

## 네덜란드와 핀란드의 오픈하우징 설계수법 연구 A Study on the Open Housing Design Methods in the Netherlands and Finland

○ 황은경\*    임석호\*\*    김수암\*\*\*  
Hwang, Eun-Kyung Kim, Soo-Am Lim, Seok-Ho

### Abstract

The Purpose of this study is to investigate Open Housing design methods on multi-family housing in the Netherlands and Finland. This study is based on the several actual field survey through visiting eight sites in the Netherlands and Finland. we found a lot of design items applied to the Holland and Finnish multi-family housing for Open Housing. Open Housing design items are user participation design, layout flexibility, finishes selection, flexible utilities, interior components and use of modular grid.

키워드 : 오픈하우징, 서포트, 인필, 설계방법

Key words : Open Housing, Support, Infill, Design method

### I. 서론

#### 1. 연구의 배경 및 목적

우리나라의 공동주택은 40여년 동안 지속적인 주택공급 확대정책에 힘입어 2002년에 주택보급을 100%를 맞이할 것으로 정부에서 발표한 바 있다. 그러나 대량의 물량제공을 위한 공급자주도의 기술 및 일방적인 공급방식으로 인해 다양하고 변화하는 사용자의 요구를 공동주택에 반영하지 못한 실정이며,

기술적인 대안의 제시도 미흡하다. 기술적인 측면에서도 현장중심의 일체식 구법에 습식 공법이 일반화되어 있어, 공동주택의 리모델링에도 한계가 있다. 이러한 다양한 문제점을 해결하고 새로운 대안으로 제시되고 있는 것이 주택을 대상으로 하고 있는 오픈하우징(Open Housing)이다.

우리나라의 경우 아직 오픈하우징에 대한 구체적인 사례나 본격적인 설계개념이 정립되어 있지는 못하다. 다만 건설업체에서 오픈하우징 특성 중의 하나인 가변성개념을 도입한 아파트 건설과 오픈하우징에 대한 연구와 오픈하우징 실험주택<sup>2)</sup>이 건설된 정도

\*정회원, 한국건설기술연구원, 연구원  
\*\*정회원, 한국건설기술연구원, 선임연구원  
\*\*\*정회원, 한국건설기술연구원, 수석연구원, 공학박사

에 그치고 있다. 또한 정부차원에서 “리모델링을 고려한 건축물 설계기준(지침 2001. 12.24)”이 고시되어 있으나, 상세한 검증이 이루어지지 못한 실정이다. 이에 본 연구에서는 오픈하우징 선진국인 네덜란드와 핀란드의 사례를 대상으로 설계요소를 추출하는 것을 목적으로 하며, 우리 나라에서 오픈하우징 설계에 적용할 수 있는 기초적인 자료로 제공코자 한다.

## 1.2 연구의 방법 및 범위

본 연구에서는 네덜란드와 핀란드에서 건설된 오픈하우징 8개 사례를 분석 대상으로 선정하였다. 대상선정 이유로 네덜란드는 오픈빌딩의 개념이 제안확립 나라로써 설계 이론적 연구뿐만 아니라 실용화 연구가 활발히 진행되었기 때문이다. 그러나 실제로 네덜란드에서 건설된 사례는 그리 많지 않다. 대표적인 것으로 Papendrecht, Keyenburg, Pelgromhof, Gespleten Hendrik Noord, Voorburg 등이 있다. 이 가운데 고령자설계에 주안점은 둔 Pelgromhof를 제외한 나머지 4개 사례를 선정하여 분석하였다.

핀란드는 최근 CIB W104(Open Building Implementation)에서 주도적 역할을 수행하고 있을 뿐만 아니라 정부 주도형의 오픈하우징 건설과 연구개발을 추진하였기 때문이다. 대상사례는 1990년대 후반 핀란드 환경청과 헬싱키시 그리고 TEKES(국가기술청)가 공동으로 추진한 Milieu 2000 실험주택인 VVO Laivalahdekaari 18, Laivalahenportti 3, Laivalahdenkaari 9와 Rastipuisto 등 4개 공동주택이다.

조사방법은 문헌조사를 통하여 각 대상 건축물에 대한 기초자료를 수집하고, 조사대상 주택을 방문하여 물리적인 사항을 조사하고

사진촬영을 실시하고, 전체적인 흐름에 관하여 전문가를 면담하여 상세한 자료를 보완 수집하였다. 실태조사를 위한 1차 답사는 1996년의 네덜란드 방문과 2002년 5월 핀란드와 네덜란드 조사, 8월의 네덜란드 보완조사에 수행되었다.

## II. 오픈하우징의 실태 분석

### 1 조사대상 개요 및 일반사항

Papendrecht는 네덜란드의 Molenvliet에 실험적으로 1977년에 건설하였다. 설계경기 당초는 2800호였으나 실제로 완성된 것을 124호와 사무소 등 4개 동이다. 본 단지는 SAR65와 SAR73을 근간으로 도시계획, 어번티슈, 서포트, 인필 등의 4단계 레벨이론에 의해 만들어졌다.

Keyenburg는 1984년에 준공된 로테르담 근교 신도심 지역에 개발된 저소득자용 주택이다. 지역주택공사가 소유한 1-2인용 주택으로 1호당 면적은 50m<sup>2</sup>정도, 152호으로, 4층 4개의 주동으로 구성되어 있으며, 건물중앙에 커다란 중정이 있다.

Gespleten Hendrik Noord는 1996년에 암스텔담 중심부에 준공된 주민참가형 주택이다. 따라서 장래 거주자들이 직접 건축가 등의 전문가를 고용한 형태로 프로젝트를 진행하였다. 건물은 28인 거주자의 구분소유로 되어 있으며, 주민이 조직한 관리조합이 있다. 전문적 관리 업무는 관리조합에 위탁하고 있다.

Voorburg는 엘리베이터 없는 5층 건물로 130호이며, 준공후 30년이 지나 오픈하우징 개념을 적용하여 개·보수를 실시하였다. 주동과 주호의 개·보수가 분리되어 진행되었으며, 주동은 출입구를 개선시키고 계단실 위치변경 및 계단실 안쪽부분에 소형 엘리베이터를 설치하였다. 증축이나 차고를 개조하

2) 21세기형 표준화·부품화 주택개발(한국건설기술연구원, 2000)을 통하여 실험주택을 건설하여 부분적인 실험을 수행하였다.

여 주호를 확장하고, 마투라시스템 적용을 통한 설비와 내장의 개선이 이루어졌다.

VVO/Laivalahdenkaari 18은 1995년 완성된 정부용자 임대주택이다. 5-6층 규모의 97호로 구성되었다. 핀란드 오픈하우징 가운데 가장 종합적인 개발 프로젝트의 하나로, 사용자 참여를 통한 적응성이 높은 사례이다.

Rastipuisto 공동주택은 1998년도에 공사를 시작했으며, 3-5층의 공동주택과 테라스 하우스로 구성되어 있다. 구조체는 콘크리트 조와 중공 슬래브 그리고 주호간 내력벽으로 구성되어 있다.

Laivalahdenportti 3 공동주택은 1996년 완성된 임대주택으로서 5-6층 규모의 92호로 구성되어 있다. 본 건축물의 특성은 Steel Building 2000이라고 명명된 현상설계명과 같이 평면에 적용되는 다양성과 분리 가능한 부품건물에 기초한 빌딩시스템이다.

Laivalahdenkaari 9 공동주택은 1997년에 완성된 민간분양주택으로서 10층 96호와 테라스 하우스 블록으로 구성되어 있다. 건축 구조는 현장 콘크리트 기둥과 슬래브로 구성 되어 있다.

## 2 네덜란드 오픈 하우스 실례

### 2.1 Papendrecht

① 모듈격자 적용 : 내부 모듈은 10cm/20cm의 Tartan Grid를 적용하고 있다.

② Capacity를 고려한 Support 설계: 주호의 다양성과 가변성을 위해 capacity studies를 통해 서포트 요소들의 위치를 결정하였다.

③ 자유로운 Infill System 선택: 칸막이벽, 수납, 문 등의 배치, 내부계단의 형태 선택, 파사드의 부재 선택, 난방장치, 주호내부의 전기·수도·가스 등의 배관접속위치, 가구배치, 내·외벽체의 색상 선택 등이 자유롭다.

④ 거주자 참여설계: 각 주호 레이아웃은 거

주자가 결정함으로써 각 주호마다 다양한 평면을 구성하고 있다. 즉, 주호 면적 선택, 화장실 및 욕실설비의 위치선택, 내부계단의 위치 선택 등이 자유롭게 이루어진다. 이 때문에 입주자가 바뀔 때에는 대부분 리모델링 공사도 빈번히 발생하고 있다.

### 2.2 Keyenburg

① 모듈격자 적용: 내부 모듈은 SAR의 설계 기법을 적용하여 Tartan grid 적용하고 있다.

② 주호크기의 다양화를 고려한 Support 설계: 115개의 2인 주호, 32개의 1인 주호, 장애인을 위한 5개 유닛을 수용할 수 있는 Support를 설계했다.

③ 배관 및 배선의 융통성 확보 : 2중 바닥을 설치하여 급배수관과 전기덕트를 설치하고, 배관과 배선의 융통성을 유지하고 있다.

④ 거주자 참여 설계: 각 주호 평면은 거주자 참여에 의하여 결정되어 152호에 151개 평면이 계획되었다.

### 2.3 Gespleten Hendrik Noord

① 거주자 참여 설계 : 입주자가 거주할 주택을 결정하기 전에 우선 아파트 전체의 기능, 호수, 가격대, 공용공간, 외관, 표준주호평면, 공사예산의 지출 우선 순위 등을 논의한다. 이것이 합의된 후 주호 배당을 결정하고, 최종적으로 각 주호내부의 검토가 시작된다.

② capacity를 고려한 구조체 설계 : 매조넷 형태를 적용한 자유로운 공간 구성과 세대간 벽만 내력벽체로 다양한 공간을 형성하여 28개의 평면유형이 제시되었다.

③ 다양성 확보를 위한 설비 집중 : 주요 설비 샵프트를 아파트 중앙에 위치시키고, 욕실, 부엌, 화장실을 집중화시켰다.

### 2.4 Voorburg

① 구조체의 용량 평가 : 구조체부분의 용량

표1. 네덜란드 오픈 하우스 설계요소 및 기법 분석

구분	건축개요	설계 기법 및 수법
Papendrecht	준공:1977 위치: Molenvliet 구조:현장타설 터널형 공법 규모: 124개 임대 주호 4개 오피스 공간	
Keyenburg	준공: 1984 위치: 로델담 구조: 현장타설 터널형 공법 규모: 152개 주호 연면적	
Gespleten Hendrick Noord	준공: 1986 위치: 암스텔담 구조: 스킵플로어형, 콘크리트 슬래브와 벽체 규모:152개 주호 연면적:	
Voorburg	준공: 1996 위치: 암스텔담 구조: 콘크리트 슬래브, 조적 내력벽 규모:110개 주호 면적:	

을 조사하여 구조체부분도 부분적으로 개조하였다.

②Matura System의 적용: Matrix tile이라는 배관과 배선설치가 용이한 바닥판과 결레반이 부분에 배선수납을 할 수 있는 Skirting Beam으로 불리는 가동경량칸막이 부품시스템(Matura System)을 적용하여 다양한 주호로 리모델링이 이루어졌다.

### 3 핀란드 오픈 하우스 실태

#### 3.1 VVO/ Laivalahdenkaari 18

- ①설비의 독립성: 공급설비는 각 주호에 독립적으로 배분되며, 분리된 환기시스템을 있다.
- ②프리패브 발코니 적용: 프리패브화된 박스 유닛 발코니를 설치하고 있다.
- ③공간의 가변성 확보: 욕실 및 화장실은 고정되어 있지만 다른 부분은 자유로운 칸막이 벽을 사용하여 벽체의 분리가 가능하다.
- ④거주자 참여 설계: 사용자 참여가 이루어졌고,

주호의 70%에서 입주자가 평면, 마감, 설비를 선택하였고, 구조체 설계에도 참여하였다.

#### 3.2 Rastipuiisto

- ①설비공간의 주호 외부 위치: 배수와 HVAC 시스템은 주호 외부의 계단실 옆에 위치하여 각 주호에 분배되고 있다.
- ②설비의 유지관리 및 교체 용이성 확보를 위한 이중바닥 적용: 설비파이프를 위하여 메탈스터드에 합판으로 마감된 이중바닥재를 적용하고 있다.
- ③일부 내장부품 적용 : 사우나와 욕실은 프리패브 부품으로 시공한다.
- ④선택형 주호평면 : 거주자는 2-3의 평면 가운데 하나의 주호평면을 결정한다.

#### 3.3 Laivalahdenportti 3

- ① 물사용 공간의 자율성 확보: 물 사용공간과 자유로운 배치가 가능한 실공간으로 분할되어 있다.

표2. 핀란드 오픈하우징 설계요소 및 기법 분석

구분	건축개요	설계 기법 및 수법
Luivalahden kaari 18	준공 : 1995 위치: 헬싱키 구조: RC콘크리트, 중공 슬래브, 내력벽 규모 : 5-6층 연면적 : 9092㎡	
Rastipuisto	준공: 1999 위치: Helsinki 구조: 중공교어 슬래브와 콘크리트 골조, 내력벽 규모: 3-5층 테라스 하우스 연면적: 4309㎡	
Luivalahden portti 3	준공: 1996 위치: 헬싱키 구조: 철골 기둥 및 보 또는 철구조 내력 벽 중공 슬래브 규모 5-6층 연면적: 10640㎡	
Lavalahden kaari 9	준공: 1997 위치: 헬싱키 구조: 현장타설 포스텐션 기둥과 슬래브 콘크리트 규모 : 5층, 3개 건물 연면적 : 6000㎡	

- ② 설비공간의 주호 외부 위치: 설비 공급은 복도 쪽의 주호외부에 위치함으로써 교체의 용이성과 설비의 차음성능을 개선하였다.
- ③ 프리패브 발코니와 파사드 시스템: Steel Frame으로 만들어진 발코니와 파사드 시스템을 적용함으로써 교체가 가능하다.
- ④ 선택형 주호평면: 첫 번째 거주자에게 2개의 평면 가운데 1개를 선정하도록 하여 시공하였다.

도록 하여 시공하였다.

### III. 오픈하우징 설계요소 도출

네덜란드의 오픈하우징은 매스하우징이 거주자들의 요구를 반영하지 못했다는 점에서 부터 시작되었다. 이에 모든 거주자의 요구에 부합하여 스스로가 앞으로 살게되고 살아가면서 리모델링 할 수 있도록 구조체 용량을 고려한 서포트와 인필 기술을 적용하고 있다. 그리고 핀란드의 오픈하우징은 일반화되어 있지 않지만 정부주도로 진행되는 다층 공동실험주택에서 여러 기술요소가 나타나고 있다. 기존 핀란드 아파트의 인테리어는 고정 방식이 일반적이어서 인필 기술요소의 매우 부족했다. 그러나 여러 실험주택에서는 주호 가변성에 대응하기 위한 이중바닥 시스템 적용 등 인필요소에 대한 개발이 지속적

#### 3.4 Laivaladenkaari 9

- ① 이중바닥재 적용: 자유로운 공간 분할과 차음을 위하여 폴리스틸렌 역세스 플로어를 적용하고 있다.
- ② 설비공간의 주호 외부 위치: 주호 외부 계단실에 배수와 HVAC 시스템을 위한 건축설비가 위치하여 유지관리가 용이하다.
- ③ 선택형 주호평면 : 각 아파트의 첫 번째 거주자에게 2개의 평면 가운데 1개를 선정하

으로 진행되고 있다.

표3 오픈하우징 설계요소 도출

적용기법	사업명	네덜란드				핀란드			
		1	2	3	4	5	6	7	8
거주자	참가설계	●	●	●		●			
선택형	주호 평명						●	●	●
capacity	를 고려한 구조체 설계	●	●	●	●				
실배치	화장실 및 욕실 위치 고정					●			
	화장실 및 욕실 위치 가변	●	●	●	●		●	●	
가변성	내부계단 위치 가변	●							
	설비 및 물사용공간 집약			●			●	●	●
마감	마감 선택형					●			
	내·외벽체색상선택	●							
	가구배치	●							
내장부품	간막이벽체	●			●	●			
	이중바닥시스템		●				●		●
	프리패브 발코니 및 파사드						●		
	프리패브 사우나 및 욕실							●	
설비	설비 배관접속 위치	●			●				
	설비의 유통성 확보		●			●	●		
	환기시스템 독립						●		
모듈격자 적용		●	●						

(1: Papendrecht, 2: Keyenburg, 3: Gespleten Hendrik Noord, 4: Voorburg, 5: Laivalahdenkaari18, 6: Pastipisto, 7: Laivalahdenportti, Laivalahdenkaari 9

네덜란드와 핀란드의 오픈하우징 설계요소 및 기법을 종합해 보면 첫째, 네덜란드 및 핀란드의 오픈하우징은 거주자 참가 설계를 기본으로 하고 있다. 즉, 설계 초기 단계에서부터 거주자의 의견을 반영함으로써 거주자의 의견을 최대한 수렴하고 있었다.

둘째, 실 배치 가변성 정도에 영향을 미치는 화장실 및 욕실의 물 사용공간의 처리기술 적용이다. 즉, 화장실 및 욕실의 위치 가변 및 고정, 그리고 집약 정도에 따라 공간의 가변성 정도가 달라지는 것으로 나타났다. 셋째, 공간의 가변성 확보를 위한 기술로써 Support측면의 각종 기술과 Infill 측면에서 칸막이벽체와 이중바닥 시스템 기술을 적용되고 있었다. 넷째, 설비의 갱신성과 유통성 확보를 위해 주요 설비위치 및 설비 배관 접속 위치 등을 고려하고 있다. 기타 사항으로는 마감재의 자유 선택 및 일부 프리패브 부품 적용도 나타나고 있다. 또한 네덜란드

의 사례에서는 SAR의 설계기법인 타탄 그리드를 적용하고 있었다.

#### IV. 결론

오픈 하우스를 설계하기 위해서는 기본적으로 거주자의 요구가 무엇이며, 이 요구에 어떻게 대응할 수 있는지를 고려하여야 한다. 오픈하우징을 고려한 설계수법으로 네덜란드와 핀란드의 오픈 하우스의 실태를 분석한 결과 가장 중요시 한 것은 거주자 참여 설계방식으로 나타났다. 즉, 거주자 참여 설계방식에 의거하여 지속적인 공간의 가변성 확보해 주기 위하여 내·외장 및 설비 기술, 그리고 설비의 유지관리 방안 등이 주요 설계요소로 적용되고 있었다.

최근 우리 나라도 오픈하우징을 적용하기 위한 다각적 연구와 실용화가 진행되고 있으나, 관련 기반기술이 매우 미흡한 실정이다. 따라서 우리 나라도 이러한 사례를 토대로 우리 나라 실정에 맞는 오픈 하우스의 단계별 목표를 설정하고 이를 이루기 위한 지속적인 기술개발이 필요하다.

#### 참고문헌

1. 김수암, 오픈하우징의 계획현황과 과제, 2002, 한국주거학회
2. Open house international Volume 26, No4, December 2001
3. Developments Towards Open Building in Finland, Ulpu Tiuri, Helsinki University of Technology, 1998
4. Infill Systems for Residential Open Building, Ulpu Tiuri, Helsinki University of Technology, 2001
5. Stephen Kendall, 1993, Open Building for Housing, Progressive Architecture