

# ICE HARVESTING THERMAL STORAGE SYSTEM의 소개 및 시공사례

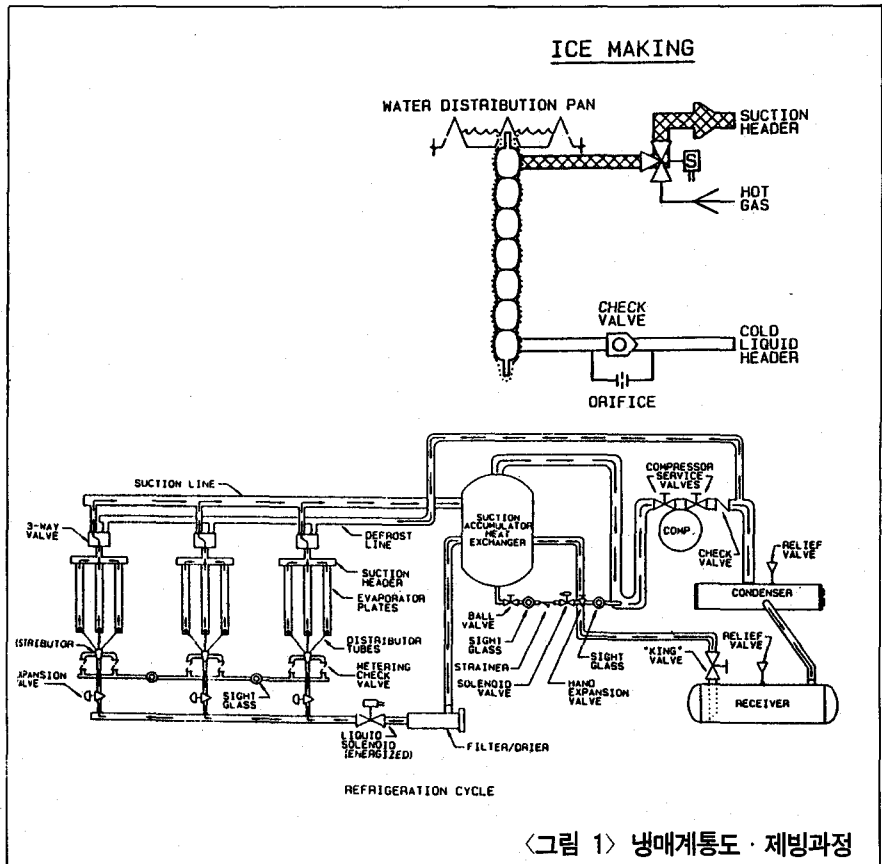
글/신용식 <(주)한미터보 차장>

## 1. 개요

Ice Harvesting Thermal Storage System은 Dynamic Ice Harvesting Type으로 시스템의 구성이 간단하며 설치 및 유지관리가 간편하다. (그림 1 참조)

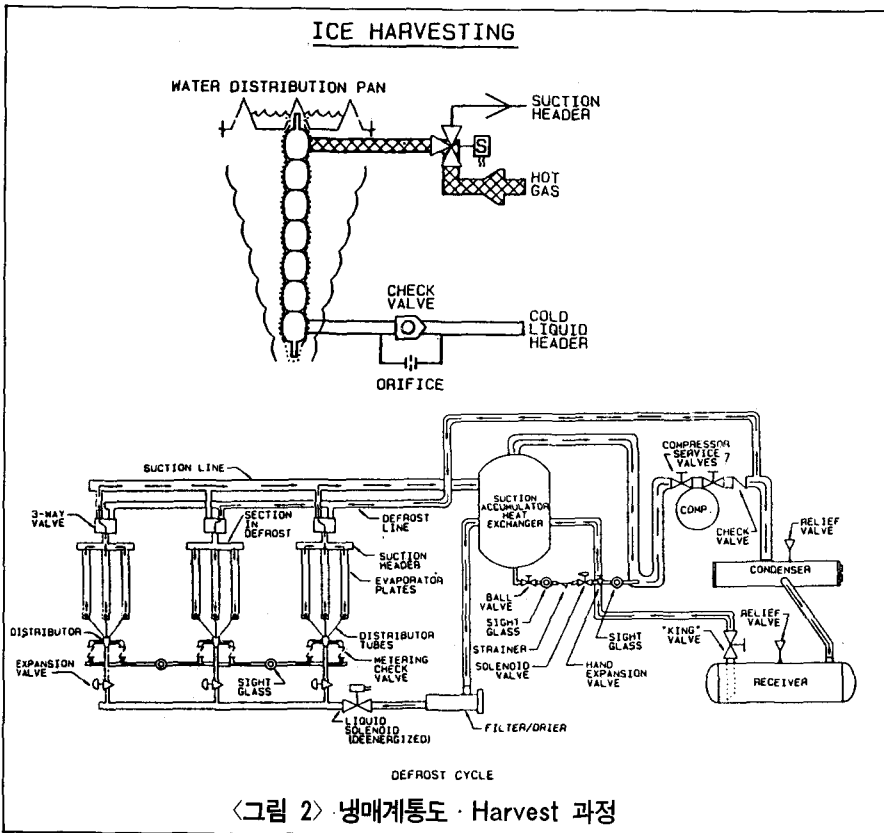
## 2. 시스템의 구성

### 가. 냉매계통도



<그림 1> 냉매계통도 · 제빙과정

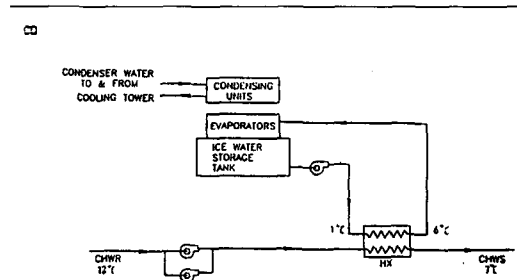
〈그림 1〉은 냉매계통도로 액냉매는 팽창변 (Expansion valve)을 거쳐 Plate 내부로 유입되어 증발한 후 상부 Suction line을 통하여 압축기로 흡입된다. 이때 증발기(Evaporator Plate) 상부의 물이 분배팬으로부터 흘러 내리고 Plate 양쪽 면에서 얼음이 생성된다.



〈그림 2〉 냉매계통도 · Harvest 과정

〈그림 2〉는 Harvesting 과정으로 Evaporator Plate 양면에 생성된 얼음의 두께가 약 6.5m/m 정도가 되면 Defrost line으로 압축기 토출측의 고온 고압의 Hot gas가 3 way valve를 통하여 Plate 내부로 유입되면 얼음은 Plate로부터 분리되어 하부의 Ice Storage tank로 떨어진다.

나. 냉수계통도

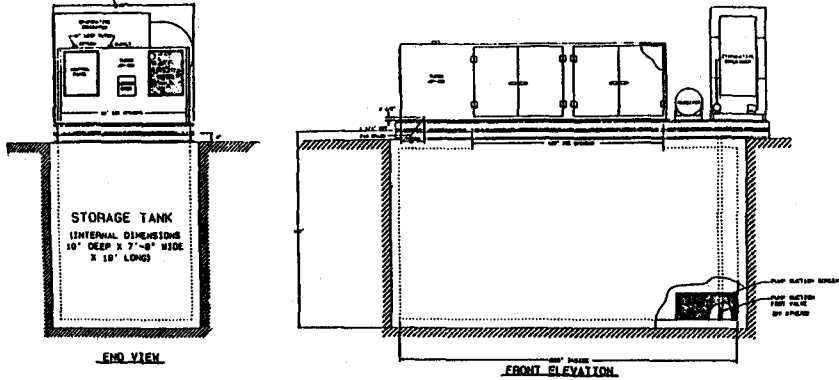


〈그림 3〉 냉수계통도

## 빙축열시스템

### 빙축열시스템 공사사례 (5)

#### 다. 설치도



〈그림 4〉 장비설치도

〈그림 4〉는 Evaporative cooled type 장비의 설치도를 나타낸 것이며 Storage tank는 콘크리트조이다.

#### 라. 축열조(Ice Thermal Storage Tank)

축열조는 일반적으로 소형은 Steel Tank 또는 F. R. P Tank, 대형은 콘크리트조를 설치하며 보온재는 폴리우레탄(50m/m) 및 F. R. P 라이닝을 사용한다.

### 3. SYSTEM의 특성

Dynamic Harvest Type 빙축열 SYSTEM은 타 SYSTEM과 비교하여 다음과 같은 특성이 있다.

가. Package Type으로 현장설치가 용이하다.

나. 제빙시 증발온도가 비교적 높고(-6.7C), 제빙 두께가 얇기 때문에(7m/m) 제빙효율이 높다.

다. 축열 초기에서 말기에 걸쳐 증발압력이 일정하게 유지되므로 압축기의 정격 부하운전이 가능, 장비 수용년수가 길어진다.

라. 장비의 점검과 보수가 간편하다.

마. 주간 운전 방식을 채택할 경우 장비용량을 가장 적게 선정할 수 있다.

바. 초기에 축열조 크기를 여유있게 설치하면 미래 부하증가시 별도 시설투자없이 대응이 가능하다.

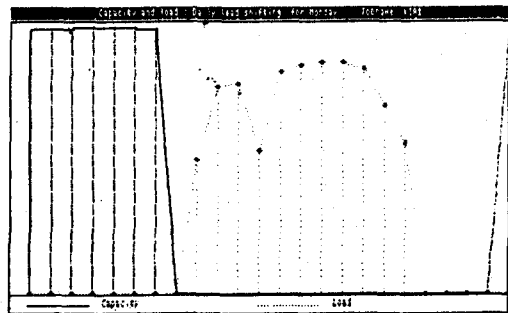
### 4. SYSTEM 운전방법

이 System은 다음과 같은 4가지의 운전방법이 있다.

- 전량축열방식 : Daily load shifting  
Weekly load shifting
- 부분축열방식 : Daily load leveling  
Weekly load leveling

#### 가. Daily load shifting

매일의 필요한 부하를 off peak time (22:00-08:00)에 장비를 가동하여 얼음을 저장하였다가 다음날의 냉방에 이용하는 방법으로 4가지 운전방법중 장비 용량은 가장 크게 되나 연간 운전비용 절감액이 많다.

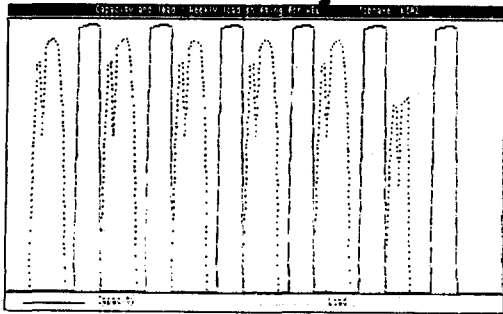


〈그림 5〉 Daily load shifting 방식의 Load와 장비 Capacity

#### 나. Weekly load shifting

일주일간의 공조부하를 토·일요일을 포함한 매일의 off peak time에 장비를 가동하여 냉방에 이용하

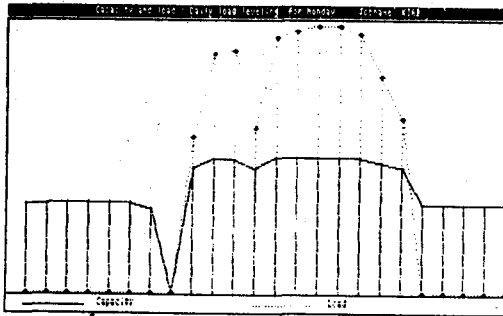
는 방법으로 장비용량은 Daily load shifting에 비해 작아지나 storage tank는 크다. 연간 절감액은 Daily load shifting과 비슷하다.



〈그림 6〉 Weekly load shifting 방식의 Load와 장비 Capacity

다. Daily load leveling

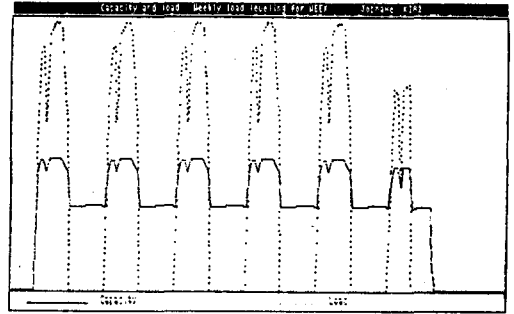
매일의 부하를 24시간 장비를 가동하여 냉방하는 방법으로 장비용량과 탱크 크기가 shifting 방식에 비해 많이 작아지나 연간 절감비용이 shifting 방식에 비해 적다.



〈그림 7〉 Daily load leveling 방식의 Load와 장비 Capacity

라. Weekly load leveling

매일의 부하를 토·일요일을 포함한 일주일 계속 가동하는 방법으로 장비용량은 가장 적으나 Storage tank는 Daily Load leveling과 비교하여 커진다. 연간 절감액은 Daily load leveling과 비슷하다.



〈그림 8〉 Weekly load leveling 방식의 Load와 Capacity

5. 장비선정방법

냉방면적 8,360M2(약 2,530평)의 일반 사무실용 건물에 대한 장비 선정의 예를 들어본다.

〈표 1〉 냉방부하표

시간	냉 방 부 하 (Tons)							계
	월	화	수	목	금	토	일	
09:00	209.83	150.84	150.84	150.84	150.84	150.84	0	964.03
10:00	166.85	151.09	151.09	151.09	151.09	151.09	0	925.30
11:00	198.88	153.37	153.37	153.37	153.37	153.37	0	965.73
12:00	192.13	187.23	187.23	187.23	187.23	187.23	0	1,128.28
13:00	195.51	196.82	196.82	196.82	196.82	196.82	0	1,179.61
14:00	211.52	204.78	204.78	204.78	204.78	0	0	1,030.64
15:00	225.00	216.57	216.57	216.57	216.57	0	0	1,091.28
16:00	200.56	182.87	182.87	182.87	182.87	0	0	932.04
17:00	168.54	167.7	167.7	167.7	167.7	0	0	839.34
18:00	132.3	132.3	132.3	132.3	132.3	0	0	661.5
계	1,900.96	1,744.17	1,744.17	1,744.17	1,744.17	839.95	0	9,717.59

〈냉방운전조건〉

(가) 심야전력시간 : 10시간(10:00P. M~08:00A. M)

(나) 냉방시간

— 월요일~금요일 : 10시간(08:00A. M~06:00P. M)

축열조 용량은 다음과 같다.

용량(M3) = NHI×I×0.09M3/TON-Hour

(1) 일요일 이동방식

(DAILY LOAD SHIFTING)

# 빙축열시스템

## 빙축열시스템 시공사례(5)

〈표 1〉 냉방부하표에서

화요일부하 : 1,744.17Ton-Hr

월요일부하 : 1,900.96Ton-Hr

a. 화요일 부하기준

$$\text{장비용량} = \frac{1,744.17}{10} 175\text{TONS}$$

$$\text{축열량} = (175\text{TON}) \times (10\text{Hr}) = 1,750\text{Ton-Hr}$$

$$\text{축열조용량} = (1,750\text{Ton-Hr}) \times (0.09\text{m}^3/\text{Ton-Hr}) = 158\text{m}^3$$

b. 월요일 부하기준

$$\text{장비용량} = 175\text{TONS}$$

$$\text{축열량} = 1,750 + (1,900.96 - 1,744.17) = 1,906.79\text{Ton-Hr}$$

$$\text{축열조용량} = (1,906.79\text{Ton-Hr}) \times (0.09\text{m}^3/\text{Ton-Hr}) = 172\text{m}^3$$

(2) 주간부하 이동방식

(WEEKLY LOAD SHIFTING)

주간총냉방부하 9,717.59Ton-Hr

$$\text{장비용량} = \frac{9,717.59}{7(10)} 139\text{TONS}$$

$$\text{축열량} = (139\text{Ton}) \times (20\text{Hr}) = 2,780\text{Ton-Hr}$$

$$\text{축열조용량} = (2,780\text{Ton-Hr}) \times (0.09\text{m}^3/\text{Ton-Hr}) = 248\text{m}^3$$

가. 축열장비 선정기준

〈그림 9〉 검토건물의 월요일과 화요일의 부하분포 곡선을 나타낸다. 두 분포곡선에서 나타난 부하량의 차이는 냉방을 하지않은 주말에 축열된 건물의 잔축열에 의한 것이다. 일반적으로 HARVEST 빙축장비의 용량은 화요일 부하를 기준으로 선정한다. 평일보다 크게 나타나는 월요일 부하는 주말 시간대를 이용하여 여분의 축열을 하였다가 대응할 수 있다.

나. 축열방식별 장비선정

빙축장비용량은 다음식으로 결정한다.

$$I = T \cdot H / (NHI + 1.5 \times NHC)$$

I = 장비용량 (제빙용량 TONS)

T · H = 요구된 냉방부하량 (TON-Hour)

NHI = 제빙운전시간

NHC = 냉각운전시간

1.5 = 제빙운전용량에 대한 냉각운전용량의 비.

(3) 일부하 평준화방식

(DAILY LOAD LEVELING)

〈표 1〉 냉방부하표에서

화요일부하 : 1,744.17Ton-Hr

월요일부하 : 1,900.96Ton-Hr

a. 화요일 부하기준

$$\text{장비용량} = \frac{1,744.17}{[14 + 1.5(10)]} 60\text{TONS}$$

$$\text{축열량} = (60\text{Ton}) \times (14\text{Hr}) = 840\text{Ton-Hr}$$

$$\text{축열조용량} = (840\text{Ton-Hr}) \times (0.09\text{m}^3/\text{Ton-Hr}) = 76\text{m}^3$$

b. 월요일 부하기준

$$\text{장비용량} = 60\text{TONS}$$

$$\text{축열량} = 840 + (1,900.96 - 1,744.17) = 997\text{Ton-Hr}$$

$$\text{축열조용량} = (997\text{Ton-Hr}) \times (0.09\text{m}^3/\text{Ton-Hr}) = 90\text{m}^3$$

(4) 주간부하 평준화방식

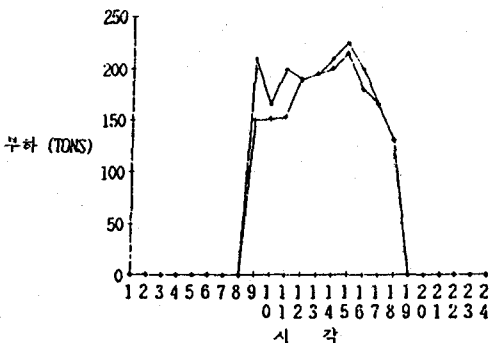
(WEEKLY LOAD LEVELING)

주간총냉방부하 9,717.59Ton-Hr

$$\text{장비용량} = \frac{9,717.59}{[(1.5) \times (55) + 113]} 50\text{TONS}$$

$$\text{축열량} = 50\text{Ton} \times (11 + 24 + 8) = 2,150\text{Ton-Hr}$$

$$\text{축열조용량} = (2,150\text{Ton-Hr}) \times (0.09\text{m}^3/\text{Ton-Hr}) = 194\text{m}^3$$



〈그림 9〉 부하분포곡선

— 부하분포곡선 (월요일)  
- - 부하분포곡선 (화요일)

**다. 축열운전방식 결정**

위와 같이 선정한 4가지 방식의 장비와 기존 냉방방식의 장비에 대하여 초기투자비 및 연간운전비를 산출하여 경제성 검토를 한후 경제성과 축열조 설치공간등을 감안하여 운전방식을 결정한다.

**6. 기아자동차-기아타운 시공사례**

**가. 개요**

기아타운은 기아자동차에서 경기도 광명시에 연구소, 사무실, 복지관, 훈련원 등의 8개 건물을 1, 2단지 로 구분하여 단지별로 power plant를 설치, 각 건물로 냉·난방 및 전력을 공급할 수 있게 설계 시공중인 건물이다.

단 지 별	건 물 명	연면적(평)	용 도
복지관 단지	훈련원	2,700	직업훈련원
	복지관, 체육관	6,500	복지시설
	사무동 A	4,600	사무실
	사무동 B	4,000	사무실
	소 계	17,800	
연구소 단지	연구소	10,000	기초연구소
	디자인센터	4,000	사무, 연구실
	생기연구소	4,000	생산기술연구소
	소 계	18,000	
합 계	35,800		

폐사에서는 기아타운 1, 2단지에 HARVEST 빙축설비의 공급계약을 체결하고 현재 설치공사중에 있다. 여기에서는 기아타운 복지관단지의 적용예를 기술한다.

**나. 빙축장비 선정**

(1) 냉방부하

일 피크부하 : 1,950RT

일부하 : 16,353.6Ton-Hr

주간부하 : 84,450Ton-Hr

(2) 운전방식 : 주간부하 평균화방식

(Weekly load leveling)

(3) 장비용량

$$\frac{84,450.7T.H(주간부하)}{119h(제빙시간) + 1.5 \times 49h(냉각시간)} = 439Ton$$

∴ 162Ton(제빙용량) 3대 선정

(4) 축열조 용량

$$\text{축열량} : 35h(\text{최대축열시간}) \times 486Ton = 17,010Ton-Hr$$

$$\text{용량} : 17,010Ton-Hr \times$$

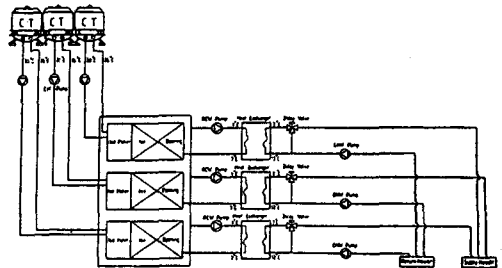
$$0.09M3/Ton-Hr = 1,530M3$$

(5) 축열율 : 42.3%(일부하기준)

**다. 기존방식과의 장비 비교(복지관 단지)**

구 분	기 존 방 식	빙 축 열 방 식
냉동기	터보냉동기 700RT×3대	빙축열기 250RT×3대
냉각탑	700RT×3대	300RT×3대
냉각수펌프	9,100LPM×75HP×4대	3,900LPM×40HP×4대
순환수펌프		5,000LPM×30HP×4대
빙축열조		1,500M3
열교환기		2,100,000Kcal/Hr×3대
계약전력	2,310Kw	749Kw

**라. 빙축 SYSTEM DIAGRAM**



**마. 경제성 검토**

(금액단위 : 천원)

구 분	터보냉동기	빙축열기
초기투자비	836,800	1,147,706
한전지원금	-	55,000
추가비용 (A)	비교대상	255,906
연간운전비	190,993	64,572
연절감액 (B)	비교대상	126,421
투자비회수기간 (A/B)	비교대상	2년

**<경제성 검토 산출자료>**

**1. 검토전제조건**

**가. 개요**

경제성검토 대상건물은 광명시에 위치한 17,800평

## 빙축열시스템

### 빙축열시스템 시공사례(5)

규모의 기아타운 복지관건물로 기존장비는 터보냉동기 700RT 3대로 설계되어있다.

이 건물에 대한 냉방설비는 터보냉동기와 빙축열냉동기를 비교검토하였다.

#### 나. 비교검토 시스템

- (1) 터보냉동기
- (2) 빙축열냉동기

#### 다. 냉동기 용량산정

- (1) 터보냉동기 : 700RT×3대
- (2) 빙축열냉동기 : 250RT×3대

#### 라. 월별부하 및 장비 가동시간 추정

월 별	일가동시간	가동일수	월가동시간
6	4.07h	25	102h
7	6.36h	25	159h
8	6.40h	25	160h
9	2.87h	25	72h
계	4.93h	100	493h

※ 월별 일가동시간은 생산기술연구원 자료인용.

#### 마. 전기요금

- (1) 업무용 전기요금(고압전력 A)
  - 기본요금 : Kw당 4,045원
  - 사용요금
    - 6, 7, 8월 : 72.8원/Kwh
    - 기타 월 : 48.5원/Kwh
- (2) 심야전력(을) 요금
  - 기본요금 : Kw당 4,045원
  - ×기타시간 사용비율
  - 사용요금
    - 심야(22:00~08:00) : 24.3원/Kwh
    - 기타(08:00~22:00) : 61.1원/Kwh

#### 바. 경제성 비교검토 방법

두방식 모두 냉방에 소요되는 전기요금만을 계산 비교하였으며 인건비, 물건비등은 동액으로 간주하여 비교하지 않았다.

## 2. 시스템별 특성비교

시스템별 구분	터보냉동기방식	빙축열기방식
사용방식	터보냉동기를 설치 냉수를 생산하여 즉시 부하측에 공급, 냉방하는 방식. 동계의 난방에는 증기보일러를 이용	빙축열기와 축열조를 설치하여 심야전력을 이용하여 얼음을 축열조에 저장하였다가 다음날 주간의 냉방에 이용하는 방식. 동계의 난방에는 증기보일러를 이용.
특 성	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 운전경험이 많다.</li> <li>○ 초기투자비 저렴.</li> <li>○ 저부하운전이 곤란. (25%이하)</li> <li>○ 건물의 수전용량이 커진다.</li> <li>○ 연간 냉방운전비 과다.</li> <li>○ 사용냉매(R-11)가 환경오염 규제대상이다.</li> <li>○ 운전시 소음진동이 크다.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 가격이 저렴한 심야전력을 사용하므로 연간 냉방운전비 대폭 절감.</li> <li>○ 장비의 정격 고효율 운전가능.</li> <li>○ 시스템의 무인운전이 가능.</li> <li>○ 부하변동이 심한 경우에도 안정적인 냉방 가능.</li> <li>○ 정부와 한전의 각종 금융지원(무상지원금, 장기저리융자, 세제감면 등)</li> <li>○ 초기투자비가 타방식에 비교하여 고가.</li> </ul>

## 3. 경제성 검토비교표

구 분	터보냉동기	빙축열냉동기	
초기투자비	836,800	1,147,706	
한전지원금	-	55,000	
추가비용(A)	비교 대상	255,906	
연냉방운전비	190,993	64,572	
연절감액(B)	비교 대상	126,421	
단순투자비 회수기간(A/B)	비교 대상	2년	
유 지 보 수 면	용 량 제 외 상	B	A
	보 수 관 리	B	A
	설 치 연 령	A	B
	운 전 중 립	A	B
진 동 소 음	B	A	
정 절	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 초기투자비 저렴.</li> <li>○ 운전경험이 많다.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 연간운전비 저렴.</li> <li>○ 고효율 정격운전 가능.</li> <li>○ 한전 각종 지원제도 예상.</li> </ul>	
단 절	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 연간운전비 과다.</li> <li>○ 저부하 운전시 효율 저하.</li> <li>○ 진동소음이 크다.</li> <li>○ 냉매(R-11)사용 규제.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 초기투자비 과다.</li> <li>○ 축열조 설치공간 필요.</li> </ul>	

- 주) 1. 유지보수면은 A, B순으로 유리.
- 2. 빙축열방식은 HARVEST 빙축방식 적용.
- 3. 한전지원금 산출내역
  - 야간축열량 : 161.8RT×3대×119h=57,762.6T, H
  - $\frac{57,762.6T, H}{49h(방열시간)} \times 1.25 = 1,473.5Kw$
  - ∴ 감소전력 : 1,474Kw
  - 지원금 최고한도 : 425Kw(55,000,000원)
  - 1,474Kw/425Kw(55,000,000원)

#### 4. 종합 검토의견

가. 경제성 검토결과 초기투자비는 터보냉동기 설치안이 빙축열방식에 비하여 저렴하나 연간운전비에서는 빙축열냉동기 방식이 매우 저렴함. 터보냉동기 방식을 비교대상으로 하여 추가비용에 대한 단순투자비 회수기간은 빙축열냉동기 방식이 2년(255,906천원/126,421천원)으로 매우 충분한 경제적 투자효과를 기대할 수 있으며

나. 야간에 남아도는 전력을 이용함으로써 막대한 발전소 건설비용을 줄이고 주야간 전력부하의 불균형 해소를 통하여 전력생산 단가를 낮춤과 동시에 국가적으로 에너지를 효율적으로 활용하는데 기여할 수 있으므로 이와 같은 사항을 적극 고려하여 냉동기 기종을 선정하는 것이 바람직하다고 사료됨.

#### <초기투자비 비교>

##### 1. 터보냉동기

기 기 명	규 격	수 량	Kw	가 격(원)	비 고
터보냉동기	700R/T	3	2,100	439,500,000	
냉 각 탑	700R/T	3	45	54,000,000	
냉각수펌프	9, 100LPM×40M×75HP	4	165	32,000,000	양흡입 보류트
냉각수배관	φ250×200M	3	-	35,300,000	
장비 및 배관설치비		1	-	35,000,000	
자동제어		1	-	10,000,000	
수변전설비	2, 310KW	1	-	231,000,000	100,000원/KW
합 계			2,310	835,800,000	

##### 2. 빙축열냉동기

기 기 명	규 격	수 량	Kw	가 격(원)	비 고
ICE MAKER	제빙용량 : 161.8R/T 냉각용량 : 250 R/T	3	570	810,000,000	IGC160
냉 각 탑	300R/T	3	23	25,050,000	
냉각수펌프	3, 900LPM×40M×40HP	4	90	6,000,000	편흡입 보류트
순환수펌프	5, 000LPM×15M×30HP	4	66	7,256,000	편흡입 보류트
축 열 조	1, 500M3	1	-	90,000,000	보냉포함
열교환기	2, 100, 000Kcal/h	3	-	39,000,000	판형
순환수배관 및 장비설치비	φ150	1	-	60,000,000	
자동제어		1	-	10,000,000	
냉각수배관	φ200×200M	3	-	25,500,000	
수변전설비	749KW	1	-	74,900,000	100,000원/KW
합 계			749	1,147,706,000	

#### ○ 연간 냉방운전비 비교

(금액단위 : 원)

시스템별 구분	터보냉동기	빙축열냉동기
전기요금종별	업무용전력 고압 A	심야전력 (을)
계 약 용 량	2,310Kw	749Kw
전기요금	기본요금	112,127,400
	사용요금	78,865,240
	합 계	190,992,640
		56,642,370
		64,571,670

※ 연간운전비는 냉방설비중 열원기기 부분 운전비만 비교하였음.  
(난방 및 부하측 운전비용은 동액 간주 제외)

##### 1. 터보냉동기

###### 가. 전기요금

- 1) 기본요금 :  $2,310KW \times 4,045\text{원}/KW \times 12\text{월}$   
= 112,127,400원
- 2) 사용요금  
- 6, 7, 8월 :  $421h \times 2,310Kw \times 72.8\text{원}/KWh$   
= 70,798,720원  
- 기타 월 :  $72h \times 2,310Kw \times 48.5\text{원}/KWh$   
= 8,066,520원  
합 계 : 190,992,640원



## 빙축열시스템

### 빙축열시스템 공사사례(5)

#### 2. 빙축열냉동기

##### 가. 전기요금

##### (1) 기본요금

$$749KW \times 4,045\text{원}/KW \times \frac{840}{1,840} \times 4\text{월}$$

= 5,532,500원

$$749KW \times 400\text{원}/KW \times 8\text{월} = 2,396,800\text{원}$$

소계 : 7,929,300원

##### (2) 사용요금

$$\text{— 심야} : 749KW \times 1,000h \times 24,3\text{원}/KWh$$

$$= 18,200,700\text{원}$$

$$\text{— 기타} : 749KW \times 840h \times 61,1\text{원}/KWh$$

$$= 38,441,670\text{원}$$

$$\text{— 소 계} : 56,642,370\text{원}$$

$$\text{— 합 계} : 64,571,670\text{원}$$

\* 빙축열냉동기 가동시간

$$\frac{2,100,000RT \times 493h}{562,6RT} = 1,840h$$

$$562,6RT = \frac{485,4RT \times 119h + 750RT \times 49h}{168h}$$

#### 에너지를 절약합니다(가정편)

### 실내에 온도계를 달자

실내에 온도계를 설치하면 실내의 온도를 수시로 정확히 파악할 수 있기 때문에 절약에 대한 감각을 가질 수 있다.

##### \* 온도계의 여러가지

종래의 알콜, 수은 온도계 외에 최근에는 생활용품이 다양화되면서 시중에서 여러가지 온도계를 볼 수 있다.

명찰크기의 카드식액정 온도계, 마이크로 캡슐화된 액정 온도계를 자기에 해당하는 온도에서 색을 내는 것 등 다양하며 설치장소에 맞는 형을 고르는 것이 좋다.

##### ● 행동지침

- 1) 건물의 사무실등에 난방온도를 보아가며 적절하게 조절하는 습관을 갖자.
- 2) 온도계를 설치할때 습도도 같이 측정할 수 있는 건습구 온도계를 달아서 습도도 같이 읽자.
- 3) 실내 기온 뿐만 아니라 목욕물의 온도도 측정하여 온도에 대한 정략적인 습관을 들이자.

실내의 온도가 얼마나 가장 인간활동에 적합한 지는 사람에 따라 다를 수 있다. 그러나 보통 빌딩이나 건물에서는 섭씨 28~17도, 습도가 40~70%, 기류가 매초 0.5미터 순환되면 좋다고 한다. 그렇기 때문에 보통 실내온도는 하한인 17도보다 1도 높여 선진국에서 실내 기준 온도로 하고 있다.

예를 키우는 집에서는 스프라타식으로 추운 자극적인 환경에서 키우면 지능지수가 올라 간다는 설도 있다. 대학입시를 위한 고교생의 경우는 17도 정도가 적당하다고 한다.

보통 가정에서 다음표의 적온을 추천한다.

거실과 욕실과	식당 면소	16~20도
공 부 방 침 실		18~20도
		15~17도
		12~14도
복도 · 현관		10~15도

##### ● 효과분석

일반적으로 난방온도를 섭씨 1~2도 낮추면 난방에 필요한 에너지 10% 정도가 절약된다. 전국 1000만 세대중 30%인 기름을 때는 200만 세대가 섭씨 1~2도를 낮춰 조정한다고 가정할 경우 절약되는 금액

① 개인주택 : 1세대 겨울에 사용하는 연료유량

$$4\text{드립} = 800\ell \text{ 이중 } 10\% = 80\ell$$

$$\text{따라서 } 2,000,000 \times 80\ell = 160,000,000\ell = 80\text{만드립}$$

$$\text{절약되는 금액 } 160,000,000\ell \times (\text{경유}) 182\text{원}/\ell = 291\text{억원}$$

② 아파트 : 아파트의 경우 열량계가 있으면 10~20% 절약된다. 주민 스스로 난방비를 절약하기 위하여 온도를 낮춘다. 그렇기 때문에 열량계가 없으면 실온을 낮추는 경우는 없다. 그렇기 때문에 여기서는 30만 세대 기준해서 열량계를 설치하여 10%를 절약한다고 가정하면 다음과 같은 계산이 나온다.

난방비 부과 3개월에 기준 32평형에 대하여 10만원 이라고 가정

$$3\text{개월} \times 10\text{만원} \times 0,1(10\%) = 3\text{만원 절약} \quad 3\text{만원} \times 300\text{만 세대} = 900\text{억원}$$