

심야전력을 이용하는 축열식 난방·온수기

1. 심야전력이란?

심야시간에 전기를 사용하여 열 또는 온수를 만들어 저장 후 사용하는 기기에 대하여 값싼 전기요금을 적용하는 제도를 말한다.

심야전력 이용을 통하여 전기사용자는 편리하고 깨끗한 고급의 에너지를 값싸게 이용하고 전기사업자는 부하율 향상, 전력설비의 이용률 제고 등을 통해 전력공급원가를 절감할 수 있다.

또한 국가적인 차원에서는 가스, 석유 등의 고가의 수입에너지를 원자력, 석탄 등 저가의 준국산 에너지로 대체하는 효과가 있어 국가적인 측면의 에너지절약이라고 할 수 있다.

전기는 원자력, 석탄, 석유, 가스 등 여러 연료를 복합적으로 사용하여 생산되는 것으로 전기수요가 많은 주간에는 거의 모든 발전소가 가동되지만 심야시간대는 연료비가 싼 대용량(원자력, 석탄 등)

〈발전원별 연료비 수준('96년도 실적기준)〉

석탄	원자력	석유	가스
14.28원/kWh 100	3.55원/kWh 24.8	26.71원/kWh 187	39.93원/kWh 280

〈심야전력의 요금수준〉

구분	요금체계	판매단가	요금수준(%)	비고
주택용 일반용 심야전력(갑)	7단계누진	91.59원/kWh	100	'97년말 현재
	계절별 차등	93.18원/kWh	102	
	단일요금	23.20원/kWh	25.3	

〈심야전력요금 변동내역〉

(kWh당)

구분	'85	'87	'92	'95	'98
심야전력(갑)	41.98원	29.5원	22.4원	21.8원	23.2원
지수(%)	100	70	53	51	55

발전소에서 주로 전기를 생산한다. 따라서 심야시간에 전기를 사용하여 열이나 온수 등으로 저장하였다가 주간에 사용토록 하여 주간의 전기수요를 심야시간대로 이전하는 효과가 있도록 심야전력은 반드시 축열기능이 있는 기기에만 공급하게 된다.

2. 심야전력 요금

심야전력은 밤 10시부터 아침 8시까지 10시간 동안만 전기가 공급되며 이 시간동안 고객은 축열식기기를 사용하여 열을 저장하게 되는데 난방 및 온수는 저장된 열에너지로 24시간 사용하게 된다.

심야전력의 요금수준은 일반전기의 약 1/4수준으로 매우 저렴한 편이고 타연료와 비교하여도 충분히 경제성이 있다고 할 수 있다.

그러나 무엇보다도 심야전력의 장점은 가격의 안정적인 측면이라고 할 수 있는데 심야전력 보급 초기인 '85년에 비해 '98년도 현재의 요금은 약 50% 정도 인하된 수준이며, 가격도 '92년 이후 거의 변화가 없어 안정적 측면에서는 타연료와 비교가 되지 않는 수준이라고 하겠다.

특히 심야전력은 원자력, 석탄 등 연료비가 저렴한 발전연료를 사용하므로 에너지파동의 영향이

없고 원가상승 요인이 적으며, IMF 경제체제인 요즘의 불안한 에너지가격과 비교할 때 그 진가를 확인할 수 있겠다.

3. 심야전기 설치보조금 지원

저렴한 요금체계 이외에 또 하나의 특징은 한국 전력에서 설치고객에게 지원하는 설치보조금 제도가 있으며, 설치보조금은 심야전력기기 100kW미만 설치고객을 대상으로 설치용량에 따라 아래와 같이 일정액이 지원금을 주고 있으며, 심야전력이 송전된 후에 고객 계좌에 온라인으로 입금된다.

구분	개별고객	집단고객
5kW까지	3만원/kW	5~8만원/호
5kW초과	1만원/kW	3천원/kW

4. 심야전력을 이용하는 축열식 전기기기

심야전력을 이용하려면 반드시 축열기능이 있는 기기를 사용하여야 하는데 용도에 따라 아래와 같이 구분된다.

- 급탕용 : 축열식 전기온수기, 물끓이기, 태양열 온수기
- 난방용 : 축열식 전기온풍기, 전기온돌, 전기보일러

축열식 심야기기의 특징은

- 안전성 : 유독가스 발생이 없으므로 중독, 폭발, 화재에 대한 염려가 거의 없다.
- 청결성 : 연소에 의한 연기나 그을음이 없고, 재는 물론 냄새도 없다.
- 편리성 : 조작이 간편하고, 자동으로 동작하며 연료를 보충할 필요가 없다.
- 쾌적성 : 항상 일정한 온도의 온수를 사용할 수 있고, 난방시는 실내온도가 균일하여

<연료비 수준비교>

('98. 1. 8 현재)

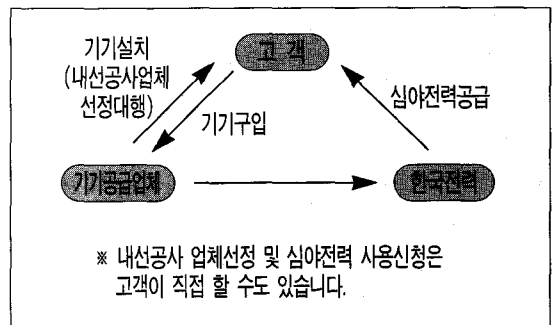
구분	심야전력	도시가스	등유	경유
소비자가격(%)	25.52원/kWh	344.5원/m ³	663.0원/l	665.0원/l
발열량(kcal)	860	10,500	8,700	9,200
평균난방비/월 (30평 주택)	75,250	99,000	229,531	217,380
지수(%)	100	131	305	289

(주)부가세 포함 가격. 도시가스는 서울지역 기준.

<종류 및 기능>

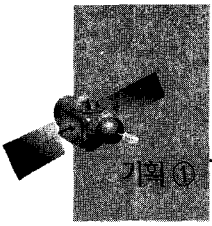
용도	종류	기능
온수	전기온수기	축열조에 온수저장후 급탕에 사용
	태양열온수기	전기온수기에 태양열 집열기능을 부가한 온수기
난방	전기온돌	바닥속에 전열장치를 하고 축열층을 두껍게 하여 열저장 기능이 있도록 한 온돌
	전기온풍기	세라믹 벽돌을 데워 열을 저장후 벽돌사이로 온풍을 불어 공간에 이용
	전기보일러	축열조에 온수를 저장후 난방에 이용

<심야전력 사용신청 절차>



건강에 매우 유익하고, 실내공기를 오염시키지 않는다.

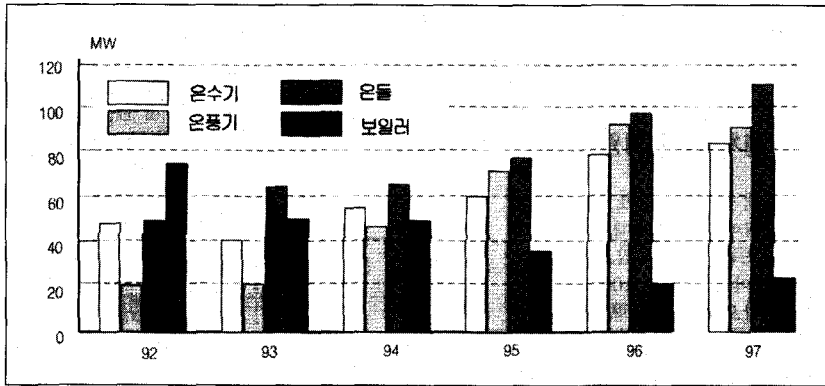
- 경제성 : 온수기보일러 등은 온수통 내에서 직접 가열하므로 효율이 좋고, 전기온돌은 방바닥에 열을 저장후 난방에 이용하므로 열손실이 거의 없고, 배기가스 등의 열손실도 물론 없으므로 에너지



절약에 매우 효과적인 기기라고 할 수 있다.

심야전력을 사용하려면 기기구입과 설치, 내선전 기공사, 심야전력 신청 등 여러 절차를 거쳐야 하지만 기기공급업체가 내선공사사업체 선정 및 심야전력 신청을 대행해 주므로 사용자 입장에서는 가스나 기름보일러를 설치하는 것과 아무런 차이가 없다.

〈보급추이〉



5. 심야전력기기 보급현황

우리나라의 심야전력은 '85. 11에 처음으로 요금제도가 실시되어, '86년에 가정용 축열식 전기온수기를 보급하면서부터 본격적인 축열식 기기보급이 시작되었으며 이듬해인 '87년부터 축열식 전기보일러 등 난방용기기까지 점차 대상기기가 확대되어 현재의 기기에 이르고 있다.

연탄보일러가 주난방설비였던 초기 '86년부터 '92년까지는 축열식 전기보일러가 매우 인기가 있어 단독주택에서 많이 사용하였으나 도시가스 보급, 유가인하, 아파트 위주의 건설 등으로 설치공간에 제약 받는 전기보일러의 시장경쟁력이 저하되고 초기 제작기술 미흡, 영세 제조업체의 난립 및 무리한 경쟁과 시장감소로 인한 업체도산, A/S

(단위 : MW)

구분	92년	93년	94년	95년	96년	97.10
보일러	72	48	46	29	19	21
온돌	47	63	65	67	93	110
온수기	44	37	50	57	73	80
온풍기	18	17	43	69	87	89
계	181	166	205	224	272	300

불량에 따른 이미지 악화 등으로 '93년 이후부터 보일러의 급격한 감소추세를 보이기도 하였다. '94

년 이후 온돌, 온풍기를 중심으로 새로운 시장 개척(학교, 병원, 여관 등), 전기온돌에 대한 품질인증제도 실시 등 엄격한 품질관리, 고품질 온풍기 보급증대 등으로 고객이미지가 개선되고 업체의 마케팅력이 좋아져 다시 시장이 확대되고 특히 최근

에 석유, 가스 등 에너지가격 폭등으로 수요가 급격히 확대되는 추세에 있다.

6. 심야기기 품질관리

'91년부터 3년간 침체기를 거친 심야기기 보급 시장은 '94년부터 보급량이 늘어나기 시작하여 '97년 말에는 전년대비 약 1.5배의 보급량을 보일 것으로 예상되고 있다. '95년 10%, '96년 20%, '97년 50%의 보급신장을 증가를 단순히 가스기름 등 에너지 가격인상에 따른 연료비 가격경쟁력에 기인한 것으로 인식한다면 지나친 단견이라고 하겠다. 사실 유가인상이 본격화하고 우리나라민이 연료비에 관심을 가진 것은 IMF 경제체제에 돌입한 '97년 11월부터로서 연료비에 따른 보급량 증가는 아직 그 결과가 통계로 나타난 것이 아니다.

그동안 한국전력은 심야기기 보급신장을 위해 기기 품질향상에 가장 큰 비중을 두고 노력해 왔으며, 최근의 보급확대는 품질의 경쟁력이 좋아졌기 때문이라고 보는 것이 타당하다. 이는 보급초기 심야전기 보일러의 품질저하로 보급시장이 일시적으로 감소된 때를 돌아보면 기기 품질향상 노력이야말로 어떤 지원정책보다도 보급확대를 위한 우선과제로 시행할 필요가 있었기 때문이다.

심야전력기기의 품질관리는 '92년 에너지 이용합리화법으로 축열식 전기보일러에 대한 제조허가 및 형식승인 의무화 등을 법제화 함으로써, 품질의 불량한 축열식 전기보일러의 보급규제를 통해 소비자 피해가 없도록 하는 한편, '94년 축열식 전기온돌에 대한 성능평가 기준제정, '96년 한국전기연구소 등 전문적인 품질관리 기관의 협조를 얻어 전기온돌 품질인정제도 실시 등 기기의 품질검증과 사후관리에 노력을 한층 강화하였다.

전기온돌 품질인정제도 실시이후 고품질 전기온돌을 보급하게 된 제조업체는 자사의 제품을 자신을 갖게 됨으로써 보다 적극적인 마케팅을 실시하게 되고 결국 시장경쟁력을 향상시키는 좋은 계기가 되었다고 평가된다.

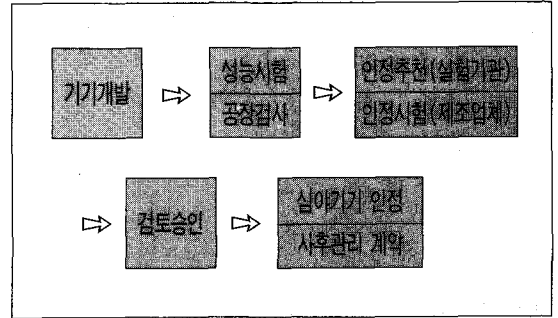
'97. 5월부터 축열식 전기보일러와 태양열온수기의 형식승인 제도가 폐지됨에 따라 한국전력은 이 기기에 대하여도 새로운 품질관리 제도를 마련하여 금년 1월부터 시행에 들어갔다.

각 기기별 기술기준을 정비하여 품질의 고급화를 도모하는 한편 한국에너지 기술연구소, 생산기술연구원 및 기존의 전기온돌 품질인정기관을 성능평가 기관으로 위촉하여 엄격한 품질평가와 사후관리를 실시할 예정이며, 이 제도가 정착되면 모든 심야기기의 고품질 시대가 도래하리라고 확신하고 보급신장에도 크게 기여하리라고 판단하고 있다.

7. 전기보일러 및 온수기의 품질관리

1) 개요

<기기인정 절차>

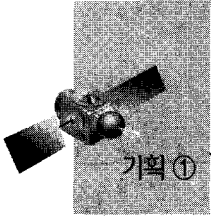


<품질관리 방법>

구 분		내 용
인정시	성능시험	지정기관의 성능시험을 통해 품질 및 축열기능 확인
	공장심사	신청업체의 기기생산 또는 품질검사 능력, 사후봉사체제 등 심사
인정후	사후관리	보급후에도 최초 인정시험을 수행한 시험기관이 해당업체에 대해 지속적인 품질관리 시행

2) 품질평가 및 관리기관

기관명	예정기기	실무부서 및 연락처
한국전기연구소	전기보일러 전기온수기	부서명 : 전력시험부 주 소 : 경기도 의왕시 내손2동 665 연락처 : (0343)25-2501~5
한국기계연구원, 호서대학교 공동산업안전 기술연구센터	전기보일러 전기온수기	부서명 : 산안센터 주 소 : 충남 아산시 배방면 세출리 산 29-1 연락처 : (0418)40-5395~6
한국생산기술 연구원	전기보일러 전기온수기 태양열온수기	부서명 : 냉동공조연구팀 주 소 : 충남 천안시 입장면 홍천리 산 17-1 연락처 : (0417)5608-334~5
한국에너지 기술연구원	태양열온수기 전기온수기	부서명 : 태양응용연구팀 주 소 : 대전시 유성구 장동 71-2 연락처 : (042)860-3560~2



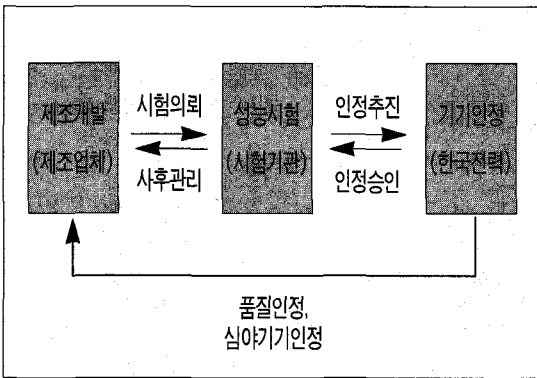
8. 축열식 전기온돌 품질인정제도

1) 개요

- 전기온돌의 심야기기 인정이전에 엄격한 성능시험을 거쳐 품질을 확인한다.
- 기기 보급 중에도 지속적인 품질유지를 위한 사후관리를 시행한다.

2) 내용

<품질인정 절차>



3) 심사 및 관리항목

구분	내용	
제품 심사	안전성	절연저항, 누설전류, 발열체의 최고온도, 온도과열 방지장치 동작, 규격품의 사용여부 및 전자파 장애 등
	내구성	절연체의 내열성, 외장관의 내부식성, 발열체의 수명주기시험(정격의 2배 전압에서 1,000회) 온도조절 및 과열방지 장치의 수명주기시험(5,000회) 등
	사용성능	축열 및 난방성능 확인(-10℃까지 외기온도 조절가능한 열성능 시험 실내 시행)
공장심사	작업환경, 품질관리체계, 생산 및 검사설비, 생산기술, 고객불만처리 규정 등	
사후관리	정기 및 수시 사후관리 시험, 사후관리 공장검사 시행 사후관리 결과 품질관리 미흡시 즉시 시정조치 등	

4) 지정 시험기관

구분	한국전기연구소	한국기계연구원	
실무 부서	부서명	전력시험부	산업안전 기술연구센터
	위치	경기도 의왕시 내손2동 665	충남 아산군 배방면 세출리
	연락처	(0343)25-2501	(0418)40-5393~6

9. 맺음말


난방이나 온수를 사용하는 고객은 심야전력을 사용함으로써 연료비를 절감할 수 있으므로 매우 매력적인 상품이며 국가적으로는 석유, 가스 등의 고가에너지를 절감하므로 의화를 절약하는 효과도 있다.

최근 우리사회가 경제 비상사태를 맞이하자 상대적으로 연료비가 싼 심야전력에 관심을 갖고 문의하는 고객이 많아지고 이에 따른 단기적인 보급 신장이 예상된다. 그러나 사회전반의 긴축분위기와 경기침체로 구매력이 떨어져 지속적인 보급확대는 어려울 것으로 예상된다.

이러한 때에 심야기기 제조판매를 희망하는 업체도 많아지고 있어 반갑기도 하지만 한편으로는 업체난립으로 인한 품질저하도 매우 우려되는 실정이다.



따라서 한국전력은 품질안정 없이는 보급확대도 없다는 인식을 갖고 제조업체와 협조하여 기기품질확보를 위해 최선을 다할 예정이다.



축열식 전기온수기

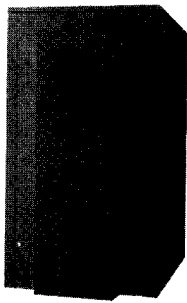
- 잠자는 시간에 자동으로 만들어진 온수를 아무때나 마음껏 사용할 수 있어 아주 편리하다.
- 온수를 미리 만들어 저장하여 두기 때문에 순간식 온수기에 비하여 에너지가 절약된다.
- 추운 날씨에도 출탕온도의 영향을 전혀 받지 않으므로 온수사용이 안전하다.

- 온수 저장탱크는 스텐레스 또는 특수 코팅된 강판을 사용하므로 온수가 깨끗하다.
- 다양한 용량이 있어 사용규모와 용도에 따라 폭넓은 선택이 가능하다.



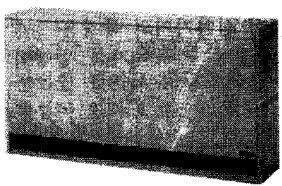
축열식 전기온돌

- 전기온돌은 우리의 전통난방 방식인 온돌을 심야전기를 이용하여 현대화한 바닥 복사난방방식으로써 전기로 따뜻하게 한 바닥면을 통해서 24시간 난방을 시행한다.




축열식 전기보일러

- 연료의 저장, 주입의 불편함이 없다.
- 화재, 폭발 및 가스 중독으로부터 상대적으로 안전하다.



축열식 전기온풍기

- 심야전기를 이용하여 발생한 고온의 열을 고밀도의 마그네시아 벽돌에 저장하였다가 24시간 지속적으로 난방하는 고품격 난방기이다.



태양열 온수기

- 심야전력을 이용하는 축열식 전기온수기와 태양열 집열기를 복합한 시스템으로 에너지를 아주 합리적으로 이용한다.
- 기온이 낮고 일사량이 적은 겨울철에도 심야전력을 이용하므로 안심하고 풍부한 온수를 사용할 수 있다.