

## 고효율 조명기기의 특성과 설치사례

### 26mm 32W형광램프

형광램프의 지름을 슬림화 함으로써 기존 32mm40W 형광램프에 비하여 0~35%의 소비전력을 절전할 수 있으며, 발광효율도 66lm/W에서 89lm/W로 35% 이상 향상되어 더욱 밝으면서 절전형인 램프이다.

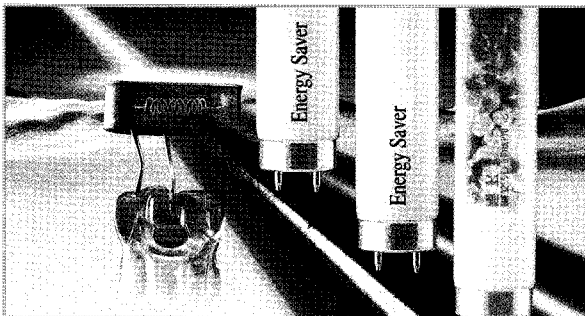
이미 외국에서도 널리 사용하고 있으며, 이러한 절전효과 때문에 미국에서는 '95년부터 의무적으로 사용하고 있고 우리나라도 공공기관의 경우 '98년부터는 신·개축 등에는 의무적으로 사용토록 하고 있다.

#### ▶ 기존 램프와의 비교 및 효과

명칭	FL40D	FHF32SSEX-D	효과
치수	관경(mm) 32.5 관장(mm) 1,198	25.5 1,198	Volume 38%절감
소비전력(W)	40	32	절전안정기 대비 8W절감(20%) 자기식 안정기 대비 17W절감(36%)
광속(lm)	49	32	광속12%향상
평균연색평균수	2,560	2,960	연색성향상
효율(lm/W)	65	84이상	연색성향상
수명(Hrs)	66	89	35%향상
수명(Hrs)	8,000	16,000	2배향상
형광막도포	일반형광체	보통마크팅+3파장 형광체	연색성 및 효율 향상
수은봉입	액상수은 Drop Type	Shield Ring 수은봉입 확산	침기량 주입에 의한 수명, 품질, 환경오염 개선
무게(g)	250	205	유리자원 20%절감 및 폐기물 감소

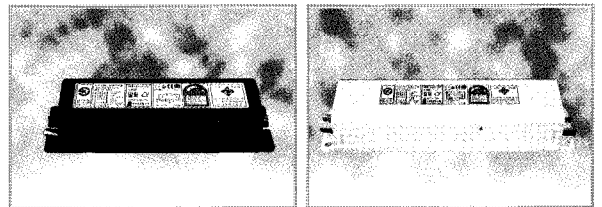
■ 전국에서 사용되는 연간 5천만개 가량의 40W형광램프를 모두 32W로 대체할 경우 하루 8시간 사용기준으로 연간 12억 kWh의 전력 이 절약되며, 이는 팔당댐과 의암댐에서 연간 생산하는 전력보다 많은 양이다.

■ 램프를 선택할 때는 반드시 용도에 맞는 전용안정기를 선택하여야 램프의 수명이 보장된다.



자료사진:별표형광등

### 26mm 32W형광램프용 안정기

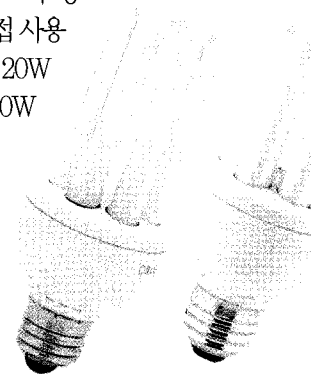


구분	전자식		자기식	
	40W	32W	40W	32W
입력전력(W)	40	32	49	32
광속(lm/W)	64.0	89.4	52.2	89.4
표면온도(°C)	20~28	20~28	43~46	10~12
무게(g)	500~600	500~600	1,200	1,000

- 광효율 FHF32SSEX-D, FLR40D 기준
- 표면온도 및 무게는 M업체 자료 인용

### 전구식 형광등기구

전구식 형광등기구는 별도의 장치 없이 백열전구 소켓에 직접 사용할 수 있는 장점이 있으며, 20W 형광등기구는 백열전구 100W 상당의 밝기를 낼 수 있어 약 70~80%의 전력을 절감할 수 있는 고효율기자재이며, 보통 15W, 18W, 20W, 23W 형태로 유통되고 있다.



명칭	정격램프전력	조도성	
	(W)	입력전류(A)	전광속(LM)
220/15EX-D	15	0.150±0.02	850
220/15EX-N			900
220/15EX-L			900
220/20EX-D	20	0.160±0.02	1,150
220/20EX-N			1,200
220/20EX-L			1,200
220/23EX-D	23	0.195±0.03	1,450
220/23EX-N			1,500
220/23EX-L			1,500

- D:주광색, N:주백색, L:전구색

특히 램프와 전자식 안정기는 일체형으로 하여 즉시 점등이 되는 장점이 있어 최근 보급이 증가하고 있으나 품질이 낮은 저급품이 유통되므로 구입시 반드시 확인이 필요하다.

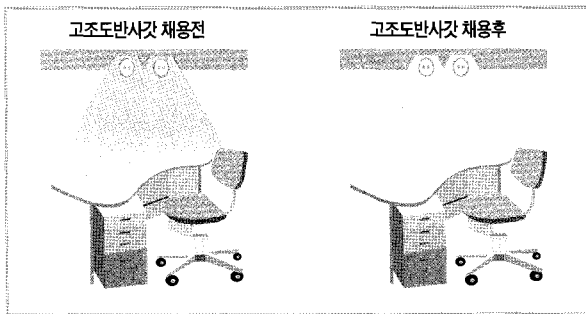
## 고조도반사갓

형광램프 반사 등기구는 갓의 삼면(좌·우배면)으로 흡수 소실되는 빛을 얼마만큼 되살려 낼 수 있으며, 또 오래 쓸 수 있는가에 따라 그 효율성을 평가받을 수 있다.

종래의 형광램프 몸체는 이와같은 원리를 충분히 살리지 못한채 백색에나멜 등으로 도장되어 있어 단시간내 변질 변색되기 때문에 반사율이 급격히 떨어져 귀중한 에너지를 낭비하고 있으나 반사율이 90%인 고조도 반사갓은 소실되는 빛을 되살려 밝기를 배가시켜 준다.

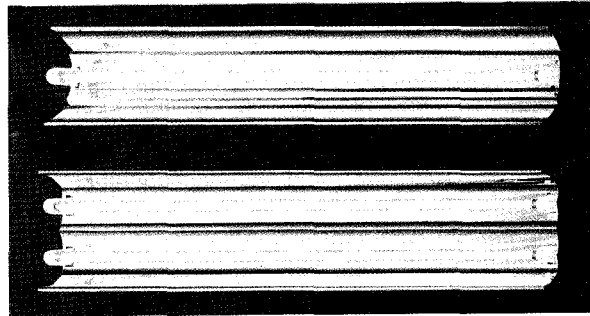
따라서 형광램프와 안정기수를 줄여 소비전력을 약 20% 이상 절감시킬 수 있고 자외선과 공해에 강해 내구성이 우수하며, 대전방지와 난반사 처리(Glare) 등으로 경제성이 뛰어난 초절전 에너지절약형 제품으로 최근 지하철역 등에 많이 보급되고 있으며, 공공기관에서의 보급율도 증가하고 있다. 조명설비에서의 에너지 절약을 위한 고조도 반사갓은 높은 반사율을 가진 내구성있는 원판을 사용하고, 중첩반사를 완전 제거한 광학형상의 반사갓을 사용하며,

- ▶ 신축건물인 경우에는 등기구수를 약 30% 축소가능하며,
- ▶ 개보수인 경우에는 4등을 2-3등으로, 3등을 2등으로 교체 가능하고,
- ▶ 램프의 표면온도도 낮아 수명도 길어짐으로써 에너지절약 뿐만 아니라 보수유지비도 절감할 수 있다.



### ▶ 일반 반사갓과의 비교

구분	일반반사갓	고조도 반사갓
반사율	75%이하	90%이상
재질	철판에 에나멜페인트	• 은 또는 사을 진공 증착시키거나 표면에 필름을 부착 • 고순도 알루미늄판을 기계연마 • 일반철판에 은 또는 사을 진공증착
반사각도	일반적으로 단순매입	반사 형태에 따라 굴곡가능
한국산업 기술대학	등기구수 32W 15set 30등	32W 9set 18등
조도	42lx	465lx
전력사용	32W×30등=960W	32W×18등=576W(40%절전)



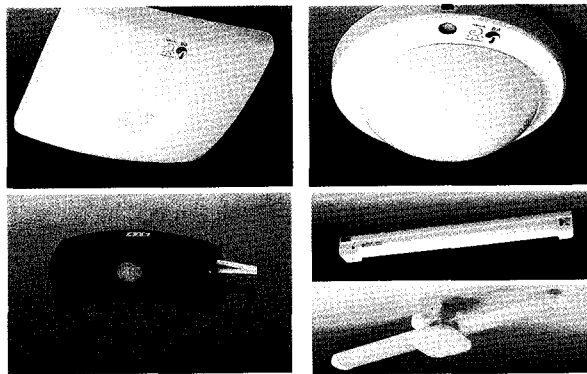
자료사진:(주)연수

### ▶ 일반 형광등과의 조도시험 비교표

항목구분	일반반사갓	고조도 반사갓
조도	218(lx)	453(lx)
형광등전력	40(W)	40(W)
측정전압	220(V)	220(V)
측정온도	23.1±1°C	23±1°C
실대습도	50%	50%
측정높이	1.5m	1.5m

## 조도자동조절 조명기구

기존의 전등 스위치는 사람의 조작에 의해서만 ON/OFF 되는 것으로 사람의 출입이 없는 상태에서도 스위치가 ON 되어 있으면 전등이 점등되어 필요없는 전력이 낭비되고 있으며, 또한 필요시마다 스위치를 조작해야 하는 불편함이 있으나 인체감지센서스위치는 사람의 출입이 빈번한 장소 즉 공공장소의 출입구, 현관, 복도, 계단, 엘리베이터 출입구 및 내부창고 등의 장소에 설치하여 사람의 출입이 있는 상태에서만 전등을 자동으로 작동시키고 사람이 없는 상태나 설치장소가 밝은 경우(주간)에는 스위치가 자동으로 OFF된다.

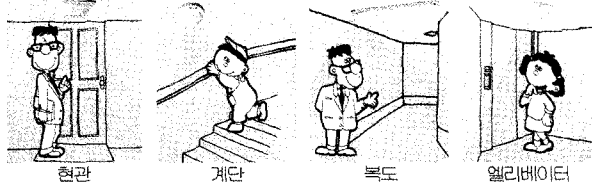


자료사진:(주)해성라이팅

### ▶ 인체감지센서 부착시의 절전효과

구분	기본스위치	센서부착시	비교
60W백열등 (현관, 복도)	60W×8시간×300일 =144kWh/년	60W×8시간×300일 =18kWh/년	87.5%
40W형광램프 (창고, 복도)	40W×8시간×300일 =96kWh/년	40W×8시간×300일 =12kWh/년	절전

## ▶ 조조자동조절조명기기의 설치장소 예)



## 설치사례

### ■ 고효율 조명기기 설치사례

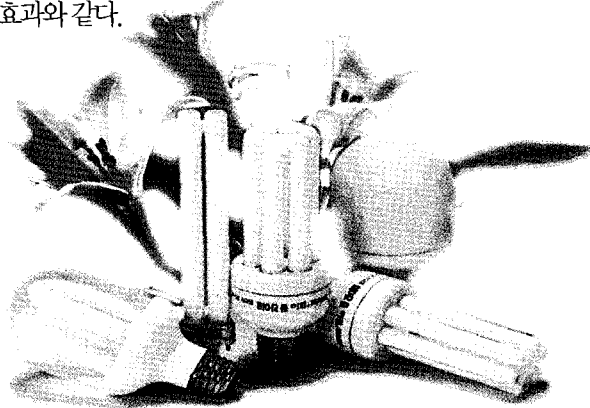
뉴코아 김스클럽 본점 (26mm 32W형광램프)

뉴코아백화점(본점)은 저효율조명을 점진적으로 고효율조명으로 교체토록 추진하였고, 본점 김스클럽은 40W 재래식형광램프 3,100여개를 32W 고효율형광램프로 교체하면서 투자비의 일부분을 한전에서 1천만원 정도 지원받았다. 이 결과 연간 3천8백만원 정도의 전기요금을 절약하게 되었다.

### ▶ 40W 32W 명광등 교체시 전력절감 비교

구분	40W형광램프 (저효율인정기 사용)	32W형광램프 (전용인정기 사용)
등수량	3,096개	3,096개
소비전력	3,096 × 40W = 151.7kW	3,096 × 32W = 99.1kW
소비전력비율	100%	66.7%
연간절감전력량	1,328,892kWh	868,116kWh
연간절감금액	118,271,368원	77,262,324원
	연간 41,009,064원 절감	

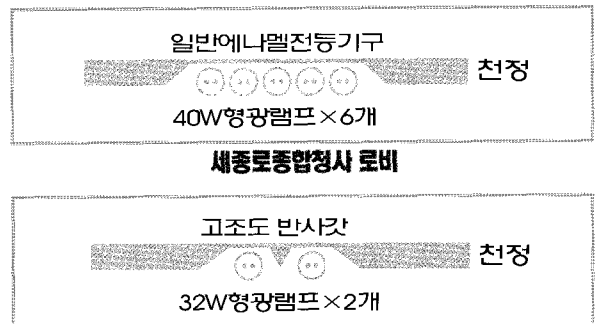
이를 전 뉴코아 김스클럽으로 확대하여 현재 26mm 32W 고효율 형광램프의 교체 수량이 27,644개에 이르고 이에 따른 전기요금만 연간 3억5천만원이상 절약되는 효과를 가져왔다. 그리고 연간 3,868MWh 정도의 조명전력을 절감하게 되어 지구온난화의 원인이 되는 이산화탄소를 1,887톤, 산성비의 원인이 되는 황·질소산화물 15톤을 매년 감축할 수 있어 환경오염방지에 기여하였다. 이는 승용차 400대의 운행중지 또는 15년생 소나무 700그루의 식목 효과와 같다.



## ■ 고조도 반사갓을 이용한 조명 개선사례

이미 고조도 반사갓을 이용한 조명개선은 서울의 경우 대표적으로 지하철 역사의 경우를 사례로 볼 수 있으며, 이는 밝기향상에 따른 승객의 안정성 확보와 점등수 감소에 따른 에너지절약을 동시에 해결하였다.

대형건물의 경우도 이미 널리 보급되어 있으나 특히 세 종류의 종합청사로비의 개선 효과는 더욱 주목할 만하다.



대부분의 조명용 전력은 상업용 건물인 사무실, 호텔, 식당, 백화점, 유통센터 등에서 소비되며, 영국은 약 63%, 미국은 약 57%가 상업용 건물에서 소비되고 있다. 일반적으로 20~30W/m<sup>2</sup>의 시설용량이 필요하나, 최적의 고효율 조명시스템은 10~15W/m<sup>2</sup>의 시설용량으로 가능하다.

신축건물의 경우에는 고조도 반사갓을 채택하면 일반적으로 등기구의 소요량 또는 램프의 설치량을 약 30% 축소할 수 있다. 개보수 건물의 경우에는 가장 좋은 예로서 4층 용을 3등 또는 2등으로 축소하는 것이 가능하며, 이러한 램프의 축소는 개보수 비용의 감소뿐만 아니라 기존 냉방부하의 축소까지도 가능케 해준다.

### ▶ 한국산업기술대학교 강의실

(10.8m × 8.1m × 2.6m (1.84m) 26.5평)

구분	일반등기구	고조도반사갓	비고
등기구종류	매일2등용	매일2등용	
등기구, 램프수	32W2등 × 15=30등	32W2등 × 9=18등	40%감소
조도비교	42lx	46lx	9.1%향상
전력사용량	32W × 30등 × 12시간 × 300일 =3,456kWh/년	32W × 18등 × 12시간 × 300일 =2,074kWh/년	40%절감 1,382kWh/년
전력비용	3,456 × 55원/kWh =190,080원	2,074 × 55원/kWh =114,070원	40%절감 76,010원/년
초기투자비	1,645천원	1,203천원	442천원절감
결론	고조도 반사갓 시공에 따라 같은 조도(9.1%향상)에서 40%의 전력절감과 초기투자비 27% 절감효과		

조명기로부터의 발열은 냉방부하의 증가에 크게 기여한다. 일반적으로 조명용 소비전력의 약 50%가 발열되어 냉방부하로 나타난다. 예를들면, 조명용 전력 2kW는 약 1kW(860kcal/h)의 추가 냉방부하를 발생시킨다.

이외같이 고효율 조명은 조명용 전력의 절약뿐만 아니라 냉방용 전력까지도 절약하는 효과를 가진다.