

KCS 24 31 25 : 2023

도장(한계상태설계법)

2023년 9월 12일 제정

<http://www.kcsc.re.kr>

KC CODE



국토교통부



건설기준 제정 또는 개정에 따른 경과 조치

이 기준은 발간 시점부터 사용하며, 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설 공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있습니다.

건설기준 연혁

- 이 기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 건설기준(설계기준, 표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.
- 이 기준은 교량공사 표준시방서(한계상대설계법)를 통합 정비하여 기준으로 제정한 것으로 제·개정 연혁은 다음과 같다.

건설기준	주요내용	제정 또는 개정 (년.월)
KCS 24 31 25 : 2023	• 건설기준 코드체계 전환에 따른 코드화 통합 정비 후 교량공사 안전강화를 위한 교량분야 건설기준 정비연구에 따라 정비하여 제정함	제정 (2023. 9.)

제 정 : 2023년 9월 12일

개 정 : 년 월 일

심 의 : 중앙건설기술심의위원회

자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회

소관부서 : 국토교통부 도로건설과

관련단체 : 한국도로협회, 한국교량및구조공학회 작성기관 : 한국도로협회

- 국토교통부장관은 「훈령·예규 등의 발령 및 관리에 관한 규정」에 따라 고시일을 기준으로 매 3년이 되는 시점마다 그 타당성을 검토하여 개선 등의 조치를 하여야 한다.

목 차

1. 일반사항	1
1.1 적용범위	1
1.2 참고 기준	1
1.3 용어의 정의	1
1.4 제출물	4
2. 자재	5
2.1 재료	5
2.2 도장 계열	9
2.3 일반 중방식 도장	11
2.4 친환경 중방식 도장	40
3. 시공	46
3.1 시공개요	46
3.2 시공기록	46
3.3 공정관리 및 안전관리	47
3.4 강교량의 도장계열 선택기준	47
3.5 도장시공	48
3.6 도장 검사	56

1. 일반사항

1.1 적용범위

(1) 이 기준은 강교량 등의 신설 및 유지보수시의 도료 및 도장에 대한 선택기준, 시공방법 및 검사방법 등에 적용하기 위한 것이다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

내용 없음

1.2.2 관련 기준

- KS M 5000 도료 및 관련 원료의 시험방법
- KS M ISO 3549 도료용 아연말 안료
- SPS-KPIC 5001-1754 무기질 아연말 도료
- SPS-KPIC 5002-1755 고고형분 에폭시계 도료
- SPS-KIPC 5003-1756 우레탄계 도료
- SPS-KPIC 5004-1757 불소수지계 도료
- SPS-KPIC 5005-1758 에폭시계 방청도료
- SPS-KPIC 5006-1759 무기질 아연말 샵프라이머
- SPS-KPIC 5007-1760 염화고무계 중도,상도 도료
- PS-KIPC 5008-1761 염화고무 MIO 도료
- SPS-KPIC 5009-1762 세라믹계 방식 도료
- SPS-KPIC 5010-1763 세라믹계 우레탄 도료
- SPS-KPIC 5011-1764 실록산계 도료
- SPS-KPIC 5012-1765 수용성 무기질 아연말 도료
- SPS-KPIC 5013-1766 수용성 에폭시계 도료
- SPS-KPIC 5015-1918 에폭시계 아연말 도료
- SPS-KPIC 5016-1917 무용제 에폭시계 방청도료
- SPS-KPIC 5017-1919 수용성 에폭시계 방청도료
- SPS-KPIC 5018-1920 수용성 우레탄계 도료
- ISO 8501-1 Preparation of steel substrates before application of paints and related products - Visual assessment of surface cleanliness
- SSPC-VIS 1-89 Visual standard for abrasive blast cleaned steel

1.3 용어의 정의

- 가사시간: 2액형 이상의 도료를 사용하기 위해 혼합하였을 때 겔화, 경화 등이 일어나지 않고 사용하기에 적합한 유동성을 유지하고 있는 시간

- 가열건조: 칠한 도료의 층을 가열하여 경화시키는 공정. 가열은 더운 공기의 대류, 적외선의 조사 등에 따름. 가열하여 건조시켜서 얻은 도막은 일반적으로 단단하며, 보통 66℃(150°F) 이상의 온도에서 건조시킬 경우를 말함.
- 가열잔분(불휘발분): 도료를 일정한 조건에서 가열했을 때에 도료 성분의 일부가 휘발 또는 증발한 후 남은 무게를 본래 무게에 대한 백분율로 계상한 값. 잔분은 주로 전색제 속의 불휘발분 또는 안료이며, 도료 일반 시험방법에서는 가열 조건은 105℃ ±2℃에서 3시간으로 규정되어 있음.
- 건조: 칠한 도료의 얇은 층이 액체에서 고체로 변화되는 현상. 도료 건조의 기구에는 용매의 휘발, 증발, 도막 형성 요소의 산화, 중합, 축합 등이 있고, 건조의 조건에는 자연건조, 강제건조, 가열건조 등이 있음. 또 건조 상태에 따라 다음의 용어로 구분됨.
 - ① 지촉건조: 도막을 손가락으로 가볍게 대었을 때 접착성은 있으나 도료가 손가락에 묻지 않는 상태
 - ② 점착건조
 - 가. 손가락에 의한 방법 - 손가락 끝에 힘을 주지 않고 도막면을 가볍게 좌우로 스칠 때 손톱자국이 심하게 나타나지 않는 상태
 - 나. 숨에 의한 방법 - 탈지면을 약 30mm 높이에서 도막 면에 떨어뜨린 다음, 입으로 불어 탈지면이 쉽게 떨어져 완전히 제거되는 상태
 - ③ 고착건조: 도막 면에 손끝이 닿는 부분이 약 15mm가 되도록 가볍게 눌렀을 때 도막 면에 지문 자국이 남지 않는 상태
 - ④ 경화건조: 도막 면에 팔이 수직이 되도록 하여 힘껏 엄지손가락으로 누르면서 90° 각도로 비틀어 볼 때 도막이 늘어나거나 주름이 생기지 않고 다른 이상이 없는 상태
 - ⑤ 완전건조: 도막을 손톱이나 칼끝으로 긁었을 때 흠이 잘 나지 않고 힘이 든다고 느끼는 상태
- 건조시간: 도료가 건조하는 때에 필요한 시간, 가열 건조에서는 가열 장치에 넣고부터 건조 상태로 될 때까지의 시간
- 겔화: 액상인 것이 불용성의 겔 상으로 되는 것, 도료에서는 용기 속에서 굳어져서 희석제를 가하여 휘저어도 전색제가 고르게 녹지 않는 상태
- 경도: 도막의 단단한 정도
- 경화: 도료를 열 또는 화학적인 수단으로 축합, 중합시키는 공정. 요구하는 성능의 도막이 얻어짐.
- 경화제: 도막을 경화시키는 물질
- 광명단: 사삼 산화납을 주성분으로 한 오렌지색 안료, 방청 안료로써 사용함.
- 광택: 물체 표면에서는 받는 정반사광 성분의 다소에 따라서 일어나는 감각의 속성. 일반적으로 정반사광 성분이 있을 때에 광택이 많다고 말함. 도막에서는 광택을 사용해서 입사각, 반사각을 45°:45°, 60°:60° 등으로 하여 거울 면 광택도를 측정해서 광택의 대소의 척도로 함.
- 균열: 노화된 결과 도막에 나타나는 부분적인 절단, 균열의 상태에 따라서 다음과 같이

분류됨.

- ① 헤어크랙 : 가장 위층 도막의 표면에서만 생기는 아주 가느다란 균열, 모양은 불규칙하고 부위에 관계없이 생긴.
- ② 얇은 균열 : 가장 위층 도막의 표면에만 생기는 가느다란 균열로 분산된 무늬가 되어서 분포함.
- ③ 크레이징 : 얇은 균열과 비슷하며 그보다도 깊고 폭이 넓은 것
- ④ 악어가죽 균열 : 깊은 균열이 심한 것. 악어가죽 무늬로 생긴 것
- 내수성 : 도막이 물의 화학적 작용에 대하여 잘 변화되지 않는 성질. 내수시험에서는 시험편을 물에 담가서 주름, 팽창, 균열, 벗겨짐, 광택의 감소, 흐림, 변색 등의 유무나 정도를 조사함.
- 내후성 : 옥외에서 일광, 풍우 이슬, 서리, 한난, 건습 등 자연의 작용에 저항해서 잘 변화하지 않는 도료의 성질
- 노화 : 시간의 경과에 따라서 도막의 성질, 성능, 외관이 열화 하는 것
- 녹 : 보통은 철 또는 강 의 표면에 생기는 수산화물 또는 산화물을 주체로 하는 화합물. 넓은 의미로는 금속이 화학적 또는 전기 화학적으로 변화하여 표면에 생기는 산화 화합물
- 도료 : 물체의 표면에 도포하여 피막층을 형성시켜 물체에 소기의 성능을 부여하는 유동상태의 화학제품
- 도장 내구성 : 물체의 보호, 미장 등 도료의 사용 목적을 달성하기 위한 도막 성질의 지속성
- 도포량 : 일정한 면적에 칠하는 도료의 양(kg/m^2 , l/m^2)
- 밀스케일 : 철재의 표면에 생기는 검은 껍질
- 변색 : 도막의 색의 색상, 채도, 명도 중 어느 하나 또는 하나 이상이 변화하는 것
- 부착성 : 도막이 하지 면에 부착되어 잘 떨어지지 않는 성질
- 상도도료 : 도료를 여러 번 칠하여 도장 마무리를 할 때 마감도료로 사용되는 도료
- 상용성 : 2종류 또는 그 이상의 물질이 서로 친화성을 가지고 있어서 혼합했을 때에 용액 또는 균질의 혼합물을 형성하는 성질, 도료에 있어서는 2종류 또는 그 이상의 도료를 혼합 시 침전, 응고, 겔화와 같은 불량한 결과로 나타나지 않는 성질
- 흐림현상 : 수직면에 칠하였을 때 건조까지의 사이에 도료의 층이 부분적으로 아래쪽으로 흘러서 두께가 불균등한 곳이 생겨 반원상, 고드름상, 액상 등이 되는 현상. 너무 두껍게 칠했을 때 도료의 유동 특성의 부적합 내지 상태의 부적합 등에 의해서 일어나기가 쉬움.
- 샌드블라스트 : 금속 제품에 건조된 규사 등의 연마재를 고압의 공기와 함께 분사하여 표면의 녹을 제거하여 깨끗하게 하는 것
- 스프레이 도장 : 스프레이 건으로 도료를 미립화하여 뿜어내면서 칠하는 방법
- 아연말 : 금속 아연을 주성분으로 한 회색 분말, 방청 안료로써 사용함.
- 안료 : 물이나 용매에 녹지 않는 무기체 또는 유기체의 분말. 착색, 보강, 중량 등의 목

적으로 도료, 인쇄잉크, 플라스틱 등에 사용함. 굴절률이 큰 것은 은폐력이 큼.

- 에폭시 수지 : 분자 속에 에폭시기를 2개 이상 함유한 화합물을 중합하여 얻은 수지 모양 물질로, 에피클로로히드린과 비스페놀을 중합하여 만든 것이 대표적임. 에폭시 수지를 사용해서 만든 도료는 경화시간(건조시간)이 짧고, 도막은 화학적, 기계적 저항성이 대체로 큼.
- 열경화성 : 수지 등이 가열하면 경화되어서 불용성이 되어 본래의 연성으로 되돌아가지 않는 성질
- 염수분무 시험 : 식염수 용액을 분무상으로 하여서 뿜어 넣는 용기 속에 시험판을 넣고 금속재료, 피복 금속재료, 도장 금속재료 등의 방식성을 비교하는 시험
- 염화고무 : 염소화 시킨 고무 폴리에틸렌 및 폴리프로필렌의 염소화물도 이에 포함됨.
- 용제 : 도료에 사용하는 휘발성의 액체로, 도료의 유동성을 증가시키기 위해서 사용함. 협의로는 도막 형성요소의 용매를 말하고 달리 조용제, 희석제가 있다. 본래는 증발 속도의 대소에 의해서 구분하지만, 비등점의 고저에 따라서 고비등점 용제, 중비등점 용제, 저비등점 용제로 분류되는 수도 있음.
- 유기안료 : 유기물을 발색 성분으로 하는 안료
- 자연건조 : 도료가 상온의 공기 속에서 건조하는 것
- 전색제 : 도료 속에서 안료를 분산시키고 있는 액상의 성분
- 주도 : 액체를 변형할 때에 발생하는 역학적인 저항, 유체의 유동에는 점성 유동, 소성 유동, 요변성 등이 있어 저항의 상태에 차이가 있음. 정량적으로는 응력 미끄럼 속도 특성을 사용해서 점도 변화, 항복치 등으로 나타낼 수 있음.
- 중도 : 하도, 상도의 중간층으로써 중도용의 도료를 칠하는 것. 하도 도막과 상도 도막 사이의 부착성의 향상, 중합 도막층 두께의 증가, 평면 또는 입체성의 개선 등을 위해서 함. 영어에서는 목적에 따라서 under coat, ground coat, surfacer 등으로 말함.
- 체질안료 : 도막의 보강, 증량의 목적으로 사용하는 굴절률이 작은 흰색 안료
- 촉진내후성 시험 : 도막은 옥외에 노출되면 일광, 풍우 등의 작용을 받아서 열화함. 열화하는 경향의 일부를 단시간에 시험하기 위해서 자외선 또는 태양빛에 근사한 광선 등을 조사하고 물을 뿜어내는 등의 인공적인 실험실적 시험
- 프라이머 : 도장재 중에서 소지에 최초로 사용되는 도료. 프라이머는 소지의 종류나 도장재의 종류에 따라 여러 가지 종류가 있음.
- 핀홀 : 도막에 생기는 극히 작은 구멍
- 소지 : 도료를 칠할 바탕면
- 희석제 : 도료의 점도를 낮추기 위하여 사용하는 휘발성 액체

1.4 제출물

(1) 제출물과 관련된 사항은 KCS 14 31 40(1.3)을 따른다.

2. 자재

2.1 재료

2.1.1 일반사항

- (1) 도료가 도막으로 되어 발휘할 수 있는 조기의 성능이란 다음 중 어느 하나 또는 그 이상의 성능을 가져야 한다.
- ① 물체의 보호 : 방습, 방청, 방식, 내유, 내약품성 등
 - ② 외관이나 형상의 변화 : 색, 광택의 변화, 미관, 표식, 평활화, 입체화 등
 - ③ 특수기능 : 기타 파동의 발산, 반사 및 흡수, 색에 의한 온도의 지시, 전자파 차폐, 대전 방지, 곰팡이 방지, 착빙 방지, 태양열 반사 또는 흡수 등
- (2) 도료의 구성성분을 기준으로 분류하면 도막을 형성하는 수지 및 안료와 도막형성 과정에 휘발하는 용제로 나누어지며, 또 도료를 제조, 보관, 도장 및 건조하는 과정을 도와주는 기능과 문제발생을 억제하는 기능을 갖는 소량의 첨가제로 이루어져 있다. 도장의 결과로 얻어지는 도막의 성능은 주로 수지와 안료의 성능에 의하여 결정된다. 따라서 도료의 좋고 나쁨은 수지와 안료의 선택에 기인된다.

2.1.2 도료의 구성성분

- (1) 도료의 구성을 크게 나누면 수지, 안료, 용제, 첨가제의 4가지 성분으로 나눌 수 있다.
- ① 수지는 도막 내에서 접착 역할을 하며 도막의 물성을 좌우하는 요소이며, 특히 에폭시계 수지 또는 우레탄계 수지는 화학반응형 2액형 도료용 수지로써 각종 물성이 탁월하다.
 - ② 안료는 색이 있는 분말상의 물질로서 수지와 혼합하여 물체의 표면을 착색하거나 방청 등의 기능을 부여하기 위하여 사용된다. 철의 부식을 방지하기 위한 방청안료로써 광명단과 같이 철의 부식을 억제하는 효과가 있는 억제제와 편상의 알루미늄 박편, 운모산화철과 같이 차단효과를 갖는 것과 금속아연말과 같이 전기화학적으로 철을 보호하는 음극보호방식의 방청안료가 사용된다.
 - ③ 용제는 문자 그대로 수지를 녹이거나 도료를 묽게 할 때 쓰이는 액체이다.
 - ④ 첨가제는 도료의 제조에서부터 도료가 건조되어 내구력을 지속시킬 때까지 각각의 단계에서 도료에 필요한 기능을 충분히 발휘할 수 있도록 가하여지는 보조적인 역할을 하는 약품이다.

2.1.3 강교용 중방식 도료

- (1) 부식은 크게 나누어 건식과 습식으로 나눌 수 있으며 건식은 금속표면에 액체인 물의 작용이 없이 발생하는 부식이며, 습식은 액체인 물 또는 전해질 용액에 접하여 발생하는 부식으로 우리 주변에서 경험하는 부식의 대부분이다. 그리고 부식기구도 현재까지 물에 관여하는 부식의 대부분은 전기 화학적인 기구에 의한 것으로 알려져 있다. 즉, 부식은 물과 산소의 존재하에 철이 산화철로 변화하는 과정이다.

- (2) 중방식 도료로써의 방청효과는 위의 발청(부식)의 원인을 억제시키거나 근본적으로 역행시킴으로써 얻어진다. 도장으로 얻어지는 방청은 앞서서 설명한 바와 같이 부식의 원인이 되는 물 및 공기의 침투를 차단하는 방법으로써 차단효과는 도료 중에 차단효과가 큰 전색제(예 : 화학반응 경화형인 에폭시 또는 우레탄수지) 및 안료(알루미늄 또는 MIO 안료)의 선택에 따른 경우, 광명단과 같은 방청안료를 사용하여 철 표면이 알칼리성이 되도록 하여 부동태화 시키는 경우 및 철보다 이온화 경향이 큰 안료(아연말)를 사용하여 금속아연이 전지의 양극화가 되어 철이 이온화하는 것을 막아주는 방법이 있다.
- (3) 중방식 도료는 다음과 같은 특성을 가져야 한다.
- ① 내수성, 내습성이 좋아야 한다.
 - ② 내이온 투과성, 내산성, 내알칼리성이 우수하여야 한다.
 - ③ 물리적 성질이 우수하여야 한다.
 - ④ 내후성, 내구성이 우수하여야 한다.
 - ⑤ 보수도장성, 도장작업성이 우수하여야 한다.
 - ⑥ 금속면이나 상도에 대한 밀착성이 우수하여야 한다.
 - ⑦ 1회에 두꺼운 도막으로 도장이 가능하여야 한다.
- (3) 이 시방에 언급된 강교용 중방식 도료를 제품별로 요약하면 다음과 같다.
- ① 연단계 방청페인트는 주로 오일 또는 알키드 수지와 연단(일명 광명단)을 배합하여 제조한 방청목적의 하도용 도료로써 재래로부터 많이 사용되었다. 오일 또는 알키드계 수지는 공기 중의 산소와 반응하는 산화경화형으로 망상구조에 의해 단단한 도막을 형성한다. 또 연단(광명단)은 수분 및 산소에 의한 철재의 부식을 억제하는 기능을 갖는 방청안료이다. 이 도료는 근래에 개발된 중방식 도료와 비교하여 방청력이 열세하며, 환경문제 등으로 인하여 신설 교량에 대한 도장 시방에서는 제외한다.
 - ② 알키드계 도료는 주로 산과 알콜의 축합반응(에스테르 반응)에 의하여 만들어진 알키드 수지나 혹은 여기에 오일 등으로 변성하여 만든 수지에 착색안료를 배합하여 만든 마감도료(일명 에나멜)를 총칭한다. 이 도료는 다른 중방식도료에 비해 도막의 물성(내수성, 내약품성, 내구성 등)이 열세하므로 연단계 방청페인트의 상도로써 주로 사용된다. 값이 비교적 싸며 작업이 편리하다는 장점이 있다.
 - ③ 무기질 아연말 도료는 반응기구(反應機構)에 따라 여러 가지 형태가 있는데, 이 도료는 내구성이 특히 우수한 무기질 수지(주로 에틸 실리케이트가 사용됨)에 음극보호 방식에 의한 탁월한 방청력을 갖는 아연말을 배합하여 만든 도료로써 장기 내구성 및 방청력을 갖는 방청목적의 하도 도료이다. 이 무기질 아연말 도료는 도장 후 공기 중의 수분과 반응하여 실리케이트 망상구조[$(SiO_2)_n$]를 이루어 치밀하고 강인한 도막을 이루는 무기질 형태이므로 내수성, 내유성, 내용제성 및 각종 기계적 물성이 우수하다. 무기질 아연말 도료는 건조가 빠르고 후도막으로 도장이 가능하여 작업이 편리하고 생산성을 높일 수 있다. 또 내열성이 우수하므로 400℃까지 온도가 올라가는 철재의 하도로서도 그 적용이 가능하다. 무기질 아연말 도료의 방청력 및 마찰계수는 건조도막중의 아연말의 함량에 따라 좌우되며, 최상의 방청 품질을 유지하기 위하여 건조도막중의 아연말의

함량이 85%(무게비) 이상인 제품을 사용하여야 한다.

- ④ 염화고무계 도료는 수(水)투과성 및 공기투과성이 아주 낮은 염화고무수지에 체질안료 및 착색안료를 배합하여 만든 도료로써, 건조가 빠르며, 층간 밀착성이 우수하고, 내수성 및 내약품성이 우수한 특성을 갖는 일액형 도료이다. 염화고무 수지의 제조 중에 환경에 유해한 물질의 발생문제 및 휘발성 유기용제의 저감화가 어렵다는 문제 등으로 인하여 사용이 제약되고 있다. 따라서 기존 교량의 보수 등을 제외한 신설 교량에 대한 도장 시방에서는 제외한다.
- ⑤ 역청질계 도료는 내수성이 우수한 역청질 수지를 용제에 녹인 상태로 체질안료를 배합하여 만든 도료로써 내수성이 우수하고 값이 아주 싸다는 장점이 있다. 그러나 색상이 흑색이고 내후성이 불량(햇볕에 의한 변색)하므로 외부 환경에 노출되는 구조물에는 사용이 제한된다는 단점이 있다. 장기 내구성에 한계가 있고 어두운 색(흑색)으로 인하여 교량 내부의 검사 및 점검 시 결함의 발견이 어렵다는 점이 있다. 따라서 기존 교량의 보수 등을 제외한 신설교량에 대한 도장 시방에서는 제외한다.

- ⑥ 에폭시 수지계 도료는 에폭시기를 2개 이상 가진 화합물(주제)이 활성수소기를 가진 경화제(아민 또는 아미이드계)와 부가, 중합하여 얻어지는 고분자 화합물을 형성하는 2액형 도료이다. 화학반응에 의한 망상구조를 가지므로 부착력, 내약품성, 내수성 및 기계적 물성(내마모성, 내충격성 등)이 아주 우수한 강인한 도막을 형성한다. 단, 화학구조상의 특성 때문에 자외선에 대한 내후성이 약하므로 외부에 노출되는 구조물의 마감재로써는 부적합하다.

가 에폭시계 프라이머는 전술한 에폭시 수지에 방청안료를 배합하여 만든 도료로써 철재의 방청 프라이머로써 유용하다. 강교용으로는 무기질 아연말 프라이머를 사용하기에 적합한 정도의 표면처리(SSPC-SP10 정도의 표면처리)를 할 수 없는 부위(현장에서 발생한 부분적인 손상부위, 볼트 및 연결판을 체결한 부위에 대한 현장도장 등)에 프라이머로 사용된다.

나 후막형 에폭시계 도료(교량 외부용 중도)는 에폭시 수지에 체질안료 및 착색안료를 배합하여 제조한 도료로써 하도(무기질 아연말 도료 등)와 상도(폴리우레탄계도료, 자연 건조형 불소수지 도료 등)의 가교 역할 및 중도로써 차단역할을 하는 도료로 사용된다. 교량 외부의 중도용의 후막형은 건조도막 기준으로 1회 100 μm 또는 그 이상 도장할 수 있는 제품을 기준으로 하여야 한다.

다 고고형분 에폭시계 도료 및 고고형분 후막형 에폭시계 도료(교량 내부용 중상도)는 에폭시 수지에 약간의 체질안료 및 착색안료를 배합하여 제조한 도료로써 하도(무기질 아연말 도료 등)와 부착력이 우수하며 내수성, 방청력 등을 고려하여 설계된 제품이다. 교량내부에서 작업 시 용제에 의한 작업자의 작업환경을 고려하여 가능한 한 용제의 사용을 저감시킨 고고형분 에폭시계 도료로 고품분 용적비 기준으로 최소한 80% 이상인 것으로 한다. 교량 내부의 중상도로써 후막형은 건조도막 기준으로 1회 150 μm 또는 그 이상 도장할 수 있는 제품을 기준으로 하여야 한다.

- ⑦ 폴리에탄계 도료는 이소시아네이트기(-NCO)를 다수 가진 가교성분과 하이드록시기(-OH)를 가진 폴리올 성분이 반응하여 도막을 형성하는 도료로써 에폭시도료와 같이 화학반응에 의한 경화기구를 갖는 도료이므로 치밀하고 단단한 도막을 형성한다. 일반적으로 에폭시계 도료와 같이 물성이 우수하고 에폭시의 단점(내후성이 불량)을 극복할 수 있는 도료로써 내후성이 우수하여 해안 또는 도시환경의 강교량의 상도도료로써 적합하다.
- ⑧ 자연건조형 불소도료는 플루오로 오레핀과 비닐에테르를 공중합시켜 유기용제에 용이하게 용해되는 상온건조가 가능한 도료이다. 불소의 특성은 탄소원자와 불소원자간(C-F)의 결합 에너지가 유기화합물중 가장 크기 때문에 자외선이나, 대기오염, 산성비 등의 공격에 대해 20년 이상의 내후성과 내구력이 가능하다. 또한 비닐에테르에 결합되는 특수한 물질이 도막의 광택, 투명성, 경도, 굴곡성, 부착성, 안료와의 상용성 등을 부여하므로 유기계 자연 건조형 도료 중 가장 우수한 성능을 발휘하는 도료로써 알려져 있다. 그러므로 장기간의 내구력이 요구되거나 보수도장이 어렵거나, 보수도장 기간을 연장시키기 위한 목적으로 사용된다. 자연건조형 불소도료의 특성을 열거하면 다음과 같다.
 - 가 초내후성 : 수지의 화학구조상 내자외선에 대한 저항성이 크기 때문에 광택유지율이 매우 높다.
 - 나 경화방식 : 우레탄 결합으로 치밀한 도막을 형성하여 내약품성 등의 물성이 우수하다.
 - 다 방청성 : 공기 중 산소에 대한 투과계수가 적으므로 방청성이 우수하다.
 - 라 약품성 : 내산성, 내알칼리성 등의 내화학성이 탁월하여 중화학공장의 플랜트나 임해지역 등의 가혹한 조건하에서 탁월한 성능을 발휘한다.
 - 마 보수도장 : 타도막 및 불소도료와의 부착성이 우수하여 재도장이 가능하다.
- ⑨ 콜탈 에폭시계 도료는 위에서 설명한 에폭시 수지에 내수성이 특히 탁월한 콜탈을 배합하여 만든 내수성 및 방청력이 우수한 도료이다. 가격면에서도 순수 에폭시에 비하여 저렴하고, 내수성 등이 우수하므로 강재를 장기적으로 보호하기에 적합하다. 그러나 콜탈 에폭시계 도료는 내후성이 불량하고 색상이 제한(흑색 및 적갈색)되므로 노출 구조물에는 적용이 제한된다. 주로 침수부위 또는 시각적으로 문제가 되지 않는 내부구조에 적용하기 적합한 도료이다. 교량 내부에 내수성이 우수하고, 가격적인 문제로 많이 사용되었으나, 교량 내부에서 도장작업 시 콜탈 성분의 취기로 인하여 작업자의 작업환경이 열악하며 어두운 색(흑색)으로 인하여 교량 내부의 검사 및 점검 시 결함의 발견이 어렵다는 점이 있다. 따라서 기존교량의 보수 등을 제외한 신설교량에 대한 도장 시방에서는 제외한다.
- ⑩ 세라믹계 도료는 우수한 세라믹의 기능과 방청성 금속분말을 폴리머재료로 결합시킨 도료로서 접착력, 마모성, 충격성, 내후성, 방청성 등 여러 기능에서 우수하며, 특히, 세라믹재료 자체가 내구성 및 내후성에서 우수한 장점을 가지므로 보수 및 용접 부위 등 여러 가지 용도로 사용이 가능한 도료이다.

- ⑪ 실록산계 도료는 아크릴이나 에폭시에 실록산을 결합시켜 만들었으며, 일반 환경 및 특수 환경에 노출되는 교량 외부의 상도 도료로 장기간에 걸친 폭로 환경하에서도 우수한 내후성과 내구성을 발휘하도록 설계된 제품으로써, 1회 도장으로 후도막 적용이 가능하도록 설계되었다. 특히 이소시아네이트 성분을 사용하지 않음으로써 도장 작업 시의 안전성을 확보하였을 뿐만 아니라 고내후성을 발휘함으로써 교량의 보수 도장 주기를 연장시켜 경제적인 유지 보수가 가능하다.
- ⑫ 수용성 우레탄 도료, 수용성 에폭시 도료는 각각 친환경 도장에 적합한 수용성우레탄 수지, 수용성 에폭시 수지를 이용한 것으로서 물성은 기존의 우레탄 수지, 에폭시 수지와 유사하나 휘발성 유기용제 함량을 저감시키기 위하여 수용성화한 친환경 도료이다.

2.2 도장계열

(1) 강교량에 쓰이는 일반중방식 및 친환경중방식 도장계열은 표 2.2-1에 따라야 한다.

표 2.2-1 도장계열

구 분	표면 처리	제1층	제2층	제3층	제4층	제5층	설계수명(년)		
							일반 환경	특수 환경	
일반중방식계열	우레탄계 마감	Type I	SSPC-SP10 무기질 아연말 도료	미스트 코트	고고형분 에폭시계도료	우레탄계 도료	우레탄계 도료	17	12
		Type II	SSPC-SP10 무기질 아연말 도료	미스트 코트	고고형분 에폭시계도료	우레탄계 도료	우레탄계 도료	20	15
		Type III	SSPC-SP10 아연알루미늄 용사	미스트 코트	고고형분 에폭시계도료	우레탄계 도료	우레탄계 도료	50	40
	세라믹계 우레탄 마감	Type I	SSPC-SP10 무기질 아연말도료	미스트 코트	세라믹계 방식도료	세라믹계 우레탄도료	세라믹계 우레탄도료	20	15
		Type II	SSPC-SP10 무기질 아연말도료	미스트 코트	세라믹계 방식도료	세라믹계 우레탄도료	세라믹계 우레탄도료	21	16
		Type III	SSPC-SP10 아연알루미늄 용사	미스트 코트	세라믹계 방식도료	세라믹계 우레탄도료	세라믹계 우레탄도료	50	40
	실록산계 마감	Type I	SSPC-SP10 무기질 아연말도료	미스트 코트	고고형분 에폭시계도료	실록산계 도료	실록산계 도료	23	18
		Type II	SSPC-SP10 무기질 아연말도료	미스트 코트	고고형분 에폭시계도료	실록산계 도료	실록산계 도료	25	20
		Type III	SSPC-SP10 아연알루미늄 용사	미스트 코트	고고형분 에폭시계도료	실록산계 도료	실록산계 도료	50	40
불소수지계 마감	Type I	SSPC-SP10 무기질 아연말도료	미스트 코트	고고형분 에폭시계도료	불소수지계 도료	불소수지계 도료	25	20	
	Type II	SSPC-SP10 아연알루미늄 용사	미스트 코트	고고형분 에폭시계도료	불소수지계 도료	불소수지계 도료	50	40	

친환경중방식	수용성 우레탄계 마감	Type I	SSPC-SP10	수용성무기질 아연말도료	미스트 코트	수용성 에폭시계도료	수용성 우레탄계 도료	수용성 우레탄계 도료	17	12
		Type II	SSPC-SP10	수용성무기질 아연말도료	미스트 코트	수용성 에폭시계도료	수용성 우레탄계 도료	수용성 우레탄계 도료	20	15
		Type III	SSPC-SP10	아연알루미늄 용사	미스트 코트	수용성 에폭시계도료	수용성 우레탄계 도료	수용성 우레탄계 도료	50	40
		Type IV	SSPC-SP10	무용제 에폭시계도료	무용제 에폭시계 도료	수용성 우레탄계도료	수용성 우레탄계 도료		15	10

주 : 1) 참고규격 1. ISO 12944(Paints and varnishes – Corrosion protection of steel structures by protective paint systems)
 참고규격 2. Principles and prevention of Corrosion, Denny A. Jones
 2) 설계수명은 ISO 12944에 명시된 도장계열별 근거로 산출하였으며, 제조회사 특성에 따라 차이가 발생할 수 있음

- (2) 강교량 내부 및 외부용 도장계열의 선정과 관련된 사항은 KCS 14 31 40 (2.4.2(1)~(3))을 따르되, 아래 사항을 추가하여 적용한다.
- ① 도장 계열의 선정은 설계수명을 참고하며, 일반적으로 일반환경, 특수환경에서 20년 이상을 고려하여야 하며, 구조물의 중요도에 따라 설계수명 연장을 고려하여 선정할 수 있다. 이는 기후변화에 따른 산성비, 도로 제설재 사용 등에 따른 강구조물의 부식 방지 설계방식을 적용하여야 하기 때문이다.
- (3) 강교량의 유지보수 도장과 관련된 사항은 KCS 14 31 40 (2.4.3(1), (2))을 따른다.
- (4) 강교량의 연결판 및 볼트의 도장과 관련된 사항은 KCS 14 31 40 (2.4.4(1), (2))을 따른다.

2.3 일반 중방식 도장

2.3.1 일반 중방식 재래식 부분 보수도장

(1) 일반 중방식 재래식 도장계열의 부분 보수도장은 표 2.3-1에 따라야 한다.

표 2.3-1 일반 중방식의 재래식 부분 보수도장 계열

구 분	공정	구도장계	도료 및 표면처리	도막두께 (μm)	도료 및 표면처리	도막두께 (μm)
교량외부 (볼트 및 연결판 포함)	표면처리		SSPC-SP3		SSPC-SP10	
	제1층	연단계 방청페인트	에폭시계 방청 도료(터치업)	75	에폭시계 방청도료	75
	제2층	연단계 방청페인트	고고형분 에폭시계 도료	80	고고형분 에폭시계 도료	80
	제3층	알키드계 마감도료	우레탄계 도료	30	우레탄계 도료	30
	제4층	알키드계 마감도료	우레탄계 도료	30	우레탄계 도료	30
교량내부 (볼트 및 연결판 포함)	표면처리		SSPC-SP3			
	제1층	연단계 방청페인트	에폭시계 방청 도료(터치업)	75		
	제2층	연단계 방청페인트	고고형분 에폭시계 도료	100		

2.3.2 일반 중방식 도장(염화고무 마감)의 부분보수도장

(1) 일반 중방식 도장 염화고무계 마감의 부분 보수도장은 표 2.3-2에 따라야 한다.

표 2.3-2 일반 중방식 도장(염화고무계 마감)의 부분 보수도장

구분	공정	구 도장계	구 도장계와 동등한 수준의 내구성능				구 도장계보다 내구성능을 향상시킬 경우			
			도료 및 표면처리	도막 두께 (μm)	도료 및 표면처리	도막 두께 (μm)	도료 및 표면처리	도막 두께 (μm)	도료 및 표면처리	도막 두께 (μm)
교량외부 (볼트 및 연결판 포함)	표면 처리		SSPC-SP3		SSPC-SP10		SSPC-SP3		SSPC-SP10	
	제1층	무기질 아연말도료	염화고무 MIO도료 (터치업)	100	에폭시계 방청도료	75	에폭시계 방청도료 (터치업)	75	에폭시계 방청도료	75
	제2층	염화고무계 도료	염화고무계 중도	60	염화고무계 중도	60	고고형분 에폭시계 도료	80	고고형분 에폭시계 도료	80
	제3층	염화고무계 도료	염화고무계 상도	60	염화고무계 상도	60	우레탄계 도료	30	우레탄계 도료	30
	제4층						우레탄계 도료	30	우레탄계 도료	30
교량내부 (볼트 및 연결판 포함)	표면 처리		SSPC-SP3							
	제1층	무기질 아연말도료	에폭시계 방청도료 (터치업)	75						
	제2층	역청질계 도료	고고형분 에폭시계 도료	100						

2.3.3 일반 중방식 도장(우레탄계 마감 Type D)

(1) 일반 중방식 도장(우레탄계 마감 Type D)은 표 2.3-3에 따라야 한다.

표 2.3-3 일반 중방식 도장(우레탄계 마감 Type I)

구분	공정		도료명칭 또는 방법	추천 도막 두께 (μm)	도장횟수
교량외부	1차 표면처리		SSPC-SP10		
	샙 프라이머		무기질 아연말 샙프라이머	20	1
	2차 표면처리		SSPC-SP10		
	공장도장	제1층	무기질 아연말도료	75	1
		제2층	미스트 코트	80	1
		제3층	고고형분 에폭시계 도료		1
		제4층	우레탄계 도료	30	1
공장/현장도장	제5층	우레탄계 도료	30	1	
계			215		
교량내부	1차 표면처리		SSPC-SP10		
	샙 프라이머		무기질 아연말 샙프라이머	20	1
	2차 표면처리		SSPC-SP10		
	공장도장	제1층	무기질 아연말도료	75	1
		제2층	미스트 코트	100	1
		제3층	고고형분 에폭시계 도료		1
	계			175	
연결판 (내·외부)	표면처리		SSPC-SP10		
	공장도장	제1층	무기질 아연말도료	50	1
	계			50	
교량외부 볼트 및 연결판	표면처리	연결판	SSPC-SP3		
		볼트	아연알루미늄 피막처리		
	현장도장	제1층	에폭시계 방청도료	75	1
		제2층	고고형분 에폭시계 도료	80	1
		제3층	우레탄계 도료	30	1
		제4층	우레탄계 도료	30	1
	계			215	
교량내부 볼트 및 연결판	표면처리	연결판	SSPC-SP3		
		볼트	아연알루미늄 피막처리		
	현장도장	제1층	에폭시계 방청도료	75	1
		제2층	고고형분 에폭시계 도료	100	1
	계			175	
콘크리트 접합부위	표면처리		SSPC-SP10		
	공장도장	제1층	무기질 아연말도료	75	1
	계			75	

2.3.4 일반 중방식 도장(우레탄계 마감Type D)의 부분보수도장

(1) 일반 중방식 도장(우레탄계 마감Type D)의 부분보수도장은 표 2.3-4에 따라야 한다.

표 2.3-4 일반 중방식 도장(우레탄계 마감Type I)의 부분보수도장

구분	공정	구도장계	도료 및 표면처리	도막 두께 (μm)	도료 및 표면처리	도막 두께 (μm)
교량외부 (볼트 및 연결판 포함)	표면 처리		SSPC-SP3		SSPC-SP10	
	제1층	무기질 아연말 도료	에폭시계 방청도료(터치업)	75	에폭시계 방청도료	75
	제2층	고고형분 에폭시계 도료	고고형분 에폭시계 도료 (터치업)	80	고고형분 에폭시계 도료	80
	제3층	우레탄계 도료	우레탄계 도료	30	우레탄계 도료	30
	제4층	우레탄계 도료	우레탄계 도료	30	우레탄계 도료	30
교량내부 (볼트 및 연결판 포함)	표면 처리		SSPC-SP3			
	제1층	무기질 아연말 도료	에폭시계 방청도료(터치업)	75		
	제2층	고고형분 에폭시계 도료	고고형분 에폭시계 도료	100		

2.3.5 일반 중방식 도장(우레탄계 마감 Type II)

(1) 일반 중방식 도장(우레탄계 마감 Type II)은 표 2.3-5에 따라야 한다.

표 2.3-5 일반 중방식 도장(우레탄계 마감 Type II)

구분	공정		도료 및 표면처리	추천 도막 두께 (μm)	도장 횟수
교량외부	1차 표면처리		SSPC-SP10		
	샵 프라이머		무기질 아연말 샵프라이머	20	1
	2차 표면처리		SSPC-SP10		
	공장도장	제1층	무기질 아연말도료	75	1
		제2층	미스트 코트	100	1
		제3층	고고형분 에폭시계 도료		1
		제4층	우레탄계 도료	40	1
	공장/현장도장	제5층	우레탄계 도료	40	1
계			255		
교량내부	1차 표면처리		SSPC-SP10		
	샵 프라이머		무기질 아연말 샵프라이머	20	1
	2차 표면처리		SSPC-SP10		
	공장도장	제1층	무기질 아연말도료	75	1
		제2층	미스트 코트	150	1
		제3층	고고형분 에폭시계 도료		1
		제4층	고고형분 에폭시계 도료	150	1
	계			375	
연결판 (내·외부)	표면처리		SSPC-SP10		
	공장도장	제1층	무기질 아연말도료	50	1
	계			50	
교량외부 볼트 및 연결판	표면처리	연결판	SSPC-SP3		
		볼트	아연알루미늄 피막처리		
	현장도장	제1층	에폭시계 방청도료	75	1
		제2층	고고형분 에폭시계 도료	100	1
		제3층	우레탄계 도료	40	1
		제4층	우레탄계 도료	40	1
계			255		
교량내부 볼트 및 연결판	표면처리	연결판	SSPC-SP3		
		볼트	아연알루미늄 피막처리		
	현장도장	제1층	에폭시계 방청도료	75	1
		제2층	고고형분 에폭시계 도료	150	1
		제3층	고고형분 에폭시계 도료	150	1
	계			375	
콘크리트 접합부위	표면처리		SSPC-SP10		
	공장도장	제1층	무기질 아연말 도료	75	1
	계			75	

2.3.6 일반 중방식 도장(우레탄계 마감 Type II)의 부분보수도장

(1) 일반 중방식 도장(우레탄계 마감 Type II)의 부분보수도장은 표 2.3-6에 따라야 한다.

표 2.3-6 일반 중방식 도장(우레탄계 마감Type II)의 부분보수도장

구분	공정	구도장계	도료 및 표면처리	도막 두께 (μm)	도료 및 표면처리	도막 두께 (μm)
교량외부 (볼트 및 연결판 포함)	표면 처리		SSPC-SP3		SSPC-SP10	
	제1층	무기질 아연말 도료	에폭시계 방청도료(터치업)	75	에폭시계 방청도료	75
	제2층	고고형분 에폭시계 도료 (후막형 에폭시계 도료)	고고형분 에폭시계 도료(터치업)	100	고고형분 에폭시계 도료	100
	제3층	우레탄계 도료 (폴리 우레탄계 도료)	우레탄계 도료	40	우레탄계 도료	40
	제4층	우레탄계 도료 (폴리 우레탄계 도료)	우레탄계 도료	40	우레탄계 도료	40
교량내부 (볼트 및 연결판 포함)	표면 처리		SSPC-SP3			
	제1층	무기질 아연말 도료	에폭시계 방청도료(터치업)	75		
	제2층	고고형분 에폭시계 도료 (콜탈 에폭시계 도료) (타르 에폭시계 도료) (고고형분 후막형 에폭시계 도료)	고고형분 에폭시계 도료(터치업)	150		
제3층	고고형분 에폭시계 도료 (콜탈 에폭시계 도료) (타르 에폭시계 도료) (고고형분 후막형 에폭시계 도료)	고고형분 에폭시계 도료	150			

2.3.7 일반 중방식 도장(우레탄계 마감 Type III, 아연알루미늄 용사)

(1) 일반 중방식 도장(우레탄계 마감 Type III, 아연알루미늄 용사)은 표 2.3-7에 따라야 한다.

표 2.3-7 일반 중방식 도장(우레탄계 마감 Type III, 아연알루미늄 용사)

구분	공정		도료 명칭 또는 방법	추천도막두께(μm)	도장횟수
교량외부	1차 표면처리		SSPC-SP10		
	샙 프라이머		무기질 아연말 샙프라이머	20	1
	2차 표면처리		SSPC-SP10		
	공장도장	제1층	아연알루미늄 용사	100	1
		제2층	미스트 코트	100	1
		제3층	고고형분 에폭시계 도료		1
		제4층	우레탄계 도료	40	1
공장/현장도장	제5층	우레탄계 도료	40	1	
계			280		
교량내부	1차 표면처리		SSPC-SP10		
	샙 프라이머		무기질 아연말 샙프라이머	20	1
	2차 표면처리		SSPC-SP10		
	공장도장	제1층	아연알루미늄용사	100	1
		제2층	미스트 코트	150	1
		제3층	고고형분 에폭시계 도료		1
		제4층	고고형분 에폭시계 도료	150	1
계			300		
연결판 (내·외부)	표면처리		SSPC-SP10		
	공장도장	제1층	아연알루미늄 용사	100	1
	계			100	
교량외부 볼트 및 연결판	표면처리	연결판	SSPC-SP3		
		볼트	아연알루미늄피막처리		
	현장도장	제1층	에폭시계 방청도료	75	1
		제2층	고고형분 에폭시계 도료	100	1
		제3층	우레탄계 도료	40	1
	현장도장	제4층	우레탄계 도료	40	1
	계			255	
교량내부 볼트 및 연결판	표면처리	연결판	SSPC-SP3		
		볼트	아연알루미늄 피막처리		
	현장도장	제1층	에폭시계 방청도료	75	1
		제2층	고고형분 에폭시계 도료	150	1
		제3층	고고형분 에폭시계 도료	150	1
계			375		
콘크리트 접합부위	표면처리		SSPC-SP10		
	공장도장	제1층	아연알루미늄 용사	100	1
	계			100	

주: 구조물 단부(모서리)의 경우 품질관리를 위하여 아연알루미늄 용사 도장 전에 조면 형성제(아연알루미늄업계 추천)를 30 μm 사용할 수 있다.

2.3.8 일반 중방식 도장(우레탄계 마감 Type III, 아연알루미늄 용사)의 부분보수도장

(1) 일반 중방식도장(우레탄계 마감 Type III, 아연알루미늄 용사)의 부분보수도장은 표 2.3-8에 따라야 한다.

표 2.3-8 일반 중방식도장(우레탄계 마감 Type III, 아연알루미늄 용사)의 부분보수도장

구분	공정	구도장계	도료 및 표면처리	도막 두께 (μm)	도료 및 표면처리	도막 두께 (μm)
교량외부 (볼트 및 연결판 포함)	표면 처리		SSPC-SP3		SSPC-SP10	
	제1층	아연알루미늄용사	에폭시계 방청도료(터치업)	75	에폭시계 방청도료	75
	제2층	고고형분 에폭시계 도료	고고형분 에폭시계 도료 (터치업)	100	고고형분 에폭시계 도료	100
	제3층	우레탄계 도료	우레탄계 도료	40	우레탄계 도료	40
	제4층	우레탄계 도료	우레탄계 도료	40	우레탄계 도료	40
교량내부 (볼트 및 연결판 포함)	표면 처리		SSPC-SP3			
	제1층	아연알루미늄용사	에폭시계 방청도료(터치업)	75		
	제2층	고고형분 에폭시계 도료	고고형분 에폭시계 도료 (터치업)	150		
	제3층	고고형분 에폭시계 도료	고고형분 에폭시계 도료	150		

2.3.9 일반 중방식 도장(세라믹계 우레탄 마감 Type D)

(1) 일반 중방식 도장(세라믹계 우레탄 마감 Type D)은 표 2.3-9에 따라야 한다.

표 2.3-9 일반 중방식 도장(세라믹계 우레탄 마감 Type D)

구분	공정		도료 명칭 또는 방법	추천 도막 두께 (μm)	도장 횟수
교량외부	1차 표면처리		SSPC-SP10		
	샙프라이머		무기질 아연말 샙프라이머	20	1
	2차 표면처리		SSPC-SP10		
	공장도장	제1층	무기질 아연말 도료	75	1
		제2층	미스트코트	75	1
		제3층	세라믹계 방식도료		1
		제4층	세라믹계 우레탄	40	1
공장/현장도장	제5층	세라믹계 우레탄	35	1	
계			225		
교량내부	1차 표면처리		SSPC-SP10		
	샙프라이머		무기질 아연말 샙프라이머	20	1
	2차 표면처리		SSPC-SP10		
	공장도장	제1층	무기질 아연말 도료	75	1
		제2층	미스트코트	120	1
		제3층	세라믹계 방식도료		1
계			195		
연결판 (내·외부)	표면처리		SSPC-SP10		
	공장도장	제1층	무기질 아연말 도료	75	1
	계			75	
교량외부 볼트 및 연결판	표면처리	연결판	SSPC-SP3		
		볼트	아연알루미늄피막처리		
	현장도장	제1층	세라믹계 방식도료	50	1
		제2층	세라믹계 방식도료	50	1
		제3층	세라믹계 우레탄	25	1
		제4층	세라믹계 우레탄	25	1
계			150		
교량내부 볼트 및 연결판	표면처리	연결판	SSPC-SP3		
		볼트	아연알루미늄피막처리		
	현장도장	제1층	세라믹계 방식도료	60	1
		제2층	세라믹계 방식도료	60	1
	계			120	
콘크리트 접합부위	표면처리		SSPC-SP10		
	공장도장	제1층	무기질 아연말 도료	75	1
	계			75	

2.3.10 일반 중방식 도장(세라믹계 우레탄 마감 Type D)의 부분보수도장

(1) 일반 중방식 도장(세라믹계 우레탄 마감 Type D)의 부분보수도장은 표 2.3-10에 따라야 한다.

표 2.3-10 일반 중방식 도장(세라믹계 우레탄 마감 Type I)의 부분보수도장

구분	공정	구도장계	도료 및 표면처리	도막 두께 (μm)	도료 및 표면처리	도막 두께 (μm)
교량외부 (볼트 및 연결판 포함)	표면 처리		SSPC-SP3		SSPC-SP10	
	제1층	무기질 아연말 도료 (세라믹계 방식도료)	세라믹계 방식도료(터치업)	75	세라믹계 방식도료	75
	제2층	세라믹계 방식도료	세라믹계 방식도료(터치업)	75	세라믹계 방식도료	75
	제3층	세라믹계 우레탄	세라믹계 우레탄	40	세라믹계 우레탄	40
	제4층	세라믹계 우레탄	세라믹계 우레탄	35	세라믹계 우레탄	35
교량 내부 (볼트 및 연결판 포함)	표면 처리		SSPC-SP3			
	제1층	무기질 아연말 도료	세라믹계 방식도료(터치업)	75		
	제2층	세라믹계 방식도료	세라믹계 방식도료	120		

2.3.11 일반 중방식 도장(세라믹계 우레탄 마감 Type II)

(1) 일반 중방식도장(세라믹계 우레탄 마감 Type II)은 표 2.3-11에 따라야 한다.

표 2.3-11 일반 중방식도장 (세라믹계 우레탄 마감 Type II)

구분	공정		도료 및 표면처리	추천 도막 두께 (μm)	도장 횟수	
교량외부	1차 표면처리		SSPC-SP10			
	샙프라이머		무기질 아연말 샙프라이머	20	1	
	2차 표면처리		SSPC-SP10			
	공장도장	제1층	무기질 아연말 도료	100	75	1
		제2층	미스트코트		40	1
		제3층	세라믹계 방식도료		35	1
		제4층	세라믹계 우레탄		35	1
	공장/현장도장	제5층	세라믹계 우레탄	35	1	
계			250			
교량내부	1차 표면처리		SSPC-SP10			
	샙프라이머		무기질 아연말 샙프라이머	20	1	
	2차 표면처리		SSPC-SP10			
	공장도장	제1층	무기질 아연말 도료	75	75	1
		제2층	미스트코트		75	1
		제3층	세라믹계 방식도료		75	1
		제4층	세라믹계 방식도료		75	1
	계			225		
연결판 (내·외부)	표면처리		SSPC-SP10			
	공장도장	제1층	무기질 아연말 도료	75	1	
	계			75		

구분	공정		도료 및 표면처리	추천 도막 두께 (μm)	도장 횟수
교량외부 볼트 및 연결판	표면처리	연결판	SSPC-SP3		
		볼트	아연알루미늄피막처리		
	현장도장	제1층	세라믹계 방식도료	60	1
		제2층	세라믹계 방식도료	60	1
		제3층	세라믹계 우레탄	30	1
		제4층	세라믹계 우레탄	25	1
	계			175	
교량내부 볼트 및 연결판	표면처리	연결판	SSPC-SP3		
		볼트	아연알루미늄피막처리		
	현장도장	제1층	세라믹계 방식도료	75	1
		제2층	세라믹계 방식도료	75	1
	계			150	
콘크리트 접합부위	표면처리		SSPC-SP10		
	공장도장	제1층	무기질 아연말 도료	75	1
	계			75	

2.3.12 일반 중방식 도장(세라믹계 우레탄 마감 Type II)의 부분보수도장

(1) 일반 중방식 도장(세라믹계 우레탄 마감 Type II)의 부분보수도장은 표 2.3-12에 따라야 한다.

표 2.3-12 일반 중방식 도장(세라믹계 우레탄 마감 Type II)의 부분보수도장

구분	공정	구도장계	도료 및 표면처리	도막 두께 (μm)	도료 및 표면처리	도막 두께 (μm)
교량외부 (볼트 및 연결판 포함)	표면 처리		SSPC-SP3		SSPC-SP10	
	제1층	무기질 아연말 도료 (세라믹계 방식도료)	세라믹계 방식도료(터치업)	75	세라믹계 방식도료	75
	제2층	세라믹계 방식도료	세라믹계 방식도료(터치업)	100	세라믹계 방식도료	100
	제3층	세라믹계 우레탄	세라믹계 우레탄	40	세라믹계 우레탄	40
	제4층	세라믹계 우레탄	세라믹계 우레탄	35	세라믹계 우레탄	35
교량내부 (볼트 및 연결판 포함)	표면 처리		SSPC-SP3			
	제1층	무기질 아연말 도료	세라믹계 방식도료(터치업)	75		
	제2층	세라믹계 방식도료	세라믹계 방식도료(터치업)	75		
	제3층	세라믹계 방식도료	세라믹계 방식도료	75		

2.3.13 일반 중방식 도장(세라믹계 우레탄 마감 Type III, 아연알루미늄 용사)

(1) 일반 중방식 도장(세라믹계 우레탄 마감 Type III, 아연알루미늄 용사)은 표 2.3-13에 따라야 한다.

표 2.3-13 일반 중방식 도장(세라믹계 우레탄 마감 Type III, 아연알루미늄 용사)

구분	공정		도료명칭 또는 방법	추천 도막 두께 (μm)	도장 횟수
교량외부	1차 표면처리		SSPC-SP10		
	샙프라이머		무기질 아연말 샙프라이머	20	1
	2차 표면처리		SSPC-SP10		
	공장도장	제1층	아연알루미늄용사	100	1
		제2층	미스트코트	75	1
		제3층	세라믹계 방식도료		1
		제4층	세라믹계 우레탄		40
	공장/현장도장	제5층	세라믹계 우레탄	35	1
계			250		
교량내부	1차 표면처리		SSPC-SP10		
	샙프라이머		무기질 아연말 샙프라이머	20	1
	2차 표면처리		SSPC-SP10		
	공장도장	제1층	아연알루미늄용사	100	1
		제2층	미스트코트	120	1
		제3층	세라믹계 방식도료		1
	계			220	
연결판 (내·외부)	표면처리		SSPC-SP10		
	공장도장	제1층	아연알루미늄용사	100	1
	계			100	

구분	공정		도료명칭 또는 방법	추천 도막 두께 (μm)	도장 횟수
교량외부 볼트 및 연결판	표면처리	연결판	SSPC-SP3		
		볼트	아연알루미늄피막처리		
	현장도장	제1층	세라믹계 방식도료	50	1
		제2층	세라믹계 방식도료	50	1
		제3층	세라믹계 우레탄	25	1
		제4층	세라믹계 우레탄	25	1
	계			150	
	교량내부 볼트 및 연결판	표면처리	연결판	SSPC-SP3	
볼트			아연알루미늄피막처리		
현장도장		제1층	세라믹계 방식도료	60	1
		제2층	세라믹계 방식도료	60	1
계			120		
콘크리트 접합부위	표면처리		SSPC-SP10		
	공장도장	제1층	아연알루미늄용사	100	1
	계			100	

주 : 구조물 단부(모서리)의 경우 품질관리를 위하여 아연알루미늄 용사 도장 전에 조면 형성제(아연알루미늄업계 추천)를 30 μm 사용할 수 있다.

2.3.14 일반 중방식 도장(세라믹계 우레탄 마감 Type III, 아연알루미늄 용사)의 부분보수도장

(1) 일반 중방식 도장(세라믹계 우레탄 마감 Type III, 아연알루미늄 용사)의 부분보수도장은 표 2.3-14에 따라야 한다.

표 2.3-14 일반 중방식 도장(세라믹계 우레탄 마감 Type III, 아연알루미늄 용사)의 부분보수도장

구분	공정	구도장계	도료 및 표면처리	도막 두께 (μm)	도료 및 표면처리	도막 두께 (μm)
교량외부 (볼트 및 연결판 포함)	표면 처리		SSPC-SP3		SSPC-SP10	
	제1층	아연알루미늄용사 (세라믹계 방식도료)	세라믹계 방식도료(터치업)	75	세라믹계 방식도료	75
	제2층	세라믹계 방식도료	세라믹계 방식도료(터치업)	75	세라믹계 방식도료	75
	제3층	세라믹계 우레탄	세라믹계 우레탄	40	세라믹계 우레탄	40
	제4층	세라믹계 우레탄	세라믹계 우레탄	35	세라믹계 우레탄	35
교량내부 (볼트 및 연결판 포함)	표면 처리		SSPC-SP3			
	제1층	아연알루미늄용사	세라믹계 방식도료(터치업)	75		
	제2층	세라믹계 방식도료	세라믹계 방식도료	120		

2.3.15 일반 중방식 도장(실록산계 마감 Type I)

(1) 일반 중방식 도장(실록산계 마감 Type I)은 표 2.3-15에 따라야 한다.

표 2.3-15 일반 중방식 도장(실록산계 마감 Type I)

구분	공정		도료 및 표면처리	추천 도막 두께 (μm)	도장횟수
교량외부	1차 표면처리		SSPC-SP10		
	샙 프라이머		무기질 아연말 샙프라이머	20	1
	2차 표면처리		SSPC-SP10		
	공장도장	제1층	무기질 아연말 도료	75	1
		제2층	미스트 코트	80	1
		제3층	고고형분 에폭시계 도료		1
		제4층	실록산계 도료	30	1
	공장/현장도장	제5층	실록산계 도료	30	1
계			215		
교량내부	1차 표면처리		SSPC-SP10		
	샙프라이머		무기질 아연말 샙프라이머	20	1
	2차 표면처리		SSPC-SP10		
	공장도장	제1층	무기질 아연말도료	75	1
		제2층	미스트 코트	100	1
		제3층	고고형분 에폭시계 도료		1
	계			175	
연결판 (내·외부)	표면처리		SSPC-SP10		
	공장도장	제1층	무기질 아연말 도료	75	1
	계			75	

구분	공정		도료 및 표면처리	추천 도막 두께 (μm)	도장횟수
교량외부 볼트 및 연결판	표면처리	연결판	SSPC-SP3		
		볼트	아연알루미늄피막 처리		
	현장도장	제1층	에폭시계 방청도료	75	1
		제2층	고고형분 에폭시계 도료	80	1
		제3층	실록산계 도료	30	1
		제4층	실록산계 도료	30	1
	계			215	
	교량내부 볼트 및 연결판	표면처리	연결판	SSPC-SP3	
볼트			아연알루미늄 피막처리		
현장도장		제1층	에폭시계 방청도료	75	1
		제2층	고고형분 에폭시계 도료	100	1
계			175		
콘크리트 접합부위	표면처리		SSPC-SP10		
	공장도장	제1층	무기질 아연말 도료	75	1
	계			75	

2.3.16 일반 중방식 도장(실록산계 마감 Type I)의 부분보수도장

(1) 일반 중방식 도장(실록산계 마감 Type I)의 부분보수도장은 표 2.3-16에 따라야 한다.

표 2.3-16 일반 중방식 도장(실록산계 마감 Type I)의 부분보수도장

구분	공정	구도장계	도료 및 표면처리	도막 두께 (μm)	도료 및 표면처리	도막 두께 (μm)
교량외부 (볼트 및 연결판 포함)	표면 처리		SSPC-SP3		SSPC-SP10	
	제1층	무기질 아연말 도료	에폭시계 방청도료(터치업)	75	에폭시계 방청도료	75
	제2층	고고형분 에폭시계 도료	고고형분 에폭시계 도료 (터치업)	80	고고형분 에폭시계 도료	80
	제3층	실록산계 도료	실록산계 도료	30	실록산계 도료	30
	제4층	실록산계 도료	실록산계 도료	30	실록산계 도료	30
교량내부 (볼트 및 연결판 포함)	표면 처리		SSPC-SP3			
	제1층	무기질 아연말 도료	에폭시계 방청도료(터치업)	75		
	제2층	고고형분 에폭시계 도료	고고형분 에폭시계 도료	100		

2.3-17 일반 중방식 도장(실록산계 마감 Type II)

(1) 일반 중방식 도장(실록산계 마감 Type II)은 표 2.3-17에 따라야 한다.

표 2.3-17 일반 중방식 도장(실록산계 마감 Type II)

구분	공정		도료명칭 및 방법	추천 도막 두께 (μm)	도장횟수
교량외부	1차 표면처리		SSPC-SP10		
	샙프라이머		무기질 아연말 샙프라이머	20	1
	2차 표면처리		SSPC-SP10		
	공장도장	제1층	무기질 아연말 도료	75	1
		제2층	미스트 코트	100	1
		제3층	고고형분 에폭시계 도료		1
		제4층	실록산계 도료	40	1
공장/현장도장	제5층	실록산계 도료	40	1	
계			255		
교량내부	1차 표면처리		SSPC-SP10		
	샙프라이머		무기질 아연말 샙프라이머	20	1
	2차 표면처리		SSPC-SP10		
	공장도장	제1층	무기질 아연말도료	75	1
		제2층	미스트 코트	150	1
		제3층	고고형분 에폭시계도료		1
		제4층	고고형분 에폭시계도료	150	1
계			375		
연결판 (내·외부)	표면처리		SSPC-SP10		
	공장도장	제1층	무기질 아연말 도료	75	1
	계			75	
교량외부 볼트 및 연결판	표면처리	연결판	SSPC-SP3		
		볼트	아연알루미늄피막 처리		
	현장도장	제1층	에폭시계 방청도료	75	1
		제2층	고고형분 에폭시계 도료	100	1
		제3층	실록산계 도료	40	1
		제4층	실록산계 도료	40	1
계			255		
교량내부 볼트 및 연결판	표면처리	연결판	SSPC-SP3		
		볼트	아연알루미늄피막처리		
	현장도장	제1층	에폭시계 방청도료	75	1
		제2층	고고형분 에폭시계도료	150	1
		제3층	고고형분 에폭시계도료	150	1
	계			275	
콘크리트 접합부위	표면처리		SSPC-SP10		
	공장도장	제1층	무기질 아연말 도료	75	1
	계			75	

2.3.18 일반 중방식 도장(실록산계 마감 Type II)의 부분보수도장

(1) 일반 중방식 도장(실록산계 마감 Type II)의 부분보수도장은 표 2.3-18에 따라야 한다.

표 2.3-18 일반 중방식 도장(실록산계 마감 Type II)의 부분보수도장

구분	공정	구도장계	도료 및 표면처리	도막 두께 (μm)	도료 및 표면처리	도막 두께 (μm)
교량외부 (볼트 및 연결판 포함)	표면 처리		SSPC-SP3		SSPC-SP10	
	제1층	무기질 아연말 도료	에폭시계 방청도료(터치업)	75	에폭시계 방청도료	75
	제2층	고고형분 에폭시계 도료	고고형분 에폭시계 도료 (터치업)	100	고고형분 에폭시계 도료	100
	제3층	실록산계 도료	실록산계 도료	40	실록산계 도료	40
	제4층	실록산계 도료	실록산계 도료	40	실록산계 도료	40
교량내부 (볼트 및 연결판 포함)	표면 처리		SSPC-SP3			
	제1층	무기질 아연말 도료	에폭시계 방청도료(터치업)	75		
	제2층	고고형분 에폭시계 도료	고고형분 에폭시계 도료 (터치업)	150		
	제3층	고고형분 에폭시계 도료	고고형분 에폭시계 도료	150		

2.3.19 일반 중방식 도장(실록산계 마감 Type III, 아연알루미늄 용사)

(1) 일반 중방식 도장(실록산계 마감 Type III, 아연알루미늄 용사)은 표 2.3-19에 따라야 한다.

표 2.3-19 일반 중방식 도장(실록산계 마감 Type III, 아연알루미늄 용사)

구분	공정		도료 및 표면처리	추천 도막 두께 (μm)	도장횟수
교량외부	1차 표면처리		SSPC-SP10		
	샙프라이머		무기질 아연말 샙프라이머	20	1
	2차 표면처리		SSPC-SP10		
	공장도장	제1층	아연알루미늄용사	100	1
		제2층	미스트 코트	80	1
		제3층	고고형분 에폭시계 도료		1
제4층		실록산계 도료	30	1	
공장/현장도장	제5층	실록산계 도료	30	1	
계			240		
	교량내부		1차 표면처리	SSPC-SP10	
	샙프라이머		무기질 아연말 샙프라이머	20	1
	2차 표면처리		SSPC-SP10		
	공장도장	제1층	아연알루미늄용사	100	1
		제2층	미스트 코트	100	1
		제3층	고고형분 에폭시계 도료		1
계			200		
연결판 (내·외부)	표면처리		SSPC-SP10		
	공장도장	제1층	아연알루미늄용사	100	1
	계			100	
교량외부 볼트 및 연결판	표면처리	연결판	SSPC-SP3		
		볼트	아연알루미늄피막 처리		
	현장도장	제1층	에폭시계 방청도료	75	1
		제2층	고고형분 에폭시계 도료	80	1
		제3층	실록산계 도료	30	1
		제4층	실록산계 도료	30	1
계			215		
교량내부 볼트 및 연결판	표면처리	연결판	SSPC-SP3		
		볼트	아연알루미늄 피막처리		
	현장도장	제1층	에폭시계 방청도료	75	1
		제2층	고고형분 에폭시계 도료	100	1
	계			175	
콘크리트 접합부위	표면처리		SSPC-SP10		
	공장도장	제1층	아연알루미늄용사	100	1
	계			100	

주 : 구조물 단부(모서리)의 경우 품질관리를 위하여 아연알루미늄 용사 도장 전에 조면 형성제(아연알루미늄업계 추천)를 30 μm 사용할 수 있다.

2.3.20 일반 중방식 도장(실록산계 마감 Type III, 아연알루미늄 용사)의 부분보수도장

(1) 일반 중방식 도장(실록산계 마감 Type III, 아연알루미늄 용사)의 부분보수도장은 표 2.3-20에 따라야 한다.

표 2.3-20 일반 중방식 도장(실록산계 마감 Type III, 아연알루미늄 용사)의 부분보수도장

구분	공정	구도장계	도료 및 표면처리	도막 두께 (μm)	도료 및 표면처리	도막 두께 (μm)
교량외부 (볼트 및 연결판 포함)	표면 처리		SSPC-SP3		SSPC-SP10	
	제1층	아연알루미늄용사	에폭시계 방청도료(터치업)	75	에폭시계 방청도료	75
	제2층	고고형분 에폭시계 도료	고고형분 에폭시계 도료 (터치업)	80	고고형분 에폭시계 도료	80
	제3층	실록산계 도료	실록산계 도료	30	실록산계 도료	30
	제4층	실록산계 도료	실록산계 도료	30	실록산계 도료	30
교량내부 (볼트 및 연결판 포함)	표면 처리		SSPC-SP3			
	제1층	아연알루미늄용사	에폭시계 방청도료(터치업)	75		
	제2층	고고형분 에폭시계 도료	고고형분 에폭시계 도료	100		

2.3.21 일반 중방식 도장(불소수지계 마감 Type D)

(1) 일반 중방식도장(불소수지계 마감 Type D)은 표 2.3-21에 따라야 한다.

표 2.3-21 일반 중방식도장(불소수지계 마감 Type I)

구분	공정		도료 및 표면처리	추천 도막 두께 (μm)	도장횟수
교량외부	1차 표면처리		SSPC-SP10		
	샴프라이머		무기질 아연말 샴프라이머	20	1
	2차 표면처리		SSPC-SP10		
	공장도장	제1층	무기질 아연말 도료	75	1
		제2층	미스트 코트	100	1
		제3층	고고형분 에폭시계 도료		1
		제4층	불소수지계 도료	25	1
현장/공장도장	제5층	불소수지계 도료	25	1	
계			225		
교량내부	1차 표면처리		SSPC-SP10		
	샴프라이머		무기질 아연말 샴프라이머	20	1
	2차 표면처리		SSPC-SP10		
	공장도장	제1층	무기질 아연말 도료	75	1
		제2층	미스트 코트	150	1
		제3층	고고형분 에폭시계 도료		1
		제4층	고고형분 에폭시계 도료	150	1
계			375		
연결판 (내·외부)	표면처리		SSPC-SP10		
	공장도장	제1층	무기질 아연말 도료	75	1
	계			75	

구분	공정		도료 및 표면처리	추천 도막 두께 (μm)	도장횟수
교량외부 볼트 및 연결판	표면처리	연결판	SSPC-SP3		
		볼트	아연알루미늄피막처리		
	현장도장	제1층	에폭시계 방청도료	75	1
		제2층	고고형분 에폭시계 도료	100	1
		제3층	불소수지계 도료	25	1
		제4층	불소수지계 도료	25	1
	계			225	
	교량내부 볼트 및 연결판	표면처리	연결판	SSPC-SP3	
볼트			아연알루미늄 피막처리		
현장도장		제1층	에폭시계 방청도료	75	1
		제2층	고고형분 에폭시계 도료	150	1
		제3층	고고형분 에폭시계 도료	150	1
계			375		
콘크리트 접합부위	표면처리		SSPC-SP10		
	공장도장	제1층	무기질 아연말 도료	75	1
	계			75	

2.3.22 일반 중방식 도장(불소수지계 마감 Type I)의 부분보수도장

(1) 일반 중방식도장(불소수지계 마감 Type I)의 부분보수도장은 표 2.3-22에 따라야 한다.

표 2.3-22 일반 중방식도장 (불소수지계 마감 Type I)의 부분보수도장

구분	공정	구도장계	도료 및 표면처리	도막 두께 (μm)	도료 및 표면처리	도막 두께 (μm)
교량외부 (볼트 및 연결판 포함)	표면처리		SSPC-SP3		SSPC-SP10	
	제1층	무기질 아연말 도료	에폭시계 방청도료(터치업)	75	에폭시계 방청도료	75
	제2층	고고형분 에폭시계 도료 (후막형 에폭시계 도료)	고고형분 에폭시계 도료 (터치업)	100	고고형분 에폭시계 도료	100
	제3층	불소수지계 도료 (자연건조형 불소수지 도료)	불소수지계 도료	25	불소수지계 도료	25
	제4층	불소수지계 도료 (자연건조형 불소수지 도료)	불소수지계 도료	25	불소수지계 도료	25
교량내부 (볼트 및 연결판 포함)	표면처리		SSPC-SP3			
	제1층	무기질 아연말 도료	에폭시계 방청도료(터치업)	75		
	제2층	고고형분 에폭시계 도료 (콜탈 에폭시계 도료) (타르 에폭시계 도료) (고고형분 후막형 에폭시계 도료)	고고형분 에폭시계 도료 (터치업)	150		
	제3층	고고형분 에폭시계 도료 (콜탈 에폭시계 도료) (타르 에폭시계 도료) (고고형분 후막형 에폭시계 도료)	고고형분 에폭시계 도료	150		

2.3.23 일반 중방식 도장(불소수지계 마감 Type II, 아연알루미늄용사)

(1) 일반 중방식도장(불소수지계 마감 Type II, 아연알루미늄용사)은 표 2.3-23에 따라야 한다.

표 2.3-23 일반 중방식도장 (불소수지계 마감 Type II, 아연알루미늄용사)

구분	공정		도료 및 표면처리	추천 도막 두께 (μm)	도장횟수
교량외부	1차 표면처리		SSPC-SP10		
	샙프라이머		무기질 아연말 샙프라이머	20	1
	2차 표면처리		SSPC-SP10		
	공장도장	제1층	아연알루미늄용사	100	1
		제2층	미스트 코트		1
		제3층	고고형분 에폭시계 도료	25	1
		제4층	불소수지계 도료		1
	현장/공장도장	제5층	불소수지계 도료	25	1
계			250		
교량내부	1차 표면처리		SSPC-SP10		
	샙프라이머		무기질 아연말 샙프라이머	20	1
	2차 표면처리		SSPC-SP10		
	공장도장	제1층	아연알루미늄용사	150	1
		제2층	미스트 코트		1
		제3층	고고형분 에폭시계 도료	150	1
		제4층	고고형분 에폭시계 도료		1
	계			300	
연결판 (내 · 외부)	표면처리		SSPC-SP10		
	공장도장	제1층	아연알루미늄용사	100	1
	계			100	

구분	공정		도료 및 표면처리	추천 도막 두께 (μm)	도장횟수
교량외부 볼트 및 연결판	표면처리	연결판	SSPC-SP3		
		볼트	아연알루미늄 피막처리		
	현장도장	제1층	에폭시계 방청도료	75	1
		제2층	고고형분 에폭시계 도료	100	1
		제3층	불소수지계 도료	25	1
		제4층	불소수지계 도료	25	1
	계			225	
	교량내부 볼트 및 연결판	표면처리	연결판	SSPC-SP3	
볼트			아연알루미늄 피막처리		
현장도장		제1층	에폭시계 방청도료	75	1
		제2층	고고형분 에폭시계 도료	150	1
		제3층	고고형분 에폭시계 도료	150	1
계			375		
콘크리트 접합부위	표면처리		SSPC-SP10		
	공장도장	제1층	무기질 아연말 도료	100	1
	계			100	

주 : 구조물 단부(모서리)의 경우 품질관리를 위하여 아연알루미늄 용사 도장 전에 조면 형성제(아연알루미늄업계 추천)를 30 μm 사용할 수 있다.

2.3.24 일반 중방식 도장(불소수지계 마감 Type II, 아연알루미늄 용사)의 부분보수도장

(1) 일반 중방식도장(불소수지계 마감 Type II, 아연알루미늄 용사)의 부분보수도장은 표 2.3-24에 따라야 한다.

표 2.3-24 일반 중방식도장(불소수지계 마감 Type II, 아연알루미늄 용사)의 부분보수도장

구분	공정	구도장계	도료 및 표면처리	도막 두께 (μm)	도료 및 표면처리	도막 두께 (μm)
교량외부 (볼트 및 연결판 포함)	표면 처리		SSPC-SP3		SSPC-SP10	
	제1층	아연알루미늄용사	에폭시계 방청도료(터치업)	75	에폭시계 방청도료	75
	제2층	고고형분 에폭시계 도료 (후막형 에폭시계 도료)	고고형분 에폭시계 도료 (터치업)	100	고고형분 에폭시계 도료	100
	제3층	불소수지계 도료 (자연건조형 불소수지 도료)	불소수지계 도료	25	불소수지계 도료	25
	제4층	불소수지계 도료 (자연건조형 불소수지 도료)	불소수지계 도료	25	불소수지계 도료	25
교량내부 (볼트 및 연결판 포함)	표면 처리		SSPC-SP3			
	제1층	아연알루미늄용사	에폭시계 방청도료(터치업)	75		
	제2층	고고형분 에폭시계 도료 (고고형분 후막형 에폭시계 도료)	고고형분 에폭시계 도료 (터치업)	150		
	제3층	고고형분 에폭시계 도료 (고고형분 후막형 에폭시계 도료)	고고형분 에폭시계 도료	150		

2.4 친환경 중방식 도장

2.4.1 친환경 중방식 도장(수용성 우레탄계 마감 Type D)

(1) 친환경 중방식 도장(수용성 우레탄계 마감 Type D)은 표 2.4-1에 따라야 한다.

표 2.4-1 친환경 중방식 도장(수용성 우레탄계 마감 Type I)

구분	공정		도료명칭 또는 방법	추천 도막 두께 (μm)	도장횟수
교량외부	1차 표면처리		SSPC-SP10		
	샴프라이머		무기질 아연말 샴프라이머	20	1
	2차 표면처리		SSPC-SP10		
	공장도장	제1층	수용성 무기질 아연말 도료	75	1
		제2층	미스트 코트	80	1
		제3층	수용성 에폭시계 도료		1
		제4층	수용성 우레탄계 도료	30	1
공장/현장도장	제5층	수용성 우레탄계 도료	30	1	
계			215		
교량내부	1차 표면처리		SSPC-SP10		
	공장도장	제1층	수용성 무기질 아연말 도료	75	1
		제2층	미스트 코트	80	1
		제3층	수용성 에폭시계 도료		1
계			155		
연결판 (내·외부)	표면처리		SSPC-SP10		
	공장도장	제1층	수용성 무기질 아연말 도료	75	1
	계			75	
교량외부 볼트 및 연결판	표면처리	연결판	SSPC-SP3		
		볼트	아연알루미늄피막처리		
	현장도장	제1층	수용성 에폭시계 방청도료	75	1
		제2층	수용성 에폭시계 도료	80	1
		제3층	수용성 우레탄계 도료	30	1
		제4층	수용성 우레탄계 도료	30	1
계			215		
교량내부 볼트 및 연결판	표면처리	연결판	SSPC-SP3		
		볼트	아연알루미늄피막처리		
	현장도장	제1층	수용성 에폭시계 방청도료	75	1
		제2층	수용성 에폭시계 도료	80	1
	계			155	
콘크리트 접합부위	표면처리		SSPC-SP10		
	공장도장	제1층	수용성 무기질 아연말 도료	75	1
	계			75	

2.4.2 친환경 중방식 도장(수용성 우레탄계 마감 Type D)의 부분보수도장

(1) 친환경 중방식 도장(수용성 우레탄계 마감 Type I)의 부분보수도장은 표 2.4-2에 따라야 한다.

표 2.4-2 친환경 중방식 도장(수용성 우레탄계 마감 Type I)의 부분보수도장

구분	공정	구도장계	도료 및 표면처리	도막 두께 (μm)	도료 및 표면처리	도막 두께 (μm)
교량외부 (볼트 및 연결판 포함)	표면 처리		SSPC-SP3		SSPC-SP10	
	제1층	수용성 무기질 아연말 도료	수용성 에폭시계 도료(터치업)	75	수용성 에폭시계 도료	75
	제2층	수용성 에폭시계 도료	수용성 에폭시계 도료(터치업)	100	수용성 에폭시계 도료	100
	제3층	수용성 우레탄계 도료	수용성 우레탄계 도료	30	수용성 우레탄계 도료	30
	제4층	수용성 우레탄계 도료	수용성 우레탄계 도료	30	수용성 우레탄계 도료	30
교량내부 (볼트 및 연결판 포함)	표면 처리		SSPC-SP3			
	제1층	수용성 무기질 아연말 도료	수용성 에폭시계 도료(터치업)	75		
	제2층	수용성 에폭시계 도료	수용성 에폭시계 도료	100		

2.4.3 친환경 중방식 도장(수용성 우레탄계 마감 Type II)

(1) 친환경 중방식 도장(수용성 우레탄계 마감 Type II)은 표 2.4-3에 따라야 한다.

표 2.4-3 친환경 중방식 도장(수용성 우레탄계 마감 Type II)

구분	공정		도료명칭 또는 방법	추천 도막 두께 (μm)	도장횟수
교량외부	1차 표면처리		SSPC-SP10		
	샙프라이머		무기질 아연말 샙프라이머	20	1
	2차 표면처리		SSPC-SP10		
	공장도장	제1층	수용성 무기질 아연말 도료	75	1
		제2층	미스트 코트	100	1
		제3층	수용성 에폭시계 도료		1
		제4층	수용성 우레탄계 도료	40	1
공장/현장도장	제5층	수용성 우레탄계 도료	40	1	
계			255		
교량내부	1차 표면처리		SSPC-SP10		
	공 장 도 장	제1층	수용성 무기질 아연말 도료	75	1
		제2층	미스트 코트	100	1
		제3층	수용성 에폭시계 도료		1
계			175		
연결판 (내·외부)	표면처리		SSPC-SP10		
	공장도장	제1층	수용성 무기질 아연말 도료	75	1
	계			75	
교량외부 볼트 및 연결판	표면처리	연결판	SSPC-SP3		
		볼트	아연알루미늄피막처리		
	현장도장	제1층	수용성 에폭시계 방청도료	75	1
		제2층	수용성 에폭시계 도료	100	1
		제3층	수용성 우레탄계 도료	40	1
제4층		수용성 우레탄계 도료	40	1	
계			255		
교량내부 볼트 및 연결판	표면처리	연결판	SSPC-SP3		
		볼트	아연알루미늄피막처리		
	현장도장	제1층	수용성 에폭시계 방청도료	75	1
		제2층	수용성 에폭시계 도료	100	1
계			175		
콘크리트 접합부위	표면처리		SSPC-SP10		
	공장도장	제1층	수용성 무기질 아연말 도료	75	1
	계			75	

2.4.4 친환경 중방식 도장(수용성 우레탄계 마감 Type II)의 부분보수도장

(1) 친환경 중방식 도장(수용성 우레탄계 마감 Type II)의 부분보수도장은 표 2.4-4에 따라야 한다.

표 2.4-4 친환경 중방식 도장(수용성 우레탄계 마감 Type II)의 부분보수도장

구분	공정	구도장계	도료 및 표면처리	도막 두께 (μm)	도료 및 표면처리	도막 두께 (μm)
교량외부 (볼트 및 연결판 포함)	표면 처리		SSPC-SP3		SSPC-SP10	
	제1층	수용성 무기질 아연말 도료	수용성 에폭시계 도료(터치업)	75	수용성 에폭시계 도료	75
	제2층	수용성 에폭시계 도료	수용성 에폭시계 도료(터치업)	100	수용성 에폭시계 도료	100
	제3층	수용성 우레탄계 도료	수용성 우레탄계 도료	40	수용성 우레탄계 도료	40
	제4층	수용성 우레탄계 도료	수용성 우레탄계 도료	40	수용성 우레탄계 도료	40
교량내부 (볼트 및 연결판 포함)	표면 처리		SSPC-SP3			
	제1층	수용성 무기질 아연말 도료	수용성 에폭시계 도료(터치업)	75		
	제2층	수용성 에폭시계 도료	수용성 에폭시계 도료	100		

2.4.5 친환경 중방식 도장(수용성 우레탄계 마감 Type III, 아연알루미늄 용사)

(1) 친환경 중방식 도장(수용성 우레탄계 마감 Type III, 아연알루미늄 용사)은 표 2.4-5에 따라야 한다.

표 2.4-5 친환경 중방식 도장(수용성 우레탄계 마감 Type III, 아연알루미늄 용사)

구분	공정		도료명칭 또는 방법	추천 도막 두께 (μm)	도장횟수
교량외부	1차 표면처리		SSPC-SP10		
	샙프라이머		무기질 아연말샙프라이머	20	1
	2차 표면처리		SSPC-SP10		
	공장도장	제1층	아연알루미늄 용사	100	1
		제2층	미스트 코트	80	1
		제3층	수용성 에폭시계 도료		1
		제4층	수용성 우레탄계 도료	30	1
공장/현장도장	제5층	수용성 우레탄계 도료	30	1	
계			240		
교량내부	1차 표면처리		SSPC-SP10		
	공장도장	제1층	아연알루미늄 용사	100	1
		제2층	미스트 코트	80	1
		제3층	수용성 에폭시계 도료		1
	계			180	
연결판 (내·외부)	표면처리		SSPC-SP10		
	공장도장	제1층	아연알루미늄 용사	100	1
	계			100	
교량외부 볼트 및 연결판	표면처리	연결판	SSPC-SP3		
		볼트	아연알루미늄피막처리		
	현장도장	제1층	수용성 에폭시계 방청도료	75	1
		제2층	수용성 에폭시계 도료	80	1
		제3층	수용성 우레탄계 도료	30	1
		제4층	수용성 우레탄계 도료	30	1
계			215		
교량내부 볼트 및 연결판	표면처리	연결판	SSPC-SP3		
		볼트	아연알루미늄피막처리		
	현장도장	제1층	수용성 에폭시계 방청도료	75	1
		제2층	수용성 에폭시계 도료	80	1
	계			155	
콘크리트 접합부위	표면처리		SSPC-SP10		
	공장도장	제1층	수용성 무기질 아연말 도료	100	1
	계			100	

주 : 구조물 단부(모서리)의 경우 품질관리를 위하여 아연알루미늄 용사 도장 전에 조면 형성제(아연알루미늄업계 추천)를 30μm 사용할 수 있다.

2.4.6 친환경 중방식 도장(수용성 우레탄계 마감 Type III, 아연알루미늄 용사)의 부분보수도장

(1) 친환경 중방식 도장(수용성 우레탄계 마감 Type III, 아연알루미늄 용사)의 부분보수도장은 표 2.4-6에 따라야 한다.

표 2.4-6 친환경 중방식 도장(수용성 우레탄계 마감 Type III, 아연알루미늄 용사)의 부분보수도장

구분	공정	구도장계	도료 및 표면처리	도막 두께 (μm)	도료 및 표면처리	도막 두께 (μm)
교량외부 (볼트 및 연결판 포함)	표면처리		SSPC-SP3		SSPC-SP10	
	제1층	아연알루미늄 용사	수용성 에폭시계 도료(터치업)	75	수용성 에폭시계 도료	75
	제2층	수용성 에폭시계 도료	수용성 에폭시계 도료(터치업)	100	수용성 에폭시계 도료	100
	제3층	수용성 우레탄계 도료	수용성 우레탄계 도료	30	수용성 우레탄계 도료	30
	제4층	수용성 우레탄계 도료	수용성 우레탄계 도료	30	수용성 우레탄계 도료	30
교량내부 (볼트 및 연결판 포함)	표면처리		SSPC-SP3			
	제1층	아연알루미늄 용사	수용성 에폭시계 도료(터치업)	75		
	제2층	수용성 에폭시계 도료	수용성 에폭시계 도료	100		

2.4.7 친환경 중방식 도장(무용제 에폭시계/수용성 우레탄계 도료 마감)의 전면보수도장

(1) 친환경 중방식 도장(무용제 에폭시계/수용성 우레탄계 도료 마감)의 전면 보수도장은 표 2.4-7에 따라야 한다.

표 2.4-7 친환경 중방식 도장(무용제 에폭시계 / 수용성 우레탄계 도료 마감)의 전면 보수도장

구분	공정	구도장계	도료 및 표면처리	도막두께 (μm)
교량외부 (볼트 및 연결판 포함)	표면처리		SSPC-SP10	
	제1층	무관	무용제 에폭시계 도료	200
	제2층	무관	무용제 에폭시계 도료	200
	제3층	무관	수용성 우레탄계 도료	40
	제4층	무관	수용성 우레탄계 도료	40
	계			480
교량내부 (볼트 및 연결판 포함)	표면처리	무관	SSPC-SP10	
	제1층	무관	무용제 에폭시계 도료	200
	제2층	무관	무용제 에폭시계 도료	200
	계			400

3. 시공

3.1 시공개요

(1) 수급인은 시공 전 다음과 같은 시공계획을 수립하여야 한다.

3.1.1 시공계획

- (1) 공사개요 : 공사면, 공사기간, 공사장소, 시공내용, 기준 및 시방서
- (2) 공정표
- (3) 현장조직 : 현장조직도, 작업자명부(경험 년 수, 취득자격 포함)
- (4) 사용도료 : 품명, 규격, 색, 제조회사명, 사용량
- (5) 사용기기 : 표면처리 및 도장작업에 필요한 기기의 명칭, 규격, 형상, 성능 및 대수
- (6) 안전대책 : 현장의 안전관리조직, 비상연락망, 환기대책, 화재대책, 안전회의 및 안전순찰자
- (7) 환경대책 : 주변지역에 대한 오염, 소음방지 대책
- (8) 가설준비계획 : 현장사무소나 창고 등의 위치도, 구조약도 및 전화번호

3.1.2 시공방법

- (1) 일반사항 : 시공순서, 기상조건, 주야간별
- (2) 표면처리 : 표면처리의 방법, 정도
- (3) 도장작업 : 도장방법, 터치업(touch up) 방법
- (4) 작업대 : 작업대 구조, 설치방법
- (5) 조명, 환기 : 조명, 환기방법

3.1.3 시공관리

- (1) 공정관리 : 日(週, 月) 진척도, 관리도
- (2) 품질관리 : 도료의 희석률, 도장횟수, 도막두께, 건조, 재도장간격, 도막외관
- (3) 사진관리 : 공정사진, 작업사진
- (4) 관리용 기구 : 온도계, 습도계, 표면온도계, 도막측정기기 및 검사에 필요한 제반 기기

3.2 시공기록

(1) 시공기록에는 다음 사항을 기록하고 유지하는 것으로 한다.

3.2.1 사용재료

- (1) 사용재료의 명칭
- (2) 사용도료의 종류

3.2.2 작업진행사항

- (1) 기상상태
- (2) 표면처리 상태
- (3) 도장작업 내용

(4) 중복도장의 간격

3.3 공정관리 및 안전관리

3.3.1 공정관리

- (1) 적절한 공정관리를 위해서는 공사착수 전에 현지의 상황을 충분히 조사하여 세밀한 관리계획을 입안하도록 하여야 한다.
- (2) 공정관리에서는 도장공정에 맞는 도료 및 작업원의 수급, 각 층간의 중복도장 간격 등을 충분히 배려하도록 하여야 한다.

3.3.2 안전관리

- (1) 도장작업에서의 사고방지를 위한 계획을 수립하고, 확인하여야 한다.
- (2) 도로나 철도 상에서 작업하는 경우는 각 관리자는 시공시간, 시공범위, 보안설비, 연락체계 등을 충분히 협의하고, 그 내용을 시공계획서에 명기하도록 한다.
- (3) 박스 거더형 강교 내부에서의 작업에서는 충분한 조명과 환기를 유지하도록 한다.
- (4) 도료는 일반적으로 인화성의 액체이고, 용제가 함유되어 있어, 그러한 것들이 고농도로 인체에 작용하는 경우에는 건강상 유해하다. 따라서 도료의 운반, 보관 및 도장작업 등의 각 단계에서 안전관리 방법 및 대책을 수립하여야 한다.
- (5) 현장에서의 도장작업은 지상 작업 이외에는 거의 대부분이 작업대에 의한 고공작업이므로, 작업원의 추락이나 도료의 비산에 의한 제3자의 피해가 발생하기 쉽다. 또한 가설발판의 해체, 철거작업은 위험도가 높으므로 주의를 요한다.

3.4 강교량의 도장계열 선택기준

3.4.1 강교량의 설치환경 구분

- (1) 일반지구 : 도로상 공장 및 제설 등의 영향이 없는 지구
- (2) 해안지구 : 해염 입자의 영향으로 강재의 부식이 빠른 지구
- (3) 공장지구 : 공장과 근접한 지구로 질산화물 등의 영향으로 강재의 부식이 빠른 지구
- (4) 대기오염지구 : 도시 등에서 대기오염도가 대단히 높아서 강재의 부식이 빠른 지구
- (5) 해상지구 : 해상에 설치된 강구조물 또는 이와 동등한 부식환경에 놓여 있는 지구
- (6) 해안공업지구 : 해안과 공장의 환경조건이 중복된 지구

3.4.2 설치형태의 구분

- (1) 교량의 외부표면
- (2) 박스 거더형 내부표면(밀폐상태에 있는 부분)
- (3) 외부 연결판 및 볼트 부분
- (4) 내부 연결판 및 볼트 부분
- (5) 콘크리트와 접촉하는 강부재

3.5 도장시공

3.5.1 표면처리 관리

(1) 표면처리의 중점관리사항

- ① 표면처리의 중점관리사항과 관련된 사항은 KCS 14 31 40(4.1(1)①~⑤)를 따른다.
 - ② 표면처리에 관한 것은 기록, 보관하여야 한다.
- (2) 표면처리 기준 : 표면처리에 대한 기준(규정)은 보편적으로 SSPC, NACE 및 ISO규격을 사용하고 있으며 약어는 아래와 같다.
- ① SSPC : 미국중방식도장학회(The Society for Protective Coatings)
 - ② NACE : 미국부식학회(National Association of Corrosion Engineers)
 - ③ ISO : 국제표준화기구(International Organization for Standardization)

3.5.2 표면처리 작업

우수한 강교량의 도장은 엄정한 표면처리의 결과로부터 얻어지므로 강교량 도장의 성패는 강재의 표면처리 기술에 좌우된다. 표면처리 방법은 화학적인 처리와 기계적 처리 등 여러 종류가 있으나 일반적으로 제청 또는 탈청에 대하여서는 기계적인 표면처리가 주로 사용된다.

(1) 표면처리의 목적

- ① 소지면을 불활성화(안정화)하여 내식성을 향상시킨다.
- ② 소지면에 부착, 생성된 이물질을 완전히 제거하고 표면의 조도를 형성시킴으로써 도료의 밀착성을 높인다.
- ③ 소지면과 도료의 친화력과 습윤성을 준다.
- ④ 소지면의 돌출부를 제거하여 소지면을 평탄하게 한다.

(2) 원판의 표면처리 기준

- ① 원판의 표면처리 기준과 관련된 사항은 KCS 14 31 40(4.2.1(1)~(3), (5), (6))을 따르되, 아래 사항을 추가하여 적용한다.
- ② 표면 처리된 강판의 표면조도는 녹발생이 없거나 아주 적은 상태의 철판을 표면처리한 경우를 기준으로 별도의 규정이 없으면 25 μm ~ 75 μm를 기준으로 한다.

(3) 샵프라이머의 도장 기준

- ① 샵프라이머의 도장 기준과 관련된 사항은 KCS 14 31 40(4.2.2(1), (2))를 따른다.

(4) 2차 표면처리 기준

- ① 2차 표면 처리 기준과 관련된 사항은 KCS 14 31 40(4.2.3)을 따르되, 아래 사항을 추가하여 적용한다.
- ② 표면처리가 완료되어 검사된 후 4시간 이내에 프라이머를 도장하여야 하며, 다시 녹이 발생한 경우에는 표면처리를 다시 실시하여야 한다.

(5) 용접부의 표면처리

- ① 용접부의 표면처리와 관련된 사항은 KCS 14 31 40(4.2.4(1)~(4))를 따른다.

(6) 고장력 볼트 및 현장표면처리(설치 후)

① 고장력 볼트 및 현장표면처리(설치 후)와 관련된 사항은 KCS 14 31 40(4.2.5)를 따른다.

3.5.3 표면처리 연마재의 선택

표면처리 연마재는 작업효율 및 조도를 고려하여 선택하여야 한다.

(1) 연마재의 종류

① 연마재의 종류로는 규사, 쇼트, 그리트 등을 사용하는 것이 보통이나, 기타 슬래그류(구리 등의 환원 부산물), 천연 연마재(석류석, 부싯돌 등) 및 비금속류(탄화규소, 산화알루미늄)도 사용된다.

(2) 연마재의 청결성

① 연마재는 유분 및 염분이 규정치 이하인 깨끗하고 건조한 것이어야 한다.

3.5.4. 표면처리 방법

(1) 기계적인 표면처리

① 기계적인 표면처리와 관련된 사항은 KCS 14 31 40(4.4(1)①~③)을 따른다.

(2) 블라스트 세정에 의한 표면처리

① 블라스트 세정에 의한 표면처리 관련된 사항은 KCS 14 31 40(4.4(2)①, ②)를 따른다.

(3) 기계적 표면처리 기준

① 표면처리 시 기계 및 공구에 의한 표면처리 기준은 표 3.5-1 및 표 3.5-2와 같다.

표 3.5-1 표면처리 규격요약(SSPC 및 NACE 규격)

등 급			정 의	비 고
NACE	SSPC	명칭		
	SP 2	수공구 세정	느슨하게 부착되어 있는 밀스케일, 녹, 페인트, 기타 이물질을 완전히 제거하여야 한다. 밀착 되어있는 밀스케일, 녹, 페인트는 제대로 제거하지 못한다.	Hand Tool Cleaning
	SP 3	동력공구 세정	느슨하게 부착되어 있는 밀스케일, 녹, 페인트, 기타 이물질을 완전히 제거하여야 한다. 밀착 되어있는 밀스케일, 녹, 페인트는 제대로 제거하지 못한다.	Power Tool Cleaning
	SP 11	나금속 동력공구 세정	육안으로 관찰 시 기름, 그리스, 먼지, 밀스케일, 녹, 페인트, 산화물, 부식생성물, 기타 이물질이 없어야 한다. 단, 피팅이 있는 소지의 피트 하부에는 녹과 현도막의 잔류상태가 미량 허용되며, 표면조도는 최소 25 μm 이상이어야 한다.	Power tool cleaning to Bare Metal
	SP 14	산업등급 세정	육안으로 관찰 시 기름, 그리스, 먼지가 없어야 한다. 단, 밀착하여 붙어있는 밀스케일, 녹, 현도막은 최대 10%까지 허용 된다.	Industrial Blast Cleaning
	SP 15	상용등급 동력공구 세정	육안으로 관찰 시 기름, 그리스, 먼지, 밀스케일, 녹, 현도막, 산화물, 부식생성물, 기타, 이물질이 없어야 한다. 단, 밀스케일, 또는 구도막의 얼룩(때)에 의하여	Commercial Grade Power tool Cleaning

			생긴 가벼운 색바램이나 흔적의 합이 고루 퍼져 있으되 33%를 초과하여서는 안 되며, 표면조도는 최소 25 μm 이상이어야 한다.	
No.1	SP 5	나금속 세정	육안으로 관찰 시 기름, 그리스, 먼지, 밀스케일, 녹, 구도막, 산화물, 부식생성물, 기타 이물질이 없어야 한다.	White Metal Blast Cleaning
No.2	SP 10	준나금속 세정	육안으로 관찰 시 기름, 그리스, 먼지, 밀스케일, 녹, 구도막, 산화물, 부식생성물, 기타 이물질이 없어야 한다. 단, 녹, 밀스케일, 또는 구도막의 얼룩(때)에 의하여 생긴 얼은 그림자나 줄무늬, 또는 경미한 변색의 합이 고루 퍼져 있으되 5%를 초과하여서는 안 된다.	Near-White Metal Blast Cleaning
No.3	SP 6	상용등급 세정	육안으로 관찰 시 기름, 그리스, 먼지, 밀스케일, 녹, 구도막, 산화물, 부식생성물, 기타 이물질이 없어야 한다. 단, 밀스케일, 또는 구도막의 얼룩(때)에 의하여 생긴 얼은 그림자나 줄무늬, 또는 경미한 변색의 합이 고루 퍼져 있으되 33%를 초과하여서는 안 된다.	Commercial Blast Cleaning
No.4	SP 7	경등급 세정	육안으로 관찰 시 기름, 그리스, 먼지, 느슨하게 부착되어 있는, 녹, 밀스케일, 구도막이 없어야 한다. 단, 밀착되어 있는 밀스케일, 녹, 구도막은 허용된다. 이때 둔한 퍼티용 칼로 제거하려 하여도 제거가 안 될 경우에는 밀착된 것으로 간주한다.	Brush-off Blast Cleaning

표 3.5-2 표면처리 규격요약 (ISO 8501-1)

명칭	등급	정 의	비 고
나금속 세정	Sa 3	육안으로 관찰 시 기름, 그리스, 먼지, 밀스케일, 녹, 구도막 기타 이물질이 전혀 없어야 한다. 그리고 균일한 금속광택을 띄어야 한다.	Blast Cleaning to Visually Clean Steel
준나금속 세정	Sa 2 $\frac{1}{2}$	육안으로 관찰 시 기름, 그리스, 먼지, 밀스케일, 녹, 구도막, 기타 이물질이 없어야 한다. 오염의 잔류 흔적은 작은 점이나 줄무늬 형태로 아주 가벼운 상태이면 허용 된다.	Very Thorough Blast Cleaning
상용등급 세정	Sa 2	육안으로 관찰 시 기름, 그리스, 먼지가 없어야 한다. 단 밀스케일, 녹, 구도막과 기타 이물질 중 소지에 밀착되어 있는 것은 소량 허용된다.	Thorough Blast Cleaning
경등급 세정	Sa 1	육안으로 관찰 시 기름, 그리스, 먼지, 느슨하게 붙어 있는 밀스케일, 녹, 구도막 및 기타 이물질이 없어야 한다.	Light Blast Cleaning
수공구나 동력공구 세정	St 2	기름, 그리스, 먼지, 소지에 느슨하게 부착되어 있는 밀스케일, 녹, 구도막, 기타 이물질이 없어야 한다.	Thorough Hand and Power Tool Cleaning
수공구나 동력공구에 의한 철저한 세정	St 3	기름, 그리스, 먼지, 소지에 느슨하게 부착되어 있는 밀스케일, 녹, 구도막, 기타 이물질을 제거하여 금속 광택을 띄는 정도이어야 한다.	Very Thorough Hand and Power Tool Cleaning

3.5.5 도료의 관리

(1) 도료의 품질 관리

- ① 도료의 관리와 관련된 사항은 KCS 14 31 40(4.6(1)①~③)을 따른다.
- (2) 도료의 소요량 관리
 - ① 도료의 소요량 관리와 관련된 사항은 KCS 14 31 40(4.6(2))을 따른다.
- (3) 도료의 보관
 - ① 도료 및 희석제는 인화의 위험성이 있으므로 보관이나 취급 시에는 각별히 주의하여야 한다.
 - ② 건냉암소에 보관하며, 특별한 경우에는 도료제조회사의 지시에 따른다.

3.5.6 도료의 혼합

- (1) 도료의 품질의 확인
 - ① 도료 품질의 확인과 관련된 사항은 KCS 14 31 40(4.7(1))을 따른다.
- (2) 교반
 - ① 교반과 관련된 사항은 KCS 14 31 40(4.7(2))을 따른다.
- (3) 가사시간과 숙성시간
 - ① 가사시간과 숙성시간과 관련된 사항은 KCS 14 31 40(4.7(3))을 따른다.
- (4) 점도와 희석
 - ① 점도와 희석과 관련된 사항은 KCS 14 31 40(4.7(4))를 따른다.

3.5.7 도장 방법

- (1) 강교량의 도장작업에는 주로 에어리스 스프레이도장이 가장 많이 사용되며, 붓도장, 롤러 도장도 병행되는데 도장 방법의 선택은 도료의 종류, 지정된 도막두께, 주위환경 등을 고려하여 결정하여야 한다.
 - ① 에어리스 스프레이 도장
 - 가. 에어리스 스프레이 도장은 도장기에 의하여 도료를 직접 가압하고 노즐팁으로부터 무화(霧化)가 된 도료를 분사하는 방법이다. 시공능률이 높고 도료를 균일한 두께로 도장하기 쉬운 방법으로써 에폭시수지 도료나 징크리치 페인트 등의 후막형 도료의 도장에도 적합하며, 에어리스 스프레이 도장은 다음과 같이 실시하여야 한다.
 - (가) 무기질 아연말 도료, 후막형 에폭시 도료 등은 특별한 이유가 없으면 에어리스 스프레이로 도장하여야 한다.
 - (나) 스프레이 도장을 할 경우에는 비산방지대책을 사전에 강구하여 작업하여야 한다.
 - (다) 세밀한 부분이나 각진 부분, 요철 부분, 협소한 부분 등에 대해서는 붓도장을 먼저 하고 나서 스프레이도장을 실시하여야 한다.
 - (라) 에어리스 스프레이 도장을 효과적으로 실행하기 위하여서는 피도물과 도장 건(gun)과의 거리, 도장 건의 이동속도, 분사압력, 노즐팁 등이 조건에 맞도록 선정 및 작업되어야 한다.
 - ② 붓 또는 롤러 도장
 - 가. 별도 지정된 부분이나, 스프레이 도장이 어려운 부분, 부분적인 보수도장 등에는 붓

또는 롤러 도장을 할 수도 있다.

③ 에어스프레이 도장

가. 수용성 무기질 아연말 도료는 수용성 전용 에어스프레이 장비를 사용하여야 한다.

3.5.8 재도장 간격

(1) 재도장 간격과 관련된 사항은 KCS 14 31 40(4.9(1), (2))를 따르되, 아래 사항을 추가하여 적용한다.

3.5.9 도장작업 시의 기후조건

(1) 도장작업 시의 기후조건과 관련된 사항은 KCS 14 31 40(4.10(3), (4))를 따르되, 아래 사항을 추가하여 적용한다.

(2) 일반적인 도장작업은 대기온도가 5℃ 이상, 상대습도 85% 이하인 조건에서 작업하여야 한다. 제품에 따라 이보다 악조건에서 작업이 가능한 제품의 경우에는 제조업체의 기술 자료에 따라 공사감독자가 작업가능 여부를 판단하여야 한다.

(3) 온도가 너무 높은 경우에 건조가 비정상적으로 빨라지고 가사시간이 짧아지므로 제조사의 안내서를 참조하고 특별한 규정이 없는 경우는 43℃ 이상에서는 작업을 하지 않는다.

(4) 강풍(풍속이 평균 초속 8m 시, 단 작업높이가 5m 이상이면 초속 5m 이상)이 부는 환경에서는 작업을 중지하여야 한다.

3.5.10 용접부 및 볼트체결 부위의 도장

(1) 용접부 도장

① 용접부는 일반부위에 비해 도막결함이 발생하기 쉽고, 조기에 발청하기 쉬운 부분이므로 이 기준 3.5.2에 따라 표면처리를 실시한 후 도장하여야 한다. 도막의 성능 및 내구력을 높이기 위하여 하도를 1회 추가 도장하고 도장사양에 따라 작업하여야 한다.

(2) 고장력 볼트 체결부위 도장

① 고장력 볼트 체결부위 도장과 관련된 사항은 KCS 14 31 40(4.11(2)①, ②)를 따르되, 아래 사항을 추가하여 적용한다.

② 볼트와 볼트링이 접하는 가장자리부분에 균일한 도막두께로 도장하기가 어려워 방청성의 차이가 우려될 경우, 가장자리 부분은 특수한 도장구를 사용하여 고점도 초후막형 에폭시 수지계 도료를 공사감독자의 승인을 받은 후에 사용할 수 있다.

3.5.11 연결부 틈새의 실란트 충전 작업

(1) 강교의 연결부분에 틈이 발생되며, 이 틈으로 수분이 유입되어 내부에 물이 고일 수 있으므로 이를 차단하기 위한 충전재 작업은 다음과 같이 실시하여야 한다.

① 적용부위

가. 적용부위와 관련된 사항은 KCS 14 31 40(4.12)를 따른다.

② 충전방법

가. 충전방법과 관련된 사항은 KCS 14 31 40(4.12.1)을 따른다.

③ 충전재의 재료

가. 충전재의 재료와 관련된 사항은 KCS 14 31 40(4.12.2(1), (3))을 따른다.

나. 1액형 우레탄 실란트는 KS F 4910 “건축용 실링재” 규격에 만족하여야 한다.

3.5.12 터치업

(1) 터치업과 관련된 사항은 KCS 14 31 40(4.13(1)~(3))을 따른다.

3.5.13 미스트코트

(1) 미스트코트와 관련된 사항은 KCS 14 31 40(4.14(1), (2))를 따른다.

3.5.14 도막외관 및 도막두께

(1) 도막외관

① 도막외관과 관련된 사항은 KCS 14 31 40(4.15.1)을 따른다.

(2) 도막두께

① 도막두께와 관련된 사항은 KCS 14 31 40(4.15.2(1)~(5))를 따르되, 아래 사항을 추가하여 적용한다.

(3) 건도막의 두께 측정방법과 판정방법은 SSPC-PA2에 따르며, 그 요건의 개요는 다음과 같다.

① 10 m² 당 5개소를 기본으로 측정한다. 1개소는 직경 40 mm로써 3개 지점값을 1개소에서 측정한다.

가. 1개소내의 3개 지점값은 값에 제한이 없으나, 3개 지점의 평균값, 즉 1개소의 평균값은 시방서 요건인 최소값의 80 % 이상이어야 하며, 최대값의 120 % 이내이어야 한다.

나. 5개소의 최종 평균값은 시방서의 범위값에 들어와야 한다.

② 총면적이 30 m² 이하: 각 10 m² 씩 블록을 선정하여 1블록 당 5개소를 측정한다.

③ 총면적이 100 m² 이하: 10 m² 씩 블록 3개를 임의로 선정, 1블록 당 5개소를 측정한다.

④ 총면적이 100 m² 초과: 처음 100 m² 당 10 m² 씩 3블록을 선정, 1블록 당 5개소를 측정한다. 추가 100 m² 마다 10 m² 크기의 블록을 임의로 한군데 선정하여 5개소를 측정한다.

⑤ 10 m² 블록 측정결과가 기준에 벗어나면 그 부위는 부적합 부위로 처리하고 추가로 10 m²을 선정하여 측정한다.

⑥ 두께 요건: 건도막두께 요건은 최솟값과 최댓값이 제시되어야 하며 만약 최댓값이 주어지지 않았으면 명시된 두께요건은 최솟값 요건으로 간주한다.

(3) 도막두께 기준에 미달되는 부위는 최상층도료를 추가 도장하여 수정하거나 공사감독자의 의견에 따른다. 도막두께 기준에 초과한 도막이 심한 균열, 주름 등 외관에 문제가 발생한 경우에는 문제가 발생한 도막부분을 제거하고 수정 작업을 하여야 하며, 외관 및 경화상태가 양호하며 상기와 같은 결함이 없는 경우에는 도료제조회사의 의견에 따라 공사감독자가 수정여부를 결정하여야 한다.

3.5.15 작업절차별 점검사항

(1) 도장작업에서 품질의 확보 및 오류를 미연에 방지하기 위해서는 다음과 같은 사항을 지켜서 작업하고 표 3.5-3에서 기술한 작업절차별의 각 항목을 중점 점검하여야 한다.

표 3.5-3 작업절차별 점검항목

No.	작업내용	중점 점검 사항
1	1차 표면처리(원 판상태)	<ul style="list-style-type: none"> • 표면처리 세정도(SSPC-SP10) • 표면조도(25 μm ~ 75 μm) • 연마재와 블라스트에어의 청정도 여부
2	샵프라이머(shop primer) 도장(무기질 아연말 도료)	<ul style="list-style-type: none"> • 도막두께 • 경화상태
3	절단	<ul style="list-style-type: none"> • 샵프라이머의 절단장애 여부
4	용접 제작	<ul style="list-style-type: none"> • 샵프라이머의 용접장애 여부
5	2차 표면처리 (용접 및 절단면)작업	<ul style="list-style-type: none"> • 표면처리 세정도(SSPC-SP10) • 표면조도(25 μm ~ 75 μm) • 연마재와 블라스트에어의 청정도 여부
6	하도도장 (무기질 아연말 도장)	<ul style="list-style-type: none"> • 도막두께, 도장작업 중 교반 여부 • 도막상태(경화, 외관) • 마찰계수의 설계상 이상 유무(연결판 접촉면)
7	중도도장 및 내부 상도도장	<ul style="list-style-type: none"> • 도막두께 • 2액형 도료의 혼합 및 교반 • 미스트코트 작업 여부 • 도장이 난해한 부위의 선행작업 여부 • 작업환경(온도, 습도) • 연결판 접촉면의 마스킹(masking) 여부
8	설치	<ul style="list-style-type: none"> • 기계적 손상의 유무
9	현장 표면처리 (볼트 및 연결판)	<ul style="list-style-type: none"> • 표면처리 세정도(SSPC-SP3) • 주위도막의 보호 • 연마재의 비산대책
10	연결판 및 볼트부분도장	<ul style="list-style-type: none"> • 도막두께 • 재도장 간격 • 작업환경(온도, 습도) • 도장시의 비산대책
11	현장 마감도장	<ul style="list-style-type: none"> • 오염물 제거여부 • 도장시의 비산대책 • 도막두께 • 재도장 간격 • 도막의 외관

3.5.16 교각의 내염도장

(1) 콘크리트는 잠재적으로 발생하는 미세한 균열, 공극부 등으로 침투되는 수분, 이산화탄소, 염소 및 기타 이온화합물 등의 투과를 억제하므로 콘크리트의 중성화 및 알카리 골재

반응을 막아 균열, 백화, 열화 및 중성화 진행을 감소시키기 위한 부위에는 침투성이 우수한 콘크리트 보호재를 시공할 수 있으며, 아래와 같은 특성이 있는 내염성 도료를 사용하여야 한다.

- ① 내염도장의 요구물성 : KS F 4936에 따름
 - 가. 부착성이 우수하여야 한다.
 - 나. 침투성이 우수하여야 한다.
 - 다. 통기성, 호흡성이 있는 도막이어야 한다.
 - 라. 내후성이 우수하여야 한다.
 - 마. 내약품성, 내염해성이 우수하여야 한다.
 - 바. 내수성, 내마모성이 우수하여야 한다.

3.5.17 내후성 강재(무도장 강재)교량의 도장

(1) 내후성 강재는 무도장을 원칙으로 하지만, 다음과 같은 부위에 대해서는 부분적으로 공장이나 현장에서 도장을 하여야 한다.

- ① 박스 거더형 강교의 내부
 - 가. 박스거더 내부 점검과 유지관리시 효율성을 높이기 위해 내부도장을 실시하면 좋다. 그러면 박스내부 누출수가 있을 경우에 대한 방어효과도 기대할 수 있다. 도장 사양은 현장 내부 볼트 연결관 도장사양과 동일 도료 및 동일 색상으로 하도만 시공하되, 점점에 좋도록 밝은 색상을 권장한다. 또, 단지 점검과 유지관리시 효율성 측면에서 실시하는 것이므로 제작시 1회만 실시한다.
- ② 신축이음부 주변 및 특히 부식이 쉬운 환경에 있는 부위
 - 가. 신축이음부 주변에는 도장을 실시하여야 한다. 신축이음부 주변의 내측은 끝단에서 첫 번째 다이아프램까지, 외측은 끝단에서 3m까지 도장하여야 한다.

3.5.18 데크 플레이트의 노출부 도장

- (1) 아연도금 소재
 - ① 아연도금 소재와 관련된 사항은 KCS 14 31 40(4.18(1))을 따른다.
- (2) 철재
 - ① 철재와 관련된 사항은 KCS 14 31 40(4.18(2))을 따른다.

3.6 도장 검사

3.6.1 검사항목

(1) 작업상황과 작업방법 등에 대한 검사항목은 표 3.6-1과 같다.

표 3.6-1 검사항목

검사항목	검사 실시 요령
도료	시험 성적표의 심사
공장도장	(1) 시행관리의 기록
	(2) 건도막두께의 관리 및 기록
보수도장 및 현장도장	(3) 시행관리 기록
	(4) 시행 전·후 도막상태 및 건도막 관리 및 기록
	(5) 표면처리
	(6) 사용도료의 시험성적표 심사

(2) 공사감독자의 자격

- ① 도장검사는 대외적으로 인정되어 있는 공인 받은 교육기관(NACE, KACE, FROSIO 등)에서 자격을 인증한 고급이상의 전문도장 검사자에 의하여 수행되어야 한다.

3.6.2 도료의 품질검사

(1) 제작자 시험성적표

- ① 모든 도료에 대한 시험성적표를 공사감독자에게 제출하여야 하며, 공사감독자는 제조자의 시험성적표가 규격에 적합한 것인지 또는 동등 이상인지를 해당도료를 사용하기 전에 확인하여야 한다. 시험성적표는 도료의 종류별, 제조 롯트별로 확인하여야 한다.

(2) 용기의 표기사항 확인

- ① 공사감독자는 용기에 표시된 제품명, 규격번호, 색상 및 롯트 번호 등이 정확하게 표기되었는지 확인하여야 한다.
- (3) 공사감독자는 도장면적이 대단히 넓은 장대교량인 경우 임의의 롯트로 시료를 채취하여 공인된 시험기관에 의뢰하여 품질검사를 실시할 수 있다.

3.6.3 도막두께 검사

- (1) 도막의 두께를 측정하여 기준값에 적합한가를 검사하여야 한다.

3.6.4 각 단계별의 검사항목

- (1) 도장 작업 전, 중 또는 후에 작업과정을 검사하여 성공적인 도장 작업 및 결과를 얻을 수 있도록 하여야 한다. 도장작업은 완벽한 장비 및 시설, 작업자의 숙련도, 양질의 도료사용 등이 충족되는 경우에만 도막이 제반기능을 발휘한다. 표면처리는 작업 성패에 대한 영향이 지대하므로 검사 전에 규격을 숙지하고 검사에 임하여야 한다. 전 과정을 절차에 따라 검사하고 그 결과를 기록 유지하여야 한다.

① 표면처리 검사항목

가. 표면처리 작업 시의 검사항목사항은 표 3.6-2와 같다.

표 3.6-2 표면처리 작업 시 검사항목

확인사항	비고
(1) 표면처리 연마재와 블라스트에어의 청정도 여부 검토	
(2) 표면조도 및 표면처리 세정도는 적합한가	표 3.6-8의 (4), (6), (9)
(3) 용접 불량부 즉 노치, 스패터, 슬래그 잔존 및 표면 돌출의 제거 여부	
(4) 온도, 습도의 영향은 없는가	표 3.6-8의 (1), (2)
(5) 철표면 온도는 이슬점보다 3℃ 이상 높은가	표 3.6-8의 (1), (2)

② 도장 작업 전 검사항목

가. 도장 작업 전의 검사항목사항은 표 3.6-3과 같다.

표 3.6-3 도장 작업 전 검사항목

확인사항	비고
(1) 공사기간에 따른 계절적인 변화 및 주위환경을 파악하여 도장 시방상의 문제점 여부 검토	
(2) 공사에 필요한 장비의 구비 여부 확인	표 3.6-8
(3) 도장시방의 관계자 인지 및 배포 여부	
(4) 온도조건은 5℃ ~ 43℃(제조업체의 기술자료에 따름)	표 3.6-8의 (1)
(5) 습도조건은 85% 이하(제조업체의 기술자료에 따름)	표 3.6-8의 (1), (2), (5)
(6) 철표면 온도는 이슬점보다 3℃ 이상 높은가	표 3.6-8의 (5), (13)

③ 프라이머 도장 작업 시 검사항목

가. 프라이머 도장 작업 시의 검사항목사항은 표 3.6-4와 같다.

표 3.6-4 프라이머 도장 작업 시의 검사항목

확인사항	비고
(1) 표면처리 후 장시간 방치하지 않았는가	4시간 이내

(2) 온도, 습도, 이슬점 및 안개, 바람의 영향은 없는가	표 3.6-8의 (1), (2), (5), (13)
(3) 2액형 도료의 경화제 및 경화제 혼합비율은 정상인가	교반기 사용
(4) 도료의 희석률은 적합하며, 규정 희석제인가	
(5) 도장시방에 따른 습도막 관리두께는 적정한가	표 3.6-8의 (11)
(6) 도료는 가사시간 내 사용하고 있는가	
(7) 도장 시 주위환경에 문제는 없는가(조명, 환기, 안전)	
(8) 도장 외관상 결함 발생은 없는가	
(9) 기타 사용도료의 제조번호 및 제조일자 확인	
(10) 도장 순서는 내부 또는 끝부분의 작업이 난이한 곳부터 작업이 진행되는가	

④ 중도 및 상도 작업 시의 검사항목

가. 중도 및 상도 도장 작업 시의 검사항목사항은 표 3.6-5와 같다.

표 3.6-5 중·상도 도장 작업 시 검사항목

확인사항	비고
(1) 하도도장시의 확인사항은 공통	
(2) 1회 도장된 도막은 표준에 미달 또는 과도하지 않은가	표 3.6-8의 (10)
(3) 1회 도장의 건조상태, 부착상태 등 도막결함은 없는가	
(4) 재도장 간격은 적합한가	
(5) 1회 도장이 무기아연계인 경우 미스트코트는 실시하는가	
(6) 용접선, 구석진 부분 등 도장작업이 난이한 곳과 도막 누락을 막기 위하여 선행 터치업 도장은 실시 되었는가	용접부, 볼트구멍, 스캘럽
(7) 해상 수송을 하는 경우나, 해안가에 설치되는 부재의 경우 표면에 부착된 염분량을 측정하고, 부착염분량이 150 mg/m ² 이상인 경우는 수세하여 염분을 제거하였는가	표 3.6-8의 (15)

⑤ 도장 작업 후의 검사항목

가. 각 도장 작업 후의 검사항목사항은 표 3.6-6과 같다.

표 3.6-6 도장 작업 후의 검사항목

확인사항	비고
(1) 외관상태는 양호하며, 도막 결함은 없는가	마감상태의 색상, 광택정도
(2) 건조, 경화, 부착상태는 양호하며, 도막두께도 문제는 없는가	표 3.6-8의 (8), (10), (11)
(3) 피도물의 침적조건 또는 폭로조건에 따른 도장조건은 되었는가	시공 전·후
(4) 도장장비 및 도구의 세척은 되었는가	
(5) 도료 보관은 적당한 곳에 조치되었는가	건냉암소
(6) 작업 보고서는 작성하였는가	

⑥ 도막의 품질기준

가. 도장작업이 완료된 도막의 품질기준은 표 3.6-7과 같다.

표 3.6-7 도막의 품질기준

항목	품질기준	비고
건도막의 기준	도막두께 규정	이 기준 3.5.14(2)
부착력 ¹⁾	x-cut test 3A 이상일 것	테이프 부착시험
외관상태	핀홀 등이 없고 양호할 것	육안판정

주 : 1) 부착력시험은 도막 층간의 부착력에 문제가 있을 것으로 의심되는 경우에 한하여 실시하며 시험 횟수를 최소화하여 도막손상을 방지하여야 한다.

3.6.5 검사기기

(1) 검사기기 및 장비

① 도장작업에 있어서 완벽한 관리를 수행하기 위해서는 표 3.6-8의 기기 및 장비가 필요하며, 기기는 항상 사용할 수 있도록 준비되어야 한다.

표 3.6-8 검사기기 및 장비

확인사항	비고
(1) 온도계/대기측정용 또는 소지 및 대기검용	
(2) 상대습도 측정기	
(3) 카메라	
(4) 표면처리 표준사진첩(SSPC 또는 ISO 책자)	
(5) 소지표면 측정 온도계	
(6) 표면조도 측정기	
(7) 핀홀 탐지기	
(8) 부착력 시험기기 또는 컷트 칼	
(9) 확대경	
(10) 건도막두께 측정기	
(11) 습도막두께 측정기	
(12) 검사용 거울	
(13) 이슬점 환산표 또는 이슬점 계산자	
(14) 리트마스지	
(15) 염분도 측정기	
(16) 작업복	
(17) 손전등	
(18) 작업 안전화	
(19) 작업 안전모	
(20) 검사용 분필 또는 마킹펜	
(21) 검사용 스크레이퍼	

3.6.6 강교용 도료의 품질관리 기준

- (1) 강교에 적용되는 도료는 제품별로 아래의 각 시험항목의 품질 기준을 만족하여야 한다.
- ① 무기질 아연말 샵프라이머(SPS-KPIC 5006-1759)는 KCS 14 31 40 (부록 1 부표 1.1)을 따른다.
 - ② 무기질 아연말 도료(SPS-KPIC 5001-1754)는 표 3.6-9를 따른다.

표 3.6-9 무기질 아연말 도료(SPS-KPIC 5001-1754)

항목	품질	방법
건도막의 상태	이상 없을 것 (흐름, 핀홀, 주름 등)	KS M 5000-2421
용기내에서의 상태	덩어리, 응결 피막이 없을 것	KS M 5000-2011
비중(주제, 25 ℃)	1 이상	KS M ISO 2811-1
비휘발분(주제, 중량 %)	30 이상	KS M ISO 3251
가사시간(혼합, h, 20 ℃)	5 이상	SPS-KPIC 5001-1754
건조시간(경화, 혼합, h, 25 ℃)	48 이내	KS M 5000-2511
총고형분(혼합, 중량 %)	78 이상	KS M ISO 3251
안료분(총고형분 중, 중량 %)	85 이상	KS M ISO 14680-1
총아연말분 ¹⁾ (안료분 중, 중량 %)	87 이상	KS M 5000-5171
총아연말분 ¹⁾ (총고형분 중, 중량 %)	74 이상	KS M ISO 3549

주 : 1) 아연말의 성분은 KS M ISO 3549(도료용 아연말 안료)에 따른다.

- ③ 염화고무계 중도,상도 도료(SPS-KPIC 5007-1760)는 KCS 14 31 40 (부록 1 부표 1.3)을 따른다.
- ④ 염화고무 MIO 도료(SPS-KIPC 5008-1761)는 KCS 14 31 40 (부록 1 부표 1.4)를 따른다.
- ⑤ 에폭시계 방청도료(SPS-KPIC 5005-1758)는 KCS 14 31 40 (부록 1 부표 1.5)를 따른다.
- ⑥ 고고형분 에폭시계 도료(SPS-KPIC 5002-1755)는 KCS 14 31 40 (부록 1 부표 1.6)을 따른다.
- ⑦ 우레탄계 도료(SPS-KIPC 5003-1756)는 KCS 14 31 40 (부록 1 부표 1.7)을 따른다.
- ⑧ 불소수지계 도료(SPS-KPIC 5004-1757)는 표 3.6-10을 따른다.

표 3.6-10 불소수지계 도료(SPS-KPIC 5004-1757)

항목	품질	방법
건도막의 상태	이상 없을 것(흐름, 핀홀, 주름 등)	KS M 5000-2421
용기내에서의 상태	덩어리, 응결 피막이 없을 것	KS M 5000-2011
비휘발분 (주제, 중량 %)	백색	50 이상
	기타색	40 이상
연화도(주제, N.S)	6 이상	KS M 5000-2141
광택(60°)	70 이상	KS M ISO 2813

건조시간(경화, h, 25 °C)	8 이내	KS M 5000-2511, KS M 5000-2512
가사시간(혼합, h, 20 °C)	5 이상	SPS-KPIC 5004-1757
용제 가용분 중의 불소(주제, %)	15 이상	SPS-KPIC 5004-1757
은폐율(%) ^{1), 2)}	백색	KS M ISO 2814
	기타색	
층간 부착성(중/상도) ³⁾	이상 없을 것	KS M ISO 2409
유연성 ³⁾	이상 없을 것	KS M ISO 1519
내알칼리성 ³⁾	이상 없을 것	SPS-KPIC 5004-1757
내산성 ³⁾	이상 없을 것	SPS-KPIC 5004-1757
냉열반복시험 ³⁾	이상 없을 것	SPS-KPIC 5004-1757
내충격성 ³⁾	균열, 벗겨짐이 없을 것	KS M ISO 6272-1
축진 내후성 (1,000 h) ³⁾	광택유지율(%)	90 이상
	초킹	1 이하
		KS M ISO 11507
		KS M ISO 4628-6

주 : 1) 기타색은 백색을 제외한 나머지 색상으로 한다.

2) 특녹색이나 특청색과 같이 프탈로시아닌계 아조 또는 디아조계 안료를 사용한 도료는 은폐율을 적용하지 않는다.

3) 시험편은 도장계열의 최상층까지 도장한 상태에서 시험한다.

- ⑨ 세라믹계 방식 도료(SPS-KPIC 5009-1762)는 KCS 14 31 40 (부록 1 부표 1.9)를 따른다.
- ⑩ 세라믹계 우레탄 도료(SPS-KPIC 5010-1763)는 KCS 14 31 40 (부록 1 부표 1.10)를 따른다.
- ⑪ 실록산계 도료(SPS-KPIC 5011-1764)는 KCS 14 31 40 (부록 1 부표 1.11)을 따른다.
- ⑫ 수용성 무기질 아연말 도료(SPS-KPIC 5012-1765)는 표 3.6-11을 따른다.

표 3.6-11 수용성 무기질 아연말 도료(SPS-KPIC 5012-1765)

항목	품질	방법
건도막의 상태	이상 없을 것(흐름, 핀홀, 주름 등)	KS M 5000-2421
용기내에서의 상태	덩어리, 응결 피막이 없을 것	KS M 5000-2011
가사시간(h, 20 °C)	2 이상	SPS-KPIC 5013-1766
경화건조시간(h, 25 °C)	24 이하	KS M 5000-2511,2512
비휘발분(주제부. 중량 %)	55 이상	KS M ISO 3251
VOCs 함량(g/L)	80 이하	KS M ISO 11890-1, KS M ISO 11890-2

비중(주제부, 25 ℃)	1.3 이상	KS M ISO 2811-1
저장 안정성(주제)	주격으로 저었을 때 쉽게 균일한 상태로 되며, 덩어리짐, 엉김, 겔 및 기타 결함이 없어야 한다.	KS M 5000-2031
흐름성(혼합도료, μm)	300 이상	KS M 5980
주도(주제, KU, 25 ℃)	85 이상	KS M 5000-2122
총아연말분(안료분중, 중량 %)	92 이상	KS M 5000-5171
총아연말분(총고형분중, 중량 %)	85 이상	KS M ISO 3549

- ⑬ 수용성 에폭시계 도료(SPS-KPIC 5013-1766)는 KCS 14 31 40 (부록 1 부표 1.13)을 따른다.
- ⑭ 에폭시계 아연말 도료(SPS-KPIC 5015-1918)는 KCS 14 31 40 (부록 1 부표 1.14)를 따른다.
- ⑮ 무용제 에폭시계 방청도료(SPS-KPIC 5016-1917)는 KCS 14 31 40 (부록 1 부표 1.15)를 따른다.
- ⑯ 수용성 에폭시계 방청도료(SPS-KPIC 5017-1919)는 KCS 14 31 40 (부록 1 부표 1.16)을 따른다.
- ⑰ 수용성 우레탄계 도료(SPS-KPIC 5018-1920)는 KCS 14 31 40 (부록 1 부표 1.17)을 따른다.
- ⑱ 아연알루미늄 용사 재료규격은 표 3.6-12를 따른다.

표 3.6-12 아연알루미늄 용사 재료규격

표면처리	SSPC-SP10
합량	아연(Zn) : 알루미늄(Al) : 지르코늄(Zr) 10% ~ 15% : 85% ~ 90% : 0.5 이상(%)
아연(Zn) 순도	99.99%
알루미늄(Al) 순도	99.7%

주 : KS D ISO 2063 규격 참조

- ⑲ 고형분 용적비의 관리기준은 KCS 14 31 40 (부록 1 부표 1.19)를 따른다.
- ⑳ 회수 사용되는 철을 함유한 금속 연마재의 청정도 규격은 KCS 14 31 40 (부록 1 부표 1.20)을 따르며, 아연 알루미늄 피막처리는 KCS 14 31 40 (부록 1 부표 1.21)을 따른다.
- (2) 시험소요기간이 장시간이 걸리는 시험항목(도료를 도장한 후 도막을 경화시켜서 시험하는 항목)에 대하여는 선정시험에서만 적용하고 관리시험에서는 생략한다.
- (3) 여기에 언급되지 않은 제품은 발주자와 공급자간에 별도로 규격을 정하여 관리하여야 한다.

집필위원

성명	소속	성명	소속
- 집필위원			
서석구	(주)KG엔지니어링종합건축사무소	박정호	코비코리아(주)
조경식	(주)디엠엔지니어링	유동호	(주)엔비코컨설턴트
김량균	(주)장현산업	이만섭	코비코리아(주)
문성호	서울과학기술대학교	이창근	한국도로공사
- 총괄			
박영석	명지대학교	황훈희	한국도로협회
한종욱	명지대학교	배재현	한국도로협회
이희영	조선대학교		

자문위원

성명	소속	성명	소속
권영봉	영남대학교	이용무	범준이앤씨(주)
길흥배	한국도로공사	이의준	(주)홍익기술단
김동수	(주)다린이앤씨	이정환	현대건설(주)
김선일	(주)진우엔지니어링코리아	이종세	한양대학교
김영욱	명지대학교	임상훈	광제건설주식회사
김우종	(주)디엠엔지니어링	임윤목	연세대학교
김재홍	(주)수성엔지니어링	장승필	서울대학교
남정희	한국건설기술연구원	정영수	중앙대학교
문명국	주식회사 천일	정충기	서울대학교
문제춘	한국도장인증기술협회	정태주	한라대학교
박명균	(주)삼보기술단	조삼덕	한국건설기술연구원
배일용	한국화학융합시험연구원	조영제	(주)유신
신현목	성균관대학교	주성문	(주)수성엔지니어링
이광호	(주)인성		

국가건설기준센터 및 건설기준위원회

성명	소속	성명	소속
이영호	한국건설기술연구원	김호경	서울대학교
구재동	한국건설기술연구원	김명철	동부엔지니어링
김기현	한국건설기술연구원	김충언	삼현피엔프
김나은	한국건설기술연구원	박찬희	포스코
김재훈	한국건설기술연구원	백인열	가천대학교

김태송	한국건설기술연구원	손윤기	(주)엔비코컨설턴트
김희석	한국건설기술연구원	송종걸	강원대학교
류상훈	한국건설기술연구원	오명석	(주)서영엔지니어링
안준혁	한국건설기술연구원	이태현	한국도로공사
원훈일	한국건설기술연구원	조경식	(주)디엠엔지니어링
이상규	한국건설기술연구원		
이승환	한국건설기술연구원		
이여경	한국건설기술연구원		
이용수	한국건설기술연구원		
주영경	한국건설기술연구원		
최봉혁	한국건설기술연구원		
허원호	한국건설기술연구원		

중앙건설기술심의위원회

성명	소속	성명	소속
곽종원	한국건설기술연구원	이진선	원광대학교
문인기	엠펙플러스이엔씨(주)	정평기	(주)화인씨이엠테크
박영빈	우성디앤씨	최인준	산하종합기술
신명수	울산과학기술원		

국토교통부

성명	소속	성명	소속
양희관	국토교통부 도로건설과	김로타	국토교통부 도로건설과
최영록	국토교통부 도로건설과		

KCS 24 31 25 : 2023 도장(한계상태설계법)

2023년 9월 12일 제정

소관부서 국토교통부 도로건설과

관련단체 한국도로협회
13647 경기도 성남시 수정구 위례서일로 26(중일라크리움 8층)
Tel : 02-3490-1041 E-mail : poonhee@kroad.or.kr
<http://www.kroad.or.kr>

한국교량및구조공학회
06130 서울특별시 강남구 테헤란로7길 22, 한국과학기술회관 1관 514호
Tel : 02-871-8395 E-mail : kibse@kibse.or.kr
<http://www.kibse.or.kr>

작성기관 한국도로협회
13647 경기도 성남시 수정구 위례서일로 26(중일라크리움 8층)
Tel : 02-3490-1041 E-mail : poonhee@kroad.or.kr
<http://www.kroad.or.kr>

국가건설기준센터
10223 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
Tel : 031-910-0444 E-mail : kcsc@kict.re.kr
<http://www.kcsc.re.kr>