

## 효율향상사업의 선진화 로드맵

김용진, 정금영  
한국전력공사 전력수급처

### The Advanced Roadmap for Energy-Efficiency Program

Kim Yong-Jin, Jung Geum-young  
Korea Electric Power Corporation(KEPCO)

**Abstract** - 최근 고유가 현상이 지속되면서 에너지·자원에 대해 전에 없이 관심이 집중되고, 전체 에너지의 97%를 해외 수입에 의존하는 우리나라의 현실을 생각할 때 에너지 절감은 필수과제가 되었다. 또한, 세계적으로 이슈가 되고 있는 지구온난화와 이산화탄소 배출감소 규제에 대한 움직임 등 환경문제 측면에서도 고효율기기 보급을 통한 에너지 절감은 필수가 되었으며, 한전은 국내 유일의 전력회사로서 이 같은 시대적 요구에 부응하여 에너지 이용 효율향상사업의 확대기반을 구축함으로써 향후에도 국가적인 에너지 경쟁력 확보를 위한 선도적인 역할을 수행할 것이다.

#### 1. 서 론

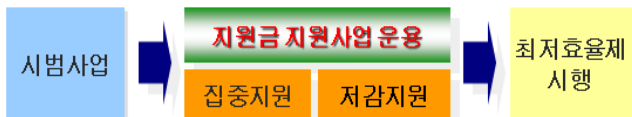
한전에서는 최대전력수요의 증가에 맞춰 안정적으로 전력을 공급하기 위해 공급에 역점을 두고 적절한 공급예비력을 유지할 수 있는 전력공급 설비 확충과 함께 전력을 효율적으로 사용하기 위한 「전력수요관리」를 고유가 시대의 에너지정책 대안으로 적극 추진중에 있다. 현재 추진하고 있는 전력수요관리란 고객의 전기사용 패턴을 변화시켜 최소비용으로 전기에너지 수요를 충족시키는 활동으로, 크게 부하관리 분야와 효율향상 분야로 나눌 수 있다. 부하관리란 최대부하와 최저부하간의 차이를 줄여 부하평준화를 도모하는 활동이고, 효율향상은 전기이용효율향상을 통해 전력사용량을 절감하는 활동으로 각종 고효율기기 보급지원이 이에 해당한다. 이중 고효율기기 보급을 통해 작년 한 해 동안 4억 6천5백만kWh에 달하는 에너지사용량을 줄임으로써 약 2,818억원의 에너지비용을 절감함과 동시에, 에너지 절약을 통해 연료 사용시 발생하는 이산화탄소 배출량을 줄여 환경보전에도 기여하였다. 본 논문에서는 고효율기기 보급지원사업의 최종 목표인 성공적인 시장전환에 이르기까지 단계별 지원제도 운영에 관한 로드맵을 도출하고자 한다.

#### 2. 본 론

##### 2.1 개요

“고효율기기”라 함은 일반기기에 비하여 효율이 향상된 전기기기로서, 전담기관이 지원대상으로 인정한 고효율 조명기기, 고효율 자동판매기, 고효율 인버터, 고효율 변압기, 고효율 전동기를 말한다.

고효율기기 지원제도는 시장조성단계(인정받은 고효율기기를 시범 보급하는 시범사업기간과 지원금을 통해 보급을 확산하는 지원금 운영기간)와 시장완성단계(최저효율제) 시행을 통한 보급)로 나뉜다. 이중 지원금의 지급시기 및 지원범위, 지급기간 등이 지원제도의 주요 변수가 되는데 이를 결정하는 것이 지원제도 운영에 있어 가장 핵심적인 부분이다.



〈그림 1〉 효율향상사업 Life-Cycle

##### 2.2 현황

2007년 한전의 고효율기기 보급성과는 표1과 같으며, 현재 운영중인 프로그램별 지원내용은 다음과 같다.

- 1) 전담기관 : 기획관리평가전담기관으로 장관의 지정을 받아 기반조성사업의 기획선정평가관리 등의 업무를 대행하는 기관(전력기반조성센터)
- 2) 최저효율제(Minimum Energy Performance Standard) 의무적 에너지효율기준을 말하며, 일정한 에너지 효율에 미달되는 저효율제품의 생산·판매를 금지하는 제도

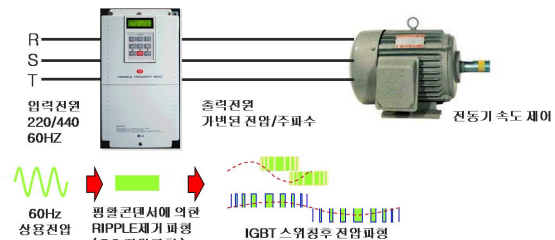
〈표 1〉 고효율기기 보급실적

사업명	2006년 실적 (MW)	2007년 실적 (MW)	피크역제 (MW)	에너지절감 (MWh)
조명	75	59	56.6	212,271
인버터	80	76.8	49.1	265,797
전동기	1.4	1.1	0.7	3,758
자판기	1.4	2.2	1.5	5,697
변압기	0.005	0.2	0.2	1,402
소계	157.805	139.3	108.1	488,925

##### 2.2.1 고효율 인버터

인버터는 주파수 및 전압을 부하특성에 맞게 변화시켜 전동기의 회전속도를 감속함으로써 전력소비를 절감할 수 있는 장치를 말한다.

- 대상부하 : 팬, 펌프, 송풍기 등 에너지절감 가능 부하
- 지원범위 : 전동기 용량 3.7kW이상 용량의 전동기에 인버터를 설치하여 절감되는 전력의 합계가 5kW이상인 경우
- 지원금액 : 절감전력 kW당 평균 15만원



〈그림 2〉 고효율인버터 개요도

##### 2.2.2 고효율 조명기기

고주파 변환회로를 활용하여 램프를 점등시킴으로써 소비전력을 절감하는 고효율 안정기를 말한다.

- 지원대상 : 절전용량의 합이 1kW이상 되는 신규설치 또는 교체고객
- 대상품목 : 형광등용 안정기(전자식, 자기식)
- 지원단가

구분	지원단가(원/개)		
	신설	교체	
FLR	32W 1등용	-	4,200
	32W 2등용	-	6,300
T-5 FPL	32W 1등용	2,800	4,200
	32W 2등용	4,200	6,300

##### 2.2.3 고효율 변압기

철심재료로 아몰필스나 방향성 규소광관을 사용하여 기존 변압기에 비해 손실을 줄인 에너지절감형 변압기를 말한다.

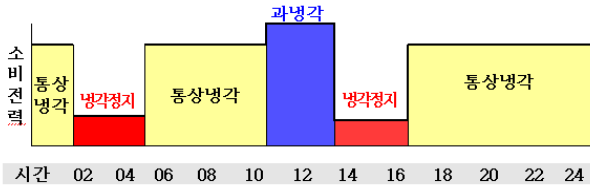
- 지원대상 : 삼상 100kVA ~ 3,000kVA
- 지원금액 : 절감전력 kW당 50만원



### 2.2.4 고효율 자판기

캔(병) 및 PET병 음료 자동판매기중 고효율기기로 인정된 기기를 말하며 효율향상 및 제어방법 개선을 통해 소비전력을 절감한다.

- 지원대상 : 고효율자동판매기 구매자
- 지원금액 : 20만원/대



〈그림 3〉 고효율자판기 제어 개요

- 과냉각 : 3시간동안 저온상태(2~3℃) 유지
- 냉각정지 : 심야시간과 피크시간에 냉각정지는 정지하나, 컨트롤된 원은 가동

### 2.2.5 고효율 전동기

3상유도전동기에서 발생하는 손실을 고급재료의 채용, 설계변경을 통해 20~30% 정도 감소시킨 전동기를 말한다.

- 지원대상 : 용량 0.4kW~200kW 전동기를 설치하여 절감전력이 0.5kW 이상인 고객
- 지원금액
  - 설치지원금 : 절감전력 kW당 24만원
  - 보급장려금 : 절감전력 kW당 4만원



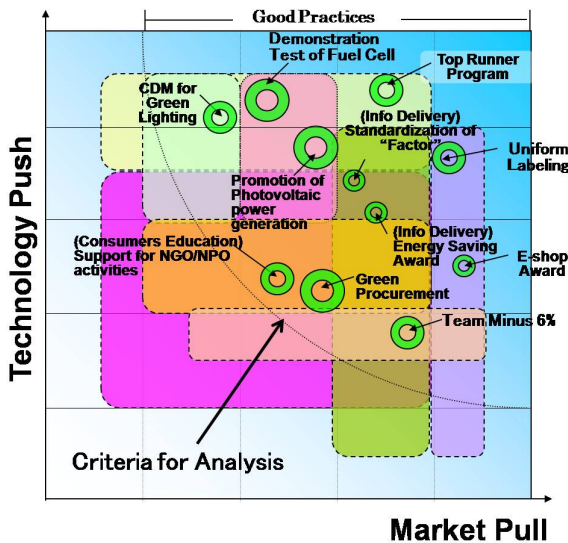
### 2.3 시장전환

1993년 한전에서 고효율조명기에 대한 보급지원제도를 시행한 이래 지원기 증가 및 지원제도 발전 등 국내 효율향상사업은 많은 성장을 이루어 왔다. 한편으로 새로운 효율향상프로그램 발굴보다 관성적으로 기존의 프로그램만을 운영해왔다는 일부의 지적도 있었다.

미국, 호주와 같은 효율향상분야 선진국의 경우 효율향상사업을 위한 새로운 방법론을 제시하고 이를 시행중에 있는데 바로 시장전환이다.

#### 2.3.1 필요성

시장전환(Market Transformation)이란 시장개입을 통해 생산, 유통, 판매, 구매 등 모든 단계에서 효율향상기술의 진입장벽을 해소시켜 경쟁 시장 여건을 조성함으로써 효율향상 기술이 자생적으로 보급될 수 있는 시장조성 방안을 구축하는 제도로서 전환의 목적은 고효율기기 구매 구조 및 행위를 지속적으로 유인하는 데 있으며, 결과적으로 고효율 기술 도입을 촉진시킨다.



〈그림 3〉 일본의 시장전환프로그램

### 2.3.2 시장전환 로드맵

변화하는 시장여건과 효율향상 기술발전 상황에 맞춰 고효율기기 지원제도의 개선방안 도출을 위해 선행연구를 관계기관과 공동으로 수행하였으며 그 결과로 표2의 개선방안을 마련하여 고효율전동기 최저효율제 시행, 인버터 및 변압기 지원금 조정 등 연구결과가 반영되어 고효율기기 지원 정책의 개선이 실제적으로 진행중에 있다.

〈표 2〉 시장단계별 지원제도 합리적 개선방안

시범사업 단계(신 조명)		
메탈할라이트 램프용 안정기	조명제어 시스템	LED 조명기기
시장조성 단계(변압기)		
지원대상 추가(자구미세화), 대상용량 추가(3,000kVA까지)	지원단가 인상(절감전력 kW당 43 ⇒ 50만원)	
시장성숙 단계(조명, 인버터)		
조명(FLR 교체분, T-5) : 지원단가 인하(50%, '08. 7)	인버터 : 지원단가 인하(평균 19만원 ⇒ 15만원)	
시장완성 단계(조명, 전동기)		
조명(FLR 신규분, FPL) : 지원대상 제외	전동기 : 최저효율제 시행(37kW 초과, '08. 7)	

또한 효율향상 사업의 최종목표인 시장전환을 완성하기 위해 한국전력연구원과 공동으로 효율향상사업의 중장기 로드맵을 수립하였으며 그 내용은 표3과 같다.

〈표 3〉 시장전환을 위한 중장기로드맵

단계	2008 - 2010 (단기)	2011 - 2013 (중기)	2014 - 2017 (장기)
비전	시장전환 및 기후변화를 고려한 비용효과적인 기술혁신 및 신 산업모델 구축		
단계별 목표	<ul style="list-style-type: none"> <li>시장전환 기반 구축 (Market Transformation)</li> <li>· 지원금 및 DB 구축</li> <li>· 신규프로그램 개발</li> <li>· 기존프로그램 개선</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>효율향상 기반 구축 (Energy Efficiency System)</li> <li>· 경제성평가 방법론 재정립</li> <li>· M&amp;E 시스템 구축</li> <li>· 시스템기반 EE 운영</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>CDM 사업화 기반 구축 (CDM and Efficiency Funds)</li> <li>· 고효율기술 개발 및 보급 지원</li> <li>· CDM 사업화 방안 도출</li> <li>· 효율향상 CDM 검증/인증 방법론</li> </ul>

### 3. 결 론

날로 변화하는 고효율기기 보급시장의 여건변화에 맞춰 한전에서는 신기술 개발과 지원제도의 최적화, 수요관리사업의 성과검증을 중점적으로 추진하고 있다.

효율향상시장의 지속적인 발전을 위해 현행 기술 이외의 신기술에 의한 고효율기기 보급사업이 필요하며, 이를 지원하기 위한 전력IT에 기반한 첨단 수요관리기기 및 시스템에 대한 연구 개발과 이의 관련 산업으로의 파급이 필요하다.

또한, 지원제도를 최적화하기 위해 고효율인버터의 지원 기준 강화 및 위반시 환수조항 실시 등 기 수행된 정책 연구의 지원제도 개선 방안 연구 결과를 구체적으로 반영하였고, 중장기적으로는 단계적인 최저효율제 시행과 더불어 시장여건과 연동하여 지원수준을 조정할 예정이다.

향후에는 보급된 고효율기기에 대한 지속적인 성과검증(M&V)<sup>3)</sup>을 실시하여 기기의 운전상태와 에너지절감현황 등에 대한 정확한 데이터의 수집 및 분석을 통해 보급성가를 확인하고 검증할 계획이다.

#### [참 고 문 헌]

- [1] 전력기반조성사업센터, "2007년 전력수요관리사업 결과보고서", 경제부, 2008. 1
- [2] 기초전력연구원, "고효율기기 지원 실태조사 및 합리적 개선방안 연구", 산업자원부, 2007. 2
- [3] 김용진 외, "고효율기기 가이드북", 한전, 2006. 10

3) 성과검증(Measurement and Verification) : 전력수요관리 사업추진을 통해 실질적으로 달성한 에너지절감량에 대한 객관적인 성과를 계량하기 위해 시행하는 일련의 성과계량 과정이며, 수요관리사업 설계단계에서 기대(목표)했던 성과에 대한 달성여부를 검증하는 과정