

건물에너지, 어떻게 줄일 것인가?

2010. 12. 27 제79호

김민경 / 서울시정개발연구원 부연구위원

〈 목 차 〉

요약

- I. 건물에너지정책의 중요성
- II. 외국의 건물에너지정책
- III. 서울시 건물에너지 소비저감 전략

요 약

현재 세계 각국은 온실가스 배출과 화석에너지 사용을 줄이기 위해 다양한 노력을 펼치고 있다. 우리나라 역시 저탄소 녹색성장 정책 아래 이같은 움직임에 동참하고 있으나 아직까지 가시적인 성과는 없는 실정이다. 우리나라는 2013년부터 시작되는 포스트 교토 체제에서의 무국 지정이 유력시되고 있어 관련 대책 마련이 시급하다. 특히 건물에너지는 온실가스 배출과 에너지 사용에서 가장 큰 부분을 차지하고 있어 건물에너지 사용을 줄이기 위한 종합적이고 장기적인 대책이 필요하다.

실효성이 부족한 국내의 건물에너지정책

현재 건물에너지 소비저감을 위해 다양한 규제와 지원책을 시행 중이지만 여러 부서에서 중복적인 사업 시행과 장기적인 전략 부재로 효과를 거두지 못하고 있다. 서울시 역시 에너지 성능향상기준, 친환경건축기준 등의 규제와 건물에너지합리화사업, 그린홈, 집수리사업 등을 시행하고 있지만 대형건물과 기업을 중심으로 정책을 추진하여 실효성이 적은 실정이다. 앞으로 서울시는 정부와의 역할분담 차원에서 정책효과가 큰 소형 및 기존건물을 중심으로 정책대상을 전환할 필요가 있다

건물에너지 정책 추진에 적극적인 해외도시

건물에너지 소비저감 정책 분야의 선진 도시들은 장기전략을 수립하여 정책을 시행 중이다. 베를린의 경우 21세기 중반까지 에너지 소비의 50%를 재생에너지가 부담하는 것을 목표로 다양한 사업을 추진 중이다. 런던은 에너지혁신 시범사업지구로 지정하여 도시재생사업과 에너지 저감 정책을 함께 추진하고 있다. 뉴욕의 경우는 에너지 연구개발기구를 통해 강력한 공공·민간 협력을 바탕으로 에너지 소비 혁신을 이끌고 있다. 또한 세계의 여러 지자체에서는 제로에너지타운의 확산을 위해 다양한 시범사업을 시행하고 모델사례를 구축하고 있다.

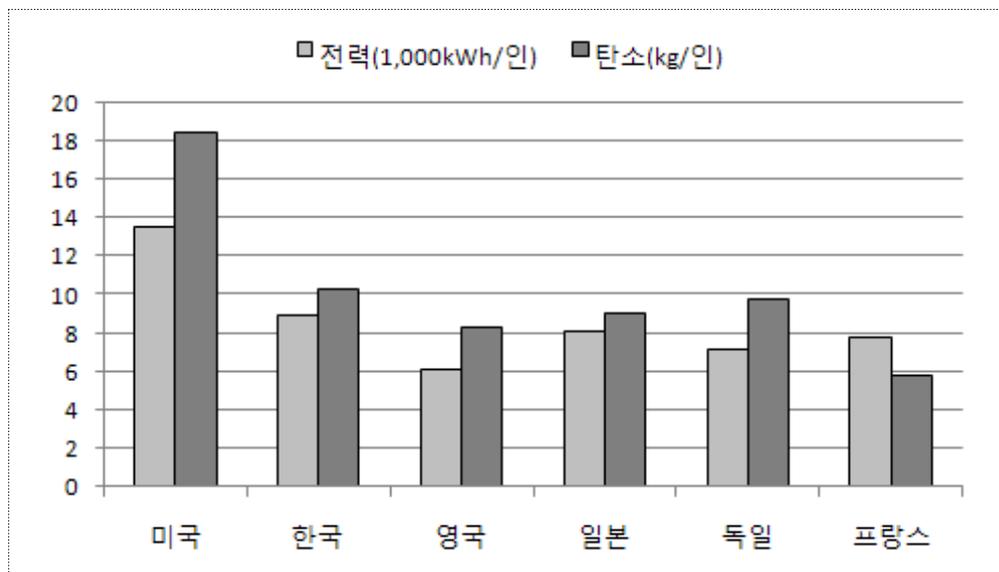
제로에너지타운을 목표로 에너지 효율정책 통합관리

건물에너지 소비저감을 통해 저탄소 도시를 만들기 위해서는 제로에너지와 같은 뚜렷한 목표설정과 에너지 통합관리체계를 구축할 필요가 있다. 이를 위해서는 첫째, 현재의 친환경 주거단지 계획을 강화하여 제로에너지 시범사업을 시행한다. 현재 뉴타운 및 개발지역 중심으로 계획된 신재생에너지·저탄소타운을 제로에너지타운으로 조성한다. 둘째, 서울시에너지관리공단, 건물에너지효율인증센터 등 별도의 에너지 통합관리기구를 마련하여 건물에너지 효율 기관과 정책 사업을 일관성 있게 추진한다. 셋째, 건물에너지 소비저감 정책을 객관적으로 평가할 수 있는 평가모델을 구축하고 전문인력을 양성한다.

I. 건물에너지정책의 중요성

한국, 2012년 온실가스 감축 의무국 지정 예상

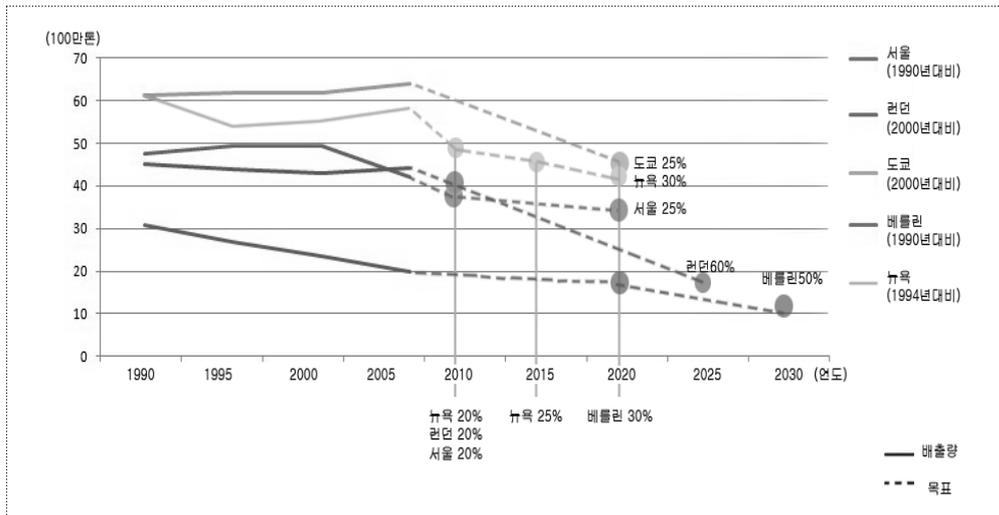
- 한국은 에너지소비량과 탄소배출량 과다 국가
 - 1인당 소비 전력량은 1991년 2,412 kWh에서 2008년 8,853 kWh로 세배 이상 증가
 - G20 국가 중 인당 전력소비는 캐나다, 미국, 호주에 이어 4위로 에너지 소비가 과다
 - 1인당 탄소배출량은 10.3kg으로 호주, 미국, 캐나다, 사우디아라비아, 러시아에 이어 6위



[그림 1] 주요국 1인당 전력소비 및 탄소배출량

- 기후변화 및 환경문제의 부상에 따라 교토의정서 및 국제협약을 통한 탄소 배출과 에너지 소비저감 책임 증대

- 우리나라는 교토의정서(1997)에서 개발도상국으로 분류되어 온실가스 감축 의무국에 포함되지 않았으나 교토체제가 만료되는 2012년 이후 의무국 지정 유력
- 그러나 탄소배출량이 세계 9위이고 경제규모와 국제사회에서의 위상으로 인해 이미 의무국 수준의 노력을 요구받는 실정
- 서울은 온실가스 배출량 저감목표가 다른 도시에 비해 낮음에도 불구하고 목표달성 여부는 불투명한 실정

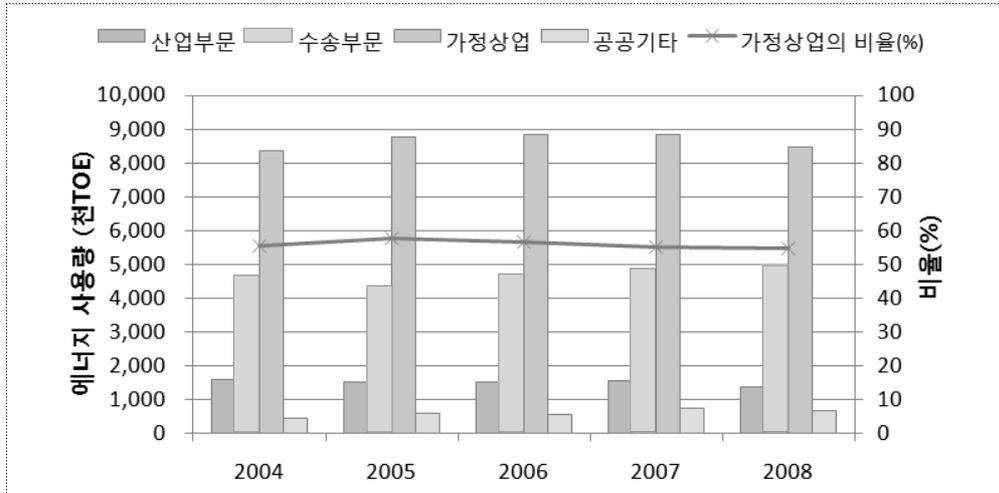


[그림 2] 세계주요도시 온실가스 배출량 및 저감목표

건물에너지가 에너지소비와 탄소배출에서 가장 큰 부분을 차지

에너지소비 및 탄소배출에서 건물에너지가 가장 큰 부분을 차지

- 설계기준의 강화와 건물에너지 합리화 사업 등 다양한 노력에도 불구하고 지난 5년간 서울시의 가정·상업부문 건물에너지 소비는 매년 전체 에너지 소비의 56% 정도로 소비저감 효과는 담보상태



[그림 3] 2004~2008년의 서울시 부문별 에너지 소비 추세

- 특히 주택부문의 에너지소비는 단열성능이 낮은 노후주택이 많아 358 kWh/m²로 국가정책이나 외국의 기준을 훨씬 상회
- 단독주택은 외기에 접한 면적이 넓고, 주상복합은 유리파사드 면적이 넓기 때문

<표 1> 주거용 건물 에너지 원단위(표준주택 기준)

(단위 : kWh/m²·년)

	냉방	난방(취사)	급탕	전력	합계
공동주택	55.1	77.9(10.12)	39.0	70.8	252.9
단독주택	32.0	191.4(13.51)	24.5	76.2	337.7
다세대주택	104.1	71.8(11.10)	29.4	61.0	277.4
주상복합	113.7	64.6(12.78)	39.0	89.5	319.6

- 단열기준이 강화되기 이전(2001년)의 건축물이 전체 건축물의 73.2% 차지
 - 단열기준이 아예 적용되지 않은 1980년 이전의 노후건물이 연면적 기준으로 10%를 차지하나 노후건물의 에너지효율 개선을 위한 제도는 부재
 - 단열기준 강화 이전인 1981~2001년 사이 준공 건물은 전체의 53%로 건물의 대다수를 차지

- 이와 같은 사실에도 불구하고 기존건물에 대한 기준과 지침이 없으며, 진단 및 효율적 에너지 절약 방법에 대한 컨설팅도 없는 실정

<표 2> 노후 건축물 현황

구분	1980년 이전 준공		1981~2001년 준공(누적)		2008년 기준 총 물량(누적)	
	연면적 (천㎡)	비율(%)	연면적 (천㎡)	비율(%)	연면적 (천㎡)	비율(%)
공동주택	31,438	1.9	1,196,110	71.7	1,668,685	100
단독주택	162,666	35.8	230,011	50.6	454,448	100
비주거용	139,132	11.7	668,712	56.2	1,189,575	100
합계	333,236	10.0	2,094,833	63.2	3,312,708	100

출처: 국토해양부, 2009

1) '80년 이전 준공: 단열규정이 미적용된 건축물

2) '01년 이전 준공: 단열규정 등의 설계기준 강화 이전 건축물

신축건물 중심의 정부정책

- 신축건물에 대해서는 건축물에너지절약기준, 건물에너지효율등급제도, 주택 성능등급표시제, 친환경건축물인증제 등을 실시 중이지만, 기존건물에 관한 정책은 자발적 참여에만 의존
- 신축건물에 적용되는 제도의 경우 기술발전이 반영되지 않아 에너지 절약 기준 적용시 현황 고려 미흡
 - 정책을 전담하는 총괄조직의 부재로 주관부서, 세부규칙, 인센티브 등이 달라 신축건물 대상 에너지절약제도들의 적용이 어려운 실정
 - 다양한 건물에너지 소비자감정책에도 불구하고 에너지효율 관련 기술, 자재, 설비 등에 대해 시민들이나 설계업체들의 정보 접근성이 낮아 시장의 자발적 참여를 유도하는 데 한계
- 기존건물 대상 제도는 에너지소비량신고제, 에너지진단, 건물자발적협약 등으로 민간의 자발적 참여에만 의존

- 주택의 경우는 신고나 진단규정도 없어 주택에너지 저감 대책에서 배제
- 서울시 역시 신축건물 중심의 지원정책으로, 향후 기존건물 중심으로 정책 전환 필요
- 서울시는 자체적인 친환경건축기준을 마련하여 공공부문에 대해서는 기준 적용을 의무화
 - 민간은 건물 인허가 기준에 따른 취득세 감면, 인증비용 지원, 용적률 인센티브, 공동주택 분양가격 산정시 가산비용 적용 등의 혜택을 제공
- 신축건물을 대상으로 친환경 주택 인증제도를 시행하고 있으나 효과는 미약
 - 서울시의 친환경건축기준은 민간건물의 에너지절약을 유도하기 위해 용적률 인센티브 제도를 시행하고 있으나 실효성이 없는 실정
 - 건물소유주 및 개발자 입장에서는 획지계획·공동개발·외관·주차장·건물 공간의 공공제공 등 설계 부문의 인센티브가 충분하여 친환경건축기준을 준수할 유인책이 부족

<표 3> 친환경공동주택 지원제도의 용적률 완화 기준

구분		세부항목	인센티브(%)
에너지	1.에너지 성능표시	EPI 81점 이상(에너지효율 1등급)	2.5
		EPI 74~81점(에너지효율 2등급)	1.5
	2.단열성능 강화설계	강화된 평균 열 관류율값 적용	0.5
	3.신·재생에너지 설계	건축공사비의 1% 이상 적용	2.0
		건축공사비의 0.5~1% 적용	1.0
소계			5% 이내
친환경	1.친환경 인증표시	친환경 최우수등급(85점 이상) 인증	5% 이내
		친환경 우수 등급(75점 이상) 인증	3.0
계			10% 이내

출처: 서울시, 2009

- 현행 기존건물 대상 건물에너지합리화사업은 지원 대상이 공공건물과 대형 건물에 편중
 - 서울시는 대형건물을 대상으로 에너지 소비저감사업에 대한 자금을 지원하고 있지만, 대기업은 정부지원금보다 에너지 가격변동에 의해 자발적 감축이 이뤄지기 때문에 자금지원이 불필요
 - 대형건물에 대해서는 합리적인 시장가격에 기반을 둔 규제가 중요
 - 경제적 지원정책은 저소득 가구나 공익용도의 건물에 한해 필요
- 따라서 정부와의 역할분담 차원에서 서울시는 신축건물이 아닌 기존건물 중심으로 정책대상을 전환 필요

II. 외국의 건물에너지정책

베를린 : 21세기 중반까지 재생에너지가 에너지소비의 50%를 분담

- 연방정부는 에너지정책의 큰 틀에서 기술발전을 지속적으로 업그레이드
 - 국가적 기후보호프로그램에서는 2012년까지 온실가스 배출량을 1990년대 대비 21% 감축을 목표로 추진
 - 전력공급을 위한 재생에너지 이용률은 2010년까지 12.5% 목표치를 초과하였으며, 2020년까지는 적어도 20%로 증가 예상
 - 1차에너지 소비량 중 재생에너지의 분담율을 2010년까지 4.2%로 증대. 21세기 중반까지 전체 에너지소비의 50%를 재생에너지가 분담하는 것이 목표
 - 에너지절약시행법령으로 신축건물의 단열재 성능을 향상(평균 15%)시켜 난방과 급탕에너지 소비량의 30% 감축
 - 기존건물의 창문이나 지붕의 성능개선을 통한 에너지 효율 강화(30%)
 - 은행그룹과 공동으로 건축신용은행 융자사업(KfW)
 - 건물에너지 소비저감을 위한 리모델링 프로그램으로 시행
 - 야간 전기절약난방, 창문교체, 생태주거 건축 등을 위한 재정보조
- 베를린 주정부는 에너지저감 프로그램별로 강력한 정보·지원 정책을 시행
 - 베를린 주정부와 베를린시 에너지 에이전트는 베를린에너지절약파트너십 프로그램을 운영
 - 1996년부터 총 1,300여개의 건물에 계약을 체결하여 에너지 절약을 보증

- 특정 건물을 선정하여 에너지 절약을 위한 계획, 실행, 자문을 지원
- 베를린 주정부의 ImpulsE 사업은 건물소유주, 임대업자, 설계자, 에너지 서비스 제공 기업, 공공기관 등 직접적인 영향력을 행사하는 기관에게 에너지 절약정보를 제공
 - 세미나 및 정기간행물을 통해 에너지 효율적인 건축과 현존하는 실증기술 등에 대한 세계적인 동향 정보를 제공
- 베를린 에너지효율등급인증제는 1999년부터 실시되었으며, 2006년부터 의무적 인증으로 전환
 - 인증서는 에너지 소비율을 표시하여 난방비의 지출 수준을 세입자와 건물주에게 의무공개
 - 인증등급은 A등급부터 G등급까지 있으며, A등급의 경우 연간 1평방미터당 100kWh 미만을 소비하는 최소에너지 주택
 - 모든 베를린 건물이 C등급 내에 속하는 경우, 연간 1억 2천 5백만 유로 이상의 난방비와 18억 kWh의 난방에너지를 절약
- 베를린시 내 학교에서 매년 소비되고 있는 13억 kWh의 전력과, 이로 인한 연간 46만 tCO₂를 저감하기 위한 Fifty-fifty 제도
 - 학교에너지 절약량의 50%에 해당하는 금액을 학교에 지급
 - 학교의 1/4이 프로그램에 참여하여 매년 60만 유로를 절약
- 태양에너지 리모델링 사업은 주택건설을 촉진하고, 난방열 공급을 위한 태양에너지 기술 보급을 목표로 시행
 - 건물의 리모델링 시 중앙 태양에너지 관리시스템을 설치

- 개별건축물 당 CO₂ 저감효과는 연간 460 tCO₂이며, 기존건축물 대비 2/3 감소

런던 : 도시재생과 건물에너지 소비저감을 동시에 추진

- 건물에너지 소비저감과 집단에너지 보급을 위해 에너지혁신 시범사업지구로 지정
 - 2025년까지 탄소배출 60% 저감 목표를 달성하기 위해 런던 시내 총 4개 지역을 에너지혁신 시범사업지구로 지정
 - 건물에너지효율 향상과 에너지공급방식 변화가 상대적으로 용이하도록 대규모 재개발사업과 함께 추진
- 에너지소비 효율과 신재생에너지 공급 등 에너지 관련 분야의 사업관리를 위해 에너지 관련사업 종합관리기구인 런던에너지파트너십 설립
 - 자치구단위로 공공 주도 ESCO 사업 지원을 통해 에너지효율 향상은 물론 에너지 공급과 관리 등의 종합적인 서비스 시행
 - 지역 특성에 맞는 에너지 공급 및 관리체계 구축을 위해 자치구단위로 공공-민간 합작 ESCO 설립을 자문 및 지원
- 도시재생과 건물에너지 소비저감을 동시에 추진한 바킹 중심가 재개발
 - 런던 템즈강 주변 재생사업의 일환으로 현재보다 주택수는 75% 증가하지만 탄소배출은 총 11% 저감을 목표
 - 자치구와 런던 에너지 파트너십의 긴밀한 협력관계를 통해 모든 개별사업에 런던에너지파트너십의 계획을 반영

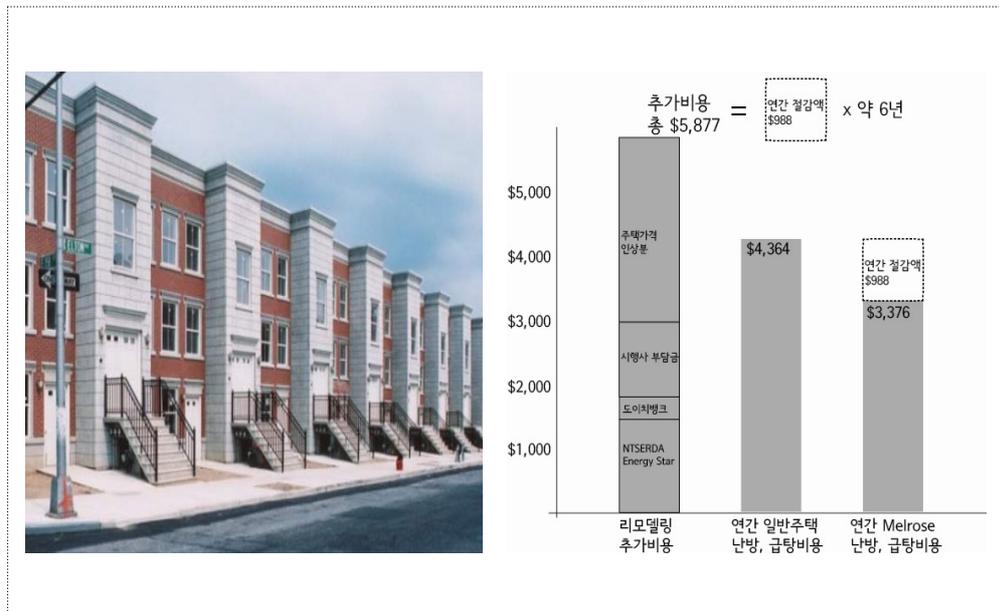
- 인근의 발전소에서 나오는 폐열 등의 신재생에너지를 통한 집단에너지공급
 - 집단에너지공급을 위한 종합 에너지서비스업체 MUSCO(Multi Utility Service Company)를 자치구차원에서 민간과 합작하여 설립

뉴욕: 공공-민간 협력을 통한 에너지 소비혁신

- 뉴욕주 에너지 연구개발기구(NYSERDA)를 통한 종합지원체계 구축
 - 에너지 소비저감, 신재생에너지 보급, 환경보호를 목표로 에너지효율성 제고, 저소득층 에너지지원, 연구개발, 환경정보공개에 주력
 - 뉴욕 에너지공급업체들로부터 징수한 기금을 바탕으로 EnergySmart 프로그램 운영
 - 1998년 출범 후 5년간 사업비 7억 5천만 달러를 에너지효율 증대, 저소득층 에너지복지, 연구개발, 교육·홍보 등에 사용
 - 연간 1,400GWh(2억달러)의 에너지 소비저감 및 탄소배출 100만톤 감축
 - 녹색건물서비스로 신축 및 재건축에 관한 컨설팅 제공
 - 에너지 소비 모델링, 에너지진단, 설계자문 등
 - EnergySmart 사업평가 프로그램을 위해 뉴욕주 에너지정책사업에 대한 평가조직을 별도로 구성
 - 각 사업과 에너지정책 전반에 대한 꾸준한 모니터링과 평가
- 저소득 지역인 브롱스 멜로즈 커먼즈(Bronx Melrose Commons) 재정비사업을 건물에너지 소비저감사업과 함께 추진
 - 거주밀도와 공공주택 비율이 높은 저소득지역으로, 1994년부터 현재까지

장기간에 걸쳐 점진적인 재개발 사업 시행

- 용도지구 변경 및 용적률 상향을 통해 민간 참여 유도
- 민간과의 협의를 통해 건물에너지 소비저감사업에 대한 정보제공과 지원 확대
- 환경·사회적 지속가능성(Environmental Sustainability & Social Sustainability) 문제를 함께 해결
 - 주택 보존·개발과(Department of Housing Preservation and Development)에 녹색주택팀(HPD Green)을 신설
 - 노후주택의 리모델링 및 재개발 사업 시 에너지효율 증대방안 연구·개발
 - 우수 프로젝트의 발굴 및 인센티브 제공
 - 미국 녹색건물협회의 LEED 마을부문 인증

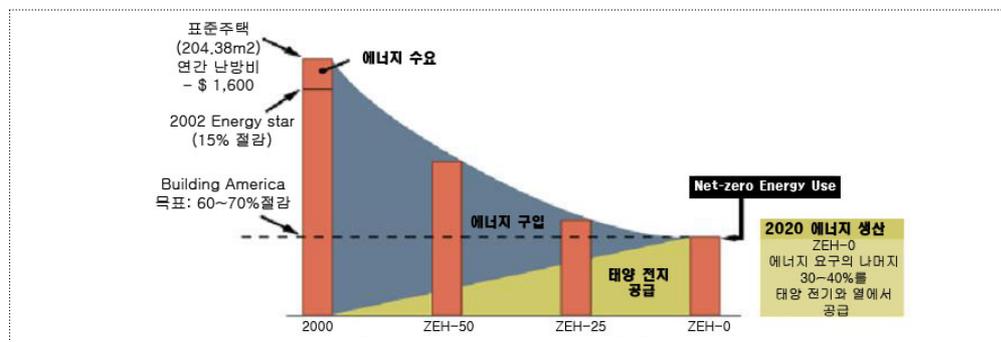


출처: PATH, 2005

[그림 4] Melrose II 리모델링 및 에너지 소비저감 비용

제로에너지타운을 향한 노력

- 화석에너지소비가 제로인 제로에너지하우스 보급과 확산을 위해 세계 각국에서 다양한 사업을 추진
 - 제로에너지란 건물에너지 소비저감과 신재생에너지 생산을 통해 실질적으로 화석에너지 소비량이 제로인 상태
 - 단번에 제로에너지를 달성하기 어렵기 때문에 제로에너지를 이루는 과도기적 단계(50%)도 제로에너지 개념에 포함
 - 정부에서 정책적으로 제로에너지타운 시범사업과 보급사업을 지원
 - 특히 집단에너지 중심의 제로에너지타운 조성이 가속화
 - 저소득층 주택 및 공공성 강화를 함께 고려



출처: Goldstein, 2006

[그림 5] 제로에너지빌딩 목표 달성 과정

- 스웨덴 말뫼(Malmö) Bo01 제로에너지타운: 정부주도 지역투자 프로그램(Local Investment Program)을 통해 자원조달
 - 간척지이자 구 사브(SAAB) 공장이던 말뫼 서항을 친환경단지로 조성
 - 유럽 주택엑스포 개최를 통해 Bo01의 성과를 국제적으로 홍보

- 시범사업 이후에도 북유럽 최고층빌딩 Turning Torso 등을 통한 도시확장
- 건물성능 향상으로 일반 스웨덴 주택에 비해 에너지소비 25%~40% 저감
- 풍력, 해수에너지, 열병합발전을 통하여 소요에너지 보충
- Bo01과 마찬가지로 신·재생에너지 100% 이용



출처: <http://www.citiesforpeople.net>, <http://cooltownstudios.com>

[그림 6] 말뚝 전경

- 독일 프라이부르크 보봉 친환경단지: 주민과 시민단체의 적극적인 참여를 통해 친환경·제로에너지단지 건설
 - 과거 프랑스군 주둔지를 주택단지로 조성
 - 주택부족과 교외화 억제를 위해 독일정부로부터 토지를 매입하고 프랑스군이 사용하던 막사를 철거하는 대신 개조하여 학생을 위한 소형 저가주택으로 활용
 - 주민자치조합 주도로 토지소유자들이 친환경 임대주택을 건설하여 EU 시범사업으로 선정
 - 건물성능 향상과 열병합을 통하여 에너지 소비저감
 - 주택 대부분이 저에너지 주택이며, 상당수는 패시브하우스 기준으로 건설

- 패시브하우스의 난방에너지 소비량은 연간 15kW/m²로 서울 단독주택의 1/7에 불과
- 열병합에너지 이용으로 최대 60%까지 난방에너지 절약
- 실러태양주택단지는 태양에너지를 적극 활용하여 제로에너지를 넘어서 플러스 에너지주택 건설
 - 이용 후 남는 전기를 판매하여 가계 소득원으로 활용
- 500~7,000세대 규모의 제로에너지타운 중 우수사례들은 저소득층에 대한 고려, 집단에너지 활용, 공공 민간협력이 특징
 - 핀란드, 일본 등에서도 정부주도로 제로에너지타운 시범사업을 추진
 - 영국에서는 전국적으로 친환경타운 보급을 위한 정책사업을 시행

<표 4> 제로에너지타운 추진사례 비교

구분	초기실험 (정부)	정부정책	주민참여	저소득층	집단 에너지	공공-민간 협력	민간혁신
비키 (Viikki) 핀란드	친환경 시범 단지 사업				태양열 지역난방	규정 작성	
업튼 (Upton) 영국		성장지역 지정		25%	소규모 열병합	기술개발, 규정작성	
보봉 (Vauban) 독일		도시개발 조치법	포럼 보봉	소형주택비 중 높음	지역난방	태양광 시범단지	
Bo01 스웨덴	주택엑스포				열병합 집단에너지		
팰타운 (Paltown) 일본	태양광 시범사업					기술연구	
애시포드 (Ashford) 영국		성장지역 지정			열병합 집단에너지		개발업자 주도
멜로즈커먼즈 (Melrose) 미국			Nos Queda -mos	기존 저소득 주민의 높은 재정착률	일부건물 지역난방	프로젝트 발굴, 지원	개발업자 주도
바킹 (Barking) 영국		에너지 지역 지정		50%	열병합 집단 에너지	ESCO 사업	
가드스텐 (Gardsten) 스웨덴							임대업자 주도

III. 서울시 건물에너지 소비저감 전략

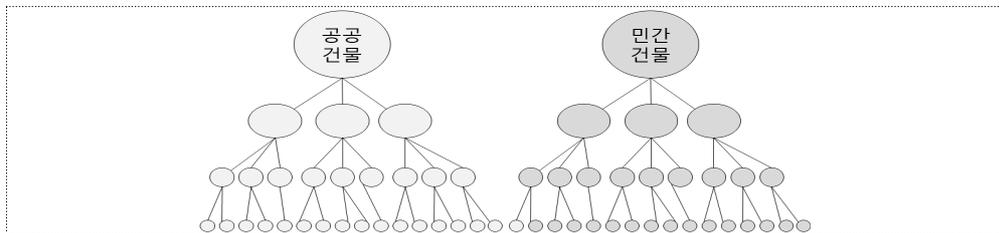
제로에너지타운을 목표로 에너지효율 정책 통합관리

- 서울시는 '서울 친환경계획 2030'을 통해 에너지 저소비형 도시, 에너지 순환형 도시, 에너지 복지도시라는 세 가지 기본방향을 제시
 - 특히 건물에너지와 관련하여 뉴타운의 저탄소화, 신재생에너지 보급, 에너지조직 설립 추진계획 등을 포함
 - 그러나 건물에너지 소비저감을 통해 저탄소 도시를 만들기 위해서는 제로에너지와 같은 뚜렷한 목표 제시 필요
 - 장기적인 기반을 마련하는 계획을 우선적으로 선정하고 시행할 필요
 - 건물에너지 소비저감을 위해 선도적이면서 홍보효과가 큰 실증사업 추진
 - 제도적 기반 정착을 위해 장기적인 관점에서의 사업 구상과 전략을 마련하고 에너지 통합관리 체계 구축
- 주요 추진 전략

사업유형		추진전략
단기	제로에너지타운 시범사업 시행	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 뉴타운의 에너지 기준강화와 신·재생에너지 이용 집단에너지 보급확대 ▪ 다가구임대주택 매입 후 에너지효율 향상 의무화를 통해 제로에너지타운으로 조성
중·장기	에너지 통합관리 추진체계 구축	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 건물에너지사업 통합관리 : 서울시에너지관리공단 설립 ▪ 건물에너지효율인증센터 설립
	건물에너지사업 평가방안 마련	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 에너지사업의 평가전문조직 구성 ▪ 객관적인 평가 틀 구축

제로에너지타운 시범사업 시행

- 뉴타운의 에너지 기준강화와 신·재생에너지 이용 집단에너지 보급 확대
 - 현재 뉴타운 및 신개발지역을 중심으로 계획된 신재생에너지·저탄소타운을 제로에너지타운으로 조성
 - 마곡 등은 연료전지와 집단에너지 공급을 통해 신·재생에너지 비율을 높이는 계획을 추진
 - 그동안 주로 공공건물을 대상으로 모델을 확산해왔으나 민간건물에서도 모델 사례를 정립
 - 더욱 강한 건축기준을 적용하고 신·재생에너지 보급비율을 늘려 제로에너지타운을 조성하는 모델을 확산



[그림 7] 모델 확산의 원칙

- 다가구매입 임대주택의 경우에도 에너지효율 향상 의무화를 통해 제로에너지타운으로 조성
 - SH공사 다가구매입임대주택 관련 에너지 가이드라인 및 조례 제정
 - SH공사가 시행하는 다가구매입임대주택 관련 집수리사업 시 에너지효율 향상을 의무화
 - LH공사 다가구매입임대주택의 경우에도 SH공사와 동일한 가이드라인을 적용

- 에너지효율 개선효과 및 비용대비 효율이 높은 벽면단열, 창문교체, 지붕(천장)단열 등을 중점적으로 시행
- 건물이나 설비의 상태를 진단한 뒤 보일러 설치, 개별온도제어시스템 등 다양한 요소기술을 적용

<표 5> 다가구 매입임대주택 요소기술

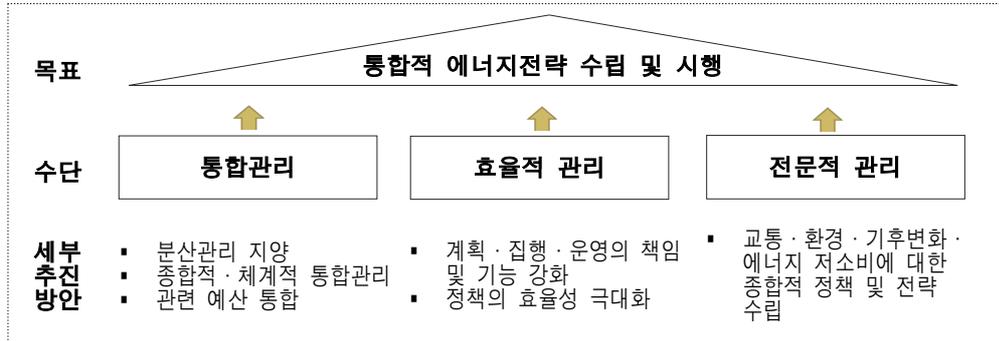
요소	건축물							설비		
	지붕 단열	옥상 녹화	지붕 반사율	벽체 단열	벽면 녹화	창문 효율	공간 구성	개별온도 제어	보일러 효율	자연 채광
중요도	●	○	△	●	○	●	△	○	◎	◎

● 긴급 ◎ 매우 권장 ○ 권장 △ 유의미

주) 창문효율개선: 현관문 단열성능개선 포함

에너지 통합관리 추진체계 구축

- 건물에너지사업 통합관리: 서울시에너지관리공단 설립
 - 뉴욕, 런던, 베를린 등 대부분의 대도시는 에너지관리전담조직을 운영
 - 서울시에너지관리공단(SEMCO: Seoul Energy Management Corporation)을 설립
 - 에너지 진단·시공·교육 등을 포함한 서울시의 건물에너지 효율향상 사업을 추진
 - 통합적 관리를 통한 혁신유도와 조직의 하위 단위에 자율과 책임 부여
- 건물에너지효율인증센터 설립
 - 건물에너지효율등급인증을 의무화할 경우 신청이 폭주할 것으로 전망
 - 건물에너지효율인증센터에서 인증서를 발급함으로써 신뢰성 확보
 - 건물에너지효율등급 인증 수요에 따라 지역별 출장소 설치



출처: 서울시, 2009

[그림 8] 통합적 에너지전략 수립 및 시행 체계

건물에너지 소비저감정책 평가모형 구축

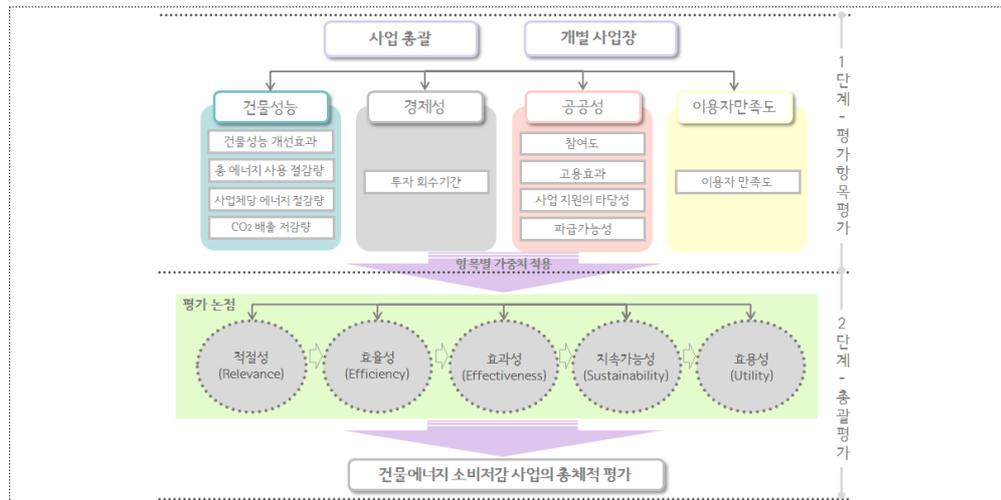
□ 에너지사업의 평가전문조직 구성

- 서울시 건물에너지 소비저감사업을 총괄적으로 평가할 수 있는 사업평가 방안과 평가모형을 구축
 - 사업평가와 인적자원개발을 담당하는 기구 설립으로 정기적인 종합평가를 통해 사업의 효과 검증
 - 적절성, 효율성, 효과성, 지속가능성, 효용성 등을 고려한 총괄평가
- 산학연계를 통해 건물에너지분야(건물에너지 계획, 시스템 적용, 평가)의 전문가 양성 및 관련 연구를 발굴 및 수행
 - 서울시 친환경 건축물 등급 항목과 관련하여 적정 전문 인력을 관리하는 체계화된 인력관리 시스템을 구축

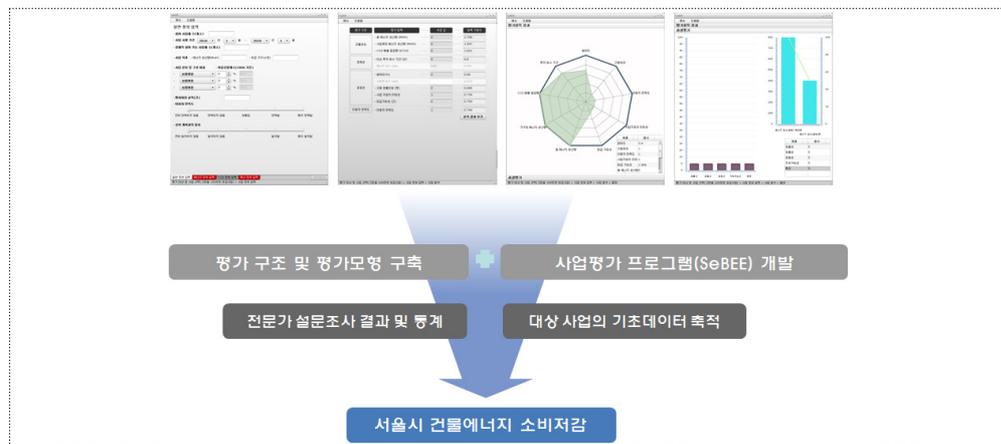
□ 객관적인 평가 틀 구축

- 서울시 건물에너지 소비저감사업 평가틀인 SeBEE(Seoul Building Energy Evaluation) 제도를 도입

- 객관적이고 통일적인 평가방식을 통해 사업 평가·비교의 투명성 확보
- 평가데이터를 장기적으로 축적하여 향후 사업 발굴을 위한 데이터베이스로 활용



[그림 9] 건물소비저감사업평가의 평가구조



[그림 10] 서울시 건물에너지 소비저감 평가모델

김민경 | 서울시정개발연구원 부연구위원
 02-2149-1046
 min@sdi.re.kr