

T
96-1487333

T
697
金基元

第 85 回 碩士學位論文
指導教授 李 彦 求

生活패턴의 變化에 따른
溫突暖房方式의 改選에 관한 研究
-공동주택을 중심으로-

A Study on the Improvement of Ondol Heating System
Considering the Changing Patterns of Lifestyle
-foused on the Apartment Houses-

中央大學校 大學院
建築工學科 建築計劃 및 環境 專攻
金 基 元
1996年 6月

生活패턴의 變化에 따른
溫突暖房方式의 改選에 관한 研究
-공동주택을 중심으로-

A Study on the Improvement of Ondol Heating System
Considering the Changing Patterns of Lifestyle
-foused on the Apartment Houses-

이 論文을 碩士學位 論文으로 提出함.

1996年 6月

中央大學校 大學院
建築工學科 建築計劃 및 環境 專攻
金 基 元

金基元의 碩士學位 論文을 認定함.

審查委員長 _____ 印

審查委員 _____ 印

審查委員 _____ 印

中央大學校 大學院
建築工學科 建築計劃 및 環境 專攻
金 基 元
1996年 6月

국 문 요 약

본 연구는 경제발전에 따른 생활양식의 변화와 그에 따른 실내 거주자들의 가구이용패턴을 파악하여 현대생활패턴에 적합한 난방방식의 필요성 및 그 기초자료를 제시하고자 하였다. 따라서 본 연구에서는 공동주택에서의 가구점유율에 따른 실내공간 이용현황을 분석하여 입식화에 의한 실내 거주자들의 생활양식을 파악하고, 다양한 난방방식에 대한 열환경실험 및 설문조사를 통하여 피험자들의 쾌적감을 분석함으로써, 공동주택에 있어서 에너지 절약효과와 동시에 쾌적함을 창출할 수 있는 현대생활패턴에 적합한 난방방식의 필요성 및 그 기초자료를 제시하였다.

연구를 통해서 얻어진 결과를 요약하면 다음과 같다.

1. 국민주택규모의 중소규모 공동주택 101개를 대상으로 한 현장실태조사를 통하여 작성된 도면을 토대로 가구사용패턴을 분석하고 생활방식을 유추해 본 결과는 다음과 같다.

① 각 실의 가구점유율은 평균적으로 안방 31.7%, 작은방 34.4%, 거실 25.3%로 온돌에 의해 난방되고 있는 바닥면적의 상당부분을 가구가 차지하고 있는 것으로 나타났다.

② 입식가구의 사용현황은 침대의 경우, 평균 65%의 보유율을 나타내었고, 소파는 평균 86%의 보유율로 소파의 사용이 보편화되어 있음을 알 수 있었고, 식탁의 경우도 평균 89%의 보유율을 나타내었고 40평이상은 100%의 보유율을 나타내어 입식가구의 사용이 일반화되어 있음을 확인할 수 있었다.

③ 침대와 장롱을 중심으로한 가구의 사용패턴은 안방의 경우, 공간을 넓게 사용하기 위해 벽쪽으로 침대를 배치하는 경우가 전체의 82%로 나타났다. 작은방의 경우, 침대의 배치형태는 안방과 비슷하게 나타났다. 배치형태의 공통점은

문과 마주보는 창측벽면에 침대를 배치하여 공간을 넓게 이용하려는 경향을 나타냈다. 따라서 고정적으로 침대나 가구가 차지하는 부분에는 온수배관을 매설하지 않거나 부분난방 또는 이원화난방방식으로 설계하여 실제 사용하는 공간에만 온수배관을 매설하는 것이 에너지절약에 합당하다고 판단된다.

2. 공동주택에서 적용 가능한 다양한 난방방식 중 기존 온수온돌난방, 부분난방, 이원화난방 등 3가지 시스템에 대하여 18~24°C까지 온도를 변화시키면서 각각의 경우 피험자들의 폐적감을 분석한 결과는 다음과 같다.

① 난방방식에 따른 폐적온도의 평균값은 기존온돌(실내기온 21.3°C, 바닥표면온도 29.6°C), 부분난방(실내기온 21.4°C, 바닥표면온도 29.6°C), 이원화난방(실내기온 21.1°C, 바닥표면온도 29.2°C)로 3가지 온돌난방방식에서는 거의 유사하게 나타났다.

② 실내기온을 기준으로 했을 때 가장 폐적한 난방방식은 부분난방 방식이었으며, 바닥표면온도 및 전체 실내폐적도가 가장 좋은 난방방식도 역시 부분난방으로 나타났다. 하지만 각 난방방식들 사이의 선호도의 차이는 미미하여 거의 유사한 비율을 보이고 있었다.

이와 같이, 실내환경조건을 일정한 수준으로 유지하는 경우 재실자들의 폐적도는 난방방식에 따라 큰 차이가 없는 것으로 나타났다. 따라서, 에너지의 효율적 이용이 어려운 기존 온수온돌이외의 다른 난방방식도 충분히 폐적한 주거환경을 제공할 수 있다는 가능성을 보여주고 있으며, 또한 주거공간내 바닥의 상당부분을 가구가 차지하고 있으므로 바닥전체를 가열하여 복사열을 이용하는 기존온수온돌난방방식보다는 에너지의 효율적인 이용이 가능한 부분난방방식이나 이원화난방방식의 필요성을 확인할 수 있었다. 또한 침대와 소파, 식탁과 같은 입식생활을 전제로 한 가구의 보급이 보편화되어 있고, 앞으로 그 사용율이 증가하는 추세이므로 미래주택의 난방방식은 주거생활패턴에 적합한 새로운 개념의 난방방식이 요구된다.

목 차

제 1 장 서 론	1
1.1 연구의 배경 및 목적	1
1.2 연구의 범위 및 방법	3
제 2 장 공간이용과 난방방식에 관한 이론적 고찰	5
2.1 공동주택의 공간이용	5
2.1.1 공동주택의 주거공간 변화추이	5
2.1.2 공동주택의 가구사용 변화동향	9
2.2 공동주택의 난방방식	12
2.2.1 공동주택 난방방식의 변천	12
2.2.2 공동주택에 적용 가능한 난방방식의 고찰	16
2.3 온돌의 폐적환경범위	21
제 3 장 공동주택의 공간이용 실태에 관한 현황파악	24
3.1 개요	24
3.2 대상 공동주택의 규모 및 특성	25
3.2.1 각 실에서의 가구 점유율	26
3.2.2 전체 면적에 대한 가구 점유율	29

3.3 가구 종류별 바닥점유율	30
3.3.1 개요	30
3.3.2 실내가구의 종류별 바닥점유율	30
 3.4 입식가구의 사용현황	35
3.4.1 개요	35
3.4.2 각 평형별 입식가구의 사용경향 분석	35
 3.5 각 실에서의 가구사용 패턴분석	38
3.5.1 개요	38
3.5.2 각 실별 가구이용 패턴분석	38
 3.6 소 결	47
 제 4 장 공동주택의 난방방식에 따른 열환경실험	49
 4.1 실험 개요	49
4.1.1 실험모델의 건축적 개요	49
4.1.2 실험모델의 설비적 개요	51
 4.2 열쾌적 실험	52
4.2.1 실험방법 및 실험기간	52
4.2.2 실험기기 및 측정부위	54
 4.3 실험 결과	57
 4.4 소 결	62

제 5 장	공동주택의 쾌적열환경에 관한 설문조사	63
5.1	개요	63
5.2	난방방식에 따른 실내 쾌적 열환경	66
5.3	쾌적 열환경 분석	72
5.4	소 결	75
제 6 장	결 론	76
연구의 한계 및 추후 연구과제		79
참 고 문 헌		80
ABSTRACT		82
감사의 글		84

표 목 차

<표 2-1> 안방 및 거실의 공간개념의 변화	8
<표 2-2> 난방방식의 변천	13
<표 2-3> 부분난방에서의 쾌적범위	19
<표 2-4> 온돌의 쾌적환경범위	21
<표 3-1> 바닥면적에 대한 가구점유율(단위:%)	29
<표 3-2> 안방의 가구종류별 바닥점유율(%)	31
<표 3-3> 작은방①의 가구종류별 바닥점유율(%)	32
<표 3-4> 작은방②의 가구종류별 바닥점유율(%)	33
<표 3-5> 거실의 가구종류별 바닥점유율(%)	34
<표 3-6> 안방에서의 가구배치형태	40
<표 3-7> 작은방에서의 가구배치형태	44
<표 3-8> 거실에서의 가구배치형태	46
<표 4-1> 건축물의 단열기준 및 실물모델 실험동 열관류율 비교	50
<표 4-2> 실험 일정	53
<표 4-3> 실험에 사용된 기기	54
<표 4-4> 온열환경 요소별 측정부위	54
<표 5-1> 설문조사를 위한 척도	63

그 림 목 차

(그림 1.1) 연구의 흐름도	4
(그림 2.1) 실내기온의 평균과 ASHRAE 기준	36
(그림 3.1) 대상 공동주택의 면적분포	25
(그림 3.2) 안방의 가구점유율 분포	26
(그림 3.3) 작은방(1) 가구점유율 분포	27
(그림 3.4) 거실의 가구점유율 분포	28
(그림 3.5) 안방의 가구종류별 바닥점유율(%)	31
(그림 3.6) 작은방①의 가구종류별 바닥점유율(%)	32
(그림 3.7) 작은방②의 가구종류별 바닥점유율(%)	33
(그림 3.8) 거실의 가구종류별 바닥점유율(%)	34
(그림 3.9) 각 평형별 침대의 보유율	35
(그림 3.10) 각 평형별 소파의 보유율	36
(그림 3.11) 각 평형별 식탁의 보유율	37
(그림 4.1) 실험동의 온수배관 평면도	51
(그림 4.2) 실험모델의 단면도 및 수평·수직온도 측정부위	55
(그림 4.3) 실험모델의 평면도 및 바닥온도 측정부위	55
(그림 4.4) 온수온돌 난방공간의 실온과 바닥표면온도	58
(그림 4.5) 온수온돌 공간의 실내기온분포	58
(그림 4.6) 부분 난방공간의 실온과 바닥온도분포	60
(그림 4.7) 부분 난방공간의 수평·수직 온도분포	60
(그림 4.8) 이원화 난방공간의 실온과 바닥표면온도	61
(그림 4.9) 이원화 난방공간의 수평·수직온도분포	61
(그림 5.1) 설문응답자들의 연령분포	64

(그림 5.2) 설문응답자들의 착의량	65
(그림 5.3) 온돌난방에서 선호하는 실내기온	66
(그림 5.4) 온돌난방에서 선호하는 바닥 표면 온도	67
(그림 5.5) 부분난방에서 선호하는 실내기온	68
(그림 5.6) 부분난방에서 선호하는 바닥 표면온도	69
(그림 5.7) 이원화 난방에서 선호하는 실내기온	70
(그림 5.8) 이원화 난방에서 선호하는 바닥온도(아랫목)	71
(그림 5.9) 실내기온이 쾌적한 시스템	72
(그림 5.10) 바닥표면온도가 쾌적한 시스템	73
(그림 5.11) 실내 쾌적감이 가장 좋은 시스템	74

제 1 장 서 론

1.1 연구의 배경 및 목적

우리나라의 공동주택은 1956년 행촌아파트 건설을 시작으로 도입된 이후 인구의 도시집중으로 부족한 택지와 주택공급문제를 해결하기 위하여 많은 물량이 건설되었다. 1991년의 통계에 의하면 공동주택이 전체 주택건설량의 87.7%를 차지하고 있으며 이중 아파트가 전체 주택건설량의 69.2%, 연립주택이 19.5%를 차지하고 있는 것으로 조사되었다¹⁾. 특히 서울의 경우 공동주택의 점유율은 이미 전체 주택수의 과반수를 초과하였고, 수도권의 대단위 아파트단지 개발과 도심 불량주거지 재개발사업 등으로 인해 앞으로도 그 비율은 계속 증가할 것으로 보인다.

지난 20년간 공동주택은 이와 같은 양적인 증가와 함께 생활수준의 향상에 따른 거주자의 주거환경에 대한 질적요구도 크게 높아짐에 따라 합리적인 내부공간의 설계, 다양한 유형 및 변화있는 형태, 첨단공법 및 구조기술의 활용, 차음·내화·에너지절약 등의 성능개선, 표준화 및 규격화를 통한 품질개선 등 급격한 발전이 이루어져 왔다. 그러나 난방방식의 경우 초기의 연탄온돌방식이 온수배관 온돌로 바뀌었을뿐 바닥구조체를 가열/축열하는 방식의 저온복사 난방방식은 공동주택의 유형이나 규모에 관계없이 모든 공동주택에서 공통으로 사용되고 있는 실정이다.

온돌은 우리나라의 전통적인 주거용 난방방식으로, 다른 난방방식이 주로 실내공기를 직접 가열하는데 비해 바닥구조체의 표면온도를 높여 평균복사온도에 의해 쾌적환경을 조성하는 방식이다. 온돌의 난방효과는 공간의 하부는 바닥표면으로부터의 복사로 인해 높은 기온을 유지하는 반면, 공간의 상부는 대류열전달이 거의 발생하지 않으므로 기온이 낮게 유지되어 우리나라 특유의 생활방식인 좌식생활에 특히 적합한 난방방식이다.

1) 한국건설기술연구원, 기존건축물의 유지관리지침개발, 1994.

일반적으로 온수배관 온돌은 실의 바닥구조체 전체에 일정한 간격으로 온수관을 설치하여 가열함으로써 바닥면 전체가 난방설비의 방열면적에 해당되고 있다. 그러나, 실제로는 바닥면적의 많은 부분이 가구와 같은 생활용품이 차지하고 있고, 이 부분들로부터는 복사에 의한 열전달이 이루어지지 못하고 있기 때문에 난방효과가 감소되고 결과적으로 에너지낭비를 초래하기도 한다. 특히, 우리나라 공동주택의 주거생활패턴은 서서히 좌식생활에서 입식생활로 바뀌고 있으며, 이에 따라 다양한 종류의 가구가 실의 바닥면적을 상당부분 차지하고 있으므로, 기존의 방식과 같이 바닥전체를 일정하게 가열하는 온수배관 난방방식에 대한 개선이 필요하다.

따라서, 본 연구에서는 공동주택에서의 실내가구점유율과 입식가구의 사용패턴을 조사하여 거주자들의 생활양식의 변화를 파악함과 동시에 온돌공간의 효율적 이용여부를 파악하고, 공동주택에서 적용가능한 다양한 온돌난방의 대안을 고찰한 뒤, 이들 난방방식에 대하여 실물모델을 이용한 열환경실험과 거주자 반응조사를 실시함으로써 폐적하고도 에너지 절약적인 공동주택의 합리적 온돌난방방식 개발을 위한 기초자료를 제시하고자 한다.

1.2 연구의 범위 및 방법

본 연구의 추진단계는 크게 4단계로 구분할 수 있으며 각 단계별 연구의 내용과 방법은 다음과 같다.

1. 공동주택의 공간이용과 난방방식에 관한 문현고찰

1단계에서는 공동주택의 공간이용과 가구사용의 변화추이에 대해 기존 연구자료를 통하여 고찰한 후, 공동주택에서 적용가능한 다양한 온돌난방방식을 조사함으로써 새로운 생활양식에 적합한 공동주택 난방방식을 제안하는 기초자료를 구축하였다.

2. 공동주택의 공간이용 실태조사

2단계에서는 서울 및 부천지역에 소재하고 있는 공동주택 101개소를 대상으로 가구의 크기와 유형을 표기한 평면도를 작성하여 가구의 바닥점유율과 가구이용 패턴을 조사한 후, SPSS/PC⁺ 통계프로그램을 이용하여 분석함으로써 공동주택의 공간이용 현황과 생활패턴의 변화를 파악하고 그에 따른 새로운 온돌난방방식의 필요성을 제시하였다.

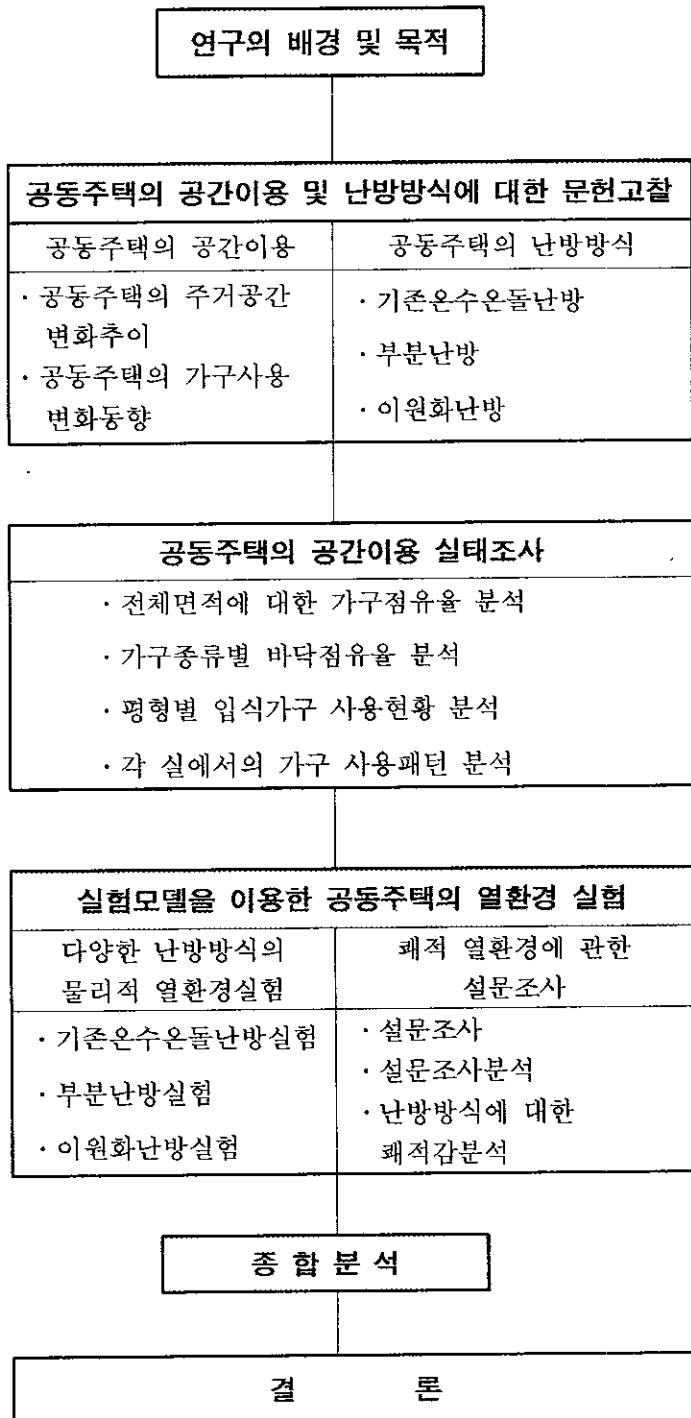
3. 공동주택의 온돌난방방식에 대한 열환경실험

3단계에서는 실험모델을 이용하여 공동주택에서 적용할 수 있는 다양한 온돌난방방식 즉, 기존온수온돌난방방식, 이원화난방방식, 부분난방방식에 대하여 열환경실험을 실시하고 그와 동시에 피험자들을 대상으로 온열환경에 대한 쾌적감을 설문조사함으로써 각 방식들에 대한 열환경 및 쾌적도를 비교분석하였다.

4. 공동주택의 적정 온돌난방방식의 제안

4단계에서는 2단계에서의 공간이용실태에 대한 조사와 3단계의 공동주택에서 적용가능한 다양한 난방방식에 대한 열환경 실험 및 설문조사를 종합하여 공동주택의 새로운 생활양식에 적합한 온수온돌 난방방식에 대한 개선방안을 제시하였다.

본 연구의 종합적인 흐름도는 (그림 1.1)과 같다.



(그림 1.1) 연구의 흐름도

제 2 장 공동주택의 공간이용과 난방방식에 관한 문헌고찰

2.1 공동주택의 공간이용

2.1.1 공동주택의 주거공간 변화추이

주거공간은 인간의 기본적 생활인 의생활, 식생활, 주생활과 교육, 종교, 오락, 사교 등의 사회적 생활까지도 수용하는 환경이다. 즉, 주거내에서 영위되는 주생활은 인간생활의 가장 기본적인 부분을 차지하며 여러 다른 생활을 포용한다. 그러므로 주거는 인간의 생활과 활동의 거점이며, 인간의 생활을 담는 그릇으로서 인간의 인격형성에도 큰 영향을 미치는 건축환경이다²⁾.

이러한 주거공간내에서 거주하는 사람들은 나름대로의 생활모습과 방식이 있고 시간의 흐름에 따라 그 모습은 변해간다. 그러나, 주거공간내의 획일된 평면은 이러한 거주자들의 다양한 생활과 변화하는 생활을 수용할 수 없는 한계를 가질 수 밖에 없다. 대다수의 거주자들은 이러한 주거공간에 맞추어 아무런 문제없이 생활을 하고 있는 것처럼 보인다. 실제로 거주자의 가족구성과 생활방식이 주거공간과 맞기 때문에 별도의 문제가 없는 생활을 하고 있는 경우도 있으나, 주거공간을 변화시키고자 하는 요구는 가지고 있어도 경제적이나 기술적인 제한조건으로 인하여 자신의 요구를 억제하거나 압박받는 생활을 하게 되는 경우도 많이 나타나고 있다.

어떤 부류의 사람들은 주거공간에 맞추어 자신의 생활을 억제하거나 가구의 배치나 종류를 바꾸어 가면서 적응해 나가기도 하지만, 보다 적극적인 부류의 사람들은 자신의 요구에 맞추어 주거공간을 조정해 가는데, 주거공간의 변경이라는 방법으로 현실화되어 나타난다. 주거에 대한 요구는 가족구성(가족수와 가족형), 라이프 사이클(Life Cycle), 직업이나 직업의 종류, 혈연 및 지연의 관계, 풍습이나 관습, 가족의 결합형태, 개성, 주거에 관한 의식 등의 다양한 요인에 따라 차이가 있게 마련이다.

2) 신영숙, 주거공간 사용측면에서 본 가족간 상호교류 형태에 관한 연구, 연세대 대학원 주생활학과, 박사학위논문, 1987, p.13.

이 차이에 따라 세대마다 각기 다른 생활의 모습을 보이게 된다. 주거공간 내의 생활도 가족전체의 생활과 개인생활의 비중에 따라서 차이가 생기게 된다. 이러한 여러가지 요인이 결합된 생활의 차이가 주거공간과 결부되어 다양한 생활모습으로 나타나게 된다. 주거공간의 사용은 크게 거실, 부엌 및 식당 등의 가족전체의 생활과 관련되어 나타나는 공적인 공간의 사용과 취침, 자녀의 놀이 및 공부, 서재, 기타 개인의 일상생활에 필요한 사적인 공간의 사용으로 나누어 볼 수 있다.³⁾

본 연구에서는 공동주택의 주거공간을 크게 안방, 거실 및 부엌·식당으로 구분하여 그 변화양상을 살펴보았다.

1) 안방

우리나라의 안방은 전통적으로 주부가 주로 거처하는 곳이며 가정생활의 종주가 되는 장소로서 외부에 대하여 매우 폐쇄적이었다. 부엌과는 난방의 효율성 및 가사작업에 있어서의 동선단축 등의 이유로 밀접한 관계를 갖고 있어 안방은 거실, 식당, 침실 및 응접실 등의 기능을 갖는 융통성이 가장 많은 공간이었다. 현대의 아파트에서도 안방이 차지하는 면적이 비교적 큰 편, 이는 다용도적인 안방기능의 의식에 따른 것이라 할 수 있다. 서구의 침실은 식사나 일반 생활 활동과는 분리된 취침과 휴식을 취하는 사적공간으로서 다른 사람을 의식하지 않고 행동할 수 있는 공간을 의미한다. 최근 우리나라로 이러한 서구식 개념이 도입되어 식침분리 사고와 부부침실의 프라이버시 보장 필요성이 널리 강조되고 있어 각 실의 기능분화를 좌표로 하는 평면구성이 보급되고 있다.

3) 김수암, *생활의 다양화와 변화에서 보는 새로운 가변형 주거, 건축문화*, 1993, p.168.

2) 거실

거실은 가족들이 공동으로 단란한 생활을 하는 곳이다. 주생활의 서구화와 소득수준 향상에 따른 주거면적의 증가 등으로 서구식 거실의 필요성이 널리 인식되어 거실을 주택의 중심으로 하려는 평면형식이 공동주택의 대량건설과 함께 널리 확산되고 있다. 원래 우리나라의 전통주택에서는 거실이란 개념의 공간이 없었고 대청마루가 변화한 것으로 볼 수 있는데, 본격적인 거실로서의 기능은 각 실의 사생활이 확보되어 사회공간이 형성된 후로 볼 수 있다. 현대주거에서는 생활기능의 다양화에 의한 실의 기능분화로 가족의 사회적 행위를 수용할 수 있는 거실이라는 새로운 공간이 큰 비중을 차지한다. 즉, 가족의 모임을 위한 장소나 휴식, 오락의 장소, 자녀의 놀이, 접객, 가사작업 및 식사장소로서의 기능을 수행한다. 따라서 거실은 가족의 성장 또는 사회적 변화에 대해서도 유동적으로 변화할 수 있는 공간으로 그 개념이 확대되고 있다.

3) 부엌 · 식당

전통주거에 있어서는 좌식생활에 따른 안방의 다용도적 융통성 등으로 인해 식당이 별도로 존재하지 않았고, 부엌은 우리나라 주거에 있어서 기능분화가 가장 늦은 공간이라 하겠다. 따라서 안방과 부엌간의 밀접한 관계가 중시되었고, 부엌은 옥내와 바닥차이를 갖는 외부공간으로서 폐쇄적이고 가족간의 공동생활 공간으로서는 전혀 활용되지 않았다. 그러나 생활수준의 향상과 서구화로 인한 입식생활화, 핵가족화에 따른 가사작업에의 가족 참여경향증대, 취사와 난방의 분리 등으로 인하여 부엌의 입식화와 L·D·K형식의 주거양식들이 도입되면서 부엌이 안방과 밀접한 관계를 벗어나 거실과 긴밀성을 갖게 되었다. 또한 식침 분리, 개인실의 독립 및 식사형태의 변화 등으로 식당이 분화되어 부엌-식당-거실의 연결이 가족공동 생활공간의 중요부분을 이루게 되었다. 오늘날 주거형태는 평면형태의 변화와 각 실 기능의 분화 및 변화를 거쳐서 기능적 주택형으로 지향되고 있다.⁴⁾

4) 신영숙, op. cit., p. 19.

<표 2-1> 안방 및 거실의 공간개념의 변화⁵⁾

	전통적	절충식	서구식
공간 개념	개개의 실이 다목적 기능을 한다.	전통적+서구식 주공간의 개념이 모호.	일상생활의 다양한 기능을 수행할 수 있도록 단일목적을 지닌 여러개의 실로 구성
안방 의 공간 개념	<ul style="list-style-type: none"> • 주부가 주로 거처하며 부엌과 밀접한 관계 • 부부의 개인적 생활행위에 가족취침, 식사, 접객, 단란등의 다용도 	<ul style="list-style-type: none"> • 부부의 생활과 가족의 생활이 동시에 일어나고는 있으나 점차부부의 생활을 중요시해서 안방의 면적이 작아지고 반대로 거실의 면적이 커지고 있다. 	<ul style="list-style-type: none"> • 부부의 개인적 생활행위만 이루 어짐 • 욕실을 갖고 있어 더욱 개인화된 공간을 유지한다.
거실 의 공간 개념	<ul style="list-style-type: none"> • 사회적 공간으로 서만 쓰이는 실이 없어 각방이 모두 침실, 거실, 식당의 역할수행 • 특히 가족전체의 모임은 안방과 대청을 중심으로 이루어짐. 	<ul style="list-style-type: none"> • 가족성장, 사회변화 에 대해서 융통적으 로 대응할 수 있는 공간으로 개념확대 • 가족의 휴식과 오락의 장소, 자녀 의 놀이장소, 접객 장소, 가사 및 식사 장소 	<ul style="list-style-type: none"> • 가족공동의 공간, 심리적 휴식의 장소 • 가족실로서의 독립 성 확보

5) 이선주, 주거행위 및 가구사용에 관한 아파트실내 공간구성에 관한 연구, 홍익대 산업미술대학원 석사논문, 1986, p. 8.

2.1.2 공동주택의 가구사용 변화동향

우리나라 가구사용의 특색은 서구식 가구의 도입과 가정용 전기기구의 등장으로 요약할 수 있다. 서구식 가구는 입식생활을 전전시켰고, 가정용 전기기구는 생활의 편리(전자오븐렌지, 전기세탁기, 냉장고등)와 가정생활의 단란(TV, VTR, AUDIO SET)을 형성하는데 크게 기여하였다. 본 절에서는 가구의 기능에 대하여 정확히 알아본 뒤에 우리나라의 가구사용의 변화를 자세히 논하여 보기로 한다.

1) 좌식생활용 가구⁶⁾

좌식생활의 전통적 가구로서 안방과 대청을 다양한 공간으로 활용하기 위한 이불, 요, 상, 방석 등과 같은 가구로 정의한다. 이 가구들은 행위를 할 때 사용했다가 치우면 그 공간은 다시 다른 행위를 할 수 있는 공간으로 바뀐다. 이러한 좌식생활용 가구의 특색으로 다음과 같은 것들을 들 수 있다.

- ① 가구구입비가 적다.
- ② 가구가 차지하는 면적이 적어 적은 면적의 주택에서도 살 수 있다.
- ③ 특정면적을 차지하지 않으므로 실의 사용에 융통성이 있다.

2) 입식생활용 가구⁷⁾

입식생활을 위한 서구적 가구로 가구 자체가 공간화보를 하여 어느 한가지 행위를 위하여 공간이 설정되는 가구를 말하는 것으로서 좌식용가구에 대응된다. 따라서 입식의 고정가구는 이불·요에 대응되는 침대, 상에 대응되는 식탁, 방석에 대응되는 소파가 있으며 가족단락을 위한 TV, AUDIO SET 등이 있다.

6) 최 명호, *한국인의 의식구조가 주택에 미치는 영향*, 건축 16권, p.270.

7) 김 종인, *가구사용면에서 본 생활공간의 계획*, 건축 16권 48호, p.3.

3) 우리나라 가구사용의 변화

우리나라에서는 1970년대 이후 급격한 경제성장이 이룩되면서부터 서구식 가구의 이용이 보편화되었다. 전쟁으로 인한 피해를 복구하기 시작하면서 본격적으로 새로운 주거개념이 도입되어 수백년간 별다른 변화없이 지속되어 온 우리의 주택구조가 완전히 변하게 되었는데, 그것은 서양문물의 거센 물결을 탓 입식 생활이 재래의 좌식생활을 침식하면서 이 두 양식이 일반 가정생활에서 병용되는 경향이 나타났기 때문이다. 문화구조 또는 문화문물의 영향으로 접는 문화에서 거는 문화로 변화되어 감에 따라 공간은 평면공간보다는 입체공간을 요구하게 되었다. 예를 들면 종래의 우리의 의복은 하나의 보자기처럼 일정 격이 없이 몸에 옷을 감싸는 평면적인 웃으로 접어서 함이나 궤, 장농 같은 곳에 평면수납을 하여 많은 서랍을 필요로 하나, 서양의 웃은 바로 입지 않고 걸어둘 때라도 입체공간을 요함으로써 가구에 있어서도 입체공간을 필요로 하게 되었다.

이와 같이 주택구조의 변모와 외국문물의 영향으로 평면수납은 입체수납으로, 좌식생활은 입식생활로 바뀌어갔다. 물론 오랜 역사를 배경으로 하여 생활의 바탕이 되어 온 고유의 주거가 그렇게 간단히 바뀐 것은 아니다. 온돌이나 마루 등은 역시 우리의 생활에서 쉽게 떨쳐버릴 수 없는 것이어서 아직도 대부분의 주택에서 사용하고 있다. 오늘날 일반적인 주택내부는 재래식인 온돌방과 서구식 거실로 쓰이는 마루방이 마련되고, 부엌도 개량되어 시스템 가구 및 식탁이 도입되었으며 침대생활도 상당히 개선되어 이른바 현대주택이라는 형태의 주거가 정착하게 되었다.

도시의 급격한 인구증가와 가족제도의 분양에 의한 핵가족화 중심에 따른 택지구입의 곤란, 생활양식의 변화 등으로 최근 수년간 단독주택이 건축되기보다는 공동주택이 급진적으로 건설되었다. 그것은 공동주택의 개념이 생소하던 일

반에게 새로운 생활양식을 제시하였으며, 점차 우리의 생활에 알맞게 개선된 주거지로 정착하였다. 가구 또한 공동주택의 구조에 맞게 생산하여 공동주택에 불박이가구(Built-in-Furniture)가 설치되기 시작하였으며 불박이가구는 그 편리함과 실용성에 의해 일반주택에서도 수납공간으로 실용화되었다. 이에 따라 종래에는 개인만을 위한 공간은 무시되는 경향이 많았으나 현대가 산업화, 핵가족화됨에 따라 가족생활에서도 개인존중과 프라이버시를 존중하는 경향으로 변화하고 있어 가족의 공동공간과 사적공간을 구분하는 요구가 많아지고 있다. 이에 생활행위가 생활기능에 적응하도록 독립 또는 분립되어 생활공간의 기능분화가 생겼고, 기능분화는 동선의 합리적인 계획과 더불어 각 실의 사용목적을 고도화시키고 있으며, 이로 인하여 효율적인 공간의 창조가 요구되고 있다.

가구에 대한 경험, 지식, 광고의 영향과 급격한 사회의 변화, 외국문화의 영향으로 가구는 생활공간을 구획하는 내부공간의 요소로서 장식적 의미 이전에 기능이 우선하는 생활가구로서 형태가 변하고 수정되었으며, 현대가구는 재료와 형태에서 오는 다양성을 나타내고 기능에서의 편리도와 합리성, 형태에서의 미, 재료와 기법에서의 생산성 등이 디자인에 의해 결정되고 있다. 최근에는 용도를 초월해서 생활공간을 조화시키려는 노력이 두드러지게 나타나고 있으며, 인구의 증가, 환경의 상대적 축소, 현대와 전통적인 생활양식의 대립으로 인하여 기능적으로 복합적인 가구가 요청되고 있다. 이에 시스템 가구와 불박이가구, 입체가구 등 다목적 가구가 현대가구로서 우리의 주생활과 밀접한 관계를 맺고 있다.⁸⁾

8) 강수진, 주거공간의 가구활용에 관한 연구, 홍익대 대학원 석사논문, 1986, p. 26.

2.2 공동주택의 난방방식

2.2.1 공동주택 난방방식의 변천

한반도는 아시아 대륙의 동쪽 끝단에 돌출한 반도로 북위 $33^{\circ} 7'$ ~ $43^{\circ} 1'$ 으로 약 10° 에 걸쳐 있고, 동경 $124^{\circ} 11'$ ~ $131^{\circ} 55'$ 으로 비교적 가늘고 긴 반도이다. 우리 한반도에 사람이 살기 시작한 것은 수만년전인 구석기시대 전 기부터였다는 사실을 입증하는 유적들이 한반도 곳곳에 걸쳐 있다. 그러나 구석기 시대인들은 아직 건축적인 주거를 갖지 못했던 것으로 알려져 있고, 신석기 시대에 들어서야 비로소 원시적이기는 하지만 건축적인 주거가 만들어지기 시작하였다. 인류사회와 생활수단이 수렵과 어류채취에서 농사와 양식으로 옮겨지면서 한반도에 형성된 주거·주택의 양상도 한반도의 지리적 조건 특히, 기후적인 조건에 크게 영향을 받으며 발전하여 왔다.

기후는 세계 최대의 대륙과 해양 사이에 위치하기 때문에 온대 계절풍기후를 형성하는 대륙성 기후이며, 겨울은 매우 춥고, 여름은 고온이며 비가 많으나 습도가 비교적 낮기 때문에 폐적한 날이 계속된다. 기온은 연평균이 남부는 섭씨 14°C , 중부는 10°C , 북부는 5°C 이며, 여름철은 남부는 26°C , 북부는 20°C 내외가 된다. 겨울의 평균기온은 남부 및 중부는 2°C , 그리고 북부는 영하 20°C 이나, 겨울의 최저온도는 남부에서도 영하 20°C 이하가 될 때도 있고, 북부에서는 영하 40°C 에 달할 때도 있다. 이러한 겨울철은 남부가 3개월, 중부가 4개월, 북부가 5개월간이나 되며, 봄·가을은 매우 짧다. 이렇게 한반도는 비교적 추운 기후와 여름의 건조한 아침 저녁의 기온저하 때문에 우리나라에서 발전되어 온 주택은 거의 전반적으로 방한적인 주택이 형성되었고, 단지 남부의 도서지방에서만 일부 내서적인 주택이 형성되었다.

<표 2-2> 난방방식의 변천

원인/신인 - 불과 도구 사용 북경인 - 체난생활 시작		신석기	수혈주거 - 화로 - 취사, 난방, 조명 겸용
로마 - Hypocaust 일본 - 화로 중국 - 烤(炕)	108 BD	청동기 철기	화력 용도 분리 - 난방용, 취사용
	AD	삼국시대	원시적 형태의 ㄱ자 구들 흔적
	676	통일신라	고구려 수혈 주거지 - ㄱ자 구들 백제 부소산성 집터 - ㄱ자 구들 신라 칠불사 아자방 - 이중 구들/화로
	935	고려	인구 이동으로 온돌보급(하류층 구들)
영국 - 가정용 난로에 코크스 사용	1392	고려 조선시대	와탈(귀족)/구들(서민) 임식생활로 온돌사용 적음 아궁이가 방의 바깥에 설치되기 시작함
온수난방/증기난방 고온수 난방/온풍난방 덕트이용/ 복사난방	1895 1945		유지 바른 기록 인조 - 온돌의 보급 장려 상류사회에서도 온돌 사용 스팀난방(러시아공사)
	1952		임산자원 고갈 - 연탄으로 연료 대체
	1961 1968		구공단 사용 마포아파트 - 연탄보일러 외인아파트 - 방열기
	1990		지역난방

이러한 기후조건에서 우리나라의 주거난방은 신석기시대 수혈주거에서 사용된 화로, 청동기시대 농경생활 시작을 기반으로 한 화로사용 및 취사와 난방의 기능분화, 철기시대와 삼국시대를 거친 “ㄱ”자형 구들, 고려시대에 들어서 사용된 와탕⁹⁾ 및 구들, 이후 조선시대의 온돌에 이르기까지 시대 및 생활방식에 따라 많은 변화를 거쳐왔다¹⁰⁾.

우리나라에서 착공된 최초의 대단지 공동주택은 1961년 마포아파트가 처음이며, 주택과 공동주택이 병행하여 건설되던 시기였다. 이 시기의 난방방식은 연탄보일러가 주종을 이루고, 마포아파트도 연탄보일러로 시공되었다. 중앙 급탕 설비는 1957년 이태원 외국인 주택의 전기가열식 급탕기가 처음이며, 1962년에는 마포아파트에 연탄보일러를 이용한 급탕이 이루어졌다. 1962년에 완성된 워커힐호텔은 우리나라 기술진에 의하여 공기조화설비 설계 및 시공이 이루어진 최초의 건물이며, 1968년에 건설된 힐튼 외인아파트가 오늘날과 같은 급수시설과 스팀을 이용한 중앙난방방식을 채택한 최초의 공동주택으로 세대별 난방은 방열기를 주로 사용하였다.

일반주택의 주거난방시스템은 1960년대에 들어 기존의 연탄온돌방식을 개조한 온수파이프 온돌이 보급되었고, 연탄보일러는 20평 이하의 소규모주택에 주로 사용되었다. 배관방식으로는 직렬식과 병렬식을 사용하였다. 이와 더불어 연탄보일러 온수온돌과 동일하지만 사용과 유지면에서 편리한 기름보일러를 이용하는 온수온돌이 등장하게 되었다. 1972년에 건설한 남산 외인아파트는 스팀난방 방식이지만 세대내는 방열기를 이용한 온수난방 방식을 채택하였다. 고압스팀 보일러에서 발생한 스팀을 각종 중간기계실에 설치된 열교환기로 열교환하여 온수를 각 세대의 방열기로 보내서 난방을 실시하였다. 또한 비슷한 시기인 1970년 한강맨션은 스팀난방 대신 중앙집중식 중온수 난방방식을 채택하였다.

9) 주남철, 온돌세미나, 대한건축학회, 1990, 9

10) 대한주택공사, 대한주택공사 20년사, 1992

1977년에는 국내의 설계기술로 반포 2단지와 3단지에 중온수 난방방식을 실시하였다. 그리고 대규모 아파트단지에는 고온수 지역난방방식을 택하여 1972년 반포단지를 현대건설이 시공하였고 잠실고층아파트(1976)와 둔촌아파트(1980)도 고온수 지역난방설비를 하였다. 이 시기의 세대내의 난방방식은 복관설 배관 및 온수온돌난방이 확대되어 갔다. 세대내로 공급되는 온수가 70°C로 낮추어지고 환수온도가 60°C로 변화되었다. 1990년대에는 신도시를 중심으로 열병합발전을 겸한 지역난방방식을 도입하였다. 지역난방 지구에서는 각 세대에서 사용한 난방열량 계측을 위한 열량계와 실내온도 조절밸브의 설치를 의무화하고 있다.

2.2.2 공동주택에 적용 가능한 온돌난방방식의 고찰

1. 기존온수온돌난방방식(Conventional Ondol Heating System)

온돌은 일반적인 난방기구에 의한 대류난방방식과는 달리 바닥표면온도에 의해 결정되는 평균복사온도의 영향을 이용하는 복사난방방식의 일종이다. 전통 한옥을 포함한 우리나라의 재래식 주택은 단열시공이 미비하고 창호가 허술하여 벽체를 통한 관류열손실과 틈새바람에 의한 열손실이 과다하게 발생하게 되므로 실내기온을 적정하게 유지하기 어려웠다. 따라서 바닥면을 뜨겁게 가열함으로써 평균복사온도를 기온보다 높게 유지하는 온돌이야말로 난방효율을 높이고 열적 쾌적성을 유지할 수 있는 현명한 방식으로 조상들의 지혜를 엿볼 수 있다.

재래식 온돌은 흙바닥위에 고임돌을 놓고 그위에 구들장을 올려놓아 방고래를 형성한 것으로 50년대까지는 주로 장작을 비롯한 나뭇잎, 왕겨, 벗꽃 등 임산연료를 연소시켜 그 열을 구들장에 축열시킨 후 여기서 방사되는 복사열을 이용하여 난방을 하는 구조였다. 그러나 8.15해방을 전후로 목재연료의 부족과 60년대 이후 삼립정책의 실시로 무연탄을 사용하는 온돌이 개발되었다. 연탄보급이 늘어남에 따라 초기에는 구들장을 그대로 둔채 아궁이 부분을 연탄아궁이로 개조하여 사용하였고, 그 이후에는 바퀴가 부착된 화덕과 간이온수보일러를 이용하여 난방하는 구조로 발전되었다. 임산연료를 사용하는 재래식 아궁이와 연탄아궁이에서의 난방은 화염의 복사열, 연소가스 및 가열된 공기의 대류로 구들을 덮히는 과정을 통하여 이루어졌다. 이런 방식보다 더 개량되어 나타난 연탄보일러는 가열된 배관을 이용하여 온수를 바닥판으로 순환시키는 구조로 바뀌었다.

1970년대 초 연탄을 사용하던 초창기 아파트에서는 고래가 설치된 온돌이 사용되기도 하였다. 그러나, 지금 이 방식은 거의 이용되지 않고 있으며 일부 곳에 시공된 연탄보일러를 사용하는 경우를 제외하곤 기름이나, 가스를 사용하

는 개별난방 또는 열병합반전에 의한 중앙난방방식이 공동주택단지에서 일반적으로 채택되고 있다¹¹⁾.

현대의 주거건축은 특히 1980년대 이후 단순한 형태로 외벽면적이 극소화된 공동주택 건축의 대량보급과 함께 단열시공이 의무화되고 기밀한 창호구조 및 에너지절약과 공사비 절감을 위한 총고의 저하 등 에너지절약설계로 인하여 과거와는 달리 열성능이 매우 우수하다. 따라서 온돌공간의 실내환경에 있어서도 평균복사온도와 실내기온의 차이가 거의 나타나지 않고 있기 때문에 평균복사온도의 영향을 강조하는 온돌난방의 환경지표에 대한 재고가 필요하며, 또한 앞서 언급한 바와 같이 주거생활의 패턴도 좌식생활에서 입식생활로의 변화가 서서히 일어나고 있으므로 온돌난방이 목표로 하는 괘적환경의 개념도 새롭게 설정할 시점에 있다.

11) 이동주, 온돌의 괘적설온유지에 적정한 바닥표면온도 설정에 관한 연구, 중앙대학교 대학원 석사학위논문, 1992. 6.

2. 부분난방방식(Partial Heating System)

부분난방방식은 실의 바닥을 난방공간과 비난방공간으로 나누어 온수배관을 난방이 필요한 공간에만 매설하여 높은 온도로 난방하는 방식이다. 또한 바닥면 전체를 가열함으로 인해 발생하는 난방면적의 비 효율적인 측면을 개선하고자 하는 난방방식으로 기존의 온수온돌 난방방식과 같이 실내에서의 평균복사온도를 이용하는 난방방식이다.

부분난방은 바닥면 전체를 가열하는 기존의 온수온돌 난방방식과는 달리 필요한 부분만 배관을 매설하게 되므로 초기투자비가 감소되며, 에너지절약 차원에서도 유리한 점을 지닌다고 볼 수 있다. 또한 사용형태에 따라 바닥가열면을 변형시킬 수 있으므로 침대나 장농과 같은 가구가 접유하고 있어 인체와 닿지 않는 바닥면을 가열하지 않아도 될 때 사용이 가능하다고 볼 수 있다. 한편 비난방공간의 경우, 결로발생의 우려가 있고 창문주변에서 콜드 드래프트가 생겨 열적 불쾌감을 초래할 수 있다는 단점도 있다.

부분난방의 쾌적범위를 살펴보면 부분난방에서 가장 경제적으로 난방을 할 수 있는 바닥면적의 난방비율은 약 60% 정도이고, 이때 난방이 되는 부분의 난방바닥온도는 약 26~31°C이며 실내온도는 18~23°C의 범위이다.¹²⁾

하지만 부분난방에 관한 연구는 온돌난방에 비해 연구사례가 부족하며 다양한 부분난방시스템에 관한 연구가 필요한 실정이다.

17) 최광열, 부분온돌난방공간에서의 열환경 및 쾌적범위에 관한 연구, 한양대 산업대학원 석사논문, 1993, p. 48.

<표 2-3> 부분난방에서의 폐적범위⁽¹³⁾

(단위 : °C)

(%)	바닥 설정 온도	A		B		C		D	
		바닥온도	실내온도	바닥온도	실내온도	바닥온도	실내온도	바닥온도	실내온도
전체 난방 (100)	25	23.4-25.0	12.9-13.6	23.4-24.1	13.3-13.8	22.1-22.9	12.8-14.6	23.8-26.0	12.8-14.6
	28	28.1-28.3	15.7-16.2	27.2-29.3	16.1-16.7	26.1-29.3	16.2-16.7	27.7-29.3	16.0-16.6
	31	(2)		(2)		(2)		(3)	
	35								
	40	(3)		(3)		(3)		(3)	
부분 난방 1(30)	25	(-2)		(-3)		(-3)		26.9-30.7	11.2-12.3
	28								
	31	(-1)		(-3)		(-3)		31.3-32.0	14.0-15.3
	35	(-1)		(-3)		(-3)		34.6-36.2	16.3-16.3
	40								
부분 난방 2(40)	25	(-1)		(-1)		(-3)		(-3)	
	28	(-1)		(-1)		(-3)		(-2)	
	31	33.0-35.5	14.8-16.6	31.5-31.7	15.0-16.1	(-2)		(-2)	
	35	36.2-37.7	17.1-18.5	36.1-37.0	17.4-18.7	(-2)		(-2)	
	40	(2)		36.1-37.8	18.7-19.6	(-1)		(-1)	
부분 난방 3(60)	25	(-1)		(-3)		(-1)		(-1)	
	28	(-1)		(-2)		26.3-29.2	16.8-17.2	29.0-30.4	16.6-17.6
	31	14.0-16.0	18.0-18.8	15.0-18.6	18.2-18.8	(2)		(2)	
	35	17.2-17.9	20.1-20.4	17.7-18.9	20.2-20.5	(2)		(2)	
	40	19.2-20.0	22.8-23.3	18.6-19.8	22.8-23.4	(2)		(3)	
부분 난방 4(70)	25	(-1)		(-1)		(-2)		(-2)	
	28	28.4-28.8	17.0-18.2	27.6-28.8	17.0-17.8	27.2-27.5	17.1-17.3	(-1)	
	31	30.0-30.1	18.4-19.2	30.9-31.8	18.4-18.9	28.2-29.1	17.3-18.5	13.5-15.1	18.0-18.5
	35	34.1-34.2	20.6-21.3	33.6-34.2	20.6-21.1	32.0-32.3	20.2-20.6	16.0-17.3	19.0-19.6
	40	(3)		(3)		(3)		18.0-19.6	21.4-22.0

* () : 온열폐적감 척도

(13) 최광열, loc. cit.

3. 이원화난방방식(Dualization Heating System)

이원화 난방방식은 온수 배관간격을 윗목은 넓고 아랫목은 좁게 계획하여, 윗목과 아랫목을 모두 난방하면서 유량을 조절하여 온도의 차이를 두는 방식이다. 이원화 난방은 바닥면의 일부를 난방하는 부분난방 방식과는 달리 윗목 부분도 난방을 실시하므로 비 난방공간에서 발생할 수 있는 열적 불쾌감, 결로 현상, 콜드 드래프트를 방지할 수 있어, 기존의 온수온돌이나 부분난방에서 발생할 수 있는 불합리한 점을 개선한 난방방식이라고 할 수 있다.

기존의 연구결과¹⁴⁾에 따르면 이원화 난방을 실시하게 될 경우 바닥표면온도와 실내기온의 온도차가 기존온수온돌에 비해 상대적으로 줄어들어, 바닥표면이 과열이 되지 않은 상태에서도 실내에서의 쾌적감을 얻을 수 있다. 또한 실내기온을 적정수준으로 유지하기 위해 바닥표면온도를 매우 높임으로서 발생하던 비효율적인 에너지사용의 문제를 해결할 수 있는 합리적인 난방방식이다. 하지만 아직까지 이원화난방에 관한 연구가 거의 이루어지지 않고 있어 온돌의 비합리적인 문제를 해결할 수 있는 대안으로서 이에 대한 연구의 필요성이 절실했던 시기이다.

본 연구에서 다루어진 난방방식 중 부분난방과 이원화난방방식에서는 배관매설의 유무 및 배관간격의 차이로 인해 실내 가구의 유동적인 배치가 어렵다는 단점이 있다. 그러나, 국내 공동주택 평면의 일률적인 형태 및 기존 공동주택 거주자들의 생활패턴에 있어서 큰 부피를 차지하는 가구 등의 위치는 거의 고정적으로 잡혀 있음을 감안하여 볼 때, 실내기온과 바닥표면온도를 동시에 쾌적한 상태로 유지하기 위해서는 부분난방방식 및 이원화난방방식이 공동주택에서 에너지 절약적인 난방방식으로 고려될 수 있다.

14) 전양수, 노인복지시설의 온돌난방 계획에 관한 연구, 중앙대 건설대학원 석사학위논문, 1995

2.3 온돌의 폐적환경범위

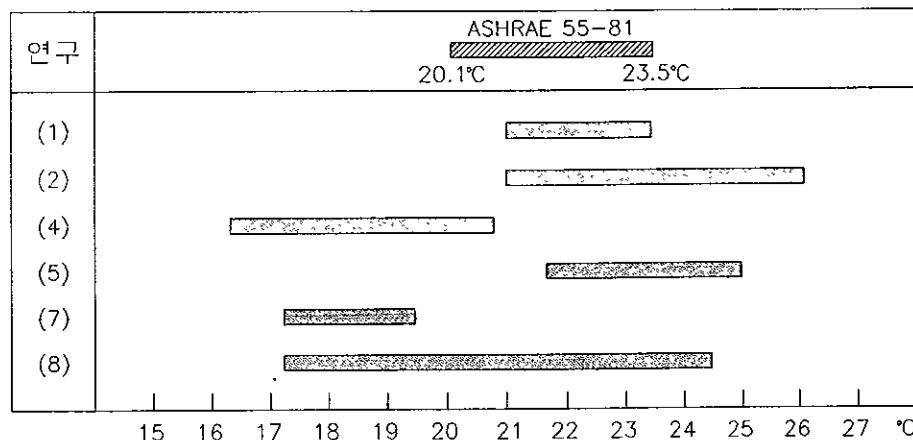
본 절에서는 공동주택에서 가장 보편적으로 사용되는 온돌난방의 폐적범위를 각종 문헌을 토대로 파악함으로써 본 연구에 있어 실험시 기초자료로 삼고자 한다. 온돌을 이용한 주거공간에서의 재실자의 폐적감에 관한 연구결과를 종합하여 폐적환경의 범위를 정리해 보면 <표 2.4>와 같다.

<표 2.4> 온돌의 폐적환경범위¹⁵⁾

번호	연구자	폐적온도범위	최적온도
(1)	공성훈, 손장열 (1988.12.)	혹구온도 20.2-23.2°C 바닥표면온도 28.1-35.9°C	혹구온도 21.9°C 바닥표면온도 31°C
(2)	박방열 (1990.6.)	기 온 20-26°C 바닥표면온도 28-30°C	-
(3)	이건영 (1985.10.)	바닥표면온도 25-29°C	-
(4)	백용규, 손장열 외 (1989.4.)	기 온 16.5-20.9°C	-
(5)	이옥경, 손장열 외 (1987.10.)	기 온 21.7-24.9°C	-
(6)	공성훈, 손장열 외 (1987.10.)	-	기 온 21.2°C 혹구온도 21.8°C 바닥표면온도 30.8°C
(7)	손장열, 전경배 외 (1988.6.)	기 온 17.5-19.4°C	기 온 18.4°C
(8)	손장열, 공성훈 외 (1985.9.)	기 온 17.5-24.5°C 바닥표면온도 30.6-38.8°C	-

15) 현대산업개발(주), op. cit, p. 38.

이상의 연구는 모두 실제로 건축된 공동주택 등 온돌주거에서 변화하는 실내 환경을 측정하고 이에 대한 거주자 혹은 피실험자의 반응을 조사한 것으로, 이를 ASHRAE 기준(그림 2.1)과 비교해 보면, 온돌에서의 기온에 따른 열적 쾌적감은 (2)와 (5)는 약간 높게 나타난 반면 (1)과 (8)은 비교적 근사한 범위이고 (4)와 (7)은 상당히 낮은 것으로 나타나 연구대상 공동주택의 조건에 따라 조금씩 차이가 나는 것을 알 수 있다. 그러나 비교적 많은 세대의 열환경을 측정 조사한 (1)과 (2)의 경우와 비교한다면 ASHRAE의 기준과 큰 차이가 없고, 따라서 기온에 대한 쾌적환경조건은 ASHRAE의 기준을 적용하여도 무방할 것이다.



(그림 2.1) 실내기온의 쾌적범위와 ASHRAE 기준¹⁶⁾

16) 현대산업개발(주), op. cit., p. 39.

온돌의 열환경특성은 원래 기온보다 높은 평균복사온도의 영향을 이용함으로써 건축의 구조적 취약성을 극복하자는 것이었으나 최근의 주거건축, 특히 공동주택 환경에서는 에너지 절약구조로 인하여 평균복사온도와 기온의 차이는 거의 나타나지 않고 있다. 이와 함께 기온에 관한 폐적환경 조건도 대개 외국의 기준과 큰 차이가 없음을 알 수 있다. 그러나 우리나라 특유의 좌식 주거생활은 기온보다는 높은 바닥표면온도를 선호하는 것이 여러 연구결과 판명되고 있다. 즉, <표 2.4>에서 보는 바와 같이 재실자가 선호하는 바닥표면온도의 폐적범위는 $25^{\circ}\text{C} - 38.8^{\circ}\text{C}$ 로 나타났는데 이는 바닥페널방식에 대한 외국의 기준(ASHRAE, ISO 등)인 ‘최고온도 29°C 이하’와 비교하여 비교적 높은 것이다.

그러나 31°C 의 바닥표면온도를 유지할 경우, 실제 주거건물에서 실내기온은 이보다 약 6°C 낮은 25°C 정도가 되므로 기온의 폐적범위보다 훨씬 높게 된다. 즉, 온돌공간의 재실자들은 좌식생활의 습관에서 높은 바닥표면온도를 선호하기는 하지만 현재의 에너지 절약적 주택구조에서는 이같이 높은 바닥표면온도를 유지할 경우 실내기온은 과열을 초래하게 된다. 한편, 폐적기온의 중간값인 22°C 정도의 기온을 유지하기 위한 바닥온도는 약 28°C 가 되는데 이는 31°C 보다 낮은 값이지만 <표 2.4>의 (1), (2), (3)에서 제시된 바닥표면온도에 대한 폐적범위의 하한값에 비교적 일치하며 또한 외국의 기준과도 상치하지 않으므로 온돌의 최적 바닥표면온도는 28°C 가 바람직하다고 볼 수 있다.

제 3 장 공동주택의 공간이용 실태에 관한 천황파악

3.1 개요

최근 경제수준의 향상에 따른 생활양식의 변화는 주거생활에서도 변화를 가져오게 되었다. 예를 들어 침대, 응접세트, 식탁 등 입식위주의 생활가구가 보편화됨에 따라 공동주택에서도 기존의 좌식생활에서 점차 입식생활로 패턴이 변화하고 있다. 기존의 연구에서도 아파트 거주자들의 공간 사용측면이 현재의 아파트 공간구성과 실생활양식에 큰 차이가 있어 실생활양식에 적합한 평면구성이 필요하다는 것을 확인할 수 있다.¹⁷⁾

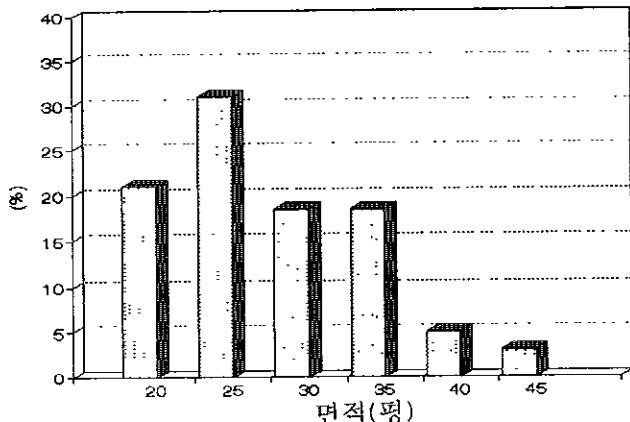
따라서 본 장에서는 온돌 난방방식을 적용하고 있는 공동주택을 대상으로 바닥면적에 대한 각종 실내가구의 점유율과, 실의 용도 및 기능에 따른 상대적인 가구종류의 점유분포를 도면을 이용하여 조사함으로써, 공동주택에서의 공간이용 실태를 파악하고 나아가서 생활패턴의 변화에 적합한 난방방식을 제안하고자 한다.

각 실은 침실을 면적순으로 안방, 작은방①, 작은방②로 구분하였으며, 거실은 별도로 구분하였다. 가구는 수납가구(이불장, 옷장, 장식장, 서랍장, 책장, 문갑), 작업가구(책상, 의자, 화장대, 식탁), 휴식가구(소파, 테이블), 취침가구(침대)로 구분하여 분석하였다. 또한, 실내가구의 바닥점유율 및 종류별 점유분포는 통계분석 프로그램인 SPSS/PC+(Statistical Packages for Social Science)를 이용하여 분석하였다.

17) 신 영숙, op. cit., p. 112.

3.2 대상 공동주택의 규모 및 특성

본 연구에서는 서울과 부천 지역에 소재하고 있는 공동주택 101개소를 대상으로 하여 가구의 크기와 유형을 표기한 평면도를 작성하여 분석하였다. 대상 주택의 규모는 35평 이하가 87%이고 평균면적은 29.1평으로, 소득수준이 고소득 계층이라기보다는 국민주택규모의 충산층 계층이 대부분임을 알 수 있었다. (그림 3.1)은 대상 공동주택의 면적분포를 나타내고 있다.

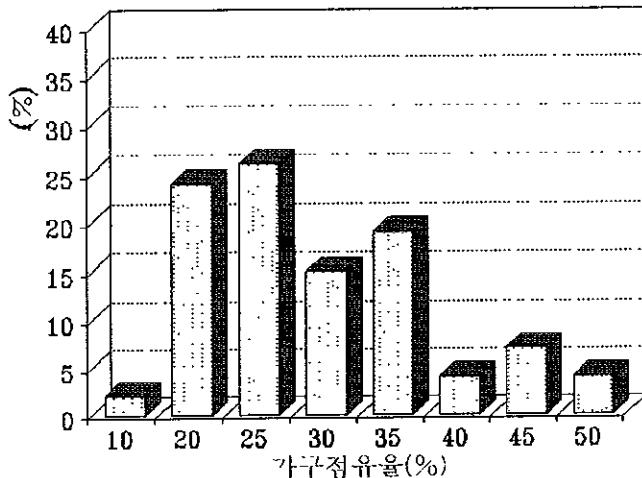


(그림 3.1) 대상 공동주택의 면적분포

3.2.1 각 실에서의 가구 점유율

(1) 안방

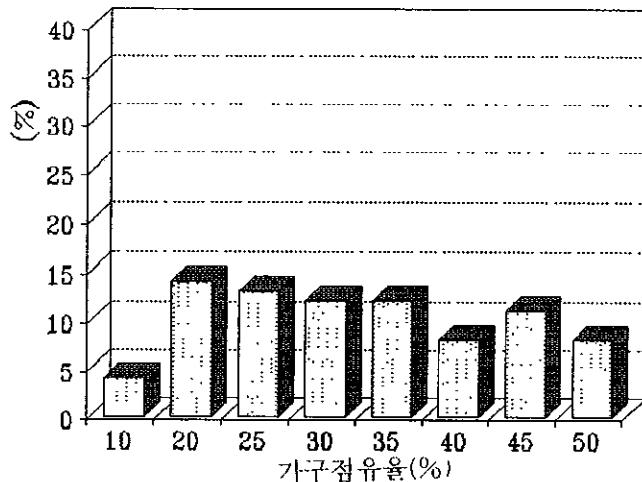
가정생활의 중심이 되는 장소로 안방은 거실, 식당, 침실 및 응접실 등의 기능을 갖는 융통성 많은 공간이다. 하지만 근래에 들어서는 식침분리 사고와 부부침실의 프라이버시 보장에 대한 필요성이 널리 강조되어 안방은 주로 침실의 기능으로서 사용되고 있다. 본 연구에서 안방은 침실 중에서 면적이 가장 큰 것으로 설정했고, 평균 면적은 $20m^2$ 이며, 가구 점유율은 평균 31.7%이다. 분석 대상의 84%가 20~35%의 가구 점유율을 갖는 것으로 나타났다.



(그림 3.2) 안방의 가구점유율 분포

(2) 작은방①

작은방은 각 실 중에서 면적이 두번째로 큰 것으로 설정했고, 평균 면적은 $14m^2$ 이었다. 가구 점유율은 평균 34.4%이고, 분석대상의 63%가 20~35%의 가구 점유율을 갖는 것으로 나타났고, 50%의 점유율도 13%로 나타남으로써 안방 보다는 상대적으로 높은 점유율을 갖는 것으로 분석되었다.



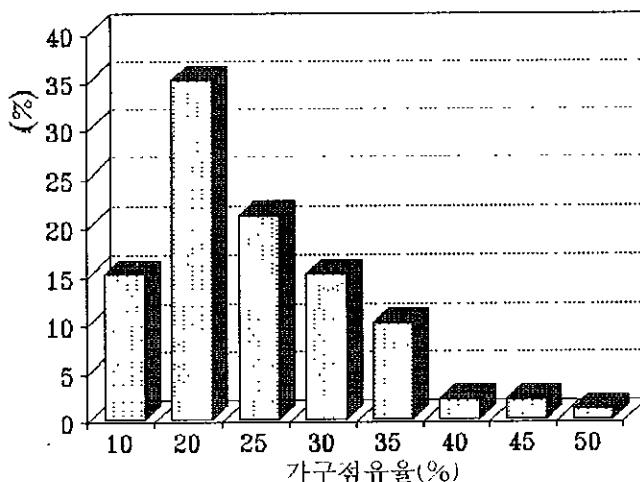
(그림 3.3) 작은방(1) 가구점유율 분포

(3) 작은방②

작은방②는 아파트 평면유형과 규모상 침실이 3개 있는 경우, 작은방①보다 작은 규모의 방을 말한다. 특성은 작은방①과 유사한 것으로 나타났다. 평균 면적은 $11m^2$ 이고 가구 점유율은 평균 34.4%이고, 분석대상의 49%가 20~30%의 가구 점유율을 갖는 것으로 나타났다.

(4) 거실

거실은 가족구성원들이 가장 많은 시간을 보내는 주거공간이다¹⁸⁾. 주생활의 서구화와 소득수준의 향상에 따른 주거면적의 증가 등으로 서구식 거실의 필요성이 널리 인식되어 거실을 주택의 중심으로 하는 평면형식이 아파트의 대량건설과 함께 널리 확산되었다. 본 연구에서 조사된 거실의 평균 면적은 $20m^2$ 이고 가구 점유율은 평균 25.3%였으며, 분석대상의 71%가 20~30%의 점유율을 갖는 것으로 나타났다. 다음은 거실에서 가구 점유율의 분포를 나타낸다.



(그림 3.4) 거실의 가구점유율 분포

18) Ibid. pp. 52 - 53.

3.2.2 전체 면적에 대한 가구 점유율

전체면적에 대한 가구 점유율은 평균 31.5%이고, 대상 공동주택중 65%가 25%이상의 가구점유율을 나타내었다. 다음은 각 실의 평균 가구 점유율을 나타낸다.

<표 3-1> 바닥면적에 대한 가구점유율

(단위:%)

	안방	작은방①	작은방②	거실
최소	8.9	8.4	6.2	8.2
최대	65.9	70.0	73.3	46.1
평균	31.7	34.4	34.4	25.3

3.3 가구 종류별 바닥점유율

3.3.1 개요

본 연구에서는 공동주택에서 각 실의 가구점유율을 조사함과 동시에 가구의 종류에 따른 점유율을 조사하였다. 또한 실의 기능에 따른 가구사용의 패턴을 분석함으로써 주거생활패턴의 변화를 유추하고자 하였다. 이때 가구의 종류는 수납가구(이불장, 옷장, 장식장, 서랍장, 책장, 문갑), 작업가구(책상, 의자, 화장대, 식탁), 휴식가구(소파, 테이블), 취침가구(침대)등으로 구분하였다.

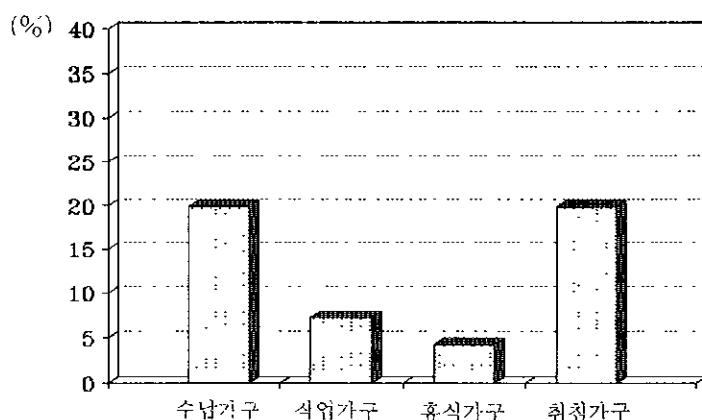
3.3.2 실내가구의 종류별 바닥점유율

(1) 안방

안방의 경우, 수납가구와 취침가구의 점유율이 전체 가구점유율의 96%를 차지함을 알 수 있다. 한편, 안방에서 침대를 사용하는 주택은 전체 조사대상의 약 36%이며, 침대를 사용하는 경우에는 평균적으로 바닥면적의 47%를 가구가 점유하는 것으로 나타났다. <표 3-2>은 안방을 대상으로 조사된 각종 가구의 점유율에 대한 최대치 및 최소치, 평균치를 나타낸 것이고, (그림 3.5)는 평균치를 그래프로 나타낸 것이다.

<표 3-2> 안방의 가구종류별 바닥점유율(%)

		수납가구	작업가구	휴식가구	취침가구
안방 (Room1)	최소치	1.14	2.84	2.10	2.03
	최대치	51.79	17.76	7.75	32.18
	평균치	19.88	7.21	4.28	19.80



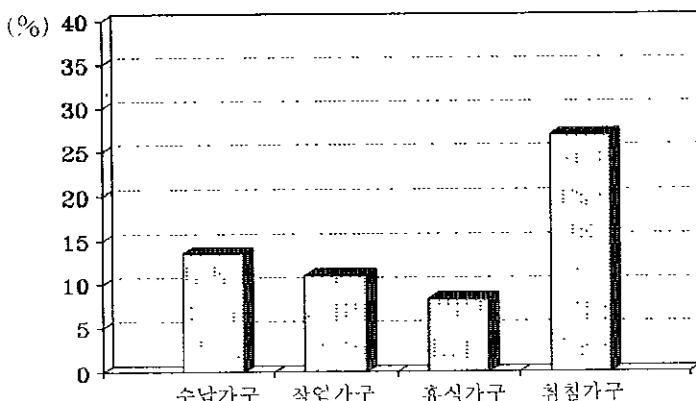
(그림 3.5) 안방의 가구종류별 바닥점유율(%)

(2) 작은방①

작은방①에서도 안방과 마찬가지로 수납가구 및 취침가구의 점유율이 가장 높게 나타났으나, 작업가구가 차지하는 비중 또한 전체점유율의 약 25.7%에 해당하는 것으로 나타났다. 이는 작은방①이 주로 책상 등의 작업가구를 사용하는 자녀들의 방으로 사용됨에 따른 것으로 판단된다. 또한 작은방①의 경우, 침대를 사용하는 주택은 전체 조사대상의 40%이며, 침대를 사용하는 경우에는 평균적으로 바닥면적의 48.3%를 가구가 점유하는 것으로 나타났다. <표3-3>에는 작은방①을 대상으로 조사된 가구 점유율의 최대치 및 최소치, 평균치가 나타나 있고, (그림 3.6)은 평균치를 그래프로 나타낸 것이다.

<표 3-3> 작은방①의 가구종류별 바닥점유율(%)

		수납가구	작업가구	휴식가구	취침가구
작은방① (Room2)	최소치	4.44	0.76	2.99	11.63
	최대치	39.51	45.21	20.20	52.63
	평균치	13.53	10.95	8.30	26.90



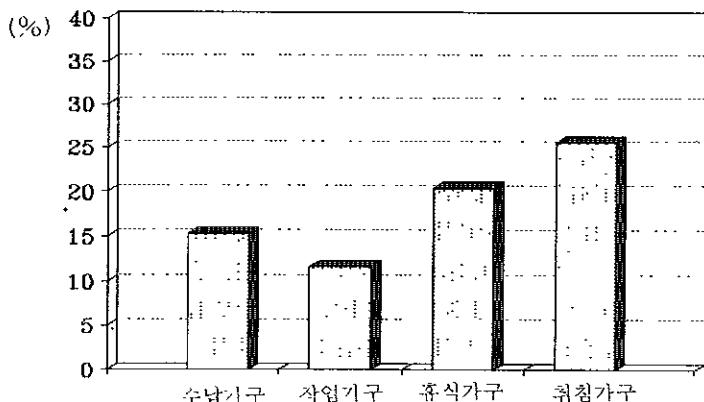
(그림 3.6) 작은방①의 가구종류별 바닥점유율(%)

(3) 작은방②

작은방②의 경우 작은방①과 비슷한 특성을 보임을 알 수 있었다., 침대를 사용하는 주택은 전체 조사대상주택의 34%이며, 침대를 사용하는 경우에는 평균적으로 바닥면적의 45%를 가구가 점유하는 것으로 나타났다. 또한 대체적으로 침대를 사용하는 빈도는 안방보다는 작은방①과 작은방②에서 더 높은 것을 알 수 있었다. 이로부터 자녀들이 성장기에 침대생활을 함께 따라 성인이 되었을 경우에도 침대의 사용은 더욱 생활화 될 것임을 유추할 수 있고, 앞으로의 입식생활에 적합한 난방방식의 필요성이 대두됨을 알 수 있다. <표 3-4>에는 작은방②를 대상으로 조사된 가구 점유율의 최대치 및 최소치, 평균치가 나타나 있고, (그림 3.7)은 이 가운데 평균치를 그래프로 나타낸 것이다.

<표 3-4> 작은방②의 가구종류별 바닥점유율(%)

		수납가구	작업가구	휴식가구	취침가구
작은방② (Room3)	최소치	4.27	4.49	10.13	14.29
	최대치	43.14	37.50	30.67	44.62
	평균치	15.25	11.63	20.40	25.65



(그림 3.7) 작은방②의 가구종류별 바닥점유율(%)

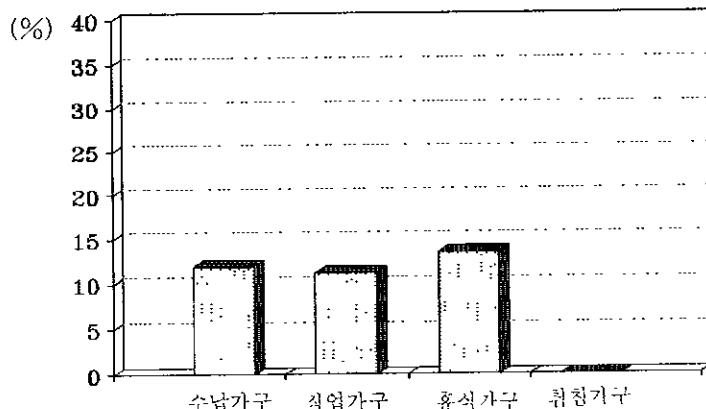
(4) 거실

거실의 경우 <표 3-5>와 (그림 3.8)로부터 수납가구 및 휴식가구의 점유율이 전체 가구 점유율의 약 96%를 차지함을 알 수 있다. 또한, 거실에서 소파와 같은 휴식가구를 사용하는 주택은 전체 조사대상주택의 63%로 입식생활을 전제로 하는 응접세트의 사용이 중소규모 주택에서도 일반화 되어 있다는 기존의 연구 결과를 확인할 수 있었다.¹⁹⁾

<표 3-5>에는 거실을 대상으로 조사된 가구 점유율의 최대치 및 최소치, 평균치가 나타나 있고, (그림 3.8)은 이 가운데 평균치를 그래프로 나타낸 것이다.

<표 3-5> 거실의 가구종류별 바닥점유율(%)

		수납가구	작업가구	휴식가구	취침가구
거실 (Room4)	최소치	4.29	5.06	2.65	0.00
	최대치	25.42	20.37	39.51	0.00
	평균치	11.92	11.24	13.48	0.00



(그림 3.8) 거실의 가구종류별 바닥점유율(%)

19) 안 호래, op. cit., p. 7.

3.4 입식가구의 사용현황

3.4.1 개요

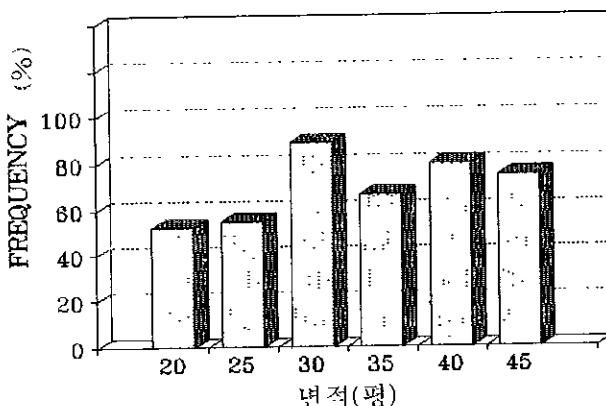
본 절에서는 공동주택에서 생활양식의 변화에 따른 입식화의 정도를 파악하기 위하여 실내에서 대표적 입식가구로 사용되는 침대, 소파, 식탁의 사용현황을 각 평형별로 조사하였다.

1) 침대

침대의 경우 전체 101세대중 66세대가 침대를 보유하고 있어 평균 65%로서 기존의 조사²⁰⁾보다 높은 보유율을 나타내었다. 평형별 특징은 평형이 클수록 침대를 사용하는 경우가 비교적 많은 것으로 보인다. 특히 30평형에서는 침대의 보유율이 89%로 가장 높게 나타났다.

안방의 경우, 침대의 보유율이 약 30~40%로서 평균 36%의 보유율을 나타내었고 30평형의 침대보유율이 44%로 가장 높게 나타났다. 작은방의 경우, 침대의 보유율은 평균 60%로 안방보다 높은 보유율을 나타내었고 역시 30평형에서 83%로 가장 높은 침대보유율을 나타내었다. 이는 소규모 평형인 경우 공간이 협소한 관계로 침대사용을 자제하게 되는 반면, 45평 이상의 평형에서는 세대주의 연령이 높은 관계로 침대보유율이 약간 떨어지는 것을 보인다.

다음 (그림 3.9)는 안방의 각 평형별 침대의 보유율을 나타낸다.



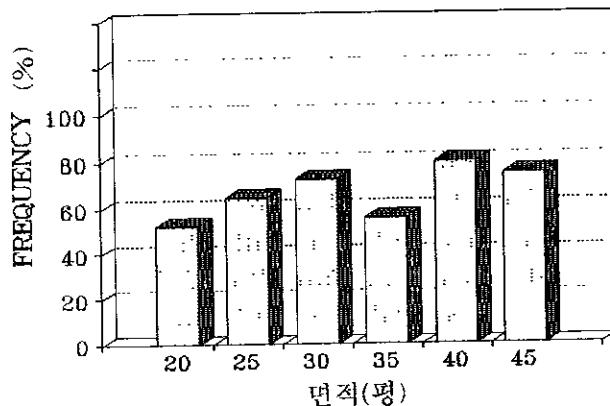
(그림 3.9) 각 평형별 침대의 보유율

20) 침대의 사용률 : 85년 7.8%, 89년 32.9%, 한국인의 주거의식, 1989

2) 소파

거실에서 가족의 단란, 접객용 가구로서 사용되는 소파는 전체 101세대중 87 세대가 보유하고 있어 86%의 보유율을 나타내었다. 대부분의 세대가 거실에서 소파를 사용하는 것을 확인할 수 있었다. 각 평형별 특징으로는 대체적으로 평형이 클수록 소파의 보유율이 높아지는데 특히, 40평 이상의 세대에서 80%의 소파 보유율을 나타내었다.

다음 (그림 3.10)는 거실의 각 평형별 소파의 보유율을 나타낸다.



(그림 3.10) 각 평형별 소파의 보유율

3.5 각 실에서의 가구사용 패턴분석

3.5.1 개요

본 절에서는 각 실에서의 공간사용에 영향을 미치는 장롱과 침대, 소파 등 의 사용패턴을 조사하여 가구종류 및 배치상태를 살펴봄으로써 거주자의 입식생활 패턴을 파악하고자 한다. 이를 위해 가구가 배치되어 있는 도면을 분석하여 각 실의 전형적인 설계안을 안방, 작은방 각 4 Type으로 분류하였으며, 거실은 3 Type으로 분류하였다.

1) 안방

안방에 보유하고 있는 가구종류를 살펴보면 장롱, 문갑 등의 수납가구들과 취침가구인 침대가 배치되어 있었다. 안방에 침대를 사용하고 있는 세대는 37 세대(36%)로 안방공간을 넓게 사용하기 위해 침대를 벽쪽으로 배치하는 경향이 전체의 82%로 나타났다. 배치형태의 공통점은 문과 마주보는 창측벽면에 침대를 배치하여 공간을 넓게 이용하려는 경향을 나타냈다. 따라서 고정적으로 침대나 가구가 차지하는 면적인 창측벽면부근에는 온수배관을 매설하지 않고 실제 사용하는 공간에만 온수배관을 매설하는 것이 에너지절약에 합당하다고 판단된다.

안방의 전형적인 설계안은 4 Type으로 분류할 수 있으며 각각의 경우 공간사용 특성은 <표 3-6>과 같다.

Type I의 경우, 대부분 공동주택 안방의 형태로 크기는 대략 $4.5 \times 4.2(3.6 \times 3.0)$ 이다. 대부분 남측에 창이 있고 반대측에 문이 있게 된다. 따라서 침대가 없는 경우 방의 대부분은 수납가구 등이 차지하게 되며, 특히 창이 없는 측벽에 수납가구(①)가 배치될 경우가 85%이다. 또한 문갑이나 기타 작은 수납가구(⑥)들은 창측에 위치하게 된다(77%). 침대는 대개 창측벽면에 배치될 경우가 62%로 나타났다.

Type II의 경우, 주로 중·소규모 공동주택의 안방유형이며 크기는 대략 $4.2 \times 4.5(2.8 \times 3.6)$ 이다. 공간사용의 특징으로는 Type I과 마찬가지로 남측에 창이 있고 반대측에 문이 있는 형태로 수납가구는 창이 없는 측벽에 배치될 경우가 93%로 나타났다. 침대는 창측벽면에 배치될 경우가 75%이다.

Type III는 Type I의 변형된 형태로 크기는 대략 $4.3 \times 3.0(3.2 \times 2.6)$ 이다. 공간사용의 특징으로는 서측에 창이 있고 문과 마주보는 벽면에 수납가구(①)가 배치될 경우가 93%, 문갑이나 기타 작은 수납가구(⑥)들은 창측벽면에 위치하게 된다(60%). 침대가 창측벽면에 배치될 경우가 93%로 나타났다.

Type IV는 Type II의 변형된 형태로 크기는 대략 $3.7 \times 4.5(4.5 \times 4.2)$ 이다. 공간사용의 특징으로는 서측에 창이 있고 문과 마주보는 벽면에 수납가구(①)가 배치될 경우가 90%, 문갑이나 기타 작은 수납가구(⑥)들은 대개 창측벽면에 위치하게 된다(86%). 침대가 창측벽면에 배치될 경우가 87%로 나타났다.

<표 3-6> 안방에서의 가구배치형태

	I TYPE	II TYPE
기본형		
침대가 놓여질 부분을 ④, ⑥로 구분	가구가 놓여질 부분을 ④, ⑥로 구분	
침대가 없을 경우		
④부분 : 86%, ⑥부분: 77%		④부분 : 93%, ⑥부분: 70%
침대가 있을 경우		
④부분 : 86%, ⑥부분: 62%		④부분 : 86%, ⑥부분: 75%
실제 난방 공간		
실제 난방공간 : ④		실제 난방공간 : ④

* ④부분: 86% ; ④부분에 가구가 놓여질 확률이 86%

	III TYPE	IV TYPE
기본형		
침대가 놓여질 부분을 ④, ⑤로 구분		
침대가 없을 경우		
	④부분 : 93%, ⑤부분: 60%	④부분 : 90%, ⑤부분: 86%
침대가 있을 경우		
	④부분 : 93%, ⑤부분: 80%	④부분 : 87%, ⑤부분: 80%
실제 난방공간		
	실제 난방공간 : ⑥	실제 난방공간 : ⑥

2) 작은방

작은방의 경우, 보유하고 있는 가구종류를 살펴보면 침대, 책상, 책장, 수납장 등이 배치되어 있는 것이 일반적이며, 자녀의 연령이 높아질수록 옷장이나 화장대 등이 나타난다. 작은방에 침대를 보유하고 있는 세대는 60세대로 안방에 비해 침대의 사용률이 높았고 가구가 차지하는 점유율 또한 높았다. 배치형태의 공통점은 창측벽면에 침대를 배치하여 공간을 넓게 이용하려는 경향을 나타냈다. 공간사용에 영향을 미치는 장롱과 침대의 배치방식을 살펴보면 <표 3-7>와 같이 분류할 수 있다

작은방의 전형적인 설계안은 4 Type으로 분류할 수 있으며 각각의 경우 공간 사용 특성은 <표 3-7>과 같다.

Type I의 경우, 안방의 Type III과 같은 형태로 크기는 대략 $4.3 \times 3.6(2.7 \times 2.4)$ 이다. 대부분 서측에 창이 있고 문이 있는 벽면에 수납가구(④)가 배치될 경우가 85%, 또한 문갑이나 기타 작은 수납가구(⑥)들은 동측에 배치될 경우가 60%로 나타났다. 따라서 침대가 없는 경우 방의 대부분은 수납가구 등이 차지하게 되며, 침대가 있을 경우는 창측벽면에 배치되는 경우가 54%로 나타났다.

Type II의 경우, 안방의 Type II와 같은 형태로 크기는 대략 $3.6 \times 3.9(2.4 \times 2.6)$ 이다. 공간사용의 특징으로는 남측에 창이 있고 반대측에 문이 있는 형태로 수납가구는 창이 없는 측벽에 배치될 경우가 67%로 나타났다. 침대는 창측벽면에 배치될 경우가 60%이다.

Type III는 Type II의 변형된 형태로 크기는 대략 $2.7 \times 3.9(2.6 \times 3.0)$ 이다. 공간사용의 특징으로는 서측에 창이 있고 문과 마주보는 벽면에 수납가구(④)가 배치될 경우가 89%, 문갑이나 기타작은 수납가구(⑥)들은 문이 있는 벽면에 위치하게 된다(80%). 침대가 창측벽면에 배치될 경우가 89%로 나타났다.

Type IV는 크기는 대략 $3.0 \times 2.5(2.9 \times 2.4)$ 이다. 공간사용의 특징으로는 남측에 창이 있고 창이 없는 벽면에 수납가구(④)가 배치될 경우가 90%, 문갑이나 기타작은 수납가구(⑥)들은 대개 창측벽면에 위치하게 된다(71%). 침대는 문이 있는 벽면에 배치될 경우가 89%로 나타났다.

<표 3-7> 죽은방에서의 가구배치 형태

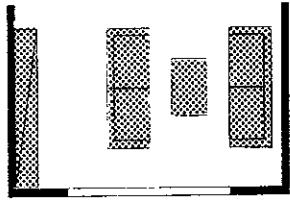
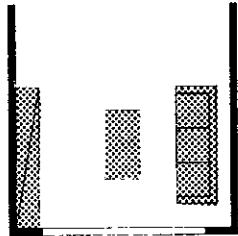
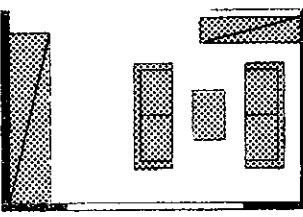
	I TYPE	II TYPE
기본형		
가구가 놓여질 부분을 ①, ②로 구분		
침대가 없을 경우	 ①부분 : 85%, ②부분 : 60%	 ①부분 : 67% ②부분 : 72%
침대가 있을 경우	 ①부분 : 54%, ②부분 : 60%	 ①부분 : 60% ②부분 : 72%
실제 난방 공간		
	실제 난방공간 : ③	실제 난방공간 : ③

	III TYPE	IV TYPE
기본형		
침대가 놓여질 부분을 ④, ⑥로 구분	가구가 놓여질 부분을 ②, ⑥로 구분	가구가 놓여질 부분을 ④, ⑥로 구분
침대 가 없을 경우		
④부분 : 83%, ⑥부분: 80%		④부분 : 90%, ⑥부분 : 71%
침대 가 있을 경우		
④부분 : 89%, ⑥부분: 80%		④부분 : 89%, ⑥부분 : 71%
실제 난방 공간		
실제 난방공간 : ④		실제 난방공간 : ④

3) 거실

소파의 배치형태는 다음 <표 3-8>과 같이 I형, II형, III형의 3가지 유형으로 분류할 수 있다. 거실에 보유하고 있는 가구종류를 살펴보면 일반적으로 소파, 소파용테이블, 장식장, TV 등이 배치되어 있으며, 경우에 따라서 피아노가 배치되어 있는 세대도 있었다. 거실에 소파가 있는 세대중 I형 57세대, II형 15세대, III형 6세대로 I형이 73%를 차지하고 있었는데, 이는 거실공간을 넓게 사용하려는 경향이 일반적인 것을 알 수 있다.

<표 3-8> 거실에서의 가구배치형태

유형	배치형식	비고
I		전체가구중 73%가 I형 타입으로 공간을 넓게 사용하기 위한 배치형태를 나타냈다.
II		전체가구중 19%가 II형 타입이다.
III		전체가구중 8%가 III형 타입이다.

3.6 소 결

본 장에서는 수도권에 위치한 공동주택의 현장실태조사를 통하여 작성한 도면을 토대로 공동주택의 각 실에서의 가구점유율에 대한 조사와 가구의 종류에 따른 바닥점유율을 조사함으로써 실의 기능에 따른 가구사용의 패턴을 분석함과 동시에 주거생활패턴의 변화를 유추하고자 하였다.

본 장의 결과를 요약하면 다음과 같다.

- 1) 각 실에서의 가구점유율은 평균적으로 안방 31.7%, 작은방 34.4%, 거실 25.3%, 전체평균 34.5%로 바닥면적의 상당부분을 가구가 차지하고 있는 것으로 나타났다.
- 2) 가구종류별로 살펴보면, 안방가구의 대부분은 수납가구 및 침대가 차지하고 있으며 전체조사대상의 36%가 침대를 사용하고 있는 것으로 나타났다. 작은방의 경우 주로 자녀들의 공부방으로서 책상, 의자 등의 작업가구가 차지하는 비중이 전체 가구점유율의 약 23%를 차지하고 있고, 침대의 사용빈도도 안방보다 높아 전체 조사대상주택의 60%가 작은방에서 침대를 사용하고 있었다. 거실에서는 소파, 소파용 테이블과 같은 입식생활용 휴식가구의 비중이 높게 나타났다.
- 3) 입식가구의 사용현황은 침대의 경우, 전체 101세대중 66세대가 침대를 보유하고 있어 평균 65%의 보유율을 나타내었고, 평형별로는 30~40평형이 가장 높게 나타났다. 소파는 전체 101세대중 87세대가 보유하고 있어 평균 86%의 보유율로 소파의 사용이 보편화되어 있음을 알 수 있었고, 식탁의 경우도 전체 101세대중 90세대가 보유하고 있어 평균 89%의 보유율을 나타내었고 40평이상은 100%의 보유율을 나타내어 입식가구의 사용이 일반화되어 있음을 확인할 수 있었다.

4) 침대와 장롱을 중심으로 한 가구의 사용패턴은 안방의 경우, 공간을 넓게 사용하기 위해 벽쪽으로 침대를 배치하는 경우가 전체의 82%로 나타났다. 작은방의 경우 침대의 배치형태는 안방과 비슷하고, 자녀의 연령이 높은 경우 입식가구를 선호하여 안방에 비해 높은 가구점유율을 나타내었다. 배치형태의 공통점은 문과 마주보는 창측벽면에 침대를 배치하여 공간을 넓게 이용하려는 경향을 나타냈다. 따라서 고정적으로 침대나 가구가 차지하는 면적인 창측벽면부근에는 온수배관을 매설하지 않거나 부분난방 또는 이원화난방방식으로 설계하고, 실제 사용하는 공간에만 온수배관을 매설하는 것이 에너지절약에 합당하다고 판단된다.

5) 이와 같이 우리나라의 공동주택에서는 바닥의 상당부분을 가구가 차지하고 있으므로 기존 온수온돌난방과 같이 바닥전체를 가열하여 복사열을 이용하는 난방방식에서는 에너지의 효율적인 이용이 어려운 것으로 판단되어 기존온돌난방의 개량형인 부분난방이나 이원화 난방방식의 필요성을 확인할 수 있었다. 또한 침대와 소파, 식탁과 같은 입식생활을 전제로 한 가구의 보급이 보편화되어 있고, 앞으로 그 사용율이 증가하는 추세이므로 미래주택의 난방방식은 좌식생활에 적합한 기존 온수온돌방식을 탈피한 새로운 개념의 난방방식이 요구된다.

제 4 장 공동주택의 난방방식에 따른 열환경실험

4.1 실험 개요

4.1.1 실험모델의 건축적 개요

중앙대학교 공과대학 옥상에 위치한 실험모델은 인슈판넬 100mm를 사용한 조립식으로 벽면과 천정에 석고보드 9mm를 부착하여 단열을 강화하였으며, 바닥구조는 단열층과 축열층을 갖는 온수온돌바닥으로 시공되어 있다. 실험모델 내부는 정확한 실험을 위하여 전설, 기준실, 실험실로 구분하였다. 기준실, 실험실은 각각 바닥면적 $8.1m^2$ (2.5평), 천정고 2.3m로 피험자에 대한 실측실험이 가능한 규모이다. 내장마감은 실제 거주공간과 동일하게 시공하였다.



(사진 4.1) 실물모델 실험동

두 실을 구분하는 벽체는 단열을 강화하여 실험시에 열적인 상호간섭이 없도록 하였으며, 필요한 경우에는 탈착, 교환하여 다양한 실내환경에 대한 실험도 가능하도록 하였다. 실험모델의 단열성능은 <표 4-1>과 같고, 건축법에 규정된 단열기준을 만족하고 있다.

<표 4-1> 건축물의 단열기준 및 실물모델 실험동 열관류율 비교

구 분		건축물단열기준		
대상부위	대상지역	열관류율 (Kcal/m ² ·h·°C)	단열두께 (mm)	실물모델실험동 (Kcal/m ² ·h·°C)
지붕(천정)	중부지방	0.35이하	80이상	0.135
	남부지방	0.45이하	60이상	
	제주지방	0.65이하	40이상	
외벽, 바닥	중부지방	0.5 이하	50이상	0.267
	남부지방	0.65이하	40이상	
	제주지방	1.0 이하	30이상	
공동주택 축벽	중부지방	0.4 이하	70이상	출입문 0.35
	남부지방	0.6 이하	50이상	
	제주지방	0.7 이하	40이상	
창 호	중부지방	2.9 이하	이중창 또는 복층유리	복층유리
	남부지방	3.1 이하		
	제주지방	5.0 이하		

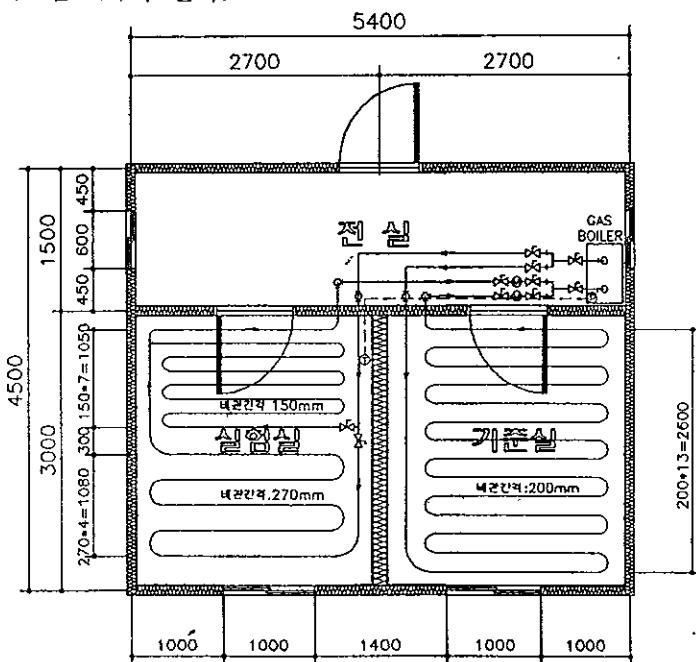
4.1.2 실험모델의 설비적 개요

1) 열원설비

실험모델의 열원시스템은 개별 온수온돌난방에 일반적으로 쓰이는 가스보일러와 전기보일러를 설치하고 이와함께 항온조를 설치하였다. 전기보일러의 난방능력은 1032Kcal/h이고, 가스보일러의 난방능력은 9800Kcal/h이다.

2) 온수배관

바닥온수배관은 건설부고시 제 369호 “온수온돌 시공기준”에서 제시하고 있는 범위내에서 15mm X-L Pipe배관을 기준실, 실험실 각각 32m씩 동일하게 매설함으로써 공급열량이 일정하게 되도록 하였다. 온수배관의 매설간격은 기준실의 경우 200mm로 보편적으로 일반주택에서와 같은 방법으로 매설하였고, 실험실은 아랫목·윗목으로 나누어 아랫목 150mm로 20m매설하고, 위목 270mm로 12m매설하였으며 아랫목, 윗목으로 분기되는 온수배관에 밸브를 부착하여 부분난방과 이원화난방에 대한 실험도 가능하도록 하였다. 실험동의 온수 배관평면도는 다음 (그림 4.1)과 같다.



(그림 4.1) 실험동의 온수배관 평면도

4.2 열쾌적 실험

본 실험에서는 공동주택에서 적용이 가능한 다양한 난방방식 중 기존온수온돌 난방, 부분난방, 이원화난방 등 3종류의 난방방식에 대하여 열환경실험을 실시하였다.

4.2.1 실험방법 및 실험기간

본 실험에서는 기존온돌, 부분난방 및 이원화난방 기준온도를 18, 20, 22, 24°C로 설정하여 실내기온과 바닥 표면온도를 포함한 온열환경요소를 매 10분 간격으로 측정, 자동 기록하였다. 실험시에는 제어의 정밀성을 기하기 위해 항온조에 의한 난방 온수온도 제어 및 Two-way 벨브를 이용한 난방공급 유량제어를 실시하였다.

1) 실험 (I) :기존 온수온돌 난방실험

실험동의 기준실에서 온열환경요소 측정 및 바닥표면온도를 측정함으로써 기존온수온돌의 폐적열환경을 설정하고자 하였다. 온돌공간의 열환경평가는 실내 기온과 온돌바닥표면온도를 주요 요소로 하였다.

2) 실험 (II) :부분 난방실험

부분난방방식은 실의 바닥을 윗목과 아랫목으로 나누어 아랫목만 높은 온도로 난방하는 방식으로 본 실험에서는 실험실 바닥면적의 1/2를 아랫목, 윗목으로 나누어 아랫목 150mm, 윗목 270mm로 매설하여 실험을 실시하였다.

3) 실험 (III) :이원화 난방 실험

이원화 난방은 온수 배관간격을 윗목은 넓고, 아랫목은 좁게 계획하여 윗목과 아랫목을 동시에 난방하면서 온도의 차이를 두는 방식으로, 본 실험에서는 배관을 아랫목은 150mm, 윗목은 270mm 간격으로 매설하여 실험을 실시하였다.

실험기간은 예비실험과 본 실험으로 나누어 12일간 실시되었으며 실험 일정은 <표 4-2>와 같다.

<표 4-2> 실험 일정

실험내용	기간	비교대상	변수	측정요소
열쾌적 실험 및 피험자 반응조사	11/27~12/3	기자재 및 실험동 예비가동		실내기온, 외기온, 바닥표면온도, 상대 습도
		기준실, 실험실	실온-18,20,22,24°C	
	12/4~10	① 기존온돌난방 (기준실), ② 부분난방 (실험실)	실온-18,20,22,24°C	실내기온, 외기온, 바닥표면온도, 상대습도, 피험자의 주관적 반응
	12/11~14	① 이원화난방 (실험실)	실온-18,20,22,24°C	실내기온, 외기온, 바닥표면온도, 상대습도, 피험자의 주관적 반응

4.2.2 실험기기 및 측정부위

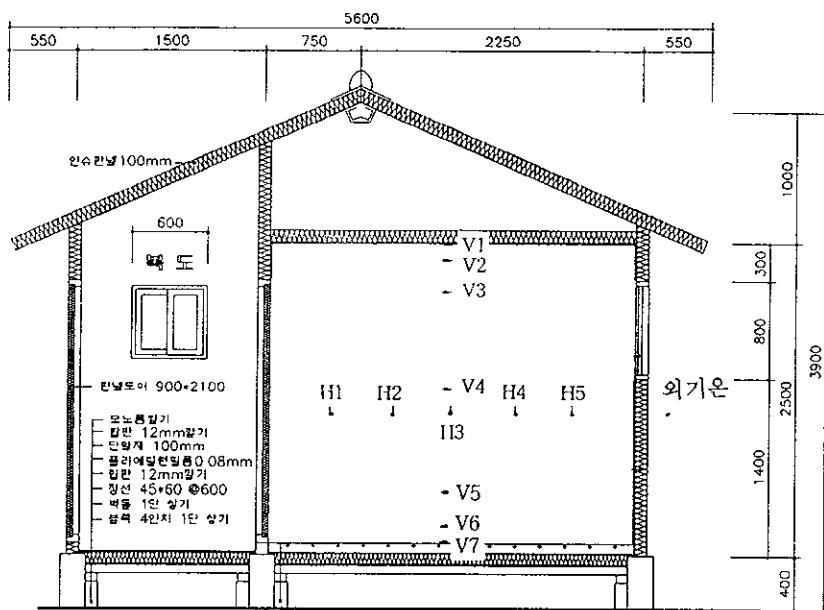
실험에 사용된 측정기기 및 온열환경 요소별 측정부위는 다음 <표 4-3>, <표 4-4>, (그림 4.2), (그림 4.3)과 같다.

<표 4-3> 실험에 사용된 기기

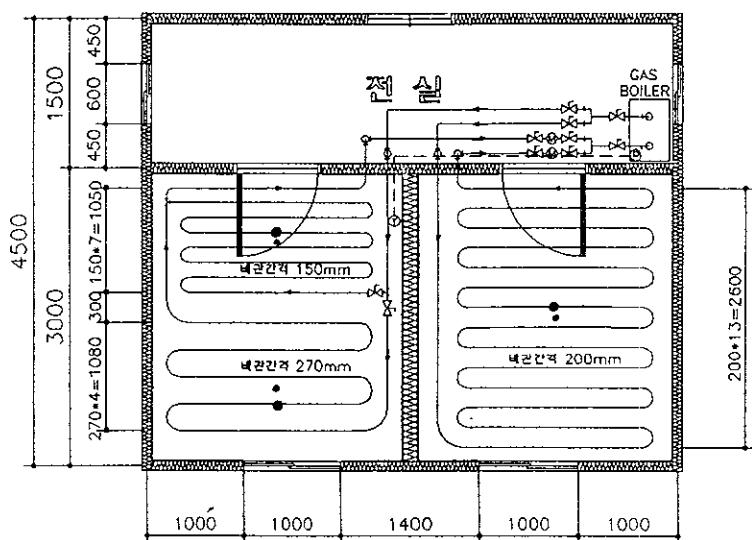
측정기기	갯수	모델	측정요소
Data Scanner	2	7320, 7020	기온, 표면온도기록
Data Logger	1	THERM 3280-8	표면온도, 기온, 습도기록
표면온도 측정기	1	X-R GUN	MRT
디지털 온도계	2	HM 34	온도, 습도보정
자기온습도계	1	SATO	온도, 습도보정

<표 4-4> 온열환경 요소별 측정부위

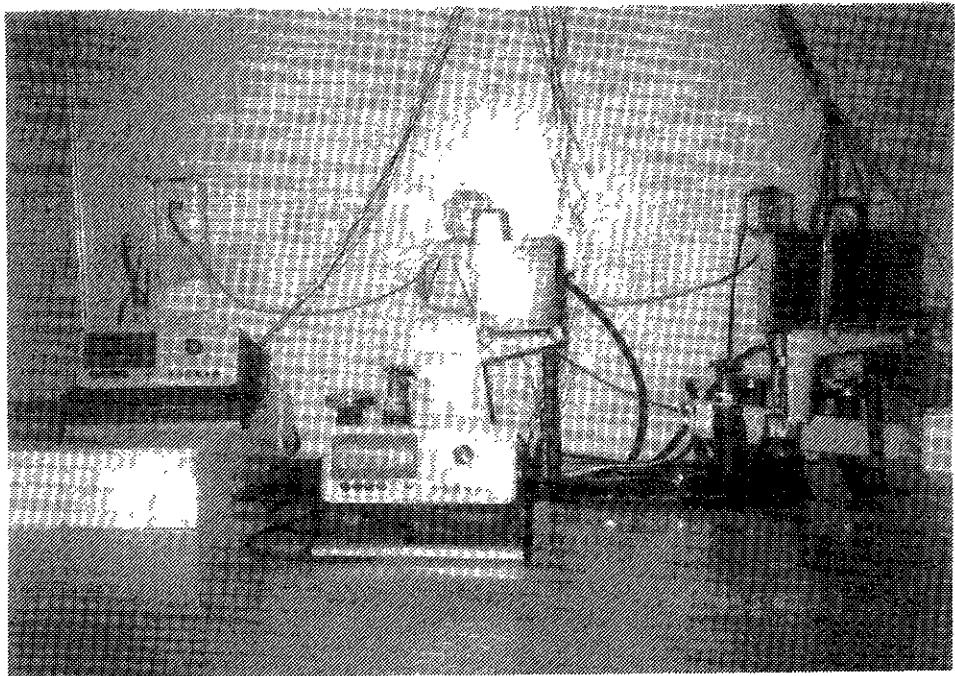
측정요소	측정부위	측정점수	비고
실내기온	기준실 수평온도 5개소(바닥위 1.2m) 수직온도 7개소	12	Data Scan
	실험실 수평온도 5개소(바닥위 1.2m) 수직온도 7개소	12	Data Scan
표면온도	기준실 온수배관 윗부분 1개소 온수배관과 배관사이 중앙부분 1개소	2	Data Logger
	실험실 아랫목: 온수배관 윗부분 1개소 온수배관과 배관사이 중앙부분 1개소 윗목: 온수배관 윗부분 1개소 온수배관과 배관사이 중앙부분 1개소	4	Data Logger
외기온	실물모델 실험동 외부 1개소	1	Data Scan
습도 (기준실, 실험실)	1.2M 높이 1개소	2	Data Logger 자기온습도계



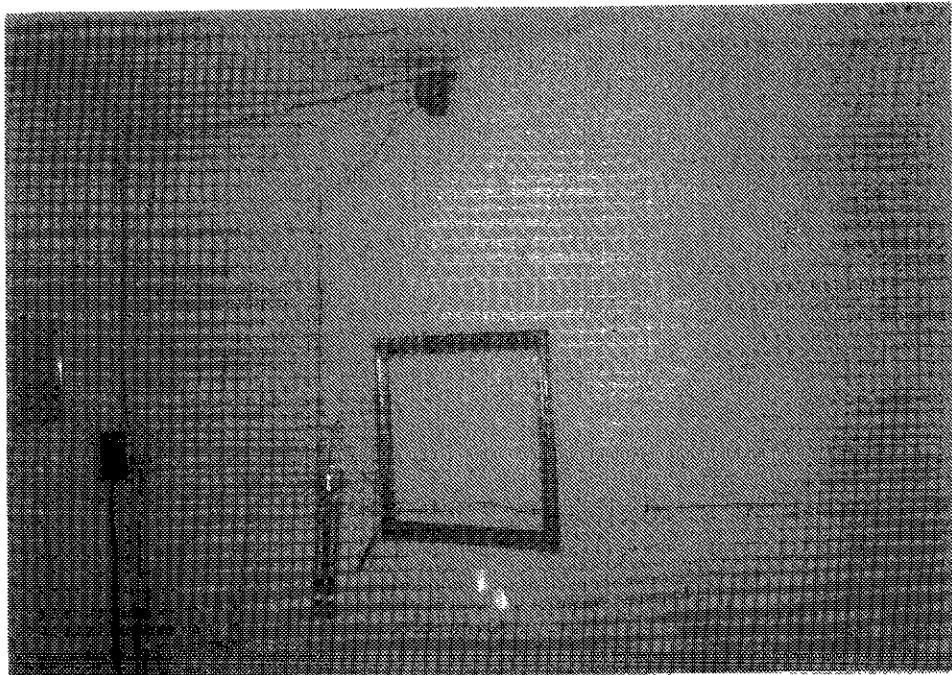
(그림 4.2) 실험모델의 단면도 및 수평·수직온도 측정부위



(그림 4.3) 실험모델의 평면도 및 바닥온도 측정부위



<사진 4-2> 측정 시스템의 구성



<사진 4-3> 온열환경 측정장면

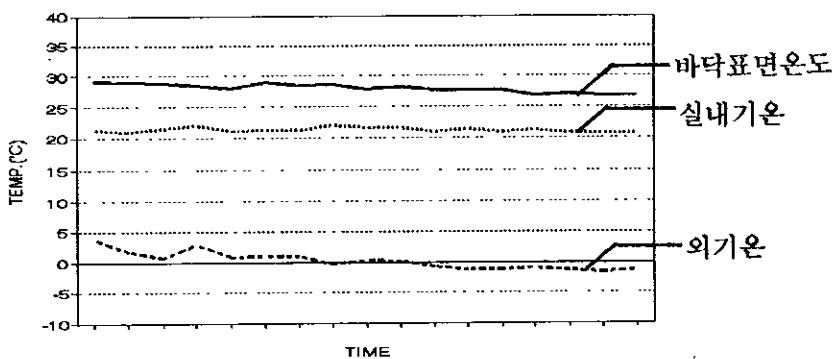
4.3 실험 결과

본 실험에서 실시한 각 난방방식에 따른 온도분포 실측결과, 기존의 국내외 연구에서 제시하는 실내기온의 폐적범위인 22°C로 설정하였을 경우 바닥표면온도와 수평온도 및 수직온도 분포를 분석하면 다음과 같다.

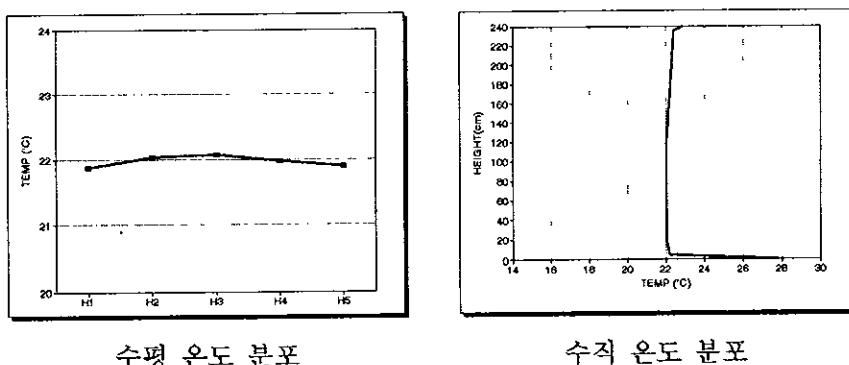
4.3.1 기존 온수온돌

기존 온수온돌 난방의 경우 실온을 기존의 국내외연구에서 제시하는 폐적범위인 22°C로 설정하였을 때, 바닥면을 제외한 부분의 실내기온은 전반적으로 평균 22°C를 유지하면서 실의 상부에서 약간 상승하고 있지만 비교적 일정한 온도분포를 보이고 있었는데, 이는 온수온돌방식의 방바닥 전체가 방열면적이므로 일정하게 상향의 열류만 발생되고 있음을 나타내고 있다. 또한 습도는 평균 27%로 비교적 건조함을 보이고 있었고, 실내기류는 거의 정지기류 상태를 보이고 있었다.

바닥면 위 5cm 이하에서부터는 급격히 온도가 상승하여 바닥표면온도는 평균 27.8°C를 나타내고 있었다. 이로써, 온돌난방의 경우 출입이 비교적 적을 시 실내공간에서 대류에 의한 열전달은 거의 없으며 바닥표면온도는 실내기온보다 평균 6°C 높은 상태에서 실내 열환경에 가장 중요한 요소가 되는 것을 확인할 수 있었다.



(그림 4.4) 온수온돌 난방공간의 실온과 바닥표면온도

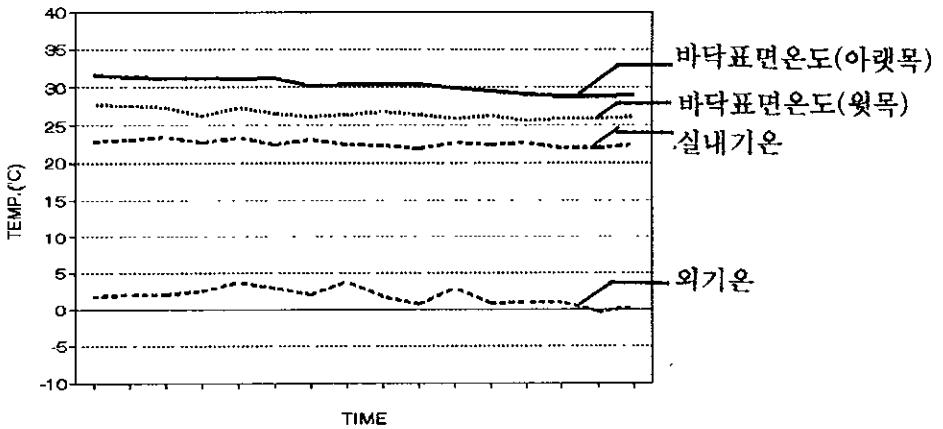


(그림 4.5) 온수온돌 공간의 실내기온분포

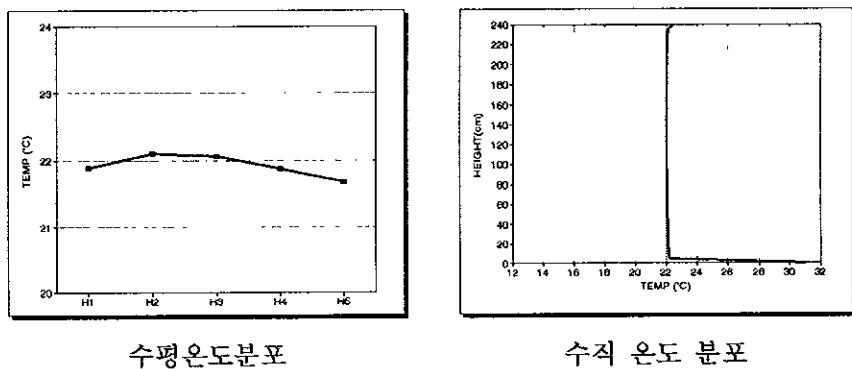
4.3.2 부분난방

부분난방방식은 실의 바닥을 윗목과 아랫목으로 나누어 아랫목만 높은 온도로 난방하는 방식으로 본 실험에서는 바닥면적의 1/2을 아랫목으로 선정하였다. 바닥표면온도는 기준온돌과 비교해 아랫목이 평균 1.7°C 높고, 윗목이 평균 1.3°C 낮게 나타났는데, 아랫목 온도가 높은 것은 아랫목 배관간격이 150mm로 기준실의 200mm보다 좁게 함으로써 작은 방열면적에서 많은 열을 방출하기 때문이며, 윗목은 온수가 공급되지 않았어도 실의 면적이 작기 때문에 아랫목으로부터 전도에 의해 열이 전달되어 실의 온도에 비해 약간 높은 온도를 나타내었다.

습도는 평균 20.6%로 건조한 상태를 보였고, 실내기류는 거의 정지기류상태를 나타냈다. 실내 기온의 수평 온도분포는 아랫목 부분에서 높고 윗목으로 갈수록 점차 낮아지는 경향을 보이는데 이는 창문 및 외벽을 통한 열손실의 영향과 함께 비록 그 양은 적지만 윗목부분의 낮은 바닥온도가 부분적으로 기온에 영향을 미치기 때문인 것으로 보인다.



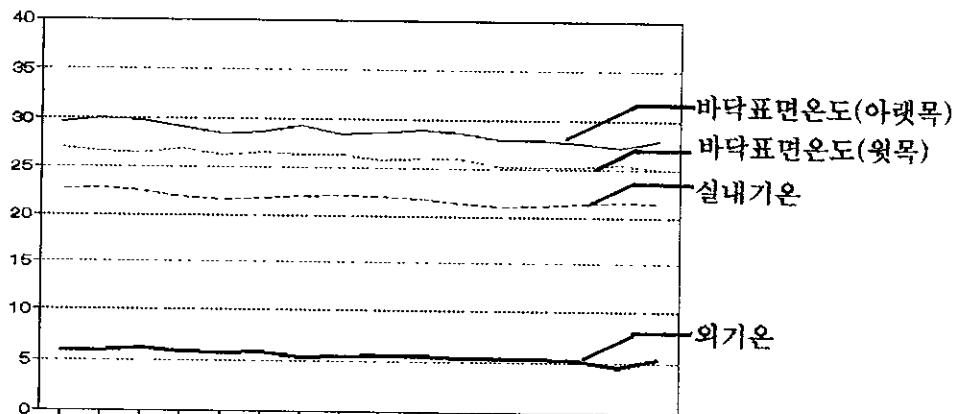
(그림 4.6) 부분 난방공간의 실온과 바닥온도분포



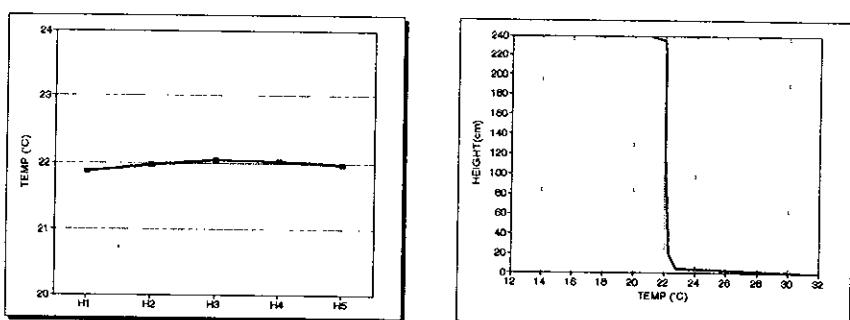
(그림 4.7) 부분 난방공간의 수평·수직 온도분포

4.2.3 이원화 난방

이원화 난방은 온수 배관간격을 윗목은 넓고, 아랫목은 좁게 계획하여 윗목과 아랫목을 모두 난방하면서 온도의 차이를 두는 방식이다. 이원화 난방의 수평 온도분포는 창문과 출입구 주변을 제외한 나머지 부분이 대체적으로 고른 실온 분포를 보이며, 창문과 출입구 주변 지점의 온도가 중앙부에 비해 약 0.2°C 가량 온도차를 보이지만 이것 역시 창문과 출입구에서 발생한 침기에 의한 영향이라고 볼 수 있다. 바닥표면온도분포는 부분난방과 유사한 분포를 보이면서 아랫목과 윗목의 차이가 나타났다. 습도는 평균 20.6%로 건조한 상태를 보였고, 실내기류는 거의 정지기류상태를 나타냈다



(그림 4.8) 이원화 난방공간의 실온과 바닥표면온도



수평 온도 분포
(그림 4.9) 이원화 난방공간의 수평·수직온도분포

4.3 소 결

본 장에서는 공동주택에서 적용이 가능한 다양한 난방방식 중 기존온수온돌난방, 부분난방, 이원화난방 등 3가지 난방방식에 대하여 열환경특성을 파악하기 위하여 실험실측을 실시하였다.

본 장의 결과를 요약하면 다음과 같다.

1) 기존온수온돌난방의 경우

실온을 폐적범위인 22°C 로 설정하였을 때 실온은 평균 22°C 를 유지하면서 비교적 일정한 온도분포를 나타냈고 바닥표면온도는 실내기온보다 평균 6°C 정도 높은 상태에서 실내열환경에 가장 중요한 요소가 되는 것을 알 수 있었다.

2) 부분난방의 경우

부분난방에서 바닥표면온도는 기존온돌과 비교해 아랫목이 1.7°C 높고, 윗목이 1.3°C 낮게 나타났는데 이는 아랫목의 배관간격이 윗목의 배관간격보다 좁기 때문에 작은면적에서 많은 열을 방출하기 때문인 것으로 판단된다..

3) 이원화난방의 경우

이원화난방의 수평온도분포는 대체적으로 고른 실온분포를 보이고 있었으며 수직온도분포는 바닥온도를 제외하면 온수온돌난방과 부분난방방식이 유사함을 나타냈다.

이와 같이 각 난방방식에 대하여 열환경 실험을 실시한 결과, 기존온수온돌난방, 부분난방, 이원화난방의 열환경특성은 기존의 온돌난방과 그다지 큰 차이가 없는 것으로 나타났다. 따라서 온돌난방의 개량형인 이원화난방과 부분난방방식도 공동주택에서의 적용가능성을 확인할 수 있었다.

제 5 장 공동주택의 폐적열환경에 관한 설문조사

5.1 개요

본 장에서는 공동주택에서 적용가능한 다양한 난방방식 중 기존온수온돌난방, 부분난방, 이원화난방 등 3가지 난방방식의 열환경 실험조사 분석과 함께 각 난방방식에 대한 열환경 선호도를 설문조사를 통하여 비교·분석함으로서 본 연구가 목표로하는 온돌난방의 개선방안에 대한 기초자료로 활용하고자 하였다.

1995년 12월 4일부터 12월 15일까지 기존 온수온돌난방, 부분난방, 이원화난방 등 - 3가지 시스템에 대하여 18°C에서 24°C까지 온도를 변화시키면서 그 온도대에 대해 각각 22명의 피험자들을 대상으로 폐적감 등을 조사·분석하였다.

각 피험자들은 열적 완충공간인 준비실에서 10분간 대기한 뒤 실험실에 들어갔으며 25분이상이 경과되어 열적으로 안정된 상태가 된 후에 설문지를 작성하도록 하여 조사에 보다 정확한 값이 도출되도록 하였다. 설문에서는 피험자의 개인사항을 포함한 열환경에 영향을 미치는 주요 인자들을 조사하였으며 이때 사용된 폐적감, 온열감에 대한 척도는 다음과 같다.

<표 5-1> 설문조사를 위한 척도

조사내용	기후에 대한 적응력 (겨울의 경우)	폐적감	온열감
척도	① 추위에 매우 강하다	① 매우 나쁘다	① 아주 춥다
	② 추위에 강하다	② 나쁘다	② 춥다
	③ 보통이다.	③ 보통이다.	③ 보통-폐적하다
	④ 추위에 약하다	④ 좋다	④ 덥다
	⑤ 추위에 매우 약하다	⑤ 매우 좋다	⑤ 아주 덥다

(1) 분석방법

설문지에 대한 자료정리 및 분석방식은 다음과 같다.

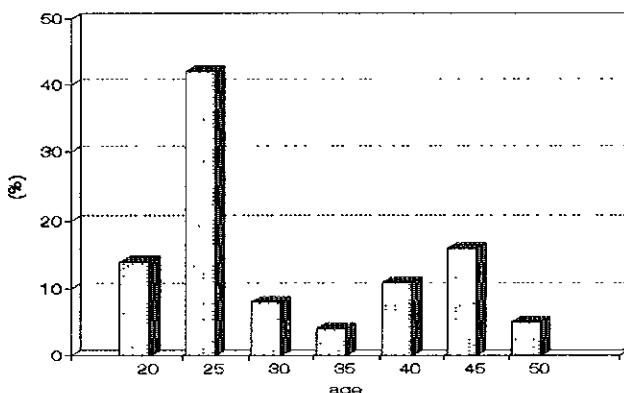
- 1) 편집(Editting)
- 2) 기록(Coding)과 입력(Input)
- 3) 빈도분석(Frequency Analysis)
- 4) 상관관계 분석 (Correlation Analysis)
- 5) 확인(Checking)

(2) 응답자의 개인사항

설문 응답자의 성별, 연령, 기후에 대한 적응력, 착의량 등을 다음과 같다.

1) 성별 및 연령분포

피험 대상자들은 공동주택의 사용기간이 가장 많은 주부층 및 표본선정이 용이한 학생층을 대상으로 하였으며, 이에 따라 대상 피험자들의 48%는 여성으로 그 중 반이상을 40세 이상의 주부로 하였으며, 그 외에는 주로 20대 후반의 대학원생을 조사하였다. 다음 (그림 5.1)은 응답자들의 연령분포를 나타낸다.

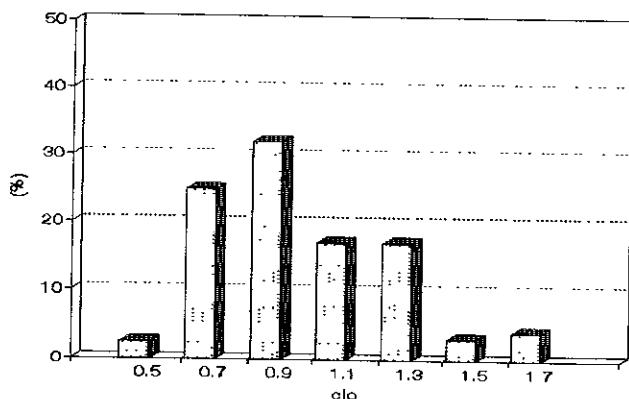


(그림 5.1) 설문응답자들의 연령분포

2) 착의량

응답자들의 착의량은 최소 0.32clo에서 최대 1.81clo이며 대부분 0.7~1.0 clo(57.3%)로서 평균 0.98clo의 착의량이다.

조사기간이 추운 12월이었음에도 응답자의 착의량이 0.9clo이하(50%)로 나타난바와 같이 의복은 비교적 많지 않음을 보여주고 있다. 이는 건물의 실내에서는 난방이 비교적 잘 되고 있어 옷을 활동에 지장을 줄 정도로 많이 입고 다니지 않는다는 것을 보여주고 있다.



(그림 5.2) 설문응답자들의 착의량

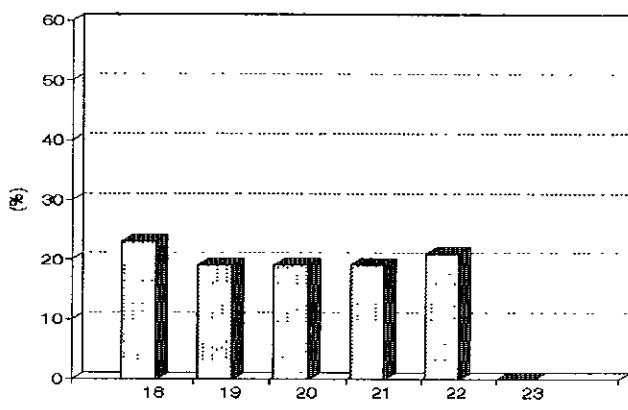
5.2 난방방식에 따른 실내 페적 열환경

(1) 기존 온수온돌 난방방식

기존 온수 온돌 난방방식에서 피험자들은 실 중앙에 각기 자유로운 자세로 앉아 실험에 응하였으며, 입실후 25분이 경과된 이후에 설문을 작성하였다.

1) 온돌난방에서 가장 선호하는 실내기온

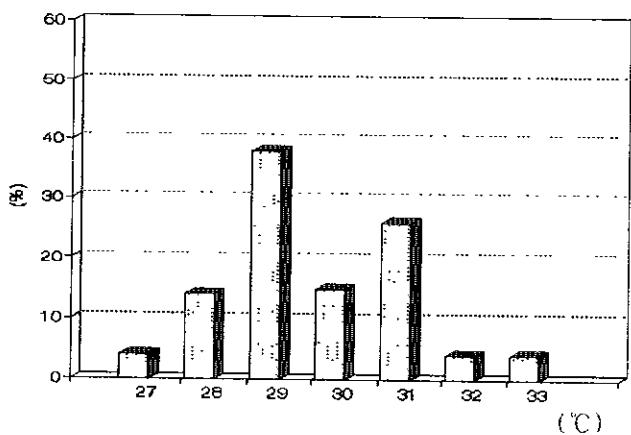
온돌난방에서 실내기온에 대해 페적하다고 답한 경우는 전체 67설문중 43건 (64%)이었으며 (그림 5.3)에서 보는 바와 같이 18°C에 대한 선호도가 약간 많기는 하지만 나머지 19°C-22°C(평균 20.0°C)와 거의 차이가 없이 균등하여 실내기온이 18°C-22°C 사이에서는 페적하다고 할 수 있다. 이는 일반적인 공조방식에서의 겨울철 실내페적 기온인 약 20°C-23°C(ASHRAE STANDARD 55-92)에 비해 낮은 것으로 온돌 난방의 경우 평균 복사온도의 영향으로 낮은 실내기온에서 페적하다는 것을 보여주고 있다. 실내기온이 페적하다고 답한 경우, 이때 실험실 중앙의 실내기온(바닥에서 120cm) 분포는 다음 (그림 5.3)과 같다.



(그림 5.3) 온돌난방에서 선호하는 실내기온

2) 온돌난방에서 가장 선호하는 바닥 표면온도

온돌난방에서 바닥온도가 쾌적하다고 답한 경우, 바닥 표면온도의 분포는 다음과 (그림 5.4)와 같다. (그림 5.4)에서 알수 있듯이 온돌바닥에 대해 쾌적하다고 답한 경우는 전체의 46%(31건)이었으며 대다수가 29°C정도의 온도(평균 29.7°C)를 선호하였다. 여기서 31°C에 대한 선호도가 약간 두드러지는 이유는 50세 이상의 피험자들이 약간 높은 바닥온도를 선호하기 때문이며, 따라서 나이 정도에 따라 바닥온도의 선호도가 다르다는 것을 알 수 있다.

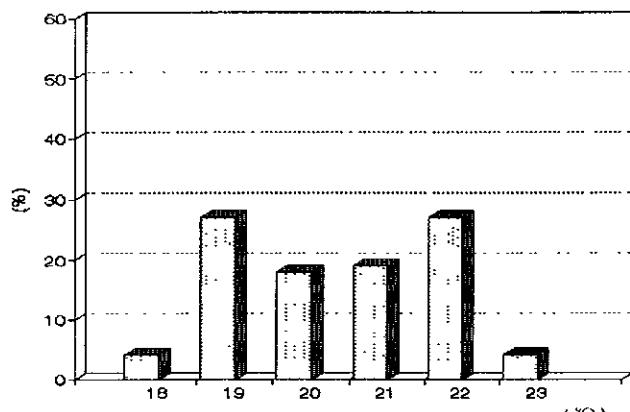


(그림 5.4) 온돌난방에서 선호하는 바닥 표면 온도

(2) 부분 난방 방식

1) 부분난방에서 가장 선호하는 실내기온

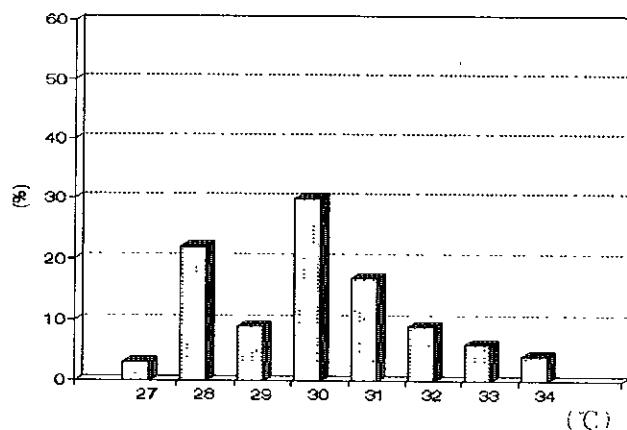
다음 (그림 5.5)는 부분난방에서 실내기온이 폐적하다고 답한 전체 70설문중 46건(65%)을 대상으로 실내 온도분포를 나타낸 그림이다. (그림 5.5)에서 보듯 이 실내가 폐적하다고 답한 경우, 실내기온은 전체적으로 18°C에서 23°C까지의 범위이며 평균값은 20.5°C인 것으로 나타났다.



(그림 5.5) 부분난방에서 선호하는 실내기온

2) 부분난방에서 가장 선호하는 바닥 표면온도

부분난방에서 바닥온도가 폐적하다고 답한 경우는 36(51%)건으로 이때의 바닥 표면온도 분포는 다음 (그림 5.6)과 같다. (그림 5.6)에서 알 수 있듯이 부분난방에서 피험자들이 선호하는 바닥표면온도(아랫목)의 범위는 27°C에서 34°C까지이며 평균값은 30.1°C였다. 또한 가장 많은 사람들이 좋아하는 온도는 30°C이었으며 나이가 많을수록 높은 온도를 선호하는 경향을 보였다.

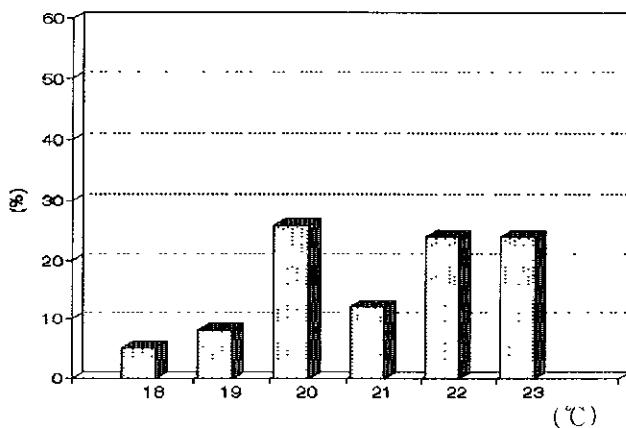


(그림 5.6) 부분난방에서 선호하는 바닥 표면온도

(3) 이원화 난방방식

1) 이원화 난방에서 가장 선호하는 실내기온

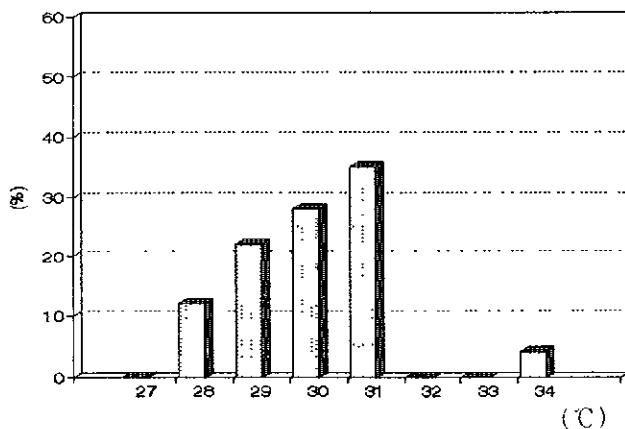
이원화 난방에서 실내기온이 쾌적하다고 답한 경우는 전체 79개 설문중 38건 (48%)로서 이때 실내기온 분포는 다음 (그림 5.7)과 같다. (그림 5.7)에서처럼 이원화 난방에서 실내기온이 쾌적하다고 느낄 때 온도범위는 18°C에서 23°C로서 부분난방과 유사하다. 그러나 평균값은 21.1°C로 부분난방에 비해 약간 높은 온도를 선호하고 있다. 또한 분포형태상 가장 선호하는 온도는 20°C가 가장 많으나 23°C에도 비교적 많은 피험자가 쾌적하다고 반응했는데, 이 경우 역시 50세 이상의 피험자들이 약간 높은 기온을 선호하기 때문인 것으로 보인다.



(그림 5.7) 이원화 난방에서 선호하는 실내기온

2) 이원화 난방에서 가장 선호하는 바닥 표면온도

이원화 난방에서 바닥온도가 쾌적하다고 답한 경우(26건)를 대상으로 바닥 표면온도를 분석한 결과는 다음(그림 5.8)과 같다. (그림 5.8)에서처럼 이원화 난방의 경우 가장 선호하는 바닥 표면온도대는 28°C - 34°C 이며 평균 30.0°C 이다. 전체적인 분포를 볼 때 31°C 에서 가장 많은 사람들이 쾌적하다고 답하였으며, 이는 부분난방이나 기존 온돌난방과 비교하여 선호하는 바닥표면온도가 약간 높은 온도대에 집중되어 있는 형태를 이룬다. 그러나 평균값으로 비교해 볼 때 큰 차이는 없다.

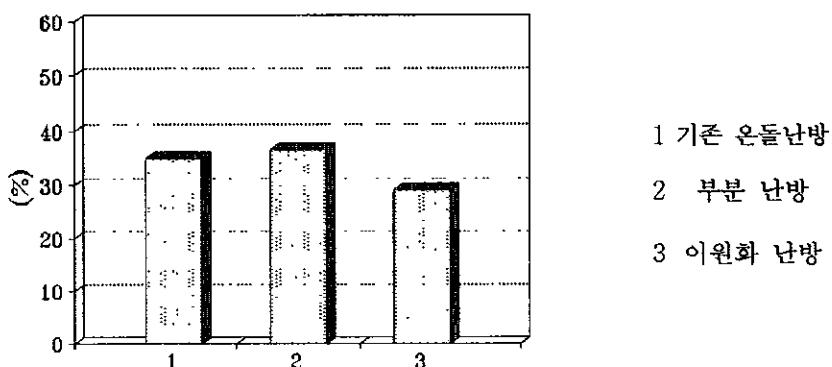


(그림 5.8) 이원화 난방에서 선호하는 바닥온도(아랫목)

5.3 폐적 열환경 분석

(1) 실내기온을 기준으로 했을 때 폐적한 난방방식

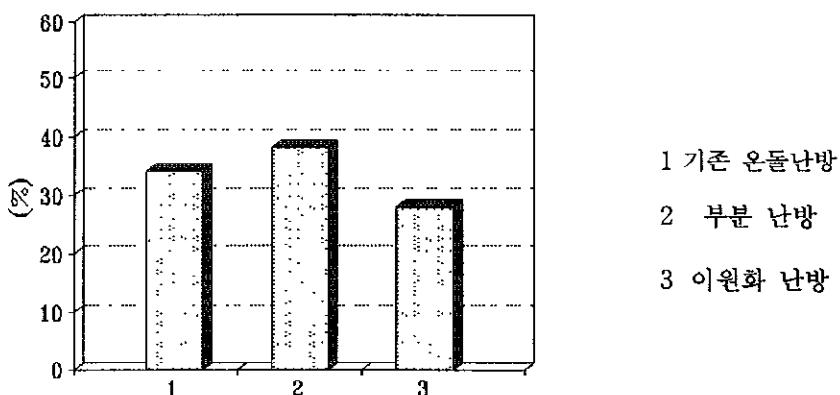
295개의 설문 중 실내기온이 폐적하다고 답한 경우는 174개였으며 가장 선호하는 난방방식은 부분난방(36.4%)이었다(그림 5.9). 그러나, 각 난방방식 사이의 차이는 미미하여, 피험자들이 느끼는 폐적도는 거의 유사한 것으로 나타났다. 또한 응답자의 42%가 20°C 전후(19°C-21°C)의 실내기온이 가장 폐적하다고 답하였으며 바닥온도에 대해서는 부분난방의 경우 아랫목 29°C(이때 옷목온도 24°C)가 가장 좋다고 답하였다. 실내기온에 대해 폐적하다고 느끼는 대부분의 사람들은 20°C 전후를 선호하는 것으로 나타났다.



(그림 5.9) 실내기온이 폐적한 시스템

(2) 바닥 표면온도을 기준으로 했을 때 폐적한 난방방식

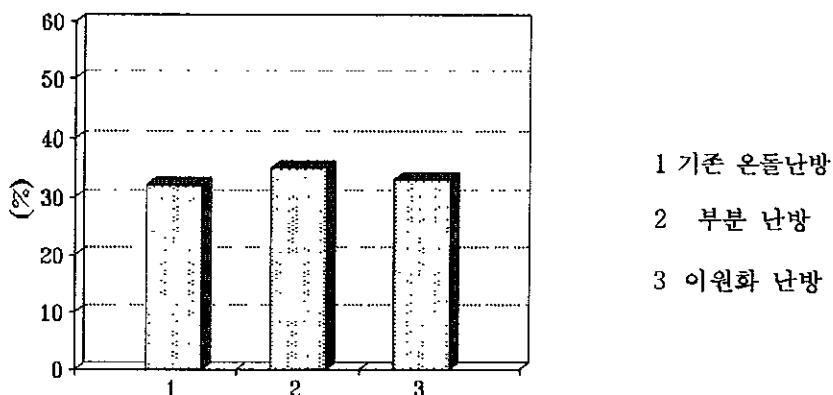
295개의 설문 중 바닥 표면온도가 폐적하다고 답한 경우는 125개였으며 이때 가장 선호하는 난방방식은 (그림 5.10)에서 나타난 바와 같이 바닥의 아랫목만을 높은 온도로 유지하는 부분난방(38%)인 것으로 나타났다. 가장 응답수가 적은 난방방식은 이원화 난방이었는데, 그 이유는 부분난방의 경우에는 피험자가 모두 따뜻한 아랫목에 앉아서 설문에 응한 반면 이원화 난방에서는 일부 피험자가 비교적 온도가 낮은 웃목에서 실험을 하였기 때문이라고 여겨진다.



(그림 5.10) 바닥표면온도가 폐적한 시스템

(3) 전체 실내 폐적감이 좋은 난방방식

295개의 설문 중 실내 폐적감이 좋다고 답한 경우는 62개였으며 이때 가장 선호하는 난방방식은 부분난방(35%)이었다(그림 5.29). 기존 온수온돌 난방 및 이원화난방은 부분난방과 거의 유사한 비율을 나타냈다.



(그림 5.11) 실내 폐적감이 가장 좋은 시스템

5.4 소 결

본 장에서는 기존 온수온돌난방, 부분난방, 이원화난방 등 3가지 시스템에 대하여 18~24°C까지 온도를 변화시키면서 각각의 경우 피험자들의 폐적온을 분석한 결과는 다음과 같다.

1) 각 시스템에 있어서 실내기온 및 바닥표면온도에 대한 피험자들의 폐적온도범위는 다음과 같이 나타났다.

(단위: °C)

구 분	실내 기온		바닥표면온도	
	평균온도	폐적범위	평균온도	폐적범위
온 돌	21.3	20~22	29.6	27~31
부 분	21.4	20~23	29.6	27~34
이원화	21.1	20~23	29.2	29~33

2) 난방방식에 따른 폐적온도분포에서 기존 온수온돌난방, 부분난방, 이원화난방 등은 거의 유사하게 나타났다. 실내기온이 가장 폐적한 난방방식은 부분난방방식으로 나타났으며 바닥표면온도 및 전체 실내폐적도가 가장 폐적한 난방방식도 역시 부분난방방식으로 나타났다. 그러나 각 난방방식들 사이의 선호도의 차이는 미미하여 거의 유사한 비율을 보이고 있었다.

3) 이와 같이, 실내환경조건을 일정한 수준으로 유지하는 경우 제설자들의 폐적도는 난방방식에 따라 큰 차이가 없는 것으로 나타났다. 따라서, 에너지의 효율적 이용이 어려운 기존의 온수온돌 난방방식만을 이용하는 것보다는 에너지절약이 가능한 부분난방과 이원화난방방식의 적용 가능성을 확인할 수 있었다.

제 6 장 결 론

본 연구는 경제발전에 따른 생활양식의 변화와 그에 따른 실내 거주자들의 가구사용패턴을 파악하여 현대생활패턴에 적합한 난방방식의 필요성 및 그 기초자료를 제시하고자 하였다. 따라서 본 연구에서는 공동주택에서의 가구점유율과 가구 사용패턴에 따른 실내공간 이용현황을 분석하여 입식화에 의한 실내 거주자들의 생활양식을 파악하고, 다양한 난방방식에 대한 열환경실험 및 설문조사를 통하여 피험자들의 폐적감을 분석함으로써, 공동주택에 있어서 에너지절약 효과와 동시에 폐적함을 창출할 수 있는 현대생활패턴에 적합한 난방방식의 필요성 및 그 기초자료를 제시하였다.

본 연구의 결론을 요약하면 다음과 같다.

1. 국민주택규모의 중소규모 공동주택 101개를 대상으로한 현장실태조사를 통하여 작성된 도면을 토대로 가구사용패턴을 분석하고 생활방식을 유추해 본 결과는 다음과 같다.

① 각 실의 가구점유율은 평균적으로 안방 31.7%, 작은방 34.4%, 거실 25.3%로 온돌에 의해 난방되고 있는 바닥면적의 상당부분을 가구가 차지하고 있는 것으로 나타났다.

② 입식가구의 사용현황은 침대의 경우, 전체 101세대중 66세대가 침대를 보유하고 있어 평균 65%의 보유율을 나타내었고, 소파는 전체 101세대중 87세대가 보유하고 있어 평균 86%의 보유율로 소파의 사용이 보편화되어 있음을 알 수 있었다. 식탁의 경우도 전체 101세대중 90세대가 보유하고 있어 평균 89%의 보유율을 나타내었고 40평이상은 100%의 보유율을 나타내어 입식가구의 사용이 일반화되어 있음을 확인할 수 있었다.

③ 침대와 장롱을 중심으로한 가구의 사용폐턴은 안방의 경우, 공간을 넓게 사용하기 위해 벽쪽으로 침대를 배치하는 경우가 전체의 82%로 나타났다. 작은 방의 경우 침대의 배치형태는 안방과 비슷하고, 자녀의 연령이 높은 경우 압식 가구를 선호하여 안방에 비해 높은 가구점유율을 나타내었다. 배치형태의 공통 점은 문과 마주보는 창측벽면에 침대를 배치하여 공간을 넓게 이용하려는 경향을 나타냈다. 따라서 고정적으로 침대나 가구가 차지하는 면적인 창측벽면부근에는 온수배관을 매설하지 않거나 부분난방 또는 이원화난방방식으로 설계하여 실제 사용하는 공간에만 온수배관을 매설하는 것이 에너지절약에 합당하다고 판단된다.

2. 공동주택에서 적용가능한 다양한 난방방식 중 기존 온수온돌난방, 부분난방, 이원화난방 등 3가지 시스템에 대하여 18~24°C까지 온도를 변화시키면서 각각의 경우 피험자들의 쾌적감을 분석한 결과는 다음과 같다.

① 난방방식에 따른 쾌적온도의 평균값은 기준온돌(실내기온 21.3°C, 바닥표면온도 29.6°C), 부분난방(실내기온 21.4°C, 바닥표면온도 29.6°C), 이원화난방(실내기온 21.1°C, 바닥표면온도 29.2°C)로 3가지 온돌난방방식에서는 거의 유사하게 나타났다.

② 실내기온을 기준으로 했을 때 가장 쾌적한 난방방식은 부분난방 방식이었으며, 바닥표면온도 및 전체 실내쾌적도가 가장 좋은 난방방식도 역시 부분난방으로 나타났다. 하지만 각 난방방식들 사이의 선호도의 차이는 미미하여 거의 유사한 비율을 보이고 있었다.

이와 같이, 실내환경조건을 일정한 수준으로 유지하는 경우 재실자들의 쾌적도는 난방방식에 따라 큰 차이가 없는 것으로 나타났다. 따라서, 에너지의 효율적 이용이 어려운 기존 온수온돌이외의 다른 난방방식도 충분히 쾌적한 주거환경을 제공할 수 있다는 가능성을 보여주고 있으며, 또한 주거공간내 바닥의 상

당부분을 가구가 차지하고 있으므로 바닥전체를 가열하여 복사열을 이용하는 기존온수온돌난방방식보다는 에너지의 효율적인 이용이 가능한 부분난방방식이나 이원화난방방식의 필요성을 확인할 수 있었다. 또한 침대와 소파, 식탁과 같은 입식생활을 전제로 한 가구의 보급이 보편화되어 있고, 앞으로 그 사용률이 증가하는 추세이므로 미래주택의 난방방식은 주거생활패턴에 적합한 새로운 개념의 난방방식이 요구된다.

연구의 한계 및 추후연구과제

본 연구는 경제발전에 따른 생활양식의 변화와 그에 따른 실내 거주자들의 가구사용 패턴을 파악하여 현대생활패턴에 적합한 난방방식의 필요성 및 그 기초자료를 제시하고자 하였다.

그러나 본 연구에서 실시된 실험이 온돌난방의 일종인 부부난방과 이원화난방의 경우에만 한정되었고, 에너지 소비량이나 경제성 비교분석에 관한 논의, 부분난방의 경우 비난방공간에서 발생될 수 있는 문제점 즉, 결로발생의 우려나 창문주변의 콜드 드래프트발생에 따른 열적 불쾌적에 대해서는 연구의 범위가 너무 광범위해지고 기존의 자료미비 관계로 배제하였다.

따라서 후속연구에서는 바닥복사난방방식에 대한 연구가 더욱 보완되어야 할 것이며, 생활양식이 점점 입식화됨에 따라 기존온수온돌난방개념을 탈피한 다양한 난방방식 즉, 공기식난방방식, 전식판넬 난방방식이외에 공동주택에서의 냉방에 관한 연구도 연계되어야 할 것이다.

참 고 문 헌

1. 이 연구, 김광우 공역, 건축환경과학, 태림문화사, 1994.
2. 이 연구, 건축환경계획론, 서울 : 태림문화사, 1993.
3. 한국건설기술연구원, 공동주택바닥난방시스템의 성능개선 연구(I), 1995. 12.
4. 신 영숙, 주거공간 사용측면에서 본 가족간 상호교류 형태에 관한 연구, 연세대학교 대학원 박사학위논문, 1987.
5. 김 수암, 생활의 다양화와 변화에서 보는 새로운 가변형 주거, 건축문화, 1993.
6. 임 신흥, 집합주거의 단위평면 변천과정에 관한 연구, 연세대학교 대학원 석사학위논문, 1981.
7. 이 선주, 주거행위 및 가구사용에 관한 아파트 실내공간구성에 관한 연구, 홍익대학교 산업미술대학원 석사논문, 1986.
8. 최명호, 한국인의 의식구조가 주택에 미치는 영향, 건축 16권.
9. 김종인, 가구사용면에서 본 생활공간의 계획, 건축 16권 48호.
10. 강수진, 주거공간의 가구활용에 관한 연구, 홍익대학교 대학원 석사학위논문, 1986.
11. 현대산업개발(주), 공동주택의 최적난방시스템 개발에 관한 연구, 1996
12. 주남철, 온돌세미나, 대한건축학회, 1990.
13. 대한주택공사, 대한주택공사 20년사, 1992.
14. 최광열, 부분온돌 난방공간에서의 열환경 및 폐적범위에 관한 연구, 한양대학교 산업대학교 석사논문, 1993.
15. 전양수, 노인복지시설의 온돌난방 계획에 관한 연구, 중앙대학교 건설대학원 석사학위논문, 1995.
16. 김승원, 매설식 온수온돌과 조립식 온돌판넬의 열적특성에 관한 실험적 연구, 원광대학교 산업대학원 석사학위논문, 1993.
17. 이동주, 온돌의 폐적실온유지에 적정한 바닥표면온도 설정에 관한 실험적 연구, 중앙대학교 대학원 석사학위논문, 1992. 6.

18. 송장복, 실내건축의 온열환경평가와 폐적범위에 관한 연구, 한양대학교 대학원 박사학위논문, 1988. 12.
19. 이옥경, 공동주택의 온열환경 요소분포와 인체의 자세별 온열폐적범위에 관한 연구, 한양대학교 산업대학원 석사학위논문, 1988. 6.
20. 윤용진, 복사난방공간의 폐적온도범위 설정에 관한 연구, 한양대학교 대학원 석사학위논문, 1984. 12.
21. 이호열외, 온돌의 형성과 전개, 대한건축학술발표대회, 1985. 9.
22. 허재, 좌식생활을 위한 아파트 거실계획에 관한 연구, 경성대학교 대학원 석사학위논문, 1993. 12.
23. 이창범, 공동주택에 있어서 중앙난방과 개별난방의 경제적 특성에 관한 비교연구, 한양대학교 산업대학원 석사학위논문, 1985. 6.
24. 이세한, 공동주택의 온수난방제어방법이 난방성능과 에너지 소요량에 미치는 영향, 고려대학교 대학원 석사학위논문, 1990. 12.
25. 신현곤, 주거용 건물의 에너지절약 요소의 평가기법에 관한 연구, 연세대학교 산업대학원 석사학위논문, 1987. 12.
26. 윤주송, 국민주택규모 아파트 거주실태에 관한 조사 연구, 연세대학교 대학원 석사학위논문, 1993. 12.
27. 최윤정, 소형집합주택의 온열환경에 대한 거주자의 주관적 반응에 관한 연구, 연세대학교 대학원 석사학위논문, 1990. 12.
28. 지건상, 온돌시공법 개선방향의 고찰, 월간 주택설비 1994. 6.
29. 강병서 외, 통계분석을 위한 SPSS/PC⁺, 무역경영사, 1995.
30. Laszlo J. Banhidi, Radiant Heating Systems, Pergamon Press. 1991.
31. Norbert Lechner, Heating, cooling, Lighting Design Method for Architects, John Wiley & Sons, 1991.
32. B. Givony, Man, Climate & Architecture, New York : Van Nostrand Reinhold Co., 1976.
33. 田中 正梅枚, 주거에 있어서의 바닥난방의 효과, 월간 주택설비 1994. 12.
34. 村 潤 農, 日本, (住)SUMAI 1994. 10.

ABSTRACT

A Study on the Improvement of Ondol Heating System considering the Changing Patterns of Lifestyle – focused on Apartment houses –

Kim, Ki-Weon

Dept. of Architectural Engineering

The Graduate School

in Chung-Ang University

Advised by Prof. Rhee, Eon-Ku Ph.D.

The conventional Ondol heating has been known as a suitable system for our traditional lifestyle. However, modern residential buildings have been built as air-tightened and well-insulated and the residents' lifestyle has also been changing, so the comfort floor surface temperature can cause uncomfortably high air temperature.

Therefore it is necessary to develop more economized and comfortable heating system considering the residents' changing lifestyle and thermal comfort. In this respect, this research aims to present a suitable heating system fit for the changing lifestyle.

In this research, the rate of furniture occupancy of each room in apartment houses of 101 subjects was investigated, and the questionnaires on the thermal comfort in conventional, partial and dualization heating system was conducted in the actual size model house.

The results of the study can be summarized as follows.

1. An occupancy of furniture in each room is respectively 31.7% in main bedroom, 34.4% in other rooms, 25.3% in living room, which indicates that considerable floor areas have largely been occupied with furniture.
2. Beds, sofas and dining tables occupies up to 65%, 86% and 89% of floor area, respectively, in subject apartment houses of 101, which indicates that the use of furniture is generalized in most houses.
3. According to the experiment on the thermal comfort, the most comfortable mean air temperature is respectively 21.3°C in Conventional Ondol Heating system, 21.4°C in Partial Heating system, and 21.1°C in Dualization Heating System, which indicates that there is no difference in each heating system in the respect of thermal comfort.
4. The most comfortable heating system based on the floor surface and air temperature is Partial Heating System. But the difference in comfort preference in each heating system is also insignificant.

On the base of the above results, not only the Conventional Heating System but also Partial or Dualization Heating System can provide comfortable environment, moreover, considering that considerable area of floor surface is covered with furniture, Partial or Dualization Heating System is recommendable as a comfortable and energy-efficient heating system.

감사의 글

‘시냇가에 심은 나무가 시절을 좋아 과실을 맺으며’(시편 1:3)라는 말씀을 듣고 하면서 대학원생활 2년을 돌아봅니다. 한 그루의 나무도 자연의 순리를 따라 열매를 맺듯 2년이라는 시간이 지나자 한원의 논문을 맺게 되었습니다. 비록 그 열매가 보잘 것없는 돌배일지라도 저에게 그러한 열매를 맺게 해주신 하나님과 나를 사랑한 모든 사람들에게 감사의 말씀을 드립니다.

대학 4학년때 맺은 인연으로 이곳 중앙대학교 대학원에 오게된 직접적인 계기를 만들어 주시고, 지도교수님이라기 보다는 한분의 ‘스승’으로서 학문과 인격적인 면까지 존경심이 우러나는 이 연구교수님께 진심으로 감사를 드립니다. 논문심사위원장님으로서 세심한 면까지 지도해주시고 1차학기때 조교를 하면서 많은 것을 배우게 해주신 이 명호교수님, 이전부터 학문적 성취를 들어왔고 논문심사를 통해서 인연을 맺게된 손 세관교수님, 폭넓은 지식과 항상 청년의 정신을 가지고 계시는 이 현호교수님, 또한 강의를 통해서 립지는 못했지만 항상 인자한 모습으로 대하여 주신 김 덕재교수님, 정 현수교수님, 박찬식 교수님과 학과장님이시고 기회있을 때마다 따뜻하게 보살펴주신 최 윤경교수님께 진심으로 감사드립니다.

또한 제가 이 논문을 쓸 수 있도록 크나큰 힘이 되어준 전축환경연구실 가족들에게 감사를 드립니다. 항상 자상한 모습으로 관심을 보여주시는 전봉주교수님, 제가 대학원에 들어와 처음 만난 선배님이시고 프로젝트를 같이 하면서 더욱 존경하게 된 송 국섭교수님, 학문에 대한 뜨거운 열정을 보여주신 황정하교수님, 저를 동생처럼 돌봐주시고 항상 따뜻한 관심을 가져주신 박진철교수님, 자주 립지는 못하지만 늘 따뜻한 마음을 보여주시는 안태경박사님, 이번 학기에 동원전문대 교수님이 되시고 연구실에도 항상 관심을 가져주시는 김남규교수님, 바쁜 사회생활중에도 자주 전화로 격려해 주신 멋쟁이 강일경선배님, 2년이라는 대학원생활을 같이 보내면서 친형처럼 마음을 써주신 천영철선배님께도 진실한 마음으로 감사드립니다.

제가 대학원에 들어왔을 때 논문학기였던 윤 기만선배님, 이 호중선배님, 전 주영선배님께도 감사드리고, 선배로서 또 누나로서 따뜻한 마음을 싸줄 나 수연 선배님과 졸업한 후에도 후배를 위해 자기일처럼 신경을 써줄 김 기홍선배, 이 상형선배, 흥 찬선선배에게도 고마움을 표시합니다. 그리고 프로젝트나 논문에 있어서 내가 해야 할 많은 일들을 묵묵히 대신 해 준 민호형, 한 가정의 가장으로서 바쁘게 생활하고 있을 익령, 휴학중인 최유정씨, 본 논문에 많은 도움을 준 정말 좋은 동생같은 도환, 은희, 장원에게도 감사의 마음을 전합니다.

저를 위해 항상 기도해 주신 새순교회 청년부, 특히 이기범전도사님과 김혜숙 집사님께 감사드리고 친구인 종철, 승환, 명섭, 영이에게도 고마움을 표하며, 특별히 저의 영적인 지도자이신 조 규훈목사님과 새벽마다 저를 위해 기도해 주시는 황 슛자선생님께도 진심으로 감사드립니다.

그리고 무엇보다, 27年동안 헌신적인 사랑으로 저를 위해 당신의 삶을 희생하신 부모님, 군에서 열심히 생활하는 하나님에 없는 동생 지현이, 가족들의 사랑이 없없으면 제가 단 한순간도 존재할 수 없었음을 고백합니다. 제가 무엇으로 그 사랑에 보답하겠습니까. 존경하는 아버지, 사랑하는 어머니 그리고 동생 지현이에게 진심으로 감사드리고 사랑의 마음을 전합니다.

1996년 6월
길기원