

오픈하우징의 Infill 적용에 관한 연구

- 가동경량칸막이벽체의 시험시공을 중심으로

A Study on the Application of Infill Components in Open Housing

이성옥 * 김수암** 임석호*** 황은경***
Lee, Sung-Ok, Kim, Soo-Am Lim, Seok-Ho Hwang, Eun-Kyoung

Abstract

This study aims to develop a detachable 'Infill Components' applicable to open Housing. Recently, the need for innovative housing methods is increasing because of the environmental preservation issues and the need for favorable housing stock resulting from the increased housing supply ratio. In order to maintain favorable housing stock, there has to be a shift from typical plans and construction methods for mass production to those with some identity, which may satisfy various needs of dwellers. In this light, the Ramen structure has become popular owing to the growth of remodeling market, and construction companies tend to adopt flexible type multi-family housings to increase sales by appealing to their customers. However, there are few domestic studies on the Infill components for the change of structure. As a result, further studies may have to be based on the case study. The purpose of this research is to provide fundamentals for the development of infill components corresponding to the structural change, especially for the development of partition walls that can be easily moved by dwellers. By reviewing problem of construction, arrangement of the movable partition wall system and door system which has within wring in the frist Experimental Open Housing in Korea at KICT(KOHP21), this research provides the fundamentals for developing a movable partition wall acceptable to the dwellers who may want to remodel the interior to meet the needs of themselves.

키워드 : 오픈하우징, SI 주택, 리모델링, 가동칸막이벽체, 실험주택

Keywords : Open Housing, Skeleton·Infill Housing, Remodeling, Movable partition wall, Experimental Housing

1. 서론

1.1. 연구의 배경 및 목적

최근 환경보전에 대한 중요성이 부각되고, 주택보급률이 상승됨에 따라 양호한 주택재고를 확보하기 새로운 방안이 모색되고 있다. 환경보전에 대응하기 위한 개념 가운데 핵심 사항이 에너지 및 자원절약이며, 이에 관한 요소의 하나가 재사용 및 쓰레기 배출의 억제를 위한 방안이다. 또한 양호한 주택 재고를 확보하기 위해서는 대량공급에 맞춘 획일화된 평면설계 및 시공방식에서 탈피하여 거주자의 다양한 요구와 변화하는 요구에 대응할 수 있는 개별성이 강조된 주택이 건설되어야 한다. 이러한 관점에서 거주자의 요구의 다양성과 변화에 대응하는 가변성능, 물리적·기능적 노후화에 대응하는 종합적인 성능을 갖춘 공동주택 개발은 주택 건설 분야의 핵심기술로서 필수적인 과제이다.

그러나, 현재 국내의 공동주택은 벽식 구조형식에 의한 획일적인 공간구성과 습식·일체식 공법 및 설비배관·배선의 매입시공으로 인하여 거주자의 개별적인 다양한 요구와 변화하는 요구에 대응할 수 있는 가변형 공동주

택의 건설요구에 대응하기 어려운 문제점이 있다.

최근 「공동주택 바닥충격음 차단구조 인정 및 관리기준」 및 「공동주택의 성능향상을 위한 「공동주택 성능등급표시제도」에서 구조관련 성능범주 부문의 가변성 분야의 구조형식에 관한 세부성능항목의 영향으로 공동주택의 구조형식이 변화 될 전망이다. 이러한 변화에 맞추어 업계에서는 구조형식(Skeleton)의 변화에 대한 검토가 계속 이루어지고 있다.

그러나 구조형식의 변화에 대응한 내장부품(Infill)의 개발은 아직 미흡한 단계이며 내장의 부품화, 건식화를 위한 기반이 구축되지 않은 것이 현실이다.

향후 구조형식의 변화와 더불어 내장시스템의 변화가 예상되며 이에 대비하여 가동경량칸막이벽체의 개발 및 시공을 통하여 기술적인 기반을 축적할 필요성이 있다.

본 연구에서는 Infill 부품 중에서도 구조형식의 변화 및 가변성에 대응할 수 있는 핵심요소인 수직부재 즉 가동칸막이벽체의 개발에 관한 연구의 일환이다. 한국건설기술연구원에서 개발한 가동칸막이벽체를 원내에 위치한 최초의 오픈하우징으로 건설되어있는 실험주택(KOHP21)에서 현장설치하면서 발생한 문제점을 밝히고 내장시스템을 구축하는데 그 목적이 있다.

본 연구는 건전한 공동주택 재고(Stock)를 형성하고 자원의 재활용 및 거주자의 요구변화에 대응한 질적으로 향상된 주택을 제공한다는 측면에서 중요성이 있다.

*정회원, 한국건설기술연구원 연구원

**정회원, 한국건설기술연구원 수석연구원, 공학박사

*** 한국건설기술연구원, 선임연구원, 공학박사

1.2. 연구방법 및 범위

본 연구는 KICT에서 실제 개발(2003년~2005년)한 가동칸막이벽체를 오픈하우징 실험주택(KOHP21)에 설치하고 시공 시 발생한 문제점을 검토하였다.

본 연구에서는 개발된 가동경량칸막이벽체 5개 Type 중 기어형과 볼트형 2개 Type을 안목기준면잡기와 중심기준면잡기로 설치하였다. 본 연구의 내용은 가동경량칸막이벽체 설치 및 해체를 통해 발생한 문제점으로 ①설치 및 배열상의 문제점 ②가동경량칸막이벽체와 전기배선의 문제점 ③내장 문 시스템(문짝+문틀+배선패널)의 문제점 등을 명확화 하는 것이다.

KOHP21 실험주택의 한정된 공간을 대상으로 한 점에서 한계를 가지고 있으나, 일반 경량벽체의 설치와 달리 가동경량벽체를 설치한 Case Study라는 점에서 의의가 있다.

II. KOHP21실험주택의 현황

2.1 실험대상 공간의 조건

KOHP21 실험주택은 한국건설기술연구원내에 위치한 국내 최초의 오픈하우징 실험주택이다. 2000년 6월에 준공하였고, 2층3호로 구성되어 있으며 공동주택의 중간층으로 설정하고 리모델링과 가변이 용이하도록 골조(Skeleton)와 외장·내장·설비(Infill)를 분리 설계·시공된 사례이다. 철골콘크리트 라멘구조와 철골라멘구조를 적용하여 주호내부에는 기둥이 없는 무주공간으로 구성하였다. 준공 후 공간구성의 변화 요구에 따라 2003년 9월 16일부터 12월 23일까지 약 3개월에 걸쳐 1주호를 대상으로 리모델링을 진행하였고, 1차 가변성 및 리모델링 용이성과 문제점을 검증하였다.

1차의 리모델링 후 바닥은 입체바닥수납시스템으로 천장고가 2200mm이며, 천장은 2중 천장으로 가동칸막이벽체가 설치될 부분에는 천장보강이 되어있고 전기배선은 단순화하여 재배치하였고 가변에 대응하도록 일부 전기배선은 노출시켰다.

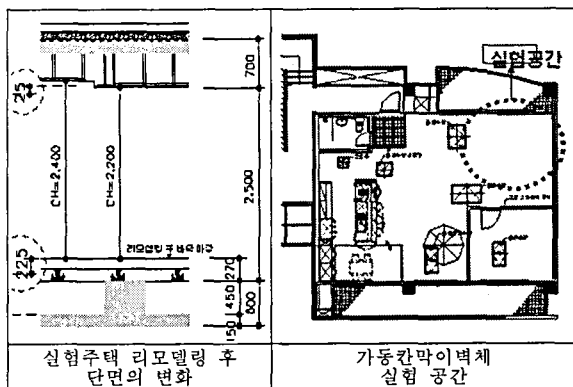


그림1. 실험대상 공간

표1. KOHP21 실험주택 리모델링 전후 내용

내용	리모델링 전	리모델링 후	비고
벽 시스템	가동경량칸막이 부분 설치	가동경량칸막이 설치	• 다양한 시스템 구성
바닥 시스템	• 2중바닥 Access floor • 건식온돌 (배관방식) • 총높이 495mm 하부공간높이 : 415mm	• 2중바닥 • 건식온돌 (온돌판 : 히트릭스) • 총높이 720mm 하부공간높이 : 625mm • 입체수납시스템 설치	• 바닥시스템 전면 교체 • 바닥높이 : 225mm 상승
천장 시스템	• M-bar 석고보드 2매 • 천장고 2.4m 균일	• M bar+수직 보강 합판, 석고보드 각 1매 • 천장고 변화 2.4m, 2.737m, 2.2m	• 천장보강

2.2 가동경량칸막이벽체 개발현황

가동칸막이벽체는 고정칸막이벽체의 획일성을 탈피하고 제한된 공간을 거주자의 요구변화 및 기능적인 요구에 따라 자유롭게 통합·분할할 수 있으며 분리와 해체가 용이한 벽체이다.

현재 5개 Type이 개발된 상태이고 이중 3개 Type은 비주택용에 적용되었던 칸막이 벽체를 공동주택에 적용할 수 있도록 개선한 방식이고 2개 Type(특히 출원 중)은 높이조절부품을 개발하여 적용한 자립형 가동칸막이벽체이다.

표2. 가동칸막이 벽체 개요

구분	재료구성	패널크기	지지방식	사진
Type 1	1t Steel frame + Rock wool(50k) + 0.8t Steel Frame	W1200/900× H2200×D100	Adjuster bolt (상·하부)	
Type 2	Fabric+MDF(9)+ 합판(7.5)+폴리에스터 흡음단열재(24K)+합판+MDF+Fabric	W1200/900× H2200×D83	Jack System 응용(상·하리지)	
Type 3	0.8t Steel plate + Rock wool(50k) + 0.8t Steel plate	W900/600× H2200×D60	Adjuster bolt (하부)	
Type 4	MDF(9T×2)+목재 Frame +폴리에스터 흡음단열재(25T×2)+9t MDF(9T×2)	W1200/900/600× H2200×D100	Adjuster bolt (상부)	
Type 5	15용 베벨기어, 철 판두께 1mm, 렌치6각 6mm	W1200/900/600× H2200×D100	기어형 (전면조절, 측면조절형)	

III. 가동칸막이벽체 설치상의 문제점

본 연구는 가동경량칸막이벽체를 오픈하우징 실험주택 현장에 설치해 봄으로써 발생하는 문제점을 분석하여 공정의 명확화, 폐기물의 최소화, 공간의 변화에 따른 부품

의 재사용이 가능하도록 하는데 목적이 있다.

가동경량칸막이벽체는 천장과 바닥 마감 공사 이후에 자립적으로 설치된다.

3.1 가동경량칸막이벽체 설치

가동경량칸막이 벽체는 기어형과 볼트형 2개 Type을 대상으로 안목기준면잡기와 중심기준면 잡기를 실시하였다. 설치부품은 가동경량벽체(600/900/1200×2200)와 배선 내장 문 시스템(1200×2200), 코너기둥이 필요하다.

가동경량칸막이벽체를 설치하기 위하여 필요한 설치부품은 표3과 같다. 안목기준면잡기의 경우 100×100×2200 코너기둥이 필요하였고, 중심기준면의 경우 100×50×2200의 코너기둥이 필요하다. 그림5와 배열시스템에 따라 부품의 치수, 집합방법에서 다양하게 나타났다. 벽체 설치 시 사전에 이점을 고려하여야 한다.

표 3 가동경량칸막이벽체 설치 부품

구분	안목기준면잡기(단위:mm)	중심기준면잡기(단위:mm)	
공간치수	3600×2700	3600×3000	
부품	내장문 시스템	1200×2200(볼트형)-1개	1200×2200(볼트형)-1개
	가동 벽체	(600×2200)×4개(볼트형) (900×2200)×3개(기어형)	(600×2200)×3개(볼트형) (600×2200)×2개(기어형) (900×2200)×2개(기어형) (550×2200)×2개(볼트형)
	코너 기둥	(100×100×2200)×1개 (볼트형)	(100×50×2200)×1개 (볼트형)

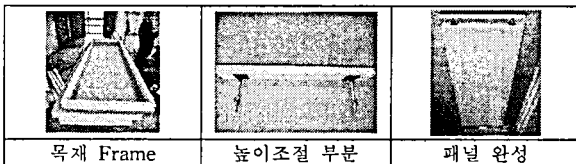


그림2. 볼트형 가동칸막이벽체

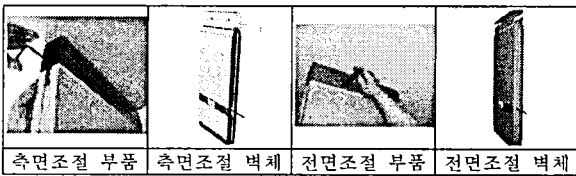


그림3. 기어형 가동칸막이벽체

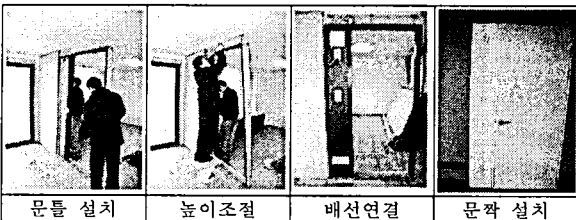


그림4. 배선내장 문 시스템

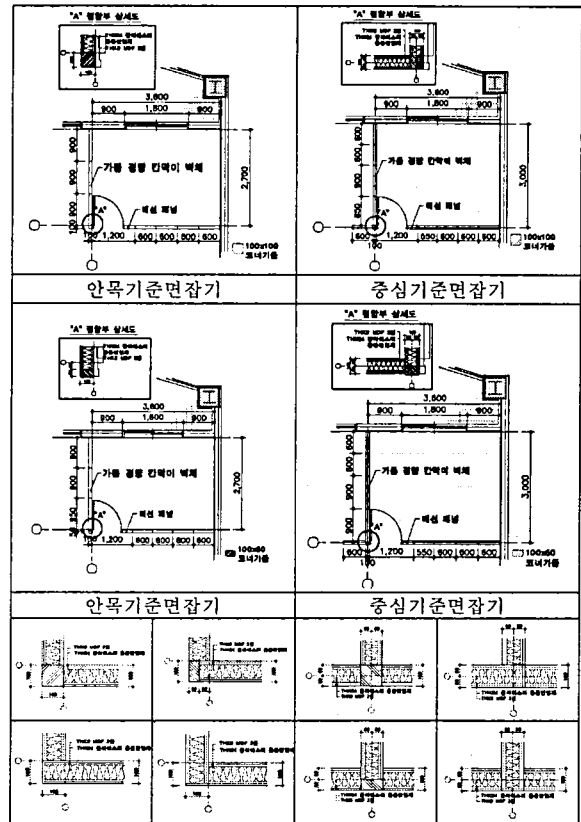


그림5. 가동칸막이벽체의 설치



그림6. 안목기준면잡기 설치

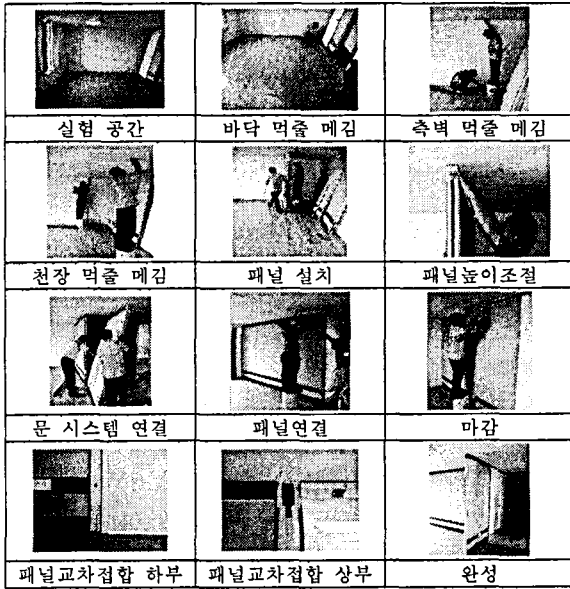


그림7. 중심기준면잡기 설치

3.2 설치 및 배열상의 문제점

가동칸막이벽체의 안목기준면과 중심기준면잡기로 설치를 위하여 도면과 구체의 실제 치수를 체크하였다. 설치기준을 정하기 위하여 바닥, 천장, 측벽에 설치될 부분에 먹줄 메김으로 설치 기준선을 정하였다. 중심기준면잡기의 경우 중심선과 가동칸막이벽체의 제작면의 2줄의 기준선을 정해야 한다. 천장부분의 기준선은 패널의 두께에 맞추는 것이 아니라 마감하는 부분의 두께만큼 차감한 부분의 위치를 확인해야 한다. 설치 시 Infill 부품의 치수는 마감이 포함된 치수로 현장에서 오차의 범위를 줄일 수 있으며 모듈정합(MC)을 내장계획에 적용하는 것이 중요하다. 접합부분에는 코너기둥을 이용하여 마감하였다. 가동벽체 돌림띠의 경우 설치 오차로 인하여 수평이 맞지 않는 경우가 발생하므로 동일재료를 사용해야 한다.

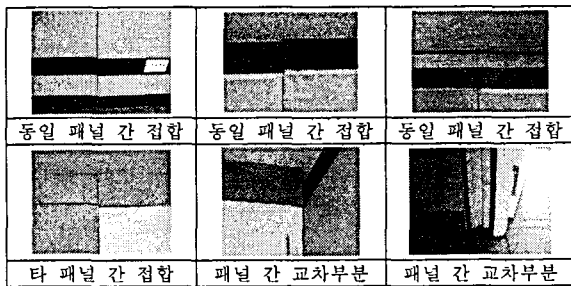


그림8. 가동경량칸막이 벽체 설치 문제점

3.3 전기배선과의 문제점

거주자의 요구에 따라 공간배치가 변경될 경우 가동경량칸막이벽체의 이동에 따라 조명 등의 전기배선이 대응 가능하도록 하여야 한다. 본 연구는 가동경량칸막이벽체에 배선을 내장시키는 경우와 설계 시 바닥에 전기배선의 공간을 확보하여 공간의 변화에 따라 가동경량칸막이벽체와 전기배선을 쉽게 연결할 수 있도록 하였다. 그러

나 바닥에 전기설비를 설치하여 먼지 및 습기의 유입이 문제가 될 수 있다. 가동벽체 간 연결 및 단일 벽체로 독립이 가능하도록 전기배선 부품의 개발이 필요하다.

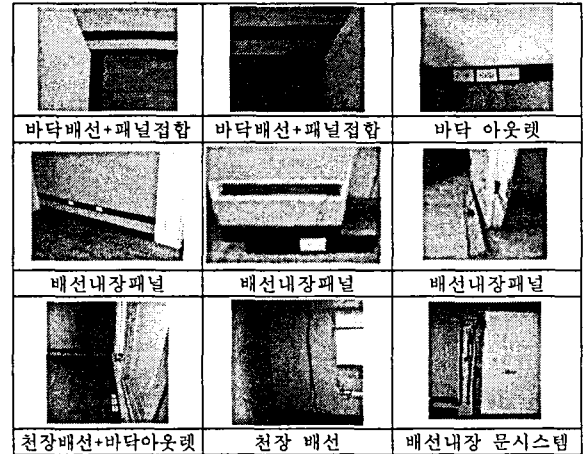


그림9. 가동경량칸막이 벽체의 전기배선

3.4 배선내장 문 시스템 설치의 문제점

내장 문 시스템(문짝+문틀+배선패널)은 문턱이 없는 형태로 구성되어 있고, 하부 부분에 지지가 되는 가설재가 설치되어 있지 않아 설치 시 수평·수직 유지가 어려운 한계점이 있었다. 문 시스템과 가동경량칸막이벽체가 접합되는 부분에서 고정을 위한 접합부분에서 디테일을 고려할 필요가 있다.

IV. 결론 및 제언

가동칸막이 벽체설치를 중심으로 3가지 측면에서 문제점을 검토하였다. 가동경량칸막이벽체 배열 시스템(안목기준면잡기, 중심기준면잡기)에 따라 부품의 치수, 접합방법에 차이가 있음을 검증하였고 부품제작 및 설치 시 이점을 고려할 필요가 있음을 알 수 있었다. 가동경량벽체의 가동성과 경량화, 건조화로 쉽게 분리와 해체가 가능하다는 것을 현장 설치를 통하여 알 수 있었다. 또한 접합의 순서 및 접합부의 고안이 공간구획 시 중요한 영향을 준다는 것도 확인할 수 있었다. 또한 공간배치의 변화에 따라 전기배선이 쉽게 연결될 수 있는 부품의 개발과 가동칸막이벽체를 재활용 할 수 있는 배선 내장된 벽체 부품개발이 필요하다. 한정된 공간의 현장검증이었지만 공간가변에 대응한 부품의 적용이라는 측면에서 충분한 시사점을 얻을 수 있었다.

향후 다양한 부품개발 및 가동벽체의 차이에 관련된 성능, 경제성 등의 검토가 이루어질 것이다.

참고문헌

1. 김수암, 이성욱, KICT 오픈하우징 실험주택의 리모델링사례 연구, 대한건축학회 학술발표논문집, 제24권 제1호, 2004
2. 김수암, 이성욱, KICT오픈하우징 실험주택, 리모델링협회지, 2004
3. 三根直人, 高田博尾, 桐隆, 内装・設備工事の工程分析, 日本建築學會計畫系論文集 第534号, 2000
4. 小原 誠, 建物の 可変性の 類別についての考察, 日本建築學會計畫系論文集 第490号, 1996