

# 세대 난방시 차압밸브의 필요성

세대난방배관의 유량분배시스템을 안정시키고 소음을 적게 하기 위해 차압밸브가 필요하여 소개하고자 한다

정 원 호 / 재무이사

(주)샘시스템(jwh53@dreamwiz.com)

## 난방방식에 따른 차압조절밸브의 필요성

### 기존 방식

개별난방 온수배관시스템에서 차압(바이패스)밸브를 사용하지 않는 기존난방방식인 경우에 각실 난방바닥배관에 유량이 과다하게 흐르며 보일러에는 저유량이 통과하기 때문에 보일러 내에 과열현상과 순환펌프에 캐비테이션 현상이 일어나고 있다.

대부분의 개별난방인 경우에 세대 1개의 조절기로 사용하는 경우가 많아 차압(바이패스)필요성을 미인식하고 있으나 실제로는 기기 및 보일러의 시스템효율이 적고 보일러의 수명이 짧으며 소음이 발생하고 있었다.

이보다 유량이 많은 중앙 또는 지역난방에서는 기계실 펌프주위에 차압조절밸브를 설치하여 바이패스기능을 담당함으로써 유량분배시스템을 항상 일정하게 유지시켜주고 있다.

### 현 방식

각 실구동기 On/Off에 따른 온수코일 내 과유량 현상과 보일러 내 저유량이 발생함에 따라 유량밸런싱이 흐트러진다.

현재 개별난방 방식에서는 각 실 온도제어를 할 수 있는 실별 제어방식을 지향하는바 차압(바이패스)시스템이 필요하게 되었다.

### 차압조절밸브의 필요성

34평형 보일러인 경우 순환펌프 유량이 일반적으로 17~30 lpm으로 공급되어 세대 내 난방필요 유량은 5~9 lpm보다 많은 유량이 공급되어 소음 발생의 원인이 되며 보일러 기기에서도 장애가 따른다. 따라서 세대별 제어방식 및 실별 제어방식에 있어 차압조절밸브를 필요로 한다.

## 차압조절밸브 필요성 검토에 관한 이론 및 실험

### 이론 값 검토

<표 1> 코일길이에 따른 유량 필요 값(이론값)

구분	코일길이 (m)	A (㎡)	q (kcal/h)	Q (LPM)	실험치 (Q)	비고
거실	120	24	1,680	2.8	3.5	
방1	90	18	1,260	2.1	2.7	
방2	60	12		1.4	2.0	
방3	40	8	560		1.3	
총계	310	62	4,340	7.23	9.5	

- 공급 및 환수온도차(ΔT) : 10℃
- 단위부하열량(Qw) : 70 kcal/h · m²
- 코일피치 : 200 mm    • 사용공식 : Q = (Qw × A) / (60 × ΔT)

① 실험조건

- 총 코일 길이 : 310 m
- 난방면적 : 62 m<sup>2</sup>
- 열부하 : 4,340 kcal/h
- 필요유량 : 7.23 lpm

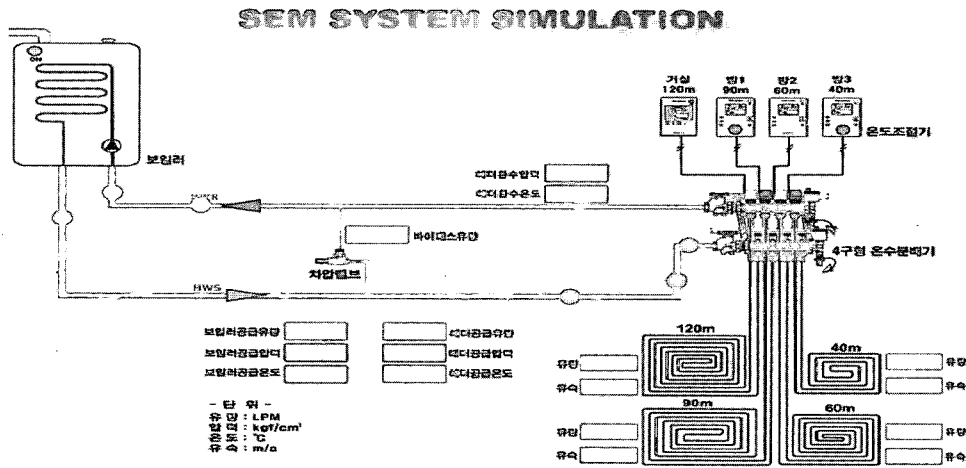
② 실험내용

각 상기 내용의 기준으로 20,000 kcal/h 용량의 일반 보일러(가스식, 기름식 포함)의 순환 펌프 용량은 17~30 lpm으로 실제 난방에 필요한 유량보다 많으므로 소음이 발생될 우려가 있다. 이를 방지하기 위해 차압조절밸브 설치를 통하여 분배기에 필요로 하는 유량을 공급하며 필요치 않는 유량은 바이패스

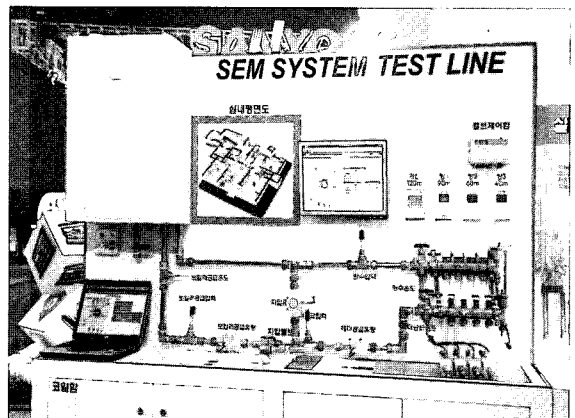
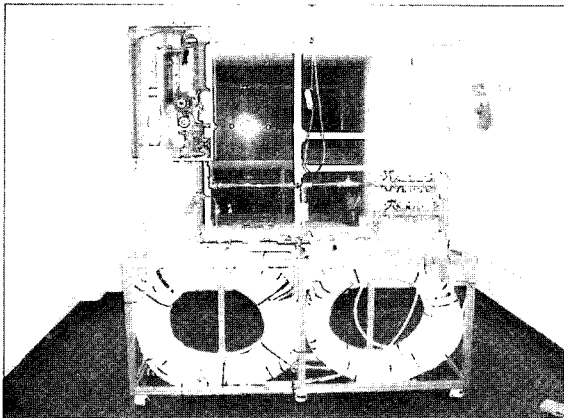
되어야한다.

실험개요

- 10초 단위로 실시간 유량값을 데이터로 저장하여 평균값을 취한다.
- 보일러: K보일러 (20,000 kcal/h)
- 분배기: SEM시스템 4구
- 온도제어방식: 각 실 제어 (통신 방식)
- 유량계: 유량측정범위 (20A : 0~6 lpm, 15A : 0~35 lpm), 오차범위 (±1%)
- 압력계: 압력측정범위 (0~20 bar), 오차범위 (±1%)



[그림 1] 실험장비 계통도



[그림 2] 실험장비 사진

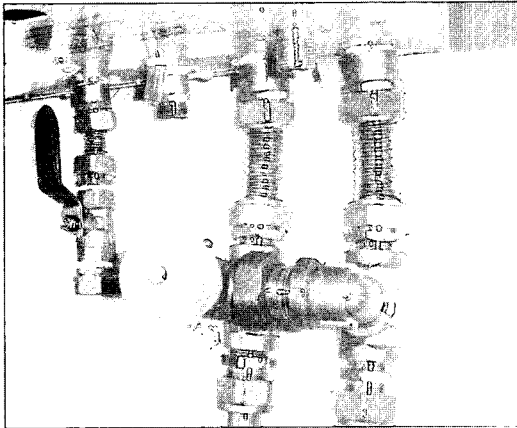
**차압조절밸브 설치배관 개요**

차압조절 밸브 설치배관의 시공사례로 그림 3, 4와 같다.

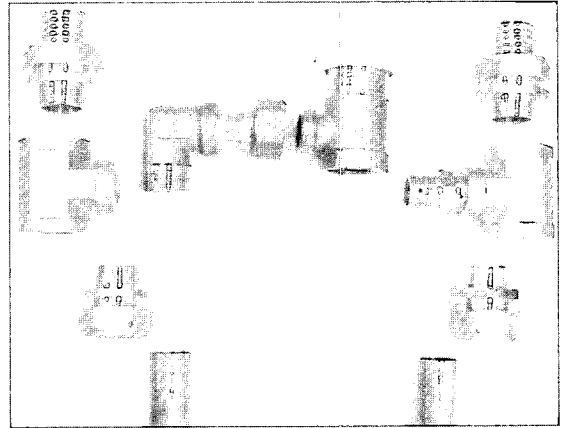
배관의 설치순서(그림 3)는 다음과 같다.

- ① 주름관을 길이에 맞춰 절단한다.
- ② 주름관 하단부위 양쪽에 링 콘넥터를 각각 결합한다.
- ③ 보일러 공급, 환수측에 링 콘넥터를 각각 결합한다.

- ④ 링 콘넥터를 한단부위 양쪽에 T-엘보를 각각 결합한다.
- ⑤ 공급측 T-엘보에 엘보를 체결 후 차압밸브에 결합한다.
- ⑥ 환수측 T-엘보에 차압조절밸브를 결합한다.
- ⑦ T-엘보 하단부위 양쪽에 링-니뿔을 각각 결합한다.
- ⑧ 공급측, 환수측, 링-니뿔에 동관을 각각 결합한다.

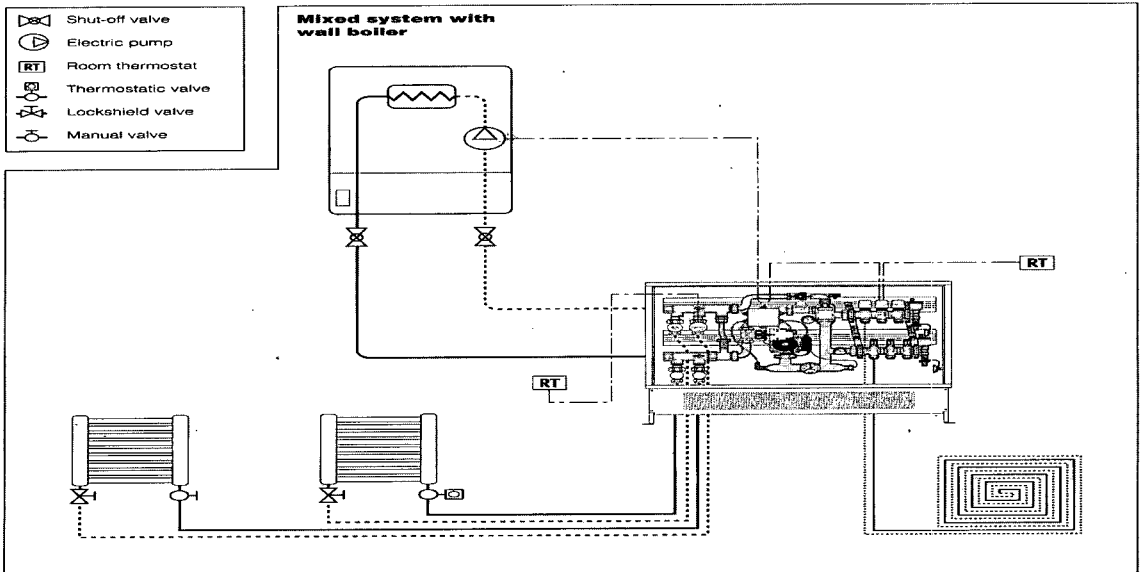


[그림 3] 배관 설치순서



[그림 4] 차압조절밸브 분해도

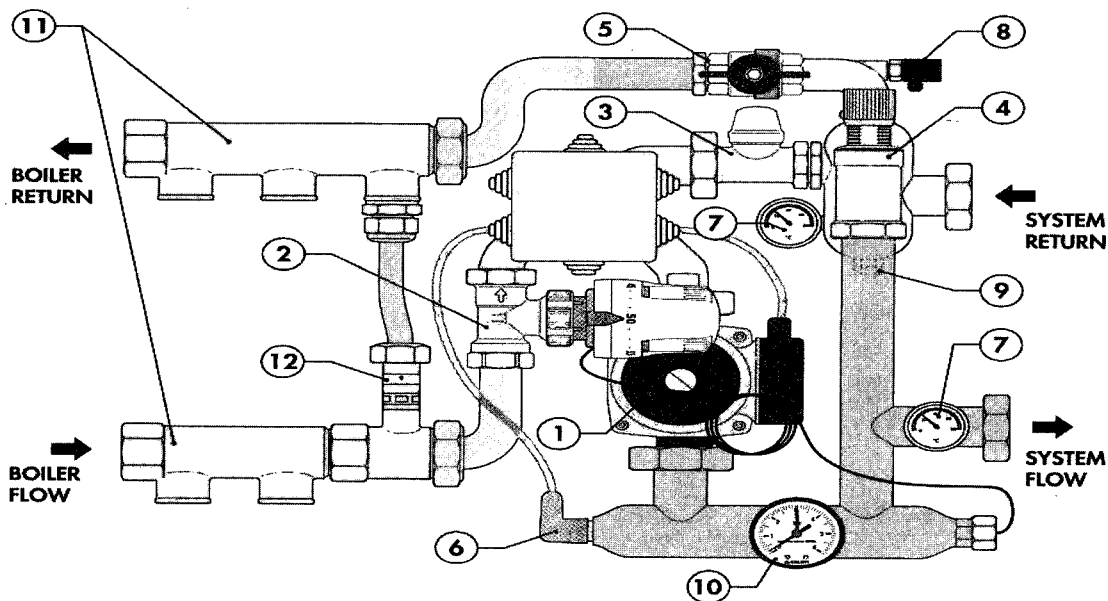
**Application diagram**



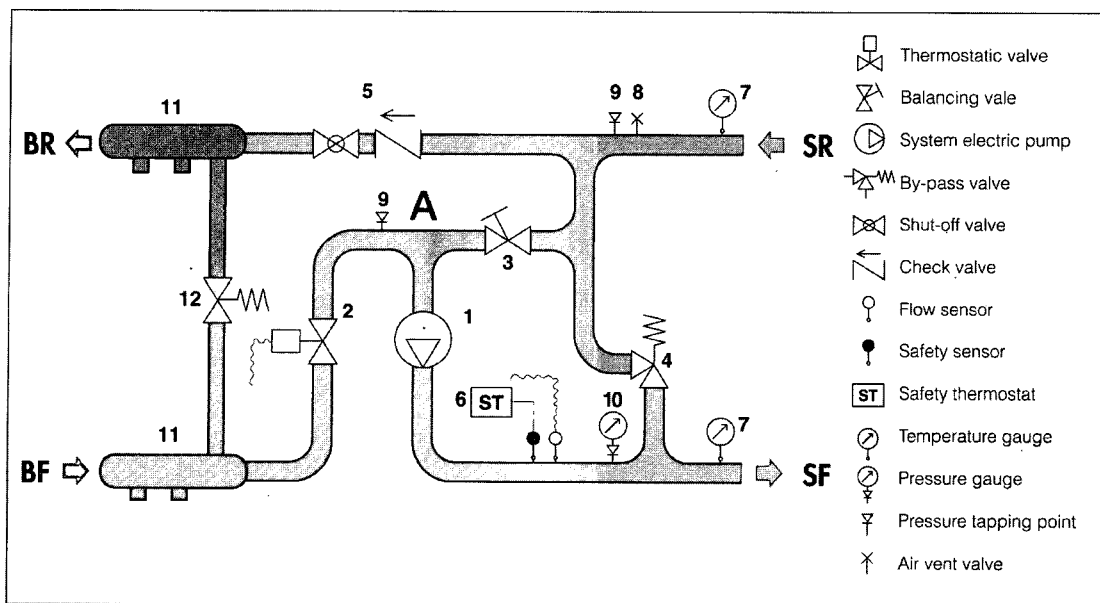
[그림 5] 계통도

해외 사례

국외 설치된 시스템 사례를 살펴보면 그림 5~7과 같다.



[그림 6] 상세도



[그림 7] 흐름도

<표 2> 차압조절밸브를 설치하고 차압을 0.2 K로 설정한 후 유량분배 시험 실시

구 분	총공급유량	실제공급유량	바이패스유량	거실유량	방1유량	방2유량	방3유량
거실 : 10변, 방1 : 6.5변, 방2 : 5.5변, 방3 : 5변	11.186	8.396	2.790	3.296	2.426	1.657	1.017
거실 : 0변, 방1 : 6.5변, 방2 : 5.5변, 방3 : 5변	9.227	5.487	3.740	0.000	2.584	1.772	1.131
거실 : 0변, 방1 : 0변, 방2 : 5.5변, 방3 : 5변	7.792	3.002	4.790	0.000	0.000	1.800	1.202
거실 : 0변, 방1 : 0변, 방2 : 0변, 방3 : 5변	7.01	1.22	5.79	0.000	0.000	0.000	1.220

<표 3> 차압조절밸브를 설치하지 않고 0.2 K로 설정한 후 유량분배 시험 실시

구 분	총공급유량	실제공급유량	바이패스유량	거실유량	방1유량	방2유량	방3유량
거실 : 10변, 방1 : 6.5변, 방2 : 5.5변, 방3 : 5변	9.714	9.714	0.000	3.572	2.781	2.061	1.300
거실 : 0변, 방1 : 6.5변, 방2 : 5.5변, 방3 : 5변	7.655	7.655	0.000	0.000	3.508	2.501	1.656
거실 : 0변, 방1 : 0변, 방2 : 5.5변, 방3 : 5변	4.531	4.531	0.000	0.000	0.000	2.681	1.850
거실 : 0변, 방1 : 0변, 방2 : 0변, 방3 : 5변	1.895	1.895	0.000	0.000	0.000	0.000	1.895

### 차압조절밸브 실험 결과

#### 실험내용

10초 단위로 유량값을 실시간으로 저장하여 평균 값을 취한다.

- ① 차압조절밸브를 설치하여 차압을 0.2 K로 설정한 후 유량분배 시험결과

표 2의 경우 거실 및 방 1,2,3을 순차적으로 할 경우 바이패스 유량은 점점 증가하나 각 실의 유량변동 값은 거의 변화가 없음을 확인할 수 있다. 공급유량이 일정할 경우 차압조절밸브를 설치하여 각 구별로 필요한 유량만을 공급하고, 각 실 제어시 한 구만을 개방했을 경우에도 과잉 공급된 유량은 차압조절밸브를 통해 바이패스시킴으로 구별 필요유량만을 공급하고 있음을 확인함.

- ② 차압조절밸브 미설치하여 차압을 0.2 K로 설정한 후 유량분배 시험 결과

표 3의 경우 거실 및 방 1,2,3,을 순차적으로 닫을 경우 필요이상의 유량이 구별로 통과하여 유량밸런싱이 흐트러짐을 확인할 수 있다.

#### 실험 분석 결과

각 실 제어난방시에는 차압밸브를 보일러 공급 및 환수측에 설치하여 온수분배 시스템에 통과하는 유량값을 관측한 결과는 다음과 같다.

- ① 바닥 난방코일의 과유량에 의한 소음 및 침식 문제를 해결한다.
- ② 보일러 순환유량을 일정하게 유지시켜 보일러 과열방지 및 온수펌프의 캐비테이션을 줄여 소음을 최소화 한다.

유량 불균형 문제점들을 해소하여 소음을 최소화하고 보일러의 최적운전으로 에너지 절감효과와 쾌적한 난방을 유지할 수 있음을 확인하였다. (㉔)