

기술동향

# 녹색조명프로그램 추진현황 및 실적

도 유 봉

에너지관리공단 전기수요관리반 과장/기술사

## 1. 머리말

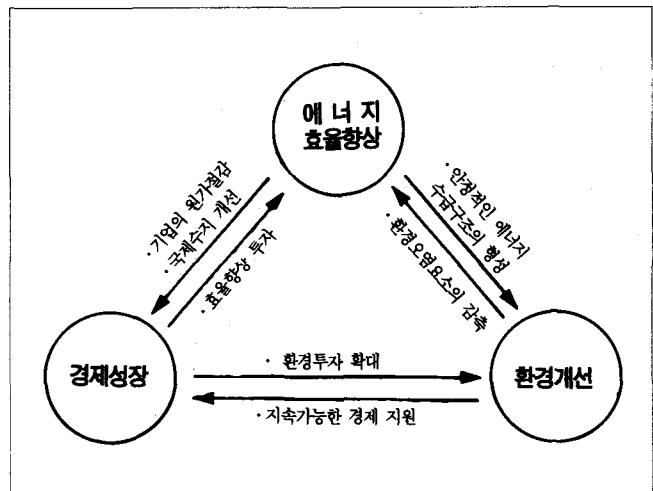
에너지문제를 해결하기 위해서는 에너지공급을 늘리는 것과 에너지소비를 줄이는 것 모두가 중요한 일이다. 그러나 에너지공급을 늘리는 것이 한계가 있고 환경을 오염시킨다면 당연히 에너지절약과 효율향상에 전력투구해야 할 것이다. 선진유럽국가의 경우 에너지절약운동은 소비사회와 소비문화를 비판하는 탈물질적 가치관에 기초하고 있다. 이는 고도의 산업사회가 가져오는 환경파괴와 인간소외를 극복하기 위한 대안으로서 추진되고 있다. 그러나 후진국이나 신흥공업국에서는 개인이나 국가의 최종목표가 물질적인 번영이기 때문에 이러한 가치관이 성립되기는 어렵다. 이제 선진국 진입의 문턱에 있는 우리나라 입장에서는 환경도덕적인 가치관에 기초한 에너지 소비억제의 공감대 형성과 더불어 생활의 편리성을 크게 손상시키지 않으면서 에너지 소비를 줄일 수 있는 고효율기기 보급운동이 먼저 추진되어야 한다. 이러한 방법이 실천주체(End-user)의 저항감을 최대한 줄이면서 운동의 실효성을 확보할 수 있는 방법이기 때문이다.

## 2. GEF운동 개요

녹색에너지가족(GEF : Green Energy Family)운동은 에너지의 효율적 사용을 통하여 지구온난화방지에 기여하고 대기오염을 줄여 환경오염의 감소 및 에너지비용을 절감하기 위한 범국민적 에너지효율향상 운동이다. 낮은

에너지 가격시대의 절약논리를 지금까지 단순한 경제논리에서 그림 1 과 같이 환경을 연계한 3Es(에너지 : Energy, 경제 : Economy, 환경 : Environment)의 조화 논리로 전환하고, 지구온난화문제의 극복, 산성비 등 대기오염을 감소시키기 위한 대안으로서 에너지효율향상의 필요성을 확산시키고 절약실천을 유도하기 위한 운동을 추진하고 있다.

이 운동은 지난 '95년 2월 추진계획을 수립하여 언론부문 파트너로서 조선일보와 손을 잡고, 경실련 등 민간 경제·사회단체(Event group)와 참여 기업그룹(Partner group)에



〈그림 1〉 3Es의 조화논리 구성도

대한 설명회를 거쳐 '95년 9월 에너지관리공단, 언론, 기업그룹, 에너지공급사 등(44개)이 참여한 가운데 녹색에너지가족 운동 발기대회 및 지구환경포럼을 개최하였다.

### 3. GEF운동 추진방향

GEF운동은 표 1과 같이 Campaign(홍보 및 캠페인)과 Partnership(운동본부와 실천주체간의 계약에 의한 절약수행 및 실적보고), 국제협력(환경을 우선하는 국가상 재고, 기술교류)의 세 개의 축으로 진행되고 있다.

### 4. GEF운동 추진방향

GEF운동은 그림 2와 같이 준비단계와 추진단계로 나누어 대 국민 영향력이 큰 언론사 및 시민, 환경, 청소년단체, 기업 등을 참여시킨 가운데, 환경연계 절약사업을 조직적으로 하기 위한 운동본부를 설치하여, 한국소비자연맹 등 행사참여 그룹(Event group)에게는 Campaign 부문을, 기업그룹 등

참여자그룹(Partner Group)에게는 Action 부문을, 국제세미나 및 포럼의 개최 등 Global Cooperation부문을 직접 관장하게 된다.

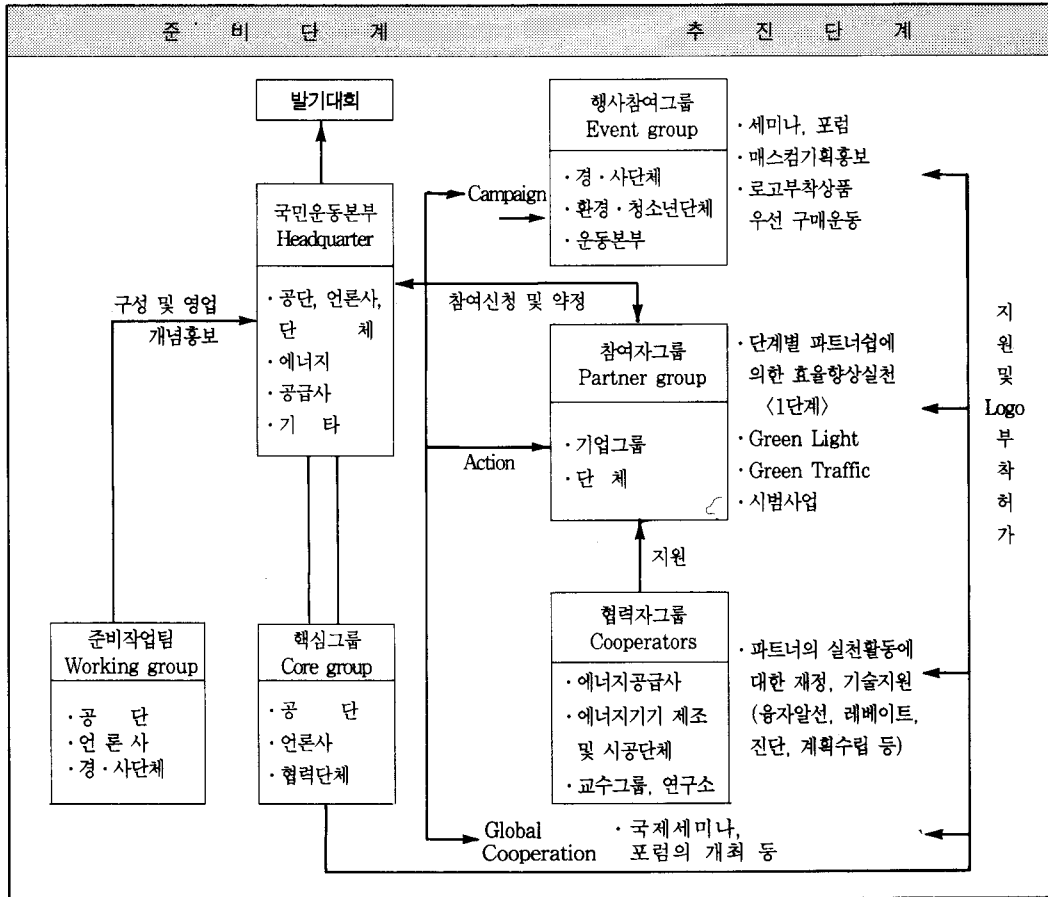
### 5. GEF운동 참가자의 메리트

- ◆ 녹색에너지가족 참여단체나 기업들에게 GEF의 로고(Logo)사용권을 준다  
 ⇒ 제품이나 이미지 홍보시 로고를 사용할 수 있다.  
 ⇒ 고객들은 환경책임을 실천적으로 수행하는 기업의 제품에 매력을 갖는다.
- ◆ 모든 참가자들은 에너지 효율향상을 통하여 기업이나 단체, 가정의 에너지비용을 절감할 수 있으며 중장기적으로 부과될 에너지환경 관련 세금을 절약할 수 있을 것이다.
- ◆ 참여기업 및 단체에게는 상당규모의 투자인 경우 현장지도 및 계획수립에 대한 기술행정적 지원 및 용자, 보조금 지원이 따르므로 비용효과적으로 사업을 수행할 수 있을 것이다.

〈표 1〉 GEF운동 추진방향

<b>Campaign</b> · 사회전반의 에너지효율향상 인식제고	· 지구환경에 대한 에너지효율의 중요성 확산 · 에너지효율이 높은 기기의 보급촉진 홍보 · 절약의 생활습관 유인 · 태양에너지 등 신재생에너지 보급홍보 · 친환경적 에너지정책의 강화촉구	· 세미나, 포럼의 개최 · 매스컴 기획홍보 · 에너지절약 계몽활동 · 전시회, 현상공모 · 기업광고의 절약홍보 · 효율향상 사례발표
<b>Action</b> · 가정·상업, 산업, 수송 등의 부문별 효율향상사업	· 고효율 에너지기기로의 교체 또는 신규설치로 효율개선 ① 고효율 조명개선 ② 고효율모터 개선 ③ 종합효율개선 · 에너지 공급설비의 복합화, 집산화 추진 · 절약형주택·건물의 신축유도 및 기존건물 단열 · 교통부문의 절역문화정착 및 인적, 물류의 효율화 · 발전효율 등 에너지전환 및 수송효율의 증대 · 에너지기기 및 생활기기의 효율향상 기술개발 · 지역사회의 효율화사업 및 시범사업의 지원	◆ Partnership ◆ · Green Light Program · Green Motor Program · Green Save Program · 시범마을·학교지원 · Green Traffic Program ◆ Support ◆ · 진단 및 지도 · 용자 및 리베이트 · 우수단체 정부포상
<b>Global Cooperation</b> · 지구적 환경문제 극복을 위한 국제협력	· 에너지·환경에 대한 국제적 인식제고 · 선진국 및 개도국·후진국에 대한 기술협력 · 통일시대에 대비한 남북에너지 효율화 기반구축	· 국제세미나·포럼 · 진단의 국제협력 · 후진국 기술자 연수 · 남북협력방안 연구

기술동향



〈그림 2〉 GEF운동의 추진구조도

## 6. 녹색조명프로그램 추진현황 및 실적

### 가. 개요

지난 '95년 10월에 녹색조명운동(Green Lights Program) 추진계획을 수립, SBS-TV 캠페인 등 대중매체를 활용하여 녹색조명운동 참여캠페인을 시작으로 올해 2월부터는 대기업그룹 및 개별기업 조명개선계획 접수와 약정준비 등 에너지절약형 조명기기의 보급을 가속화시키고 있으며, GEF운동의 첫 프로그램을 녹색조명운동으로 선정한 데는 몇 가지 이유를 들 수가 있다.

첫째는, 프로그램 참여대상이 전국민을 망라하고 있어 환경

보호를 위한 에너지효율향상의 필요성에 대한 대국민 의식을 높일 수 있는 점을 들 수가 있겠고,

둘째는, GEF가 지향하는 국민운동으로서의 상품가치가 있다는 점이다. 종전의 한집 한등끄기와 같은 구태의연한 절약 캠페인에서 탈피하여, 재래식 조명기기를 고효율 절전형으로 바꾸는 운동으로, 환경보호, 에너지절약 뿐만 아니라 건강시력을 더함으로써 추진대상의 호기심을 유발시킬 수 있으며,

셋째는, 달성목표를 구체적으로 정할 수 있고, 그 실적도 계수화 할 수 있다는 것이다. 우리는 이 운동을 통해서 우리나라 전력소비량의 18%를 점유하는 조명부문 전력소비량 중 약 20%를 5년계획으로 감축시키려는 목표를 상정해 놓고 있

다. 이 운동이 순탄하게 추진된다면 2001년도에는 100만 kW 발전소 1기의 발전량을 감축시켜 이산화탄소인 CO<sub>2</sub>를 216만톤, 황산화물인 SO<sub>x</sub> 1만2500톤, 질소산화물인 NO<sub>x</sub> 7600톤을 감소시킬 수 있을 것이다.

### 나. 방 법

대상별 프로그램은 가정부문, 기업부문, 건설부문으로 나누어 추진하고 있다. 가정부문의 프로그램은 「Home Lights Change 2000」으로 아파트, 단독주택, 소형점포를 대상으로 향후 5년간에 걸쳐 전기구의 90% 이상을 고효율 조명으로 개선코자 하는 프로젝트이다. 이것은 주로 홍보 및 참여자 확산운동 등 캠페인 성격으로 추진되며, 녹색에너지가족에 참여자 확산운동 등 캠페인 성격으로 추진되며, 녹색에너지가족에 참여한 주부클럽연합회 등 17개 민간 경제·사회단체들의 역할분담과 협력이 추진과정에서 보급확대를 위한 활력소의 기능을 담당하게 된다. 또한 일반인을 대상으로 하기 때문에 누구나 관심을 가질 수 있도록 내용을 단순화시키고 알기 쉽게 소개하고 있다. 그래서 가정부문 녹색조명 캠페인을 「바꿈시다」 운동으로 전개하고 있다. ① 백열 등을 전구식형광등

으로 교체하는 프로그램은, 「녹색전구로 바꿈시다!」 ② 기존의 32밀리 형광램프를 26밀리로 보급하는 프로그램은, 「날씬한 형광등으로 바꿈시다!」 ③ 종래의 저효율 자기식 안정기를 전자식 안정기나 고효율 자기식안정기로 교체하는 프로그램은, 「절전형 안정기로 바꿈시다!」

기업부문의 프로그램은 「Green Lights Partnership 2000」으로, 사무실, 상업용건물, 공장건물을 대상으로 하는 것으로서, 녹색조명운동 프로그램 중에서 가장 절전잠재량이 큰 프로그램이다. 우선 조명사용시간이 많아 교체에 따른 경제성이 우수하고 수량이 많아 절전총량이 크며, 또한 유사 시스템의 등기구가 반복·집중 배치되어 있어 개당 설치비용을 절약할 수 있다.

GLP-2000의 추진방법은, 참여희망기업과 운동본부와의 실천약정을 맺고 일정기간내에 사업장의 조명을 개선해 나가 는 프로젝트로서, 참여단체나 기업들에게 환경마크인 GEF의 로고를 자사의 제품광고나 이미지광고시 사용할 수 있게 된다. 올해 3월 11일에 녹색조명운동 제1차 약정식에서 LG전자, 한국전력공사 등 19개 기업이, 제2차 약정식(6월18일)에는 신라호텔, 현대자동차 등 21개 기업이 각 사업장의 시설을 에너지절약형 고효율조명기기로 교체하겠다는 약정서에

〈표 2〉 제1차 일반기업 약정업체 현황

번호	업체명	절감계획			투자계획수량				투자비 (백만원)
		수요감감 (kW)	연간절전량 (MWh)	녹색전구 (개)	슬림형광등 (개)	절전형안정기 (개)	절전형외곽등 (개)	고조도반사각 (개)	
1	포항종합제철	3,415	12,559	5,611	208,610	101,158			5,044
2	L G 전자	2,541	18,813	2,818	161,182	91,900	717		2,803
3	한국전력공사	1,020	4,808	1,280	72,972	36,486			859
4	호텔롯데(월드)	962	3,848		60,200	60,200			723
5	포항공과대학교	447	1,760	5,000	5,000	4,500		11,000	450
6	기아자동차	436	2,932	198		13,260			414
7	아시아자동차	898	26,544	90	10,000	2,000	500		300
8	롯데햄·우유	123	567	35	5,770	3,440	129		93
9	기아특수강	136	509		6,658	3,329	620		66
10	한화역사	25	100		2,500	1,150			50

기술동향

번호	업 체 명	절감계획		투자계획수량					투자비 (백만원)
		수요경감 (kW)	연간절전량 (MWh)	녹색전구 (개)	슬림형광등 (개)	절전형안정기 (개)	절전형외과등 (개)	고조도반사깃 (개)	
11	뉴 맥 스	65	177		2,963	2,057			46
12	기 아 정 기	39	140	61	2,721	1,473			43
13	동 호 전 기	58	159	14	2,912	1,495			39
14	동 호 전 자	48	267		2,005	1,205			29
15	태 일 전 자	34	274	11	1,916	1,162			27
16	한 화 중 합 화 학	23	88	160		1,000	126		26
17	태 일 정 밀	26	80	12	1,930	921			22
18	삼 경 정 밀	38	246	78	1,494	792			21
19	한 국 안 셴	27	27	20	1,280	680	20		14
합 계		10,361	73,898	15,388	550,113	328,208	2,112	11,000	11,069

〈표 3〉 제2차 일반기업 약정업체 현황

번호	업 체 명	절감계획		투자계획수량					투자비 (백만원)
		수요경감 (kW)	연간절전량 (MWh)	녹색전구 (개)	슬림형광등 (개)	절전형안정기 (개)	절전형외과등 (개)	고조도반사깃 (개)	
1	현 대 자 동 차	7,900	25,919	167	194,053	103,792	7,912		3,187
2	한 국 도 로 공 사	2,115	8,429	14,700			23,707		1,829
3	삼 양 사 (전주)	1,010	8,845	614	42,191	21,481			671
4	유 공 울 산 공 장	450	1,802	3,271	45,020	22,510	201		508
5	중 소 기 업 은 행	447	1,385	953	19,461	11,975			350
6	신 라 호 텔	149	1,248	1,474	10,972	5,486		1,325	212
7	L G 화 학 (여천)	127	508		8,200	4,100			197
8	두 산 전 자	76	504		4,054	4,054			150
9	삼 성 석 유 화 학	95	378	1,160	5,331	2,694			80
10	삼 성 전 자(수원)	56	153	200	3,180	2,280			79
11	삼 성 중 합 화 학	75	270		11,262	2,003			66
12	두 산 백 화 점	63	350	326	3,579	1,852			64
13	한 국 조 폐 공 사	44	132	50	2,050	1,525			40
14	O B 맥 주	67	343	100	3,593	1,807			36
15	L G 화 학(청주)	53	281	200	2,700	1,505	30		35
16	코 리 아 나 호 텔	108	405	2,000	1,438	719			34
17	쌍 용 증 공 업	92	281	378		3,247			28
18	왕 궁 웨 디 ng 홀	70	141	1,255					10
19	한 국 관 광 공 사	7	22	78	394	394			9
20	중 앙 개 발	13	39	70	360	180			5
21	동 부 산 업	47	80	80	526	526			3
합 계		13,064	51,514	27,076	358,364	192,130	31,911	1,325	7,593

서명하였다. 주요내용은 표2,3과 같이 총 186억원을 투자해 녹색전구 42,400개, 슬림형형광등 908,000개, 절전형안정기 520,000개로서, 이에 따르는 전력수요 경감량은 23,400(kW), 연간절전량은 125,400(MWh)에 이르고 있다.

건설부문의 프로그램은 「Green Lights Choice 2000」으로, 국가기간 건설을 맡고 있는 공공기업과 대기업그룹의 건설회사를 중심으로 추진하고 있다. 신규로 건축되는 아파트나 사무용건물, 공장건물에 설계시부터 고효율 조명기기를 반영함으로써, 교체에 따른 번거로움을 피할 수 있고, 또한 비용효과적으로 고효율 조명을 실현할 수 있을 것이다. GLC-2000의 추진방법은, 우선 참여희망 건설회사에 대한 설명회가 개최되고 고효율 조명기술 기준을 만족시킬 의사가 있는 기업에 대하여 약정의 절차를 밟게 된다. 지난 제1차 약정식에서 롯데건설, 쌍용건설, 한진건설, 한진중합건설 등 4개업

체, 제2차 약정식에서 (주)대우, 기산건설 등 2개 업체가 약정에 서명하였으며, 기업부문의 경우와 같이 로고사용권이 부여되어 건설회사의 분양안내나 이미지 광고시 사용하게 될 것이다.

### 7. 고효율조명 보급사례

녹색조명의 시범보급사업은 일반가정이나 기업체의 재래식 조명을 에너지절약형 신조명기기로 대체하거나 신축건물에 보급을 확대하기 위한 검증단계로서, 지난 '94년 11월 25일부터 26mm 슬림형 형광등 25,600개, 전자식안정기 13,700개, 전구식형광등 1,200개를 표 4와 같이 공공성 또는 상징성이 강한 중대형 건물 2개소, 공공도서관 3개소와 전국 15개 시도에서 각 10개씩의 동사무소를 선정한 150개소 건물에 시범설치하여 절전효과와 녹색조명기기의 신뢰성, 교체전후의 조도, 시력에 미치는 영향 등에 대한 반응도를 분석한 내용이다.

절전효과와 조도는 녹색조명기기 교체전과 교체후에 전력에너지 계측장비와 조도계를 가지고 전압, 전류, 전력, 조도를 측정하였다. 측정결과 소비전력량은 기존에 설치된 형광등의 경우 안정기가 자기식, 전자식, 절전형 등 다양하여 교체전후를 직접 비교하기에는 다소 오차가 있었으나, 32W 2등용 형광등에 대한 소비전력은 표 5와 같이 기존 자기식이

〈표 4〉 녹색조명 교체내역

대 상 건 물	형광램프	안 정 기		전구식 형광등
		1등용	2등용	
아 주 대 도 서 관	3,500	-	1,750	-
한 국 감 정 원	5,432	2,372	1,530	-
제 주 우 당 도 서 관	1,054	-	527	-
승 실 대 도 서 관	2,076	178	949	-
의 환 신 용 카 드	388	388	-	-
서 울 특 별 시	1,536	-	768	78
부 산 광 역 시	718	-	359	28
대 구 광 역 시	674	-	337	10
인 천 광 역 시	614	-	307	37
대 전 광 역 시	940	-	470	103
광 주 광 역 시	806	-	403	69
경 기 도	986	-	493	45
강 원 도	1,226	-	613	131
충 청 북 도	664	-	332	102
청 청 남 도	910	-	455	93
경 상 북 도	878	-	439	60
경 상 남 도	618	-	309	66
전 라 북 도	856	-	428	136
전 라 남 도	820	-	410	85
제 주 도	954	-	477	107
합 계	25,650	2,938	10,756	1,150

〈표 5〉 녹색조명 교체전후 비교

구 분	기 존 형 광 등	고 효 율 형 광 등
2등당 소비전력	91.9W	60.9W
에너지절약효과	33.7%	
비 고	즉 하루 10시간, 월 25일 사용할 때 기존의 형광등에 비하여 등당 7.6kWh/월의 전력소비 절감이 가능	
구 분	백 열 등	전 구 식 형 광 등
1등당 소비전력	58.6W	15.2W
에너지절약효과	74.1%	
비 고	즉 하루 10시간, 월 25일 사용할 때 기존의 백열등에 비하여 등당 10.8kWh/월의 전력소비 절감이 가능	

**기술동향**

91.9W이고 녹색조명은 60.9W로서 한 세트당 절감량은 31W가 되어 에너지절약효과는 33.7%를 나타내고 있다.

이것은 하루 10시간, 월 25일 사용할 때 기존의 형광등에비하여 한 세트당 7.6kWh의 전력소비 절감이 가능하게 된다. 그리고 전구식형광등과 백열등의 전력소비량 비교는, 표 6과 같이 백열등이 58.6W이고 녹색조명은 15.2W로서 절감량은 43.3W가 되어 에너지절약효과는 무려 74.1%를 나타내고 있다. 이것은 하루 10시간, 월 25일 사용시 기존의 백열등에 비하여 10.85kWh의 전력소비 절감이 가능하게 된다.

조명의 밝기 기준인 조도관계는 교체전과 교체후를 비교해 본 결과 삼파장이 단파장에 비해 약 10% 정도 밝아진 것으로 나타났으며, 녹색조명으로 교체한 후 실시한 사용자 평가에서 응답자들은 전체적으로 긍정적인 평가를 하였고, 예전에 비해 밝기감, 온도감, 선명감, 균일성 등 모두가 좋아진 것으로 나타났다. 본 녹색조명 시범보급 사업에서 사용된 고효율 형광등의 불량률은 램프의 경우 0.2%, 안정기의 경우 0.4%로 매우 적었으며, 아직까지 주목할 만한 불량은 발견하지 못했다. 그리고 형광램프의 발광원으로 사용되는 수은은 인체에 축적될 경우 미나마타병과 같은 치명적인 결과를 초래하는 물질로서, 기존램프에는 1분당 35~40mmg이 들어있으나 녹색조명에는 약 절반인 20mmg만이 사용되고 있어 중금속에 의한 환경오염의 감소라는 부대효과도 기대할 수가 있다.

다음은 절약전문기업(ESCO)에 의한 투자사례를 보면, 절약전문기업인 태일정밀(주)이 부산에 소재한 경성대학교에, '95년 8월 1일부터 한달간에 걸쳐 교체한 내용이다. 교체내역은 표 6과 같이 고효율 전자식안정기 40W×1등용 6,700개, 20W×2등용 1,800개 도합 8,500개와 형광등용 등기구 3,800개로서 투자비용은 1억 6400만원이었다. 교체후 전력소비량 절감효과는 표 7과 같이 연간 77만 5000kWh로서, 절감금액은 550만원이었으며, 환경개선 효과는 매년 이산화탄소인 CO<sub>2</sub>가 336톤, 유황산화물인 SO<sub>x</sub>가 2톤, 질소산화물

〈표 6〉 경성대 조명기기 교체내역

구 분	고효율 전자식 안정기			형광등용 등기구			계
	40W 1등용	20W 2등용	개체설치	40W 1등용	20W 2등용	개체설치	
수량(개)	6,714	1,809	8,523	2,008	1,809	3,817	12,340
투자비용(천원)	67,140	18,090	34,092	22,008	12,663	9,543	163,616

인 NO<sub>x</sub>가 1.2톤의 환경오염가스 배출억제효과를 가져오게 된다. 그리고 녹색조명기기의 투자비 회수기간은 3년으로 타 나났으며, 결론적으로 '95년 9월부터 경성대학교는 매월 458 만원씩의 절감효과를 보고 있다.

〈표 7〉 교체전후 효과 비교

구 분	사업전(교체전)	사업후(교체후)	절감 효과
연에너지 사용량(kWh)	2,500,000	1,725,000	775,000/31%
연에너지 사용금액(원)	177,500,000	122,475,000	55,025,000

**8. 맺음말**

최근 괄목할 만한 발전을 보이고 있는 조명기술은 우선 고효율화를 실현하여 안정된 빛을 얻으면서 낮은 전력소비, 수명의 연장 등의 특징을 들 수가 있다.

형광등과 그 주변기기의 고효율화 및 콤팩트화, 등기구안에서의 반사율 증대 등이 녹색조명프로그램에 좋은 기술적 재료를 공급해 주고 있다. 녹색조명프로그램은 어렵고 멀게만 느껴졌던 에너지효율문제를 우리 모두의 문제로 함께 고민하고 협력하면 생각보다 쉽게 풀어 나갈 수 있는 문제로 인식 전환의 계기를 제공할 수 있을 것이다.

우리는 이 녹색조명 프로그램을 통하여 우리 공단에게는 에너지효율향상 추진기반 구축을, 실천기업에게는 ISO 14000 등 환경경영에 대한 메뉴제공 및 에너지비용 절감을, 조명기기 제조회사와 에너지절약전문기업에게는 매출 신장의 기회를, 민간경제·사회단체들에게는 실천적 환경운동 참여의 길을 확보해 주게 될 것이다.