

공동주택에서의 창호성능에 따른 건물에너지 효율등급 평가 연구

김치훈*, 안병립*, 홍성희** 장철용***

*경북대학교 건축공학과 석사과정/KIER(kchiya@kier.re.kr), *경북대학교 건축공학과
석사과정/KIER(ahnbr@kier.re.kr),

**한국에너지기술연구원 건물열성능연구센터(shhong@kier.re.kr)

***한국에너지기술연구원 건물열성능연구센터(cyjang@kier.re.kr)

A Study on the Evaluation of Building Energy Rating considering the Insulation performance of the Window in Apartment houses

Kim, Chi-Hoon*, Ahn, Byung-Lip*, Hong, Sung-Hee**, Jang, Cheol-Yong***

*Dept. of Architectural Engineering Kungpook University(kchiya@kier.re.kr),

*Dept. of Architectural Engineering Kungpook University(ahnbr@kier.re.kr),

**Building Energy Research Center, KIER(shhong@kier.re.kr)

***Building Energy Research Center, KIER(cyjang@kier.re.kr)

Abstract

As a reasonable energy policy has become required because of consuming substantial amounts of oil than others, the studies on energy consumption are in work for energy savings of buildings that spend up to 24% of total energy consumption. However, there aren't basic data on energy consumption and installation regulations for effective equipments in energy guzzled buildings. The best plan to reduce the building energy consumption is that the insulation performance should be improved because the insulation and airtight of building envelopes have an effect on the energy consumption basically. Thus, we should prepare the alternatives to improve insulation performance of envelopes and the efficiency of insulation performance of the window for reducing energy consumption.

Keywords : building energy rating system(건물에너지효율등급), insulation performance of the window(창호의 단열성능), apartment house(공동주택)

1. 서 론

현대인은 대부분의 시간을 집, 사무실, 공장, 상업시설 등과 같은 실내 환경 속에서 보내고 있으며 이러한 실내 환경을 쾌적하게 만들기 위해서는 에너지의 사용이 필수적이다. 현재 우리나라는 에너지의 해외의존도가 약 97%에 달하고 있으며, 우리나라 전체 에너지 사용량 중 건물부문(상업 및 가정부문)이 차지하는 비율은 약 24%에 이르고 있어 건축물의 열성능 향상을 위한 에너지절약 문제는 매우 중요한 의미를 갖고 있다고 볼 수 있다.

현재 이러한 건축물 열성능 향상을 유도하기 위한 일반적인 방법으로 단열기술은 가장 효과적이기 때문에 수차례의 부위별 단열기준개정과 법적 의무화나 규제에 의한 강제적인 방법으로 에너지절약에 크게 이바지 하여 왔다. 또한 건물에너지효율등급인증제도로 건물 에너지 성능을 검증, 평가할 수 있는 방안을 마련하여 건축주나 시설관리자에게 경제적 이익과 건축물의 내구성 및 가치의 상승효과를 인식시켜 자발적 에너지절약 의지를 고취시켜 왔다.

본 연구에서는 실제 한국에너지기술연구원 에서 예비인증을 받은 공동주택을 대상으로 창호의 단열성능 변경 시 건물에너지효율등급에 미치는 영향을 분석하고자 한다.

본 연구는 다음과 같은 방법으로 진행하였다.

- 1) 현재 시행되고 있는 건물에너지효율등급인증제도의 평가방법과 평가현황을 조사한다.
- 2) 예비인증을 받은 신청주택을 대상으로 창호의 종류 및 두께 별 난방에너지소요량을 비교한다.

2. 건물에너지효율등급인증제도

2.1 건물에너지효율등급인증제도 개요 및 현황

이 제도는 기후변화협약에 대응하기 위해 건축물 부문에서 구체적 실천방안 및 대책방안으로 만들어졌다. 건물에너지효율등급인증제도의 도입으로 인해 기존건물의 에너지성능기준이 설정되어 등급화 되고 신축건물에는 에너지절감목표치가 정해지므로 설계자나 건축주에게 에너지를 효율적으로 이용할 수 있는 지침으로 활용가능하게 되었으며 각종 건물에너지 절약을 위한 평가 자료로 활용할 수 있다. 현재 우리나라는 총 238건의 인증을 완료하였으며 그 중 43건의 본인증을 마쳤다.

2등급 이상을 취득한 공동주택은 세제 및 금융상의 우대조치와 에너지절약 투자에 대한 감면조치, 기존건물의 에너지절약 개보수 자금의 융자, 설비나 공업의 도입 및 개보수 자금의 융자, 세금감면의 지원책이 마련되어 있다.

2.2 평가기준과 평가방법

인증제도의 평가 등급은 3등급으로 나뉘어져 있으며 각각의 에너지절감율은 표 1.과 같다.

표 1. 에너지효율등급인증기준

등급	총에너지절감율
1	33.5 % 이상
2	23.5 ~ 33.5 % 미만
3	13.5 ~23.5 % 미만

공동주택의 에너지성능평가는 2-zone해석 모델에 의한 가변난방도일법과 기타해석모델을 이용하여 공동주택의 난방공간과 비난

방공간을 해석할 수 있도록 하였고 구성항목은 난방공간과 비난방공간의 건물치수, 환기율, 외피열손실, 태양열취득, 실내열취득, 보일러의 효율 및 시스템의 손실 등으로 구성되어 있다.

표준주택은 신청주택의 에너지효율등급을 평가하기 위해 기준이 되는 주택으로서, 현재 많이 설계되고 있는 일반적인 건물의 수준을 말하며, 설정기준은 아래 표 2.와 같다.

표 2. 표준주택의 설정기준

설정항목	단위세대(난방공간)	계단실(비난방공간)
·평면 및 바닥면적	·신청주택의 평면 및 바닥면적과 동일	·신청주택과 동일
·장단변길이	·신청주택과 동일	·신청주택과 동일
·벽체, 지붕, 바닥의 열관류율	·건축법의 지역별 열관류율 적용	·4.0W/mK (3.44kcal/m ² °C)
·창호 열관류율	·3.3W/mK (2.8kcal/m ² °C) (창호및창틀 포함)	·6.60W/mK (5.68kcal/m ² °C)
·창면적	·[신청주택 창면적 + (신청주택 전용면적*0.25-3)]/2	·신청주택과 동일
·창호의 위치	·기준층 층고의 1/2높이를 중심으로 상하로 위치	
·일사취득율	·신청주택과 동일	·신청주택과 동일
·차양의 위치	·세대 전면 및 후면의 층고 높이에 위치	
·현관문의 종류	·2.10m ² 크기의 불투명한 1개의 현관 출입문	
·현관문 단열성능	·2.60W/mK(2.24 kcal/m ² °C)	
·환기율	·0.7회/시간	·2.0회/시간

3. 건물 개요

3.1 건물의 건축적 개요

이 건물은 바닥면적은 8,110m², 창호면적 2,035m²의 철근콘크리트조이며 건물의 천정고는 2.3m, 층수는 20층이며, 창호면적은 전체 벽체면적의 약 32.6%를 차지하고 있다. 이 건물의 평면도는 아래와 같다.

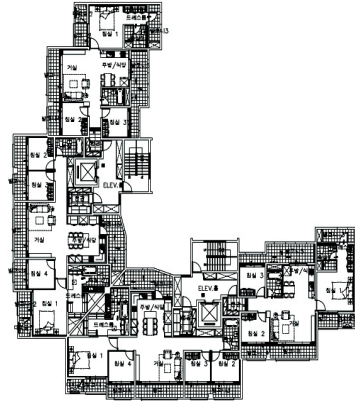


그림1. 공동주택 평면도

3.2 외벽 구성

건축재료의 물리적 특성데이터는 건물에너지 해석모델에 있어 중요한 요인으로 작용하므로, 대상건물의 외피구성, 바닥구성의 물성치는 다음과 같이 입력하였다.

표 3. 건축법과 신청주택 구조체 열관류율

구분	건축법 기준 (W/m ² ·K)	신청주택 (W/m ² ·K)
외벽	0.58	0.46
측벽	0.47	0.33
최상층	0.35	0.30
최하층	0.41	0.33

4. 건물에너지효율등급 평가 분석

본 모델의 구조에 대하여 창호를 변화시킨 경우 각 창호에 따른 열관류율은 다음과 같다. 기본모델인 Case 1은 건축법에 의거, 열관류율을 적용하였고, 비교 건물은 창호종류에 따른 열관류율을 계산하기위해 창호를 제외한 부분은 기본적으로 동일하게 하였다.

표 4. 창호종류에 따른 열관류률

	창호	열관류율 (W/m ² · K)
Case 1	건축법 및 표준주택 설정 기준*	
Case 2	16mm복층창	3.30 W/m ² · K
Case 3	22mm복층창	3.00 W/m ² · K
Case 4	16mm복층창 + 5mm단창	2.93 W/m ² · K
Case 5	22mm복층창 + 5mm단창	2.75 W/m ² · K
Case 6	16mm복층창 + 16mm복층창	2.20 W/m ² · K
Case 7	22mm복층창 + 16mm복층창	2.10 W/m ² · K
Case 8	22mm복층창 + 22mm복층창	2.00 W/m ² · K

* 건물에너지효율등급 인증제도의 운영규정

** 모든 창호의 Frame은 PVC

아래 표 5.를 보면, 창의 열성능이 향상될수록 창호의 단열성능은 증가하고 이에 따른 단위면적당 난방에너지 소요량은 줄어드는 것으로 나타난다.

표 5. 단위면적당 난방에너지 소요량 및 절감율

	절감율(%)	단위면적당 난방에너지소요량 (MJ/m ² · 년)	효율등급
Case 1	15.38	316.70	3등급
Case 2	19.52	314.40	3등급
Case 3	23.70	298.73	2등급
Case 4	24.20	300.00	2등급
Case 5	26.69	290.58	2등급
Case 6	33.64	270.00	1등급
Case 7	34.99	261.81	1등급
Case 8	36.21	261.46	1등급

위의 표 5.를 바탕으로 각 창호별 에너지 절감율과 그에 따른 건물에너지효율등급을 분석하면 다음과 같다.

① 건축법 및 표준주택 설정기준으로 적용한 건물의 에너지효율등급은 3등급 수준으로 산정되었다.

② Case 2와 3을 비교해 볼 때, 동일한 복

층유리창을 적용하였지만 열성능 차이에 따라 절감율의 차이가 다소 크게 나타나며 건물에너지효율등급도 3등급에서 2등급으로 상향 산정되었다.

③ Case 4,5와 6,7,8을 비교해 볼 때, 삼중창을 적용했을 경우 2등급이 산정된 반면, 이중창이 적용된 경우는 1등급으로 산정되었다.

5. 결론

공동주택의 건물에너지효율등급에서 창호의 단열성능은 그 결과에 상당히 많은 영향을 미치고 있다. 본 건물일 경우 각종 세제 및 금융상의 우대조치를 받을 수 있는 2등급을 취득하기 위해서는 최소 열관류율 3.00(W/m² · K)이상의 창호를 적용하여야 하며, 1등급을 취득하기 위해서는 최소 열관류율 2.20(W/m² · K)이상의 창호를 적용하여야 한다는 것을 알 수 있다.

후 기

본 연구는 에너지관리공단의 에너지·자원기술개발사업인 “기후변화 대응을 위한 건물에너지효율등급 표시제도 개발” 지원사업으로 수행되었음을 알려 드립니다.

참 고 문 헌

1. 김지연 외, 공동주택의 발코니개조가 건물에너지효율등급에 미치는 영향에 관한 연구, 대한건축학회논문집 계획계, 2006
2. 현종훈 외, 고유가 대응을 위한 신단열재 적용과 경제성평가 연구, 설비공학논문집, 2008
3. 한국에너지기술연구원, 보급형 친환경 건물외피시스템 기술, 2006
4. 홍성희, 건물의 에너지원단위 기준(원) 연구, 대한설비공학회 에너지부분 강연회,

2002

5. 서승직, 이건영, 건축환경공학, 일진사, 2004
6. 두성규, 공동주택 발코니 제도의 문제점과 개선방안, 한국건설산업연구원
7. 김한수, 아파트 내·외부 공간구조 개선에 관한 연구, 대한건축학회논문집, 1998
8. 에너지절약형 건물의 성능인증기준·제도 및 보급촉진방안 연구, 산업자원부, 2001