

정책 이슈페이퍼 13-12

주택 에너지효율 개선사업 전략

박기현

목 차

- I. 연구 필요성 및 목적 / 1
- II. 연구 내용 및 결과 / 4
- III. 정책 제언 / 15
- VI. 기대 효과 / 17
- <참고자료> / 18



에너지경제연구원
KOREA ENERGY ECONOMICS INSTITUTE

I. 연구의 필요성 및 목적

1. 연구 필요성

□ 지속적인 에너지수요의 증가로 에너지수급 위기 초래 및 지구온난화 야기

- 원자력 발전소 추가 건설의 지연, 신재생 에너지 보급의 지연 등으로 원활한 국가 에너지수급이 어려운 실정
 - 국내 에너지수급의 안정과 온실가스 감축을 위해서 에너지절약 및 효율개선에 대한 중요성 및 필요성 대두
 - 특히 우리나라 전체 에너지소비의 약 22%를 차지하는 건물에너지의 지속적인 에너지소비 증가가 예상되므로 이에 대한 대책 수립이 필요
- 건물의 에너지 절감을 위해서는 신축건물과 더불어 전체 건물의 97%를 차지하는 기존건물의 에너지 성능 개선이 필수
 - 특히 신규 허가를 받는 연간 20만동의 신축건물은 설계부터 에너지 성능을 단계적으로 강화하고, 660만동에 달하는 기존건물의 성능을 개선 필요
 - 현재 신축건물에만 집중되어 있는 정책에서 기존건물 효율개선을 위한 정책으로의 전환이 필요

□ 기존건물 중에서도 절반 이상을 차지하는 주택부분의 효율개선을 위한 제도적·재정적 지원이 미흡

- 주택부분의 경우 현재 건축물 대장 기준 단열 기준이 느슨하거나 부재했던 2000년 이전에 지어진 건물이 90% 이상을 차지
 - 현재 기존주택 에너지 효율개선사업을 하고 있으나 에너지의 절감보다는

열악한 주거환경 개선을 위한 공익형 집수리의 수준에 머무르고 있음

- 건물 목표관리제를 실시하고 있으나 기존 건물의 효율화를 위한 구체적 대책이 미흡하며 강제성 결여, 일반주택 배제, 노후건물 방치 등 문제점 노출
- 건물부문의 온실가스 감축 및 에너지 수요 절감을 위해서는 일반주택의 성능개선하지 않고서는 불가능
 - 주택에너지의 성능을 개선하기 위해 현재 사용되고 있는 에너지 기술을 적용하더라도 상당한 에너지를 절감할 수 있음
 - 또한 기존주택을 개보수 함으로써 경우에 따라 거의 신축주택과 비슷한 에너지 성능을 기대할 수도 있음
- 하지만 건물부문의 효율개선에 대한 다양한 장애요인 극복 필요
 - 주택 개보수시 높은 초기투자비용이 소모됨으로 인해 건물주의 자금부족 문제가 발생하므로 초기투자비용의 지원이 필요
 - 에너지효율 투자를 결정하는 사람과 에너지 절약의 수혜자가 다른 경우 주인-대리인 문제가 발생
 - 효율향상에 대한 국민 인식 결여, 정보의 불완전성 등의 장애요인도 극복

2. 연구 목적

- 주택부문 효율개선을 위한 전략 및 방안을 제시
 - 기존건축물 중에서 에너지소비의 절반 이상을 차지하고 있는 주택부문의 효율개선을 위해 국내외 정책 현황 파악 및 시사점 도출
 - 건물 에너지 절감 기술 적용에 따른 에너지 절감효과를 모형을 이용하여 추정 및 분석

- 비용·편익 분석을 통한 사업효과 분석 및 주택부문의 에너지효율 개선을 위한 방안 및 전략을 제시

□ 참고: 건물부문 최종에너지 수요 전망

<표 1-1> 부문별 최종 에너지 수요 전망

(단위: 천toe, 괄호 안은 부문별 구성비(%))

구 분	2006	2010	2015	2020	2025	2030	연평균증가율(%)			
							06-10	10-20	20-30	06-30
산업	97.2 (56.0)	105.8 (55.6)	115.8 (55.7)	125.3 (55.6)	134.2 (55.7)	134.0 (54.7)	2.1	1.7	0.7	1.3
수송	36.5 (21.0)	38.9 (20.5)	41.5 (19.9)	44.1 (19.5)	45.8 (19.0)	45.9 (18.7)	1.6	1.2	0.4	1.0
가정/ 상업	36.0 (20.7)	40.9 (21.5)	45.8 (22.0)	50.7 (22.5)	55.4 (23.0)	59.1 (24.1)	3.3	2.2	1.5	2.1
공공/ 기타	3.8 (2.2)	4.5 (2.4)	4.9 (2.4)	5.3 (2.4)	5.7 (2.4)	6.0 (2.4)	4.2	1.7	1.1	1.9
계	173.6 (100.0)	190.2 (100.0)	208.1 (100.0)	225.4 (100.0)	241.0 (100.0)	245.1 (100.0)	2.3	1.7	0.8	1.4

자료: 에너지경제연구원 에너지수요전망

Ⅱ. 연구 내용 및 결과

□ 우리나라 주택 현황

- 우리나라 주택의 성능 및 에너지효율화 상태를 직접적으로 확인할 수 있는 지표는 아직 없으나, 주택총조사(5년마다)에 건축연도에 관한 통계가 제공
 - 일반적으로 건축연도가 오래된 주택이 에너지효율성이 떨어지며 에너지효율 개선의 여지가 많음
 - 2010년 현재 가구가 거주하는 우리나라 총 주택수는 1,388만호이며, 아파트가 59%, 단독주택은 27.3%, 다세대주택은 9%, 연립주택은 3.6%를 차지
- 2010년 기준 15년 이상된 주택이 전체의 약 45.5%를 차지하고 있으며, 단독주택의 경우 69%임
 - 단열기준 자체가 없었던 1980년대 이전에 지어진 노후화된 주택의 비중도 약 9.7%로 적지 않음

<표 2-1> 건축연도별, 주택유형별 주택수

구분	합계	준공 연도			
		2005-2010	1995-2004	1980-1994	1979 이전
합계 (빈집제외)	13,883,571 (100%)	2,174,160 (15.7%)	5,383,734 (38.8%)	4,976,596 (35.8%)	1,349,081 (9.7%)
단독	3,797,112 (27.3%)	301,950 (8.0%)	876,094 (23.1%)	1,455,633 (38.3%)	1,163,435 (30.6%)
아파트	8,185,063 (59%)	1,719,228 (21.0%)	3,652,353 (44.6%)	2,690,159 (32.9%)	123,323 (1.5%)
다세대/ 연립	1,750,116 (12.6%)	137,483 (7.9%)	805,201 (46.0%)	766,094 (43.8%)	41,338 (2.4%)
비거주용 건물내주택	151,280 (1.1%)	15,499 (10.2%)	50,086 (33.1%)	64,710 (42.8%)	20,985 (13.9%)

출처: 통계청 조사관리국 인구총조사과(2010)

- 특히 단독주택의 경우 1,163,435호가 단열기준이 전혀 적용되지 않은 1979년 이전에 지어진 주택이고 이는 전체의 약 30.6%에 달함
- 거주가구의 주택 점유형태는 2010년 기준 자가 소유가 54.2%, 전세 21.7%, 월세/사글세 21.5%임
- 자가 소유의 비율은 1995~2010년 사이 74.9%에서 54.2%로 크게 감소하였으나, 전세나 월세/사글세는 지속적으로 증가하고 있는 추세
- 2001년 이전에 건축되어 단열기준이 낮거나 혹은 전혀 적용되지 않은 주택이 과반수이며 단독·다가구 주택은 현재까지도 규제의 대상이 아님

<표 2-2> 가구의 주택 점유형태

구분	합계	자가	전세	월세/사글세	무상
1995년	9,200,964 (100.0%)	6,893,185 (74.9%)	1,487,786 (16.2%)	583,777 (6.3%)	236,216 (2.6%)
2000년	10,959,212 (100.0%)	7,735,057 (70.6%)	2,122,422 (19.4%)	797,817 (7.3%)	303,916 (2.8%)
2005년	15,887,128 (100.0%)	8,828,100 (55.6%)	3,556,760 (22.4%)	3,011,855 (19.0%)	490,413 (3.1%)
2010년	17,339,422 (100.0%)	9,389,855 (54.2%)	3,766,390 (21.7%)	3,719,517 (21.5%)	463,660 (2.7%)

출처: 통계청 조사관리국 인구총조사과(2010)

□ 국내 정책 현황

- 주택 에너지효율 개선사업(에너지재단)
 - 2007년부터 사업이 시작되었으며 최근 5년간 약 22만 8천 가구를 지원
 - 지원내용은 시공지원으로 단열공사, 창호공사, 바닥공사 등을 하고 물품지원으로 가스보일러, 기름보일러, 연탄보일러를 저소득층에 지원
 - 가구당 100만원의 예산을 책정하고 있으나, 시행기관별 총 지원가구 중

20%는 범위 내에서 가구당 150만원까지 지원이 가능

<표 2-3> 주택 에너지효율 개선사업의 효과

시공지원	사업전 열손실 (%)	사업후 열손실 (%)	효율개선 효과(%)	에너지구입비용 절감액(천원)	총절감 효과(억원)
단열공사	39	7	32	274	27.4
창호공사	45	15	30	257	24.3
보일러교체	-	-	6	51	1
냉장고	82Kwh/월	82Kwh/월	82Kwh/월	84	1.3

출처: 한국에너지재단(2012), 저소득층 에너지효율 개선사업

○ 희망의 집수리사업(한국주거복지협회)

- 2011년을 시작으로 희망의 집수리사업은 2020년까지 총 1,000세대에 주택 에너지효율 개선을 목표
- 주택 개보수, 생활환경 개선, 고효율 기기로의 교체가 주요 사업

<표 2-4> 희망의 집수리사업 주요 사업 내용

구 분	개선 효과
에너지효율화 집수리사업	주택 에너지효율 개선을 위한 주택 개보수
긴급집수리 공사	열악한 생활환경의 개선
소액보수지원사업	저효율 조명/가전기기를 고효율 기기으로 교체
가정에너지 코디네이터 사업	주택 개보수 후 에너지 절약 방법의 홍보, 교육

출처: 제5에너지(2011), 현대제철 '희망의 집수리' 사업 에너지진단 보고서

○ Kogas 온누리 사업

- 온누리 사업은 주거환경 개선보다는 보일러 교체, 바닥단열, 벽단열, 창호 교체 등 에너지효율 개선을 위한 개보수 공사를 지원
- 가스공사는 2010년(1차년도) 총 14.3억원의 예산으로 681개 가구에 대한 난

방비 지원과 87개 저소득 가구, 71개 사회복지시설에 대한 시설공사 지원

<표 2-5> Kogas 온누리 사업 지원내용

구 분		지원 대상	지원 규모	지원금액
난방비 지원 (3개월분)	난방유	476가구	600 ℓ	396,010,500원
	LPG	35가구	150kg	
	연탄	170가구	450장	
에너지 효율 개선공사	저소득 가구	87개소	최대 330만원	816,912,629원 단열, 창호, 바닥 보일러 등
	취약사회 복지시설	41개소	최대 2000만원	
	자활시공업체	30개소		

출처: 서명지(2010), 2010 Kogas 온누리 사업 사례발표

□ 해외 정책 현황

- 기존주택 효율향상을 위해 국가적 차원에서 실시하는 대표적 정책들이 있음
 - 대표적으로 미국의 주택단열지원 프로그램(WAP), 영국의 PAYS 프로그램, 독일의 CO₂ 건물개수프로그램(CO₂ - Gebäudesanierungs programm)이 있음
 - 이러한 정책들은 저소득층이 아닌 일반주택을 대상으로 하는 통합적인 주택 에너지효율 개선정책임
 - 각국은 에너지효율 개선뿐만 아니라 주거환경의 개선, 온실가스 감축, 효율 개선으로 인한 에너지비용의 감소와 같은 편익을 동시에 누리고 있음

□ 국내외 시사점

- 선진국들은 국가적 차원에서 주택 에너지효율 개선, 주거환경의 개선 등 통합적인 건물 및 주택 에너지 효율개선 정책을 수립
 - 국내에서도 주택 에너지효율 개선을 위한 사업을 시행하고 있으나 국가적 차원에서 이루어지지 않는 한계로 인해 효과 미미

- 이로 인해 사업대상선정이나 시공기술, 그리고 개보수 후 평가방법 등 여러 가지 측면에서 개선의 여지가 많음
- 특히 법이나 제도의 마련과 사업재원의 확보, 정부·민간·기업의 협력체제 구축, 기술적 지원체계의 확립 등 포괄적인 대안이 제시될 필요가 있음

□ 건물 에너지소비와 경제성장간의 인과관계를 분석

- 인과관계의 분석결과 먼저 두 변수 간에는 장·단기적으로 인과관계가 있는 것으로 나타났고 쌍방향의 인과성이 있는 것으로 분석
- 이는 건물부문 에너지정책이 국가경제에 영향을 미치며, 에너지정책과 경제성장이 쌍방 간에 유의미한 영향을 주는 것을 의미
- 건물부문의 강력한 에너지 절약 정책의 실행은 국가경제의 위축을 가져와 경제성장을 저해할 수도 있으므로 정부는 이를 유념하여 정책 시행 필요

□ 주택 난방에너지 성능 분석

- 주택개보수를 통한 에너지 절감량 분석을 위해 표준건물을 선정하고 건물 에너지 분석프로그램인 PHPP 2007을 이용하여 시뮬레이션 분석을 실시
- 현행 건축물의 에너지절약설계기준의 단열규정에 따라 전면적인 지붕·외벽의 내단열, 바닥단열, 그리고 단열창호를 설치한 경우 고려
- 주택모델의 연간 난방에너지 요구량은 $12,032\text{kWh}/(\text{m}^2\cdot\text{a})$ 이며, 연간 단위면적당 난방에너지는 $91\text{kWh}/(\text{m}^2\cdot\text{a})$ 로 계산됨
- 기존 일반 보일러(열효율 70%)를 사용할 경우 난방에너지의 사용량은 $130.0\text{kWh}/(\text{m}^2\cdot\text{a})$ 이며, 고효율 보일러(열효율 87% 이상) 설치의 경우로 계산하면 $104.6\text{kWh}/(\text{m}^2\cdot\text{a})$ 임

<표 2-6> 각 주택모델의 난방에너지 요구량과 소비량

구 분	난방에너지 요구량 [kWh/(㎡·a)]	난방에너지 소비량 [kWh/(㎡·a)]	
		기존보일러 사용시 (열효율70%)	고효율 보일러 사용시(열효율 87%)
단열규정 미적용의 주택모델	496	708.6	570.1
건물외피 내단열 및 단열창호 설치 주택모델	91	130.0	104.6
건물외피 내단열만 설치한 주택모델	109	155.7	125.3
건물외피 내단열 및 단열창호 설치 주택모델/건축물 에너지효율등급 인증제도의 따른 계산방법의 경우	68	97.1	78.2

- 단열규정에 따라 지붕·외벽의 내단열, 바닥단열만을 적용한 경우에는 주택 모델의 연간 난방에너지 요구량은 14,352kWh/(㎡·a)임
- 단열조치를 취하지 않은 주택모델에 비해 최대 약 82%의 난방에너지의 절감이 가능한 것으로 계산

□ 주택 에너지효율 개선사업 추진전략

○ 사업대상

- 주택유형분석에 의하면 2010년 기준 약 380만 가구가 단독주택에, 810만 가구가 아파트에, 175만가구가 다세대/연립에 거주
- 이들 중 약 500만 가구가 건물연한이 20년에서 33년 사이인 주택에 거주
- 건물 연한이 33년 이상인 주택은 건물의 노후화로 인해 개보수 대상이 될 수도 있으나, 경우에 따라 재건축을 고려해야 하므로 대상에서 제외
- 따라서 건물연한이 20년에서 33년 사이인 주택 약 500만 가구를 개보수 대상주택으로 하되, 상대적으로 개보수 효과가 큰 단독주택을 1차 대상

<표 2-8> 건축연도별, 주택유형별 주택수

구분	합계	준공 연도			
		2005-2010	1995-2004	1980-1994	1979 이전
합계	13,883,571 (100%)	2,174,160 (15.7%)	5,383,734 (38.8%)	4,976,596 (35.8%)	1,349,081 (9.7%)
단독	3,797,112 (100%)	301,950 (8.0%)	876,094 (23.1%)	1,455,633 (38.3%)	1,163,435 (30.6%)
아파트	8,185,063 (100%)	1,719,228 (21.0%)	3,652,353 (44.6%)	2,690,159 (32.9%)	123,323 (1.5%)
다세대/ 연립	1,750,116 (100%)	137,483 (7.9%)	805,201 (46.0%)	766,094 (43.8%)	41,338 (2.4%)
비거주용 건물내 주택	151,280 (100%)	15,499 (10.2%)	50,086 (33.1%)	64,710 (42.8%)	20,985 (13.9%)

출처: 통계청 조사관리국 인구총조사과(2010)

- 1980~1994년 기간에 건축된 약 145만호의 단독주택부터 시작을 하고 추후 대상을 확대
- 사업시행 초기에는 생산라인에서의 공급의 제한과 정부재원의 한계를 감안 하면 지원 대상을 연간 10만호 정도로 시작

<표 2-9> 주택크기별 분류(2010)

구분	전국				
	합계	단독주택	아파트	연립주택	다세대주택
계	13,883,571	3,797,112	8,185,063	503,630	1,246,486
20㎡ 이하	26,008	14,811	1,806	1,312	2,908
20㎡ ~ 40㎡	1,241,183	217,240	711,469	34,934	256,224
40㎡ ~ 60㎡	4,080,204	549,722	2,870,901	174,654	466,654
60㎡ ~ 85㎡	4,881,601	1,054,729	3,267,484	178,252	350,574
85㎡ ~ 100㎡	1,018,083	661,558	180,901	52,279	99,368
100㎡ ~ 130㎡	1,204,192	363,637	716,290	41,515	62,940
130㎡ ~ 165㎡	829,434	419,745	371,212	13,019	6,418
165㎡ ~ 230㎡	355,061	279,646	59,861	6,463	1,126
230㎡ 초과	247,805	236,024	5,139	1,202	274

출처: 통계청 조사관리국 인구총조사과(2010)

○ 주요사업내용

- 제도적·재정적 제약 아래 시행가능 한 사업 중심으로 추진하는 것이 바람직하며 벽·지붕 단열, 창호시스템 교체, 보일러 교체를 중점적으로 시행
- 수요자의 재정적 부담을 축소하거나 최소화하기 위하여 아래와 같은 주택 에너지효율 개선의 핵심 기술만을 적용하는 것으로 그 범위를 축소
 - 단열강화: 벽단열(단열재 100mm)
지붕 또는 천장의 단열 시공(단열재 100mm)
 - 창문교체: 3중창 또는 고효율 창틀(3중창 또는 복층 로이유리)
 - 보일러 교체: 콘덴싱보일러로 교체(일반보일러보다 10~29% 고효율)

○ 사업시나리오

- 앞선 장에서 주택개보수시 개보수 이전 대비 최대 82%까지 효율이 개선됨을 보였으나, 여기서는 30% 및 50% 에너지효율이 향상되는 두 가지 경우 고려
- 가구당 연간 광열비는 140만원으로 이는 2012년 통계청 “가계동향조사” 원자료를 이용하여 추정하였으며 2인 이상 가구의 연간 평균 지출비용임

<표 2-10> 정책시나리오

주요 정책	정책시나리오
주택 에너지 효율 향상 정책	기존주택(약 500만호)을 2014년부터 매년 10만호씩 개보수를 통해 주택부문 에너지효율을 30%~50% 개선

<표 2-11> 주택 에너지효율 개선(안)

구 분	비 고
지원대상	*기존 주택 약 500만호 *초기지원대상은 1980~94년에 지어진 단독 주택 145만호 *연간 10만 가구 개보수
지원내용	*벽면단열(단열재 100mm), 지붕단열(단열재 100mm), 창호 교체 (복층로이유리 또는 3중창), 보일러 교체
기초공사비	*초기공사비를 1000만원과 1500만원의 두 가지 산정, 1000만원*7만호=7000억원, 1500만원*3만호=4500억원 *총 소요예산: 7000억+4500억=1조1500억원(민간자금 활용)
비용회수 분석	*개보수시 30%, 50% 에너지효율이 향상되는 경우 *상환기간은 15년 장기저리융자(대출이자 2%, 이차보전 3%) *초기투자비 1000만원, 1500만원 *할인율 5%

- 초기투자비 충당을 위한 대출금에 대한 상환이자는 장기융자(5%; 2% 개인 부담, 3% 정부 이차보전)로 대출기간은 15년으로 산정

○ 정부지원(이차보전)

- 2014~2028년까지 15년간 총 150만 가구에 대해 이차보전 지출 계산
- 정부의 이차보전 액수는 첫째 292억원을 시작으로 증가하여 2028년도에 2,335억원을 피크로 이후 점차 감소하여 2042년에서 190억원을 마지막으로 상환 종료(참고자료 참조)
- 에너지절감편익은 첫째 2014년에 504억원의 편익을 시작으로 점차적으로 증가하여 2037년도에 1조 1,560억원의 에너지 절감 편익을 보이다가 2052년을 마지막으로 절감편익이 912억원이 될 전망(참고자료 참조)
- 한편, 사회적 편익, 즉 온실가스감축 편익, 에너지수입 감소 편익, 발전소

및 송배전 추가설립 회피 편익 등을 포함하면 더 커질 전망

○ 재원확보방안

- 재원마련은 자본시장에서 녹색장기예금에 가입 또는 녹색채권을 발행함으로써 조성된 재원을 이용
- 정부는 5년 또는 10년짜리인 장기예금 및 채권을 공급하면 투자자가 매입하는 방식으로 이자소득에 대한 비과세 혜택을 통해 장·단기기간 금리차를 보전함으로써 개인투자자들의 참여를 유도

<표 2-12> 개보수 자금 예시

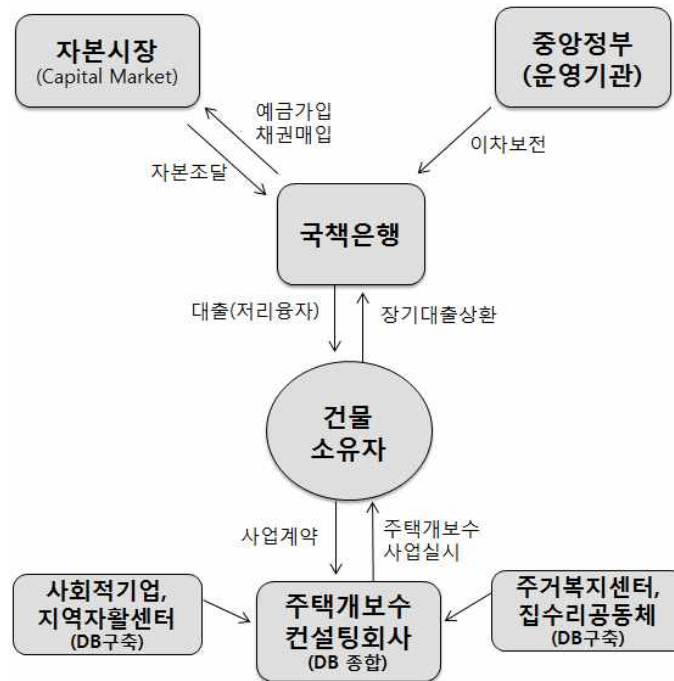
	녹색펀드	녹색예금	녹색채권
세제지원	배당소득 비과세 소득공제(10%, 300만원)	이자소득비과세	이자소득비과세
가입한도	1인당 3천만원	1인당 2천만원	1인당 3천만원
만기	5년 이상	5년 이상	5년 이상

○ 추진체계

- 운영기관은 정부가 맡으며 정부는 대부분의 경우 민간자본시장(Capital Market)에서 재원을 조성하여 정부가 이차보전을 하는 방식을 채택
- 운영기관은 주택개보수 컨설팅회사의 허가 및 지원(공인된 사업자만 사업가능), 개보수사업의 성과를 평가, 성과보증에 대해 시행주체와 더불어 연대 보증하는 역할을 담당
- 정부의 인증을 받은 주택개보수 컨설팅회사는 주택의 에너지 진단, 성능평가, 개선안 및 주택 개보수 편익 제시
- 또한 지역의 주거복지센터, 사회적 기업, 사회복지기관, 자활센터 등과 연계하여 네트워크를 구성하여 사업의 비용을 최소화하여 시행해야 함

- 컨설팅회사는 주택 개보수사업 시행 및 에너지서비스까지 제공하는 원 스톱 쇼핑을 실시하도록 하며, 사업에 대한 성과보증을 책임짐

[그림 2-13] 사업추진체계



III. 정책 제언

□ 주택 에너지효율 개선과 개보수 사업의 활성화를 위해 고려해야 할 사항

- 주택의 효율개선사업을 위한 선행조건은 신뢰성 있는 에너지 진단임
 - 우수한 에너지 진단 프로그램을 개발·이용하여 정확한 에너지 진단을 해야 하고, 그 진단 결과는 투명하게 공개되어야 함
 - 효율개선사업에 대한 결과가 축적되면 정부는 에너지 절감량, 온실가스 감축량 등과 같은 것을 표준화 및 문서화시켜 누구든지 이 사업을 추진할 수 있도록 수요자들을 장려해야 함
- 주택개보수 사업을 원활하게 실시하기 위해서는 대상선정방법이나 시공기술 그리고 에너지 평가방법 등의 개선이 필요
 - 법이나 제도적 장치의 마련도 보강되어야 하며 높은 초기투자비 지원을 위한 재원의 확보도 이루어져야 함
 - 정부·지역사회·기업의 협력체제가 구축되어야하며 주택 효율개선을 위한 기술적 지원체계의 확립 등 포괄적인 대안이 제시되어야 함
 - 본 연구에서 제시한 이차보전을 이용한 재원지원방안과 추진체계가 그 실효성을 확보하기 위해서는 세부적인 계획이 필요함
- 사업을 본격적으로 시작하기 전에 시범사업을 실시하고 오픈하우스를 구축하는 것이 필요
 - 시범지구 사업을 기초로 주택개보수 적용기술에 대한 우선순위 설정 등 사업의 기준을 마련해야함
 - 또한 방문하여 체험할 수 있고, 누구든 필요한 정보를 얻을 수 있는 오픈

하우스 및 정보의 공유도 필요

- 오픈하우스의 경우, 최첨단 기술을 적용한 모델하우스가 아닌 현재 적용하고 있는 비용효과적인 기술을 중심으로 만들어져야 함
- 주택개보수 사업의 가이드라인이 필요하며 추진체계 구축이 요구됨
 - 도시 재정비 촉진 지구나 주거환경 개선 지구와 같은 지역을 대상으로 사업을 검토할 필요가 있음
 - 주택 효율개선의 편익에 대한 정보를 제공하고 에너지 진단을 실시하며 사업에 대한 에너지 절감효과나 성과 분석을 통해 프로그램의 효과를 측정
 - 또한 주택 에너지효율 개선과 신재생에너지 설치 관련 사업을 종합적으로 검토하여 투자의 효과성을 높일 필요가 있음
- 지역경제 활성화를 위한 그린비즈니스가 지원되어야 함
 - 먼저 에너지 진단 및 컨설팅을 제공할 수 있는 사회적 기업을 육성해야 함
 - 이 사회적 기업들이 전문적인 인력을 확보하고 사업 추진에 있어 경쟁력을 갖출 수 있도록 정부의 충분한 지원이 제공되어야 함
 - 고기능 단열, 창호 등 중간 정도의 기술들은 건축·건설 관련 업자들의 진입이 용이한 장점이 있음
 - 또한 지역에 기반을 두고 있어 지역경제 활성화에도 기여하여 새로운 일자리를 창출 할 것임
 - 따라서 지역 내 대학이나 공공기관 또는 관련 기관을 통해 전문가를 양성하는 프로그램을 마련할 필요가 있음

IV. 기대 효과

☐ 주택개보수로 고용창출과 경제성장에 기여

- 산업부문의 강력한 에너지효율개선은 생산 감축으로 인한 경제성장을 저해할 위험이 있지만, 건축물 효율개선 사업은 건설경기 활성화 및 일자리 창출로 경제성장에 기여하는 장점이 있음
- 주택효율 개선사업으로 우리나라는 에너지절감으로 인한 에너지 수입 감소의 효과와 국가 에너지 안보를 도모하고 온실가스 감축의 효과도 있음

☐ ESCO사업자들의 참여 활성화

- 현재 주택 개보수는 투자대비 회수기간이 길고 또한 공사규모가 크지 않아 ESCO사업자들이 투자를 꺼리고 사업 참여도 저조한 실정
 - 따라서 정부의 적절한 재원마련 및 지원이 현실화 되면 ESCO 사업자의 참여가 활발히 이루어 질 것으로 기대
 - 따라서 주택 에너지효율 개선사업은 초기에는 국가가 주도적으로 앞장서고 민간이 참여하는 방식으로 시장메커니즘의 창출이 필요

< 참고자료 >

1. 참고문헌

- 김민경(2012), “서울시 단독주택 난방에너지효율개선사업 활성화 방안”, 서울연구원
- 김철환(1998), “한국의 에너지소비와 경제성장 사이의 인과관계: 오차수정모형”, 한국경제연구 제1권, 한국경제연구학회, 129-155
- 박기현·김진경(2013), “부문별 에너지소비와 경제성장의 인과관계 분석”, 에너지경제연구, 12(2)
- 백정훈, 태성호, 신성우(2009), “기존 주택의 에너지효율 개선을 위한 정책방안에 관한 연구”, 대한건축학회지, 제25권 제10호
- 서명지(2010), 2010 Kogas 온누리 사업 사례발표
- 이성근(2010), “가정부문 용도별 에너지소비량 및 소급추정에 관한 연구”, 에너지경제연구원 기본연구보고서
- 제5에너지(2011), “현대제철 ‘희망의 집수리’ 사업 에너지진단 보고서”
- 국가에너지위원회(2008), “제1차 국가에너지기본계획(2008~2030)”
- 에너지경제연구원(2011), “건물 에너지효율개선을 위한 재정지원 방안”
- _____ (2012), 에너지통계연보
- 독일연방 경제·기술부 홈페이지(<http://www.bmwi.de>)
- 미국 WAP 홈페이지(<http://www1.eere.energy.gov/wip/wap.html>)
- 유럽연합 집행위원회 홈페이지(<http://ec.europa.eu>)

통계청, 국가통계포털(KOSIS, www.kosis.kr)

한국에너지재단, 저소득층 에너지효율개선사업

(<http://www.energylove.or.kr/energy/welfare/welfare.asp?FareNumb=02>)

Apergis, N., Payne, J.E. 2009. "Energy consumption and economic growth in Central America: evidence from a panel cointegration and error correction model.", *Energy Economics* 31, 211 - 216.

BFE(Bundesamt für Energie), 2002. Wärmebrückenkatalog

Chen, S.-T., Kuo, H.-I., Chen, C.-C. 2007. "The relationship between GDP and electricity consumption in 10 Asian Countries." *Energy Policy* 35, 2611 - 2621.

Dong, Hong, Shin,. 2011. "Instationäre Wärme- und Feuchtestromsimulation zur Prüfung der Einsatzmöglichkeit von Passivhauskomponenten unter den limarandbedingungen Südkoreas", TU-Berlin

Engle, R. F. and C.W.J. Granger. 1987. "Cointegration and Error Correction: Representation, Estimation, and Testing." *Econometrica*, 55, 251-276.

Granger, C. W. J. 1969. "Investigating Causal Relation By Econometric and Cross-Sectional Method." *Econometrica*, 37, 424-438.

Gonzalo, J. 1994. "Comparison of Five Alternative Methods of Estimating Long-Run Equilibrium, Relationships." *Journal of Economics*, Vol.60, No. 12, pp.203~233.

Hwang, D.B.K and B. Gum. 1991."The causal relationship between energy and GNP: the case of Taiwan." *Journal of Energy and Development*, Vol.16, pp.219~226

ICC. 2008. "Climate Change 2007-Synthesis Report"

IEA. 2011. World Energy Balance

Johansen, S. and K. Juselius. 1990. "Maximum Likelihood Estimation and Inference on Cointegration with Application to the Demand for Money." Oxford Bulletin of Economics and Statistics, 52, 169-210.

Jumbe, C.B.L. 2004. "Cointegration and causality between electricity consumption and GDP: empirical evidence from Malawi." Energy Economics 26, 61 - 68.

Kraft, J. and Kraft A. 1978. "On the Relationship Between Energy and GNP." Journal of Energy and Development, 3, 401-403.

Maddala, G.S. 1992. Introduction to Econometrics, Macmillan.

Mozumder, P. and Marathe, A.. 2007. "Causality Relationship Between Electricity Consumption and GDP in Bangladesh." Energy Policy, 35, 395-402.

National Board of Housing, Building and Planning. 2005. Housing Statistics in the European Union 2004

Oh, W. K. and Kihoon Lee. 2004a. "Causal Relationship Between Energy Consumption and GDP Revisited: the Case of Korea 1970-1999." Energy Economics, 26, 51-59.

Payne, J.E. 2009. On the dynamics of energy consumption and output in the US. Applied Energy 86, 575 - 577.

Perman. P. 1991. "Cointegratuib: An Introduction to the Literature." Journal of Economic Studies, Vol.18, No 3, pp.3~20.

- Shiu, A. Lam, P. 2004. "Electricity consumption and economic growth in China." *Energy Policy* 32, 47 - 54. 4
- Sims, C. A. 1972. "Money, Income and Causality." *American Economic Review*, September, 540-552.
- Squalli, J. 2007. "Electricity consumption and economic growth: bounds and causality analyses for OPEC members." *Energy Economics* 29, 1192 - 1205.
- Stern, D. I. 1993. "Energy and Growth in the U.S.: A Multivariate Approach." *Energy Economics*, 15, 136-150.
- Toda, H. Y. and Phillips, P. C. 1993. "Vector Autoregressions and Causality." *Econometrica*, 61, 1367-1393.
- UK Green Building Council. 2009. Pay As You Save Financing Low Energy Refurbishment in Housing.
- Yoo, S. 2005. "Electricity consumption and economic growth: evidence from Korea." *Energy Policy* 33, 1627 - 1632.

<이차보전지출 중기계획>

	연도별 재정부담액(단위:십억원)																												
지원연도	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042
2014	29.2	27.2	25.3	23.4	21.4	19.5	17.5	15.6	13.6	11.7	9.7	7.8	5.8	3.9	1.9														
2015		29.2	27.2	25.3	23.4	21.4	19.5	17.5	15.6	13.6	11.7	9.7	7.8	5.8	3.9	1.9													
2016			29.2	27.2	25.3	23.4	21.4	19.5	17.5	15.6	13.6	11.7	9.7	7.8	5.8	3.9	1.9												
2017				29.2	27.2	25.3	23.4	21.4	19.5	17.5	15.6	13.6	11.7	9.7	7.8	5.8	3.9	1.9											
2018					29.2	27.2	25.3	23.4	21.4	19.5	17.5	15.6	13.6	11.7	9.7	7.8	5.8	3.9	1.9										
2019						29.2	27.2	25.3	23.4	21.4	19.5	17.5	15.6	13.6	11.7	9.7	7.8	5.8	3.9	1.9									
2020							29.2	27.2	25.3	23.4	21.4	19.5	17.5	15.6	13.6	11.7	9.7	7.8	5.8	3.9	1.9								
2021								29.2	27.2	25.3	23.4	21.4	19.5	17.5	15.6	13.6	11.7	9.7	7.8	5.8	3.9	1.9							
2022									29.2	27.2	25.3	23.4	21.4	19.5	17.5	15.6	13.6	11.7	9.7	7.8	5.8	3.9	1.9						
2023										29.2	27.2	25.3	23.4	21.4	19.5	17.5	15.6	13.6	11.7	9.7	7.8	5.8	3.9	1.9					
2024											29.2	27.2	25.3	23.4	21.4	19.5	17.5	15.6	13.6	11.7	9.7	7.8	5.8	3.9	1.9				
2025												29.2	27.2	25.3	23.4	21.4	19.5	17.5	15.6	13.6	11.7	9.7	7.8	5.8	3.9	1.9			
2026													29.2	27.2	25.3	23.4	21.4	19.5	17.5	15.6	13.6	11.7	9.7	7.8	5.8	3.9	1.9		
2027														29.2	27.2	25.3	23.4	21.4	19.5	17.5	15.6	13.6	11.7	9.7	7.8	5.8	3.9	1.9	
2028															29.2	27.2	25.3	23.4	21.4	19.5	17.5	15.6	13.6	11.7	9.7	7.8	5.8	3.9	1.9
합계	29.2	56.4	81.7	105.1	126.5	146.0	163.5	179.0	192.7	204.3	214.1	221.8	227.7	231.6	233.5	204.3	177.1	151.8	128.4	107.0	87.6	70.1	54.5	40.9	29.2	19.5	11.7	5.8	1.9

<에너지 절감 누적 편익>

연도별 누적 편익(단위:만원)																																											
지출연도	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050	2051	2052				
2014	50.4	51.7	53.0	54.3	55.6	57.0	58.4	59.9	61.4	62.9	64.5	66.1	67.8	69.5	71.2	73.0	74.8	76.7	78.6	80.6	82.6	84.7	86.8	88.9	91.2																		
2015		50.4	51.7	53.0	54.3	55.6	57.0	58.4	59.9	61.4	62.9	64.5	66.1	67.8	69.5	71.2	73.0	74.8	76.7	78.6	80.6	82.6	84.7	86.8	88.9	91.2																	
2016			50.4	51.7	53.0	54.3	55.6	57.0	58.4	59.9	61.4	62.9	64.5	66.1	67.8	69.5	71.2	73.0	74.8	76.7	78.6	80.6	82.6	84.7	86.8	88.9	91.2																
2017				50.4	51.7	53.0	54.3	55.6	57.0	58.4	59.9	61.4	62.9	64.5	66.1	67.8	69.5	71.2	73.0	74.8	76.7	78.6	80.6	82.6	84.7	86.8	88.9	91.2															
2018					50.4	51.7	53.0	54.3	55.6	57.0	58.4	59.9	61.4	62.9	64.5	66.1	67.8	69.5	71.2	73.0	74.8	76.7	78.6	80.6	82.6	84.7	86.8	88.9	91.2														
2019						50.4	51.7	53.0	54.3	55.6	57.0	58.4	59.9	61.4	62.9	64.5	66.1	67.8	69.5	71.2	73.0	74.8	76.7	78.6	80.6	82.6	84.7	86.8	88.9	91.2													
2020							50.4	51.7	53.0	54.3	55.6	57.0	58.4	59.9	61.4	62.9	64.5	66.1	67.8	69.5	71.2	73.0	74.8	76.7	78.6	80.6	82.6	84.7	86.8	88.9	91.2												
2021								50.4	51.7	53.0	54.3	55.6	57.0	58.4	59.9	61.4	62.9	64.5	66.1	67.8	69.5	71.2	73.0	74.8	76.7	78.6	80.6	82.6	84.7	86.8	88.9	91.2											
2022									50.4	51.7	53.0	54.3	55.6	57.0	58.4	59.9	61.4	62.9	64.5	66.1	67.8	69.5	71.2	73.0	74.8	76.7	78.6	80.6	82.6	84.7	86.8	88.9	91.2										
2023										50.4	51.7	53.0	54.3	55.6	57.0	58.4	59.9	61.4	62.9	64.5	66.1	67.8	69.5	71.2	73.0	74.8	76.7	78.6	80.6	82.6	84.7	86.8	88.9	91.2									
2024											50.4	51.7	53.0	54.3	55.6	57.0	58.4	59.9	61.4	62.9	64.5	66.1	67.8	69.5	71.2	73.0	74.8	76.7	78.6	80.6	82.6	84.7	86.8	88.9	91.2								
2025												50.4	51.7	53.0	54.3	55.6	57.0	58.4	59.9	61.4	62.9	64.5	66.1	67.8	69.5	71.2	73.0	74.8	76.7	78.6	80.6	82.6	84.7	86.8	88.9	91.2							
2026													50.4	51.7	53.0	54.3	55.6	57.0	58.4	59.9	61.4	62.9	64.5	66.1	67.8	69.5	71.2	73.0	74.8	76.7	78.6	80.6	82.6	84.7	86.8	88.9	91.2						
2027														50.4	51.7	53.0	54.3	55.6	57.0	58.4	59.9	61.4	62.9	64.5	66.1	67.8	69.5	71.2	73.0	74.8	76.7	78.6	80.6	82.6	84.7	86.8	88.9	91.2					
2028															50.4	51.7	53.0	54.3	55.6	57.0	58.4	59.9	61.4	62.9	64.5	66.1	67.8	69.5	71.2	73.0	74.8	76.7	78.6	80.6	82.6	84.7	86.8	88.9	91.2				
합계	50.4	102.1	155.0	209.3	264.9	321.9	380.4	440.3	501.7	564.7	629.2	695.3	763.1	832.6	903.8	976.4	1049.5	1123.7	1197.5	1272.5	1348.1	1424.3	1501.2	1578.7	1656.7	1735.2	1814.2	1893.7	1973.7	2054.2	2135.2	2216.7	2298.7	2381.2	2464.2	2547.7	2631.7	2716.2	2801.2	2886.7	2972.7		

정책 이슈페이퍼 13-12

주택 에너지효율 개선사업 전략

2013년 11월 27일 인쇄

2013년 11월 29일 발행

저 자 박 기 현

발행인 손 양 훈

발행처 에너지경제연구원

437-713 경기도 의왕시 내손순환로 132

전화: (031)420-2114(代) 팩시밀리: (031)422-4958

등 록 1992년 12월 7일 제7호

인 쇄 크리커뮤니케이션 (02)2273-1775
