

건축 공간적 가변성에 대응하는 설비 시스템에 관한 연구

이 재 용[†], 윤 해 동, 김 석 완*
삼신설계(주) 부설 연구소, *삼신설계(주)

Research and study on facility system good enough to address the
changing aspects of building space

Jae-Yong Lee[†], Hae-Dong Yun, Seok-Wan Kim*

Sahm-Shin Engineers, INC. Technical Research Institute, 266-8 YangJae, Seocho-Gu, Seoul 137-130,
Korea

*Sahm-Shin Engineers, INC. 266-8 YangJae-Dong, Seocho-Gu, Seoul 137-130, Korea

ABSTRACT: The currently common housing is obviously going to be under the reconstruction in just 20~30 years, with the failure to satisfy the improvement of national income, diversification and advance of national demand.

But, reckless and random reconstruction induce the serious problem of environmental pollution involving the loss of national treasury and excess materials of constructions. In order to address such problem, the common housing of longevity, which can adequately cope with the changes of times and tastes of inhabitants, in the future, is arising as an alternative. Recently, the groundbreaking phase of common housing is also being considered as another alternative to resolve such problem. The common housing of longevity has an advantage to create a free and comfortable space in accordance with the tastes of inhabitants, as well as expanding the durability of building. But, the current facility system has an inability to deal with the sort of housing

Thus, the research paper is designed to make an analysis on problems of common housing in South Korea, which has made it difficult to handle a changing space, and based on the analysis, the paper is intended to make a review on the future-oriented facility service appropriate enough to deal with the changing aspects of space.

Key words: Space changing(공간 가변성), Facility system(설비 시스템), Long life housing (장수명 공동주택), Heating(난방), Sanitary(위생)

1. 서 론

1.1 연구의 배경 및 목적

현재 우리나라는 전체 주택 대비 공동주택의

비중이 60%에 육박하고 있으며, 앞으로의 증가 추이를 예상해 볼때 공동주택이 우리나라의 대표적인 주거양식으로 자리매김 될 것으로 사료된다.

일반적으로 공동주택의 건물 내구연한은 45~55년으로 알려져 있으나, 현재의 공동주택은 국민 소득향상 및 국민요구의 다양화, 고급화 등에 부응하지 못한 채 20~30년 정도만 지나면 재건축이 이루어지고 있는 실정이다.

[†]Corresponding author

Tel.: +82-2-578-5671; fax: +82-2-578-8378

E-mail address: yongyi01@hanmail.net

이와 같은 무분별한 재건축으로 인한 과도한 비용 투입 등은 국가적 자원 및 인력의 낭비를 초래하고 있으며, 재건축시 발생하는 건축 폐자재등은 환경오염이라는 심각한 문제를 유발하고 있다.

이러한 문제점을 해결하기 위해 최근에는 공동주택의 초기 계획단계에서부터 향후의 시대적 변화 및 입주자의 기호에 적절히 대응할 수 있는 장수명화 공동주택이 그 대안으로 떠오르고 있다. 장수명화 공동주택은 건물 내구연한의 증대 및 입주자의 기호에 따른 자유로운 공간구성이 가능하다는 장점을 가지고 있으나, 현재의 설비시스템(직하층 배관방식, 매립배관 공법 등)으로는 충분히 대응하기가 어렵다는 한계를 가지고 있다.

따라서 본 연구에서는 공간의 가변성에 대응이 어려운 현재의 우리나라 공동주택의 문제점을 분석하고, 이를 토대로 공간의 가변성에 적절히 대응할 수 있는 미래지향적인 설비시스템에 대하여 연구하고자 하였다.

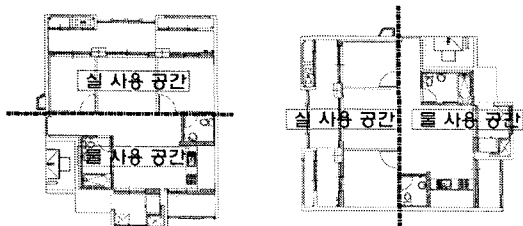
1.2 연구의 내용 및 방법

본 연구에서는 건축의 공간적 가변화에 따른 설비 대응방법을 크게 Hard 적인 측면과 Soft 적인 측면으로 분석하였다. 여기서 Hard 적인 측면이라 함은 변경이 불가능한 기계, 전기, 통신설비등을 위한 샤프트 부분을 말하며 Soft적인 측면이라 함은 가변화에 따른 변경이 가능한 난방, 위생, 환기, 전기배선, 통신배선, 기타 설비 등을 말한다.

Fig. 1 은 실 사용 공간과 물 사용 공간에 대한 구획의 예를 나타낸다.

(1) 정의

- 실 사용 공간 : 방, 거실 등
- 물 사용 공간 : 화장실, 주방 등



(a) Division sample1 (b) Division sample2

Fig. 1 Division sample of space.

(2) 구획 및 모듈화

- 실 사용 공간 : 습식구조 혹은 이중바닥구조로 계획하며 일정한 모듈에 의해 가변이 가능하도록 계획

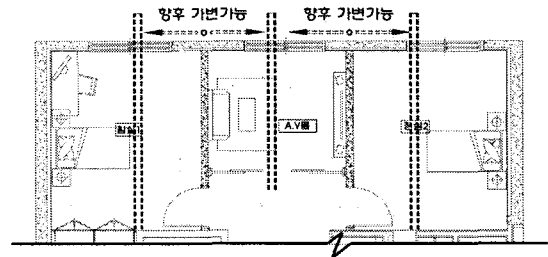


Fig. 2 Variationality of the usable space.

- 물 사용 공간 : 이중바닥 구조로 계획하며 일정한 공간내에서 자유로운 이동이 가능

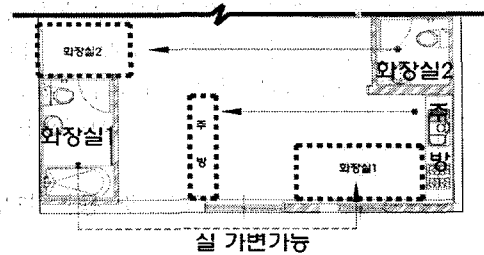


Fig. 3 Variationality of the space using water.

2. 분석 및 고찰

2.1 Hard적인 측면

2.1.1 충분한 공용설비 공간의 확보 및 공용배관

공용설비 공간은 거주자의 공간 가변 요구에 대응하고 공용설비의 점검 및 보수/갱신이 용이하도록 구조체와 독립시킨다.

공용배관은 기존의 구조체 매립방식을 지양하고, 노출 혹은 이중바닥구조를 응용하여 배관 및 배선을 설치한다.

2.1.2 샤프트 계획

샤프트는 미래수요 예측을 위해 충분한 예비공간 확보가 필수적이다. 일반적으로 공동주택은 고층화 경향이 있으므로 단위세대 거주자의 요구나 기호에 의한 변경은 매우 어렵다. 따라서 가급적이면 이동이 없는 독립된 공간으로서 계획되어야 한다.

기존의 샤프트 방식은 아래 Fig. 4와 같이 Main 샤프트, 화장실 AD/PD, 주방 AD/PD, EPS, TPS 등으로 나누어져 있다. 이러한 방식은 고정된 화장실이나 주방의 배수, 배기에는 매우 효율적으로 운용될 수 있으나, 화장실이나 주방의 위치를 변경 하고자 할 경우에는 적절한 대응이 거의 불가능하다고 할 수 있다.

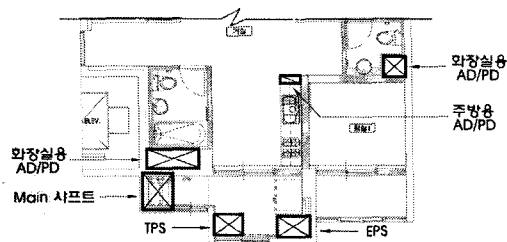


Fig. 4 Commonly used arrangement method.

따라서 가변화에 적합한 샤프트 방식은 아래 Fig. 5~Fig. 8과 같이 크게 2가지로 생각해 볼 수 있다.

Fig. 5는 물 사용 공간의 좌/우에 각각의 샤프트를 설치하는 방법으로써 좌/우 샤프트에 동일한 기능을 갖는 급수, 급탕, 오수, HWS, HWR, 화장실배수, 주방배수, 주방배기, 화장실배기, 소화 배관 등의 수직관들을 설치하여 각각의 샤프트가 독립적인 메인 기능을 갖도록 하는 방식이다.

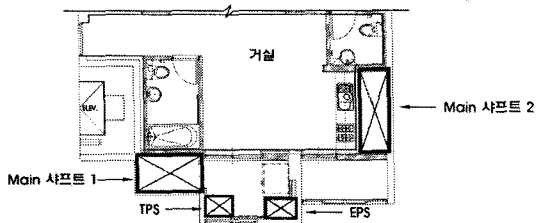


Fig. 5 Left and right shaft arrangement.

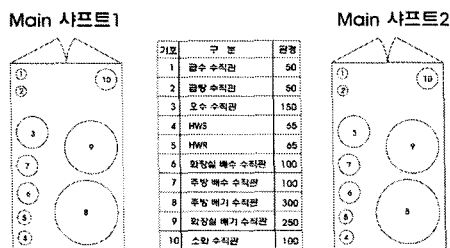


Fig. 6 The distribution of pipe in left and right shaft.

이 방식은 화장실이나 주방을 물 사용 공간내에서 자유롭게 이동 할 수 있다는 장점이 있으나, 급수/급탕/HWR/HWS 등과 같이 이용이 거의 없는 수직 배관이 중복배관 됨으로써, 초기 공사비가 증대할 수 있다는 단점이 있다.

다른 방식으로는 Fig. 7과 같이 좌측샤프트는 Main 샤프트 기능을 갖도록 모든 배관을 집중하여 설치하고, 우측샤프트는 가변이 필요한 최소한의 배관(배수, 오수, 주방배수, 주방배기, 화장실배기,)만을 설치하는 방법이다. 이 방식은 좌/우 샤프트가 메인의 기능을 갖는 위의 방식에 비해 훨씬 더 경제적이다.

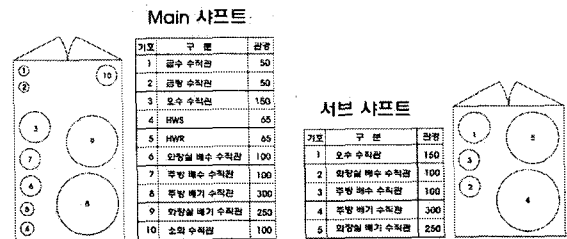


Fig. 7 The detail of left and right shaft.

또한 Fig. 8과 같이 물 사용 공간의 중앙에 Main 샤프트를 두어, 설비에 필요한 모든 배관을 한곳에 집중설치 함으로서 화장실 및 주방의 가변화에 대응할 수도 있다. 이 방식에서 주의할 점은 샤프트에서 좌/우 물사용 공간 끝단까지의 오배수 구배가 충분히 고려 되도록 계획되어야 한다.

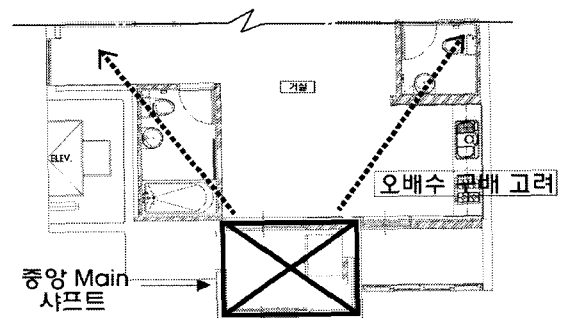


Fig. 8 Arrangement of center main shaft.

2.2 Soft적인 측면

2.2.1 난방 계획

(1) 기존의 난방배관 방식

기존의 난방배관은 주로 습식배관으로서 Fig. 9와 같은 형태로 시공되는데, 실의 가변시 가변 부분에 대한 효율적인 제어가 불가능해 공간의 가변에는 많은 한계를 가지고 있다.

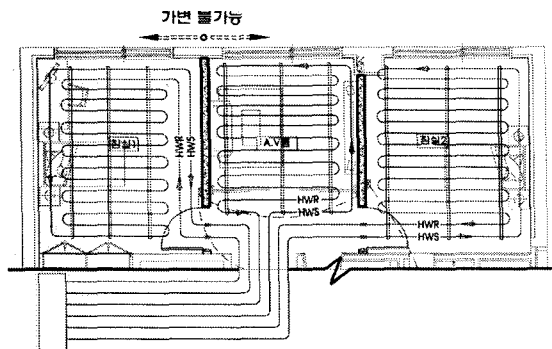


Fig. 9 Heating coil method of the past.

(2) 가변화에 적합한 난방배관 방식

실 가변의 모듈화에 대응하도록 Fig. 10과 같이 온수분배기를 세분화 함으로써, 예상되는 공간 가변에 적절히 대응할 수 있으나 온수분배기의 구형이 증가하여 기존 난방 방식에 비해 설치 비용이 많이 들고, 사용자들이 제어하는데 불편을 줄 수 있다는 단점이 있다.

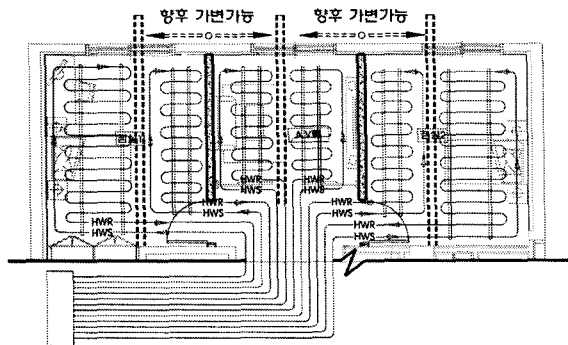


Fig. 10 Proper heating coil method for variable space.

따라서 Fig. 11과 같이 온수분배기를 1차측과 2차측으로 나누어 활용 함으로써 사용자들의 편의성을 향상 시킬 수 있다. 그러나 2차측 온수분배기를 추가로 설치 하여야 하므로 초기 설치비

용이 많이 든다는 단점이 있다.

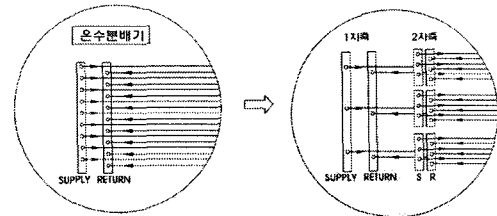


Fig. 11 Warm water distributor.

2.2.2 급수/급탕 계획

(1) 기존의 급수/급탕 배관 방식

기존의 급수/급탕 배관 방식은 주로 가지치기 배관공법으로써, 급수/급탕 배관시 매립되어 시공되므로 물 사용 공간의 가변성에 대한 대응이 거의 불가능하다.

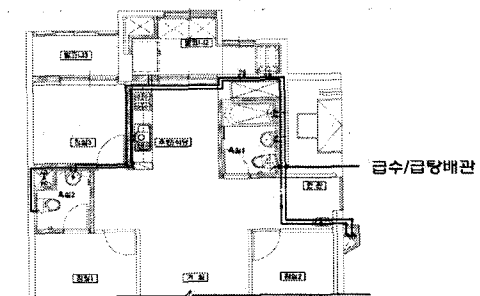


Fig. 12 A method of piping construction for pruning.

따라서 최근에는 누수위험 방지 및 시공의 용이성 확보를 위해 Fig. 13과 같이 무부속 이중관 공법을 많이 사용하고 있다. 하지만 콘크리트 속에 매립되므로 물 사용공간의 가변화에 적절한 대응은 불가능하다.

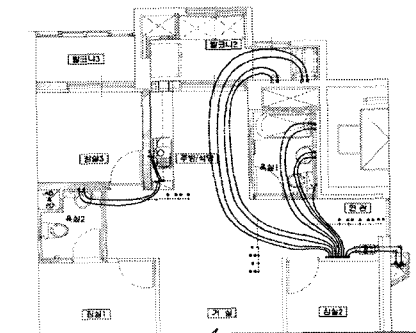


Fig. 13 A method of reclaiming piping construction.

(2) 가변화에 적합한 급수/급탕배관 방식

Fig. 14와 같이 기존의 이중관 배관 공법처럼 급수/급탕 배관을 매립하는 공법이 아니라, 이중바닥구조를 적극 활용 시공함으로써 물 사용 공간의 가변화에 자유로운 대응이 가능하다.

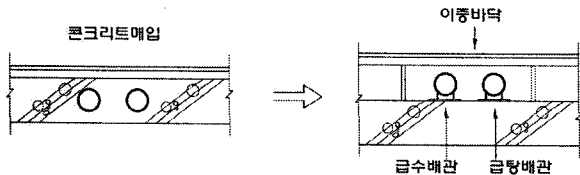


Fig. 14 The use of double-soled.

2.2.3 오/배수 계획

(1) 기존의 오/배수배관 방식

배수의 경우에는 당해층 배관방식이긴 하나 매립 배관으로 시공되고, 오수의 경우에는 Fig. 15와 같이 직하세대로 배관되어 가변에 대한 대응이 불가하다.

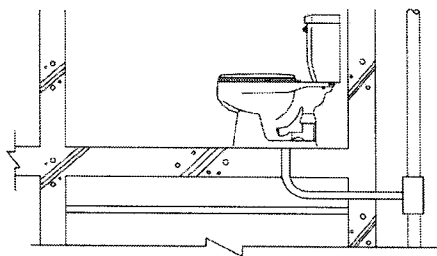
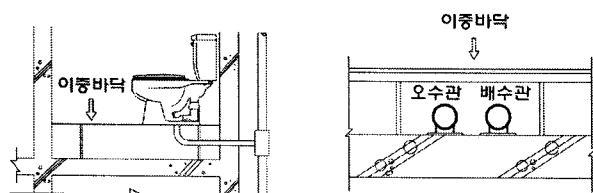


Fig 15 Polluted and supplying water coil method of the past.

(2) 가변화에 적합한 오/배수배관 방식

Fig. 16과 같이 이중바닥구조를 적극 활용하면 오수 배관을 당해층 배관 방식으로 변경할 수 있어 가변화의 대응이 가능하다. 단, 오배수 배관의 배관의 구배를 고려하여 최단거리 배관이 되도록 하여야 하며, 반드시 화장실 배수와 주방배수를 구분하여야 한다.



(a) Polluted water coil (b) A cross section of coil

Fig 16 The coil method of the floor.

2.2.4 화장실 배기, 주방 배기

기존의 배기방식은 화장실 및 주방의 가장 가까운 곳에 전용 AD/PD 공간이 있어 배기가 원활하게 이루어 졌지만, 가변화에 적합한 통합 샤프트 방식에서는 배관거리가 길어질 수 있고, 이로 인해 팬의 정압이 상승 함으로써 소음문제가 발생 할 수 있으며, 배관의 구경이 커질 수 있다.

따라서 이러한 문제를 해결하기 위해서는 저소음형 팬을 개발하거나, 충분한 천장공간 확보가 필수적이라 할 수 있다.

2.2.5 환기

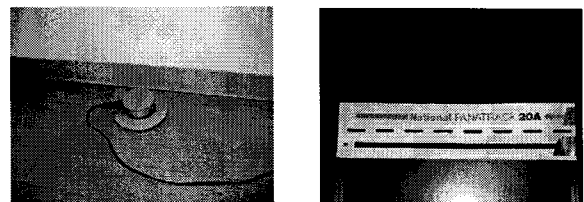
강제 급배기 시스템을 도입할 경우 충분한 천장 공간 확보가 필수적이며, 실 가변성을 미리 예측한 디퓨저 설치가 필수적이다.

또한 급배기 덕트의 자유로운 재설치가 가능하도록 원터치형 덕트 접합 공법의 개발이 필요 할 것으로 사료된다.

2.2.6 전기설비

노출 혹은 은폐노출 배관을 원칙으로 하며 구조체 분리 전기배선방식, 직천장 배선방식 등을 통하여 가변에 대응할 수 있다. 그리고 미래 수요변화에 대한 예측 및 효율적인 유지관리를 위한 점검/보수를 고려하여 충분한 예비 공간을 확보하여야 한다.

또한 디자인을 고려한 가변형 콘센트 및 두께 축소형 전기 배선(테이프형)의 개발이 필요하며 주호내부의 레이아웃 변경시 쉽게 증설이나 이동이 가능하도록 배선 이동 경로를 확보 할 수 있는 배선 수납 기술 개발이 필요하다.



(a) Socket (b) Electrical wiring

Fig 17 Electric equipment.

2.2.7 기타

(1) 시공성 및 내구연수 고려

건물의 장수명화에 따른 유지보수나 점검이 용이한 공간을 확보함은 물론 내구연수가 높은 자

재를 사용하여야 한다.

특히, 샤프트에 배관되는 수직배관의 경우 세대 배관에 비해 점검 및 유지보수가 불편하므로 시공성 및 내구연수를 고려한 적절한 자재선택이 필수적이다.

(2) 가변에 적합한 자재 선정

향후 가변에 대비한 배관으로 해체 및 조립이 간편한 원터치형 조인트 개발이 필요하며 환경 축소형/저소음형 고성능 환기 시스템 개발이 필요하다. 또한 거주자의 기호변화에 따른 위생도기의 교체 용이성을 확보하기 위한 기술 개발이 필요할 것으로 사료된다.

(3) 물 사용 공간

인접한 자재에 매입되지 않고 후시공 함으로서 위치 변경이 용이하도록 계획 되어야 한다.

3. 결론

건축 공간적 가변성에 대응하기 위한 설비 시스템과 관련한 본 연구의 결과를 요약하면 다음과 같다.

(1) 건축 공간적 가변에 대응하기 위해서는 실 사용 공간과 물 사용 공간에 대한 정의 및 구획이 필요하며 그에 따른 설비적 대안이 필요할 것으로 사료된다.

(2) 공간가변에 대한 설비 시스템의 대응방법을 Hard적인 측면에서 살펴보면, 충분한 공용설비 공간의 확보와 여러 곳에 분산되어 설치되었던 샤프트들을 1~2개의 Main 샤프트로 통합 설치 함으로써 향후 가변에 대한 대응이 가능할 것으로 생각된다.

(3) Soft적인 측면에서의 설비 시스템 대응을 살펴보면, 실 가변의 모듈화를 사전에 예측하여 온수분배기의 구형을 세분화 하거나 1,2차 온수분배기 시스템을 도입 함으로써 공간 가변에 대응 할 수 있다.

급수/급탕/오.배수 배관 방식은 기존의 메립배관이나 직하층 배관이 아닌, 이중바닥구조를 이용한 당해층 배관방식을 적극 활용함으로써 공간 가변성에 대응 할 수 있다.

(4) 향후 건축 공간적 가변에 더욱 적극적으로 대처하기 위해서는 내구연수가 높은 자재 사용과 가변에 적합한 자재(원터치형 조인트)개발, 저소음형 팬 개발, 원터치형 덕트 접합 공법 개발, 가변형 콘센트 및 두께 축소형 전기 배선(데이프형)의 개발 등의 소프트적인 접근이 필요할 것으로 사료된다.

후 기

본 연구는 건설기술평가원에서 실시하는 「내구성 및 가변성을 가지는 장수명 공동주택 기술개발」 연구과제의 5차년도 연구내용 중 1차년도 연구결과와 일부임.

참고문헌

1. 한국건설기술연구원, 2004, 오픈하우징 실험주택-가변과 리모델링이 용이한 실험주택의 개발-, 리모델링 2004년 봄, 제8호, pp.24-31
2. 한국건설기술연구원, (주)삼우종합건축사사무소, 2002, 건축물의 장수명화와 리모델링 대응한 설계방안 연구,
3. 김상호, 김수암, 장재호, 1997, 주택부품시스템에 관한 연구
4. 김수암 외, 2004, 일본 SI주택 기술의 현황과 방향-2004년 PLUS50 환경공생빌딩 건축기술 국제세미나
5. 김수암 외, 2004, 장수명 건축물 설계시스템 개발(1차년도)
6. Ype Cuperus, 1997, Changing Building Elements for a Sustainable Environment
7. OBOM, 1997, Open Building Foundation 「팜플렛」
8. Stephen Kendall, 2000, Residential Open Building, E&FN Spon