

**KSKSKSKS**  
**KSKSKSK**  
**KSKSKS**  
**KSKSK**  
**KSKS**  
**KSK**  
**KS**

KS D 4317

**KS**

덕타일 주철관 내면 에폭시 수지  
분체 도장

KS D 4317:2015

산업통상자원부 국가기술표준원

2015년 7월 28일 개정

<http://www.kats.go.kr>

심 의 : 금속 기술심의회

	성 명	근 무 처	직 위
(회 장)	박 화 수	국민대학교	교 수
(위 원)	김 대 수	한국화학융합시험연구원	본 부 장
	김 명 구	그린산업(주)	이 사
	김 상 열	한국산업기술시험원	본 부 장
	정 기 철	한국철강협회	상 무
	이 경 환	한국생산기술연구원	본 부 장
	이 재 호	홍익대학교	교 수
	정 진 안	포항산업과학연구원	책임연구원
	한 승 전	한국기계연구원	팀 장
	현 창 용	서울과학기술대학교	교 수
	홍 경 태	한국과학기술연구원	책임연구원
(간 사)	이 정 근	국가기술표준원 표준정책국 기계소재표준과	

표준열람 : 국가표준종합정보센터 (<http://www.standard.go.kr>)

제 정 자 : 산업통상자원부 국가기술표준원장      제 정 : 1985년 12월 31일  
 개 정 : 2015년 7월 28일      국가기술표준원 고시 제 2015-0291 호  
 심 의 : 산업표준심의회 금속 기술심의회  
 원안작성협력 : -

이 표준에 대한 의견 또는 질문은 산업통상자원부 국가기술표준원 표준정책국 기계소재표준과(과장 임현진 ☎ 043-870-5370)로 연락하거나 웹사이트를 이용하여 주십시오(<http://www.kats.go.kr>).

이 표준은 산업표준화법 제10조의 규정에 따라 매 5년마다 산업표준심의회에서 심의되어 확인, 개정 또는 폐지됩니다.

# 목 차

1	적용범위 .....	1
2	인용표준 .....	1
3	도료 .....	1
	3.1 조성 .....	2
	3.2 품질 .....	2
4	제품 도막의 품질 .....	3
5	도장 방법 .....	3
	5.1 도장면의 전처리 .....	3
	5.2 도료 조정 .....	4
	5.3 도장 .....	4
	5.4 도장의 범위 .....	4
	5.5 도장의 재손질 .....	4
6	도료의 시험 .....	4
	6.1 시험의 일반 조건 .....	4
	6.2 도료의 채취 방법 .....	5
	6.3 도장 시험편의 작성 .....	5
	6.4 시험방법 .....	5
7	제품 도막의 시험 .....	6
	7.1 시험의 일반 조건 .....	6
	7.2 겉모양 시험 .....	6
	7.3 부착성 시험(Pull off 시험) .....	6
	7.4 경화 시험 .....	7
	7.5 도막 두께의 측정 .....	7
	7.6 연필 긁기 시험 .....	7
	7.7 장기물성 시험 .....	7
8	재시험 .....	7
9	검사 .....	7
	9.1 도료의 검사 .....	7
	9.2 제품 도막의 검사 .....	7
10	표시 .....	7
11	도장면의 보호 .....	8
	부속서 A (규정) 도막 부착성 시험(Pull off 시험) .....	9
	A.1 시험편 .....	9
	A.2 시험 .....	9
	A.3 시험 결과의 표시 .....	11
	부속서 B (규정) 도막 장기물성 시험 .....	12
	B.1 시험 항목 및 판정 기준 .....	12
	B.2 시험편의 크기 및 수량 .....	12
	B.3 염수분무 시험 .....	13



# 덕타일 주철관 내면 에폭시 수지 분체 도장

Epoxy-powder coating for interior of ductile cast iron pipes and fitting

## 1 적용범위

이 표준은 덕타일 주철관<sup>1)</sup>(이하 관이라 한다.)의 내면에 형성한 에폭시 수지 분체 도장(이하 도장이라 한다.) 및 그 방법에 대해서 규정한다.

## 2 인용표준

다음의 인용표준은 이 표준의 적용을 위해 필수적이다. 발행연도가 표기된 인용표준은 인용된 판만을 적용한다. 발행연도가 표기되지 않은 인용표준은 최신판(모든 추록을 포함)을 적용한다.

KS B 0812, 에릭슨 시험방법

KS D 4308, 덕타일 주철 이형관

KS D 4311, 덕타일 주철관

KS D 8303, 알루미늄 및 알루미늄합금의 양극 산화 도장 복합 피막

KS D 9502, 염수 분무 시험방법(중성, 아세트산 및 캐스 분무 시험)

KS I 3225, 수질 — 수도용 기구 — 용출 성능 시험방법

KS M 0024, 적외선 분광 분석 방법 통칙

KS M 5000, 도료 및 관련 원료의 시험방법

KS M 5131, 안료 시험방법

KS M 6040, 래커 도료

KS M ISO 1513, 도료와 바니시 — 시험용 시료의 검사와 제조 방법

KS M ISO 4624, 도료와 바니시 — 부착 박리 시험

KS M ISO 21227-3, 도료와 바니시 — 광 이미지 처리를 이용한 도막 표면의 결함 평가 — 제3부: 흠집 주위의 박리와 부식 평가

DIN EN 14901, Ductile iron pipes, fittings and accessories — Epoxy coating(heavy duty) of ductile iron fittings and accessories — Requirements and test methods

ASTM D 1654, Standard test method for evaluation of painted or coated specimens subjected to corrosive environments

## 3 도료

도료는 사용상 유해한 성분을 포함하지 않는 것으로, 경화 후에는 물에 녹지 않는다.

---

1) 관이라 함은 덕타일 주철관 및 덕타일 주철 이형관을 말한다.

또한 수질에 악영향을 주지 않으며, 다음과 같은 조성과 품질을 가져야 한다.

**3.1 조성**

도료의 조성은 에피클로로 히드린과 비스페놀 A의 반응 생성물 또는 에피클로로 히드린과 비스페놀 F의 반응 생성물로 이루어진 고휘 에폭시 수지, 경화제 및 안료를 주로 하는 원료를 사용한 열경화성의 분체 도료로 한다.

**3.2 품질**

도료의 품질은 표 1과 같다.

**표 1 - 도료의 품질**

품질 항목	품질 규정
도막의 비중	6.4.1의 시험을 한 경우, 비중은 1.8 이하일 것.
도막의 밀착성	6.4.2의 시험을 한 경우, 100/100일 것.
도막의 내충격성	6.4.3의 시험을 한 경우, 충격에 의한 변형으로 균열, 벗겨지지 않을 것.
도막의 가요성	6.4.4의 시험을 한 경우, 균열이 발생하지 않을 것.
도막의 굽힘 저항성	6.4.5의 시험을 한 경우, 이상이 없을 것.
도막의 방식성	6.4.6의 시험을 한 경우, 녹, 부품, 균열 등이 없을 것.
도막의 내온도 반복성	6.4.7의 시험을 한 경우, 주름살, 균열, 부품, 벗겨짐 등이 발생하지 않고, 변색이 크지 않을 것.
도막의 용출성 <sup>a</sup>	6.4.8의 시험을 한 경우, 표 2와 같아야 한다.

<sup>a</sup> 도막의 용출성은 수도에 사용하는 경우에 행한다. 또한 용출 시험에 의한 검사는 연 1회 이상 또는 품질 변경 시마다 행하며 인수·인도할 때마다 실시하는 것은 아니다.

**표 2 - 도막의 용출성**

시험 항목		판정 기준	
도막의 용출성	맛	이상이 없을 것.	
	냄새	이상이 없을 것.	
	색도 <sup>a</sup>	0.5도 이하	
	탁도 <sup>a</sup>	0.2 NTU 이하	
	수은	0.000 1 mg/L 이하	
	잔류 염소의 감량 <sup>a</sup>	0.7 mg/L 이하	
	VOCs	1,2-디클로로에탄	0.000 4 mg/L 이하
		1,1-디클로로에틸렌	0.003 mg/L 이하
		1,1,2-트리클로로에탄	0.000 6 mg/L 이하
		트리클로로에틸렌	0.003 mg/L 이하
		벤젠	0.001 mg/L 이하
1,1,1-트리클로로에탄		0.01 mg/L 이하	
디클로로메탄		0.002 mg/L 이하	
	시스-1,2-디클로로에틸렌	0.004 mg/L 이하	

표 2 - 도막의 용출성(계속)

시험 항목		판정 기준	
도막의 용출성 (계속)	VOCs	테트라클로로에틸렌	0.001 mg/L 이하
		에피클로로히드린	0.01 mg/L 이하
		아세트산비닐	0.01 mg/L 이하
		스티렌	0.002 mg/L 이하
		1,2-부타디엔	0.001 mg/L 이하
		1,3-부타디엔	0.001 mg/L 이하
		N,N-디메틸아닐린	0.01 mg/L 이하
	페놀	0.000 5 mg/L 이하	
	시안	0.001 mg/L 이하	
	과망간산칼륨 소비량 <sup>a</sup>	1.0 mg/L 이하	
	아민류 <sup>b</sup>	0.01 mg/L 이하	
	2,4-톨루엔디아민	0.002 mg/L 이하	
	2,6-톨루엔디아민	0.001 mg/L 이하	

<sup>a</sup> 탁도, 색도, 과망간산칼륨 소비량 및 잔류 염소 함량치는 바탕 시험액과의 차이이다.  
<sup>b</sup> 아민류에 대한 기준 적용시기는 따로 정하여 시행한다(아민류 검출시약은 수입규제 품목임).

#### 4 제품 도막의 품질

제품 도막의 품질은 표 3에 따른다.

표 3 - 제품 도막의 품질

품질 항목	품질 규정
도막의 겉모양	7.2의 시험을 한 경우, 이물의 혼입, 도장 얼룩, 도장 누락 등이 없고, 표면은 평활하며 균일한 도막일 것. 또한 핀홀은 불꽃이 발생할 정도의 결함이 없는 것.
도막의 부착성	7.3의 시험을 한 경우, 부착강도는 평균 8 MPa, 한 점 최소 6 MPa 이상일 것.
도막의 경화 정도	7.4의 시험을 한 경우, 결함 및 벗겨짐이 생기지 않을 것.
도막 두께	제품의 도막 두께는 부도 1에 나타낸 B의 부분이 0.3 mm 이상일 것. 다만, 덕타일 주철관 및 덕타일 주철 이형관의 도장 후의 $d_1$ , $d_2^a$ 의 치수는 허용범위 내일 것.
도막의 굽힘 저항성	7.6의 시험을 한 경우, 표 1의 규정에 적합할 것.
도막의 장기물성	7.7의 시험을 한 경우, 부속서 B의 규정에 적합할 것.

<sup>a</sup>  $d_1$ ,  $d_2$ 는 KS D 4311 덕타일 주철관의 부표 1-1, 부표 2-1 또는 KS D 4308 덕타일 주철 이형관의 부표 1-1, 부표 2-1에서 규정하는  $d_1$ ,  $d_2$ 를 말한다.

#### 5 도장 방법

##### 5.1 도장면의 전처리

도장면의 전처리는 다음과 같이 한다.

- a) 주물 혹, 녹, 기타 도장에 유해한 부착물 등은 연마기, 투사기 등을 사용하여 제거하고, 가능한 한 평활하게 마무리하여야 한다.
- b) 전처리를 한 주철면은 도장하기까지의 사이에 다시 녹이 슬거나, 먼지 기름 등이 부착되지 않도록 보호한다.

## 5.2 도료 조정

도료는 도료 제조자가 지정하는 유효 기간 내에 사용한다.

또한 회수한 도료를 사용할 경우는 150  $\mu\text{m}$ ~220  $\mu\text{m}$ 의 체를 사용하여 이물을 제거한 후, 새로운 도료의 50 % 이내로 배합하여 사용할 수 있다.

## 5.3 도장

도장은 다음과 같이 한다.

- a) 도장은 예열한 관에 적당한 분체 도장 장치를 사용하여 도료를 불어 넣고 도막을 형성시킨다. 예열 온도는 도료 제조자의 지정에 따른다.  
또한 도장이 끝난 관은 도막을 충분히 경화시켜야 한다.
- b) 도장은 이물질의 혼입, 도장 무늬, 편홀, 도장 누락 등의 결점이 없고, 표면은 평활하며 균일한 도막이 얻어지도록 행한다.

## 5.4 도장의 범위

도장의 범위는 부도 1에 따른다.

## 5.5 도장의 재손질

도장의 재손질은 7.의 시험 결과 4.의 규정에 적합하지 않는 경미한 결함에 대해서 주문자의 승인이 있는 경우 도장 시공자가 상온 경화형의 에폭시 수지계 도료를 사용하여 행할 수 있다.

또한 곧은 관의 경우는 도장면을 연마기, 투사기 등을 사용하여 연마한 후 5.3에 의해 재차 도장하여 손질할 수 있다.

## 6 도료의 시험

### 6.1 시험의 일반 조건

시험의 일반 조건은 KS M 5000의 시험방법 1011에 따른다.

다만, 도료의 조성 확인을 위한 절차는 KS M 0024 적외선 분광 분석 방법 통칙을 따른다.

또한 시험은 도료 제조자가 하고, 그 시험 성적서를 도장 시공자에게 제출하여야 한다.

또한 주문자가 필요하다고 인정하는 경우, 주문자는 그 시험에 입회함과 동시에 그 시험 성적서를 제출시킬 수 있다.

## 6.2 도료의 채취 방법

도료의 채취 방법은 제조 로트마다 KS M ISO 1513에 따른다.

## 6.3 도장 시험편의 작성

### 6.3.1 시험 항목별 시험편의 재료, 치수 및 수량

시험 항목별 시험편의 재료, 치수 및 수량은 표 4에 따른다.

표 4 - 시험 항목별 시험편의 재료, 치수 및 수량

시험 항목	시험편의 재료	시험편의 치수 mm	수량	로트의 크기
바둑판 무늬 시험	강판	150×70×2.0	3	제조 로트
충격 변형 시험			3	
연필 긁기 시험			1	
염수 분무 시험			3	동일 도료의 6개월 간에 제조된 로트
저온/고온 반복 시험			2	
에릭슨 시험		90×90×1.2	1	제조 로트
용출 시험	관	호칭 지름 80×300	1	동일 도료의 1년 간에 제조된 로트

### 6.3.2 시험편의 작성

시험편의 작성은 다음과 같다.

- 강판의 경우 표 4에 규정한 강판을 사용하여 5.3에 따라 0.2 mm의 도막 두께로 도장하고 상온까지 냉각한다.
- 관의 경우 표 4에 규정한 관을 사용하여 내면을 5.3에 따라 0.3 mm의 도막 두께로 도장하고 상온까지 냉각한다.

## 6.4 시험방법

### 6.4.1 도막의 비중 시험

도막의 비중 시험은 KS M 5131의 10.에 따른다.

### 6.4.2 바둑판 무늬 시험

바둑판 무늬 시험은 KS D 8303의 5.8에 따른다.

### 6.4.3 충격 변형 시험

충격 변형 시험은 KS M 6040에 따른다. 다만, 낙하 높이는 50 cm로 한다.

#### 6.4.4 에릭슨 시험

에릭슨 시험은 KS B 0812의 방법에 따른다. 다만, 펀치를 누르는 거리는 3 mm로 한다.

#### 6.4.5 연필 긁기 시험

연필 긁기 시험은 KS D 8303의 5.9에 따른다. 다만, 연필은 경도 H의 것을 사용한다.

#### 6.4.6 염수 분무 시험

염수 분무 시험은 KS D 9502의 규정에 따르며, 500시간 후에 녹, 부품, 균열 등이 없는 것을 확인한다. 다만, 시험편에는 긁힌 자국이 있어서는 안 된다.

#### 6.4.7 저온·고온 반복 시험

저온·고온 반복 시험은 다음 조작을 한 후 2매의 시험편에 대해서 도막의 상태를 조사한다. 우선 시험편을  $(20\pm 1)$  °C로 유지한 항온기에서 2시간 유지한 후  $(-30\pm 1)$  °C로 유지한 항온기에 2시간 유지시키고, 이어서  $(20\pm 1)$  °C로 유지한 항온기에 1시간 유지한 후  $(70\pm 1)$  °C로 유지한 항온기에 2시간 유지하고, 다시  $(20\pm 1)$  °C로 유지한 항온기에 17시간 유지한다. 이것을 1사이클로 하여 4사이클 반복하여 행한다.

#### 6.4.8 용출 시험

용출 시험은 KS I 3225에 따른다.

### 7 제품 도막의 시험

#### 7.1 시험의 일반 조건

시험의 일반 조건은 다음과 같다.

- a) 도막의 시험 범위는 부도 1과 같이 한다.
- b) 시험은 도장 시공자 및 주문자가 행하고, 시험 개수는 7.3의 부착성 시험(Pull off 시험), 7.4의 경화 시험, 7.7의 장기물성 시험을 제외하고 전수검사로 한다.

#### 7.2 겉모양 시험

겉모양 시험은 다음 방법에 따른다.

- a) 이물의 혼입, 도장 얼룩, 도장 누락은 육안으로 보아서 판별한다.
- b) 핀홀은 홀리데이디텍터를 사용하여 1 000 V의 전압을 주어 행한다.

#### 7.3 부착성 시험(Pull off 시험)

도막의 부착성 시험은 관길이 방향에 대하여 임의의 1곳을 정하고, 부속서 A에 따라 그 개소에서 원둘레상 4등분이 되도록 4개의 시료를 채취하여 시험한다.

4회의 부착성 시험을 시행한 후 그 시험 결과의 평균값을 평균 부착강도로 하고 최소값을 최소 부착강도로 한다.

## 7.4 경화 시험

경화 시험은 **부도 1**에 표시된 **B**부분에서 커터 나이프(cutter knife) 등을 사용하여 길이 25 mm에서 30°로 교차하는 2개의 소지에 달하는 흠집(cross-cut)을 내서 도막의 흠, 벗겨짐의 유무를 조사한다.

이 경우의 시험 개수는 1일의 도장관의 동일 호칭 지름인 관 10개 및 그 끝수를 1조로 하는 각 조에서 1개로 한다.

또한 시험 후에 그의 흠집 부분은 바깥 도장과 같은 도료를 써서 보수하여야 한다.

## 7.5 도막 두께의 측정

도막 두께의 측정은 다음과 같이 한다.

- a) 도막의 두께는 전자 미후계(微厚計) 또는 다른 적당한 측정 기구를 사용하여 측정한다. 그 측정 개소는 길이 방향에 대하여 임의의 2곳을 정하고, 그 개소의 원둘레상의 임의의 4점으로 한다.
- b) 소켓 안지름<sup>2)</sup> 치수는 최소 한계 게이지 등을 사용하여 측정한다.

## 7.6 연필 긁기 시험

연필 긁기 시험은 **6.4.5**의 방법에 따라서 행한다.

## 7.7 장기물성 시험

도막의 장기물성 시험은 **부속서 B**에 따른다.

## 8 재시험

재시험은 **5.5**의 재손질을 한 경우, **7**의 규정에 따라서 행한다.

## 9 검사

### 9.1 도료의 검사

도료의 검사는 도막의 비중, 도막의 밀착성, 도막의 내충격성, 도막의 가요성, 도막의 긁기 저항성, 도막의 방식성, 도막의 내온도 반복성 및 도막의 용출성에 대해서 **6**에 따라 행하고 **3**의 규정에 적합하여야 한다. 다만, 도막의 염수 분무 시험, 저온·고온 반복 시험 및 용출 시험에 의한 검사는 일정 기간마다 또는 품질 변경 시마다 행하며, 인수·인도할 때마다 실시하는 것은 아니다.

### 9.2 제품 도막의 검사

제품 도막의 검사는 도막의 겉모양, 도막의 부착성, 도막의 경화 정도, 도막의 두께, 도막의 긁힘 저항성, 도막의 장기물성에 대해서는 **7** 및 **8**에 따라 시험하여, **4**의 규정에 적합하여야 한다.

## 10 표시

표시는 제품의 보기 쉬운 개소에 쉽게 지워지지 않는 방법으로 다음 사항을 표시한다.

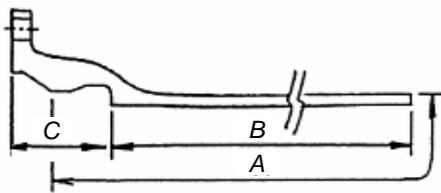
- 2) 소켓 안지름이라 함은 **부도 1**의 **C** 부위 안지름을 말한다.

- a) 도장 연월 또는 그 약호
- b) 도장 시공자명 또는 그 약호
- c) 사용된 도료의 수지 종류

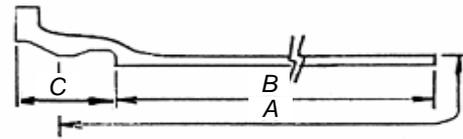
BPA: 에피클로로 히드린과 비스페놀 A의 반응 생성물로 된 에폭시 수지를 사용한 경우  
 BPF: 에피클로로 히드린과 비스페놀 F의 반응 생성물로 된 에폭시 수지를 사용한 경우

### 11 도장면의 보호

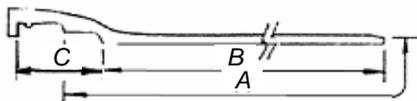
검사에 합격한 제품에는 도장면을 보호하기 위해서 양 끝부에는 적당한 캡을 붙여야 한다.



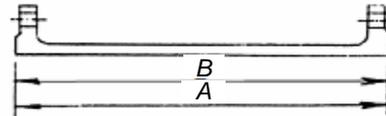
메커니컬 조인트 관



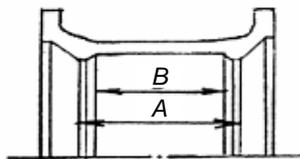
KP 메커니컬 조인트 관



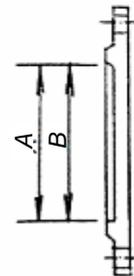
타이트 조인트 관



플랜지 조인트 관



이음관



마개 플랜지

비고 1 도장의 범위는 A부분으로 한다.

비고 2 도막 시험 범위는 B부분으로 한다.

비고 3 A의 범위 중에서 B의 범위 이외의 부분은 원칙적으로 다시 바깥면 도장과 같은 도장을 행한다.

부도 1 - 도장 및 도막의 시험 범위

## 부속서 A (규정)

### 도막 부착성 시험(Pull off 시험)

#### A.1 시험편

##### A.1.1 시료의 채취

도막 부착성 시험을 위한 시료는 덕타일 주철관 내면에 에폭시 수지 분체 도장된 제품으로부터 채취한다. 관의 종류 및 제조 방법은 관련 KS 표준에 따르며, 시료는 특별한 지정이 없는 한, DN 150 직관 또는 이형관으로부터 채취한다.

##### A.1.2 시료의 제작

내면 에폭시 분체 도장관은 **그림 A.1**과 같이 절단하되, 시험편 가공 시 발생하는 열이나 이물질, 물리적 충격 등에 도막이 손상되지 않도록 유의한다. 또한 절단된 시험편의 길이방향 절단면(종편 절단면)이 평편하고 원주방향에 수직이 되도록 하며, 인위적으로 원관이 가진 곡률을 변형시키지 않아야 한다. 시험편은, 특별한 지정이 없는 한, 직관 또는 이형관의 가운데 부분에서 채취한다.

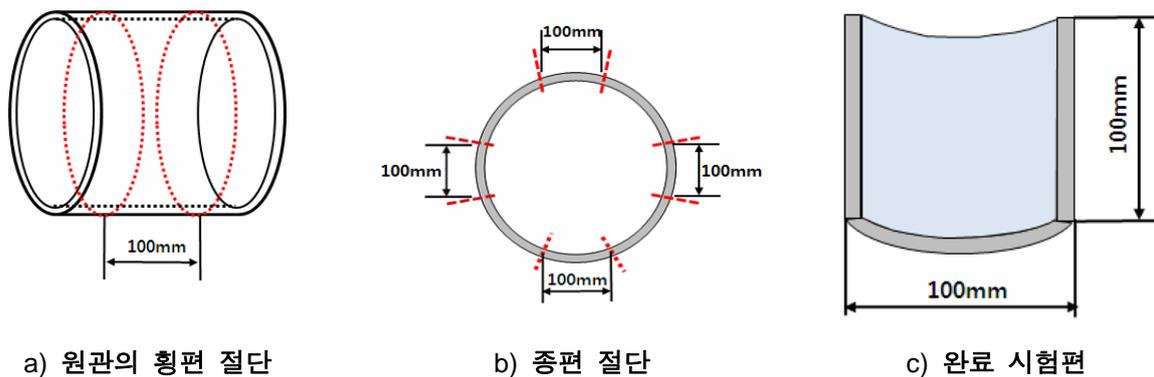


그림 A.1 - 시료의 제작

#### A.2 시험

##### A.2.1 시험 준비물

###### A.2.1.1 인장시험기

박리하중은 도장된 소지면에 수직인 방향으로 적용하여야 하고, 인장 속도를 균등한 속도로 증가시키되 1 MPa/s를 넘지 않아야 한다.

###### A.2.1.2 돌리

인장시험기와 함께 사용할 수 있도록 설계된 강철 또는 알루미늄 표면의 원통으로 구성되며, 돌리(dolly)는 한쪽 끝에 접착제/도막과 접합을 할 수 있는 평면과 다른 쪽 끝에는 인장시험기와 연결할

수 있는 장치로 구성된다.

돌리의 지름은 특별한 지정이 없으면 20 mm로 하고, 시험 중에 뒤틀어지지 않도록 충분한 두께를 가져야 한다. 돌리 형상 및 치수는 KS M ISO 4624에 따른다.

**A.2.1.3 접착제**

접착제는 도장된 시험편과 돌리를 접착하기 위해 사용하며, 시험할 도막과 소지면 사이의 접착력보다 접착제와 도막 사이의 접착력이 더 커야 한다.

**A.2.2 시험방법**

그림 A.1과 같이 절단이 완료된 시험편 도막에 균열, 부품, 박리, 핀홀 등 기타 결함이 발생하지 않은 시험편을 준비한다.

커터 칼 등을 이용하여 그림 A.2와 같이 시험편 정 중앙에 지름 20 mm(돌리 크기)의 원형으로 소지면에 닿을 때까지 도막에 선을 긋는다.

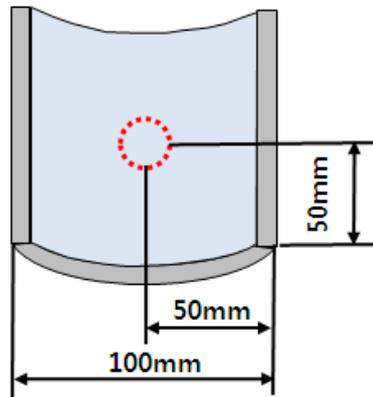
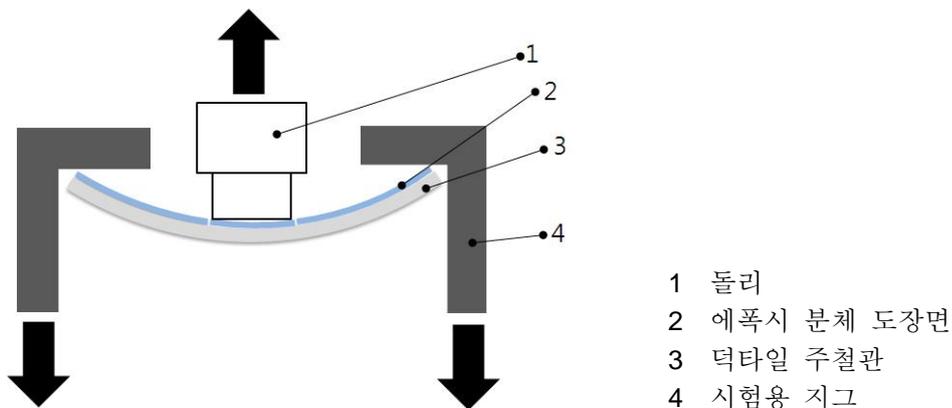


그림 A.2 - 도막의 가공

접착제를 도장 면(지름 20 mm 원형면)에 바른 후 돌리를 시험편 중심에 놓이도록 한다. 접착제가 경화(24시간)될 때까지 기다린 후 인장시험기를 이용하여 시험을 실시한다.



- 1 돌리
- 2 에폭시 분체 도장면
- 3 덕타일 주철관
- 4 시험용 지그

그림 A.3 - 시험 개략도

굽힘 모멘트 없이 인장력이 시험영역에 균일하게 전달되도록 인장시험기에 돌리와 시험편을 고정시킨다. 인장력(박리하중)은 시험 조립체의 파괴가 인장력(박리하중)의 초기 인가 후 90초 이내에 발생하도록 소지 도장면에 수직으로 1 MPa/s를 초과하지 않게 점차 늘리면서 인가한다. 시험 조립체의 파괴에 필요한 인장력(박리하중)을 기록하고 준비한 시험 조립체 별로 부착 박리 시험을 반복한다.

### A.2.3 재시험

- a) 시험 결과, 부착강도 6 MPa 미만에서 돌리와 도막 사이의 분리(도막과 소지면이 박리되기 전에 돌리와 도막 사이가 먼저 분리되었을 경우)가 발생한 경우는 재시험을 하여야 한다.
- b) 시험 결과, 평균 부착강도 8 MPa 미만이며 1곳 이상에서 돌리와 도막 사이의 분리(도막과 소지면이 박리되기 전에 돌리와 도막 사이가 먼저 분리되었을 경우)가 발생하여 평균 부착강도 값에 영향을 준 경우는 재시험을 하여야 한다.

### A.3 시험 결과의 표시

상기 시험방법에 따라 부착성 시험을 한 경우, 시험 결과는 아래 식에 의해 산출되어야 한다.

$$\sigma = F/A \text{ (N/mm}^2, \text{MPa)}, \sigma_{\text{avg}} = \sigma/4$$

여기에서

$\sigma$  : 부착강도

$\sigma_{\text{avg}}$  : 평균 부착강도

$F$  : 인장력(N)

$A$  : 돌리 단면적(mm<sup>2</sup>)

## 부속서 B (규정)

### 도막 장기물성 시험

도막 장기물성 시험은 덕타일 주철관 내면 에폭시 수지 도장관의 사용 환경에 대한 내부식성을 평가하기 위한 시험이다.

#### B.1 시험 항목 및 판정 기준

표 B.1

시험 항목				판정 기준
장기물성 시험	염수분무 시험	500 hr	X-cut	편측 최대 박리 너비 2 mm 이내(7등급 이상)

#### B.2 시험편의 크기 및 수량

표 B.2

시험 항목				시험편 크기 mm	시험편 수	비고
장기물성 시험	염수분무 시험	500 hr	X-cut	150×70	1	시료의 채취는 덕타일 주철관 내면에 에폭시 수지 분체 도장된 제품으로부터 채취한다.

**비고** 관의 종류 및 제조 방법은 관련 KS 표준에 따르며, 시료는 특별한 지정이 없는 한, DN 150 직관 또는 이형관으로부터 **그림 B.1**과 같이 채취한다.

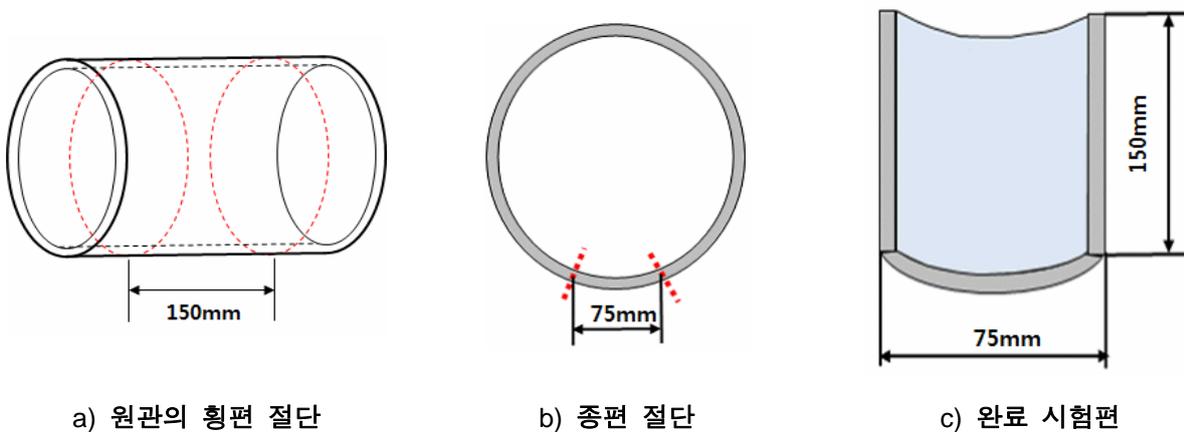


그림 B.1 - 시료의 제작

### B.3 염수분무 시험

도막의 염수분무 시험은 KS D 9502 염수분무 시험방법의 중성 염수분무 시험방법에 따른다.

#### B.3.1 시험편 준비

표 B.2에 따라 준비하며 흠 생성 및 시험편 세부 준비사항은 다음에 따른다.

- 마스킹(masking): 시험 전에 도장시험편의 선단으로부터 약 5 mm 및 이면에 대해서 폴리에스터 접착테이프를 사용하여 시험 중에 벗겨지지 않도록 주의하여 마스킹을 시행한다.
- 흠 생성(X-cutting): 시험에 사용되는 X-cut 시험편은 그림 B.2에 나타난 것처럼 시험편의 중심 부근에 길이 60 mm의 2개의 흠을 약 50°의 각도로 교차시켜서 X자의 형태로 만든다. 흠집은 기본 금속면에 달하는 깊이로 단면 치수는 항상 일정한 것이 바람직하다. 흠집을 내는 기구로서는 커터나이프, 면도칼 등이 좋다.

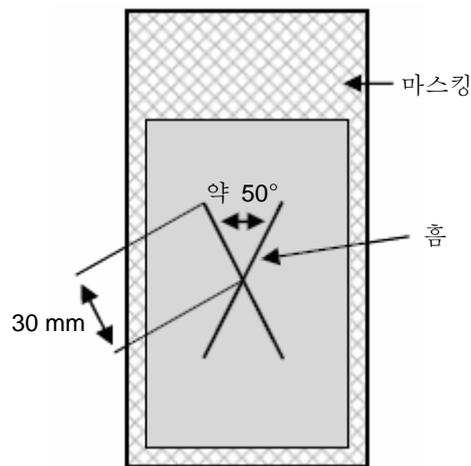


그림 B.2 - 흠 생성 및 마스킹

#### B.3.2 평가

B.3.1에서 제작한 시험편은 시험기 내에 수직방향에 대하여 15°~20° 각도로 유지하여 중성 염수분무 시험을 500시간 실시한 후 시험편을 빼내고 흐르는 물에 세척한다. 흐르는 물에 세척하는 동안 시험편 표면에 부착력을 잃은 도막을 제거하기 위해 주걱칼, 스크래퍼 등을 이용하여 문지른다. 염수분무 시험기에서 제거된 시험편은 15분 이내로 굽기를 마무리한다.

- 도막의 박리 너비 평가 도막의 박리 너비 평가는 ASTM D 1654의 규정에 의하여 평가하며, 제조자와 소비자 간의 특별한 언급이 없을 경우 편측으로 측정한다. 도막의 최대 박리 너비는 표 B.3에 따라 평가한다.

도막의 박리 너비 측정이 어려울 경우, KS M ISO 21227-3의 규정에 따라 화상처리 장치를 이용하여 측정할 수 있다.

표 B.3 - 평가 등급

박리 너비 mm	등급
0	10
0~0.5	9
0.5~1.0	8
1.0~2.0	7
2.0~3.0	6
3.0~5.0	5
5.0~7.0	4
7.0~10.0	3
10.0~13.0	2
13.0~16.0	1
16.0 이상	0

---

**한국산업표준**

덕타일 주철관 내면 에폭시 수지 분체 도장

---

발간 · 보급

한 국 표 준 협 회

153-787 서울특별시 금천구 가산디지털1로 145

에이스하이엔드타워 3차(16층)

☎ (02)2624-0114

☎ (02)2624-0148

<http://www.kssn.net>

