

설 계 설 명 서

1100고지 습지보호지역 노후 탐방로 정비사업

2026. 04.

국립생태원 습지복원팀

1. 공사개요

구 분	내 용
공 사 명	1100고지 습지보호지역 노후 탐방로 정비사업
발 주 기 관	국립생태원 습지복원팀
대 지 위 치	서귀포시 색달동 산1-1(임) 일원
지 역 지 구	자연환경보전지역, 습지보호지역<습지보전법>
대 지 면 적	공부상 대지면적 27,570㎡
용 도	1100고지 탐방로
설 계 기 간	착수일로부터 40일 (2025/12/23-2026/02/06)

2. 설계내용

구 분	내 용		
기 초 자 료 수 집 및 조 사	현장측량 및 현장여건파악(2026.01.08. 현장점검결과보고서 제출)		
공 사 자 재 및 공 법 선 정	자재선정 및 물량산출(2026.01.19. 협의완료)		
실 시 설 계	탐방로전체평면도, 정비테크철거/시공리스트, 정비테크리스트(1,2,3,4), 정비테크보수보강(1,2), 테크난간설치상세도, 테크재설치상세도 작성		
설 계 항 목	구분	수량	비고
	테크바닥	67.64㎡	철거면적(65.94㎡), 시공면적(67.64㎡)
	테크난간(가로재)	783간	하이브리드 가로재
	테크기둥	738개	습지외:362개, 습지내:376개
	주춧돌 보수보강	13개소	기둥재보수/보강(10개), 기초기둥신설(3개)

- 테크 난간 가로재: 공사현장의 기후환경에 대응할 수 있는 제품 고려함.
- 습지 지역 기초 보강부분: 보수지역이 습지대로 현장 여건을 고려하여 작업 할 것.

3. 사업목적

- 1100고지 습지보호지역 노후 탐방로 정비사업에 대한 시행에 앞서 필요한 실시설계를 작성하기 위한 것임.

4. 공사기간

○ 착공일 기준 60일 이내

5. 예정공정표

- 공사기간은 작업기간중 날씨등 현장여건에 따라 변경될수 있음.

공종 \ 일자	10일	20일	30일	40일	50일	60일
가설공사	■					
철거공사		■				
보수보강		■				
데크공사			■	■		
난간공사				■	■	■

공사시방서

1100고지 습지보호지역 노후 탐방로 정비사업

2026. 04

국립생태원 습지복원팀

제1장 총칙

1. 적용범위

- 1) 본 지방서는 1100고지 습지보호지역 노후 탐방로 정비사업 실시설계에 적용한다.
- 2) 각 공사에 있어서 다른 공사와 관련이 있는 사항에 대해서는 각기 그 해당사항을 준용한다.
- 3) 현장 여건상 본 지방의 상세 시공이 곤란할 경우, 동등 이상의 성능을 확보하는 대안 공법을 제시하여 감독자의 승인을 받아 적용할 수 있다.

2. 정 의

본 지방서에 사용하는 용어는 다음과 같다.

- 1) 표준지방서 : 국토해양부 제정 건축공사 표준지방서 (Ministry of Construction Specification) 를 칭한다.
- 2) 설 계 자 : 본 공사 일체범위를 설계한 자를 칭한다.
- 3) 수 급 자 : 본 공사의 전부 또는 일부를 맡아 시공하는 자를 칭한다.
- 4) 감 독 원 : 감리자 및 건축주가 임명한 현장감독자를 말한다.
- 5) 현장대리인 : 본 공사 계약조건 및 기타 관계법규에 의거 공사업자가 지정하는 책임시공 기술자로서 수급자를 대리하여 현장에 주재하면서 공사관리 및 기술관리, 기타 공사 관련 업무를 시행하는 현장원을 말한다. "시공기사"라 함은 현장대리인 또는 그가 고용하여 시공을 담당하는 자를 말한다. 공사계약 및 설계도서에 의거공사를 책임 시공하되 감독원의 지시에 순응하여 시공하고 공사 진행 중 책임 시공할 수 없다고 감독원이 인정하는 자는 즉시 교체하여야 한다.
- 6) 공 정 표 : 본 공사 추진을 위해 시공순서 등을 명기한 시행 세부공정표를 말한다.
- 7) 시 공 도 : 시공 상 필요한 공작도로서 수급자 또는 제품의 제작자가 작성 제출하는 도면을 칭한다. 시공도를 작성하여 감독원의 승인을 받지 않고서는 어떠한 경우에도 공사를 할 수 없다.
- 8) 별도공사 : 본 공사와 관련되는 공사의 일부로서 상기 수급자의 수급범위 밖의 공사를 칭한다.

3. 의 의

도면과 지방서가 상이하거나 명기가 없는 경우에는 감독자의 해석에 따르되, 구조 안전 및 성능에 영향을 미치는 사항은 반드시 설계자와 협의 후 결정한다.

4. 경미한 변경

현장 마무리 맞춤 등의 관계로 재료의 설치 위치, 공법의 사소한 변경 또는 이에 수반하는 약간의 수량 증감 등 경미한 변경은 감독원의 지시에 의한다. 이 때 도금액의 증감은 없다.

5. 설 계 변 경

공사 도중 계약도면의 변경이 불가피하거나 건축주의 요청에 따라 설계변경사항이 발생할 때에는 감독원과 협의 시행하며, 이로 인하여 외관이나 건물의 기능이 변경될 경우에는 설계자와 협의하여 정한다.

6. 공정 및 시공계획서

착공 전에 공정표 및 시공 계획서를 작성하여 감독원의 승인을 받는다.

7. 시 공 도

시공 상 필요한 세부 시공도 등은 지체 없이 제작하여 감독원의 승인을 받는다.

8. 자재

- 1) 공사에 사용되는 자재(재료, 제품, 기기의 기타) 중에서 시방서를 포함한 설계서에 품질기준이 명기되어 있는 품목은 품질기준에 적합한 신품(가설용 자재는 제외)을 사용하여야 하며, 명시된 제품 및 자재는 이와 동일한 제품 이상의 성능과 품질을 사용하여야 한다.
- 2) 다만, 해당 설계 및 시방에 품질기준이 명기되어 있지 않은 품목은 아래 순서에 따라 “적합한 자재”를 우선으로 한다(적합한 자재는 ‘한국산업 규격에 적합한 제품’을 우선으로 한다).
 - 가. 「산업표준화법」에 의한 한국산업규격 표시품(KS표시품)
 - 나. 「건설기술관리법」 제25조에 의한 품질검사 전문기관(건축, 토목, 설비, 조경일 경우) 또는 공인시험기관(전기설비, 통신설비일 경우)에서 「산업표준화법」에 의한 한국산업규격에 따라 품질시험을 실시하여 KS 표준품과 동등 이상의 성능이 있다고 확인된 것
 - 다. 적합한 자재가 없을 경우에는 다른 것과 균형이 유지되는 것으로서 품질 및 성능이 우수한 제품으로 사용한다.
 - 라. 지정된 한국산업규격의 적용은 해당 단위 공중에 기준한다.

9. 시공검사

- 1) 각 공사 단계마다 감독원이 미리 지정한 공정에 이르렀을 때 검사를 받고, 합격 승인을 얻은 후 다음 공정으로 옮겨 진행한다.
- 2) 시공 후에는 검사가 불가능 하거나 곤란한 공사부분은 반드시 감독원의 입회하에 시공한다.

10. 공사장 관리

공사장의 관리는 근로 기준법, 근로 안전 관리 규칙, 근로 관리 위생 규칙, 기타 근로 관계법규에 의거하여 행하고 특히 다음 사항을 하여야 한다.

- 1) 화재, 도난, 소음방지 위험물 및 그 위치 표시, 기타 사고방재에 대한 단속
- 2) 시공자재 및 시공설비의 정리 및 관리 현장 내외의 청소

제2장 가설공사

1. 일반사항

시설물 공사를 원활하고 효율적으로 시행할 수 있도록 공사 전반에 걸쳐 공통으로 필요한 가설 시설물, 임시 보조시설 설치, 현장 정리 및 기타 작업 수행 시 적용한다.

2. 먹줄 놓기

본 작업을 시행하기 전 단계로서, 실제 현장 작업장 내에서 기준선을 설정 (바닥은 X,Y,Z 좌표를, 벽면은 파악하기 쉬운 1m 높이를 기준선으로 설정) 하고 도면에 명기된 치수에 준하여 본 작업장에 1:1비율로 도면을 그리는 과정으로, 도면과의 오차 치수는 조정, 협의하여 각 공정별 설치작업은 각 기준선을 바탕으로 이행한다.

3. 보양

공사 진행 중 설치물 또는 작업의 완료된 내용에 따라 파손, 훼손, 오손의 우려가 있는 부분과 마감 재료의 오염방지가 필요한 곳에 보호 작업을 한다. 특히 바닥 마감 공정 완료시에 재료의 특징에 따라 합판, 보양시트, 보양지 등으로 파손, 손상되지 않게 보양한다.

4. 가설 전기 신설

- 1) 공사를 수행함에 있어 작업에 필요한 전력을 예상치보다 여유 있게 산정하여 과부하로 인한 전력의 과부족 현상이 없도록 임시동력 분전반 패널을 설치하여 운영한다(신축현장일 경우).
- 2) 가설 조명은 작업에 지장이 없도록 일정높이를 유지하여 균일하게 설치한다.
- 3) 현장 내 작업의 효율성과 안전사고 및 보안을 유지하기 위해 가설조명 밝기는 목적에 맞게 설치, 운영하고, 정밀작업 및 기타 작업이 요구될 때에는 필요에 따라 별도의 밝기로 조명을 설치, 작업한다.
- 4) 현장 바닥에 부득이하게 놓이게 되는 인입선 또는 작업연결선의 경우 피복이 손상되거나 합선되지 않도록 관리하며 배선의 보호를 위해 전선관, 튜브, 목재 박스 등으로 보양하여 별도 관리한다.

5. 가설 환기시설

- 1) 공사수행 중 작업의 효율성과 위생관리를 위해 설치하는 임시 환기시설을 말한다(예: 팬 설치, 특정 작업지점의 집중 팬, 진공청소 시 흡입).
- 2) 자재의 양생, 습기의 분산, 작업으로 인한 먼지, 유해가스, 분진 등의 누적을 방지하기 위하여 폐쇄된 공간에 환풍이 되도록 한다.

6. 현장 정리정돈

- 1) 현장은 쓰레기 없이 정돈이 잘 된 상태로 유지한다.
- 2) 손이 닿기 힘든 곳이나 후미진 틈새 또는 작업으로 막히는 곳은 사전에 쓰레기 및 먼지, 분진을 말끔히 제거하고 진공청소기로 흡입하여 위생관리에 최선을 다한다.
- 3) 최종 표면 마감공사를 하기 전 내부 공간 먼지를 최대한 제거한다.

- 4) 현장 내의 쓰레기를 정기적으로 모아서 현장 외부로 배출한다.
- 5) 공사장 내의 적절한 위치에 지정 폐자재 및 쓰레기를 집결시키고 정기적으로 현장 외부로 반출하여야 한다.

7. 자재 양중

- 1) 현장에 필요한 자재 및 기타 내용을 반입할 때는 작업 공정에 따라 각 공정에 필요한 자재를 단계적으로 종류, 중량, 규격에 따라 계획을 수립하여 이행한다.
- 2) 양중된 각종 자재들은 쉽게 사용할 수 있는 각 공정의 위치에 정리하여 작업의 효율성을 높이며 추후 타 작업에 방해가 되지 않는 곳을 파악하여 적재한다.

8. 준공 청소

모든 작업이 완료되면 각종 보양지를 제거하고 작업으로 인한 먼지, 분진, 이물질, 기타 쓰레기를 반복하여 점검, 청결하게 청소한다.

제3장 철거공사

1. 일반사항

- 1) 철거(해체) 시공자는 정확한 공정 계획을 수립하여 무리한 공사 또는 사고가 발생하지 않도록 하여야 한다.
- 2) 철거(해체)공사계획은 공사의 지침이 되는 것이므로 시공자는 이의 내용을 잘 이해하여야 하며, 임의대로 변경하거나, 본 계획에서 벗어난 작업을 해서는 안된다.
- 3) 공사계획을 변경할 경우, 공사의 안전을 확보하는 관점에서 진지하게 검토하여 감독자의 승인을 거친 후 공사한다.
- 4) 공사계획 중 미비한 점이나 불명확한 점이 있을 경우, 시공자는 감독자에게 수정과 개정을 요구하고, 감독자의 승인을 거친 후 공사한다.
- 5) 공사 전 비공사 부위(사용공간)과의 경계를 완벽하게 보양하여 먼지 등이 새어나가지 않도록 조치 후 공사에 착공하여야 한다.
- 6) 철거 시에는 안전요원을 상주시켜 통행인의 안전사고를 예방한다.
- 7) 철거 중 소음이나 진동이 발생하는 경우 감독자의 지시에 따라 공사시간을 한정할 수 있으며, 시공자는 특별한 사유가 없는 경우 제한된 시간에만 공사하여야 한다.
- 8) 철거폐기물은 안전규정에 의해 보관하고 폐기물처리에 적법하게 반출한다.

제4장 보수보강

1. 일반사항

1.1 목적

본 지방서는 기존 데크 구조물의 기초부에서 발생한 침하, 균열, 부식, 구조적 성능 저하 등에 대하여 보수·보강공사를 수행함에 있어 적용 기준, 재료, 시공 방법 및 품질관리 사항을 규정함을 목적으로 한다.

1.2 적용 범위

1. 목재데크, 합성목재데크, 강재데크 등 데크 구조물의 기초부 보수·보강공사
2. 독립기초, 줄기초, 매트기초, 말뚝기초 및 기초-기둥 접합부
3. 기존 구조물의 부분 철거, 보강, 증설 공사 일체

1.3 관련 기준 및 규격

- 건축공사 표준시방서
- 콘크리트 표준시방서
- 구조기준(KDS)
- KS 및 KCS 관련 규격
- 발주처 설계도서 및 감독자 지시사항

1.4 용어의 정의

- 보수공사: 손상·열화된 기초부를 원상 또는 동등 이상의 성능으로 회복하는 공사
- 보강공사: 구조적 안전성 확보를 위해 기초 또는 연결부를 증설·보완하는 공사

1.5 제출물

- 공정계획서
- 자재 승인서 및 시험성적서
- 시공 전·중·후 사진
- 검사 및 시험 기록

2. 조사 및 사전 준비

2.1 현장 조사

1. 습지 탐방로 특성을 고려하여 상시·간헐적 침수 여부, 지표수 흐름 및 수위 변동 조사
2. 기초 침하량, 기울기, 균열 폭 및 길이 조사

3. 콘크리트 박리, 철근 노출 및 부식 상태 확인
4. 연약지반 분포, 유기질 토양 여부 및 지지력 추정
5. 동결·융해 반복 구간 및 생태 민감 구역 확인

2.2 가설 및 안전관리

- 작업 구간 최소화 계획 수립(단계별 시공)
- 습지 훼손 방지를 위한 가설 데크 또는 작업발판 설치
- 중장비 사용 최소화 및 소형 장비 위주 시공
- 산업안전보건법 및 관계 법령 준수

3. 재료

3.1 콘크리트 및 모르타르

1. 설계기준강도 이상 확보
2. 습윤 환경에 적합한 무수축 모르타르 또는 폴리머 개질 모르타르 사용
3. 황산염 및 유기산에 대한 내화학성 확보
4. 동결·융해 저항성 확보(공기량 관리)

3.2 철근 및 강재

- KS 규격에 적합한 철근 사용
- 강재 보강재는 용융아연도금 또는 스테인리스강 사용
- 습지 환경을 고려한 추가 방청 도장 적용 가능

3.3 앵커 및 체결재

- 스테인리스강(SUS304 이상) 또는 동등 성능 제품
- 장기 침수 및 반복 습윤 조건에서도 성능 저하가 없는 제품 사용

4. 시공

4.1 공통 사항

- 습지 환경 훼손을 최소화하는 공법을 우선 적용
- 탁수 발생 시 즉시 차단 조치 시행
- 시공 구간은 단계별로 분할하여 개방 면적 최소화

4.2 기초 보수공

1. 손상 콘크리트 제거 시 습지 토양 교란 최소화
2. 철근 녹 제거 후 친환경 방청제 적용 가능
3. 보수 모르타르 또는 콘크리트 충전
4. 수중·습윤 조건에 적합한 양생 방법 적용

4.3 기초 보강공

1. 연약지반 구간은 기초 증설 또는 마이크로파일 공법 우선 검토
2. 말뚝 보강 시 소구경·저진동 공법 적용
3. 기초 증타 시 기존 지반 교란 최소화

4.4 접합 및 재설치

- 기초와 테크 기둥 접합부는 수밀성 및 내구성 확보
- 수직·수평 오차는 설계 기준 이내로 관리

5. 품질관리 및 검사

5.1 품질관리

- 공정별 자체 점검 및 기록 유지
- 주요 공정은 감독자 입회 하에 시공

5.2 시험 및 검사

- 콘크리트 압축강도 시험
- 앵커 인발 시험(필요 시)
- 보강 완료 후 외관 및 치수 검사

6. 준공 및 인계

- 준공도서 및 사진 제출
- 유지관리 및 점검 시 유의사항 인계

제5장 데크공사

1. 일반 사항

1.1 개요

본 시공 사양은 “목재 플라스틱 복합재 바닥판(이하 ” 합성목재 “)의 일반 데크 공사에 준한다.

합성목재의 품질규격은 한국산업표준 KS F 3230에 따른다.

사용 목분은 1등급의 폐목재를 활용한 목분과 GR F 2016 규격의 1종에 해당되는 목분 을 사용하여 제품의 품질을 유지할 수 있도록 한다.

주원료인 목분의 입도는 80mesh ~ 120mesh의 고밀도의 고운목분을 사용하고,

친환경 수지인 올레핀계열수지(PP 또는 PE)를 제품에 사용 한다.

폐목재의 구분 (한국산업표준 KS F 3230)

1등급 : 원목상태 그대로이거나 원목을 기계적으로 가공,처리한 상태의 것으로서 가공, 처리 과정에서 페인트,기름,방부제 등으로 오염되지 않은 폐목재

재료에 따른 종류 구분(GR F 2016)

1종 : 목분

1.폐목재를 재료로 하여 분쇄한 것

2.폐목재를 재료로 분쇄하여 칩(Chip) 상태로 한 것

1.2 시공 계획 검토

- ① 제품의 적용 길이, 유지 관리의 편의성을 고려한 제품의 취부 방법(연결클립시공 또는 나사못 시공), 논슬립의 방향, 말단부의 적절한 제품길이를 위한 제품 나누기도등 시공 방법을 미리 계획하여 도면에 맞는 방법을 채택한다
- ② 작업장소의 여건에 따른 자재의 운반, 적재등을 사전에 검토하여 반입된 제품의 불필 요한 이동으로 인한 파손 및 오염을 방지한다

2.하지틀 설치

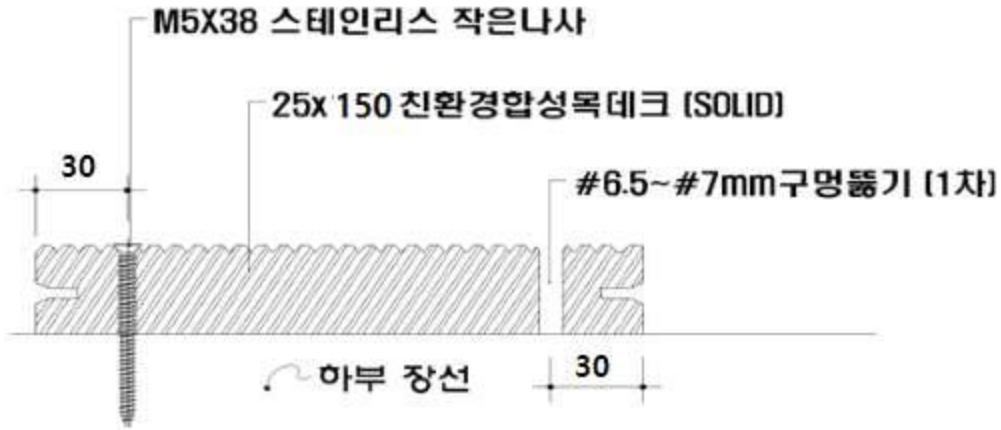
하지틀은 기존에 설치된 각파이프를 기준으로 사용한다.

3. 데크재 시공 (도면 명기에 따름)

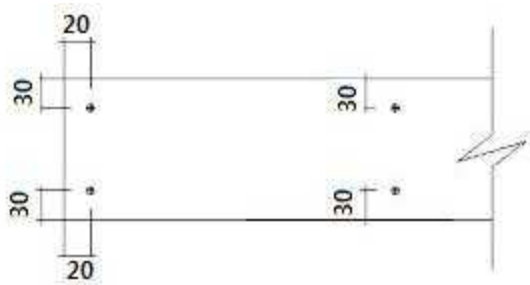
3.1 스테인레스 나사못 시공

- 1) 데크 시공도에 의하여 길이를 절단한다.
- 2) 데크와 데크의 이음 부분을 일정한 간격을 유지시킨다.
- 3) 드릴을 이용하여 합성목재에 먼저 $\varnothing 6.5\text{mm}$ HOLE을 타공한다.
- 자재의 측면에서 20mm, 길이방향 단부에서 30mm떨어져 타공한다
- 4) HOLE 타공 시 시공후 나사못 머리가 돌출되지 않도록 윗부분을 넓혀 가공한다. 나사못 머리 크기에 맞게 이중비트로 넓게 가공한다.

- 5) 합성목재를 M5*45mm 스테인레스 나사못으로 고정한다.
- 6) 나사못 시공시 KS 규격품을 사용하여 내구성에 영향을 받지 않도록 한다. 7) 나사못은 데크의 표면보다 돌출되지 않도록 시공한다.
- 8) 데크 길이 방향의 연결 부위는 신축을 고려하여 간격을 띄워서 시공한다.



< 나사못 시공방법 단면 >



< 나사못 시공위치 평면 >

3.2 스테인레스 나사못 시공 방법

- ① 1차 구멍 뚫기용 드릴날(6.5mm)과 접시머리 가공용 이중비트(사라기리)를 준비한다. (또는 드릴날과 이중비트를 연결한다.)
- ② 드릴을 이용하여 합성목재에 HOLE을 타공한다.
(이중비트를 이용한 나사머리 HOLE 타공)

3.3 전동 드라이버 선택 조건

- ① 전동 드라이버는 토크 조절이 가능한 공구를 사용한다
- ② 전동 드라이버 끝에 나사못 체결 깊이를 조절하는 스톱퍼(멈춤장치)가 부착된 공구를 사용한다

3.4 전동 드라이버 사용시 주의사항

- ① 전동 드라이버에 깊이조절용 스톱퍼를 사용하여 무리한 체결이 되지 않도록 한다
- ② 나사의 무리한 체결은 나사머리 및 나사부의 내부 파단을 일으켜 나사못의 정상적인 강도를 유지

할 수 없다

- ③ 전동 드라이버 사용시 적정 RPM이 초과하게 되면 나사의 균열을 일으킬 수 있다
- ④ 해머형 전동 드라이버는 나사에 무리한 힘이 전달되어 나사 성능을 저하시키는 요인이 될 수 있다.

3.5 스테인레스 나사못 선정 조건

합성목재 시공에 사용되는 스테인레스 나사못은 품질이 인증된 제조사의 제품을 사용하며 아래사항을 참조하여 선택한다.

저가의 수입제품과 재질.나사못의 굵기등 규격 이하의 제품은 품질이 떨어지므로 필히 규격 검사한 후 사용토록 한다.

※ 예) 나사못의 나사산 외경 - M5 : 5.0mm, #10 : 4.8mm 재질 : sts 410
전단강도 : 550kgf 이상

4. 데크 가공

4.1 합성목재 시공 공구

목공용 원형톱, 전기톱(직소기), 전기드릴, 그라인더, 레이저 수평계, 고무망치, 용접기 등

4.2 도구

데크 가공은 절단, 구멍뚫기, 모서리 깎기, 절삭과 같이 일반 목재에 사용하는 공구로 가능하다.

4.3 절단

단면을 길이 방향으로 절단 할 경우 변형이 일어날 수 있다. 특히 좌우 한쪽만 절단하는 일은 피한다.

4.4 해머

해머를 사용할 때는 제품의 손상을 방지하기 위해 반드시 보호목을 대거나 고무망치를 사용한다.

5. 시공시 주의 사항

- 1) 데크 시공시 합성목재는 고무망치를 사용하여 두드리며 쇠파망치등으로 인한 파손이 없도록 한다
- 2) 길이 방향으로 절단시 휨이 발생 할 수 있으므로 길이방향 절단은 피한다
- 3) 하지틀은 바닥과 이격을 두어 부식에 의한 내구성을 극대화 시킬수 있도록 한다.

6. 자 재 관 리

1)운 반

운반하는 자재는 견고하게 BANDING하여 운반도중에 파손이나 전도 되는 것을 방지한다.

2)하 차

자재를 하차하는 방법은 현장조건에 따라서 다음의 2가지 방법 중에서 가장 용이한 방법으로 하차한다.

가. 지게차를 이용한 하차.

나. 인력을 이용한 하차 (소량의 물량일 경우)

3)적 재

- 가. 현장에 반입되는 자재는 지정된 장소에 적재하는 것을 원칙으로 한다.
- 나. 데크재의 파손 및 변형을 막기 위해 반드시 평탄한 곳을 택하여 그 위에 합판 등 바닥 지지물을 일정 간격으로 설치한 후 제품을 적재하며 비닐 등으로 덮어둔다.
- 다. 현장 내 적재한 자재는 보호조치를 충분히 하여 외부로부터의 충격 등으로 손상이 가지 않도록 한다.

7. 검사

1)재료검사

- 가. 재료검사는 제출하여 승인된 견본에 따라 관련성을 검사한다.
- 나. 재료 검사는 현장에서 행하며, 검사 시 시공자는 검사에 따르는 제 사항에 협조하여야 한다.

2)제품검사

- 가. 제품검사는 승인된 시공도에 준하여 검사한다.
- 나. 제품검사는 개소 별 또는 부위에 따라 현장 반입 후 행한다.

3)설치검사

- 가. 설치전 측량선 검사를 행한다.
- 나. 보강 부재의 취부 검사를 행한다.
- 다. 데크설치에 따른 관련 검사 일체를 실시한다.
- 라. 기타 감독원이 중요하다고 판정된 부위 검사를 행한다.
- 마. 검사 신청서는 시공자가 24시간 전에 신청하여야 한다.

제6장 난간공사

1. 일반사항

1) 적용범위

- 가. 본 시방서는 “디자인형 울타리” 합성목재 난간 시공에 사용되는 합성목재 및 각종 부속자재를 설치하는 공사에 적용한다.
- 나. 본 공사에 사용되는 주자재 및 부자재는 K.S 또는 ASTM 규정에 준하여야 한다.
- 다. 본 시방에 명시된 자료에 대한 대체 자료는 KS 동등 이상의 제품을 사용하여야 하면 건축주와 감독원의 승인을 득 하여야 한다.

2) 공사범위

- 가. 탐방로 데크 난간공사
- 나. 하지 구조 관련, 앵커 볼트, 알미늄 브라켓 및 앵글 등 관련 부재료 설치공사
- 다. 기타 외의 사항은 기본 승인된 도면에 준한다

3) 협의사항

설계도서와 내역서 및 시방서가 서로 달라 문제점이 발생할 경우에는 담당자와 협의를 거쳐 시행한다.

4) 공정표

계약기일 내에 공사를 완료하기 위한 세부공정표는 착공 전에 제출하여 담당자의 승인을 받아 시행하여야 하며 시공 중 설계 변경이 생길 경우 변경 공정표를 즉시 작성하여 담당자의 승인을 받는다.

5) 시공도

시공상 필요한 공작도 및 시공도는 시공자가 제작하여 담당자의 승인을 받는다.

2. 적용자료 및 문서

- KS F 2208 목재의 휨 시험방법
- KS D 2331 다이캐스팅용 알루미늄합금 잉곳
- KS D 3536 기계구조용 스테인리스강 강관
- KS D 3566 일반 구조용 탄소강관
- KS D 3568 일반 구조용 각형강관
- KS F 6008 알루미늄 합금 주물
- KS F 6759 알루미늄 및 알루미늄 합금 압출 형재
- 기타 각 업체별 적용 자료 및 문서(특허, 신기술, 의장 등)
- 규격서에 상기 이외의 KS재질로 명기된 경우 해당 재질의 KS기준을 적용

3. 필요조건

3.1 부품의 명칭 및 형태

-울타리는 주주, 횡골, 종골, 알루미늄 판넬, 주주 캡, 종골 캡, 연결 캡, 플레이트, 6각볼트 너트 등의 부재로 이루어지고 각 부재의 명칭 및 조립 형태는 별첨 도면에 따른다.

3.2 부품의 재료

울타리에 사용되는 부품의 재료는 상기 적용자료 등에 표시한 규격 또는 이와 동등 이상의 품질을 갖는 재료로 하며, 각기 그 기능을 발휘하는데 충분한 강도를 갖는 것이어야 한다.

3.3 제조 및 가공

- 1) 디자인형 울타리의 가공 및 조립은 도면과 동일하게 조립되어야 한다.
- 2) 구부림 (벤딩)가공은 용접한 부위가 없어야 하며, 미려하고 원형이 변경되어서는 안된다.
- 3) 파이프의 천공은 드릴 천공이 아닌 프레스 금형에 의한 천공 공법으로 원형이 매끄럽고, 천공으로 인한 파이프의 표면이 손상되지 않고 동일해야 한다.
- 4) 디자인형 울타리 제작시 부재의 접합은 알곤 용접 또는 동등이상의 성능이 인정되는 방향으로 하고, 용접부위는 미려하게 마감하여야 하며, 표면이 변식된 부분은 stain cleaner 처리를 하여 원상 복구하여야 한다.
- 5) 알루미늄합금주물의 경우 제작된 목형 및 금형에 의해서 울타리 판넬 및 주주캡등을 제작한다.
- 6) 울타리 판넬은 하나의 주물제품으로 제작되어야 하며, 이형 판넬을 제외하고는 용접 등으로 연결하여 제작하여서는 아니 된다.
- 7) 생산된 알루미늄 합금주물의 표면에 주조 중 생긴 탄층은 그라인더 등을 이용하여 깨끗이 제거하여야 한다.
- 8) 알루미늄 합금주물의 표면은 도장하기 전 BLASTING 처리를 하여 표면의 탈사는 물론 주조 중 생긴 탄층 제거 및 도장의 접착성을 높여야 한다.

3.4 기능 및 성능

보차도 경계, 대지경계, 추락방지, 어린이보호구역내 어린이 보호 등의 기능을 하며, 외부충격에도 파손되지 않아야 하는 구조로 제작되어야 하며, 보호기능이 우수하여야 한다.

3.5 마감 및 외관

- 1) 디자인형울타리 부재는 외관상 거칠지 않고 끝마무리가 양호하여야 하며, 변형, 균열, 터짐 및 용접 모양에 흠 등이 없어야 한다.
- 2) 도장을 한 경우 도장면은 색조가 균일하여야 하며, 도막의 부품, 칠이 한데 물리거나 흐름 등의 결함이 없이 평활하여야 하며, 아래의 규정에 적합하여야 한다.

품 질 항 목	품 질 규 정
도막의 겉모양	이물질의 혼입, 도장얼룩, 도장누락 등이 없고 표면은 평활하며 균일한 도막 일 것. 또한, 핀홀은 불꽃이 발생할 정도의 결함이 없는 것.
도막의 밀착성	도막이 벗겨지지 않아야 한다.
도막의 두께	제품의 도막 두께는 60 μ m 이상 이어야 한다. 단, 알루미늄합금에 도장한 경우 도막 두께는 40 μ m 이상이어야 한다.
도막의 연필경도시험	도막의 연필경도값은 H 이상이어야 한다.

4. 검사 및 시험

4.1 검사

4.1.1 검사물의 크기 및 구성방법

검사물은 구성 부재 및 구성 부재를 조립한 것을 사용한다. 다만 구성 부재에 대하여 시험이 불가능할 경우 이를 대신할 수 있는 시험편을 사용해도 된다. 이 경우 시험편은 구성 부재의 재질과 동일하고 동

시에 도막의 처리 조건도 동일하여야 한다.

4.1.2 시료의 크기 및 채취방법

시료의 크기 및 채취방법은 KS Q 1003(랜덤 샘플링 방법)에 따른다.

4.1.3 검사 방법

1) 겉모양

육안으로 검사하여 외관상 거칠지 않고, 끝마무리가 양호하며, 변형, 균열, 터짐 및 흠 등이 없어야 한다.

2) 치수

디자인형 울타리의 치수는 도면과 동일하여야 하며, 줄자, 버니어캘리퍼스, 마이크로 미터 등의 기기로 측정한다.

4.1.4 검사는 치수, 겉모양, 마감 및 외관, 주재료 [주주(보조지주 포함), 종대, 횡대, 철망 등] 등에 대하여 실시하고, 필요조건 및 제시 도면에 적합 하여야 한다.

4.2 시험방법

4.2.1 재료의 이화학시험

시 험 항 목	품질기준	시험방법 또는 근거
○ KS F 2208 (목재의 휨 시험방법) - 종류 및 기호 - 기계적 성질 (휨강도 등)	KS F 2208에 따름	KS F 2208
○ KS D 2331 (다이캐스팅용 알루미늄합금 잉곳) - 종류 및 기호 - 화학성분 (Si, Fe, Cu, Mn, Mg, Zn, Ti, Pb, Sn, Cr, Ni, Al 등)	KS D 2331에 따름	KS D 2331
○ KS D 3536 (기계구조용 스테인리스강 강관) - 종류 및 기호 - 화학성분 (C, Si, Mn, P, S, Ni, Cr) - 기계적 성질 (인장강도, 항복강도, 연신율, 편평성 등)	KS D 3536에 따름	KS D 3536
○ KS D 3566 (일반구조용 탄소 강관) - 종류 및 기호 - 화학성분 (C, P, S 등) - 기계적 성질 (항복점, 인장강도, 연신율, 편평성 등)	KS D 3566에 따름	KS D 3566
○ KS D 3568 (일반구조용 각형 강관) - 종류 및 기호 - 화학성분 (C, P, S 등) - 기계적 성질 (항복점, 인장강도, 연신율 등)	KS D 3568에 따름	KS D 3568
○ KS D 6008 (알루미늄 합금 주물) - 종류 및 기호 - 화학성분 (Cu, Si, Mg, Zn, Fe, Mn, Ni, Ti, Pb, Sn, Cr, Al 등) - 기계적 성질(인장강도, 연신율, 브리넬경도 등)	KS D 6008에 따름	KS D 6008
○ KS D 6759 (용알루미늄 및 알루미늄 합금 압출 형재) - 종류 및 기호 - 화학성분 (Si, Fe, Cu, Mn, Mg, Cr, Zn, Ti 등) - 기계적 성질(인장강도, 항복강도, 연신율 등)	KS D 6759에 따름	KS D 6759
※ 그 외 기타 재질(자재)의 시험항목, 품질기준 및 시험방법 등은 KS 규격 또는 이와 동등 이상의 규격에 적합하여야 하며, 당사자 간의 협의에 따른다.		

4.2.2 도막시험

1) 도막 시험편 : 50×150mm의 시험편을 제품으로부터 샘플링하거나, 동일 도장 조건으로 시험편을 제작하여 시험한다.

2) 밀착성 시험은 다음에 따른다.

a) 시험편의 도장면에 한쪽 면도날을 사용하여 1 mm 간격으로 세로·가로 11개씩의 선을 소지에 닿을 수 있도록 그어 100개의 바둑판 눈을 만든다.

b) 바둑판눈 위에 KS T 1058에 규정하는 나비 12 mm의 테이프를 손가락으로 강하게 누르면서 붙이고 즉시 윗방향으로 강하게 떼어서 육안으로 박리 여부를 조사한다. 박리가 확인되지 않은 것을 100/100으로 한다.

3) 도막 두께의 측정 : 도막 두께의 측정은 전자미후계(微厚計), 또는 다른 적당한 측정기구를 사용하여 측정한다. 그 측정개소는 길이 방향에 대하여 임의의 두 곳을 정하고, 그 개소의 원주상의 임의의 4점으로 한다.

4) 도막의 연필경도 시험 : 도막의 연필경도 저항성 시험은 다음에 따른다.

(1) 시험편의 도막면에 대하여 약 45°의 각도로 연필(1)의 심을 닿게 하고, 심이 부러지지 않을 정도로 강하게 도막면에 누르면서 앞쪽으로 균일한 속도로 약10mm 움직인다.

(2) 심을 도막면에 붙이고 나서 누르기가 끝나기까지를 한 동작으로 하고 시험장소를 바꾸어 5회 시험한다. 1회의 소요시간은 2~4초로 한다.

(3) 5회 중 4회 이상 파열되지 않았을 때의 연필의 경도기호를 도막의 연필경도 저항성으로 한다.

주(1) KS G 2603에 규정하는 것에서 도막의 경도를 측정하는데 적합한 연필을 사용한다. 연필은 처음에 나무부분만 깎아서 심을 원기둥 모양으로 약 3mm 노출시키고, 다음에 단단하고 평평한 면에 놓여진 KS L 6003에 규정하는 연마지의 400번에 심을 직각으로 대고 원을 그리면서 조용히 연마하여 심의 끝이 평탄하고 각이예리하게 되도록 한다. 심의 동일 위치에서 2회 이상 시험을 해서는 안된다.

5. 포장 및 표시

5.1 포장

디자인형 울타리의 포장은 운반 및 적재시 제품의 손상 및 유실을 방지하기 위하여 마대, 박스, 비닐 보호막 등으로 포장한 후 현장에 반입한다.

5.2 표시

디자인형 울타리는 제품마다 꼬리표를 부착하여 종류, 치수, 제조자명 또는 그 약호, 제조 년월일 등을 표시하여야 한다.

6. 시공방법

6.1 설치과정

1) 합성목재 기둥재 설치

-합성목재 기둥재는 내부가 중공(空洞) 구조로 제작된 제품을 사용하며, 기 설치된 철제 각관 기둥 상부에 끼워 넣는 방식으로 설치한다.

-합성목재 기둥재는 철제 각관 기둥을 감싸는 형태로 설치하여 구조적 안정성을 유지함과 동시에 미관상 깔끔한 마감을 확보한다.

-기둥재 설치 후 부자재는 하부캡 → 상부캡 순으로 설치한다.

-상·하부캡은 별도의 피스 고정을 하지 않으며, 기둥재와의 압입 결합 방식으로 시공한다.

-캡은 탈락 방지를 위해 밀착되도록 제작된 제품을 사용하며, 설치 시 정확한 위치에 맞추어 삽입한다.

-캡 설치 후 재분리가 곤란할 수 있으므로 시공 전 수직도 및 위치를 충분히 확인한 후 작업한다.-

2) 하이브리드 가로재(핸드레일) 설치

(1) 브라켓 설치

- 가로재 설치용 브라켓은 합성목재 기둥재에 부착한다.
- 브라켓 고정 전 피스 체결 위치를 정확히 천공한다.
- 브라켓은 한쪽 기둥에만 고정하며, 반드시 기둥재 내부의 철제 각관까지 관통하여 피스를 체결한다.
- 브라켓 설치 시 위치 및 각도를 정확히 맞추어 난간이 수평·수직을 유지하도록 한다.

(2) 가로재 조립

- 브라켓이 견고하게 고정된 후 하이브리드 가로재를 브라켓 홈에 끼워 넣어 연결한다.
- 가로재 설치 시 수평 상태를 확인하며 조정한다.
- 가로재는 내부 중공 구조의 제품을 사용하며, 기둥 간격(약 1.4m~2.0m)에 따른 처짐 방지 및 강성 확보를 위해 내부에 25×25 각관을 삽입한다.
- 삽입 각관은 가로재의 보강재로서 난간의 내구성 및 구조적 안정성을 확보하는 역할을 한다.

(3) 마감 및 주의사항

- 브라켓 고정 후, 고정되지 않은 쪽 브라켓에 가로재 한쪽을 먼저 끼운 후 반대편을 고정된 브라켓에 삽입하여 조립을 완료한다.
- 모든 가로재는 정확한 위치와 수평을 유지하여 설치하며, 흔들림이나 유격이 없도록 한다.
- 시공 완료 후 난간 전체의 수평·수직 및 고정 상태를 점검하고, 이상이 있을 경우 즉시 보완한다.

7. 발주재원 등

도면 및 수요기관 요구사항에 의한다.