

空冷式氷蓄熱유닛

1. 머리말

電力需給의 平準化는 사회적과제로서 空調用電力의 晝間需要를 夜間으로 移行시키는 蓄熱空調시스템이 도입되고 있다.

蓄熱空調시스템에서는 夜間電力으로 蓄熱槽에 熱을 축적하여 그 熱을 이용, 晝間空調를 한다.

전에는 이 蓄熱媒體로서 취급하기 쉬운 물이 주로 사용되었다. 그러나 종래의 水蓄熱空調시스템은 물의 溫度差(顯熱)를 이용하는 방법이었기 때문에 建物地下部分에 大容量의 蓄熱槽이 필요하며 그 공간 確保가 어려운 것이 普及에 하나의 장애가 되고 있었다.

蓄熱空調시스템의 보다 많은 普及을 위해서는 蓄熱槽의 コンパクト化가 필요하여 氷蓄熱시스템이 개발되었다. 이 시스템에서는 얼음의 融解熱(潛熱)을 이용하기 때문에 종래의 水蓄熱方式에 비하여 蓄熱槽를 대폭적으로 コンパクト化 할 수 있게 되었고 大型 蓄熱槽設置가 곤란하던 中小빌딩이나 펜슬빌딩 등에 蓄熱시스템의 도입도 쉬워졌다 는 면에서 관심을 모으고 있다.

미쯔비시電機에서는 1983년에 東京電力(株) 銀座支店에 水冷式蓄熱專用熱源機 1호기 BCL-270形(270馬力)을 납품하고 다음해 同立川營業所에 空冷히트펌프式 氷蓄熱專用熱源機 1호기 CAH

-30FB形(30馬力)을 납품하였다. 또 1986년에 空冷히트펌프式 氷蓄熱專用熱源機와 蓄熱槽 및 마이크로컴퓨터專用컨트롤러를 組合하여 유닛化한 氷蓄熱유닛 KAH形시리즈(30~50馬力 3機種)를 발매하였다.

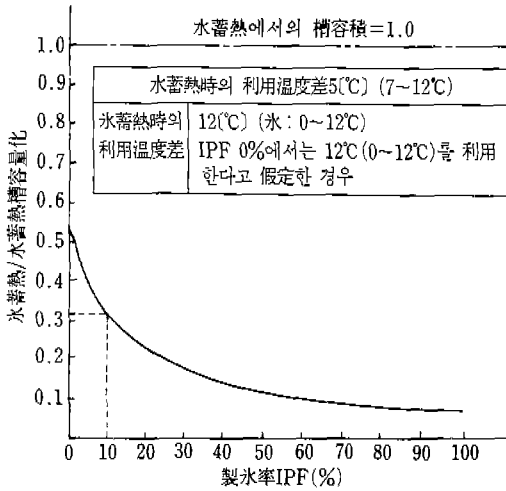
氷蓄熱유닛은 取扱이 용이하기 때문에 착실하게 市場을 점유해 가고 있으며, 최근에는 大型빌딩에의 적용이나 피크컷트에 사용되는 케이스가 증가하고 있으며 시스템의 大容量化도 進行되고 있다.

이와 같은 배경에서 종래의 30~50馬力의 小型機種에 새로 60~120馬力을 추가하여 7機種을 시리즈화함과 동시에 蓄熱容量을 종래의 1.5배로 增強한 KAH-B₂形을 개발하였다. 다음에 그 특징에 대하여 소개한다.

2. 氷蓄熱시스템의 특징

2.1 蓄熱槽容量의 縮小

氷蓄熱은 얼음의 融解潛熱을 이용하므로 종래의 水蓄熱의 경우와 비교하여 蓄熱槽의 크기를 대폭 縮小할 수가 있다. 얼음이 녹아 물로 되는 때의 融解潛熱量은 약 333kJ/kg이며, 氷蓄熱에



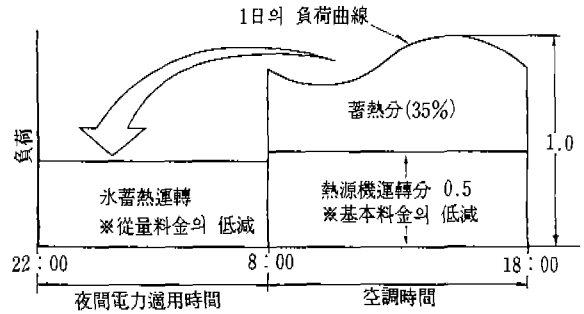
〈그림 1〉 水蓄熱에 대한 水蓄熱의 蓄熱槽容量化

서의 利用温度差를 5°C (7 → 12°C)라 하면 얼음에 의한 蓄熱量(融解潛熱 333kJ/kg + 0 → 12°C 顯熱量 = 383kJ/kg)은 물에 의한 蓄熱量(21kJ/kg)의 약 18배에 상당한다. 이 單位質量當의 큰 蓄熱量은 같은 熱量을 저장하기 위하여 필요한 槽의 容量이 적어도 된다는 것이다.

水蓄熱에 의한 槽容量의 縮小傾向을 그림 1에 표시하였다. 이 그림에서는 全水量中 얼음이 차지하는 비율을 製氷率(Ice Packing Factor, 이하 "IPF"라 한다)로 나타낸다. 그림에서 알 수 있듯이 물의 겨우 1割을 얼음으로 만들면 蓄熱槽는 32%의 容量으로 縮小할 수가 있다. 이번의 水蓄熱유닛타입에서는 最大製氷率을 약 63%까지 향상시켰기 때문에 水蓄熱에 비하여 蓄熱槽容量은 개략 1/10 정도로 縮小되었다.

2.2 空調用電力의 夜間移行

水蓄熱空調시스템에 의한 冷房空調運轉패턴의 概念을 그림 2에 표시한다. 밤 22:00부터 아침 8:00(蓄熱調整契約適用시간대) 사이에 熱源機를 운전하여 蓄熱槽에 얼음을 비축하고 주간에는 야간에 비축한 얼음을 녹여 負荷를 충족한다. 주간

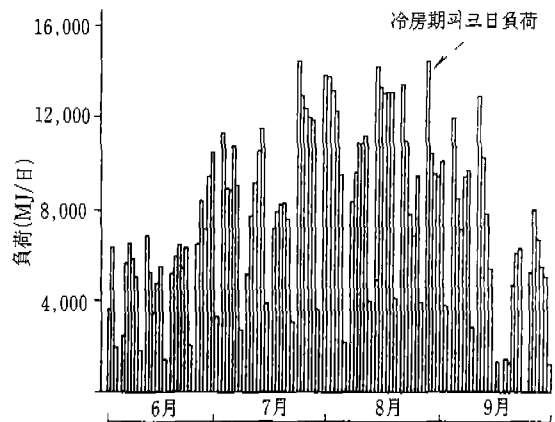


〈그림 2〉 冷房空調運轉패턴의 概念

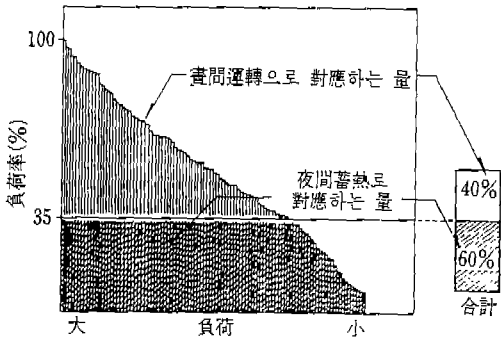
의 空調負荷를 얼음으로 應當한 分만큼의 電力이 야간으로 移行된다.

그림 2는 空調時間帶에 熱源機가 풀로 운전하는 最大負荷日의 運轉패턴을 나타내고 있다. 中間期 등에서 負荷가 감소한 경우에는 負荷가 감소한 만큼 熱源機의 晝間運轉時間이 감소한다. 따라서 야간에 비축한 얼음의 熱量으로 주간의 空調負荷를 量 應當하는 경우에는 熱源機의 晝間運轉은 없으므로 電力의 夜間移行率은 100%가 된다.

5,000m² 사무빌딩(東京)에서 冷房期間의 空調負荷의 變動例를 그림 3에 표시하였다. 7日째마다 負荷가 半減하는 것이 토요일이고 負荷 0은



〈그림 3〉 冷房期의 空調負荷變動例 (東京 5,000m²事務所빌딩)



〈그림 4〉 冷房負荷의 크기順으로 바꾸어 놓은 것

일요일 등 공휴일이다. 다음에 負荷가 큰 順으로 바꾸어 나열한 것이 그림 4이다. 이 그림 왼쪽에 나타낸 가장 더운 날의 負荷에 대비하여 蓄熱空調 시스템을 設備하므로 그 이외의 날은 部分負荷運轉이 된다. 氷蓄熱유닛에서는 最大負荷의 약 35%를 蓄熱하므로 그림 中 35% 線 밑의 부분은 모두 蓄熱分으로 충당하게 되어 期間 전체로 보면 약 60%의 負荷를 夜間電力으로 처리할 수 있게 된다.

2.3 런닝코스트의 低減

電力 各社에서는 蓄熱空調시스템의 普及을 위하여 業務用 蓄熱調整契約 및 産業用 蓄熱調整契約制度를 두어 야간전기요금을 대폭 할인하고 있다. 야간할인대상時間帶는 밤 22:00부터 아침 8:00까지 10시간으로 割引率은 各 電力會社 공히 약 70%이다. 따라서 氷蓄熱유닛의 蓄熱(製氷) 운전은 밤 22:00부터 아침 8:00 사이에 하여 年間負荷의 약 60%를 이 晝間電力으로 充당하게 된다.

蓄熱空調시스템에서 夜間の 蓄熱運轉과 晝間運轉을 併用하면 熱源機의 容量을 低減할 수가 있다. 非蓄熱空調시스템에서는 시간당 피크負荷에 대하여 熱源機容量이 선정되며 이에 비하여 氷蓄熱유닛에서는 대략 50%의 熱源機容量으로 된다.

電氣料金は 기본요금과 종량요금의 합계이고 기본요금은 契約電力에 의하여 결정되므로 熱源機의 容量이 적어지면 기본요금도 低減된다.

蓄熱空調시스템에서는 晝間電力의 이용과 熱源機의 電力容量減少에 의하여 유지는 종량요금과 기본요금의 兩面에서 런닝코스트의 低減을 기할 수 있다.

연건평 3,000m²(東京)의 從來方式(空冷히트펌프칠러非蓄熱空調方式)과 氷蓄熱方式에서의 런닝코스트의 비교를 표 1에 표시하였다. 기본요금에서는 44%, 종량요금에서는 21% 합계 약 30%의 런닝코스트가 低減된다.

3. 氷蓄熱유닛 KAH-B₂形의 특징

3.1 氷蓄熱方式

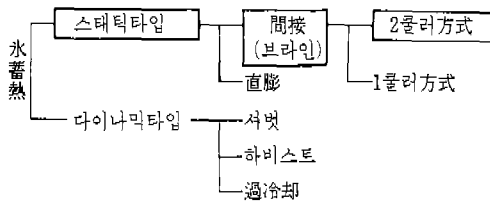
氷蓄熱方式은 各社로부터 여러 가지 방식이 제안되고 있지만 分類하면 그림 5와 같이 된다. 본고는 이들 방식을 평가하면서 미쯔비시電機의 氷蓄熱유닛 KAH-B₂形의 방식選擇에 대하여 기술한다.

(1) 스테틱타입

氷蓄熱시스템을 대별하면 스테틱타입과 다이나

〈표 1〉 氷蓄熱유닛/從來方式 런닝코스트 比較 (東京(50Hz) 3,000m² 一般事務所의 例)

方 式		氷蓄熱 유닛	從來方式	
			空冷히트펌프칠러 (非蓄熱方式)	
機種×臺數		KAH-60B ₂ ×1	CAH-120J×1	
電 氣 料 金	冷 房	基本料金(円)	336,960	599,040
		從量料金(円)	782,593	1,076,433
		合 計(円)	1,119,553	1,675,473
	暖 房	基本料金(円)	336,960	599,040
		從量料金(円)	841,064	965,496
		合 計(円)	1,178,024	1,564,536
年間總코스트(円)		2,297,577	3,240,009	
코스트비(%)		100	141	



〈그림 5〉 水蓄熱시스템의 方式

믹타입으로 구별된다.

일반적으로 말하면 스태틱타입은 傳熱管表面에 아이스캔디모양의 얼음을 生成시켜 傳熱面에 附着한 얼음이 流動하지 않는 타입을 말한다. 이에 비하여 다이내믹타입은 슬러리(셔벗)모양의 얼음을 製造하여 그 얼음을 流動시켜 傳熱面에 얼음을 附着시키지 않는 타입을 말한다. 傳熱面에 얼음을 附着시키지 않는 方式인 다이내믹타입의 장점은 氷量의 增加에 따른 傳熱性能의 低下를 방지할 수 있다는 점이다. 상술한 바와 같이 스태틱타입에서는 아이스캔디모양의 단단한 얼음이 生成됨에 비하여 다이내믹타입에서는 셔벗모양의 얼음이 生成된다. 故에 다이내믹타입에서는 體積當 比重이 약 40% 정도가 되어 같은 容量의 熱을 비축하는데 필요한 蓄熱槽가 커지는 결점이 있다.

유닛타입으로 하기 위해서는 가급적 蓄熱槽를 콤팩트화할 필요가 있어 이 시리즈의 얼음生成은 스태틱타입으로 하였다.

(2) 間接(브라인) 冷却方式

冷却方式으로는 冷凍機에 사용하는 冷媒로 물을 직접冷却하는 直膨方式과 冷凍機에 의하여 우선 브라인(不凍液)을 冷却하고 다음에 브라인을 통하여 冷却하는 間接冷却方式으로 나눌 수 있다. 브라인을 개재시키지 않고 직접冷却하는 直膨方式인 경우에는 製氷時의 冷凍機蒸發溫度를 그만큼 높게 보지할 수가 있어 效率이 높아진다. 다만 冷却管內에서의 壓力損失을 작게 하도록 冷却管사이즈에 충분한 주의가 필요하다.

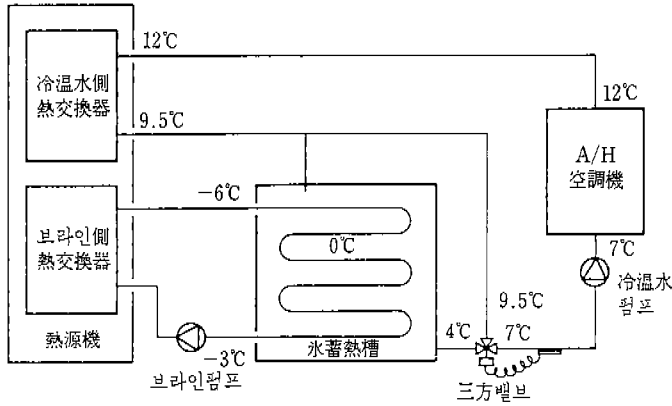
氷蓄熱유닛은 熱源機로 空冷히트펌프를 사용하고 있기 때문에 보통 옥상에 설치한다. 그러나 設置공간이나 建物の 耐荷重의 문제가 있어 熱源機와 蓄熱槽를 分離設置하는 경우가 있다. 이때 直膨方式에서는 熱源機와 蓄熱槽를 잇는 配管이 冷媒配管이 되어 高壓가스保安規制에서 규정된 유닛形의 定義에서 벗어나고 또한 法定冷凍톤 50톤 이상(合計 포함)인 경우에는 取扱責任者(免許取得者)의 選任이 필요하다. 이에 비하여 間接冷却方式에서는 熱源機와 蓄熱槽를 잇는 配管은 보통의 水配管에 상당하며 熱源機는 유닛타입의 定義에서 벗어나지 않으므로 取扱責任者(免許取得者)를 둘 필요는 없다.

또 直膨方式로 하여 製氷時의 效率을 10% 정도 향상시켜도 年間 런닝코스트의 低減效果는 1% 정도밖에 얻을 수 없기 때문에 이 시리즈에서는 設置의 自由度가 높은 間接冷却方式을 채용하였다.

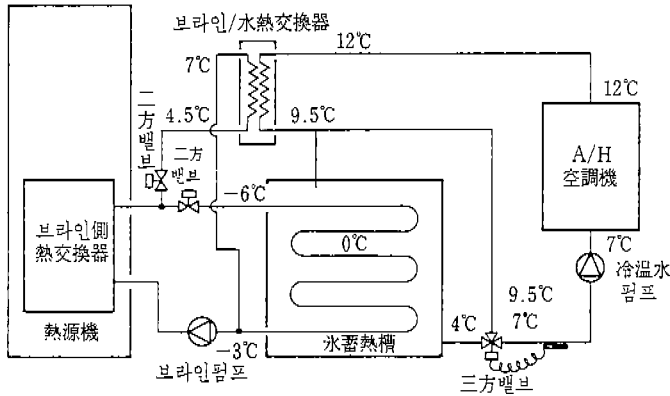
(3) 2쿨러方式

熱源機(冷凍機)의 形式에는 2쿨러方式과 1쿨러方式이 있다.

그림 6에 氷蓄熱유닛 KAH形의 시스템系統을 표시한다. 夜間蓄熱운전시는 熱源機의 브라인冷却器로 브라인을 $-6 \sim -10^{\circ}\text{C}$ 로 冷却하여 蓄熱槽內의 製氷用熱交換器에서 얼음을 製造한다. 여기에 氷蓄熱유닛의 冷房時 基本運轉패턴을 기술한다. 주간 冷房운전시에는 負荷側機器(팬코일유닛이나 에어핸드링유닛)에 7°C 의 冷水를 공급한다. 통상 負荷側機器는 溫度差 5°C 로 사용하므로 冷水는 12°C 로 昇溫되어 熱源機로 돌아온다. 熱源機에서는 12°C 의 물을 9.5°C 까지 冷却하여 三方밸브에 9.5°C 의 물을 공급한다. 三方밸브에서는 負荷側에의 供給溫度가 7°C 가 되도록 熱源機로부터의 9.5°C 의 물과 蓄熱槽의 0°C (실제로는 比重이 가장 큰 4°C)의 물을 混合하여 負荷側에 공급한다. 熱源機와 三方밸브를 잇는 配管 차이는 蓄熱槽에의 바이패스配管이 설치되어 있어



〈그림 6〉 2쿨러方式 水蓄熱시스템 系統



〈그림 7〉 1쿨러方式 水蓄熱시스템 系統

三方밸브가 열려있는 정도에 따라 물은 熱源機로부터 일부 蓄熱槽로 흘러들어 얼음을 녹여 0°C의 물이 된다.

여기서 사용하고 있는 熱源機에는 브라인冷却用 熱交換器와 冷温水用 熱交換器가 설치되어 있어 이것을 2쿨러方式 熱源機라고 부르고 있다.

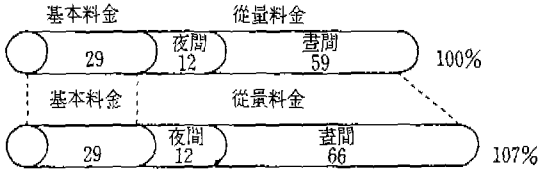
그림 7은 1쿨러方式의 시스템系統을 나타낸다. 1쿨러方式은 브라인用 熱交換器만이고 2쿨러方式의 冷温水用 熱交換器에 대신하는 브라인/水熱交換器를 外部에 설치하고 있다. 夜間蓄熱운전시의 動作은 2쿨러方式과 같다. 晝間운전시에는 브라인回路를 二方밸브로 바꾸어 브라인/水熱交換器를 통하여 冷水를 9.5°C로 냉각한다.

2쿨러方式과 1쿨러方式과의 動作差異는 晝間운

전시 물의 冷却方式뿐이며 나머지는 같다. 2쿨러方式에서는 負荷側으로부터 돌아오는 물을 熱源機에서 직접 9.5°C로 냉각할 수 있다. 한편 1쿨러方式에서는 브라인/水熱交換器를 통하여 冷却하기 때문에 熱源機에서 9.5°C보다 찬 溫度로 브라인을 冷却할 필요가 있다.

브라인/水熱交換器에서의 브라인과 물과의 溫度差를 개략 5°C라 하면 1쿨러方式에서는 熱源機에서 4.5°C의 브라인을 製造할 필요가 있으며 그만큼 熱源機에서의 冷媒蒸發溫度가 低下하여 能力 및 效率의 低下가 생긴다. 晝間운전시의 2쿨러方式(熱源機에서 9.5°C의 물을 製造한다)과 1쿨러方式(4.5°C의 브라인을 製造한다)과의 差는 能力에서 약 15%, 效率에서 약 10% 정도이다.

2쿨러方式



1쿨러方式

<그림 8> 2쿨러方式/1쿨러方式 經濟性 比較

暖房時에 溫水를 제조할 場合에도 같은 程度의 差가 생긴다. 能力 및 效率의 差가 어떻게 런닝 코스트에 影響을 미치는가를 그림 8에 표시한다.

이번에 개발한 氷蓄熱유닛 KAH-B₂形은 晝間의 冷水운전시 및 溫水운전시의 性能向上을 기할 수 있는 2쿨러方式의 熱源機를 채용하였다.

3.2 機種시리즈

熱源機, 蓄熱槽, 專用컨트롤러를 組合한 氷蓄熱유닛은 現地工事が 용이하고 신뢰성도 높으며 또한 運轉取扱이 용이하여 小型빌딩뿐만 아니라 大型빌딩에도 채용되고 있다. 또 電力의 피크커트를 목적으로 주간인 一定時間帶를 모두 일음에 의한 蓄熱熱量만으로 應答하는 例도 증가하고 있다. 이와 같은 場合에 蓄熱熱量과 주간인 熱源機 운전에 의한 冷却熱量을 동시에 이용하는 種래의 使用方法에 比較하여 보다 큰 機器能力이 요구된다.

이와 같이 氷蓄熱시스템의 大容量化가 進전되고 있는데, 種래의 小型 3機種(30~50馬力)만의 시리즈構成으로는 設置臺數가 많아지고 넓은 設

<표 2> 各機種의 仕様

項 目		形 名	KAH-30B ₂	KAH-40B ₂	KAH-50B ₂	KAH-60B ₂	KAH-80B ₂	KAH-100B ₂	KAH-120B ₂
冷房 DB=32°C 冷水=7°C	蓄熱	蓄熱容量*2	MJ 1,531/1,699	2,305/2,515	2,891/3,217	3,314/3,678	4,510/4,908	5,636/6,259	6,544/7,247
	10時間	日量冷却能力*1	MJ/日 4,134/4,607	6,427/7,117	8,008/8,945	9,380/10,627	12,749/14,108	15,874/17,761	18,673/20,920
		蓄熱	蓄熱容量*2	MJ 2,100/2,330	3,150/3,448	3,958/4,402	4,544/5,042	6,155/6,715	7,694/8,540
	14時間	日量冷却能力*1	MJ/日 4,703/5,238	7,272/8,050	9,075/10,129	10,610/11,991	14,393/15,916	17,933/20,041	21,087/23,585
질러冷却能力		MJ/h	260/291	412/460	512/573	607/695	824/920	1,021/1,150	1,213/1,367
暖房 DB=7°C (RH=85%) 溫水=45°C	蓄熱	蓄熱容量*3	MJ 649/649	854/854	1,059/1,059	1,272/1,272	1,711/1,711	2,121/2,121	2,544/2,544
	日量加熱能力*1	MJ/日 3,452/3,995	5,289/6,083	6,581/7,753	7,966/9,222	10,581/12,171	13,209/15,300	15,723/18,233	
	질러加熱能力	MJ/h	280/335	444/523	552/669	669/795	887/1,046	1,109/1,318	1,318/1,569
水張量		m ³	10.36	13.64	16.93	20.29	27.28	33.86	40.58
壓縮機	呼稱出力	kW	22	30	37	45	30×2	37×2	45×2
	1日の 冷凍能力	法定噸	9.93/11.85	16.55/19.74	20.88/24.92	24.50/29.22	16.55×2/19.74×2	20.88×2/24.92×2	24.50×2/29.22×2
製品質量	熱源機	kg	2,200	3,100	3,200	3,450	4,600	5,600	5,750
	蓄熱槽	kg	2,700	4,100	4,600	5,500	3,100×2	3,600×2	4,500×2
運轉質量		kg	15,620	21,250	25,280	29,950	40,240	48,910	57,820

注 *1. 日量能力은 空調機運轉 10時間의 場合의 積算能力을 나타냄.
 *2. 冷房蓄熱容量은 蓄熱槽 12°C分의 顯熱量을 포함함.
 *3. 暖房蓄熱容量은 槽內溫度를 55°C까지 蓄熱한 場合의 蓄熱槽 15°C分의 顯熱量을 나타냄.

置공간이 필요하거나 現地配管工事が 복잡해지는 등의 문제가 생긴다. 따라서 새로 60~120馬力의 大型機를 시리즈화하여 合計 7機種으로 하였다. 機種의 概略仕樣을 표 2에 표시한다. 各 機種의 單機로서의 適用空調面積은 大략 1,000~5,000m²이다.

3.3 機器의 構成

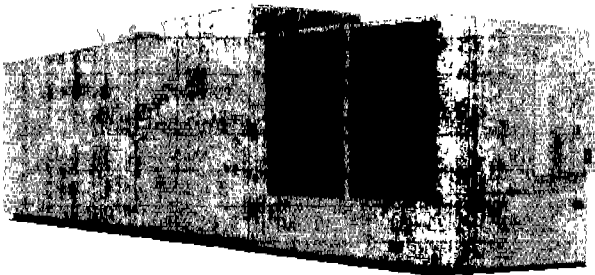
氷蓄熱유닛 KAH-50B₂形의 外觀을 그림 9에 표시하였다. 右側이 2클러方式의 空冷히트펌프 chilling熱源機 CAH-50JB₂形이고, 左側이 氷蓄熱槽이다. 中央部에는 펌프유닛이 있고 펌프유닛 中央에는 브라인펌프, 三方밸브, 브라인膨脹탱크, 各 종센서, 配管 및 컨트롤러를 격납하고 있다.

이 그림은 一體形設置인 경우를 나타내고 있으나 蓄熱槽 및 펌프유닛을 組合한 블록과 熱源機 블록과는 分離가 可能하여 分離設置도 쉽게 된다.

또한 一體設置인 경우에는 熱源機와 蓄熱槽를 연결하는 配管施工은 모두 펌프유닛의 內部에서 할 수 있고 連結部에도 플렉시블조인트를 사용하는 등 現地施工性의 향상을 도모하고 있다.

3.4 蓄熱容量의 增強

蓄熱槽에는 耐侯性이 우수한 FRP製 一體形의



〈그림 9〉 氷蓄熱유닛 KAH-50B₂形 外觀

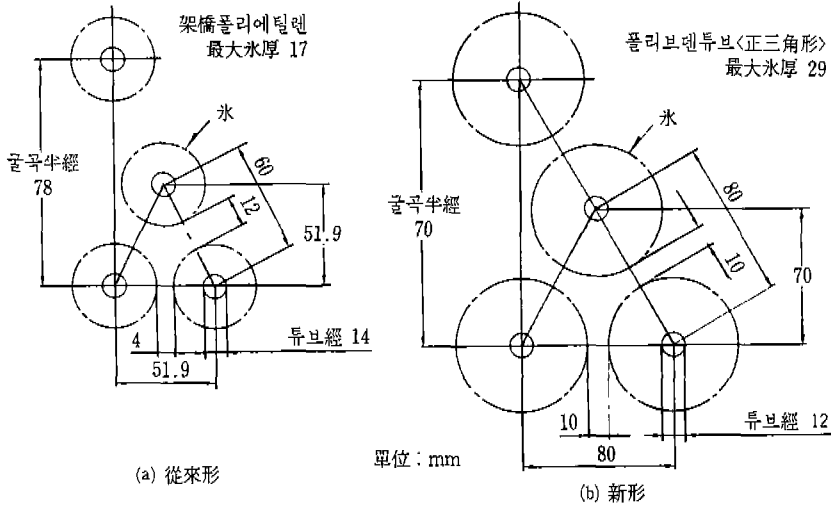
專用蓄熱槽를 사용하고 있다. 샌드위치成形한 蓄熱槽내부와 외부는 斷熱材로 완전히 遮斷되어 있어 結露의 염려가 없다. 이 蓄熱槽의 내부에는 물을 저장하고 있으며 製氷用熱交換器를 설치하고 있다. 종래 製氷用傳熱管에는 耐蝕性이 우수한 架橋폴리에틸렌튜브를 사용하고 있었으나 굴곡반경에 限界가 있어 合理的인 管配列을 할 수 없었기 때문에 굴곡반경에 여유가 있는 폴리브덴 튜브를 채용하였다. 이 폴리브덴튜브는 耐蝕性이 우수하다.

종래의 管配列과 新形 管配列을 그림 10에 표시한다. 종래의 管配列은 變則的인 지그재그配列로 되어 있었으나 新形에서는 正삼각형 배열로 하였다. 製氷用熱交換器에서는 얼음의 브리징을 방지하기 위하여 얼음과 얼음 사이에 틈새를 확보할 필요가 있다. 이때문에 얼음두께는 冷却管의 틈새가 最小가 되는 部位로 制約을 받는다. 正三角形配列에서는 冷却管의 틈새가 均일하게 되기 때문에 IPF의 향상을 기할 수 있다. 또 新形 管配列을 보면 얼음의 틈새를 10mm 확보하고 있어 얼음의 브리징에 대하여 종래의 管配列보다 여유가 있다.

이와 같이 管配列의 變更과 蓄熱槽內의 上部空間部 및 側面空間部の 잉여스페이스의 削減으로 蓄熱槽 冷房時 最大蓄熱容量을 기존제품의 약 1.5배로 增強시켰다.

다음으로 暖房蓄熱時에 대하여 기술한다. 종래 蓄熱溫水의 온도를 40℃에서 50℃로 昇溫하여 10℃分의 熱을 비축하고 있었으나 이 시스템에서는 55℃까지 昇溫하여 15℃分의 顯熱을 비축하여 暖房最大蓄熱容量을 기존제품의 약 1.5배로 增強하였다. 또한 蓄熱溫水의 設計溫度를 높임에 있어 熱源機의 설계압력을 2.45MPa에서 2.75MPa로 變更하였다.

冷房時에는 24시간中 空調運轉時間帶 10시간 이외의 14시간을 풀로 蓄熱運轉하면 日景冷却能力을 약 13% 增強할 수 있다. 暖房時에는 蓄熱容量이 증가하여 日景加熱能力은 약 5~7% 增強



〈그림 10〉 製氷用熱交換器의 튜브配列

되었다.

3.5 마이컴에 의한 全自動運轉

蓄熱空調運轉을 할 경우 蓄熱熱량을 주간의 어느 時點에서, 어느 정도 사용하는가가 관리상 重大한 課題이다. 空調開始時點에서 蓄熱熱량을 필요 이상으로 사용하면 晝間の 피크負荷時에 能力이 부족하게 된다. 역으로 蓄熱熱량을 내기 아까워 하면 蓄熱熱량을 全量 사용하지 못하여 夜間移行率의 低下를 초래한다. 이것을 방지하기 위해서는 負荷豫測이 필요한데, 엄밀히 하려고 하면 制御가 복잡해지기 때문에 蓄熱시스템 普及의 障礙因의 하나가 되어 있었다. 미쯔비시電機의 氷蓄熱유닛에서는 空調終了時의 殘氷量에 의하여 다음날의 負荷狀況을 豫測하는 마이컴搭載 專用 컨트롤러를 갖추고 있어 유저는 어려운 制御시스템을 構築할 필요가 없다.

종래부터 負荷豫測制御라든가 스케줄運轉 등의 全自動運轉機能에 더하여 이번에는 피크컷트制御나 스케줄時間帶 이외의 殘業時의 운전에도 대응할 수 있도록 制御機能을 다시 평가하여 더욱 사용하기 쉽도록 하였다.

4. 맺음말

여가의 夜間電力을 이용한 蓄熱式 空調시스템의 普及이 진전되고 있다. 특히 얼음의 融解熱을 이용하는 氷蓄熱方式은 종래의 氷蓄熱方式에 비하여 蓄熱槽를 약 1/10로 縮少할 수 있어서 普及이 현저하다. 2쿨러方式의 高效率熱源機와 蓄熱容量을 50% 높인 蓄熱槽 및 專用컨트롤러를 유닛화하여 製品化하였다. 또 시스템의 大容量化에 대응하기 위하여 새로이 60~120馬力의 大型機에 대하여도 시리즈화하였다.

에너지問題에 대하여는 省에너지, 未利用에너지의 有效活用, 電力需給의 平準化 등의 課題가 있으나 決박한 電力需給의 平準化가 當面 最大課題라고 생각한다. 增大하는 電氣式空調시스템의 需要에 응하고 또한 電力需給의 平準化를 기할 수 있는 氷蓄熱유닛의 普及에 더욱 전력하고자 한다.

이 원고는 日本 三菱電機技報를 번역, 전재한 것입니다. 本稿의 著作權은 三菱電機(株)에 있고 翻譯責任은 大韓電氣協會에 있습니다.