

# 조명기기 최저에너지효율기준 설정 연구

## (Study on Minimum Energy Efficiency Standards Regulations for Lighting)

이 선 근 (한국에너지기술연구원)  
(Sun-Keun Lee)

### 요 약

본 연구에서는 1992년부터 정부에서 시행하고 있는 조명기기에 대한 에너지효율등급표시제도를 최저에너지효율기준 규제 제도로 전환하기 위하여 2003년~2004년부터 단계적으로 적용할 현행 최저에너지효율기준을 상향조정된 새로운 최저에너지효율기준 설정에 대하여 연구하였다. 본 연구결과로 2002년 2월에 산업자원부고시 제2002-20호 '효율관리기자재의 운영에 관한 규정'이 개정되었다.

### 1. 서 론

정부(산업자원부)는 1992년 9월 1일부터 에너지이용합리화법 제17조 및 제18조 규정에 근거하여 제정된 '효율관리기자재의 운영에 관한 규정(산업자원부고시 제2000-101호, 6차 개정)'을 시행하여 전기냉장고, 전기냉방기, 백열전구, 형광램프, 안정기, 안정기 내장형 램프, 전기세탁기, 가정용 가스보일러 등에 대하여 에너지사용량 또는 소비효율에 따라 1~5등급으로 구분, 제품에 표시토록 하여 소비자가 손쉽게 고효율 제품을 구입토록 유도하고 있다.

그리고 에너지효율등급표시제도가 시행된 지 9년째가 되는 2000년 11월에 정부는 향후 에너지효율등급표시제도에 대한 주요 내용을 발표하였으며, 그 내용은 대상품목의 연차적 확대와 기시행 품목 중 승용차를 제외한 전기냉장고, 전기냉방기, 조명기기 등에 대하여 최저에너지효율기준 규제를 강화하여 최저에너지효율기준 이하의 저효율 제품(수입제품 포함)에 대하여 단계적으로 유통을 금지하기 위하여 2001년 상반기까지 최저에너지효율기준을 재조정한다는 것이다.

이러한 최저에너지효율기준 재조정은 1992년 제도시행 이후 품목별 특성에 따라 에너지효율등급 신고된 모델의 평균 에너지효율이 품목에 따라 상향(가전기기 : 1, 2등급) 또는 하향(조명기기 : 4, 5등급) 집중됨에 따라 변별력이 없어져, 에너지사용량에 따른 에너지효율등급표시로 소비자가 에너지절약형 제품을 구입토록 한다는 당초의 취지가 약해진 것으로 판단되었기 때문이다.

또한, 그 동안 자율시장 체제에 두었던 미국, 일본, EU 등의 에너지효율관리제도가 에너지효율기준의 강화 및 강제 의무화(mandatory) 되고 있

는 현실에 비추어 볼 때 어느 정도 에너지효율이 고정화(固定化) 시점에 있는 우리 나라의 경우도 최저에너지효율기준 규제로의 전환요구가 커지고 있다. 이러한 검토는 에너지효율관리제도 개념자체의 전환을 의미하고, 또한 국제관계에도 영향을 미침에 따라 제도시행 전에 WTO에 최저에너지효율기준 규제(시행 전 3~4년의 유예기간 부여)를 통보하여, TBT 관련 분쟁의 여지를 해소해야하므로, 2003~2004년 시행을 목표로 할 경우 늦어도 2~3년에 최저에너지효율기준 규제로의 검토 및 시행에 대한 사전연구를 통해 관련 고시를 개정하여 국내외에 공포해야 한다.

본 연구는 국내 조명기기의 에너지효율등급표시제도시행에 따른 종합적인 분석 및 평가를 통하여 본 제도의 문제점을 보완하고, 개선사항 등을 발굴하여 국내 제조업체의 효율향상 노력을 유도하고, 정부의 최저에너지효율기준 규제 제도를 성공적으로 수행하도록 하는데 그 목적이 있다.

이와 같은 연구목적을 달성하기 위하여 국외의 조명기기 에너지효율관리제도와 관련자료 수집 및 분석, 국내의 조명기기 기술동향 분석, 에너지효율등급부여 현황 및 제도 성과분석, 그리고 제조업체들의 의견을 최대한 수렴하여 조명기기 품목별로 합리적인 최저에너지효율기준을 재조정하였다.

본 연구결과는 정부의 「에너지효율등급표시품목 확대와 최저에너지효율기준 강화」 시책을 성공적으로 추진하기 위한 기초자료 및 평가자료로 활용되어, 2002년 2월 16일자로 7번째 개정된 산업자원부고시 제2002-20호, '효율관리기자재의 운영에 관한 규정'에 반영되었으며, 이러한 최저에너지효율기준의 상향 조정은 향후 국내 조명기기 제조업체들의 경쟁력 강화 유도는 물론, 국내 총 전력사용량의 20% 정도를 점유하고 있는 조명용 전력사용

량의 에너지절약에 크게 기여할 수 있을 것으로 판단된다.

## 2. 에너지효율등급표시제도 추진 현황

### 2.1 에너지효율등급부여 현황 분석

1993년 대비 2000년 12월말 현재 조명기기의 모델별 등급별 에너지관리공단에 신고된 현황을 비교해 보면, 표 1에서 보는 바와 같이 형광램프 및 안정기는 전반적인 에너지효율개선으로, '96년 제1차 에너지효율기준/등급부여기준재조정과 '99년 제2차 에너지효율기준/등급부여기준재조정으로 2000년말 현재 4등급 및 5등급의 점유율이 늘었으나, 백열전구는 안정기 내장형 램프 또는 콤팩트 형광램프 등으로 대체되는 사양 산업화되어 1993년 이후 에너지효율개선이 거의 없음을 알 수 있다.

표 1. 조명기기 모델별 등급별 점유율(%)

구분	1등급	2등급	3등급	4등급	5등급	계	
백열전구	1993년	2.9	26.1	53.6	14.5	2.9	100.0
	2000년	0.6	29.0	59.3	11.1	0	
	변동율	▽2.3	△2.9	△5.7	▽3.4	▽2.9	
형광램프	1993년	8.3	43.3	36.7	8.3	3.4	100.0
	2000년	10.8	23.3	23.6	20.9	21.3	
	변동율	△2.5	▽20.0	▽13.1	△12.6	△17.9	
안정기	1994년	0	21.7	26.4	9.7	42.2	100.0
	2000년	0	39.1	21.4	22.1	17.4	
	변동율	0	△17.4	▽5.0	△12.4	▽24.8	
안정기 내장형 램프	1999년	41.4	42.6	11.1	2.9	2.0	100.0
	2000년	44.6	41.2	9.4	2.9	1.9	
	변동율	△3.2	▽1.4	▽1.7	0	▽0.1	

안정기 내장형 램프는 1999년 7월 1일부터 에너지효율기준 및 등급부여기준이 적용되었으나, 안정기 내장형 램프, 즉 콤팩트 형광램프의 특성(3과장 형광물질 채용, 세관화 등)에 따라 제도적용 1년만에 1등급 및 2등급의 점유율이 80% 이상을 차지하고 있는 것으로 나타났다.

표 2는 표 1의 등급별 점유율을 품목별로 분석하여 정리한 것으로, 표 2에서 나타난 당면과제들은 최저에너지효율기준 재조정을 위한 주요 자료로 활용되었다.

### 2.2 생산·판매 실적 분석

조명기기의 2000년도 생산·판매 점유율을 분석

표 2. 조명기기 당면과제

구분	당면과제
백열전구	<ul style="list-style-type: none"> <li>·냉장고, 에어컨과 달리 '96년도에 최저에너지효율기준이 오히려 하향 평준화된 경우이며, 또한 백열전구가 안정기 내장형 램프로 교체됨에 따라 사양산업화(斜陽産業化) 되었으며, 기존의 전구업체도 특수전구를 생산·판매해야만 생존이 가능</li> <li>·사후관리결과 등급미달에 따른 행정명령시 등급 재신고보다는 그대로 수용하고 있으며, 대부분 20~30인 규모의 소규모 수준으로 전락</li> <li>·따라서 에너지효율등급표시가 거의 무의미하며, 최저에너지효율기준으로 전환하여 장기적으로는 에너지효율관리 품목에서 제외하는 방안 검토 필요함</li> </ul>
형광램프	<ul style="list-style-type: none"> <li>·1~5등급이 고루 분포됨에 따라 외향적으로는 에너지효율등급제도를 계속유지 해야 하나, 유통이 일부 모델(주광색, 주백색)에 집중되어 있고, 1, 2등급은 대부분 3과장 또는 26mm 32W 램프이며, 나머지는 대부분 주문생산 또는 수요량 있을 때마다 생산하고 있음</li> <li>·업체별 생산 제품의 효율이 연색성(演色性)별로는 동일한 수준임에 따라 에너지효율등급표시제도보다 연색성에 따른 최저에너지효율기준을 강화하는 것이 적합할 것으로 판단됨</li> </ul>
안정기	<ul style="list-style-type: none"> <li>·제도시행 초부터 논란이 많았던 품목으로, 전자식 안정기와 자기식 안정기의 에너지효율 차이가 뚜렷함에도 불구하고 동일 기준을 적용하여 등급 불명형 초래→전자식 2~3등급 점유, 자기식 4~5등급 점유</li> <li>·정부에서 강력하게 전자식 안정기 보급 정책을 추진하고 있으나, 저렴한 가격 및 전자파에 강점을 가지고 있는 자기식 안정기의 유통량이 많은 형편임</li> <li>·따라서, 에너지효율등급분포 자체가 일정 등급에 집중된 상태로 거의 변동이 없으므로, 에너지효율등급표시보다는 최저에너지효율기준강화가 적합할 것으로 판단됨</li> </ul>
안정기 내장형 램프	<ul style="list-style-type: none"> <li>·낮은 전력소비와 고효율을 장점으로 백열전구를 대체하여 보급이 활발한 제품이며, 냉장고·에어컨과 같이 1, 2등급을 중심으로 유통</li> <li>·기기 특성상 1회 정도의 기준상향 가능성은 있으나, 계속적인 효율향상은 기대하기 어려우므로 장기적으로는 최저에너지효율기준 제도로의 전환이 검토되어야 함</li> </ul>

해 보면 표 3과 같다. 표에서 보면 품목별 생산판매 주력모델, 즉 백열전구의 경우 220V 60W형 전구, 형광램프는 직관형 40W형 형광램프, 안정기는 자기식 안정기, 그리고 안정기 내장형 램프의 경우는 15W 초과 제품들의 판매 실적이 뚜렷이 구분됨을 알 수 있으며, 최저에너지효율기준의 재조정은 이들 주력모델들을 대상으로 중점적인 에너지효율관리가 필요함을 알 수 있다.

표 3. 조명기기 생산·판매 점유율(2000년도 기준)

품 목	종 류	모델별 생산·판매 점유율(%)	
백열전구	110V 220V	30W	28%
		60W	45%
		100W	27%
형광램프	등근형	32W	45%
		40W	55%
	직관형	20W	10%
		32W 40W	40% 50%
안 정 기	등근형	거의 생산 안됨	
	직관형	전자식 자기식	40% 60%
안정기 내장형 램프		15W 미만	35%
		15W 초과	65%

### 2.3 제조업체 의견수렴

정부의 최저에너지효율기준 강화시책 및 에너지 효율등급표시제도 등에 대한 제조업체들의 의견수렴은 여러 차례의 간담회와 제조업체 방문 등을 통하여 실시하였으며, 이를 간략하게 정리하면 다음과 같다.

#### 2.3.1 최저에너지효율기준 재조정에 대하여

- 백열전구 : 상향 조정 반대
  - 효율 개선을 위한 원가 상승 부담
  - 수입제품과의 경쟁력 약화
  - 사양품목인 백열전구의 특수성 및 기업성을 고려하여야 함
  - 백열전구 전력사용량 감소 추세
- 형광램프
  - 등근형 : 상향 조정 찬성  
단, 근래 등근형을 대체하여 콤팩트형 형광램프 생산·소비가 대폭 증가하므로 이들에 대한 에너지효율관리품목 추가가 필요함.
  - 직관형 : 상향 조정 찬성
- 형광램프용 안정기
  - 전자식 : 상향 조정 찬성
  - 자기식 : 상향 조정 반대
- 안정기 내장형 램프
  - 15W 미만 : 상향 조정 찬성
  - 15W 초과 : 상향 조정 반대

#### 2.3.2 T10 형광램프 및 안정기 국내 생산·판매 제한에 대하여

- 향후 T10 형광램프 및 안정기를 대체하여 T8 형광램프 및 안정기를 보급하는 것에 대해서는 원칙적으로 찬성하며, 이 경우 정부의 강력한 보급지원정책이 필요함.

### 3. 국외 에너지효율관리제도 분석

현재 21개 APEC 회원국 중에 조명기기에 대한 에너지효율관리제도를 시행하여 에너지효율기준을 규제하고 있는 국가는 과반수에 해당하는 약 10개국에 달하며, 그 외의 국가들도 조명기기에 대한 에너지효율관리제도의 도입을 서두르고 있거나 현재 고려 중인 것으로 나타났다. APEC 회원국들의 조명기기 에너지효율관리제도의 특징을 요약하면 다음과 같다.

○ APEC 회원국 중 조명기기에 대한 에너지효율관리제도를 시행하고 있는 국가들은 대부분은 최저에너지효율기준만을 규제하고 있는 것으로 나타났다. 유럽의 대부분 국가들도 최저에너지효율기준을 규제하는 등 세계적으로 최저에너지효율기준 규제 강화 추세임을 알 수 있으며, 이에 따라 우리 나라도 국제경쟁력 등을 고려하여 효율향상은 제조업체 자율에 맡기되 향후에는 최저에너지효율기준만을 규제하는 것이 바람직할 것으로 판단되었다.

○ 우리 나라와 같이 백열전구, 형광램프, 안정기 등 조명기기 전반에 대한 에너지효율기준을 규제하고 있는 국가는 미국과 캐나다뿐이며, 대부분의 국가들은 안정기 또는 콤팩트형 형광램프 등 한 두개 품목에 대해서만 최저에너지효율기준을 규제하고 있는 것으로 조사되어, 상대적으로 우리 나라의 조명기기에 대한 에너지절약정책 의지가 강력한 것으로 나타났다.

○ 일본은 조명기기의 전력소비량 구성 비율이 형광램프 60%, 백열전구 20%, 기타 20%의 구성비를 보여 우리 나라의 경우와 유사하다. 그러나 일본의 Top Runner Program을 보면 조명분야에서 백열전구는 화장실, 주방, 욕실 등 단속적인 사용을 하므로 전력소비량이 적다는 측면에서 백열전구의 에너지효율기준 규제를 제외하고 있는 점에 주목할 필요가 있다.

○ APEC내에서도 백열전구의 전력소비량이 많은 미국 및 캐나다 등이 백열전구를 최저에너지효율기준을 규제하는 반면, 거의 대부분의 회원국들은 형광램프, 안정기, 콤팩트형 형광램프 등에 대해서만 에너지효율기준을 규제하고, 백열전구는 에너지효율관리제도에 포함하지 않고 있는 것으로 나타났다.

### 4. 최저에너지효율기준 조정

국외 에너지효율관리제도와 국내 조명기기 보급

실태, 최신 기술동향 및 효율향상기술, 그리고 에너지효율등급분포 및 생산·판매 실적 등 에너지효율등급표시제도 추진 현황 분석 및 제조업체 의견수렴 등의 자료를 토대로 각 품목별로 최저에너지효율기준을 다음과 같이 조정하였다.

#### 4.1 백열전구

○ 최저에너지효율기준 (단위 : lm/W)

구분	110V			220V		
	30W	60W	100W	30W	60W	100W
현재	10.0	13.0	14.2	8.0	10.8	12.5
조정	<b>10.2</b>	<b>13.0</b>	<b>14.3</b>	<b>8.0</b>	<b>11.0</b>	<b>12.7</b>
개선율	2.0%	-	0.7%	-	1.8%	1.6%

○ 적용시기 : 2003년 1월 1일부터

#### 4.2 형광램프

○ 최저에너지효율기준 (단위 : lm/W)

구분	직관형			등근형	
	20W	40W	32W	32W	40W
현재	55.0	66.0	73.0	52.8	58.0
조정	<b>58.0</b>	<b>80.0</b>	<b>86.0</b>	<b>58.0</b>	<b>64.0</b>
개선율	5.5%	21.2%	17.8%	9.8%	8.8%

○ 적용시기 : 2004년 1월 1일부터

#### 4.3 형광램프용 안정기

○ 최저에너지효율기준(비교효율)

구분	직관형 형광램프용			등근형 형광램프용	
	20W	40W	32W	32W	40W
현재	0.83	0.97	0.97	0.97	0.97
조정	<b>0.85</b>	<b>1.00</b>	<b>0.98</b>	<b>0.97</b>	<b>0.98</b>
개선율	2.4%	3.0%	1.0%	-	1.0%

○ 적용시기 : 2004년 1월 1일부터

#### 4.4 안정기 내장형 램프

○ 최저에너지효율기준(단위 : lm/W)

구분	10W 미만	10W 이상 15W 이하	15W 초과 20W 이하	20W 초과
현재	42.0	48.0	58.0	-
조정	<b>45.0</b>	<b>50.0</b>	<b>58.0</b>	<b>60.0</b>
개선율	7.1%	4.2%	3.4%	신설

○ 적용시기 : 2003년 1월 1일부터

## 5. 결론

본 연구는 국내 조명기기의 에너지효율등급표시제도 시행에 따른 종합적인 분석 및 평가를 통하여 본 제도의 문제점을 보완하고, 개선사항 등을 발굴하여 국내 제조업체의 효율향상 노력을 유도하고, 정부의 최저에너지효율기준 규제시책을 성공적으로 시행하기 위한 기초자료 및 평가자료를 제공하는데 그 목적이 있다.

본 연구를 위하여 다각적인 접근과 이에 따라 수집된 자료들을 면밀히 분석하여 조명기기 각 품목별로 최저에너지효율기준을 상향조정하였으며, 품목별 공히 다음과 같은 사항들을 반영하였다.

- 국내 조명기기의 보급실태를 분석하여 제조업체별 주력모델과 조명기기 시장의 변화를 반영하여 보급률이 높고 에너지절약효과가 큰 품목으로의 대체 유도.
- 현행 고시의 5등급 제품을 대상으로 최저에너지효율기준을 조정하며, 조정된 최저에너지효율기준이 시행될 때까지 현행 고시상의 등급부여기준의 변화 최소화.
- 적용시기는 2001년을 기준으로 백열전구 및 안정기 내장형 램프는 2년, 형광램프 및 안정기는 T10 형광램프 및 전용 안정기가 유통 중지됨을 고려하여 3년의 유예기간을 둠.

본 연구결과는 2002년 2월에 개정된 산업자원부 고시 제2002-20호 '효율관리기자재의 운영에 관한 규정'에 반영되었으며, 품목별로 2003년부터 단계적으로 적용될 예정이다.

#### 참 고 문 헌

- (1) 산업자원부고시 제2000-101호, "효율관리기자재의 운영에 관한 규정", 2000. 9.
- (2) 산업자원부고시 제2002-20호, "효율관리기자재의 운영에 관한 규정", 2002. 2.
- (3) 이선근 외, "효율관리기자재의 대상품목 확대 및 효율기준 재조정 연구", 산업자원부 연구보고서, 2000-E-NC04-P-46, 2001. 4.
- (4) 이선근 외, "조명기기 효율관리기술연구회 활동 보고서", 산업자원부·에너지관리공단, 2001. 4.
- (5) 이선근 외, "에너지효율기준 및 등급기준 연구(1)~(9)", 산업자원부 연구보고서, 1992~2000.
- (6) APEC Energy Working Group, "Review of Energy Efficiency Test Standards and Regulations in APEC Members Economies", Publication No. APEC #99-RE-01.5, 1999. 11.