ISO 9001 KC KS ESCO INNOBIZ 기술혁신기업



# 빙축열 냉방설비

## ICE STORAGE SYSTEM

Advanced Technology Cool Storage Systems



장한기술(주)
JANG HAN ENGINEERS, INC.

# History

**1987**
- 장한기술 시스템 설립
- AMTROL, Inc.(USA)와 기술제휴 (밀폐식 팽창탱크, 공기분리기)

**1990**
- 장한기술(주) 법인전환
- 팽창탱크 및 부스터 펌프 국산화개시

**1992**
- 日立金屬(日本)과 기술제휴
- 대형 Bladder식 밀폐형 팽창탱크 개발
- 무역업 허가취득(#110324455)
- 전문건설업(설비공사)면허 취득
- SWEP Int'l AB와 기술협약
  – 판형열교환기(PHE/CBE)

**1993**
- FAFCO, Inc.(USA)와 기술제휴
  – 빙축열조 IceStor 국산화 개발
- 기업부설연구소 등록(과기처 #931145)
- 유망선진기술기업 지정(통산부 #90423)
- 병역특례업체 지정(병무청 #346)

**1995**
- 인천남동 제2공단 신축공장 완공 입주 (공장등록 #14-1-0573)
- G & L Pumps Group과 기술협약

**1997**
- KT마크(부스터펌프시스템)획득
- 공업기반기술(CBE)개발업체 선정
- 에너지 절약 전문 기업등록(제97-3-31호)

**1998**
- 모범 납세자(국세청장) 표창
- 벤처기업지정(제 98172421-004호)

**1999**
- 조흥은행 유망중소기업선정
- ISO 9001 인증(제AC-01610호)

**2000**
- 한전 축냉식(빙축열) 냉방 공급 협약 체결

**2001**
- 가압급수펌프장치와 그 제어시스템 및 제어방법 특허등록(특허청 제0300305호)
- INNO-BIZ 기업 확인서(중소기업청 제1071-00074호)

**2002**
- 중온수 배관장치의 열교환기구조 실용신안등록 (특허청 제0288870호)

**2004**
- 벤처기업등록(중소기업청 제041723032-3-00005호) (신기술기업)
- "JANGHAN ODCON TECH Co., Ltd." 해외 합작 투자 회사 설립
- 자본금 무상 증자(증자금액 ₩500,000,000)
  – 총 자본금 壹拾貳億원整(₩1,200,000,000)

**2006**
- 난방시공업(제1종) 명허취득(인천남동 06-28-01-02)
- 충청남도 당진군 송악면 한진리 408-12 공장 신축 이전

**2007**
- "KENUS" 해외 합작 투자 회사 설립 (투자국명 : KAZAKHSTAN)

**2008**
- 해외건설업등록(제 277호)
- 기술보증기금 '벤처기업등록' (제20080203591호). 기술보증기금 'Kibo A+ Members' 지정업체
- '몽골 울란바타르' 지사 설치

**2009**
- 밀폐형 냉각탑의 열교환기 설계방법 (특허청100897754호)
- 더블 딤플형 판형열판 및 이를 이용한 열교환기 특허등록 (제 10-0929662호)
- 신뢰성 인증(오일 냉각용 브레이징 판형 열교환기)
  – 인증기관 : 한국기계연구원

**2010**
- 충남 당진 본사(공장) 공장 증축 완공
- INNO-BIZ기업선정(제 R1051-0074호)

**2011**
- 신재생에너지 설비 설치전문기업 인증 (지열, 태양에너지(2종)) – 신재생 에너지센터

**2012**
- 위생안전기준 인증서 (한국상하수도협회 KCW-2012-0651호)

**2013**
- KS인증-소형 벌루트 펌프(표준번호 KSB 7501호)
- 기술혁신형중소기업(INNO_BIZ)확인서 (중소기업청 제R1051-0074호)

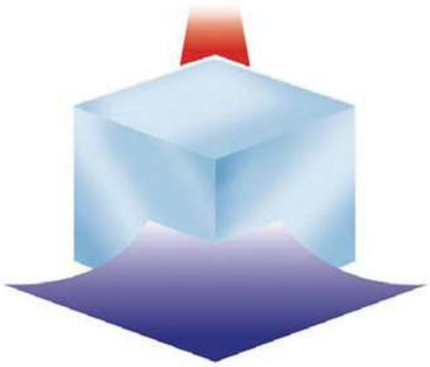
**2015**
- 수도용 적합인증 (수도용 원심 펌프 제KWWA-CP-2015-001호)



# 빙축열 냉방설비

## 빙축열 냉방이란

하절기 냉방 전력비용을 줄이기 위하여 야간에 값싼 심야전력을 이용,
얼음을 만들어 저장했다가 주간에 얼음을 녹여 냉방하는 설비



### 에너지 비용 절감 효과 우수

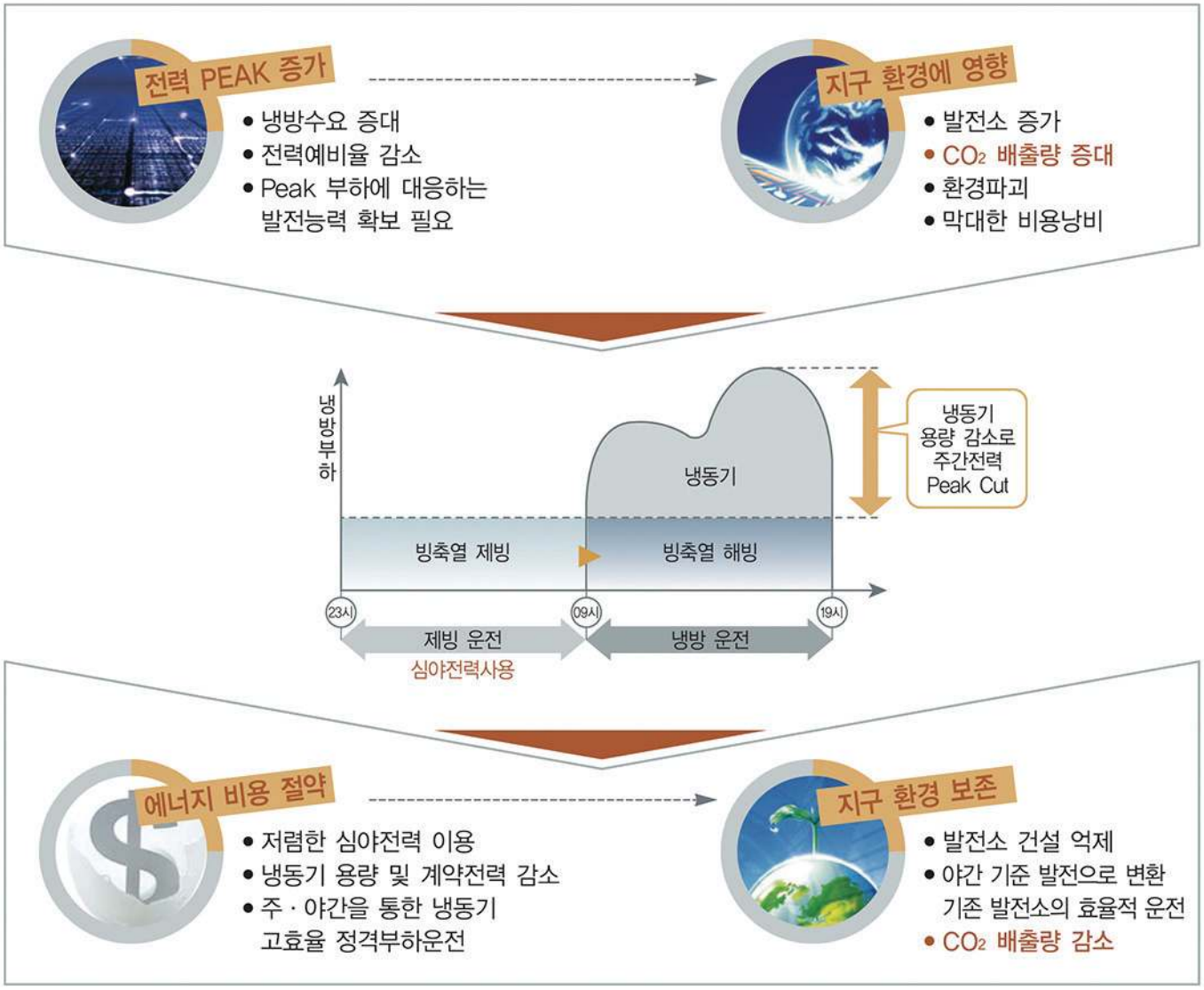
- IPF(빙충전율) 95%의 성능을 가진 빙축열조 사용
- 효율적인 제빙 및 해빙을 위한 자동제어 시스템

### 운전비용 및 설치비용 절감

- 타 빙축열 시스템에 비해 SPACE 감소, 공사비 절감
- 에너지 이용효율을 높여 운전비용 절약

### 친환경 시스템

- 에너지 절약으로 지구환경보존에도 기여



# 요금체계 및 지원제도

## 요금체계

※ 심야시간 : 23:00~09:00　기타시간 : 09:00~23:00

| 구분 | 심야전력 (을Ⅰ) | 심야전력 (을Ⅱ) |
|---|---|---|
| 축열방식 | 전축열 : 냉방에 필요한 부하량 전부를 심야시간대에 축열하여 주간에 사용 | 부분축열 : 냉방에 필요한 열량의 40%이상을 심야 시간대에 축열하고 나머지 열량은 냉동기가 담당 |
| 기본요금 (kW당) | 없 음 | $7{,}160원 \times \frac{기타시간\ 사용량}{월간\ 총\ 사용량}$ (비냉방기간 : 기본요금 710원/ kW) |
| 전력량 요금 (kWh당) | 겨울철 : 62.3원<br>기타계절 : 45.2원 | 심야시간 : 겨울철 : 62.3원 / 기타계절 : 45.2원<br>기타시간 : 88.4원 |

## 정부지원제도

### 세제지원

| 구분 | 지원내용 | 비고 |
|---|---|---|
| 소득세(법인)공제 | 투자액의 10% 상당금액에 대해 소득세(법인세)공제 | 설비용량이 30kW 이상 |

### 금융지원

| 사업명 | 지원비율 | 이자율 | 대출기간 | 지원한도 |
|---|---|---|---|---|
| 전기대체냉방시설 | 소요자금의 80%이내 | 연리 3%(매 분기마다 변동) | 3년거치 5년분할상환 | 50억 |

## 한전지원제도

### 특별부담금

| 감소전력 | 처음 200kW까지 | 다음 200kW까지 | 400kW초과 | 비 고 |
|---|---|---|---|---|
| 지원금액 | 480,000원/kW | 420,000원/kW | 350,000원/kW | 한도액 제한 없음 |

※ 감소전력(kW) = $\frac{축열조\ 용량(RT \cdot hr)}{10hr(표준냉방시간)}$

### 설계장려금

- 지원금액 : 특별부담금의 5%(한도액 없음)
- 지원대상 : 설비설계사무소

# 경제성 및 설치사례

## 경제성 비교

| 연면적(평) | 냉방부하(RT) | 구분 | 일반전기식(천원) | 가스흡수식(천원) | 빙축열(천원) |
|---|---|---|---|---|---|
| 3,000 | 300 | 초기투자비 | 132,000 | 171,000 | 225,000 |
| | | 연간운전비 | 45,600 | 35,200 | 18,100 |
| | | 투자비회수기간 (년) | 기준 | 3.8 | 3.4 |
| 5,000 | 500 | 초기투자비 | 218,000 | 276,600 | 330,400 |
| | | 연간운전비 | 65,800 | 47,300 | 24,100 |
| | | 투자비회수기간 (년) | 기준 | 3.2 | 2.7 |
| 10,000 | 1,000 | 초기투자비 | 389,000 | 540,400 | 608,000 |
| | | 연간운전비 | 118,300 | 68,500 | 31,400 |
| | | 투자비회수기간 (년) | 기준 | 3.0 | 2.5 |

주) 비교 기준 1. 일반 사무실건물 2. 냉방시간 10HR
3. 빙축열은 부분축열방식 4. 냉방기간은 4개월 기준
5. 위 사항은 표준 시방을 기준으로 작성하였으므로 시스템 시방에 따라 회수기간이 변경될 수 있습니다.

## 설치사례

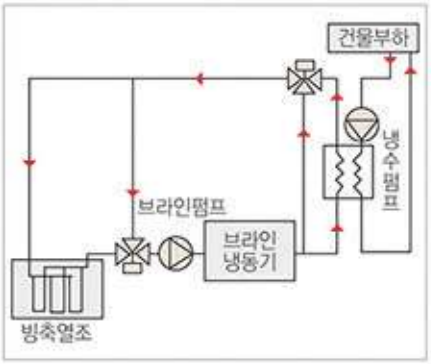
| 구 분 | 현 장 명 | 축열량(T-H) | 축열조(MODEL) | 냉동기(USRt) |
|---|---|---|---|---|
| 신축 | ASEM 컨벤션센타 및 사무동 | 33,000 | #440H X 99대 | 1,240RT X 3 |
| | 서울아산병원 | 10,000 | #990 X 3 X 2대<br>#690 X 3 X 2대 | 740RT X 2 |
| | 연세 세브란스 병원 | 9,000 | #880 X 12대 | 600RT X 2 |
| | 신도림테크노마트 | 30,000 | #1180 X 30대 | 1200RT X 4 |
| | 삼성서울병원 암센터 | 8,500 | #1180 X 8대<br>#590D X 1대 | 650RT X 2 |
| | 영등포 타임스퀘어 | 25,000 | #1180 X 25대 | 910RT X 3<br>364RT X 2 |
| | 서울 중앙우체국 | 8,250 | #880 X 11대 | 615RT X 2 |
| | KT 목동 IDC | 10,000 | #1180 X 10대 | 1300RT X 2 |
| | 남산 STATE TOWER | 7,000 | #1180 X 7대 | 470RT X 2 |
| | 하이원 리조트 호텔 | 5,250 | #880D X 7대 | 350RT X 2 |
| 개보수 | 제일은행 본점 | 6,750 | #880 X 9대 | 360RT X 3 |
| | 도심공항터미널 | 4,500 | #400 X 14대 | 700RT X 1 |
| | 영등포 신세계 백화점 | 11,000 | #1180 X 11대 | 675RT X 2 |
| | 강남 파이낸스 센터 | 9,000 | #590 X 18대 | 1066RT X 1 |
| 콘크리트 축열조 | 동국제강사옥(FERRUM TOWER) | 4,300 | HX-24 모듈 X 207개 | 340RT X 2 |
| | 장항동 웨스턴돔 | 20,000 | HX-12 모듈 X 240개 | 800RT X 4 |
| | 홈플러스 부천여월점 | 4,000 | HX-24 모듈 X 192개 | 370RT X 2 |
| | 고양 종합터미널 | 10,250 | HX-12 모듈 X 552개<br>HX-18 모듈 X 288개 | 378RT X 2<br>276RT X 2 |
| | KINTEX 제 2전시장 | 9,000 | HX-24 모듈 X 475개 | 365RT X 2<br>285RT X 2 |

# 빙축열 설비 비교

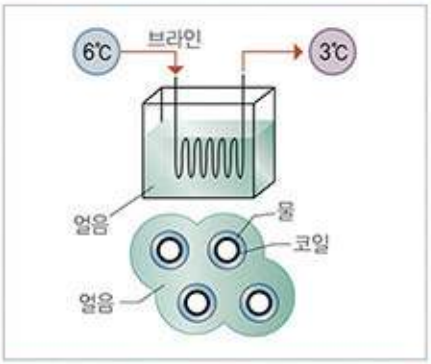
## 정적 제빙방식

### ICE ON COIL

#### 내 융 형

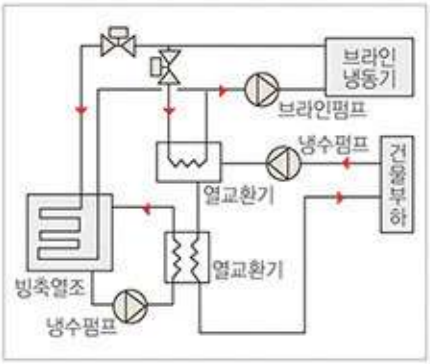



제빙시: -4~-5℃의 브라인이 코일 내부를 순환하여 코일 주위를 제빙

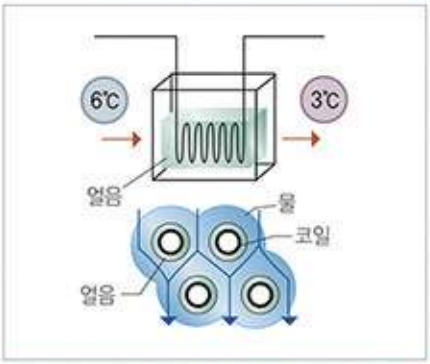



해빙시: 코일 주변부터 해빙

#### 외 융 형



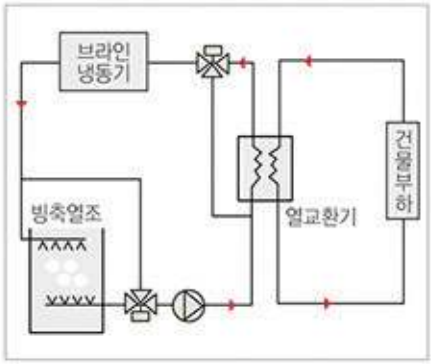

제빙시: -4~-5℃의 브라인이 코일 내부를 순환하여 코일 주위를 제빙



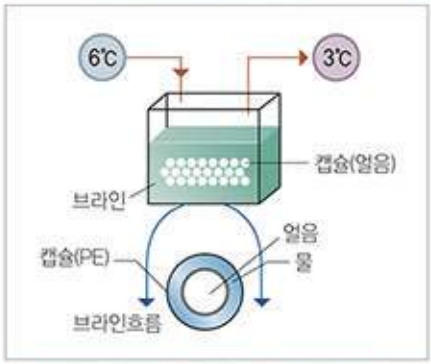

해빙시: 얼음 외측에서부터 해빙

### CAPSULE

#### 캡 슐 형




제빙시: -4~-5℃의 브라인을 순환하여 캡슐내부의 물을 제빙




해빙시: 얼음(캡슐) 외측에서부터 해빙

## 동적 제빙방식

### 하베스트

축열조 상부에 설치된
제빙기의 제빙판 내부에
냉매를 흐르게 하고
판 외부에 물을 분사하여
얼음을 착빙시킨 후
냉매가스를 역순환시켜
얼음을 제빙판에서
분리시켜 축열조에
저장하여 냉방에 사용

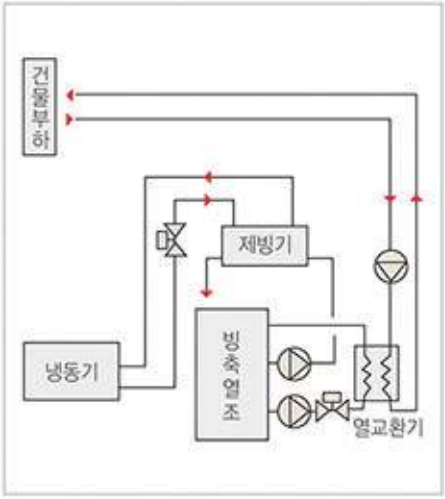
### 슬러리

#### 증발판형

에탄올 또는 프로필렌
글리콜 등의 첨가제를
사용한 물이 순환하면서
증발판을 통과하여
얼음이 형성되면
계속적으로 회전하고
있는 스크레퍼로
긁어내림으로써
얼음죽을 축열조에 저장

#### 과냉각수형

-2℃정도의 과냉각수를
정밀 제어되는
열교환기에서 제조한 후
빙축열조로 떨어지는
기계적 충격에 의해
과냉각이 해소되어
미세한 얼음이 형성되어
저장



# 장한 ICESTOR 빙축열의 특 · 장점

1 **IPF 95%를 실현하여 작은 SPACE로 빙축열량을 극대화**

균일한 고밀도의 코일 배열로 IPF 95%를 실현하여 축열조의 설치면적이 작게 소요되며, 단위체적당 코일 전열면적이 크기 때문에 제빙 및 해빙효율이 우수

2 **시스템이 간단하여 고장이 적고, 설치비 및 운전비가 저렴**

3 **축열조 구조가 단순하여 유지 · 보수 용이**

축열조는 폴리프로필렌제의 단위축열코일을 여러개 연결하는 구조로서 각각 점검 및 교체가 가능하므로 유지보수가 용이하고, 물에 잠긴 부위에 금속이 없어 부식이 전혀 없음

4 제빙시 외융형에 생기기 쉬운 **얼음의 Bridge 현상** 과 해빙시 캡슐형에 생기기 쉬운 **Channel현상** 의 문제가 없도록 **축열조 내부 분배배관을 특수 설계**

5 -4~-5℃ 브라인이 코일내부를 순환하여 **균일한 밀도로 얼음을 생성** 하여 냉동기의 **COP(성적계수)가 높음**

6 **모듈형 철제탱크와 건물구조체를 이용한 콘크리트 탱크에 모두 적용가능**

철제탱크는 기계실, 옥외노출, 지하매설 등의 설치가 가능하고, 콘크리트탱크는 기계실 외에도 여러형태의 유휴공간 및 낮은 층고도 자유로이 적용 가능

7 **사용실적에 따른 내구성 입증**

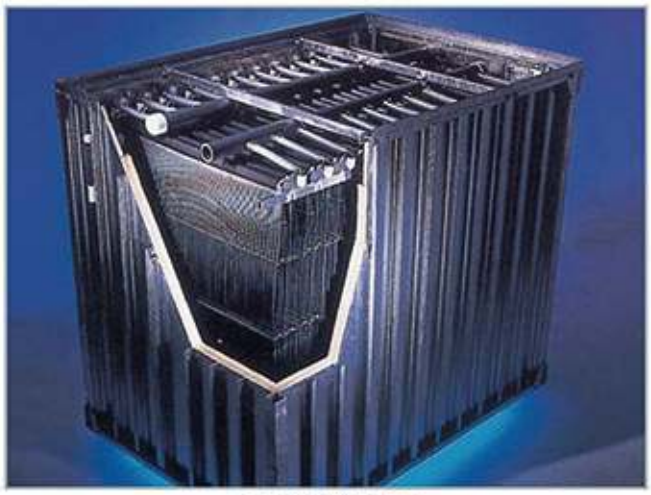
20년이상 사용한 실적으로 충분한 내구성과 긴 수명이 입증되었으며, 또한 폴리머 재질로 저온 특성이 우수



단위축열 코일



콘크리트조



모듈형 철제탱크

# ICESTOR 축열조 표준사양

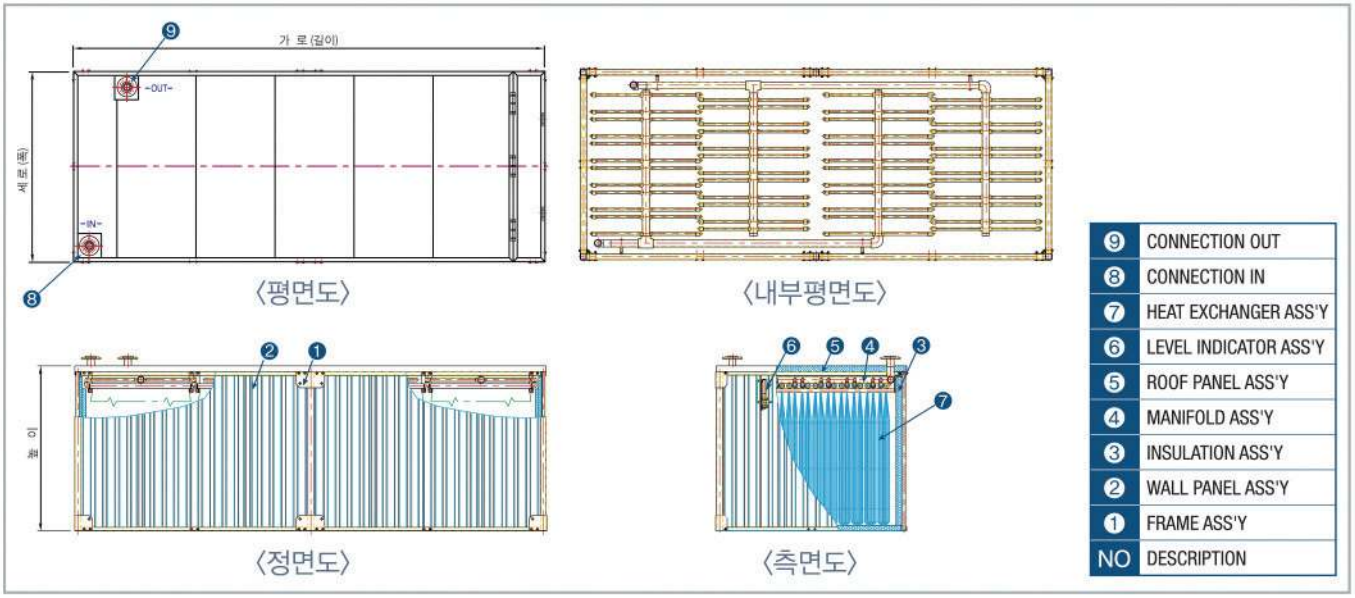
| 항 목 | | 단 위 | HX-12-6 (2M기준) | | | | HX-12-9 (3M기준) | | | | HX-12-12 (4M기준) | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | #140 | #280 | #420 | #590 | #220 | #440 | #660 | #880 | #590D | #880D | #1180 | #1330 |
| 축열량 | 잠열 | RT · hr | 125 | 250 | 375 | 500 | 188 | 375 | 565 | 750 | 500 | 750 | 1,000 | 1,125 |
| | 현열 | RT · hr | 15 | 30 | 45 | 60 | 22 | 45 | 70 | 90 | 60 | 90 | 120 | 135 |
| | 전열 | RT · hr | 140 | 280 | 420 | 560 | 210 | 420 | 635 | 840 | 560 | 840 | 1,120 | 1,260 |
| | 단위면적당축열능력 | RT · hr/m² | 35 | 38 | 38 | 39 | 43 | 49 | 49 | 48 | 61 | 64 | 66 | 72 |
| 외형치수 및 구조 | 유효열교환면적 | m² | 183 | 365 | 548 | 730 | 274 | 548 | 825 | 1,095 | 730 | 1,095 | 1,460 | 1,643 |
| | 단위축열용량당유효열교환면적 | m²/RT · hr | 1.46 | | | | | | | | | | | |
| | HX-12 모듈수량 | 개 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 2 | 3 | 4 | 4.5 |
| | 입 · 출구 SIZE | A | 80×2 | 80×2 | 80×2 | 80×2 | 80×2 | 80×2 | 80×2 | 80×2 | 125×2 | 125×2 | 125×2 | 125×2 |
| | 외형치수 가로 | mm | 1,662 | 3,032 | 4,607 | 5,977 | 1,810 | 3,180 | 4,755 | 6,440 | 3,375 | 4,800 | 6,200 | 4,740 |
| | 외형치수 세로 | mm | 2,422 | 2,422 | 2,422 | 2,422 | 2,720 | 2,720 | 2,720 | 2,720 | 2,740 | 2,740 | 2,740 | 3,710 |
| | 외형치수 높이 | mm | 2,092 | 2,092 | 2,092 | 2,092 | 3,250 | 3,250 | 3,250 | 3,250 | 4,300 | 4,300 | 4,300 | 4,300 |
| | 축열조체적 (외부기준) | m³ | 8.4 | 15.4 | 23.3 | 30.3 | 16 | 28.1 | 42.0 | 56.9 | 39.8 | 56.6 | 73.0 | 75.6 |
| | 설치면적 | m² | 4.0 | 7.3 | 11.2 | 14.5 | 4.9 | 8.6 | 12.9 | 17.5 | 9.2 | 13.2 | 17.0 | 17.6 |
| | 제품중량 | kg | 910 | 1,450 | 2,175 | 2,730 | 1,230 | 2,130 | 3,120 | 4,095 | 3,400 | 4,400 | 6,500 | 7,313 |
| | 운전중량 | kg | 6,175 | 11,980 | 17,970 | 23,790 | 9,125 | 17,925 | 26,815 | 35,685 | 24,460 | 35,990 | 48,620 | 54,698 |
| | 단위면적당운전하중 | kg/m² | 1,543 | 1,641 | 1,610 | 1,643 | 1,853 | 2,072 | 2,073 | 2,037 | 2,527 | 2,736 | 2,862 | 3,110 |
| | 물체적 | Liter | 5,000 | 10,000 | 15,000 | 20,000 | 7,500 | 15,000 | 22,500 | 30,000 | 20,000 | 30,000 | 40,000 | 45,000 |
| | 브라인체적(E.G. 25%) | Liter | 265 | 530 | 795 | 1,060 | 395 | 795 | 1,195 | 1,590 | 1,060 | 1,590 | 2,120 | 2,385 |
| 일반시방 | 최고사용온도 | ℃ | 40 | | | | | | | | | | | |
| | 최고운전압력 | kg/cm² | 6 | | | | | | | | | | | |
| | 단열계수 | m²h℃/kcal | 2.5 | | | | | | | | | | | |
| | 열교환튜브외경 | mm | 6.35 | | | | | | | | | | | |
| | 외부케이싱 | 합금도금강판 (Magnesium Aluminium Alloy) | | | | | | | | | | | | |
| | 보온 | EPS 판넬 | | | | | | | | | | | | |
| | 방수 | EVA (Ethylene-Vinyl Acetata copolymer) | | | | | | | | | | | | |
| | 열교환기재질 | 폴리 프로필렌 (물과 접촉되는 축열조 내 모든 부품은 비철임) | | | | | | | | | | | | |
| | 축열량센서 | 물에서 얼음으로 변환시 부피 팽창을 측정하는 수위레벨센서 | | | | | | | | | | | | |

1. 현열은 -2.5~7℃ 기준임 / 2. 상기 규격 및 시방은 제품의 개량 등으로 사전 예고없이 변경될 수 있음

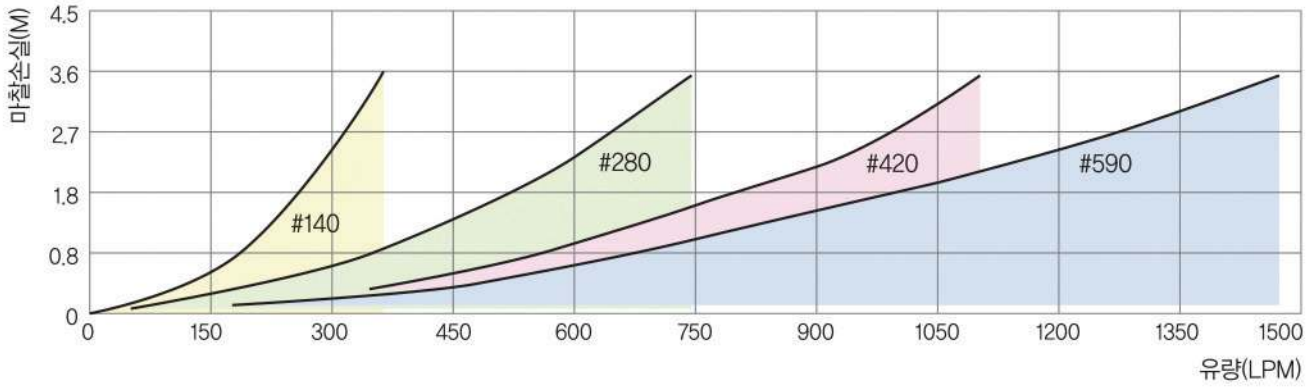
## RING BLOWER 사양

| 모델명 | 출력 (kW) | 최대용량 (m³/min) | 최대압력 (mmAq) | 소음 (dB) | 전압 (V) | 크기 L x W x H(mm) | 중량 (kg) | 단수 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| DH-0.7-H | 0.75 | 0.8 | 2000 | 72 | 220/380 | 293 x 550 x 297 | 17 | 2단 |
| DH-1.5-H | 1.5 | 1.0 | 2500 | 72 | 220/380 | 348 x 485 x 570 | 41 | 2단 |
| DH-2.2-H | 2.2 | 1.5 | 3000 | 74 | 220/380 | 348 x 485 x 570 | 43 | 2단 |
| DH-3.7-H | 3.75 | 3.0 | 3500 | 76 | 220/380 | 364 x 500 x 660 | 47 | 2단 |
| DH-5.5-H | 5.5 | 4.2 | 4000 | 80 | 220/380 | 450 x 914 x 1052 | 79 | 2단 |
| DH-7.5-H | 7.5 | 5.8 | 4500 | 82 | 220/380 | 450 x 929 x 1052 | 87 | 2단 |
| DH-11-H | 11 | 8.0 | 5000 | 83 | 220/380 | 487 x 1140 x 1160 | 190 | 2단 |

## 축열조 외형도 (축열조 2m용 예시)

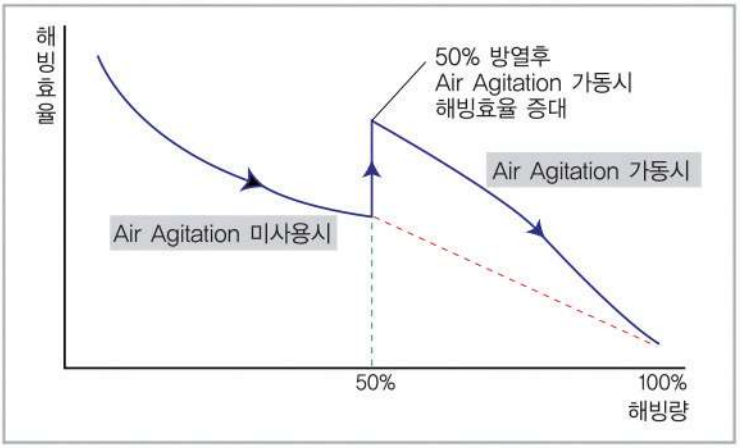



## Pressure Drop Curve




## Air Agitation이란 …

- 해빙시 고압송풍기(RING BLOWER 등)를 운전하여 축열조내에 공기를 분사시켜 그 유입된 공기가 얼음과 물을 교반하여 축열조 해빙효율이 증대된다.
- Air Agitation은 축열조 해빙효율 증대로 해빙종료시 얼음이 남지 않는다.
- 축열조 해빙량이 50%이하에서 운전을 시작하여 해빙 종료시 정지된다.




〈Air Agitation 사용시 해빙효율 증대곡선〉

# 빙축열 시스템 종합 선정표

| 항 목 | | | 단 위 | 형식 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | JH-50 | JH-80 | JH-100 | JH-130 | JH-160 | JH-180 |
| 적용 냉방 면적 | | | 평 | 400 | 600 | 800 | 1,000 | 1,200 | 1,400 |
| 일최대 냉방부하 | | | RT | 50 | 80 | 100 | 130 | 160 | 180 |
| 스크류 냉동기 | 용량 | 주 간 | RT | 30 | 40 | 50 | 60 | 80 | 100 |
| | | 야 간 | RT | 22 | 28 | 34 | 42 | 56 | 68 |
| | 소비 전력 | 주 간 | kW | 31 | 40.1 | 48.8 | 57.8 | 80.2 | 97.6 |
| | | 야 간 | kW | 30.2 | 38.7 | 47 | 56 | 77.4 | 94 |
| | 입출구 온도(주/야) | | ℃ | 10℃ → 6.5℃ / 야간 : -2℃ → -4.5℃ | | | | | |
| 축열조 | 축열조 용량 | | RT · hr | 160 | 260 | 320 | 420 | 520 | 600 |
| | 축열조 모델×대수 | | # | #220x1 | #420x1 | #420x1 | #590x1 | #880x1 | #880x1 |
| | 입출구 온도(주/야) | | ℃ | 6.5℃ → 3.0℃ / 야간 : -4.5℃ → -2℃ | | | | | |
| 판 형 열교환기 | 용량 | | RT | 50 | 80 | 100 | 130 | 160 | 180 |
| | 브라인 입출구 온도 | | ℃ | 3℃ → 10℃ ( 표준 설정 ) | | | | | |
| | 냉수 입출구 온도 | | ℃ | 12℃ → 7℃ ( 표준 설정 ) | | | | | |
| 펌 프 | 브라인 펌프 | 유 량 | $m^3$/Hr | 26.6 | 42.5 | 53.2 | 69.1 | 85.1 | 95.7 |
| | | 동 력 | kW | 5.5 | 7.5 | 11 | 11 | 15 | 15 |
| | | 배관구경 | mm | 80 | 100 | 125 | 125 | 125 | 150 |
| | 냉각수 펌프 | 유 량 | $m^3$/Hr | 23.4 | 31.2 | 39 | 46.8 | 62.4 | 78 |
| | | 동 력 | kW | 5.5 | 7.5 | 7.5 | 7.5 | 11 | 15 |
| | | 배관구경 | A | 80 | 100 | 100 | 100 | 125 | 125 |
| | 냉수 펌프 | 유 량 | $m^3$/Hr | 30.2 | 48.3 | 60.4 | 78.5 | 96.6 | 108.7 |
| | | 동 력 | kW | 5.5 | 7.5 | 11 | 11 | 15 | 15 |
| | | 배관구경 | mm | 100 | 100 | 125 | 125 | 150 | 150 |
| 고압 송풍기 (Ring Blower) | 풍량 | | $m^3$/min | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.7 | 0.7 | 0.7 |
| | 동력 | | kW | 1.5 | 1.5 | 1.5 | 2.2 | 2.2 | 2.2 |
| 밀폐형 팽창탱크 | | | ℓ | 30 | 30 | 40 | 40 | 40 | 60 |
| 적용냉각탑 | | | RT | 30 | 40 | 50 | 60 | 80 | 100 |
| 빙축열시스템 점유면적 | | | 평 | 6 | 7.3 | 8 | 9.5 | 9.5 | 14.5 |

주) 선정표는 표준조건에 의한 선정이고 실제 건물에 적용시는 당사로 연락바랍니다.
상기 규격 및 시방은 제품의 개량 등으로 사전 예고없이 변경될 수 있습니다.

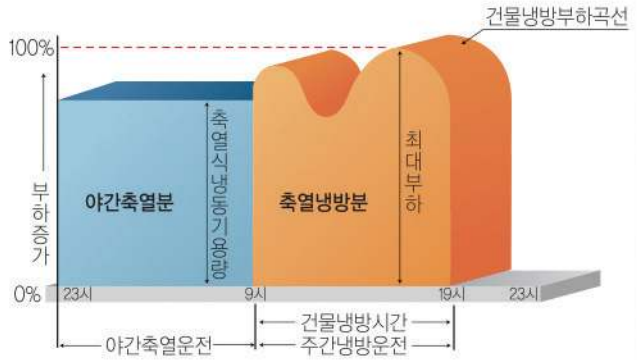
| 형식 | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| JH-200 | JH-250 | JH-300 | JH-400 | JH-600 | JH-700 | JH-800 | JH-900 | JH-1000 |
| 1,600 | 1,800 | 2,000 | 3,000 | 4,000 | 5,000 | 6,000 | 7,000 | 8,000 |
| 200 | 250 | 300 | 400 | 600 | 700 | 800 | 900 | 1,000 |
| 120 | 120 | 150 | 200 | 300 | 360 | 400 | 480 | 480 |
| 82 | 82 | 103 | 137 | 207 | 246 | 275 | 328 | 328 |
| 115.6 | 115.6 | 146.4 | 195.2 | 292.8 | 346.8 | 390.4 | 462.4 | 462.4 |
| 112.0 | 112.0 | 141.0 | 188 | 282 | 336 | 376 | 448 | 448 |
| 10℃ → 6.5℃ / 야간 : −2℃ → −4.5℃ | | | | | | | | |
| 700 | 800 | 1,000 | 1,300 | 2,000 | 2,300 | 2,600 | 2,900 | 3,200 |
| #420x2 | #590x2 | #880x2 | #880x2 | #880x3 | #880x4 | #880x4 | #880x5 | #880x5 |
| 6.5℃ → 3.0℃ / 야간 : −4.5℃ → −2℃ | | | | | | | | |
| 200 | 250 | 300 | 400 | 600 | 700 | 800 | 900 | 1,000 |
| 3℃ → 10℃ ( 표준 설정 ) | | | | | | | | |
| 12℃ → 7℃ ( 표준 설정 ) | | | | | | | | |
| 106.4 | 133 | 159.6 | 212.8 | 319.2 | 372.4 | 425.6 | 478.8 | 532 |
| 19 | 22 | 22 | 30 | 45 | 55 | 55 | 75 | 75 |
| 150 | 150 | 200 | 200 | 250 | 250 | 250 | 250 | 300 |
| 93.6 | 93.6 | 117 | 156 | 228 | 312 | 312 | 390 | 390 |
| 15 | 15 | 19 | 22 | 22 | 45 | 45 | 55 | 55 |
| 150 | 150 | 150 | 200 | 200 | 250 | 250 | 250 | 250 |
| 120.8 | 151 | 181.2 | 241.6 | 362.4 | 422.8 | 483.2 | 543.6 | 604 |
| 19 | 22 | 22 | 30 | 55 | 55 | 75 | 75 | 75 |
| 150 | 200 | 200 | 200 | 250 | 250 | 300 | 300 | 300 |
| 0.7 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 4 | 4 |
| 2.2 | 3.7 | 3.7 | 3.7 | 3.7 | 5.5 | 5.5 | 7.5 | 7.5 |
| 80 | 80 | 110 | 110 | 180 | 200 | 200 | 300 | 400 |
| 120 | 120 | 150 | 200 | 300 | 400 | 400 | 500 | 500 |
| 16.4 | 22 | 24 | 28 | 31 | 39 | 44 | 50 | 48 |

■ 시스템선정조건
- 축열 및 방열시간은 10시간 기준
- 축열율은 40%기준임
- 건물냉방부하 계산기준은 약 120Kcal/㎡ · hr
- CHILLER UP기준임

# 빙축열 구성방식

## 전부하 축열

주간의 냉방부하 100%를 심야에 냉동기로 축열하여 주간에 냉동기를 가동하지 않고 축열조만으로 냉방하는 시스템

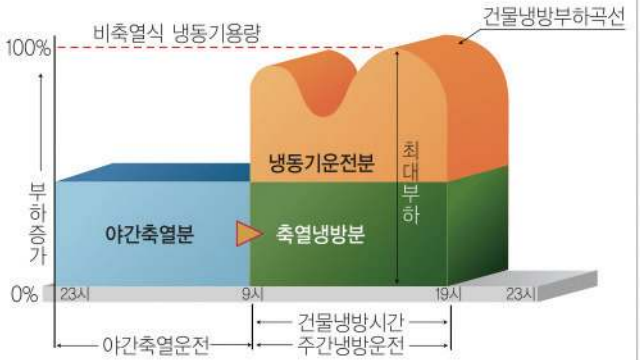



**특 징**

- 주간에 냉동기를 운전하지 않으므로 전력소비가 적고 운전비가 가장 저렴
- 시스템이 단순하나 빙축열 장비용량의 증대로 초기투자비 증가

## 부분부하 축열

주간의 냉방부하중 일부만(40%이상)을 야간에 냉동기를 운전하여 축열하고 주간에 축열조의 축열량과 부족한 냉방부하를 처리하기 위해 냉동기를 함께 운전하여 냉방하는 시스템



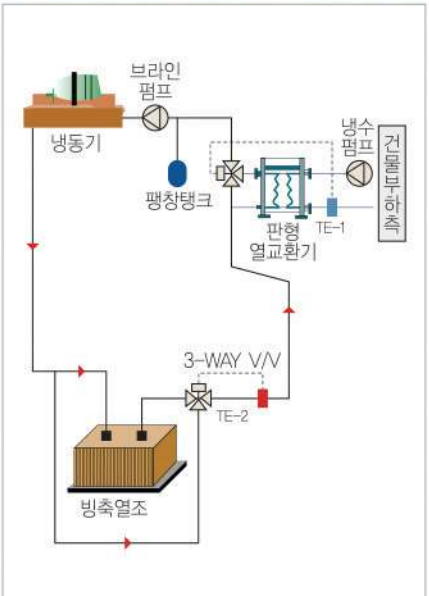

**특 징**

- 초기투자비가 적게드나 운전비가 조금 증가
- 주간 냉동기 가동으로 기기의 운전시간이 길다.

## 직렬방식

### CHILLER UPSTREAM

열교환기 기준으로 유체흐름 방향의 상부측에 냉동기 설치

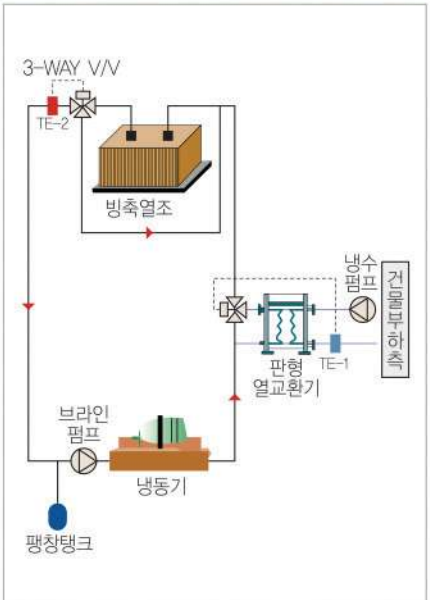



**특 징**

- 냉동기 효율(COP) 증가
- 시스템 제어가 단순함

### CHILLER DOWNSTREAM

열교환기 기준으로 유체흐름 방향의 하부측에 냉동기 설치

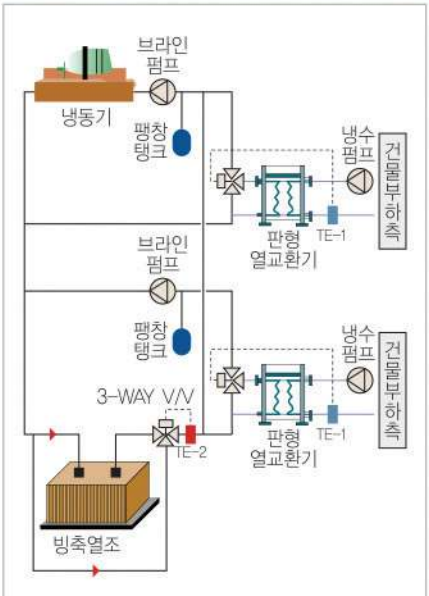



**특 징**

- 축열조 해빙효율 증가
- 저온냉수 공급가능

## 병렬방식

냉방시 축열조와 냉동기를 독립싸이클로 순환하는 방식

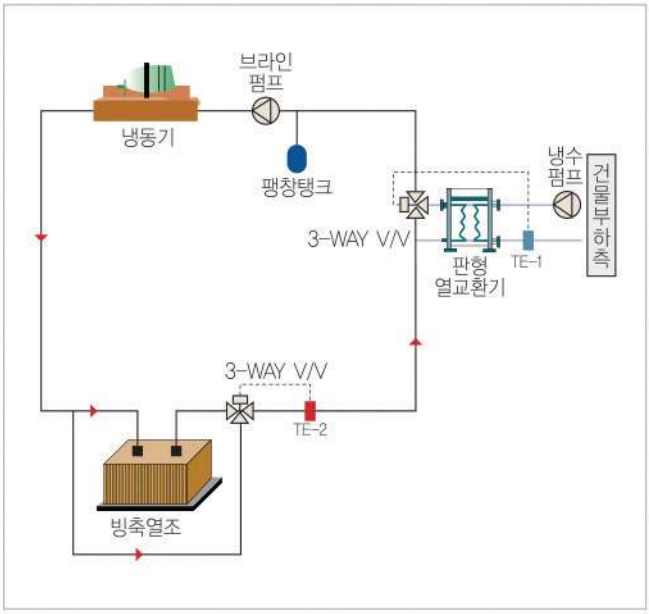



**특 징**

- 냉방부하가 작을때 펌프 동력절감
- 수요제한방식(PEAK CUT)으로 운전용이

## 간접순환방식

저온의 브라인을 열교환기에서 냉수와 열교환하여
냉수를 건물에 공급하여 냉방하는 방식

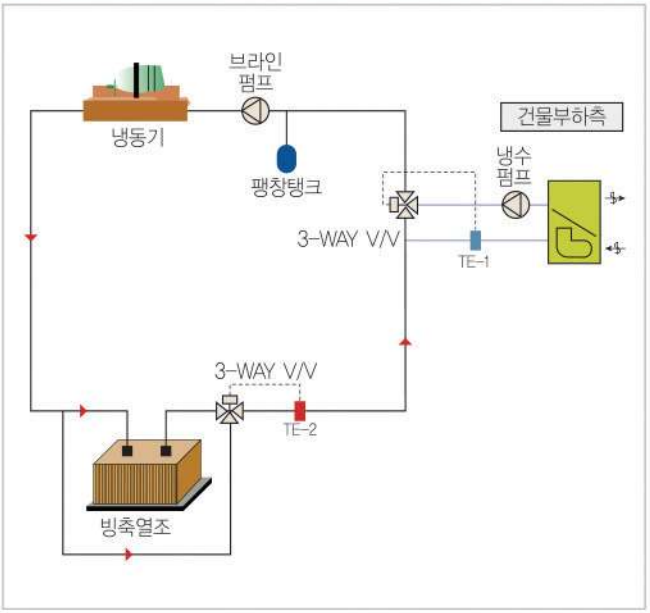



**특 징**

- 대형 건물에 적합
- 유지보수 용이

## 직접순환방식

저온의 브라인을 건물에 직접 공급하여 냉방하는 방식

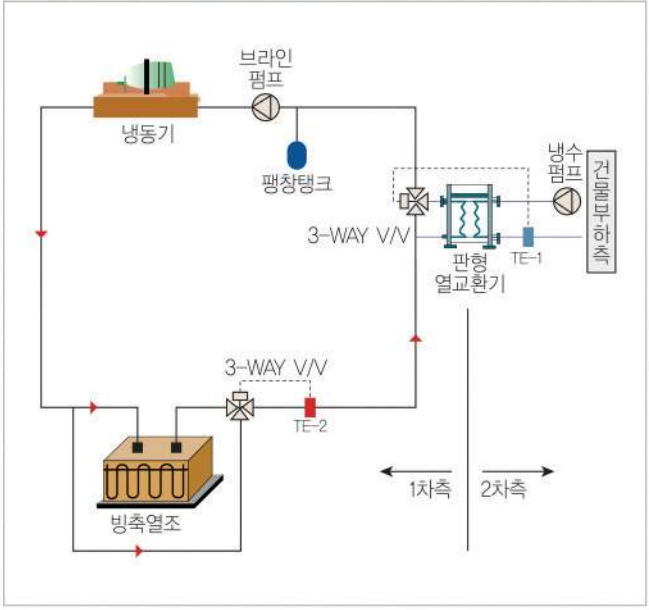



**특 징**

- 시스템 효율이 높으며, 대온도차에 의한 동력비 절감
- 배관단열, 브라인 관리등의 주의를 요함

## 밀폐형

1차측 배관내 브라인이 대기에 개방되지 않는 방식

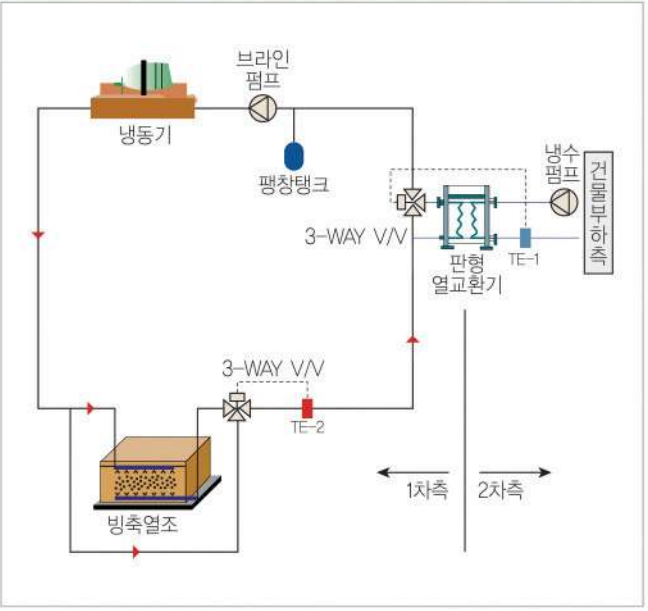



**특 징**

- 배관의 부식 및 브라인양이 적고, 공기에 의한 순환장애가 없음
- 제빙량 측정이 정확함

## 개방형

1차측 배관내 브라인이 대기에 개방된 방식

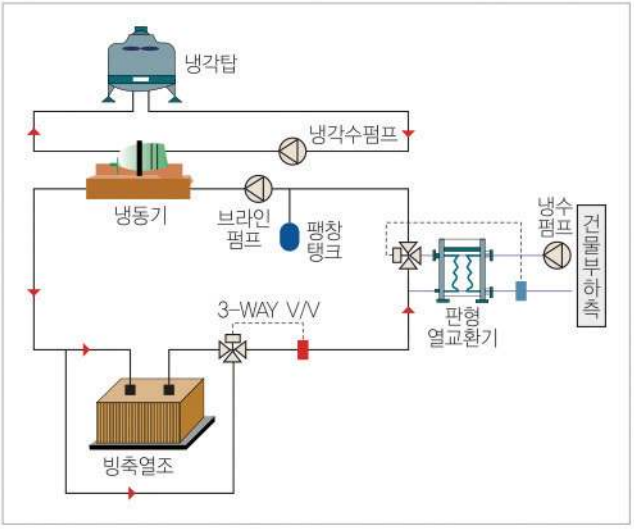



**특 징**

- 축열조 높이가 낮으면 해빙효율 감소
- 브라인 농도 관리가 필요함

# 빙축열 설비 운전방식

빙축열 설비는 심야시간에는 제빙운전을 하여 얼음을 만들고 냉방시간대는 건물에 발생되는 냉방부하의 양에 따라 축열조 단독, 냉동기단독 및 동시운전모드 중 적합한 운전모드를 선택하여 운전된다.




## 제빙운전(Ice Making)

- 심야시간에 축열조 내에 얼음을 얼리는 운전형태로서 냉동기는 저온운전상태로 설정되어 냉각탑, 브라인 펌프와 함께 가동된다.
  이때 열교환기측으로는 브라인이 흐르지 않는다.

## 축열조+냉동기 동시운전(Parallel)

- 축열조와 냉동기를 동시에 가동하여 냉방하는 형태로서 냉동기, 냉각탑, 브라인펌프 등 모든 기기가 작동되며, 냉방부하가 큰 여름철 한낮에 주로 이용된다.

## 축열조 단독운전(Ice Melting Only)

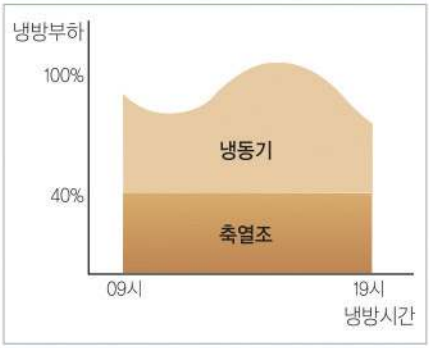
- 심야전력으로 얼린 얼음을 녹여 냉방하는 형태로서 브라인 펌프와 냉수펌프가 가동되며 냉동기는 가동되지 않는다.
- 냉방부하량이 적거나 외기온도가 비교적 낮은 경우 등 축열량만으로도 냉방이 가능한 경우의 운전형태로서 주로 초여름, 초가을에 이용된다.

## 냉동기 단독운전(Chiller Only)

- 축열조의 해빙을 지연, 보류시킬 때와 축열조의 해빙이 완료되었을때 가동되며 축열조로는 브라인이 흐르지 않는다.
- 여름철 오전 이른시간 및 오후 늦은 시간에 주로 이용된다.

### 축열조 우선 방식

축열조가 건물에서 발생하는 냉방부하를 1차 처리하고 축열조 용량을 초과하는 냉방부하를 냉동기가 담당

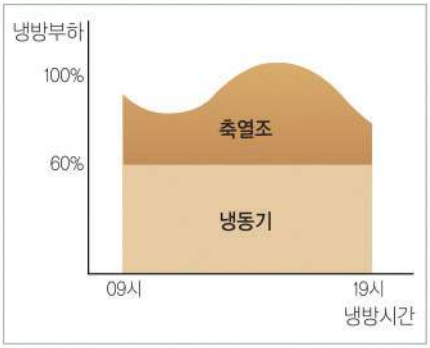



**특 징**

- 운전비가 저렴하다.
- 최대 부하시 냉방능력이 부족할 가능성이 있다. (냉동기 용량 증대)

### 냉동기 우선 방식

냉동기가 건물에서 발생하는 냉방부하를 1차 처리하고 냉동기 용량을 초과하는 냉방부하를 축열조가 담당

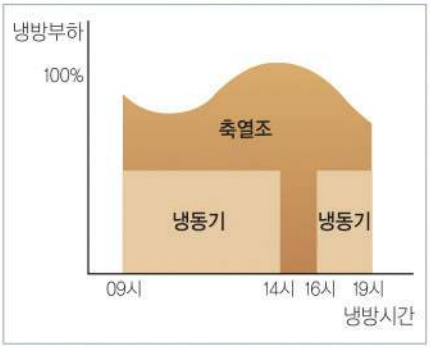



**특 징**

- 시스템 운전이 쉽다.
- 냉방종료후 축열조에 축열량이 남을 수 있다.

### 수요 제한 방식

하절기 냉방시 전력이 가장 많이 소요되는 14시~16시 사이에는 축열조만으로 냉방

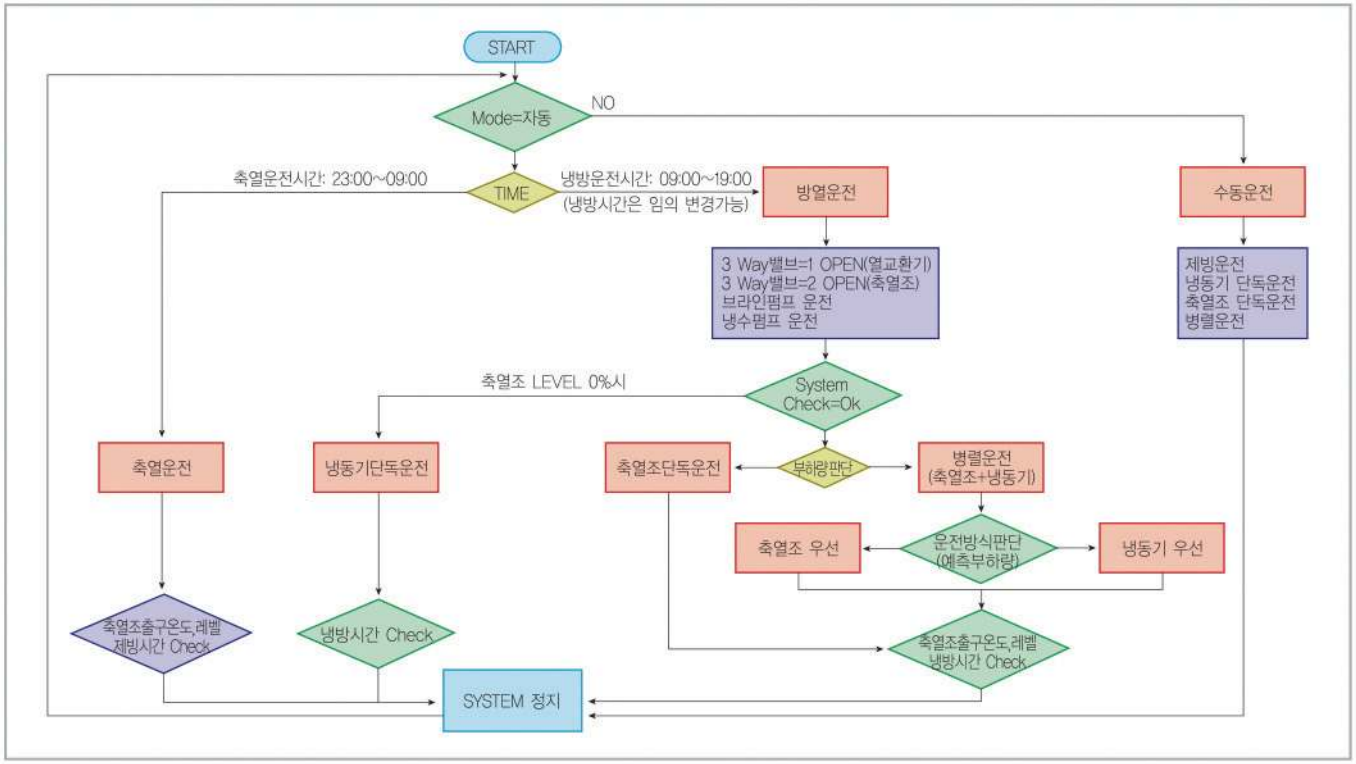



**특 징**

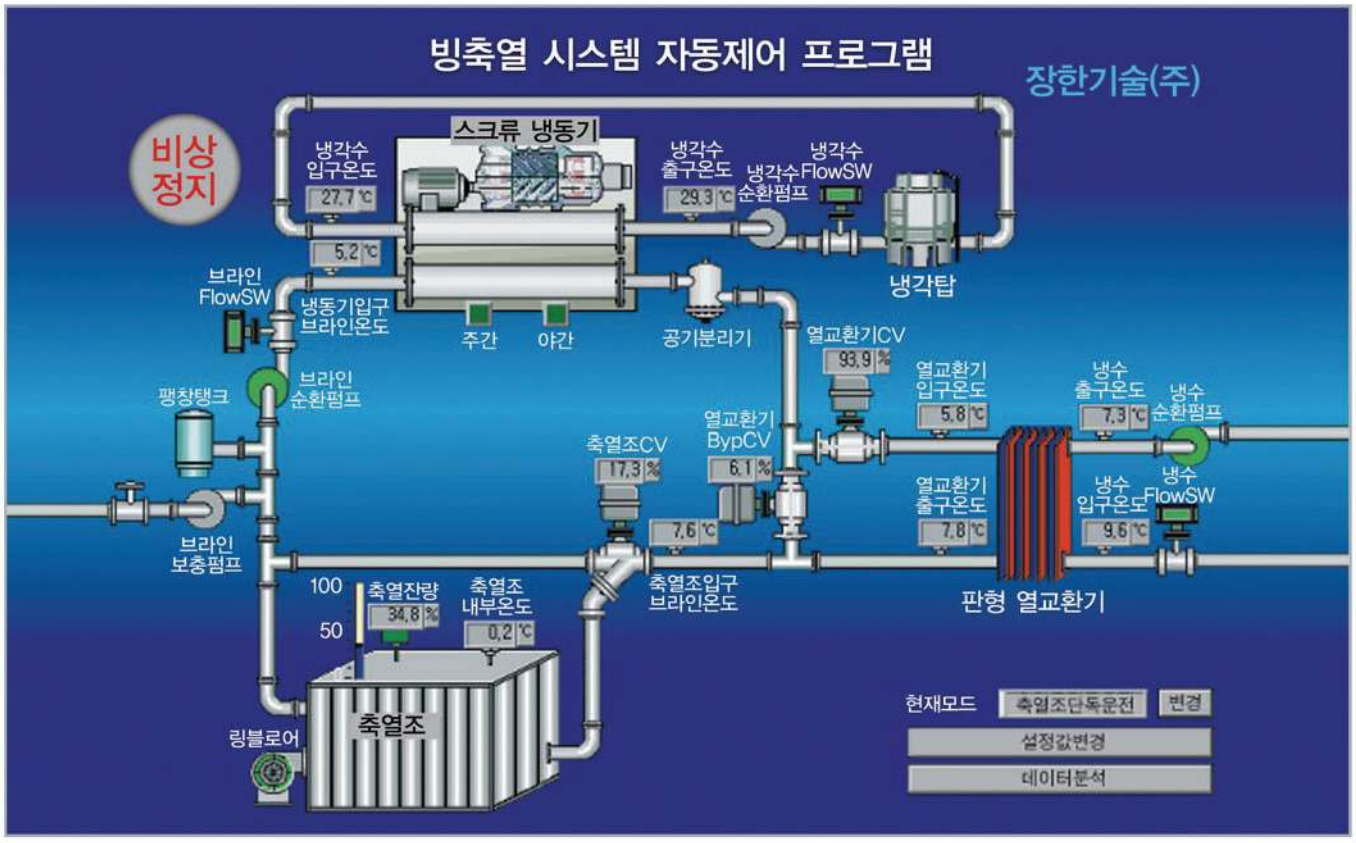
- Peak시간대에 전력소비가 가장 적어 전력사정 안정화 추구
- 기존 빙축열 방식에 비해 축열조 및 냉동기 용량 증가
- 한전 관련 건물에 적용 중

# 빙축열 자동제어

## IsaTrol-2000 LOGIC




## Storage View Main Screen



www.janghan.co.kr



JANGHAN
ENGINEERS, INCORPORATED.


본사 (FACTORY)
충남 당진시 송악읍 부곡공단4길 27-16
#27-16 Bugokgongdan 4-gil Songak-eup
Dangjin-si Chungcheongnam-do Korea
Tel. 041)359-2100 Fax. 041)359-2121

기술본부 (OFFICE)
서울특별시 금천구 가마산로 96 (대룽테크노타운8차 1501호)
#1501 Daerung Techno Town 8-cha
96, Gamasan-ro, Geumcheon-gu, Seoul, Korea
Tel. 02)2163-8731 Fax. 02)2163-8737



주의사항: 본 카탈로그는 단지 참고를 목적으로 하므로 제품시방은 품질개선이나 설계변경 등으로 사전 예고없이 바뀔 수 있음을 양지하시기 바랍니다.
Note: The information provided on these pages is for guidance only. Janghan Engineers accepts no responsibility for the misuse or misapplication of this information. All specification are subject to change without notice.



CAT#:IC201707