

# 무량판 구조시스템을 이용한 공동주택의 가변화 실험 An experiment of the flexible Apartment Housing by Flat-Plate System

이찬희\*                      오세규\*\*  
Lee, Chan- Hey              Oh, Sai-Gyu

## Abstract

With the life style changing and the income level improving in our society, the composition of apartment residents and the preference are diversifying. For that reason, various residential plans are desired. However in bearing wall system the existing apartments have a clear attribute of a fixed system, consequently, they have a difficulty in being adapted to the social requirement.

In this research, I would like to put a variable apartment to practical use in which with a suitable structure system applied to a variable apartment considered as remodeling system various residential requirements are accepted and the change of the family life cycle and moreover, effective and systematic remodeling are accomplished.

키워드 : 리모델링, 오픈하우징, 고정요소, 가변요소, 융통성, 가변성

Keywords : Remodeling, Open Housing, Support, Infill, Flexibility, Changeability

## 1. 서 론

### 1. 연구의 배경 및 목적

과거의 공동주택 건설은 수도권의 신도시 개발과 정부의 지속적인 주택공급 확대 정책에 힘입어 양적인 측면과 경제성이 우선 시 되는 소품종 대량생산을 표방하였으며, 상대적으로 질적인 측면은 도외시되어 획일화되는 부작용을 초래하였다. 이에 앞으로의 주거환경은 소비자의 다양한 주거

욕구와 거주형태의 변화를 수용할 수 있는 다품종 소량생산의 경향으로 변화가 예측되고 있고, 그것을 수용하는 방법으로 주거공간의 가변성은 필연적이다.

이러한 관점에서 볼 때 다양한 거주자의 사회성 요구를 수용하며, 라이프사이클과 라이프스타일에 따른 대응, 설비시설의 교체와 주거공간의 유지관리를 수행할 수 있는 가변형 아파트에 대한 연구는 의의가 있다.

따라서 본 연구는 효율적이며, 체계적인 진행과정에 따른 리모델링을 고려한 가변형 아파트 주호공간의 계획방향을 제시하

\* 전남대학교 대학원 건축공학과 박사과정

\*\* 전남대학교 건축학부 부교수, 공학박사

는데 그 목적이 있다.

## 2. 연구의 범위 및 방법

본 연구의 범위는 1) 리모델링은 일상적인 유지관리에서 보수 및 개수, 개량, 갱신, 개조의 범위로 한정하며, 2) 아파트 단위세대의 크기는 국민주택 규모를 기준으로 분양면적 32평과 24평형을 주 대상으로 하되 주동의 형식과 코어의 형식은 판상형과 계단실형으로 한정한다. 3) 가변화 계획기법 적용의 범위는 계획 단계에서부터 리모델링에 체계적이고 탄력적으로 대응하기 위해 무량판 구조시스템을 적용한 주동과 단위평면 디자인을 그 범위로 한정한다.

연구의 방법은 1) 국내·외 가변형 주거 연구의 동향과 우리나라 아파트 평면계획의 문제점과 가변화에 대한 타당성을 살펴본다. 2) 평면구성을 계획하기 위한 모듈계획 및 설계기본원칙을 설정하고, 계획적, 구조적, 설비적 측면에서 계획기법을 살펴본다. 3) 설정한 계획기법을 적용하여 가변형 아파트 평면을 평형별로 제안한다.

## II. 이론적 고찰 및 문제제기

### 1. 가변형 주거의 연구 동향

#### 1) 국외

국외에서는 2차 세계대전 이후 주택난을 해결하고, 거주자의 요구에 따르는 가변성, 다양성, 성장하고 변화하는 주거의 개념을 중심으로 많은 연구들이 진행되어 오고 있다. 1965년 N.J. Habraken의 SAR이론이 이러한 개념을 가장 명료하게 정립하였으며, 주 내용으로는 고정요소와 가변요소를 이용한 새로운 대량생산 시스템의 개발을 위한 기법들을 연구하였다. 또한 고정요소가 다양한 거주자의 요구를 얼마나 효율적으로 수용할 수 있는지를 분석하고, 그 요구를 수용할 수 있는 고정요소를 설계하기 위한 체계적인 방법으로 기준대와 한계대를 제안

하였다.<sup>1)</sup> 이후 Stephan Kendall 교수는 Residential Open Building이라는 저서를 통해 오픈 하우스에 사회적 측면을 더 고려하여 거주자의 적극적 참여, 환경보호, 자원 및 에너지 절약 등을 통한 오픈 하우스의 발전을 도모하고 있다.

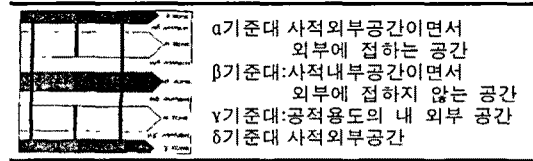


그림 1 SAR의 기준대와 한계대

일본의 주택도시정비공단(HUDc)에서는 공동실험주택(KEP)이 추진되어 KSI (Kodan Skeleton and Infill Housing)이라는 프로젝트로 연구가 진행되고 있다. 또한 C.H.S (Century Housing System)가 추진되어 현재에 이르고 있다.

#### 2) 국내

국내의 경우에는 위의 국외사례와 같이 가변형 아파트를 전체적으로 고려한 본격적인 사례는 없다. 그러나 부분적으로는 1970년 당산동 강변시범아파트를 시작으로 상계주공, 고양능산 주공, 선경 시티빌 등 신도시의 공동주택에서 부분적으로 적용되었다.

최근 건설업체에서는 가변형 아파트라는 이름으로 가변의 개념을 도입하고 있으나, 단순히 벽체를 통해 공간을 통합하거나 분할하는 수준에 머물러 있다. 또한 우리나라의 공동주택은 공급자 중심으로 기술개발이 이루어지고 있으며, 제도적 지원에 대한 기반이 전혀 마련되지 않고 있다. 건설교통부를 중심으로 대한주택공사와 한국건설기술연구원에서는 오픈하우스에 대한 연구를

1) N.J. Habraken Variations the systematic design of support, MIT Press, 1976

활발히 진행하고 있으나, 보다 적극적인 적용을 위한 연구가 필요하다.

## 2. 국내 아파트 문제점과 가변화 타당성

현재 건설되는 아파트의 대부분은 내력벽식 시스템(bearing wall system)으로 소비자의 다양한 욕구를 만족시키기에는 불충분하다. 또한 일부 건설회사에서 시도하고 있는 가변형 아파트는 내력벽식 구조형식을 가지면서 몇가지 평면중 한 개를 선택하는 선택형 아파트와 거실의 크기를 조정할 수 있는 반 주문형 아파트 등이 있으나, 이는 완전한 의미의 가변형 아파트라고 볼 수 없다. 수요자의 요구를 적극적으로 수용하는 공간을 창출하기 위해서는 기존의 내력벽식과 무량판 골조를 혼용한 구조형식이 합리적이다.

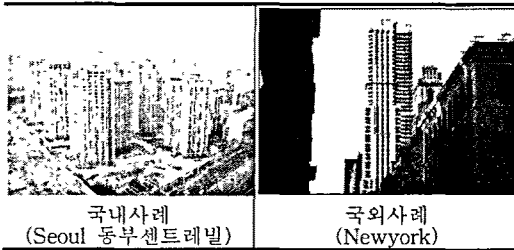


그림 2 무량판 아파트 시공사례

최근 내력벽식 구조형식의 제반 문제점을 보완한 철골조 구조시스템에 대한 연구가 활발히 진행되고 있으며, 이를 이용한 고층아파트가 활발하게 건설되는 추세를 보이고 있다. 이러한 철골조 아파트는 철근콘크리트 벽식구조에 비하여 시공성 및 내진성 등이 우수한 것으로 평가되고 있다. 그러나 철골조 구조시스템은 기본적으로 골조구조형식이므로 천정 부분에 보가 돌출하여 주거 내부환경이 나빠지고 공간 사용의 제약을 받는다. 반면 무량판 구조시스템은 보가 없이 슬래브에 작용하는 하중이 직접 기둥으로 전달되므로, 골조구조에 비하여 층고 절감 및 용적률 확보에 매우 우

수하다. 뿐만 아니라, 슬래브 두께 증가로 인한 층간 차음성능과 진동에 대한 저항성능 향상으로 건물의 사용성이 좋고 거푸집 공사 및 설비시설의 배치 등의 시공이 간편하다.

따라서, 우리나라와 유사하게 중·약진지역으로 설정되어 있는 미국 중·동부지역에서는 타워형 무량판 구조의 활용이 보편화되어 있고, 최근까지 무량판이 갖는 취약점을 보완하고 재평가하기 위한 연구들이 활발히 진행되고 있다.

표 1 주거용 건물을 위한 구조시스템 비교

	기존 구조방식 [벽식 구조(철·콘)]	새로운 대안 [무량판 구조(철·콘)]
구조체	구조 내력벽 + 슬래브 내벽·중량 습식 벽체	구조 기둥 + 슬래브 내벽 경량 건식 벽체
단위 세대 평면		
고정부		
이동부		
특징	가변적 평면구성 불가 향후 리모델링 제약 지하층활용(주차장) 불가	가변적 평면구성 유리 향후 리모델링 유리 지하층 활용(주차장)가능
슬래브 단면	 150	 200
특징	경제성(층고/공사비용) 유리 사용성(층간소음/진동) 불리	경제성(층고/공사비용) 유리 사용성(층간소음/진동) 유리

## III. 가변형 아파트 계획기준 및 기법

가변형 아파트 평면계획을 위해서는 수평·수직 모듈에 대한 기본설정 및 모듈계획에 따른 설정기법이 요구된다.

이에 본 연구에서는 실행가능성과 그 효율성을 입증하기 위해 건설교통부 고시 제 2002-99호, 주택건설촉진법 제33조 5의 제1항 및 동법 시행령 제34조의 5 제2항의 규정에 의한 주택의 설계도서 작성기준을 참고하였다. 또한 건교부 고시에는 철근콘크리트 벽식 공동주택의 표준화 설계기준과

라멘조 및 철골조 공동주택의 표준화 설계 기준에 대하여 고시하였으나, 본 연구에서 제시하는 무량판(슬래브-기둥시스템)구조에 적용하여 계획하였다.

리모델링을 고려한 가변형 아파트의 계획 기법과 평면모델을 제시하는 본 연구에서는 다음과 같은 프로세스를 통해 평형별로 모델을 제시하였다.

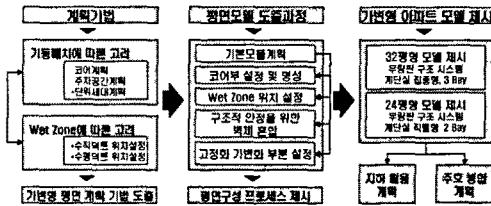


그림 3 가변형 아파트 계획방법 프로세스

#### IV 가변형 아파트의 평면모델 계획

##### 1. 기본 모듈

기본모듈은 지하의 활용을 극대화 하기 위해 주차장의 모듈과 연관하여 설정하였다. 본 연구에서 사용한 무량판 구조시스템은 장 스패일 경우 불리하므로 24평의 경우 1대주차(3.2M-3.6M)를 기준으로 하였으며, 32평의 경우 2대주차(5.2M-5.7M)을 기준으로 설정하였다. 이에 주호공간과 지하 주차장의 모듈을 연계하여 계획한 결과 24평형의 경우 전면의 모듈을 3.9M+3.0M로 측면을 3.9M+5.4M모듈로 설정하였으며, 32평형은 전·후면의 모듈을 로 측면의 모듈을 6.6M+4.8M로 설정하였다.

##### 2. 코어부 형상

코어부는 24평의 경우 계단실 직렬형을 선택하였으며, 32평형의 경우 계단실 집중형을 선택하였다.

24평형 코어는 세대 내 중앙으로 진입할 수 있으므로 평면계획이 용이하고, 동일 구조체 내에서 다양한 공간 변화를 제시할 수 있는 가능성이 있으나, 직렬형 계단실로

인해 세대간의 2세대 이상의 통합이 제한적인 단점이 있다. 32평형 계단실 집중형은 3Bay가 가능하도록 전면 폭을 조정하였으며, 3Bay로 인해 모든 세대에서 좌우통합이 가능하여, 다양한 가변형 평면을 제시할 수 있다.

##### 3. Wet Zone 설정

Wet zone은 수직·수평덕트의 위치에 영향을 받으며 설비적 요소가 집중되는 고정적인 성격을 띠는 공간이다. 주로 화장실, 다용도실, 주방 등이 위치하며 성격상 주호내의 가변성에 가장 큰 영향을 미치는 요소 중에 하나이다. 그러므로 최대한 요소를 줄이고, 집약화 하는 것이 바람직하다.

##### 4. 내부의 Core와 Wet Zone의 벽체화

Core부와 Wet Zone 부분은 고정화 요소로서 향후 가변적으로 공간을 재 계획 시 최대한 불필요함이 없도록 계획하였으며, 이 부분은 구조적인 문제로 인하여 기둥을 제거하고 내력벽으로 교체하였다. 또한 고정요소로서 core와 wet zone의 위치를 독립하여 설정하였다.

##### 5. 고정화 부분과 가변화 부분 설정

고정화부분과 가변화 부분은 각각 독립된 부분으로 창의적인 가능성이 있어야 한다. 그리고 고정화부분은 가능한 모든 가변화에 대한 편의를 도모해야 한다. 또한 가변화 부분은 고정화 부분에 대응 할 수 있어야 하며, 독립적이고 완성된 공간으로 적절한 관계를 유지되어야 한다. 고정화부분은 거주자가 제어할 수 없는 부분이며, 가변화 공간은 거주자에 의해 다양한 공간이 창출될 수 있다. 이 두 부분을 구분하는 기준은 거주자가 공간을 적극적으로 제어 할 수 있는지의 여부에 있다.

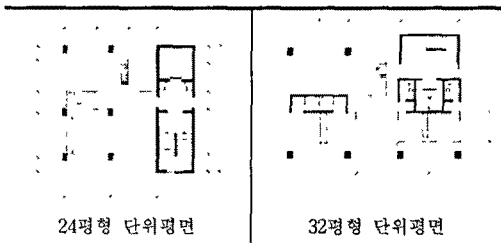
		24평형 평면배치 설정 및 변화 과정	32평형 평면배치 설정 및 변화 과정
1단계	기본 모듈의 설정		
2단계	core 설정		
3단계	wet zone 설정		
4단계	내부 core와 wet zone의 벽체화		
5단계	고정화 부분 설정		
6단계	가변화 부분 설정		
7단계	평면완성		

## 6. 단위평면

위의 5단계 과정을 통하여 다음과 같은 24평형과 32평의 단위평면을 완성하였다.

24평형은 전·후면 3.9M+3.0M 측면 3.9M+5.4M 모듈로 2-Bay형식을 취하였으며, 코어는 직렬형 내력벽으로 계획하였다. 수평덕트는 내부형과 이중바닥형으로 화장실과 주방을 중앙에 집약하였으며 고정하지 않았다. 수직덕트는 주동외부 돌출형으로 주호공간 계획에 영향을 미치지 않도록 계획하였다. 32평형은 전·후면 6.0M+5.4M 측면 6.6M+4.8M 모듈로 3-Bay형식을 취하였으며, 코어는 집중형으로 내력벽으로 계획하였다. 수평덕트는 24평형과 동일하며, 수직덕트는 화장실을 내력벽으로 고정하여 중앙형으로 계획하였다.

주호공간의 내벽은 가변형 벽체와 가구를 사용하여 향후 가변화에 영향을 미치지 않도록 계획하였다.



## V. 결론

지금까지의 아파트 주호단위공간의 구조체는 세대와 실의 구분이 내력벽으로 구획된 고정형으로 공간의 확장 및 가변의 리모델링이 어렵다. 이로 인해 주거이동형상을 초래하고 있고, 또한 질적 주택난이 계속되고 있다. 그 결과 이에 대한 요구와 수요가 급증할 것으로 예측되며, 문제해결을 위한 계획기법으로 무량판 구조시스템의 제시가 가능하다고 판단되었다.

본 연구에서 제시한 계획안에서는 고정 부분과 가변화 부분을 명확하게 구분하

여 거주 후 사용자들의 요구에 따라 체계적인 용도의 변경과 가변이 효율적으로 가능하며, 기존의 소극적인 개조 또는 가변과는 다른 적극적이며, 유지보수가 원활한 가능성을 보여주고 있다. 그러나 본 논문에서 제시한 계획안은 기본적인 평면형의 가능성만을 제시한 것으로 그 한계가 있다. 향후 연구에서는 좀더 구체적인 실현성을 확립하기 위해, 기술적인 측면과 경제적인 측면에서의 검토가 좀 더 이루어져야 할 필요가 있다. 본 연구를 중심으로 단위평면과 주동에 대한 좀 더 세밀한 연구가 이루어진다면 다양한 거주자의 요건에 대응할 수 있고, 장수명 할 수 있는 거주공간이 될 것이라 기대한다.

## 참고문헌

1. 송진규 외, 리노베이션을 고려한 가변형 아파트의 구조시스템개발, 건설교통부, 2003. 8.
2. 박준영 외, 오픈하우징 시스템개발연구(I), 대한주택공사 주택도시연구원, 2002. 6.
3. 허묘분, 개방형 건축 시스템(OBS)를 적용한 아파트 디자인에 관한 연구, 이화여자대학교 석논, 2000
4. 건설교통부, 주택의 설계도서 작성기준(건설교통부 고시 제2002-99호), 2002.
5. 한국콘크리트학회, 대한건축학회, "콘크리트 구조 설계 기준," 기문당, 1999.
6. 건설교통부 주택도시국, 리모델링을 고려한 건축물 설계기준 및 해설서, 건설교통부, 2001. 12.
7. Habraken N. J. 외 3인, "Variation: The systematic design of support", MIT, Cambridge, 1976.
8. Stephen Kendall & Jonathan Teicher, 'Residential Open Building', E&F SPON. 1999.