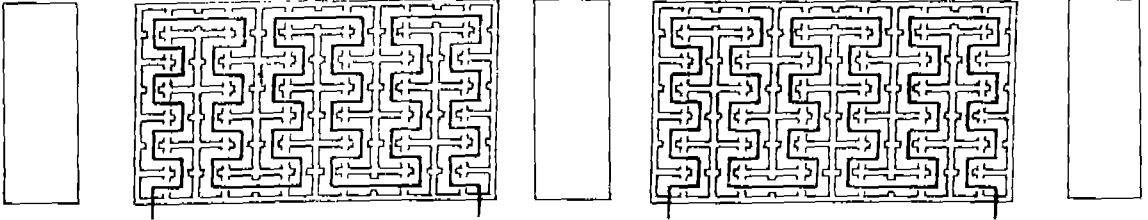


# 심야전력을 이용한 축열식 냉난방 시스템 기술 동향

A Tendency of Thermal Storage for Air-Conditioning System



(下)

공학박사 강 원 구

한국전력공사 기술연구원 선임연구원

## 2.4 빙축열 시스템의 원리 및 구성

빙축열 시스템의 수축열과 비교한 근본적인 차이는 물을 축열하여 현열을 이용하는 수축열 시스템과는 달리 물이 얼음이 되고 얼음이 다시 물이 되는 장점을 이용한다는 점이며, 이 시스템은 다음과 같은 특징을 지니고 있다.

### (1) 축열조 용적의 감소효과

빙축열의 최대의 특징은 적은 용적으로 대량의 축열이 가능하다는 점이다. 물의 온도차를 이용한 일반적인 현열축열 ( $1\text{kcal/kg} \cdot ^\circ\text{C} \times 5^\circ\text{C}$  정도)에 얼음의 용해잠열 ( $80\text{kcal/kg}$ )을 부가할 수 있기 때문이다.

이것에 의해 종래 축열조 설치공간을 확보할 수 없던 건물에도 축열방식의 채용 가능성이 넓어졌다.

### (2) 축열조에서의 열손실 감소효과

저온축열에 따라 열려되는 축열조에서의 열손실은 축열조의 축소에 따른 표면적의 감소효과

에 의해서 오히려 상대적으로 경감하는 경향이 있다.

### (3) 냉동기 효율의 악화

증발온도의 저하에 따라 냉동기 성적계수 (COP)의 악화를 초래하기 때문에 가능한 한  $0^\circ\text{C}$ 에 가까운 온도에서의 제빙이 바람직하다.

### (4) 냉동기 능력의 저하

증발온도의 저하에 따른 냉매의 비체적 증대에 의해 냉동기 능력의 악화를 초래한다.

### (5) 일정온도의 냉수공급 가능

축열조에서 뽑아 내 이용하는 열량의 대부분은 잠열분에 의하기 때문에  $4^\circ\text{C}$ 에서 최대의 밀도를 가진 물의 특성상 축열조로부터  $4^\circ\text{C}$  내외의 안정된 냉수를 장시간 뽑아 내는 것이 가능하게 된다.

이것은 설계시 축열조에의 신뢰성을 높임과 동시에 공조 이외의 분야로의 응용도 가능하게 된다.

(6) 열수송 에너지 저감

예를 들면, 낮은 냉수 온도를 이용한 고계속, 저온일차공기에 의한 인덕션 유니트 분배, 공기, 팬 코일 유니트에서의 온도차 증대로 배관 계통의 크기가 작아지거나 배관계통이 줄어드는 등 열수송 에너지 저감의 가능성이 많아진다.

지금부터 빙축열 시스템의 방식과 제어 등에 관한 개략적인 내용을 기술코자 한다.

가. 제어방식

그림 2·10은 현재 실시되고 있거나 혹은 고안 되어 있는 여러 종류의 제빙 및 해빙방식에 관한 기본 패턴을 분류해 놓은 것이다. 여기서 부동

액형 (A군)은 열원에서 한번 Brine 을 냉각하여 Brine Pump에 의해 제빙축열부에 열을 전하는 형식인데, 시공관리의 용이함과 냉동 시스템의 운전관리, 제어면에서 많은 이점이 있는 방식이다. 직접팽창형 (B군)은 부동액형에 비하여 열교환 과정이 한단계 생략되고 1차 펌프가 없어도 되는 것을 특징으로 하지만, 냉매배관이나 냉매사용 범규상의 번거로움이 있다.

표 2·1에 각 제빙방식의 장·단점을 비교하였다.

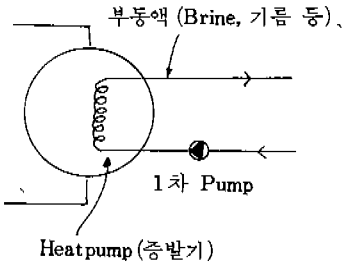
어느 방식이라도 중요한 것은 해빙의 균일화 또는 소정 해빙열량의 확보이다. 따라서 이와 같은 여러 방식중 어느 것이 좋은가의 판단은 빙축열 공조를 하려는 건물의 여러 조건에 따라

〈표 2·1〉 여러 제빙방법의 장단점

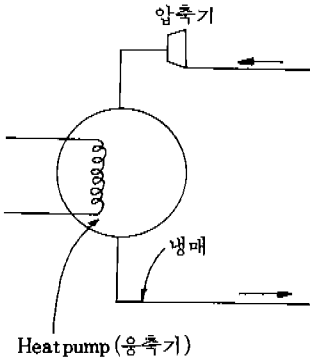
	장 점	단 점
A-1	· 펌프이외의 가동 부분이 없다 · 제빙됨에 따라 표면적이 증대하여 전열이 유리하다 · 부하축이 물이다	· 축열조내에 열교환기가 필요하다
A-2	· 부하축이 밀폐회로가 되어 펌프동력이 감소한다 · 부하축이 물이다	· 관내 제빙이기 때문에 관이 막힐 위험이 있다 · 제빙됨에 따라 표면적이 감소하여 전열이 불리하다 · 축열조로부터의 열손실이 크다 · Brine 량이 많다
A-3	· 부하축이 밀폐회로가 되어 펌프동력이 감소한다 · 주간운전에서는 증발온도를 높일 수 있다	· 부하축까지 부동액이 있어 부동액량이 많다 · 전달의 열음이 남아 있으면 제빙시 열교환기가 과손될 위험이 있다
A-4	· 빙층진율을 높일 수 있다 · Capsule의 대량생산이 가능하다	· 부하축까지 부동액이 있어 Capsule내의 물이 과냉될 수 있다 · 부동액의 흐름이 균일하게 되지 않는다 · 축열조로부터의 열손실이

	장 점	단 점
		크다
A-5	· 제빙효율이 좋다	· 큰 Space를 필요로 한다 · 물 Spray용 펌프가 필요하다 · 빙박리시 에너지 또는 시간이 필요하다 · 난방으로의 대응이 곤란하다
A-6	· 제빙효율이 좋다 · 빙층진율이 높다 · 축열조내에 열교환기가 필요없다	· 부하축까지 부동액이 있다 · 축열조가 막힐 위험이 있다 · 실험단계임 (가격면에서 불안)
A-7	· 제빙 열교환기로의 수송동력이 작다 · 빙 두께를 균일하게 하기 쉽다	· 난방으로의 대응이 곤란하다 · Heat Pipe의 가격이 비싸다
B-1	· 제빙됨에 따라 표면적이 증대하여 전열이 유리하다 · 부하축이 물이다	· 축열조내에 열교환기가 필요하다
B-2	· 제빙효율이 좋다	· 큰 공간을 필요로 한다 · 물 Spray용 펌프가 필요하다 · 빙 박리시 에너지 또는 시간이 필요하다
B-3	실험 단계임	

a. 부동액 순환형

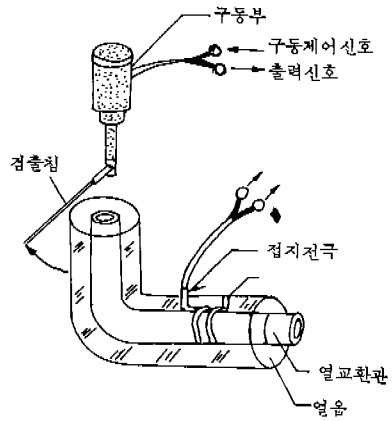


b. 직접 팽창형

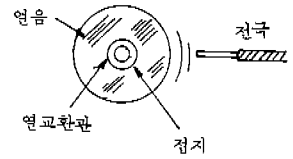


<그림 2·10> (a) 제빙방식의 분류  
\* 그림 (b) 해빙방식의 분류는 생략

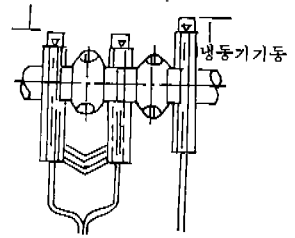
a. 접촉식 (기계식)



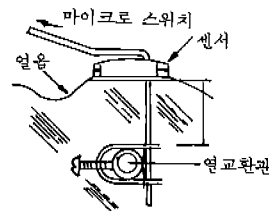
b. 전극식 (1극식)



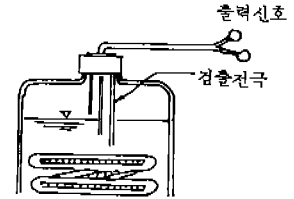
d. 전극봉식



e. 다이어프램식 (기계식)



f. 온도식



<그림 2·11> 각종 빙 센서

야 할 것이다.

나. 얼음의 양, 두께의 검지방법

얼음의 양, 두께를 파악하는 것은 축열량을 계측하는 것 이외에도 제빙 코일간의 얼음이 얼어 연결됨으로써 2차측 유로가 막히거나 배관 내에 얼음이 얼어 관이 막히는 것을 방지하기 위하여 중요하다. 여러 빙 센서의 예를 그림 2·11에 나타내었다.

(1) 얼음의 양 파악방법

축열조내의 빙량파악은 물이 얼음이 되는 때의 체적 팽창을 이용해 축열조내의 수위 변화를

수위계로 파악하고 계측하는 것이 일반적이다.

(2) 얼음의 두께 검지방법

a. 접촉식 (기계식)

검출계를 일정시간마다 움직여서 빙면에 대하여 변위량으로부터 얼음두께를 확인한다.

b. 전극식 (2극식)

제빙배관에 접지전극과 검출전극을 설치해 검출전극이 얼음으로 덮힐 때까지의 2극간의 통전 상태로 얼음두께를 확인한다.

c. 전극식 (1극식)

제빙배관과 전극간의 전위차에 의해 얼음두께를 확인한다.

d. 전극봉식

탱크의 수위전극과 마찬가지로 전극간의 통전 상태로 얼음두께를 확인한다.

e. 다이아프램식 (기계식)

얼음의 생성에 의해 센서내의 물이 얼음으로 되어 팽창해 마이크로 스위치 단자가 작동해 얼음두께를 확인한다.

f. 온도식

축열조내 수온과 냉각관내의 냉매온도와의 차로 검출한다.

다. 빙축열 공조 시스템의 제어

공조운전의 경제성을 높이기 위하여 빙축열 공조 시스템의 적절한 제어가 요구된다. 다음날의 부하에 대비하여 전날 야간에 축열하는 것이므로 부하보다 축열량이 많으면 열손실이 커지고, 축열량이 적으면 낮동안의 추가운전이 필요하여 경제성에 크게 영향을 주기 때문에 부하량에 알맞는 축열을 행하는 제어가 필요하다.

라. 빙축열 공조 시스템의 예

공조시스템에 있어서 유니트식 빙축열 시스템이 개발된 배경으로서 다음과 같은 항목들을 생각할 수 있다.

- 1) 종래방식(비축열식)에 비하여 열원설비용량이 40~60% 정도면 된다.
- 2) 얼음의 용해 잠열을 이용하기 때문에 물의 현열을 이용하는 축열조에 비하여 1/5 이하

의 작은 축열조를 사용할 수 있다.

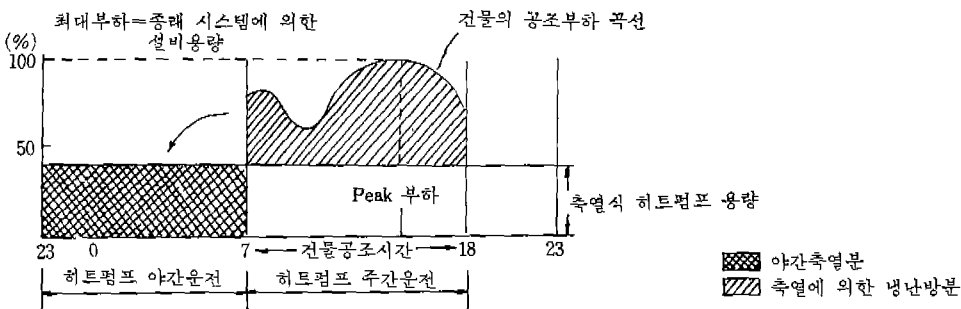
- 3) 중소 빌딩에서도 축열방식의 이용이 가능하다.
- 4) 공사비가 적게 든다.
- 5) 할인된 야간 전력을 사용하므로 운전비가 적게 든다.
- 6) 축열방식을 이용하는 것이므로 큰 부하변동에도 견딜 수 있다(열원기기의 운전횟수를 대폭 줄여 효율적인 운전이 가능하다).
- 7) 만일 열원설비가 고장나더라도 축열분 만큼의 공조가 가능하다.
- 8) 주·야간의 전력 사용량의 격차를 줄이는데 기여한다.

그림 2·12는 하루동안의 냉난방 부하에 대응하는 재래식 열 펌프의 설비용량과 축열식 열 펌프의 설비용량을 비교하고 있다.

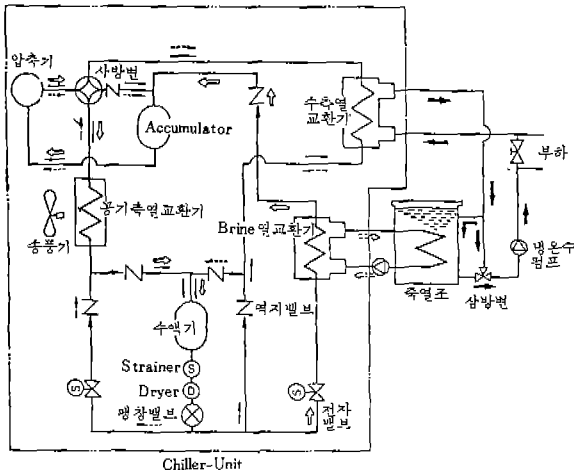
그림 2·12에서 알 수 있듯이 종래방식의 공조 시스템에서의 열 펌프 용량은 연중 최대부하를 100%로 하면 빙축열 시스템에서는 주간 공조부하에서 야간 축열분을 제하면 종래방식에 비하여 약 40% 정도의 열 펌프 용량으로 주간 공조부하를 감당할 수 있게 된다.

위와 같은 특징을 살려 일본의 Hitachi사에서 개발한 공냉 열 펌프식 빙축열용 Chiller Unit를 빙축열 시스템의 한가지 예로서 소개하고자 한다.

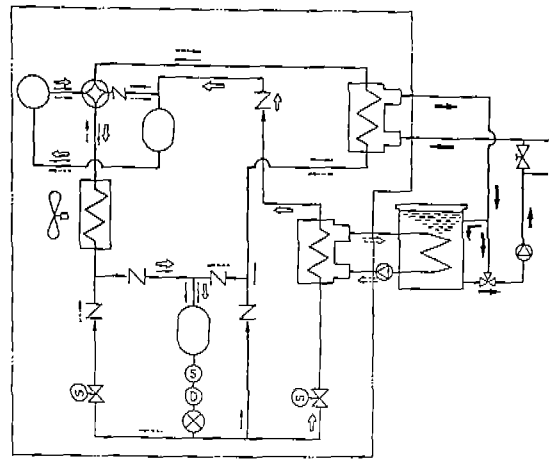
Hitachi사에서 개발한 빙축열용 Chiller Unit는 두가지 종류가 있는데, 하나는 냉매 - Brine



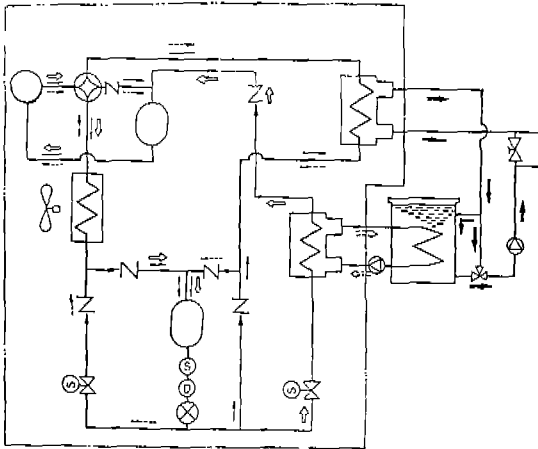
〈그림 2·12〉 냉난방부하 패턴



(a) 축냉운전 사이클



(b) 냉각운전 사이클



(c) 가열·축열운전 사이클

⇨ 축냉운전의 흐름  
 — 냉각운전의 흐름  
 ··· 가열운전, 축열운전의 흐름

〈그림 2-13〉

과 냉매-물의 열 교환기를 내장하는 더블 쿨러 타입이고 다른 하나는 냉매-Brine 열교환기만을 내장하는 싱글 쿨러 타입의 두 Series가 있다. 더블 쿨러 타입이 싱글 쿨러 타입에 비하여 에너지 절약 시스템이다.

더블 쿨러 타입의 운전사이클을 그림 2-13에 도시하고 있는데 (a)는 축냉운전, (b)는 냉각운전, (c)는 가열·축열운전 사이클을 나타낸다.

(a) 축냉운전 (야간)

○Chiller Unit는 Brine용 열교환기를 사용

한다.

○Brine Pump를 사용하여 Brine 축열조로 순환시켜 축열조에 얼음을 생성시킨다.

(b) 냉각운전 (주간)

○냉온수 펌프에 의해 부하측으로 냉수를 보내고, 축열조의 얼음을 사용하여 냉각운전을 수행한다.

○필요에 따라 Chiller Unit는 수축 열교환기를 사용하는 냉각운전도 수행한다.

(c) 가열운전·축열운전

〈표 2·2〉 더블 쿨러 타입과 싱글 쿨러 타입의 비교

	더블 쿨러 타입	싱글 쿨러 타입
기기구성	Chiller내에 2개의 열교환기 내장	Chiller 내에 열교환기 1개 내장 사용측에서 물-Brine 전환밸브의 설치가 요구됨
축열축냉운전	두방식의 운전회로는 같다	
공조운전	부하측에서 필요한 수온으로 운전	물-Brine 열교환기에서 온도차가 필요하기 때문에 냉각시에는 낮추어서, 가열시에는 높여서 운전

○Chiller Unit는 수축 열교환기에 의해 운수를 만든다.

### 2·5 제어 시스템 구성

축열식 냉난방 시스템은 열원기기 가동과 부하공급 가동시간이 일치하지 않고 부분축열을 하게 되므로 적절한 제어 시스템을 구성하여야 열공급에 차질이 없으며, 에너지를 절감하게 된다.

축열 시스템의 제어를 추구해야 할 제어 목표는 다음과 같다.

- (i) 축열효율의 최대화
- (ii) 축열손실의 최소화
- (iii) 히트 펌프 주간운전 최소화(운전비용 최소화)
- (iv) 실내온도의 적정유지 및 변동률 최소화(쾌적도 유지)

이러한 제어목표를 만족시키기 위해서는 기존 Analog제어방식으로는 부하에측제어 등을 다룰 수 없으므로 컴퓨터 제어방식을 도입할 필요성이 증대되고 있다.

본 내용에서는 기존 설치되어 있는 Analog 제어방식의 문제점 및 해결방안을 제시하고 컴퓨터 제어방식에 대한 개략적인 소개를 하고자 한다.

다.

### 가. Analog 제어방식의 개선방안

현재 Analog 제어방식은 다음과 같이 구성되어 있다.

(i) 히트펌프 운전 : 심야 운전시

- 난방시 : 축열조의 저온조측 온도기준 (40℃)

- 냉방시 : 축열조의 고온조측 온도기준 (12℃)

를 기준으로 하여 ON/OFF 제어를 하고 있고 주간에는 운전원의 자체 판단에 의하여 가동

(ii) 부하운전 : 운전원의 자체 판단을 근거로 하는 경우가 대다수이고, 실내온도를 기준으로 제어하도록 구성되어 있는 사육이 일부 있다.

이러한 시스템의 문제점 및 해결방안을 검토하여 보면 온도 센서 및 제어기의 불량으로 인한 온도측정의 부정확으로 제어가 불합리하게 이루어지는 사례가 많으므로 기기의 정확도 확인이 필요하다. 히트 펌프의 운전은 온도차가 5~7℃ 이내에서 이루어지고 제어에 사용되는 온도 센서 및 제어기는 상당한 정밀급이 요구되므로 온도오차가 0.3℃ 이하의 정밀도를 갖는 센서 및 제어기와 온도 릴레이의 조정범위가 최대 2℃ (0.1℃ STEP)에서 가능한 제어기가 요구된다.

현재 히트 펌프 시스템의 운전상태를 파악하는 온도 Indicator를 충분히 설치하여 운전원이 상시 운전상태를 점검하도록 하여야 한다.

다음에 측정하여야 하는 개소를 간략히 소개하며, 유량 센서는 설치하면 편리하나 가격이 고가이므로 휴대용 유량계를 차용하여 수시로 측정한다.

○히트 펌프 입·출구 온도(유량 포함)

○보조열원 및 폐열원 입·출구 온도

○부하측 입·출구 온도(유량 포함)

○축열조 각조의 온도(냉온수소 포함)

○각층의 남·북 실내온도 및 습도

○남북 실외온도 및 습도

○변압기 배열측 입출구 온도

냉난방 부하운전의 경우 운전원이 스스로 판

단하여 가동함에 따라 에너지의 낭비 및 실내의 쾌적도 유지에 지장을 초래하는 경우가 많다. 그러나 축열 시스템의 장점중의 하나가 열원기와 부하기기의 별도 운전으로 인한 제어의 편리성이므로 이 장점을 충분히 이용하여야 한다. 따라서 각 실내의 온도 및 습도를 측정하여 온도제어기에 의해 제어하도록 한다.

또한 F. C. U 운전의 경우 실내 남북의 온도차가 커서 온도의 불평형으로 실내의 쾌적도 유지에 지장을 초래하므로 반드시 F. C. U 운전은 남북으로 분리하여 제어하도록 구성하여야 한다.

### 나. 컴퓨터 제어방식 적용

컴퓨터 제어방식은 최근 컴퓨터 공학의 급속한 발전과 기술개발을 통한 가격 인하로 인하여 각광을 받고 있는 분야이다.

지금까지는 기존 Analog 시스템으로도 충분히 제어를 소화하여 왔으나 시스템이 복잡해지고 또한 최적제어를 통한 에너지 절약을 위한 욕구가 갈수록 늘어감에 따라 컴퓨터 제어방식의 적용도 증가하고 있다.

컴퓨터 제어방식은 기본적으로 들어가는 기기 비용이 있어 제측 및 제어 포인트 수가 작은 소규모의 시스템에 적합지 않으나 어느 정도의 규모에서는 기존 Analog 방식보다 비용이 적게 들며 포인트 수가 늘어날수록 비용은 더욱 저렴해진다.

한편 사옥에 적용되는 축열식 히트 펌프 시스템의 경우는 규모면에서 뿐만 아니라 시스템의 복잡성 및 안정성 면에서 충분히 기존방식보다 경제성이 있는 것으로 판단된다.

더욱이 컴퓨터 제어 시스템만이 갖는 장점은 다소의 비용추가가 발생하더라도 충분히 적용할 가치가 있는 것이다.

#### (1) 컴퓨터 제어방식의 장점

##### (a) 제측상의 장점

○현장의 온도 및 전력값을 정확히 측정 가능 (기존 Analog 제어에서 사용되는 제어기는 상당

히 오차가 많고 정밀한 제어기는 고가임)

○히트 펌프 시스템은 계통 구성이 복잡하고 많은 밸브 조작이 이루어져 운전원의 오조작 우려가 많음

○현장의 계측값이 그래픽 화면상에 나타나므로 운전원이 계통흐름을 정확히 파악할 수 있음

○밸브 상태와 순환 펌프 동작 여부가 계통 그래픽 화면에 표시되므로 냉난방 모드에 따른 계통 구성 및 조작의 확인이 편리해 오조작 예방

##### (b) 운영상의 장점

○운영상의 데이터가 자동으로 설정된 Time Interval 마다 저장되므로 운전원이 각 현장을 돌아다니며 계측값을 기록할 필요가 없어 인력 낭비가 없음

○데이터가 저장된 디스켓만 저장하면 되므로 별도의 운전일지가 필요 없음

○저장된 데이터는 성능분석용 프로그램에 의하여 히트 펌프 시스템의 성능을 분석 평가할 수 있어 종합적인 보완대책 수립에 활용 가능

##### (c) 제어상의 장점

○현재 각 지점에 설치된 Analog 제어 시스템은 제어 입력 값의 부정확과 제어방식의 문제점으로 인하여 합리적인 운전이 이루어지지 못하는 실정임

○또한 히트 펌프 시스템 제어는 많은 입력값을 기준으로 복잡한 연산을 통하여 제어하여야 합리적인 운전이 가능한데, 기존 Analog 제어로는 제품의 특성과 비용상 거의 불가능함

○컴퓨터 제어방식은 단순히 프로그램에 의하여 복잡성에 관계없이 제어가 가능하므로 오히려 비용이 절감됨

○제어방식의 변경이 필요한 경우도 간단한 프로그램 수정으로 해결 가능

○최적 제어가 가능하므로 에너지 절약과 쾌적한 실내환경 조정 가능

○컴퓨터의 고장이나 센서의 고장시도 자동적으로 중요한 제어부분만 Analog 제어로 전환되어 지속적인 운전이 가능하므로 운전의 안정성을 유지

(d) 설치비용 검토

○현재 퍼스널 컴퓨터의 가격이 상당히 저렴하고 인터페이스도 다량 공급될 경우 가격이 떨어지므로 기존의 Analog 제어에서 사용되는 고가의 외제 제어기를 제외하면 충분히 경제성이 있음

(e) 컴퓨터 제어의 주의사항

○컴퓨터 제어를 할 때 주의하여야 할 요소가 많으므로 반드시 사전 검토가 필요함 (히트펌프 본체의 사양, 입출력방식 등)

○Interface도 IC부품에 따라 가격차이가 상당히 크므로, 구입시 시스템이 요구하는 성능을 만족시키는 제품을 신중히 검토

(2) 컴퓨터 제어방식 구성

(a) 제어 기본구성 : 그림 2·14와 같다.

(b) Analog 입력 개요

○현장의 온도 및 전력 센서로부터 저항 또는 전류신호를 제어반에 전송

○제어반에서 저항신호는 R/V Convertor에 의하여 1 - 5V 전압신호로 변환하고 전류신호는 250Ω의 저항을 걸어 전압신호로 변환하여 Interface로 전송

○Interface에서 전압신호를 Digital 신호로 변환하여 컴퓨터로 전송

○컴퓨터에서 다시 온도 및 전력값으로 변환하여 그래픽 화면의 계통에 Display (설정된

Time Interval마다 값이 변화)

(c) Digital 입력 개요

○현장의 마그네트로부터 ON-OFF 200V 전원 접점신호를 제어반으로 전송

○제어반에서 접점신호를 Push Button에 있는 램프에 연결하여 점등

○제어반에서 접점신호를 병렬로 받아 Interface의 Relay로 연결

○컴퓨터에서 설비계통의 그래픽 화면에 히트펌프 운전 및 펌프가 ON되면 Flickering으로 표시

(d) Digital 출력 개요

○컴퓨터에서 출력신호를 위한 Analog 입력값과 현재시각을 받아 제어 프로그램에 의하여 Digital 출력 신호의 ON-OFF를 결정

○결정된 Digital 출력신호를 Interface로 전송 (설정된 Time Interval마다 신호를 전송)

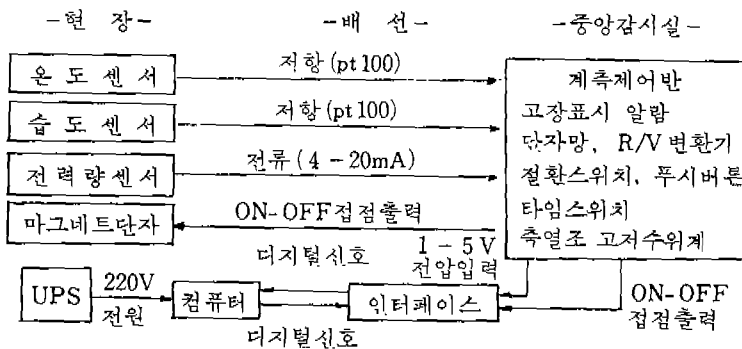
○Interface의 Relay에서 ON-OFF 출력신호를 무전원 접점신호로 제어반에 전송

○제어반에서 절환 스위치가 Auto로 되어 있으면 컴퓨터 출력신호를 히트 펌프인 경우는 본체의 Remote 단자에, 순환펌프 및 팬인 경우는 해당 마그네트 단자에 전송

○제어반에서 절환 스위치가 Manu로 되어 있으면 Push Button에 의하여 개별 조작

(e) 제어 보호장치 개요

○컴퓨터에서 센서, 라인의 고장으로 인하여



(그림 2·14) 제어기본 구성도



Analog 입력값이 기 설정된 범위를 벗어나면 자동적으로 고장신호를 Interface에 전송

○컴퓨터 고장 및 전원이 차단되면 마찬가지로 고장신호를 자동적으로 Interface에 전송

○Interface에서 고장신호를 Relay 접점신호로 제어반에 전송

○제어반에서는 고장신호에 의하여 Alarm 램프가 켜지고 버저가 울림

○이 경우 운전원이 부재인 경우에 히트 펌프는 계속 자동적으로 운전되어야 하므로 기본적인 Analog 제어 시스템을 구성

○고장신호의 Relay 접점신호에 의하여 히트 펌프 운전은 컴퓨터 제어에서 Analog 제어로 자동 전환

○기타 제어는 Auto 에서 Manu로 자동전환

○고장원인이 해소되면 Relay의 접점이 OFF되면서 자동적으로 컴퓨터 제어로 전환

### (3) Soft Ware 구성

컴퓨터 제어의 경우는 프로그램의 구성이 상당히 중요하다. 그 이유는 제어 프로그램의 경우 계속장치의 고장인 경우도 스스로 판단하여 히트 펌프 운전에 지장이 없도록 구성되어야 하기 때문이다.

서부지점에 적용한 제측 제어 프로그램을 간략히 소개하면 프로그램 언어는 TURBO-C로 하였고 화면은 Menu 방식으로 하여 운전원이 사용하기 편리하도록 구성하였다.

또한 센서에서 들어오는 제측값을 Mesearment Setup에 의하여 수정할 수 있도록 구성하였기 때문에 Calibrtion 작업을 프로그램에서 가능하도록 하였다.

이 프로그램은 다음 6 가지로 크게 분류된다.

○데이터 입출력 프로그램

○Menu 화면 프로그램

○계통 그래픽 화면 프로그램

○데이터 저장 프로그램

○제어 프로그램

○보호장치 프로그램

## 3. 결 론

우리나라는 국민경제의 급신장에 따라 생활편익과 쾌적한 환경 조성육구의 증대로 여름철 냉방수요가 급증하면서 1981년을 분기점으로 하계 최대전력이 동계 최대 전력을 추월하는 양상을 보이고 있으며, 그 이후 계속하여 연평균 15% 수준의 냉방 전력수요 증가 추세를 보이고 있다.

본 글에서는 심야전력을 이용한 축열식 시스템의 종류와 원리, 그리고 현재 운영되고 있는 시스템과 앞으로 연구 후 적용할 시스템을 중심으로 소개하였다.

지금까지 한전 기술연구원에서는 냉난방 시스템 및 관련분야에 관한 연구와 실 계통에의 적용을 '84년 이래 수년동안 진행하여 오면서 많은 문제점을 도출하였고 이를 해결하기 위한 노력을 경주하여 왔으며, 이러한 관점에서 그동안의 운용실태와 새로운 기술동향을 제시하였다.

제어방식의 경우 세계적으로 컴퓨터 방식으로 전환되어 가고 있고 히트 펌프 시스템의 경우는 이 방식 적용이 상당히 유리한 관계로 이 방식을 적극적으로 도입하여 에너지 절약과 실내의 쾌적성 및 운용의 편리성을 모두 해결하는 것이 바람직하다.

또한 시스템 설계시 기 시공경험이 있는 기관과 충분히 협의 검토하여 유사한 문제점이 발생하지 않도록 유의하여야 하며, 운전원에 대한 정기적인 교육을 실시하여 합리적인 운용을 유도하여야 할 것이다.

히트 펌프 시스템의 경우는 합리적인 설계 뿐만 아니라 기기의 신뢰도 및 시공의 확실성, 운용의 합리성도 상당히 중요하며, 연구기관은 물론 설계 및 시공기관과 운용기관 모두의 노력이 요구된다.

끝으로 본 글이 실무자와 관심을 가진 분들에게 도움이 되기를 바라며, 하루 빨리 축열식 냉난방 시스템이 널리 보급되어 전력의 합리적인 운용이 이루어지기를 바란다.