

전력수요관리와 수요개발기기 보급지원제도 ①

글/봉 수 근

한국전력공사 영업처 수요관리팀

목 차

I. 전력수요관리의 의의

1. 수요관리(DSM)의 개념
2. 수요관리 유형

II. 전력수요관리 추진 현황

1. 전력수요 추세
2. 수요관리 현황
3. 수요관리 추진실적 및 계획

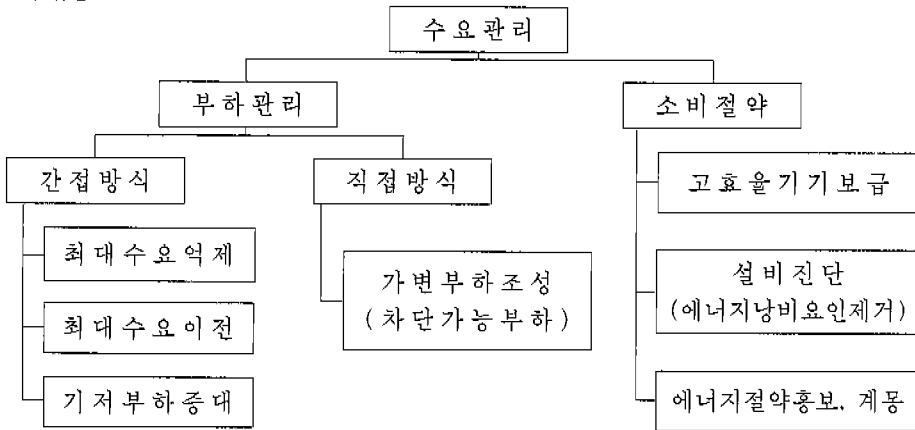
III. 수요개발기기 보급개요

1. 고효율기기 보급
2. 고효율 조명기기 보급지원제도
3. 고효율 자동판매기 보급지원제도
4. 지원제도(한전)
5. 정부지원제도

지금까지 전통적으로 추진되어온 공급 측면 위주의 전력수급 정책은 예측된 전력수요에 효율적인 공급설비를 확충하는 것으로 이루어져 왔으나, 전력수요관리는 예측된 전력수요를 경감 또는 평준화함으로써 신규공급설비의 투자를 회피 또는 지연시키고, 기존설비의 이용효율을 높여 전력공급비용의 절감을 가능하게 하여준다. 따라서 전력수요관리 방안은 이제 전력수급계획에서 필수적으로 고려되고 있으며, 앞으로는 가장 중요한 수급방안의 하나가 될 것으로 예상되어지고 있다.

본지를 통하여 그동안 한전에서 추진하여 온 전력수요관리 현황과 수요관리 방안의 하나로 각종 수요개발기기에 대하여 무상 보급지원제도를 시행하고 있는데, 제도의 세부내용을 알아보려고 한다.

<표 1> 수요관리 유형도

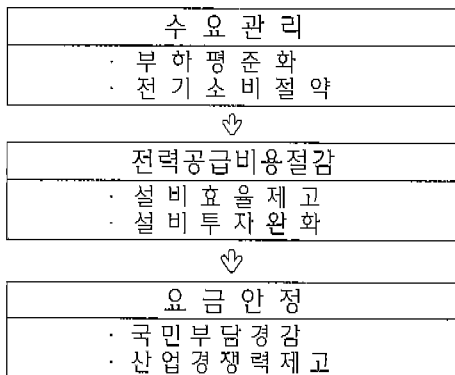


1. 전력수요관리의 의의

1. 수요관리(DSM)의 개념

가. 정의

지금까지 전통적으로 추진되어온 공급측면 위주의 전력수급 정책은 예측된 전력수요에 효율적인 공급설비를 확충하는 것으로 이루어져 왔으나, 전력사업에 있어서 수요관리(DSM: Demand Side Management)란 최소의 비용(Least-cost)으로 고객에게 전기사용의 불편을 주지 않으면서 전기에너지 서비스 욕구를 충족시킬 수 있도록 전기사용 패턴에 영향을 주어 바람직한 방향으로 부하(負荷)형태를 개선해 나가는 전력회사의 활동 또는 관리기능을 의미하는 것으로, 전력공급 설비확충에 중점을 두어온 종전의 전력수급 계획의 공급측면관리(SSM: Supply Side Management)와는 대응되는 개념이다.



나. 목적

DSM은 본래, 전력수요의 억제를 통하여 전력공급설비의 규모와 투자비를 줄임으로써 전력수급의 안정과 함께 전력공급비용을 절감하고, 고객에게는 전기요금 부담경감과 국가적으로는 총자원 비용을 절감할 수 있다.

따라서 우리가 추진하고 있는 DSM의 목적은

첫째, 전기이용효율 향상을 통한 합리적 수요절감으로 국민 모두에게 불편을 주지 않으면서 최소의 비용으로 쾌적한 전기에너지를 사용할 수 있도록 하고,

둘째, 전력수요의 평준화를 통하여 전원설비 투자규모와 전력설비를 효율적으로 운영할 수 있는 기반을 조성하여 전력공급 비용을 절감하며,

셋째, 가변부하의 조성 등으로 필요시 운전예비율을 분담시킴으로써 전력수급의 안정을 도모하여 사회적 공급지장비용을 최소화하는 이른바, 전력사업비용 최소화계획(LCP: Least Cost Planning)의 실행으로 국가 총에너지 자원의 최적화를 도모하는데 있다.

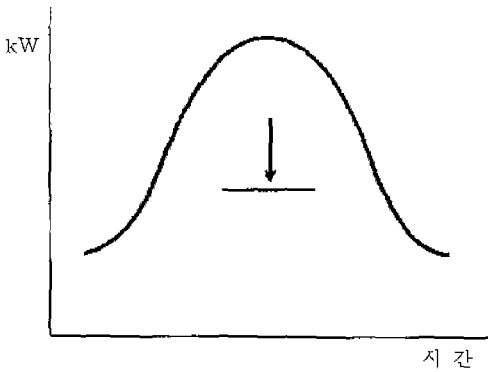
2. 수요관리 유형

수요관리기법은 부하특성, 전력회사의 경영여건 등에 따라서 다양하나, 그 일반적인 관리유형은 표 1과 같이 구분된다.

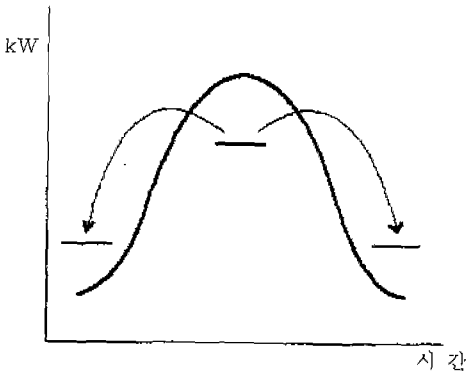
가. 간접부하관리

(1) 최대수요억제(Peak Clipping)

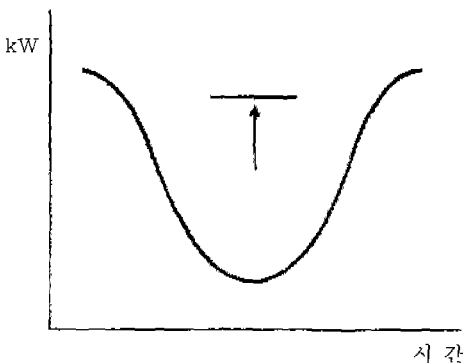
부하관리기법중 가장 대표적인 방법으로서, 연중 또는 하루중 부분적으로 발생하는 최대수요(kW)를 억제하여 피크시간대의 전력공급설비규모 및 발전원가가 가장 높은 발전설비의 가동을 줄이



<그림 1> 최대수요억제



<그림 2> 최대수요이전



<그림 3> 기저부하증대

기 위한 수요관리방법으로, 고객의 최대전력 발생치를 기준으로 기본요금을 부과하는 방법, 산업체의 하계휴가나 설비보수를 계통 최대수요 발생기간에 집중하도록 유도하는 방법, 그리고 일반용 고객의 냉방기기를 계통 최대수요 발생기간대에 가급적 가동을 중지하도록 유도하는 방법 등이 있다(그림 1).

(2) 최대수요이전(Peak Shifting)

피크시간대의 전력수요를 경부하시간대로 이동시킴으로써 최대수요 억제와 함께 경부하시간대의 전력수요를 증대시킬 수 있는 부하평준화 수요관리 방법이다.

피크시간대에 비싼 요금단가를 적용함으로써 고객의 자발적인 부하분산을 유도하는 방법과 축냉식 냉방설비 등의 에너지 저장설비를 이용하여 심야시간대에 전력에너지를 직접 또는 다른 형태의 에너지로 저장하였다가 피크시간대에 활용하는 방법 등이 있다(그림 2).

(3) 기저부하증대(Valley Filling)

부하수준이 상대적으로 낮은 심야시간대의 전력수요를 증대시켜 전력공급설비의 이용률을 높임으로써 전력공급원가를 낮추기 위한 수요관리 유형이다.

심야시간대의 전력요금단가를 싸게 책정하여 축열식 전기기기 등의 심야전력용 기기로 대체하도록 유도하는 방법이 있다(그림 3).

나. 직접부하관리(Direct Load Control)

전력부하 중에서 필요할 경우 공급을 중단하여도 손실이나 피해가 거의 없는 부하를 별도로 확보하여 두었다가, 이를 활용하여 필요한 만큼의 부하를 전력공급 측에서 직접 조정하는 방법이다.

부하차단요금제, 냉방부하 직접제어 등의 사전 계약에 의해 전력회사측에서 고객의 부하중 전부 또는 일부를 직접 제어하는 방법과 배전선로를 교대로 차단하는 방법 등이 있다.

다. 전기에너지 소비절약(Energy Conservation)

고객의 전기서비스에 대한 효용의 수준은 감소

<표 2> 전력수급현황

(단 위 : 만 kW)

구 분	'90	'91	'92	'93	'94	'95	'96	'97
설비용량	2,102	2,111	2,412	2,765	2,877	3,179	3,577	4,157
공급능력	1,868	2,015	2,174	2,441	2,743	3,197	3,426	3,845
최대수요(증가율)	1,725(14.6)	1,912(10.9)	2,044(6.9)	2,211(8.2)	2,670(20.7)	2,988(11.9)	3,228(8.0)	3,585(11.1)
공급예비율	8.3	5.4	6.4	10.4	2.8	7.0	6.2	7.3

<표 3> 수요관리제도(현행)

구 분	종 류	비 고
수요관리요금제도	<ul style="list-style-type: none"> · 기본요금 피크연동제 · 계절 및 시간대별 차등요금제 · 심야전력 요금제 · 하계 전력부하관리 요금제 	가격정책에 의한 피크억제 및 부하이전
수요개발기기보급	<ul style="list-style-type: none"> · 축열식 난방온수기 보급 · 축냉식 냉방설비 보급 · 고효율 조명기기 보급 · 고효율 자동판매기 보급 	부하율 향상에 의한 비용절감과 에너지이용효율개선

시키지 않으면서, 물리적인 수요수준만을 감소시키는 방법이다.

고객에 합리적인 전기사용에 대한 정보를 제공하는 방법, 소비자의 전기설비에 대한 무료진단 등을 통해서 보다 효율적인 설비관리기술이나 절전 기술 등을 지원해 주는 방법 그리고, 고효율 절전기기 개발 및 시장보급을 촉진하는 방법 등이 있다.

II. 전력수요관리 추진 현황

1. 전력수요 추세

전력수요는 경제성장과 국민생활수준의 향상에 따라 급격히 증가하는 추세이며 특히 '90년대에 들어서는 최대전력수요관리를 위하여 매년 막대한 발전소 건설비용이 소요되었으며, 또한 이에 수반되는 전원입지 확보 등 갈수록 전력사업환경 여건이 어려워지고 있는 실정이다.

최근 IMF 상황으로 전력사용량이 줄어들게 되자 수요관리 필요성에 대하여 재평가 추진 등 일부 소수 의견들이 조심스럽게 나타나지만, 전력수요관리는 전력생산이 지속되는 한 전력수요 평균

화 차원에서 지속적으로 추진되어야 한다(표 2).

2. 수요관리 현황

한전의 수요관리 추진방향은 수요관리 요금제도와 수요개발기기 보급에 의하여 적극적으로 시행하고 있으며 추진내용은 표 3과 같다.

가. 수요관리요금제도

(1) 기본요금 피크연동제

기본요금 적용을 검침당월을 포함한 직전 12개월중 하계(7~9월) 및 검침 당월중의 최대수요전력을 요금적용전력으로 적용하여 여름철 수요를 중점관리하는 제도이다.

이 요금제도는 최대수요전력량계 및 전자식계기를 부설한 고객으로 일반용, 교육용, 산업용 및 농사용 전력 사용자가 해당된다.

(2) 계절별 및 시간대별 차등요금제

계절별 차등요금제는 전력소비가 많은 계절과 적은 계절을 구분하여 전력량 요금을 차등적용 함으로써 특정 계절과 시간대에 집중되는 전력수요특

<표 4> 하계 전력부하관리 요금제

구분	여름철 휴가·보수기간 조정요금제	자율절전요금제	부하이전 요금할인제
적용대상	계약전력 500kW 이상	계약전력 1,000kW 이상 일반용, 교육용, 산업용 고객	계약전력 5,000kW 이상 일반용, 산업용 고객
할인단가	550원/kW	110원/kW/30분	기본: 440원/kW 조정: 870~2160원/kW

<표 5> 심야전력 요금제

구분	심야전력(갑)	심야전력(을)
적용대상	축열, 축냉 및 축전식 기기 사용고객	축냉식 냉방설비
공급시간	10시간	24시간
요금수준	주백용의 1/4	심야: 일반용의 1/4 주간: 일반용 수준

히, 여름철 냉방수요의 억제를 유도하는 제도이다.

시간대별 차등요금제는 하루중에서 전력수요가 높은 시간대에는 고율의 요금단가를 전력수요가 낮은 시간대에는 저율의 요금단가를 적용하여 고객 스스로가 낮은 비용으로 전력을 사용하도록 유도하는 요금제도이다.

(3) 부하관리 요금제

여름철 휴가·보수기간조정 요금제는 여름철 최대수요전력의 발생 예상기간 중에 일시 휴가 또는 설비보수를 통하여 최대수요전력을 조정한다.

자율절전 요금제는 여름철 최대수요전력 발생 예상기간 중에 냉방 사용량이 많은 일반용 및 일시 부하조정이 가능한 고객을 대상으로 최대수요를 억제한다.

부하이전 요금할인제는 최대수요전력 발생기간 중 고객과 한전이 서로 협력하여 부하를 이전함으로써 전력의 안정적 공급과 전력설비의 효율적 이용을 도모하기 위한 제도이다(표 4).

(4) 심야전력 요금제

심야전력(갑) 요금제는 부하수준이 상대적으로 낮은 심야시간대의 요금 수준을 낮게 책정하여 심야시간대의 전력사용량을 증대시킴으로써 전체적인 전력공급설비의 이용효율을 높이기 위한 요금제도이다.

심야전력(을) 요금제는 심야시간대의 값싼 전력을

이용하여 에너지를 저장하였다가 주간시간대에 이용하도록 함으로써 피크시간대의 전력수요를 심야시간대로 분산시키는 것을 목적으로 하는 요금제도이다(표 5).

나. 수요개발기기 보급

(1) 고효율기기 보급

(가) 고효율 조명기기

「고」마크를 받은 조명기기로 일반식보다 26~38%의 절전효과가 있는 전자식안정기와 일반 백열등보다 75%의 절전효과가 있는 전구형 형광등이 있다.

(나) 고효율 자동판매기

냉음료용 자동판매기의 구조개선과 단열을 강화하여 에너지이용효율을 대폭 개선하고, 사전에 냉음료를 충분히 냉각시켜 저온을 유지시킨 후 여름철 오후 3시간동안 냉각운전을 정지함으로써 피크부하를 감소시키는 효과가 있다.

(2) 축냉식 냉방설비

심야시간에 축열조에 얼음을 생산·저장하였다가 주간 냉방에 이용하는 빙축식과 히트펌프를 이용하여 축열조에 온수 또는 냉수를 저장하였다가 이를 난방, 냉방 또는 급탕에 이용하는 수축식 냉난방 겸용설비가 있다.

<표 6> DSM 추진실적

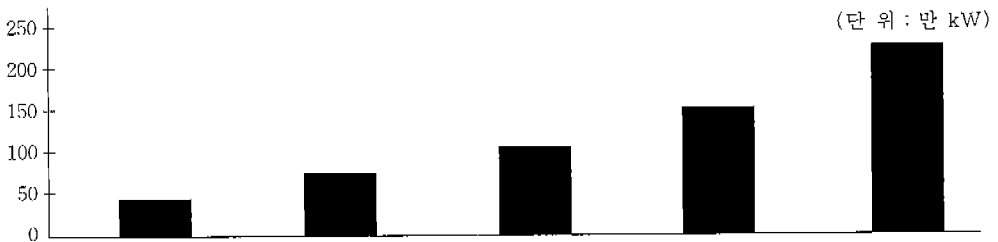
(단 위 : MW)

구 분	'93	'94	'95	'96	'97
요 구 구 조	157	180	207	238	620
하계휴가·보수	280	487	652	839	840
자 율 절 전	-	-	140	388	700
축냉식 냉방	7	15	25	43	17
고효율 조명	-	3	15	45	38
계	444	685	1,039	1,553	2,215
축열식 난방	166	205	224	272	400

※ 요금구조에 따른 실적은 연도별 효과치만 계상

※ 축냉설비와 고효율기기 보급은 누계 실적임

<표 7> 전력수요관리 후 수요억제량



구 분	'93	'94	'95	'96	'97
수요관리 전	2,214	2,739	3,092	3,383	3,806
수요관리 후	2,170	2,670	2,988	3,228	3,585
수요억제량	44	69	104	155	221
억제비율(%)	2.0	2.6	3.5	4.8	6.2

※억제비율=수요억제량 / 수요관리후

(3) 축열식 난방·온수기

축열조에 온수를 저장해 두었다가 필요시 사용하는 전기온수기, 축열조의 물, 잠열재, 벽돌 등에 열을 저장하여 바닥난방에 이용하는 전기보일러, 바닥에 직접 잠열재 등 축열매체를 설치하여 바닥난방에 이용하는 전기온돌, 잠열재, 벽돌 등에 열을 저장하여 온풍에 의한 공간 난방에 이용하는 전기온풍기 등이 있다.

3. 수요관리 추진실적 및 계획

가. 추진실적

여름철이면 에어컨 등 냉방수요로 인해 전력사

용량이 급증하기 때문에 1년중 가장 어려운데, '97년 여름에는 냉방수요가 723만kW나 되어 전력수급에 다소 어려움이 예상되었지만, DSM을 통해 최대수요를 221만kW 절감하였기 때문에 무사히 넘어갈 수 있었다.

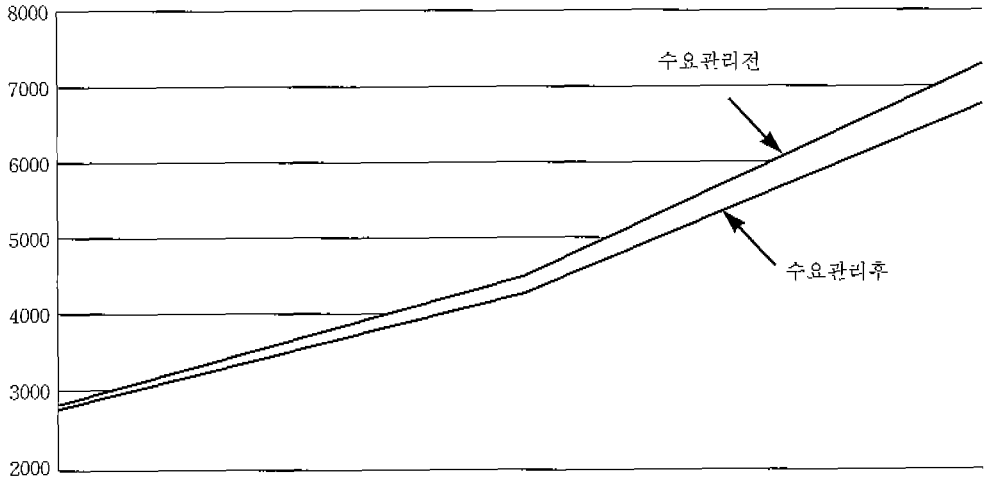
'97년 DSM을 통한 제도별 최대수요 억제효과는 여름철 휴가·보수 조정요금제 84만kW, 자율절전 70만kW, 요금구조조정 62만kW, 축냉설비 및 고효율기기 보급을 통해 5만kW이다. 이 양을 쉽게 설명하면 1백만kW급 원자력발전소 2개 건설을 지연하는 효과를 거두었다고 할 수 있다(표 6, 7).

나. 추진계획

2010년에는 현재보다 약 2배가 많은 7,085만kW

<표 8> 장기 수요관리 목표

(단위 : 만 kW)



구분	'96	'97	2000	2005	2010
공급능력	3,429	3,852	4,957	6,279	7,359
수요관리 전	3,383	3,748	4,505	5,859	7,085
수요관리 후	3,228	3,601	4,295	5,517	6,564
DSM 목표	155	147	210	342	521
공급예비율(%)	6.2	7.0	15.4	13.8	12.1

<표 9> 냉방수요 증가전망

구분	'97	2000	2005	2010
냉방수요(만kW)	723	1,086	1,875	2,409
PEAK점유율(%)	20.2	24.1	32.0	34.0

* 냉방수요가 최대수요중 차지하는 비중 점차 증가

의 전력이 필요하리라 예상된다.

발전소 건설은 전원입지 확보, 국제적인 환경규
제 강화, 막대한 투자재원의 조달 등으로 더욱 어

러워질 전망이므로 수요관리량을 점차 확대하여
2010년에는 521만kW를 수요관리로 억제할 계획이
다(표 8, 9).

● NT(New Technology)마크

: 국내에서 최초로 개발된 기술을 실용화하기 위한 지원제도로서 신청기술의 국내최초 개발여부 및 개발제품의 성능이 기술선진국 제품과 동일수준여부를 평가한후 부여하는 마크

● EM(Excellant Machine)마크

: 국내에서 새로 개발된 기계류·부품·소재의 품질 및 성능을 평가하여 우수한 제품에 대하여 품질인증 마크 부여

● 국립기술품질원 기획과 (☎: 02)503·7980)