

감압밸브 종류별 적용특성

김영호 / 씨엔티코퍼레이션 대표

1. 서

감압밸브(Pressure Reducing Valves, PRV)는 배관계통에 작용하는 높은 압력을 기구나 장비에 적합한 압력으로 낮추어 주는 역할을 하는 기구이다.

특히 급수나 급탕배관에 사용되는 것을 물용 감압밸브(Water Pressure Reducing Valves)라고 하며, 상업용은 물론 아파트 등의 주거용 건물이 급격히 고층화 되면서 사용의 필요성이 절실했던 것이다. 그러나 설치의 필요성은 인식하고 있으면서도 실제로 건설공사에 적용하는 데에는 아직 적극적이지 못하다. 많은 기술자들이 선뜻 적용하기를 부담스러워 하기 때문이다.

이러한 실정은 국내에서의 경험이 아직 연천하다는 것이 원인일 것으로 생각되지만, 이미 설계에 반영된 경우라 하더라도 사용목적에 부합하는 유량특성을 가진 제품이 선정된 것인지? Sizing은 정확히 이루어진 것인지? 적용후의 결과 설계의도에 맞아 떨어지는지? 등의 여부를 검증해보지 못했기 때문이기도 하다.

요약하면, 감압밸브에 대한 올바른 정보를 접할 기회가 흔치 않았다는 것이다. 따라서 이 원고에서는 물용 감압밸브의 유량특성을 살펴보고, 적용시의 기준을 제시해보기로 한다.

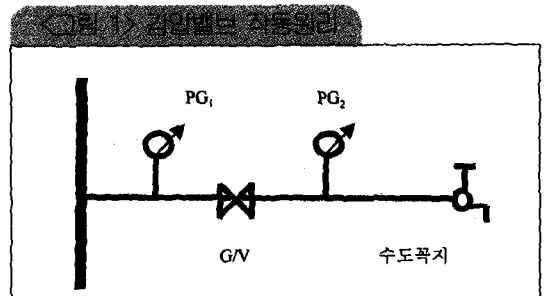
2. 감압밸브의 작동원리

급수설비의 압력을 조정하는 것은 실제로 매우 단순한 과정으로 이루어진다. 그림1을 통하여 감압밸브의 작동원리를 살펴보기로 한다.

그림의 G/V는 감압밸브 역할을 하는 글로브밸브이고 배관 끝에 수도꼭지가 부착된 단순배관계통을 가정한다.

G/V의 입구측에 $4\text{kg}/\text{cm}^2$ 의 압력이 작용하고 있으며 G/V는 현재 닫혀있는 상태이고, 수도꼭지에서의 토출압력을 1bar로 일정하게 유지하고자 한다. 이럴경우 수도꼭지를 닫고 G/V를 천천히 열면 물은 G/V와 수도꼭지 사이의 배관내를 채우기 시작하고 압력이 상승 할 것이다. 이때 압력계가 1bar에 도달할 때 G/V를 닫으면 배관내 압력은 $1\text{kg}/\text{cm}^2$ 으로 유지될 것이다.

다시 수도꼭지를 천천히 열어 물을 흘리면 배관



내 압력은 즉시 감소 할 것이며, 이때 동시에 수도꼭지에서의 토출량과 동일한 유량을 G/V를 열어 공급한다면 배관내 압력은 $1\text{kg}/\text{cm}^2$ 로 유지될 수 있을 것이다. 수도꼭지가 더 크게 열려서 토출량이 증가하면, 동시에 G/V를 열어 증가유량 만큼을 공급 함으로써 압력은 항상 $1\text{kg}/\text{cm}^2$ 으로 일정하게 유지될 것이다. 이 설명을 정리해보면 <표 1과> 같다.

<표 1> 감압밸브의 수동조작 원리

밸브의 작동	상 태
수도꼭지를 닫고 G/V를 연다	관내 압력상승($PG_2 \uparrow$)
G/V를 닫는다	관내 일정압력 유지($PG_2=C$)
수도꼭지를 연다	관내 압력감소($PG_2 \downarrow$)
G/V를 연다	관내 일정압력 유지($PG_2=C$)
수도꼭지를 닫는다	관내 압력 상승($PG_2 \uparrow$)
G/V를 닫는다	관내 일정압력 유지($PG_2=C$)

설명대로의 수동조작이 동시에 이루어 진다면 배관내 압력을 적정하게 감압 하거나 유지하는 것이 가능하다. 이러한 조작 및 기능이 자동적으로 이루어지도록 제조된 것이 바로 감압밸브 이다.

3. 감압밸브의 종류 및 적용특성

물용 감압밸브는 다음과 같이 Single Seat 형과 Double Seat 형으로 대별된다.

(1) Single Seat형 감압밸브

Direct operate식과 Pilot operate 식으로 나누어지며, 오리피스 등의 요소에 의한 압력손실을 크게 하여 감압하는 방식으로 유량이 적어지면 밸브의 개도가 줄어들고 압력차도 없어서 1, 2차측 압력은 같아지게 되며, 물의 흐름이 정지되면 개도가 완전 차단되는 형태의 밸브이다. 2차측압력

의 변동폭은 시트면적과 다이어프램 면적비에 따라 비례적으로 변동된다

따라서 유량이 0일 때는 완전한 차단이 요구되는 곳에만 사용된다.

즉 1차측압력이 높으면서 유량이 크고, 상당히 낮은 압력으로 감압 되어야 하는 경우 Direct-operate형은 대유량 용이라도 적합하지않다. 밸브시트 전후의 압력차가 커져서 비효율적이기 때문이다. 이러한 곳에는 Pilot-operate형 밸브를 사용해야 한다. Pilot-operate형 감압밸브는 감압의 폭이 큰 경우에 적용성이 좋다. 그러나 압력강하가 작은 경우에는 적용에 제한이 따른다.

(2) Double Seat 형 감압밸브

Direct operate식과 Pilot operate 밸브 작동식으로 나누어지며, 흐름이 정지되는 경우에도 완전히 차단되지 않는다. 따라서 차단이 요구되는 용도 보다는 연속적인 유량이 요구되는 곳에 사용된다

Direct operate식은 1차측압력 변동에 관계없이 최초에 설정된 2차측 압력을 일정하게 유지하며, 유동정지 중에도 감압기능을 유지한다. 설정된 압력에서 스프링력과 다이어프램 압력이 균형을 이루면서 닫혀있는 상태에서 물의 사용이 요구되면 2차측압력은 낮아지게 되고 즉시 다이어프램에 미치는 압력이 감소된다. 그러면 스프링력에 의해 밸브시스템이 밀으로 밀려 내려가며 밸브시트는 열리게 된다. 물이 사용되는 동안은 다이어프램에 미치는 압력과 스프링력의 균형을 통해 설정된 압력을 일정하게 유지하는 것이다. 물의 사용이 중단되면 출구측의 압력이 상승되고 이 압력은 다이어프램에 작용해서 밸브시스템을 밀어올려 밸브시트는 닫히게 된다.

Pilot operate 밸브 작동식은 2차측압력에 의

설비강좌

하여 작동하는 소형의 직동식 감압밸브(pilot valve)에 의해 주밸브를 작동시켜 압력을 조정하는 형태의 밸브로 대유량에 주로 사용된다. Pilot 밸브의 구조는 Direct-operate형 감압밸브와 유사하며 Normal Open 형식의 밸브이다. Pilot 밸브는 스프링력에 의해 열려져 있으며 출구측 압력이 높아지면 닫히게 된다

이러한 유량 및 압력 특성으로 주거용이나 상업용 건물의 각층에 사용 되는 밸브는 Double Seat 형의 Direct operate식이 적합한 것이다. 이상의 내용을 요약한 것이 <표 2> 이다.

압력으로, 이 압력에서 열리기 시작한다.

Dead End Service(유량차단) 배관내 물소비가 없을 때 감압밸브가 유량을 완전히 차단시키는 동작이다.

Sensitivity(감도) 압력변화를 감지하는 감압밸브의 성능을 말한다. 만약 밸브의 감도가 높고 응답성이 빠르다면 과도한 조절로 인한 부작용이 유발 될 수 있으며, 반대의 경우에는 출구압력의 변동에 대응하기가 어려워진다.

Response(응답성) 2차측압력(P_2)의 변동에 대응할 수 있는 감압밸브의 성능을 말한다.

<표 2> 감압밸브의 기본적 특성

대분류	소분류	유량, 압력특성	적용특성
Single Seat	Direct operate	<ul style="list-style-type: none"> * $Q \rightarrow 0$이면 밸브개도 \rightarrow Close, $\Delta P \approx 0$ $P_1 = P_2$ * $Q=0$이면 밸브개도 = Close * Q의 증가 $\rightarrow P_2$는 설정압력보다 낮아지는 경향을 가진(Spring식 PRV의 특성) * P_1의 변동 $\rightarrow P_2$의 변동 	<ul style="list-style-type: none"> * 유량=0 일때 차단이 요구될 때 * P_1-高, Q-大이고 低 P_2 가 요구될 때는 부적합
	Pilot operate	<ul style="list-style-type: none"> * 전체 작동범위에서 일정압력(P_2) 유지 	<ul style="list-style-type: none"> * P_1-高, Q-大이고 低 P_2 가 요구될 때 * 감압의 폭이 클 때 * ΔP가 적은 경우 부적합
Double Seat	Direct operate	<ul style="list-style-type: none"> * $Q \rightarrow 0$ 이라도 밸브개도 \neq Close * P_1 변동에도 $P_2 = C$ 	<ul style="list-style-type: none"> * 연속적 유량 요구될 때 * 유동정지 중에도 감압 기능 유지될 때
	Pilot operate	<ul style="list-style-type: none"> * P_2에 연동되는 소형 pilot valve에 의해 주밸브 작동 	<ul style="list-style-type: none"> * 대유량에 사용

(3) 감압밸브의 주요용어

수동조절의 예에서와 같이 감압밸브는 차측압력(P_2)을 일정하게 유지하기 위하여 부단히 움직인다. 그 움직임을 설명하기 위해서 몇가지 중요한 용어를 이해하여야 한다.

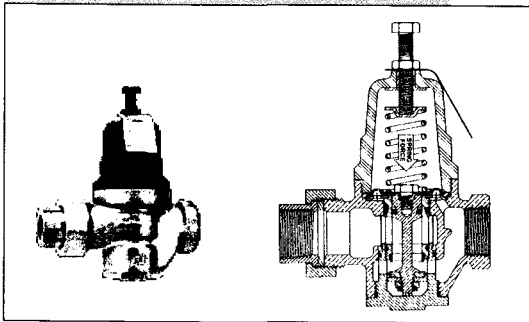
Set Pressure(설정압력) 감압밸브의 2차측

Fall-Off(압력강하) 설정압력으로부터 요구유량에 이를 때까지 감소되는 압력으로 유량조절 밸브류에서의 P와 같은 것이다. 감압밸브의 형태나 규격을 선정하는데 있어서 가장 중요한 요소이다. 이 값은 유량이 커질수록 증가되므로 최대 1.3kg/cm²(20psi)까지 허용된다.

<표 3> 용어의 다른 표현

기본용어	1차측압력 (Inlet Pressure)	2차측압력 (Outlet Pressure)	용량 (Capacity)
다른표기	Supply Pressure Initial Pressure Up-stream Pressure Line Pressure	Reduced Pressure Delivery Pressure Down-stream Pressure System Pressure	Demand Quality flow Rate of flow Flow rate

<그림 2> 소유량용 감압밸브(Series 36C)

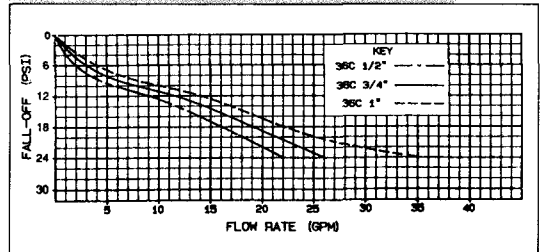


(1) 소유량 모델

그림2와 같은 외형을 갖는, 직동식으로 1차측압력 변동에 관계없이 2차측압력을 일정하게 유지하며, 유동정지 중에도 감압기능을 갖는 제품이다. 유량특성은 <그림 3>과 같다.

Accuracy(정확도) 최대 유량에서의 설정압력(P_2)에 대한 변화 정도 즉, 동일한 유량 조건에서 반복동작을 통하여 일정한 압력조정 효과를 유지할 수 있는 능력이다. 그 외 1, 2차측 압력, 용량 등의 기본용어를 달리 표기하는 예를 표3에 정리하였다.

<그림 3> 유량-입력강하(FALL-OFF) 선도



4. 감압밸브의 구조별 특성

감압밸브가 수동조작의 예에서와 같은 작동을 지속적으로 유지하기 위해서는 적절한 구조를 가져야 하고 재질 또한 기능과 성능에 적합하지 않으면 안된다. 주거용이나 상업용 건물에 주로 사용되는 Double Seat 형의 Direct operate식 모델을 중심으로 구조별 특성과 주요부 재질을 살펴보기로 한다.

a. 제품 특성

- ① 열팽창 방지를 위한 By-Pass기능 내장
- ② 스프링의 접촉부식 방지를 위한 써모프라스틱 덮개 사용
- ③ 내식성 재료사용
- ④ 설치된 상태로 2차측 압력 조정과 보수유지 가능
- ⑤ 하부의 청소용 플럭을 통하여 씨트디스크 교환이 가능하고 스트레너에 걸린 이물질 제거가능
- ⑥ 압력계 부착 가능
- ⑦ Balanced piston design
- ⑧ 유니온, 나사식 및 솔더링 등 접합방식 선

설비강좌

택가능 등이다.

b. 적용범위

아파트 등 주거용 건물의 단위세대, 중소규모 상업용 건물의 층별 및 특정 기구전용.

c. 품질 인증

ASSE 1003(ANSI A 112.26.2), CSA B 356, IAPMO

d. 규격, 주요부 재질 및 압력조절범위<표 4>와 같다.

(2) 중유량 모델

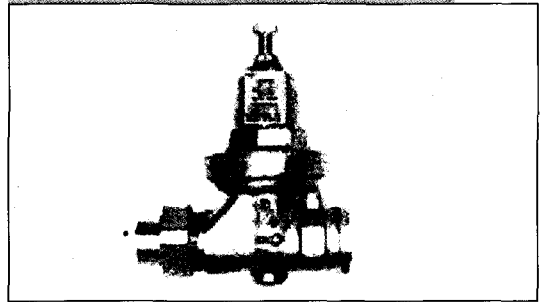
<그림 4>와 같은 외형을 갖는, 직동식으로 1차 측압력 변동에 관계없이 2차측 압력을 일정하게 유지하며, 유동정지 중에도 감압기능을 갖는 제품이다. 유량특성은 <그림 5>와 같다.

a. 제품 특성

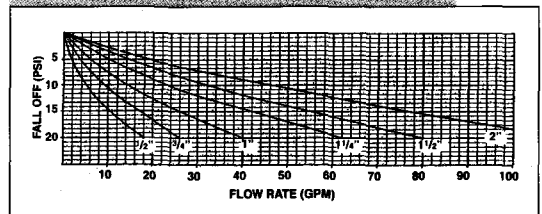
① 열팽창 방지를 위한 By-Pass기능 내장

② 청동 몸체 및 교환이 가능한 카트리리지 사용

<그림 4> 중유량용 감압밸브(Series 36)



<그림 5> 유량 임박강하(FALL-OFF) 선도



<표 4>

규격(B)		1/2, 3/4, 1
주요부재질	Body	Bronze
	Pressure Plate	Brass
	Diaphragm	EPDM W/Polyester
	O-Ring	FDA Buna-N
	Cartridge Housing	G.F Nory1
	Screen	300S STS
	Spring	Zn Plated Music Wire
	Seat Disc	FDA EPDM
압력	1차측	~2.8MPa(~400psig, ~28 kgf/cm ²)
	2차측	0.18~0.53MPa(25~75psig, 1.8~5.3kgf/cm ²)
	출고시 표준	0.35MPa(50psig, 3.5kgf/cm ²)
최고사용온도		80°C(180°F)

[참고] 약자로 표시된 기관의 정식명칭
 ASSE: American Society of Sanitary Engineering
 ANSI: American National Standards Institute, Inc

CSA: Canadian Standards Association
 IAPMO: International Association of Plumbing & Mechanical Officials

- ③ 내식성 재료사용
 - ④ 설치된 상태로 2차측압력 조정과 보수유지 가능
 - ⑤ 상부 덮개를 통하여 카트리지를 교환이 가능하고 스트레너에 걸린 이물질 제거가능
 - ⑥ 냉 온수 겸용
 - ⑦ 유니온, 나사식 및 솔더링등 접합방식 선택가능 등이다.
- b. 적용범위
아파트 등 주거용 건물의 단위세대, 중 대규모 상업용 건물의 층별 및 특정 기구전용.
- c. 품질 인증
ASSE 1003(ANSI A 112.26.2), CSA B 356, IAPMO
- d. 규격, 주요부 재질 및 압력조절범위<표 5와 같다>
- (3) 대유량 모델
<그림 6>과 같은 외형을 갖는, 직동식으로 1차

<그림 6> 대유량용 감압밸브(Series 36H)



측압력 변동에 관계없이 2차측압력을 일정하게 유지하며, 유동정지 중에도 감압기능을 갖는 제품이다. 유량특성은 <그림7>과 같다.

a. 제품 특성

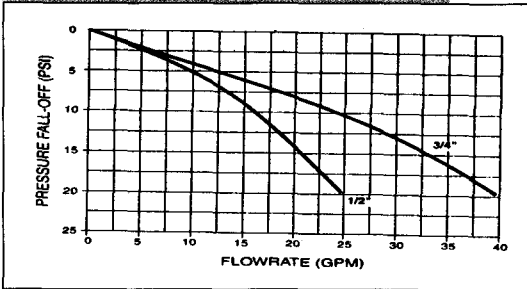
- ① 대유량에 적합한 대형 다이어프램과 오리피스
- ② 열팽창 방지를 위한 By-Pass기능 내장
- ③ 청동 몸체 및 교환이 가능한 씨트
- ④ 별도 스트레너 및 By-Pass 밸브 생략가능

<표 5>

	규격(B)	1/2, 3/4, 1, 1 1/4, 1 1/2, 2
주요부 재질	Body	Bronze
	Pressure Plate	Zn Plated Steel
	Diaphragm	EPDM W/Polyester
	O-Ring	FDA Buna-N
	Cartridge Housing	Brass
	Screen	300S STS
	Spring	Zn Plated Music Wire
	Seat Disc	FDA Buna-N
압력	1차측	~2.1Mpa(~300psig, ~21kgf/cm ²)
	2차측 설정범위	0.18~0.53Mpa(25~75psig, 1.8~5.3kgf/cm ²)
	출고시 표준	0.35MPa(50psig, 3.5kgf/cm ²)
최고사용온도		80°C(180°F)

설비강좌

〈그림 7〉 유량입력강하(FALL-OFF) 선도



능(2 1/2", 3"에 한함)

- ⑤ 설치된 상태로 2차측압력 조정과 보수유지 가능
 - ⑥ 유체저항을 최소화 한 내부설계(yoke design)
 - ⑦ 내 고온과 내고압성 나이론으로 보강된 다이아프램 채용
 - ⑧ 전용공구 불필요
 - ⑨ 나사식(1/2"~2") 또는 플랜지식(2"~3") 선택가능 등이다.
- b. 적용범위
대형 아파트 등 주거용 건물의 단위세대, 상

업용 건물 등의 대유량용에 적합하다.

- c. 품질 인증
ASSE 1003(ANSI A 112.26.2), CSA B 356, IAPMO
- d. 규격, 주요부 재질 및 압력조절범위(표 6)과 같다.

5. Sizing 및 설치법

(1) Sizing 과정에서의 주의사항

감압밸브를 설치하여 사용하는 현장에서 종종 대두되는 문제는 2차측 압력이 초기의 설정압력보다 낮다는 것이다. 밸브자체의 압력강하 (fall-off)를 감안하고서도 설정압력보다 현저하게 낮은 압력이 작용한다면-사용 된 제품이 정상 성능을 갖는 것이라고 가정하고- 이는 대부분이 밸브의 Sizing에 오류가 있었기 때문이다.

감압밸브도 모든 유량조절 밸브류와 같이 용량을 기준으로 선정한다. 출구 압력이 fall-off를 감안한 설정압력보다도 더 낮을 때는 사용유량이

〈표 6〉

규격(B)		1/2~2	2 1/2~3
주요부재질	Body/Cap	Bronze	Cl or Bronze
	Yoke	Bronze	Cl or Bronze
	Diaphragm	Buna-N W/Nylon	
	Spring	STS	
	Seat Disc	FDA Buna-N	
압력	1차측	~2.8Mpa(~400psig, ~28kgf/cm ²)	
	2차측 설정범위	0.18~0.53Mpa(25~75psig, 1.8~5.3kgf/cm ²)	
	출고시 표준	0.35MPa(50psig, 3.5kgf/cm ²)	
최고사용온도		80°C(180°F)	

주) 2 1/2"와 3" 규격의 재질은 주문자의 요구에 따름

밸브 용량보다도 크다는 것이므로 요구 유량에 이를 때까지의 출구압력은 감소할 수밖에 없다. 이런 경우는 사용유량에 맞는 더 큰 용량의 규격을 사용하면 해결된다.

반대로 밸브용량이 과대하게 선정된 경우는 더 심각한 문제를 일으킬 수 있다. 심한 소음이 발생하며, 특히 최소유량 상태에서는 밸브씨트를 손상시키고 나아가 감압밸브의 기능을 상실하게 된다. 따라서 사용하고자 하는 제품의 특성을 잘 파악하여야 한다. Sizing에 필수적인 자료가 바로 유량-압력강하(fall-off)선도 이다.

다음은 감압 과정에서의 케비테이션 발생여부의 검토이다. 케비테이션은 감압의 폭이 클 때 발생한다. (식1)이 케비테이션 발생여부를 판단하는데 사용하는 공식이다.

$$K = \frac{P_2 + 15}{P_1 - P_2} \dots\dots\dots(식1)$$

식에서 K: 케비테이션 지수(무차원수)
 P_1 : 입구측 압력(psi)
 P_2 : 출구측 압력(psi) 이다.

계산결과 K값이 0.5 미만이면 케비테이션이 발생하게 된다. 따라서 입구측 압력에 따른 감압범위는 $K \geq 0.5$ 가 되는 범위로 Sizing되어야 하고, 압력강하가 지나쳐서 $K < 0.5$ 이면 이단 이상으로 감압하여야 한다.

(2) Sizing 방법

a. 유량계수(Kv)를 기준하는 방법
 밸런싱밸브 등의 유량조절밸브와 같이 (식2)를 이용하는 것이다.

$$Q = K_V \sqrt{\Delta P} \dots\dots\dots(식2)$$

식에서 Q: 유량(m³/hr)

K_V : 유량계수(m³/hr)

ΔP : 밸브에서의 압력강하(kg/cm²) 이다.

b. 유량-압력강하(Fall-Off)선도를 사용하는 방법
 제품별 유량-압력강하 선도를 이용하여 필요한 유량에 적합한 규격의 감압밸브를 선택하는 방법이다.

[예제]

동시사용 유량이 53LPM(14GPM)인 45평 아파트에 설치할 감압밸브의 규격을 선정한다. 감압밸브의 1차측압력 $P_1=100$ psi, 설정된 2차측압력 =50psi 이다.

a. 사용가능한 규격

36C모델을 기준으로 해당유량에 적용할 수 있는 규격은 <그림 3>으로부터 14GPM에 사용할 수 있는 규격은 1/2, 3/4 및 1" 3규격 모두이다. 그러나 각 규격별 압력강하 범위를 벗어나지 않는다면 가장 작은 규격을 선정한다.

<표 7> 규격별 비교

밸브규격(B)	1/2	3/4	1	비고
유량(GPM)	14	14	14	
Fall-Off(psi)	16	14	12	
선정	0			

b. 36C 모델 3/4"규격 감압밸브의 1차측압력 $P_1=100$ psi이고 물 사용이 없는 상태에서의 2차측압력 =50psi 이다. 밸브를 통하여 19GPM의 물을 얻고자 할 때 2차측압력의 변동정도를 계산한다.

<그림 3>의 유량-압력강하선도로부터 유량이 19GPM 일때의 압력강하는 18psi이므로 2차측압력은 32psi(50psi-18psi=32psi)가 된다.

설비강좌

c. 압력변동의 적정 범위

감압밸브의 용량은 그 밸브가 어디에서 어떻게 사용될 것이냐에 달려 있다. 주택, 아파트, 학교, 병원 등 건물의 일반적인 급수시스템에서 물의 소비는 세면기, 변기, 욕조와 샤워 등에서 이루어진다. 따라서 설정된 2차측 압력에 대하여 물 사용시 강하되는 압력의 범위는 25~30% 정도면 만족하다.

세탁, 세차, 상업용 식기세척, 기타 산업 및 상업 용도로의 물 사용시 강하되는 압력의 범위는 10~15% 정도를 취한다.

d. 평가

모든 모델의 감압밸브를 통과하는 유량은 1,2차측의 압력차에 관계되어, 압력차가 증가하면 유량도 증가한다. 설정된 압력은 밸브를 통하여 물이 흐르기 시작하면서부터 서서히 감소된다. 유량이 증가하면 압력은 계속하여 떨어지지 않으면 안된다.

일반적으로, 토출량의 변동폭이 크면 큰 용량의 감압밸브를 사용하여야 한다. 규격이 큰 감압밸브는 같은 모델의 적은 규격보다 낮은 압력강하로 큰 유량을 얻을 수 있기 때문이다. 또한 감압밸브의 용량은 배관경에 따라서도 변할 수 있다.

(3) 감압밸브의 설치법

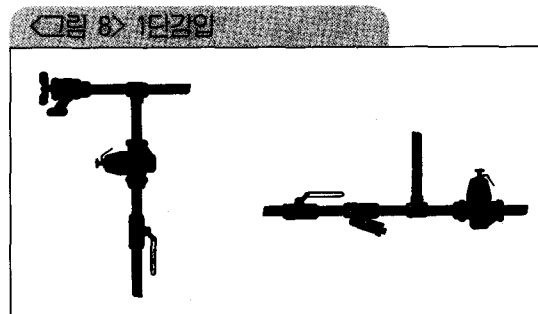
a. 1단감압과 다단감압

1단감압(single installation)은 주택과 소규모 상업용 건물에 적용하는 방법으로, 1개의 감압밸브가 0에서 최대유량까지의 전체범위를 감당하도록 하는 것이다. 그림8과 같이 수평, 수직 어느 방향으로도 설치할 수 있다.

다단감압은 1차측압력의 변동이 대단히 크거나, 1차측압력이 설정압력 즉, 2차측압력의 4배 이상이 되는 경우에 적용한다. <그림 9>와 같이 2개의 감압밸브를 직렬(two stage reduction)로 설치

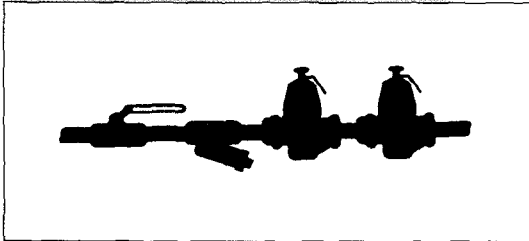
한다. 1차측압력(P_1), 1차 조정된압력(P_2) 및 2차 조정압력(P_3)은 (식1)을 사용하여 에서 과 를 구하면 된다.

특히 1차측압력이 높고 대유량이 요구되는 조건에서는 그림10과 같이 2개 또는 3개의 감압밸브를 병렬설치(parallel installation)하는 방법이 적용 된다. 병렬설치를 해야하는 또 다른 경우는 감압밸브 1개로는 최소유량과 최대유량 범위 전체를 감당하는데 무리가 있는 경우이다. 감압밸브는 최대 사용 유량을 기준하여 선정되므로, 설정압력에서 극히 소유량이 요구될 때 밸브는 서서히 열리지만 동시에 급속히 닫힌다. 이러한 과정이 반복되면 작동부에 이상이 발생할 수 있다. 그래서 이러한 경우에는 소용량과 대용량 의 2개의 밸브를 병렬로 설치하여 소유량이 사용될 때는 소용량 밸브가 적절한 개도로 무리 없이 작동되도록 하고, 유량이 증가하여 소용량을 초과 하면 대용량 밸브가 유량공급을 담당하게 하는 것이다. 대개 소용량 대 대용량 밸브의 유량 배분은 20:80으로 하고 설정압력에 있어서는 대용량 밸브를 요구조건의 압력으로 설정하고, 소용량 밸브는 이보다 약 0.7kg/cm² (10psi) 정도 높은 압력으로 설정한다.

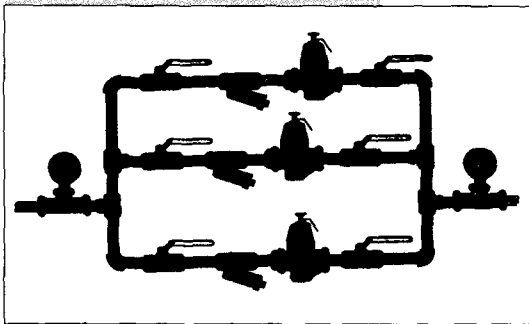


병렬설치의 가장 큰 장점은 전체 시스템 가동을 중단하지 않고서도 보수유지가 가능하다는 것이다.

<그림 9> 2단감압(직렬)



<그림 10> 병렬설치법



어떤 방법을 적용하든, 보수유지의 편의를 위하여 감압밸브 입구측에는 차단밸브와 스트레너(밸브자체에 스트레너 기능이 내장된 모델의 경우는 생략 가능)를, 출구측에는 차단밸브를 설치한다.

b. 감압밸브 설치방법 별 배관계통

감압 밸브 사용 초기에는 입상관에서 분기되는 각 지관별 설치 즉 층별 감압방식이었으나, 이 방법은 감압밸브 수량이 많아진다는 문제가 있었다.

그러나 아파트의 경우는 매 가구에 설치되는 위생기구나 장비가 무엇이나에 따라 이 방법이 적용되지 않으면 안된다. 예로 매 가구에 샤워브스가 설치된다든지 개별난방 방식이 적용되는 경우라면 샤워브스를 제대로 사용하기 위하여 또 보일러에 이상압력이 작용하지 않도록 하기 위하여 층별 압력을 일정하게 유지해야 한다. 그러나 중앙공급식의 급수시스템으로서는 이것이 불가능하므로 층별 감압은 불가피한 것이다.

다른 방법으로는 3-4개층씩을 묶은 지관에 감압밸브를 설치하는 소위 그룹감압 방식이다. 감압밸브 설치수량을 줄일 수는 있으나 배관이 복잡하고, 그룹 내에서도 층별 압력이 다르게 되므로 바람직한 방법이라고 보기 어렵다.

또 다른 방법으로 입상관을 직접 구분하여 감압이 필요한 구간에만 감압 밸브를 설치하는 Zone별 감압방식이다. 말단의 기구에 작용되어야 할 압력을 설정한 다음 감압이 필요한 구간과 불필요한 구간으로 나누어 필요한 구간에만 감압 밸브를 설치한다.

6. 결

건물의 고층화 추세에 맞게 급수배관 시스템이 제 성능을 발휘한다는 것은 어느 층이나 가구에서도 적절한 수압과 토출량이 얻어진다는 의미이며, 시스템을 구성하는 제 요소가 안전하게 사용되는 것이다.

감압밸브의 효과적인 사용을 위해서는 제품에 대한 이해가 중요하다. 목적에 부합하는 제품이 선정되었으며, 제품자체가 적절한 성능을 가진 것 인지의 여부는 설치 후 수도꼭지를 통한 토출량과 토출압력으로 쉽게 판단되기 때문이다.

참고문헌

1. 공기조화 냉동 위생공학편람 제4권 (사)공기조화 냉동학회, 1994
2. R. Dodge Woodson, National Plumbing Codes Handbook. Second Edition McGraw-Hill Book Company, 1998.
3. Conbraco Ind. Inc. Water Pressure Reducing Valves, 1996