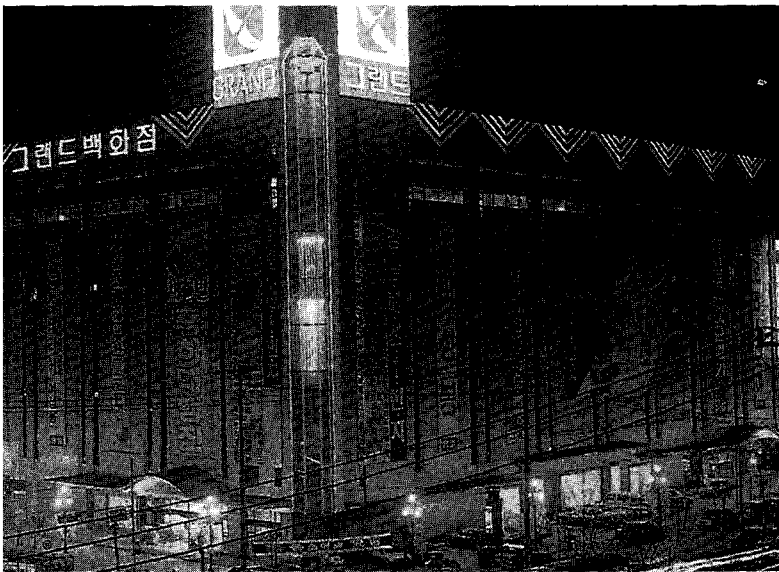


## 빙축열 냉방시스템



빙축열 냉방시스템을  
설치 운영하고 있는 그랜드 백화점

에너지자원의 대부분을 수입에 의존하고 있는 국내 실정에서 에너지의 효율적 사용은 매우 중요한 과제이다.

이에따라 한국전력공사는 연간 최대수요전력 억제 방안의 일환으로 여름철의 낮 시간 냉방부하를 심야시간대로 이전하여야 할 필요성을 절감하고 선진 외국에서 개발 보급중인 빙축열 냉방시스템을 국내에 도입 보급하고 있다.

■빙축열 냉방시스템 개요

종래의 일반적인 냉방방식은 냉방이 필요한 시간에 냉동기를 직접 가동하는 방식인데 비하여 빙축열 냉방시스템은 심야전력(22:00~08:00)을 이용하여 냉동기를 가동해 얼음을 생산, 축열조에 저장했다가 이를 낮시간에 녹여서 냉방에 이용하는 새로운 냉방시스템이다.

⑤ 기존건물에 설치할 경우에도 배관, 공조기 등 기존설비를 그대로 활용할 수 있다.

⑥ 신축건물에 설치하면 설치 비용이 더욱 절감된다.

⑦ 냉동기를 고효율로 운전할 수 있으며 축열조가 설치되어 있기 때문에 냉동기가 고장난 경우에도 단시간은 축열조의 냉열로 냉방부하를

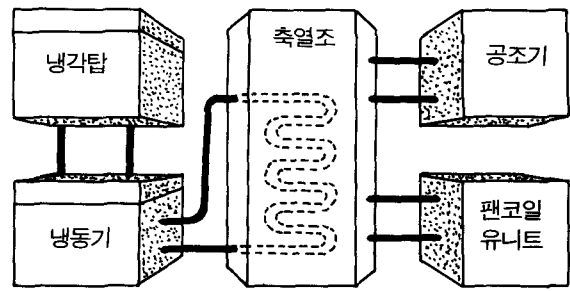
■빙축열 냉방시스템의 특징

① 값싼 심야전력을 사용하므로 운전비용을 절반 정도로 줄일 수 있다.

② 일반 전기 냉방방식에 비하여 시스템 설치비가 다소 증가하나 각종 지원제도가 적용되므로 실제로는 초기 투자비 증가가 거의 없다.

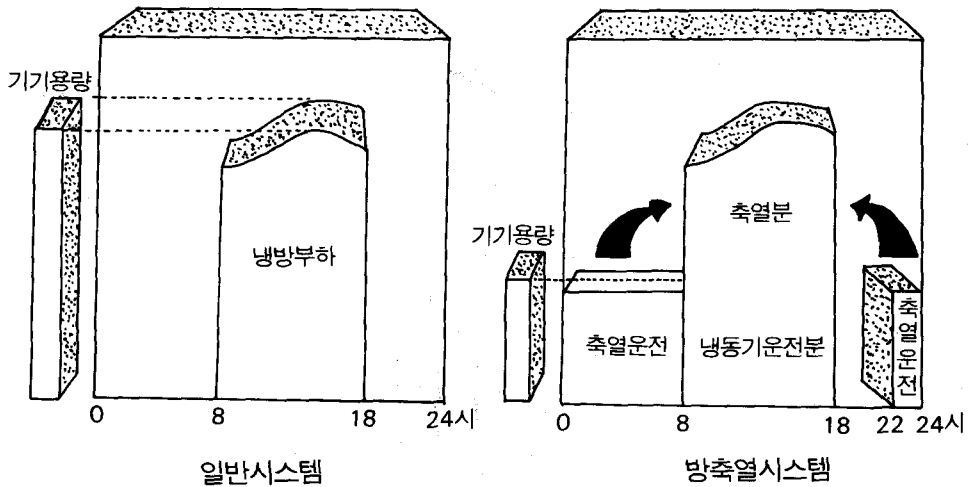
③ 냉동기 등의 기기용량을 최소화할 수 있다.

④ 냉방부하가 증가되더라도 쉽게 대응할 수 있다.



심야축열

주간방열



시스템의 구성도 및 운전방식

처리할 수 있어 축열소가 없는 경우보다 양호한 상태로 실내온도를 유지할 수 있다.

■시스템의 종류

빙축열 냉방시스템은 여러가지 기준에 따라 분류될 수 있으나 제빙방식에 의한 분류는 다음과 같다.

[1]관의 착빙형(Ice on Coil)

㉠축열조 내에 코일을 설치하여 저온의 브라인액을 순환시킴으로써 코일 주위에 얼음을 생성하여 저장

㉡축열조에 냉수를 순환시키거나 코일 내부의 브라인액을 순환시켜 공조

[2]빙박리형(Ice Harvest)

㉠특수제빙판 주위에 6mm정도 두께의 얼음 생성후 냉매가스의 역순환으로 얼음을 냉동기 아래에 있는 축열조에 떨어뜨려 저장-20분 제빙, 55초 박리사이클 반복

㉡축열조에 냉수를 순환시켜 저장된 얼음을 녹여 공조

[3]캡슐형(Ice Ball Type)

㉠축열조에 Ice Ball을 채우고 그 주위에 저온의 브라인액을 순환시켜 Ice Ball내에 얼음을 생성, 저장

㉡Ice Ball 주위에 브라인액을 순환시켜 열교환하여 공조

[4]캡슐형(Ice Ball Type)

㉠축열조에 Ice Ball 대신 Ice Lens를 채우고 같은 원리로 Ice Lens내에 얼음을 생성하여 저장

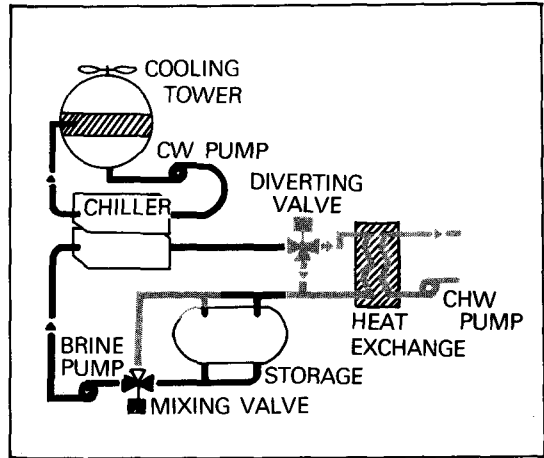
㉡Ice Lens 주위에 브라인액을 순환시켜 열교환하여 공조

■시스템의 운전형태

빙축열 냉방시스템은 외기온도, 냉방부하량,

냉방시간 등에 따라 다음과 같은 형태로 운전하게 된다.

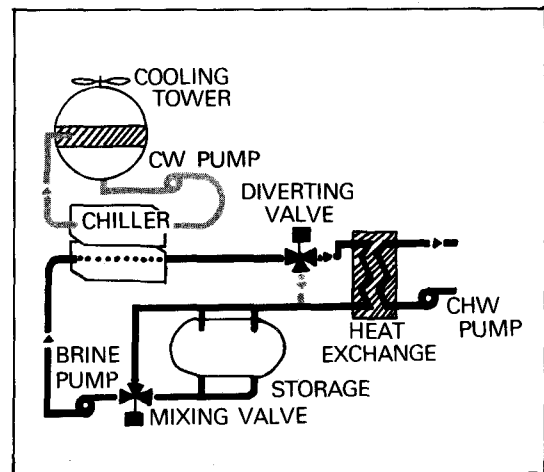
[1]제빙운전(Ice Making)



㉠축열조 내에 얼음을 얼리는 운전형태로서 냉동기는 저온냉동상태로 설정되어 냉각탑, 브라인펌프와 함께 가동된다. 이때 열교환기측으로는 브라인이 흐르지 않는다.

㉡심야시간에 얼음을 생산·저장하는 경우에 이용된다.

[2]행빙단독운전(Ice Making Only)



㉠심야전력으로 얼린 얼음을 녹여 냉방하는 형태로서 브라인펌프와 냉수펌프가 가동되며

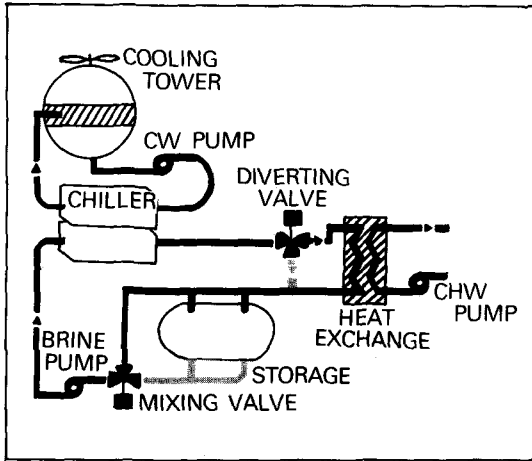
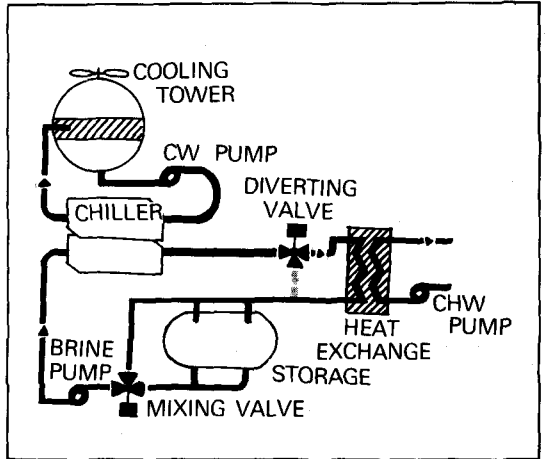
냉동기는 가동되지 않는다.

㉠ 냉방부하량이 적거나 외기온도가 비교적 낮은 경우 등 축열량만으로도 냉방이 가능한 경우의 운전형태로서 주로 초여름과 초가을에 이용된다.

[3] 해빙, 냉동 병렬운전(Parallel)

㉠ 축열조와 냉동기를 동시에 가동하여 냉방하는 형태로서 냉동기, 냉각탑, 브라인펌프 등 모든 기기가 작동된다.

㉡ 냉방부하가 큰 여름철 한낮에 주로 이용된다.



[4] 냉동기, 단독운전(Chiller Only)

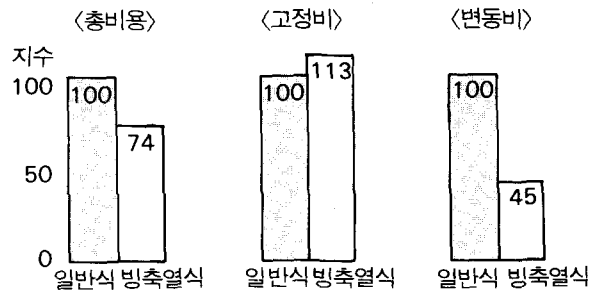
㉠ 축열조의 해빙을 지연, 보류시킬 때와 축열조의 해빙이 완료되었을 때 가동되며 축열조로는 브라인이 흐르지 않는다.

㉡ 여름철 오전 이른 시간 및 오후 늦은 시간에 주로 이용된다.

■ 시스템의 경제성

빙축열 냉방시스템은 일반시스템에 비하여 초기 설치비는 다소 증가하지만 연간 운전비가 1/2가량 절감되어 매우 경제적이다.

[연간 냉방운영경비 비교(5,000평 기준)]



<주> 1. 고정비: 감가상각비, 금융비용 등  
2. 변동비: 연간운전비

단위: 백만원

냉방면적	구분	빙축열시스템(A)	일반시스템(B)	증감(A-B)	투자회수기간
2,000평	초기투자비	121	99	22	1.9년
	연간운전비	9.9	21.3	△11.4	
5,000평	초기투자비	288	235	53	1.9년
	연간운전비	24	52	△28	
10,000평	초기투자비	555	463	92	1.9년
	연간운전비	46	95	△49	

※ 경제성은 지원제도중 한전의 무상지원금만 반영

# 설비강좌

## ■빙축열 냉방시스템 일반보급을 위한 지원제도

한국전력공사에서는 빙축열 냉방시스템을 설치하는 수용에 대해서는 설치비의 일부를 다음과 같이 무상으로 지원해주고 있다.

### 지원금 산정 예시

#### ①감소전력이 250KW인 경우

$$24\text{만원} \times 100\text{KW} = 2,400\text{만원}$$

$$13\text{만원} \times 100\text{KW} = 1,300\text{만원}$$

$$8\text{만원} \times 50\text{KW} = 400\text{만원}$$

$$\text{계} \quad 250\text{KW} = 4,100\text{만원}$$

↓  
4,100만원 지급

#### ②감소 전력이 500KW인 경우

$$24\text{만원} \times 100\text{KW} = 2,400\text{만원}$$

$$13\text{만원} \times 100\text{KW} = 1,300\text{만원}$$

$$8\text{만원} \times 300\text{KW} = 2,400\text{만원}$$

$$\text{계} \quad 500\text{KW} \quad 6,100\text{만원}$$

↓  
한도액 1억원만 지급

### [2]설치비에 대한 세제 혜택

①소득세(법인세)공제: 설치비의 10% (국산) 또는 3% (외산)

②손금산업: 설치비의 50% (국산) 또는 30% (외산)

③특별상각: 설치비의 90%

### [3]지원 금액

단위: 백만원

감 소 전 력	처음 100 KW까지	다음 100 KW까지	200 KW 초과
특 별 부 담 금	24만원/KW	13만원/KW	8만원/KW

주) 감소전력: 축열조 용량 및 냉방시간을 기준으로 산정 (한도액: 호당 1억원)

### [4]냉방면적 규모별 지원금 수준 (축열률 40% 기준)

단위: 만원

냉방면적	1,000평	2,000평	5,000평	10,000평	20,000평
지원금수준	1,300	2,300	3,800	5,300	5,500

### [5]심야전력 요금제도

빙축열 냉방시스템은 그 운전방식에 따라 심야전력(갑) 또는 (을)을 적용받을 수 있기 때문에 일반시스템에 비해 전기요금이 크게 절감

되며, 한국전력공사에서는 상시전력요금의 1/3 수준에 불과한 심야전력 요금제도를 다음과 같이 운영하고 있다.

구분	심 야 전 력(갑)	심 야 전 력(을)
종류	전기를 심야시간에만 공급받아 축열 또는 축전하여 냉난방 및 온수를 사용하는 경우	전기를 심야시간에 주로 공급받아 축열 또는 축냉하여 사용하되 기타 시간에도 전기를 공급받아 냉난방 겸용 설비 또는 냉방전용설비를 사용하는 경우
	①기본요금: 없음 ②전력량 요금: 사용전력 KWh 당 22.40원 (단일요금) ③월간 20KWh 이하 사용시는 20KWh 해당요금	①기본요금 요금적용전력×4,370원× 기타시간 사용 전력량 월간 총사용 전력량 ②전력량 요금 심야시간: KWh당 25.30원 기타시간: KWh당 65.60원