

건축물 에너지효율등급 인증제도의 개요와 현황

■ 김 지 연 / 한국에너지기술연구원 건물에너지연구센터, jykim@kier.re.kr

2001년부터 시행된 건축물 에너지효율등급 인증제도에 대한 전반적인 이해를 돕고자 한다.

머리말

과거에서부터 현재까지 국제사회는 개발과 성장이라는 목표달성 하에 자원과 에너지를 대량으로 소비하고 있다. 이로 인해 산성비, 오존층 파괴, 지구온난화 등의 지구환경문제가 심각하게 나타나기 시작하였으며, 이에 1992년 리우의 UN환경회의에서 지구 온난화의 규제 및 방지를 위한 국제 협약인 “기후변화협약”이란 의제가 채택된다. 그 이후 기후변화협약의 수정안으로 2005년에 교토의정서가 발효되어 이 의정서를 인준한 국가는 이산화탄소를 포함한 여섯 종류의 온실 가스의 배출량을 감축하며, 배출량을 줄이지 않는 국가에 대해서는 비관세 장벽을 적용한다.

“저탄소녹색성장”이란 온실가스과 환경오염을 줄이는 지속가능한 성장으로, 현 정부는 2009년 이후부터 건물, 교통, 산업 부문별 탄소감축 전략 수립 및 감축을 추진하도록 정책방향을 정하고 있다. 따라서 건물부분의 감축전략을 수립하기 위해 정량적인 지표가 필요하며 여러 건물인증제도 중 건물에너지의 정량적인 평가가 가능한 제도는 건축물 에너지효율등급 인증제도가 유일하다. 그리고 현재 건물이 소비하는 에너지총량을 계산하여 제도가 제시하는 기준보다 낮은 건축만 인허가하는 “에너지소비총량제”가 내년에 실시될 예정이며, 대형공공건물에 적용한 후 민간건축물로 확대되고 건축유형별 에너지소비총량제도 실시될 예정이다. 주거용과 비주거용 건축물의 소비총량을 기존 대비 2017년까지 30% 절감, 2020년까지 60

% 절감, 2025년까지 제로에너지의무화를 목표로 하고 있다. 이러한 건축물의 소비총량은 “건축물 에너지효율등급 인증제도”를 통해 평가되고 규제 될 것으로 예상된다. 따라서 앞으로 “건축물 에너지효율등급 인증제도”에 대한 지속적인 관심과 총체적인 이해가 필요할 것으로 판단된다.

건축물 에너지효율등급 인증제도의 개요

건축물 에너지효율등급 인증제도는 건축물의 에너지성능이나 거주환경의 질 등과 같은 객관적인 정보를 제공받고 건물의 가치를 인정받음으로써 건설사업주체, 소유주체, 관리주체 및 건물사용자 등 건물과 관련된 모두에게 이익이 돌아가도록 하기 위한 제도이다. 또한 합리적인 에너지절약을 위해 건물에서 사용되는 에너지에 대한 정확한 정보를 제공하여 에너지 절약기술에 대한 투자를 유도하고 경제적인 효과를 가시화하여 에너지절약에 대한 인식을 제고함과 동시에 쾌적한 실내환경을 제공하기 위해 마련된 제도이다. 2001년에 이 제도가 제정된 이후로 총 3번의 개정이 이루어 졌으며 현재 제도시행관련근거는 다음과 같다.

- 건축물 에너지효율등급 인증규정 (국도해양부고시 제 2009-1306호, 지식경제부 고시 제 2009-329호)
- 에너지이용합리화를 위한 자금·세제지원안내 (지식경제부공고 제 2010-3호)
- 건물에너지 효율등급 인증제도 운영규정 (2007. 9. 28, 3차 개정, 현재 운영규정 개정 중)

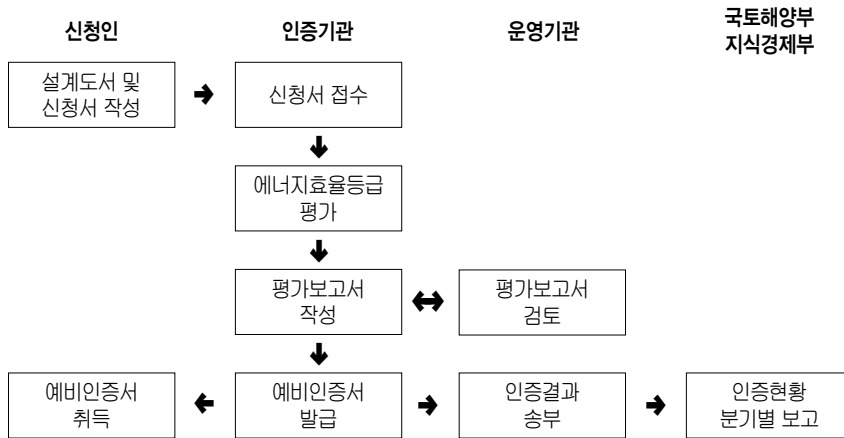
인증대상은 신축 공동주택과 사무용으로 사용하는 업무용 건축물(복합용도일 경우 인증적용대상에 해당하는 공간에 한하여 등급인증)이며, 공공

기관에서 발주하는 공동주택과 업무용 건축물은 인증신청을 의무화하고 있다. 인증은 건축주와 건축물 소유자가 신청해야 하며 건축주나 건축물 소유자가 인증 신청을 동의하는 경우에 한정하여 시공자가 신청할 수 있다.

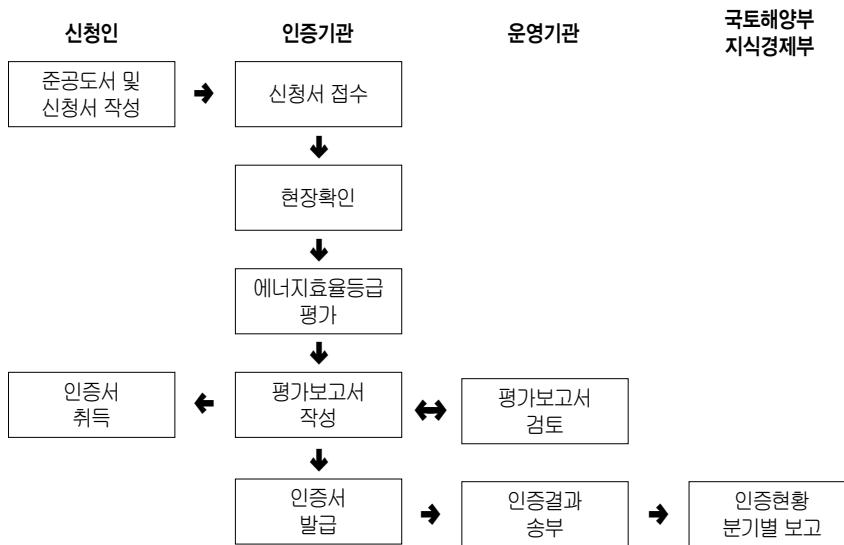
인증은 에너지관리공단에서 운영하고 있으며, 인증기관은 한국건설기술연구원과 한국에너지기

술연구원으로 신청건물의 절감율과 에너지소요량을 평가하고 에너지효율등급을 인증한다.

인증은 “예비인증”과 “본인증”으로 구분된다. “예비인증”이란 건축물의 완공 전에 설계도서 등을 통하여 평가된 결과를 토대로 에너지 효율등급을 인증하는 것이며 그림 1과 같다. “본인증”이란 건축물의 준공 승인 전에 최종설계도서 및 현



[그림 1] 예비인증 절차



[그림 2] 본인증 절차



장확인을 거쳐 최종적으로 평가된 결과를 토대로 에너지 효율등급을 인증하는 것을 말하며 인증절차는 그림 2와 같다.

그림 3은 연도별 인증실적으로 인증을 시행하기 시작한 2001년부터 2004년까지는 건물에너지에 대한 신청인의 인식과 제도의 홍보 부족으로 인증실적이 미비하였으나 2007년부터 급격히 증가하는 추세를 보이고 있다. 그리고 2010년에는 업무용 건축물로 인증대상이 확대되면서 2010년 전반기는 총 141개의 건물과 공동주택을 인증하였다.

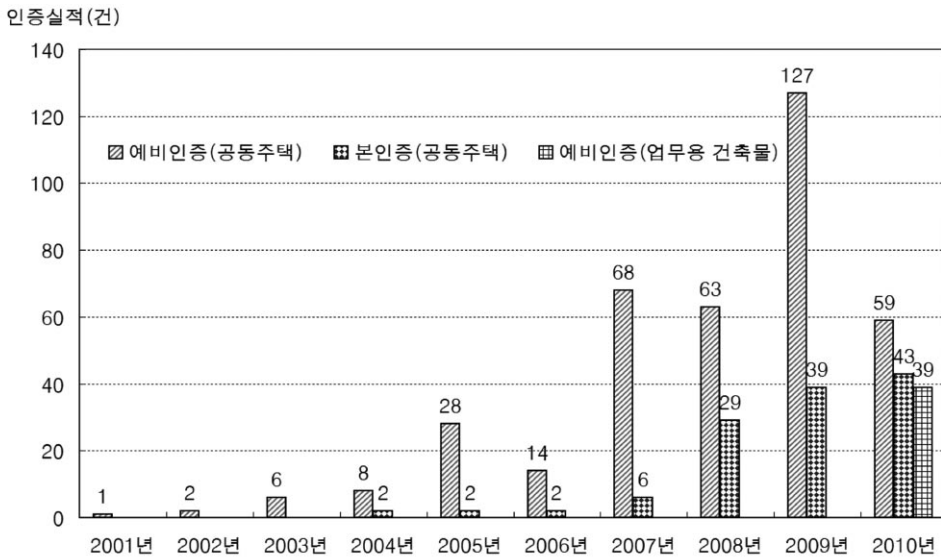
그림 4는 건축공정단계에서 에너지효율등급이 설계와 시공에 미칠 수 있는 영향을 도식화하여 나타낸 것이다. 신청자는 기본설계와 실시설계단계에서 취득해야 할 예비인증등급에 적합한 건물 에너지절약기술과 항목들을 반영함으로써 에너지절약설계안을 반영한 건물의 에너지절감결과와 관련 정보를 제공받을 수 있다. 또한 건물 준공 후 현장실사를 통해 예비인증 시 반영된 에너지절약기술이 정확히 적용되었는지를 재확인할 수 있다.

인증시 신청자가 제출해야 할 서류는 다음과 같다.

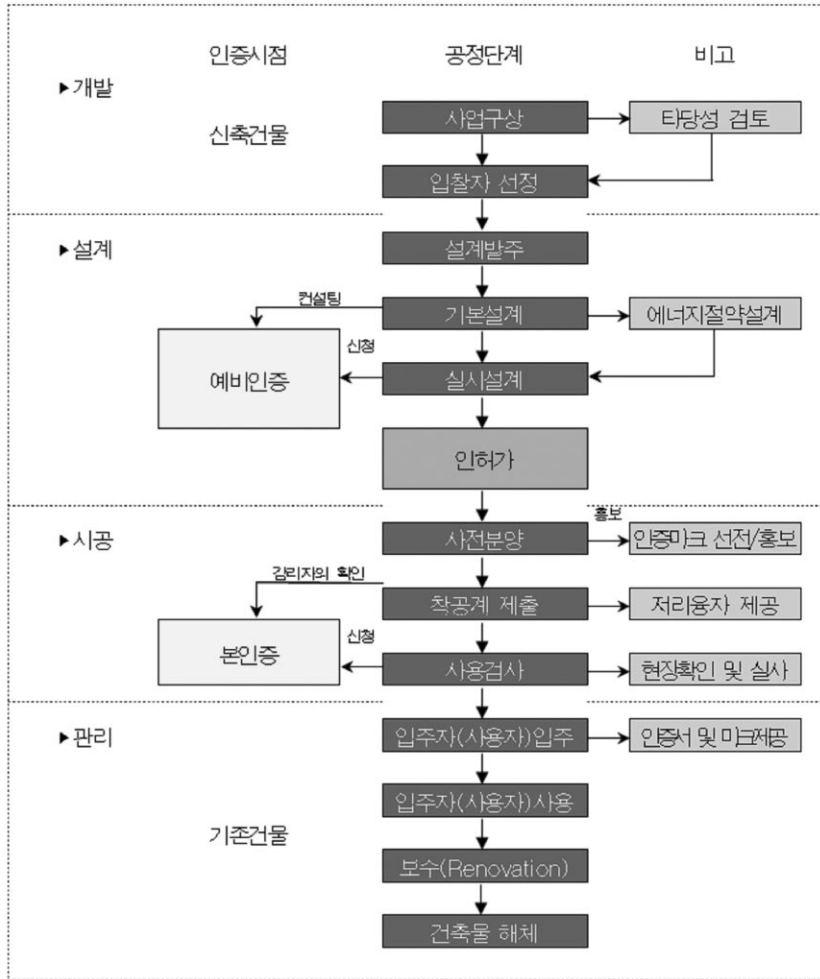
- 공동주택 제출서류
 1. 설계도면 및 시방서 1부(건축계획서, 배치도, 평면도, 입면도, 단면도, 실내마감도, 건축설비도, 벽체·지붕 및 바닥의 부위별 상세도, 창호 및 출입문 상세도와 사용재료에 대한 구체적인 명세서 포함)
 2. 단위세대 및 단위공동주택 가산절감율 집계표 및 적용항목에 대한 증빙자료
 3. 기타 인증에 필요한 서류

- 업무용 건축물 제출서류
 1. 설계도면(조감도 포함) 및 형별성능내역
 2. 건축물 외피에 대한 벽체/창호 전개도
 3. 기계부하계산서, 장비용량계산서, 조명밀도 계산서 또는 조도계산서
 4. 에너지절약계획서(분야별 첨부자료 포함)
 5. 기기의 시험성적서 또는 인증서
 6. 기타 증빙서류

평가소요기간은 공동주택의 경우, 신청서류 접수 후 30일 이내이며 업무용 건축물의 경우 신청서류 접수 후 50일 이내이다. 단, 신청서류 등의



[그림 3] 연도별 인증실적(2010년 9월 17일 기준)



[그림 4] 건축공정과 에너지효율등급 인증단계 비교

보완이 있을 경우 소요기간은 연장되며 작업일 (Working Day)을 기준으로 소요기간이 정해진다.

평가수수료는 표 1과 같으며 공동주택은 총 전용면적을 기준으로, 업무용 건축물은 건물 연면적을 기준으로 평가수수료가 산정된다.

인증등급은 표 2와 같이 5등급으로 분류가 되며 공동주택은 총 에너지절감율을 기준으로 하여 0%에서 40% 까지 10% 간격으로 등급이 구분된다. 업무용 건축물은 연간 단위면적당 1차 에너지소요량을 기준으로 하여 300 kWh/m²·년에서 500

kWh/m²·년까지 50 kWh/m²·년 간격으로 등급이 구분된다.

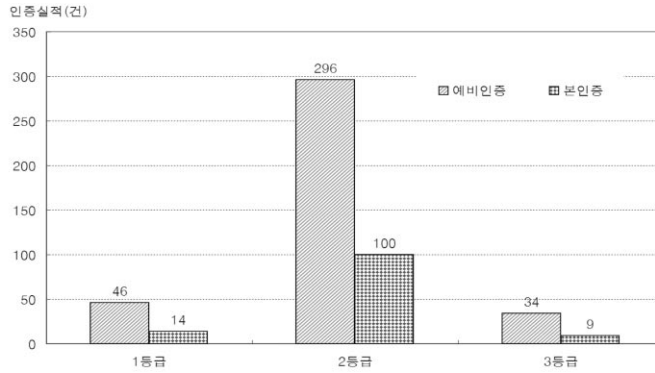
표 3은 공동주택의 등급변화를 비교한 표로 건축물의 에너지효율등급 인증제도가 개정되면서 동시에 인증등급체계도 변경되었다. 2009년까지 3등급 체계를 유지하였지만 고시(2009. 12. 31)를 개정하면서 인증대상에서 추가된 업무용 건축물의 인증등급을 5등급 체계로 정함으로써 공동주택도 5등급 체계로 변경하였다.

그림 5는 공동주택의 취득등급을 비교한 표이다. 총 499건 중 예비와 본인증 1등급을 취득한 공



공동주택은 60건으로 전체 인증건수의 12%를 차지하였으며, 예비와 본인증 2등급을 취득한 공동주택은 396건으로 전체 인증건수의 79%를 차지하여 대부분의 공동주택이 2등급을 목표로 신청함을

알 수 있다. 그리고 공공기관에서 발주하는 공동주택은 2등급 취득이 의무이기 때문에 이로 인한 영향도 크다는 것을 알 수 있다. 그리고 공공기관에서 발주한 업무용 건축물은 1등급 취득이 의무



[그림 5] 공동주택의 취득등급 비교(2010년 9월 17일 기준)

<표 1> 공동주택과 업무용 건축물의 평가수수료

공 동 주 택		업 무 용 건 축 물	
전용면적	수수료(천원)	연면적	수수료(천원)
10,000 m ² 미만	3,900	5,000 m ² 미만	5,900
10,000 m ² - 20,000 m ²	5,300	5,000 m ² - 10,000 m ²	7,900
20,000 m ² - 30,000 m ²	6,600	10,000 m ² - 15,000 m ²	9,900
30,000 m ² - 40,000 m ²	7,900	15,000 m ² - 20,000 m ²	11,900
40,000 m ² - 60,000 m ²	9,200	20,000 m ² - 30,000 m ²	13,900
60,000 m ² - 80,000 m ²	10,600	30,000 m ² - 40,000 m ²	15,900
80,000 m ² - 120,000 m ²	11,900	40,000 m ² - 60,000 m ²	17,800
120,000 m ² 이상	13,200	60,000 m ² 이상	19,800

<표 2> 에너지효율 인증등급

등급	신축 공동주택 (총 에너지 절감율)	신축 업무용 건축물 연간 단위면적당 1차에너지소요량 (kWh/m ² ·년)
1	40% 이상	300미만
2	30% 이상 40% 미만	300 이상 350 미만
3	20% 이상 30% 미만	350 이상 400 미만
4	10% 이상 20% 미만	400 이상 450 미만
5	0% 이상 10% 미만	450 이상 500 미만

<표 3> 공동주택의 등급변화 비교

등급	2001 ~ 2004년 ¹⁾	2005 ~ 2009년 ²⁾	2010년 ~ ³⁾
1	40% 이상	33.5% 이상	40% 이상
2	30% 이상 40% 미만	23.5% 이상 33.5% 미만	30% 이상 40% 미만
3	20% 이상 30% 미만	13.5% 이상 23.5% 미만	20% 이상 30% 미만
4	-	-	10% 이상 20% 미만
5	-	-	0% 이상 10% 미만

1) 산업자원부고시 제 2001-100호(2001.08.29)

2) 산업자원부고시 제 2005-10호 (2005.01.24)

3) 지식경제부고시 제 2009-329호, 국토해양부 고시 제 2009-329호(2009.12.31)

공동주택 에너지효율등급 인증서		
이 공동주택은 건축물 에너지효율등급 인증규정 (국토해양부고시 제201400호 과의규제부고시 제201402제 외의 다음과 같은 등급으로 평가되었음을 인증합니다. * 이 인증서는 2009년 1월 1일 고시된 인증기준으로 평가된 결과입니다.		
등급		
분야별 평가결과	단위면적당 난방에너지소요량	Mt/㎡년
	단위면적당 이산화탄소배출량(난방)	kgCO ₂ /㎡년
	총에너지절감률	%
인증번호		
건축물명		
소재지주소		
년 월 일 인증기관의장 인		

업무용건축물 에너지효율등급 인증서			
건축물 개요		연속 개요	
건축물명	연속번호	인증번호	인증기관
소재지주소	연속기관	인증기관	인증기관
층수	연속	연속	연속
연면적	연속	연속	연속
주용도	연속	연속	연속
에너지효율등급		CO ₂ 배출량	
단위면적당 1시간 에너지소요량(MWh/㎡시간)		단위면적당 CO ₂ 배출량(kgCO ₂ /㎡시간)	
인증기준 에너지소요량 및 CO ₂ 배출량			
구분	단위면적당 에너지소요량 (MWh/㎡시간)	단위면적당 1시간당 CO ₂ 배출량 (kgCO ₂ /㎡시간)	단위면적당 CO ₂ 배출량 (kgCO ₂ /㎡년)
난방			
냉방			
조명			
환기			
합계			
% 단위면적당 에너지소요량 : 해당 건축물에 설치된 난방, 냉방, 조명, 환기시스템에서 소요되는 단위면적당 에너지량 % 단위면적당 1시간당 에너지소요량 : 에너지소요량에 연면적, 가용, 온도, 연소, 연소, 공기 유입 부하 손실률, 조도, 환기, 단위면적당 에너지량 % 단위면적당 CO ₂ 배출량 : 에너지소요량에서 산출한 단위면적당 이산화탄소 배출량			
년 월 일 인증기관의장 인			

[그림 6] 에너지효율등급 인증서

$$\text{단위세대의 에너지절감률(\%)} = \frac{\text{표준주택의 단위세대난방에너지} - \text{신청주택의 단위세대난방에너지}}{\text{표준주택의 단위세대 난방에너지소요량} + \text{단위세대의 가산항목에 해당하는 절감률}} \times 100$$

$$\text{단위공동주택의 에너지절감률(\%)} = \frac{\sum(\text{단위세대의 에너지절감률} \times \text{단위세대의 전용면적})}{\text{단위공동주택의 총전용면적} + \text{단위 공동주택의 가산항목에 해당하는 절감률}}$$

$$\text{총에너지절감률(\%)} = \frac{\sum(\text{단위공동주택의 에너지절감률} \times \text{단위공동주택의 총전용면적})}{\text{신청주택의 총전용면적}}$$

[그림 7] 에너지효율 평가기준(공동주택)

이기 때문에 현재 인증한 39건의 모든 업무용 건축물은 1등급을 취득하였다.

그림 6은 에너지효율등급 인증서로 공동주택의 에너지효율등급인증서에는 취득 등급, 단위면적당 난방에너지 소요량, 이산화탄소배출량과 총에너지절감률이 표기된다. 업무용 건축물의 인증서에는 용도별(난방, 냉방, 급탕, 조명, 환기) 단위면

적당 에너지소요량과 이산화탄소배출량, 총 에너지소요량이 표기된다.

공동주택의 인증등급 평가방법

공동주택은 표준주택 대비 신청주택의 상대적인 에너지 절감율을 기준으로 등급을 평가한다.



<표 4> 단위공동주택(표준) 설정 기준

설 정 항 목	단 위 공 동 주 택
<ul style="list-style-type: none"> • 주택의 형태 및 규모 • 주택의 층고 및 천장고 • 주택의 향 • 지하층의 구조 등 기타요소 • 에너지원 및 보일러의 종류 • 보일러의 정격효율 • 보일러의 기간부하손실율 • 배관열손실계수 	<ul style="list-style-type: none"> • 신청주택과 동일 • 신청주택과 동일 • 동향(남북방향) • 신청주택과 동일 • 신청주택과 동일 • 80% (총효율기준) • 개별난방 및 중앙난방방식 : 5% • 중앙난방 및 지역난방방식 : 5%

“신청주택”은 건설사업주체가 자발적인 신청에 의하여 인증을 취득하고자 하는 신축공동주택을 말한다. “표준주택”이라 함은 신청주택의 에너지 효율등급을 평가하기 위해 기준이 되는 주택으로서, 현재 가장 많이 설계되고 있는 일반적인 건물의 수준을 말한다.

그림 7은 공동주택의 에너지효율 평가기준으로 신청주택의 단위세대 에너지 절감율은 표준주택의 단위세대 난방에너지소요량에서 신청주택의

<표 5> 단위세대(표준) 설정 기준

설 정 항 목	단위세대(난방공간)	계단실(비난방공간)
<ul style="list-style-type: none"> • 평면및바닥면적 • 장단변길이 • 벽체,지붕,바닥의 열관류율 • 창호 열관류율 • 창면적 • 창호의 위치 • 일사취득율 • 전면차양 • 후면차양 • 차양의 위치 • 현관문의 종류 • 현관문단열성능 • 환기율 	<ul style="list-style-type: none"> • 신청주택의 평면 및 바닥면적과 동일 • 신청주택과 동일 • 건축법의 지역별 열관류율 적용 • $3.3 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$ (창호 및 창틀 포함) • [신청주택 창면적 + (신청주택 전용면적 $\times 0.25 - 3$)]/2 • 기준층 층고의 1/2 높이를 중심으로 상하로 위치 • 신청주택과 동일 • 세대전면의 수평길이에 대하여 1.5 m 돌출된 차양 • 세대후면의 수평길이에 대하여 1.5 m 돌출된 차양 • 세대 전면 및 후면의 층고 높이에 위치 • 2.10 m^2 크기의 불투명한 1개의 현관출입문 • $2.60 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$ • 0.7회/시간 	<ul style="list-style-type: none"> • 신청주택과 동일 • 신청주택과 동일 • $4.0 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$ • $6.60 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$ • 신청주택과 동일 • 신청주택과 동일 • 차양 없음 • 차양 없음 • 2.0 회/시간

에너지 소요량 = 해당 건축물에 설치된 난방, 냉방, 급탕, 조명, 환기시스템에서 소요되는 에너지량

$$\begin{aligned}
 \text{단위면적당 에너지 소요량} = & - \frac{\text{난방에너지소요량}}{\text{난방에너지가 요구되는 공간의 바닥면적}} \\
 & + \frac{\text{냉방에너지소요량}}{\text{냉방에너지가 요구되는 공간의 바닥면적}} \\
 & + \frac{\text{급탕에너지소요량}}{\text{급탕에너지가 요구되는 공간의 바닥면적}} \\
 & + \frac{\text{조명에너지소요량}}{\text{조명에너지가 요구되는 공간의 바닥면적}} \\
 & + \frac{\text{환기에너지소요량}}{\text{환기에너지가 요구되는 공간의 바닥면적}}
 \end{aligned}$$

$$\text{단위면적당 1차에너지소요량} = \text{단위면적당 에너지소요량} \times \text{1차에너지 환산계수}$$

[그림 8] 에너지효율 평가기준(업무용 건축물)

<표 6> 용적을 제한 기준 혜택

구 분	에너지 효율인증 1등급 또는 EPI 90점 이상	에너지 효율인증 2등급 또는 EPI 80 ~ 90 미만
친환경인증 최우수 등급	12% 이하	8% 이하
친환경인증 우수 등급	8% 이하	4% 이하

* 건축물의 에너지절약설계기준 제15조(원화기준), 국토해양부 고시 제2010-371호
* EPI = Energy Performance Index

<표 7> 자금용자 지원

지원대상	건물에너지효율등급 1등급 또는 2등급 예비인증을 받은 건물
지원규모	전용면적(m ²)당 1등급은 20만원 이내, 2등급은 15만원 이내 - 건설현장당 50억원 이내 - 동일사업자당 150억원 이내

단위세대 난방에너지소요량을 빼고, 이를 표준주택의 단위세대 난방에너지소요량으로 나눈 백분율에 신청주택의 단위세대 가산항목에 해당하는 절감율을 더하여 산출한다.

단위공동주택의 에너지 절감율은 단위세대 에너지 절감율에 단위세대 전용면적을 곱한 합을 단위공동주택의 총 전용면적으로 나눈 절감율에 신청주택의 단위공동주택 가산항목에 해당하는 절감율을 더하여 산출한다. 신청주택의 에너지 절감율은 단위공동주택의 에너지 절감율에 단위공동주택의 총 전용면적을 곱한 합을 신청주택의 총 전용면적으로 나누어 산출한다. 여기서, 표준주택의 설정기준은 표 4, 5와 같다.

업무용 건축물의 인증등급 평가방법

업무용 건축물은 단위면적당 1차 에너지소요량을 기준으로 등급을 평가한다. “단위면적당 1차 에너지 소요량”은 에너지소요량에 연료의 채취, 가공, 운송, 변환, 공급 과정 등의 손실을 포함한 단위면적당 에너지 소요량을 의미하며 “단위면적당 에너지소요량”은 해당 건축물에 설치된 난방, 냉방, 급탕, 조명, 환기시스템에서 소요되는 단위면적당의 에너지량을 말한다. 각각의 소요량은 그림 8과 같이 계산된다.

인증 혜택

2010년 1월부터 건축물 에너지효율등급과 친환경건축물인증을 동시에 취득한 건축물에 대해 인증등급별로 취득세·등록세를 5~15% 경감해주고 있으며, 건물에너지효율등급과 친환경건축물인증등급에 따라 지방자치단체 조례에서 정한 최대 용적률의 제한기준, 조정면적 기준, 건축물의 최대높이 제한 기준을 완화해주고 있다. 그리고 2등급 이상 취득 건물에 한하여 자금용자를 지원해주고 있다. 표 6은 용적을 제한 완화혜택에 대한 기준이며, 자금용자 지원 대상과 규모는 표 7과 같다.

맺음말

2001년부터 시행된 “건축물 에너지효율등급 인증제도”는 지식경제부와 국토해양부의 공동주관으로 개정된 2010년 1월부터 공동주택과 업무용 건축물의 인증신청이 급격히 증가하고 있는 추세이다. 그리고 건축물의 매매, 임대 시 에너지 소비량 및 온실가스 배출량을 표시한 증명서를 첨부하는 제도인 “에너지소비총량제”와 함께 에너지소비증명서 발급제도가 실시될 예정이기 때문에 신청수요는 계속 증가될 것으로 예상된다. 건물부분의 이산화탄소 감축전략을 수립하기 위해 건물에너지의 정량적인 평가가 가능한 “건축물 에너지효율등급 인증제도”는 국가적인 측면에서 촉진하고 권장해야 할 제도라 판단되며 그 중요성이 커질 것으로 예상된다. (20)