

# 건축물의 에너지절약 『녹색에너지설계』로부터

## Energy Saving of Buildings the Green Energy Design

이실근 / 에너지관리공단 GEF팀장  
by Lee Sil-Keun

### 배경

녹색에너지가족(GEF: Green Energy Family)운동은 에너지절약형 고효율기기의 보급을 통해 에너지를 효율적으로 사용함으로써 지구온난화 방지에 기여하고, 대기오염을 줄여 환경오염을 감소시키면서 에너지비용을 절감하기 위한 자발적인 범국민 참여운동으로 에너지관리공단이 주축이 되어 공공기관, 민간단체, 기업 등이 참여한 가운데 지난 1995년 9월 발족하였다.

GEF운동은 GEF운동본부와 기업이 약정을 체결하여 사업장이나 건물 등을 고효율기기로 개선하는 사업으로 민간의 참여와 활력을 유도하기 위한 파트너쉽 개념의 사업이라고 할 수 있다. GEF운동의 첫 번째 프로그램인 녹색조명운동은 5개년('96~2000) 계획으로 우리나라 전력 소비량의 약 18% 정도를 차지하고 있는 조명분야 전력소비량의 약 20% 감축 목표로 현재 377개 기업 1,180개 사업장이 참여 7만여 KW에 이르는 전기 절약 효과를 거두고 있다. 또한 GEF운동의 두 번째 프로그램인 녹색모터운동은 국내 전력소비량의 60% 정도를 사용하고 있는 모터 부문 전력소비량의 약 5.5% 감축을 목표로 10개년('98~2007) 계획으로 추진되고 있다. 국내 신축 건물부문을 대상으로 에너지이용효율 극대화 및 원천적인 에너지절약을 위하여 설계 단계에서부터 에너지절약형 설비와 신기술을 도입시키고자 하는 GEF운동 TASK-III(녹색에너지설계)는 우리나라 전체 건물 전력사용량의 약 7%를 차지하고 있는 신축 건물부문을 에너지절약형 설계를 통하여 에너지저소비형 건축물로 점차 전환시키는 것을 목표로 5개년('98~2002) 계획으로 추진하고 있다. 국내 연평균 신축건물 건설규모는 상업건물이 2,800만㎡(약38,000동)와 주택 60만호로서 이를 설계 시부터 에너지절약형 고효율기기 및 신기술로 선택하도록 추진하여 총 2,413GWh의 전력량 감축을 5개년 목표로 추진한다. 이는 환경오염배출가스인 이산화탄소(CO<sub>2</sub>)를 약 118만톤, 황산화물(SO<sub>x</sub>)을 5,019톤, 질산화물(NO<sub>x</sub>)을 4,076톤 감축시키는 환경개선효과가 있어 환경보호에 기여하는 바가 클 것으로 기대된다.

### 사업의 필요성

건축물의 특성상 준공과 동시에 시작되는 유지보수 및 일반관리비용은 건설비보다 몇배나 더 들어간다. 이에 건축물의 계획, 설계단계에서 원천적인 에너지절약시설투자는 전체적인 건축시스템에서 막대한 비용을 절감할 수 있다.

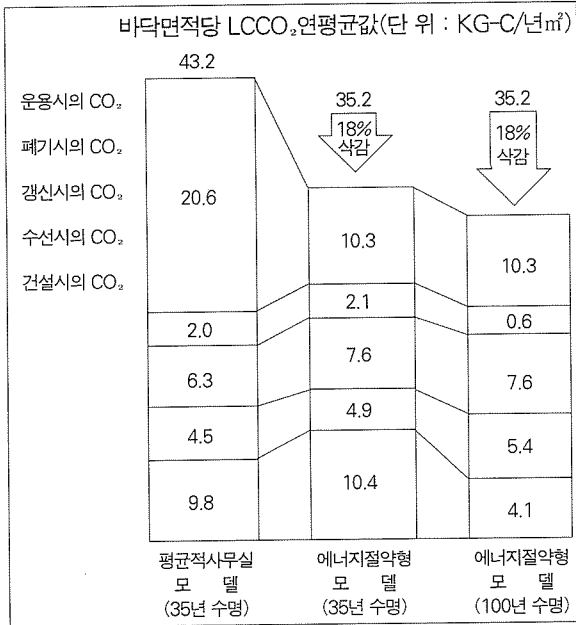
〈표 1〉 중간규모 사무실 건축물의 LCC(Life Cycle Cost)비교 예

생애총비용(LCC) 100%			
구분	비율(%)	구분	비율(%)
기획·설계비	0.7	운영비	30.8
건설비	16.3	기타 운용관리비	3.9
유지비	32.1	폐기처분비	0.5
수선비·개선비	15.7		

(자료: 日本 건축보전센터 : 건축물의 라이프사이클 코스트(LCC) 1993년)

또한 건축물의 건설, 운용, 개수 및 폐기에 소요되는 에너지와 자원은 이산화탄소(CO<sub>2</sub>)를 발생시켜 지구온난화의 주요원인으로 꼽히고 있어 에너지절약형 건축물의 설계는 그 어느 때보다도 필요하다 하겠다.

〈표 2〉 사무용 빌딩의 라이프사이클 CO<sub>2</sub>(LCCO<sub>2</sub>) 발생



(자료: 『BEC』 NO 77 (재)주택·건축 에너지 절약기구)

녹색에너지설계운동 참여 대상

첫째, 설계사무소 대상 프로그램이다.

설계사무소를 대상으로 건축물에 있어 가장 기본이 되는 설계에 에너지절약 시스템 설계인 『녹색에너지설계기준』을 반영토록 추진하여 건축물을 최초 건설할 때부터 에너지절약형으로 건설하여 원천적인 에너지절약을 유도하고자 하는 프로그램이다. 설계계획 수립 시에 우선 순위를 선정하여 『녹색에너지설계기준』을 자발적으로 반영하려는 설계사무소와 GEF운동본부간에 실천 약정체결방식으로 추진하는 파트너쉽 (Partnership) 프로그램이다.

둘째, 기술사회 회원 대상 프로그램이다.

이는 건축설비부문의 기술사회원들을 대상으로 『녹색에너지설계기준』에 대한 교육·홍보를 통하여 설계시 반영하도록 적극 권장하고 우수회원 표창등을 시행하여 GEF 운동 TASK-Ⅲ (녹색에너지설계)에 적극 참여할 수 있도록 추진하는 프로그램이다.

셋째, 건설 및 설비회사 대상 프로그램이다.

이는 『녹색에너지설계기준』을 적용하여 신축하는 건축물에 분양공고나 기업 이미지광고시 GEF운동 심벌을 사용한 매스컴 홍보를 통해 기업의 실천적 환경이미지 제고를 추진하고 GEF참여 민간단체들의 녹색소비자활동 등을 통하여 녹색에너지설계에 대한 홍보 확산을 추진하는 프로그램이다.

녹색에너지설계기준

〈표 1〉 건축전기설비부분 에너지절감등급(A:최상급, B:우수, C:일반적)

분류	녹색에너지설계항목	등급	적용 대상						
			업무 빌딩	공동 주택	일반 주택	상업 시설	병원 시설	숙박 시설	
조명제어로 에너지감소	1) 개별스위치 설치	C	○	○	○	○	○	○	
	2) 옥외등 자동점멸장치	B	○	○	○	○	○	○	
	3) 인체감지형 조명점멸장치	B	○	○	○	○	○	○	
	4) 창측조명의 일광제어	B	●						
	5) 조명설비 자동제어 시스템	A	●			●	●	●	
광원·조명 기구의 고효율화	6) 전구식 형광등기구 사용	A	○	○	○	○	○	○	
	7) 26mm32W형광램프 및 고효율안정기 사용	A	○	○	○	○	○	○	
	8) HID램프 사용	A	○	○		○	○	○	
	9) 고주도 반사각 채택	B	○	○		○	○	○	
	10) 공조형 조명기구 사용	A	●			○	○	●	
	11) 태양광 가로등 설비	C		○					
	12) 유도등 소등제어(3선식배선)	A	○	○					
	전원설비의 에너지절약	13) 고효율 변압기 사용	A	○	○		○	○	○
		14) 변압기 댁수제어 기능구성	B	●			●	●	●
		15) 직강압 방식 변전시스템 (One-step)	C	○	○		○	○	○
		16) 역률자동제어 설비	A	●			●	●	●
		17) 최대수요전력제어(Demand control)	A	●			●	●	●
18) 적합한 기동방식 채택		B	○	○		○	○	○	
19) 역률개선용 진상콘덴서 설치		B	○	○	○	○	○	○	
20) 변전소의 부하중심점 위치 설치		B	○	○		○	○	○	
에너지절감 제어설비		21) 인버터(VVVF) 승강기 제어	A	○	○		○	○	○
		22) 인버터(VVVF) 공조설비 제어	A	●			●	●	●
	23) FCU제어회로 구성	B	○			○	○	○	
	24) 수변전설비 중앙감시 제어설비	B	●	●		●	●	●	
	25) 건물자동제어설비 구성(BAS)	A	●			●	●	●	

〈표 2〉 건축전기설비부분 에너지절감등급(A:최상급, B:우수, C:일반적)

분류	녹색에너지설계항목	등급	적용 대상					
			업무 빌딩	공동 주택	일반 주택	상업 시설	병원 시설	숙박 시설
에너지절감 설비시스템	1) 빙축열 냉방방식	A	○			○	○	○
	2) 냉·온수 축열방식	B	○			○	○	○
	3) 가스직화 냉방방식	A	○			○	○	○
	4) 태양열 급탕방식	B		●	○			
	5) 외기 냉방방식(엔탈피제어)	B	○			○	○	○
	6) 중수도설비 도입	B	●	●		●	●	●
	7) 중앙관제식 자동제어 설비	A	○	○		○	○	○
기계설비의 효율향상	8) 고효율 모터 사용	A	○	○		○	○	○
	9) 열효율 높은 보일러 설치	B	○	○		○	○	○
	10) 고효율 냉동기 설치	B	○	○		○	○	○
	11) 부분부하에 대비한 보일러 대수 분할	B	●	●		●	●	●
	12) 부분부하에 대비한 냉동기 대수 분할	B	●			●	●	●
	13) 냉동기 냉수온도 상향 공급	B	○			○	○	
반송동력의 에너지절약	14) 변용량(VAV/VVVF) 공조방식	A	○			○	○	
	15) 변용량(VWV/VVVF) 펌프시스템	A	○	○		○	○	
	16) 고효율 송풍기 설치	A	○	○		○	○	○
	17) 고효율 펌프 채택 및 대수분할	B	○	○		○	○	○
	18) 저충부의 직수사용 시스템	C	○	○		○	○	○
냉·난방 부하감소	19) 배관, 덕트의 공기부 최소화	C	○	○		○	○	○
	20) 최소 외기유입 조절	B	○			○	○	○
	21) 배관 및 덕트의 단열 강화	C	○	○		○	○	○
	22) 무누출 밸브(에어타이트형) 채택	B	○			○	○	○
기 타	23) 폐열 회수 시스템	A	○			○	○	○
	24) 자연환기의 적극 이용	B	○	○		○	○	○
	25) 질수형 위생기구 채택	A	○	○		○	○	○
	26) 펌프 축분장치 역류메커니즘 시일 사용	C	●	●		●	●	●
	27) 냉각용수 처리설비 채택	B	●			●	●	●
	28) 분산형 열병합발전시스템 도입	C				○	○	○
	29) T.A.B 실시	A	●	●		○	○	○

업무빌딩, 병원·숙박시설(○: 10,000㎡미만, ●: 10,000㎡이상)

상업시설(○: 6,000㎡미만, ●: 6,000㎡이상)

공동주택(○: 중·저층(10층이하), ●: 고층(11층이상))

에너지절약시스템설계인 녹색에너지설계기준은 조명제어설비 및 광원·조명기구의 고효율화설비, 전원설비 및 에너지절감 제어설비 등의 건축전기설비부문과 고효율 기계설비 및 반송동력 에너지절약설비, 냉난방부하 감소설비 등의 건축기계설비부문으로 되어 있다.

### 약정 참여 방법

#### 1) 녹색에너지설계 참여신청

GEF 운동에 참여를 희망하는 설계사무소는 신축 건물에 『녹색에너지설계기준』을 적용하고자 하는 내용의 참여신청서를 GEF 사무국(에너지관리공단내 GEF팀)에 제출하면 된다.

GEF 설계사무소의 참여 신청기준은 참여 신청 후 1년간은 총 설계 물량의 60%이상, 2년간은 80%이상, 3년간은 90%이상 설계에 『녹색에너지설계기준』을 적용하여 자발적으로 에너지절약형 건축물로 설계해야 한다.

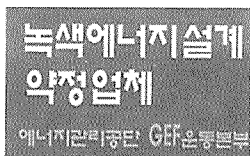
#### 2) 녹색에너지설계 약정대상

참여신청서를 제출한 설계사무소가 건축주의 동의를 얻어 『녹색에너지설계기준』을 반영한 건축물의 약정신청서를 제출하면 된다. 이 약정신청서의 내용은 녹색에너지설계 실무지원단의 심의 및 GEF운영위원회 최종 승인후 녹색에너지설계 약정대상 건축물이 될 수 있다.

#### 3) 녹색에너지설계 제1차 약정식 10개 업체 참여

작년 12월23일 녹색에너지설계 부문의 첫 번째 약정식을 가졌다. GEF운동본부와 설계사무소간의 실천 약정 체결 방식으로 이루어지며 에너지절약 시스템 설계인 『녹색에너지설계기준』을 설계 시에 우선 순위로 반영하게 된다

이번에 참여한 1차 약정업체는 건축전기설비부문 5업체와 건축기계설비부문 5업체이며 이번에 참여한 설계사무소에는 약정 업체임을 홍보하는 현판 과 에너지절약형 설계도면에 사용할 수 있는 스탬프를 사법적으로 제작 보급하였다.



### 참여 혜택

『녹색에너지설계기준』에 의하여 설계된 도면으로 건축물을 시공하는 경우 각각의 에너지절약시설 설치자금에 대하여 자금 용자를 지원 받을 수 있다. 이는 건축주가 직접 에너지관리공단에 자금을 신청하여 은행에서 용자를 받는 형식으로 이루어진다. 약정참여 설계사무소에는 GEF운동 심벌사

용권을 부여하며 이 심벌을 자사의 이미지광고나 『녹색에너지설계기준』을 적용한 설계도서에 사용하여 실천적 환경이미지를 제고할 수 있다. 『녹색에너지설계기준』을 적용하여 신축하는 건축물은 분양광고나 각종 홍보에 GEF운동 심벌을 사용하여 대외적으로 에너지절약형 건물이라는 홍보가 가능하다.

약정참여 설계사무소 홍보는 GEF운동본부에서 28개의 민간단체에 뉴스레터를 통하여 참여 설계사무소 명단을 전달하고 단체의 소식지 등 홍보자료에 수록하며 『녹색에너지설계기준』에 대한 교육, 캠페인 등의 녹색소비자(Green Consumer)활동을 실시하여 약정참여 설계사무소에 대한 이미지 향상에 기여하도록 한다. 또한 우수 설계사무소에 대한 포상도 실시할 방침이다.

### □ 녹색에너지설계 자금지원 (에너지이용합리화를 위한 금융 지원)

구분	지원비율	이자율	대출기간	당해년도 지원한도액
폐기에너지회수설비 (산업, 건물 공통)	소요자금의 100%이내	연리 5.5%	3년 거치 5년 분할 상환	동일사업자당 : 30억원이내
고효율 유체기기 및 제어장치 등 (산업, 건물 공통)	소요자금의 90%이내			동일사업자당 : 10억원이내
건물에너지절약설비				동일사업자당 : 10억원이내
전력수요관리설비 (산업, 건물 공통)	소요자금의 100%이내	연리 7.5%		동일사업자당 : 30억원이내 (건물은 10억원이내)
전기대체냉방시설	소요자금의 90%이내			동일건물당 (동일시스템적용건물) : 10억원이내
고효율에너지기자재설비		연리 5.5%		동일사업자당 : 30억원이내
주택단열개수산업	소요자금의 100%이내			1주택당 1,000만원이내
산업체·건물열병합발전시설	소요자금의 90%이내	연리 5.5%		동일사업자당 : 30억원이내 (산업체병합발전투자는 50억원이내)
지역에너지개발사	소요자금의 100%이내			지역에너지개발사업자당 : 50억원이내

### 녹색에너지설계 大賞

신축건물을 대상으로 원천적인 에너지절약을 위해 설계단계부터 에너지절약형 고효율 제품소비를 권장하고, 신기술을 도입하여 에너지이용 극대화에 기여한 녹색에너지설계를 발굴 포상하기 위해 금년에 제1회 녹색에너지설계 大賞을 실시할 계획이다.

### 기대효과

에너지절약과 에너지효율을 향상시키는 일은 어떤 경우든 절제가 필요하고 상당한 투자가 뒤따라야 한다.

신축 건축물에 대하여 설계 시부터 에너지절약형 설비와 신기술을 반영하도록 유도하여 근본적인 에너지효율 향상시키는 일은 경제적인 측면에서는 기업의 원가절감과 국제수지를 개선하게 되고 환경적인 측면에서는 지구온난화와 산성비의 원인이 되는 환경오염을 근본적으로 줄일 수 있을 것으로 기대된다.