

금년도 하계 수요관리 실적 평가

김진모

한국전력공사 수요관리실

1. 머리말

전기는 빛과 열 그리고 각종 동력을 제공하는 생산재임과 동시에 소비재로서, 공기나 물과 같이 일상생활에 한 시도 없어서는 안될 필수 불가결한 에너지임에도 저장이 곤란하다는 특성 때문에 전력회사는 1년 중 전력소비가 가장 많은 시점의 전력수요에 대응할 수 있는 전력설비를 미리 확보하고 있어야만 한다.

그러나, 전력설비 건설에는 대규모의 자본이 투입되어야 하고, 그 기간도 5~10년이 걸릴 뿐만 아니라, 지역 이기주의의 심화로 발전소 건설입지를 확보하기가 점점 어려워지고 있으며, 최근에는 기후변화협약과 관련하여 세계 각국에서 CO₂에 의한 온실효과, SO_x, NO_x 등의 공해물질 배출억제 압력이 거세어지고 있는 등 전력사업의 주변환경 여건은 날로 어려워지고 있다.

이러한 전력사업환경 여건의 악화는 자칫 전기공급원가의 상승을 초래할 수 있고, 원가상승에 따른 부담은 결국 국민소비자인 국민에게 돌아가게 된다.

한국전력에서는 여름철 낮 시간대 전력수요를 억제하거나 심야시간대로 분산시켜 전력공급설비 투자비를 최소화함으로써 국민부담을 줄일 수 있는 수요관리제도를 도입·시행하고 있는데, 본고에서는 금년도 하계에 추진하였던 수요관리 실적 및 평가에 대해 기술하고자 한다.

2. 수요관리 개요

가. 수요관리(DSM : Demand Side Management) 정의

전력사업에서 수요관리는 전기사업자가 고객의 전력수요 형성에 적극적으로 개입하여 고객의 전기에너지 서비스 욕구를 충족시키고, 전력수요 행태를 전력회사가 원하는 방향으로 유도하는 전력 Marketing(계획·실행·조정)의 일종으로 크게 부하관리와 효율향상으로 구분된다.

부하관리란 전력회사가 요금제도나 수요관리 기기개발을 통해 최대수요를 억제하여 설비투자비를 절감하고 설비 이용효율을 향상시키기 위해 수행하는 제도이다. 반면에, 효율향상은 전기이용효율을 향상시켜 전력수요를 절감하고 전기 소비절약을 유도하여 국가 전체적으로 에너지 이용효율 향상을 꾀하는 것이다.

그런데 이러한 수요관리의 일차적인 대상은 고객이며, 고객의 협력을 얻지 못하면 어떠한 프로그램도 결코 성공할 수 없다. 따라서 한국전력에서는 고객과의 긴밀한 유대관계를 통하여 상호이익을 모색하는 전략, 즉 각종 지원제도나 심야전력요금제도 등을 추진하고 있다.

나. 수요관리 추진배경

전력분야에서의 수요관리 제도는 '73년, '79년의 제1, 2

차 석유파동 이후 세계 에너지 시장에서의 공급여건이 불안해지고, 에너지 자원도 날로 고갈되어가는 상황에서 미국에서 처음 도입하였으며 주로 에너지 절약에 주목적을 두었다.

1980년 들어 수요관리는 고효율 기술개발이나 각종 인센티브 제공 등으로 더욱 확대되었으며, 강력한 규제조치로 인해 많은 전력회사에서 수요관리 자원을 자원계획과정에 포함시켜 통합자원계획(IRP)으로 추진하게 되면서 수요관리는 새로운 전기를 맞게 된다. 한국전력에서도 이러한 시대적 상황에 적극 대처하고, 에너지의 해외 의존도 완화 및 에너지의 효율적 사용을 위해 '74년 최초로 주택용 및 일반용 수용에 대한 전기요금 누진제도 도입을 시작으로, '80년대에는 심야전력 요금제도 등 각종 요금제도의 도입과 축열식 난방온수기 보급을 통한 수요관리가 활성화되었다. '90년대 들어서는 축냉식 냉방시스템 보급을 추진하였고, 고효율 조명기기 보급지원 등 효율개선분야까지 수요관리를 확대 시행하여 현재 70% 이상의 높은 부하율을 유지하는데 크게 기여하는 등 많은 성과를 이루고 있다.

다. 수요관리 필요성

전력수요 패턴은 생활수준 향상 및 산업구조의 변화에 따라 지속적으로 변화하고 기온과 일조시간 등 기후 조건에 따라서도 수시로 변화하고 있는데 최근의 전력수요 특성은 냉방부하 영향으로 여름철, 14시~17시에 전력사용이 집중되는 경향이 있다.

또한 24시간 거의 일정하게 전기를 사용하는 고부하율(高負荷率) 고객인 중화학 공업의 비중이 점차 감소하고 반면에 주간에 전력을 집중적으로 사용하는 저부하율(低負荷率) 고객인 업무용·상업용 고객의 비중이 점차 늘어나고 있는 등 전력수요의 편중화 현상은 더욱 심화되고 있는 것이다.

따라서 전력회사에는 이러한 수요특성을 감안하여 늘

어나는 전력수요에 합리적으로 대응함으로써 전력공급을 위한 과도한 투자를 억제 또는 지연시켜 설비투자를 합리적으로 조정하고, 아울러 기존 설비의 이용률을 향상시켜 전력공급비용도 절감할 수 있는 수요관리가 필요하게 되었다.

3. 2000년 하계 수요관리 추진실적

가. 부하관리 요금제도

1) 여름철 휴가·보수기간 조정 요금제도

여름철 최대수요 발생이 예상되는 기간 동안에 계약전력 500kW 이상의 일반용, 산업용 고객을 대상으로 하계 휴가 또는 설비보수를 유도하여 피크를 억제하고 부하를 분산하기 위한 제도로서 '85년에 처음 도입된 후 부분적인 개정을 거치면서 지금까지 운영되고 있는 부하관리 프로그램이다.

'89년부터 7월 중순에서 8월 중순까지 2~3주간을 대상기간으로 정하여 운영하고 있으며, 한전과 고객이 협의한 기간 중에 연속 3일 이상(휴일 제외) 휴가 또는 설비보수를 통하여 당해 고객의 최대수요 전력을 전년도 7, 8월 중의 최대수요전력 대비 50% 이상 줄이는 경우, 또는 줄이는 전력이 3,000kW 이상인 경우에 요금에서 피크조정 kW당 620원을 감액해준다.

특히, 올해에는 선택공급약관 개정을 통해 종전 24시간이던 부하조정시간을 08시부터 18시까지 10시간으로 단축하여 시행함으로써 야간조업고객의 참여를 적극 유도하였으며, 부하조정기간을 8월 3주까지 1주 확대·시행하여 피크가 발생한 8월 18일에 최대수요를 절감하는데 크게 기여하였다. 또한, kW당 550원이던 감액요금을 620원으로 12.7% 인상하여 시행한 결과 '99년보다 49.5% 증가한 135만 8천kW의 실적을 거두었으며, 고객의 요금감액은 총 150억원에 달한다. 이 제도에 참여한

에너지절약

인천제철의 경우 올해 10일을 참여하여 약 11억원의 전기요금을 감액 받았으며, 동국제강의 경우에도 10일을 참여하여 6억원을 감액 받았다.

2) 자율절전 요금제도

자율절전 요금제도는 여름철 피크 시간대에 고객 스스로 자신의 부하를 줄여서 요금절약을 꾀하고 한전의 계통 피크 억제에 기여하기 위한 부하관리 프로그램으로 비교적 최근인 '95년도에 도입되었다. 계약전력 1,000kW 이상의 일반용, 교육용, 산업용 고객을 대상으로 하며, 7월 15일부터 8월 31일까지의 기간 중 약정한 날의 부하조정 시간(14~16시 사이) 평균전력을 당일 오전 10시부터 12시까지의 평균전력 대비 20% 이상 줄이거나, 3,000kW 이상 줄이는 경우 실적조정전력 kW당 120원을 요금에서 감액해준다. 이 경우 토요일, 일요일, 공휴일 등은 제외하고 5회 이상 실시해야 하며, 30분 단위를 1회(1일)로 본다.

이 제도 시행의 주목적은 하계 냉방부하가 큰 업무용 빌딩과 일시 부하조정이 가능한 산업부문의 고객을 대상으로 하기 때문에 최근의 냉방수요 급증추세를 감안할 때 그 중요성이 날로 증대되고 있음을 알 수 있다.

이 제도 또한 올해 선택공급약관 개정을 통해 1회당 110원이던 감액요금을 120원으로 9.1% 인상하여 시행한 결과 114만 4천kW의 실적을 거두었으며, 고객의 요금감액은 총 71억원이다.

이 제도에 참여한 전주의 팬아시아 페이퍼코리아와 쌍용양회는 올해 13일을 참여하여 약 4억원씩의 전기요금을 감액 받았다.

3) 전력부하 이전 요금제도

발전설비 불시 정지, 이상 고온 등으로 인한 전력수급의 불균형이 발생할 것에 대비하여 고객과의 사전 계약을 체결하고, 긴급상황 발생시 약정한 고객을 대상으로 부하조정을 시행함으로써 단기적으로 전력계통의 안정을 도

모하며, 장기적으로는 피크를 감소시키기 위한 부하관리 프로그램이다.

이 제도는 '90년부터 도입되어 운영중이며, 계약전력 5,000kW 이상 일반용, 산업용 고객 중 최대수요를 20% 이상 줄이고 줄이는 전력이 500kW 이상인 경우 또는 20% 미만이라도 줄이는 전력이 3,000kW 이상인 경우에 요금을 감액해주고 있다. 요금감액 내용을 보면, 약정 수준에 따라 7월, 8월(2개월)에 한해 kW당 500원을 감액해주는 기본감액과 한전에서 고객에게 부하이전을 요청(통보)한 시각에 따라 감액단가가 달라지는 조정감액(전일예고: 980원, 당일예고: 1,960원, 긴급예고: 2,940원)의 유형이 있다. 올해의 약정량은 50만 2천kW이고, 이에 따른 기본요금 감액은 약 5억원이다.

이 제도에 참여한 포항제철의 경우 약 3천만원을, 한국철강의 경우에는 약 350만원을 감액 받았다.

나. 수요관리를 위한 기기보급 지원제도

1) 축냉식 냉방설비 보급

축냉식 냉방설비란 심야전력을 이용하여 얼음, 냉수 등을 생산, 저장하였다가 이를 기타시간에 냉방에 이용하는 설비를 말하며, 급증하는 냉방부하를 심야로 이전하여 주야간 전력사용의 불균형을 개선하는데 기여하고 있다. 축냉방식에 따라 빙축열식, 수축열식, 잠열축열식 등이 있으며, 심야전력 요금을 적용 받는다. '91년 3월부터 본격 보급 개시된 축냉설비는 주로 대형 빌딩이나 백화점, 관공서 등에 설치되며, 한전이 인정하는 축냉식 냉방설비(축열률 40% 이상)를 시설하는 고객에게는 표 1과 같이 설치보조금을 지원함과 동시에 보급기반 조성을 위해 축냉식 설비를 설계에 반영한 설계사무소에게는 설계장려금을 지원하고 있다.

또한, 소요자금의 90% 내에서 연 5.5%의 금리로 동일 건물당 10억원까지 3년거치 5년 분할상환 조건으로 용자

〈표 1〉 설치보조금 지원 수준

감소전력	처음 200kW까지	다음 200kW까지	400kW 초과	한도액
특별부담금	48만원/kW	42만원/kW	35만원/kW	없음

· 설계장려금은 설치보조금의 5%를 지급

해 주고 있으며, 투자액의 5%에 해당하는 금액을 소득세에서 공제받거나, 투자액의 15%에 상당하는 금액을 손금으로 산입할 수 있다.

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

그럼에도 불구하고 올해 보급실적은 마스크 및 냉방설비 전문지를 이용한 집중홍보와 계획중이거나 건설예정 건물에 대한 현장 밀착마케팅활동 전개, 설계 및 시공관련단체 합동 세미나 개최 등 축냉식 냉방설비 보급촉진을 위한 적극적인 활동을 시행하고, 단독주택·식당·상점 등 개별냉방이 가능한 소형 축냉식 에어컨을 개발('98년 3월~'99년 2월)하여 보급함으로써 지난 해 수준과 비슷한 약 6만 3천kW의 실적을 거두었다. 향후 건축경기가 본격적으로 회복될 경우에 축냉식 냉방설비의 보급 증가율은 급격한 성장세를 보일 것으로 전망된다.

2) 고효율 조명기기 보급

고효율기기 품질인정제도를 마련 지정시험기관의 성능시험을 거쳐 합격한 제품에 대하여 「고마크」를 부여하고 이 마크가 부착된 고효율조명기기를 설치하여 기기별 절전용량의 합이 6kW 이상인 고객에게 장려금을 지원하고 있는 제도이다.

지원대상 품목은 전자식 및 자기식 안정기와 전구형 형광등이며, 안정기는 절전용량 kW당 18만원, 전구형 형광

등은 kW당 6만원을 지원한다. 또한 정부에서도 에너지이용합리화자금으로 소요자금의 90%내에서 최대 50억 원까지 3년거치 5년 분할상환 조건으로 연리 5.5%의 저리용자를 지원해주고 있다. 절전효과는 안정기의 경우 36%, 전구형 형광등은 75%의 효과를 기대할 수 있다.

이 제도는 전기에너지의 최종 소비단계인 조명기기의 효율을 개선하여 전기 소비절약 및 피크 억제에 기여하고 있으며, '93년부터 도입되어 지원제도의 영향으로 보급실적이 계속 증가하고 있다. 올해 보급실적은 보급촉진을 위한 특별활동 시행 및 보급에 영향력 있는 관공서 등에 대해 고효율조명기기 설치유도 등으로 지난 해와 비슷한 10만 8천kW를 보급하였다.

다. 요금구조 조정

요금구조 조정은 전력소비가 많은 계절과 적은 계절을 구분하고, 전력수요가 높은 시간대와 낮은 시간대를 구분하여 전기요금을 차등 적용하는 방법 등으로 고객 스스로가 낮은 전력요금 시간대에 전력을 사용하도록 유도하는 제도이다. 지난 해 11월 5일 전기요금 5.3% 인상 및 일반용 시간대별 차등요금제 대상을 5천kW 이상에서 3천kW 이상으로 확대·시행에 따라 41만 3천kW의 최대수요 절감효과가 예상된다.

4. 수요관리 실적평가

지금까지 수요관리 실적을 종합하여 평가해 보면, 여름철 휴가·보수기간 조정요금제도는 부하조정시간 단축 등 제도개선과 대상고객 참여 유도활동 적극 추진으로 '99년 대비 49.6% 증가한 135만 8천kW의 실적을 보여 일평균 103만 8천kW의 최대수요 절감효과를 거두었으며, 금년에는 이 제도를 8월 3주에 추가 시행하여 최대수요 발생한 8월 18일에도 87만 2천kW의 최대수요를 절감하여 하계 전력수급안정에 크게 기여하였다.

또한, 자율절전 요금제는 경기회복에 따른 철강, 반도체 및 시멘트업체 등 대용량고객의 참여 감소에도 불구하고 적극적인 수요관리 활동과 고객별 간부직원 담당제 시행 등으로 지난 해와 비슷한 114만 4천kW의 실적을 보여 일평균 92만 1천kW의 최대수요를 절감하였다. 축냉식 냉방설비는 건축경기 침체에도 불구하고 고객 밀착마케팅 활동 전개, 소형축냉식 에어컨 개발·보급 등으로 지난 해와 비슷한 6만 3천kW를 보급하여 4만 4천kW의 최대수요를 절감하였으며, 향후 건축경기 회복시 보급률은 크게 증가할 것으로 전망된다.

고효율조명기기 또한 보급촉진을 위한 특별활동 시행 등 적극적인 수요관리 활동을 추진하여 경기침체에도 지난 해 수준과 비슷한 10만 8천kW를 보급하여 5만 9천kW의 최대수요를 절감하였으며, 일반용 시간대별 차등요금제 확대 등 요금구조조정으로 41만 3천kW의 최대수요를 절감하였다.

따라서 금년 하계에는 여러 가지 어려운 여건하에서도 수요관리를 적극적으로 추진하여 지난 해보다 35.8% 증가한 308만 6천kW의 실적을 보여 247만 5천kW의 최대수요 절감효과를 거두었다.

수요관리 목표 초과달성에 힘입어 표 2와 같이 2000년 하계전력수급 계획시 10.5%이던 공급예비율을 1.9% 초과하여 12.4%를 기록함으로써 하계 전력수급안정에 크게

기여하였으며, 수요관리를 시행하지 않았다더라면 6%의 예비율을 유지하여 이상고온이나 발전소 불시정지시 전력수급에 큰 차질을 가져왔을 것으로 분석된다.

또한, 수요관리 투자에 따른 설비투자 회피효과는 5018억원으로 투자비 대 회피효과는 12.8배에 이르고 있으며, 부하율 4.2%p를 향상하여 부하평준화에도 크게 기여한 것으로 나타났다.

5. 맺음말

앞에서 살펴본 바와 같이 수요관리는 늘어나는 전력수요를 합리적으로 조절하여 전력공급을 위한 과도한 투자비를 억제하고 기존설비의 이용률을 향상시켜 전력원가 절감과 부하 평준화를 도모할 수 있으며, 전기 소비자에게는 전기요금 부담경감과 국가적으로는 총자원비용을 절감할 수 있는 제도이다.

제5차 장기 전력수급계획('99. 12)에 의하면 2015년의 예상 최대수요는 7493만 9천kW로 2000년 최대수요 4100만 7천kW 대비 1.8배 수준이며, 이 중 743만kW를 수요관리로 충당하도록 계획되어 있어 수요관리 중요성은 날로 커지고 있는 실정이다.

한편, 경쟁체제 도입을 위한 전력산업 구조개편 작업이 현재 진행중이므로 구조개편 이후 수요관리에 소요되는 투자비 조달문제가 아직 결정되지 않았으나, 향후에도 수요관리는 전력의 안정적인 공급과 전원설비 투자비 절감 및 재무구조 개선 그리고 국제적 환경규제에 적절히 대응하기 위해 발전소 건설과 동등한 대안으로 계속 시행될 것으로 사료된다.

지금까지 본고에서는 2000년 하계 수요관리 추진실적 및 평가에 대해 살펴보았다. 수요관리에 있어 가장 중요한 주체는 전력을 직접 사용하는 소비자이다. 따라서, 고객의 적극적인 협조와 참여가 수요관리의 관건이라 하겠다. ❏

〈표 2〉 2000년 하계전력수급 실적
(단위 : 천kW, %)

구 분	2000 계획	2001 실적		
		수요관리전	수요관리	수요관리후
공급 능력	45,498	46,078	-	46,078
최대수요 (증가율)	41,182 (10.4)	43,482 (16.6)	2,475	41,007 (10.0)
예비 전력	4,316	2,596	-	5,071
공급 예비율	10.5	6.0	-	12.4

• 최대수요 발생일 : 2000. 8. 18 12:00