합리적인 전력부하관리와 정책방향

김 세 종
(동력자원부 전력국장)

1. 서 언

전력은 산업활동의 원동력임과 동시에 국민 일상생활에 없어서는 안될 필수불가결한 2차에너지다.

특히 깨끗하고 편리한 전력 특성상 국민소득수준향상에 따라 그 선호도는 증가하고 있어, 총 에너지중 전력이 차지하는 비중은 점차 증대될 전망이다. '87년 현재 우리나라의 총 2차에너지중 전력생산에 투입되는 비중은 25%수준에 이를것으로 추정되고 있으며, 미국등 선진국의 경우에는 현재 약50%수준에 이르고 있다. 이와 같은 전력수요증가를 충족시키기 위하여는 지속적으로 대규모 전력설비투자가 이루어져야 한다. 또한, 에너지의 해외의존도도 증가하지 않을수 없게 된다. 따라서, 전력사용의 합리화는 전력분야의투자 효율성제고는 물론 국가경제 전체의 효율성 측면에도 중요한 영향을미치게 된다.

최근에는 전력설비투자의 경제성을 도모하기 위하여 중요정책수단으로 대두되고 있는 부하관리에 관하여 살펴보고자 한다.

2. 부하관리(Load management)

2.1. 부하관리의 목적

전력은 경제적으로 다량 저장이 곤란하므로 사용하는 량만큼만 발전하여야하나 전력부하는 국민의 생활관습이나 사용하는 방식에 의하여 시간별 · 일별 · 계절별로 변하며 최근의 경향은 경제성장에 따라 국민의 생활수준이 향상되고 생활방식도 점차 편의위주로 변화하여 이용율이 낮은 전기기기의 다량보급으로 주간과 야간 심야등의 시간대별 부하격차가 심화되고 산업분야에서도 24시간 운전이 필요한 제철 · 제련등 전력 다소비업종보다 전자산업등 경공업중심으로 산업구조가 변화되어 근무일과 휴일 · 겨울과 여름등의 계절간 부하격차가 점차 증대되고 있다.

전력부하의 이러한 현상은 최대부하 증대에 따라 전원설비의 신규투자비가 증대되고, 심야시간대의 부하가 낮으므로 연간 부하율이 저하되며 설비이용율이 떨어져 전력설비의 운영비가 비경제적으로 된다. 그러므로 부하관리는 시간별 · 일별 · 계절별 부하격차를 완화하므로서 신규 설비투자비를 감소시키고 설비이용율을 극대화하여 운영비를 절감하는데 목적을 두고 있다.

2.2. 부하변화 추세 및 전망

전력소비 패턴은 소득수준, 사회문화생활의 양태, 산업구조, 기후등에 의하여 결정된다고 볼수있다.
최근의 전력수요를 분석하여보면 , 1980년까지는 동계(12월) 초저녁에 나타났던 최대수요가 1981년 부터는 하계 주간에 나타나고 있다.

이러한 변화의 원인으로는 무엇보다 가전기기의 확대

〈동 · 하계 최대전력 비교〉 (단위: MW)

구분	'76	'80	'81	'85	'87
동계(A)	3,799	5,437	5,875	8,392	10,952
하계(B)	3,417	5,368	6,144	9,349	11,039
B / A(%)	88.9	98.4	104.8	111.4	100.8

〈전력부하 변화추이〉

구분 / 년도	최대 (MW)	평균 (MW)	최소 (MW)	부하율 (%)	최대-최소 (MW)	부하격차율(%)	
						심야/주간	하계/동계
'61	306	202	81	66.2	225	(69.2)	88.2
'66	696	444	202	63.7	197	(59.7)	85.4
'71	1,777	1,203	148	67.7	1,629	(59.9)	91.6
'76	3,807	2,632	1,302	69.1	2,505	(63.2)	89.9
'81	6,144	4,590	2,357	74.7	3,787	68.4	104.8
'87	11,039	8,446	5,055	76.5	5,984	65.8	100.8

*부하격차율은 년간 최대 부하발생일 기준일. ( )은 최대부하가 야간에 발생.

보급과 함께 하계에 선풍기 냉장고, 에어콘등 냉방수요가 증가한 반면, 동계의 난방용 전열기는 1차에너지를 직접 이용하는 것이 보다 경제적인 것으로 간주되어 하계부하의 성장보다 상대적으로 둔화되었기 때문이다.

또한, 하루중에는 주간과 심야의 전력수요 격차가 점점 심화되고 있다. 이러한 부하추세의 변화는 하계 최대수요를 충족시키기위한 설비투자를 유발시킬 뿐 아니라, 설비이용율을 저하시켜 투자의 효율성을 떨어뜨리게 된다. 이와같은 투자비소요는 결국 전기요금 인상요인으로 작용되어 국민부담으로 증가되게 된다.

따라서 부하수준을 평준화하여 기준설비의 효율성을 제고함으로써 신규투자를 억제하여 장기적으로 전력요금의 안정화를 도모해야 할 필요성이 증대되고 있다.

2.3. 부하관리방안과 앞으로의 추진방향

부하관리방안에는 전력요금제도를 이용하여 고객이 자발적으로 저렴한 비용으로 전력을 소비하도록 하는 간접관리방법과 전력사용을 공급자측에서 임의로 제한하는 직접관리 방법으로 구분할수 있다.

간접부하관리방법은 수용가의 자발적인 의사에 따라 전력요율의 경제성에 의해서 부하조정이 되므로 전력회사에서 원하는 대로의 부하조정 효과를 기대하기 어렵고 제도의 신설이나 개편시 상당한 기간이 경과 되어야만 효과를 얻을수 있다는 어려운점이 있다.

직접부하관리방법은 전력공급자측에서 편리하게 부하조정을 할수있는 장점은 있으나 수용가의 전력부하조정에 따른 불편을 준다는 점과 직접부하조정기기를 부설하는데 따른 설비투자비가 소요된다. 그러므로, 직접 또는 간접부하관리 방법은 장단점이 있으므로 시설용량 및 부하특성등을 감안하여 가장 적절한 방법을 택하여 시행하여야 한다. 현재, 정부에서는 직접부하관리 방안에 대하여 연구중에 있으며, 요율에 따른 간접관리방법을 채택 시행하고 있다.

가. 최대부하억제

최대부하를 인위적으로 억제시켜 부하율을 향상시키는 방법으로 전기요율을 통한 하계부하조정 제도나, 중앙집중식 에어콘의 부하조절등 직접적인 부하차단방법등이 있다.

하계부하요금제도는 '85년부터 실시하고 있으며, 동제도는 매년 7월15일-8월31일 기간동안 계약 최대전력 500KW이상 업체로서 일시휴가 또는 생산시설의 보수에 의하여 전년 Peak의 50%이상 조정이 가능한 수용가를 대상으로하고 있으며, 3일이상 부하조정을 신청하는 경우 부하조절량에 따라 기본요금을 할인해주는 것을 주요내용으로 하고있다.

'87년의 경우 489호가 신청하였으며, 이중 160호가 동제도를 실시하여 약43만6천KW의 최대수요 감축효과를 보인것으로 분석되고 있다.

앞으로 참여대상확대, 신청기간의 효율적 분산등 동제도의 효율적 운영을 위한 제도개선을 해 나갈 계획이다.

한편, 직접부하차단 방법은 프랑스등 선진국에서 실시하고 있는 제도로서 우리나라에서도 이 제도의 도입을 신중히 검토하고 있다.

나. 심야 부하창출

전력사용이 적은 심야시간대의 전력사용을 증대시키는 방법으로 주로 축열식 냉난방기기등 열에너지 저장기술을 이용하는 것으로써 '85년 11월부터 실시하고 있는 심야전력요금제도는 축열식냉난방기기를 심야시간대(23:00-07:00)에 사용하는 경우 주간요금보다 싼 요

금을 적용하여 심야부하를 창출코자 하는 제도이다.

특히 '87년 5월말 전기요금조정시 심야전력요금을 종전의 41.98원/KWH에서 29.50원/KWH로 대폭 인하하였으며 '88, 3월에는 다시 27.40원/KWH으로 더 인하하므로써 가스에 비하여 가격 경쟁력을 확보할 수 있게 되었고, 이에 따라 기기의 보급이 확대되고 있다. 다만, 현재는 제도시행초기로서 심야시간외에는 사용할수 없도록하고 완전축열기기만을 대상으로 하는등 공급조건에 제한을 두고있으나 앞으로 기기보급 추세를 감안하여 공급조건의 완화를 검토할 계획이다.

다. 최대부하 이동

최대부하시간대의 부하를 주로 심야시간대로 이동시키는 방법으로 최대부하 요금제도로 이 방법의 "예"이다.

최대부하요금제도는 전력사용이 집중되고 있는 최대부하시간에 비싼요금을 적용하고, 전력사용이 적은 심야시간에는 싼 요금을 적용하여, 심야시간대에 전력사용증대를 유도하고 부하평준화를 통한 설비이용율의 효율화를 도모하고자 '77년부터 시행하고 있다.

최대부하요금제의 시행으로 약 80~90만 KW의 최대수요 이동효과가 있었던 것으로 추정되며, 특히 철강, 시멘트, 기계공업, 금속공업등이 부하조절을 많이 한 것으로 나타나고 있다. 그러나, 현행 최대부하요금제도는 실제 최대부하시간대(15:00)와 최대부하요금 적용시간대와의 불일치 현상이 발생하고 있다는 점이다.

이러한 수요 패턴의 변화에 효율적으로 대응하며, 부하관리기능을 제고하고 수용가의 편익을 증진시키기 위하여 현행 최대부하 요금제도의 시간대를 실제의 부하발생시간과 일치하도록 조정하는 것이 바람직한 것으로 생각된다. 그렇지만 일시에 제도를 개선하는 경우에는 일부 수용가의 요금인상이 불가피하므로 점차적으로 개선해 나갈 계획이다.

2.4. 부하관리 추진계획

가. 단기계획('86-'91)

'91년까지의 단기부하관리는 제도적 기반구축과 방법론을 정립하는 시기로써, 효율적 부하관리를 위한 부하예측 및 관리방법과 기법을 개발, 부하관리 방향을 설정하고, 기저설비의 효율적 활용을 위한 심야부하 창출요금 제도를 도입, 심야수요창출을 적극적으로 유도하는 한편, 설비투자의 절감을 위하여 첨두부하의 억제를 도모하고, 이를위한 부하관리 요금제도를 확립·정착화해 나갈것이다.

나. 중기계획('92-'96)

중기계획은 단기계획에서 시행한 방법 및 기법을 더욱 발전시키고 그간의 경험을 통하여 문제점에 대한 보완, 검토와 경제적 에너지 저장장치에 대한 본격적인 연구개발 단계로써 심야수요의 지속적 개발 및 계절간 부하격차완화등 합리적인 부하관리를 정착시키고, 하계 최대수요에 대한 적극적인 조절을 유도하기 위하여 직접 및 간접적인 부하관리를 강화하며, 에너지 저장장치에 대한 신기술을 본격적으로 개발해 나갈 것이다.

다. 장기계획('97-2001)

장기적인 부하관리 전략으로는 2000년대의 비젼과 선진화에 맞추어 경제적이고 양질의 전력공급을 실현하는 단계로서 개발된 신기술에 의한 부하평준화 및 전력저장을 구현함은 물론, 부하설비의 계획운용 및 합리적인 소비구조 형성을 적극 유도해 나갈 계획이다.

3. 결 언

부하연구는 전력사업의 가장 효율적인 전개에 중요성을 띄고 있는 만큼 부하연구의 장기추진 방향은 보다 다각적이고 장기적인 안목에서 수행되어져야 한다.

따라서, 부하연구의 근간이 되는 정확한 부하조사와 분석을 위해서는 보다 정밀하고 경제성있는 부하조사기기의 도입과 자료처리를 위한 전산처리 시스템의 구축 및 부하조사분석을 전담하는 부서의 확대 보강이 필요하다.

또한, 부하예측분야에 있어서는 수요와 공급을 명확히 구별, 선진국에서 활용하고 있는 방법과 우리가 지금까지 자체적으로 개발 사용하고있는 기법과의 접목으로 보다 정도높은 부하예측 수준을 이루도록 노력해 나가야 할 것이다. 아울러, 앞으로의 부하관리를 위해서는 현재 시행하고 있는 시간대별 요금제도, 하계부하 조정요금제도, 심야전력 요금제도등의 요금제도를 이용하는 간접적 부하관리방법외에 선진국에서 적용하고 있는 직접부하관리기기와 기법에 관한 종합적인 검토를 바탕으로 보다 많은시간이 소용되더라도 우리 실정에 맞는 부하관리방안의 종합적인 연구, 수용가의 행태에 관한 연구 및 대수용가 부하관리를 위한 수용가와의 협조체제에 관한 연구도 수행해야 될 것으로 사료된다.