 공법은 기초, 기둥, 벽체, 바닥 및 보강, 접합을 위한 구조체 부분의 공법과 설비기기, 마감재 교체 등의 비구조체 부분의 공법으로 분류하여 리모델링 방향에 따라 재료, 건식, 습식 등의 공법을 선택적으로 적용할 수 있다

IV. 사례 유형별 적용 공법 분석

1. 리모델링 세부 공법 분석

리모델링 유형별에서 나타난 공법을 건물의 구조체와 비구조체 부분을 중심으로 분류하여 분석하였다.

1) 구조체 리모델링 공법

(1) 기초 리모델링 공법

기존 건물의 지반과 신규 증축부분의 지반의 견고함이 서로 다르므로 증축 부분의 지반 안정화를 꾀하여야 한다. 마이크로 파일로 천공하여 주입하는 앵커파일은 증축되는 부분의 현장이 협소하고 천공장비의 높이가 낮아 기초 보강공사에 유리하다. 일반적인 파일기초는 항타를 이용하여 파일을 시공하기 때문에 넓은 공간이 필요하고 항타의 소음이 발생한다. 증축 부분이 소규모인 경우에는 철근콘크리트 기초를 적용하기도 한다.

(2) 기둥 리모델링 공법

증축부분의 기둥구조는 건물의 층수 및 기존건물

(a) 앵커파일기초 (b) 철근콘크리트 기초

그림 1. 기초

과의 구조적 측면에서 고려되어 진다. 라멘조 구조는 구조체를 구성하는 콘크리트 기둥으로 고층화하였을 경우에 하중을 증가 시키는 요인이 된다. P. C 구조에 의한 공법은 기둥 및 벽식구조보다는 증축되는 부분의 무게를 경량화 시킬 수 있다. 철골기둥은 고층화되는 경우 유리하고 벽체는 건식으로 마감하는 것이 유리하다. 이 경우 기존 건물이 라멘조인 경우 연결 접합 부분에 대한 접합공법의 상세가 요구된다. 철골기둥의 공법은 엘리베이터와 같이 소규모로 증축되는 별도의 건물에 유리하다.

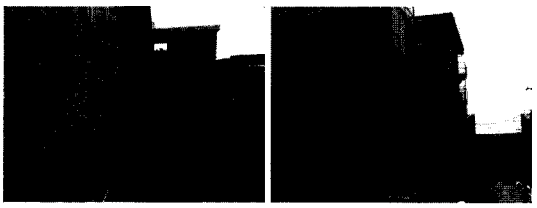
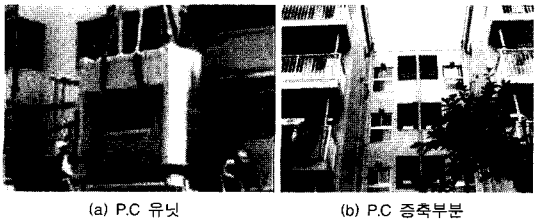


그림 2. 철골 기둥

(3) 벽체 리모델링 공법

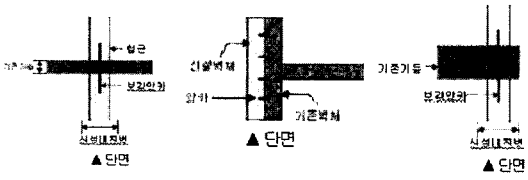
① P. C 공법: 건물의 중량을 줄일 수 있으며 공사기간을 단축할 수 있는 공법이다. P. C 자체가 구조벽이 형성되어 기둥이 불필요하여 공사가 간단하다. P. C는 공장에서 증축하고자하는 방의 규격에 맞게 제작하여 현장에서 조립한다.



(a) P.C 유닛 (b) P.C 증축부분

그림 3. P.C 유닛 벽체

② 습식공법: 기둥사이의 벽체를 조적이나 콘크리트 벽체로 세우는 것과 구조벽체를 콘크리트 벽체로 구성한다. 저층의 경우 습식벽체는 유리하지만 고층의 경우 건물 자중이 증가되어 지반에 영향을 주므로 불리한 공법으로 보여 진다. 기존의 구조체와 접합하는 공법으로 기존 기둥 또는 벽체에 강접합(철근 연결 등)하여 일체화시킨다.



(a) 벽체신설 (b) 벽체 단면확장 (c) 지지벽신설

그림 4. 습식 기둥과 벽체

③ 건식공법: 주로 철골구조 기둥의 벽체에 건식 판넬로 조립한다. 기존 구조체에 철골부재를 앵커로 접합하고 철골부재를 캔틸레버로 덧댄다.

증축부위의 길이가 짧은 경우 발코니 부위에 적용 가능하다.

④ 내부벽체의 철거: 방의 추가, 세대벽 철거의 경우 철거 공법이 요구된다. 이때 소음 진동 분진 등의 문제를 파악하여 철거한다.

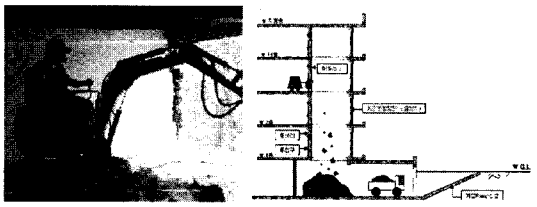


그림 5. 벽체 철거

(4) 바닥 리모델링 공법

습식 공법은 구조체 바닥을 콘크리트로 타설하여 구체화하는 공법이며 건식 공법은 신설되는 바닥구조를 경량화하기위한 공법으로 상하층을 복층화 하는 경우 연결계단, 연결 복도의 바닥을 건식으로 처리할 수 있다.

내부바닥철거는 복층형 리모델링의 경우 상하층을 연결하는 계단을 신설하기 위하여 층간 바닥을 철거

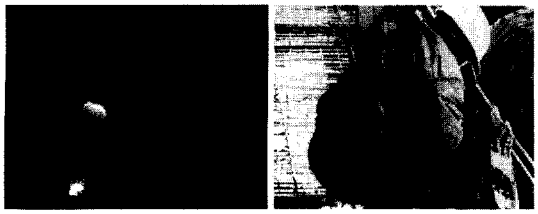


그림 6. 습식바닥- 철근배근(발코니 부분)

하는 공법이다.

(5) 보강 리모델링 공법

오랜 기간이 경과한 구조체는 콘크리트의 물성이 열화되고 철근이 노출되어 부식이 된다. 콘크리트는 중성화가 진행되어 강도가 저하되게 된다. 공동주택의 리모델링은 우선적으로 구조체의 안전을 진단하고 적정한 보강 공사가 있어야 한다.

① 탄소 보강: 탄소계통의 보강은 시공이 간단하고 작업 공간이 넓지 않아도 되는 장점이 있다. 반면에 화재에 취약하여 강도가 저하되는 단점이 있다. 보강지점은 바닥 스라브 및 보 하부의 균열등의 취약부에 시공한다.

탄소섬유 보강은 스라브 등의 균열과 전단력.휨내력이 저하된 곳에 적용하는 공법이며, 탄소봉 보강은 전단력 및 휨내력 보강에, 탄소판은 휨 내력이 약한 곳에 적용할 수 있는 보강 공법이다.

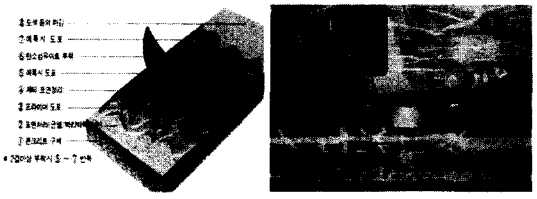


그림 7. 탄소섬유 보강

② 철골보강: 철골이나 강판으로 구조체에 덧대어 보강하는 공법으로써 휨 내력, 전단력, 축력이 약해진 곳에 적용한다. 이는 벽체를 철거하는 세대병합형에 주로 적용되고, 기타 기존 구조체의 구조내력을 보강하는데 적용된다. 철골 자재의 반입이 어려워 작업 공간이 넓어야 시공이 가능하다.

③ 에폭시 보강: 기존 구조체에 균열이 발생되었을 경우 보수 및 보강을 위해 적용되는 공법으로 균

그림 8. 철골 보강

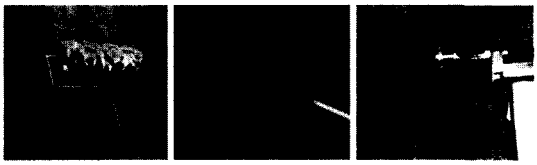


그림 9. 에폭시 보강 공법

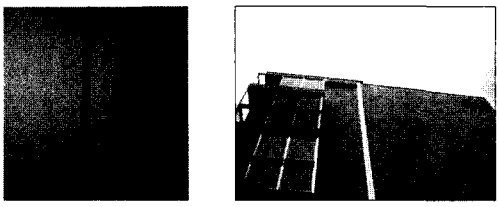
열 부위에 에폭시를 주입하는 주입공법의 일종이다.

④ 단면증대: 기둥. 벽. 스라브의 단면이 훼손되었거나 콘크리트 물성의 약화로 구조강도가약해진 부분을 철근과 콘크리트로 보강하는 공법이다. 단면적이 커지기 때문에 층고가 낮은 공동주택에서는 적용하기 어려운 공법이다.

(5) 접합 리모델링 공법

기존 구조체와 증축되는 부분의 접합은 건물이 위치하는 지역의 지진. 토지의 지내력. 기존지반의 안정화 정도 등을 총체적으로 고려하여 결정하여야 한다. 일본은 지진의 영향을 고려하여 기존건물과는 익스팬션 조인트 공법을 적용하고 싱가폴은 강접합 공법을 적용한다,

(a) EJ-앵커볼트 (b) 강접합-철근배근



(c) EJ-내부연결부분 (d) EJ-외부연결부분

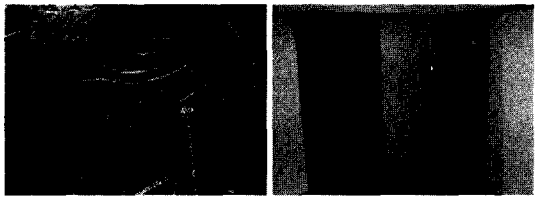
그림 10. 접합 공법

① 강접합: 지진 등의 영향이 적은 지역에서 적용한다. 그 외에도 증축부분의 길이가 2 m 내외의 소규모 증축은 기존에 미치는 영향이 상대적으로 적기 때문에 강접합 공법을 적용할 수 있다.

② 익스팬션 조인트(E.J): 지진이 많은 일본과 지진 영향이 있는 우리나라에 적합한 공법으로 볼 수 있다. 기존과의 간격은 100~150 mm 정도로 간격사이에는 암면 등의 충진재를 채우며 접합은 앵커볼트로 시공한다.

2) 비구조체의 리모델링 공법

(1) 바닥 리모델링 공법



(a) 난방코일 설치 (b) 건식바닥

그림 11. 바닥 마감

2중바닥을 설치하는 공법은 기존 구조체의 바닥 스라브 상부에 별도의 바닥을 설치하여 설비. 난방 배관 등을 시공하며, 습식 마감의 공법은 기존 바닥 스라브 위의 마감재 등의 탈락 부분을 시멘트 몰탈 등으로 재시공하고 욕실의 바닥 벽의 타일 탈락부분을 재시공하는 공법이다. 건식마감은 스라브 바닥 상부의 마감을 경량 바닥판으로 시공한다.

(2) 벽체 리모델링 공법

습식 마감은 기존 벽체부분에 연결되는 소규모 증축 벽체 부분에 마감하는 공법이다. 기존 벽체의 마감을 교체하는 경우에 적용한다. 이때 습식과 건식 마감 공법을 적용하는 것을 고려하여야 한다. 건식 마감은 기존 벽체의 마감을 새것으로 바꾸는 경우 목재틀이나 철제 레일 등을 설치하여 마감재를 끼워 넣는 공법이다.

(3) 교체 리모델링 공법

① 설비의 교체: 오래되고 기능이 저하된 기기를 교체하는 것과 낡은 배관이나 배선을 새것으로 교체하여 기능을 정상화하는 공법이다. 설비배관은 기존 건물의 내부에 위치한 피트에 설치되어 각 기기까지 구조체 속에 설치 연결되어 있다. 새로운 배관의 교체는 기존의 배관을 철거하지 않고 새로운 피트를 건물의 외부에 추가로 증축하여 수직 배관하고 수평 배관은 2중바닥재속에 설치할 수 있다.

전기 배선은 거의 구조체에 매립되어 있으므로 증축되는 부분이나 내부기기의 위치변경에 따른 부분의 배선은 노출 배선을 적용하는 공법이 바람직하다. 이런 경우 배선용 수직 수평 박스를 만들게 되면 미관상 큰 문제는 되지 않는다.

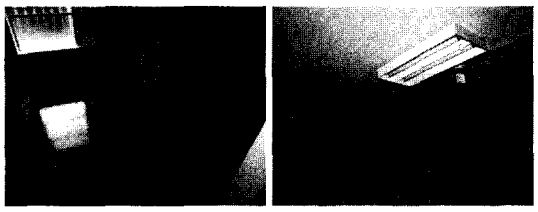


그림 12 . 기기 및 배관 교체

② 마감재의 교체: 내부의 벽지 바닥재 등의 교체로써 리모델링 공사를 시행하는 경우 봉반되는 공법이다. 벽체의 신설 및 바닥. 천정의 교체 등으로 발생되는 것으로 리모델링 공사의 마지막 공정으로 볼 수 있다.

(4) 외장재 교체 리모델링 공법

외장재는 마감재에 따라 콘크리트, 몰탈, 도장계마감, 타일 마감, 새시류의 마감, 외벽 실링재 마감 등으로 구분된다. 이들은 공사의 부위에 따라 부분적인 보수와 전면적인 보수로 나뉠 수 있다. 외장재의 교체는 외관상 균열부위가 현저히 나타나는 경우와 건물의 이미지개선을 위한 교체인 경우에 적용된다.

2. 유형별 적용 가능한 공법

앞에서 살펴본 공동주택 리모델링 세부공법을 바탕으로 리모델링 유형에 따라 적용가능한 공법을 다음과 같이 분석하였다.

1) 수평확장형 리모델링 유형의 공법

수평확장형은 실을 증축하여 리모델링하는 유형으로써 구조체 부분은 기초, 벽체, 바닥 및 보강과 접합에 대한 공법을 적용한다. 증축 건물의 자중이 기존 구조체에 미치는 영향을 고려하여 건식과 습식의 공법을 적용할 수 있다. 기존 건물에 증축하여 덧붙이는 발코니나 방 등은 공법에 대한 많은 검토가 요

구된다. 사례에서 나타난 것과 같이 실의 추가를 위한 증축으로 인해 기초 부분의 공법은 필수적으로 적용되는데, 많은 사례에서 적용하고 있는 것처럼 기초 부분을 단단하게 하기 위한 파일기초 및 앵커파일기초로 시공할 수 있으나 사례에서 처럼 협소한 지역은 주로 파일기초를 적용함이 타당하다. 또한 증축부분의 무게를 경량화하는 P.C 공법을 적용한다. 반면에 기둥에 관한 공법은 자주 적용되지 않음을 알 수 있다. 이는 기둥의 하중이 커서 기존건물과 지반에 영향을 주기 때문에 고려하지 않음을 알 수 있다. 벽체부분은 건물을 경량화 하는 공법을 사용하여 건물의 중량을 줄여야 한다. 사례에서는 P. C 공법 및 철골조로 구조체를 구성하는 건식공법을 적용하고 있다. 바닥의 공법은 발코니의 경우 증축하는 부분이 면적이 작아 기존 콘크리트 바닥에 습식 콘크리트 바닥을 덧붙이는 공법과 연결부위는 강접합

표 4. 유형별 적용 가능한 공법

유형 \ 리모델링 공법 / 계획수법		구조체																비구조체						
		기초		기둥			벽체				바닥			보강			접합	바닥		벽		교체		
		온통기초	파일기초	라멘구조	철골구조	경량철골조	P·C	습식공법	건식공법	내부벽체철거	습식공법	건식공법	내부바닥철거	탄소섬유	철골보강	단면증대	강접합	익스팬션조인트	2중바닥설치	습식마감	습식마감	건식마감	설비교체	마감재교체	외부마감교체
수평확장형	1) 방. 발코니 추가	▲	■	▲	■		■	▲	■	■	■	▲					●	■	●	■	▲	■	■	■	
	2) 화장실 추가	▲	■	▲			■	▲	■	■	■						●	■	■	●	■		■	■	
	3) 엘리베이터 추가	▲	■	▲	■				■						■		▲	■				■			
	4) 방의 확장			▲			●	■	▲	●	■						■			■	■	▲		■	
	5) 발코니 거실화						●	■	▲	●	■						■			■	■	▲		■	
세대병합형	1) 방의 거실화							▲	■	■				●	■	▲						●	■		
	2) 방의 분리							▲	■					●	■	▲	■				▲	■		■	
	3) 화장실 이전							■	▲		■	▲							■	▲	■		■	■	
	4) 방의 확장	▲	■	■			●	■	▲	●	■						■			■	■	▲		■	
	5) 공간의 이전								■	■				●	■	▲	■				▲	■	▲	■	필요에 따라 적용
세대축소형	1) 세대의 축소						▲	■	■				●	■	▲					▲	■	■	■		
	2) 방,주방 위치변경							▲	■	■				●	■	▲	■			■	▲	■	■	■	
	3) 화장실 이전							■	▲	■	■			●	■	▲	■		■	●		■	■	■	
복층형	1) 세대의 확장							▲	■	■				●	■	▲								■	
	2) 층간 스라브철거										■		■		■	●	■						●	■	
	3) 방,주방 위치변경							▲	■	●				●	■	▲	■			■	▲	■	■	■	
	4) 방의 확장	▲	■	■			●	■	▲	●	■						■			■	■	▲		■	
	5) 화장실추가	▲	■	■			●	▲	■	■	■							■	■			■	■	■	
	6) 계단신설			●	■					■	▲	■	■	●	■		■					■		■	
교체형	1) 기계. 전기설비, 배관의 교체																					■	■		
	2) ELEV 의 교체								■						■								■		
	3) 화장실.주방기구 교체																		■	●	■	●	■		
	4) 설비 피트 증축		■		■	●	■											■					■		

범 례) 리모델링 공법의 적용 - ■ : (적용이 높음) ●:(적용가능한 공법) ▲ : (불가피한 적용공법)

4) 세대축소형과 복층형의 사례는 나타나지 않으나, 다른 사례들의 유형별 공법을 참조하여 발생 할 수 있는 계획수법과 공법을 검토하였다.

의 공법을 사용하고 있다. 증축부분이 넓은 방의 경우에는 P. C 유닛을 이용하여 증축건물의 자중을 줄이는 공법이 사용되고 있다. 기존과 증축 부분의 연결 부위에 대하여 일본에서는 익스팬션 조인트로 접합 시공하고, 싱가폴은 강접합으로 시공하는 경우가 많다. 우리의 경우에는 일본과 같이 익스팬션 조인트 공법을 적용하되 소규모 증축은 강접합공법을 적용할 수 있다. 이는 지역 및 리모델링 부분의 여건에 따라 변경이 될 수 있다고 보여진다. 기존 공동주택을 리모델링하는 경우 구조적인 열화가 진행되고 있으므로 구조 안전 진단에 따라 구조체의 보강이 필요하다. 구조체 보강을 위한 공법으로는 콘크리트 벽체·보·바닥 등의 보강은 탄소섬유 대기, 에폭시 주입공법, 철골 등의 보강 공법이 적용된다.

노약자를 위한 엘리베이터의 증축은 기존 구조와는 별도로 시공하되 기존 지반의 관계를 고려하여 앵커파일기초 및 철골구조로 골조를 세우고, P.C 판넬 등의 건식공법을 적용하여 벽체를 세워 증축부분의 무게를 경량화시키는 공법이 적용된다.

비구조체부분은 건물의 자중을 경량화 할 수 있는 재료와 공법을 적용한다. 화장실의 2중바닥 공법, 추가한 실의 난방배관을 위한 습식난방공법, 설비기기 및 마감재의 교체 공법을 적용할 수 있다.

2) 세대병합형 리모델링 유형의 공법

세대병합형 리모델링에서 적용할 수 있는 공법은 구조체 부분에서 세대 내부의 벽체를 철거하고 신설하는 공법이 필요한 데, 건식공법인 경량 철골조 벽체를 적용하고 화장실처럼 물과 연관되는 부분은 습식 벽체와 바닥 공법을 적용한다. 또한 벽체의 철거 리모델링과 동시에 벽체의 신설 및 이전에 따른 바닥 구조체의 구조 보강 공법은 필수적이다. 구조체의 보강공법은 탄소섬유보강, 철골 및 강판 보강, 에폭시 주입공법이 구조체의 보강특성에 맞게 적용한다. 일본의 리모델링에서는 이동하는 벽체를 경량 철골조에 의한 석고보드를 마감하는 공법을 적용하므로 별도의 바닥 구조체의 보강을 하지 않음을 알 수 있다.

비구조체 부분인 바닥은 일본의 경우 기존바닥위에 2중의 바닥재를 설치하여 욕실 등을 이동하거나 추가하는 계획수법에 적용하여 배관을 통과시키는 공법을 사용하고 있다. 이러한 공법은 바닥의 하중을 줄일 수 있고 욕실기기의 위치 이동 등의 설치가 쉬워 우리나라에도 도입되어야 할 공법으로 보인다. 그 외에 내부의 마감재 교체, 주방·욕실의 설비기기, 전기 배선의 교체 등이 있다.

3) 교체형 리모델링 유형의 공법

요즈음은 교체형 공법만을 단독으로 적용하는 리모델링은 드물게 나타나고 있다. 즉 수평확장형과 세대병합형 리모델링이 이루어질 때 동시에 적용되는 유형으로써 설비와 마감재의 교체 등이 주로 나타나고 있다. 즉 낡고 오래되어 기능과 성능이 저하된 설비기기, 설비배관 및 전기배선, 내부 마감재를 새것으로 교체하여 건물의 질을 높이도록 적용할 수 있는 공법이다. 배관의 교체는 새로운 피트를 외부에 추가로 증축하여 배관하는 공법을 현장의 상황에 따라 적용하고, 부득이한 경우 내부의 기존 배관을 교체한다. 전기 배선 등은 노출로 배선하되 덮게를 씌워 교체하는 것이 바람직하다.

V. 결 론

본 연구에서는 공동주택의 리모델링을 위한 적용 공법을 파악하고자 리모델링의 공법에 관한 이론적 고찰, 국내 외 사례를 통한 계획수법 및 공법을 조사, 분석하여 유형별 적용 가능한 공법을 검토하였다. 이상의 연구를 통하여 다음과 같은 결과를 얻을 수 있었다.

국내·외에서 시행된 공동주택 리모델링 유형은 수평확장형, 세대병합형 및 교체형 등이 주로 나타나고 있다. 공동주택 리모델링 적용 공법은 기초, 기둥, 벽체, 바닥, 보강, 접합 및 설비, 마감재의 교체 공법 등이다. 이를 재료별로 습식과 건식으로 나누어 적용하되 이는 건물의 공사기간, 구조내력 등과 관련지어 검토하여야 한다.

각 유형별 적용 공법을 구조체와 비구조체로 세분화하여 다음과 같이 제시하였다..

첫째, 수평확장형 리모델링 유형에서 구조체 부분은 기초는 앵커파일기초 공법을 적용하고, 기둥은 증축규모가 큰 규모는 철골조 공법으로 적용하고 소규모 방의 확장은 라멘조공법을 적용한다. 벽체는 P.C 공법의 적용이 유리하며 소규모인 경우 습식벽체 공법도 적용할 수 있다. 바닥은 습식바닥 공법을 적용

하여 바닥 난방 등을 설치한다. 증축시의 접합은 넓은 규모인 경우 익스팬션 조인트 공법을 소규모 접합은 강접합 공법을 적용함이 타당하다. 비구조체부분은 욕실등은 2중바닥 공법을 도입함이 바람직하고, 난방을 위한 습식 마감공법도 적용할 수 있다.

둘째, 세대병합형 리모델링의 경우, 구조체부분은 실의 추가 계획수법이 나타나지 않으므로 소규모 확장을 위한 기초는 고려하지 않아도 되며 부득이한 경우에는 앵커파일기초 공법을 적용한다. 소규모 확장을 위한 기둥의 설치는 기존 구조체와의 연결을 고려하여 라멘조 공법을 적용한다. 세대벽의 설치를 위한 공법으로 벽체의 자중을 줄일 수 있도록 일본의 사례처럼 경량칸막이에 의한 건식공법을 적용함이 타당하다. 비구조체부분은 수평확장형의 공법과 유사하게 적용한다.

셋째, 교체형 리모델링은 내부의 설비 기기, 벽체 및 바닥의 마감재 등을 교체하는 공법으로써 재료에 따라 습식과 건식마감재를 적용한다.

그 외에도 모든 유형에 공통적으로 적용되는 보강은 건물의 특성에 적합한 공법을 적용한다. 이는 구조 안전을 검토하여 적정한 보수, 보강 공법을 적용하는 것은 리모델링 계획 및 시공 시에 필수적인 고려사항이다.

이상의 고찰에서와 같이, 건물 자중을 최소화하고 리모델링 후의 내구연한을 최대화할 수 있는 공법을 적용하기 위한 공동주택의 리모델링 은 건물의 구조 안전성을 검토하여 리모델링 방향 설정과 사용재료 및 시공법 등을 종합적으로 검토하여 리모델링 유형에 따른 바람직한 공법을 적용하여야 될 것으로 판단된다.

참 고 문 헌

1. 송용호 외(2002.12), 고층아파트 건축물의 리모델링 기법 연구, 충남대 지역개발연구소.
2. 신교영 외, 지방도시 공동주택의 리모델링 타당성 연구, 한국주거학회, 14권 5호.
3. 조미란 외(2000. 6), 공동주택단지 리모델링 방안 연구, 대한주택공사.
4. 社・法人 建築・設備維持 保全推進協會, 公共 住宅 における大規模改修事例集 , 2003. 5.
5. 梁成旭, 既存集合住宅における再生システムに關する 研究 , 東京大學博士學位論文, 1997. 12.
6. 東京都 住宅局 住宅經營部, 改善事業概要, 2003,
7. 伊吹 よし子, ス・パフォ・ムの 現狀 と 課題, 建築士, 2003. 3.
8. 손승광(1999.6), 소형 아파트의 증축을 통한 주호 재구성 유형 연구, 대한건축학회 논문집(계획계).
9. 대한주택공사(2001.10), 리모델링 시범사업 성과분석 발표회 -오산외인임대아파트 리모델링-.
10. 일본산업조사회 편(2000), 한국 건설 산업 연구원 역, 건물 리모델링 매뉴얼.
11. (株)テツアド, 月刊 リフオ・ム, 1996. 8.~2003. 5.