

배관공사 표준작업 요점

본 품질지도서는 건축현장에서 건축설비 시공을 담당하는 건축설비 기사 또는 현장 작업자를 위한 품질지도서로서 위생, 냉난방, 소화 및 기타 건축설비(기계부문) 배관공사의 시공에 관한 사항을 기술한 것이다.

[편집자 註]

제1장 배관공사 일반

[1] 개요

(1) 적용범위

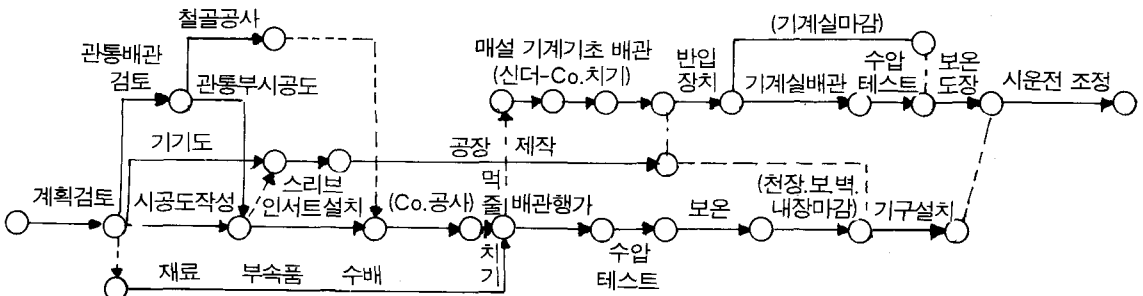
본 품질지도서는 건축현장에서 건축설비 시공을 담당하는 건축설비 기사 또는 현장 작업자를 위한 품질지도서로서 위생, 냉난방, 소화 및

기타 건축설비(기계부문) 배관공사의 시공에 관한 사항을 기술하였으며 모든 공사는 관련 법규 및 조례 등을 준수하여 시공한다.

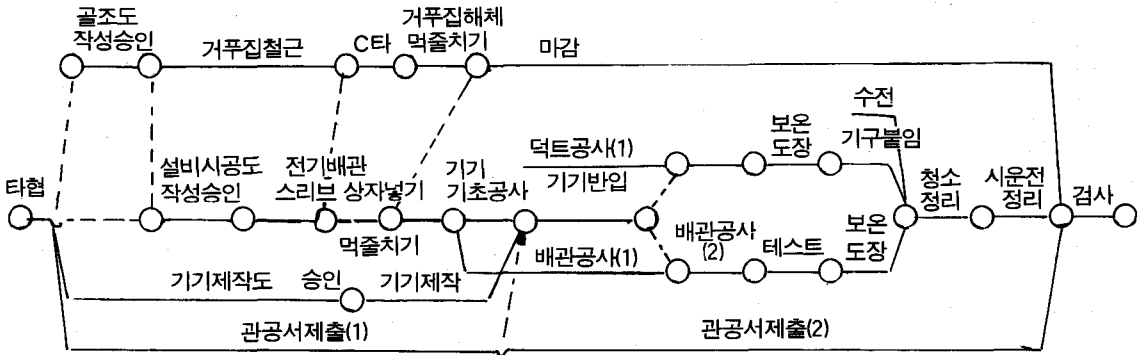
(2) 공정흐름

건축공사는 골조공사, 마감공사, 설비공사 등 여러가지 공종이 각각 맡은 부분을 시공해 가면

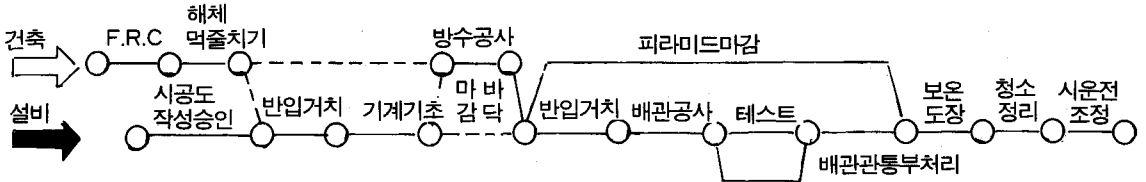
① 배관공사의 공정흐름(개략)



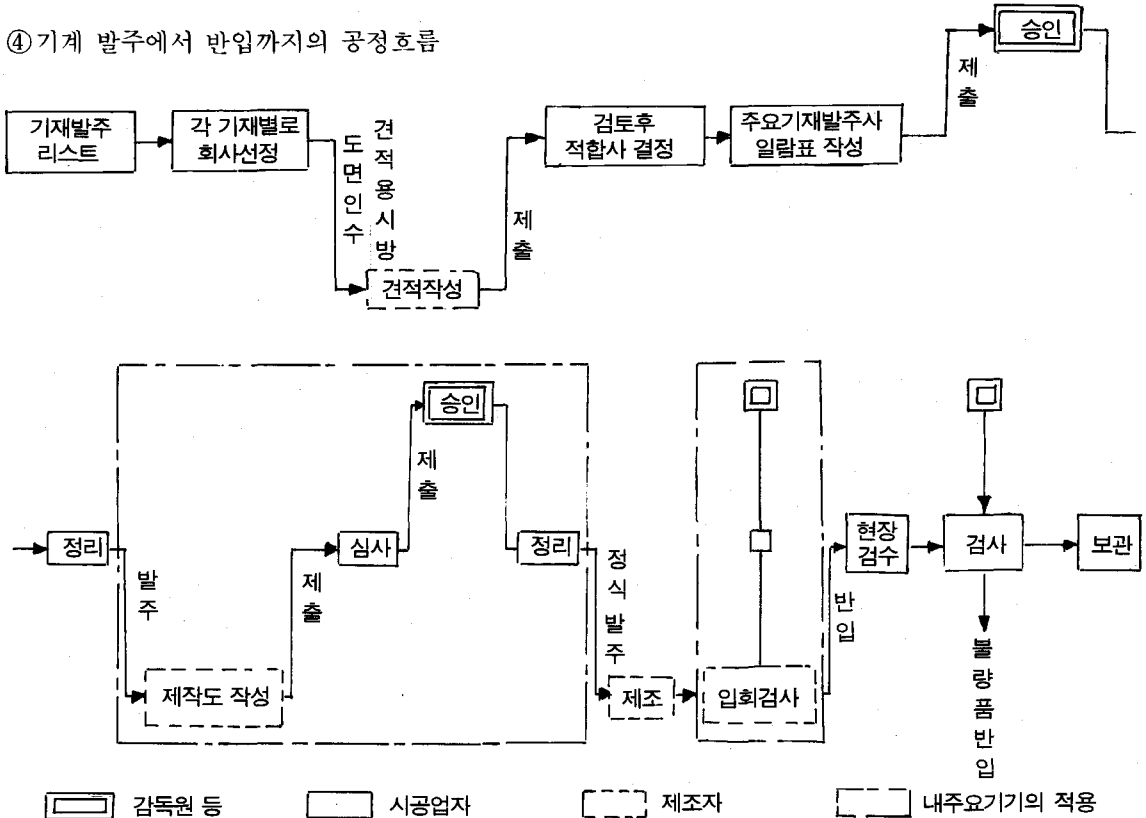
② 계실 설비공사의 공정흐름



③ 옥상기계실 설비공사의 공정흐름



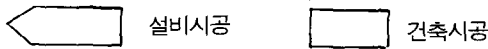
④ 기계 발주에서 반입까지의 공정흐름



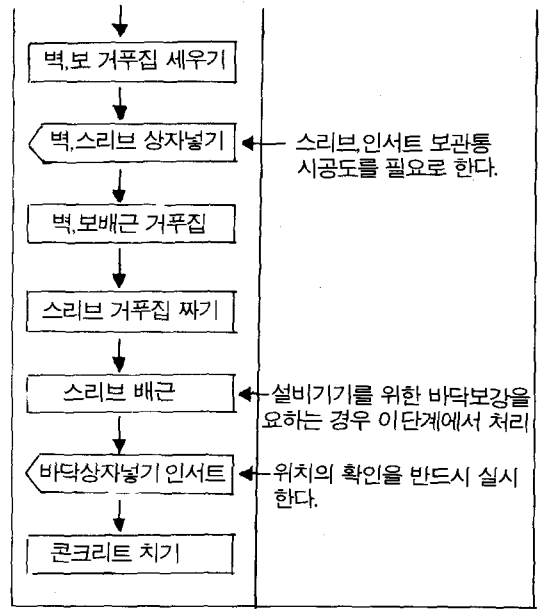
서 점진적으로 이루어진다. 따라서 공사를 제대로 진행시키기 위해서는 각 시공담당자간의 협력을 바탕으로 공기내에 완공시키려는 노력이 필요하다.

건축설비의 시공담당자 및 현장작업자는 건축,전기,기타 공사와의 관련 공정을 면밀히 검토하여 공사진행에 어긋남이 없도록 하여야 한다.

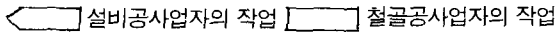
⑤ 골조공사와 설비공사와의 공정흐름



흐름	주의점
▶ 거푸집,먹줄치기	



⑥ 철골공사와 설비공사와의 흐름



흐름	주의점
▶ 관통기본 사항타협	
▶ 보 관통도 작성	← 설비시공도에 작성한다.
▶ 철골가공도 작성	
▶ 가공	(필요에 따라서 도면 체크를 한다)
▶ 현장조립	
▶ 현장 설치 스리브	← 지정위치에 스리브가 있는가 확인한다.
▶ 최종 확인	← 철골종료전에 반드시확인한다. 스리브도에 표시를 해서 보존하면 좋다.

⑦ 보 관통과 설비공사와의 공정흐름도

흐름	유의점
(중업공법) (철근 넣기 방법) ▶ 관통기본 사항타협	관통기본사항 타협
▶ 보 관통도 작성	← 설비시공도에서 작성한다.
▶ 거푸집 세우기	
▶ 먹줄치기	↓ 슬리브에서 철근가조립
▶ 철근조립	↓ 스리브 가 행가
▶ 스리브 설치	↓ 철근넣기
▶ 거푸집 세우기	↓ 스리브 고정
▶ 최종 확인	↓ 최종 확인 ← 중요시점으로 반드시 체크한다. 스리브도에 표시를 해서 보존해 둔다.

[2] 배관일반

(1) 재료

1) 관

관 재료의 선택은 관내 유체의 종류와 사용되는 환경 등을 종합적으로 검토한 뒤 하여야 하며 유체의 압력, 온도, 부식 및 가공성, 외관, 경제성 등을 고려한다. 관 재료의 선택에 있어서 가장 주의해야 할 점은 부식이다.

부식은 대개의 경우 몇 가지의 원인이 중복되어서 일어난다. 유체의 조성, PH, 용존산소 등의 수질요소에 유속이나 다른 요소가 가해져 재료를 침식하는 것이다. 배관공사에 사용되는 관의 종류는 재질별로 분류하면 강관, 주철관, 비철금속관, 비금속관의 4가지가 된다.

① 강관

강관은 현재 가장 많이 사용되는 관재이며 내압강도,내충력강도 및 내고온성에 유리하며 가격도 비교적 유리하다. 그러나 다른 관에 비해 부식의 결점이 있으므로 부식의 우려가 있는 경우에는 관내외면에 아연을 도금하거나 플라스틱계 재료로 피복된 것을 사용한다.

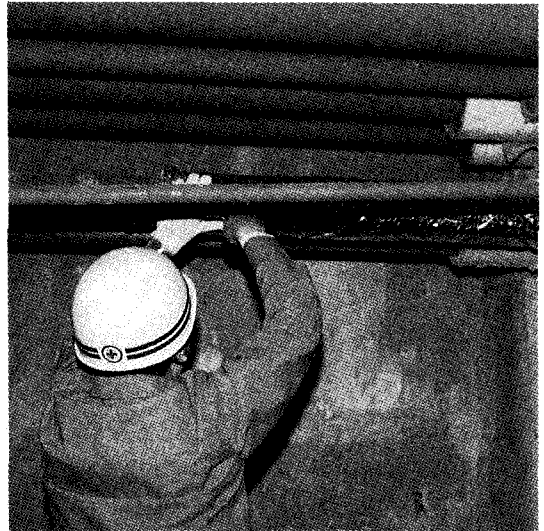
가장 많이 사용되는 것은 배관용 탄소강 강관으로 통칭 가스관이라고 하며, 사용압력이 10kg/cm² 이하로 그다지 부식성이 없는 유체라면 무리없이 사용된다.

내압면에서 배관용 탄소강 강관을 사용할 수 없는 경우는 압력배관용 강관을 사용한다. 이 강관은 10kg/cm² 이하의 각종 유체의 압력배관에 사용한다.

인장강도에 의해 SPPS, STKM의 두 종류가 있으며, 각각 스케줄 번호(10,20,30,40...) 방식에 의한 관의 살두께가 결정되어 있다.

배관용 각종 강관의 표준치수는 Sch.No = 10 * P/S

외경은 가스관(SPP)치수,살두께는 P : 사용압력(kg/cm²)



스케줄 번호로 표시한다. S : 허용압력(kg/cm²) 일반적으로는 Sch.40.80이 많이 쓰이고 있다. 참고 : KS이 스케줄 번호

② 동관

동은 인류역사상 철 다음으로 많이 사용되는 금속으로 열전도율이 높고 내식성, 기계적 열적성질에 강하여 가볍고 휨,프레어 기타 가공이 비교적 용이해 급수,급탕용 등으로 널리 사용된다.

배관용으로 사용되고 있는 것은 KSD 53이 이음새 없는 동관이나, 대개의 경우 동관의 종류에는 K형, L형, M형, N형의 4종이 있고, 두께는 K형이 제일 두껍고 L형, M형, N형의 순으로 얇게 된다.

③ 경질염화비닐관

내식성, 내알카리아성에 매우 우수하므로 화학물질을 함유한 물이나 해수 등의 배관에 적합하다. 또 경량으로 가공이 간단하고 값이 싸므로 급배수용으로 널리 사용된다. 그러나 이 관은 고온에서 극도로 내압강도가 저하되고, 저온에는 약화로 내충격성이 저하되므로 사용온도(바람직한 온도범위 -5L70℃)에 유의해야 한다. 또 열팽창율이 크므로 온도 변화가 극심한 장소

에서의 사용은 부적합하다.

④ 폴리에틸렌 피복강관(KSD 3589)

플라스틱의 내식성과 강관의 강도를 겸한 것으로 제조되고 있는 폴리에틸렌 피복강관은 사용정수두 100m 이하에 사용하며 배관용 탄소강강관(흑관)과 수도용 아연도금 강관을 원관으로 하는 두 종류가 있으나 건축설비로 사용되는 것은 전자이며, 주로 부식성이 강한 냉각탑의 냉수관에 흔히 사용되고 있다.

⑤ 주철관

다른 관에 비해 내식성에 우수하므로 수도, 가스의 지중매설용 및 배수용에 사용된다. 결점은 다른 관보다 무겁기 때문에 운반, 설치가 번거롭다.

⑥ 연관

내산성에 우수하며 굴곡이 용이하므로 위생기구의 접합관에 사용되어 왔다. 그러나 연납땜의 접합부 균열에 의한 누수나 연의 다연에 걸친 용출 등으로 최근에는 사용예가 감소되었다. 연관의 사용압력은, 사용압력 7.5kg/cm² 이하로

[표 1] 강관규격 분류체제

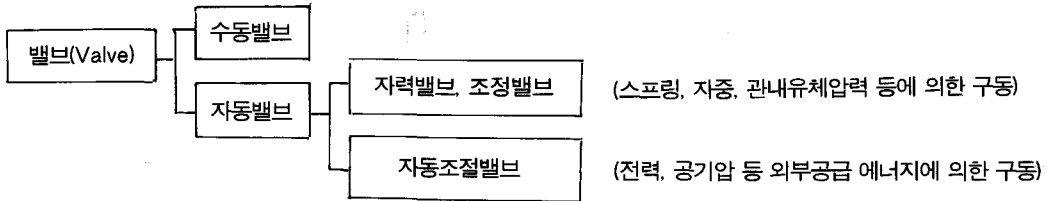
대분류	중분류	소분류	규격명칭	비고
배관용	탄소강	일반배관용 { 박육관 표준관	*배관용 박육탄소강관 ○배관용탄소강관	박육가스관 } 특히 가스관
		압력배관용 고온배관용 고압배관용 아이크용접	○압력배관용탄소강관 ○고온배관용탄소강관 ○고압배관용탄소강관 *○배관용 아이크용접탄소강관	
		합금강	○배관용합금강관	
		스테인리스강	○배관용스테인리스강관	
열전달용	탄소강	저온용, 수도용	*○저온배관용강관, 수도용강관	탄소강·합금강을 포함
		보일러·열교환기용탄소강관		
		합금강	보일러·열교환기용합금강관	
		스테인리스강	보일러·열교환기용스테인리스강관	
특수용도	저온용, 기관차보일러용	*저온열교환기용강관, 기관차보일러용강관	탄소강·합금강을 포함	

- (주) 1. * 표는 KS에 규정돼 있지 않은 것, 기타는 규격의 명칭은 다르나 내용적으로는 종래의 KS에 규정돼 있는 것이다.
 2. 이형관에 관해서는 장래 제정하는 경우에는 특수용도의 분류에 포함시킨다.
 3. ○표는 새로이 제정된 배관용관계의 규격을 표시한다.

[표 2] 배관용 강관의 종류와 용도

종류	KSD	용도
배관용탄소강강관(SPP)	3507	-15~350℃에 사용압력이 비교적 낮은 증기·물·기름·가스·공기등의 배관
압력배관용탄소강강관(SPPS)	3562	350℃ 이하에 사용압력이 100kg/cm ² 이하의 압력배관
기계구조용탄소강강관(STKM)	3517	350℃ 이하에 사용압력이 100kg/cm ² 이상의 고압배관
고온배관용탄소강강관(SPHT)	3570	주로 350℃를 초과하는 온도의 배관
배관용아이크용접탄소강강관(SPW)	3563	-15~350℃에 사용압력이 비교적 낮은 증기·물·기름·공기등의 배관
배관용합금강강관(SPA)	3573	주로 고온도의 배관
배관용스테인레스강강관(STS)	3576	내식·내열용 및 고온·저온배관
저온배관용강관(SPLT)	3569	빙점하에서 특히 낮은 온도의 배관
수도용아연도금강관(SPPW)	3537	정수두 100m이하의 급수용 배관(550g/m ² 아연도금)

[그림 1] 밸브의 계통도(제어방식에 의한다)



규정되며 시험수압은 $17.5\text{kg}/\text{cm}^2$ 이다. 연관은 외 상에 약하므로 노출배관에 사용하는 일은 피해 야 한다.

⑦ 원심력에 의해 콘크리트를 치밀하게 만든 관이며 주로 지중매설하는 옥외배수용으로 사용 된다.

2) 밸브

밸브는 유체를 유통, 정지, 제어하기 위해 통 로를 개폐할 수 있는 구조를 갖춘 기기로서 그 용도는 다음과 같다.

- 전개, 전폐의 ON, OFF용
- 유량 및 압력의 조절용
- 역류의 방지용

또 밸브는 인간의 직접 손으로 조작하는 수동 밸브와 그것에 대해 자동적으로 제어하는 자동 밸브로 구분된다.

밸브의 종류는 스톱밸브, 스루우스밸브, 앵글 밸브, 체크밸브, 콕, 풋밸브, 볼밸브, 버터플라이 밸브, 다이어프램밸브, 안전밸브, 조절밸브, 도피 밸브 등이 있다.

이런 밸브는 구조나 기능이 다르기 때문에 각각의 특징을 살리는 사용방법을 쓰도록 해야 한다.

① 스루우스밸브(게이트밸브)

스루우스밸브는 정지밸브로서 가장 많이 사 용되고 있으며 유체의 저항이 대단히 적은 것이 특징이다. 또 이 밸브는 유체의 흐름을 조절하 는데는 사용되지 않는다. 즉, 반 열린 상태로 사 용하면 디스크가 국부적으로 마모하며 전폐했을

때 새게 된다.

따라서 전폐나 전개에 사용하며 고압용에는 적합하지 않다. 수배관, 저압증기관, 응축수관, 증 기관 등에 사용하며 $1\text{kg}/\text{cm}^2$ 이상의 고압증기관 에는 사용해서는 안된다.

밸브봉의 나선형식에 따라 안나사형식과 바 깸나사형식이 있다.

안나사형식은 밸브봉의 회전에 의하여 밸브 가 상하하고 바깸나사형식은 밸브봉이 상하함과 동시에 밸브도 상하한다.

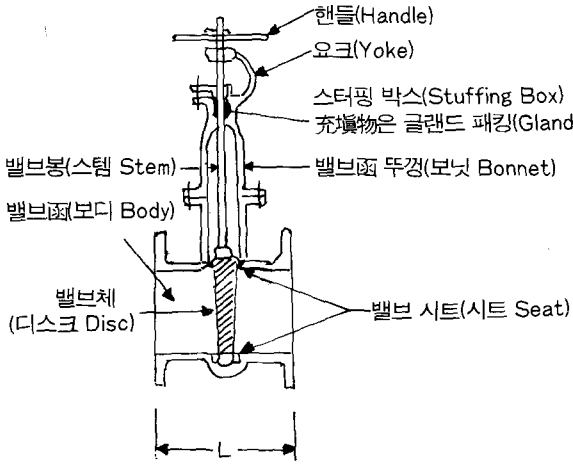
② 스톱밸브

이 밸브는 폐쇄가 확실하며 새는 것이 작다. 또 디스크와 시이트의 맞춤이 용이한 구조이기 때문에 고압에 있어서도 완전히 유체를 폐쇄할 수 있다. 약간의 디스크와 상하작동도 예민하게 유량에 영향을 주므로 정지밸브와 유량조절용으 로 사용된다.

스루우스밸브에 비교하여 유체의 저항은 대 단히 크고 이 경향은 대구경이 될수록 현저하다. 구조상 고압 대구경이 되면 폐쇄가 곤란하므로 보통 200m 이상의 것은 사용하지 않는다. 스톱 밸브중에서 유체의 입구와 출구가 직각이 된 것 을 앵글밸브라 한다.

앵글밸브중에 디스크의 형을 바꾸어 유체의 통과면적을 작게 하여 유량의 증기관의 가로관 에 스톱밸브를 장착할 때는 응축수의 체류를 방 지하기 위하여 밸브축을 수평으로 한다. 스톱밸 브는 크게 나누어 볼형밸브, 앵글밸브, Y형밸브, 니들밸브의 4종류가 있다.

[그림 2] 게이트밸브의 개요 및 구조도



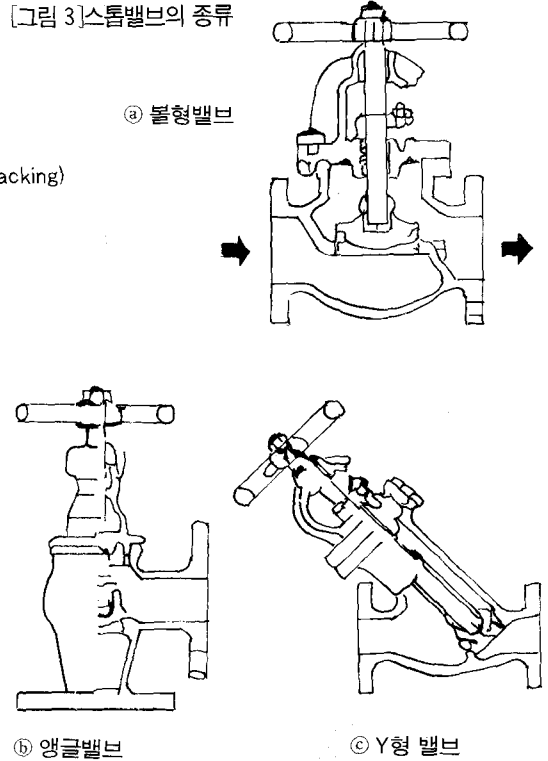
- 주) 1. 보닛접속은 볼트접속식, 나사식, 캔너트식 등이 있다.
 2. 그림중 L치수는 밸브면간 치수(또는 면간거리)라고 한다.
 3. 밸브 내부접액부의 주요 부품(밸브봉, 밸브체, 밸브시트)을 트림(Trim)이라 한다.
 4. 밸브시트에는 밸브함분체가공식(소구경)과 별도가공을 밸브함에 고정시키는 형식이 있다.
 5. 밸브봉에는 안나식과 바깥나사식이 있는데 그 약칭으로 그것을 IS(Inside Screw type) OS & Y(Outside Screw and Yoke type)를 사용하는 경우가 있다.

③ 체크밸브

체크밸브는 펌프의 토출구와 같이 유체를 1방향으로만 흐르게 하고 역류를 막는 목적으로 사용된다. 디스크의 형상에 의해 리프트 체크밸브, 스윙 체크밸브, 스모렌스키 체크밸브의 3종류가 있다.

리프트 체크밸브에는 유체의 흐름방향이 수평배관에 설치되는 수평리프트 체크밸브는 지나친 저압의 유체에 사용하면 디스크와 시트의 닿는 면에서 누설되는 수가 있으므로 주의를 해야 한다.

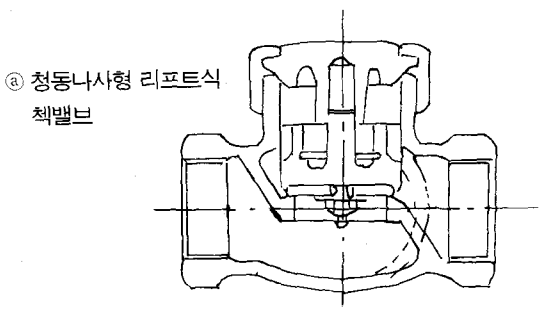
[그림 3] 스톱밸브의 종류



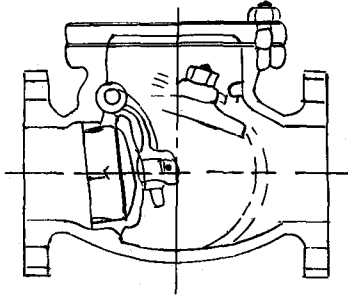
스모렌스키식은 스프링과 가이드베인을 내장하고 있어 밸브가 열릴 때 발생하는 과류를 방지하거나 수격을 완화시키므로 펌프의 토출측에 설치한다.

스윙식 체크밸브는 수평관, 입관 어느 것에나 사용할 수 있으나 리프트식 체크밸브는 배관의 수평부에만 사용할 수 있다.

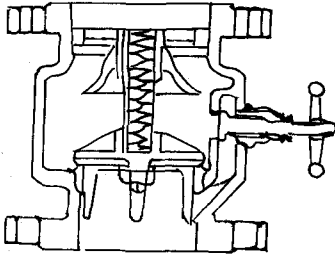
[그림 4] 체크밸브의 종류



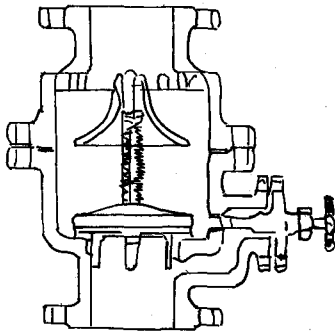
⑥ 주철 플랜지형
스윙식 체크밸브



⑦ 스모렌스키 체크밸브



10kg / cm² 표준형



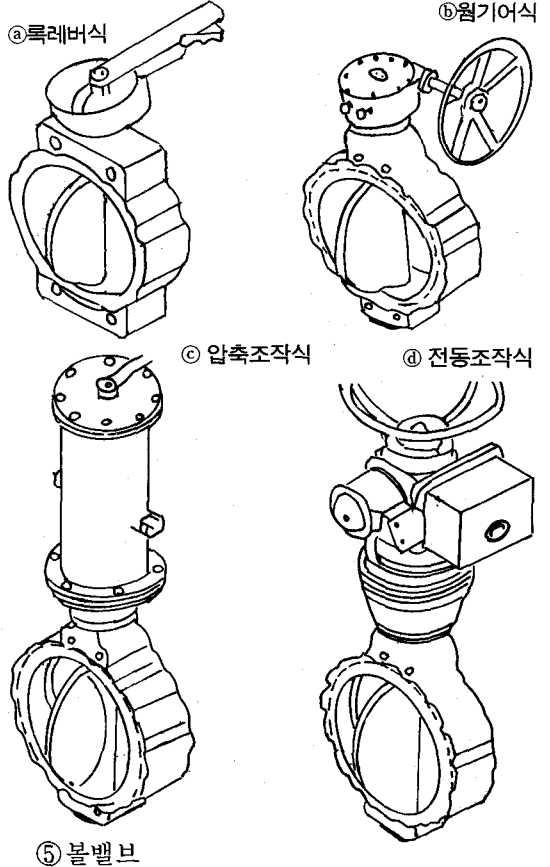
20kg / cm² 표준형

④ 버터플라이밸브(나비밸브)

그 형상에 의해 나비밸브라고도 한다. 구조가 간단하고 경량이며, 대구경 밸브에 사용되며 다른 밸브에 비해 가격이 저렴하다. 또 면간거리가 작으므로 설치면적이 작아도 된다. 전에는 다른 밸브에 누출 염려가 많았지만 최근 시트 재료의 기술향상으로 인해 밀폐도가 양호하다.

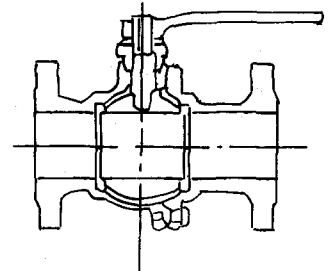
80mm 이상의 대구경에 쓰이고 차단, 유량 제어에 모두 적합하다. 단 사용온도의 상한은 100℃이다. 로크레머식의 경우에는 레비피방을 위한 공간이 필요하며 밀폐도가 문제가 될 때에는 저압의 경우에만 쓴다. 따라서 소화설비용으로는 적합하지 않다.

[그림 5] 버터플라이밸브의 종류



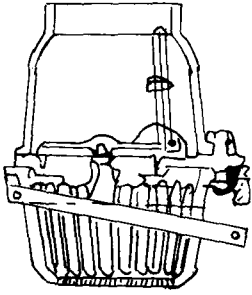
볼밸브는 밸브체로 구멍이 뚫린 볼을 사용하며 록과 같은 기구에 의해, 밸브체의 볼을 회전하며 개폐한다. 구조상 볼의 진구도와 시트의 재질이 중요하다. 전개시에는 유로면적이 거의 관구경과 같으며, 또 흐름 방향도 변화하지 않으므로 압력손실이 작다. 핸들은 레버식, 기어식이 있는데 구조적으로 개폐조작은 최소로 충분하다.

[그림 6] 볼밸브

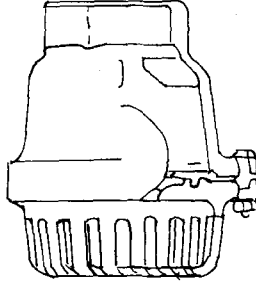


[그림 7] 풋밸브

㉔ 밸브뚜껑붙이 풋밸브



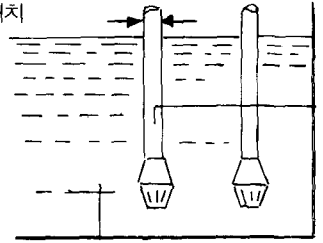
㉕ 볼풋 밸브



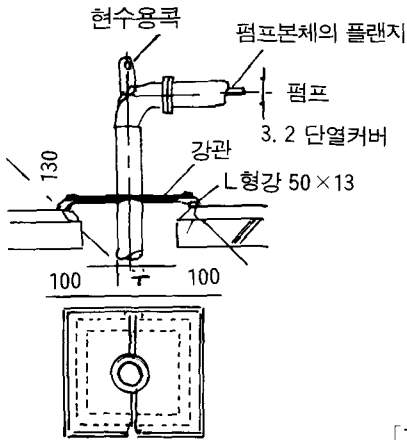
많아 신뢰성이 없다. 풋밸브는 고장이 많으므로 점검을 쉽게 하기 위해 점검구를 만들며 펌프흡입관에 부득이 급힘이 필요한 때는 풋밸브 바로 옆에 점검구를 만든다.

[그림 8] 풋밸브의 배치 및 점검구

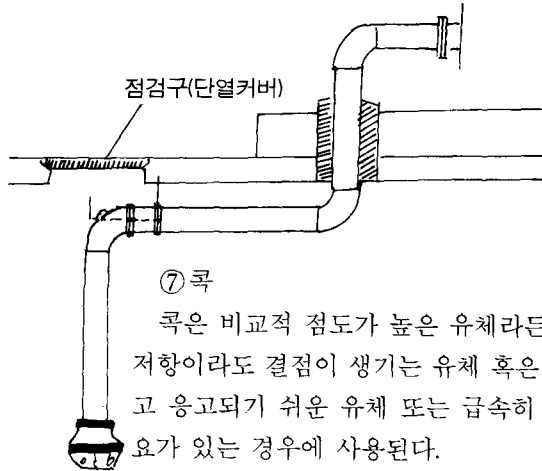
㉔ 풋밸브의 배치



㉖ 풋밸브의 점검구(1)



㉗ 풋밸브의 점검구(2)

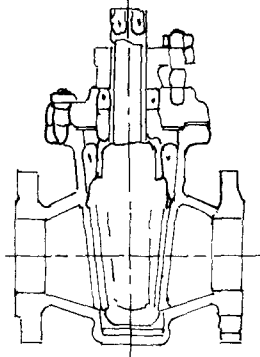


콕은 비교적 점도가 높은 유체라든가 약간의 저항이라도 결점이 생기는 유체 혹은 비점이 낮고 응고되기 쉬운 유체 또는 급속히 개폐될 필요가 있는 경우에 사용된다.

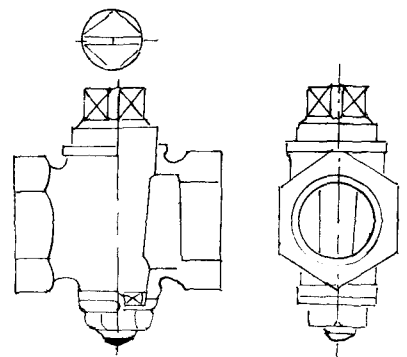
콕은 마개와 본체와의 접촉면이 넓으므로 기

[그림 9] 콕

㉔ 주철 플랜지형 글랜드콕



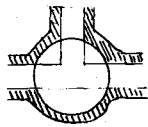
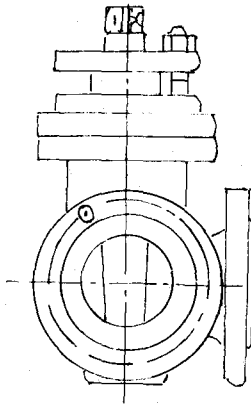
㉕ 청동메인 콕



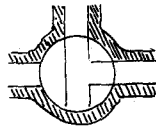
㉖ 풋밸브

풋밸브는 개방식 배관의 펌프흡입관 선단에 만드는 일종의 체크밸브로서 펌프운전 정지중에 흡입측 배관내의 물이 없어지지 않도록 하기 위해 사용한다. 밸브뚜껑이 있는 것과 볼이 들어있는 것이 있으며 밸브뚜껑이 있는 것은 고장이

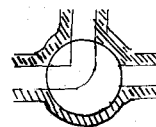
㉔3방향콕



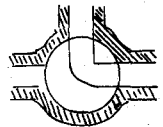
3방향 개방
폐지없음



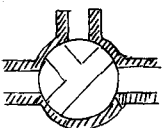
2방향 개방
1방향 폐지



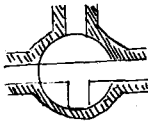
2방향 개방
1방향 폐지



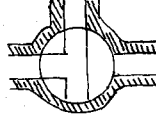
2방향 개방
1방향 폐지



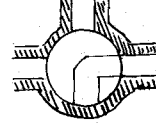
3방향 폐지



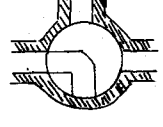
2방향 개방
1방향 폐지



2개방향 개방
1방향 폐지



전폐지



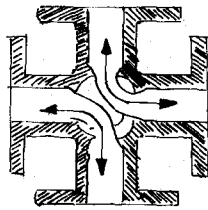
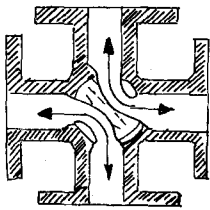
전폐지

1포트 3방(향)쪽

밀을 유지하기 쉬운 반면에 접동부의 마찰저항이 크며, 사용압력이 높은 경우든가, 구경이 큰 경우에는 조작이 곤란하기 때문에 비교적 저압의 유체에 사용된다.

또 콕은 90°회전으로 개폐되므로 드레인, 수배관, 공기배관, 가스배관에 널리 사용한다.

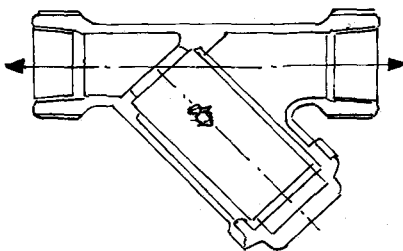
㉔4방향콕



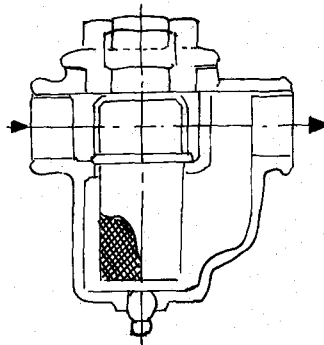
3) 스트레이너

배관중의 먼지나 이물질 등을 포집하여 각종 밸브류를 보호하기 위하여 사용한다. 스트레이너는 Y형,U형,V형이 있으며 모두 쇠팅을 내장하고 이물질을 정기적으로 제거할 수 있는 구조로 되어 있다. 설치시에는 반드시 밸브종류의 앞 화살표에 주의하여야 장착한다.

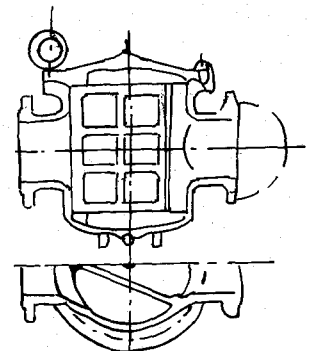
[그림 10] 스트레이너



㉔Y형스트레이너



㉔U형스트레이너



㉔V형스트레이너