

친환경주택평가기법개발 및 지원방안에 관한 연구

Development of an Evaluation Method and Support Policy for the Green Home Project

이종성¹ · 유정현² · 임주호³ · 김효진⁴

Jong-Sung Lee¹, Jung-Hyun Yoo², Joo-Ho Rhim³, and Hyo-Jin Kim⁴

(Received August 31, 2010 / Revised October 5, 2010 / Accepted October 13, 2010)

요 약

본 연구에서는 그린 홈의 보급확대와 평가기법 개발을 목적으로 하고 있다. 구체적으로는 기 조사된 실측 데이터를 기본으로 시뮬레이션 결과 값의 보간 및 설비시스템의 교체에 따른 효과 검토를 통하여 에너지 절감량 및 이산화탄소 배출 삭감량 평가 프로그램을 개발하였다. 또한, 그린 홈의 보급확대에 따른 비용 검토를 통하여 그린홈을 건설하는 사업자에게는 지방세법 개정에 따른 취득등록세 감면 등의 지원대책을 수립하였다.

주제어 친환경 주택, 에너지 소비량, 온실가스, 그린홈

ABSTRACT

The energy consumption of residential sectors is given a sizable portion in total energy consumption. So, improvement of building performance can be as a part of principal energy strategy. For this reason, an evaluation tool for estimation of energy consumption was developed and supportive policies were considered in this study. In particular, energy saving technology were examined to practice the green home project, among them 7 items were selected as a factor for estimating energy consumption. In addition, to the simulation study on energy consumption, heating load, hot water demand and electric consumption was also studied with actual measured value. Further more, several supportive policies were discussed to encourage green home project in Korea.

Key words Green-Home, Energy Consumption, Greenhouse Gas, Residential Sector

1. 서 론

1.1 연구의 목적

1973년과 78년의 오일쇼크를 시작으로 급변하는 환경변화에 대응하는 인류의 지속적인 노력은 자연을 보전하고 화석연료 사용량 절감을 통한 온실가스 배출량의 삭감 노력으로 이어져왔다. 특히, 후자와 관련해서 산업부문과 수송부문의 온실가스 절감 노력은 생산성과도 관계가 깊어 지속적으로 개선이 이루어지고 있는 반면, 가정 상업부문의 경우 보유가 전기기 및 세대수의 증가와 생활수준의 질적향상을 이유로 그 증가폭이 상대적으로 큰 것을 알 수 있다(그림 1). 한편, 선진국들의 사례로 유추해 볼 때, 향후 우리나라도 주요선진

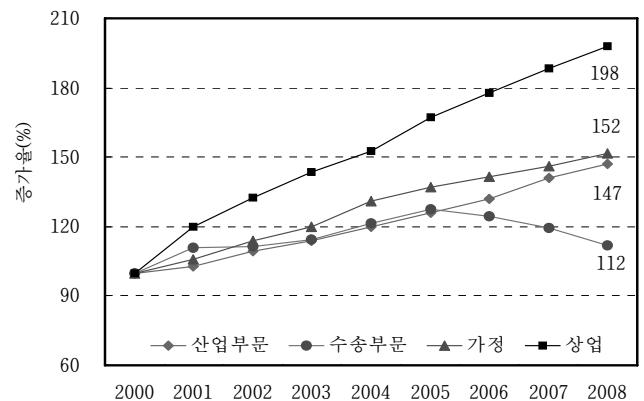


그림 1. 부문별 전력소비량의 변화(2000년=100)¹⁾

1) 한국토지주택공사 토지주택연구원 수석연구원(jslee1@lh.or.kr)
 2) 한국토지주택공사 토지주택연구원 책임연구원(교신저자: jhyoo@lh.or.kr)
 3) 한국토지주택공사 토지주택연구원 책임연구원
 4) 한국토지주택공사 토지주택연구원 연구위원

국과 같이 주택부문을 포함한 건물부문의 온실가스 배출량 비율이 지속적으로 증가할 것으로 전문가들은 예상하고 있으며, 특히 본 연구에서 다루고자하는 주택부문의 중요성이 증대된다.

주택부문의 온실가스를 절감하기 위한 방법은 다양하며, 대표적으로는 건물의 단열성능 개선을 통한 냉난방 부하 삭감, 고효율 설비기기 도입을 통한 전력소비량 절감 및 녹지면적 확보를 통한 쾌적성 향상 등을 대표적으로 들 수 있다. 이러한 개념이 도입된 주택을 “친환경주택 또는 그린 홈”이라고 통칭하고 있으며(이하, 그린 홈으로 통일), 그린 홈의 보급확대에 민관이 적극적인 노력을 기울이고 있다. 특히 정부는 “저탄소 녹색성장”의 국가발전 비전을 선포함과 동시에 2018년까지 보급자리주택 100만호를 그린 홈으로 건설하고 기존주택 100만호를 그린 홈화 할 계획이라고 발표하는 등 그린 홈의 보급 확대에 귀추가 주목되고 있는 현실이다.

그러나 적극적 보급 확대에 앞서 그린 홈과 관련한 명확한 정의 및 그린 홈을 평가할 수 있는 방안의 부재가 문제점으로 지적되고 있으며, 기존의 유사 평가방법과의 관계를 명확히 해야 할 필요성이 대두되는 문제점이 지적되는 등 본연구의 필요성이 여기에 있다.

기존연구로는 신재생에너지의 도입평가, 단열성능 향상에 따른 온실가스 저감효과 등과 같은 기술적인 연구들이 주를 이루었고, 건물성능의 향상 및 설비시스템의 개선과 같은 일련의 성과를 이루었으나 전술한 바와같이 에너지 소비량의 총체적 평가를 다루지 않고 있다. 전술한 배경을 기본으로 본 연구에서는 그린 홈의 보급확대와 관련평가틀의 구축을 목적으로 하고 있다. 구체적으로는 기 조사된 실측 데이터를 기본으로 시뮬레이션 결과 값의 보간 및 설비시스템의 교체에 따른 효과 검토를 통하여 에너지 절감량 및 이산화탄소 배출 삭감량을 산정하였다. 그 일단계로서 난방, 급탕, 전력 소비량을 우선적으로 대상으로 검토하였으며, 연구의 정도를 높이기 위한 정성적인 평가는 향후의 과제로 다루고자 한다.

2. 그린 홈의 개념

그린 홈 정책이 성공적으로 추진되기 위해서는 명확한 개념 정립이 필요하다. 또한 그렇게 정의된 그린 홈을 추진하기 위한 기존의 정책 및 제도적 기반에 대한 고찰도 필요하다.

2.1 그린 홈의 개념

그린 홈은 건물에너지의 효율화 부분, 신재생에너지의 적용 부분, 그리고 건물 외부의 생태환경적인 부분 등으로 대별해 볼 수 있다. 그린 홈은 이러한 요소들을 효율적으로 복합하여 적용하는 주택이며, 다음과같이 구분하여 정의할 수 있다.

첫째, 에너지 효율화부분은 건물에서 사용하는 에너지의 비중을 최소화하는 것이다. 즉, 단열성능 향상, 창호성능 향

상, 설비효율(환기,펌프,보일러 등) 향상, 자연광을 활용한 조명부하 저감, 자연통풍 활용, 냉방부하 저감, 고효율 조명기구 사용 등을 통해 건물 에너지의 사용비중을 줄이자는 것이다. 기존 건물에 비해 약 10%의 에너지만 사용하는 패스브하우스(passivhaus) 가 대표적인 예라고 할 수 있다.(그림 2)

둘째, 화석연료를 대체할 수 있는 신재생에너지를 적용하여 이산화탄소의 배출을 줄이는 것이다. 현재 우리나라는 신에너지 및 재생에너지개발 이용보급촉진법(2005.7 발효)에서 11개의 신재생에너지를 정의하고 있다. 그러나 건물에 적용할 수 있는 신재생에너지는 이들 모두를 적용할 수 없으며, 적용에 따른 효과 및경제성 분석이 수반되어야 한다.(그림 3)

셋째, 건물외부의 생태환경적인 요소를 적용하는 것이다. 이러한 요소들로는 단지내 녹화, 건물외피(옥상/벽면) 녹화, 비오톱(Biotop), 우수 및 오배수를 활용한 수순환 체계 구축, 기후 및 대지조건을 고려한 단지계획, 바람 길을 이용한 미

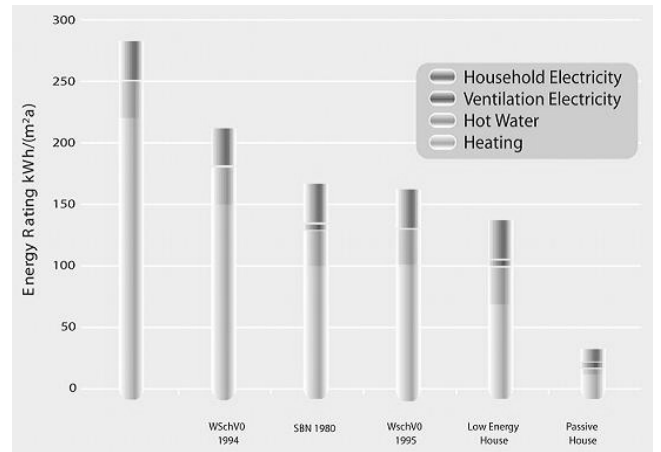


그림 2. 독일의 기존건축물과 패시브하우스의 에너지 소비 비교²⁾

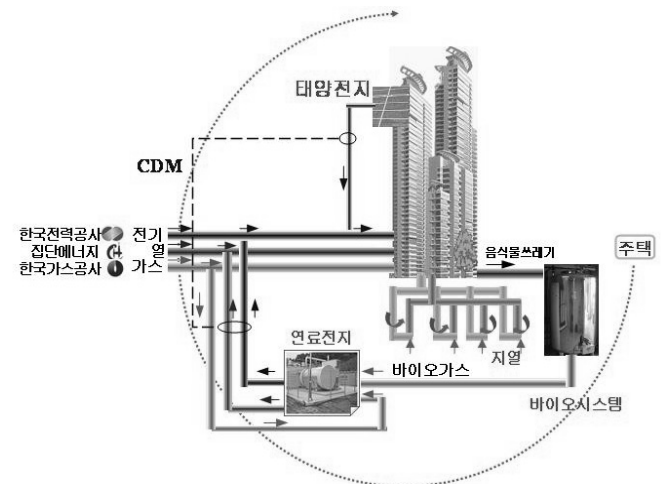


그림 3. 신재생에너지의 적용 개념도³⁾

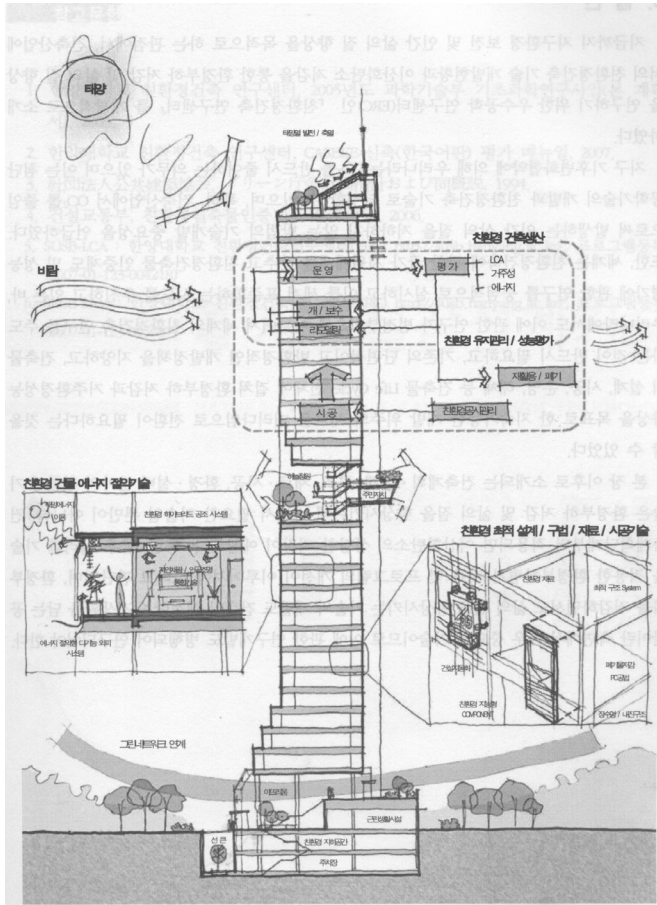


그림 4. 그린 홈의 개념도 일례⁴⁾

시기후 조절 등을 들 수 있다. 이상과 같은 3가지의 항목 및 구성요소들을 복합 적용한 그린 홈의 종합적인 개념은 그림 4에 나타내었다.

3. 그린홈 항목별 평가방법

3.1 표준주택

그린 홈에 적용 가능한 요소들은 다양하지만 모든 기술요소들이 당장에 실용적으로 적용될 수 있는 것은 아니다. 즉, 기술의 즉시 적용 가능 여부, 실현 가능성, 그리고 건축비 상승에 따른 부담 등 경제성 부분에 대한 고려가 필요하다. 그러한 측면에서 그린 홈에 적용 가능한 기술항목을 고효율, 신재생 및 자연순응 등의 7개분야로 구분을 하여, 각 기술항목에 대한 전반적인 판단내용을 표 1에 정리하였다. 표 2는 기술항목에 해당하는 기술요소등에 대하여 정량적평가의 가능 여부와 온실가스 절감량 평가항목을 나타낸 것으로 분석결과 일사, 풍향 등의 녹색환경과 관련된 3개항목 등 7개 항목을 제외한 총 12개 항목이 평가대상으로 선정되었다. 하지만 선정된 기술항목에 대해서도 지속적인 기술개발 및 보안을 통한 경제성 확보가 필요하다. 어떤 주택이 얼마만큼의 에너지

표 1. 그린홈 평가대상항목 및 평가내용

기술항목	내용
고효율	고효율기기 및 자재를 이용하여 에너지부하 저감 및 에너지의 효율적인 사용을 통해 화석에너지 사용량을 줄이는 주택
신재생	신·재생에너지를 적용하여 자연에너지 의존율을 높여서 화석 에너지 사용량을 줄이는 주택
자연순응	자연을 그대로 받아들이는 Passive 설계(태양, 바람)를 최대한 활용하여 주택의 냉·난방부하량을 줄이는 주택
녹색환경	건물주위 및 건물에 녹지, 수공간을 조성하여 동식물이 자랄 수 있는 환경을 만들고 CO ₂ 를 흡수함을 물론, 거주자에게 자연과 친숙함을 느끼게 하는 주택
자연보존	지반 및 주변 자연을 훼손하지 않고 그대로 이용함으로 수순환체계를 왜곡시키지 않고, 환경훼손을 최소화한 주택
재활용	자연에서 얻어지는 자원 및 세대에서 버려지는 자원을 효과적으로 활용하여 환경부하를 줄이고 자원순환체계를 구축한 주택
녹색 IT	에너지관련 정보 제공으로 사용자로 하여금 에너지절약을 유도하고, 제어장치 및 에너지공급시스템의 최적운전을 통해 에너지를 절약하는 주택

표 2. 그린홈 평가대상항목 및 평가내용

부 문	평가대상항목	정량적평가 가능여부	절감량 평가내용
고효율	외피단열	○	난방에너지
	보일러	○	난방, 급탕에너지
	환기장치	○	난방에너지
	조명기구	○	전기에너지
신재생	에어컨	○	냉방에너지
	태양열	○	급탕에너지
	태양광	○	전기에너지
	지열	○	전기에너지
자연순응	풍력	○	전기에너지
	일사, 향, 바람 등	△	냉·난방에너지
녹색환경	생태면적율	△	냉방에너지
	옥상녹화	△	냉·난방에너지
자연보존	자연지반 녹지비율	×	-
재활용	우수이용	×	-
	음식물쓰레기	×	-
녹색IT	에너지사용 정보제공 등	×	냉·난방, 급탕, 전력 에너지
	지역난방	○	난방, 급탕에너지
에너지 공급원	열병합발전	○	난방, 급탕에너지
	소형열병합	○	난방, 급탕에너지

를 절약하고 CO₂를 저감하는지를 표현하기 위해서는 평가대상 표준주택이 필요하다. 평가대상 표준주택은 LH공사에서 공급하는 36 m²~125 m²까지의 대표평면을 선정하였으며, 외피 단열성능은 “건축물 설비기준 등에 관한 규칙”의 지역

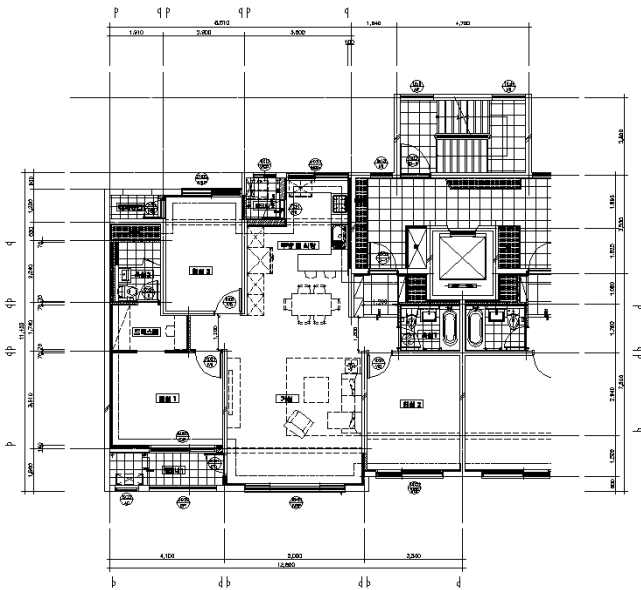


그림 5. 평가대상 기준주택(84 m²)

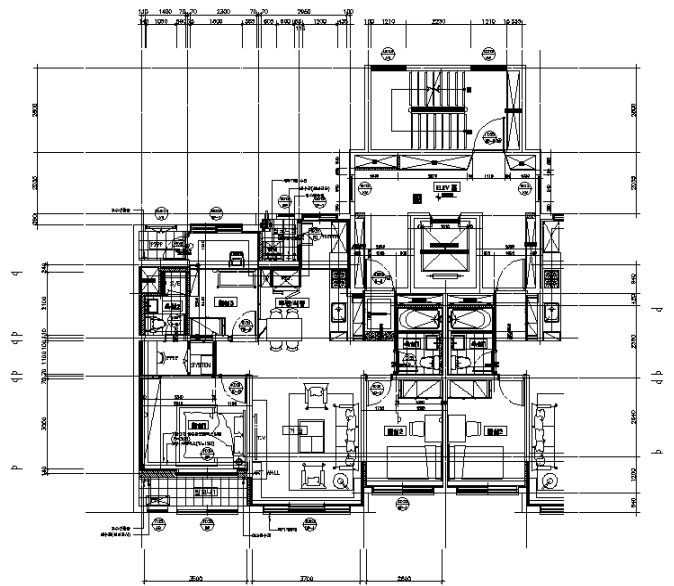


그림 6. 평가대상 기준주택(59 m²)

별 부위별 최소 열관류율기준을 만족하도록 설계된 주택으로 하였다. 여기에서는 지면관계상 그림 5, 그림 6과 같이 59 m²와 84 m²에 대한 표준주택의 평면만을 보였다. 그 밖의 평면은 국토해양부의 “친환경주택의 건설기준 및 성능 지침서”⁵⁾에 잘 나타나 있다.

3.2 표준주택의 에너지부하 기준

3.2.1 난방부하

난방부하란 동절기 실내설계 온도를 유지하기 위해 난방 기간 동안 세대에서 필요로 하는 열량을 의미한다. 본 연구에서는 표준주택의 연간난방부하기준을 정하기 위해, LH에서 조사한 연간 열사용량 데이터와 표준 Bin법에 의해 계산된 난방부하를 상호 보간하고, 동적열부하계산프로그램인 Capsol에 의해 그 타당성을 검증하였다. 표준 Bin 방식이란 여러 가지 외기조건에서 일어나는 순간 열부하를 계산한 후 그 결과를 계산된 외기조건을 포함하는 온도간격의 빈도수에 따라 가중 계산하는 방식으로 간이적 계산방법으로 많이 사용되고 있으며 그 계산식은 식 (1)과 같다. 여기에서 실내온도는 공동주택의 일반적인 난방설계온도인 20°C를, 외기온도는 '99년~'08년까지의 10년간 기상데이터의 평균값을 이용하였으며, 설계외기온도 및 습도조건은 건축물에너지절약계획서에서 제시한 지역별 기준을 사용하였다.

$$q_L = \sum_{i=1}^{8760} \frac{q_h A_h (t_i - t'_{oj})}{t_i - t_o} \quad (1)$$

q_L : 연간 난방에너지소비량[kcal/yr]

q_h : 난방 최대단위열부하[kcal/m²h]

A_h : 난방면적[m²]

t_i : 설계실내온도[°C]

t'_{oj} : 10년간 시간대별 실제 외기온도의 평균값[°C]

t_o : 지역별 설계외기온도[°C]

식 (1)을 이용할 경우 일반적으로 $t_o > 16^\circ\text{C}$ 일 때 $q_L = 0$ 을 사용하나 실측데이터*와 이론해석결과 본 연구에서는 외기온도가 15°C이상일 때 $q_L = 0$ 을 사용하였다.

(1) 난방부하계산결과 검증

표준 Bin법에 의한 연간 난방부하계산 결과를 검증하기 위해, 건물의 동적에너지해석 프로그램 Physibel의 Capsol 모듈을 이용하였다. Capsol은 연간 동적 난방부하를 계산하기 위해 FDM법을 사용하고 있으며, 복사, 일사, 대류 및 전도에 의한 열전달량을 계산한다. 또한 열전도계산은 식 (2)의 1차원 비정상 열전달방정식을 이용하고 있다.

$$\rho c \frac{\partial T}{\partial t} = k \frac{\partial^2 T}{\partial x^2} \quad (2)$$

* 지경부, LH에서 조사한 연간 열사용량(난방+급탕) 데이터는 다음과 같다.

지경부 : 중부지역 155 Mcal/m², 남부지역 143 Mcal/m², 제주지역 93 Mcal/m²('00년 조사)

LH : 중부지역 159 Mcal/m², 남부지역 137 Mcal/m², 제주지역 70 Mcal/m²('06년 조사)

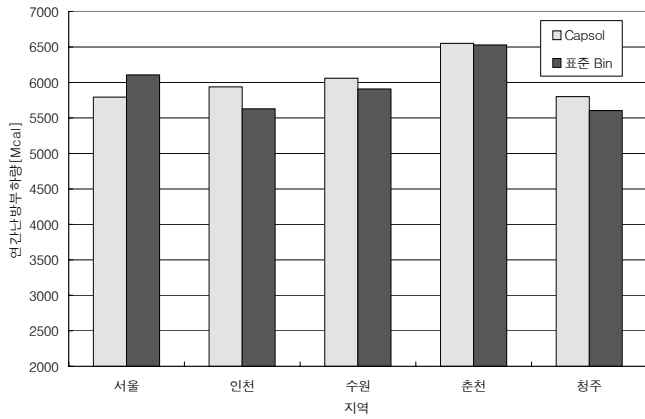


그림 7. Bin법과 Capsol의 난방부하 계산결과 비교

표 3. 표준주택의 지역별 연간난방부하 계산식

지역	연간난방부하계산식, 단위[MJ]	지역	연간난방부하계산식, 단위[MJ]
흑한지	535A + 2,888	남부	426A + 2,487
중부	465A + 2,476	제주	362A + 2466

(A : 전용면적 m²)

표준 Bin법과 Capsol에 의해 상기 기준평면의 46 m²의 중간층 세대대에 대한 지역별 계산결과를 그림 7에 나타내었다. 이때 사용된 외기온도와 수평면 일사량은 '04년 기상데이터를 사용하였다. 계산결과 약 7%이내에서비교적 잘 일치하고 있어서 Bin법에 의한 난방부하계산 결과를 이용하는 것은 타당하다고 판단되었다.

(2) 난방부하량 관계식

난방부하는 세대위치, 평면 및 외피구성 등에 따라 그 값이 다르므로, 지역별, 평면별 및 세대위치별로 연간난방부하 기준을 정할 필요가 있다. 그러나 이는 사용자가 사용하기에 번거로울 수 있으므로 보다 간결한 난방부하량 계산식이 필요하다. 따라서 세대위치를 구분하지 않고 한개 동을 기준주택으로 간주하여 한 동에 대한 연간난방부하량을 산출하는 방법에 착안하였다. 기준 동은 공사비분석이나 난방부하계산을 위해 주로 적용하는 15층 4호 조합으로 설정하였고, 1개 동에서의 연간난방부하량을 총 세대수 60으로 나누어서 표준주택 단위세대의 지역별 전용면적별 연간난방부하계산식을 산출하여 표 3에 나타내었다.

3.2.2 급탕부하

표준주택의 급탕사용량 기준은 LH에서 '93년 조사된 급탕사용량 데이터와 '05년 조사된 84 m²의 급탕사용열량 3,465 Mcal/년을 이용하여 설정하였으며, 그 내용을 표 4에 나타낸다. 제주지역은 남부지역의 급탕사용량 기준을 사용하도록 한다.

표 4. 표준주택의 연간급탕사용량 기준

구분	지역	59 m ² 이하	59~84 m ²	84~130 m ²	130 m ² 이상
급탕열량 [Mcal/yr·세대]	중부	2,697	3,301	3,465	3,710
	남부	1,913	2,599	2,893	3,547

표 5. 평가기준주택의 연간 전력부하 기준

전용면적	y : 연간 전력부하량[kWh], x : 전용면적[m ²]
50 m ² 미만	y = 0.2025x ² - 0.5653x + 2531
50 m ² 이상	y = 27.404x + 1656.7

표 6. 평가대상 기준주택의 연간 냉방부하 예측 값

전용면적	46 m ²	59 m ²	84 m ²
냉방부하량	995 Mcal	1,015 Mcal	1,050 Mcal

(서울지역 기준)

3.2.3 전력부하

표준주택에서 사용하는 연간 전력부하량 기준은 LH에서 '05년에 전국 115개 단지를 대상으로 조사한 데이터를 이용하기로 한다. 표 5는 표준주택의 연간 전력부하 기준을 계산할 수 있는 관계식을 나타내고 있다.

3.2.4 냉방부하

냉방은 공동주택의 경우 냉방설계가 보편화 되어 있지 않기 때문에 그린홈 평가항목에서 제외하기로 하였다. 단지, 여기에서는 공동주택에서의 냉방부하가 어느 정도인지를 보이기 위해 연구과정 중에 도출된 연간 냉방부하결과를 제시코자 한다(표 6).

4. 에너지 절감을 평가방법

4.1 난방부하 절감을 평가방법

4.1.1 외피성능별 난방부하 절감을 분석

외피의 단열성능 향상으로 인한 난방부하 절감을 평가하기 위해서는 외피의 각 요소별 절감율을 계산하고 후의 난방부하 절감율을 분석하였다.

4.1.2 표준주택의 총합열관류율

표 8에 외피성능별 평가대상주택의 레벨별 총합열관류율 외피들의 절감율 조합방법을 결정해야 한다. 외피별 난방부하율 영향분석을 위해 표 7과 같이 Case 0~Case 4까지를 설정하여 각 요소별 난방부하 절감율과 조합된율을 제시하였

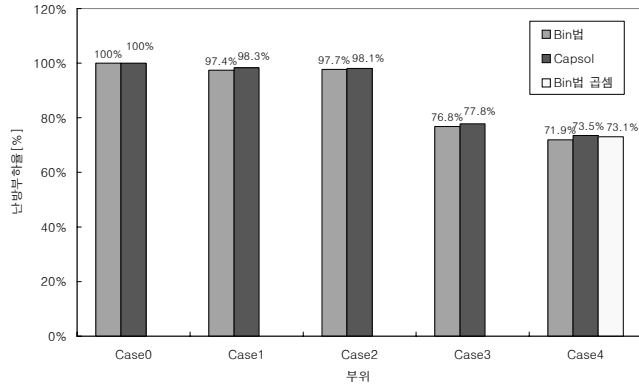


그림 8. 외피성능별 난방부하절감율(Bin법-FDM법)

표 7. 난방부하인자별 난방부하율 영향분석을 위한 계산 Case별 내용

부위	기준열관류율 [kcal/m ² h℃]	개선열관류율 [kcal/m ² h℃]	CASE				
			0	1	2	3	4
측벽	0.3	0.2	기준	개선	기준	기준	개선
외벽	0.4	0.26	기준	기준	개선	기준	개선
창호	2.58	1.2	기준	기준	기준	개선	개선

표 8. 표준주택의 총합열관류율 계산표

지역	부위	기준 총합열관류율(U×a)			
		레벨0	레벨1	레벨2	레벨3
· · · · · · ·	측벽	4.82 (57<A<62) 7.36 (기타)	4.02 (57<A<62) 6.13 (기타)	3.22 (57<A<62) 4.91 (기타)	2.41 (57<A<62) 3.68 (기타)
	외벽	0.096A+3.7 (A≤57) 8.9×ln(A)-16.3 (기타)	0.08A+3.0 (A≤57) 7.3×ln(A)-13.5 (기타)	0.063A+2.35 (A≤57) 5.8×ln(A)-10.6 (기타)	0.049A+1.8 (A≤57) 4.4×ln(A) - 8.2
	창호	16.6 (A<34) 1.17A-14(34≤A≤57) 65×ln(A)-192 (기타)	12.2 (A<34) 0.87A-10.3(34≤A≤57) 48×ln(A)-141 (기타)	7.8 (A<34) 0.55A-6.5 (34≤A≤57) 30×ln(A)-89 (기타)	3.2 (A<34) 0.23A-2.7 (34≤A≤57) 13×ln(A)-37 (기타)
	현관문	6.60	4.86	3.07	1.28
	지붕	0.38A	0.30A	0.23A	0.15A
	바닥	0.39A	0.32A	0.26A	0.19A
	남부	·	·	·	·
제주	·	·	·	·	

다. 표 8은 36 m²~125 m²까지의 공동주택 기준평형에 대해 측벽, 외벽, 지붕, 바닥, 창호, 현관문의 면적과 그들의 법칙 열관류율 그리고 향후 기술수준의 향상으로 달성되어야 할 열관류율을 레벨별로 구분하여 평가기준 주택의 총합열관류율로 제안한 것이다. 이 총합열관류율은 레벨별로 표준주택의 난방부하율을 계산하는 기본값이 된다.

4.1.3 난방부하율 평가표

표 9는 호한지와 중부지역의 39~57 m²이하 주택에 대한 난방부하율*을 샘플로 보인 것이다. 실제로는 호한지, 중부, 남부, 제주지역의 모든 평형에 대해 난방부하율을 계산할 수 있는 난방부하율 평가표가 작성되었다. 이 표와 앞의 표준주택의 레벨별 총합열관류율 계산표를 활용하여 평가주택의 표준주택대비 각 난방부하 인자별 난방부하 절감율을 계산할 수가 있다.

* 난방부하율이란 1이 기준이며, 예를 들어 표준주택의 난방부하대비 10%를 절감할 때 0.9가 되고, 표준주택의 난방부하대비 10% 더 클 때는 1.1이 된다.

4.1.4 난방부하량 계산표

앞의 표 8를 이용하여 지역별 연면적별 표준주택의 총합열관류율을 계산하고, 그 값을 표 9의 난방부하율 평가표의 레벨사이의 입력칸에 대입하여 각 요소별 난방부하율을 계산한 후, 표 10의 단위세대 및 단지의 난방부하계산표를 이용하여 평가기준주택과 신청주택의 연간난방부하와 절감율을 계산한다. 그 외, 급탕부하, 전력부하, 열원시스템 종류에 따른 평가표 및 부하량 계산표를 작성하여, 주택의 성능개선에 따른 에너지 소비량 절감량 및 온실가스 배출량 삭감량을 추정하였으며, “친환경주택 건설기준 및 평가지침⁵⁾을 참고하도록 한다.

4.1.5 그린홈 성능 평가프로그램 개발

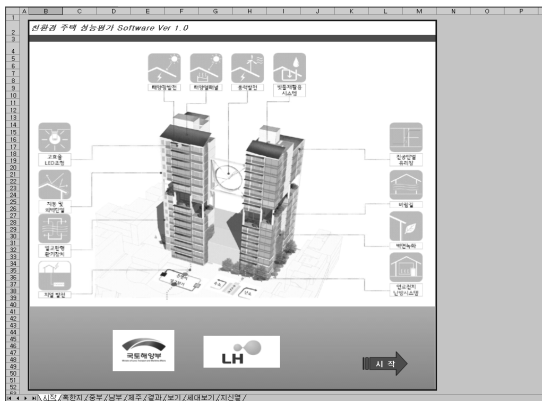
3절의 그린홈 요소별 평가방법을 이용하여 그린홈을 평가하기 위해서는 복잡한 과정을 거쳐야만 하므로, 이를 쉽게 계산할 수 있도록 그린홈 평가프로그램을 개발하였다. 프로그램은 초기화면, 지역, 열원시스템, 신·재생에너지 입력화면, 외피의 면적 및 성능 입력화면, 계산결과화면, 사업승인 판단 화면(세대) 등으로 나뉘며 그림 9에 그 내용을 나타내었다.

표 9. 난방부하율 평가표(흑한지, 중부지역)

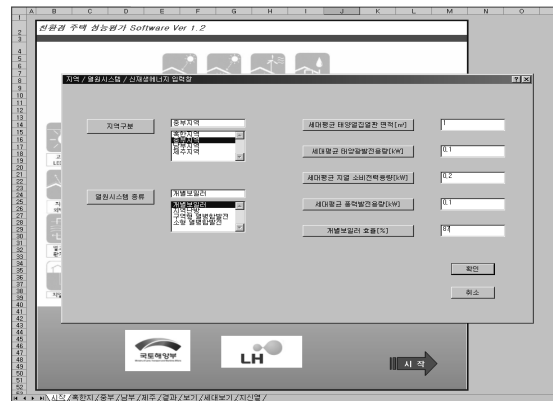
지역	전용면적 [m ²]	부위	U×a[W/K]								계수	
			난방부하율[%]								b	c
			입력	레벨0	입력	레벨1	입력	레벨2	입력	레벨3		
흑한지, 중부지역	39초과 ~ 57이하	측벽		1		0.99		0.97		0.96		
		외벽		1		0.99		0.97		0.96		
		창호		1		0.88		0.76		0.64		
		현관문		1		0.98		0.96		0.93		
		지붕		1		0.96		0.93		0.89		
		바닥		1		0.98		0.97		0.95		

표 10. 단위세대 및 단지의 난방부하계산표

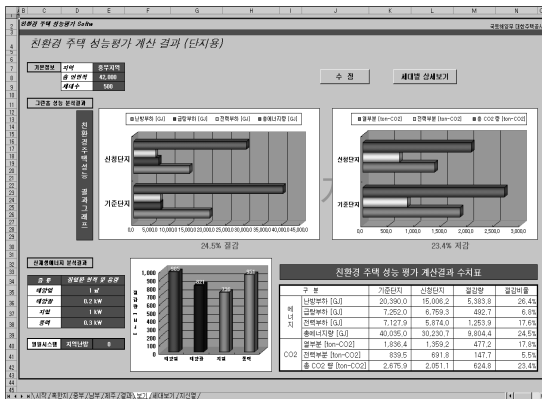
면적	세대수①	평가기준 주택 연간난방부하②	신청주택연간난방부하 ③	평가기준 주택의 연간난방부하계 ④	신청 주택의연간난방부하계 ⑤
전용면적 [m ²]	해당 세대수	난방부하량 계산표를 이용하여 단위세대에 대해서 계산	②×(측벽의 난방부하율×외벽의 난방부하율×창호의 난방부하율×현관문의 난방부하율×지붕의 난방부하율×바닥의 난방부하율)	①×②	①×③
총 계 (단지전체)				⑥	⑦



초기화면



열원시스템, 신·재생에너지 입력화면



계산결과화면(단지)

계산결과 및 사업승인 판단 화면(세대)

그림 9. 그린홈 평가프로그램의 입력 및 결과화면

표 11. 지방세법 개정내용(그린홈 에너지절감율별 취득등록세감면비율)

내 용	절감율 및 감면비율		
	25% 이상	30% 이상	35% 이상
에너지 절감율	25% 이상	30% 이상	35% 이상
취·등록세 감면 수준	5%	10%	15%

5. 지원방안

지원방안을 마련하기 위해서는 에너지절약효과별로 추가되는 비용을 분석하고 이를 적절히 반영한 관련법령의 개정이 필요하다. 그린홈의 에너지절약효과별로 추가되는 초기투자비용을, 서울서초의 보급자리주택을 비교대상으로 분석하였다. 에너지절감율 25%까지는 거의 비례적으로 추가비용이 상승되다가 그 이상을 넘어서면 추가비용이 급격히 상승하는 것으로 분석되었다. 이는 현재의 공동주택 평면에서는 열원설비 효율증가나 외피단열 등 패시브적인 설계기법의 적용만으로는 에너지를 절감하는 것이 한계가 있으며, 에너지절감 25% 이상을 달성하기 위해서는 고가인 신·재생에너지를 사용해야 한다는 의미이다. 이러한 결과를 바탕으로 에너지 절감율 25% 이상을 달성한 신규주택에 대해서는 일정이상의 인센티브를 부여하도록 정부에 건의하였고, 그결과 표 11과 같이 에너지절감율을 달성하도록 설계, 건설하는 주택사업자에게는 취득등록세를 감면받을 수 있도록 지방세법을 개정 고시하였다. 또한, 기존의 법령인 ‘공동주택 분양가격의 산정 등에 관한 규칙’에 근거하여 주택건설과 관련된 법령, 조례 등의 제정 또는 개정으로 인하여 주택건설에 추가로 소요되는 비용은 실비로 인정받아 분양가에 가산할 수 있다.

6. 결론

저탄소녹색성장의 일환으로 그린홈 100만호 보급사업을 선언한 이후, 국토해양부에서는 그린홈 보급 활성화를 위한 정책 및 제도개발을 추진하게 되었다. 이에 토지주택연구원에서는 2009년 그린홈 관련 연구과제^{6,7)}를 수행하였다. 본문의 내용은 그 연구내용 중 일부를 발췌한 것으로, 정량적인 평가가 가능한 항목 중 난방부하평가방법에 대해서만 집중적

으로 다루고 있다. 또한 난방, 급탕, 전력량을 평가하기 위한 평가 프로그램 및 그린홈 건설을 위한 지원방안에 대해서도 일부 언급하였다.

향후, 본 연구에서 다루지 못한 건물녹화, 건물의 향, 바람길 등의 정성적요소의 정량적 평가기법 개발과 냉방 및 환기 장치의 평가방법을 마련할 필요가 있을 것으로 보인다. 또한, 기존제도와의 상충성 및 유사성 등을 면밀히 검토하고, 정량화 평가항목들을 추가하여 기존의 제도를 개선할 필요가 있을 것으로 판단된다.

본 연구를 통해 마련된 “친환경주택의 건설기준 및 성능” 고시의 시행으로 2009년 10월 20일 이후부터 20세대 이상의 공동주택을 건설하려는 사업자는 고시에서 정한 의무사항을 이행해야 한다. 향후 정부에서는 본 고시에 대한 수정, 보완 그리고 추가 요소개발 등을 통해 고시의 개선을 계속할 예정이며, 또한 고시에서 정한 에너지절감율 및 이산화탄소저감율을 더 높이는 방향으로 정책을 펼 것으로 보인다.

따라서, 건설업계 및 관련업계에서는 이에 대한 대비를 지금부터 해야 할 것이다. 본 연구수행을 통해 마련된 친환경주택 제도의 실행으로 국가에서 추진하는 건축물분야의 에너지 절감정책에 부응하는데 조금이라도 일조할 수 있기를 바란다.

참고문헌

1. 에너지관리공단(2005), “에너지 통계”, <http://www.kemco.or.kr>
2. <http://energyvision.org>
3. 김효진외(2008), “저탄소 녹색성장과 그린 홈”, 「대한국토도시계획학회 정보지」
4. 친환경건축연구센터(2007), “친환경 건축기술”
5. 국토해양부(2010), “친환경주택 건설기준 및 성능 평가 지침”, http://www.mltm.go.kr/USR/I0204/m_45/dtl.jsp?idx=7446
6. 국토해양부(2009), “High Green Home 추진방안 마련 연구”
7. 국토해양부(2009), “그린홈 활성화를 위한 설계지침 및 지원기준 마련”
8. 대한주택공사(2001), “공동주택의 냉난방 시스템 도입타당성 연구”
9. 대한주택공사(2007), “미래주택 및 도시에서의 에너지자원 적용방안 연구”
10. 국토해양부(2008), “건축물 에너지절약설계기준 해설서”