

KWCS 54 80 05 35 : 2021

멤 부대 금속공

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.
- 이 기준은 기존의 댐 및 상수도공사 전문시방서를 중심으로 해당 부분을 통합 정비하여 기준으로 제정한 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 54 80 05 35 : 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 적용범위	1
1.1.1 개요	1
1.1.2 주요내용	1
1.2 참고기준	1
1.2.1 관련 법규	1
1.2.2 관련 기준	1
1.3 용어의 정의	2
1.4 제출물	2
1.5 수량산출 및 대가의 지급	3
1.5.1 부대 금속공	3
1.5.2 철제난간 및 계단	3
1.5.3 수위측정계	3
1.5.4 댐정상 가드 체인	3
1.5.5 앵커볼트	4
1.5.6 금속재 파이프 및 부속	4
1.5.7 금속재 파이프용 밸브	4
1.5.8 금속재 삼입물	4
1.5.9 부대 매설 및 비매설 금속재	4
1.5.10 주철제 및 강재 그레이팅과 커버	5
1.5.11 부식방지 및 도장공	5
2. 재료	5
2.1 일반사항	5
2.2 부식방지 및 도장공	5
3. 시공	6
3.1 시공기준	6

3.1.1 일반사항	6
3.1.2 철제난간 및 계단	7
3.1.3 수위측정계	7
3.1.4 댐정상 가드 체인	8
3.1.5 앵커볼트	8
3.1.6 금속재 파이프 및 부속	8
3.1.7 금속재 파이프용 밸브	10
3.1.8 금속재 삼입물	10
3.1.9 부대 매설 및 비매설 금속재	10
3.1.10 주철제 및 강재 그레이팅과 커버	11
3.1.11 부식방지 및 도장공 일반사항	11
3.1.11.1 일반사항	11
3.1.11.2 도장을 위한 표면처리	12
3.1.11.3 에폭시 수지 페인트	13
3.1.11.4 염화고무 페인트	13
3.1.11.5 알키드 페인트	13
3.1.11.6 아연 도금	14
3.1.11.7 검사	14

1. 일반사항

1.1 적용범위

1.1.1 개요

- (1) 이 기준은 댐공사와 관련하여 설치되는 기타 부대 금속공 작업과 부대 금속재의 부식 방지 및 도장작업에 적용한다.

1.1.2 주요내용

- (1) 부대 금속공 일반사항
- (2) 철제난간 및 계단
- (3) 수위측정계
- (4) 댐 정상 가드 체인(guard chain)
- (5) 앙카볼트
- (6) 금속재 파이프 및 부속
- (7) 금속재 파이프용 밸브
- (8) 금속재 삼입물
- (9) 부대매설 및 비매설 금속재
- (10) 주철 그레이팅과 커버
- (11) 부대 금속재의 부식방지공
- (12) 도금 및 도장

1.2 참고기준

1.2.1 관련 법규

내용 없음

1.2.2 관련 기준

- KS D 3501 열간압연 연강판 및 강대
- KS D 3503 일반 구조용 압연 강재
- KS D 3506 용융 아연 도금 강판 및 강대
- KS D 3507 배관용 탄소 강판
- KS D 3512 냉간 압연 강판 및 강대
- KS D 3566 일반 구조용 탄소 강판
- KS D 5201 구리 및 구리합금판 및 띠
- KS D 8308 용융 아연도금
- JIS B 2304 및 JIS B 2305 맞댐용접 파이프 휘팅

- JIS G 4305 및 JIS G 4309 스테인리스 강판

1.3 용어의 정의

내용 없음

1.4 제출물

- (1) 수급인은 부대 금속공에 대하여 시공상세도를 포함하는 시공계획서와 부대 금속재의 부식방지 및 도장에 대하여 제조자의 도금 또는 도장사양서, 시공상세도를 포함한 시공계획서를 작성하여 공사착수전 30일 전까지 공사감독자에게 제출하여 승인을 받아야 한다.
- (2) 수급인은 댐 부대 금속재의 부식방지 및 도장공에 대해서는 (1)항에 따른 시공계획서에 다음 ①~④에 따라 추가자료를 제출하여야 한다.
 - ① 각각의 제품에 대한 제작자의 상세한 증명서
 - 가. 각 주요 성분비를 포함한 배합비
 - 나. 제품 중 휘발성 성분
 - 다. 유해하다고 생각되는 성분비 및 유해성분
 - 라. 페인트의 출고시(원액상태) 및 시공후(도장부)에 대한 물리적인성질
 - ② 다음 사항을 포함하여 저장, 취급 및 도장으로 구분하여 작성된 제작자의 지침(기준)
 - 가. 만족스럽게 바를 수 있는 최대, 최소 온도 및 습도
 - 나. 도장 후 아래 사항이 일어날 때까지의 소요시간
 - (가) 첫 번째 표면이 굳은 것(접촉건조시간)
 - (나) 보통 작업 하중에 견디는 표면(응고시간)
 - (다) 다음 도장을 할 때(최소 재도장 시간)
 - (라) 특별한 주의사항 없이 다음 도장을 할 수 있을 때(최대 재도장 시간)
 - (마) 충분히 양생하여 사용할 수 있을 때(사용가능 시간)
 - 다. 분무장치, 분사구의 크기, 공기압력 등 장비청소를 위한 지침, 기타 유사한 성질에 대한 설명서를 포함, 사용하기 위해 추천한 장비형식
 - 라. 공사장 근처공장이나 수리소에서 추천한 장비형식
 - 마. 경과시간이 최대 재도장 시간을 초과한 곳의 조립, 이음, 손상부위 계수하는 방법의 추천
 - ③ 도장을 위한 장비, 작업장 및 수준에 대한 수급인의 상세한 제안은 상기 지침서에 일치하여야 한다. 만일 공사감독자의 의견에 수급인의 제안이 부적당하면 좀 더 상세한 것을 요구하거나 제안의 수정을 지시할 수 있다. 공사감독자가 제안에 동의하면, 이 제안과 페인트 제작자의 공사지침은 수급인에게 구속력을 가지며 공사감독자의 서면 동의나 페인트 제작업자의 적절한 동의가 없이는 변경시킬 수 없다.
 - ④ 수급인은 도장을 시작하기 120일 전에 색깔 내역을 공사감독자에게 제시하여 승인

을 받은 후 착수하여야 한다.

1.5 수량산출 및 대가의 지급

1.5.1 부대 금속공

- (1) 금속공사에 따른 직접 지급이라고 명시되어 있는 경우를 제외하고, 내역서상에 명기된 금속공사 항목중 사소한 부분이라면, 금속공사의 공급과 설치에 대한 비용은 수급인이 내역서상에 입찰한 금속공사를 설치하는 구조물의 관련 항목 단가에 포함하여야 한다.
- (2) 공사기간중 이 기준에 언급되어 있지 않은 금속공사의 부대항목 공사는 수급인이 공급 및 설치하여야 한다. 이들 금속공사에 대한 비용은 수급인이 이와 유사한 공종의 내역서상에 입찰한 단가를 적용하여 지급한다.
- (3) 금속공사를 위한 그라우트 주입 및 혼합에 소요되는 그라우트 비용은 그라우팅이 요구되는 관련 금속공사의 공급 및 설치를 위해 수급인이 내역서상에 입찰한 각 항목의 단가에 포함하여야 한다.

1.5.2 철제난간 및 계단

- (1) 철제난간
 - ① 철제난간의 공급 및 설치에 대한 공사량 측정은 도면 또는 공사감독자의 지시에 따라 설치된 길이에 따른 중량을 단위 kg으로 산출한다.
 - ② 철제난간의 공급 및 설치에 대한 비용은 수급인이 내역서상에 입찰한 단가에 의하여 지급한다. 이 입찰단가에는 이 기준에 의한 공사를 수행하는데 필요한 모든 자재 및 부속품, 설치, 도장 및 기타 필요한 부대비용을 포함하여야 한다.
- (2) 철제계단
 - ① 금속재 계단의 공급 및 설치에 대한 비용은 내역서에 입찰한 kg당 단가에 의하여 지급한다. 이 단가에는 앵커볼트 및 금속재 난간의 지급을 제외한 모든 필요한 자재, 노무비 및 장비비를 포함하여야 한다.

1.5.3 수위측정계

- (1) 게이지판 및 지시판의 공급 및 설치에 대한 공사량 측정은 도면에 따라 설치한 길이를 단위 m로 산출한다.
- (2) 게이지판 및 지시판의 공급 및 설치에 대한 비용은 수급인이 내역서상에 입찰한 단가로 지급한다. 이 입찰단가에는 각 게이지판의 공급, 설치 및 도장을 포함하여 이 기준에 기술한 공사를 수행하는데 필요한 모든 부대비용을 포함하여야 한다.

1.5.4 댐정상 가드 체인

- (1) 가드 체인의 공급, 설치에 대한 공사량 측정은 도면에 따라 설치된 실 연장을 단위

m로 산출한다.

- (2) 가드 체인의 공급 및 설치에 대한 비용은 수급인이 내역서상에 입찰한 단가로 지급한다. 이 입찰단가에는 아연도금된 지주 및 체인의 공급, 터파기, 콘크리트 타설, 되메우기를 포함하여 이 기준에 기술한 공사를 수행하는데 필요한 모든 비용을 포함하여야 한다.

1.5.5 앵커볼트

- (1) 앵커볼트 지급항목에 익스팬션 앵커볼트를 포함시켜야 한다.
- (2) 연강 앵커볼트의 공급 및 설치에 대한 비용을 내역서에 입찰한 kg당 단가에 의하여 지급된다.
- (3) 본 단가에는 이 기준에 의한 공사를 수행하는데 필요한 부속품 및 형판(template)를 포함한 자재비, 노무비, 공구 및 장비비를 포함하여야 한다.
- (4) 앵커볼트에 부착된 형강재의 지급은 이 기준의 금속재 삼입물에 따른다.

1.5.6 금속재 파이프 및 부속

- (1) 파이프 및 부속품의 공급 및 설치에 대한 지급은 내역서에 입찰한 kg당 단가에 의하여 지급한다. 이 단가에는 앵커볼트 및 금속난간의 지급을 제외한 모든 필요한 자재, 노무비 및 장비비를 포함하여야 한다.
- (2) 주철관의 공급 및 설치에 대한 지급은 내역서에 입찰한 단가를 적용한다.
- (3) 강관과 부속품의 공급 및 설치에 대한 지급은 내역서에 입찰한 단가를 적용한다.
- (4) 동관, 연관 및 부속품의 공급 및 설치에 대한 지급은 내역서에 입찰한 단가를 적용한다.
- (5) 파이프의 영구 행거(hanger) 및 지주의 공급 및 설치에 대한 지급은 금속재 삼입물 및 부대매설물 금속재의 규정에 따라야 한다.
- (6) 파이프 설치를 위한 터파기에 대한 지급은 터파기 규정에 따른다.

1.5.7 금속재 파이프용 밸브

- (1) 밸브의 공급 및 설치에 대한 지급은 내역서상에서 입찰한 개당 단가로 지급한다.

1.5.8 금속재 삼입물

- (1) 금속재 삼입물의 공급 및 설치에 대한 비용지급은 내역서상에 입찰한 kg당 단가로 지급한다.

1.5.9 부대 매설 및 비매설 금속재

- (1) 부대매설 금속재
 - ① 기타 매설 금속재의 공급 및 설치를 위한 비용지급은 내역서에 입찰한 kg당 단가로 지급한다.

(2) 부대 비매설 금속재

- ① 기타 비매설 금속재의 공급 및 설치에 대한 비용지급은 내역서에 입찰한 kg당 단가로 지급한다.

1.5.10 주철제 및 강재 그레이팅과 커버

- (1) 주철제 및 강재 그레이팅과 커버의 공사량 측정은 주철제 및 강재의 실 설치중량으로 한다.
- (2) 주철제 및 강재 그레이팅 커버 및 프레임의 공급 및 설치공사 비용의 지급은 내역에 입찰한 kg당 단가를 적용한다. 이 단가에는 커버에 콘크리트를 충전한 비용을 제외한 모든 노무비, 자재비 및 장비비를 포함하여야 한다. 콘크리트 충전비의 지급은 기타 콘크리트에 대한 내역에 입찰한 단가로 지급한다.

1.5.11 부식방지 및 도장공

- (1) 방청공사에 대한 지급을 위한 검측은 도장된 금속공사의 표면적을 적용하며, 표면적은 도면에 의해서 결정한다. 보수면적, 볼트, 너트, 와셔 등은 검측에 포함하지 않는다. 현장에서 표면정리와 도장은 별도로 지급하지 않고 도장 표면적에 대하여만 지급한다.
- (2) 에폭시 수지페인트의 공급 및 도장에 대한 지급은 입찰내역서의 m²당 단가를 적용한다.
- (3) 알키드 페인트 공급 및 도장에 대한 지급은 내역서상의 지급항목에 입찰한 m²당 단가를 적용한다.
- (4) 금속의 도금이나 볼트, 너트, 와셔에 대한 직접 지급은 없다. 이들 공사비는 금속공사와 볼트의 공급 및 설치를 위한 각 적용단가에 포함한다.

2. 재료

2.1 일반사항

내용 없음

2.2 부식방지 및 도장공

- (1) 어떠한 방법이든 도장 개시예정일로부터 180일 전에 공사감독자의 승인을 득한 후 수급인은 회석재를 포함한 대표적인 승인용 시료 3세트를 제출하여야 한다. 시료 중에 1세트는 이 기준의 규정에 따라 재료의 합격 여부를 결정하는데 사용되고 다른 2세트는 참고용이다. 2개의 통으로 재료를 사용하고자 하고 시료는 동반되는 통을 같이 공급하며 이 경우 한통 전체를 동반되는 통에 혼합하여 만들어진 페인트량이 1/2리터보다 적어서는 안 된다. 이 재료를 도장하는데 있어 공사감독자가 정하는 도장횟수보다 적어서는 안 된다.

- (2) 모든 시료는 제작자 생산과정에서 채취하고 또한 상품명, 제작번호, 배치(batch) 번호를 명시한 후 제작자의 밀폐된 용기에 넣어 배달되어야 한다.
- (3) 도장 진행 중 어느 때나 공사감독자는 현장에서나 저장창고에서 수급인에게 시료채취를 요구할 수 있다. 만일 공사감독자의 의견으로 시료가 모든 면에서 참고시료와 비교가 되지 않을 경우 공사감독자는 공사를 중단시키며 모든 불합격된 자재를 파기 또는 현장에서 제거하거나 이미 도장된 표면은 제거하도록 지시하여야 한다. 이와 같이 제거 및 청소 또는 재도장이 필요할 시 이는 수급인의 비용으로 시행하여야 한다.
- (4) 수급인의 저장하도록 인도된 모든 페인트 및 부속자재는 제조자의 원포장 상태로 밀폐 포장되어 있고 그의 상품명 및 제조명 및 그것이 채취된 배치 생산 번호가 표시되어야 한다. 수급인이 저장토록 인도된 재료의 각 적송품은 생산 배치명을 표시하고, 재질을 나타내며 모든 점에서 적송품의 제작자 생산 규격에 만족하다는 것을 증명하는 증명서를 첨부하여야 한다.
- (5) 이전에 승인된 것일지라도 만일 용기를 열어서 교질화 또는 경화되었거나 진하게 되었고 응결되고 약간 분리된 상태를 보이면 이는 제조업자의 요구나 허락을 얻어서 가열방법을 사용하지 말고 손으로 젖는 방법으로 만족한 상태가 되지 않는 페인트는 전량 폐기하여야 한다. 따라서, 같은 배치 내의 다른 용기도 일단 의심하고 공사감독자의 시험이 있을 때까지 사용치 못한다. 그리고 같은 배치의 3개의 용기로부터 결함이 발견되면, 공사감독자는 그 배치의 전량을 불합격으로 하며 이 배치번호의 제품들을 현장작업장에서 제거하도록 지시한다.

3. 시공

3.1 시공기준

3.1.1 일반사항

- (1) 수급인은 도면에 표시되어 있거나 공사감독자의 지시에 따라 이 기준에 따라 부대 금속공에 대한 공급 및 설치를 하여야 한다.
- (2) 용접봉은 ASTM A 223 연철 아아크 용접봉에 적합한 것으로 저수조 피복형 및 이에 상응하는 것이어야 한다. 점 부식을 방지하기 위하여 통수부위에 사용하는 스테인리스형 용접재는 니켈크롬강이어야 한다. 여기에 사용할 용접봉의 화학성분 및 ASTM 번호는 공사감독자의 승인을 득한 후 사용하여야 한다.
- (3) 나사형 모든 결합재는 ISO의 미터법, 표준시리즈 및 코스피치에 적합하여야 한다.
- (4) 콘크리트내에 매설될 금속재는 콘크리트 타설을 할 때 매설하고 만일 도면에 표시되어 있거나 공사감독자의 지시가 있을 경우 리세스(recess) 혹은 블록 아웃(block out)을 콘크리트내에 설치하여 금속재를 삽입 후 그 장소는 그라우팅을 하거나 콘크리트로 매설하여야 한다.
- (5) 콘크리트와 접촉하는 모든 금속재의 표면은 콘크리트 타설이나 그라우팅을 시행하기

바로 전에 도장공에 규정에 따라 철저히 세정하여야 한다.

- (6) 금속공사용 그라우팅은 도면에 표시되어 있거나 공사감독자가 지시한 성분 배합비로 수행하여야 한다. 수급인은 그라우팅을 위하여 콘크리트공에 규정된 재료와 일치하는 시멘트 및 잔골재를 공급하여야 한다. 그라우트를 실시하기 전에 그라우트가 되어질 기설 콘크리트 표면을 거칠게 하고 모든 레이턴스(laitance), 느슨하고 결함이 있는 콘크리트 막 및 기타 이물질을 깨끗이 제거하여야 하며, 물로 씻어내어야 한다. 이와 같은 표면은 그라우팅 전 적어도 24시간동안 습윤상태로 유지시켜야 한다.
- (7) 금속공사는 규정된 콘크리트 구조물의 허용오차 및 도면에 표시된 허용오차에 일치하도록 정확한 위치에 완전하게 배치하여야 하며, 콘크리트 타설과 양생기간 동안에 변위가 없도록 고정되어야 한다.
- (8) 앵커나 앵커볼트 설치가 불가능한 곳에 사다리, 계단, 레일 및 비교적 가벼운 기타 금속공사를 시공하여야만 할 경우, 콘크리트 타설이 되었으면 콘크리트가 양생된 후 천공하고, 이것이 완전히 양생된 후 드릴(drill)로 천공을 하여 익스팬션 볼트(expansion bolt)나 혹은 리드(lead) 익스팬션 앵커(expansion anchor)를 설치하여야 한다.

3.1.2 철제난간 및 계단

(1) 철제난간

- ① 수급인은 도면에 표시되어 있거나 공사감독자가 지시하는 장소에 철제난간을 공급 및 설치하여야 한다.
- ② 교량용 강재 난간은 시공도면에 표시된 치수와 크기로 제작하여야 하며, 취수탑 진입교량 난간은 각 난간의 지지 기초대에 볼트나 용접에 의해 정확한 위치에 설치토록 유의하여야 한다. 기초대 하부공간은 시멘트와 모래가 1 : 2 비율인 모르타르로 충전하고 시공도면에 표시된 바와 같이 마무리하여야 한다.
- ③ 발전소, 여수로, 취수구 구조물 및 공사감독자가 지시한 장소에 필요한 파이프 난간은 KS D 8308에 상응하는 아연도금된 중간 두께의 강관을 사용하여 시공도면에 표시된 규격대로 조립 및 설치하여야 한다.

(2) 철제계단

- ① 수급인은 도면에 표시되어 있거나 공사감독자가 지시하는 장소에 철제계단을 도면에 표시된 수치와 크기로 제작하여 공급 및 설치하여야 한다.

3.1.3 수위측정계

- (1) 수급인은 도면에 표시되어 있거나 공사감독자가 지시하는 장소에 수위측정계를 공급 및 설치하여야 한다.
- (2) 수위측정계는 동력형의 앵커나 공사감독자가 승인한 다른 앵커로 콘크리트 지지면에 고정시킨 게이지판과 지시판으로 구성되어야 한다. 게이지판은 규정수평도 2 mm 내에서 각 게이지판의 상단에 수직으로 설치하고, 지시판은 각 게이지판 상단에서 콘크리트 지지대에 수평으로 고정하여 설치되어야 한다.

- (3) 게이지와 지시판은 2 mm 두께의 130 mm 폭의 강판으로 만들고, 지지대에 고정시키기 위해 구멍을 뚫어 에나멜 처리 전에 아연도금을 하여야 한다.
- (4) 게이지판은 길이가 1 m이고, 검은색 눈금과 황색 소결 에나멜 도료로 마무리되어야 한다. 눈금의 높이는 10 mm로 흑색과 교대로 표시되고 폭은 50 mm와 100 mm로 되어 있으며, 200 mm 띄워서 게이지판 하단에서 위로 높이를 한 단위 숫자로 게이지판에 표시하여야 한다.
- (5) 지시판은 길이가 200 mm이고 황색바탕에 흑색으로 각 50 mm의 높이로 3자리 숫자를 표시하여 에나멜 소결처리를 하여야 한다. 숫자는 필요한 범위에 걸쳐 1 m 간격으로 표시하여야 한다.

3.1.4 댐정상 가드 체인

- (1) 수급인은 도면에 표시되어 있거나 공사감독자가 지시하는 장소에 가드 체인을 공급 및 설치하여야 한다.
- (2) 가드 체인에 사용한 모든 철물은 도장공사의 관련 규정에 준하여 용융아연 도금처리를 한 것이어야 한다.

3.1.5 앵커볼트

- (1) 수급인은 도면에 표시되어 있거나 공사감독자가 지시하는 장소에 연강 앵커볼트를 공급 및 설치하여야 한다.
- (2) 연강 앵커볼트는 KS B 1002에 동등하거나 이상이어야 한다.
- (3) 앵커볼트는 도면상에 표시된 대로 너트, 와셔 및 턴버클을 갖추어 공급되어야 한다. 승인된 익스팬션 앵커볼트는 도면에 표시된 위치에 사용하여야 하며 필요시 관련규정에 따라 도장을 하여야 한다.
- (4) 콘크리트에 매설되는 앵커볼트는 콘크리트 타설하기 전에 형판으로 위치를 고정하고 수급인은 콘크리트를 치는 중에 앵커볼트가 정확한 위치에 있도록 하여야 한다.

3.1.6 금속재 파이프 및 부속

- (1) 수급인은 다음 기술한 목적과 도면에 표시되었거나 또는 공사감독자가 지시하는 목적에 사용될 금속재 파이프 및 부속품과 연결자재를 공급 및 설치하여야 한다.
 - ① 배수설비
 - ② 상수도설비(배관 및 부속)
 - ③ 하수도설비
 - ④ 피복전선
 - ⑤ 수위측정장치
- (2) 난간, 보호책 및 압력 그라우팅용 부속은 3.1.5 및 3.1.8에 따라 공급하여 설치하여야 한다.
- (3) 상수도 및 배수설비용 주철 스피곳(spigot)과 소켓 파이프 및 그 부속물은 시멘트로

라이닝하고 공사감독자의 승인을 받아야 한다.

- (4) 하수용 주철관 및 부속은 역청라이닝을 하되 JIS G 4425에 일치하여야 한다.
- (5) 직경 150 mm 및 이하의 백관, 역청으로 도포한 관 또는 흑관은 KS D 3537 및 KS D 3565에 일치하는 중간 두께의 것이어야 하며, 나사형의 연결구도 함께 공급하여야 한다. 직경 150 mm 또는 그 이하의 강관 부속은 공사감독자가 지시하거나 도면에 표시된 압력에 적합하여야 한다.
- (6) 직경 150 mm 이상 아연도금 및 흑강관은 최소 관 두께가 5.4 mm 공사감독자가 승인한 직경 200 mm 제작 파이프를 제외하고는 KS D 3507에 일치하는 용접 가공된 파이프이어야 한다. 부분품은 두께가 부속품을 부착하는 파이프의 두께보다 적지 않다면 강관, 단철 파이프로 조립할 수 있다.
- (7) 통 파이프는 KS C 5501에 일치하여야 한다.
- (8) 연 파이프는 KS D 6702에 일치하여야 한다.
- (9) 상·하수도 및 배수용 소켓(socket) 연결형 파이프는 승인된 슬립온(slip-on) 고무 개스킷을 사용하여 연결하여야 한다. 수급인은 이음부를 설치하기 전에 마개 및 소켓을 깨끗이 하고 고무 개스킷이 소켓 내에 정확히 삽입된다는 것을 입증시키고 이음부를 설치하기 전에 승인된 이음부 윤활제를 얇게 고무 개스킷 내에 발라야 한다. 스피곳의 끝과 소켓 파이프는 소켓 내의 동심상에 있어야 한다.
- (10) 하수설비의 수직 주철관 이음부는 섬유심 혹은 그와 비슷한 재료로 패킹하고 나머지 50 mm는 납, 에폭시 또는 모르타르로 철저히 코팅하여야 한다. 콘크리트에 매입되는 이음매는 공사감독자가 지시가 있을 경우 납, 에폭시나 모르타르로 채워야 한다.
- (11) 단절 후 나사홈을 만들기 전에 나사 이음을 할 모든 파이프의 선단에 리밍(reaming) 작업을 하고 모든 부스러기를 제거하여야 한다. 나사홈은 완전히 깎고 또한 찢어지거나 표면에 떨어진 것이 없도록 하고, 서로 맞춘 후 어떠한 이음부든지 3개 이상의 나사홈이 노출되어야 한다. 나사 이음부는 수밀을 하기 위해 코팅을 할 필요가 없고 이음을 한 후 나사홈은 승인된 아연 또는 납 페인트로 도장하여야 한다.
- (12) 고무이음 커플링(coupling)은 신축이음부 부근 지붕 배수관에 사용하여야 한다.
- (13) 별도로 도면에 표시되어있지 않은 경우 강관의 플랜지 재료는 KS D 3710에 일치하는 것을 제외하고 KS D 2320, KS D 2321, KS D 2326~2217 및 JIS B 2225 규정에 부합하여야 하나다. 플랜지 연결구는 기계공가공된 플랜지 면사이에 상하지 않는 개스킷(gasket)으로 넣고 모든 볼트는 단단히 조여야 한다.
- (14) 모든 철제의 맞대기용접용 부품은 공사감독자가 승인한 기준에 일치하여야 한다.
- (15) 영구 행거 및 지지대는 공사감독자의 지시나 도면에 표시된 대로 설치하여야 한다.
- (16) 콘크리트에 매설되는 강관이 신축이음부를 횡단하는 곳에서 총길이 2.5 m를 역청종이로 가로질러 쌓아야 한다.
- (17) 파이프의 개구부는 임시로 폐쇄하거나 다른 방법으로 차단하거나 공사감독자의 지시에 따라 처리하여야 한다. 만일 파이프가 막히면 관통시키거나 교체하여야 한다. 이 경우 그 비용은 수급인이 부담하여야 한다.

- (18) 전선 케이블 설치에 필요한 직경 1.6 mm의 철선은 도면에 표시되거나 공사감독자의 지시에 따라 모든 금속파이프와 부속품내에 남겨두어야 한다.

3.1.7 금속재 파이프용 벨브

- (1) 수급인은 도면에 표시되어 있거나 공사감독자가 지시하는 장소에 금속재 파이프용 벨브를 공급 및 설치하여야 한다.

3.1.8 금속재 삽입물

- (1) 수급인은 공사감독자의 지시 또는 도면에 표시된 바에 따라 금속재 삽입물을 공급 및 설치하여야 한다.
- (2) 금속재 삽입물은 공사감독자의 지시 또는 도면에 표시된 바에 따라 주철제품 또는 아연도금 강이어야 한다.
- (3) 금속재 삽입물은 2개의 엔드캡과 최소한 2개의 앵커를 가져야 한다.
- (4) 삽입물은 그 표면이 콘크리트면과 동일 높이가 되도록 설치되어야 하고, 슬롯에는 콘크리트 조각이나 기타 이물질이 들어가지 않도록 하여야 한다.

3.1.9 부대 매설 및 비매설 금속재

(1) 부대 매설 금속재

- ① 수급인은 다음의 금속재 항목을 포함한 부대매설 금속재 및 도면상에 표시되어 있거나 공사감독자가 지시한 기타 매설 금속재를 공급 및 설치하여야 한다.

가. 턴버클 앵커를 포함한 정착 및 취급용 축

나. 콘크리트 계단에 사용할 금속재 안전 디딤판

다. 보호 앵글 및 신축이음 금속재

라. 파이프 슬리브

마. 난간기둥 소켓

바. 기타 항목에 명시되지 않은 베어링(bearing) 판과 솔 플레이트(sole plate)

사. 계단 디딤철물

아. 취수탑 원치용 축 및 장치설치용 각종 앵커

자. 상용황동 스트랩과 앵글

차. 벽돌 또는 블록벽, 스테인리스 처마 덮개를 지지할 강재 상인방, 매설강재 스트랩(strap), 채널 및 앵글

카. 기계작업의 전기매설을 위한 초기 콘크리트에 매설된 강재도판

(2) 부대 비매설 금속재

- ① 수급인은 다음의 금속재 항목을 포함한 비매설 금속재 및 도면상에 표시되어 있거나 공사감독자가 지시한 비매설 금속재를 공급 및 설치하여야 한다.

가. 비매설지지 구조물 뼈대와 덮개판, 마루판, 그레이팅 및 해치 커버

나. 금속재 사다리, 플랫폼 홈 및 안전 케이지

- 다. 맨홀 및 검사용 피트커버
- 라. 벽돌 또는 블록벽 지지에 사용되는 비 매설 채널 및 앵글
- 마. 케이블 피트 커버
- 바. 록볼트용 평판재 및 압연 형강

3.1.10 주철제 및 강재 그레이팅과 커버

- (1) 수급인은 섬프(sump), 걸리(gully) 및 트랜치용 주철제 및 강재 그레이팅과 프레임, 피트, 트랜치 및 맨홀용 주철제 및 강재 커버와 프레임 그리고 이에 부수되는 모든 필요한 부속품을 도면 또는 공사감독자의 지시대로 공급 및 설치하여야 한다.
- (2) 그레이팅, 커버 및 프레임은 3.5~7.0 ton 사이의 차륜하중에 적합하게 설계되어 승인받은 형식이어야 하며, 조립설치를 위한 맞춤 기호가 표시되어 있어야 한다.
- (3) 모든 맨홀 커버의 좌면 표면은 수밀이 잘 되도록 좌면이 상대 프레임에 꼭 맞아야 한다. 모든 커버와 그레이팅의 상대 프레임과 접촉정도의 범위는 상단 모서리가 설로 평탄하게 되었을 때 0.25 mm 표준 강 필터 게이지가 그들 사이의 어느 곳에서도 통과되지 않을 경우 양호한 것으로 한다. 물론 이 때 기우뚱거림이 있어서는 안 된다. 설치전에 좌면은 깨끗이 청소되어 두꺼운 그리스(grease) 유막이 형성되어 있도록 하여야 한다.
- (4) 프레임은 적절한 커버 또는 그레이팅과 함께 시공되어야 한다. 어떠한 일이 있어도 커버 또는 그레이팅은 프레임을 매설한 콘크리트가 양생되도록 14일 전에는 프레임으로부터 분리해서는 안 된다.

3.1.11 부식방지 및 도장공 일반사항

3.1.11.1 일반사항

- (1) 수급인은 도장재, 표면준비 및 도장방법은 공사감독자가 승인한 방안에 따라 시행하여야 한다.
- (2) 수급인은 이 기준에 규정된 부대금속재를 설치한 후 수중에 잠기거나 외기 중에 노출된 금속물의 전표면은 깨끗이 닦고 도장을 철저히 하여야 한다.
- (3) 제작자는 제작 공장에 적어도 1회의 도장을 하고 수급인은 설치 후 마무리 도장을 포함하며 현장 도장을 2회 시행하여야 한다. 또 수급인은 현장 접합 조립부와 보수부분의 도장을 시행하여야 한다. 현장 도장용 도장재료는 수급인이 공급하여야 한다.
- (4) 기성품은 제작자의 도장 표준 지침에 따라 도장되어야 한다.
- (5) 도장부위, 표면처리 및 도장 계획은 표 3.1-1과 같다.

표 3.1-1 도장부위에 따른 표면 처리 및 도장계획

도장부위	표면처리	도장계획
1. 이 기준에 규정된 부대금속재 가. 외기노출부분 : 취수탑 진입교량의 난간, 매설되지 않는 valve류 나. 표면준비 작업 시 용접끝으로부터 100m 이상의 현장 용접부분	청 소 청 소	현장도장, 에폭시 수지도장 2회, 두께 0.125 mm 조별 2회 도장 두께 0.175 mm 에폭시 수지도장 2회
2. 이 기준에 규정되지 않은 금속 재료 가. 별도 규정된 것을 제외한 전 노출 금속 표면 나. 시야에 노출되는 곳으로 미장이 요구되는 아연도 표면 다. 콘크리트, 석조 혹은 이종금속이 접하는 알미늄 또는 라. 지면 또는 흙과 접하는 모든 표면 마. 옥외 노출 스테인리스 강비철금속 및 아연도 제품 바. 콘크리트에 매설되는 금속표면	금속성 백색으로 청소 플랜트 수공수 및 동력공구청소 (SSPC-SP1, SP2, SP3) 청 소 커셔멀 브라스트 (SSPC-SP6) 청 소 청 소	내유성 알키드 도료, 최소건조, 도장막 두께 0.175 mm 산화아연 프라이머 도장 1회, 알키드 베이스 도장 2회, 기계 에나멜 또는 내장오일 도료 아연 크로메이트, 프라이머, 1회 도장 가열콜타르, 에나멜 3회 도장 도장 불필요 도장 불필요

- (6) 기계가공면은 공사감독자가 승인한 임시 방청법에 의하여 부식으로부터 보호되어야 하며, 조립 전에 완전히 제거될 수 있는 것이어야 한다. 이와 같은 면은 인접부위의 표면처리효과에 대하여 적당히 보호되어야 한다.
- (7) 용접을 포함한 현장 조립 전 보호도장이 시행되는 곳의 표면 도장은 용접계획점에서 150~200 mm 떨어진 곳까지 하여야 한다. 나머지 부분은 조립이 완전히 끝난 후 시행하여야 한다.
- (8) 여기에 지정된 이외의 도장방법은 수급인이 제시하여, 수급인은 자기 비용으로 이에 대한 제시근거를 시험 및 분석결과 또는 공사전례 등으로 공사감독자가 지시한 것에 상당하는 품질이라는 것을 납득할 수 있도록 하여야 한다. 이들 도장방법의 동일성을 평가함에 있어서 제한된 방법이 지정된 것과 비교하면 질적으로 지정되고 조사된 성질보다 월등하다는 것을 증명해야 한다. 조사된 성질 등은 적용의 용이함, 현장수리의 건전성, 사용중이거나 조립 중에 일어나는 마모 및 손상에 대한 저항성 및 내용연한 등이 포함되어야 한다. 내용연한을 시험하기 위한 가속시험은 유사한 사용조건에서 2 개 이상의 서로 다른 결과가 나올 수 있도록 하여야 한다. 이러한 제안의 거절이 공사금액 변화의 사유가 될 수는 없다.

3.1.11.2 도장을 위한 표면처리

- (1) 이 기준에 규정한 모든 금속공사는 볼트 연결이나 현장용접 영향부위와 접촉부를 제

외하고는 공장에서 도장되어야 하며, 현장 도장 전에는 어떠한 송풍세척도 표면처리에 허용되지 않는다.

- (2) 모든 기름 파라핀, 그리스 그리고 먼지는 솔벤트 클리닝 방법으로 도장되어질 표면으로부터 제거되어야 한다.
- (3) 도장 전 표면은 붙어있는 먼지나 모래를 제거하기 위해 깨끗하게 하여야 하며, 움푹 들어간 곳이나 구멍을 주의하여야 한다.
- (4) 여과장치는 송풍공기에 기름이나 습기가 없도록 하기 위해 공기 라인에 설치하여야 한다.

3.1.11.3 에폭시 수지 페인트

- (1) 에폭시 수지페인트는 이 기준에 규정된 금속공사 제작자가 추천한 것이어야 한다.
- (2) 페인트는 공기가 없는 분무기를 사용하거나 공사감독자의 승인이 있을 때는 붓으로 바른다. 도장은 도면이나 공사감독자의 지시에 따라 두께가 동일하여야 한다. 분무기를 사용할 때 분무기의 규격과 압력은 제작자가 추천한 것이어야 한다.
- (3) 도장 경과시간은 규정된 재도장 시간을 초과할 경우 공사감독자 재량으로 도장표면을 제거하도록 하고 새도장을 명하거나 수리하도록 지시할 수 있다.

3.1.11.4 염화고무 페인트

- (1) 염화고무 페인트는 이 기준에서 규정한 금속공사 제작자가 추천한 것과 같아야 한다.
- (2) 도장방법은 이 기준 3.1.11.3에 따른다.

3.1.11.5 알키드 페인트

- (1) 알키드 프라이머는 본체 도장 및 마감 도장으로 구성한다.
 - ① 프라이머는 유성알키드 수지를 바탕으로 한 적색납과 산화철로 구성된다. 미연방규격 TT-P 86과 같은 것이어야 한다.
 - ② 본체 도장은 70 % 이상의 운모를 포함한 산화철의 색소에 중간정도의 유성 알키드 수지로 구성된다.
 - ③ 마감 도장은 요구되는 색체를 내기 위해 알키드 아마인유수지 및 색소로 구성된다. 다음 도장은 설비 검사를 위해 독특한 색으로 입힌다.
 - ④ 본 페인트가 아연도금된 강재에 사용할 경우 본 목적에 적합된 프라이머는 공사감독자의 동의나 페인트 제작자의 추천이 있을 경우 대체할 수 있다.
 - ⑤ 본 방법 전체는 내유, 내후성이어야 한다.
- (2) 도장두께는 표 3.1-2와 같다.

표 3.1-2 도장두께

구분	최소 도장두께(mm)	최소 누적두께(mm)	최대 두께(mm)
1 차 : 프라이머	0.040	0.040	0.050
2 차 : 본체도장	0.040	0.120	0.150
3 차 : 마감도장	0.025	0.175	0.200

(3) 페인트는 어떠한 방법으로든 칠할 수 있으나 분무기를 사용하는 경우 분사구의 크기 및 압력은 제조자의 추천에 따라 시행하여야 한다. 도장 경과시간은 명시된 최소 재도장 시간보다 적거나 제조자가 추천한 최대 도장시간보다 많아서는 안 된다. 만일 경과시간이 명시된 최대 도장시간을 초과할 경우 공사감독자 재량으로 도장표면을 제거하고 새도장을 하도록 명할 수 있으며 또는 도장을 수리하는 절차를 밟도록 지시할 수 있다.

3.1.11.6 아연 도금

- (1) 수급인은 사용하고자 하는 설비의 설명과 함께 도금을 하기 90일 전에 아래 사항을 공사감독자에게 제시하여야 한다. 만일 이 설비가 도금하는데 부적당하면 다른 설비로 선택할 수 있도록 공사감독자는 지시할 수 있다.
 - ① 도금욕의 크기
 - ② 공칭 조업온도 및 공칭 조업온도에서 25 ℃가 강하했다가 상승하는데 필요한 시간
 - ③ 운전 온도
 - ④ 픽클링 방법, 사용량
- (2) 겹침부, 연결부, 용접부, 우글쭈글한 강재의 불안정된 면은 도금 전에 양호하게 만들어야 한다. 임시표시를 포함한 기름, 그리스 및 페인트는 제거하여야 한다. 영구적인 표시는 도금 중에 지워지지 않도록 도금 전에 요철상태로 새겨 놓아야 한다.
- (3) 도금 후 각 제품은 용제나 용제 찌꺼기가 없는 매끈하고 광택이 있고, 균일한 아연으로 도금되어야 하며 어느 부위나 0.065 mm 이상의 두께로 도금해서는 안 된다.
- (4) 산 용액이 묻은 곳에 갈라진 틈이 있는 부품은 도금해서는 안 된다.
- (5) 모든 볼트, 너트, 와셔(washer), 박는 볼트 및 유사한 부품은 두께 0.040 mm 이상의 아연전기도금을 한다. 만일 필요하다면 수소취성 제거처리를 하고 최종적으로 크롬산 처리를 하여야 한다.
- (6) 수소취성제거 처리란 4시간 이상 200±10 ℃의 건조품 내에 유지하는 것을 말한다. 이는 공사감독자의 지시에 따른 기타 부품 및 스프링을 제외한 최대 인장강도 10~40 MPa 사이의 모든 강재에 적용하여야 한다.

3.1.11.7 검사

- (1) 공사감독자는 계약의 요구사항에 부합되는지를 확인하고 공사수행을 확인하기 위한

어떠한 방법도 사용할 수 있다. 그는 편리하게 육안비교를 하기 위해 시료에 채취할 수 있다. 그러나 두 가지 방법결과 해석의 부적합성이 있으면 아래 방법을 적용하여 그 결과를 결정할 수 있다.

- (2) 각 표면은 도장 후 검사하여 모든 결점을 지적한다. 이 결점은 발견 후 즉시 시정하여야 한다. 그러나 계약기간동안 표면에 아무런 손상이 일어나지 않도록 하는 것은 수급인의 책임이다. 만일 계약기간 동안에 어떠한 손상이나 결함이 일어나면 발견 즉시 시정하여야 한다.
- (3) 결함에는 블라스팅이나 기타 작업으로부터 발생한 모래나 부스러기를 포함, 접착력 부족, 기포, 핀홀, 흘러내림, 움푹들어감 특히 건조를 방해할지도 모르는 얇은 도장막 등이 있다.
- (4) 페인트 막두께의 검사를 위하여 어느 경우든 도장의 두께는 표면종단의 상단 위에서 측정하여야 한다. 두께가 이미 알려진 압연 끼움숫쇠를 송풍세척된 도장 강판 위에 놓고 경기의 눈금을 결정하여야 한다. 만일 분규가 있을 경우, 페인트의 두께는 적당한 면의 상단을 노출하기 위하여 10 mm 폭으로 페인트를 제거한 후 적당한 마이크로미터로 깊이를 측정하여 결정하여야 한다. 페인트가 너무 연하기 때문에 측정기의 표면에 들어가므로 단단하게 압연된 숫쇠판 두께가 0.1 mm, 면적 20 mm × 50 mm로 된 것을 사용하여 지지면을 증가시켜야 한다. 끼움쇠 두께의 허용은 페인트 두께를 계산할 때 적용하여야 한다. 강재의 표면이 한 방향으로 굽어 있으면 측정기의 어깨 부분을 만곡방향 직각으로 놓아야 한다. 두 방향으로 만곡된 표면은 이 시험을 적용할 수 없다. 끼움쇠를 사용할 때는 절단작업 중 남은 산화되고 올라온 선단부를 제거하는데 주의를 요한다. 영구변형된 끼움쇠는 사용할 수 없다.
- (5) 많은 개수 중 일부 품목을 파손시키는 시험을 할 필요가 있을 때, 즉 지지판과 같은 것은 KS D 0201에 명시된 방법으로 시험하여야 한다. 스트리핑(stripping) 시험으로 부적합한 큰 품목에서 도장의 국부적인 두께는 자기 측정기를 사용하여 증명하여야 한다. 자기 측정기의 검정이 문제가 있을 경우 아래와 같은 관련된 항목으로 검증하여야 한다. 직경이 10 mm의 적은 원형의 댐은 시험되어진 표면에 점토나 퍼티(putty)로 만든 후, 아연을 벗기는 용액을 사용하여 표면에서 아연을 벗긴다. 측정 표면은 모든 산화 부식된 표면을 제거할 때까지 청소가 되어야 하고 아연으로 두껍게 페인트칠해 덮는다. 이와 같은 시험에 사용하는 표면은 관련된 품목이 설치한 후 배치가 잘 보이지 않도록 선택하여야 한다.

집필위원

성명	소속	성명	소속
이현	한국수자원공사	제갈훈	한국수자원공사
문부영	한국수자원공사	송두호	한국수자원공사
설재현	한국수자원공사	장창래	한국수자원학회
손승규	한국수자원공사	김성원	한국수자원학회

자문위원

성명	소속	성명	소속
김기호	한국수자원공사	정관수	충남대학교
김형주	한국수자원공사	오윤근	유신
이현노	한국수자원공사	오규창	동부
허연강	한국수자원공사	안희복	이산

국가건설기준센터 및 건설기준위원회

성명	소속	성명	소속
이영호	한국건설기술연구원	최병규	(주)이산
구재동	한국건설기술연구원	송석근	(주)삼안
김기현	한국건설기술연구원	송용진	(주)도화엔지니어링
김나은	한국건설기술연구원	안희복	(주)이산
김태송	한국건설기술연구원	오규창	동부엔지니어링
김희석	한국건설기술연구원	이규원	동부엔지니어링
류상훈	한국건설기술연구원	이상열	(주)이산
소병진	한국건설기술연구원	임인석	(주)동성엔지니어링
원훈일	한국건설기술연구원	전세진	(주)도화엔지니어링
이승환	한국건설기술연구원	한성용	한국수자원공사
이용수	한국건설기술연구원	황만하	한국수자원공사
이용준	한국건설기술연구원	김형수	인하대학교
주영경	한국건설기술연구원	안재현	서경대학교
최봉혁	한국건설기술연구원	유철상	고려대학교
허원호	한국건설기술연구원	이승오	홍익대학교

중앙건설기술심의위원회

성명	소속	성명	소속
정성원	한국수자원조사기술원	이수빈	고려개발(주)
서근순	(주)신성엔지니어링	정평기	(주)화인씨이엠테크
권순철	SK건설	김희대	(주)세광종합기술단
권석현	(주)디엠씨엠		

소관부처

성명	소속	성명	소속
이상훈	환경부	박찬흥	환경부

KWCS 54 80 05 35 : 2021
댐 부대 금속공

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>