

전력계통의 부하관리방안(1)

글/한국전력공사 전력경제연구실 부하연구부

목 차

- 1. 서론
 - 1.1 서언
 - 1.2 최근의 전력수급상황
- 2. 전력회사의 부하관리
 - 2.1 부하관리의 개요
 - 2.1.1 부하관리의 목적
 - 2.1.2 부하관리방안의 종류
 - 2.1.3 부하곡선의 형태
 - 2.2 간접부하관리
 - 2.2.1 한계비용이론
 - 2.2.2 시간대별 차등요금제도
 - 2.2.3 요금제도의 변천사
 - 2.3 직접부하관리
 - 2.3.1 부하조정기기
 - 2.3.2 원격조정기기 통신방식
 - 2.3.3 심야전력이용기기
- 3. 수용가의 전력관리
 - 3.1 전력관리의 개요
 - 3.1.1 최대수요전력의 관리
 - 3.1.2 절전 및 부하의 평준화
 - 3.2 전기요금제도
 - 3.2.1 요금의 일반적이론
 - 3.2.2 현행 요금제도
 - 3.2.3 부하관리 요금제도
 - 3.3 Demand Controller에 의한 전력관리
 - 3.3.1 요금적용전력 산정기준
 - 3.3.2 수용가 공정개선
 - 3.3.3 Demand Controller
 - 3.3.4 일본의 보급현황
- 4. 결론

1. 서론

1.1 서언

'80년대 중반까지만 해도 전력 공급예비율이 50%를 웃돌아 예비율 감소를 위한 전력판매의 확대, 발전소 추가건설 억제가 우리나라 전력사업의 주된 분위기였다.

이런 분위기에서 '89년도 예비율 18.7%를 시현하면서 전력수급 사정은 양호한 것처럼 보였으나 '89년도의 최대전력 1,505만 8천 kW를 계기로 한전의 전력 수급계획을 분석하여 본 결과 당초 계획대로 전원개발 및 수요관리를 할 경우 '91년과 '92년에는 심각한 전력공급능력 부족사태가 발생 할 것으로 예견되었으며, 이 예견은 현실로 나타나 '91년에 이어 '92년도에도 전력수급불안 사태가 계속되었지만 전력회사 뿐만 아니라 전 국민의 협조로 지난 여름을 전력 수급조정 한번 없이 무난히 넘겼다.

최대전력수요는 전력사업 특성상 전력공급설비의 확충이나 전력계통 운용계획에 있어서 가장 기본이 될뿐 아니라 한 나라의 경제규모나 국민 생활수준을 나타내는 중요한 수치이다. 우리나라의 경우는 단일계통으로 외기온도, 습도에 큰 영향을 받는 여름철에 불규칙적으로 발생하고 그 변동폭이 커, 매년 정확한 최대전력 수요예측과 수급계획 수립에 어려움을 겪고 있다.

이와같은 최대전력수요를 제어하는 방법으로 부하관리방안이 있다.

'70년초 대부분의 전력회사들이 오일 쇼크를 경험

한 후 경제적이고 기술적으로 효율성을 제고할 수 있고 외부적인 상황에 융통성있게 대처할 수 있는 경영 전략의 필요성을 인식하게 되었으며 그 결과로 부하관리(Demand Side Load Management)라는 전략이 각광을 받게 되었다.

부하관리란 일반적으로 전력 사용형태 (Load Shape)를 바꾸거나 제어하는 일종의 방법을 말하고 특히 최대전력 수요의 크기를 줄이고 최소전력 수요의 크기를 늘려 지역별 최대 또는 최소전력 발생시간대를 적절한 방법으로 분산시키는 것을 목적으로 한다. 넓은 의미에서 부하관리는 공급관리(Supply Management)를 뜻하고 공급관리란 양수 발전과 같은 에너지 저장장치라든가, 인접 전력회사들간의 전력 연계 등을 통하여 전력회사가 계통운전을 위해 수용가의 의사와는 무관하게 취하는 일련의 방법을 말한다. 따라서 부하관리는 전원계획, 송변전 계획, 계통운용, 급전 등 전력회사 운영 전반에 걸친 모든 행위를 의미한다. 부하관리의 궁극적인 목적은 전력 설비 최적화에 의한 경제적 이익의 극대화에 있다. 즉, 주어진 신뢰도를 만족하면서 부하공급에 지장이 없는 최소 전력설비의 보유에 있는 것이다.

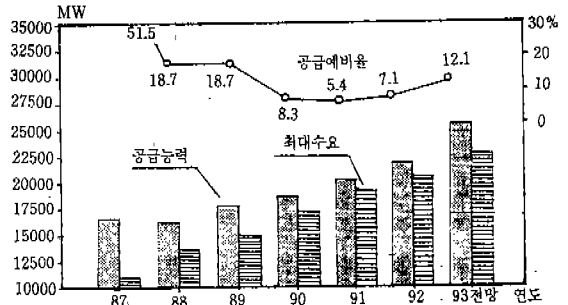
전력회사의 책임은 신뢰할 수 있는 전기를 무리없이 낮은 가격으로 지속적으로 공급하는 것이고 전기는 저장할 수 없기 때문에 수용가들이 요구할 때는 언제든지 발전해서 공급해야만 한다. 그리고 전력사업은 대규모 자본 집약산업이므로 새로운 발전, 송전 및 배전 계획은 전력 에너지 이용에 대한 효율적인 부하관리계획을 통해서 이루어져야만 한다.

본 글에서는 전력회사의 부하관리와 전력회사의 유인책에 의한 수용가의 전력관리에 대해 설명하여 독자들의 전력부하에 대한 이해를 돕고자 한다.

1.2 최근의 전력수급상황

최근 5년간 연평균 최대전력수요 증가율이 14.1%로 급성장함에 따라 '92년의 전력수급불안 사태는 '89년말부터 예견되었으며, 한편에서도 '92년 8월 피크를 대비하여 일명 '92810계획'을 수립 만반의 준

비를 하였다.



단기공정 발전소의 긴급건설 및 조기준공으로 설비용량을 2,510MW 확충하여 공급능력을 23,017MW로 확보하고, 전력관리 강화 및 정부차원의 절전대책 추진 등으로 최대수요를 당초 예상한 21,334MW보다 298MW 줄여 작년대비 10% 증가한 21,036MW선으로 억제토록 목표를 수립하였었으며, 이외에도 발전기 예방정비강화 및 기간단축, 하절기 계획예방정비역제 등 가능한 모든 대책과 수단을 동원하였다. 그 결과 8월 공급예비율을 2.5%에서 9.4%로 끌어올려 연간예비율을 7-10%선으로 유지되도록 연간수급계획을 수립하여 어느 정도 공급능력을 확보 할 수 있었다. 그러나 예비력으로 보면 1,500MW도 안되는 날이 많아 원자력 1기만 불시정지하여도 공급예비력이 500MW이하로 떨어져 계통운용이 불안해 질 수 밖에 없는 어려운 상황이었다.

'92년도 상반기 운전실적을 살펴보면 1월이 전년도 대비 11.4%의 최대수요성장을 예상했으나, 외기온도가 작년대비 월평균 4도 높아 8.7%의 성장에 그쳤다.

2-5월에는 외기의 영향이 거의 없는 계절로 예상과 큰 오차 없이 평균 11.4%의 안정된 최대수요성장을 이루었다. 6월에 접어들면서 외기온도가 상승하고, 이에 따라 냉방기기가 서서히 가동되기 시작하면서 일간 피크 발생시간이 15시로 이동하고, 최대 수요도 증가폭을 더해갔는데 작년은 그 전년에

비해 외기온도가 평균 4도정도 낮아 최대수요도 전년도 동기대비 4.6% 증가하는데 그쳤다.

본격적인 여름인 7월을 맞아 5일부터 날씨가 개이면서 외기온도가 올라가기 시작하여 월요일인 6일에는 '92년 최고기온(서울 32.4도)을 기록하면서 14시 46분에 순시 19,359MW로 전년도 기록을 경신(更新)하였으며 또한 맑은 날씨가 이어지고 외기온도가 30도이상을 계속 유지하여 7일(화) 15시에는 전년도 피크인 19,124MW를 초과하였다.

7월 중순이 지나면서 냉방수요에도 탄력이 불고 날씨가 더워지면서 7월 23일에는 우리나라 전력사에 신기원을 이룩하는 최대수요 2천만kW를 최초로 돌파함으로써 '87년 1천만 kW를 넘은 이래 5년만에 전력 계통규모가 2배로 급성장하였다.

'92년도의 최대수요는 7월 28일 15시 서울지역 최고기온 30.3도에서 전년도 동월대비 13.7% 증가한 20,438kW까지 올라갔으며, 29일에는 높은 기온이 이루어졌음에도 불구하고 본격적인 산업체 휴가의 시작으로 수요가 감소하기 시작하여 더 이상의 피크를 경신하지 못했다.

8월 1일부터 5일까지 30도가 넘는 무더운 날씨가 5일 동안이나 계속 되었으나 다행히 휴가집중기간과 겹쳤고, 또 바르셀로나 올림픽이 7월26일부터 8월 10일까지 개최되었으나 정부에서 여름 전력난 방지책으로 주간 TV방송을 불허하여 피크에는 영향이 없었다.

7월말 최대수요 실적으로 보아 산업체의 여름휴가가 대부분 끝나고 마지막 무더위가 기승을 부릴 것으로 예상되는 8월 둘째 셋째주에 당초 예상 최대수요(21,036kW)까지 올라갈 것으로 예상되어 바짝 긴장하였으나, 산업체 휴가를 전력수요집중이 예상되는 8월10일-8월22일 사이에 실시하도록 적극 노력하였고, 태풍과 잦은 강우로 선선해지는 바람에 예상과는 반대로 7월 최대수요 수준을 넘지 못하였다.

셋째주가 끝나가면서 또 한차례 무더위가 지속되어 피크가 다시 한번 나오는가 하였으나 무더위가

끝남으로서 '92년도 여름피크는 7월말에 기록된 작년 피크대비 6.9% 증가한 20,438kW로 마감되었다. 이렇게 7월중에 피크전력이 걸린 것은 우리나라가 동계피크에서 하계피크로 바뀐 '81년도 이후 '87년에 이어 2번째 이고, 우리나라와 전력사정이 비슷한 일본도 피크전력이 9월 4일 1억 5,285kW를 기록하여 '70년이후 22년만에 9월피크를 시현하였다.

이상 지난해의 수급상황을 살펴 보았지만 수급불안을 수급조정 한번 없이 무난히 넘길 수 있었던 것은 정부와 한전, 전기기사들의 다각적인 사전대책과 전국민의 절전협조 등 우리 모두가 합심 노력한 결과로 생각된다. 올해에는 3대의 대용량발전기를 비롯한 여러대의 발전기가 투입될 예정이어서 전력수급은 다소 나아지리라 예상되나 아래표와 같이 최대수요는 지속적으로 성장될 것으로 예측되어 근본적으로 부하관리대책을 수립 시행해야 될 것이다.

<표 1.1> 연도별 최대전력 예측치

연도	최대전력	연도	최대전력
1993	22,595	2000	35,738
1994	24,314	2001	37,604
1995	26,333	2002	39,299
1996	28,339	2003	41,055
1997	30,178	2004	42,867
1998	32,018	2005	44,721
1999	33,997	2006	46,634

2. 전력회사의 부하관리

2.1 부하관리의 개요

2.1.1 부하관리의 목적

전력은 국가경제발전의 원동력이고 국민일상생활에 있어서 절대적인 에너지이며, 수요는 시시각각 변화하므로 발전량의 조절을 통한 전력의 동시적 공급이 이루어져야 하고, 이를 공급하는 전력사업은 거대한 자본이 소요되는 설비산업이라는 특징을 갖고 있다.

전력사업에 있어서 무엇보다 중요 판건인 전력생산에 따른 발전설비확충, 전력수송부문인 송·변전설비의 신투자 및 분배부문인 배전설비 등 설비투자 계획에 있어서는 전력에너지 사용에 관한 신뢰할 수 있는 최선의 정보가 기초되어야 한다.

전력공급비용은 발전설비에 대한 신규투자비용과 석탄·석유 등 1차에너지 소비비용으로 구성된다고 볼 수 있다. 전력생산량을 면적이라 하면, 설비의 용량은 최대부하의 크기에 의해 결정되며, 전력공급을 면적인 에너지량(kWh)과 최대부하(kW)에 의한 설비의 크기로 함수화 할 수 있다. 일정한 에너지량을 생산하면서 설비를 줄일 수만 있다면 설비의 이용률은 크게 증대될 것이며 고정비부담 감소와 전력생산 가격 감소에 기여하게 될 것이다. 부하곡선은 이러한 kWh와 kW의 흐름을 잘 반영해 주고 있으며 이 부하곡선상의 최대부하에 대한 평균부하의 비율을 나타내는 부하율을 향상시키는 것이 바로 전력사업의 관심사이며 부하관리의 목표라고 볼 수 있다.

국민경제의 발달과 소득수준의 향상으로 냉난방설비 등 가전기기의 보급은 확대되고, 일부하폐턴이 24시간 거의 일정한 사각형[□형]을 이루고 있는 산업용, 특히 중화학부문의 구성비는 점차 감소되고, 초저녁 또는 주간 활동시간에 집중되는 삼각형[△형]내지는 사다리꼴형[▽형]의 부하패턴을 지니는 가정용과 일반용(과거 상업용)의 전력소비량은 '87년 이후 계속 증가하고 있어 부하율 향상을 위한 부하관리의 필요성은 더욱 증대되고 있는 실정이다.

이러한 부하관리를 위해서는 부하곡선의 형태에 관한 변화자료를 수집·분석하여 미래를 예측하고 부하형태에 적합한 전원개발계획수립, 적정료율정책 및 합리적 부하관리를 제시하여 전력사업에서 자원의 낭비없는 최대활용방안을 강구토록 하는 기본적인 필수적인 연구를 하여야 한다.

이러한 부하연구를 통하여 얻어질수 있는 이점을 살펴보면 전월설비투자의 축소 및 지연과 부하곡선의 향상(improved shape of the load curve)으로 발전 및 배전설비의 효율적 활용에 의한 전원개발투자

비를 절감할 수 있다.

아울러 이러한 투자비 절감으로 감가상감비 등 고정비 발생을 줄이고 경제급전에 의한 연료비 절감으로 저렴한 전력을 생산·공급할 수 있으며 장기적으로는 미예측급증수요 대처하기 위한 안정적 전력공급을 가능하게도 한다.

끝으로 부하관리를 전력회사, 국가 및 수용가 공동으로 구하는 이유는 <표2-1>과 같다.

<표2.1> 공동추구의 근거

공급측 목적 (전력회사)	공동이익 (국가)	수요측 목적 (수용가)
설비이용률 증대	특정요율(유류)의 대체	전력코스트 절감
재무구조 개선	에너지 수입비절감	에너지 절감
설비투자 축소	특정연료수입절감	생활양식 개선
수용가 관계개선		서비스선택 다양
특정연료사용 절감		

2.1.2. 부하관리방안의 종류

부하관리방안을 크게 나누어 보면 요금제도를 이용하여 수용가들이 자발적으로 가장 저렴한 비용으로 전력을 소비하도록 유도하여 수용가 임의대로 부하조정을 하게 하는 간접관리법(indirect control)과 전력사용을 물리적으로 공급측에 제한시켜 부하조정을 하는 직접관리법(direct control)이 있다.

간접관리법은 수용가의 자발적 부하조정이 전제가 되므로 전력의 사용이 꼭 필요한 수용가에게는 요율(料率)의 차이에 의하여 전력소비를 조정할 수 없으므로 전력업체에서 원하는 대로의 부하조정효과를 기할 수 없다는 점과 요율의 신설·개편시 즉시 효과를 얻을 수 없고 상당한 시간이 경과하여야만 한다는 점에서 수용가의 전력사용을 직접제한시켜 즉각적으로 소기의 효과를 얻을 수 있는 직접관리 방법과 대비된다.

그러나 직접관리방법의 채용에도 직접적으로 수용가에게 불편을 준다는 점과 직접부하관리기기 부설에 따른 설비투자비용이 문제가 된다.

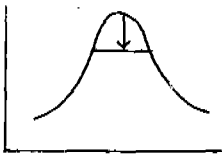
이렇게 직·간접부하관리방법은 각각의 장단점이

있으므로 어떤 부하관리방법을 시행할 것인가에 대하여는 시설용량, 발전배합(generation mix), 시간별 부하특성에 따라 가장 적절한 방법을 사용하여야 한다.

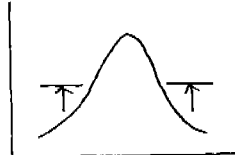
2.1.3 부하곡선의 형태

부하관리방안을 부하곡선의 변화형태에 따라 구분해 볼 수 있는데 이를 살펴보면 다음과 같다.

최대부하억제(Peak Clipping)는 최대부하만을 인위적으로 제한시켜 부하율을 상향시키는 방법으로 주로 직접관리에 의하여 최대부하를 억제시키거나 요율을 이용하여 최대부하를 억제할 수도 있는데 우리공사에서 시행하고 있는 하계부하조정요금제도가 그 좋은 본보기이다.



<그림 2.1> 최대부하억제



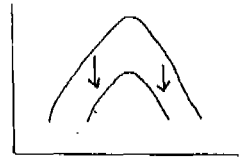
<그림 2.2> 심야부하창출

심야부하창출(Valley Filling)은 전력사용이 적은 심야시간대의 전력사용을 증대시키는 방법으로 주로 축열식 기기의 보급확대에 의해서 가능한 것이다. 우리공사에서도 대용량 발전소의 증가에 따라 심야 전력의 창출이 요망되고 있는 바 외국에서도 널리 사용되고 있는 축열식 전기온수기(Storage Water Heater), 축열식 온수난방, 세라믹 소재를 이용한 축열식 전기온돌기의 장·단점을 면밀히 검토하여 심야부하 창출을 위한 노력을 아끼지 말아야 할 것이다.

최대부하이동(Load Shifting)은 최대부하시간대의 부하를 심야시간대로 이동시키는 방법으로 심야부하창출은 심야시간대의 부하만을 증대시키려는 방법인데 반하여 최대부하이동은 최대부하 시간대의 부하를 심야시간대로의 이동을 꾀하는 것이 상이한 점이다.



<그림 2.3> 최대부하이동



<그림 2.4> 소비절감

우리공사에서도 1977부터 시간별 차등요금제도(Peak Load Pricing)를 산업용 수용에 적용하여 소기의 성과를 얻고 있다.

소비절감(Strategic Conservation)은 부하곡선상 전시간대의 저역소비를 절감시키나 특히 최대부하시간대의 부하를 타시간대보다도 많이 절감시켜 부하율을 상향시키는 방법으로 실내의 단열(Insulation), 전기기기의 효율증대 등으로 소비절감이 가능하다.

소비절감을 유도하기 위하여 사용하는 요금제도로는 우리나라에서도 주택용에 대하여 부과시키고 있는 누진요금제가 그 좋은 보기이다.

판매촉진은 전전화주택(전기냉난방)의 보급으로 부하곡선상 전시간대의 전력소비를 증대시켜 부하율을 상향시키는 방법으로 요금제도로는 체감제를 들 수 있다.



<그림 2.5> 판매촉진



<그림 2.6> 가변부하조정

가변부하조정은 대표적인 원격조정에 의한 직접부하조정으로 전력업체에서 각각 수용가에 직접부하조정기기를 부설하고 원격조정으로써 전력회사 임의대로 부하를 조정, 관리하는 방법이다.

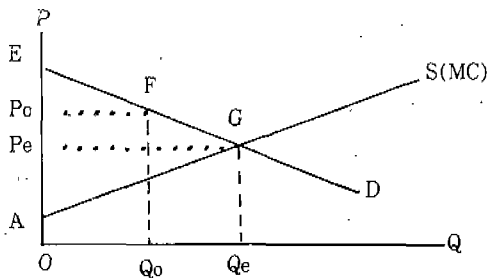
이렇게 부하곡선의 형태를 어떻게 변화시키느냐에 따라서도 구체적인 부하 관리방안을 나누어 볼 수 있는데 간접관리방법은 수용가들의 전력사용을 전력

회사 임의대로 즉각적인 부하조정효과를 얻을 수 있으며 전력사용 패턴을 인위적으로 변화시키는 데는 많은 문제점이 내포되어 있으므로 전력회사에서도 설비비가 소요되기는 하지만 즉각적인 부하조정효과를 가져올 수 있는 직접부하관리법에 대하여도 관심을 가질 필요가 있다.

2.2 간접부하관리

2.2.1 한계비용관리

간접적인 부하관리방안은 앞에서 간단히 언급한 바와 같이 요금제도를 통하여 수용가의 자주적인 판단과 노력으로 부하사용형태나 사용량을 이동시키는 방법이다. 전기요금은 국민생활에 직접적이고 광범위하게 영향을 미치는 요소로서 효율편성의 가장 중요한 원리는 효율성과 형평성의 조화라고 볼 수 있다. 형평성은 공공재로서의 정책적 측면을 중시하지만, 효율성은 사회전체 후생의 극대화를 추구하며 주어진 자원의 최적분배를 도모하도록 하는 한계 비용이론 원리로서 찾을 수 있다. <그림 2-7참조>



<그림 2.7> 한계비용가격과 사회후생

위 그림에서 전력이요금과 전력공급량이 각각 P_o , Q_o 일때, 소비자가 기꺼이 지불할 수 있는 소비자 이익은 수요곡선 밑부분인 OEFJ이며, 이 때 발생하는 총공급비용은 공급곡선 밑부분인 OAHJ임으로 순사회이익(Net Social Benefit)은 OEFJ에서 OAHJ를 차감한 AEFH가 된다. 여기서 순사회 이익이 극대화 되는 AEG를 가져오기 위해서는 공급곡선(S)

즉, 한계비용곡선(MC)과 수요곡선이 일치하는($P=MC$) 균형점(P_e, Q_e)에 이를 때이다. 이를 수학적으로 나타내면 다음과 같다.

$$\text{Max NSB} = \int_0^{Q_e} P(q) dq - \int_0^{Q_e} MC(q) dq$$

$p(q)$: 수요곡선
 $MC(q)$: 공급곡선

$$d(\text{NSB})/dQ(P) - MC(Q) = 0$$

* $P=MC$ 가 된다.

위에서 간단히 살펴 본 바와 같이 한계비용요금제 또는 소비자 복지의 이익증진과 자원의 효율적 배분을 유도할 수 있는 부하관리형 요금제의 기초라고 할 수 있다. 실제 전력가격의 한계비용계산 단기와 장기로 분류되며, 단기한계비용은 한계수요를 공급하기 위하여 생산자가 추가로 부담하게 되는 운전 및 공급지장(failure) 비용으로서, 발전설비의 증가가 불필요한 경우이며, 장기한계비용은 한계수요를 충족하기 위한 추가발전시설의 투자비용이다. 요금편성은 전력추가단위(kWh) 소비로 인한 전력회사의 추가비용을 가격에 반영하여 고객에 부과하게 되는데, 시장경제의 핵심적 요소로서 생산자는 한계비용의 가격과 같도록 생산할 것이고, 소비자는 한계비용이 가격과 같도록 소비하여 궁극적으로 국가자원의 최적분배는 물론 과소비억제 등 수요균형을 가져오게 되는 것이다.

2.2.2 시간대별 차등요금제도

시간별 차등요금제는 근본적으로 8,760시간별로 발전비용이 다르기 때문에 계절에 따라 또는 각 시간의 발전비용에 따라 요금을 다르게 부과하는 제도이다. 실제적으로는 하계와 타계로 구분하고 하루 24시간을 몇개의 시간대로 분류하고 평일, 휴일을 구분하여 한계비용 원칙에 의해서 요금을 다르게 부과하게 된다.

부하가 높을 때는 비싼 에너지요금을 부과하고 추가시설에 의한 기본요금도 이 최대부하시간대에 요금을 부과하는 것이다. 반면에 최소부하대에서는 실제 들어간 에너지비용만큼만 싸게 부과함으로써 전력수요를 늘려 부하율을 향상 시키려는 것이다. 전

력요금은 대체로 기본요금과 전력량요금으로 구분되고 시설비는 피크시간대 요금에 전부를 부과하고, 피크때의 전력공급을 위해서 발전하는 당 kWh비용이 비싼 내연 가스터빈 등의 발전비용을 피크시간대 요금에 부과하는 것이다.

특히 우리나라의 경우처럼 원자력 및 유연탄 등 기저부하용 발전시설 비중이 커지고 있으며 시설투자비 역시 크며 높아지고 있는 추세인 경우에는 한계비용이 평균비용보다 크게 향후에도 한계비용 상승 속도는 평균비용 상승속도보다 훨씬 빠르게 될 것임이 자명하여 이에 대처하기 위해서는 계절별 차등요금제의 확대개편 방안을 모색하여야 한다.

전력회사에서는 피크를 억제하여 전력공급을 위한 추가설비의 건설을 늦추고 부하를 평균화하여 경영 합리화와 자원의 효율성 제고를 꾀하려는 현상이 선진제국 및 대만, 일본 등에서 활발히 진행되고 있다.

2.2.3 요금제도의 변천사

부하수준은 기후, 경제 및 사회구조, 생활관습 등 제요인에 의하여 시시각각 변하여 주·야간 그리고 계절간에 커다란 차가 발생하고 있어 이를 충족시키기 위해선 최대부하이상 공급설비를 확보운영하여야 한다. 이와같이 부하의 기복이 큰 때에는 공급설비의 이용율이 떨어져 투하된 적정투자보수를 회수할 수 없어 전기요금 상승의 요인이 되므로 전력사업을 효율적으로 운영하기 위해서는 공급설비 이용률 향상을 부하곡선의 기복을 평균화하고, 이를 바탕으로 전원설비를 축소 또는 연기하는 데에 있다. 지금까지 한전에서 시행해 온 요금제도에 의한 부하관리 내용을 살펴보면,

첫째, 1977. 12. 1 부터 산업용 “을”수용에 대하여 계절별차등요금제(Peak Load Pricing)를 실시하여 부하평균화에 어느 정도 효과를 가져왔다.

특히 '81년부터는 하계주간에 연중 최대부하가 발생함에 따라 '88. 11. 30 요율개정시 하계(6-8월)에 한하여 중부하시간대를 최대부하시간대에 포함시키고, '90. 5. 1에는 산업용(갑) 수용과 업무용 전력에까지 하계와 그 밖의 계절로 계절별 차등요금을

적용토록 하였다.

이 요금제도에 의하면 최대부하시간대에는 비싼요금, 저부하시간대에는 저렴한 요금이 적용되므로 결국 전력의 수요와 공급이 자동적으로 조정되어 자원의 효율적 운영을 가져오게 될 것이므로 더욱 충분한 검토를 통해 확대실시하는 방향으로 나가야 할 것이다.

둘째, 지난 '85년부터 년 최대피크억제를 위하여 하계 최대수요전력 조정요금제를 실시하여 계약전력 500kW이상 수용중 7.15-8.31중 한전에서 지정하는 기간에 휴가실시나 시설보수 등을 유도함으로써 최대수요전력을 줄이도록 하여 '90년의 경우는 약 125MW정도의 효과를 가져왔다. 이 요금제도의 피크 억제효과 극대화를 위하여 당해년도의 공급예비율 및 기상예보, 사회적 여건을 감안한 최대수요 발생 예상기간을 정확히 예측하여 요금제의 신청수용들의 절감전력을 적기에 배분하는 것이라 하겠다.

셋째, 더욱 직접적인 부하관리방안이긴 하지만 하계수급조정제도로서 하계전력계통의 최대수요전력 발생기간에 수용가와 협력하여 수급을 조정함으로써 전력의 안정적 공급과 전력설비의 효율적 이용을 도모하는 것이 있다.

2.3 직접부하관리

2.3.1 부하조정기기

직접부하관리를 위하여는 부하조정기기 필요한 바 지금까지 개발되어 있는 부하조정기기를 살펴보면 다음과 같다.

가장 많이 보급되어 있는 것이 타임스위치로서 우리가 흔히 보는 일정한 시간대에만 전기사용을 가능케 해주는 단일형 외에 2번에 걸쳐 통전시간대를 정해주는 복수형, 집적회로를 이용하여 평일에는 특정 시간대에만 통전을 가능케 하고 부하수준이 낮은 일·공휴일의 부하수준향상을 위하여 일·공휴일에는 시간대를 제한하지 않고 프로그램에 따라 전기사용시간대를 변경시킬 수 있는 프로그램이 가능한 전자식 타임스위치도 개발되어 있어 목적에 따라 다양하게

할 수 있는 타임스위치가 이미 상품화되어 있다.

일정한 전류제한을 주어 특정전류제한도에서만 가동할 수 있는 전류제한기와 같이 전기사용량을 제한시키는 부하용량제한기(Demand Limiter), 전기기기의 사용 순위를 미리 결정하여 놓고 제한된 부하량한도에서만 가동시키므로 제한된 부하량을 결정할 수 있는 사용순위 결정기기(Priority Relay), 특징은 도를 결정해 놓고 그 이상 또는 이하에만 가동시키는 온도조절기가 있다. 이를 다시 원격조정 가능여부에 따라 원격조정장치와 원격조정불능기기로 나누어 볼 수 있다.

원격조정 불능기기는 전력회사 임의대로 조정부하량과 시간을 일치시킬 수 없는데 반하여 원격조정장치는 계통부하상의 전력회사에서 생각하고 있는 조정부하량과 시간을 맞출 수 있는 장점이 있으나 설비비가 원격조정불능기기에 비하여 고가라는 단점이 있는 것이다.

직접부하조정기기중에서 원격조정이 가능한 것은 수신스위치 뿐이며 타임스위치, 수요조절기, 온도조절장치 등은 수신스위치와 연결되어 사용되지 않는 한, 원격조정은 불가능한 것이다.

전력회사에서 직접부하방안 강구시에는 부하량과

<표 2.2> 적용기술별 장단점 비교

적용기술	장 점	단 점
Time Switch	설치와 조작이 간편	원망제어 불가
전류제한기	수용가별 요금절감 및 에너지 절약	수용가측의 일방적 Setting으로 전력회사 이익에 부합 되지 않음
전자석계량기	완벽한 장치	수용가 규모별 경제성 차이
Demand Controller	수용가별 요금절감 및 전력회사 피크절감	수용가 피크와 전력 회사 피크 전력의 불일치

조정시간을 임의대로 조정 할 수 있는 방안을 강구하게 되기 때문에 직접부하관리방법은 주로 수신스위치를 사용하는 원격조정장치에 대하여 검토하게 되는 것이나 직접부하조정기기는 각기 그 기능과 설치비용이 상이하므로 직접부하관리를 실시하려 할 때에는 전력회사 시설용량, 보유설비, 발전배합(Generation Mix), 수용가의 부하특성, 경제성 등을 면밀히 검토후에 어떠한 직접부하조정기기를 채용할 것인가를 대하여 결정하여야 한다.

직접부하조정기기 적용기술별 장단점을 비교하면 <표2.2>와 같다. <다음호에 계속...>

