

장수명 공동주택 목업하우스 적용 인필시스템에 관한 연구

박경순* 강 혁, 송진용, 손원득

삼신설계(주) 부설 삼신에너지환경연구원

A Study on the Infill system applied to Mock-up house of the long life housing

Kyung-Soon Park*† Hyuk Kang, Jin-yong Song, Won-Tug Son
Sahm Shin Engineers, INC. Sahm Shin Energy and Environment Institute

ABSTRACT: This study is being conducted to develop an infill system applied to Mock-Up House of the Korean long life housing. This paper presents result of study and an infill system applied to Mock-up house, commenced in June 2005. We also present the mechanical system and technology, the capability of interface, and other factors.

Key words: Long Life Housing(장수명 공동주택), Mock-up House(목업하우스), Infill System (인필시스템), Capability of Interface(접합부 성능)

1. 서 론

1.1 연구의 배경 및 목적

현재 국내 공동주택의 수명은 미국, 유럽 및 일본 등의 70~100년 수명과 비교하여 현저히 떨어져지고 있는 실정이다. 또한, 공동주택의 짧은 수명으로 인하여 발생하는 재건축 및 건설폐기물 등으로 인한 사회적, 경제적 비용 및 환경과피 등의 문제도 점점 심화될 것으로 예상된다.

이와같은 문제점을 해결하기 위해 우선 건물을 공용부분 및 구조체를 포함한 고정요소(Support system)와 전용부분 및 내장공간을 포함한 가변요소(Infill system)로 구분하여, ① 구조체의 내구성 및 안전성 확보를 통한 주택의 장수명화 ②

내장부품의 가변성 확보를 통한 거주성 및 기능성 향상 ③ 고정요소와 가변요소의 조합을 통한 주택의 유지관리 및 리모델링의 용이성 확보를 목표로 연구를 수행하고 있다.

본 논문에서는 이와같은 공동주택의 장수명화 및 리모델링의 용이성, 향후 확장성 등을 고려한 내구성 및 가변성을 가지는 장수명 공동주택의 기술개발에 관한 연구의 일환으로 현재 2008년 6월말 완공을 목표로 충남 아산에 시공중인 장수명 공동주택 Mock-Up House에 관한 설계개요와 적용 infill system을 소개 및 분석 하고자 한다.

1.2 장수명 공동주택 Mock-Up House의 개요

장수명 공동주택 Mock-Up House의 건립부지는 Fig. 1에 나타난 바와같이 건립후의 대국민 홍보와 효율적 관리 및 지원을 고려하여 충남 천안·아산 KTX역사 부근의 아산신도시 홍보관에 인접하여 대지면적 : 1,650㎡, 건축면적 : 432㎡, 연면적 : 654㎡의 4세대 3층 규모로 설계되었다. 또한, 설계는 15층 이상의 공동주택으로 가상하

† Corresponding author

Tel.: +82-2-578-5671; fax: +82-2-578-8378
E-mail address: pks2180@ssei.co.kr

본 논문은 건설교통부의 첨단도시개발사업 “내구성 및 가변성을 가지는 장수명 공동주택 기술 개발(05건설핵심 D04-01)” 과제 지원에 의하여 연구되었음.

여 설계하였으며, 도시가스공급 가능지역으로 설정하였으나 실제 도시가스공급이 이루어지지 않기 때문에 가스 공급 및 난방/급탕은 세대내 개별보일러를 통해 공급되도록 하였다.

Fig. 2에 Mock-Up House의 구조시스템을 나타낸다. 본 장수명 공동주택 Mock-Up House는 건식시공을 도입하여 공기를 단축하고, 향후 효율적인 유지관리 및 공간변형이 가능한 구조방식을 채용하였다.



Fig. 1 Placement of the Mock-Up House at the site



Fig. 2 Structure system of the Mock-Up House

Fig. 3, 4에 장수명 공동주택 Mock-Up House의 1층 세대 평면도와 단면도를 나타낸다. Fig. 3에서 나타낸 바와 같이 본 Mock-Up House는 1층 우측세대는 측세대 통합(수평통합)을 고려하

였으며, 좌측세대는 상하층세대 통합(수직통합)을 고려하여 설계되었다. 그리고, Fig. 2와 4에서 나타내는 바와 같이 물사용공간(수변공간)의 집중화 및 유지관리의 효율성 향상 등을 목적으로 비매립배관 및 당해층 배관을 시공하기 위하여 이중바닥을 설치하였으며, 이에따라 우선 우측세대(84㎡형)는 Fig. 4에서 나타내는 바와같이 층고 3,100mm로 설계하였으며, 좌측세대의 층고는 3,000mm로 설계하였다.

Mock-Up House의 구조체 및 우측세대(84㎡형)은 내장공사까지 6월말 완공을 목표로 하고 있으며, Fig. 4의 평면중 좌측 수직세대 통합부의 내장공사는 추후 보완된 시스템을 적용할 계획이다.



Fig. 3 Mock-Up House Floor plan



Fig. 4 Sectional Plan of Mock-Up House

2. 장수명 공동주택 Mock-Up House 도입 요소기술에 대한 소개 및 고찰

2.1 Mock-Up House도입 Infill System

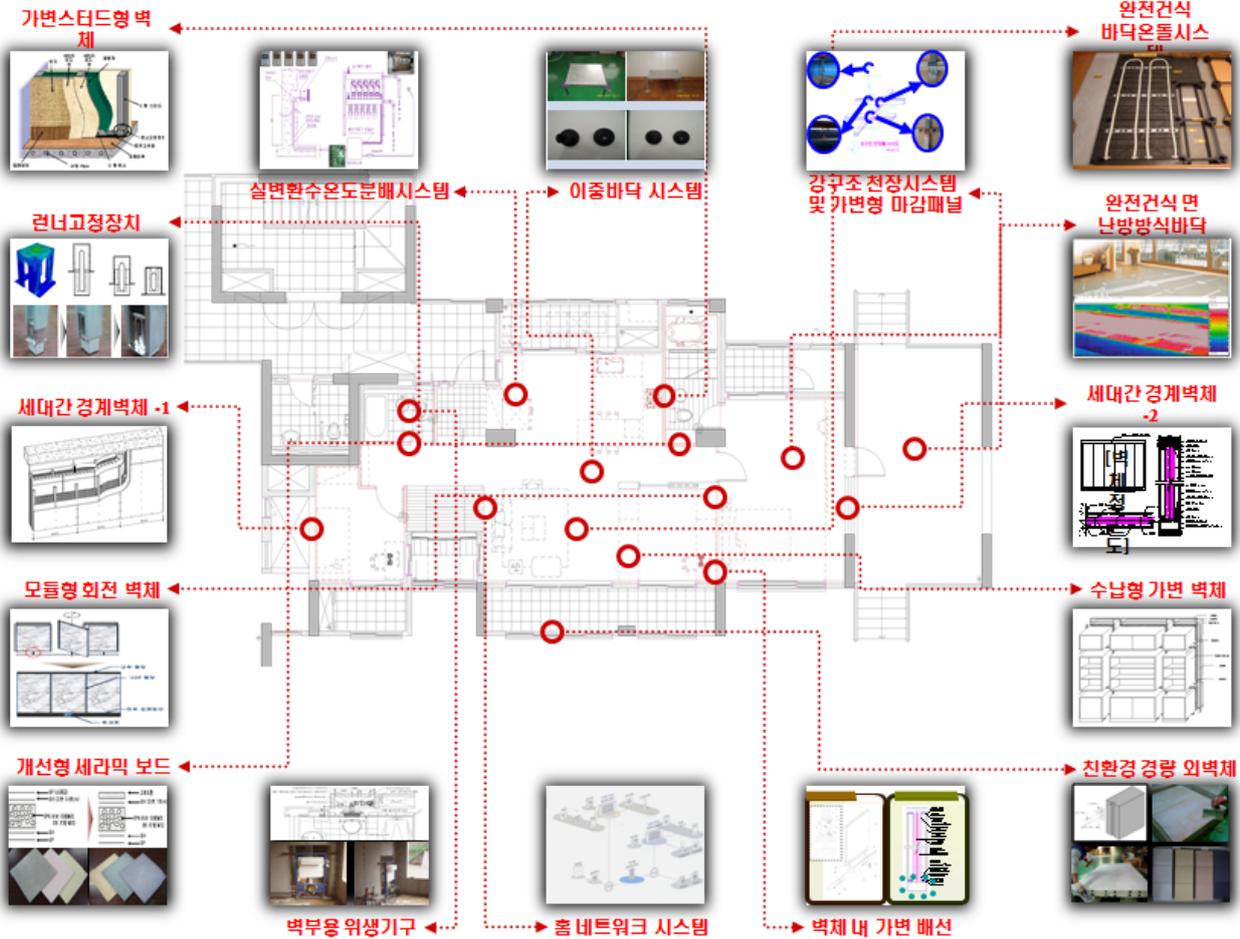


Fig. 5 Infill system of the Mock-Up House

Fig. 5에 장수명 공동주택 Mock-Up House에 도입된 Infill system을 나타내었다. 그림에서 나타내는 바와같이 세대내 도입 infill system은 세대내 가변성, 확장성, 유지관리 등을 고려하여 연구개발된 성과를 채용하도록 하였다. 그리고, 모든 도입시스템은 친환경성 및 에너지 절약성을 고려하여 즉시적용 가능한 것과 근 미래에 적용가능한 요소기술로 구분하여 연구개발 되었다.

세대내 벽체의 경우 현재 공동주택 친환경 인증시 점수획득이 가능하도록 되어있으나 대부분이 스타드형 벽체로서 실제적인 가변성은 그리 높지 않은것이 현실이다. 따라서, 본 Mock-Up House의 세대내 벽체는 이러한 부분들을 고려하여 실제적인 가변이 가능하도록 Fig. 5에서 나타내는 바와같이 스타드형 경계벽체, 모듈형 회전벽체, 수납형 가변벽체의 각각 다른 이동가능한 벽체를 도입하였다. 또한, 벽체의 이동에 따른 전기 및 통신의 가변 또한 가능한 가변배선 시스템을 벽

체내에 도입하였다.

천정시스템도 마찬가지로 벽체의 가변 및 리모델링에 대응가능하도록 강구조 천장시스템에 가변형 마감패널을 도입하였다.

바닥시스템은 기존의 습식 온돌방식과 달리 완전건식 모듈형 바닥시스템과 완전건식 면난방 방식을 도입하였다.

앞서 언급한 바와같이 장수명 공동주택 Mock-Up House은 유지관리 및 향후 리모델링의 용이성을 높이기 위하여 설비배관을 당해층 배관으로 하였으며, 이에따라 세대내 화장실 2개소에 각각 벽부형 위생기구, 이중바닥내(높이:250mm) 비매립시공의 두가지 당해층 배관시스템을 도입하였다.

2.2 Mock-Up House 도입 기계/소방/전기통신 시스템

서두에서 언급한 바와같이 본 장수명 공동주택 Mock-Up House의 건립 예정지는 도시가스 및 지역난방 공급이 어려우므로 세대내 개별보일러에 의해 난방 및 급탕공급이 되도록 설계하였다.

Fig. 6에 세대내 위생배관 시스템을 나타내었다. 세대내 위생배관은 당해층 배관을 위하여 기존방식과 달리 이중바닥내 비매립시공을 도입하였다. 또한 세대출입구측 화장실에는 Fig. 7에서 나타내는 바와같이 벽부형 위생기구를 도입하여 수변공간의 가변 및 향후 리모델링이 용이하도록 하였다. 그림에서 나타내는 바와같이 벽부형 위생기구의 설치로 인하여 누수시 아래층 세대의 피해없이 유지관리가 가능하며, 당해층에서 입상배관에 연결되므로 배수소음이 아래층 세대에 전달되지 않고 기존화장실에 비해 높은 천정고의 확보가 가능하다.

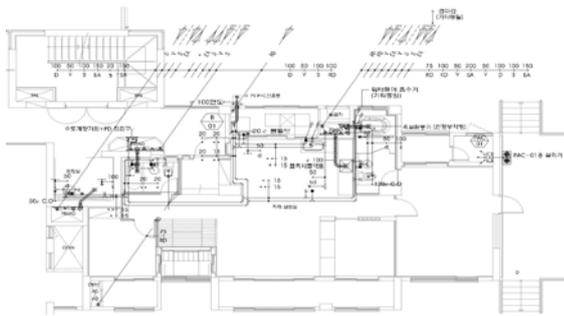


Fig. 6 Sanitary piping system of the Mock-up House

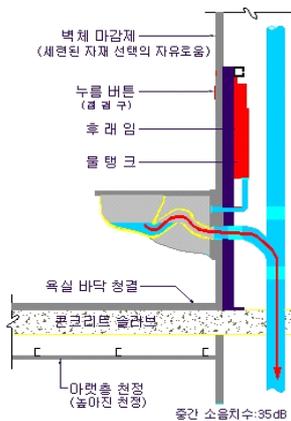


Fig. 7 Sanitary system installed in toilet of the Mock-up House

냉방용 에어컨설치를 위한 냉매배관은 입상형과 천정카세트형이 모두 적용가능하도록 천정 배관과 이중바닥내 바닥배관의 두가지를 전부 설계에 반영하였고, 환기설비는 전열교환기를 설치하여 천정 덕트형 급배기 시스템을 적용하였다. 특히, 환기설비의 경우는 측세대통합에는 이와같은 시스템을 적용하였으나, 수직세대 통합시에는 건식 온돌바닥 및 이중바닥을 이용한 열교환형 바닥환기 시스템을 개발 적용할 예정이다.

지금까지의 공동주택 주방의 경우는, 싱크대의 가변이 거의 불가능하였으나, 본 Mock-Up House에서는 사용자가 임의로 싱크대를 이동가능하도록 하였다. 싱크대로부터의 배수 및 급수/급탕을 포함한 가변가능한 싱크대를 개발하여 이를 본 Mock-Up House의 거실에 적용하였으며, Fig. 6에서 나타낸 바와같이 싱크대 이동설치점에 전시공된 이중바닥내의 배수, 급수, 급탕관과 가변싱크대가 결합되는 구조로 하였다.

세대내 욕조의 경우, 현재 공동주택 친환경 인증부분에서는 바닥면에서의 높이 400mm이하시 점수획득이 가능하도록 되어있다. 본 Mock-Up House에서는 이중바닥의 도입으로 당해층배관시공이 가능하게 된 점과 더불어 이중바닥의 바닥면에 욕조바닥을 다운설치함으로써 욕조의 높이를 낮추도록 하였다. 또한, 욕조와 이중바닥사이의 공간에 욕조에서 사용된 물을 정수 및 저장하여 대변기의 세정용수로 재사용 가능하도록 고안한 친환경적 욕조시스템을 개발하여 적용할 계획이다.

현 Mock-Up House내 층고는 3,100mm이고, 이는 이중바닥내에 비매립시공된 오배수관의 구배 확보(1/100)에 따라 기존공동주택의 층고보다 높게 되었다. 일본 KSI 공동주택의 경우 오배수관의 관경 및 형상을 타원형으로 개선하고, 입상배관 앞에 오배수 헤더를 설치하여 층고를 줄이고 있다. 따라서, 층고절감을 위한 오배수 시스템의 개발이 필요할 것으로 사료된다.

소방설비는 발코니 확장 등의 가변성을 고려한 스프링클러 설치를 천장 모듈시스템과 연계하여 계획하였다. 전기/통신의 경우는 유지관리 및 가변성을 고려하여 기본적으로 세대내 배선시스템은 전부 비매립 노출배관을 적용하였다. 벽체의 가변에 대응가능한 전기/통신 배선의 설치가 중요한 과제의 하나로 사료되고, 이에따른 연구도

한 수행하였으나 본 Mock-Up House에는 벽체의 이동지점을 미리 예측하여 미리 전기/통신배선을 선시공하는 제한적 가변이 가능하도록 설계하였다.

3. 결론

현 Mock-Up House에 적용된 인필시스템에 관해 개략적인 소개를 하였으나, 특허출원 등의 관계로 상세한 도면 및 내역을 밝히지 못하는 점을 유감스럽게 생각하며, 앞선 일본의 장수명 공동주택과의 차이점 및 향후 보완점 등에 관해 언급하고자 한다.

1) 우선 설비부분에서는 본 Mock-Up House에 도입한 바와같이 모든 배관의 당해층 배관이 바람직하다고 사료된다. 그러나, 당해층 배관을 하기 위해서는 일정 높이의 이중바닥이 필요하고 이에 따라 층고또한 높아지는 문제점이 있다. 최근 일본 KSI 공동주택의 경우 이중바닥의 높이를 300mm로 표준화 하였으나, 우리의 경우 일본과 달리 전통적인 온돌바닥을 이용한 난방을 하고 있는 점, 유니트 화장실에 대한 거부감 등의 차이점을 고려하여 연구보완해야 할 것으로 사료된다. 특히 물사용공간의 방수처리 등도 해결해야 될 과제로 남아있으며, 건식온돌 바닥의 적용에 따른 난방성능 검증도 수행되어야 할 것이다.

2) 한국형 장수명 공동주택의 표준모델을 선정시 설비적 측면에서의 개념정리가 필요할 것으로 사료된다. 우선, 유틸리티의 공급여건에 따른 분류, 그에 따른 열원공급 방식, 유지관리 측면을 고려한 공용부분과 전용부분의 구분, 친환경성 및 에너지 절약성을 고려한 요소기술의 도입등에 관한 기준이 정립되어야 할 것으로 사료된다.

3) 세대내 가변벽체 및 세대간 경계벽, 이중바닥 등의 차음성능 등에 관한 검증이 필요할 것으로 사료된다.

4) 가변성과 내구성을 고려한 가운데 충분한 수납공간을 제공할 수 있는 평면개발에 관한 연구가 수행되어야 할 것으로 판단된다.

5) 세대간 수직통합에 따른 설비적 통합 및 연계 등에 관한 연구와 요소기술의 개발이 수행되어야 하며, 특히 세대의 통합 및 분리에 의한 계량/계측이 가능하도록 법적 제도적인 정비또한 이루어져야 할 것으로 사료된다.

6) 전기/통신 설비의 세대내 비매립 노출배선에 의한 미관상의 문제를 해결하기 위한 방안마련이 필요하며, 모든 전기/통신 배선을 벽체가장자리에 배선하므로써 향후 새로운 배선의 생성 및 유지관리에 효율적일것으로 사료된다. 따라서, 이러한 시스템을 세대수직통합부 시공시 적용하고 그 적용성을 평가를 수행해야 할것으로 사료된다.

7) 적용 인필시스템 및 요소기술의 모듈화와 각 시스템간의 접합부에 관한 성능기준을 마련해야 할 것으로 사료되며, 이와같은 성능기준 및 설계지침의 제시로 공장생산, 현장조립과 같은 시공성의 향상도 가능할 것으로 사료된다.

7) 모든 인필시스템의 요소기술은 친환경성과 에너지 절약성을 고려하여야 마땅하며, 현 Mock-Up House에 적용된 요소기술에 관한 추후 현장적용성 및 성능계측을 수행하여 한국형 장수명 공동주택에 관한 설계지침을 제안하도록 해야 할 것이다.

참고 문헌

1. 건설교통부·환경부, 친환경건축물인증제도 세부시행지침, 2006.08.
2. 조범연외, 2007.10, 공동주택에서의 가변성을 고려한 Infill 및 Interface의 성능기준에 관한 연구, 대한건축학회 학술발표대회 논문집, 제 27권 제1호, pp.663-666
3. <http://www.longlifehousing.org>