

배관공사 표준작업 요점

본고는 건축현장에서 건축설비시공을 담당하는 건축설비 기사 또는 현장 작업자를 위한 품질지도서로서 위생, 냉난방, 소화 및 기타 건축설비(기계부문) 배관공사의 시공에 관한 사항을 기술한 것이다. [편집자 註]

지난호 차례

- [1] 개요 (1) 적용범위 (2) 공정흐름
- [2] 배관일반 (1) 재료

(2) 시공

1) 관의 절단

관은 배관길이를 정확히 잴 후 축선에 직각이 되도록 절단한다. 절단할 때에는 관경이 축소되거나 도금 또는 피복재가 벗겨질 수 있는 절단 기기나 공구류 등을 사용하지 않는다.

① 강관의 절단

강관의 절단은 보통 쇄톱과 전기쇄톱, 절단기를 사용한다.

[쇄톱]

쇄톱의 톱날은 반드시 사용하기에 적당한 강도로 조절하고 처음에는 그 선단부로 약간 절삭한 후 이것을 안내선으로 하여 절삭유를 주입해 가며 절단한다. 파이프의 살두께만큼 절단해지면 파이프를 톱날의 진행방향으로 조금씩 돌리면서 자른다. 절단이 끝날 무렵에는 힘을 줄이

며 절삭하도록 한다. 톱날의 날수는 25.5mm에 대해 18, 24, 32산이 있으며 강관용에는 24산의 것을 사용한다.

[파이프커터]

파이프커터로 절단하는대는 파이프를 물리고 조절나사의 핸들을 조이면서 파이프의 주위를 회전해가며 절단한다. 파이프커터로 절단하면 절단 부분 내측에 턱이 생겨서 내경을 감소하여 유체저항을 증가시키는 동시에 관 단부의 찌꺼기 등의 부착으로 인하여 내경의 축소를 일으키므로 줄이나 리이머로 턱을 완전히 제거한다. 이 턱의 제거가 번거로우므로 강관에는 사용하지 않는다.

[전기쇄톱]

전기쇄톱은 아마치현의 프레임에 톱날을 붙여 크랭크작용으로 왕복운동을 하므로써 재료를 끊는 동력 절단기이다.

[저석절단기]

두께 0.5~0.3mm 정도의 얇은 원판저석을 고속도로 회전시켜 절단하는 것으로 통칭 고속커터라고도 한다. 장소가 협소하여 쇄톱이 사용되

지 못하며 또 가스절단과 같이 화기를 취급할 수 없는 장소에서는 포트블의 저석절단기가 편리하다.

[강관절단기]

중앙가공장 등에 설치하는 강관절단의 전용 기기이며, 선반과 같이 강관을 회전시켜서 바이드로 절단하든가 홈가공을 하는 것도 있다.

[가스절단]

용접배관을 하는 경우에는 산소와 아세틸렌을 사용하여 수동 또는 자동으로 절단한다. 홈가공은 수동으로는 곤란하나 자동으로는 절단과 동시에 홈가공도 깨끗하게 빨리 그리고 간단하게 된다.

② 동관의 절단

동관의 절단에는 쇠틱 또는 프레어썰(동관절단기)이 사용된다. 소구경의 동관은 프레어썰로 절단하며 대구경의 것은 쇠틱으로 절단한다. 커

터의 끝에 붙어 있는 나이프나 리머로 절단턱을 간단하게 제거할 수가 있다. 대구경의 것은 쇠틱으로 절단한 후 줄로 턱을 깎아내야 한다.

③ 염화비닐관의 절단

보통의 쇠틱이나 포트볼 핸드쏘를 사용하며 되도록 날이 가는 것이 좋다. 또 전용의 비닐관용 파이프커터를 사용한다. 어느 재질의 관이든지 관절단에는 일반적으로 다음 사항에 주의해야 한다.

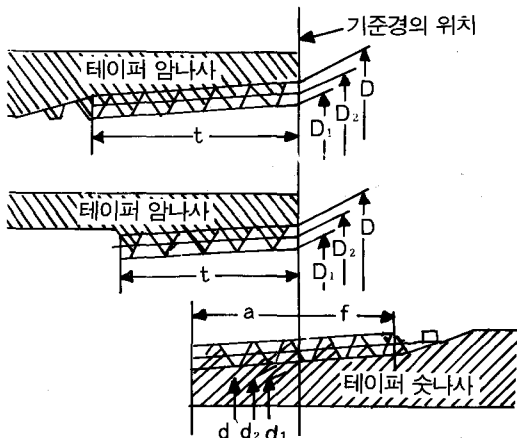
- 절단은 관축에 대해서 정확히 직각으로 절단한다.

- 절단후에 생기는 턱은 반드시 리머나 줄로 완전히 제거한다.

- 절단후의 관내면에 절분이 부착된 대로 배관했을 때 공사완료후 기계를 운전하면 장치후 고장의 원인이 되기 때문에 절분은 반드시 배관전에 제거해야 한다.

[표 3] 관용테이퍼나사의 기본치수(KSB 0222)

관 경	10	15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150	200	250	300
나사의 호칭	PT3/8	PT $\frac{1}{2}$	PT $\frac{3}{4}$	PT1	PT1 $\frac{1}{4}$	PT1 $\frac{1}{2}$	PT2	PT2 $\frac{1}{2}$	PT3	PT4	PT5	PT6	PT8	PT10	PT12
나사의 산수(25.4mm에 대하여)	19	14	14	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11
나사산 높이 h	0.856	1.162	1.162	1.479	1.479	1.479	1.479	1.479	1.479	1.479	1.479	1.479	1.479	1.479	1.479
기준경의 위치(판단에서 기준길이)a	6.35	8.16	9.53	10.39	12.70	12.70	15.88	20.64	20.64	25.40	28.58	28.58	38.10	41.28	41.28
유효나사 (숫나사)f	3.7	5.0	5.6	6.4	6.4	6.4	7.5	9.22	10.4	11.5	11.5	14.0	14.0	17.5	
부위길이 (암나사) l	9.7	12.7	14.1	16.2	18.5	18.5	22.8	29.9	35.8	40.1	40.1	52.1	55.2	58.7	



④ 기타 배관의 절단

주철관은 절단개소의 관 외주를 1~2회 정으로 쪼아 구멍을 내고 함마로 가볍게 때려 절단하며, 전동식 파이프커터를 쓰는 일도 있다. 수도용 석면시멘트관은 쇠틱으로, 연관은 톱으로, 플라스틱관은 톱 혹은 칼로, 도관과 콘크리트관은 주철관과 같은 방법으로 절단한다. 비닐라이닝 강관의 절단에는 절단시 생기는 열에 의해 내부 라이닝에 손상을 주지 않도록 주의해야 한다.

⑤ 절단부위의 처리

모든 관의 절단부분은 줄 등을 사용해서 매끈하게 축선과 직각인 평면이 되도록 다듬질을 하고 관 내외면의 뒤말림을 떼어낸다.

2) 관의 나사각기

관용나사에는 테이프로나사, 평행나사의 두 종류가 있으며 특수한 경우를 제외하고 일반적으로 관용테이퍼나사를 사용한다. 관용테이퍼나사의 소요치수는 [표 3]과 같다.

① 나사각기 작업시 주의사항

- 기계를 점검하고 전원상태를 확인한 후 작동한다.
- 복장을 단정히 하고, 특히 소매끝이 늘어지

지 않도록 한다.

- 긴 강관을 칩에 몰린 때에는 서포트롤러 (SUPPORT ROLLER)를 사용한다.

- 칩에 파이프를 장착할 때에는 조오와 파이프를 깨끗하게 닦아서 편심이 되지 않도록 한다.

- 나사를 낼 때에는 2~3회 나누어 절삭하고 무리한 절삭이 되지 않도록 한다.

- 나사 절삭부에는 절삭유를 충분히 공급한다.

- 파이프커터로 절삭하고 난 후에는 반드시 라이닝 작업을 한다.

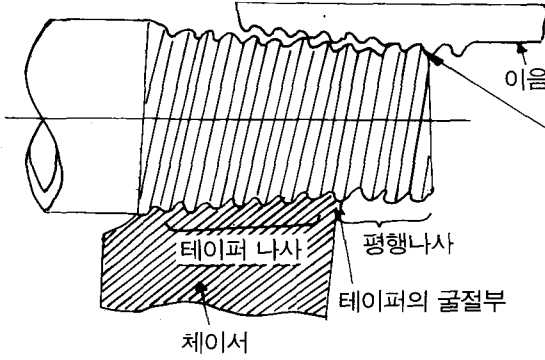

- 기계 사용후 반드시 깨끗하게 청소를 하고 점검하도록 한다.

② 불량나사의 종류

※ 불량나사의 종류

종 류	내 용
<p>多角나사</p>	<p>○ 시각 또는 감촉으로 판별할 수 있는 강도의 眞圓度불량</p> <div style="text-align: center;"> </div> <p>○ 선별법</p> <p>① 油氣, 오염을 자세히 살펴보면, 나사 外周가 眞圓이 아닌 多角으로 휘어지는 것을 알 수 있다.</p> <p>② 손가락의 볼로 나사 外周를 쓰다듬으면 휘어지는 것을 알게 된다.</p> <p>○ 원인</p> <p>① 관단면이 경사이거나 段差의 경우, 나사 절삭이 斷續적으로 불안정하여 多角을 일으킨다.</p> <p>② 관의 나사 절삭단부가 절삭기 체킹부에서 변형되는 경우, 절삭이 불안정하게 생긴다.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> <p>파이프 절단은 직각으로</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>多角나사가 되기 쉬운 절단</p> <p>(경사절단)</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>(段差)</p> </div> </div>
<p>나사徑의 過小</p>	<p>○ 나사를 너무 작게 절삭하여 조이면 이음의 암나사가 수나사 절삭부의 불안전 나사 부까지 조여져 나사부가 游離이 되는 경우</p>

종 류	내 용								
<p>나사徑의 過小</p>	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div data-bbox="336 363 686 569"> </div> <div data-bbox="820 440 1207 531"> <p>파이프 나사 절삭부의 불안전 나사에 이음의 암나사가 닿아 이음 마무리는 팽창되며, 나사는 늘어붙게 된다.</p> </div> </div> <p>○ 선별법</p> <p>① 나사 게이지에 의해 수나사의 기준徑 위치를 확인한다.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div data-bbox="353 730 655 888"> </div> <div data-bbox="683 705 1163 942"> </div> </div> <p>a : 管端에서 a 위치가 나사의 기준徑 위치 ±b : 기준徑 위치의 허용차 f : 유효나사부 최소 길이의 위치</p> <p>② 규격에 합격하는 기준徑 위치의 범위</p> <table border="1" data-bbox="345 1103 1177 1329"> <thead> <tr> <th>완전나사부 길이</th> <th>규격에 합격한 기준徑 위치의 범위</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>a+F</td> <td>a-b~a a~a+b 범위에 기준徑이 되었을 때, f가 단축되어 불합격</td> </tr> <tr> <td>a+b+f</td> <td>a-b~a+b 규격 범위에서 모두 합격</td> </tr> <tr> <td>a-b+F</td> <td>a-b 1個所만이 합격 a-b~a+b 범위에 기준徑이 되었을 때, f가 단축되어 불합격</td> </tr> </tbody> </table> <p>○ 원인 절삭기의 나사 기준 위치 조정 불량에 의한다.</p>	완전나사부 길이	규격에 합격한 기준徑 위치의 범위	a+F	a-b~a a~a+b 범위에 기준徑이 되었을 때, f가 단축되어 불합격	a+b+f	a-b~a+b 규격 범위에서 모두 합격	a-b+F	a-b 1個所만이 합격 a-b~a+b 범위에 기준徑이 되었을 때, f가 단축되어 불합격
완전나사부 길이	규격에 합격한 기준徑 위치의 범위								
a+F	a-b~a a~a+b 범위에 기준徑이 되었을 때, f가 단축되어 불합격								
a+b+f	a-b~a+b 규격 범위에서 모두 합격								
a-b+F	a-b 1個所만이 합격 a-b~a+b 범위에 기준徑이 되었을 때, f가 단축되어 불합격								
<p>편차나사</p>	<p>○ 절삭된 나사가 관과 同心이 아니고 편차가 있는 나사</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div data-bbox="299 1503 734 1754"> </div> <div data-bbox="843 1510 1207 1754"> </div> </div>								

종 류	내 용
<p>편치나사</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 선별법 불안전 나사부 길이, 나사절삭후, 관의 殘두께로 管圓周가 다르다. ○ 원인 ① 절삭기의 心變移 ② 체이서의 片作用 ③ 관의 처킹 불량
<p>굴절나사</p>	<p>○ 수동절삭기를 사용했을 경우, 체이서폭 이상의 나사를 절삭했으므로 여분으로 절삭된 선단부의 나사가 평행으로 된 것</p> <div style="text-align: center;">  </div> <ul style="list-style-type: none"> ○ 선별법 ① 나사길이와 過절삭 나사 부분을 시각 또는 손가락으로 나사산의 테이퍼 굴절을 확인 ② 나사 게이지에 의해 조였을 때 나사游隙, 나사길이로 판정 ○ 원인 수동절삭기를 사용, 절삭 시작에서 종료까지 체이서 폭 이상 나사를 절삭하여 굴절 나사가 된다.
<p>나사산의 마모산의 칩</p>	<p>○ 나사산의 기준산형에 비해 홀쭉하거나 나사산의 마모나 무디어진 나사</p> <div style="text-align: center;">  </div> <ul style="list-style-type: none"> ○ 선별법 ① 나사 게이지에 의해 나사 결합의 틈을 확인한다. ② 절삭 나사 마무리면을 시각으로 판정한다. ○ 원인 ① 절삭기 체이서의 피치 變移 및 결합의 불량 ② 체이서 마모에 의한 불량 ③ 절삭유의 劣化나 부족

(3) 관의 접속

① 강관의 접속

강관의 접속에 나사접합과 용접접합외에 특수한 접합방법이 연구되고 있으나 아직 실용화의 단계에는 도달하지 못하였다.

[나사접합]

나사접합에 있어서는 슛나사, 암나사 양쪽을 깨끗이 한 후 나사부에 시일재를 바르고 그 환경에 적합한 파이프렌치, 체인톤 등을 사용하여 비틀어 접합한다. 맞지 않는 나사를 예정치수까지 무리하게 비틀어 박는 것은 갈라지게 되는 원인이 된다. 반대로 헐거운 나사를 예정치수로 끼게 되면 빠질 원인이 되므로 충분히 주의해야 한다. 또 한 번 끼운 것을 각도를 맞추어 다시 끼면 헐거워서 빠지기 쉽다. 포금제의 밸브를 나사조임할 때에는 본체에 스페너를 대지말고 반드시 6각부에 대도록 한다. 왜냐하면 6각부에 비교해서 본체의 살두께가 얇기 때문에 변형되거나 밸브가 세게 되는 경우가 있기 때문이다. 게이트밸브, 플랜지 등에 너무 얇은 관을 끼우면 밸브 내부에 닿든지 플랜지가 빠뜨어지는 수가 있다. 파이프렌치를 사용할 때에는 부품의 턱이 물리도록 하고 미는 방향으로 작업이 이루어져야 한다. 강관끝에 내는 테이퍼나사는 관경에 따라 각각의 단면에서의 「기준경의 위치」 및 「유효나사의 길이가 KS B0222(관용테이퍼 나사의 치수)」에 정확하게 일치하도록 나사를 내고 접속부의 암수나사를 맞추어 완전하게 기밀이 유지하도록 정성들여 조이되 불완전 나사가 1~2산 정도는 남도록 한다. 이때 나사부에 시일테이프, 콤파운드 등을 소사박기 접합을 하는 것은 지장이 없지만 굳은 페인트, 퍼티, 마류를 쓰는 것은 피하여야 한다.

[배수, 통기용 강관]

배수용 강관의 접합에 쓰이는 이음쇠는 KSB 1533 나사이음형 배수관 이음쇠로써, 이것

과 접합하는 강관의 테이퍼 슛나사는 그 판단면에서 기본경까지의 길이는 적어도 이음쇠가 갖고 있는 암나사의 길이와 같고, 또한 유효나사부는 「리시트의 폭」을 더한 길이가 되도록 정확히 나사를 내어 이음쇠의 암나사에 맞추어 완전히 기밀, 수밀이 유지되도록 조인다. 이때 강관과 이음쇠에 기본경을 충분히 합치시키어 강관 단면과 리시트의 턱과의 사이에 약간의 틈새가 있도록 접합한다.

[가스용접]

가스용접의 대표적인 산소, 아세틸렌가스를 이용한 것이다. 이 양자의 화합시에 발생하는 고열(약 3,000℃ 이상)을 이용하여 용접분(용가재)을 이용해서 용접하는 것이 보통이나 경우에 따라서는 용접봉 없이 실시하는 수도 있다. 산소, 아세틸렌은 실린더안에 압축되어 있으며, 양 실린더에 설치된 압력조정기를 거쳐 고무호오스(산소는 흑, 아세틸렌은 적색 호오스)로 토오치에 보내져 여기서 산소와 아세틸렌가스를 혼합하여 연소시키는 것이다. 이때 아세틸렌의 사용압력은 1 kg/cm² 이하가 되도록 한다. 관의 용접에는 홈가공을 한 관 끝을 관축에 맞추어 토오치에 불을 붙여 불꽃으로 용접부를 녹이는 한편 용접봉을 불꽃 속에 넣어 모재가 용해된 위에 보급해 가며 용접선을 따라 이동시키어 용접해간다. 가스용접은 가열면이 넓고 산화되기 쉬운데다가 용접속도가 느려, 용접자리의 흠이 큰 것이기 때문에 플랜지와 같이 살두께가 두꺼운 것은 용접이 곤란하여 오히려 얇은 것의 용접 혹은 모재의 예열 등에 적당하다.

[아아크 용접]

아아크 용접은 피복아아크 용접(전기용접)과 불활성가스 아아크 용접(알곤용접)으로 대별된다. 전자는 가장 많이 보급되고 있는 용접종의 산화 및 원소의 소실 등을 되도록 적게 하기 위해 후랙스를 바른 용접봉, 즉 피복용접봉을 사

용하며 후렉스의 연소에 차단하여 용접하는 것이 있다. 이 방법에는 얇은 것의 (1.5~2.3mm 이하의 강판)용접에는 좋은 결과가 얻어지지 못하나 2mm 이상의 강판(단, 19~25mm까지)용접에는 현재 기술과 경제성의 양면에 걸쳐 이것을 능가하는 것은 없다. 후자는 아아크 용접부를 헬륨 또는 아르곤과 같은 불연선 가스에 싸여 완전히 공기를 차단하며 용접하는 방법으로 전극봉을 소모하는 Mig법과 소모하지 않는 Tig법이 있다. 어느 것이나 얇은 강판 및 Al, Mg, 내식강에는 없어서는 안될 용접법의 하나로 되어 있다. 강판의 용접에는 현재 피복아아크 용접이 일반적으로 채용되고 그 아아크 용접기에는 일반적인 교류형 30암페어 정도의 것을 사용하고 있다. 또 용접봉은 보통 강판의 살두께가 10mm 이하의 것이기 때문에 그 굵기 4~5mm 정도의 것으로 피복제의 계통에 따라 일메나이트계와 고산화티탄계를 주로 사용하고 있다. 가스용접에 비교하여 신뢰성이 대단히 높아 배관접속에 제일 알맞으며 따라서 구경 32mm 이상(두께 3.25mm)의 강판은 아아크 용접이음을 하는 것이 좋다.

② 동관의 접속

동관의 접속에는 용접, 후레어, 플랜지에 의한 접속 및 압축형 이음에 의한 방법이 있으나 일반적으로 소구경의 고압배관에는 플레어접속, 대구경에는 용접 및 플랜지에 의한 접속이 보통이다.

[용접에 의한 접속]

동관과 이음의 접합면인 금속표면의 더러운 곳을 걸레로 깨끗이 닦아내고 표면산화물을 연마지로 연마한다. 그 다음에 후렉스를 적량 브러쉬나 붓으로 땀부에 일정하게 바른다. 이 경우 절대로 지나치게 바르지 않도록 주의해야 한다. 후렉스를 많이 바르면 관내에 청녹이 발생하기 때문이다. 동관을 이음에 충분히 삽입하여

이음의 주위에 균일하게 불꽃이 닿도록 골고루 가열하여 후렉스가 크림상태가 되었을 때 은땀을 하면 동관과 이음의 틈에 모세관 현상에 의해 고르게 흘러 들어간다. 온도가 고르지 못하다면 불충분하면 땀물의 침입이 고르지 못하고 누수의 원인이 된다. 대구경인 경우 더욱 심하므로 평균가열에는 링 버너를 사용해야 할 것이다. 땀땀을 한 후에는 젖은 걸레로 닦든가 물로 후렉스나 산화물을 제거한다. 450℃ 이하에서 용융되는 용접재(솔더메탈)를 사용하는 방법은 솔더링이라 하고 450℃ 이상에서 용융되는 용접재(필러메탈)를 사용하는 방법을 브레이징이라 한다.

- 솔더링 : 주석이 주성분인 후렉스를 사용하여 보통 200℃ 내외에서 용착시키며 염화아연이 주성분인 후렉스를 사용한다. 온도와 압력이 높고 접합부의 강도가 커야 되는 곳은 피하는 것이 좋다.

- 브레이징 : 은이 포함된 합금이 주성분인 필러메탈을 사용하여 산소불이나 전용토치 등 750℃ 내외의 고온에서 용착시키고 봉산이 주성분인 분말형 혹은 페이스트가 쓰인다. 숙련된 용접공에 의한 용접이 요구된다.

[후레어에 의한 접속]

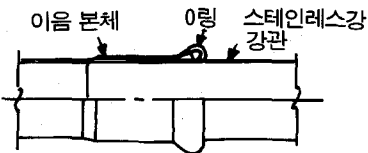
고압, 소구경의 동관배관에서 기계의 접속구등을 분해하여 점검 수리할 필요가 있는 장소에서의 이 후레어 이음이 요구된다. 이것을 관측에 직각으로 절단한 동관을 이음과 융합을 잘하기 위해서 관단내측을 반드시 고르게 한다. 그리고 후레어 너트를 미리 동관에 끼운다. 둘로 나눌 수 있는 후레어 고정철물의 굵기에 맞는 것에 고정하며, 관 넓힘 공구(Ezpannder)의 센터를 힘주어 누르는데 따라서 관단은 나팔상태로 벌어진다. 플레어 선단과 관단의 면지를 닦아내고 접촉하여 미리 끼어 있던 후레어 너트를 후레어에 단단히 조여 접속한다.

[플랜치에 의한 접속]

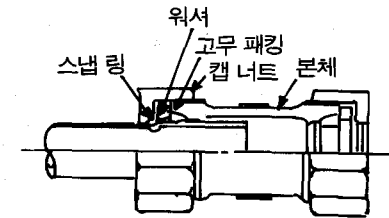
동관배관에 사용하는 플랜지는 황동, 청동제의 평면형 혹은 철판제의 합플랜지가 사용된다. 합플랜지 외에는 보통은 동관과 플랜지를 납땜하여 2장의 플랜지를 관에 끼워 관끝을 확관이음을 하고 양쪽관의 확관이음면 사이에 패킹을 넣어 플랜지의 볼트를 조여 맞추는 것이다. 특히 고압에서 새는 것을 막는 경우에는 확관면을 마무리하여 확관의 외주를 납땜하는 수도 있다. 또한 동관과 철판플랜지의 접속은 평면을 절연재로 코팅한 철판플랜지에 확관 처리한 동 소켓을 끼워 연결한다. 철판플랜지와 동관과는 직접 납땜할 수 있도록 한 플랜지도 있다.

[그림 11] 스테인레스 강관의 접합

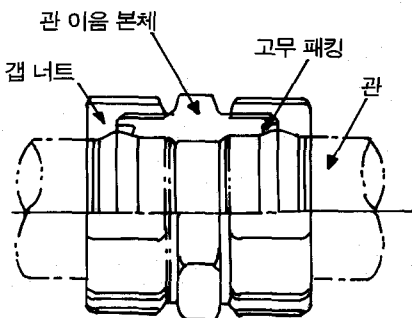
(a) 프레스식 접합에



(c) 드레서형 스냅링식 접합에



(e) 확관식 접합에



③ 스테인레스 강관의 접속

스테인레스 강관의 접합에는 용접식, 플랜지식, 기계식이 있다. 기계식이란 프레스식, 압축식, 드레서형 스냅링식, 그립식, 확관식이다.

④ 배수주철관의 접속

배수주철관의 접합방법에는 종래 스피곳트이음이 제일 일반적인 접합방법이지만 시공성, 가동성이 많은 단점이 있기 때문에 몇가지 접합방법이 검토되어 현재 도입되고 있다. (표 4) 참조

⑤ 경질염화비닐관의 접속

[냉간접합]

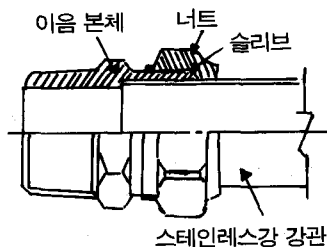
- TS접합 : 일정한 테이퍼로 만들어진 T 부속이 접착제를 바른관에 삽입하여 있는 방법이다.

- 고무링 접합 : 편수칼라와 삽입배관 사이에 고무링을 끼워 고무링의 탄성을 이용하여 누설을 방지하는 이음 방법으로 삽입관의 끝을 미리 모따기하여 끼운다.

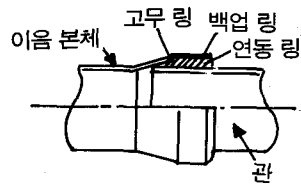
[열간접합법]

경질염화비닐관은 가열하면 75°C 정도에서 변형하고 열을 제거하면 그 상태에서 경화한다. 이 상태를 다시 가열하면 본래의 모양으로 돌아 가는데 이 복원성은 온도가 낮을수록 크므로 관을 이을 때에는 가능한 한 낮은 온도에서 작업

(b) 압축식 접합에

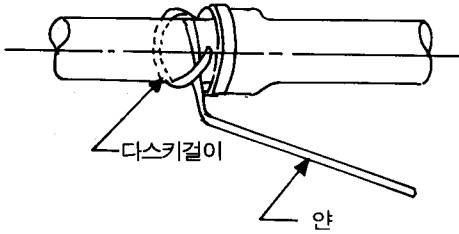


(d) 그립식 접합에



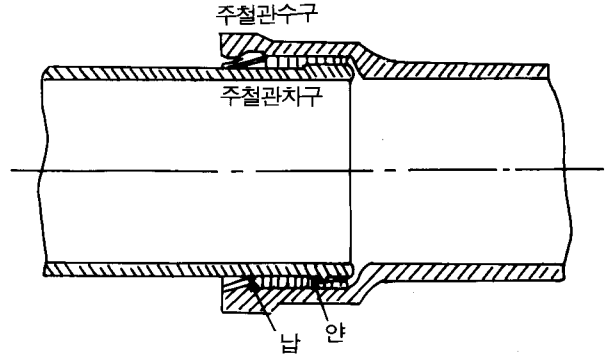
[표 4] 배수주철관의 접합방법

사 용 관	접 합 방 법	사 용 범 위
스피곳트 이음관	납, 양, 코킹	저층건물입관, 횡주관
타이론 이음관	고무링, 홈	입관
플랜지 이음관	플랜지, 이음관	입관
메카니칼 조인트	압윤, 고무링	입관, 횡주관
빅토리 조인트	압윤카라, 고무링	입관



마를 선단 5.0mm 정도 남겨, 한 번 휘감아 때려 넣는다. 이렇게 함으로써 마가 관 안으로 들어가지 않는다.

[그림 12] 주철관의 접합(SPIGOT)



하는 것이 좋다. 열간접합은 갑형 또는 을형 부속을 사용하거나 동일지름관을 접합할 때 소켓을 사용하지 않고 잇는 방법이다.

[플랜지 접합법]

- 금속제 플랜지 접합 : 관의 끝부분을 확관하고 플랜지로 접합하는 방법으로 확관시에는 압금형과 슛금형을 관과 같이 가열하여 성형하며 플랜지 사이에는 패킹을 끼우고 볼트로 조인다.

- 테이퍼코어 플랜지 접합 : 접합강도를 요하는데 대구경관에 많이 쓰이고 있으며 이중관접합에도 널리 이용되고 있다.

[용접 접합법]

가열방법에 따라 열풍용접, 직열용접, 고주파용접, 마찰용접이 있으나 현장에서 지름이 큰관의 분기관이나 엘보를 만들 때 등에는 가압된 열풍으로 용접봉을 녹여 용접하는 열풍용접을

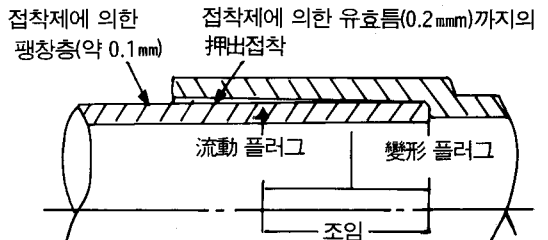
많이 쓰이고 있다.

⑥ 폴리에틸렌관의 접속

폴리에틸렌관은 용제에 잘 녹지 않으므로 확관 플랜지접합이나 테이퍼코어 플랜지 접합 기계적 접합 등 기계적 압축방법과 관자체를 가열 용융하며 용착하는 방법, 나사접합 등이 있다.

⑦ 용착스리브 접속

스리브면과 접합관을 지그에 넣고 200℃ 정도로 가열한 후 지그를 빨리 빼내고 비틀어 끼

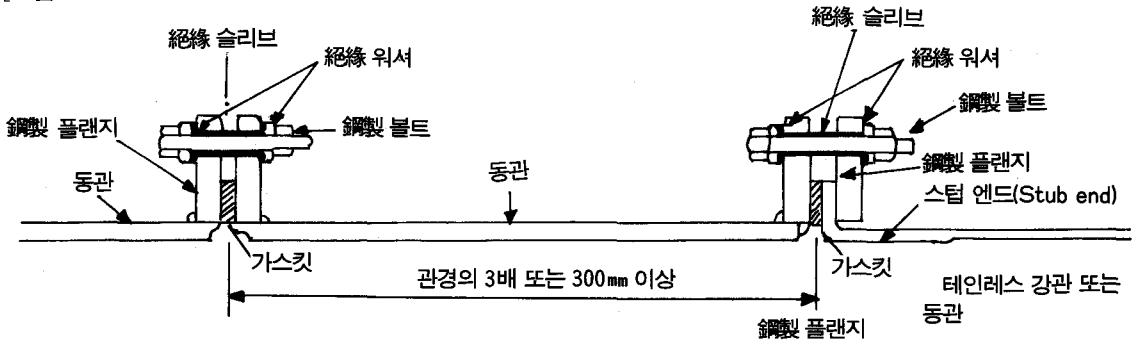


[그림 13] 비닐관의 접합(냉간접합)

[표 5] 이중관의 접속

접속	관종	적요
주철관	연관	매개 이음을 코킹하여 납땀 또는 플랜지 접합
	강관	매개 이음을 코킹하여 나사 접합 또는 플랜지 접합
	염화비닐관	매개 이음을 코킹하여 TS식 또는 고무링 접합
강관	연관	매개 이음을 코킹하여 나사 접합 또는 땀납 접합
	동관	어댑터를 사용하여 강관은 나사 접합, 동관은 용접하거나 특수 플랜지 접합
	염화비닐관	나사형 이음 또는 플랜지 접합
연관	염관	납땀 접합
	염화비닐관	매개 이음을 납땀 접합하여 TS식 고무링 접합

[그림 14] 절연처리 예



위 용착시킨다. 슬리브 안에서 접착관이 용착할 때 생기는 응력을 분산시키기 위해 접합관의 끝의 안쪽을 모따기 한다.

⑧ 이중관의 접속

강관과 연결 가능한 관은 동관, 경질염화비닐관, 주철관, 연관 등이며 주철관과 연결 가능한 관은 경질염화 비닐관, 연관 콘크리트관, 석면 시멘트관 등이고 경질염화비닐관은 동관, 연관, 도관, 기타 금속관 등과 연결이 가능한데 이러한 이중관끼리의 접속시에는 특수한 연결 부속

을 사용하거나 특수한 시공법을 채택해 주어야 하며 시공상 작업자의 충분한 숙련이 필요하다.

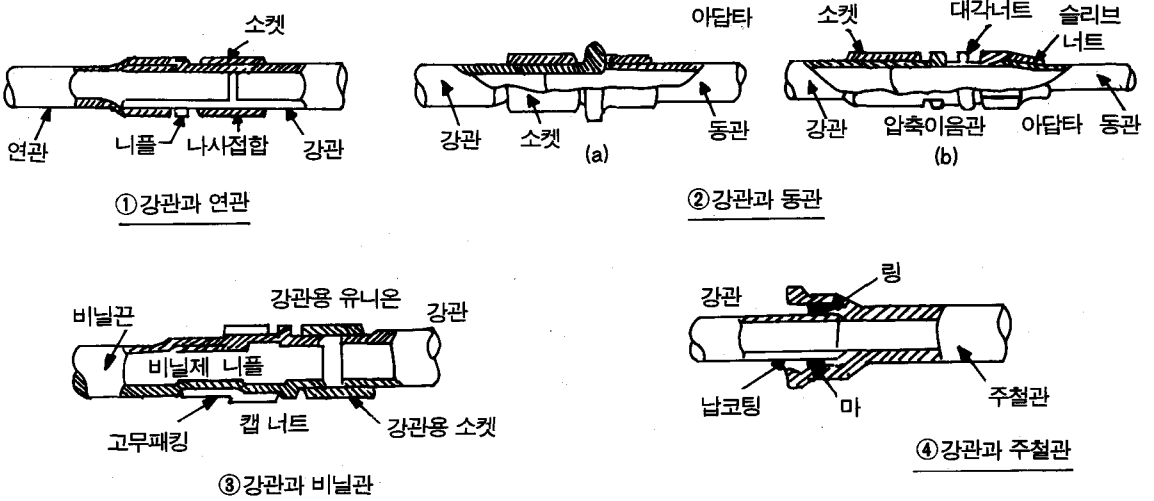
- 이중관의 접속은 [표 5]에 따른다.

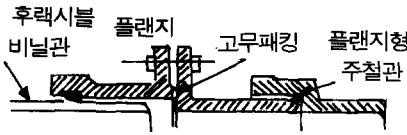
- 강관과 동관, 동관과 스테인레스 강관 등의 이중 금속관을 접합한 때에는 절연 유니온, 또는 절연 플랜지를 사용한다.

- 각종 이중관의 접속에는 [그림 15]에 따른다.

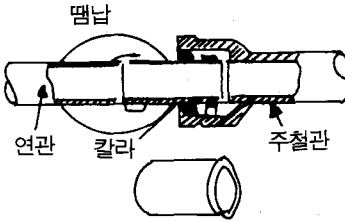
- 고무링을 이용한 접속의 예 : 최근 관접합법을 간략화하기 위해 접합법이 고안 실시되고 있다. 그중에 가장 많은 것이 고무의 신축성을 이

[그림 15] 각종 이중관 접합

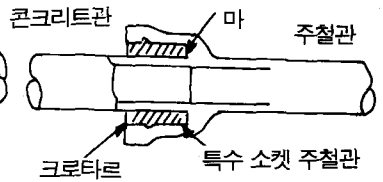




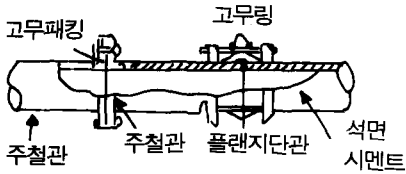
⑤ 주철관과 비닐관



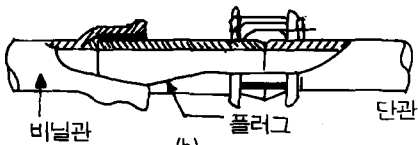
⑥ 연관과 주철관



⑦ 콘크리트관과 주철관

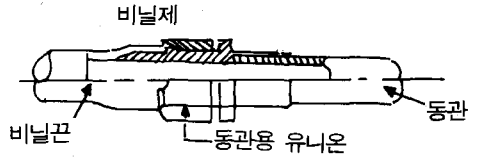


(a)

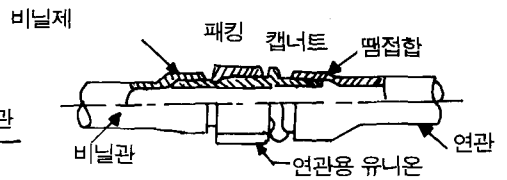


⑧ 주철관과 석면 시멘트관

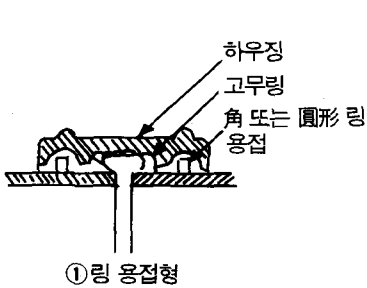
⑨ 비닐관과 동관



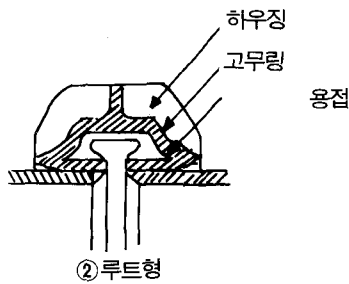
⑩ 비닐관과 연관



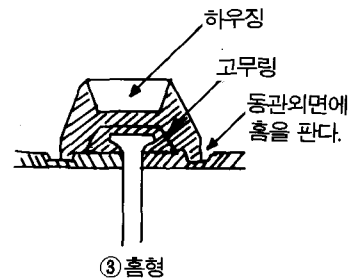
[그림 16] 고무링 접합 예



① 링 용접형

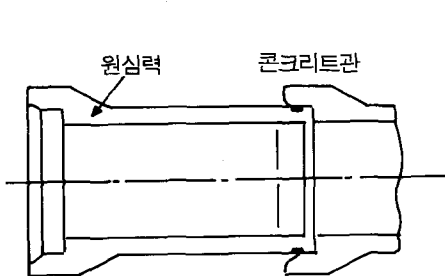


② 루트형

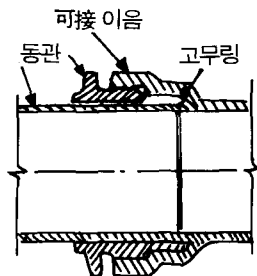


③ 홈형

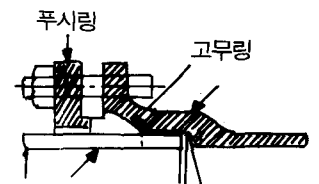
(a) 빅토리 조인트



(b) 소켓 접합



(c) 可接 이음 접합



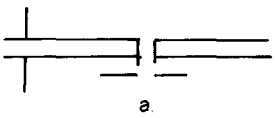
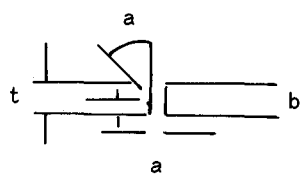
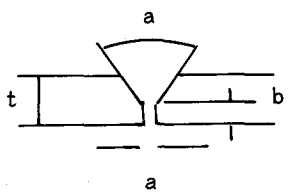
(d) 플랜치형 기계접합

용한 것이다. 이 접합법은 급수용 또는 배수용으로 분류되는데 공통점은 접합부에 가연성이 있으므로 관의 진동 및 휨 등이 흡수되며 접합이 간단하고 숙련된 기술이 필요없는 장점이 있는데 결점은 고무링의 노파현상과 접합의 부적정에 의한 탈락현상이 있는 점이다. 접합이 부적정해도 수압시험에 발견되지 않는 경우가 있으므로 시공에서 충분히 주의해야 한다.

- 각종 이종관의 접속에는 [그림 15]에 따른다.
- 고무링을 이용한 접속의 예 : 최근 관접합법

을 간략화하기 위해 접합법이 고안 실시되고 있다. 그중에 가장 많은 것이 고무의 신축성을 이용한 것이다. 이 접합법은 급수용 또는 배수용으로 분류되는데 공통점은 접합부에 가연성이 있으므로 관의 진동 및 휨 등이 흡수되며 접합이 간단하고 숙련된 기술이 필요없는 장점이 있는데 결점은 고무링의 노파현상과 접합의 부적정에 의한 탈락현상이 있는 점이다. 접합이 부적정해도 수압시험에 발견되지 않는 경우가 있으므로 시공에서 충분히 주의해야 한다.

[표 6] 접합부분 흡내기 치수

흡내기 현상	t[mm]	a[mm]	a[mm]	b[mm]	배관용 탄소강관 관경(A)
	2.8~4.5		1.5		65이하
	5.0	4.5	1.5	2.0	80~125
	5.8~7.9	7.0	1.5	2.0	150이상

3) 관의 용접접합

① 강관의 용접

[흡내기 가공]

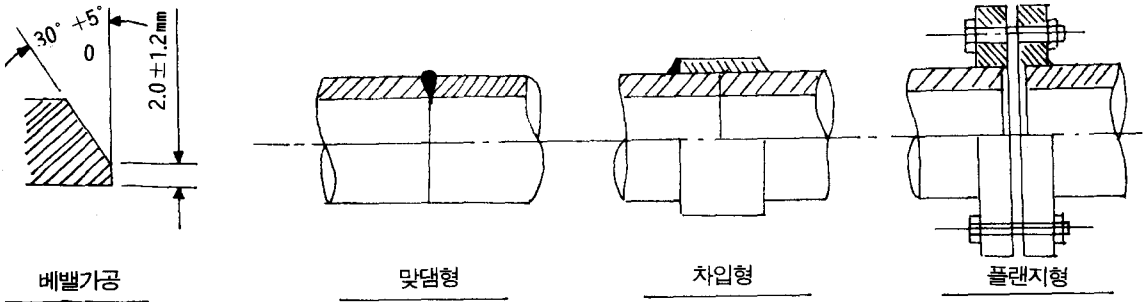
흡내기 가공은 원칙적으로 기계가공으로 한다. 부득이하여 자동 또는 수동으로 열전달 가공시에는 반드시 그라인더 마무리로 면가공을 행한다.

흡내기면은 평탄하게 마무리하고 흡내기 면에 부착되어 있는 찌꺼기는 완전하게 제거한다.

[용접시공]

- 맞대기 용접 : ㄷ자형의 가용접물을 3~4개소 가용접하거나 크램프를 사용하여 관을 회전시키면서 하향으로 용접한다. 관을 회전시킬 수 없

[그림 17] 강관용접 접속법



을 경우에는 밑에서 위로 용접한다. 용접부 원주 상에 가용접이 된 경우에는 가용접 위치에 도달 하면 그라인더 등으로 가용접부를 완전하게 갈아 낸 후 본용접을 행한다.

- 밀어넣기 용접 : 배관하기 전에 관의 한 방향 에 나사 소켓을 용접한 후 다른 배관을 소정의 깊 이까지 밀어넣고 용접을 한다.

- 플랜지 용접 : 플랜지 면이 관에 직각이 되도록 맞추고 볼트 구멍을 일치시켜서 3~4개소 가 용접한 후 본용접을 행한다. 관경 65A이하는 단 면 용접하고 관경 80A 이상은 양면 용접한다.

[용접부의 검사]

용접부는 외관검사를 행한다. 외관검사 이외에 검사가 필요한 경우는 KSB 0845(강용접수의 방사선 투과방법 및 투과사진의 등급 분류방법)에 따른다.

②스테인레스 강관의 용접

원칙적으로 TIG용접으로 맞대기 용접한다. 용 접봉을 사용할 경우 SUS 304일 때는 KSD7026 (용접용 스테인레스강봉 및 강선)의 308L을, 386일 때는 316L을 사용한다.

[다음호에 계속]