

주요 전기 기기에 대한 각국의 에너지효율기준 비교 분석

원종률*, 김정훈**, 변천석***, 서백호***
 안양대학교 전기전자공학과*, 홍익대학교 전자전기공학부**, 에너지관리공단***

Analysis and Comparison of International Energy Efficiency Standards for Principal Electric Equipments

Jong-Ryul Won*, Jung-Hoon Kim**, Chun-Seok Byun***, Baek-Ho Seo***
 Anyang University*, Hong-ik University**, KEMCO***

Abstract - 고유가 시대를 맞아 에너지효율이 높은 고효율기기에 대한 관심이 높아지고 있다. 이에 따라 본 논문에서는 주요 가전기기에 대한 세계 주요 각국의 에너지 효율기준을 조사하여 비교하고자 한다. 미국, 유럽, 호주, 캐나다, 일본, 한국의 기기별 에너지 효율기준을, 우선 국내에서 가장 많이 사용되고 있는 형광등 및 안정기, 에어컨, 냉장고/냉동고에 대하여 우선 작성하였다. 이 외에도 세탁기, 식기세척기, 전기오븐, 변압기, 전기온수기 등의 기기에 대해서도 조사하였으나 지면상 생략하였다.

1. 서 론

우리나라와 같이 에너지자원이 없어 전량을 수입에 의존하여야 하는 나라에서는 에너지 소비절약이라고도 일컬어지는 고효율 기기의 보급에도 많은 관심을 가져야 한다. 고효율기기의 사용은 전체적인 부하전력량을 줄여 나가며, 한번 보급되면 계속 에너지를 절감할 수 있고, 부하를 차단하여야 하는 불편도 적어지게 된다. 또한 기술개발로 인한 기기수출효과 및 다양한 효과가 있으므로 국가적으로는 커다란 이익이 될 수 있다. 따라서 현재 배럴당 50불이 넘는 고유가시대를 맞아 고효율 기기의 사용에 특히 많은 관심을 가져야 하며, 정부에서도 많은 관심을 가지고 있기도 하다.

따라서 본 논문에서는 주요 가전기기에 대한 세계 주요 각국의 에너지 효율기준을 조사하여 비교하고자 한다. 미국, 유럽, 호주, 캐나다, 일본, 한국의 기기별 에너지 효율기준에 대해 우선 국내에서 가장 많이 사용되고 있는 형광등 및 안정기, 에어컨, 냉장고/냉동고에 대하여 우선 조사하였다. 이 외에도 세탁기, 전동기, 식기세척기, 전기오븐, 변압기, 전기온수기, TV, 모니터, 셋톱박스 등의 기기에 대해서도 조사하였으나 지면상 생략하기로 한다. 각 국가별로 생활방식, 기후, 문화의 차이로 인해 특정기기별로 기준이 조금씩 다르게 되는 경우가 있기도 하다.

2. 주요 기기별 효율기준

각 나라별로 다음과 같은 기준을 제시하고 있다.

- EU (EU지정 효율기준)
- 미국 (연방최저효율기준, 에너지가이드레벨, 연방에너지관리프로그램)
- 캘리포니아주 (기기효율기준)
- 일본 (에너지법)
- 호주 (라벨링, 최소에너지성능기준)
- 캐나다 (에너지가이드레벨)
- 대한민국 (에너지소비효율 등급표시제도)

2.1 형광등 및 안정기

2.1.1 EU

- 형광등

| | |
|----------|--|
| 대상범위 | AC전원을 이용하는 4W(이하)의 기기 방사형 전구를 제외한 가정용 조명기기(광속 6,800루멘 이상) |
| 에너지 소비효율 | 입력전력(기기의 소비전력) / 표준 소비전력 |
| 구분 기준치 | ●안정기가 없는 경우와 기타의 경우 일부 기준이 다름 ●라벨링 등급(AG)의 기준은 소비효율 지수의 구분에 따라 다름 |
| 적용연도 | 국가별로 다름 |
| 제정연도 | 1998년 |

-안정기

| 인성기의 명류 | 시용률 곱효율 (%) | | 인성기 평균효율의 허용 최대 소비전력 (%) | |
|-------------|-------------|------|--------------------------|-------|
| | 90년 | 100년 | 안정 기간 | 안정 이후 |
| 직관형 형광등 안정기 | 15 | 17 | 25 | 25 |
| | 20 | 24 | 25 | 25 |
| | 30 | 32 | 25 | 25 |
| | 40 | 40 | 25 | 25 |
| | 50 | 47 | 25 | 25 |
| | 60 | 54 | 25 | 25 |
| 점락형 2등 안정기 | 15 | 20 | 25 | 25 |
| | 20 | 25 | 25 | 25 |
| | 30 | 30 | 25 | 25 |
| | 40 | 35 | 25 | 25 |
| | 50 | 40 | 25 | 25 |
| | 60 | 45 | 25 | 25 |
| 점락형 4등 안정기 | 15 | 20 | 25 | 25 |
| | 20 | 25 | 25 | 25 |
| | 30 | 30 | 25 | 25 |
| | 40 | 35 | 25 | 25 |
| | 50 | 40 | 25 | 25 |
| | 60 | 45 | 25 | 25 |
| 점락형 6등 안정기 | 15 | 20 | 25 | 25 |
| | 20 | 25 | 25 | 25 |
| | 30 | 30 | 25 | 25 |
| | 40 | 35 | 25 | 25 |
| | 50 | 40 | 25 | 25 |
| | 60 | 45 | 25 | 25 |

2.1.2 미국

- 형광등

| 구분 기준치 | 연소율 | 연방최저효율기준 (%) | 에너지가이드레벨 | 연방에너지관리프로그램 | 인성기 | 최소 |
|--------|-------|--------------|----------|-------------|-------------|----------|
| | | | | | | 기준치 |
| 40W | 1.10W | 0.30% | 6.1 | 75.4 | 47g T12 90W | 2,680 이상 |
| | 1.10W | 0.30% | 6.1 | 75.4 | 47g T12 90W | 2,680 이상 |
| | 1.10W | 0.30% | 6.1 | 61.8 | 47g T8 59W | 5,760 이상 |
| | 1.10W | 0.30% | 6.1 | 61.8 | 47g T8 59W | 5,760 이상 |
| | 1.10W | 0.30% | 6.1 | 61.8 | 47g T12 90W | 5,080 이상 |
| | 1.10W | 0.30% | 6.1 | 61.8 | 47g T12 90W | 5,080 이상 |
| 60W | 1.10W | 0.30% | 6.1 | 61.8 | 47g T12 90W | 2,680 이상 |
| | 1.10W | 0.30% | 6.1 | 61.8 | 47g T12 90W | 2,680 이상 |
| | 1.10W | 0.30% | 6.1 | 61.8 | 47g T8 59W | 5,760 이상 |
| | 1.10W | 0.30% | 6.1 | 61.8 | 47g T8 59W | 5,760 이상 |
| | 1.10W | 0.30% | 6.1 | 61.8 | 47g T12 90W | 2,700 이상 |
| | 1.10W | 0.30% | 6.1 | 61.8 | 47g T12 90W | 2,700 이상 |

2.2.3 호주(MEPS 기준)

| 제품 | 별각수용/유형 | 2001년 10월 이후 (1) | 2007년 10월 이후 (2) | 2007년 10월 이후 |
|----|----------------------|---------------------|---------------------|---------------------------|
| 1 | 다트형이 아닌 모든 수동냉각 | N/A | 2.45 | 2.75/3.05 |
| | 다트형 요컨 수동냉각 | N/A | 2.45 | 2.50 |
| | 다트형이 아닌 리버 스타이틀 수동냉각 | N/A | 2.30 | 2.75/3.05 (see Note 3) |
| | 다트형 리버스 사이클 수동냉각 | N/A | 2.30 | 2.50 |
| | 10kW | 2.25 | 2.25 | 2.75 |
| 3 | 10-12.5kW | 2.30 | 2.30 | 2.75 |
| | 12.8-15.5kW | 2.35 | 2.35 | 2.75 |
| | 15.6-18.0kW | 2.40 | 2.40 | 2.75 |
| | 18.1-18.9kW | 2.45 | 2.45 | 2.75 |
| | 19.0-25.0kW | 2.45 | 2.45 | 3.05 |
| | 25.1-30.0kW | 2.50 | 2.50 | 3.05 |
| | 30.1-37.5kW | 2.55 | 2.55 | 3.05 |
| | 37.6-59.0kW | 2.60 | 2.60 | 2.75 |
| | 59.1-45.5kW | 2.60 | 2.60 | 2.75 |
| | 45.6-65.0kW | 2.65 | 2.65 | 2.75 |

1. 뉴질랜드에서는, 2002년 7월 1일부터 MEPS를 규제하기 시작
2. 뉴질랜드의 규제데이터는 다른 실패데이터들은 확보공자를 통해 확보

2.2.4 대한민국

(단위:W/W)

| 구분 | 최저소비효율 | | |
|-----|----------------------|--------------|------|
| | 2003년12월31일까지 | 2004년 1월1일부터 | |
| 일체형 | 2.37 | 2.68 | |
| 분리형 | 정격냉방능력4kW미만 | 2.86 | 3.37 |
| | 정격냉방능력4kW이상10kW미만 | 2.46 | 2.97 |
| | 정격냉방능력10kW이상17.5kW미만 | 2.25 | 2.76 |

2.3 냉장고/냉동고

2.3.1 EU

| 구분 | 유형 | 에너지효율 |
|-----|-----------|-----------|
| 냉장고 | 에너지효율 1등급 | 에너지효율 1등급 |
| | 에너지효율 2등급 | 에너지효율 2등급 |
| 냉동고 | 에너지효율 1등급 | 에너지효율 1등급 |
| | 에너지효율 2등급 | 에너지효율 2등급 |

2.3.2 미국

| 구분 | 유형 | 에너지효율 |
|-----|-----------|-----------|
| 냉장고 | 에너지효율 1등급 | 에너지효율 1등급 |
| | 에너지효율 2등급 | 에너지효율 2등급 |
| 냉동고 | 에너지효율 1등급 | 에너지효율 1등급 |
| | 에너지효율 2등급 | 에너지효율 2등급 |

2.3.3 호주

| Type | Maximum consumption(최대 에너지소비) T E C / T D A (kWh/day/m2) |
|---------------------|--|
| RS 1 - Unit shelves | 12.55 |
| RS 1 - Lit shelves | 17.76 |
| RS 2 - Unit shelves | 12.73 |
| RS 2 - Lit shelves | 16.98 |
| RS 3 - Unit shelves | 14.84 |
| RS 3 - Lit shelves | 18.99 |
| RS 4 - Solid door | no value |
| RS 4 - Glass door | 9.73 |
| RS 5 - Solid door | no value |
| RS 5 - Glass door | no value |
| RS 6 - Gravity coil | 14.21 |
| RS 6 - Fan coil | 14.16 |
| RS 7 - Gravity coil | no value |
| RS 7 - Fan coil | 14.79 |
| RS 8 - Gravity coil | 12.25 |

2.3.4 캐나다

| 제품 등급 | 유형 | 연간 최대 에너지 소비, 2001년 7월 1일(kWh/year) |
|--------------------------------------|----|--|
| 수동 서리식 냉장고/냉동냉장고 | 1 | 8.82 AV + 248.4 |
| 일부 자동 서리식 냉장고 | 2 | 8.82 AV + 248.4 |
| 자동식 서리제거 냉동냉장고 상부 냉풍선, 서빙실 없음 | 3 | 9.8 AV + 278 |
| 자동식 서리제거 냉동냉장고 측면 냉풍선, 서빙실 있음 | 4 | 4.91 AV + 507.5 |
| 자동식 서리제거 냉동냉장고 하부 냉풍선, 서빙실 있음 | 5 | 4.80 AV + 459.0 |
| 자동식 서리제거 냉동 냉장고 상부 냉풍선, 얼음 추출 도어식 | 6 | 10.20 AV + 356.0 |
| 자동식 서리제거 냉동냉장고 측면 냉풍선, 얼음 추출 도어식 | 7 | 10.10 AV + 406.0 |
| 수동 냉장고&수동 서리식 냉동냉장고 | 11 | 10.70 AV + 299.0 |
| 일부 자동 서리식 소형 냉동냉장고 | 12 | 7.00 AV + 398.0 |
| 상부 냉동 자동 서리식 소형 냉동냉장고 | 13 | 12.70 AV + 355.0 |
| 측면 냉동 자동 서리식 소형 냉동냉장고 | 14 | 7.80 AV + 501.0 |
| 하부 냉동 자동 서리식 소형 냉동냉장고 | 15 | 13.10 AV + 367.0 |

2.3.5 대한민국

| 냉장고 | 2003. 12. 31까지 | 2004. 1. 1부터 |
|---------------------|-----------------|-----------------|
| 보검유효내용적 500미만 냉동냉장고 | Ps0.067AV+30.15 | Ps0.037AV+16.75 |
| 보검유효내용적 500미상 냉동냉장고 | Ps0.045AV+53.01 | Ps0.025AV+28.45 |
| 보검유효내용적 500미상 냉동냉장고 | Ps0.079AV+29.14 | Ps0.043AV+16.19 |

3. 결 론

본 논문에서는 주요 가전기계에 대하여, 미국, 유럽, 호주, 캐나다, 일본, 한국의 에너지 효율기준을 조사하여 비교하였다. 기기별 에너지 효율기준에 대해 우선 국내에서 가장 많이 사용되고 있는 형광등 및 안정기, 에어컨, 냉장고/냉동고에 대하여 우선 조사하였다. 이 외에도 세탁기, 전동기, 식기세척기, 전기오븐, 변압기, 전기온수기, TV, 모니터, 셋톱박스 등의 기기에 대해서도 조사하였으나 지면상 생략하였다. 각 국가별로 생활방식, 기후, 문화의 차이로 인해 특정기기별로 기준이 조금씩 다르게 되는 경우가 발생하였으며, 우리 나라에서도 우리 실정에 맞는 기준을 더욱 개발하여야 할 것이다.

[참 고 문 헌]

- [1] 일본 성에너지센터, "주요국의 에너지 소비효율 기준비교에 관한 조사보고서", 2003. 6.
- [2] 캐나다, <http://oee.nrcan.gc.ca>
- [3] 호주, <http://www.energvrating.gov.au>
- [4] 한국 에너지관리공단, <http://www.kemco.or.kr>