

KPCS 64 45 10 : 2018

# 마리나시설 공사일반

2018년 4월

### 건설기준 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 제·개정 연혁

- 이 기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 건설기준(설계기준, 표준시방서)간 중복·상충을 비교, 검토하여 코드로 통합 정비하였다.
- 이 기준은 기존의 항만 및 어항공사 표준시방서와 전문시방서의 내용을 통합, 정비하여 전문시방서 시방코드로 개편한 것으로 제·개정 연혁은 다음과 같다.

건설기준	주요내용	제·개정 (년. 월)
항만공사 표준시방서	• 항만공사 표준시방서 제정	제정 (1967.12)
항만공사 표준시방서	• 건설공사의 대형화와 다양화, 새로운 공법 및 자재의 발전 등 건설기술 발전에 현추세(現趨勢) 반영, 개정	개정 (1977.12)
항만공사 표준시방서	• 해외자료의 분석과 관련 각종 시방서, 시설기준 및 체규정 등과 상호 연관성을 검토하여 반영, 개정	개정 (1986.12)
항만공사 표준시방서	• 건설환경의 변화와 부실방지를 위한 품질향상 기준을 구체화 하고, 환경보호와 지반조사 등 세부적인 기준 보완, 개정	개정 (1996.12)
항만 및 어항공사 표준시방서	• 항만 및 어항공사 표준시방서로 개정하고, 한국산업규격(KS) 및 콘크리트 표준시방서 등 타 기준의 개정내용 반영 등 대폭 개정	개정 (2005.11)
항만 및 어항공사 표준시방서	• 태풍, 이상파랑 및 지진해일 등 이상기후 대응과 저탄소, 온실 가스저감 등 녹색항만 및 친환경 설계 반영, 매스 콘크리트, 상치콘크리트, 필터매트, 함선, 마리나시설 관련 시방 보완, 개정	개정 (2012.12)
항만 및 어항공사 표준시방서 시방코드(KCS 64 00 00)	• 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 표준시방서를 시방코드 (KCS 64 00 00)로 개편하고, 타 분야 시방코드와 중복·상충 항목을 비교, 검토하여 보완	개정 (2017.08)

제 정 : 2018년 4월 일	개 정 :       년       월       일
심 의 : 기술자문위원회	자 문 검 토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
소 관 부 서 : 해양수산부 항만기술안전과	
관련단체 (작성기관) : 한국항만협회	

# 목 차

1. 일반사항 .....	1
1.1 적용범위 .....	1
1.2 참고기준 .....	1
1.3 용어의 정의 .....	3
1.4 제출물 .....	4
1.5 시공계획 및 관리 .....	5
1.6 공사관리 .....	5
2. 자 재 .....	7
2.1 자재 일반 .....	7
2.2 강 재 .....	8
2.3 알루미늄 및 스테인리스 스틸 .....	8
2.4 목재 .....	8
2.5 콘크리트 .....	9
2.6 고 무 .....	9
2.7 섬유강화플라스틱(FRP) .....	9
2.8 폴리에틸렌(PE) .....	9
3. 시 공 .....	9

## KPCS 64 45 10 마리아시설공사일반

### 1. 일반사항

#### 1.1 적용범위

- (1) 이 기준은 마리아 외곽시설, 마리아 계류시설, 마리아선박 보급시설, 마리아 소방·안전 시설, 마리아 환경정화시설, 마리아선박 상하가시설, 마리아선박 보관시설, 마리아선박 정비시설 등의 제작, 구매, 설치, 시공 등에 대하여 적용한다.
- (2) 이 기준에 정해져 있지 않은 사항은 KCS 64 00 00 항만 및 어항공사 표준시방서, KDS 64 00 00 항만 및 어항 설계기준과 해당 설계서에서 규정하는 바에 따른다.
- (3) 마리아시설 중 건축, 기계, 전기, 조경, 소방, 상하수도에 관하여 이 기준에 언급되지 않은 사항은 해당 분야 기준에 정해진 바에 따른다.
- (4) 마리아의 특정한 기능적, 환경적 요구사항으로 인해 이 기준에 언급된 사항과 다른 사항을 적용할 때는 반드시 이 기준의 내용 동등 이상의 효과를 갖는 기술공법이나 자재를 적용하여야 한다.

#### 1.2 참고기준

##### 1.2.1 관련법규

건축법  
 공유수면관리 및 매립에 관한 법률  
 마리아항만의 조성 및 관리 등에 관한 법률  
 산업안전보건법  
 소방법  
 수도법  
 수상레저안전법  
 전기공사업법  
 전기사업법  
 전기통신기본법  
 전기용품 및 생활용품 안전관리법  
 하수도법  
 항로표지법  
 항만법  
 해사안전법  
 항만재개발 및 마리아항만 경관 가이드라인  
 항만친수시설 조성 및 관리지침

## 마리나시설공사일반

### 1.2.2 관련기준

KCS 10 00 00 공통공사  
KCS 11 00 00 지반공사  
KCS 14 00 00 구조재료공사  
KCS 31 00 00 설비공사  
KCS 34 00 00 조경공사  
KCS 41 00 00 건축공사  
KCS 44 00 00 도로공사  
KCS 57 00 00 상수도공사  
KCS 61 00 00 하수도공사

### 1.2.3 관련표준

KS B 0802 금속 재료 인장 시험 방법  
KS D 3503 일반 구조용 압연 강재  
KS D 3504 철근 콘크리트용 봉강  
KS D 3515 용접 구조용 압연 강재  
KS D 3530 일반 구조용 경량 형강  
KS D 3544 용융 알루미늄 도금 강판 및 강대  
KS D 3558 일반 구조용 용접 경량 H형강  
KS D 3566 일반 구조용 탄소 강판  
KS D 3568 일반 구조용 각형 강판  
KS D 3593 조립용 형강  
KS D 3632 건축 구조용 탄소 강판  
KS D 3633 바닥용 무늬 강판  
KS D 3705 열간 압연 스테인리스 강판 및 강대  
KS D 3706 스테인리스 강봉KS D 3502 열간압연 형강  
KS D 3854 건축구조용 표면처리 경량형강  
KS D 3861 건축구조용 압연 강재  
KS D 3865 건축구조용 내화 강재  
KS D 3866 건축구조용 열간압연 H형강  
KS D 3867 기계구조용 합금강 강재  
KS D 6759 알루미늄 및 알루미늄 합금 압출 형재  
KS D 7017 용접 철망 및 철근 격자  
KS F 2402 콘크리트의 슬럼프 시험방법  
KS F 2405 콘크리트의 압축강도 시험방법  
KS F 2526 콘크리트용 골재

KS F 2560 콘크리트용 화학혼화재  
 KS F 2562 콘크리트용 팽창재  
 KS F 4009 레디믹스트 콘크리트  
 KS F 4911 합성 고분자계 방수 시트  
 KS L 5201 포틀랜드 시멘트  
 KS L 5210 고로 슬래그 시멘트  
 KS L 5401 포틀랜드 포졸란 시멘트  
 KS M 3808 발포 폴리스티렌(PS) 단열재

### 1.3 용어의 정의

- 건현(乾舷, Freeboard) : 해수면으로부터 잔교 상판(Deck) 또는 부유식 구조물 상단까지의 수직거리를 말한다.
- 급유시설(給油施設, Fuel dock) : 마리나선박의 엔진기관에 필요한 유류 등을 공급하기 위한 주유시설로 화재와 폭발위험을 고려하여 마리나의 계류장 및 다중시설로부터 관련법의 규정에 따라 육상 또는 해상의 일정 거리 이격된 곳에 설치하는 시설을 말한다.
- 마리나(Marina) : 마리나선박을 계류하기 위한 계류시설과 수역시설, 이를 외부 파랑으로부터 보호하기 위한 외곽시설, 이용자의 지원과 편의를 위한 클럽하우스, 주차장, 주정장(Boat yard) 등 기능 및 편의시설을 포함한 종합해양레저시설을 말한다.
- 마리나 선박(Pleasure boat, Yacht) : 스포츠 및 레저용 요트와 보트를 총칭한다.
- 마리나 정온수역(靜穩水域, Tranquility, Calm water) : 마리나선박 계류용 정온수역을 뜻하며 연간 가동율(평상시 파고 0.3m 이하) 97.5% 이상의 수역을 말한다.
- 방충재(防衝材, Fender) : 안벽, 잔교, 돌핀 등 계류시설의 전면에 설치하여 선박이 접안할 때 또는 계류 중 파랑이나 바람으로 동요할 때 선체와 접안시설 사이에 충격력이나 마찰력이 작용한다. 이때 선체 및 구조물의 접촉으로 인한 손상을 막기 위하여 선박 또는 계류시설법면(繫留施設法面)에 설치하는 완충(緩衝) 설비를 말한다. 마리나에서는 부잔교에 마리나선박이 접안할 때와 계류 중 부잔교와 마리나선박 간의 충격을 완화시켜 주기 위해 부잔교에 부착되는 제품으로 주로 고무, 목재, PE재 등이 사용된다.
- 부력재(浮力材, Float, Floater) : 부잔교를 부력으로 받쳐주기 위해 부잔교 하부에 설치되는 제품으로 주로 플라스틱, 콘크리트, 고무, 금속 등의 재질이 사용된다.
- 부유식 방파제(浮遊式 防波堤, Floating breakwater) : 방파제의 일종으로 외부 파랑으로부터 마리나시설과 계류된 마리나선박을 보호하기 위해 공급, 설치되는 부유식 구조물을 말한다.
- 부잔교(浮棧橋, Floating pier) : 육상으로부터 마리나선박으로의 이용자 접근성을 확보하고 마리나선박의 안전한 계류를 목적으로 해상에 부유되어 설치되는 시설을 말한다. 주로 상판 구조물과 하부 부력재로 이루어지며 상판과 부력재의 일체형 또는 분리형이 있다. 주잔교(Main pier)와 보조잔교(Finger pier)로 분류된다.

## 마리나시설공사일반

- 부잔교 고정시설(Anchor system) : 부잔교를 해상에 고정시키기 위한 시설로 주로 강관 말뚝, 돌핀, 체인, 와이어, 로프, 탄성로프, 앵커 등이 사용된다.
- 상판(上板, Deck) 구조물 : 부잔교상으로 이용자나 화물이 안전하게 이동할 수 있도록 설치된 상부판재와 이를 지지하는 구조물을 말한다. 상부판재에는 주로 목재, 합성목재, 콘크리트, 금속제품, PE(폴리에틸렌) 등이 지지구조물에는 알루미늄, 철재, 목재 등의 프레임이 사용된다.
- 상하가시설(上下架 施設, Slipway, Ramp, Lift or Launching hoist) : 마리나선박을 수리, 보관, 이동, 유지관리 등의 목적으로 해상에서 들어 올려 육상의 주정장, 보관소, 수리 시설 등으로 이동시키거나 반대로 해상으로 진수하기 위한 시설을 말한다.
- 연결도교(連結渡橋, Bridge, Gangway) : 육상과 부잔교를 연결하여 이용자가 부잔교 상판으로 안전하게 이동할 수 있도록 설치된 구조물을 말한다.
- 육상 보관시설(Boat yard, Dry stack storage) : 마리나선박을 육상에 보관하기 위한 시설로 야외보관소와 실내보관소로 대별되며 주정장(Boat yard)과 복층 선반(Rack)식이 있다.
- 정비시설(整備施設, Boat repair and servicing facility) : 마리나선박을 육상의 선가대에 올려놓고 수리하거나 유지관리하기 위한 시설로 수리공장과 수리야드로 이루어진다.
- 클리트(Cleat, 계선주) : 부잔교에 마리나선박을 안전하게 계류하기 위해 계류로프를 잡아맬 수 있도록 부잔교의 가장자리를 따라 설치된 소형 계선주를 말한다. 계류되는 마리나선박의 특성, 부잔교의 특성 등을 고려하여 클리트 대신 볼라드, 링 등으로 대체할 수 있다.
- 페데스탈(Pedestal) : 부잔교 상에서 계류된 마리나선박에 청수와 전력을 공급하기 위한 급수 및 전기장치와 조명 등을 구비한 제품을 말한다.
- 흘수(吃水, Draft) : 해수면으로부터 선박, 부잔교 또는 부유식 구조물 최하단까지의 수직 거리를 말한다.

### 1.4 제출물

- (1) 수급인은 마리나시설에 적용되는 모든 제품에 대하여 다음 도서를 공사감독자에게 제출하여 품질 및 기술규격의 적정여부를 승인받아야 한다.
  - ① 제품규격서, 평면도, 측면도 및 횡단면도
  - ② 재질 성분표
  - ③ 품질보증서, 시험성적서 또는 인증서
  - ④ 설치 및 유지관리 지침서
  - ⑤ 설치 후 5년간의 여유자재(Spare parts) 목록 등
- (2) 공사시행에 필요한 제반 측량, 지반조사와 필요 시 해양조사를 시행하여 그 결과를 공사감독자에게 제출하여야 한다.



## 1.5 시공계획 및 관리

- (1) 해상작업 시는 조석, 수심, 해류, 기상조건 등을 검토하여 작업시간과 장비 배치, 작업 순서 등을 사전에 결정하여야 한다.
- (2) 마리나 자재의 보관은 해상조건을 고려하여 부식, 마모, 손상 등이 발생하지 않도록 주의하여야 한다.
- (3) 각종 자재는 고르게 정지하고 다져진 지반 상에 10cm 이상의 이격거리를 두고 2m 이내의 간격으로 배치한 받침대 위에 적치 보관하여야 한다.
- (4) 자재의 취급 시 적용되는 장비는 중량을 자유롭게 취급할 수 있는 용량이어야 하며 편심하중이 걸리거나 충격으로 인한 손상이 발생하지 않도록 각별히 유의하여야 한다.
- (5) 마리나 시설 설치 시 환경오염, 안전사고, 화재 및 민원이 발생하지 않도록 수급인은 만전을 기하여야 한다.
- (6) 공사용 부표설치 등 해상교통 안전대책을 수립, 시행하여야 한다.
- (7) 준설공사 시행중 발생하는 점토 및 모래 등의 부유물질 영향을 방지하기 위하여 공사 감독자와 협의하여 필요시 오탁방지막을 설치하여야 한다.

## 1.6 공사관리

- (1) 마리나 공사 중 건축, 기계, 전기, 조정, 소방, 상하수도, 기타 공사와 관련이 있는 공사는 해당 담당자와 사전 협의 후에 시공하여야 한다.
- (2) 본 공사로 인하여 타 공사 공정에 차질이 있거나 타 공사에 하자가 발생하지 않도록 한다.
- (3) 수급인은 장비 및 기계기구의 현장 반입 및 반출시 다음과 같은 작업계획서를 작성하여 공사감독자에게 제출하여야 한다.
  - ① 선종, 기종 및 용도
  - ② 규격 및 성능
  - ③ 척수 및 대수
  - ④ 배치계획 및 사용계획
- (4) 수급인은 공사의 진행에 따라 다음과 같은 기록사진을 촬영하여 기성 부분 검사 또는 준공 검사 시 이를 공사감독자에게 제출하여야 한다.
  - ① 공사 착수 전 상황
  - ② 공사 진행 상황
  - ③ 공사 완성 상황
  - ④ 공사감독자가 지정한 특별한 장소
  - ⑤ 공사 완료 후 검사 불가능 또는 검사가 곤란한 장소
- (4) 마리나에 사용될 자재의 해상 예인 시는 설치 장소까지 안전하게 예인하여야 한다. 이때 예인선과 대상 자재를 연결하는 예인로프는 예인 속도와 해당 해역의 파랑 상태 등 해상, 기상조건을 감안하여 안전한 것으로 선정하여야 하며 예인 시 대상 자재의

## 마리나시설공사일반

안정성을 최우선적으로 고려하여야 한다. 필요하면 운송 및 예인에 대한 동적 수치 해석을 통해 안전성을 사전에 검증하여야 한다.

- (5) 예인선은 필요 시 2척으로 구성하여 1척은 보조역할을 수행하게 할 수 있으며 예인 항로상의 수심을 면밀히 검토하여 대상 자재와 해저 사이에 충분한 간격을 유지하여야 한다.
- (6) 마리나 시설 설치 시 환경오염, 안전사고, 소음, 화재 및 민원이 발생하지 않도록 수급인은 만전을 기하여야 한다.
- (7) 마리나 공사에 수반되는 일체의 가설 작업과 시공 및 운반 작업은 소방법령, 안전 작업규칙, 소음방지 및 기타 안전수칙에 따라 수행되어야 한다.
- (8) 수급인은 작업현장 및 관리창고의 소화 작업에 필요한 일체의 소화 장비를 확보하고 방화대책을 강구하여야 한다.
- (9) 수급인은 태풍, 강풍, 너울, 해일, 집중호우 등 기상이변에 대비하여 항시 기상예보에 주의를 기울여야 하고 이에 대처할 수 있는 대응 매뉴얼(Manual)을 준비하는 등 만전을 기하여야 한다.
- (10) 수급인은 다음 각 호에 해당하는 사항에 대해 사전에 공사감독자에게 계획서를 제출 하여 승인을 받아야 한다.
  - ① 가설물 설치 및 각종 표지물 설치
  - ② 주요자재 품질관리 및 공정계획
  - ③ 출입금지 구역
  - ④ 비파괴검사에 관한 사항
  - ⑤ 기타 공사 시행 상 중요하다고 인정되는 사항
- (11) 수급인은 다음 사항이 포함된 시공계획서를 공사감독자에게 제출하여 승인을 받아야 한다. 시공계획서의 제출 시기는 KCS 64 10 20 공사준비 및 시공관리에 따른다.
  - ① 예정공정표
  - ② 현장공정표
  - ③ 동원 장비 및 인원 계획표
  - ④ 안전관리 계획서
  - ⑤ 환경오염방지 계획서
  - ⑥ 시공관리계획
  - ⑦ 현장 품질관리 및 시험계획서
  - ⑧ 자재 수급 계획서
  - ⑨ 하도급 계약서
  - ⑩ 착공 전 사진
- (12) 수급인은 마리나시설 공사와 관련된 민원이 발생하지 않도록 사전에 예방대책을 철저히 강구하여야 한다.
- (13) 수급인은 해당 설계서의 설비 일람표에 나타난 품목을 포함하여 모든 주요 설비 및 시스템에 대한 유지관리 지침서(Operation & maintenance manual)와 준공 후 설비

운영관리에 필요한 사후관리 지침 및 보수점검용 공구일람표를 공사감독자에게 제출하여 승인을 받아야 한다.

(14) 유지관리 지침서에는 다음 사항이 기본적으로 포함되어야 한다.

- ① 설비 및 각종 시스템에 관련된 도면 및 해설
- ② 설비 및 시스템의 개요, 기능, 작동 방법
- ③ 운전 전 점검사항
- ④ 운전 요령
- ⑤ 정비 및 보수요령
- ⑥ 보존관리 요령(검사항목 : 일간, 주간, 월간, 연간 등)
- ⑦ 연결도
- ⑧ 기타 유지관리에 필요한 사항

## 2. 자 재

### 2.1 자재 일반

- (1) 공사용 자재는 해당 설계서 등에 명시된 품질 및 치수이어야 하며 모든 자재는 사전에 재료설명서 및 시험성과표를 공사감독자에게 제출하여 승인을 받아야 한다.
- (2) 수급인은 승인된 자재에 한하여 공사 현장에 반입하여야 하며 불합격품은 현장 밖으로 반출하여야 한다.
- (3) 승인된 자재라도 변질, 변형, 오손 등으로 검사 당시와 다른 것은 일체 사용을 금한다.
- (4) 모든 공사용 자재는 관계 지방서나 기준 또는 한국산업표준(KS)에 규정하고 있는 바에 따라 철저히 보관 관리하여야 한다. 보관 관리의 부주의로 자재가 변질, 훼손되지 않도록 하고 필요시 즉시 교체하여야 한다.
- (5) 수급인은 자재 수급 대장을 작성하여 공사감독자의 요청이 있을 때는 즉시 제출하여야 한다.
- (6) 마리나에 사용될 재료를 선정할 때는 다음 사항을 고려하여야 한다.
  - ① 부식 저항성
  - ② 가용성
  - ③ 충격 저항성
  - ④ 외관
  - ⑤ 강도
  - ⑥ 과거 실적
  - ⑦ 최소 두께
  - ⑧ 질감
  - ⑨ 자외선 저항성

- ⑩ 무게
- ⑪ 용통성
- ⑫ 색깔
- ⑬ 유지관리의 용이성
- ⑭ 이중 금속 간 접촉 부식
- ⑮ 손괴 여부
- ⑯ 열팽창과 저온수축

## 2.2 강 재

- (1) 모든 강재는 공급 전에 KS 관련규정 또는 동등 이상의 규정 및 자재증명서와 필요 시 시험성적서를 제출하여 공사감독자의 승인을 받아야 한다.
- (2) 강재시험의 자세한 기준은 해당 설계서에서 정한 바에 따른다.
- (3) 모든 강재는 해양환경에서 부식이 발생하지 않도록 주의를 기울여야 한다. 부식방지법은 KCS 64 50 00에서 정한 바에 따른다.

## 2.3 알루미늄 및 스테인리스 스틸

- (1) 알루미늄 및 스테인리스 스틸은 해양환경에 잘 견디는 특성을 갖는 재질을 사용하여야 한다.
- (2) 알루미늄 및 스테인리스 스틸은 공급 전에 KS 관련규정 또는 동등 이상의 규정 및 자재증명서, 재질성분표와 시험성적서를 제출하여 공사감독자의 승인을 받아야 한다.

## 2.4 목재

### 2.4.1 천연목재

- (1) 모든 천연목재, 연결재는 공급 전에 KS 관련규정 또는 동등 이상의 규정 및 자재 증명서와 필요 시 시험성적서를 제출하여 공사감독자의 승인을 받아야 한다.
- (2) 천연목재에 사용되는 볼트와 너트, 와셔 등의 연결재는 부식 방지에 특히 유의하여야 한다.
- (3) 천연목재는 보관 시 변형, 오염, 손상, 변색, 부패, 습기 등을 방지할 수 있도록 지면과 직접 접촉하지 않게 하고 습기 및 직사광선에 노출되지 않는 통풍이 잘되는 곳에 보관하여야 한다.

### 2.4.2 합성목재

- (1) 모든 합성목재, 연결재는 공급 전에 KS 관련규정 또는 동등 이상의 규정 및 자재 증명서와 필요시 시험성적서를 제출하여 공사감독자의 승인을 받아야 한다.

- (2) 합성목재에 사용되는 볼트와 너트, 와셔 등의 연결재는 부식 방지에 특히 유의하여야 한다.

## 2.5 콘크리트

KCS 64 35 10 콘크리트공사에 따른다.

## 2.6 고 무

- (1) 고무는 공급 전에 KS 관련규정 또는 동등 이상의 규정 및 자재 증명서와 필요 시 시험 성적서를 제출하여 공사감독자의 승인을 받아야 한다.
- (2) 고무는 균질하며 이물질의 혼입, 기포, 흠, 균열, 기타 유해한 결정이 없는 것을 사용하여야 한다.

## 2.7 섬유강화플라스틱(FRP)

FRP는 공급 전에 KS 관련규정 또는 동등 이상의 규정 및 자재 증명서와 필요 시 시험 성적서를 제출하여 공사감독자의 승인을 받아야 한다.

## 2.8 폴리에틸렌(PE)

PE는 공급 전에 KS 관련규정 또는 동등 이상의 규정 및 자재 증명서와 필요 시 시험 성적서를 제출하여 공사감독자의 승인을 받아야 한다.

## 3. 시공

내용 없음

집필위원	분야	성명	소속	직급
	총괄	류혁근	(주)삼영기술	부회장
	공사일반사항	김진호	(주)서영엔지니어링	전무
	공사일반사항	정종진	(주)건화	부회장
	조사	김진호	(주)미래해양	대표이사
	지반개량공사	안중선	(주)건일	부사장
	준설·매립 사석및고르기	박대춘	(주)세광종합기술단	부사장
	콘크리트공사	이종석	한국건설기술연구원	연구위원
	콘크리트구조체	고덕형	(주)한국항만기술단	부사장
	기초말뚝공사	김재수	에이치케이이엔씨(주)	부사장
	기초말뚝공사	여규권	삼부토건(주)	실장
	안벽부속시설	이육한	(주)건일	부사장
	전기방식공사	배일용	한국화학융합시험연구원	책임연구원
	피복방식공사	이창근	도로교통연구원	책임연구원
	부두포장	최준성	인덕대학교	교수
	항로표지	이승재	대기해양(주)	상임고문
	항만시설장비	함성진	(사)인천항시설관리센터	소장
	마리나시설	강석주	(주)씨케이아이피엠	대표이사
	마리나시설	이육재	에스에프마리나	지사장
	항만전기설비	신효섭	(주)더힐코리아	회장
	어항	강석형	(주)세일종합기술공사	부사장

심의위원	분야	성명	소속	직급
	총괄	오 세 범	(주)세광종합기술단	부 회 장
	총괄	이 윤 한	(주)도화엔지니어링	부 회 장
	공사일반사항	박 윤 순	(주)도화엔지니어링	부 회 장
	조 사	전 인 식	건 국 대 학 교	교 수
	지반개량공사	임 종 철	부 산 대 학 교	교 수
	준설·매립 사석및고르기	안 익 성	(주)항도엔지니어링	사 장
	콘크리트공사	원 종 필	건 국 대 학 교	교 수
	콘크리트구조체	성 효 석	(주)헤인이엔씨	부 사 장
	기초말뚝공사	조 천 환	삼 성 물 산 (주)	팀 장
	안벽부속시설	정 해 웅	(주)한맥기술	부 회 장
	방 식 · 도 장	라 윤 강	(주)한국국토안전연구원	원 장
	부 두 포 장	정 진 훈	인 하 대 학 교	교 수
	항 로 표 지	이 승 영	인천지방해양수산청	항로표지과장
	항만시설장비	심 영 석	코리아테크인스펙션(주)	부 사 장
	마 리 나 시 설	정 현	(주)오션스페이스	대 표 이 사
	마 리 나 시 설	김 태 유	(주)아산이엔지	부 사 장
	항만전기설비	김 홍 인	(주)한양케이엔이	대 표 이 사
	어 항	이 상 기	(주)건 일	부 사 장

기술자문위원회	분야	성명	소속	직급
	공사일반사항			
	조 사			
	지 반 개 량·			
	기 조 말 뚝			
	준설및매립·			
	차석및고르기			
	쿨 크 리 트·			
	부 루 포 창			
	안벽부속시설			
	방 식 · 도 장			
	항 로 표 지			
	항만시설장비			
	항만전기설비			
	마리나·어항			

해양수산부	성명	소속	직책
	임 현 철	항 만 국	국 장
	김 우 철	항 만 기 술 안 전 과	과 장
	장 기 문	항 만 기 술 안 전 과	사 무 관
	허 경 회	항 만 기 술 안 전 과	주 무 관

전문시방서

KPCS 64 45 10 : 2018

## 마리나시설공사일반

---

2018년 월 일 발행

(관련단체)

한국항만협회

07271 서울시 영등포구 양산로 53(양평동 3가)

월드메르디앙 비즈센터 707호

☎ 02-2165-0090 E-mail : kpha@koreaports.or.kr

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

(자문검토)

국가건설기준센터

해양수산부

30110 세종특별자치시 다솜2로 94 (어진동)

정부세종청사 5동 항만기술안전과

☎ 044-200-5951

<http://www.mof.go.kr>



KPCS 64 45 15 : 2018

# 마리나 외곽시설

2018년 4월

### 건설기준 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 제·개정 연혁

- 이 기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 건설기준(설계기준, 표준시방서)간 중복·상충을 비교, 검토하여 코드로 통합 정비하였다.
- 이 기준은 기존의 항만 및 어항공사 표준시방서와 전문시방서의 내용을 통합, 정비하여 전문시방서 시방코드로 개편한 것으로 제·개정 연혁은 다음과 같다.

건설기준	주요내용	제·개정 (년. 월)
항만공사 표준시방서	• 항만공사 표준시방서 제정	제정 (1967.12)
항만공사 표준시방서	• 건설공사의 대형화와 다양화, 새로운 공법 및 자재의 발전 등 건설기술 발전에 현추세(現趨勢) 반영, 개정	개정 (1977.12)
항만공사 표준시방서	• 해외자료의 분석과 관련 각종 시방서, 시설기준 및 체규정 등과 상호 연관성을 검토하여 반영, 개정	개정 (1986.12)
항만공사 표준시방서	• 건설환경의 변화와 부실방지를 위한 품질향상 기준을 구체화 하고, 환경보호와 지반조사 등 세부적인 기준 보완, 개정	개정 (1996.12)
항만 및 어항공사 표준시방서	• 항만 및 어항공사 표준시방서로 개정하고, 한국산업규격(KS) 및 콘크리트 표준시방서 등 타 기준의 개정내용 반영 등 대폭 개정	개정 (2005.11)
항만 및 어항공사 표준시방서	• 태풍, 이상파랑 및 지진해일 등 이상기후 대응과 저탄소, 온실 가스저감 등 녹색항만 및 친환경 설계 반영, 매스 콘크리트, 상치콘크리트, 필터매트, 함선, 마리나시설 관련 시방 보완, 개정	개정 (2012.12)
항만 및 어항공사 표준시방서 시방코드(KCS 64 00 00)	• 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 표준시방서를 시방코드 (KCS 64 00 00)로 개편하고, 타 분야 시방코드와 중복·상충 항목을 비교, 검토하여 보완	개정 (2017.08)

제 정 : 2018년 4월 일	개 정 :       년       월       일
심 의 : 기술자문위원회	자 문 검 토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
소 관 부 서 : 해양수산부 항만기술안전과	
관련단체 (작성기관) : 한국항만협회	

# 목차

1. 일반사항 .....	1
1.1 적용범위 .....	1
1.2 참고기준 .....	1
1.3 용어의 정의 .....	1
1.4 제출물 .....	1
2. 자재 .....	1
3. 시공 .....	1
3.1 제작, 설치 및 시공 .....	1
3.2 구매 .....	2

## KPCS 64 45 15 마리나 외곽시설

### 1. 일반사항

#### 1.1 적용범위

이 기준은 부유식 방파제 등 마리나 외곽시설의 제작, 구매, 설치, 시공 등에 대하여 적용한다.

#### 1.2 참고기준

KPCS 64 45 10 마리나시설공사일반(1.2 참고기준)에 따른다.

#### 1.3 용어의 정의

KPCS 64 45 10 (1.3 용어의 정의)에 따른다.

#### 1.4 제출물

KPCS 64 45 10 (1.4 제출물)에 따른다.

### 2. 자재

KPCS 64 45 10 (2. 자재)에 따른다.

### 3. 시공

#### 3.1 제작, 설치 및 시공

- (1) 부유식 방파제의 함체는 육상이나 드라이 독, 플로팅 도크 등에서 제작한 후 진수시켜 설치한다.
- (2) 함체 제작은 KPCS 64 45 20 마리나 계류시설(3.1.3 콘크리트 부잔교, 3.1.4 강재 부잔교)에 따른다.
- (3) 함체 진수와 설치는 정온한 수역에서 수행하여야 하며 만약 정온수역이 확보되지 않는 해상 조건에서는 이에 필요한 상세 해석을 통해 풍속, 파고 등 한계 조건을 설정 하여 본 조건이 충족되는 시간에만 진수를 실시하여야 한다.

## 마리나 외곽시설

- (4) 함체 진수 후 해당 설치해역까지 해상 운송 및 견인을 할 때에는 해상 조건에 따른 함체의 동적 안정성을 검토하여 예인선과 예인장비의 성능을 결정하여야 한다.
- (5) 함체간의 간격 설정과 함체 연결은 내부 정온도 및 함체 거동에 중요한 영향을 미치는 사항이므로 상세한 사전 준비와 계획을 수립하여 시행하여야 한다.
- (6) 함체 고정시설 시공은 KPCS 64 45 20 (3.1.7 부잔교 고정시설)에 따른다.
- (7) 수급인은 부유식 방파제 제작, 진수, 운송 및 설치 방법, 인원 및 장비 동원 등에 대한 절차서와 관련 해석 및 계산서를 공사감독자에게 사전에 제출하여 승인을 득하여야 한다.

### 3.2 구매

- (1) 부유식 방파제의 구매 설계서에서 별도로 정하지 않는 사항은 이 기준에 따른다.
- (2) 해당 해역의 파고를 마리나 허용기준 이내로 저감시키기 위한 외곽시설 설치를 위해 고정식 방파제와 부유식 방파제를 종합적으로 비교·검토하여야 한다.
- (3) 외곽시설은 마리나의 환경성을 고려하여 부유식 방파제와 같이 해수순환이 양호한 형식의 구조로 설계, 시공한다.
- (4) 부유식 방파제는 태풍 시에도 계류된 보트와 부잔교 등이 안전하도록 파고를 효과적으로 감쇄시킬 수 있는 능력을 가져야 한다.
- (5) 항주파가 발생하는 곳에는 부유식 방파제를 적절하게 설치해 계류선박을 보호하여야 한다.
- (6) 함체의 고정방식은 체인앵커, 탄성계류라인, 말뚝 등이 있으며 이 중 해당 해역의 자연 환경과 함체 안전성 및 정온도 확보 여부 등을 고려하여 적절한 고정 방식을 채택하여야 한다.

집필위원	분야	성명	소속	직급
총괄	류혁근	(주)삼영기술	부회장	
공사일반사항	김진호	(주)서영엔지니어링	전무	
공사일반사항	정종진	(주)건화	부회장	
조사	김진호	(주)미래해양	대표이사	
지반개량공사	안중선	(주)건일	부사장	
준설·매립 사석및고르기	박대춘	(주)세광종합기술단	부사장	
콘크리트공사	이종석	한국건설기술연구원	연구위원	
콘크리트구조체	고덕형	(주)한국항만기술단	부사장	
기초말뚝공사	김재수	에이치케이이엔씨(주)	부사장	
기초말뚝공사	여규권	삼부토건(주)	실장	
안벽부속시설	이육한	(주)건일	부사장	
전기방식공사	배일용	한국화학융합시험연구원	책임연구원	
피복방식공사	이창근	도로교통연구원	책임연구원	
부두포장	최준성	인덕대학교	교수	
항로표지	이승재	대기해양(주)	상임고문	
항만시설장비	함성진	(사)인천항시설관리센터	소장	
마리나시설	강석주	(주)씨케이아이피엠	대표이사	
마리나시설	이육재	에스에프마리나	지사장	
항만전기설비	신효섭	(주)더힐코리아	회장	
어항	강석형	(주)세일종합기술공사	부사장	

심의위원	분야	성명	소속	직급
	총괄	오 세 범	(주)세광종합기술단	부 회 장
	총괄	이 윤 한	(주)도화엔지니어링	부 회 장
	공사일반사항	박 윤 순	(주)도화엔지니어링	부 회 장
	조 사	전 인 식	건 국 대 학 교	교 수
	지반개량공사	임 종 철	부 산 대 학 교	교 수
	준설·매립 사석및고르기	안 익 성	(주)항도엔지니어링	사 장
	콘크리트공사	원 종 필	건 국 대 학 교	교 수
	콘크리트구조체	성 효 석	(주)헤인이엔씨	부 사 장
	기초말뚝공사	조 천 환	삼 성 물 산 (주)	팀 장
	안벽부속시설	정 해 웅	(주)한맥기술	부 회 장
	방 식 · 도 장	라 윤 강	(주)한국국토안전연구원	원 장
	부 두 포 장	정 진 훈	인 하 대 학 교	교 수
	항 로 표 지	이 승 영	인천지방해양수산청	항로표지과장
	항만시설장비	심 영 석	코리아테크인스펙션(주)	부 사 장
	마 리 나 시 설	정 현	(주)오션스페이스	대 표 이 사
	마 리 나 시 설	김 태 유	(주)아산이엔지	부 사 장
	항만전기설비	김 홍 인	(주)한양케이엔이	대 표 이 사
	어 항	이 상 기	(주)건 일	부 사 장

기술자문위원회	분야	성명	소속	직급
	공사일반사항			
	조 사			
	지 반 개 량 ·			
	기 초 말 뚝			
	준 설 및 매 립 ·			
	차 석 및 고 르 기			
	쿨 쿨 리 트 ·			
	부 루 포 창			
	안벽부속시설			
	방 식 · 도 장			
	항 로 표 지			
	항만시설장비			
	항만전기설비			
	마리나·어항			

해양수산부	성명	소속	직책
	임 현 철	항 만 국	국 장
	김 우 철	항 만 기 술 안 전 과	과 장
	장 기 문	항 만 기 술 안 전 과	사 무 관
	허 경 회	항 만 기 술 안 전 과	주 무 관



전문시방서  
KPCS 64 45 15 : 2018

## 마리나 외곽시설

---

2018년 월 일 발행

(관련단체)  
한국항만협회  
07271 서울시 영등포구 양산로 53(양평동 3가)  
월드메르디앙 비즈센터 707호  
☎ 02-2165-0090 E-mail : kpha@koreaports.or.kr  
<http://www.koreaports.or.kr>

(자문검토)  
국가건설기준센터

해양수산부  
30110 세종특별자치시 다솜2로 94 (어진동)  
정부세종청사 5동 항만기술안전과  
☎ 044-200-5951  
<http://www.mof.go.kr>

KPCS 64 45 20 : 2018

# 마리나 계류시설

2018년 4월

### 건설기준 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 제·개정 연혁

- 이 기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 건설기준(설계기준, 표준시방서)간 중복·상충을 비교, 검토하여 코드로 통합 정비하였다.
- 이 기준은 기존의 항만 및 어항공사 표준시방서와 전문시방서의 내용을 통합, 정비하여 전문시방서 시방코드로 개편한 것으로 제·개정 연혁은 다음과 같다.

건설기준	주요내용	제·개정 (년. 월)
항만공사 표준시방서	• 항만공사 표준시방서 제정	제정 (1967.12)
항만공사 표준시방서	• 건설공사의 대형화와 다양화, 새로운 공법 및 자재의 발전 등 건설기술 발전에 현추세(現趨勢) 반영, 개정	개정 (1977.12)
항만공사 표준시방서	• 해외자료의 분석과 관련 각종 시방서, 시설기준 및 체규정 등과 상호 연관성을 검토하여 반영, 개정	개정 (1986.12)
항만공사 표준시방서	• 건설환경의 변화와 부실방지를 위한 품질향상 기준을 구체화 하고, 환경보호와 지반조사 등 세부적인 기준 보완, 개정	개정 (1996.12)
항만 및 어항공사 표준시방서	• 항만 및 어항공사 표준시방서로 개정하고, 한국산업규격(KS) 및 콘크리트 표준시방서 등 타 기준의 개정내용 반영 등 대폭 개정	개정 (2005.11)
항만 및 어항공사 표준시방서	• 태풍, 이상파랑 및 지진해일 등 이상기후 대응과 저탄소, 온실 가스저감 등 녹색항만 및 친환경 설계 반영, 매스 콘크리트, 상치콘크리트, 필터매트, 함선, 마리나시설 관련 시방 보완, 개정	개정 (2012.12)
항만 및 어항공사 표준시방서 시방코드(KCS 64 00 00)	• 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 표준시방서를 시방코드 (KCS 64 00 00)로 개편하고, 타 분야 시방코드와 중복·상충 항목을 비교, 검토하여 보완	개정 (2017.08)

제 정 : 2018년 4월 일	개 정 :       년       월       일
심 의 : 기술자문위원회	자 문 검 토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
소 관 부 서 : 해양수산부 항만기술안전과	
관련단체 (작성기관) : 한국항만협회	

# 목 차

1. 일반사항 .....	1
1.1 적용범위 .....	1
1.2 참고기준 .....	1
1.3 용어의 정의 .....	1
1.4 제출물 .....	1
2. 자재 .....	1
3. 시 공 .....	1
3.1 제작, 설치 및 시공 .....	1
3.2 구매 .....	8

# KPCS 64 45 20 마리나 계류시설

## 1. 일반사항

### 1.1 적용범위

이 기준은 마리나시설 중 부잔교 일반, 부력재, 콘크리트 부잔교, 강재 부잔교, 상판, 부잔교 연결부, 부잔교 고정시설, 방충재, 클리트, 연결도교 등의 마리나 계류시설의 제작, 구매, 설치, 시공 등에 대하여 적용한다.

### 1.2 참고기준

KPCS 64 45 10 마리나시설공사일반(1.2 참고기준)에 따른다.

### 1.3 용어의 정의

KPCS 64 45 10 (1.3 용어의 정의)에 따른다.

### 1.4 제출물

KPCS 64 45 10 (1.4 제출물)에 따른다.

## 2. 자재

KPCS 64 45 10 (2. 자재)에 따른다.

## 3. 시 공

### 3.1 제작, 설치 및 시공

#### 3.1.1 부잔교 일반

- (1) 해당 설계서에서 건현에 대한 규정이 없는 경우에는 부잔교는 활하중 하에서 150mm 이상의 건현을 유지하여야 한다.
- (2) 부잔교 주변에서 발생하는 낙수사고에 대비하여 적절한 개수의 구멍장비(구멍부환, 구멍로프 등)와 안전사다리를 설치하여야 한다. 구멍장비와 안전사다리는 편리성, 안전성, 유지관리 등을 고려하여 설치하여야 하며 이에 대한 자세한 기준은 해당 설계서에서 정하는 바에 따른다.

- (3) 부잔교 설치 전에 마리나 내 정온도를 반드시 확보해야 하며 이를 위한 부유식 또는 고정식 방파제의 필요 여부를 검토하여야 한다.
- (4) 부잔교를 공장에서 제작 후 현장으로 운송할 때는 파손이나 충격에 의한 비틀림 등의 변형이 생기지 않도록 취급에 유의하여야 한다. 파손되거나 변형된 부잔교에 대해서는 수급인 부담으로 보수하거나 보수가 불가능할 경우 신품(新品)으로 교체하여야 한다.
- (5) 부잔교의 도로 운송 시는 도로교통법 등 제반관련규칙에 위배되지 않도록 해야 하며 화물 돌출부에는 빨간 깃발 등으로 위험표시를 하는 등 다른 차량의 통행 안전을 고려하여야 한다.
- (6) 부잔교를 인양할 때는 과도한 내부 응력이 발생하지 않도록 적정 개소에 슬링, 체인, 로프 등을 연결하여야 하며 인양하기 전에 미리 구조해석을 통해 부잔교의 안전성을 검토하여 공사감독자의 승인을 득하여야 한다.
- (7) 부잔교의 보관 장소는 배수가 잘되고 부잔교 무게에 의해 침하가 발생하지 않는 견고하고 평탄한 장소이어야 하며 부잔교의 이동, 인양, 취급, 운반, 보수 등의 작업을 안전하게 하기 위한 충분한 공간을 확보하여야 한다.
- (8) 부잔교를 보관 적치할 때는 받침목 및 받침대를 최소 3m 이내의 간격으로 배치하여 부잔교에 충격이 없도록 하여야 한다.
- (9) 부잔교 보관 적치 시 부잔교 유형별 종류별 규격별로 분류 정리하여 반출하기 편리하도록 하여야 한다.
- (10) 부잔교를 야외에 보관 적치할 때는 비나 눈의 영향을 받지 않도록 보호하여야 한다.
- (11) 부잔교를 적치 장소에서 설치 장소까지 운반할 때는 운반 방법을 공사감독자에게 미리 제출하여 승인을 득하여야 한다.
- (12) 부잔교의 해상 설치 시 항내 통행 선박들과의 충돌을 예방할 수 있도록 시공 구역 외측에 위험표지와 위험신호 발생 장치 등을 설치하여야 한다.

### 3.1.2 부력재(浮力材)

- (1) 부력재 내를 발포체로 채울 때는 기공을 최소화하여 빈틈없이 채워야 하며 물이 흡수 되어도 원 부력의 90% 이상을 유지하여야 한다.
- (2) 부력재의 외피는 마모와 파손방지를 위해 적절한 두께와 강도를 지닌 코팅재나 폴리 에틸렌, FRP, 콘크리트 등을 사용하여야 한다. 또한 외부 충격에 내구성이 좋고 왜곡 또는 변형이 작아야 한다.
- (3) 부력재를 부잔교 구조물의 기본골격에 고정시킬 때는 반드시 내부식성 볼트 및 너트를 사용하여야 하며 부력재에 사용되는 모든 철물은 부식 방지를 위해 스테인리스 스틸 이나 내부식성 자재를 사용하여야 한다.
- (4) 모든 재료는 공급 전에 KS 관련 규정 또는 동등 이상의 규정 및 자재 증명서와 시험 성적서를 공사감독자에게 제출하여 승인을 득하여야 한다.
- (5) 외피가 구조물에 접합될 때 부력재의 부력을 감소시키는 어떠한 손상도 발생하지 않아야 한다.

(6) PE 부력재는 다음 조건을 만족하여야 한다.

- ① 용융 점성도 지수(Melt index@190℃, 2.16kg)는 시험방법 ASTM D 1238에 의해 3.0g/10분을 만족하여야 한다.
- ② 밀도(Density)는 시험방법 ASTM D 1505에 의해 0.930g/cm<sup>3</sup>를 만족하여야 한다.
- ③ 환경응력균열내성(ESCR)은 시험방법 ASTM D 1693 조건 A에 의해 1,000시간을 만족하여야 한다.
- ④ 항복점 인장강도(Tensile strength at yield)는 시험방법 ASTM D 638에 의해 18MPa를 만족하여야 한다.
- ⑤ 파단점 신율(Elongation at break)은 시험방법 ASTM D 638에 의해 600%를 만족하여야 한다.
- ⑥ 굴곡탄성률(Flexural modulus)은 시험방법 ASTM D 790에 의해 760MPa를 만족하여야 한다.
- ⑦ IZOD 충격강도(Notched izod impact, -40℃)는 시험방법 ASTM D 256에 의해 104J/m를 만족하여야 한다.
- ⑧ VICAT 연화점(Vicat softening temperature)은 시험방법 ASTM D 1525에 의해 117℃를 만족하여야 한다.
- ⑨ 탄성강도(Durometer hardness)는 시험방법 ASTM D 2240에 의해 55D를 만족하여야 한다.
- ⑩ 열변형온도(Heat distortion temperature)는 시험방법 ASTM D 648에 의해 74℃일 때 0.45MPa, 34℃일 때 1.82MPa를 만족하여야 한다.
- ⑪ 취성온도는 시험방법 ASTM D 746에 의해 -90℃를 만족하여야 한다.
- ⑫ 부력재는 ASTM D 1998-04의 낙추 충격 시험(Falling dart impact test)을 포함한 외피두께 측정시험과 충격 시험을 만족하여야 한다.

(7) 발포제에 쓰이는 EPS(Expanded PolyStyrene)는 3호 이상을 사용하여 하며 KS M 3808발포 폴리스티렌 단열재의 물성 기준을 따라야 한다.

- (8) 발포제를 사전 완성된 부력재 안에 채울 때에는 정확한 양을 충전하여야 한다.
- (9) 부력재 내부를 중고 발포제 잔재나 조각으로 채워서는 안 된다.
- (10) 발포제가 외부에 노출된 부력재는 사용할 수 없다.
- (11) 폴리우레탄 부력재는 제작 시 온도 조절을 철저히 하여 기공을 최소화하여야 한다.
- (12) 부력재와 관련한 시험은 재료의 현장반입 전에 시행하여야 하며 공사감독자가 시험 결과를 승인한 후 현장에 반입하여야 한다.
- (13) 부력재 설치시는 부력재 사이에 흐름이 가능한 공간을 두어야 한다.
- (14) 부력재는 열원이 있는 지역에는 보관하지 않아야 한다. 또한 적재 및 운반 시 부력재에 파손이 발생하지 않도록 주의하여야 하며 손상된 자재는 현장에서 즉시 반출하여야 한다.



## 마리나 계류시설

### 3.1.3 콘크리트 부잔교

- (1) 콘크리트 부잔교는 일반적으로 상판과 부력재가 일체형으로 이루어지며 KCS 64 35 10 콘크리트공사에 따라 제작하여야 한다.
- (2) 철근은 최소 콘크리트 피복 두께 50mm 이상을 가져야 하고 철근 지름의 2.5배 이상 간격으로 배치하여야 한다.
- (3) 철근 겉을 용융아연도금(Hot galvanization)이나 에폭시 레진으로 보호하거나 콘크리트 겉에 폴리머 시멘트와 같은 방수 모르타르를 입혀 지속성을 향상시키는 등 철근의 부식 방지를 위한 적절한 방법을 추가한다면 소요 콘크리트 피복 두께를 해당 규정보다 줄일 수 있다.
- (4) 철근은 깨끗해야 하며 들뜬 녹 등 유해한 부식, 더러움, 흠, 변형 등이 없는 것으로 KS D 3504에 적합한 것이어야 한다.
- (5) 철근의 허용인장강도는 400MPa 이상이어야 한다.
- (6) 와이어매쉬를 사용할 때는 KS D 7017에 적합한 것이어야 하고 반드시 용융아연도금 등 해수에 부식방지된 제품을 사용해야 한다.
- (7) 굵은 골재는 부순 골재(쇄석), 부순 자갈 등으로서 깨끗하고 강하고 내구성이 있어야 하며 점토, 실트, 유기물 등의 유해물질을 함유해서는 안 된다. 골재의 최대치수는 13mm 이하이어야 한다.
- (8) 굵은 골재의 입도는 대소의 알이 적당히 혼입되어 있어야 하며 다음 표의 기준에 적합하여야 한다.

표 3.1-1 굵은 골재의 입도

체의 호칭치수(mm)	체를 통과한 것의 질량백분율(%)
13	100
10	40 ~ 70
5	0 ~ 15
2.5	0 ~ 5

### 3.1.4 강재 부잔교

- (1) 부잔교의 강재는 아연도금이나 방식 코팅된 철재 또는 알루미늄이나 스테인리스 스틸 사용한다.
- (2) 강재의 연결 볼트는 아연도금된 것을 사용하거나 스테인리스 스틸 볼트를 사용한다. 부력재, 상판, 클리트, 방충재, 파일가이드, 윈치, 전기, 배관 등 부잔교 부착물을 위한 천공 시 마감 처리를 철저히 하여 내부식성을 확보하여야 한다.
- (3) 모든 용접은 자격을 갖춘 용접기술자가 KS 관련 규정 또는 동등 이상의 규정에 따라 시행하여야 하며 적절한 용접 검사가 이루어져야 한다.
- (4) 강재를 용접으로 조립할 때는 다음 사항에 유의하여야 한다.
  - ① 조립 전에 치수, 정밀도 및 변형의 유무 등을 충분히 살피고 무리한 구속 없이 조립이 되도록 검사와 수정을 해야 한다.

- ② 부재의 조립에 있어서는 보조기구를 유효하게 이용하여 무리가 없는 자세로 임시 붙이기를 하여야 한다.
  - ③ 이재를 모재에 임시로 붙이는 일은 가급적 피하고 부득이 사용해야 할 때는 조금구, 가설용 치구 등의 붙이기 및 떼기 기준에 따라 제작하여야 한다.
  - ④ 이재를 모재에 붙이면서 어쩔 수 없이 모재에 흠을 낸 경우에는 결함의 보수기준에 따라 보수하여야 한다.
  - ⑤ 부재의 공극이 허용오차 내에 들어오지 않는 경우에는 덧붙임 용접 보수 또는 개선을 하여 용접한다. 단, 시공시험으로 품질이 확인된 경우는 용접 치수 및 허용 오차를 변경 할 수 있다.
  - ⑥ 모재에 흠을 낸 경우 또는 결함이 발생한 경우는 결함의 보수기준에 따라 보수 하여야 한다.
  - ⑦ 조립 정밀도를 위해 용접부의 응력전달이 원활함과 동시에 용접불량을 일으키지 않도록 주의하여야 한다.
  - ⑧ 용접부에 과도한 각 변형이 생기지 않도록 역 변형을 만드는 등의 처리를 하여야 한다.
  - ⑨ 부재가 타부재의 슬릿(Slit)을 관통하는 십자이음에서는 시공 상 이 틈이 지켜지기 어려운 경우 편측에 흠을 만들어서 흠 용접을 한다.
  - ⑩ 강관이나 형강의 경우 필렛(Fillet) 용접 루트부에는 비교적 결함이 발생하기 쉬우므로 규정에 맞게 가공을 하거나 아니면 흠 가공을 해서 흠 용접으로 변경한다.
- (5) 모든 강재는 해양환경 특히 비말대에서 부식이 발생하지 않도록 주의하여야 한다. 부식 방지법에는 도장, 아연도금, 에폭시수지 피복, 희생양극, 외부전원법 등이 있으며 자세한 사항은 KCS 64 50 00 방식공사에서 규정한 바에 따른다.
- (6) 부식방지를 위해 도장을 할 때는 사전에 강재 표면 처리를 철저히 하여 도장 효과가 극대화되도록 하여야 한다.

### 3.1.5 상판(Deck)

- (1) 상판은 부력재에 견고하게 고정되어야 한다.
- (2) 목재 상판은 균열, 뒤틀림, 쪼개짐, 물고임 현상 등이 발생하지 않도록 주의하여야 한다.
- (3) 목재 내로 습기나 벌레가 침투하지 않도록 모든 절단면과 드릴 구멍을 마감 처리하여야 한다. 상판 제작 시 습기에 의한 변형을 방지하기 위하여 각 목재의 성격에 맞는 보존재 처리가 필요하다.
- (4) 목재 상판은 아연도금된 연결 각재나 판재를 사용하여 못, 나사, 볼트 등으로 연결하여 설치하여야 한다.
- (5) 목재 상판의 유지관리상 못 보다는 나사 연결이 바람직하며 나사가 밖으로 튀어나오지 않도록 시공하여야 한다.
- (6) 철재 상판은 울렁거림이나 물고임 현상이 없어야 한다.
- (7) 철재 표면은 모래분사 후 페인트나 에폭시 등으로 처리하여 부식방지를 하여야 한다.

## 마리나 계류시설

- (8) 알루미늄 상판은 찌그러짐과 물고임이 없어야 한다.
- (9) 콘크리트 상판은 물고임 현상이 없어야 하며 미끄럼 방지를 위한 표면처리를 하여야 한다.
- (10) 콘크리트 상판 드릴 구멍은 습기 침투 방지를 위한 마감처리를 하여야 한다.
- (11) 목재의 보관 시 변형, 오염, 손상, 변색, 부패, 습기 등을 방지할 수 있도록 지면과 직접 접촉하지 않게 하여야 하고 습기 및 직사광선에 노출되지 않는 통풍이 잘되는 곳에 보관하여야 한다.
- (12) 목재에 사용되는 볼트와 너트, 와셔 등의 연결재는 부식 방지에 특히 유의하여야 하며 용융 아연 도금된 것이나 스테인리스강을 사용해야 한다.
- (13) 상판은 부잔교 구조물에 방식 나사못 등으로 고정되어야 한다.
- (14) 상판 사이의 틈은 5mm 이하여야 한다.
- (15) 상판의 높이 변화는 수직으로 최대 6mm 이상이 되어서는 안 되며 6mm에서 12mm 까지의 높이 변화는 최소 1:2 이상의 경사각으로 평탄화시켜야 한다.
- (16) 12mm 이상의 높이 변화가 불가피할 때는 최소 1:12 이하의 경사각을 갖는 경사로로 만들고 그 상단과 하단은 완만한 곡선으로 처리하여야 한다.
- (17) 야간의 안전성과 미관성을 높이기 위한 조명계획을 고려하여야 한다.
- (18) 상판의 기술규격 확인을 위하여 상판 제품규격서, 부잔교 구조물과 상판 접합부분을 알 수 있는 평면도와 횡단면도, 재질 성분표, 공인기관의 시험성적서 등을 공사감독자에 사전에 제출하여 승인을 득하여야 한다.
- (19) 콘크리트 판재를 상판으로 사용할 때는 철근 콘크리트나 섬유 강화 콘크리트를 적용 하여야 한다.

### 3.1.6 부잔교 연결부

- (1) 부잔교 연결부는 해양환경에서도 파손되지 않도록 사전에 부잔교 구조물과 연결부를 일체화시켜야 한다.
- (2) 부잔교 연결부의 자세한 사항은 해당 설계서에서 정하는 바에 따른다.
- (3) 부잔교 연결부의 볼트와 너트를 비롯한 모든 재료는 부식에 강한 재료를 사용하여야 한다.
- (4) 고정식 연결을 적용할 때는 과도한 하중이 걸리지 않도록 주의하여야 한다.
- (5) 반고정식인 목판재(Waler) 방식을 적용할 때는 부잔교 연결부를 먼저 가조립한 후 위치를 조정하고 모든 부잔교 위치가 조정되면 나머지 부분을 체결하여야 한다.
- (6) 부잔교 연결은 해역이 정온할 때 시공하여 부잔교의 파손이 발생하지 않도록 하여야 한다.

### 3.1.7 부잔교 고정시설

- (1) 부잔교의 고정방식 중 중력식 콘크리트 앵커와 강관말뚝에 대해 본 절에 특기되지 않은

- 사항에 대해서는 KCS 64 35 00 콘크리트공사와 KCS 64 40 00 기초말뚝공사에 따른다.
- (2) 체인앵커를 사용할 때는 체인을 반드시 부잔교의 기본 골격에 연결하여야 한다.
  - (3) 탄성계류라인의 초기 장력은 조차에 따른 수위 변화를 고려하여 안전하게 결정하여야 한다.
  - (4) 강관말뚝의 부식방지 대책은 KCS 64 50 00에 따른다.
  - (5) 설치공사에 사용되는 예선 및 대선은 운영에 필요한 앵커와 계류라인 등 자체정박 시설을 구비하여야 하며 기존 설치되어 있는 여타 구조물 및 주위를 운항하는 선박과 간섭이 생기지 않도록 주의하여야 한다.
  - (6) 수급인은 설치 공사현장 해상조건이 계선 및 정박에 적합하지 않아 계류를 위한 보조 장비를 사용하여 할 경우에는 사전에 공사감독자에게 통보하여야 한다.
  - (7) 수급인은 설계도면에 따라 각 앵커의 정확한 설치위치 및 좌표를 구하여야 하며 각 위치에 대해서 정확한 수심측량을 수행하여야 한다.
  - (8) 앵커가 설치될 위치의 해저면은 평탄하도록 하여야 하고 이를 위해 준설이 필요한 곳은 준설하여야 한다. 해저면 바닥에 불필요한 잡석 및 이물질이 있는 경우 이를 깨끗이 제거하여야 한다.
  - (9) 수급인은 사전에 말뚝 설치 시 양중 및 직립에 대한 절차서를 작성하여 기술적 조건이 설계단계의 구조 해석 조건과 동일한지 검토하여야 한다.
  - (10) 수급인은 말뚝의 운송 및 설치용으로 부착되어 있는 패드아이(Padeye), 리프팅 러그(Lifting lug) 등을 설치공사 전에 깨끗이 제거하여야 한다.
  - (11) 말뚝 설치작업대 등에 의해 말뚝 상부 도장이 손상되지 않도록 보호조치를 사전에 시행하여야 한다.
  - (12) 설치현장까지 운송된 말뚝은 해상기중기선으로 양중 후 해저면에 직립으로 세우고 계획 지지층까지 향타한다. 말뚝 향타작업은 각 말뚝에 대하여 중단 없이 연속으로 실시하여야 한다.
  - (13) 설치공사 중인 말뚝은 작업 중인 끝배나 대선 혹은 작업기기 등의 충격으로 부재와 도장에 손상을 입을 수 있으므로 이를 방지할 적절한 조치를 취하여야 한다.
  - (14) 말뚝이 설치되면 말뚝의 위치를 정확히 측량한 후 상하표고 오차  $\pm 50\text{mm}$ , 평면위치 오차  $\pm 50\text{mm}$ , 경사오차  $\pm 3^\circ$  이내를 유지하여야 한다.
  - (15) 말뚝이 도면에 명시된 지점까지 관입되지 않았을 때 수급인은 말뚝의 안전성 여부를 검토하여야 한다.
  - (16) 각 말뚝에 대한 향타기록지를 작성하여야 한다. 향타기록지에는 구조물 명칭, 해머의 형식과 규격, 정격 에너지, 300mm 관입 당 향타수, 수량과 소요 시간 등을 기록 하여야 하며 각 말뚝 향타가 끝난 뒤 24시간 이내에 공사감독자에게 제출하여야 한다.

### 3.1.8 방충재(Fender)

- (1) 이 기준에서 특별히 언급되지 않은 사항에 대해서는 KCS 64 45 00 안벽부속시설 및 기타공사에 따른다.
- (2) 부잔교 주위의 연속 수평 방충재로 고무 방충재(Rubber fender)를 사용할 때는 균질

## 마리나 계류시설

하며 이물질의 혼입, 기포, 흙, 균열, 기타 유해한 성질이 없는 재료를 사용하여야 한다.

(3) 방충재의 부잔교 집합 시 집합 연결재의 부식방지에 주의하여야 한다.

(4) FRP 방충재는 탄력구조로 충격을 흡수할 수 있는 PVC, PE, 수지 등을 사용하여야 한다.

### 3.1.9 클리트(Cleat)

이 기준의 3.2.9 클리트의 구매 시방에 따른다.

### 3.1.10 연결도교

이 기준의 3.2.10 연결도교의 구매 시방에 따른다.

## 3.2 구매

### 3.2.1 구매일반

계류시설 구매는 해당 설계서에 별도로 정해있지 않은 경우 이 기준에 따른다.

### 3.2.2 부잔교 일반

(1) 부잔교는 상판 및 구조물, 부력재, 연결부, 부속물, 보호재 등으로 구성되며 분리된 구조가 상호 연결되어 연속된 형태를 갖추어야 한다.

(2) 주잔교와 보조잔교는 마리나선박의 계류 및 이용자의 보행에 용이하여야 하며 승하선시 편리한 구조, 기능 및 형상이어야 한다.

(3) 주잔교의 폭은 긴급 상황 시 육지로의 이동이 용이하여야 하고 연결도교의 폭보다 넓어야 한다. 또한 클리트, 페데스탈, 말뚝 등이 이용객의 통행에 지장을 주지 않도록 설치하여야 한다.

(4) 보조잔교의 폭은 선박 승하선시 안전하여야 한다.

(5) 부잔교는 해당지역의 기상 및 해상조건에 적합하고 관리와 보수의 용이성이 확보되어야 한다.

(6) 부잔교는 마리나선박이나 외부의 충격에 의한 손상이 발생했을 경우 교체나 보수가 용이하여야 한다.

(7) 부잔교는 사용방법이나 용도의 변경, 향후 수요에 따른 추가확장 시에도 변경 또는 추가 연장이 용이하여야 한다.

(8) 마리나선박 화재의 경우에도 부잔교는 주요한 기능을 유지할 수 있어야 한다.

(9) 부잔교의 가동부 및 마모부는 점검 및 교환 부분이나 헛수가 적고 용이하게 시행할 수 있는 구조이어야 한다.

### 3.2.3 부력재

- (1) 부력재의 재질은 부잔교 프레임이나 앵커 등의 기대수명에 상응하는 수명을 가져야 한다.
- (2) 부력재는 주잔교나 보조잔교 등 상이한 무게에 따른 소요 부력을 정확히 계산하여 적정한 위치에 확실하게 접합되어야 한다.
- (3) 부력재 일부가 손상되어 교체하여야 할 경우 부잔교 전체를 해체하지 않고 부잔교 일부를 해체하여 손상된 부력재를 교체할 수 있어야 한다.
- (4) 부력재는 마리나 운영기간 중 발생 가능한 모든 상재 하중을 충분히 지지하여 소요 견련과 횡방향 경사도를 유지할 수 있어야 한다.
- (5) 부력재는 부잔교 구조와의 연결성, 수리와 교체의 용이성, 유연성과 강성, 적용성 등이 우수하여야 한다.
- (6) 부력재의 재료를 선택할 때는 환경 영향, 부잔교 구조, 부력재 특성, 가용성 등을 고려하여야 한다. 환경 영향에는 염수, 담수, 조류, 파랑, 조위, 홍수, 바람, 태풍, 해일, 기온, 자외선, 충격, 지진 등이 포함된다.
- (7) 부력재의 외피는 균일하고 외부 충격이나 부착성 해양생물에 내구성이 우수하며 왜곡 또는 변형이 거의 없는 구조 형태를 지녀야 한다.
- (8) 부력재의 외피 표면은 기공 없이 제작되어야 하며 약한 곳이나 끊어짐이 없는 구조 이어야 한다.
- (9) PE부력재에는 압출용 체크밸브 등을 두어 온도 변화에 대처할 수 있어야 한다.

### 3.2.4 강재 부잔교

- (1) 모든 구조용 강재는 적절한 강성을 지녀야 하고 수선과 교체가 용이하여야 한다.
- (2) 알루미늄은 해양환경에 잘 견디는 재질을 사용하여야 하며 적절한 강성과 무게를 지녀야 한다.
- (3) 부식이 특히 심한 곳은 스테인리스강이나 모넬메탈 등을 사용할 수 있다. 스테인리스강은 STS 316 재질을 사용하여야 한다.
- (4) 부식을 피할 수 없는 곳은 강재의 목표 수명기간 동안 부식두께를 미리 예상하여 여유두께를 두어야 한다.

### 3.2.5 상판

- (1) 상판의 재료에는 천연목재, 합성목재, 금속, 콘크리트 등이 있다.
- (2) 상판은 가장 눈에 잘 띄는 자재로 상부 노출과 이용자의 잦은 사용 등으로 인해 마모가 쉽게 발생하고 상태가 악화되기 쉬우므로 재료 선택에 있어 특별히 주의하여야 한다.
- (3) 상판은 미끄러지지 않고 안전하게 보행할 수 있으며 우수 배수가 용이하도록 하여야 한다.
- (4) 상판은 이용자가 선상에서 뛰어내리거나 이용자의 물품 등이 던져지더라도 파손되지 않는 충분한 강도를 가져야 한다.

## 마리나 계류시설

- (5) 천연목재 상판 제작 시 사전에 습기에 강한 물질을 첨가하여야 하며 각 천연목재의 성격에 맞는 보존재 처리를 할 수 있다.
- (6) 천연목재 및 합성목재 상판의 볼트와 너트는 정기적인 육안 검사가 가능하여야 하며 천연목재의 건조에 따른 볼트의 풀림을 죄어줄 수 있어야 한다.
- (7) 천연목재의 건조는 자연건조법 또는 인공건조법을 적용할 수 있으며 시공기간, 경제성, 천연목재의 품질 등을 고려하여 적절한 건조법을 선택하여야 한다.
- (8) 천연목재의 자연건조는 적절한 온도, 습도, 풍속 조건하에서 시행하여 함수율 18~25%의 기건 상태가 되도록 하며 천연목재가공 전에 3~6개월 정도 자연 건조된 천연목재를 사용하여야 한다.
- (9) 천연목재 표면에 도막 처리를 하거나 기타 물리·화학적 방법을 통하여 해양미생물의 침해를 방지하여야 한다. 그러나 이러한 조치가 해양환경이나 마리나 안전에 악영향을 주어서는 안 된다.
- (10) 합성목재는 해수 및 기상조건에 대한 내구성이 있어야 하며 부식, 변색, 수축, 팽창률 등이 적어야 한다.
- (11) 합성목재는 일정 비율 이상의 목분과 친환경 소재를 주원료로 제작되어야 한다. 만약 목분 성분이 너무 적으면 미끄러지기 쉽고 정전기 등의 부작용이 커질 수 있기 때문에 주의하여야 한다.
- (12) 합성목재에 사용되는 볼트와 너트, 와셔 등의 연결재는 부식 방지에 특히 유의하여야 한다.
- (13) 합성목재는 폐기나 소각 시 유해물질이 허용농도 이상 검출되어서는 안 되며 관련 시험성적서를 공사감독자에게 사전에 제출하여 승인을 득하여야 한다.
- (14) 합성목재 상판은 이용자의 잦은 사용을 고려해 내마모성과 강도가 충분하여야 하며 공인시험기관의 시험성적서를 공사감독자에게 제출하여야 한다.
- (15) FRP는 얼음, 파랑, 충격, 마리나선박 충돌, 응력 집중 등에 의해 파손되지 않도록 적절한 두께와 강도를 지닌 것을 사용하여야 한다.
- (16) FRP 상판은 기온 변화에 따른 균열현상이 발생하지 않도록 하여야 한다.

### 3.2.6 부잔교 연결부

- (1) 부잔교 연결부는 현장 여건, 환경 하중 조건, 부잔교의 구조 형식, 운영 및 유지관리 조건 등을 상세히 검토하여 적절한 형식을 결정하여야 한다.
- (2) 부잔교의 연결은 와이어, 체인, 볼트, 목재 등의 방법으로 이루어지며 고정식, 유연식, 반고정식으로 분류된다.
- (3) 부잔교 연결부는 장기적인 피로에 견딜 수 있어야 하며 상판을 이동하는 사람이나 장비 또는 파도에 의해 유발되는 동요 소음이 작아야 한다.
- (4) 부잔교 연결부는 파손된 경우 보수 또는 교체가 용이하여야 한다.
- (5) 부잔교 연결부는 상판으로 사람이나 장비가 다니는데 위험하거나 불편을 주지 않아야 한다.

- (6) 부잔교를 자주 이동 및 교체해야 하는 마리나에서는 고정식 연결이 운영상 어려움을 줄 수 있으므로 피하는 것이 좋다.
- (7) 유연식 연결을 적용할 때는 환경 하중에 의해 발생하는 부잔교의 동요 현상이 과도하지 않도록 한다.
- (8) 유연식 연결은 필요시 보수와교체가 용이하여야 한다.
- (9) 부잔교 연결부에 반고정식 고압축 고무 블록을 적용할 때는 적정 인장강도 이상의 내구성 있는 제품을 사용해야 하며 재질 성분표와 시험성적서를 공사감독자에게 사전에 제출하여 승인을 득하여야 한다.
- (10) 부잔교 연결부는 안전성을 고려하여 고정시켜야 하며 부재가 파손된 경우 보수 또는 교환이 용이하여야 한다.

### 3.2.7 부잔교 고정시설

- (1) 부잔교의 고정방식은 체인앵커, 탄성계류로프, 강관말뚝 등이 있으며 이 중 해당지역 자연환경과 부잔교 운영방식 등을 면밀히 고려하여 적절한 고정방식을 채택하여야 한다.
- (2) 탄성계류로프 방식을 채택할 경우 해당 지역의 수위 변화에 대응할 수 있는 제품을 사용하여야 한다.
- (3) 강관말뚝 방식을 채택할 경우 말뚝의 과도한 설치로 선박 접이안시 위험을 초래하거나 경관을 해치지 않도록 하여야 한다.
- (4) 강관말뚝에 아노드(Anode)와 같은 희생양극을 설치할 때는 설치 위치를 최저저조위시 부잔교의 흘수와 동요 깊이를 충분히 고려하여 결정하여야 하며 희생양극과 부잔교 하단부의 접촉이 발생하지 않도록 한다.

### 3.2.8 방충재

- (1) 방충재는 부잔교와 마리나선박 상호간의 접촉으로 인한 손상을 방지 또는 경감하기 위한 목적으로 설치한다.
- (2) 목재방충재는 부잔교 및 대상선박을 고려한 적절한 크기로 부잔교의 가장자리를 따라 설치하며 밀도가 낮은 연한 목재(Soft wood) 계열을 사용한다.
- (3) 콘크리트 부잔교의 경우 함체 접합에 사용된 외부판재(wales)가 방충재로 겸용될 수 있다.
- (4) 보조잔교의 끝단 우각부에 보트의 정박장 진입을 원활하게 해주는 바퀴형 방충재를 설치할 수 있다.
- (5) 방충재는 부잔교 구조물의 가장자리에 부착하여야 한다.
- (6) 방충재는 마리나선박 선체 표면에 착색 또는 부착하지 않는 재질을 사용하여야 한다.
- (7) 방충재는 부잔교의 전체 가장자리에 연속적으로 설치하여야 하나, 현장 여건상 일정 간격으로 설치할 수 있다.
- (8) 방충재는 파손 및 마모 등으로 교환 시 손쉽게 교체가 가능하여야 한다.



### 3.2.9 클리트

- (1) 클리트는 정박장 주위의 부잔교와 보조잔교의 가장자리에 정박되는 보트의 크기를 고려하여 설치하여야 한다.
- (2) 클리트의 모든 부분은 뾰족한 곳이 없어야 하며 계류로프가 여러 번 감겨질 수 있도록 여지가 충분히 있어야 한다.
- (3) 클리트의 재질은 내부식성이 우수하여야 한다.
- (4) 클리트는 부잔교의 가장자리에 배치되어 부잔교 내부식성 볼트로 견고하게 고정되어야 한다. 이 때 볼트 두부는 계류로프가 걸리지 않도록 밖으로 노출되지 않아야 한다.
- (5) 요트 계류 시 순간 충격 하중에 의한 안전사고를 방지하기 위해 클리트 고정 시 이중 고정 등 충분히 안전한 고정방식을 채택하여야 한다.
- (6) 클리트 설치 시 주위에 계류로프가 걸릴 수 있는 장애물이 없어야 한다.
- (7) 클리트는 재배치 또는 증설이 용이하여야 한다.
- (8) 클리트 용량 선정 시 계류된 보트에 직각으로 작용하는 풍압과 파력, 조류력 등을 고려하고 여기에 동적 계류력과 충격력을 감안하여 충분한 안전율을 확보하여야 한다.

### 3.2.10 연결도교

- (1) 연결도교는 육상과 부잔교를 연결하는 구조물로 바닥이 미끄럽지 않아야 하고 상판에 천연목재나 합성목재 사용 시는 횡 방향으로 설치하여야 한다.
- (2) 연결도교 보행 시에 불편한 진동이나 흔들림이 없도록 하여야 하며 장애인과 휠체어의 통행을 고려할 수 있다.
- (3) 연결도교의 경사도는 운영시간의 대부분 1:4를 넘지 않아야 한다. 다만 조위 변화가 심한 지역은 최대 1:3으로 할 수 있다. 장애인을 위해서는 최대 1:12로 하여야 한다.
- (4) 도교의 폭은 난간 사이 간격이 최소 900mm 이상이어야 한다. 그러나 카트(Cart)의 통과를 고려할 때는 폭이 최소 2m는 되어야 한다.
- (5) 도교난간은 0.9m 이상 높이로 하고 중간 레일을 두어야 한다. 난간은 뾰족한 부분이 없어야 한다.
- (6) 난간은 목재, 철재, 알루미늄 등을 사용하며 통상 도교구조재와 같은 재질로 한다. 난간의 아래쪽에는 발이 빠지지 않게 킥플레이트(Kick plate)를 길이 방향으로 설치하여 안전성을 높여야 하며 배수를 고려하여 6~12mm 정도의 일정한 틈을 킥플레이트와 상판 사이에 두어야 한다.
- (7) 도교는 보통 육상 쪽을 고정하고 해상의 부잔교 쪽에 롤러나 바퀴를 달아 좌우 움직임을 흡수할 수 있도록 한다. 도교의 양쪽 종점부인 연결부는 틈이 나지 않도록 도교 상판과 같은 재질의 연결부 또는 체크무늬 플레이트를 설치한다.
- (8) 부잔교 측 롤러나 바퀴는 되도록 작게 하여 높이차를 줄여야 하며 충분한 하중을 견디면서 장기간의 피로와 마모, 부식에 강한 재질을 사용하여야 한다.

- (9) 부잔교 상판이 목재나 기타 거친 표면인 경우 롤러나 바퀴가 작용하는 면적에 마모 방지용 플레이트를 설치하여야 한다. 마모방지용 플레이트의 가장자리는 마리나 이용자의 안전을 위해 부드럽게 처리하여야 한다.
- (10) 연결도교를 알루미늄으로 제작할 경우 알루미늄은 6,000계열이나 동등 이상의 합금을 사용하여야 한다.
- (11) 도교 하부 끝단이 부잔교 상에 놓여 부잔교 폭이 감소되는 경우는 최소 여유 폭을 확보할 수 있도록 부잔교의 가장자리 폭을 증가시켜 주어야 한다.
- (12) 연결도교의 설비연결부는 설계, 설치, 유지관리 시 특히 유의하여야 하며 다음과 같은 설비 라인이 신축성 있게 연결되어야 한다.
  - ① 전기선
  - ② 용수관
  - ③ 통신선
  - ④ 소방관로
  - ⑤ 케이블TV
  - ⑥ 연료관
  - ⑦ 하수 및 오수관
  - ⑧ 유류차집 및 방출관

집필위원	분야	성명	소속	직급
	총괄	류혁근	(주)삼영기술	부회장
	공사일반사항	김진호	(주)서영엔지니어링	전무
	공사일반사항	정종진	(주)건화	부회장
	조사	김진호	(주)미래해양	대표이사
	지반개량공사	안중선	(주)건일	부사장
	준설·매립 사석및고르기	박대춘	(주)세광종합기술단	부사장
	콘크리트공사	이종석	한국건설기술연구원	연구위원
	콘크리트구조체	고덕형	(주)한국항만기술단	부사장
	기초말뚝공사	김재수	에이치케이이엔씨(주)	부사장
	기초말뚝공사	여규권	삼부토건(주)	실장
	안벽부속시설	이육한	(주)건일	부사장
	전기방식공사	배일용	한국화학융합시험연구원	책임연구원
	피복방식공사	이창근	도로교통연구원	책임연구원
	부두포장	최준성	인덕대학교	교수
	항로표지	이승재	대기해양(주)	상임고문
	항만시설장비	함성진	(사)인천항시설관리센터	소장
	마리나시설	강석주	(주)씨케이아이피엠	대표이사
	마리나시설	이육재	에스에프마리나	지사장
	항만전기설비	신효섭	(주)더힐코리아	회장
	어항	강석형	(주)세일종합기술공사	부사장

심의위원	분야	성명	소속	직급
	총괄	오 세 범	(주)세광종합기술단	부 회 장
	총괄	이 윤 한	(주)도화엔지니어링	부 회 장
	공사일반사항	박 윤 순	(주)도화엔지니어링	부 회 장
	조 사	전 인 식	건 국 대 학 교	교 수
	지반개량공사	임 종 철	부 산 대 학 교	교 수
	준설·매립 사석및고르기	안 익 성	(주)항도엔지니어링	사 장
	콘크리트공사	원 종 필	건 국 대 학 교	교 수
	콘크리트구조체	성 효 석	(주)헤인이엔씨	부 사 장
	기초말뚝공사	조 천 환	삼 성 물 산 (주)	팀 장
	안벽부속시설	정 해 웅	(주)한맥기술	부 회 장
	방 식 · 도 장	라 윤 강	(주)한국국토안전연구원	원 장
	부 두 포 장	정 진 훈	인 하 대 학 교	교 수
	항 로 표 지	이 승 영	인천지방해양수산청	항로표지과장
	항만시설장비	심 영 석	코리아테크인스펙션(주)	부 사 장
	마 리 나 시 설	정 현	(주)오션스페이스	대 표 이 사
	마 리 나 시 설	김 태 유	(주)아산이엔지	부 사 장
	항만전기설비	김 홍 인	(주)한양케이엔이	대 표 이 사
	어 항	이 상 기	(주)건 일	부 사 장

기술자문위원회	분야	성명	소속	직급
	공사일반사항			
	조 사			
	지 반 개 량·			
	기 초 말 뚝			
	준설및매립·			
	차석및고르기			
	쿨 크 리 트·			
	부 루 포 창			
	안벽부속시설			
	방 식 · 도 장			
	항 로 표 지			
	항만시설장비			
	항만전기설비			
	마리나·어항			

해양수산부	성명	소속	직책
	임 현 철	항 만 국	국 장
	김 우 철	항 만 기 술 안 전 과	과 장
	장 기 문	항 만 기 술 안 전 과	사 무 관
	허 경 회	항 만 기 술 안 전 과	주 무 관

전문시방서  
KPCS 64 45 20 : 2018

## 마리나 계류시설

---

2018년 월 일 발행

(관련단체)

한국항만협회

07271 서울시 영등포구 양산로 53(양평동 3가)

월드메르디앙 비즈센터 707호

☎ 02-2165-0090 E-mail : kpha@koreaports.or.kr

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

(자문검토)

국가건설기준센터

해양수산부

30110 세종특별자치시 다솜2로 94 (어진동)

정부세종청사 5동 항만기술안전과

☎ 044-200-5951

<http://www.mof.go.kr>

KPCS 64 45 25 : 2018

# 마리나선박 보급시설

2018년 4월

### 건설기준 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 제·개정 연혁

- 이 기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 건설기준(설계기준, 표준시방서)간 중복·상충을 비교, 검토하여 코드로 통합 정비하였다.
- 이 기준은 기존의 항만 및 어항공사 표준시방서와 전문시방서의 내용을 통합, 정비하여 전문시방서 시방코드로 개편한 것으로 제·개정 연혁은 다음과 같다.

건설기준	주요내용	제·개정 (년. 월)
항만공사 표준시방서	• 항만공사 표준시방서 제정	제정 (1967.12)
항만공사 표준시방서	• 건설공사의 대형화와 다양화, 새로운 공법 및 자재의 발전 등 건설기술 발전에 현추세(現趨勢) 반영, 개정	개정 (1977.12)
항만공사 표준시방서	• 해외자료의 분석과 관련 각종 시방서, 시설기준 및 체규정 등과 상호 연관성을 검토하여 반영, 개정	개정 (1986.12)
항만공사 표준시방서	• 건설환경의 변화와 부실방지를 위한 품질향상 기준을 구체화 하고, 환경보호와 지반조사 등 세부적인 기준 보완, 개정	개정 (1996.12)
항만 및 어항공사 표준시방서	• 항만 및 어항공사 표준시방서로 개정하고, 한국산업규격(KS) 및 콘크리트 표준시방서 등 타 기준의 개정내용 반영 등 대폭 개정	개정 (2005.11)
항만 및 어항공사 표준시방서	• 태풍, 이상파랑 및 지진해일 등 이상기후 대응과 저탄소, 온실 가스저감 등 녹색항만 및 친환경 설계 반영, 매스 콘크리트, 상치콘크리트, 필터매트, 함선, 마리나시설 관련 시방 보완, 개정	개정 (2012.12)
항만 및 어항공사 표준시방서 시방코드(KCS 64 00 00)	• 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 표준시방서를 시방코드 (KCS 64 00 00)로 개편하고, 타 분야 시방코드와 중복·상충 항목을 비교, 검토하여 보완	개정 (2017.08)

제 정 : 2018년 4월 일	개 정 :       년       월       일
심 의 : 기술자문위원회	자 문 검 토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
소 관 부 서 : 해양수산부 항만기술안전과	
관련단체 (작성기관) : 한국항만협회	



# 목차

1. 일반사항 .....	1
1.1 적용범위 .....	1
1.2 참고기준 .....	1
1.3 용어의 정의 .....	1
1.4 제출물 .....	1
2. 자재 .....	1
3. 시공 .....	1
3.1 제작, 설치 및 시공 .....	1
3.2 구매 .....	2

## KPCS 64 45 25 마리나선박 보급시설

### 1. 일반사항

#### 1.1 적용범위

이 기준은 마리나시설 중 급수시설, 급전시설, 폐데스탈, 주유시설 등 마리나선박의 보급시설의 제작, 구매, 설치, 시공 등에 대하여 적용한다.

#### 1.2 참고기준

KPCS 64 45 10 마리나시설공사일반(1.2 참고기준)에 따른다.

#### 1.3 용어의 정의

KPCS 64 45 10 (1.3 용어의 정의)에 따른다.

#### 1.4 제출물

KPCS 64 45 10 (1.4 제출물)에 따른다.

### 2. 자재

KPCS 64 45 10 (2. 자재)에 따른다.

### 3. 시공

#### 3.1 제작, 설치 및 시공

- (1) 케이블, 공동구, 기타 보조설비는 부식 및 해풍에 강한 재질을 사용하여야 한다.
- (2) 공동구 덮개는 미끄럽지 않아야 하며 상판과 높이가 같아야 한다.
- (3) 전력 케이블은 해수용으로 인증된 전력 및 통신선을 사용하여야 한다.
- (4) 급전시설이 있는 경우 야간보행, 선박접안 등 안전을 위하여 조명시설이 설치되어야 한다. 단, 지나친 조명이 되지 않도록 한다.
- (5) 급수 및 전력선은 해수용으로 인증된 유연한(Flexible) 재질을 사용하여야 한다.
- (6) 케이블, 배관, 공동구, 기타 보조설비는 부식 및 해풍에 강한 재질을 사용하여야 한다.

## 마리나선박 보급시설

- (7) 급수배관의 재료는 KCS 64 45 00 안벽부속시설 및 기타공사에 따른다.
- (8) 영구적 설비 호스나 라인이 주잔교, 보조잔교, 연결잔교의 상판을 가로 질러서는 안 된다.

### 3.1.2 페데스탈(Pedestal)

- (1) 페데스탈은 해상조건에 적합한 견고한 구조와 내구성 있는 재질을 사용하여야 한다.
- (2) 페데스탈의 소켓은 주잔교 바닥에서 최소한 300mm 높이에 설치하여야 하며 해수 유입이 되지 않는 방수소켓을 적용하여야 한다.
- (3) 페데스탈 공급자는 배전, 배수를 위한 회로도 및 설치계획서와 계량기 및 누전차단기 등에 대한 인증서를 공사감독자에게 제출하여야 한다.

### 3.1.3 급유시설

- (1) 급유시설은 관련 법규와 규정을 준수하여야 한다.
- (2) 연료가 누출되었을 때 이를 신속히 격리하여 제거할 수 있는 장비와 지킴, 자재, 약제 등이 준비되어야 한다.

## 3.2 구매

### 3.2.1 구매일반

마리나선박 보급시설 구매는 해당 설계서에 별도로 정해있지 않은 경우 이 기준에 따른다.

### 3.2.2 급수·급전시설

- (1) 급전과 급수는 계류보트에 충분한 양이 공급될 수 있도록 하여야 하며 이때 보트 자체의 발전기나 급수시설은 고려하지 않아야 한다.
- (2) 각 수도꼭지에는 용수 공급 라인으로 역류방지를 위한 역류방지기를 두어야 한다.
- (3) 각 용수 라인은 수도꼭지까지의 수압을 모든 수도꼭지 중 10%가 완전히 열려있다는 가정 하에  $2.46\text{kg/cm}^2$  이상으로 유지하여야 한다.
- (4) 부잔교 상 모든 용수 라인의 육상 쪽 단말에는 주관으로 역류를 방지하기 위한 역류방지기를 두어야 한다.

### 3.2.3 페데스탈(Pedestal)

- (1) 요트의 크기와 배치를 고려하여 페데스탈을 충분히 배치함으로써 이용자의 편의를 고려하여야 한다.
- (2) 페데스탈 재질로는 알루미늄, 스테인리스강, FRP, PE 등이 있으며 대상 보트의 크기와 종류에 따라 운영 및 기능, 미관을 고려하여 적절히 선정하여야 한다.

- (3) 페데스탈이나 저장함 내의 전기단자는 해양환경에 적합하게 설계, 제작되어야 한다.
- (4) 전기단자나 통신 및 케이블 TV 잭 등의 설비는 상판으로부터 300mm 이상의 수직 높이를 가져야 한다.

#### 3.2.4 급유시설

- (1) 화재 및 폭발 위험을 최소화하기 위해 급유시설과 급유부두는 마리나의 여타 시설 및 계류장과 이격되어 설치되어야 한다.
- (2) 급유시설이 있는 주변 육상부는 연료탱크를 묻기에 적합해야 하며 연료공급차량이 접근하기에 양호한 조건을 갖추어야 한다.
- (3) 필요시 급유시설은 이용자의 편의와 환경오염 방지를 위해 해상에 설치하여 운영할 수 있다.

집필위원	분야	성명	소속	직급
총괄	류혁근	(주)삼영기술	부회장	
공사일반사항	김진호	(주)서영엔지니어링	전무	
공사일반사항	정종진	(주)건화	부회장	
조사	김진호	(주)미래해양	대표이사	
지반개량공사	안중선	(주)건일	부사장	
준설·매립 사석및고르기	박대춘	(주)세광종합기술단	부사장	
콘크리트공사	이종석	한국건설기술연구원	연구위원	
콘크리트구조체	고덕형	(주)한국항만기술단	부사장	
기초말뚝공사	김재수	에이치케이이엔씨(주)	부사장	
기초말뚝공사	여규권	삼부토건(주)	실장	
안벽부속시설	이육한	(주)건일	부사장	
전기방식공사	배일용	한국화학융합시험연구원	책임연구원	
피복방식공사	이창근	도로교통연구원	책임연구원	
부두포장	최준성	인덕대학교	교수	
항로표지	이승재	대기해양(주)	상임고문	
항만시설장비	함성진	(사)인천항시설관리센터	소장	
마리나시설	강석주	(주)씨케이아이피엠	대표이사	
마리나시설	이육재	에스에프마리나	지사장	
항만전기설비	신효섭	(주)더힐코리아	회장	
어항	강석형	(주)세일종합기술공사	부사장	

심의위원	분야	성명	소속	직급
	총괄	오 세 범	(주)세광종합기술단	부 회 장
	총괄	이 윤 한	(주)도화엔지니어링	부 회 장
	공사일반사항	박 윤 순	(주)도화엔지니어링	부 회 장
	조 사	전 인 식	건 국 대 학 교	교 수
	지반개량공사	임 종 철	부 산 대 학 교	교 수
	준설·매립 사석및고르기	안 익 성	(주)항도엔지니어링	사 장
	콘크리트공사	원 종 필	건 국 대 학 교	교 수
	콘크리트구조체	성 효 석	(주)헤인이엔씨	부 사 장
	기초말뚝공사	조 천 환	삼 성 물 산 (주)	팀 장
	안벽부속시설	정 해 웅	(주)한맥기술	부 회 장
	방 식 · 도 장	라 윤 강	(주)한국국토안전연구원	원 장
	부 두 포 장	정 진 훈	인 하 대 학 교	교 수
	항 로 표 지	이 승 영	인천지방해양수산청	항로표지과장
	항만시설장비	심 영 석	코리아테크인스펙션(주)	부 사 장
	마 리 나 시 설	정 현	(주)오션스페이스	대 표 이 사
	마 리 나 시 설	김 태 유	(주)아산이엔지	부 사 장
	항만전기설비	김 홍 인	(주)한양케이엔이	대 표 이 사
	어 항	이 상 기	(주)건 일	부 사 장

기술자문위원회	분야	성명	소속	직급
	공사일반사항			
	조 사			
	지 반 개 량 ·			
	기 초 말 뚝			
	준 설 및 매 립 ·			
	차 석 및 고 르 기			
	쿨 쿨 리 트 ·			
	부 루 포 창			
	안벽부속시설			
	방 식 · 도 장			
	항 로 표 지			
	항만시설장비			
	항만전기설비			
	마리나·어항			

해양수산부	성명	소속	직책
	임 현 철	항 만 국	국 장
	김 우 철	항 만 기 술 안 전 과	과 장
	장 기 문	항 만 기 술 안 전 과	사 무 관
	허 경 회	항 만 기 술 안 전 과	주 무 관

전문시방서

KPCS 64 45 25 : 2018

## 마리나선박 보급시설

---

2018년 월 일 발행

(관련단체)

한국항만협회

07271 서울시 영등포구 양산로 53(양평동 3가)

월드메르디앙 비즈센터 707호

☎ 02-2165-0090 E-mail : kpha@koreaports.or.kr

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

(자문검토)

국가건설기준센터

해양수산부

30110 세종특별자치시 다솜2로 94 (어진동)

정부세종청사 5동 항만기술안전과

☎ 044-200-5951

<http://www.mof.go.kr>

KPCS 64 45 30 : 2018

# 마리나 소방·안전시설

2018년 4월



### 건설기준 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 제·개정 연혁

- 이 기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 건설기준(설계기준, 표준시방서)간 중복·상충을 비교, 검토하여 코드로 통합 정비하였다.
- 이 기준은 기존의 항만 및 어항공사 표준시방서와 전문시방서의 내용을 통합, 정비하여 전문시방서 시방코드로 개편한 것으로 제·개정 연혁은 다음과 같다.

건설기준	주요내용	제·개정 (년. 월)
항만공사 표준시방서	• 항만공사 표준시방서 제정	제정 (1967.12)
항만공사 표준시방서	• 건설공사의 대형화와 다양화, 새로운 공법 및 자재의 발전 등 건설기술 발전에 현추세(現趨勢) 반영, 개정	개정 (1977.12)
항만공사 표준시방서	• 해외자료의 분석과 관련 각종 시방서, 시설기준 및 체규정 등과 상호 연관성을 검토하여 반영, 개정	개정 (1986.12)
항만공사 표준시방서	• 건설환경의 변화와 부실방지를 위한 품질향상 기준을 구체화 하고, 환경보호와 지반조사 등 세부적인 기준 보완, 개정	개정 (1996.12)
항만 및 어항공사 표준시방서	• 항만 및 어항공사 표준시방서로 개정하고, 한국산업규격(KS) 및 콘크리트 표준시방서 등 타 기준의 개정내용 반영 등 대폭 개정	개정 (2005.11)
항만 및 어항공사 표준시방서	• 태풍, 이상파랑 및 지진해일 등 이상기후 대응과 저탄소, 온실 가스저감 등 녹색항만 및 친환경 설계 반영, 매스 콘크리트, 상치콘크리트, 필터매트, 함선, 마리나시설 관련 시방 보완, 개정	개정 (2012.12)
항만 및 어항공사 표준시방서 시방코드(KCS 64 00 00)	• 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 표준시방서를 시방코드 (KCS 64 00 00)로 개편하고, 타 분야 시방코드와 중복·상충 항목을 비교, 검토하여 보완	개정 (2017.08)

제 정 : 2018년 4월 일	개 정 :       년       월       일
심 의 : 기술자문위원회	자 문 검 토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
소 관 부 서 : 해양수산부 항만기술안전과	
관련단체 (작성기관) : 한국항만협회	

# 목차

1. 일반사항 .....	1
1.1 적용범위 .....	1
1.2 참고기준 .....	1
1.3 용어의 정의 .....	1
1.4 제출물 .....	1
2. 자재 .....	1
3. 시공 .....	1
3.1 제작, 설치 및 시공 .....	1
3.2 구매 .....	2

# KPCS 64 45 30 마리나 소방·안전시설

## 1. 일반사항

### 1.1 적용범위

이 기준은 마리나시설의 소방시설, 안전시설 등의 제작, 구매, 설치, 시공 등에 대하여 적용한다.

### 1.2 참고기준

KPCS 64 45 10 마리나시설공사일반(1.2 참고기준)에 따른다.

### 1.3 용어의 정의

KPCS 64 45 10 (1.3 용어의 정의)에 따른다.

### 1.4 제출물

KPCS 64 45 10 (1.4 제출물)에 따른다

## 2. 자재

KPCS 64 45 10 (2. 자재)에 따른다.

## 3. 시공

### 3.1 제작, 설치 및 시공

- (1) 소방 설비는 소방 관련법에 따른 필요 시설을 갖추어야 한다.
- (2) 공동구 덮개는 미끄럽지 않아야 하며 상판과 높이가 같아야 한다.
- (3) 마리나 내의 모든 소방 설비는 소방법에 따른 소방장비와 소방경보장치를 구비하여야 한다.
- (4) 마리나 시공 시 매 단계 마다 소방관련 기관과 긴밀히 협의하여야 한다.
- (5) 모든 소방용 배관, 부속물, 밸브는 온도, 균열, 화재 진압 시 손상 등에 강한 재료를 사용하여야 한다. 따라서 이러한 재료와 구성품은 공인 기관으로부터 사용에 이상이 없다는 인증을 받아야 한다.

## 마리나 소방·안전시설

- (6) 모든 소방라인과 부속자재는 소요 압력과 온도를 견딜 수 있고 해양 환경에서 부식 저항성이 좋은 재료로 제작하여야 한다.
- (7) 소방 설비 중 배관 재료는 KCS 64 45 00 안벽부속시설 및 기타공사에 따른다.
- (8) 화재 발생 장소로 재빨리 이동할 수 있는 이동식 소방 기구를 구비하여야 한다. 이동식 소방 기구는 엔진 구동 펌프와 적정 길이의 호스, 고정 가능 바퀴, 분말소화기 등을 자체적으로 갖추어야 한다.
- (9) 소방 라인이 부잔교의 구조재를 뚫고 지나가는 경우 구조재의 구멍은 소방 라인의 마모를 가속화시키지 않도록 거친 면이 없어야 한다.

### 3.2 구매

#### 3.2.1 구매일반

- (1) 소방·안전시설 구매는 해당 설계서에 별도로 정해있지 않은 경우 이 기준에 따른다.
- (2) 마리나는 마리나선박, 계류장, 관리동, 클럽하우스, 육상보트보관소, 급유시설, 수리시설, 주거시설 등에서 발생하는 화재를 진압할 수 있는 충분한 소방 설비를 갖추어야 한다.

#### 3.2.2 배관식 소방시설

- (1) 소화전의 소방용수는 별도의 배관을 통해 공급하여야 한다.
- (2) 부잔교 상의 소화설비는 조명장치와 소방호스 릴로 구성된다.
- (3) 마리나 소방 설비는 다음 두 가지로 구성된다.
  - ① 저압 소용량은 비상 시 초동 진압 능력에 사용된다. 이는 마리나 내의 계획된 곳에 배치된 일련의 소방호스 릴로 구성된다. 이곳 라인으로 전달되는 수압은 최대  $4.22\text{kg/cm}^2$ , 수량은 150~230리터/분, 출구압력은  $2.8\text{kg/cm}^2$  이상이어야 한다.
  - ② 고압 대용량은 본격 진압 능력에 사용된다. 이는 소방 용수 라인과 소화전으로 구성된다. 소방라인의 길이와 소화전의 개수 및 간격을 고려하여 라인으로 전달되는 수압은 최대  $14.1\text{kg/cm}^2$ , 수량은 1,900리터/분 이상이어야 한다.
- (4) 각 주잔교의 육상 쪽 단부와 해상 쪽 단부에는 적어도 한 개 이상의 소방호스 릴이 있어야 한다.
- (5) 각 계류장에서 최소 2곳의 소방호스 릴로 빠른 접근이 가능하여야 한다.
- (6) 저압 소용량 소방호스 릴은 모든 부잔교 구조물과 마리나선박, 마리나 설비를 즉각 보호 할 수 있는 위치에 적절한 간격으로 배치되어야 한다. 이때 소방호스는 마리나 각 보조잔교의 끝단까지 도달할 수 있어야 한다.
- (7) 소방호스는 한 사람이 작동할 수 있어야 하고 분무 노즐의 끝이 모든 계류장에 도달 가능하여야 한다. 표준 호스의 길이는 36m로 한다.
- (8) 각 소방호스 릴 사이의 거리는 최대 30m 이내이어야 한다. 각 부잔교 상에는 소방 호스 릴이 일정한 간격으로 배치되어야 한다.

- (9) 고압과 저압 소방라인 모두 부잔교 상판 아래에 설치하여야 한다. 이는 소방라인을 충격이나 손괴, 파손 등으로부터 보호해 줄 수 있으며 갑작스런 파손과 고압 누출로 인한 인명 손상을 미연에 방지할 수 있다.
- (10) 소방라인이 굴곡지게 설치된 곳은 배관을 안정시키고 압력 변화, 팽창, 수축, 밸브 차단으로 인한 수격작용 등으로 발생하는 동요를 줄일 수 있도록 적절한 지지대를 설치해주어야 한다.
- (11) 높이 680mm 이상 되는 소방호스 함이 부잔교 통로 상에 설치될 때는 손잡이나 자물쇠를 오목하게 만들고 보행로로 100mm 이상 튀어나오지 않도록 하여야 한다.
- (12) 부잔교 상의 모든 소방라인은 육상 쪽 단말에 적절한 역류방지기를 설치하여 주배관으로 역류를 방지하여야 한다.
- (13) 각 연결도교의 단부에는 소화전을 설치하여야 한다.
- (14) 소방 입관은 보통 직경 6~100mm, 지속 운전압력이 최대 14.1kg/cm<sup>2</sup>이 되어야 한다. 만약 운전 압력을 유지하기 어렵다면 4kg/cm<sup>2</sup> 까지 저압으로 유지한 다음 필요하면 소방 설비로 가압함으로써 사용할 수 있다. 그러나 이 시스템의 시험과 작동은 항상 고압 상태에서 수행되어야 한다.
- (15) 물이 채워져 있지 않은 건식 소방입관은 일반 소방입관과 같은 조건으로 설치되어야 한다. 화재 발생 시 건식 소방입관에 펌프 설비가 연결되어 운전 압력으로 물을 채워 화재 진압에 사용하게 된다.
- (16) 취수 소화전은 주 수도관이나 지역 관망으로부터 소방수원을 얻기 힘들 때 사용될 수 있다. 이 때 물은 마리나 수역에서 직접 취수되어 펌프로 라인으로 들어가 화재 진압에 사용된다. 그러나 이러한 시스템은 최후 비상수단이 되어야 한다.
- (17) 모든 소방라인의 부속물과 밸브는 배관 자체가 갖는 압력 기준 이상을 가져야 한다.
- (18) 분말 소화기는 전체 소방 계획의 보조기능으로만 고려되어야 한다.

집필위원	분야	성명	소속	직급
총괄	류혁근	(주)삼영기술	부회장	
공사일반사항	김진호	(주)서영엔지니어링	전무	
공사일반사항	정종진	(주)건화	부회장	
조사	김진호	(주)미래해양	대표이사	
지반개량공사	안중선	(주)건일	부사장	
준설·매립 사석및고르기	박대춘	(주)세광종합기술단	부사장	
콘크리트공사	이종석	한국건설기술연구원	연구위원	
콘크리트구조체	고덕형	(주)한국항만기술단	부사장	
기초말뚝공사	김재수	에이치케이이엔씨(주)	부사장	
기초말뚝공사	여규권	삼부토건(주)	실장	
안벽부속시설	이육한	(주)건일	부사장	
전기방식공사	배일용	한국화학융합시험연구원	책임연구원	
피복방식공사	이창근	도로교통연구원	책임연구원	
부두포장	최준성	인덕대학교	교수	
항로표지	이승재	대기해양(주)	상임고문	
항만시설장비	함성진	(사)인천항시설관리센터	소장	
마리나시설	강석주	(주)씨케이아이피엠	대표이사	
마리나시설	이육재	에스에프마리나	지사장	
항만전기설비	신효섭	(주)더힐코리아	회장	
어항	강석형	(주)세일종합기술공사	부사장	

심의위원	분야	성명	소속	직급
	총괄	오세범	(주)세광종합기술단	부회장
	총괄	이윤한	(주)도화엔지니어링	부회장
	공사일반사항	박윤순	(주)도화엔지니어링	부회장
	조사	전인식	건국대학교	교수
	지반개량공사	임종철	부산대학교	교수
	준설·매립 사석및고르기	안익성	(주)항도엔지니어링	사장
	콘크리트공사	원종필	건국대학교	교수
	콘크리트구조체	성효석	(주)헤인이엔씨	부사장
	기초말뚝공사	조천환	삼성물산(주)	팀장
	안벽부속시설	정해웅	(주)한맥기술	부회장
	방식·도장	라운강	(주)한국국토안전연구원	원장
	부두포장	정진훈	인하대학교	교수
	항로표지	이승영	인천지방해양수산청	항로표지과장
	항만시설장비	심영석	코리아테크인스펙션(주)	부사장
	마리나시설	정현	(주)오션스페이스	대표이사
	마리나시설	김태유	(주)아산이엔지	부사장
	항만전기설비	김홍인	(주)한양케이엔이	대표이사
	어항	이상기	(주)건일	부사장

기술자문위원회	분야	성명	소속	직급
	공사일반사항			
	조 사			
	지 반 개 량·			
	기 초 말 뚝			
	준설및매립·			
	차석및고르기			
	쿨 크 리 트·			
	부 루 포 창			
	안벽부속시설			
	방 식 · 도 장			
	항 로 표 지			
	항만시설장비			
	항만전기설비			
	마리나·어항			

해양수산부	성명	소속	직책
	임 현 철	항 만 국	국 장
	김 우 철	항 만 기 술 안 전 과	과 장
	장 기 문	항 만 기 술 안 전 과	사 무 관
	허 경 회	항 만 기 술 안 전 과	주 무 관



전문시방서

KPCS 64 45 30 : 2018

## 마리나 소방·안전시설

---

2018년 월 일 발행

(관련단체)

한국항만협회

07271 서울시 영등포구 양산로 53(양평동 3가)

월드메르디앙 비즈센터 707호

☎ 02-2165-0090 E-mail : kpha@koreaports.or.kr

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

(자문검토)

국가건설기준센터

해양수산부

30110 세종특별자치시 다솜2로 94 (어진동)

정부세종청사 5동 항만기술안전과

☎ 044-200-5951

<http://www.mof.go.kr>

KPCS 64 45 35 : 2018

# 마리나 환경정화시설

2018년 4월

### 건설기준 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 제·개정 연혁

- 이 기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 건설기준(설계기준, 표준시방서)간 중복·상충을 비교, 검토하여 코드로 통합 정비하였다.
- 이 기준은 기존의 항만 및 어항공사 표준시방서와 전문시방서의 내용을 통합, 정비하여 전문시방서 시방코드로 개편한 것으로 제·개정 연혁은 다음과 같다.

건설기준	주요내용	제·개정 (년. 월)
항만공사 표준시방서	• 항만공사 표준시방서 제정	제정 (1967.12)
항만공사 표준시방서	• 건설공사의 대형화와 다양화, 새로운 공법 및 자재의 발전 등 건설기술 발전에 현추세(現趨勢) 반영, 개정	개정 (1977.12)
항만공사 표준시방서	• 해외자료의 분석과 관련 각종 시방서, 시설기준 및 체규정 등과 상호 연관성을 검토하여 반영, 개정	개정 (1986.12)
항만공사 표준시방서	• 건설환경의 변화와 부실방지를 위한 품질향상 기준을 구체화 하고, 환경보호와 지반조사 등 세부적인 기준 보완, 개정	개정 (1996.12)
항만 및 어항공사 표준시방서	• 항만 및 어항공사 표준시방서로 개정하고, 한국산업규격(KS) 및 콘크리트 표준시방서 등 타 기준의 개정내용 반영 등 대폭 개정	개정 (2005.11)
항만 및 어항공사 표준시방서	• 태풍, 이상파랑 및 지진해일 등 이상기후 대응과 저탄소, 온실 가스저감 등 녹색항만 및 친환경 설계 반영, 매스 콘크리트, 상치콘크리트, 필터매트, 함선, 마리나시설 관련 시방 보완, 개정	개정 (2012.12)
항만 및 어항공사 표준시방서 시방코드(KCS 64 00 00)	• 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 표준시방서를 시방코드 (KCS 64 00 00)로 개편하고, 타 분야 시방코드와 중복·상충 항목을 비교, 검토하여 보완	개정 (2017.08)

제 정 : 2018년 4월 일	개 정 :       년       월       일
심 의 : 기술자문위원회	자 문 검 토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
소 관 부 서 : 해양수산부 항만기술안전과	
관련단체 (작성기관) : 한국항만협회	

# 목차

1. 일반사항 .....	1
1.1 적용범위 .....	1
1.2 참고기준 .....	1
1.3 용어의 정의 .....	1
1.4 제출물 .....	1
2. 자재 .....	1
3. 시공 .....	1
3.1 제작, 설치 및 시공 .....	1
3.2 구매 .....	2

## KPCS 64 45 35 마리아 환경정화시설

### 1. 일반사항

#### 1.1 적용범위

이 기준은 마리아시설 중 쓰레기처리장, 오수·폐수 처리시설, 폐유처리시설 등 마리아 환경정화시설의 제작, 구매, 설치, 시공 등에 대하여 적용한다.

#### 1.2 참고기준

KPCS 64 45 10 마리아시설공사일반(1.2 참고기준)에 따른다.

#### 1.3 용어의 정의

KPCS 64 45 10 (1.3 용어의 정의)에 따른다.

#### 1.4 제출물

KPCS 64 45 10 (1.4 제출물)에 따른다

### 2. 자재

KPCS 64 45 10 (2. 자재)에 따른다.

### 3. 시공

#### 3.1 제작, 설치 및 시공

- (1) 마리아 내의 해수 오염 방지를 위한 오수설비 기준 등 기타 자세한 사항은 해당 설계서에서 정하는 바에 따른다.
- (2) 폐유탱크는 모래를 채운 콘크리트 경계석 안에 두어 폐유가 넘치거나 흘러내렸을 때 주위를 오염시키지 않도록 하여야 한다.

### 3.2 구매

- (1) 마리나 환경정화시설의 구매는 해당 설계서에 별도로 정해있지 않은 경우 이 기준에 따른다.
- (2) 마리나선박이 오수를 바다로 직접 배출하는 것은 금지되며 이를 한 장소에서 집중 수거하거나 각 계류장의 오수배관을 통해 한 곳으로 모아 육상처리장으로 배관압송 또는 차량운송 하도록 하여야 한다.
- (3) 마리나선박의 오폐수 발생량은 대체로 해변 주거지에서 나오는 일일 평균 배출량(인당 170리터/일)을 기준하여 이의 약 1/4 또는 최소 인당 38리터/일로 가정한다.
- (4) 마리나선박의 오폐수를 적정 처리하기 위하여 다음 중 한 가지에 해당하는 보트 오수 설비를 구비하여야 한다.
  - ① 일반 오수설비(Marina-wide system) : 오수 펌핑 시설을 마리나선박의 접근이 용이하도록 계류장의 바다 쪽 끝에 위치시키고, 마리나선박을 본 설비에 계류시킨 다음 마리나선박의 오수 배관을 유연관에 연결하여 수집한 후 육상 처리장으로 이송시키는 시스템을 말한다.
  - ② 이동식 오수설비(Potable/Mobile system) : 이동식 펌핑 시설로 각 마리나선박 계류장마다 다니며 오수 처리가 필요한 마리나선박의 오수를 수집하여 육상 처리장으로 이송시키는 시스템을 말한다.
  - ③ 개별 오수설비(Slipsoid system) : 각 계류장에서 지속적으로 오수를 수집, 펌핑할 수 있는 시설을 말한다. 중앙에 위치한 진공 펌프실에서 각 계류장에 연결된 소형 PVC 배관을 통해 오수를 수집하여 육상 처리장으로 강제 이송시키는 시스템을 말한다.

집필위원	분야	성명	소속	직급
	총괄	류혁근	(주)삼영기술	부회장
	공사일반사항	김진호	(주)서영엔지니어링	전무
	공사일반사항	정종진	(주)건화	부회장
	조사	김진호	(주)미래해양	대표이사
	지반개량공사	안중선	(주)건일	부사장
	준설·매립 사석및고르기	박대춘	(주)세광종합기술단	부사장
	콘크리트공사	이종석	한국건설기술연구원	연구위원
	콘크리트구조체	고덕형	(주)한국항만기술단	부사장
	기초말뚝공사	김재수	에이치케이이엔씨(주)	부사장
	기초말뚝공사	여규권	삼부토건(주)	실장
	안벽부속시설	이육한	(주)건일	부사장
	전기방식공사	배일용	한국화학융합시험연구원	책임연구원
	피복방식공사	이창근	도로교통연구원	책임연구원
	부두포장	최준성	인덕대학교	교수
	항로표지	이승재	대기해양(주)	상임고문
	항만시설장비	함성진	(사)인천항시설관리센터	소장
	마리나시설	강석주	(주)씨케이아이피엠	대표이사
	마리나시설	이육재	에스에프마리나	지사장
	항만전기설비	신효섭	(주)더힐코리아	회장
	어항	강석형	(주)세일종합기술공사	부사장

심의위원	분야	성명	소속	직급
	총괄	오 세 범	(주)세광종합기술단	부 회 장
	총괄	이 윤 한	(주)도화엔지니어링	부 회 장
	공사일반사항	박 윤 순	(주)도화엔지니어링	부 회 장
	조 사	전 인 식	건 국 대 학 교	교 수
	지반개량공사	임 종 철	부 산 대 학 교	교 수
	준설·매립 사석및고르기	안 익 성	(주)항도엔지니어링	사 장
	콘크리트공사	원 종 필	건 국 대 학 교	교 수
	콘크리트구조체	성 효 석	(주)헤인이엔씨	부 사 장
	기초말뚝공사	조 천 환	삼 성 물 산 (주)	팀 장
	안벽부속시설	정 해 웅	(주)한맥기술	부 회 장
	방 식 · 도 장	라 윤 강	(주)한국국토안전연구원	원 장
	부 두 포 장	정 진 훈	인 하 대 학 교	교 수
	항 로 표 지	이 승 영	인천지방해양수산청	항로표지과장
	항만시설장비	심 영 석	코리아테크인스펙션(주)	부 사 장
	마 리 나 시 설	정 현	(주)오션스페이스	대 표 이 사
	마 리 나 시 설	김 태 유	(주)아산이엔지	부 사 장
	항만전기설비	김 홍 인	(주)한양케이엔이	대 표 이 사
	어 항	이 상 기	(주)건 일	부 사 장



기술자문위원회	분야	성명	소속	직급
	공사일반사항			
	조 사			
	지 반 개 량 ·			
	기 초 말 뚝			
	준 설 및 매 립 ·			
	차 석 및 고 르 기			
	쿨 쿨 리 트 ·			
	부 루 포 창			
	안벽부속시설			
	방 식 · 도 장			
	항 로 표 지			
	항만시설장비			
	항만전기설비			
	마리나·어항			

해양수산부	성명	소속	직책
	임 현 철	항 만 국	국 장
	김 우 철	항 만 기 술 안 전 과	과 장
	장 기 문	항 만 기 술 안 전 과	사 무 관
	허 경 회	항 만 기 술 안 전 과	주 무 관

전문시방서

KPCS 64 45 35 : 2018

## 마리나 환경정화시설

---

2018년 월 일 발행

(관련단체)

한국항만협회

07271 서울시 영등포구 양산로 53(양평동 3가)

월드메르디앙 비즈센터 707호

☎ 02-2165-0090 E-mail : kpha@koreaports.or.kr

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

(자문검토)

국가건설기준센터

해양수산부

30110 세종특별자치시 다솜2로 94 (어진동)

정부세종청사 5동 항만기술안전과

☎ 044-200-5951

<http://www.mof.go.kr>

KPCS 64 45 40 : 2018

# 마리나선박 상하가시설

2018년 4월

### 건설기준 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 제·개정 연혁

- 이 기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 건설기준(설계기준, 표준시방서)간 중복·상충을 비교, 검토하여 코드로 통합 정비하였다.
- 이 기준은 기존의 항만 및 어항공사 표준시방서와 전문시방서의 내용을 통합, 정비하여 전문시방서 시방코드로 개편한 것으로 제·개정 연혁은 다음과 같다.

건설기준	주요내용	제·개정 (년. 월)
항만공사 표준시방서	• 항만공사 표준시방서 제정	제정 (1967.12)
항만공사 표준시방서	• 건설공사의 대형화와 다양화, 새로운 공법 및 자재의 발전 등 건설기술 발전에 현추세(現趨勢) 반영, 개정	개정 (1977.12)
항만공사 표준시방서	• 해외자료의 분석과 관련 각종 시방서, 시설기준 및 체규정 등과 상호 연관성을 검토하여 반영, 개정	개정 (1986.12)
항만공사 표준시방서	• 건설환경의 변화와 부실방지를 위한 품질향상 기준을 구체화 하고, 환경보호와 지반조사 등 세부적인 기준 보완, 개정	개정 (1996.12)
항만 및 어항공사 표준시방서	• 항만 및 어항공사 표준시방서로 개정하고, 한국산업규격(KS) 및 콘크리트 표준시방서 등 타 기준의 개정내용 반영 등 대폭 개정	개정 (2005.11)
항만 및 어항공사 표준시방서	• 태풍, 이상파랑 및 지진해일 등 이상기후 대응과 저탄소, 온실 가스저감 등 녹색항만 및 친환경 설계 반영, 매스 콘크리트, 상치콘크리트, 필터매트, 함선, 마리나시설 관련 시방 보완, 개정	개정 (2012.12)
항만 및 어항공사 표준시방서 시방코드(KCS 64 00 00)	• 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 표준시방서를 시방코드 (KCS 64 00 00)로 개편하고, 타 분야 시방코드와 중복·상충 항목을 비교, 검토하여 보완	개정 (2017.08)

제 정 : 2018년 4월 일	개 정 :       년       월       일
심 의 : 기술자문위원회	자 문 검 토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
소 관 부 서 : 해양수산부 항만기술안전과	
관련단체 (작성기관) : 한국항만협회	

# 목 차

1. 일반사항 .....	1
1.1 적용범위 .....	1
1.2 참고기준 .....	1
1.3 용어의 정의 .....	1
1.4 제출물 .....	1
2. 자재 .....	1
3. 시공 .....	2
3.1 제작, 설치 및 시공 .....	2
3.2 구매 .....	2

## KPCS 64 45 40 마리나선박 상하가시설

### 1. 일반사항

#### 1.1 적용범위

이 기준은 마리나시설 중 경사로, 크레인, 리프트 등 마리나선박 상하가시설의 제작, 구매, 설치, 시공 등에 대하여 적용한다.

#### 1.2 참고기준

KPCS 64 45 10 마리나시설공사일반(1.2 참고기준)에 따른다.

#### 1.3 용어의 정의

KPCS 64 45 10 (1.3 용어의 정의)에 따른다.

#### 1.4 제출물

KPCS 64 45 10 (1.4 제출물)에 따른다.

### 2. 자재

KPCS 64 45 10 (2. 자재)에 따른다.

### 3. 시공

#### 3.1 제작, 설치 및 시공

이 기준의 3.2 구매에 따른다.

#### 3.2 구매

- (1) 마리나선박 상하가시설의 구매는 해당 설계서에 별도로 정해 있지 않은 경우 이 기준에 따른다.
- (2) 상하가 시설은 되도록 육상 마리나선박 보관소와 수리시설 가까운 곳에 위치하여야 하며 충분한 진수 깊이를 확보하고 다른 장애물이 없어야 한다.

## 마리나선박 상하가시설

- (3) 마리나선박의 상하가 방법에는 크레인, 스트래들 호이스트, 승강기, 플로팅도크, 포크리프트 등을 통해 수직으로 들어 올리는 방법과 경사로(Ramp) 상을 트레일러, 포크리프트 또는 레일/윈치로 끌어올리는 방법이 있다.
- (4) 상하가 시설은 기존시설, 주변 여유 공간, 대상 마리나선박의 종류, 크기, 무게 등을 검토하여 적절히 선택하여야 한다.
- (5) 상하가시설은 자연 환경, 운영 계획, 기존 시설, 주변 여유 공간, 대상 마리나선박의 종류, 크기, 무게 등을 검토하여 아래 표에서 적절한 종류를 선택하고 처리용량을 계획하여야 한다.

상하가 시설종류	상하가 능력	상하가 시간	조차가 큰 지역	비고
크레인+트레일러	약 50척	20~40분	적용 가능	안벽 고정 크레인 또는 트럭고정이동식크레인으로 보트 인양 후 트레일러에 연결 이동
크레인, 스트래들 호이스트	약 100척	10~30분	적용 가능	인양 후 트레일러에 연결 이동
승강기	1~10척	20~50분	적용 가능	수압 잭이나 전동윈치 사용
플로팅도크	1~2척	20~60분	적용 가능	소형이며 일반 선박용 도크와 유사함
경사로+트랙터 +트레일러	약 250척	3~8분	적용 어려움	대규모로 많은 보트 취급 가능
경사로+포크리프트	약 250척	3~8분	적용 어려움	보트 하중의 불규칙성으로 포크리프트 소요 능력이 커짐
경사로+트래블 리프트	약 50척	10~20분	적용 가능	최근 장비가 많이 개선되어 편의성 향상
경사로+레일	1~6척	20~60분	적용 가능	보트의 상하가를 개별 수행해야 하므로 운영 효율이 상대적으로 낮음

- (6) 경사램프는 트레일러가 마리나선박을 적재 또는 진수할 수 있도록 충분한 여유 공간을 가져야 한다. 램프의 표면은 보통 콘크리트 또는 아스팔트로 포장되며 장비나 사람이 미끄러지지 않도록 홈 또는 돌출재를 두어야 한다. 홈이나 돌출재는 자연배수가 원활하도록 램프 축에 대해 45°로 설치되어야 한다.
- (7) 램프의 경사도는 보통 1:7~1:9로 하며 저조면 이하 1.2~2.6m까지 연장 설치되어야 한다. 램프의 폭은 최소 4.0m 이상 되어야 하며 램프에서 육상으로의 경사는 완경사로 이어지도록 하여 트레일러 운행에 지장이 없도록 한다.



- (8) 경사로 상단은 최고고조위(HAT) 500mm 이상이 되어야 하고 트레일러 접근을 위한 충분한 여유 폭이 있어야 한다. 상단 단부의 경사는 완경사로 하여 트레일러 운행에 지장이 없도록 하여야 한다.
- (9) 경사로의 육상 접근로는 경사로 상단에서 육지 쪽으로 최소 20m의 연장을 가져야 한다.
- (10) 중기의 최대 무게는 다른 상세한 자료가 없다면 포크리프트 10톤, 트레일러 40톤, 스트래들 호이스트 250톤, 트래블 리프트 250톤을 기준으로 바퀴의 최대 접지 하중을 산정한다.

집필위원	분야	성명	소속	직급
	총괄	류혁근	(주)삼영기술	부회장
	공사일반사항	김진호	(주)서영엔지니어링	전무
	공사일반사항	정종진	(주)건화	부회장
	조사	김진호	(주)미래해양	대표이사
	지반개량공사	안중선	(주)건일	부사장
	준설·매립 사석및고르기	박대춘	(주)세광종합기술단	부사장
	콘크리트공사	이종석	한국건설기술연구원	연구위원
	콘크리트구조체	고덕형	(주)한국항만기술단	부사장
	기초말뚝공사	김재수	에이치케이이엔씨(주)	부사장
	기초말뚝공사	여규권	삼부토건(주)	실장
	안벽부속시설	이육한	(주)건일	부사장
	전기방식공사	배일용	한국화학융합시험연구원	책임연구원
	피복방식공사	이창근	도로교통연구원	책임연구원
	부두포장	최준성	인덕대학교	교수
	항로표지	이승재	대기해양(주)	상임고문
	항만시설장비	함성진	(사)인천항시설관리센터	소장
	마리나시설	강석주	(주)씨케이아이피엠	대표이사
	마리나시설	이육재	에스에프마리나	지사장
	항만전기설비	신효섭	(주)더힐코리아	회장
	어항	강석형	(주)세일종합기술공사	부사장

심의위원	분야	성명	소속	직급
	총괄	오 세 범	(주)세광종합기술단	부 회 장
	총괄	이 윤 한	(주)도화엔지니어링	부 회 장
	공사일반사항	박 윤 순	(주)도화엔지니어링	부 회 장
	조 사	전 인 식	건 국 대 학 교	교 수
	지반개량공사	임 종 철	부 산 대 학 교	교 수
	준설·매립 사석및고르기	안 익 성	(주)항도엔지니어링	사 장
	콘크리트공사	원 종 필	건 국 대 학 교	교 수
	콘크리트구조체	성 효 석	(주)헤인이엔씨	부 사 장
	기초말뚝공사	조 천 환	삼 성 물 산 (주)	팀 장
	안벽부속시설	정 해 웅	(주)한맥기술	부 회 장
	방 식 · 도 장	라 윤 강	(주)한국국토안전연구원	원 장
	부 두 포 장	정 진 훈	인 하 대 학 교	교 수
	항 로 표 지	이 승 영	인천지방해양수산청	항로표지과장
	항만시설장비	심 영 석	코리아테크인스펙션(주)	부 사 장
	마 리 나 시 설	정 현	(주)오션스페이스	대 표 이 사
	마 리 나 시 설	김 태 유	(주)아산이엔지	부 사 장
	항만전기설비	김 홍 인	(주)한양케이엔이	대 표 이 사
	어 항	이 상 기	(주)건 일	부 사 장

기술자문위원회	분야	성명	소속	직급
	공사일반사항			
	조 사			
	지 반 개 량 ·			
	기 조 말 뚝			
	준 설 및 매 립 ·			
	차 석 및 고 르 기			
	쿨 쿨 리 트 ·			
	부 루 포 창			
	안벽부속시설			
	방 식 · 도 장			
	항 로 표 지			
	항만시설장비			
	항만전기설비			
	마리나·어항			

해양수산부	성명	소속	직책
	임 현 철	항 만 국	국 장
	김 우 철	항 만 기 술 안 전 과	과 장
	장 기 문	항 만 기 술 안 전 과	사 무 관
	허 경 회	항 만 기 술 안 전 과	주 무 관

전문시방서  
KPCS 64 45 40 : 2018

## 마리나선박 상하가시설

---

2018년 월 일 발행

(관련단체)  
한국항만협회  
07271 서울시 영등포구 양산로 53(양평동 3가)  
월드메르디앙 비즈센터 707호  
☎ 02-2165-0090 E-mail : kpha@koreaports.or.kr  
<http://www.koreaports.or.kr>

(자문검토)  
국가건설기준센터

해양수산부  
30110 세종특별자치시 다솜2로 94 (어진동)  
정부세종청사 5동 항만기술안전과  
☎ 044-200-5951  
<http://www.mof.go.kr>

KPCS 64 45 45 : 2018

# 마리나선박 보관시설

2018년 4월

### 건설기준 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 제·개정 연혁

- 이 기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 건설기준(설계기준, 표준시방서)간 중복·상충을 비교, 검토하여 코드로 통합 정비하였다.
- 이 기준은 기존의 항만 및 어항공사 표준시방서와 전문시방서의 내용을 통합, 정비하여 전문시방서 시방코드로 개편한 것으로 제·개정 연혁은 다음과 같다.

건설기준	주요내용	제·개정 (년. 월)
항만공사 표준시방서	• 항만공사 표준시방서 제정	제정 (1967.12)
항만공사 표준시방서	• 건설공사의 대형화와 다양화, 새로운 공법 및 자재의 발전 등 건설기술 발전에 현추세(現趨勢) 반영, 개정	개정 (1977.12)
항만공사 표준시방서	• 해외자료의 분석과 관련 각종 시방서, 시설기준 및 체규정 등과 상호 연관성을 검토하여 반영, 개정	개정 (1986.12)
항만공사 표준시방서	• 건설환경의 변화와 부실방지를 위한 품질향상 기준을 구체화 하고, 환경보호와 지반조사 등 세부적인 기준 보완, 개정	개정 (1996.12)
항만 및 어항공사 표준시방서	• 항만 및 어항공사 표준시방서로 개정하고, 한국산업규격(KS) 및 콘크리트 표준시방서 등 타 기준의 개정내용 반영 등 대폭 개정	개정 (2005.11)
항만 및 어항공사 표준시방서	• 태풍, 이상파랑 및 지진해일 등 이상기후 대응과 저탄소, 온실 가스저감 등 녹색항만 및 친환경 설계 반영, 매스 콘크리트, 상치콘크리트, 필터매트, 함선, 마리나시설 관련 시방 보완, 개정	개정 (2012.12)
항만 및 어항공사 표준시방서 시방코드(KCS 64 00 00)	• 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 표준시방서를 시방코드 (KCS 64 00 00)로 개편하고, 타 분야 시방코드와 중복·상충 항목을 비교, 검토하여 보완	개정 (2017.08)

제 정 : 2018년 4월 일	개 정 :       년       월       일
심 의 : 기술자문위원회	자 문 검 토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
소 관 부 서 : 해양수산부 항만기술안전과	
관련단체 (작성기관) : 한국항만협회	

# 목 차

1. 일반사항 .....	1
1.1 적용범위 .....	1
1.2 참고기준 .....	1
1.3 용어의 정의 .....	1
1.4 제출물 .....	1
2. 자재 .....	1
3. 시공 .....	1
3.1 제작, 설치 및 시공 .....	1
3.2 구매 .....	1



## KPCS 64 45 45 마리나선박 보관시설

### 1. 일반사항

#### 1.1 적용범위

이 기준은 마리나시설 중 주정장, 보트창고 등 마리나선박 보관시설의 제작, 구매, 설치, 시공 등에 대하여 적용한다.

#### 1.2 참고기준

KPCS 64 45 10 마리나시설공사일반(1.2 참고기준)에 따른다.

#### 1.3 용어의 정의

KPCS 64 45 10 (1.3 용어의 정의)에 따른다.

#### 1.4 제출물

KPCS 64 45 10 (1.4 제출물)에 따른다.

### 2. 자재

KPCS 64 45 10 (2. 자재)에 따른다.

### 3. 시공

#### 3.1 제작, 설치 및 시공

이 기준의 3.2 구매에 따른다.

#### 3.2 구매

- (1) 마리나선박 보관시설의 구매는 해당 설계서에 별도로 정해있지 않은 경우 이 기준에 따른다.
- (2) 육상 마리나선박 보관소에는 옥외와 옥내보관소가 있으며 옥내보관소에는 보통 길이 12m 이하의 마리나선박을 많이 보관한다.

## 마리나선박 보관시설

- (3) 육상 보관소의 형식 및 운영방식은 해당지역 기상, 경관, 마리나선박 종류와 크기, 건축법 등을 고려하여 결정한다.
- (4) 육상 보관소의 복층 선반 사이에는 포크리프트의 작업과 운행을 위한 충분한 공간이 확보되어야 한다.
- (5)육상 실내보관소의 출입문은 포크리프트가 보트를 적재한 채 빠져나올 수 있는 충분한 폭과 높이를 가져야 한다.
- (6) 육상 실내보관소의 소방 설비 설치 시 상부 스프링클러에서 분사된 물이 적재된 마리나선박에 실리면서 복층 선반의 붕괴 현상이 발생하지 않도록 한다.
- (7) 포크리프트는 육상 보관소 내의 가장 크고 무거운 마리나선박을 취급할 수 있는 충분한 능력과 안정성, 타이어의 접지압, 조종 성능 등을 지녀야 한다.
- (8) 육상 보관소의 마리나선박 진수구역은 되도록 보관소 가까운 곳에 위치하여야 하며 충분한 진수 깊이를 확보하면서 다른 장애물이 없어야 한다.
- (9) 마리나선박 보관을 위한 육상 면적이 모자랄 때는 해상 부유식 건식보관소를 설치할 수 있다. 이때는 충분한 부유 안정성과 계류 안전성을 확보하여야 하며 이에 대한 사전 검토가 철저히 이루어져야 한다.
- (10) 육상 보관소에 복층 선반(Rack)을 설치할 때는 마리나선박을 층층이 보관하고 이를 포크리프트 또는 상부 갠트리 호이스트 크레인, 리볼빙 크레인 등을 이용하여 이동시킬 수 있어야 한다.
- (11) 선반식 육상 보관소를 설치할 때는 노출 선반식, 지붕 선반식, 지붕 및 삼면 선반식, 옥내 선반식 중 자연환경과 운영여건을 고려하여 적절히 선택하여야 한다.
- (12) 선반에 적치되는 마리나선박의 무게는 다른 구체적 자료가 없다면 척당 9톤을 기준으로 한다.
- (13) 선반 사이에는 최소한 선반에 적치되는 가장 큰 마리나선박 길이의 1.5배에 해당하는 폭을 갖는 통로를 두어야 한다. 보통 10m 길이의 보트를 포크리프트가 취급할 경우 최소 17m의 폭을 갖도록 한다.
- (14) 옥내보관소의 소방 설비에는 일반 스프링클러 설비(Water sprinkler system), 수막 폼 스프링클러 설비(Aqueous film producing foam injected water sprinkler system), 고 팽창 폼 설비(High expansion foam system) 있다.
- (15) 중기의 최대 무게는 다른 상세한 자료가 없다면 포크리프트 10톤, 트레일러 40톤, 스트래들 호이스트 250톤, 트래블 리프트 250톤을 기준으로 하여 바퀴의 최대 접지 하중을 산정한다.

집필위원	분야	성명	소속	직급
	총괄	류혁근	(주)삼영기술	부회장
	공사일반사항	김진호	(주)서영엔지니어링	전무
	공사일반사항	정종진	(주)건화	부회장
	조사	김진호	(주)미래해양	대표이사
	지반개량공사	안중선	(주)건일	부사장
	준설·매립 사석및고르기	박대춘	(주)세광종합기술단	부사장
	콘크리트공사	이종석	한국건설기술연구원	연구위원
	콘크리트구조체	고덕형	(주)한국항만기술단	부사장
	기초말뚝공사	김재수	에이치케이이엔씨(주)	부사장
	기초말뚝공사	여규권	삼부토건(주)	실장
	안벽부속시설	이육한	(주)건일	부사장
	전기방식공사	배일용	한국화학융합시험연구원	책임연구원
	피복방식공사	이창근	도로교통연구원	책임연구원
	부두포장	최준성	인덕대학교	교수
	항로표지	이승재	대기해양(주)	상임고문
	항만시설장비	함성진	(사)인천항시설관리센터	소장
	마리나시설	강석주	(주)씨케이아이피엠	대표이사
	마리나시설	이육재	에스에프마리나	지사장
	항만전기설비	신효섭	(주)더힐코리아	회장
	어항	강석형	(주)세일종합기술공사	부사장

심의위원	분야	성명	소속	직급
	총괄	오 세 범	(주)세광종합기술단	부 회 장
	총괄	이 윤 한	(주)도화엔지니어링	부 회 장
	공사일반사항	박 윤 순	(주)도화엔지니어링	부 회 장
	조 사	전 인 식	건 국 대 학 교	교 수
	지반개량공사	임 종 철	부 산 대 학 교	교 수
	준설·매립 사석및고르기	안 익 성	(주)항도엔지니어링	사 장
	콘크리트공사	원 종 필	건 국 대 학 교	교 수
	콘크리트구조체	성 효 석	(주)헤인이엔씨	부 사 장
	기초말뚝공사	조 천 환	삼 성 물 산 (주)	팀 장
	안벽부속시설	정 해 웅	(주)한맥기술	부 회 장
	방 식 · 도 장	라 윤 강	(주)한국국토안전연구원	원 장
	부 두 포 장	정 진 훈	인 하 대 학 교	교 수
	항 로 표 지	이 승 영	인천지방해양수산청	항로표지과장
	항만시설장비	심 영 석	코리아테크인스펙션(주)	부 사 장
	마 리 나 시 설	정 현	(주)오션스페이스	대 표 이 사
	마 리 나 시 설	김 태 유	(주)아산이엔지	부 사 장
	항만전기설비	김 홍 인	(주)한양케이엔이	대 표 이 사
	어 항	이 상 기	(주)건 일	부 사 장

기술자문위원회	분야	성명	소속	직급
	공사일반사항			
	조 사			
	지 반 개 량·			
	기 초 말 뚝			
	준설및매립·			
	차석및고르기			
	쿨 크 리 트·			
	부 루 포 창			
	안벽부속시설			
	방 식 · 도 장			
	항 로 표 지			
	항만시설장비			
	항만전기설비			
	마리나·어항			

해양수산부	성명	소속	직책
	임 현 철	항 만 국	국 장
	김 우 철	항 만 기 술 안 전 과	과 장
	장 기 문	항 만 기 술 안 전 과	사 무 관
	허 경 회	항 만 기 술 안 전 과	주 무 관

전문시방서

KPCS 64 45 45 : 2018

## 마리나선박 보관시설

---

2018년 월 일 발행

(관련단체)

한국항만협회

07271 서울시 영등포구 양산로 53(양평동 3가)

월드메르디앙 비즈센터 707호

☎ 02-2165-0090 E-mail : kpha@koreaports.or.kr

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

(자문검토)

국가건설기준센터

해양수산부

30110 세종특별자치시 다솜2로 94 (어진동)

정부세종청사 5동 항만기술안전과

☎ 044-200-5951

<http://www.mof.go.kr>

KPCS 64 45 50 : 2018

# 마리나선박 정비시설

2018년 4월

### 건설기준 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 제·개정 연혁

- 이 기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 건설기준(설계기준, 표준시방서)간 중복·상충을 비교, 검토하여 코드로 통합 정비하였다.
- 이 기준은 기존의 항만 및 어항공사 표준시방서와 전문시방서의 내용을 통합, 정비하여 전문시방서 시방코드로 개편한 것으로 제·개정 연혁은 다음과 같다.

건설기준	주요내용	제·개정 (년. 월)
항만공사 표준시방서	• 항만공사 표준시방서 제정	제정 (1967.12)
항만공사 표준시방서	• 건설공사의 대형화와 다양화, 새로운 공법 및 자재의 발전 등 건설기술 발전에 현추세(現趨勢) 반영, 개정	개정 (1977.12)
항만공사 표준시방서	• 해외자료의 분석과 관련 각종 시방서, 시설기준 및 체규정 등과 상호 연관성을 검토하여 반영, 개정	개정 (1986.12)
항만공사 표준시방서	• 건설환경의 변화와 부실방지를 위한 품질향상 기준을 구체화 하고, 환경보호와 지반조사 등 세부적인 기준 보완, 개정	개정 (1996.12)
항만 및 어항공사 표준시방서	• 항만 및 어항공사 표준시방서로 개정하고, 한국산업규격(KS) 및 콘크리트 표준시방서 등 타 기준의 개정내용 반영 등 대폭 개정	개정 (2005.11)
항만 및 어항공사 표준시방서	• 태풍, 이상파랑 및 지진해일 등 이상기후 대응과 저탄소, 온실 가스저감 등 녹색항만 및 친환경 설계 반영, 매스 콘크리트, 상치콘크리트, 필터매트, 함선, 마리나시설 관련 시방 보완, 개정	개정 (2012.12)
항만 및 어항공사 표준시방서 시방코드(KCS 64 00 00)	• 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 표준시방서를 시방코드 (KCS 64 00 00)로 개편하고, 타 분야 시방코드와 중복·상충 항목을 비교, 검토하여 보완	개정 (2017.08)

제 정 : 2018년 4월 일	개 정 :       년       월       일
심 의 : 기술자문위원회	자 문 검 토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
소 관 부 서 : 해양수산부 항만기술안전과	
관련단체 (작성기관) : 한국항만협회	



# 목차

1. 일반사항 .....	1
1.1 적용범위 .....	1
1.2 참고기준 .....	1
1.3 용어의 정의 .....	1
1.4 제출물 .....	1
2. 자재 .....	1
3. 시공 .....	1
3.1 제작, 설치 및 시공 .....	1
3.2 구매 .....	1

## KPCS 64 45 50 마리나선박 정비시설

### 1. 일반사항

#### 1.1 적용범위

이 기준은 마리나시설 중 전기시설, 수리시설, 세정시설 등 마리나선박 정비시설의 제작, 구매, 설치, 시공 등에 대하여 적용한다.

#### 1.2 참고기준

KPCS 64 45 10 마리나시설공사일반(1.2 참고기준)에 따른다.

#### 1.3 용어의 정의

KPCS 64 45 10 (1.3 용어의 정의)에 따른다.

#### 1.4 제출물

KPCS 64 45 10 (1.4 제출물)에 따른다.

### 2. 자재

KPCS 64 45 10 (2. 자재)에 따른다.

### 3. 시공

#### 3.1 제작, 설치 및 시공

이 기준의 3.2 구매에 따른다.

#### 3.2 구매

(1) 마리나선박 정비시설의 구매는 해당 설계서에 별도로 정해있지 않은 경우 이 기준에 따른다.

## 마리나선박 정비시설

- (2) 선가대의 종류는 지지되는 마리나선박의 종류, 마리나선박 무게, 지반조건, 보관 지속 시간 등을 고려하여 종합적으로 결정하여야 한다.
- (3) 선가대 중 선체와 지지대가 닿는 부분은 받침판이나 패드를 두어 하중 전달을 용이하게 하고 선체의 손상을 방지하여야 한다.
- (4) 선가대는 마리나선박이 미끄러지거나 전복되지 않도록 안정된 구조를 가져야 한다. 특히 세일보트의 경우 풍압 면적 중심이 높아질 수 있으므로 주의하여야 한다.
- (5) 선가대는 구조적으로 안전해야 하며 받침판이나 패드는 선체의 형상에 따라 조정 가능하여야 한다. 받침판이나 패드가 마모되었을 때는 즉시 교체할 수 있어야 한다.
- (6) 선가대는 대상 마리나선박의 종류, 크기, 무게 별로 내구성 있는 재료를 사용하여야 하며 선가대를 운용하지 않을 때는 한 곳에 깨끗이 정리가 될 수 있도록 한다.
- (7) 마리나선박 수리시설은 분진과 소음, 악취가 발생할 수 있기 때문에 마리나 계류장에서 되도록 떨어진 곳에 위치하는 것이 좋다.
- (8) 마리나선박 수리시설에는 트레일러와 같은 대형 견인 장비가 들어갈 수 있어야 한다.
- (9) 중기의 최대 무게는 다른 상세한 자료가 없다면 포크리프트 10톤, 트레일러 40톤, 스트래들 호이스트 250톤, 트래블 리프트 250톤을 기준으로 하여 바퀴의 최대 접지 하중을 산정한다.
- (10) 수리시설 전체 면적에 대해 우수와 오폐수(유류 및 페인트) 차집 및 처리 시설을 설치하여 오염을 방지해야 한다.

집필위원	분야	성명	소속	직급
	총괄	류혁근	(주)삼영기술	부회장
	공사일반사항	김진호	(주)서영엔지니어링	전무
	공사일반사항	정종진	(주)건화	부회장
	조사	김진호	(주)미래해양	대표이사
	지반개량공사	안중선	(주)건일	부사장
	준설·매립 사석및고르기	박대춘	(주)세광종합기술단	부사장
	콘크리트공사	이종석	한국건설기술연구원	연구위원
	콘크리트구조체	고덕형	(주)한국항만기술단	부사장
	기초말뚝공사	김재수	에이치케이이엔씨(주)	부사장
	기초말뚝공사	여규권	삼부토건(주)	실장
	안벽부속시설	이육한	(주)건일	부사장
	전기방식공사	배일용	한국화학융합시험연구원	책임연구원
	피복방식공사	이창근	도로교통연구원	책임연구원
	부두포장	최준성	인덕대학교	교수
	항로표지	이승재	대기해양(주)	상임고문
	항만시설장비	함성진	(사)인천항시설관리센터	소장
	마리나시설	강석주	(주)씨케이아이피엠	대표이사
	마리나시설	이육재	에스에프마리나	지사장
	항만전기설비	신효섭	(주)더힐코리아	회장
	어항	강석형	(주)세일종합기술공사	부사장

심의위원	분야	성명	소속	직급
	총괄	오 세 범	(주)세광종합기술단	부 회 장
	총괄	이 윤 한	(주)도화엔지니어링	부 회 장
	공사일반사항	박 윤 순	(주)도화엔지니어링	부 회 장
	조 사	전 인 식	건 국 대 학 교	교 수
	지반개량공사	임 종 철	부 산 대 학 교	교 수
	준설·매립 사석및고르기	안 익 성	(주)항도엔지니어링	사 장
	콘크리트공사	원 종 필	건 국 대 학 교	교 수
	콘크리트구조체	성 효 석	(주)헤인이엔씨	부 사 장
	기초말뚝공사	조 천 환	삼 성 물 산 (주)	팀 장
	안벽부속시설	정 해 웅	(주)한맥기술	부 회 장
	방 식 · 도 장	라 윤 강	(주)한국국토안전연구원	원 장
	부 두 포 장	정 진 훈	인 하 대 학 교	교 수
	항 로 표 지	이 승 영	인천지방해양수산청	항로표지과장
	항만시설장비	심 영 석	코리아테크인스펙션(주)	부 사 장
	마 리 나 시 설	정 현	(주)오션스페이스	대 표 이 사
	마 리 나 시 설	김 태 유	(주)아산이엔지	부 사 장
	항만전기설비	김 홍 인	(주)한양케이엔이	대 표 이 사
	어 항	이 상 기	(주)건 일	부 사 장

기술자문위원회	분야	성명	소속	직급
	공사일반사항			
	조 사			
	지 반 개 량 ·			
	기 조 말 뚝			
	준 설 및 매 립 ·			
	차 석 및 고 르 기			
	쿨 쿨 리 트 ·			
	부 루 포 창			
	안벽부속시설			
	방 식 · 도 장			
	항 로 표 지			
	항만시설장비			
	항만전기설비			
	마리나·어항			

해양수산부	성명	소속	직책
	임 현 철	항 만 국	국 장
	김 우 철	항 만 기 술 안 전 과	과 장
	장 기 문	항 만 기 술 안 전 과	사 무 관
	허 경 회	항 만 기 술 안 전 과	주 무 관

전문시방서

KPCS 64 45 50 : 2018

## 마리나선박 정비시설

---

2018년 월 일 발행

(관련단체)

한국항만협회

07271 서울시 영등포구 양산로 53(양평동 3가)

월드메르디앙 비즈센터 707호

☎ 02-2165-0090 E-mail : kpha@koreaports.or.kr

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

(자문검토)

국가건설기준센터

해양수산부

30110 세종특별자치시 다솜2로 94 (어진동)

정부세종청사 5동 항만기술안전과

☎ 044-200-5951

<http://www.mof.go.kr>

KPCS 64 50 10 : 2018

# 항만시설장비

2018년 4월



### 건설기준 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 제·개정 연혁

- 이 기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 건설기준(설계기준, 표준시방서)간 중복·상충을 비교, 검토하여 코드로 통합 정비하였다.
- 이 기준은 기존의 항만 및 어항공사 표준시방서와 전문시방서의 내용을 통합, 정비하여 전문시방서 시방코드로 개편한 것으로 제·개정 연혁은 다음과 같다.

건설기준	주요내용	제·개정 (년. 월)
항만공사 표준시방서	• 항만공사 표준시방서 제정	제정 (1967.12)
항만공사 표준시방서	• 건설공사의 대형화와 다양화, 새로운 공법 및 자재의 발전 등 건설기술 발전에 현 추세(現 趨勢) 반영, 개정	개정 (1977.12)
항만공사 표준시방서	• 해외자료의 분석과 관련 각종 시방서, 시설기준 및 제규정 등과 상호 연관성을 검토하여 반영, 개정	개정 (1986.12)
항만공사 표준시방서	• 건설환경의 변화와 부실방지를 위한 품질향상 기준을 구체화 하고, 환경보호와 지반조사 등 세부적인 기준 보완, 개정	개정 (1996.12)
항만 및 어항공사 표준시방서	• 항만 및 어항공사 표준시방서로 개칭하고, 한국산업규격(KS) 및 콘크리트 표준시방서 등 타 기준의 개정내용 반영 등 대폭 개정	개정 (2005.11)
항만 및 어항공사 표준시방서	• 태풍, 이상파랑 및 지진해일 등 이상기후 대응과 저탄소, 온실 가스저감 등 녹색항만 및 친환경 설계 반영, 매스 콘크리트, 상치콘크리트, 필터매트, 합선, 마리나시설 관련 시방 보완, 개정	개정 (2012.12)
항만 및 어항공사 표준시방서 시방코드(KCS 64 00 00)	• 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 표준시방서를 시방코드 (KCS 64 00 00)로 개편하고, 타 분야 시방코드와 중복·상충 항목을 비교, 검토하여 보완	개정 (2017.08)

제 정 : 2018년 4월 일	개 정 :       년       월       일
심 의 : 기술자문위원회	자 문 검 토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
소 관 부 서 : 해양수산부 항만기술안전과	
관련단체 (작성기관) : 한국항만협회	

# 목차

1. 일반사항 .....	1
1.1 적용범위 .....	1
1.2 참고기준 .....	2
1.3 용어의 정의 .....	3
1.4 제출물 .....	4
2. 자재 .....	4
2.1 강구조물 .....	4
3. 시공 .....	5
3.1 시공일반 .....	5
3.2 크레인 설계 .....	5
3.3 주요 설계하중 .....	6
3.4 강구조물 설계 .....	7
3.5 기계·장비 .....	10
3.6 도장 및 표면처리 .....	16
3.7 전기설비 .....	17
3.8 자동화시스템 .....	22
3.9 기타요구사항 .....	23
3.10 인수시험 및 검사 .....	23
부록. 크레인별 주요 제원표 .....	27

## KPCS 64 50 10 항만시설장비

### 1. 일반사항

#### 1.1 적용범위

- (1) 이 기준은 항만시설장비의 구매, 발주를 위한 시방으로써 설계, 제작, 조립, 시험, 설치, 시운전 등에 필요한 일반적인 사항에 대하여 적용한다.
- (2) 이 기준 적용 시는 항만시설장비검사기준을 참고하여 적용한다. 다만 이 기준과 항만시설장비검사기준이 상충될 경우에는 이 기준의 규정보다 우선한다.
- (3) 시설장비 주요 제원
  - ① 시설장비 제원은 장비를 선정하고 설계하는 기준으로 처리화물의 종류와 화물량과 장비의 특성에 따라 결정한다.
  - ② 이 기준은 부록(표1~14)에 각 장비의 주요 제원표가 기술되어 있으며 이를 참고 기준으로 하여 적합한 장비제원으로 변경하여 사용할 수 있다. 유사장비 또한 이 기준을 준용하여 사용할 수 있다.
  - ③ 이 기준 외에 좀 더 구체적이고 상세한 시방을 필요로 할 경우에는 추가로 전문가의 자문 또는 용역을 통하여 시방내용을 작성할 수 있다.
- (4) 이 기준과 동일하거나 그 이상의 다른 기준법령을 적용할 경우에는 발주자가 만족할 수 있도록 구체적인 자료를 제시하여야 한다.
- (5) 특별히 명시되거나 지시되지 않는 한 크레인 및 그 외 기계장비는 최근 개정판 법규·기준 및 표준 기초한 설계, 제작, 설치 및 시험을 하여야 하고 모든 단위는 SI 단위를 사용한다.
- (6) 아래의 사항 및 작업은 수급인의 공사 범위에서 제외된다. 그러나 시설장비 설치 공사와 관련하여 이에 대한 필요한 관련 치수 및 규격, 위치 등에 대한 조사 확인은 수급인의 책임이다.
  - ① 크레인의 주행레일
  - ② 부두 덱(Deck) 동력을 연결하기 위한 동력 맨홀
  - ③ 부두 변전소에서부터 동력 맨홀까지 동력케이블 설치
  - ④ 안벽 상의 크레인 동력 공급 케이블용 트렌치 및 트렌치 커버
  - ⑤ 안벽 상에 설치되는 크레인의 잭업 베이스
  - ⑥ 크레인을 계류 결속시키는 스토이지 핀컵(Stowage pin cup) 및 타이다운 장치
  - ⑦ 크레인 주행 엔드스토퍼

## 1.2 참고기준

### 1.2.1 관련법규

소방법  
전기통신기본법  
항만법  
전기설비기술기준  
전기설비기술기준의 판단기준(전기설비)  
항만시설장비검사기준

### 1.2.2 관련기준

KCS 31 60 10 수변전설비공사  
KCS 31 65 10 간선설비공사  
KCS 31 65 20 배선설비공사  
KCS 31 65 30 동력설비공사  
KCS 31 80 20 접지설비공사  
KDS 14 30 00 강구조설계(허용응력설계법)  
KDS 14 31 00 강구조설계(하중저항설계법)  
KCS 64 75 00 항만전기설비공사  
KDS 64 90 10 항만하역시설

### 1.2.3 관련표준

KS B 0816 침투탐상 시험방법 및 침투지시 모양의 분류  
KS B 0845 강용접 이음부의 방사선 투과시험 방법  
KS B 0885 용접시험방법  
KS B 0896 강용접부의 초음파탐상 시험방법  
KS B 1002 6각 볼트  
KS B 1010 마찰접합용 고장력 6각 볼트, 6각 너트, 평와셔의 세트  
KS B 1012 6각 너트  
KS B 1102 열간 성형 리벳, 스테드 볼트  
KS B 1324 스프링 와셔  
KS B 1326 평 와셔  
KS D 3503 일반구조용 압연강재  
KS D 3515 용접구조용 압연강재  
KS D 3529 용접구조용 내후성 압연강재  
KS D 3566 일반 구조용 탄소 강관  
KS D 3568 일반 구조용 각형 강관

KS D 3572 기계구조용탄소강재

ASTM(American Society for Testing Materials, 미국재료시험협회의 시험기준)

AWS(American Welding Society, 미국용접협회의 규격)

BS 2573 part 1 ~ part2 : 강구조물, 기계장비

BS 4870 ~ BS 4871 : 용접절차

BS 5400, part 10 : 강구조물 피로

BS 5744 : 크레인의 안전사용

Federal European Electric Machine Industries Association Standard

: 유럽제조표준의 제조규정

IEC(International Electro-technical Commission, 국제전기표준회의의 국제표준)

IEEE(Institute of Electrical and Electronics Engineers, 전기전자기술자협회의 산업표준)

### 1.3 용어의 정의

- 갠트리 스쿠 하중 : 갠트리 차륜의 진행 직각방향으로 발생하는 수평력으로 스팬과 유효 휠베이스(Wheel base)와의 비에 따른 스쿠하중을 말한다.
- 권상장치 하중 : 헤드블록, 스프레다, 권상 로프 일부를 포함한 하중을 말한다.
- 권상하중 : 스프레다 아래에 매달리는 하중으로서 정격하중을 말한다.
- 다목적 크레인 : 레일 위에 설치되어 주로 잡화의 하역 선적에 사용하는 장비를 말한다.
- 로딩암 : 유류 및 가스의 하역 선적에 사용하는 장비를 말한다.
- 리치 스택커 : 주로 야드에서 컨테이너를 운반·적재·반출하는데 사용되는 장비로서 신축형 붐을 이용하여 높이 조절이 가능한 장비를 말한다.
- 모빌하버크레인 : 타이어식으로서 주로 잡화의 하역 선적에 사용하는 장비를 말한다.
- 벨트 컨베이어 : 석탄, 곡물 등 벌크화물의 운송에 사용하는 장비를 말한다.
- 셉로더, 셉언로더 : 석탄, 곡물 등 벌크화물을 배에 선적하거나 하역할 때 사용하는 장비를 말한다.
- 스택커 리클레이머 : 석탄, 곡물 등 벌크화물을 야드에 적재하거나 외부로 반출할 때 사용하는 장비를 말한다.
- 스톨(Stall) 토크 하중 : 모터의 스톨이나 전원 정지에 의해서 발생하는 하중을 말한다.
- 스트래들 캐리어 : 안벽·야드간 컨테이너를 운반하거나 야드에서 적재·반출하는데 사용되는 장비를 말한다.
- 야드 트랙터 : 컨테이너부두의 안벽과 야드 사이에서 야드 샷시를 견인하여 컨테이너를 운반하는 장비를 말한다.
- 인양빔 시스템 하중 : 헤드블록, 인양빔, 권상로프 일부를 포함한 하중을 말한다.
- 인양빔 정격 하중 : 인양빔 아래에 매달리는 하중으로서 정격하중을 말한다.
- 작업지진하중 : 작업 시 수평으로 작용하는 지진하중을 말한다.
- 작업 풍하중 : 20m/sec의 풍속이 크레인에 작용하는 하중을 말한다.

- 충격하중 : 권상하중의 가감속 시에 작용하는 충격하중을 말한다.
- 충돌 하중 : 갠트리 정지 시 또는 다른 정지된 크레인에 전원 없이 전속력으로 충돌할 경우 또는 트롤리가 스톱퍼(Stopper)에 전원 없이 전속력으로 충돌할 경우의 하중을 말한다.
- 컨테이너크레인 : 안벽에 설치되어 선박에 적재된 컨테이너를 부두에 내리거나 부두에 장치된 컨테이너를 선박에 싣는 장비를 말한다.
- 트랜스퍼 크레인 : 컨테이너 야드에 설치되어 야드에 운반되어진 컨테이너를 적재 또는 반출하는데 사용되는 장비를 말한다.
- 트롤리 스쿼 하중 : 트롤리 차륜의 진행 직각방향으로 발생하는 수평력으로 스펠과 유효 휠베이스(Wheel base)와의 비에 따른 스쿼하중을 말한다.
- 트롤리 하중 : 트롤리 자체하중으로 횡행 운전 중 그 위치가 변하는 하중을 말한다.
- 편심 권상하중 : 하중물의 기하학적 중심에서 길이방향 및 폭방향 편심하중을 말한다.
- 횡 방향 주행 하중 : 갠트리 가감속 시 크레인에 작용하는 하중을 말한다.
- 횡 방향 트롤리하중 : 트롤리의 가감속 시 크레인에 작용하는 하중을 말한다.
- 휴지지진하중 : 휴지 시 수평으로 작용하는 지진하중을 말한다.
- 휴지 풍하중 : 휴지 풍속이 크레인에 작용하는 하중을 말한다.

## 1.4 제출물

- (1) 수급인은 계약과 동시에 시공계획서 및 검사시험 계획서를 제출하여야 한다.
- (2) 수급인은 아래의 도서를 준공 시 제출하여야 한다.
  - ① 준공도면
  - ② 장비의 성능시험 및 측정기록부
  - ③ 예비품(Spare parts) 및 공구 리스트
  - ④ 보수 및 정비 지침서, 운영 지침서
  - ⑤ 주요 구성품 공급자 리스트

## 2. 자재

모든 자재는 공급 전에 자재에 대한 관련 규정 및 자재증명서와 필요시 시험성적서를 제출하여 공사감독자의 승인을 득하여야 하며 현장에 반입된 자재에 대한 품질시험이 필요하다고 판단되면 수급인은 국가공인시험기관에 의뢰하여 품질의 적합성을 인정받아야 한다.

### 2.1 강구조물

- (1) 강구조물의 주요 부분에 사용되는 재료는 이 기준 또는 관련표준 이상의 것으로 자재 증명서 또는 시편채취 검사를 통하여 해당규격과 일치하여야 한다.

- (2) 주요 구조 부분의 고장력 볼트 및 스톨드 등은 이 기준의 규격 또는 관련표준이상의 것으로 하고 모든 볼트와 너트는 ISO 규격의 미터나사를 적용한다.

### 3. 시공

#### 3.1 시공일반

##### 3.1.1 크레인 설치 부두 및 현장

- (1) 크레인 설치 시 차륜하중은 안벽 설계 시 결정되어야 하며 설치할 크레인의 종류 및 제원에 따라 결정할 사항으로 작업 시, 휴지 시(태풍), 지진 시로 구분하여 해측과 육측의 허용 차륜하중을 단위 m당 최대 차륜하중으로 결정하여야 한다.
- (2) 항만시설장비와 직접 연계되는 토목기초부분 설계, 주행레일, 동력맨홀(Power pick-up manhole), 케이블 트랜치(Cable trench), 타이다운(Tie down), 스토이지핀(Stowage pin), 잭업베이스(Jack-up base), 앤드스토퍼(End stopper) 등에 대한 소요치수, 규격 및 하중에 관한 토목설계 기초 자료를 고려하여야 한다. 또한 설계 및 시공과정에서 문제가 발생하지 않도록 수급인은 상호 협의하여야 한다.

##### 3.1.2 기후조건

주위온도, 강우량, 습도, 풍속 등의 기후조건은 최대, 최소, 평균치 등을 지역에 따라 제시 적용한다.

#### 3.2 크레인 설계

##### 3.2.1 크레인 설계일반

- (1) 크레인은 기후조건에 관계없이 정격하중 운전조건으로 24시간 연속 사용할 수 있도록 설계되어야 한다.
- (2) 크레인의 구조물 및 기계장비의 설계는 아래에서 명시한 바와 같거나 동등 이상이 되어야 한다.

##### 3.2.2 구조물

크레인 구조물 설계는 BS 2573 Part1에서 제시된 사용등급, 부하상태, 군분류 등의 등급 중 동등 이상의 등급을 적용한다.

##### 3.2.3 기계장비

기계장비 설계는 BS 2573 Part2에서 제시된 인양, 트롤리 주행, 갠트리 주행, 붐 인양 등에 대하여 설치코자 하는 크레인 특성에 적합한 최상의 값을 선정하여 사용한다.

### 3.2.4 설계 풍속

- (1) 크레인 설계풍속은 지역에 따라 제시된 휴지 시(태풍)와 작업 시 풍속을 적용하여야 한다.
- (2) 작업 시에는 지면상에서 20m 높이기준으로 최대 순간풍속 20 m/s 이상으로 한다.
- (3) 휴지 시는 지면상에서 20m 높이기준으로 최대 순간풍속은 다음과 같다.
  - ① 서해안 : 55 m/s 이상
  - ② 남해안, 동해안, 제주도: 60 m/s 이상
  - ③ 목포 : 70 m/s 이상
  - ④ 울릉도 : 75 m/s 이상

### 3.2.5 지진하중

지진을 고려한 지진수평하중은 수직정하중의 20%를 적용하여 설계한다.

## 3.3 주요 설계하중

### 3.3.1 설계하중 고려사항

크레인의 설계에 적용할 주요 하중은 3.3.2와 같다. 수급인은 여기에 명시하지 않았지만 크레인에 발생될 수 있는 하중들이 존재하면 설계 시에 함께 고려해야 한다.

### 3.3.2 주요설계하중

- (1) 사하중
- (2) 트롤리 하중
- (3) 권상하중
- (4) 피로하중
- (5) 작업풍하중
- (6) 휴지풍하중
- (7) 지진하중
- (8) 권상 시스템 하중
- (9) 관성력
- (10) 충돌 및 충격하중
- (11) 권상 편심하중
- (12) 스큐(Skew)하중
- (13) 스내그(Snag)하중



### 3.3.3 하중조합기준

(1) 안정도

KDS 64 90 10 (4.1.2 설계일반, 표 4.1-1 하역기계의 안정도 조합기준)에 따른다.

(2) 차륜하중

KDS 64 90 10 (4.1.2 설계일반, 표 4.1-2 하역기계의 차륜하중 조합기준)에 따른다.

(3) 강도하중

KDS 64 90 10 (4.1.2 설계일반, 표 4.1-4 하역기계의 강도하중 조합기준)에 따른다.

## 3.4 강구조물 설계

### 3.4.1 설계 요구조건

- (1) 크레인은 항만법 규정, 모든 구조철강 구성품에 수반된 도면, 관련 장비 및 이 장에서 기술된 기준의 요구조건에 준하여 설계해야 한다.
- (2) 수급인은 구조철강 부분품의 모든 설계서를 제출하여 발주자의 검토와 승인을 받아야 한다.
- (3) 설계서에는 구조 성능 계산서, 모든 설계도면, 제작명세 및 기타 설계의 적합성과 정확성 및 신뢰성을 증명하는데 필요한 자료들이 포함되어야 하고 쉽게 검토할 수 있는 양식으로 작성해야 한다.
- (4) 크레인 구조물에 사용되는 원자재, 용접자재 및 부품자재는 KS 또는 ASTM 규격 재질을 사용해야 하며 주요 구조물에 사용되는 붕괴유발부재(FCM) 및 비붕괴유발부재(NFCM)는 ASTM A 709에서 명시한 Zone1의 충격시험이 최소평균 살피 V노치 충격 에너지 값을 보증하는 용접 구조용강(KS D 3515, SM B 또는 SM YB 등급 이상)으로 한다.
- (5) 크레인 주요 구조물에서는 철판이나 강재 단면의 두께가 6mm 이하인 것은 사용할 수 없다.
- (6) 기밀박스 내부에 설치되는 파이프(전기배관 포함)는 어떠한 경우에도 전기배관용 파이프를 사용해서는 안 된다.
- (7) 소규모의 구조물을 제외하고는 구조물 단면은 대칭으로 설계해야 한다. 만약 그렇지 않다면 비대칭 단면의 주축 또는 중립축을 적용하여 응력 편심을 고려하도록 한다.
- (8) 이 기준에서 규정하지 않는 강재의 허용응력 및 처짐 기준은 항만시설장비검사기준(제7조 4항)을 기준으로 한다.
- (9) 구조물의 용접 연결부에 있어서 다면이음(Wrap around) 용접이 되는 상세는 허용되지 않는다. 단, 부득이하게 다면이음 용접 상세일 경우 수급인은 별도의 개선된 용접절차를 제출하여 발주자의 승인을 받아야 한다.
- (10) 볼트 결합부의 외부와 볼트 머리부와 너트의 주위에는 이와 접촉되어 있는 철판의 표면이나 볼트자체의 방식을 위해서 수밀 재료 도장을 조립작업 중에 시행한다. 수밀 재료는 우수한 점착성을 갖추어야 하고 구조물의 설계수명 한계까지 충분한 탄성을 유지해야 한다.

- (11) 크레인의 품질과 공정을 위하여 모든 구조물은 옥내에서 제작 되어야 한다. 수급인은 크레인 구조물의 제작 위치가 표기된 공장 레이아웃(Layout)을 포함하여 제출해야한다.
- (12) 사람이 들어갈 수 없는 밀폐 박스 거더(Girder)로 제작되는 주요 부재에서는 기밀 검사를 위한 배관 연결구(마개 포함)를 하부에 부착한다. 이러한 구조물에 전선관이 통과한다면 전선관을 먼저 설치한 후 밀폐시켜 기밀검사를 해야 한다.
- (13) 모든 구조물 요소는 브러싱(Brushing)과 주기적인 보수도장이 가능하도록 설계하며 특히 내부방식을 고려하여 제작해야 하고 물이 고이지 않도록 해야 한다.
- (14) 별개의 부품들(드럼, 롤러, 핀, 쉬브, 기계류, 모터, 전기부품 등)은 통상의 유지보수와 청소를 위해 쉽게 접근할 수 있도록 하며 필요한 곳에는 어느 곳이든지 검사용 개구부를 설치한다.

### 3.4.2 피로 설계 기준

- (1) 크레인의 사용수명에 맞는 피로설계를 하여야 한다.
- (2) 크레인 구조물의 피로설계는 EN 1993-1-9(BS 5400, PART10)에 따르며 하중조합은 트롤리하중(TL)+권상시스템하중(LS)+피로권상하중(LLF)으로 한다.
- (3) 모든 붕괴유발부재(FCM)와 그의 피로 상세등급은 도면에 표기되어야 하며 붕괴유발 부재(FCM)에 대한 손상관리계획(Fracture control plan)은 AASHTO/AWS에 따라야 한다.
- (4) 붕괴유발부재(FCM)는 피로상세등급 50(G)이 존재 해서는 안 되며 피로상세등급 63 (F2) 또는 더 양호한 피로상세 등급으로 설계해야 한다.

### 3.4.3 좌굴 설계기준

- (1) 빔의 좌굴계산은 전단, 압축 및 강성의 합성 효과를 고려하여 정의된 좌굴 설계기준에 따라 계산 한다. 또한 양축 응력이 포함되어야 한다.
- (2) 판 좌굴(Plate buckling)의 계산에는 양축응력과 합성응력의 효과를 고려한 유한요소 해석방법(FEM) 또는 강구조설계기준(한국강구조학회, 2009), DIN, FEM, JIS Code를 따라야 한다. 보강재의 크기, 위치, 개수에 따른 판의 임계 좌굴응력과 실제 작용 좌굴 조합응력과의 비를 계산한 후 허용된 규격에서 명시하고 있는 안전율을 만족해야 한다. 또는 설계 좌굴강도가 계수하중에 의한 단면력 이상이어야 한다.

### 3.4.4 구조물의 처짐과 강성 기준

- (1) 처짐 기준은 항만시설장비검사기준(제7조 4항)의 기준을 만족하여야 한다.
- (2) 스펠 구간의 구조물의 최대 처짐량은 스펠의 1/800 이하로 설계하는 것을 원칙으로 한다.
- (3) 트롤리 횡행방향으로의 크레인 구조물의 공진 주기가 1.5초 이하가 되도록 강성설계를 하는 것을 원칙으로 하고 동적 공진문제가 발생하지 않도록 설계해야 한다.

### 3.4.5 캠버 설계 기준

- (1) 이동하중이 육측 최대 도달거리에서 해측 최대도 달거리까지 횡행할 때 트롤리 횡행 레일이 거의 수평을 이룰 수 있도록 캠버를 주어야 한다.
- (2) 최대 처짐량이 다음의 기준을 만족하지 못할 경우 캠버를 고려해야 한다. 스펠 구간은 스펠의 1/800이하. 외팔보 구간은 그 길이의 1/400 이하

### 3.4.6 핀 설계기준

구조물의 연결에 사용한 모든 핀은 크레인의 구조 설계수명이 다할 때까지 견딜 수 있도록 피로 설계해야 한다.

### 3.4.7 계단 및 사다리

- (1) 계단의 경사 각도는 수평에 대하여  $50^\circ$  를 초과하지 않도록 하며 높이가 10m를 초과할 경우에는 7m 이내 마다 플랫폼이 설치되어야 하고 계단의 발판높이는 300mm 이내의 같은 간격으로 한다. 지면에서의 계단은 레일 중심부에서 1.8m 이상의 돌출부가 생기지 않도록 한다. 계단의 폭은 560mm 이상이 되어야 한다. 계단 및 통로의 디딤판은 용융아연도금한 그레이팅으로 한다.
- (2) 계단 및 통로의 디딤판은 미끄럼을 방지할 수 있어야 한다.
- (3) 수직사다리는 계단용 사각 강봉으로 만든다. 간격은 250mm ~ 350mm의 같은 간격이어야 하며 폭은 400mm 이상으로 발이 빠지지 않는 구조이어야 한다.

### 3.4.8 보도 및 통로

- (1) 모든 보도와 통로는 2m의 상부 여유 공간이 있도록 한다. 보도나 통로의 표준 폭은 최소한 600mm 이상이 되도록 하고 제한된 구역에서의 폭은 최소한 460mm 이상이 되도록 하고 구조물 외 별도의 디딤판이 필요한 부분은 용융아연도금 처리된 그레이팅으로 한다. 구조물 부분이 디딤판이 되는 경우 미끄럼 방지 대책을 강구한다.
- (2) 핸드레일은 외경이 34mm인 강 파이프를 사용하고 높이는 1,000mm ~ 1,100mm가 되도록 한다. 중간레일은 20mm 이상의 강봉으로 하고 높이는 600mm가 되도록 한다.
- (3) 모든 보도와 통로를 따라 최소 높이 150mm × 두께 6mm 이상의 발 보호판을 설치하며 디딤판과 발보호판 사이의 틈은 공구 등이 떨어지지 않도록 충분히 작아야 한다.

### 3.4.9 용접

- (1) 모든 용접은 자격이 있는 용접사에 의해 수행해야 한다. 용접사의 자격증은 제작 전에 공사감독자에게 제출하여 승인을 받는다.
- (2) 용접 자격 시험절차는 KS B 0885 요구조건에 따라 제작 시 적용될 모든 용접 위치에 대해 수행한다. 이 시험은 공사감독자 입회하여 실행하고 그 결과를 제작 전에 공사감독자에게 제출한다.

- (3) 주요 구조부에 사용되는 용접봉의 인장강도는 모재보다 큰 것을 사용해야 하며 주 부재 또는 구조물을 현지에서 용접으로 연결하는 것은 허락되지 않는다.
- (4) 구조 프레임 및 주요부재에 대하여 제작시의 결함을 교정하기 위하여 현장에서 가스 절단기를 사용하거나 열을 가하여 교정하는 것은 허용되지 않는다. 응력을 받지 않는 사소한 부재에 대한 현장교정은 공사감독자의 승인을 받고 한다.

#### 3.4.10 구조물 제작의 품질관리

- (1) 수급인은 품질관리 프로그램을 서면으로 작성하여 공사감독자에 제출하여 승인을 받아야 한다.
- (2) 구조물 제작의 품질관리 항목은 최소한 아래 사항을 포함해야 하고 이것들에 국한된 것은 아니다.
  - ① 재료성적서, 기계류의 물품 명세서
  - ② 재료에 대한 추적 인식 코드 및 절차
  - ③ 보관, 절단, 조립, 용접, 외관 및 구조요소 등의 치수
  - ④ 용접절차서, 크레인 구조물에 실행할 비파괴의 부위 및 종류를 명확하게 나타내는 시험 및 검사절차서
  - ⑤ 용접, 기계가공, 측정 및 검사장비의 정비와 조정에 대한 확인서
  - ⑥ 구조물의 저장량 및 고유진동수의 측정방법, 절차 및 측정장비제원
  - ⑦ 도장에 대한 절차
  - ⑧ 구조물의 설치 조립 방법 및 절차서

### 3.5 기계·장비

#### 3.5.1 설계 요구조건

- (1) 기계·장비에 관련된 부품의 설계, 제작, 조립, 설치, 시험 및 시운전 등에 필요한 장비 및 재료 공급 등에 대해서 규정한다.
- (2) 크레인에 설치되는 모든 기계 구성품 및 자재 등은 동일 장비 또는 유사장비 제작에 사용되는 제품을 사용한다.
- (3) 감속기, 브레이크, 베어링, 와이어로프, 차륜, 쉬브 등의 모든 기계품의 사용연한 또는 설계수명 계산서를 제출해야 한다.
- (4) 최근 개발한 모든 개선사항, 능률적으로 작동되는 자동장치시설 및 각 안전장치의 특징 등에 대하여 자세히 기술하여야 한다.
- (5) 주요 구조부분에 사용되는 볼트 등은 아래의 규정 또는 동등 이상의 것으로 한다.
  - ① 고장력 볼트 : KS B 1010
  - ② 볼트, 너트 및 와셔 : KS B 1002, KS B 1012, KS B 1324, KS B 1326
  - ③ 스톨드 볼트 : KS B 1102

- (6) 진동이 생기기 쉬운 곳이나 하중 상태가 자주 변하는 곳의 모든 볼트와 너트는 풀리지 않도록 적절한 조치를 한다. 볼트 및 너트에 대한 점용접은 허용되지 않는다.
- (7) 볼트는 너트가 체결된 상태에서 너트로부터 최소한 나사산이 2개 이상 노출되도록 한다. 모든 볼트의 노출된 나사부위에는 나사를 통해 습기나 물기가 들어가지 못하도록 도장(Sealing)을 하여 밀봉한다.
- (8) 구조용 고강도 볼트 너트는 용융아연 도금된 것을 사용해서는 안 되며 인산피막처리를 해야 하고 체결 후 방식도장을 실시해야 한다. 기계용 및 보도용 고강도 볼트, 너트는 용융아연 도금된 것을 사용해야 한다. 그 외 특히 전선관 및 전장품 고정용 볼트, 너트는 스테인리스 재질 또는 용융 아연도금이여야 한다.

### 3.5.2 기어 및 감속기

- (1) 감속기 내의 모든 기어는 크레인의 전체 수명과 같이 지속될 수 있도록 치면을 침탄에 의한 열처리를 한 크레인용으로 특별히 설계되어야 한다.
- (2) 모든 감속기의 기어는 열처리 후 치면 연삭을 실시한다. 축 및 피니언은 소재에 대하여 초음파 탐상시험을 실시하고 정삭가공 후 자분탐상을 통하여 결함이 없어야 한다.
- (3) 기어 케이스 내에는 기름 속에 묻혀 있는 쇠 조각을 제거 용도로 탈부착이 가능한 자석을 적절한 위치에 설치한다.
- (4) 모든 기어는 최대한 이음이 나지 않도록 설계하며 공장시험 시 최대 운전속도에서 감속기로부터 1m 떨어진 곳에서 소음을 측정했을 때 80dB가 넘지 않도록 해야 한다. 진동 시험은 ISO 10816-1의 B급 이상이어야 한다. 시험 결과는 인도를 위한 크레인 시험 시 제출해야 한다.
- (5) 감속기 내의 베어링과 기어는 유육산포식으로 급유되도록 설계해야 한다. 감속기 오일은 사계절 고압용 또는 이와 동등한 수준의 오일로 설계해야 한다.

### 3.5.3 베어링(Bearings)

- (1) 비운할 베어링은 주요 부품(Motor, Wheel, Sheave, 감속기 등)에는 사용할 수 없으며 핀 연결을 제외한 모든 베어링은 비마찰형으로 기계장비의 수명과 같도록 한다.
- (2) 고정식 축받이(Plummer block) 속에 고정시킬 경우, 고정식 축받이에는 끝머리판과 기름 밀폐 링이 있도록 하고 스터드볼트(Stud-bolt)로 지지하는 구조물에다 고정한다.

### 3.5.4 커플링

- (1) 감속기의 압력축과 모터(Motor)축 사이에는 기어 커플링(Gear coupling) 또는 이와 동등한 커플링을 설치해야 하고 감속기의 출력축과 드럼(Drum) 사이에는 말메디(Malmedie)형 드럼 커플링 또는 기어커플링이 사용되어야 한다.
- (2) 주권상, 봄 권상용 기어 커플링의 전달토크는 최소한 정격 부하 토크의 200% 이상, 주행, 횡행용 기어 커플링의 전달 토크는 최소한 정격 토크의 150% 이상으로 설계

한다. 기어 커플링은 브레이크 공급업체의 표준 품으로 브레이크 디스크와 함께 공급하도록 한다.

### 3.5.5 제동장치

#### (1) 제동장치일반

- ① 모든 제동장치는 DIN 15431, 15434 및 15435 또는 이와 동등한 규정에 준하여 계산되고 설계된 디스크 브레이크(Disc brake)로서 충분한 열용량이 있어야 한다.
- ② 주권상, 붐 권상 및 트롤리 장치에는 전기유압식스러스트(Electro-hydraulic thruster)의 캘리퍼 디스크 브레이크(Calliper disc brake)를 사용한다.
- ③ 브레이크는 제동 시 라이닝의 마찰력이 보다 일정하고 높은 마찰력을 지닌 브레이크 이어야 한다. 이러한 브레이크 라이닝의 성능을 입증하기 위해 라이닝에 대한 동적 시험 및 항만시설장비검사기준(제12조 ⑤항)에 의한 검사를 공사감독자의 입회하에 실시하여 시험 및 검사결과를 제출해야 한다.
- ④ 동적 시험은 크레인의 사양과 하중 조건에 따라 최대 하중과 속력의 상태에서 실시되어야 한다.
- ⑤ 브레이크의 정비를 최소화하기 위해 디스크와 양쪽 라이닝 사이의 간격을 자동으로 똑같이 유지하도록 하는 장치와 라이닝의 마모를 자동으로 보정해 주는 장치를 적용해야 한다.
- ⑥ 모든 브레이크는 모터의 회생 제동 없이 모든 동작 및 긴급 상태 하에서 정격 속도에서 정지까지 개별적으로 구동장치를 정지할 수 있어야 한다.
- ⑦ 모든 브레이크는 브레이크 라이닝 마모 자동보상장치 뿐만 아니라 구동장치와 전기적으로 연동되는 외부에 노출된 수동으로 브레이크를 풀기 위한 핸들이 공급되고 유지보수가 편리하도록 하여야 한다.
- ⑧ 컨테이너 크레인의 주인양 및 붐기복장치의 와이어로프 드럼에 비상브레이크를 설치하여 자유낙하 및 전복을 방지한다.

#### (2) 주권상 브레이크

- ① 주권상 장치에는 스러스트로 작동하는 2개의 캘리퍼 디스크 브레이크가 설치되어야 한다.
- ② 각 브레이크는 정격하중을 권상할 때 브레이크가 설치된 축에 요구되는 토크의 최소한 100% 이상(2개 합은 200% 이상)과 같은 동적인 용량을 지녀야 한다.

#### (3) 트롤리 브레이크

- ① 트롤리 구동장치에는 스러스트로 작동하는 캘리퍼 디스크 브레이크가 트롤리 모터에 의해 구동되는 감속기 입력 축에 설치되어야 한다.
- ② 브레이크는 모터 피크 가속 토크의 최소 100%와 동등한 동적인 용량을 가져야 한다. 이 브레이크는 비상정지 상황에서 연속적으로 불어오는 순풍작업 시 풍하중(WLO)의 2배를 가지고 최대 높이상태에서 정격하중을 인양한 트롤리가 정격속도에서 정지하기 위한 열적 용량을 갖추어야 한다.

## (4) 주행 모터 브레이크

- ① 주행 장치에는 전자기(Electro magnetic) 형의 디스크 브레이크가 설치되어야 한다. 이 브레이크는 최소한 모터 최대 토크와 동등한 동적인 용량을 갖추어야 한다.
- ② 브레이크는 전원 꺼짐(Off)의 비상정지 상황 하에서 그리고 어떤 차륜이나 레일 브레이크의 도움 없이 순풍의 풍하중(WLO)를 가지고 정격속도에서 크레인의 주행이 정지할 수 있는 열적 용량을 갖추어야 한다.
- ③ 브레이크의 보호는 방수구조이어야 하며, 브레이크는 조정 가능한 시간 지연(Delay) 후 제동되어야 한다.

**3.5.6 와이어로프 드럼(Wire rope drum)**

- (1) 모든 로프 드럼은 그루브(Groove)가 마모(Wear and tear)에도 충분히 견딜 수 있고 JIS G 3106 SM YB 등급 이상의 살피 노치 충격에너지 값(27J 이상, 0℃ 기준)을 보증하는 고장력강(항복점 34kg/mm<sup>2</sup> 이상)이고 Z값을 보증하는 강재를 사용하여 제작해야 한다.
- (2) 그루브는 로프에 손상을 입힐 수 있는 결점이 없도록 정확한 기계 가공을 한다. 기계 가공 전에 잔류응력이 제거되어야 하고 기계가공 후 그루브는 경화처리하고 정적 및 동적으로 평형으로 유지되어야 한다. 홈은 비파괴 시험을 실시하여 건전성을 확인해야 한다.
- (3) 로프 드럼의 피치 직경은 최소한 와이어로프 경의 30배 이상으로 해야 한다.
- (4) 작업 중 와이어로프의 홈 이탈을 방지하기 위하여 로프 드럼에는 가이드 롤러를 설치한다. 가이드 롤러는 와이어로프의 교체 시 쉽게 탈부착 할 수 있도록 한다.

**3.5.7 로프 쉬브(컨테이너크레인, 언로더)**

- (1) 로프 쉬브(Rope sheave)는 단조 쉬브(Roll forged sheave) 혹은 동등 품 이상이어야 하고 보스(Boss)부와 림(Rim)부의 용접은 열박음 후 전둘레 필렛 용접하고 비파괴검사(100% M.T)를 실시한다. 또한 최저관성 모멘트를 가지도록 설계 제작해야 한다.
- (2) 모든 와이어로프 쉬브의 그루브는 표면에서 최소 3mm 이상의 깊이까지 로프의 재질과 설계장력 및 마찰에 견딜 수 있는 설계요구값의 경도를 가져야 하며 이를 증명하기 위해 각 종류별 시험편 단면을 절단하여 깊이에 따라 경도시험 및 측정 후 단면을 제출하여야 한다. 또한 경도 및 열처리 깊이를 도면에 명시해야 한다.
- (3) 모든 로프 쉬브는 들어 올리지 않고도 베어링, 축등을 쉽게 분해 및 교체가 용이하도록 설계한다. 충분한 작업공간을 마련하여 쉬브의 보수 및 교체 작업이 안전하고 용이하게 되도록 한다. 붐 권상 시스템을 제외한 모든 로프 쉬브는 만약 한 개의 로프 쉬브를 떼어내어도 다른 로프 쉬브에 영향을 받지 않도록 독립하여 개별로 설치한다.

### 3.5.8 자동 그리스 윤활 장치

- (1) 중앙집중식 급유장치는 육측 및 해측 주행보기, 트롤리 플랫폼 그리고 기계실안 등에 설치하여 해측 및 육측 주행보기, 트롤리 플랫폼, 마스트, 붐, 로프, 쉬브, 텐션바아, 붐힌지, 거더 그리고 기계실 안의 모든 주유점(회전부분, 전동모터, 브레이크 제외)에 연결해야 하고 수동으로도 급유할 수 있어야 한다.
- (2) 주행바퀴의 모든 주유점은 로커빔에 배관으로 연결하여 모아지도록 한다. 주행바퀴의 베어링과 보기의 모든 주유점에는 주행 작동 매 8시간 주기로 그리스가 공급되며 이 주기는 조정 가능하도록 한다.
- (3) 급유 시스템 상 배관에서 그리스가 막히거나 누유 그리고 그리스 부족을 알리는 경고 장치를 그리스 펌프용 컨트롤 패널에 설치하도록 하며 이 장치는 크레인 모니터링 시스템에 모니터링 되도록 한다.
- (4) 각 중앙 집중식 급유시스템의 그리스 분배 배관 개념도는 스테인리스 재질의 판에 양각으로 표시되도록 하며 각 주유장치 가까이에 새기거나 부착한다.

### 3.5.9 차륜, 축, 키 및 키홀

- (1) 차륜(Wheel)은 최저 관성 모멘트를 가지도록 설계, 제작해야 한다.
- (2) 차륜의 답면부는 표면에서 최소 10mm 이상의 깊이까지 설계요구 값의 경도를 가져야 하며 이를 증명하기 위해 각 종류별 시험편 단면을 절단하여 깊이에 따라 경도시험 및 측정된 단면을 제출하여야 한다. 또한 경도 및 열처리 깊이를 도면에 명시해야 한다.
- (3) 가공에 따른 비파괴검사는 황삭 가공 후 초음파 탐상시험을 하고 정삭 완료 후 자분 탐상시험을 실시하여 유해한 결함이 없어야 한다.
- (4) 크레인에 사용하는 축(Shaft)은 KS D 3752 또는 이와 동등 이상의 것에 준하여 충분한 인장강도를 갖는 고급재질로 제작하고 고하중이 걸리는 축은 축의 직경을 단계적으로 줄일 필요가 있는 곳에는 반경이 큰 곡선을 이루도록 가공해야 한다.
- (5) 키(Key) 및 키홀(Key hole)은 평평한 장방형 평형키 및 키홀을 사용해야 하며 키홀의 모서리에는 노치가 없도록 가공해야 한다.

### 3.5.10 유압장치

- (1) 유압장치는 항만시설장비검사기준(제22조) 및 산업용 장비를 위한 관련 유압 표준 설계에 따르며 제작회사의 일정한 규격품으로 주위 환경에 적합한 제품을 사용해야 한다.
- (2) 솔레노이드(Solenoid)로 작동되는 모든 밸브는 수동조작이 가능한 기계적 장치를 갖추어야 한다.
- (3) 파이프 배관의 방향 변경은 피팅(Fitting)을 사용하고 배관의 굴곡은 파이프경의 최소 3배 이상이어야 하며 모든 호스는 호스 제작자가 추천하는 최소 곡률 반경을 유지하고 꼬이게 설치해서는 안 된다. 또한 마찰 또는 접촉되는 부분이 없어야 한다. 배관 연결은 오일의 순환이 방해받지 않고 완전히 배출되도록 주의하여 시공한다. 주공급관의



치수가 변경될 때는 리듀싱 피팅(Reducing fitting)으로 연결한다. 또한 배관이나 장비의 개구부에는 시공기간 중 다른 이물질이 들어가는 것을 방지하게끔 적절하게 뚜껑을 덮거나 마개를 하도록 한다.

- (4) 호스 배관이나 파이프 배관의 십자형 교차는 피해야 하고 매니폴드를 사용해야 한다. 유압밸브나 부속품은 국내에서 쉽게 구할 수 있어야 한다.

### 3.5.11 트롤리 장치(컨테이너크레인 및 언로더)

- (1) 트롤리(Trolley)는 교체 가능한 차축으로 된 바퀴로 움직이는 용접 구조물이어야 한다. 구조물의 상면 단면은 스테인리스 클립, 볼트 및 록 너트로 고정시킨 용융아연도금 플랫폼 그레이팅으로 한다. 트롤리 차륜은 굴림 베어링을 사용한다. 트롤리의 구동 방식은 로프 구동식이어야 한다.
- (2) 트롤리 구동장치는 기계실에 위치한 견고한 베이스에 설치해야 하며 밀봉된 유역식 헬리컬 기어감속기를 통해 그루브가 가공된 드럼을 구동하는 모터와 브레이크로 구성되며 드럼은 말메디(Malmedie)형 커플링으로 감속기의 출력축에 직결되어야 한다.
- (3) 트롤리 본체에는 차축이 파손되는 경우에 본체의 낙하를 12mm로 제한하는 안전장치인 탈락방지 러그(Lug)를 부착한다. 트롤리가 운행 중 어떤 위치에서도 차축 교체가 가능하도록 재킹 러그가 부착된다. 차륜이 레일에서 탈선하는 것을 방지하는 확실한 방안이 강구되어야 한다.
- (4) 트롤리 레일은 레일 몸체 중심선과 웹(Web) 중심선이 일치하는 강구조물로 연속적으로 균일하게 지지되어야 한다. 레일 지지면은 항만시설장비검사기준 규정에 적합하도록 한다. 레일은 레일클립으로 고정하며 레일클립의 볼트, 너트가 이완되지 않도록 강구해야 한다. 레일 하면과 레일이 설치되는 면은 레일 설치 전에 도장되어야 하며 레일용 패드가 설치되어야 한다. 레일 단면은 완전 관통 용접으로 연결하며 정확하게 기계 가공된 형판에 맞게 부드럽게 그라인딩 해야 한다. 각 레일의 길이방향은 용접 단면 바(Bar)를 부착시켜 수직운동에 대비해야 한다.

### 3.5.12 갠트리 주행 장치

- (1) 구동장치는 감속기에 의해서 직접 구동되는 1개의 구동 차륜과 종동 차륜, 전동기, 커플링 및 브레이크로 구성되어야 한다. 갠트리 주행 작동은 가변 속도로 한다.
- (2) 구동장치는 전체 주행차륜 중에서 50% 구동을 위해 각 보기에 1개의 교류전동기에 의해 작동되게 디스크브레이크를 설치해야 한다.
- (3) 운전 중 돌풍 등으로 인한 미끄럼에 대비하여 풍속 35m/s에서 (지역에 따라 크레인 종류에 따라 풍속을 조정하여 적용) 크레인을 유지 할 수 있는 레일 클램프 또는 휠브레이크 등을 설치하여 주행브레이크와 동시 작동되어야 하며 쉽게 교체하거나 보수될 수 있도록 설계되어야 한다.
- (4) 스토이지 핀은 휴지 시 설계풍속에서도 크레인을 유지 할 수 있도록 설계한다.

- (5) 크레인의 각 코너 밑에 있는 갠트리 트럭 조립체는 코너의 총 하중이 모든 차륜에 균등히 분배되도록 해야 하고 차륜의 평행도 및 조립기준은 항만시설장비검사기준(제8조 제5항)에 준해야 한다.

### 3.5.13 주권상(Main hoist) 장치

- (1) 주권상 장치는 받침대에 고정된 헬리컬 기어 감속기의 양 출력축에 기계 가공홈(Groove)이 있는 주권상 드럼을 직접 구동하며 감속기 입력 축에 커플링, 브레이크가 각각 장치된 전동기로 구성되어야 하며 각 와이어로프 드럼에는 비상 브레이크를 각각 설치한다.
- (2) 주권상에는 상부(Upper) 제한 스위치를 설치해야 한다. 1단 상부 제한 스위치가 고장 나면 2단 상부 제한 스위치를 작동하게끔 설치해야 한다. 2단 상부 제한 스위치가 가동되면 2단 제한 스위치는 주권 상으로 공급되는 동력을 차단하며 즉각 브레이크가 작동되도록 해야 한다.
- (3) 기계받침대에 설치되어 있는 감속기에 의해 구동되는 와이어로프 드럼은 말메디(Malmedie)형 커플링으로 감속기 출력축에 직접 지지되어 있어야 한다. 드럼의 종동축 끝은 베어링 중앙 부위가 상하로 갈라지는 필로우 블록에 장치된 자동 조심 굴림 베어링에 의해 지지되어야 한다.

### 3.5.14 그레브 버킷

그레브 버킷은 지지와 개폐용의 2개의 권양통을 지닌 권양장치에 의해 조작되고 버킷을 개구한 채로 화물위에 버킷의 날끝이 자중에 의해서 들어가고 개폐장치는 전동기식이어야 한다.

### 3.5.15 선회장치

수평인입 크레인의 선회장치는 주상박스식 프레임에 수평력, 수직력을 받는 블레이스와 하단의 볼베어링으로 지지되어 있고 지브선단부위 하중의 합력방향이 지브의 방향과 일치되어야 한다.

## 3.6 도장 및 표면처리

### 3.6.1 개요

- (1) 기계를 제외한 모든 철재 및 강재 표면은 방식 도장을 하여야 한다.
- (2) 페인트 도장면에 기계 시설을 한 후에도 접근 할 수 있도록 하며 접근할 수 없는 곳은 설치하기 전에 보호도장을 한다. 접근이 불가능한 박스 거더(Box girder)의 내부표면은 부식 및 물이 고이는 현상을 방지하기 위하여 용접하기 전에 보호도장을 하고 밀폐한다. 검사공과 같은 개구부가 있는 박스 거더(Box girder) 형식과 같은 구조물은 거더

(Girder)의 아래쪽에 고인 물을 배수하기 위하여 구멍을 뚫어 놓는다. 설치 및 용접부의 수정 도장이 필요하면 표면 처리 후 도장한다.

- (3) 페인트의 수명을 증명할 수 있는 시험 성적서, 시공실적 및 도장방법 및 특성에 대한 자료를 제출하여 승인된 제품을 사용한다.

### 3.6.2 도장 방법 및 특성

KCS 64 50 20 피복방식공사에 따른다.

### 3.6.3 마감색

- (1) 마감색과 마감색의 견본은 페인트 시방승인 시 함께 공사감독자에게 제시한다.
- (2) 기계실과 강구조물에 부착되는 발주자가 지정하는 로고(Logo), 장비번호 및 기타 글씨 크기와 색들은 추후에 승인 받는다.
- (3) 항공법에 적합한 주간 식별용 도장을 하여야 한다.

## 3.7 전기설비

### 3.7.1 전기일반

- (1) 크레인의 모든 설비, 재료 및 작업은 항만시설장비검사기준, 한국산업표준규격, 내선 규정, 전기설비기술기준의 판단기준, 소방법, 전기통신기본법에 우선하되 적용이 불가능할 경우 국제전기기술위원회(IEC), 전기전자기술자협회(IEEE) 규격에 일치하거나 이와 동등한 것으로 하여야 한다.
- (2) 제공되는 모든 설비 및 재료는 주위온도 최저 -25℃ 및 최대 40℃, 표고 1000m, 상대 습도 최소 6%, 최대 95%에서 견디어야 하고 온도변화 및 해상환경에 적합한 것으로 하여야 하며 고압이상의 주요 전기설비는 공인기관 시험성적서 또는 공인기관의 시험을 면제받은 자체 시험성적서를 제출하여야 한다.

### 3.7.2 계산서 및 시스템 구성도

- (1) 수급인은 단선 결선도, 개략적인 시스템 구성도, 개략적인 주동작전동기 선정 및 주변압기 선정 계산서를 제출하여야 한다.
- (2) 수급인은 전기설비 선택을 구체화하기 위해 부하표, 단락 전류, 전압강하, 역율 및 조도 등의 상세한 부하계산서와 상세 시스템 구성도와 주동작 전동기 선정 및 주변압기 선정계산서를 제작 계획에 따라 제출하여 승인을 받아야 한다.

### 3.7.3 전력공급

- (1) 전력공급방식

## 항만시설장비

항만시설장비의 특성에 따라 전력공급 방식을 선정하며 전력수전(Power Pick-up) 맨홀내의 전력케이블과 릴 케이블(Reel cable)을 직선 접속하며 접속 맨홀위치는 공사감독자의 승인을 득하여야 한다.

### (2) 케이블 릴 시스템(Cable reel system)

- ① 단층권선(Mono-spiral), 양방향 및 일정한 인장을 가진 케이블 릴 시스템으로써 갑작스런 기동 및 제동 또는 크레인이 전력공급 맨홀 통과로 인한 케이블 변형이 최소화되게 설계하여야 한다.
- ② 케이블 비틀림을 최소화하기 위해 양방향 다중 롤러와 곡형의 케이블 가이드를 설치하여야 한다.
- ③ 케이블을 트렌치(Trench)로부터 릴(Reel)로 유도하기 위한 롤러와 가이드(Guide)가 설치되어야 하고 가이드 폭은 케이블 외경의 1.12배 이상이며 가이드 곡률은 케이블 외경의 12배 이상이어야 한다.
- ④ 케이블의 인장이 케이블 제작사양에 명기된 허용인장 강도의 85%를 초과하는 경우 크레인 주행을 정지시킬 수 있는 과인장보호장치와 케이블이 느슨하게 풀리는 것을 방지하는 케이블 처짐 방지 장치 및 양 극한 정지 리미트 스위치도 설치하여야 하며 주행 중 급전지점을 통과할 때 과인장 보호장치가 동작하지 않으므로 이때의 속도와 구간을 명시하여야 한다.

## 3.7.4 접지

접지공사는 KCS 31 80 20 접지설비공사에 따른다.

## 3.7.5 배선 및 배관

배선 및 배관공사는 KCS 31 65 10 간선설비공사 및 KCS 31 65 20 배선설비공사에 따른다.

## 3.7.6 수전 및 배전시설

수전 및 배전시설공사는 KCS 31 60 10 수변전설비공사, KCS 31 65 10 및 KCS 31 65 20에 따른다.

## 3.7.7 전동기

전동기시설공사는 KCS 31 65 30 동력설비공사에 따른다.

## 3.7.8 제어

- (1) 제어방식의 설계는 수급인의 최신 표준설계에 준하여야 한다. 주요 전동기의 속도 제어는 가변속 전력변환 장치(Variable speed power conversion unit)를 이용한 방식이어야 하고 제어반에 전동기 누적 가동시간 기록계기, 속도계 및 전류계를 설치하여야 한다.

- (2) 주권상 속도제어장치와 주행속도제어 장치는 각각 분리 설치하여 권상에서 주행, 주행에서 권상동작 실행 시 시간지연 현상이 없어야 한다.
- (3) 권상에서 부하 속도의 특성은 정출력으로서 경부하일 때는 이에 비례하여 정격 속도보다 크게 연속적으로 속도가 변화되어야 한다. 주권상, 주행, 횡행은 저속에서 전속력까지 무단 변속해야 하며, 봄 권상은 미리 설정된 2개의 속도를 가져야 한다. 가속 및 감속은 일정한 비례를 갖는 선형이 되도록 하며 제어를 과도하게 빨리 작동시켜도 기 설정된 값에 의해 가속과 감속이 제한되도록 하고 전기적인 회생제동이 되어져야 한다.
- (4) 속도 제어기의 명령과 실제 운전속도를 항상 비교 감시하는 장치(Encoder등)를 갖추어야 한다.
- (5) 시스템은 표준화된 산업용통신방식(Communication protocol)에 의한 방법으로 내부 접속되도록 하며 PLC와 안정적인 표준화된 통신모듈(Communication module)로 연결되도록 한다.
- (6) 비상정지, 조명 등의 제어는 PLC를 이용하여서는 안 된다. 특히 비상 AC 전동기제어는 별도의 제어장치(Drive)를 두지 않고 직접 운전을 하여야 한다.

### 3.7.9 PLC(Programmable logic controller)

- (1) 비상 보호기능을 제외하고는 구동용 순차제어 및 연동기능은 PLC에 의해 실행하여야 한다.
- (2) 통신시스템은 적절히 구성, 조직, 표준화되어 같은 통신망에 있는 어떤 PLC도 서로 손쉽게 통신 가능해야 한다.
- (3) PLC의 모든 구성 요소들은 고온, 먼지, 진동, 습기, 전기적 잡음 등의 열악한 작업 조건에서도 사용할 수 있도록 견고하며 안전한 운전을 보장하기 위해 정전에 대한 대비를 하여야 한다.
- (4) 수급인은 PLC의 특성을 반영하는 통신시스템의 구성을 보여주는 사양서와 도면을 제출하여야 한다.
- (5) PLC는 장래 하나 이상의 프로세스(Process)를 제어 연산할 수 있는 충분한 처리용량을 가져야 한다.
- (6) PLC의 확장은 공통 랙(Rack)에 모듈을 끼우는 (Plug-in-module) 형식이어야 하고 자기 진단 능력을 갖고 있으며 고장감지는 신속하고 정확히 알려지게 하여야 한다.
- (7) 운전실에는 PLC와 연결되는 고장진단 표시장치 (한글 및 Alphanumeric)를 갖추어야 하며 최소한 아래의 기능을 가져야 하고 수급인은 표시장치의 상세한 설명서를 제출하여야 한다.
  - ① 고장내용 표시 및 저장
  - ② 운전상태 표시 및 실시간 시뮬레이션(그래픽)
  - ③ 제한 스위치 동작상태 표시
  - ④ 주요 운전상황 표시

⑤ 주권상/횡행의 속도 유형

**3.7.10 조명시설**

(1) 조명시설일반

- ① 모든 등기구, 램프 및 부속장치들은 승인된 제작 도면에 명시된 바와 같이 설치되고 조립된 지지대 부속물, 받침대(Holder), 안정기(Ballast) 및 안정기함(Ballast box) 등을 갖춘 완전한 것으로 제공하여야 한다.
- ② 규정된 조도에 부합함을 확인할 수 있는 조도계산서를 제출하여 승인을 받아야 한다. 조명시설의 점등 스위치는 쉽게 식별되는 위치에 설치되어야 하며 여러 개의 스위치를 그룹화 하여 설치하거나 용도를 쉽게 식별할 수 없는 스위치는 명판을 부착하여 그 용도가 쉽게 판별되도록 하여야 한다.
- ③ 전 지역의 조명설비는 먼지 및 진동에 견디는 형태이어야 하다. 특히 옥외용 조명 설비는 방진, 방수형이어야 하고 항만용으로 설치하여야 한다.

(2) 외부조명시설

외부조명시설은 최소한 아래 장소에 설치하여야 하며 필요하다고 인정되는 부분은 추가 하여야 한다.

- ① 사다리, 플랫폼, 통로 : 50 Lux
- ② 전동기, 유압장치 및 쉬브(Sheave) 설치 장소, 붐렛치(Boom latch) : 100 Lux
- ③ 트롤리 하부 : 300 Lux
- ④ 크레인 직하지면의 어떠한 점 : 200 Lux

※ 위 항목에 대한 값은 설치하고자 하는 크레인 특성에 적합한 값을 선정하여 사용.

(3) 내부조명시설

내부조명시설은 아래 장소에 설치하여야 하며 각 장소는 최소한 명시한 바와 같은 조도를 가져야 한다. 내부조명은 형광등 기구를 사용하여야 한다.

- ① 운전실 : 200 Lux
- ② 기계실, 전기 제어실 : 300 Lux
- ③ 검사원실 : 300 Lux
- ④ 붐 운전실 : 100 Lux

(4) 비상조명 및 항공 장애등

- ① 기계실, 전기제어실, 운전실, 점검원실에는 정전에 대비한 비상 조명 설비를 갖추어야 한다. 통로 및 플랫폼 비상조명은 점검원실, 운전실 및 기계실 중 어느 곳에서나 소등 또는 점등이 가능하도록 하여야 한다.
- ② 항공주간장애표지, 항공장애표시등은 항공법령을 준수하여야하고 항공장애표시등 시설부근에 피뢰침 시설을 KS규정에 적합하도록 한다.

**3.7.11 안전 및 통신장치**

- (1) 안전 운전을 위해 아래의 연동 및 안정장치를 공급하여야 한다.

- ① 선박의 돌출물과 크레인 붐(Boom)의 충돌방지 장치
  - ② 인접크레인과의 충돌방지장치
  - ③ 보행자 충돌방지장치
  - ④ 경보등 및 경보벨
  - ⑤ 비상정지 스위치
  - ⑥ 하중계 및 풍향풍속계
  - ⑦ 화재 감지 및 경보장치
- (2) 아래 장소에는 구내 통신장치를 설치하여야 한다.
- ① 운전실, 육측 점검원실, 해측 점검원실, 엘리베이터
  - ② 기계실 및 제어실

### 3.7.12 CCTV 시스템

- (1) 크레인의 주행 확인을 위한 CCD(Charge Coupled Device) 카메라와 선박 해치커버(Hatch cover)의 취급 및 야드장비의 확인을 위한 카메라를 적당한 위치에 설치해야 한다.
- (2) 카메라는 야간에도 충분히 기능을 발휘하는 저조 도용으로 하며 운전자의 조작에 따라 카메라 각도를 조절하고 화면을 분할할 수 있는 각종 부대장치를 포함하여 설치하여야 한다.

### 3.7.13 전산시스템

- (1) 크레인의 기능을 적절하게 수행하기 위한 주요한 제어계통과 장치에 대한 운전자료를 온라인(On-line) 감시하고 시스템과 장치가 비정상적이면 상태를 표시할 수 있어야 한다. 또한 풍속이 10m/s 이상일 경우 자동적으로 풍향과 풍속자료가 저장되어야 하며 이 풍속 설정 기준은 조정할 수 있어야 한다.
- (2) 상태감시에서 입수된 자료는 저장되어야 하며 고장을 진단하기 위해 손쉽게 추적할 수 있어야 한다. 시스템은 기술자가 짧은 시간 내에 고장을 수리할 수 있도록 고장 개소와 부품을 정확히 감지할 수 있는 자기 진단능력이 있어야 한다. 각각의 고장에 대하여 상세 도우미 창이 제공되며 도우미에는 고장의 형태, 고장 패널명, 고장부품의 위치, 고장원인, 문제해결 방안, 해당 도면 및 해당 참고자료 등이 포함되어야 한다.
- (3) 고장자료는 도면자료와 전자자료(Manual)에 연계되어 고장화면에서 실시간으로 해당 되는 도면과 해당부품이 표시되거나 전자 자료를 볼 수 있어야 한다. 또한 고장 발생 시 고장내역, 고장시간 및 전력변환기와 PLC에 트레이싱된 자료 등이 함께 저장되어 고장 분석이 용이하여야 한다. 고장은 과거에 동일한 고장이 발생한 시간을 같이 보여주어 같은 고장의 이력을 검토할 수 있어야 한다.

## 3.8 자동화시스템

### 3.8.1 자동화시스템일반

- (1) 레일에 설치되어 컨테이너를 자동으로 핸들링하는 원격제어식 자동화 야드 크레인 (ARMGC)의 기본 개념은 컨테이너를 야적장 또는 내부 샷시 그리고 외부트럭과 관련된 작업, 자동으로 싣고 내리는 것을 통칭한다. ARMG 제어 시스템은 상위의 제어 시스템에서 지시된 것과 같이 컨테이너를 요구하는 위치로 싣고 내릴 수 있는 자동적인 주행, 횡행, 권상 위치제어에 의해 크레인을 제어할 수 있어야 한다. 제어시스템은 제한을 하지 않는 범위에서 아래 (2)~(6)항을 포함해야 한다.
- (2) 사람의 실수와 터미널운영시스템(TOS, Terminal Operating System)의 정보검증을 위해 안전도를 개선하고 위험요소를 제거하기 위하여 주위의 장애물을 인식하는 주변 스캐닝
- (3) 유도 및 자동화된 작업 및 적재
- (4) 특별 요구조건에 의한 강화된 세시 위치 시스템
- (5) 스프레더 미세 조정
- (6) TOS의 작업지시에 근거한 모든 크레인의 자동화된 이동과 무인운전

### 3.8.2 운전조건

- (1) ARMGC(Automated Rail Mounted Gantry Crane)는 아래의 (2)~(4)항 유형의 운전 조건에서 운전이 되어야 한다.
- (2) 수동운전방식  
수동운전은 운전기사가 원격운전 조작반 그리고 설치된 로컬(Local) 제어반에서 크레인을 작동시킨다. 운전자는 수동으로 모든 종류의 조작을 할 수 있어야 한다.
- (3) 반자동 운전방식  
야적장에 컨테이너 반출입 작업 시 크레인의 작동은 주행 위치제어, 착상, 야적장의 컨테이너 픽업 그리고 목표로의 접근은 자동 운전조건으로 수행이 되어야 하고 외부 트럭과의 최종 적재, 착상, 그리고 픽업 시 원격 수동운전을 한다.
- (4) 자동 운전방식  
컨테이너 야적장과 내부 샷시 사이의 작업 및 야적장에서의 리-핸들링 작업 시 크레인의 작동은 무인자동 착상(Landing), 컨테이너의 픽업 등이 완전 자동화에 의해 이루어져야 한다. 전반적인 운전은 사람의 개입이나 감독이 없어야 한다. 그리고 운전자에 의해 조정되는 내부 샷시에 컨테이너 야적을 위한 정교한 조정은 무인 자동제어에 의해 구현되어야 한다.

### 3.8.3 제어조건

- (1) 로컬제어  
정비용으로 로컬제어는 운영 중인 운전실의 콘솔 및 지상제어 조작반에서 수행이 되어야 한다.



## (2) 원격제어

원격제어 방식에서 운전자는 원격제어 조작반에서 크레인을 운전해야 한다. 운전자는 ARMGC의 모든 이동 및 동작을 제어할 수 있어야 한다. 원격제어반의 각 제어콘솔은 운전자의 선택으로 야드의 모든 ARMGC를 제어할 수 있어야 한다.

## (3) 무인제어

무인제어 모드에서는 ARMGC(들)은 TOS로부터 작업지시를 받고 착상, 픽업 및 트위스트락(Twist lock) 동작을 포함한 모든 컨테이너 핸들링 사이클을 완전하게 수행해야 한다. 처리과정은 완전자동화로 이루어져야 하고 원격운전자의 개입이 가능해야 한다.

### 3.9 기타요구사항

#### 3.9.1 소화기 설치장소

- (1) 기계실
- (2) 운전실
- (3) 전기제어실
- (4) 점검원실(Check's cabin)
- (5) 엘리베이터

#### 3.9.2 로딩암

- (1) 로딩암>Loading arm)은 암(Arm)내의 유류의 중량, 내압, 로딩암의 자중, 풍압력 및 지진력에 의하여 발생하는 응력에 대하여 안전한 구조여야 하고 퀵커플러(Quick coupler)를 연결하여 착탈 작업을 신속화 하는 것이 바람직하다.
- (2) 하역작업 중 바람이나 조류의 영향으로 탱커(Tanker)가 이동하는 경우 로딩암 작동범위 한계에 가까워졌을 때 경보를 알리는 장치를 설치하여야 한다.
- (3) 로딩암의 납품자는 운전 시 휴지 시 및 지진 시 최대축하중 및 최대전단력 최대모멘트 등 기초설계에 필요한 설계조건과 규격별 로딩암지지 베이스플레이트와 앵커볼트 규격 개수 등 기초설계에 필요한 자료를 제공하여야 한다.

### 3.10 인수시험 및 검사

- (1) 인수시험 및 검사는 컨테이너 크레인의 공통적인 사항만을 명기하였으며 각 장비의 특성에 따라 필요한 시험 및 검사를 발주자가 요구할 시 수급인은 추가 비용을 청구함이 없이 수급인의 부담으로 시행하여야 한다.
- (2) 시설장비의 제조 또는 설치검사대상 장비는 항만시설장비검사기준 등에 의거 시행하는 제조 및 설치와 해당 지방해양항만청에 설치신고 등을 실시한다.
- (3) 장비의 공식적인 인수에 앞서 현장에서 설계강도, 속도, 성능, 운전상태, 요구 시방과의 부합, 규정 및 법령의 준수, 운전상의 정밀성 등 기술시방서에 주어진 모든 항목에

대한 시험 및 검사를 받아야 한다. 이들 모든 시험은 공사감독자의 일정에 맞추어 수급인의 책임 및 부담 하에 실시하며 제작자는 이들 시험의 내용 또는 기간을 변경하거나 추가비용을 요구하거나 또는 완료예정일을 연기시킬 수 없다.

- (4) 모든 회전기기, 감속기, 주요 부품의 공장시험을 공사감독자 입회하에 수급인부담으로 실시한다. 또한 검사 및 시험에 필요한 모든 서비스인력, 전력, 유류, 기기 등)는 수급인이 부담한다.
- (5) 장비는 인수시험을 완료하고 정상 운전을 위해 기어 윤활유와 같은 모든 유액의 교환 완료한 뒤에 발주자에게 인도한다.

(6) 공장시험

- ① 주요 전장품 및 감속기 등의 공장시험은 납품에 앞서 실시하여야 한다. 이들 시험에서는 아래의 시험을 행하여야 한다.

- ② 전장품

- 가. 무부하 시험과 병행하여 제반 전기적 및 기계적 특성을 기록 한다.

- 나. 진동 및 소음 측정

- 다. 보호에 대한 장치와 감지기의 시험

- 라. 절연저항 시험

- 마. 기타 IEC(International Electro-technical Commission(국제전기기술위원회)

- 또는 KS에 규정된 시험 및 검사

- ③ 기어감속기

- 가. 무부하 시험

- 나. 기어 맞춤 및 축 정렬상태 검사

- 다. 진동 및 소음 측정

- 라. 정 및 동 평형 시험

- 마. 온도 시험

- ④ 커플링

- 가. 무부하 시험

- 나. 진동측정

- ⑤ 제동장치

- 무부하 시험

(7) 인수시험

- ① 인수시험은 인수검사(Acceptance inspection), 성능시험(Performance & acceptance test)과 내구력시험(Durability test) 등으로 구성된다.

- ② 수급인은 모든 시험장비와 공구를 준비하여야 하고 인수시험 중 고장이나 파손된 부분은 발주자의 추가비용 없이 수급인이 재공급하며 재시험을 해야 한다.

- ③ 각 시험은 기술시방서의 필요한 항목에 따라 만족할 수 있도록 시험하여야 한다.

(8) 인수검사(Acceptance inspection)

인수검사(Acceptance inspection)는 기능시험, 내구력시험, 하중시험, 실제운전 그리고 공사감독자가 지시하는 시험 등을 한다.

## (9) 성능시험(Performance test)

- ① 상기의 인수시험에 합격되면 성능시험을 수행한다.
- ② 성능시험은 아래에 따라 행하며 반드시 아래 항목으로 제한되지 않는다.
  - 가. 전선, 전동기, 변압기 등의 절연 상태
  - 나. 인터록 시스템(Interlock system) 작동시험
  - 다. 수전 및 배전 시설의 주차단기 동작시험과 리미트 스위치를 포함한 각종 안전 장치 시험
  - 라. 안티스네그 시스템(Anti-snag system) 시험
  - 마. 안티스웨이 시스템(Anti-sway system) 시험
  - 바. 장비 조정 시험
  - 사. 반자동 운전시스템 시험
  - 아. 정격 하중 시험
  - 자. 과부하 하중 시험
  - 차. 안정도 시험
  - 카. 구조물 변형
  - 타. 사이클 타임(Cycle time) 시험
  - 파. 각종 소음측정
  - 하. 조도 측정
  - 거. 권상(Hoisting), 횡행(Trolley travel), 주행(Gantry travel) 및 붐권상(Boom hoist) 시험
  - 너. 트림(Trim), 리스트(List), 스큐(Skew) 시험

## (10) 내구력시험(Durability test)

- ① 성능시험(Performance test)과 보완작업이 끝난 후 내구력 시험(Durability test)을 행한다.
- ② 내구력시험의 내용은 24 운전시간 동안 실제 운전 상태로 작동되어야 한다.
- ③ 실제 운전과 유사한(설계기준 정격하중과 무부하 운전) 상태로 선정된 시간동안 반복적인 사이클(Cycle)이 계속되도록 한다.

## (11) 시험결과의 판정

- ① 내구력시험의 결과가 불만족스러운 것으로 판정될 경우에는 수급인은 상호 협의 하여 결정된 기간 내에 확인된 모든 결함을 정정해야 한다.
- ② 정정작업 완료 후 재시험을 실시해야 한다. 재시험 결과도 불만족한 것으로 판정되면 제 3차 시험을 실시해야 한다.
- ③ 시험이 만족스럽게 완료되지 않는 한 설비의 공식적인 인수는 불가하며 보증기간 내에 수리 또는 변경을 필요로 하는 문제가 발생할 경우에는 수리 또는 변경은 수급인 부담으로 실시해야 한다.
- ④ 결함부 및 수리부에 대한 재시험을 실시해야 하며 이들에 대한 보증기간은 재시험 통과 시점부터 가산되어야 한다.

## 항만시설장비

- ⑤ 수급인 부담으로 공장 및 현장에서의 시험 및 조정에 소요되는 모든 기기(측정기구, 시험용 하중, 기타), 자재 및 동력(전력, 유류, 기타)과 인원을 공급해야 한다.
- ⑥ 수급인은 전력 부족 등 기타 원인으로 인수시험이 지연된 것 에 대한 경비를 보상 받을 수 없으며 인수시험의 준비완료로부터 시험 개시 일까지의 기간은 무시해야 한다.
- ⑦ 수급인은 현장 또는 공장 시험 실시 30일(월력일 기준) 이전에 공사감독자에게 통보하여야 한다. 사전 통보 없이 시험을 했을 경우에는 수급인은 공사감독자의 입회하에서 재시험을 하고 그 비용을 부담하여야 한다.
- ⑧ 수급인은 여하한 경우라도 준공 목표일 또는 금액상의 이유로 계약 시 또는 적용 규정에 명시된 시험 검사를 간과해서는 안 된다.

## 부록. 항만시설장비별 주요 제원표

부록 표 1. 컨테이너크레인

번호	구 분	주요사양	비고
1)	수량	기	
2)	정격하중 (스프레드 밑에서)	톤	
3)	바다쪽 도달거리 (바다쪽 레일 중심기준)	m	
4)	육지쪽 도달거리 (육지쪽 레일 중심기준)	m	
5)	상방 인양고도 (갠트리 레일 상면기준)	m	
6)	하방 인양고도 (갠트리 레일 상면기준)	m	
7)	갠트리 레일 간격	m	
8)	갠트리 레일 표고 (필요시 기재)	약 + m	
9)	갠트리 레일 규격	kg	
10)	권상속도 - 정격하중 - 무부하 - 임의하중(필요시 기재)	m/min m/min	
11)	트롤리 횡행속도	m/min	
12)	갠트리 주행속도	m/min	
13)	붐 권상, 권하 소요 시간	각각 m/min	
14)	레그(Leg)간의 내측 간격	최소 m	
15)	Portal beam 통과 높이	최소 m	
16)	주행방향 크레인 폭 (범퍼 끝에서 범퍼 끝까지)	최대 m	
17)	풍속 - 작업시 - 휴지시	m/sec m/sec	
18)	평균 작업주기 시간 (Duty cycle time)	sec	
19)	공급전원 - 주파수 - 상수	V Hz phase	
20)	차륜하중 - 육지측(운전시/휴지시) - 바다측(운전시/휴지시) - 차륜간격	/ 톤 / 톤 m	
21)	컨테이너 적재단수/열수(갑판 상 기준)	단 / 열	

부록 표 2. 트랜스퍼크레인(레일식)

번호	구 분	주요사양	비고
1)	수량	기	
2)	정격하중(스프레다 밑에서)	톤	
3)	인양고도(갠트리 레일 상면기준) - 컨테이너 적재단수/적재열수	m 단/열	
4)	갠트리 레일 간격	m	
5)	갠트리 레일 규격	kg	
6)	트롤리 이동거리	m	
7)	권상속도 - 정격하중 - 무부하 - 임의하중(필요시 기재)	m/min m/min	
8)	트롤리 횡행속도	m/min	
9)	갠트리 주행속도	m/min	
10)	레그(Leg) 간의 내측 간격	최소 m	
11)	주행방향 크레인 폭(범퍼 끝에서 범퍼 끝까지)	최대 m	
12)	풍속 - 작업시 - 휴지시	m/sec m/sec	
13)	평균 작업주기 시간(Duty cycle time)	sec	
14)	공급전원 - 주파수 - 상수	V Hz phase	
15)	차륜하중 - 육지측(운전시/휴지시) - 바다측(운전시/휴지시) - 차륜간격	/ 톤 / 톤 m	

부록 표 3. 트랜스퍼크레인(타이어식)

번호	구 분	주요사양	비고
1)	수량	기	
2)	정격하중(스프레다 밑에서)	톤	
3)	인양고도(타이어 주행 상면기준) - 컨테이너 적재단수/적재열수	m 단/열	
4)	휠 간격	m	
5)	휠 베이스	m	
6)	트롤리 이동거리	m	
7)	권상속도 - 정격하중 - 무부하 - 임의하중(필요시 기재)	m/min m/min	
8)	트롤리 횡행속도	m/min	
9)	갠트리 주행속도	m/min	
10)	레그(Leg) 간의 내측 간격	최소 m	
11)	주행방향 크레인 폭(범퍼 끝에서 범퍼 끝까지)	최대 m	
12)	풍속 - 작업시 - 휴지시	m/sec m/sec	
13)	평균 작업주기 시간(Duty cycle time)	sec	
14)	공급전원 - 주파수 - 상수	V Hz phase	
15)	차륜하중 - 육지측(운전시/휴지시) - 바다측(운전시/휴지시) - 차륜간격	/ 톤 / 톤 m	

## 항만시설장비

부록 표 4. 언로더(갠트리식, 그레브식)

번호	구 분	주요사양	비고
1)	수량	기	
2)	정격하중(인양하중)	톤	
3)	바다쪽 도달거리(바다쪽 레일 중심기준)	m	
4)	육지쪽 도달거리(육지쪽 레일 중심기준)	m	
5)	상방 인양고도(갠트리 레일 상면기준)	m	
6)	하방 인양고도(갠트리 레일 상면기준)	m	
7)	갠트리 레일 간격	m	
8)	갠트리 레일 표고(필요시 기재)	약 + m	
9)	갠트리 레일 규격	kg	
10)	권상속도 - 정격하중 - 무부하	m/min m/min	
11)	트롤리 횡행속도	m/min	
12)	갠트리 주행속도	m/min	
13)	봄 권상, 권하 소요 시간	각각 m/min	
14)	레그(Leg) 간의 내측 간격	최소 m	
15)	Portal beam 통과 높이(필요시 기재)	최소 m	
16)	주행방향 크레인 폭(범퍼 끝에서 범퍼 끝까지)	최대 m	
17)	풍속 - 작업시 - 휴지시	m/sec m/sec	
18)	평균 작업주기 시간(Duty cycle time)	sec	
19)	공급전원 - 주파수 - 상수	V Hz phase	
20)	차륜하중 - 육지측(운전시/휴지시) - 바다측(운전시/휴지시) - 차륜간격	/ 톤 / 톤 m	
21)	운전실 이동속도(필요장비)	m/min	
기타	시간당 처리능력 - 공칭능력 - 최대능력 그레브 버킷 용량 - 화물 비중 휘더(컨베이어) 운반능력 호퍼용량	톤/hr 톤/hr m <sup>3</sup>  최대 톤/hr m <sup>3</sup>	



부록 표 5. 언로더(선회식, 그레브식), LLC, 다목적크레인

번호	구 분	주요사양	비고
1)	수량	기	
2)	정격하중(인양하중)	톤	
3)	작업반경(선회 중심기준) - 최대 - 최소	m m	
4)	상방 인양고도(갠트리 레일 상면기준)	m	
5)	하방 인양고도(갠트리 레일 상면기준)	m	
6)	갠트리 레일 간격	m	
7)	갠트리 레일 표고(필요시 기재)	약 + m	
8)	갠트리 레일 규격	kg	
9)	권상속도 - 정격하중 - 무부하	m/min m/min	
10)	수평 인입속도	m/min	
11)	갠트리 주행속도	각각 m/min	
12)	주행방향 크레인 폭(범퍼 끝에서 범퍼 끝까지)	최대 m	
13)	풍속 - 작업시 - 휴지시	m/sec m/sec	
14)	공급전원 - 주파수 - 상수	V Hz phase	
15)	차륜하중 - 육지측(운전시/휴지시) - 바다측(운전시/휴지시) - 차륜간격	/ 톤 / 톤 m	
16)	운전실 이동속도(필요장비)	m/min	
기타	시간당 처리능력 - 공칭능력 - 최대능력 그레브 버킷 용량 - 화물 비중 휘더(컨베이어) 운반능력 호퍼용량	톤/hr 톤/hr m <sup>3</sup>  최대 톤/hr m <sup>3</sup>	언로더에 한함

부록 표 6. 언로더(연속식), 쉑로더

번호	구 분	주요사양	비고
1)	수량	기	
2)	시간당 처리능력 - 공칭능력 - 최대능력(필요시 기재)	톤/hr 톤/hr	
3)	작업반경(선회 중심기준) - 최대 - 최소	m m	
4)	뿔 상방 인양고도 또는 각도(갠트리 레일 상면기준)	m or °	
5)	뿔 하방 인양고도 또는 각도(갠트리 레일 상면기준)	m or °	
6)	갠트리 레일 간격	m	
7)	갠트리 레일 규격	kg	
8)	뿔 상승/하강속도	/ m/min	
9)	선회 속도	m/min	
10)	갠트리 주행속도	m/min	
11)	주행방향 크레인 폭(범퍼 끝에서 범퍼 끝까지)	최대 m	
12)	풍속 - 작업시 - 휴지시	m/sec m/sec	
13)	공급전원 - 주파수 - 상수	V Hz phase	
14)	차륜하중 - 육지측(운전시/휴지시) - 바다측(운전시/휴지시) - 차륜간격	/ 톤 / 톤 m	
15)	컨베이어 운반능력	최대 톤/hr	
16)	운전실 이동속도(필요시 기재)	m/min	

부록 표 7. 스택카/리크레이머

번호	구 분	주요사양	비고
1)	수량	기	
2)	시간당 처리능력 - 스택킹 - 리크레이밍	톤/hr 톤/hr	
3)	작업반경(선회 중심기준)	m	
4)	봄 상방 인양고도 또는 각도(갠트리 레일 상면기준)	m or °	
5)	봄 하방 인양고도 또는 각도(갠트리 레일 상면기준)	m or °	
6)	갠트리 레일 간격	m	
7)	갠트리 레일 규격	kg	
8)	봄 상승/하강속도	/ m/min	
9)	선회 속도	m/min	
10)	갠트리 주행속도	m/min	
11)	주행방향 크레인 폭(범퍼 끝에서 범퍼 끝까지)	최대 m	
12)	풍속 - 작업시 - 휴지시	m/sec m/sec	
13)	공급전원 - 주파수 - 상수	V Hz phase	
14)	차륜하중 - 육지측(운전시/휴지시) - 바다측(운전시/휴지시) - 차륜간격	/ 톤 / 톤 m	
15)	컨베이어 운반능력 - 봄 컨베이어 - 연결 컨베이어	최대 톤/hr 최대 톤/hr	
16)	버킷 휠 원주속도	m/sec	

## 항만시설장비

부록 표 8. 벨트컨베이어

번호	구 분	주요사양	비고
1)	수량	기	
2)	시간당 처리능력 - 벨트 폭 - 벨트 속도 - 벨트 단면각도 - 화물 비중	최대 톤/hr mm m/min °	
3)	연장 길이	m	
기타	컨베이어가 여러 기일 경우는 각각 기재 부대설비가 있을 경우 기재		

부록 표 9. 스트래들 캐리어

번호	구 분	주요사양	비고
1)	수량	기	
2)	정격하중(스프레다 밑에서)	톤	
3)	자중 - 전체 길이 - 전체 폭 - 전체 높이(적재단수)	톤 m m m(단)	
4)	바퀴 - 수량/규격 - 휠 하중 - 휠 베이스	개 / 최대 kg mm	
5)	제동방식		
6)	조향방식		
7)	회전반경(내측/바깥측)	/ m	
8)	속도(적재/비적재)	/ km/hr	
9)	엔진출력	kW(HP)	

부록 표 10. 야드 트랙터

번호	구 분	주요사양	비고
1)	수량	기	
2)	엔진출력	kW(HP)	
3)	자중 - 전체 길이 - 전체 폭 - 전체 높이	톤 m m m	
4)	바퀴 - 수량/규격 - 휠 하중 - 휠 베이스	개/ 최대 kg mm	
5)	제동방식		
6)	조향방식		
7)	회전반경(내측/바깥측)	/ m	
8)	속도(적재/비적재)	/ km/hr	
9)	견인력	kg	
10)	커플러(인상능력/양정)	kg / m	
11)	등판능력(경사각도)	°	

## 항만시설장비

부록 표 11. 리치스택카

번호	구 분	주요사양	비고
1)	수량	기	
2)	정격하중(스프레다 밑에서)	톤	
3)	자중 - 전체 길이 - 전체 폭 - 전체 높이	톤 m m m	
4)	바퀴 - 수량/규격 - 휠 하중 - 휠 베이스	개 / 최대 kg mm	
5)	제동방식		
6)	조향방식		
7)	회전반경(내측/바깥측)	/ m	
8)	속도(적재/비적재)	/ km/hr	
9)	엔진출력	kW(HP)	
10)	적재단수(단/열) - 인양높이	단 / 열 최대 m	
11)	Top lift - Telescoping - Side shifting - Tilting - Slewing	m ± mm ° ± ° °	

부록 표 12. 야드샤시

번호	구 분	주요사양	비고
1)	수량	기	
2)	적재하중	톤	
3)	자중 - 전체 길이 - 전체 폭 - 전체 높이	톤 m m m	
4)	바퀴 - 수량/규격 - 휠 하중 - 휠 베이스	개 / 최대 kg mm	
5)	제동방식		

부록 표 13. 모빌하버 크레인

번호	구 분	주요사양	비고
1)	수량	기	
2)	정격하중	최대 톤	
3)	자중 - 전체 길이 - 전체 폭 - 전체 높이	톤 m m m	
4)	바퀴 - 수량/규격 - 휠 하중 - 휠 베이스	개 / 최대 kg mm	
5)	제동방식		
6)	조향방식		
7)	작업반경(선회중심기준, 최소/최대)	/ m	
8)	주행속도	km/hr	
9)	엔진출력	kW(HP)	
10)	작업반경(최소/최대)	/ m	
11)	아웃리거 최대하중	톤	
12)	최대 인양높이	m	

## 항만시설장비

부록 표 14. 로딩암

번호	구 분	주요사양	비고
1)	수량	기	
2)	정격하중	최대 톤	
3)	자중 - 전체 길이 - 전체 폭 - 전체 높이	톤 m m	
4)	제동방식(형식)		
5)	작업반경(선회중심기준, 최소/최대)	/ m	
6)	아웃리저 최대하중	/ m	
7)	최대 인양높이	/ m	



집필위원	분야	성명	소속	직급
총괄	공사일반사항	류혁근	(주)삼영기술	부회장
공사일반사항	조사	김진호	(주)서영엔지니어링	전무
조사	지반개량공사	정종진	(주)건화	부회장
지반개량공사	준설·매립 사석및고르기	김진호	(주)미래해양	대표이사
준설·매립 사석및고르기	콘크리트공사	안중선	(주)건일	부사장
콘크리트공사	콘크리트구조체	박대춘	(주)세광종합기술단	부사장
콘크리트구조체	기초말뚝공사	이종석	한국건설기술연구원	연구위원
기초말뚝공사	기초말뚝공사	고덕형	(주)한국항만기술단	부사장
기초말뚝공사	안벽부속시설	김재수	에이치케이이엔씨(주)	부사장
안벽부속시설	전기방식공사	여규권	삼부토건(주)	실장
전기방식공사	피복방식공사	이육한	(주)건일	부사장
피복방식공사	부두포장	배일용	한국화학융합시험연구원	책임연구원
부두포장	항로표지	이창근	도로교통연구원	책임연구원
항로표지	항만시설장비	최준성	인덕대학교	교수
항만시설장비	마리나시설	이승재	대기해양(주)	상임고문
마리나시설	마리나시설	함성진	(사)인천항시설관리센터	소장
마리나시설	항만전기설비	강석주	(주)씨케이아이피엠	대표이사
항만전기설비	어항	이육재	에스에프마리나	지사장
어항		신효섭	(주)더힐코리아	회장
		강석형	(주)세일종합기술공사	부사장

심의위원	분야	성명	소속	직급
총괄	공사일반사항	오세범	(주)세광종합기술단	부회장
총괄	조사	이윤한	(주)도화엔지니어링	부회장
공사일반사항	지반개량공사	박윤순	(주)도화엔지니어링	부회장
조사	지반개량공사	전인식	건국대학교	교수
지반개량공사	준설·매립 사석및고르기	임종철	부산대학교	교수
준설·매립 사석및고르기	콘크리트공사	안익성	(주)항도엔지니어링	사장
콘크리트공사	콘크리트구조체	원종필	건국대학교	교수
콘크리트구조체	기초말뚝공사	성효석	(주)혜인이엔씨	부사장
기초말뚝공사	안벽부속시설	조천환	삼성물산(주)	팀장
안벽부속시설	방식·도장	정해웅	(주)한맥기술	부회장
방식·도장	부두포장	라운강	(주)한국국토안전연구원	원장
부두포장	항로표지	정진훈	인하대학교	교수
항로표지	항만시설장비	이승영	인천지방해양수산청	항로표지과장
항만시설장비	마리나시설	심영석	코리아테크인스펙션(주)	부사장
마리나시설	마리나시설	정현	(주)오션스페이스	대표이사
마리나시설	항만전기설비	김태유	(주)아산이엔지	부사장
항만전기설비	어항	김홍인	(주)한양케이엔이	대표이사
어항		이상기	(주)건일	부사장

기술자문위원회	분야	성명	소속	직급
	공사일반사항			
	조 사			
	지 반 개 량 · 기 조 말 뚝			
	준설및매립·차척및고르기			
	콘크리트·부 두 포 장			
	안벽부속시설			
	방 식 · 도 장			
	항 로 표 지			
	항만시설장비			
	항만전기설비			
	마리나·어항			

해양수산부	성명	소속	직책
	임 현 철	항 만 국	국 장
	김 우 철	항 만 기 술 안 전 과	과 장
	장 기 문	항 만 기 술 안 전 과	사 무 관
	허 경 회	항 만 기 술 안 전 과	주 무 관

전문시방서  
KPCS 64 50 10 : 2018

## 항만시설장비

---

2018년    월    일 발행

(관련단체)

한국항만협회

07271 서울시 영등포구 양산로 53(양평동 3가)

월드메르디앙 비즈센터 707호

☎ 02-2165-0090    E-mail : kpha@koreaports.or.kr

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

(자문검토)

국가건설기준센터

해양수산부

30110 세종특별자치시 다솜2로 94 (어진동)

정부세종청사 5동 항만기술안전과

☎ 044-200-5951

<http://www.mof.go.kr>