



**유리섬유강화플라스틱관 및 유리섬유
강화플라스틱제관이음 규격서
(일명 유리섬유복합관 및 연결구)**



산동그레이드집단(유)

1. 적용 범위 및 분류

1.1 적용 범위

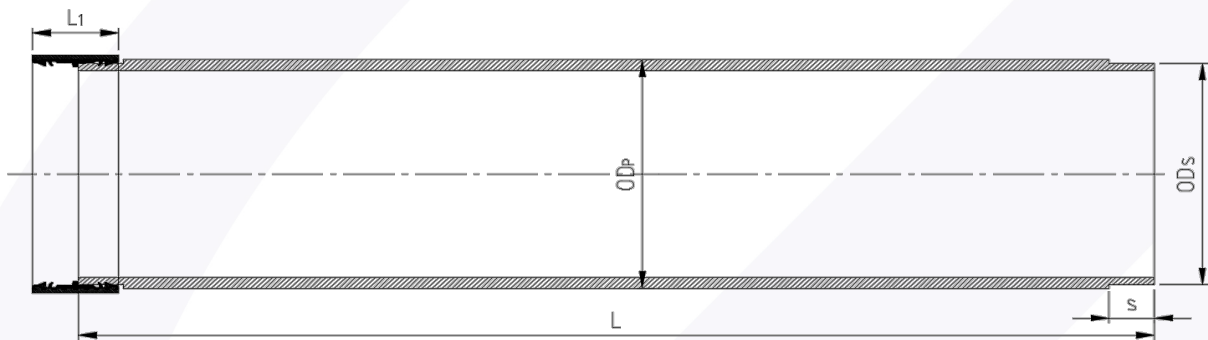
이 규격서는 하수도, 농업용수, 공업용수 등의 공급 및 이송하는데 사용하는 연결구 결합방식 하수도용 유리섬유 강화플라스틱 복합관(이하 “유리섬유복합관 및 연결구”라 한다.)에 대하여 규정한다.

1.2 적용자료 및 문서

2.1 KS M 3333 인증, 인증번호 제 23-0326호, 배수 및 하수용 플라스틱 배관계-불포화 폴리에스테르 수지 유리섬유 강화 플라스틱-압력 및 비압력 배관

1.3 분류

1.3.1 형상



1.3.2 GRP 파이프 제원

KS M 3333 표 6 — B1종 — 관의 바깥지름과 허용차 기준에 적합하여야 한다.

단위 : mm

호칭 지름 [mm]	관 길이 [mm]		연결구 길이 [mm]	바깥지름 [mm]		첼프링 끝단 외경	첼프링 끝단 폭
	L	허용차	L1	ODp	허용차	ODs	s
200	6000	±60	200	209	+ 1.0, -1.0	208	100
250	6000	±60	200	260	+ 1.0, -1.0	259	100
300	6000	±60	200	310	+ 1.0, -1.0	309	100
350	6000	±60	200	361	+ 1.0, -1.2	360	100
400	6000	±60	200	412	+ 1.0, -1.4	411	100
450	6000	±60	250	463	+ 1.0, -1.6	462	125
500	6000	±60	250	514	+ 1.0, -1.8	513	125
600	6000	±60	250	616	+ 1.0, -2.0	615	125
700	6000	±60	250	718	+ 1.0, -2.2	717	125

800	6000	±60	300	820	+ 1.0, -2.4	819	150
900	6000	±60	300	924	+ 1.0, -2.6	923	150
1000	6000	±60	300	1026	+ 2.0, -2.6	1025	150
1200	6000	±60	300	1229	+ 2.0, -2.6	1228	150
1400	6000	±60	300	1434	+ 2.0, -2.8	1433	150
1600	6000	±60	300	1638	+ 2.0, -2.8	1637	150
1800	6000	±60	350	1842	+ 2.0, -3.0	1841	175
2000	6000	±60	350	2046	+ 3.0, -3.0	2045	175
2200	6000	±60	350	2250	+ 3.0, -3.2	2249	175
2400	6000	±60	350	2453	+ 3.0, -3.4	2452	175
2600	6000	±60	350	2658	+ 3.0, -3.6	2657	175
2800	6000	±60	350	2861	+ 3.0, -3.8	2860	175
3000	6000	±60	350	3066	+ 3.0, -4.0	3065	175

1.3.3 두께

A.압력 및 강성 : 1bar(SN5000N/m², SN7500N/m², SN10000N/m²,SN20000N/m²)

번호	품명	모델명	두께			
			PN1			
			SN5000	SN7500	SN10000	SN20000
1	유리섬유복합관	DN200	4.5	4.5	5.0	5.5
2	유리섬유복합관	DN250	4.5	5.0	5.0	6.0
3	유리섬유복합관	DN300	5.5	6.3	6.9	8.0
4	유리섬유복합관	DN400	7.3	8.2	8.9	9.5
5	유리섬유복합관	DN500	8.9	10.0	10.9	12.5
6	유리섬유복합관	DN600	10.5	11.8	12.8	15.5
7	유리섬유복합관	DN700	12.0	13.6	14.8	18.7
8	유리섬유복합관	DN800	13.6	15.3	16.7	20.7
9	유리섬유복합관	DN900	15.2	17.2	18.7	22.4
10	유리섬유복합관	DN1000	16.7	18.9	20.7	24.7
11	유리섬유복합관	DN1200	19.9	22.5	24.5	29.2
12	유리섬유복합관	DN1400	23.0	26.1	28.5	34.4
13	유리섬유복합관	DN1600	26.1	29.6	32.4	38.8
14	유리섬유복합관	DN1800	29.2	33.2	36.3	44.1
15	유리섬유복합관	DN2000	32.4	36.7	40.2	47.7

16	유리섬유복합관	DN2200	35.5	40.3	44.1	52.7
17	유리섬유복합관	DN2400	38.6	43.8	47.9	57.8
18	유리섬유복합관	DN2600	41.7	47.4	51.9	62.8
19	유리섬유복합관	DN2800	44.8	50.9	55.7	66.2
20	유리섬유복합관	DN3000	47.9	54.5	59.7	72.2

B.압력 및 강성:10bar(SN5000N/m2, SN7500N/m2, SN10000N/m2,SN20000N/m2)

번호	품명	모델명	두께			
			PN10			
			SN5000	SN7500	SN10000	SN20000
1	유리섬유복합관	DN200	4.5	4.5	5.0	5.5
2	유리섬유복합관	DN250	4.5	5.0	5.0	6.0
3	유리섬유복합관	DN300	5.3	6.0	6.5	/
4	유리섬유복합관	DN400	6.7	7.6	8.3	/
5	유리섬유복합관	DN500	8.1	9.3	10.1	/
6	유리섬유복합관	DN600	9.5	10.9	11.9	/
7	유리섬유복합관	DN700	11.0	12.5	13.6	17.3
8	유리섬유복합관	DN800	12.4	14.2	15.4	19.8
9	유리섬유복합관	DN900	13.8	15.8	17.2	21.5
10	유리섬유복합관	DN1000	15.2	17.4	19.0	23.3
11	유리섬유복합관	DN1200	18.0	20.7	22.6	28.1
12	유리섬유복합관	DN1400	20.8	23.9	26.2	33.2
13	유리섬유복합관	DN1600	23.6	27.2	29.7	37.4
14	유리섬유복합관	DN1800	26.4	30.4	33.3	39.8
15	유리섬유복합관	DN2000	29.1	33.7	36.8	45.4
16	유리섬유복합관	DN2200	31.9	36.9	40.4	49.6
17	유리섬유복합관	DN2400	34.7	40.1	43.9	54.9
18	유리섬유복합관	DN2600	37.5	43.4	47.5	59.9
19	유리섬유복합관	DN2800	40.3	46.6	51.0	61.1
20	유리섬유복합관	DN3000	43.1	49.9	54.6	67.7

C.압력 및 강성: 16bar(SN5000N/m2, SN7500N/m2, N10000N/m2,SN20000N/m2)

번호	품명	모델명	두께			
			PN16			
			SN5000	SN7500	SN10000	SN20000
1	유리섬유복합관	DN200	4.5	5.0	5.0	5.5
2	유리섬유복합관	DN250	5.0	5.0	5.0	6.0
3	유리섬유복합관	DN300	5.1	5.7	6.2	/
4	유리섬유복합관	DN400	6.4	7.2	7.9	/
5	유리섬유복합관	DN500	7.7	8.7	9.6	/
6	유리섬유복합관	DN600	9.0	10.3	11.3	/

7	유리섬유복합관	DN700	10.3	11.8	13.0	16.3
8	유리섬유복합관	DN800	11.6	13.3	14.6	18.4
9	유리섬유복합관	DN900	13.0	14.8	16.4	20.5
10	유리섬유복합관	DN1000	14.3	16.3	18.0	22.5
11	유리섬유복합관	DN1200	16.9	19.3	21.4	27.2
12	유리섬유복합관	DN1400	19.5	22.4	24.7	29.9
13	유리섬유복합관	DN1600	22.1	25.4	28.1	34.3
14	유리섬유복합관	DN1800	24.7	28.4	31.5	38.5
15	유리섬유복합관	DN2000	27.3	31.4	34.8	43.7
16	유리섬유복합관	DN2200	29.9	34.4	38.2	47.8
17	유리섬유복합관	DN2400	32.5	37.4	41.5	51.7
18	유리섬유복합관	DN2600	35.1	40.5	44.9	55.7
19	유리섬유복합관	DN2800	37.7	43.5	48.2	59.7
20	유리섬유복합관	DN3000	40.3	46.5	51.6	64.9

1.3.4 주원료 함량 비율

순번	공칭 치수	PN	SN	유리섬유	수지	골재	주재료 공급자	원산지
1	DN200	16bar	10000	62.30%	37.70%	0.00%	산동그레이드집단(유)	중국
2	DN250	16bar	10000	62.50%	37.50%	0.00%	산동그레이드집단(유)	중국
3	DN300	16bar	10000	35.60%	34.90%	29.50%	산동그레이드집단(유)	중국
4	DN400	16bar	10000	35.50%	33.80%	30.70%	산동그레이드집단(유)	중국
5	DN500	16bar	10000	35.60%	32.90%	31.50%	산동그레이드집단(유)	중국
6	DN600	16bar	10000	35.80%	32.10%	32.10%	산동그레이드집단(유)	중국
7	DN700	16bar	10000	35.80%	31.60%	32.50%	산동그레이드집단(유)	중국
8	DN800	16bar	10000	35.70%	31.30%	33.00%	산동그레이드집단(유)	중국
9	DN900	16bar	10000	35.80%	31.00%	33.20%	산동그레이드집단(유)	중국
10	DN1000	16bar	10000	35.90%	30.80%	33.40%	산동그레이드집단(유)	중국
11	DN1200	16bar	10000	35.90%	30.40%	33.60%	산동그레이드집단(유)	중국
12	DN1400	16bar	10000	35.90%	30.20%	33.90%	산동그레이드집단(유)	중국
13	DN1600	16bar	10000	36.00%	30.00%	34.00%	산동그레이드집단(유)	중국
14	DN1800	16bar	10000	36.00%	29.80%	34.20%	산동그레이드집단(유)	중국
15	DN2000	16bar	10000	36.00%	29.70%	34.30%	산동그레이드집단(유)	중국
16	DN2200	16bar	10000	36.00%	29.60%	34.30%	산동그레이드집단(유)	중국
17	DN2400	16bar	10000	36.10%	29.50%	34.40%	산동그레이드집단(유)	중국

18	DN2600	16bar	10000	36.10%	29.50%	34.50%	산동그레이드집단(유)	중국
19	DN2800	16bar	10000	36.10%	29.40%	34.50%	산동그레이드집단(유)	중국
20	DN3000	16bar	10000	36.10%	29.40%	34.60%	산동그레이드집단(유)	중국

2. 적용자료 및 문서

2.1 KS M 3333 배수 및 하수용 플라스틱 배관 시스템 - 불포화 폴리에스테르 수지 유리섬유강화 플라스틱(GRP) - 압력 및 비압력 배관) 인증번호 제23-0326.

3. 필요조건

3.1 재료

재료는 KS M 3333 표준에 적합한 수지, 유리로빙, 골재, 수밀링, 이형필름 등을 사용하며, 주요 재료에 대한 기준은 각각의 재료에 대한 KS 규정에 따른다.

구 분		기지 재료	보강 재료
외부층		수지	폴리에스테르 부직포
구조층	내면 강화층	수지	유리장섬유
	수지 몰타르층	수지	규사질 모래
	외면 강화층	수지	유리장섬유
내부층		수지	폴리에스테르 부직포

3.1.1 유리장섬유

- (1) 유리섬유복합관 및 연결구에 사용되는 유리장섬유는 KS M 3333의 규정에 따라 E-Glass, C-Glass, E-CR Glass 중 한 가지를 사용하여야 한다.
- (2) 유리섬유복합관 및 연결구에 사용되는 유리로빙(유리장섬유)은 KS L 2313 규격을 만족한다.

3.1.2 수지

- (1) 수지는 구조적인 물성에 영향을 미치는 구조 층으로 사용되 KS M 3305을 만족하여야 한다.
- (2) 또한, 불포화 폴리에스테르 수지와 품질 성능이 동일 이상인 수지를 사용할 수 있다.

3.1.3 이형필름

이형필름은 유리섬유복합관 및 연결구를 제작하는 공정에서 적층공정과 경화공정에 있어 반드시 포함하여야 하며, 또한 녹는점이 250℃ 이상 되는 PET 필름 재질이어야 한다.

3.1.4 골재

골재는 유리섬유복합관 및 연결구의 외압강도를 비약적으로 향상시키기 위하여 내·외부에 유리

장섬유층 사이에 투입되는 것으로 규사질 모래와 탄산칼슘을 골재 및 충전제로 사용하여야 한다.

3.1.5 유리섬유 연결구의 수밀링

유리섬유복합관의 연결구에 수밀용으로 사용되는 수밀링은 EN 681의 각 부에서 규정한 품질 기준 또는 KS M 6613에서 적용 가능한 관련 항목에 따라야 한다.

3.2 형태

유리섬유복합관 및 연결구의 외형도는 붙임 1에 따르되, 형상 및 표준 치수는 붙임 2에 따른다.

3.3 제조 및 가공

3.3.1 유리섬유복합관

- (1) 적층공정은 모터로 구동되는 형틀위에 합성수지 내부에 유리섬유가 매입된 내층과 상기 내층위에 적층되는 모르타르로 중간층이 이루어진다.
또한, 상기 중간층위에 적층되는 합성수지 내부에 유리섬유가 매입된 외층과 상기 외층을 감싸 파이프형상을 유지하고 표면을 깨끗하게 하기 위한 이형필름으로 이루어진 최 외층으로 구성되어야 한다.
- (2) 경화공정은 적층공정에 의해 형성된 내층, 중간층, 외층 및 최 외층으로 구성된 적층체를 고온에서 경화 시키는 단계로 수지가 흘러내리는 것을 방지하기 위하여 반드시 이형필름이 부착되어 있어야 한다.
- (3) 가공공정은 경화공정이 완료된 후 유리섬유복합관을 필요 길이에 따라서 컷팅, 챔퍼, 그라인딩이 이루어지고, 상기 절단된 유리섬유복합관의 최 외층을 이루는 이형필름을 제거하여야 한다.
- (4) 접합공정은 유리섬유복합관의 가공공정이 이루어진 후 같은 재질로 만들어진 유리섬유 연결구를 접합하여야 한다.

3.3.2 유리섬유 연결구

유리섬유 연결구는 3.3.1의 제조 공정에 따라 제작된 유리섬유복합관으로 제작하여야 한다.

- (1) 표면가공 : 절단된 유리섬유복합관과 수밀용 고무링의 접착력을 향상시키기 위하여 유리섬유복합관과 수밀용 고무링의 접착면을 샌딩 하여야 한다.
- (2) 접착공정 : 표면 가공된 유리섬유복합관과 수밀용 고무링을 에폭시 접착제를 이용하여 접착하여야 한다.

3.4 기능 및 성능

3.4.1 기능

- (1) 유리섬유복합관은 파이프 외면에 연속으로 이형필름을 압착 와인딩하여 성형되는 파이프로 수밀성을 향상 시켜야 한다.
- (2) 이 제품은 밀도가 높아 기계적 강도가 향상되고 파이프의 외면이 깨끗하여 압착으로 인한 미함침 부분의 확인이 용이 하여야 한다.
- (3) 유리섬유 연결구는 상.하수도관의 수압이 증가 할 경우에 상.하수도관과 연결구의 밀착력을 향상시켜 접합부에 수밀성을 높여야 한다.
- (4) 수밀용 고무링은 서로 소정의 간격을 갖도록 접합되어 상.하수도관의 각도변화와 부분적인 관로 길이의 변화에 대응 되어야 한다.

- (5) 이 제품은 중량이 가벼워 시공성이 양호해야하며, 수밀성이 우수하고 내노화, 내오존, 극성 액체에 대한 저항성이 높아야 한다.

3.4.2 성능

유리섬유복합관 및 연결구의 성능은 다음과 같다.

(1) 유리섬유복합관

구분	시험항목		단위	규정치	시험방법
시 편	초기 비원강성		N/m ²	10000 N/m ² 또는 20000 N/m ² 이상	KS M 3333
	변형 조건에서 파손에 대한 초기 저항		-	① 내면균열이 없을 것 ② 외견상 구조적 결함이 없을 것	
	변형 조건에서 장기극한 내파괴 성능 ¹⁾		%	7.4 이상	
	길이방향 초기 인장 비강도		N/mm	① 표 1 이상 ② 파단신장율 0.25% 이상	
	압력관에 대한 초기 파괴 압력 ²⁾		[bar]	표 2에 따름	
	압력관에 대한 장기 파괴 압력 ³⁾		[bar]	① 최소 장기간 파괴 압력 : 31.20 이상 ② 평균 장기간 파괴 압력 : 38.72이상	
	압력관의 주기적 내부 압력 변화에 대한 저항 성능 ⁴⁾		-	누수 또는 젖은 흔적이 없을 것	
	내화학 특성 ⁵⁾	변형하에서 내면의 내화학적성	-	각 시험편의 파괴시간이 타당한 해당 시간(즉, 1000, 3000, 10000시간)보다 작은 경우가 하나라도 발생해서는 안 된다.	
		내화학적성 시험	%	질량변화 ±0.25 이하	

비고 1. 2), 3), 4)에 대한 시험 항목은 압력관인 경우에만 적용한다.

2. 1), 3), 4), 5)는 시험기간(1년 2개월)이 장기간 소요되는 품질항목으로 공인기관의 시험 성적서로 대체할 수 있다.

3. 5)에 대한 시험은 제조자가 선택한 한 방법을 선택하여 시험한다.

표 1. 최소 초기 종축 인장 비강도

[단위 : N/mm]

공칭 치수	공칭 압력(PN) [bar]			
	≤4	6	10	16
	최소 초기 길이방향 인장 비강도			

300	95	115	140	150
400	105	130	160	185
500	115	150	190	220
600	125	165	220	255
700	135	180	250	290
800	150	200	280	325
900	165	215	310	355
1000	185	230	340	390
1200	205	260	380	460
1400	225	290	420	530
1600	250	320	460	600
1800	275	350	500	670
2000	300	380	540	740
2200	325	410	580	810
2400	350	440	620	880
2600	375	470	660	
2800	400	505	705	
3000	430	540	750	

표 2. 최소 파괴압력

[단위:bar]

공칭 압력등급 PN	최소 파괴압력 $P_{0, mean}$
1	min. 14.1 이상
10	min. 47.0 이상
16	min. 75.2 이상

(2) 유리섬유연결구

구분	시험항목	단위	규정치	시험방법
완 제 품	초기 수밀시험	-	1.5×PN의 내압을 15분 동안 가할 때 손상 또는 누수가 없을 것	KS M 3333
	외부압력차	-	손상 또는 파손이 없어야 하며, 압력의 변화가 0.008 MPa/시간 보다 크면 안된다.	
	정압력에서의 편심과 드로	-	2.0×PN을 24시간 동안 가할 때 육안으로 관찰되는 손상 또는 파손 및 누수가 없어야 한다.	
	반복 압력에서의 편심과 드로	-	1.5×PN까지 1.5분에서 3분당 10회를 가할 때 육안으로 관찰되는 손상 또는 파손 및 누수가 없어야 한다.	

	각변형과 드로	-	1.5×PN의 내압을 15분 동안 가할 때 누수가 없어야 하며, 양(+)의 정압력을 2.0×PN을 24시간 동안 가할 때 육안으로 관찰되는 손상 또는 파손 및 누수가 없어야 한다.	
--	---------	---	--	--

3.5 마감 및 외관

3.5.1 마감

유리섬유복합관의 마감은 필요 길이에 따라 절단, 챔퍼, 그라인딩 작업이 이루어진 후 가공 부위에 마감 작업을 하여야 한다.

3.5.2 외관

유리섬유복합관 및 연결구의 외관은 부딪침이나 충격에 의한 파손이나 크랙이 없어야 하며, 표면이 매끄럽고 외관의 손상이나 변형이 없어야 한다.

3.6 기타사항

3.6.1 시공업체는 본 제품을 시공 시 계약 상대방으로부터 시공방법 등을 숙지한 후 작업에 착수하여야 한다.

3.6.2 계약 상대방은 수요기관에서 현장특성 등을 고려하여 본 제품의 길이를 변경 요구 할 시에는 협의하여 조정할 수 있다.

4. 검사 및 시험

4.1 검사

4.1.1 검사물의 크기 및 구성방법, 시료의 크기, 및 채취 방법은 KS Q 1003(랜덤 샘플링 방법)에 따른다.

4.1.2 완제품의 겉모양, 균열, 비틀림 등은 육안으로 검사하되 치수는 기구를 이용하여 측정하여야 한다.

4.1.3 수요기관은 시료를 채취하여 공인시험기관에 의뢰하거나 제조업체의 공인기관 시험성적서로 가름할 수 있다.

4.2 시험방법

유리섬유복합관 및 유리섬유연결구의 시험방법

구 분	시험 항목	품질 기준	시험 방법
유리섬유	초기 비원강성	10000 N/m ² 또는 20000 N/m ² 이상	KS M ISO 7685

	변형 조건에서 파손에 대한 초기 저항		1) 내면균열이 없을 것 2) 외견상 구조적 결함이 없을 것	KS M ISO 10466
	변형 조건에서 장기 극한 내파괴 성능		7.4 % 이상	KS M ISO 10471
	길이방향 초기 인장 비강도		표 1 참조	KS M ISO 8513
	압력관에 대한 초기 파괴 압력		표 2 참조	KS M ISO 8521
	압력관에 대한 장기 파괴 압력		1) 최소 장기간 파괴 압력 : 31.20 bar 이상 2) 평균 장기간 파괴 압력 : 38.72 bar 이상	ISO 7509
	압력관의 주기적 내부 압력 변화에 대한 저항 성능		누수 또는 젖은 흔적이 없을 것	ISO 15306
	내화학 특성	변형하에서 내면의 내화학성	각 시험편의 파괴시간이 해당시간 보다 작지 않을 것	KS M ISO 10952
		내화학성 시험	질량변화 ± 0.25 이하	KS M 3333
유리섬유 연결구	초기 수밀시험		손상 또는 누수 없을 것	ISO 8639
	외부압력차		압력 변화 0.008 MPa 이하	ISO 8639
	정압력에서의 편심과 드로		손상 또는 누수 없을 것	ISO 8639
	반복압력에서의 편심과 드로		손상 또는 누수 없을 것	ISO 8639
	각변형과 드로		손상 또는 누수 없을 것	ISO 8639

5. 포장 및 표시

5.1 포장

5.1.1 유리섬유복합관 및 연결구는 양 끝단에 마감 캡 또는 비닐로 씌운 후 규격별로 파렛트 적재하여 견고하게 밴딩하여야 한다.

5.2 표시

5.2.1 단위포장은 적절한 장소에 다음 사항을 표기한 스티커 부착 또는 제품 표면에 인쇄를 하여야

한다.

- (1) 제조일자 또는 그 약호(로트 번호 등)
- (2) KS 규격 번호 또는 규격명
- (3) 제조자명 또는 그 약호
- (4) 공칭치수
- (5) 강성등급
- (6) 압력등급
- (7) KS 인증번호
- (8) KS 인증 기관명
- (9) KS 표시도표(KS 마크)

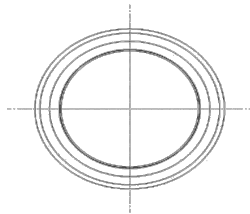
6. 기타

이 규격에 명시되지 않은 사항은 일반 상 관례에 따른다.

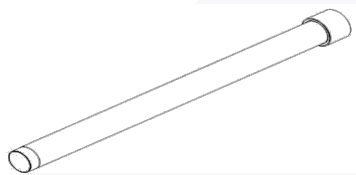
붙임 1. 유리섬유복합관 및 연결구의 외형도

☐ 유리섬유복합관

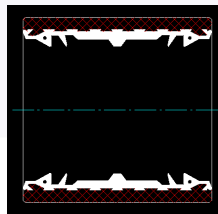
<정면도>



<측면도>



유리섬유연결구
<정면도/단면>



<측면도>

