



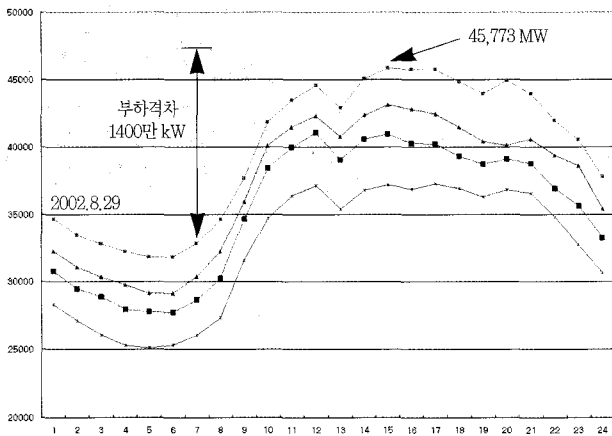
**박승상**  
한국생산기술연구원  
열에너지시스템부 수석연구원  
sspark@kitech.re.kr

## 1. 서론

빙축열시스템은 “야간에 심야전기를 이용하여 축열조에 얼음의 형태로 냉열을 저장하였다가 주간에 이 얼음을 녹여 냉방에 사용하는 축냉식 냉방시스템”으로 정의된다. 빙축열시스템의 발달배경은 다음과 같은 2가지 요인으로 분석할 수 있다.

첫째는 국가 전력수급정책의 안정성을 확보하기 위한 것이다. 근래에 들어 산업고도화 및 이에 따른 생활수준의 향상은 냉방수요의 급격한 증가를 초래하였으며, 이에 따라 계절별 전력수요의 격차가 심화되었다.

특히 하절기에는 [그림 1]에서 보는 바와 같이 주간 전력수요가 매우 큰 차이(2002년 최대전력수요일의 경우 약 1400만kW)를 나타내어 국가 전체적으로 전력수급의 안정성을 저해하는 요인으로 대두되었다. 따라서 이와 같은 주간 피크부하를 부하가 작은 심야시간대로 이전하는 방법으로 전력수급의 안정성을 유지할 필요성이 대두되었다.



[그림 1] 최근 4년간의 하계 최대전력수요일의 패턴

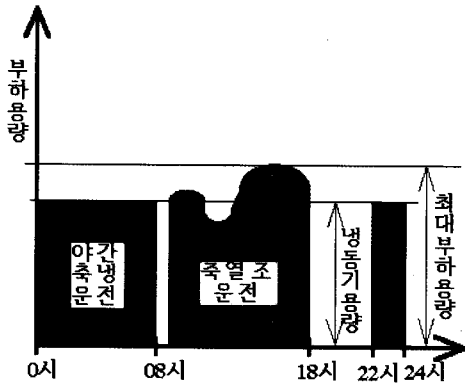
둘째는 빙축열시스템의 사용에 따른 다양한 형태의 장점들이다. 빙축열시스템은 국가적인 차원에서 보급을 장려하는 다양한 정책을 추진하여 소비자측

면에서 운전비용(저렴한 심야전력 요금) 및 시설비(설비용량 감소, 무상 및 유상 지원금)의 절감효과가 있는 경제적인 시스템이다. 그리고, 빙축열시스템의 냉동기가 외기 온도가 낮은 야간에 정격으로 운전되는 특성에 따른 에너지절약 효과, 주야간 부하격차 감소에 따른 발전소의 에너지절약 및 이산화탄소 배출량 감소 등의 효과가 있다.

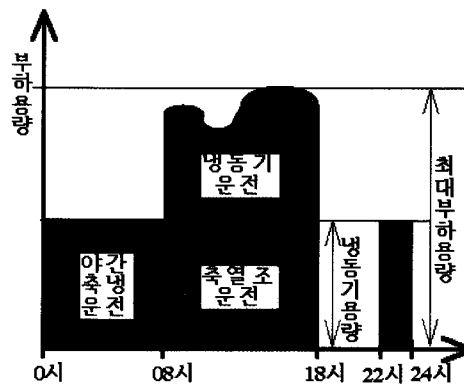
현재 국내에서 심야전력이 적용되고 있는 축냉식 시스템은 한국전력공사의 “축냉식 냉방 심야전력 기기 인정기준(2000.10.20 개정)”에 의하여 크게 소형설비와 중대형설비로 구분된다. 본 기준에서는 소형설비(소형 빙축열시스템)를 “심야시간대에 냉열을 생산 및 저장하기 위한 전기설비용량이 20kW 미만인 설비”로 규정하고 있으며, 이 규정에 의하여 [그림 2]에 나타낸 운전방식 중에서 주간 및 저녁시간대에 필요한 냉방부하량 전체를 심야시간대에 축냉하는 방식의 “전축열 운전방식”만을 운전방식으로 인정하고 있다.

한국전력에서는 소형 빙축열시스템을 일반 패키지형 에어컨과 마찬가지로 용량별로 규격화되어 대량생산이 가능한 패키지형태의 축냉식 심야전력 기기로 인정하여 보급확대를 위한 많은 지원을 하고 있다. 또한 소형 빙축열시스템은 패키지형태로 대량생산되어 가격이 저렴하며, 설치가 간단하다는 장점 때문에 보급이 급격히 확산되는 현상을 나타내고 있다.

이에 힘입어 더 큰 용량(특히, 부분축열 운전)이 가능한 모델에 대한 수요가 꾸준히 증가되어, 2001년부터는 소형 빙축열시스템과 동일한 형태의 패키지형 축냉시스템에 축냉용량을 증가시켜 부분축열운전(전기설비용량이 20kW 이상이며, 축열조의 부하분담율이 전체 냉방부하의 40% 이상인 경우, 주간에도 냉동기 가동)이 가능하도록 한 모델(축열량 310,000kcal, 부분축열 운전시 방열량 600,000kcal 급 이상)이 보급되고 있다. 따라서 현재는 소형 빙축열시스템보다는 패키지형 빙축열시스템이라는 용어가 더 적절한 표현으로 생각된다.



[전축열운전]



[부분축열운전]

[그림 2] 전축열운전과 부분축열운전 비교

## 2. 시스템 구성 및 작동원리

현재 국내에서 상용화되어 사용되고 있는 소형 빙축열시스템은 거의 대부분 축열조 내부에 제빙 coil을 설치하고 이 제빙 coil로 냉매를 직접 흘려보내어 제빙 coil 외표면에 두꺼운 얼음(얼음 두께 = 제빙 coil 경의 3~5배)을 얼리는 냉매 직팽식 Ice-on-Coil type을 기본으로 하고 있으며, 해빙운전은 축열조의 냉수를 직접 부하측으로 순환시키는 냉수순환방식의 외용형을 채택하고 있다.

[그림 3]은 소형 빙축열시스템의 기본 구성도를 나타낸 것으로, 압축기, 응축기, 팽창밸브, 증발기 coil 및 기타 부속기기로 구성되는 냉동 cycle, 제빙 coil 및 냉수 순환용 diffuser를 내부에 설치한 축열조, 축열조 내부의 냉수를 실내기로 순환시키는 냉수펌프, 그리고 축냉 및 방냉운전을 자동으로 수행하기 위한 자동제어시스템 등으로 구성되어 있다. 압축기는 소용량인 관계로 대부분 스크롤 또는 왕복동식을 사용하며, 응축기는 공랭식을 사용하고 있다.

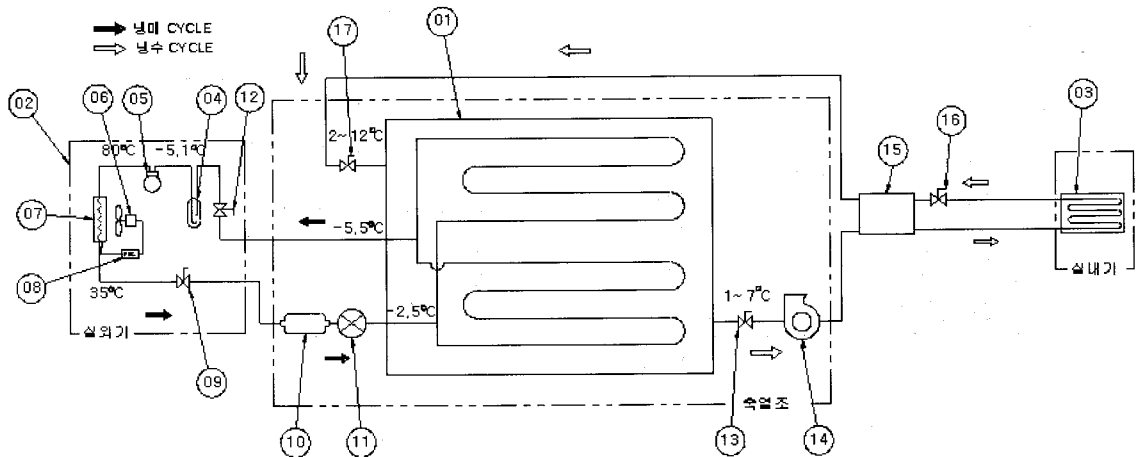
축열조는 내부는 스테인레스스틸판, 외부는 칼라 강판 또는 FRP, 내부와 외부 사이의 단열층은 발포우레탄폼을 주로 사용하고 있으며, [그림 4]에서 보는 바와 같이 내부에 제빙용 coil 및 냉매 분배기 등의 냉동 cycle 구성부품과 냉수의

순환을 원활하게 하기 위한 냉수순환용 diffuser가 제빙 coil의 상부와 하부에 설치되어 있다.

축냉운전은 냉동 cycle이 동작하여 축열조의 제빙 coil에 얼음을 얼리는 과정으로, 냉매의 증발온도는 -5 내지 -10℃ 정도이다. [그림 5]는 제빙운전 완료 상태시 제빙 coil 주변 얼음모습의 예를 나타낸 것이며, 통상 얼음 두께를 두껍게 얼리는 경우일수록 냉매의 증발온도가 낮아진다.

축냉운전은 심야전력 운전시간(22시~08시) timer 및 제빙 완료 센서에 의해 제어된다. 제빙완료 센서는 축열조 내부에 제빙량이 설계치에 도달하였는지를 감지하는 센서로, 물이 얼음으로 상변화하는 과정에서 나타나는 부피팽창 원리를 이용하는 수위센서 또는 얼음의 온도를 직접 측정하는 온도 센서를 사용한다. 제빙완료 센서는 당일 방냉운전에서 축열조의 축냉열량을 충분히 소비하지 않은 상태(즉, 축열조에 얼음이 남아 있는 상태에서) 다시 축열조에 제빙을 하는 경우에 발생할 수 있는 과결빙 현상을 방지하기 위한 것으로, 일단 과결빙이 발생하면 축열조 내부에서 냉수의 순환통로가 제한되어 해빙효율이 저하되며, 과결빙 현상이 심할 경우 축열조의 파손을 초래할 수도 있다.

방냉운전은 전축열 운전모드에서 사용되는 운전방식으로 냉동 cycle은 정지한 상태에서 냉수 순환펌프의 동작으로 축



No.	PART NAME	No.	PART NAME
01	축열조	10	FILTER & DRYER
02	실외기(CONDENSING UNIT)	11	EXPANSION VALVE
03	실내기(FAN COIL UNIT)	12	BALL VALVE
04	ACCUMULATOR	13	BALL VALVE
05	COMPRESSOR	14	WATER PUMP
06	FAN & MOTOR	15	분배기
07	CONDENSER	16	BALL VALVE
08	FAN SPEED CONTROLLER	17	BALL VALVE
09	BALL VALVE		

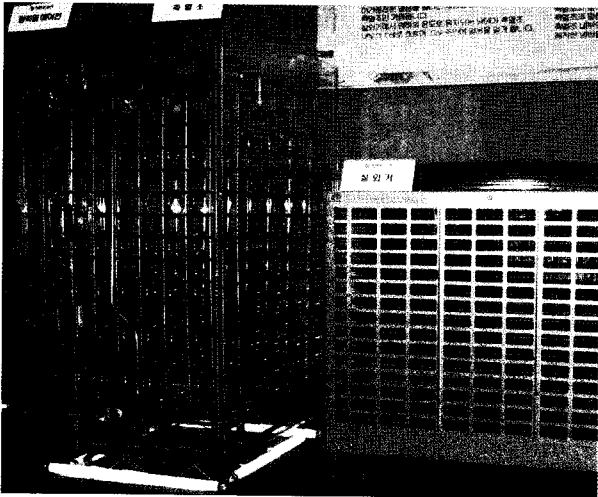
[그림 3] 소형 빙축열시스템 기본 구성도

열조의 냉수를 부하측의 실내기로 순환하여 냉방을 수행하며, 실내기를 통과하여 온도가 상승한 물이 축열조로 순환되어 축열조의 얼음을 녹이며 온도가 낮아져 다시 실내기로 순환하는 과정을 반복한다. 방냉운전시의 제어는 실내에 설치된 온도조절장치를 이용하여 냉수 순환펌프 및 실내기 fan 을 on-off 제어하는 방식을 사용한다.

동시운전은 부분축열 운전모드에서 사용되는 운전방식으로 주간에 축열조의 냉수를 이용하여 방냉을 수행하는 동시에 냉동기를 운전하여 부족한 열량을 보충하는 운전이다. 즉, 전체 냉방부하의 40% 이상을 축열조에 저장된 축냉열량으

로 감당하며, 부족한 열량은 주간에 냉동기를 운전하여 보충하는 방식으로, 적은 설비 용량으로 큰 부하를 담당할 수 있다는 장점이 있다.

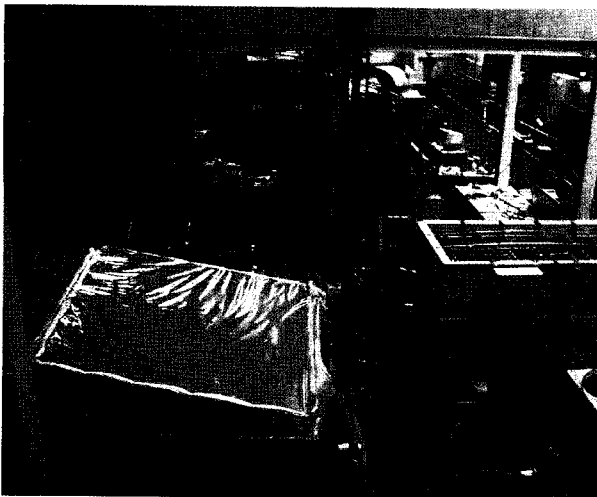
한국전력에서는 부분축열 운전이 가능한 패키지형 빙축열 시스템을 심야전력 기기로 인정하는 과정에서, 주간 피크부하 시간대인 오후 2시-4시 사이에는 가능한 한 냉동기가 운전되지 않게 하며, 동시에 축열조에 저장된 냉열을 최대한 소비(방냉운전 종료시 축열조에 잔량이 남지 않도록)하게 하는 자동제어장치를 구성하도록 하였다. 이에 따라 다양한 형태의 제어시스템이 개발되어 사용되고 있다.



[그림 4] 소형 빙축열시스템 기본 구성(축열기+실외기) 예



[그림 5] 제빙운전 완료상태의 제빙모습 예



[그림 6] 한국생산기술연구원 소형 축냉설비 전용 시험장치 전경

모든 축냉시스템은 한국전력공사의 “축냉식 냉방 심야전력 기기 인정기준(2000. 10. 20. 개정)”에 따라 실증시험을 통과하여야 심야전력을 적용받을 수 있다. 중대형 축냉시스템은 일반적으로 적용 건물의 부하에 따라 주문제작 형태로 설계 및 설치되는 특성에 따라 용량에 관계없이 일정

(150RT.hr) 규모 이상의 시스템에 대하여 한번의 실증시험을 수행하지만, 소형 빙축열시스템은 패키지 형태로 대량생산되는 점을 고려하여 보급하고자 하는 모든 모델에 대하여 실증시험을 통과하도록 규정하고 있다. 현재 한국전력의 위탁을 받아 실증시험을 수행하는 기관은 한국생산기술연구원, 한국에너지기술연구원, 한국기계연구원 및 전력연구원의 4개 기관이다. [그림 6]은 한국생산기술연구원에서 소형 빙축열시스템에 대한 실증시험에 사용하는 소형 축냉설비 전용 시험장치를 나타낸 것으로, 동시에 6대의 모델을 시험할 수 있도록 구성되어 있다.

### 3. 국내 보급현황

현재 국내에서 보급되고 있는 소형 빙축열시스템의 이용현황을 요약하면 다음페이지의 표와 같다.

〈표 1〉은 2002년 10월 기준 국내 축냉시스템의 연도별 설치현황을, 〈표 2〉는 용도별 설치현황을, 〈표 3〉은 제빙방식별 설치현황을 나타낸 것이다. 이 표에서 나타난 바와 같이 축냉시스템은 국가적인 보급지원정책에 따라 전체적으로 보급이 확산되고 있는 추세이다. 특히 소형(패키지형) 빙축열시스템은 1999년에 처음 보급이 시작된 이래로 보급속도가 급속도

국내 보급 빙축열시스템 이용현황

주 용 도	축열조의 축냉열량을 직접 이용하는 건물 냉방용
운전방식	전축열(전기용량 20kW 미만) 및 부분축열(전기용량 20kW 이상)
축냉운전 시간	22:00 ~ 08:00 (10 시간)
방냉운전 시간	08:00 ~ 22:00 (최대 14시간)
주요요처	식당, 상가, 병원, 학원 및 학교, 장례식장 등
설치형태	1대 단독운전: 단독주택, 소규모 식당 등 여러 대 연결운전: 상가, 병원, 학원 및 학교, 장례식장 등
수요증가의 요인	축냉시스템에 대한 심야전력 요금제도 및 유무상 지원금 혜택 냉수 배관이 간단하여 수일 내에 저렴한 비용으로 설치완료 기존 건물에 추가 설치 및 건물 개보수의 경우에 설치가 용이 임대 건물의 경우와 같이 한 건물 중의 일부분에만 개별적으로 설치가 용이 등등
이용방식	축열조의 냉수를 부하측으로 순환시켜 축냉열량을 냉방에 직접 이용

로 증가하고 있는 추세를 보이고 있으며, 특징으로는 설치개소 면에서는 비약적인 증가 경향을 보이고 있지만, 냉방면적 및 설비용량 면에서는 소형설비의 특성상 그 비율이 아직은 작은 상태이다. 그러나 하절기 냉방용 전력수요량이 하절기 전체 전력수요량의 약 20%(일본의 경우 30%) 정도를 점유하고 있으며, 냉방용 전력수요량 중의 대략 절반이 일반주택 및 상점 등의 중소형 건물에서 사용하는 개별 냉방용 에어컨, 냉장고, 선풍기 등에 의한 냉방수요이다.

소형 빙축열시스템이 설치, 운전 및 유지보수가 간단하여 수요가 급증하고 있는 점등을 감안하면 소형 빙축열시스템의 보급 확장가능성은 매우 높다고 판단된다. 소형 빙축열시스템이 공랭식 응축기를 사용하며 단위기기의 용량이 소용량인 관계로 중소형 건물, 병원, 학교 등의 중간 규모 건물에 설치시 여러 대의 시스템을 설치하여야 하는 관계로 설치면적을 많이 차지한다는 단점이 있었지만, 2001년부터 보급이 시작된 부분축열 운전방식 패키지형 빙축열시스템을 이용할 경우 설치면적을 크게 줄일 수 있으며, 중대형 축냉설비와 동일한 지원혜택을 받을 수 있다. 또 중대형 축냉설비와 비교하여 설치가 간단하며 초기투자비 및 유지보수비용이 적게 든다는 등의 장점이 있어, 과도한 초기투자비와 기계실 및 전문 관리요원 확보 등의 문제로 축냉설비의 도입을 꺼려 하던 중간 규모의 건물들에 대한 적용이 매우 활발히 이루어

질 것으로 생각된다. 그리고 이와 같은 신규 수요층인 중간 규모의 건물에 패키지형 빙축열시스템을 적용하는 과정에 ESCO사업을 이용할 경우 그 보급 가능성은 매우 높다고 판단된다.

#### 4. 국내 기술개발 동향

〈표 4〉는 현재까지 국내에서 개발 및 생산되고 있는 소형 빙축열시스템(패키지형 부분축열 포함)의 제조회사 및 모델별 용량을 나타낸 것으로, 거의 모든 시스템이 냉매 직팽형 제빙 + 외용형 해빙 방식의 Ice-on-Coil type을 채택하고 있다.

[그림 7]은 신성이엔지에서 개발한 시스템의 기본 구성 및 동작을 나타낸 것으로, 실내기와 일체형으로 구성된 축열조에 공기통로가 있는 PE재질 축냉팬을 설치하였으며, 축냉팬 내부의 물은 냉매 직팽형 Ice-on-Coil 방식으로 제빙하며, 축냉팬 외부로 공기를 직접 순환시켜 해빙하는 방식을 적용하였다. 최근에 DY사에서는 ice slurry를 이용하는 시스템을 개발하였다. 현재까지의 보급실적을 보면 거의 대부분이 소형 빙축열시스템 보급의 선두주자인 캐리어와 센추리에서 보급하였고 기타 업체들은 아직까지는 시스템의 신뢰성 및 안정성 문제 또는 영업조직의 미비 등의 문제로 보급실적이 극히 미미한 실정이다.

〈표 1〉 국내 축냉시스템 연도별 설치현황('02.10 기준)

Year	Electric Power Generation			Cold Storage System		
	Capacity (MW)	Maximum (MW)	Average (MW)	No. of Installed	Cooling Area (1000m <sup>2</sup> )	Capacity (MW)
1992	23,430	20,438	14,909	60	606	9.9
1993	27,154	22,112	16,488	30	603	11.3
1994	28,772	26,696	18,835	52	894	14.6
1995	31,973	29,878	21,080	66	1,302	18.6
1996	35,722	32,282	23,394	56	1,264	20.8
1997	40,534	35,851	25,622	54	1,636	23.9
1998	43,261	32,996	24,578	57	1,746	37.2
1999	44,427	37,293	27,320	146	1,494	26.6
2000	47,876	41,007	30,328	523	2,239	43.0
2001	49,632	43,125	32,560	1,428	3,412	80.1
2002	53,801	45,773	34,986	1,049	2,926	70.4
Total				3,521	18,121	356.3

〈표 2〉 국내 축냉시스템 용도별 설치현황('02. 10 기준)

Building	No. of Installed	Cooling Area (1000m <sup>2</sup> )	Capacity (MW)
Office Building	371 (10.5%)	7,433 (41.0%)	124.3 (34.9%)
Department, Store	104 (3.0%)	5,093 (28.1%)	84.3 (23.7%)
Hospital, Hotel	81 (2.3%)	2,025 (11.2%)	35.1 (9.9%)
School, Institute	67 (1.9%)	1,047 (5.8%)	21.3 (6.0%)
Church	70 (2.0%)	431 (2.4%)	8.2 (2.3%)
Convention Center	55 (1.6%)	842 (4.6%)	15.6 (4.4%)
Industrial	14 (0.4%)	460 (2.5%)	7.2 (2.0%)
Small System (Cap. < 20kW)	2,759 (78.4%)	791 (4.4%)	60.1 (16.9%)
Total	3,521(100%)	18,121(100%)	356.3(100%)

〈표 3〉 국내 축냉시스템 제빙방식별 설치현황('01. 12 기준)

System	Capacity (MW)					
	92 - 97	1998	1999	2000	2001	Total
Ice-on-Coil	51,992	14,504	13,294	16,534	25,584	121,908 (42.6%)
Encapsulated	42,922	12,544	10,024	12,003	19,268	96,761 (33.8%)
Ice Slurry	4,195	10,112	2,196	6,648	9,434	32,585 (11.4%)
Etc.	-	-	36	1,088	631	1,755 (0.6%)
Small System (Ice-on-Coil)	-	-	1,031	6,684	25,194	32,909 (11.5%)
Total	99,109	37,160	26,581	42,957	80,111	285,918(100%)

〈표 4〉 국내 소형 빙축열시스템 제조회사별 보급모델 용량

	개발회사	제빙방식	해빙방식	축냉용량 (1,000Kcal)										
				33	66	99	120	150	180	210	240	310	450	
1	센추리	Ice-on-coil	냉수순환	0	0	0		0		0		0		
2	캐리어	"	"		0	0	0			0		0		
3	한성에너텍	"	"	0		0								
4	공화기전	"	"		0									
5	한진기전	"	"		0	0	0							
6	범양냉방	"	"	0	0	0								
7	트윈에너지	"	"	(22)		0							0	
8	여의산업	"	"	0	0	0								
9	신성이엔지	"	공기순환		0		0							
10	대성에너텍	"	냉수순환									*	*	*
11	DY	ice slurry	brine순환		(75)									

\* : 실증시험 중  
(22), (75) : 시스템 축냉용량이 22,000 및 75,000Kcal

현재 국내에서는 축냉시스템의 보급확산 현상에 따라 상당히 많은 기업들이 심야전력 이용 축냉식 냉방설비 보급사업에 참여하고 있거나 신규 참여를 추진하고 있다. 특히, 소형(팩키지형) 빙축열시스템에 대한 관심이 지대하여 〈표 4〉에서 보는 바와 같은 많은 기업들이 사업에 참여하고 있으며, 신규 참여를 추진 또는 계획하고 있는 업체들도 상당수 있다.

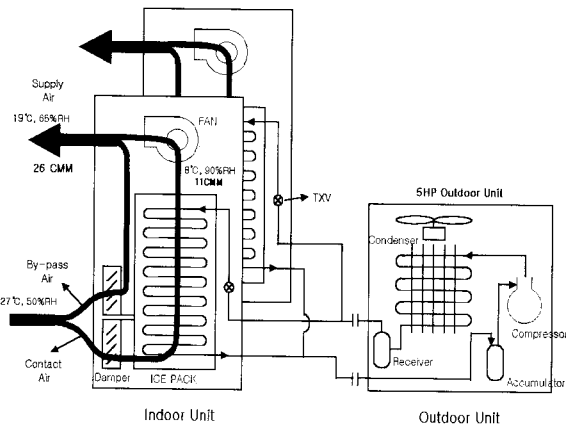
그러나 현재 소형 빙축열시스템을 개발하였거나 개발을 추진중인 업체들 중의 상당수가 한국전력의 실증시험 통과에만 너무 치중하는 관계로 개발제품의 신뢰성 및 안정성 확보, 자체 기술개발능력 확보, 전문 설치 및 A/S 요원의 확보 및 교육 등 축냉설비 보급사업에 필수적인 요소들을 소홀히 하는 경향이 있으며, 이와 같은 사전준비 미비가 축냉시스템 보급 초기단계에 많은 A/S를 유발하는 요인이 되고 있다.

### 5. 문제점 및 향후 개발과제

현재 국내에서 사용되고 있는 소형 빙축열시스템은 한국전력의 심야전력 운영방침에 따라 건물 냉방용으로만 사용되고 있는 상태이며, 보급의 초기 단계인 관계로 다음과 같은 문제점 및 개선사항들이 나타나고 있다.

- ▶ 용량의 제한 및 전축열방식 운전특성에 따라 부하 및 방냉운전의 형태에 따라서는 축열량이 부족한 경우가 발생할 수 있으며, 필요 부하량을 충족시키기 위하여 여러대의 소형시스템을 연결하여 사용하는 데에 따른 문제(현재는 부분축열운전이 가능한 팩키지형 시스템이 보급되고 있음)
- ▶ 시스템 설치시 시스템의 특성과 주변환경을 충분히 고려하지 않거나, 경험 및 기술이 충분하지 않은 비숙련 작업자가 설치하는 데에 따른 문제
- ▶ 소형시스템의 특성상 운전제어시스템이 간단하지만, 최소한의 기능만을 포함한 관계로 효율적인 사용을 위해서는 사용자의 주의가 요구되는 데에 따른 문제
- ▶ 개발 및 보급 초기단계로 장기간 사용실적에 의한 신뢰성이 부족하며, 축열량 및 축열잔량 측정센서의 미비 또는 불안정 등의 운전제어시스템 전반에 따른 문제 등

이러한 문제점들을 개선하고 시스템의 신뢰성 및 안정성을 확보하는 일이 가장 시급히 해결되어야 할 과제이며, 이 일은 시스템 공급업체에서 지속적인 관심을 갖고 꾸준한 노력을 기울이는 것이 최선의 방법이다.



[그림 7] 신성이엔지 소형 빙축열시스템의 기본 구성도

일본의 경우 한국과 같은 심야전력기 인증시험 절차는 없지만, 업체 스스로가 최상의 상품을 보급하기 위한 노력을 기울이고 있으며, 정부 및 전력회사에서 시스템의 설계, 설치, 시운전 및 A/S 등에 대하여 표준화 및 규격화를 유도하고 있다. 일본의 Heat Pump 축열센터는 정부와 전력회사들의 출자로 운영되는 축열관련 전문기관으로, 정부, 전력회사, 설비 공급업체, 연구기관, 소비자 등의 모든 관련기관들이 협력체계를 구축하여, 각종 정책개발 및 분석, 사례분석, 설계, 설치, 시운전, A/S 등에 대한 규격화 및 표준화, 교육 및 홍보 등을 총괄적으로 수행하고 있다.

국내에서도 보다 효율적으로 심야전력기의 보급을 확산시키기 위해서는 이와 같은 축열관련 전문기관의 설립 및 종합적인 정책시행이 시급히 필요하다. 그리고 소형 빙축열시스템의 보급을 지속적으로 확산시키기 위하여서는 다음과 같은 제도의 개선 및 연구개발 노력이 필요하다.

- ▶ 시스템의 설계, 설치, 시운전 및 A/S 등에 대한 표준화
- ▶ 지속적인 전문가 교육 및 홍보
- ▶ 현재 건물냉방 직접이용으로 제한되어 있는 운전 및 이용방식의 다양화
  - 축열조의 냉열 이용방식을 현재의 냉수를 냉방에 직접 이용하는 방식에서, 냉매 과냉각방식, 2차냉매 순환방

- 식, ice slurry 순환방식 등의 다양한 방식으로 확대
- 현재의 냉방 전용방식에서 냉난방 및 급탕이 가능한 heat pump system으로의 전환
- 현재의 건물냉방용 이외에 각종 산업 및 상업용으로의 다양한 응용분야(show-case, 꽃 냉장고, 수족관 냉각, 온실냉방, 소규모 산업용 chiller 등등) 확대

#### ▶ 새로운 시스템의 연구개발 및 적용

- 현재의 Ice-on-Coil type 이외에 brine 이용 시스템, 포집화합물 이용 시스템, ice slurry 이용 시스템 등 다양한 축냉시스템
- 태양열, 지열, 폐열, 폐수 등의 다양한 열원을 이용한 heat pump system 등

#### ▶ 고성능, 고효율화 연구

- 내구성 및 운전제어 시스템의 향상을 통한 제품의 신뢰성 향상
- 설계, 제작, 설치 및 운전방법의 표준화 및 규격화
- 성능(총괄에너지이용효율, 빙축진율(IPF) 등) 향상 연구 등

## 6. 결론

축냉시스템은 전세계에서 한국과 일본에서 가장 활발히 보급 및 활용되고 있다. 그러나 아직은 보급의 역사가 길지 않은 관계로 개선하여야 할 사항이나 연구가 필요한 사항이 매우 많은 분야이며, 이를 위한 중장기적인 계획이 조속히 수립되어 체계적이며, 효율적인 연구개발 및 보급확대정책이 수행되어야 한다.

또한 축냉시스템은 동남아 여러 국가들에서도 도입을 적극적으로 추진하고 있는 관계로 수출시장 개척 가능성이 매우 높은 item이다. 특히, 소형 빙축열시스템은 초기투자비 및 운전비, 설치 및 운전 등의 여러 면에서 다양한 장점을 갖고 있어 심야전력 보급측면에서 매우 중요한 위치를 차지할 수 있으며, 따라서 중대형 축냉시스템 보다 수출 가능성이 더 높다고 판단된다.