

전기설비의 전기에너지 절약 운영기술 ②

자료제공 : 협회부설 전력기술연구원 ☎ 02)875-4472



목 차

제1절 ~8절 생략

제9절 공조설비의 에너지 절약운영

1. 열부하 경감방안
2. 공조설비의 에너지 절감 운전
3. 공조설비의 에너지절약 운영

제10절 심야전력 활용방안

1. 심야전력 활용 방안
2. 부하관리
3. 심야전력의 보급촉진을 위한 지원제도
4. 심야전력 활용 요령

제11절 전기설비 투자효과예측과 회수년수

1. 설비투자효과 예측
2. 설비투자 회수

(3) 냉열원 설비의 개조

(가) 프래슈 탱크

종래의 스팀계통도를 그림 3.9.11에서 나타낸다. 그림에서 하트웰 탱크 내에서는, 압력이 2kg/cm²의 스팀배수와 압력 10kg/cm²의 스팀배수가 혼합되어 펌프를 통하여 보일러로 귀환되고 있다.

하트웰 탱크내는 대기압이므로 10kg/cm²의 압력을 갖는 스팀배수가 대기압 개방될 때에 보유 에너지가 방출되어, 이것이 재차 스팀으로 되어 통기관을 통하여, 대기로 쓸데없이 방출되던 것이 그림 3.9.12에서 나타내는 바와 같이 10kg/cm² 압력스팀배수 계통에 프래슈 탱크를 설치하여 배수압력을 10kg/cm²로부터 2kg/cm²로 떨어뜨릴 때 생기는 재프래슈의 스팀을 또다시 부하에 공급함으로써 에너지 손실을 축소하려는 것이다.

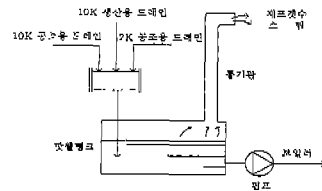


그림 3.9.11 개선전의 스팀계통

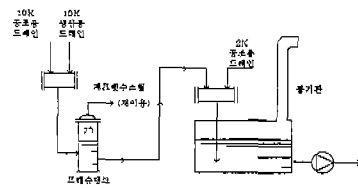


그림 3.9.12 개선후의 스팀계통

3. 공조설비의 에너지절약 요령

- (1) 공조대상공간의 조닝을 적절히 실시한다.
- (2) 건물의 외피인 외벽, 유리창면, 지붕 등의 단열에 적극 유의한다.
- (3) 조명부하의 저감에 유의한다.
- (4) 외기취입량의 저감을 적절히 기한다.
- (5) 여름철과 겨울철의 실온을 에너지 절감 측면에서 고려한다.
- (6) 공조대상 공간을 될 수있는 대로 적게 유지하도록, 천장을 낮게 하거나 국부공조의 채택도 고려한다.
- (7) 건물내의 각 부는 될 수있는 대로 자연력에 의한 환경이 유지되도록 하며 에너지 자원을 감소시킨다.
- (8) 건물의 창 등의 틈새바람을 감소시키도록 시공한다.
- (9) 실내 기구류의 열부하를 될수있는대로 감소시킨다.
- (10) 야간환기 대책을 적극 고려한다.

제10절 심야전력 활용 방안

1. 심야전력 활용 방안

전력은 수력, 화력, 원자력 등의 원동력이 되는 물, 석탄, 석유 가스 및 우라늄 등의 1차 에너지를 전기 에너지의 형태로 변환시킨 것이다.

전기 에너지는 에너지 자체로서 많은 양을 경제적으로 저장하기 곤란하므로 부하에 상응하는 양만큼 생산해야 한다.

전력 부하는 수용가의 사정에 따라 시간별, 요일별, 계절별로 변동이 심하며 최대 부하와 최소 부하의 차이가 심하고 부하율이 떨어진다.

이와 같이 상대적으로 최대부하가 증대됨에 따라 전력 공급 설비가 커야 하므로, 시설 투자비가 증대되고 설비 이용률이 떨어져서 전력 원가가 상승하게 되며 수용가의 요금 부담이 커진다.

그리고, 국가의 에너지 경제정책에도 거역하게 된다. 그러므로 심야 전력의 활용은 국가, 전기사업자 및 수용가가 모두 득이 된다.

또한 기초부하용 원자력 발전설비의 발전비율이 높은 우리나라에서는 심야 전력 활용은 지상 과제이다. 심야전력 활용방안으로는 야간이 경부하 시간대의 잉여 전력 또한 저렴한 기저부하용 전력을 이용하여 수력 양수, 축열, 축냉, 축전, 공기압축 등으로 에너지를 저장하였다가 발전비용이 높은 최대부하 시간대에 활용함으로써 국가 전력에너지 이용합리화 및 사용자의 경제성 확보를 도모하는 데 있다.

2. 부하관리

경부하와 첨두부하의 격차를 최소화 시키는 부하관리가 심야전력 활용으로도 기여 할 수 있다.

부하관리는 부하조성의 목적에 따라 그림 3.10.1과 같이 최대 부하억제, 심야부하창출, 최대부하 이동, 전략적 소비 절약, 전략적 기저부하 증대 및 가변부하 조성등으로 분류된다.

이들 중에서 우리의 발전상황을 감안할 때, 심야 전력활용은 심야부하 창출과 최대 부하의 이동 등을 들 수 있다.

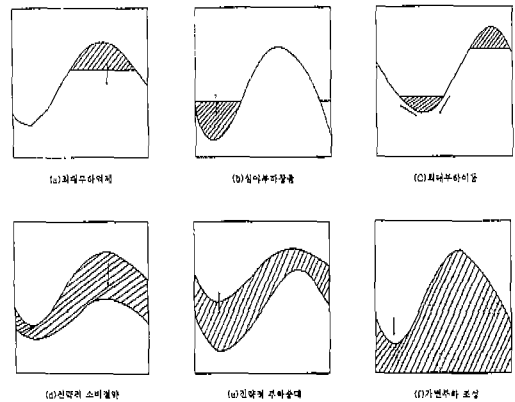


그림 3.10.1 부하관리 종류

가. 최대부하억제

연중 또는 하루중 부분적으로 발생하는 최대부하를 억제하는 것으로 봉우리를 잘라내는 것처럼 최대부하를 인위적으로 제한하는 부하관리로서 주로 직접 부하제어를 이용하여 수요설비를 제어한다.

이 방법은 최대부하를 경감시킴으로써 공급설비의 규모를 축소하거나, 뒤로 미룰 수 있게하여 설비부자를 절감시킨다. 기본요금 12개월 피크연동제, 계절별 차등 요금제와 여름철 휴가, 보수기간 조정요금제도 운영

나. 심야부하 창출

기조부하용 원자력 발전설비의 발전비율이 높은 우리 나라에서는 심야부하인 경부하 시간대의 부하를 증대시킨다는 것은 매우 중요한 부하관리이다.

수력 양수, 축열식 전기온수기, 축열식 냉난방기기들의 에너지 저장기술, 축전지의 활용 등을 심야 부하로 유도할 수 있다. 이 방법은 경부하시의 발전비용이 비교적 저렴하여, 이 심야시간대의 전기요금을 할인해 주고 있으므로, 이로 인하여 증대되는 부하에 의하여 평균 요금을 저하시키며 연료 대체 효과를 가져올 수 있다.

다. 최대부하 이동

최대부하 시간대의 부하를 경부하 시간대로 이동시키는 관리로서 축열식 온수기, 축열식 냉난방기 및 양수 펌프 및 수용가의 부하이동을 이용한다.

이 방법은 최대부하의 억제와 심야부하 창출에 의한 효과를 동시에 얻을 수 있고, 부하율 향상에 의한 부하 평준화와 설비이용률 향상으로 손실전력 감소에도 효과적이다. 시간대별 차등요금제, 심야전력 요금제도, 빙축열 냉방설비 보급 운영

라. 전략적 소비절약

전기사용자의 불편을 전제로 하는 단순소비절약과는 달리 소비자의 전기 서비스 효용의 수준은 약화시키지 않으면서 전력 소비량을 줄이고자 하는 수요관리로 전반적으로 전력소비를 절감시키는 것이지만, 최대부하를 더 많이 절감시키는 것으로서, 건축물의 단열과 기상의 고려 및 기기의 효율개선 등이 포함된다. 고효율기기 보급장려금 제도, 주택전력 사용량 누진제 운영

마. 전략적기저부하 증대

부하 수준이 상대적으로 낮은 경부하 시간대의 전력수요를 증가시켜 설비의 이용률을 높임으로써 전력공급 원가를 낮추기 위한 수요관리 방법이다. 심야 전력 할인요금제도와 축열난방, 온수기 보급등으로 이를 도모한다.

바. 가변부하 조정

전력 부하중에서 필요한 경우, 공급을 중단하여도 손실이나 피해가 거의 없는 부하인 가변부하를 별도로 확보하여 두었다가 이를 활용하여 최대 수요를 억제하기 위한 수요관리 방법이다.

사. 심야전력 활용기기의 보급사례

우리나라에서의 심야전력 활용기기의 보급예를 표 3.10.1에서 나타낸다.

표 3.10.1 심야전력 활용기기의 보급 예

구분	용도	종류	기능	보급대수
축열 기기	난방	온수 전기온수기	축열조에 온수를 저장해 두었다가 필요시 사용	119,960
		전기보일러	축열조의 물 잠열재, 벽돌 등에 열을 저장하여 바닥난방에 이용	44,344
		전기온돌	바닥에 직접 잠열재 등 축열매체를 설치하여 바닥난방에 이용	39,619
		전기온풍기	잠열재, 벽돌 등에 열을 저장하여 온풍에 의한 공간난방에 이용	34,993
축열 설비	냉방	빙축열냉방 시스템	심야시간에 축열조에 얼음을 생산, 저장 하였다가 주간냉방에 이용하는 냉방설비	189
		수축열히트 펌프	히트펌프를 이용하여 축열조에 온수 또는 냉수를 저장하였다가 이를 난방 또는 냉방에 이용하는 난방전용설비	25
고 효율 기기	조명	전자식 안정기	한전 고마크의 안정기, 일반 자기식보다 26~38%의 절전 효과 있음	456,117
		전구형 형광등	한전 고마크의 형광등으로 백열등보다 75%의 절감효과 있음	64,562

3. 심야전력의 보급촉진을 위한 지원제도

야간의 경부하 시간대의 잉여전력이나 저렴한

기저전력을 이용하여 일반 수용가에서는 축열, 축냉, 축전, 공기압축 등으로 전기에너지를 저장하였다가 발전비용이 높은, 최대부하 시간대에 전기에너지로 다시 변환시키는 방법과 또한 전기이용 효율의 향상을 통한 합리적인 수요절감을 기하여 전원설비의 투자 규모 축소를 도모할 수 있다.

이런 뜻에서 우리 나라 전력을 발생 판매하는 한국전력과 정부에서 이러한 심야 전력 보급촉진과 고효율기기의 보급촉진을 위한 각종 지원 제도가 있다. 이들을 간단하게 요약하면 다음과 같다.

가. 한국전력공사의 지원제도

(1) 요금제도에 의한 지원

요금제도에 의한 지원을 간단하게 요약하면 다음 표 3.10.2에서와 같다.

표 3.10.2 요금제도에 의한 지원

구분	심야전력(갑)	심야전력(을)	
기본요금(kW당)	없음	5200 × $\frac{\text{기타시간사용전력량}}{\text{월간 총사용전력량}}$	
전력량요금(kWh당)	2.180	심야시간 (22:00~08:00)	24.60
		기타시간 (08:00~22:00)	68.80
월간최저요금	430	요금적용전력에 대하여 kW당 520	

(2) 설치비 일부무상지원

표 3.10.3은 설치비의 일부 무상지원 제도를 요약한 것이다.

표 3.10.3 설치비 일부 무상지원

구분	지급기준	지원수준	상한액 (호당)
축냉설비	<ul style="list-style-type: none"> 축열율 40% 이상 일일냉방시간(6시간이상) 감소전력 	설치비의 10%	1억원
		설계장려금(설치비지원금의 5% 수준)	5백만원
고효율기기	전자식 안정기	결전용량 7kW 이상	없음
	전구형 등	"	
		기기구입비의 30%	

(3) 전기공사비 지원

표 3.10.4 전기공사비 지원

구분	외선공사비	육내배선공사비
대상	심야전력 이용 축냉·축열기기	심야계약전력 100kW 미만
지원금액	실소요공사비 전액당사부담	실소요공사비 한도내에서 계약전력에 따른 일정금액 지원

나. 정부지원제도

정부지원제도는 세제지원, 금융지원 및 전기대체 냉방 시스템 설치 의무화 등을 간단하게 요약하면 다음과 같다.

(1) 세제지원(조세감면 규제법)

- 대상 : 설비용량이 30kW 이상인 축냉방식의 냉방설비 설치
- 지원내용 : 소득세(법인세)공제 또는 손금산입 증액

(2) 금융지원

표 3.10.5 95년도 에너지 이용합리화를 위한 자금지원지침

구분	지원비율	이자율	대출기간	지원한도액
전기대체 냉방시설	소요자금의 90%	연리5%	3년거치 5년 분할 상환	· 동일건물당(동일 시스템 적용건물): 10억원 이내
고효율 조명기기	"	"	"	· 산업체 : 35억원 이내 · 건물 : 35억원 이내

(3) 전기대체 냉방시스템 설치의무화(92.12.1 시행)

- 건축물의 냉방설비에 대한 설치 및 설계기준
- 의무화대상 건축물

표 3.10.6 냉방시스템 설치 의무화

구분	해당 건축물
연면적 3천m ² 이상	업무시설, 판매시설, 연구소
연면적 2천m ² 이상	숙박시설, 기숙사, 유스호스텔, 실내수영장
연면적 1천m ² 이상	일반목욕장, 특수목욕장, 실내수영장
연면적 1만m ² 이상	중앙집중식, 냉난방설치건물

다음호에 계속됩니다