

SPSPSPSP
SPSPSPS
SPSPSP
SPSPS
SPSP
SPS

SPS-KPIC 5019-1921-6263

SPS

수성 불소수지계 도료

SPS-KPIC 5019-1921-6263 : 2015

한국페인트·잉크공업협동조합

2015년 07월 22일 제정

<http://www.kpic.or.kr>

심 의 : 단체표준심의위원회

	성 명	근 무 처	직 위
(회 장)	노 시 태	한양대학교	교 수
(위 원)	박 현 영	국가기술표준원 에너지환경표준과	연 구 관
	박 형 근	한국화학융합시험연구원	분 부 장
	정 영 재	건설화학공업(주)	이 사
	기 동 춘	(주)노루페인트	상 무 이 사
	허 귀 행	삼화페인트공업(주)	이 사
	조 성 기	한국페인트·잉크공업협동조합	전 무 이 사
(간 사)	문 성 만	한국페인트·잉크공업협동조합	전 문 위 원

표준열람 : 단체표준종합정보센터 (<http://sps.kssn.net>)

제 정 자 : 한국페인트·잉크공업협동조합

제 정 : 2015년 07월 22일

심 의 : 단체표준심의위원회

원안작성협력 : -

이 표준에 대한 의견 또는 질문은 한국페인트·잉크공업협동조합(문성만 위원 ☎ 02-549-3321)으로 연락하거나 웹사이트를 이용하여 주십시오(<http://www.kpic.or.kr>).

수성 불소수지계 도료

Waterborne Fluoropolymer Coatings

1 적용범위

이 표준은 수성 불소수지와 내후성이 우수한 안료를 주성분으로 하여 장기간의 내구성과 우수한 내후성을 발휘하고 휘발성 유기화합물을 최소화시켜 친환경적으로 설계된 자연건조형 수성 불소 수지계 도료에 대하여 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 M 5000** 도료 및 관련 원료의 시험방법
- KS M ISO 1513** 도료와 바니시 - 시험용 시료의 검사와 제조방법
- KS M ISO 1519** 도료와 바니시 - 굴곡 시험(원통형 맨드릴)
- KS M ISO 1524** 도료, 바니시와 인쇄 잉크 - 연화도 측정
- KS M ISO 2409** 도료와 바니시 - 도료의 밀착성 시험방법
- KS M ISO 2813** 도료와 바니시 - 비금속성 도료 도막의 20°, 60° 및 85° 경면 광택도 측정
- KS M ISO 2814** 도료와 바니시 - 동형, 동색 도료의 은폐율(은폐력) 비교
- KS M ISO 3251** 도료와 바니시 - 도료, 바니시 및 도료와 바니시 결합체의 불휘발분 함량 측정법
- KSM ISO 4628-6** 도료와 바니시-도막의 노화 평가-일반적인 결합상형태의 크기, 양 및 강도 표시 방법-제6부 : 테이프법에 의한 백아화 정도의 등급
- KSM ISO 6272-1** 도료와 바니시 - 빠른 손상(내충격성) 시험 - 제1부: 추낙하 방법, 큰 면적 압흔기
- KS M ISO 11507** 페인트와 바니시-도료의 촉진 내후성 시험-날씨와 UV의 형광성 노출
- KS M ISO 11890-1** 페인트와 바니시- 휘발성 유기화합물 측정:1부:다른 방법
- KS M ISO 11890-2** 페인트와 바니시-휘발성 유기화합물 측정:2부:가스크로마토그래피

3 품질 및 시험방법

3.1 품질

도료는 다음 표 1의 품질기준에 적합하여야 한다.

표 1 품질 기준

항 목		품 질
건조 도막의 상태		흐름, 균열, 주름 등이 이상 없을 것
용기 내에서의 상태		덩어리, 응결 피막이 없을 것
비휘발분 (중량 %)	백 색	50 이상
	기타색	40 이상
연화도 (NS)		6 이상
광택 (60°, %)		20 ~ 60
건조시간 (경화, 25 °C) (h)		8 이내
물 가용분 중의 불소 (%)		10 이상
은폐율 (%) ^{a,b}	백색	90 이상
	기타색	80 이상
층간부착성 (중/상도) ^c		균열, 부풀음, 갈라짐 등 이상이 없을 것
내굴곡성 ^c		균열, 부풀음, 갈라짐 등 이상이 없을 것
내알칼리성 ^c		균열, 부풀음, 갈라짐 등 이상이 없을 것
내산성 ^c		균열, 부풀음, 갈라짐 등 이상이 없을 것
냉열반복시험 ^c		균열, 부풀음, 갈라짐 등 이상이 없을 것
내충격성 ^c		균열, 벗겨짐이 없을 것
촉진내후성 ^c (1 000 h)	광택유지율 (%)	70 이상
	초킹	1 이하
	색차값	$\Delta E = 2$ 이하
VOCs 함량 (g/L)		30 이하

^a 기타색은 백색을 제외한 나머지 색상으로 한다.
^b 특녹색이나 특청색과 같이 프탈로시아닌계 아조 또는 디아조계 안료를 사용한 도료는 은폐율을 적용하지 않는다.
^c 시험편은 도장계열의 최상층까지 도장한 상태에서 시험한다.

3.2 시험 방법

a) 시료 채취 방법

KS M ISO 1513에 따른다.

b) 건조도막의 상태

KS M 5000의 시험방법 2421에 따른다.

c) 용기 내에서의 상태

KS M 5000의 시험방법 2011에 따른다.

d) 비휘발분

KS M ISO 3251에 따른다.

e) 연화도

KS M ISO 1524에 따른다.

f) 광택

KS M ISO 2813에 따른다.

g) 건조시간

필름 애플리케이터를 사용해서 건조 도막 두께가 50 μm 이 되도록 유리판에 시험 도막을 도장 후, KS M 5000의 시험방법 2511 및 2512에 따른다.

h) 물 가용분 중의 불소

1) 장치 및 기구

- (1) 원심분리기 (5 000 ~ 15 000) r/m의 성능을 갖는 원심분리기
- (2) 불소이온 선택전극 KS M 0036 이온전극 방법 통칙에서 규정하는 전극
- (3) 전기로 600 $^{\circ}\text{C}$ 유지가 가능한 전기로
- (4) 원심분리 시험관 50 mL 부피의 스테인레스 또는 유리제로 둥근 관
- (5) 증발접시 유리제 증발접시
- (6) 플라스크 1 L 부피의 유리 플라스크

2) 시약

- (1) **탄산포타슘캡슐** 탄산포타슘을 백금접시에 넣고 버너로 가열 용해한 후 흑연 형틀(내경 1 cm 깊이 1.5 cm)에 부어 넣고 냉각하여 얻은 탄산포타슘봉을 드릴로 내경 4 mm, 깊이 10 mm의 구멍을 뚫은 것.
- (2) **탄산포타슘** 시약용 탄산포타슘
- (3) **염산** 시약용 염산
- (4) 이온 농도 조정용 완충용액 0.1 M KCl, 0.01 M 트랜스-1,2 시클로헥산디아민테트라초산과 1 M $\text{CH}_3\text{COOH}-\text{CH}_3\text{COONa}$ 로 pH를 5.3으로 조정한 완충용액
- (5) **불소이온 표준액** 약 500 $^{\circ}\text{C}$ 에서 약 1시간 동안 가열하여 미리 건조시킨 불화나트륨 0.221 g을 증류수 1 000 mL에 용해하여 불소이온 농도를 100 mg/L로 만든 용액

3) 조작

- (1) 시료 약 5 g을 50 mL 원심분리 시험관에 넣고 증류수를 가하여 잘 희석시킨 후 (30~40)분간 원심 분리하여 고형분을 침전시킨다.
- (2) 상등액을 증발접시에 옮기고 물을 완전히 증발시킨후 건조된 분말을 정확히 달아 탄산포타슘 캡슐에 넣는다. 이때 시료 분말의량은 1 000 mL 물에 용해시켰을 때 불소 이온의 농도가 수 mg/L가 되도록 수십 mg을 취해야 한다.
- (3) 미리 건조 분쇄한 탄산포타슘 분말을 사용하여 시료가 들어있는 캡슐의 구멍 윗부분까지 채운다.
- (4) 시료를 넣고 봉인한 탄산포타슘 캡슐을 약 30 mL의 자성도가니에 넣고 600 $^{\circ}\text{C}$ 로 설정된 전기로에 넣고 1시간 동안 가열한 후 꺼내어 식힌다.
- (5) 탄산포타슘 캡슐을 1 L 플라스크에 넣고 물로 용해한 다음 염산을 가하여 pH를 중성이 되게 한 후 물을 첨가하여 전체량을 1 000 mL가 되게 한다.
- (6) 적은 비이커에 20 mL를 나누어 취하고 이온농도 조정용 완충용액 20 mL를 가하고 불소

이온 선택 전극을 이용하여 기전력을 측정한다.

- (7) 검량선은 불화나트륨으로 제조한 불소이온 표준액과 이온농도 조정용 완충용액을 혼합하여 만든 것으로부터 작성한다.

4) 계산

다음 식에 의하여 불소 함유량을 계산하고 KS A 0021에 따라 정수화 한다.

$$F = C / S * 100$$

F : 불소의 함유량, C : 불소이온의 농도(mg/L), S : 시료의 질량 (mg)

i) 은폐율

필름 애플리케이터를 사용해서 젖은 도막의 두께가 76 μm가 되도록 도장 후, **KS M ISO 2814**에 따른다.

j) 층간부착성

KS M ISO 2409에 따르되, 절단 간격은 2 mm 간격을 적용한다. 시험편은 도장시스템에서와 동일하게 제작된 것을 사용한다.

k) 내굴곡성

KS M ISO 1519에 따르되, 4항의 시험편 제작 방법으로 시험편을 만들어 시험한다. 단, 시험편의 두께는 0.3 mm인 것을 사용하고 맨드릴은 지름이 10 mm인 것을 사용하여 시험한다.

l) 내알칼리성

4항의 방법으로 시험편을 만들어 수산화나트륨용액(5%)으로 (23±2) °C에 168시간 담근다.

m) 내산성

4항의 방법으로 시험편을 만들어 황산(5%)으로 (23±2) °C에서 168시간 담근다.

n) 냉열반복시험

4항의 방법으로 시험편을 만들어 다음의 과정을 거친 후 시험편의 이상유무를 조사한다. 시험의 과정은 시험편을 (20±1) °C의 항온 청수조에 안에 침적하여 18시간을 유지한 후 (-20±1) °C의 항온기 안에 3시간 유지한다. 다시 (50±1) °C의 항온기 안에 3시간 유지하여 이것을 1 사이클로 하고 10 사이클을 되풀이한다.

o) 내충격성

KS M ISO 6272-1에 따르되, 낙하 추의 머리 부분이 (20±0.3) mm인 구형 모양이고 질량은 300 g인 것을 사용하고 추가 낙하되는 지점에서의 높이는 500 mm로 하여 시험한다.

p) 촉진내후성

KS M ISO 11507에 따르되, 4항의 시험편 제작 방법으로 시험편을 만들어 2형 램프를 사용하여 1000시간 시험한 후 광택유지율과 색차값 ΔE를 측정한다. 단, 초킹은 **KS M ISO 4628-6**에 따라 평가

한다.

q) VOCs 함량

KS M ISO 11890-1 & 2의 시험방법에 따른다.

4 시험편 제작

4.1 도료 준비

뚜껑이 있는 폴리에틸렌 용기를 사용한다.

4.2 희 석

희석은 물(상수도물)을 기온 및 도장방법에 따라 적절한 비율로 희석하여 사용한다.

4.3 도장 방법

붓 혹은 스프레이 장비로 도장하며, 에어리스 스프레이 도장시 제조자의 추천조건에 따라 도장한다.

4.4 시험편의 제작

시험 도장시 시험편은 최소 (100 mm X 200 mm X 1.5 mm) 크기의 탄소강을 사용하며, 시편 표면처리는 SSPC SP-10 {철강 구조물 도장 협회(미국)} “준나금속 블라스트 세정” 방법으로 처리한다.

4.5 도장 시스템 및 도막 두께

도장 시방서 규격에 명시된 도료 제조자가 추천하는 도장 시스템에 따라 균일한 두께로 도장한다.

4.6 건조 조건

표준 도막 두께로 도장 후 (23±2) °C에서 7일간 건조한다.

5 포장 및 표시

5.1 포 장

포장단위는 실부피로 다음과 같이 구분한다.

- a) 1 L
- b) 4 L
- c) 10 L
- d) 16 L
- e) 18 L
- f) 20 L

5.2 표 시

용기에는 다음 사항을 표시하여야 한다.

SPS-KPIC 5019-1921-6263

- a) 품명
- b) 표준번호
- c) 색상
- d) 실부피
- e) 제조년 월 일 및 로트번호
- f) 제조자 명 또는 그 약호

SPS-KPIC 5019-1921-6263

수성 불소수지계 도료 해설서

이 해설은 이 표준에 규정한 사항 및 이들에 관련된 사항을 설명하는 것으로, 표준의 일부는 아니다.

1 제정의 취지

이 표준의 제정 취지로 현재 강 교량에 사용되고 있는 상도용 도료로는 폴리우레탄 도료, 유성불소수지계 도료, 폴리실록산계 도료 등이 단체표준으로 제정되어 있으나 최근에 개발된 수성 불소수지계 도료에 대해서는 우수한 내후성과 내오염성, 장기적인 내구성 등의 장점과 더불어 휘발성유기화합물이 거의 포함되어 있지 않은 친환경적인 제품임에도 불구하고 KS표준이 제정되어 있지 않아 관련 제품의 구입이나 도장작업에 있어서 많은 어려움이 존재해 왔다. 그 동안 국내의 특정업체의 기술 자료를 받아 사용하여 여러 가지의 문제점이 도출되어 단체표준의 시급한 제정을 필요로 하였다. 이에 본 표준(안)에서는 강교용 도료를 제조하는 업체의 기술수준을 국제적 수준으로 향상시킴과 동시에 양질의 제품을 공급함으로써 강교의 내구성을 오랜 기간 동안 유지토록 함은 물론 우리조합에서는 산업표준화법 제28조(단체표준의 제정 등), 중소기업협동조합법 제32조 및 조합정관 제26조(단체표준 및 품질인증)에 의거 국가표준(KS)에 규정하고 있지 않은 부분을 단체표준화 함으로써 가) 제품의 품질향상과 거래의 공정화를 도모함으로써 소비자를 보호하고 나) 생산자는 이 표준을 준수함으로써 생산성 향상과 원가절감을 기함은 물론 국토교통부의 강교용의 부식관리에 원활한 업무수행이 가능토록 하기 위하여 단체표준을 제정하게 되었다.

2 제·개정 의 기본방향

본 수성 불소수지계 도료는 강교량 외부의 상도 도료로서 가혹한 해양 환경 또는 공해가 심한 도시 환경 등과 같은 특수 환경에서도 장기간의 내구력 및 우수한 내후성을 유지할 수 있도록 설계된 제품이다. 특히 수성 불소수지 구조 내에 존재하는 탄소와 불소간의 강한 결합력과 불소의 낮은 표면장력으로 인해 자외선이나 대기오염, 산성비 등의 노출에서도 장기간의 내구성을 유지할 수 있으며 가혹한 환경에서도 초내후성 발휘가 가능한 제품이다. 가혹한 환경하에서도 장기간의 내구력을 유지함으로써 보수도장 기간을 연장하거나 보수도장이 어려운 조건에서도 장기간의 내구력을 발휘할 수 있어 경제성이 있는 제품이다. 또한 휘발성유기화합물을 거의 포함하지 않고 있으며 희석 시 물을 사용함으로써 작업 시 안전과 사용자의 건강을 고려하고 환경 친화적인 제품으로 기존 유성 도료를 대체할 수 있다.

3 단체표준(안)품질

이 표준 수성 불소수지계 도료의 단체표준(안)은 단체표준의 품질에 의한 도료를 공급받기 위한 수요처의 요청에 따라 자사의 사내규격을 기초자료로 하여 초안을 만들어 여러 번 검토 회의를 반복하여서 개최한 결과를 단체표준심사위원회에 상정하여 심의 통과한 (안)을 KS A 0001의 서식에 따라 정리하여 단체표준 지원 및 촉진운영요령에 따라 한국표준협회(KSA)에 게재요청을 하게 되었다. 따라서 본 단체표준은 각사의 품질 관리와 제품의 품질을 공통으로 만족 할 수 있는 범위의 최상의 품질 수준으로 제정되었다. 향후 단체표준의 개정 시에는 품질의 향상 차원에서 품질관리의 범위를 좁혀나아가야 할 것이다.

단체표준 KPIC

수성 불소수지계 도료
Waterborne Fluoropolymer Coatings

SPS-KPIC 5019-1921-6263

제 정 자 : 한국페인트·잉크공업협동조합

제 정 : 2015년 07월 22일

심 의 회 : 단체표준심의위원회 회장 노시태

한국페인트·잉크공업협동조합

서울특별시 강남구 봉은사로 131 (논현동)

전화 : (02) 549-3321