

대성건설의 듀얼 플렉스 초고층 주택 시스템

[쾌적한 주거공간과 플렉시빌리티를 실현한 초고층주택]

大成建設(株) 黒岩 光浩
Mitsuhiro Kuroiwa
原 孝文
Takafumi Hara
有賀 秀典
Hidenori Aruga

본고는 일본의 建築設備와 配管工事 1999年 9月号에 掲載된 内容を 前大韓設備建設協會 김성찬 設備技術研究所長(現在 한빛설비기술사사무소장)이 翻譯한 것으로 無斷으로 複寫·使用할 수 없음을 알려드립니다. 본 內容의 의문사항은 전화 (02)475-6106 [편집자 註]

1. 머리말

일본의 주택사정으로서 도심부의 토지유효활용과 조망 등의 이유로 초고층 주택에로의 요구가 높아지고 있다.

또한 편리성과 문화적인 매력을 배경으로 2세대 동거, 영주지향, 고령자 세대 등 살아가는 방법의 다양화가 진행되며 초고층 주택에도 단독주택과 같은 플렉시빌리티, 그래서 보다 오래 살도록 건물의 내구성 향상이 요구되고 있다.

한편으로 건설성과 통산성의「100년 주택프로젝트」를 받아서 고내구적인 구체, 개량의 자유

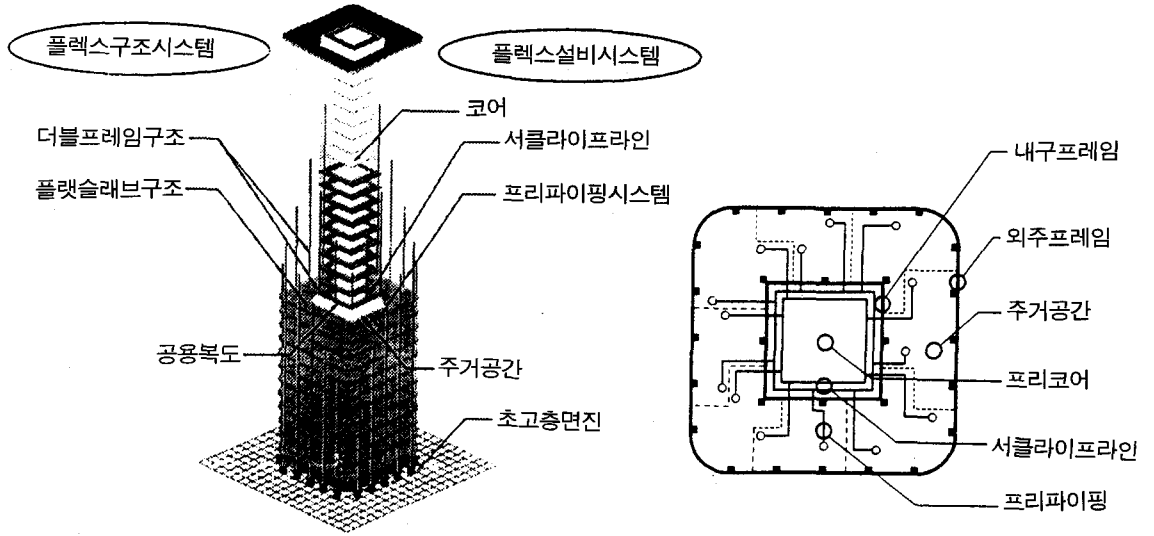
도가 높은 내장 및 설비에 대한 상품기획이 증가하고 있다.

이러한 배경에서 당사로서는 초고층 주택에 대한 쾌적한 주거공간과 플렉시빌리티를 철저히 개 따른「듀얼플렉스 초고층 주택 시스템」을 개발하였다.

2. 듀얼 플렉스 초고층 주택이란

초고층 주택의 요구로서는 아래와 같은 항목을 들 수 있다.

- ① 기둥·빔의 제약을 없애고 싶다.
- ② 방의 배치를 자유로 하고 싶다.



[그림 1] 듀얼플렉스시스템 개념도

- ③ 천장이 높은 방을 요망한다.
- ④ 메조넷 타입 등을 짜 넣고 싶다.
- ⑤ 메인터넌스를 더욱 용이하게 하고 싶다.
- ⑥ 개량에 대응하고 싶다.

이러한 요망에 응하면서 초고층 주택을 단독 주택과 같이 자유도를 높이도록 한 새로운 시스템이「듀얼 플렉스 초고층 주택 시스템」이다. [그림 1]

이 시스템은 더블프레임구조를 중핵으로 한 플랫폼레브구조에 프리코어시스템을 패키지한 「플렉스구조시스템」과 서클라이프라인을 중핵으로 한 프리파이핑시스템을 일괄한 「플렉스구조시스템」으로 구성된다.

플렉스구조시스템 채용의 장점으로서의 다음과 같은 항목을 들 수 있다.

- ① 세대분활과 방의 배치 자유도를 향상시킨다.
- ② 메조넷 타입과 중간층의 벽이 없고 공중 정원 등도 설치가 가능하며 역량·플레슬레브에 의해 보다 높은 천장고가 확보된다.

③ 헛됨이 없는 세대레이아웃으로 전용부 유효율을 향상시킨다.

④ 전용부와 공용부를 자유자재로 레이아웃할 수 있다.

⑤ 고강도 RC에 의해 내구성을 높인다.

한편 플렉스설비시스템의 장점으로는 다음과 같은 항목을 들 수 있다.

① 매 세대마다의 PS가 불필요하므로 1세대당 전용부 유효율을 향상시킨다.

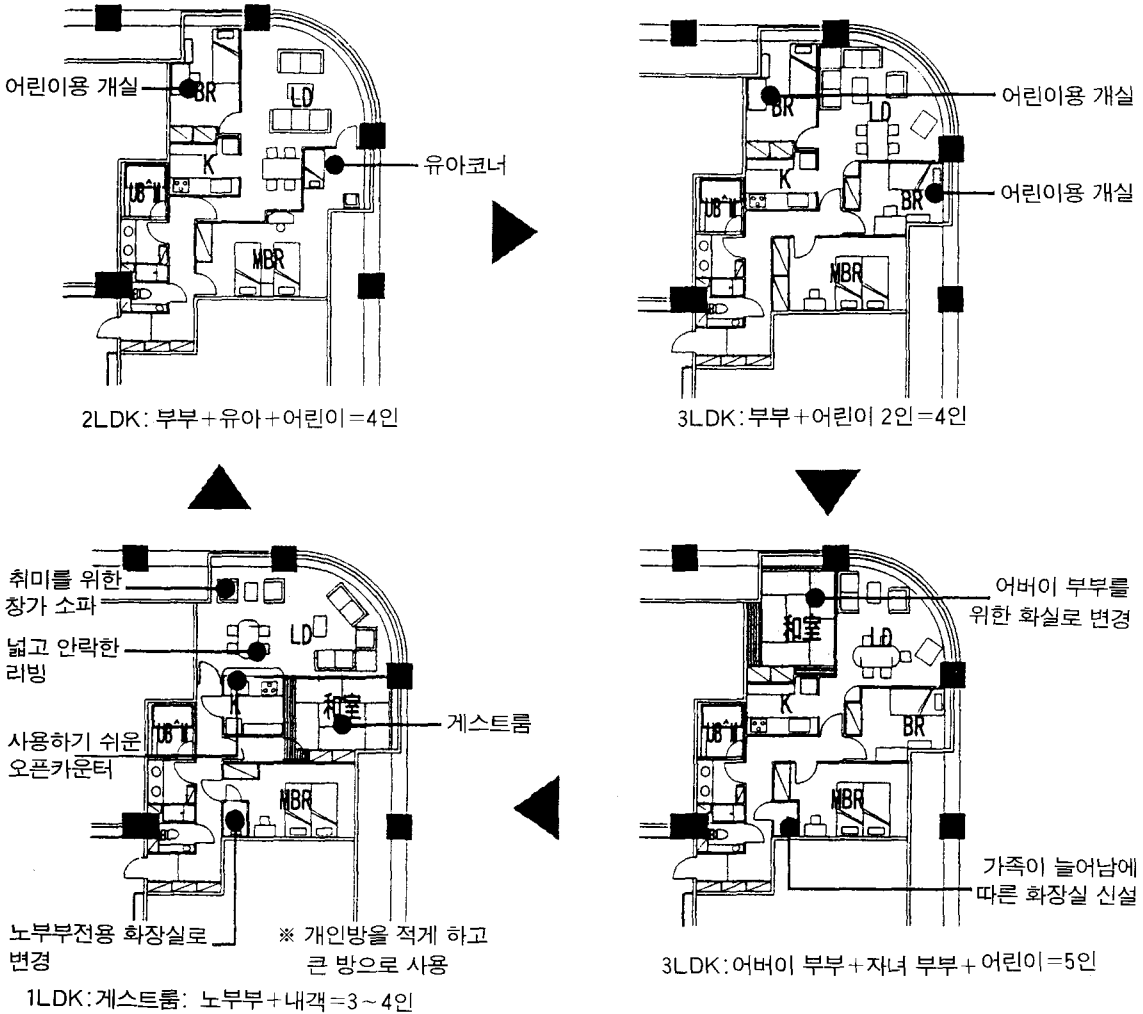
② 각 세대에 들어가는 일 없이 공용부로부터 배관·배선의 메인터넌스가 가능하다.

③ 다양한 세대분활과 방의 배치에 대응할 수 있다.

④ 상하층의 세대분활에 좌우되지 않는 물동량을 설치할 수 있다.

⑤ 방의 배치변경을 포함한 개량이 용이하다.

⑥ 단차를 없이하고 고령자에게도 살기 편한 공간을 실현시킬 수 있다.



[그림 2] 자유스러운 방의 배치계획

이상과 같은 메리트가 높은 본 시스템의 도입에 의하여 라이프스타일·가족구성의 변화에 대응한 방의 배치 변경 등도 용이하게 할 수 있으며 영주형(永住型)주택의 실현이 가능하다. [그림 2]

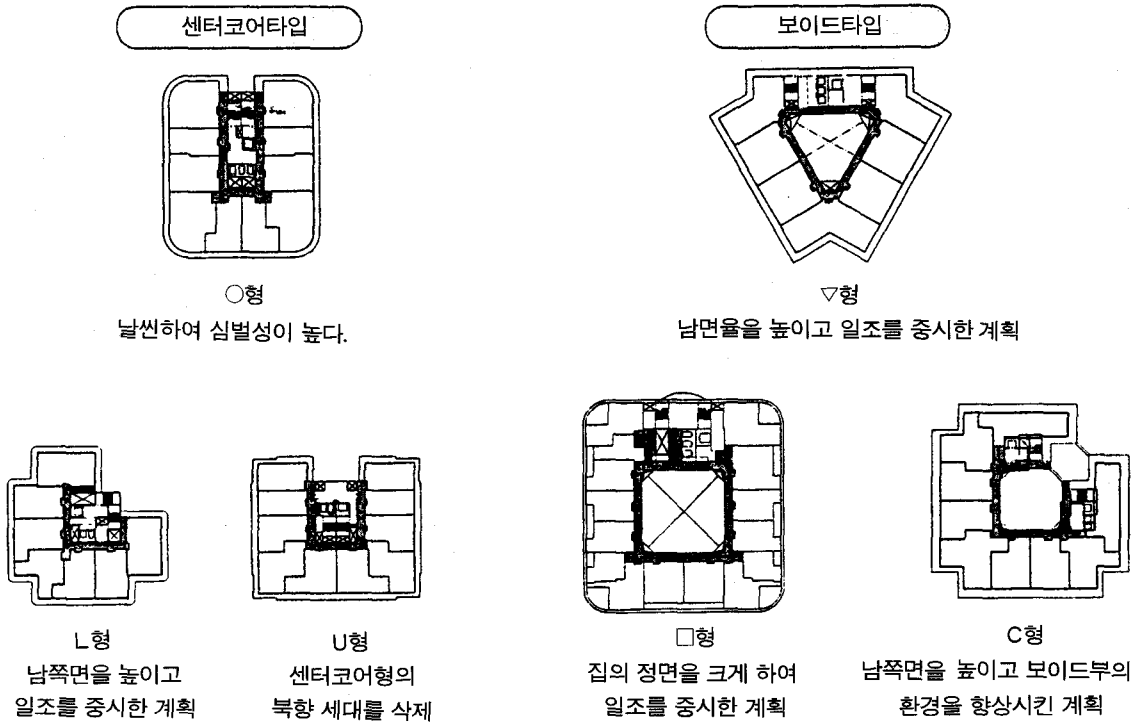
또한 이들 시스템을 조합하여 여러 가지 다양한 건물 형상과 코어배치의 자유도가 높아지고 [그림 3], 보다 넓은 프런티지의 확보와 보다 큰

창개구를 얻을 수 있으며 개방감이 있는 쾌적한 주거공간을 창출한다.

3. 플렉스구조시스템

(1) 더블프레임구조

골조의 계획에는 세대와 코어계획상의 자유도가 양호한 거주공간의 확보를 목표로함과 동시에 내진성과 상시의 사용성능이라고 하는 구



[그림 3] 자유스러운 건물형상: 코어배치계획

조성능을 확보하고 있다.

세대층은 세대부분과 공용부분으로 구성되지만 각각의 제약이 적고 구조적으로 유효한 위치에 프레임을 배치함으로써 세대의 외주부와 내주부만에 골조를 배치한 더블프레임구조로 되어 있다. [그림 4]

이것에 의하여 주거공간과 공용부는 명확히 분리되고 각각의 기둥과 빔의 제약을 저감하며 전용부와 공용부의 자유자재한 레이아웃을 가능하게 한다.

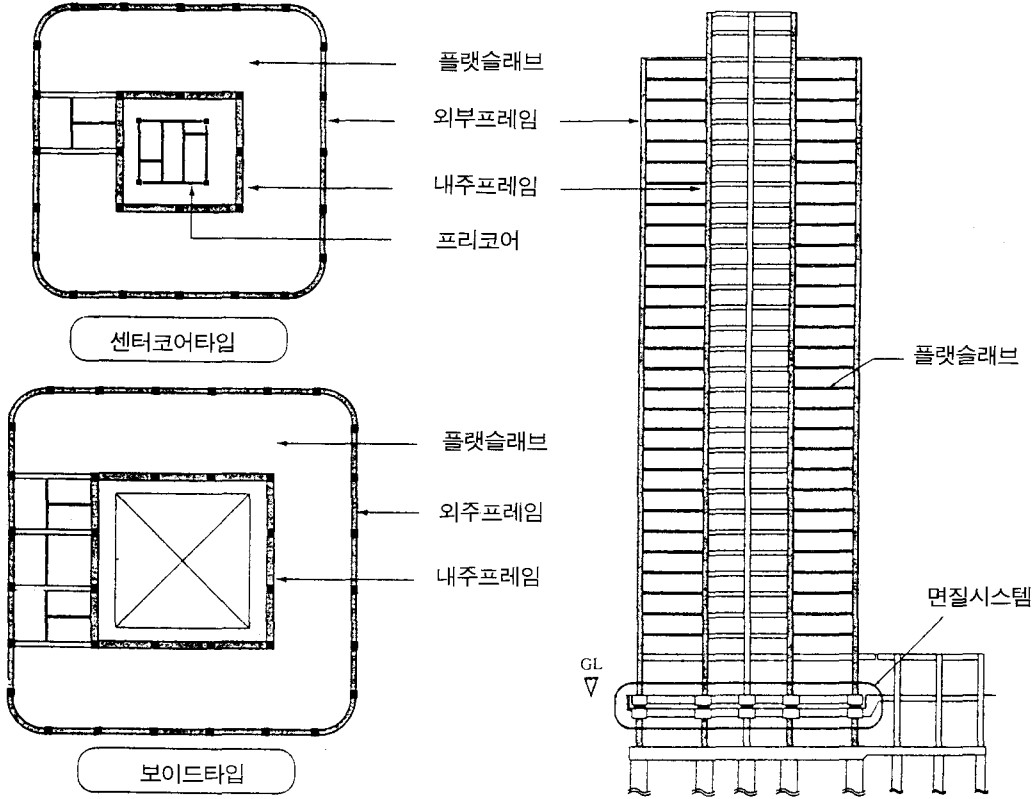
프레임은 고강도 재료를 사용하여 RC구조에 의한 합리적인 계획을 가능하게 한다. 콘크리트는 설계기준강도 100 N/mm²(1,020kg/cm²)의 초고강도까지 실용화하고 있으며 건물의 규모에 대

응한 선택이 가능하다. 주근은 SD685, SD490의 고강도 굵은 철근, 전단보강근에는 초고강도 이형PC강봉을 사용하고 기둥과 빔의 주근을 구속하는 효과적인 형상의 배근으로 보강하고 있다. 이들 고강도 재료를 효과적으로 조합하므로써 안전하고 신뢰성이 높은 고내구적인 구조체를 실현하고 있다.

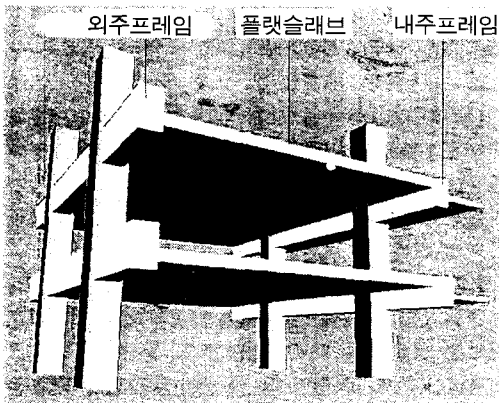
(2) 플랫폼슬래브구조

세대의 바닥짜임은 외주프레임과 내주프레임을 연결한 플랫폼슬래브구조로 되어 있다. 플랫폼슬래브는 프레스트레스를 도입하여 긴 스패너를 도모하고 세대내에 기둥과 빔이 없는 공간을 확보하고 있다. [그림 5]

세대의 바닥짜임의 변화로서는 프레스트레스



[그림 4] 더블프레임구조시스템



[그림 5] 플랫슬래브구조

를 도입한 편평량(篇平梁, 플랫빔) 타입도 준비하고 있으며 스패와 전장고 등의 계획에 따라서

선택할 수 있다.

또한 물돌림존에서 빔을 접어 구부린 단차빔을 사용하여 바닥밑 배관스페이스를 보다 유효하게 확보하는 것이 가능하다.

(3) 프리코어시스템

일반적으로 코어부분은 주가구(主架構)의 스패분할의 제한 안에서 계획하는 것이 많다. 본 시스템에는 코어부분을 최소한의 부재로 구축하고 연직하중을 지지하는 간주(間柱)와 작은 빔으로 구성하고 있다. 이것에 의해 코어계획의 자유도와 코어의 유효율을 높이고 있다.

(4) 초고층면진(免震)

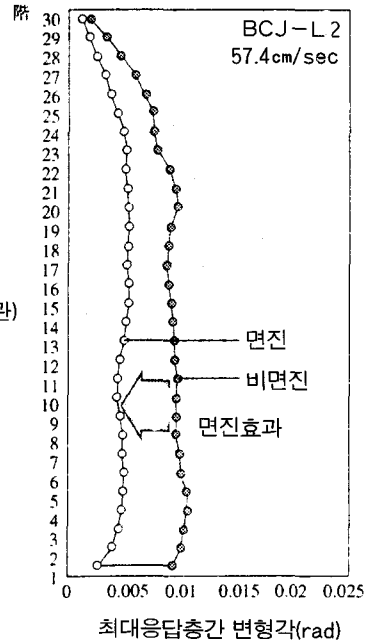
본 시스템은 당사 독자적 면진구법「하이브리



면진효과: 면진시스템으로 지질시의 요동을 1/2 이하로 저감한다.

입력지진파

	최대속도	최대가속도
BCJ-L-2파	57.4cm/sec	355.7cm/sec ²



[그림 6] 하이브리드 TASS구법

드 TASS 구법(構法)」을 채용하므로써 공간구성의 자유도를 높이고 있다. 당 구법은 적층고무 지층(支承)과 탄성미끄럼지층을 조합하므로써 다른 종류에 볼 수 없는 장주기화(長周期化:5초)를 실현하고 저층으로부터 초고층에 걸친 광범위한 건물에 대하여 효율적으로 지진의 흔들림을 저감한다. [그림 6] 면진구법의 효과에 대해서는 새삼스럽게 상세히 기술하지 않겠으나 지진시의 흔들림을 저감하고 거주자의 안전성, 재산의 보전 그리고 건물의 기능을 유지한다.

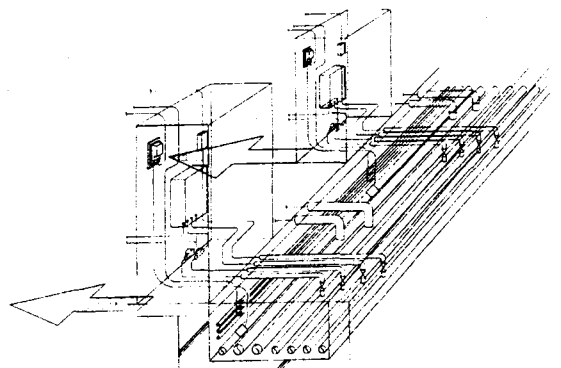
4. 플렉스설비시스템

집합주택의 플렉시빌리티 추구의 요구에 응하여 설비계획면에서는 플렉스설비시스템을 개발하였다.

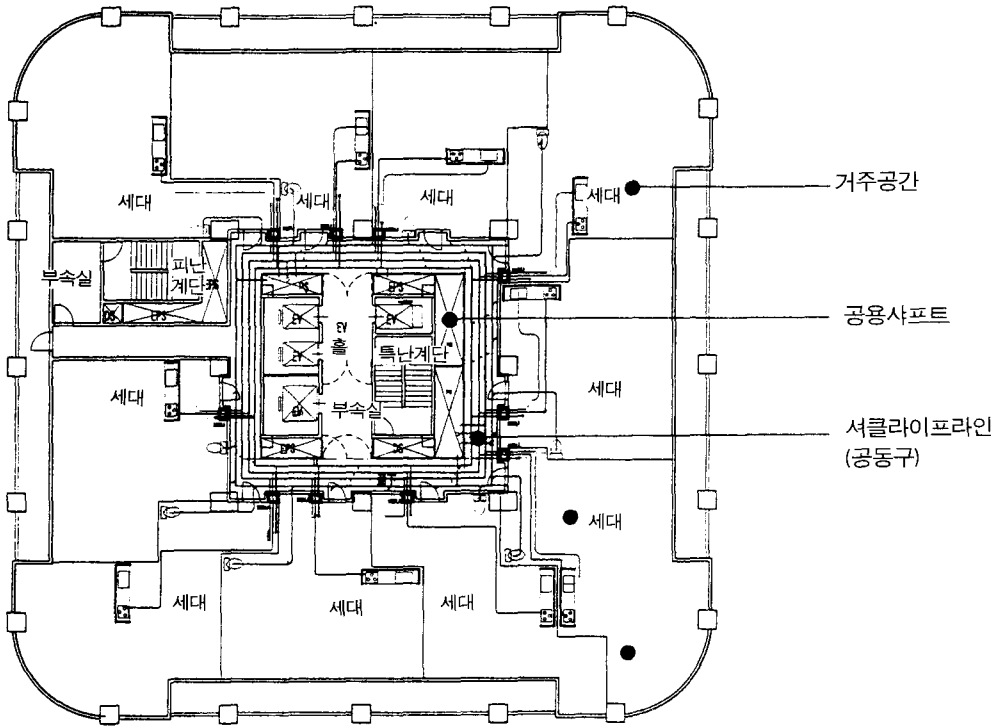
「플렉스설비시스템」은 전면도로 내 라이프라인의 접속이 자유로 될 수 있는 독립주택을 생각

하게 하는 설비시스템이다. [그림 7]

인프라로서 서클라이프라인 [그림 8]은 공용 복도에 핏트를 설치하고 각 층마다 급배수·가스·전력·전화 등의 공동구로 이용하는 시스템이다.



[그림 7] 플렉스 설비시스템



[그림 8] 서클라이프라인

세대내는 2중바닥내를 배관스페이스로 하고, 세대내의 어디에서도 직접 자유로 배관배선을 접속하는 프리파이핑시스템 [그림 9] 으로 하고 있다. 서클라이프라인내의 배관배선에는 세대레이아웃에 맞추어서 접속 가능한 대응으로 되어 있다.

본 시스템의 채용에 따라 설비수직관은 각층의 서클라이프라인을 연결하는 메인샤프트에 집약되고 각 세대용 수직샤프트는 없게 된다. 샤프트 필요면적은 작게 되고 전유부면적이 증가한다. 음의 발생원이 되는 세대내 배수수직관은 없으며 공용배관배선의 갱신·메인터넌스는 전부 공용부에서 용이하게 한다. 세대경계벽의 위치, 물돌림배치, 미터박스의 배치 등은 상하층의 제약도 받지 않고 자유, 개량에 의한 변경도 세대분할을 포함하여 가능하다.

베리어프리에도 배려하여 살아가는 방법의 변화에 유연하게 대응하는 독립주택과 같은 플렉시빌리티를 달성한 설비시스템이다.

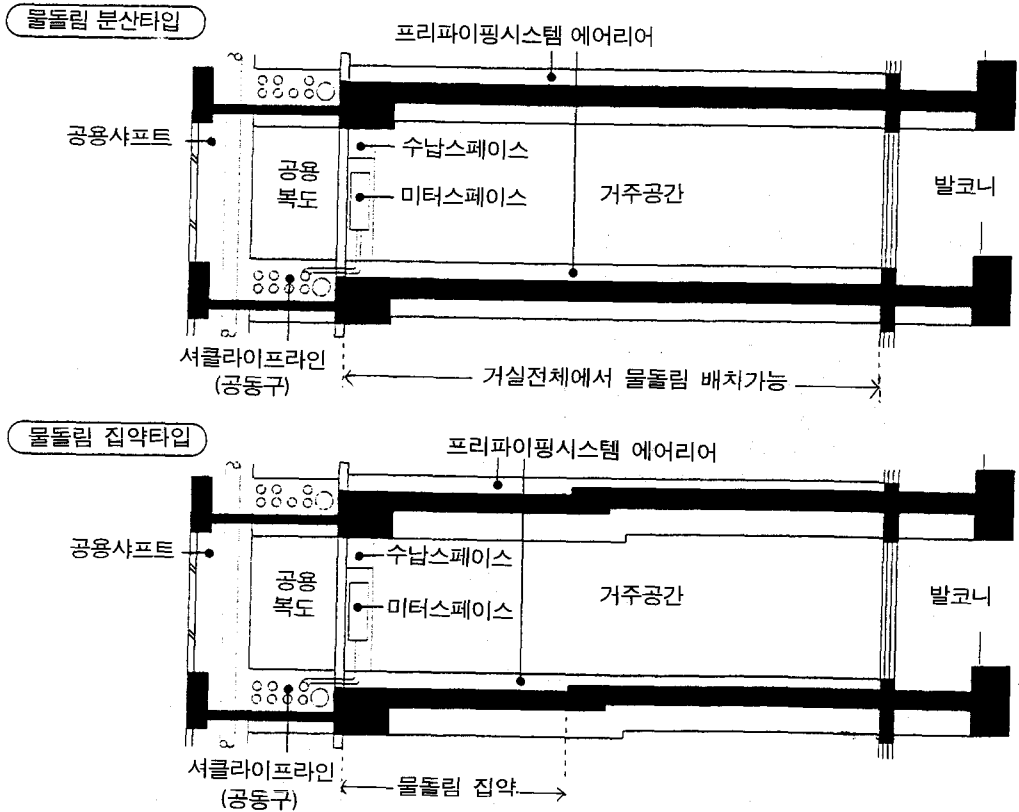
5. 당사가 개발한 집합주택용 설비의 소개

(1) 고층주택용 쓰레기 수직반송시스템

[휴스톤]

주택의 고층화가 진행되면서 쓰레기 반출에 따르는 엘리베이터의 악취, 쓰레기 보관장소, 리사이클 대응 등의 쓰레기 문제는 종래의 사람 손에 의한 쓰레기 수집·반출방법에는 대응이 어렵게 되어 왔다.

「휴스톤」은 이 문제를 해결하는 수단으로서 각 층에서 쓰레기를 분별캡슐화하여 수직반송하고 보관장소에 분류저류하는 성에너지·성력화



[그림 9] 프리파이핑시스템

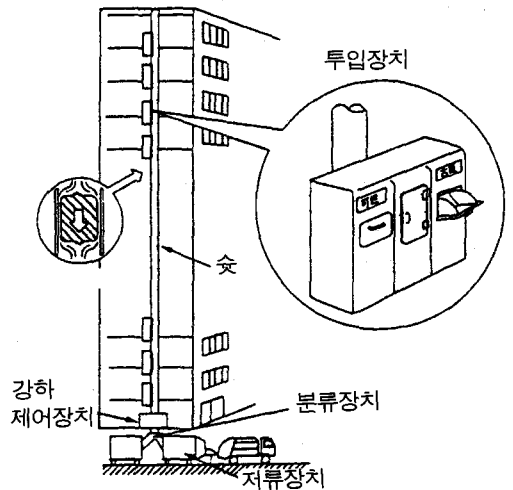
자동시스템이다. [그림 10]

투입으로부터 저류까지의 개략공정은 다음과 같다.

투입 → 양의 자동검지 → 떨어뜨림 → 캡슐화 → 자유강하 → 분류 → 저류 → (반출)

본 시스템은 중력이용의 수직반송과 값싼 폴리시트캡슐 이용에 의한 저리닝코스트를 꾀하고 자유스러운 쓰레기 반출과 용이한 리사이클을 가능하게 하였다.

평성 5년(1993년)에는 실증모델플랜트를 건설하여 반송능력, 발생음, 진동 등에 대하여 확인하였다.



[그림 10] 휴스턴

또한 분별컬렉터내의 폴리주머니를 수집작업원이 수동으로 결속하여 캡슐화하고, 각 층의 투입장치에 투입하는 오피스빌딩용시스템도 개발하였다.

(2) 집합주택의 부엌쓰레기 처리시스템

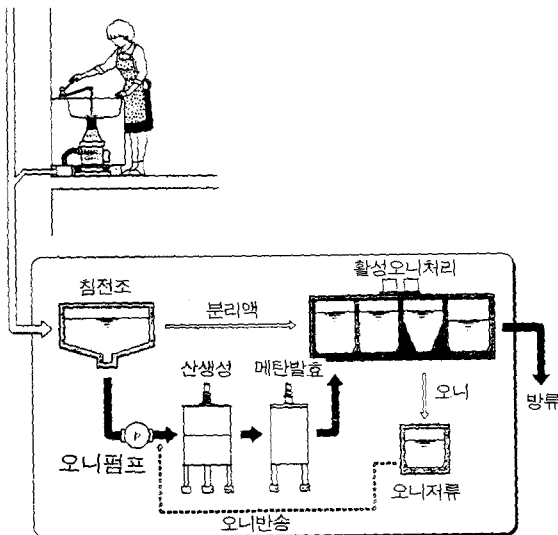
[브록켄]

디스포저의 이용은 집합주택에 있어서 부엌쓰레기 처리의 유효한 수단이지만 일본에 있어서는 여러 가지 문제점을 안고 사용금지 또는 사용자숙이라는 상황이 계속되었다.

「브록켄」은 디스포저배수를 처리하여 하수방류하는 것으로 건설 대신의 인정(건설성판주지발제 132호)을 취득한 디스포저에 의한 부엌쓰레기 처리시스템이다. [그림 11]

연속투입방식의 디스포저는 분쇄실을 알루미늄주물로서 분쇄음을 저장하고 스윙매어다는 방식에 의한 진동을 저감하고 있다.

처리조는 부엌쓰레기의 분해율이 높은 호기성 소화방식을 채용하고 악취의 발생을 억제하며 오니를 뽑아내지 않고 있다.



[그림 11] 브록켄

본 시스템은 세대내의 악취·위생·보관장소 등의 문제, 공용부의 엘리베이터·집적장·바퀴벌레와 동물 대책 등의 문제를 해결하여 주거환경을 개선하고 지역환경에 대해서도 쓰레기 발생량 저감의 촉진 등으로 공헌한다.

(3) 소형빙축열공조·급탕히트펌프시스템

축열기술의 주택적용은 주로 이니셜코스트면에서 뒤떨어져 있는 것이 큰 이유이다.

「빙축열·다기능 히트펌프시스템」은 축열기술을 주택에 적용함에 있어 요소기술·기능의 조합에 의하여 개발·제조를 낮은 코스트로 억제하면서 축열공조와 배열 이용, 고효율 급탕을 실현한 시스템이다. [그림 12]

공조능력은 2실을 대상으로 하고 빙축열조를 내장한 히트펌프유닛과 별도로 설치한 전기온수기로 구성한다.

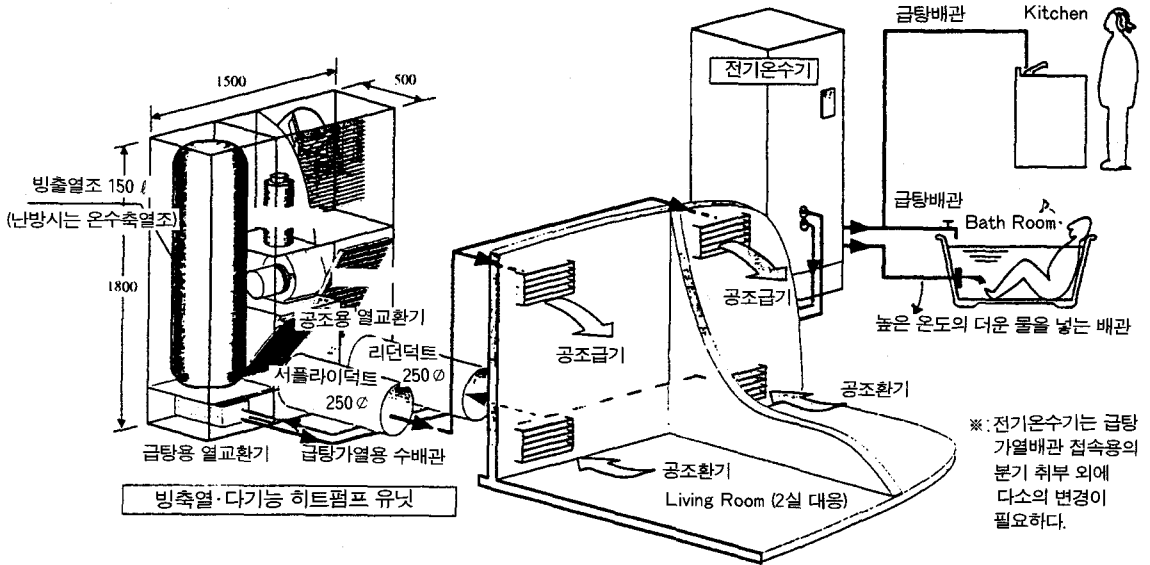
하계에는 값싼 야간전력으로 얼음을 축적하여 주간의 냉방에 이용하므로써 러닝코스트 저감과 전력 평균화를 꾀하고 급탕에는 냉방 및 빙축열시의 배열을 사용함으로써 에너지의 유효 이용을 하고 있다. 전기온수기에는 시판하는 범용품을 사용하므로 낮은 코스트를 도모하여 히트펌프와 분리되어 있기 때문에「더운 물」기능은 독립하여 사용된다. 축열조 및 냉매회로는 일체화 패키지로써 냉매배관공사가 필요치 않고 누설에 의한 환경의 영향을 방지하고 있다.

본 시스템에 의하여 축열식공조시스템의 적용이 곤란했던 주택에 대해서도 성에너지, 전력 평균화, 저환경 부하 등을 성코스트로 실현하는 것이 가능하게 되었다.

6. 맺음말

차세대를 주목한 집합주택을 테마로 잡을 경우 이상에 열거한 내용의 해결이 필수조건이 된다. 당사가 고안한 시스템의 도입에 따라 세대분 할과 방의 배치 자유도, 메인テナンス와 개량의 용

이성을 향상시킴과 함께 거주자의 쾌적성과 안전성, 내구성이 일층 높아진다고 확신하고 있다.



[그림 12] 빙축열·다기능 히트펌프

【筆者紹介】

黒岩光浩 (昭和36年6月9日生・東京都出身)
 大成建設(株) 設計本部 設計グループ
 シニア・アーキテクト
 〒163-0606 東京都新宿区西新宿1-25-1
 TEL : 03-5381-5204 FAX : 03-3345-8334
 〈主なる業務歴及び資格〉
 業務歴 : ホテル・商業施設のプロジェクトを経て、現在は住居系のプロジェクトを担当
 主な資格 : 一級建築士

原 孝文 (昭和26年8月20日生・長野県出身)
 大成建設(株) 設計本部 構造グループ
 シニア・エンジニア
 〒163-0606 東京都新宿区西新宿1-25-1
 TEL : 03-5381-5249 FAX : 03-3340-1676
 〈主なる業務歴及び資格〉
 業務歴 : 構造設計全般、現在は高層RC造を中心とした

住居系プロジェクトを担当
 主な資格 : 一級建築士、建築構造士

有賀秀典 (昭和41年10月23日生・東京都出身)
 大成建設(株) 設計本部 設備グループ エンジニア
 〒163-0606 東京都新宿区西新宿1-25-1
 TEL : 03-5381-5259 FAX : 03-3340-2964
 E-Mail : aruga@arch.taisei.co.jp
 〈主なる業務歴及び資格〉

業務歴 : 設備設計から設計情報の業務を担当し、現在は住居系プロジェクトの設備設計を担当