

전기전자 기기의 대기전력 절감을 위한 주요국들의 정책

김은동, 서길수, 김남균
한국전기연구원 전력반도체연구그룹

Policies of the Developed Countries for Reducing Standby Power in Electronic Appliances

Kim, Eun-Dong Seo, Kil-Soo and Kim, Nam-Kyun,
Power Semiconductor Research Group, Korea Electrotechnology Research Institute(KERI)

초록: 대부분의 전기전자기기는 주기능을 사용하지 않고 단지 전기 플러그만 연결된 상태에서도 수 와트 정도의 전력을 소모하는데 이를 대기전력이라고 한다. 대기전력은 전기전자기기의 급속한 보급확대와 사무자동화 및 홈 오토메이션의 가속화로 점점 국가적 차원의 주요 에너지 문제로 대두하게 되었다. 본 발표에서는 대기전력을 절감하기 위한 선진국들의 제도와 정책을 조사하고 대기전력 절감을 위한 일련의 과정에 대하여 기술하였다.

1. 서론

최근에 조사된 미국 가정의 평균 대기전력은 약 74W로 평균사용전력의 8%에 이르는 것으로 조사되었다. 일본의 가정에서도 평균 약 60W의 전력이 대기전력으로 소모되고 있는 것으로 조사되었다. 한편 한국의 가구당 대기전력 소비량에 관한 최초의 조사가 한국전기연구원 주관으로 2003년 하반기까지 완료될 목표로 진행 중에 있으며 현재까지의 결과로 미루어 볼 때 가구당 10%를 상회하는 전력이 대기전력으로 소모되고 있는 것으로 보인다.

종래의 가전기기들은 대부분 비사용시 플러그를 뽑아 전원으로부터 전력을 완전히 차단할 수 있었다. 그러나 오늘날 대부분의 전기전자기기들은 사용하지 않는 상태라 할지라도 단지 플러그만 연결된 상태에서도 전력을 소모하는데 이를 대기전력(standby power)라고 부른다. 역사적으로 볼 때 대기전력을 소모하는 최초의 가전기기들은 오디오와 비디오 제품이었다. TV, VCR이나 스테레오 오디오에 리모콘이나 시간예약 등과 같은 대기기능을 장착했고 다음에 전자 레인지와 주차문 리모콘과 같은 연속 전력을 필요로 하는 기능을 가진 기기들이 나타나고 있다. 대기전력에 의한 에너지 소비는 단독으로 파악될 수 없다. 대기모드에서 어떤 에너지 부분은 필수불가결하고 소비자에게는 리모콘과 같은 중요한 기능을 지원한다. 또한 대기전력이 안전성과 안정성을 담보하는 기기들도 있다.

대기전력 절감은 에너지 소비를 줄임과 동시에 온실가스 배출도 줄이는 효과가 있다. 정부와 산업체 및 소비자 간의 협동과 국제적인 조정을 통하여 대기상태에서의 효율을 끌어올려서 전력수요를 거시적으로 줄여야 할 이유가 여기에 있다.

아직까지 우리나라를 비롯한 여러 국가에서 대기전력에 대한 인지도가 낮고 에너지 효율 정책에 있어 우선순위가 낮다는 점에는 의견이 일치하고 있다. 대기전력을 줄이기 위해 여러 선진국들은 이미 여러 가지 제도와 정책을 시행하고 있다. 본 발표에서는 대기전력 절감을 위한 주요 국가들의 제도 및 정책에 대해서 조사하고 향후의 에너지 정책 자료로 참고하고자 한다.

2. 대기전력의 정의

(1) 국제 에너지 기구(IEA)의 정의

대기전력은 최소한 기기가 어떤 기능도 수행하지 않을 동안 소모되는 전력을 포함한다.

많은 제품에서 대기전력은 최소한 한 가지의 기능을 수행하는 동안에 소모하는 최소 전력이다.

(2) 미국 에너지부의 정의

대상기기(장치)가 주전원에 연결되어 있고 제조자가 정한 방법에 따라 사용되는 동안의 가장 낮은 전력소비 상태. 대기전력은 와트(W)로 표시된다. 주전원과 완전히 연결을 끊는 스위치를 가진 대상기기(장치)의 대기전력은 0이다.

(3) 일본 성 에너지센터의 정의

기기가 비사용 상태 또는 어떤 것으로부터의 입력(명령, 지시)을 기다리는 시간에 정상적으로 소비되는 전력.

3. 대기전력 절감을 위한 제도

3.1 대기전력 규제제도

3.1.1 일본의 top runner 프로그램

대기전력 분야에서 순수 규제 차원의 표준으로는 일본의 Top Runner 프로그램이 유일하다. 이 프로그램은 여러 제품에 대한 에너지 효율 목표를 설정하고 있으며, 에어컨, 히터, 형광등, 텔레비전 수상기, 복사기, 컴퓨터, 자기 디스크 장치, 비디오, 냉장고 및 냉동기 외에도 승용 운송 수단도 포함하고 있다. Top Runner 표준은 지정된 시점부터는 의무사항이 된다. 만일 제조업체가 목표연도에 목표치를 달성하지 못할 경우 경제산업성 장관이 권고안을 제시할 수 있으며 제조업체가 권고안을 충족시키지 못하였을 경우, 회사의 이름이 공개되고, 행정명령을 내릴 수 있다.

Top runner 프로그램은 다른 국가들에서 시행되고 있는 프로그램들과는 상이한 방식으로 표준을 정의하고 있으며, 또한 여타의 표준들이나 자발적 협약 및 등급제 계획과는 비교하기가 곤란하다. 궁극적인 목적은 소비자들의 선택을 유도하고 제조업체가 목표연도까지 목표를 달성하도록 노력하게 만드는 것이다.

3.1.2 스위스의 규제 프로그램

스위스의 에너지 법령은 규제 단계의 첫 번째로 자발적 협약을 들고 있으나, 만일 자발적 협약이 목적 달성에 실패할 경우 법령에 의한 강제적인 에너지 효율 표준을 시행하도록 규정하고 있다. 대기전력 소모와 관련하여 두 개의 주요 협회가 스위스 정부의 자발적 협약에 참여하여 사업용 및 소비자 가전 시장 및 컴퓨터, 소프트웨어 시장과 가정용 기기에 관한 시장법령들을 시행하고 있다.

3.2 자발적 참여 제도로서의 에너지 효율등급제

3.2.1 에너지 스타(energy star) 프로그램

미국의 에너지 스타 프로그램만큼 대기전력에 영향력이 큰 프로그램은 없다. 1992년에 에너지 스타 프로그램이 시작된 이래 미국 정부는 1200개 이상의 회사들과 제휴하였을 뿐만 아니라 일본, 뉴질랜드, 타이완 및 오스트레일리아 등과 같은 주요 국가들에서도 이 제도를 채택하게 되었다.

에너지 스타 협약에 서명한 제조업체들은 에너지 스타 표준을 만족하는 제품을 한 가지 이상 생산해야 하며 표준에 부합된 제품들에 에너지 스타 등급을 부착하는 것을 핵심으로 하고 있다. 미국 EPA와 유럽 연합은 사무용 기기들에 대한 에너지 효율 등급 프로그램의 협력 방안을 마련하였다. 공통적인 에너지 효율 규정과 공통적인 로고(에너지 스타 로고)가 미국과 유럽 연합에서 사용될 전망이다.

3.2.2 GEA 등급제

GEA(Group for Efficient Appliances)는 정부의 에너지 관련부처와 가전기기 위주의 전기 제품 제조업체들로 이루어진 일종의 포럼을 가리킨다. GEA 등급은 1996년에 시작된 자발적인 프로그램의 일부분으로 8개의 유럽국가(오스트리아, 덴마크, 핀란드, 프랑스, 독일, 네덜란드, 스웨덴 및 스위스)의 에너지 부처가 GEA의 회원들이다. GEA의 개별회원국은 각각의 소비자 시장에 적합한 정보 캠페인을 벌여야 하며, 현재 및 향후 활동들에 관한 정보를 교환해야 할 의무를 진다. 검사 방법은 가능한 한 에너지 스타와 같은 다른 등급제 프로그램과 상치되지 않는 범위에서 정립되고 있다. GEA 등급제는 GEA의 자발적 협약국들의 시장에 침투한 제품들 중에서 상위 20~30퍼센트에 속하는 기기에만 부여되고 있는 실정이다.

3.2.3 기타 에너지 등급제도

EU eco-label

Eco-label은 백색가전과 전구에 대한 온-상태 전력소비와 컴퓨터에 대한 대기전력소비를 나타내는 자발적 표준이다. Eco-label 표준은 개인용 컴퓨터, 모니터, 휴대용 컴퓨터, 세탁기, 접시세척기, 및 냉장고에 적용된다.

Blue Angel

독일 환경청 주관으로 만들어진 Blue Angel eco-label은 환경영향의 범위에 대한 표준을 제공하는 일종의 지원 프로그램이다. 등급기준은 여러 동작 모드에서 각각의 제품군의 최대 전력소비량으로 정의하였다.

Nordic Swan

Nordic Swan 계획은 환경영향의 범위를 포괄하는 자발적 eco-label 프로그램이다.

4. 대기전력 절감을 위한 정책수단

대기전력 절감을 위한 정책의 궁극적 목적은 최저효율제품을 시장에서 몰아내어 소비전력이 작은 제품들을 장려하고 또 관련된 새로운 기술개발을 촉발하기 위한 것이다. 정책 수단은 최저기준의 제시로부터 정보와 교육, 조달정책과 연구개발까지 망라될 수 있다. 그림 1은 대기전력 절감을 위한 정책과 그 작용 메카니즘을 보여주고 있다.

	정책 목표	구현 수단
극대화된 효율 (차세대) ↑ 최고 가능효율 (현재) 평균효율 최저효율	신기술 개발 지원	연구개발
	최고품질 장려	기술보상 제도 정부조달
	우수품질 장려	정보 교육
	최악 제품 제거	최저기준

그림 1. 에너지 고효율화를 위한 정책 메카니즘의 분류.

4.1 표준(standard) 제도

전기전자기기의 에너지 효율 표준은 에너지정책에 있어 매우 핵심적인 역할을 하고 있다. 그러나 대부분의 효율 표준은 기기에서 소모되는 주된 소비전력은 강조하고 있으나 비사용 모드에서의 전력 즉 대기전력은 거의 강조하고 있지 않은 게 현실이다. 자발적인 산업표준이 산업분야의 세계표준으로도 수용되기도 하고 국제기구(예로써 국제전기기술위원회)나 산업체들이 구속력이 없는 기술 규격들을 만들기도 한다.

표준을 정할 때 특정한 수준의 에너지 효율과 대기상태의 소비전력을 정하는 데 한정하되, 이러한 기준이 어떤 기술이나 방법을 통하여 달성해야 한다고 제한하지는 말아야 효과를 볼 수 있다. 어떤 국가의 표준은 제조업체가 낮은 효율의 제품과 높은 효율의 제품을 동시에

만들어 제품 전체에 걸쳐 평균적으로 효율을 맞추는 방식으로 운영되기도 한다. 일본의 Top Runner 프로그램은 한 제조업체가 제품의 판매가중치를 고려한 평균치로서 목표를 달성하는 것을 허용하고 있다.

국제적으로 합의된 표준이나 기준은 비용을 줄이고 국제간 무역을 활발하게 한다. 국제표준은 측정이나 인증에 관한 비용을 절감시킬 수 있다. 국제표준은 제조업체마다 상이한 측정 절차와 규정에서 발생하는 많은 분쟁요소를 줄일 수 있는 장점이 있다.

4.2 합의에 의한 자발적 접근법

세계 대부분의 대기전력 관련 정책-에너지 스타, GEA-들은 자발적 프로그램이다. 자발적 방법들은 일종의 비공식적인 합의로서 반드시 만족시켜야 한다는 보장도 없고 더구나 기준을 만족시키지 못하여도 벌칙이 없는 것이 특징이다. 자발적인 접근방식은 등급제뿐만 아니라 대기상태에서 최대소비전력 수준을 설정하는 방식이 사용될 수도 있다.

자발적 접근방식은 산업체의 참여를 확대시킬 수 있다. 국제표준과 함께 시험절차와 측정 기술에 대한 상이점을 극복하는 것이 필요하다.

4.3 경제 제도적 수단

경제 제도상의 수단으로 에너지 세금, 세금공제, 판매권, 수수료 리베이트 등이 있다. 에너지세는 에너지 가격을 상승시킨다. 이는 가정이나 사무실에서 효율이 높은 기자재를 구입하여 에너지 비용을 절약하도록 유인한다. 한편 세금공제는 소비자나 기업체에 직접적인 재정 지원을 통하여 동일한 정책목표를 이룰 수 있다. 판매권 제도는 제조업체들에게 표준을 충족시킬지 여부에 대하여 유연성을 부여할 수 있는 장점이 있다.

수수료나 리베이트 제도 역시 비슷한 방식으로 작용하게 된다. 수수료는 저효율 제품의 가격을 상승시킨다. 리베이트는 고효율제품을 구매하는 소비자에게 금전적으로 보상하는 제도이다. 이러한 두 가지 수단은 일종의 feebate(fee+rebate) 제도로 통합되어 저효율 제품에는 수수료가 부과되고 고효율제품 구매시에는 금전적으로 보상하는 방식이 될 수도 있다.

5. 결 론

대기전력 절감을 위한 주요국들의 제도와 정책 수단에 대하여 알아보았다. 대기전력 절감을 위한 주요국들의 제도는 규제와 자발참여 프로그램으로 대별하였다. 주요 정책수단으로서 표준제도, 합의에 의한 자발적 접근법, 경제 제도적 수단 그리고 정보와 교육 등이 있었다. 대기전력 손실을 최소화하기 위하여 기술적, 제도적, 행태개선 노력을 효과적으로 결합하여야 할 것으로 사료된다.

[참 고 문 헌]

- [1] Performance of household electrical appliance, IEC TC59/297 Committee Draft, 2002)September 2000.
- [2] Guidelines for Measurement of Standby Power Use, In Response to Executive Order 13221, Version June 6, 2002, FEMP of DOE .USA.
- [3] Quantification of Residential Standby Power Consumption in Australia, NAEEEEC, 2001.
- [4] Standby Power and how to limit it, IEA, 2001.