

제 품 규 격 서

주식회사 위스코

1. 플라즈마 이종 에폭시 폴리에틸렌 피복 강관의 개요

1-1. 적용범위

이 규격은 “옥계~군남 간선관로 개량사업”을 위해 사용하는 피복 강관으로써, 강관 내면 플라즈마 전처리로 표면에 잔존하는 유분을 제거하여 강관과 코팅층 간의 부착력을 향상시키고, 강관 내면에 서로 다른 기능을 갖는 이종의 에폭시 코팅기술을 개발하여 오염물의 침착을 방지하는 “플라즈마 이종 에폭시 폴리에틸렌 피복 강관”의 구조, 재료, 성능 및 시험방법에 대하여 규정한다.

1-2. 특징

- 가. 강관 내면 화염 플라즈마 표면처리 기술 및 설비를 적용하여 강관 표면에 잔존하는 유분을 제거해 내면 에폭시 코팅제와 강관간의 접착력을 향상시키고, 장시간 사용 시 강관과 내면 코팅층의 접착력 저하를 방지.
- 나. 강관 내면은 이종 에폭시층으로 제1에폭시 코팅층(하도용)은 부착력이 우수하고, 제2에폭시 코팅층(상도용)은 오염을 방지.
- 다. 이종 에폭시 코팅기술 및 코팅설비 개발을 통해 내면 코팅층의 표면 거칠기(조도)를 낮춰 스케일 침착을 방지

2. 규격

2-1. 제원 (분류번호 : 4014218902)

[표-1] 제품 제원

순번	식별번호	모델명	규격 (mm)	구성	강관	형식
1	24394278	PEP-PD/DJ-80A(3LC)	$\phi 80 \times t4.2$	내부 : 액상에폭시 외부 : 압출식 PE3층	STWW290	연결구 일체형 (화관형)
2	24394279	PEP-PD/DJ-100A(3LC)	$\phi 100 \times t4.5$	내부 : 액상에폭시 외부 : 압출식 PE3층	STWW290	
3	24394280	PEP-PD/DJ-150A(3LC)	$\phi 150 \times t5.0$	내부 : 액상에폭시 외부 : 압출식 PE3층	STWW290	

순번	식별번호	모델명	규격 (mm)	구성	강관	형식
4	24394281	PEP-PD/DJ-200A(3LC)	$\phi 200 \times t5.8$	내부 : 액상에폭시 외부 : 압출식 PE3층	STWW290	연결구 일체형 (화관형)
5	24394282	PEP-PD/DJ-250A(3LC)	$\phi 250 \times t6.6$	내부 : 액상에폭시 외부 : 압출식 PE3층	STWW290	
6	24394283	PEP-PD/DJ-300A(3LC)	$\phi 300 \times t6.9$	내부 : 액상에폭시 외부 : 압출식 PE3층	STWW290	
7	24394284	PEP-PD/DJ-350A(3LC)	$\phi 350 \times t6.0$	내부 : 액상에폭시 외부 : 압출식 PE3층	STWW400	
8	24394285	PEP-PD/DJ-400A(3LC)	$\phi 400 \times t6.0$	내부 : 액상에폭시 외부 : 압출식 PE3층	STWW400	
9	24394286	PEP-PD/DJ-450A(3LC)	$\phi 450 \times t6.0$	내부 : 액상에폭시 외부 : 압출식 PE3층	STWW400	
10	24394287	PEP-PD/DJ-500A(3LC)	$\phi 500 \times t6.0$	내부 : 액상에폭시 외부 : 압출식 PE3층	STWW400	
11	24394288	PEP-PD/DJ-600A(3LC)	$\phi 600 \times t6.0$	내부 : 액상에폭시 외부 : 압출식 PE3층	STWW400	
12	24394289	PEP-PD/DJ-700A-6T(3LC)	$\phi 700 \times t6.0$	내부 : 액상에폭시 외부 : 압출식 PE3층	STWW400	
13	24394290	PEP-PD/DJ-700A-7T(3LC)	$\phi 700 \times t7.0$	내부 : 액상에폭시 외부 : 압출식 PE3층	STWW400	
14	24394291	PEP-PD/DJ-800A-7T(3LC)	$\phi 800 \times t7.0$	내부 : 액상에폭시 외부 : 압출식 PE3층	STWW400	
15	24394292	PEP-PD/DJ-800A-8T(3LC)	$\phi 800 \times t8.0$	내부 : 액상에폭시 외부 : 압출식 PE3층	STWW400	
16	24394297	PEP-PD/LJ-80A(3LC)	$\phi 80 \times t4.2$	내부 : 액상에폭시 외부 : 압출식 PE3층	STWW290	이중 화관형
17	24394298	PEP-PD/LJ-100A(3LC)	$\phi 100 \times t4.5$	내부 : 액상에폭시 외부 : 압출식 PE3층	STWW290	
18	24394299	PEP-PD/LJ-150A(3LC)	$\phi 150 \times t5.0$	내부 : 액상에폭시 외부 : 압출식 PE3층	STWW290	
19	24394300	PEP-PD/LJ-200A(3LC)	$\phi 200 \times t5.8$	내부 : 액상에폭시 외부 : 압출식 PE3층	STWW290	
20	24394301	PEP-PD/LJ-250A(3LC)	$\phi 250 \times t6.6$	내부 : 액상에폭시 외부 : 압출식 PE3층	STWW290	
21	24394302	PEP-PD/LJ-300A(3LC)	$\phi 300 \times t6.9$	내부 : 액상에폭시 외부 : 압출식 PE3층	STWW290	
22	24394303	PEP-PD/LJ-350A(3LC)	$\phi 350 \times t6.0$	내부 : 액상에폭시 외부 : 압출식 PE3층	STWW400	
23	24394304	PEP-PD/LJ-400A(3LC)	$\phi 400 \times t6.0$	내부 : 액상에폭시 외부 : 압출식 PE3층	STWW400	
24	24394305	PEP-PD/LJ-450A(3LC)	$\phi 450 \times t6.0$	내부 : 액상에폭시 외부 : 압출식 PE3층	STWW400	
25	24394306	PEP-PD/LJ-500A(3LC)	$\phi 500 \times t6.0$	내부 : 액상에폭시 외부 : 압출식 PE3층	STWW400	
26	24394307	PEP-PD/LJ-600A(3LC)	$\phi 600 \times t6.0$	내부 : 액상에폭시 외부 : 압출식 PE3층	STWW400	
27	24394308	PEP-PD/LJ-700A-6T(3LC)	$\phi 700 \times t6.0$	내부 : 액상에폭시 외부 : 압출식 PE3층	STWW400	
28	24394309	PEP-PD/LJ-700A-7T(3LC)	$\phi 700 \times t7.0$	내부 : 액상에폭시 외부 : 압출식 PE3층	STWW400	
29	24394310	PEP-PD/LJ-800A-7T(3LC)	$\phi 800 \times t7.0$	내부 : 액상에폭시 외부 : 압출식 PE3층	STWW400	
30	24394311	PEP-PD/LJ-800A-8T(3LC)	$\phi 800 \times t8.0$	내부 : 액상에폭시 외부 : 압출식 PE3층	STWW400	

순번	식별번호	모델명	규격 (mm)	구성	강관	형식
31	24394320	PEP-PD/WD-900A-7T(3LC)	$\phi 900 \times t7.0$	내부 : 액상에폭시 외부 : 압출식 PE3층	STWW400	일반형
32	24394321	PEP-PD/WD-900A-8T(3LC)	$\phi 900 \times t8.0$	내부 : 액상에폭시 외부 : 압출식 PE3층	STWW400	
33	24394322	PEP-PD/WD-1000A-8T(3LC)	$\phi 1000 \times t8.0$	내부 : 액상에폭시 외부 : 압출식 PE3층	STWW400	
34	24394323	PEP-PD/WD-1000A-9T(3LC)	$\phi 1000 \times t9.0$	내부 : 액상에폭시 외부 : 압출식 PE3층	STWW400	
35	24394324	PEP-PD/WD-1100A-8T(3LC)	$\phi 1100 \times t8.0$	내부 : 액상에폭시 외부 : 압출식 PE3층	STWW400	
36	24394325	PEP-PD/WD-1100A-10T(3LC)	$\phi 1100 \times t10.0$	내부 : 액상에폭시 외부 : 압출식 PE3층	STWW400	
37	24394326	PEP-PD/WD-1200A-9T(3LC)	$\phi 1200 \times t9.0$	내부 : 액상에폭시 외부 : 압출식 PE3층	STWW400	
38	24394327	PEP-PD/WD-1200A-11T(3LC)	$\phi 1200 \times t11.0$	내부 : 액상에폭시 외부 : 압출식 PE3층	STWW400	
39	24394328	PEP-PD/WD-1350A-10T(3LC)	$\phi 1350 \times t10.0$	내부 : 액상에폭시 외부 : 압출식 PE3층	STWW400	
40	24394329	PEP-PD/WD-1350A-12T(3LC)	$\phi 1350 \times t12.0$	내부 : 액상에폭시 외부 : 압출식 PE3층	STWW400	
41	24394330	PEP-PD/WD-1500A-11T(3LC)	$\phi 1500 \times t11.0$	내부 : 액상에폭시 외부 : 압출식 PE3층	STWW400	
42	24394331	PEP-PD/WD-1500A-14T(3LC)	$\phi 1500 \times t14.0$	내부 : 액상에폭시 외부 : 압출식 PE3층	STWW400	
43	24394332	PEP-PD/WD-1650A-12T(3LC)	$\phi 1650 \times t12.0$	내부 : 액상에폭시 외부 : 압출식 PE3층	STWW400	
44	24394333	PEP-PD/WD-1650A-15T(3LC)	$\phi 1650 \times t15.0$	내부 : 액상에폭시 외부 : 압출식 PE3층	STWW400	

2-2. 제품에 적용된 기술 및 품질인증

[표-2] 기술 및 품질인증

구분	항목	적용기준(기준명)	번호	일자	발행기관
기술 인증	특허	플라즈마 처리 장치를 이용한 고내구성 피복 강관의 제조방법 및 이에 의해 제조된 고내구성 피복 강관	제10-2261067호	2021.05.31. ~ 2040.04.13	특허청
	특허	이종 에폭시 코팅제를 이용한 고내구성 피복 강관의 제조방법 및 이에 의해 제조된 고내구성 피복 강관	제10-2258373호	2021.05.25. ~ 2040.07.17	특허청
	특허	플라즈마 표면 처리에 의한 고내구성 피복 강관의 제조방법 및 이에 의해 제조된 피복 강관	제10-2279188호	2021.05.25. ~ 2040.07.17	특허청
품질 인증	성능인증	플라즈마 이종 에폭시 폴리에틸렌 피복 강관	23-ACL0123	2023.03.08	중소벤처 기업부
	위생안전 기준인증	상수도용 도복장 강관	KCW-2011-0159	2021.12.06	한국물기술 인증원
	KS 인증	압출식 폴리에틸렌 피복강관	KWWA-KS-2016-007	1998.07.31	한국상하 수도협회
	KS 인증	상수도용 도복장 강관	KWWA-KS-2016-019	1998.07.31	한국상하 수도협회

3. 구성, 재료

※ 본 제품은 규격서 및 설계도면에 의하여 제작하고 도면 또는 사양이 명기되지 않은 사항은 한국산업표준(KS기준 등), 시험성적서, 지침 등에 적합하도록 제작한다.

[표-3] 총괄표

모델명	재 료	자재 구성표
PEP-PD/DJ-80A(3LC) ~ PEP-PD/DJ-800A-8T(3LC)	STWW290, STWW400 epoxy, 접착제	① 강판 ② 분말에폭시 ③ 접착제 ④ 폴리에틸렌 ⑤ 액상에폭시
PEP-PD/LJ-80A(3LC) ~ PEP-PD/LJ-800A-8T(3LC)	STWW290, STWW400 epoxy, 접착제	① 강판 ② 분말에폭시 ③ 접착제 ④ 폴리에틸렌 ⑤ 액상에폭시
PEP-PD/WD-900A-7T(3LC) ~ PEP-PD/WD-1650A-15T(3LC)	STWW400, epoxy, 접착제	① 강판 ② 분말에폭시 ③ 접착제 ④ 폴리에틸렌 ⑤ 액상에폭시

[표-4] 주요자재소요량

순번	모델명	규격 치수 (mm)	자재소요량					원산지
			품명	재질(모델)	규격	단위	수량	
1	PEP-PD/DJ-80A (3LC)	$\phi 80 \times t4.2$	강판	STWW290	KS D 3565	kg	50.9	대한민국
			분말에폭시	R-726	KS D 3589	kg	0.6	대한민국
			폴리에틸렌	MDPE/HDPE	KS D 3589	kg	4.4	대한민국
			접착제	3300F	KS D 3589	kg	0.6	대한민국
			액상에폭시	슈퍼폭시 501W	KS D 8502	kg	1.4	대한민국

순번	모델명	규격 치수 (mm)	자재소요량					원산지
			품명	재질(모델)	규격	단위	수량	
2	PEP-PD/DJ-100A (3LC)	$\Phi 100 \times t4.5$	강판	STWW290	KS D 3565	kg	73.2	대한민국
			분말에폭시	R-726	KS D 3589	kg	0.8	대한민국
			폴리에틸렌	MDPE/HDPE	KS D 3589	kg	5.7	대한민국
			접착제	3300F	KS D 3589	kg	1.6	대한민국
			액상에폭시	슈퍼폭시 501W	KS D 8502	kg	1.7	대한민국
3	PEP-PD/DJ-150A (3LC)	$\Phi 150 \times t5.0$	강판	STWW290	KS D 3565	kg	115.2	대한민국
			분말에폭시	R-726	KS D 3589	kg	0.8	대한민국
			폴리에틸렌	MDPE/HDPE	KS D 3589	kg	8.5	대한민국
			접착제	3300F	KS D 3589	kg	1.1	대한민국
			액상에폭시	슈퍼폭시 501W	KS D 8502	kg	2.5	대한민국
4	PEP-PD/DJ-200A (3LC)	$\Phi 200 \times t5.8$	강판	STWW290	KS D 3565	kg	182.4	대한민국
			분말에폭시	R-726	KS D 3589	kg	1.1	대한민국
			폴리에틸렌	MDPE/HDPE	KS D 3589	kg	11.2	대한민국
			접착제	3300F	KS D 3589	kg	1.5	대한민국
			액상에폭시	슈퍼폭시 501W	KS D 8502	kg	3.3	대한민국
5	PEP-PD/DJ-250A (3LC)	$\Phi 250 \times t6.6$	강판	STWW290	KS D 3565	kg	247.2	대한민국
			분말에폭시	R-726	KS D 3589	kg	1.3	대한민국
			폴리에틸렌	MDPE/HDPE	KS D 3589	kg	13.8	대한민국
			접착제	3300F	KS D 3589	kg	1.3	대한민국
			액상에폭시	슈퍼폭시 501W	KS D 8502	kg	4.0	대한민국
6	PEP-PD/DJ-300A (3LC)	$\Phi 300 \times t6.9$	강판	STWW290	KS D 3565	kg	322.8	대한민국
			분말에폭시	R-726	KS D 3589	kg	1.6	대한민국
			폴리에틸렌	MDPE/HDPE	KS D 3589	kg	17.1	대한민국
			접착제	3300F	KS D 3589	kg	2.2	대한민국
			액상에폭시	슈퍼폭시 501W	KS D 8502	kg	4.8	대한민국

순번	모델명	규격 치수 (mm)	자재소요량					원산지
			품명	재질(모델)	규격	단위	수량	
7	PEP-PD/DJ-350A (3LC)	$\Phi 350 \times t6.0$	강판	STWW400	KS D 3565	kg	310.2	대한민국
			분말에폭시	R-726	KS D 3589	kg	1.8	대한민국
			폴리에틸렌	MDPE/HDPE	KS D 3589	kg	19.1	대한민국
			접착제	3300F	KS D 3589	kg	2.4	대한민국
			액상에폭시	슈퍼폭시 501W	KS D 8502	kg	5.4	대한민국
8	PEP-PD/DJ-400A (3LC)	$\Phi 400 \times t6.0$	강판	STWW400	KS D 3565	kg	355.2	대한민국
			분말에폭시	R-726	KS D 3589	kg	2.0	대한민국
			폴리에틸렌	MDPE/HDPE	KS D 3589	kg	21.8	대한민국
			접착제	3300F	KS D 3589	kg	2.8	대한민국
			액상에폭시	슈퍼폭시 501W	KS D 8502	kg	6.1	대한민국
9	PEP-PD/DJ-450A (3LC)	$\Phi 450 \times t6.0$	강판	STWW400	KS D 3565	kg	400.8	대한민국
			분말에폭시	R-726	KS D 3589	kg	2.3	대한민국
			폴리에틸렌	MDPE/HDPE	KS D 3589	kg	24.5	대한민국
			접착제	3300F	KS D 3589	kg	3.1	대한민국
			액상에폭시	슈퍼폭시 501W	KS D 8502	kg	6.9	대한민국
10	PEP-PD/DJ-500A (3LC)	$\Phi 500 \times t6.0$	강판	STWW400	KS D 3565	kg	445.8	대한민국
			분말에폭시	R-726	KS D 3589	kg	2.5	대한민국
			폴리에틸렌	MDPE/HDPE	KS D 3589	kg	27.3	대한민국
			접착제	3300F	KS D 3589	kg	3.5	대한민국
			액상에폭시	슈퍼폭시 501W	KS D 8502	kg	7.7	대한민국
11	PEP-PD/DJ-600A (3LC)	$\Phi 600 \times t6.0$	강판	STWW400	KS D 3565	kg	535.8	대한민국
			분말에폭시	R-726	KS D 3589	kg	3.0	대한민국
			폴리에틸렌	MDPE/HDPE	KS D 3589	kg	35.1	대한민국
			접착제	3300F	KS D 3589	kg	4.2	대한민국
			액상에폭시	슈퍼폭시 501W	KS D 8502	kg	9.2	대한민국

순번	모델명	규격 치수 (mm)	자재소요량					원산지
			품명	재질(모델)	규격	단위	수량	
12	PEP-PD/DJ-700A-6T (3LC)	$\Phi 700 \times t6.0$	강판	STWW400	KS D 3565	kg	625.8	대한민국
			분말에폭시	R-726	KS D 3589	kg	3.5	대한민국
			폴리에틸렌	MDPE/HDPE	KS D 3589	kg	50.9	대한민국
			접착제	3300F	KS D 3589	kg	5.6	대한민국
			액상에폭시	슈퍼폭시 501W	KS D 8502	kg	10.8	대한민국
13	PEP-PD/DJ-700A-7T (3LC)	$\Phi 700 \times t7.0$	강판	STWW400	KS D 3565	kg	729.6	대한민국
			분말에폭시	R-726	KS D 3589	kg	3.5	대한민국
			폴리에틸렌	MDPE/HDPE	KS D 3589	kg	50.9	대한민국
			접착제	3300F	KS D 3589	kg	5.6	대한민국
			액상에폭시	슈퍼폭시 501W	KS D 8502	kg	10.8	대한민국
14	PEP-PD/DJ-800A-7T (3LC)	$\Phi 800 \times t7.0$	강판	STWW400	KS D 3565	kg	834.6	대한민국
			분말에폭시	R-726	KS D 3589	kg	4.0	대한민국
			폴리에틸렌	MDPE/HDPE	KS D 3589	kg	58.1	대한민국
			접착제	3300F	KS D 3589	kg	5.6	대한민국
			액상에폭시	슈퍼폭시 501W	KS D 8502	kg	12.3	대한민국
15	PEP-PD/DJ-800A-8T (3LC)	$\Phi 800 \times t8.0$	강판	STWW400	KS D 3565	kg	952.8	대한민국
			분말에폭시	R-726	KS D 3589	kg	4.0	대한민국
			폴리에틸렌	MDPE/HDPE	KS D 3589	kg	58.1	대한민국
			접착제	3300F	KS D 3589	kg	5.6	대한민국
			액상에폭시	슈퍼폭시 501W	KS D 8502	kg	12.3	대한민국
16	PEP-PD/LJ-80A (3LC)	$\Phi 80 \times t4.2$	강판	STWW290	KS D 3565	kg	50.9	대한민국
			분말에폭시	R-726	KS D 3589	kg	0.6	대한민국
			폴리에틸렌	MDPE/HDPE	KS D 3589	kg	4.4	대한민국
			접착제	3300F	KS D 3589	kg	0.6	대한민국
			액상에폭시	슈퍼폭시 501W	KS D 8502	kg	1.4	대한민국
			지지링	GCD 450	KS D 4302	kg	3.0	대한민국

순번	모델명	규격 치수 (mm)	자재소요량					원산지
			품명	재질(모델)	규격	단위	수량	
17	PEP-PD/LJ-100A (3LC)	$\phi 100 \times t4.5$	강관	STWW290	KS D 3565	kg	73.2	대한민국
			분말에폭시	R-726	KS D 3589	kg	0.8	대한민국
			폴리에틸렌	MDPE/HDPE	KS D 3589	kg	5.7	대한민국
			접착제	3300F	KS D 3589	kg	1.6	대한민국
			액상에폭시	슈퍼폭시 501W	KS D 8502	kg	1.7	대한민국
			지지링	GCD 450	KS D 4302	kg	3.7	대한민국
18	PEP-PD/LJ-150A (3LC)	$\phi 150 \times t5$	강관	STWW290	KS D 3565	kg	115.2	대한민국
			분말에폭시	R-726	KS D 3589	kg	0.8	대한민국
			폴리에틸렌	MDPE/HDPE	KS D 3589	kg	8.5	대한민국
			접착제	3300F	KS D 3589	kg	1.1	대한민국
			액상에폭시	슈퍼폭시 501W	KS D 8502	kg	2.5	대한민국
			지지링	GCD 450	KS D 4302	kg	6.5	대한민국
19	PEP-PD/LJ-200A (3LC)	$\phi 200 \times t5.8$	강관	STWW290	KS D 3565	kg	182.4	대한민국
			분말에폭시	R-726	KS D 3589	kg	1.1	대한민국
			폴리에틸렌	MDPE/HDPE	KS D 3589	kg	11.2	대한민국
			접착제	3300F	KS D 3589	kg	1.5	대한민국
			액상에폭시	슈퍼폭시 501W	KS D 8502	kg	3.3	대한민국
			지지링	GCD 450	KS D 4302	kg	8.0	대한민국
20	PEP-PD/LJ-250A (3LC)	$\phi 250 \times t6.6$	강관	STWW290	KS D 3565	kg	247.2	대한민국
			분말에폭시	R-726	KS D 3589	kg	1.3	대한민국
			폴리에틸렌	MDPE/HDPE	KS D 3589	kg	13.8	대한민국
			접착제	3300F	KS D 3589	kg	1.3	대한민국
			액상에폭시	슈퍼폭시 501W	KS D 8502	kg	4.0	대한민국
			지지링	GCD 450	KS D 4302	kg	10.7	대한민국
21	PEP-PD/LJ-300A (3LC)	$\phi 300 \times t6.9$	강관	STWW290	KS D 3565	kg	322.8	대한민국
			분말에폭시	R-726	KS D 3589	kg	1.6	대한민국
			폴리에틸렌	MDPE/HDPE	KS D 3589	kg	17.1	대한민국
			접착제	3300F	KS D 3589	kg	2.2	대한민국
			액상에폭시	슈퍼폭시 501W	KS D 8502	kg	4.8	대한민국
			지지링	GCD 450	KS D 4302	kg	13.4	대한민국

순번	모델명	규격 치수 (mm)	자재소요량					원산지
			품명	재질(모델)	규격	단위	수량	
22	PEP-PD/LJ-350A (3LC)	$\phi 350 \times t6$	강관	STWW400	KS D 3565	kg	310.2	대한민국
			분말에폭시	R-726	KS D 3589	kg	1.8	대한민국
			폴리에틸렌	MDPE/HDPE	KS D 3589	kg	19.1	대한민국
			접착제	3300F	KS D 3589	kg	2.4	대한민국
			액상에폭시	슈퍼폭시 501W	KS D 8502	kg	5.4	대한민국
			지지링	GCD 450	KS D 4302	kg	16.7	대한민국
23	PEP-PD/LJ-400A (3LC)	$\phi 400 \times t6$	강관	STWW400	KS D 3565	kg	355.2	대한민국
			분말에폭시	R-726	KS D 3589	kg	2.0	대한민국
			폴리에틸렌	MDPE/HDPE	KS D 3589	kg	21.8	대한민국
			접착제	3300F	KS D 3589	kg	2.8	대한민국
			액상에폭시	슈퍼폭시 501W	KS D 8502	kg	6.1	대한민국
			지지링	GCD 450	KS D 4302	kg	20.2	대한민국
24	PEP-PD/LJ-450A (3LC)	$\phi 450 \times t6$	강관	STWW400	KS D 3565	kg	400.8	대한민국
			분말에폭시	R-726	KS D 3589	kg	2.3	대한민국
			폴리에틸렌	MDPE/HDPE	KS D 3589	kg	24.5	대한민국
			접착제	3300F	KS D 3589	kg	3.1	대한민국
			액상에폭시	슈퍼폭시 501W	KS D 8502	kg	6.9	대한민국
			지지링	GCD 450	KS D 4302	kg	25.3	대한민국
25	PEP-PD/LJ-500A (3LC)	$\phi 500 \times t6$	강관	STWW400	KS D 3565	kg	445.8	대한민국
			분말에폭시	R-726	KS D 3589	kg	2.5	대한민국
			폴리에틸렌	MDPE/HDPE	KS D 3589	kg	27.3	대한민국
			접착제	3300F	KS D 3589	kg	3.5	대한민국
			액상에폭시	슈퍼폭시 501W	KS D 8502	kg	7.7	대한민국
			지지링	GCD 450	KS D 4302	kg	30.0	대한민국
26	PEP-PD/LJ-600A (3LC)	$\phi 600 \times t6$	강관	STWW400	KS D 3565	kg	535.8	대한민국
			분말에폭시	R-726	KS D 3589	kg	3.0	대한민국
			폴리에틸렌	MDPE/HDPE	KS D 3589	kg	35.1	대한민국
			접착제	3300F	KS D 3589	kg	4.2	대한민국
			액상에폭시	슈퍼폭시 501W	KS D 8502	kg	9.2	대한민국
			지지링	GCD 450	KS D 4302	kg	41.9	대한민국

순번	모델명	규격 치수 (mm)	자재소요량					원산지
			품명	재질(모델)	규격	단위	수량	
27	PEP-PD/LJ-700A-6T (3LC)	$\phi 700 \times t6$	강관	STWW400	KS D 3565	kg	625.8	대한민국
			분말에폭시	R-726	KS D 3589	kg	3.5	대한민국
			폴리에틸렌	MDPE/HDPE	KS D 3589	kg	50.9	대한민국
			접착제	3300F	KS D 3589	kg	5.6	대한민국
			액상에폭시	슈퍼폭시 501W	KS D 8502	kg	10.8	대한민국
			지지링	GCD 450	KS D 4302	kg	56.6	대한민국
28	PEP-PD/LJ-700A-7T (3LC)	$\phi 700 \times t7$	강관	STWW400	KS D 3565	kg	729.6	대한민국
			분말에폭시	R-726	KS D 3589	kg	3.5	대한민국
			폴리에틸렌	MDPE/HDPE	KS D 3589	kg	50.9	대한민국
			접착제	3300F	KS D 3589	kg	5.6	대한민국
			액상에폭시	슈퍼폭시 501W	KS D 8502	kg	10.8	대한민국
			지지링	GCD 450	KS D 4302	kg	56.6	대한민국
29	PEP-PD/LJ-800A-7T (3LC)	$\phi 800 \times t7$	강관	STWW400	KS D 3565	kg	834.6	대한민국
			분말에폭시	R-726	KS D 3589	kg	4.0	대한민국
			폴리에틸렌	MDPE/HDPE	KS D 3589	kg	58.1	대한민국
			접착제	3300F	KS D 3589	kg	5.6	대한민국
			액상에폭시	슈퍼폭시 501W	KS D 8502	kg	12.3	대한민국
			지지링	GCD 450	KS D 4302	kg	65.7	대한민국
30	PEP-PD/LJ-800A-8T (3LC)	$\phi 800 \times t8$	강관	STWW400	KS D 3565	kg	952.8	대한민국
			분말에폭시	R-726	KS D 3589	kg	4.0	대한민국
			폴리에틸렌	MDPE/HDPE	KS D 3589	kg	58.1	대한민국
			접착제	3300F	KS D 3589	kg	5.6	대한민국
			액상에폭시	슈퍼폭시 501W	KS D 8502	kg	12.3	대한민국
			지지링	GCD 450	KS D 4302	kg	65.7	대한민국
31	PEP-PD/WD-900A-7T (3LC)	$\phi 900 \times t7$	강관	STWW400	KS D 3565	kg	940.8	대한민국
			분말에폭시	R-726	KS D 3589	kg	4.5	대한민국
			폴리에틸렌	MDPE/HDPE	KS D 3589	kg	65.4	대한민국
			접착제	3300F	KS D 3589	kg	6.3	대한민국
			액상에폭시	슈퍼폭시 501W	KS D 8502	kg	13.8	대한민국

순번	모델명	규격 치수 (mm)	자재소요량					원산지
			품명	재질(모델)	규격	단위	수량	
32	PEP-PD/WD-900A-8T (3LC)	$\Phi 900 \times t8$	강판	STWW400	KS D 3565	kg	1073.0	대한민국
			분말에폭시	R-726	KS D 3589	kg	4.5	대한민국
			폴리에틸렌	MDPE/HDPE	KS D 3589	kg	65.4	대한민국
			접착제	3300F	KS D 3589	kg	6.3	대한민국
			액상에폭시	슈퍼폭시 501W	KS D 8502	kg	13.8	대한민국
33	PEP-PD/WD-1000A-8T (3LC)	$\Phi 1000 \times t8$	강판	STWW400	KS D 3565	kg	1193.0	대한민국
			분말에폭시	R-726	KS D 3589	kg	5.0	대한민국
			폴리에틸렌	MDPE/HDPE	KS D 3589	kg	76.7	대한민국
			접착제	3300F	KS D 3589	kg	7.0	대한민국
			액상에폭시	슈퍼폭시 501W	KS D 8502	kg	15.4	대한민국
34	PEP-PD/WD-1000A-9T (3LC)	$\Phi 1000 \times t9$	강판	STWW400	KS D 3565	kg	1341.0	대한민국
			분말에폭시	R-726	KS D 3589	kg	5.0	대한민국
			폴리에틸렌	MDPE/HDPE	KS D 3589	kg	76.7	대한민국
			접착제	3300F	KS D 3589	kg	7.0	대한민국
			액상에폭시	슈퍼폭시 501W	KS D 8502	kg	15.4	대한민국
35	PEP-PD/WD-1100A-8T (3LC)	$\Phi 1100 \times t8$	강판	STWW400	KS D 3565	kg	1314.0	대한민국
			분말에폭시	R-726	KS D 3589	kg	5.5	대한민국
			폴리에틸렌	MDPE/HDPE	KS D 3589	kg	84.4	대한민국
			접착제	3300F	KS D 3589	kg	7.7	대한민국
			액상에폭시	슈퍼폭시 501W	KS D 8502	kg	16.9	대한민국
36	PEP-PD/WD-1100A-10T (3LC)	$\Phi 1100 \times t10$	강판	STWW400	KS D 3565	kg	1638.0	대한민국
			분말에폭시	R-726	KS D 3589	kg	5.5	대한민국
			폴리에틸렌	MDPE/HDPE	KS D 3589	kg	84.4	대한민국
			접착제	3300F	KS D 3589	kg	7.7	대한민국
			액상에폭시	슈퍼폭시 501W	KS D 8502	kg	16.9	대한민국

순번	모델명	규격 치수 (mm)	자재소요량					원산지
			품명	재질(모델)	규격	단위	수량	
37	PEP-PD/WD-1200A-9T (3LC)	$\phi 1200 \times t9$	강판	STWW400	KS D 3565	kg	1614.0	대한민국
			분말에폭시	R-726	KS D 3589	kg	6.0	대한민국
			폴리에틸렌	MDPE/HDPE	KS D 3589	kg	92.0	대한민국
			접착제	3300F	KS D 3589	kg	9.4	대한민국
			액상에폭시	슈퍼폭시 501W	KS D 8502	kg	18.5	대한민국
38	PEP-PD/WD-1200A-11T (3LC)	$\phi 1200 \times t11$	강판	STWW400	KS D 3565	kg	1968.0	대한민국
			분말에폭시	R-726	KS D 3589	kg	6.0	대한민국
			폴리에틸렌	MDPE/HDPE	KS D 3589	kg	92.0	대한민국
			접착제	3300F	KS D 3589	kg	9.4	대한민국
			액상에폭시	슈퍼폭시 501W	KS D 8502	kg	18.5	대한민국
39	PEP-PD/WD-1350A-10T (3LC)	$\phi 1350 \times t10$	강판	STWW400	KS D 3565	kg	2016.0	대한민국
			분말에폭시	R-726	KS D 3589	kg	6.8	대한민국
			폴리에틸렌	MDPE/HDPE	KS D 3589	kg	103.5	대한민국
			접착제	3300F	KS D 3589	kg	9.5	대한민국
			액상에폭시	슈퍼폭시 501W	KS D 8502	kg	20.8	대한민국
40	PEP-PD/WD-1350A-12T (3LC)	$\phi 1350 \times t12$	강판	STWW400	KS D 3565	kg	2412.0	대한민국
			분말에폭시	R-726	KS D 3589	kg	6.8	대한민국
			폴리에틸렌	MDPE/HDPE	KS D 3589	kg	103.5	대한민국
			접착제	3300F	KS D 3589	kg	9.5	대한민국
			액상에폭시	슈퍼폭시 501W	KS D 8502	kg	20.8	대한민국
41	PEP-PD/WD-1500A-11T (3LC)	$\phi 1500 \times t11$	강판	STWW400	KS D 3565	kg	2460.0	대한민국
			분말에폭시	R-726	KS D 3589	kg	7.5	대한민국
			폴리에틸렌	MDPE/HDPE	KS D 3589	kg	115.1	대한민국
			접착제	3300F	KS D 3589	kg	10.5	대한민국
			액상에폭시	슈퍼폭시 501W	KS D 8502	kg	23.1	대한민국

순번	모델명	규격 치수 (mm)	자재소요량					원산지
			품명	재질(모델)	규격	단위	수량	
42	PEP-PD/WD-1500A-14T (3LC)	$\phi 1500 \times t14$	강판	STWW400	KS D 3565	kg	3126.0	대한민국
			분말에폭시	R-726	KS D 3589	kg	7.5	대한민국
			폴리에틸렌	MDPE/HDPE	KS D 3589	kg	115.1	대한민국
			접착제	3300F	KS D 3589	kg	10.5	대한민국
			액상에폭시	슈퍼폭시 501W	KS D 8502	kg	23.1	대한민국
43	PEP-PD/WD-1650A-12T (3LC)	$\phi 1650 \times t12$	강판	STWW400	KS D 3565	kg	2961.0	대한민국
			분말에폭시	R-726	KS D 3589	kg	8.3	대한민국
			폴리에틸렌	MDPE/HDPE	KS D 3589	kg	126.6	대한민국
			접착제	3300F	KS D 3589	kg	11.6	대한민국
			액상에폭시	슈퍼폭시 501W	KS D 8502	kg	25.5	대한민국
44	PEP-PD/WD-1650A-15T (3LC)	$\phi 1650 \times t15$	강판	STWW400	KS D 3565	kg	3690.0	대한민국
			분말에폭시	R-726	KS D 3589	kg	8.3	대한민국
			폴리에틸렌	MDPE/HDPE	KS D 3589	kg	126.6	대한민국
			접착제	3300F	KS D 3589	kg	11.6	대한민국
			액상에폭시	슈퍼폭시 501W	KS D 8502	kg	25.5	대한민국

4. 형태

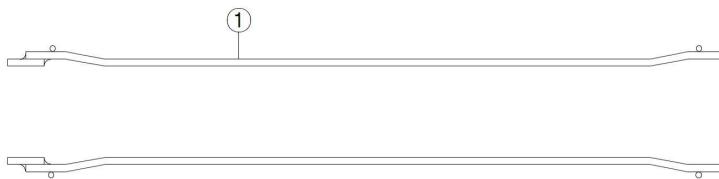
4-1. 전체사진

모델명	형태	
PEP-PD/DJ-80A(3LC) ~ PEP-PD/DJ-800A-8T(3LC)		
PEP-PD/LJ-80A(3LC) ~ PEP-PD/LJ-800A-8T(3LC)		
PEP-PD/WD-900A-7T(3LC) ~ PEP-PD/WD-1650A-15T(3LC)		

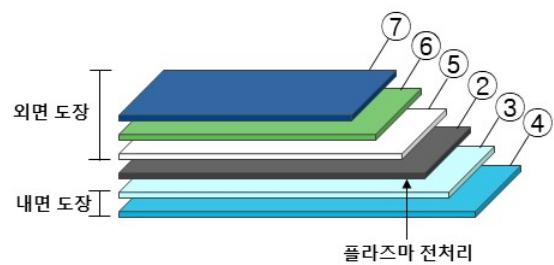
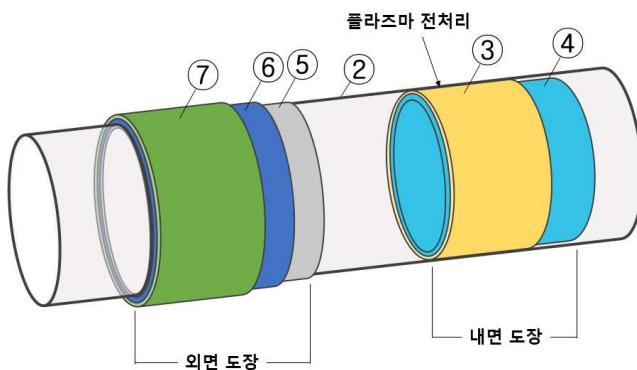
4-2. 제품구조

① 연결구 일체형 관의 구조

<플라즈마 이종 에폭시 폴리에틸렌 피복 강관 (연결구 일체형)>



<강관 도복층 구조>

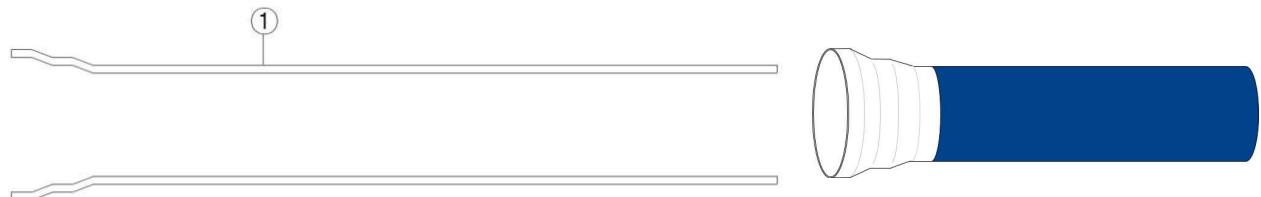


<각부의 명칭>

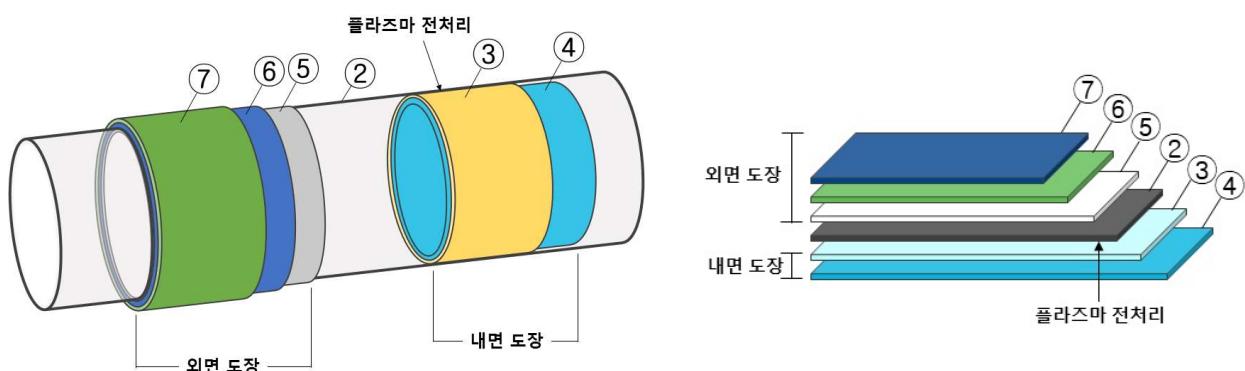
No.	명칭	No.	명칭
①	플라즈마 이종 에폭시 폴리에틸렌 피복 강관 (양방향 확관형)	⑤	분체에폭시
②	강관	⑥	접착제
③	1차 에폭시 내면도장 (하도용)	⑦	폴리에틸렌
④	2차 에폭시 내면도장 (상도용)		

② 이중 확관형 관의 구조

<플라즈마 이중 에폭시 폴리에틸렌 피복 강관 (이중 확관형)>



<강관 도복층 구조>

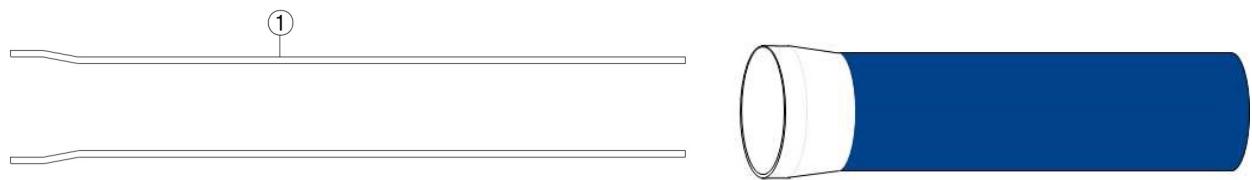


<각부의 명칭>

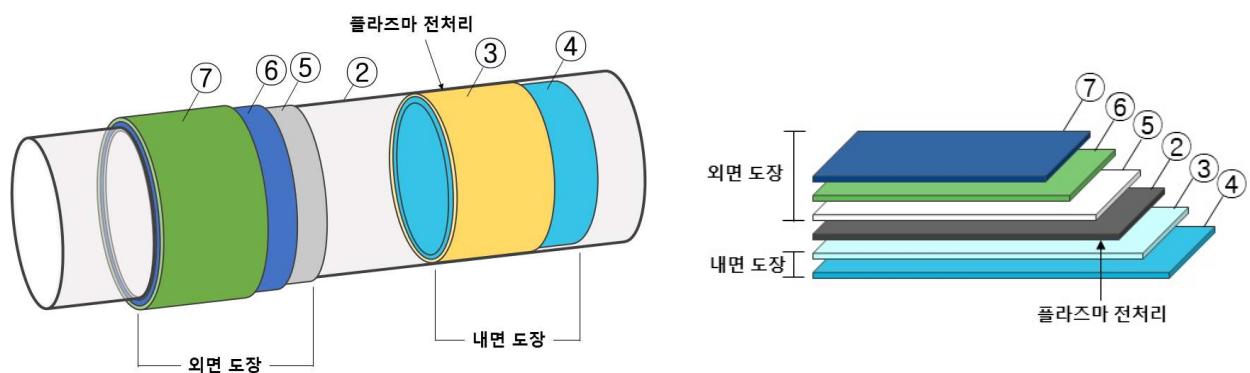
No.	명칭	No.	명칭
①	플라즈마 이중 에폭시 폴리에틸렌 피복 강관 (이중 확관형)	⑤	분체에폭시
②	강관	⑥	접착제
③	1차 에폭시 내면도장 (하도용)	⑦	폴리에틸렌
④	2차 에폭시 내면도장 (상도용)		

③ 일반형 관의 구조

<플라즈마 이종 에폭시 폴리에틸렌 피복 강관 (일반형)>



<강관 도복층 구조>



<각부의 명칭>

No.	명칭	No.	명칭
①	플라즈마 이종 에폭시 폴리에틸렌 피복 강관 (일반형)	⑤	분체에폭시
②	강관	⑥	접착제
③	1차 에폭시 내면도장 (하도용)	⑦	폴리에틸렌
④	2차 에폭시 내면도장 (상도용)		

4-3. 마감 및 외관

- (1) 코팅 내외면의 사용상 해로운 흠, 균열, 갈라짐 및 벗겨짐 등이 없어야 한다.
- (2) 관끝부분에 도장의 벗겨짐 및 녹발생이 없어야 한다.
- (3) 표면에는 색상의 변색, 얼룩 등이 없어야 한다.

5. 제조 및 가공

제조공정도에 따라 공정별로 공정관리 및 중간검사 기준을 사내 표준으로 정하고 완제품의 품질 수준이 자사제품 표준에 적합하도록 적정하게 관리하고 모델별, 공정별 상세 내용을 기록·관리하여야 한다.

- (1) 플라즈마 이종 에폭시 폴리에틸렌 피복 강관은 적용특허 및 성능인증(23-ACL01 23) 등 우수제품 지정시 모든 기술 및 품질인증의 시험기준 등에 의거하여 설계, 제작되어야 한다.
- (2) 플라즈마 전처리는 LNG 가스를 압축공기와 믹싱하여 버너에서 연소시켜 고온의 화염 플라즈마를 발생시켜 강관 내면을 세정해야 한다.
- (3) 플라즈마 전처리는 회전 구동 롤러에 의해 강관을 회전시켜 표면 처리되어야 한다.
- (4) LNG가스와 산소는 공급장치에서 이송축을 통해 버너까지 공급되며, 배관 길이 가 길어 안전한 공급을 위해 이송축의 처짐이 방지되는 구조이어야 한다.
- (5) 공급장치에서 버너까지 일정량의 LNG가스와 산소 공급이 어려워 버너 내부에서 완전 연소에 적합한 비율로 믹싱되어야 한다.
- (6) 다양한 관경에 적용을 위해 소형/대형 버너를 별도 설계하였으며, 버너 교체 시 LNG가스와 산소공급 라인의 공유가 가능해야 한다.
- (7) 버너 교체 시 동일한 압력으로 LNG가스와 산소공급을 위한 유량 제어가 가능해야 한다.
- (8) 이종에폭시 내면도장 시 1차 에폭시와 2차 에폭시의 점도 차이를 이용하여 동시에 분사되어야 한다.

① 양방향 확관형

[표-5] 제조공정도(양방향 확관형)

공정명	공정관리		공정검사		비고
	관리항목	관리방법	검사항목	검사방법	
원재료 입고	-	-	겉모양 치수 기계적 성질	육안검사 치수측정기 만능재료시험기	
전처리	-	-	원관표면상태 세정후표면검사 표면거칠기 겉모양	육안검사 육안 및 측정 프로파일측정기 한도견본	
예열공정	예열온도	접촉식 온도계	-	-	
예폭시 도포공정	-	-	예폭시 두께	도막두께 측정기	
접착제 피복공정	접착제 압출기 모타 RPM	RPM METER	접착제 두께	습도막 측정기	
폴리에틸렌 피복공정	PE압출기 모타 RPM	RPM METER	-	-	
냉각공정	-	-	-	-	
마킹 및 관단처리 공정	-	-	외관상태 관단치수 피복두께 로트번호	육안검사 STEEL SCALE 도막두께측정기 육안	
관끌 가공 공정 (학관)	모타 RPM	RPM METER	겉모양 학관외경	육안검사 버니어캘리퍼스 /STEEL SCALE	
관끌 가공 공정 (링 용접)	-	-	겉모양 고무삽입부 링 굽기	육안검사 버니어캘리퍼스 /STEEL SCALE	
내면 전처리 공정	-	-	겉모양	한도견본	
플라즈마 표면처리 공정	LNG/산소 비율	MFC	잉크시험	테스트 잉크	특허 기술 적용 (제10-2261067호, 제10-2279188호)
이종 액상예폭시 내면도장 공정	상도용 페인트 점도 하도용 페인트 점도	Zahn Cup Zahn Cup	겉모양(건조전) 습도막두께	육안 습도막두께측정기	특허 기술 적용 (제10-2258373호, 제10-2279188호)
경화 및 제품검사	-	-	핀홀 부착성 겉모양(건조후) 건조도막두께 당김강도 외관 및 마킹 경화도 충격저항 내침입도 파단연신율	핀홀디텍터 투명테이프 육안 도막두께측정기 당김강도 측정기 육안검사 WIST-B-0601 WIST-B-0601 WIST-B-0601 WIST-B-0601	
보관	제품보관	-	-	-	-

② 이중 확관형

[표-6] 제조공정도(이중 확관형)

공정명	공정관리		공정검사		비고
	관리항목	관리방법	검사항목	검사방법	
원재료 입고	-	-	겉모양 치수 기계적 성질	육안검사 치수측정기 만능재료시험기	
전처리	-	-	원관표면상태 세정후표면검사 표면거칠기 겉모양	육안검사 육안 및 측정 프로파일측정기 한도견본	
예열공정	예열온도	접촉식 온도계	-	-	
예폭시 도포공정	-	-	예폭시 두께	도막두께 측정기	
접착제 피복공정	접착제 압출기 모타 RPM	RPM METER	접착제 두께	습도막 측정기	
폴리에틸렌 피복공정	PE압출기 모타 RPM	RPM METER	-	-	
냉각공정	-	-	-	-	
마킹 및 관단처리 공정	-	-	외관상태 관단치수 피복두께 로트번호	육안검사 STEEL SCALE 도막두께측정기 육안	
관끌 가공 공정 (지지링 체결)	-	-	겉모양	육안검사	
관끌 가공 공정 (확관)	모타 RPM	RPM METER	겉모양 확관외경	육안검사 버니어캘리퍼스 /STEEL SCALE	
내면 전처리 공정	-	-	겉모양	한도견본	
플라즈마 표면처리 공정	LNG/산소 비율	MFC	잉크시험	테스트 잉크	특허 기술 적용 (제10-2261067호, 제10-2279188호)
이중 액상예폭시 내면도장 공정	상도용 페인트 점도 하도용 페인트 점도	Zahn Cup Zahn Cup	겉모양(건조전) 습도막두께	육안 습도막두께측정기	특허 기술 적용 (제10-2258373호, 제10-2279188호)
경화 및 제품검사	-	-	핀홀 부착성 겉모양(건조후) 건조도막두께 당김강도 외관 및 마킹 경화도 충격저항 내침입도 파단연신율	핀홀디텍터 투명테이프 육안 도막두께측정기 당김강도 측정기 육안검사 WIST-B-0601 WIST-B-0601 WIST-B-0601 WIST-B-0601	
보관	제품보관	-	-	-	-

(3) 일반형

[표-7] 제조공정도(일반형)

공정명	공정관리		공정검사		비고
	관리항목	관리방법	검사항목	검사방법	
원재료 입고	-	-	겉모양 치수 기계적 성질	육안검사 치수측정기 만능재료시험기	
전처리	-	-	원관표면상태 세정후표면검사 표면거칠기 겉모양	육안검사 육안 및 측정 프로파일측정기 한도견본	
예열공정	예열온도	접촉식 온도계	-	-	
예폭시 도포공정	-	-	예폭시 두께	도막두께 측정기	
접착제 피복공정	접착제 압출기 모타 RPM	RPM METER	접착제 두께	습도막 측정기	
폴리에틸렌 피복공정	PE압출기 모타 RPM	RPM METER	-	-	
냉각공정	-	-	-	-	
마킹 및 관단처리 공정	-	-	외관상태 관단치수 피복두께 로트번호	육안검사 STEEL SCALE 도막두께측정기 육안	
내면 전처리 공정	-	-	겉모양	한도견본	
플라즈마 표면처리 공정	LNG/산소 비율	MFC	잉크시험	테스트 잉크	특허 기술 적용 (제10-2261067호, 제10-2279188호)
이종 액상예폭시 내면도장 공정	상도용 페인트 점도 하도용 페인트 점도	Zahn Cup Zahn Cup	겉모양(건조전) 습도막두께	육안 습도막두께측정기	특허 기술 적용 (제10-2258373호, 제10-2279188호)
경화 및 제품검사	-	-	핀홀 부착성 겉모양(건조후) 건조도막두께 당김강도 외관 및 마킹 경화도 충격저항 내침입도 파단연신율	핀홀디텍터 투명테이프 육안 도막두께측정기 당김강도 측정기 육안검사 WIST-B-0601 WIST-B-0601 WIST-B-0601 WIST-B-0601	
보관	제품보관	-	-	-	-

6. 기능 및 성능

6-1. 기능

6-1-1. 특허 제10-2279188호, 플라즈마 표면 처리에 의한 고내구성 피복 강관의 제조방법 및 이에 의해 제조된 피복 강관)

- (1) 강관 내면에 화염 플라즈마를 이용해 강관 내면을 전처리하는 단계를 거친 후 하도 코팅층 및 상도 코팅층을 포함하는 2중층 구조의 내면 코팅층이 형성된 피복 강관을 제조
- (2) 강관의 표면을 화염 플라즈마로 전처리하여 강관 표면을 세정하고, 강관의 표면 에너지를 활성화시켜 코팅제의 접착력이 향상
- (3) 강관의 내면에 하도 코팅층 및 상도 코팅층을 순차적으로 코팅하여 표면 조도가 낮은 코팅층을 형성해 스케일 침착 및 오염을 방지

6-1-2. 특허 제10-2258373호, 이종 에폭시 코팅제를 이용한 고내구성 피복 강관의 제조방법 및 이에 의해 제조된 고내구성 피복 강관)

- (1) 강관의 내면에 제1 에폭시 코팅제로 하도 코팅층을 형성하고, 하도 코팅층이 형성된 강관의 내면에 제2 에폭시 코팅제를 코팅하여 하도 코팅층 및 상도 코팅층을 포함하는 2중층 구조의 내면 코팅층을 형성
- (2) 제1에폭시 코팅제(하도용)는 제1주제와 경화제를 포함하고, 제2에폭시 코팅제(상도용)보다 점도가 높으며, 부착력이 우수한 내면 코팅층을 형성하고, 제2에폭시 코팅제(상도용)는 제2주제와 경화제를 포함하고, 제1에폭시 코팅제(하도용)보다 점도가 낮으며, 표면 조도가 낮아 스케일 침착 및 오염을 장시간 방지함.

6-1-3. 특허 제10-2261067호, 플라즈마 처리 장치를 이용한 고내구성 피복 강관의 제조방법 및 이에 의해 제조된 고내구성 피복 강관)

- (1) 강관용 플라즈마 처리 장치를 이용해 화염 플라즈마를 생성해 강관 내면에 전처리하여 강관 표면을 세정해 강관과 코팅층이 쉽게 박리되지 않는 고내구성 피복강관을 제조

6-2. 성능 및 시험방법

6-2-1. 품질기준

제품의 전 모델은 본 규격에 기재한 사항을 만족하며 이외의 사항에 대해서는 보유한 모든 품질인증의 시험기준, 국내·외 표준규격에 관한 규정을 만족해야 한다.

(1) 제품 성능기준

[표-7] 제품 성능기준

시험항목		신청 상 최대값		비교가능 규격				납품가능 규격		비고
				표준기준		타우수제품 규격서 기준				
		규격	적용 기준	규격	적용 기준	규격	적용 기준	규격	적용 기준	
부착 강도	내환경성, 내약품성 시험 전	16.5 MPa	시험성적서 (CT22-087587K)	10 MPa 이상	ANSI/AWW A C210-15	-	해당 기준없음	10 MPa 이상	ANSI/AWW A C210-15	내환경성, 내약품성 조건에서 내면도장의 부착력 저하 최소화
	내환경성 시험 후	15.8 MPa		-	-	-	해당 기준없음	9 MPa 이상	자사규격	
	내약품성 시험 후	16.1 MPa		-	-	-	해당 기준없음	9 MPa 이상	자사규격	
도장면 조도		2.77 μm	시험성적서 (CU22-02300K)	-	-	-	해당 기준없음	5 μm 이내	자사규격	내면도장 표면조도 향상
겉모양		이상 없음		붓자국이 심하지 않고 흐름, 갈라짐이 없을 것	KS D 3565	-	해당 기준없음	붓자국이 심하지 않고 흐름, 갈라짐이 없을 것	KS D 3565	-
도막두께		0.7 mm		0.4 mm 이상		0.4 mm 이상	KS D 3565	0.5 mm 이상		관리기준 상향 (0.4 → 0.5)
핀홀 및 도장이 벗겨진 곳		이상 없음	시험성적서 (TAK-2022-008011)	불꽃이 발생하는 결함이 없어야 한다.		-	해당 기준없음	불꽃이 발생하는 결함이 없어야 한다.		-
접착성		이상 없음		5% 이내일 것.		5% 이내일 것.	KS D 3565	5% 이내일 것.		-
외관과 연속성		이상 없음		해로운 결합 및 핀홀이 없어야 한다.		해로운 결합 및 핀홀이 없어야 한다.		해로운 결합 및 핀홀이 없어야 한다.		KS D 3565
강판 끝단	양방향 확관형	135 mm	시험성적서 (TAK-2022-008014)	170±30mm	해당 기준없음	-	170±30mm	200±10mm	-	-
	이중 확관형	11 mm		50mm 이하			50mm 이하			-
	일반형	900A~1100A	180 mm	시험성적서 (TAK-2022-008017)	175±10mm		175±10mm			-
		1100A~1650A	199 mm	시험성적서 (TAK-2022-024309)	200±10mm		200±10mm			-

시험항목		신청 상 최대값		비교가능 규격				납품가능 규격		비고
				표준기준		타우수제품 규격서 기준				
		규격	적용 기준	규격	적용 기준	규격	적용 기준	규격	적용 기준	
피복두께	2.8 mm	시험성적서 (TAK-2022-008011)	표-8	KS D 3565	-	해당 기준없음	표-8에 따른다.	KS D 3565	-	
핀홀	이상 없음		핀홀 없음.		핀홀 없음	KS D 3565	핀홀 없음.		-	
충격시험	이상 없음		$\geq 5J \times k/\text{피복두께}$ (mm)		-	해당 기준없음	$\geq 5J \times k/\text{피복두께}$ (mm)		-	
당김강도 (N/mm ²)	23±2°C		≥ 100 N/10mm		≥ 100 N/10mm	KS D 3565	≥ 100 N/10mm		-	
	60±2°C		≥ 30 N/10mm		≥ 30 N/10mm		≥ 30 N/10mm		-	
저온고온 반복시험	이상 없음	시험성적서 (CT21-083076K)	균열 및 박리가 없을 것	KS D 8502	-	해당 기준없음	균열 및 박리가 없을 것	KS D 8502	KS D 8502 시험조건 강화 (4사이클 → 12사이클)	
염수분무시험	이상 없음	시험성적서 (CT21-083078K)	녹발생 및 부풀이 없을 것	KS D 8502	-	해당 기준없음	녹발생 및 부풀이 없을 것	KS D 8502	KS D 8502 시험조건 강화 (300시간 → 600시간)	
내습성	이상 없음	시험성적서 (CT21-083080K)	녹, 부풀, 박리가 없을 것	KS D 8502	-	해당 기준없음	녹, 부풀, 박리가 없을 것	KS D 8502	KS D 8502 시험조건 강화 (120시간 → 240시간)	
내약품성 (수산화나트륨)	이상 없음	시험성적서 (CT21-0830 82K)	-	-	-	해당 기준없음	변색, 부풀, 벗겨짐이 없을 것	자사규격	내면도장 오염성 향상	
내수성 (종류수)	이상 없음	시험성적서 (CT21-083084K)	-	-	-	해당 기준없음	변색, 부풀, 벗겨짐이 없을 것		내면도장 오염성 향상	
내 외 염 성	콩기름	이상 없음	시험성적서 (TAK-2021-113769)	색, 광택의 변화 및 부풀이 없을 것	해당 기준없음	색, 광택의 변화 및 부풀이 없을 것	내면도장 오염성 향상			
	윤활유	이상 없음								
	에탄올	이상 없음								
	시멘트 페이스트	이상 없음								
	암모니아 수용액	이상 없음								
	우유	이상 없음								
	아세트산	이상 없음								
	염산	이상 없음								
	등유	이상 없음								
	간장	이상 없음								
용출시험	적합	시험성적서 (TAK-2021-130242)	위생안전 기준에 적합할 것	환경부고시 제2018 -172호)	위생안전 기준에 적합할 것	환경부고시 제2018 -172호)	위생안전 기준에 적합할 것	환경부고시 제2018 -172호)	-	

[표-8] 피복두께

강관지름D (mm)	피복두께 (mm)			
	등급			
	1	2	3	4
D ≤ 114.3	1.5	1.8	2.5	2.5
114.3 < D ≤ 273	1.8	2.0	2.7	3.0
273 < D ≤ 508	2.0	2.2	2.9	3.5
508 < D ≤ 762	2.2	2.5	3.2	3.5
762 < D	2.5	3.0	3.7	4.0

(2) 재질 성능기준

[표-9] 재질 성능기준

시험항목			신청 상 최대값		비교가능 규격				납품가능 규격		
			규격	적용 기준	표준기준	타우수제품 규격서 기준	규격	적용 기준	규격	적용 기준	
장관	C (STWW400일 경우)		0.16	시험성적서 (TAK-2021-163889)	0.25 % 이하	KS D 3565	0.25 % 이하	KS D 3565	0.25 % 이하	0.25 % 이하	
	P		0.011		0.040 % 이하		0.040 % 이하		-		
	S		0.003		0.040 % 이하		0.040 % 이하		-		
	인장 강도	STWW400	457 N/mm ²		402 N/mm ² 이상		402 N/mm ² 이상		-		
		STWW290	378 N/mm ²	시험성적서 (TAK-2022-008008)	294 N/mm ² 이상	KS D 3565	-	294 N/mm ² 이상	-	294 N/mm ² 이상	
	항복 강도	STWW400	326 N/mm ²	시험성적서 (TAK-2021-163889)	226 N/mm ² 이상		225 N/mm ² 이상	KS D 3565	226 N/mm ² 이상	KS D 3565	
	연신율	가로 방향	STWW400	35	시험성적서 (TAK-2021-163889)	18 % 이상	18 % 이상	KS D 3565	18 % 이상		
		세로 방향	STWW290	37	시험성적서 (TAK-2022-008008)	30 % 이상	-	-	30 % 이상		
	편평성			시험성적서 (TAK-2021-163889)	흡, 균열이 발생하지 않을 것	KS D 3565	-	해당 기준없음	흡, 균열이 발생하지 않을 것	KS D 3565	
	용접부 인장강도	STWW400	525 N/mm ²		402 N/mm ² 이상		-	해당 기준없음	402 N/mm ² 이상		
	길이		6 020 mm		6.0 M 이상		-	해당 기준없음	6.0 M 이상		
	두께		5.9 mm		KS D 3565의 부표1에 따름.		-	해당 기준없음	KS D 3565의 부표1에 따름.		
	바깥지름		407.4 mm		이상이 없을 것		-	해당 기준없음			
	초음파탐상시험		이상 없음		이상이 없을 것		-	해당 기준없음	이상이 없을 것		
내면	용기 내에서의 상태		이상 없음	시험성적서 (TAK-2022-	굳은 덩어리가	KS D 3565	굳은 덩어리가	KS D 3565	굳은 덩어리가	KS D 3565	

시험항목			신청 상 최대값		비교가능 규격				납품가능 규격	
					표준기준		타우수제품 규격서 기준			
			규격	적용 기준	규격	적용 기준	규격	적용 기준	규격	적용 기준
이종 에폭 시 코팅					없고 균일할 것.		없고 균일할 것.		없고 균일할 것.	
	혼합성		이상 없음		균일하게 혼합될 것.	-	해당 기준없음		균일하게 혼합될 것.	
	작업성		이상 없음		도장 작업에 지장이 없을 것.		균일하게 마무리될 것.		도장 작업에 지장이 없을 것.	
	도료중의 가열잔분 ($(105 \pm 2)^\circ\text{C}$, 60min)		94 %		60 % 이상		60 % 이상		60 % 이상	
	겉모양		이상 없음		붓자국이 심하지 않고 흐름, 갈라짐이 없을 것.		이상이 없을 것		붓자국이 심하지 않고 흐름, 갈라짐이 없을 것.	
	굽힘 시험		이상 없음		균열과 박리가 없을 것.		균열과 박리가 없을 것.		균열과 박리가 없을 것.	
	충격 시험(간접)		이상 없음		박리 면적이 3 cm^2 이하		박리 면적이 3 cm^2 이하		박리 면적이 3 cm^2 이하	
	충격 시험(직접)		0 cm^2		결손부의 면적이 전체 면적의 5 % 이내		결손부의 면적이 전체 면적의 5 % 이내		결손부의 면적이 전체 면적의 5 % 이내	
	접착성 시험		이상 없음		녹과 부풀 및 박리가 없을 것.	-	해당 기준없음		녹과 부풀 및 박리가 없을 것.	
	내습성 시험		이상 없음		시험성적서 (TAK-2022- 008006)	균열과 박리가 없을 것.	균열과 박리가 없을 것.	????	균열과 박리가 없을 것.	
	저온 · 고온 반복시험		이상 없음		시험성적서 (TAK-2022- 008007)	48시간 이내에 경화 건조 상태로 될 것	-	해당 기준없음	48시간 이내에 경화 건조 상태로 될 것	
	경화건조시간		24 h							
	부착강도		이상 없음	???	10 MPa 이상		14 N/ mm^2 이상		10 MPa 이상	????
	중성염수분무시험 (300 h, 부풀음 및 녹발생 유무)		이상 없음	시험성적서 (TAK-2022- 008007)	녹과 부풀이 없을 것.	KS D 9502	200시간 시험 후 녹발생 및 피복 벗겨짐이 없을 것	KS D 9502	녹과 부풀이 없을 것.	KS D 9502
	점도	주제	상도용	12 700	시험성적서 (TAK-2021- 113770)	-	해당 기준없음	14 000 mPa · s 미만	14 000 mPa · s 이상	자사제시 규격
			하도용	15 400						
		경화 제	상도용	25 400						
			하도용	25 300						
3 L	경화도		-0.8 $^\circ\text{C}$	시험성적서 (TAK-2022- 008008)	원재료 생산자에	KS D 3565	$\Delta T_g: \pm 5$ $^\circ\text{C}$	KS D 3565	원재료 생산자에	KS D 3565

시험항목		신청 상 최대값		비교가능 규격				납품가능 규격	
				표준기준		타우수제품 규격서 기준			
		규격	적용 기준	규격	적용 기준	규격	적용 기준	규격	적용 기준
C 외 면 코 팅			008010)	의해 기술된 ΔT_g 값에 기초한다.				의해 기술된 ΔT_g 값에 기초한다.	
				$\leq 0.3 \text{ mm}$				$\leq 0.3 \text{ mm}$	
				$\leq 0.5 \text{ mm}$				$\leq 0.5 \text{ mm}$	
				$\leq 8 \text{ mm}$				$\leq 8 \text{ mm}$	
				$\leq 10 \text{ mm}$				$\leq 10 \text{ mm}$	
				$\geq 19.60 \times \text{샘플}$ 두께(mm)				$\geq 19.60 \times \text{샘플}$ 두께(mm)	
				$\geq 350 \%$				-	해당 기준없음
				$\geq 10^8$ $\Omega \cdot \text{m}^2$				$\geq 10^8$ $\Omega \cdot \text{m}^2$	KS D 3565
				$\pm 35 \%$ 이내				$\pm 35 \%$ 이내	
	자외선에 대한 안정성	파단연신율 변화율	-11 %	파단 연신율 \geq 50 %				파단 연신율 \geq 50 %	
		용융흐름 지수 변화율	7 %	$\pm 35 \%$ 이내				$\pm 35 \%$ 이내	
폴 리 에 틸 렌 접 착 제	시험성적서 (TAK-2020- 040262)	밀도	940 kg/m^3	0.915 kg/m^3 이상	KS D 3565	KS D 3565	KS D 3589	0.915 kg/m^3 이상	
		인장강도	31.8 MPa	1.18 MPa 이상				1.18 MPa 이상	
		연신율	893 %	300 % 이상				300 % 이상	
		경도(HDD)	62	40 이상				40 이상	
		연화점(10 N)	121 °C	85 °C 이상				85 °C 이상	
		흡수율	0.00 %	0.01 % 이하				0.01 % 이하	
		정변형 환경응력균열시험(100h)	이상 없음	96 이상				96 이상	
		내충격성	이상 없음	핀홀이 발생해서는 안 된다.				핀홀이 발생해서는 안 된다.	
		절연파괴전압	37 kV/mm	30 kV/mm 이상				30 kV/mm 이상	

6-2-2. 시험방법

6-2-2-1. 부착강도

- (1) 내 환경성 시험/내 약품성 시험전 KS M ISO4624에 따라 부착강도를 시험한다.
- (2) 저온/고온 반복시험 후 KS M ISO4224에 따라 부착강도를 시험한다.

저온/고온 반복시험 조건

-30°C(4시간) → 20°C(1시간) → 70°C(2시간) → 20°C(5시간)을 1 Cycle로 40 Cycle 반복
--

- (3) 내약품성 시험 후 KS M ISO4224에 따라 부착강도를 시험한다.

내 약품성 시험 조건

수산화나트륨 5% 수용액/20일 침지

6-2-2-2. 도장면 조도

도장면 조도 시험은 KS B ISO 4287에 따른다.

시험장비 및 조건

장비명 : 3D 형상 측정기(표면거칠기)

조건 : $\lambda_c = 8 \text{ mm}$, $\lambda_s = 25 \mu\text{m}$, 거칠기 평가길이 : 40 mm

6-2-2-3. 걸모양

걸모양 시험은 KS M 5000에 따른다.

6-2-2-4. 도막두께

도장 제품의 도막 두께는 상수도용은 0.4mm 이상, 일반 용수용은 0.3mm 이상으로 한다. 다만 주문자는 도막 두께의 증가를 요구할 수 있다.

6-2-2-5. 핀홀 및 도장이 벗겨진 곳

핀홀 및 도장이 벗겨진 곳의 검사는 홀리데이 디렉터를 사용하여 하고, 불꽃이 발생하는 결함이 없어야 한다. 이 경우 전압은 1,200~1,500V로 한다.

6-2-2-6. 접착성 시험

접착성 시험은 KS M ISO 2409에 따른다. 다만, 직교하는 가로, 세로 4개의 평행 선을 간격 5mm로 하여 정사각형이 모두 9개가 되도록 하되, 바닥이 보이게 선을 그어야 한다.

다음에 바둑판 눈금부에 KS T 1058의 테이프를 붙이고 둑근 막대 등으로 문질러 테이프를 충분히 누른 후, 테이프의 한쪽을 45° 각도로 강하게 잡아당겨 접착성을 조사한다.

6-2-2-7. 외관과 연속성

피복의 외관 및 연속성은 강관 전체 길이에 대하여 육안 검사하여야 한다.

피복은 색상과 외관이 균일하여야 하며, 피복의 질에 해로운 결함 및 펀홀이 없어야 한다.

6-2-2-8. 강관 끝단

피복 끝단부의 절단 길이는 성능기준에 따르며, 구매자의 특별한 규정이 없는 한 절단부는 30° 이하의 베벨각을 형성하여야 한다.

피복을 제거할 경우 강관 표면은 손상되지 않아야 한다.

부식 방지를 위하여 강관 양 끝단 부위는 에폭시계 수지를 10μm(건조막 두께) 이상으로 도장한다.

6-2-2-9. 피복두께

피복 두께는 관의 한 끝에서 원둘레 방향과 직교하는 임의의 네 점을 측정한다.

6-2-2-10. 펀홀

펀홀 시험은 기공 탐지기를 사용하여 접촉형일 때는 10,000 ~ 12,000 V, 비접촉형일 때는 20,000 ~ 40,000 V의 전압을 걸어 펀홀의 유무를 조사한다.

6-2-2-11. 충격시험

이 시험은 15 °C ~ 25 °C 온도 범위 내에서 이루어져야 한다. 이 온도 범위를 벗어난 온도에서 이 시험을 할 수 있는 규정이 있다면 필요에 의해 피복 제조자와 구매자 사이에 합의한 후 이 방법을 채택하여야 한다.

피복 강관은 단단하고 안정한 수평 지지대 위에 설치되어야 하며, 필요시 탄성 감응을 줄일 수 있도록 강관 내부도 지지되어야 한다.

충격 시험을 하기 전에 결함 부위에서 충격 시험이 이루어지는 것을 피하기 위해 결함 부위를 감지하는 펀홀 검사(부속서 C 참조)를 하여야 한다. 결함 부위가 너무 많으면 다른 피복 시험편을 선택하여야 한다.

충격 시험기는 충격 부위마다 피복 표면과 수직이 되도록 배열하여야 하며, 펀치가 마찰이나 저항없이 자유롭게 떨어질 수 있도록 하여야 한다.

(1) 기본 방법

KS D 3589 부속서 4의 8.7 및 부속서 4 표 3에 기술한 에너지와 관련된 무게를 1 m 높이에서 낙하시켜 10회의 충격 시험을 하여야 한다. 충격 부위는 가능한 한 돌출된 용접 부위를 피하여 선택하여야 한다. 또한 충격 부위와 강판의 끝까지의 거리는 적어도 1.5 D(D는 튜브 외부 지름 mm이다.)가 되어야 하며, 충격 부위 사이는 적어도 50 mm가 되어야 한다.

충격 시험 후 펀홀 검사를 각 위치마다 수행하여야 한다(부속서 C 참조).

(2) 다른 방법

시험 결과(10회 충격 시험으로 얻은 구멍의 수)에 따라 충격 에너지와 관련한 구멍의 수를 곡선으로 그릴 수 있도록 무게를 증가하거나 감소하여 10회씩 추가 시험을 수행한다. 피복 두께의 mm당 1 J의 정밀도로 구멍 수의 급격한 증가를 나타내는 곡선 부위를 변곡점으로 결정한다(실제로 5회~6회의 잘 분배된 시험이 적당하다).

강철 펀치는 매 30회 충격마다 체크되어야 한다. 펀치가 손상된 경우, 교체하여야 한다.

6-2-2-12. 당김강도

당김 강도 시험은 피복에 나비 10 mm, 길이 60 mm 이상의 2줄의 칼집을 원관에 닿을 때까지 넣고, 그 한 끝을 들어 올려 상온에서 90° 방향으로 약 10 mm/min의 속도로 떼었을 때의 하중을 읽는다.

6-2-2-13. 저온 · 고온 반복시험

저온 · 고온 반복 시험은 다음의 과정을 거친 후 2매 시험편에 대해서 도막의 균열과 박리 유무를 조사한다. 또한, 시험편을 $(20 \pm 1)^\circ\text{C}$ 항온기 안에 2시간 이상 유지한 후 $(-30 \pm 1)^\circ\text{C}$ 의 항온기 안에 4시간 유지하고 다음에 $(20 \pm 1)^\circ\text{C}$ 의 항온기 안에 1시간 유지한 후, $(70 \pm 1)^\circ\text{C}$ 의 항온기 안에 2시간 유지한다. 다시 $(20 \pm 1)^\circ\text{C}$ 의 항온기 안에 17시간 유지하여 이것을 1사이클로 하고 12사이클을 되풀이한다.

6-2-2-14. 염수 분무 시험

염수 분무 시험은 KS D 9502에 따른다. 다만, 염수를 분무하는 시간은 600시간으

로 한다.

6-2-2-15. 내습성 시험

내습성 시험은 온도 ($50 \pm 1^{\circ}\text{C}$), 상대 습도 95% 이상으로 유지한 내습성 시험기의 시료 반침대에 시험편을 올려놓고 240시간 지난 후 꺼내어, 즉시 시험편 2매 이상에 대해 도막에 낸 흄의 양쪽 3 mm 이외의 바깥쪽에 녹, 부풀, 갈라짐을 조사 한다.

6-2-2-16. 내약품성(수산화나트륨)

내약품성 시험은 수산화나트륨 5% 수용액에 30일 침지 후 시료 표면의 변색, 부풀, 벗겨짐을 육안으로 확인한다. 시료크기는 150mm × 70mm으로 한다.

6-2-2-17. 내수성 (증류수)

내수성 시험은 증류수에 30일 침지 후 시료 표면의 변색, 부풀, 벗겨짐을 육안으로 확인한다. 시료크기는 150mm × 300mm으로 한다.

6-2-2-18. 내오염성 시험

시험편의 표면을 건조한 직물로 닦고 오염 재료를 2 ml 떨어뜨린 후, 원형으로 퍼지는 것을 확인하고 시계접시로 덮어 24시간 정치한 후 적당한 중성 세제를 포함하는 물로 씻고, 다시 알코올로 씻어 시험편의 표면을 깨끗하게 마른 거즈로 닦아 내고 1시간 정치한 후, 육안으로 오염 재료를 떨어뜨린 부분의 색 · 광택의 변화 및 부풀을 관찰한다.

오염 재료	품질
콩기름	시판 식용 콩기름
윤활유	KS M 2126에 규정한 ISO VG 46 기계유
95% 에탄올	-
시멘트 페이스트	KS L 5201에 규정하는 보통 포틀랜드 시멘트를 이용하고, 시멘트에 대한 물의 질량 비율을 70%로 한다.
10% 암모니아 수용액	KS M ISO 6353-2에 따른다.
우유	시판 우유
5% 아세트산	KS M ISO 6353-2에 따른다.
5% 염산	KS M ISO 6353-2에 따른다.
등유	시판 등유
간장	시판 간장

6-2-2-19. 용출시험

환경부 고시 「수도용 자재 및 제품의 위생안전기준 공정시험방법」에 따른다.

6-2-2-20. 분석 시험

분석 시험은 다음에 따른다.

- a) 분석 시험의 일반사항 및 분석 시료의 채취 방법은 KS D 0001에 따른다.
- b) 분석 방법은 KS D 1652에 따른다.

6-2-2-21. 인장 강도

인장 강도는 KS B 0802에 따라 시험한다.

6-2-2-22. 항복강도

연신율은 KS B 0802에 따라 시험한다.

6-2-2-23. 연신율

연신율은 KS B 0802에 따라 시험한다.

6-2-2-24. 편평 시험 편평 시험은 다음에 따른다.

- a) 원관의 끝으로부터 길이 50 mm 이상 절취하여 시험편으로 한다.
- b) 시험방법은 시험편을 상온의 상태로 2매의 평판 사이에 끼워 접합부를 압축 방향에 직각으로 놓고, 평판의 사이가 바깥지름의 2/3가 될 때까지 압축하여 편평하게 하였을 때 원관 벽에 흠, 균열의 발생 여부를 조사한다.

6-2-2-25. 용접부 인장강도

시험편은 ISO 6892-1과 ISO 6892-2에 따라 점진적이고 연속적으로 하중을 가해져야 한다.

6-2-2-26. 초음파탐상시험 (비파괴 검사 특성)

원관은 초음파 탐상 검사, 와류 탐상 검사 또는 방사선 투과 검사 중 어느 하나의 비파괴 검사를 하여 다음에 적합하여야 한다.

- (1) STWW 290에서는 KS D 0250의 탐상 감도 구분 UE 또는 KS D 0251의 탐상 감도 구분 EZ 대비 시험편의 인공흠으로부터의 신호와 동등 이상의 신호가 없어야 한다.
- (2) STWW 370 및 전기 저항 용접에 의해 제조한 STWW 400 및 STWW 600에서는 KS D 0250의 탐상 감도 구분 UD 또는 KS D 0251의 탐상 감도 구분 EY 대비

시험편의 인공흡으로부터의 신호와 동등 이상의 신호가 없어야 한다.

- (3) 아크 용접에 의해 제조한 STWW 400 및 STWW 600에서는 KS D 0252의 탐상 감도 구분 UY 대비 시험편의 인공흡으로부터의 신호와 동등 이상의 신호가 없거나 또는 KS B 0845에서 규정하는 제1종 및 제2종의 3류 이상으로 한다.

6-2-2-27. 용기 내에서의 상태

용기내에서의 상태 시험은 KS M 5000의 시험방법 2011에 따라서 주제, 경화제별로 한다.

6-2-2-28. 혼합성

혼합성 시험은 주제와 경화제를 소정의 배합비로 혼합한 후, 유리봉으로 섞어 균일하게 혼합되는지를 조사한다.

6-2-2-29. 작업성

작업성 시험은 KS M 5000의 시험방법 2421에 따른다. 다만 붓도장 또는 핸드 스프레이로 도장한다.

6-2-2-30. 도료중의 가열잔분

도료 중의 가열 잔분 시험은 KS M 5000에 따라 시험한다.

6-2-2-31. 굽힘시험

굽힘 시험은 시험편을 시험시의 온도가 4°C가 되도록 조절하고 간격 240mm, 앞끝 반지름 3mm 지주 위에 도막을 아래로 향하도록 놓고, 앞끝 반지름 13mm인 강제 도구를 시험편 중심선상에 수평으로 놓고 여기에 균등하게 힘을 가하여 25mm/min의 속도로 휘어짐이 38mm가 될 때까지 누른다.

이 경우 균열 발생 유무는 홀리데이 디텍터(전압 1,200~1,500V)를 이용하여 조사한다.

6-2-2-32. 충격 시험

충격 시험은 시험편을 4°C 물에 1시간 이상 침지시킨 후, 물에서 꺼내어 신속히 부드럽고 깨끗한 면포로 부착된 수분을 제거하고 즉시 실시한다.

- a) 직접 충격 시험은 시험편의 도막을 위로 해서 평탄한 목재 지지대2) 위에 놓고 표면을 잘 닦은 650 g의 강구를 2 400mm 높이에서 수직으로 도막 위에 떨어뜨린다. 이 경우 강구를 떨어뜨리는 위치는 시험편의 각 끝에서 100 mm 이상 거리에 있는 점으로 한다.

직접 충격 후 떨어지기 쉽게 되어 있는 도막을 모두 떼어 내고 노출된 부분의 면적을 측정하여 2매 시험편의 떨어진 면적(cm^2)의 평균값을 구한다.

- b) 간접 충격 시험은 시험편의 도막을 밑으로 하고 지름 90 mm 구멍이 관통할 수 있는 목재 지지대 위에 놓고 a)와 같은 모양으로 된 강구를 시험편의 철강면 위에 수직으로 떨어뜨려 박리 면적 (cm^2)을 측정하고 2매의 평균값을 구한다. 이 경우 그 충격점은 시험편의 각 끝에서 100 mm 이상 거리에 있는 점으로 하고, 또한 목재대의 구멍 중심점에 있도록 한다.

6-2-2-33. 접착성 시험

접착성 시험은 KS M ISO 2409에 따른다. 다만 직교하는 가로, 세로 4개의 평행선을 간격 5 mm로 하여 정사각형이 모두 9개가 되도록 하되, 바닥이 보이게 선을 그어야 한다.

다음에 바둑판 눈금부에 KS T 1058의 테이프를 붙이고 둥근 막대 등으로 문질러 테이프를 충분히 누른 후, 테이프의 한쪽을 45° 각도로 강하게 잡아당겨 접착성을 조사한다.

6-2-2-34. 내습성 시험

내습성 시험은 온도 $(50 \pm 1)^\circ\text{C}$, 상대 습도 95 % 이상으로 유지한 시험기³⁾의 시료 받침대에 시험편을 올려놓고 120시간 지난 후 꺼내어, 즉시 시험편 2매 이상에 대해 도막에 낸 흠의 양쪽 3 mm 이외의 바깥쪽에 녹, 부耄, 갈라짐을 조사한다.

6-2-2-35. 저온 · 고온 반복시험

저온 · 고온 반복 시험은 다음의 과정을 거친 후 2매 시험편에 대해서 도막의 균열과 박리 유무를 조사한다. 또한, 시험편을 $(20 \pm 1)^\circ\text{C}$ 항온기 안에 2시간 이상 유지한 후 $(-30 \pm 1)^\circ\text{C}$ 의 항온기 안에 4시간 유지하고 다음에 $(20 \pm 1)^\circ\text{C}$ 의 항온기 안에 1시간 유지한 후, $(70 \pm 1)^\circ\text{C}$ 의 항온기 안에 2시간 유지한다. 다시 $(20 \pm 1)^\circ\text{C}$ 의 항온기 안에 17시간 유지하여 이것을 1사이클로 하고 4사이클을 되풀이한다.

6-2-2-36. 경화건조시간

경화 건조 시간의 시험은 KS M 5000의 시험방법 2511에 따른다. 다만 건조 시간은 48시간 이내로 한다.

6-2-2-37. 부착강도

부착강도는 KS M ISO 4624에 따라 시험한다.

6-2-2-38. 중성염수분무시험

중성염수분무시험은 KS D 9502에 따라 시험한다.

6-2-2-39. 점도

기포를 발생시키지 않도록 주의하면서 비커를 제품으로 채운 다음 항온조에 넣고, 희망 온도에 도달하기 위해 충분한 시간 방치한다. 제품이 휘발성 물질을 포함하여 흡습성 물질인 경우에는 비커를 밀폐시킨다. 비커를 항온조 안에 놓은 상태로, 스판들을 제품 표면에 대해 약 45° 의 각도로 유지하고 제품 안에 가라앉힌다. 다음에 스판들을 수직으로 향해서 장치의 축에 접속한다. 포수준기를 사용해서 스판들이 수직인 것을 확인하고, 스판들의 하단이 비커의 밑에서 10 mm 이상 떨어진 위치에 있는 것과 스판들이 축의 표선의 하측까지 가라앉아 있는 것을 확인한다. 온도계를 제품 안에 가라앉힌다. 제품의 온도가 규정한 범위 안에 속할 때까지 기다린다. 장치 제조자의 추천에 따라서 모터를 가동하고 희망하는 회전수에서 회전시킨다. 장치를 작동시킨 상태에서 계기의 지시가 안정했을 때, 장치 제조자의 추천에 따라서 토크계의 풀스케일의 0.25%까지 읽는다. 축 바늘을 잠그고, 모터를 멈춘 후 수치를 읽는다.

6-2-2-40. 경화도 시험

경화도 시험은 KS D 3589의 부속서A에 따라 시험한다.

6-2-2-41. 내침입 저항성 시험

내침입 저항성 시험은 KS D 3589의 부속서F에 따라 시험한다.

6-2-2-42. 음극 박리 시험

음극 박리 시험은 KS D 3589의 부속서K에 따라 시험한다.

6-2-2-43. 굴곡성 시험

피복은 (23 ± 2) °C에서의 초기 특성의 감소 또는 육안으로 보이는 손상(명백한 균열) 없이 곡률 반지름($R=19.60 \times$ 금속 바탕과 피복층을 포함한 샘플의 두께, 단위 : mm)의 굽힘에 견디어야 한다.

6-2-2-44. 파단 연신율 시험

KS M ISO 527-2에 따라 시험한다.

6-2-2-45. 절연저항

절연저항 시험은 23 ± 2 °C의 온도에서 수행한다. 다만, 다른 온도 조건에서 시험 할 필요가 있을 때는 구매자와 제조자가 합의하여 시험 조건을 정한다.

피복된 지 24시간이 지난 피복 강관에서 샘플링한 시험편으로 KS D 3589 부속서 G의 그림 G.1 또는 그림 G.2에 따라 시험을 수행한다. 시험편의 표면은 최소한 0.03m^2 로 기록하여야 한다.

침적 3일 후부터 적어도 일주일에 1회씩 정기적으로 전압(U), 전류(I) 또는 저항(R)을 측정한다. 이를 측정할 때 전원 또는 저항계의 양극을 관의 원통부에 연결하고 음극을 보조 전극에 연결한다. 다만, 최소 50V의 전압은 측정할 때만 걸어 준다.

시험은 100일간 계속 하여야 한다.

6-2-2-46. 열안정성

열안정성 시험은 (100 ± 2) °C에서 수행한다.

시험편을 이 온도로 설정된 오븐에 2,400시간 동안 둔다.

KS M ISO 1133-1에 따라 3회의 용융 흐름 지수를 측정한다.

얻어진 MFR_1 의 산술 평균값을 구한다. 오븐에 넣지 않은 동일한 모양의 시험편에 대하여 KS M ISO1133-1에 따라 용융 흐름 지수 MFR_0 값을 구한다.

6-2-2-47. 자외선에 대한 안정성

샘플의 크기는 가능한 한 KS M ISO 527-2의 그림 1의 1B와 그림 S.2의 5A 또는 5B의 형태로 10개의 시험편을 만들 수 있어야 한다.

시험편은 피복의 압출 방향으로 절단하여야 하며, 다음 조건에 노출되어야 한다.

- 인공 기후 [KS M ISO 4892-2의 표 1(방법 A) 참조]
- 노출 온도 및 상대 습도는 아래표에 따라 블랙 표준 온도 (BST) 또는 블랙 패널 온도(BPT)에 따라 수행한다.
- 분무 사이클 : (18 ± 0.5) 분 분부/ (102 ± 0.5) 분 건조
- 연속 노출

구분	블랙 표준 온도 (BST)	블랙 패널 온도 (BPT)
노출 온도	(65 ± 3) °C	(63 ± 3) °C
상대 습도	(65 ± 5) °C	(50 ± 3) °C

5개의 자외선 조사된 시험편의 표점 거리에서의 파단 연신율을 측정한다. 시험 속도는 KS D 3589 부속서 H에 따른다.

다른 시험방법을 사용하여도 좋다. 위에 규정된 조건에 따라 행해진 자외선 조사 전·후 샘플에 대하여 KS M ISO 1133-1에 따라 3회의 용융 흐름 지수를 측정한다.

6-2-2-48. 밀도 시험

밀도는 KS M ISO 17855-2에 따라 측정한다.

6-2-2-49. 인장 강도 및 연신율 시험

인장 강도 및 연신율은 KS M ISO 17855-2에 따라 측정한다.

6-2-2-50. 경도 시험

경도는 KS M ISO 868에 따라 측정한다.

6-2-2-51. 연화점 시험

연화점은 KS M ISO 306에 따라 측정한다.

6-2-2-52. 흡수율 시험

흡수율은 KS M ISO 62에 따라 측정한다. 다만, 시험편의 크기는 한 변 100 mm인 정사각형 또는 지름 100 mm인 원판으로 하고 두께는 (3 ± 0.2) mm로 한다.

6-2-2-53. 정변형 환경 응력 균열 시험

정변형 환경 응력 균열은 KS M ISO 17855-2에 따라 측정한다. 다만, 시험액은 노닐페녹시폴리(에틸렌옥시) 에틸알코올(농도 10%)로 한다.

6-2-2-54. 내충격성 시험

a) 시험편의 작성

시험편은 한 면의 유분, 녹 등을 제거한 두께 3.2 mm, 나비 200 mm, 길이 200 mm의 강판과 두께(1.0 ± 0.10) mm, 나비 200 mm, 길이 100 mm 이상의 폴리에틸렌 시트를 (23 ± 0.5) °C의 항온 수조에 1시간 이상 담근다.

수조에서 꺼내면 즉시 깨끗한 천으로 부착 수분을 제거하고 시험편으로 한다.

b) 시험방법

시험방법은 다음과 같다.

- 1) 시험은 시험편 작성 후 즉시 한다.
- 2) 강판의 처리면과 폴리에틸렌 시트를 겹쳐 폴리에틸렌 시트를 위로 하여

평평한 나무대 위에 놓고, 강구를 수직으로 폴리에틸렌 시트 위에 낙하시킨다. 강구 및 낙하 높이는 아래표에 따른다.

나무대의 크기는 300 mm × 300 mm, 두께 50 mm로 하고, 재질은 소나무, 노송, 나왕 등으로 한다.

강구	낙하 높이(mm)
볼 베어링용 강구 $2\frac{1}{4}$ 보통급 (무게 770g)	2,050
볼 베어링용 강구 $2\frac{1}{8}$ 보통급	2,400

- 3) 충격을 가한 후 가공 탐지기에 의해 규정한 전압으로 핀홀의 유무를 조사 한다.

6-2-2-55. 절연 파괴 전압 시험

절연 파괴 전압은 KS C 2105의 8.1(단시간 파괴 시험방법)에 따라 측정한다. 다만, 시험 온도는 $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$ 로 하고 시험편의 두께는 $(1 \pm 0.1)\text{ mm}$ 로 한다.

7. 하자보증

- (1) 제품 납품시 제품에 대한 설명서 및 시공시 유의사항에 대한 안내 자료를 배포하며, 시공 숙련자를 현장에 파견하여 시공시연을 진행하며, 제품사용에 어려움이 없도록 지원한다. (인원파견은 최초 시공현장에 한함.)
- (2) 하자보증기간은 준공일로부터 3년(직관 및 연결구)으로 하며, 보증이 필요할 경우 협의 후에 하자보증각서 제출 및 하자보증증권(계약금액의 3%)을 발행할 수 있다.
- (3) 하자가 발생할시 즉시 정상제품으로 교환 또는 반품(환불) 조치한다.

8. 포장 및 표시

8-1. 포장

- (1) 관 내부의 이물질 혼입방지를 위해 80A부터 600A까지는 캡을 취부한다.
- (2) 확관부 및 와이어 용접부의 보호를 위하여 충격방지용 고무바를 취부할 수 있다.
- (3) 관의 일정한 위치에 자외선 경고스티커를 부착한다.

8-2. 표시

완제품은 제품의 적절한 장소에 인쇄 또는 스티커 등을 다음과 같이 표시하여 부착하여야 한다.

- (1) 제품명 및 모델명
- (2) 호칭 및 치수
- (3) 제조일자 및 제조자명
- (4) KS마크, KC인증 마크 등

9. 적용자료

- (1) 특허 제10-2279188호 플라즈마 표면 처리에 의한 고내구성 피복 강관의 제조방법 및 이에 의해 제조된 피복 강관 (특허청)
- (2) 특허 제10-2258373호 이종 에폭시 코팅제를 이용한 고내구성 피복 강관의 제조방법 및 이에 의해 제조된 고내구성 피복 강관 (특허청)
- (3) 특허 제10-2261067호 플라즈마 처리 장치를 이용한 고내구성 피복 강관의 제조방법 및 이에 의해 제조된 고내구성 피복 강관 (특허청)
- (4) 성능인증(23-ACL0123) 플라즈마 이종 에폭시 폴리에틸렌 피복 강관 (중소벤처기업부)
- (5) 위생안전기준인증(KCW-2011-0159) 상수도용 도복장 강관 (한국상하수도협회)
- (6) KS B 0802, 금속 재료 인장 시험 방법
- (7) KS B ISO4287, 제품의 형상 명세 (GPS) - 표면조직 - 프로파일법 - 용어, 정의 및 표면 조직의 파라미터
- (8) KS C 2105, 고체 전기 절연 재료의 절연내력 시험 방법
- (9) KS D 0001, 강재의 검사 통칙
- (10) KS D 0250, 주조품 치수 공차 및 절삭여유 방식
- (11) KS D 1652, 철 및 강의 스파크 방전원자 방출분광 분석방법
- (12) KS D 3589, 압출식 폴리에틸렌 피복 강관
- (13) KS D 8502, 수도용 액상 에폭시 수지 도료 및 도장 방법
- (14) KS D 3565, 상수도용 도복장 강관
- (15) KS D 9502, 염수 분무 시험 방법(중성, 아세트산 및 캐스 분무 시험)
- (16) KS L 5201, 포틀랜드 시멘트
- (17) KS M 2126, 기계유
- (18) KS M ISO1133-1, 플라스틱 — 열가소성 플라스틱의 용융질량흐름률(MFR) 및 용융체적흐름률(MVR)의 측정 — 제1부: 표준 방법
- (19) KS M ISO17855-2, 플라스틱 — 폴리에틸렌(PE) 성형 및 압출 재료 — 제2부: 시험편 제작 및 물성 측정
- (20) KS M ISO 4624, 도료와 바니시 — 부착 박리 시험
- (21) KS M 5000, 도료 및 관련 원료의 시험방법
- (22) KS M ISO 2409, 도료와 바니시 — 도료의 밀착성 시험방법
- (23) KS M ISO306, 플라스틱 — 열가소성 플라스틱 — 비카트 연화온도(VST)의 측정

- (24) KS M ISO 62, 플라스틱 — 흡수성의 측정
- (25) KS M ISO 6353-2, 화학 분석용 시약 — 제2부 : 규격 — 제1집
- (26) KS M ISO 4624, 도료와 바니시 — 부착 박리 시험
- (27) KS M ISO 2555, 플라스틱-액상, 혼탁상 또는 분산상의 수지-브룩필드법에 의한
겉보기 점도의 측정
- (28) KS M ISO 527-2, 플라스틱 — 인장성의 측정 — 제2부: 성형 및 압출 플라스틱
의 시험조건
- (29) KS M ISO 868, 플라스틱 및 에보나이트 — 듀로미터를 사용한 압입 경도 측정
(쇼어 경도)
- (30) KS M 3802, PVC(비닐)계 바닥재
- (31) KS T 1058, 셀로판 점착 테이프
- (32) ANSI/AWWA C210-15, Liquid-Epoxy Coatings and Linings for Steel Water Pipe
and Fittings

※ 다음의 자료는 이 규격의 적용을 위해 필수적이다. 발행연도가 표기된 자료는 인
용된 판만을 적용하고, 발행연도가 표기되지 않은 자료는 최신판을 적용한다.