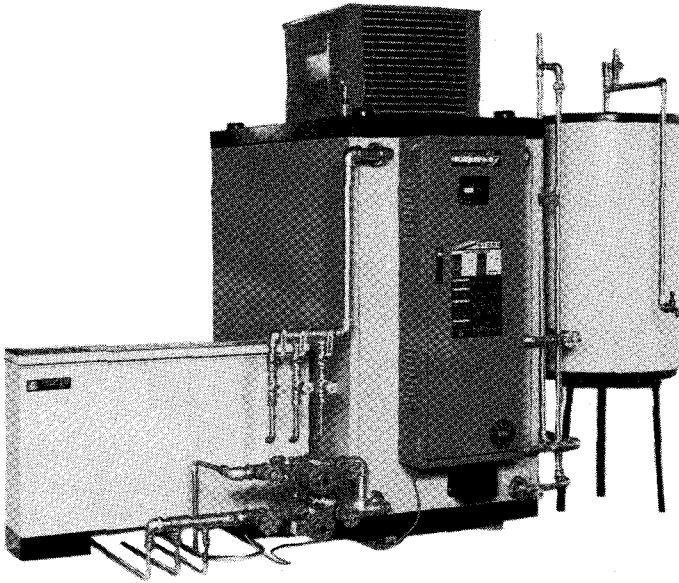


축열식 전기 온수보일러



심야전력을 이용하여 심야시간에 95℃의 온수를 만들어 보온효율이 높은 축열탱크에 저장하였다가 필요한 시간에 순환시켜 난방하는 축열식전기보일러는 국민의 소득수준향상에 발맞춰 사용고객이 계속 증가될 것으로 예상되며 특히 대도시 공해해소와 난방연료를 타에너지로 대체하고자하는 정부의 에너지정책에 부응하여 전력부하로 흡수 에너지 대체효과와 전력의 합리화 사용에 기여하도록 하는 적합한 기종으로 난방과 온수를 동시에 사용할 수 있다.

가. 개요

축열식 전기 온수 보일러는 타연료를 이용한 온수보일러와 비슷한 구조로 가열방식을 타연료 대신 심야전력을 이용하여 심야시간에 95℃의 온수를 만들어 보온효율이 높은 축열탱크에 저장하였다가 필요한 시간에 순환시켜 난방을 하는 기기이다.

종래에는 전기를 이용한 주난방이 불가능할 것으로 생각되었으나, 심야전력을 이용하여 난방을 함으로서 난방계에 새로운 바람을 일으키고 있다.

87년부터 본격적으로 보급이 시작되었는데 예상과는 달리 수요가 폭등하여 87년 3,435대가 보급되었다.

축열식 전기 온수보일러는 국민의 소득수준 향상에 발맞추어 사용고객이 계속 증가될 것으로 예상되며 특히 대도시 공해해소와 난방연료를 타에너지로 대체 하고자 하는 정부의 에너지정책에 부응하여 전력부하로 흡수, 에너지 대체효과와 전력의 합리화 사용에 기여하도록 하는 적합한 기종이다.

나. 구조와 기능

전기보일러의 주요 구조는 축열조, 가열장치, Control Box, 순환모터, 팽창탱크 등으로 되어 있으며, 난방과 온수를 동시에 사용할 수 있다.

1) 축열조

축열조는 설치장소의 이용을 최대로 높이기 위하여 압연강판 3.2mm로 4각형으로 제작되고 앵글과 철판으로 내부를 보강하여 최고압력 3.0kg/cm²의 압력에 2분간 견딜 수 있도록 하였다.

축열조의 보온은 내열처리된 가교발포폴리에틸렌(내열아티론)과 진공압출 발포폴리스틸렌을 50mm이상 시공하여 보온 효율을 90~95% 유지하도록 하고 있다.

2) 가열장치(Heater)

전기 히터는 수중에서 직접 가열하며, 효율을 높이도록 파이프 시즈형으로 발열선을 관속에 넣고 주위를 절연재인 산화마그네슘을 충전하여 발열선의 수명이 연장되도록 하고 있다.

3) Control Box

콘트롤박스에는 기기운전 조작에 필요한 각 보호장치와 콘트롤할 수 있는 차단, 개폐 기류가 들어있다.

누전시 위험을 방지하기 위한 누전차단기, 축열조 온도과승을 방지하기 위한 바이메탈식 과승방지기, 물이 부족한 상태에서의 이상운전을 방지하기 위한 저수위차단기 등의 안전장치와 이상발생시 경고장치 및 축열조 가열온도를 조절하는 온도조절장치, 현재 실내온도와 난방수의 온도상태를 파악하여 난방용 순환펌프를 제어해주는 장치 등이 내장되어 있으며, 특히 베스트콤비 보일러는 온도조절장치 및 실내온도조절기가 완전 전자식으로 현재 실내온도는 물론 축열조의 수온, 실내온도설정 등을 실내온도조절기 디지털표시창에 표기해주며, 정밀하게 온도제어를 해줌으로서 항상 쾌적한 실내를 유지시켜 줍니다.

동작전원은 24시간 공급되어야 하며 110/220V 상시전원이 별도로 공급되고 있다.

4) 순환펌프



축열조에 저장된 물이 자연 순환되면 열손실이 많으므로 필요한 시간에 난방이 되도록 하는 강제순환방식을 택하고 있다.

난방에 필요한 열량을 방열하고 돌아오는 환수배관에 순환펌프를 설치하여 실내온도와 환수되는 물의 온도를 감지하여 순환펌프가 작동하도록 되어 있다.

순환펌프모터의 용량은 각 평형에 따라 다소 차이가 있으나, 25W~100W정도이다.

5) 팽창탱크

물은 가열하게 되면 비중이 가벼워지고 가벼워진 만큼 부피가 증가하게 된다. 이럴 때 부피가 증가된 만큼 방출하지 않으면 압력이 상승하여 축열조가 파손될 우려가 있다.

축열조의 물을 10~15℃에서 90~95℃로 가열할 때 약 3% 정도의 부피가 팽창되는데 팽창된 고온의 물을 버리게 되면

축열조의 물이 식을 때는 그만큼의 냉수가 다시 보충이 되어야 하므로 많은 열손실이 생기게 된다. 그러므로, 팽창된 물이 넘쳐흐르지 않고 팽창탱크에 모아져 있다가 식으면 다시 팽창탱크에서 축열조로 되돌아갈 수 있게, 부피팽창에 맞는 팽창탱크를 설치하여 열손실을 줄여야 한다.

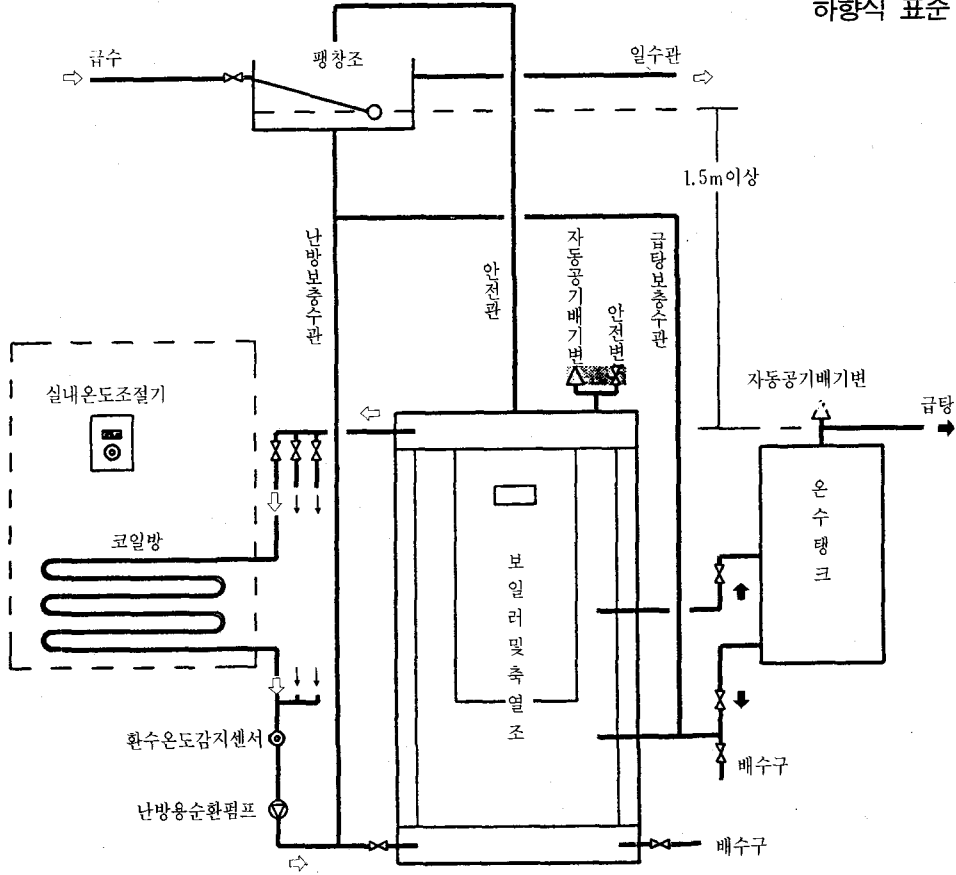
(팽창탱크에서 축열조까지 보충관에는 밸브류를 설치하지 말아야 하며, 불탑의 수위는 반드시 최저로 조정되어야 한다.)

6) 온수사용

온수는 축열조내에서 별도 열교환하여 온수탱크에 저장하였다가 사용하도록 탱크가 분리되어 있으며, 열교환장치는 축열조 내부에 설치하여야 한다.

다. 축열식 심아전기 보일러 배관도

하향식 표준 배관도



- 주의 *
- * 팽창조는 충분한 용량을 설치할 것.
 - * 보일러나 온수탱크에 수도나 자동펌프를 절대로 직접 연결하지 말 것.
 - * 보충수관에는 밸브를 설치하지 말 것.
 - * 부득이 안전관을 설치할 수 없는 경우는 필히 안전변과 자동공기배기변을 설치할 것.
(반점표시 부분)

라. 사용방법

보일러의 조작반에 있는 전원스위치를 ON하고 축열온도조절기를 95℃로 맞추고 환수온도조절기를 30~35℃로 조절하고 실내온도조절기는 18~20℃로 조절하면 자동으로 운전된다.

온수중에 공기가 차면 순환이 안되므로 배기를 하여야 한다.

축열조에 저장되는 열량은 축열온도조절기에 의해 조절되

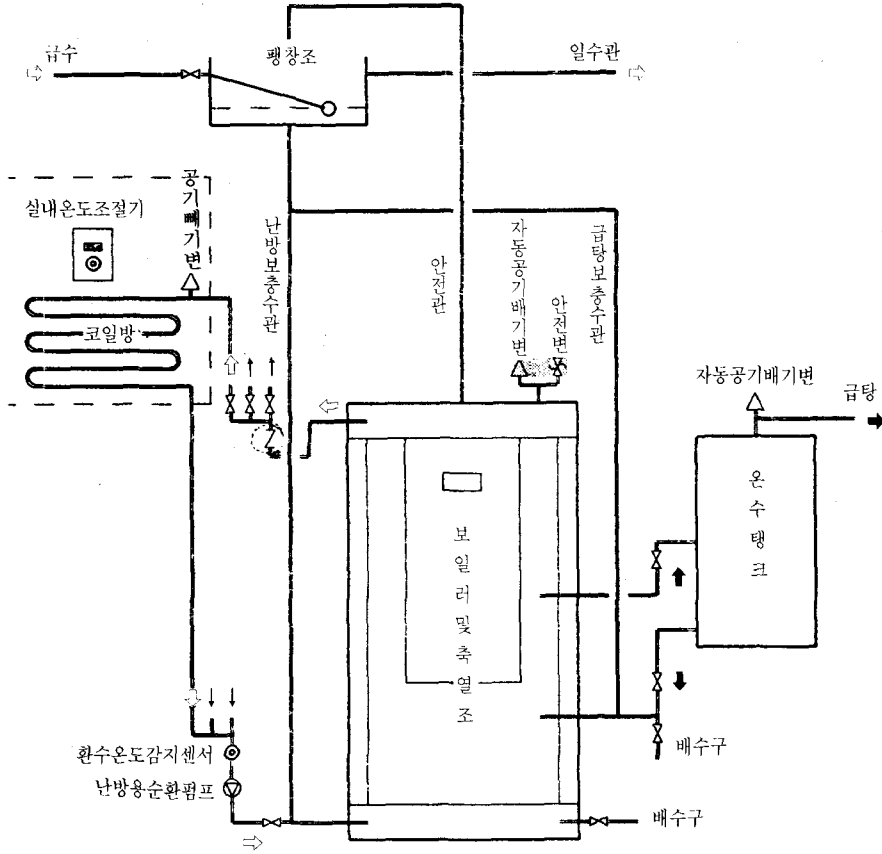
며 전일 사용후 잔량이 남아있으면 냉각된 온도를 상승시키는데 필요한 전력량만큼 소모된다.

☆ 에너지를 절약하기 위한 방법

- 환수온도조절기의 적정설정
환수온도조절기의 설정은 주택의 구조나 구성가족, 생활습관에 따라 차이가 있으나 처음 가동시에 설정한 온도에서 2~3일 간격으로 1~2℃씩 낮추면서 적정한 하한

점을 찾는다.

- 실내온도조절기의 적정 설정
환수온도조절기 설정과 같은 방법으로 하한점을 찾는다. 그리고, 외출시나 난방이 불필요할 때는 온도조절손잡이를 최하로 낮추었다가 필요할때는 하한점까지 올리면 자동으로 난방이 된다.
- 난방이 불필요한 방의 온수순환 정지
낮에 난방이 필요하지 않거나 장시간 사용하지 않는 방



- 주의 * 역지반(체크발브)를 부착할 것
 입상관에는 스윙타임을 수평관에는 리프트타임을 설치할 것.
 * 방에는 공기 배기변을 설치해야 함.
 * 부득이 안전판을 설치할 수 없는 경우는 필히 안전변과 자동공기배기변을 설치할 것.(반점표시 부분)

은 온수난방관 밸브를 잠근다.

- 보일러, 온수관 등의 보온 및 방풍
 보일러 및 온수관의 열손실은 온수온도와 외기의 온도차가 커질수록 많아지므로 보온, 방풍을 하여 주는 것이 좋다.
- 창문보온 및 환풍량 조정
 창문은 이중창 기준시 열손실이 2.5~2.8Kcal/m²h℃정도로 상당히 높다. 그러므

로, 창문의 열손실량을 줄이기 위하여 낮에는 태양열을 최대한 흡수하고, 밤에는 커튼을 쳐서 열을 보존하고 환풍기도 과다한 배기가 되지 않도록 적정히 운전하는 것이 바람직하다.

마. 설치시 유의사항

1) 장소 선정

보일러를 설치할 때는 고장수리 및 유지보수에 충분한 공간이 확보되고 가급적 사용빈

도가 많은 곳에 설치하여야 한다.

- 사용빈도가 많은 장소에 가까운 곳.
- 비를 맞지 않고 습기가 적은 곳.
- 급, 배수관 시설이 용이한 곳.
- 인화물 또는 화기로부터 떨어진 곳.(특히 프로판가스, 석유 등)
- 축열조 설치에 충분한 공간이 확보될 것.

- 건축물 하부구조가 축열조의 만수시 하중을 견딜 수 있을 것.
- 주위공간이 충분한 곳.
- 수도배관 및 전기배선공사가 용이한 곳.
- 동파의 우려가 없는 곳.

2) 수도배관 공사

기기설치는 안전하고 견고하게 설치하되 아래 사항을 준수한다.

- 기기에 불균형 하중이 발생하지 않도록 수평을 유지하고 기초를 튼튼하고 안정되게 한다.
- 설치를 위하여 건물 또는 수요자에게 손상을 주어서는 안된다.
- 배관은 수직, 수평이 되게 하고 간결하고 품위있게 하여 미관을 향상시키도록 한다.
- 연결부분에 누수가 되지 않고 배관내에 이물질이나 유류가 들어가지 않도록 한다.
- 보온재는 배관규격에 맞는 보온재를 사용하고 완전히 밀폐되도록 시공하여야 한다.
- 팽창관은 공기배기를 겸하도록 한다.

• 전선규격 선정

전선규격 (mm ²)	14	22	30	38	60	100	150	200	250	325
허용전류 (A)	40	75	90	100	150	200	250	300	350	400
계약전력 (kW)	9	16	20	22	33	44	55	66	77	88

- (1) 계약전력은 1φ 2W 220V 기준임.
- (2) 일반전력과 심야전력 공용시 부하전류 산정

$$\text{부하전류} = (\text{일반부하전류} \times 0.4) + \text{심야부하전류}$$

배선용 차단기의 용량 선정

차단기정격전류 A	20	30	50	75	100	125	150	175	200	225	
기기용량 kW	1φ 220V급	3	5	8	11	15	19	22	26	30	34
	3φ 220V급	5	8	13	20	26	32	39	45	52	58
	3φ 380V급	10	15	25	37	50	62	74	86	99	111

- 안전밸브와 팽창조에는 반드시 Over Flow할 수 있도록 배수관을 시설한다.
 - 팽창조의 위치는 사용압력을 가중시키지 않도록 선정하고 용량은 축열조의 2~3% 정도가 되어야 열손실이 적다.
 - 순환펌프는 작동시 팽창탱크의 물이 흡입 또는 방출되지 않는 위치에 선정하여야 한다. (축열조와 순환펌프 사이에 급수관 연결)
 - 보일러설치 위치보다 난방장소가 높을 경우에는 자연대류가 일어나지 않도록 배관한다. (Check valve 또는 Solenoid valve 부착)
 - 환수온도 감지센서 웰은 순환펌프 흡입측에 설치한다. (웰 안에 물이 고이지 않는 방향으로 설치)
- ### 3) 전기 공사
- 전기공사는 외관을 흐리지 않으며 누전이나 감전의 위험이 없도록 하되 다음 사항을 유의한다.
- 심야전원은 1φ 2W 220V 또는 3φ 4W 380V를 공급한다.
 - 접지 공사를 해야 한다.

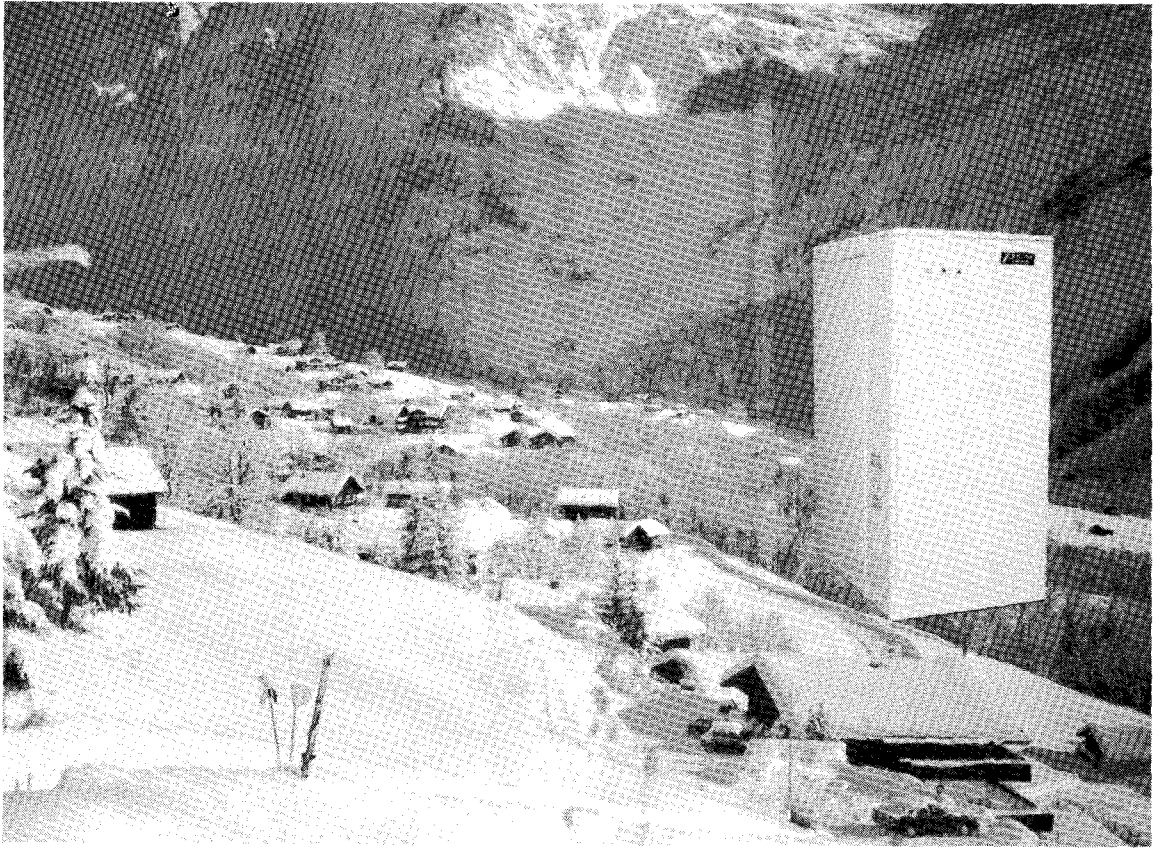
- 일반전원은 1φ 110V 또는 220V를 공급한다.
- 실내온도조절기는 바닥에서 1.2m-1.5m 위치가 적당하며, 창문이나 출입문을 피하여 실내온도의 평균이 될 수 있는 지점에 설치한다.
- 전선은 간결하고 안정하게 묶거나 고정시킨다.
- 심야전원 공급선로는 대전류가 흐르므로 충분한 용량을 선정한다.

바. 용량선정

축열식 전기보일러는 주간 사용하는 열량을 심야시간에 저장하여야 함으로 용량 선정에 신중을 기하여야 한다.

용량을 선정하기 위해서는 먼저 주택의 난방열량을 산정하고 산정된 총열량을 전기량으로 환산하고 심야전력공급시간을 감안하여 히타용량을 결정한다.

축열조용량은 총열량중 8시간은 축열없이 사용하고 나머지 16시간동안 사용할 용량을 산정하여 조금 큰 것으로 하는 것이 좋다. 그러나, 주택의 난방열량은 단열재의 사용여부와 주택의 위치, 지역별로 크게 달라지고 적게는 창문의 크기, 벽체의 재질, 보온재의 재질 등에 따라 달라지므로 정확히 산정하기 위하여는 세부적인 사항을 조사검토한 후 해당지역의 동계 최저기온과 실내의 설정온도를 가정하여 산정하여야 함으로 전문기술이 필요하게 된다. 그리고, 사용자의 열량소비량도 감안하여야 한다.



예를들면 직장을 가진 부부나, 학생들이 사용하는 방은 24시간 난방이 필요하므로 이러한 종합적인 요소들을 검토하여 적정용량을 선정해야 한다.

사. 기기고장시 점검 및 조치 방법

1) 난방이 안된다.

· 점검사항

- 순환펌프의 작동유무를 점검한다.
- 실내온도조절기 및 환수온도조절기 적정온도조정상태 및 이상유무를 점검
- 축열조 온도(45℃) 및 상부에 공기가 차이나 점검한다.
- Control 전원의 이상유무를 점검한다.

· 조치사항

- 순환펌프 회전축을 드라이버로 회전시켜 모터소손 여부를 확인한다.
 - 온도조절기의 적정온도 : 실내온도 18~20℃, 환수온도 30~35℃ 정도
 - 실내온도조절기 및 환수온도조절기를 10~40℃로 이동시켜 보면서 표시등이 동작상태를 확인하여 정상유무를 판단한다.
 - 축열조 온도를 점검하여 45℃이하 일때는 히터단락 여부를 확인한다.
- ### 2) 축열조 온도상승이 안된다.

· 점검사항

- 타임스위치 동작상태가 정상인가를 확인한다.
- 기기본체에 부착되어 있는

E.L.B.의 ON-OFF 상태를 점검한다.

- 히터가 정상인가를 확인한다.
- 심야전력계량기의 시간당 소요되는 전력량을 점검한다.
- 실내온도조절기에 표시되는 보일러온도가 정상인가 확인한다.

· 조치사항

- 타임스위치 및 막그네트의 동작상태를 확인한 후 이상시 한전에 연락
- 차단기가 OFF 되어 있다면 ON 시켜본다. 다시 OFF되면 대리점에 연락
- 시간당 사용전력량과 히터용량이 일치하는지 확인한다.

3) 실내온도 및 환수온도조

절기 고장시

· 점검사항

- 온도조절기를 0℃~40℃사이를 천천히 이동시켜 표시등 점등이 되는지 점검

· 조치사항

- 온도조절기 불량시 조절기와 전선(적색과 흑색)을 분리하여 적색과 흑색 전선에 ON-OFF 스위치를 부착 임의조작할 수 있도록 조치한다.
- 대리점에 연락 온도조절기를 교체한다.

4) 보일러 주위에 항상 물이 있다.

· 점검사항

- 팽창탱크 용량이 적정인가를 점검한다. (축열조용량의 3%)

- 팽창탱크 배수관(Over Flow Line)의 시설 점검

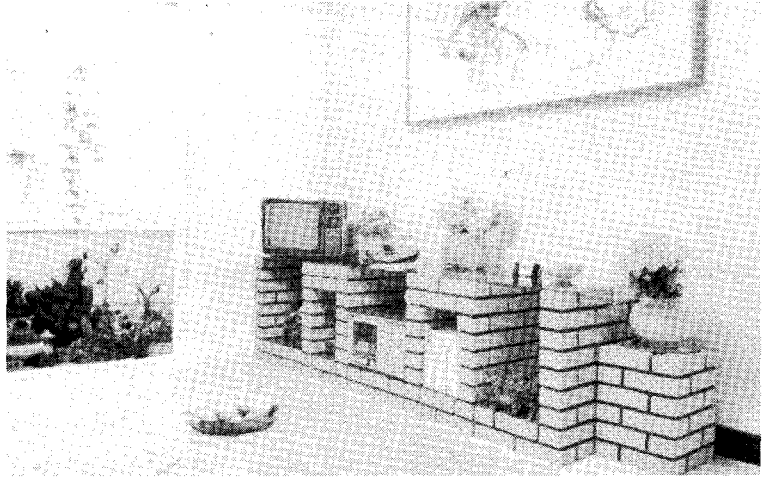
· 조치사항

- 팽창탱크 볼탑 수위조절볼을 최하부로 조절한다.
- 배수관 미시설시 배수관 시설 및 적정용량 팽창탱크로 교체

5) 보일러 순환펌프 동작하지 않아도 방이 따뜻하다.

· 점검사항

- 보일러 설치장소가 방열되는 곳보다 낮게 설치되어



있는지 점검한다.

- 보일러 난방온수 출구측에 자연대류저지밸브의 부착 여부를 점검한다.

· 조치사항

- 상향식 난방인 경우에는 자연대류에 의하여 방열되어 난방이 되므로 용량 부족 현상이 될 수 있으며 난방온수 출구에 자연대류저지를 방지할 수 있는 체크밸브 또는 솔로로이드 밸브를 부착하여야 한다.

6) 난방을 하지 않아도 축열조 온도가 떨어진다.

· 점검사항

- 축열조 전면을 손으로 만져보며 과다하게 따뜻한 곳이 없는지 점검한다.

· 조치사항

- 축열조의 보온효율은 90% 이상(13시간기준)이며 축열조 전면에서 열을 감지할 수 없어야 하며 보온불량으로 인하여 방열이 클 경우 축열조보온불량으로 대리점에 연락

- 축열조 난방온수출구 및 환수측 밸브를 잠그고 시간대별로 축열조 온도를 측정 보온효율을 산출하여 90%이하 일때는 축열조 교체

7) 온수가 잘 안나온다.

· 점검사항

- 자연대류에 의해 열교환이 잘되도록 온수통이 적절한 위치에 설치되어 있는지 확인한다.
- 배관의 굵, 배수가 용이하도록 설치되었는지 확인한다.

· 조치사항

- 낮은 위치에 있는 온수통을 적절한 위치로 높여준다.

- 배관불량시 배관시정

- 적절한 위치에 팽창탱크시설(자연수두 1.5m 이상)

· 보일러 용량별 월난방비 및 기기가격

전용면적 (평)	축열조용량 (ℓ)	소비전력 (kW)	월 간 난 방 비 (원)		기기 가격 (원)	비고
			3,4,10,11월	1,2,12월		
5	440	6	7,800	28,700	632,500	
10	800	9	11,700	43,100	781,000	
15	1,100	13	16,800	62,200	957,000	
20	1,300	16	20,700	76,600	1,072,500	
25	1,560	20	25,900	95,700	1,193,500	
30	1,800	25	32,400	119,700	1,331,000	
35	2,200	30	38,800	143,600	1,540,000	

※ 부가세 포함