

# 한전의 냉방용 심야전력 정책방향

## 1. 서론

1960년대 우리 나라의 전력산업을 주도했던 전력 3사가 1961년 7월 1일 한국전력주식회사로 통합된 이래, 지난 40년간 지속되어 온 전력사업 독점체제가 2001년 4월 2일 발전부문 분리를 시작으로 본격적인 경쟁체제에 돌입하기 위한 준비작업이 진행되고 있다.

이에 따라 지금까지 한국전력공사가 추진하여 왔던 축냉식 냉방설비 보급지원제도 등의 전력수요관리 정책은 과연 어떻게 변화될 것인가에 많은 관심이 쏠리고 있는 바, 우리 나라 전력산업의 구조개편 내용과 전력수요관리 정책, 최근의 심야전력 보급현황 등 냉방용 심야전력 정책의 변화 가능성 등에 대하여 알아보고자 한다.

## 2. 전력산업 구조개편 현황

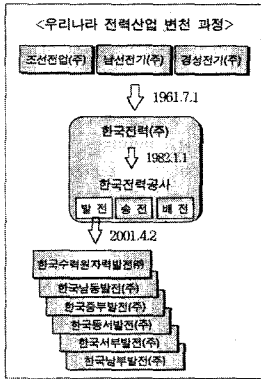
지금까지 우리 나라 전력산업은 발전, 송전 및 배전부문을 한국전력이라는 단일 회사가 독점 운영하는 형태를 이루고 있었다.

이는 전력이라는 에너지가 저장이 어려워 생산과 소비가 매순간 항상 일치되지 않으면 안되는 특성을 갖고 있기 때문에 단일 회사가 “생산 - 수송 - 공급”하는 체제가 더 효율적이고, 합리적인 것으로 판단되었던 때문이다.

특히, 송전, 배전과 같은 망(편)사업은 자연독점(Natural Monopoly)적인 특성을 갖고 있어서 독점적 형태에 별다른 거부감이 없었고, 정부는 전력사업의 독점을 허용하는 대신 공공의 이익을 확보하기 위해 장기 전력수급계획, 전기요금 등을 규제하는 방식으로 전력산업을 운영하여 왔다.

그러나, 전력사업의 규모가 점차 커지고 복잡해짐

에 따라 전력사업의 독점과 규제의 한계에 따른 비효율성 등에 대한 문제가 거론되기 시작하였으며, 그 대안으로 경쟁과 선택(Competition & Choice)이라

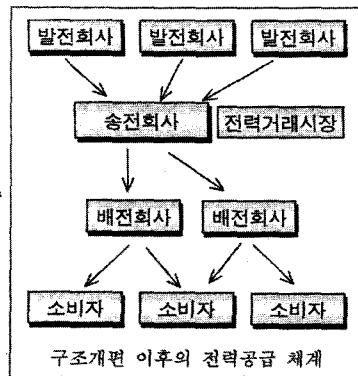
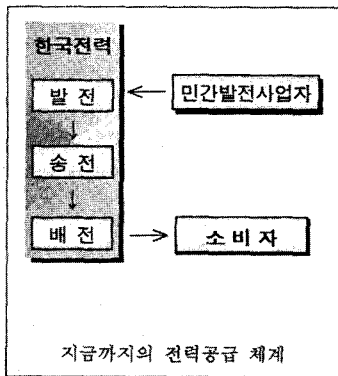


는 시장원리를 전력산업에 적용하기 위한 여러가지 방안이 연구되었다.

그 결과 독점형태로 운영되던 전력산업에 다수 전기사업자의 시장참여 및 소비자의 선택권 확대를 통한 경쟁체제 도입 방안이

제시되었고, 드디어 지난 4월 2일 발전부문에 경쟁을 도입하기 위해 6개의 발전회사가 한전에서 분리, 발족되었다.

앞으로 전력산업 구조개편은 2001년 4월 제1단계(발전경쟁 단계) “발전부문의 경쟁도입 및 민영화 추진”을 시발로, 2003년부터 2008년까지는 제2단계(도매경쟁 단계)인 “배전부문 분리 및 판매부문 경쟁” 도입, 2009년부터는 최종 단계(소매경쟁 단계)로 “배전망을 개방”하여 소비자가 전력회사를 임의로 선택할 수 있도록 하는 완전경쟁 체제가 도입되



는 순으로 진행될 것으로 보인다.

### 3. 전력산업 구조개편과 수요관리 정책

우리나라는 부존자원이 빈약하여 전체 에너지소비량의 97%를 외국에서 수입하고 있는 실정으로 에너지 수입비용이 연간 약 300억 달러에 이르고 있다.

이와 같은 상황에서 전력산업이 완전 경쟁체제로 구조 개편되면 각각의 민간 전력회사들은 자사의 사업 영역 내에서 수익을 극대화하기 위해 이윤추구에 도움이 되지 않는 전력수요관리 프로그램들은 폐지시킬 가능성이 있다.

그러한 상황을 시장지율에 맡길 경우 국가적 차원의 에너지 수입비중은 오히려 증가되는 바람직스럽지 못한 결과가 초래될 수 있다는 우려의 시각도 존재하고 있다.

그러나, 정부에서는 전력산업 구조개편이 진행됨에 따라 파생될 수 있는 여러가지 문제점들을 사전에 방지하기 위해 적절한 시장규제 방안을 마련하여 시행하고 있다.

그 중에는 농어촌전화사업이라든가 발전소주변지역 지원사업, 전력수요관리사업 등 지금까지 한전

이 수행해 온 공익사업을 계속 유지시켜 나가기 위해 전력산업 기반 기금을 조성하여 시행해 나가는 방안을 마련해 놓고 있다.

따라서 현재 한전이 시행하고 있는 각종 전력수요관리 프로그램들 모두가 전기공급원가 절감



이나 국가적 차원의 에너지절약을 유도하기 위한 것들이므로 향후 전력 산업 구조개편이 진행되어 한전이 완전히 민영화되더라도 이들 전력수요관리 프로그램들은 현재의 에너지수입 의존도와 전기 사용 행태가 크게 달라지지 않는 한 각각의 전력회사 또는 정부의 전력산업기반기금을 통해 계속 시행될 것으로 보인다.

#### 4. 최근의 심야전력 수요관리 정책

##### 가. 전기사용 패턴

전력수요는 생활습관, 일조시간, 기후조건, 산업 경기 등에 따라 시시각각 변화하는데, 우리나라의 경우 기온이 온화한 봄철과 가을철에는 전력수요가 감소하고, 기온이 높아 냉방이 필요한 여름철과 기

중 최고치를 기록한다.

이러한 전력수요의 변화에 따라 여름철 주간에 일시적으로 발생하는 전력수요를 공급하기 위해 막대한 비용을 투입하여 전력설비를 건설해 놓아야 하는데, 야간에는 전력수요가 떨어짐으로써 전력설비 이용률이 저하되어 전력공급원가가 상승하는 요인으로 작용하게 된다.

따라서 여름철에 낮에 일시적으로 집중되는 전력수요를 심야시간대로 분산시키면 설비투자비 절감은 물론 전력수요가 적은 심야시간대의 수요가 증가하여 전력설비 이용률이 향상되는 일석이조의 효과를 거둘 수 있을 것이다.

##### 나. 심야전력 요금제도

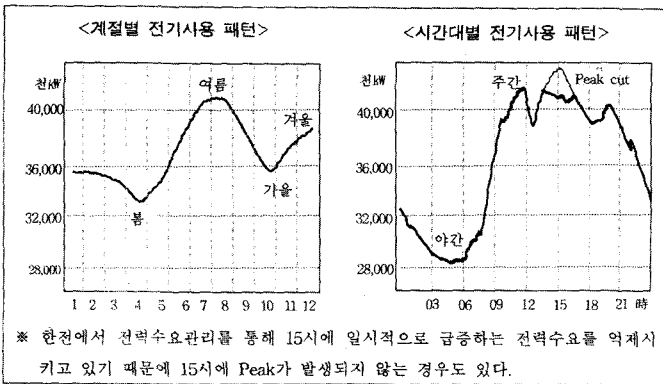
지금까지 한전에서는 소비자의 전기에너지 서비스 욕구를 충족시키면서 합리적으로 전기를 사용하

도록 유도하기 위해 여러가지 전력수요관리 제도를 도입하여 운영하고 있는데, 그 중에서도 가장 대표적인 전력수요관리 제도가 심야전력 요금제도이다.

심야전력 요금제도는 주간에 집중되는 전력수요를 전기사용이 적은 심야시간대로 분산시켜 설비투자비를 절감함과 동시에 심야시간대의 전력수요를 증대시켜 전력설비를 효율적으로 이용할 수 있도록 하는 등 전기에너지가 갖고 있는 취약점

(저장 곤란성)을 보완하기 위해 1985년에 만들어졌다.

이 제도는 밤 10시부터 아침 8시까지 전기를 공급받아 온열 또는 냉열 에너지를 만들어 저장하였다가 주간 및 저녁시간대에 냉난방에 활용하는 에너



온이 낮아 난방이 필요한 겨울철에는 전력수요가 증가하는 경향을 보인다.

또한 시간대별로는 산업활동이 활발한 주간시간대에 전력사용이 급격히 증가하는데, 특히 여름철 오후 15시경에 냉방용 전력 수요가 집중되면서 년



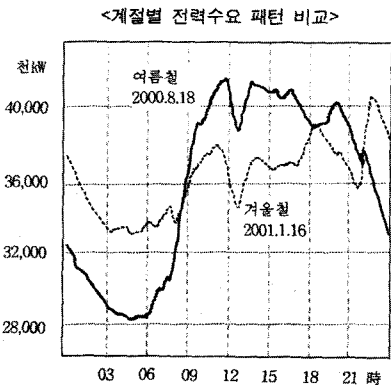
지저장식 기기에 대하여 값싼 전기요금이 적용되는 제도이다.

심야전력을 이용하면 소비자는 냉난방 비용이 절감되어 경제적 이익을 얻을 수 있음은 물론 사용의 편리성과 쾌적성으로 삶의 질(Quality of life)을 향상시킬 수 있고, 전력회사는 전력부하평준화로 전기 공급원가를 절감시킬 수 있으며, 국가적으로도 석유나 LNG 등 고가의 수입에너지를 원자력과 같은 준국산 에너지로 대체할 수 있어 에너지수입 비용 및 이산화탄소 배출량을 줄이는 효과를 거둘 수 있다.

### 다. 심야전력 수요의 변화와 및 정책방향

최근에 유가가 급등하면서 유류보일러로 난방을 하던 가정에서 난방비 부담이 크게 늘어남에 따라 유류 보일러를 축열식 심야전기 보일러로 교체하는 사례가 증가하여 작년 10월부터 겨울철 심야시간대의 전력수요가 주간 및 저녁시간대의 수요를 상회하는 이상현상이 발생됨으로써, 난방용 심야전력 수요를 공급하기 위해 발전연료비 원가가 높은 침두부하용 발전소까지 가동해야 하는 상황이 발생되었다.

이에 따라 한전에서는 단기간에 급증하는 겨울철



심야전력 수요를 적절한 수준으로 조절하기 위해 축열식 난방·온수기에 대한

설치보조금 지원제도를 2000년 12월 31일로 중단하는 한편, 심야전력 외선공사비도 전액 면제에서 상시전력의 70%수준을 고객이 부담토록 2001년1월15일부터 변경, 시행하고 있다.

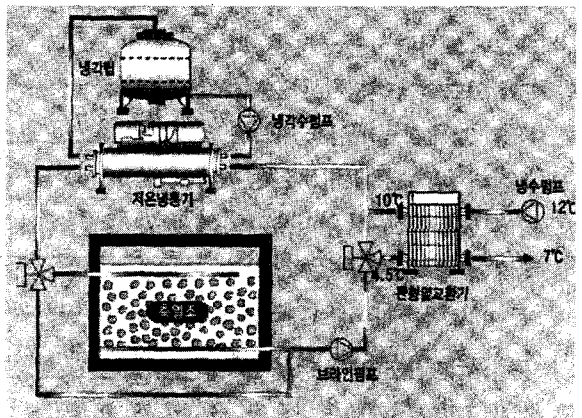
그러나 그림에서 보는 바와 같이 심야시간대에 급격히 증가하는 전력수요는 겨울철 난방용 심야전력이며, 여름철에는 주야간 전력수요 격차가 여전히 심한 상태일 뿐 아니라, 여름철 전력수급 안정을 도모하기 위해서는 냉방용·전력수요를 억제할 필요가 있기 때문에 축냉식 냉방용 심야전력은 종전과 같이 계속 지원해 나갈 계획이다.

## 5. 축냉식 냉방시스템 보급지원 제도

### 가. 축냉식 냉방시스템의 도입과 공급회사

축냉식 냉방설비는 '80년대 중반에 처음으로 국내 도입되었으나, 당시 도입된 것은 수축열식으로서 에너지절약 효과는 크게 부각되었으나, 축열조 설치공간이 크게 차지하는 등 일반 보급에 어려움을 안고 있었다.

이를 보완하기 위하여 빙축열식 냉방시스템이





'90년도에 도입되기 시작하였고, 한국전력과 정부  
 북 지원제도가 마련 · 시행되면서 본격적인 보급이

사의 기술개발, 설계사무소의 관심속에 지속적인  
 증가세를 보이고 있다.

### (국내 축냉식 냉방설비 공급회사)

삼성에버랜드 (02-759-1578)

LG전선 (031-450-3587)

캐리어(소형) (02-3441-8790)

신성이엔지 (02-2639-3860)

센추리(소형) (02-316-7244)

범양냉방공업 (031-452-5701)

디아이 (02-3442-2561)

EnE시스템 (02-863-9446)

만도공조 (031-450-6748)

현대중공업 (02-746-4645)

경인기공 (031-454-5239)

에너텍 (02-2271-1781)

장한기술 (032-817-8231)

한성 에너텍(소형) (063-530-9500)

서일전기 (032-347-4287)

로알빙축열 (02-2247-7421)

엔티이 (02-3431-6670)

우진티이씨(02-554-5888)

디아이 (032-816-0847)

금화기전(소형) (032-821-7233)

삼영기공 (02-3664-1512)

(2001.5.31 현재)

작년에도 523개소에  
 42,957kW가 설치되는  
 등 작년말 현재 업무용  
 빌딩 296개소, 백화점  
 · 상업용 빌딩 56개소,  
 병원 · 호텔 54개소,  
 학교 · 도서관 · 연구  
 시설 34개소, 교회 · 성  
 당 등 종교 시설 34개  
 소, 전시장 · 스포츠센  
 터 등 32개소, 주택 ·  
 상점 538개소 등 업무용  
 건물에서 부러 일반 단  
 독주택 에 이르기까지  
 총 1,044개소에 약 20만  
 6천kW가 설 치되어 운

이루어지기 시작하였다.

축냉식 냉방시스템은 한국전력 주관으로 실증시  
 험과 협약관리를 시행함으로써 시스템의 성능, 안  
 전성, 신뢰성 및 경제성이 종합적으로 평가되고 있  
 는데, 실증시험은 객관성과 전문성을 높이기 위하  
 여 한전 전력연구원, 한국생산기술연구원, 한국기계  
 연구원, 한국에너지기술연구원 등 4개 기관에서 수  
 행하고 있으며, 2001년 5월 현재 21개 회사가 실증  
 시험을 거쳐 축냉식 냉방시스템을 공급하고 있다.

#### 나. 국내 설치 현황

축냉식 냉방시스템의 보급초기에는 신기술에 대  
 한 부담으로 건물주나 설계자의 망설임도 없진 않  
 았지만 한전과 정부의 적극적인 지원정책과 공급회

전중에 있다.

특히 98년에는 단일 건물로는 세계에서 가장 큰  
 규모인 것으로 알려지고 있는 축냉식 냉방설비가

<축냉식 냉방설비 설치 현황(2000.12.31 현재)>

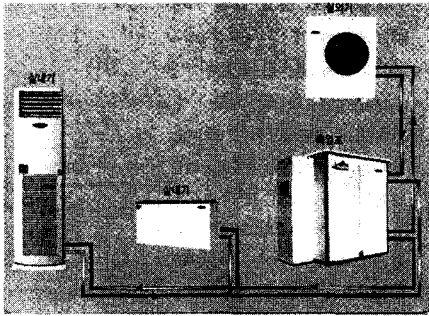
건물 용도별	설치개소	냉방면적(천평)	설비용량(kW)
업무용 빌딩	296	1,867	94,963
백화점, 상가	56	780	52,190
병원, 호텔	54	517	26,796
학교, 연구소	34	199	10,849
교회, 성당	34	80	4,242
전시장, 스포츠센터	32	165	9,033
단독주택, 소형상점	538	29	7,734
합 계	1,044	3,637	205,807



서울 광진구에 소재한 테크노마트(연면적 78,000평, 축냉설비 용량 7,96717w)에 설치되어 세계적인 관심의 대상이 되고 있는데, 작년 5월에는 일본 Heat pump 축열센터(통산성산하 공익법인)에서 발간하는 축열전문 잡지인 "Cool& Hot"에 우리나라의 축냉설비 기술 및 보급현황에 대한 특집기사가 소개되기도 하였다.

최근에는 실제 운전사례를 통해 시스템 운전상의 안전성, 신뢰성, 냉방부하 변동 시의 속응성, 쾌적성과 더불어 탁월한 냉방비 절감효과가 전해지면서 대부분의 신 축 빌딩이 축냉식 냉방설비의 도입을

<소형 축냉식 냉방시스템 구성도>



계획하고 있는 것으로 알려지고 있다.

또한 지금까지의 축냉식 냉방설비는 주로 중앙집중식 냉방을 하는 대형 빌딩용으로 개발되어 있었기 때문에 일반 주택이나 상점 등 중소형 건물에는 적용하기 곤란 하여 축냉식 냉방설비의 보급시장은 대형 빌딩으로 한정되어 있는 실정이었다.

그러나 1999년 7월에 개별 냉방을 하는 일반 주택 및 상점, 식당 등에도 적용 가능한 소형 축냉식 냉방시스템을 개발하여 시판에 들어감으로써 축냉식 냉방설비 보급시장은 대형 빌딩 뿐만 아니라 개별 냉방용중소형 건물까지 확대되어 향후 대폭적인 보

급 신장이

이루어질 것으로 보인다.

### 다. 축냉식 냉방설비의 경제성

축냉식 냉방설비는 일반 전기식이나 흡수식 냉방설비에 비하여 초기투자비가 150% 내외(열원설비 기준)로 다소 많이 소요되지만, 설치비 일부 무상 지원 및 장기 저리용자 등을 통해 투자비 부담을 줄일 수 있고, 심야에 제빙하기 위해 소요되는 전력에 대해서는 일반 전기요금의 1/4수준인 값싼 심야전력 요금이 적용되어 운전비를 대폭 줄일 수 있기 때문에 연간 냉방시간이 400시간 정도인 업무용 빌딩 등의 경우에 추가 투자비 회수기간은 대략 3년 정도인 것으로 알려지고 있다.

그러나 냉방부하의 진폭이 크고 냉방부하율(평균 냉방부하와 최대냉방부하와의 비율)이 낮은 교회나 컨벤션센터(회의장) 등의 경우에는 축냉식 냉방설비의 초기투자 비가 일반 전기식이나 흡수식보다 적은 경우도 있다.

이처럼 축냉식 냉방설비는 냉방부하의 크기, 냉방부하 특성, 냉방시간 등에 따라 경제성에 큰 차이가 나기 때문에 획일적인 판단기준에 따라 경제성을 논할 수는 없으나, '99년에 개발되어 보급중인 소

<축냉설비 설치의무(산업자원부고시 제92-44호)>

연면적 합계	대상 건축물
10,000㎡ 이상	중앙집중식 냉난방설비 설치건축물
3,000㎡ 이상	업무시설, 판매시설, 연구소
2,000㎡ 이상	숙박시설, 기숙사, 유스호스텔, 병원
1,000㎡ 이상	일반목욕장, 특수목욕장, 실내수영장



형 축냉식 에어컨인 경우를 보면 주택용은 연간 냉방시간 400시간 이상, 일반용은 연간 냉방시간 600시간 이상이 될 경우에 경제성이 우수한 것으로 나타나고 있다.

반면 연간 냉방시간이 짧고 냉방부하도 작은 소규모 농가 주택 등에서는 추가 투자비 회수기간이 10년 이상 걸리는 등 경제성이 떨어지는 경우가 발생하기도 한다.

### 라. 정부의 보급지원 정책

#### (1) 설치 의무화

정부에서는 일정 규모 이상의 건물로서, 중앙집중식 냉방설비를 설치할 경우에는 해당 건축물에 소요되는 주간 최대 냉방부하의 60% 이상을 축냉식(또는 가스식) 냉방설비로 설치하도록 의무화하고 있다

이에 따라 신축, 개축, 재건축되는 건물중 연면적 합계가 1만㎡ 이상 중앙집중식 냉방설비 설치 건축물, 3천㎡ 이상 업무시설과 판매시설 및 연구소, 2천㎡ 이상 숙박시설 · 기숙사 · 유스호텔 · 병원, 1천㎡ 이상의 목욕탕과 실내수영장 등은 의무적으로 축냉식(또는 가스식)냉방설비를 설치해야 한다.

#### (2) 금융 지원

축냉식 냉방설비를 설치하는 고객에 대해서는 저리의 설치비를 융자해 주고 있다. 융자범위는 소요자금의 90% 이내로서 동일건물당 10억원까지이며, 연리 5.25%, 3년거치 5년 분할 상환 조건이다.

#### (3) 세제 지원

설비용량 30kw이상의 축냉설비를 설치하는 고객은 투자액의 10%에 해당하는 금액을 소득세(또는 법인세)에서 공제 받을 수 있다.

### 마. 한국전력의 보급지원 정책

#### (1) 설치비 일부 무상 지원

한전은 축냉식 냉방설비를 설치하는 고객에게는 Peak 감소전력에 따라 설치비의 일부를 아래와 같이 무상 지원하고 있는데, 예를 들어 Peak 감소전력이 1,000kW라면 3억9천만원의 설치지원금이 무상 지원된다.

#### (2) 설재장려금 지원

축냉식 냉방시스템은 일반 전기식보다 시스템이 다소 복잡하여 기술습득 및 설계에 추가적인 인력과 시간이 소요된다. 이에 따라 한전에서는 축냉식 냉방설비를 설치토록 설계에 반영한 설비설계사무소에 대해서는 설치비 무상 지원금의 5%를 설계장

〈심야전력 요금단기〉

<설치비 무상지원 금액>

감소전력	0~200kW	201~400kW	400kW초과	상한액
지급단가	48만원/kW	42만원/kW	35만원/kW	없음

구분	기본요금 (kW당)	전력량요금 (kWh당)	월간최저요금
심야전력(감)	없음	23.2원	호당 464원
심야전력(을)	6,210원 × $\frac{\text{기타시간사용량}}{\text{월간 총사용량}}$	심야시간 : 26.2원 기타시간 : 75.8원	kWh당 620원



려금으로 지급하고 있는데, 예를 들어 Peak 감소전력이 1,000kW라면 설치비 무상지원금(3억9천만원)의 5%인 1,950만원이 지급된다.

(3) 저렴한 심야전력 요금 적용

한국전력이 인정한 축냉식 냉방설비를 설치하는 고객은 전기요금에 매우 저렴(심야시간대 전력에 대해서는 일반용 전기요금의 1/4수준)한 심야전력 요금을 적용받을 수 있는데, 축열률이 100%인 전축열방식의 냉방설비는 심야전력(값)을 적용받을 수 있고, 축열률 40%~99%까지의 부분 축열방식의 냉방설비는 심야전력(을) 요금을 적용받을 수 있다.

심야전력(값)은 기본요금이 없고 사용량 요금단가도 매우 저렴(23.2원/17wh)한 대신 밤 22:00부터 익일 08:00까지 10시간만 전기가 공급되고, 그외의 시간에는 전기 공급이 중지된다. 반면 심야전력(을)은 24시간 내내 전기가 공급되는 대신 기본요금이 적용되고, 심야시간대(22:00~08:00)에는 26.2원/17wh, 그외의 시간대(08:00~ 22:00)에는 76.8원/17wh의 사용량 요금단가가 적용된다.

그러나 심야전력(을)의 기본요금은 냉방을 하지 않는 달에는 일반용전력 기본요금의 10% 수준인 620원/17wh만 부담하면 된다. 따라서 심야전력(을)은 주간시간대 냉동기 가동이 적어지도록 심야에 냉동기 가동(제빙)량을 늘리는 등 운영의 묘를 발휘하면 연평균 60~70%이상 전기요금 절감효과를 거둘 수 있게 된다.

## 6. 맺음말

축냉식 냉방설비는 건물 신축시에 설치해야 하는 특성 때문에 건축허가 면적 등 건설경기에 큰 영향을 받는다. 그런데 건축허가 면적은 지난 97년 금융위기 이후 급 격히 감소된 후 아직도 IMF 이전 건축허가 면적을 회복하지 못하고 있어, 축냉식 냉방설비를 보급할 수 있는 주변 시장여건은 매우 열악한 실정이다.

그럼에도 불구하고 작년 한 해 동안에 축냉식 냉방설비 보급량(계약기준)은 99년 66,583kw보다 약 21% 증가한 80,412kw로 나타남으로써, IMF 이후 소비자들이 에너지절약에 대한 관심이 높아지면서 초기투자비는 다소 많지만 에너지절약 효과가 우수한 축냉식 냉방시스템을 선택하는 경향이 두드러지게 나타나고 있는 것으로 보여지며, 향후 건축경기가 본격적으로 회복될 경우에 축냉식 냉방설비의 보급 증가율은 급격한 성장세를 보일 것으로 전망된다.

향후에도 한전에서는 심야전력 요금의 안정적인 운영과 축냉식 냉방설비 설치고객에 대한 사후관리 제도를 강화하여 최종 소비자의 만족도를 더욱 향상시키는 동시에 지속적인 기술개발을 통하여 성능이 우수한 제품을 개발해 나가고, 일반 가정 및 식당, 상점 등에 적용 가능한 다양한 형태의 소형 축냉식 냉방설비를 추가로 개발 보급하는 등 축냉식 냉방설비의 보급을 촉진하기 위해 최선의 노력을 기울여 나갈 예정이다.