

	60	±5	300	160 {1570}	300	10	-20	+10 -30	+7 0	30	케이벨a브의 그랜드 부 분에 쓰이는 고무 및 버터 플라이 벨브의 디스크사이 트용 고무
	55	±5	350	160 {1570}	300	10	-20	+10 -30	+7 0	30	
	50	±5	400	160 {1570}	200	10	-20	+10 -30	+7 0	30	
2 호	80	±5	-	120 {1180}	280	15 ⁽²⁾	-25 ⁽²⁾	+10 ⁽²⁾ -30	+5 ⁽¹⁾ 0	30 ⁽²⁾	플랜지면에 쓰이는 판상고무 공기벨브에 사용하는 둥근 형 및 둥근판상 고무 수철관 부싱 이음용 고무링 의 일부
	75	±5	-	120 {1180}	300	15	-25	+10 ⁽²⁾ -30	+7 ⁽²⁾ 0	30 ⁽²⁾	
	65	±5	250	120 {1180}	300	15	-25	+10 -30	+7 0	30	
2중	60	±5	300	120 {1180}	300	15	-25	+10 ⁽²⁾ -30	+7 ⁽²⁾ 0	30 ⁽²⁾	콘크리트관용 고무링
	50	±5	-	90 {880}	400	15	-25	+10 -30	+7 0	30	

주 (1) 이 수치는 가압산소 가열 노화 시험 방법에 따른 값이다.

(2) 수도용 고무의 용도에 따라서는 당사자간의 협정에 따라 시험 항목의 일부를 생략할 수 있다.

비고) 수도물의 오존처리용 등 특수 용도에 쓰이는 에틸렌 프로필렌 고무(EPDR)등의 합성고무를 사용하는 고무의 인장강도, 신장률 등에 대하여는 당사자간의 협정에 따른다.

5.5 고무는 6.7 및 6.8의 화학 시험을 하여, 표 2의 규정에 합격하여야 한다.

표 2

시 험 항 목		품 질
유리항 분석 시험	유리 황	0.5% 이하
용 해 시험	탁 도	1도 이하
	색 도	5도 이하
	과망간산칼륨 소비량	5mg/l 이하
	잔류 염소의 감량	1도 이하
	탁 도	1.5ppm 이하

5.6 고무는 수도 꼭지용 디스크 패킹 내구성 시험에서 25000회 전 이상 견디고, 누수가 없어야 한다. (본 시험은 당사자간의 협의에 따름)

6. 시험 방법

고무의 시험은 다음의 방법에 의하여 실시한다.

- 6.1 인장 시험 KS M 6518 (가황고무 물리 시험 방법)의 4.에 따른다.
- 6.2 영구 신장 시험 KS M 6518 (가황고무 물리 시험 방법)의 5.에 따른다.
- 6.3 경도 시험 KS M 6518 (가황고무 물리 시험 방법)의 6.2에 따른다.
- 6.4 노화 시험 KS M 6518 (가황 고무 물리 시험 방법)의 7.3에 따른다. 다만, 시험 온도는 $70\pm 1^{\circ}\text{C}$, 시험 시간은 96시간으로 한다. 또한, 1중 2호, 3중의 스프링경도 80의 스프링 경도의 변화에 대하여는 KS M 6518의 7.4(가압산소 가열 노화 시험)에 따르며, 이 경우의 온도는 $70\pm 1^{\circ}\text{C}$, 시험 시간은 연속 96시간으로 한다.

6.5 압축 영구 줄음 시험 KS M 6518의 10.에 따르며, 압축시험 온도는 $70 \pm 1^\circ\text{C}$, 시험 시간은 22시간으로 한다.

또한, 제품에서 시험편을 절취하는 경우에 KS M 6518의 10.2방법에 따라 채취할 수 없을 경우는, 시험편의 단면을 제품 모양인채로 하고, 두께는 $12.70 \pm 0.13\text{mm}$ 로 하지만, 제품이 작은 경우는 $10.20^{+0.15}_0 \text{mm}$ 또는 $7.20^{+0.15}_0 \text{mm}$ 로 할 수가 있다. 이때, 스페이서(spacer)의 두께는 시험편의 두께가 10.20mm 의 경우에는 $7.6^{-0.02}_{+0.01}\text{mm}$, 7.20mm 의 경우는 $5.40^{-0.02}_{+0.01}\text{mm}$ 로 한다.

1종 2호에 대하여는, 시험편은 고무링의 원주 방향에서 길이 $25 \pm 2\text{mm}$ 로 절단하여 만들고, 그림 1에 나타난 바와 같이 시험편의 두께에 대해서 25% -0.02mm 압축될 수 있는 스페이서를 두고 시험한다. 다만, 스페이서는 강제의 것을 사용하여, 금속박 등으로 미조정되는 것으로 한다. 이때, 시험 온도는 $70 \pm 1^\circ\text{C}$, 시험 시간은 22시간으로 한다.

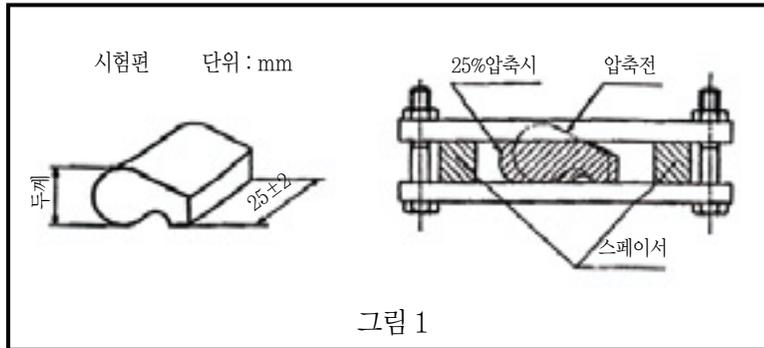


그림 1

6.6 유리항 분석 시험 KS M 6519(고무제품 분석 방법)의 6.6에 따른다.

6.7 용해 시험 정제수(3)에 염소를 가하여 12~48시간 정치하고, 잔류염소 약 2ppm을 포함하는 물을 만든다. 이 물 1ℓ를 취하여, 여기에 표면적 20cm^2 인 시료를 잘 세척하여 물방울을 제거한 후 침적하고, 외부와의 통기를 피하여 어두운 곳에 $20 \pm 2^\circ\text{C}$ 로 24시간 정치한 후 물을 채취하고 이것을 시료로 한다.

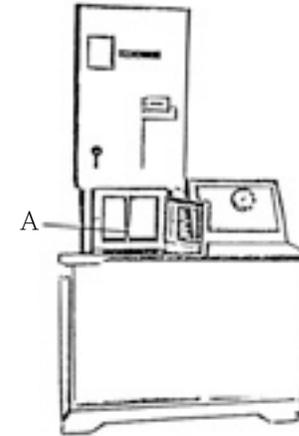
또, 동시에 시료를 침적하지 않고, 시료수와 동일 조건으로 정치하여 이것을 바탕 시험수로 한다. 이어서 부속서(수도용 고무 용해시험 판정 방법)에 따라 시험을 한다.

주(2) 정제수는 증류수 또는 이온 교환수지층을 통하여 탈염한 물로, 그 도전율은 $3\mu/\text{cm}$ ($300\mu\text{s}/\text{m}$) 이하의 것으로 한다.

6.8 내구성 시험 (당사자간의 협의에 따라 시험할 수 있음)

6.8.1 시험편 수도용 디스크 패킹제품

6.8.2 시험 장치 다음 그림 2와 같이 수압 $7.5\text{kg}/\text{cm}^2$ 으로 고정시키고, $15 \pm 1\text{kg}/\text{cm}^2$ 하중을 가한 상태에서 10°C 의 비틀림각을 주면서 A에 시험편을 끼워 넣고, 적어도 약 3초에 1회 왕복되는 장치.



6.8.3 시험 조건 시험온도는 상온(20°C) 및 70°C 의 물을 사용하여야 한다.

6.8.4 시험 방법 디스크 패킹의 내구성 시험은 상온(20°C) 및 70°C 의 물을 사용하여, 수압 $7.5\text{kg}/\text{cm}^2$ 에 1분간 약 20회로 25000회 왕복 작동시킨다.

이때, 디스크 패킹에 따라 $15 \pm 1\text{kg}/\text{cm}^2$ 하중을 가한 상태에서 10° 의 비틀림각을 주면서 작동시킨다. 시험 후 디스크 패킹은 KS B 2331의 8. 항 내압 시험에 합격하여야 한다.

6.8.5 시험 결과 수치의 땀음법 시험 성적은 별도의 규정이 없는 한, 3개 시험편의 내구성 시험의 이상 유무, 시험 온도 및 시험편의 모양을 기록하여야 한다.

7. 검사

7.1 고무의 검사는 겉모양, 모양, 치수, 물리적 시험 및 화학 시험에 대하여 실시하고, 그 결과가 4. 및 5. 의 규정에 적합하여야 한다.

7.2 샘플링 방법은 당사자 사이의 협의에 따른다.

8. 표시

고무는 사용상 지장이 없는 곳에 다음 사항을 요철각인 표시하여야 한다. 다만, 요철각인이 불가능할 경우에는 쉽게 지워지지 않는 방법으로 표시하여야 한다.

또한, 제품에 상기 방법으로 표시되지 않을 경우는, 최소 포장 단위마다 포장 용기에 같은 사항을 표시한다.

- (1) 물 기호표시
- (2) 주원료인 자재의 약호 및 천연고무, 이소프렌 고무를 포함하는 경우는 그 약호
보기) SBR, CR, SBR/NR
비고) 천연고무 및 이소프렌고무를 포함하고 있는 경우에는 그 원료 고무 중의 비율을 표시함이 좋다.
- (3) 종류 및 스프링 정도
보기) 1종 1호 70, 1종 2호 65, 2종 60
- (4) 제조자명 또는 그 약호 및 호칭지름(4)
- (5) 제조년월
주(4) 호칭지름은 적용하는 수도용품의 호칭지름을 말한다.
밸브봉용 “O”링 등 호칭지름과 대응되지 않는 것은 적용하지 않는다.

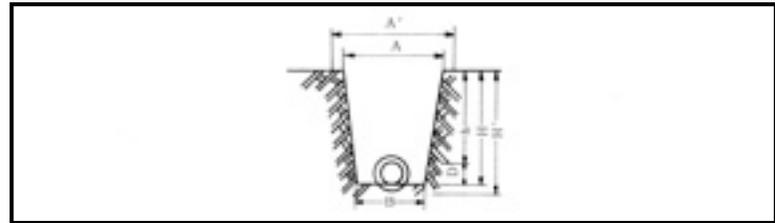
IX. 주철관 시공 요령



1. 굴착	221
2. 주철관의 부설	222
3. 굴곡부의 부설	225
4. 주철관의 접합	228
5. 교정기 사용방법	241
6. 방식용 폴리에틸렌 슬리브 피복공	243
7. 관로의 수압시험방법	244
8. 시멘트 몰탈 보수방법	249

1. 굴 착

수도관 부설을 위한 굴착은 공사 시방에 의한 심도를 유지하도록 굴착하여야 한다. 굴착폭 및 깊이는 매설한 관 양측에 10~15cm여유가 있도록 하는 것이 보통이며 구경이 100mm이하의 관 일 때는 작업이 용이할 정도로 확대하여 굴착하는 것이 능률적이다.



1) 표준굴착치수

단위 : M

호칭 지름 (DN)	직부		접합부		토피(h)1.2M				토피(h)1.5M			
	폭 B	길이 L¹	폭 H¹	각부 치수								
				H	H¹	A	A¹	H	H¹	A	A¹	
ø 80	0.35	0.40	0.60	1.30	1.40	0.74	1.02	-	-	-	-	
100	0.40	0.40	0.70	1.35	1.45	0.76	1.14	-	-	-	-	
125	0.40	0.50	0.70	1.40	1.50	0.82	1.15	-	-	-	-	
150	0.45	0.50	0.80	1.40	1.50	0.87	1.25	-	-	-	-	
200	0.50	0.60	0.80	1.45	1.55	0.94	1.27	-	-	-	-	
250	0.60	0.60	0.90	1.55	1.65	1.07	1.40	-	-	-	-	
300	0.75	0.60	1.00	1.60	1.70	1.18	1.51	1.90	2.00	1.27	1.60	
350	0.80	0.70	1.00	1.65	1.75	1.20	1.53	1.95	2.05	1.29	1.62	
400	0.90	0.70	1.10	1.70	1.85	1.31	1.66	2.00	2.15	1.40	1.75	
450	1.00	0.70	1.20	1.85	1.95	1.44	1.79	2.10	2.25	1.53	1.88	
500	1.10	0.70	1.30	1.90	2.05	1.57	1.92	2.20	2.35	1.66	2.01	
600	1.20	0.70	1.50	2.00	2.20	1.80	2.16	2.30	2.50	1.89	2.25	
700	1.30	0.70	1.60	2.10	2.40	1.93	2.26	2.40	2.60	2.02	2.38	
800	1.50	0.70	1.70	2.20	2.40	2.06	2.42	2.50	2.70	2.15	2.51	
900	1.60	0.70	1.90	2.30	2.50	2.29	2.65	2.60	2.80	2.38	2.74	
1000	1.70	0.70	2.00	2.40	2.60	2.42	2.78	2.70	2.90	2.51	2.87	
1100	1.80	0.70	2.10	2.50	2.70	2.55	2.91	2.80	3.00	2.64	3.00	
1200	2.00	0.70	2.30	2.60	2.80	2.78	3.14	2.90	3.10	2.87	3.23	

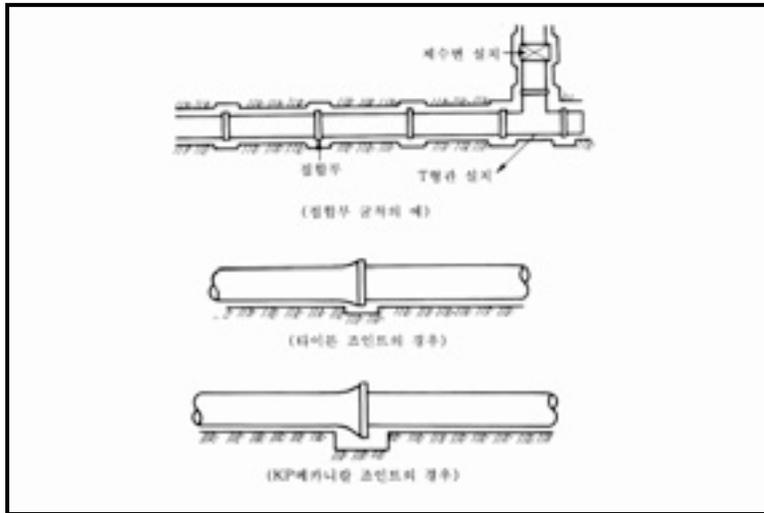
2) 직관부 굴착

부설관의 깊이와 관축의 경사를 고려하여 바닥을 잘 고르게 하여야 한다.

3) 접합부 굴착

접합부의 굴착이 좁거나 또는 얇으면 관의 접합공사가 어렵게 되므로 불충분한 접합에 의한 누수가 잘 일어나게 된다.

메커니컬 조인트 또는 타이튼 조인트 작업시의 공구사용이 충분하도록 넓게 굴착하여야 한다.



2. 주철관의 부설(敷設)

1) 관부설의 상식

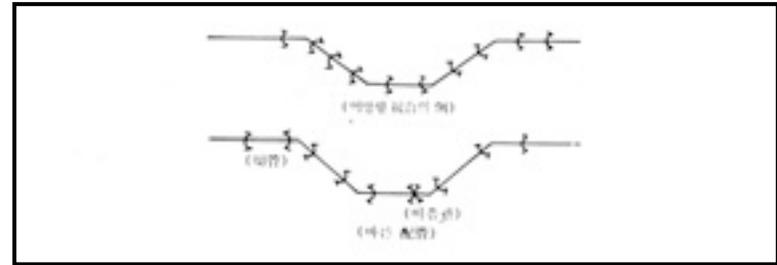
수도관은 지형이 낮은 곳에서 높은 곳으로 향하여 부설을 하는 것을 원칙으로 하며, 관내부의 유체의 흐름방향과는 관계가 없다.

관부설을 역방향으로 즉, 높은 지형에서 낮은 곳으로 접합하면 관의 무게가 낮은 쪽으로 향하게 되어 빠져 나갈 염려가 있으므로 완전 접합이 힘들다. 대부분이 정상적인 방향, 즉 낮은 곳에서 높은 곳을 향하여 접합하고, 일부를 역방향으로 접합시키는 경우를 종종 볼 수 있는데 이것도 좋지 않다.



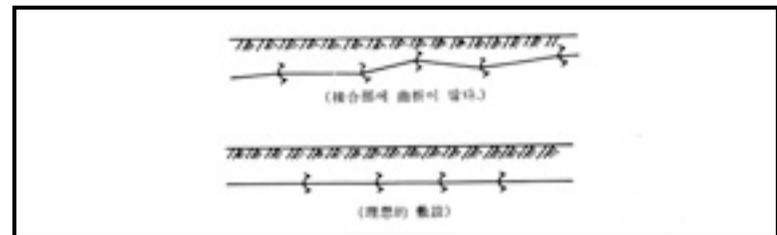
타이튼 조인트의 경우 역방향으로 되면 고무링을 삽입하기가 어렵다. 메커니컬 조인트의 경우도 역방향접합을 피하여야 한다.

역방향접합을 하면 수구와 삽구의 사이가 생기기 쉽고 소량의 누수는 지층으로 흘러가 사고발견이 불가능하다.



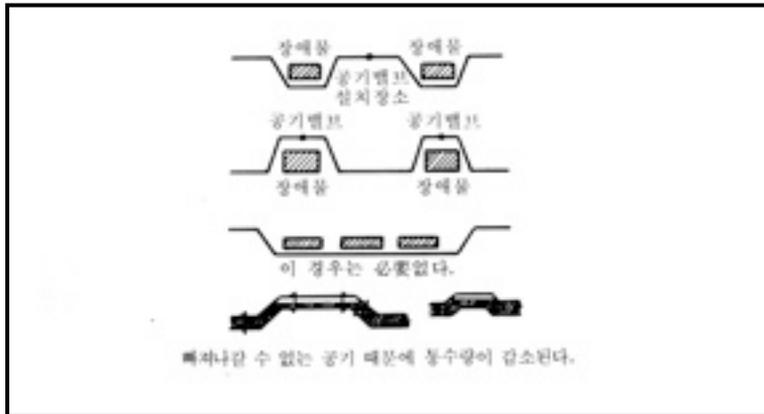
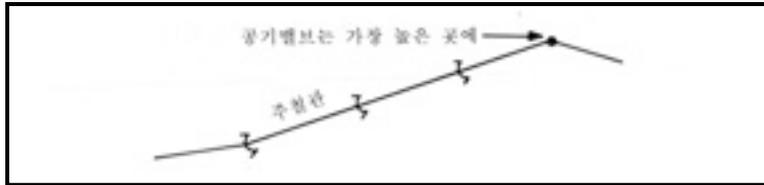
2) 부설관축의 경사

통수할 때 관내의 공기가 배제될 수 있도록 부설관축의 경사를 주의하여 시공한다. 부설시 위에서 볼 때 관의 좌 우의 굴곡은 잘 보이나, 위 아래의 굴곡은 잘 보이지 않으므로 이것이 심하게 되며 공기의 배제가 힘들게 된다.



3) 공기밸브의 설치

암거(暗渠) 기타, 매설물 때문에 수도관을 상월(上越)하여 부설시 공할 때는 공기변 또는 급수전을 분기하여 설치하고 수도관내의 공기를 배제 하여야 한다. 특히 주의할 것은 부설시 공후 처음으로 통수 할 때는 서서히 통수하여야 한다. 통수할 때 일어나는 수압충격(WATER HAMMER)은 보통 수압의 4~8배가 더 크다. 공기밸브의 설치 장소는 대략 다음과 같다.

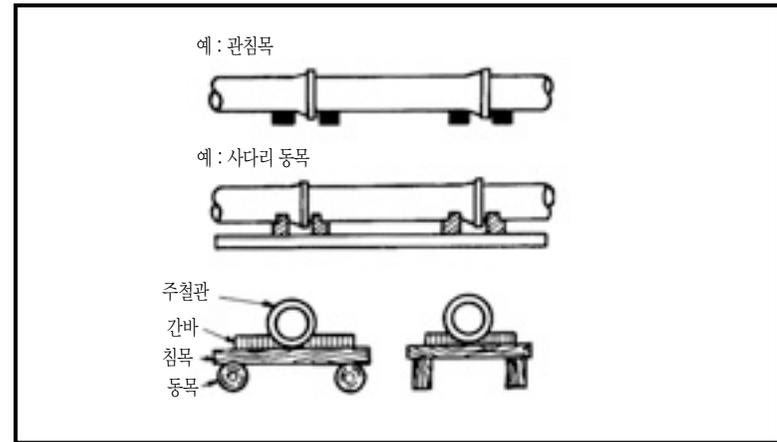


4) 자갈이 많은 지대에서의 부설

자갈이 많거나 또는 암석이 많은 지대에서는 부등침하(不等沈下) 및 천칭작용(天秤作用)을 일으킬 염려가 많다. 따라서 관상(管床)은 언제나 토사(土砂)를 깔고루 하여 부설하고, 돌로 받치거나 또는 돌이 직접 닿지 않도록 하여야 된다.

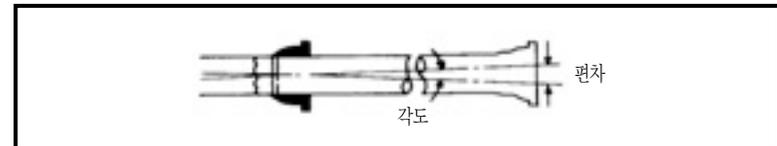
5) 연약지반에서의 부설

약한 지반에서 부설할 때는 관 호칭지름의 대소를 불문하고 언제나 관침목으로 받쳐 부등침하를 방지하여야 한다. 또한 관침목만으로 부등침하의 염려가 있으면 사다리동목(胷木)을 시공하여야 한다.



3. 굴곡부의 부설

수도관 부설 중 굴곡부에 곡관을 사용하지 않고 절관 또는 접륜을 사용하여 필요한 각도로 시공할 수 있다. 이 때는 관 자체에 구부릴 수 있는 한도가 있다.



1) 주철관 조인트부의 굴곡허용 각도

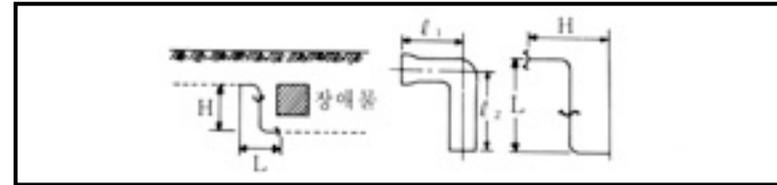
호칭지름	구분	KP메카니컬조인트	타이튼조인트	메카니컬 조인트
∅ 80mm		5°	5°	5°
100		5°	5°	5°
125		5°	5°	5°
150		5°	5°	5°
200		4°	5°	4°
250		4°	5°	4°
300		4°	5°	4°
350		3°	4°	3°
400		3°	4°	3°
450		3°	3°	3°
500		3°	3°	3°
600		2°	3°	2°
700		2°	2.5°	2°
800		1.5°	2.5°	1.5°
900		1.5°	2.5°	1.5°
1000		1.5°	2.0°	1.5°
1100		1.5°	2.0°	1.5°
1200		1.5°	2.0°	1.5°

2) 직관의 각도와 관끝의 편차

각도	직관길이별 관끝의 편차(cm)							
	1.0M	1.5M	2.0M	2.5M	3.0M	4.0M	5.0M	6.0M
1°	1.8	2.7	3.6	4.5	5.4	7.2	9.0	10.5
2°	3.5	5.3	7.0	8.8	10.5	14.0	17.5	21.0
3°	5.2	7.8	10.4	13.0	15.6	20.8	26.0	31.4
4°	7.0	10.5	14.0	17.5	21.0	28.0	35.0	42.0
5°	8.7	13.1	17.4	21.8	26.1	34.8	43.5	52.5
6°	10.5	15.7	21.0	26.2	31.5	42.0	52.5	63.1
7°	12.2	18.3	24.4	30.5	36.6	48.8	61.0	73.7
8°	13.9	20.8	27.8	34.7	41.7	55.6	69.5	84.3

3) 주철곡관만으로 부설할 때의 소요거리

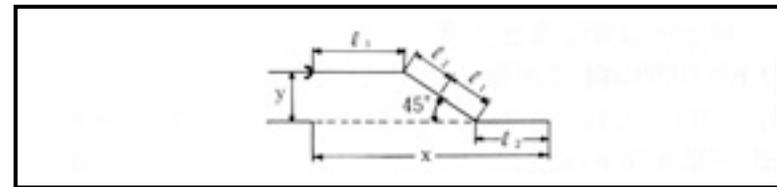
① 90° 곡관의 경우



$$L=L_2+L_1 \quad L=l_2+l_1$$

$$H=L_2+L_1 \quad H=l_2+l_1$$

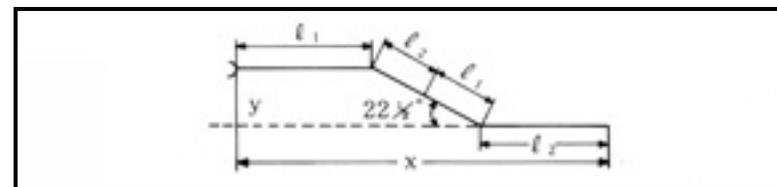
② 45° 곡관의 경우



$$x=l_1+l_2+(l_1+l_2)\cos 45^\circ =l_1+l_2\left(1+\frac{1}{\sqrt{2}}\right)l_1+l_2\}1.706$$

$$y=(l_1+l_2)\sin 45^\circ =(l_1+l_2)0.706$$

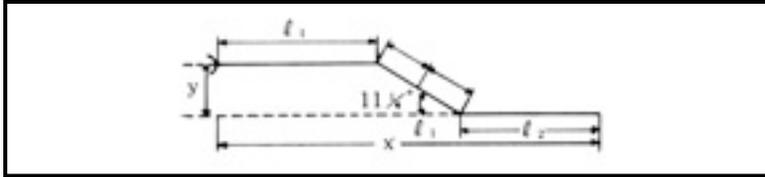
③ 22½° 곡관의 경우



$$x=l_1+l_2+(l_1+l_2)\cos 22\frac{1}{2}^\circ =(l_1+l_2)0.383\leftarrow 1.924$$

$$y=(l_1+l_2)\sin 22\frac{1}{2}^\circ =(l_1+l_2)0.383$$

④ 11¼° 곡관의 경우



$$x = l_1 + l_2 + (l_1 + l_2) \cos 11.25^\circ = (l_1 + l_2) 1.982$$

$$y = (l_1 + l_2) \sin 11.25^\circ = (l_1 + l_2) 0.195$$

4. 주철관의 접합

관의 접합은 부설공사에서 가장 중요한 것이며 시공후의 누수의 태반이 접합의 불완전 때문에 기인하고 있다.

1) KP 메커니컬 조인트

이 조인트 방법은 종래의 메커니컬 조인트의 소켓플랜지의 볼트 구멍과 압륜의 볼트구멍을 반드시 일치시키는 까다로운 작업이 필요 없다. 또한, 관삽구를 소켓에 삽입한 후 관 상부에서 압륜에 볼트를 끼워 자유로히 아래로 돌릴 수 있으므로 작업이 용이 간편하고 능률적이다. 직관의 보관, 운반 취급에서 플랜지 부분의 파손 염려가 없다. KP식 조인트의 접합은 종래 메커니컬 조인트보다 대단히 능률적이며 아래의 요령에 따라 신중히 시공하면 보다 더 견고하고 장기 세월에 걸쳐 사고를 방지할 수 있다.

- ① 터파기의 검사를 마친 후 관에 충격이 가지 않도록 주의깊게 내린다.
- ② 삽구(Spigot)끝에서 약 40cm간 외면과 소켓 내면을 깨끗이 청소한다.
- ③ 삽구에 압륜을 넣는다.

이에 앞서 압륜의 전후 내외면 볼트공을 깨끗이 소제하고 압륜의 양 끝면을 앞으로 하여 끼우고 가볍게 돌리면서 넣는다.

- ④ 고무링은 전면에 비누물을 발라서 삽구에 끼우고 삽구 끝면에서 15cm내외 위치에 둔다.
- ⑤ 관 삽구를 소켓 내에 삽입한다. 이 때 관의 신축, 및 요성들을 고려하여 삽구 끝면에 소켓 저부와의 사이에 수(數)mm의 간격을 둔다.

- ⑥ 삽구외면과 소켓 내면과의 간격이 상하좌우가 균등히 되도록 한 후 고무링을 소정 위치에 끼이지 않도록 주의깊게 삽입한다.
- ⑦ 압륜은 “세트”하고 소켓 볼트를 관상부측에서 소켓 턱에 바로 걸면 머리 양측 날개로 인하여 좌우로 움직이지 않으므로 하부측으로 서서히 돌리면서 전부 끼우면 대단히 용이하다.
- ⑧ 관의 위치를 정착시키고 압륜과 삽구외면사이에 썬기를 넣어 그 간격을 균등하도록 유의하여야 한다.
- ⑨ 스파나 또는 라지엣트 렌치를 써서 너트를 상하좌우로 대각선으로 채우고 조금씩 균형있게 수차에 걸쳐 조이도록 한다.
- ⑩ 너트가 단단히 조여졌는가 새로히 순차적으로 확인하므로써 접합 작업은 마친다.

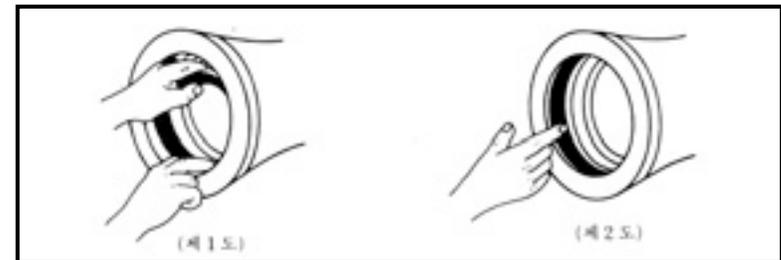
(참고) KP볼트의 체결 토오크

볼트의 치수 (mm)	권장토오크의 범위 (kg-m)
M24	14 ~ 18
M27	17 ~ 23

2) 타이튼 조인트

소켓 내부와 고무링 그리고 삽구의 끝부분은 관 연결시 잡물의 부착이 없도록 깨끗하게 유지되어야 한다.

조인트 부분이 깨끗하지 않으면 누수될 우려가 있는 것이다. 만일 조인트가 잘 연결되지 않을 때는 고무링을 다시 잘 맞추어 삽입하든가 적당한 윤활유를 바르고 조인트 부분에 이물질(異物質)이 있는가를 점검하여야 한다.



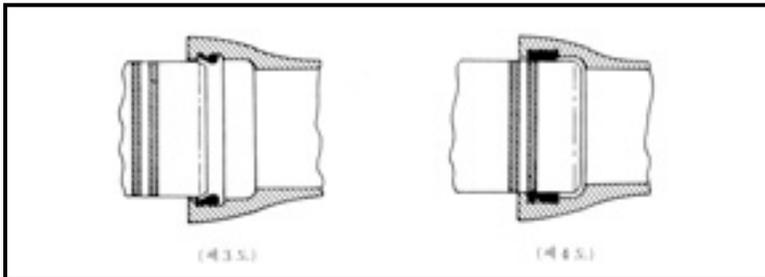
① 고무링 삽입<제1도>

소켓 내의 모든 잡물질(흙, 모래, 재, 자갈, 쓰레기 등)을 제거시키고 고무링이 앉은 자리가 깨끗한가를 점검하여야 한다.

고무링이 삽입되는 부분에 이물질이 누수의 원인이 되기 때문이다. 깨끗한 형겼으로 고무링을 말끔히 닦은 다음 구부려서 넓은 원형 모서리를 먼저 들어가게끔 하여 소켓에 삽입한다. 그리하면 고무링은 소켓 내에 둥글게 홈과 돌기가 서로 잘맞는 위치에 서게 되는 것이다. 타이튼 조인트관을 영하 기온에서 부설 할 때는 부설전 고무링을 따뜻한 곳에 놓아두든가 또는 더운 물통에 담그는 등의 방법으로 섭씨 4~5도 이상으로 자체 온도를 유지하도록 하여야 하며 고무링을 더운 물에 넣어 두었을 경우에는 삽입전 수분을 완전히 제거한 후 삽입하여야 한다.

② 윤활유사용<제2도>

관삽구에 접촉하게 되는 고무링 내면에 윤활유를 얇게 도부한다. 삽구도 깨끗하게 청소하여야 하며 추운 날씨에는 얼어붙은 잡물이 관에 부착되어 있을 수 있으므로 그것을 잘 제거하여야 한다. 경우에 따라서는 삽입관말로 부터 약 1인치(2.5cm) 정도 윤활유를 얇게 바르는 것이 좋으며 이물질이 삽입구에 붙어 있으면 누수의 원인이 되기 때문에 윤활유를 칠한 후 지상표면에 닿지 않도록 주의하여야 한다.



③ 소켓내 관삽구의 삽입<제3도>

관삽구 끝을 잘 들어서 소켓 내로 주의깊게 밀어 넣어 고무링과 꼭맞게 접촉되게 하여야 한다.

이 때의 관위치는 조인트하는 첫단계인 것이다. 관삽구 끝부분에 페인트칠한 두 개의 줄띠에 주의하여야 한다.

이 때 관은 중심이 일직선을 유지하도록 주의하여 삽입해야 한다.

④ 완전 접합된 조인트<제4도>

조인트 접합은 앞으로 설명할 방법 등(제5,6,8도 참조)에 의하여 삽입관 끝이 고무링을 지나서서 소켓의 밑바닥과 접촉될 때까지 (이 때 압축을 받게 됨) 밀어 넣으므로써 끝나는 것이다.

이때 첫 번째 페인트 표시한 줄띠가 소켓 내에 완전히 들어가 버리고 두 번째 줄띠의 전단이 소켓 표면에 도달되어 있는가를 확인하여야 한다. 만일 접합이 소정의 방법에 의하여 잘 되지 않을 경우에는 고무링의 위치를 잘 맞추기 위하여 관삽구를 빼내어야 할 경우도 있다.



⑤ 지렛대 접합법 <제5도>

200m/m이하의 관 조인트 연결에 있어 경우에 따라서는 지렛대나 삽으로 삽입관을 소켓에 밀어 넣는 방법이다.