

[논문] 한국태양에너지학회 논문집

Journal of the Korean Solar Energy Society

Vol. 27, No. 4, 2007

국내외 건물 에너지성능 인증제도 비교, 분석

송승영*, 이수진**

*이화여자대학교 건축학과(archssy@ewha.ac.kr),

**이화여자대학교 대학원 건축학과(9polaris@naver.com)

Comparison and Analysis of Domestic and Foreign Building Energy Rating Systems

Song, Seung-Yeong*, Lee, Soo-Jin**

*Dept. of Architecture, Ewha Womans University(archssy@ewha.ac.kr),

**Dept. of Architecture, Graduate School, Ewha Womans University(9polaris@naver.com)

Abstract

With the increase in the demand for sustainable and environment-friendly development all over the world, it becomes an urgent issue for Korea to reduce CO₂ emission. Since building industry accounts for about 40% of international energy and resource consumption and 30~40% of CO₂ emission, it is essential to prepare for energy-efficient building. This study aims to seek for improvement direction for a domestic Building Energy Efficiency Rating System through the comparison with foreign systems. Two foreign building energy rating systems which have the similar application scope with domestic one, HERS(Home Energy Rating System) and SAP(Standard Assessment Procedure)2005 were selected. As compared with foreign systems, we intended to suggest improvement direction for effective application of Building Energy Efficiency Rating System in Korea.

Keywords : 건물에너지효율등급인증제도(Building Energy Efficiency Rating System), HERS(Home Energy Rating System), SAP2005(Standard Assessment Procedure 2005), 건물에너지성능(Building Energy Performance)

접수일자 : 2007년 10월 18일, 심사완료일자:2007년 11월 29일

교신저자 : 송승영(archssy@ewha.ac.kr)

1. 서 론

1.1 연구의 배경 및 목적

교토의정서 발효 이후 전 세계 각국에서는 자국의 온실가스 배출량 감소를 위해 다양한 분야에서 노력을 기울여 왔다. 특히, 우리나라는 온실가스 배출량 세계 9위, OECD 국가 중 온실가스 배출량 증가율 1위 국가로, 온실가스 배출 감소를 위한 국제사회의 압박이 더욱 거세질 것으로 예상된다.¹⁾

온실가스는 주로 에너지 소비에 의해 발생하며, 건물 부문의 경우 전 세계적으로 자원 및 에너지 소비량의 2/5²⁾를 차지하고 있다. 그러므로 온실가스 배출 감소를 위해서는 에너지 효율적인 건물에 대한 대책이 필수적이라 할 수 있다.

건물 부문 온실가스 배출 감소에 있어 가장 두드러지는 결과를 보여주고 있는 유럽에서는 유럽연합 국가들의 통일된 건물 에너지절약 정책을 수립하기 위해 2002년 EPBD (Energy Performance of Building Directive) 정책을 수립한 바 있다. 이에 따라 유럽연합 국가들은 신축 또는 기존 건물에 대해 의무적으로 건물 에너지 등급을 표시해야만 한다. 한편, 국내에서는 건물의 에너지성능을 향상시키고, 이를 인증하기 위해 2001년부터 건물에너지효율등급인증제도를 시행하고 있다. 이는 건물의 에너지성능을 나타내는 지표로서 소비자에게는 건물 소요 에너지양에 대한 정보를, 사업자에게는 시스템 종합화 및 적정화의 기회를 제공해 줄 수 있다. 또한, 국가측면에서는 기후변화협약에 대비한 에너지절약 정책의 일환으로 활용할 수 있으므로, 지구환경문제가 심각한 현 시점에서 본 제도의 중요성은 크다고 할 수 있다.

이에 본 연구에서는 건물에너지효율등급인증제도의 지속적인 시행 및 발전을 위해 건물 에너지

성능 평가를 위한 국내외 제도를 비교, 분석함으로써 국내제도의 문제점 및 개선방향을 도출해보고자 하였다.

1.2 연구의 방법 및 범위

본 연구에서는 국내 제도인 건물에너지효율등급인증제도와 유사한 적용범위를 가지고 있는 미국의 HERS(Home Energy Rating System)와 영국의 SAP(Standard Assessment Procedure) 2005를 비교 분석 대상으로 하였다. 각 제도별 특성을 파악하고, 이를 바탕으로 건물의 에너지성능 평가방식 및 건물의 에너지성능 등급 설정방식 등을 중심으로 상호간을 비교, 분석하였다.

2. 건물 에너지성능 평가를 위한 국내·외 제도 현황

2.1 건물에너지효율등급인증제도

건물에너지효율등급인증제도는 에너지 절약형 건물에 성능별 등급을 부여하는 인증제도로 18세대 이상 공동주택에 한해 자발적인 신청에 의해 이루어진다.

건물 에너지성능과 같은 객관적인 정보를 제공하여 건설사업주체, 소유주체, 관리주체 및 건물 사용자 등 건물과 관련된 모두에게 이익이 돌아갈도록 하고, 나아가 에너지 절약기술에 대한 투자를 유도하여 경제적 효과 및 건물부문에서의 에너지 절약에 대한 인식을 제고하고자 만들어진 제도이다.

산업자원부에서 인증하고 에너지관리공단이 운영하고 있으며, 2007년 7월 현재 8개의 건물이 본인증을 75개의 건물이 예비인증을 받았다. 건물에너지효율등급인증제도 관련 법적 근거로는 건물에너지효율등급 인증에 관한 규정(산업자원부고시 제 2005-10호), 에너지 이용 합리화 사업을 위한 자금지원 지침(산업자원부 공고 제 2006-371호), 건물 에너지 효율등급 인증제도 운영 규정 등

1) <http://www.gihoo.or.kr/portal>

2) 이필재, 지속가능한 개발과 건축, 친환경건축물(그린빌딩) 인증제도 합동설명회 자료집, 2002.3

을 들 수 있다.

2.2 HERS(Home Energy Rating System)

HERS는 주거건축물의 에너지성능을 평가하는 인증제도이다. 3층 이하의 주거건축물 또는 단독주택에 적용되며, RESNET(Residential Energy Service Network)에 의해서 운영되는 National Tool이다.

건물의 성능을 정확하게 진단하여 이에 해당하는 금융상품을 개발하고, 주택시장을 활성화시키려는 목적으로 만들어졌다. 건물 매매 시 건물의 객관적인 정보를 제공하는 수단이 되고 있으며, 현재 Energy Star 인증에 활용되고 있다.

2.3 SAP(Standard Assessment Procedure) 2005

영국의 건축법체계는 Building Act, Building Regulation, Approved Document A-P로 이루어져 있다. Building Regulation은 2007년에 개정이 이루어져 Energy Performance of Buildings Regulations 2007이 새로 제정되었으며, 2007년 3월 29일부터 효력이 발생하기 시작했다. 새로 제정된 법의 주요 골자는 신축 및 기존 건축물에 대해서 건물 에너지성능을 평가하고, 이에 대한 표시를 의무화하는 것인데, SAP2005는 이 때 건물 에너지성능을 평가하는 기준을 제공한다. 적용범위는 450m²이하 주거건축물에 국한되며, 공동주택 적용 시에는 복도, 홀 등의 공용공간을 제외한 단위세대에만 적용된다.

SAP2005는 건물 에너지성능 관련 총 4가지의 지표를 제공한다. DER(Dwelling CO₂ Emission Rate), TER(Target CO₂ Emission Rate), SAP Rating, EI(Environmental Impact) Rating이 그것인데, 이들은 각각 에너지소비량을 바탕으로 건물의 온실가스배출량 또는 에너지비용 등에 대한 상관관계를 나타내는 특징을 가지고 있다.

표 1. 제도별 특징비교

구분	건물에너지효율 등급인증제도	HERS (Home Energy Rating System)	SAP2005 (Standard Assessment Procedure 2005)
시행국	한국	미국	영국
개발기관	산업자원부	RESNET (Residential Energy Service Network)	BRE (British Research Establishment)
운영방식	자발적 인증제도	자발적 인증제도	의무 표시제도
적용대상	18세대 이상 공동주택	3층 이하의 주거건축물	450m ² 이하의 주거건축물
평가요소	난방에너지	난방에너지, 냉방에너지, 급탕, 전력량	난방에너지, 급탕, 전력량
평가방식	표준주택설정 ↓ 표준주택 및 단위세대 에너지소요량 산출 ↓ 단위세대 및 단위공동주택 에너지절감율 산출 ↓ 신축주택 총에너지 절감율 산출 ↓ 총에너지 절감율에 따라 등급결정	표준주택 설정 ↓ 표준주택 및 단위세대 에너지소요량 산출 ↓ HERS Index 산출 ↓ HERS Index에 따라 등급결정	표준주택 설정 ↓ 단위세대 에너지소요량 산출 ↓ SAP rating, DER, TER, EI rating 산출 ↓ SAP rating 또는 EI rating에 따라 등급 결정
등급구분	3단계	10단계	7단계

3. 건물 에너지성능 평가방식 비교분석

3.1 건물 에너지성능 평가방식

본 연구에서 비교, 분석하고자 하는 각 제도는 모두 가변난방도일법에 기초하여 건물의 난방에너지 소요량을 산출한다. 각각의 제도는 이를 바탕

으로 각국의 성격에 맞추어 개선된 방식으로 건물의 에너지성능을 평가하고 있다.³⁾

(1) 건물에너지효율등급인증제도

건물에너지효율등급인증제도는 신청주택의 난방 에너지절감율로 건물의 에너지성능을 평가한다. 먼저 신청주택 및 표준주택의 단위세대 난방에너지 소요량을 계산하고, 여기에 가산항목에 해당하는 절감율을 더하여 단위세대 에너지절감율을 산출한다. 이를 바탕으로 단위공동주택 및 신청주택의 에너지절감율을 산출하여 이로써 건물의 에너지성능을 평가한다. 단위세대 및 단위공동주택의 에너지절감율 그리고 신청주택의 총 에너지절감율 산출식은 다음과 같다.

$$Ex = \{(Hr - Hx) / Hr\} \times 100 + Rx$$

$$Ey = \sum(Ex \times Ax) / Ay + Ry$$

$$Et = \sum(Ey \times Ay) / At$$

여기에서,

- Ex : 단위세대 에너지절감율(%)
- Ey : 단위공동주택 에너지절감율(%)
- Et : 총 에너지절감율(%)
- Hr : 표준주택의 단위세대 난방에너지소요량 (GJ/년)
- Hx : 신청주택의 단위세대 난방에너지소요량 (GJ/년)
- Ax : 단위세대 전용면적(m²)
- Ay : 단위공동주택 총 전용면적(m²)
- At : 신청주택 총 전용면적(m²)
- Rx : 단위세대 가산항목에 해당하는 절감율(%)
- Ry : 단위공동주택의 가산항목에 해당하는 절감율(%)

3) 유기형, 조동우, 송규동, 공동주택의 에너지효율등급 평가기법 개발 및 등급 설정에 관한 연구, 대한건축학회논문집 계획계, 22 권 12호, 2006. 12

(2) HERS

HERS에서는 공인된 컴퓨터 시뮬레이션 프로그램을 사용하여 표준주택의 난방, 급탕 관련 표준 수정 부하량 및 에너지소요량, 신청주택의 난방, 급탕에너지 소요량을 계산하고, 이로써 신청주택의 난방, 급탕 부하량을 산출한다. 산출된 부하량으로 HERS Index값을 구하고, 이 값으로 건물의 에너지성능을 평가한다. 이에 대한 산출식은 다음과 같다.

$$nMEUL = REUL \times (nEC_x / EC_r)$$

여기에서,

nMEUL(normalized Modified End Use Loads)

: 신청주택 난방, 급탕 부하량

REUL(Reference Home End Use Loads)

: 표준주택 난방, 급탕 부하량

nEC_x(normalized Energy Consumption for

Rated Home's end uses)

: 신청주택 난방, 급탕에너지 소요량

EC_r(estimated Energy Consumption for Reference Home's end uses)

: 표준주택 난방, 급탕에너지 소요량

(3) SAP2005

SAP2005에서는 표 2와 같이 총 4가지 건물 에너지성능 평가지표를 제공한다.

표 2. SAP2005 건물 에너지성능 평가지표

평가지표	평가내용
SAP rating	신청주택의 에너지 비용 평가지표
EI rating (Environmental Impact)	건물 환경 성능지표
DER (Dwelling CO2 Emission Rate)	신청주택의 CO2 배출율
TER (Target CO2 Emission Rate)	표준주택의 CO2 배출율

SAP2005는 에너지소비량으로 건물의 에너지 성능을 평가하는 것이 아니라, 에너지소비량을 바탕으로 건물이 소비하는 에너지비용 또는 배출하는 CO₂량을 산출하고 이로써 건물의 에너지성능을 평가한다. 건물 에너지비용 지표에 해당하는 SAP rating의 경우 건물의 난방 및 급탕에너지 소요량에 해당상수를 곱하여 에너지비용계수 (ECF, Energy Cost Factor)를 구하고, 이를 이용하여 값을 산출한다. 이에 대한 계산식은 다음과 같다.

ECF ≥ 3.5인 경우

$$\text{SAP rating} = 111 - 110 \times \log(\text{ECF})$$

ECF < 3.5인 경우

$$\text{SAP rating} = 100 - 13.96 \times \text{ECF}$$

EI rating은 총 바닥면적(m²)과 연간 CO₂ 배출량(kg/year)을 이용하여 CF를 구해 산출한다. 이에 대한 계산식은 다음과 같다.

$$\text{CF} = \text{연간 CO}_2 \text{ 배출량} / (\text{총 바닥면적} + 45)$$

CF ≥ 28.3인 경우

$$\text{EI rating} = 200.95 \times \log(\text{CF})$$

CF < 28.3인 경우

$$\text{EI rating} = 100 - 1.34 \times \text{CF}$$

DER은 CO₂를 발생시키는 각각의 시스템에 배출계수(Emission factor)를 곱하여 산출하며, DER을 규제하기 위한 기준으로 표준주택의 CO₂ 배출율을 설정하는데, 이를 TER이라 하며 산출방식은 DER과 동일하다.

3.2 표준주택 설정기준

앞서 서술한 바와 같이 본 연구에서 다루고 있는 각각의 제도는 모두 가변난방도일법에 기초하여 건물의 에너지성능을 평가한다. 건물의 에너지성능을 나타내는 지표는 제도별로 차이를 보이고 있

지만, 표준주택을 설정하고 신청주택과의 비교를 통해 건물의 에너지성능을 평가하는 점은 대부분 동일하다. 특히 각각의 제도에서 표준주택은 신청주택의 에너지성능을 판단하는 기준이 되는 역할을 하므로 표준주택의 설정은 건물 에너지성능을 평가하는데 있어 상당히 중요한 의미를 가진다. 각 제도별 표준주택 설정기준을 살펴보면 표 3과 같다.

3.3 소결

(1) 부위별 열관류율

표 3에서와 같이 국내 표준주택의 부위별 열관류율 수치는 타 제도와 비슷하거나 높게 나타났다. 특히 열손실이 가장 많이 발생하는 창호 부위에서의 높은 열관류율 수치는 국내 표준주택의 열적 성능이 타 제도에 비해 떨어짐을 의미할 수 있다. 그러나 건물의 에너지성능은 건물 내 모든 시스템의 상호 관계 속에서 평가해야 하므로 부위별 기준만으로 건물의 성능을 단정 지을 수는 없다. 추후 각 표준주택에 대한 에너지 해석을 통해 보다 정밀한 표준주택의 에너지성능 수준 조사가 필요할 것으로 판단된다.

(2) 열교

SAP2005에서는 열교가 생기는 부위들을 분류하고 각 부위별 최대 선형 열관류율 (ψ , linear thermal transmittance)값을 제시하고 있어, 건물 에너지 소비량 계산 시 열교 부위에서 발생하는 열손실에 대한 영향을 고려할 수 있다. 현재 국내제도는 열교에 의한 영향을 무시한 채 건물 에너지 소비량을 산출하고 있어, 실제 건물 에너지 소비량과는 오차를 보이게 된다. 공동주택은 구조적으로 단위세대의 열교부위가 반복적으로 나타나는 특징을 가지고 있어 특히 열교 부위에 대한 연구 및 보완이 필요할 것으로 판단된다.

4) ASHRAE 90.1_2004 table b-3 international climate zone

표 3. 건물에너지효율등급인증제도, HERS, SAP2005의 표준주택 설정기준

구분	건물에너지효율등급인증제도		HERS	SAP2005
	난방공간	비난방공간		
실내설정온도	20℃	별도 산출	냉방 : 25.6℃ 난방 : 20℃	별도산출
평면및바닥면적	신청주택과 동일	신청주택과 동일	신청주택과 동일	신청주택과 동일
장단변길이	신청주택과 동일	신청주택과 동일	신청주택과 동일	신청주택과 동일
방위	동향(남북방향)	동향(남북방향)	-	동향(남북방향)
벽체열관류율	측벽 : 0.35W/m ² K	4.0W/m ² K	0.47W/m ² K	0.35W/m ² K
	외벽 : 0.47W/m ² K			
지붕열관류율	0.29W/m ² K	4.0W/m ² K	0.17W/m ² K	0.16W/m ² K
바닥열관류율	외기에직접면함 : 0.35W/m ² K	4.0W/m ² K	0.27W/m ² K	0.27W/m ² K
	외기에간접면함 : 0.52W/m ² K			
창호열관류율	창호 : 3.3W/m ² K	6.6W/m ² K	2.27W/m ² K	2.00W/m ² K
	발코니창 : 6.6W/m ² K			
창면적	[신청주택창면적+(신청주택전용면적*0.25-3)]/2	신청주택과 동일	18%=15.3m ²	25%=21.25m ²
창호의위치	기준층 층고의 1/2높이를 중심으로 상하로 위치, 전후면	-	사면에 균등분포	전, 후면
일사취득/내부열획득	신청주택과 동일	신청주택과 동일	내부열획득:17,900+23.8x CFA(Conditioned Floor Area)+4101x방갯수	-
차양	세대 전, 후면 1.5m돌출 층고 높이에 위치	없음	-	-
현관문의종류	2.1m ² , 불투명, 1개	-	-	-
현관문단열성능	2.6W/m ² K	-	-	-
전기발열량	300W	없음	-	-
인체발열량	146W	없음	-	-
열교	-	-	-	0.11x외벽면적(W/K)
환기율	0.7회/시간(예비인증시)	2.0회/시간	SLA(Specific Leakage Area) = 0.00048	-
환기시스템	-	-	자연환기 (신청주택이 자연환기일 경우)	자연환기
기밀성	-	-	-	50 Pa에서 10m ³ /m ² h
보일러	신청주택과 동일, 효율 80%	-	신청주택과 동일	SEDBUK 78%, Sealed Room, fanned flue
난방시스템	신청주택과 동일	-	연료 : 신청주택과 동일	보일러, 방열기, 수중펌프(난방공간)
급탕시스템	-	-	연료 : 신청주택과 동일 탱크온도 : 48.4℃	35mm단열 150ℓ 온수저장탱크, 보일러로 가열, 조절장치 유
냉방시스템	-	-	연료 : 전기, 효율 : 법적 기준	-
열원	신청주택과 동일	-	냉난방, 급탕시스템별로 다름	가스
온도조절장치	없음	-	수동형	-

SEDBUK : Seasonal Efficiency of Domestic Boilers in the UK

<비교>

- 표준주택의 규모는 국민주택 규모인 85m²라고 가정하였다.

- HERS는 IECC2004기후데이터를 따르며 이는 ASHRAE 90.1_2004 기후데이터와 동일하다.

ASHRAE 90.1_2004는 서울의 기후데이터를 제공하며, 이는 Zone 4에 해당된다.4) 한편, SAP2005는 지역 구분 없이 적용되는 제도이다. 따라서 본 표는 서울이 속해 있는 중부지역을 기준으로 작성하였다.

(3) 급탕에너지 및 기타

우리나라 주거용 건물의 용도별 에너지 사용량 비율은 난방용 38%, 냉방용 3%, 급탕용 36%, 취사용 10%, 조명용 13%가 소비되는 것으로 분석되었다.⁵⁾ SAP2005에서는 난방 및 급탕에너지를 HERS에서는 추가적으로 냉방에너지까지 고려하여 건물 에너지성능을 평가한다. 이에 반해 국내제도에서는 난방 에너지만으로 건물 에너지성능을 평가하고 있어, 실제 에너지 소비량의 많은 부분을 차지하는 급탕에너지 및 기타 등을 추가적으로 고려하게 되면 건물 에너지성능 평가 결과가 일부 달라질 것으로 예상된다.

4. 건물 에너지성능 등급설정방식 비교분석

4.1 건물 에너지성능 등급설정기준

(1) 건물에너지효율등급인증제도

건물에너지효율등급인증제도는 표준주택 대비 신축주택의 총 에너지 절감율로 건물의 에너지성능 등급을 구분한다. 등급설정기준은 표 4와 같다.

표 4. 건물에너지효율등급인증제도 등급설정기준

등급	총 에너지 절감율
1	33.5%이상
2	23.5%이상 - 33.5%미만
3	13.5%이상 - 23.5%미만

(2) HERS

HERS는 건물의 에너지성능등급을 설정하기 위해 HERS Index라는 지표를 사용한다. HERS Index 0은 에너지 소비가 없는 상태를 뜻하며, HERS Index 수치 1 증가는 에너지 소비량 1% 증가를 의미한다. 또한 HERS Index 수치 100에 해당하는 주택을 표준주택이라 한다. 이에 대

한 등급설정기준은 표 5와 같다.

표 5. HERS 등급설정기준

등급	HERS Index	에너지 절감율
1	0 - 70	100% - 30%
2	71 - 85	29% - 15%
3	86 - 90	14% - 10%
4	91 - 100	9% - 0%
5	101 - 150	-
6	151 - 200	-
7	201 - 250	-
8	251 - 300	-
9	301 - 400	-
10	401 - 500	-

(3) SAP 2005

SAP2005는 건물 에너지성능 관련 총 4가지 지표(DER, TER, SAP rating, EI rating)를 제시하며, 이 중 등급설정에서 사용되는 지표는 SAP rating과 EI rating이다. 수치는 0부터 100까지의 값을 가지며, 100은 에너지 소비가 없는 상태를 의미한다. 단, 건물이 에너지를 생산하는 경우 수치는 100을 넘을 수 있다. 등급설정기준은 표 6과 같다.

표 6. SAP2005 등급설정기준

등급	SAP rating 혹은 EI rating
1 (A)	92 -
2 (B)	81 - 91
3 (C)	69 - 80
4 (D)	55 - 68
5 (E)	39 - 54
6 (F)	21 - 28
7 (G)	1 - 20

4.2 등급설정 방식의 특징

각 제도별 건물 에너지성능 등급설정체계는 표 7과 같다.

5) 장용성, 홍성희, 박효순, 서승식, 단위공동주택의 에너지효율 등급설정 및 인증기준(안) 연구, 대한건축학회논문집 계획계 20권 12호(통권 194호) 2004.12

표 7. 제도별 에너지성능 등급설정기준 비교

구분	등급 기준									
	A	1			2				3	
	- 33.5%			33.5%-23.5%				23.5%-13.5%		
B	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	0-70	71-85	86-90	91-100	101-115	116-130	131-145	146-160	161-175	176-200
C	1	2	3	4	5	6	7			
	-92	91-81	80-69	68-55	54-39	38-21	20-1			

A : 건물에너지효율등급인증제도(에너지절감율)
 B : HERS(HERS Index)
 C : SAP2005(SAP rating 혹은 EI rating)

각각의 제도는 등급을 설정하는 방식에 있어서 서로 다른 특징을 가지고 있으므로 설정체계 비교, 분석 시에는 이에 대한 고려를 해야 한다. 국내제도와 비교되는 타 제도의 등급설정체계 특징은 다음과 같다.

(1) HERS는 건물의 성능을 평가하는데 초점을 맞추고 있기 때문에 표준주택 이하 성능까지 등급을 설정하고 있다. 표준주택이 4등급에 해당하므로 실제로 에너지 효율적인 건물을 인증하는 등급은 4단계로 분류된다.

(2) SAP2005는 에너지비용 지수인 SAP rating 혹은 건물환경성능 지수인 EI rating을 가지고 건물의 에너지성능 등급을 구분한다. 이들은 모두 건물의 에너지소비량을 바탕으로 하고 있으나, 각각 별도의 보정계수를 통해 재산출된 지표이므로 이로부터 직접적인 에너지 절감율을 알 수는 없다.

그러므로 에너지 절감율에 따라서 건물 에너지성능 등급을 설정하는 국내제도와 비교, 분석이 가능한 제도는 HERS이다. 표준주택 이상 등급에 대해서 국내제도와 HERS의 등급설정기준을 비교하면 표 8과 같다.

표 8. 국내제도와 HERS의 등급설정기준 비교

구분	에너지성능 등급									
	절감율	100	90	80	70	60	50	40	30	20
A	1						2	3	-	
B	1						2	3	4	

A : 건물에너지효율등급인증제도, B : HERS

4.3 소결

각 제도의 건물 에너지성능 등급을 설정하는 기준에 대한 비교, 분석 결과 표 7과 같이 국내제도는 타 제도에 비해 등급 구간이 크고, 등급수가 적은 것으로 나타났다. 그러나 에너지 절감율에 따라 HERS와 재 비교를 실시한 결과 국내제도는 HERS와 등급을 설정하는 범위나 기준 수치가 거의 유사한 것으로 나타났다. 그러나 SAP2005에 비해 국내제도는 1등급의 범위가 너무 넓은 점, 에너지절감율과 온실가스 감축량과의 상관관계를 보여주지 못하는 점 등을 추후 보완해 나가야 할 부분으로 판단된다.

5. 결론

건물에너지효율등급인증제도, HERS, SAP2005 각 제도의 특징을 검토하고 건물 에너지성능 평가방식 및 등급설정방식을 비교, 분석하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

(1) 건물에너지효율등급인증제도는 표준주택 대비 신청주택의 에너지절감율로 건물 에너지성능 등급을 부여하는 방식을 취하고 있어 건물 에너지성능을 평가함에 있어 표준주택의 설정이 매우 중요한 의미를 지닌다. 타 제도와의 표준주택 성능기준에 대한 비교, 분석 결과 국내제도의 표준주택은 부위별 열관류율 수치가 높고, 열교부위에서 발생하는 열손실이나 급탕에너지 및 기타 에너지소비 부문에 대한 고려가 미흡한 것으로 나타났다. 특히, 열손실이

가장 많이 발생하는 창호부위에서의 열관류율 수치가 HERS는 $2.27W/m^2K$, SAP 2005는 $2.00W/m^2K$ 인 반면 국내제도는 $3.3W/m^2K$ (난방공간)으로 나타나 미흡한 부분이 있는 것으로 판단된다. 평가의 기준이 되는 표준주택의 에너지성능 수준은 제도의 인증수준을 의미하므로 에너지해석 등을 통한 표준주택의 에너지성능 수준에 대한 보다 정밀한 평가 분석이 요구된다.

(2) 건물 에너지성능 등급설정에서 표준주택 대비 3개로 등급을 설정하는 국내 제도의 경우 표준주택 대비 4개로 등급으로 구분하는 미국의 HERS와 구간설정 범위 및 기준이 유사한 것으로 나타났다. 그러나 에너지성능 등급을 비교적 일정한 간격으로 7단계로 구분하고 있는 SAP2005에 비해 국내제도는 1등급의 범위가 너무 넓은 점, 에너지절감율과 온실가스 감축량과의 상관관계를 보여주지 못하는 점 등이 추후 보완해 나가야 할 부분인 것으로 판단된다.

후 기

본 연구는 건설교통부 건설핵심기술연구개발사업의 연구비지원으로 수행되었음(과제번호 : 06 건설핵심B02)

이 논문은 2007년 정부(교육인적자원부)의 재

원으로 한국학술진흥재단의 지원을 받아 수행된 연구임(지방연구중심대학육성사업/바이오하우징 연구사업단)

참 고 문 헌

1. 박효순, 건물의에너지효율등급인증제도, 2002.
2. <http://kemco.or.kr>
3. <http://www.gihoo.or.kr/portal>
4. 산업자원부, 건물에너지 효율등급 인증에 관한 규정, 2005
5. 산업자원부, 건물에너지 효율등급 인증제도 운영규정, 2005
6. RESNET, 2006 Mortgage Industry National Home Energy Rating Systems Standards
7. BRE, The Government's Standard Assessment Procedure for Energy Rating of Dwellings, 2005
8. 유기형, 조동우, 송규동, 공동주택의 에너지효율등급 평가기법 개발 및 등급 설정에 관한 연구, 대한건축학회논문집 계획계 22권 12호(통권 218호), 2006.12
9. 장용성, 홍성희, 박효순, 서승식, 단위공동주택의 에너지효율 등급설정 및 인증기준(안) 연구, 대한건축학회논문집 계획계 20권 12호(통권 194호), 2004.12