

KWCS 31 90 40 20 : 2021

부식방지 및 도장

2021년 5월 21일 제정
<http://www.kcsc.re.kr>

한국수자원공사 전문시방서 제·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 댐 및 상수도공사 전문시방서와 건설기준(설계기준, 표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.
- 댐 및 상수도공사 전문시방서를 중심으로 해당 부분을 통합 정비한 것으로 제·개정 연혁은 다음과 같다.

건설기준	주요내용	제정 또는 개정 (년.월)
K-water 댐 및 상수도공사 전문시방서	• K-water 댐 및 상수도공사 전문시방서 제정	제정 (1997)
K-water 댐 및 상수도공사 전문시방서	• K-water 댐 및 상수도공사 전문시방서 개정	개정 (2004)
K-water 댐 및 상수도공사 전문시방서	• K-water 댐 및 상수도공사 전문시방서 개정	개정 (2008)
K-water 댐 및 상수도공사 전문시방서	• K-water 댐 및 상수도공사 전문시방서 개정	개정 (2010)
KWCS 31 90 40 20 : 2021	• 건설기준 코드체계 전환에 따라 코드화로 통합 정비함	제정 (2021.5)

제 정 : 2021년 5월 21일

심 의 : 중앙건설기술심의위원회

소관부서 : 환경부

관련단체 : 한국수자원공사

개 정 :

자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회

작성기관 : 한국수자원공사

목 차

1. 일반사항	1
1.1 적용 범위	1
1.2 참고 기준	1
1.2.1 관련 법규	1
1.2.2 관련 기준	1
1.3 용어의 정의	1
1.4 요구조건	1
1.5 제출물	2
2. 자재	2
2.1 적용도료	2
2.2 장비	2
2.2.1 장비	2
3. 시공	3
3.1 일반	3
3.1.1 도장시 유의사항	3
3.1.2 환경오염방지설비 설치	4
3.1.3 애노드(anode) 및 측면 러버 실 철거 및 설치	4
3.2 비계틀 및 비계 설치	4
3.3 표면처리	4
3.4 도장	5
3.4.1 주수문 도장	5
3.4.2 쉬트파일 도장	6
3.5 시험 및 검사	6
3.5.1 일반	6
3.5.2 시험 및 검사	7

1. 일반사항

1.1 적용 범위

- (1) 이 기준은 수문강재 설비 및 슈트파일의 도장에 따른 시공 및 도장검사에 대하여 적용한다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

내용 없음

1.2.2 관련 기준

- KWCS 10 10 10 공무행정요건
- KWCS 31 20 10 도장방청방식공사
- KWCS 31 20 30 강재설비
- SSPC : Steel Structures Painting Council
- SSPC-PA1 : Shop, Field and Maintenance painting
- SSPC-PA2 : Measurement of Dry paint thickness with Magnetic gages
- SSPC-SP1 : Solvent Cleaning
- SSPC-SP2 : Hand tool cleaning
- SSPC-SP3 : Power tool cleaning
- SSPC-SP7 : Brush-off Blast cleaning
- SSPC-SP10 : Near white blast cleaning

1.3 용어의 정의

내용 없음

1.4 요구조건

- (1) 본 공사에 적용되는 공법은 특수공법으로 시행하는 공사로서 도료공급 업체 및 시공 업체가 공동으로 협력하여야 하며, 문제점 발생시 해결방안을 모색할 수 있도록 조치 등을 취하여야 한다.
- (2) 수문도장은 수문 개방상태에서만 작업이 가능하며 수문하류의 에이프런(apron) 보호를 위해 main gate operation window 범위 내에서 수문운영을 하여야 한다.
- (3) 수급인은 현장여건에 따른 예상작업시간(일일 작업시간은 3시간~5시간, 월 작업일수는 8일~10일)을 고려하여 전체공정에 차질이 없도록 하여야 한다.

1.5 제출물

(1) 제출물은 KWCS 10 10 10 (1. 일반사항)에 따른다.

2. 자재

2.1 적용도료

(1) 본 공사는 조위차를 이용한 특수도장공법으로 적용되는 도료로서 MODIFY HB-120 (수중경화용도료, 또는 MODIFY HB-120W) 을 사용한다.

2.2 장비

2.2.1 장비

(1) 표면처리와 원활한 도장작업을 위해서는 다음과 같은 기능 이상의 장비 또는 동등 성능이상의 장비를 준비하여야 한다.

① 습식샌딩 (wet sand blast) M/C : 2 sets

가. 압력 : 1 MPa(10 bar) 이상

나. 전원 : 440 V/60 Hz, 3상

다. 토출량 : 15 L/min

라. 노즐 사이즈 : Φ 8.5 mm~ Φ 10 mm

② 2액형 진공펌프(airless pump) : 1 set

가. 2액형 펌프

(가) 배합비율(maxing ratio) : 2 : 1

(나) 공기비율(air ratio) : 46 : 1

(다) 토출압력(max) : 32 MPa(320 bar)

(라) 토출량(max) : 7 L/min

(마) 공기 압력 : 0.5 MPa~0.7 MPa

(바) 노즐 필터 : 30 mesh~60 mesh

나. 매니폴드 제어(control of manifold)

(가) 유체 흡입구 : 6.35 mm (1/4 in)

(나) 유체 배출구 : 12.7 mm (1/2 in)

(다) 토출량 : 9.5 L/min

(라) 고점성용

다. 히터 & 온열 케이블(heating cable)

(가) 전원 : 220 V

(나) 용량 : 14 kW

(다) 제어 온도 : 0 °C~220 °C

라. 분무호스

- (가) 호스 DIA : 9.525 mm(3/8 in)
- (나) 재질 : 테플론(teflon)
- (다) 노즐 팁(nozzle tip) : 0.584 mm~0.686 mm(0.023 in~0.027 in)
- ③ 공기압축기(compressor) 75 kW(100 hp) : 1 set
- ④ 증기소독기(steam cleaner) : 1 set
- ⑤ 발전기 100 kW : 1 set
- ⑥ 1액형 진공펌프(airless pump) : 1 set
- ⑦ 계측기
 - 가. 온도계(thermometer) : 1 set
 - 나. 습도계 (hygrometer) : 1 set
 - 다. 도막두께측정기 (dry film thickness gauge) : 1 set
 - 라. 습도막 측정기 (wet film thickness gauge) : 1 set
 - 마. 핀홀 측정기(pin hole detector) : 1 set
 - 바. 확대경(peak pocket micro) : 1 set
 - 사. 전등(light) : 1 set
 - 아. 리트머스 종이 : 1 set
 - 자. 철판 표면측정 온도계 : 1 set

3. 시공

(1) 다음에 명시되지 않은 사항은 KWCS 31 20 10 (3. 시공), KWCS 31 20 30 (3. 시공)에 따른다.

3.1 일반

3.1.1 도장시 유의사항

- (1) 주제와 경화제 혼합시 시너(thinner)에 의한 희석을 금하며, 작업의 여건에 따라 희석이 필요한 경우 도료 공급업체의 책임자의 지시에 따른다.
- (2) 도료의 보관은 18 ℃~25 ℃로 유지하되 25 ℃를 초과하지 않도록 한다.
- (3) 도료의 온도는 18 ℃~25 ℃로 유지하고 도료호스는 온열 케이블(heating cable)을 사용한다.
- (4) 2액형 진공펌프는 히터(heater) 장치를 하여야한다.
- (5) 도장 후 도장장비 및 호스는 지정 세척제로 세척하여야 한다.
- (6) 도료호스는 30 m를 기준으로하며, 초과시 별도의 보온설비를 하여야한다.
- (7) 모든 도장작업은 본 절차서나 도료업체의 데이터 시트(data sheet)에 따라 시행하며, 현장작업자는 산재보험에 가입하여야 한다.

3.1.2 환경오염방지설비 설치

- (1) 비계발판에는 오물수거망을 설치하여 폐모래 및 도료를 수거한다.
- (2) 수문전체에 비산방지막을 설치하여 먼지 및 도료의 비산을 차단하여야 한다
- (3) 수문하류에 오일웬스를 설치하고 만일의 사태시 해양오염을 최소화하기 위하여 흡착포를 비치하여야 한다.

3.1.3 애노드(anode) 및 측면 러버 실(rubber seal) 철거 및 설치

- (1) 애노드 철거 및 설치
 - ① 애노드는 1개당 중량이 30.3 kg으로 취급시 안전에 주의하여야 하며, 바탕처리 전 손상을 방지하기 위하여 철거하여 안정된 장소에 운반, 보관하였다가 도장 완료 후 재설치하여야 한다.
 - ② 애노드 설치 후 용접부 반경 100 mm~150 mm의 소손된 부위는 그라인딩하여 재도장하여야 한다.
- (2) 측면 러버 실 철거 및 설치
 - ① 측면 러버 실 철거 시 셸링(sealing)용 공기배관(air line)을 완전히 닫고, 측면 러버 실(2.4 ton) 철거 및 설치 시 크레인 붐대의 각도를 고려 50 ton 크레인을 이용하여 작업에 임하여야 한다.
 - ② 크레인을 이용 도로점용 작업시 교통을 원활히 소통시키기 위하여 야간시간대를 이용하며, 사고예방을 위하여 각종 안전시설물을 설치하여야 하고, 교통통제를 위하여 별도의 신호수를 배치한다.
 - ③ 러버 실을 주판(main plate)에 부착시 기밀유지를 위하여 셸링(sealing)용 개스킷(gasket)을 바른 후 조립하여야 한다
 - ④ 기존 러버 실은 철거하여 폐기하고, 신품을 주판에 설치하여 압력 및 누기 시험을 실시한 후 이상이 없을시 설치하여야 한다.

3.2 비계틀 및 비계 설치

- (1) 안전작업을 위하여 비계틀 및 비계를 설치하고 안전점검을 필하여야 한다.
- (2) 행거와 특수부위의 작업을 위하여 특수작업용 지그(jig)를 제작하여 작업을 수행할 수 있다.
- (3) 설치된 비계틀과 비계는 문 이동에 영향이 없도록 견고하게 설치되어야 한다.
- (4) 비계의 족장목 상부에는 습식 발파(wet blasting) 후의 폐모래 및 폐도료 등을 수거할 수 있도록 수거망을 설치한다.

3.3 표면처리

- (1) 제품 표면에 오일이나 그리스가 잔존하는 부위는 SSPC-SP1에 따라 표면 청소를 실시한다.
- (2) 해초류나 어패류가 부착된 부위는 다음과 같은 방법으로 작업을 실시한다.

- ① 삽 및 해라 등으로 제거 가능한 해초류나 어패류는 우선 제거하여야 하며 수문부의 패류제거 시에는 러버 실의 손상방지에 유의하고, 문비 혹은 선상에서 제거작업 시 구멍조끼 등을 반드시 착용하여야 한다.
- ② 습식 발파 작업전 후 잔존하는 부착물은 치핑(chipping)으로 제거한다.
- ③ 제거된 패류는 P.P 마대에 수거하여 폐기물로 처리한다.
- (3) 연소재는 규사를 사용하며 규격은 60 mesh~80 mesh를 사용토록 한다.
- (4) 표면은 wet SAND BLAST M/C으로 SSPC-SP10이나 SP7의 품질로 폭파를 실시한다.
- (5) 습식발파된 표면은 청수로 세척하여 표면의 염분이나 오염물을 세척한다.(스팀 크리너 세)
 - ① 세척된 표면을 건조하기 위하여 에어 브로잉(air blowing)을 실시한다.
 - ② 수분을 제거하기 곤란한 부위는 깨끗한 보루로 닦아야 한다.
 - ③ 표면처리된 부분은 공사감독자의 검사를 득한 후 다음 공정을 수행하여야 한다.
 - ④ 표면에 피팅(pitting)이 발생된 부위는 금속 퍼티(metal putty)로 보수 후 도장작업을 실시한다.
 - ⑤ 비말대 상단부위는 SA 2.5, 비말대 하단부위와 쉬트파일부는 SA 2.0으로 바탕처리를 실시한다.
 - ⑥ 표면처리 시 먼지비산방지 및 오물수거를 위한 설비를 설치하여 환경오염을 최소화하여야 한다.

3.4 도장

3.4.1 주수문 도장

- (1) 교반기(agitator)로 주재(component)를 1분~2분 정도 교반한다.
- (2) 주재와 경화제의 혼합비율은 수중경화용 도료에서는 매우 중요하므로 반드시 2액형 펌프에 의하여 주재와 경화제의 규정된 혼합비율에 따라 도장되어야 한다.(도장 전 주재와 경화제비율 설정)
- (3) 수급인은 다음의 일반적인 도장절차를 참고하여 효과적인 도장공정이 될 수 있도록 방안을 제시하여야 한다.
 - ① 도장준비작업 ⇒ 패류제거 ⇒ 습식발파(sweeping) ⇒ water & sand B/L ⇒ 증기 청정(steam cleaning) ⇒ 에어 브로잉(air blowing) ⇒ 중간검사 ⇒ 수정도장 ⇒ 우레탄도장 ⇒ 최종검사
- (4) 분무기(spray gun)은 표면에 대하여 오른쪽 방향으로 이동시키고, 충분한 도막을 얻기 위하여 50 % 이상 겹치게 도장하며, 도막의 적정 두께는 500±30 μm 이다.
- (5) 자외선에 의한 도막 파괴를 방지하기 위하여 수문의 비말대 상부는 우레탄도장을 실시하며, 도장면적은 차단기(gate arm)부 50 %, 연결 로프(rope connector) 100 %, leaf block 30 %로 한다.
- (6) 수중경화용 도료는 특수도료로 뿌린 후 즉시 물 속에 침지시켜도 경화가 이루어지므로

로, 바다 측의 수위가 상류수위 이상으로 상승시 수문은 즉시 닫아야한다.

- (7) 수중경화용 도료는 이슬점에 영향을 받지 않으나 부착력향상을 위하여 습기를 제거 후 도장이 되도록 하여야 한다.
- (8) 도장시 스프레이 먼지가 물에 날려가지 않도록 비산방지막 등 적절한 보호장치를 설치하고 작업에 임하여야 한다.
- (9) 희석재의 첨가 시 경우에 따라 희석배율의 증감이 발생할 경우 도료 제조사와 공사감독자와 사전 협의해서 희석하여야 한다.
- (10) 분무기(spray gun)은 도료 제조지정업체에서 지정한 캡, 니들 및 팁을 사용하여야 하며, 미립화 공기와 유입도료에 대한 조절밸브가 각각 되어있는 것으로 사용한다.
- (11) 전체부위에 규정된 도막이 균일하게 도포되도록 도장하고 도장이 나빠지거나 과도막으로 흐른 부위가 없도록 하여야 한다.
- (12) 본 도장공사에 사용되는 도료는 modify HB-120으로 건조시간에 관계없이 흐름이 발생치 않는 범위 내에서 총 500 μm 이상으로 도포할 수 있다.
- (13) 햇빛에 노출되는 비말대 상단부위는 아크릴우레탄수지로 30 μm 이상 도포하여 자외선으로부터 도장면을 보호한다.
- (14) 분무기는 피도막과 일정한 거리를 유지하고 피도막면과 항상 수직상태를 유지하며, 원을 그리듯 하지 말아야 한다.
- (15) 균일한 도막을 얻기 위하여 도장 전 용접선이나 구석진 곳, 가장자리 등은 부분적으로 덧도장을 필히 하여 충분한 도막이 이루어지도록 한다.
- (16) 도장된 도막은 도막측정계이기로 측정하고 규정보다 미달된 도장 부위는 덧도장을 하여야 한다.

3.4.2 쉬트파일 도장

- (1) 쉬트파일 도장은 주수문 도장방법 및 절차를 기준으로 한다.
- (2) 쉬트파일 수중 도장 전 애노드에서 생기는 피막을 방지하도록 비닐이나 기타 재료로 애노드를 감싸도록 하여야 한다.
- (3) 수중도료는 고점도 도료이므로 사용 전 충분히 혼합하여 사용하여야 하며 코팅용 장갑 및 해라 등을 이용하여 2 mm이상 도포하여야 한다.
- (4) 수중도료로 피복 시 전 부위가 균일하게 피복되도록 하고 작업공정을 수중비디오 또는 수중카메라로 촬영하여야 한다.

3.5 시험 및 검사

3.5.1 일반

- (1) 수급인은 품질관리를 위하여 표면처리 및 도장시공에 대한 시험을 하거나 검사를 하기 위해 필요한 장비를 보유하여야 하고, 현장에서 항상 사용 가능하도록 비치하여야 한다.

- (2) 도료 및 샌딩사는 품질을 보증할 수 있는 공인기관의 시험성적서(발급 기관이 지정한 유효기간 내)를 제출하여야 한다.
- (3) 도료의 샘플 채취 시 채취방법, 장소, 시간 및 채취일자를 채취 3일 전 공사감독자에게 통보하여야 한다.
- (4) 샘플채취는 공사감독자의 현장 입회하에 시행하며, 봉인 후 서명날인을 받아 의뢰하여야 한다.
- (5) 바탕처리 및 도장상태 등에 대하여 공사감독자의 검사를 득하여야 하며, 도장부분의 경우 부분별 예비준공검사를 수시로 시행하여 공정관리 및 완벽시공이 이루어지도록 하여야 한다.

3.5.2 시험 및 검사

- (1) 재료 규정에 따른 조건
- (2) 자재 보관상태
- (3) 도장작업조건 확인
- (4) 주제와 경화제의 혼합비 확인
- (5) D.F.T. 확인
- (6) 도료의 부착력 확인. 시편의 규격은 다음과 같다.
 - ① 규격 : W100 × L200 × 3T(3세트)
 - ② 시편도장 : - 나강(bare steel) 시편 500 μm 도장
- 나강(bare steel) 600 μm 도장시편
- (7) 외관상태 확인(sags, pin hole, orange peel 등)

집 필 위원

성 명	소 속	성 명	소 속
이 현	한국수자원공사	제갈훈	한국수자원공사
문부영	한국수자원공사	송두호	한국수자원공사
설재현	한국수자원공사	장창래	한국수자원학회
손승규	한국수자원공사	백태효	한국수자원학회

자문위원

성 명	소 속	성 명	소 속
김 철	건화		

국가건설기준센터 및 건설기준위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
이영호	한국건설기술연구원	서병택	용인송담대학교
구재동	한국건설기술연구원	이수연	(주)한일엠이씨
김기현	한국건설기술연구원	김용성	두산건설
김나은	한국건설기술연구원	최종언	삼성건설
김태송	한국건설기술연구원	성순경	가천대학교
김희석	한국건설기술연구원	정재원	한양대학교
류상훈	한국건설기술연구원	김태형	디엔테크건설기술연구소
소병진	한국건설기술연구원	황인주	한국건설기술연구원
원훈일	한국건설기술연구원		
이승환	한국건설기술연구원		
이용수	한국건설기술연구원		
이용준	한국건설기술연구원		
주영경	한국건설기술연구원		
최봉혁	한국건설기술연구원		
허원호	한국건설기술연구원		

중앙건설기술심의위원회

성명	소속	성명	소속
이제묘	국가핵융합연구소	정재동	세종대학교
박보경	(주)비전이엔지	최경	정현이엔에스(주)
곽명근	LH	김정훈	한국기계전기전자시험연구원
최준영	한국산업기술시험원		

소관부처

성명	소속	성명	소속
이상훈	환경부	박찬흥	환경부

KWCS 31 90 40 20 : 2021 부식방지 및 도장

2021년 5월 21일 제정

소관부서 환경부

관련단체 한국수자원공사
34350 대전광역시 대덕구 신탄진로 200
Tel : 042-629-3114(대표전화)
<http://www.kwater.or.kr>

작성기관 한국수자원공사
34350 대전광역시 대덕구 신탄진로 200
Tel : 042-629-3709~3710
<http://www.kwater.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>