표 3

구 분	절관의 길이 (m)
4m	3.5 3.0
5m	4.5 4.0 3.5 3.0
6m	5.5 5.0 4.5 4.0

(마) 관 무게의 허용차는 표 4에 따른다.

표 4

호칭지름(㎜)	허용차 %
200 이하	−8
200 초과	−5

(3) 덕타일 주철 이형관 (KS D 4308)

① 제조방법

(가) 관은 덕타일 주철용에 적합한 양질의 선철 또는 여기에 강을 배합하여 용해하고, 흑연을 구상화 시키는 적당한 처리를 한 다음 주조하고, 조직이 균일하며 가공이 쉬워야 한다.

(나) 관은 급격한 냉각에 의하여 생기는 부동 수축 기타지장을 피하기 위하여 필요한 시간 동안 주형에 끄집어 내서는 안되며, 주형에서 끄집어 낸 후 규정된 기계적 성질을 갖도록 필요하다면 적당한 방법으로 열처리를 하여야 한다.

(다) 관은 주조할 때 코어를 받치는 코어 받침을 사용해서는 안된다.

(라) 관의 내. 외부에는 인체에 해롭지 않은 역청질계 도료로 도장해야 한다. 관내부는 시멘트 몰탈로 라이닝 하여야 한다.

② 품 질

(가) 관은 실용적으로 직선부는 곧아야 하며 안 · 바깥 둘레는 동심원이고, 그 양끝은 관축에 대하여 직각이어야 한다.

(나) 관의 안 · 바깥면은 매끈하여야 하며 흠, 블로 홀 등 해로운 결함이 없어야 한다. 다만, 경미한 흠은 용접할 수 있다.

(다) 관의 인장강도 및 연신율은 표 5의 값 이상이어야 한다.

표 5

인장강도 N/㎟	연신율 %
420 이상	5 이상

(라) 관의 경도는 HB 250이하 이어야 한다.

(마) 관은 표 6의 수압을 가하여 이것에 견디고, 누수 기타의 결함이 없어야 한다.

표 6

호칭지름(㎜)	시험수압(Mpa)
300 이하	3.0
350~600	2.5
700~1200	2.0

③ 모양, 치수, 무게 및 허용차

(가) 관의 이음방법은 KP메커니컬 조인트이며 관의 모양, 치수, 무게 및 허용차는 부표에 따른다.

(나) 관의 소켓 안지름 및 삽입구 바깥지름의 허용차는 이 시방서 (수도용 원심력 덕타일주철관)에 따른다.

(다) 관의 두께의 허용 한계치는 −(2.3+0.001 DN)mm이며 (+)는 바깥지름의 치수에 영향이 없는 한 제한하지 않는다. DN은 관의 호칭지름을 말한다.

(라) 관 표준 길이의 허용치는 KS D 4308에 따른다.

(마) 관의 무게의 허용차는 표 7에 따른다.

표 7

관의 종류	허용차 %
곡관, 지관을 가진 이형관 및 특수형	-12
위 종류를 제외한 일반 이형관	-8

(바) 플랜지 치수 허용차

플랜지 치수 허용차는 KSD 4308에 따른다.

(4) 접합 부속품

① 조인트용 압륜(이하 압륜이라 한다)은 구상 흑연 주철품이어야 한다.

② 조인트용 볼트 · 너트 (이하 볼트 · 너트라 한다) KS D 4302 (구상흑연 주철품)의 1종 또는 2종의 사형 주철품이어야 한다.

③ 조인트용 고무링 (이하 고무링이라 한다)은 최상품의 가황고무로 제조되어야 한다.

④ 압륜 및 볼트 · 너트는 인체에 해롭지 않은 역청질계 도료로 도장하여야 한다.

⑤ 압륜의 기계적 성질은 표 5에 따른다.

⑥ 볼트 · 너트는 다음에 따른다.

(가) 볼트 · 너트는 조립한 상태로서, 볼트의 머리와 너트를 적당한 방법으로 인장했을 때 표8의 하중에 견디며 영구히 변형 되지 않는 것이어야 한다.

표 8

볼트의 호칭	시험하중 KN
M16	38
M20	60
M24	86
M27	113
M30	138

⑦ 고무링은 다음에 따른다.

(가) 고무링은 모양이 고르고 표면이 매끈하며 흠, 볼트홀, 홈 등의 해로운 결함이 없어야 한다.

(나) 고무링은 물에 냄새와 맛을 주거나 또는 물에 용해되는 위생상 해로운 물질을 함유해서는 안된다.

(다) 고무링의 물리적 성질은 표 9에 따른다.

표 9

구분	시험치
인장강도 (kgf/㎠)	180 이상
신장률(%)	300 이상
70 kgf/㎠ 하중시 신장률(%)	100 ~ 190
영구신장률(%)	10 이하
스프링 경도(HS)	60 ~ 75

(5) 시멘트 몰탈 라이닝

① 라이닝 가공

(가) 몰탈 : 몰탈은 시멘트에 세골제 및 물 또는 이들에 혼화재를 가하여 충분히 반죽 혼합 한다. 이때 물은 가능한 한 소량을 사용하도록 한다.

(나) 배합 : 시멘트와 세골재의 질량 배합비는 1 : 3.5 이하로 한다.

(다) 라이닝

(ㄱ) 관의 안쪽면 : 관의 안쪽면에는 뜬 녹, 토사, 유지등의 부착물이 있어서는 안된다.

(ㄴ) 라이닝의 시공[1] : 직관에 대한 라이닝의 시공은 원심력 방법에 따른다.

주[1] 라이닝의 시공은 직사광선, 비, 서리등의 극단적인 기상조건을 피하기 위하여 건물내부에서 하여야 한다. 단, 이형관에 대해서는 수작업에 의한 시공을 할 수도 있다.

(ㄷ) 수구 안쪽면 : 관의 수구 안쪽면에 부착된 몰탈은 모두 제거하여야 한다.

(라) 양생 : 원심력 방법으로 라이닝을 마친 관은 0°C이상의 온도에서 양생을 하여야 한다. 몰탈의 수분은 경화를 저해하지 않도록 서서히 증발시켜야한다.

(마) 보수 : 라이닝의 경미한 파손 또는 흠부분은 보수할수 있다. 먼저 파손 된 몰탈 부분을 제거하고 나서 새로 배합한 몰탈로 균일한 두께를 얻도록 흙손 등으로 보수한다. 보수작업용 몰탈은 배합이 적합해야 하며, 파손되지 않은 기존 몰탈 부분과 잘 붙도록 하기 위하여 첨가제를 첨가 할수 있다.

② 품 질

(가) 라이닝은 수도물에 침식당하지 않으며, 또한 수도물의 수질에 나쁜 영향을 주어서는 안 된다.

(나) 라이닝은 두께 및 품질이 균일하며 흡수성이 적고, 해로운 균열, 벗거짐등의 결점이 있어서는 안된다.

(다) 라이닝의 마무리면은 매끈하여야 한다.

③ 라이닝의 두께 및 무게

라이닝의 두께 및 무게는 표 10에 따른다.

표 10

관의 호칭지름	라이닝의 두께(㎜)			무게(약) (kg/m)
	표준두께[1]	평균값의 최소	1점의 최소값	
80	3	2.5	1.5	1.7
100				2.1
125				2.7
150				3.2
200				4.2
250				5.2
300	5	4.5	2.5	10.5
350				12.3
400				14
450				15.9
500				17.5
600				20.9
700	6	5.5	3.0	29.3
800				33.4
900				37.6
1000				41.7
1100				45.8
1200				50

주[1]관 끝에서부터 50mm이내는 테이퍼를 주어도 무방하다.

④ 씰코트

(가) 씰 코트의 재질은 건조 후 인체에 나쁜 영향을 끼치지 않은 것으로 역청질계 도료로 한다.

(나) 씰 코트는 48시간 건조 후 물에 색, 맛 또는 냄새에 변화가 없어야 한다.

(6) 시험검사 및 표시

시험 방법과 검사 및 표시는 관련 KS규격인 KS D 4311, KS D 4308 및 KS D 4316에 따른다.

(7) 취 급

① 검사에 합격한 제품은 지정된 장소에 가지런히 적재하여야 하며 관이 굴러 떨어지거나 미끄러지지 않도록 하고, 안전에 이상이 없도록 하여야 한다.

② 관을 취급할 때는 밸트 등의 관 취급장치을 사용하여 몰탈 라이닝부에 손상이 생기지 않고 관 몸체에 비틀림이나 홈이 생기지 않도록 조심하여야 한다. 훅크나 클램프 등을 사용하여서는 안된다. 관을 차량에 적재 할 때는 관의 끝부분이 서로 접촉 되지 않도록 하여야 한다.

③ 관을 적재 할 때는 관의 외형이 변형되지 않도록 조심하여야 한다.

2) KP특수압륜 시방서

(1) 적용 범위

이 시방서는 덕타일 주철관(KS D 4311) 및 덕타일주철 이형관(KS D 4308)의 KP메커니컬 조인트에 사용하는 KP특수압륜 (이하 압륜이라 한다)에 대하여 규정한다.

(2) 구성 및 재료

명 칭	재 료	기 호
KP특수압륜	구상흑연주철	GCD
압착볼트	일반 구조용 탄소강재 또는 구상흑연주철	SM45C, GCD
스파이크	크롬 몰리브덴 강 또는 일반 구조용 탄소 강재 또는 구상흑연주철	SCM 또는 SM45C, GCD
KP고무링	수도용 고무	SBR

(3) 제조 방법

3.1 압륜은 덕타일 주철용에 적합한 양질의 선철과 고철 또는 여기에 강을 배합하여 용해하고 흑연을 구상화시키는 처리를 한다음 주조하고, 조직이 균일하며 가공이쉬워야 한다.

3.2 압륜은 급격한 냉각에 의하여 생기는 부등 수축 기타 지장을 피하기 위하여 필요한 시간동안 주형에서 끄집어 내어서는 안되며 주형에서 끄집어 낸 후 규정된 기계적성질을 갖도록 필요하다면 열처리를 해야 한다.

(4) 품 질

4.1 압 륜

① 압륜의 표면은 매끈하여야 하며 흠, 블로 홀, 주물귀등의 해로운 결함이 없어야 한다.

② 압륜의 기계적 성질은 표2의 값에 적당하여야 한다.

표 2

인장강도(N/mm^2)	420 이상
연신율(%)	5 이상

③ 압륜의 경도는 HB250 이하 이어야 한다.

④ 압륜의 표면에는 인체에 무해한 도료로 도장해야 하며 도장면의 마무리는 고르게 도포 되어야 하고 이물질의 부착, 얼룩, 덩어리 등의 해로운 결함이 없어야 한다.

⑤ 도장후 압륜은 5.4의 시험에 합격하여야 한다.

⑥ 압륜은 조립후 적당한 방법으로 관을 고정시킨 다음 표3의 수압을 가하여도 이것에 견디며 누수, 기타의 결함이 없어야 한다.

표 3

호칭지름 (㎜)	최대지지수압 (Mpa)	호칭지름 (㎜)	최대지지수압 (Mpa)	호칭지름 (㎜)	최대지지수압 (Mpa)
80	5	300	5	700	3
100	5	350	3	800	2
125	5	400	3	900	2
150	5	450	3	1000	1.8
200	5	500	3	1100	1.6
250	5	600	3	1200	1.5

4.2 스파이크 및 압착볼트

① 스파이크는 압착시 관 표면과 밀착이 잘되고 미끄러지지 않는 구조이어야 하며 필요하다면 적당한 방법으로 열처리 하여야 한다.

② 스파이크는 KS D 3711(크롬 몰리브덴강 강재)의 SCM440 또는 KS D 3752 (기계구조용 탄소강재)의 SM45C의 재질이어야 한다.

③ 압착볼트는 KS D 3752(기계구조용 탄소강재)의 SM45C 또는 동등이상의 재질이어야 하며, 나사부의 가공치수는 KS B 0201(미터보통나사)에 따른다.

(5) 모양, 치수 및 그 허용차

5.1 압륜의 모양, 치수 및 무게는 표 4(첨부)에 따른다.

5.2 압륜의 두께 허용차는 -(2.3+0.001DN)mm이며 +는 조립에 영향이 없는 한 제한하지 않는다.

5.3 스파이크 및 압착볼트의 모양, 치수는 표 4(첨부)에 따른다.

(6) 시 험

6.1 압륜의 인장시험

① 공시재는 KS D 4302(구상흑연 주철품)의 B호로 한다.

② 시험편은 KS B 0801(금속재료의 인장시험편)의 4호로 기계 다듬질 하여 시험한다.

③ 시험방법은 KS B 0802(금속재료 인장시험방법)에 따른다.

6.2 압륜의 경도시험

인장시험한 시험편을 적당한 크기로 만들어서 경도시험을 한다. 시험방법은 KS B 0805(브리넬경도 시험 방법)에 따른다.

6.3 수압 시험

압륜으로 관을 연결한 후 적당한 방법으로 양단을 막고 연결된 관이 움직이지 않도록 고정시킨후 내부에 물을 채운다음 규정된 수압을 가하였을 때 미끄러짐, 누수, 기타의 결함이 있는지 확인한다.

6.4 도장 시험

도장면은 상온에서 3%의 식염수에 6시간 침지후 그 표면의 이상유무를 조사한다.

(7) 검 사

7.1 겉모양, 모양, 치수, 인장시험, 경도시험, 수압시험, 도장시험의 성적이 3 및 4의 규정에 적합 하여야 한다. 다만 주문자의 승인이 있을 경우에는 시험의 일부를 생략 할 수 있으며 주문자의 필요에 따라 제조자의 시험성적서로 대체 할 수 있다.

7.2 겉모양 및 모양은 전수검사를 한다.

7.3 인장시험용 공시재는 1회 용해에서 3개를 취한다.

7.4 인장시험은 1개의 시험편으로 검사하여 합, 부 판정을하고 만일 불합격시에는 나머지 2개의 시험편이 모두 합격되면 그 로트를 합격으로 한다.

(8) 표 시

검사에 합격한 압륜에는 보기 쉬운 곳에 다음 사항을 표시하여야 한다.

① 호칭지름
② 제조자명 또는 약호
③ 제조 년 월

관련규격	KS B 0201	미터 보통 나사
	KS B 0801	금속 재료 인장 시험편
	KS B 0802	금속 재표 인장 시험 방법
	KS B 0805	브리넬 경도 시험 방법
	KS D 3711	크롬 몰리브덴강 강재
	KS D 3752	기계 구조용 탄소 강재
	KS D 4302	구상 흑연 주철품
	KS D 4308	덕타일 주철 이형관
	KS D 4311	덕타일 주철관

7. 각종 품셈 자료

1) 덕타일 주철관의 수압시험품

(1) 수압시험품

명 칭	규격	단위	수 량											
			80	100	150	200	250	300	350	400	450	500	600	700
시험재료비	10회사용	회당	1											
마개플렌지	15회사용	개	1											
고무링	10회사용	개	1											
플렌지접합 및부설		개소	2											
플렌지관 철거		개소	2											
배관공		인	0.1	0.13	0.13	0.13	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.2	0.2
보통인부		인	2	2.3	2.3	2.3	2.5	2.5	2.7	2.9	3.3	3.6	3.9	4.6
기구손료	인건비의%	%	1											
시험용수비	200m	m^3	1.01	1.57	3.54	6.28	9.81	14.1	19.2	25.1	31.8	39.3	56.5	76.9

※ 800㎜~1200㎜의 수압시험은 TEST BAND로 시험

시험재료비 내역(회당)

(10회 사용)

명 칭	규 격	수 량	단 위
분 수 전	25㎜	0.2	개
엘 보	25㎜	0.4	개
유 니 온	25㎜	0.1	개
니 플	25㎜	0.1	개
소 켓	25㎜	0.2	개
밸 브	25㎜	0.1	개
밸 브	15㎜	0.1	개
파 이 프	25㎜	1.1	개
사용고지대	재료비의 %	-25	%
플 러 그	25㎜	0.1	개
플 러 그	15㎜	0.1	개
소 계			
단위당 금액	1/10회		회당

(2) 테스트 밴드 수압 시험품(800㎜~1200㎜)

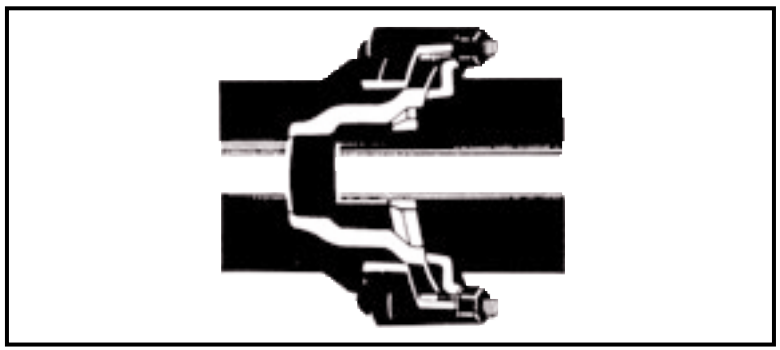
명 칭	규 격	구경 / 단위	D=800 mm	D=900 mm	D=1000 mm	D=1100 mm	D=1200 mm
TEST BAND	수압시험(TEST BAND)	SET	0.00131	0.00131	0.00141	0.00151	0.0016
배 관 공		인	0.067	0.067	0.067	0.067	0.067
공기 압출기	(3.5m³/min 125CFM)	시간	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
잡 재 료 비	인건비의 %	%	5	5	5	5	5
계							

(3) 특수압륜 품셈

구분	접 합 부 설 공			합 계
	배 관 공	보통인부	크 레 인	
	인	인	표준시간	
80	0.14	0.26		
100	0.19	0.30		
125	0.22	0.37		
150	0.26	0.46		
200	0.15	0.21	0.80	
250	0.24	0.29	0.90	
300	0.28	0.33	1.00	
350	0.33	0.44	1.16	
400	0.53	0.57	1.32	
450	0.61	0.76	1.34	
500	0.66	0.87	1.37	
600	0.91	1.11	1.47	
700	1.04	1.38	1.56	
800	1.41	1.80	1.68	
900	1.91	2.41	1.76	
1000	2.45	2.81	1.93	
1100	2.70	3.09	2.12	
1200	2.95	3.37	2.31	

(4) 주철관 접합재료 및 부설 품셈 · 자료: 2000.건설표준 품셈(건설연구소)

1) KP메커니컬 조인트관



가. 인력부설 및 접합

(접합개소 1본당)

호칭 지름 \ 구분	접 합 재 료			접 합 부 설 공	
명칭	압 륜	고무링	볼트·너트	배관공	보통인부
단위	개	개	조	인	인
80㎜	1	1	3	0.10	0.26
100	1	1	3	0.12	0.30
125	1	1	3	0.17	0.37
150	1	1	4	0.20	0.46
200	1	1	5	0.29	0.67
250	1	1	6	0.41	0.86
300	1	1	6	0.49	1.10
350	1	1	8	0.55	1.42
400	1	1	10	0.84	1.74
450	1	1	10	1.00	2.11
500	1	1	12	1.27	2.48
600	1	1	14	1.92	3.28
700	1	1	16	2.09	4.18
800	1	1	20	2.62	5.13
900	1	1	20	3.17	6.33
1000	1	1	20	4.16	7.50
1100	1	1	22	4.80	8.66
1200	1	1	22	5.58	10.07

① 본 품은 소운반을 포함한 것이다.
② 관로의 터파기, 되메우기, 잔토처리 및 물푸기는 별도 계산한다.
③ 본 품은 인력을 기준한 것이므로 기계를 사용할 경우에는 설치품을 본 품 대신 별도 계산한다.
④ 각종 접합재료의 규격및 품질은 관련 KS에 준한다.
⑥ 접합 볼트 · 너트 수가 차이가 있을시는 볼트 너트 수에 따라 배관공을 비례 조정할 수 있다.

나. 기계부설 및 접합

(접합개소 1본당)

구분 / 관경 / 명칭 / 단위	접 합 재 료			접합부설공			비고
	압 륜	고무링	볼트·너트	배관공	보통인부	크레인표준	
	개	개	조	인	인	운전(시간)	
D80	1	1	3	0.11	0.26	–	
D100	1	1	3	0.15	0.30	–	
D125	1	1	3	0.17	0.37	–	
D150	1	1	4	0.20	0.46	–	
D200	1	1	5	0.12	0.21	0.80	
D250	1	1	6	0.19	0.29	0.90	
D300	1	1	6	0.22	0.33	1.00	
D350	1	1	8	0.26	0.44	1.16	
D400	1	1	10	0.41	0.57	1.32	
D450	1	1	10	0.47	0.76	1.34	
D500	1	1	12	0.51	0.87	1.37	
D600	1	1	14	0.70	1.11	1.47	
D700	1	1	16	0.80	1.38	1.56	
D800	1	1	20	1.09	1.80	1.68	
D900	1	1	20	1.47	2.41	1.76	
D1000	1	1	22	1.89	2.81	1.93	
D1100	1	1	22	2.08	3.09	2.12	
D1200	1	1	22	2.27	3.37	2.31	

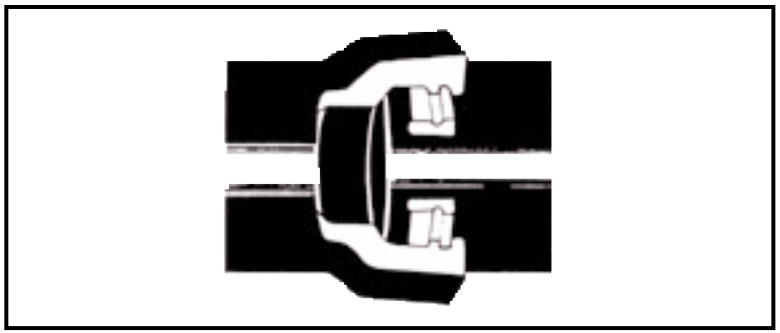
① 본 품은 구경별 표준길이(4,5,6M)를 기준한 것이며, 이형관 및 곡관부설을 별도 계산할 수 있다.

② 본 품은 소운반을 포함한 품이며, 관로의 터파기, 되메우기, 잔토처리, 물푸기 등은 별도 계산한다.
③ 접합, 볼트 · 너트 수가 차이가 있을때에는 볼트 · 너트 수에 따라 배관공을 비례 조정할 수 있다.
④ 본 품의 부설장비 규격은 다음을 기준으로 한다.

관경 (m)	부설장비규격
200 ~ 700	10톤급 크레인
800 ~ 1200	15톤급 크레인

⑤ 본 품은 수압을 받는 상수도관을 기준한다.
⑥ 특수가공(분기 개소 등) 계기측정(수압시험등)이 필요할 때에도 별도 계산할 수 있다.
⑦ 각종 접합재료의 규격 및 품질은 관련 KS 규격에 준한다.
⑧ 기계기구 및 잡재료는 필요에 따라 별도 계산할 수 있다.

2) 타이튼 조인트관

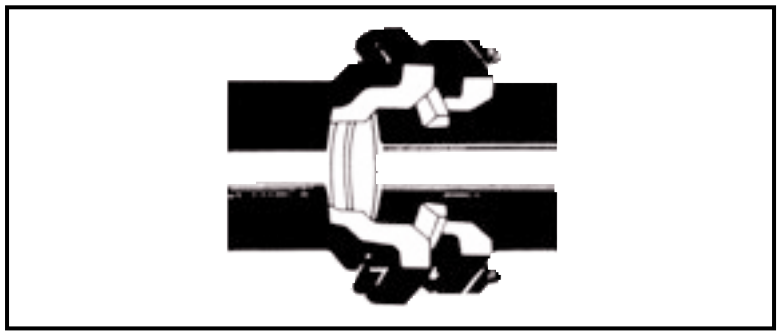


(접합개소 1본당)

구분 / 호칭지름	접합재료	접합부설공	
명칭	고무링	배관공	보통인부
단위	개	인	인
ø 80㎜	1	0.12	0.24
100	1	0.14	0.30
125	1	0.17	0.36
150	1	0.21	0.42
200	1	0.34	0.70
250	1	0.40	0.90
300	1	0.50	1.20
350	1	0.61	1.60
400	1	0.73	2.00
450	1	0.86	2.40
500	1	1.13	2.90
600	1	1.35	3.50
700	1	1.46	4.10
800	1	1.58	4.80
900	1	1.75	5.60
1000	1	2.05	6.50

① 본 품은 소운반을 포함한 것이다.
② 본 품은 인력을 기준으로 한 것이므로 기계를 사용할 경우에 설치공 대신에 별도 계산한다.
③ 관의 터파기, 되메우기, 잔토처리 및 물푸기는 별도 계산한다.
④ 각종 접합재료의 규격 및 품질은 관련 KS규격에 준한다.

3) 메커니컬 조인트관



가. 인력부설 및 접합

(접합개소 1본당)

구분 / 호칭지름	접합재료			접합부설공	
명칭	압륜	고무링	볼트·너트	배관공	보통인부
단위	개	개	조	인	인
ø 80㎜	1	1	4	0.15	0.25
100	1	1	4	0.18	0.30
125	1	1	4	0.24	0.37
150	1	1	8	0.32	0.48
200	1	1	8	0.49	0.67
250	1	1	8	0.58	0.86
300	1	1	8	0.69	1.10
350	1	1	12	0.87	1.42
400	1	1	12	1.05	1.74
450	1	1	12	1.25	2.11
500	1	1	16	1.76	2.48
600	1	1	16	2.28	3.28
700	1	1	20	2.72	4.18
800	1	1	24	3.27	5.13
900	1	1	24	3.96	6.33
1000	1	1	24	4.72	7.50

① 본 품은 소운반을 포함한 것이다.
② 관로의 터파기, 되메우기, 잔토처리 및 물푸기는 별도 계산한다.
③ 본 품은 인력을 기준한 것이므로 기계를 사용할 경우에는 설치품을 본 품 대신 별도 계산한다.