

제주지역 공동주택의 난방에너지 소비특성과 에너지원 단위에 관한 조사연구

최동호/제주대 건축공학과 부교수, 공학박사

현동수/(주)동원설비 대표, 공학석사

박효순/한국에너지기술연구원 책임연구원, 공학박사

1. 서론

1.1 연구의 배경 및 목적

과거 수차례에 걸친 석유위기를 계기로, 우리나라는 산업부문을 중심으로 에너지 이용기기의 효율 향상과 에너지 관리 및 에너지 절약에 대한 지속적인 노력을 경주한 결과, 그동안 가시적인 많은 성과를 올려 왔다. 그러나, 생활의 질적 향상에 대한 욕구가 높아지면서, 이러한 가시적인 성과에도 불구하고 가정용 에너지 수요는 매년 증가일로에 있다. 따라서, 주거용 건축물을 비롯해 각종 건축물에 대한 에너지 소비실태를 파악하는 것은 에너지 절약을 추진하는데 있어 중요한 첫걸음을 내딛는 계기가 될 것이다. 지금까지 건축물에 공급된 에너지 소비량에 관한 기초데이터의 수집과 에너지 원단위 산출의 필요성에 대해서는 모두가 깊이 공감하고 있음에도 불구하고, 이에 대한 체계적인 조사가 미흡하여 아직 전국적인 데이터망이 구축되지 못하고 있는 실정이다.

에너지 소비량 실태조사 데이터에 의해 산출되

는 건축물의 에너지 원단위는 그 도시에 대한 에너지 소비량 예측과 에너지 공급계획을 수립함에 있어서 필요 불가결한 중요한 기초자료로서 활용된다. 따라서, 본 연구에서는 에너지 소비량 예측과 에너지소비량 원단위의 전국적인 데이터망 구축의 일환으로, 중부권, 남부권과 상이한 기상조건을 가진 제주지역의 공동주택을 대상으로 설문 조사를 실시하여, 제주지역의 공동주택에 대한 에너지절약 방안을 모색하기 위한 기초자료를 제시하고자 한다.

1.2 연구의 방법 및 범위

조사방법은 우선 표1에 제시된 실태조사 항목들을 기록한 공동주택 에너지 소비실태 조사용 설문서를 작성하였다. 또한 설문조사가 원활하게 진행될 수 있도록 에너지관리공단 제주지사, 한국주택관리사협회 제주지회의 협조하에 조사원이 조사 대상 아파트 관리사무소, 전력·가스·유류 공급업체를 방문하였다. 그 곳에서 관리담당자와 직접 면담을 통해 설문내용 및 필요한 건축도면 등의

관련자료를 수집하였으며, 수집된 자료를 바탕으로 요소별 에너지 사용량을 분석하였다. 에너지 소비실태 조사에 관한 구체적인 방법 및 범위를 요약하면 다음과 같다.

- (1) 각종 자료에 의한 에너지 사용량 조사
 - ① 관련기관의 협조에 의한 자료 조사
 - ② 각종 자료에 의한 단지별, 열원공급방식별, 준공년도별 에너지 사용량 조사
- (2) 조사대상단지의 에너지 사용량 조사 및 분석
 - ① 에너지 사용량, 운전관리방법, 건물 및 단지의 특성 등 설문조사
 - ② 조사대상 단지 방문에 의한 각종 조사
 - ③ 해당지역의 관련기관 등의 협조에 의한 조사
- (3) 각종 조사자료의 데이터 입력 및 분석(분류별 에너지 사용량 조사자료 분석)
- (4) 에너지 사용에 영향을 미치는 주요변수 도출(난방방식, 단지층수, 복도형태, 건물 의 향, 사용연료, 단지규모, 분양면적, 준공 년도 등)
- (5) 변수별 에너지 사용량 분석

2. 조사대상 공동주택 현황

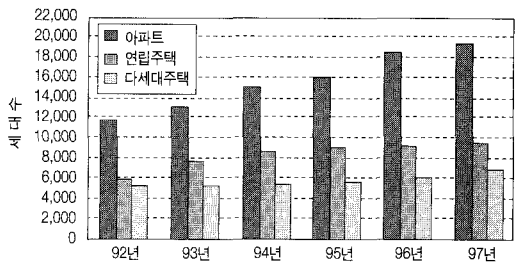
2.1 제주지역의 공동주택 보급배경

1960년대부터 우리나라에 공동주택이 보급되기 시작하여, 1970년대부터는 주택의 절대적인 공급부족 현상을 해소하기 위해 정부주도로 대도시에 대량공급 위주의 대규모 공동주택 단지가 건립되었다. 이러한 대도시에서의 공동주택 보급패턴과는 달리, 제주지역은 단독주택을 선호하는 경향이 강할 뿐만 아니라 공동주택에 대한 인식부족

표1. 설문서 실태조사 항목

구 분	조 사 항 목
일반사항	조사지역, 공동주택 및 부속시설 현황
건축부문	평형별 세대수, 동수와 난방면적, 배치방향, 층수, 세대별 층고, 건물의 구조와 창면적비, 건물외피의 단열 성능
기계부문	열원방식, 난방시 운전기준, 설비배관의 단열성능, 설비시스템
에너지 소비량	연도별, 월별 난방 및 급탕에너지 소비량, 가스 및 전기소비량

그림1. 유형별 제주지역 공동주택 건설 추이



(자료제공 : 제주도청 지역경제과)

으로 타지역에 비해, 전체 주거용 건축물에 대한 공동주택이 차지하는 비율이 극히 저조한 실정이었다. 그러나, 이후 공동주택에서의 생활경험이 있는 타지역으로부터의 전입자 및 대도시로부터의 귀향도민의 증가와 젊은 세대의 공동주택을 선호하는 사회적 분위기에 편승하여 1980년대 중반부터 아파트, 연립주택 및 다세대주택 등의 공동주택이 보급되기 시작하였다. 그림1의 유형별 제주지역 공동주택 건설추이에서 알 수 있는 바와 같이, 1990년대에 접어들면서 공동주택의 건립이 급속히 증가하고 있으며, 특히 아파트 건축물의 증가가 두드러지게 나타나고 있다.

2.2 제주지역의 공동주택 현황

(1) 조사대상 공동주택 현황

제주지역의 설문조사대상 공동주택은 표2에서 알 수 있는 바와 같이, 제주시 지역 19개 단지 119동 5,105세대이며, 서귀포시 지역은 8개 단지 63동 2,025세대를 선정하여 현장조사를 실시하였다. 그러나, 조사대상 공동주택 중 신빙성이 결여된 자료와 설문항목 중 응답이 누락된 자료를 제외한, 중앙난방 6개 단지 1,656세대와 개별난방 8개 단지 1,750세대의 공동주택을 최종 설문조사대상으로 선별하여 실태조사 자료로서 활용하였다.

(2) 난방형태별 분포

표2에서는 난방방식을 중앙난방 및 개별난방으로 구분하여 단지수별, 동수별, 세대수별 구성비를 나타낸 것이다. 제주지역은 중앙난방보다 개별난방이 차지하는 비율이 월등히 높게 나타나고 있다. 이러한 현상은 제주의 대부분 지역이 건축물 고도제한의 적용을 받고 있으므로, 고층아파트 및 중앙난방에 의한 대단위 아파트 단지조성에 제약

표2. 제주지역의 조사대상 공동주택 현황

지역 구분	단지수		동 수		세대수	
	개별 난방	중앙 난방	개별 난방	중앙 난방	개별 난방	중앙 난방
제주시 지역	13 (62%)	6	79 (56%)	40	3,449 (63%)	1,656
서귀포시 지역	8 (38%)	-	63 (44%)	-	2,025 (37%)	-
제주도 전체 ^{주)}	78%	22%	78%	22%	77%	23%

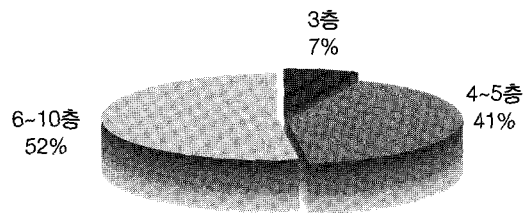
주) '제주도 전체'란 제주시 지역과 서귀포시 지역 전체를 합산하여 산출한 개별난방대 중앙난방의 비율을 나타내고 있음.

이 따르기 때문인 것으로 추측된다. 이러한 제약 요인 등이 작용하여 제주지역은 중앙난방보다는 개별난방방식으로 공동주택을 건설하는 경향이 높은 것으로 추정된다.

(3) 층수별 분포

조사대상 공동주택의 층수분포를 그림2에 나타내고 있다. 고도제한 및 스카이라인 규제에 의해 제주지역의 모든 아파트는 10층이하의 중저층이며, 그 중 48%가 5층이하의 저층으로 파악되었다.

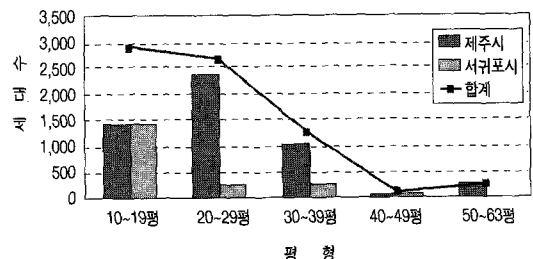
그림2. 제주지역의 조사대상 공동주택 층수 분포



(4) 지역별, 평형별 세대수 분포

제주시, 서귀포시에 소재하고 있는 아파트의 평형별 세대수 분포를 그림3에 나타내고 있다. 서귀포시 지역은 19평형이하의 소규모 공동주택이, 제주시 지역은 20~29평형이 주류를 이루고 있음을 알 수 있다.

그림3. 조사대상 공동주택의 지역별, 평형별 세대수 분포



3. 요소별 에너지 사용량 분석

3.1 난방방식별 에너지 사용량

본 논문에서 제시한 난방에너지 사용량은 중앙난방의 경우 난방과 급탕에 대한 에너지 사용량을

나타낸 것이며, LP가스를 사용하는 개별난방의 경우 난방, 급탕, 취사를 포함하고 있다. 각 공동주택 단지의 난방방식별 에너지 사용량을 표3, 4에 나타내고 있다. 표3, 4에 의하면, 중앙난방, 개별난방의 전용면적당 연간 평균 에너지 소비량인 원단위는 각각 206 Mcal/m²와 104 Mcal/m²으로서, 중

양난방은 개별난방에 투입되는 에너지의 약 2배에 상당하는 에너지를 소비하고 있음을 알 수 있다. 이같은 결과는 전세대를 대상으로 일률적으로 난방열원을 공급하는 중앙난방방식의 경우 사용시간과 사용장소 및 외기온도변화에 따른 각 세대별 공급열량 조절이 어렵기 때문이다. 또한, 재택인구밀도가 낮은 주간시간대에도 일률적으로 난방이 공급되므로 효율적인 에너지 공급이 어려울 뿐 아니라 중앙열원장치에서 각 동, 각 세대로의 배관열손실이 개별난방보다 크기 때문일 것으로 추측된다. 이에 대한 정확한 원인분석을 통하여 특히, 각 세대별로 열량계를 부착하고 공급열량을 제어할 수 있는 시스템을 갖추는 등, 중앙난방방식의 난방에너지 절약을 위한 적절한 대책이 수립되어야 할 것으로 생각된다.

공동주택의 에너지 소비

표3. 중앙난방방식의 에너지 사용량

단지명	총전용 면적(m ²)	준공 년도	층	향	에너지 소비량(Gcal)	원단위 (Mcal/m ²)	세대수
C-1	40,576	1978	5	남	9,890.74	243.76	630
C-2	40,095	1993	7	남	7,614.71	189.92	448
C-3	22,687	1991	7	남	4,739.81	208.93	252
C-4	12,230	1990	7	남	2,082.15	170.24	84
C-5	10,014	1984	10	남, 동	1,789.08	178.66	119
C-6	11,297	1992	7	남, 동	2,126.38	188.23	123
합계	136,899	—	—	—	28,242.87	—	1,656
평균 원단위					206.30 (Mcal/m ²)		

주) 중앙난방방식 공동주택의 경우 벙커-B유를 연료로 사용하고 있으며, 에너지 소비량에는 난방과 급탕에 투입된 에너지를 포함하고 있다.

표4. 개별난방방식의 에너지 사용량

단지명	총전용 면적(m ²)	준공 년도	층	향	에너지 소비량(Gcal)	원단위 (Mcal/m ²)	세대수
I-1	12,477	1992	7	남	873.99	70.05	140
I-2	14,772	1992	7	남동	1,532.86	103.77	168
I-3	24,165	1995	5	남	3,136.44	129.79	360
I-4	28,571	1993	6	남	3,116.12	109.06	468
I-5	13,649	1994	6	남	1,273.14	93.28	228
I-6	6,686	1993	6	남동	707.22	105.77	101
I-7	9,995	1994	3	남서	1,067.34	106.79	143
I-8	9,350	1995	3	남서	774.98	82.88	142
합계	119,665	—	—	—	12,482	—	1,750
평균 원단위					104.31 (Mcal/m ²)		

주) 개별난방방식 공동주택의 경우 조사대상 모든 공동주택에서 LP가스를 사용연료로 하고 있으며, 에너지 소비량에는 난방, 급탕, 취사 모두를 포함하고 있다.

그림4. 단지별 에너지 소비실태 (중앙난방방식)

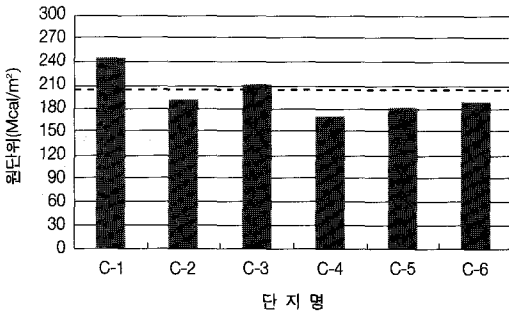
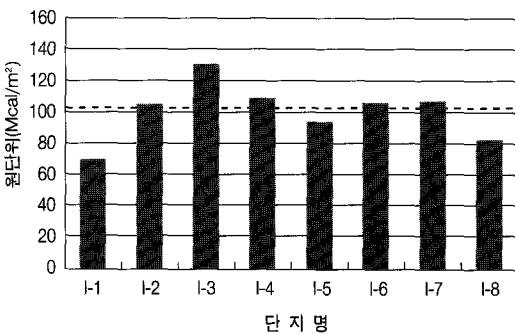


그림5. 단지별 에너지 소비실태 (개별난방방식)



실태를 단지별로 중앙난방 및 개별난방으로 구분하여 에너지 원단위를 비교해 보면, 그림4, 5와 같은 결과를 얻을 수 있다. 그림4, 5의 그래프상에 표시된 점선 부분은 각 난방방식별 연간 평균 에너지사용량을 나타내므로, 그 이상을 초과하는 에너지는 평균 에너지 소비량보다 많이 소비되고 있는 곳으로 에너지 절감 가능성을 나타낸 것으로 볼 수 있다. 각 공동주택별 에너지 원단위를 바탕으로 열원기기의 효율, 배관 및 건물의 단열상태, 운영의 효율성, 건물의 배치방향, 창면적비 등에 대한 면밀한 검토와 원인분석이 병행될 필요가 있다. 또한 효율적인 에너지 사용을 위한 사용자와의 공감대가 형성된다면 에너지절약에 대한 보다 효과적인 지침이 마련될 수 있을 것이다.

표5. 에너지 절감 예상량

구분	중앙난방방식	개별난방방식
에너지 초과사용	63,263 m ²	69,417 m ²
단지의 전용면적 합계 초과 에너지 사용량 (에너지 절감 예상량)	1,579.63 Gcal	786.01 Gcal
초과사용분에 대한 에너지 원단위	24.97Mcal/m ²	11.32Mcal/m ²

중앙 및 개별난방의 각각의 에너지 원단위(평균 에너지사용량)를 기준으로, 그 이상을 초과하는 원단위에 전용면적을 곱하면 에너지절감 예상량(평균치 초과 에너지 사용량)을 산출할 수 있다(표 5 참조). 표5에서 알 수 있는 바와 같이, 평균 난방에너지 소비량을 초과하여 사용한 에너지량은 중앙난방이 1,580 Gcal, 개별난방이 786 Gcal로서 당해 공동주택에 대해 적절한 에너지절약 지침이 강구된다면, 이에 해당하는 에너지의 일부 혹은 전량을 절감할 수 있을 것으로 예상된다.

그림6. 난방방식별 에너지 사용량 비교

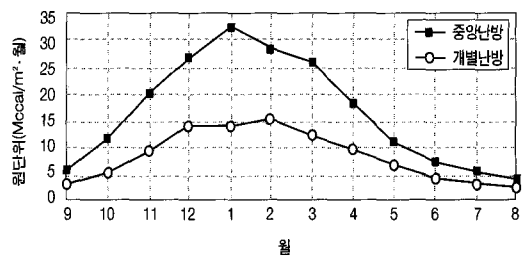


그림 6~10은 에너지 사용량 분포를 연도별, 월별, 난방방식별로 정리한 것이다. 중앙난방과 개별난방방식의 월별 에너지 원단위(그림6)는 전반적으로 중앙난방이 개별난방보다 2배 정도 높게 나타나고 있으며, 전체 난방에너지의 88%정도가 10월~익년 5월중에 사용되고 있음을 알 수 있다.

그림7. 연도별 에너지사용량 비교(중앙난방방식)

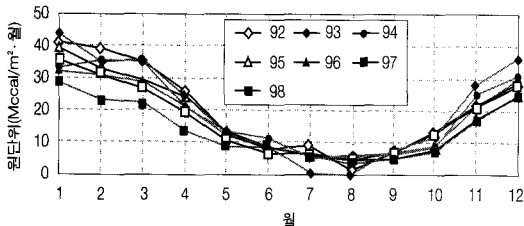


그림8. 연도별 에너지 사용량 비교(개별난방방식)

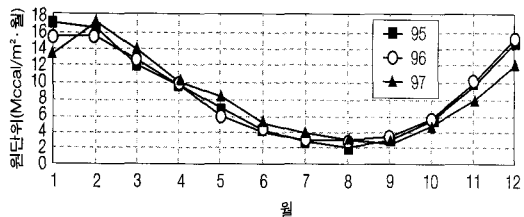


그림9. 연도별 에너지 사용량 비교(중앙난방방식)

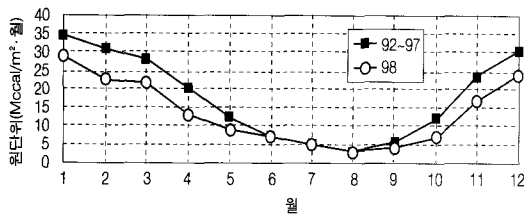
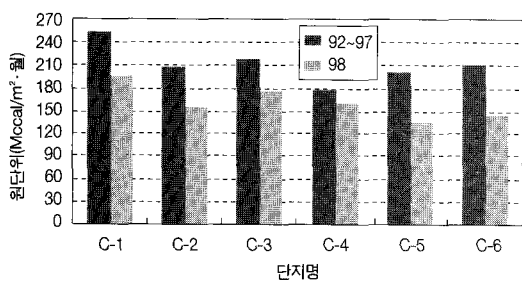


그림10. 연도별 에너지 사용량 비교(중앙난방방식)



연도별 에너지 원단위 분포(그림7~9)는 급탕만이 공급되는 하절기에는 중앙난방이 4 Mcal/m² · 월,

개별난방이 3 Mcal/m² · 월 정도로서 거의 동일한 원단위를 나타내고 있으나, 난방이 공급되는 동절기에는 두가지 열원공급방식간의 원단위 차이를 관찰할 수 있다. 여기서, 특히 주목해야 할 사항은 그림9, 10에서 알 수 있는 바와 같이, 1992~1997년의 연평균 에너지 원단위는 211 Mcal/m² 으로서, 1998년 한해 평균 에너지 원단위인 160 Mcal/m²보다 무려 24%(51 Mcal/m²)가 감소하였다. 이것은 연도별 외기온도의 분포특성, 에너지 소비패턴 등의 요인에 따라 다소 상이할 것으로 예상되나, 1997년말부터 국제통화기금(IMF) 체제하에 놓이므로서 각 가정마다 가계생활비 특히, 난방비의 지출을 최대한 억제한 것에서 기인된 결과로 예측된다. 이상의 결과들을 유추해 보면, 난방기기의 효율향상과 같은 설비기기 측면에서의 개선은 물론, 건물사용자의 에너지절약에 대한 강한 의식과 끊임없는 노력이 난방에너지 경감에 크게 기여할 수 있는 변수임을 입증하고 있다.

3.2 단지 층수별 에너지 사용량

앞서 기술한 바와 같이, 제주지역은 10층이상의 공동주택이 없으므로, 본 논문에서는 공동주택 층수가 5층이하의 단지와 6층이상 10층이하의 단지로 구분하여 원단위를 산출하였다. 표6을 통해 알 수 있듯이, 중앙난방방식의 경우 평균 원단위는 5층이하의 단지가 244 Mcal/m², 6층이상 10층이하의 단지가 191 Mcal/m² 으로서, 6층이상 10층이하의 단지가 5층이하의 단지보다 22%(53 Mcal/m²) 정도 에너지를 적게 소비한 것으로 조사되었다. 표6에서 알 수 있는 바와 같이, 5층이하 단지에 대한 원단위는 건축물 및 설비가 노후한 1개 단지만을 대상으로 조사한 원단위이므로, 비교적 에너지 소비량이 많게 나타난 것으로 추측된다. 또

한, 개별난방방식 역시 5층이하의 공동주택 단지의 원단위가 평균 114 Mcal/m², 6층이상 10층이하가 99 Mcal/m²으로서 5층이하의 단지가 상대적으로 에너지를 15% (15 Mcal/m²)정도 많이 소비한 것으로 조사되었다.

표6. 단지 층수별 에너지 사용량

층 수	중앙난방방식		개별난방방식	
	총에너지 사용량 (Gcal)	에너지 원단위 (Mcal)	총에너지 사용량 (Gcal)	에너지 원단위 (Mcal)
5층이하	9,890.74	243.76	4,978.76	114.43
6~10층	18,404.10	191.07	7,503.33	98.53

3.3 복도형태별 에너지 사용량

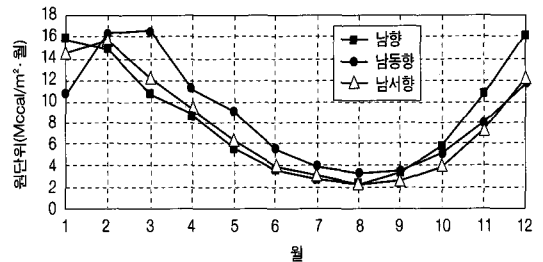
중앙난방방식의 경우 모든 조사대상 공동주택이 계단실형으로 되어 있으므로 복도형태별로 에너지 사용량을 조사하는 것은 불가능하며, 개별난방방식의 경우에도 1개 단지만이 편복도형으로 되어 있으므로, 객관적인 분석결과를 기대하기란 어려울 것으로 예상된다. 그러나, 본 논문에서는 수집된 자료만으로 복도형태별 에너지 사용량을 비교하였다. 복도형태별 에너지 원단위는 계단실형이 99 Mcal/m², 편복도형이 106 Mcal/m²으로서 계단실형과 편복도형 양자간의 주목할 만한 차이는 관찰되지 않았다.

3.4 향별 에너지 사용량

조사대상 제주지역 공동주택은 남향, 남서향 및 남동향이며, 대부분이 남향으로 배치된 중앙난방방식에 대해서는 향별 조사대상에서 제외하였다. 또한, 단일향이 아닌 단지에 대해서는 동별 에너

지소비량 산출이 불가능하므로, 역시 조사대상에서 제외하였다. 건물의 향별 에너지 사용량을 그림11에 나타내고 있다. 개별난방방식의 향별 에너지 원단위는 남동향이 105 Mcal/m²으로서 가장 많은 에너지를 소비한 것으로 나타났으며, 남향이 101 Mcal/m², 남서향이 95 Mcal/m²로 조사되었다.

그림11. 건물의 향별 에너지 사용량(개별난방방식)



3.5 사용연료별 에너지 사용량

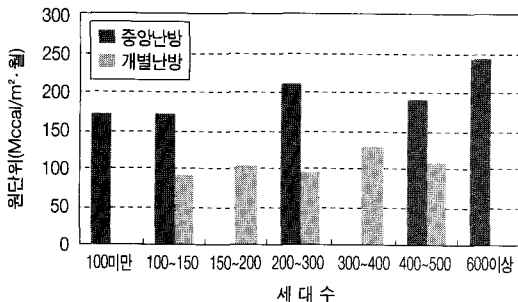
제주지역에는 도시가스가 공급되지 않으므로, 사용되는 난방연료는 유류와 LP가스에 국한된다. 앞서 기술한 바와 같이, 중앙난방방식과 개별난방방식의 에너지 원단위는 약 2배정도 차이가 있으므로, 사용연료별 원단위는 난방방식별로 분리하여 산출하는 것이 바람직할 것으로 생각된다. 그러나, 중앙난방방식의 경우에는 주로 벙커-B유만을 사용하였으므로 LP가스와의 상호 비교가 불가능하다. 또한, 개별난방의 경우도 경유와 LP가스를 주로 사용하고 있으나 경유를 사용하는 공동주택의 경우, 경유를 각 세대별로 주문하여 공급받는 관계로 사용량에 대한 정확한 조사가 불가능하였다. 따라서, 본 논문에서는 중앙난방방식의 벙커-B유와 개별난방방식의 LP가스 사용량에 대한 단순 비교만을 실시하였다. 중앙난방방식의 유류

사용시 원단위와 개별난방방식의 LP가스 사용시의 원단위는 각각 206 Mcal/m², 104 Mcal/m²으로 조사되었다.

3.6 단지 규모별 에너지 사용량

단지 규모별 에너지 사용량은 그림12를 통해 알 수 있는 바와 같이, 중앙난방의 경우 세대수 100세대 미만인 단지의 원단위가 170 Mcal/m²으로 가장 낮으며, 600세대 이상이 244 Mcal/m²으로 가장 높은 것으로 조사되었다. 600세대 이상에 해당되는 단지는 앞서 기술한 바와 같이, 단지규모에 따른 영향보다는 건물이 노후하여 상대적으로 많은 에너지가 소비된 것으로 추정된다. 개별난방의 경우에는 세대수 200~300세대인 단지가 93 Mcal/m²으로 가장 낮게 나타났으며, 300~400세대인 단지가 130 Mcal/m²으로 가장 높게 나타났다. 전술한 바와 같이, 중앙난방의 원단위가 개별난방보다 월등히 높게 나타난 것에 대해서는 향후 개선을 위한 치밀한 원인분석과 적절한 대책이 수립되어야 할 것으로 사료된다.

그림12. 단지 규모별 에너지 사용량

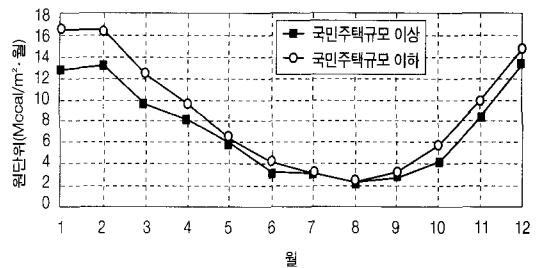


3.7 분양면적별 에너지 사용량

본 논문에서는 분양면적별 에너지 사용량을 다

음과 같이 국민주택규모(전용면적 25.7평) 기준으로 양분하여 조사하였다. 그림13을 통해 알 수 있듯이, 국민주택규모 이상과 이하에 대한 에너지 원단위는 각각 87 Mcal/m², 104 Mcal/m²으로서, 큰 평형이 작은 평형보다 16% (17 Mcal/m²)정도 낮게 조사되었다. 이것은 국민주택규모 이하인 평형에서는 실이용율이 높아 거의 대부분의 실들이 사용되고 있는데 반해, 국민주택규모 이상의 평형에서는 상대적으로 실이용율이 낮기 때문인 것으로 추정된다.

그림13. 분양면적별 에너지 사용량 (개별난방방식)



3.8 준공년도별 에너지 사용량

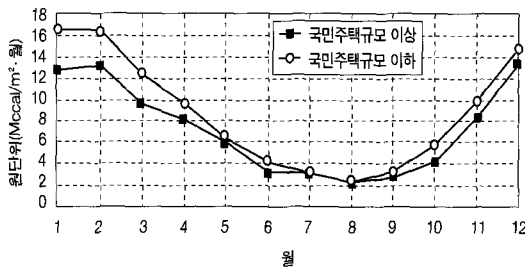
준공년도별 에너지 사용량은 표3, 4에서 알 수 있는 바와 같이, 중앙난방과 개별난방 모두 준공연도가 늦은 공동주택이 준공연도가 빠른 공동주택보다 오히려 에너지 원단위가 다소 높게 나타났다. 이같은 현상은 건물의 외피성능은 이전과 비교해 그다지 큰 차이가 없는데 반해, 생활수준이 향상됨에 따라 상대적으로 급탕 및 난방수요가 높아진 것이 그 주요원인으로 추정된다.

3.9 지역별 에너지 사용량

제주도를 남북으로 제주시와 서귀포시로 구분

하여 에너지 사용량을 조사하였다. 서귀포시의 경우 중앙난방방식의 공동주택은 건립되어 있지 않으므로, 개별난방방식에 국한하여 조사하였다. 제주시의 에너지 원단위는 연평균 102 Mcal/m², 서귀포시는 95 Mcal/m²으로서, 서귀포시 지역이 7 Mcal/m² 정도 낮게 나타났다. 이것은 서귀포시의 난방기간중의 외기온이 제주시의 외기온보다 다소 높기 때문인 것으로 풀이된다. 그림14는 개별난방방식에 대한 제주시와 서귀포시의 월별 에너지사용량을 나타낸 것이다.

그림14. 지역별 에너지 사용량 (개별난방방식)



4. 결론

설문조사를 통해 제주지역의 공동주택을 대상으로 난방 및 급탕에너지 소비실태를 조사하였다. 본 연구를 통해 얻어진 결과를 정리하면 다음과 같다.

1) 제주지역 공동주택의 중앙난방방식과 개별난방방식의 에너지 원단위는 각각 206 Mcal/m², 104 Mcal/m²으로, 중앙난방방식이 개별난방방식보다 2배 정도 높게 나타났다. 특히, 중앙난방방식의 경우, 난방에너지 절약을 위한 철저한 원인 분석과 적절한 대책이 시급히 수립되어야 할 것으로 생각된다.

2) 국제통화기금(IMF)체제 이전과 이후의 공동

주택 에너지 원단위를 산출한 결과, 중앙난방방식의 경우 1992~1997년은 211 Mcal/m², 1998년은 160 Mcal/m²으로, 무려 24%(51 Mcal/m²)의 에너지가 감소하였다. 이것은 각 가정마다 가계생활비 특히, 난방비의 지출을 최대한 억제한 것에서 기인된 결과로 풀이된다. 따라서, 단지별, 지역별로 에너지절약을 위한 사용자들의 적극적인 참여가 이루어 진다면, 에너지 소비실태를 통해 조사된 에너지 절감량 이상의 에너지를 절약할 수 있을 것으로 사료된다.

3) 단지 층수별 에너지 사용량은 5층이하의 단지와 6~10층의 단지로 구분하여 조사한 결과, 5층이하의 단지에 대한 에너지 사용량이 6~10층의 단지보다 높은 것으로 조사되었다.

4) 건물의 향별 에너지 사용량은 개별난방의 경우, 남동향이 105 Mcal/m², 남향이 101 Mcal/m², 남서향이 95 Mcal/m²으로 향에 따른 주목할 만한 차이는 발견되지 않았으나 남서향의 에너지 원단위가 가장 낮게 조사되었다.

5) 단지 규모별 에너지 사용량은 중앙난방의 경우, 단지규모가 클수록 에너지 사용량이 다소 증가하는 경향이 있으나, 개별난방의 경우에는 단지 규모와는 무관하게 조사되었다.

6) 지역별 에너지 원단위는 제주시와 서귀포시가 각각 102 Mcal/m², 95 Mcal/m²으로서, 서귀포시 지역이 7 Mcal/m²정도 낮게 조사되었다.