



1. 서론

1970년대는 두 차례의 석유위기로 에너지 정책의 세계적인 관심이 석유의존도를 낮추는 데 있었고 1980년대는 지구환경보호차원의 에너지 절약 인식이 크게 대두된 시기였다.

1990년대는 에너지의 안정적 확보라는 공급측 문제와 지구환경보호 인식차원에서 더 나아가 지속적 경제 성장과 환경문제의 딜레마를 동시에 해결해 주는 구체적인 방법을 개발하는 방향으로 전환하고 있으며, 이러한 맥락에서 미국을 비롯한 많은 나라에서 수요관리를

주요한 대안으로 생각하여 효과적인 실시를 위해 노력을 기울이고 있다.

전략적 소비절약(Strategic Conservation)과 負荷管理(Load Management)로 대별되는 電力需要管理(DSM : Demand-Side Management)는 “전력을 생산하는 것보다 전력을 절약하는 것이 더 싸다”는 사고를 기본 바탕으로 하고 있다. 다시 말하면 소비자의 전기에너지 서비스 욕구를 최소의 비용으로 충족시키기 위해서는 전력공급설비를 확충하는 공급측면관리(SSM : Supply-Side Management)도 중요하지만 비용 효과적인 수요측면 관리도 고려하여 공급측 대안과 수요측 대안을 동등한 수준에서 비교, 평가함으로써 최적의 조합을 모색해야 한다는 경제성 원리를 전제로 하고 있다.

한국전력은 1970년대 이후 부하관리를 중심으로 수요관리를 지속적으로 추진하여 괄목할 만한 성과를 거두고 있으며 특히 최근에는 부하관리뿐만 아니라 전기 이용 효율향상을 통한 소비절약 프로그램을 개발하여 투자를 점차 확대하고 있다. 그 결과 전력회사의 중요한 경영지표가 되는 負荷率이 '96년 기준 72.5%로 미국, 프랑스, 일본, 대만 등 세계 유수의 전력회사보다 훨씬 높은 것으로 나타나고 있다.

전력수요관리는 이제 단순한 “전기과소비 문제”가 아니며 전력공급불안을 해소하기 위해 캠페인이나 강요에 의해서 일시적으로 달성해야 하는 위기관리적 차원의 과제도 아니다. 장기간에 걸쳐 체계적이고 구체적인 투자를 통해서 고객의 전기소비 행태를 바람직한 방향으로 변화시켜야만 소기의 성과를 거둘 수 있는 장기에너지 전략이다.

본 글에서는 전력수요관리의 의의를 우선 소개하고 추진현황과 성과를 설명한 후 향후 계획과 이의 합리적 추진을 위한 필자의 의견을 기술하고자 한다.

2. 需要管理의 意義

가. 定義

1984년 미국 EPRI의 Clark Gellings가 처음으로 수요관리(DSM : Demand-Side Management)라는 용어를 사용하였는데 전력사업에 있어서의 수요관리란 "최소비용으로 소비자의 전기에너지 서비스 욕구를 충족시킬 수 있도록 부하형태를 바람직한 방향으로 개선하기 위하여 소비자의 전기사용 패턴에 영향을 주는 여러 방안들을 계획, 실행하고 조정하는 전력회사의 활동 또는 관리기능"을 의미하는 말로서 전력공급설비 확충에 중점을 두어온 종전의 전력수급계획을 공급측면 관리라고 부르는 것에 대응되는 개념이다. 수요관리를 통해서 전력회사는 설비용량을 향상시키고 연료비를 절감시킬 수 있으며 화석연료 사용시 발생하는 환경오염 물질의 배출량을 줄일 수 있는 반면, 소비자는 에너지 비용을 절감함으로써 생활의 질을 개선하고 생산성을 높일 수 있다.

나. 需要管理 方法

전기소비행태를 변화시키는 방법으로는 크게 부하관리(Load Management)와 소비절약(Energy Conservation)으로 나눌 수 있다.

부하관리는 최대부하와 최저부하간의 격차를 줄여 부하 평균화를 도모하는 것으로 요금기능을 통하여 소비자가 자발적으로 자신의 전기소비행태를 조정하도록 유도하는 간접부하관리 방법과 전력회사에서 필요시 물리적인 방법으로 부하를 조정하는 직접부하관리 방

법이 있으며, 소비절약은 전기이용효율향상을 통하여 전기사용자의 불편을 초래하지 않으면서 물리적인 수요수준(kW, kWh)만을 감소시키고자 하는 것으로 구체적인 방법으로는 고효율 전기기기의 보급, 전기설비 진단, 절전정보 제공 등이 있다.

부하관리와 소비절약은 목적과 관리방법의 차이로 인하여 전력회사가 참여하는데 중요한 영향을 미치고 있다. 부하관리는 전력회사가 경영효율화를 위하여 자발적으로 추진하고 있는 분야인 반면 소비절약은 전기 판매량의 감소로 인하여 전력회사에 적극적인 참여 동기를 제공하지 못하고 있어 이를 해소하기 위해서는 소비절약에 소요되는 투자비를 보전할 수 있는 제도적 장치 마련이 전제되어야 한다.

다. 經濟性 評價

전력사업이 추구하는 가치가 전기의 사회적 후생을 극대화하는데 있는 만큼 수요관리가 아무리 중요한 의미를 가지고 있다 할지라도 무조건적으로 추진해서는 안되며 경제성이 전제되어야 한다. 수요관리를 추진함에 있어 경제성이 있다는 것은 이를 추진하는 데 드는 비용(Cost)이 이로 인하여 얻어지는 편익(Benefit)보다 작다는 것을 의미하며 비용/편익효과는 수요관리와 관련된 이해 당사자(전력회사, 소비자, 사회전체 등)가 누구냐에 따라 서로 다른 요소에 의해 분석되어야 한다.

수요관리 프로그램의 대표적인 경제성 평가기준으로는 미국 캘리포니아주의 공익사업규제당국(CPUC)이 제정한 「표준 경제성 평가방법」(Standard Practice Tests)이 있다. 이 평가방법은 경제성 평가의 관점에 따라 총자원 비용 테스트(TRC : Total Resource Cost Test), 전력회사 비용 테스트(UC : Utility Cost Test), 참여자 테스트(P : Participant Test) 및 수용가 영향도 테스트(RIM : Rate-Payer Impact Measure Test)의 4가지 테스트로 구성되어 있는데



〈표 1〉 표준평가방법의 4가지 테스트

평가관점	분석초점
총자원비용(TRC)테스트	사회적 관점에서의 경제성
전력회사(UC)테스트	전력회사의 수요관리사업비용 측정
참여자(P)테스트	수용가의 수요관리사업 참여여부 판단
수용가 영향도(RIM)테스트	수요관리사업의 요금에 대한 영향분석

〈표 2〉 테스트별 편익/비용 요소

구성요소	TRC	UC	P	RIM
회피전력공급 비용	(+)	(+)		(+)
전력회사의 기기 비용	(-)	(-)		(-)
수용가의 기기 비용	(-)		(-)	
프로그램 운용 비용	(-)	(-)		(-)
전력회사 제공 인센티브		(-)	(+)	(-)
요금지출(또는 수입)감소액			(+)	(-)

(주) 편익 : (+), 비용 : (-)

각 테스트의 분석초점과 편익/비용요소를 요약하면 다음 표1, 2와 같다.

한편 전자·제어분야의 기술이 급속히 발전함에 따라 기기효율개선을 통해 달성 가능한 기술적 절전 잠재량이 점차 확대되고 있으며 이에 근거하여 전력회사에서 효율개선분야에 보다 적극적으로 투자해야 한다는 일부의 비판이 있으나 투자에 앞서 신중히 고려해야 할 것은 수요관리의 경제성이다. 실제로 거론되는 고효율 기기의 경제성을 분석하면 효율개선으로 얻을 수 있는 편익보다 비용이 더 큰 경우가 적지 않다.

효율개선분야에 투자를 많이 하고 있는 미국에서 최근에 일부 수요관리 프로그램의 투자효율성에 대한 논란이 일고 있는데 시사하는 바가 크다.

3. 需要管理 推進現況과 成果

가. 推進現況

나라별로 경제사회구조, 에너지 환경 등 여건에 따라 에너지 정책의 목표와 수단이 다르듯이 전력수요관리

도 국가별로 상이하게 추진되고 있다.

미국은 1980년대 중반 이후 규제기관인 주정부의 전력수요관리 강화정책에 따라 기기효율개선을 통한 소비절약 위주로 수요관리가 확대 실시되어 온 반면 일본에서는 기기효율개선을 간과할 수 없다는 주장이 최근에 많이 대두되고는 있으나 아직까지는 부하관리가 수요관리의 주류를 이루고 있다.

한전은 제1차 오일쇼크직후인 1974년에 주택용 전기요금 누진제를 시행한 이래 요금기능을 통한 부하관리 위주로 수요관리를 추진하여 왔으며 1993년에 고효율조명기기 보급촉진을 위한 지원제도를 처음으로 도입함으로써 기기효율개선을 통한 소비절약도 병행하고 있다.

현재 시행하고 있는 수요관리제도를 부하관리부문과 기기효율개선을 통한 소비절약부문으로 나누어 살펴보면 다음과 같다.

한전은 부하평준화를 위하여 1970년대 이후 시간대별 차등요금제, 계절별 차등요금제, 심야전력요금제, 기본요금 12개월 피크 연동제를 차례로 도입함으로써 전기요금의 수요관리기능을 지속적으로 강화하여 왔으며 냉방수요로 인한 여름철 피크억제를 위하여 하계휴가 보수조정 요금제, 자율절전 요금제 등 부하관리를 위한 요금제도를 별도로 시행하고 있다. 부하관리요금 제도는 일반전기요금제도와는 달리 특정고객을 대상으로 별도의 계약을 체결하여 고객이 자율적으로 부하를 조절할 경우 전기요금을 감액해 주는 제도이다.

한편 피크억제와 심야부하조성을 위하여 빙축열 냉방설비를 설치하는 고객에게는 최고 1억원까지 설치비를 지원하고 있으며 전기요금도 타계약 종별에 비해 훨씬 저렴한 심야전력요금을 적용하고 있다. 빙축열 냉방설비는 심야에 얼음이나 냉수를 생산, 저장하였다가 이를 주간시간대에 냉방에 이용하는 냉방시스템으로 최대부하를 억제하면서 동시에 기저부하를 조성하는 이중의 부하관리 효과를 가진 기기이다.

이밖에도 심야부하조성을 위하여 심야시간대에만 전력을 사용하는 전기온수기, 전기온돌 등 축열·축냉식 전기기기를 설치하는 고객에게는 심야전력요금 적용은 물론 외선 공사비와 옥내배선 공사비를 지원하고 있다.

통상적으로 에너지 소비절약이라고 하면 “전등 한 등 끄기” 운동과 같이 소비자의 불편을 전제로 한 근검절약을 연상하게 되는데 전력수요관리에 있어서의 소비절약(Energy Conservation)은 전기이용효율 향상을 통하여 불편 없이 전기를 사용하면서 사용전력을 줄이는 것을 의미한다. 한전은 효율향상을 통한 소비절약 방안으로서 자기식 안정기에 비하여 26%의 절전효과가 있는 전자식 안정기와, 백열전등에 비하여 75%의 절전효과가 있는 전구형 형광등을 대상으로 하여 이를 설치하는 고객에게는 특별부담금을 지원하고 있으며 고효율 전동기 등 보급지원 대상기기를 확대하기 위한 연구를 시행하고 있다.

고효율기기 보급시 흔히들 간과하기 쉬운 그러나 반드시 해결해야 할 과제가 품질의 신뢰성을 확보하는 일이다. 아무리 효율이 높은 제품이라 하더라도 품질이 뒷받침되지 않는다면 소비자가 제품에 대한 불신감을 갖게되어 결국 당초에 의도했던 정책 목표를 달성할 수 없기 때문이다. 우리 회사는 품질의 신뢰성 확보를 위하여 품질과 효율을 인정하는 표시로서 “고마크”제도를 운영하고 있다(표 3 참조).

〈표 3〉 수요관리제도 변천

구 분	70년대	80년대	90년대
수요관리 특징	부하관리중심	부하관리중심	부하관리·소비절약 병행
제	부하관리	· 심야전력요금제 · 하계휴가·보수 조정 요금제	· 계절별 차등요금제 · 기본요금 12개월 피크 연동제 · 부하이전 할인요금제 · 자율절전요금제 · 빙축열 냉방설비 보급 지원
도			

나. 需要管理 成果

수요관리 추진효과는 여러 측면에서 측정할 수 있으나 가장 대표적인 것으로 부하율을 들 수 있다.

전력회사의 중요한 경영지표인 부하율은 최대전력에 대한 평균전력의 비를 백분율로 나타낸 것으로 전력공급설비의 효율적 이용과 연료비 절감의 비교기준으로 사용된다.

우리나라의 부하율은 '96기준 72.5%로 표 4에서 보는 바와 같이 주요 비교대상국들에 비해 상당히 높은 수준이다.

〈표 4〉 부하율 국제비교

구 분	한국('96)	일본('95)	미국('94)	대만('95)
부하율(%)	72.5	55.3	61.2	67.5

이렇게 부하율이 높은 이유는 제조업 위주의 전력소비구조에도 기인하지만 수요관리가 미친 영향이 적지 않기 때문이다.

분석결과 수요관리가 부하율을 약 7% 상승시킨 효과를 가져온 것으로 추정되었는데 이를 경제적 효과를 환산하면 연간 3795억원의 전력설비 투자비를 회피한 것과 같다.

4. 需要管理 計劃

한전은 미래의 전력수요에 효과적으로 대처하기 위해 통합자원계획(IRP)개념을 도입, 공급측 자원과 수요관리 자원을 동일 차원에서 비교 평가하여 장기 전력수급계획에 반영하고 있으며 이에 따라 수요관리 프로그램을 지속적으로 개발하고 투자비를 확대하는 등 수



요관리를 점차 강화해 나갈 계획이다.

표 5에서 보는 바와 같이 2010년까지 예상 최대전력 70,852MW의 7.4%인 5,210MW를 수요관리로 대체해 나갈 계획이며 구체적으로는 부하관리를 통하여 4,348MW, 효율개선을 통하여 862MW의 최대수요를 감축시킬 예정이다.

〈표 5〉 장기수요 관리 계획

(단위 : MW)

구 분	2000	2005	2010
수요관리전 최대전력	45,050	58,588	70,852
수요관리효과	1,491	2,922	5,210
수요관리후 최대전력	43,559	55,666	65,642

한편 금년에는 전력수급사정을 감안해서 하계휴가·보수조정 요금제, 자율절전 요금제 등 부하관리 요금제를 강화하여 여름철 피크를 최대한 억제하고 빙축열 냉방설비, 고효율 조명기기, 심야전력기기 등 수요관리형 기기를 확대 보급할 계획이다. 또한 새로운 수요관리 프로그램으로 피크억제형 자동판매기를 개발 보급하는 이외에 고효율 기기 개발, 냉방부하 직접제어 등 수요관리와 관련한 연구를 지속적으로 추진할 예정이다.

5. 結 論

에너지 부존자원이 빈약하여 에너지의 대부분을 수입에 의존해야 하는 우리로서는 에너지 절약을 아무리 강조해도 지나치지 않다. 그러나 에너지 절약은 그 성격상 일과성 행사로 단숨에 성취할 수 있는 과제가 아니며 오랜 기간에 걸쳐 꾸준한 노력을 기울여야 소기의 성과를 거둘 수 있는 장기 과제이다.

전력수요관리를 효과적으로 추진하기 위해서는 해결해야 할 일이 많지만 두가지만 제안하고자 한다.

바람직한 전력수요관리 방법 중의 하나는 가격기능을 통해서 각 경제주체들이 에너지 절약 투자를 선호하도록 경제적 동기를 부여하는 것이며 이의 선행조건으로서 전기요금을 적정수준으로 유지하는 것이 필요하다. 전기요금은 그동안 물가안정, 산업생산 활동 지원 등 정책적 요인을 반영하여 적정수준보다 낮게 책정된 것으로 분석되고 있다. 에너지 절약 차원에서 요금수준을 합리적으로 조정하는 노력이 필요하다.

수요관리는 궁극적으로 고객의 마음과 행동을 변화시키는 일이다. 고객을 변화시키기 위해서는 고객을 먼저 알아야 하며 따라서 고객의 전력소비행태에 관한 연구 기능을 강화해야 한다.

수요관리의 또다른 이점은 수요관리활동을 통하여 고객의 요구를 파악하고 이를 바탕으로 서비스 향상을 기대할 수 있다는 점이다. 전력사업에 대한 규제가 완화되고 있는 미국의 전력수요관리가 Regulatory-Driven DSM에서 Market-Driven DSM으로 전환되고 있는 것을 흥미해 볼 만하다.

에너지 절약이 국가산업 경쟁력과 관련해 중요한 이슈로 부상하고 있는 시점에서 전력수요관리를 통한 에너지 절약효과는 최종 에너지 소비량 중 전력부문이 차지하는 비중이 '96년 현재 11.5%인 것을 감안할 때 파급효과가 매우 클 것으로 보인다. 더구나 높은 증가율을 보이고 있는 전력수요에 대비한 막대한 설비투자 재원확보, 입지문제 및 환경문제를 해결함으로써 국가 경제에도 이바지할 것으로 예상된다. 따라서 전력회사 뿐만 아니라 일반고객, 정부, 산업계 등이 함께 지혜를 모아 에너지를 효율적으로 사용할 수 있는 사회를 이루어 나가야 할 것이다. ■