

전력의 효율적 운용

코제너레이션 시스템

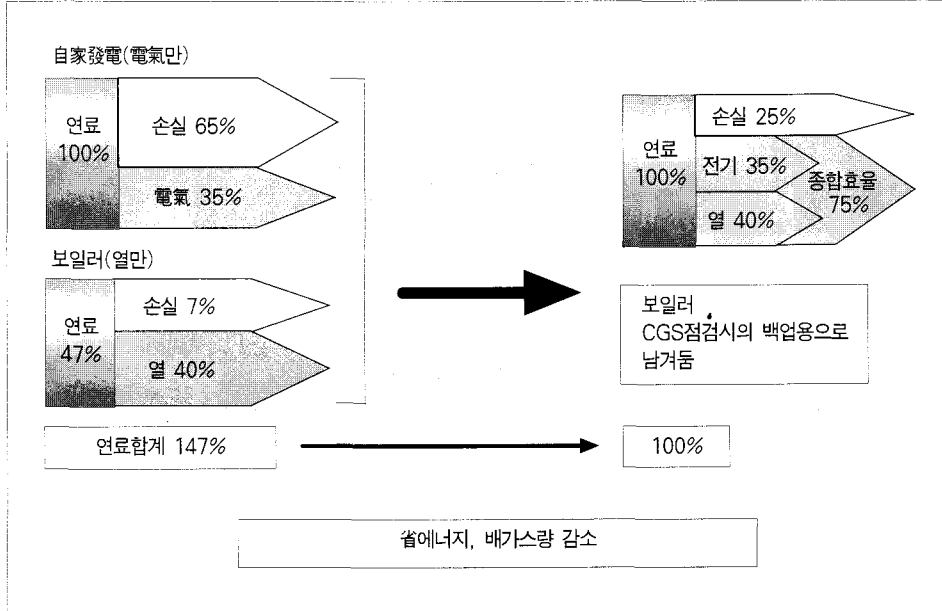
- (1) 코제너레이션이란 Co(공동의)와 Generation(발생)의 복합어로 이것을 시스템업한 것을 코제너레이션(熱併合發電) 시스템(CGS)이라 한다. CGS는 전기와 열을 동시에 생산한다 해서 熱電供給시스템이라고도 하며, 지금까지 대기에 방열하고 있던 엔진배열을 회수하여 발전에 이용함으로써 종합에너지효율을 75% 전후까지 높이는 시스템이다. 미쓰비시電機는 장기간에 걸친 전력계통기술, 발전·냉열기술에 최신 일렉트로닉스기술을 결집하여 고신뢰성과 고효율을 실현하였다.
- (2) CGS에서 사용하는 엔진은 여러 조건에 따라 디젤엔진, 가스엔진, 가스터빈이 채택되는데 최근에는 排가스가 깨끗한 가스엔진, 가스터빈의 보급이 현저히 많아졌다. 또 CGS에서는 각종 NOx 저감기술이 개발되어 실용화되고 있어 디젤엔진에서 300ppm, 가스엔진에서 150ppm, 가스터빈에서 100ppm 정도까지 저감이 가능하다(어느 것이나 NOx 對策機는 0% O₂).
- (3) CGS의 도입 촉진을 위해 아래와 같은 전력회사와의 계통연계, 전기사업법 개정, 상용방재 겸용화 등 각종 규제완화가 실시되었다.
 - 특고압수전에서 역조류가 있을 경우에 대비한 기술요건의 명확화
 - 1,000kW 미만의 발전소는 공사계획 신고 불필요
 - 가스터빈발전소는 1,000kW 미만, 내연력발전소는 모두 사용전검사가 원칙적으로 불필요
 - 도매공급사업에 관련된 참여허가의 철폐
 - 가스연료엔진도 상시방재 겸용화 가능

1. 머리말

세계경제는 불과 반세기 사이에 눈부신 발전을 이루어 왔으나, 그 반면에 에너지 소비도 증가일로에 있고 화석연료의 고갈, 지구온난화, 산성비에서 보는 바와 같이 지구전반에 걸친 환경오염 등 중대한 문제가 부각되고 있다. 이에 대하여 일본에서는 省에너지·新에너

지로서 CGS를 비롯하여 연료전지, 태양전지, 풍력발전 등의 도입이 추진되고 있다. 이 가운데 CGS는 상업기반으로도 바로 채용할 수 있는 이점이 있어 급속하게 보급되고 있으며 미쓰비시電機도 지금까지 약 100대의 납품실적을 갖고 있다.

본고에서는 규제완화를 포함한 CGS에 관계되는 최신동향에 대하여 기술한다.



〈CGS의 에너지 효율〉

CGS는 엔진의 배열을 회수하여 그 열을 발전과 함께 빌딩이나 공장의 설비에 이용함으로써 종합에너지 효율을 75% 전후까지 높이는 시스템이며 또, 보일러의 운전시간단축으로 연료소비를 줄일 수 있기 때문에 이산화탄소(CO₂)가 감소되는 시스템이다.

2. CGS의 현황

가. CGS(熱併合發電)란

Co(공동의)와 Generation(발생)의 복합어로 전기와 열을 동시에 생산한다는 뜻에서 熱電併給시스템이라고도 하며, 지금까지 대기에 방열하고 있던 엔진의 배기가스와 냉각수의 열을 열교환기를 통하여 온수나 냉수로 회수한 후 그 열을 발전과 더불어 빌딩이나 공장 설비에 이용하는 방법으로 에너지의 이용효율을 높이는 시스템이다.

CGS에서 열을 회수하여 온수 또는 증기를 발생시키기 때문에 별도로 설치되어 있는 보일러는 운전시간의 단축이나 정지가 가능하게 되어 연료소비를 줄일 수가 있다. 그 결과 에너지와 함께 이산화탄소(CO₂)를 감소시키는 에너지시스템으로 주목되고 있다.

표 1에 일본의 CGS 도입현황을 표시한다.

〈표 1〉 CGS 도입현황

구 분	DE	GE	GT	계	1대당 평균용량
민생용	40%	55%	5%	186대	370kW
산업용	60%	10%	10%	136대	2,500kW

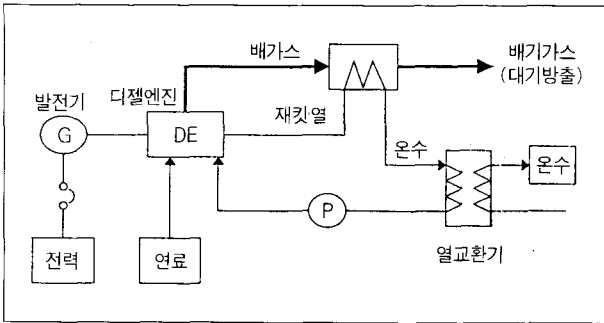
※ 일본 코제너레이션 협회 1996년도 실적
 주) DE : 디젤엔진 GE : 가스엔진 GT : 가스터빈

나. CGS 구성과 납품사례

CGS는 종래의 발전장치(엔진+발전기)에서 배출되는 배기가스열과 냉각수열을 열교환기를 통해 회수하여 증기나 온수로 이용하는 시스템인데, 이들의 열교환기는 원동기의 종류와 회수열의 이용방법에 따라 다르다. 일반적으로 증기 회수인 경우는 배가스 증기보일러, 온수 회수인 경우는 배가스 온수보일러, 냉각수열 회수는

'水-水' 열교환기가 사용되고 있다.

미쓰비시電機의 디젤엔진에 의한 온수발생시스템 계통과 납품사양을 그림 1 및 표 2에 소개한다.



<그림 1> 온수발생 코제너레이션시스템 계통

<표 2> CGS 납품사양

발전기 용량	1,000kW×1대(발전효율 36%)
전 압	3상 6.6kV 50Hz
발전기 형 식	CFC(원동회전계자형)브러시리스 여자
극 수	6P(1,000r/min)
엔진 형 식	디젤엔진
사용연료	A중유
열회수 형 태	엔진배기가스재킷열
열 이용	급탕용온수
열 량	970,000kcal/h(열회수효율 41%)
종합에너지 효율	77%

이 설비는 특별고압계통과 연계되어 있으며 디젤엔진의 배열을 모두 회수하여 급탕용으로 이용함으로써 계약전력을 1,000kW, 열원기기의 열제조량을 970,000 kcal/h 줄일 수 있게 되어, 종합에너지효율을 77%까지 높일 수 있게 된 시스템이다.

다. 원동기의 선정

CGS에서 사용하는 엔진은 연료의 공급체제, 열이용 형태, 설치조건, 공해규제 등을 고려하여 디젤엔진, 가스엔진, 가스터빈 중 각각의 특징에 따라 채용한다(표 3 참조).

라. NOx 저감기술의 동향

대기오염을 억제시키기 위한 규제 강화가 요청되고 있는 가운데 표 4와 같은 NOx 저감기술이 개발되어 실용화되고 있으며 앞으로 더욱 저감률 향상이 기대되고 있다.

마. 계통 연계

전력계통과 연계함으로써 전력의 질이 전력계통에 따라 지배되기 때문에 안정되어 있고 부하변동분은 계통에서 공급할 수 있어, 발전기의 운전부하율을 높일 수 있는 이점이 있다.

계통연계를 할 경우에는 CGS 또는 전력계통 사고시에 사고를 제거하고 범위를 극한시키기 위하여 계통연계요건 가이드라인에 정해진 보호장치를 설치하는 것이 필요하다.

바. 운용제어

CGS를 효율적으로 운전하는 데는 건물의 전력·열부하의 상황에 맞춘 제어가 필요하며, 운전대수 제어, 자동부하 분담제어, 최저수전전력 일정제어, 역률 제어 등 주요 운용제어를 전자동으로 하고 있다.

미쓰비시電機는 장기간에 걸친 전력계통기술, 발전·제어기술, 냉열기술에 독자적인 인텔리전트 컨트롤러 등 최신 일렉트로닉스를 결집하여 고신뢰성과 고효율을 실현하고 있다.

3. 규제완화

가. 계통연계

1986년에 전력회사로부터의 수전과 자가발전과의 병렬운전을 위한 「계통연계요건 가이드라인」이 책정된 이래, 수전종류별(특고·고압·저압), 발전의 종류(회전기·직류발전설비), 역조류의 유무에 따라 순차적

〈표 3〉 CGS의 원동기에 따른 비교

항목	기종	디젤엔진	가스엔진		가스터빈
			삼원촉매부	회박연소	
출력범위		~10,000kW	~1,500kW	~5,000kW	500~10,000kW
연료		등유·경유·A중유·C중유	가스		등유·경유·A중유·가스
발전효율		35~40%	30~35%	35~40%	20~30%
회수율	배가스	10~20%	15~20%	15~20%	40~50%
	재킷	15~20%	20~30%	15~20%	—
종합효율		70~75%	75~80%	70~75%	65~75%
열전비		약 1.0	약 1.5	약 1.0	약 2.0~3.0
배가스온도		300~400℃	550~650℃	300~400℃	500~550℃
재킷수온도		80~90℃	80~90℃	80~90℃	—
소음		방음 커버 없이 95~105dB(A) 방음 커버부로 75~85dB(A)	방음 커버 없이 95~105dB(A) 방음 커버부로 75~85dB(A)		고주파역 소음이 높기 때문에 방음 커버 필요 방음커버부로 75~85dB(A)
부분부하특성		부분부하시의 발전효율의 저하는 적다	부분부하시의 발전효율의 저하는 적다		부분부하시의 발전효율의 저하가 크다
특징	발전효율	높다	높다		낮다
	연료단가	싸다	비싸다		액체연료, 가스연료와 함께 사용가능
	설비단가	싸다	디젤에 비하여 비싸다		가스엔진에 비하여 비싸다
	열회수	연료유의 불완전 연소, 그을음이 섞 이기 때문에 배가스처리가 필요	배가스가 깨끗하므로 회수가 용이		열 회수량이 많다
NOx 저감대책 (0% O ₂ 환산치)	분사시기 지연방식은 국가 규제치 2,493ppm 이하까지 가능 암모니아 탈초방식은 300ppm 정도 까지 가능	회박연소방식은 150~200ppm 정도 가능 삼원촉매방식은 150ppm 정도까지 가능		수/증기분사방식은 100~150ppm 정도까지 가능	
	암모니아 탈초는 설비가격, 운전비용 이 크기 때문에 도입실적은 적다	어느것이나 실적 다수		실적 다수	
진동		진동이 크기 때문에 방진대책이 필요	진동이 크기 때문에 방진대책이 필요		진동이 적기 때문에 방진대책이 간단

으로 정비되어 왔다.

최근, '95년의 전기사업법 개정에 맞추어 다음과 같은 개정이 있었다.

- ① 가이드라인에 대한 민간지침사항을 본문에 명기
- ② 보호계전기의 이중화에 대하여 간단한 방법으로 기능 이중화 채택
- ③ 특고압수전에서 역조류가 있을 경우에 대비한 기

〈표 4〉 엔진별 NOx 저감기술

엔진	방식	(0% O ₂)	
		현재	2000년
DE	암모니아 탈초	300	현상유지
GE	삼원촉매	~150	~100
	회박연소	150~200	80~100
GT	수·증기분사	100~150	80~100

DE : 디젤엔진 GE : 가스엔진 GT : 가스터빈

술요건의 명확화

- ④ 通産局에의 공사계획 신고에 있어서 전력회사와의 협의서 첨부 불필요

나. 전기사업법 개정에서 기술적 규제의 완화

전기사업법개정에 의한 규제완화의 한 예를 다음에 든다.

- (1) 공사계획 인가 및 신고(표 5 참조)
- (2) 사용전검사(표 6 참조)
- (3) 주임기술자

가) 보일러터빈 주임기술자

가스터빈을 원동기로 하는 코제너레이션 등의 발전소에 대하여 선임이 필요한 주임기술자는 일본 내연력발

전설비협회의 제1종 자가용 발전설비 전문기술자가 선 임허가의 대상이 되었다. 선임허가의 대상은 「가스터빈을 원동기로 하는 화력발전소에서 출력이 5,000kW 미만이면서 압력이 1,470kPa 미만의 것」이다.

나) 전기주임기술자

종래와 같고 표 7에 의한다.

〈표 5〉 공사계획의 인가 및 신고

구 분	개 정 전	개 정 후
가스터빈	신고	1만kW 미만 1,000kW 이상 15만kW 미만
	인가	1만kW 이상 70만kW 미만 15만kW 이상 70만kW 미만
내 연 력	신고	100kW 이상 1만kW 미만 1,000kW 이상 70만kW 미만
	인가	1만kW 이상 70만kW 미만
	비고	사용전 검사는 원칙적으로 불필요

〈표 6〉 사용전 검사

구 분	개 정 전	개 정 후
가스터빈	모두 대상	1,000kW 이상
내 연 력	100kW 이상	검사 불필요

〈표 7〉 전기주임기술자

구 분	가스터빈	내 연 력
선 임	500kW 이상의 발전소	500kW 이상의 발전소
불선임(위탁계약)	500kW 미만의 발전소	500kW 미만의 발전소

* 한국에서는 「전기안전관리 담당자」

(4) 도매공급사업

- ① 도매공급사업에 관한 참여허가의 철폐
- ② 도매공급의 요건
 - (a) 1,000kW를 초과하는 공급전력으로 10년 이상 공급이 가능
 - (b) 10만kW의 공급전력으로 5년 이상의 공급이 가능

다. 상용방재 겸용화

지금까지 방재용으로 인정되는 것은 액체연료엔진뿐이었으나 '94년의 소방청 지시로 기체연료엔진도 적용

할 수 있게 되었다.

- ① 도시가스 專燒에 의한 겸용화
- ② 예비연료 附帶에 의한 겸용화

다만, 실제적용에 있어서는 내연력발전설비협회의 인정 제도가 있으며, 기기로서의 인정과 도시가스 전소의 경우에는 가스회사측의 도시가스라인에 있어서 내진 등에 대한 평가가 필요하다.

4. 시스템 綜合效率의 향상

종합에너지효율 향상을 위해 회수열의 완전이용과 다양화에 대응 가능한 다음의 몇 가지 방법이 특별히 관심의 대상이 되고 있다.

- ① 二流体사이클 터빈으로, 가스터빈에 의해 발생한 증기의 잉여분을 가스터빈에 보내어 그 동력으로 발전용량을 높이는 사이클
- ② 가스엔진의 재킷냉각수를 가압함으로써 비등점을 높여 氣分分離器에서 1kg/cm² 증기를 끌어내는 시스템
- ③ 상용스파크점화 가스엔진과 비상용 압축점화 디젤 엔진의 양 기능을 갖고, 1대로 상용(가스연료), 비상용(액체연료)의 교체운전이 가능한 Multi-Fuel 엔진 시스템

5. 맺음말

에너지를 둘러싼 환경의 변화로 CGS의 역할이 더욱 높아져 앞으로도 도입을 보다 더 촉진시키기 위해 전력계통과의 가이드라인의 정비, 각종 규제완화가 더욱더 추진될 것으로 생각된다. 이와 함께 대용량, 많은 대수를 연계할 경우의 보호시스템, 운용기술 및 종합효율 제고를 위한 새로운 기술도 필요하게 될 것으로 생각된다. 미쓰비시電機도 이들 CGS기술의 확립과 향상에 더욱 공헌하고자 한다.

전력의 효율적 운용

2/ 빙축열 공조시스템

빙축열 공조시스템을 도입함으로써 주간 전력소비량을 감소시켜 전력부하 평준화를 기하고, 나아가 운전비용의 대폭적인 절감을 기할 수 있다.

이 공조시스템을 도입하는 경우 그 특징을 충분히 살리기 위하여 적절한 설비설계가 필요하다. 미쓰비시電機의 건물에서 빙축열 공조시스템을 설비, 설계하였기에 그 설계포인트를 기술하고 다음에 공조시스템의 과제와 앞으로의 동향에 대해서도 기술한다.

축열이용공조 설비설계의 포인트는 우선 평면 '조닝(Zoning : 구역설정)'이다. 특히 남측 경계구역(건물의 외곽부분)에 대한 냉방부하 패턴은 정오를 조금 지나서 피크가 된다. 전력소비량의 피크시프트의 요구도 거의 같은 시간대이기 때문에 이 냉방부하 피크에 축냉량을 적정하게 이용할 것이 요망된다. 또 쉐에너지형 조명설비의 병용도 중요하다.

晝光을 이용하는 자동조광의 쉐에너지형 조명설비는 낮 12시경의 조명용 소비전력량을 반으로 줄이는 것이 가능하며 그만큼 냉방부하를 줄일 수 있어 냉방용 소비전력량을 감소시키게 된다.

앞으로의 과제로는 빙축열공조기의 가격과 효율 개선, 그리고 연간 소비전력량이 많아짐에 따라 발생하는 CO₂ 발생량의 처리문제 등을 들 수 있다.

또 방식의 단순화로 설치비용 등을 줄이는 문제가 우선 연구과제가 될 것이며 기존의 비축열공조기에도 이용할 수 있는 축열조 등을 개발할 필요가 있다. 특히 냉방부하 패턴에 적합한 제어도 필요하다. 전력피크 시프트시간대에는 축열조에서 얻는 냉수만으로 냉방부하를 감당할 수 있도록 하면 냉수펌프 등의 반송동력만 필요하게 되므로 대폭적인 전력피크 시프트가 가능해진다.

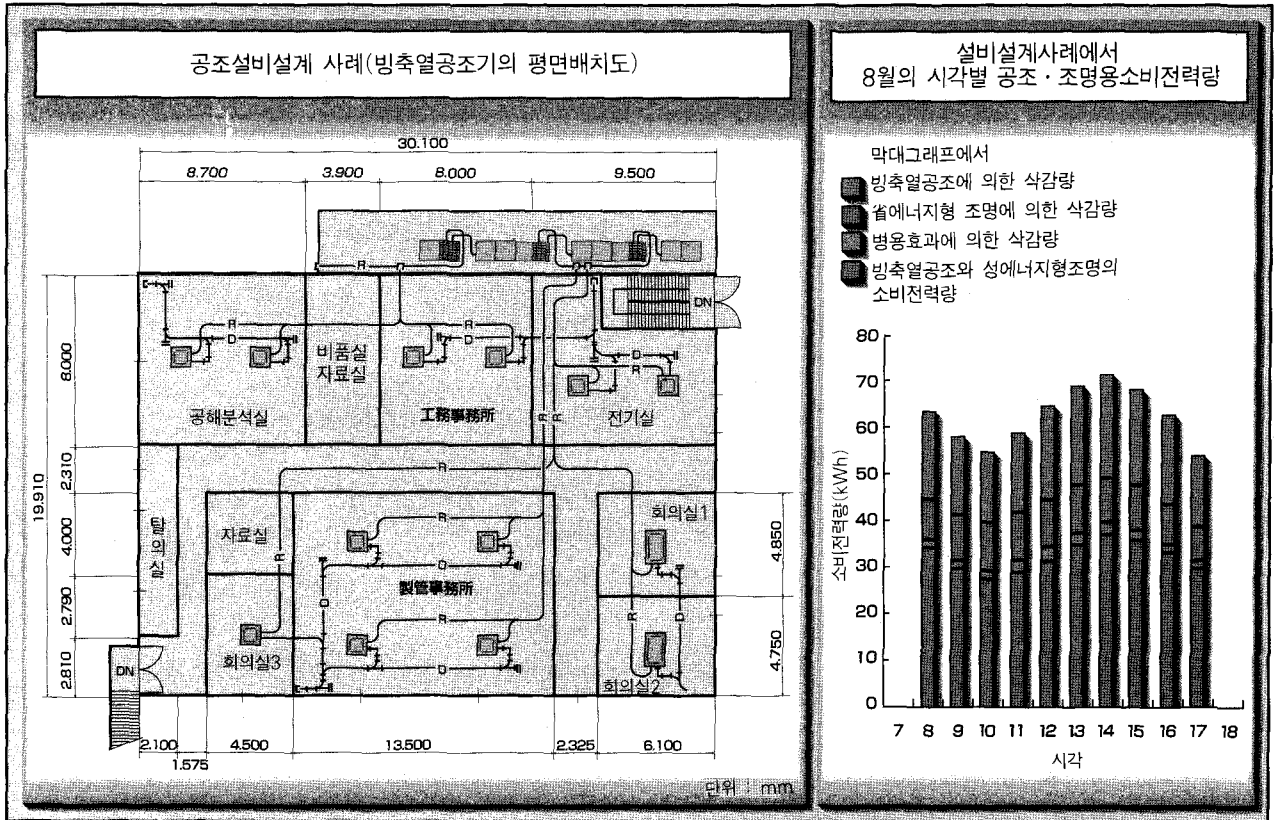
1. 머리말

사무자동화와 고정밀가공기술이 발달해가면서 사무실이나 작업공간의 쾌적성이 추구되어, 사무실과 공장의 공조·조명설비의 전력부하가 증가하고 주간 전력 수요피크치가 높아져 전력 주야간 격차가 확대되는 요인이 되고 있다. 전력부하의 평준화와 쉐에너지화는 사회경제발전의 기반이 되는 전력에너지 안정공급과 지구환경을 보전하는데 있어 필수과제로 되어 있다. 주야간의 발전량 조정은 주로 석유나 LNG를 연료로 하는 화력발전소가 담당하고 있다. 그 결과 주간전력에서는

CO₂ 발생량이 많아지고 야간전력에서는 원자력과 수력 발전 구성이 높아지기 때문에 CO₂ 발생량이 적어진다. 빙축열 공조시스템(그림 1 참조)을 사용함으로써 주간 전력사용량을 줄여 전력부하를 평준화하고 또한 운전비용의 대폭적인 절감을 기하게 된다(다음 페이지 오른쪽 그림).

2. 축열이용공조 설비설계의 주안점

이 공조시스템을 도입할 경우 그 특징을 충분히 끌어



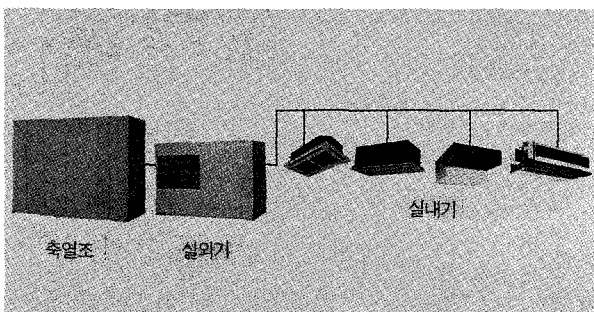
〈빙축열공조시스템의 효율적 운용〉

적정한 공조설비 설계를 함으로써 공조기의 특징을 크게 나타낼 수 있어서 대폭적인 절약효과를 얻을 수 있다.

내기 위하여 적정한 설비설계가 필요하다. 그 주안점에 관해 기술하면 다음과 같다.

가. 平面 zoning(Zoning)

경계 구역(건물의 외곽부분)과 인테리어 존(건물의 내부부분)은 하루의 공조부하 패턴이 서로 다르고 특히 남측 경계 구역의 냉방부하 패턴은 정오를 지나 피크가 된다. 전력소비량의 피크 시프트의 요구도 거의 같은 시간대에 있기 때문에 이 냉방부하 피크에 축냉량을 적정하게 이용할 것이 요망된다. 또 동측과 서측의 경계 구역의 냉방부하 피크는 피크 시프트의 시간대에서 벗어나기 때문에 될수록 축냉량을 사용하지 않도록 한다. 또한 공조기의 전체용량을 최소로 하기 위해서는 각 구역에의 적정한 공조능력의 배분이 필요하다.



〈그림 1〉 빙축열공조시스템의 외관

나. 外氣冷房의 채용

여름철에도 아침과 저녁에는 외기온도가 20℃ 이하로 되는 때가 가끔 있다. 그와 같은 시간대에는 실온보다 낮은 외기를 적극적으로 끌어들여 실내의 냉방부하를 줄일 수가 있다.

구체적으로는 기계를 이용해 환기의 풍량을 보통보다 약간 많은 듯하게 전환되도록 하는 방법인데 외기온도가 20℃ 이하일 때는 풍량을 약간 많이 하여 외기냉방을 한다. 쉐열교환기가 있는 경우에는 바이패스 風路를 설치할 필요가 있다. 이때 덕트 등의 풍로저항을 될수록 적게 하여 송풍기 동력을 적게 하는 것이 중요하다.

다. 省에너지형 조명설비의 병용

주광을 이용하는 자동조광의 省에너지형 조명설비는 정오경의 조명용 소비전력량을 반으로 줄일 수가 있으므로 전력소비량의 피크 시프트에 충분히 응할 수 있는 설비이다. 조명에서의 발열량도 반이 되므로 그만큼 냉방부하를 줄일 수가 있어, 냉방용 소비전력량을 감소시킬 수도 있다.

라. 빙축열이용 공조의 설비설계 사례

이상의 주안점을 기초로 하여 실제로 공조설비 설계를 실시한 예를 다음에 기술한다.

同社의 환경관리센터(냉열시스템제작소 내)는 2층 건물이며 1층(바닥면적 약 900m²)이 창고와 보일러실, 2층(바닥면적 약 600m²)이 사무실이다. 1층의 창고와 2층에 빙축열이용 멀티에어컨을 설치하여 省에너지를 기하였다. 2층 사무실의 빙축열이용 멀티에어컨의 평면배치를 앞 페이지의 그림(빙축열 공조시스템의 효율적 운용) 왼쪽에 표시하였다. 製管사무실에는 실내기가 4대 설치되어 16마력의 실외기에 연결되어 있다. 다른 방에도 각 방의 최대냉난방부하에 맞는 실내기가 설치되어 각각 16마력의 실외기에 연결되어 있다.

3. 수전설비용량과 운전비용의 저감

이 환경관리센터 건물을 빙축열로 공조시설을 할 경우와 비축열로 공조시설할 경우의 공조부의 계약전력과 운전비용을 비교한 것이 표 1과 표 2이다. 표에서 보여주는 바와 같이 계약전력은 4할까지 저감되고 연간 전기요금 역시 대폭 내려감을 알 수 있다.

〈표 1〉 양 공조방식의 연간 소비전력량(kW·h/기간)

구 분	공조부계약전력 (kW)	하기(7, 8, 9월)		기타 기간	
		주간	야간	주간	야간
비축열공조	41.1	26,400	0	17,200	0
빙축열공조	25.7	16,900	12,100	12,000	6,160

〈표 2〉 양 공조방식의 연간 전기요금(천엔/년)

구 분	기본요금	하기(7, 8, 9월)		기타 기간		연 간
		주간	야간	주간	야간	
비축열공조	818	381	0	226	0	1,425
빙축열공조	512	244	51	158	26	991

4. 과 제

가. 공조기의 가격과 효율

직행식(냉매로 직접 냉각 또는 가열하는 방식)의 빙축열이용 공조기에는 주로 두가지 방식이 있다. 합류방식은 효율이 높으나 냉매회로가 복잡하여 비싸다.

과냉각방식은 비교적 간단하나 효율이 낮다.

나. CO₂배출량

이 환경관리센터 건물을 빙축열로 공조하는 경우와 비축열로 공조하는 경우의 CO₂ 배출량을 비교한 것이 표 3이다. 야간의 CO₂ 배출량 원단위(표 4 참조)가 낮은 것을 고려하더라도 빙축열쪽의 연간 소비전력량이

〈표 3〉 양 공조방식의 연간 CO₂ 배출량(kg-C/년)

구 분	하기(7, 8, 9월)		기타 기간		연 간
	주간	야간	주간	야간	
비축열공조	2,664	0	1,686	0	4,350
빙축열공조	1,705	970	1,176	519	4,370

〈표 4〉 연간 CO₂ 배출원단위(g-C/kW·h)

하기(7, 8, 9월)		기타 기간		연 간	
주간	야간	주간	야간	주간	야간
100.9	80.2	98.0	84.3	99.0	83.7

좀 많기 때문에 CO₂ 배출량은 비축열공조방식과 같은 정도가 된다. 이것은 주간의 소비전력량은 적으나 야간의 소비전력량이 많기 때문이다.

5. 장래의 동향

가. 방식의 단순화에 의한 코스트 다운

放冷운전과 압축기운전을 병용함으로써 냉매회로가 복잡해져 비싸지는 경향이 있다. 주간에는 방냉운전만으로 냉방하도록 하고, 용적이 크더라도 값이 싼 축열조를 만들어 냉매펌프만으로 운전할 수 있도록 하는 저가격 고효율 방식이 요구되고 있다.

나. 기존 공조설비에 빙축열이용 추진

직팽식과 水方式(냉운수나 Brine 등의 중간열매체를 사용하는 간접방식)에서는 기존의 비축열공조기에 이용할 수 있는 축열조 등이 요구되고 있다. 방식이 단순하고 축열조의 증설과 냉매제어회로를 간편하게 변경할 수 있는 설비가 필요하다.

다. 냉방부하패턴에 적합한 제어

특히 남측 경계구역에서는 정오 조금 지난 낮시간에 냉방부하 피크치를 기록하게 된다. 그러므로 이 피크

시프트 시간대에 조금 큰 축열조에 있는 냉수만으로 냉방부하를 충당할 수 있도록 하면 반송동력만으로 냉방이 가능하게 되어, 대폭적인 피크시프트가 가능하게 된다.

또 다음날의 냉방부하패턴을 예측하여 피크 시프트時에 냉동기의 소비전력량을 조금이라도 줄이도록 운전하는 것도 중요하다.

라. 건축계획시의 축열조 설치

건축계획시에 二重마루 슬래브 등을 이용하여 값싸고 용적이 큰 축열조를 설치할 필요가 있다. 야간에 브라인(부동액)을 통하여 얼음을 만들기보다는 5℃ 전후의 냉수를 만드는 쪽이 열원기의 운전효율이 높다. 따라서 야간에 하루분의 냉방부하 냉수를 만들어 낮시간에 냉동기를 운전하는 대신 냉수순환펌프만을 운전하여 냉방하면 야간과 낮의 총소비전력량을 적게 할 수가 있어 CO₂ 배출량도 줄일 수가 있다.

6. 맺음말

축열공조시스템에는 몇 가지 과제가 남아 있긴 하지만 방법을 개량하거나 공조설비를 적정하게 설계함으로써 여름철의 전력피크를 저감시킬 수 있고 수전설비의 소형화, 계약전력과 기본요금의 저감뿐만 아니라 연간 전력소비량 및 CO₂ 배출량의 저감도 가능하다.

앞으로 사무실·공장 등을 신축이나 개축할 때는 적절한 설비 설계를 실시하여 이 시스템을 도입함으로써 운전비용을 대폭 절감할 수가 있다. ☒

이 원고는 일본 三菱電機技報에서 번역, 전재한 것입니다. 본고의 저작권은 三菱電機(株)에 있고 번역책임은 대한전기협회에 있습니다.