

# 전력수요관리 제도의 추진현황

김 영 준  
산업자원부 전력심의관

## 1. 수요관리제도 개요

### 가. 수요관리 개념

#### (1) 정 의

전력사업에서 수요관리(DSM : Demand-Side Management)는 경제적인 비용으로 전기사용자에게 전기사용 형태에 변화를 주어 전력수요를 바람직하게 유도하는 수단으로서, 전력수요의 저감 또는 평균화를 통하여 전력공급 설비에 대한 투자를 합리적으로 조정하고, 기존 설비의 이용률을 향상시켜 전력공급 비용도 절감하는 행위이다.

#### (2) 추진 배경

전력분야에서의 수요관리제도는 '73년과 '79년의 1, 2차 석유파동 이후 세계에너지 시장에서의 공급여건이 불안해지고 에너지자원도 날로 고갈되고 있어, 세계적으로 에너지의 효율적 사용을 위한 환경부문 규제가 날로 강화되고 있는 추세로서, 1970년대 미국에서 처음으로 수요관리제도가 도입되어 점차 각국으로 확산되고 있다.

국내적으로는 에너지의 해외 의존도를 완화하고, 전기기기 제조기술의 향상을 통한 국제경쟁력 제고의 필

요성이 절실해짐에 따라, 전기사업자인 한전으로 하여금 '77년부터 전기요금제도를 활용한 수요관리제도를 도입하여 시행중에 있다.

### 나. 수요관리 필요성 및 유형

#### (1) 수요관리 필요성

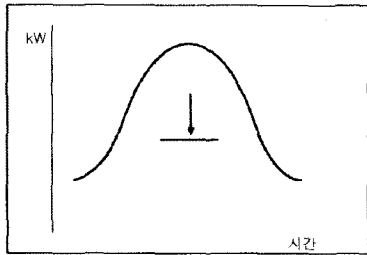
전력수요를 합리적으로 조절하여 전력공급을 위한 투자를 억제 또는 지연시키며, 최소의 비용으로 수요증가에 대응하고 부하율 향상을 통한 원가절감과 전력수급안정을 도모하기 위함

전력수요 평균화로 전원개발 투자규모를 축소 또는 지연시켜 최대전력수요의 억제를 통한 발전소건설 대체효과를 얻고 투자재원 조달 및 電源입지 확보의 애로사항을 해소한다. 이를 위해 전력설비를 경제적으로 운영하여 전력원가를 절감하고, 설비이용을 극대화하여 기존설비를 효율적으로 운영함으로써 전력설비 부하율 및 이용률을 향상시킨다.

또한 전력설비의 효율향상으로 총 에너지 사용을 억제한다. 아울러 에너지수입 대체효과 제고로 환경규제에 대응하며 에너지원별 적정 배분으로 공급비용도 절감한다.

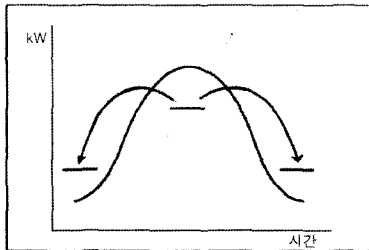
(2) 수요관리 유형

〈MODEL I〉



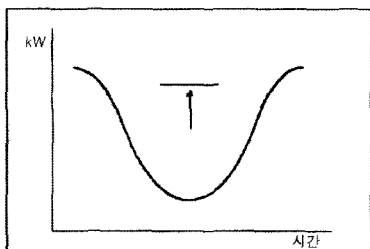
○ 최대수요 억제(Peak Clipping)  
계절별 또는 시차별 최대수요를 억제하는 가장 대표적인 모형으로서 전기요금의 차등화 또는 인센티브 등 다양한 방법을 채택한다.

〈MODEL II〉



○ 최대수요 이전(Peak Shifting)  
피크시간대 전력수요를 경부하 시간대로 이전시키면 최대수요 감소와 심야부하를 증대시키는 효과가 기대되므로 深夜수요개발을 활성화시킬 수 있는 제도적 지원이 필요하다.

〈MODEL III〉



○ 基底負荷 증대(Valley Filling)  
경부하 시간대의 수요증대로 설비 이용률을 높이는 방법으로서 Model II와 연계되어야 하며 공급설비가 대형화되므로 높은 기저부하 확보가 요구된다.

〈기타제도〉

- 합리적인 전기사용(Energy Conservation)  
전기 이용효율을 향상시켜 합리적인 전기소비 방법으로 에너지를 절약하는 방법
- 긴급 수요조절(Flexible Load Shape)  
전력공급 설비의 고장 등 필요시에 최대전력수요를 일정량 억제시키는 비상수급 조절 기능

다. 수요관리 추진방법

(1) 간접 방식

고객의 자율적인 의사에 따라 소비량과 시간을 선택하여 요금에 차이를 두는 수요조절 방식으로 時差別 계절별 차등요금/누진요금 체제와 축열, 축냉 등 深夜전력요금 제도 그리고 부하관리 요금제도(하계휴가보수조정, 자율절전, 부하이전요금)가 있다.

(2) 직접 방식

전기사업자(전력회사)가 필요할 경우 고객의 기기를 직접 제어하여 전력수요를 관리하는 직접관리 방식을 말하며 냉방기 등 수용가(고객)의 전기기기를 직접 제어하거나 배전선 차단, 전압조절 등 전력회사측의 전기기기를 제어하는 방식이다.

(3) 고효율기기 및 소비절약

고효율기기의 보급과 전기소비절약을 유도하기 위한 인센티브제도나 관련규정에 의한 강제적인 방식으로 전자식 안경기, 전구형 형광등 등 고효율기기에 대해 인센티브를 적용하거나 단열강화, 축냉식 냉방 방식을 적용하도록 건축규제를 강화하고 적극적으로 에너지 소비절약을 홍보 및 계몽한다.

## 2. 수요관리제도 추진현황

### 가. 추진 경위

#### (1) 수요관리 요금제도

- 1974. 12 : 주택용·일반용 전기요금 누진제도 시행
- 1977. 12 : 계절별, 시간대별 차등요금제 시행
- 1978. 1 : 전기요금에 기본요금 피크연동제 시행
- 1985. 7 : 하계 휴가·보수기간 조정요금제도 시행
- 1985. 11 : 전기요금제도상 심야전력 요금제도 도입시행
- 1990. 4 : 부하이전 요금제도 실시
- 1995. 5 : 자율절전 요금제도 실시

#### (2) 수요개발기기 보급추진

- 1986. 1 : 축열식 난방 온수기기 보급개시
- 1991. 3 : 축냉식 냉방설비 보급개시
- 1994. 1 : 고효율 조명기기 보급지원제도 실시
- 1997. 5 : 피크억제형 고효율 자동판매기 개발 ('99 보급)

#### (3) 관련규정 보완

- 1992. 12 : 축냉식 냉방설비 설치 의무화 (산업자원부 고시)
- 1996. 12 : 고효율 조명기기 사용 권고 (산업자원부 고시)
- 1997. 8 : 에너지이용합리화법에 수요관리 투자비 보전방안 마련

### 나. 현행 수요관리제도(표 1 참조)

#### (1) 수요관리 요금제도

가격정책에 의한 간접 부하관리 방식을 말한다.

(가) 기본요금 피크연동제

직전 12개월 중 하계(7~9월) 및 당월 피크를 기준

〈표 1〉 현행 수요관리제도

구 분	주 요 내 용
수요관리 요금제도	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 기본요금 피크연동제</li> <li>• 계절 및 시간대별 차등요금제</li> <li>• 심야전력 요금제</li> <li>• 부하관리 요금제</li> </ul>
수요개발 제도	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 축열식 난방온수기 보급</li> <li>• 축냉식 냉방설비 보급</li> <li>• 고효율 자동판매기 보급</li> </ul>
전기소비절약, 합리적 전기사용	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 고효율 조명기기 보급촉진</li> <li>• 주택용 누진요금제</li> </ul>

으로 기본요금을 부과하는 방식으로 최대수요전력량 계 및 전자식계기 부설고객 일반용, 교육용, 산업용 및 농사용 전력을 대상으로 한다.

(나) 계절 및 시간대별 차등요금제

피크억제 및 부하이전 방식으로 수요를 관리하는 방식으로 그 내용은 다음과 같다.

구 분	대 상	내 용		
계절별 차등요금제	일반용, 교육용, 산업용	봄·가을 (4.5,6,9)	겨울철 (10~3)	여름철 (7~8)
		(1.0)	(1.2)	(1.7)
시간대별 차등요금제	300kW 이상, 일반용, 산업용	경부하 (1.0)	중간부하 (2.3)	최대부하 (4.0)

(다) 심야전력 요금제

- 심야부하 조성 : 심야전력(갑)
- 피크이전 및 심야부하 조성 : 심야전력(을)

구 분	심야전력(갑)	심야전력(을)
적용대상	축열, 축냉 및 축전식 기기 사용고객	좌 동
공급시간	10시간	24시간
요금수준	주택용의 1/4	심야 : 일반용의 1/4 주간 : 일반용 수준

(라) 부하관리요금제도

- 여름철 휴가·보수기간 조정 요금제  
계약전력 500kW 이상 고객을 적용대상으로 하며  
감액요금단가는 550원/조정kW이다.

- 자율절전요금제  
계약전력이 1,000kW 이상인 일반용, 교육용, 산업용 고객을 적용대상으로 하며 감액요금단가는 110원/30분/조정kW이다.
- 부하이전 요금할인제  
적용대상은 계약전력 5,000kW 이상 일반용, 산업용 고객이며, 감액요금단가는 기본요금이 440원/kW, 조정요금이 870, 1740, 2610원/조정kW이다.

**(3) 수요개발 제도**

기기 보급에 의한 심야 부하 조성 또는 Peak이전 방식이다.

**(가) 蓄熱式 난방·溫水機器 보급**

- 전기요금 : 심야전력(갑) 적용(주택용 평균 요금의 1/4수준)
- 대상기기 : 전기보일러, 전기온수기, 전기온돌, 전기온풍기
- 지원 제도
  - 외선 공사비 : 전액 한국전력공사 부담
  - 설치보조금 : 100kW 미만 고객에 kW당 일정액 지원

**(나) 蓄冷式 냉방설비 보급**

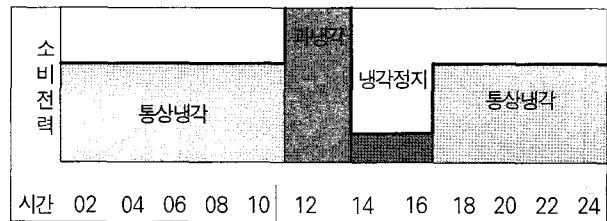
- 전기요금 : 심야전력(을) 적용
  - 심야 시간 : 일반용 평균요금의 25% 수준
  - 기타 시간 : 일반용 평균요금 수준
- 지원 제도
  - 외선 공사 : 전액 한국전력공사 부담
  - 설치 지원금 : Peak 감소전력에 따라 무상지원하는데 200kW까지 48만원/kW, 다음 200kW까지 42만원/kW, 400kW초과시는 kW당 35만원(상한액 없음)임.
  - 설계 장려금 : 설치지원금의 5%
  - 정부지원제도 : 세계 금융지원 및 설치의무화
  - 보급 장려금 : 전당 10만원

(감소전력 kW당 1,000원 추가지급)

**(다) 고효율 自動販賣機 보급**

냉음료용 자동판매기 등의 기기를 대상으로 피크시간대(13:30~16:30)에 냉각장치 운전을 정지시키면 Peak억제 및 효율개선에 따른 절전효과를 18% 얻을 수 있다. 이를 위해 초기 2년간 16만원/대, 이후 3년간 10만원/대의 지원제도가 마련되어 있다.

〈자동판매기 냉각방식〉



**(라) 합리적 전기사용제도**

전기기기 효율향상 및 소비절약을 위한 방식으로 다음과 같은 방식을 사용한다.

○ 高效率 조명기기 보급

- 대상품목 : 전자식 안정기, 전구형 형광등
- 절전효과 : 전자식 안정기 26~38% 절감효과, 전구형 형광등 75% 절감효과
- 지원제도 : 절전용량 6kW 이상인 고객대상
- 전자식 안정기 : 18만원/kW
- 전구형 형광등 : 6만원/kW
- 「고」 마크 인정 : 한전에서 정한 효율기준에 적합할 경우 부여

○ 전기소비절약 유도 요금제도(주택용 사용량 누진요금제)

1단계	3단계	5단계	7단계
(1.0)	(3.6)	(7.4)	(13.2)

**다. 그간의 추진실적(표 2 참조)**

〈표 2〉 추진 실적

(단위 : 천kW)

구분	'94	'95	'96	'97	'98	'99전망
전기요금구조	-	335	133	616	305	-
하계휴가보수	487	653	839	835	594	649
자율절전	-	140	388	698	993	805
축냉식냉방설비	11	14	15	31	25	33
고효율 조명	3	12	29	38	50	60
계	501	1,154	1,404	2,218	1,967	1,547
축열기보급	205	224	272	417	10,194 (3,556)	500 (4,056)

※① 피크억제 실적, 축열기기는 기저부하 실적이며 ( )는 누계실적  
 ② 전기요금구조조정에 따른 실적은 연도별 효과기준

### 3. 향후 추진방안

#### 가. 단기적인 방안

##### (1) 수요관리형 요금구조 개선

###### (가) 시간대별 요금 적용 확대

전력수요 급증의 원인이 되는 에어컨 부하의 효율적인 억제방안 필요성이 절실해짐에 따른 조치로 시간대별요금 적용범위를 확대하여 '99년부터 시범적용한다.

현행	확대('99 시범적용)
일반용(을) 5,000kW 이상	일반용(갑) : 3,000kW 이상 교육용전력 : 3,000kW 이상

###### (나) 주택용 전기요금 구조개선

에어컨, 세탁기, 다리미 등의 사용을 피크 시간 이후로 유도하는 방법으로 신규 주택단지 조성시에 시범운영을 검토한다는 계획이다.

현행	확대
소비억제형 누진제	소비억제형 누진제 주·야간 2종 요금제(장기과제)

###### (다) 實時間요금제(Real Time Pricing) 도입

('99년 시범적용)

- 제도 개요
- 매시간별 가격정보 형태

매 시간별로 각 시간대 가격정보 전달

-일별 가격정보 형태

하루전 다음 날의 24시간의 가격정보 전달

-장기 시차별요금제

일정기간(한달 또는 계절별)에 대한 요금을 적용

○요금설정 방식

실질 공급비용에 기초한 단기한계비용에 근거하여  
 실시간요금(원/kWh) = 가변생산비용 + 손실비용 + 기타로 산정한다.

○일반용, 산업용 20~30여호(5,000kW 이상 희망수용가)를 그 적용대상으로 한다.

##### (2) 신기술 및 신상품 연구개발

###### (가) 에어컨 直接負荷制御 시스템 실용화

소형에어컨(패키지형, 룬형)에 수신장치를 내장하여 전력수급 비상시 페이저 무선 통신망을 통하여 원격제어가 가능한 시스템을 구축하는 것으로, 추진일정은 다음과 같다.

- 원격제어 에어컨 보급모델 설계 및 제작  
→ '98. 6~12
- 시범설치 및 실증시험에 의한 고객 반응조사  
→ '99. 1~9
- 기술규격 제정 및 보급추진방안 검토  
→ '99.10~12

###### (나) 최대전력 관리장치(Demand Controller)

###### 보급 추진

최대수요 억제 목표치를 설정한 후 목표전력 초과시 미리 정해진 프로그램에 의해 부하를 차단함으로써 최대수요를 억제한다.

'96년 11월부터 '97년 10월까지 한전 주관 에너지관리공단에서 연구용역을 시행한 결과 최대전력관리장치 부착시 6.1%의 전력 경감효과를 얻었다.

'98년 8월부터 '99년 10월까지 1단계 사업시행 및 추진결과 효과를 분석한 결과를 토대로 '99년 11월에는 지원수준 및 방법에 대한 세부추진방안을 검토할 예정

이다.

### (3) 수요관리 관련제도 정비

#### (가) 수요관리 투자비용 보전방안 마련

에너지이용합리화법 개정으로 투자비보전방안 조항이 신설되어 조세감면규제법 개정을 추진(세액공제)중이다. 일례로 미국의 경우에는 대부분의 州에서 인센티브 규제를 시행중에 있다.

#### (나) 부하관리 및 에너지절약 관련규정 강화

축냉식 냉방, 가스냉방시설 의무화를 현행 1,000m<sup>2</sup>에서 500m<sup>2</sup>로 확대 실시한다.

고효율기기 사용의무화 계획은 '96년 12월 산자부장관 고시에 의해 정부 및 공공기관에 한하여 사용을 권장하며 에너지 효율 등급 표시제를 강화하는 한편 저효율 기기는 생산을 금지시킬 계획이다.

현재는 효율등급이 표시되고 있으나 저효율기기 규제는 미흡(에너지이용합리화법)한 형편이다.

## 나. 장기적인 방안

### (1) 수요관리 목표

전원입지 및 투자재원 확보난을 완화시키고 환경영향을 최소화하기 위하여, 수요관리를 최대한 확대기로 하였다. 이에 따르면 2015년까지 수요관리량은 646만 kW로 확대되는데 이때 수요관리 목표는 실현량을 반영한 것이다.

중장기적으로는 최대수요 증가율을 경제성장률 이하

〈연도별 수요관리목표〉

(단위 : 만kW, %)

구 분	제3차 계획('95)	제4차 계획('98)		
		부하관리	효율개선	계
1998	18	47	1	48(1.3)
2000	68	89	5	94(2.3)
2005	211	262	33	295(5.3)
2010	440	464	57	521(7.7)
2015	-	573	73	646(8.5)

\* ( )내는 수요관리전 수요에 대한 비율

로 유지하며 부하율(최대전력에 대한 평균전력 비율)을 70% 수준으로 유지한다.

2015년 기준 수요관리전 최대수요 7604만kW의 8.5%로 억제하고 2015년 기준 부하율은 수요관리전 64.8%에서 수요관리 후 70.2%로 높이고 2015년까지 최대수요 증가율은 수요관리전 4.3%에서 수요관리 후 3.8%로 조정된다.

### (2) 추진 방향

전기사업자의 수요관리사업에 대한 관리를 강화하여 발전소건설 등 전력공급설비 확충계획과 대등한 수준으로 관리하고 전기요금 구조개선을 지속적인 과제로 삼아 전기요금을 장기한계비용 체계로 전환하여 가격기능을 강화한다.

또 수요관리 전담조직 정비 및 유관기관과의 협조체제를 강화하고 수요관리 DB구축 및 수요관리 효과(편익/비용)평가체제를 구축하여 수요관리사업의 효율적 추진기반을 마련한다.

### (3) 수요관리 투자계획

#### (가) 전기사업자의 수요관리사업에 대한 투자확대

장기적으로 전기사업자의 매출액의 총 1% 수준에서 투자를 유도할 계획이다. '98년의 경우 한전의 수요관리 투자비는 646억원으로서 전기판매수입의 0.47% 수준이었다. 일례로 미국의 수요관리 투자비는 '95년 기준 24억\$로 전체판매수입 대비 1.2% 수준이다.

한편 전기사업자의 수요관리사업 확대를 위한 전기요금 규정개정 등 다각적인 투자비 보전방안을 강구하고 있는데 에너지이용합리화법 개정으로 '97년에는 투자비 보전방안 조항을 신설하였으며 수요관리투자비의 일정액(예:10/100)을 조세감면에 의한 세액공제하는 방안을 추진중이다.

〈수요관리사업 투자 전망〉

구 분	1998	2000	2005	2010	2015
투자비(억원)	646	1010	1737	2202	2892

## 4. 외국의 수요관리 동향

### 가. 미국

#### (1) 현행 주요제도

홍보와 진단, 응자 및 리스, 성과계약제, 리베이트, 입찰 등 전략적 절약 프로그램을 시행하고 있으며, 부하조절 프로그램, 부하차단 요금제, 계시별 요금제 등 고효율기기 보급확대 위주로 수요관리를 하고 있다. 그리고 직접부하제어 실시 및 실시간요금제는 현재 시험중에 있다.

#### (2) 향후 추진계획

공익성이 강한 DSM 메뉴는 공공자금을 도입하여 계속 추진하고, 수익성이 예상되는 프로그램은 비즈니스로 시장원리에 의존하는 방법을 추진하여 에너지서비스 회사(ESCO)를 육성함으로써 DSM의 실시주체를 전기사업자에서 ESCO로 전환시키고 에너지효율화에 관한 경쟁시장을 창출하고자 한다.

또한 전략적인 부하형태를 구축하기 위해 Peak Shift, Peak Cut, 주야간 부하격차 해소를 위한 심야 부하를 창출하고 RTP(Real Time Pricing) 등 보다 세분화된 시간대별 요금제도와 부하차단계약의 내실화, 고객과의 쌍방향형 정보교환시스템을 도입할 계획이다.

### 나. 일본

#### (1) 현행 주요제도

순시(Instantaneous)조정, 긴급조정, 연간조정, 하계휴일, 피크시간조정 계약과 계시별 요금제도, 심야전력 요금제도, 축열조정 계약 등 다양한 요금제도를 통한 부하관리 위주의 수요관리를 시행하고 있으며, 빙축열 공조 시스템, 에너지 절약형 청량음료 자판기나 다기능 축열조, 전기온수기 등 DSM 기기 보급을 통해 보급장려금제도도 시행중이다.

#### (2) 향후 추진계획

전등 시간대별 차등요금제를 도입하고 주택용 고객에

대한 직접부하 차단, 그리고 피크 시간대에 집중 방냉이 가능한 축냉시스템 요금할인제도를 도입하여 전기요금 제도를 개선해 나갈 방침이다.

이에 병행하여 신규 DSM 기기를 개발중인데 그 내용은 다음과 같다.

- 냉동·냉장 쇼케이스의 축열화, 다기능 히트펌프 시스템
- 상온 잠열 축열, 탄산 가스축열
- 콘크리트 축열공조 빌딩시스템 개발
- “축열 피크조정할인” 제도 도입
- 패널 냉난방시스템 개발(東北전력)

### 다. 프랑스

#### (1) 현행 주요제도

전기요금제에 의한 부하관리를 위주로 시행한다.

TEMPO 요금제도는 발전에서 판매까지의 변동 코스트를 계절별·시간대별로 요금에 반영하는 제도로서 요금은 가장 비싼 적색 중부하 시간대와 가장 싼 청색 경부하 시간대의 격차가 11배('97. 4월 단가)에 달한다. 이 외에도 사용형태에 따라 특별 고부하율요금, 고부하율요금, 평균 부하율 요금, 저부하율요금의 4종류로 분류되는 녹색요금이 있으며, 또한 청색요금과 녹색요금 사이에서 혜택을 받지 못하는 수용가를 위해 도입한 황색요금은 '표준형요금과 피크일 부하억제요금(EJP요금)중 선택제로 운영된다.

#### (2) 향후 추진계획

대체에너지 공급원이 없는 고객을 대상으로 에너지 절약기기를 개발하고 TEMPO 요금제도의 보급으로 주택용 고객이 전기기기를 스스로 관리할 수 있도록 유도한다. 이를 위해 전기사업자와 고객사이의 인터페이스는 2~3종류의 전기요금에 대응할 수 있는 비교적 단순한 미터기를 설치하는 방식의 ICC(Communicating Customer Interface) 등 에너지 자동관리장치의 개발을 추진중이다. ❏