KCS 64 10 05 : 2023

공사일반

2023년 01월 개정

KC CODE

해양수산부

건설기준 제·개정에 따른 경과 조치

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

건설기준 제·개정 연혁

• 이 기준은 항만 및 어항공사 표준시방서 KCS 64 10 05 공사일반으로 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 제규정 등과 상호 연관성을 검토하여 반영, 개정	개정 (1986.12)
항만공사 표준시방서	• 건설환경의 변화와 부실방지를 위한 품질향상 기준을 구체화하고, 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, 매스콘크리트, 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)
항만 및 어항공사 표준시방서 시방코드(KCS 64 00 00)	• 기존 표준시방서와 전문시방서를 이원화하여 관리하던 항만건설공사 시공기준을 표준시방서로 통합 코드화하고, 특수분야 공사는 전문시방서로 별도 관리함으로써 각각의 역할과 기능 분담을 명확하게 재정립하여 코드체계로 개편	개정 (2018.04)
항만 및 어항공사 표준시방서 시방코드(KCS 64 10 05)	• 중대재해처벌법 등 최근 강화된 건설안전 관련 규정 반영 및 국가건설기준 공통공사 표준시방서 개정사항 등을 현행화하여 건설안전과 품질향상을 도모 및 코드번호/명칭 등 개정	개정 (2023.01)

제 정 : 2017년 8월 16일 **개 정 : 2023년 01월 30일**

심 의 : 중앙항만정책심의회

소 관 부 서 : 해양수산부 항만기술안전과

관련단체 (작성기관) : 한국항만협회

• 해양수산부장관은 「훈령·예규 등의 발령 및 관리에 관한 규정」에 따라 고시일 기준으로 매 3년이 되는 시점마다 그 타당성을 검토하여 개선 등의 조치를 해야 한다.

목 차

1. 일반사항 ····· 1

1.1 적용범위 ····· 1
1.2 참고기준 ····· 2
1.3 용어의 정의 ····· 4
1.4 해석 ····· 9
1.5 공사감독자의 업무 ····· 9
1.6 수급인의 책무 ····· 10
1.7 공사수행 ····· 12
1.8 공사량 측정 ····· 22
1.9 재해예방 ····· 23

2. 자재 ····· 25

3. 시공 ····· 25

KCS 64 10 05 공사일반

1. 일반사항

1.1 적용범위

1.1.1 적용범위

(1) 이 기준은 항만시설, 어항시설, 연안보전시설, 마리나항만시설 등(이하 '항만 및 주변해안 시설'이라 하며, 이 표준시방서 KCS 64 00 00의 각 코드에서 사용하는 '항만 및 주변해안 시설'의 용어의 의미는 모두 이와 같다)에 관한 신설, 개량, 보강, 확장, 재개발 등의 공사에 필요한 일반적인 공사일반조건에 대하여 적용한다.

(2) 이 기준에서 규정하지 않은 사항은 KCS 10 10 00 총칙 및 관련 법규에 따른다.

(3) 이 기준과 상호 모순이 있는 사항에 대해서는 관련 분야별 표준시방서 또는 전문시방서 및 관계 규정에 따른다.

1.1.2 적용순서

(1) 설계서(목적물 물량이 표시된 내역서는 제외한다)는 상호보완의 효력을 가지며 상호 모순이 있어 적용상 혼란 등의 문제가 발생할 경우에는 다음의 순서에 따라 적용한다.

① 현장설명서
② 공사시방서
③ 설계도면
④ 공종별 물량내역서

(2) 공사계약일반조건(제3조)에 의한 계약문서는 상호보완의 효력을 가지되 계약문서 간에 상호 모순 또는 저촉되는 경우에는 다음의 순서에 따른다.

① 계약서
② 설계서
③ 입찰유의서 또는 입찰안내서
④ 공사계약 특수조건
⑤ 공사계약 일반조건
⑥ 산출내역서
⑦ 계약의 일부를 구성하는 기타문서

(3) 이 기준의 내용과 KCS 10 10 00 총칙의 내용 사이에 상호 모순이 있을 경우에는 이 기준의 내용을 우선 적용한다.

(4) KCS 64 00 00의 적용은 자구(字句)에 구애됨이 없이 의도하는 바를 정확하게 파악하여 공사시방서 작성에 활용해야 한다.

(5) 설계서를 구성하는 어느 한 문서의 내용이 특별히 불합리하거나 중대한 하자가 있는 등 특별한 경우에는 발주자의 사실판단이나 설계 및 공사 관계자 등의 의견을 들어 조정하여 시행할 수 있다.

1.2 참고기준

1.2.1 관련법규

건설기술진흥법
- 건설공사 사업관리방식 검토기준 및 업무수행지침(국토교통부)
- 건설공사 시공상세도 작성지침(국토해양부)

건설산업기본법
건설폐기물의 재활용 촉진에 관한 법률
건축법
공간정보의 구축 및 관리 등에 관한 법률
공유수면 관리 및 매립에 관한 법률
국가를 당사자로 하는 계약에 관한 법률
- (계약예규) 공사계약일반조건

근로기준법
다중이용업소의 안전관리에 관한 특별법
대기환경보전법
마리나항만의 조성 및 관리에 관한 법률
문화재보호법
물환경보전법
산업안전보건법
- 산업안전보건기준에 관한 규칙(고용노동부)
- 유해 · 위험작업의 취업제한에 관한 규칙(고용노동부)

산업표준화법
선박교통관제에 관한 법률
선박의 입항 및 출항 등에 관한 법률
소방기본법
소방시설공사업법
소음·진동관리법
시설물의 안전 및 유지관리에 관한 특별법
어촌·어항법
연안관리법
위험물안전관리법
자연재해대책법
자원의 절약과 재활용 촉진에 관한 법률
재난 및 안전관리 기본법
전기공사업법
전기사업법
전기용품 및 생활용품 안전관리법

전기통신기본법
전력기술관리법
정보통신공사업법
중대재해 처벌 등에 관한 법률
지하수법
토양환경보전법
폐기물관리법
항로표지법
항만법
항만 재개발 및 주변지역 발전에 관한 법률
항만지역 등 대기질 개선에 관한 특별법
해양조사와 해양정보 활용에 관한 법률
해양폐기물 및 해양오염퇴적물 관리법
해양환경관리법
화학물질관리법
환경분쟁조정법
환경영향평가법
환경정책기본법

1.2.2 관련기준

KCS 10 10 00 총칙

1.2.3 관련표준

한국산업표준(KS)

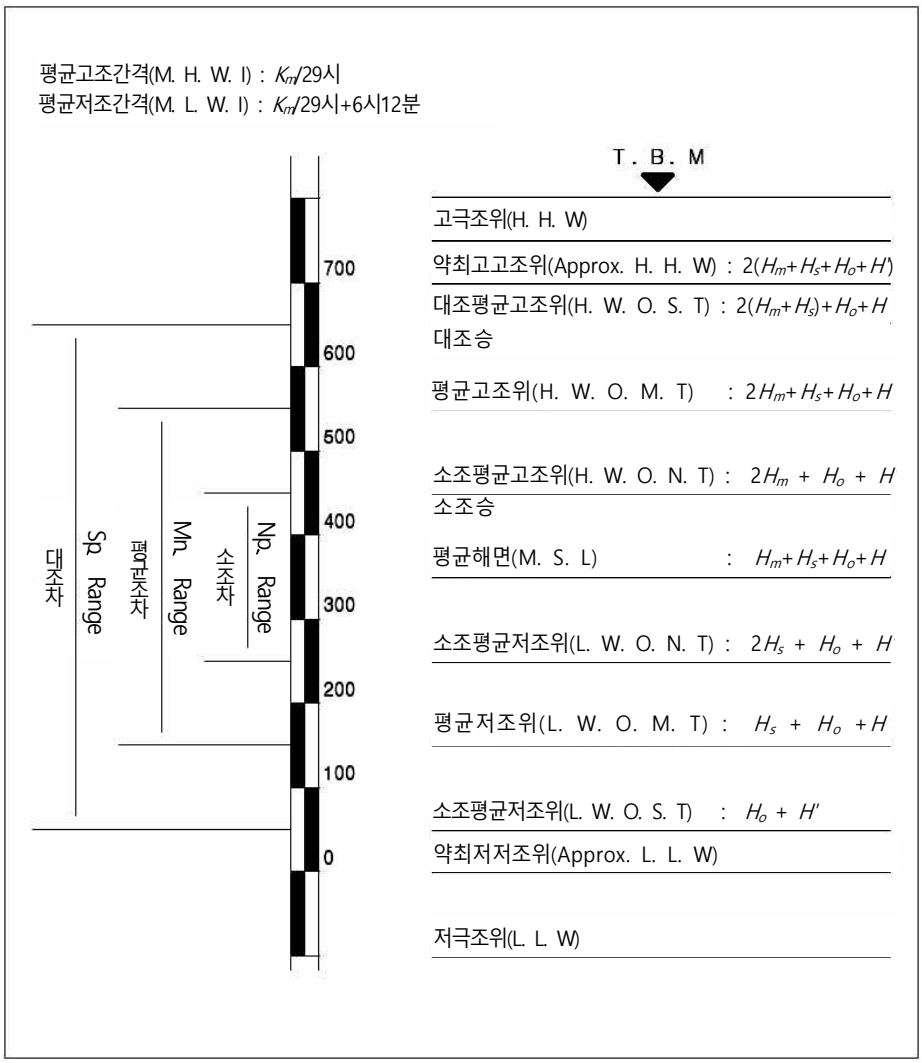
1.3 용어의 정의

1.3.1 전문용어

- 갑문(閘門, Gate) : 드라이 독에 선박 등을 통과시키기 위하여 수위의 고저를 조절하는 수문
- 계선주(繫船柱) : 선박의 접안 시 계류용 밧줄을 걸기 위한 기둥으로 선석(船席) 양측 또는 그사이에 설치된 직주(直柱)와 곡주(曲柱)시설
- 공식(孔蝕, 點蝕, Pitting) : 국부부식이 구멍 형태로 진행하는 부식 형태. 일반적으로 개구부의 직경에 비해 깊이가 큰 구멍형 부식이 생기는 경우를 말함
- 기본수준면(基本水準面, Datum Level, D.L) : 수심 및 조위가 0이 되는 기준면으로서 항만시설의 계획 및 설계에 사용하는 공사용 기준면. 한국에서는 약최저저조위(略最低低潮位, Approximate. Lowest Low Water, A.L.L.W.)를 기본수준면으로 채택하고 있음. 약최저저조위는 각 조위관측소의 국지 연평균해면으로부터 주요 4개 분조(M_2, S_2, K_1, O_1)의 반조차의 합만큼 아래로 내려간 조위면
- 기상조(氣象潮, Meteorological tide) : 태풍 등 강풍이나 저기압 통과 등의 기상 요인에 의하여 발생하는 조위의 변화
- 도류제(導流堤, Training wall) : 하천이나 해안에서 연안의 침식이나 퇴적을 방지하기 위하여 하천수나 해수의 흐름방향을 유도하는 시설
- 돌제(突堤, Groin) : 해안의 표사이동을 제어하여 해안침식을 방지할 목적으로 해안에서 직각방향 또는 임의의 각도로 축조되는 구조물. 소형선의 접안기능을 겸할 수도 있음
- 돌핀(Dolphin) : 육지와 상당한 거리에 있는 해상의 일정 수심이 확보되는 위치에 소정의 선박이 계류하여 하역할 수 있도록 시설한 구조물로서 육지와는 도교로 연결한 해상시설이며 주로 대형 유조선이나 석탄 및 특수화물 전용선 등이 접안하여 하역하는 계류시설. 일명 시버드(Seaberth)라고도 함
- 드라이 독(乾船渠, Dry dock) : 선박을 건조 또는 수리하거나 케이슨 등을 제작하기 위하여 해안부에 선박 등이 출입할 수 있도록 굴착하여 입구에 독 게이트(Dock gate)와 급배수 장치를 갖춘 시설물
- 등부표 : 해상에 띄우는 구조물로서 암초 등 장해물, 해상공사구역 표시, 침선과 항로를 표시하는 시설. 이 기준에서는 등부표, 부표, 스파부이(고정형 등부표), 랜비(다기능 대형 등부표)를 총칭함
- 박지(泊地, Anchorage) : 항내나 항외에 각종 선박이 정박대기 하거나 수리 및 하역을 할 수 있도록 지정된 수면. 또는 정박지라 하며 특정한 수심을 유지해야 함
- 방사제(防砂堤, Groin, Groyne) : 방파제와 함께 외곽시설의 한 종류로 해안표사가 항내 또는 항로에 유입하는 것을 방지하기 위하여 설치하는 시설
- 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 작용하는데, 이때 선체와 구조물이 접촉하여 생기는 손상을 막기 위하여 선박 또는 계류시설법면(繫留施設法面)에 설치하는 완충(緩衝) 설비

- 방파제(防波堤, Breakwater) : 항만시설 중 기본시설인 외곽시설에 속하며 내습파랑으로부터 항만시설물과 항만 내에 정박 중인 선박을 보호하기 위한 구조물
- 부진동(副振動, Seiche) : 폭풍, 지진파 또는 급격한 대기압 변동에 의하여 외해로부터 장주기파가 전파되어 항만이나 내만에서 주기가 수분~수십 분의 공진(共振)을 일으켜서 파고가 증폭되는 현상. 부진동은 항만의 고유진동주기에 집중되어 나타나며 이는 항만의 길이와 수심에 의하여 결정됨
- 사면여유폭(斜面餘裕幅) : 비탈면 준설 시 비탈면을 일정한 폭으로 준설하여도 수중공사 특성상 평탄하지 않고 울퉁불퉁한 굴적현상이 생기며, 이때 비탈면에 생긴 굴적은 장기간 파도나 조류의 작용으로 비탈면에 토사 등이 흘러내려 자연스러운 경사면이 형성되는 것을 고려하여 준설할 때 계획한 폭보다 여유를 두고 더 넓게 파내는 폭
- 소형선부두(Lighter's wharf) : 전면수심이 일반적으로 (-)4.5m 미만으로 주로 소형선, 어선 및 부선 등이 접안하는 시설
- 안벽(岸壁, Quay wall) : 선박을 안전하게 접안하여 화물의 하역 및 승객을 승하선시킬 수 있는 구조물로서 전면수심 (-)4.5m 이상으로 대형 선박이 접안하는 시설
- 여굴(餘堀) : 준설 장비를 이용하여 준설할 때 준설되는 해저면은 파랑, 조류 등과 준설선의 기계 성능의 영향으로 평탄하지 않고 울퉁불퉁한 굴착 흔적(굴적(堀跡)이라고 함)이 생기므로, 설계된 계획수심을 확보하기 위해서 굴적의 상부면도 계획수심보다 낮게 되도록 실제 준설 깊이를 계획수심 이하로 굴적의 깊이만큼 더 깊게 파내는 작업. 준설량에 가산하고 있음
- 여쇄(餘碎) : 단단한 자갈 섞인 토사나 암반을 파쇄하여 준설할 때 파쇄한 양을 모두 준설하기 어려우므로 설계된 계획수심 이하로 여굴 외에 여분으로 암을 더 깨는 작업. 여굴에 토질별로 정해진 두께를 가산하여 파쇄량으로 계산함
- 오탁방지막(汚濁防止膜) : 준설 및 매립, 사석투하, 지반개량 등의 항만 및 주변해안 시설공사에서 발생하는 오탁물질이 확산되는 것을 방지하기 위하여 수중공사 현장 주변에 설치하는 시설
- 유의파고(有義波高, Significant wave height, $H_{1/3}$) : 파랑의 주파수 스펙트럼에서 대체로 에너지가 가장 큰 주파수에 해당하는 파고(H_s). 하나의 주어진 파군(波群)에서 영점상(하)향교차법으로 개별 파고를 구한 후, 파고를 큰 순으로 배열하여 최대파부터 상위 1/3에 해당하는 파고의 평균
- 잔류수압(殘留水壓, Residual water pressure) : 간만의 차이로 조위가 하강했을 때 안벽, 호안 등 항만구조물의 배후 지반 또는 뒤채움 토층 내의 수위는 하강 속도가 늦어 구조물 전면의 조위와 수위차가 발생하게 되는데 이때의 배후 토층 내의 수위를 잔류수위라 하고, 이 수위차로 인해 구조물에 작용하는 수압
- 조석(潮汐, Tide) : 지구와 달, 태양 사이의 중력의 크기와 방향의 변동이 지구 자전과 어우러져 발생하는 장주기 파동. 천문조(天文潮, Astronomical tide)라고도 함

- 조석의 비조화상수(非調和常數, Non-harmonic constant) : 조석의 조화상수(각 분조의 반조차와 지각)로부터 산정되는 평균고조간격, 각종 조위면, 조차, 조석형태수를 말함. 항만설계에 이용되는 각종 조위면과 조차의 예는 다음과 같음



- 지진해일(地震海溢, Seismic sea wave 또는 Tsunami) : 해양성 지진이나 해저화산 폭발 시 해저지반의 융기 또는 침강에 의하여 해수면이 급격하게 교란되었다가 중력에 의하여 평형상태로 회복되는 과정에서 발생하는 장주기 파동
- 차막이(Car Stopper) : 안벽 등 벽체구조물 상부에서 차량이 바다쪽으로 떨어지는 것을 방지할 목적으로 설치하는 시설
- 천문조(天文潮, Astronomical tide) : 천체의 운동에 의하여 발생하는 규칙적인 조석
- 케이슨(Caisson) : 상자 형태로 제작된 콘크리트 구조물. 방파제, 안벽 등의 구조물 축조용으로 사용되며 토사나 사석 또는 해수 등의 재료로 채우고 경우에 따라서는 내부 격실의 일부를 비워두기도 함
- 평균해면(平均海面, Mean Sea Level, M.S.L) : 일정기간 관측한 조위의 평균값. 평균해면은 보통 1년간 관측한 연평균해면을 채용함

- 폭풍해일(暴風海溢, Storm surge) : 고·저기압의 통과에 수반되는 기압 변동이나 바람 등의 기상에 기인하는 해수면의 변동. 주요인은 기압 강하에 따른 조위 상승, 이것이 장파로 변형하는 경우의 해수면 상승, 이에 유발되는 부진동, 그리고 바람에 의한 해수면의 상승 등이 있음
- 폰툰(Pontoon, 함선(函船)) : 조석의 고저 차이가 심한 해역에서 조위에 관계없이 선박이 접안 · 이안할 수 있는 계류시설 기능을 갖도록 한 상자 모양의 부함(浮函) 또는 부체(浮體)
- 필터매트(Filter mat) : 토중의 침투수에 대하여 배수는 허용하면서 토립자의 누출을 방지할 목적으로 안벽 및 외곽시설(호안) 등 구조물 배면에 설치하는 시설
- 해저음파탐사(海底音波探査, Sub-bottom seismic survey) : 해상에서 음파를 주사하고 반사법 또는 굴절법을 이용하여 해저의 지층을 연속적으로 탐사하는 작업

1.3.2 일반용어

- 검사(檢査) : 공사계약문서에 기재된 시공단계 또는 납품된 공사재료 등의 품질 확보를 위해 기성부분 또는 완성품의 품질, 규격, 수량 등을 확인하는 것
- 공사(工事) : 본 공사와 가설공사 또는 이에 준하는 공사. 본 공사는 계약에 의하여 시공되는(설비 포함) 영구(永久)공사를 말하며, 가설공사는 본 공사나 부대공사 시행 중 및 하자보수 공사 중에 필요한 모든 종류의 임시 공사를 말함
- 공사감독자(工事監督者) : 공사계약일반조건(제2조제3호)의 공사감독관으로서 발주자가 임명한 기술직원 또는 그의 대리인이나 또는 건설기술진흥법 규정에 의하여 건설사업관리를 하는 공사에 있어서는 해당 공사의 건설사업관리를 수행하는 건설사업관리기술인
- 공사시방서(工事示方書) : 표준시방서 및 전문시방서를 기본으로 하여 작성하되 공사의 특수성·지역여건·공사방법 등을 고려하여 기본설계 및 실시설계 도면에 구체적으로 표시할 수 없는 내용과 공사수행을 위한 시공 방법, 자재의 성능·규격 및 공법, 품질시험 및 검사 등 품질관리, 안전관리, 환경관리 등에 관한 사항을 기술하는 시공기준
- 납품자(納品者) : 공사에 사용할 제품을 공급하는 업체로서 납품업자 또는 공급업자
- 발주자(發注者) : 건설산업기본법(제2조제10호)의 발주자로서 공사를 시행하기 위하여 입찰을 집행하거나 공사를 발주하고 계약을 체결하여 이를 집행하는 자
- 설계도서(設計圖書) : 발주자가 제공한 해당 공사의 모든 설계도면과 계산서 및 계약문서에 의해서 발주자 또는 공사감독자가 수급인에게 제공하는 모든 종류의 기술자료 및 도면, 계산서, 견본, 양식, 모형, 그리고 수급인이 제출하고 공사감독자가 승인한 유사한 종류의 다른 기술 자료
- 수급인(受給人) : 건설산업기본법(제2조제13호)의 수급인을 말하며 이 기준에서 시공자 또는 도급자라고 표기된 경우도 또한 같음
- 승인(承認) : 수급인이 서면으로 요청한 사항에 대하여 공사감독자가 그 권한의 범위 내에서 서면으로 동의한 것

- 전문시방서(專門示方書) : 시설물별 표준시방서를 기본으로 모든 공종을 대상으로 하여 특정한 공사의 시공 또는 공사시방서의 작성에 활용하기 위한 종합적인 시공기준
- 제작자(製作者) : 공사에 사용할 제품을 제조 또는 제작하여 공급하는 제조업체 또는 제작업체. 관련 부분 시방서에서는 이들을 별도 구별하지 아니하고 모두 제작자라 칭함
- 종사자 : 중대재해 처벌 등에 관한 법률(제2조제7호)에 해당하는 자
- 중대재해 : 중대재해 처벌 등에 관한 법률(제2조제1호)의 중대재해로서 중대산업재해와 중대시민재해가 있음
- 중대산업재해 : 중대재해 처벌 등에 관한 법률(제2조제2호)에 해당하는 산업재해
- 중대시민재해 : 중대재해 처벌 등에 관한 법률(제2조제3호)에 해당하는 재해로서 특정 원료 또는 제조물, 공중이용시설 또는 공중교통수단의 설계, 제조, 설치, 관리상의 결함을 원인으로 하여 발생한 재해
- 지시(指示) : 발주자 또는 공사감독자가 수급인에 대하여 그 권한의 범위 내에서 필요한 사항을 구두 또는 서면으로 제시하여 실시토록 하는 것
- 표준시방서(標準示方書) : 시설물의 안전 및 공사 시행의 적정성과 품질확보 등을 위하여 시설물별로 정한 표준적인 시공기준으로서 발주자 또는 설계자 등이 공사시방서를 작성하는 경우에 활용하기 위한 시공기준
- 하수급인(下受給人) : 건설산업기본법(제2조제14호)의 하수급인으로서 수급인으로부터 건설공사를 하도급 받은 자
- 현장(現場) : 공사가 실시되는 장소로서 발주자가 제공하는 장소와 계약에 의해 특별히 지정된 다른 장소
- 현장근무자(現場勤務者) : 해당 공사에 상당한 기술과 경험이 있는 사람으로서 수급인이 지정 또는 고용하여 현장 시공을 담당하게 한 건설기술인
- 현장대리인(現場代理人) : 공사계약일반조건(제14조)의 공사현장대리인을 말하며 공사에 관한 전반적인 관리 및 공사업무를 책임 있게 시행할 수 있는 권한을 가진 건설기술인 (전기기술인 및 통신기술인을 포함)
- 협의(協議) : 공사감독자 또는 발주자가 수급인으로부터 서면으로 제출된 내용에 대하여 수급인과 토의를 통하여 상호 합의에 도달하여 공사감독자 또는 발주자가 서면으로 인정 또는 수정하여 인정하는 것. 공사감독자 또는 발주자가 서면으로 수급인에게 제시하고 수급인과 상호 합의에 도달하여 수급인이 서면으로 인정 또는 수정하여 인정하는 경우도 또한 같음
- 확인(確認) : 발주자 또는 공사감독자가 이 기준 또는 관련 법규 및 계약 내용의 이행 여부를 검측, 계측, 목측 등을 통하여 확인하는 것

1.4 해석

(1) 이 기준에 사용된 용어의 해석은 다음의 우선순위에 따라서 그에 명시된 용어의 정의 또는 사용된 의미에 준하여 해석한다.
① 계약문서(국가를 당사자로 하는 계약에 관한 법률 및 같은 법 시행령, 시행규칙)
② 건설기술진흥법, 같은 법 시행령 및 시행규칙
③ 기타 건설 관련 법규
④ 한국산업표준(KS)
⑤ 토목공사 등에 대한 전문용어사전
⑥ 국어사전

1.5 공사감독자의 업무

(1) KCS 10 10 05 공사일반(1.12.2 공사감독자의 업무)에 따른다.
(2) 공사감독자는 계약된 공사의 안전하고 원활한 수행과 품질의 확보 및 향상을 위하여 수급인, 현장대리인, 현장요원, 수급인이 본 공사를 위하여 지정하거나 고용한 사람 및 수급인과 하도급계약을 체결한 자에 대하여 관련 법규 및 계약조건이 정하는 범위 내에서 공사 시행에 필요한 지시, 확인, 검토 및 검사, 승인 등을 행하며 그 권한의 범위 내에서 공사전반에 대하여 발주자를 대신하여 업무를 수행한다.
(3) 공사감독자가 수급인에 대하여 행하는 지시, 승인, 확인 등 공사추진과 관련된 모든 행위는 서면으로 한다. 다만, 계약문서 내용의 변경을 수반하지 않는 시정지시 및 이행촉구 등은 구두로 행할 수 있되 수급인이 필요하다고 판단할 경우 이를 문서로 확인해 줄 것을 요청할 수 있으며 공사감독자는 특별한 사유가 없으면 수급인의 요구에 협조해야 한다.
(4) 공사감독자는 수급인이 건설공사의 설계도서·시방서 기타 관계 서류의 내용과 적합하지 않게 해당 건설공사를 시공하는 경우에는 재시공·공사 중지명령 등 기타 필요한 조치를 할 수 있으며, 수급인은 공사감독자의 업무수행에 특별한 사유가 없으면 적극적으로 협조해야 한다.
(5) 공사감독자는 수급인에게 재시공·공사 중지명령 등 기타 필요한 조치를 한 경우에는 수급인에게 이를 통보하고 시정 여부를 확인하여 안전, 환경, 품질 등에 문제가 없을 때 공사 재개, 지시 등 필요한 조치를 한다.
(6) 공사감독자는 계약변경을 유발하거나 발주자에게 비용 부담이 되는 행위는 발주자의 승인을 받아 시행해야 한다.

1.6 수급인의 책무

(1) 일반적 의무

① KCS 10 10 05 (1.7 수급인의 기본 의무)에 따른다.

② 수급인은 계약 내용에서 수급인이 제공하도록 명시되어 있거나 또는 계약 내용으로부터 합리적으로 추정할 수 있는 관련 설계 또는 공사를 수행하거나 하자 보수 시 그 수행 내용을 자체적으로 점검, 관리해야 하며 노동력, 재료 또는 자재, 플랜트, 수급인의 장비 등 업무수행을 위하여 필요한 모든 것을 제공해야 한다.

(2) 설계도서 검토

① 수급인은 공사착수 전에 설계도서를 면밀히 검토하고 설계서의 오류, 누락 등으로 인하여 공사에 안전, 환경, 품질 등에 문제가 발생하거나 공기가 지연되지 않도록 조치해야 한다. 공사가 진행 중이라도 같다.

② 수급인은 공사착공 전 또는 진행 중에 설계 도서를 검토한 결과 다음과 같은 경우에는 해당 공종 착수 전까지 검토의견서를 첨부하여 발주자에게 통지하고 발주자의 해석 또는 지시를 받은 후에 공사를 시행해야 한다.

가. 이 기준 1.7.2 설계변경에 명시한 사유가 있는 경우

나. KCS 64 10 10 공무행정요건(1.5 공사협의 및 조정)에 따라 협의 및 조정을 필요로 하는 사항이 있는 경우

다. 현장여건상 설계도서와 같이 시공하는 것이 불가능한 사항이 있는 경우

라. 공사기한 연기를 필요로 하는 사항이 있는 경우

마. 수급인이 지급 받을 권리가 있다고 생각되는 추가 비용이 있는 경우

바. 하자발생이 우려되는 사항이 있는 경우

사. 기타 공사시행과 관련하여 수급인의 판단으로 발주자의 해석, 지시 또는 발주자와 협의할 사항이 있을 경우

③ 앞의 (2)항과 관련하여 발주자가 해석 또는 지시 등을 내리기 전에 임의로 수행한 공사에 대하여는 발주자의 재량으로 기성량으로 인정하지 않을 수 있다. 또 수급인이 임의로 시행한 공사에 대하여 발주자의 원상복구나 시정지시가 있을 때에는 수급인 부담으로 즉시 이행해야 한다.

(3) 책임한계

① KCS 10 10 05 (1.9 책임한계)에 따른다.

② 공사목적물을 발주자에게 서면으로 인도하기 전에 발생한 공사목적물의 파손, 오염, 분실, 변형 등으로 인한 피해나 수급인 등이 제3자에게 끼친 손해에 대하여는 수급인이 교체, 원상복구, 손해배상 등 일체의 책임을 진다. 수급인은 공사 중 또는 공사 중이 아닐지라도 재해 또는 기타 원인에 의해 그 공사의 모든 부분에 손상이 없도록 필요한 예방조치를 강구해야 한다.

③ 수급인은 본 공사에서 발생한 모든 손상과 피해를 준공검사 이전에 복구 또는 보수를 완료해야 한다.

④ 수급인은 공기가 연장되는 경우에도 공사구간을 관리할 책임이 있으며 적절한 배수처리 등 공사구간에서의 피해를 방지하기 위한 필요한 예방조치를 해야 한다.

(4) 현장대리인 등의 현장상주

① 수급인이 지정·배치한 현장대리인, 현장요원, 안전관리자, 품질관리자, 시험사는 현장에 상주해야 한다.

② 공사의 전부 또는 일부의 지연기간 동안의 현장요원, 안전관리자, 품질관리자, 시험사 등의 상주여부 및 인원수 등에 대하여는 발주자와 협의하여 정한다.

(5) 공사감독자 경유

① 수급인 및 현장대리인이 발주자에게 통지 또는 제출하는 서류는 특별한 언급이 없는 한 건설공사 공사감독자를 경유해야 한다.

(6) 설계도서 등의 관리

① 수급인은 현장사무실에 공사계약문서 사본 및 설계도서와 관련자료 등을 비치해야 하고 관리번호에 의한 관리대장을 작성, 관리해야 하며 관리책임자를 선임하여 공사관계자 외 출입제한 등 보안관리를 철저히 해야 한다.

1.7 공사수행

1.7.1 발주자의 조속 완공 또는 연기 요구에 대한 조치

(1) 건설공사의 조속한 완공 또는 연기에 관한 사항은 KCS 10 10 05 (1.16.2 발주자의 조속 완공 또는 연기 요구에 대한 조치)에 따른다.

1.7.2 설계변경

(1) 설계변경 사유

① 설계변경에 관련한 사항은 공사계약일반조건의 관련 규정에 따른다.

② 다음과 같은 사유가 발생하여 설계도서의 변경이 불가피한 경우에는 발주자의 승인을 받아 설계변경을 할 수 있다.

가. 이 기준 1.7.9 법령 및 규정의 준수의 규정에 따라 설계도서의 변경이 수반되는 경우

나. KCS 64 10 10 (1.5 공사 협의 및 조정, 1.5.1 공사 상호간의 마찰방지, (3))에 규정되어 있는 사항

다. 설계도서와 해당 공사의 관급자재 구입계약서 및 시방서가 합치되지 않는 사항

라. 기타 이 기준의 각 절에 설계변경에 대하여 명시되어 있는 사항

③ 공사계약일반조건(제19조의5) 발주기관의 필요에 의한 설계변경에 의거 발주자가 수급인에게 설계변경을 지시할 경우에는 수급인은 이에 따라야 하며 이를 이유로 계약에 대한 어떤 이의도 제기할 수 없다. 다만, 동 설계변경에 따라 계약금액의 조정이 필요할 경우에는 공사계약일반조건의 관련 규정에 의하여 계약금액을 조정한다.

(2) 변경요청서류

① 설계변경 요청에 필요한 제출서류, 부수 및 시기 등은 공사계약일반조건(제19조) 및 KCS 64 10 10 (1.6.2 제출서류)에 따른다.

1.7.3 계약금액의 조정

(1) 공사계약일반조건의 관련 규정을 따르되 이 기준에 특별한 언급이 있을 경우에는 이에 따른다.

1.7.4 하도급

(1) KCS 10 10 05 (1.15 하도급 관리)에 따른다.

(2) 하도급에 관한 내용은 공사계약일반조건(제42조 및 제43조)에 따른다.

(3) 수급인은 다음의 경우에 다른 계약문서에 특별한 언급이 없는 한 발주자의 승인을 받지 아니한다.

① 노무 제공에 관한 사항

② 계약에 구체적으로 명시된 기준에 따라 구입하는 재료 또는 자재에 관한 사항

③ 계약에서 하수급인이 지명되어 있는 공사부분의 하도급계약. 단 이 경우에는 하도급 계약 후 발주자에게 통보해야 한다.

(4) 하도급 통보 시에는 다음 사항을 포함해야 한다. 또한 수급인은 발주자로부터 건설공사 하도급 심사지침 관련 규정에 따른 추가 서류제출 요청이 있는 경우에는 추가서류를 제출해야 한다.

① 하도급계약서(변경계약서를 포함한다) 사본
② 공사량(규모)·공사단가 및 공사금액 등이 명시된 공사내역서
③ 하도급 예정공정표
④ 하도급대금 지급보증서 사본

1.7.5 추가지급에 대한 청구 또는 요구의 절차

(1) 청구 또는 요구의 통지

① 수급인이 본 공사의 수행과 관련하여 그 자신의 귀책이 아닌 사유로 인하여 손실이 발생하여 본 공사계약의 관련 항목에 근거하여 계약금액의 증액을 가져오는 어떠한 청구나 요구를 하는 경우에는 계약의 다른 규정의 내용에도 불구하고 그 청구 또는 요구의 원인이 되는 사안이 처음으로 발생한 후 30일 이내에 공사감독자와 발주자에게 그 같은 의사를 통지해야 한다.

(2) 기록 및 입증서류의 보관

① 앞의 (1)항에서 언급된 사안이 발생하면 수급인은 이후에 제기할지도 모르는 청구 또는 요구를 뒷받침하는데 필요한 당시의 기록 및 서류를 유지해야 한다.
② 공사감독자와 발주자는 앞의 (1)항에 의한 통지를 받으면 발주자의 책임 여부에 대한 판단 없이도 당시의 기록이나 서류 등을 조사·검토하고 객관적으로 입증할 수 있는 자료를 요구하거나 기록을 유지하도록 지시할 수 있다.

(3) 청구 또는 요구의 입증

① 앞의 (1)항에 의한 통지를 하고 30일 이내에 수급인은 공사감독자와 발주자에게 상세한 청구 또는 요구액의 산출내역서와 청구의 근거를 송부해야 한다.
② 청구 또는 요구를 제기하게 한 사안이 계속하여 지속될 때에는 앞의 ①항에 의한 계산서는 중간 산출내역서로 간주하며 수급인은 발주자나 공사감독자가 요구하는 간격 또는 시기에 추가적인 중간 산출내역서(이전의 금액을 포함)와 그 추가 근거를 송부해야 한다.
③ 앞의 ②항에 의하여 중간 산출내역서를 제시하는 경우에는 앞의 ②항에 의한 사안이 종료되고 30일 이내에 최종 산출내역서를 송부해야 한다.

(4) 불이행

① 수급인이 제기하려고 하는 청구 또는 요구에 대해서 이 항에서 정한 규정에 따르지 아니한 경우, 발주자는 수급인이 그의 청구 또는 요구의 권리의 상당부분을 포기한 것으로 간주할 수 있으며 발주자가 당시의 기록을 근거로 명확하게 입증된 부분에 한하여 청구 또는 요구에 대한 적절한 금액을 결정하였을 때 수급인은 이에 따라야 한다.

(5) 청구 또는 요구에 의한 계약금액 조정

① 발주자는 수급인이 제기한 청구 또는 요구의 내용이 정당하다고 판단하여 계약금액을 조정해야 할 필요가 있는 경우에는 수급인이 제출한 산출내역서와 입증서류를 검토하여 실비를 초과하지 아니하는 범위 안에서 이를 조정한다.

1.7.6 공사중지

(1) 공사중지에 대한 사항은 건설기술진흥법, 공사계약일반조건의 관련 조항에 따른다.

(2) 수급인은 관련 법령에 따라 공사감독자의 지시가 있을 경우 공사감독자가 필요하다고 판단하는 기간과 방법에 따라 공사의 진행을 중지해야 하며 중지기간 중에는 공사감독자의 지시에 따라 수행된 공사의 부분 또는 전체를 적절하게 보호해야 한다.

(3) 공사감독자의 공사중지 명령이 건설기술진흥법 관련 규정에 근거하였을 경우에는 동 규정에 따라야 한다. 그 외의 경우로 공사중지를 지시할 경우에는 공사감독자는 공사중지 지시 이전에 발주자의 승인을 받아야 한다.

(4) 앞의 (2)항에 의한 공사중지가 불가항력의 사유에 해당되지 않는 경우나 발주자의 책임 있는 사유에 해당되지 않는 경우에는 계약기간의 연장 또는 추가 금액을 청구할 수 없다.

(5) 수급인이 공사를 중지하고자 할 경우에는 공사계약일반조건 관련 조항의 절차에 따라야 한다.

1.7.7 손실 또는 손상 복구의 책임

(1) 수급인의 복구책임

① 공사 시공 중에 다음의 (3)항에 의한 규정된 발주자의 위험 이외의 원인으로 인하여 공사의 전체 또는 부분, 재료, 플랜트 등에 손실 또는 손상이 발생되는 경우에는 수급인은 그 원인을 불문하고 발생된 손실 또는 손상을 자신의 부담으로 복구해야 한다. 복구는 계약의 관련 규정에 적합하고 발주자 또는 공사감독자의 요구수준에 부합되게 이루어져야 한다.

② 공사 시공 중 또는 하자 담보책임 기간 중 수급인에 의한 손실 또는 손상의 복구 공사 시행과 관련, 그로 인하여 발생하는 모든 손실 또는 손상에 대한 책임은 수급인에게 있다.

(2) 발주자의 책임

① 공사 시공 중에 다음의 (3)항에서 규정한 발주자 부담의 위험이나 또는 복합적인 원인으로 인하여 발생하는 모든 손실 또는 손상의 경우 수급인은 공사감독자 또는 발주자가 요구하는 수준에 부합되게 손실 또는 손상을 복구해야 한다.

② 앞의 ①항에 의하여 소요되는 비용은 발주자의 부담으로 하되 손실 또는 손상의 원인이 복합적일 경우에는 손실 또는 손상에 대한 발주자와 수급인의 책임의 비율에 따라 서로 협의하여 적절하게 결정한다.

(3) 발주자가 부담하는 위험

① 공사계약일반조건의 관련 규정에 따른다. 다만, 불가항력의 경우 수급인이 불가항력의 사유에 대하여 그 위험을 면하거나 최소로 하기 위하여 경험 있는 기술인으로서 합리적이고 적절한 대책을 세운 경우로 한정한다.

② 수급인이 제공하였거나 수급인에게 책임이 있는 설계의 일부가 아닌 공사설계에 기인하는 손실 또는 손상

1.7.8 인명 및 재산에 대한 손상

(1) 수급인은 계약에 달리 규정된 경우를 제외하고는 공사의 시행 및 하자보수와 관련하여 발생될 수도 있는 다음의 모든 손실과 청구에 대하여 변상의 책임을 진다.

① 인명의 사망 또는 상해

② 공사목적물 이외의 재산(이하 재산 이라한다)에 대한 손실이나 손상

(2) 앞의 (1)항에 의한 수급인의 변상은 다음의 (3)항에 의한 예외 사항을 제외하고는 모든 청구, 소송, 손해배상, 비용, 부과금 기타 모든 경비를 포함한다.

(3) 앞의 (2)항에서 언급한 예외 사항은 다음과 같다.

① 공사목적물의 전부 또는 일부에 의한 토지의 영구적 사용 또는 점용과 관련하여 발생하는 재산상의 손실이나 손상

② 계약 내용에 의거한 공사의 시공 또는 하자보수 시행의 불가피한 결과로서 발생되는 재산상의 손실 또는 피해

③ 발주자나 그의 대리인 또는 피고용자, 수급인에 의하여 고용되지 않은 타 시공자의 행위나 과실로 인하여 발생한 인명, 재산상의 손실이나 피해 또는 이와 관련하여 발생하는 ②항의 모든 경비

(4) 앞의 (3)의 ③항과 관련, 수급인이나 그의 대리인 또는 피고용자가 피해나 손상 등에 책임이 있는 경우에는 수급인은 그에 상당하는 변상을 해야 한다.

(5) 근로자의 사고 또는 상해

① 발주자나 그의 대리인 또는 피고용자의 행위나 태만에 기인하는 경우를 제외하고는 발주자는 수급인 또는 하수급인이 고용한 근로자나 다른 사람에게 지불하는 손해 또는 보상 등의 일체의 책임을 지지 않는다.

1.7.9 법령 및 규정의 준수

(1) 수급인은 모든 항목에서 다음의 규정을 준수해야 하며 이는 통지의 발급과 수수료 지불 등을 포함한다.

① 법령 또는 공사의 실시와 준공, 하자보수 등과 관련하여 적법하게 구성된 기관의 규칙이나 조례, 훈령

② 공사의 시행과 관련하여 어떤 식으로든 재산이나 권리가 영향을 받게 되는 공공기관이나 회사의 규칙이나 규정

(2) 수급인은 앞의 (1)항의 규정 등의 위반으로 인한 모든 종류의 책임과 벌칙에 대하여 발주자에게 책임이 없도록 해야 한다.
(3) 이 기준에서 규정하지 않은 사항은 KCS 10 10 05 (1.6 법령 및 규정의 준수)에 따른다.

1.7.10 발굴물의 처리

(1) KCS 10 10 05 (1.12.4 지중 발굴물)에 따른다.
(2) 수급인이 발굴물의 처리에 대한 발주자의 지시에 따르므로 인하여 공사지연과 추가적인 비용이 발생하였을 경우에 발주자는 발굴물의 처리에 소요되는 공기를 연장해야 하며 발굴물 처리에 소요되는 비용(수급인의 이윤을 제외한다)을 지불해야 한다.

1.7.11 권리사용료

(1) 계약에 특별히 규정한 경우를 제외하고 수급인은 공사에 소요되는 석재, 모래, 자갈, 기타 자재의 입수를 위한 모든 채취료, 권리사용료, 보상료, 임대료, 기타 지급금 등을 지불해야 한다. 공사로 인하여 발생하는 굴착토 등의 부산물 처리 시에도 같다.
(2) 수급인이 공사수행을 위하여 특허권, 기타 제3자의 권리의 대상으로 되어있는 시공방법을 사용할 경우 그 사용에 관한 일체의 책임을 져야 한다. 그러나 발주자가 계약서에 시공방법을 명기하지 않고 그 시공법을 요구할 경우에 발주자는 이에 대한 비용(이윤을 제외한다)을 수급인에게 지급할 수 있다.

1.7.12 교통 및 인접재산의 간섭

(1) 공사 시행과 관련한 모든 작업은 계약의 조건을 이행하는 한 다음의 사항이 불필요하게 또는 부적절하게 간섭되지 않도록 시행해야 한다.
  ① 공공의 편의시설
  ② 발주자 또는 기타 누구의 소유에 관계없이 재산 또는 공공도로, 사설도로, 보도 등으로의 진출과 점용 및 사용
(2) 수급인은 수급인 자신에게 책임이 있는 앞의 (1)항과 관련하여 발생하는 모든 청구, 소송, 비용, 부과금 및 경비에 대하여 일체의 책임을 져야 한다.
(3) 수급인은 공사 시행과 관련하여 사용하는 도로, 교량 등이 손상 또는 파손되지 않도록 적절한 예방 수단을 강구해야 하며 공사용 자재 또는 장비 등의 운송으로 인하여 도로, 교량 등이 파손 또는 손상됨으로써 발생하는 변상 등 모든 법적인 책임을 짐으로써 발주자에게 손해가 없도록 해야 한다.
(4) 앞의 (1)항부터 (3)항까지 수상 운송의 경우에는 갑문, 안벽, 항로 등도 대상시설물에 포함하는 것으로 해석한다.

1.7.13 타 시공자에 대한 편의 및 시설 등의 제공

(1) 수급인은 공사감독자 또는 발주자의 요구에 따라 다음의 사람들이 그들의 공사 시행을 위하여 필요한 모든 적절한 편의를 제공해야 한다.
① 발주자에게 고용된 타 시공자와 근로자
② 발주자의 직원
③ 공공기관 등에서 본 공사의 현장이나 인근에서 본 계약에 포함되지 아니한 작업을 시행하거나 발주자가 본 공사와 관련하여 부수적으로 체결한 계약을 시행하는 근로자

(2) 앞의 (1)항에 따라서 수급인은 발주자나 공사감독자의 서면 요구가 있으면 다음 사항을 타 시공자, 발주자 또는 공공기관에 제공해야 한다.
① 수급인이 유지관리에 책임이 있는 도로나 통로의 이용
② 현장에 있는 수급인의 장비 또는 가설공사물의 사용에 대한 허용
③ 수급인이 제공할 수 있는 모든 종류의 역무

(3) 수급인이 앞의 (2)항에 규정된 사항을 제공함으로써 추가 비용이 발생할 때는 발주자는 이에 대한 비용(이윤을 제외한다)을 수급인에게 지급해야 한다.

1.7.14 자재, 설비 및 시공기술

(1) 자재, 설비 및 시공기술의 품질
① 모든 자재, 설비, 시공기술은 다음을 충족시켜야 한다.
가. 계약에 기재되거나 규정된 종류의 것으로서 공사감독자 또는 발주자의 지시에 일치해야 한다.
나. 제조, 제작, 조립 또는 준비 장소나, 공사현장, 계약에 명시된 장소, 기타 지정된 다른 장소에서 공사감독자 또는 발주자가 지시하는 시험을 실시해야 한다.
② 수급인은 자재나 설비의 시험 및 검사, 검측에 통상적으로 필요한 지원, 노무, 전기, 연료, 창고, 선박, 기구 및 기기를 제공해야 하며 공사감독자나 발주자가 요구하는 시험 등을 위하여 필요하다고 지시하는 경우 공사에 사용하기 전에 자재의 견본을 시험용으로 공급해야 한다.

(2) 견본의 비용
① 모든 견본은 계약에 명백하게 명문화되어 있거나 규정되어 있는 경우에는 수급인이 비용을 부담하여 공급해야 한다.

(3) 시험비용
① 다음과 같은 시험을 실시하는데 소요되는 비용은 수급인이 부담해야 한다.
가. 계약에 의하여 명백하게 명문화되거나 규정되어 있는 경우
나. 재하시험이나 완공 또는 부분적으로 완공된 공사에 대하여 당초 설계가 의도한 목적에 부합되는지를 확인하기 위한 시험인 경우 수급인이 제출한 입찰서 등에 그와 같은 비용이 계상되었거나 설계서 등 계약문서에서 수급인이 그 같은 비용을 계상할 수 있을 정도의 내용으로 명시되어 있는 경우

(4) 규정 외의 시험비용

① 공사감독자나 발주자가 요구한 시험이 다음과 같은 경우에는 그 비용(이윤은 제외한다)을 발주자가 부담한다. 또한 이로 인하여 공기연장의 사유가 발생하였을 경우에는 발주자는 적절한 공기의 연장을 허가해야 한다.

가. 계약에 명문화되거나 규정되어 있지 않은 경우

나. 계약에서 명문화되거나 규정되어 있을 경우라도 공사현장 또는 제조, 제작, 조립 장소 또는 준비 장소가 아닌 다른 곳에서 공사감독자 또는 발주자의 지시에 따라 시험을 실시할 경우

② 앞의 ①항에 의한 시험의 경우라도 시험의 결과가 관련 규정에 부합되지 않아 재시험을 하는 경우에는 수급인이 그 비용을 부담해야 한다.

(5) 검사 및 시험

① 공사감독자는 자재나 설비가 제조, 제작, 조립 또는 준비되는 공장 등 모든 장소에 출입할 수 있으며 수급인은 이에 필요한 지원과 편의를 제공해야 한다.

② 공사감독자는 제조, 제작, 조립, 준비 중에 있는 자재나 설비를 검사하고 시험할 권리가 있다. 만약 그 장소가 수급인의 장소가 아닌 공장이나 기타, 다른 장소일 경우에는 수급인은 공사감독자가 그 장소에 출입하여 검사 또는 시험을 시행할 수 있도록 필요한 허가 등을 받아야 한다.

③ 공사감독자가 앞의 ②항에 의하여 시행하는 검사나 시험은 계약에 근거한 수급인의 의무나 책임을 면제시키지는 아니한다.

④ 수급인은 계약에 규정된 바에 따라 자재나 설비에 대한 검사나 시험을 실시하기 위한 일시와 장소에 관해서 공사감독자와 협의해야 한다. 공사감독자는 수급인에게 검사를 시행하거나 시험에 입회한다는 의향을 적어도 24시간 전에 통지해야 한다. 공사감독자가 협의한 일시에 입회하지 않거나 다른 지시가 없을 경우에는 수급인은 시험을 진행할 수 있으며 이 경우의 시험은 공사감독자가 입회한 것으로 간주하고 수급인은 시험성과에 대하여 정당하게 확인된 사본을 공사감독자에게 제출해야 하며 공사감독자는 그 시험성과를 정당한 것으로 인정해야 한다.

(6) 불합격 자재 또는 설비의 거부

① 앞의 (5)항에서 협의된 일시와 장소에서 자재와 설비가 검사나 시험을 위하여 준비되어 있지 않거나, 시험 또는 검사의 결과가 결함이 있거나, 계약과 부합하지 않을 때는 같은 자재 또는 설비의 사용을 거부하고 이를 수급인에게 즉시 통보해야 하며, 이 통지에는 거부된 사유를 포함해야 한다.

② 수급인은 공사감독자로부터 거부 의사를 통보 받은 경우 신속하게 동 자재 또는 설비의 결함을 제거하거나 계약의 내용에 부합되도록 조치해야 한다. 또한 공사감독자의 요구가 있는 경우 거부되어 새로 반입된 자재 또는 설비에 대하여 동일한 조건으로 시험을 시행 또는 반복해야 한다.

③ 앞의 ②에서 시험의 반복으로 인하여 발주자에게 부과된 비용이 있는 경우에는 수급인이 이를 부담해야 한다.

(7) 검사의 의뢰

① 공사감독자는 자재나 설비의 검사와 시험을 외부기관이나 독립적인 자에게 의뢰할 수 있다. 이러한 의도는 적어도 7일 전에 수급인에게 통보해야 한다.

(8) 복개, 피복, 매몰 또는 차폐 전 공사의 검사

① 공사의 어느 부분도 공사감독자의 승인 없이는 복개, 피복, 매몰, 차폐 등(이하 이 조항에서 차폐 등이라 한다)을 해서는 안 되며, 수급인은 차폐 등을 하려고 하는 부분과 후속 공사가 이어질 기초 부분에 대한 검사 또는 검측을 시행할 충분한 여유를 공사감독자에게 주어야 한다.

② 수급인은 앞의 ①항에서 언급한 공사의 부분 또는 기초에 대한 검사 또는 검측을 받을 준비가 되었을 때에는 공사감독자에게 이를 통보해야 한다. 공사감독자는 통보를 받았을 경우 부당하게 지체하지 않고 검사 또는 검측을 하기 위해 입회해야 한다. 다만 공사감독자가 검사나 검측이 불필요하다고 판단하여 수급인에게 통지한 경우에는 그러하지 아니하다.

(9) 차폐물 등의 철거 또는 제거

① 수급인은 공사감독자가 지시한 부분의 차폐물을 철거 또는 제거하고 해당 부분을 보수 및 차폐 또는 복개해야 한다.

② 만약 철거 또는 제거된 부분이 앞의 (8)항 규정에 따라 차폐 또는 복개 등이 되었고 계약에 부합되게 시공되었다면 발주자는 차폐 등에 소요되는 비용을 포함한 전체비용(이윤을 제외한다)을 계약금액에 가산해야 한다. 이와 다른 경우에는 모든 비용을 수급인이 부담해야 한다.

(10) 부실공사, 자재 또는 설비의 제거

① 공사감독자는 다음 사항에 관한 지시를 내릴 권한을 갖는다.

가. 공사감독자가 계약에 위배된다고 판단하는 자재와 설비를 지시된 기간 내에 공사 현장으로부터 철수

나. 적절하고 적합한 자재 또는 설비로 대체

다. 이전에 시험을 실시하였거나 기성을 받은 부분이라도 공사감독자의 판단으로 자재나 설비 또는 시공기술, 수급인에 의한 설계 또는 수급인이 책임이 있는 설계에 의한 공사가 계약에 합치되지 않는 경우 이들의 제거와 재시험 등의 적절한 조치

(11) 수급인의 준수 태만

① 수급인(수급인의 고용인, 대리인, 하수급인등을 포함)이 지시된 시간 내에 또는 합리적이고 적절한 시간 내(시간에 대한 지시가 없을 경우)에 지시된 사항을 이행하는데 태만한 경우에 발주자는 다른 사람을 고용하여 동 지시사항을 이행할 수 있게 할 권리가 있다.

② 앞의 ①항에 의하여 소요된 비용은 발주자가 수급인에게 청구하며 동 비용은 기성금 등 발주자의 수급인에 대한 채무에서 공제할 수 있다.

1.7.15 공사의 착공과 지연

(1) 공사의 착공

① 수급인은 계약문서에서 정하는 바에 따라 공사를 착공해야 하며 착공 시에는 KCS 64 10 10 (1.6 제출서류 및 공정관리)에서 규정하는 서류 등을 제출해야 한다.

(2) 공사현장의 점유 및 출입

① 발주자는 계약에 규정되어 있는 경우에는 계약 내용에 따라 공사수행에 지장이 없도록 수급인이 점유할 필요가 있는 넓이의 공사용 부지를 제공하여 공사현장 출입 및 점유할 수 있도록 해야 한다.

② 발주자는 계약에 명시되어 있지 않더라도 수급인이 그가 제출한 공사공정예정표에 따라 공사를 착수하고 시행하는데 필요한 만큼의 공사현장에 대한 점유와 이의 출입권을 제공해야 한다.

(3) 공사현장 인도의 불이행

① 발주자의 과실로 앞의 (2)항에 의한 공사현장을 인도하지 못해서 공기지연 또는 비용이 발생하게 될 경우에는 공기연장 또는 비용(이윤은 제외한다)을 수급인의 신청에 따라 지급할 수 있다. 다만, 공기연장의 경우에는 공사계약일반조건의 관련 규정에 따르며 손실 비용의 경우에는 수급인은 이 기준의 1.7.5 추가지급에 대한 청구 또는 요구의 절차를 따른다.

(4) 공사현장 출입

① 수급인은 공사현장 출입에 필요한 특별 또는 일시적 통행권 또는 통행로에 대한 모든 비용과 부과금을 부담해야 한다. 또한, 수급인은 공사수행을 위하여 필요로 하는 추가시설(공사현장 밖의 시설 등)은 자신의 비용으로 준비해야 한다.

(5) 공정지연

① 공사감독자는 공사의 전체 또는 특정 공종의 공사 진행이 지연되고 있어 준공기한을 준수할 수 없다고 판단할 때에는 이를 수급인과 발주자에게 통지해야 한다.

② 수급인은 앞의 ①항의 통지를 받은 때에는 공사감독자의 승인을 받아 부진공정을 만회하기 위한 조치를 취해야 한다. 이러한 조치의 시행을 위하여 소요되는 비용은 수급인이 부담해야 한다.

③ 앞의 ②항에 의한 공정 만회 조치를 위하여 야간 및 휴일 작업이 필요할 경우에는 공사계약일반조건의 관련 규정에 따른다. 다만, (5)항의 책임을 위하여 추가로 공사감독(건설사업관리기술인 및 발주자 직원에 의한 공사감독)을 위하여 소요되는 비용이 있을 경우 발주자는 수급인과 협의하여 추가 비용을 결정하고 이 비용은 수급인이 부담해야 한다.

1.7.16 하자책임 등

(1) 준설공사의 하자책임

① 준설공사인 경우에는 설계서에 따라 공사가 완료되어 계약 내용에 의하여 적정하게 준공검사가 완료되었을 경우에는 수급인은 하자에 대한 책임을 지지 아니한다.

(2) 수급인에 의한 하자조사

① 하자책임기간의 종료 전에 하자 등의 결함이 있어 발주자가 수급인에게 하자보수 지시를 할 경우 수급인은 공사계약일반조건의 관련 규정에 따라 하자보수를 하되 발주자의 지시를 수용할 수 없을 경우에는 공사감독자의 지시를 받아 그 원인을 조사할 수 있다.

② 하자의 원인이 계약에 의해서 수급인에게 책임이 있는 경우가 아니라면 발주자는 공사감독자 및 수급인과 협의하여 조사비용 및 보수비용을 수급인에게 지급해야 한다. 하자의 원인이 수급인의 책임인 경우에는 조사비용 및 보수비용을 수급인이 부담해야 한다.

1.7.17 관련기준 등의 비치

(1) 수급인은 항만공사의 원활하고 신속한 추진 및 적정한 품질관리를 위하여 현장사무실 또는 현장시험실에 다음의 기준 등을 상시 비치해야 한다.

① 본 공사와 관련된 계약문서 사본 일체

② 관련 지급자재 구입계약서 및 자재시방서

③ 본 공사와 관련된 계약 및 건설 관련 법규 및 조례

④ 관련 한국산업표준(KS)

⑤ 적격심사서류 및 부대입찰심사서류

⑥ 기타 KCS 64 10 10 (1.6 제출서류 및 공정관리)에 명시되어 있는 서류

(2) 전자문서시스템이 도입된 경우에는 서류의 비치 또는 제출과 관련한 사항을 전자문서로 대체할 수 있다.

1.8 공사량 측정

1.8.1 적용범위

(1) 이 기준은 수급인이 시공한 공사량을 측정하는 일반적인 요건을 제시한다. 이 기준의 관련 절에서 구체적으로 공사량의 측정 방법을 제시하는 경우와 다른 계약문서에 관련 규정이 있는 경우는 그 내용에 따라야 한다.

1.8.2 측정방법

(1) 계약에 따라 완성된 모든 공사의 수량은 미터법에 따라 공사감독자가 측정한다.

(2) 육상면적을 산출하기 위하여 종단방향으로 길이를 측정할 때에는 이 기준의 관련 절 또는 설계도서에 별도 규정이 없는 한 수평면에서의 길이로 측정하며 1㎡ 이상의 면적을 가지는 공종은 수량 산출에 반영한다.

(3) 육상면적을 산출하기 위하여 횡단방향으로 길이를 측정할 때에는 준공(기성)도면에 표시된 치수 또는 공사감독자가 서면으로 표시한 치수에 의해 검측한다.

(4) 수심측량은 KCS 64 15 10 해양수심측량에 따른다. 다만, 준설공사의 수심측량은 KCS 64 25 10 준설공사 및 기초터파기공사의 해당 규정에 따른다.

(5) 중량으로 측정할 때에는 공사감독자가 인정하는 계중기 또는 기타 방법을 사용하여 정확히 실시해야 한다. 만일 자재를 차량으로 운반할 경우 자재의 순중량을 확인할 수 있는 방법이 제시되면 차량에 적재된 상태로 계중할 수 있다.

(6) 체적으로 측정하여 지급하는 경우에는 소정 규격의 차량에 적재된 상태로 그 체적을 측정할 수 있다.

(7) 역청재료는 계약 당시 표시한 바에 따라 리터(l) 또는 톤(ton)으로 그 중량을 측정한다. 역청재료의 체적은 상온(15℃)에서 측정해야 하며 상온에서 측정할 수 없을 경우에는 보정방식에 의거 15℃에서의 체적으로 환산해야 한다.

(8) 시멘트의 중량은 톤(ton) 또는 포대 단위로 측정한다. 포대는 40kg짜리 시멘트를 말한다.

(9) 면적, 중량, 체적으로 측정할 수 없는 공사량에 대해서는 개(個), 조(組), 식(式) 등 건설분야에서 일반적으로 통용되는 가장 적정한 용어로 단위를 정하여 공사감독자와 수급인이 협의하여 측정한다.

1.9 재해예방

1.9.1 적용범위

(1) 이 기준은 수급인이 공사수행 중 공사현장의 시설물과 동원된 육·해상 장비 및 인력이 폭풍, 태풍, 해일 및 지진 등으로 인한 재해를 예방 또는 저감하기 위한 일반적인 사항을 정한다. 이 기준에 규정하지 않은 내용은 건설기술진흥법, 산업안전보건법, 중대재해처벌 등에 관한 법률 등 관련 법규에 따른다.

(2) 수급인은 건설공사의 안전을 확보하기 위하여 유해 · 위험요인의 확인 및 개선, 안전보건관리체계의 구축 등에 관하여 건설공사의 안전관리계획을 수립하고, 착공 전에 이를 발주자에게 제출해야 하며, 건설기술진흥법 등 관련 법규에 해당하는 공사는 발주자에게 승인을 받아야 한다. 또한 이를 위하여 건설공사 안전관리 종합정보망(www.csi.go.kr) 등에서 건설현장에서 발생한 맞음, 넘어짐, 끼임, 떨어짐, 깔림 등의 산업재해 발생사례를 참고하여 재해 발생 예방대책을 수립하고, 항만 및 주변해안 시설 공사의 안전관리업무 및 재해예방을 위하여 항만건설 안전사고 예방 매뉴얼을 따른다.

1.9.2 재해예방

(1) 재해예방계획

① 수급인은 폭풍, 태풍, 해일 및 지진 등에 의한 재해예방계획을 작성하여 공사감독자에게 제출해야 한다.

② 공사감독자는 앞의 ①항의 계획에 대한 내용을 검토하여 보완해야 할 사항이 있는 경우 수급인에게 보완할 수 있도록 요구할 수 있으며 수급인은 이에 따라야 한다.

③ 재해예방계획 내용에는 다음 사항을 포함해야 한다.

가. 재해예방기구 조직도(총괄책임자, 분야별책임자, 담당자 및 구성원)

나. 재해예방시설 및 기구

다. 재해예방교육 및 훈련계획

라. 기상예보 청취 및 피난대책(해상, 육상)에 관한 사항

마. 재해복구에 관한 사항

바. 재해대책을 위한 인력, 장비, 물자 등의 조달 및 비축, 수송

사. 비상시 통신에 관한 사항

아. 기타 재해대책에 필요하다고 인정되는 사항

④ 태풍, 계절풍 등에 의한 항만시설물의 피해를 최소화하도록 세부 추진공정과 피해예방 대책을 수립하여 공사를 추진해야 한다.

(2) 재해예방 훈련 실시

① 수급인은 재해예방 및 복구 등에 신속히 대처할 수 있도록 방재집행계획을 수립하고 공사감독자와 협의하여 재해예방 훈련을 분기별 정기적으로 실시해야 한다.

② 수급인은 재해예방 및 긴급복구에 필요한 기구 및 물자를 비축해야 한다.

③ 수급인은 재난 및 안전관리 기본법 시행령(제73조의6)에 의한 안전점검의 날 행사의 필요한 사항을 시행해야 한다.

(3) 재해위험 시 응급대책

① 현장 총괄책임자는 재난관리책임기관의 장으로부터 재해응급대책에 대한 협조를 요청받은 경우, 특별한 사유가 없는 한 이에 따라야 한다.

(4) 재해위험시설의 보강 및 철거지시

① 수급인은 평상시 현장점검을 실시하여 재해위험성이 있는 시설물의 보강 또는 안전조치 및 철거하여 재해요인을 사전에 제거하는 등 필요한 조치를 해야 한다.

② 공사감독자는 앞의 ①항의 규정에 의한 수급인의 활동이 미흡할 경우에는 재해위험성 있는 시설물의 안전조치 및 보강 또는 철거를 지시할 수 있으며 수급인은 지시에 따라야 하며 그 비용은 수급인이 부담한다.

(5) 재해 발견자의 신고

① 수급인은 재난 및 안전관리 기본법(제19조)의 규정에 의거 재해 발생의 우려가 있는 이상 자연현상이나 징후가 있는 경우에는 즉시 공사감독자 및 그 지역관할 기관장에게 신고하고 재해에 관한 예보경보, 통지 및 응급조치를 해야 한다.

(6) 피해복구지원

① 수급인은 인근 재해지역의 피해복구지원 요청이 있는 경우에는 공사감독자와 협의하여 특별한 지장이 없는 한 적극 협조해야 한다.

(7) 위험지구 출입통제

① 현장 총괄책임자는 현장 내 재해위험이 있는 지역은 공사감독자와 협의하여 경계구역을 설정하고 일반인의 출입통제 및 기타행위 금지와 퇴거, 대피명령을 할 수 있으며 필요한 사항을 표시한 표지판을 통행인이 보기 쉬운 곳에 설치해야 한다.

1.9.3 피해상황보고

(1) 수급인은 재해요인이 소멸된 후 재해발생현황, 응급복구현황, 기타 필요한 사항을 신속히 파악하여 공사감독자에게 보고해야 하며, 2차 재해발생 예방활동을 지속해야 한다.

1.9.4 비용분담

(1) 피해복구비용은 자연재해대책법(제52조), 재난 및 안전관리 기본법(제66조의2) 및 관련 규정에 따른다.

2. 자재

내용 없음

3. 시공

내용 없음

공사일반

집필위원	분야	성명	소속	직급
(2023년 개정)	총괄	안익성	㈜항도엔지니어링	사장
	항만및해안	김진호	㈜서영엔지니어링	부사장
	항만및해안	류혁근	㈜삼영기술	부회장
	품질및안전	강기중	코모씨스㈜	대표이사
	품질및안전	이상웅	㈜항도엔지니어링	부사장
	항만기술기준 전문기관	이재진	한국항만협회	부장
	항만기술기준 전문기관	박수현	한국항만협회	차장
	항만기술기준 전문기관	홍성현	한국항만협회	과장

심의위원	분야	성명	소속	직급
(2023년 개정)	항만및해안	고장희	SK에코플랜트㈜	프로
	항만및해안	이명호	㈜혜인이엔씨	부사장
	항만및해안	조충현	인천항만공사	실장
	토목시공	류성구	SK에코플랜트㈜	프로
	토목시공	문성현	㈜건화	이사
	토목시공	허정석	여수광양항만공사	실장

중앙항만정책심의회	분야	성명	소속	직급
(2023년 개정)	의장	이수호	해양수산부	국장
	항만개발	이종인	전남대학교	교수
	항만개발	우수한	중앙대학교	교수
	항만시설기술기준	김영택	한국건설기술연구원	연구위원
	항만시설기술기준	김인호	강원대학교	교수
	항만시설기술기준	정민영	㈜유신	부사장
	항만시설기술기준	조미라	인덕대학교	교수
	항만시설기술기준	송정화	부산항만공사	부장

해양수산부	성명	소속	직책
	이수호	항만국	국장
	전충남	항만기술안전과	과장
	이귀섭	항만기술안전과	시설사무관
	김슬기	항만기술안전과	시설주사

표준시방서
KCS 64 10 05 : 2023

공사일반

2017년 8월 16일 제정
2018년 4월 17일 개정
2023년 1월 30일 개정

(관련단체)
한국항만협회
07271 서울시 영등포구 양산로 53(양평동 3가)
월드메르디앙 비즈센터 707호
☎ 02-2165-0091~3 E-mail : kpha@koreaports.or.kr
https://www.koreaports.or.kr

항만기술기준센터
07271 서울시 영등포구 양산로 53, 705호
(양평동 3가, 월드메르디앙비즈센터)
☎ 02-2165-0103~6 E-mail : kpcs@koreaports.or.kr
https://kpcs.portcals.go.kr

해양수산부
30110 세종특별자치시 다솜2로 94 (어진동)
정부세종청사 5동 항만기술안전과
☎ 044-200-5951, 5952
https://www.mof.go.kr

KCS 64 10 10 : 2023

공무행정요건

2023년 01월 개정

해양수산부

건설기준 제·개정에 따른 경과 조치

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

건설기준 제·개정 연혁

• 이 기준은 항만 및 어항공사 표준시방서 KCS 64 10 10 공무행정요건으로 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 제규정 등과 상호 연관성을 검토하여 반영, 개정	개정 (1986.12)
항만공사 표준시방서	• 건설환경의 변화와 부실방지를 위한 품질향상 기준을 구체화하고, 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, 매스콘크리트, 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)
항만 및 어항공사 표준시방서 시방코드(KCS 64 00 00)	• 기존 표준시방서와 전문시방서를 이원화하여 관리하던 항만건설공사 시공기준을 표준시방서로 통합 코드화하고, 특수분야 공사는 전문시방서로 별도 관리함으로써 각각의 역할과 기능 분담을 명확하게 재정립하여 코드체계로 개편	개정 (2018.04)
항만 및 어항공사 표준시방서 시방코드(KCS 64 10 10)	• 중대재해처벌법 등 최근 강화된 건설안전 관련 규정 반영 및 국가건설기준 공통공사 표준시방서 개정사항 등을 현행화하여 건설안전과 품질향상을 도모 및 코드번호/명칭 등 개정	개정 (2023.01)

제 정 : 2017년 8월 16일 **개 정 : 2023년 01월 30일**

심 의 : 중앙항만정책심의회

소 관 부 서 : 해양수산부 항만기술안전과

관련단체 (작성기관) : 한국항만협회

• 해양수산부장관은 「훈령·예규 등의 발령 및 관리에 관한 규정」에 따라 고시일 기준으로 매 3년이 되는 시점마다 그 타당성을 검토하여 개선 등의 조치를 해야 한다.

목 차

1. 일반사항 ····· 1

1.1 적용범위 ····· 1
1.2 참고기준 ····· 1
1.3 용어의 정의 ····· 2
1.4 공사준비 ····· 2
1.5 공사협의 및 조정 ····· 5
1.6 제출서류 및 공정관리 ····· 7
1.7 현장관리 ····· 15

2. 자재 ····· 17

3. 시공 ····· 17

KCS 64 10 10 공무행정요건

1. 일반사항

1.1 적용범위

(1) 이 기준은 공정추진계획에 맞추어 공종별로 공사를 수행하기 전 및 시공 중에 수급인이 수행해야 하는 일반적인 공무행정요건에 대하여 적용한다.
(2) 이 기준에서 규정하지 않은 사항은 KCS 10 10 05 공사일반, KCS 10 10 10 공무행정요건과 관련 법규에 따른다.
(3) 이 기준의 적용순서는 KCS 64 10 05 공사일반(1.1.2 적용순서)에 따른다.

1.2 참고기준

1.2.1 관련법규

건설기술진흥법
- 건설공사 검사업무규정(해양수산부)
- 건설공사 사업관리방식 검토기준 및 업무 수행지침(국토교통부)
- 건설공사 시공상세도 작성지침(국토해양부)
- 건설공사 시행・관리규정(해양수산부)
- 건설공사 용역관리지침(해양수산부)
- 건설공사 품질관리규정(해양수산부)
- 건설공사 품질관리 업무지침(국토교통부)

건설산업기본법
건설폐기물의 재활용촉진에 관한 법률
공간정보의 구축 및 관리 등에 관한 법률
- 공공측량 작업규정(국립지리정보원)

근로기준법
해양조사와 해양정보 활용에 관한 법률

1.2.2 관련기준

KCS 10 10 05 공사일반
KCS 10 10 10 공무행정요건

1.2.3 관련표준

한국산업표준(KS)

1.3 용어의 정의

내용 없음

1.4 공사준비

1.4.1 설계도서의 검토

(1) 수급인은 KCS 64 10 05 (1.6 수급인의 책무, (1), (2))에서 규정한 내용에 따라 설계도서를 검토하고 문제점이 있을 경우 발주자에게 보고해야 한다.

1.4.2 현장사무실의 설치

(1) 공사의 원활한 추진을 위하여 수급인은 계약에 따라 공사현장 사무실을 설치해야 한다.
(2) 공사현장 사무실의 설치에 관한 사항은 KCS 64 10 21 가설공사(3.1 가설 공급설비, 3.2 가설시설물)의 규정에 따른다.
(3) 수급인은 공사의 품질관리 및 시험을 위한 시험실을 설치해야 하며 KCS 64 10 15 품질관리(1.4 품질관리계획)의 관련 규정을 따른다.

1.4.3 공사표지판 등의 설치

(1) 수급인은 KCS 64 10 21 (3.2 가설시설물)에서 규정한 바에 의거 공사감독자의 지시에 따라 공사표지판 등 필요한 입간판을 설치해야 한다.

1.4.4 조위표의 설치

(1) 수급인은 해상공사를 위하여 공사감독자와 협의하여 확인하기 쉽고 관측하기 쉬운 적절한 장소에 조위표를 설치해야 한다.
(2) 조위표는 수급인의 책임하에 보호해야 하며 관리가 태만하여 파손, 이동 등으로 조위관측에 문제가 있다고 판단하여 공사감독자가 지시할 경우에는 이를 다시 설치해야 한다.

1.4.5 측량기준점 및 확인측량

(1) 측량기준점의 보호
① 수급인은 발주자가 설치한 삼각점, 도근점, 수준점 등의 측량기준점이 있을 경우 이를 이동 또는 손상시키지 않도록 해야 하며 이동이 필요할 때에는 공사감독자의 승인을 받아야 한다.
② 수급인은 측량기준점의 위치나 높이가 변동되지 않도록 적절하게 보호할 책임이 있다. 공사 진행에 따라 측량기준점을 존치하지 못하는 상황이 발생하는 경우에는 공사감독자와 협의하여 안전하고 유용한 위치로 이설해야 한다.

(2) 규준시설의 설치

① 수급인은 토공, 사석공 및 각종 구조물의 위치, 고저, 시공범위, 방향 등을 표시하는 토공 규준틀 등을 설치해야 한다.

② 토공 및 사석공을 위한 규준틀은 절토부, 성토부의 위치, 경사, 높이 등을 표시하며 직선구간은 2개 측점, 곡선구간은 매 측점마다 설치하고 기울기, 비탈 끝의 위치를 파악할 수 있도록 설치해야 한다.

③ 암거, 옹벽 등의 기초부위에는 수평규준틀을 설치하고 시종점을 알 수 있도록 표지판을 설치해야 한다.

④ 건축물의 경우 건물의 위치, 높이 및 기초의 폭, 길이 등을 파악하기 위한 수평규준틀과 조적공사의 고저, 수직면의 기준을 정하기 위한 세로규준틀 등을 설치해야 한다.

⑤ 규준시설은 다음 각 호와 같이 설치하고 준공 시까지 안전하게 존치되도록 보호 및 관리해야 하며 시공 중 파손되어 복구가 필요하거나 이설이 필요한 경우에는 수급인은 공사감독자와 협의하여 조치해야 하며 재설치한 규준시설은 공사감독자의 확인검사를 받아야 한다.

가. 설치위치 : 공사추진에 지장이 없고 바라보기 용이한 곳이어야 한다.

나. 설치방법 : 공사 기간 중 이동될 우려가 없는 시설물을 이용하거나 쉽게 파손되지 않고 변형이 없도록 설치하고 주위를 보호조치 해야 한다.

1.4.6 착수 전 확인측량의 실시

(1) 수급인은 공사착공과 동시에 공사감독자와 협의하여 발주 설계도면과 실제 현장의 이상 유무를 확인하는 착수 전 측량(수심측량을 포함한다)을 실시해야 한다.

① 삼각점 또는 도근점에서 중간점(IP) 등의 측량기준점의 위치(좌표)를 확인하고 기준점은 공사 시 유실방지를 위하여 필히 인조점(引照點, Referring point)을 설치해야 하며 시공 중에도 활용할 수 있도록 인조점과 기준점과의 관계를 도면화하여 비치해야 한다.

② 공사준공까지 보존할 수 있는 기본수준점표(T.B.M : Tidal Bench Mark)를 시공 중 이용에 편리한 위치에 설치하고 필요한 기준점의 정보는 국토지리정보원 및 국립해양조사원에서 설치한 주변의 수준점, T.B.M 또는 발주자가 지정한 수준점이나 T.B.M에서 왕복수준측량을 실시한다. 이때 측량성과는 공공측량 작업규정에서 정한 왕복 허용오차 이내여야 한다.

③ 인접공구 또는 기존시설물과의 접속부 등을 상호확인 및 측량결과를 교환하여 이상 유무를 확인해야 한다.

(2) 수급인은 착수 전 확인측량 시 공사감독자를 입회시켜 확인하게 해야 한다.

1.4.7 착수 전 확인측량 결과의 처리

(1) 수급인은 착수 전 확인측량 결과 설계내용과 측량결과가 현저히 상이할 때에는 발주자에게 그 내용을 보고하고 발주자의 지시를 받아 실제 시공에 착수해야 한다.

(2) 수급인은 착수 전 확인측량을 공사감독자와 공동으로 시행한 후에는 다음의 서류를 작성 제출해야 하며 착수 전 측량 도면의 표지에 측량을 실시한 현장대리인, 실시설계 수행 회사의 책임자(입회한 경우), 공사감독자의 서명날인을 받아 발주자에게 제출해야 한다.

① 공사감독자의 검토의견서
② 착수 전 확인측량 결과 도서(기준점 조서, 측량계산서, 종·횡단면도, 평면도, 구조물도 등 착수 전 측량결과를 확인할 수 있는 관련 도서)
③ 산출내역서
④ 공사비 증감 대비표
⑤ 기타 참고사항

1.4.8 현지여건 조사

(1) 수급인은 공사감독자와 공동으로 공사착공 후 빠른 시간 내에 공사 추진에 지장이 없도록 다음 각 호의 사항을 현지 조사하여 시공 자료로 활용하고 당초 설계내용을 변경하는 경우에는 이 자료를 기초로 설계변경 절차에 따라 처리해야 한다.

① 각종 재료원 확인
② 지반 및 지질상태
③ 진입도로 현황
④ 인접도로의 교통규제 상황
⑤ 지하매설물 및 장애물
⑥ 기후 및 기상상태
⑦ 기타 항만공사용 기준면 등 공사에 필요한 각종 정보 및 현지여건

(2) 수급인과 공사감독자는 현지여건을 조사한 내용과 설계서의 공법 등을 검토하여 인근 주민에 대한 피해 발생 가능성이 있거나 공사수행과 관련하여 문제점이 예상되는 경우에는 다음 각 호의 상황에 대한 대책을 강구해야 하며 설계변경이 필요한 경우에는 설계변경 절차에 의거 처리해야 한다.

① 인근 가옥 및 가축 등에 대한 대책
② 지하매설물, 인근의 도로, 교통시설물 등의 손괴에 대한 예방대책
③ 선박 및 차량, 주민 등의 통행지장에 대한 대책
④ 소음·진동 대책
⑤ 낙진·먼지 대책
⑥ 지반침하 대책
⑦ 하수로 인한 인근 주민, 농작물 피해 대책
⑧ 오탁 및 오수 발생으로 인한 어장피해 대책
⑨ 우기 중 배수 대책
⑩ 환경영향평가(전략환경영향평가 포함) 협의사항 미비로 인한 민원예측 및 처리 대책

1.5 공사협의 및 조정

(1) 이 기준은 공사착공 전의 공사착공 회의와 공종별 공사 시공 전에 시행해야 하는 회의 등에 대한 내용과 본 공사와 연관된 타 공사와의 상호 간의 협조 및 조정 등에 관하여 적용한다.

1.5.1 공사 상호간의 마찰방지

(1) 협의 및 조정

① KCS 10 10 05 (1.16.1 협의 및 조정)에 따른다.

(2) 발주자의 조속 완공 또는 연기 요구에 대한 조치

① KCS 10 10 05 (1.16.4 협의 및 조정에 대한 수급인의 책임)에 따른다.

(3) 협의 및 조정에 따른 설계변경

① 수급인은 해당 공사와 연관된 다른 공사와의 상호간의 마찰 방지를 위한 협의 및 조정 결과 다음과 같은 경우에는 발주자에게 설계변경을 요청할 수 있다.

가. 지하구조물공사의 시공 우선순위상 불가피하거나 시공순서가 바뀌어서 기초 저면의 안전성 저하가 우려되는 경우 이를 방지하기 위하여 설계변경이 불가피한 경우

나. 오배수관, 공동구, 통신 및 전선 관로, 급수관 등이 교차되어 매설심도가 변경됨에 따라 설계변경이 불가피한 경우

다. 기타 협의 및 조정결과가 수급인의 업무소홀이라고 볼 수 없는 경우로서 공사감독자가 수급인이 제시한 관련 서류의 검토결과 설계변경이 필요하다고 판단하는 경우

② 발주자는 앞의 ①에 의거 수급인이 제출한 서류 및 공사감독자의 검토내용을 면밀히 검토하여 그 내용이 불가피하다고 판단하는 경우에는 설계변경을 인정해야 한다.

(4) 종합 공정관리에 대한 협조

① KCS 10 10 05 (1.16.5 종합 공정관리에 협조)에 따른다.

② 공사감독자가 수행하는 종합 공정관리계획 및 운영에 수급인이 적극 협조하지 않아 발생되는 공기의 연장에 대해서는 발주자가 책임을 지지 않는다.

1.5.2 작업착수회의

(1) 시공 전 협의

① KCS 10 10 05 (1.11 시공전 협의)에 따른다.

(2) 회의개최

① 수급인은 각 공종별 공사의 착수 전에 관련 공종 담당자와 협의 및 조정을 위하여 작업착수회의를 개최해야 하며 최소한 회의 개최 3일 전에 공사감독자에게 회의 개최 일자를 통보해야 한다.

(3) 협의 및 조정사항

① 현장대리인, 현장요원, 공사의 하수급인, 제조자 또는 제작자, 관련 지급자재 납품자 및 공사감독자가 참여하여 관련 공종 공사를 위한 준비, 공사 진행방법 또는 이에 관련된 작업에 대하여 상호 협의·조정한다.

(4) 회의록

① 수급인은 회의 종료 후에 주요 내용, 결정사항 및 조치사항에 대한 회의록을 작성, 관련 당사자의 날인 또는 서명을 받아 비치하며 회의록 사본을 공사감독자 및 공사 관련자에게 배포한다.

(5) 시공계획서 수정·보완

① 작업착수회의 결과 시공계획서의 수정·보완이 필요하다고 인정될 경우에 수급인은 즉시 시공계획서를 수정·보완하여 제출해야 한다.

(6) 공사 진행 제한

① 작업착수회의 등에서 공사방법 등이 명확히 결정되기 전에는 공사를 착수 또는 진행할 수 없으며 이로 인하여 공정지연이 우려될 경우에는 공사감독자가 조정 방안을 수급인에게 제시할 수 있다. 이때 공사감독자가 제시하는 공사의 조정 방안은 지시로 볼 수 없으며 수급인이 이를 채택하여 공사를 진행하여 발생하는 문제에 대해서는 공사감독자가 책임을 지지 아니한다.

1.5.3 유관기관의 관련자 합동회의

(1) 수급인은 다음 각 호의 사항에 대하여 발주자 및 공사감독자와 합동으로 시공 전에 유관기관 합동회의를 실시하여 이의 조정 또는 변경 여부를 검토하여 사후에 민원 등이 발생하지 않도록 해야 한다.

① 전력 및 통신 간선시설
② 급수관, 소화전 등 급수, 소방 관련시설
③ 도시가스 배관
④ 배수관 및 암거 등의 규격, 위치
⑤ 방음벽, 육교, 지하통로, 가로수 등 지역 편의시설
⑥ 호안, 갑문, 대피계단, 대피소 등 재해방지시설
⑦ 기타 지하매설물

(2) 수급인과 공사감독자는 유관기관 합동회의를 실시하기 전에 현장을 정밀하게 조사하고 설계서 등을 숙지하여 그 내용을 유관기관에게 설명해야 한다.

(3) 유관기관과 합동회의 결과 설계변경이 필요하거나 추가 구조물 설치 등의 건의사항이 타당하면 설계변경 절차에 의거 처리한다. 이때 계약 내용 외의 추가 구조물 설치는 발주자 부담으로 시행한다.

(4) 유관기관과 합동회의 결과 수급인의 태만으로 인하여 문제가 발생했을 때는 수급인이 이를 처리해야 한다.

1.6 제출서류 및 공정관리

1.6.1 서류의 비치 및 제출, 제출절차 등

(1) 서류의 비치 및 제출은 KCS 10 10 10 (1.4 서류의 비치 및 제출)에 따른다.
(2) 서류의 제출절차 등은 KCS 10 10 10 (1.5 제출절차 등)에 따른다.

1.6.2 제출서류

(1) 착공신고서 제출
① KCS 10 10 10 (1.6 착공신고서 제출)에 따른다.
(2) 착공보고
① 수급인은 착공 시에는 공사계약일반조건의 관련 규정에 따라 착공신고서를 발주자에게 제출해야 한다.
② 발주자가 필요하다고 판단하여 착공보고회를 개최토록 지시할 때에는 수급인은 이에 따라 지시 후 7일 이내에 공사감독자와 함께 착공보고회를 개최하여 관련 내용을 발주자에게 보고해야 한다.
③ 착공신고서는 공사계약일반조건에서 제시한 내용 외에 다음 사항을 추가해야 한다.
가. 공사도급계약서 사본 및 산출내역서
나. 현장기술인 경력사항 확인서 및 자격증 사본
다. 하도급 시행계획
라. 민원방지 및 민원발생 시 조치계획
마. 본 공사추진을 위한 수급인의 본사에서의 지원계획
바. 기타 현장관리에 필요한 사항
사. 가설물 설치 및 철거계획
아. 가설도로 및 진입로, 공사용 도로계획, 우기대비 현장 내 배수계획 등
자. 교통소통 및 환경오염방지에 관한 대책
차. 현장여건 조사결과 및 설계도서 검토의견
카. 기타 발주자가 필요하다고 판단하여 포함토록 지시한 사항
단, 앞의 사목부터 카목까지의 내용 중 착공신고서와 동시에 제출할 수 없는 항목은 착공신고서 제출 후 15일 이내에 제출해야 한다.
(3) 공사공정예정표
① 서식은 KCS 10 10 10 (1.7.1 서식)에 따른다.
② 공사공정예정표는 PERT/CPM 방식으로 작성해야 한다. 다만 발주자 또는 공사감독자가 공사의 특성상 필요 없다고 판단할 경우에는 그러하지 아니하다.
③ 내용은 KCS 10 10 10 (1.7.2 내용)에 따른다.
④ 앞 ③의 공사공정예정표에는 다음 사항을 추가하여 명시하거나 첨부해야 한다.
가. 옥외 가설물 설치 및 철거 일정계획
나. 사용자재 옥내운반 일정계획 : 건축, 기계, 전기 및 통신, 에너지 공급시설 공사

다. 기타 이 기준의 각 절에 명시되어 있는 사항

⑤ 일정수정, 자료제출 및 배부는 KCS 10 10 10 (1.7.3 일정수정~1.7.5 배부)에 따른다.

(4) 시공계획서

① KCS 10 10 10 (1.8 시공계획서)에 따른다.

② 앞 ①의 시공계획서 포함내용에는 다음 사항을 추가하여 명시해야 한다.

가. 타 공사 및 공종과의 협의 및 조정이 필요한 사항

나. 적합한 시공을 위하여 설계서의 조정 및 변경이 필요한 사항

다. 기타 이 기준의 각 절에 명시되어 있는 사항

③ 제출시기 및 부수

가. 제출시기 : 건설공사 사업관리방식 검토기준 및 업무수행지침(국토교통부) 제91조 ①항에 의거 진행단계별 해당 공사 시공 30일 전까지로 하고 기술검토의 필요유무 등 현장여건에 따라 공사감독자와 협의하여 조정할 수 있다.

나. 부수 : 공사감독자가 요구하는 부수

(5) 시공상세도면

① 제출 및 승인

가. 수급인은 계약문서에서 규정한 시공상세도면(Shop drawing)을 작성하여 공사감독자의 승인을 받은 후 관련 공종 공사를 착수해야 한다.

나. 수급인이 작성해야 할 시공상세도면의 목록이 계약문서에 규정되어 있지 않아도 공사감독자가 안전관리 및 부실공사 방지 등 공사 목적 달성을 위하여 특히 필요하다고 인정하거나 계약문서의 관련 내용상 당연히 필요하다고 판단하여 시공상세도면의 작성을 지시할 경우 수급인은 이에 따라야 하며 소요되는 비용은 수급인의 부담으로 한다.

다. 공사감독자 및 발주자는 사실상 설계 과업에 해당되는 내용을 작성토록 수급인에게 지시하는 등 관련 규정을 악용해서는 안 된다. 수급인이 요청하고 공사감독자가 판단하기에 관련 내용이 설계 과업에 해당된다고 판단하는 경우에는 발주자의 승인을 받아 실비를 지급할 수 있다.

라. 공사감독자의 승인을 받은 시공상세도면은 KCS 10 10 10 (1.9 시공상세도면)에 따라 발주자에게 제출해야 한다.

② 작성방법

가. 시공상세도면은 설계서의 요구사항이 종합되도록 작성해야 하며 부위별 재료명과 시공 또는 설치 및 마감 상태를 명확히 표기해야 하고 정확한 치수를 명시해야 한다. 또한 설계서대로 시공하기 위해 조정해야 할 사항이 있을 경우는 이를 명시해야 한다.

나. 시공상세도면은 스케치 형태로 작성할 수 있다. 다만, 시공상세도면 작성의 목적을 충분히 달성할 수 있도록 해야 하며 공사감독자와 협의해야 한다.

다. 시공상세도면은 관련분야 전문기술자의 책임하에 작성해야 하며 구조계산서가 필요한 경우에는 구조계산서를 포함해야 한다.

③ 수급인의 책임

가. 시공상세도면은 공사감독자의 승인을 받은 경우라도 공사의 시공과 안전에 대한 책임은 수급인에 있다.

④ 포함내용

가. 시공상세도면에 포함되어야 할 내용의 종류는 이 기준의 각 절의 해당 시방 또는 계약문서의 관련 내용에 따르며 앞 (5)의 ①항 각 항목에 명시된 경우에 의한 내용은 공사감독자의 지시에 따른다.

⑤ 제출시기 및 부수

가. 제출시기 : 각 공종 공사 착수 7일 전까지

나. 부수 : 공사감독자가 요구하는 부수

(6) 자재 제품자료

① 제출 및 승인

가. 공사용 자재(재료, 부재, 제품 및 설비기기를 포함한다. 이하, 이 기준과 같다)의 사용 또는 설치 전에 설계서의 요구조건 및 품질기준에의 적합성을 확인하고 자재선정을 위한 검토나 자재의 품질보증을 위하여 자재 제품자료를 제출하여 공사감독자의 승인을 받은 후 사용 또는 설치해야 한다.

② 자재 제출 자료의 내용

가. 자재 제출 자료에는 다음의 사항을 포함해야 한다. 다만, 제품의 선정을 위하여 필요하지 않은 사항은 공사감독자와 협의하여 생략할 수 있다.

(가) 자재개요(모델명, 제조자명, 연락처)

(나) 해당 자재가 설계서에 명시한 기준 등에 적합한 품질임을 나타내는 다음과 같은 증빙서류 중 하나를 제출해야 한다.

㉮ 시험성적서는 KCS 10 10 10 (1.11.3 작성방법)에 따른다.

㉯ 품질확인을 위한 객관적인 자료

③ 제출시기

가. 자재의 사용 또는 설치 15일 전까지 공사감독자에게 필요한 부수를 제출한다. 다만 건설공사에 최초로 사용되기 전에 품질시험·검사가 필요하다고 이 기준의 각 절에 명시되어 있는 경우에는 시험·검사에 소요되는 기간을 추가로 감안하여 제출해야 한다.

(7) 견본

① 견본에 관해서는 KCS 10 10 10 (1.12 견본)에 따른다.

② 제출시기 및 부수

가. 자재의 사용 또는 설치 15일 전까지 1부를 제출한다. 다만, 건설공사에 최초로 사용되기 전에 품질시험・검사가 필요하다고 이 기준의 각 항에 명시되어 있는 경우에는 시험・검사에 소요되는 기간을 추가로 감안하여 제출해야 한다.

(8) 공사사진

① 공사사진에 관해서는 KCS 10 10 10 (1.13 시공사진)에 따른다.

② 촬영방법

가. 공사시공 중 매몰되는 주요부위에 대해서는 기술적 판단자료로 활용할 수 있도록 시공 상태가 분명히 나타나게 주요부위의 상세 및 주변을 포함한 전경을 촬영해야 하고, 필요시 치수 확인을 위한 조치를 해야 한다.

③ 대상부위

가. 사진촬영 대상부위는 이 기준 해당 조항의 시방에 따르되 관련 규정이 없는 경우에는 시공 상태를 객관적으로 알 수 있는 부위를 촬영해야 한다.

(9) 자재 공급원 승인 요청서

① 자재 공급원 승인 요청서는 KCS 10 10 10 (1.10 자재 공급원 승인 요청서)에 따른다.

② 기타 제출자료

가. 수급인은 자재의 품질을 보증할 수 있는 시험성적표 및 각종 증빙서류를 제출해야 한다. 서류가 사본일 경우는 현장대리인의 원본대조필 서명 날인이 있어야 한다.

나. 검사와 시험에 필요한 견본, 시료

(가) 수급인은 개별 시방서에 명시된 대로 필요한 자재의 견본, 시험이나 검사를 위한 시료를 제공해야 한다. 여기에 수반되는 비용은 수급인이 부담한다.

다. 기타 공급원 승인을 하기 위하여 필요하다고 판단되어 공사감독자가 요구하는 자료

(10) 품질시험 성과표

① 수급인은 계약문서에 명시된 시료를 공사감독자에게 제공해야 하며 시료 제공에 수반되는 비용은 수급인이 부담한다. 시료가 요구된 공사용 재료는 공사감독자의 서면 승인이 있을 때까지 공사에 사용해서는 안 된다.

② 각 시료에는 다음의 자료를 명기해야 한다.

가. 명칭, 번호 및 공사에 사용될 위치

나. 제작 또는 조립할 작업부위의 부분 단면

다. 수급인 명

라. 시료를 채취한 재료 또는 기기

마. 제작자의 명칭, 상표 및 원산지

바. 제출일자

사. 기타(부분견본 및 포장, 완제품, 색상이나 질감 및 형태별 견본, 색상 견본철, 시험편 및 공시체 등 공사감독자가 필요하다고 요구하는 자료)

③ 시료의 승인은 제출되어 승인된 해당 재료 또는 기기에 대한 특성과 용도에 한정되므로 계약요건을 변경 또는 수정하는 것으로 보아서는 안 된다. 수급인은 시료를 제출하기 전에 재료 또는 기기에 대하여 공사에 필요한 공급 수량을 확인해야 한다. 시료가 승인된 후에는 공사감독자가 따로 서면으로 승인하지 않는 한 변경이나 대체가 허용되지 않는다.

④ 현지의 공급원에서 오는 재료의 시료는 공사감독자가 채취하거나 공사감독자의 입회하에서 채취해야 하며 그렇지 않은 경우 시료는 시험을 받을 수 없다.

⑤ 시험 중 손상되지 않은 시료는 공사감독자가 식별을 하여 승인했다면 마무리된 공사에 사용할 수 있으며 공사에 사용된 재료는 승인된 시료와 일치해야 한다.

⑥ 재료가 명시된 시험을 합격하지 못할 경우 계약에 따라 같은 상표, 제작자 또는 재료의 공급원에서 오는 시료는 거부할 수 있다.

⑦ 공사감독자는 사용할 재료가 계약문서의 요건에 합치한다는 품질시험성과표가 제시된 경우에는 시료를 채취해서 시험하기 전이라도 재료의 사용을 허가할 수 있다. 품질시험 성과표에는 제작자의 서명이 있어야 하고 현장에 반입되는 각 반입분에 대하여 제시되어야 하며 반입분이 명확하게 증서에 명시되어야 한다.

⑧ 품질시험 성과표를 근거로 사용된 모든 재료는 시료를 채취해서 시험할 수 있으며 품질시험 성과표를 근거로 재료가 사용되었더라도 계약문서의 요건에 합치하는 재료를 공사에 투입해야 하는 수급인의 책임을 감면하는 것이 아니다. 이러한 요건에 적합하지 못한 재료는 설치된 여부에 상관없이 거부될 수 있다.

⑨ 품질시험 성과표의 서식과 처리는 공사감독자의 승인을 받은 것이라야 한다.

(11) 신고 및 인·허가 신청서류

① 대행

가. 수급인은 계약이행을 위하여 필요한 관계기관 신고 및 인·허가(도시계획시설 변경을 포함한다)에 관련한 설계서 작성, 신청서류 제출, 관계기관과의 협의 및 착공·준공에 필요한 수속업무를 발주자를 대신하여 수행해야 한다.

② 제출

가. 신청서에 수급인 또는 설치자란이 있을 경우에는 수급인 대표가 기록 날인하고 신청란은 필요시 발주자의 장의 직인날인을 받은 후 관계기관에 신청하고 신고 및 인허가 증명서를 교부 받아 준공 시 KCS 64 10 35 (1.5 준공요건)에 따라 발주자에게 제출해야 한다.

③ 종류, 서류 및 시기 등

가. 각 절별 계약이행을 위하여 필요한 관계기관 신고 및 인·허가 신청 서류의 종류, 제출처, 제출부수, 제출서류, 제출시기 및 규격 등은 이 기준의 코드별 일반사항 항목의 해당 시방 또는 관련 법령에 따른다.

(12) 기타 제출 및 보고서류

① 공사 일지

② 현황 보고

가. 일일 공정 현황

나. 주간 공정 현황

다. 월별 공정 현황

③ 품질시험·검사 및 자재관리 서류

④ 품질보증계획 또는 품질시험 계획

⑤ 사급 자재 관련서류
가. 사급자재 수급계획서
나. 공급원 승인 요청서
다. 품질시험·검사 대장
라. 품목별 시험·검사 작업일지
마. 시험성과표
바. 자재검수부
사. 품질검사 전문기관 의뢰시험대장
아. 불합격 자재 조치표
⑥ 관급자재 관련서류
⑦ 하도급 관련서류
⑧ 기성 검사원 및 준공 검사원
가. 기성검사원 제출 서류
(가) 기성검사원
(나) 기성금액 내역서
나. 준공계 제출 서류
(가) 준공계
(나) 내역서
(다) 시험 성과표
(라) 준공 사진첩
⑨ 설계변경 여건보고 사항
가. 설계변경사유서
나. 설계변경 명세서 및 산출근거
다. 설계변경도면
라. 계산서(구조, 설비, 토질) 및 표준시방서(개선공법인 경우에 한함)
⑩ 준공기한 연기원
가. 준공기한 연기원
나. 연기 사유서
⑪ 안전관리 서류
가. 안전관리 계획서
나. 안전일지
(가) 수급인이 자체 관리하며 안전점검, 안전진단, 건설재해예방전문지도기관의 지도, 안전검사, 안전보건교육, 안전의 날 행사 등에 관한 사항을 기록하여 상시 비치해야 한다.
다. 정기안전점검 결과
(가) 수급인은 안전진단전문기관에 의뢰하여 정기안전점검을 시행하였을 경우에는 점검결과 사본 1부를 제출해야 한다.

라. 안전관리비 사용내역 및 집행 영수증

(가) 수급인은 안전관리비 항목별 세부사용내역 및 집행영수증 사본을 기성검사원 및 준공검사원 제출 시 1부를 제출해야 한다.

마. 안전점검에 관한 종합보고서

(가) 수급인은 건설공사를 준공한 때에는 KCS 64 10 25 안전 및 보건관리에 따라 안전점검에 관한 종합보고서를 작성하여 발주자에게 제출해야 한다.

⑫ 환경관리 서류

가. 환경영향평가 협의내용 이행 계획서

(가) 수급인은 환경영향평가서를 검토하여 환경영향평가 협의내용 이행 계획서를 수립해야 한다.

나. 환경영향평가 협의 내용 관리대장

(가) 협의내용 관리책임자는 협의내용 이행여부를 수시로 점검하고 사후환경영향조사를 실시하여 협의내용 이행현황을 기록·정리해야 한다.

다. 환경피해 보고서

(가) 수급인은 환경피해 발생 시 환경 피해보고서를 작성하여 공사감독자에게 제출해야 한다.

라. 폐공처리현황 및 실적보고서

(가) 수급인은 공사에서 발생한 폐공에 대해서는 환경피해가 발생하지 않도록 폐공을 처리하고 처리현황을 매년(12월 말까지) 공사감독자에게 보고한다.

마. 건설폐재 재활용 계획 및 실적

(가) 수급인은 건설폐재를 재활용하고자 할 때에는 건설폐재 재활용 계획을 수립하여 매 분기별로 공사감독자에게 제출해야 한다.

⑬ 노무와 장비에 대한 보고

가. 수급인은 발주자 또는 공사감독자가 요구할 경우에는 발주자 또는 공사감독자가 지시하는 양식과 기간에 맞추어 수급인의 직원과 각종 노무자(일용 노무자 포함)의 수, 수급인의 공사투입 장비에 대하여 알 수 있도록 상세한 노무 및 장비 투입 보고서를 제출해야 한다.

1.6.3 서류제출절차 등

(1) 협의 및 확인

① 수급인은 각 제출물 작성 전에 제출물의 작성 및 제출에 관한 사항을 검토하며 분명하지 않은 사항이 있을 경우 공사감독자와 협의・조정한다.

② 수급인은 각 제출물에 대하여 계약문서와의 일치 여부를 확인한 후 제출물에 날인하여 공사감독자에게 제출해야 한다.

③ 수급인은 제출물의 작성 및 제출에 소요되는 비용(작성을 위한 자료수집·정리 및 전문가에 대한 자문 등에 소요되는 비용을 포함한다)에 대하여 공사에 추가로 청구할 수 없다.

(2) 규격 등
① 서류의 규격은 계약서에서 지정한 양식을 제외하고는 수급인이 내용의 성격에 따라 임의로 정하여 작성하되 표지는 A4 크기로 정리하여 제출해야 한다.
② 제출서류는 건별로 제출일자 및 각 면마다 일련번호를 명기하며 비치서류는 건별로 작성일자 및 각 면마다 일련번호를 명기한다.

(3) 추가요구 및 변경
① 발주자 또는 공사감독자는 제출물의 제출 부수의 추가, 제출 시기의 변경 또는 이 기준에 명시되지 아니한 제출물의 제출 또는 기록유지를 요구할 수 있으며 수급인은 이에 따라야 한다.

(4) 내용변경
① 모든 제출물은 내용의 변경을 수반하는 사유가 있어 공사감독자가 이를 인정한 때에는 관련되는 제출물을 재작성하여 제출해야 한다.

(5) 미제출 시의 제한
① 이 기준이 정한 제출물을 발주자 또는 공사감독자에게 제출하지 않고서는 발주자 또는 공사감독자의 승인 또는 확인을 받을 수 없으며 해당 공사를 진행할 수 없다.

1.6.4 공정관리

(1) 자재, 장비, 인력동원
① 수급인은 공종공사 착수 전에 시공계획서 및 예정공정표에 의한 자재를 현장에 반입하여 공사감독자의 검사를 받아야 한다.
② 수급인은 예정공정에 부합되는 충분한 시공능력이 있는 장비를 투입해야 하며 현장 투입 전에 작동 및 안전점검을 하여 장비 고장에 의한 공정 차질이 없도록 해야 하며 또한 고장 시 현장에서 응급조치할 수 있는 부품과 정비인력을 확보 또는 동원할 수 있는 체제를 갖추어야 한다.
③ 수급인은 경험이 많고 성실한 기능 인력을 확보하여 공정 추진에 지장이 없도록 해야 하며 최초 투입되는 인력은 안전 관련 규정에 의한 교육과 현장 위험 사항을 교육하여 안전사고가 발생하지 않도록 해야 한다.

(2) 수급인은 1.6.1항에 의한 공정 관련 서류를 적기에 제출하여 공사감독자가 신속히 공정 진도 및 공정의 이상흐름을 파악할 수 있도록 해야 한다.

(3) 부진공정에 대한 대책 수립
① 수급인은 공정이 계획대비 90% 미만일 경우에는 공사감독자의 요구에 따라 부진공정 만회 대책을 수립하고 수정예정공정표를 작성하여 공사감독자에게 제출해야 한다.
② 수급인은 공정만회 대책에 의한 자재, 장비 및 인력을 충분히 동원해야 하며 부진공정을 만회하였다 하더라도 투입된 자원의 철수 시에는 공사감독자의 승인을 받아야 한다.
③ 공정만회 대책의 공정 및 공종은 세부적인 사항까지 포함하여 공정 추진에 지장이 없어야 한다.

1.7 현장관리

1.7.1 작업시간

(1) 공사는 근로기준법에 의해 정해진 시간 중에 행하는 것을 원칙으로 한다. 수급인은 규정시간외 또는 휴일작업, 작업시간의 연장이나 단축 또는 야간작업이 필요한 경우에는 사전에 공사감독자의 승인을 받고, 건설기술진흥법 등의 관련 법규에 해당할 때는 공사감독자에게 작업계획서를 제출하고, 공사감독자는 이를 해당 공사 착수 전에 발주자에게 승인을 받아 근로기준법에서 정하는 바에 따라 시행해야 한다.

1.7.2 주요관리 사항

(1) 수급인은 공사의 시공에 수반된 각종 관리사항에 대하여 (3)이하에서 명시한 바에 따른 합리적인 시공관리를 해야 하며 이에 소요되는 비용은 수급인 부담으로 한다.
(2) 수급인은 공사 시공 중 품질 관리를 위하여 관계 규정에 의하여 관리를 해야 한다.
(3) 수급인은 설계도서에 명시된 시험항목과 시험빈도에 따라 관리시험을 실시하고 결과를 정리하여 공사감독자에게 제출해야 한다.
(4) 수급인은 품질시험, 측량, 기록 등을 필요로 할 때에는 공사의 시공과 병행하여 관리목적 및 제 규정에 맞도록 적기에 실시해야 한다.
(5) 공사감독자는 다음 사항이 발생하였을 경우에는 제 규정 및 설계도서에 명시된 시험항목과 시험빈도를 변경할 수 있으며, 이런 경우에는 수급인은 공사감독자의 지시에 따라야 하며 소요비용은 수급인 부담으로 한다.
   ① 공사 초기에 작업이 정상적으로 시행되지 못한 경우
   ② 관리시험결과 한계 값에 이상(異狀) 접근하는 경우
   ③ 시험의 결과 품질에 균일성이 결여된 경우
   ④ 전항 각호 이외 공사감독자가 필요하다고 판단한 경우
(6) 수급인은 발주자가 공사 목적물을 인수할 때까지 손상이 없도록 관리하고 보존해야 한다.

1.7.3 현장관리

(1) 수급인은 시공에 앞서 공사현장 또는 현장 인근의 일반통행인 등이 보기 쉬운 곳에 공사명, 공사기간, 발주자와 수급인 등을 기재한 공사안내 표지판을 설치하고 공사완료 후 철거해야 한다.
(2) 수급인은 공사현장에 관계 법규에서 규정한 유자격 현장기술인을 배치해야 한다.
(3) 수급인은 공사에 사용하는 중요한 선박, 기계 등을 반입 또는 반출 할 때에는 공사감독자에게 보고해야 한다.
(4) 수급인은 건전한 작업환경을 조성하여 작업원이 좋은 환경에서 일할 수 있도록 해야 한다.
(5) 수급인은 공사 중 예기치 못한 물건을 발견하거나 습득한 경우에는 공사감독자에게 조속히 보고하고 지시에 따라야 한다.

(6) 수급인은 덤프트럭 등의 대형 수송 장비로 대량의 토사, 공사용 자재 등을 수송하는 공사에서는 사전에 관계기관과 협의하여 교통안전에 관한 필요한 사항의 계획을 수립 공사감독자에게 제출해야 한다.
(7) 수급인은 잠수작업이 있는 공사에서는 잠수교육을 받았거나 충분한 경험을 가진 기능인력을 현장에 배치해야 한다.
(8) 수급인은 공사 준공 후에는 관련 규정에 의한 준공표지판을 설치해야 한다.
(9) 수급인은 공사기간 중 항시 현장 내를 정리정돈하고 공사 완공 시에는 현장을 깨끗이 청소하고 잔재나 폐품 등을 조속히 철거 또는 반출해야 한다.
(10) 기계기구
① 공사용 기계 기구를 사용할 경우에는 관계 법규를 준수함은 물론 취급 자격을 보유한 사람을 배치해야 한다.
② 사용하는 기계 기구는 정기적으로 정비 점검해야 하며, 기록을 유지해야 한다.
③ 사용하지 않는 기계 기구는 안전조치를 하고 철저히 확인하여 안전한 장소에 보관해야 한다.
(11) 건설폐기물의 처리
① 공사에서 발생한 아스팔트나 콘크리트 잔해 등 산업폐기물은 폐기물처리에 관한 법률에 따라 처리해야 한다.
② 산업폐기물의 처리를 타인에게 위탁할 경우에는 처리업의 허가를 소지한 자로 하며 처리방법에 대해서는 시공계획서에 명기해야 한다.
③ 수급인은 공사의 전부 또는 일부가 완성된 경우에는 잔여재료, 폐기물 처리 등 현장정리를 해야 한다.
(12) 공사기록유지
① 수급인은 공사시공에 관련된 아래 내용에 대하여 기록사진을 촬영, 제출해야 한다.
가. 공사단계 시공현황
나. 완공 후 외부에서 확인이 곤란한 부분
다. 그 외 특히 공사감독자가 지시한 부분
(가) 사진촬영 시는 필요에 따라 피사체(被寫體)의 치수를 알 수 있도록 스케일(자, 폴, 스타프 등)을 같이 놓고 사진을 촬영해야 한다.
② 사진 구성
가. 전경사진은 공사착공 전과 완공 후를 비교할 수 있도록 사진을 촬영해야 한다.
나. 공사단계 상황사진은 공사시공 중의 상황파악이 가능해야 한다.
다. 같은 공정을 반복하여 촬영하는 경우 1회 사이클(Cycle)을 대표적으로 촬영하고 다음 사이클은 생략할 수 있다.
라. 공사 중의 재해사진은 전경이나 부분사진으로 재해 전과 후의 상황을 비교할 수 있도록 촬영해야 한다.

③ 촬영방법

가. 사진을 촬영할 때에는 피사체의 상황, 장소, 일시, 형상 치수의 확인과 판단이 될 수 있도록 해야 한다.

나. 사진을 촬영할 때 아래의 내용을 기재한 내용이 들어가도록 해야 한다.

(가) 공사명
(나) 공　종
(다) 측점번호
(라) 설계치수
(마) 실측치수
(바) 위　치
(사) 기타 특기사항 등

2. 자재

내용 없음

3. 시공

내용 없음

공무행정요건

집필위원	분야	성명	소속	직급
(2023년 개정)	총괄	안익성	㈜항도엔지니어링	사장
	항만및해안	김진호	㈜서영엔지니어링	부사장
	항만및해안	류혁근	㈜삼영기술	부회장
	품질및안전	강기중	코모씨스㈜	대표이사
	품질및안전	이상웅	㈜항도엔지니어링	부사장
	항만기술기준 전문기관	이재진	한국항만협회	부장
	항만기술기준 전문기관	박수현	한국항만협회	차장
	항만기술기준 전문기관	홍성현	한국항만협회	과장

심의위원	분야	성명	소속	직급
(2023년 개정)	항만및해안	고장희	SK에코플랜트㈜	프로
	항만및해안	이명호	㈜혜인이엔씨	부사장
	항만및해안	조충현	인천항만공사	실장
	토목시공	류성구	SK에코플랜트㈜	프로
	토목시공	문성현	㈜건화	이사
	토목시공	허정석	여수광양항만공사	실장

중앙항만정책심의회	분야	성명	소속	직급
(2023년 개정)	의장	이수호	해양수산부	국장
	항만개발	이종인	전남대학교	교수
	항만개발	우수한	중앙대학교	교수
	항만시설기술기준	김영택	한국건설기술연구원	연구위원
	항만시설기술기준	김인호	강원대학교	교수
	항만시설기술기준	정민영	㈜유신	부사장
	항만시설기술기준	조미라	인덕대학교	교수
	항만시설기술기준	송정화	부산항만공사	부장

해양수산부	성명	소속	직책
	이수호	항만국	국장
	전충남	항만기술안전과	과장
	이귀섭	항만기술안전과	시설사무관
	김슬기	항만기술안전과	시설주사

표준시방서
KCS 64 10 10 : 2023

공무행정요건

2017년 8월 16일 제정
2018년 4월 17일 개정
2023년 1월 30일 개정

(관련단체)
한국항만협회
07271 서울시 영등포구 양산로 53(양평동 3가)
월드메르디앙 비즈센터 707호
☎ 02-2165-0091~3 E-mail : kpha@koreaports.or.kr
https://www.koreaports.or.kr

항만기술기준센터
07271 서울시 영등포구 양산로 53, 705호
(양평동 3가, 월드메르디앙비즈센터)
☎ 02-2165-0103~6 E-mail : kpcs@koreaports.or.kr
https://kpcs.portcals.go.kr

해양수산부
30110 세종특별자치시 다솜2로 94 (어진동)
정부세종청사 5동 항만기술안전과
☎ 044-200-5951, 5952
https://www.mof.go.kr

KC CODE KCS 64 10 15

KCS 64 10 15 : 2023

품질관리

2023년 01월 개정

해양수산부

국가건설기준

건설기준 제·개정에 따른 경과 조치

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

건설기준 제·개정 연혁

• 이 기준은 항만 및 어항공사 표준시방서 KCS 64 10 15 품질관리로 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 제규정 등과 상호 연관성을 검토하여 반영, 개정	개정 (1986.12)
항만공사 표준시방서	• 건설환경의 변화와 부실방지를 위한 품질향상 기준을 구체화하고, 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, 매스콘크리트, 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)
항만 및 어항공사 표준시방서 시방코드(KCS 64 00 00)	• 기존 표준시방서와 전문시방서를 이원화하여 관리하던 항만건설공사 시공기준을 표준시방서로 통합 코드화하고, 특수분야 공사는 전문시방서로 별도 관리함으로써 각각의 역할과 기능 분담을 명확하게 재정립하여 코드체계로 개편	개정 (2018.04)
항만 및 어항공사 표준시방서 시방코드(KCS 64 10 15)	• 중대재해처벌법 등 최근 강화된 건설안전 관련 규정 반영 및 국가건설기준 공통공사 표준시방서 개정사항 등을 현행화하여 건설안전과 품질향상을 도모 및 코드번호/명칭 등 개정	개정 (2023.01)

제 정 : 2017년 8월 16일 **개 정 : 2023년 01월 30일**

심 의 : 중앙항만정책심의회

소 관 부 서 : 해양수산부 항만기술안전과

관련단체 (작성기관) : 한국항만협회

• 해양수산부장관은 「훈령·예규 등의 발령 및 관리에 관한 규정」에 따라 고시일 기준으로 매 3년이 되는 시점마다 그 타당성을 검토하여 개선 등의 조치를 해야 한다.

목 차

1. 일반사항 ····· 1
1.1 적용범위 ····· 1
1.2 참고기준 ····· 1
1.3 용어의 정의 ····· 1
1.4 품질관리계획 ····· 1
1.5 품질보증계획의 수립 ····· 2
1.6 품질시험계획의 수립 ····· 2
1.7 품질시험 및 검사 ····· 2
1.8 현장시험실 ····· 2
1.9 품질시험 또는 검사의 의뢰 ····· 3
1.10 시공점검, 확인 및 검측 등 ····· 3

2. 자재 ····· 7

3. 시공 ····· 7

KCS 64 10 15 품질관리

1. 일반사항

1.1 적용범위

(1) 이 기준은 항만 및 주변해안 시설 공사의 품질을 확보하고 부실공사를 방지하기 위한 품질관리에 필요한 일반적인 사항에 대하여 적용한다.
(2) 이 기준에서 규정하지 않은 사항은 KCS 10 10 15 품질관리와 관련 법규에 따른다.
(3) 이 기준의 적용순서는 KCS 64 10 05 공사일반(1.1.2 적용순서)에 따른다.

1.2 참고기준

1.2.1 관련법규

건설기술진흥법
- 건설공사 품질관리규정(해양수산부)
- 건설공사 품질관리 업무지침(국토교통부)

1.2.2 관련기준

KCS 10 10 15 품질관리

1.2.3 관련표준

KS Q ISO 9001 품질경영시스템-요구사항

1.3 용어의 정의

내용 없음

1.4 품질관리계획

(1) 품질관리 계획은 KCS 10 10 15 (1.4 품질관리계획 및 품질시험계획)에 따른다.
(2) 관련 법규 및 설계도서상 품질관리계획을 수립하도록 되어 있는 공사의 경우 수급인은 KS Q ISO 9001에 적합하도록 품질관리계획을 수립하여 발주자에게 제출하고 승인을 받아야 한다.

1.5 품질보증계획의 수립

(1) 건설기술진흥법의 관련 규정을 따른다.

1.6 품질시험계획의 수립

(1) 품질시험계획은 건설기술진흥법의 관련 규정 및 KCS 10 10 15 (1.4 품질관리계획 및 품질시험계획)에 따른다.

1.7 품질시험 및 검사

(1) 품질시험 및 검사에 관해서는 KCS 10 10 15 (1.5 품질시험 · 검사)에 따른다.
(2) 품질시험기준에 명시되지 아니한 자재 또는 재료라도 공사감독자가 공사의 목적상 필요하다고 판단하여 품질시험을 요구할 때는 이를 실시해야 한다.
(3) 공사현장에 설치된 현장시험실에서 수행할 수 없는 품질시험은 품질검사를 대행하는 건설엔지니어링사업자(국공립시험기관 또는 해양수산부장관이 지정한 자)에 의뢰하여 시행해야 한다. 이 경우에는 공사감독자 및 수급인이 시험 또는 검사에 입회하여 확인할 수 있다.
(4) 수급인은 사용할 자재가 품질시험·검사에 불합격된 경우 시험결과 확인 등을 이유로 동일자재에 대하여 반복하여 시험을 요구하거나 시행할 수는 없다. 다만, 품질시험·검사에 합격한 경우라도 시간경과 또는 장소 이동 등으로 품질 변화가 우려되는 경우 및 자재를 재사용하는 경우 등의 조건에서 공사감독자는 필요시 동일 자재에 대한 재시험을 요구할 수 있다.
(5) 품질검사를 대행하는 건설엔지니어링사업자는 공사감독자의 봉인 또는 확인을 거친 재료로 품질검사를 해야 하며, 품질검사 성적서 등은 건설공사 품질관리 업무지침 및 관련 법규에 따른다.

1.8 현장시험실

(1) 규모, 인력, 장비 등
① 수급인은 현장에서 품질시험 및 검사를 실시하기 위하여 필요한 시험실의 규모, 시험·검사장비의 설치, 품질관리자의 배치 등은 설계도서와 건설기술진흥법 관련 규정을 따른다.

② 시험·검사장비 및 품질관리자는 공사의 공정에 따라 필요한 때에 설치 또는 배치할 수 있다. 이 경우 공사감독자의 승인을 받아야 한다.

③ 발주자가 특히 필요하다고 인정하는 경우에는 공사종류, 규모 및 현지실정 등을 감안하여 시험실 규모 또는 품질관리자를 조정할 수 있다.

(2) 관련 서류 비치

① 현장시험실에는 품질시험 및 검사에 관한 관련 서류를 비치하고 기록을 유지·관리해야 하며 공사감독자의 요구가 있을 경우에는 즉시 열람할 수 있도록 해야 한다.

1.9 품질시험 또는 검사의 의뢰

(1) 품질시험 또는 검사의 의뢰에 관해서는 KCS 10 10 15 (1.7 품질시험·검사 의뢰)에 따른다.

(2) 의뢰서는 관련 법규에 따라 작성한다.

1.10 시공점검, 확인 및 검측 등

1.10.1 적용범위

(1) 이 기준은 수급인이 공사를 수행할 때 공사의 부실시공 방지와 품질관리를 위하여 공사단계별로 시공상태를 점검하기 위한 사항과 이와 관련한 공사감독자의 시공확인 또는 검측에 대한 일반적인 사항을 정한다. 이 기준의 관련 항목에서 시공확인 및 검측 등에 대하여 구체적으로 제시한 경우에는 이를 따른다.

1.10.2 수급인의 의무

(1) 수급인은 공사의 품질확보를 위하여 성실히 노력해야 하며, 공사 시행의 모든 단계에서 이 기준의 각 절에 특별한 언급이 없더라도 시공점검을 자체적으로 시행해야 한다. (이하 이 절에서 자체시공점검이라 한다).

(2) 수급인은 이 기준의 각 절에서 공사감독자의 시공확인 또는 검측을 받도록 규정되어 있을 경우에는 시공확인 또는 검측의 요구 전에 수급인이 자체시공점검을 실시하여 설계도서에 따라 시행되었는지 여부를 확인하고 이상이 없을 때 공사감독자에게 시공확인 또는 검측을 요구해야 한다.(이하 이 절에서 시공점검이라 한다)

(3) 수급인은 시공점검 대상공종에 대해서는 공사감독자의 시공확인 또는 점검을 받아 승인을 받은 후 후속 공종에 착수해야 한다. 공사감독자의 시공확인 또는 검측에 따른 승인을 받지 않고 후속 공종을 시행한 경우에 발주자 또는 공사감독자는 이의 제거 및 재시공을 명할 수 있으며 수급인은 자신의 부담으로 이에 따라야 한다.

1.10.3 시공점검 계획서 작성

(1) 수급인은 앞 1.10.2 (1), (2)항에 의한 시공점검계획서 2부를 관련 공종의 착수 5일 전까지 공사감독자에게 제출하여 승인을 받아야 한다. 시공점검계획서에는 시공점검 시공확인 또는 검측의 기준을 포함해야 한다.

(2) 공사감독자는 수급인이 제출한 시공점검계획서를 검토하여 검토의견이 없을 경우에는 관련 공종 착수 1일 전까지 수급인에게 통보해야 하며 검토의견이 있을 경우에는 관련 공종 착수 3일 전까지 수급인에게 통보한다.

(3) 공사감독자는 수급인에 의한 시공점검계획서의 제출이 있을 경우에는 검토확인 후 1부를 발주자에게 제출해야 한다. 또한 공사감독자의 검토의견이나 최종 승인내용에 관해서도 수급인에게 통보와 동시에 발주자에게 보고한다. 발주자는 시공점검계획서의 수정이 필요하다고 판단할 경우에는 이에 대한 재검토를 지시할 수 있다. 다만, 발주자의 재검토 지시는 이미 시공이 완료된 부분에 대해서는 제외한다.

(4) 수급인은 시공점검계획서에 대한 공사감독자의 승인을 받았을 경우에도 발주자 또는 공사감독자가 관련 공종의 시공 전 또는 시공 중인 해당 공종 공사의 품질관리를 위해 필요하다고 판단하여 수급인에게 시공점검, 시공확인 또는 검측을 받도록 지시할 수 있으며 특별한 사유가 없는 한 수급인은 이를 따라야 한다. 이 경우 공사감독자는 시공점검, 시공확인 또는 검측의 기준을 명확히 제시하여 수급인이 관련 공종의 시공 시 이를 참조하여 품질관리가 되도록 해야 한다.

(5) 시공점검계획서에는 1.10.5, 1.10.6에서 정한 내용을 포함해야 한다.

1.10.4 자체시공점검

(1) 수급인은 자체시공점검 후 시공상태가 적정하고 설계도서와 일치하는 것을 공사감독자의 시공확인 또는 검측에 따른 승인을 받은 후에 후속 공종의 공사를 시행해야 한다.

(2) 자체시공점검은 관계 법규, 설계도서와 합리적인 기술적 판단, 발주자 및 공사감독자가 제시한 기준에 따라 수행해야 하며 앞 1.10.3의 (3), (4)항목에 의하여 공사감독자가 품질관리를 위해 필요하다고 인정하여 수급인에게 지시한 내용은 자체시공점검 시에도 공사감독자에게 시공확인 또는 검측을 받는 것에 준하여 실시해야 한다.

1.10.5 시공확인 및 검측

(1) 공사감독자는 수급인에 의한 시공 확인 또는 검측의 신청이 있을 시에는 지체 없이 이를 실시하여 공사추진에 지장이 없도록 해야 한다.

(2) 공사감독자가 이 기준의 관련 규정에 따라 시공확인 또는 검측을 실시할 때에는 수급인은 최대한 협조해야 한다. 공사감독자가 특히 필요하다고 판단하여 시공확인 또는 검측의 새로운 기준에 따라 시공확인 또는 검측을 시행할 때에는 관련 공종의 시공 전에 수급인에게 통보해야 하며 평가의 기준을 명확히 해야 한다.

(3) 공사감독자가 X-ray 촬영, 도막두께 측정, 기계설비의 성능시험, 수중촬영 등의 특수한 방법이 필요한 시공확인 또는 검측 업무의 수행이 곤란하여 발주자의 승인을 받았을 경우에는 외부 전문기관에 의뢰하여 시공확인 또는 검측 업무를 수행할 수 있다. 외부 전문기관에 의뢰하는 비용은 수급인이 제시한 공사비에 포함된 것으로 본다.

(4) 단계적인 시공확인 또는 검측으로는 시공 상태의 확인이 곤란한 콘크리트의 생산, 타설과 같은 공종은 이 기준의 각 항에 특별한 언급이 없더라도 공사감독자의 입회하에 시공해야 한다. 또한, 공사감독자가 품질관리를 위하여 특별히 필요하여 수급인에게 통보한 공종 역시 공사감독자의 입회하에서만 시공할 수 있다.

(5) 앞 (4)항목에 의하여 공사감독자의 입회가 필요한 시공을 공사감독자의 입회 없이 시공한 부분은 공사감독자가 제거 또는 재시공 명령을 할 수 있으며 수급인은 자신의 부담으로 이에 따라야 한다.

1.10.6 수중, 지하 등의 매설물

(1) 수급인은 수중 또는 지하에서 수행하는 공사나 외부에서 확인하기 곤란한 부분의 시공 시에는 설계도서에 관련 규정이 없더라도 공사감독자의 입회하에 시공해야 하며 시공 당시의 상세한 경과기록 및 사진 촬영 등의 방법으로 시공내용을 명확히 입증할 수 있는 자료를 작성하여 공사감독자에게 제출해야 한다.

(2) 앞 1.10.5의 (4), (5)항목은 수중 또는 지하에서 수행하는 공사나 외부에서 확인하기 곤란한 공종에 준용한다.

1.10.7 시공확인 또는 검측의 서식

(1) 시공확인 및 검측 등을 위한 서류 양식은 공사감독자의 지시에 따른다.

1.10.8 시공허용오차

(1) 시공허용오차 기준

① 부위별 시공오차는 이 기준의 해당 항목에 따른다.

(2) 공사 진행

① 시공오차 측정결과가 시공허용오차 기준을 벗어나는 부분은 반드시 시정조치한 후 후속 공사를 진행해야 한다.

② 허용오차 기준은 부실시공을 방지하기 위한 최소한의 범위를 규정한 것이므로 이 기준의 해당 항목의 허용오차 기준보다 설계도서에 명시된 기준이 더 강화되어 있을 경우 수급인은 설계도서에 명시된 기준에 적합한 시공이 이루어지도록 해야 한다.

③ 속채움, 뒤채움, 배면매립 등 복합공종으로 이루어진 구조 또는 사석에 의한 호안이나 안벽 등의 축조 시 지반의 거동 등으로 인하여 시공오차를 초과하는 변위가 발생하는 경우에는 구조물의 설치 목적에 따라 안정성, 내구성, 사용성 등을 면밀히 검토한 후 공사감독자와 협의하여 적절한 대책을 수립해야 한다.

1.10.9 발주자의 현장 지도점검 및 시공평가 등

(1) 현장 지도점검

① 발주자는 사전에 부실시공을 방지하고 공사의 품질관리가 계약문서의 요구조건에 맞게 수행되고 있는지 확인이 필요할 때는 현장을 방문하여 지도점검을 실시할 수 있으며 이 경우 수급인과 공사감독자는 반드시 입회해야 하며 발주자의 업무 수행에 최대한 협조해야 한다.

② 발주자는 점검결과 지적사항이 있을 때에는 공사감독자를 경유하여 수급인에게 문서로서 시정을 요구할 수 있으며 수급인은 이를 시정하고 그 내용을 상세히 작성, 공사감독자를 경유하여 발주자에게 보고해야 한다. 수급인이 보고하는 시정조치의 내용에는 시정 전, 시정 후의 천연색 사진이 포함되어야 한다.

③ 수급인은 발주자의 지적사항에 조치방안이 포함되어 있지 않은 경우에는 지적사항에 대한 조치방안을 수립, 공사감독자의 확인을 받아야 한다. 공사감독자가 판단하기에 내용이 중요한 사항이어서 발주자의 결정이 필요한 경우 또는 발주자가 지적사항에 대한 조치방안을 수립하여 발주자의 승인을 받도록 문서에 명백히 하였을 경우에는 검토의견을 첨부하여 발주자에게 보고해야 한다. 또한 관련 내용은 기록으로 유지되어 공사감독자 또는 발주자가 필요시 열람할 수 있어야 한다.

④ 발주자가 현장 지도 점검 시 지적한 사항에 대한 시정조치가 완료되기 전까지는 기성 또는 준공검사원을 제출할 수 없다. 다만 시정조치내용과 기성 또는 준공검사 내용이 특별한 관련이 없다고 공사감독자가 판단할 경우는 그렇지 아니하다.

(2) 발주자의 시공평가

① 발주자는 해당 공사에 대하여 건설기술진흥법 관련 규정에 의한 시공평가를 실시할 수 있으며 수급인은 시공평가 시 발주자의 지시에 따라야 하며 공사가 완료된 경우에도 공사내용, 현장조사, 분석 등에 적극 협조해야 한다.

② 발주자는 시공평가 결과 부실공사로 평가 되었을 경우에는 관련 부분에 대하여 보완 또는 재시공을 요구할 수 있으며 수급인은 이에 따라야 한다. 이 경우 수급인은 앞의 (1), ③ 항을 준용하여 업무를 처리한다.

2. 자재

내용 없음

3. 시공

내용 없음

품질관리

집필위원	분야	성명	소속	직급
(2023년 개정)	총괄	안익성	㈜항도엔지니어링	사장
	항만및해안	김진호	㈜서영엔지니어링	부사장
	항만및해안	류혁근	㈜삼영기술	부회장
	품질및안전	강기중	코모씨스㈜	대표이사
	품질및안전	이상웅	㈜항도엔지니어링	부사장
	항만기술기준 전문기관	이재진	한국항만협회	부장
	항만기술기준 전문기관	박수현	한국항만협회	차장
	항만기술기준 전문기관	홍성현	한국항만협회	과장

심의위원	분야	성명	소속	직급
(2023년 개정)	항만및해안	고장희	SK에코플랜트㈜	프로
	항만및해안	이명호	㈜혜인이엔씨	부사장
	항만및해안	조충현	인천항만공사	실장
	토목시공	류성구	SK에코플랜트㈜	프로
	토목시공	문성현	㈜건화	이사
	토목시공	허정석	여수광양항만공사	실장

중앙항만정책심의회	분야	성명	소속	직급
(2023년 개정)	의장	이수호	해양수산부	국장
	항만개발	이종인	전남대학교	교수
	항만개발	우수한	중앙대학교	교수
	항만시설기술기준	김영택	한국건설기술연구원	연구위원
	항만시설기술기준	김인호	강원대학교	교수
	항만시설기술기준	정민영	㈜유신	부사장
	항만시설기술기준	조미라	인덕대학교	교수
	항만시설기술기준	송정화	부산항만공사	부장

해양수산부	성명	소속	직책
	이수호	항만국	국장
	전충남	항만기술안전과	과장
	이귀섭	항만기술안전과	시설사무관
	김슬기	항만기술안전과	시설주사

표준시방서
KCS 64 10 15 : 2023

품질관리

2017년 8월 16일 제정
2018년 4월 17일 개정
2023년 1월 30일 개정

(관련단체)
한국항만협회
07271 서울시 영등포구 양산로 53(양평동 3가)
월드메르디앙 비즈센터 707호
☎ 02-2165-0091~3 E-mail : kpha@koreaports.or.kr
https://www.koreaports.or.kr

항만기술기준센터
07271 서울시 영등포구 양산로 53, 705호
(양평동 3가, 월드메르디앙비즈센터)
☎ 02-2165-0103~6 E-mail : kpcs@koreaports.or.kr
https://kpcs.portcals.go.kr

해양수산부
30110 세종특별자치시 다솜2로 94 (어진동)
정부세종청사 5동 항만기술안전과
☎ 044-200-5951, 5952
https://www.mof.go.kr

KC CODE KCS 64 10 20

KCS 64 10 20 : 2023

자재관리

2023년 01월 개정

해양수산부

건설기준 제·개정에 따른 경과 조치

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

건설기준 제·개정 연혁

• 이 기준은 항만 및 어항공사 표준시방서 KCS 64 10 20 자재관리로 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 제규정 등과 상호 연관성을 검토하여 반영, 개정	개정 (1986.12)
항만공사 표준시방서	• 건설환경의 변화와 부실방지를 위한 품질향상 기준을 구체화하고, 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, 매스콘크리트, 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)
항만 및 어항공사 표준시방서 시방코드(KCS 64 00 00)	• 기존 표준시방서와 전문시방서를 이원화하여 관리하던 항만건설공사 시공기준을 표준시방서로 통합 코드화하고, 특수분야 공사는 전문시방서로 별도 관리함으로써 각각의 역할과 기능 분담을 명확하게 재정립하여 코드체계로 개편	개정 (2018.04)
항만 및 어항공사 표준시방서 시방코드(KCS 64 10 20)	• 중대재해처벌법 등 최근 강화된 건설안전 관련 규정 반영 및 국가건설기준 공통공사 표준시방서 개정사항 등을 현행화하여 건설안전과 품질향상을 도모 및 코드번호 등 개정	개정 (2023.01)

제 정 : 2017년 8월 16일 **개 정 : 2023년 01월 30일**

심 의 : 중앙항만정책심의회

소 관 부 서 : 해양수산부 항만기술안전과

관련단체 (작성기관) : 한국항만협회

• 해양수산부장관은 「훈령·예규 등의 발령 및 관리에 관한 규정」에 따라 고시일 기준으로 매 3년이 되는 시점마다 그 타당성을 검토하여 개선 등의 조치를 해야 한다.

목 차

1. 일반사항 ····· 1

1.1 적용범위 ····· 1
1.2 참고기준 ····· 1
1.3 용어의 정의 ····· 1
1.4 적용기준 ····· 2
1.5 반입 ····· 2
1.6 지급(관급)자재관리 ····· 3
1.7 자재의 보관, 운반, 취급 ····· 4

2. 자재 ····· 5

3. 시공 ····· 5

KCS 64 10 20 자재관리

1. 일반사항

1.1 적용범위

(1) 이 기준은 공사에 사용되는 공사용 자재의 관리에 필요한 일반적인 사항에 대하여 적용한다.
(2) 이 기준에서 규정하지 않은 사항은 KCS 10 10 20 자재관리와 관련 법규에 따른다.
(3) 이 기준의 적용순서는 KCS 64 10 05 공사일반(1.1.2 적용순서)에 따른다.

1.2 참고기준

1.2.1 관련법규

건설기술진흥법
- 건설공사 품질관리규정(해양수산부)
- 건설공사 품질관리 업무지침(국토교통부)

산업표준화법

1.2.2 관련기준

KCS 64 10 10 20 자재관리

1.2.3 관련표준

내용 없음

1.3 용어의 정의

- 자재 : 이 기준에서 사용되는 자재는 특별한 언급이 없으면 지급(관급)자재를 제외한 공사용 자재를 말함

1.4 적용기준

1.4.1 사용자재

(1) 사용자재는 KCS 10 10 20 (1.4 적용기준)에 따른다.

1.4.2 재료의 검사

(1) 재료의 검사는 KCS 10 10 20 (1.5 재료의 검사)에 따른다.

1.4.3 수급인의 책임

(1) 수급인이 자재를 사용할 때 품질시험·검사 등 이 기준에서 정하는 방법에 따라 적절한 절차를 거쳤다 하더라도 사용자재의 불량에 의한 하자가 발생하였을 경우에는 수급인이 책임을 져야 한다.

1.5 반입

1.5.1 자재수급계획서

(1) 수급인은 해당 공사의 공정계획에 맞추어 주요 자재 및 관급자재 수급 계획서를 작성하여 공사감독자의 승인을 받아야 한다.

1.5.2 반입시기

(1) 수급인은 공사에 사용되는 자재는 공사추진에 지장이 없도록 반입해야 하며 설계도서 또는 이 기준과 기타 관련 법규에 의하여 품질시험·검사 등이 필요할 경우에는 소요기간을 감안하여 현장에 반입해야 한다.

(2) 수급인은 공사감독자가 자재 품질관리와 관련하여 설계도서 또는 이 기준서, 기타 관련 법규에 의하여 행하는 시험, 검사 등을 적절히 수행할 수 있도록 협조해야 한다.

1.5.3 자재에 대한 품질보증

(1) 수급인은 자재의 반입 시에는 차량별로 시험결과 등이 기재된 납품서를 납품자로부터 받아 공사감독자가 확인할 수 있도록 해야 한다. 수급인은 공사용 자재에 대하여 품질관리가 필요한 경우에는 품질검사를 대행하는 건설엔지니어링사업자(국공립 시험기관 또는 해양수산부장관이 지정한 자)가 작성한 시험성적서 등 품질보증에 관한 자료나 공사감독자의 참여하에 품질시험 또는 검사 등에 의한 품질의 확인을 자재의 생산자 또는 수입·판매하는 자에게 요구해야 한다.

(2) 자재의 품질확보와 관련하여 발주자에 대한 책임은 수급인에게 있다.
(3) 레미콘 정기점검 실시대상 건설공사의 공사감독자와 수급인은 레미콘 공장 운전실에서 출력된 자동계량기록지 등 레미콘 생산정보를 확인해야 한다.
(4) 수급인은 건설공사 품질시험기준에 따라 반입 자재에 대한 현장시험을 실시해야 하며, 현장에서 품질시험을 실시할 수 없는 자재는 공사감독자와 공동 입회하여 생산공장에서 시험을 실시하거나 의뢰시험을 요청하여 시험성과를 사전에 검토하여 품질을 확인해야 하고, 시험 시 사진촬영 등 식별 가능한 정보를 기록관리 해야 한다. 다만, 한국산업표준 인증제품, 기타 관련 법규에 따라 품질검사를 받았거나 품질을 인증받은 재료는 품질검사를 생략할 수 있다.

1.6 지급(관급)자재관리

1.6.1 검사 및 확인

(1) 수급인은 반입된 지급(관급)자재의 다음 사항에 대하여 검사 및 확인을 시행하고 그 결과 문제점이나 이의가 있을 때에는 그 내용을 공사감독자에게 보고해야 한다. 다만, 지급(관급)자재의 공급조건이 설치도(設置渡)인 경우 발주자의 지시에 따른다.
① 납품서
② 품질, 규격, 성능 및 수량 등
③ 설계도서와의 적격여부 및 제품자료, 견본과의 일치 여부
④ 납품기일
⑤ 시험성과표 또는 품질검사확인서(관리시험 또는 검사를 필하여 납품되는 품목)

1.6.2 지급(관급)자재의 품질 등

(1) 발주자가 공급하는 지급(관급)자재와 관급에서 사급으로 변경된 자재 및 사급에서 관급으로 변경된 자재의 품질, 규격 및 납품방법 등은 발주자가 별도로 정한 것 이외에는 해당 자재의 지급(관급)자재구입 기준서에 따른다.

1.6.3 잔재 및 부족재

(1) 지급(관급)자재(설치도(設置渡)인 지급(관급)자재를 제외한다)중 공사에 사용하고 남는 잔재는 공사감독자가 지정하는 장소에 수급인의 부담으로 운반, 적치하고 관리해야 하며 부족재가 있을 경우에는 발주자에게 설계변경을 요구해야 한다. 다만 부족재는 파손 및 분실된 것은 제외한다.

1.6.4 전환된 잔재의 수령

(1) 수급인은 다른 곳에서 전환된 지급(관급)자재에 대하여 품질상의 특별한 하자가 없으면 수령해야 한다. 다만, 품질상의 특별한 하자가 발견된 경우에는 공사감독자와 협의하고 발주자의 지시에 따라야 한다.

1.6.5 지급(관급)자재의 인도 및 관리지침

(1) 지급(관급)자재는 설계도서에 명시된 장소에서 수급인에게 인도되거나 공급되며 수급인에게 인도된 후의 지급(관급)자재에 대한 관리책임은 수급인에게 있다.

1.6.6 지급(관급)자재의 대체자재 사용

(1) 지급(관급)자재의 공급이 지체되어 공사가 지연될 우려가 있을 때 수급인은 발주자의 승인을 받아 수급인이 보유한 자재 등 동등 이상의 규격 및 품질의 신규 자재를 구입하여 대체 사용할 수 있다. 이 경우 별도의 품질검사를 수행하여 합격한 제품만 사용해야 한다.

1.6.7 대체자재 사용대가의 지급

(1) 발주자는 앞의 1.6.6항에 의하여 대체 사용한 자재를 현품으로 반환하거나 또는 대체 사용 당시의 가격에 의하여 그 대가를 준공금 지급 시까지 수급인에게 지급한다.

1.6.8 지급(관급)자재의 인도조건 변경

(1) 수급인은 공사감독자와 협의하여 지급(관급)자재의 수량, 인도시기, 인도장소를 변경 요청할 수 있다.

1.7 자재(지급 또는 관급자재 포함)의 보관, 운반, 취급

(1) 수급인은 자재의 보관을 위한 부지 또는 창고를 준비해야 하며 그 위치를 공사감독자에게 통지해야 한다.

(2) 보관 장소가 사유재산일 경우에는 소유자 또는 임대인의 서면 승인 없이 보관 장소로 사용할 수 없으며, 공사감독자가 요구하면 임대인의 서면 승인 또는 동의 문서 사본을 제출하고, 원본은 공사감독자의 확인을 받아야 한다. 또한 보관 장소의 사용이 끝나면 필요한 경우 수급인의 부담으로 이를 원상 복구해야 한다.

(3) 이 기준에서 규정하지 않은 사항은 KCS 10 10 20 (1.9 자재의 운반, 보관, 취급)에 따른다.

2. 자재

내용 없음

3. 시공

내용 없음

자재관리

집필위원	분야	성명	소속	직급
(2023년 개정)	총괄	안익성	㈜항도엔지니어링	사장
	항만및해안	김진호	㈜서영엔지니어링	부사장
	항만및해안	류혁근	㈜삼영기술	부회장
	품질및안전	강기중	코모씨스㈜	대표이사
	품질및안전	이상웅	㈜항도엔지니어링	부사장
	항만기술기준 전문기관	이재진	한국항만협회	부장
	항만기술기준 전문기관	박수현	한국항만협회	차장
	항만기술기준 전문기관	홍성현	한국항만협회	과장

심의위원	분야	성명	소속	직급
(2023년 개정)	항만및해안	고장희	SK에코플랜트㈜	프로
	항만및해안	이명호	㈜혜인이엔씨	부사장
	항만및해안	조충현	인천항만공사	실장
	토목시공	류성구	SK에코플랜트㈜	프로
	토목시공	문성현	㈜건화	이사
	토목시공	허정석	여수광양항만공사	실장

중앙항만정책심의회	분야	성명	소속	직급
(2023년 개정)	의장	이수호	해양수산부	국장
	항만개발	이종인	전남대학교	교수
	항만개발	우수한	중앙대학교	교수
	항만시설기술기준	김영택	한국건설기술연구원	연구위원
	항만시설기술기준	김인호	강원대학교	교수
	항만시설기술기준	정민영	㈜유신	부사장
	항만시설기술기준	조미라	인덕대학교	교수
	항만시설기술기준	송정화	부산항만공사	부장

해양수산부	성명	소속	직책
	이수호	항만국	국장
	전충남	항만기술안전과	과장
	이귀섭	항만기술안전과	시설사무관
	김슬기	항만기술안전과	시설주사

표준시방서
KCS 64 10 20 : 2023

자재관리

2017년 8월 16일 제정
2018년 4월 17일 개정
2023년 1월 30일 개정

(관련단체)
한국항만협회
07271 서울시 영등포구 양산로 53(양평동 3가)
월드메르디앙 비즈센터 707호
☎ 02-2165-0091~3 E-mail : kpha@koreaports.or.kr
https://www.koreaports.or.kr

항만기술기준센터
07271 서울시 영등포구 양산로 53, 705호
(양평동 3가, 월드메르디앙비즈센터)
☎ 02-2165-0103~6 E-mail : kpcs@koreaports.or.kr
https://kpcs.portcals.go.kr

해양수산부
30110 세종특별자치시 다솜2로 94 (어진동)
정부세종청사 5동 항만기술안전과
☎ 044-200-5951, 5952
https://www.mof.go.kr

KCS 64 10 21 : 2023

가설공사

2023년 01월 개정

해양수산부

건설기준 제·개정에 따른 경과 조치

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

건설기준 제·개정 연혁

• 이 기준은 항만 및 어항공사 표준시방서 KCS 64 10 21 가설공사로 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 제규정 등과 상호 연관성을 검토하여 반영, 개정	개정 (1986.12)
항만공사 표준시방서	• 건설환경의 변화와 부실방지를 위한 품질향상 기준을 구체화하고, 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, 매스콘크리트, 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)
항만 및 어항공사 표준시방서 시방코드(KCS 64 00 00)	• 기존 표준시방서와 전문시방서를 이원화하여 관리하던 항만건설공사 시공기준을 표준시방서로 통합 코드화하고, 특수분야 공사는 전문시방서로 별도 관리함으로써 각각의 역할과 기능 분담을 명확하게 재정립하여 코드체계로 개편	개정 (2018.04)
항만 및 어항공사 표준시방서 시방코드(KCS 64 10 21)	• 중대재해처벌법 등 최근 강화된 건설안전 관련 규정 반영 및 국가건설기준 공통공사 표준시방서 개정사항 등을 현행화하여 건설안전과 품질향상을 도모 및 코드번호/명칭 등 개정	개정 (2023.01)

제 정 : 2017년 8월 16일 **개 정 : 2023년 01월 30일**

심 의 : 중앙항만정책심의회

소 관 부 서 : 해양수산부 항만기술안전과

관련단체 (작성기관) : 한국항만협회

• 해양수산부장관은 「훈령·예규 등의 발령 및 관리에 관한 규정」에 따라 고시일 기준으로 매 3년이 되는 시점마다 그 타당성을 검토하여 개선 등의 조치를 해야 한다.

목 차

1. 일반사항 ····· 1

1.1 적용범위 ····· 1
1.2 참고기준 ····· 1
1.3 용어의 정의 ····· 2
1.4 제출물 ····· 2
1.5 가설공사 일반 ····· 2

2. 자재 ····· 2

3. 시공 ····· 2

3.1 가설공급설비 ····· 2
3.2 가설시설물 ····· 2
3.3 공통가설공사 등 ····· 3

KCS 64 10 21 가설공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

(1) 이 기준은 항만 및 주변해안 시설 공사에 필요한 가설공급설비 및 가설시설물 등의 시공에 필요한 일반적인 사항에 대하여 적용한다.

(2) 이 기준에서 규정하지 않은 사항은 KCS 21 00 00 가설공사 및 관련 법규에 따른다.

(3) 이 기준의 적용순서는 KCS 64 10 05 공사일반(1.1.2 적용순서)에 따른다.

1.2 참고기준

1.2.1 관련법규

건축법

다중이용업소의 안전관리에 관한 특별법

산업안전보건법

소방기본법

소방시설공사업법

소방시설 설치 및 관리에 관한 법률

- 공공기관의 소방안전관리에 관한 규정(소방청)

위험물안전관리법

1.2.2 관련기준

KCS 21 00 00 가설공사

1.2.3 관련표준

내용 없음

1.3 용어의 정의

(1) 용어의 정의는 KCS 21 00 00 (1.3 용어의 정의)에 따른다.

1.4 제출물

(1) 제출물에 관한 사항은 KCS 21 00 00 (1.4 제출물)에 따른다.

1.5 가설공사 일반

(1) 가설공사에 대한 공사계획 및 관리, 자재관리, 안전관리 등에 관한 사항은 KCS 21 10 00 (1.5 ~ 1.7)에 따른다.

2. 자재

(1) 자재에 관한 사항은 KCS 21 00 00 (2. 자재)에 따른다.

3. 시공

3.1 가설공급설비

(1) 가설공급설비에 관한 사항은 KCS 21 20 05 (3.1 가설공급설비)에 따른다.

3.2 가설시설물

(1) 가설시설물에 관한 사항은 KCS 21 20 05 (3.2 가설시설물)에 따른다.

3.3 공통가설공사 등

(1) 가설공사 전반에 공통적으로 적용하는 시공 관련 사항은 KCS 21 20 00 (3. 시공)에 따른다.

(2) 가설흙막이공사에 관한 사항은 KCS 21 30 00 (3. 시공)에 따른다.

(3) 가설막이, 축도, 가도, 우회도로에 관한 사항은 KCS 21 40 00 (3. 시공)에 따른다.

(4) 가설교량 및 노면복공에 관한 사항은 KCS 21 45 00 (3. 시공)에 따른다.

(5) 거푸집 및 동바리 공사에 관한 사항은 KCS 21 50 00 (3. 시공)에 따른다.

(6) 비계공사에 관한 사항은 KCS 21 60 00 (3. 시공)에 따른다.

(7) 안전시설공사에 관한 사항은 KCS 21 70 00 (3. 시공)에 따른다.

가설공사

집필위원	분야	성명	소속	직급
(2023년 개정)	총괄	안익성	㈜항도엔지니어링	사장
	항만및해안	김진호	㈜서영엔지니어링	부사장
	항만및해안	류혁근	㈜삼영기술	부회장
	품질및안전	강기중	코모씨스㈜	대표이사
	품질및안전	이상웅	㈜항도엔지니어링	부사장
	항만기술기준 전문기관	이재진	한국항만협회	부장
	항만기술기준 전문기관	박수현	한국항만협회	차장
	항만기술기준 전문기관	홍성현	한국항만협회	과장

심의위원	분야	성명	소속	직급
(2023년 개정)	항만및해안	고장희	SK에코플랜트㈜	프로
	항만및해안	이명호	㈜혜인이엔씨	부사장
	항만및해안	조충현	인천항만공사	실장
	토목시공	류성구	SK에코플랜트㈜	프로
	토목시공	문성현	㈜건화	이사
	토목시공	허정석	여수광양항만공사	실장

중앙항만정책심의회	분야	성명	소속	직급
(2023년 개정)	의장	이수호	해양수산부	국장
	항만개발	이종인	전남대학교	교수
	항만개발	우수한	중앙대학교	교수
	항만시설기술기준	김영택	한국건설기술연구원	연구위원
	항만시설기술기준	김인호	강원대학교	교수
	항만시설기술기준	정민영	㈜유신	부사장
	항만시설기술기준	조미라	인덕대학교	교수
	항만시설기술기준	송정화	부산항만공사	부장

해양수산부	성명	소속	직책
	이수호	항만국	국장
	전충남	항만기술안전과	과장
	이귀섭	항만기술안전과	시설사무관
	김슬기	항만기술안전과	시설주사

표준시방서
KCS 64 10 21 : 2023

가설공사

2017년 8월 16일 제정
2018년 4월 17일 개정
2023년 1월 30일 개정

(관련단체)
한국항만협회
07271 서울시 영등포구 양산로 53(양평동 3가)
월드메르디앙 비즈센터 707호
☎ 02-2165-0091~3 E-mail : kpha@koreaports.or.kr
https://www.koreaports.or.kr

항만기술기준센터
07271 서울시 영등포구 양산로 53, 705호
(양평동 3가, 월드메르디앙비즈센터)
☎ 02-2165-0103~6 E-mail : kpcs@koreaports.or.kr
https://kpcs.portcals.go.kr

해양수산부
30110 세종특별자치시 다솜2로 94 (어진동)
정부세종청사 5동 항만기술안전과
☎ 044-200-5951, 5952
https://www.mof.go.kr

KCS 64 10 25 : 2023

안전 및 보건관리

2023년 01월 개정

해양수산부

KC CODE KCS 64 10 25 국가건설기준

건설기준 제·개정에 따른 경과 조치

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

건설기준 제·개정 연혁

• 이 기준은 항만 및 어항공사 표준시방서 KCS 64 10 25 안전 및 보건관리로 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 제규정 등과 상호 연관성을 검토하여 반영, 개정	개정 (1986.12)
항만공사 표준시방서	• 건설환경의 변화와 부실방지를 위한 품질향상 기준을 구체화하고, 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, 매스콘크리트, 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)
항만 및 어항공사 표준시방서 시방코드(KCS 64 00 00)	• 기존 표준시방서와 전문시방서를 이원화하여 관리하던 항만건설공사 시공기준을 표준시방서로 통합 코드화하고, 특수분야 공사는 전문시방서로 별도 관리함으로써 각각의 역할과 기능 분담을 명확하게 재정립하여 코드체계로 개편	개정 (2018.04)
항만 및 어항공사 표준시방서 시방코드(KCS 64 10 25)	• 중대재해처벌법 등 최근 강화된 건설안전 관련 규정 반영 및 국가건설기준 공통공사 표준시방서 개정사항 등을 현행화하여 건설안전과 품질향상을 도모 및 코드번호/명칭 등 개정	개정 (2022.12)

제 정 : 2017년 8월 16일 **개 정 : 2023년 01월 30일**

심 의 : 중앙항만정책심의회

소 관 부 서 : 해양수산부 항만기술안전과

관련단체 (작성기관) : 한국항만협회

• 해양수산부장관은 「훈령·예규 등의 발령 및 관리에 관한 규정」에 따라 고시일 기준으로 매 3년이 되는 시점마다 그 타당성을 검토하여 개선 등의 조치를 해야 한다.

목 차

1. 일반사항 ····· 1
1.1 적용범위 ····· 1
1.2 참고기준 ····· 1
1.3 용어의 정의 ····· 1
1.4 일반원칙 ····· 2
1.5 안전관리계획의 수립 ····· 2
1.6 유해·위험 방지 계획서 ····· 2
1.7 안전관리조직 ····· 2
1.8 안전관리활동 ····· 3
1.9 현장안전관리 ····· 4
1.10 현장보건관리 ····· 6

2. 자재 ····· 9

3. 시공 ····· 9

KCS 64 10 25 안전 및 보건관리

1. 일반사항

1.1 적용범위

(1) 이 기준은 항만 및 주변해안 시설 공사의 안전 및 보건관리에 관한 일반적인 사항에 대하여 적용한다.
(2) 이 기준에서 규정하지 않은 사항은 KCS 10 10 25 안전 및 보건관리와 중대재해 처벌 등에 관한 법률 등 관련 법규에 따른다.
(3) 이 기준의 적용순서는 KCS 64 10 05 공사일반(1.1.2 적용순서)에 따른다.

1.2 참고기준

1.2.1 관련법규

건설기술진흥법
- 건설공사 안전관리 업무수행지침(국토교통부)

근로기준법
산업안전보건법
- 건설업 산업안전보건관리비 계상 및 사용기준(고용노동부)
- 발파작업 표준 안전작업지침(고용노동부)
- 산업안전보건기준에 관한 규칙(고용노동부)
- 유해 · 위험작업의 취업제한에 관한 규칙(고용노동부)
- 해체공사 표준안전작업지침(고용노동부)

소방기본법
시설물 안전 및 유지관리에 관한 특별법
중대재해 처벌 등에 관한 법률

1.2.2 관련기준

KCS 10 10 25 안전 및 보건 관리
항만건설 안전사고 예방 매뉴얼(해양수산부)

1.2.3 관련표준

내용 없음

1.3 용어의 정의

내용 없음

1.4 일반원칙

1.4.1 수급인의 일반적 책임

(1) 수급인은 중대재해 처벌 등에 관한 법률 등 안전·보건 관련 법규에서 정하는 바에 따라 종사자의 안전·보건상 유해 또는 위험을 방지하기 위하여 안전보건관리체계를 구축하고 유해·위험요인을 확인하여 개선하는 업무절차를 마련하고 이행해야 하며, 그 의무를 소홀히 하여 발생하는 일체의 사항에 대한 책임을 져야 한다.

(2) 수급인은 공사현장 내의 수급인의 근로자(하수급인의 근로자를 포함한다. 이하 같다) 등의 통제, 안전·보건 및 보안, 인사사고에 대하여 비록 관련 법규에 규정하지 않았다 하더라도 자체적으로 안전관리계획을 수립·시행하고 사고 발생 시에는 수급인의 책임으로 즉시 필요한 모든 조치를 취해야 한다.

(3) 수급인은 본 공사의 수행으로 인하여 인접한 주민은 물론 통행인과 공작물, 농작물 및 가축, 양식어류에 피해를 주지 않도록 필요한 조치를 해야 하며 이와 관련 손해 등이 발생하였을 때에는 수급인의 부담으로 이를 원상복구 하거나 보상해야 한다.

(4) 수급인이 본 공사를 하도급 할 경우에는 시공방법, 공기 등에 관하여 안전하고 위생적인 작업수행을 저해할 우려가 있는 조건을 붙여서 하도급 해서는 안 된다.

1.5 안전관리계획의 수립

(1) 이 기준은 KCS 10 10 25 (1.5 안전관리계획) 및 항만건설 안전사고 예방 매뉴얼에 따른다.

(2) 안전관리계획의 내용

① 건설기술진흥법 및 건설공사 안전관리 업무수행지침(국토교통부)을 따른다.

1.6 유해·위험 방지 계획서

(1) 이 공사가 산업안전보건법 관련 규정에 따라 유해·위험방지계획서를 작성해야 하는 사업일 경우에는 산업안전보건법의 관련 규정에 따라야 하며, 건설기술진흥법에 따른 안전관리계획을 수립해야 하는 건설공사에 해당하는 경우에는 안전관리계획서와 유해·위험방지계획서를 통합하여 작성할 수 있다.

(2) 수급인은 공사 수해방지계획안을 편성하여 현장사무실 내에 비치·부착한다.

1.7 안전관리조직

(1) 이 기준은 KCS 10 10 25 (1.6 안전관리체계)에 따른다.

(2) 수급인은 공사 착수 전 건설기술진흥법, 산업안전보건법, 중대재해 처벌 등에 관한 법률 등 관련 법령에 따라 안전관리조직을 구성, 운영해야 한다.

1.8 안전관리활동

1.8.1 안전·보건교육

(1) 이 기준은 KCS 10 10 25 (1.8 안전교육) 및 건설기술진흥법 시행령(제103조)에 따라 당일 공사작업자를 대상으로 매일 공사착수 전에 안전교육을 실시해야 한다.

1.8.2 안전점검

(1) 이 기준은 KCS 10 10 25 (1.7 안전점검) 및 건설기술진흥법 시행령(제100조)에 따라 공사현장에서 안전점검을 실시하는데 적용한다.
(2) 건설공사의 시공자는 자체안전점검 및 건설안전 전문기관의 정기안전점검과 정밀안전점검에 대한 계획을 수립, 실시해야 한다.
(3) 안전점검의 결과와 조치내용을 기록·유지해야 하고 기록서류는 준공 후 하자담보책임기간까지 보관해야 한다.
(4) 안전점검은 다음 사항을 대상으로 한다.
  ① 공사 목적물의 안전성
  ② 공사 시공도면 및 공법 선택의 적합성
  ③ 공사품질의 적정성
  ④ 인접된 건축물·구조물의 안전성
(5) 발주자는 발주한 건설공사의 안전한 업무수행을 위하여 정기 또는 수시로 시공자의 안전에 대한 제반의 관리 상태를 점검 또는 진단하여 미흡하거나 잘못된 사항에 대하여 시정 또는 해당 공사의 일시 중단을 요구할 수 있다.

1.8.3 산업안전보건관리비의 사용

(1) 발주자는 수급인과 공사계약을 체결할 때 건설업 산업안전보건관리비 계상 및 사용기준에 따라 산업재해 예방을 위한 표준 산업안전보건관리비를 공사금액에 계상해야 한다.
(2) 수급인은 공사계약을 체결할 때 계상된 금액 이상을 산업안전보건관리비로 사용해야 하며 발주자는 산업안전보건관리비의 효율적 사용을 위하여 수급인과 하수급인이 산업안전보건관리비를 다른 목적으로 사용하거나 사용하지 아니한 금액에 대하여 계약금액에서 감액조정하거나 반환을 요구할 수 있다.
(3) 수급인은 공사의 일부를 하도급 시행할 때에는 계상된 산업안전보건관리비의 범위 안에서 하수급인에게 위험도 등을 고려하여 적정하게 산업안전보건관리비를 지급하여 사용하도록 해야 한다.
(4) 수급인은 산업안전보건관리비를 사용하고 그 내역서를 해당 공사 현장 내에 비치해야 하며 공사감독자는 수급인에게 산업안전보건관리비 사용 및 관리에 대하여 공사 도중 또는 종료 후 산업안전보건관리비 사용 내역서의 제출을 요구할 수 있으며 수급인은 이에 따라야 한다.

(5) 건설공사 산업재해 예방 지도

① 수급인은 산업안전보건법(제73조)의 규정에 따라 건설재해예방전문지도기관의 지도를 받아야 한다.

② 건설재해예방전문지도기관의 기술지도를 받아야 하는 수급인은 공사착공 후 14일 이내에 건설재해예방전문지도기관과 기술지도에 관한 계약을 체결하고 기술지도 계약서를 공사감독자에게 제출해야 하며 건설재해예방전문기관의 기술지도를 받은 때에는 기술지도 결과보고서를 공사감독자에게 제출해야 한다.

1.9 현장안전관리

1.9.1 공통사항

(1) 공사현장의 안전관리는 근로기준법, 산업안전보건법 및 안전 · 보건 관련 법규를 준수해야 하며 특히 다음 사항에 유의해야 한다.

① 일반인 및 근로자의 출입통제와 질서 및 보안의 유지

② 화재, 도난, 소음 등의 방지, 위험물 및 그 위치표시 기타 사고방지에 대한 단속

③ 재료와 설비의 정리 및 관리, 현장 내외의 정리정돈 및 청소

④ 주변 도로의 정비, 교통정리, 교통안전관리 및 보호시설의 설치 및 운영, 관리

⑤ 공사장 주변의 안전조치는 관계 법규에 따라 시설하고 근로자의 안전보호구, 재해예방시설, 경보용 설비 및 유사시의 대책 등의 구비

(2) 공사구역 및 부근해역에 대한 규제 등에 대해서는 관계기관(관할 경찰서, 해양경찰서, 지방해양수산청 등)과 협의하고 협의된 규제 내용 관련 정보는 관계기관 및 유관단체와 공유해야 한다. 작업구역은 간판, 울타리, 부표(부표, 등부표 등) 등을 사용하여 명확하게 표시해야 한다.

(3) 공사현장 및 부근에 있는 지상 및 지하의 기존 시설에 지장을 주지 않도록 유의하여 시공해야 한다. 또 해저에 매설된 시설물(관로, 케이블 등)에 대해서도 손상되지 않도록 유의해야 한다.

1.9.2 공사현장의 안전조치

(1) 호우, 홍수, 태풍 등에 대한 기상예보 등에 충분히 주의하여 유사시에는 피해를 최소한도로 줄이는 조치를 해야 한다.

(2) 공사에 필요한 안전조치는 관계 법규에 따라 안전에 만전을 기하기 위한 계획, 조치, 점검, 훈련 등을 실시해야 하고 필요한 제반시설을 갖추어야 하며 공사감독자의 승인과 검사를 받아야 한다.

(3) 공사착수 전에 안전시설을 설치해야 할 사항은 다음과 같다.

① 출입금지 구역의 설정

② 도로의 교통제한 또는 금지

③ 폭약사용에 대한 위험 표지

④ 전기, 상하수도 및 통신 등 중요한 시설에 대한 보호

⑤ 위생적인 음료수의 확보
⑥ 위생적인 화장실과 배수시설
⑦ 의무실 및 구급약의 확보
⑧ 유류, 가스(Gas) 등 유해 · 위험물 보관 장소의 설치 및 유해하거나 위험한 장소 · 시설 · 물질에 대한 안전보건표지의 설치 또는 부착
⑨ 기타 공중의 안전을 위하여 필요한 사항

(4) 주변 구조물 보호

① 공사 중에는 현장 내부뿐만 아니라 현장 주위의 시설물이나 환경에 영향을 끼쳐서는 안 되며, 사전 조사에 의한 매설물 파악, 방호조치, 정기적 검사 등을 실시해야 한다. 공사현장 근로자에게도 이의 중요성을 인식시켜야 하고 매설된 문화재를 발견한 경우에는 지체 없이 공사감독자에게 보고하여 관련법에 따라 처리 될 수 있도록 한다.

(5) 지장물 철거 및 원상복구

① 지장물 철거는 기초상태, 크기, 높이, 하중 등을 충분히 조사, 검토한 후 적절한 공법을 선정하여 소관기관 또는 소유주와 공사감독자의 승인을 얻어 실시한다. 본 공사가 끝난 뒤에는 공사용 임시 시설물, 잔재, 폐기물, 기타 모든 불용품을 철거하고 청소를 완료하였을 때 공사가 완공된 것으로 인정할 수 있다. 해체공사는 별도의 특기사항이 없는 경우 고용노동부가 고시한 해체공사 표준안전작업지침에 따른다.

(6) 폭발물의 취급

① 폭발물의 운반, 보관 및 사용 등의 취급은 화약류 취급에 관한 관계 법규에 따라 안전하게 해야 한다.
② 발파작업에 사용되는 폭발물은 발파작업 표준 안전작업지침을 준수해야 한다. 해상 발파작업을 할 경우에는 항만건설 안전사고 예방 매뉴얼의 작업방법에 준한다.

(7) 작업장 주변

① 제3자의 위험이 예상되는 현장 주변은 지상 높이 1.8m 정도의 울타리를 설치한다.
② 통행인 및 통행 차량에 대한 낙하물 보호조치를 해야 한다.
③ 차량 출입구 관리를 철저히 해야 한다.
④ 공사표지, 경광등, 공사 예고판 등을 부착해야 한다.
⑤ 작업장 주변은 정리정돈 해야 한다.
⑥ 작업장 주변은 안전시설의 완비 및 유지를 위하여 순찰을 실시해야 한다.

(8) 매설물 부근에서의 작업은 다음 사항을 준수해야 한다.

① 도면 확인 및 시굴 등으로 사전조사를 실시
② 가스관, 전력선 부근의 기계 굴착작업 금지
③ 가스관 부근의 굴착작업 중 가스농도 측정
④ 매설물 이설 및 보강작업 시는 작업지휘자를 지정하고 그의 지휘하에 작업실시

(9) 위험물(지뢰, 폭탄 등)이 잔존할 가능성이 있는 해역에서의 준설, 항타 및 이와 유사한 공사 등으로 지반을 교란 또는 지반에 충격을 주는 공사를 할 때는 사전에 위험물을 탐사하고 안전성을 확인해야 한다.

(10) 해상(또는 수상)에서 중량물을 설치하거나 운반하는 작업에 쓰이는 기중설비 또는 기중기(크레인)를 대선에 탑재한 선박(조합기중기선)은 파랑 및 너울 등의 해양환경으로 인한 장비 전도 또는 작업선의 전복 등의 안전사고를 예방하기 위하여 기중설비 또는 기중기를 작업선에 단단하게 고정하는 등의 안전조치를 해야 한다.
(11) 이 기준에서 규정하지 않은 공사현장의 안전조치에 관한 사항은 산업안전보건법, 항만건설 안전사고 예방 매뉴얼 등 관련 규정에 따른다.

1.9.3 정보관리

(1) 해상공사를 안전하게 추진하기 위한 정보로는 기상·해상 등의 자연조건에 관련된 정보, 선박교통 및 어업 등 사회조건에 관련된 정보, 작업선박의 난폭한 운항 등과 관련된 정보 그리고 토취장(土取場) 등 점용구역 내에서의 작업에 관련된 정보들을 관리하고 이용해야 한다.

1.9.4 항행관리(航行管理)

(1) 해상공사에서는 반드시 항행관리를 해야 한다. 이러한 항행관리는 일반적으로 공사용 작업선박의 관리와 공사 해역 부근을 항행하는 일반 항행선박의 관리로 구분하여 관리해야 한다.
(2) 수급인은 항만건설작업선 등 해상공사 현장 주변의 항행선박 등의 안전한 항행을 위하여 선박의 입항 및 출항 등에 관한 법률 등 관련 법규에 따라 출입신고 및 항행관리 등에 필요한 사항을 관할 지방해양수산청에 신고해야 한다. 이때 수급인은 항행관리 기관에서 요구하는 자료를 제출해야 한다.

1.10 현장보건관리

1.10.1 산업보건기준

(1) 유해원인제거 : 가스, 유류, 화학물질, 증기, 유해광선, 초음파, 소음, 진동, 이상기압, 병원체에 의한 오염, 단순반복작업 또는 인체에 과도한 부담을 주는 작업 등 근로자에게 유해한 작업은 그 원인을 제거 또는 대체, 작업방법 및 시설의 변경 또는 개선조치를 해야 한다.
(2) 채광 및 조명 : 작업장소의 채광 및 조명은 명암의 차이가 심하지 않고 눈이 부시지 않는 방법으로 관련법에 맞게 설치해야 하고, 인근을 항행하는 선박의 야간 통항에도 방해가 되지 않도록 해야 한다.
(3) 온도 및 습도 : 고온, 저온, 건조, 다습한 옥내 작업시는 냉난방, 통풍 등 적절한 온도, 습도조절 조치를 해야 한다.
(4) 출입금지 조치 : 유해·위험한 장소에는 출입금지 조치를 하고, 이를 게시해야 한다.

(5) 휴게시설 : 근로자가 휴식시간에 이용할 수 있는 휴게시설을 갖추어야 한다.
(6) 응급용구 : 부상자의 응급치료에 필요한 응급용구를 비치하고 장소와 사용방법을 근로자에게 알려주어야 한다.
(7) 세척시설 : 작업 중 근로자의 의복이 심하게 젖거나 유해물질 등에 오염될 수 있는 작업장에는 탈의시설, 목욕시설, 세탁시설 및 작업복을 말릴 수 있는 시설을 설치해야 한다.

1.10.2 건강진단

(1) 근로자의 건강을 보호 유지하기 위하여 보건기준에 따른 일반건강진단, 특수건강진단, 배치 전 건강진단 등을 실시해야 한다.

1.10.3 작업환경측정

(1) 인체에 해로운 작업을 행하는 작업장은 작업환경을 측정, 평가한 후에 그 결과를 기록·보존해야 한다.
(2) 작업환경 측정결과 허용기준 이상일 때는 즉시 해당 근로자에게 보호구를 지급하고 설비의 설치 또는 개선 등 필요한 조치를 강구해야 한다.
(3) 발암성 물질 등 근로자에게 중대한 건강장해를 유발할 우려가 있는 작업장 내의 노출농도는 허용기준 이하로 유지해야 한다.

1.10.4 질병자의 취업금지 및 제한

(1) 전염병, 정신병 또는 근로로 인하여 병세가 현저히 악화될 우려가 있는 질병자는 의사의 진단에 따라 근로를 금지하거나 제한해야 한다.

1.10.5 근로시간 연장의 제한

(1) 휴일작업이나 야간작업은 공사계약일반조건 관련 규정을 준수해야 하며 사전에 해당자에게 통보하고 동의를 받아야 하며 필요할 때 공사감독자가 입회할 수 있어야 한다.
(2) 시가지 공사 또는 사용 중인 기존 시설물에 인접한 장소에서의 작업은 작업시간을 주위 당사자들과 협의 조정해야 하며 자체에 무리가 가는 작업, 밀폐된 장소에서의 작업 등은 필요한 안전조치를 선행하고 안전 작업기준을 준수해야 한다.
(3) 야간작업 시는 조명, 작업장의 정리정돈, 야간에 식별이 용이한 신호, 신호수 배치 및 경계표시의 설치, 울타리의 설치, 통로의 점검, 비래토석, 낙하물 보호시설의 점검 등 필요한 사항을 사전에 조치하여 작업에 따른 위험이 없도록 해야 한다.
(4) 산업안전보건법 제139조(유해・위험작업에 대한 근로시간 제한 등)에 따른 유해 또는 위험한 작업(잠함 또는 잠수작업 등 높은 기압에서 하는 작업)에 종사하는 근로자에 대해서는 1일 6시간, 1주 34시간을 초과하여 근로하게 해서는 안 된다.

1.10.6 물질안전보건자료의 비치

(1) 화학물질 및 화학물질을 함유한 제반재료를 구입 또는 사용할 경우에는 해당 화학물질 등에 대한 물질안전보건자료를 비치하고 그 내용을 취급자에게 교육해야 한다.

1.10.7 근골격계 부담작업으로 인한 건강장해예방

(1) 작업자가 반복적인 동작, 부적절한 작업자세 등에 의해 근골격계 부담작업을 수행할 경우 유해요인조사, 작업환경의 개선 등을 시행해야 하며 필요시 보건기준에 따른 근골격계 질환 예방관리프로그램을 수립하여 시행해야 한다.

1.10.8 밀폐공간 작업으로 인한 건강장해예방

(1) 산소결핍, 유해가스로 인한 질식·화재·폭발 등의 위험이 있는 장소에서의 작업을 하는 경우에는 밀폐공간 보건작업 프로그램을 수립하여 시행해야 한다.

1.10.9 사고처리 및 응급처치

(1) 응급조치 : 사고 발생 시 근로자의 응급구조를 위하여 다음의 조치를 신속하게 처리해야 한다.
  ① 사고로 인한 부상에 대하여 응급조치에 필요한 구급용구를 비치해야 한다.
  ② 사고 발생 시 적절한 긴급조치를 취해야 한다.
    가. 부상자 및 질병자에 대한 응급조치
    나. 연쇄사고 및 사고확대 방지를 위한 안전조치

(2) 사고처리
  ① 이 기준은 KCS 10 10 25 (1.9 사고처리)에 따른다.
  ② 현장에서는 사고 발생 즉시 안전담당자와 공사감독자가 신속히 사고원인을 조사하여 안전관리자에게 보고해야 한다.
  ③ 사고조사는 동종사고가 재발되지 않도록 인적·물적 및 관리적 원인을 분석하고 대책을 수립한 후 필요한 조치를 해야 한다.
  ④ 중대재해 발생의 경우 안전보건총괄책임자는 발생 즉시 관할 경찰서, 관할 지방고용노동관서 및 보험사, 발주자에게 유선으로 통보하고 산업재해가 발생한 날부터 1개월 이내 산업재해조사표를 작성하여 관할 지방고용노동관서의 장에게 제출해야 한다. 다만, 요양급여 또는 유족급여를 산업재해가 발생한 날부터 1개월 이내에 근로복지공단에 신청한 경우에는 그러하지 아니한다.

2. 자재

내용 없음

3. 시공

내용 없음

안전 및 보건관리

집필위원	분야	성명	소속	직급
(2023년 개정)	총괄	안익성	㈜항도엔지니어링	사장
	항만및해안	김진호	㈜서영엔지니어링	부사장
	항만및해안	류혁근	㈜삼영기술	부회장
	품질및안전	강기중	코모씨스㈜	대표이사
	품질및안전	이상웅	㈜항도엔지니어링	부사장
	항만기술기준 전문기관	이재진	한국항만협회	부장
	항만기술기준 전문기관	박수현	한국항만협회	차장
	항만기술기준 전문기관	홍성현	한국항만협회	과장

심의위원	분야	성명	소속	직급
(2023년 개정)	항만및해안	고장희	SK에코플랜트㈜	프로
	항만및해안	이명호	㈜혜인이엔씨	부사장
	항만및해안	조충현	인천항만공사	실장
	토목시공	류성구	SK에코플랜트㈜	프로
	토목시공	문성현	㈜건화	이사
	토목시공	허정석	여수광양항만공사	실장

중앙항만정책심의회	분야	성명	소속	직급
(2023년 개정)	의장	이수호	해양수산부	국장
	항만개발	이종인	전남대학교	교수
	항만개발	우수한	중앙대학교	교수
	항만시설기술기준	김영택	한국건설기술연구원	연구위원
	항만시설기술기준	김인호	강원대학교	교수
	항만시설기술기준	정민영	㈜유신	부사장
	항만시설기술기준	조미라	인덕대학교	교수
	항만시설기술기준	송정화	부산항만공사	부장

해양수산부	성명	소속	직책
	이수호	항만국	국장
	전충남	항만기술안전과	과장
	이귀섭	항만기술안전과	시설사무관
	김슬기	항만기술안전과	시설주사

표준시방서
KCS 64 10 25 : 2023

안전 및 보건관리

2017년 8월 16일 제정
2018년 4월 17일 개정
2023년 1월 30일 개정

(관련단체)
한국항만협회
07271 서울시 영등포구 양산로 53(양평동 3가)
월드메르디앙 비즈센터 707호
☎ 02-2165-0091~3 E-mail : kpha@koreaports.or.kr
https://www.koreaports.or.kr

항만기술기준센터
07271 서울시 영등포구 양산로 53, 705호
(양평동 3가, 월드메르디앙비즈센터)
☎ 02-2165-0103~6 E-mail : kpcs@koreaports.or.kr
https://kpcs.portcals.go.kr

해양수산부
30110 세종특별자치시 다솜2로 94 (어진동)
정부세종청사 5동 항만기술안전과
☎ 044-200-5951, 5952
https://www.mof.go.kr

KCS 64 10 30 : 2023

환경관리

2023년 01월 개정

해양수산부

KC CODE KCS 64 10 30 국가건설기준

건설기준 제·개정에 따른 경과 조치

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

건설기준 제·개정 연혁

• 이 기준은 항만 및 어항공사 표준시방서 KCS 64 10 30 환경관리로 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 제규정 등과 상호 연관성을 검토하여 반영, 개정	개정 (1986.12)
항만공사 표준시방서	• 건설환경의 변화와 부실방지를 위한 품질향상 기준을 구체화하고, 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, 매스콘크리트, 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)
항만 및 어항공사 표준시방서 시방코드(KCS 64 00 00)	• 기존 표준시방서와 전문시방서를 이원화하여 관리하던 항만건설공사 시공기준을 표준시방서로 통합 코드화하고, 특수분야 공사는 전문시방서로 별도 관리함으로써 각각의 역할과 기능 분담을 명확하게 재정립하여 코드체계로 개편	개정 (2018.04)
항만 및 어항공사 표준시방서 시방코드(KCS 64 10 30)	• 중대재해처벌법 등 최근 강화된 건설안전 관련 규정 반영 및 국가건설기준 공통공사 표준시방서 개정사항 등을 현행화하여 건설안전과 품질향상을 도모 및 코드번호 등 개정	개정 (2023.01)

제 정 : 2017년 8월 16일 **개 정 : 2023년 01월 30일**

심 의 : 중앙항만정책심의회

소 관 부 서 : 해양수산부 항만기술안전과

관련단체 (작성기관) : 한국항만협회

• 해양수산부장관은 「훈령·예규 등의 발령 및 관리에 관한 규정」에 따라 고시일 기준으로 매 3년이 되는 시점마다 그 타당성을 검토하여 개선 등의 조치를 해야 한다.

목 차

1. 일반사항 ····· 1

1.1 적용범위 ····· 1
1.2 참고 기준 ····· 1
1.3 용어의 정의 ····· 2
1.4 자연환경관리 ····· 2
1.5 생활환경관리 ····· 3
1.7 현장환경관리 ····· 5

2. 자재 ····· 6

3. 시공 ····· 6

KCS 64 10 30 환경관리

1. 일반사항

1.1 적용범위

(1) 이 기준은 공사를 시행함에 있어서 수급인이 수행해야 할 환경관리에 관한 일반적인 사항에 대하여 적용한다.
(2) 이 기준에서 규정하지 않은 사항은 KCS 10 10 30 환경관리와 관련 법규에 따른다.
(3) 이 기준의 적용순서는 KCS 64 10 05 공사일반(1.1.2 적용순서)에 따른다.

1.2 참고기준

1.2.1 관련법규

건설폐기물의 재활용촉진에 관한 법률
- 건설폐기물의 처리 등에 관한 업무처리지침(환경부)

대기환경보전법
물환경보전법
소음·진동관리법
자원의 절약과 재활용촉진에 관한 법률
지하수법
토양환경보전법
폐기물관리법
해양폐기물 및 해양오염퇴적물 관리법
해양환경관리법
항만지역등 대기질 개선에 관한 특별법
화학물질관리법
환경분쟁조정법
환경영향평가법
환경정책기본법

1.2.2 관련기준

KCS 10 10 30 환경관리

1.2.3 관련표준

내용 없음

1.3 용어의 정의

내용 없음

1.4 자연환경관리

1.4.1 공통사항

(1) 수급인은 공사로 인하여 자연생태계가 인위적으로 훼손과 오염이 되지 않도록 보호해야 하며 훼손된 자연생태계는 그 원래의 기능이 발휘되도록 최대한 복원해야 한다. 또한 자연환경 보전에 필요한 경우 공사감독자의 지시를 따라야 하며 환경 관련 법규의 자연환경 보전에 대한 요건을 철저히 이행해야 한다.

1.4.2 동물보호

(1) 수급인은 이 공사로 인하여 동물의 이동로가 차단되어 야생동물의 서식처가 분리될 경우 야생동물이 안전하게 이동할 수 있는 이동통로의 확보계획을 수립하여 발주자에게 보고 한 후 발주자의 지시에 따라야 한다.
(2) 수급인은 야생동물을 보호하기 위하여 공사감독자의 지시가 있을 때에는 이에 따라야 한다.

1.4.3 식물보호

(1) 공사용 가도, 진출입로, 임시시설 설치 등을 위한 부지는 식물의 훼손을 최소화할 수 있는 지역에 선정해야 한다.
(2) 수급인은 자신의 필요에 의하여 흙깎기 등을 시행한 후 절개지가 존재할 경우에는 이를 방치해서는 안 된다. 공사감독자가 지시할 경우에는 녹지조성 등을 시행해야 한다.

1.4.4 지하수 보호

(1) 수급인은 지하수를 공사용으로 개발하거나 공사로 인하여 지하수에 악영향이 예상될 경우 다음의 사항을 준수해야 한다.
  ① 수급인은 공사 현장의 지하수 이용 실태를 조사하고 지하수 고갈에 따른 대책을 수립하여 민원이 발생하지 않도록 해야 한다.
  ② 수급인은 플랜트의 심정(深井) 등 폐공(廢孔)이나 그 외 사용치 않는 폐공에 대해서는 지하수의 오염 방지를 위하여 환경에 오염이 없도록 지하수법 등 관련 규정에 따라 원상 복구해야 하며 공사감독자는 준공검사 시 폐공의 적정처리 여부를 포함하여 검사해야 한다.
  ③ 폐공 구간에 공매(孔埋)재료의 충전(充塡)이 완료되면 지표면에서 1∽1.5m 하부 지점까지는 깨끗한 흙으로 다지면서 되메움을 해야 한다.

1.5 생활환경관리

1.5.1 공통사항

(1) 수급인은 해당 공사로부터 야기되는 환경오염을 방지해야 하며 생활환경 보전을 위한 공사감독자의 지시를 준수하고 환경 관련 법규의 생활환경 보전에 대한 요건을 철저히 이행해야 한다.

1.5.2 대기 오염 방지

(1) 이 기준은 KCS 10 10 30 (1.4 대기질)에 따른다.
(2) 골재야적장 및 콘크리트 플랜트 시설을 설치할 때에는 관련 법령에 의한 신고 또는 인허가에 대한 승인을 받은 후 설치·운영해야 하며 날림먼지의 발생을 억제하기 위한 시설의 설치 등 필요한 조치를 해야 한다.
(3) 공사용 차량 운행 시에는 적재함 덮개를 사용하고 세륜시설(바퀴 등의 세척시설) 등을 설치해야 하며 공사 중인 도로에는 살수 차량(물 뿌리는 차량)을 운행하여 먼지 등의 날림을 방지해야 한다.

1.5.3 수질오염방지

(1) 이 기준은 KCS 10 10 30 (1.5 수질)에 따른다.
(2) 공공수역에서 분뇨, 동물의 사체, 쓰레기 또는 오니(汚泥)를 버리거나 자동차를 세차하는 행위를 해서는 안 된다.
(3) 강우 시 하천수질의 탁도 증가, 토사퇴적 등을 사전에 방지하기 위하여 임시배수로 설치, 침사지 및 저류조 설치, 물막이공 설치 등 준비 작업을 철저히 시행해야 한다. 이러한 설비는 발생용량에 충분히 대비할 수 있어야 한다.
(4) 준설공사나 수중 터파기 공사 시에는 수질오염이 확산되지 않도록 철저한 대책을 수립하여 시행해야 한다. 특히 인근에 어장이나 수산 양식장이 있을 경우 피해가 발생하지 않도록 해야 한다.

1.5.4 소음·진동방지

(1) 이 기준은 KCS 10 10 30 (1.6 소음·진동)에 따른다.
(2) 소음저감을 위한 방음시설의 설치는 설치목적을 달성할 수 있도록 설계서, 시방서 및 공사감독자의 지시에 따라 시공해야 한다.
(3) 소음·진동 발생에 따른 민원 소송 등이 제기되는 경우에는 수급인이 전담하여 해결해야 한다.

1.5.5 폐기물 처리 및 건설폐기물의 재활용 촉진

(1) 이 기준은 KCS 10 10 30 (1.7 폐기물)에 따른다.
(2) 수급인은 공사현장에서 배출되는 폐기물은 관련 법령에 적합하게 처리해야 한다. 이 경우 수급인은 처리계획을 수립하여 공사감독자의 승인을 받아야 한다.

(3) 수급인은 공사용 장비에서 발생하는 폐유 등의 무단투기를 방지하기 위하여 폐기물 관리법 시행규칙(제14조)에 따라 작업장 내에 폐유 회수통을 비치하고 발생 폐유를 회수하여 처분해야 한다.
(4) 수급인은 공사현장에서 발생하는 건설폐재는 자원의 절약과 재활용촉진에 관한 법률과 건설폐기물의 처리 등에 관한 업무처리지침에 따라 적정처리 대책을 수립하여 공사감독자의 승인을 받아 처리해야 하며 관련 서류는 사무실에 비치해야 한다.
(5) 수급인은 이 공사를 수행할 때 자원의 재활용을 위해 최대한 노력해야 한다. 당초의 설계목적을 충분히 달성할 수 있는 방법으로 자원을 재활용하여 공사비를 절감할 경우에는 당초 계약된 관련 공사비를 삭감하지 아니한다. 당초의 설계목적을 충분히 달성할 수 있는지의 여부는 공사감독자, 발주자, 수급인이 관련 내용을 검토 및 협의하되 최종결정은 발주자가 한다.
(6) 발주자는 건설폐기물의 재활용촉진에 관한 법률에 따라 이 공사 현장에서 발생하는 건설폐기물을 분리배출, 보관, 처리 및 재활용하는 경우에는 수급인에게 이를 요구할 수 있으며 발주자는 관련 법규에 따라 소요비용을 지급해야 한다.
(7) 수급인은 발주자의 요구가 있는 경우에는 이에 따라야 하며 건설폐기물 재활용촉진에 관한 법률의 규정을 준수하고 건설폐기물 재활용에 적극적으로 참여해야 한다.

1.5.6 토양보전

(1) 이 기준은 KCS 10 10 30 (1.8 토양보전)에 따른다.

1.5.7 생태계 보전

(1) 이 기준은 KCS 10 10 30 (1.9 생태계 보전)에 따른다.

1.5.8 경관훼손

(1) 수급인은 자연경관 훼손을 저감하기 위하여 노력해야 하며 민원 등이 발생할 경우에는 수급인이 처리해야 한다.

1.5.9 기타 환경관리

(1) 이 기준은 KCS 10 10 30 (1.10 기타 환경관리)에 따른다.

1.6 분쟁의 조정

(1) 수급인은 이 공사로부터 오염물질이 배출되어 환경오염에 대한 민원이 발생하지 않도록 조기에 적절한 대책을 수립해야 한다. 수급인이 적절한 대책수립을 태만히 하거나 능동적으로 대처하지 못함으로 인하여 환경오염 피해민원이 발생할 경우 수급인은 이에 대해 책임을 져야 한다.

(2) 수급인은 이 공사로 인하여 야기되는 환경오염 피해에 관한 민원의 발생을 예방하기 위해 환경영향평가서의 주민의견 수렴내용을 철저히 이행해야 하며 발파가 필요할 경우에는 사전에 주민들에게 알리는 등 생활환경 관리를 능동적으로 수행해야 한다.

1.7 현장환경관리

1.7.1 공통사항

(1) 수급인은 환경영향평가서에 제시된 협의내용과 사업계획에 반영된 협의내용을 성실히 이행해야 하며 협의내용과 관련 사항이 없더라도 공사 시행으로 인한 악영향이 발생하지 않도록 공사현장의 환경관리를 위해 노력해야 한다.

1.7.2 공사 환경관리

(1) 수급인은 협의내용을 성실히 이행하기 위하여 공사 현장사무실에 협의내용 등을 기재한 관리대장을 비치하고 이행상황의 점검·보고할 환경관리책임자를 지정해야 한다.
(2) 수급인은 협의내용 및 환경보전에 위배가 예상되는 현장을 사전 점검하고 대비책을 강구하여 공사감독자와 협의하고 이를 이행해야 한다.
(3) 수급인은 수중 굴착공사 등을 위하여 오탁방지막을 설치하였을 경우 방지막이 적정한 위치에 적절하게 설치되었는지 또는 방지막의 파손이나 훼손이 없는지를 수시로 점검하고 대비책을 강구하여 공사감독자와 협의한 후 이를 이행해야 한다.
(4) 수급인은 민원 및 환경영향이 예민할 것으로 예상되는 구역은 시공 전, 시공 중, 시공 후의 현황을 촬영한 사진을 현장사무실에 비치하고 보고 자료로 사용해야 한다.
(5) 수급인은 시공 중 환경에 중대한 영향을 미치는 것으로 판단되는 때에는 공사를 중지하고 현황 (일시, 기후, 위치 등이 기재된 환경영향)을 조사하여 공사감독자에게 제출하고 그의 지시에 따라야 한다.
(6) 수급인은 협의내용에 환경조사가 있을 경우 협의내용에 따라 시행해야 한다.
(7) 수급인은 시공 중 환경관리기관의 지적사항이 있을 경우 이를 보완해야 한다.

1.7.3 공사 후 환경관리

(1) 수급인은 공사 중 환경관리(환경관리대장, 사진 및 필름, 현황조사내용 및 기타 자료)에 사용한 모든 자료는 정리하여 공사감독자에게 제출해야 한다.
(2) 수급인은 공사 중 환경관리에 관한 모든 자료는 공사 후 환경관리에 사용할 수 있도록 시설물 관리자에게 인계해야 한다.

1.7.4 환경영향평가 협의내용 이행

(1) 이 기준은 KCS 10 10 30 (1.11 환경영향평가 협의내용 이행)에 따른다.

2. 자재

내용 없음

3. 시공

내용 없음

집필위원	분야	성명	소속	직급
(2023년 개정)	총괄	안익성	㈜항도엔지니어링	사장
	항만및해안	김진호	㈜서영엔지니어링	부사장
	항만및해안	류혁근	㈜삼영기술	부회장
	품질및안전	강기중	코모씨스㈜	대표이사
	품질및안전	이상웅	㈜항도엔지니어링	부사장
	항만기술기준 전문기관	이재진	한국항만협회	부장
	항만기술기준 전문기관	박수현	한국항만협회	차장
	항만기술기준 전문기관	홍성현	한국항만협회	과장

심의위원	분야	성명	소속	직급
(2023년 개정)	항만및해안	고장희	SK에코플랜트㈜	프로
	항만및해안	이명호	㈜혜인이엔씨	부사장
	항만및해안	조충현	인천항만공사	실장
	토목시공	류성구	SK에코플랜트㈜	프로
	토목시공	문성현	㈜건화	이사
	토목시공	허정석	여수광양항만공사	실장

중앙항만정책심의회	분야	성명	소속	직급
(2023년 개정)	의장	이수호	해양수산부	국장
	항만개발	이종인	전남대학교	교수
	항만개발	우수한	중앙대학교	교수
	항만시설기술기준	김영택	한국건설기술연구원	연구위원
	항만시설기술기준	김인호	강원대학교	교수
	항만시설기술기준	정민영	㈜유신	부사장
	항만시설기술기준	조미라	인덕대학교	교수
	항만시설기술기준	송정화	부산항만공사	부장

해양수산부	성명	소속	직책
	이수호	항만국	국장
	전충남	항만기술안전과	과장
	이귀섭	항만기술안전과	시설사무관
	김슬기	항만기술안전과	시설주사

표준시방서
KCS 64 10 30 : 2023

환경관리

2017년 8월 16일 제정
2018년 4월 17일 개정
2023년 1월 30일 개정

(관련단체)
한국항만협회
07271 서울시 영등포구 양산로 53(양평동 3가)
월드메르디앙 비즈센터 707호
☎ 02-2165-0091~3 E-mail : kpha@koreaports.or.kr
https://www.koreaports.or.kr

항만기술기준센터
07271 서울시 영등포구 양산로 53, 705호
(양평동 3가, 월드메르디앙비즈센터)
☎ 02-2165-0103~6 E-mail : kpcs@koreaports.or.kr
https://kpcs.portcals.go.kr

해양수산부
30110 세종특별자치시 다솜2로 94 (어진동)
정부세종청사 5동 항만기술안전과
☎ 044-200-5951, 5952
https://www.mof.go.kr

KCS 64 10 35 : 2023

시공 및 준공요건

2023년 01월 제정

해양수산부

KC CODE KCS 64 10 35 국가건설기준

건설기준 제·개정에 따른 경과 조치

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

건설기준 제·개정 연혁

• 이 기준은 항만 및 어항공사 표준시방서 KCS 64 10 35 시공 및 준공요건으로 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 제규정 등과 상호 연관성을 검토하여 반영, 개정	개정 (1986.12)
항만공사 표준시방서	• 건설환경의 변화와 부실방지를 위한 품질향상 기준을 구체화하고, 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, 매스콘크리트, 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)
항만 및 어항공사 표준시방서 시방코드(KCS 64 00 00)	• 기존 표준시방서와 전문시방서를 이원화하여 관리하던 항만건설공사 시공기준을 표준시방서로 통합 코드화하고, 특수분야 공사는 전문시방서로 별도 관리함으로써 각각의 역할과 기능 분담을 명확하게 재정립하여 코드체계로 개편	개정 (2018.04)
항만 및 어항공사 표준시방서 시방코드(KCS 64 10 35)	• 국가건설기준 공통공사 표준시방서와 연계하기 위하여 기존 KCS 64 10 10 공사일반조건의 공사준공 관련 내용과 시공요건을 신설하여 제정	제정 (2023.01)

제　　정 : 2023년 01월 30일　　**개　　정 : 20 년 월 일**

심　　의 : 중앙항만정책심의회

소 관 부 서 : 해양수산부 항만기술안전과

관련단체 (작성기관) : 한국항만협회

• 해양수산부장관은 「훈령·예규 등의 발령 및 관리에 관한 규정」에 따라 고시일 기준으로 매 3년이 되는 시점마다 그 타당성을 검토하여 개선 등의 조치를 해야 한다.

목 차

1. 일반사항 ····· 1

1.1 적용범위 ····· 1

1.2 참고 기준 ····· 1

1.3 용어의 정의 ····· 1

1.4 시공요건 ····· 2

1.5 준공요건 ····· 3

2. 자재 ····· 6

3. 시공 ····· 6

KCS 64 10 35 시공 및 준공요건

1. 일반사항

1.1 적용범위

(1) 이 기준은 공사현장관리 등의 시공요건과 준공절차 등의 준공요건에 관한 일반적인 사항에 대하여 적용한다.

(2) 이 기준에서 규정하지 않은 사항은 KCS 10 10 35 시공 및 준공요건과 관련 법규에 따른다.

(3) 이 기준의 적용순서는 KCS 64 10 05 공사일반(1.1.2 적용순서)에 따른다.

1.2 참고기준

1.2.1 관련법규

건설기술 진흥법

- 건설공사 검사업무규정(해양수산부)
- 건설공사 사업관리방식 검토기준 및 업무수행지침(국토교통부)

시설물의 안전 및 유지관리에 관한 특별법

1.2.2 관련기준

KCS 10 10 35 시공 및 준공요건

1.2.3 관련표준

내용 없음

1.3 용어의 정의

내용 없음

1.4 시공요건

1.4.1 공사현장관리

(1) 공사현장관리에 관한 사항은 KCS 10 10 35 (1.4 공사현장관리)에 따른다.

1.4.2 주변 구조물 보호

(1) 주변 구조물 보호에 관한 사항은 KCS 10 10 35 (1.5 주변 구조물 보호)에 따른다.

1.4.3 공사용 도로 및 임시 배수로

(1) 공사용 도로 및 임시 배수로에 관한 사항은 KCS 10 10 35 (1.6 공사용 도로 및 임시 배수로)에 따른다.

1.4.4 공사현장의 출입관리 등

(1) 공사현장의 출입관리에 관한 사항은 KCS 10 10 35 (1.7 공사현장의 출입관리)에 따른다.

1.4.5 시공관리조직

(1) 시공관리조직에 관한 사항은 KCS 10 10 35 (1.8 시공관리조직)에 따른다.

1.4.6 공사기록

(1) 공사기록에 관한 사항은 KCS 10 10 35 (1.9 공사기록)에 따른다.

1.5 준공요건

1.5.1 준공 절차

(1) 예비준공검사

① 수급인은 건설공사 사업관리방식 검토기준 및 업무수행지침(국토교통부) 제104조 ⑤항에 의거 준공예정일 2개월 전에 예비 준공검사원을 제출해야 한다. 단, 감독권한대행 등 건설사업관리를 하지 않는 건설공사에 대하여는 공사감독자가 공사주무부서에 준공 45일 전까지 서면으로 요청한다.

② 예비준공검사는 KCS 10 10 35 (1.12 예비 준공검사)에 따른다.

(2) 준공서류

① 준공서류는 KCS 10 10 35 (1.11 준공서류)에 따른다.

② 공사 중 발생한 사고에 대한 현황을 정리한 보고서(유형, 원인 및 조치결과 등)

③ 보관용 도면 : 최초 도면으로부터 변경된 작업범위를 표시한 도면과 최종 시공 제작도면(전자문서 포함)

④ 보관용 시방서 등 : 공사 기간 중 각종 양식으로 발행한 추가보고서, 설계와 공사변경 명령 및 이와 유사한 변경사항이 포함된 자료

⑤ 시공상세도면

⑥ 준공사진이 포함된 준공 사진첩 및 전자문서

⑦ 최종현황 측량보고서 : 측량 원부 및 원도면이어야 한다.(실시할 경우)

⑧ 기타 공사감독자 또는 발주자가 요구하는 최종기록 자료

(3) 시설물의 안전 및 유지관리에 관한 특별법(제7조)의 1종 및 2종 시설물에 해당되는 시설물을 시공한 수급인은 관련 법규 및 계약문서에 따라 아래의 준공도서 사본 및 전자문서를 작성하여 준공 또는 사용승인 전에 발주자, 관리주체 및 국토안전관리원에 각 1세트씩 제출해야 한다.

① 준공도면

② 준공내역서 및 시방서

③ 구조계산서

④ 안전점검에 관한 종합보고서

⑤ 기타 시공상 특기한 사항에 대한 보고서 등

(4) 조정된 계약금액, 기 수령액 및 수령 잔액을 명기한 최종기성부분 신청서를 제출해야 한다.

(5) 발주자는 준공완료 전이라도 시설물의 전부 또는 일부를 사용할 수 있다.

(6) 도구, 부품, 잉여자재 및 이와 유사한 품목과 자물쇠 시스템을 최종 확정하여 발주자에 그 열쇠를 양도하고 이에 대한 참고사항을 알려준다.

(7) 시설물의 유지관리 지침과 각 시스템에 대한 시험운전을 끝내고 발주자에 유지관리 지침서를 작성·정리하여 제출한다.

(8) 준공검사 내용

준공검사 내용은 KCS 10 10 35 (1.13 준공검사 내용)에 따른다.

1.5.2 최종 현장 청소 및 출입통제

(1) 최종 현장 청소 및 출입통제는 KCS 10 10 35 (1.10 최종 현장청소 및 출입통제)에 따른다.

1.5.3 시운전

(1) 시운전은 KCS 10 10 35 (1.14 시운전)에 따른다.
(2) 운전 장비와 기기는 운전하기 쉽고, 장애 없이 원활하게 작동되도록 해야 한다.

1.5.4 공사기록문서

(1) 수급인은 준공검사를 받기 위해 현장에 다음의 기록문서 1부를 비치해야 하며 공사의 실제 변경 내역을 쉽게 알 수 있도록 일목요연하게 기록해야 한다.
  ① 시방서
  ② 도면
  ③ 공사 관련 추가내용
  ④ 설계변경 지시서와 계약수정사항
  ⑤ 확인된 시공도면, 제품자료 및 시료
  ⑥ 제작자의 조립, 설치 및 조정에 대한 지침서
  ⑦ 기성검사 및 공사 시행 중 협의되어 공사의 내용이 변경 또는 수정된 내용이 수록된 각종 회의록 및 관련 자료
(2) 공사기록 문서는 발주자가 장래에 참조할 수 있도록 완벽하고 정확하게 기재되어야 한다.
(3) 기록문서는 공사에 사용된 문서와 분리해서 보관해야 한다.
(4) 공사 진척에 따르는 정보를 기록해야 한다.
(5) 공사시방서에는 설치된 제품에 대한 상세한 목록과 주요 예비부품 등에 대한 간략한 설명을 포함하여 다음 사항을 기록해야 한다.
  ① 제작자의 명칭, 제품 모델 및 번호
  ② 제품의 대체 또는 변경사항
  ③ 추가와 수정사항에 의한 설계변경
(6) 도면과 시공도면에는 각 항목을 표시하고 다음 사항을 포함하는 실제 시공 치수를 기록해야 한다.
  ① 마무리된 바닥 면에서 잰 기초의 깊이
  ② 영구적인 부지공사 시 설치된 지중설비와 부품의 수평 및 수직위치
  ③ 시야에 보이고 접근할 수 있는 지장물에서의 매설된 내부설비와 부품의 수평 및 수직 위치

④ 공사목적물의 각종 수평 또는 수직 치수와 높이
⑤ 당초의 계약도면에 없는 내용이 있는 경우에는 그에 대한 상세도
⑥ 기타 공사감독자 또는 발주자가 필요하다고 요구하는 내용

(7) 공사기록 문서는 준공계와 함께 제출해야 한다.

1.5.5 운전 및 유지관리 자료

(1) 운전 및 유지관리 시범교육은 KCS 10 10 35 (1.17 운전 및 유지관리 시범교육)에 따른다.
(2) 자료는 공사감독자 또는 발주자가 지정하는 규격치 또는 사용하기 편리한 치수로 바인더에 철해서 제출해야 한다.
(3) 바인더의 표지에는 운전 및 유지관리 자료, 공사명, 바인더가 여러 개일 경우 각 바인더의 해당 주제 등을 기입해야 한다.
(4) 바인더의 내용은 내부에 페이지 디바이더로 구분해야 한다.
(5) 각 책에는 각 제품 또는 계통을 구별해서 목차를 작성해야 하며 다음의 3개 편으로 구성한다.
① 제1편 : 공사감독자, 수급인, 하수급인 및 주요 기기납품업자의 이름, 주소 및 전화번호 등 명부
② 제2편 : 계통별, 시방서별로 분류된 운전 및 유지관리 지침서와 항목별 하도급 시공자 및 납품업자의 이름, 주소 및 전화번호 그리고 다음에 열거한 사항
가. 주요 설계기준
나. 기기 목록
다. 부품 목록
라. 운전 지침서
마. 기기 및 계통에 대한 유지관리지침서(이 내용에는 비상조치 지침, 잔여부속목록, 각종 보증서 사본, 배선도, 점검주기, 점검절차, 시공제작도, 자재자료와 이와 유사한 자료가 포함되어야 한다.)
바. 청소 방법 및 재료, 유해한 약품에 대한 특별 주의사항 등을 포함한 보수지침서
③ 제3편 : 다음 사항을 포함한 공사문서 및 확인서
가. 시공도면과 제품자료
나. 제품 및 설치확인서 등
다. 제품보증서의 원본 또는 사본
(6) 준공검사 15일 전에 원본의 사본 1부를 제출해야 한다. 이 사본은 준공검사 후에 공사감독자의 검토소견을 붙여 반환되며 최종 제출 전에 요구된 대로 내용을 수정해야 한다.
(7) 준공검사 후 10일 이내에 수정본 2부를 제출해야 한다.

1.5.6 예비부품 및 유지관리 제품

(1) 예비부품, 유지관리 및 과외제품은 KCS 10 10 35 (1.16 보수예비품)에 따른다.
(2) 준공검사 후 10일 이내에 공사 현장 또는 지정된 위치에 납품하고 수령증을 받아야 한다.

1.5.7 제품보증서 및 보증서

(1) 공증된 사본 2부를 제출해야 한다.
(2) 준공계 제출 전에 제출해야 한다.
(3) 제품보증서 등의 명의는 발주자로 해야 한다.

1.5.8 시설물 인계 · 인수

(1) 시설물의 인계 · 인수에 관한 사항은 KCS 10 10 35 (1.15 시설물 인계 · 인수)에 따른다.
(2) 수급인은 준공검사 후에도 공사감독자의 준공 잔무처리에 적극 협조해야 한다.

2. 자재

내용 없음

3. 시공

내용 없음

집필위원	분야	성명	소속	직급
(2023년 제정)	총괄	안익성	㈜항도엔지니어링	사장
	항만및해안	김진호	㈜서영엔지니어링	부사장
	항만및해안	류혁근	㈜삼영기술	부회장
	품질및안전	강기중	코모씨스㈜	대표이사
	품질및안전	이상웅	㈜항도엔지니어링	부사장
	항만기술기준 전문기관	이재진	한국항만협회	부장
	항만기술기준 전문기관	박수현	한국항만협회	차장
	항만기술기준 전문기관	홍성현	한국항만협회	과장

심의위원	분야	성명	소속	직급
(2023년 제정)	항만및해안	고장희	SK에코플랜트㈜	프로
	항만및해안	이명호	㈜혜인이엔씨	부사장
	항만및해안	조충현	인천항만공사	실장
	토목시공	류성구	SK에코플랜트㈜	프로
	토목시공	문성현	㈜건화	이사
	토목시공	허정석	여수광양항만공사	실장

중앙항만정책심의회	분야	성명	소속	직급
(2023년 제정)	의장	이수호	해양수산부	국장
	항만개발	이종인	전남대학교	교수
	항만개발	우수한	중앙대학교	교수
	항만시설기술기준	김영택	한국건설기술연구원	연구위원
	항만시설기술기준	김인호	강원대학교	교수
	항만시설기술기준	정민영	㈜유신	부사장
	항만시설기술기준	조미라	인덕대학교	교수
	항만시설기술기준	송정화	부산항만공사	부장

해양수산부	성명	소속	직책
	이수호	항만국	국장
	전충남	항만기술안전과	과장
	이귀섭	항만기술안전과	시설사무관
	김슬기	항만기술안전과	시설주사

표준시방서
KCS 64 10 35 : 2023

시공 및 준공요건

2023년 01월 30일 제정

(관련단체)
한국항만협회
07271 서울시 영등포구 양산로 53(양평동 3가)
월드메르디앙 비즈센터 707호
☎ 02-2165-0091~3 E-mail : kpha@koreaports.or.kr
https://www.koreaports.or.kr

항만기술기준센터
07271 서울시 영등포구 양산로 53, 705호
(양평동 3가, 월드메르디앙비즈센터)
☎ 02-2165-0103~6 E-mail : kpcs@koreaports.or.kr
https://kpcs.portcals.go.kr

해양수산부
30110 세종특별자치시 다솜2로 94 (어진동)
정부세종청사 5동 항만기술안전과
☎ 044-200-5951, 5952
https://www.mof.go.kr

KC CODE KCS 64 15 10

KCS 64 15 10 : 2024

해양지형조사

2024년 12월 개정

해양수산부

국가건설기준

건설기준 제·개정에 따른 경과 조치

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

건설기준 제·개정 연혁

• 이 기준은 항만 및 어항공사 표준시방서 KCS 64 15 10 해양지형조사로 제·개정 연혁은 다음과 같다.

건설기준	주요 내용	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 제규정 등과 상호 연관성을 검토하여 반영, 개정	개정 (1986.12)
항만공사 표준시방서	• 건설 환경의 변화와 부실 방지를 위한 품질향상 기준을 구체화하고, 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 개정 내용 반영 등 대폭 개정	개정 (2005.11)
항만 및 어항공사 표준시방서	• 태풍, 이상파랑 및 지진해일 등 이상기후 대응과 저탄소, 온실가스 저감 등 녹색항만 및 친환경 설계 반영, 매스콘크리트, 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	코드체계 전환제정 (2017.08)
항만 및 어항공사 표준시방서 시방코드(KCS 64 00 00)	• 기존 표준시방서와 전문시방서를 이원화하여 관리하던 항만건설공사 시공기준을 표준시방서로 통합코드화하고, 특수분야 공사는 전문시방서로 별도 관리함으로써 각각의 역할과 기능 분담을 명확하게 재정립하여 코드체계로 개편	개정 (2018.04)
항만 및 어항공사 표준시방서 KCS 64 15 10 해양지형조사	• 관련 법규, 수로측량 업무규정, 국가건설기준 등에 따라 시방 규정을 현행화하고, 해양수심측량뿐만 아니라 다양한 지형조사 방법을 포괄할 수 있는 해양지형조사로 명칭으로 변경, 디지털 측량 반영 및 항만공사의 특수성 고려하여 해저면영상조사, 해안선 측량 등을 신설하여 개정	전부개정 (2023.12)
항만 및 어항공사 표준시방서 KCS 64 15 10 해양지형조사	• 공사 착수 전 확인 측량의 시행 규정을 명확히 하고, 공사 착수 후에도 태풍, 퇴적 등으로 수심이 바뀌는 경우 등의 현지 여건 변화를 고려할 수 있도록 보완하여 개정	일부개정 (2024.12)

제　　정 : 2017년 8월 16일　　**개　　정 : 2024년 12월 24일**
심　　의 : 해양수산부 중앙항만정책심의회
소 관 부 서 : 해양수산부 항만기술안전과
관련단체 (작성기관) : 한국항만협회

• 해양수산부장관은 「훈령·예규 등의 발령 및 관리에 관한 규정」에 따라 고시일 기준으로 매 3년이 되는 시점마다 그 타당성을 검토하여 개선 등의 조치를 해야 한다.

목 차

1. 일반사항 ····· 1
1.1 적용범위 ····· 1
1.2 참고기준 ····· 1
1.3 용어의 정의 ····· 2
1.4 제출물 ····· 3
2. 자재 ····· 4
2.1 장비 ····· 4
3. 시공 ····· 4
3.1 조사일반 ····· 4
3.2 수심측량 ····· 5
3.3 해저면영상조사 ····· 9
3.4 해안선조사 ····· 10

KCS 64 15 10 해양지형조사

1. 일반사항

1.1 적용범위

(1) 이 기준은 항만시설, 어항시설, 연안보전시설, 마리나항만시설 등(이하 '항만 및 주변해안 시설'이라 한다.)의 시공에 필요한 일반적인 요건의 수심측량, 해저면영상조사, 해안선조사 등의 해양지형조사에 적용한다. 사석공사, 준설공사 등의 성과검사 확인측량을 위해 수심측량을 실시하는 경우에도 이 기준의 일반적인 요건을 따른다.

1.1.1 수심측량 일반사항

(1) 수급인은 공사 착수 전에 공사감독자와 협의하여 공사구간에 대해 KCS 64 10 10 공무행정요건에서 정하는 바에 따라 착수 전 확인측량을 실시해야 한다. 다만 발주자가 제공한 수심측량 성과물이 있는 경우에는 공사감독자와 협의하여 시행하지 아니할 수 있다.

(2) 공사 착수 후 공사가 일시 중지되어 태풍, 퇴적 등으로 수심이 바뀌는 등의 현장 여건 변화가 발생한 경우, 수급인은 해당 공종 착수 전 KCS 64 10 10 (1.4.8 현지 여건 조사)에서 정하는 바에 따라 공사감독자와 협의하여 수심측량을 시행할 수 있다.

(3) 수급인은 수심측량의 시행 여부 및 결과의 처리 방안을 포함한 수심측량 계획서를 작성하여 공사감독자의 승인을 받아야 한다.

1.2 참고기준

1.2.1 관련법규

공간정보의 구축 및 관리 등에 관한 법률
해양조사와 해양정보 활용에 관한 법률
- 수로측량 업무규정(국립해양조사원)
- 해양관측 업무규정(국립해양조사원)
- 해양조사 표준화 기준 세부사항(국립해양조사원)
- 해양조사와 관련된 좌표계, 평균해수면, 기본수준면 및 약최고고조면에 관한 사항(국립해양조사원)

1.2.2 관련기준

KCS 10 30 15 수심측량

1.2.3 관련표준

내용 없음

1.3 용어의 정의

- 간출암(干出岩) : 평상시는 바닷물에 잠겨 보이지 않다가 저조 시에만 해수면에 노출되는 바위(높이 기준은 기본수준면)
- 간출퇴(干出堆): 평상시는 바닷물에 잠겨 보이지 않다가 저조 시에만 해수면에 노출되는 대륙붕에서 언덕 모양으로 높게 솟아오른 해저 융기부(높이 기준은 기본수준면)
- 노출암 : 고조·저조에 관계없이 항상 해수면에 노출되어 있는 바위(높이 기준은 평균해수면)
- 다중빔(멀티빔, Multi-beam) 수심측량 : 다중빔 송수신 원리를 적용한 음향측심기를 이용하여 수심을 측정하는 작업
- 단빔(싱글빔, Single-beam) 수심측량 : 단일빔 송수신 원리를 적용한 음향측심기를 이용하여 수심을 측정하는 작업
- 세계측지계(World Geodetic System, WGS-84) : 해양조사와 해양정보 활용에 관한 법률 시행령(제4조)의 측지계를 말하며 지구를 편평한 회전타원체로 상정하여 실시하는 위치측정의 기준
- 수심측량 : 항만 및 주변해안 시설에서 수저면의 지형을 파악하기 위하여 수심(조위를 포함) 및 측심 위치를 측정하는 작업. 횡단면도 또는 수심도 작성 등을 포함
- 위성측위시스템(Global Navigation Satellite System; GNSS) : 인공위성을 활용해 수신자의 위치를 결정할 수 있게 하는 체계
- 위성항법보정시스템(Differential Global Navigation Satellite System; DGNSS) : 인공위성을 이용한 위치측정시스템을 통하여 취득한 위성항법 정보에 위치측정용 인공위성의 상태와 그 궤도에 대한 정보를 반영한 보정 정보를 이용자에게 제공하는 시스템
- 음향측심기 : 음파를 송수신하여 해저면에 반사되어 돌아온 음파의 주행시간으로 수심을 측정하는 장비
- 조석관측 : 해수면의 주기적인 승강운동에 따른 해수면의 높이를 관측하는 작업
- 조석수치모델 : 조석 자료가 부족하거나 세밀한 격자의 조위 자료가 필요한 경우 조위 보정을 위해 제작된 수치모델
- 조위관측소 : 해수면 높이, 조석(潮汐) 등을 관측하기 위한 해양관측시설
- 해안선조사 : 해안선을 이루는 점들의 위치를 측정하고 도면이나 수치로 표현하는 일련의 작업
- 해저면영상조사 : 사이드스캔소나(Side scan sonar)를 사용하여 해저면의 형태, 물체 등을 음영으로 표현한 영상정보를 취득하는 작업
- 해저지형조사 : 음향측심기, 라이다센서, 줄자 등을 이용하여 해저의 깊이를 측정하고 그 형상을 파악하는 작업

1.4 제출물

1.4.1 지형조사계획서

(1) 수급인은 지형조사계획서를 공사감독자에게 제출하여 승인을 받은 후 해양지형조사를 실시한다.

(2) 지형조사계획서에는 다음 사항을 포함해야 한다.

① 세부 측량계획, 작업공정표 및 측량 성과표 양식(야장 포함)

② 측량 구역도

③ 측량기기 및 측량인원 편성표

1.4.2 성과품

(1) 각종 관측야장, 기록부 및 자료(기준점측량, 수심측량, 수준측량, 조석관측 등)

(2) 수심측량 디지털 원시자료(Raw data), 보정·처리자료(Post processing data), 최종자료, 격자자료(Grid data : 필요한 경우)

(3) 기준점측량 계산서, 조석 조화분석 계산서, 기본수준면 결정서

(4) 항적도, 측량원도

(5) 수심측량 보고서(기준점측량, 조위, 측심 등의 방법과 성과)

1.4.3 기타

(1) 그 밖의 사항은 KCS 10 30 15 (1.4 제출물)에 따른다.

2. 자재

2.1 장비

(1) 수심측량은 단빔 또는 다중빔 음향측심기를 사용한다. 측량선이 접근하기 어려운 곳에서는 공사감독자의 승인을 받아 연추(Lead) 등 별도의 장비를 사용할 수 있다.
(2) 수심측량에 사용되는 음향측심기의 성능은 수로측량 업무규정(제17조)에 따른다.
(3) 유효 측심폭을 확대하기 위하여 공사감독자와 협의하여 다중빔 음향측심기를 사용할 수 있다.
(4) 음향측심기는 매 측심값이 자동 입력되어 일정 시간 내의 최저 수심 및 평균 수심 등을 계산할 수 있어야 한다.
(5) 해저면영상조사는 음영 영상으로 해저면 모습을 묘사하는 사이드스캔소나를 사용한다.
(6) 그 밖의 사항은 수로측량 업무규정에 따른다.

3. 시공

3.1 조사일반

(1) 측량기준점은 공간정보의 구축 및 관리 등에 관한 법률(제8조)에 따른 국가기준점, 공공기준점 또는 해양조사와 해양정보 활용에 관한 법률(제5조)에 따른 국가해양기준점으로 한다.
(2) 기준점측량은 GNSS 측량으로 수행해야 한다. 다만, GNSS 측량을 수행할 수 없는 경우 교회법(交會法, Method of intersection)) 등 일반적인 육상측량 방법을 사용할 수 있다.
(3) 위치는 세계측지계(WGS-84)에 따라 측정한 지리학적 경도 및 위도로 표시한다. 필요한 경우에는 직각좌표 또는 극좌표로 표시할 수 있으며 공사감독자와 협의하여 결정한다.
(4) 측량의 원점은 대한민국 경위도원점 및 수준원점으로 한다. 측량 원점의 수치는 공간정보의 구축 및 관리 등에 관한 법률 시행령(제7조제2항)의 규정을 따른다.
(5) 수심은 기본수준면으로부터의 깊이로 표시하고 간출암과 간출퇴는 기본수준면으로부터의 높이로 표시하며 노출암은 평균해수면으로부터의 높이로 표시한다.
(6) 해안선은 해수면이 약최고고조면에 달하였을 때의 육지와 해수면과의 경계로 표시한다.
(7) 교량 및 가공선(架空線, Overhead wires)의 높이는 약최고고조면으로부터의 높이로 표시한다.
(8) 기본수준면(D.L)과 측지기준면(E.L)의 높이 차에 대한 기존 성과는 국립해양조사원 홈페이지(https://www.khoa.go.kr) - 바다누리해양정보 - 격자형해양정보 - 조위 - 기본수준점 성과표에 제시되어 있는 자료를 사용할 수 있다.
(9) 기본수준점(TBM) 성과표가 없거나 또는 그 값이 확실하지 않은 경우에는 1개월 이상 관측한 조위를 조화분석하여 산출한 조화상수로부터 기본수준면, 평균해수면 등 비조화상수를 구한다. 단, 수로측량 업무규정에 따른다.
(10) 그 밖의 사항은 수로측량 업무규정에 따른다.

3.2 수심측량

3.2.1 해상위치

(1) 해상위치 측량은 전파측위, 위성측위 또는 광학적 측위 방법으로 시행해야 하며, 측량 방법에 대해서는 사전에 공사감독자와 협의해야 한다.
(2) 위성측위의 경우 실시간으로 육상기준국에서 송신하는 위성오차를 보정하거나 후처리 방식으로 오차를 보정해야 한다.
(3) 정도가 높은 측심에 대한 해상측위는 DGNSS에 의함을 원칙으로 한다.
(4) DGNSS 측위기는 다음과 같이 검정 및 점검해야 한다.
  ① 기 설치된 육상 기지점에 DGNSS 측위기를 설치하고 얻은 좌표값의 오차가 기기의 허용오차 이내에 있는가를 검정해야 한다.
  ② 매일 측량 개시 전에 육상 기지점에서 측량선(이동국)의 위치를 측정하여 점검해야 한다.
(5) 음향측심 중 해상위치 측정을 위한 위성신호는 초당 1회 이상 수신해야 한다.
(6) 후처리시스템을 이용할 경우 인근 고정국 또는 상시관측소 자료를 이용하여 처리한다.
(7) 교회법(交會法)에 의한 해상위치 결정은 2선 이상으로 하며 그 교각은 30° 이상으로 한다.
(8) 그 밖의 사항은 수로측량 업무규정에 따른다.

3.2.2 측심 방법

(1) 수심측량은 국립해양조사원이 고시한 기본수준면(약최저저조면)을 기준으로 음향측심법을 원칙으로 수행해야 한다. 기본수준면이 고시되지 않은 곳에서는 1개월 이상 조석 관측을 실시하여 신규로 기본수준면을 설정해야 한다.
(2) 안벽 등 접안시설 전면에 대해서는 안벽측심을 실시해야 한다.
(3) 측심연(測深鉛, Sounding lead)에 의한 측심
  ① 측심선 간격은 30m를 표준으로 한다.
  ② 측심줄은 신축이 적고 질긴 재질이어야 하며 수심 0.1m 단위까지 측정할 수 있도록 심도를 표시해야 한다.
  ③ 측심줄에 장치하는 연추의 무게는 통상 2kg 이상이어야 하며 기상 상태에 따라 적절히 조정하여 사용할 수 있다.
(4) 그 밖의 사항은 수로측량 업무규정에 따른다.

3.2.3 수심 보정

(1) 취득 수심에 대하여 기계 오차, 송수파기 흘수량, 수중음속도 변화에 의한 오차, 조위 등의 보정을 실시해야 한다.

(2) 기계오차 및 수중음속도의 보정

① 음향측심치에 대한 기계오차 및 수중음속도의 보정은 음속측정기 등을 이용한 음속관측 또는 바-체크(Bar-check) 방법으로 실시해야 한다. 다만 이 외의 방법을 적용할 경우에는 수중음속 계산식을 이용하여 개정치를 산출할 수도 있다.

가. 수중의 음속은 다음 식으로 계산한다.

$$V = 1{,}410 + 4.21T - 0.037T^2 + 1.14S + 0.0168D$$

여기서, V는 음속(m/s), T는 수온(℃), S는 염분(‰) 그리고 D는 수심(m)이다.

② 단빔 수심측량의 수중음속도 보정(Bar-check)

가. 바-체크는 매일의 측심 전·후에 측심 해역의 최대 수심 부근에서 실시한다.

나. 바-체크에 사용하는 측심줄은 사용 상태와 같은 장력을 걸어 철재 자로 측정한다.

다. 수심 32m 미만은 2m 간격, 수심 32m 이상에서는 5m 간격으로 측정하고 허용오차는 수심 32m 미만은 25mm 이하, 수심 32m 이상은 50mm 이하이어야 한다.

라. 수심측량 전·후 측정한 음속도가 위 (2)-②-다의 허용오차 이상인 경우 편차량 만큼의 수심 오차량을 시간 배분하여 처리프로그램에서 보정한다.

③ 다중빔 수심측량의 수중음속도 보정은 수로측량 업무규정(제18조제4항부터 제6항까지)에 따른다.

④ 측심연의 측심줄 보정

가. 측심연에 의한 측심을 실시하는 경우 당일의 작업 종료 후에 측심줄의 신축을 조사하여 수심 1m에 대한 개정량을 10mm 단위까지 측심 야장에 기입해야 한다.

나. 측심연을 이용하여 취득한 수심은 측심줄 보정을 실시해야 한다.

(3) 그 밖의 사항은 수로측량 업무규정(제18조)에 따른다.

3.2.4 조위 보정

(1) 음측 또는 측심연으로 취득한 수심에는 기본수준면상의 조위가 가산되어 있으므로 이를 보정해야 한다.

(2) 조위는 측량 현지에서 실측함을 원칙으로 하나 인근에 조위관측소가 있을 경우에는 이를 이용해야 한다. 조석수치모델에 의한 조위를 산출할 수 있는 경우에는 국립해양조사원의 수치모델 조석 자료를 우선 적용하며 부득이한 경우는 인근 조위관측소의 조위 관측치를 보정(조시차 및 조고비 적용)하여 사용할 수 있다.

(3) 조시차 및 조고비를 적용하여 현장 조위를 산출하는 경우 조고 보정량의 차가 0.1m 이내인 곳의 조위관측소 성과를 사용할 수 있다.

(4) 조시차 및 조고비를 결정하기 위해서는 현장에서 조석 1주기 이상 표척관측을 실시해야 한다.

(5) 조시차 및 조고비는 다음과 같이 계산한다.

① 조시차 = 현지의 평균고조간격 - 기준항의 평균고조간격

② 조고비 = 현지의 대조차 / 기준항의 대조차

(6) 측심 구역에서 부진동의 진폭이 0.2m 이상인 경우의 조위 보정은 그 부진동이 나타내는 값을 사용해야 한다. 이 경우에 구역 내의 적당한 장소에서 관측을 실시하여 진폭비 구분대(區分帶)를 결정해야 한다.
(7) 그 밖의 사항은 KCS 10 30 15 (3.3.4 수위(조위)보정)에 따른다.

3.2.5 작업조건

(1) 음향측심기의 송수파기는 측량선의 중앙 또는 측면 중앙 부근(현측)에 설치해야 한다.
(2) 측심이 어려운 천수역에서의 항공레이저 측량 방법 및 해안선 측량 방법은 국립해양조사원의 수로측량 업무규정에 따른다.
(3) 측심 작업은 해상 상태가 가급적 평온한 때에 실시해야 하고, 특히 준설구역과 암초 구역에서는 파랑이 있는 경우를 피해야 한다.
(4) 안벽시설 전면의 측방 수심은 안벽 등의 방충재 가장 가까운 곳에서부터 먼바다 쪽으로 실시한다. 안벽 가장 안쪽의 측심은 방충재 외단 직하에서 외측 1m 이내의 곳에서 실시하고 이 경우 안벽 측에 위치하는 단빔 송수파기의 사각은 0° 상태에서 사용해야 한다.
(5) 사주가 존재하는 구역에서는 단빔의 경우 측심선 방향이 해저지형의 능선 또는 등심선에 직교하도록 설정하여 측심을 실시하고 다중빔의 경우에는 평행하도록 설정해야 한다.
(6) 경사측심에서 직하 수심보다 얕은 기록이 확인되었을 경우 직하 수심을 확인할 수 있도록 그 부분에 대한 재측을 실시해야 한다.
(7) 간출암은 그 위치, 형상 및 높이를 측정해야 한다.
(8) 측심치의 정확성을 검토하기 위하여 각 측심선과 교차하는 검측심선을 설정, 검측심을 실시해야 한다.
(9) 그 밖의 사항은 수로측량 업무규정(제19조) 및 KCS 10 30 15 (3.3.5 작업조건)에 따른다.

3.2.6 측심간격

(1) 단빔 수심측량의 측심 방향은 해안선에 직각 되는 방향으로 설정하여 해저지형을 파악할 수 있도록 해야 한다.
(2) 측심선의 간격은 수로측량 업무규정(제16조제2항)에 따른다.
(3) 단빔 수심측량의 주 측심선 간격은 도상 10mm를 초과하지 않아야 하며 수심과 측량의 목적을 고려하여 적절히 조정할 수 있다.
(4) 수심측량 성과의 품질은 수로측량 업무규정 별표1 수로측량의 최소기준에 적합해야 한다.
(5) 그 밖의 사항은 수로측량 업무규정에 따른다.

3.2.7 기록 및 해석

(1) 음향측심 관측기록부(Field note)에 기재하는 사항은 다음과 같다.
  ① 측심구역명, 측심일자, 기타 관측자료(위치, 수심 등), 5~10분마다 시각 및 현지의 심도(다소자의 경우 원시자료(Raw data)의 시작 부분에 각 송수파기의 기록순서 및 사각(斜角))
  ② 선박의 동요 상태, 바람, 파랑 등 참고사항
(2) 측심 기록의 해석
  ① 수심 31m 미만은 소수 2자리 이하를 버리고 0.1m 단위까지 읽고, 수심 31m 이상은 소수 1자리 이하를 버리고 1m 단위까지 읽는다.
  ② 자동화에 의한 수심 기록은 수심 1m 이하 범위 내에서 가장 얕은 수심을 선택하여 파일에 저장·보관하되 수심과 축척에 따라 적절히 조정할 수 있다.
(3) 그 밖의 사항은 수로측량 업무규정에 따른다.

3.2.8 측심자료의 전산 처리

(1) 자동화 수심측량 프로그램을 사용하는 경우의 수심 자료는 연속적으로 받으며 위치 자료는 초당 1개 이상 수신하되 원시자료(Raw data)와 편차보정용 자료(Quality data)를 동시에 받는다.
(2) 조위는 통상 10분 이내 간격으로 생성하며, 값은 1센티미터 단위까지 입력하며 원시자료는 소수 2자리까지 최종 출력자료는 소수 1자리 이하를 절사하여 파일을 생성한다.
(3) 자동 취득한 음측치도 바-체크에 의한 기계오차 및 음속 보정 그리고 조위 보정을 실시하여 최종 측심치를 얻는다.
(4) DGNSS로 해상위치를 결정하는 경우 세계측지계 WGS-84에서 한국측지계 Tokyo datum인 베셀(Bessel) 값으로 변환할 때는 국립해양조사원 홈페이지(https://www.khoa.go.kr/해양정보/항행・안전/좌표변환)에서 제공하는 좌표변환 소프트웨어를 사용한다.

3.2.9 측량원도의 작성

(1) 원도상에는 육상기준점 및 조석수준점과 격자점을 기입하고 경위도는 'ㄱ' 측에 U.T.M은 'ㄴ' 측에 기재한다. 다만, 원도 작성방법 등 특이한 사유 발생 시에는 변경하여 기재할 수 있다.
(2) 표제에는 도엽명, 도법, 축척, 측량 연・월, 단위, 좌표원점의 경위도, 기본수준면에 대한 주석 및 비고를 기재한다.
(3) 그 밖의 사항은 수로측량 업무규정(제85조부터 제91조까지)에 따른다.

3.3 해저면영상조사

3.3.1 조사 방법

(1) 해저면영상조사는 조사목적, 수심 등 현지여건과 장비 성능 등을 고려하여 고정식 또는 예인식 등의 적합한 장비를 설치 및 운용할 수 있다.

(2) 시험조사는 조사지역의 주요 해저 장애물 및 수심 등이 반영되도록 적정한 장비 설정이 가능한 지역을 선정하여 수행한다.

(3) 시험조사 자료를 기초로 하여 암초, 어초, 침선 등의 해저 장애물이 충분히 나타날 수 있도록 조사선의 속도, 예인체(Towfish)의 수중고도, 적정 증폭비(Gain) 및 시간가변증폭비(TVG), 장비운용 및 탐색 범위를 설정해야 하며, 최적의 해저면 영상을 취득할 수 있도록 여건에 따라 적정하게 설정하여 적용한다.

(4) 해저면영상조사 야장에는 조사지역, 날짜, 조사시간, 기상정보, 장비정보 등 기타 필요한 사항 등을 기재한다.

3.3.2 자료 처리

(1) 조사 자료는 해저면영상도 작성을 위해 다음의 처리 과정을 거친다.

① 증폭비(Gain) 보정
② 경사거리 보정
③ GNSS 보정
④ 속도 보정
⑤ 영상처리 보정
⑥ 모자이크 맵핑

3.3.3 도면 작성 및 자료정리

(1) 조사 자료는 사업 목적에 맞게 해저면과 장애물 및 퇴적물의 특성이 잘 표현될 수 있도록 해저면영상도를 작성한다.

(2) 발주자의 요구에 따라 이상물체 위치도, 이상물체 개별 영상 자료 등을 추가로 작성할 수 있다.

(3) 원시자료(Raw data), 보정・처리자료, 최종자료는 항목별로 분류하여 저장매체에 정리한다.

3.4 해안선조사

3.4.1 적용 범위

(1) 해안선 측량은 항만 및 주변 해안시설의 해안선을 이루는 점들의 위치를 측정하고 도면이나 수치로 표현하는 작업에 적용한다.
(2) 해안선은 인공해안선과 자연해안선으로 구분하고, 해수면이 자연 상태의 육지와 만나는 자연해안선의 경우에는 국립해양조사원에서 발행한 해도 성과를 적용할 수 있다.

3.4.2 측량 방법

(1) 해안선 측량 계획 시 해당 구역의 지형도, 해도, 지적도, 항공사진, 위성사진, 항로지 등을 수집하여 검토한다.
(2) 해안선 조사 시에는 지형측량을 실시하여 위치와 높이를 결정한다.
(3) 지형측량은 토탈스테이션, GNSS, 항공수심측량, 항공레이저측량, 영상조사 등의 방식을 적용할 수 있다.
(4) 지형측량 자료는 지상기준점과 비교하여 수평 및 수직 평균제곱근오차(RMSE)가 25cm 미만이어야 하고, 지형측량 구역은 해안선 결정이 가능하도록 해저지형측량 구역과의 중첩 범위를 고려하여 설정해야 한다.
(5) 위성, 항공 및 무인항공기를 사용한 영상조사에 의해 해안선을 결정하는 경우 수로측량 업무규정(제33조제1항)에 따른 위성사진, 항공사진의 수평해상도와 수로측량 업무규정 제2항의 무인항공영상 수평·수직오차, 지상표본거리 및 중복률 기준을 적용한다.
(6) 그 밖의 사항은 수로측량 업무규정(제3장제3절)에 따른다.

3.4.3 성과 정리

(1) 해안선 측량 자료는 실제 거리 5m 이하 간격으로 격자화하고 약최고고조면에 해당하는 격자의 중간점을 직선으로 표현해야 한다.
(2) 선의 연결 시 직선 진행 방향을 기준으로 각도가 6도 이하일 경우(안벽, 부두 등) 중간점을 생략할 수 있다.
(3) 해안 유형별 해안선 결정 기준은 수로측량 업무규정 별표3에 따른다.
(4) 해안선 성과 정리는 이 시방서 1.4 제출물에 따르며 그 외 사항은 공사감독자와 협의하여 측량원도를 작성한다.
(5) 그 밖의 사항은 수로측량 업무규정(제4장)에 따른다.

집필위원	분야	성명	소속	직급
(2023년 전부개정)	총괄	안익성	㈜항도엔지니어링	사장
	항만및해안	박대춘	㈜세광종합기술단	사장
	해양지형조사	김연수	서울시립대학교	교수
	해양지형조사	임민혁	한국해양조사협회	팀장
	해저지층탐사 해양지반조사	서영교	지마텍㈜	대표이사
	해저지층탐사 해양지반조사	유동근	한국지질자원연구원	책임연구원
	해양물리조사 수질및퇴적물조사	강태순	㈜지오시스템리서치	본부장
	해양물리조사 수질및퇴적물조사	이준	㈜오션그래픽	부사장
	항만기술기준 전문기관	이재진	한국항만협회	팀장
	항만기술기준 전문기관	서진성	한국항만협회	차장

심의위원	분야	성명	소속	직급
(2023년 전부개정)	항만및해안	이우동	경상국립대학교	교수
	항만및해안	조충현	인천항만공사	실장
	토목시공	김남욱	호남대학교	교수
	토목시공	허정석	여수광양항만공사	부장
	해양조사	오종민	공간정보산업진흥원	처장
	해양조사	김일섭	㈜세광종합기술단	전무

중앙항만정책심의회	분야	성명	소속	직급
(2023년 전부개정)	의장	남재헌	해양수산부	국장
	항만개발	김영복	㈜천일	사장
	항만개발	이종인	전남대학교	교수
	항만개발	우수한	중앙대학교	교수
	항만시설기술기준	김영택	한국건설기술연구원	선임연구위원
	항만시설기술기준	김인호	강원대학교	교수
	항만시설기술기준	정민영	㈜유신	부사장
	항만시설기술기준	조미라	인덕대학교	교수
	항만시설기술기준	송정화	부산항만공사	부장

집필위원	분야	성명	소속	직급
(2024년 일부개정)	총괄 사석공사	박대춘	㈜세광종합기술단	사장
	해양지형조사	임민혁	한국해양조사협회	팀장
	저유동성 모르타르 주입공법	최충락	㈜케이씨아이	전무
	전기방식공사 페트롤레이텀 피복방식공사	배일용	한국화학융합시험연구원	수석연구원
	피복방식공사 페트롤레이텀 피복방식공사	이창근	도로교통연구원	수석연구원
	피복방식공사	조성기	한국페인트잉크 공업협동조합	전무
	항만기술기준 전문기관	이재진	한국항만협회	팀장
	항만기술기준 전문기관	서진성	한국항만협회	차장

심의위원	분야	성명	소속	직급
(2024년 일부개정)	항만및해안	김남균	여수광양항만공사	과장
	항만및해안	김우생	동아대학교	교수
	항만및해안	조충현	인천항만공사	실장
	토목시공	김성호	대보건설	대표이사
	토목시공	윤성민	영남대학교	교수
	토질및기초	추연욱	공주대학교	교수
	해양조사	하태민	강원대학교	교수

중앙항만정책심의회	분야	성명	소속	직급
(2024년 일부개정)	의 장	남 재 헌	해 양 수 산 부	국 장
	항 만 개 발	박 영 현	한국해양과학기술원	책임연구원
	항 만 개 발	우 수 한	중 앙 대 학 교	교 수
	항 만 시 설 기 술 기 준	김 성 진	인 천 항 만 공 사	처 장
	항 만 시 설 기 술 기 준	김 영 택	한국건설기술연구원	선임연구위원
	항 만 시 설 기 술 기 준	안 익 성	㈜항도엔지니어링	사 장
	항 만 시 설 기 술 기 준	오 정 은	한국해양과학기숭원	연수연구원
	항 만 시 설 기 술 기 준	조 미 라	인 덕 대 학 교	교 수

해양수산부	성명	소속	직책
	남 재 헌	항 만 국	국 장
	전 충 남	항 만 기 술 안 전 과	과 장
	전 형 준	항 만 기 술 안 전 과	시설사무관
	이 지 수	항 만 기 술 안 전 과	시 설 주 사

표준시방서
KCS 64 15 10 : 2024

해양지형조사

2017년 8월 16일 제정
2018년 4월 17일 개정
2023년 12월 26일 개정
2024년 12월 24일 개정

(관련단체)
한국항만협회
07271 서울시 영등포구 양산로 53(양평동 3가)
월드메르디앙 비즈센터 705호
☎ 02-2165-0090 E-mail : kpha@koreaports.or.kr
https://www.koreaports.or.kr

항만기술기준본부
07271 서울시 영등포구 양산로 53, 705호
(양평동 3가, 월드메르디앙비즈센터)
☎ 02-2165-0103~6 E-mail : kpcs@koreaports.or.kr
https://kpcs.portcals.go.kr

해양수산부
30110 세종특별자치시 다솜2로 94 (어진동)
정부세종청사 5동 항만기술안전과
☎ 044-200-5951, 5952
https://www.mof.go.kr

KCS 64 15 20 : 2023

해저지층탐사

2023년 12월 개정

KC CODE

해양수산부

건설기준 제·개정에 따른 경과 조치

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

건설기준 제·개정 연혁

• 이 기준은 항만 및 어항공사 표준시방서 KCS 64 15 20 해저지층탐사로 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 제규정 등과 상호 연관성을 검토하여 반영, 개정	개정 (1986.12)
항만공사 표준시방서	• 건설환경의 변화와 부실방지를 위한 품질향상 기준을 구체화하고, 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, 매스콘크리트, 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	코드체계 전환제정 (2017.08)
항만 및 어항공사 표준시방서 시방코드(KCS 64 00 00)	• 기존 표준시방서와 전문시방서를 이원화하여 관리하던 항만건설공사 시공기준을 표준시방서로 통합코드화하고, 특수분야 공사는 전문시방서로 별도 관리함으로써 각각의 역할과 기능 분담을 명확하게 재정립하여 코드체계로 개편	개정 (2018.04)
항만 및 어항공사 표준시방서 KCS 64 15 20 해저지층탐사	• 관련 법규, 수로측량 업무규정, 국가건설기준 등에 따라 시방 규정을 현행화하고, 디지털 측량 반영 및 항만공사의 특수성 고려할 수 있도록 개정	일부개정 (2023.12)

제　　정 : 2017년 8월 16일　　**개　　정 : 2023년 12월 26일**

심　　의 : 중앙항만정책심의회

소 관 부 서 : 해양수산부 항만기술안전과

관련단체 (작성기관) : 한국항만협회

• 해양수산부장관은 「훈령·예규 등의 발령 및 관리에 관한 규정」에 따라 고시일 기준으로 매 3년이 되는 시점마다 그 타당성을 검토하여 개선 등의 조치를 해야 한다.

목 차

1. 일반사항 ····· 1
1.1 적용범위 ····· 1
1.2 참고기준 ····· 1
1.3 용어의 정의 ····· 2
1.4 제출물 ····· 2
2. 자재 ····· 3
2.1 장비 ····· 3
3. 시공 ····· 3
3.1 조사일반 ····· 3
3.2 해저지층탐사 ····· 3
3.3 해저지층분석 및 해석 ····· 4

KCS 64 15 20 해저지층탐사

1. 일반사항

1.1 적용범위

(1) 이 기준은 항만 및 주변해안 시설의 시공에 필요한 일반적인 요건의 해저지층탐사에 적용한다.

(2) 수급인은 공사 시행 전에 공사감독자와 협의하여 공사구간에 대해 지층탐사를 실시해야 한다. 다만 공사계약 조항에 관련 조항이 없을 경우에는 시행하지 아니할 수 있다.

(3) 발주자가 제공한 지층탐사 성과물이 있고 수급인이 별도로 지층탐사를 실시하지 않은 경우에 수급인은 발주자가 제공한 지층탐사 성과물을 기준으로 공사를 시공해야 한다. 발주자는 수급인이 지층탐사를 실시하지 아니함으로써 발생하는 수급인의 불이익(공사량의 증가 등)에 대하여 책임지지 아니한다. 앞 (2)항의 단서 조항에 의하여 수급인이 지층탐사를 시행하지 않더라도 마찬가지이다.

(4) 이 기준에서 정하지 아니한 사항은 KCS 10 20 10 해상조사에 따른다.

(5) 이 기준에서 규정한 내용과 KCS 10 20 10 해상조사의 내용 사이에 상호 모순이 있을 경우에는 이 기준의 내용을 우선 적용한다.

1.2 참고기준

1.2.1 관련법규

공간정보의 구축 및 관리 등에 관한 법률

해양조사와 해양정보 활용에 관한 법률

- 수로측량 업무규정(국립해양조사원)
- 해양조사 표준화 기준 세부사항(국립해양조사원)
- 해양조사와 관련된 좌표계, 평균해수면, 기본수준면 및 약최고고조면에 관한 사항(국립해양조사원)

1.2.2 관련기준

KCS 10 20 10 해상조사

1.2.3 관련표준

내용 없음

1.3 용어의 정의

- 심부지층탐사 : 해저지층탐사 중 저주파수대역(1㎑ 이하)의 음원을 사용하여 천부지층탐사보다 깊은 심도(深度)의 지층 정보를 취득하는 조사 작업
- 암심(Rock core, 巖心) : 지하 지질 상태를 확인하기 위하여 시추기로 채취한 원통형의 퇴적층 시료 또는 암석 시료
- 천부지층탐사 : 해저지층탐사 중 고주파수대역(2㎑ 이상)의 음원을 사용하여 해저면 부근의 천부지층에 대한 정밀한 지층 정보를 취득하는 조사 작업
- 해저지층탐사 : 해상용 지층탐사기를 이용하여 해저면 하부의 지층 등에 대한 정보를 획득하는 조사 작업

1.4 제출물

1.4.1 탐사계획서

(1) 수급인은 탐사계획서를 공사감독자에게 제출하여 승인을 받은 후 지층탐사를 실시한다.

(2) 탐사계획서에는 다음 사항을 포함해야 한다.

① 세부 탐사계획, 작업공정표 및 측량 성과표 양식(야장 포함)

② 탐사 구역도

③ 탐사기기 및 탐사인원 편성표

④ 탐사목적에 따라 음원, 수진기 장비 및 단일 또는 다중 채널 탐사방법 선정

⑤ 측선(주측선 및 검측선) 간격은 탐사목적, 탐사해역의 수심 등 현장여건, 장비 성능을 고려하여 설정

1.4.2 성과품 및 보고서 작성

(1) 탐사 성과는 퇴적층후도, 원도, 기반암 심도 원도 등으로 제작한다.

(2) 탐사 원도의 축척은 탐사계획 시에 공사감독자와 협의하여 결정한다.

(3) 원도의 좌표와 기입 간격 등은 KCS 64 15 10 해양지형조사(3.2.9 측량원도의 작성)에 관한 내용을 준용한다.

(4) 기반암 심도 원도의 경우 퇴적 층후를 추가로 기재해야 한다.

(5) 지층탐사가 완료되면 아래와 같이 각종 성과품을 정리하여 공사감독자에게 제출한다.

① 각종 관측야장, 기록부 및 자료(기준점측량, 조석관측 등)

② 지층탐사 단면도

③ 기준점측량 계산서, 기본수준면 결정서

④ 항적도, 수심측량자료, 퇴적층후도, 기반암 심도 원도

⑤ 지층탐사 보고서(기준점측량, 조위, 지층탐사 등의 방법과 성과)

⑥ 자료처리 단면도, 탐사 원시자료(Raw data) 파일은 디지털 저장매체에 저장

1.4.3 기타

(1) 그 밖의 사항은 KCS 10 20 10 (1.4 제출물)에 따른다.

2. 자재

2.1 장비

(1) 탐사 대상 및 목적에 따라 공사감독자와 협의하여 적합한 사용 주파수의 탐사기기를 선정해야 한다.
(2) 그 밖의 사항은 KCS 10 20 10 (1.5 장비)에 따른다.

3. 시공

3.1 조사일반

(1) 해저지층탐사는 탐사 대상 및 목적에 맞게 탐사장비를 선정하고 주측선과 검측선을 선정하여 탐사한다.
(2) 위치는 세계측지계(WGS-84)의 경도 및 위도로 표시한다. 필요한 경우에는 직각좌표 또는 극좌표로 표시할 수 있으며 공사감독자와 협의하여 결정한다.
(3) 탐사의 원점은 대한민국 경위도원점 및 수준원점으로 한다. 측량 원점의 수치는 공간정보의 구축 및 관리 등에 관한 법률 시행령(제7조)의 규정을 따른다.
(4) 암반 깊이는 기본수준면 하의 깊이(수심+퇴적층 두께)로 표기한다.

3.2 해저지층탐사

(1) 탐사 위치측정은 KCS 64 15 10 (3.2.1 해상위치)에 관한 내용을 준용한다.
(2) 자료보정을 위해 기존 수심측량 자료를 이용하거나 필요시 음향측심을 병행한다.
(3) 탐사선은 스크루 노이즈와 전기적 노이즈가 작은 것을 선택해야 한다.
(4) 수신기는 선박의 동요와 항주파 영향이 가장 적은 장소에 설치한다.
(5) 하이드로폰 송수파기 예인식의 경우는 선미부터 20～70m 뒤로 예인한다.
(6) 탐사 간격은 정박지, 항로 및 구조물 예정 위치에서 10～25m, 기타 해역에서는 25～50m를 표준으로 하되 공사감독자와 협의하여 결정해야 한다.
(7) 탐사기는 기반암과 퇴적층을 명확히 기록할 수 있도록 조작하여 최대한 동일한 진폭으로 기록해야 한다.
(8) 그 밖의 사항은 KCS 10 20 10 (3.4 해저음파 지층탐사)에 따른다.

3.3 해저지층분석 및 해석

(1) 지층분석은 공사감독자의 승인을 받은 관련 분야 전문가가 수행해야 한다.

(2) 탐사기록에는 실제 지층구조와 무관한 신호가 포함될 수 있으므로 기록 해석 전에 다음과 같은 불필요한 신호들을 최대한 제거해야 한다.

① 잡음 기록

② 다중 반사(해저나 지층 내에서 2회 이상 반사되어 수신된 다중 반사기록)

③ 볼록한 곳에서의 쌍곡선형 반사기록

④ 자갈층에서의 음파 산란층

⑤ 점토 퇴적층 내 유기질 가스층에서의 음파 산란층

(3) 기록 분류는 다음과 같다.

① 탐사기록에 나타난 반사파의 연속성, 형태, 반사강도의 강약, 반사파군의 집합형태 등의 조합으로 분류한다.

② 지층은 일반적으로 점토층, 모래층, 자갈층 및 기반암층으로 구분한다.

③ 시추 성과가 있을 경우 이 성과와 비교·분석하여 지층을 결정한다.

(4) 기록 층후 계산(서로 다른 두 지층면 사이의 두께를 계산하는 것) 및 해석은 다음과 같다.

① 탐사기록의 해석은 도상 5mm 간격 및 기반암의 기복부 등에서 최소 눈금의 1/2까지로 하며 송수진기 간격에 대한 보정을 해야 한다.

② 송수진기 예인식의 경우 측량선의 측점위치와 송수진기 간의 거리를 보정해야 한다.

③ 퇴적층(풍화암 포함) 두께는 해저면에서 기반암 사이의 거리로 하며 도상 5mm 간격 및 퇴적층의 두꺼운 곳과 얕은 곳에서 층후 계산을 해야 한다.

④ 암반 깊이는 음향측심에 의한 수심과 퇴적층 두께의 합으로 계산하며 수심과 동일한 기준면으로부터의 깊이로 나타낸다.

(5) 그 밖의 사항은 KCS 10 20 10 (3.5 해저 지층 분석)에 따른다.

집필위원	분야	성명	소속	직급
(2023년 개정)	총괄	안익성	㈜항도엔지니어링	사장
	항만및해안	박대춘	㈜세광종합기술단	사장
	해양지형조사	김연수	서울시립대학교	교수
	해양지형조사	임민혁	한국해양조사협회	팀장
	해저지층탐사 해양지반조사	서영교	지마텍㈜	대표이사
	해저지층탐사 해양지반조사	유동근	한국지질자원연구원	책임연구원
	해양물리조사 수질및퇴적물조사	강태순	㈜지오시스템리서치	본부장
	해양물리조사 수질및퇴적물조사	이준	㈜오션그래픽	부사장
	항만기술기준 전문기관	이재진	한국항만협회	팀장
	항만기술기준 전문기관	서진성	한국항만협회	차장

심의위원	분야	성명	소속	직급
(2023년 개정)	항만및해안	이우동	경상국립대학교	교수
	항만및해안	조충현	인천항만공사	실장
	토목시공	김남욱	호남대학교	교수
	토목시공	허정석	여수광양항만공사	부장
	해양조사	오종민	공간정보산업진흥원	처장
	해양조사	김일섭	㈜세광종합기술단	전무

중앙항만정책심의회	분야	성명	소속	직급
(2023년 개정)	의장	남재헌	해양수산부	국장
	항만개발	김영복	㈜천일	사장
	항만개발	이종인	전남대학교	교수
	항만개발	우수한	중앙대학교	교수
	항만시설기술기준	김영택	한국건설기술연구원	선임연구위원
	항만시설기술기준	김인호	강원대학교	교수
	항만시설기술기준	정민영	㈜유신	부사장
	항만시설기술기준	조미라	인덕대학교	교수
	항만시설기술기준	송정화	부산항만공사	부장

해양수산부	성명	소속	직책
	남재헌	항만국	국장
	전충남	항만기술안전과	과장
	김동영	항만기술안전과	시설사무관
	이지수	항만기술안전과	시설주사

표준시방서
KCS 64 15 20 : 2023

해저지층탐사

2017년 8월 16일 제정
2018년 4월 17일 발행
2023년 12월 26일 개정

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

항만기술기준센터
07271 서울시 영등포구 양산로 53, 705호
(양평동 3가, 월드메르디앙비즈센터)
☎ 02-2165-0103~6 E-mail : kpcs@koreaports.or.kr
https://kpcs.portcals.go.kr

해양수산부
30110 세종특별자치시 다솜2로 94 (어진동)
정부세종청사 5동 항만기술안전과
☎ 044-200-5951, 5952
https://www.mof.go.kr

KCS 64 15 30 : 2023

해양지반조사

2023년 12월 개정

해양수산부

KC CODE KCS 64 15 30 국가건설기준

건설기준 제·개정에 따른 경과 조치

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

건설기준 제·개정 연혁

• 이 기준은 항만 및 어항공사 표준시방서 KCS 64 15 30 해양지반조사로 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 제규정 등과 상호 연관성을 검토하여 반영, 개정	개정 (1986.12)
항만공사 표준시방서	• 건설환경의 변화와 부실방지를 위한 품질향상 기준을 구체화하고, 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, 매스콘크리트, 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	코드체계 전환제정 (2017.08)
항만 및 어항공사 표준시방서 시방코드(KCS 64 00 00)	• 기존 표준시방서와 전문시방서를 이원화하여 관리하던 항만건설공사 시공기준을 표준시방서로 통합코드화하고, 특수분야 공사는 전문시방서로 별도 관리함으로써 각각의 역할과 기능 분담을 명확하게 재정립하여 코드체계로 개편	개정 (2018.04)
항만 및 어항공사 표준시방서 KCS 64 15 30 해양지반조사	• 관련 법규, 수로측량 업무규정, 국가건설기준 등에 따라 시방 규정을 현행화하고, 디지털 측량 반영 및 항만공사의 특수성 고려할 수 있도록 개정	일부개정 (2023.12)

제 정 : 2017년 8월 16일 **개 정 : 2023년 12월 26일**

심 의 : 중앙항만정책심의회

소 관 부 서 : 해양수산부 항만기술안전과

관련단체 (작성기관) : 한국항만협회

• 해양수산부장관은 「훈령·예규 등의 발령 및 관리에 관한 규정」에 따라 고시일 기준으로 매 3년이 되는 시점마다 그 타당성을 검토하여 개선 등의 조치를 해야 한다.

목 차

1. 일반사항 ····· 1

1.1 적용범위 ····· 1
1.2 참고기준 ····· 1
1.3 용어의 정의 ····· 1
1.4 지반조사 일반 ····· 1
1.5 조사방법 ····· 1
1.6 보완조사 ····· 2
1.7 조사요원 ····· 2
1.8 제출물 ····· 2

2. 자재 ····· 2

2.1 장비 ····· 2

3. 시공 ····· 2

3.1 현장답사 ····· 2
3.2 지표지질조사 ····· 2
3.3 시추조사 ····· 2
3.4 물리탐사 ····· 3
3.5 현장시험 ····· 4
3.6 실내시험 ····· 4

KCS 64 15 30 해양지반조사

1. 일반사항

1.1 적용범위

(1) 이 기준은 항만 및 주변해안 시설의 시공에 필요한 토질조건을 결정하기 위한 시추작업(Boring), 사운딩(Sounding), 시굴(Test Pit) 등의 현장토질조사와 이에 따른 시료채취 및 토질시험에 적용한다.
(2) 이 기준에서 정하지 아니한 사항은 KCS 10 20 20 지반조사에 따른다.
(3) 이 기준에서 규정한 내용과 KCS 10 20 20의 내용이 상이할 경우에는 이 기준의 규정 내용이 우선하며 이 기준에서 규정한 내용과 해당 설계서에서 규정한 내용이 상이할 경우에는 해당 설계서의 규정 내용이 우선한다.

1.2 참고기준

1.2.1 관련법규

내용 없음

1.2.2 관련기준

KCS 10 20 20 지반조사
KCS 11 10 05 지반조사 일반사항
KCS 11 10 10 시공 중 지반조사

1.2.3 관련표준

KS F 2317 얇은 관에 의한 흙의 시료채취 방법

1.3 용어의 정의

내용 없음

1.4 지반조사 일반

(1) KCS 10 20 20 (1.4 지반조사 일반)에 따른다.

1.5 조사방법

(1) KCS 10 20 20 (1.5 조사방법)에 따른다.

1.6 보완조사

(1) KCS 10 20 20 (1.6 보완조사)에 따른다.

1.7 조사요원

(1) KCS 10 20 20 (1.7 조사요원)에 따른다.

1.8 제출물

(1) KCS 10 20 20 (1.8 제출물)에 따른다.

2. 자재

2.1 장비

(1) 시추장비 선정 시 해상작업의 경우 조사 정밀도 향상 및 안정성 증대를 위하여 필요할 경우 대선이나 비계탑 또는 자주승강식 바지(SEP barge; Self Elevating Platform barge)를 준비하여 공사감독자의 승인을 받은 후 사용해야 한다.
(2) 해상조사 시 조사장비 등의 시설물에는 조명시설 또는 경고등을 설치하는 등 선박의 항행을 방해하지 않도록 조치해야 한다. 또한 해상 시추조사 중에는 업무용 예선을 대기시켜 항행 선박의 통제 및 안전사고에 즉시 대처할 수 있도록 해야 한다.
(3) 이 기준에서 정하지 아니한 사항은 KCS 10 20 20에 따른다.

3. 시공

3.1 현장답사

(1) KCS 10 20 20 (3.1 현장답사)에 따른다.

3.2 지표지질조사

(1) KCS 10 20 20 (3.2 지표지질조사)에 따른다.

3.3 시추조사

(1) 시추공의 직경과 간격 및 심도는 조사목적과 현장조건 및 구조물 형식 등 공사의 특성에 따라 조정할 수 있다.

(2) 시추위치 측량은 계약의 관련 내용에 따르되 특별한 언급이 없을 경우는 DGNSS 또는 삼각측량에 의하여 결정해야 한다.(위치 허용오차 : ±0.5m)
(3) 해상에서의 시추조사 시에는 조위를 매시간별로 측정하고 인근지역의 조위관측소의 조위 관측 기록을 입수, 분석하여 조사지점에 대한 정확한 표고를 산출해야 한다. 또한 작업계획의 변경 시에는 공사감독자와 협의하여 승인을 얻은 후 조사를 수행해야 하며, 당초 설계수량과 조사수량에 차이가 발생할 것이 예상되는 경우나 변경이 불가피할 경우에는 사전에 발주자와 협의해야 한다.
(4) 이 기준에서 정하지 아니한 사항은 KCS 10 20 20 (3.3 시추조사)에 따른다.

3.4 물리탐사

(1) 전기 검층
① 전기 검층은 케이싱의 삽입 부분 및 전극간의 관계에서 측정할 수 없는 부분을 제외하고는 전 구간에 대해 실시해야 한다.
② 전기 검층은 전기 비저항과 자연전위에 대해서 실시한다. 전기 비저항의 측정은 2전극 검층법에 의해 실시해야 한다. 전극의 간격은 250㎜, 500㎜ 및 1,000㎜의 3종류 또는 그에 상응하는 정밀도를 갖는 간격으로 해야 한다.
③ 측선은 연속적으로 행하고 연속 기록을 취하지 않을 경우에도 측정간격을 500㎜ 이상으로 해서는 안 된다.
④ 붕괴 등에 의해 측정이 불가능하게 된 경우에는 공사감독자의 지시에 따라야 한다.
(2) 음파 검층
① 검층은 케이싱의 삽입 부분 및 지하수위 위의 측정할 수 없는 부분을 제외하고는 전 구간에 대해 실시해야 한다. 다만 케이싱의 삽입 부분에서도 인발할 경우에는 측정을 실시해야 한다.
② 수진기는 공내용 수진기 및 스타트 쇼트용 수진기를 사용하며 공내용 수진기는 상하 1성분, 수평 2성분의 측정이 가능한 것을 사용해야 한다.
③ 측정은 주변의 차량 등의 진동에 따른 직접적 잡음(Noise)을 피해 실시해야 한다.
④ 붕괴 등에 의해 측정 불가능한 경우에는 공사감독자의 지시에 따라야 한다.
⑤ 시추공 직경의 변화가 큰 경우 수급인은 발·수진기의 조합을 2조 이상으로 하여 속도값에 시추공 직경의 영향을 경감하는 공벽보상형(Boreholes compensated, 약칭 BHC) 음파 검층을 시행해야 한다.
(3) 이 기준에서 정하지 아니한 사항은 KCS 10 20 20 (3.4 물리탐사)에 따른다.

3.5 현장시험

(1) 흐트러진 시료(Disturbed sample)는 지층의 판별 및 분류시험 등을 목적으로 동일 지층의 경우 최대 2.0m 심도 간격으로 채취하며 또한 지층이 변할 때마다 추가로 채취해야 한다.

(2) 흐트러지지 않은 시료(Undisturbed sample)의 채취는 KS F 2317 얇은 관에 의한 흙의 시료 채취 방법의 규정에 따라 채취하며 시추공의 위치 및 채취 심도는 설계 및 시공에 필요한 토질정수 획득과 시공결과를 확인할 수 있도록 계획해야 한다.

(3) 이 기준에서 정하지 아니한 사항은 KCS 10 20 20 (3.5 현장시험)에 따른다.

3.6 실내시험

(1) KCS 10 20 20 (3.6 실내시험)에 따른다.

집필위원	분야	성명	소속	직급
(2023년 개정)	총괄	안익성	㈜항도엔지니어링	사장
	항만및해안	박대춘	㈜세광종합기술단	사장
	해양지형조사	김연수	서울시립대학교	교수
	해양지형조사	임민혁	한국해양조사협회	팀장
	해저지층탐사 해양지반조사	서영교	지마텍㈜	대표이사
	해저지층탐사 해양지반조사	유동근	한국지질자원연구원	책임연구원
	해양물리조사 수질및퇴적물조사	강태순	㈜지오시스템리서치	본부장
	해양물리조사 수질및퇴적물조사	이준	㈜오션그래픽	부사장
	항만기술기준 전문기관	이재진	한국항만협회	팀장
	항만기술기준 전문기관	서진성	한국항만협회	차장

심의위원	분야	성명	소속	직급
(2023년 개정)	항만및해안	이우동	경상국립대학교	교수
	항만및해안	조충현	인천항만공사	실장
	토목시공	김남욱	호남대학교	교수
	토목시공	허정석	여수광양항만공사	부장
	해양조사	오종민	공간정보산업진흥원	처장
	해양조사	김일섭	㈜세광종합기술단	전무

중앙항만정책심의회	분야	성명	소속	직급
(2023년 개정)	의장	남재헌	해양수산부	국장
	항만개발	김영복	㈜천일	사장
	항만개발	이종인	전남대학교	교수
	항만개발	우수한	중앙대학교	교수
	항만시설기술기준	김영택	한국건설기술연구원	선임연구위원
	항만시설기술기준	김인호	강원대학교	교수
	항만시설기술기준	정민영	㈜유신	부사장
	항만시설기술기준	조미라	인덕대학교	교수
	항만시설기술기준	송정화	부산항만공사	부장

해양수산부	성명	소속	직책
	남재헌	항만국	국장
	전충남	항만기술안전과	과장
	김동영	항만기술안전과	시설사무관
	이지수	항만기술안전과	시설주사

표준시방서
KCS 64 15 30 : 2023

해양지반조사

2017년 8월 16일 제정
2018년 4월 17일 발행
2023년 12월 26일 개정

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

항만기술기준센터
07271 서울시 영등포구 양산로 53, 705호
(양평동 3가, 월드메르디앙비즈센터)
☎ 02-2165-0103~6 E-mail : kpcs@koreaports.or.kr
https://kpcs.portcals.go.kr

해양수산부
30110 세종특별자치시 다솜2로 94 (어진동)
정부세종청사 5동 항만기술안전과
☎ 044-200-5951, 5952
https://www.mof.go.kr

표준시방서 Korea Construction Specification

KCS 64 15 40 : 2023

해양물리조사

2023년 12월 개정

KC CODE

해양수산부

건설기준 제·개정에 따른 경과 조치

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

건설기준 제·개정 연혁

• 이 기준은 항만 및 어항공사 표준시방서 KCS 64 15 40 해양물리조사로 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 제규정 등과 상호 연관성을 검토하여 반영, 개정	개정 (1986.12)
항만공사 표준시방서	• 건설환경의 변화와 부실방지를 위한 품질향상 기준을 구체화하고, 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, 매스콘크리트, 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	코드체계 전환제정 (2017.08)
항만 및 어항공사 표준시방서 시방코드(KCS 64 00 00)	• 기존 표준시방서와 전문시방서를 이원화하여 관리하던 항만건설공사 시공기준을 표준시방서로 통합코드화하고, 특수분야 공사는 전문시방서로 별도 관리함으로써 각각의 역할과 기능 분담을 명확하게 재정립하여 코드체계로 개편	개정 (2018.04)
항만 및 어항공사 표준시방서 KCS 64 15 40 해양물리조사	• 관련 법규, 수로측량 업무규정, 국가건설기준 등에 따라 시방 규정을 현행화하고, 해양기상관측 시방 규정 신설 및 항만공사의 특수성 고려할 수 있도록 개정	일부개정 (2023.12)

제 정 : 2017년 8월 16일 **개 정 : 2023년 12월 26일**
심 의 : 중앙항만정책심의회
소 관 부 서 : 해양수산부 항만기술안전과
관련단체 (작성기관) : 한국항만협회

• 해양수산부장관은 「훈령·예규 등의 발령 및 관리에 관한 규정」에 따라 고시일 기준으로 매 3년이 되는 시점마다 그 타당성을 검토하여 개선 등의 조치를 해야 한다.

목 차

1. 일반사항 ····· 1

1.1 적용범위 ····· 1
1.2 참고기준 ····· 1
1.3 용어의 정의 ····· 2
1.4 제출물 ····· 2

2. 자재 ····· 2

2.1 장비 ····· 2

3. 시공 ····· 3

3.1 조사일반 ····· 3
3.2 파랑관측 ····· 3
3.3 조석관측 ····· 3
3.4 조류관측 ····· 5
3.5 해양기상관측 ····· 7

KCS 64 15 40 해양물리조사

1. 일반사항

1.1 적용범위

(1) 이 기준은 항만 및 주변해안 시설의 시공에 필요한 일반적인 요건의 조석, 조류, 파랑 관측 및 해양기상관측 등에 관한 해양물리조사에 적용한다.
(2) 수급인은 공사 시행 전에 공사감독자와 협의하여 공사구간에 대해 해양물리조사를 시행해야 한다. 다만 공사계약 조항에 관련 조항이 없을 경우에는 시행하지 아니할 수 있다.
(3) 발주자는 수급인이 해양물리조사를 실시하지 아니함으로써 발생하는 수급인의 불이익(공사량의 증가 등)에 대하여 책임지지 아니한다.
(4) 그 밖의 사항은 KCS 10 20 10 해상조사에 따른다.
(5) 이 기준에서 규정한 내용과 KCS 10 20 10 해상조사의 내용 사이에 상호 모순이 있을 경우에는 이 기준의 내용을 우선 적용한다.

1.2 참고기준

1.2.1 관련법규

공간정보의 구축 및 관리 등에 관한 법률
기상관측표준화법
- 자동기상관측장비의 표준규격(기상청)
- 해양기상관측장비 표준규격(기상청)

해양조사와 해양정보 활용에 관한 법률
- 해양관측 업무규정(국립해양조사원)
- 해양조사 표준화 기준 세부사항(국립해양조사원)
- 해양조사와 관련된 좌표계, 평균해수면, 기본수준면 및 약최고고조면에 관한 사항(국립해양조사원)

1.2.2 관련기준

KCS 10 20 10 해상조사

1.2.3 관련표준

내용 없음

1.3 용어의 정의

- 조류관측 : 조석에 의한 해수의 흐름(유향, 유속 등)을 관측하는 작업
- 조석관측 : 달, 태양 등의 기조력(천문조)과 기압, 바람 등의 기상조에 의해서 일어나는 해수면의 주기적인 승강 현상을 연속 관측하는 작업
- 조위관측소 : 해수면 높이, 조석(潮汐) 등을 관측하기 위한 해양관측시설
- 파랑관측 : 파랑의 특성을 파악하기 위해 파고, 주기, 파향 등을 관측하는 작업
- 해양기상관측 : 해상 작업공간의 공사 여건을 파악하기 위하여 바람, 기온, 기압 등을 관측하는 작업

1.4 제출물

1.4.1 조사계획서

(1) 세부 조사계획, 작업공정표 및 분석 항목
(2) 조사 위치도
(3) 조사기기 및 조사인원 편성표
(4) 그 밖의 사항은 KCS 10 20 10 (1.4 제출물)에 따른다.

2. 자재

2.1 장비

(1) 조류는 전자식, 초음파식 또는 로터(프로펠러)식 유속계 등을 이용하여 관측해야 한다.
(2) 조석은 수압식, 초음파식 조위계 등을 이용하여 관측해야 한다.
(3) 파랑은 수압식, 초음파식, 부이식 및 레이더식 파고계 등을 이용하여 관측해야 한다.
(4) 해양 기상은 인근의 부이 또는 육상의 자동기상관측장비(AWS; Automatic Weather System)를 이용하며, 부재 시 이와 유사한 정도의 관측 장비를 이용하여 관측해야 한다.
(5) 그 밖의 사항은 KCS 10 20 10 (1.5 장비)에 따른다.

3. 시공

3.1 조사일반

(1) 조사위치는 세계측지계(WGS-84)의 경도 및 위도로 표시한다. 필요한 경우에는 직각좌표 또는 극좌표로 표시할 수 있으며 공사감독자와 협의하여 결정한다.

3.2 파랑관측

3.2.1 관측방법

(1) 관측 목적에 따라 관측 간격을 조정하고, 일정 시간 동안 측정된 자료를 이용하여 통계 분석(스펙트럼 분석 등)을 하고 유의파고, 유의파주기, 최대파고, 최대파주기, 파향 등을 산출한다.

3.2.2 관측자료 정리

(1) 일일 파랑관측대장
(2) 월별 파랑관측대장
(3) 이상파랑 관측대장

3.2.3 관측자료 분석

(1) 월별, 파향별, 파고별, 주기별 통계
(2) 파고와 풍속의 관계
(3) 이상파랑 시의 기압 배치 및 풍속과 파고와의 관계
(4) 태풍 등 이상기상시의 파고 분포

3.2.4 기타

(1) 그 밖의 사항은 KCS 10 20 10 (3.1 파랑관측)에 따른다.

3.3 조석관측

3.3.1 조위관측소의 설치

(1) 공사구간 내에 조위관측소가 없는 경우에는 조위계를 설치하여 1개월 이상 장기관측해야 한다. 공사감독자가 조위계를 설치할 필요가 없다고 판단하여 승인할 때에는 표척을 설치하여 사용할 수 있다.
(2) 조위계는 다음 사항을 고려하여 설치해야 한다.
① 공사구간의 조석을 대표하는 곳으로 가능한 한 국지성이 없을 것
② 매립 지역을 피하고 지반이 견고할 것

③ 파랑의 영향을 직접 받지 않는 정온한 곳
④ 하천에서 유출되는 토사나 조류와 파랑의 영향에 의하여 퇴적물이 쌓이지 않을 것
⑤ 하천 유출수로 인한 수온, 염분 변화의 영향이 거의 없는 곳

3.3.2 기준 측정(조위 관측 기록과 표척과의 비교 관측)

(1) 조위관측 기록을 이용하기 전에 기기의 작동상황과 기준면의 값을 확인해야 한다.
(2) 기준측정은 1일 1회 이상 실시한다.
(3) 대조기에는 고(저)조 1시간 전부터 저(고)조 1시간 후까지 10회 이상 실시한다.

3.3.3 자기기록의 정리

(1) 조위관측 기록부
① 조위관측 기록부에는 매시 조위, 일평균해수면, 월평균해수면 및 고·저조의 시각과 조위를 기재한다.
② 결측이 있을 때는 보간하는 조위를 구하며 괄호를 하여 실측치와 구별한다.
③ 풍향, 풍속, 기압, 기온 등은 매일 오전 9시의 관측치를 기재하되 관측이 불가능할 때에는 가까운 기상관측소의 자료를 이용한다.
(2) 조위편차 계산표
① 조위편차는 실측 조위에서 예측 조위를 뺀 값으로서 기상이나 기타 원인에 의한 해면 변동량이다.
② 시각편차는 실측시간에서 예측 시간을 뺀 값이다.
(3) 기준측정표
① 기준측정 결과에 의한 차를 기재한다.
② 특이한 기상상태나 기계의 이상 유무를 기재한다.
(4) 조위관측 야장
① 조위관측 야장에는 관측좌표(WGS-84), 관측위치수심, 기본수준점위치 또는 측량결과, 관측 시의 기상, 기준측정결과(날짜, 시간, 표척값, 표척과 기본수준점과의 높이 등) 등을 기재한다.

3.3.4 기본수준면

(1) 기본수준면은 국립해양조사원이 간행한 조석표의 기본수준점표 성과에 의한다.
(2) 조위와 수심의 기준면인 기본수준면(D.L; Datum Level)은 해당 지역의 약최저저조면(Approximate Lowest Low Water)으로서 해당 지역의 평균해수면에서 주요 4대 분조인 M_2, S_2, K_1, O_1 반조차의 합만큼 내려간 면으로 결정한다.

3.3.5 평균해수면

(1) 해당 지역의 평균해수면은 다음과 같이 결정한다.

$$Ao' = A1' + (Ao - A1)$$

여기서, Ao'은 해당 지역 평균해수면, $A1'$은 해당 지역 단기 평균해수면, Ao는 조위관측소 평균해수면, $A1$은 조위관측소 단기 평균해수면이다.

3.3.6 기본수준점

(1) 기본수준면을 신규로 결정하는 경우에 조위관측소 인근의 지반이 견고한 곳에 3점 이상의 기본수준점(T.B.M)을 설치해야 한다.

(2) 기본수준점의 크기와 형상 및 규격은 공간정보의 구축 및 관리 등에 관한 법률 시행규칙에서 정하는 바에 따른다.

(3) 기본수준점의 높이는 표척 0점을 기준으로 직접수준측량 방법으로 왕복 측정을 실시하여 해당 지역의 평균해수면상 및 기본수준면상의 높이로 표시한다.

(4) 왕복 측정 폐합차의 제한은 $10mm\sqrt{S}$ 로서 S는 수준노선의 편도거리(km)이다.

(5) 기본수준점을 설치한 경우에는 점의 조서를 작성해야 한다. 점의 조서에는 조석관측자, 조화상수, 점의 위치, 기본수준점의 평균해수면상 및 기본수준면상의 높이를 기재해야 한다.

3.3.7 기타

(1) 그 밖의 사항은 KCS 10 20 10 (3.2 조위관측)에 따른다.

3.4 조류관측

3.4.1 관측방법

(1) 조류관측은 장기관측, 단기관측 및 위성뜰개(부표추적 관측) 관측으로 구분하여 실시한다.

① 장기관측 : 일정한 위치에서 15일 또는 1개월 이상 연속 관측하는 것으로 조류예보 또는 해당 지역의 유동특성을 규명하고 수치모형실험 등의 성과의 검증자료 제공을 목적으로 관측한다.

② 단기관측 : 일정한 위치에서 13시간 또는 25시간 연속하여 관측하는 것으로 조류와 항류를 분류할 때 또는 개략적인 조류 현황을 알고자 할 때 관측한다.

③ 위성뜰개관측(부표추적관측) : 도서 주변이나 지형이 복잡한 해역에서 유선(流線)을 조사하여 조류를 추산하는 것으로 부표를 투척하고 이를 추적한 결과를 이용하여 조류관측의 보조 자료로 이용한다.

(2) 관측층은 조사 목적에 따라 다음과 같이 결정한다.
① 1개 층에서 관측할 경우에는 중층에서 관측하고 필요하면 표층·중층·저층의 3개 층 또는 다층음향도플러유속계(ADCP; Acoustic Doppler Current Profilers) 등을 이용하여 전층에서 관측한다.
② 조류 현황을 조사하고 예보를 위해서는 조류 이외의 흐름을 피하기 위하여 해수면하 수심 3~10m층에서 관측한다.
③ 하천이나 육수의 영향을 조사할 때에는 표층 관측을 포함한다.
④ 해수의 오염, 해수의 교환상태 등을 조사할 때에는 각 층에서 관측한다.
(3) 단기 관측은 하계·동계의 대조기에 하는 것이 이상적이지만 그 외의 시기에도 월령과 달의 적위를 사전에 조사하여 관측한다. 이때 소조와 분점조는 피해야 한다.
(4) 조류관측은 유속계를 사용하여 10분 이하 간격으로 유향·유속을 연속 관측한다.
(5) 조류관측 기간 중에는 조석관측을 실시하여 조석과 조류의 상관관계를 규명해야 한다. 이때 조시차 20분 이내, 대조승차 0.2m 이내를 충족시키는 조위관측소가 부근에 있을 때에는 국립해양조사원 조석표를 참조하고 조석관측을 생략할 수 있다.

3.4.2 관측자료 분석

(1) 관측자료의 정리는 다음과 같이 한다.
① 매시 측류기록
② 유향·유속별 출현빈도표
(2) 관측자료의 작도는 다음과 같이 한다.
① 유향·유속의 시간 변화
② 항류의 시간 변화
③ 유향·유속 분포도
④ 연속유속 벡터도
(3) 관측된 자료는 유향, 유속으로 조류 조화분해를 실시하고 조사 목적에 따라 다음과 같이 정리·분석해야 한다.
① 조류 조화상수와 비조화상수를 산출한다.
② 조류의 전류 시, 최강류 시 및 최강유속을 산출한다.
③ 임의일의 관측치를 대조기 또는 소조기의 것으로 환산한다.
④ 조석 관측자료와 조류 관측자료를 비교・검토한다.
⑤ 항류를 계산하여 일변화 및 그 발생 원인을 조사한다.
(4) 기타
① 그 밖의 사항은 KCS 10 20 10 (3.3 유황관측)에 따른다.

3.5 해양기상관측

3.5.1 관측방법

(1) 해양기상관측은 공사구간 인근에 있는 기상관측시설의 자료를 활용하는 것을 원칙으로 한다.

(2) 위 (1)항의 자료를 활용할 수 없는 경우에는 다음의 방법으로 관측할 수 있다.

① 해양 기상은 기상관측시설의 자동기상관측장비(AWS)를 이용하여 관측 목적에 따라 일정 시간 간격으로 기온, 기압, 풍향, 풍속 등을 관측한다.

② 기상관측시설의 설치는 해상의 경우 선박의 통항에 영향을 줄 수 있는 위치는 피해야 하며, 공사구간을 대표할 수 있는 위치에 설치해야 한다. 육상에 설치하는 경우에는 주변의 지형지물에 의하여 풍향, 풍속 등이 교란되지 않는 위치를 선정해야 한다.

③ 관측된 풍속은 표준 관측 고도인 해수면으로부터 위쪽 10m를 기준으로 환산하여 제시해야 한다.

3.5.2 관측자료분석

(1) 관측자료의 정리는 다음과 같이 한다.

① 연속 측정기록

② 풍향·풍속별 출현 빈도표

(2) 관측자료의 작도는 다음과 같이 한다.

① 기온, 기압의 시간 변화

② 풍향, 풍속의 시간 변화

③ 풍향, 풍속 분포도

(3) 관측된 자료는 조사 목적에 따라 다음과 같이 정리·분석해야 한다.

① 관측자료로부터 일별 최대, 평균, 최소값 산출

② 기압과 바람 자료 간의 상관관계

③ 해양물리 관측자료와의 상관관계

해양물리조사

집필위원	분야	성명	소속	직급
(2023년 개정)	총괄	안익성	㈜항도엔지니어링	사장
	항만및해안	박대춘	㈜세광종합기술단	사장
	해양지형조사	김연수	서울시립대학교	교수
	해양지형조사	임민혁	한국해양조사협회	팀장
	해저지층탐사 해양지반조사	서영교	지마텍㈜	대표이사
	해저지층탐사 해양지반조사	유동근	한국지질자원연구원	책임연구원
	해양물리조사 수질및퇴적물조사	강태순	㈜지오시스템리서치	본부장
	해양물리조사 수질및퇴적물조사	이준	㈜오션그래픽	부사장
	항만기술기준 전문기관	이재진	한국항만협회	팀장
	항만기술기준 전문기관	서진성	한국항만협회	차장

심의위원	분야	성명	소속	직급
(2023년 개정)	항만및해안	이우동	경상국립대학교	교수
	항만및해안	조충현	인천항만공사	실장
	토목시공	김남욱	호남대학교	교수
	토목시공	허정석	여수광양항만공사	부장
	해양조사	오종민	공간정보산업진흥원	처장
	해양조사	김일섭	㈜세광종합기술단	전무

중앙항만정책심의회	분야	성명	소속	직급
(2023년 개정)	의장	남재헌	해양수산부	국장
	항만개발	김영복	㈜천일	사장
	항만개발	이종인	전남대학교	교수
	항만개발	우수한	중앙대학교	교수
	항만시설기술기준	김영택	한국건설기술연구원	선임연구위원
	항만시설기술기준	김인호	강원대학교	교수
	항만시설기술기준	정민영	㈜유신	부사장
	항만시설기술기준	조미라	인덕대학교	교수
	항만시설기술기준	송정화	부산항만공사	부장

해양수산부	성명	소속	직책
	남재헌	항만국	국장
	전충남	항만기술안전과	과장
	김동영	항만기술안전과	시설사무관
	이지수	항만기술안전과	시설주사

표준시방서
KCS 64 15 40 : 2023

해양물리조사

2017년 8월 16일 제정
2018년 4월 17일 발행
2023년 12월 26일 개정

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

항만기술기준센터
07271 서울시 영등포구 양산로 53, 705호
(양평동 3가, 월드메르디앙비즈센터)
☎ 02-2165-0103~6 E-mail : kpcs@koreaports.or.kr
https://kpcs.portcals.go.kr

해양수산부
30110 세종특별자치시 다솜2로 94 (어진동)
정부세종청사 5동 항만기술안전과
☎ 044-200-5951, 5952
https://www.mof.go.kr

KCS 64 15 50 : 2023

해양수질 및 해저퇴적물 조사

2023년 12월 개정

해양수산부

KC CODE KCS 64 15 50 국가건설기준

건설기준 제·개정에 따른 경과 조치

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

건설기준 제·개정 연혁

• 이 기준은 항만 및 어항공사 표준시방서 KCS 64 15 50 해양수·저질조사로 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 제규정 등과 상호 연관성을 검토하여 반영, 개정	개정 (1986.12)
항만공사 표준시방서	• 건설환경의 변화와 부실방지를 위한 품질향상 기준을 구체화하고, 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, 매스콘크리트, 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	코드체계 전환제정 (2017.08)
항만 및 어항공사 표준시방서 시방코드(KCS 64 00 00)	• 기존 표준시방서와 전문시방서를 이원화하여 관리하던 항만건설공사 시공기준을 표준시방서로 통합코드화하고, 특수분야 공사는 전문시방서로 별도 관리함으로써 각각의 역할과 기능 분담을 명확하게 재정립하여 코드체계로 개편	개정 (2018.04)
항만 및 어항공사 표준시방서 KCS 64 15 50 해양수질 및 해저퇴적물 조사	• 관련 법규, 수로측량 업무규정, 국가건설기준 등에 따라 시방 규정을 현행화하고, 항만공사의 특수성 고려할 수 있도록 개정	일부개정 (2023.12)

제 정 : 2017년 8월 16일 **개 정 : 2023년 12월 26일**

심 의 : 중앙항만정책심의회

소 관 부 서 : 해양수산부 항만기술안전과

관련단체 (작성기관) : 한국항만협회

• 해양수산부장관은 「훈령·예규 등의 발령 및 관리에 관한 규정」에 따라 고시일 기준으로 매 3년이 되는 시점마다 그 타당성을 검토하여 개선 등의 조치를 해야 한다.

목 차

1. 일반사항 ····· 1
1.1 적용범위 ····· 1
1.2 참고기준 ····· 1
1.3 용어의 정의 ····· 2
1.4 제출물 ····· 2
1.5 품질관리 ····· 2
2. 자재 ····· 2
3. 시공 ····· 3
3.1 조사일반 ····· 3
3.2 해양수질조사 ····· 3
3.3 해저퇴적물조사 ····· 4

KCS 64 15 50 해양수질 및 해저퇴적물 조사

1. 일반사항

1.1 적용범위

(1) 이 기준은 항만 및 주변해안 시설의 시공 중과 완공 후에 발생할 수 있는 일반적인 요건의 해양환경의 변화를 평가하기 위한 수질조사와 해저퇴적물 조사에 적용한다.
(2) 수급인은 공사 시행 전에 공사감독자와 협의하여 공사구간에 대해 해양수질조사 및 해저퇴적물조사를 시행해야 한다.
(3) 발주자는 수급인이 해양수질조사 및 해저퇴적물조사를 시행하지 않아 발생하는 수급인의 불이익(공사량의 증가 등)에 대하여 책임지지 아니한다.
(4) 그 밖의 사항은 KCS 10 20 15 항만환경조사에 따른다.
(5) 이 기준에서 규정한 내용과 KCS 10 20 15 항만환경조사의 내용 사이에 상호 모순이 있을 경우에는 이 기준의 내용을 우선 적용한다.

1.2 참고기준

1.2.1 관련법규

해양조사와 해양정보 활용에 관한 법률
- 수로측량 업무규정(국립해양조사원)
- 해양관측 업무규정(국립해양조사원)

해양환경관리법
- 해양환경공정시험기준(국립수산과학원)

환경분야 시험 · 검사 등에 관한 법률
- 수질오염공정시험기준(국립환경과학원)

1.2.2 관련기준

KCS 10 20 15 항만환경조사

1.2.3 관련표준

내용 없음

1.3 용어의 정의

- 해양수질조사 : 물의 물리적 성질 또는 화학적 성분이나 미생물, 세균 등의 함유 상태를 조사하여 해수의 깨끗함의 정도를 취득하는 조사
- 해저퇴적물조사 : 해저면을 이루고 있는 표층 및 하부 퇴적물의 종류, 특성 등의 정보를 취득하는 조사

1.4 제출물

1.4.1 조사계획서

(1) 수급인은 조사계획서를 공사감독자에게 제출하여 승인을 받은 후 해양수질 및 해저퇴적물 조사를 실시한다.

(2) 조사계획서에는 다음 사항이 포함되어야 한다.

① 세부 조사계획, 작업공정표 및 분석 항목

② 조사 위치도

③ 조사기기 및 조사인원 편성표

④ 분석장비 및 분석방법

1.4.2 보고서 작성

(1) 시험 항목에 이상치가 검출될 경우에는 신속하게 공사감독자에게 보고해야 한다.

(2) 보고서에 기재하는 사항은 조사명(조사항목), 조사장소, 조사기간, 조사위치, 조사기기, 조사방법과 분석장비, 분석방법 및 조사결과이다.

1.4.3 기타

(1) 그 밖의 사항은 KCS 10 20 15 (1.4 제출물)에 따른다.

1.5 품질관리

(1) KCS 10 20 15 (1.5 품질관리)에 따른다.

2. 자재

(1) KCS 10 20 15 (2. 자재)에 따른다.

3. 시공

3.1 조사일반

(1) 조사 위치는 세계측지계(WGS-84)의 경도 및 위도로 표시한다. 필요한 경우에는 직각좌표 또는 극좌표로 표시할 수 있으며 공사감독자와 협의하여 결정한다.

3.2 해양수질조사

3.2.1 측정 항목 및 방법

(1) 측정 및 시험 항목은 공사로 인해 해당 수역의 수질을 변화시킬 것으로 예상되는 것을 선정하며 사전에 공사감독자와 협의하여 결정한다.

(2) 정점 해양관측 측정 항목과 방법은 다음과 같다.

① 수온은 자동계측장비(CTD; Conductivity-Temperature-Depth) 또는 전도온도계 등으로 측정한다.

② 염분은 CTD, 염분계 등으로 측정한다.

③ 용존산소량은 자동계측장비(DO Meter) 또는 Winkler 방법(요오드 적정법) 등으로 측정한다.

④ 수소이온농도(pH)는 자동계측장비(pH Meter) 등으로 측정한다.

⑤ 탁도는 광도계, 탁도계, 형광계 또는 투명도판(Secchi disk) 등으로 측정한다. 투명도판으로 측정할 때는 직경 0.3m의 백색 원판을 해수 표층에서 수직으로 하강시켜 원판이 보이지 않는 수심까지 내려보낸 다음, 천천히 끌어 올리면서 보이기 시작한 수심을 0.1m 단위로 측정한다.

⑥ 수색은 형광측정기 또는 포렐(Forel) 수색계 등으로 측정한다. 형광측정기로 측정할 때는 총엽록소 값을 측정한다.

(3) 그 밖의 사항은 해양관측 업무규정(제14조부터 제16조까지) 및 KCS 10 20 15 (3.1.1 채수 및 측정)에 따른다.

3.2.2 수질시험

(1) KCS 10 20 15 (3.1.2 수질시험)에 따른다.

3.3 해저퇴적물조사

3.3.1 해저퇴적물 채취

(1) 퇴적물 채취는 그랩, 드래지, 코어(Core) 등의 채니기를 채취 지역의 환경적 여건에 맞게 사용하고 코어 및 퇴적물 채취점 선정은 해저지형 및 지층탐사 기록지를 참고하여 결정한다.
(2) 퇴적물 시료를 채취할 때는 정확한 수심과 해상위치를 측정해야 하며, 코어로 퇴적물을 채취할 경우에는 시료분석에 용이한 재질의 파이프를 사용한다.
(3) 채취한 퇴적물 시료는 채취일자, 육안 식별 퇴적물명, 위치, 수심, 채취길이, 채취방법 등을 기록한 관리대장을 작성하여 플라스틱 용기나 병 또는 비닐봉지 등에 부착 또는 삽입하여 표시한다.
(4) 부니층 조사를 실시할 경우에는 부니층을 판별할 수 있는 별도의 장비를 사용하여 그 두께를 산출해야 하며, 이때 측정값은 센티미터까지 기입한다.
(5) 모래톱(Sand wave)이 존재하는 경우에는 그 구역 내의 퇴적물을 채취해야 한다.
(6) 그 밖의 사항은 KCS 10 20 15 (3.2.1 해저질 채취)에 따른다.

3.3.2 해저퇴적물 시험

(1) KCS 10 20 15 (3.2.2 저질시험)에 따른다.

3.3.3 입도 분석

(1) 퇴적물 시료를 습식 체질하여 사질(0.063mm 이상)과 점토질(0.063mm 미만)로 구분하고 각각을 입도분석 한다.
(2) 사질은 통상 체 진탕기(震盪器, Sieve shaker)를 사용하여 분석하고 점토질은 입자의 침강속도를 이용한 피페팅(Pipetting), 침전관 방법 또는 레이저 등을 이용한 자동측정장치를 사용한다.
(3) 입도분석 결과로부터 입도 누적곡선을 그리고 이로부터 중앙입경, 평균입경, 분급도, 편왜도 등의 입도 파라미터(Parameter)를 계산하고, 자갈(2mm 이상), 모래(0.063mm 이상), 실트(0.0039mm 이상), 점토(0.0039mm 미만)의 조성비를 산출한다.

3.3.4 기타

(1) 그 밖의 사항은 수로측량 업무규정(제41조부터 제45조까지)에 따른다.

집필위원	분야	성명	소속	직급
(2023년 개정)	총괄	안익성	㈜항도엔지니어링	사장
	항만및해안	박대춘	㈜세광종합기술단	사장
	해양지형조사	김연수	서울시립대학교	교수
	해양지형조사	임민혁	한국해양조사협회	팀장
	해저지층탐사 해양지반조사	서영교	지마텍㈜	대표이사
	해저지층탐사 해양지반조사	유동근	한국지질자원연구원	책임연구원
	해양물리조사 수질및퇴적물조사	강태순	㈜지오시스템리서치	본부장
	해양물리조사 수질및퇴적물조사	이준	㈜오션그래픽	부사장
	항만기술기준 전문기관	이재진	한국항만협회	팀장
	항만기술기준 전문기관	서진성	한국항만협회	차장

심의위원	분야	성명	소속	직급
(2023년 개정)	항만및해안	이우동	경상국립대학교	교수
	항만및해안	조충현	인천항만공사	실장
	토목시공	김남욱	호남대학교	교수
	토목시공	허정석	여수광양항만공사	부장
	해양조사	오종민	공간정보산업진흥원	처장
	해양조사	김일섭	㈜세광종합기술단	전무

해양수질 및 해저퇴적물 조사

중앙항만정책심의회	분야	성명	소속	직급
(2023년 개정)	의장	남재헌	해양수산부	국장
	항만개발	김영복	㈜천일	사장
	항만개발	이종인	전남대학교	교수
	항만개발	우수한	중앙대학교	교수
	항만시설기술기준	김영택	한국건설기술연구원	선임연구위원
	항만시설기술기준	김인호	강원대학교	교수
	항만시설기술기준	정민영	㈜유신	부사장
	항만시설기술기준	조미라	인덕대학교	교수
	항만시설기술기준	송정화	부산항만공사	부장

해양수산부	성명	소속	직책
	남재헌	항만국	국장
	전충남	항만기술안전과	과장
	김동영	항만기술안전과	시설사무관
	이지수	항만기술안전과	시설주사

표준시방서
KCS 64 15 50 : 2023

해양수질 및 해저퇴적물 조사

2017년 8월 16일 제정
2018년 4월 17일 발행
2023년 12월 26일 개정

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

항만기술기준센터
07271 서울시 영등포구 양산로 53, 705호
(양평동 3가, 월드메르디앙비즈센터)
☎ 02-2165-0103~6 E-mail : kpcs@koreaports.or.kr
https://kpcs.portcals.go.kr

해양수산부
30110 세종특별자치시 다솜2로 94 (어진동)
정부세종청사 5동 항만기술안전과
☎ 044-200-5951, 5952
https://www.mof.go.kr

KCS 64 20 10 : 2018

지반개량공사일반

2018년 4월 개정

해양수산부

KC CODE KCS 64 20 10
국가건설기준

건설기준 제·개정에 따른 경과 조치

이 기준은 발간 시점부터 사용하며 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 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 표준시방서 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 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, 매스콘크리트, 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)
항만 및 어항공사 표준시방서 시방코드(KCS 64 00 00)	• 기존 표준시방서와 전문시방서를 이원화하여 관리하던 항만건설공사 시공기준을 표준시방서로 통합코드화하고, 특수분야 공사는 전문시방서로 별도 관리함으로써 각각의 역할과 기능 분담을 명확하게 재정립하여 코드체계로 개편	개정 (2018.04)

제 정 : 2017년 8월 16일 **개 정 : 2018년 4월 17일**
심 의 : 기술자문위원회
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 ····· 2
2.1 재료 ····· 2
2.2 품질 및 성능시험 ····· 2
3. 시공 ····· 2
3.1 시공 중 지반조사 ····· 2
3.2 시공 중 지반계측 ····· 2
3.3 시공일반 ····· 2

KCS 64 20 10 지반개량공사일반

1. 일반사항

1.1 적용범위

(1) 이 기준은 항만 및 어항공사에서 지반위에 또는 지중에 시설물을 설치하는 경우 지반의 강도를 증진시키고 지반의 변위를 허용오차 이내로 억제하기 위한 일련의 지반개량 공사에 적용한다.

(2) 이 기준에서 다룬 시공방법 이외의 다른 시공방법은 공사감독자의 승인을 받아 지반 및 시설물의 안정을 확보할 수 있는 경우에만 적용한다.

(3) 이 기준에서 정하지 아니한 사항은 KCS 11 10 05 지반공사 일반사항, KCS 11 30 05 연약지반개량공사 일반사항에 따른다.

(4) 이 기준에서 규정한 내용과 KCS 11 10 05, KCS 11 30 05의 내용이 상이할 경우에는 이 기준의 규정 내용이 우선하며 이 기준에서 규정한 내용과 해당 설계서에서 규정한 내용이 상이할 경우에는 해당 설계서의 규정 내용이 우선한다.

1.2 참고기준

KCS 11 10 05 지반공사 일반사항
KCS 11 10 10 시공 중 지반조사
KCS 11 10 15 시공 중 지반계측
KCS 11 30 05 연약지반개량공사 일반사항

1.3 용어의 정의

KCS 11 10 05 (1.2 용어의 정의)에 따른다.

1.4 제출물

KCS 11 30 05 (1.2 제출자료)에 따른다.

2. 자재

2.1 재료

(1) 사용할 재료의 규격 및 품질은 시험을 실시하여 합격된 것이어야 하며 지반처리 목적에 적합한 것이어야 한다.

(2) 각 재료의 규격 및 품질은 해당 설계서에서 규정한 시험방법에 따라 실시해야 하며 해당 설계서에서 규정하지 않았으나 합리적인 시공관리상 필요하다고 인정되는 추가 시험 종목은 수급인과 공사감독자가 협의한 후 공사감독자의 지시에 따라야 한다.

2.2 품질 및 성능시험

(1) 재료의 규격 및 품질검사는 시공 후 확인할 수 없기 때문에 시공 전에 시험을 실시하여 합격된 제품만 사용해야 한다.

(2) 지반개량결과의 검사는 초기검사, 중간검사, 최종검사로 구분하여 실시하여야 한다.

(3) 합격판정의 기준은 해당 설계서에서 제시한 기준에 따라야 한다.

(4) 관리시험의 실시빈도는 해당 설계서에서 규정한 횟수에 따라야 한다.

3. 시공

3.1 시공 중 지반조사

KCS 11 10 10 시공 중 지반조사에 따른다.

3.2 시공 중 지반계측

KCS 11 10 15 시공 중 지반계측에 따른다.

3.3 시공일반

이 기준에 정하지 아니한 사항은 KCS 11 30 05에 따른다.

표준시방서
KCS 64 20 10 : 2018

지반개량공사일반

2018년 4월 17일 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

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

KCS 64 20 15 : 2018

치환공법

2018년 4월 개정

해양수산부

건설기준 제·개정에 따른 경과 조치

이 기준은 발간 시점부터 사용하며 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 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 표준시방서 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 제규정 등과 상호 연관성을 검토하여 반영, 개정	개정 (1986.12)
항만공사 표준시방서	• 건설환경의 변화와 부실방지를 위한 품질향상 기준을 구체화하고, 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, 매스콘크리트, 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)
항만 및 어항공사 표준시방서 시방코드(KCS 64 00 00)	• 기존 표준시방서와 전문시방서를 이원화하여 관리하던 항만건설공사 시공기준을 표준시방서로 통합코드화하고, 특수분야 공사는 전문시방서로 별도 관리함으로써 각각의 역할과 기능 분담을 명확하게 재정립하여 코드체계로 개편	개정 (2018.04)

제 정 : 2017년 8월 16일 **개 정 : 2018년 4월 17일**
심 의 : 기술자문위원회
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 ····· 2
2.1 재료 ····· 2
3. 시공 ····· 2
3.1 굴착치환공법 ····· 2
3.2 강제치환공법 ····· 2

KCS 64 20 15 치환공법

1. 일반사항

1.1 적용범위

(1) 이 기준은 항만 및 어항공사에서 연약지반의 일부 또는 전체를 제거하고 양질의 재료로 치환하여 지반을 개량하는 굴착치환공법 및 강제치환공법에 적용한다.
(2) 이 기준에서 정하지 아니한 사항은 KCS 11 30 10 치환공에 따른다.

1.2 참고기준

KCS 11 30 10 치환공
KCS 11 30 35 다짐공

1.3 용어의 정의

- 강제치환공법 : 쌓기재료의 자중 또는 폭파에 의해 연약층을 밀어내고 양질의 재료로 치환하는 공법이다.
- 굴착치환공법 : 지표면 가까이에 위치한 연약층을 굴착하여 제거하고 그 부분에 양질의 재료로 되메우는 공법이다.

1.4 제출물

(1) 시공에 앞서 수급인은 치환공사를 위한 시공계획서를 작성하여 공사감독자에게 제출하여야 한다.
(2) 시공계획서 포함 내용
① 굴착치환공법
가. 굴착 및 치환 계획
나. 굴착토 및 치환토 운송계획
다. 다짐계획
라. 환경오염
마. 이 기준에서 정하지 아니한 사항은 KCS 11 30 10 (3.1 굴착치환공법)에 따른다.
② 강제치환공법
이 기준에서 정하지 아니한 사항은 KCS 11 30 10 (3.2 강제치환공법)에 따른다.

2. 자재

2.1 재료

KCS 11 30 10 (2. 재료)에 따른다.

3. 시공

3.1 굴착치환공법

3.1.1 시공일반

(1) 굴착 및 치환의 범위와 깊이는 해당 설계서에 따라야 한다.
(2) 이 기준에서 정하지 아니한 사항은 KCS 11 30 10 (4.1 굴착치환공법)에 따른다.

3.1.2 시공관리사항

(1) 굴착 및 치환심도
(2) 굴착 및 치환토량
(3) 단계별 다짐효과 확인
(4) 기타 공사감독자의 지시사항

3.2 강제치환공법

3.2.1 시공일반

(1) 수급인은 강제치환 시공 중에 과다한 소성유동이 발생하지 않도록 주의 깊게 시공하여야 한다.
(2) 침하량 확인은 정량적으로 파악할 수 있도록 계획을 하며 시추조사와 물리탐사를 병행한다. 시추조사는 축조되는 구조물의 종·횡 방향으로 적정수량을 배치하여 확인하고자 하는 위치에 연직 또는 경사보링으로 실시한다. 시추조사 장비는 치환재의 특성을 고려하여 치환재의 원활한 관통 및 치환재와 연약한 원지반 지층을 명확히 구분하여 파악할 수 있는 종류의 장비를 사용하여야 한다. 단 공사규모가 작거나 침하대상층이 얇아 침하량이 경미한 경우에는 시추조사만으로 침하량을 확인할 수 있다.
(3) 이 기준에서 정하지 아니한 사항은 KCS 11 30 10 (4.2 강제치환공법)에 따른다.

3.2.2 시공관리사항

(1) 성토량
(2) 지표면의 표고측정

(3) 치환량

(4) 공사감독자의 기타 지시사항 : 측정의 빈도는 공사감독자가 정하는 바에 따라야 한다.

표준시방서
KCS 64 20 15 : 2018

치환공법

2018년 4월 17일 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

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

KCS 64 20 20 : 2018

표층처리공법

2018년 4월 개정

해양수산부

건설기준 제·개정에 따른 경과 조치

이 기준은 발간 시점부터 사용하며 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 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 표준시방서 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 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, 매스콘크리트, 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)
항만 및 어항공사 표준시방서 시방코드(KCS 64 00 00)	• 기존 표준시방서와 전문시방서를 이원화하여 관리하던 항만건설공사 시공기준을 표준시방서로 통합코드화하고, 특수분야 공사는 전문시방서로 별도 관리함으로써 각각의 역할과 기능 분담을 명확하게 재정립하여 코드체계로 개편	개정 (2018.04)

제 정 : 2017년 8월 16일 **개 정 : 2018년 4월 17일**
심 의 : 기술자문위원회
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 ····· 2
1.4 제출물 ····· 2
2. 자재 ····· 4
2.1 재료 ····· 4
3. 시공 ····· 5
3.1 수평배수층 깔기 공법 ····· 5
3.2 토목섬유 매트 깔기 공법 ····· 5
3.3 대나무(청죽) 매트 깔기 공법 ····· 5
3.4 첨가제 혼합 표층 고결공법 ····· 5

KCS 64 20 20 표층처리공법

1. 일반사항

1.1 적용범위

(1) 이 기준은 항만 및 어항공사에서 지표부근에 분포되어 있는 연약지반을 개량하는 표층처리공사에 적용하며 본 공법의 대표적인 것으로 수평배수층 깔기 공법, 토목섬유 매트 깔기 공법, 대나무(청죽) 매트 깔기 공법 및 첨가제 혼합 표층 고결공법이 있다.

(2) 이 기준에서 정하지 아니한 사항은 KCS 11 30 15 수평배수공에 따른다.

1.2 참고기준

1.2.1 관련법규

내용 없음

1.2.2 관련기준

KCS 11 30 15 수평배수공
KCS 11 30 30 고결공

1.2.3 관련표준

KS F 2301 흙의 입도 시험 및 물리 시험용 시료 조제 방법
KS F 2302 흙의 입도 시험 방법
KS F 2303 흙의 액성 한계·소성 한계 시험 방법
KS F 2306 흙의 함수비 시험 방법
KS F 2307 표준 관입 시험 방법
KS F 2308 흙의 밀도 시험 방법
KS F 2319 오거 보링에 의한 토질조사 및 시료채취 방법
KS F 2322 흙의 투수 시험 방법
KS F 2324 흙의 공학적 분류 방법
KS F 2328 흙 시멘트의 압축강도 시험방법
KS F 2331 흙 시멘트 혼합물의 함수량과 밀도
KS F 2342 점성토의 현장 베인 전단 시험 방법
KS K 0102 지오텍스타일 용어
KS K 0747 지오텍스타일 및 관련 제품의 마찰성 시험 방법 : 직접 전단법
KS K 0768 지오텍스타일의 파열강도 시험 방법

KS K 0769 지오텍스타일의 인열강도 시험 방법
KS L 5201 포틀랜드시멘트
KS L 5210 고로슬래그시멘트
KS L 9501 공업용 석회

1.3 용어의 정의

- 대나무(청죽) 매트 깔기 공법 : 시공장비의 주행성(Trafficability)을 확보하며 부등침하 또는 연약지반의 활동방지를 위하여 기초지반 및 성토체에 대나무(청죽) 매트를 포설하는 공법이다.
- 수평배수층 깔기 공법 : 연약지반의 지표면에 수평배수층(모래층 또는 쇄석층 등)을 조성하여 표층의 강도를 확보하고 성토 하중에 의해 배출되는 간극수의 수평배수능력을 향상시키는 공법이다.
- 첨가제 혼합 표층 고결공법 : 연약지반의 지표면 부위의 토사, 시멘트, 골재, 모래 및 물로 혼성된 쏘일 시멘트, 석회 혼합제를 포설하는 공법이다.
- 토목섬유 매트 깔기 공법 : 기초지반의 흙이 수평배수층 재료로 혼입되는 것을 방지하고 시공장비의 주행성을 확보하며 부등침하 또는 연약지반의 활동방지를 위하여 기초지반 및 성토체에 토목섬유 매트를 포설하는 공법이다.

1.4 제출물

(1) 수평배수층 깔기 공법
① 시공에 앞서 수급인은 수평배수층 깔기공사를 위한 시공계획서를 작성하여 공사감독자에게 제출하여야 한다.
② 시공계획서 포함 내용
가. 수평배수층 포설용 재료의 품질(입도기준, 밀도와 투수계수 등)
나. 수평배수층의 포설 계획서
다. 안전관리 계획서
라. 장비동원 계획서
(2) 토목섬유 매트 깔기 공법
① 시공에 앞서 수급인은 토목섬유 매트 깔기공사를 위한 시공계획서를 작성하여 공사감독자에게 제출하여야 한다.
② 시공계획서 포함 내용
가. 지반용 섬유의 인장강도, 투수시험, 인장신율, 봉합강도 시험 성적서
나. 매트의 접합, 말기 방법
다. 장비투입
라. 공정 및 품질관리에 관한 사항
마. 배수계획

(3) 대나무(청죽) 매트 깔기 공법

① 시공에 앞서 수급인은 대나무 매트 깔기공사를 위한 시공계획서를 작성하여 공사감독자에게 제출하여야 한다.

② 시공계획서 포함 내용

가. 대나무 자재 도입계획

나. 용도별 대나무 매트 제작 및 포설계획

다. 장비투입계획

라. 공정 및 품질관리계획

마. 안전계획

(4) 첨가제 혼합 표층 고결공법

① 시공에 앞서 수급인은 첨가제 혼합 표층 고결공사를 위한 시공계획서를 작성하여 공사감독자에게 제출하여야 한다.

② 시공계획서 포함 내용

가. 준비

지표면 정리 작업계획을 정한다.

나. 배합방법

지반상태, 개량대상면적의 크기, 운반로 등 현장조건을 고려하여 배합위치, 작업장비, 배합형식, 개량 처리할 범위, 혼합비율 등을 정하여야 한다.

다. 다짐

첨가제를 원 지반 토사와 혼합한 후 또는 혼합토사를 포설한 후 가벼운 다짐장비로 다지고 지지력이 허용되는 범위에서 다짐장비의 하중을 단계적으로 증가시키도록 한다. 이 경우 다짐의 시기, 다짐장비의 선정, 다짐단계, 다짐의 확인 방법을 정하여야 한다.

라. 양생

양생은 일반 콘크리트에 준하여 실시하고 양생온도는 4° C~10° C 이상을 유지하고 혼합 완료 후 일주일 내에 장비 진입을 해서는 안 된다. 석회의 경우 수분증발을 방지하는 대책을 세워야 한다.

마. 표토층 정리

표토층이 훼손된 경우나 석회 사용 시에 표토층에 탄화작용이 발생했을 경우에는 표토층을 깎아내야 하며 탄화작용을 억제하기 위하여 지표면에 물을 뿌려야 한다.

(5) 이 기준에서 정하지 아니한 사항은 KCS 11 30 15 (1.2 제출자료), KCS 11 30 30 (1.2 제출자료)에 따른다.

2. 자재

2.1 재료

(1) 수평배수층 깔기 공법

KCS 11 30 15 (2.1 수평배수층 깔기 재료)에 따르되 해안 및 항만과 같이 염분을 함유한 해수가 항상 존재하는 지역에서는 세척과정을 생략한다.

(2) 토목섬유 매트 깔기 공법

KCS 11 30 15 (2.2 토목섬유 매트 깔기 재료)에 따른다.

(3) 대나무(청죽) 매트 깔기 공법

① 대나무 매트에 사용되는 대나무는 휘지 않고 곧아야 한다.

② 현장에서 부설되는 대나무 매트는 산지채취 대나무를 반입, 현장에서 제작·조립한다.

③ 공사용 대나무 매트의 규격, 품질기준 및 결속방법은 설계서에 따른다.

④ 수급인은 제품 반입 전에 시방규격에 합당함을 증명할 수 있는 공인시험소의 시험성적서를 공사감독자에게 제출하여야 한다.

(4) 첨가제 혼합 표층 고결공법

고결공사에 사용되는 첨가제로써 시멘트, 석회 등이 있으며 첨가제의 선택은 해당 설계서에서 지정한 것이어야 한다.

① 시멘트

시멘트는 KS 규격품 또는 그 이상이어야 한다.

KS L 5201 포틀랜드시멘트

KS L 5210 고로슬래그시멘트

② 석회

석회는 KS규격품 또는 그 이상이어야 한다.

KS L 9501 공업용 석회

③ 기타

기타 첨가제(혼화재 등)는 해당 설계서에서 규정하는 바에 따른다.

④ 이 기준에서 정하지 아니한 사항은 KCS 11 30 30 (2. 재료)에 따른다.

3. 시공

3.1 수평배수층 깔기 공법

KCS 11 30 15 (3.1 수평배수층 깔기 시공)에 따른다.

3.2 토목섬유 매트 깔기 공법

(1) 시공 시 지반에 일어나는 침하, 지반의 융기 등을 항상 관찰하여 시공의 안정성이 항상 확보되도록 하여야 한다.
(2) 시공 중 예기치 않은 지반의 변동이 생긴 경우에는 즉시 시공을 중단하고 공사감독자의 지시에 따라야 한다.
(3) 이 기준에서 정하지 아니한 사항은 KCS 11 30 15 (3.2 토목섬유 매트 깔기 시공)에 따른다.

3.3 대나무(청죽) 매트 깔기 공법

(1) 대나무 매트의 제작 및 겹이음 길이는 해당 설계서에 따른다.
(2) 대나무 매트의 포설은 후속으로 시행되는 복토시공의 안정성이 확보될 수 있는 거리만큼 선행되어야 한다.
(3) 육상 제작장에서 제작된 대나무 매트는 부상시 좌굴 및 변형을 방지하기 위하여 양방향에 인력을 고루 배치하여 작업한다.
(4) 복토포설 방법에 따라 발생할 수 있는 대나무 매트의 밀림현상을 방지하기 위한 시공 이음부를 둘 수 있다.
(5) 반입된 대나무가 직사광선에 노출되는 경우에는 품질이 저하될 우려가 있으므로 장기간 별도의 장소에서 보관할 경우 이를 방지할 수 있는 조치를 취하여야 하며 대나무가 직접 지면과 접촉이 되지 않도록 하여야 한다.

3.4 첨가제 혼합 표층 고결공법

(1) 대상지역에 풀이나 나무뿌리가 있는 경우 사전에 이를 제거하여야 하며 시공 장소에 물이 고여 있는 경우 시공에 지장이 없도록 배수 처리하여야 한다.
(2) 시험시공이 필요한 경우에는 KCS 11 30 30 (3.3 시험시공)에 따른다.
(3) 안정처리제의 종류 및 배합설계에 대하여는 설계서에 따른다.
(4) 공사를 착수하기 전에 배합시험을 실시해야 한다. 배합시험은 3종 이상의 혼합비율을 선정하여 실시한다. 배합시험의 방법은 공사감독자의 지시에 따른다. 배합시험결과는 다음 사항을 제시해야 한다.
  ① 시료의 함수비
  ② 다짐

③ 양생조건
④ 시료의 강도

(5) 시공관리사항
① 혼합정밀도
토사의 분쇄크기는 지름이 50mm 이상의 흙덩이가 전체의 20% 이하이여야 하고 최대입경은 100mm 이하라야 한다.
② 안전 및 환경영향
석회 사용 시 작업원의 안전과 분진에 대한 대책을 마련해야 하며 수질 오염여부를 조사, 대책을 마련해야 한다.
③ 혼합토사의 평균강도는 공사시방서에서 정하는 기준강도 이상이어야 한다.
④ 지반의 표고측정 시
⑤ 기타 공사감독자의 지시사항

(6) 다음 경우에는 수정 및 보완대책을 수립하여 이를 공사감독자에게 보고하여 승인을 받아 시행하여야 한다.
① 시공이 중단되어 개량지반이 연속적으로 이루어지지 않은 경우
② 눈 등 자연적 요인 또는 기타 요인에 의하여 개량지표면이 훼손되었을 경우

(7) 이 기준에서 정하지 아니한 사항은 KCS 11 30 30 (3. 시공)에 따른다.

표준시방서
KCS 64 20 20 : 2018

표층처리공법

2018년 4월 17일 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

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

KCS 64 20 25 : 2018

연직배수공법 및 선행재하공법

2018년 4월 개정

해양수산부

KC CODE KCS 64 20 25 국가건설기준

건설기준 제·개정에 따른 경과 조치

이 기준은 발간 시점부터 사용하며 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 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 표준시방서 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 제규정 등과 상호 연관성을 검토하여 반영, 개정	개정 (1986.12)
항만공사 표준시방서	• 건설환경의 변화와 부실방지를 위한 품질향상 기준을 구체화하고, 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, 매스콘크리트, 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)
항만 및 어항공사 표준시방서 시방코드(KCS 64 00 00)	• 기존 표준시방서와 전문시방서를 이원화하여 관리하던 항만건설공사 시공기준을 표준시방서로 통합코드화하고, 특수분야 공사는 전문시방서로 별도 관리함으로써 각각의 역할과 기능 분담을 명확하게 재정립하여 코드체계로 개편	개정 (2018.04)

제 정 : 2017년 8월 16일 **개 정 : 2018년 4월 17일**
심 의 : 기술자문위원회
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
2.1 재료 ····· 1
3. 시공 ····· 2
3.1 연직배수공법 ····· 2
3.2 선행재하공법 ····· 2

KCS 64 20 25 연직배수공법 및 선행재하공법

1. 일반사항

1.1 적용범위

(1) 이 기준은 항만 및 어항공사에서 연약지반의 공학적 성질을 개선하기 위하여 연약한 기초지반의 압밀을 촉진시키기 위해 배수 기둥을 설치하는 연직배수공과 연약지반 표면에 계획 구조물의 하중보다 크거나 또는 동등한 하중을 미리 재하시켜 연약지반의 침하를 유도하는 선행재하공법에 적용한다.

(2) 이 기준에서 정하지 아니한 사항은 KCS 11 30 20 연직배수공 및 선행재하에 따른다.

1.2 참고기준

KCS 11 30 20 연직배수공 및 선행재하

1.3 용어의 정의

내용 없음

1.4 제출물

KCS 11 30 20 (1.2 제출자료)에 따른다.

2. 자재

2.1 재료

(1) 샌드드레인공법
KCS 11 30 20 (3.1.1, (3))에 따른다.

(2) 팩드레인공법
KCS 11 30 20 (3.1.2, (3))에 따른다.

(3) PVD(Prefabricated Vertical Drain)공법
KCS 11 30 20 (3.1.3, (3))에 따른다.

(4) 이 기준에서 정하지 아니한 사항은 KCS 11 30 20 (2. 재료)에 따른다.

3. 시공

3.1 연직배수공법

3.1.1 시공일반

(1) 수급인은 시공심도의 결정 및 관입능력 등을 확인하기 위하여 시험시공을 실시하여야 한다.

(2) 연직배수재 타설 장비는 타입 길이, 투입재료의 양 및 드레인 경사도 등이 자동으로 실시간 기록될 수 있는 장비를 사용하여 철저한 시공관리 및 품질관리가 가능하도록 하여야 한다.

3.1.2 샌드드레인공법

KCS 11 30 20 (3.1.1 샌드드레인 공법)에 따른다.

3.1.3 팩 드레인공법

(1) 팩드레인의 인장강도 및 밀도기준

구 분	인장강도 (5㎝폭 당, 2중)		밀도 (2.5㎝폭 당)	
타설심도	30m 미만	30m 이상	30m 미만	30m 이상
종 방 향	1,127N 이상	1,422N 이상	20~22 본	26~28 본
횡 방 향	883N 이상	883N 이상	14~16 본	14~16 본

(2) 이 기준에서 정하지 아니한 사항은 KCS 11 30 20 (3.1.2 팩드레인 공법)에 따른다.

3.1.4 PVD(Prefabricated Vertical Drain)공법

KCS 11 30 20 (3.1.3 PVD 공법)에 따른다.

3.2 선행재하공법

KCS 11 30 20 (3.2 선행재하)에 따른다.

표준시방서
KCS 64 20 25 : 2018

연직배수공법 및 선행재하공법

2018년 4월 17일 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

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

KCS 64 20 30 : 2018

지하수위 저하공법

2018년 4월 개정

해양수산부

건설기준 제·개정에 따른 경과 조치

이 기준은 발간 시점부터 사용하며 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 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 표준시방서 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 제규정 등과 상호 연관성을 검토하여 반영, 개정	개정 (1986.12)
항만공사 표준시방서	• 건설환경의 변화와 부실방지를 위한 품질향상 기준을 구체화하고, 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, 매스콘크리트, 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)
항만 및 어항공사 표준시방서 시방코드(KCS 64 00 00)	• 기존 표준시방서와 전문시방서를 이원화하여 관리하던 항만건설공사 시공기준을 표준시방서로 통합코드화하고, 특수분야 공사는 전문시방서로 별도 관리함으로써 각각의 역할과 기능 분담을 명확하게 재정립하여 코드체계로 개편	개정 (2018.04)

제 정 : 2017년 8월 16일 **개 정 : 2018년 4월 17일**
심 의 : 기술자문위원회
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 ····· 2
2. 자재 ····· 2
2.1 재료 ····· 2
3. 시공 ····· 3
3.1 심정공법 ····· 3
3.2 웰포인트공법 ····· 3
3.3 진공압밀공법 ····· 3

KCS 64 20 30 지하수위 저하공법

1. 일반사항

1.1 적용범위

(1) 이 기준은 항만 및 어항공사에서 연약지반의 지하수위를 저하시키기 위한 심정공법, 웰포인트공법 및 진공압밀공법에 적용한다.

(2) 이 기준에서 정하지 아니한 사항은 KCS 11 30 25 지하수위 저하공에 따른다.

1.2 참고기준

1.2.1 관련법규

내용 없음

1.2.2 관련기준

KCS 11 30 25 지하수위 저하공

1.2.3 관련표준

KS K 0210 섬유제품의 혼용률 시험방법-섬유혼용률
KS K ISO 9863 지오텍 스타일의 두께 측정방법
KS K ISO 9864 지오텍 스타일의 단위 면적당 무게 시험방법
KS K ISO 11058 지오텍 스타일 및 관련제품-수직 투수성 시험방법
KS K ISO 12956 지오텍 스타일 및 관련제품-유효 구멍 크기 측정 방법-습식법

1.3 용어의 정의

- 심정공법 : 지반을 굴착하여 지중에 우물을 설치하고 중력에 의하여 지반내의 지하수가 우물내부로 흘러 들어오면 이를 양수기로 양수함으로서 지하수위를 목표지점까지 저하시켜 압밀침하를 촉진시키는 공법이다.
- 웰포인트공법 : 강관의 선단에 웰포인트를 부착하여 지중에 관입한 다음 관 내부를 진공화 함으로서 간극수의 집수효과를 높이는 공법이다.
- 진공압밀공법 : 압밀 시 필요한 하중을 기존 재하중 공법의 성토하중 대신 지중을 진공으로 만들어 이에 작용하는 대기압 크기만큼의 진공하중으로부터 지중에 설치한 드레인을 통해 간극수를 강제탈수 시킴으로써 침하를 촉진시키는 공법이다.

1.4 제출물

KCS 11 30 25 (1.2 제출자료)에 따른다.

2. 자재

2.1 재료

2.1.1 심정공법

KCS 11 30 25 (2. 재료)에 따른다.

2.1.2 웰포인트공법

KCS 11 30 25 (2. 재료)에 따른다.

2.1.3 진공압밀공법

(1) 유공관 및 필터(Filter)의 품질 및 규격은 다음 표와 같이 구분한다.

구분	시험방법	시험법	단위	규 격	비고
유공관	섬유감별	KS K 0210		PVC	
	형상			원형연성주름관	
	외경	Vernier calipers	㎜	50 ± 0.5	
	내경	Vernier calipers	㎜	43 이상	
	중량	KS K ISO 9864	g/전폭.m	125 이상	
필 터	섬유감별	KS K 0210		폴리프로필렌	
	중량	KS K ISO 9864	g/㎡	130 ± 13	
	투수계수	KS K ISO 11058	㎝/s	7.0×10^{-2} 이상	
	두께	KS K ISO 9863	㎜	0.90 이상	
	유효구멍크기	KS K ISO 12956	㎛	80 이하	

(2) 맴브레인(Membrane) 재료(PVC 또는 HDPE)는 두께가 1.0㎜ 이상의 적당한 연질성을 갖춘 것이어야 한다. 맴브레인의 품질기준은 다음과 같다.

구 분	시험방법	단위	요구조건	비고
재 질			PVC or HDPE	
두 께	ASTM D374	㎜	≥ 1.0	
인장강도 (at break)	ASTM D638	N/㎟	≥ 16	
elongation at break	ASTM D638	%	≥ 250	
tear resistance	ASTM D1004 Die C	N	≥ 80	
cold mandrel	DIN 53361 ASTM D1790	℃	No crack	

3. 시공

3.1 심정공법

KCS 11 30 25 (3.1 심정공법)에 따른다.

3.2 웰포인트공법

KCS 11 30 25 (3.2 웰포인트공법)에 따른다.

3.3 진공압밀공법

(1) 연직배수재(Vertical drain)를 시공하고 필터층인 샌드매트(Sand mat)내에 경질염화비닐 파이프(Suction pipe)를 부설한 후 그 표면을 기밀한 막으로 입혀 어디에서도 공기가 들어오지 않도록 한다.

(2) 경질염화비닐 파이프에 연결한 진공펌프를 이용하여 막내의 공기를 배제하여 막의 내외에 기압차가 생기도록 하여 그 분량만큼 하중이 되어서 지반에 재하가 되도록 한다. 이 공법에서는 등방응력의 증가에 따라 압밀이 진행되므로 지하수위 저하공법과 같이 전단응력의 증가가 없기 때문에 지반의 활동파괴는 발생하지 않는다.

(3) 상당히 큰 배기량의 진공펌프를 사용하지 않는 한 70㎝Hg 이상의 진공도는 얻을 수 없기 때문에 기대되는 대기압은 통상 50~70㎪이다. 따라서 이 공법을 적용할 때는 될 수 있는 한 높은 대기압을 확보하기 위한 기밀막의 설치와 유지에 유의할 뿐 아니라 대수층을 통해서 주변에서 대량의 지하수가 유입할 때는 기대한 부압이 얻어질 수 없기 때문에 사전에 충분한 토질조사를 시행하여 연직배수재의 길이나 누수벽의 필요성 등을 검토하여야 한다.

(4) 대기압 재하(또는 지하수위의 저하)는 압밀을 촉진하여 선행재하(Preloading 또는 Surcharge)의 효과를 지반에 줄 뿐 아니라 성토자체의 안정에도 좋은 결과를 미친다. 그러나 해저 등의 연약지반에 적용했을 때는 대기압뿐만 아니라 수심(Hw)에 의한 수하중(Hw·γw)의 작용도 기대할 수 있으나 수하중(Hw·γw)은 지표면의 재하압력이므로 재하의 면적 또는 폭 B에 의해 심부의 응력이 저하함에 주의하여 시공해야 한다.
(5) 준설매립토 지반에서 진공차단거 굴착 시 저면매트 하부의 연약토의 분출 및 주변 지역의 함몰에 유의한다.
(6) 진공펌프와 수평배수관 간 수두차이에 의한 펌프효율의 저하에 유의한다.
(7) 가호안 인접부 등 투수성층 분포 시 누기에 유의한다.
(8) 진공막 하부에 매설되는 계측기의 손실·분실 시 복구 및 재설치가 곤란하므로 시공에 유의한다.
(9) 연약층 하부의 배수층 존재 시 배수층으로부터 누기 발생에 유의한다.
(10) 진공막 상하부에 부설하는 진공막보호용 토사는 모나거나 뾰족하지 않은 재료를 사용하여 진공압이 작용 시 진공막이 찢어지거나 구멍이 생겨 누기가 발생되지 않도록 재료선택에 유의한다.
(11) 진공막 용접 시 미용접 구간 발생으로 누기가 발생하지 않도록 주의하여 용접한다.
(12) 진공펌프 및 수평배수층에 이물질이 퇴적될 경우 부압이 감소되므로 관리에 유의한다.

표준시방서
KCS 64 20 30 : 2018

지하수위 저하공법

2018년 4월 17일 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

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

KC CODE KCS 64 20 35

KCS 64 20 35 : 2018

기계교반심층혼합 처리공법

2018년 4월 개정

해양수산부

국가건설기준

건설기준 제·개정에 따른 경과 조치

이 기준은 발간 시점부터 사용하며 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 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 표준시방서 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 제규정 등과 상호 연관성을 검토하여 반영, 개정	개정 (1986.12)
항만공사 표준시방서	• 건설환경의 변화와 부실방지를 위한 품질향상 기준을 구체화하고, 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, 매스콘크리트, 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)
항만 및 어항공사 표준시방서 시방코드(KCS 64 00 00)	• 기존 표준시방서와 전문시방서를 이원화하여 관리하던 항만건설공사 시공기준을 표준시방서로 통합코드화하고, 특수분야 공사는 전문시방서로 별도 관리함으로써 각각의 역할과 기능 분담을 명확하게 재정립하여 코드체계로 개편	개정 (2018.04)

제 정 : 2017년 8월 16일 **개 정 : 2018년 4월 17일**
심 의 : 기술자문위원회
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 ····· 2
2.1 재료 ····· 2
3. 시공 ····· 2
3.1 시공일반 ····· 2
3.2 시험시공 ····· 3
3.3 시공 및 품질 관리사항 ····· 3

KCS 64 20 35 기계교반심층혼합 처리공법

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 기준은 항만 및 어항공사에서 슬러리 상태의 첨가제를 지반내의 심층부로 집어넣고 원지반의 토사와 혼합한 후 화학반응을 통하여 지반을 고결시키는 공법에 적용한다.

1.2 참고기준

1.2.1 관련법규

내용 없음

1.2.2 관련기준

KCS 11 30 30 고결공

1.2.3 관련표준

KS L 5201 포틀랜드시멘트
KS L 5210 고로슬래그시멘트

1.3 용어의 정의

내용 없음

1.4 제출물

(1) 시공에 앞서 수급인은 기계교반심층혼합처리공사를 위한 시공계획서를 작성하여 공사감독자에게 제출하여야 한다.
(2) 시공계획서 포함 내용
① 시공계획 공정표
② 장비 및 인원 투입계획
③ 시멘트 확보계획
④ 물 : 시멘트비 및 첨가제 종류와 사용량
⑤ 장비 제원 및 성능
⑥ 실내배합시험 및 시험시공계획

2. 자재

2.1 재료

(1) 첨가제

기계교반심층혼합처리공법에 사용되는 기본적인 첨가제는 시멘트이며 해당 설계서에서 지정한 것이어야 한다.

(2) 시멘트

① 시멘트는 KS 규격품 또는 그 이상이어야 한다.

② KS L 5201 포틀랜드시멘트

③ KS L 5210 고로슬래그 시멘트

(3) 기타

기타 첨가제는 해당 설계서에서 규정하는 바에 따른다.

(4) 이 기준에서 정하지 아니한 사항은 KCS 11 30 30 (2. 재료)에 따른다.

3. 시공

3.1 시공일반

(1) 공사를 착수하기 전에 배합시험을 실시해야 한다. 배합시험은 3종 이상의 혼합비율을 선정하여 실시한다. 배합시험의 방법은 공사감독자의 지시에 따른다. 배합시험결과는 다음 사항을 제시해야 한다.

① 시료의 함수비

② 양생조건

③ 시료의 강도

(2) 지반상태, 개량대상면적의 크기, 운반로 등 현장조건을 고려하여 배합위치, 작업장비, 배합형식, 개량 처리할 범위, 혼합비율 등을 정해야 한다.

(3) 기계교반심층혼합처리 장비는 주입압력, 유량, 교반날개의 회전수, 전류차, 관입인발속도, 심도 및 주입재의 토출량 등이 자동으로 실시간 기록될 수 있는 장비를 사용하여 철저한 시공관리 및 품질관리가 가능하도록 하여야 한다.

(4) 기계교반심층혼합처리 재료배합 장비는 투입재료를 자동으로 조절할 수 있어야 하며 정확한 배합이 가능하도록 하여야 한다.

(5) 기계교반심층혼합처리 주입용 재료의 허용오차는 다음 기준에 따른다.

① 시멘트 등의 첨가제 및 물 : ±1% 이내

② 기타 재료는 해당 설계서에서 규정하는 바에 따른다.

(6) 시험시공이 필요한 경우에는 3.2 시험시공에 따라야 한다.

(7) 안정처리제의 종류 및 배합계획에 대하여는 해당 설계서나 별도 규정에 따른다.

3.2 시험시공

(1) 시험시공은 시험시공 위치, 심도, 시공방법 및 시공량에 대하여는 시험시공 계획서를 작성하여 공사감독자의 승인을 득한 후 시행하여야 한다.
(2) 시험시공 실시 후 검사시험을 실시하여 본 시공 시행 여부를 결정하여야 한다.
(3) 시험시공 완료 후 결과 보고서를 공사감독자에게 제출하여 승인을 득한 후 본 시공을 실시하여야 한다.
(4) 시험시공 수량은 해당 설계서에 따른다.

3.3 시공 및 품질 관리사항

3.3.1 시공관리사항

(1) 주입작업(주입깊이, 주입량, 관입인발속도, 회전수 등)
(2) 표층 표고 측정(지반융기, 침하 등)
(3) 작업의 연속성
(4) 안전 및 환경영향(기존 구조물 영향 등)
(5) 시공 장비의 접지압을 고려한 장비의 주행성 확보 여부
(6) 지하 장애물(상수도, 하수도, 케이블, 기타 매설물 등) 존재 여부
(7) 기타 공사감독자의 지시사항

3.3.2 품질관리사항

(1) 개량체의 형상은 다음 방법을 참고하여 확인한다.
  ① 굴착 후 육안 확인
  ② 육안 확인이 곤란한 육상 심층 및 해상의 경우 주입량, 주입압을 고려하여 판단
  ③ 물리탐사에 의한 비파괴 확인
(2) 개량체의 강도나 투수성 등은 코아를 채취하여 시험을 통해 확인하며 현장 개량체의 강도는 설계기준강도 이상이어야 하고 기타 품질기준은 해당 설계서에 따른다.
(3) 품질시험 빈도는 해당 설계서에 따른다.

표준시방서
KCS 64 20 35 : 2018

기계교반심층혼합 처리공법

2018년 4월 17일 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

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

KCS 64 20 40 : 2018

약액주입공법

2018년 4월 개정

해양수산부

건설기준 제·개정에 따른 경과 조치

이 기준은 발간 시점부터 사용하며 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 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 표준시방서 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 제규정 등과 상호 연관성을 검토하여 반영, 개정	개정 (1986.12)
항만공사 표준시방서	• 건설환경의 변화와 부실방지를 위한 품질향상 기준을 구체화하고, 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, 매스콘크리트, 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)
항만 및 어항공사 표준시방서 시방코드(KCS 64 00 00)	• 기존 표준시방서와 전문시방서를 이원화하여 관리하던 항만건설공사 시공기준을 표준시방서로 통합코드화하고, 특수분야 공사는 전문시방서로 별도 관리함으로써 각각의 역할과 기능 분담을 명확하게 재정립하여 코드체계로 개편	개정 (2018.04)

제 정 : 2017년 8월 16일 **개 정 : 2018년 4월 17일**
심 의 : 기술자문위원회
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 ····· 2
2.1 재료 ····· 2
2.2 재료의 종류 ····· 2
3. 시공 ····· 2
3.1 시공일반 ····· 2
3.2 시험시공 ····· 3
3.3 시공순서 ····· 3
3.4 시공 및 품질 관리사항 ····· 4

KCS 64 20 40 약액주입공법

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 기준은 지하수를 오염시키지 않는 약액을 지반에 투입시켜 지반의 투수계수(k)를 감소시키거나 지반의 강도를 증진시키기 위하여 시행하는 공사에 적용한다.

1.2 참고기준

KCS 11 30 30 고결공

1.3 용어의 정의

내용 없음

1.4 제출물

(1) 시공에 앞서 수급인은 약액주입공사를 위한 시공계획서를 작성하여 공사감독자에게 제출하여야 한다.

(2) 시공계획서 포함 내용

① 약액주입 계획

지반개량의 목적, 원지반의 상태 및 작업장비의 기능을 고려하여 결정하여야 한다.

② 장비운용 및 안전관리 계획

가. 작업장비의 운송 및 배치계획과 시공 중에 장비의 자중 또는 진동 등에 의하여 발생하는 지반침하에 대한 대책을 마련하여야 한다.

나. 시공 전에 작업장비의 운송 및 배치계획 그리고 주변지역 상황 등에 대한 종합적인 검토를 하여야 한다.

다. 시공 중 주입압력에 의한 지반융기나 장비의 자중 또는 진동 등에 의해 발생하는 지반침하에 대한 안전대책을 수립하여야 한다.

라. 주입공법을 채택하는 현장은 작업환경이 양호하지 않은 경우가 많으므로 효율적인 주입작업을 위한 공간 확보 방안을 검토하여야 한다. 작업현장의 공간 확보는 능률적인 주입작업을 행하기 위해 중요하다. 따라서 천공기를 현장에 투입할 때 주입플랜트 설치의 공간 확보와 주입재료도 준비해야 한다.

마. 작업장비의 안전을 위하여 현장투입 전 현장의 평탄성 및 장비주행성 검토를 하여야 한다.

2. 자재

2.1 재료

재료에 관한 사항은 해당 설계서에 따른다.

2.2 재료의 종류

(1) 비약액계(현탁액형) : 시멘트계, 점토계, 슬래그계
(2) 약액계
  ① 물 유리계 : 알칼리계, 실리카졸계, 비알칼리계, 기·액반응계
  ② 특수 실리카계
  ③ 고분자계 : 크롬리그닌계, 아크릴아미드계, 요소계, 우레아계, 우레탄계
  ④ 기타 : 무기계 광물계
(3) 약액주입재료는 지하수 오염 등 지반환경에 유해한 물질이 포함되지 않아야 한다.

3. 시공

3.1 시공일반

(1) 공사에 착수하기 전에 실내시험과 현장시험을 실시하여야 하며 시험의 방법은 공사감독자와 협의하여 결정한다. 실내시험은 약액의 고결효과를, 현장시험은 약액의 주입효과를 확인하기 위한 것이다. 시험 결과는 다음 사항을 제시해야 한다.
  ① 약액의 종류 및 배합률
  ② 침투효과
  ③ 주입형식
  ④ 주입관의 종류와 설치방안(간격, 길이, 주입공의 수)
  ⑤ 주입량, 주입속도, 주입압력
  ⑥ 기타 공사감독자의 지시사항
(2) 천공이 완료되면 원활한 주입작업이 이루어지도록 공내의 슬라임 등을 청수로 순환하여 세척하되 청수가 배출될 때까지 실시한다. 단, 해상공사 및 청수공급이 불가한 도서의 경우 연약지반 개량재 중 특정 재료는 해수와 반응하여 기능발휘가 미흡할 수 있으므로 해수에 의한 영향이 없는 것으로 확인된 재료에 한하여 공사감독자의 승인을 받아 깨끗한 해수를 사용할 수 있다.
(3) 사용수는 신선하고 깨끗하며 점토, 이토, 알칼리 등 품질에 유해한 물질이 포함되지 않는 것 이어야 한다.
(4) 약액주입장비는 주입압력, 주입량, 주입시간 등이 자동으로 실시간 기록될 수 있는 장비를 사용하여 철저한 시공관리 및 품질관리가 가능하도록 하여야 한다.

(5) 약액주입 재료배합 장비는 투입재료를 자동으로 조절할 수 있어야 하며 정확한 배합이 가능하도록 하여야 한다.
(6) 약액주입용 재료의 허용오차는 다음 기준에 따른다.
① 시멘트 및 물 : ±1% 이내
② 기타 재료는 해당 설계서에서 규정하는 바에 따른다.
(7) 다음의 경우에는 수정 및 보완대책을 수립하여 이를 공사감독자에게 보고하고 승인을 받아 시행하여야 한다.
① 해당 설계서에서 정한 개량강도 또는 차수성에 못 미치는 경우
② 심각한 환경문제가 발생한 경우
③ 시공이 중단되어 개량작업이 연속적으로 이루어지지 않은 경우
④ 기타 약액주입 공사가 불가하다고 공사감독자가 인정한 경우
(8) 약액의 취급 시 신체에 직접 접촉하지 않도록 한다.
(9) 주입관은 계획된 방향으로 설치되어야 한다. 이 경우 시추기를 고정함으로서 주입관이 지중에서 휘지 않도록 한다.
(10) 주입작업의 중단 등으로 인한 주입관의 막힘 현상이 발생하지 않도록 하여야 한다.
(11) 약액에 의해 발생할 수 있는 지하수 및 지표수의 오염에 대한 대책을 마련해야 하며 2차 오염이 생태계에 미치는 영향을 사전에 대비한다.

3.2 시험시공

(1) 시험시공은 시험시공 위치, 심도, 시공방법 및 시공량에 대하여는 시험시공 계획서를 작성하여 공사감독자의 승인을 득한 후 시행하여야 한다.
(2) 시험시공 실시 후 검사시험을 실시하여 본 시공 시행 여부를 결정하여야 한다.
(3) 시험시공 완료 후 결과 보고서를 공사감독자에게 제출하여 승인을 득한 후 본 시공을 실시하여야 한다.
(4) 시험시공 수량은 해당 설계서에 따른다.

3.3 시공순서

(1) 현장주입시험은 약액 주입 시 미리 주입계획 지반 또는 이와 동등한 지반에 해당 설계서대로 약액이 주입되었는지를 조사하여야 한다.
(2) 약액주입 작업 시에는 주입압력과 주입량을 연속하여 확인하고 예상치 못한 변화가 생기는 경우 즉시 주입을 중지하고 그 원인을 조사하여 필요한 조치를 취하여야 한다.
(3) 지하매설물에 근접하여 약액을 주입 시공하는 경우에는 약액이 해당 지하매설물에 유해한 영향을 주지 않도록 필요한 조치를 취하여야 한다.
(4) 현장에서 약액의 보관은 비산, 누출, 동결, 도난, 화재 등의 예방조치를 하여야 한다.
(5) 약액을 주입한 지반으로부터 발생한 잔토의 처리는 지하수 및 공공용수 등을 오염시키지 않도록 하여야 한다.

(6) 대수층 또는 통수지반에서는 지하수류에 의해 약액이 희석되거나 유실되지 않도록 약액주입 설계 시 주입 모델시험을 실시하여 지하수의 유속정도에 따라 겔 타임(Gel time), 주입량, 주입속도, 약액농도, 주입률 등을 조정하여야 한다.
(7) 할렬주입으로 인한 수압파쇄(Hydrofrac-turing), 지반융기 현상 등이 일어나지 않도록 주입압, 약액농도, 주입률 등을 검토하여야 하며 반드시 현장에서 주입시험을 거쳐 약액주입을 하여야 한다.
(8) 주입은 대상지반의 개량목적에 맞게 토질 및 지하수의 특성에 따라 정압주입을 하여야 한다.
(9) 투수계수(k)가 커서 개량효과가 낮아질 수 있다고 판단되는 경우 주입재료의 변경 검토나 주입공의 간격을 줄이고 주입 열을 증대시키는 등 다양한 비교검토를 하여야 한다.
(10) 시공시 개량체의 수직성, 시공심도 등에 대한 관리를 하여야 한다. 특히 시공전, 중, 후 구조물의 상태점검과 함께 기존 시설물이 인접한 경우에는 구조물 손상방지 대책을 수립하여야 한다.
(11) 시공 도중 또는 시공 후 보일링, 융기 등의 발생여부에 대하여 수시로 확인하여 공사감독자에게 보고하여야 한다.

3.4 시공 및 품질 관리사항

3.4.1 시공관리사항

(1) 주입작업(주입깊이, 주입량, 주입속도, 주입압력 등)
(2) 표층 표고 측정(지반융기, 침하 등)
(3) 작업의 연속성
(4) 안전 및 환경영향(기존 구조물 영향 등)
(5) 시공 장비의 접지압을 고려한 장비의 주행성 확보 여부
(6) 지하 장애물(상수도, 하수도, 케이블, 기타 매설물 등) 존재 여부
(7) 기타 공사감독자의 지시사항

3.4.2 품질관리사항

(1) 개량체의 형상은 다음 방법을 참고하여 확인한다.
① 굴착 후 육안 확인
② 육안 확인이 곤란한 육상 심층 및 해상의 경우 주입량, 주입압을 고려하여 판단
③ 물리탐사에 의한 비파괴 확인
(2) 개량체의 강도나 투수성 등은 코아를 채취하여 시험을 통해 확인하며 현장 개량체의 강도는 설계기준강도 이상이어야 하고 기타 품질기준은 해당 설계서에 따른다.
(3) 품질시험 빈도는 해당 설계서에 따른다.

표준시방서
KCS 64 20 40 : 2018

약액주입공법

2018년 4월 17일 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

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

KCS 64 20 45 : 2018

고압분사공법

2018년 4월 개정

해양수산부

건설기준 제·개정에 따른 경과 조치

이 기준은 발간 시점부터 사용하며 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 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 표준시방서 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 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, 매스콘크리트, 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)
항만 및 어항공사 표준시방서 시방코드(KCS 64 00 00)	• 기존 표준시방서와 전문시방서를 이원화하여 관리하던 항만건설공사 시공기준을 표준시방서로 통합코드화하고, 특수분야 공사는 전문시방서로 별도 관리함으로써 각각의 역할과 기능 분담을 명확하게 재정립하여 코드체계로 개편	개정 (2018.04)

제 정 : 2017년 8월 16일 **개 정 : 2018년 4월 17일**
심 의 : 기술자문위원회
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 ····· 2
2.1 재료 ····· 2
2.2 사용재료 및 배합 ····· 2
3. 시공 ····· 2
3.1 시공일반 ····· 2
3.2 시험시공 ····· 4
3.3 시공순서 ····· 4
3.4 시공 및 품질 관리사항 ····· 4

KCS 64 20 45 고압분사공법

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 기준은 공기나 물의 힘으로 지반을 절삭하여 주입액을 분사함으로써 그 절삭부분의 토사를 치환하거나 토사와 혼합하여 연속된 고결체를 형성하는 공사에 적용한다.

1.2 참고기준

1.2.1 관련법규

내용 없음

1.2.2 관련기준

KCS 11 30 30 고결공

1.2.3 관련표준

KS L 5201 포틀랜드시멘트
KS L 5210 고로슬래그시멘트

1.3 용어의 정의

내용 없음

1.4 제출물

(1) 시공에 앞서 수급인은 고압분사공사를 위한 시공계획서를 작성하여 공사감독자에게 제출하여야 한다.
(2) 시공계획서 포함 내용
① 고압분사 계획
가. 지반개량의 목적, 원지반의 상태 및 작업장비의 기능을 고려하여 결정하여야 한다.
나. 경화재의 종류 및 배합계획, 분사압력 등을 포함하여야 한다.
② 장비운용 및 안전관리 계획
가. 산업안전보건법에 의거 안전관리계획 및 장비운용계획 등을 포함하여 수립한다.
나. 시공 전에 작업장비의 운송 및 배치계획 그리고 주변지역 상황 등에 대한 종합적인 검토를 하여야 한다.

다. 시공 중에 고압분사에 의한 지반융기나 장비의 자중 또는 진동 등에 의해 발생하는 지반침하에 대한 안전대책을 수립하여야 한다.
라. 고압분사 시 지층구성 상태와 목적하는 개량효과에 따라 차등 적용하며 고속분사용 노즐(Nozzle)이 막히지 않도록 한다.

2. 자재

2.1 재료

재료에 관한 사항은 해당 설계서에 따른다.

2.2 사용재료 및 배합

(1) 포틀랜드 시멘트는 KS L 5201 TYPE 1에 적합하여야 하고, 고로슬래그 시멘트는 KS L 5210에 적합하여야 한다.
(2) 시멘트 페이스트(Cement paste)에는 현장 및 지반조건에 따라 혼화제를 사용할 수 있다(급결제, 조강제, 팽창제, 지연제 등).
(3) 시멘트 페이스트 제조용 물은 청수를 사용함을 기본으로 하되 철재류와 무관한 경우에는 해수를 사용해도 좋다. 단 강도에 유해한 영향을 주는 불순물은 함유해서는 안 된다.
(4) 해수를 사용할 경우에는 사용 장비 및 부품의 내구성이 저하되어 소모율이 커지게 되므로 충분한 양의 예비품을 준비하여야 한다.
(5) 시멘트와 물의 배합비는 중량배합 1:1을 원칙으로 한다.
(6) 모래는 육사를 사용하는 것을 원칙으로 하되 모르타르 강도 조건에 부합되는 범위 내에서 공사감독자의 승인을 득한 후 해사를 사용할 수 있다. 또한 모래는 콘크리트 표준시방서 상에서 제시하는 잔골재 재료기준을 따른다.

3. 시공

3.1 시공일반

(1) 시공 전 차수 및 지반보강 효과를 확인하고 주입계획, 시공관리상 필요로 하는 자료를 구하기 위한 시험주입을 실시하여야 한다.
(2) 지반보강 및 차수를 목적으로 하는 경우에는 중첩배치를 하며, 지반보강만을 목적으로 하는 경우에는 접점배치 혹은 일정간격 배치를 한다.

(3) 시험주입 계획은 다음 사항을 유의하여 수립하여야 한다.
① 시험주입 대상구간
② 주입상황을 파악하기 위한 주입량, 주입압의 기록
③ 시험주입공의 배치, 주입재 및 주입방법
④ 주입시간 및 완성된 고결체의 치수
⑤ 주입중 주입재의 역류방지를 통한 지반의 융기 및 근접구조물의 피해방지 대책
⑥ 작업도중 주입액의 불필요한 유출방지

(4) 주입공법 실시 전에 대상지역에 대한 확인시추를 실시하여 주입대상 지반의 특성을 파악하고 완벽한 지반개량이 될 수 있도록 하여야 한다.

(5) 초고압 펌프에서는 공삭공 및 절삭시 공급하던 물을 시멘트 페이스트 또는 모르타르로 바꾸고 공법에 따라 절삭압력은 15~75MPa, 주입압력은 3~15MPa을 사용하는 것을 원칙으로 하되 성과 이용 목적 또는 사용 장비의 성능에 따라 공사감독자의 승인을 득한 후 압력을 증감시킬 수 있다.

(6) 시공 중 소요 회전속도, 압력, 유량 공기압량을 조정하고 확인하여야 한다.

(7) 시공 중 슬라임 배출상황을 확인하여야 한다.

(8) 시공 후에 잔류길이의 체크 등으로 타설 심도를 확인 하여야 한다.

(9) 시공 시 토피에 대한 사항은 해당 설계서에 따른다.

(10) 개량체 상단의 블리딩(Bleeding) 현상에 의한 강도저하 방지에 대한 사항은 해당 설계서에 따른다.

(11) 개량체에 대한 확인검사를 통해 보강효과를 분석하여 재시공 여부와 방법 등을 결정하여야 한다. 또한 주입으로 인해서 주변 환경에 악영향을 미치지 않도록 적절한 대책을 강구하여야 한다.

(12) 지반개량 효과 확인검사는 별도의 규정에 의하되 규정이 없을 경우 공사감독자의 지시에 따른다.

(13) 경화재 보관 시 비산, 누출, 동결, 도난, 화재 등의 예방에 힘써야 하며 시건장치가 설치된 창고에 보관하여야 한다.

(14) 고압분사 중 배출된 슬라임을 제거할 경우에는 환경관련 법령에 따라 적법하게 처리하여야 한다.

(15) 고압분사장비는 주입압력, 주입량, 주입시간 등이 자동으로 실시간 기록될 수 있는 장비를 사용하여 철저한 시공관리 및 품질관리가 가능하도록 하여야 한다.

(16) 고압분사용 재료배합 장비는 투입재료를 자동으로 조절할 수 있어야 하며 정확한 용적배합이 가능하도록 하여야 한다.

(17) 지반보강의 효율향상 등을 위하여 일정기준의 천공장비 수직도는 해당 설계서에 따른다.

(18) 고압분사 주입용 재료의 허용오차는 다음 기준에 따른다.
① 시멘트 및 물 : ±1% 이내
② 기타 재료는 해당 설계서에서 규정하는 바에 따른다.

3.2 시험시공

(1) 시험시공은 시험시공 위치, 심도, 시공방법 및 시공량에 대하여는 시험시공 계획서를 작성하여 공사감독자의 승인을 득한 후 시행하여야 한다.
(2) 시험시공 실시 후 검사시험을 실시하여 본 시공 시행 여부를 결정하여야 한다.
(3) 시험시공 완료 후 결과보고서를 공사감독자에게 제출하여 승인을 득한 후 본 시공을 실시하여야 한다.
(4) 시험시공 수량은 해당 설계서에 따른다.

3.3 시공순서

(1) 플랜트(Plant)를 설치한다.
(2) 지반개량이 필요한 위치에 고압분사 장비를 설치한다.
(3) 지반조건에 따라 롯드의 회전속도, 스핀들 스트로크(Spindle stroke)를 조정하여 목표 심도까지 천공한다.
(4) 목표 심도까지 천공이 완료되면 고압분사 시공 상태로 롯드의 회전속도를 조정한다.
(5) 천공수 주입을 시멘트 밀크 또는 모르타르로 바꾸어 분사 주입한다.
(6) 롯드를 서서히 회전함과 동시에 노즐을 천천히 인발하면서 연속적으로 분사 주입한다.
(7) 계획된 상단 심도까지 분사주입을 완료하며 시멘트로 고결된 구근을 형성한다.

3.4 시공 및 품질 관리사항

3.4.1 시공관리사항

(1) 주입작업(주입깊이, 주입량, 주입속도, 주입압력 등)
(2) 개량체의 표고 측정(지반융기, 침하 등)
(3) 작업의 연속성
(4) 안전 및 환경영향(기존 구조물 영향 등)
(5) 시공 장비의 접지압을 고려한 장비의 주행성 확보 여부
(6) 지하 장애물(상수도, 하수도, 케이블, 기타 매설물 등) 존재 여부
(7) 기타 공사감독자의 지시사항

3.4.2 품질관리사항

(1) 개량체의 형상은 다음 방법을 참고하여 확인한다.
  ① 굴착 후 육안 확인
  ② 육안 확인이 곤란한 육상 심층 및 해상의 경우 주입량, 주입압을 고려하여 판단
  ③ 물리탐사에 의한 비파괴 확인
(2) 개량체의 강도나 투수성 등은 코아를 채취하여 시험을 통해 확인하며 현장 개량체의 강도는 설계기준강도 이상이어야 하고 기타 품질기준은 해당 설계서에 따른다.
(3) 품질시험 빈도는 해당 설계서에 따른다.

표준시방서
KCS 64 20 45 : 2018

고압분사공법

2018년 4월 17일 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

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

KC CODE KCS 64 20 50

KCS 64 20 50 : 2024

저유동성 모르타르 주입공사

2024년 12월 개정

해양수산부

건설기준 제·개정에 따른 경과 조치

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

건설기준 제·개정 연혁

• 이 기준은 항만 및 어항공사 표준시방서 KCS 64 20 50 저유동성 모르타르 주입공사로 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 제규정 등과 상호 연관성을 검토하여 반영, 개정	개정 (1986.12)
항만공사 표준시방서	• 건설환경의 변화와 부실방지를 위한 품질향상 기준을 구체화하고, 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, 매스콘크리트, 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	코드체계 전환제정 (2017.08)
항만 및 어항공사 표준시방서 시방코드(KCS 64 00 00)	• 기존 표준시방서와 전문시방서를 이원화하여 관리하던 항만건설공사 시공기준을 표준시방서로 통합코드화하고, 특수분야 공사는 전문시방서로 별도 관리함으로써 각각의 역할과 기능 분담을 명확하게 재정립하여 코드체계로 개편	개정 (2018.04)
항만 및 어항공사 표준시방서 KCS 64 20 50 저유동성 모르타르 주입공법	• 시험시공 및 품질검사 수량, 빈도를 정량화하고 내진보강시 사석부의 코아채취율과 공극채움율을 도입하여 객관적인 시공평가기준을 반영	일부개정 (2019.1)
항만 및 어항공사 표준시방서 KCS 64 20 50 저유동성 모르타르 주입공사	• 저유동성 모르타르 공법뿐만 아니라 시공에 대한 내용을 포괄할 수 있는 명칭으로 변경, 항만 및 주변해안 시설로 적용범위 명확화, 시험시공 및 품질검사 수량, 빈도 관련 “보강연장” 의미 명확화 등 애매하고, 모호한 표현을 수정, 보완하여 사용자의 혼선 방지 등 전부개정	전부개정 (2024.12)

제　　정 : 2017년 8월 16일　　**개　　정 : 2024년 12월 24일**

심　　의 : 해양수산부 중앙항만정책심의회

소 관 부 서 : 해양수산부 항만기술안전과

관련단체 (작성기관) : 한국항만협회

• 해양수산부장관은 「훈령·예규 등의 발령 및 관리에 관한 규정」에 따라 고시일 기준으로 매 3년이 되는 시점마다 그 타당성을 검토하여 개선 등의 조치를 해야 한다.

목차

1. 일반사항 ····· 1

1.1 적용범위 ····· 1
1.2 참고기준 ····· 1
1.3 용어의 정의 ····· 1
1.4 제출물 ····· 1

2. 자재 ····· 2

2.1 재료 ····· 2
2.2 배합 ····· 2

3. 시공 ····· 3

3.1 시공일반 ····· 3
3.2 시험시공 ····· 3
3.3 시공순서 ····· 4
3.4 시공관리 ····· 4
3.5 환경관리 ····· 5
3.6 검사 ····· 5

KCS 64 20 50 저유동성 모르타르 주입공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

(1) 이 기준은 항만시설, 어항시설, 연안보전시설, 마리나항만시설 등(이하 '항만 및 주변해안 시설'이라 한다.)의 시공 시 저유동성 모르타르형 주입재를 지중에 압입하여 원기둥 형태의 연속된 균질한 고결체를 형성함으로써 주변 지반을 압축, 강화시키는 공사에 적용한다.

1.2 참고기준

KS L 5201 포틀랜드 시멘트
KS L 5210 고로슬래그 시멘트

1.3 용어의 정의

내용 없음

1.4 제출물

(1) 시공에 앞서 수급인은 저유동성 모르타르 주입공사를 위한 시공계획서를 작성하여 공사감독자에게 제출해야 한다.
(2) 시공계획서 포함 내용
① 저유동성 모르타르 주입 계획
가. 주입재료의 배합비
나. 투입장비의 사용기준
(가) 주입펌프 사양 및 지반의 반발압
(나) 주입 모르타르의 토출량
다. 개량체의 품질(강도, 심도, 지름, 연속성 등)확인 및 확보 계획
라. 확인조사 계획(시추조사, 물리탐사, 지장물 조사 등)
마. 품질관리 계획(품질제어, 자동주입장비계획 등)
② 장비운용 및 안전관리 계획
가. 산업안전보건법에 의거 안전관리계획 및 장비운용계획 등을 포함하여 수립한다.
나. 시공 전에 작업장비의 운송 및 배치계획 그리고 주변지역 상황 등에 대한 종합적인 검토를 해야 한다.
다. 시공 중에 주입압력에 의한 지반융기나 장비의 자중 또는 진동 등에 의해 발생하는 지반침하에 대한 안전대책을 수립해야 한다.

2. 자재

2.1 재료

(1) 재료는 시멘트, 골재 및 세립토 등이 있으며 해당 설계서에 따른다.

(2) 시멘트

① 시멘트는 한국산업표준(KS) 규격품 또는 그 이상이어야 한다.

② KS L 5201 포틀랜드 시멘트

③ KS L 5210 고로슬래그 시멘트

(3) 골재 및 세립토

① 체분석시험을 통하여 입도분포곡선이 다음 그림 2.1-1의 최적 곡선(Ideal Line)에 근접하도록 배합해야 한다.

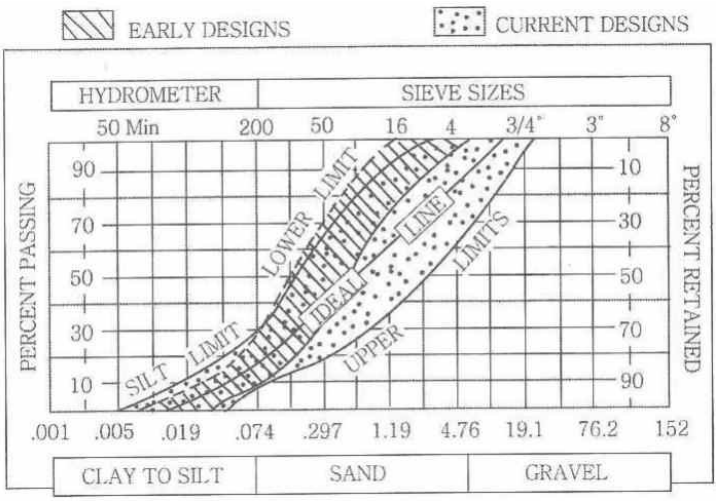


그림 2.1-1 주입재 배합 시 적용되는 최적 곡선(Vipulanadan, 1997)

2.2 배합

(1) 표준배합비는 아래의 표 2.2-1과 같으나 설계기준강도 및 시험시공 결과에 따라 달라질 수 있다.

표 2.2-1 저유동성 모르타르의 표준배합비

시멘트(kg)	골재 및 세립토(㎥)	물(㎥)	단위
240~280	0.84~1.00	0.2~0.4	1㎥

주) 실내배합시험을 통하여 설계기준 강도 등을 만족하는 포틀랜드 시멘트 외 시멘트의 사용은 공사감독자의 승인하에 사용할 수 있다.

3. 시공

3.1 시공일반

(1) 공사에 착수하기 전에 실내시험과 현장시험을 실시해야 하며 시험방법은 공사감독자와 협의하여 결정한다.

(2) 개량목적에 따라 주입방식(정압주입, 정량주입)을 구분하여 시공하고 주입 장비는 자동으로 기록될 수 있는 장비를 사용해야 한다.

① 저유동성 모르타르 주입펌프의 주입속도는 0.06㎥/min 이내로 관리해야 하며 사석층 주입 시는 공극 사이가 밀실하게 충전되도록 지반조건에 따라 여러 단계로 주입한다.

② 저유동성 모르타르 주입장비는 지반의 반발압, 주입량(주입타수 및 유량계 측정값), 주입시간, 주입심도, 배합재료의 투입량 등이 자동으로 실시간 기록될 수 있는 장비를 사용하여 철저한 시공관리 및 품질관리가 가능하도록 하고, 미가공데이터(Raw Data)는 실시간 또는 시공 직후 공사감독자에게 제출해야 한다.

③ 현장 작업 상태 확인을 위한 시공정보에 대한 영상자료를 제공해야 하며 현장 여건이 원활하지 않은 경우 공사감독자의 승인하에 제외할 수 있다.

④ 저유동성 모르타르 주입용 재료배합 장비는 투입재료를 자동으로 조절할 수 있어야 하며 정확한 배합이 가능하도록 해야 한다.

⑤ 저유동성 모르타르 주입용 재료의 허용오차는 다음 기준에 따른다.

가. 시멘트 및 물 : ±1% 이내

나. 골재 및 세립토 : ±3% 이내

⑥ 모르타르 주입량 측정을 위한 유량계의 허용오차는 -3% 이내를 기준으로 한다.

(3) 저유동성 모르타르 주입 시 설계에서 고려된 주입위치 등을 확인해야 하며 현장 여건 변경 시 공사감독자의 승인하에 조정할 수 있다.

3.2 시험시공

(1) 시험시공은 시험시공 위치, 심도, 시공방법 및 시공량에 대해 시험시공계획서를 작성하여 공사감독자의 승인을 득한 후 시행해야 한다.

① 시험시공 수량은 지반을 개량하는 개소별 개량체를 모두 더한 전체 길이가 1,000m 이하는 2개소, 1,000m 초과하는 경우에는 초과되는 1,000m 이내마다 1개소씩 추가 시행해야 한다.

② 시공시험 계획서 작성 시 시험시공 방법은 3.1 시공일반 규정을 포함해야 한다.

(2) 시험시공 실시 후 검사시험을 실시하여 본 시공 시행 여부를 결정해야 한다.

① 검사시험은 현장시험시공위원회를 구성하여 결정해야 하며 위원회는 목적 달성 여부를 확인하기 위하여 1.4 (2) 시공계획서 포함 내용에 따른 시공과정 준수여부, 검사시험 결과 등을 종합적으로 검토해야 한다. 이때, 현장 여건을 감안하여 조기 시행이 필요한 경우에는 공사감독자와 협의하여 결정한다.

② 현장시험시공위원회의 구성은 보강목적에 따라 다음 표 3.2-1과 같이 구성할 수 있다.

표 3.2-1 현장시험시공위원회 구성 방법

구 분	연약지반 개량 및 내진 보강
위원장	사업 책임자 (또는 발주처 사업 담당 과장)
위 원	- 공사감독자(또는 건설사업관리 책임기술자) - 기술지원기술자[주](토질및기초분야) - 외부위원 3인(토질및기초기술사)
입회자	현장대리인, 원설계자, 기계분야 특급기술자(필요시)

주) 기술지원기술자 선정 방법
1. 건설사업관리 대상 사업은 건설사업관리자(토질 및 기초분야)가 위원(없는 경우, 외부위원 추가)
2. 건설사업관리 비대상사업은 외부인원 1인 추가

(3) 시험시공 완료 후 결과 보고서를 공사감독자에게 제출하여 승인을 득한 후 본 시공을 실시해야 한다.

3.3 시공순서

(1) 작업준비는 시공계획서에 준하여 부지정지, 지장물 조사, 지반조사, 장비투입 등의 공사준비를 실시하고, 공사감독자의 지시에 따라 공사를 진행한다.
(2) 주입작업은 장비의 효율적인 작업을 위하여 개량지역 중앙부에서부터 시행해야 한다.
(3) 천공지름은 ϕ73mm의 회전식을 원칙으로 하며 소정의 계획심도까지 천공한다.
단, 천공작업과 주입작업은 별도 작업으로 천공작업 완료 후 바로 주입작업을 진행해야 한다. 또한 천공지름이나 천공방식이 달라지는 경우 공사감독자의 승인을 득한 후 변경할 수 있다.
(4) 주입은 선단부터 계획량을 지반의 절삭 없이 비배출형으로 주입재를 저유동성 모르타르 주입장비 펌프로 주입해야 한다.
(5) 주입량 측정은 공사감독자가 승인한 품질제어 자동화 장비의 주입타수계와 자동유량계로 확인한다.
(6) 주입관의 1회 인발속도는 단위 m마다 주입량을 기준으로 하며 1회 인발길이는 330mm를 기준으로 한다.

3.4 시공관리

(1) 개량목표에 따라 지지층까지 개량심도관리를 철저히 하고 주입장비에 대한 토출량, 재료배합, 지반의 반발압, 주입량, 주입시간, 주입심도가 자동으로 기록되는지 면밀히 점검해야 한다.

(2) 주입 및 인발속도는 시험시공 시 결정된 속도를 기준으로 하며 지반의 반발압, 주입타수 및 주입타수에 의한 주입량과 유량계에 의한 주입량을 동시에 측정하여 주입작업에 대한 품질의 신뢰성을 확보하고 실질적인 품질관리가 가능한 자동화 장비를 사용해야 한다.

(3) 현장 개량체의 강도는 설계기준강도 이상이어야 한다.

(4) 오탁방지막의 설치 등 오염물질(주입재 부산물, 천공 및 주입장비 기름 등)의 확산으로 인한 환경문제를 방지하기 위한 조치를 해야 하고 해상공사 중 조류의 영향 등으로 오탁방지막이 작업장 내부로 유입되어 훼손되는 것을 방지해야 한다.

3.5 환경관리

(1) 시공 시 발생할 수 있는 제반 환경문제(소음, 진동, 수질 등)는 관련 법령에 의거하여 기준치 이내가 되도록 해야 한다.

3.6 검사

(1) 시험시공 검사

① 설계조건 부합 여부를 확인하기 위한 검사시험을 실시해야 하며 검사항목 및 방법은 아래와 같다.

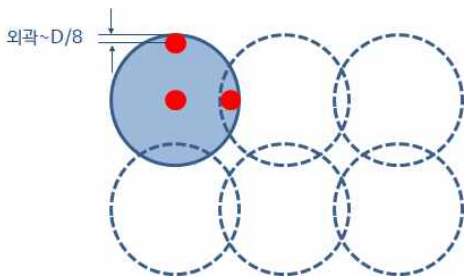
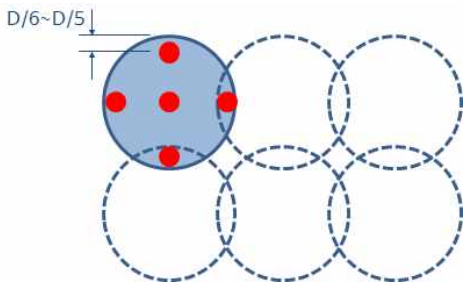
가. 개량심도, 개량체 지름, 개량체 연속성, 개량체의 일축압축강도

나. 시험시공 된 개량체에 대해 시추조사를 실시하여 개량심도, 개량체 지름 및 연속성을 확인하고 채취된 코아로 일축압축강도 시험을 실시하여 설계기준강도 만족 여부를 확인해야 한다.

다. 개량체의 지름(범위, 연속성)은 시추조사에 의한 확인방법 또는 육안확인에 의한 방법으로 검사하고 육안확인에 의한 방법은 육상공사에서 적용 가능하고 개량체를 3m이상 노출되게 터파기를 실시해야 한다.

라. 시험시공 개소별 시추조사 수량은 목적에 따라 다음 표 3.6-1과 같이 연약지반 개량 시 3공 이상, 내진 보강 시 5공 이상 시추조사 하는 것을 원칙으로 한다.

표 3.6-1 개소별 시험시공 시추조사 수량

구 분	연약지반 개량	내진 보강
수량 (위치)	- 개량체 외곽 또는 D/8 내부지점 	- 개량체 외곽에서 D/6~D/5 내부 

주) 시험시공 개소별 개량체 수는 시험시공계획서를 기준으로 하며, 가능하면 본 개량체와 중복되지 않도록 위치를 선정해야 한다.

마. 상기 시험시공 검사 결과가 설계목표에 부합된다고 판단될 경우 본 공사의 일부로 간주되고 전체공사를 중단 없이 시행하며 설계목표에 미달할 경우에는 해당 대책을 강구하여 상기 과정을 반복하여 확인해야 한다.

(2) 품질검사

① 품질관리 기준은 다음 표 3.6-2와 같고 시험빈도는 해당 설계서에 따라 시행하는 것을 원칙으로 하며, 1회/1일 이상 반드시 실시하고 신규재료투입, 작업중단 후 재가동 등으로 배합비의 변화 가능성이 확실한 경우에는 추가적으로 슬럼프시험 및 압축강도시험 품질관리 기준(표 3.6-2)을 확인해야 한다.

표 3.6-2 슬럼프시험 및 압축강도시험 품질관리 기준

구 분	품질관리기준	비고
슬럼프시험 (KS F 2402)	S ≤50mm	주입 전
주입 모르타르의 압축강도시험 (KS F 2426)	설계배합강도 이상	주입 전
	설계기준강도 이상	주입 후

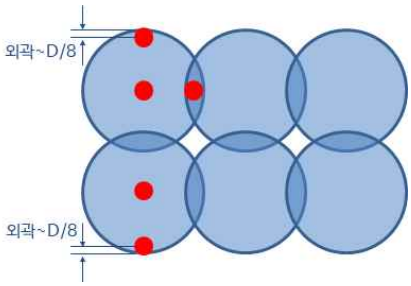
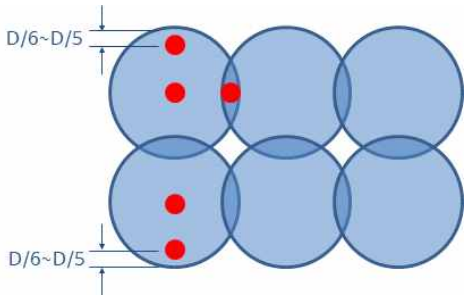
② 공사를 착수하기 전에는 실내시험을 통하여 개량체의 강도를 확인하고 공사 완료 후에는 코아채취를 실시하여 개량체의 강도를 확인한다. 그라우팅 개량체의 강도는 실내배합과 현장에서 채취된 코아를 이용한 시험결과로 확인한다.

③ 현장 코아 채취는 공사감독자와 협의하여 충분한 개소에 대하여 개량체 선단 하 1.0m까지 연속적으로 코아를 회수(All sampling)해야 한다.

④ 개량체의 지름, 균질성 검사는 시추작업을 통한 코아 채취에 의한 확인 방법 또는 육안검사에 의한 확인 방법으로 실시해야 하고, 확인 조사는 지반을 개량하는 개소별 개량체를 모두 더한 전체 길이가 1,000m 이하는 3개소, 1,000m 초과하는 경우에는 초과되는 500m 이내마다 1개소씩 추가 시행해야 한다.

가. 시추작업을 통한 코아 채취에 의한 확인 조사 수량은 다음 표 3.6-3과 같이 개소당 5공 이상 시추조사 하는 것을 원칙으로 하며, 개량체 1개소 길이가 50m를 초과하는 경우 공사감독자와 협의하여 현장 여건에 따라 조정할 수 있다.

표 3.6-3 개소별 시추작업 코아채취 확인 조사 수량

구 분	연약지반 개량	내진 보강
수량 (위치)	- 개량체 외곽 또는 D/8 내부지점 	- 개량체 외곽에서 D/6~D/5 내부지점 

주) 1. 코아 채취는 외곽부에서 최우선적으로 시행한다.
2. 중첩 시공하지 않은 경우 개량체 1개소(본)에서 5공 이상 코아채취를 시행한다.

나. 육안검사에 의한 확인방법으로 검사가 가능한 육상공사의 경우 개량체가 3m 이상 노출되게 터파기를 실시하여 개량체 지름, 균질성을 판정한다.

다. 내진 보강(사석부)이 목적인 경우 개량체의 시공 완료후 시추코아는 전체 시추길이의 80% 이상 회수되어야 하고, 사석을 제외한 공극부는 공극 길이의 60% 이상 충전된 것을 확인해야 한다.

라. 저유동성 모르타르 개량체에 대한 품질검사 시 신뢰성을 향상시키기 위한 방안으로 시추공 내시경 카메라, 공내 영상 촬영기법 등 직접적인 방법과 Pressure Meter, 전기비저항 탐사, Cross-Hole Test, PS 검층 등 간접적인 방법을 공사감독자와 협의하여 사용할 수 있다.

마. 시험시공 검사와 동일하게 위원회(예, 현장 품질검사 확인위원회)를 구성하고 품질검사 결과와 설계기준을 종합적으로 검토하여 적합여부를 판정해야 한다.

⑤ 개량체가 시공된 구간에 대해서 개량체의 연속성을 파악할 수 있도록 시추작업을 통하여 코아를 채취(All Sampling)하며, 주입심도까지 연직도를 유지하면서 천공하여 개량심도 및 일축압축강도를 확인해야 한다.

⑥ 채취된 시료가 설계기준 강도를 만족시키지 못하였을 경우 보강 대책을 수립하여 공사감독자의 승인 후 재시공해야 한다.

⑦ 저유동성 모르타르 주입공 시공에 따른 작업 기록부를 작성하여 익일 공사감독자에게 제출해야 한다.

가. 작업일시(시작, 종료), 작업 당시의 기상조건

나. 사용재료의 배합비, 계량치 및 슬럼프 측정결과

다. 각 개량체의 개량심도 및 모르타르 주입량
(실시간 주입 기록지, 주입 타수 및 유량계 기록지, 자동기록장치 작동여부 등 확인 가능한 영상자료)

라. 일일 개량체의 수량 및 개량면적

(3) 시험시공 검사 및 품질검사가 항 외측에서 수행되는 경우 수심, 조류속, 파랑, 연직도 등의 영향을 최소화하기 위하여 원칙적으로 고정식 바지(Jack up Barge)를 사용해야 하며 현장 여건에 따라 공사감독자와 협의하여 자주식 승강용 작업대를 사용할 수 있다.

(4) 시험시공 및 품질검사 시 시추작업은 원만한 코아채취를 위하여 숙련된 기술자가 성능이 우수한 시추장비(트리플 코아바렐 등 부속장비 포함)를 사용하여 NX 규격으로 코아를 채취(All sampling)하며, 주입심도까지 연직도를 유지하면서 천공해야 한다.

집필위원	분야	성명	소속	직급
(2019년 개정)	지반개량공사	한 중 근	중 앙 대 학 교	교 수
		유 승 경	명 지 전 문 대 학 교	교 수
		최 충 락	㈜평화엔지니어링	상 무
		홍 기 권	㈜대한건설이엔지	연구소장

심의위원	분야	성명	소속	직급
(2019년 개정)	지반개량공사	오 세 범	전 남 대 학 교	책임연구원
		이 충 호	㈜알지오이엔씨	대 표
		송 영 석	㈜세일종합기술공사	상 무
		김 경 모	㈜한국항만기술단	전 무
		강 희 성	㈜대영엔지니어링	상 무

기술자문위원회	분야	성명	소속	직급
(2019년 개정)	지반개량공사	고 덕 형	㈜한국항만기술단	부 사 장
		김 진 호	㈜서영엔지니어링	부 사 장
		윤 중 만	신 안 산 대 학 교	교 수
		안 중 선	㈜건일엔지니어링	부 사 장
		이 양 규	대 림 대 학 교	교 수
		이 재 협	㈜ 삼 부 토 건	부 장

집필위원	분야	성명	소속	직급
(2024년 전부개정)	총괄 사석공사	박대춘	㈜세광종합기술단	사장
	해양지형조사	임민혁	한국해양조사협회	팀장
	저유동성 모르타르 주입공법	최충락	㈜케이씨아이	전무
	전기방식공사 페트롤레이텀 피복방식공사	배일용	한국화학융합시험연구원	수석연구원
	피복방식공사 페트롤레이텀 피복방식공사	이창근	도로교통연구원	수석연구원
	피복방식공사	조성기	한국페인트잉크 공업협동조합	전무
	항만기술기준 전문기관	이재진	한국항만협회	팀장
	항만기술기준 전문기관	서진성	한국항만협회	차장

심의위원	분야	성명	소속	직급
(2024년 전부개정)	항만및해안	김남균	여수광양항만공사	과장
	항만및해안	김우생	동아대학교	교수
	항만및해안	조충현	인천항만공사	실장
	토목시공	김성호	대보건설	대표이사
	토목시공	윤성민	영남대학교	교수
	토질및기초	추연욱	공주대학교	교수
	해양조사	하태민	강원대학교	교수

중앙항만정책심의회	분야	성명	소속	직급
(2024년 전부개정)	의장	남재헌	해양수산부	국장
	항만개발	박영현	한국해양과학기술원	책임연구원
	항만개발	우수한	중앙대학교	교수
	항만시설기술기준	김성진	인천항만공사	처장
	항만시설기술기준	김영택	한국건설기술연구원	선임연구위원
	항만시설기술기준	안익성	㈜항도엔지니어링	사장
	항만시설기술기준	오정은	한국해양과학기숭원	연수연구원
	항만시설기술기준	조미라	인덕대학교	교수

해양수산부	성명	소속	직책
	남재헌	항만국	국장
	전충남	항만기술안전과	과장
	전형준	항만기술안전과	시설사무관
	이지수	항만기술안전과	시설주사

표준시방서
KCS 64 20 50 : 2024

저유동성 모르타르 주입공사

2017년 8월 16일 제정
2018년 4월 17일 개정
2019년 1월 10일 개정
2024년 12월 24일 개정

(관련단체)
한국항만협회
07271 서울시 영등포구 양산로 53(양평동 3가)
월드메르디앙 비즈센터 705호
☎ 02-2165-0090 E-mail : kpha@koreaports.or.kr
https://www.koreaports.or.kr

항만기술기준본부
07271 서울시 영등포구 양산로 53, 705호
(양평동 3가, 월드메르디앙비즈센터)
☎ 02-2165-0103~6 E-mail : kpcs@koreaports.or.kr
https://kpcs.portcals.go.kr

해양수산부
30110 세종특별자치시 다솜2로 94 (어진동)
정부세종청사 5동 항만기술안전과
☎ 044-200-5951, 5952
http://www.mof.go.kr

KC CODE KCS 64 20 55

KCS 64 20 55 : 2018

심층다짐공법

2018년 4월 개정

해양수산부

국가건설기준

건설기준 제·개정에 따른 경과 조치

이 기준은 발간 시점부터 사용하며 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 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 표준시방서 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 제규정 등과 상호 연관성을 검토하여 반영, 개정	개정 (1986.12)
항만공사 표준시방서	• 건설환경의 변화와 부실방지를 위한 품질향상 기준을 구체화하고, 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, 매스콘크리트, 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)
항만 및 어항공사 표준시방서 시방코드(KCS 64 00 00)	• 기존 표준시방서와 전문시방서를 이원화하여 관리하던 항만건설공사 시공기준을 표준시방서로 통합코드화하고, 특수분야 공사는 전문시방서로 별도 관리함으로써 각각의 역할과 기능 분담을 명확하게 재정립하여 코드체계로 개편	개정 (2018.04)

제 정 : 2017년 8월 16일 **개 정 : 2018년 4월 17일**
심 의 : 기술자문위원회
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
2.1 재료 ····· 1
3. 시공 ····· 2
3.1 모래(쇄석)다짐말뚝공법 ····· 2
3.2 바이브로플로테이션공법 ····· 2
3.3 동다짐공법 ····· 3

KCS 64 20 55 심층다짐공법

1. 일반사항

1.1 적용범위

(1) 이 기준은 연약지반에 투수성이 좋은 재료(모래, 굴패각, 쇄석 등)를 강제로 밀어 넣거나 다짐을 가하여 지반의 밀도를 증진시키는 모래(쇄석)다짐말뚝공법, 바이브로플로테이션공법 및 동다짐공법에 적용한다.

(2) 이 기준에서 정하지 아니한 사항은 KCS 11 30 35 다짐공에 따른다.

1.2 참고기준

KCS 11 30 35 다짐공

1.3 용어의 정의

- 동다짐공법 : 무거운 추를 이용하여 지반을 다지는 공법이다.
- 모래(쇄석)다짐말뚝공법 : 강관케이싱을 관입하고 강관케이싱 내부에 모래나 굴패각, 쇄석 등을 채워 다짐말뚝을 조성하는 공법이다.
- 바이브로플로테이션공법 : 물을 고압으로 분사하여 지반을 굴착하고 여기에 모래를 채워 모래말뚝을 조성하는 공법이다.

1.4 제출물

KCS 11 30 35 (1.2 제출자료)에 따른다.

2. 자재

2.1 재료

(1) 모래 및 쇄석

① 세립분의 함유량은 모래말뚝에서 양호한 배수효과를 기대할 경우에는 3% 이하이어야 하고 그렇지 않은 경우라도 15%를 초과해서는 안 된다.

② 모래 및 쇄석은 이 기준에서 정하는 사항을 제외하고는 KCS 64 20 20 표층처리공법 (2.1, (1))에 따른다.

(2) 혼합골재

혼합골재를 사용할 경우 입도 및 품질은 해당 설계서에 따른다.

(3) 이 기준에서 정하지 아니한 사항은 KCS 11 30 35 (2. 재료)에 따른다.

3. 시공

3.1 모래(쇄석)다짐말뚝공법

(1) 해상 다짐말뚝 작업선

① 수급인은 지반개량 시에 구조적으로 안정하고 설계 목적에 부응하는 시공성을 발휘할 수 있는 다짐말뚝 전용선 또는 이에 상응하는 장비를 사용하여 본 공사를 시행하여야 하며 대상수역의 작업조건을 감안하여 항상 작업 가능한 적정 규모의 저수심 다짐말뚝 작업 장비를 확보하여야 한다.

② 수급인은 공정관리계획을 수립하여야 하며 공정관리계획, 작업선 규격, 작업선의 시공능력 등에 대해서는, 사전에 공사감독자 또는 발주청의 승인을 얻어야 한다.

③ 작업선은 만조 시에도 본 공사의 지반개량 최대심도까지 작업이 가능하여야 한다.

④ 다짐말뚝공사 작업은 육안으로 확인이 불가능한 해저지반 중에서 시행되므로 작업선에는 자동기록장치, 위치조정장치, 사용기계의 작동확인 표시계 등과 같이 모든 작업의 확인이 가능한 설비가 장착되어 있어야 한다.

⑤ 특히 투입재료의 레벨(Level)과 케이싱 레벨, 이동 호퍼(Hopper) 무게, 케이싱내 공기압, 케이싱 경사 등이 실시간으로 기록되고 모니터에 나타나야 하며 다짐말뚝 Column별로 출력되는 설비가 갖추어져야 한다.

⑥ 작업선의 위치 측정장치로는 DGPS (Differential Global Positioning System : 위성위치 측정장치) 또는 광파측정 장치를 사용한다.

⑦ 타설장비의 운전은 반드시 장비의 운전 및 작업에 관한 교육훈련을 받은 운전원으로써 공사감독자가 승인한 자만이 할 수 있다.

(2) 이 기준에서 정하지 아니한 사항은 KCS 11 30 35 (3.3 모래(쇄석)다짐말뚝공법)에 따른다.

3.2 바이브로플로테이션공법

KCS 11 30 35 (3.4 바이브로플로테이션공법)에 따른다.

3.3 동다짐공법

KCS 11 30 35 (3.4 동다짐공법)에 따른다.

표준시방서
KCS 64 20 55 : 2018

심층다짐공법

2018년 4월 17일 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

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

KC CODE KCS 64 20 60

KCS 64 20 60 : 2018

성토하중경감공법

2018년 4월 개정

해양수산부

건설기준 제·개정에 따른 경과 조치

이 기준은 발간 시점부터 사용하며 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 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 표준시방서 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 제규정 등과 상호 연관성을 검토하여 반영, 개정	개정 (1986.12)
항만공사 표준시방서	• 건설환경의 변화와 부실방지를 위한 품질향상 기준을 구체화하고, 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, 매스콘크리트, 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)
항만 및 어항공사 표준시방서 시방코드(KCS 64 00 00)	• 기존 표준시방서와 전문시방서를 이원화하여 관리하던 항만건설공사 시공기준을 표준시방서로 통합코드화하고, 특수분야 공사는 전문시방서로 별도 관리함으로써 각각의 역할과 기능 분담을 명확하게 재정립하여 코드체계로 개편	개정 (2018.04)

제 정 : 2017년 8월 16일 **개 정 : 2018년 4월 17일**
심 의 : 기술자문위원회
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 ····· 2
2.1 재료 ····· 2
3. 시공 ····· 2
3.1 경량재 치환공법 ····· 2
3.2 공간형성 성토공법 ····· 2

KCS 64 20 60 성토하중경감공법

1. 일반사항

1.1 적용범위

(1) 기준은 성토구간에 경량재료나 중공구조물을 사용함으로서 성토하중을 경감시켜 지반 및 구조물의 안정을 도모하는 경량재 치환공법 및 공간형성 성토공법에 적용한다.
(2) 이 기준에서 정하지 아니한 사항은 KCS 11 30 40 경량재 쌓기공에 따른다.

1.2 참고기준

1.2.1 관련법규

내용 없음

1.2.2 관련기준

KCS 11 30 40 경량재 쌓기공

1.2.3 관련표준

KS M 3808 발포 폴리스티렌(PS) 단열재

1.3 용어의 정의

- 경량재 치환공법 : 고분자계통의 경량제품인 발포 폴리스티렌(EPS : Expended Poly-Styrene)을 성토대신 이용하여 하중을 경감시키는 공법이다.
- 공간형성 성토공법 : 원리적으로 경량재 치환공법과 동일하나 내부가 비어 있는 중공 구조물을 설치하여 하중을 경감시키는 공법이다.

1.4 제출물

KCS 11 30 40 경량재 쌓기공(1.2 제출자료)에 따른다.

2. 자재

2.1 재료

2.1.1 경량재

KCS 11 30 40 (2. 재료)에 따른다.

2.1.2 공간형성 구조물

(1) 공간형성 구조물은 설계도면에서 정하는 바에 따른다.
(2) 콘크리트, 철근콘크리트, 강재, 목재 등의 재료를 사용할 때는 내구성 및 구조적 안전성을 가져야 한다.

3. 시공

3.1 경량재 치환공법

KCS 11 30 40 (3. 시공)에 따른다.

3.2 공간형성 성토공법

공간형성 성토구조물의 설치 방법과 순서는 사용재료와 형상에 따라 다르므로 해당 설계서에서 정하는 바를 따른다.

표준시방서
KCS 64 20 60 : 2018

성토하중경감공법

2018년 4월 17일 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

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

KC CODE KCS 64 25 10

KCS 64 25 10 : 2021

준설공사 및 기초터파기공사

2021년 12월 개정



해양수산부

건설기준 제·개정에 따른 경과 조치

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

건설기준 제·개정 연혁

• 이 기준은 항만 및 어항공사 표준시방서 KCS 64 25 10 준설공사 및 기초터파기공사로 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 제규정 등과 상호 연관성을 검토하여 반영, 개정	개정 (1986.12)
항만공사 표준시방서	• 건설환경의 변화와 부실방지를 위한 품질향상 기준을 구체화하고, 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, 매스콘크리트, 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)
항만 및 어항공사 표준시방서 시방코드(KCS 64 00 00)	• 기존 표준시방서와 전문시방서를 이원화하여 관리하던 항만건설공사 시공기준을 표준시방서로 통합코드화하고, 특수분야 공사는 전문시방서로 별도 관리함으로써 각각의 역할과 기능 분담을 명확하게 재정립하여 코드체계로 개편	개정 (2018.04)
항만 및 어항공사 표준시방서 KCS 64 25 10 준설공사 및 기초터파기공사	• 코드명칭 수정, 참고기준, 제출물, 시공관리, 오니준설 등의 관련 법령 현행화 및 여굴량, 여쇄량 등 공사물량 검사 관련 내용을 현실에 맞게 명확히 정비	개정 (2021.12)

제 정 : 2017년 8월 16일 **개 정 : 2021년 12월 29일**

심 의 : 중앙항만정책심의회

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 ····· 2

3. 시공 ····· 2

3.1 시공일반 ····· 2

3.2 항로 및 박지 준설공사 ····· 6

3.3 기타 준설 ····· 10

3.4 검사 및 허용오차 ····· 11

KCS 64 25 10 준설공사 및 기초터파기공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 기준은 박지 및 항로 등의 신설, 확폭, 증심, 수심 유지를 위해 시행하는 각종 준설, 항만 혹은 만내의 수질개선을 위한 퇴적오니 준설, 방파제, 안벽 등 수중 구조물의 기초 터파기, 준설공사에 수반된 쇄암 및 발파공사, 준설 시 발생된 부산물의 운반 및 투기에 적용한다.

1.2 참고기준

선박교통관제에 관한 법률
선박의 입항 및 출항 등에 관한 법률
총포·도검·화약류 등의 안전관리에 관한 법률
항로표지법
해양조사와 해양정보 활용에 관한 법률
해양폐기물 및 해양오염퇴적물 관리법
해양환경관리법

1.3 용어의 정의

내용 없음

1.4 제출물

(1) 공사 착수 전 제출할 시공계획서에는 아래 내용이 포함되어야 한다.

① 현장조사계획 : 이 기준 3.1 사전 조사 항목에 제시된 자연조건, 토질, 저질, 위험물, 장애물 및 투기장의 여건, 바람, 안개 등 기상여건

② 준설선 선정 : 공사량, 기상, 해상, 토질, 운반로 부근의 선박 교통상황, 준설선 투입 조건, 공기 등의 공사 여건을 감안하여 적합한 준설선을 선정

③ 선단구성 : 선정된 준설선에 따라 예인선, 토운선, 양묘선, 연락선 등을 포함한 가장 능률적인 작업을 할 수 있는 선단구성, 현장 투입 및 회항 계획

④ 투기계획 : 준설토의 운반방법 및 투기계획

⑤ 환경관리계획 : 준설 시 준설토 운반 시 및 투기 시의 환경관리 계획과 예상민원 대처방안

⑥ 안전관리계획 : 준설선의 이동, 대피, 회항 및 발파, 쇄암준설 시의 안전관리 계획

⑦ 재해예방대책 : 악천후 시 준설선단의 대피 등 재해예방 계획

⑧ 위치 및 심도확인 : 준설 작업 중 준설선의 위치와 준설심도를 정확하게 확인할 수 있는 방법, 준설구역의 표시방법

(2) 공사 완료 후에는 이 기준 3.4 검사 및 허용오차 항목의 내용이 포함된 검측계획서 및 검측결과 보고서를 제출하여야 하며 해양수산부장관이 발행한 수로 도서지의 내용 변경이 필요할 경우에는 해양조사와 해양정보 활용에 관한 법률(제19조 및 제20조)에 의거 수로조사를 시행하여야 한다.

2. 자재

내용 없음

3. 시공

3.1 시공일반

3.1.1 사전조사

(1) 기상여건

① 바람은 파랑을 발생시키고 준설공사의 진행이나 안전성에 직접 영향을 주므로 해당 지역의 풍향이나 풍속을 파악하여야 한다.

② 하구의 경우 강우 시 유사로 인해 준설구역이 매몰될 수 있고 안개 등의 영향으로 작업 차질이 예상될 수도 있으므로 항상 일기예보를 청취하여 기상변화에 따른 영향을 최소화 하여야 한다.

(2) 해상여건

① 준설 공사 시 파랑의 특성은 공사기간에 큰 영향을 미치므로 통계적 성질(파고, 파향, 주기)을 파악할 필요가 있으며 파랑예보를 청취하여 작업계획과 선단대피 등 안전 관리에도 유의하여야 한다.

② 조석에 의한 고저차는 바다의 기본적 현상으로서 특히 준설공사와 관계가 있으므로 현장에서 직접 관측하거나 인근 조위관측소의 기록을 분석하여 그 특성을 파악하여야 하며 공사용 기준면과의 상호관계도 확인하여야 한다.

③ 태풍시의 기압강하나 강풍이 지속적으로 불 경우 수심이 얕은 내만에 이상 수위가 발생하여 만조 시와 겹치게 되면 큰 피해가 날수 있으므로 기상 이변 발생에 대비 사전 안전조치를 철저히 하여야 한다.

④ 준설 시 오탁수가 조류에 의해 확산될 가능성이 많은 경우나 좁은 수로에서의 준설 공사 시에는 인근지역에 오탁수로 인한 영향이 발생하지 않도록 적절한 조치를 하여야 한다. 조사의 규모나 내용, 지역 등은 공사의 규모나 내용, 인근지역현황(어장의 유무, 규모 등)에 따라 적절히 조정한다.

⑤ 표사에 의한 매몰이 심한 해역에서는 표사 이동방향, 계절별 표사 이동 양상 등을 조사한다.

⑥ 준설 중 해수 오탁이 우려될 경우에는 사전에 해수수질을 조사하고 시공으로 인하여 환경영향평가 시 제시된 기준치를 초과할 것으로 예상되는 경우 공사 중단이나 준설강도의 조절 등의 조치를 취하여야 한다.

(3) 측량 및 탐사

① 준설 공사 시에는 다음과 같이 공사 단계별로 수심측량을 시행한다.

가. 공사발주 혹은 공사시행 전 실시하는 사전측량

나. 시공 중의 관리측량

다. 준공확인 측량

라. 수로 도서지의 내용 변경에 필요한 수로조사

② 공사시행 중 사전측량 시에는 선단투입 가능수심, 간조와 만조 시 준설 가능 수심 등을 검토한다.

③ 측심기의 선정이나 측량방법, 해상위치 결정 등은 KCS 64 15 10 해양수심측량에 따른다.

④ 해저에 폐선박이 매몰되거나 기뢰, 폭탄 등의 위험물이 존재할 가능성이 많아 상세한 조사가 필요할 것으로 판단되는 해역에서는 공사감독자와 협의하여 사전에 자기탐사나 잠수탐사 등에 의해 확인하고 장애물이 발견될 경우 적절한 안전조치를 취한 후 제거하여야 한다.

(4) 지반조사

① 사전지반조사를 통해 준설 시 설계된 지반과 현장지반조건이 상이할 경우 이에 대한 대책이 검토, 수립되어야 한다.

② 준설예정구역에 일부 암반이 분포할 경우 공법 변경과 이에 따른 준설선 변경 투입도 예상되므로 조속한 대책을 수립하여 계획 공정에 차질이 없도록 하여야 한다.

③ 해수면과 해저면 사이에 노출된 암반에 대해서는 조밀한 수심측량이나 다중빔 음향측심기에 의해 해저면 이하의 비노출 암반에 대해서는 시추조사나 해저음파 지층탐사에 의해 분포상태를 조사한다.

④ 지반조사 방법, 시추공의 간격 및 토질시험에 대한 내용은 KCS 64 15 30 해양지반조사에 따른다.

(5) 투기장소 및 투기경로

① 준설토 사토 장소인 투기장의 조건은 공사의 능률과 경제적인 면에서 중요한 역할을 하므로 제반조건을 충분히 검토하여야 한다.

② 설계 시 제시된 외해 혹은 호안으로 조성된 투기장에 대해서 사전 검토할 내용은 다음과 같다.

가. 준설구역으로부터의 운반경로와 거리

나. 투기장의 수심과 넓이

다. 투기장 주변의 조류와 해류

라. 투기토의 누출과 표사이동에 대한 검토
마. 어업 및 수산물 피해
바. 환경오염
사. 투기장 허가
아. 매립조건
자. 호안 및 가호안
차. 여수토 규모와 운용방법
카. 해역이용현황(선박통행, 군사 훈련 등)

3.1.2 작업선의 선정

(1) 작업선은 해저 토질, 준설량, 수심, 투기조건, 기상, 해상, 공사기간, 주변해역 이용상황 등 현장여건을 고려하여 효율적인 작업이 가능한 선종 및 규격을 선정하여야 한다.
(2) 송토관의 부설위치, 토운선의 운행 경로는 시공의 효율, 주변해역의 이용 상황 등을 고려해서 결정하여야 한다.
(3) 준설선의 종류 및 규격은 해당 준설물량을 정해진 공기 내에 완료할 수 있도록 선정하여야 한다.

3.1.3 준설공사의 작업한계

(1) 공사 시 해상조건이 작업 한계치를 초과한 경우에는 공사감독자와 협의하여 작업을 중지하거나 안전 대책을 수립한 후 작업의 진행 여부를 확인하여야 한다.
(2) 준설작업은 바람과 파랑, 조류에 의한 영향을 많이 받으므로 사전에 선종별 작업한계파고, 풍속 및 조류 등을 확인하여야 한다.
(3) 시계 1㎞ 이하의 안개로 안전사고 우려가 있을 경우에는 토운선 운항 등을 중지하여야 한다.
(4) 조류는 2~4노트 이상일 경우 작업이 어렵고 2노트 이하에서도 준설선의 계류방향을 저항이 적은 쪽으로 택하여야 한다.

3.1.4 예항 및 회항

(1) 비상시를 대비하여 작업선단의 대피위치 및 경로를 사전에 확인하여야 한다.
(2) 작업선의 예항 및 회항 거리가 멀 경우에는 도중에 파랑에 의한 손상이나 침수피해 등이 발생할 수 있으므로 예인 선박의 조합, 예항속도, 기상, 해상, 항로상 타선박의 종류나 규격 등을 종합적으로 고려하여 안전성이 가장 높은 예항 및 회항 방법을 채택하여야 한다.
(3) 출발지에서 도착지까지의 일정 및 코스를 해당 지방해양수산청에 통보하여야 한다. 예항 및 회항의 계획 시 만일의 경우를 대비 긴급 회항 장소도 고려하여야 한다.

3.1.5 소요깊이 및 소요폭

(1) 준설작업은 설계도면에 명시된 소요깊이 및 소요폭 이상이 되도록 하여야 한다.

(2) 토질조건, 준설방법 등에 따라 준설공사 후 사면이 안정적으로 유지되게 하기 위하여 적정한 경사가 필요하며 준설구역이 기존 구조물에 인접할 경우에는 준설로 인한 인접 구조물의 원호활동 등에 대한 안정성을 검토하여야 한다.

3.1.6 시공관리

(1) 준설장비 및 공사용 선박은 선박의 입항 및 출항 등에 관한 법률 제4조의 관련규정에 의거 해양수산부장관에게 출입 신고하여야 하며 선박 교통관제구역에서 이동, 정박, 계류할 때에는 선박교통관제에 관한 법률(제13조 및 제14조)의 관련규정에 의거 선박교통관제에 따라야 한다.

(2) 작업구역은 항로표지법(제8조 및 제9조)의 관련규정에 따라 해양수산부장관의 허가를 받아 항로표지(부표, 등부표 등)를 설치, 관리하여야 한다.

(3) 발파작업 시 화약류의 사용이나 저장 등은 총포·도검·화약류 등의 안전관리에 관한 법률(제18조, 제20조 및 제26조)의 관련규정을 준수하여야 한다.

(4) 발생된 준설토는 해양환경관리법(제22조), 해양폐기물 및 해양오염퇴적물 관리법(제7조 및 제9조)에서 정하는 처리기준 및 방법에 따라 배출하여야 한다.

(5) DGPS 측량에 의한 성과에 따라 준설구역을 선정하고 작업 중 수시로 확인하여 준설구역의 위치를 명확히 하여야 한다.

(6) 준설선의 작업위치를 확인하기 위한 기준점은 관측이 용이한 곳에 설치하여야 하며 장대나 부표를 보면서 위치나 구역을 판단할 경우에는 풍향이나 조류의 영향을 고려하여야 한다.

(7) 준설공사는 연속적인 교대작업이므로 1조의 승무원 중에 갑판부, 기관부를 포함하고 인계조에서 시행한 운전방법이나 상황의 변화에 대하여 인수조에게 철저하게 인계하도록 하여 작업상 문제가 발생하지 않도록 하여야 한다.

(8) 준설작업 중 항시 준설선의 위치나 준설 깊이를 정확하게 확인하여 과대한 준설이나 불필요한 준설이 발생하지 않도록 하여야 한다. 이 경우 공사감독자는 과대한 준설 등이 인접구조물의 안전상 문제가 있다고 판단될 경우 수급인에게 원상복구를 요구할 수 있으며 수급인은 그 요구에 즉시 응해야 한다.

(9) 준설 깊이는 항상 조위를 환산하여 확인하여야 한다. 안개, 비, 야간작업 등으로 인해 준설선에서 양수표가 보이지 않거나 양수표를 준설선 인근에 설치할 수 없을 경우 일정시간(조위 차에 따라 적절히 정함)마다 양수표 관측자와 연락하여 조위를 확인하여야 한다.

(10) 준설작업은 환경영향평가 기준을 준수하고, 준설 중 오탁조사를 실시하여 준설해역의 환경기준을 지켜야 한다. 필요한 경우 준설구역 주변에 감시점을 설치하여 상시 수질 감시를 실시하고 오탁방지막, 오일훼스 등 오탁방지 대책을 강구하여야 한다.

(11) 준설 공사 시 안전을 확보하기 위하여 작업 전에 안전관리 체계수립 및 중점관리항목 선정, 종사자 교육 등을 실시하고 사고 발생 시에는 공사감독자와 상의하여 긴급 조치를 취한 후 관할 관청에 보고하여야 한다.
(12) 준설장비의 원활한 가동을 위하여 공사구역 내에 필요한 장비, 설비 및 부대기구의 예비품을 구비하여 장비의 고장 시 교체 혹은 수리가 가능하도록 하여야 한다.
(13) 공사 관련 장비는 정기적으로 점검하여 항상 최상의 상태를 유지하여야 하며 특히 마모가 심한 부위나 손상 시 안전 관리상 문제점 발생이 예상되는 부위 등은 수시로 점검하여야 한다.
(14) 모든 준설토는 지정된 투기장으로 반출 투기하여야 하며 운반 도중에 누출 등이 없도록 주의하여야 한다.
(15) 투기장이 아닌 곳에 투기하였거나 지정된 구역 밖에 흩어져 있는 투기토는 수급인 부담으로 이를 제거하여 지정된 투기장에 투기하여야 한다.
(16) 주변에 통행 선박이 빈번할 경우에는 통행선박의 주 운행방향, 일정 등을 사전에 분석하여 가장 효율적이고 안전한 작업이 될 수 있도록 세부준설계획도를 작성하여야 한다.
(17) 작성된 준설 계획도는 인근 항만시설을 이용하는 관계자(부두 운영사, 도선사회, 선박회사, 선박관제소 등)에게 배포하여 상호 협조할 수 있도록 하여야 한다.
(18) 준설토를 투기하거나 혹은 투기 후 준설구역으로 선박을 이동할 경우에는 준설계획도상 준설 예정구역과 예상시간을 관계자들에게 무선으로 통보하여야 하며 통항선박에 지장이 있을 경우에는 관계자와 재협의 하여야 한다.

3.2 항로 및 박지 준설공사

3.2.1 비항 펌프준설

(1) 준설작업은 준설순서나 작업구역, 공사용 기준면 등을 점검하고 송토관의 이상 유무를 최종확인한 후 시작하여야 한다.
(2) 준설선단은 준설 깊이, 폭 및 토질과 배송거리를 검토하여 능률적이고 효율적인 작업이 되도록 구성하여야 한다.
(3) 육상 연결점은 펌프준설선의 시동이나 파랑에 의하여 해상관에 힘이 가해져도 견딜 수 있도록 견고하게 설치하여야 한다.
(4) 송토관 설치를 위하여 작업장에서 조립한 관등의 부유물체를 항계 안에서 해상으로 운반할 경우에는 선박의 입항 및 출항 등에 관한 법률(제41조)의 관련규정에 의거 해양수산부장관의 허가를 받아야 한다.
(5) 부상연결점은 송토관에 영향을 주지 않도록 앵커로 견실히 고정시켜야 한다.
(6) 운전자는 준설선 운전 시 주 펌프의 압력(흡입압력계, 토출압력계), 진공상태, 관내 유속(유속계), 윈치모터의 부하(Swing motor의 전류계), 커터의 회전수 등에 유의

하여 이상이 발견되면 즉시 대응책을 강구하여 사고가 발생하지 않도록 하여야 한다. 또, 준설선의 위치 이동시 배송, 스윙앵커나 스퍼드의 재 타설 시 문제가 없도록 주의하여야 한다.

(7) 송토관은 파손이나 폐쇄 유무 및 플로트의 앵커와이어 신축여부 등을 수시로 점검하고 조정, 보수, 교체 등 대책을 강구하여 작업에 지장을 주지 않도록 하여야 한다.

(8) 계획된 준설토의 두께가 두꺼울 경우 준설선의 능력을 감안하여 적절한 두께로 하여 몇 단계로 나누어 준설하여야 한다.

(9) 송토관을 부상시켜 철거할 경우 잠수부로 하여금 작업 전에 송토관의 상황을 조사하게 하고, 해저토의 이동으로 관이 흙속에 묻혀 있는 경우 크레인선이나 양묘선 등으로 강제로 인양하여 한쪽에서 차례로 철거하여야 한다.

(10) 준설 작업 중에는 인근을 항행하는 선박에 대하여 각별한 경계가 필요하며 선상이나 주위에 작업표지를 설치하거나 야간에는 식별이 가능한 공사용 등표 등을 설치하여 충돌사고가 발생되지 않도록 주의하여야 한다.

3.2.2 자항 펌프준설(호퍼준설)

(1) 호퍼준설은 넓은 구역의 준설토를 내장한 호퍼에 흡입하여 비교적 먼 거리에 투기하거나 심해의 토사를 준설하여 매립 등의 목적으로 사용하는 경우에 적합하다.

(2) 호퍼준설선은 커터가 없으며 비항 펌프준설선이 kW으로 표시되는데 비해 호퍼의 용량으로 표시된다.

(3) Moored suction 형식은 흡입장치가 붙은 래더(또는 Arm)를 계획준설위치에 내려놓고 투묘한 앵커체인을 감으면서 준설하는 방식으로서 하천이나 항구의 유지준설에 적합하다.

(4) Drag suction 형식은 자항으로 전진하면서 준설하는 방식으로서 연장이 긴 항로나 준설구역이 여러 군데 산재한 지역, 선박 출입이 많아 해상교통이 빈번한 항로 준설 등에 적합하다.

(5) 호퍼선으로 준설 시 해저면에 폐그물이나 타이어, 폐 선박 등이 산재해 있을 경우 작업이 불가능하므로 사전조사를 철저히 하여 이들 지장물을 제거한 후 시행하여야 한다.

(6) 호퍼준설선의 Drag head는 준설토질에 적합한 형식으로 교체하여 효율적인 준설작업이 되도록 하여야 한다.

(7) 준설 작업 시 함니수가 호퍼를 월류하여 허용기준을 초과하는 오염이 발생되지 않도록 저감장치를 설치하여야 한다.

(8) 준설선에는 준설기능, 작동기계, 준설위치 및 준설량을 실시간 모니터링 할 수 있는 관리시스템이 갖추어져 있어야 한다.

(9) 운반 중 준설토의 유실이 발생되지 않도록 하여야 하며 투기장소의 좌표를 숙지하여 정확한 위치에 투기하여야 한다.

3.2.3 그래브(Grab) 준설

(1) 준설선단은 토질조건, 준설토층의 두께, 주변해역의 상황, 기상·해상 조건 등과 토운선, 예인선의 크기, 척수 및 그래브 버킷의 종류 등 현지여건을 고려하여 작업효율이 최고로 될 수 있도록 구성한다.
(2) 준설두께가 두꺼울 경우에는 몇 단계로 나누어 (1~3m의 깊이) 층별로 준설하고 최후의 층을 마무리 준설로 하여야 한다.
(3) 준설토를 토운선에 적재 시에는 과적하여 여수가 흘러나오지 않게 하고 한쪽으로 편중되지 않도록 적재하여야 한다.
(4) 저개식 토운선을 사용할 경우 투기 후 선창이 확실하게 닫혔는지를 확인하여 버리다 남은 준설토가 항행 중 흘러나와 수질을 오염시키는 일이 없도록 하여야 한다.
(5) 투기 장소에 오탁방지막을 설치할 경우 조류의 영향으로 토운선의 출입구는 오탁이 확산되기 쉽기 때문에 물의 흐름을 주의 깊게 관찰하여 출입구의 변경 등 대응책을 강구하여야 한다.
(6) 그래브의 선회반경 내에서 다른 작업을 하여서는 안 된다. 또 수심 검측 시에 버킷을 달아 올린 데릭 아래에서 검측을 하여서는 안 된다.

3.2.4 쇄암준설

(1) 쇄암선은 지반이 단단하여 일반준설선으로 준설이 되지 않는 토질이나 구조물이 인접하여 발파방법으로 쇄암을 할 수 없는 경우 쇄암선에 의해 파쇄하는 방법이다.
(2) 선단 구성 시에는 암을 파쇄한 후 그래브준설선이나 디퍼준설선을 투입, 파쇄암을 준설하여 토운선에 싣는 작업이 포함되어야 하며 토운선의 고장 등으로 토운선이 부족하면 준설선의 대기에 따른 가동률이 저하되므로 투기장이 멀거나 선박수리시설이 인근에 없는 경우 예비 토운선의 확보를 검토하여야 한다.
(3) 쇄암 작업을 하기 전에 암반표면의 요철(凹凸)이나 절리(節理)상태, 조류나 파랑 등을 면밀히 조사하여 작업계획을 수립 시행하여야 한다.
(4) 쇄암공의 간격 및 깊이는 토질 및 쇄암 후의 준설선 능력을 고려하고 현장시험시공이나 과거의 실적 등을 참고하여 결정하여야 한다.
(5) 쇄암층이 두꺼워서 여러 층으로 나누어 쇄암할 경우에는 각 층에서 쇄암한 암편의 제거를 확인한 후 다음단계 작업에 들어가야 한다.
(6) 쇄암선은 중추식과 충격식이 있으며 중추식은 쇄암봉을 낙하하여 낙하충격으로 암을 파쇄하며 충격식은 충격해머에 연속적으로 충격을 가하여 쇄암하는 공법이다. 쇄암봉의 규격은 파쇄암의 상태에 적합한 규격을 선정하여야 한다.

3.2.5 발파준설

(1) 수급인은 화약취급보안책임자의 선정, 화약류의 취급허가 신청 등 필요한 행정절차를 작업 전에 이행하고 공사감독자에게 보고하여야 한다.

(2) 발파작업은 반드시 공사감독자의 사전 승인을 얻은 후 실시하고 작업장 주위에 안전원을 배치하여 작업인원은 물론 타 구조물의 안전에 최선을 다하여야 한다.

(3) 수중발파의 시공방법에는 암반에 구멍을 뚫고 구멍 내부에 폭약을 장약하는 천공발파공법, 폭약을 전석이나 암반 표면에 장약하는 표면발파공법이 있으며 천공(穿孔) 깊이, 간격, 공경(孔徑)과 폭약량은 시험발파에 의해 현장작업조건과 목적에 맞도록 선정하여야 한다.

(4) 발파 작업 시에는 불발이 생기지 않도록 약통제작, 장약, 서브케이블(Sub cable)의 설치 등을 신중하게 행하고, 화약은 일정시간이 경과하면 그 폭발성을 잃어버리는 것을 사용하여야 한다.

(5) 장약작업에 사용하는 장전구는 마찰, 충격, 정전기 등에 의해 폭발위험이 없는 것을 사용하여야 하며 낙뢰의 위험이 있을 때에는 전기뇌관 및 도화선에 관계되는 작업을 하여서는 안 된다.

(6) 수급인은 발파작업 시 발파작업해역에서의 안전대책을 수립하여 공사감독자에게 보고하여야 한다.

(7) 공사 해역 및 그 부근을 항행하는 선박, 어선 등에 피해를 주지 않도록 위험수역을 선정하고 사전에 이러한 사실을 관련단체나 개인에게 홍보하여야 하며 기폭(起爆) 시 선박이 위험수역에 접근하지 않도록 경계를 철저히 하여야 한다.

(8) 발파 종료 시에는 반드시 완폭(完爆) 여부를 확인하여야 한다. 또 발파작업의 기능면허를 갖고 있는 잠수부에 의해 발파한 해저상황, 가스 발생 유무 등을 조사하여야 한다. 불발공(不發孔)이 발견되면 장약의 제거 등 즉시 대책을 강구하고 또 가스 발생 등 이상이 발견되면 공사감독자와 협의하여 적절한 대응책을 강구하여야 한다.

(9) 완폭 확인 후 발파작업을 종료하였을 때에는 다음과 같은 조치를 하여야 한다.

① 경계선이나 대피중인 작업선, 일반선박 관계자에게 작업종료를 통보한다.

② 경계선은 경계표지를 내리고 위험수역에 설치한 부표 등을 철거한다.

③ 사용하고 남은 화약은 수납하여 책임자가 보관 관리토록 한다.

④ 화약 사용량 및 잔량을 확인하여 기장(記帳)한다.

3.2.6 기타 장비에 의한 준설

(1) 상기 방법 이외에도 버킷, 디퍼, 백호 등이 있으며 현장여건에 따라 적합한 준설방법을 채택할 수 있다.

(2) 이 기준에 규정된 시공관리 지침 이외의 장비별 특수 시방사항은 해당 장비의 특성을 감안 공사감독자와 협의하여 결정한다.

3.3 기타 준설

3.3.1 오니준설

(1) 오니준설은 유해한 오염물질을 함유한 채 해저에 퇴적된 오니를 대상으로 하며 오염된 해저를 통상의 준설방식으로 처리할 경우 미립자가 확산되어 2차 오염이 발생될 수 있으므로 해저 교반이 없는 특수 오니 준설선이 필요하게 된다.

(2) 오니준설 시에는 준설 및 이송 시 2차 오염을 일으키지 않도록 다음의 기능 및 성능을 갖춘 오니전용 준설선을 사용하여야 한다.

① 준설 시 탁도를 상시 감시할 수 있는 관리시스템을 갖출 것

② 준설 시 확산에 의한 2차 오염방지가 가능할 것

③ 함니율은 최소 30% 이상일 것

④ 수중작업을 확인할 수 있는 수중 카메라 장치가 있을 것

⑤ 준설위치 파악이 가능한 자동위치 측정설비가 있을 것

(3) 오니 준설방식은 에어펌프식, 피스톤펌프식, 수중펌프식, 밀폐그래브 방식 등이 있으며 각 방식별 특성과 준설심도, 오니층의 두께, 해상조건 등을 고려하여 현장여건에 가장 부합되는 방식을 선정하여야 한다.

(4) 1회 준설두께는 50㎝ 이내로 하되 전면을 고루 준설하여 표층이 이동되지 않도록 하여야 한다.

(5) 준설 시 스윙속도는 오탁이 부유되지 않도록 저속으로 하여야 하며 작업 중 급격한 탁도의 변화가 발생 시에는 즉시 준설작업을 중지하고 원인을 파악한 후 공사감독자와 상의하여 적절한 대책을 수립한 다음 재개하여야 한다.

(6) 송토관은 수시로 점검하여 준설오니가 누출되는 일이 없도록 하며 마모 손상된 것은 즉시 교체하여야 한다.

(7) 준설된 오니의 운반을 간편히 하기 위해 일정수준 이하의 함수비로 농축시킬 경우에는 침전 시 배출되는 상등수가 기존수질 혹은 환경영향평가 시 제시된 수질보다 양호하도록 지속적으로 관리하고 침전된 오니토를 토운선 등으로 운반할 때 유출 및 누출이 되지 않도록 하여야 한다.

(8) 준설오니를 해양 배출하여 처리할 경우 배출해역의 지정 및 배출방법 등은 해양폐기물 및 해양오염퇴적물 관리법(제7조 및 제9조)의 규정에 따라야 하며 이로 인한 민원이 없도록 사전조치를 철저히 하여야 한다.

(9) 기타 부대설비의 조합 및 시공 중 유의사항은 펌프준설선의 관련 규정에 준한다.

3.3.2 기초 터파기

(1) 바다나 하천에서 해상장비를 이용하여 시행하는 구조물 기초 터파기 작업은 대부분 항로 및 박지 준설공사와 유사하므로 여기서 규정되지 않은 사항은 이 기준 3.2 항로 및 박지 준설공사에 따른다.

(2) 대상 지역의 토질이 점토인 터파기 공사에 있어 마무리 정밀도가 특별히 요구될 경우나

굴착 폭이 좁고 해저 굴착토량이 적을 경우 등은 잠수부가 해저굴착상황을 육안으로 직접 확인하면서 에어리프트(Air lift)를 사용하여 굴착하여야 한다.

(3) 지지층까지 굴착할 경우에는 계획저면 부근 준설토사의 토질을 항시 파악하여 지지층을 확인하여야 한다. 지지층이 설계도서와 다르게 나타날 경우 즉시 공사감독자에게 보고하고 공사감독자의 지시에 따라야 한다.

(4) 사질토와 점성토를 번갈아 층이 형성되는 곳은 특별히 주의하여 시공하고 지지층 확인에 오류가 없도록 하여야 한다.

(5) 지지층은 점성토와 혼합되거나 교란되지 않도록 주의 깊게 시공하여야 한다. 지지층에 점성토가 혼입되거나 교란으로 인하여 소정의 지지력을 확보할 수 없을 때에는 수급인의 책임 하에 이를 제거하고 공사감독자의 확인을 받아야 한다.

(6) 터파기 공사 후 장기간 방치할 경우 지지층에 부유토가 침전되어 상부 구조물의 침하가 발생될 수 있으므로 굴착 후 빠른 시일 내에 후속 치환공사를 시행하여야 한다.

(7) 지지층이 암반일 경우 장기간의 방치 등으로 암반위에 이토가 침전되었을 때에는 에어컴프레셔, 에어리프트 등으로 침전된 이토를 완전하게 제거하고 공사감독자의 확인을 받은 후 후속공사를 시행하여야 한다.

(8) 허용범위를 초과하여 굴착한 경우에는 공사감독자의 승인을 받아 원지반과 동등 이상의 재료로 되메우기를 하여 소정의 지반지지력을 유지할 수 있게 하여야 한다.

(9) 수급인은 허용범위를 초과하여 굴착함으로서 발생한 투기량의 증가나 치환재의 증가로 인하여 발생한 공사비를 부담하여야 한다. 또 이로 인하여 구조물의 안전에 지장을 주거나 계약 공기에 영향을 줄 우려가 있을 때에는 수급인의 책임 하에 대책을 강구하여 공사감독자의 승인을 얻어야 한다.

3.4 검사 및 허용오차

3.4.1 검사일반

(1) 수급인은 준설공사가 끝나면 검측일정, 기준 및 방법이 포함된 검측계획서를 작성하여 공사감독자에게 제출하여야 한다.

(2) 준설구역에 대한 준설확인은 도면상의 위치와 실 작업 위치가 일치하는지, 시공된 구역의 수심, 폭, 준설사면 등이 설계와 같이 시공되었는지 확인하여야 한다.

(3) 암을 파쇄하여 제거한 후 확보된 수심의 확인, 부유토층이나 액상이토(Fluid mud)층의 존재 및 자연현상에 의한 매몰의 확인과 물량조사는 공사감독자와 협의하고 필요시 공사시방서에서 규정하는 바에 따른다.

(4) 항로 및 박지준설의 공사물량 검사 시, 계획된 수심이 확보된 경우에는 설계에서 산정된 여굴, 여쇄 및 사면여굴량은 공사물량으로 인정한다.

(5) 기초터파기와 같이 준설사면의 존치기간이 일시적이고 구조물 안전에 문제가 없으며 선박 통항을 목적으로 하지 않는 준설과 매립물량 확보를 위한 준설 등의 공사물량 검사시에는 여굴, 여쇄 및 사면여굴량을 인정하지 않는다.

(6) 준설공사가 완료된 후 그 성과는 수심도에 의해 최종 확인되므로 수급인은 수심측량 결과를 기초로 수심도를 작성하여 수심측량 성과표와 같이 제출하여야 한다.
(7) 성과확인을 위한 수심측량은 공사 중 발생한 부유토가 침강하도록 공사감독자와 협의하여 일정시간동안 방치 후 시행하여야 한다.
(8) 검사 측량은 준설작업선이 공사현장에서 철수하기 전에 시행하여야 하며 음향측심기 및 DGPS를 사용한다. 다만, 준설 후 부유토층이나 액상이토층이 존재하여 음향측심기로 정확한 측량이 어려운 경우에는 공사감독자와 협의하여 연추(Lead) 등의 적절한 측심장비를 사용한다.
(9) 이 기준에서 정하지 아니한 수심측량에 관한 사항은 KCS 64 15 10 해양수심측량을 따른다.

3.4.2 허용오차

구 분	준 설	기초 터파기	비 고
수심(저면)	(+) : 0 (-) : 규정하지 않음	(±) 300mm	
비탈면	(+) : 100mm (-) : 규정하지 않음	외측 : (+) 2m 내측 : (-) 300mm	비탈면과 직각방향

집필위원	분야	성명	소속	직급
(2021년 개정)	총괄	오세범	전남대학교	책임연구원
	총괄	안익성	㈜항도엔지니어링	사장
	항만및해안	류혁근	㈜삼영기술	부회장
	항만및해안	박남홍	㈜도화엔지니어링	부사장
	항만및해안	박대춘	㈜세광종합기술단	부사장
	간사	강윤구	한국항만협회	팀장
	간사	이재진	한국항만협회	부장

심의위원	분야	성명	소속	직급
(2021년 개정)	항만및해안	고덕형	㈜유신	부사장
	항만및해안	이욱한	㈜건일	부사장
	토목시공	김성진	인천항만공사	실장
	토목시공	김영학	㈜한라	상무
	토목구조(강재관련)	박종섭	상명대학교	교수
	토목구조(강재관련)	이승용	한국교통대학교	교수
	준설/사석	이영재	부산항만공사	실장
	준설/사석	조충환	㈜세광종합기술단	부사장

중앙항만정책심의회	분야	성명	소속	직급
(2020년 개정)	항만개발	김건우	목포해양대학교	교수
	항만개발	오경은	㈜피아건축종합사무소	소장
	항만개발	이종인	전남대학교	교수
	항만시설기술기준	김규한	가톨릭관동대학교	교수
	항만시설기술기준	송정화	부산항만공사	부장
	항만시설기술기준	윤현덕	명지대학교	교수
	항만시설기술기준	조계춘	한국과학기술원	교수
	항만시설기술기준	조미라	인덕대학교	교수

해양수산부	성명	소속	직책
	김창균	항만국	국장
	임성순	항만기술안전과	과장
	이상권	항만기술안전과	기술서기관
	김슬기	항만기술안전과	시설주무관

표준시방서
KCS 64 25 10 : 2021

준설공사 및 기초터파기공사

2017년 8월 16일 제정
2018년 4월 17일 개정
2021년 12월 29일 개정

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

항만기술기준센터
07271 서울시 영등포구 양산로 53, 707호
(양평동 3가, 월드메르디앙비즈센터)
☎ 02-2165-0123 E-mail : kpcs@koreaports.or.kr
https://kpcs.portcals.go.kr

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

KCS 64 25 20 : 2018

매립(뒤채움)

2018년 4월 개정

해양수산부

건설기준 제·개정에 따른 경과 조치

이 기준은 발간 시점부터 사용하며 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 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 표준시방서 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 제규정 등과 상호 연관성을 검토하여 반영, 개정	개정 (1986.12)
항만공사 표준시방서	• 건설환경의 변화와 부실방지를 위한 품질향상 기준을 구체화하고, 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, 매스콘크리트, 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)
항만 및 어항공사 표준시방서 시방코드(KCS 64 00 00)	• 기존 표준시방서와 전문시방서를 이원화하여 관리하던 항만건설공사 시공기준을 표준시방서로 통합코드화하고, 특수분야 공사는 전문시방서로 별도 관리함으로써 각각의 역할과 기능 분담을 명확하게 재정립하여 코드체계로 개편	개정 (2018.04)

제 정 : 2017년 8월 16일 **개 정 : 2018년 4월 17일**
심 의 : 기술자문위원회
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
2.1 매립 및 뒤채움 재료 ····· 1
3. 시공 ····· 2
3.1 시공일반 ····· 2
3.2 준설토에 의한 매립 ····· 4
3.3 구조물 뒤채움 ····· 5
3.4 필터층 배면토사 ····· 5

KCS 64 25 20 매립(뒤채움)

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 기준은 해저토사를 준설하여 시행하는 매립공사와 준설토 혹은 육상토사에 의한 구조물 뒤채움 공사 및 구조물의 파이핑 방지와 필터매트 보호를 위해 설치되는 필터층 배면토사 공사에 적용한다.

1.2 참고기준

1.2.1 관련법규

공유수면 관리 및 매립에 관한 법률
해양환경관리법

1.2.2 관련기준

KCS 11 20 25 되메우기 및 뒤채움

1.2.3 관련표준

내용 없음

1.3 용어의 정의

내용 없음

1.4 제출물

제출물은 KCS 64 10 20 공사준비 및 시공관리(1.6 제출서류 및 공정관리)에 따른다.

2. 자재

2.1 매립 및 뒤채움 재료

2.1.1 준설토사

(1) 준설선으로 해저의 토사를 채취하여 매립재료로 사용하는 경우에는 유해물질이 함유되거나 확산으로 인한 2차 오염 등이 발생되지 않도록 각별히 주의하여야 한다.

(2) 채취구역을 결정할 때에는 준설토의 종류 및 매립지의 이용계획과 매립 후 연약지반 처리대책 등이 함께 고려되어야 한다.
(3) 수역시설(항로, 박지 등)을 위하여 부득이하게 해저토사를 준설하여 매립하는 경우에는 매립토에 대한 재료의 시방을 별도로 규정하지 않는다.
(4) 특별히 순수한 매립 목적으로 준설할 경우에는 사용할 재료의 종류, 품질, 형상 등에 대하여 이 기준에서 정한 규정에 따라야 한다.
(5) 준설구역으로부터 채취할 매립토는 준설구역, 준설 깊이, 재료의 형상 등을 파악하기 위하여 사전에 토질조사 등을 시행하여야 한다.
(6) 매립용 토사의 채취장소가 지정되지 않은 경우에는 작업 전에 사용할 재료의 시험성적서 및 채취장소가 첨부된 서류를 제출하여 공사감독자의 승인을 받아야 한다.

2.1.2 육상토사

(1) 뒤채움재로 육상토사를 사용할 경우에는 KCS 11 20 25 되메우기 및 뒤채움을 따르며 수중공사일 경우 모래나 석재류 등 가급적 점성이 적은 재료를 사용하여야 한다.
(2) 채취장소가 지정되어 있지 않을 경우에는 사용하기 전에 재료의 시험성적표 및 산지를 명기한 서류를 제출하여 품질이 적합한지 검토하고 공사감독자의 승인을 득한 후 사용하여야 한다.
(3) 슬래그(Slag) 등 산업폐기물을 뒤채움재로 사용할 경우에는 무해성이 입증되어야 하고 해양환경관리법(제22조 및 제23조)의 규정에 저촉되지 않아야 한다.

2.1.3 필터층 배면토사

(1) 공사 착수 전에 재료의 시험성적표(현장 반입된 재료에 대한 시험 성적표 포함) 및 산지를 명기한 서류를 제출하여 품질이 적합한지 검토하고 공사감독자의 승인을 득한 후 사용하여야 한다.
(2) 재료의 규격은 설계서에 따르며 설계서에 제시되지 않은 경우에는 최대치수 100mm 이하의 통일분류법상 조립토에 준하는 재료를 사용하여야 한다.

3. 시공

3.1 시공일반

3.1.1 사전조사

(1) 신속하고 확실한 시공을 위해서는 사전조사를 철저히 하여야 한다.
(2) 매립공사 시 조사할 주요내용은 다음과 같다.
① 매립예정지의 토질, 기상, 해상조건
② 매립토사의 조달방법

③ 매립공법의 검토
④ 매립호안의 설계 혹은 기 설계된 호안의 안전성
⑤ 공유수면관리 및 매립에 관한 법률 등 관련법령에 따른 인·허가절차
⑥ 매립공사로 인한 민원발생요인

(3) 해양환경관리법상에서 정하는 폐기물을 공유수면 관리 및 매립에 관한 법률에 따라 매립하고자 할 때는 해양환경관리법(제22조)에 정한 처리기준과 방법에 따라야 한다.

3.1.2 환경관리계획

(1) 유해물질이 함유된 토사를 매립할 경우에는 주변해역의 수질이나 매몰 상황 등을 상시 감시할 수 있는 시스템을 갖추어야 한다.

(2) 육상 운반 시에는 소음, 진동, 분진의 발생 등을 고려하여 적정 운반로를 선정하고 운반시간의 규제, 교통사고 방지대책 등을 수립하여야 한다.

3.1.3 안전관리계획

(1) 매립작업은 대량의 토사와 다수의 장비가 투입되므로 사전에 철저한 안전관리계획을 수립하고 현장종사자를 교육시켜야 한다.

(2) 해상작업 시 고려사항은 다음과 같다.
① 작업구역의 수심, 토질, 기상, 해상조건과 준설선의 작업능력
② 위험물 장애물 매설물 등의 유무
③ 항로상의 통행제한이나 작업해역 항행선박에 대한 대책
④ 시공 상황의 파악 및 작업선박의 좌초에 대한 안전 대책
⑤ 야간 작업시의 작업 체계
⑥ 사고발생시의 처리대책 및 작업선의 피난장소

3.1.4 공사관리 일반사항

(1) 이상침하, 활동 등 예측치 못한 사태가 발생할 우려가 있을 때에는 즉시 공사감독자에게 보고하고 대책을 수립하여야 한다.

(2) 매립된 구역으로부터 분진 또는 악취가 발생할 경우에는 공사감독자와 협의하여 대책을 수립 시행하여야 한다.

(3) 매립지반은 심한 요철이 없도록 하여야 하며 시공허용 오차는 ±30㎝로 한다.

(4) 매립구역은 정기적으로 순찰하여야 하며 야간 및 악천후 시에는 2인 이상이 1조가 되어 무전기, 조명기구 등을 휴대하여야 한다.

(5) 매립 중이나 매립 후에 연약지반이나 위험지역에는 출입을 금지하고 표지를 설치하여야 한다.

3.2 준설토에 의한 매립

3.2.1 매립일반

(1) 해저토사에 의한 매립은 대부분 펌프준설에 의해 이루어지므로 본 장은 펌프준설선에 의한 토사매립에 대해 규정하였으며 펌프 준설 외 다른 방법에 의한 매립 시는 적절히 수정하여 사용한다.

(2) 펌프준설은 송토관을 통하여 대량의 토사를 직접 매립지로 배송하며 함니율이 10~15%에 불과하여 준설구역 및 매립지 주변의 해역이 매우 혼탁할 우려가 있기 때문에 오탁방지막 등을 설치하여 해수의 오염이 최소화 되도록 하여야 한다.

(3) 배출수의 농도를 최소화하기 위해서는 여수의 이동거리가 길어 침전량이 많아져야 하므로 가토제나 송토관, 여수토의 위치는 현장 여건을 감안하여 결정하되 가능한 한 여수의 이동거리가 최대로 되도록 송토관을 배치하여야 한다.

(4) 오탁방지막의 설치 위치는 설계도서에 규정된 대로 시공하여야 한다.

(5) 송토관은 수시로 이동이 곤란하여 송토관을 중심으로 토출구 주변에만 토량이 많이 쌓이게 되므로 필요시 습지도저 등 적절한 장비를 이용하여 매립된 토사를 평탄하게 고르기 하여야 한다.

(6) 서해안과 같이 조위차가 크게 발생하는 지역에서 호안 등 구조물 배면부 매립이 장기간 지연 될 경우에는 내·외수위차에 의해 구조물 유실 등 피해가 발생되지 않도록 사전에 수위차를 저감할 수 있는 해수소통 시설 등의 피해예방대책을 강구하여야 한다.

3.2.2 송토관

(1) 송토관은 매립 마루높이보다 높게 설치하고 매립 진척정도에 따라 이동이 가능한 구조로 한다.

(2) 수급인은 송토관 크기에 따라 펌프준설선의 능력이 다르므로 매립규모, 공사기간, 토사채취조건에 맞는 시공계획서를 작성하여 공사감독자에게 제출하고 승인 후에 시공에 착수하여야 한다.

(3) 매립지역내의 송토관은 펌프준설선에 직접 연결된 간선부분과 간선에서 분기된 지선부분으로 구분하되 지선부분은 매립지내의 호안 배후주변 및 중앙에 배치되어야 한다.

(4) 간선과 지선의 연결은 T-형, Y-형 또는 90° 곡관 등이 많이 사용되며 접속부는 신축성이 좋은 재료를 사용하여 연결하여야 한다. 특히 이 부분은 일반구간의 송토관에 비하여 매우 취약하기 때문에 휴지 시에는 철저한 점검을 실시하여 이상이 발견되면 즉시 교체하여야한다.

(5) 송토관을 수상에 부설시키기 위한 플로트는 배송 시 송토관이 침설되거나 이탈되지 않도록 충분한 규모여야 한다.

(6) 송토관의 연장은 가능한 한 짧게 배치하여야 하고 매립지 전체를 배송할 수 있는 위치에 설치하여야 한다.

3.2.3 여수토

(1) 여수토의 설치위치 및 구조는 설계도서에 표시된 위치로 하고 도로용지나 중요한 구조물 설치 예정지에 여수토가 설치될 경우는 공사감독자에게 보고하고 대책을 수립하여야 한다.
(2) 여수토는 오탁방지, 인근수역시설의 매몰방지, 매립방법 등을 충분히 고려하여 차후 문제가 발생하지 않도록 하여야 한다.
(3) 여수토는 공사기간 동안 기능이 저하되는 일이 없도록 유지관리하여야 한다.
(4) 여수토의 배출수에 대해 특별한 관리가 요구되는 경우 공사감독자와 협의하여 응집침강제를 첨가 또는 살포하며 미 세립자의 응집을 촉진시켜 여수 처리하는 방법 등 대책을 수립하여야 한다.

3.3 구조물 뒤채움

(1) 구조물 뒤채움 공사 시에는 기존 구조물의 변위 파악을 위한 계측계획을 수립하여야 한다.
(2) 공사 순서는 반드시 구조물 기준선에서 육지 쪽 방향으로 시행하여야 하며 안벽이나 호안 등의 뒤채움 구역 바닥에 점토 등 연약한 흙이 퇴적되어 있는지를 확인하고 만약 퇴적되어 있을 경우는 사전에 이를 제거하고 시작하여야 한다.
(3) 공사 시행 전에 뒤채움과 매립을 동시에 시공할 경우는 뒤채움 구역에 연약한 점토(또는 이토)가 유입, 퇴적되지 않도록 하여야 한다.
(4) 타이로드나 타이케이블 등이 설치되어 있을 경우는 손상이 되지 않도록 특히 주의하여야 한다.
(5) 뒤채움 공사를 육상공사로 하는 경우에는 KCS 11 20 25 되메우기 및 뒤채움을 따른다.

3.4 필터층 배면토사

(1) 공사 시에는 기존 구조물의 변위 파악을 위한 계측계획을 수립하고 계측결과를 감독자에게 보고하여야 한다.
(2) 시공 후 사면검측은 M.S.L을 기준으로 수상과 수중으로 구분한다.
(3) 사면경사 검측은 공사의 위치 및 자연조건(조위, 파랑, 수심, 조류, 해저 지형 등)에 따라 형성된 사면기울기로 한다.

표준시방서
KCS 64 25 20 : 2018

매립(뒤채움)

2018년 4월 17일 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

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

KC CODE KCS 64 30 10

KCS 64 30 10 : 2024

사 석 공 사

2024년 12월 개정

해양수산부

국가건설기준

건설기준 제·개정에 따른 경과 조치

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

건설기준 제·개정 연혁

• 이 기준은 항만 및 어항공사 표준시방서 KCS 64 30 10 사석공사로 제·개정 연혁은 다음과 같다.

건설기준	주요 내용	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, 매스콘크리트, 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	코드체계 전환제정 (2017.08)
항만 및 어항공사 표준시방서 시방코드(KCS 64 00 00)	• 기존 표준시방서와 전문시방서를 이원화하여 관리하던 항만건설공사 시공기준을 표준시방서로 통합코드화하고, 특수분야 공사는 전문시방서로 별도 관리함으로써 각각의 역할과 기능 분담을 명확하게 재정립하여 코드체계로 개편	개정 (2018.04)
항만 및 어항공사 표준시방서 KCS 64 30 10 사석공사	• 사석, 피복석 등의 명칭 및 용어의 정의, 사석의 규격 허용범위, 압축강도, 이물질 여부 등을 명확히 정립하여 현 실정에 맞게 정비	개정 (2020.12)
항만 및 어항공사 표준시방서 KCS 64 30 10 사석공사	• 굴착치환사석공법 및 강제치환사석공법 등의 공사물량 검사에 대하여 현 실정에 맞게 명확히 정비	개정 (2021.12)
항만 및 어항공사 표준시방서 KCS 64 30 10 사석공사	• 뒤채움사석 내부에 관로를 설치하는 경우, 시공 시 관로 파손 방지를 위한 적절한 필요 보호조치 및 인용오류 등 개정	전부개정 (2024.12)

제　　정 : 2017년 8월 16일　　**개　　정 : 2024년 12월 24일**
심　　의 : 해양수산부 중앙항만정책심의회
소 관 부 서 : 해양수산부 항만기술안전과
관련단체 (작성기관) : 한국항만협회

• 해양수산부장관은 「훈령·예규 등의 발령 및 관리에 관한 규정」에 따라 고시일 기준으로 매 3년이 되는 시점마다 그 타당성을 검토하여 개선 등의 조치를 해야 한다.

목 차

1. 일반사항 ····· 1

1.1 적용범위 ····· 1
1.2 참고기준 ····· 1
1.3 용어의 정의 ····· 1

2. 자재 ····· 2

2.1 자재일반 ····· 2
2.2 재질 ····· 2

3. 시공 ····· 3

3.1 운반 ····· 3
3.2 시공일반 ····· 3
3.3 기초사석공사, 제체사석공사 및 세굴방지용사석공사 ··· 3
3.4 뒤채움사석공사 및 필터사석공사 ····· 4
3.5 속채움사석공사 ····· 5
3.6 피복석공사 및 중간피복석공사 ····· 6

KCS 64 30 10 사석공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

(1) 이 기준은 방파제, 안벽, 소형선부두, 제방, 호안 등 항만 및 주변해안 시설의 기초사석공사, 제체사석공사, 세굴방지용사석공사, 뒤채움 또는 제체사석 사이로 내부 토사가 빠져나가는 것을 방지하기 위한 필터사석공사, 케이슨 또는 셀룰러블록 등의 속채움사석공사, 내부사석을 보호하기 위한 피복석공사, 중간피복석공사 등에 적용한다.

1.2 참고기준

1.2.1 관련법규

산업안전보건기준에 관한 규칙

1.2.2 관련기준

내용 없음

1.2.3 관련표준

KS F 2518 석재의 흡수율 및 비중시험방법
KS F 2519 석재의 압축강도 시험방법
KS F 2530 석재

1.3 용어의 정의

- 기초사석 : 안벽, 소형선부두, 혼성방파제 등의 중량 구조물을 지지하고 세굴방지, 하중분산, 침하방지 등을 위하여 쌓는 돌
- 내부사석 : 블록 또는 피복석 등으로 보호되어 파랑, 조류 등 외부 환경에 직접 노출되어 있지 않은 기초사석, 뒤채움사석, 제체사석을 통칭하여 이르는 돌
- 뒤채움사석 : 구조물 뒤쪽 면에 설치되는 투수성이 좋은 채움 재료로서 배수를 돕고 토압과 수압을 경감시키는 등 구조물의 안전성을 증대시키기 위해 쌓는 돌
- 사석(捨石) : 항만 및 주변해안 시설공사에서 사용되는 기초사석, 제체사석, 뒤채움사석, 필터사석, 피복석 등을 통칭하여 이르는 돌로서 막 깬돌 중에서 유수에 견딜 수 있는 중량을 가진 큰 돌
- 세굴방지용사석 : 파랑이나 조류 등에 의한 세굴을 방지하기 위하여 방파제나 호안 구조물 사면 끝단에 쌓는 돌

- 속채움사석 : 토압, 파압 등 외력에 대한 저항력을 증가시키기 위하여 케이슨, 셀룰러블록 등의 내부에 채우는 돌
- 제체사석 : 경사식 방파제 및 호안 등의 본체를 이루도록 쌓는 돌
- 중간피복석 : 피복석과 내부사석의 규격 차이가 큰 경우 내부사석이 틈새로 빠져나가지 못하도록 쌓는 피복석과 내부사석 사이 중간 규격의 돌
- 피복석 : 방파제, 안벽, 호안 등을 구성하는 기초사석, 제체사석 등의 내부사석이 파랑, 조류 등의 외력에 의하여 빠져나가지 않도록 보호하기 위하여 그 표면 위에 쌓는 큰 돌
- 필터사석 : 토중의 침투수에 대하여 배수는 허용하면서 토입자가 빠져나가는 것을 방지하거나 토목섬유매트(필터매트)를 보호하기 위하여 쌓는 돌

2. 자재

2.1 자재일반

(1) 사석의 종류, 중량, 치수 등은 설계도서에서 규정하는 바에 따른다.
(2) 공사 착수 전에 품질시험을 실시하여 시험성적표 및 생산지를 명시한 서류를 공사감독자에게 제출하여 승인을 받아야 한다.
(3) 사석은 넓적하거나 길쭉하지 않고 풍화되거나 부수어지지 않아야 한다.
(4) 사석의 규격은 설계도서에서 명시된 범위를 기준으로 하고 구조물의 안전성이나 환경을 저해하는 이물질이 혼입되지 않아야 한다.
(5) 내부사석의 규격은 위 (4)항에도 불구하고 현장 여건상 부득이한 경우에는 국제적으로 통용되는 규정이나 기준 또는 매뉴얼을 검토하여 구조물 안전성에 문제가 없는 때에는 해당 설계도서에서 명시된 규격의 허용범위를 변경하여 시공할 수 있다. 다만, 이 경우 별도로 공사감독자의 승인을 받아야 한다.
(6) 하한치가 명시되지 않은 사석은 흙이나 석분의 함량이 재료의 설계상 사용목적에 적합하고 투하 시 부유토사 농도가 환경기준을 초과하지 않도록 해야 한다.
(7) 피복석의 규격은 설계도서에 명시된 중량의 ±25% 이내여야 하고 규격보다 작은 피복석은 전체 소요량의 50%를 초과할 수 없다.
(8) 중간피복석의 규격은 설계도서에 명시된 중량의 ±30% 이내여야 한다.

2.2 재질

(1) 사석은 승인된 장소의 석재를 사용해야 하며 KS F 2530에서 분류한 경석(압축강도 50MPa 이상, 흡수율 5% 미만, 비중 2.5 이상)으로 화성암류 사용을 원칙으로 한다. 단, 파랑 등 외력으로부터 내부사석을 보호하는 피복석, 중간피복석 등은 압축강도 100MPa 이상의 석재를 사용해야 하며 단순히 제체의 자중을 증가시키는 용도로 사용하는 속채움사석의 재질은 해당 공사시방서에서 정하는 바에 따른다.

(2) 사석의 비중, 흡수율 및 압축강도의 시험방법은 KS F 2518 및 2519에 의한다.
(3) 위 (1)항에서 규정한 석재 이외의 암 종류를 사용하려면 석재의 표본과 재질시험성과를 공사감독자에게 제출하여 승인을 받은 후 사용해야 한다.
(4) 현장 여건상 견적 등에 의해 구입하거나 승인된 장소 이외에서 석재를 반입 할 경우 수급인은 공사감독자 입회하에 그 표본을 채취하여 시험한 후 품질시험 성과표와 사용여부, 사용물량, 허가사항 등을 발주자에게 제출하여 승인을 받은 후 사용해야 한다.

3. 시공

3.1 운반

(1) 수급인은 사석의 운반방법, 운반경로, 일일 운반량 등을 명기한 운반계획서를 작성하여 공사감독자에게 보고해야 한다.
(2) 수급인은 석재원과 공사 현장 조건을 충분히 검토하여 사석의 적재방법, 운반수단, 적재 및 운반 장비의 선정 등을 결정해야 한다.
(3) 다량의 사석운반으로 인해 기존의 교통에 영향을 줄 우려가 있을 때에는 수급인은 설정한 운반경로에 관하여 관계기관과 협의하여 공사를 시작하기 전에 필요한 허가를 받아야 한다.
(4) 수급인은 사석 운반과정에서 사석을 떨어트리거나 분진을 발생시키는 등 교통이나 환경에 악영향을 주는 일이 없도록 충분한 대책을 세워야 한다.

3.2 시공일반

(1) 사석공사에서 잠수작업을 할 때에는 산업안전보건기준에 관한 규칙을 준수해야 한다.
(2) 사석공사를 할 때에는 사석이 서로 잘 맞물리고 공극이 최소화 되도록 시공해야 한다.
(3) 사석의 투하 후 시공 장비 및 차량의 통행 등으로 인하여 사석이 파쇄 또는 마모되어 불가피하게 설계된 규격의 범위를 벗어나는 경우에는 이 기준의 2.1절 (5)항에 준하여 공사감독자의 승인을 받은 후 시공해야 한다.

3.3 기초사석공사, 제체사석공사 및 세굴방지용사석공사

(1) 사석투하 작업을 시작하기 전에 투하장소에 대하여 터파기한 상태, 부유토의 퇴적상태 등을 공사 경험이 있는 잠수작업자가 상세히 조사하여 공사감독자에게 보고해야 한다.
(2) 부유토가 설계도면에 명시된 제체 또는 기초사석 형성에 지장을 줄 우려가 있거나 터파기 상태가 불량한 경우에는 이를 걷어내고 터파기를 다시 한 후 공사감독자의 검사를 받아야 한다.

(3) 사석공사를 할 때에는 계획위치에 일정한 높이까지 정확히 투하될 수 있도록 위치 표지기를 설치하여 투하위치를 표시해야 한다. 표지기(標識旗)는 조류나 파랑에 의해 이동할 우려가 있으므로 항시 세심하게 관찰하고 수시로 확인측량을 실시하여 위치를 바로잡아야 한다.
(4) 투하구역 표시는 투하중심선(기준선), 비탈머리선, 비탈끝선을 각각 표시하고 설치된 표지는 이동, 파손, 유실되지 않도록 관리해야 한다.
(5) 사석투하 시 운반선은 투하구역 및 위치를 확인하고 조류, 파랑, 풍향, 운반선의 이동능력, 다른 항행선박 등을 고려하여 적절한 위치를 선정해야 한다.
(6) 사석의 재질 및 수량은 투하하기 전에 공사감독자의 검수를 받아야 한다.
(7) 투하하기 전에 잠수작업자가 투하장소의 상황을 파악하고 난 뒤 투하지시를 하고 한 장소에 지나치게 사석이 쌓이지 않도록 고르게 투하해야 한다. 여러 층으로 나누어 투하할 경우 한층의 두께는 기초공법의 종류, 투하방법, 전체 사석층 두께 등을 고려하여 공사감독자와 협의 후 결정한다.
(8) 계획고 부근의 투하작업은 잠수작업자의 지시를 받아 특히 신중하게 시행해야 한다.
(9) 사석 투하 후 다짐공사 시 침하량을 예상하여 더 쌓기를 할 경우 더 쌓기의 높이는 시험시공에 의해 결정하거나 토질조건 및 사석층 두께를 고려하여 공사감독자와 협의하여 결정한다.
(10) 투하된 사석의 다짐 공법은 수급인이 시공계획서를 작성한 후 공사감독자에게 제출하여 승인을 받아야 하며 설계에서 제시한 공법과 동일하거나 우수한 공법이어야 한다.
(11) 공사 물량(투하 사석량) 검사는 음향측심기나 연추에 의한 측량으로 산정하되 측량방법은 KCS 64 15 10 해양지형조사에 따른다. 도면에 명시된 구역 밖에 투하된 사석은 공사물량으로 인정하지 않으며, 계획수심 유지에 장애가 되는 경우 수급자 부담으로 제거 후 공사감독자의 확인을 받아야 한다. 다만, 설계 시 적용한 할증량은 공사물량으로 인정한다.
(12) 굴착 치환사석 공법의 공사물량 검사는 설계 시 적용한 할증량을 공사물량으로 인정한다.
(13) 강제 치환사석 공법의 공사물량 검사는 설계 시 고려된 침하량을 확인시추조사와 탄성파 탐사 등 물리탐사를 병행·확인하여 공사물량을 계상하고, 조사공법의 선정 및 조사방법은 KCS 64 15 30 해양지반조사에 따른다.

3.4 뒤채움사석공사 및 필터사석공사

3.4.1 뒤채움사석공사

(1) 뒤채움사석공사를 시작하기 전에 바닥면, 비탈면의 경사 등이 도면에 명시된 대로 시공되어 있는지를 확인해야 한다. 또 직립벽체부에 방사막을 설치할 경우에는 방사막이 정확한 위치에 견고하게 부착, 설치되었는지를 확인하고 불완전 할 경우에는 시정 조치한 후 공사감독자의 승인을 받아야 한다.

(2) 뒤채움사석을 투하할 때에는 먼저 기초지반 위의 기초사석 마운드가 안정되었는지를 점검하고 해저면에서 위쪽방향으로 단계별로 투하하여 구조물이 서서히 안정되도록 해야 한다. 부득이 덤프트럭으로 직접 투하할 경우 벽체의 안정성을 충분히 검토한 후 공사감독자와 협의하여 시공해야 한다.

(3) 도면에 명시된 비탈경사에 맞추어 비탈규준틀을 정확하고 알아보기 쉽게 설치하고 이 규준틀 경사에 맞추어 주의하여 사석을 투하해야 한다.

(4) 규준틀은 공사도중 손상되거나 변동되지 않도록 대략 5~10m 간격으로 현장조건에 맞추어 견고하게 설치해야 한다.

(5) 직립벽체부에 방사막을 설치하였을 경우 뒤채움 사석공사로 인해 방사막이 찢어지거나 손상되지 않도록 주의하여 시공해야 한다.

(6) 뒤채움사석의 비탈경사가 자연경사가 아닐 때에는 비탈짜기 또는 내부사석고르기 작업을 감안하여 규준틀의 경사에 맞추어가며 사석을 투하해야 한다.

(7) 뒤채움사석 위에 필터층이나 필터매트 설치공사를 해야 할 경우에는 뒤채움사석의 경사면을 작은 돌로 평활하게 내부사석고르기를 하여 요철이나 공극이 최소화 되도록 해야 한다.

(8) 뒤채움사석층 내부에 급수, 배수, 오수, 우수 등의 관로를 설치하는 경우에는 수급인은 뒤채움사석으로 인해 관로가 파손되지 않도록 적절한 보호조치를 취한 후 사석을 투하해야 한다. 이때, 관로 파손 방지를 위해 모래를 포설하거나 토목섬유를 설치할 때에는 사석투하 시 모래가 유출되거나 토목섬유가 손상되지 않도록 주의해야 한다.

3.4.2 필터사석공사

(1) 필터(Filter)사석은 견고한 재질의 재료를 사용하여 입도가 고르게 분포되도록 시공해야 한다.

(2) 필터층 재료의 규격, 필터층의 두께 등은 설계도서에 따른다. 투하과정에서 재료분리가 일어나지 않도록 주의하고 공사 시작 전에 투하방법을 공사감독자와 협의해야 한다.

(3) 필터사석을 시공할 때에는 사석으로 인하여 필터매트가 손상되어 토사 유출이 되지 않도록 주의하여 시공해야 한다. 필터매트가 손상된 경우 수급인은 자신의 부담으로 복구해야 한다.

3.5 속채움사석공사

(1) 속채움사석공사는 시공 중 파랑 등에 의한 케이슨 및 셀룰러블록 등 본체의 이동이나 손상방지를 위해 본체 거치 후 빠르게 시공해야 하며, 속채움 재료가 유실될 우려가 있을 경우 신속히 덮개콘크리트 등을 설치하여 속채움 재료가 빠져나가지 않도록 주의한다.

(2) 속채움사석은 케이슨 등의 각 격실 간 높이차가 구조계산 시 허용된 값 이상으로 발생하지 않도록 격실별로 고르게 채워야 한다.
(3) 속채움사석공사를 할 때에는 케이슨 등의 본체에 손상을 주지 않도록 주의한다.
(4) 셀룰러블록의 속채움은 상하블록 사이의 채움재 간 엇물림이 양호하도록 한다.

3.6 피복석공사 및 중간피복석공사

3.6.1 피복석공사

(1) 피복석공사는 투하와 동시에 고르기 작업을 해야 하며 작업방법은 KCS 64 30 20 고르기공사에 따른다.
(2) 피복석은 중간 피복층과 내부사석을 파랑으로부터 보호하는 역할을 하므로 내부사석 단면이 부분적으로 완성되면 가능한 한 빨리 피복석공사를 뒤따라 시공해야 한다.
(3) 피복석 시공은 내부사석이 빠져나가지 않도록 크기와 모양을 잘 선별하여 공극이 최소화 되도록 조밀하게 시공해야 한다.
(4) 피복석은 비탈 하단으로부터 석재의 장축이 제체 비탈면에 수직으로 서로 맞물려 짜이게 하며 작은 규격의 피복석만 한곳에 몰려 조류 및 파도에 유실이나 탈락되는 일이 없도록 견고하게 시공해야 한다.
(5) 주 피복층이 2층 피복석으로 설계되었을 경우 두층의 피복석 거치는 동시에 이루어져야 하며 서로 잘 맞물리도록 주의 깊게 시공해야 한다.

3.6.2 중간피복석공사

(1) 중간피복석공사는 피복석공사와 같은 시공방법으로 하되 바깥쪽의 피복석과 맞물리게 시공하고 내부사석이 빠져나가는 것을 방지하기 위하여 공극이 최소화 되도록 조밀하게 시공해야 한다.
(2) 중간피복석이 설계되어 있지 않을 경우에는 제체사석의 최대 규격치가 피복석 바로 아래에 놓이도록 하여 부분적으로 중간피복석의 역할을 수행하도록 해야 한다.

집필위원	분야	성명	소속	직급
(2024년 전부개정)	총괄 사석공사	박대춘	㈜세광종합기술단	사장
	해양지형조사	임민혁	한국해양조사협회	팀장
	저유동성 모르타르 주입공법	최충락	㈜케이씨아이	전무
	전기방식공사 페트롤레이텀 피복방식공사	배일용	한국화학융합시험연구원	수석연구원
	피복방식공사 페트롤레이텀 피복방식공사	이창근	도로교통연구원	수석연구원
	피복방식공사	조성기	한국페인트잉크 공업협동조합	전무
	항만기술기준 전문기관	이재진	한국항만협회	팀장
	항만기술기준 전문기관	서진성	한국항만협회	차장

심의위원	분야	성명	소속	직급
(2024년 전부개정)	항만및해안	김남균	여수광양항만공사	과장
	항만및해안	김우생	동아대학교	교수
	항만및해안	조충현	인천항만공사	실장
	토목시공	김성호	대보건설	대표이사
	토목시공	윤성민	영남대학교	교수
	토질및기초	추연욱	공주대학교	교수
	해양조사	하태민	강원대학교	교수

중앙항만정책심의회	분야	성명	소속	직급
(2024년 전부개정)	의 장	남 재 헌	해 양 수 산 부	국 장
	항 만 개 발	박 영 현	한국해양과학기술원	책임연구원
	항 만 개 발	우 수 한	중 앙 대 학 교	교 수
	항 만 시 설 기 술 기 준	김 성 진	인 천 항 만 공 사	처 장
	항 만 시 설 기 술 기 준	김 영 택	한국건설기술연구원	선임연구위원
	항 만 시 설 기 술 기 준	안 익 성	㈜항도엔지니어링	사 장
	항 만 시 설 기 술 기 준	오 정 은	한국해양과학기술원	연수연구원
	항 만 시 설 기 술 기 준	조 미 라	인 덕 대 학 교	교 수

해양수산부	성명	소속	직책
	남 재 헌	항 만 국	국 장
	전 충 남	항 만 기 술 안 전 과	과 장
	전 형 준	항 만 기 술 안 전 과	시설사무관
	이 지 수	항 만 기 술 안 전 과	시 설 주 사

표준시방서
KCS 64 30 10 : 2024

사석공사

2017년 8월 16일 제정
2018년 4월 17일 개정
2020년 12월 31일 개정
2021년 12월 29일 개정
2024년 12월 24일 개정

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

항만기술기준본부
07271 서울시 영등포구 양산로 53, 707호
(양평동 3가, 월드메르디앙비즈센터)
☎ 02-2165-0103~6 E-mail : kpcs@koreaports.or.kr
https://kpcs.portcals.go.kr

해양수산부
30110 세종특별자치시 다솜2로 94 (어진동)
정부세종청사 5동 항만기술안전과
☎ 044-200-5951, 5952
https://www.mof.go.kr

KCS 64 30 20 : 2020

고르기공사

2020년 12월 개정

해양수산부

KC CODE KCS 64 30 20 국가건설기준

건설기준 제·개정에 따른 경과 조치

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

건설기준 제·개정 연혁

• 이 기준은 항만 및 어항공사 표준시방서 KCS 64 30 20 고르기공사로 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 구체화하고, 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, 매스콘크리트, 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	코드체계 전환제정 (2017.08)
항만 및 어항공사 표준시방서 시방코드(KCS 64 00 00)	• 기존 표준시방서와 전문시방서를 이원화하여 관리하던 항만건설공사 시공기준을 표준시방서로 통합코드화하고, 특수분야 공사는 전문시방서로 별도 관리함으로써 각각의 역할과 기능 분담을 명확하게 재정립하여 코드체계로 개편	개정 (2018.04)
항만 및 어항공사 표준시방서 KCS 64 30 20 고르기공사	• 기초고르기, 내부사석고르기, 피복석고르기, 피복석거친고르기 등의 명칭 및 용어의 정의, 고르기의 검사 허용범위 등을 명확히 정립하여 현 실정에 맞게 정비	개정 (2020.12)

제 정 : 2017년 8월 16일 **개 정 : 2020년 12월 31일**
심 의 : 중앙항만정책심의회
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

2. 자재 ····· 1

3. 시공 ····· 2

3.1 시공일반 ····· 2
3.2 기초고르기공사 ····· 2
3.3 내부사석고르기공사 ····· 3
3.4 필터사석고르기공사 ····· 3
3.5 피복석고르기공사 및 피복석거친고르기공사 ···· 3
3.6 검사 및 허용오차 ····· 3

KCS 64 30 20 고르기공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

(1) 이 기준은 케이슨 또는 블록 등의 하부 기초고르기공사, 기초사석 또는 제체사석 등의 내부사석고르기공사, 필터층의 필터사석고르기공사, 피복석고르기공사 및 피복석거친고르기공사 등에 적용한다.

1.2 참고기준

산업안전보건기준에 관한 규칙

1.3 용어의 정의

- 규준틀 : 사석을 투하 또는 고르기 할 때 구조물의 중심선이나 기초폭, 깊이 등을 표시함으로써 시공을 쉽고 정확하게 하기 위하여 설치하는 가시설물
- 기초고르기 : 케이슨 또는 블록 등의 항만 구조물의 저면과 직접 접하는 사석의 표면을 소정의 높이로 평탄하게 고르는 작업
- 내부사석고르기 : 내부사석 투하 후 피복석 또는 중간피복석 거치 전에 내부사석의 표면을 소정의 높이로 평탄하게 고르는 작업
- 피복석고르기 : 설계파고(H)의 영향권(연평균해면(M.S.L) 기준, 항내측은 1.0H 깊이까지, 항외측은 2.0H 깊이까지)내에서 피복석이 잘 짜이게 하여 피복석 표면을 소정의 높이로 평탄하게 고르는 작업
- 피복석거친고르기 : 중간피복석이나 소파블록 하부의 피복석 및 설계파고(H)의 영향권 밖(연평균해면(M.S.L) 기준, 항내측은 1.0H 보다 아래 부분, 항외측은 2.0H 보다 아래 부분)의 피복석을 피복석고르기에 비해 약간 거칠게 고르는 작업
- 필터사석고르기 : 필터매트의 손상 및 매립부 세립재료의 누출을 방지하기 위하여 필터사석 표면을 소정의 높이로 평탄하게 고르는 작업

2. 자재

내용 없음

3. 시공

3.1 시공일반

(1) 고르기공사는 설계도면에 명시된 경사와 표고에 맞추어 규준틀을 설치하고 제체하단 깊은 수중부의 고르기부터 시작하여 수상 고르기 순으로 시공하여야 한다.

(2) 규준틀은 조류나 파랑에 의해 이동하거나 손상되지 않도록 견고하고 작업자가 알아보기 쉽게 표시하여 설치하여야 하며, 설치간격은 시설물 길이방향 10m 이내로 한다.

(3) 수중에 설치하는 규준틀은 육상의 규준틀과 연결하여 규준틀의 경사 등을 확인할 수 있게 설치하여야 하며 시공 중에도 수시로 점검하여 변형이나 위치변동 여부를 확인하여야 한다.

(4) 고르기공사는 대부분 잠수 작업에 의해 수중에서 수행되므로 잠수 작업 시의 안전관리에 특히 유의하여야 한다. 잠수 작업 시의 각종 사고나 잠수병 등을 방지하기 위하여 산업안전보건기준에 관한 규칙에 따른 잠수시간, 부상방법, 휴식시간 등을 준수하여야 한다.

3.2 기초고르기공사

(1) 기초고르기공사는 고르기면 상에 직립구조체(콘크리트 블록, 케이슨 등)가 놓이게 되므로 설계도면에 명시된 계획높이 또는 사석층의 수축이나 침하 등을 고려하여 공사감독자와 협의된 더 쌓기 높이에 맞추어 정밀하게 시공하고, 고르기면을 평탄하게 시공하여야 한다.

(2) 기초고르기는 사석 표면의 요철이 최소화 되고 직립구조체의 바닥이 균등하게 기초사석면과 밀착되도록 평탄하게 시공하여 부등침하가 발생하지 않도록 하여야 한다.

(3) 기초사석 투하 및 고르기는 직립구조체의 거치시기를 감안하여 시행하여야 하며 공사 중 오랫동안 방치한 경우에는 부유사 침전 여부를 확인하고 침전물이 있을 경우에는 에어 리프트 등을 이용하여 제거 후 후속 공정을 진행하여야 한다.

(4) 잠수 작업이 어려운 대수심 지역, 직립구조체의 저면적이 커서 넓은 구간의 평탄성이 요구되는 경우, 사석마운드 두께가 두꺼워 수축 및 침하량이 많을 것으로 예상되는 현장 등에서 진동 장비 등을 이용하여 다짐을 겸한 고르기를 시행하는 경우에는 과도한 다짐으로 이미 시공된 사석층 재료가 크게 손상되지 않는 범위 내에서 수행하되 공사를 시작하기 전에 다짐 관리 방법에 대해 공사감독자의 승인을 받은 후 시행하여야 한다.

3.3 내부사석고르기공사

(1) 내부사석고르기공사는 피복석 또는 중간피복석을 시공하기 전에 사석 표면을 평탄하게 고르는 작업이므로 가능한 한 계획 높이보다 크게 돌출되거나 우묵하게 들어간 부분이 없도록 하여야 한다.

(2) 내부사석의 표면층은 가급적 규격이 크고 입도분포가 좋은 사석을 사용하여 비교적 입경이 작은 내부사석이 빠져나오지 않도록 평탄하게 고르기 하여야 한다.

3.4 필터사석고르기공사

(1) 필터사석은 필터매트의 손상을 방지할 수 있도록 작은 사석으로 편평하게 고르기 하여야 한다.

3.5 피복석고르기공사 및 피복석거친고르기공사

(1) 피복석고르기 및 피복석거친고르기는 제체사석 등이 파랑에 의해 유실되지 않도록 내부사석고르기가 끝난 후 바로 시작하여야 한다. 작업구간이 충분할 경우에는 내부사석고르기와 병행하도록 한다.

(2) 피복석고르기 및 피복석거친고르기는 석재의 형상에 따라 주변의 피복석 및 내부사석의 표면층과 서로 맞물리게 시공하여 일체가 되도록 하고 고임돌이나 틈 채움돌을 사용해서는 안 된다.

3.6 검사 및 허용오차

(1) 수급인은 고르기 시공 상태 및 규격에 대한 확인측량을 실시하여 이상이 없을 경우 공사감독자에게 검사를 요청하여야 한다.

(2) 공사감독자의 검사결과 불합격으로 판정될 경우 수급인의 부담으로 재시공 또는 보완 후에 재검사를 요청하여 승인을 받아야 한다.

(3) 고르기공사에서 측점 및 측선의 간격은 10m 이내로 하여야 한다.

(4) 시공허용오차

① 기초고르기

가. 마루높이	: ±50mm
나. 둑마루폭	: +규정하지 않음, -0mm

② 내부사석고르기

가. 마루높이

(가) 일반적인 경우 : ±300mm

(나) 안벽전면 : +0, -200mm

(다) 이형블록 거치면 : ±500mm

나. 비탈면 높이(비탈면에 직각)

(가) 일반적인 경우 : ±300mm

(나) 이형블록 거치면 : ±500mm

③ 필터사석고르기

가. 마루높이 : ±50mm

나. 비탈면 높이 : ±100mm(비탈면에 직각)

다. 둑마루 폭 : -100mm

④ 피복석거친고르기

가. 마루높이

(가) 일반적인 경우 : ±350mm

(나) 안벽전면 : +0, -200mm

(다) 이형블록 거치면 : ±600mm

나. 비탈면 높이

(가) 일반적인 경우 : ±350mm

(나) 이형블록 거치면 : ±600mm

다. 둑마루 폭 : +규정하지 않음, -250mm

⑤ 피복석고르기

가. 마루높이

(가) 일반적인 경우 : ±300mm

(나) 안벽전면 : +0, -200mm

(다) 이형블록 거치면 : ±500mm

나. 비탈면 높이

(가) 일반적인 경우 : ±300mm

(나) 이형블록 거치면 : ±500mm

다. 둑마루 폭 : +규정하지 않음, -200mm

집필위원	분야	성명	소속	직급
(2020년 개정)	총괄	오세범	전남대학교	책임연구원
	총괄	안익성	㈜항도엔지니어링	사장
	항만및해안	김광태	㈜항도엔지니어링	부사장
	항만및해안	류혁근	㈜삼영기술	부회장
	항만및해안	박대춘	㈜세광종합기술단	부사장
	항만및해안	김영택	한국건설기술연구원	연구위원
	항만및해안	이명호	㈜혜인이엔씨	부사장
	간사	강윤구	한국항만협회	팀장
	간사	이재진	한국항만협회	부장

심의위원	분야	성명	소속	직급
(2020년 개정)	항만및해안	고덕형	㈜유신	부사장
	항만및해안	이욱한	㈜건일	부사장
	토목시공	구재동	한국건설기술연구원	연구위원
	토목시공	김성진	인천항만공사	실장
	지반	이철주	강원대학교	교수
	지반	최민주	한국도로공사	팀장
	마리나	강석형	㈜세일종합기술공사	부사장
	마리나	임주택	㈜대영엔지니어링	부사장
	임항교통시설 (주차장 관련)	윤홍식	성균관대학교	교수
	사석/고르기	이영재	부산항만공사	실장
	사석/고르기	지환욱	현대건설㈜	부장

중앙항만정책심의회	분야	성명	소속	직급
(2020년 개정)	항만개발	김건우	목포해양대학교	교수
	항만개발	오경은	㈜피아건축종합사무소	소장
	항만개발	이종인	전남대학교	교수
	항만시설기술기준	김규한	가톨릭관동대학교	교수
	항만시설기술기준	송정화	부산항만공사	부장
	항만시설기술기준	윤현덕	명지대학교	교수
	항만시설기술기준	조계춘	한국과학기술원	교수
	항만시설기술기준	조미라	인덕대학교	교수

해양수산부	성명	소속	직책
	김성범	항만국	국장
	임성순	항만기술안전과	과장
	강지호	항만기술안전과	사무관

표준시방서
KCS 64 30 20 : 2020

고르기공사

2017년 8월 16일 제정
2020년 12월 31일 개정

(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

항만기술기준센터
07271 서울시 영등포구 양산로 53, 707호
(양평동 3가, 월드메르디앙비즈센터)
☎ 02-2165-0123 E-mail : kpcs@koreaports.or.kr
http://kpcs.portcals.go.kr

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

KCS 64 35 10 : 2018

콘크리트공사

2018년 4월 개정

KC CODE

해양수산부

KC CODE KCS 64 35 10 국가건설기준

건설기준 제·개정에 따른 경과 조치

이 기준은 발간 시점부터 사용하며 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 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 표준시방서 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 제규정 등과 상호 연관성을 검토하여 반영, 개정	개정 (1986.12)
항만공사 표준시방서	• 건설환경의 변화와 부실방지를 위한 품질향상 기준을 구체화하고, 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, 매스콘크리트, 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)
항만 및 어항공사 표준시방서 시방코드(KCS 64 00 00)	• 기존 표준시방서와 전문시방서를 이원화하여 관리하던 항만건설공사 시공기준을 표준시방서로 통합코드화하고, 특수분야 공사는 전문시방서로 별도 관리함으로써 각각의 역할과 기능 분담을 명확하게 재정립하여 코드체계로 개편	개정 (2018.04)

제 정 : 2017년 8월 16일 **개 정 : 2018년 4월 17일**
심 의 : 기술자문위원회
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
2. 자재 ····· 2
3. 시공 ····· 2

KCS 64 35 10 콘크리트공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

(1) KCS 14 20 44 해양콘크리트를 따르며 여기에 기술되지 않은 사항은 KCS 14 20 00 콘크리트공사에 따른다.

(2) 다만 해양콘크리트의 설계기준강도는 KDS 64 10 20 재료(4.2 콘크리트)에서 규정하는 기준을 따른다.

(3) 염해를 입기 쉬운 해안선으로부터의 거리는 KDS 64 10 20 (4.2.4 최소 피복두께)의 [해설]을 참조한다.

1.2 참고기준

1.2.1 관련법규

내용 없음

1.2.2 관련기준

KCS 14 20 00 콘크리트공사
KCS 14 20 44 해양콘크리트
KDS 64 10 20 재료

1.2.3 관련표준

KS L 5201 포틀랜드 시멘트
KS L 5210 고로 슬래그 시멘트
KS L 5211 플라이 애시 시멘트

1.3 용어의 정의

내용 없음

2. 자재

(1) KCS 14 20 44를 따르되 여기에 기술되지 않은 사항은 KCS 14 20 00에 따른다.

(2) 시멘트는 해수의 작용에 대하여 특히 내구적이어야 하므로 KS L 5201 포틀랜드 시멘트에 플라이 애시, 고로 슬래그 등의 혼화재료를 혼합하여 사용하는 것이 좋다. 또한 KS L 5210의 고로 슬래그 시멘트, KS L 5211의 플라이 애시 시멘트 등 혼합 시멘트계 및 KS L 5201의 중용열 포틀랜드 시멘트를 사용해도 된다.

3. 시공

(1) KCS 14 20 44를 따르되 여기에 기술되지 않은 사항은 KCS 14 20 00에 따른다.

(2) 고로 슬래그나 플라이 애시와 같은 혼화재료를 사용하는 경우 습윤양생은 고로 슬래그 시멘트나 플라이 애시 시멘트를 사용한 경우와 동일한 기간을 표준으로 한다.

표준시방서
KCS 64 35 10 : 2018

콘크리트공사

2018년 4월 17일 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

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

KCS 64 35 20 : 2023

콘크리트 블록공사

2023년 01월 개정

해양수산부

건설기준 제·개정에 따른 경과 조치

이 기준은 발간 시점부터 사용하며 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 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 표준시방서 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 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, 매스콘크리트, 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)
항만 및 어항공사 표준시방서 시방코드(KCS 64 00 00)	• 기존 표준시방서와 전문시방서를 이원화하여 관리하던 항만건설공사 시공기준을 표준시방서로 통합코드화하고, 특수분야 공사는 전문시방서로 별도 관리함으로써 각각의 역할과 기능 분담을 명확하게 재정립하여 코드체계로 개편	개정 (2018.04)
항만 및 어항공사 표준시방서 KCS 64 35 20 콘크리트 블록공사	• 국가건설기준 KDS 콘크리트 설계기준 개정에 따른 콘크리트 관련 내용 정비	개정 (2023.01)

제　　정 : 2017년　8월　16일　　**개　　정 : 2023년　01월　30일**

심　　의 : 중앙항만정책심의회

소 관 부 서 : 해양수산부 항만기술안전과

관련단체 (작성기관) : 한국항만협회

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

목 차

1. 일반사항 ····· 1
1.1 적용범위 ····· 1
1.2 참고기준 ····· 1
1.3 용어의 정의 ····· 1
1.4 제출물 ····· 2
2. 자재 ····· 2
2.1 재료 ····· 2
2.2 장비 ····· 2
3. 시공 ····· 2
3.1 제작 ····· 2
3.2 전치, 가거치, 운반 ····· 4
3.3 거치 ····· 5
3.4 검사 및 허용오차 ····· 5

KCS 64 35 20 콘크리트 블록공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

(1) 이 기준은 콘크리트 솔리드블록(Solid block), L형블록, 셀룰러블록, 직립소파블록 및 소파블록 등의 제작, 운반, 전치, 가거치 및 거치공사에 관한 일반사항을 규정한다.

(2) 이 기준에서 정하지 아니하는 사항에 대하여는 KCS 64 35 10 콘크리트공사, KCS 14 20 52 프리캐스트 콘크리트를 따른다.

1.2 참고기준

1.2.1 관련법규

선박의 입항 및 출항에 관한 법률
항로표지법

1.2.2 관련기준

KCS 14 20 52 프리캐스트 콘크리트

1.2.3 관련표준

내용 없음

1.3 용어의 정의

- 셀룰러블록(Cellular block) : 밑면과 윗면이 없고 측벽만으로 이루어져 속이 비어있는 철근콘크리트제의 박스모양의 블록을 말한다.
- 소파블록(Wave dissipating block) : 파력의 감쇄나 반사파의 방지를 목적으로 한 이형 콘크리트 블록을 말한다.
- 솔리드블록(Solid block) : 입방형의 무근콘크리트제의 블록을 말한다.
- 전치 및 가거치 : 콘크리트블록 제작 후 임시로 제작장내 또는 적출장 등 다른 장소로 이동보관 하는 것을 말한다.
- 직립소파블록 : 소파기능을 가진 벽체로 직립으로 쌓아올릴 수 있도록 만들어진 블록을 말한다.
- L형 블록(L-Type block) : L형상의 철근콘크리트제의 블록을 말한다.

1.4 제출물

(1) 시공계획서
(2) 시험 및 검사 계획서
(3) 시공상세도면
  ① 제작장 배치계획(가거치장 포함)
  ② 콘크리트 타설방법에 따른 가시설 도면
  ③ 동바리 및 비계
(4) 운반 및 거치용 장비계획서
  ① 운반방법에 따른 장비 사용계획서
  ② 거치장비 사용계획서
(5) 그 밖의 사항은 KCS 14 20 52 프리캐스트 콘크리트의 해당 규정에 따른다.

2. 자재

2.1 재료

KCS 64 35 10을 따른다.

2.2 장비

(1) 콘크리트의 운반, 타설, 다짐장비는 KCS 64 35 10을 따른다.
(2) 블록의 운반 및 거치 작업 장비는 블록 질량 보다 큰 용량을 가진 것이어야 한다.

3. 시공

3.1 제작

3.1.1 공통사항

(1) 제작장은 콘크리트 재료반입, 타설장비 진출입, 콘크리트 블록의 운반 및 반출로 등을 고려하여 효율적인 배치가 되도록 해야 한다.
(2) 콘크리트 운반, 타설 및 양생, 철근 및 거푸집은 KCS 64 35 10의 해당 규정에 따른다.
(3) 제작장은 블록제작 시 부등침하에 의하여 블록이 기울어지거나 블록 하중에 의한 지반파괴 등이 발생하지 않도록 사전에 충분한 검토를 하여야 하며 제작장 바닥을 평탄하게 정지한 후 제작해야 한다.
(4) 블록의 이동, 거치작업을 용이하게 하기 위하여 블록의 중심부(重心部)나 인양 시 평형을 유지할 수 있는 위치에 적정한 규격의 들고리를 매입하여 정착해야 한다.

3.1.2 거푸집

(1) 밑바닥 거푸집은 지반 정지 후 모래를 고르게 부설하고 그 위에 합판을 깔거나 별도의 밑틀을 제작하여 사용하여야 한다. 밑바닥 거푸집은 콘크리트 혼합수가 빠져나가지 않도록 수밀하여야 하며 수평을 유지하여 블록의 변형이 생기지 않도록 해야 한다.

(2) 블록제작용 거푸집은 형상이 변형되거나 면이 거칠어지지 않는 견고한 것이어야 하며 구조가 단순하여 조립과 해체가 간단하고 취급이 편리한 것이어야 한다.

(3) 블록의 높이가 높을 때는 측압에 의해 변형되지 않도록 버팀재나 적절한 동바리를 이용하여 거푸집을 조립해야 한다.

(4) 콘크리트 블록의 높이가 2m 이상이 되면 작업 비계를 설치해야 한다.

(5) 소파블록용 거푸집은 특별한 사유가 없는 한 강재거푸집을 사용하여야 하며 해당 규격 제품이거나 실제규격에 맞게 제작해야 한다.

(6) 거푸집 해체 시기는 공사감독자와 협의하여 결정한다. 거푸집 해체 시 콘크리트 평균 압축강도는 다음과 같다.

① 솔리드블록 : 3.5㎫ 이상

② L형블록 : 5.0㎫ 이상

③ 셀룰러블록 : 5.0㎫ 이상

④ 소파블록 : 5.0㎫ 이상

(테트라포드 밑거푸집은 5.0㎫ 이상, 기타 부분 거푸집은 3.5㎫ 이상)

⑤ 직립소파블록 : 10.0㎫ 이상

(7) 콘크리트의 압축강도를 시험하지 않을 경우 거푸집의 해체 시기는 KCS 14 20 12 거푸집 및 동바리의 규정을 따른다(기초, 보, 기둥 및 벽의 측면).

거푸집의 해체 시기

시멘트의 종류 / 평균 기온	조강포틀랜드 시멘트	보통포틀랜드 시멘트 고로 슬래그 시멘트(1종) 포틀랜드포졸란시멘트(1종) 플라이 애시 시멘트(1종)	고로 슬래그 시멘트(2종) 포틀랜드포졸란시멘트(2종) 플라이 애시 시멘트(2종)
20 ℃ 이상	2일	4일	5일
20 ℃ 미만 10 ℃ 이상	3일	6일	8일

3.1.3 콘크리트 타설

(1) 솔리드블록과 소파블록의 콘크리트 타설은 1개를 한 번에 타설하여야 하고 이음 타설해서는 안 된다. 다만 솔리드블록의 경우 부득이한 사유로 이음 타설을 할 경우 신·구 콘크리트를 확실하게 결합시킬 수 있는 철근 등 결합재를 매입해야 한다.

(2) 블록의 전치, 거치 및 가거치, 운반에 용이하도록 들고리를 매입할 경우 들고리 상단이 콘크리트 면보다 올라와서는 안 된다.

(3) 제작이 완료되어 거푸집을 해체할 때 제작일자, 형별 일련번호 등을 표시해야 한다.

(4) 이 기준에서 정하지 아니하는 사항에 대하여는 KCS 14 20 52 (3.1 생산)를 따른다.

3.2 전치, 가거치, 운반

3.2.1 전치

(1) 블록의 전치 시기와 방법은 공사감독자와 협의하여야 한다. 전치 시기의 콘크리트 기준강도는 다음과 같다.

① 솔리드블록	: 10.0 ㎫ 이상
② L형블록	: 14.0 ㎫ 이상
③ 셀룰러블록	: 14.0 ㎫ 이상
④ 소파블록	: 14.0 ㎫ 이상
⑤ 직립소파블록	: 설계기준강도(f_{ck}) 이상

(2) 블록의 전치 장소는 평탄하게 정리하여 블록에 과대한 편심응력이 발생하지 않도록 해야 하며 전치 장소가 해수중일 때에는 지반의 침하나 매몰, 파랑이나 조류에 의해 손상될 우려가 있는지 검토해야 한다.

(3) 전치 작업 시 와이어를 감아서 들어 올릴 때는 콘크리트 면에 흠집이 나지 않도록 헝겊이나 고무류 등을 와이어가 닿는 면에 끼우고 들어 올려야 한다.

3.2.2 가거치

(1) 가거치는 블록이 설계기준강도 이상 양생이 완료된 후에 해야 한다.

(2) 가거치 장소가 해안선에 인접하여 호안구조물에 영향을 미칠 우려가 있는 경우 호안구조물에 대한 안정검토를 해야 한다. 또 가거치 장소가 해수중일 때는 지반의 침하나 매몰, 파랑이나 조류에 의해 손상될 우려가 있는지 검토해야 한다. 수급인은 검토결과를 공사감독자에게 보고하고 승인을 받아야 한다.

(3) 가거치 장소는 바닥을 평탄하게 고르거나 받침목을 깔아서 가거치한 블록에 과대한 응력이 발생하지 않도록 한다.

(4) 가거치는 블록 형별 및 규격별로 구분하여 쌓아야 하며 거치 작업 시 거치순서에 맞추어 반출하기 쉽게 쌓아 놓아야 한다.

3.2.3 운반

(1) 블록운반은 블록이 설계기준강도(f_{ck}) 이상 양생이 완료된 후에 운반 한다.

(2) 공사조건 및 운반조건에 맞추어 운반 장비를 선정해야 한다. 블록을 운반 장비(트레일러, 대선 등)에 적재할 때 충격에 의해 손상되지 않도록 주의해야 한다.

(3) 운반 장비 바닥에는 받침목을 깔아 블록에 과대한 응력이 발생하지 않게 하고 블록을 와이어로 운반 장비에 견고하게 체결하여 운반도중 블록이 요동하지 않게 해야 한다.

(4) 특별한 사항은 해당 설계서의 규정하는 바에 따른다.

(5) 이 기준에서 정하지 아니하는 사항에 대하여는 KCS 14 20 52 (3.2 취급 및 운반 및 3.3 저장 및 출하)를 따른다.

3.3 거치

(1) 거치시기와 방법에 대해서는 사전에 공사감독자와 협의한다.
(2) 거치에 앞서 기상, 해상조건을 충분히 검토하고 적절한 시기를 선정하여 계획된 위치에 거치가 되도록 한다.
(3) 해수중에 가거치된 블록을 거치하는 경우 블록의 접촉면에 부착된 조개류와 해조류 등을 완전히 제거해야 한다.
(4) 블록을 거치할 때 틈채움용 돌을 사용하여 공극을 메우거나 물리지 않는 구간을 틈채움 해서는 안 된다.
(5) 콘크리트 블록을 여러 단으로 거치할 때는 공사 시종점을 제외한 블록 세로줄눈이 동일선상에 겹치지 않도록 해야 하고 블록은 서로 엇물리게 쌓아 전체가 하나의 구체로 작용하게 한다.
(6) 소파블록은 정적의 경우 하단부터 상단쪽으로 서로 엇물리도록 하고 소정의 공극율을 유지하도록 붙여 쌓아야 한다.
(7) 소파블록을 2단 이상 거치할 경우에 1단만을 계속하여 진행하지 말아야 하며 층과 층사이가 잘 짜여지게 거치 한다.
(8) L형 블록의 경우 거치작업 시 파랑에 의해 블록이 이동하거나 부등침하로 인해 줄눈이 어긋나는 일이 없도록 기초고르기 작업부터 세심한 주의와 거치작업의 신중을 기해야 한다.
(9) 배면매립이 필요한 블록거치 줄눈 부분에서 매립토사의 유출이 되지 않도록 매트보강 등 대책을 강구해야 한다.
(10) 기타 특별한 사항은 해당 설계서의 규정하는 바에 따른다.

3.4 검사 및 허용오차

3.4.1 검사

(1) 콘크리트 블록 거치의 검사는 해당 설계서 또는 이 기준에서 규정한 바에 따른다.
(2) 소파블록의 경우 소정의 개수, 계획비탈면, 마루높이, 폭 등 설계도서와 일치되게 거치되었는지 검사하여야 하며 블록끼리 맞물린 상태를 점검해야 한다.
(3) 이 기준에서 정하지 아니하는 사항에 대하여는 KCS 14 20 52 (3.5 현장 품질관리)를 따른다.

3.4.2 허용오차

(1) 콘크리트 블록 제작의 외관규격에 대한 허용오차는 다음과 같다.
① 길이, 높이, 폭 : (+)20㎜, (-)10㎜
② 벽두께 : (±)10㎜
(2) 콘크리트 블록 거치 시 허용오차는 다음과 같다.
① 기준선 : (±)50㎜
② 거치간격 : 50㎜ 이하

콘크리트 블록공사

집필위원	분야	성명	소속	직급
(2023년 콘크리트편 개정)	콘크리트	이재하	한국해양대학교	교수
	콘크리트	이종석	한국건설기술연구원	연구위원
	콘크리트	최익창	목포해양대학교	교수
	콘크리트	최정욱	한국콘크리트학회	책임연구원
	토목구조	나석현	㈜건일	부사장
	항만및해안	이화수	㈜한국항만기술단	부사장
	항만기술기준 전문기관	강윤구	한국항만협회	팀장
	항만기술기준 전문기관	지창환	한국항만협회	부장
	항만기술기준 전문기관	노태윤	한국항만협회	차장

심의위원	분야	성명	소속	직급
(2023년 콘크리트편 개정)	항만및해안	고장희	SK에코플랜트㈜	프로
	항만및해안	조충현	인천항만공사	실장
	토목구조	원덕희	한라대학교	교수
	토목구조	한택희	한국해양과학기술원	책임연구원
	토목시공	문성현	㈜건화	이사
	토목시공	허정석	여수광양항만공사	실장

중앙항만정책심의회	분야	성명	소속	직급
(2023년 콘크리트편 개정)	의장	이수호	해양수산부	국장
	항만개발	이종인	전남대학교	교수
	항만개발	우수한	중앙대학교	교수
	항만시설기술기준	김영택	한국건설기술연구원	연구위원
	항만시설기술기준	김인호	강원대학교	교수
	항만시설기술기준	정민영	㈜유신	부사장
	항만시설기술기준	조미라	인덕대학교	교수
	항만시설기술기준	송정화	부산항만공사	부장

해양수산부	성명	소속	직책
	이수호	항만국	국장
	전충남	항만기술안전과	과장
	이귀섭	항만기술안전과	시설사무관
	김슬기	항만기술안전과	시설주사

표준시방서
KCS 64 35 20 : 2023

콘크리트 블록공사

2017년 08월 16일 제정
2023년 01월 30일 개정

(관련단체)
한국항만협회
07271 서울시 영등포구 양산로 53(양평동 3가)
월드메르디앙 비즈센터 707호
☎ 02-2165-0091~3 E-mail : kpha@koreaports.or.kr
https://www.koreaports.or.kr

항만기술기준센터
07271 서울시 영등포구 양산로 53, 707호
(양평동 3가, 월드메르디앙비즈센터)
☎ 02-2165-0084~7 E-mail : kpcs@koreaports.or.kr
https://kpcs.portcals.go.kr

해양수산부
30110 세종특별자치시 다솜2로 94 (어진동)
정부세종청사 5동 항만기술안전과
☎ 044-200-5951, 5952
https://www.mof.go.kr

KC CODE KCS 64 35 30

KCS 64 35 30 : 2018

케이슨공사

2018년 4월 개정

해양수산부

건설기준 제·개정에 따른 경과 조치

이 기준은 발간 시점부터 사용하며 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 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 표준시방서 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 제규정 등과 상호 연관성을 검토하여 반영, 개정	개정 (1986.12)
항만공사 표준시방서	• 건설환경의 변화와 부실방지를 위한 품질향상 기준을 구체화하고, 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, 매스콘크리트, 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)
항만 및 어항공사 표준시방서 시방코드(KCS 64 00 00)	• 기존 표준시방서와 전문시방서를 이원화하여 관리하던 항만건설공사 시공기준을 표준시방서로 통합코드화하고, 특수분야 공사는 전문시방서로 별도 관리함으로써 각각의 역할과 기능 분담을 명확하게 재정립하여 코드체계로 개편	개정 (2018.04)

제 정 : 2017년 8월 16일 **개 정 : 2018년 4월 17일**
심 의 : 기술자문위원회
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 ····· 2
2. 자재 ····· 2
3. 시공 ····· 2
3.1 제작 ····· 2
3.2 진수 ····· 3
3.3 가거치 ····· 5
3.4 해상운반 ····· 6
3.5 거치 ····· 7
3.6 케이슨 속채움 ····· 8
3.7 검사 및 허용오차 ····· 8

KCS 64 35 30 케이슨공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

(1) 이 기준은 케이슨의 제작, 진수, 해상운반, 거치 및 가거치 공사에 관한 일반적인 사항을 규정한다.

(2) 이 기준에서 정하지 아니하는 사항에 대하여는 KCS 64 35 10 콘크리트공사, KCS 14 20 52 프리캐스트 콘크리트를 따른다.

1.2 참고기준

1.2.1 관련법규

선박의 입항 및 출항에 관한 법률
항로표지법
해양환경관리법

1.2.2 관련기준

KCS 14 20 52 프리캐스트 콘크리트

1.2.3 관련표준

내용 없음

1.3 용어의 정의

- 가거치(Temporary storage) : 공사용 케이슨이나 블록 등을 설치하기 전에 육상, 수상 또는 수중의 일정한 장소로 옮겨 임시로 놓아두는 것을 말한다.
- 게이트 실(Gate sill) : 게이트 함체를 지지하기 위해 바닥과 벽체에 설치된 돌출면을 말한다.
- 독 게이트(閘門, Dock gate) : 드라이 독에 선박 등을 통과시키기 위하여 수위의 고저를 조절하는 수문을 말한다.
- 밸러스트(Ballast) : 케이슨 진수 또는 해상운반 시 안정을 유지하기 위하여 케이슨 내부 일부를 채워 넣는 해수 또는 모래 등 중량물을 말한다.
- 진수(Launching) : 케이슨을 제작하여 운반하거나 거치하기 위해 바다에 띄우는 것을 말한다.
- 플로팅 독(浮船渠, Floating dock) : 선박을 건조하거나 수리하기 위한 시설로 밸러스트 탱크에 물의 양을 조절하여 가라앉거나 띄울 수 있도록 한 시설을 말한다.

1.4 제출물

(1) 시공계획서
(2) 시험 및 검사 계획서
(3) 시공상세도면
  ① 제작장 가시설 도면
  ② 동바리 및 거푸집 제작 설치도
  ③ 진수방법에 따른 케이슨 이동 및 진수장치 상세도
  ④ 가거치장 조성도면(필요시)
(4) 운반 및 거치용 장비계획서
  ① 운반방법에 따른 장비 사용계획서
  ② 거치장비 사용계획서
(5) 그 밖의 사항은 KCS 14 20 52 프리캐스트 콘크리트의 해당 규정에 따른다.

2. 자재

KCS 64 35 10에 따른다.

3. 시공

3.1 제작

(1) 제작순서와 방법에 대한 계획서를 작성하여 공사감독자와 협의하여야 한다.
(2) 콘크리트 운반, 타설 및 양생, 철근 및 거푸집은 KCS 64 35 10의 해당 규정에 따른다.
(3) 제작장은 케이슨 제작 시 부등침하에 의하여 케이슨이 기울어지거나 케이슨 하중에 의한 지반파괴 등이 발생하지 않도록 사전에 충분한 검토를 하여야 하며 제작장 바닥을 평탄하게 정지하고 콘크리트와 바닥이 단절되도록 한 후 제작하여야 한다.
(4) 케이슨 저판콘크리트는 일시에 타설하여야 한다. 부득이한 사유로 시공이음이 될 경우에는 이음부분이 충분한 지수대책과 구조적 취약점이 되지 않도록 대책을 세우고 공사감독자의 승인을 받아야 한다.
(5) 유로폼 및 강재거푸집을 이용한 케이슨 제작시 벽체 연직철근에 한하여 1롯드(3.5m)마다 지그재그로 겹이음을 할 수 있다. 이 경우 벽체 안전성을 검토한 후 공사감독자의 승인을 받아야 한다.
(6) 벽체 콘크리트는 타설작업 시 시공이음은 롯드 별로 수평이음을 하여야 하며 어떠한 경우에도 수직이음을 해서는 안 된다.

(7) 벽체 콘크리트를 롯드 별로 수평이음을 할 경우 이음으로 인한 누수를 방지하여야 하며 누수방지용 자재는 설계도면에 의하거나 공사감독자와 협의하여 설치하여야 한다.
(8) 벽체 콘크리트를 슬립폼(Slip form)방식으로 시공할 경우에는 작업계획 및 거푸집에 대한 시공상세도면을 작성하여 공사감독자에게 제출하여 승인을 받아야 한다.
(9) 해상에서의 타설작업 시 시공이음은 이음면이 해수에 씻기지 않도록 특별한 주의를 기울여야 한다.
(10) 케이슨을 기중기선에 의한 진수공법으로 시공하는 경우 예인용 로프 걸고리, 케이슨을 들어올리기 위한 들고리는 설계도면에 명시된 정확한 위치에 매설되어야 하고 들고리의 매설방법에 대한 시공상세도면을 작성하여 공사감독자에게 제출하여 승인을 받아야 한다.
(11) 플로팅 독(浮船渠, Floating dock)에 의한 제작시공은 기상 및 해상조건에 유의하여 안전하게 작업을 하여야 하며 2함 이상의 케이슨을 동일 독(Dock)에서 제작할 경우 케이슨 상호간에 지장이 생기지 않도록 배치하여야 한다.
(12) 케이슨내의 주수용 밸브의 설치여부와 규격 및 수량은 설계도서에 따르며 공사감독자와의 협의를 거쳐서 설치하여야 한다.
(13) 수급인은 케이슨 제작기간 동안 안전망 설치 등 추락방지를 위한 조치를 강구하여야 한다.
(14) 제작이 완료되면 벽체 상단에 제작 연월일 및 제작번호를 표시하고 케이슨의 흘수를 알아볼 수 있게 눈금을 표시하여야 하며 케이슨 내측에는 바닥에서부터의 높이를 표시하여 케이슨 안정을 위한 밸러스트를 위해 충수 또는 속채움 높이를 알 수 있게 한다.
(15) 이 기준에서 정하지 아니하는 사항에 대하여는 KCS 14 20 52 (3.1 생산)를 따른다.

3.2 진수

3.2.1 진수준비

(1) 진수 시기는 해상조건, 기상조건, 조위상태 등 자연조건과 인근해역 선박운항 여부 등을 검토하여 공사감독자와 협의하여 결정하여야 한다.
(2) 케이슨 진수에 앞서 케이슨의 이상 유무를 철저히 점검하여 이상이 발견되었을 경우에는 즉시 공사감독자에게 보고하고 공사감독자의 지시에 따라 적절한 조치를 취하여야 한다.
(3) 케이슨의 밸러스트에 대하여는 설계도서와 해당 설계서에서 규정하는 바에 따른다.
(4) 케이슨 진수에 앞서 케이슨 개구부(상면, 측면)에는 뚜껑이나 안전망 등을 설치하여 추락방지에 대한 안전을 강구하여야 한다.
(5) 케이슨이 진수할 때의 요동, 기울어짐이나 인근에 제작된 케이슨과의 충돌을 방지할 수 있도록 로프 등으로 단단하게 매어두어야 한다.
(6) 2개 이상의 케이슨을 연속하여 진수할 경우 해상에서 서로 부딪치지 않도록 간격을 충분히 유지하고 주의를 기울여야 한다.
(7) 진수 전에 여유수심 반영여부를 검토하여 충분한 흘수심을 확보하여야 한다.

(8) 이 기준에서 정하지 아니하는 사항에 대하여는 KCS 14 20 52 (3.2 취급 및 운반 및 3.3 저장 및 출하)를 따른다.

3.2.2 진수

(1) 경사로에 의한 진수

① 경사로에 의한 진수는 진수 전에 경사로의 경사, 수중부의 수심, 경사로 전면의 장애물 유무 등을 상세히 조사 점검하여 사고를 예방하여야 한다.

② 케이슨을 잭업(Jack up)할 경우에는 잭(Jack)을 편심하중이 걸리지 않도록 배치하고 잭의 스토로크(Stroke)도 같도록 하여야 한다.

③ 진수 시 케이슨이 수중부에 충격을 가하면서 부력을 받아 기울어질 우려가 있으므로 충분한 대비책을 강구하여야 한다.

④ 진수가 끝나면 즉시 대기 중인 예인선으로 다른 선박의 항행에 영향을 주지 않는 정온한 해역 또는 수역으로 옮겨 놓고 해상운반 준비 작업을 하여야 한다.

(2) 드라이 독(Dry dock)에 의한 진수

① 진수 전에 독 게이트 전면을 상세히 조사하여 진수 시 사고를 방지하여야 한다.

② 독(Dock) 내에 주수(注水)하기 전에 임시 뚜껑, 비계, 안전망 등의 안전대비 시설을 하여야 한다.

③ 독 게이트 부상 시 게이트 실의 측벽 및 저면에 충격이나 마찰이 일어나지 않도록 하여야 한다.

④ 독 게이트를 닫기 전에 게이트 실 주변의 이물질이나 매몰 토사를 깨끗이 제거하는 등 갑문 보호에 특별히 유의하여야 한다.

⑤ 독 내 주수시 계산된 수심보다 0.5m 내외의 여유수심(Clearance) 이 확보되도록 주수하여 부상을 확인 하여야 한다.

(3) 기중기선에 의한 진수

① 기중기선으로 진수 시 충분한 수심이 확보되는 시간을 사전에 면밀히 검토하여 기상 및 해상상황, 항행선박 지장여부 등을 감안한 진수계획을 수립하여 공사감독자와 협의한 후 진수작업에 임해야 한다.

② 들고리틀 및 기자재의 형상, 규격, 재질 등은 진수 전에 공사감독자의 승인을 받아야 한다.

③ 케이슨을 들어 올리는 작업을 하기 전에 케이슨의 들고리, 들고리틀, 들고리틀에 연결된 와이어 및 그 연결부 등을 면밀히 점검하여 하자가 없음을 확인하여야 한다.

④ 케이슨 최상단 콘크리트의 재령이 28일이 되기 전에 들어 올리고자 할 때에는 들고리의 부착응력이 문제가 될 수 있으므로 사전에 시험을 통하여 케이슨을 들어 올릴 수 있는 부착응력이 있음을 확인하고 공사감독자의 승인을 얻어 진수 작업을 하여야 한다.

⑤ 들어 올릴 때 들고리틀에 연결된 와이어에 균등하게 응력이 발생하도록 와이어의 길이를 조정한 다음, 케이슨 들고리에 와이어를 샤클로 연결하고 충격하중이 발생하지 않도록 1m/분 이내 속도로 들어 올려야 한다.

⑥ 해상에 진수 시 기울어지는 경우에는 밸러스트를 투입하여 조정하여야 한다. 또 흔들림이나 회전이 발생하지 않도록 케이슨과 기중기선사이에 로프로 연결해놓는 등 적절한 대책을 준비하여야 한다.

⑦ 기타 특별한 사항은 해당 설계서의 규정하는 바에 따른다.

(4) 플로팅 독에 의한 진수

① 케이슨을 진수시킬 장소는 소요 수심을 확보할 수 있어야 하고 정온도 및 충분한 작업공간을 확보할 수 있어야 하며 다른 항행선박에 지장을 주지 않는 곳이어야 한다.

② 수심은 케이슨을 부상시킬 수 있는 계산상의 수심보다 최소 0.5m 이상의 여유가 있어야 한다.

③ 플로팅 독은 한쪽으로 기울어지지 않도록 주수하여야 하며 주수 시 네 모퉁이의 침수상황을 확인하여 플로팅 독 전체가 균등하게 침수되도록 하여야 한다.

④ 플로팅 독 내에서 2함 이상의 케이슨을 진수 할 경우 케이슨 간 충돌을 방지하기 위한 조치를 반드시 취하여야 한다.

(5) 기타방법에 의한 진수

리프트(Lift)방식에 의한 진수방법, 사상진수(砂上進水)방법, 가물막이 방법, 반잠수선에 의한 진수방법, 흘수조정식 진수방법 등 이 기준에서 규정하고 있지 않는 사항은 해당 설계서에서 규정하는 바에 따른다.

3.3 가거치

(1) 가거치에 앞서 케이슨의 이상 유무를 확인하고 이상이 발견되면 즉시 공사감독자와 협의하여 필요한 조치를 하여야 한다.

(2) 가거치 장소는 충분한 현지조사를 실시하고 공사감독자와 협의하여 정하여야 한다. 가거치 장소는 케이슨을 부상시킬 수 있는 계산상의 수심보다 최소 0.5m 이상 여유 있는 수심을 확보할 수 있어야 하고 정온한 해면으로 충분한 작업공간이 있어야 하며 항행선박의 장애가 되지 않는 곳이어야 한다. 또 해저면 토질의 점성이 적고 침설 케이슨의 하중을 견딜 수 있는 지지력을 갖고 평탄한 곳이어야 한다.

(3) 가거치 장소가 해상인 경우 케이슨 침설은 특별히 규정하는 사항이 없으면 주수에 의하는 것을 원칙으로 한다.

(4) 주수 시 각 격실의 수위차로 인하여 케이슨이 기울어지는 일이 없도록 조심하여야 하며 격실간의 수위차는 설계도에 특별한 규정이 없는 한 1m 이하로 하여야 한다.

(5) 케이슨의 가거치 위치와 구역은 설계도서와 해당 설계서에서 규정하는 바에 따른다.

(6) 가거치에 앞서 가거치 장소에 대하여 충분한 조사를 시행하고 가거치에 지장이 있을 경우 거치시기 및 방법에 대하여 공사감독자와 협의하여야 한다.

(7) 가거치 기간 중 기상변화나 해상변화에 대하여 충분히 대비하여 관리하고 이상이 발생하면 공사감독자와 협의하여 즉시 필요한 조치를 하여야 한다.

(8) 가거치 후 케이슨의 위치를 알아볼 수 있도록 부표나 표지등을 설치하여야 하고 표지 등의 규격과 수량 등은 설계도에 명시하고 특별한 사항은 해당 설계서에서 규정하는 바에 따른다.
(9) 이 기준에서 정하지 아니하는 사항에 대하여는 KCS 14 20 52 (3.2 취급 및 운반, 3.3 저장 및 출하)에 따른다.

3.4 해상운반

3.4.1 운반준비

(1) 수급인은 운반 작업에 착수하기 전에 운반 항로에 대하여 수심, 조류, 암초 등의 장애물과 항행선박 지장여부 등을 상세히 조사한 후 기상·해상조건을 감안한 운반계획을 수립하여 공사감독자와 협의하여야 하며 운반거리가 멀어 운반에 장시간을 요할 경우에는 급격한 해상변화에 따른 대응책이나 대피계획을 세워야 한다.
(2) 운반계획에는 조위, 조류의 방향, 유속, 풍향 및 풍속, 파랑 등을 고려하여 예인 시 케이슨의 저항력을 검토하고 이에 상응하는 예인용 와이어의 규격, 예인선의 용량 및 척수, 해상운반 시간 등이 포함되어야 한다.
(3) 운반 전에 케이슨의 이상 유무를 확인하고 만일 이상이 발견되면 즉시 공사감독자에게 사실을 알리고 협의하여야 한다.
(4) 케이슨이 부상하고 자체가 안정이 되도록 밸러스트용 주수 등 필요한 조치를 한 후 끌배로 케이슨을 예인하여야 한다.
(5) 케이슨을 부상시켜 놓은 상태로 방치하면 여러 가지 위험이 발생할 우려가 있으므로 부상 즉시 해상운반 할 수 있도록 필요한 배수량 및 소요배수시간을 감안하여 배수펌프의 용량과 대수를 결정하여야 한다.
(6) 운반거리, 해상조건 등을 검토하여 케이슨의 임시뚜껑 설치유무를 공사감독자와 협의하여 결정하여야 한다.
(7) 운반도중 케이슨에 누수나 물이 들어가 케이슨 안정성에 문제가 발생할 경우 즉시 배수할 수 있도록 하여야 한다.
(8) 예인용 와이어의 결선위치는 케이슨의 부심부근으로 설치하도록 하며 와이어는 예인 도중 파선이나 단선되는 사고가 발생되지 않도록 충분한 크기와 강도를 갖는 것이어야 한다.
(9) 와이어의 결선은 예인 도중 풀어지지 않도록 단단하게 하고 해상운반을 시작하기 전에 결선상태를 다시 점검 확인하여야 하며 와이어에 감기는 케이슨의 모서리는 손상되지 않도록 고무류나 목재류 등으로 보호 조치를 하여야 한다.
(10) 해상운반 중 발생하는 부득이한 사고에 대비하여야 하며 사고가 발생할 경우 즉시 공사감독자에게 연락을 취하고 대책을 협의하여야 한다.
(11) 운반선에 싣고 운반하는 등의 특별한 사항은 해당 설계서에서 규정하는 바에 따른다.
(12) 이 기준에서 정하지 아니하는 사항에 대하여는 KCS 14 20 52 (3.2 취급 및 운반)에 따른다.

3.4.2 해상운반

(1) 출항할 때에는 감긴 로프의 결속 및 손상여부 케이슨의 기울어진 상태 등 이상 유무를 확인하여 운반에 지장이 없도록 필요한 조치를 취하여야 한다.
(2) 해상운반 중 케이슨의 안정에 유의하고 케이슨의 누수 현상, 예인와이어의 결선상태 등을 계속 점검하며 운반하여야 한다.
(3) 운반속도는 케이슨이 안정성을 유지할 수 있는 속도이어야 하며 케이슨을 대각선 방향으로 예인해서는 안 된다.
(4) 기중기선으로 들고 운반하는 경우에는 케이슨이 흔들리거나 회전하지 않도록하여야 한다.
(5) 운항 중에는 케이슨을 항상 주시하여 이상이 발견되면 즉시 공사감독자에게 알리고 적절한 조치를 강구하여야 한다.
(6) 기항 또는 대피하였을 경우나 목적지에 도착하였을 때에는 즉시 이상 유무를 공사감독자에게 보고하여야 하며 운항계획에 따라 특정지점을 통과하였을 때에도 통과시간 및 이상 유무를 보고하여야 한다.
(7) 운반도중 기항이나 피난하는 경우 가거치 방법에 대하여 사전에 공사감독자와 협의를 하여야 하며 닻이 잘 걸리는 장소를 택하여 케이슨을 띄운 상태에서 가거치를 하고 끌배는 케이슨을 충분히 감시할 수 있는 위치에 배치하여야 한다.

3.5 거치

(1) 케이슨의 거치 방법과 시기는 사전에 공사감독자와 협의를 하여야 한다.
(2) 거치에 앞서 기상, 해상조건을 충분히 검토하여 적절한 시기를 선정하여야 한다.
(3) 주수 시 격실의 수위차는 1m 이상이 되지 않도록 하여야 한다.
(4) 가거치 상태의 케이슨을 부상시켜 거치하고자 할 때에는 케이슨 표면에 부착된 조개류와 해조류가 거치에 지장이 없도록 제거하여야 한다.
(5) 거치가 완료되면 이상 유무를 확인하고 이상이 발견되면 공사감독자와 협의하여 즉시 필요한 조치를 취하여야 한다.
(6) 케이슨이 정확한 위치에 침설 되었는지를 확인한 후 계속 주수하여 케이슨 내부에 물을 채워 안정시킨 뒤 거치기자재, 임시뚜껑 등을 철거하여 속채움 작업을 할 수 있도록 하여야 한다.
(7) 속채움 작업 중 수시로 기준선 및 부위별 침하상태를 계측하고 그 상태에 따라 각 격실별로 속채움의 속도를 조절하여 케이슨 제체의 균등 침하와 기준선·거치간격 등을 조정하여야 한다.
(8) 케이슨 거치 전 기초사석 표면에 퇴적이토(또는 이물질)가 있는 경우 제거한 후 거치하여야 하고 케이슨 거치 후 침하에 대비하여 침하량을 지속적으로 관찰하여 기록을 유지하여야 한다.

(9) 배면이 매립되는 경우 케이슨 거치 후 이음부위에서 배면부 매립재 유출이 발생되지 않도록 케이슨 이음부위에 매립재 유출 방지시설을 설치하여야 한다.
(10) 기타 특별한 사항은 해당 설계서에서 규정하는 바에 따른다.

3.6 케이슨 속채움

(1) 케이슨 속채움 재료는 설계도서 또는 이 기준에서 규정한 바에 따른다.
(2) 케이슨 속채움은 케이슨의 거치가 완료된 즉시 시행하여야 한다.
(3) 속채움 시공은 해상공사임을 감안하여 채움 재료 투하시 기 거치된 케이슨과 접촉되어 케이슨이 이동되지 않도록 세심한 주의를 하여야 한다.
(4) 속채움에 대한 시공은 격실에 고르게 투입하여 고저차가 생기지 않도록 하여야 한다. (이웃하는 격실 간의 투하고는 1m 이내)
(5) 속채움 순서는 케이슨의 중앙부에서 외측 주변으로 진행하면서 투입하고 불균형에 따른 케이슨의 경사 또는 부등침하가 생기지 않도록 해야 한다.
(6) 케이슨의 속채움 시공이 끝나면 상면을 평탄하게 정리하여야 한다.
(7) 유수실이 있는 격실의 속채움은 채움공사 후 내부재료가 빠져나가지 않도록 주의하여 시공한다.
(8) 이 기준에서 정하지 아니하는 사항 중 속채움 재료가 모래나 육상토사일 경우 이 기준 KCS 64 25 20 매립(뒤채움)에 따르고 속채움 재료가 사석일 경우 KCS 64 30 10 사석 및 KCS 64 30 20 고르기에 따른다.

3.7 검사 및 허용오차

3.7.1 검사

(1) 케이슨 제작, 진수 후 및 거치시의 검사는 설계도서와 이 기준에서 규정한 바에 따른다.
(2) 이 기준에서 정하지 아니하는 사항에 대하여는 KCS 14 20 52 (3.5 현장 품질관리)에 따른다.

3.7.2 허용오차

(1) 케이슨 제작의 외관규격에 대한 허용오차는 다음과 같다.
① 길이, 높이, 폭 : (+)30㎜, (-)10㎜
② 벽두께 : (±)10㎜
③ 저판두께 : (+)30㎜, (-)10㎜

(2) 케이슨 거치시 허용오차는 다음과 같다.

구 분	케이슨 질량 5,000톤 미만	케이슨 질량 5,000톤 이상
기준선	(±)100㎜	(±)150㎜
높 이	(±)100㎜	(±)100㎜
거치간격	100㎜ 이하	150㎜ 이하

(3) 케이슨 속채움 : (+)50㎜

표준시방서
KCS 64 35 30 : 2018

케이슨공사

2018년 4월 17일 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

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

KC CODE KCS 64 35 40

KCS 64 35 40 : 2018

드라이 독 구조물공사

2018년 4월 개정



해양수산부

국가건설기준

건설기준 제·개정에 따른 경과 조치

이 기준은 발간 시점부터 사용하며 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 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 표준시방서 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 제규정 등과 상호 연관성을 검토하여 반영, 개정	개정 (1986.12)
항만공사 표준시방서	• 건설환경의 변화와 부실방지를 위한 품질향상 기준을 구체화하고, 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, 매스콘크리트, 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)
항만 및 어항공사 표준시방서 시방코드(KCS 64 00 00)	• 기존 표준시방서와 전문시방서를 이원화하여 관리하던 항만건설공사 시공기준을 표준시방서로 통합코드화하고, 특수분야 공사는 전문시방서로 별도 관리함으로써 각각의 역할과 기능 분담을 명확하게 재정립하여 코드체계로 개편	개정 (2018.04)

제 정 : 2017년 8월 16일 **개 정 : 2018년 4월 17일**
심 의 : 기술자문위원회
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 ····· 2
3. 시공 ····· 2
3.1 작업준비 ····· 2
3.2 구조물 제작 ····· 2
3.3 검사 및 허용오차 ····· 3

KCS 64 35 40 드라이 독 구조물공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

(1) 이 기준은 드라이 독(Dry dock)의 콘크리트 구조물공사 등에 관한 일반사항을 규정한다.

(2) 이 기준에서 정하지 아니하는 사항에 대하여는 KCS 64 35 10 콘크리트공사를 따른다.

1.2 참고기준

1.2.1 관련법규

선박의 입항 및 출항에 관한 법률
항로표지법
해양환경관리법

1.2.2 관련기준

KCS 14 20 00 콘크리트공사

1.2.3 관련표준

내용 없음

1.3 용어의 정의

- 거벽(渠壁, Wall) : 독 내의 수직 벽체시설로 각종 서비스 갤러리(Service gallery)와 차량진입로(Ramp way), 진입계단 등을 설치한다.
- 게이트 실(Gate sill) : 게이트 함체를 지지하기 위해 바닥과 벽체에 설치된 돌출면을 말한다.
- 펌프룸(Pump room) : 독 내의 주·배수설비를 설치하기 위한 시설물로서 급·배수 기능을 위한 시설을 말한다.

1.4 제출물

(1) 시공계획서

(2) 시험 및 검사 계획서

(3) 시공상세도면
  ① 차수 가시설 도면
  ② 배수 가시설 도면
  ③ 토류벽 가시설 도면
  ④ 동바리 및 거푸집 제작 설치도
(4) 자재운반, 콘크리트 타설, 가시설 설치 및 철거장비 계획서
  ① 운반방법에 따른 장비 사용계획서
  ② 콘크리트 타설장비 사용계획서
  ③ 가시설 설치 및 철거장비 사용계획서
(5) 그 밖의 사항은 KCS 14 20 00 콘크리트공사의 해당 규정에 따른다.

2. 자재

(1) KCS 64 35 10 콘크리트공사를 따른다.
(2) 방식은 KCS 64 50 00 방식공사를 따른다.

3. 시공

3.1 작업준비

(1) 독 바닥(Dock floor)은 콘크리트 타설 전에 재하하중이 지반에 균등하게 전달될 수 있도록 기초처리가 설계조건을 만족하는지 검토하여 공사감독자와 협의한 후 타설 시기를 결정하여야 한다.
(2) 시공순서와 방법에 대한 계획서를 작성하여 공사감독자의 승인을 받아야 한다.
(3) 독 바닥, 게이트 실, 거벽 및 펌프룸 등의 콘크리트 속에 매설되는 제시설물은 정위치에 부착되도록 콘크리트를 타설하기 위한 거푸집 제작 시 미리 매설물을 설치하여 공사감독자의 검사를 받은 후 콘크리트를 타설하여야 한다.
(4) 차수벽을 설치할 경우 설치 지점의 굴착지반의 성질이 시공성에 영향을 미치므로 지반구성의 확인 지하수의 투수성 등을 조사한 후 설치하여야 한다.

3.2 구조물 제작

(1) 각 구조물의 콘크리트 형상 및 치수는 설계도서에 따르고 특별한 사항은 해당 설계서에서 규정하는 바에 따른다.
(2) 콘크리트 운반, 타설 및 양생, 철근 및 거푸집은 KCS 64 35 10의 해당규정을 따른다.

(3) 독 바닥 콘크리트는 비교적 얇은 부재로 철근량이 많고 모서리부분이나 겹이음 부분에서 콘크리트가 잘 충전되지 않으므로 바이브레이터 외에 다짐봉 등을 병용해서 충분한 다짐을 하여야 한다.

(4) 독 바닥, 게이트 실, 거벽 및 펌프룸 등 차수가 필요한 구조물은 콘크리트를 일시에 타설하여야 하며 시공이음은 설계도서에 명시된 형상, 치수 및 간격으로 설치하여야 하고 공사감독자와 협의하여 결정된 이외의 시공이음을 두어서는 안 된다.

(5) 독 바닥, 게이트 실 및 거벽 등 차수가 필요한 콘크리트를 이어서 타설을 할 경우 이음으로 인한 누수를 방지하여야 하며 누수방지용 자재는 설계도면에 의하거나 공사감독자와 협의하여 설치하여야 한다.

(6) 거벽 등 벽체의 콘크리트 타설 작업시 시공이음은 롯드별로 수평이음을 하여야 하며 어떠한 경우에도 수직이음을 해서는 안 된다.

(7) 시공이음은 도면에 표시된 위치에 맞게 설치해야 하며 가능한 전단력이 적은 위치에 설치하고 이음면은 부재의 압축력을 받는 방향과 직각으로 설치하여야 한다.

(8) 지수판 및 수팽창지수재는 내구성 및 내염해성에 대한 안전성이 입증된 확실한 부재를 선택하여야 한다.

(9) 모든 구조물의 콘크리트 타설은 수중작업이 발생하지 않도록 하여야 하며 타설면은 물기를 완전히 제거하고 기존의 콘크리트면에 부착된 레이턴스와 해조류를 제거하는 등 필요한 조치를 취하여야 한다.

3.3 검사 및 허용오차

(1) 검사

① 드라이 독 구조체의 콘크리트 타설 후 검사는 설계도서와 이 기준에서 규정한 바에 따른다.

② 이 기준에서 정하지 아니하는 사항에 대하여는 KCS 14 20 00에 따른다.

(2) 허용오차

① 기준면에 대한 요철 : (±)20㎜

② 높이, 폭 : (±)20㎜

표준시방서
KCS 64 35 40 : 2018

드라이 독 구조물공사

2018년 4월 17일 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

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

KC CODE KCS 64 35 50

KCS 64 35 50 : 2018

덮개콘크리트공사

2018년 4월 개정



해양수산부

국가건설기준

건설기준 제·개정에 따른 경과 조치

이 기준은 발간 시점부터 사용하며 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 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 표준시방서 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 제규정 등과 상호 연관성을 검토하여 반영, 개정	개정 (1986.12)
항만공사 표준시방서	• 건설환경의 변화와 부실방지를 위한 품질향상 기준을 구체화하고, 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, 매스콘크리트, 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)
항만 및 어항공사 표준시방서 시방코드(KCS 64 00 00)	• 기존 표준시방서와 전문시방서를 이원화하여 관리하던 항만건설공사 시공기준을 표준시방서로 통합코드화하고, 특수분야 공사는 전문시방서로 별도 관리함으로써 각각의 역할과 기능 분담을 명확하게 재정립하여 코드체계로 개편	개정 (2018.04)

제 정 : 2017년 8월 16일 **개 정 : 2018년 4월 17일**
심 의 : 기술자문위원회
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 ····· 2
3. 시공 ····· 2
3.1 제작, 거치 및 타설 ····· 2
3.2 검사 및 허용오차 ····· 2

KCS 64 35 50 덮개콘크리트공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

(1) 이 기준은 덮개콘크리트공사에 대한 일반적인 사항을 규정한다.
(2) 이 기준에서 정하지 아니하는 사항에 대하여는 KCS 64 35 10 콘크리트공사를 따른다.

1.2 참고기준

1.2.1 관련법규

선박의 입항 및 출항에 관한 법률
항로표지법

1.2.2 관련기준

KCS 14 20 00 콘크리트공사

1.2.3 관련표준

내용 없음

1.3 용어의 정의

내용 없음

1.4 제출물

(1) 시공계획서
(2) 시험 및 검사 계획서
(3) 시공상세도면
  ① 제작장 배치계획(가거치장 포함)
  ② 콘크리트 타설방법에 따른 가시설 도면
  ③ 동바리 및 비계
(4) 운반 및 거치용 장비계획서
  ① 운반방법에 따른 장비 사용계획서
  ② 거치장비 사용계획서
(5) 그 밖의 사항은 KCS 14 20 00의 해당 규정에 따른다.

2. 자재

KCS 64 35 10에 따른다.

3. 시공

3.1 제작, 거치 및 타설

(1) 콘크리트 운반, 타설 및 양생, 철근 및 거푸집은 KCS 64 35 10의 해당규정에 따른다.
(2) 덮개콘크리트 제작은 설계도서에 따르며 별도 규정이 없으면 이 기준 KCS 64 35 20 콘크리트 블록공사를 따른다.
(3) 덮개콘크리트 설치시기 및 운반방법에 대해서는 공사감독자와 협의하여 결정하여야 하며 별도 규정이 없으면 이 기준 KCS 64 35 20을 따른다.
(4) 덮개콘크리트는 케이슨 속채움 종료 후 즉시 시공을 하여야 한다.
(5) 덮개콘크리트를 현장에서 타설할 경우 타설장비 등에 의해 케이슨 구조체에 손상을 주지 않도록 주의하여 시공하여야 한다.
(6) 이 기준에서 정하지 아니하는 사항에 대하여는 KCS 14 20 00 콘크리트공사를 따른다.

3.2 검사 및 허용오차

(1) 제작장에서 덮개콘크리트를 제작할 경우 KCS 14 20 52 프리캐스트 콘크리트(3.5 현장 품질관리)를 따른다.
(2) 덮개콘크리트의 허용오차는 다음과 같다
① 블록제작 외관규격(길이, 높이, 폭) : (+)20㎜, (-)10㎜
② 현장타설(두께) : (±)30㎜
(3) 이 기준에서 정하지 아니하는 사항에 대하여는 KCS 14 20 00을 따른다.

표준시방서
KCS 64 35 50 : 2018

덮개콘크리트공사

2018년 4월 17일 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

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

KC CODE KCS 64 35 60

KCS 64 35 60 : 2018

상치콘크리트공사

2018년 4월 개정



해양수산부

국가건설기준

건설기준 제·개정에 따른 경과 조치

이 기준은 발간 시점부터 사용하며 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 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 표준시방서 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 제규정 등과 상호 연관성을 검토하여 반영, 개정	개정 (1986.12)
항만공사 표준시방서	• 건설환경의 변화와 부실방지를 위한 품질향상 기준을 구체화하고, 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, 매스콘크리트, 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)
항만 및 어항공사 표준시방서 시방코드(KCS 64 00 00)	• 기존 표준시방서와 전문시방서를 이원화하여 관리하던 항만건설공사 시공기준을 표준시방서로 통합코드화하고, 특수분야 공사는 전문시방서로 별도 관리함으로써 각각의 역할과 기능 분담을 명확하게 재정립하여 코드체계로 개편	개정 (2018.04)

제 정 : 2017년 8월 16일 **개 정 : 2018년 4월 17일**

심 의 : 기술자문위원회

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 ····· 2
3. 시공 ····· 2
3.1 타설 ····· 2
3.2 검사 및 허용오차 ····· 2

KCS 64 35 60 상치콘크리트공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

(1) 이 기준은 상치콘크리트공사에 대한 일반적인 사항을 규정한다.
(2) 이 기준에서 정하지 아니하는 사항에 대하여는 KCS 64 35 10 콘크리트공사를 따른다.

1.2 참고기준

1.2.1 관련법규

선박의 입항 및 출항에 관한 법률
항로표지법

1.2.2 관련기준

KCS 14 20 00 콘크리트공사

1.2.3 관련표준

내용 없음

1.3 용어의 정의

내용 없음

1.4 제출물

(1) 시공계획서
(2) 시험 및 검사 계획서
(3) 시공상세도면
  ① 콘크리트 타설방법에 따른 가시설 도면
  ② 동바리 및 비계
(4) 운반 및 타설용 장비계획서
  ① 운반방법에 따른 장비 사용계획서
  ② 타설장비 사용계획서
(5) 그 밖의 사항은 KCS 14 20 00의 해당 규정에 따른다.

2. 자재

KCS 64 35 10에 따른다.

3. 시공

3.1 타설

(1) 콘크리트 운반, 타설 및 양생, 철근 및 거푸집은 KCS 64 35 10의 관련규정을 따른다.
(2) 상치콘크리트의 형상 및 칫수, 시공이음 등은 설계도서에 따르며 공사감독자와 협의를 거쳐서 설치하여야 한다.
(3) 상치콘크리트 타설은 수중작업이 발생하지 않도록 하여야 하며 타설면은 물기를 완전히 제거하고 기존의 콘크리트면에 부착된 레이턴스와 해조류를 제거하는 등 필요한 조치를 취하여야 한다.
(4) 부득이 수중치기를 할 경우 치기방법 및 배합 등에 대하여 공사감독자의 승인을 받아야 한다.
(5) 상치콘크리트 내에 매설되는 시설물은 정위치에 부착되도록 콘크리트를 타설하기 위한 거푸집 제작 시 미리 앵커볼트, 파이프, 철근 등 매설물을 설치하여야 하고 공사감독자의 검측을 받은 후 콘크리트를 타설하여야 한다.
(6) 기타 특별한 사항은 해당 설계서에서 규정하는 바에 따른다.

3.2 검사 및 허용오차

(1) 검사
상치콘크리트 검사는 설계도서와 이 기준에서 규정한 바에 따른다.
(2) 허용오차
① 연장 : 규정하지 않음
② 기준선 : (±) 30㎜
③ 높이 : (±) 30㎜
④ 폭 : (±) 20㎜

표준시방서
KCS 64 35 60 : 2018

상치콘크리트공사

2018년 4월 17일 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

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

KC CODE KCS 64 40 10

KCS 64 40 10 : 2018

강재말뚝

2018년 4월 개정

해양수산부

건설기준 제·개정에 따른 경과 조치

이 기준은 발간 시점부터 사용하며 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 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 표준시방서 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 제규정 등과 상호 연관성을 검토하여 반영, 개정	개정 (1986.12)
항만공사 표준시방서	• 건설환경의 변화와 부실방지를 위한 품질향상 기준을 구체화하고, 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, 매스콘크리트, 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)
항만 및 어항공사 표준시방서 시방코드(KCS 64 00 00)	• 기존 표준시방서와 전문시방서를 이원화하여 관리하던 항만건설공사 시공기준을 표준시방서로 통합코드화하고, 특수분야 공사는 전문시방서로 별도 관리함으로써 각각의 역할과 기능 분담을 명확하게 재정립하여 코드체계로 개편	개정 (2018.04)

제 정 : 2017년 8월 16일 **개 정 : 2018년 4월 17일**
심 의 : 기술자문위원회
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 ····· 2
1.4 제출물 ····· 2

2. 자재 ····· 3

2.1 재료 ····· 3
2.2 장비 ····· 3
2.3 제작 ····· 4
2.4 품질관리 ····· 4

3. 시공 ····· 5

3.1 시공조건 확인 ····· 5
3.2 시공 준비 ····· 5
3.3 말뚝의 종류와 길이 ····· 6
3.4 기준틀 ····· 6
3.5 시험말뚝 박기 ····· 6
3.6 준비, 세우기와 박기 ····· 7
3.7 매입말뚝 ····· 11
3.8 말뚝머리 마감 ····· 13
3.9 손상된 말뚝 ····· 13
3.10 도장 ····· 14
3.11 말뚝박기 기록 ····· 14
3.12 검사와 허용오차 ····· 14

KCS 64 40 10 강재말뚝

1. 일반사항

1.1 적용범위

(1) 이 기준은 구조물 기초로 사용되는 강재말뚝과 구조용 강재말뚝의 시공에 관한 일반적인 사항을 규정한다.

(2) 구조용 강재말뚝 공사 중 항만공사에서 말뚝구조는 잔교 및 부잔교시설과 돌핀식의 계류시설이 대부분이고 이 경우 말뚝은 장대(長大)형으로 해상에서 항타선에 의해 말뚝박기를 한다. 따라서 이 기준에서 말뚝박기는 장대형의 말뚝을 해상에서 항타선에 의해 박는 것을 포함한다. 또한 여기서 장대형이란(구조역학상 장대형이 아니고) 도로에서 일반적인 수송방법에 의해 운반할 수 있는 길이보다 긴 것을 의미한다.

(3) 이 기준에서 정하지 아니한 사항은 KCS 11 50 15 기성말뚝의 해당 규정에 따른다.

1.2 참고기준

1.2.1 관련 법규

내용 없음

1.2.2 관련 기준

KCS 11 50 15 기성말뚝

1.2.3 관련 표준

KS B 0885 수동 용접 기술검정의 시험방법 및 판정기준
KS B 0896 강 용접부의 초음파 탐상 시험 방법
KS C 3321 용접용 케이블
KS C 9602 교류아크 용접기
KS C 9607 용접용 홀더
KS D 0272 용접부의 방사선 투과시험을 위한 시험방법 및 판정기준
KS D 3003 항만 및 해양구조용 내식성 강재
KS D 3300 항만 및 해양구조용 내식성 강관
KS D 3503 일반 구조용 압연 강재
KS D 3508 피복아크 용접봉 심선재
KS D 3515 용접 구조용 압연 강재
KS D 3566 일반구조용 탄소 강관

KS D 7004 연강용 피복 아크 용접봉
KS F 4602 기초용 강관말뚝
KS F 4603 H형강 말뚝

1.3 용어의 정의

내용 없음

1.4 제출물

(1) 시공계획서

수급인은 공사를 시작하기 전까지 시공계획서를 작성하여 공사감독자에게 제출하여야 하며 다음과 같은 내용이 포함되어야 한다.

① 인원 조직표
② 공정표
③ 시공방법
④ 공사용 기계기구 및 임시설비
⑤ 품질관리 및 검사방법
⑥ 재하능력 확인방법
⑦ 시공기록의 방법
⑧ 환경의 보존대책
⑨ 안전대책

(2) 시험 및 검사

필요한 각종 시험과 검사에 대한 계획서를 공사착수 전에 공사감독자에게 제출하여야 한다.

(3) 재하 시험보고서

시험계획에 따라 말뚝 재하 시험보고서를 추가로 공사감독자에게 제출하여야 한다.

(4) 다음 사항을 추가로 작성 제출하여야 한다.

① 말뚝 이음(용접)작업 계획서
② 항타장비의 동원 및 철수계획서
③ 항타기록

(5) 제품자료는 KCS 64 10 20 공사준비 및 시공관리(1.6 제출서류 및 공정관리)에 따라 말뚝의 규격, 성분, 특성 등 제반사항과 제조업체의 생산현황, 기술자료, 사용실적 등을 추가하여 작성하여 제출하여야 한다.

2. 자재

2.1 재료

(1) 강재말뚝은 KS F 4602, KS F 4603의 표준에 적합하여야 한다.
(2) 그 밖의 강재는 KS D 3003, KS D 3300, KS D 3503, KS D 3515의 표준에 적합하여야 한다.
(3) 강재말뚝의 종류, 재질, 형상 및 치수는 해당 설계서에서 규정하고 있는 바에 따른다.

2.2 장비

2.2.1 말뚝박기 장비

(1) 이 기준에서 정하는 사항을 제외하고는 장비에 관한 사항은 KCS 11 50 15 (2.4.1 말뚝박기 장비)에 따른다.
(2) 파동이론 분석 결과 항타에 의한 압축 혹은 인장 응력이 강재말뚝 항복강도의 90%를 초과하는 경우 해머의 교체, 말뚝의 변경 또는 시공방법의 변경방안 등을 검토해야 한다.
(3) 수급인은 말뚝박기 장비의 동원 및 철수계획을 수립하여 공사감독자와 협의하여야 한다. 말뚝박기 장비 말뚝박기 장비에는 해머, 항타선(杭打船), 대선, 예인선, 양묘선 등이 포함되어야 한다. 말뚝박기 장비는 말뚝의 길이, 무게, 작업방법 등을 고려하여 안전하게 작업할 수 있는 충분한 용량을 가진 것이어야 한다.

2.2.2 해머

(1) 해머는 증기해머, 공기해머, 유압해머 및 디젤해머를 사용한다. 다만 공사감독자의 확인을 받은 경우에는 낙하식 해머도 사용할 수 있다.
(2) 폐쇄식 램(Ram)을 가진 디젤해머는 규격용량의 출력을 발휘할 수 있어야 하며 이를 측정할 수 있는 계기를 부착하여야 한다.
(3) 디젤해머 중 단동디젤해머에는 말뚝타입 동안 항상 시공 기술자가 해머 스트로크를 결정할 수 있는 장치를 갖추어야 한다.
(4) 복동 디젤해머에는 측정치를 쉽게 읽을 수 있도록 지표면 가까운 곳에 반발 해머 압력 게이지를 갖추어야 한다.
(5) 경사 말뚝박기에는 경사말뚝용 해머를 사용하여야 한다.
(6) 낙하해머, 디젤해머, 유압해머에 의한 항타기에는 해머의 낙하높이를 멀리 떨어진 곳에서도 정확히 읽을 수 있도록 하여야 한다.

2.2.3 해머쿠션(Hammer Cushion)

(1) 중력해머를 제외한 모든 타격말뚝 타입장비는 해머나 말뚝의 손상방지와 균일한 타입 거동보장을 위하여 적당한 두께의 해머쿠션 재료를 정착하여야 한다.

(2) 해머쿠션은 타입하는 동안 균일한 성능을 유지할 수 있는 내구성을 가진 재료로 제작되어야 한다. 단 목재, 와이어로프, 석면해머쿠션을 사용해서는 안 된다.
(3) 타격용 판은 쿠션재료의 균일한 압축을 보장하기 위하여 해머쿠션 위에 설치하여야 한다.
(4) 해머쿠션은 말뚝 타입을 시작할 때와 말뚝 타입이 완료된 매 100시간 마다 점검하여야 한다. 또한 해머쿠션은 두께가 25% 이상 감소되기 전에 교체하여야 한다.

2.2.4 SIP(Soil-cement Injected precast Pile)

SIP 말뚝에 사용되는 주요 장비는 크롤러 탑재형 항타기(Crawler mounted pile driver), 어스 오거(Earth auger), 배처 플랜트(Batcher plant), 발전기, 사일로(Silo), 전류계, 고압 모터 펌프, 레벨러(Leveler) 등이며 현장조건에 적합한 용량을 사용하여야 한다.

2.3 제작

(1) 말뚝의 두부와 선단부 보강, 연결부 제작 및 기타 가공은 원칙적으로 공장에서 제작하여야 한다. 부득이 현장에서 제작할 때에는 공사감독자의 승인을 받아 제작하여야 한다.
(2) 강재말뚝은 가능한 한 이음이 적어야 하며 이음이 필요한 경우 강재말뚝의 이음부의 위치, 구조 및 이음방법은 설계서에 명시된 바와 같이 하여야 한다.
(3) 강재말뚝 이음부분의 길이가 3m 이상 되도록 또는 말뚝머리에서 1m 이상 되는 부분에 이음을 할 수 있다. 이음 말뚝은 길이가 긴 부분이 말뚝의 끝단이 되게 타입 하여야 한다. 이음하는 부분의 상세에 대하여는 타입 전에 공사감독자의 승인을 받아야 한다.
(4) 가공 및 제작하는 말뚝의 형상, 치수 및 사용하는 강재의 재질은 설계도서와 같게 하고 특별한 사항은 해당 설계서의 규정에 따른다.
(5) 강관말뚝 각 부분의 두께는 강도 계산상 필요한 두께에다 부식에 의한 감소두께를 더한 것으로 결정되는데 최소 9㎜ 이상으로 한다. 시공 시 말뚝에 생기는 응력에 대해서는 전단면을 유효한 것으로 한다.
(6) 피복 아크 용접봉 심선재는 KS D 3508, 연강용 피복 아크 용접봉은 KS D 7004의 규정에 적합하거나 동등 이상의 제품이어야 한다.
(7) 용접봉 케이블은 KS C 3321, 교류 아크 용접기는 KS C 9602, 용접용 홀더는 KS C 9607에 일치하여야 한다.

2.4 품질관리

(1) H형강에 대한 시험은 KS F 4603에 따른다.
(2) 강관에 대한 시험은 KS D 3566에 따른다.
(3) 용접용 재료에 대한 시험은 KS D 3508에 따른다.

3. 시공

3.1 시공조건 확인

말뚝공사는 시험말뚝박기를 실시하여 지지력과 깊이에 대한 결과를 확인하여야 한다.

3.2 시공 준비

3.2.1 사전조사 및 준비작업

KCS 11 50 15 (3.2.1 사전조사 및 준비작업)에 따른다.

3.2.2 기존 지중시설물의 처리

(1) 말뚝공사를 시작하기 전에 모든 지중시설물의 위치와 깊이를 현장에서 확인하고 지중시설물의 위치에서 1.0m 이내에서 주의하여 작업하여야 한다.
(2) 설계도서에 명시되지 않은 사용 중인 지중시설물이 발견되면 즉시 공사감독자와 지중시설물의 관리청에 통보하여야 하며 적법한 절차에 의해 이설하여야 한다.

3.2.3 장비의 점검 정비

KCS 11 50 15 (3.2.2 장비점검)에 따른다.

3.2.4 이음 및 보강

(1) 수급인은 말뚝의 이음작업계획서를 작성하여 공사감독자와 협의하여야 한다. 작업계획서에는 작업장(용접 작업대) 계획, 용접방법, 가치장 계획 등이 포함되어야 한다.
(2) 말뚝의 이음부분에 대한 작업(모따기, 가이드 및 링 부착 등)은 제작공장에서 할 수 있는 것은 모두 공장에서 제작하여야 한다.
(3) 말뚝의 두부와 선단부 보강은 계약도면에 명시된 대로 한다. 시항타 결과 보강이 필요하다고 판단될 경우에는 수급인은 시공상세도를 작성하여 공사감독자의 승인을 얻어 보강작업을 하여야 한다.
(4) 말뚝의 이음작업이나 보강작업은 가능한 육상의 작업대에서 하여야 한다.
(5) 하부말뚝은 두부손상이 없는 상태에서 이음 시공한다.
(6) 용접에 관한 기타사항은 KCS 64 40 80 (3.3 용접)에 따른다.

3.2.5 운반 및 보관

(1) 말뚝을 운반하고 보관할 때에는 도장면, H형 말뚝의 플랜지 끝부분, 강재말뚝의 이음부 등이 손상되지 않도록 하고 큰 처짐이나 변형이 생기지 않도록 취급하여야 한다.
(2) 말뚝을 수평방향으로 들어 올리거나 운반할 경우에는 2점 달기를 하여야 한다.
(3) 말뚝을 현장에 반입하여 작업대에서 이음작업을 하여 소정의 규격에 맞는 말뚝으로

제작하였을 때는 장대형 말뚝이 되므로 취급상 여러 가지 주의사항이 필요하게 된다. 따라서 적치장(보관장소)에서 항타선(항타장소)까지의 운반방법에 대하여는 공사감독자와 협의하여 결정하여야 한다.

(4) 말뚝의 보관장소는 배수가 잘되고 말뚝의 무게에 의해 침하가 발생하지 않는 견고한 지반이어야 하며 평탄한 곳이어야 한다. 또 말뚝의 조작, 반출, 소운반, 보수 등의 작업을 하기에 충분한 넓이를 확보할 수 있어야 한다.

(5) 말뚝을 보관하기 위하여 쌓아 놓을 때는 받침목 및 받침대를 최대 5m 이내의 간격으로 배치하여 요동에 의해 말뚝에 충격을 주지 않도록 하여야 하며 쌓기 높이는 3단 이하 또는 2m 이하로 하여야 한다. 또 말뚝을 유형별, 종류별, 규격별로 분류 정리하여 반출하기 편리하게 쌓아 놓아야 한다.

(6) 적치기간이 장기간일 때는 말뚝을 방수포(防水布) 등으로 덮어서 비나 눈에 영향을 받지 않도록 보호하여야 한다.

(7) 말뚝은 지면에 닿지 않게 하고 60일 이상 저장 시 부식방지책을 강구하되 특히 현장용접을 하는 부분은 비, 바람을 맞지 않도록 한다.

(8) 현장용접을 하는 개선부분은 녹방지 조치를 취한다.

3.3 말뚝의 종류와 길이

(1) 설계도서에 명시된 대로 필요한 지지력이 될 때까지 말뚝을 박아야 한다. 말뚝의 지지력은 시험말뚝 박기와 각 말뚝의 지지력 산출 및 재하시험에 의하여 확인하여야 한다.

(2) 말뚝의 길이는 설계도서에 명시된 지지력과 깊이를 얻고 확대기초에 매입되는데 충분하여야 한다.

3.4 기준틀

(1) 기준틀용 H형 말뚝을 관측된 계획법선과 일치되도록 박고 가이드빔을 설치한 후 가이드빔에 붙여 말뚝을 세우고 박는다.

(2) 기준틀은 해당 설계서에서 표시하고 있는 바와 같이 시공하고 수시로 검수가 가능하도록 한다. 기준틀은 10m 단위로 2개조를 시설하고 10m 단위로 이설한다.

3.5 시험말뚝 박기

(1) 이 기준에서 정하는 사항을 제외하고는 시험말뚝 박기에 관한 사항은 KCS 11 50 15 (3.1.5 시험말뚝 및 3.3 시험말뚝)에 따른다.

(2) 시험말뚝 박기에 사용되는 기자재는 본 공사에 사용되는 것과 동일한 것으로서 소정의 계획 위치에 공사감독자 입회하에 시험말뚝 박기를 시행한다.

(3) 시험말뚝 박기에 관련된 아래 내용을 조사 측정하고 기록한다.

① 단위당 관입량

② 총 관입 깊이
③ 박은 날짜 시간
④ 시공 정밀도
⑤ 말뚝의 변형 및 기울기
⑥ 심도별 타격회수
⑦ 리바운드량
⑧ 장비명세
⑨ 쿠션재
⑩ 시공소요시간
⑪ 램의 중량, 낙하 높이 및 타격에너지
⑫ 유압 해머 사용 시 유압펌프 규격 및 타격에너지

3.6 준비, 세우기와 박기

3.6.1 말뚝박기 준비

(1) 강재말뚝을 박기 전에 들기 위한 구멍 뚫기와 박히는 길이는 1m 간격으로 표시하고 노출 부분에는 0.5m 간격으로 눈금표시를 하여야 하며 필요 정도에 따라 공사감독자와 협의하여 눈금매기기를 하여야 한다.
(2) 말뚝의 위치를 확인할 수 있는 기준점을 측량 설치하여야 한다.
(3) 작업방법을 고려하여 공사구역을 설정하고 부표 등으로 구역을 표시하여야 한다.
(4) 말뚝박기 작업을 시작하기 전에 수심현황, 해저 토질 등의 확인 조사를 하여야 한다. 보링자료 등 자료가 부족할 때에는 공사감독자와 협의하여 보충조사를 실시하여야 한다.

3.6.2 사전천공

(1) 1.5m 이상의 다져진 흙쌓기부에 말뚝을 박을 때는 사전천공(Pre-boring)을 할 수 있다.
(2) 사전천공은 말뚝 선단으로부터 1.5m 높은 지점에서 중단하여야 한다.

3.6.3 말뚝세우기

(1) 말뚝박기 순서는 공정, 지반조건, 수심 및 조류현황, 말뚝형상 및 배치, 시공방법과 시공장비, 주변사항 등을 종합적으로 고려하여 정하여야 한다. 말뚝의 배치평면도에 각 말뚝에 고유번호를 부여하고(이 번호는 항타기록 작성 시에도 사용한다) 그 번호를 이용하여 말뚝박기 순서를 표기하여 공사감독자에게 제출하여야 한다.
(2) 시공장비는 말뚝이 소정의 위치에 정확하게 설치될 수 있도록 정확한 위치와 견고한 지반 위에 설치하여야 한다. 해상시공의 경우 육상기준점과 측량대의 기준점에서 트랜싯으로 시준하여 항타선을 소정의 위치로 정확하게 유도하여야 한다. 또는 DGPS (Differential Global Positioning System)기에 의하여 위치 확인을 할 수도 있다.

(3) 미리 표시해 둔 위치에 와이어를 걸어 들어 올린 다음 리더에 붙여서 고정하고 말뚝이 요동하지 않도록 홀더를 채운다.
(4) 말뚝 인양 시 리더와 와이어의 각도는 30도 이하로 유지하여야 하며 인양 중 항타기를 선회해서는 안 된다. 특히 말뚝을 매단 상태에서 주행은 하지 않아야 한다.
(5) 연직말뚝 세우기는 직각 방향인 2개의 기준점에서 트랜싯을 이용하여 소정의 위치로 말뚝(항타선)을 유도한 다음 말뚝을 연직이 되도록 조정하고 말뚝을 바닥에 내린 후 직교하는 2방향에 대하여 위치와 각도를 확인한 다음 예비 항타를 하여 말뚝을 안정시킨다.
(6) 경사말뚝 세우기는 경사틀(Template)을 이용하거나 항타선의 경사계, 또는 2대의 트랜싯을 이용하여 도면에 표시된 경사를 맞추어 연직말뚝을 세울 때와 같은 방법으로 소정의 위치에 말뚝을 세운다. 수심이 깊을 경우 말뚝의 자중으로 인한 휨 때문에 경사각도나 위치가 틀려지기 쉬우므로 말뚝홀더(Holder)를 수중 깊숙이 하여야 한다. 또 해저 지반면이 말뚝의 경사와 같은 방향으로 경사져 있을 때는 지반면에 따라 말뚝 끝이 미끄러질 우려가 있으므로 이런 경우에는 해저지반을 먼저 평탄하게 고르고 세우기 작업을 하여야 한다.

3.6.4 말뚝박기

(1) 말뚝은 설계도서에 표시된 대로 정확한 간격과 위치가 유지되도록 하여 설계 도면에 명시된 깊이까지 연속으로 박아야 한다.
(2) 말뚝 선단이 규정된 깊이까지 도달되기 전에 말뚝박기가 불가능한 경우에는 신속하게 공사감독자에게 보고하여 협의한 후 적절한 조치를 취하여야 한다.
(3) 지지력 측정값이 설계 도서에 제시된 지지력에 도달하지 않은 경우에는 신속하게 공사감독자에게 보고하여 적절한 조치를 취하여야 한다.
(4) 필요한 경우에는 과대한 휨응력이나 허용오차를 벗어난 말뚝머리 이동을 방지할 수 있도록 설치된 개별말뚝에 적절한 횡방향 지지를 해 두어야 한다.
(5) 타격 캡과 지주를 결합해서 박기작업 중에 해머와 말뚝이 동심축(同心軸)을 유지하게 하여야 한다.
(6) 박기 저항력이 급격히 감소할 경우에는 말뚝이 파손 되었는지 아니면 지반상태에 의한 것인지 조사하여야 한다.
(7) 1개의 말뚝박기는 도중에 정지함이 없이 연속해서 박아야 한다. 다만 장비의 고장, 작업시간의 제한, 기타 원인에 의해 연속 타입이 어려울 경우에는 정지 후 재타입이 불가능하게 되는 깊이 조사와 해머용량 등을 결정하여야 한다. 또한 기계설비의 보수를 신속히 할 수 있도록 미리 부품 등을 준비해 두어야 한다.
(8) 인접한 말뚝을 박는 동안 또는 기타 이유로 5㎜ 이상 솟아오른 말뚝은 당초의 선단 표고까지 다시 타격하여야 한다.
(9) 말뚝은 설계도서에 명시된 높이에서 절단하여야 하며 절단할 때 손상을 입은 말뚝은 보수하여야 한다.

(10) 내부결함, 정 위치에서 벗어난 말뚝 및 설계도서에 나타난 목표 높이에 미달되는 말뚝이 발생한 경우에는 말뚝을 교체 또는 추가 말뚝박기 등 현장조건에 맞는 방법을 검토한 후 교정하여야 한다.

(11) 강관말뚝을 소요깊이까지 박은 후 내부를 비출 수 있는 적절한 조명장치로 내부검사를 하여야 한다. 검사결과 강도를 저하시킬 만한 변형이 발견되면 수급인의 부담으로 이를 교체하여야 한다.

(12) 손상된 강관말뚝은 제거하고 새로운 것으로 재시공하여야 한다. 손상된 말뚝을 제거할 수 없는 경우에는 대체품을 공급하여 설치해야 하며 이때 손상된 강관말뚝은 구조물 아래로 1.0m 까지 절단하고 강관 내에는 승인된 재료로 채우고 주변구멍은 되메우기를 하여 잘 다져야 한다.

(13) 확대기초의 계획 면에서 말뚝박기는 주위 말뚝을 박기 전에 안쪽의 말뚝을 먼저 박아야 한다.

(14) 말뚝박기로 인해 지반이 솟아올랐거나 침하된 지반면은 기초 콘크리트 타설 전에 계획고에 맞추어 정리하여야 한다.

(15) 말뚝박기 작업 도중 좌굴(長柱座屈 또는 局部座屈)이나 형상의 변형(파손 등)이 발생할 경우 즉시 공사감독자에게 보고하고 그 대책을 협의하여야 한다. 말뚝을 복원하거나 보강대책이 없을 경우에는 새 것으로 교체하여야 한다. 교체가 불가능할 경우에는 전문기술자로 하여금 구조변경 등 대책을 수립토록 하여 공사감독자에게 보고하고 승인을 얻어 시행하여야 한다.

3.6.5 말뚝 절단

(1) 말뚝은 설계도서에 표시된 높이에서 축방향과 직각으로 절단하여야 하며 절단 시 손상된 부분은 깨끗이 정리하여야 한다. 이때 절단방법과 머리부분 보강은 설계도서의 규정에 따라야 한다.

(2) 말뚝머리는 설계도서에서 지시한 깊이까지 기초 콘크리트 속에 매입하도록 하여야 한다.

(3) 독립된 말뚝은 수평 저항력이 약하다. 따라서 강우, 바람, 파랑, 조류 등 기상 및 해상조건이 나쁠 때는 작업이 위험하고 작업선의 충돌 등으로 말뚝의 변위를 일으킬 염려가 있으므로 이러한 경우에는 절단작업을 하여서는 안 된다. 단 날씨 등에 대한 영향을 받지 않도록 충분한 보호시설을 하였을 경우에는 공사감독자의 승인을 받은 후 시행할 수 있다.

(4) 현장에서 박고 있는 말뚝의 지지층이 얇아져 말뚝을 절단해야 하는 경우 절단방법에 대하여 공사감독자와 협의하여야 한다.

3.6.6 말뚝 이음

말뚝박기는 가능한 긴 말뚝을 사용하여 한꺼번에 소요깊이까지 박아야 하며 부득이한 경우에는 설계도서 및 다음 사항을 준수하여 말뚝이음을 하여야 한다.

(1) 말뚝을 부득이하게 이어박아야 하는 경우 공장에서 제작한 이음부 자재를 운반하여 현장에서 육상 용접 이음을 하여야 하며 한다. 부득이 해상 용접을 할 경우 이음부 재료의 품질은 강재말뚝 본체와 동등한 것을 사용하여야 하며 공사착수 전에 공사감독자와 협의하여 승인을 받아야 한다. 이음부의 용접방법 및 검사방법은 공사감독자와 협의하여야 한다.
(2) 현장에서 박고 있는 말뚝의 지지층이 예상보다 깊어져 부득이 이어박기를 하여야 할 경우 이어박기 방법에 대하여 공사감독자와 협의하여야 한다.
(3) 강관말뚝의 현장이음은 용접한 부위가 1.5㎜ 이상 볼록한 곳은 갈아내어야 한다.
(4) 강관말뚝은 콘크리트를 타설 전에 이음을 해야 한다.
(5) 강관말뚝 이음부의 허용오차는 KS F 4602에 따른다.
(6) 이음은 반자동 용접 이상의 방법으로 하고 용접이 완료된 후 공사감독자가 임의로 지정한 이음부에 대해 KS B 0896에 따라 초음파 탐상시험 또는 KS D 0272에 따라 방사선 투과시험을 실시하여 품질시험 성과표를 공사감독자에게 제출하여 검사 및 확인을 받은 후 재항타 작업을 하여야 한다.
(7) 말뚝의 이음은 설계서에 표시된 형상 및 치수대로 용접되어야 하며 이음부의 성능 및 재질은 말뚝 본체의 재질 이상이어야 한다.
(8) 이음작업으로 인해 항타작업을 정지한 후 재타입이 불가능할 경우 타입 깊이에 대한 검토 해머 질량의 조정 등 즉시 대책을 강구하여 공사감독자와 협의하여야 한다.

3.6.7 말뚝박기 종료

(1) 말뚝의 근입깊이는 설계도서에 명기된 값을 참고하되 시험말뚝의 결과를 이용하여야 한다.
(2) 타격횟수 및 타입종료 관입량
① 1개의 말뚝항타에 필요한 타격횟수는 다음 표를 기준으로 한다.

표 3.6-1 타격횟수

말 뚝 종 류	RC 말뚝	PSC 말뚝	강 말 뚝
제한 총 타격횟수	1,000 이하	2,000 이하	3,000 이하
최후 10m 부분의 제한 타격횟수	500 이하	800 이하	1,500 이하

② 타입 종료 시의 1회 타격당의 관입량은 타격에너지-최종관입량-동적지지력 관계를 검토하여 결정하되 2~10㎜ 범위에 들도록 타격에너지를 관리해야 한다.
③ 지지력이 충분하다고 판단할 경우나 마찰말뚝인 경우는 최종 관입량에 구애받지 않아도 좋다.

(3) 항타공식에 의한 동적지지력(공식)의 계산은 재하시험에 의한 지지력과는 근본적으로 다르므로 본 말뚝항타 시 지지력 추정을 위한 보조수단으로만 사용하여야 하며 이 경우 해당 현장에 맞게 수정하여 사용한다.

(4) 목표 깊이까지 도달해도 지지층에 기복이 있어 설계지지력이 얻어지지 않거나 목표 깊이에 도달하기 전에 박기가 곤란하게 되는 경우에는 설계조건 및 시공조건을 검토하여 필요한 대책을 강구하여야 한다.

3.7 매입말뚝

3.7.1 사전굴착 후 최종경타공법(프리보링 타격공법)

(1) 현장조건에 맞는 심도까지 천공장비를 사용하여 굴착한다. 이때 굴착공의 지름은 말뚝지름보다 100 mm 이상이어야 하며 최대 굴착공 지름은 설계서에 따른다.

(2) 말뚝을 급하게 침설하거나 낙하시키면 말뚝이 경사질 우려가 있으므로 샤클(Shackle)을 이용하여 굴착공 중심에서 연직방향으로 말뚝을 천천히 침설해야 한다.

(3) 공저에 안치된 말뚝은 KCS 64 40 90 (3.4)과 동일한 방법으로 동재하시험을 실시하여 말뚝의 지내력을 파악해야 한다.

(4) 말뚝을 박은 후 생기는 말뚝 주변 공간은 말뚝의 수평저항력과 주면마찰력을 확보하기 위하여 표준일축압축강도 490 kPa 이상을 확보할 수 있는 물-결합재비의 주면고정액으로 충전해야 한다. 만약 이 액이 지반 속으로 스며들어 주면고정액의 상면이 침강하면 지속적으로 보충해야 한다.

(5) 주면고정액과 선단근고액의 시편제원은 지름 50 mm, 높이 250~300 mm의 원주형이어야 한다. 이 시편 하단에서 100 mm 를 제거한 높이 100 mm를 이용하여 표준일축압축강도를 측정해야 한다.

3.7.2 내부굴착 후 최종경타공법

[DRA(Double Rod Augur), PRD(Percussion Rotary Drill) 공법 등]

(1) 공벽안정액(벤토나이트)을 사용하여도 지하수에 의해 굴착공이 함몰되거나 인접지역에 주요한 구조물이 있어 지반변형을 억제하고자 할 경우 케이싱을 사용하는 DRA공법을 적용할 수 있다.

(2) 지하수에 의해 굴착공이 함몰되거나 지반변형을 억제하고자 할 경우에는 말뚝 본체를 케이싱으로 이용하여 내부굴착을 통해 시공하는 PRD공법을 적용할 수 있다.

(3) (1), (2)의 조건에서 지름 100~150 mm 이내의 자갈이 지반에 존재할 경우에는 오거를 사용하고 그 이상일 경우에는 프리쿠션커트를 사용해야 한다.

(4) 말뚝을 박은 후 생기는 말뚝 주변 공간 충전은 3.7.1 (4)항과 같이 실시한다.

(5) 말뚝선단처리방법은 항타말뚝과 같이 실시한다.

(6) 주면고정액의 강도시험은 3.7.1항에 준하여 실시해야 한다.

3.7.3 제트 그라우팅에 의한 선단확근공법

[SIG(Super Injection Grouting), RJP(Rodin Jet Pile) 공법 등]

(1) 취약지반(석회암 공동, 석탄질층, 연약지반, 자갈층 등)위에 말뚝을 안치시킬 때 사용한다.
(2) 항타말뚝이나 매입말뚝으로 설계도서에 언급된 길이만큼 설치한다. 이때 매입말뚝은 항타를 하지 않기 때문에 말뚝선단보강밴드를 부착하지 않는다.
(3) 말뚝내부로 선천공하여 설계도서에 언급된 깊이만큼을 그라우팅하고 말뚝선단을 폐색시키기 위하여 말뚝 안쪽지름의 4배 이상을 그라우팅을 실시해야 한다.
(4) 설계도서에 언급된 그라우팅 확산범위는 시추로 확인해야 한다. 만약 설계도서에 언급된 그라우팅 확산범위에서 시멘트밀크 고결체가 확인이 되지 않을 경우에는 전문기술자의 자문을 득하여 보강대책을 마련해야 한다.
(5) 말뚝선단처리방식은 충분한 양생기간을 가진 말뚝에 대하여 동재하시험 또는 정재하시험에 의하거나 아니면 시추조사에 의한 일축압축강도를 조사해야 한다. 확인 시추공은 주입액으로 충전해야 한다.
(6) 일축압축시험에 사용한 시추 코어는 크기와 형상에 대한 보정을 실시하여 현장품질관리를 해야 한다.
(7) 주면고정액의 강도시험은 3.7.1항에 준하여 실시해야 한다.

3.7.4 시멘트밀크공법 [SIP(Soil-cement Injected Precast pile) 공법]

(1) 주요장비는 오거천공장비, 시멘트밀크 믹스플랜트, 그라우팅 펌프, 잔토처리용 셔블(Shovel)이나 백호우 등이며 현장여건에 적합한 용량을 사용해야 한다.
(2) 굴착공의 지름은 말뚝지름보다 100mm 이상 이어야 한다.
(3) 스크류 오거 굴착에 의한 공벽유지가 되지 않을 경우에는 공벽안정액(벤토나이트)을 사용해야 한다.
(4) 믹스플랜트는 오거 굴착 시 공벽안정액, 주면고정액, 선단근고액을 각각 혼합할 수 있어야 한다.
(5) 선단근고액은 물-결합재비가 70 %, 주면고정액은 표준일축압축강도가 490 kPa 이상이어야 한다. 그리고 공사감독자의 승인에 의해 오거 굴착 시 공벽안정액은 주면고정액과 동일하게 사용할 수 있다.
(6) 지지층의 굴착 깊이는 1.5 m 이상을 표준으로 하고, 지지층 속의 말뚝 근입깊이는 1.0m 이상이어야 한다.
(7) 오거헤드의 분사압력은 980 kPa 이상이어야 한다.
(8) 선단근고액은 공저에서 4 d(d:말뚝안쪽지름)+1 m을 주입하고 주면고정액은 기초저면까지 주입한다. 그리고 말뚝 침설 후 주면고정액의 상면 변화를 관찰하여 액면이 침강하면 유지될 때까지 보충해야 한다.

(9) 굴착공 공저의 슬라임의 두께는 500mm 이내 이어야 한다. 이 이상일 경우에는 재굴착하여 선단근고액을 재주입해야 한다.

(10) 말뚝을 급하게 침설하거나 낙하시키면 말뚝이 경사질 뿐만 아니라 심한 수류를 일으켜 공벽손상이나 주입액이 교반되기 때문에 샤클을 이용하여 말뚝을 천천히 침설해야 한다. 이때 말뚝의 관입깊이를 측정해야 한다.

(11) 말뚝의 자중만으로 소정의 심도까지 침설할 수 없을 때에는 말뚝 침설보조 수단인 압입법과 경타법을 사용한다. 압입법은 오거굴착장비의 자중을 이용하며 경타는 두께 100mm 이상의 말뚝쿠션재(합판)를 사용해야 한다. 그리고 경타는 여러 가지 해머를 이용하여도 되나 일반적으로 낙하해머를 사용하여 해머높이 500mm 이하에서 실시한다.

(12) 아랫말뚝의 말뚝머리를 지상으로 약 1.5m 도출시킨 상태에서 윗말뚝을 가설하고 말뚝이음부를 용접한다.

(13) 시공 시 말뚝재하시험을 할 수 없기 때문에 양질의 지지층에 말뚝을 안치하는 것이 매우 중요하다. 따라서 시험시공 시 지질주상도, 자동기록용 전류계의 전류값 또는 자동기록용 RPM 값, 배토를 종합적으로 검토하여 오거굴착관리기준 즉 공벽안정액 사용여부, 오거굴착깊이, 말뚝관입깊이, 지지층의 전류값 또는 RPM 값 등을 마련하여 본 말뚝을 시공해야 한다.

(14) 말뚝의 지내력 확인은 충분한 양생기간을 가진 말뚝에 대하여 동재하시험 또는 정재하시험에 의하거나 아니면 시추조사에 의한 일축압축강도로 확인해야 한다. 확인 시추공은 선단근고액으로 충전해야 한다.

(15) 주면고정액의 강도시험은 3.7.1항에 준하여 실시해야 한다.

(16) 모든 말뚝은 스크류오거의 굴착심도, 슬라임량, 최종심도, 오거상하작동 회수와 길이, 경타 시 타격수와 해머 낙하높이, 시공소요시간, 지지층부근에서 전류계(또는 RPM) 눈금, 굴착액 주입량, 근고액주입량 등이 포함된 시공기록지를 남겨 놓아야 한다.

3.8 말뚝머리 마감

강관말뚝을 끊어서 가지런하게 할 때는 될 수 있는 대로 평활하게 절단하고 철근이나 강판을 부착할 때에는 확실하게 시공하여야 한다.

3.9 손상된 말뚝

(1) 말뚝시공에 사용하는 공법이 말뚝머리 또는 선단부를 부수거나 쪼개는 등 기타 변형을 일으키는 과도하고 불필요한 힘을 발휘하는 것이어서는 안 된다.

(2) 말뚝의 위치 교정을 위해 과도한 힘을 가한다고 공사감독자가 판단할 때에는 즉시 교정작업을 중단하여야 한다.

(3) 말뚝내부의 결함이나 부적절한 박기방법으로 인해 손상된 말뚝과 설계도서에 표시된 위치를 이탈한 말뚝에 대한 수정방안에 대해서는 전문기술자의 의견을 첨부하여 공사감독자의 확인을 받은 후 수정하여야 한다.

3.10 도장

지표면이나 수면위로 노출되는 강재말뚝의 표면은 설계도서에서 제시하는 방법으로 방식처리하여 부식을 막아야 한다. 이때의 도장범위는 저수위나 지표면의 1m 아래쪽에서부터 노출되는 상부까지 하여야 한다.

3.11 말뚝박기 기록

(1) 말뚝박기는 반드시 공사감독자의 입회하에 시행하여야 한다. 작업 전에 그날의 작업위치 및 시공계획서를 공사감독자에게 제출하여 승인을 받아야 한다.
(2) 항타기의 기종 선정은 토질조건, 말뚝규격 및 주변여건 등을 고려하여 공사감독자와 협의 결정하여야 한다.
(3) 각종기록 및 데이터는 매 작업마다 작성하여 기록은 공사감독자에게 제출 보관하여야 한다. 말뚝의 시공기록은 발주자가 정해준 서식에 따라 작성하여야 한다.
(4) 항타기의 선정과 항타기록 양식은 공사감독자의 승인을 받아야 한다. 말뚝의 항타 기록은 전체 길이에 대해 0.5m, 지지층 부근에서는 0.1m 마다하여야 하며 말뚝박기 중 나타난 이상조건 등을 기재하여야 한다.
(5) 진동식 및 유압식 항타기를 사용할 경우 주요 관측 항목은 다음 내용과 같다.
  ① 말뚝의 총 관입량
  ② 말뚝의 총 타격회수
  ③ 최종 관입부근의 리바운드량 및 최종관입량
  ④ 최종 관입부근의 램 낙하고 또는 타격 에너지
(6) 항타기록은 지지력의 검산, 구조상의 문제점에 대한 대책수립 등 다각도로 이용되므로 정확하게 기록하고 기록을 잘 보관 관리하여야 한다.

3.12 검사와 허용오차

(1) 말뚝이 소정의 위치, 방향, 높이, 기울기 및 법선 등에 대하여 설계도서에서 규정하고 있는 대로 시공되었는지를 확인하여야 한다.
(2) 검사결과 불합격으로 판정될 경우 수급인 부담으로 재시공 또는 보완 후에 재검사를 요청하여 승인을 받아야 한다.
(3) 허용오차
  ① 말뚝의 연직도나 경사도는 1/75 이내이어야 한다.
  ② 말뚝타입 후 평면상의 위치가 설계서에서 제시한 위치로부터 100㎜와 D/4(D : 말뚝직경)중 큰 값 이상으로 벗어나지 않아야 한다.
  ③ 말뚝머리 기준고에 대한 허용오차는 ±50㎜이다.
(4) 지지력의 계산 및 재하시험으로 지지력을 확인하여야 한다. 시험말뚝박기 및 재하시험은 KCS 64 40 90 말뚝재하시험의 해당 규정에 따른다.

표준시방서
KCS 64 40 10 : 2018

강재말뚝

2018년 4월 17일 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

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

KCS 64 40 20 : 2018

기성콘크리트말뚝

2018년 4월 개정

해양수산부

KC CODE KCS 64 40 20 국가건설기준

건설기준 제·개정에 따른 경과 조치

이 기준은 발간 시점부터 사용하며 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 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 표준시방서 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 제규정 등과 상호 연관성을 검토하여 반영, 개정	개정 (1986.12)
항만공사 표준시방서	• 건설환경의 변화와 부실방지를 위한 품질향상 기준을 구체화하고, 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, 매스콘크리트, 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)
항만 및 어항공사 표준시방서 시방코드(KCS 64 00 00)	• 기존 표준시방서와 전문시방서를 이원화하여 관리하던 항만건설공사 시공기준을 표준시방서로 통합코드화하고, 특수분야 공사는 전문시방서로 별도 관리함으로써 각각의 역할과 기능 분담을 명확하게 재정립하여 코드체계로 개편	개정 (2018.04)

제 정 : 2017년 8월 16일 **개 정 : 2018년 4월 17일**
심 의 : 기술자문위원회
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 ····· 2
1.4 제출물 ····· 2

2. 자재 ····· 2

2.1 재료 ····· 2
2.2 장비 ····· 3
2.3 품질관리 ····· 3

3. 시공 ····· 3

3.1 이음 및 보강 ····· 3
3.2 운반 및 보관 ····· 3
3.3 말뚝박기와 보강 ····· 4
3.4 이어박기, 머리부분 절단 및 보강 ····· 4
3.5 검사 및 허용오차 ····· 5

KCS 64 40 20 기성콘크리트말뚝

1. 일반사항

1.1 적용범위

(1) 이 기준은 구조물 기초로 사용되는 콘크리트말뚝과 구조용 콘크리트말뚝의 시공에 관한 일반적인 사항을 규정한다.
(2) 이 기준의 말뚝박기 공사는 해상에서 항타선에 의해 장대형의 말뚝을 받는 것을 포함하고 있다.
(3) 이 기준에서 규정하지 않은 사항은 KCS 64 40 10 강재말뚝의 규정을 따른다.

1.2 참고기준

1.2.1 관련 법규

내용 없음

1.2.2 관련 기준

KCS 11 50 15 기성말뚝

1.2.3 관련 표준

KS B 0885 수동 용접 기술검정의 시험방법 및 판정기준
KS B 0896 강 용접부의 초음파 탐상 시험 방법
KS C 3321 용접용 케이블
KS C 9602 교류아크 용접기
KS C 9607 용접용 홀더
KS D 0213 철강 재료의 자분 탐상 시험방법 및 자분 모양의 분류
KS D 0272 용접부의 방사선 투과시험을 위한 시험방법 및 판정기준
KS D 3503 일반구조용 압연강재
KS D 3508 피복아크 용접봉 심선재
KS D 7004 연강용 피복 아크 용접봉
KS F 4301 원심력 철근콘크리트 말뚝
KS F 4303 프리텐션 방식 원심력 콘크리트 말뚝
KS F 4306 프리텐션 방식 원심력 고강도 콘크리트 말뚝
KS F 4307 프리텐션 방식 진동 PC말뚝
KS F 4602 기초용 강관말뚝

KS F 4603 H형강 말뚝
KS F 4604 열간 압연강 널말뚝
KS F 7001 원심력 콘크리트 말뚝의 시공표준

1.3 용어의 정의

내용 없음

1.4 제출물

KCS 64 40 10 (1.4 제출물)에 따른다.

2. 자재

2.1 재료

(1) 콘크리트 말뚝은 KS F 4301, KS F 4303 및 KS F 4306, KS F 4307, KS F 7001의 표준에 적합하여야 한다.
(2) 말뚝의 종류, 재질, 형상 및 치수는 설계서나 해당 설계서에서 규정하는 바에 따른다.
(3) 철근콘크리트 말뚝 및 PSC(Pre-tensioned Spun Concrete)· PHC(Pre-tensioned spun high strength pile)말뚝은 중공원형단면을 가진 프리캐스트 말뚝을 사용하여야 하며 말뚝의 종류 및 규격을 변경하고자 하는 경우에는 공사감독자의 승인을 받아야 한다.
(4) 철근콘크리트 말뚝 및 PSC·PHC 말뚝은 소정의 시설을 갖춘 승인된 제작자에 의하여 원심력 방법에 의하여 제작되어야 한다. 제작자는 말뚝의 콘크리트 강도, 비인장 보강에 관한 설명서, PSC말뚝의 경우에는 프리스트레싱에 관한 설계서 등 상세한 자료를 첨부하여야 한다. 철근콘크리트 말뚝은 KS F 4301의 규정에 합격한 것이어야 하고 PSC 말뚝은 KS F 4303 또는 KS F 4306의 규정에 합격한 것을 사용하여야 한다.
(5) 철근콘크리트 말뚝 및 PSC·PHC말뚝의 선단은 타입에 대해 충분히 안전함과 동시에 지반에 알맞은 구조이어야 한다.
(6) 철근콘크리트 말뚝 및 PSC·PHC말뚝의 머리부는 타격에 대해 충분한 강도를 가져야 한다.
(7) 철근콘크리트 말뚝 및 PSC·PHC말뚝의 이음은 이음철구의 형태에 따라 아크용접으로 이음을 하거나 볼트이음을 한다.
(8) 철근콘크리트 말뚝 및 PSC·PHC말뚝의 머리부를 절단할 경우에는 필요에 따라 공사 착수 전에 말뚝의 머리부에 말뚝 본체 내 보강철근을 배치하여야 한다.

2.2 장비

(1) 이 기준에서 정하는 사항을 제외하고는 KCS 64 40 10 (2.2 장비)에 따른다.

(2) 파동이론 분석 결과, 항타에 의한 압축응력이 콘크리트 압축강도(f_c)의 60% 혹은 인장응력이 프리스트레싱값$(MPa)+0.25\sqrt{f_c}$ 를 초과하는 경우 해머의 교체, 말뚝의 변경 또는 시공방법의 변경방안 등을 검토해야 한다.

2.3 품질관리

(1) PSC콘크리트 말뚝에 대한 시험은 KS F 4303, KS F 4306 및 KS F 4307에 따른다.

(2) 원심력 철근콘크리트 말뚝에 대한 시험은 KS F 4301에 따른다.

(3) 용접용 재료는 KS D 3508에 따른다.

3. 시공

이 기준에서 규정하지 않은 사항은 KCS 64 40 10의 해당 규정에 따른다.

3.1 이음 및 보강

(1) 콘크리트 말뚝의 이음부는 이음철구를 말뚝제작 시 공장에서 말뚝과 일체로 제작하여야 한다. 이음작업은 이음철구의 형태에 따라 아크용접으로 이음을 하거나 볼트이음을 한다. 다만 볼트이음을 하는 경우에는 안정성 검증 후 감독자의 승인을 받아 사용한다.

(2) 이음새는 인상(Up lift), 압력, 융기(Heave), 혹은 이음새 부분에 발생할 수 있는 각종 인장력에 충분히 저항 할 수 있는 인장내력을 가져야 한다.

(3) 하부말뚝은 두부손상이 없는 상태에서 이음 시공한다.

3.2 운반 및 보관

(1) 운반 차량에 적재 시 받침목 및 받침대를 적절히 배치하고 와이어 등으로 단단히 묶어서 고정시켜 운반도중 충격이나 요동에 의해 말뚝에 균열이 생기거나 파손되는 일이 없도록 하여야 한다.

(2) 콘크리트 말뚝을 들어 올릴 때는 2개소 이상 와이어를 걸어 들어 올림으로써 말뚝에 과대한 응력이 발생하지 않도록 하여야 한다.

(3) 도로로 운반할 경우에는 돌출부에 빨간 깃발을 다는 등 제반 도로교통법규를 준수하고 다른 차량의 교통에 방해가 되지 않도록 하여야 한다.

(4) 보관 장소는 적치한 말뚝하중에 의해 침하가 발생하지 않는 견고하고 평탄한 지반이어야 하며 배수가 잘 되도록 정지(整地)를 하여야 한다.

(5) 보관 장소에 말뚝을 적치할 경우 받침목과 받침대를 적절히 배열하여 말뚝에 과대한 응력이 발생하지 않도록 하여야 한다. 적치할 경우 상·하단의 받침목 위치가 상이하면 상재한 말뚝의 하중에 의해 하단 말뚝에 모멘트가 발생하게 되므로 받침목의 위치는 상·하단이 동일하여야 한다.
(6) 말뚝의 적치는 유형별, 규격별로 구분하여 적치하고 반출작업을 원활하게 할 수 있는 충분한 공간을 확보하도록 하여야 한다. 말뚝은 2단 이하로 적치하여야 한다.

3.3 말뚝박기와 보강

(1) 말뚝박기의 방법과 순서, 작업 중 부득이한 보강사항은 공사착수 전에 공사감독자와 협의하여야 한다.
(2) 말뚝 머리는 해머의 직접 타격으로 균열, 박리 또는 파열 등이 발생하지 않도록 적절한 말뚝 쿠션재로 보호하여야 한다.
(3) 본 공사를 시작하기 전에 시험 말뚝박기를 하여 말뚝의 지지력의 확인, 말뚝 길이의 조정, 항타장비의 조정 등을 하여야 한다. 말뚝의 길이는 예상되는 길이에 일정한 여유를 주어 정하여 항타 도중 말뚝길이가 모자라는 일이 없도록 하여야 한다.
(4) 시험 말뚝박기를 통하여 쿠션재의 조정, 해머질량의 조정, 말뚝머리의 보강 등 항타작업 중 말뚝머리의 손상 또는 파손을 방지하기 위한 대책을 사전에 강구하여야 한다.
(5) 철근콘크리트 및 PSC·PHC말뚝은 콘크리트 보호층을 둔 경우에는 박기가 완료된 후에 보호층을 제거하고 철근을 노출시켜야 한다.
(6) 말뚝박기 준비, 말뚝 세우기 및 박기 등은 KCS 64 40 10의 해당 규정에 따른다.

3.4 이어박기, 머리부분 절단 및 보강

(1) 말뚝박기가 완료되면 말뚝의 일정높이까지 축방향과 직각으로 절단하여야 하며 절단 작업으로 파손된 부분은 깨끗이 정리하여야 한다. 이때 절단방법과 머리부분 보강은 설계도서의 규정에 따라야 한다.
(2) 콘크리트 말뚝의 현장 이음은 이음철구의 형태에 따라 아크용접으로 이음을 하거나 볼트이음을 한다.
(3) 말뚝머리는 설계도서에서 지시한 깊이까지 기초 콘크리트 속에 매입하도록 하여야 한다.
(4) 말뚝의 이음은 계약도면에 명시된 대로 하여야 한다. 항타 도중 이음말뚝 길이의 부족 현상이 발생한 때에는 소요지지력을 확보할 수 있는 새로운 말뚝으로 교체하여야 한다.
(5) 말뚝머리는 설계서에 표시된 만큼 상부구조물에 매입될 수 있는 높이에서 절단하여야 한다. 또 절단 시 말뚝의 철근을 자르지 말고 상부구조물과 긴결(緊結)되도록 보강하여야 한다.

3.5 검사 및 허용오차

KCS 64 40 10 (3.12 검사와 허용오차)에 따른다.

표준시방서
KCS 64 40 20 : 2018

기성콘크리트말뚝

2018년 4월 17일 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

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

KC CODE KCS 64 40 25

KCS 64 40 25 : 2018

현장타설 콘크리트말뚝

2018년 4월 개정



해양수산부

국가건설기준

건설기준 제·개정에 따른 경과 조치

이 기준은 발간 시점부터 사용하며 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 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 표준시방서 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 제규정 등과 상호 연관성을 검토하여 반영, 개정	개정 (1986.12)
항만공사 표준시방서	• 건설환경의 변화와 부실방지를 위한 품질향상 기준을 구체화하고, 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, 매스콘크리트, 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)
항만 및 어항공사 표준시방서 시방코드(KCS 64 00 00)	• 기존 표준시방서와 전문시방서를 이원화하여 관리하던 항만건설공사 시공기준을 표준시방서로 통합코드화하고, 특수분야 공사는 전문시방서로 별도 관리함으로써 각각의 역할과 기능 분담을 명확하게 재정립하여 코드체계로 개편	개정 (2018.04)

제 정 : 2017년 8월 16일 **개 정 : 2018년 4월 17일**
심 의 : 기술자문위원회
소 관 부 서 : 해양수산부 항만기술안전과
관련단체 (작성기관) : 한국항만협회

목 차

1. 일반사항 ····· 1
1.1 적용범위 ····· 1
1.2 참조기준 ····· 1
1.3 용어의 정의 ····· 1
1.4 제출물 ····· 1
2. 자재 ····· 2
2.1 재료 ····· 2
2.2 케이싱 ····· 2
2.3 굴착장비 ····· 2
3. 시공 ····· 2
3.1 시공조건의 확인 ····· 2
3.2 콘크리트 타설 ····· 2
3.3 건전도 검사 ····· 3
3.4 검사와 허용오차 ····· 3

KCS 64 40 25 현장타설 콘크리트말뚝

1. 일반사항

1.1 적용범위

(1) 이 기준은 구조물 기초로 사용하는 현장타설 콘크리트말뚝공사에 적용한다.
(2) 이 기준에서 정하지 아니한 사항은 KCS 11 50 10 현장타설 콘크리트말뚝에 따른다.

1.2 참조기준

1.2.1 관련법규

내용 없음

1.2.2 관련기준

KCS 11 50 10 현장타설 콘크리트말뚝
KCS 14 20 11 철근공사
KCS 14 31 10 제작
KCS 14 31 20 용접

1.2.3 관련표준

KS F 4602 기초용 강관말뚝

1.3 용어의 정의

내용 없음

1.4 제출물

(1) 수급인은 공사를 시작하기 전까지 시공계획서를 작성하여 공사감독자에게 제출하여야 한다.
(2) 세굴방지계획서를 추가로 제출하여야 한다.

2. 자재

2.1 재료

(1) 콘크리트는 KCS 64 35 10 콘크리트 공사에 따른다.
(2) 철근은 KCS 14 20 11에 해당 규정에 정하는 바에 따르고 등급과 치수는 명시된 것이라야 한다.

2.2 케이싱

(1) 강관은 KS F 4602에 정하는 기준에 부합되어야 하고 명시된 지름과 두께를 가진 것이라야 한다.
(2) 강판재는 KCS 14 31 10의 해당 규정에서 정하는 바에 따른다.
(3) 용접은 KCS 14 31 20의 해당 규정에서 정하는 바에 따른다.

2.3 굴착장비

(1) 현장타설 콘크리트말뚝의 굴착장비는 토사 및 암반의 지반조건과 현장여건을 고려하여 굴착장비(RCD, Benoto, Earth drill) 등을 선정하여야 한다.
(2) 시공장비 선정은 KCS 11 50 10 (3.1.2)에 따른다.

3. 시공

3.1 시공조건의 확인

시공위치에 대하여 지반 및 토질조사를 실시하여야 한다.

3.2 콘크리트 타설

(1) 말뚝의 근입깊이는 보링 결과와 굴착 장비로부터 배토된 시료를 확인하여 굴착깊이를 결정하여야 한다.
(2) 공벽(空壁)이 유지되지 않을 경우 굴착공 전체에 케이싱을 삽입하여 콘크리트를 타설하면서 케이싱을 인발하는 케이싱을 이용한 현장타설 말뚝이나 굴착공 속에 니수를 수압에 의해 공벽을 보호하고 지표면 근처에는 케이싱을 삽입하는 슬러리 공법 등으로 공벽의 붕괴를 방지하도록 한다.
(3) 굴착 후 공기압축기와 펌프 등을 사용하여 말뚝선단의 슬라임을 깨끗이 제거하여야 한다.

(4) 슬라임 제거 작업은 파이프를 통해 맑은 물이 나올 때까지 실시하고 슬라임 제거 종료 시기는 공사감독자의 확인을 받아야 한다.
(5) 콘크리트 타설 시는 콘크리트 운반계획을 수립하여 연속 타설이 되도록 하여야 한다.
(6) 트레미관 인발 시는 트레미관 선단부의 수중 노출로 콘크리트 재료분리가 발생하지 않도록 주의하여야 하며 콘크리트의 묻힘 깊이를 확인하면서 인발하여야 한다.
(7) 케이싱의 과도한 인발로 인한 공벽붕괴에 주의하여야 한다.
(8) 콘크리트 타설 시 철근망이 떠오르거나 케이싱 인발시 철근망이 같이 따라 올라오는 것에 주의하여야 한다.
(9) 수중콘크리트 타설시 초기의 재료분리 방지를 위하여 트레미와 선단부분에 캡 또는 플랜지 등을 삽입하여야 한다.

3.3 건전도 검사

KCS 11 50 10 (3.9 건전도 시험)에 따른다.

3.4 검사와 허용오차

KCS 11 50 10 (1.4 일반 요건)에 따른다.

표준시방서
KCS 64 40 25 : 2018

현장타설 콘크리트말뚝

2018년 4월 17일 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

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

KCS 64 40 30 : 2018

강널말뚝 및 벽강관말뚝

2018년 4월 개정

해양수산부

KC CODE KCS 64 40 30 국가건설기준

건설기준 제·개정에 따른 경과 조치

이 기준은 발간 시점부터 사용하며 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 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 표준시방서 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 제규정 등과 상호 연관성을 검토하여 반영, 개정	개정 (1986.12)
항만공사 표준시방서	• 건설환경의 변화와 부실방지를 위한 품질향상 기준을 구체화하고, 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, 매스콘크리트, 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)
항만 및 어항공사 표준시방서 시방코드(KCS 64 00 00)	• 기존 표준시방서와 전문시방서를 이원화하여 관리하던 항만건설공사 시공기준을 표준시방서로 통합코드화하고, 특수분야 공사는 전문시방서로 별도 관리함으로써 각각의 역할과 기능 분담을 명확하게 재정립하여 코드체계로 개편	개정 (2018.04)

제 정 : 2017년 8월 16일 **개 정 : 2018년 4월 17일**
심 의 : 기술자문위원회
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 ····· 2
2. 자재 ····· 2
2.1 재료 ····· 2
2.2 제작 ····· 2
2.3 장비 ····· 2
3. 시공 ····· 3
3.1 운반 및 보관 ····· 3
3.2 공사준비와 기준틀 ····· 3
3.3 세우기와 박기 ····· 4
3.4 이어박기와 절단 ····· 5
3.5 항타기록 ····· 5
3.6 검사 및 허용오차 ····· 6

KCS 64 40 30 강널말뚝 및 벽강관말뚝

1. 일반사항

1.1 적용범위

(1) 이 기준은 계류시설, 호안, 방파제 등에 사용되는 강널말뚝, 상자형 벽강관널말뚝과 벽강관말뚝의 시공에 관한 사항을 규정한다.

(2) 이 기준에서 규정하지 않은 사항은 KCS 64 40 10 강재말뚝에 따른다.

1.2 참고기준

1.2.1 관련 법규

내용 없음

1.2.2 관련기준

KCS 11 50 20 널말뚝

1.2.3 관련 표준

KS B 0885 수동 용접 기술검정의 시험방법 및 판정기준
KS D 0272 용접부의 방사선 투과시험을 위한 시험방법 및 판정기준
KS D 3003 항만 및 해양구조용 내식성 강재
KS D 3300 항만 및 해양구조용 내식성 강관
KS D 3503 일반 구조용 압연 강재
KS D 3515 용접 구조용 압연 강재
KS D 3858 냉간 성형 강널말뚝
KS F 4602 기초용 강관말뚝
KS F 4604 열간 압연강 널말뚝
KS F 4605 강관 시트파일
KS F 7001 원심력 콘크리트 말뚝의 시공표준

1.3 용어의 정의

내용 없음

1.4 제출물

(1) 시공계획서
공사를 시작하기 전에 해당 공사의 공사계획에 맞추어 시공계획서를 작성하여 공사감독자에게 제출하여야 한다.

(2) 다음 사항을 추가로 작성하여 제출하여야 한다.
① 이형말뚝의 제작도면(시공상세도)
② 항타장비의 동원 및 철수계획
③ 항타기록

(3) 시험 및 검사
필요한 각종 시험과 검사에 대한 계획서를 공사착수 전에 공사감독자에게 제출하여야 한다.

2. 자재

2.1 재료

KCS 11 50 20 널말뚝(2.2.1 말뚝의 재질)에 따른다.

2.2 제작

(1) 강널말뚝, 이형 강널말뚝과 박스형 벽강관말뚝, 벽강관말뚝의 제작은 공장이나 현장 제작장에서 가공 제작하는 것으로 한다. 부득이 현장에서만 제작할 때에는 공사감독자의 승인을 받아 제작하여야 한다. 항타작업의 교정을 위한 쐐기형 이형말뚝과 같이 부득이 현장에서 제작하여야 할 경우는 KCS 64 10 20 공사준비 및 시공관리(1.6 제출서류 및 공정관리)에 따라 시공상세도를 작성, 제출하여야 한다.

(2) 제작하는 강널말뚝의 형상, 치수와 사용하는 강재의 재질은 설계도서에 제시된 바에 따른다.

(3) 현장에서 강널말뚝 이음은 도면 및 시방서에서 명시된 대로 시공하고 이음부의 위치는 동일한 위치(높이)에서 연속되지 않도록 조정하며 육상작업장에서 하여야 하며 이음위치 및 내용은 공사감독자의 협의, 조정 및 승인을 받아야 한다.

2.3 장비

(1) 기상 및 해상, 말뚝의 종류, 토질, 수심 등을 고려하여 가장 능률적인 항타공법을 선정하고 여기에 맞추어 항타장비를 선정하여야 한다.

(2) 항타장비의 동원 및 철수계획서를 작성하여 공사감독자와 협의하여야 한다. 항타장비에 관해서는 KCS 64 40 10의 해당 규정에 따른다.

3. 시공

3.1 운반 및 보관

(1) 적재 운반과정에서 도장면(塗裝面), 이음부와 하단부에 손상을 입지 않도록 하고 단면 특성을 살리기 위하여 비틀림이나 변형이 발생하지 않도록 세심한 주의를 하여야 하며 수평으로 달아 올릴 때는 반드시 2점 달기를 하여야 한다.

(2) 도로로 운반할 경우에는 도로교통법 등 제반법규를 준수하고 돌출부에는 빨간 깃발을 다는 등 위험표시를 하여 다른 차량의 교통에 지장을 주지 말아야 한다.

(3) 운반차량에 적재할 때는 적당한 간격으로 받침목 및 받침대를 배열하고 와이어로 견고하게 묶어서 운반도중 충격이나 요동에 의해 말뚝에 손상 또는 변형이 생기지 않도록 하여야 한다. 손상된 말뚝은 수급인의 부담으로 보수하거나 보수할 수 없을 때는 새 것으로 교체하여야 한다.

(4) 말뚝의 보관 장소는 평탄한 곳으로서 말뚝의 조작, 출하, 소운반, 보수 등 작업하기에 충분한 넓이를 확보할 수 있고, 배수가 잘 되고, 말뚝의 자중에 의해 침하가 발생하지 않는 장소라야 한다.

(5) 말뚝을 쌓아 놓을 때 받침목의 배열간격은 4m 이내로 하고 적치높이는 3.5m 이하로 포개 쌓는 매수는 10장 이하로 하여야 한다. 또 말뚝과 말뚝 사이는 조작하기 편리하게 300~500㎜ 정도 띄워 놓는 것이 좋다.

(6) 말뚝은 유형별, 종류별, 규격별로 구분하여 반출 순서에 맞추어 쌓아 놓아야 한다. 장기간 적치할 경우에는 방수포 등을 덮어 눈이나 비로부터 보호해야 한다.

3.2 공사준비와 기준틀

3.2.1 말뚝박기 준비

(1) 말뚝박기 작업의 세부 시행계획서를 작성하여 공사감독자와 협의하여야 한다.

(2) 계획법선에 대한 수시 점검과 기준틀 시설위치 확인을 위한 관측대 시설을 하고 운반된 강널말뚝을 박기 전에 필요한 눈금표시, 세우기용 구멍 뚫기 등 공사 준비가 되어야 한다.

(3) 말뚝박기 구역(계획기준선)에 대한 수심 및 해저지반을 조사하여 수심을 확인하고 항타지점에 지장물이 있으면 사전에 제거하고 부표(또는 등부표), 깃발 등으로 공사 구역을 표시하는 등 안전한 작업환경을 조성하여야 한다.

(4) 시설 위치를 용이하게 확인할 수 있는 기준점과 관측대를 설치하여야 한다.

(5) 말뚝에 형식, 길이 번호를 표시하고 백색 페인트로 500㎜ 간격으로 눈금을 표시하여 항타기록 등 말뚝박기 공사관리의 편리를 도모하여야 한다.

(6) 세우기 작업의 편의를 위해 말뚝의 축선상(軸線上)에 상단에서 100㎜ 정도 내려간 곳에 직경 50㎜ 정도의 구멍을 뚫어 놓는다.

3.2.2 기준틀 매기

(1) 강널말뚝을 계획된 정확한 위치에 세우기 위하여 기준틀 설치를 하고 기준틀에 따라서 세우기와 박기가 이어져야 한다. 법선에 대한 관측과 기준틀을 설치할 때에는 공사감독자와의 사전협의와 승인이 있어야 한다.

(2) 기준틀의 위치가 구조물의 기준선을 결정하게 되므로 기준틀의 위치는 계획기준선에 맞추어 정확한 위치를 잡아야 한다. 위치를 정할 때는 공사감독자의 검측을 받아야 한다.

(3) 기준틀을 설치할 때 기준틀의 규격은 다음 범위 안에 들도록 하여야 한다.

① 지지말뚝(guide pile) 간격 : 2~4m

② 지지말뚝의 규격

- 목항(木抗) 직경 : 180~300㎜
- H형강 웹(web) 높이 : 250~350㎜
- 강관 직경 : 300~500㎜

③ 가이드 빔

- 각목(角木) 폭 : 180~300㎜
- H형강 웹(web) 높이 : 200~300㎜

(4) 기준틀은 버팀공이 될 때까지 널말뚝의 수평외력을 받쳐주는 역할을 하므로 지지말뚝은 상당한 깊이까지 견고하게 박아야 한다.

3.3 세우기와 박기

(1) 세우기는 기준틀에 따라 계획법선에 맞추어 강널말뚝을 세워 나가야 하며 시공방법, 순서는 공사착수 전에 공사감독자와 협의하여야 한다.

(2) 세우기 작업 시 해머의 타격은 최초에는 가급적 가볍게 치고 말뚝이 연직으로 세워진 것을 확인한 뒤에 소정의 타격력으로 타입한다. 디젤 해머와 같이 타격력을 조절할 수 없는 경우에는 세우기 작업 시에는 타격력을 조절할 수 있는 해머를 쓰고 세우기의 정확성을 확인한 후 타격에너지가 큰 해머로 교체하여 박기 작업을 한다.

(3) 세운 말뚝과 가이드 빔에 간격이 있을 경우에는 쐐기를 삽입하여 말뚝의 흔들림을 방지하여야 한다.

(4) 세우기를 마친 강널말뚝은 해머능력과 현장작업여건, 공사기간 등을 고려하여 1매씩 박거나 2매씩 박는다. 강널말뚝을 박아나가면 진행방향으로 경사가 생기므로 강널말뚝 1매 폭 이상으로 벌어지지 않게 시공하지만 1매 폭 정도 경사가 발생하게 되면 공사감독자의 승인을 받아 이형널말뚝을 박아 경사를 수정하여야 한다. 단 이형 널말뚝은 연속하여 사용하여서는 안 된다.

(5) 말뚝박기 작업 중 경사의 경향이 보이면 즉시 수정하여야 한다. 수정이 불가능하면 쐐기형의 이형말뚝을 제작하여 박아 경사를 수정한다. 쐐기형 이형 말뚝은 연속하여 또는 단부, 오목부, 접속부 및 그 부근에서 사용해서는 안 된다.

(6) 주변 말뚝을 물고 내려가는 현상이 생길 때는 그 원인을 분석하여 다음과 같은 대책 중에 적합한 것을 선정 시행한다.

① 휘었거나 경사진 말뚝을 수정한다.
② 인접한 여러 개의 말뚝을 이음부를 용접하거나 강재 등으로 연결한다.
③ 박기를 하는 말뚝의 이음부에 그리스 등의 윤활유를 사용한다.
④ 계획된 박기 정지위치 보다 높은 위치에서 일단 박기를 중단하고 최후에 고르기 타격을 한다.

(7) 지층의 변화와 장해물 등으로 소정의 깊이까지 박혀지지 않는 경우에는 구조적인 문제점이 예상되므로 공사착수 전에 공사감독자와 협의하여 대책을 세워야 하며 토질조건이 연약하여 박는 깊이가 깊어질 때에도 박는 깊이에 대하여 공사감독자와 협의를 하여야 한다.

(8) 강널말뚝을 박을 때 이탈된 강널말뚝은 뽑고 다시 박아야 하며 다시 박기가 불가능할 경우에는 공사감독자와 협의하여 적절힌 보강조치를 취하여야 한다.

(9) 강널말뚝은 특히 회전이나 경사가 일어나지 않는 방법을 강구하여 박아야 한다.

(10) 강널말뚝을 박을 때 지반이 단단한 모래, 풍화토, 풍화암 지역에서는 바이브로 해머와 선단부에 워터제트 시설을 하여 소요 심도까지 박아야 한다. 이 경우에는 공사감독자와의 충분한 협의를 거쳐 시행하여야 한다.

(11) 워터제트를 사용한 강널말뚝 시공에서 최종 관입은 관입부 지반이 약화되지 않도록 제트 분사를 제한 조정하여 병용기계로 관입시켜 안정화시켜야 한다.

3.4 이어박기와 절단

(1) 말뚝의 이음은 육상작업장에서 용접해야 하지만 부득이한 사유로 박기 작업 도중 이음작업을 하여야 할 경우에는 설계서에 맞게 정밀하게 용접하여야 한다. 이음작업은 상부말뚝과 하부말뚝의 이음부가 일치하여야 하며 중심축이 일직선이 되게하여야 한다. 용접이음에 대한 설계서가 없을 때는 수급인은 KCS 64 10 20 (1.6 제출서류 및 공정관리)에 따라 이음부에 대한 시공상세도를 작성하여 공사감독자의 승인을 얻어 시행하여야 한다.

(2) 모든 널말뚝의 두부는 상치 콘크리트에 충분히 매입(埋入)될 수 있는 높이에서 설계서에서 명시된 대로 수평하게 절단하여야 한다. 절단작업은 KCS 64 40 10의 해당 규정에 따른다.

3.5 항타기록

강널말뚝의 항타기록은 KCS 64 40 10의 해당 규정에 따른다.

3.6 검사 및 허용오차

(1) 말뚝이 소정의 위치, 방향, 높이, 기울기 및 법선 등에 대하여 설계서에서 규정하고 있는 대로 시공되었는지를 확인하여야 한다.

(2) 허용오차

KCS 11 50 20 (3.5, 3.5.1, (9))에 따른다.

(3) 규격에 대한 검사는 널말뚝의 위치, 방향, 높이, 경사 및 기준선에 대한 굴곡을 확인하여야 한다.

(4) 수급인은 공사감독자에 의해 불합격 판정을 받은 부분은 즉시 재시공 또는 보완조치를 하고 재검사를 요청하여 승인을 받아야 한다.

표준시방서
KCS 64 40 30 : 2018

강널말뚝 및 벽강관말뚝

2018년 4월 17일 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

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

KCS 64 40 40 : 2018

셀형식 강널말뚝

2018년 4월 개정

해양수산부

KC CODE KCS 64 40 40 국가건설기준

건설기준 제·개정에 따른 경과 조치

이 기준은 발간 시점부터 사용하며 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 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 표준시방서 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 제규정 등과 상호 연관성을 검토하여 반영, 개정	개정 (1986.12)
항만공사 표준시방서	• 건설환경의 변화와 부실방지를 위한 품질향상 기준을 구체화하고, 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, 매스콘크리트, 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)
항만 및 어항공사 표준시방서 시방코드(KCS 64 00 00)	• 기존 표준시방서와 전문시방서를 이원화하여 관리하던 항만건설공사 시공기준을 표준시방서로 통합코드화하고, 특수분야 공사는 전문시방서로 별도 관리함으로써 각각의 역할과 기능 분담을 명확하게 재정립하여 코드체계로 개편	개정 (2018.04)

제 정 : 2017년 8월 16일 **개 정 : 2018년 4월 17일**
심 의 : 기술자문위원회
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 ····· 2
1.4 제출물 ····· 2

2. 자재 ····· 2

2.1 재료 ····· 2
2.2 제작 ····· 2
2.3 장비 ····· 2

3. 시공 ····· 2

3.1 시공일반 ····· 2
3.2 제작장 조성 ····· 3
3.3 이형 말뚝 등의 제작 ····· 3
3.4 운반 및 보관 ····· 3
3.5 말뚝박기 ····· 3
3.6 검사와 허용오차 ····· 4

KCS 64 40 40 셀형식 강널말뚝

1. 일반사항

1.1 적용범위

(1) 이 기준은 접안시설, 호안, 방파제, 가물막이 등에 사용되는 셀형식 강널말뚝의 시공에 관한 일반적인 사항을 규정한다.

(2) 셀의 형상에는 원형, 크로바형, 아크(Arc)와 아크를 직선상으로 연결한 형 등 여러 가지가 있으나 원형 셀을 아크로 연결하는 형식이 가장 많이 사용되고 있다. 따라서 여기서는 주로 원형 셀을 중심으로 말뚝공사에 대한 사항을 규정한다.

(3) 셀형식 공법에는 직선형(F형) 널말뚝을 시설물 위치에 원형으로 연결하여 항타함으로써 셀을 형성하는 공법과 육상 작업장에서 미리 소정의 크기대로 널말뚝을 조립하여 1개의 셀 단위로 시설물 위치로 운반하여 항타하는 프리패브리케이션(Pre-fabrication) 셀형식 공법이 있다. 이 기준에서는 두 가지 공법을 모두 포함한다.

(4) 이 기준에서 규정하지 않은 사항은 KCS 64 40 10 강재말뚝에 따른다.

1.2 참고기준

1.2.1 관련 법규

내용 없음

1.2.2 관련 기준

KCS 11 50 20 널말뚝

1.2.3 관련 표준

KS D 3003 항만 및 해양구조용 내식성 강재
KS D 3300 항만 및 해양구조용 내식성 강관
KS D 3503 일반 구조용 압연 강재
KS D 3515 용접 구조용 압연 강재
KS D 3858 냉간 성형 강널말뚝
KS F 4602 기초용 강관말뚝
KS F 4604 열간 압연강 널말뚝
KS F 4605 강관 시트파일

1.3 용어의 정의

내용 없음

1.4 제출물

(1) 시공계획서

공사를 시작하기 전에 해당 공사의 공사계획에 맞추어 시공계획서를 작성하여 공사감독자에게 제출하여야 한다.

(2) 다음 사항에 대한 시공상세도를 제출하여 공사감독자의 승인을 받아야 한다.

① 지지말뚝 및 가이드 빔 설치도
② 스페이서 및 가이드 링 제작도
③ 사전조립 셀의 들고리틀 제작도
④ 작업장 조성도

(3) 시험 및 검사

필요한 각종 시험과 검사에 대한 계획서를 공사착수 전에 공사감독자에게 제출하여야 한다.

2. 자재

2.1 재료

KCS 64 40 30 강널말뚝 및 벽강관말뚝(2.1 재료)에 따른다.

2.2 제작

제작에 관한 사항은 KCS 11 50 20 널말뚝(2.3.2 제작)에 따른다.

2.3 장비

KCS 64 40 30 (2.3 장비)에 따른다.

3. 시공

3.1 시공일반

(1) 이 기준에서 정하는 사항을 제외하고는 KCS 11 50 20 (3.6 셀형식 강널말뚝)에 따른다.

(2) 프리패브셀형식 강널말뚝에 대하여 조립기지에서 가이드 링 외부에 셀용 강널말뚝을 세우는 방법은 KCS 64 40 30의 해당 규정에 따른다.

3.2 제작장 조성

(1) 공사현장에 이형말뚝, 스페이서 및 가이드 링 등을 제작할 수 있는 작업장을 조성하여야 한다. 작업장은 제작작업, 제작물의 임시보관, 조작, 반출 등에 충분한 면적을 확보하여야 하고 평탄하고 견고하며 배수가 잘 되는 곳이어야 한다.
(2) 용접 및 절단 작업을 하는 작업장과 사전조립 셀을 조립하는 작업장은 지반을 고르게 다진 다음 콘크리트로 포장하여 요철이 없이 수평하게 만들어야 한다.
(3) 사전조립 셀의 조립장을 해상에 설치할 경우에는 충분한 수심과 정온도를 확보할 수 있어야 하고 바닥은 모래나 자갈을 부설하여 수평면이 되게 고르기를 하여야 한다.

3.3 이형 말뚝 등의 제작

(1) 계약도면에 명시된 이형말뚝이나 안내말뚝(Guide pile)은 도면에 따라 말뚝 제작 공장에서 제작하여야 한다. 예상하지 못했던 이형말뚝을 제작하여야 할 경우에는 수급인은 제작도면을 작성 제출하여 공사감독자의 승인을 얻어 제작하여야 한다.
(2) 예상하지 못했던 이형말뚝, 가이드 빔, 스페이서 및 가이드 링, 들고리틀 등은 공사현장에 조성한 작업장에서 제작할 수 있다.

3.4 운반 및 보관

KCS 64 40 30 (3.1 운반 및 보관)에 따른다.

3.5 말뚝박기

3.5.1 말뚝박기 준비

KCS 64 40 30 (3.2.1 말뚝박기 준비)에 따른다.

3.5.2 스페이서 및 가이드 링의 설치

(1) 지지주는 스페이서 및 가이드 링의 자중과 항타 시 전달되는 타격 에너지를 견디어야 하고 셀의 속채움을 하기까지 셀에 작용하는 수평력을 받아야 하므로 이러한 외력을 고려하여 견딜 수 있도록 견고하게 박아야 한다.
(2) 가이드 링의 설치 위치에 따라 셀의 위치가 결정되므로 직각이 되는 2방향에서 트랜싯으로 가이드 링 위 중심을 시준 하여 셀위 중심과 가이드 링의 중심이 일치하도록 정확한 위치에 설치하여야 한다.
(3) 사전조립셀의 가이드 링은 미리 마련된 조립 작업장에 수평이 되게 설치하여야 한다.

3.5.3 말뚝 세우기

(1) 널말뚝 세우기는 먼저 아크 부와 연결되는 T형 말뚝을 정확한 위치를 찾아 세우고 안내말뚝을 간격을 맞추어 세운다. 안내말뚝을 세운 후 안내말뚝을 중심으로 좌, 우에 강널말뚝을 세워 나간다.
(2) 세우기가 완료되면 셀과 말뚝의 연직성을 확인한 뒤 가볍게 항타하여 말뚝을 안정시킨 후에 안내말뚝을 뽑아내고 시공해야 할 널말뚝으로 교체하여 세운 뒤 항타작업으로 들어간다.
(3) 사전조립 셀(Prefab cell)의 말뚝 세우기는 조립 작업장에서 (1)항과 같은 방법으로 시행한다.

3.5.4 말뚝박기

(1) T형 강널말뚝을 먼저 박은 다음 T형 좌, 우 강널말뚝을 2~3매 씩 단위로 박아서 T형을 먼저 고정시키고 나머지 말뚝을 박는 순서로 시공하여야 한다.
(2) 속채움을 하지 않은 셀은 외력에 대해 저항력이 없어서 작은 힘에도 변형될 위험이 있으므로 항타 작업은 여러 개의 항타기로 신속하게 박아야 한다.
(3) 조위 차가 큰 해역에서는 셀 내·외의 수위차로 수압이 발생할 수 있으므로 유의하여야 한다.
(4) 조립 작업장에서 강널말뚝 조립을 마친 사전 조립셀은 들고리틀을 연결하여 해상기중기로 들어서 운반하여 소정의 위치에 정확하게 설치한 다음, (1)항과 같은 방법으로 박기 작업을 한다.
(5) 지지말뚝 및 가이드 링은 속채움을 하여 셀이 어느 정도 외력에 대한 저항력이 생겨서 안전하다고 판단될 때 제거하여야 한다.
(6) 박기 작업이 끝나고 즉시 속채움 작업을 할 수 있도록 준비되어 있지 않으면 다음 셀의 박기 작업을 속채움 작업이 준비될 때까지 중단하여야 한다.

3.5.5 속채움

(1) 속채움은 미리 준비하였다가 박기 작업이 끝나는 즉시 속채움 작업을 하여야 한다. 속채움 재료는 계약도면 및 설계서의 규정에 따른다.
(2) 속채움 작업 시 셀에 편심하중이 작용하지 않도록 셀의 중앙에서부터 외측으로 향하여 평형을 맞추어 가며 작업하여야 한다.
(3) 속채움을 어느 정도 진행하여 셀이 안정하다고 판단될 때 지지주와 가이드 링을 제거하고 나머지 속채움을 신속하게 시행 완료하여야 한다. 가이드 링의 제거 시기는 공사감독자와 협의하여 결정하여야 한다.

3.6 검사와 허용오차

KCS 64 40 30 (3.3 검사와 허용오차)에 따른다.

표준시방서
KCS 64 40 40 : 2018

셀형식 강널말뚝

2018년 4월 17일 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

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

KCS 64 40 50 : 2018

콘크리트 널말뚝

2018년 4월 개정

해양수산부

KC CODE KCS 64 40 50 국가건설기준

건설기준 제·개정에 따른 경과 조치

이 기준은 발간 시점부터 사용하며 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 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 표준시방서 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 제규정 등과 상호 연관성을 검토하여 반영, 개정	개정 (1986.12)
항만공사 표준시방서	• 건설환경의 변화와 부실방지를 위한 품질향상 기준을 구체화하고, 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, 매스콘크리트, 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)
항만 및 어항공사 표준시방서 시방코드(KCS 64 00 00)	• 기존 표준시방서와 전문시방서를 이원화하여 관리하던 항만건설공사 시공기준을 표준시방서로 통합코드화하고, 특수분야 공사는 전문시방서로 별도 관리함으로써 각각의 역할과 기능 분담을 명확하게 재정립하여 코드체계로 개편	개정 (2018.04)

제 정 : 2017년 8월 16일 **개 정 : 2018년 4월 17일**
심 의 : 기술자문위원회
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 ····· 2
2.1 재료 ····· 2
2.2 제작 ····· 2
2.3 장비 ····· 2
3. 시공 ····· 2
3.1 시공일반 ····· 2
3.2 운반 및 보관 ····· 2
3.3 말뚝항타 ····· 2
3.4 검사 및 허용오차 ····· 2

KCS 64 40 50 콘크리트 널말뚝

1. 일반사항

1.1 적용범위

(1) 이 기준은 콘크리트 널말뚝의 공사에 관한 일반적인 사항을 규정한다.
(2) 이 기준에서 규정하지 않은 사항은 KCS 64 40 30 강널말뚝 및 벽강관말뚝에 따른다.

1.2 참고기준

1.2.1 관련 법규

내용 없음

1.2.2 관련 기준

KCS 11 50 20 널말뚝

1.2.3 관련 표준

KS F 4208 콘크리트 널말뚝
KS F 4303 프리텐션 방식 원심력 PC 말뚝
KS F 4306 프리텐션 방식 원심력 고강도 콘크리트 말뚝

1.3 용어의 정의

내용 없음

1.4 제출물

(1) 시공계획서
공사를 시작하기 전에 해당 공사의 공사계획에 맞추어 시공계획서를 작성하여 공사감독자에게 제출하여야 한다.
(2) 시험 및 검사
필요한 각종 시험과 검사에 대한 계획서를 공사착수 전에 공사감독자에게 제출하여야 한다.

2. 자재

2.1 재료

재료에 관한 사항은 KCS 11 50 20 (2.4.1 말뚝의 재질)에 따른다.

2.2 제작

제작에 관한 사항은 KCS 11 50 20 (2.4.2 제작)에 따른다.

2.3 장비

항타장비는 말뚝의 크기, 토질조건, 수심, 기상 및 해상조건을 고려하여 가장 효율적으로 박기작업을 할 수 있는 장비를 선정하여야 한다. 콘크리트 널말뚝의 경우 박기작업으로 머리부분이 손상될 경우 치명적이 될 수 있으므로 적절한 쿠션재의 선정이 필요하다.

3. 시공

3.1 시공일반

(1) 이 기준에 정하지 않은 사항은 KCS 11 50 20 (3.7 콘크리트 널말뚝)에 따른다.
(2) 콘크리트 널말뚝은 이어박기를 해서는 안 된다.

3.2 운반 및 보관

KCS 64 40 20 (3.2)에 따른다.

3.3 말뚝항타

KCS 64 40 30의 해당 규정에 따른다.

3.4 검사 및 허용오차

(1) 콘크리트 널말뚝의 시공허용오차
① 벽체길이 : (+) 널말뚝 1매 폭, (-) 없음
② 기준선방향의 경사 : 상·하단의 차가 널말뚝 1매 폭 이하(시공 중), 2/100 이하 (완공 시)
③ 널말뚝 마루높이 : (±) 50㎜
(2) 공사감독자에 의해 불합격 판정을 받은 말뚝은 즉시 제거하고 재시공한 후 재검사를 요청하여 승인을 받아야 한다.

표준시방서
KCS 64 40 50 : 2018

콘크리트 널말뚝

2018년 4월 17일 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

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

KC CODE KCS 64 40 60

KCS 64 40 60 : 2018

나무말뚝

2018년 4월 개정

해양수산부

건설기준 제·개정에 따른 경과 조치

이 기준은 발간 시점부터 사용하며 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 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 표준시방서 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 제규정 등과 상호 연관성을 검토하여 반영, 개정	개정 (1986.12)
항만공사 표준시방서	• 건설환경의 변화와 부실방지를 위한 품질향상 기준을 구체화하고, 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, 매스콘크리트, 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)
항만 및 어항공사 표준시방서 시방코드(KCS 64 00 00)	• 기존 표준시방서와 전문시방서를 이원화하여 관리하던 항만건설공사 시공기준을 표준시방서로 통합코드화하고, 특수분야 공사는 전문시방서로 별도 관리함으로써 각각의 역할과 기능 분담을 명확하게 재정립하여 코드체계로 개편	개정 (2018.04)

제 정 : 2017년 8월 16일 **개 정 : 2018년 4월 17일**
심 의 : 기술자문위원회
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
2.1 재료 ····· 1
2.2 장비 ····· 2
3. 시공 ····· 2
3.1 운반 및 보관 ····· 2
3.2 말뚝박기 ····· 2
3.3 보강말뚝, 이음 및 절단 ····· 2
3.4 검사 및 허용오차 ····· 2

KCS 64 40 60 나무말뚝

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 기준은 나무말뚝공사에 관한 일반적인 사항을 규정한다.

1.2 참고기준

내용 없음

1.3 용어의 정의

내용 없음

1.4 제출물

(1) 시공계획서
공사를 시작하기 전에 해당 공사의 공사계획에 맞추어 시공계획서를 작성하여 공사감독자에게 제출하여야 한다.

(2) 시험 및 검사
필요한 각종 시험과 검사에 대한 계획서를 공사착수 전에 공사감독자에게 제출하여야 한다.

2. 자재

2.1 재료

(1) 나무말뚝의 종류, 재질, 형상 및 치수는 해당 설계서에서 규정하는 바에 따른다.

(2) 말뚝의 재질은 벌레가 먹지 않고 직선형이며 썩지 않은 양질이어야 한다.

(3) 나무말뚝은 박기 작업 중 말뚝머리 부분이 빠개지는 것을 방지하기 위하여 머리부분에 보강띠(Steel band)를 채우고 말뚝 선단부에 강판 슈(Steel shoe)를 씌우는 등의 보강이 필요할 경우가 있다. 말뚝의 보강은 계약 도면에 명시된 대로 한다. 계약도면에 명시되어 있지 않은 경우에는 공사감독자와 협의하여 결정한다.

2.2 장비

(1) 항타장비는 말뚝의 크기, 토질조건, 수심, 기상 및 해상조건을 고려하여 가장 효율적으로 박기 작업을 할 수 있는 장비를 선정하여야 한다.
(2) 나무말뚝은 강도가 약하여 박기 작업으로 말뚝이 손상될 우려가 있으므로 유압식 또는 공기압축식 등의 항타 에너지를 조절할 수 있는 항타장비를 사용해야 한다.

3. 시공

3.1 운반 및 보관

나무말뚝은 장기간 보관할 수 있게 건조되어 균열, 뒤틀림 등이 생기지 않도록 적당한 보호시설을 하여야 한다.

3.2 말뚝박기

(1) 나무말뚝의 박기는 KCS 64 40 10 강재말뚝의 해당 규정에 따른다.
(2) 말뚝박기의 방법과 순서에 대하여는 공사 착수 전에 공사감독자와 협의하여야 한다.
(3) 나무말뚝은 이어박기를 해서는 안 된다. 말뚝길이가 부족하거나 손상된 말뚝은 제거하고 규격에 맞는 새 것으로 교체하여 다시 박아야 한다.

3.3 보강말뚝, 이음 및 절단

나무말뚝의 보강용 더 박기, 이음 및 절단을 하여야 할 필요가 있을 경우에는 즉시 공사감독자에게 보고하고 지시에 따라야 한다.

3.4 검사 및 허용오차

(1) 말뚝이 소정의 위치, 방향, 높이, 기울기 및 법선 등에 대하여 해당 설계서에서 규정하고 있는 대로 시공되었는지를 확인하여야 한다.
(2) 허용오차
  ① 말뚝 중심위치 : 100㎜ 이하
  ② 말뚝 마루높이 : (±) 50㎜
(3) 공사감독자에 의해 불합격 판정을 받은 말뚝은 즉시 제거하고 재시공한 후 재검사를 요청하여 승인을 받아야 한다.

표준시방서
KCS 64 40 60 : 2018

나무말뚝

2018년 4월 17일 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

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

KC CODE KCS 64 40 70

KCS 64 40 70 : 2018

버팀공법

2018년 4월 개정

해양수산부

국가건설기준

건설기준 제·개정에 따른 경과 조치

이 기준은 발간 시점부터 사용하며 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 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 표준시방서 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 제규정 등과 상호 연관성을 검토하여 반영, 개정	개정 (1986.12)
항만공사 표준시방서	• 건설환경의 변화와 부실방지를 위한 품질향상 기준을 구체화하고, 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, 매스콘크리트, 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)
항만 및 어항공사 표준시방서 시방코드(KCS 64 00 00)	• 기존 표준시방서와 전문시방서를 이원화하여 관리하던 항만건설공사 시공기준을 표준시방서로 통합코드화하고, 특수분야 공사는 전문시방서로 별도 관리함으로써 각각의 역할과 기능 분담을 명확하게 재정립하여 코드체계로 개편	개정 (2018.04)

제 정 : 2017년 8월 16일 **개 정 : 2018년 4월 17일**
심 의 : 기술자문위원회
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 ····· 2

2. 자재 ····· 2

2.1 띠장 ····· 2
2.2 타이로드 ····· 2
2.3 타이케이블 ····· 3
2.4 받침재 ····· 3
2.5 버팀벽 ····· 3

3. 시공 ····· 4

3.1 띠장의 조립 ····· 4
3.2 타이로드의 설치 ····· 4
3.3 타이케이블의 설치 ····· 5
3.4 받침대 ····· 5
3.5 버팀벽 ····· 6
3.6 검사 및 허용오차 ····· 6

KCS 64 40 70 버팀공법

1. 일반사항

1.1 적용범위

(1) 이 기준은 널말뚝 구조의 버팀공법 시공에 관한 일반적인 사항을 규정한다.

(2) 주요내용

① 띠장공법(Wale)

② 타이 재(Tie rod cable) 설치공법

③ 받침공법

④ 버팀벽공법

1.2 참고기준

KS B 0801 금속 재료 인장 시험편
KS B 0802 금속 재료 인장 시험 방법
KS B 1002 6각 볼트
KS B 1012 6각 너트
KS B 1326 평와셔
KS D 3503 일반 구조용 압연 강재
KS D 3514 와이어로프
KS D 3515 용접 구조용 압연 강재
KS D 3530 일반구조용 경량 형강
KS D 3558 일반구조용 용접 경량H형강
KS D 3711 크롬 몰리브덴강 강재
KS D 4102 구조용 고장력 탄소강 및 저 합금강 주강품
KS D 7002 PC강선 및 PC강연선
KS F 4513 건축용 턴버클 몸체
KS F 4512 건축용 턴버클 볼트
KS F 4521 건축용 턴버클

1.3 용어의 정의

내용 없음

1.4 제출물

(1) 시공계획서
공사를 시작하기 전에 해당 공사의 공사계획에 맞추어 시공계획서를 작성하여 공사감독자에게 제출하여야 한다.

(2) 시험 및 검사
필요한 각종 시험과 검사에 대한 계획서를 공사 착수 전에 공사감독자에게 제출하여야 한다.

(3) 수급인은 제품자료를 KCS 64 10 20 공사준비 및 시공관리(1.6 제출서류 및 공정관리)에 따라 띠장재 및 타이재의 생산규모, 사용 실적, 기술지침 등을 추가하여 제출하여야 한다.

2. 자재

2.1 띠장

(1) 띠장에 사용하는 강재는 KS D 3503, KS D 3530, KS D 3558 또는 KS D 3515의 표준에 적합하여야 한다.

(2) 띠장재는 하나의 부재 길이가 타이재 간격의 4배 이상이어야 한다.

(3) 띠장재 설치에 사용되는 여러 형상의 와셔 재질은 KS D 3503 과 동등 이상의 재질이어야 한다. 또 볼트 및 너트는 각각 KS B 1002, KS B 1012의 규격에 맞는 것이어야 한다.

(4) 띠장재의 세부적인 형상 및 치수는 계약도면에 명시된 대로 하여야 한다.

2.2 타이로드

(1) 재질, 형상 및 치수는 설계도서와 필요한 경우 해당 설계서에 규정하는 바에 따른다. 사용할 타이로드(Tie rod)와 부속품은 제작하기 전에 제작도면을 제출하여 공사감독자의 승인을 받아야 한다.

(2) 타이로드의 단면 크기는 부식을 감안하여 결정하여야 한다.

(3) 타이로드를 일반구조용 강재로 할 경우에는 KS D 3503과 동등 이상의 재질이어야 한다.

(4) 타이로드를 고장력강재로 할 경우에는 KS D 4102와 동등 이상의 재질이어야 한다.

(5) 타이로드는 부속품의 각 부재를 조합하여 인장 시험할 경우 본체인 로드부에서 절단이 되도록 하여야 하고 타이로드의 인장강도는 규격값 이상이어야 한다.

(6) 타이로드를 긴장(緊張)시키기 위한 턴버클은 KS F 4521, KS F 4512, KS F 4513의 규격에 맞는 것이어야 한다.

2.3 타이케이블

(1) 재질, 형상, 치수와 허용인장 하중은 설계 도서와 필요한 경우 해당 설계서에서 규정하는 바에 따른다. 사용할 타이케이블(Tie cable)과 부속품은 제작하기 전에 제작도면을 공사감독자에게 제출하여 승인을 받아야 한다.

(2) 종류, 명칭, 탄성계수, 단면적, 단위중량, 전단강도, 항복강도 등의 규격값은 사용 전에 공사감독자에게 자료를 제출하여 승인을 받아야 한다.

(3) 타이케이블 강선은 PS강연선으로 KS D 7002 또는 KS D 3514와 동등 이상의 재질이어야 한다.

(4) 타이케이블에 사용하는 피복재는 고밀도 폴리에틸렌 수지로 내부식성, 내방수성이어야 한다. 또 본체 방식을 위하여 연속 방식 가공한 것이어야 한다.

(5) 조임앵커(Fitting anchor)는 크롬몰리브덴 강재로서 KS D 3711 또는 동등 이상의 것이어야 하며 고강도로서 내마모성 및 내부식성 재질이어야 한다.

(6) 허용인장응력의 인장강도에 대한 안전율은 상시 3.8 이상, 지진 시 2.5 이상으로 한다. 항복강도는 인장강도의 2/3 이상 이어야 한다.

(7) 강재는 피복재를 사용하고 계속 부식되는 것을 방지하도록 가공하여야 한다.

(8) 고정단은 충분한 수밀성이 확보되어야 하고 고정단을 너트 조임하고 나사길이에 여유를 두어 길이 조정이 가능하도록 하여야 한다.

(9) 타이케이블은 본체와 고정단을 조합하여 인장시험을 할 경우 본체인 강선부에서 절단이 되도록 하여야 하며 타이케이블의 인장강도는 규정값 이상이어야 한다.

2.4 받침재

(1) 받침재는 타이로드나 타이케이블이 길어 자중에 의한 처짐을 방지하기 위하여 설치하는 것으로서 목재나 KCS 64 40 10 강재말뚝에 따른다.

(2) 받침재의 종류와 형상 치수는 설계도서와 같게 하며 필요한 경우 특별한 사항은 해당 설계서에서 규정하는 바에 따른다.

2.5 버팀벽

(1) 콘크리트 버팀벽의 콘크리트 및 철근에 관하여는 KCS 64 35 10 콘크리트공사에 따른다.

(2) 버팀벽은 KCS 64 40 10 강재말뚝, KCS 64 40 20 콘크리트 말뚝, KCS 64 40 30 강널말뚝 및 벽강관말뚝, KCS 64 40 40 셀식 강널말뚝, KCS 64 40 50 콘크리트 널말뚝, KCS 64 40 60 나무말뚝에서 규정하는 바에 따른다.

3. 시공

3.1 띠장의 조립

(1) 띠장은 말뚝 벽체의 일체성과 직선화를 목적으로 시공되며 타이재의 설치위치에 맞추어 시공되어야 하므로 설계도서에 의거 공사감독자와 충분한 협의를 거쳐 가공 조립하여야 한다.
(2) 계약도면에 명시된 띠장을 설치할 위치를 찾아 널말뚝에 표시하고 널말뚝에 띠장재를 설치할 볼트 구멍을 뚫는다.
(3) 띠장재는 볼트를 조여서 널말뚝에 가급적 밀착시키고 전 길이에 걸쳐 계획된 높이에 수평으로 일직선이 되게 부착시켜야 한다. 널말뚝과 띠장재를 밀착시킬 수 없거나 빈틈이 생길 경우에는 그 빈틈에 적당한 철판(와셔) 등을 끼워서 밀착시켜야 한다.
(4) 띠장재의 이음은 모멘트가 가장 작은 지점(타이재 간격의 약 1/4 되는 지점)에서 하여야 한다. 띠장재의 이음은 해당 설계서에서 명시된 대로 한다.
(5) 그 밖의 부품도 KS에서 정한 재질과 규격으로 한다.

3.2 타이로드의 설치

(1) 타이로드를 운반할 때에는 나사부분에 손상이 가지 않도록 포장하고 도장된 칠이 벗겨지지 않도록 주의하여야 한다.
(2) 타이로드의 받침은 설계서와 같이 설치하고 특별한 사항은 해당 설계서에서 규정하는 바에 따른다.
(3) 타이로드는 모퉁이와 같은 특별한 위치를 제외하고 널말뚝 법선에 직각으로 설치하여야 한다.
(4) 링조인트(Ring joint)는 상하로 움직이도록 조립하고 작동이 잘 되도록 하여야 한다.
(5) 타이로드는 전면 널말뚝 벽체와 후면 버팀벽을 너트로 고정하고 중간에서 턴버클(Turn buckle)로 전체의 길이를 조여 조정한다. 너트와 턴버클로 조정할 때 균등하게 장력이 가해지도록 조여야 한다.
(6) 타이로드는 설치 조정 완료 후 턴버클이나 버팀벽측의 정착너트에 의해 직선이 될 때까지 최후 조이기를 한다.
(7) 널말뚝의 타이로드 부착구멍과 버팀 벽의 구멍의 위치가 어긋나 타이로드가 일직선이 되지 않을 때는 어느 한쪽의 구멍위치를 조정하여 타이로드가 일직선이 되게 하여야 한다.
(8) 널말뚝의 타이로드 부착구멍과 버팀벽의 구멍위치의 높이가 다를 때는 쐐기철물이나 테이퍼 와셔를 끼워 타이로드의 인장력이 축방향으로 정확하게 작용할 수 있도록 조정하여야 한다.
(9) 타이로드의 길이가 너무 길거나 짧을 경우 절단이나 용접하여 사용해서는 안 된다. 규격에 맞는 새 타이로드를 제작하여 사용하여야 한다.

(10) 턴버클의 나사의 묻히는 길이는 고정너트의 높이만큼 묻히고 또한 고정너트 나사부는 나사선(튀어나온 선) 대부분이 묻히고 나사선 3줄 이상의 길이가 남도록 조여야 한다.
(11) 타이로드 나사부위를 가공할 때 나사의 홈이 타이로드 본체의 지름을 유지하도록 하여야 한다.

3.3 타이케이블의 설치

(1) 타이케이블의 시공 시, 시공순서, 매립높이, 전면을 준설할 경우 준설깊이 등으로 인한 긴장력의 크기에 대하여 공사착수 전에 공사감독자와 충분히 협의를 하여야 한다. 매립이 완성되어 수평토압이 작용하면 케이블이 늘어나고 널말뚝이 바다 쪽으로 변형을 일으키게 되므로 케이블 설치 시 널말뚝이 육지 쪽으로 약간의 변위가 생기도록 타이케이블을 긴장시켜 놓아야 한다.
(2) 타이케이블의 운반 시 나사부에 손상이 가지 않도록 포장하고 본체의 피복재도 손상되지 않도록 주의하여 취급하여야 한다.
(3) 타이케이블은 모퉁이와 같은 특수한 위치를 제외하고 널말뚝 법선에 직각 방향으로 설치하여야 한다. 타이케이블의 설치 위치, 방향, 길이 등의 조정은 타이로드와 같다.
(4) 타이케이블의 긴장(Pre-tension)은 타이케이블을 설치한 후 균등하게 장력이 가해지도록 잭(Jack) 등과 같은 긴장장치를 사용하여 소정의 인장력(설계인장력)에 도달하도록 긴장시켜야 한다.
(5) 타이케이블의 긴장, 매립 및 전면준설의 시공은 본체에 나쁜 영향이 미치지 않도록 유의하여야 한다.
(6) 타이케이블의 나사부는 너트가 다 묻히고 고정너트 나사부는 나사선(튀어나온선) 대부분이 묻히되 나사선 3줄 이상 정도의 길이가 남도록 조여야 한다.
(7) 뒤채움 사석을 시공할 경우 피복부에 손상이 가지 않도록 주의하고 피복재 보호를 위한 특별한 조치를 취여야 한다.
(8) 타이케이블과 상치콘크리트의 경계부에서 압밀침하가 생기더라도 타이케이블에 전단응력이 작용하지 않도록 트럼펫 튜브(Trumpet tube)를 끼워서 시공하는 것을 원칙으로 한다.

3.4 받침대

(1) 타이케이블의 길이, 중량에 따라 받침대 말뚝을 1열~3열로 박고 받침 빔을 타이케이블에 직각방향으로 시공하여 타이케이블의 처짐을 방지하여야 한다.
(2) 지지말뚝은 해당 설계서에 명시된 대로 소정의 위치와 간격을 맞추어 박아야 한다. 말뚝을 박는 시기는 뒤채움공, 후면매립공, 버팀벽공 등의 공사시기와 말뚝박기의 시공성, 공사과정에서 작용하는 하중, 공사여건 등을 고려하여 시공순서를 결정하여야 한다.

(3) 지지말뚝에 작용하는 하중은 크지 않지만 공사여건(지반 토질, 수심, 조석 등)이 좋지 않아서 공사가 어려운 경우가 많으므로 항타공법, 항타장비, 말뚝 박는 순서 등을 충분히 검토하여 공사감독자와 협의 결정하여야 한다.
(4) 지지말뚝의 위치는 링 조인트 부근과 타이로드의 중앙부에 중점적으로 배치하는 것이 좋다.
(5) 말뚝의 시공은 말뚝의 종류에 따라 KCS 64 40 10, KCS 64 40 20, KCS 64 40 60에 따른다.
(6) 받침재(Beam)는 타이로드의 설치 높이에 맞추어 지지말뚝에 견고하게 부착시켜야 한다.

3.5 버팀벽

(1) 콘크리트 버팀벽은 프리캐스트벽을 제작하여 거치하는 방법이 있고 현장에서 해당 설계서에 맞게 현장콘크리트치기 방법이 있다. 프리캐스트벽의 제작 거치는 KCS 64 35 20에 준하고 현장타설 콘크리트 버팀벽은 KCS 64 35 10에 따른다.
(2) 말뚝 및 널말뚝 버팀벽은 해당 설계서에 의하여 시공하며 시공 전에 공사감독자와 충분한 협의가 있어야 한다.
(3) 버팀벽의 기초는 침하가 발생하여 타이재에 과대한 응력이 발생하지 않도록 적절한 조치를 강구하여야 한다.
(4) 말뚝 및 널말뚝 시공은 KCS 64 40 10에 따른다.
(5) 말뚝박기는 박기 장소의 토질, 수심, 조위 등의 공사 여건에 따라 널말뚝 박기, 뒤채움공, 받침공, 후면매립공 등과 함께 검토하여 시공시기 및 순서를 결정하여야 한다.

3.6 검사 및 허용오차

(1) 검사
검사방법은 해당 설계서에서 규정하는 바에 따른다.
(2) 허용오차
관련 내용에 따른 허용오차를 적용해야 한다.

표준시방서
KCS 64 40 70 : 2018

버팀공법

2018년 4월 17일 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

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

KCS 64 40 75 : 2018

거치식 강판셀공법

2018년 4월 개정

해양수산부

KC CODE

KC CODE KCS 64 40 75

국가건설기준

건설기준 제·개정에 따른 경과 조치

이 기준은 발간 시점부터 사용하며 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 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 표준시방서 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 제규정 등과 상호 연관성을 검토하여 반영, 개정	개정 (1986.12)
항만공사 표준시방서	• 건설환경의 변화와 부실방지를 위한 품질향상 기준을 구체화하고, 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, 매스콘크리트, 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)
항만 및 어항공사 표준시방서 시방코드(KCS 64 00 00)	• 기존 표준시방서와 전문시방서를 이원화하여 관리하던 항만건설공사 시공기준을 표준시방서로 통합코드화하고, 특수분야 공사는 전문시방서로 별도 관리함으로써 각각의 역할과 기능 분담을 명확하게 재정립하여 코드체계로 개편	개정 (2018.04)

제 정 : 2017년 8월 16일 **개 정 : 2018년 4월 17일**
심 의 : 기술자문위원회
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
2.1 재료 ····· 1
3. 시공 ····· 2
3.1 제작 ····· 2
3.2 품질관리 ····· 2
3.3 강판셀과 아크의 운반 및 보관 ····· 3
3.4 거치공 ····· 3
3.5 부대공 ····· 3

KCS 64 40 75 거치식 강판셀공법

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 기준은 항만 및 하천공사의 제방, 방파제, 호안, 계선안, 교량 및 수중기초의 기초공사 등의 건설에 사용되는 이중벽 강판셀 공법에 관한 일반사항을 규정한다.

1.2 참고기준

KS D 3052 열간압연 평강의 모양, 치수 및 무게와 그 허용차
KS D 3500 열간압연 강판 강대의 모양, 치수, 무게 및 그 허용차
KS D 3502 열간압연 형강의 모양, 치수 및 무게와 그 허용차
KS D 3503 일반 구조용 압연강재
KS D 3515 용접 구조용 압연강재
KS D 3529 용접 구조용 내후성 열간 압연강재

1.3 용어의 정의

내용 없음

1.4 제출물

수급인은 공사를 시작하기 전까지 시공계획서를 작성하여 제출하여야 한다.

2. 자재

2.1 재료

(1) 주요 부재로 이용되는 재료의 품질은 KS 규격에 합격한 것이라야 하며 가공 전에 제작 시트(Mill sheet)와 대조하여 확인하여야 한다.
(2) 강판셀의 재료로 이용되는 것은 통상 강판과 형강이다.
(3) 재료의 보관 기간 중에 심하게 녹이 슬거나 파손 및 변형이 생기지 않도록 하여야 한다.
(4) 재료의 싣기, 부리기 및 운반 중에 손상되지 않도록 주의하여야 한다.

3. 시공

3.1 제작

3.1.1 강판셀

(1) 셀의 제작은 셀의 크기, 수량, 제작장의 규모, 가설 기계류 등을 고려하여 블록세우기 또는 블록쌓기 방법으로 수행한다.

표 3.1-1 블록세우기 및 블록쌓기 방법

종 류	방 법
블록 세우기	• 셀의 몸체를 종 방향으로만 여러 개 분할한 원호 형상의 블록을 미리 제작하고 그 블록들을 조립받침대에 수직으로 세워서 원통의 셀을 제작하는 방법
블록 쌓기	• 셀의 몸체를 종 방향 및 횡 방향으로 여러 개 분할한 원호 형상의 블록을 미리 제작하고 그 블록들을 밑에서부터 순차적으로 쌓아서 원통의 셀을 제작하는 방법

(2) 휨가공은 재료의 인성의 저하나 유해한 결함이 발생하지 않도록 유의하여야 한다.
(3) 셀 조립은 부재 간의 어긋남 또는 유해한 변형이 발생하지 않도록 해당 설계서에서 명시된 치수가 확보되어야 하며 적절한 지그(Jigger)를 이용하여 행하는 것이 좋다.

3.1.2 아크(Arc)재

아크재의 제작은 이 기준의 3.1.1 강판셀의 제작을 따라야 한다.

3.1.3 현수장치

(1) 현수장치는 운반 및 거치 시 강판셀에 균등한 하중이 전달되도록 충분한 강성을 갖는 구조이어야 한다.
(2) 현수장치의 형상은 베이스 링에 매다는 와이어로프의 개수에 따라 결정되지만 일반적으로 8~12각형이 많이 사용되고 있으며 운반 및 거치 시 각각의 와이어로프에 하중이 균등하게 분산되도록 조정한다.

3.2 품질관리

제작의 각 단계에서 아래의 목적에 부합하는 각종 검사를 하여야 한다.
(1) 제작이 소정의 방법에 의해 진행되고 있는가의 여부를 확인한다.
(2) 제품이 소정의 성능을 유지하고 있는가의 여부를 확인한다.
(3) 제품이 해당 설계서에서 표시되어 있는 형상과 치수를 유지하고 있는가의 여부를 확인한다.
(4) 품질관리는 일반적으로 다음의 항목에 대하여 검사하는 것을 표준으로 하여야 한다.

3.3 강판셀과 아크의 운반 및 보관

(1) 강판셀 및 아크재를 매달아서 운반할 때에는 큰 변형이 발생하지 않도록 주의해야 한다.
(2) 강판셀 및 아크재의 도장면이 손상이 되면 그 부분의 부식으로 구조물이 파손될 우려가 있으므로 강판셀 및 아크재의 운반과 보관에 있어서는 도장면(途裝面), 용접부, 개선부(開先部)등에 손상을 입히지 않도록 하여야 한다.

3.4 거치공

(1) 셀의 거치작업은 거치작업에서 속채움까지는 상당한 시간이 소요되므로 기상과 해상조건을 충분히 검토하여 거치도중 작업이 중단되는 일이 없도록 하여야 한다.
(2) 셀의 위치결정 방법은 트랜싯을 이용하여 2방향에서 3점 이상을 시준하는 2점 교회법 등으로 행하고 무전기 등으로 유도하며 셀의 위치결정 및 설치는 정 위치에서 벗어남, 회전, 기울어짐 등이 발생하지 않도록 하여야 한다.

3.5 부대공

3.5.1 속채움 및 뚜껑콘크리트

(1) 속채움 및 뚜껑콘크리트 관련사항은 KCS 64 35 10 콘크리트 공사에 따른다.
(2) 속채움은 셀의 거치 또는 타설 완료 후 즉시 행하여야 한다.
(3) 속채움 재료는 모래 또는 쇄석을 사용하는 것으로 하여야 한다.
(4) 속채움 후에는 속채움의 세굴 및 유출을 방지하기 위하여 뚜껑 콘크리트를 시공하여야 한다.

3.5.2 연결부 처리공

(1) 셀 본체와 아크의 연결부는 배면의 매립토가 유출되지 않는 구조로 하여야 한다.
(2) 다음의 경우에는 아크와 셀과의 연결부를 방수 처리하여야 한다.
① 아크부의 속채움재가 유출할 우려가 있는 경우
② 강판셀 배면의 매립토가 유출할 우려가 있는 경우
③ 높은 지수성이 요구되는 경우

3.5.3 방식공

KCS 64 50 00 방식공사에 따른다.

표준시방서
KCS 64 40 75 : 2018

거치식 강판셀공법

2018년 4월 17일 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

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

KCS 64 40 80 : 2018

자켓 기초구조물

2018년 4월 개정

해양수산부

KC CODE

KC CODE KCS 64 40 80

국가건설기준

건설기준 제·개정에 따른 경과 조치

이 기준은 발간 시점부터 사용하며 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 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 표준시방서 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 제규정 등과 상호 연관성을 검토하여 반영, 개정	개정 (1986.12)
항만공사 표준시방서	• 건설환경의 변화와 부실방지를 위한 품질향상 기준을 구체화하고, 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, 매스콘크리트, 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)
항만 및 어항공사 표준시방서 시방코드(KCS 64 00 00)	• 기존 표준시방서와 전문시방서를 이원화하여 관리하던 항만건설공사 시공기준을 표준시방서로 통합코드화하고, 특수분야 공사는 전문시방서로 별도 관리함으로써 각각의 역할과 기능 분담을 명확하게 재정립하여 코드체계로 개편	개정 (2018.04)

제 정 : 2017년 8월 16일 **개 정 : 2018년 4월 17일**
심 의 : 기술자문위원회
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 ····· 2
2. 자재 ····· 2
2.1 강구조 재료기준 ····· 2
2.2 용접용 강구조 강도기준 ····· 3
2.3 절단용 재료 ····· 3
3. 시공 ····· 3
3.1 시공일반 ····· 3
3.2 절단 작업 ····· 4
3.3 용접 ····· 4
3.4 도장 및 방식 ····· 8
3.5 자켓구조물 운송 및 설치 ····· 9
3.6 강관말뚝 제작 및 설치 ····· 11
3.7 강관말뚝 항타 ····· 12
3.8 그라우팅 작업 ····· 15

KCS 64 40 80 자켓 기초구조물

1. 일반사항

1.1 적용범위

(1) 이 기준은 자켓구조물 기초공사에 적용되는 해상 자켓 기초구조물의 재료, 제작, 검사 및 설치에 대하여 규정한다.

(2) 이 기준에 언급한 표준 중 KS 기준과 동등하거나 그 이상일 경우 KS 기준을 적용할 수 있다.

(3) 수급인은 해당 강구조물의 제작 및 검사에 있어서는 이 기준의 규정을 따르며 구조물의 제작 전에 제작계획서 및 설치계획서를 공사 시작하기 전에 작성하여 공사감독자에 제출하여 승인을 득해야 한다.

1.2 참고기준

1.2.1 관련법규

내용 없음

1.2.2 관련기준

KCS 11 30 00 연약지반 개량공사
KCS 11 50 00 기초공사
KCS 14 31 00 강구조공사
KCS 24 30 00 강교량공사

1.2.3 관련표준

KS B 0802 금속재료 인장시험 방법
KS B 0804 금속재료 굽힘시험 방법
KS B 0810 금속재료 충격시험 방법
KS B 0885 수동 용접 기술 검정의 시험방법 및 판정기준
KS C 3321 용접용 케이블
KS C 9602 교류아크 용접기
KS C 9607 용접용 홀더
KS D 3508 피복 아크 용접용 심선재
KS D 3515 용접 구조용 압연 강재
KS D 7004 연강용 피복 아크 용접봉

KS D 7006 고장력강용 피복 아크 용접봉
KS F 7001 원심력 콘크리트말뚝의 시공표준
AISC : Specification for design, fabrication and erection of structural steel for building
ASTM : American society for testing and materials
AWS D1.1 Structural welding code
API RP2A : Recommended practice for planning, design and constructing fixed offshore platforms
API 2B : Specification for the fabrication of structural steel pipe
API 2H : Specification for carbon manganese steel plate for offshore platform tubular joints
API RP2X : Recommended practice for ultrasonic examination of offshore structural fabrication and guidelines for qualification of ultrasonic technicians

1.3 용어의 정의

내용 없음

2. 자재

2.1 강구조 재료기준

모든 강구조 재료는 다음의 기준을 따른다.

표 2.1-1 강구조 재료기준

Application	ASTM or API Standards	
	Carbon steel	High strength low alloyl
Deck plate, Beams, Angles, Channels, Tees, and Misc. Shapes cut from plate	ASTM A36 SWS 400	
Plate girder flanges	ASTM A36	ASTM A572 Gr. 50
Plate girder webs	ASTM A36	ASTM A572 Gr. 50
Deck columns	ASTM A36, API 5L Gr. B	API 2H Gr. 42, ASTM A537 Class 1
Mill manufactured pipes	ASTM A53 Gr. B API 5L Gr. B	API 5L Gr. X42 or X52
Pipe fabricated from plate	ASTM A36	ASTM A572 Gr. 50
Handrailing and misc.	ASTM A120	
Piles	ASTM A36	
Jacket leg sections	ASTM A36	
Jacket leg joint Cans and deck Column joint cans		API 2H Gr. 42 or 50 (Through THK. Properties)
Padeyes	ASTM A36	API 2H Gr. 42 or 50

2.2 용접용 강구조 강도기준

용접용 강구조 재료는 다음의 강재 강도 이상의 재료를 사용하여야 한다.

표 2.2-1 용접용 강구조 강도기준

Group	Steel specification		Minimum yield point /Strength		Tensile range	
			ksi	MPa	ksi	MPa
I	ASTM A36		36	250	58~80	400~550
	API 5L	Grade B	35	240	60~	415~
	ASTM A106	Grade B	35	240	60~	415~
	ASTM A131	Grade A, B, CS, D, DS, E	34	235	58~71	400~490
	SWS 400		35	245	58~80	410~550
II	ASTM A588	(4“ and under)	50	345	70~	485~
	API 2H	Grade 42	42	290	62~80	430~550
		Grade 50	50	345	70~	485~
	API 5L	Grade X52	52	360	66~72	495~455
III	ASTM A572	Grade 60	60	415	75~	515~

2.3 절단용 재료

(1) 절단에 사용하는 산소가스와 용해아세틸렌은 소정규격에 적합한 것을 사용하여야 하며 자동 가스절단기는 피절단재에 적합한 화구를 갖고 가동 부분에는 이상이 없이 양호한 절단을 시행할 수 있는 것이어야 한다.

(2) 저압용 가스절단기와 절단기 화구를 사용할 경우에는 소정 규격에 적합한 것을 사용하여야 하며 중압용 가스절단기와 절단기의 화구를 사용할 경우에는 절단하는 강재의 두께에 적합한 것을 사용하여야 한다.

(3) 산소용 및 아세틸렌용 고무호스, 절단기용 호스의 이음매는 소정 규격에 적합한 것을 사용하여야 한다.

3. 시공

3.1 시공일반

(1) 이 기준은 각종 강재의 현장 절단 및 제작에 적용할 사항을 규정한다.

(2) 절단공은 유자격자이어야 하며 6개월 이상 강재의 절단공사에 종사하고 공사 전 2개월 이상 계속 강재의 절단공사에 종사한 자라야 한다.

3.2 절단 작업

(1) 절단하는 재편의 표면은 절단에 앞서 청소해야 하며 특히 절단개소는 녹, 먼지 등을 완전히 제거해야 한다.
(2) 예열은 모재에 큰 열 영향을 주게 되므로 될 수 있는 한 영향을 적게 하도록 해야 하며 절단조건은 용접조건에 준한다.
(3) 절단방법은 산소 및 용해아세틸렌을 사용하는 절단으로 하고 시공방법은 수동 또는 자동절단으로 해야 하며 절단의 순서는 시공에 앞서서 공사감독자의 승인을 득하여야 한다.
(4) 절단은 정확하고 신중하게 하며 절단에 의한 변형을 적게 하도록 해야 하고 산소의 공급량 및 절단 속도는 양호한 단면을 얻도록 조정해야 한다.
(5) 강재의 절단은 강재의 형상, 치수를 고려하여 기계절단, 가스절단, 플라즈마 절단, 레이저 절단 등을 적용한다.

3.3 용접

3.3.1 용접일반

(1) 이 기준은 각종 강재의 현장 및 공장에서의 강구조물 제작에 사용되는 용접에 적용할 사항을 규정한다. 본 공사에서 용접이라 함은 전기아크용접을 말한다.
(2) 용접할 부재의 표면은 깨끗이 청소하여야 하며 특히 용접면 및 인접부는 균열의 원인이 되는 물, 녹, 도료, 슬래그, 먼지 등을 잘 제거해야 한다.
(3) 용접은 적당한 조립가설재 또는 가붙임 등에 의하여 재료의 상호 위치를 정확하게 유지해야 한다. 이 경우 재편에 과도한 구속을 주지 않도록 해야 하며 이 기준의 3.3.7 가용접 및 태그용접 항을 따르며 가붙임을 때에는 공사감독자의 승인을 받은 위치에 한다.
(4) 맞대기 용접은 열린 끝의 밑 간격을 정확히 유지하도록 주의하고 현저한 오차가 없도록 실시하여야 한다.
(5) 겹이음 용접은 재편의 밀착에 주의하고 현저한 틈이 생기지 않도록 하여야 한다.
(6) 조립가설재를 부재에 용접할 경우에는 용접부분을 될 수 있는 한 적게 하여야 하며 제거할 때에는 가설재를 평탄하게 하여야 한다.
(7) 루트 페이스는 설계서에 명시한 형상대로 정확히 가공하고 될 수 있는 대로 평탄하게 하여야 한다.
(8) 루트 페이스의 끝 가공은 수동가스 절단 후 그라인더 등에 의한 다듬기나 자동 가스 절단에 의한 것으로 한다.
(9) 가붙임은 될 수 있는 한 최소로 줄이고 본 용접의 일부가 되는 가붙임은 결함이 없는 용접이어야 하며 균열이 생긴 가붙임 부분에 본 용접을 할 때에는 밑까지 떼어낸 뒤 용접하여야 한다.

3.3.2 용접작업 계획서

(1) 수급인은 제작공정 전에 AWS D1.1에 의거한 용접작업 계획서 및 검사절차서를 제출하여 공사감독자의 승인을 득해야 한다.

(2) 용접작업 계획서에는 다음의 내용을 포함한다.

① 용접절차서 (용접봉, 예열, 층간온도, 후열처리요건 등 관련사항 포함)
② 용접 작업 중과 후의 제작물 뒤틀림 방지를 위한 대책
③ 용접 시점과 종점 등에 대한 허용 또는 제약조건 등을 포함한 용접 순서
④ 중간 용접검사에 대한 요건
⑤ 용접 작업 중 부재의 뒤집기
⑥ 층상박리현상 방지 대책
⑦ 용접봉을 위한 특별 장비
⑧ 용접 합격 요건
⑨ 검사 및 시험계획
⑩ 표면 처리 요건
⑪ 기술 인력의 관련 자료

3.3.3 용접공 및 용접관리자

(1) 용접공은 AWS D1.1 또는 KS B 0885 용접기술 검정에 있어서의 시험방법 및 판정 기준에서 규정한 시험 또는 이와 동등 이상의 검정시험에 합격한 자로서 정부기관이 인정한 면허 소지자이어야 하며 6개월 이상 용접공사에 종사하고 공사 전 2개월 이상 계속 용접공사에 종사한 자이어야 한다.

(2) 수급인은 당해 공사에 종사하는 용접공의 명부를 용접절차서 내에 첨부하여 제출하고 공사감독자의 승인을 받아야 한다.

(3) 용접작업의 안전관리, 품질관리를 위하여 용접공과 동등 이상의 자격, 경험을 소유한 자 중에서 한 명을 용접관리자로 선정하여 현장에 상주시켜야 한다.

(4) 용접관리자와 용접공은 용접에 앞서서 기재의 안전을 반드시 확인하고 용접공은 신체 보호를 위하여 될 수 있는 한 피부의 노출부분이 없어야 한다.

(5) 용접관리자는 시공 장소의 환경에 대해 사전조사를 실시하여 사태 이변에 대처할 수 있는 준비를 해 두어야 한다.

(6) 수급인은 긴급사태에 대처할 수 있는 통신장비를 완비하여 두어야 하고 용접관리자는 용접작업마다 작업 기록을 작성하여 공사감독자에게 제출하고 승인을 득해야 한다.

(7) 자켓 제작공정에 종사하는 태그(Tack)용접공의 자격은 일반용접공의 자격과 동일한 조건이어야 한다.

3.3.4 용접 소모품 및 용접봉

(1) 용접봉은 KS D 3508, KS D 3515, KS D 7004, KS D 7006의 규격에 합격한 것이어야 하며 사전에 공사감독자의 승인을 받아야 한다.

(2) 수급인은 사용재료에 대한 제작회사의 재질시험서, 시방서 및 기타 필요한 시편 등을 수급인 부담으로 공사감독자가 요구할 시 확인 증명서를 제출하여야 하며 확인증명서에는 전극봉의 크기, 아크의 길이, 전압, 전류 및 허용하는 강재의 두께 및 재질이 명기되어야 한다.
(3) 용접기는 직류 또는 교류 아크 용접기를 사용하여야 하고 용접부재 및 용접조건에 적합하도록 선정하여야 한다.
(4) 교류 아크 용접기는 KS C 9602의 규격에 적합한 것이어야 하며 직류 아크용접기(용접전류 250Amp 이상)는 안정된 아크를 발생하고 필요한 전류를 간단, 정확, 연속적으로 조정할 수 있어야 한다.
(5) 반자동 또는 자동용접기는 안정된 아크를 발생하고 가동부분에 이상이 없어야 한다.
(6) 용접봉 홀더는 KS C 9607, 홀더 케이블은 KS C 3321 용접용 케이블의 규격에 적합한 것이어야 한다. 상기의 기재 및 기타의 기재에 대하여도 그 사용에 있어서는 공사감독자의 승인을 받아야 한다.
(7) 피복가스 및 혼합가스는 이슬점이 -40℃ 이하이어야 한다.
(8) 용접 소모품들이 원래 포장에서 해체되었을 경우 손상이 없도록 하여야 한다.
(9) 용접봉은 용접에 적합하도록 건조되어야 한다.

3.3.5 예열처리

(1) 재질 및 두께에 따라 필요시 모재를 예열처리하여야 하며 이러한 사항은 수급인의 용접절차서에 명시되어야 한다.
(2) 합성 모재의 예열처리시에는 재료별로 가장 높은 온도를 기준으로 한다.
(3) 예열 시 해당부위는 용접선에서 모든 방향에 대해서 75mm 이상이어야 한다.
(4) 수급인의 용접 절차서에 특별히 명시되지 않는 한 중간패스의 열처리는 예열처리와 동일하여야 한다.
(5) 배킹 재료는 강재로 하며 강재의 배킹은 연속적으로 되어야 한다.
(6) 홈용접에서 배킹으로 사용되는 바(Bar)는 용접 시 용융되는 것이어야 한다. 배킹 바는 용접 시 용융된 강재가 흘러내림이 없어야만 하는 두께를 확보하여야 한다.

3.3.6 용접 환경조건

(1) 용접(GMAW, GTAW, FCAW-G)시 효율을 증대시키기 위하여 바람막이를 설치해야 하며 용접주변장의 바람의 속도가 2.2m/sec 이상일 때에는 공사감독자가 작업을 중지시킬 수 있다.
(2) 환경조건이 아래와 같을 때에는 용접을 중지하여야 한다.
① 대기온도가 -18℃ 이하이거나 35℃ 이상일 때, 그 이상의 온도에서라도 주위조건이 불량할 때에는 용접을 중지하여야 한다.
② 강재가 젖어있거나 눈, 비가 올 때
③ 용접공의 심리상태가 불안정할 때

(3) 단 날씨 등의 영향을 받지 않도록 충분한 보호장치를 하였을 경우에는 공사감독자의 승인을 받아서 용접을 할 수 있다.
(4) 기온이 35℃ 이상의 경우에는 용접공이 고온에 의한 영향을 받지 않도록 조치를 취한 후 용접할 수 있으며 고장력강의 용접 시에는 예열 및 후열에 대하여 공사감독자의 승인을 득하여 신중하게 하여야 한다.

3.3.7 가용접 및 태그용접

(1) 가용접에 대한 용접의 절차는 아래의 조건 외에는 이 기준의 본용접에 준한다.
① SAW에서의 1층 패스(Pass)의 선(先)열처리
② SAW에서의 불연속성, 언더컷
(2) 가용접의 원상복구 시에는 강재의 표면은 원자재의 표면이 나오도록 하여야 한다.
(3) 인장을 받는 형강부재에는 가용접을 하지 않으나 필요시에는 공사감독자의 승인을 득한 후 실시한다.
(4) 강재 받침의 가용접 일반적으로 이음부내에서 이루어지도록 하며 모든 가용접은 본용접 시 재용해되어 본용접에 포함되도록 한다.
(5) 조립용접은 본용접의 일부로 본용접과 동종의 용접봉 및 와이어를 사용해야 하며 고장력강 및 강판두께 25mm 이상의 조립 용접에는 저수소계 용접봉을 사용한다.
(6) 가용접 길이는 40mm 이상으로 하고 본용접과 동일한 방법을 적용하여 본용접 개소에 시공해야 한다.

3.3.8 용접 두께

(1) 모든 용접은 크랙, 오버랩 및 불연속성 등이 없어야 한다.
(2) 홈용접 및 맞대기 용접은 설계서와 일치하여야 한다.
(3) 모든 필렛용접의 각장은 최소 목두께 보다는 커야한다.
(4) 홈용접 및 맞대기용접의 경우 별도의 규정이 없는 한 편차는 3.0mm를 초과할 수 없다.
(5) 맞대기 용접에서 플러시(Flush)시킬 경우 용접부분의 두께는 강재의 두께보다 작거나 1.0mm 또는 강재두께의 5.0%를 초과할 수 없다.
(6) 그라인더를 이용한 치핑, 가우징 마무리면에서의 조도는 6.3mm를 넘을 수 없다.
(7) 플러그 및 슬롯 용접 시 SMAW, GMAW, FCAW를 이용한 플러그 및 슬롯 용접은 AWS D1.1의 5.25에 따라 시행한다.

3.3.9 용접 작업

(1) 각 용접부는 전 길이에 걸쳐 균일한 폭과 크기가 되어야 한다. 특히 마지막 용접층은 거친 물결모양, 흠, 겹침과 굴곡이 없어야 한다. 용접 표면은 용접부위를 비파괴 검사할 때 정확히 판정할 수 있도록 매끄러워야 한다.

(2) 언더컷(Undercut)은 적용 규격의 기준치 또는 0.8㎜ 중에서 작은 쪽의 치수를 초과해서는 안 되며 요구되는 단면의 두께를 잠식해서도 안 된다.
(3) 모든 맞대기 용접은 모재에 원활하게 혼합되는 덧살(Reinforcement)과 균일한 용접 덮힘(Uniform crowns)으로 완전 용입되어야 한다. 한 면 원주 맞대기 용접의 루트(Root)쪽에 오목함은 용접후의 두께가 접합되는 두 단면 중에서 얇은 쪽의 두께 이상일 경우에만 허용된다.
(4) 각 용접층이나 패스에서 육안으로 확인하여 슬래그, 개재물, 균열, 기공 및 용융부족이 없어야 한다.
(5) 규격에 따른 용접부 덧살높이 제한치는 이음부의 내부 및 외부 표면에 적용시켜야 한다.
(6) 접합되는 관의 내경이나 외경이 서로 다르거나 관이음쇠의 두께가 더 두꺼운 쪽에 있는 관보다 더 두꺼운 경우에는 맞대기 용접의 개선형상 및 개선 가공을 따라야한다.
(7) 용접 덧살이 중심으로부터 모재의 두께가 더 두꺼운 쪽에 있는 모든 용접 덧살의 직경은 용접덧살 중심의 직경보다 작아서는 안 된다.
(8) 소켓 용접을 하기 전에 소켓의 내부 끝과 접합될 관의 끝과의 간격을 대략 2.0㎜ 정도 띄어야 한다.
(9) 서로 접합되는 관이나 관 이음쇠의 내경이 서로 같을 경우 이에 대한 용접은 모재와 같은 높이로 되거나 용접 덧살의 중심을 높게 하고 양끝으로 경사지게 하여야 한다.
(10) 벽 두께가 19.0㎜ 이상 되는 탄소 또는 저합금 강관의 맞대기 용접에서 용접금속 두께가 9.5㎜ 혹은 용접 후 깊이의 25% 중 큰 값이 되기 전에 용접을 중단했을 경우에는 용접부위를 서냉 시킬 수 있도록 적합한 보온재로 덮어두어야 한다. 부분적으로 완료된 용접을 다시 하기 전에 자분탐상법이나 침투 탐상법으로 검사되어야 한다.
(11) 제작 중에 용접되는 임시 부착물의 사용은 가능한 피해야 한다. 제작이 완료된 후 이 부착물은 필요한 최소 벽두께를 침식하지 않고 모재와 같은 높이로 제거되어야 한다. 부착물을 파괴시켜 제거하는 것은 허용되지 않으며 임시 부착물을 제거시킨 곳은 원상복구 시킨 후 자분탐상법이나 침투 탐상법에 의한 비파괴 검사가 수행되어야 한다.

3.4 도장 및 방식

3.4.1 도장 및 방식일반

(1) 이 기준은 자켓 기초구조물 축조공사에 사용되는 강구조물의 외부도장에 대한 공사시방사항을 규정한다.
(2) 수급인은 본 강재도장 기준을 근거로 도장 절차서를 작성하여 공사감독자에게 승인을 받은 후 도장 작업을 실시하여야 한다.

3.4.2 자켓 기초구조물 도장 선정

(1) 자켓 기초구조물에 적용 가능한 도장 방식공법으로는 해양구조물에 주로 적용되었던 글라스 플레이크(Glass flake) 도장공법과 후도막 무용제형 폴리우레탄 수지라이닝 및 폴리에틸렌 수지 코팅공법 등을 비교, 검토하여 선정한다.

(2) 도장공법의 선정에 있어서 서로 다른 도장공법을 혼용하여 사용하는 경우는 서로 다른 도장사이의 부착력에 대한 객관성 있는 시험실적이 전무한 상태이기 때문에 시공성 및 품질확보를 위하여 단일 도장만을 적용하는 것으로 검토한다.

(3) 수중부는 희생 양극식의 전기방식을 병용하며 모래, 펄 등이 다량 포함된 해류에 의한 침식(Erosion)에 대비하기 위하여 도장의 적용을 검토한다.

3.4.3 도장 작업

자켓 기초구조물의 도장 및 방식에 대한 일반사항은 KCS 64 50 00 방식공사에 따른다.

3.4.4 품질 요구사항

(1) 수급인은 이 기준, 작용규격 및 표준의 요구사항에 적합한 도장공사를 시행할 수 있는 품질관리 및 검사계획서를 작성, 발주자에게 제출하여 승인을 득하여야한다. 그 계획서에는 도장에 사용되는 도료, 표면처리검사, 도장공사의 각 공정별 도장방법에 관한 품질보증 사항이 명시되어야 하며 품질보증을 입증할 수 있는 기록 및 문서작성 사항도 포함 되어야 한다.

(2) 수급인은 도장공사 완료시점까지 구매 요구사항에 적합하게 공사를 이행하고 있는지의 여부에 대해 발주자로부터 검사 및 감사를 받는 경우에도 수급인 이행사항의 책임이 면제되는 것은 아니다.

(3) 수급인은 도장공사 시행 전에 발주자의 입회점(Withness point) 및 필수 확인점(Hold point) 검사가 명시된 검사요청서를 제출하고 공사감독원의 검사를 받아야 한다. 검사요청서를 제출하지 않고 도장공사를 시행할 경우에는 도장된 부분을 완전히 제거하고 재작업을 실시하여야 한다.

(4) 수급인은 이 기준, 규약 및 기준과 차이가 있는 경우에는 이를 명시한 서류를 작성하여 공사감독원에게 보고하고 적절한 분석을 실시하여 조치방안을 서면으로 제시하여야 한다.

3.5 자켓구조물 운송 및 설치

3.5.1 운송 및 설치일반

(1) 수급인은 공사개시 전에 이 규정 및 기타 시방서에 준하여 아래 사항에 관한 공사절차서를 공사감독자에게 제출 승인을 득해야 한다.

① 장비투입계획(대선, 예인선, 양묘선, 항타선, 크레인, 컴프레서 등)

② 설치계획
③ 기록관리 유지계획
④ 투입인원계획
⑤ 안전관리 및 대피계획
⑥ 위생관리계획
⑦ 측량 및 검사계획
⑧ 선적절차서
⑨ 운송계획서
⑩ 자켓 기초구조물 설치 절차서

(2) 수급인은 기상관리체제를 갖추고 10.0m/sec 이상의 풍속이나 파고 1.0m 이상일 때에는 공사감독자와 협의하여 작업진행여부를 결정한다.

(3) 모든 작업선단과 작업지휘소에는 10채널 이상의 단파 송수신기가 2개 이상 갖추어져 있어야 하며 송신거리는 작업지휘소에서 선단 대피소까지 거리의 2배, 작업지휘소에서 작업장까지 거리의 3배 이상이어야 한다.

3.5.2 장비

(1) 수급인은 자켓구조물의 선적, 운송, 인양 및 세팅 작업에 필요한 모든 장비를 준비하고 항상 최상의 상태를 유지하여야 하며 설치장비와 운영계획을 공사감독자에게 제출하여 승인을 받아야 한다.

(2) 설치장비는 설계도서에 표시된 총중량보다 10% 이상의 능력을 발휘할 수 있는 규격의 장비로서 조합되어야 한다.

(3) 해상공사 작업선단은 자켓구조물의 운송, 인양, 설치를 고려하여 계획되어야 한다.

① 대선(Barge)
가. 작업선(Shop barge)
나. 구조물 운송선(Transportation barge)
다. 보관선(Storage barge)
② 예인선(Tug boat)
③ 기중기선(Floating derrick crane)
④ 양묘선(Anchor boat)
⑤ 연락선(Line boat)

3.5.3 자켓구조물 설치

(1) 수급인은 설치 작업 전에 반드시 해저수심측량을 실시하여 구조물위치에 소요수심이 만족되는지 조사하며 해저표층의 평탄성도 조사하여 공사감독자의 승인을 받아야 한다.

(2) 수급인은 해당공정 전에 기상상태, 자켓 설치에 따른 순서, 기중기선, 예인선, 양묘선 및 대선에 관한 선단구성 및 운용계획서를 제출하고 공사감독자의 승인을 받아야 한다.

(3) 모든 자켓 기초구조물은 설계도서에 따라 허용오차 내에서 시공되어야 한다.
(4) 자켓구조물 선적 시 운송바지의 요동이 50mm 이내가 되도록 밸러스트(Ballast)하여야 한다.
(5) 자켓 운송 시 자켓의 무게중심은 운송바지의 운동중심과 일치시켜야 한다.
(6) 자켓구조물 인양 시 자켓 중심위치와 후크(Hook) 위치는 일치하여야 하며 슬링(로프)의 길이는 이에 따라 산정하여야 한다. 이때의 허용오차는 수평 평면에서 반경 20cm 이내에 있어야 하며 어느 방향으로도 1.0도 이상 기울어져서는 안 된다.
(7) 자켓구조물 인양은 SPM(Single Point Method)으로 설계서에 따라 행하여야 하며 이중이양(Dual Lifting) 시에는 해당 구조해석과 함께 공사감독자의 승인을 득해야 한다.
(8) 인양 샤클(Shackle)은 설계도서에 명시된 샤클의 크기 및 제품의 것을 사용하여야 하며 여타의 샤클을 사용할 때에는 공사감독자의 승인을 득해야한다. 모든 샤클은 ASD Allowable Stress Design)를 기준으로 하여 3.0 이상의 안전율을 확보해야 한다.

3.6 강관말뚝 제작 및 설치

(1) 이 기준은 자켓 기초구조물의 설치공사에 사용되는 강관말뚝의 제작 및 말뚝 설치에 관한 사항을 규정한다.
(2) 자켓 기초구조물의 강관말뚝 제작 및 설치에 대한 일반사항은 KCS 64 40 10 강재말뚝에 따른다.

3.6.1 말뚝 강재 규정

(1) 자켓 기초구조물의 말뚝용 강재로 ASTM A36, KS D 3515 SWS400 및 API 2H를 사용할 수 있다.
(2) 말뚝 반입 시 수급인은 적절한 부식대책을 수립하여 제작 전까지 부식을 차단하여야 한다.
(3) 말뚝은 제조공장 및 항타 현장 공히 배수가 잘 되고 지반이 견고하며 평탄한 곳을 선정하여 보관하여야 하며 비 또는 눈 등에 영향을 직접 받지 않도록 천막지 등을 이용하여 보호하여야 한다.
(4) 항타 중 또는 항타 후 먼저 타입된 말뚝에 선박의 충격으로 인한 피해가 없도록 유의하여야 하며 야간에는 보안등과 위험표시등을 가설하여야 한다.
(5) 운반 중 관이 변형되거나 이음부가 손상되지 않도록 신중을 기해야 하며 운반 중 파손되거나 변형된 제품에 대해서는 수급인 부담으로 보수하여야 한다. 보수가 불가능할 경우에는 새로운 제품으로 교체하여야 한다.
(6) 강관말뚝의 단관길이는 운반, 시공성 등을 감안하여 공사감독자의 승인을 거쳐서 조정할 수 있으며 말뚝에는 설계서의 치수 및 형상과 동일하게 현장 용접을 할 수 있도록 가이드 및 링을 붙여야 한다.
(7) 강관은 상말뚝과 하말뚝을 구분하여 표시해야 하고 전체 길이는 제작 규격에 맞도록 하며 모든 사항은 공사감독자와 사전에 협의하여야 한다.

3.6.2 강관말뚝 제작

(1) 말뚝제작은 API Spec 2B에 준한다.
(2) 공장가공시 온도는 230℃ 이하에서 하는 냉연가공을 한다. 웜 포밍(Warm forming) 또는 열간성형(Hot forming) 시에는 해당 절차서를 공사감독자에 제출하여 승인을 득한 후 실시하여야 하며 가공 후 재료가 원재료와의 동일함을 입증하는 증명서를 공사감독자에게 제출하여야 한다.
(3) 제작자는 API Spec 2B에 따라 강관의 롤 벤딩(Roll bending) 방향을 강판에 표기하여야 하며 벤딩 시 이에 따라 시행하여야 한다.
(4) 시험 및 검사는 제조공장에서 시행하며 승인된 용접절차인증(Welding procedure qualification)에 따라서 제조자 부담으로 다음과 같은 시험을 시행하여야 한다. 공사감독자가 요구할 때에는 공사감독자의 입회하에 시행해야 한다.
   ① 인장시험 : KS B 0802 (금속재료 인장시험 방법)
   ② 굴곡시험 : KS B 0804 (금속재료 굽힘시험 방법)
   ③ 충격시험 : KS B 0810 (금속재료 충격시험 방법)
   ④ 치수 및 검사

3.6.3 강관말뚝 설치

(1) 강관말뚝의 설치 시 자켓은 해저면을 평평하게 정지한 후 세팅하여야 한다.
(2) 강관말뚝과 자켓 레그는 도그 플레이트(Dog plate)로 가용접을 하여 고정시켜야 한다.
(3) 강관말뚝은 삽입 후 프리 폴(Free fall) 전까지 기중기선(Floating crane)의 슬링(Sling)에 의해 고정되어야 하며 이때 강관말뚝의 경사는 자켓레그의 경사와 같게 유지하여야 한다.
(4) 수급인은 모든 강관파일의 프리 폴 공정이 끝나는 즉시 도그 플레이트의 용접에 착수하여야 하며 용접작업이 종료될 때까지 자켓은 슬링에 의해 고정되어 있어야 한다.

3.7 강관말뚝 항타

3.7.1 항타 기준

(1) 모든 말뚝은 설계도서에 표시된 치수 또는 이 기준의 규정에 따라 항타되어야 하며 항타공사는 공사감독자의 입회하에 시행해야 한다.
(2) 항타는 충분한 경험이 있는 기술자에 의하여 시행되어야 하며 KS F 7001 말뚝 시공기준에서 규정하는 것과 같은 타설 기록치를 준비하여 항상 검사에 필요한 대책을 강구해야 하며 공사감독자가 검사를 하고 항타 기록을 작성하여야 한다.
(3) 수급인은 항타 전에 각 말뚝을 식별할 수 있는 도면을 작성하여 공사감독자에게 제출하여야 한다.
(4) 말뚝의 타입 심도는 설계서에 의한 지층까지 도달시켜야 하며 각각의 말뚝항타시 동재하시험을 실시하여 그 결과를 공사감독자에게 보고하고 공사감독자는 서면으로

승인한다. 이때 수급인과 공사감독자는 시간경과에 따른 말뚝의 지지력 변화현상을 적절히 고려하여 결정하여야 한다.

(5) 타격횟수 및 타입종료 관입량 기준은 KCS 64 40 10 (3.6)에 따른다.

3.7.2 항타 장비

(1) 수급인은 말뚝의 효율적 운반과 항타에 필요한 모든 장비를 준비하고 항상 최상의 상태를 유지하여야 하며 항타장비와 운영계획을 공사감독자에게 제출하여 승인을 받아야 한다.

(2) 항타장비는 설계도서에 표시된 규격의 말뚝이 충분히 견딜 수 있도록 항타할 수 있는 능력을 갖추어야 하며 대선 및 기타 해상장비는 말뚝박기 공사기간 중 보통의 해상조건에 과도한 동요가 일어나거나 기울어지지 않는 충분한 규격의 것을 사용해야 한다.

(3) 해머의 쿠션 관련사항은 KCS 64 40 10 (2.2.3)에 따른다.

(4) 해머 관련사항은 KCS 64 40 10 (2.2.2)에 따른다.

3.7.3 항타 기록

(1) 수급인은 항상 검사에 필요한 시설을 준비해야 하며 공사감독자가 검사를 하고 항타자료를 기록함에 보관해야 한다.

(2) 항타 기록은 유자격 기술자가 매일 작성한 후 이를 공사감독자에게 익일 오전까지 제출해야 한다.

(3) 항타 기록에 첨부되어야 할 사항은 다음과 같다.

① 항타일자
② 타격에너지
③ 기록자 성명
④ 분당 타격횟수
⑤ 말뚝 식별번호
⑥ 쿠션재 재질
⑦ 사용 항타기 제원
⑧ 지반고
⑨ 해머 전중량
⑩ 말뚝 끝단 지반고
⑪ 램 중량
⑫ 절단점 높이
⑬ 램 낙하고
⑭ 사항 경사도
⑮ 1본당 총 타격횟수
⑯ 해저면 아래 전차입 길이

⑰ 규격, 길이 및 항타지점의 수심
⑱ 말뚝 전장에 대한 0.3m당 타격회수
⑲ 최종 0.3m당(또는 10타당 관입량) 타격회수(최종 관입량 기록지)
⑳ 현장에 타입된 말뚝의 전체 길이

3.7.4 강관말뚝 항타작업

(1) 수급인은 항타를 개시하기 전에 해머, 공기압축기 및 기타 항타장비의 밸브 등을 검사한 후 모든 기능이 양호한 작동상태인가를 확인할 수 있는 증명서를 작성하여 공사감독자에게 제출하여야 한다.
(2) 말뚝은 항타작업 중 말뚝 캡과 쿠션블록에 의해 보호되어 말뚝 상부에 손상이 없도록 해야 하며 쿠션블록은 설계서에 따라 사용하여야 한다.
(3) 지하장애물(전석 등) 때문에 필요심도까지 타입할 수 없는 말뚝은 장애물을 제거한 후 다시 타입하여야 하며 제거가 불가능할 경우에는 공사감독자와 협의하여 별도 대책을 강구해야 한다.
(4) 각 말뚝은 설계서에 표시된 규격이라야 하며 필요한 항타 심도에 도달할 때까지 중단 없이 계속 타입하여야 한다.
(5) 예기치 않은 이상조건에 의해 항타작업이 중지되었을 때에는 공사감독자에게 즉시 보고하여야 한다.
(6) 수급인은 숙련기술자로 하여금 매일 항타기록지를 작성하게 하여 이를 공사감독자에게 제출하여야 하며 기록지 양식 이외의 비고란에는 항타 시 발생하는 정지상태, 시동회수, 해머의 속도변경 및 기타 발생하는 특수한 사항 등을 기입하여야 한다.
(7) 각 말뚝별로 항타기록지에 따라 전체 타입길이를 선정하고 이를 해수면 (± 0.00m) 아래 수심, 지층의 두께 및 전타입 길이와 현장에 박힌 말뚝의 전체 길이 등을 기록한다.
(8) 현장이음의 상말뚝 세우기의 경우 하말뚝에 경사가 생겼을 경우 무리하게 상말뚝을 이으면 말뚝전체가 휨을 받아 축방향 강도가 저하되므로 가능한 한 상하말뚝의 중심축이 일직선이 되도록 연결한다.
(9) 특수한 용접 및 절단은 현장여건에 따라 부득이 하다고 인정될 때 공사감독자의 승인을 받은 후 수행하여야 하며 모든 이음 및 절단에 의한 공사는 접합 구성체에 대하여 승인된 규정에 의하여 검사를 받아 시행하여야 한다.

3.7.5 강관말뚝의 현장이음

(1) 말뚝의 이음은 육상용접을 하되 공사감독자의 승인을 받은 경우에 한하여 해상이음이 허용된다. 해상 용접 시에는 하부말뚝을 타입하고 상부말뚝을 세워 상하부 말뚝을 정확히 조정하고 4개소 이상의 가붙임을 한 후 검수를 받아야 하며 검수가 끝난 후 본용접을 하여야 한다.

(2) 말뚝을 이을 때에는 설계서대로 정확히 용접하여야 하며 말뚝의 이음부는 본체에 대해 동등 이상의 성능을 갖도록 주의 깊게 시공해야 하고 이음단면은 말뚝 축선에서 직각 방향이어야 한다.
(3) 용접은 하향 및 횡향의 자세를 한다. 전술한 이외의 용접자세가 필요할 때에는 공사감독자의 승인을 받아야 한다.
(4) 용접봉은 고장력 강용 KS D 7006 규격이나 이와 동등 이상의 것으로 한다.
(5) 모든 용접은 홈선용접을 하며 개선각 및 해당 루트 간격, 면(Root Gap, Face) 등은 해당 설계서에 따른다.
(6) 용접에 의하여 모재에 현저한 변형이 생겼을 때에는 변형된 강관을 반출시키거나 공사감독자의 지시에 따라 별도의 조치를 취하여야 한다.

3.8 그라우팅 작업

3.8.1 일반사항

(1) 말뚝과 자켓 사이의 공간은 팽창 그라우팅으로 채워야한다. 수급인은 장비, 배합절차서, 절차서를 공사 시작하기 전에 공사감독자에게 제출하여 승인을 득하여야 한다.
(2) 수급인은 상기 배합절차서에 따라 공시체를 제작하여 해수에서 양생 후 24시간 압축강도시험, 재령 3일 및 28일 압축강도시험을 공사감독자의 입회 하에 실시하여 승인을 득해야 한다.
(3) 그라우팅의 농도(Density)는 최소 1,900 kg/㎥를 유지하여야한다.
(4) 수급인은 배합절차서를 시공 전에 공사감독자에게 제출하여야 한다.
(5) 자켓 기초구조물의 그라우팅에 대한 일반사항은 KCS 64 35 10 콘크리트공사에 따른다.

3.8.2 재료

(1) 그라우트는 ASTM C150 Type-1과 Type-5에 준한다.
(2) 그라우트는 다음과 같은 물리적, 화학적 성질이 있어야 한다.
  ① 녹이 슬지 않고 불순물이 포함되지 않을 것
  ② 작업 가능한 반죽질기 및 충분한 유동성이 있을 것
  ③ 응결 중 팽창력이 발생되지 않을 것
  ④ 응결기간 동안 연속적인 차폐가 요구되지 않을 것
  ⑤ 극단적인 외기온도에 노출되어도 영향을 받지 않을 것
(3) 그라우팅 재료는 무수축성 또는 팽창성이 있어야 하며 그 주성분은 알루미늄 붐날, 칼슘 규산소다 또는 칼슘설퍼알루미네이트 등이 적합하다. 수급인은 사용할 혼화제의 유형과 회사명, 제품명, 배합비, 정부공인기관 시험성적서를 제출하여 공사감독자의 승인을 득하여야 한다.
(4) 압력 그라우팅(Pressured grouting)에 사용될 그라우트 재료의 배합은 다음과 같다.
  ① 제1종 및 제5종 시멘트 60%와 포졸란 또는 동등품 40%의 혼합물
  ② 공사감독자로 부터 승인을 득한 비율의 시멘트와 모래 및 혼화제 혼합물

3.8.3 그라우팅 작업

(1) 자켓말뚝과 자켓 레그사이의 그라우팅은 그라우트 주입관(Grouting pipe)을 통하여 그라우팅용 장비를 써서 압력을 가한 상태에서 시행되어야 한다.

(2) 그라우팅 타설 시 품질검사는 자켓 상부에서 채취한 그라우팅의 농도로 실시한다.

표준시방서
KCS 64 40 80 : 2018

자켓 기초구조물

2018년 4월 17일 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

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

KCS 64 40 90 : 2018

말뚝재하시험

2018년 4월 개정

해양수산부

KC CODE

KC CODE KCS 64 40 90

국가건설기준

건설기준 제·개정에 따른 경과 조치

이 기준은 발간 시점부터 사용하며 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 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 표준시방서 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 제규정 등과 상호 연관성을 검토하여 반영, 개정	개정 (1986.12)
항만공사 표준시방서	• 건설환경의 변화와 부실방지를 위한 품질향상 기준을 구체화하고, 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, 매스콘크리트, 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)
항만 및 어항공사 표준시방서 시방코드(KCS 64 00 00)	• 기존 표준시방서와 전문시방서를 이원화하여 관리하던 항만건설공사 시공기준을 표준시방서로 통합코드화하고, 특수분야 공사는 전문시방서로 별도 관리함으로써 각각의 역할과 기능 분담을 명확하게 재정립하여 코드체계로 개편	개정 (2018.04)

제 정 : 2017년 8월 16일 **개 정 : 2018년 4월 17일**
심 의 : 기술자문위원회
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 ····· 2
2.1 재료 ····· 2
2.2 장비 ····· 2
3. 시공 ····· 2
3.1 시공조건의 확인 ····· 2
3.2 시험말뚝박기 ····· 3
3.3 축방향 정적 압축재하시험 ····· 3
3.4 동적재하시험 ····· 5
3.5 현장품질관리 ····· 5

KCS 64 40 90 말뚝재하시험

1. 일반사항

1.1 적용범위

(1) 이 기준은 말뚝박기 시방에서 요구되는 말뚝재하시험에 관한 일반적인 사항을 규정한다.
(2) 재하시험은 시공자가 수행하고 독립적인 검사시험기관이 입회하여 기록할 수 있다.
(3) 이 기준에서 정하지 아니한 사항은 KCS 11 50 40 말뚝재하시험에 따른다.

1.2 참고기준

1.2.1 관련 법규

내용 없음

1.2.2 관련 기준

KCS 11 50 40 말뚝재하시험
KCS 14 20 11 철근공사

1.2.3 관련 표준

KS F 2445 축 하중에 의한 말뚝침하 시험방법
KS F 2591 말뚝의 동적 재하 시험방법

1.3 용어의 정의

KCS 11 50 40 (1.4)에 따른다.

1.4 제출물

(1) 수급인은 해당 공종을 시작하기 전까지 말뚝재하 시험계획서를 작성하여 공사감독자에게 제출하여야 한다.
(2) 시험말뚝박기 및 말뚝재하시험기록을 추가로 제출하여야 한다.
(3) 이 기준에서 정하지 아니한 사항은 KCS 11 50 40 (1.3 제출자료)에 따른다.

2. 자재

2.1 재료

(1) 강재말뚝은 KCS 64 40 10 강재말뚝에 따른다.
(2) 철근은 KCS 14 20 11 철근공사에 따른다.
(3) 철근콘크리트 말뚝은 KCS 60 40 20 기성콘크리트말뚝 및 KCS 60 40 25 현장타설 콘크리트말뚝에 따른다.

2.2 장비

(1) 시험말뚝박기 작업에 사용할 장비는 본말뚝박기에 사용할 장비와 동일한 기종으로서 공사감독자의 확인을 받은 것이어야 한다.
(2) 장비의 기종, 재하장치 하중 및 계기는 시험에 적합한 것으로서 공사감독자의 승인을 받은 것이라야 한다.
(3) 말뚝재하시험에 사용되는 계측기기는 2년 이내에 교정검사가 이루어진 것을 사용하여야 한다.
(4) 재하장치는 계획된 최대시험하중 이상을 안전하게 재하할 수 있는 것이어야 하며 공사감독자의 확인을 받아야 한다.
(5) 재하하중은 설계하중을 충분히 확인할 수 있는 규모 이상이어야 하며 공사감독자의 확인을 받아야 한다.
(6) 말뚝재하시험 시 반력말뚝을 사용할 경우에는 인장저항에 대하여 검토한 후 그 결과를 공사감독자에게 제출하여 확인을 받아야 한다.
(7) 재하시험에 사용되는 유압잭, 전자식 하중계는 공인기관의 검증을 받은 것이어야 하며 검증 유효기간이 경과하지 않은 것이어야 한다.
(8) 시험에 재하대가 사용될 경우 시험 중 재하대의 안정성에 대해 검토 후 공사감독자의 승인을 받아야 한다.

3. 시공

3.1 시공조건의 확인

(1) 현장조건이 재하시험을 위한 발판과 하중을 지탱할 수 있는지 확인하여야 한다.
(2) 시험장비를 위한 안정된 작업표고를 설정하여야 한다.
(3) 시험위치에 대하여 정밀한 지반 및 토질조사를 실시하여야 한다.

3.2 시험말뚝박기

(1) 시험말뚝은 토질조건의 변화와 말뚝머리의 손상 그리고 작업의 편의를 고려하여 길이를 결정하여야 하며 설계된 말뚝의 길이보다 일반적으로 1~2m 더 긴 것을 사용하여야 한다.

(2) 시험말뚝 박기에 사용하는 장비는 말뚝박기 작업에 사용하는 것과 동일 기종이어야 하며 시험말뚝이 박히는 지면은 말뚝박기 전에 확대기초의 바닥면 표고까지 터파기 후 다짐을 하여야 한다.

(3) 시험말뚝의 전체길이에 대하여 500㎜ 당 타격횟수, 최종 10회 타격의 침하량, 말뚝의 관입길이, 절단표고, 관입깊이 등을 기록하고 재 타격이 필요한 경우에도 처음 500㎜의 재타격에 대하여 최종타격 시 침하량 측정을 기록하여야 한다.

(4) 시험말뚝박기와 말뚝의 시험이 완료된 후 7일 이내에 시험말뚝에 대한 시공보고를 공사감독자에게 제출하고 말뚝주문길이, 두께, 말뚝본수, 시공방법 등을 결정하여야 한다. 다만 기초형식을 변경할 필요가 있는 경우에는 해당분야 전문기술자의 검토서와 함께 제출하여 공사감독자의 승인을 받아야 한다.

(5) 시험말뚝을 기초부 밖에서 시험할 때는 측정완료 후 지표면 아래 300㎜에서 절단하고 말뚝내부는 승인된 재료로 채워야 한다.

3.3 축방향 정적 압축재하시험

(1) 설계도서에 지정된 위치 또는 공사감독자가 지시하는 다른 위치에 본 말뚝과 같은 형식과 종류의 시험말뚝과 반력말뚝을 박아야 한다.

① 시험말뚝은 수직으로 설치하여야 한다.

② 반력말뚝은 인발하중에 저항하도록 필요시 보강하여야 한다.

(2) 손상을 입지 않은 상태로 재하시험에 합격한 시험말뚝은 본 말뚝으로 활용할 수 있다. 말뚝재하시험을 하는데 사용된 반력말뚝은 손상을 입지 않고 3㎜ 이상 상향 이동하지 않았다면 본 말뚝으로 활용할 수 있다.

(3) 손상된 시험말뚝과 반력말뚝은 뽑아내어 제거하거나 기초하단에서 1.0m 아래 부분까지 절단하여 제거하여야 한다. 제거된 구멍에는 콘크리트나 모르타르로 채워야 한다.

(4) 말뚝재하시험장치, 하중재하 및 변위량 측정, 표준측정절차 등은 공사감독자가 확인한 것이어야 하며 재하시험 절차는 다음과 같다.

① 기성말뚝의 정재하시험은 말뚝을 박은 후 14일 이상 경과한 후에 실시하여야 한다. 다만 현장여건에 따라 공사감독자가 승인한 경우에는 14일이 경과하지 않은 경우라도 정재하시험을 실시할 수 있다.

② 현장타설말뚝의 정재하시험은 충분한 양생이 될 때까지 경과한 후 정재하시험을 하여야 한다.

③ 하중은 개별말뚝에 대한 설계지지력의 25, 50, 75, 100, 125, 150, 175, 200% 되도록 8단계로 증대하여 재하한다.

④ 각 단계별 하중재하 후 시간당으로 환산한 말뚝의 침하율이 0.25㎜/hr 미만이 되면 다음 단계의 하중을 증대시킨다. 만약 하중재하 후 2시간이 경과하여도 시간당으로 환산한 말뚝의 침하율이 0.25㎜/hr 이상이 되면 해당 단계에서 말뚝의 안정이 되지 못한 것으로 간주하고 다음 단계의 하중을 증대시킨다.

⑤ 최대 시험하중이 200%에 도달하기 이전이라도 급격한 파괴현상이 발생되거나 말뚝 직경의 10%에 해당하는 총 침하량이 발생하면 말뚝의 재하시험을 중단할 수 있다.

⑥ 최대 시험하중이 200%에 도달하여도 말뚝의 극한 지지력이 확인되지 못하면 200%의 하중을 장시간 유지하면서 침하량을 측정하여야 한다. 200% 하중재하 후 시간당으로 환산한 말뚝의 침하율이 0.25㎜/hr 미만이 되면 12시간 동안 하중을 유지한 후 재하시험을 종료하여야 한다. 200% 하중재하 후 12시간이 경과하여 시간당으로 환산한 말뚝의 침하율이 0.25㎜/hr 이상이 되면 24시간동안 하중을 유지하도록 한 후 하중을 제거하여야 한다.

⑦ 최대 시험하중 재하 후에는 말뚝설계하중의 25% 씩 1시간 간격을 두고 하중을 제거하여야 한다.

(5) 본 말뚝이 되는 반력말뚝은 소요지지력의 70%보다 큰 인발하중을 받지 않게 하여야 한다.

(6) 시험말뚝의 안전한 지지력은 과다하중의 50%로 보아야 한다.

① 지름 또는 폭이 600㎜ 이하인 말뚝에 대하여 축방향 압축하중으로 시험한 말뚝의 파괴하중은 파괴 시 말뚝머리 침하량이 다음과 같을 때의 하중이어야 한다.

$$S_f = S + (0.15 + 0.005D)$$

② 지름 또는 폭이 600㎜ 이상인 말뚝에 대하여 파괴하중은 파괴 시 말뚝머리의 침하량이 다음과 같을 때의 하중이어야 한다.

$$S_f = S + D/30$$

여기서 S_f = 파괴 시 침하량(㎜)

S = 지지되지 않은 말뚝길이의 탄성변형

D = 말뚝의 지름 또는 폭(㎜)

(7) 공사감독자는 시험말뚝 또는 다른 말뚝의 거동에 특이성 및 변태를 나타내거나 지지력에 의문을 갖게 하는 경우에는 설계도서 및 특별조항에 명시되어 있지 않더라도 수급인에게 추가 재하시험을 요구할 수 있다.

(8) 재하시험이 완료되면 수급인은 해당분야 전문기술자의 검토를 받아 즉시 각 시험말뚝에 대한 시험보고서를 공사감독자에게 제출해야 한다.

(9) 재하시험이 완료되면 공사에 필요한 말뚝박기량을 결정하여야 한다.

3.4 동적재하시험

(1) 말뚝박기에 앞서 항타장비의 성능확인, 장비의 적합성 판정, 지반조건의 확인, 말뚝재료의 건전성 판정, 말뚝지지력 확인 등을 위해 해당 설계서에서 제시한 바에 따라 동적재하시험을 실시하여야 한다.

(2) 동적재하시험 말뚝으로 지정된 시험말뚝에 대하여는 항타 중에 동적재하시험을 실시하여야 한다.

(3) 말뚝은 재하시험을 위한 지주를 세우기 전에 각 말뚝의 파동속도를 측정하고 필요한 기구를 부착할 수 있도록 준비하여야 한다. 파동속도를 측정할 때 말뚝은 수평위치에 두고 다른 말뚝과 접촉되지 않게 하여야 한다.

(4) 말뚝이 지주에 세워진 후 시험기구를 부착시키기 위하여 말뚝에 접근할 수 있도록 최소 1.2m×1.2m의 발판을 갖추어야 한다.

(5) 동적시험기구를 모든 상황에서 보호할 수 있도록 보관실을 갖추어야 하며 보관실의 마루는 최소 2.5m × 2.5m, 지붕높이는 최소 2.1m이어야 한다. 내부온도는 8℃ 이상이어야 한다.

(6) 말뚝은 동적재하시험기구가 극한 말뚝 지지력에 도달되었다고 지시하는 깊이까지 박아야 한다. 말뚝에 작용하는 응력은 결정된 값이 허용치를 초과하지 않도록 동적재하시험기구로 말뚝 항타 중에 감시하여야 하며 필요한 경우에는 응력을 허용치 이하로 유지하기 위하여 쿠션을 추가하거나 해머의 에너지 출력을 감소시켜서 말뚝에 전달되는 타격에너지를 감소시켜야 한다. 동적재하시험기구의 측정이 축방향 타격이 아니라고 전문기술자와 공사감독자가 지시하는 경우에는 즉시 말뚝박기 시설을 다시 정돈하여야 한다.

(7) 동적재하시험 말뚝은 24시간 경과 후 시험기구를 다시 부착한 후에 재타격 하여야 한다. 재타격 동안에 요구되는 관입량은 150㎜ 이하이거나 요구된 해머 타격횟수가 50회 이하이어야 한다.

(8) 재하시험이 완료되면 수급인은 해당분야 전문기술자의 검토를 받아 각 시험말뚝에 대한 시험보고서를 공사감독자에게 제출하여야 한다.

(9) 동재하시험 결과로부터 파동방정식 분석을 재수행하여 형장여건에 적합한 말뚝시공 관리기준을 수립하고 이것을 말뚝박기할 때 시공관리 기준으로 하여야 한다.

3.5 현장품질관리

(1) 기록에는 사용된 시험장비, 검증 및 기록방법, 시험결과, 말뚝박기 방법에 대한 건의 및 수정 등을 포함하여야 한다.

(2) 시험한 말뚝의 실제치수와 위치, 시험으로 인한 이동 또는 비틀림 등을 정확하게 기록하여야 한다.

(3) 공사 중 확인 재하시험은 공사초기에 실시하며 설계에 사용한 지지력과 말뚝시공의 적합성을 확인하여야 한다. 동적 재하시험 말뚝으로 지정된 시험말뚝에 대하여는 박는 도중에 동적 재하시험을 실시하여야 한다.

(4) 말뚝재하시험의 빈도는 재하시험방법에 따라 축방향 정적 압축재하시험은 지반조건에 큰 변화가 없는 경우 말뚝 250개 당 1회 또는 구조물별로 1회 실시하도록 하며 동적재하시험은 설계도서에 별도로 명시되지 않은 경우에는 다음 표의 빈도로 실시하도록 한다.

동재하시험 빈도

구 분	시험빈도
구조물별 말뚝 수 1~80본 까지	2
구조물별 말뚝 수 81~160본 까지	3
구조물별 말뚝 수 161본 이상	4 이상

(5) 공사용 말뚝의 항타 전에 말뚝 재하시험 및 동적재하시험을 실시하여 지반조사 결과를 기준하여 산정된 말뚝의 지지력과 비교검토가 이루어져야하며 적용 해머 규정, 각각의 말뚝에 대한 최종 관입깊이 및 해당 세트 벨류(Set value) 등에 대하여 공사감독자의 승인을 득하여야 한다.

(6) 공사완료 도면에는 각각의 말뚝에 대한 항타 및 지지력 관련(최종관입깊이, 세트 벨류, 허용지지력 등) 사항이 기록되어야 한다.

(7) 시험한 말뚝이 명시된 요건을 만족하지 못하면 다른 말뚝으로 추가시험을 실시하여야 한다.

표준시방서
KCS 64 40 90 : 2018

말뚝재하시험

2018년 4월 17일 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

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

KC CODE KCS 64 45 10

KCS 64 45 10 : 2023

방충재공사

2023년 01월 개정

해양수산부

건설기준 제·개정에 따른 경과 조치

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

건설기준 제·개정 연혁

• 이 기준은 항만 및 어항공사 표준시방서 KCS 64 45 10 방충재공사이며, 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 제규정 등과 상호 연관성을 검토하여 반영, 개정	개정 (1986.12)
항만공사 표준시방서	• 건설환경의 변화와 부실방지를 위한 품질향상 기준을 구체화하고, 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, 매스콘크리트, 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)
항만 및 어항공사 표준시방서 시방코드(KCS 64 45 10)	• 항만 및 어항공사 표준시방서 KCS 64 45 10 : 2017 방충재공사와 항만 및 어항공사 전문시방서(2014)의 방충재 관련 내용을 통합, 정비하고 표준시방서 시방코드로 일원화하여 개편	개정 (2018.04)
항만 및 어항공사 표준시방서 시방코드(KCS 64 45 10)	• 선박접안 시 방충재와의 충격에 의한 선체손상에 대한 피해원인 분석 및 방충재 품질향상을 도모하고 유지관리 효율화 제고를 위하여 방충재 고무의 물리적 특성 항목 기준치 및 시험내용 일부 조정, 방충재 고무 성분분석 시험도입, 방충재 압축성능시험 시 시료선택기준 및 재시험 조항 신설, 충격흡수판의 강재 재질, 용접부 검사, 도장 작업 등의 관련 시방내용을 보완	개정 (2018.09)
항만 및 어항공사 표준시방서 시방코드(KCS 64 45 10)	•「고무 방충재 사용자 가이드라인」 발간에 따른 방충재 압축성능시험 방법 및 결과판정 등에 대한 내용 보완과 기존에 인용된 참고기준 및 시험방법인 KS M 6709(고무방현재) 관련 규정 삭제 등	개정 (2023.01)

제　　정 : 2017년 8월 16일　　개　　정 : 2023년 01월 30일

심　　의 : 중앙항만정책심의회

소 관 부 서 : 해양수산부 항만기술안전과

관련단체 (작성기관) : 한국항만협회

• 해양수산부장관은 「훈령·예규 등의 발령 및 관리에 관한 규정」에 따라 고시일 기준으로 매 3년이 되는 시점마다 그 타당성을 검토하여 개선 등의 조치를 해야 한다.

목차

1. 일반사항 ····· 1

1.1 적용범위 ····· 1
1.2 참고기준 ····· 1
1.3 용어의 정의 ····· 1
1.4 제출물 ····· 2

2. 자재 ····· 2

2.1 재료 ····· 2

3. 시공 ····· 5

3.1 작업준비 ····· 5
3.2 방충재 시공 ····· 5
3.3 충격흡수판(Protector panel) ····· 5
3.4 조립 및 설치 ····· 6
3.5 방충재의 성능 시험 ····· 7
3.6 시공허용오차 ····· 8
3.7 방충재 본체부 표기 ····· 8

KCS 64 45 10 방충재공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 기준은 접안시설 등에 부착하는 고무방충재 및 그 부품의 제작 및 설치에 필요한 재료 및 성능과 설치 지침에 대한 사항을 규정한다.

1.2 참고기준

교정대상 및 주기설정을 위한 지침(국가기술표준원)
KS D 0201 용융 아연 도금 시험방법
KS D 3503 일반 구조용 압연강재
KS D 3546 체인용 원형강
KS D 3705 열강압연 스테인리스 강판 및 강대
KS D 3706 스테인리스 강봉
KS D 3752 기계 구조용 탄소 강재
KS D 8308 용융 아연 도금
KS M 6518 가황 고무 물리 시험 방법
KS M ISO 527-1 플라스틱-인장성의 측정-제1부 : 통칙
KS M ISO 527-2 플라스틱-인장성의 측정-제2부 : 성형 및 압출 플라스틱의 시험조건
KS M ISO 604 플라스틱-압축성의 측정
KS M ISO 1183-1 플라스틱-비발포 플라스틱의 밀도 측정방법-제1부 : 침지법, 액체 비중병 방법 및 적정법
KS M ISO 2781 가황 또는 열가소성 고무-밀도 측정 방법
KS M ISO 9924-1 고무 및 고무제품-열중량 가황물과 미가황 혼합물의 조성 측정-제1부: 부타디엔 고무, 에틸렌-프로필렌, 이소부텐-이소프렌 고무, 이소프렌 고무 및 스티렌-부타디엔 고무
KS M ISO 9924-2 고무 및 고무제품-열중량 가황물과 미가황 혼합물의 조성 측정-제2부: 아크닐니트릴-부타디엔 고무 및 할로부틸 고무
KS M ISO 9924-3 고무 및 고무제품-열중량 가황물과 비가황 혼합물의 조성 측정-제3부: 추출 후의 탄화수소 고무, 할로겐화 고무 및 폴리실록산 고무

1.3 용어의 정의

- 방충재 : 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.

1.4 제출물

(1) 품질 요구 조건

현장에 반입된 모든 재료 또는 생산품은 이 절에서 규정한 요구조건에 적합하다는 것을 입증하기 위하여 제작자 또는 생산자의 증명서를 공사감독자에게 제출해야 한다.

(2) 생산자의 증명서에는 다음 사항이 포함되어야 한다.

① 품명, 규격번호, 제조 연월일, 제조 업체명, 제조국가

② 주요 규격(높이, 길이, 무게 등)

③ 방충재 물리특성 시험성적표(KS M 6518)

④ 방충재 압축성능 시험성적표[KCS 64 45 10 (3.5 방충재의 압축성능시험)]

⑤ 방충재 고무 성분분석 시험성적표(KS M ISO 2781, KS M ISO 9924-1~3)

(3) 시공계획서는 KCS 64 10 20 (1.6.2 제출서류)에 따른다.

2. 자재

2.1 재료

2.1.1 고무

(1) 고무 소재는 내노화성, 내후성, 내마모성이 강하며 인장강도가 크고 모든 사용 조건하에서 우수한 성능을 발휘할 수 있도록 보강제(카본블랙), 가류제(유황, 노화방지제) 등을 고무와 함께 혼합하며 고무의 조성비가 균등하게 유지 되도록 배합하여 사용도중 유해한 결함이 발생하지 않도록 해야 한다.

(2) 방충재에 사용되는 고무의 물리적 특성은 아래 표와 같다.

표 2.1-1 방충재 고무의 물리적 특성

순번	항 목		규 격	시험방법 (KS M 6518)
1	노 화 전	인장강도 (㎫)	15.7 이상	아령 3호 시편
		신 장 율 (%)	350 이상	
		경 도 (Hs)	75 이하	
2	노 화 후	인장강도 변화율 (%)	노화전 값의 80 % 이상	70 ℃ × 96시간
		신 장 율 변화율 (%)	노화전 값의 80 % 이상	
		경도 변화 (Hs)	노화전 값이 + 8 이하	
3	인열강도 (kN/m)		58.8 이상	A형 시편
4	고무 압축 영구 줄음율 (%)		30 이하	70 ℃ × 22시간
5	오존균열시험		균열 없을 것	50 pphm, 40 ℃ 20 % 신장, 48시간

(3) 물리시험은 (2)항 표의 시험항목에 대하여 KS M 6518의 시험방법에 의한다. 또한 동 규격에 대하여 2종류 이상의 시험방법이 규정되어 있을 경우에는 각각 다음 방법에 따라야 한다.

① 경도시험 : 스프링식 경도 시험(A형)

② 노화시험 : 공기 가열 노화 시험, 시험온도 70±1℃, 96시간

③ 압축 영구 줄음율 시험 : 열처리 온도 70±1℃, 22시간

④ 오존균열시험 : (50±5) pphm. (40±2) ℃, 20% 신장, 48시간

(4) 방충재 고무의 물리특성 시험 시편과 납품제품에 사용된 고무가 양질의 고무인지 확인을 위해 성분분석 시험을 실시해야 한다.

① 고무의 성분분석 기준과 시험방법은 아래 표를 따른다.

표 2.1-2 방충재 고무의 성분분석 시험

순 번	항 목	기 준	시 험 방 법
1	Density(밀도)	1.20 g/㎤ 이하	KS M ISO 2781
2	Polymer(중합체)	45 % 이상	KS M ISO 9924-1~3
3	Carbon black (카본블랙)	20 % 이상	KS M ISO 9924-1~3
4	Ash(회분)	5 % 이하	KS M ISO 9924-1~3

주) 위 기준은 흑색 고무 방충재에 대하여 적용하며, 유색 방충재는 현장여건, 계약내용 등을 종합적으로 고려하여 공사감독자와 협의하여 결정한다.

② 제조업체는 방충재 물리특성을 시험하는 시편의 성분분석 시험성적서를 제출하고 공사감독자는 현장에 납품된 제품에서 10%(최소 1개 이상)를 임의로 선택하여 시편을 채취한 후, 성분분석 시험을 실시하여 시험결과 값이 기준을 만족하는지 확인해야 한다. 이때, 시편 채취는 방충재의 기능에 지장이 없는 부위에서 채취해야 하며, 시편을 채취한 방충재 중 성분분석 시험을 만족한 것은 현장 반입이 가능하다.

③ 선택한 제품의 성분분석 결과 값이 기준을 만족하지 않으면 전체 제품에 대해 성분시험을 실시하여 제품을 선별한다. 성분분석 결과 값이 만족하지 않는 제품은 현장에 반입할 수 없다.

④ 성분분석 시험은 공인시험기관에서 실시해야 한다.

⑤ 납품제품에서 시료 채취 시 방충재 고유성능에 지장이 없는 2개 이상의 부위에서 표면이 아닌 내면고무 부위를 시험에 필요한 수량(약 5 g 이상)만큼 채취하며 수급인은 사전에 제품에서 시료 채취가 가능한 부위를 공사감독자와 협의해야 한다.

2.1.2 보강철판

보강 철판은 SS 275(KS D 3503) 이상의 재질로 하여 상하의 고무를 접착시키기 위하여 구멍을 가공하고 접착제 처리를 하여 완전한 접착을 보증키 위해 750 tonf 이상의 프레스로 가압하여 고무를 성형해야 한다.

2.1.3 합성 수지판(Resin pad)

(1) 선박의 접안 또는 정박 시 선박과 고무방충재 사이의 마찰력을 감소시키고 전기 스파크를 예방하기 위해 프레임(Frame) 전면에 합성 수지판을 부착해야 한다.
(2) 합성 수지판은 고밀도 폴리에틸렌(Polyethylene)을 주원료로 사용한다.
(3) 합성 수지판의 물리적 성질은 다음에 따른다.

표 2.1-3 합성 수지판의 물리적 성질

순번	항 목	규 격	시 험 방 법
1	밀 도 (g/㎤)	0.92 ~ 1.05	KS M ISO 1183-1
2	인장강도 (㎫)	20 이상	KS M ISO 527-1,2
3	신 장 율 (%)	500 이상	KS M ISO 527-1,2
4	압축강도 (㎫)	30 이상	KS M ISO 604
5	마 찰 계 수	0.2 이하	ASTM D 1894

(4) 합성 수지판의 색상은 수상부와 수중부가 동일하도록 3개 이상의 견본을 제출하여 공사 감독자의 승인을 받은 후 제작해야 한다.

2.1.4 고무방충재 설치용 재료

(1) 체인류
① 전단 체인(Shear chain)은 펜더 시스템(Fender system)의 과도한 수평변위를 제한할 필요가 있는 경우에 설치해야 하며 체인의 규격은 체인에 작용하는 최대 인장력을 견딜 수 있어야 한다.
② 서스펜션 체인(Suspension chain)은 펜더 바디(Fender body)와 프로텍션 패널(Protection panel)에 작용하는 과도한 수직력 지지할 수 있도록 설치해야 하며 위치 및 형상은 설계도서와 동일하게 부착시켜야 한다. 체인에 작용하중은 체인 파단력(Breaking load)의 1/3보다 작아야 한다.
③ 인장체인(Tension chain)은 서스펜션 체인과 함께 펜더 시스템의 벌어짐과 처짐을 방지해 주는 역할을 할 수 있도록 부착시켜야 한다. 체인의 규격은 방충재의 국부 압축에 따른 인장력에 저항 할 수 있어야 한다.
④ 체인의 재질은 SBC 690(KS D 3546)을 사용하고 표면은 용융 아연 도금으로 처리되어야 한다.

⑤ 용융 아연 도금 규격은 KS D 8308 중 2종 55를 적용, 부착량이 550 g/㎡ 이상이어야 하며, 공사감독자 입회하에 용융 아연 도금 시험방법(KS D 0201)에 따라 부착량 시험은 염화안티몬법, 균일성 시험은 황산동 시험을 실시해야 한다.

(2) 볼트류

방충재 제작 및 설치에 사용되어지는 모든 볼트, 와셔 및 너트의 재질은 STS 316(KS D 3705~3706)을 사용하여 제작해야 한다.

(3) 방충재 설치용 매입 철물

방충재 설치용 매입 철물의 재질은 STS 316(KS D 3705~3706)을 사용해야 하며 해당 공사의 시방기준에 따른다.

(4) 샤클(Shackle)

샤클(Shackle)의 재질은 SM45C(KS D 3752) 단조 재질을 사용하고 융용 아연 도금(KS D 8308)에 의한 도금을 한다.

2.1.5 수급인의 책임

수급인이 자재를 사용함에 있어 품질시험·검사 등 이 기준에서 정하는 방법에 따라 적절한 절차를 거쳤다하더라도 사용자재의 불량이 발견되었을 경우에는 수급인이 책임을 져야 한다.

3. 시 공

3.1 작업준비

(1) 방충재의 종류, 형상, 치수 및 성능에 대하여는 해당 설계서에서 규정하는 바에 따른다. 또한 해당 설계서에서 명시되어 있지 않은 방충재 및 부속품의 형상, 치수의 상세도 및 성능의 표준곡선에 대해서는 도면 등을 제출하여 공사감독자의 승인을 받아야 한다.

(2) 방충재의 설치는 해당 설계서에서 규정하는 바에 따라 시행하고 그 시행시기 및 설치 방법은 사전에 공사감독자와 협의해야 한다.

3.2 방충재 시공

(1) 규정된 형상과 규격의 방충재를 도면에 표시된 위치에 제조회사의 설치 요구조건에 맞도록 설치해야 한다.

(2) 방충재 설치용 볼트 머리는 최종 체결 후 풀리지 않도록 해야 한다.

3.3 충격흡수판(Protector panel)

(1) 대형 안벽의 경우 외부력에 의한 충격 하중을 받는 면을 크게 함으로써 면압을 감소

시키고 외력에 의한 손상으로부터 방충재를 보호하기 위하여 방충재의 전면에 강구조물을 설치해야 한다.

(2) 강구조물의 재질은 SS275(KS D 3503)의 철판을 사용하며 공사감독자는 검사증명서(Mill Cert.)와 철판(강재)의 일치여부를 확인하여 자재검수를 실시한다.

(3) 용 접

① 모든 용접 이음매는 부식이 생기는 요인이 되는 포켓이 생기지 않게 용접되어져야 하고 단속필렛 용접은 허용되지 않는다.

② 모든 용접은 전기 아크로 하며 이음매는 완전용입 맞대기 용접(Penetration butt weld)으로 해야 한다.

③ 용접공은 국가기술자격증을 소지한 자이어야 한다.

④ 용접부의 검사 시 외관검사(육안검사)는 전 구간, 비파괴검사는 전체 용접 길이의 10% 이상을 실시하며 공인시험기관을 선정하여 용접절차서(WPS)에 의하여 검사를 수행하고 그 결과서를 공사감독자에게 제출해야 한다.

(4) 도장 작업

도장 작업은 용접 후 모든 표면을 샌드 블래스팅하여 이물질을 모두 제거한 후 KCS 64 50 20 피복방식공사에 따른다.

3.4 조립 및 설치

3.4.1 고무 방충재의 조립

(1) 수급인은 볼트의 체결 순서도를 작성 제출하여 공사감독자의 승인을 받아야 한다.

(2) 크레인으로 들어 올릴 때 방충재의 볼트 구멍을 상하지 않게 하기 위해 볼트 구멍에 나일론 고리를 걸어서 들어 올리고 이때 양쪽의 균형이 잡히도록 해야 한다.

(3) 볼트 조립 시 방충재의 바깥쪽 볼트 구멍부터 조립해야 하며 볼트규격에 맞는 스패너(Spanner)를 사용해야 한다.

(4) 체인 파트(Chain part)는 패널(panel)의 러그(Lug)에 유 볼트(U-bolt)를 체결한다.

3.4.2 조립체의 이동

(1) 충격흡수판 상단부 양쪽에 와이어로프(Wire rope)를 장착하여 적정 능력의 크레인으로 설치 장소까지 옮긴다.

(2) 이때 방충재가 땅바닥에 끌리거나 충격을 받아서는 안 된다.

3.4.3 안벽에 설치 작업

(1) 조립된 방충재를 적정능력의 크레인으로 들어내려 정확한 위치에 맞추고 적정능력의 크레인으로 체인을 걸어 방충재를 고정시킨 다음 앵커볼트를 채운다.

(2) 체인을 약간 세게 고정시킨 후 크레인을 서서히 내린다.

(3) 방충재의 부착 상태가 전체적으로 균형이 잡혔는가를 확인한다.
(4) 만약 어느 일부분의 체인이 심하게 당겨져 있다든가 또는 쳐져 있을 때는 유-볼트(U-bolt)로써 조절하며 방충재가 약간 압축상태가 되도록 체인을 조정한다.

3.4.4 기 타

(1) 이 기준에서 규정한 이외의 특수형상을 요구하는 경우 방충재의 성능을 만족시키는 다른 형식으로 납품하고자 할 때는 공인기관의 시험성적서, 납품실적 증명서, 상세도면 등 공사감독자가 요구하는 제반 필요한 서류를 제출하여 승인을 득해야 한다.
(2) 방충재 납품자는 충격흡수판 및 부속품에 대한 상세계산서 및 도면을 작성, 제출하여 공사감독자의 승인을 득한 후 제작에 착수해야 한다.
(3) 방충재 납품자는 앵커볼트 설치를 위한 앵커볼트 프레임(Anchor bolt frame) 및 합성수지판 등의 부속품도 납품해야 한다.
(4) 방충재 납품자는 현장 설치작업 과정에서 재조립이 필요할 경우 공사감독자의 지시에 따라 시행해야 한다.

3.5 방충재의 압축성능 시험

(1) 방충재의 압축성능 시험방법은 고무 방충재 사용자 가이드라인(3.4 압축성능 시험방법)의 시험방법을 따르며 충격을 받는 면에 수직으로 압축을 가하여 시행해야 한다.
(2) 방충재의 압축성능은 제조업체에서 제시한 방충재의 최대 변형률까지 압축했을 때 얻어지는 반력과 흡수 에너지로 나타낸다.
(3) 압축성능 시험에 의한 시험 값은 제조상 오차를 고려하여 방충재 제조 업체에서 제시한 압축성능 값에 대하여 최대반력 값은 +10% 이하, 에너지 흡수 값은 -10% 이상이어야 한다.
(4) 압축성능 시험은 공인시험기관에서 실시해야 하며, 압축시험기는 반드시 로드셀(Load cell)과 변위계가 장착된 장비를 사용하여 정확한 하중 값과 변위 값을 얻을 수 있어야 하며, 압축시험기는 교정대상 및 주기설정을 위한 지침에 따라 검교정을 받아야 한다.
(5) 방충재의 압축성능과 크기가 공인시험기관 압축시험기를 초과하여 압축성능 시험이 불가능할 경우, 공사감독자의 승인을 받아 공인시험기관 외의 기관을 통하여 압축성능 시험을 실시할 수 있으며 이때, 공사감독자가 지정한 기관의 입회하에 압축성능 시험을 실시해야 한다.
(6) 방충재의 압축성능 시험을 종료하고 하중을 제거시킨 이후 30분 이내 방충재의 높이를 측정하여 길들이기 시험 이전에 측정한 높이의 95% 이상으로 높이가 회복되어야 한다. 또한 압축성능 시험 종료 후 방충재는 변형 및 균열이 없어야 한다.
(7) 압축성능 시험은 공사감독자가 현장에 반입되는 제품을 형식, 크기(Size), 성능등급

(Fender grades)에 따라 구분하고, 각각 10%(최소 1개 이상)를 임의로 선택하여 시험을 실시해야 한다.

(8) 시험체 중 1개라도 압축성능을 만족하지 못하면, 압축성능 시험을 실시하지 않은 나머지 방충재 중 20%를 임의로 선정하여 2차 압축성능 시험(재시험)을 실시한다.

(9) 2차 압축성능 시험 결과 1개라도 압축성능을 만족하지 못할 경우에는 전체 제품을 대상으로 3차 압축성능 시험(전체 제품시험)을 실시하여 압축성능을 충족하는 방충재만 현장에 반입한다.

(10) 2차 압축성능 시험, 3차 압축성능 시험은 형식, 크기, 성능등급에 따라 구분된 방충재 그룹만을 대상으로만 실시한다. 이로 인한 발생비용 등에 대한 책임은 수급인이 부담한다.

3.6 시공허용오차

고무 방충재의 형상, 치수의 시공허용오차 및 볼트 구멍에 관한 치수의 시공허용오차는 표 3.6-1 ~ 표 3.6-2에 따라야 한다.

표 3.6-1 고무방충재의 형상, 치수의 시공허용오차

치 수	길이, 폭, 높이	몸체 두께(肉厚)
시공허용오차	+ 4 %, - 2 %	+ 8 %, - 2 % 단, 300 H 이하에 대해서는 +10 %, -5 %

표 3.6-2 고무방충재의 볼트 구멍에 관한 치수의 시공허용오차

치 수	볼트 구멍	볼트 구멍 중심 간격
시공허용오차	± 2 ㎜	± 4 ㎜

3.7 방충재 본체부 표기

방충제 본체부에는 다음 사항을 표기해야 한다.

(1) 치수(높이, 길이)
(2) 제조 연월일 또는 그 약호
(3) 제조 업체명 또는 그 약호
(4) 제조국가, 제조번호

방충재공사

집필위원	분야	성명	소속	직급
(2023년 개정)	방충재	김정웅	한국화학융합시험연구원	책임연구원
	방충재	박진영	한국건설생활품질시험연구원	책임연구원
	방충재	윤순환	㈜화승코퍼레이션	부장
	항만기술기준전문기관	강윤구	한국항만협회	팀장
	항만기술기준전문기관	김용희	한국항만협회	차장

심의위원	분야	성명	소속	직급
(2023년 개정)	항만및해안	고장희	SK에코플랜트㈜	프로
	항만및해안	송상준	㈜연안항만엔지니어링	이사
	항만및해안	조영진	한국어촌어항공단	부장
	항만및해안	조충현	인천항만공사	실장
	토목시공	문성현	㈜건화	이사
	토목시공	허정석	여수광양항만공사	실장

중앙항만정책심의회	분야	성명	소속	직급
(2023년 개정)	의장	이수호	해양수산부	국장
	항만개발	이종인	전남대학교	교수
	항만개발	우수한	중앙대학교	교수
	항만시설기술기준	김영택	한국건설기술연구원	연구위원
	항만시설기술기준	김인호	강원대학교	교수
	항만시설기술기준	정민영	㈜유신	부사장
	항만시설기술기준	조미라	인덕대학교	교수
	항만시설기술기준	송정화	부산항만공사	부장

해양수산부	성명	소속	직책
	이수호	항만국	국장
	전충남	항만기술안전과	과장
	이귀섭	항만기술안전과	시설사무관
	김슬기	항만기술안전과	시설주사

표준시방서
KCS 64 45 10 : 2023

방충재공사

2017년 8월 16일 제정
2018년 4월 17일 개정
2018년 9월 27일 개정
2023년 01월 30일 개정

(관련단체)
한국항만협회
07271 서울시 영등포구 양산로 53(양평동 3가)
월드메르디앙 비즈센터 707호
☎ 02-2165-0091~3 E-mail : kpha@koreaports.or.kr
https://www.koreaports.or.kr

항만기술기준센터
07271 서울시 영등포구 양산로 53, 707호
(양평동 3가, 월드메르디앙비즈센터)
☎ 02-2165-0084~7 E-mail : kpcs@koreaports.or.kr
https://kpcs.portcals.go.kr

해양수산부
30110 세종특별자치시 다솜2로 94 (어진동)
정부세종청사 5동 항만기술안전과
☎ 044-200-5951, 5952
https://www.mof.go.kr

KCS 64 45 20 : 2018

계선주공사

2018년 4월 개정

해양수산부

KC CODE KCS 64 45 20 국가건설기준

건설기준 제·개정에 따른 경과 조치

이 기준은 발간 시점부터 사용하며 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 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 표준시방서 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 제규정 등과 상호 연관성을 검토하여 반영, 개정	개정 (1986.12)
항만공사 표준시방서	• 건설환경의 변화와 부실방지를 위한 품질향상 기준을 구체화하고, 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, 매스콘크리트, 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)
항만 및 어항공사 표준시방서 시방코드(KCS 64 00 00)	• 기존 표준시방서와 전문시방서를 이원화하여 관리하던 항만건설공사 시공기준을 표준시방서로 통합코드화하고, 특수분야 공사는 전문시방서로 별도 관리함으로써 각각의 역할과 기능 분담을 명확하게 재정립하여 코드체계로 개편	개정 (2018.04)

제 정 : 2017년 8월 16일 **개 정 : 2018년 4월 17일**
심 의 : 기술자문위원회
소 관 부 서 : 해양수산부 항만기술안전과
관련단체 (작성기관) : 한국항만협회

목 차

1. 일반사항 ····· 1
1.1 적용 범위 ····· 1
1.2 참고기준 ····· 1
2. 자재 ····· 1
2.1 재료 ····· 1
3. 시공 ····· 2
3.1 계선주 제작 ····· 2
3.2 계선주 설치 ····· 2
3.3 시공허용오차 ····· 3

KCS 64 45 20 계선주공사

1. 일반사항

1.1 적용 범위

이 기준은 계선주공사에 대한 일반적인 사항을 규정한다.

1.2 참고기준

1.2.1 관련법규

내용 없음

1.2.2 관련기준

KDS 64 10 20 재료

1.2.3 관련표준

KS B 1012 6각 너트
KS B 1326 평와셔
KS D 4101 탄소강 주강품
KS D 3503 일반 구조용 압연 강재
KS D 3515 용접 구조용 압연 강재
KS D 9502 염수 분무 시험방법(중성, 아세트산 및 캐스분무 시험
KS M 6030 방청도료

1.3 용어의 정의

- 계선주 : 선박의 접안 시 계류용 밧줄을 걸기 위한 기둥으로 선좌 양측 또는 그사이에 설치된 직주(直柱)와 곡주(曲柱)시설을 말한다.

2. 자재

2.1 재료

(1) 계선주 및 부속품의 재질은 표 2.1-1을 기준으로 한다.

표 2.1-1 계선주 및 부속품의 재질 기준

명 칭	재 질	비고
계선주 본체	KS D 4101 3종 SC 46	
앵 커 볼 트	KS D 3503 2종 SS 400	
육 각 너 트	KS B 1012 1종 3급	
나사받이(평와셔)	KS B 1326	
앵 커 판	KS D 3503 2종 SS 400 및 KS D 4101 3종 SC 46	

(2) 두부유공형(頭部有孔形) 계선주의 속채움 콘크리트는 상치콘크리트와 동일한 품질로 한다.

3. 시공

3.1 계선주 제작

(1) 계선주의 구조, 형상, 치수와 사용하는 형식 및 시험에 대하여는 도면 및 공사시방서의 규정하는 바에 따른다.
(2) 계선주의 콘크리트 매입부 이외의 주강표면은 매끈하게 다듬고 나사받이(Washer)와 접촉하는 면은 그라인딩(Grinding)마감을 시행하여야 한다.
(3) 계선주의 외부표면은 녹을 제거하고 KS M 6030에 규정하는 일반용 녹막이 도장(2종)을 1회 하여야 한다.
(4) 계선주의 두부에는 설계 견인력을 양각(陽刻)표시하여야 한다.

3.2 계선주 설치

(1) 계선주를 설치할 때는 도면과 제작자의 설명서에 의거 설치하여야 한다.
(2) 계선주를 설치한 후 볼트, 너트와 앵커판 사이의 간격에는 동일한 면이 되도록 고정하여야 한다.
(3) 계선주 기초가 강재말뚝(강관말뚝 H형 강재말뚝) 또는 강재말뚝 기초인 경우는 KCS 64 40 00 기초말뚝공사에 따른다.
(4) 콘크리트 말뚝기초일 경우에는 KCS 64 40 00에 따른다.
(5) 콘크리트(확대)기초일 때는 KCS 64 35 00 콘크리트공사에 따르되 시공이음을 두지 않아야 한다.
(6) 두부유공형(頭部有孔形)계선주의 속채움 콘크리트는 두부표면까지 콘크리트를 채우고 계선주 저판하면까지 콘크리트가 충분히 골고루 채워지도록 시공하여야 한다.
(7) 주강 내부의 콘크리트를 타설할 때 투입구가 협소하기 때문에 주의하여 투입하고 주강 내부에 공간이 생기지 않도록 하기 위하여 철근 등으로 잘 다져야 하며 주강 외부에 묻은 콘크리트는 잘 닦아내야 한다.
(8) 주입구는 주강면과 일치하도록 모르타르로 곱게 다듬어 시공하여야 한다.

3.3 시공허용오차

(1) 계선주의 강재 두께 이외의 치수 시공허용오차는 표 3.3-1에 따라야 한다. 다만 볼트 구멍의 중심 간격 이외의 치수에 대하여는 +측의 시공허용오차는 초과하여도 된다.

표 3.3-1 치수의 시공허용오차

(단위 : ㎜)

치 수 구 분	길이의 시공허용오차
100 이하	±2
100을 넘고 200 이하	±2.5
200을 넘고 400 이하	±4
400을 넘고 800 이하	±6
800 이상	±8

(2) 강재 두께의 허용 범위는 3㎜ 이하로 하여야 한다. 다만 공사감독자의 승인을 얻은 경우는 +측의 시공허용오차는 초과하여도 된다.

표준시방서
KCS 64 45 20 : 2018

계선주공사

2018년 4월 17일 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

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

KCS 64 45 30 : 2018

차막이공사

2018년 4월 개정

해양수산부

KC CODE KCS 64 45 30 국가건설기준

건설기준 제·개정에 따른 경과 조치

이 기준은 발간 시점부터 사용하며 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 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 표준시방서 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 제규정 등과 상호 연관성을 검토하여 반영, 개정	개정 (1986.12)
항만공사 표준시방서	• 건설환경의 변화와 부실방지를 위한 품질향상 기준을 구체화하고, 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, 매스콘크리트, 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)
항만 및 어항공사 표준시방서 시방코드(KCS 64 00 00)	• 기존 표준시방서와 전문시방서를 이원화하여 관리하던 항만건설공사 시공기준을 표준시방서로 통합코드화하고, 특수분야 공사는 전문시방서로 별도 관리함으로써 각각의 역할과 기능 분담을 명확하게 재정립하여 코드체계로 개편	개정 (2018.04)

제 정 : 2017년 8월 16일 **개 정 : 2018년 4월 17일**
심 의 : 기술자문위원회
소 관 부 서 : 해양수산부 항만기술안전과
관련단체 (작성기관) : 한국항만협회

목 차

1. 일반사항 ····· 1
1.1 적용 범위 ····· 1
1.2 참고기준 ····· 1
1.3 용어의 정의 ····· 1
2. 자재 ····· 2
2.1 재료 ····· 2
3. 시공 ····· 2
3.1 시공일반 ····· 2

KCS 64 45 30 차막이공사

1. 일반사항

1.1 적용 범위

이 기준은 차막이공사에 관한 일반적인 사항을 규정한다.

1.2 참고기준

1.2.1 관련법규

내용 없음

1.2.2 관련기준

KDS 64 10 20 재료

1.2.3 관련표준

KS B 1012 6각 너트
KS B 1016 기초볼트
KS D 3500 열간압연 강판 및 강대의 모양, 치수, 무게 및 그 허용차
KS D 3502 열간압연 형강의 모양, 치수, 무게 및 그 허용차
KS D 3503 일반 구조용 압연 강재
KS D 3705 스테인리스 강판 및 강대
KS D 3706 스테인리스 강봉
ASTM F 1136 Standard specification for zinc/aluminium corrosion protective coatings for pasteners

1.3 용어의 정의

- 차막이 : 안벽의 상부에서 차량이 바다쪽으로 떨어지는 것을 방지할 목적으로 설치하는 시설이다.

2. 자재

2.1 재료

(1) 차막이 및 부속품의 강재부는 재질이 SS 400(KS D 3503)으로 하되 방식도장을 하지 않는 스테인리스강을 사용할 시는 해수에서 내식성이 좋은 STS 316(KS D 3705~6)으로 하여야 하고 규격은 표 2.1-1의 표를 기준으로 한다.

표 2.1-1 차막이 및 부속품의 규격

명 칭	규 격
차막이피복재	KS D 3500 강판
앵 글	KS D 3502 등변산형강
기초볼트	KS B 1016 J형 M20×250
6각너트	KS B 1012 1종 3급 강도구분4

(2) 아연 알루미늄 피막처리(볼트, 너트 등)는 표 2.1-2를 기준으로 한다.

표 2.1-2 아연 알루미늄 피막처리(볼트, 너트 등)

시 험 항 목	품질기준
외 관	이상 없을 것
부착력	5% 이하
부식저항성(염수분무시험, 720시간)	적청이 없을 것
부풀음(염수분무시험 후)	부풀음 및 박리가 없을 것
도막 두께	6~12㎛

(3) 콘크리트는 상치콘크리트와 동일한 품질로 하여야 한다.
(4) 형상과 치수 및 길이는 해당 설계서에서 규정하는 바에 따른다.
(5) 강재 이외의 차막이에 대해서는 해당 설계서에서 규정하는 바에 따르며 위의 규격이외의 재질을 사용할 때(P.E, F.R.P, 고무, 목재 등)에는 시험성적서 등 성능을 인정할 수 있는 자료를 제출하여 승인 후 사용하여야 한다.

3. 시공

3.1 시공일반

(1) 콘크리트는 KCS 64 35 00 콘크리트공사에 따르고 용접 및 절단은 해당 설계서에서 규정하는 바에 따른다.
(2) 피복철물의 도장은 표 3.1-1의 공정에 의한 4회 도장을 하고 차막이에 대해서는 흑색과 황색의 얼룩무늬 모양으로 최종 상도로 도장하되 얼룩무늬의 폭은 200mm, 경사도는 60도 되게 도장하여야 한다.

표 3.1-1 차막이의 도장 공정

구분	공 정	바탕처리 및 도료명	표준사용량 (kg/㎡)	도장간격 시간	신너
신설 및 재도장	1. 바탕처리(SP10)	• 브라스트법에 의해 흑피(黑皮)와 녹, 기타의 부착물을 완전히 제거하여 강철면이 노출되고 금속광택을 나타내는 정도로 바탕처리를 한다.			
	2. 하도	• 무기질 아연말 도료 • 아연알루미늄용사(조면형성제 20㎛)	75 270(370)	바탕 처리 후에 즉시	전용 신너
	3. 중도(1회)	에폭시 수지도료(미스트코트 포함)	200	24시간 이상	전용 신너
	4. 상도(1회)	에폭시 수지도료	200	15시간 이상	전용 신너
부분보수도장	1. 바탕처리(SP3)	• 동력공구 (그라인더, 치핑햄머 등)에 의해 치밀한 흑피나 녹, 기타의 부착물을 완전히 제거하고 강철면이 노출되는 정도로 바탕처리를 한다.		바탕 처리 후에 즉시	
	2. 하도(2회)	에폭시 방청도료	200	24시간 이상	전용 신너
	3. 상도(2회)	에폭시 수지도료	200	15시간 이상	전용 신너

(주의) 하도 및 중도의 도장간격은 가능한 최소한 간격 (24시간 이내) 도장사양에 따른다.

(3) 용접을 현장에서 시행하는 경우에는 부분 보수도장(재도장) 시 중도와 상도를 현장작업으로 한다. 또 시공할 때에 도막(塗膜)을 손상한 경우에 부분적으로 보수도장을 하여야 한다.

(4) 상기의 표의 도장 간격은 20 ˚C의 표준적인 경우의 값을 나타낸 것으로 도막 건조 후 즉시 도장하여야 하며 시행에 있어서는 공사감독자의 승인을 얻어야 한다.

(5) 강재 이외의 차막이 시공에 대해서는 해당 설계서에서 정하는 바에 따른다.

표준시방서
KCS 64 45 30 : 2018

차막이공사

2018년 4월 17일 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

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

KCS 64 45 40 : 2020

오탁방지막공사

2020년 06월 개정

해양수산부

건설기준 제·개정에 따른 경과 조치

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

건설기준 제·개정 연혁

• 이 기준은 기존의 항만 및 어항공사 표준시방서와 전문시방서의 내용을 통합, 정비하여 표준시방서 KCS 64 45 40 오탁방지막공사 시방기준으로 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 제규정 등과 상호 연관성을 검토하여 반영, 개정	개정 (1986.12)
항만공사 표준시방서	• 건설환경의 변화와 부실방지를 위한 품질향상 기준을 구체화하고, 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, 매스콘크리트, 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	코드체계 전환제정 (2017.08)
항만 및 어항공사 표준시방서 시방코드(KCS 64 00 00)	• 기존 표준시방서와 전문시방서를 이원화하여 관리하던 항만건설공사 시공기준을 표준시방서로 통합코드화하고, 특수분야 공사는 전문시방서로 별도 관리함으로써 각각의 역할과 기능 분담을 명확하게 재정립하여 코드체계로 개편	개정 (2018.04)
항만 및 어항공사 표준시방서 KCS 64 45 40 오탁방지막공사	• 오탁방지막공사의 실태조사 및 관련 연구성과를 반영하여 유지관리 항목 신설 및 시공 시 유의사항을 보완하여 정비	개정 (2020.06)

제 정 : 2017년 8월 16일 **개 정 : 2020년 6월 30일**

심 의 : 기술자문위원회

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 ····· 2
2. 자재 ····· 3
2.1 재료 ····· 3
3. 시공 ····· 4
3.1 시공조건 확인 ····· 4
3.2 작업준비 ····· 4
3.3 시공 ····· 4
3.4 유지관리 ····· 5

KCS 64 45 40 오탁방지막공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

(1) 이 기준은 준설 및 매립, 사석투하, 지반개량 등 항만 및 주변해안 시설공사에 따라 발생하는 오탁의 확산을 방지하기 위하여 사용될 오탁방지막의 제작, 설치공과 소요장비 및 유지관리 등에 대하여 규정한다.

1.2 참고기준

1.2.1 관련법규

해양환경관리법

1.2.2 관련기준

내용 없음

1.2.3 관련표준

KS K 0210 섬유제품의 혼용율 시험방법
KS K 0768 지오텍스타일의 파열강도 시험방법
KS K 0796 지오텍스타일의 인열강도 시험 방법(트래피조이드법)
KS K ISO 7771 텍스타일-냉수 침지에 의한 천의 치수 변화 측정
KS K ISO 9864 지오신세틱스-지오텍스 타일 및 관련제품의 단위면적당 질량 측정 시험방법
KS K ISO 10319 지오신세틱스-광폭 인장강도시험
KS K ISO 11058 지오텍스타일 및 관련 제품 수직투수성 시험방법
ASTM D 4533 트래피조이드법을 이용한 지오텍스타일의 인열강도 표준시험방법
ASTM D 4595 Standard test method for tensile properties of geotextiles by the wide-width strip method

1.3 용어의 정의

- 앵커 : 오탁방지막 시설물을 해저면에 정착시키는 장치
- 오탁방지막 : 준설 및 매립, 사석투하, 지반개량 등의 항만 및 주변해안 시설공사에서 발생하는 오탁물질이 확산되는 것을 방지하기 위하여 설치하는 시설

1.4 제출물

(1) 수급인은 해당 공사를 시작하기 전까지 시공계획서를 작성하여 제출하여야 하며 KCS 64 10 20 공사준비 및 시공관리에 따른다.

(2) 시공계획서에는 다음 사항이 포함되어야 한다.

① 섬유의 무게, 인장강도, 인열강도의 시험성적서

② 장비투입계획

③ 앵커의 설치 방법

④ 유지관리 계획

2. 자재

2.1 재료

2.1.1 오탁방지막

(1) 오탁방지막은 흙속이나 해수 및 일광에 노출된 상태에서도 내구성이 강하고 여과성이 양호하며 해수의 혼탁 및 확산을 방지할 수 있는 재료로서 반드시 공사감독자의 승인을 받아야 한다.

(2) 해당 설계서에서 표시된 형상 및 규격으로 가공, 설치하여야 하며 그 사용 재질의 기준치는 표 2.1-1과 같다.

표 2.1-1 오탁방지막 사용 재질의 기준치

구 분		품질기준						시험방법
항 목	단 위	10T	15T	20T	25T	30T	32T	
조성률	%	100% Polyester						KS K 0210
질량	g/㎡ 이상	300	400	600	700	900	1,000	KS K ISO 9864
인장강도	kN/m 이상	100×100	150×150	200×200	250×250	300×300	320×320	KS K ISO 10319
인장신도	%	10~30			10~40			KS K ISO 10319
인열강도	N 이상	1,000	1,500	2,000	2,500	3,000	3,200	KS K 0796
투수계수	㎝/sec	$\alpha \times 10^{-2 \sim -4}(\alpha : 1.0 \sim 9.9)$						KS K ISO 11058
치수 변화율	%	± 0.2 이하						KS K ISO 7771

(3) 오탁방지막의 재료는 (2)항의 기준에 적합한 것이라야 하며 공인 시험기관에서 시행한 시험성적서를 사전에 공사감독자에게 제출하여 승인을 받은 후 사용하여야 한다.

2.1.2 앵커(Anchor)

(1) 오탁방지막을 고정시키기 위한 앵커는 지반조건을 고려하여 충분한 기능 발휘가 가능한 형식을 적용하여야 한다.

(2) 오탁방지막 앵커형식의 선정은 경제성, 시공성, 회수 편리성 및 재사용성 등을 고려하여 결정하고 공사감독자의 승인을 받아 시행하여야 한다.

3. 시공

3.1 시공조건 확인

(1) 본 공사를 수행하기 전에 오탁방지막 설치 예정 위치 및 구간에 대한 수심, 조류 등을 조사하여 현지여건의 설계와 상이 여부를 검토하고 시공계획서를 작성 공사감독자에게 보고하여야 한다.

3.2 작업준비

(1) 조사 자료를 활용하여 오탁방지막 설치 구간, 경로, 개구부 형상 및 안전표시 시설과 오탁방지막 및 앵커의 설치방법, 소요장비 동원계획, 설치기간 등을 포함하는 상세한 설치계획 공정표를 작성하여 공사감독자의 승인을 받아 시행하여야 한다.
(2) 부체(Float)부는 조류 및 파랑에 의해 안쪽으로 휩쓸리지 않아야 하고 부력유지 및 복원력이 우수한 원통상으로 제작되어야 하며 이형물체와의 충돌에 의한 파손을 방지하기 위하여 플로트 커버(Float cover)를 덧씌운 구조이어야 한다.
(3) 하단부는 체인을 부착하여 방지막 전체에 주름이 잡히거나 굴곡이 없는 평면형상을 유지하도록 하여야 하며 오탁방지막 하단의 체인은 방지막과 이탈되지 않도록 견고히 고정시킨다.

3.3 시공

(1) 오탁방지막은 설치 후 바람, 유수 및 파랑 등에 의하여 파손 또는 유실되지 않도록 서로 견고하게 연결, 앵커를 고정하여야 한다.
(2) 오탁방지막은 사전에 시험 설치하여 오탁수의 확산방지 효과 등 본래 목적을 충족하는지의 여부를 검토한 후 본 공사를 실시하여야 한다.
(3) 오탁방지막의 유동을 방지하기 위해 해저면에 설치하는 앵커의 형식은 오탁방지막을 고정시키는 주기능과 보조기능을 충분히 발휘할 수 있어야 하며 조류, 조위, 파랑 변화에 대처할 수 있는 형상과 규모이어야 한다.
(4) 앵커와 오탁방지막을 연결시키는 와이어로프 또는 피피로프(PP rope)와 연결용 클립, 샤클 등은 조류, 조위, 파랑에 견딜 수 있는 재질 및 규격이어야 하고 현장에 설치하는 경우 로프의 엉킴 방지를 위하여 적정한 각도로 설치하여야 한다.
(5) 현장에서의 이음은 연결부에서 오탁수가 누출되지 않도록 플라이(Fly) 등으로 보강하여야 하며 그 재질은 원 방지막과 동일하여야 한다. 또한, 막체 연결 이음은 보조부재를 덧붙여서 침강과 벌어짐, 찢어짐 등을 방지하고 이 연결부를 통하여 부유사가 확산되는 것을 방지하여야 한다.

(6) 노출해상에 오탁방지막을 설치할 경우에는 항해선박, 작업선박의 통행에 지장이 없도록 오탁 확산 방지 기능을 최대한 유지하면서 적절한 통로로 활용할 수 있는 개구부를 설치하고 등부표 등의 안내 및 안전표지 시설을 설치하여야 한다. 또한, 오탁방지막의 해면에 떠있는 부위에는 야간 항행 선박이 이를 쉽게 식별할 수 있도록 야간 식별 장치를 갖추어야 한다.

3.4. 유지관리

(1) 오탁방지막의 설치 및 유지관리의 불충분으로 인한 피해 발생 시는 모든 책임과 비용을 수급인이 부담하여야 한다.

(2) 점검 시 오탁방지막의 파손을 발견하면 즉시 공사감독자에게 보고하고 원래 상태와 같이 복구하여야 한다.

(3) 오탁방지막의 점검은 수시점검, 정기점검, 임시점검으로 나누어 실시하며, 기상악화, 고파랑 등 안전상 문제 발생이 예상될 경우 공사감독자에게 보고 후 점검을 생략할 수 있다.

(4) 수시점검은 매 공사일마다 1회 실시하며 육안으로 오탁방지막의 파손, 계류라인 및 부체 등의 이상 유무를 점검하고 부유물 회수 등의 조치를 하여야 한다.

(5) 정기점검은 분기별 1회 점검을 실시하며 3개월 이하의 단기 공사의 경우에는 공사감독자와 협의하여 실시한다. 이때 오탁방지막의 파손, 막체 접속부 연결상태, 부체상태, 계류라인 등의 이상 유무를 점검하고 부체 및 막체에 패류, 해조류, 해중 부유물질의 부착으로 성능저하가 없도록 이들의 제거 등 유지관리를 철저히 하여야 한다.

(6) 임시점검은 공정의 변화 및 기상이변 등으로 오탁방지막의 손상이 예상될 경우 정기점검 수준으로 점검을 실시한다.

집필위원	분야	성명	소속	직급
(2020년 개정)	총괄	오세범	전남대학교	책임연구원
	총괄	류혁근	㈜삼영기술	부회장
	오탁방지막공사	김한선	㈜세광종합기술단	부사장
	오탁방지막공사	임은표	㈜세광종합기술단	상무
	오탁방지막공사	정병순	㈜해강기술	상무

기술자문위원회	분야	성명	소속	직급
(2020년 개정)	항만및해안	고 덕 형	㈜ 유 신	부 사 장
	항만및해안	김 홍 석	㈜수성엔지니어링	부 사 장
	항만및해안	홍 근	㈜ 삼 영 기 술	사 장
	토목시공	강 영 환	인 천 항 만 공 사	팀 장
	토목시공	민 병 근	부 산 항 만 공 사	본 부 장
	도 로	나 병 찬	한 국 도 로 공 사	팀 장
	도 로	박 대 욱	군 산 대 학 교	교 수
	환 경	강 선 홍	광 운 대 학 교	교 수
	환 경	박 종 일	㈜ 혜 인 이 엔 씨	전 무

해양수산부	성명	소속	직책
	김 성 범	항 만 국	국 장
	임 성 순	항만기술안전과	과 장
	강 지 호	항만기술안전과	사 무 관
	유 동 훈	항만기술안전과	사 무 관

표준시방서
KCS 64 45 40 : 2020

오탁방지막공사

2020년 6월 30일 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

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

KC CODE KCS 64 45 50

KCS 64 45 50 : 2018

필터매트

2018년 4월 개정



해양수산부

건설기준 제·개정에 따른 경과 조치

이 기준은 발간 시점부터 사용하며 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 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 표준시방서 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 제규정 등과 상호 연관성을 검토하여 반영, 개정	개정 (1986.12)
항만공사 표준시방서	• 건설환경의 변화와 부실방지를 위한 품질향상 기준을 구체화하고, 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, 매스콘크리트, 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)
항만 및 어항공사 표준시방서 시방코드(KCS 64 00 00)	• 기존 표준시방서와 전문시방서를 이원화하여 관리하던 항만건설공사 시공기준을 표준시방서로 통합코드화하고, 특수분야 공사는 전문시방서로 별도 관리함으로써 각각의 역할과 기능 분담을 명확하게 재정립하여 코드체계로 개편	개정 (2018.04)

제 정 : 2017년 8월 16일 **개 정 : 2018년 4월 17일**
심 의 : 기술자문위원회
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 ····· 2
2.1 재료 ····· 2
3. 시공 ····· 3
3.1 시공조건 확인 ····· 3
3.2 필터매트 포설 ····· 4

KCS 64 45 50 필터매트

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 기준은 항만구조물 축조 시 사용되는 필터매트에 대하여 규정한다.

1.2 참고기준

KS K 0210 섬유제품의 혼용율 시험 방법
KS K 0350 천의 파열 강도 시험방법 : 볼 버스팅법
KS K 0744 지오멤브레인 및 관련 제품의 꿰뚫림 저항 시험 방법
KS K 0746 지오텍스타일의 내후성 시험 방법 : 크세논 아크법
KS K 0796 지오텍스타일의 인열강도 시험 방법(트래피조이드법)
KS K ISO 9862 지오신세틱스-샘플링 및 시험편의 준비
KS K ISO 9864 지오신세틱스-지오텍스 타일 및 관련제품의 단위 면적당 질량 측정 시험 방법
KS K ISO 10319 지오신세틱스-광폭 인장 강도 시험
KS K ISO 11058 지오텍스타일 및 관련 제품 수직투수성 시험 방법
KS K ISO 12956 지오텍스타일 및 관련 제품-유효 구멍 크기 측정

1.3 용어의 정의

- 필터매트 : 토중의 침투수에 대하여 배수는 허용하면서 토입자의 누출을 방지할 목적으로 안벽 및 외곽시설(호안)의 배면에 설치하는 시설을 말한다.

1.4 제출물

(1) 수급인은 해당 공사를 시작하기 전까지 시공계획서를 작성하여 제출하여야 하며 작성 방법은 KCS 64 10 20 공사준비 및 시공관리에 따른다.
(2) 시공계획서에는 다음사항이 포함되어야 한다.
① 필터매트의 재질, 질량 및 물리적 특성 시험성적서
② 필터매트의 포설 및 이음 방법
③ 공정 및 품질관리에 관한 사항

2. 자재

2.1 재료

(1) 항만구조물에 적용되는 필터매트는 원사가 탄력성이 높고 견고한 합성섬유 재질로 짜인 제품이어야 한다.

(2) 시공 중 장기간 태양광에 노출될 우려가 있을 경우에는 반드시 UV 처리가 된 재질을 사용하여야 한다. 단 품질기준은 다음과 같다.

표 2.1-1 필터매트 UV 품질기준

항 목		품 질 기 준	시험 방법
내환경성	UV	150시간, 인장강도의 85% 이상 유지 500시간, 인장강도의 70% 이상 유지	KS K 0746

(3) 설계도서에 명시되어 있지 않는 경우의 필터매트의 제품 선택기준은 표 2.1-2와 같다.

표 2.1-2 필터매트의 제품 선택기준

항 목		단 위	품 질 기 준	시험 방법
재 질		-	폴리프로필렌(P.P) 또는 폴리에스테르(PET)	KS K 0210
질 량		g/㎡	1,100 이상	KS K ISO 9864
물리적 특성	최대인장강도	kN/m	50 이상	KS K ISO 10319
	인장신도	%	50 이상	KS K ISO 10319
	파열강도	N	600 이상	KS K 0350
	인열강도	N	1,000 이상	KS K 0796
	꿰뚫림강도	N	950 이상	KS K 0744
수리적 특성	투수계수	cm/sec	$\alpha \times 10^{-1}$ (α = 1.0~9.9)	KS K ISO 11058
	유효구멍크기	㎛	80 이하	KS K ISO 12956

3. 시공

3.1 시공조건 확인

3.1.1 필터매트 포설순서

(1) 필터매트 재단 : 응력이 발생될 수 있는 방향과 필터매트의 길이 방향을 일치시켜 가능한 한 겹침이음을 줄일 수 있도록 재단하여야 한다.

(2) 필터매트 포설 : 재단되어진 필터매트를 포설할 경우는 최소 500mm를 기준으로 겹쳐 시공하고 포설면의 각종 장애물과 유기불순물을 제거하고 표면을 고른 후 공사감독자의 확인을 받아 필터매트를 포설하여야 한다.

3.1.2 필터매트(Filter mat)의 이음

(1) 단순 겹침 이음 : 응력이 필터매트의 인장력에 주어지지 않는 시공의 경우

(2) 핀 고정 이음 : 응력이 필터매트의 인장력에 주어지지 않으나 겹침 이음 상태를 시공 중 견고히 유지하기 위한 경우

(3) 봉제선 이음 : 응력이 필터매트의 인장력에 영향을 줄 경우는 반드시 2선이상의 봉제사로 봉제를 하여야 한다.

① 공장봉합 : 공장에서 소요 측 길이만큼 봉합하는 것으로 현장 봉합에 비하여 재질의 할증이 적고 작업 능률을 높일 수 있다. 공장봉합은 현장까지의 운반 조건 등도 고려하여야 한다.

② 현장봉합 : 공장 봉합된 재료를 현장의 설계 조건에 맞게 봉합하여야 한다.

3.1.3 시험 및 검사

(1) 시험

검사용 시편은 KS K ISO 9862 지오신세틱스-샘플링 및 시험편의 준비에 의거하여 공급자가 납품한 물품 중 임의의 부분에서 공사감독자가 채취하여 일부는 시험용으로 사용하고 일부는 공사감독자가 보관하며 시험 빈도는 20,000㎡ 마다 1회로 한다.

(2) 검사

시험성적서에 첨부된 시편과 납품한 물품이 동일 품질인지를 확인하고 결과가 기준값을 충족하여 합격된 물품을 사용한다.

(3) 시험기관

국가공인시험기관에서 시험하여야 한다. 단 국가공인 시험기관에서 시험이 불가능할 때는 제조사의 품질시험 성적서와 국제품질인증서를 제출하여야 한다.

3.2 필터매트 포설

(1) 수급인은 필터매트의 포설방법, 현장 접합방법 및 시공 장비 투입계획, 공정 및 품질 관리에 관한 사항을 명시한 시공계획서를 작성하여 공사감독자의 승인을 받아야 한다.

(2) 필터매트 포설 전 시공 바닥면을 정리하고 롤러 등으로 다짐을 하여 지반내의 밀도를 높여야 한다.

(3) 필터매트가 포설된 모든 표면은 움푹 패인 곳이나 큰 돌, 예리한 조각, 나무뿌리 등을 제거하여 청결한 수평상태와 평탄성을 유지하여야 한다.

(4) 필터매트가 포설된 표면이 움푹 폐인 곳이나 큰 돌을 피할 수 없는 시공일 경우는 보다 작은 크기의 골재(120㎜ 이하)를 표면에 일차적으로 포설한 후 필터매트의 손상이 발생하지 않도록 사전에 인장강도 및 내구연한을 충분히 검토해 장기사용에 따른 손상에 대한 안전을 고려하여 시공하여야 한다.

표준시방서
KCS 64 45 50 : 2018

필터매트

2018년 4월 17일 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

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

KC CODE KCS 64 45 60

KCS 64 45 60 : 2018

폰툰(함 선)

2018년 4월 개정

해양수산부

국가건설기준

건설기준 제·개정에 따른 경과 조치

이 기준은 발간 시점부터 사용하며 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 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 표준시방서 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 제규정 등과 상호 연관성을 검토하여 반영, 개정	개정 (1986.12)
항만공사 표준시방서	• 건설환경의 변화와 부실방지를 위한 품질향상 기준을 구체화하고, 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, 매스콘크리트, 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)
항만 및 어항공사 표준시방서 시방코드(KCS 64 00 00)	• 기존 표준시방서와 전문시방서를 이원화하여 관리하던 항만건설공사 시공기준을 표준시방서로 통합코드화하고, 특수분야 공사는 전문시방서로 별도 관리함으로써 각각의 역할과 기능 분담을 명확하게 재정립하여 코드체계로 개편	개정 (2018.04)

제 정 : 2017년 8월 16일 **개 정 : 2018년 4월 17일**
심 의 : 기술자문위원회
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 폰툰의 종류 ····· 1
1.5 제출물 ····· 1
2. 자재 ····· 2
2.1 강재 ····· 2
2.2 콘크리트 ····· 2
3. 시공 ····· 2
3.1 폰툰제작 ····· 2
3.2 기타공 ····· 6

KCS 64 45 60 폰툰(함선)

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 기준은 폰툰(함선)의 구조에 대한 사항과 절단, 가공, 용접, 조립 등 제작에 관한 사항을 규정한다.

1.2 참고기준

1.2.1 관련 법규

건설기술진흥법
항만부잔교시설 관리규정

1.2.2 관련기준

KDS 64 10 20 재료

1.2.3 관련표준

KS F 4009 레디믹스트 콘크리트
KS L 5210 고로슬래그 시멘트

1.3 용어의 정의

- 폰툰(함선) : 조석의 고저차이가 심한 곳에서 조위에 관계없이 선박이 접안할 수 있도록 부함(Pontoon)을 연결하여 부두 기능을 갖도록 하는 부체를 말한다.

1.4 폰툰의 종류

폰툰은 사용재료에 따라 강재폰툰과 콘크리트 폰툰으로 구분한다.

1.5 제출물

(1) 시공계획서는 KCS 64 10 20 공사준비 및 시공관리에 따른다.
(2) 다음 사항은 공사감독자의 사전 승인을 받아야 한다.
① 공사 시행순서 및 공법
② 제작도

③ 안내판 등 각종 표시판 설치
④ 자재의 관리
⑤ 제조 시행에 필요한 조치 및 기타 공익상 필요한 조치

(3) 반입 자재는 설계도서에 명기되어 있는 규격품을 공사감독자의 검사를 받아 사용하여야 한다.

2. 자재

2.1 강재

(1) 강재는 신품으로서 형상이 올바르고 곧은 것이어야 하며 유해한 흠이나 심한 녹 등이 없는 것이어야 한다.
(2) 재료는 KDS 64 10 20 재료(4.1 강재)에 따른다.

2.2 콘크리트

콘크리트 재료에 대한 사항은 KCS 64 35 10 콘크리트공사에 따른다.

3. 시공

3.1 폰툰제작

3.1.1 강재폰툰

(1) 폰툰제작은 폰툰제작 설비를 갖춘 조선소 또는 폰툰제작 설비를 갖춘 적정한 장소에서 제작한다.
(2) 강재폰툰의 방식은 KCS 64 50 00 방식공사에 따르되 공사감독자의 판단 여부에 따라 대상 폰툰의 해수노출 환경에 적합한 방식공법을 적용할 수 있다.
(3) 폰툰은 중앙격벽과 횡격벽을 두어 폰툰내부를 분류된 공 탱크로 설계 되어야 한다. 각 격벽은 수밀격벽으로 건조하여 폰툰의 일부 탱크가 손상되어 해수가 유입되더라도 충분한 잔존복원력을 유지하도록 설계하여야 한다.
(4) 선저구조
① 선저판과 선저판의 이음은 V형 혹은 배벨(Bevel)형 용접으로 완전용입용접을 한다.
② 선저판과 선측판, 선수미판의 이음부에는 형강을 덧대어 필렛(Fillet) 연속용접을 실시하여 수밀성을 강화한다.
③ 종늑골식 단저 구조로서 종늑골을 500mm 간격으로 배치하며 중심선내용골 및 측내용골을 설치하고 2.5m 간격의 선저횡특설늑골이 지지토록 한다.
④ 선저 내용골은 웨브와 정판형(T형)으로 만들고 선저판, 외판 및 횡격벽 등과 웨브 사이, 정판과 웨브 사이에는 필렛 연속용접으로 한다.

⑤ 웨브의 이음부 및 정판의 이음부는 V형 용접으로 하되 배벨링(Beveling)을 한 후 완전용입용접을 한다.

⑥ 웨브에는 용접 시 응력집중을 피하기 위하여 반원모따기(50R)를 하여야 한다.

(5) 상갑판 구조

① 상갑판에는 100mm 높이의 라운드 챔버(Round camber)를 준다.

② 상갑판과 상갑판의 이음은 V형 혹은 Bevel형 용접으로 완전용입용접을 한다.

③ 갑판하부에는 종늑골을 500mm 간격으로 배치하며 중심선거더 및 측거더를 설치하고 최대 2.5m 간격의 갑판횡특설늑골이 이를 지지하도록 한다.

④ 갑판하거더는 웨브와 정판형(T형)으로 만들고 상갑판, 외판 및 횡격벽 등과 웨브 사이, 정판과 웨브 사이에는 필렛 연속용접으로 한다.

⑤ 웨브의 이음부 및 정판의 이음부는 V형 용접으로 하되 배벨링을 한 후 완전용입용접을 한다.

⑥ 웨브에는 용접 시 응력집중을 피하기 위하여 반원모따기 (50R)를 하여야 한다.

(6) 선측구조

① 선측외판과 외판의 이음부는 V형 혹은 배벨형 용접으로 완전용입용접을 한다.

② 선측외판과 상갑판의 이음부는 외측에 V형 혹은 배벨형 완전용입용접을 실시하고 내측에는 필렛 연속용접을 실시한다.

③ 선측판과 선수미판의 이음부에는 형강을 덧대어 필렛 연속용접을 실시하여 수밀성을 강화한다.

④ 선측판에는 종늑골식 구조로서 550mm 간격으로 종늑골을 배치하며 선측횡특설늑골이 이를 지지하도록 한다.

⑤ 선측 횡특설늑골은 웨브와 정판형(T형)으로 만들고 선측판과 웨브 사이, 정판과 웨브 사이에는 필렛 연속 용접으로 한다.

⑥ 웨브의 이음부 및 정판의 이음부는 V형 용접으로 완전용입용접을 한다.

⑦ 웨브에는 용접 시 응력집중을 피하기 위하여 반원 모따기(50R)를 하여야 한다.

(7) 선수미구조

① 선수미 외판과 외판의 이음부는 V형 혹은 배벨형 용접으로 완전용입용접을 한다.

② 선수미판과 상갑판의 이음부는 외측에 V형 혹은 배벨형 완전용입용접을 실시하고 내측에는 필렛 연속용접을 실시한다.

③ 선측판과 선수미판의 이음부에는 형강을 덧대어 필렛 연속용접을 실시하여 수밀성을 강화한다.

④ 선수미판에는 수직보강재를 500mm 간격으로 배치한다.

⑤ 선저내용골과 갑판하 거더가 위치하는 곳에는 웨브를 설치한다.

⑥ 웨브에는 용접 시 응력집중을 피하기 위하여 반원 모따기(50R)를 하여야 한다.

(8) 종격벽

① 종격벽은 수평 보강재를 취부하고 보강재는 필렛 연속용접으로 취부한다.

② 상갑판과 선저판의 이음부에는 필렛 연속용접을 실시한다.

(9) 횡격벽(Transverse bulkhead)

① 횡격벽은 수직 보강재를 취부하고 보강재는 필렛 연속용접으로 한다.

② 상갑판, 저판, 외판 등과 횡격벽과의 이음부에는 필렛 연속용접을 실시한다.

(10) 브라켓

① 각 판과 부재, 부재와 부재가 만나는 곳에는 브라켓을 견고하게 부착한다.

② 브라켓(Bracket)의 용접은 필렛 연속용접으로 한다.

(11) 필라(Pillar)

① 각 횡특설늑골과 갑판하 거더, 내용골이 만나는 곳에는 강관(125A SCH 40)을 설치한다.

② 필라의 상하단부에는 더블 플레이트(Double plate)를 1개씩 설치하고 필렛 연속용접을 실시한다.

(12) 강재폰툰의 조립 정밀도는 해당 설계서에 따르되 설계서에서 별도로 명시되지 않을 경우에는 다음을 표준으로 한다.

표 3.1-1 강재폰툰의 조립 정밀도

항 목	허용오차(mm)
길이 L	+30 -10
폭 B	+30 -10
높이 H	+30 -10

(13) 용접에 의해 발생한 부재의 변형은 프레스 또는 가스화염 가열법 등으로 교정하도록 한다.

3.1.2 콘크리트 폰툰

(1) 콘크리트 폰툰의 구조 및 시공에 관한 사항은 KCS 64 35 10에 따른다.

(2) 콘크리트 폰툰의 제작 정밀도는 해당 설계서에 따르되 설계서에서 별도로 명시되지 않는 경우에는 다음 표를 기준으로 한다.

표 3.1-2 콘크리트 폰툰의 제작 정밀도

항 목	허용오차(mm)
길이 L	+30 -10
폭 B	+30 -10
높이 H	+30 -10

(3) 프리스트레스트 콘크리트(PC) 폰툰

① PC강재의 배치

PC강재는 정밀도를 만족할 수 있도록 배치해야 한다.

가. PC강재 중심과 부재 가장자리와의 거리는 주요한 설계단면의 양측 L/10의 범위(L:경간)와 기타 범위로 구분한다.

나. 주요한 설계단면의 양측 L/10의 범위(L:경간)의 정밀도는 설계치수의 ±5% 또는 ±5mm 중 작은 쪽의 값으로 한다.

다. 기타 범위의 정밀도는 설계치수의 ±5% 또는 ±30㎜ 중 작은 쪽의 값으로 한다. 단 최소피복은 확보하도록 한다.

② 프리스트레싱(Pre-stressing) 시의 콘크리트 압축강도

가. 프리스트레싱 시의 콘크리트 압축강도는 프리스트레싱 직후에 콘크리트에 발생하는 최대압축응력도의 1.7배 이상이어야 한다. 단 프리텐션 방식인 경우에는 30N/㎟를 밑돌아서는 안 되는 것으로 한다. 한편 압축강도 확인은 구조물과 같은 양생조건에서 공시체로 실시하도록 한다.

나. 프리스트레싱 시 정착부 부근의 콘크리트는 정착에 의해 야기되는 지압응력도에 견딜 수 있는 강도 이상이어야 한다.

③ 프리스트레싱

가. PC강재는 소정의 인장력이 주어지도록 체결해야 한다.

나. PC강재를 순차적으로 조이는 경우 각 단계에서 콘크리트에 유해한 응력이 발생하니 않도록 해야 한다.

다. 거푸집 및 지보공은 프리스트레싱에 의해 유해한 변형, 침하 등을 일으키지 않아야 한다.

라. 정착구 및 부재 단면은 프리스트레싱 후 파손 또는 부식되지 않도록 보호해야 한다.

④ 프리스트레싱의 관리

가. 프리스트레싱의 관리는 하중계의 측정치 및 PC강재의 연신량으로 실시하는 것으로 원칙으로 하며 그 관계가 직선으로 되었는지를 확인해야 한다.

나. 프리스트레싱의 관리 값은 아래 표를 표준으로 한다.

표 3.1-3 프리스트레싱의 관리값

연신(Elongation)으로 관리하는 경우	**연신의 관리한계 ±5%**					
마찰계수로 관리하는 경우	1세트의 케이블 수	1	2	4	6	10이상
	마찰계수 관리한계 (전체 평균치에 대해 ± μ	±0.4	±0.28	±0.20	±0.16	±0.13

(4) 콘크리트폰툰의 방식은 다음과 같다.
① 해양생물 부착방지를 위한 방오도료를 사용할 경우에는 해양환경에 유해하지 않은 적정 도료를 도포하여야 한다.
② 콘크리트 폰툰의 철근 방식을 위하여 외부전원방식이나 콘크리트 중성화를 고려한 내구수명 이상으로 하여야 한다.

3.2 기타공

3.2.1 시공일반

(1) 설계도서와 시방서에 명기되어 있지 않은 사항에 대하여 해석상 차이가 있을 시는 공사감독자의 해석에 따른다.
(2) 설계도서에 표시된 치수는 완성된 치수를 말한다.
(3) 다음 사항은 수급인 부담으로 한다.
① 설계도서에 명기되어 있지 않은 사항일지라도 당연히 시공하여야 할 부분
② 시행표시판 및 공사기록 사진
(4) 공사시행 중 공사물을 막론하고 시설물에 손상을 주지 않도록 적절한 보호조치를 하여야 한다.
(5) 공사에 수반되는 제 시험결과는 납품 전 공사감독자에게 제출하여야 한다.

3.2.2 검사

(1) 강재의 검사는 다음과 같다.
① 강재는 규격합격증명서(Mill Sheet)와 대조하여 규격에 합격한 것인지를 확인해야 한다.
② 강재의 재료 검사는 항만부잔교시설 관리규정 제11조(부잔교시설의 제작·설치)를 기준으로 하여 품질확보를 준수하여야 한다.
(2) 콘크리트는 재령 28일의 압축강도에 대해서 검사하고 다음의 조건을 만족해야 한다.
① 공시체 1개의 시험결과는 지정한 호칭강도의 85% 이상이어야 한다.
② 공시체 3개의 시험결과 평균치는 지정한 호칭강도의 값 이상이어야 한다.
③ 압축강도시험은 연속해서 타설하는 콘크리트 100㎥ 마다 3개의 공시체를 작성해서 실시한다.
(3) 계류방식이 지주말뚝일 경우 지주말뚝의 설치 정밀도에 대한 관리항목 및 허용범위는 아래를 기준으로 한다.
① 관리항목
가. 말뚝머리 중심위치
나. 경사
다. 말뚝 최상단높이
라. 말뚝 붙임판과 롤러의 간격
마. 부체의 건현

② 허용범위

가. 말뚝머리 중심위치	:	±50mm
나. 경사	:	±20mm/1,500mm(직말뚝)
다. 말뚝 최상단 높이	:	±50mm
라. 말뚝 붙임판과 롤러의 간격	:	±15mm
마. 부체의 건현	:	설계건현의 ±10%

표준시방서
KCS 64 45 60 : 2018

폰툰(함선)

2018년 4월 17일 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

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

KCS 64 45 70 : 2018

기타 부속시설공사

2018년 4월 개정

해양수산부

KC CODE KCS 64 45 70 국가건설기준

건설기준 제·개정에 따른 경과 조치

이 기준은 발간 시점부터 사용하며 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 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 표준시방서 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 제규정 등과 상호 연관성을 검토하여 반영, 개정	개정 (1986.12)
항만공사 표준시방서	• 건설환경의 변화와 부실방지를 위한 품질향상 기준을 구체화하고, 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, 매스콘크리트, 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)
항만 및 어항공사 표준시방서 시방코드(KCS 64 00 00)	• 기존 표준시방서와 전문시방서를 이원화하여 관리하던 항만건설공사 시공기준을 표준시방서로 통합코드화하고, 특수분야 공사는 전문시방서로 별도 관리함으로써 각각의 역할과 기능 분담을 명확하게 재정립하여 코드체계로 개편	개정 (2018.04)

제 정 : 2017년 8월 16일 **개 정 : 2018년 4월 17일**
심 의 : 기술자문위원회
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 ····· 2
1.4 제출물 ····· 2
2. 자재 ····· 2
2.1 재료 ····· 2
3. 시공 ····· 3
3.1 시공조건 확인 ····· 3
3.2 검사 ····· 6

KCS 64 45 70 기타 부속시설공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 기준은 안벽 상부공의 신축이음, 엔드 스토퍼, 잭업 베이스, 타이다운 및 핀컵, 레일클립 및 레일앵커, 모서리 보호공, 사다리공, 배수공, 난간공 등의 상부 부대공사에 적용할 시방을 규정한다.

1.2 참고기준

1.2.1 관련법규

내용 없음

1.2.2 관련기준

KDS 64 10 20 재료

1.2.3 관련표준

KS B 1002 6각 볼트
KS B 1010 마찰 접합용 고장력 6각 볼트, 6각 너트, 평와셔의 세트
KS B 1012 6각 너트
KS D 3503 일반 구조용 압연 강재
KS D 3504 철근콘크리트용 봉강
KS D 3507 배관용 탄소강관
KS D 3515 용접 구조용 압연 강재
KS D 3517 기계구조용 탄소 강관
KS D 3566 일반 구조용 탄소 강관
KS D 3595 일반 배관용 스테인리스 강관
KS D 3705 열강압연 스테인리스 강관 및 강대
KS D 3706 스테인리스 강봉
KS D 4101 : 탄소강 주강품
KS D 7014 스테인리스강 피복 아크 용접봉
KS F 2211 목재의 충격 휨 시험방법
KS M 3801 경질 염화비닐 빗물 홈통

1.3 용어의 정의

- 난간공 : 추락 사고를 방지하기 위한 현장가설시설물을 설치하는 것을 말한다.
- 레일클립 : 레일의 콘크리트 침목에 붙일 때 레일 하단을 누르는 쇠붙이를 말한다.
- 레일앵커 : 레일의 바닥에 부착되는 부품, 레일이 축방향으로 이동하는 것을 방지하기 위하여 어떤 간격을 두고 침목의 측면에 붙여 설치되는 시설을 말한다.
- 모서리 보호 : 선박의 접안 시 선박의 충격으로 인해 안벽 및 접안시설 등의 해측 상치 콘크리트 모서리의 파손을 방지하기 위한 시설을 말한다.
- 배수공 : 완공된 시설에서 빗물을 빼내거나 지하수위 저하공법을 포함한 공사 중의 배수 전체를 말한다.
- 사다리 : 안벽 및 접안시설에 설치되며 소형선박 및 비상시에 이용하기 위한 시설을 말한다.
- 신축이음 : 콘크리트 구조물의 온도 변화와 지반의 부등침하에 의한 파괴를 피하기 위해 설치되는 시설을 말한다.
- 엔드 스토퍼 : 안벽에 설치된 하역장비의 주행로 양끝에 설치되며 크레인이 레일로부터 이탈할 수 없도록 방지하는 시설을 말한다.
- 잭업 베이스 : 안벽에 설치된 하역장비의 주행차륜(走行車輪) 교환 시 크레인을 들어 올리기 위해 크레인 기초의 소정위치에 설치되는 시설을 말한다.
- 타이다운 및 핀컵 : 안벽에 설치된 하역장비의 휴지 시 지정된 위치에 정지하여 미끄러지거나 전도되지 않도록 하역장비 기초와 하역장비를 고정시키는 시설을 말한다.

1.4 제출물

(1) 수급인은 해당 공종 시공 30일 전까지 시공계획서를 작성하여 제출하여야 하며 KCS 64 10 20 공사준비 및 시공관리의 해당 규정에 따른다.

(2) 다음 사항을 추가로 작성 제출하여야 한다.

① 각 부속품의 상세 시공계획도

② 공장 제작 및 설치 상세도

2. 자재

2.1 재료

(1) 시공현장에 반입된 모든 재료 또는 생산품이 이 기준에서 규정한 요구조건에 부합된 것을 입증하는 제작자 또는 생산자의 확인서를 감독자에게 제출하여야 한다.

(2) 강재는 SS 400 (KS D 3503), SM 400, 490 (KS D 3515), KS D 3566, KS D 4101의 규격에 적합하고 스테인리스 강재는 STS 316 (KS D 3705~6) 및 KS D 3595)에 맞는 것으로 설계 도면에 표시된 형상 및 치수이어야 한다.

(3) 앵커용 볼트, 너트는 KS B 1010 규격에 맞는 것이라야 한다.
(4) 사다리는 KS D 3595에 규정한 재료 및 규격에 맞는 재질로 설계도면에 표시된 형상 및 치수대로 시공되어야 한다.
(5) 엔드 스토퍼(End stopper)에 사용되는 재료는 KS D 3503, KS D 1002, KS B 1012(6각 너트) 및 KS F 2211(목재의 충격 휨 시험 방법)의 해당 규정에 합격한 것이라야 하고 속채움 콘크리트는 KCS 64 35 10 콘크리트공사의 해당 규정에 따른다.

3. 시공

3.1 시공조건 확인

3.1.1 제작도면

(1) 수급인은 재료 및 규격에 부합되는 제작도를 제출하여 승인을 받아야 한다. 제작도는 설계분석과 이에 필요한 자료를 포함하여 모든 공장제작 및 설치 상세도가 구성되어야 하며 길이의 허용오차는 아래 표와 같다.

표 3.1-1 제작 시 길이의 허용오차

치 수 구 분	길이의 허용오차(㎜)
100 이하	±2
100을 넘고 200 이하	±2.5
200을 넘고 400 이하	±4
400을 넘고 800 이하	±6
800 이상	±8

(2) 강재두께의 치수 허용오차는 공칭두께의 ±10% 이내로 한다.(+측 허용오차는 초과하여도 된다.)

3.1.2 신축이음

(1) 신축이음에 사용되는 재료는 KS D 3503 을 사용하고 고정용 앵커는 KS D 3504를 사용해야 한다.
(2) 신축이음재의 표면은 설계도서에 표시된 형상 및 치수에 꼭 맞도록 공장에서 제조 완성하여야 한다.
(3) 신축이음재는 콘크리트 타설 전에 미리 계획위치에 설치하고 콘크리트 타설 중 위치가 이동하거나 변형되지 않도록 충분한 조치를 취하여야 한다. 이때 신축이음재의 앵커철근과 콘크리트 구조물용 철근과 연결시킬 경우 0.9㎜ 이상의 철선을 사용하여도 좋다.

(4) 신축이음에 대한 여유 폭은 상온에서 설계도서에 표시된 크기가 되도록 시공되어야 하며 필러(Filler)재로 사용되는 스티로폼은 해양오염을 시키지 않도록 완전히 제거하여야 한다.
(5) 신축이음의 위치 및 높이는 슬래브 표면과 일치하여 굴곡이 생기지 않도록 콘크리트 타설 후 마무리 작업을 동시에 시행하여야 한다.

3.1.3 엔드 스토퍼(End stopper)

(1) 엔드 스토퍼에 사용되는 재료는 KS D 3503, KS B 1012 및 KS F 2211의 해당 규정에 합격한 것이라야 하고 속채움 콘크리트는 KCS 64 35 10의 해당 규정에 따른다.
(2) 엔드 스토퍼는 설계도면에 표시된 위치 및 규격에 따라 설치하되 하역 기계의 제작 시방에 따라 위치 및 규격의 변동을 할 수 있다. 이때에는 수급인이 새로 도면을 작성하여 공사감독자의 승인을 받아 시공하여야 한다.
(3) 앵커볼트 및 너트는 콘크리트 면과 일치되어 양측 엔드 스토퍼가 수평 및 일직선이 되도록 주의하여 설치한다.
(4) 강재 내부의 콘크리트 채움은 내부에 공간이 생기지 않도록 잘 다져 넣어야 하며 강도는 $f_{ck} = 21\text{㎫}$ 이상으로 하고 콘크리트 주입 시 강재 외부에 묻은 콘크리트는 깨끗하게 닦아내야 한다.
(5) 목재 완충재는 좋은 재질을 사용하며 방부제를 칠하여 목재가 썩지 않도록 처리하여 공사감독자의 승인을 받은 후에 시공해야 한다.
(6) 강재의 표면은 녹막이용 페인트 및 방식도장을 하고 그 위에 황색 및 검정색의 경계색을 도장하되 각 색깔의 폭은 200㎜로 하며 경사도는 60° 가 되게 한다.

3.1.4 잭업 베이스(Jack up base)

(1) 잭업 베이스의 철판은 STS 316 (KS D 3705~6)을 사용하며 콘크리트에 매립되는 앵커 철근은 KS D 3504에 준하여 설계도면에 표시된 치수 및 형상으로 제작 설치되어야 한다.
(2) 콘크리트에 부착시키는 앵커용 철근은 소요깊이 및 형상을 유지해야 하고 철판과의 용접은 확실하게 시공하여 분리되지 않도록 해야 한다.
(3) 잭업 베이스는 하역기계의 수리, 보수의 전용이므로 하역장비의 구조에 따라 변경될 수 있으며 이때에는 수급인이 하역기계에 맞도록 도면을 작성하여 공사감독자의 승인을 받아야 한다.

3.1.5 타이다운 및 핀컵

(1) 타이다운 및 핀컵의 사용재료는 스테인리스 철재나 이에 상응하는 소요강도 및 인발력을 가진 탄소강 또는 고장력 저합금강 등으로서 KS 관련 규정에 준해야 한다.

(2) 타이다운 및 핀컵은 하역장비의 구조 또는 앵커 시키는 방법에 따라 위치 및 구조가 변경될 수 있으므로 하역기계 제작자의 사양에 따라 변경되어야 하며 이때 수급인은 하역장비에 맞도록 변경된 도면을 작성 공사감독자의 승인을 받아 설치해야 한다.
(3) 타이다운 및 핀컵은 하역장비의 자중, 풍압 등에 의하여 충분히 견딜 수 있어야 하므로 지지시키는 앵커볼트, 용접 등은 충분한 규모여야 한다.

3.1.6 레일클립 및 레일앵커

(1) 레일클립 및 레일앵커에 사용되는 재료는 염해에 강한 재료를 사용하여야 하며 KS D 3706, STS 316 및 이와 동등 이상의 재료를 사용하여야 한다.
(2) 레일클립의 정착 후 크레인이 200시간 이상 가동 후 너트의 조임 상태를 반드시 확인 및 검사를 하여야 하며 변위발생 시 시공자는 보정 후 재검사를 받아야 한다.
(3) 레일클립에 도색할 경우 솔벤트로 클립을 세척하여서는 안 된다.
(4) 레일앵커 볼트는 레일의 수평을 유지하는 가장 기본이 되는 역할 및 레일 상부의 지지역할을 함과 동시에 상부 조립용 볼트 부분이 극히 제한되어 있어 잘 숙련된 기능공에 의하여 조립되어야 한다.
(5) 레일을 앵커 시키기 위한 구조는 설계도면에 표시된 치수대로 앵커볼트를 레벨을 맞춰 정확한 위치에 완전히 고정시킨다.
(6) 앵커볼트의 볼트 부분은 비닐 커버 등으로 콘크리트 등 이물질이 묻지 않게 잘 보호한 후 콘크리트를 타설 하여야하며 이때에는 설계도면에 표시된 치수대로 Block out을 시켜 레일부설에 용이하도록 해야 한다.
(7) 설계도면에 표시된 앵커볼트의 조립 및 매설방법을 변경하고자 할 때에는 공사감독자와 협의하여야 한다.
(8) 추후 레일 설치 전까지 녹슬지 않도록 공사감독자와 협의하여 적절히 조치하여야 한다.

3.1.7 모서리 보호공

(1) 모서리 보호공의 강재부는 재질이 STS 316로 설계 도서에 표시된 규격 및 형상으로 공장에서 제조되어야 한다.
(2) 모서리 보호공을 고정시키기 위한 앵커용 철근은 소정의 규격대로 표면 및 측면이 콘크리트면과 일치되도록 거푸집 조립 후 거푸집 또는 철근에 고정시켜야 한다.
(3) 모서리 보호공의 시공은 설계도서 및 이 기준의 규격대로 설치되었는가를 검사 확인하고 안벽 기준선에서의 요철이 ±30㎜ 이내이어야 한다.
(4) 위의 규격이외의 재질을 사용할 때 (P.E 및 F.R.P 등)에는 시험성적서 등 성능을 인정할 수 있는 자료를 제출하여 승인 후 사용할 수 있다.

3.1.8 사다리공

(1) 사다리를 철재로 제작 시는 STS 316을 사용하여야 하며 설계도면에 표시된 형상 및 치수대로 시공되어야 한다.
(2) 사다리 설치를 위한 이음부는 KS D 7014 규정에 따라야 하고 용접부는 요철이 없도록 표면처리를 하여야 한다.
(3) 사다리를 콘크리트에 고정시키기 위하여 앵커 되는 부분은 설계도서에 표시된 형상 및 치수대로 갈고리를 두어 콘크리트와 일체가 되도록 시공해야 한다.

3.1.9 배수공

(1) 상부 구조물의 배수공 설치는 KS M 3801의 재료를 사용하여야 한다.
(2) 배수공의 설치는 설계도서의 형상 및 치수대로 바르고 견고하게 시공되어야 하며 설계도서에 배수공을 위한 보강 철근이 없을 때에는 공사감독자의 지시에 따라 배수받이 주위에 보강 철근을 배근해야 한다.
(3) 배수용 파이프는 콘크리트 타설 전에 설치하고 콘크리트를 타설하는 동안 이동하지 않도록 견고하게 설치하기 위하여 0.9㎜ 이상의 철선을 사용하여 조립된 철근 상에 고정시켜도 좋다.
(4) 파이프 행거는 설계 도서에 표시된 형상 및 치수대로 시공되어야 한다.

3.1.10 난간공

(1) 난간에 사용하는 강재는 KS D 3503, 파이프는 KS D 3507, 또는 3517, 볼트·너트는 KS B 1002 및 KS B 1012의 규정에 맞는 것이라야 한다.
(2) 난간의 시공은 설계도서에 따라 바른 위치에 수평선형이 되도록 유지하고 안벽 슬래브 시공사 앵커용 볼트를 타입하고 움직이지 않도록 철근 등에 고정시켜야 한다.
(3) 난간공에 사용되는 재료는 공장에서 제작된 제품으로 규격이 일정해야 하며 고정용 볼트구멍 등은 매끈하게 다듬어져야 한다.
(4) 난간공의 시공은 슬래브의 동바리를 제거한 후가 아니면 시행하여서는 안 된다.
(5) 난간공의 강재 외면은 방식용 녹막이 페인트를 칠한 후 외부 표면에서는 페인트를 칠하여 구조물의 방식을 할 수 있도록 한다.

3.2 검사

제작 및 조립의 정확성을 검사하는 책임은 수급인에게 있으며 수급인은 제작 및 조립의 상태에 대해 공사 감독자의 승인을 받아야 한다.

표준시방서
KCS 64 45 70 : 2018

기타 부속시설공사

2018년 4월 17일 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

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

KC CODE KCS 64 50 10

KCS 64 50 10 : 2024

전기방식공사

2024년 12월 개정

해양수산부

국가건설기준

건설기준 제·개정에 따른 경과 조치

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

건설기준 제·개정 연혁

• 이 기준은 항만 및 어항공사 표준시방서 KCS 64 50 10 전기방식공사로 제·개정 연혁은 다음과 같다.

건설기준	주요 내용	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 제규정 등과 상호 연관성을 검토하여 반영, 개정	개정 (1986.12)
항만공사 표준시방서	• 건설환경의 변화와 부실방지를 위한 품질향상 기준을 구체화하고, 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, 매스콘크리트, 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	코드체계 전환제정 (2017.08)
항만 및 어항공사 표준시방서 시방코드(KCS 64 00 00)	• 기존 표준시방서와 전문시방서를 이원화하여 관리하던 항만건설공사 시공기준을 표준시방서로 통합코드화하고, 특수분야 공사는 전문시방서로 별도 관리함으로써 각각의 역할과 기능 분담을 명확하게 재정립하여 코드체계로 개편	개정 (2018.04)
항만 및 어항공사 표준시방서 KCS 64 50 10 전기방식공사	• 항만 및 주변해안 시설 등으로 적용범위 및 용어의 정의 명확화, 희생양극 합금성분비율, 희생양극 품질, 전기방식 적용 특성값 등의 기준값의 명확화 및 내용상 애매하고, 모호한 표현 수정, 보완하여 전부개정	전부개정 (2024.12)

제　　정 : 2017년 8월 16일　　개　　정 : 2024년 12월 24일
심　　의 : 해양수산부 중앙항만정책심의회
소 관 부 서 : 해양수산부 항만기술안전과
관련단체 (작성기관) : 한국항만협회

• 해양수산부장관은 「훈령·예규 등의 발령 및 관리에 관한 규정」에 따라 고시일 기준으로 매 3년이 되는 시점마다 그 타당성을 검토하여 개선 등의 조치를 해야 한다.

목 차

1. 일반사항 ····· 1

1.1 적용범위 ····· 1
1.2 참고기준 ····· 1
1.3 용어의 정의 ····· 1
1.4 제출물 ····· 2

2. 자재 ····· 2

2.1 희생양극 재질 ····· 2
2.2 희생양극 품질 ····· 4
2.3 전기방식 적용 특성값 ····· 5

3. 시공 ····· 6

3.1 희생양극방식 ····· 6
3.2 외부전원방식 ····· 8
3.3 검사 ····· 10

KCS 64 50 10 전기방식공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

(1) 이 기준은 항만 및 주변해안 시설에 사용하는 강관말뚝, 강널말뚝, 부잔교 등과 같이 상시적으로 수중에 잠기는 강구조물 등의 전기방식공사에 적용한다.

1.1.1 전기방식 일반사항

(1) 항만구조물 중 강구조물은 심한 부식 환경에 노출되어 있기 때문에 부식으로부터 시설물을 보호하기 위해 경제적인 방식 대책으로 설계, 시공, 유지관리해야 한다.

1.2 참고기준

KS D 0235 방식용 희생양극의 성능시험방법
DNV RP B401 Cathodic protection design
JSCE S-9301 流電陽極試驗法

1.3 용어의 정의

- 과방식(過防蝕, Over protection) : 방식전류가 적정치보다 높은 값을 나타내는 것
- 로트(Lot) : 제품, 반제품, 원재료 등의 단위 개체 또는 단위 분량을 어떤 목적 아래 같은 조건으로 처리하는 양
- 방식전류(防蝕電流, Protection current) : 음극방식법에서 방식전위를 유지하기 위해 흘려 주어야 하는 전류. 피방식체인 금속에 대해 외부에서 인위적으로 전류(방식전류)를 유입시키면 음극부에서 전류가 유입되어 음극부의 전위가 차차 저하되다가 양극부의 전위에 가까워져서 결국 음극부의 전위와 양극부의 전위가 같아짐
- 방식전류밀도(防蝕電流密度, Protection current density) : 음극방식법에서 방식전위를 유지하기 위해 공급해 주어야 하는 단위 면적당 전류값
- 방식전위(防蝕電位, Protection potential) : 부식환경에서 금속이나 합금의 부식을 방지하는 데 필요한 전위
- 양극방식법(陽極防蝕法, Anodic protection method) : 금속 또는 합금에 양극 전류를 공급하여 전위를 부동태(不動態: 금속이나 합금이 화학적으로 안정화되어 부식되기 어려운 상태) 영역으로 옮기고 유지시켜 부식을 방지하는 방법
- 외부전원방식법(外部電源防蝕法, Impressed current cathodic protection method) : 외부 직류전원장치의 양극(+)은 외부전원용 전극에 연결하고 음극(-)은 방식대상체(강구조물, 매설배관 등)에 전기적으로 연결하여 부식을 방지하는 방법
- 음극방식법(陰極防蝕法, Cathodic protection method) : 강구조물에 음극전류를 공급하여 부식방지가 가능한 최적의 방식전위에 도달시켜 부식을 방지하는 방법

- 희생양극방식(犧牲陽極防蝕, Sacrificial anode cathodic protection method) : 비전위(卑電位, Less noble potential : 상대적으로 낮은 값을 가진 전위)의 희생양극(Zn, Al 등)을 귀전위(貴電位, Noble potential : 상대적으로 높은 값을 가진 전위)의 방식대상체(강구조물, 매설배관 등)에 연결하여 부식을 방지하는 방법

1.4 제출물

(1) 제출물에 관한 사항은 KCS 64 10 10 공무행정요건(1.6 제출서류와 공정관리)에 따른다.

2. 자재

2.1 희생양극 재질

(1) 항만시설의 피방식체에 사용되는 희생양극의 종류는 시공성, 경제성 및 주변 환경의 영향 등을 고려해서 적절한 양극을 선정해야 한다. 따라서 희생양극방식에서 희생양극의 재질은 주로 전기방식용 알루미늄합금을 많이 사용한다.

2.1.1 희생양극

(1) 희생양극으로 각봉상(角棒狀)의 알루미늄합금 양극을 사용하는 경우 해양구조물 등에 대한 일반규격은 다음의 기준에 적합해야 한다. 다만 필요하면 공사감독자와 협의하여 조정할 수 있다.

표 2.1-1 희생양극의 종류 및 수명

형별	치수 $(W1+W2)\times H\times L$	중량 (*kg*)	단자		표준중량 (*kg*)	표준발생전류량(A) ρ=30 ($\Omega\cdot$ cm)	수명 (년)
			치수 $T\times W\times(L)$	중량 (*kg*)			
항만A1형	(170+150)×145×335	21 이상	6×50×(335+760)	2 이상	23 이상	1	10
항만A2형	(170+135)×130×585	31 이상	6×50×(585+760)	3 이상	34 이상	1.5	10
항만A3형	(160+125)×125×875	42 이상	9×50×(875+760)	5 이상	47 이상	2	10
항만A4형	(155+115)×120×1195	52 이상	9×50×(1195+760)	6 이상	58 이상	2.5	10
항만A5형	(155+120)×110×1555	63 이상	9×50×(1555+760)	8 이상	71 이상	3	10
항만B1형	(235+200)×230×300	41 이상	9×50×(300+900)	4 이상	45 이상	1	20
항만B2형	(225+190)×205×510	59 이상	9×50×(510+900)	4 이상	63 이상	1.5	20
항만B3형	(220+180)×190×765	79 이상	9×50×(765+900)	5 이상	84 이상	2	20
항만B4형	(200+170)×190×1035	99 이상	9×50×(1035+900)	6 이상	105 이상	2.5	20
항만B5형	(195+165)×180×1340	118 이상	9×50×(1340+900)	7 이상	125 이상	3	20

(2) 양극 특성

① 알루미늄합금 양극은 다음과 같거나 동등 이상의 특성을 가진 제품을 사용해야 한다.

가. 양극개로전위 : (-) 1,100㎷ 이하

나. 양극전류효율 : 90% 이상

다. 소 모 율 : $3.4kg/A \cdot yr$ 이하

② 합금 성분

가. 알루미늄합금 양극의 성분은 다음 값 이내이어야 한다.

표 2.1-2 Al 희생양극의 합금성분비율

합금 원소	합금성분비율 (%)
아연 (Zn)	3.0 ~ 15.0
마그네슘 (Mg)	0.5 ~ 5.0
주석 (Sn)	0.05 ~ 0.15
인듐 (In)	0.004 ~ 0.02
알루미늄 (Al)	Remainder(나머지 모두)

주) Al 희생양극은 Al을 주성분으로 하나, 방식성능 향상을 위해 규소(Si), 철(Fe), 구리(Cu) 등의 다양한 합금 성분이 미소량 포함될 수 있다.

(3) 희생양극 재료는 종류별로 다음 값 이상이어야 한다.

표 2.1-3 희생양극의 성능기준

구분 \ 재료	Zn 합금	Mg 합금	Al 합금
비중	7.14	1.77	2.83
전극전위(V.SCE)	-1.05	-1.55	-1.10
철(흑로연)에 대한 유효전위차	0.20	0.7	0.25
발생전기량(이론값)($A \cdot h/kg$)	0.82	2.21	2.88
효율(=100-자기부식률) (%)	90	50	90
유효전기량($A \cdot h/kg$)	0.74	1.10	2.30

2.1.2 외부전원방식 양극(불용성 양극)

(1) 해수 환경의 불용성 양극

① 본 전극으로는 납(lead)·은(銀) 합금 전극이 많이 사용된다. 항만시설의 방식용으로 사용되는 납·은 합금 전극의 규격과 발생전류의 사용조건은 아래 표 2.1-4와 같다. 이 합금 전극은 전류를 통전함에 따라 표면에 이산화연(PbO_2)이 생성되어 불용성으로 되는 것이며 양질의 이산화연으로 피복되게 하기 위해서는 초기에 $1 \sim 5 A/dm^2$의 높은 전류밀도로 통전해야 한다. 그러나 이 전극은 토중이나 담수중에서 이산화연을 잘 형성하지 못하므로 이러한 곳에는 사용하지 않아야 한다.

표 2.1-4 불용성양극의 발생전류량

명칭	규격 (㎜)	최소발생전류*	최대발생전류
$Pb-A$ 9형	$25\Phi\times250l$	$5.0A$	$10.0A$
$Pb-A$ 12형	$25\Phi\times400l$	$8.0A$	$12.5A$
$Pb-A$ 15형	$25\Phi\times550l$	$10.0A$	$16.0A$

* 통전 초기에 PbO_2를 생성시키는 데에 필요함.

② 납·은 합금 전극의 내용연수는 적정상태로 사용할 경우 10년이지만 실용상은 5~8년 정도가 한도이므로 적시에 교환이 쉽도록 설치해야 한다. 또 전극의 도선은 수년간 사용할 때 절연이 열화되므로 폴리에틸렌 절연 비닐 시스(Sheath)의 2중 피복 케이블을 사용해야 한다.

③ 해수 환경에 사용되는 불용성 양극은 납·은 합금 전극 이외에 고가이나 성능이 우수한 백금도금 티타늄전극, 나이오비움(Niobium) 전극 및 산화 금속물을 피막 시킨 피막 산화금속(Mixed metal oxide) 전극 등을 사용할 수 있다.

(2) 지하 매설용 불용성 양극

① 직경 58㎜, 길이 810㎜의 원통형 자성산화철이 많이 사용되며 전극 한 개당의 발생 전류는 $2\sim3A$이며, 지중의 토양 비저항이 높으므로 전극 주위에 충전제를 넣어서 접지저항을 감소시켜야 한다.

② 전극의 매설은 피방식체로부터 10m 정도 떨어진 곳에 저수위 이하의 깊이로 하고 전극 상호 간은 1m 이상 떨어지게 설치해야 한다.

(3) 외부전원방식의 일반강 음분극한계 값은 약 $-2.0\sim-2.5V$, 고장력강은 $-1.5V$를 기준으로 한다.

2.2 희생양극 품질

(1) 희생양극 자재는 1로트(도가니, 고로(高爐))당 3개의 시편을 샘플링하여 전류효율, 소모량, 양극전위(개로전위, 폐로전위)의 기준치를 통과해야 하며, 이에 대한 국가공인 성적서를 공사감독자에게 제출하여 승인을 받아야 한다.

(2) 희생양극 자재의 품질시험 성분기준값은 KS D 0235, JSCE S-9301, DNV RP B401 등을 만족하는 기준값을 제출해야 한다. 이 경우의 희생양극(알루미늄, 아연 등) 성능 기준값은 단기시험(14일 이하)은 KS D 0235, JSCE S-9301, DNV RP B401 등의 기준값을 만족해야 하며, 장기시험(1년)은 DNV RP B401 Annex C의 형식승인(TAC; Type Approval Certificate)을 만족하는 기준값을 제출하여 승인을 받아야 한다.

2.3 전기방식 적용 특성값

(1) 방식전류밀도, 소요 방식전위 및 희생양극의 특성은 다음 표 2.3-1에 명시된 값 이내이어야 한다.

표 2.3-1 환경에 따른 방식전류밀도, 방식전위 등

방식 전류 밀도

(단위: mA/m^2)

환경			나강파일 전기방식		도장 파일 전기방식
			초기방식 전류밀도	정상방식 전류밀도	초기전류밀도
일반 해역	항내	해수중 토 중	100 20	50 10	20 + 100 x S
	항외	해수중 토 중	100 x F 20 x F	50 x F 10 x F	20 x F + 100 x S
특수 해역	오염	해수중 오염토중 토 중	100 x K 150 x K 20 x K	50 x K 100 x K 10 x K	20 x K + 100 x S
	조류	1m/s 2m/s 5m/s	160 230 270	80 115 135	

주) F는 해역의 파랑, 조류의 정도에 따른 상수이며, 그 값의 범위는 1.0~1.5까지로 한다.
K는 해수의 오염정도에 따른 상수이며, 그 값의 범위는 오염도에 따라 1.2~1.5까지로 한다.
S는 도막의 열화 및 손상에 의해 발생하는 강의 손상율(손상피복면적 /전피복면적)로, 도장계에 따라 0.1~0.25까지의 범위로 한다.

방식 전위

단위: $mV(SCE)$)

청정해역	-770 이하
오염해역	-900 이하
고조류 해역	-770 이하
도장 병용 시	-770 ~ -1050

주) 청정해역 방식전위 -770 이하는 -771, -772$mV(SCE)$ 등의 이하를 의미한다.(다른 해역의 경우도 동일하다.)

전위, 유효전기량

특성	Al 합금	Zn 합금	Mg 합금
개로전위(V.SCE)	-1.10 이하	-1.0 이하	-1.5 이하
전류효율(%)	90 이상	95 이하	50 이하
발생전기량($A \cdot h/kg$)	2600 이상	780 이하	1100 이하

(2) 전기방식의 적용범위는 D.L (±)0.0m 이하에서만 적용한다.

(3) 방식필요전류밀도

① 초기 방식전류밀도는 환경과 조건에 따라 다르지만 해수중 $0.1A/m^2$(나강면), 해토중 $0.02A/m^2$(나강면), 도장부 $0.07 \sim 1A/m^2$로 사용한다.

② 방식이 진행됨에 따라 방식유지 전류밀도는 감소하고 약 $0.05A/m^2$에서 방식을 유지한다.

③ 오염이 심한 해수에서는 $0.12 \sim 0.15A/m^2$로 전류밀도 값이 상승되며 파랑 및 조위차가 큰 해수 중에서는 $0.15 \sim 0.2A/m^2$로 사용한다.

3. 시공

3.1 희생양극방식

3.1.1 시공일반

(1) 양극은 일반적으로 수중용접 하여 부착한다. 다만, 구조물의 형상이 복잡한 경우에는 공장 등에서 피방식체에 양극을 부착하여 운반 설치할 수 있다.

(2) 표시

① 설계도면에 근거하여 양극의 부착위치 및 전위 측정장치의 설치 위치를 피방식 구조물에 정확하게 표시해야 한다.

(3) 양극의 배치

① 양극의 배치는 강구조물의 전면에 고르게 분산하여 배치하는 것을 원칙으로 해야 한다.

② 양극 설치는 건하식, 용접식, 볼트부착식 중 적합한 방법으로 설치해야 한다.

③ 양극의 배치와 설치는 시공 전에 상세도면을 제출하여 공사감독자의 승인을 받아야 한다.

(4) 양극 부착

① 수중용접으로 양극을 부착할 경우는 설계 수심에 크레인이나 인력으로 부착한다. 이때 양극의 부착개소에 부착되어 있는 해양생물이나 녹 등을 제거한 후에 ㄷ형강을 용접으로 부착하거나 수중에서 스터드 볼트를 용접한 후 양 끝단에 볼트구멍을 낸 코어(Core)를 너트로서 견고하게 부착해야 한다.

② 용접 완료 후 부산물은 잠수부에게 제거하도록 하는 동시에 그 용접상황을 육안이나 사진으로 확인해야 한다.

(5) 전위 측정장치

① 전기방식 시 방식전위를 측정하는 장치를 설치해야 한다.

② 측정장치는 연속 측정이 가능해야 하며 측정위치와 설치개소는 공사감독자의 승인을 받아야 한다.

③ 측정장치의 부착은 상부 콘크리트 타설 전에 피방식체의 상부에 강관을 용접해 흰색 페인트로 도장하여 다른 철근과 구별이 가능하도록 해야 한다. 세워진 부분의 강관은 측정함 내에 연결해 강관 끝에 내식 합금제 단자를 용접하여 부착한다. 방식전위 측정은 고저항 전위차계의(+, 적)단자에 피방식체의 리드선을 연결하고 (-, 흑)단자에 기준전극을 연결하여 측정한다.

(6) 측정함 설치

① 방식 대상 시설물이 전기방식에 의해서 완벽하게 방식되고 있는지의 여부를 상시 관리하기 위해서 시험편이나 양극의 발생전류를 측정하기 위한 측정함을 부착해야 한다. 측정함을 부착할 경우는 설계도면 및 유지관리계획에 따라 설치해야 한다. 측정함의 부착은 다음 그림을 참고하되 공사감독자와 협의해야 한다.

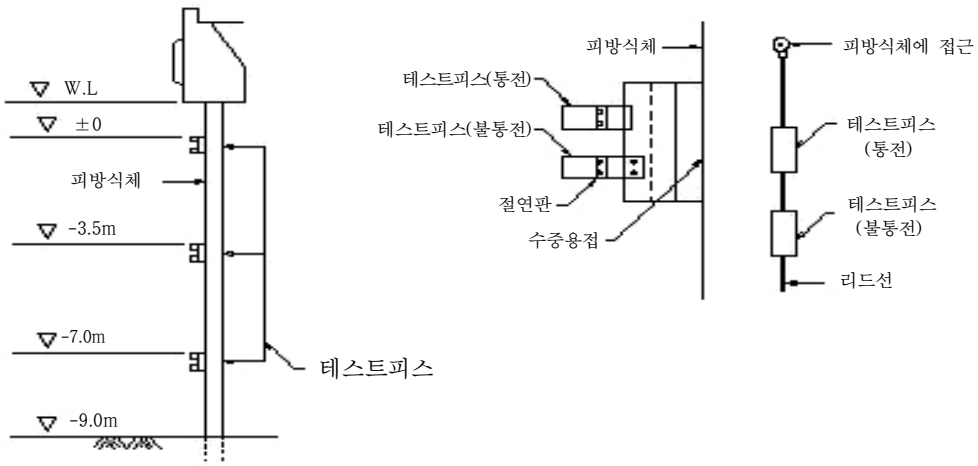


그림 3.1-1 희생양극방식의 측정함 부착요령

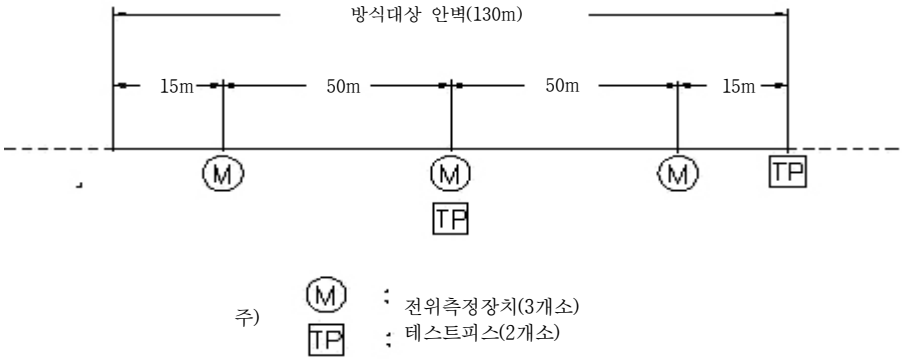
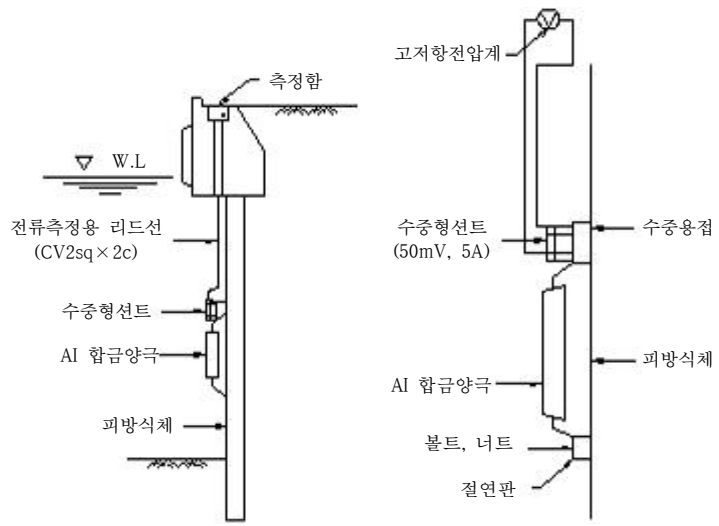


그림 3.1-2 희생양극방식의 전위측정장치 및 시험편 설치 위치도



주) 양극의 발생전류 측정장치는 양극의 부착이 수심 방향 1단인 경우는 안벽 연장 방향으로 임의의 2점을 정하며, 양극이 수심 방향 2단 이상인 경우는 각 1단마다 1개의 양극을 안벽 연장 방향 임의의 지점에 전류 측정장치를 설치한다.

그림 3.1-3 희생양극방식의 전류측정 장치

(7) 제출서류

① 희생양극의 규격서와 시방서의 요구에 부합되는 품질(하자)보증서와 주괴 시험성적서(또는 검사증명서, Ingot Mil Certificate) 및 화학성분 분석표, 삽입심 시험성적서(또는 검사증명서, Insert Core Mil Certificate), 계약보증서, 희생양극의 화학성분 분석표, 희생양극 성적서, 치수, 중량 및 표면 검사표, 측정함(Test Box) 성적서, 형식승인(TAC), 유지관리계획서 등의 각종 서류를 제출해야 한다.

3.2 외부전원방식

(1) 표시

① 설계도면에 근거하여 불용성양극의 부착 위치와 전극장치 설치개소 등을 정확하게 표시해야 한다.

(2) 전위측정 위치

① 희생양극방식에 준해 사용한다.

(3) 배류장치(排流裝置)의 설치

① 외부전원에 의한 전기방식은 정류기(Rectifier)를 이용하여 교류를 직류로 변환해야 한다.

② 정류기에서 일정한 직류를 얻기 위해서 필터링은 비효율적이므로 교류파형을 포함한 직류전류로 방식효과를 나타낸다.

③ 항만구조물에는 과방식을 방지하기 위하여 균일한 분포로 전류가 공급되어야 한다.

④ 상부 콘크리트 타설 전에 피방식체에 강관(통상 22~25ø 정도)을 상부방향으로 용접하여 배류장치의 설치가 용이하도록 한다. 강관의 정상부분에는 접속상자가 설치되므로 상부 콘크리트의 끝과 접속함의 규격을 고려해 강관을 부착해야 한다. 강관은 배류장치용 및 기타 철근과의 식별이 가능하도록 붉은색 페인트로 도장하고 입상된 부분의 강관은 배류 장치함 내에 연결해 강관의 선단에는 내식 합금제 단자를 용접으로 부착한다.

(4) 접착공사

① 피방식체들의 상호 접촉저항을 줄이기 위해 강관을 이용해 피방식체들을 용접, 전기적인 접속을 실시해야 한다. 단, 피방식체가 구조물의 강재 등에 의해 전기적으로 확실히 접속되어 있을 경우는 굳이 연결할 필요는 없다.

(5) 배관공사

① 배관공사에 사용하는 전선관은 경질염화비닐 전선관 또는 두꺼운 강재 전선관을 사용해야 한다. 이러한 전선관을 사용할 경우는 내 외면에 라이닝을 실시한 것을

사용하여 내구성을 크게 해야 한다. 접속 상자는 전극장치 설치개소 및 배류장치 설치개소에 설치한다. 단 접속함 간의 거리가 많이 떨어져 있거나 전선관 내에 수납하는 전선의 가닥수가 많고 전선 삽입 시의 작업성이 불량하다고 판단되는 경우는 공사감독자와 협의하여 중계용으로서 접속함을 임의위치에 설치할 수도 있다.

(6) 전극장치 설치공사

① 상부 콘크리트 타설 전에 전극지지 파이프 또는 전극 리드선 입상용의 파이프를 설치한다. 이때 파이프의 상단에는 접속상자가 설치되므로 상부 콘크리트의 끝과 접속함의 규격을 고려해 파이프를 부착한다. 전극장치 본체의 설치는 배관공사 완료 후에 수중용접 또는 충분한 강도를 확보할 수 있는 방법으로 부착해야 한다.

(7) 직류 전원장치 설치공사

① 직류 전원장치는 설계도면에 근거해 소정의 위치에 앵커볼트 등을 이용해 완전히 고정한다. 이때 본 장치는 전기설비 기술기준에 근거하여 제3종 접지공사를 실시해야 한다.

(8) 배선공사

① 사용할 전선은 KS규격에 적합한 600V 비닐절연전선, 클로로필렌 외장전선, 비닐 외장전선, 또는 폴리에틸렌 외장전선이어야 한다. 또한 전선의 접속은 접속함 내에서 실시하며 접속부는 절연재 등을 사용해 완전한 수밀 처리를 실시해야 한다.

(9) 통전조정

① 직류 전원장치의 운전은 통전 개시 때에는 정격의 1/2 정도의 부하(負荷)로 운전을 실시하며 장치를 조정한 후에 서서히 정격운전을 실시한다. 정격운전 후 피방식체의 전위를 측정해 통전전류를 조정할 필요가 있다.

(10) 측정 장치

① 외부전원방식의 경우 자동 제어장치를 갖춘 직류 전원장치가 필요하다. 이 장치를 설비할 경우에는 피방식체의 전위측정을 위한 기준전극은 두 개의 불용성양극의 중간위치에 부착해야 한다.

(11) 불용성양극의 배치

① 항만구조물의 경우에는 일정한 전류분포를 위하여 불용성양극을 설치해야 한다.

② 균일한 전류분포가 되지 않으면 구조물의 과방식이나 미방식이 발생하므로 유의하여야 한다.

③ 외부전원방식 불용성양극은 HSCI(고규소주철양극), Pb-Ag(연은합금양극), MMO 양극 등을 사용한다.

④ 전류분포를 균일하게 하여 음영구역이 발생하지 않도록 한다.

⑤ 외부전원방식 양극과 통전용 케이블의 염소가스에 의한 손상을 방지한다.

3.3 검사

3.3.1 재료검사

(1) 전기방식에 사용되는 주된 재료는 재료 검사서를 제출하여 현장이나 공장에서 입회 검사를 받아야 한다.

(2) 희생양극방식

① 사용재료의 검사는 현장에 반입된 실제 수량의 확인, 치수, 질량 등의 검사를 시행하고 각 양극의 형상에 대한 치수의 허용범위는 5% 이내, 질량의 허용범위는 2% 이내이어야 하고 양극의 부착 총 질량은 양극 한 개의 표준질량의 합계보다 작아서는 안 된다. 즉 양극 한 개의 표준질량이 30㎏ 미만인 경우 양극 질량의 허용범위는 ±4% 범위 이내이어야 한다.

② 양극의 성능시험은 KS D 0235, JSCE S-9301, DNV RP B401 등을 만족하는 기준값을 제출하여 승인을 받아야 한다. 양극성능의 합격 여부는 2.3 전기방식 적용 특성값에서 알루미늄합금 양극의 경우 양극의 발생전기량이 2,600 $A \cdot h/kg$ 이상, 전류효율 90% 이상이어야 한다.

(3) 외부전원방식

① 사용재료의 확인은 현장에 반입된 실제의 수량을 확인하고 치수, 외부형상 등을 발췌하여 검사한다.

② 전기방식에 사용하는 직류전원 장치의 종류에는 공냉식과 유냉식이 있으며 유냉식이 일반적으로 많이 사용하며 유냉식의 직류전원 장치 검사기준은 아래와 같다.

가. 온도상승은 정격 부하상태로 8시간 이상 연속 운전한 후에 각 부의 온도 상승값은 아래의 기준 이내이어야 한다.

(가) 변압기 (권선, 철심, 절연물) : 55℃ 이하

(나) 실리콘 정류소자 : 100℃ 이하

(다) 개폐기 및 퓨즈관류 : 30℃ 이하

나. 절연 저항은 AC측, DC측, 대지측(大地側) 각 상호간의 절연 저항 측정값은 3MΩ 이상이어야 한다.

다. 내압은 온도상승 시험 후 위 측정값 상호간에 AC 1,500V의 전압에 1분간 이상 견디어야 한다.

라. 효율은 DC 측정 부하 시 60% 이상이어야 한다.

마. 전압 변동률(SCR 제어의 경우는 제외함)은 전압 변동률은 아래 식에서 산출한 값의 30% 이하이어야 한다.

$$\text{전압 변동률}(\%) = \frac{10}{9} \times \frac{E_{10} - E_{100}}{E_{100}} \times 100$$

여기서 Ⓐ직류전류계 Ⓥ직류전압계이며 부하는 1/10 부하로부터 100% 전체부하로 변화시킨다. 시험은 정격 입력상태에 부하가 1/10일 때는 Ⓥ값은 E_{10}이고 전체부하일 경우 Ⓥ값은 E_{100}으로 측정하여 전압 변동률을 산출한다.

3.3.2 검사

(1) 준공검사는 방식대상 시설의 방식 전위를 측정하여 시험성적서 및 공사기록 사진 등의 자료에 의해 실시한다.

① 전위측정은 방식 대상 시설 전역이 규정된 방식전위(-780mV 이하 : 해수염화은 전극, -770mV 이하 : 포화카로멜 전극, -850mV 이하 : 포화황산동전극)에 만족하는지를 확인해야 한다.

② 설계도면대로 시공되었는지를 확인해야 한다.

③ 사용재료가 설계상의 성능에 만족하는지를 확인하고 시험성적서를 제출해야 한다.

전기방식공사

집필위원	분야	성명	소속	직급
(2024년 전부개정)	총괄 사석공사	박대춘	㈜세광종합기술단	사장
	해양지형조사	임민혁	한국해양조사협회	팀장
	저유동성 모르타르 주입공법	최충락	㈜케이씨아이	전무
	전기방식공사 페트롤레이텀 피복방식공사	배일용	한국화학융합시험연구원	수석연구원
	피복방식공사 페트롤레이텀 피복방식공사	이창근	도로교통연구원	수석연구원
	피복방식공사	조성기	한국페인트잉크 공업협동조합	전무
	항만기술기준 전문기관	이재진	한국항만협회	팀장
	항만기술기준 전문기관	서진성	한국항만협회	차장

심의위원	분야	성명	소속	직급
(2024년 전부개정)	항만및해안	김남균	여수광양항만공사	과장
	항만및해안	김우생	동아대학교	교수
	항만및해안	조충현	인천항만공사	실장
	토목시공	김성호	대보건설	대표이사
	토목시공	윤성민	영남대학교	교수
	토질및기초	추연욱	공주대학교	교수
	해양조사	하태민	강원대학교	교수

중앙항만정책심의회	분야	성명	소속	직급
(2024년 전부개정)	의 장	남 재 헌	해 양 수 산 부	국 장
	항 만 개 발	박 영 현	한국해양과학기술원	책임연구원
	항 만 개 발	우 수 한	중 앙 대 학 교	교 수
	항 만 시 설 기 술 기 준	김 성 진	인 천 항 만 공 사	처 장
	항 만 시 설 기 술 기 준	김 영 택	한국건설기술연구원	선임연구위원
	항 만 시 설 기 술 기 준	안 익 성	㈜항도엔지니어링	사 장
	항 만 시 설 기 술 기 준	오 정 은	한국해양과학기숭원	연수연구원
	항 만 시 설 기 술 기 준	조 미 라	인 덕 대 학 교	교 수

해양수산부	성명	소속	직책
	남 재 헌	항 만 국	국 장
	전 충 남	항 만 기 술 안 전 과	과 장
	전 형 준	항 만 기 술 안 전 과	시설사무관
	이 지 수	항 만 기 술 안 전 과	시 설 주 사

표준시방서
KCS 64 50 10 : 2024

전기방식공사

2017년 8월 16일 제정
2018년 4월 17일 개정
2024년 12월 24일 개정

(관련단체)
한국항만협회
07271 서울시 영등포구 양산로 53(양평동 3가)
월드메르디앙 비즈센터 705호
☎ 02-2165-0090 E-mail : kpha@koreaports.or.kr
https://www.koreaports.or.kr

항만기술기준본부
07271 서울시 영등포구 양산로 53, 705호
(양평동 3가, 월드메르디앙비즈센터)
☎ 02-2165-0103~6 E-mail : kpcs@koreaports.or.kr
https://kpcs.portcals.go.kr

해양수산부
30110 세종특별자치시 다솜2로 94 (어진동)
정부세종청사 5동 항만기술안전과
☎ 044-200-5951, 5952
https://www.mof.go.kr

KCS 64 50 20 : 2024

피복방식공사

2024년 12월 개정

해양수산부

건설기준 제·개정에 따른 경과 조치

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

건설기준 제·개정 연혁

• 이 기준은 항만 및 어항공사 표준시방서 KCS 64 50 20 피복방식공사로 제·개정 연혁은 다음과 같다.

건설기준	주요 내용	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 제규정 등과 상호 연관성을 검토하여 반영, 개정	개정 (1986.12)
항만공사 표준시방서	• 건설환경의 변화와 부실방지를 위한 품질향상 기준을 구체화하고, 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 개정 내용 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, 매스콘크리트, 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	코드체계 전환제정 (2017.08)
항만 및 어항공사 표준시방서 시방코드(KCS 64 00 00)	• 기존 표준시방서와 전문시방서를 이원화하여 관리하던 항만건설공사 시공기준을 표준시방서로 통합코드화하고, 특수분야 공사는 전문시방서로 별도 관리함으로써 각각의 역할과 기능 분담을 명확하게 재정립하여 코드체계로 개편	개정 (2018.04)
항만 및 어항공사 표준시방서 KCS 64 50 10 피복방식공사	• 항만 및 주변해안 시설 등으로 적용범위 및 대상을 명확히 하고, 용어의 정의 보완, 에폭시도료, 방오도료 등 도료의 품질시험방법 추가 및 국제표준, 최신 국가건설기준을 반영, 현행화하여 전부개정	전부개정 (2024.12)

제 정 : 2017년 8월 16일 개 정 : 2024년 12월 24일
심 의 : 해양수산부 중앙항만정책심의회
소 관 부 서 : 해양수산부 항만기술안전과
관련단체 (작성기관) : 한국항만협회

•해양수산부장관은 「훈령·예규 등의 발령 및 관리에 관한 규정」에 따라 고시일 기준으로 매 3년이 되는 시점마다 그 타당성을 검토하여 개선 등의 조치를 해야 한다.

목 차

1. 일반사항 ····· 1

1.1 적용범위 ····· 1
1.2 참고기준 ····· 1
1.3 용어의 정의 ····· 2
1.4 제출물 ····· 5

2. 자재 ····· 5

2.1 자재일반 ····· 5
2.2 도료의 구성성분 ····· 5
2.3 중방식 도료 ····· 6
2.4 도료의 품질기준 ····· 6
2.5 콘크리트 피복방식 시공 재료 ····· 20

3. 시공 ····· 20

3.1 시공일반 ····· 20
3.2 도장의 시공조건 ····· 20
3.3 도장 ····· 22
3.4 시설별 중방식 도장 규격 ····· 26
3.5 유기 라이닝 ····· 35
3.6 무기 라이닝 ····· 37
3.7 콘크리트 피복방식 ····· 38

KCS 64 50 20 피복방식공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

(1) 이 기준은 도료 및 도장 등에 대한 선택기준, 시공방법 및 검사방법 등의 일반적인 요건을 정하고 항만 및 주변해안 시설의 신설 및 유지보수에 필요한 피복방식공사에 적용한다.

1.2 참고기준

KS D 9502 염수 분무 시험 방법(중성, 아세트산 및 캐스 분무 시험)
KS D ISO 2063 금속 및 무기질피막 - 아연, 알루미늄 및 합금 열용사
KS M 5000 도료 및 관련 원료의 시험방법
KS M 6020 유성도료
KS M ISO 2811-1 도료와 바니시 - 밀도 측정 방법 - 제1부 : 비중병법
KS M ISO 3251 도료와 바니시 - 도료, 바니시 및 도료와 바니시 결합제의 불휘발분 함량 측정법
KS M ISO 3549 도료용 아연말 안료
KS M ISO 14680-1 도료와 바니시 - 안료함량 측정법 - 제1부 : 원심분리법
SPS - KPIC 한국페인트・잉크협동조합 단체규격
IS0 8501-1 Preparation of steel substrates before application of paints and related products - Visual assessment of surface cleanliness
SSPC-VIS 1 Guide and reference photographs for steel surfaces prepared by dry abrasive blast Cleaning, 2002 revision
SSPC-VIS 2 Standard method of evaluating degree of rusting on painted steel surfaces
SSPC-VIS 3 Guide and reference photographs for steel surfaces prepared by hand and power tool cleaning, 2004 revision
SSPC-VIS 4/NACE VIS 7 Guide and reference photographs for steel surfaces prepared by water-jetting
SSPC-VIS 5/NACE VIS 9 Guide and reference photographs for steel surfaces prepared by wet abrasive blast cleaning

1.3 용어의 정의

- 가사시간(Pot life, Pot stability) : 2액형 이상의 도료를 사용하기 위해 혼합하였을 때 겔화, 경화 등이 일어나지 않고 사용하기에 적합한 유동성을 유지하고 있는 시간
- 가열건조(Baking, Stoving) : 보통 66℃ 이상의 온도에서 건조시키는 경우로 칠한 도료의 층을 가열하여 경화시키는 공정. 가열은 더운 공기의 대류, 적외선의 조사 등에 따르며, 가열하여 건조시켜서 얻은 도막은 일반적으로 단단함
- 가열잔분(불휘발분)(Non volatile content, Solid content, Heating residue) : 도료를 일정한 조건에서 가열했을 때에 도료 성분의 일부가 휘발 또는 증발한 후 남은 무게를 본래 무게에 대한 백분율로 계상한 값. 잔분은 주로 전색제 속의 불휘발분 또는 안료이며, 도료 일반 시험방법에서의 가열 조건은 105 ℃ ±2 ℃에서 3시간으로 규정되어 있음
- 강제건조(Forced drying) : 보통 66℃(150°F)까지의 온도에서 건조시키는 경우로 자연건조보다도 약간 높은 온도에서 도료의 건조를 촉진하는 공정. 단, 급속한 양생으로 인한 품질 불량의 원인이 발생하여 일반적으로는 적용하지 않음
- 건조(Drying) : 칠한 도료의 얇은 층이 액체에서 고체로 변화되는 현상. 도료 건조의 작용 원리는 용매의 휘발, 증발, 도막 형성 요소의 산화, 중합, 축합 등이 있고 건조의 조건에는 자연건조, 강제건조, 가열건조 등이 있음. 또 건조 상태에 따라 다음의 용어로 구분함
  ① 지촉건조(Set to touch) : 도막을 손가락으로 가볍게 대었을 때 접착성은 있으나 도료가 손가락에 묻지 않는 상태
  ② 점착건조(Dust free)
  가. 손가락에 의한 방법 - 손가락 끝에 힘을 주지 않고 도막면을 가볍게 좌우로 스칠 때 손톱자국이 심하게 나타나지 않는 상태
  나. 솜에 의한 방법 - 탈지면을 약 30 mm 높이에서 도막 면에 떨어뜨린 다음, 입으로 불어 탈지면이 쉽게 떨어져 완전히 제거되는 상태
  ③ 고착건조(Take free) : 도막 면에 손끝이 닿는 부분이 약 15㎜가 되도록 가볍게 눌렀을 때 도막 면에 지문 자국이 남지 않는 상태
  ④ 경화건조(Dry-through) : 도막 면에 팔이 수직이 되도록 하여 힘껏 엄지손가락으로 누르면서 90 ℃ 각도로 비틀어 볼 때 도막이 늘어나거나 주름이 생기지 않고 다른 이상이 없는 상태
  ⑤ 완전건조(Full hardness) : 도막을 손톱이나 칼끝으로 긁었을 때 흠이 잘 나지 않고 힘이 든다고 느끼는 상태
- 건조시간(Drying time) : 도료가 건조하는 때에 필요한 시간. 가열건조에서는 가열 장치에 넣고부터 건조 상태로 될 때까지의 시간
- 겔화(Gel, Gelation) : 액상인 것이 불용성의 겔 상으로 되는 현상. 도료에서는 용기 속에서 굳어져서 희석제를 가하여 휘저어도 전색제가 고르게 녹지 않는 상태
- 경도(Hardness) : 도막의 단단한 정도
- 경화(Curing) : 요구하는 성능의 도막을 얻기 위해 도료를 열 또는 화학적인 수단으로 축합, 중합시키는 공정

- 경화제(Hardener, Curing agent) : 도막을 경화시키는 물질
- 광명단(Red lead) : 사삼 산화납을 주성분으로 한 오렌지색 안료(방청 안료로 사용)
- 광택(Gloss) : 물체 표면에서는 받는 정반사광 성분의 다소에 따라서 일어나는 감각의 속성. 일반적으로 정반사광 성분이 있을 때에 광택이 많음. 도막에서는 광택을 사용해서 입사각, 반사각을 45° : 45°, 60° : 60° 등으로 하여 거울 면 광택도를 측정해서 광택의 대소의 척도로 사용
- 균열(Cracking) : 노화된 결과로 도막에 나타나는 부분적인 절단. 균열의 상태에 따라서 다음과 같이 분류함
  ① 헤어크랙(Hair cracking) : 가장 위층 도막의 표면에서만 생기는 아주 가느다란 균열, 모양은 불규칙하고 장소에 관계없이 생김
  ② 얇은 균열(Checking) : 가장 위층 도막의 표면에만 생기는 가느다란 균열로 분산된 무늬가 되어서 분포함
  ③ 크레이징(Crazing) : 얇은 균열과 비슷하며 그보다도 깊고 폭이 넓은 것
  ④ 악어가죽 균열(Alligatoring) : 깊은 균열이 심한 것. 악어가죽 무늬로 생긴 것
- 내구성(Durability) : 물체의 보호, 미장 등 도료의 사용 목적을 달성하기 위한 도막 성질의 지속성
- 내수성(Water resistance, Waterproof) : 도막이 물의 화학적 작용에 대하여 잘 변화되진 않는 성질. 내수시험에서는 시험편을 물에 담가서 주름, 팽창, 균열, 벗겨짐, 광택의 감소, 흐림, 변색 등의 유무나 정도를 조사함
- 내후성(Weathering, Weather resistance, Weatherproof) : 옥외에서 일광, 풍우 이슬, 서리, 한난, 건습 등 자연의 작용에 저항해서 잘 변화하지 않는 도료의 성질
- 노화(Aging, Ageing) : 시간의 경화에 따라서 도막의 성질, 성능, 외관이 열화하는 현상
- 녹(Rust) : 보통은 철 또는 강의 표면에 생기는 수산화물 또는 산화물을 주체로 하는 화합물. 넓은 의미로는 금속이 화학적 또는 전기 화학적으로 변화하여 표면에 생기는 산화 화합물
- 도료 : 물체의 표면에 도포하여 건조된 피막층을 형성시켜 물체에 소기의 성능을 부여하는 유동 상태의 화학제품
- 도포량(Quantity for application) : 일정한 면적에 칠하는 도료의 양(kg/㎡, l/㎡)
- 밀스케일(Mill scale) : 철재의 표면에 생기는 검은 껍질
- 변색(Discoloration) : 도막의 색의 색상, 채도, 명도 중 어느 하나 또는 하나 이상이 변화하는 현상
- 부착성(Adhesive property, Adhesion, Adhesive strength) : 도막이 하지 면에 부착되어 잘 떨어지지 않는 성질
- 상도도료(Top coat) : 도료를 여러 번 칠하여 도장 마무리를 할 때 마감도료로 사용되는 도료
- 상용성(Compatibility, Compatible) : 2종류 또는 그 이상의 물질이 서로 친화성을 가지고 있어서 혼합했을 때에 용액 또는 균질의 혼합물을 형성하는 성질. 도료에 있어서는 2종류 또는 그 이상의 도료를 혼합 시 침전, 응고, 겔화와 같은 불량한 결과로 나타나지 않는 성질

- 샌드블라스트(Sandblasting, Blast cleaning) : 금속 제품에 건조된 규사 등의 연마재를 고압의 공기와 함께 분사하여 표면의 녹을 제거하여 깨끗하게 하는 것
- 소지(Substrate) : 도료를 칠할 바탕면
- 스프레이 도장(Spray coating) : 스프레이 건으로 도료를 미립화하여 뿜어내면서 칠하는 방법
- 아연말(Zinc dust) : 금속 아연을 주성분으로 한 회색 분말(방청 안료로 사용)
- 안료(Pigment) : 물이나 용매에 녹지 않는 무기체 또는 유기체의 분말. 착색, 보강, 중량 등의 목적으로 도료, 인쇄잉크, 플라스틱 등에 사용한다. 굴절률이 큰 것은 은폐력이 큼
- 에폭시 수지(Epoxy resin) : 분자 속에 에폭시기를 2개 이상 함유한 화합물을 중합하여 얻은 고분자 물질. 에피클로로히드린과 비스페놀을 중합하여 만든 것이 대표적이며 에폭시 수지를 사용해서 만든 도료는 경화시간(건조시간)이 짧고, 도막은 화학적, 기계적 저항성이 대체로 큼
- 열경화성(Thermosetting property) : 수지 등이 가열하면 경화되어서 불용성이 되어 본래의 연성으로 되돌아가지 않는 성질
- 염수분무 시험(Salt spray testing, Salt spray test) : 식염수 용액을 분무하여서 뿜어 넣는 용기 속에 시험판을 넣고 금속재료, 피복 금속재료, 도장 금속재료 등의 방식성을 비교하는 시험
- 염화고무(Chlorinated rubber) : 염소화시킨 고무(폴리에틸렌 및 폴리프로필렌의 염소화물도 이에 포함)
- 용제(Solvent) : 도료의 유동성을 증가시키기 위해서 도료에 사용하는 휘발성의 액체. 협의로는 도막 형성 요소의 용매를 말하고 달리 조용제, 희석제가 있으며 본래는 증발 속도의 대소에 의해서 구분하지만 비등점의 고저에 따라서 고비등점 용제, 중비등점 용제, 저비등점 용제로 분류
- 유기안료(Organic color, Organic pigment) : 유기물을 발색 성분으로 하는 안료
- 자연건조(Air drying, Cold curing) : 도료를 상온의 공기 속에서 건조시키는 공정
- 전색제(Vehicle) : 도료 속에서 안료를 분산시키고 있는 액상의 성분
- 주도(Consistency) : 액체를 변형할 때 발생하는 역학적인 저항. 유체의 유동에는 점성 유동, 소성 유동, 요변성(Thixotropic) 등이 있어 저항의 상태에 차이가 있으며 정량적으로는 응력 미끄럼 속도 특성을 사용해서 점도 변화, 항복치 등으로 나타낼 수 있음
- 중도(Intermediate coat) : 하도, 상도의 중간층으로서 하도 도막과 상도 도막 사이의 부착성의 향상, 종합 도막층 두께의 증가, 평면 또는 입체성의 개선 등을 위해서 중도용의 도료를 칠하는 것
- 체질안료(Extender, Filler, Extender pigment) : 도막의 보강, 증량의 목적으로 사용하는 굴절률이 작은 흰색 안료를 말한다.
- 촉진내후성 시험(Accelerated weathering test, Accelerated weathering, Artificial weathering) : 도막은 옥외에 노출되면 일광, 풍우 등의 작용을 받아서 열화하는데 열화하는 경향의 일부를 단시간에 시험하기 위해서 자외선 또는 태양 빛에 근사한 광선 등을 조사하고 물을 뿜어내는 등의 인공적인 실험실적 시험

- 프라이머(Primer) : 도장재 중에서 본래의 바탕에 최초로 사용하는 도료
- 핀홀(Pin hole) : 도막에 생기는 극히 작은 구멍
- 흐름현상(Sagging, Run, Curtaining) : 수직면에 칠하였을 때 건조까지의 사이에 도료의 층이 부분적으로 아래쪽으로 흘러서 두께가 불균등한 곳이 생겨 반원상, 고드름상, 액상 등이 되는 현상. 너무 두껍게 칠했을 때 도료의 유동 특성의 부적합 내지 상태의 부적합 등에 의해서 일어나기가 쉬움
- 희석제(Thinner) : 도료의 점도를 낮추기 위하여 사용하는 휘발성 액체

1.4 제출물

(1) 제출물에 관한 사항은 KCS 64 10 10 공무행정요건(1.6 제출서류와 공정관리)에 따른다.

2. 자재

2.1 자재일반

(1) 도료는 막으로 되어 발휘할 수 있는 소기의 성능이란 다음 중 어느 하나 또는 그 이상의 성능을 가져야 한다.
  ① 물체의 보호 : 방습, 방청, 방식, 내유, 내약품성 등
  ② 외관이나 형상의 변화 : 색, 광택의 변화, 미관, 표식, 평활화, 입체화 등
  ③ 특수기능 : 기타 파동의 발산, 반사 및 흡수, 색에 의한 온도의 지시, 전자파 차폐, 대전방지, 곰팡이 방지, 착빙 방지, 태양열 반사 또는 흡수 등

(2) 도료의 구성성분을 기준으로 분류하면 도막을 형성하는 수지 및 안료와 도막형성 과정에 휘발하는 용제로 나누어지며 또 도료를 제조, 보관, 도장 및 건조하는 과정을 도와주는 기능과 문제 발생을 억제하는 기능을 갖는 소량의 첨가제로 이루어져 있다. 도장의 결과로 얻어지는 도막의 성능은 주로 수지와 안료의 성능에 의하여 결정된다. 따라서 도료의 좋고 나쁨은 수지와 안료의 선택에 기인된다.

2.2 도료의 구성성분

(1) 도료는 성분에 따라 크게 수지, 안료, 용제, 첨가제 등 4가지로 구분한다.
  ① 수지는 도막 내에서 접착(Binder) 역할을 하며 도막의 물성을 좌우하는 요소로 특히 에폭시계 수지 또는 우레탄계 수지는 화학반응형 2액형 도료용으로 각종 물성이 탁월해야 한다.

② 안료는 색이 있는 분말로 수지와 혼합하여 물체의 표면을 착색하거나 방청 등의 기능을 가져야 한다.
③ 첨가제는 도료의 제조에서부터 도료가 건조되어 내구력을 지속시킬 때까지 각각의 단계에서 도료에 필요한 보조적인 역할 기능을 충분히 발휘할 수 있어야 한다.
④ 용제는 수지를 녹이거나 도료를 묽게 하는 기능을 충분히 발휘할 수 있어야 한다.

2.3 중방식 도료

2.3.1 중방식 도료의 특성

(1) 내수성, 내습성이 좋아야 한다.
(2) 내이온 투과성, 내산성, 내알칼리성이 우수해야 한다.
(3) 물리적 성질이 우수해야 한다.
(4) 내후성, 내구성이 우수해야 한다.
(5) 보수도장성, 도장작업성이 우수해야 한다.
(6) 금속면이나 상도에 대한 밀착성이 우수해야 한다.
(7) 1회에 두꺼운 도막으로 도장이 가능해야 한다.

2.4 도료의 품질기준

2.4.1 무기질 아연말 숍프라이머 (SPS-KPIC 5006-1759)

항목	품질	방법
건도막의 상태	이상 없을 것(흐름, 핀홀, 주름 등)	KS M 5000-2421
용기 내에서의 상태	덩어리, 응결피막이 없을 것	KS M 5000-2011
가사시간(혼합, h, 20℃)	5 이상	SPS-KPIC 5006-1759
건조시간(경화, h, 25℃)	24 이내	KS M 5000-2511,2512
비휘발분(혼합, 중량%)	45 이상	KS M ISO 3251
가열잔분(혼합)중아연함량 (중량%)	50 이상	KS M 5000-5171 KS M ISO 3549
방식성(168h)	점 녹이나 도막의 부풀음 박리가 없을 것	KS D 9502

2.4.2 무기질 아연말 도료(SPS-KPIC 5001-1754)

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

2.4.3 에폭시계 아연말 도료(SPS-KPIC 5015-1918)

항목	품질	방법
건도막의 외관	이상 없을 것(흐름, 핀홀, 주름 등)	KS M 5000-2421
용기내의 상태	덩어리, 응결, 피막이 없을 것	KS M 5000-2011
비중(주제, 25℃)	1.8 이상	KS M ISO 2811-1
주도(주제, KU, 25℃)	70 이상	KS M 5000-2122
비휘발분(주제, 중량%)	80 이상	KS M ISO 3251
가사시간(혼합, h, 20℃)	4 이상	SPS-KPIC 5015-1918
건조시간 (경화, 혼합, h, 25℃)	24 이하	SPS-KPIC 5015-1918
총고형분(혼합, 중량%)	70 이상	KS M ISO 3251
안료분(총고형분중, 중량%)	83 이상	KS M ISO 14680-1
아연함량(안료분중, 중량%)	93 이상	SPS-KPIC 5015-1918
아연함량 (총고형분중, 중량%)	77 이상	SPS-KPIC 5015-1918

2.4.4 에폭시계 방식도료 (SPS-KPIC 5005-1758)

항목	품질	방법
건도막의 상태	이상 없을 것(흐름, 핀홀, 주름 등)	KS M 5000-2421
용기 내에서의 상태	덩어리, 응결, 피막이 없을 것	KS M 5000-2011
주도(KU, 25℃)	80~100	KS M 5000-2122
비중(혼합)	1.3 이상	KS M ISO 2811-1
비휘발분(혼합, 중량%)	65 이상	KS M ISO 3251
흐름성(혼합, ㎛)	300 이상	KS M 5980
건조시간(경화, h, 25℃)	10 이내	KS M 5000-2511, KS M 5000-2512
가사시간(혼합, h, 20℃)	4 이상	SPS-KPIC 5005-1758

2.4.5 고고형분 에폭시계 도료 (SPS-KPIC 5002-1755)

항목	품질	방법
건도막의 상태	이상 없을 것(흐름, 핀홀, 주름 등)	KS M 5000-2421
용기 내에서의 상태	덩어리, 응결, 피막이 없을 것	KS M 5000-2011
혼합성(혼합)	균일하게 혼합될 것	SPS-KPIC 5002-1755
비중(주제)	1.3 이상	KS M ISO 2811-1
주도(주제, KU, 25℃)	90 이상	KS M 5000-2122
비휘발분(주제, 중량%)	80 이상	KS M ISO 3251
건조시간(경화, h, 25℃)	24 이내	KS M 5000-2511, KS M 5000-2512
가사시간(혼합, h, 20℃)	2 이상	SPS-KPIC 5002-1755
흐름성(혼합, ㎛)	500 이상	KS M 5980
부피고형분(%)	80 이상	KS M ISO 3233

2.4.6 우레탄계 도료(SPS-KPIC 5003-1756)

항목	품질	방법
건도막의 상태	이상 없을 것(흐름, 핀홀, 주름 등)	KS M 5000-2421
용기 내에서의 상태	덩어리, 응결, 피막이 없을 것	KS M 5000-2011
색상	견본품과 비교하여 차이 없을 것	KS M 5000-3011
비중(주제)	1.1 이상	KS M ISO 2811-1
주도(주제, KU)	70~90	KS M 5000-2122
비휘발분(주제, 중량%)	60 이상	KS M ISO 3251
연화도(주제, N.S)	6 이상	KS M 5000-2141
광택(60 °, %)	80 이상	KS M ISO 2813
건조시간(경화, h, 25℃)	24 이내	KS M 5000-2511, KS M 5000-2512
가사시간(혼합, h, 20℃)	4 이상	SPS-KPIC 5003-1756
흐름성(혼합, ㎛)	175 이상	KS M 5980
은폐율(%)(백색)	90 이상	KS M ISO 2814
은폐율(%)(기타)	80 이상	
촉진내후성(300h, (%))	90 이상	KS M ISO 11507

2.4.7 불소 수지계 도료 (SPS-KPIC 5004-1757)

항목	품질	방법
건도막의 상태	이상 없을 것(흐름, 핀홀, 주름 등)	KS M 5000-2421
용기 내에서의 상태	덩어리, 응결, 피막이 없을 것	KS M 5000-2011
비휘발분 (주제, 중량 %) 백색	50 이상	KS M ISO 3251
비휘발분 (주제, 중량 %) 기타색	40 이상	KS M ISO 3251
연화도(주제, N.S)	6 이상	KS M 5000-2141
광택(60°)	70 이상	KS M ISO 2813
건조시간(경화, h, 25℃)	8 이내	KS M 5000-2511, KS M 5000-2512
가사시간(혼합, h, 20℃)	5 이상	SPS-KPIC 5004-1757
용제가 용분중의 불소 (주제, %)	15 이상	SPS-KPIC 5004-1757
은폐율(%)백색	90 이상	KS M ISO 2814
은폐율(%)기타색	80 이상	
층간부착성(중/상도)[3)]	이상 없을 것	KS M ISO 2409
유연성[3)]	이상 없을 것	KS M ISO 1519
내알칼리성[3)]	이상 없을 것	SPS-KPIC 5004-1757
내산성[3)]	이상 없을 것	SPS-KPIC 5004-1757
냉열반복시험[3)]	이상 없을 것	SPS-KPIC 5004-1757
내충격성[3)]	균열, 벗겨짐이 없을 것	KS M ISO 6272-1
촉진내후성(1,000h)[3)] 광택유지율(%)	90 이상	KS M ISO 11507
촉진내후성(1,000h)쵸킹	1 이하	KS M ISO 4628-6

2.4.8 세라믹계 우레탄 도료 (SPS-KPIC 5010-1763)

항목	품질	방법
건도막의 상태	이상 없을 것(흐름, 핀홀, 주름 등)	KS M 5000-2421
용기 내에서의 상태	덩어리, 응결, 피막이 없을 것	KS M 5000-2011
색상	견본품과 비교하여 차이 없을 것	KS M 5000-3011
비휘발분(주제, 중량%)	50 이상	KS M ISO 3251
연화도(주제, N.S)	6 이상	KS M 5000-2141
광택(60°)	70 이상	KS M ISO 2813
건조시간 (경화, h, 25℃)	24 이내	KS M 5000-2511, 2512
흐름성(혼합, ㎛)	175 이상	KS M ISO 16862
은폐율(%)백색	90 이상	KS M ISO 2814
은폐율(%)기타색	80 이상	
내산성[3] (168h)	도막의 갈라짐, 부풀음, 주름, 떨어짐, 벗겨짐, 변색 등이 없을 것	KS M ISO 2812-1
내알칼리성[3] (168h)	80 이상	KS M ISO 11507

2.4.9 실록산계 도료 (SPS-KPIC 5011-1764)

항목	품질	방법
건도막의 상태	이상 없을 것(흐름, 핀홀, 주름 등)	KS M 5000-2421
용기 내에서의 상태	덩어리, 응결피막이 없을 것	KS M 5000-2011
색상	견본품과 비교하여 차이 없을 것	KS M 5000-3011
비중(주제)	1.1 이상	KS M ISO 2811-1
주도(주제, KU)	80 ~ 100	KS M 5000-2122
비휘발분(주제, 중량%)	60 이상	KS M ISO 3251
연화도(주제, N.S)	6 이상	KS M 5000-2141
광택(60°)	70 이상	KS M ISO 2813
건조시간(경화, h, 25℃)	24 이내	KS M 5000-2511, 2512
가사시간(혼합, h, 20℃)	4 이상	SPS-KPIC 5004-1757
흐름성(혼합, ㎛)	250 이상	KS M ISO 16862
은폐율(%)백색	90 이상	KS M ISO 2814
은폐율(%)기타색	80 이상	
촉진내후성(1,000h)[3] 광택유지율(%)	90 이상	KS M ISO 11507
촉진내후성(1,000h)쵸킹	1 이하	KS M ISO 4628-6

2.4.10 에폭시 글라스플레이크 도료

항목	품질	방법
건도막의 상태	이상 없을 것(흐름, 핀홀, 주름 등)	KS M 5000-2421
용기 내에서의 상태	덩어리, 응결피막이 없을 것	KS M 5000-2011
주도(주제, KU)	100 이상	KS M 5000-2122
비중(주제)	1.2 이상	KS M ISO 2811-1
비휘발분(주제, 중량%)	85 이상	KS M ISO 3251
흐름성(혼합, ㎛)	300 이상	KS M 5980
건조시간(경화, h, 25℃)	24 이내	KS M 5000-2511, KS M 5000-2512
방식성(600h)	점 녹이나 도막의 부풀음 박리가 없을 것	KS D 9502

2.4.11 내수성 방식에폭시(내마모성 에폭시 도료 SPS-KPIC 1009-1732)

항목		품질	방법
안료분(도료 중 중량 %)		35 이상	KS M ISO14680-1
비휘발분(도료 중 중량 %)		85 이상	KS M ISO3251
비휘발전색제분 (도료 중 중량 %)		45 이상	SPS-KPIC 1009-1732
주도(KU, 25℃) (주제)		140 이하	KS M 5000의 시험방법 2122
비중 (25℃)		1.3 이상	KS M ISO 2811-1
희석제와의 상용성		도료는 희석하였을 때 침전, 응결, 분리 등 현상이 없어야 한다.	KS M 5000의 시험방법 2311
색상		지정된 색상과 큰 차이가 없어야 한다.	색상 KS M 5000의 시험방법 3011
부착성		2 이하	SPS-KPIC 1009-1732
용기 내에서의 상태		가득찬 용기를 처음 열어 볼 때 덩어리나 스키닝이 없어야 하며 주걱으로 저어서 쉽게 균일한 상태로 되지 않는 안료의 침전 또는 케이킹이 보이지 않아야 한다.	KS M 5000의 시험방법 2011
저장 안정성(주제)		주걱으로 저었을 때 쉽게 균일한 상태로 되며 응어리짐, 엉김, 겔 기타 결함이 없어야 한다.	KS M 5000의 시험방법 2031
도막의 상태		견본품에 비하여 흐름, 핀홀, 주름 등의 정도가 크지 않아야 한다.	KS M 5000의 시험방법 2421
내마모성		120mg 이하	KS M ISO 7784-2에 따라 CS-17 Wheel, 1 kg load, 1000 cycles에 의하여 시험
방식성		도막의 갈라짐, 부풀음, 떨어짐, 벗겨짐, 발청이 없을 것	SPS-KPIC 1009-1732
내산성		도막의 갈라짐, 부풀음, 주름, 떨어짐, 벗겨짐이 없을 것	SPS-KPIC 1009-1732
내 알카리성		도막의 갈라짐, 부풀음, 주름, 떨어짐, 벗겨짐이 없을 것	SPS-KPIC 1009-1732
내 충격성		추의 충격으로 갈라짐이나 벗겨짐이 없을 것	SPS-KPIC 1009-1732
건조시간(25℃)	지촉(시간)	3 이내	KS M5000의 2511 및 2512
	고화(시간)	12 이내	SPS-KPIC 1009-1732
가사시간(시간, 20℃)		3 이상	SPS-KPIC 1009-1732
에폭시 수지의 검출		에폭시 수지가 존재해야 한다.	

2.4.12 알키드 하도(속건 알키드 방식 프라이머 SPS-KPIC 3032-1912)

항목		품질	방법
비휘발분 (도료에 대한 무게 %)		70 이상	KS M ISO 3251
안료분 (비휘발분에 대한 %)		70 이하	KS M 5000의 시험방법 2111
납 함량 (고형분에 대한 %)		0.06 이하	KS M 0016
광택(60°)		2 ~ 6	SPS-KPIC 3032-1912 참고
주도(희석 시, KU)		70 이하	SPS-KPIC 3032-1912
연화도(NS) 5 이상		5 이상	KS M 5000의 시험방법 2141
안료의 조성(%)	산화철(Fe_2O_3)	30 이상	KS M 5000의 시험방법 5561의 3.1
	인산아연 [$Zn_3(PO_4)_2$]	9 ~ 11	SPS-KPIC 3032-1912
	규산질 체질 안료	60 이하	SPS-KPIC 3032-1912
	6가 크롬	없을 것	SPS-KPIC 3032-1912
	황산바륨($BaSO_4$)	10 이하	SPS-KPIC 3032-1912
	방식 안료	a	SPS-KPIC 3032-1912
색상		적색 산화철 색상일 것	KS M 5000의 시험방법 3011
휘발성 유기 물질(g/ l)		420 이하	SPS-KPIC 3032-1912
건조 시간 (분)	지촉 건조	5 이내	KS M 5000의 시험방법 2512
	고화 건조	12 이내	KS M 5000의 시험방법 2011
용기 내에서의 상태		용기를 열어 볼 때 내용물에 피막, 굳은 덩어리, 알갱이 입자, 리버링(Livering) 또는 비정상적인 증점이 없어야 하며 3분간 격렬하게 흔든 다음 균일한 상태로 되지 않은 안료 침전, 케이킹(Caking) 등이 없어야 한다.	KS M 5000의 시험방법 2031
저장 안정성		a) 용기에 차지 않았을 때 용기를 열어 볼 때 피막이 없어야 하며 리버링, 알갱이, 케이킹, 고무상 침전이 없어야 한다. b) 용기에 찼을 때 1년 동안 보관한 프라이머는 피막, 굳은 덩어리, 알갱이, 고무상 침전, 케이킹 등이 없어야 하며 저었을 때 쉽게 균일한 상태가 되어야 한다. 점도는 초기보다 15 KU 이상 증가하지 않아야 하며 이 표준의 모든 조건에 만족하여야 한다. 다만 이 시험은 필요하다고 인정될 때 한다.	SPS-KPIC 3032-1912

2.4.12 알키드 하도(속건 알키드 방식 프라이머 SPS-KPIC 3032-1912)_계속

항목	품질	방법
촉진 저장 안정성	프라이머는 규정에 따라 시험했을 때 리버링, 응결, 케이킹, 고무상 침전물이 없어야 하고 저었을 때 쉽게 균일한 상태로 되어야 한다. 프라이머는 규정에 따라 시험했을 때 리버링, 응결, 케이킹, 고무상 침전물이 없어야 하고 저었을 때 쉽게 균일한 상태로 되어야 한다.	
희석 안정성	프라이머를 희석하고 24시간 방치한 다음 격렬하게 흔들어주었을 때 쉽게 재분산되고 균일한 상태가 되어야 한다.	
스프레이 작업성	프라이머는 흐름, 새깅, 스트리킹 등이 없어야 하며 건조된 도막에서 더스팅, 얼룩, 색분리, 이색 현상 등이 없고 균일하여야 한다.	
굴곡성	도막을 시험할 때 균열, 떨어짐 등이 없어야 한다.	
나이프 시험	도막은 단단하게 부착되어 있어야 하며 균열이나 떨어짐이 없어야 한다. 도막은 리본이나 컬(curl) 모양을 나타내어야 하며 단면은 사면이어야 한다.	
내수성	시험편을 물에서 규정된 조건으로 침지한 후 꺼내어 즉시 도막을 조사할 때 주름, 블리스터가 없어야 하며 2시간 후에 경도, 부착성이 크게 차이가 없어야 한다. 24시간 건조 후 시험을 하지 않은 도막과 비교할 때 경도, 색상, 광택 등의 큰 차이가 없어야 한다.	
내휘발유성	시험편을 휘발유에 규정된 조건으로 침지한 후 꺼내어 도막을 조사할 때 주름이나 블리스터가 없어야 하고 2시간 후에 관찰하였을 때 약간의 도막 연화, 백화, 흐림만이 허용된다. 다시 24시간 건조시킨 후 시험을 하지 않은 도막과 비교할 때 경도, 색상, 광택에서 큰 차이가 없어야 한다.	
부착성	도막을 테이프 시험할 때 표시에서 3.2mm 이상 떨어지지 않아야 한다.	
내염수 분무성	시험편을 규정된 조건으로 시험한 후 꺼내어 즉시 조사할 때 녹자국의 지름이 1mm보다 큰 블리스터가 5개 이상 발생하지 않아야 한다. 도막을 벗겨 냈을 때 철판 표면에 녹, 부식 등이 심하지 않아야 한다.	
분출성	프라이머 박막의 표면에 어떠한 유액 성분도 누출되지 않아야 한다.	

비고 : 벤젠, 염소계 용제와 같은 독성 물질은 있어서는 안 된다.
a 방식 안료로서 0.9~1.1 % 범위에서 BASF사의 Sicorin Rz 또는 이와 동등한 품질의 방식 안료를 사용할 수 있다.

2.4.13 알키드 상도 (KS M 6020 유성도료 1종 1급)

항목		품질	방법
안료분 (도료에 대한 %)	흰색 및 담색(a)	53 이하	
	기타 색(b)	17 이상	
비휘발 전색제 (전색제에 대한 %)	흰색 및 담색	58 이상	
	기타 색	50 이상	
광택		60 이상	
은폐율(%)(c)		95 이상	
45°, 0° 확산 반사율 (백색에 한한다.)		86 이상	
고화 건조(시간)		48 이내	
용기 내에서의 상태		저었을 때 침전물, 덩어리, 응결, 피막 등이 없어야 하며 퍼짐성이 좋아야 한다.	
내굴곡성		도막을 시험하였을 때 균열, 떨어짐이 생기지 않아야 한다.	
촉진 내후성		100시간의 촉진 내후성 시험에서 부풂, 갈라짐, 벗겨짐이 없어야 하며 초기 광택의 60% 이상 감소하지 않아야 하고 흰색 및 담색은 초킹 현상이 없어야 하며 황변도 차는 0.15를 넘지 않아야 한다.	

a 담색은 KS A 0062에 따라 명도 6 이상, 채도 6 이하인 것으로 한다.
b 기타 색은 흰색, 담색을 제외한 나머지 색상으로 한다.
c 특록색, 특청색, 빨간색 및 노란색 등과 같이 프탈로시아닌계, 아조 또는 디아조계 안료 등과 같이 투명성 레이크 안료를 사용한 도료는 은폐율을 적용하지 않는다.

2.4.14 에폭시 MIO계 도료

항목	품질	방법
건도막의 상태	이상 없을 것(흐름, 핀홀, 주름 등)	KS M 5000-2421
용기 내에서의 상태	덩어리, 응결피막이 없을 것	KS M 5000-2011
비중(주제)	1.4 이상	KS M ISO 2811-1
비휘발분(주제, 중량%)	70 이상	KS M ISO 3251
건조시간(경화, h,25℃)	24 이내	KS M 5000-2511, KS M 5000-2512
흐름성(㎛)	500 이상	KS M 5980

2.4.15 청수탱크용 에폭시도료

항목	품질	방법
건도막의 상태	이상 없을 것(흐름, 핀홀, 주름 등)	KS M 5000-2421
용기 내에서의 상태	덩어리, 응결, 피막이 없을 것	KS M 5000-2011
비중(주제)	1.3 이상	KS M ISO 2811-1
비휘발분(주제, 중량%)	75 이상	KS M ISO 3251
건조시간(경화, h, 25℃)	16 이내	KS M 5000-2511, KS M 5000-2512
가사시간(혼합, h, 20℃)	1.5 이상	SPC-KPIC 5004-1757

2.4.16 자체마모형 방오도료(비주석계 자기 마모형 방오도료 SPS-KPIC 3015-1220)

항목	품질	방법
안 료 분(도료 중 중량%)	40 이상	KS M ISO 14680-1
휘 발 분(도료 중 중량%)	30 이하	KS M ISO 3251
비휘발 적색제분 (도료 중 중량 %)	30 이하	SPS-KPIC 3015-1220
주 도(KU,25℃)	80~110	KS M 5000의 시험방법 2122
비 중 25℃	2.0 이하	KS M ISO 2811-1
연 화 도(N.S)	3 이상	KS M ISO 1524
고형분 용적비율(부피%)	45 이상	ASTM D 2697
고화건조(시간) 20℃	12 이하	KS M 5000의 시험방법 2511
안료 중의 총 구리분 (안료에 대한 중량 %)	55 이상	ASTM D 283-13
유기주석함량(중량%)	0.25 이하	KS K 0737
인 화 점(℃)	21 이상	KS M 5000의 시험방법 6011
희석안정성	도료는 희석하였을 때 침전, 응결, 분리 등 현상이 없어야 한다.	KS M 5000의 시험방법 2311
색 상	지정된 색상과 큰 차이가 없어야 한다.	KS M 5000의 시험방법 3011
부 착 성	o)항에 따라 시험 하였을 때 하도로 사용되는 도료와의 부착이 좋아야 하고 동일 제품의 층간 밀착이 좋아야 한다.	SPS-KPIC 3015-1220
용기 내에서의 상태	가득 찬 용기를 처음 열어볼 때 덩어리나 비정상적인 부풀음, 스키닝이 없어야 하며 주걱으로 저어서 쉽게 균일한 상태로 되지 않는 안료의 침전 또는 케이킹이 보이지 않아야 한다.	KS M 5000의 시험방법 2011
저장 안정성	도료 제조 후 주걱으로 저었을 때 쉽게 균일한 상태로 되며 응어리짐, 엉김, 겔 및 기타 결함이 없어야 한다.	KS M 5000의 시험방법 2031
방오성(방오도료 건조도막두께)	3년 : 375㎛ 이상, 5년 : 450㎛ 이상	8항의 도막두께별 내구년수

2.4,17 에폭시 실러(콜타르-프리 비닐변성 에폭시프라이머 SPS-KPIC 3013-1222)

항목	품질	방법
안 료 분(도료 중 중량%)	30 이상	KS M ISO 14680-1
휘 발 분(도료 중 중량%)	40 이하	KS M ISO 2351
비휘발 적색제분(도료 중 중량 %)	25 이상	SPS-KPIC 3015-1220
주 도(KU)	120 이하	KS M 5000
비 중	1.2 이하	KS M ISO 2811-1
연 화 도(N.S)	3 이상	KS M ISO 1524
희석제와의 상용성	도료는 희석하였을 때 침전, 응결, 분리 등 현상이 없어야 한다.	KS M 5000의 시험방법 2311
색 상	지정된 색상과 큰 차이가 없어야 한다.	KS M 5000의 시험방법 3011
부착성	2 이하	SPS-KPIC 3015-1220
용기 내에서의 상태	가득찬 용기를 처음 열어 볼 때 덩어리나 비정상적인 부풀음, 스키닝이 없어야 하며 주걱으로 저어서 쉽게 균일한 상태로 되지 않는 안료의 침전 또는 케이킹이 보이지 않아야 한다.	KS M 5000의 시험방법 2011
저장 안정성	도료 제조 후 주걱으로 저었을 때 쉽게 균일한 상태로 되며 응어리짐, 엉김, 젤 및 기타 결함이 없어야 한다.	KS M 5000의 시험방법 2031
도막의 상태	견본품에 비하여, 흐름, 핀홀, 주름 등의 정도가 크지 않아야 한다.	KS M 5000의 시험방법 2421
지촉건조(시간)	2 이내	SPS-KPIC 3015-1220
고화건조(시간)	24 이내	SPS-KPIC 3015-1220
가사시간(시간)	4 이상	SPS-KPIC 3015-1220
에폭시 수지의 검출	에폭시 수지가 존재하여야 한다.	SPS-KPIC 3015-1220

2.4.18 실리콘 실러

항목	품질	방법
건도막의 상태	이상 없을 것(흐름, 핀홀, 주름 등)	KS M 5000-2421
용기 내에서의 상태	덩어리, 응결, 피막이 없을 것	KS M 5000-2011
비중	1.42 이상	KS M ISO 2811-1
비휘발분(중량%)	57 이상	KS M ISO 3251
가사시간(혼합, h,20℃)	1.25 이상	SPC-KPIC 5004-1757

2.4.19 실리콘 방오도료

항목	품질	방법
건도막의 상태	이상 없을 것(흐름, 핀홀, 주름 등)	KS M 5000-2421
용기 내에서의 상태	덩어리, 응결, 피막이 없을 것	KS M 5000-2011
비중	1.21 이상	KS M ISO 2811-1
비휘발분(중량%)	72 이상	KS M ISO 3251
가사시간(혼합, h, 20℃)	1.33 이상	SPC-KPIC 5004-1757

2.4.20 무용제 에폭시(무용제 에폭시계 방식도료 SPS-KPIC 5016-1917)

항목	품질	방법
건조 도막의 외관	흐름, 균열, 주름, 등의 이상이 없을 것	KS M 5000의 시험방법 2421
용기 내의 상태	덩어리, 응결, 피막이 없을 것	KS M 5000의 시험방법 2011
가사시간(혼합, h,20℃)	1 이상	SPS-KPIC 5016-1917
건조시간(경화, h,25℃)	24 이하	SPS-KPIC 5016-1917
비휘발분(혼합, 중량 %)	96 이상	KS M 3251
VOCs 함량(g/ l)	80 이하	SPS-KPIC 5016-1917
비중(주제. 25℃)	1.2 이상	KS M ISO 2811-1
염수분무시험(168h)	녹과 부풂이 없을 것	KS D 9502
흐름성(혼합도료, ㎛)	300 이상	KS M ISO 16862
주도 (주제, KU, 25℃)	140 이하	KS M 5000의 시험방법 2122

2.4.21 에폭시봉공제

항목	품질	방법
건도막의 상태	이상 없음	KS M 5000-2421
용기 내에서의 상태	이상 없음	KS M 5000-2011
비중(주제, 25℃)	0.95 이상	KS M ISO 2811-1
비휘발분(주제, 중량%)	30% 이상	KS M ISO 3251

2.4.22 투명 에폭시 하도(콘크리트용)

항목	품질	방법
건도막의 상태	이상 없음	KS M 5000-2421
용기 내에서의 상태	이상 없음	KS M 5000-2011
비중(주제, 25℃)	0.95 이상	KS M ISO 2811-1
비휘발분(주제, 중량%)	30% 이상	KS M ISO 3251

2.4.23 폴리우레아 도료(SPS-KPIC 1011-1733 규격참조)

항목		품질	방법
비휘발분 (도료 중 중량%)		90 이상	KS M ISO 3251
비휘발전색제분 (도료 중 중량%)		65 이상	
비중(25℃)		1.0 이상	KS M ISO 2811-1
인장강도(MPa)		15 이상	KS F 4922
용기 내에서의 상태		가득찬 용기를 처음 열어 볼 때 덩어리나 스키닝이 없어야 하며 주걱으로 저어서 쉽게 균일한 상태로 되지 않는 안료의 침전 또는 케이킹이 보이지 않아야한다.	KS M 5000-2011
저장 안정성 (주제)		주걱으로 저었을 때 쉽게 균일한 상태로 되며 응어리짐, 엉김, 겔 및 기타 결함이 없어야 한다.	KS M 5000-2031
도막의 상태		견본품에 비하여 흐름, 핀홀, 주름 등의 정도가 크지 않아야 한다.	KS M 5000-2421
건조 시간	지촉(시간)	2 이하	KS M 5000-2511, KS M 5000-2512
	고화(시간)	18 이하	
폴리우레아 하도		제조사의 추천도료에 따른다.	

2.4.24 아연알루미늄 용사 재료규격

표면처리	SSPC-SP10
함 량	아연(Zn) : 알루미늄(Al) : 지르코늄(Zr) 10~15(%) : 85~90(%) : 0.5 이상(%)
아연(Zn) 순도	99.99 %
알루미늄(Al) 순도	99.7 %
조면형성제	제조사의 추천도료에 따른다.

주) 1. KS D ISO 2063 규격 참조

2.5 콘크리트 피복방식 시공 재료

(1) 피복방식에 쓰이는 피복재는 내구성이 우수하고 주어진 해양부식 환경에 장기간 요구되는 성능을 유지할 수 있는 제품이어야 한다.
(2) 콘크리트 피복 방식재는 콘크리트의 특성인 크랙에 대한 추종성과 습윤면에서 피복재의 적응성이 있어야 한다.
(3) 콘크리트 구체와 폴리우레탄 피막 사이에는 접착강도를 증가시킬 수 있는 습윤 경화형 바탕 조정제/프라이머를 도포해야 한다.
(4) 폴리우레탄 피복방식에 필요한 피복재의 품질기준은 다음 표와 같다.

항 목	폴리우레탄
밀도 (g/㎤)	1.0 이상
인장강도 (㎫)	15 이상
신율 (%)	40 이상
경도 (HDD)	50 이상
부착강도	2㎫ 이상 (Pull-off법)
흡수율 (%)	0.35 이하
체적 저항율 (Ω·㎝)	1.0×1012 이상

3. 시공

3.1 시공일반

우천 또는 풍랑에 의해 해수의 비산(飛散)이 심할 때 또는 상대습도가 85% 이상일 때는 작업을 중지하고 작업을 다시 시작할 때는 공사감독자의 승인을 받아야 한다.

3.2 도장의 시공조건

3.2.1 표면처리(表面處理)

(1) 표면처리는 관련 표면처리 규격 표 3.2-1, 표 3.2-2에 따른다.
(2) 설계도서의 표면처리 등급에 대한 별도의 추천이 없는 경우는 ISO 8501-1 Sa2½ 또는 동등한 규격 등급으로 블라스트 세정을 해야 한다.
(3) 표면처리가 끝난 피 도장물은 표면의 결함방지를 위해 표면처리 후 4시간 이내에 다음 도장을 해야 한다. 현장 여건 등으로 인하여 도장이 불가한 경우 수급인은 사전에 대안을 공사감독자에게 제출하여 승인을 받아야 한다. 이때는 24시간을 넘겨서는 안 되며 넘을 경우는 다시 표면처리를 실시해야 한다.
(4) 표면처리가 끝난 후에는 강재표면에 잔재한 유해물질을 에어블로우를 통하여 제거한 후 도장작업을 해야 한다.

(5) 열 영향부(용접 비드부 포함)의 표면처리는 용접 후 최소한 48시간 경과 후에 시행해야 한다.

(6) 용접부의 슬래그(Slag) 등은 표면처리 전 그라인딩으로 깨끗하게 제거해야 한다.

(7) 전기 그라인딩으로 표면처리 시 컵브러쉬(환형 브러쉬)는 항상 유기물질 및 그리스 등에 오염되지 않은 깨끗한 것을 사용해야 한다.

(8) 용접 비드와 모재의 경계면에 유기물질 등이 남아 있으면 머리카락 형태의 도료 분리현상이 발생하므로 표면처리 시 완전히 제거해야 하며 분리현상이 발생한 부위는 동력공구 등으로 제거한 후 스프레이나 붓으로 터치업(Touch-up)을 시행해야 한다.

표 3.2-1 표면처리 규격요약(SSPC 및 NACE 규격)

등급			정의	비고
NACE	SSPC	명칭		
	SP 2	수공구 세정	느슨하게 부착되어 있는 밀스케일, 녹, 페인트, 기타 이물질을 제거한다. 무딘 퍼티용 칼로 제거되지 않는 밀스케일, 녹, 페인트는 부착물로 간주하며 제거할 필요가 없다.	Hand tool cleaning
	SP 3	동력공구 세정	느슨하게 부착되어 있는 밀스케일, 녹, 페인트, 기타 이물질을 제거한다. 무딘 퍼티용 칼로 제거되지 않는 밀스케일, 녹, 페인트는 부착물로 간주하며 제거할 필요가 없다.	Power tool cleaning
	SP11	나금속 동력공구 세정	육안으로 관찰시 기름, 그리스, 먼지, 밀스케일, 녹, 페인트, 산화물, 부식생성물, 기타 이물질이 없어야 한다. 단 피팅이 있는 소지의 피트 하부에는 녹과 기존도막의 잔류상태가 미량 허용되며 표면조도는 최소 25㎛ 이상이어야 한다.	Power tool cleaning to bare metal
	SP14	산업등급 세정	육안으로 관찰 시 기름, 그리스, 먼지가 없어야 한다. 단 밀착하여 붙어있는 밀스케일, 녹, 기존도막은 최대 10%까지 허용된다.	Industrial blast cleaning
	SP15	상용등급 동력공구 세정	육안으로 관찰 시 기름, 그리스, 먼지, 밀스케일, 녹, 기존도막, 산화물, 부식생성물, 기타, 이물질이 없어야 한다. 단 밀스케일, 또는 기존도막의 얼룩(때)에 의하여 생긴 가벼운 색바램이나 흔적의 합이 고루 퍼져 있으되 33%를 초과해서는 안 되며 표면조도는 최소 25㎛ 이상이어야 한다.	Commercial grade power tool cleaning
No.1	SP 5	나금속 세정	육안으로 관찰 시 기름, 그리스, 먼지, 밀스케일, 녹, 기존도막, 산화물, 부식생성물, 기타 이물질이 없어야 한다.	White metal blast cleaning
No.2	SP 10	준나금속 세정	육안으로 관찰 시 기름, 그리스, 먼지, 밀스케일, 녹, 기존도막, 산화물, 부식생성물, 기타 이물질이 없어야 한다. 단, 녹, 밀스케일 또는 기존도막의 얼룩(때)에 의하여 생긴 가벼운 색바램이나 흔적의 합이 고루 퍼져 있으되 5%를 초과해서는 안 된다.	Near-white metal blast cleaning
No.3	SP 6	상용등급 세정	육안으로 관찰 시 기름, 그리스, 먼지, 밀스케일, 녹, 기존도막, 산화물, 부식생성물, 기타 이물질이 없어야 한다. 단 밀스케일 또는 기존도막의 얼룩(때)에 의하여 생긴 가벼운 색바램이나 흔적의 합이 고루 퍼져 있으되 33%를 초과해서는 안된다.	Commercial blast cleaning
No.4	SP 7	경등급 세정	육안으로 관찰 시 기름, 그리스, 먼지, 느슨하게 부착되어 있는 녹, 밀스케일, 기존도막이 없어야 한다. 단, 밀착된 밀스케일, 녹, 기존도막은 허용된다. 이때 무딘 퍼티용 칼로 제거하려 해도 안 될 경우에는 밀착된 것으로 간주한다.	Brush-off blast cleaning

표 3.2-2 표면처리규격요약(ISO8501-1)

구분	등급	정의	비고
블라스트에 의한 표면처리	Sa 1	육안으로 관찰 시 기름, 그리스, 먼지, 느슨하게 붙어 있는 밀스케일, 녹, 페인트 도막 및 기타 이물질이 없어야 한다.	Light blast cleaning
	Sa 2	육안으로 관찰 시 기름, 그리스, 먼지가 없어야 한다. 단 밀스케일, 녹, 페인트 도막과 기타 이물질 중 소지에 밀착되어 있는 것은 소량 허용된다.	Thorough blast cleaning
	Sa 2½	육안으로 관찰 시 기름, 그리스, 먼지, 밀스케일, 녹, 페인트 도막, 기타 이물질이 없어야 한다. 오염의 잔류 흔적은 작은 점이나 줄무늬 형태로 아주 가벼운 상태이면 허용된다.	Very thorough blast cleaning
	Sa 3	육안으로 관찰 시 기름, 그리스, 먼지, 밀스케일, 녹, 페인트 도막 기타 이물질이 전혀 없어야 한다. 그리고 균일한 금속광택을 띄어야 한다.	Blast cleaning to visually clean steel
수공구 또는 동력공구에 의한 표면처리	St 2	기름, 그리스, 먼지, 소지에 느슨하게 부착되어 있는 밀스케일, 녹, 페인트 도막, 기타 이물질이 없어야 한다.	Thorough hand and power tool cleaning
	St 3	기름, 그리스, 먼지, 소지에 느슨하게 부착되어 있는 밀스케일, 녹, 페인트 도막, 기타 이물질을 제거하여 금속광택을 띄는 정도 이여야 한다.	Very thorough hand and power tool cleaning

(참고문헌) IS0 8501-1 Preparation of steel substrates before application of paints and related products - Visual assessment of surface cleanliness

표 3.2-3 회수하여 재사용 되는철을 함유한 금속 연마제의 청정도 규격
(Specification for cleanliness of recycled ferrous metallic abrasives SSPC-AB2 연마제 기준 No.2)

구분	기준	비고
비 마찰재 잔유물	1% 미만	중량기준
납 성분함량	0.1% 미만	중량기준
수용성 오염물	1000 micro-ohms/cm 미만	전기 전도성
기름함량	물 속에 침지 시 오일이 육안으로 검출되지 않을 것	
요구사항	상기 조건이 모두 충족 시 재사용하며 불합격 시 재정재 되어야 함	

3.3 도장

(1) 도장은 하도, 중도, 상도로 나누어서 시행하며 각 공정별 도장 간격 및 도장회수, 표준 사용량을 사용해야 한다.

(2) 대기조건

① 도장 온도범위는 5℃~43℃에서 작업을 해야 하며 상대습도의 영향을 고려해야 한다.

② 고온에서 도장 작업을 할 경우에는 너무 빨리 건조되어 핀홀이나 도막의 누락부분 발생 원인이 되므로 유의해야 한다. 또한 10℃ 미만의 저온조건에서는 건조지연 혹은 불완전한 경화를 유발시키므로 유의해야 한다.

③ 강재 표면온도는 이슬점 온도보다 3℃ 이상 높아야 한다.
④ 우천 시나 안개 및 서리가 있는 기상상태에서는 부착력 감소, 도막의 박리저하 방지를 위해 도장작업을 해서는 안 된다.
⑤ 바람이 심하게 부는 날(45km/시간)에는 도장을 하지 않아야 하며 바람이 심하면 도막의 과잉건조와 주위의 환경에 의한 과잉오염 현상이 발생하기 때문에 주의해야 한다. 공장 등 인위적으로 바람을 막을 수 있는 장소에서는 도장을 계속할 수 있다.

표 3.3-1 도장 시 온도 및 상대습도

도료 종류	철표면과 이슬점 온도차	최적 상대습도 (야외 도장조건 시)
중방식 도료(중도, 상도)	3℃ 이상	40~60% (35~75%)
무기질 아연말 도료	3℃ 이상	50~80%

(3) 도료의 취급
① 도료의 대부분은 용기 내에서 바닥으로 가라앉는 경향이 있으므로 시공 전에 혼합하지 않으면 만족스런 도장효과를 얻을 수 없으므로 도료의 혼합 시에는 전기나 고압의 공기를 이용한 교반기나 교반막대로 충분히 교반 혼합해야 한다.
② 넓은 부위를 도장 시에는 전면적의 색상이 동일하도록 도장작업을 완료하는데 필요한 물량을 작업장 내에 준비해야 한다.
③ 도료 희석제 사용은 도료제조회사의 사양에 따라 사용한다.
④ 보관기간이 경과한 도료는 사용해서는 안 되며 필요시에는 제조회사 및 공공기관의 시험을 필하여 합격된 제품만 사용해야 한다.
⑤ 도료보관은 화기로부터 멀리해야 하며, 개봉된 도료는 즉시 사용될 수 있도록 해야 한다.
⑥ 도료보관 시에는 최소 1개월에 한 번씩 바닥을 뒤집어 주어야 한다.
⑦ 도료를 나누어 사용할 경우에는 뚜껑을 닫고 1~2분 동안 뒤집어 통이 밀봉 되도록 하여 도료에 피막이 생기는 것을 방지해야 한다.
⑧ 도료보관은 통풍이 잘되고 직사광선 및 과열로부터 위험이 없는 격리된 장소에 보관하며 가능한 보관온도를 10~38℃가 유지 가능한 장소에 보관해야 한다.
⑨ 현장에 반입된 도료는 도료용기에 표기된 부착물(라벨)등이 손상되지 않도록 보관하여야 하며 비, 눈 및 이슬 등에 노출되지 않도록 해야 한다.
⑩ 도료는 완전히 밀봉된 상태로 현장에 반입해야 하며 보관 또한 완전히 밀봉된 상태로 보관해야 한다.

⑪ 아연말을 함유한 하도 도료는 전색제(액체)에 분말(아연말)을 첨가하면서 혼합해야 하며 혼합 후 사용 시에는 필히 40～100 매쉬의 망사에 걸러서 사용한다. 또한 사용 중에도 교반을 계속해 전색제에 분말이 골고루 분산되도록 한다.

⑫ 각 도료별 혼합 후 사용이 가능한 시간 및 희석제를 사용하여 사용가능 시간을 경과한 도료나 해당희석제를 사용치 않은 도료를 사용해서는 안 된다.

(4) 도장계 선정

① 설계수명

종류별 도장규격 설계수명은 ISO 12944(Paints and varnishes - corrosion protection of steel structures by protective paint systems) 및 부식의 원리 및 방식(Principles and prevention of corrosion)을 기반으로 작성된 설계수명이다.

② 도장계의 구성

도장계의 구성은 사용도료의 특성 및 설계수명에 따라 차이가 있으나 다음 표와 같이 일반적으로 원자재 블라스팅, 표면처리 프라이머, 제품 블라스팅, 하도, 중도, 상도로 구분한다. 그러나 하도, 중도, 상도 개념은 최근 들어 각 단계의 기능을 동시에 수행하는 도료의 개발로 공장도장과 현장 도장으로도 구별되므로 공사감독자와 협의하여 결정해야 한다.

표 3.3-2 도장계의구성

단계	기능
원자재 블라스팅	원자재를 가공 전에 연마제를 사용한 블라스팅으로 처리하는 단계로서 품질확보 및 경제성 측면에서 매우 중요한 단계이다. 예전에는 일부 선박 및 강교에서만 수행되었는데 최근에 들어서는 전반적으로 실시되고 있는 실정이며 설계자는 품질확보 및 경제성에서 매우 중요한 단계임을 고려하여 필히 설계에 반영되어야 한다.
무기질 아연말 숍프라이머	제작기간 동안의 발청을 방지하는 동시에 제작 후 본도장을 위한 제품 블라스팅을 용이하게 하기 위함. 제작 시 가능한 박막(15~25㎛) 도장하는 것이 좋다. 일반적으로 방청기능은 3개월에서 1년 정도이다.
제품 블라스팅	하도 전에 전처리 프라이머를 제거하고 하도의 부착을 양호하게 하기 위해 표면조도를 형성시키는 과정으로서 도장 공정 중 가장 중요한 단계로 간주함. 전처리 프라이머가 열화 된 부위나 열 영향부 오염부 등은 준나금속블라스팅이 요구되며 일반부, 즉 전처리 프라이머가 완벽히 살아있는 부위는 표면조도형성을 위한 블라스팅도 허용하는 것이 타당하다
무기질 아연말 도료, 아연알루미늄용사	철 표면의 부식반응을 억제하는 기능을 가진 단계로 발청 방지를 주목적으로 시행되는 도장단계로 징크 실리케이트계 또는 아연알루미늄 용사계가 좋으며 철 표면과 부착력이 양호해야 한다.
고고형분 에폭시 도료	하도와 상도와의 유기적인 관계를 보완하는 기능과 하도의 방청력 보완 상도의 내후성보완 기능을 한다. 일반적으로 중도도료로 가장 양호한 것은 에폭시계 도료이다. 중도의 도막두께는 하도와 상도의 성능에 따라 결정한다.
폴리우레탄, 실리콘변성 아크릴도료, 불소도료	상도의 주기능은 미관(색상)과 내후성으로 간주하며 아울러 내수성 및 색상보존력도 탁월해야 한다. 현재 가장 범용화 된 중방식 상도로서는 광택 및 내후성이 양호한 도료가 좋다.
미세유리섬유 함침도료 폴리우레아 도료	1회 도장으로 후도막 형성이 가능한 도장재로서 하도와 부착이 우수하고 후도막으로 전체 도막의 내구성을 높여준다. 중도로서 도막두께는 하도와 상도의 성능에 따라 결정한다.

(5) 특수부위의 도장

① 고장력 볼트로 시공하는 부재의 접합면은 마찰력을 높여주기 위하여 먼저 조임 작업을 한 후에 부재와 볼트외부에 도장을 실시하는 경우가 많으나 접합면에 대한 완전한 방청이 곤란하므로 특수한 도장을 필요로 한다. 그 방법은 접합면에 마찰계수가 큰 아연알미늄 용사를 실시하거나 무기질 아연말 도료로 도장한다. 이때 접합면의 마찰계수(μ)는 0.4 이상으로 해야 한다.

② 볼트이음부의 부식방지는 아래와 같은 도장 방법을 이용해야 한다.

가. 강구조재에 비하여 상대적으로 전위가 높은 볼트·너트를 선정한다.

나. 생산 공장에서 방식 처리된 볼트·너트를 사용하며 아연알루미늄 피막처리가 가장 적합하다.

다. 볼트구멍 및 판 접합면은 아연알루미늄을 용사하여 피막을 입힌다.

라. 볼트·너트를 체결하면서 벗겨진 부분은 아연알루미늄을 용사하여 피막을 입힌다.

마. 상기방법으로 아연알루미늄으로 피막이 입혀진 부위에는 본 도장(중도 및 상도)을 실시한다.

바. 볼트이음부의 부식방지는 도장, 금속용사 외에도 페트롤레이텀 테이프 피복 및 점탄성 폴리머 코팅을 이용하여 볼트, 너트부위를 통째로 감싸주는 방법을 활용할 수도 있다.

③ 용접부위의 부식방지는 아래와 같은 도장 방법을 이용해야 한다.

가. 용접 후 용접부위에서 수소가스가 방출하도록 48~72시간 방치한다.

나. 품질관리기준에 따라 처리된 용접부위 표면에는 아연 알루미늄을 용사하여 두께 75미크론 이상의 피막을 입힌다.

다. 아연 알루미늄 피막이 입혀진 부위에 본 도장(중도 및 상도)을 실시한다.

표 3.3-3 아연 알루미늄 피막처리(볼트, 너트 등 적용)

시험 항목	품질기준
외 관	이상 없을 것
부착력	5% 이하
부식저항성(염수분무시험, 720시간)	적청이 없을 것
부풀음(염수분무시험 후)	부풀음 및 박리가 없을 것
도막 두께	(6 ~ 12)μm

참조) 규격 : ASTM F 1136 Standard specification for Zinc/Aluminium corrosion protective coatings for fasteners

3.4 시설별 중방식 도장 규격

3.4.1 외곽시설

3.4.1.1 갑문

도장계		도료 종류	도막두께 (㎛)	설계수명	비고
TYPE 1 (표면처리 Sa2½)	제1층	내수성 방식에폭시	200	15년	
	제2층	내수성 방식에폭시	200		
	제3층	불소수지계도료	25		대기부적용주[1]
	제4층	불소수지계도료	25		
TYPE 2 (표면처리 Sa2½)	제1층	내수성 방식에폭시	200	15년	
	제2층	내수성 방식에폭시	200		
	제3층	실록산계 도료	30		대기부적용주[1]
	제4층	실록산계 도료	30		
TYPE 3 (표면처리 Sa2½)	제1층	아연 알루미늄 용사	150	50년	
	제2층	아연 알루미늄 용사	150		
	제3층	에폭시 봉공처리제	200		
	제4층	내수성 방식에폭시			
	제5층	불소수지계도료	25		대기부적용주[2]
	제6층	불소수지계도료	25		
TYPE 4 (표면처리 Sa2½)	제1층	조면형성제	30	50년	
	제2층	아연 알루미늄 용사	150		
	제3층	에폭시 봉공처리제	200		
	제4층	내수성 방식에폭시			
	제5층	실록산계 도료	30		대기부적용주[2]
	제6층	실록산계 도료	30		

주1) 해수 침수부위 방오성능 필요 시, 제3~4층은 방오도료 규격 TYPE 36 ~ TYPE 39으로 적용
주2) 해수 침수부위 방오성능 필요 시, 제4~5층은 방오도료 규격 TYPE 36 ~ TYPE 39으로 적용

3.4.2 계류시설

3.4.2.1 강관말뚝

도장계		도료 종류	도막두께 (㎛)	설계수명	비고
TYPE 5 (표면처리 Sa2½)	제1층	에폭시글라스플레이크 도료	500	20년	
	제2층	에폭시글라스플레이크 도료	500		
	제3층	불소수지계도료	25		대기부 적용
	제4층	불소수지계도료	25		
TYPE 6 (표면처리 Sa2½)	제1층	에폭시글라스플레이크 도료	500	20년	
	제2층	에폭시글라스플레이크도료	500		
	제3층	실록산계 도료	30		대기부 적용
	제4층	실록산계 도료	30		
TYPE 7 (표면처리 Sa2½)	제1층	에폭시글라스플레이크 도료	500	15년	
	제2층	에폭시글라스플레이크도료	500		
	제3층	세라믹계 우레탄 도료	40		대기부 적용
	제4층	세라믹계 우레탄 도료	40		
TYPE 8 (표면처리 Sa2½)	제1층	폴리 우레아 도료	2000	20년	
	제2층	불소수지계도료	25		대기부 적용
	제3층	불소수지계도료	25		
TYPE 9 (표면처리 Sa2½)	제1층	폴리 우레아 도료	2000	20년	
	제2층	실록산계 도료	30		대기부 적용
	제3층	실록산계 도료	30		
TYPE 10 (표면처리 Sa2½)	제1층	폴리 우레아 도료	2000	15년	
	제2층	세라믹계 우레탄 도료	40		대기부 적용
	제3층	세라믹계 우레탄 도료	40		
TYPE 3 (표면처리 Sa2½)	제1층	조면형성제	30	50년	
	제2층	아연 알루미늄 용사	150		
	제3층	에폭시 봉공처리제	200		
	제4층	내수성 방식에폭시			
	제5층	불소수지계도료	25		대기부 적용
	제6층	불소수지계도료	25		
TYPE 4 (표면처리 Sa2½)	제1층	조면형성제	30	50년	
	제2층	아연 알루미늄 용사	150		
	제3층	에폭시 봉공처리제	200		
	제4층	내수성 방식에폭시			
	제5층	실록산계 도료	30		대기부 적용
	제6층	실록산계 도료	30		
TYPE 11 (표면처리 Sa2½)	제1층	조면형성제	30	50년	
	제2층	아연 알루미늄 용사	150		
	제2층	에폭시 봉공처리제	200		
	제3층	내수성 방식에폭시			
	제4층	세라믹계 우레탄 도료	40		대기부 적용
	제5층	세라믹계 우레탄 도료	40		

3.4.2.2 도교

구 분			표면처리	제1층	제2층	제3층	제4층	제5층
일반중방식계열	우레탄계 마감	Type Ⅰ	SSPC-SP10	무기질 아연말 도료	미스트 코트	고고형분 에폭시계도료	우레탄계 도료	우레탄계 도료
		Type Ⅱ	SSPC-SP10	무기질 아연말 도료	미스트 코트	고고형분 에폭시계도료	우레탄계 도료	우레탄계 도료
		Type Ⅲ	SSPC-SP10	아연알루미늄용사	미스트 코트	고고형분 에폭시계도료	우레탄계 도료	우레탄계 도료
	세라믹계 우레탄 마감	Type Ⅰ	SSPC-SP10	무기질 아연말도료	미스트 코트	세라믹계 방식도료	세라믹계 우레탄 도료	세라믹계 우레탄 도료
		Type Ⅱ	SSPC-SP10	무기질 아연말도료	미스트 코트	세라믹계 방식도료	세라믹계 우레탄 도료	세라믹계 우레탄 도료
		Type Ⅲ	SSPC-SP10	아연알루미늄용사	미스트 코트	세라믹계 방식도료	세라믹계 우레탄 도료	세라믹계 우레탄 도료
	실록산계 마감	Type Ⅰ	SSPC-SP10	무기질 아연말도료	미스트 코트	고고형분 에폭시계도료	실록산계도료	실록산계도료
		Type Ⅱ	SSPC-SP10	무기질 아연말도료	미스트 코트	고고형분 에폭시계도료	실록산계도료	실록산계도료
		Type Ⅲ	SSPC-SP10	아연알루미늄용사	미스트 코트	고고형분 에폭시계도료	실록산계도료	실록산계도료
	불소 수지계 마감	Type Ⅰ	SSPC-SP10	무기질 아연말도료	미스트 코트	고고형분 에폭시계 도료	불소수지계 도료	불소수지계 도료
		Type Ⅱ	SSPC-SP10	아연알루미늄용사	미스트 코트	고고형분 에폭시계 도료	불소수지계 도료	불소수지계 도료
친환경중방식	수용성 우레탄계 마감	Type Ⅰ	SSPC-SP10	수용성무기질 아연말도료	미스트 코트	수용성 에폭시계 도료	수용성 우레탄계 도료	수용성 우레탄계 도료
		Type Ⅱ	SSPC-SP10	수용성무기질 아연말도료	미스트 코트	수용성 에폭시계 도료	수용성 우레탄계 도료	수용성 우레탄계 도료
		Type Ⅲ	SSPC-SP10	아연알루미늄용사	미스트 코트	수용성 에폭시계 도료	수용성 우레탄계 도료	수용성 우레탄계 도료
		Type Ⅳ	SSPC-SP10	무용제 에폭시계 도료	무용제 에폭시계 도료	수용성 우레탄계 도료	수용성 우레탄계 도료	

3.4.2.3 철재부표, 부잔교 [비말대/간만대/대기부]

도장계		도료 종류	도막두께 (㎛)	설계수명	비고
TYPE 5 (표면처리 Sa2½)	제1층	에폭시글라스플레이크도료	500	15년	
	제2층	에폭시글라스플레이크도료	500		
	제3층	불소수지계도료	25		비말대/간만대/ 대기부적용주1)
	제4층	불소수지계도료	25		
TYPE 6 (표면처리 Sa2½)	제1층	에폭시글라스플레이크도료	500	15년	
	제2층	에폭시글라스플레이크도료	500		
	제4층	실록산계 도료	30		비말대/간만대/ 대기부적용주1)
	제5층	실록산계 도료	30		
TYPE 12 (표면처리 Sa2½)	제1층	에폭시글라스플레이크도료	500	20년	
	제2층	에폭시글라스플레이크도료	500		
	제3층	에폭시글라스플레이크도료	500		
	제3층	불소수지계도료	25		비말대/간만대/ 대기부적용주2)
	제4층	불소수지계도료	25		
TYPE 13 (표면처리 Sa2½)	제1층	에폭시글라스플레이크도료	500	20년	
	제2층	에폭시글라스플레이크도료	500		
	제3층	에폭시글라스플레이크도료	500		
	제4층	실록산계 도료	30		비말대/간만대/ 대기부적용주2)
	제5층	실록산계 도료	30		
TYPE 14 (표면처리 Sa2½)	제1층	무용제 에폭시 도료	500	15년	
	제2층	무용제 에폭시 도료	500		
	제3층	불소수지계도료	25		비말대/간만대/ 대기부적용주1)
	제4층	불소수지계도료	25		
TYPE 15 (표면처리 Sa2½)	제1층	무용제 에폭시 도료	500	15년	
	제2층	무용제 에폭시 도료	500		
	제4층	실록산계 도료	30		비말대/간만대/ 대기부적용주1)
	제5층	실록산계 도료	30		
TYPE 16 (표면처리 Sa2½)	제1층	무용제 에폭시 도료	500	20년	
	제2층	무용제 에폭시 도료	500		
	제3층	무용제 에폭시 도료	500		
	제3층	불소수지계도료	25		비말대/간만대/ 대기부적용주2)
	제4층	불소수지계도료	25		
TYPE 17 (표면처리 Sa2½)	제1층	무용제 에폭시 도료	500	20년	
	제2층	무용제 에폭시 도료	500		
	제3층	무용제 에폭시 도료	500		
	제4층	실록산계 도료	30		비말대/간만대/ 대기부적용주2)
	제5층	실록산계 도료	30		

주1) 해수 침수부위 방오성능 필요 시, 상도 제3~4층은 방오도료 규격 TYPE 36 ~ TYPE 39으로 적용
주2) 해수 침수부위 방오성능 필요 시, 상도 제4~5층은 방오도료 규격 TYPE 36 ~ TYPE 39으로 적용

3.4.3 기타항만시설

3.4.3.1 컨테이너 크레인/하역기계

도장계		도료 종류	도막두께 (㎛)	설계수명	비고
TYPE 18 (표면처리 Sa2½)	제1층	에폭시계 아연말 도료	75	15년	노출부
	제2층	에폭시 MIO계 도료	150		
	제3층	우레탄계도료	40		
	제4층	우레탄계도료	40		
TYPE 19 (표면처리 Sa2½)	제1층	에폭시계 아연말 도료	75	20년	노출부
	제2층	에폭시 MIO계 도료	150		
	제2층	불소수지계도료	25		
	제3층	불소수지계도료	25		
TYPE 20 (표면처리 Sa2½)	제1층	에폭시계 아연말 도료	75	20년	노출부
	제2층	에폭시 MIO계 도료	150		
	제3층	실록산계도료	30		
	제4층	실록산계도료	30		
TYPE 21 (표면처리 Sa2½)	제1층	에폭시계 아연말 도료	75	15년	노출부
	제2층	에폭시 MIO계 도료	150		
	제3층	세라믹계 우레탄 도료	40		
	제4층	세라믹계 우레탄 도료	40		
TYPE 22 (표면처리 Sa2½)	제1층	에폭시계 아연말 도료	75	20년	비노출부
	제2층	에폭시 MIO계 도료	150		

3.4.3.2 선박역무용시설/여객시설/전력시설/조명탑설비/전력제어설비(철재)[내/외부]

도장계		도료 종류	도막두께 (㎛)	설계수명	비고
TYPE 23 (표면처리 Sa2½)	제1층	무기질 아연말도료	75	15년	
	제2층	고고형분 에폭시	100		
	제3층	우레탄계도료	40		
	제4층	우레탄계도료	40		
TYPE 24 (표면처리 Sa2½)	제1층	무기질 아연말도료	75	20년	
	제2층	고고형분 에폭시	100		
	제3층	불소수지계도료	25		
	제4층	불소수지계도료	25		
TYPE 25 (표면처리 Sa2½)	제1층	무기질 아연말도료	75	20년	
	제2층	고고형분 에폭시	100		
	제3층	실록산계 도료	30		
	제4층	실록산계 도료	30		
TYPE 26 (표면처리 Sa2½)	제1층	무기질 아연말도료	75	15년	
	제2층	고고형분 에폭시	100		
	제3층	세라믹계 우레탄 도료	40		
	제4층	세라믹계 우레탄 도료	40		

3.4.3.3 안벽부속 및 기타잡철물

도장계		도료 종류	도막두께 (㎛)	설계수명	비고
TYPE 27 (표면처리 Sa2½)	제1층	알키드계 하도	30	5년	방식기능 불필요 시
	제2층	알키드계 상도	30		
TYPE 28 (표면처리 Sa2½)	제1층	내수성 방식에폭시	50	10년	방식기능 필요 시
	제2층	우레탄계도료	50		

3.4.4 마리나 시설

도장계	도료 종류	도막두께 (㎛)	설계수명	비고

* 외곽시설, 계류시설, 기타 항만시설은 상기 각 항목에 따른다.

3.4.5 폰툰(함선)

3.4.5.1 수선하부/선저부

도장계		도료 종류	도막두께 (㎛)	설계수명	비고
Type 31 (표면처리 Sa2½)	제1층	에폭시 글라스 플레이크 도료	500	15년	
	제2층	에폭시 글라스 플레이크 도료	500		
Type 32 (표면처리 Sa2½)	제1층	에폭시 글라스 플레이크 도료	500	20년	
	제2층	에폭시 글라스 플레이크 도료	500		
	제3층	에폭시 글라스 플레이크 도료	500		
Type 33 (표면처리 Sa2½)	제1층	무용제 에폭시 도료	500	15년	
	제2층	무용제 에폭시 도료	500		
Type 34 (표면처리 Sa2½)	제1층	무용제 에폭시 도료	500	20년	
	제2층	무용제 에폭시 도료	500		
	제3층	무용제 에폭시 도료	500		
방오규격	방오규격 필요하면 TYPE 36 ~ TYPE 39 적용				

3.4.5.2 외현부, 폭로갑판, 헤치커버 외부, 마스트, 크레인

도장계		도료 종류	도막두께 (㎛)	설계수명	비고
TYPE 1 (표면처리 Sa2½)	제1층	내수성 방식에폭시	200	15년	
	제2층	내수성 방식에폭시	200		
	제3층	불소수지계도료	25		
	제4층	불소수지계도료	25		
TYPE 2 (표면처리 Sa2½)	제1층	내수성 방식에폭시	200	15년	
	제2층	내수성 방식에폭시	200		
	제3층	실록산계 도료	30		
	제4층	실록산계 도료	30		
TYPE 3 (표면처리 Sa2½)	제1층	조면형성제	30	50년	
	제2층	아연 알루미늄 용사	150		
	제3층	에폭시 봉공처리제	200		
	제4층	내수성 방식에폭시			
	제5층	불소수지계도료	25		
	제5층	불소수지계도료	25		
TYPE 4 (표면처리 Sa2½)	제1층	조면형성제	30	50년	
	제2층	아연 알루미늄 용사	150		
	제3층	에폭시 봉공처리제	200		
	제4층	내수성 방식에폭시			
	제5층	실록산계 도료	30		
	제6층	실록산계 도료	30		

3.4.5.3 발라스트 탱크

도장계		도료 종류	도막두께 (㎛)	설계수명	비고
Type 31 (표면처리 Sa2½)	제1층	에폭시 글라스 플레이크 도료	500	15년	
	제2층	에폭시 글라스 플레이크 도료	500		
Type 32 (표면처리 Sa2½)	제1층	에폭시 글라스 플레이크 도료	500	20년	
	제2층	에폭시 글라스 플레이크 도료	500		
	제3층	에폭시 글라스 플레이크 도료	500		
Type 33 (표면처리 Sa2½)	제1층	무용제 에폭시 도료	300	10년	
	제2층	무용제 에폭시 도료	300		
Type 33 (표면처리 Sa2½)	제1층	무용제 에폭시 도료	500	15년	
	제2층	무용제 에폭시 도료	500		

3.4.5.4 음용수 탱크

도장계		도료 종류	도막두께 (㎛)	설계수명	비고
TYPE 34 (표면처리 Sa2½)	제1층	청수탱크용 에폭시 도료	100	15년	
	제2층	청수탱크용 에폭시 도료	100		
	제3층	청수탱크용 에폭시 도료	100		

3.4.5.5 화물창

도장계		도료 종류	도막두께 (㎛)	설계수명	비고
Type 35 (표면처리 Sa2½)	제1층	내수성 방식 에폭시	200	15년	
	제2층	내수성 방식 에폭시	200		

3.4.6 방오도료

3.4.6.1 방오도료(주석 미함유 자체 마모형 방오도료)

도장계		도료 종류	도막두께 (㎛)	설계수명	비고
TYPE 36 (표면처리 Sa2½)	제1층	에폭시 실러	100	24개월	내구연한 개월수는 방오성능 유지 기간임
	제2층	자체마모형 방오도료	130		
	제3층	자체마모형 방오도료	130		
TYPE 37 (표면처리 Sa2½)	제1층	에폭시 실러	100	36개월	
	제2층	자체마모형 방오도료	130		
	제3층	자체마모형 방오도료	130		
	제4층	자체마모형 방오도료	130		

3.4.6.2 방오도료(실리콘 방오도료)

도장계		도료 종류	도막두께 (㎛)	설계수명	비고
TYPE 38 (표면처리 Sa2½)	제1층	실리콘 실러	100	60개월	내구연한 개월수는 방오성능 유지 기간임
	제2층	실리콘 방오도료	100		
	제3층	실리콘 방오도료	100		
TYPE 39 (표면처리 Sa2½)	제1층	실리콘 실러	100	90개월	
	제2층	실리콘 방오도료	100		
	제3층	실리콘 방오도료	100		
	제4층	실리콘 방오도료	100		

3.5 유기 라이닝

3.5.1 도장 시 주의사항

(1) 표면처리는 샌드블라스팅 작업으로 표면의 밀스케일, 기름 등 오염 물질을 제거함과 동시에 각각의 도장 규정에 맞는 표면 처리제를 확보해야 한다.

(2) 도장(프라이머, 하도, 상도 등)은 에어스프레이, 에어레스 스프레이, 로라, 붓 등으로 설계에서 규정한 도장 횟수, 두께에 맞게 시공해야 한다.

(3) 습윤상태인 표면조건에 사용되는 도료는 대상물의 결로현상, 파랑 등의 영향으로 표면조건이 물기 또는 습기가 유지되는 때문에 일반도료로는 도장되지 않는다. 따라서 이러한 표면조건에 사용하기 적합한 수중 경화형 도료 등을 사용해야 한다.

3.5.2 폴리에틸렌 라이닝

(1) 표면처리의 샌드블라스팅 작업은 Sa2½ 수준으로 처리해야 한다.

(2) 예열, 프라이머, 도포, 접착제도료, 폴리에틸렌, 피복 냉각의 5가지 공정에 대한 도장 설비를 갖추고 강재가 축을 중심으로 이동(회전)하는 순간 연속적으로 실시해야 한다.

(3) 폴리에틸렌 피복 방법은 원형 말뚝공법과 T형 말뚝 공법이 있다. 원형 말뚝 공법은 원형 말뚝으로부터 원통 형상으로 밀어내면서 폴리에틸렌을 도복관 축 방향에 이동하면서 관을 피복하는 공법이다. T형 말뚝 공법은 T형 말뚝으로부터 시트 형상으로 밀어내면서 폴리에틸렌을 이동하면서 강재에 말아 붙이면서 긴장시켜 부착시키는 공법이다. 강관항이 작은 경우는 원형 말뚝 공법, 중 대형관은 T형 말뚝 공법을 사용하여 시공해야 한다.

(4) 우레탄 엘라스토머 라이닝은 공장에서 생산되는 고정대에 표면처리, 프라이머 도료, 우레탄 엘라스토머 도료의 순서로 도료해야 한다.

① 표면 처리의 샌드블라스팅 작업은 Sa2½ 수준으로 처리해야 한다.

② 우레탄 엘라스토머의 재료의 혼합은 주재료와 부재료를 설계에서 요구되는 양만큼 계량 후 믹서로 충분히 혼합한 후 도포해야 한다.

③ 도포 시에는 강재의 표면에 균등하게 산포되도록 회전 롤러를 사용한다.

3.5.3 FRP 라이닝

(1) 표면처리는 Sa2½ 수준 이상으로 처리해야 한다.

(2) 철재면의 녹, 기름때, 기타 불순물을 블라스팅 작업으로 깨끗하게 제거해야 한다.

(3) 코팅재료를 잘 배합한 후 철재 표면에 바르고 유리섬유재의 부착작업 및 수지가 함유된 발포제를 바르는 일련의 작업을 연속적으로 시행해야 한다. 설계 두께, 섬유유리의 종류에 따라 소정의 도막두께가 확보되도록 반복 작업을 시행해야 한다.

(4) 작업이 완료되면 최종적으로 피복재(Top coat)를 도포하여 마무리해야 한다.

3.5.4 수중 시공형 라이닝

(1) 수중 시공형 라이닝은 일반적으로 항이나 널말뚝을 포함한 수중에 설치된 강구조물의 방식에 사용하는 것으로 퍼티(Putty) 형태나 페인트 형태의 라이닝재를 강재에 직접 시공하는 방법과 미리 강재에 설치한 거푸집 내에 수중 시공형 라이닝재를 주입한 후 일정시간 경과되면 거푸집을 제거하는 공법으로 구분되며 수중 시공형 라이닝재 시공 순서는 (2)~(7)과 같이 시행해야 한다.

(2) 표면처리는 Sa2½ 수준으로 처리해야 한다.

(3) 라이닝을 퍼티 형태로 시공 할 때는 1회 도장을 3~6㎜ 두께로 시공하기 위하여 습식 도막두께측정기로 시공 두께를 관리해야 하며 수작업 롤러, 주걱 등으로 시공해야 한다.

(4) 페인트 타입으로 시공하는 경우는 2회 피복 라이닝이 일반적으로 습식 도막두께 측정기로 시공 두께를 관리해야 하고 솔, 주걱, 롤러 또는 전용 도장장비로 시공해야 한다.

(5) 비말대나 간만대는 전용의 습윤면 타입을 선정하여 시공한다.

(6) 두꺼운 도막두께가 요구되는 경우에는 강재에 철망을 설치하고 그 위에 방식재를 입착 피복하여 방식재가 분리되지 않도록 하는 공법도 적용할 수 있다.

(7) 수중이나 습윤면에 시공 가능한 라이닝재료는 다음과 같다.

적용 장소	재료의 성상	수지계	표준 도막두께(㎜)	표준시공법
수 중 습 윤 면	퍼티타입	에폭시 수지	3~6	수작업
	페인트타입	에폭시 수지 변성 아크릴 수지	0.6~4	솔, 롤러, 주걱 특수 도장기구
습 윤 면	페인트타입	에폭시 수지 변성 아크릴 수지	0.3~5	솔, 롤러

3.6 무기 라이닝

3.6.1 모르타르 라이닝

(1) 표면 처리는 St2 수준으로 처리한다.

(2) 거푸집은 피복 두께를 균등하게 하기 위하여 스페이서 및 모르타르 누수방지용 씰(Seal) 부재를 설치한 후에 거푸집 질량을 보호하기 위한 부착재료를 이용하여 설계된 위치에 거푸집을 고정시켜야 한다.

(3) 거푸집과 보호커버를 겸용할 때는 FRP, FRPVC, FREP 등을 사용하거나 강재나 목재 등도 사용할 수 있다.

(4) 모르타르 주입은 거푸집 설치 및 검사가 완료된 즉시 시행해야 한다. 모르타르의 주입 방법은 거푸집 내에 해수를 배수하지 않는 방법과 배수 후 주입하는 방법이 있는데 제거하지 않는 경우에는 모르타르의 분리를 방지하기 위하여 거푸집 아래 면에서부터 모르타르를 채워야 한다.

① 해수를 배수하지 않고 모르타르를 주입할 경우에는 다음에 따른다.

가. 모르타르 주입용 호스의 선단에 염화 비닐관이나 강관을 부착하고 호스를 상부에서 거푸집 하단으로 주입구를 내린다.

나. 하부에서부터 모르타르가 최소한 적게 분리되도록 서서히 호스를 올리면서 주입한다.

다. 모르타르가 거푸집 내부에 완전하게 채워진 후에 모르타르 주입을 정지해야 한다.

② 해수를 배수한 후 모르타르를 주입할 경우에는 다음을 따른다.

가. 수중 펌프의 호스 선단을 거푸집 하단에 닿게 내린다.

나. 모르타르 주입용 호스의 선단을 아래 거푸집 보다 조금 높게 고정시킨다.

다. 수중펌프로 거푸집내의 해수를 완전히 제거한다.

라. 해수의 완전한 제거를 확인한 즉시 모르타르를 주입한다.

마. 모르타르가 거푸집 내부에 완전하게 채워진 후에 모르타르 주입을 정지해야 한다.

(5) 모르타르를 타설 후 설계기준 강도가 유지될 수 있는 일정 기간이 지난 후 거푸집을 제거해야 한다.

(6) 기존 구조물의 보강을 위한 시공 시에는 모르타르 라이닝부와 상부 콘크리트와의 접속부를 수지 모르타르 등으로 충전해야 한다.

3.6.2 금속라이닝

(1) 피복재의 성형 제작은 벤딩롤러에 의한 프레스 가공으로 시행한다. 강관 말뚝의 경우 말뚝의 외경보다 크게 내경이 유지되도록 해야 한다.

(2) 피복재를 표면 처리한 모재의 하부에 부착시키기 위하여 밴드 또는 체인 블록으로 2~3개소 고정시키도록 가 용접을 해야 한다.

(3) 피복재의 축 방향 용접은 접목되는 용접부를 깨끗이 씻어낸 후 맞대기 용접으로 시행하고 원주방향의 용접을 V형 용접으로 시행해야 하며 용접 재료와 피복재의 종류에 따라 적합한 시공법을 사용한다.

3.6.3 금속용사(金屬溶射)

(1) 금속용사는 아연, 알루미늄, 알루미늄과 아연 합금의 용사가 있으며 공사감독자와 협의하여 결정해야 한다.

3.7 콘크리트 피복방식

3.7.1 콘크리트 피복시공

(1) 수급인은 시공방법, 시공조건, 장비투입, 계획, 공정 및 품질관리에 관한 사항을 명시한 시공계획서를 작성하여 공사감독자의 승인을 받아야 한다.
(2) 시공 시 공해 유발의 위험성이 있을 경우에는 적절한 환경오염 방지대책에 대한 계획서를 작성하여 승인받아야 한다.
(3) 환경관리
① 피도물이 놓여 있는 장소에 대기 중의 온도, 습도를 측정하고 작업기준 내에 있는가를 판단한다.
(4) 전처리
① 콘크리트 표면에 균열발생 유무, 누수유무, 불순물 정도, 현저하게 튀어나오거나 들어갔는가를 육안으로 검사 확인한다.
(5) 바탕처리 콘크리트 표면에 기름이나 불순물이 남아있지 않은가 육안으로 검사해야 한다.
(6) 바탕조정
① 핀홀(Pin hole)이 없고 평활하게 도포되어 있는가를 육안으로 검사한다. 또 습윤면에 도포하는 경우는 고인물을 제거하고 나서 시공한다.
(7) 하도 도장
① 표면조정재의 표면을 수분측정기로 수분이 8% 이하인가를 확인하고 나서 도포한다.
(8) 중도/상도 도장
① 도장 매뉴얼에 따라서 웹 게이지(Wet gauge) 및 도료의 사용량 등을 확인하면서 규정도막 두께가 되도록 도장한다.
(9) 도막 형성 후 콘크리트 구체내의 수압 등이 존재할 경우에는 피막의 적절한 위치에 벤트 홀(Vent hole)을 설치해야 한다.
(10) 기타
① 작업환경, 작업시간, 도료의 희석률, 혼합비율, 외관, 건조도막두께가 기준에 합격하고 이상이 없는가를 확인한다.

3.7.2 폴리우레탄 피복방식 공법

(1) 폴리우레탄 피복양식에 대한 도장시방은 다음 표와 같다.

공정	도료명	도장 횟수	도막 ㎜	비고
바탕처리 *(1)	Water blast, Sand blast 및 Disk sander로 콘크리트의 기름, 먼지 및 오염물 등을 제거하고 바탕을 처리 한다			
바탕조정 *(2)	습윤 경화형 모르타르	1	-	미장용구 도장
하도도장	습윤 경화형 프라이머	1 (1)	0.2 -	Airless, Roller 및 붓도장
중도도장 *(3)	2액형 폴리우레탄 수지도료	1	1~3㎜	전용도장기
상도도장 (필요시)	내 자외선 도료	1	0.2	전용도장기
보수도장	-	-	-	

【주】*(1) 바탕처리는 시공조건, 환경 등에 적합한 방법을 선택한다.
*(2) 콘크리트의 2차 제품에 의한 또는 요철 등이 없는 평활한 표면이라면 바탕조정의 공정을 생략할 수 있다.
*(3) 중도도장 두께는 수명 및 구조물 특성의 필요에 따라 두께를 할증 선택할 수 있다.

(2) 콘크리트 구조물의 폴리우레탄 방수/방식 피복공법 개략도는 다음과 같으므로 수급인은 이를 참고하여 시공해야 한다.

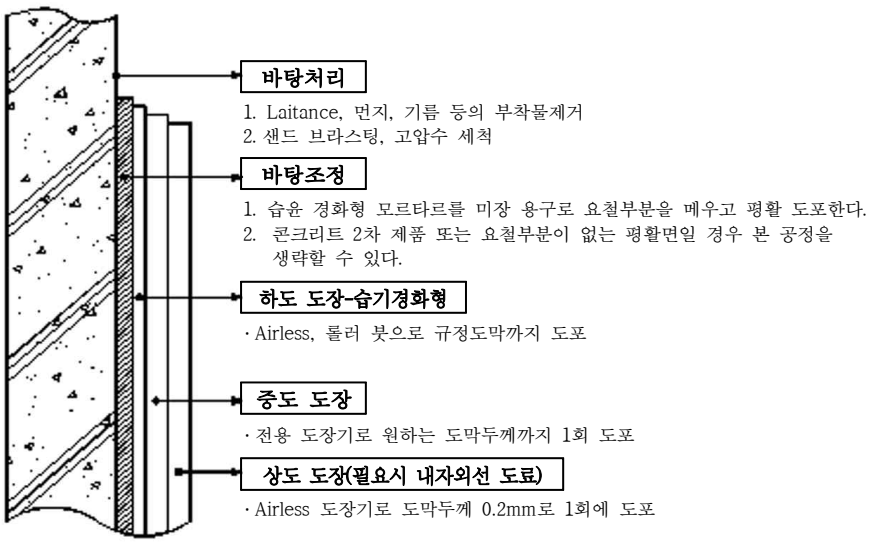


그림 3.1-1 콘크리트 구조물의 폴리우레탄 피복공법 개략도

피복방식공사

집필위원	분야	성명	소속	직급
(2024년 전부개정)	총괄 사석공사	박대춘	㈜세광종합기술단	사장
	해양지형조사	임민혁	한국해양조사협회	팀장
	저유동성 모르타르 주입공법	최충락	㈜케이씨아이	전무
	전기방식공사 페트롤레이텀 피복방식공사	배일용	한국화학융합시험연구원	수석연구원
	피복방식공사 페트롤레이텀 피복방식공사	이창근	도로교통연구원	수석연구원
	피복방식공사	조성기	한국페인트잉크 공업협동조합	전무
	항만기술기준 전문기관	이재진	한국항만협회	팀장
	항만기술기준 전문기관	서진성	한국항만협회	차장

심의위원	분야	성명	소속	직급
(2024년 전부개정)	항만및해안	김남균	여수광양항만공사	과장
	항만및해안	김우생	동아대학교	교수
	항만및해안	조충현	인천항만공사	실장
	토목시공	김성호	대보건설	대표이사
	토목시공	윤성민	영남대학교	교수
	토질및기초	추연욱	공주대학교	교수
	해양조사	하태민	강원대학교	교수

중앙항만정책심의회	분야	성명	소속	직급
(2024년 전부개정)	의 장	남 재 헌	해 양 수 산 부	국 장
	항 만 개 발	박 영 현	한국해양과학기술원	책임연구원
	항 만 개 발	우 수 한	중 앙 대 학 교	교 수
	항 만 시 설 기 술 기 준	김 성 진	인 천 항 만 공 사	처 장
	항 만 시 설 기 술 기 준	김 영 택	한국건설기술연구원	선임연구위원
	항 만 시 설 기 술 기 준	안 익 성	㈜항도엔지니어링	사 장
	항 만 시 설 기 술 기 준	오 정 은	한국해양과학기숭원	연수연구원
	항 만 시 설 기 술 기 준	조 미 라	인 덕 대 학 교	교 수

해양수산부	성명	소속	직책
	남 재 헌	항 만 국	국 장
	전 충 남	항 만 기 술 안 전 과	과 장
	전 형 준	항 만 기 술 안 전 과	시설사무관
	이 지 수	항 만 기 술 안 전 과	시 설 주 사

표준시방서
KCS 64 50 20 : 2024

피복방식공사

2017년 8월 16일 제정
2018년 4월 17일 개정
2024년 12월 24일 개정

(관련단체)
한국항만협회
07271 서울시 영등포구 양산로 53(양평동 3가)
월드메르디앙 비즈센터 705호
☎ 02-2165-0090 E-mail : kpha@koreaports.or.kr
https://www.koreaports.or.kr

항만기술기준본부
07271 서울시 영등포구 양산로 53, 705호
(양평동 3가, 월드메르디앙비즈센터)
☎ 02-2165-0103~6 E-mail : kpcs@koreaports.or.kr
https://kpcs.portcals.go.kr

해양수산부
30110 세종특별자치시 다솜2로 94 (어진동)
정부세종청사 5동 항만기술안전과
☎ 044-200-5951, 5952
https://www.mof.go.kr

KCS 64 50 30 : 2024

페트롤레이텀계 피복방식공사

2024년 12월 개정

해양수산부

KC CODE KCS 64 50 30

국가건설기준

건설기준 제·개정에 따른 경과 조치

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

건설기준 제·개정 연혁

• 이 기준은 항만 및 어항공사 표준시방서 KCS 64 50 30 페트롤레이텀계 피복방식공사로 제·개정 연혁은 다음과 같다.

건설기준	주요 내용	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 제규정 등과 상호 연관성을 검토하여 반영, 개정	개정 (1986.12)
항만공사 표준시방서	• 건설환경의 변화와 부실방지를 위한 품질향상 기준을 구체화하고, 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 개정 내용 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, 매스콘크리트, 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	코드체계 전환제정 (2017.08)
항만 및 어항공사 표준시방서 시방코드(KCS 64 00 00)	• 기존 표준시방서와 전문시방서를 이원화하여 관리하던 항만건설공사 시공기준을 표준시방서로 통합코드화하고, 특수분야 공사는 전문시방서로 별도 관리함으로써 각각의 역할과 기능 분담을 명확하게 재정립하여 코드체계로 개편	개정 (2018.04)
항만 및 어항공사 표준시방서 KCS 64 50 30 페트롤레이텀계 피복방식공사	• 페트롤레이텀계 피복방식의 적용범위 및 대상을 명확히 하고 용어의 정의 보완, 최신 품질기준 시험방법과 KS 및 단체표준 시험방법 반영하여 최신화된 시공 여건으로 개정	전부개정 (2024.12)

제 정 : 2017년 8월 16일 개 정 : 2024년 12월 24일
심 의 : 해양수산부 중앙항만정책심의회
소 관 부 서 : 해양수산부 항만기술안전과
관련단체 (작성기관) : 한국항만협회

•해양수산부장관은 「훈령·예규 등의 발령 및 관리에 관한 규정」에 따라 고시일 기준으로 매 3년이 되는 시점마다 그 타당성을 검토하여 개선 등의 조치를 해야 한다.

목 차

1. 일반사항 ····· 1

1.1 적용범위 ····· 1
1.2 참고기준 ····· 1
1.3 용어의 정의 ····· 1

2. 자재 ····· 2

2.1 페트롤레이텀계 방식 테이프 ····· 2
2.2 방청 페트롤레이텀 ····· 3
2.3 보호커버 ····· 3

3. 시공 ····· 4

3.1 시공일반 ····· 4
3.2 사전조사 ····· 4
3.3 공정계획 ····· 4
3.4 시공절차 ····· 4
3.5 안전 ····· 6

KCS 64 50 30 페트롤레이텀계 피복방식공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

(1) 이 기준은 항만 및 주변해안 시설의 강관말뚝, 강널말뚝 및 기타 강구조물에 대한 페트롤레이텀계 피복방식공사에 적용한다.

(2) 페트롤레이텀계 피복방식은 강구조물 중 수중부에 비해 부식 속도가 빠르며 저수위 가속부식(Accelerated low water corrosion)이 발생하는 건습 반복 수면부(간만대, 비말대) 및 수중과 같은 전기방식법에 의한 부식방지가 불가능한 통상 D.L (−)1.0m 위쪽부터 상부 콘크리트 구조물 하단까지 적용한다.

1.2 참고기준

KS M 2109 방청유 일반 시험방법
KS M 2213 방청 페트롤레이텀
KS T 1074 페트롤레이텀계 방식 테이프
ANSI/AWWA C217-09 Petrolatum and petrolatum wax tape coatings

1.3 용어의 정의

- 방청유(Rust preventive oil) : 금속 표면에 기름 보호막을 만들어 공기 중의 산소나 수분을 차단하는 방법으로 금속에 녹이 스는 것을 막기 위하여 바르는 기름
- 방청 페트롤레이텀(Corrosion preventive petrolatum) : 원유에서 분리된 석유 왁스의 한 종류인 페트롤레이텀을 주성분으로 하여 상온에서 반고체 상태 또는 연고 상태이며 모래, 물, 기타 첨가제를 함유하지 않고 방청제로서 품질을 갖는 제품
- 페트롤레이텀계 방식 테이프(Petrolatum tapes for corrosion protection) : 강관, 봉강, 기타 철강의 방식을 목적으로 사용하는 페트롤레이텀계 테이프, 점착력, 절연저항, 내열성 및 저온 작업성 등의 품질이 요구됨
- 표면처리(Surface treatment) : 강재의 방식을 목적으로 도장, 도금 등의 공법을 적용하기 전 강재 표면에 이물질 제거 또는 조도를 형성하여 부착력을 향상시키는 공정
- 하지조정(Surface preparation) : 어떤 층을 도포하기 전에 처리바탕에 페이스트, 퍼티 등을 처리하여 흡수성을 조절하거나 울퉁불퉁한 것을 수정하는 공정

2. 자재

2.1 페트롤레이텀계 방식 테이프

(1) 해양용 테이프의 품질은 KS T 1074 페트롤레이텀계 방식 테이프의 표 2-품질의 2종 규정 및 AWWA C217-09에 적합한 재질이어야 한다. 동 규정에서 시험 항목이 상이하거나 동등하더라도 수치의 차이가 있는 부분은 상위의 수치를 적용해야 한다.

(2) 항만에서 사용할 때는 페이스트와 테이프를 일체화한 해양용 페트롤레이텀계 방식 테이프를 사용해야 한다.

(3) 페트롤레이텀계 방식 테이프는 일종의 왁스와 같은 재질이기 때문에 온도가 많이 하강하는 늦가을부터 초봄까지는 쉽게 굳어져 테이프가 풀리지 않는 현상이 초래되므로 플라스틱 필름으로 제작 처리한 보호층(Backing)을 삽입해야 한다.

(4) 페트롤레이텀계 방식 테이프(2종)의 품질은 다음 표 2.1-1을 기준으로 한다.

표 2.1-1 페트롤레이텀계 방식 테이프(2종) 품질기준

시험 항목	품질 및 기준 치수*	시험 방법
겉모양	테이프가 균일하게 감기고, 현저한 변형이 없으며 꺽인 곳, 흠, 기타 사용상 결함이 없을 것	KS T 1074
인장강도(N)	49.0 이상	KS T 1074
절연저항(MΩ · ㎡)	1.0×10^2 이상	KS T 1074
내열성	60±2℃, 24h에서 적하가 없을 것	KS T 1074
저온작업성(-5~0℃)	끊어짐. 균열의 발생이 없고 점조성이 소실되지 않을 것	KS T 1074
ph의 변화	±1.0	KS T 1074
두께(㎜)	1.1±0.3*	KS T 1074
너비(㎜)	50±3*, 75±3*, 100±3*, 150±3*	KS T 1074
	200 이상(1)±5*	
길이(m)	5+0.50*	KS T 1074
	10+1.00*	

【주】(1) 기준 치수의 너비 200㎜ 이상인 테이프에 대해서는 당사자 사이의 협정에 따른다.
* 기준 치수에 대한 허용오차

2.2 방청 페트롤레이텀

(1) KS M 2213 방청 페트롤레이텀 1종 KP-4(경질막) 및 AWWA C217 프라이머(Primer) 기준에 적합한 재질이어야 한다. 동 규정에서 시험 항목이 상이하거나 동등하더라도 수치의 차이가 있는 부분은 상위의 수치를 적용해야 한다.

(2) 강재의 부식이 초래되어 공식(孔蝕)현상이 2㎜ 이상 발견될 시는 부분적 또는 전면적으로 방청 페트롤레이텀을 도포해야 한다.

(3) 방청 페트롤레이텀(1종)의 품질 기준은 다음과 같다.

표 2.2-1 방청 페트롤레이텀(1종) 품질기준

시험 항목		품질 기준	시험 방법
주도		30~80	KS M 2109
녹는점(℃)		70 이상	KS M 2109
인화점(℃)		175 이상	KS M 2109
분리안정성		상의 변화, 분리가 없을 것	KS M 2109
증발량(%)		1.0 이하	KS M 2109
침전값(㎖)		0.05 이하	KS M 2109
유하점(℃)		60 이상	KS M 2109
부식성 (무게변화㎎/㎠)		알루미늄, 황동, 카드뮴, 강, 아연은 0.2 이내, 마그네슘은 0.5 이내에서 부식에 의한 심한 암색의 오염, 피팅, 에칭 등이 없을 것	KS M 2109
방청 성능	염수분무	A급(240)시간	KS M 2109
	내 후 성	A급(288)시간	KS M 2109

2.3 보호커버

(1) 보호커버의 재질은 폴리에틸렌(Polyethylene), 폴리프로피렌(Polypropylene), 유리섬유강화플라스틱 등을 사용할 수 있으며 강구조물의 형태와 규격에 따라 다양하게 설계, 시공할 수 있다. 보호커버의 역할은 파압과 조류, 해상 부유물의 접촉에 대해 방식재료를 보호하기 위한 것인 만큼 유선형으로 설계, 시공해야 하며 부유물인 그물, 밧줄 등이 걸리지 않도록 결합부의 볼트, 너트가 노출되지 않도록 매립형으로 설계, 시공해야 한다.

3. 시공

3.1 시공일반

(1) 페트롤레이텀계 피복방식공사는 시공현장의 사전조사 후 경제성 및 내구성을 고려한 최적 시공 방법 및 순서, 시공계획, 공정 및 안전관리 등을 합리적으로 검토하여 공사감독자와 협의하여 시공해야 한다.

3.2 사전조사

(1) 피복공법을 적용하고자 하는 피방식구조물의 표면상태와 주위환경을 면밀히 조사하여 경제성과 장기내구성을 고려한 최적의 피복공법을 선택하도록 해야 한다.

3.3 공정계획

(1) 시공예산을 고려한 최적의 피복공법이 결정되면 완벽한 피복방식이 되도록 시공순서에 의한 충분한 공정기간을 두어야 한다.

3.4 시공절차

3.4.1 시공철차일반

(1) 표면처리 기준인 SSPC-SP2, SSPC-SP7에 따라 해양서식물(조개류)을 고압세척기 또는 수공구 등으로 표면처리 한다.
(2) 강구조물과 페트롤레이텀 피복이 접촉하면 치밀한 산화피막이 형성되어 부식방지가 되므로 페트롤레이텀계 방식 테이프를 50% 이상 중첩되게 감아준다.
(3) 페트롤레이텀 테이핑 작업 후 보호시트(PVC)를 30%이상 중첩되게 감아준다.
(4) 외부 충격 방지에 따른 페트롤레이텀계 방식 테이프의 보호를 위하여 보호커버를 설치한다
(5) 보호커버의 미끄럼방지를 위하여 ø16이상 원형봉강의 스틸밴드(Steel band)로 고정한다.
(6) 콘크리트하단과 강파일이 접하는 부분에 수용성에폭시를 사용하여 서브코팅(Sub coating) 작업을 한다.
(7) 필요에 따라 유리/섬유 강화플라스틱 현장적층을 실시한다.

3.4.2 표면처리

(1) 표면처리는 SSPC-SP2, 고압수 표면처리의 경우는 SSPC-SP7 수준으로 단단히 부착된 흑피, 녹, 페인트 도막을 제외한 들뜬 흑피, 들뜬 녹, 들뜬 도막을 제거한다.

3.4.3 테이프 피복

(1) 하지조정을 시행한 강재 표면에 페이스트를 도포하고, 테이프를 50% ~ 55% 중첩되게 장력을 주고 감아야 하며 표면을 압착시켜 테이프 속에 잔존한 수분 및 공기를 제거한다.

3.4.4 보호시트(PVC sheet) 감기

(1) 페트롤레이텀계 방식 테이프 피복이 끝나는 즉시 보호시트를 30% 이상 중첩되게 장력을 주고 감아야 하며 보호커버를 설치하기 전까지 테이프를 보호해야 한다.

3.4.5 보호커버 설치

(1) 커버의 접합부위는 틈새가 벌어지지 않도록 조임 공구를 사용하여 방식 피복면이 강재와 밀착되도록 최대한 조여야 한다.

3.4.6 콘크리트와 강재의 접합면 처리

(1) 콘크리트 하단부와 강재가 접하는 부위에서는 가장 부식이 빨리 진행되는 부분으로 해양용 페트롤레이텀계 방식 테이프를 가공 처리하여 접촉면을 보호해야 한다.

3.4.7 특수부위에 대한 시공

(1) 용접 보강부, 사항 접합부 등은 유리섬유 강화 프라스틱의 현장적층 및 염화비닐 접착테이프 등으로 보호커버를 대신할 수 있으며 사전에 공사감독자와 협의해야 한다.

3.4.8 검사 및 시험

(1) 공사감독자는 설계도서 및 표시된 치수, 형상대로 제작, 시공되었는가를 확인하며 작업구간의 허용오차는 ±50㎜ 이내로 한다.
(2) 표면처리 검사는 표면처리 후 즉시 테이프를 감지 않으면 30~60분 이내에 조패류 부착 및 녹이 발생하므로 검사 시간을 지체해서는 안 된다.
(3) 각종 시험방법은 시험항목에 명시된 규정을 따라야 한다.

3.5 안전

(1) 페트롤레이텀계 피복방식공사는 현장 상황에 따라 조수간만의 차에 영향을 받을 수 있으므로 조위에 따른 시공계획을 수립하여 시공해야 한다.

(2) 강말뚝이 직항이 아닌 사항인 경우 보호커버는 경사도에 맞는 사전 재단이 필요하므로 경사각을 사전에 측정해야 한다.

(3) 유리섬유 강화플라스틱을 사용 시 사항의 상단을 맞추기 위해 현장재단을 할 경우 작업요원은 반드시 안전마스크를 착용해야 한다.

(4) 육상 작업원은 반드시 안전모를 착용해야 하며 잠수요원을 제외한 현장 보조요원들은 반드시 구명복을 착용하고 작업에 임해야 한다. 육상 작업원은 항상 구명대를 구비해 두고 잠수요원의 안전을 관찰해야 한다.

(5) 고압수 표면처리 장비를 사용할 경우 표면처리 요원은 항상 복수로 구성하여 교대 작업한다.

집필위원	분야	성명	소속	직급
(2024년 전부개정)	총괄 사석공사	박대춘	㈜세광종합기술단	사장
	해양지형조사	임민혁	한국해양조사협회	팀장
	저유동성 모르타르 주입공법	최충락	㈜케이씨아이	전무
	전기방식공사 페트롤레이텀 피복방식공사	배일용	한국화학융합시험연구원	수석연구원
	피복방식공사 페트롤레이텀 피복방식공사	이창근	도로교통연구원	수석연구원
	피복방식공사	조성기	한국페인트잉크 공업협동조합	전무
	항만기술기준 전문기관	이재진	한국항만협회	팀장
	항만기술기준 전문기관	서진성	한국항만협회	차장

심의위원	분야	성명	소속	직급
(2024년 전부개정)	항만및해안	김남균	여수광양항만공사	과장
	항만및해안	김우생	동아대학교	교수
	항만및해안	조충현	인천항만공사	실장
	토목시공	김성호	대보건설	대표이사
	토목시공	윤성민	영남대학교	교수
	토질및기초	추연욱	공주대학교	교수
	해양조사	하태민	강원대학교	교수

페트롤레이텀계 피복방식공사

중앙항만정책심의회	분야	성명	소속	직급
(2024년 전부개정)	의 장	남 재 헌	해 양 수 산 부	국 장
	항 만 개 발	박 영 현	한국해양과학기술원	책임연구원
	항 만 개 발	우 수 한	중 앙 대 학 교	교 수
	항 만 시 설 기 술 기 준	김 성 진	인 천 항 만 공 사	처 장
	항 만 시 설 기 술 기 준	김 영 택	한국건설기술연구원	선임연구위원
	항 만 시 설 기 술 기 준	안 익 성	㈜항도엔지니어링	사 장
	항 만 시 설 기 술 기 준	오 정 은	한국해양과학기숭원	연수연구원
	항 만 시 설 기 술 기 준	조 미 라	인 덕 대 학 교	교 수

해양수산부	성명	소속	직책
	남 재 헌	항 만 국	국 장
	전 충 남	항 만 기 술 안 전 과	과 장
	전 형 준	항 만 기 술 안 전 과	시설사무관
	이 지 수	항 만 기 술 안 전 과	시 설 주 사

표준시방서
KCS 64 50 30 : 2024

페트롤레이텀계 피복방식공사

2017년 8월 16일 제정
2018년 4월 17일 개정
2024년 12월 24일 개정

(관련단체)
한국항만협회
07271 서울시 영등포구 양산로 53(양평동 3가)
월드메르디앙 비즈센터 705호
☎ 02-2165-0090 E-mail : kpha@koreaports.or.kr
https://www.koreaports.or.kr

항만기술기준본부
07271 서울시 영등포구 양산로 53, 705호
(양평동 3가, 월드메르디앙비즈센터)
☎ 02-2165-0103~6 E-mail : kpcs@koreaports.or.kr
https://kpcs.portcals.go.kr

해양수산부
30110 세종특별자치시 다솜2로 94 (어진동)
정부세종청사 5동 항만기술안전과
☎ 044-200-5951, 5952
https://www.mof.go.kr

KC CODE KCS 64 55 10

KCS 64 55 10 : 2018

부두포장

2018년 4월 개정

해양수산부

국가건설기준

건설기준 제·개정에 따른 경과 조치

이 기준은 발간 시점부터 사용하며 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 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 표준시방서 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 제규정 등과 상호 연관성을 검토하여 반영, 개정	개정 (1986.12)
항만공사 표준시방서	• 건설환경의 변화와 부실방지를 위한 품질향상 기준을 구체화하고, 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, 매스콘크리트, 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)
항만 및 어항공사 표준시방서 시방코드(KCS 64 00 00)	• 기존 표준시방서와 전문시방서를 이원화하여 관리하던 항만건설공사 시공기준을 표준시방서로 통합코드화하고, 특수분야 공사는 전문시방서로 별도 관리함으로써 각각의 역할과 기능 분담을 명확하게 재정립하여 코드체계로 개편	개정 (2018.04)

제 정 : 2017년 8월 16일 **개 정 : 2018년 4월 17일**
심 의 : 기술자문위원회
소 관 부 서 : 해양수산부 항만기술안전과
관련단체 (작성기관) : 한국항만협회

목 차

1. 일반사항 ····· 1

1.1 적용범위 ····· 1
1.2 참고기준 ····· 2
1.3 용어의 정의 ····· 2
1.4 제출물 ····· 2
1.5 시공계획 및 관리 ····· 3
1.6 품질관리 ····· 3
1.7 공사관리 ····· 3

2. 자재 ····· 4

2.1 재료 ····· 4
2.2 품질 및 성능시험 ····· 4

3. 시공 ····· 5

3.1 작업준비 ····· 5
3.2 장비 및 플랜트 ····· 6
3.3 시공조건 ····· 7
3.4 시공일반 ····· 8
3.5 품질관리 및 검사 ····· 9

KCS 64 55 10 부두포장

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 기준은 부두포장의 하부시공 및 부두포장 종류에 따른 부두포장 상부 시공 및 교량 위 교면포장, 길어깨 포장에 적용한다. 아래 적용범위 외 다른 포장공법에 따른 포장시공은 KDS 44 50 15 특수장소포장(4.1) 및 도로포장 통합지침(국토교통부)에 따라 공사감독자와 협의하여 적용한다.

(1) 부두포장 하부 노상

이 기준에서 정하는 부두포장 하부 노상 일반사항은 KCS 11 20 20 흙쌓기(성토)(1.1)에 따른다.

(2) 동상방지층, 보조기층

이 기준에서 정하는 부두포장 하부 동상방지층, 보조기층 일반사항은 KCS 44 50 05 동상방지층, 보조기층 및 기층공사(1.1.1, 1.2.1)에 따른다.

(3) 입도조정기층, 아스팔트 기층, 시멘트 안정처리 기층

이 기준에서 정하는 입도조정 기층, 아스팔트 기층, 시멘트 안정처리 기층 일반사항은 KCS 44 50 05 (1.3.1, 1.4.1, 1.5.1)에 따른다.

(4) 쇄석 기층

이 기준은 쇄석 기층 공사에 적용한다.

(5) 프라임 코트, 택 코트, 실 코트

이 기준에서 정하는 프라임 코트, 택 코트, 실 코트 일반사항은 KCS 44 50 10 아스팔트 콘크리트 포장공사(1.1.1, 1.2.1, 1.3.1)에 따른다.

(6) 아스팔트 중간층, 아스팔트 표층

이 기준에서 정하는 아스팔트 중간층, 아스팔트 표층 일반사항은 KCS 44 50 10 (1.4.1, 1.5.1)에 따른다. 다만 내구성포장과 배수성포장 등 특수포장의 경우, 도로포장 통합지침(국토교통부)을 따른다.

(7) 빈배합 콘크리트 기층, 시멘트 콘크리트 표층, 시멘트 콘크리트 교면포장이 기준에서 정하는 빈배합 콘크리트 기층, 시멘트 콘크리트 표층, 시멘트 콘크리트 교면 포장 일반사항은 KCS 44 50 15 시멘트 콘크리트 포장공사(1.1.1, 1.2.1, 1.3.1)에 따른다.

(8) 길어깨 포장

이 기준에서 정하는 길어깨 포장 일반사항은 KCS 44 50 10 (1.6.1)에 따른다.

1.2 참고기준

1.2.1 관련법규

도로포장 통합지침(국토교통부)

1.2.2 관련기준

KCS 10 10 10 공무행정요건
KCS 11 20 20 흙쌓기(성토)
KCS 44 10 00 도로공사 일반사항
KCS 44 50 05 동상방지층 보조기층 및 기층공사
KCS 44 50 10 아스팔트 콘크리트 포장공사
KCS 44 50 15 시멘트콘크리트 포장공사
KDS 44 50 15 특수장소포장

1.2.3 관련표준

KS F 2303 흙의 액성한계・소성한계 시험 방법
KS F 2311 현장에서 모래 치환법에 의한 흙의 단위중량 시험 방법
KS F 2312 흙의 다짐 시험 방법
KS F 2320 노상토 지지력비(CBR) 시험 방법
KS F 2340 사질토의 모래당량 시험 방법
KS F 2508 로스앤젤레스 시험기에 의한 굵은 골재의 마모 시험 방법

1.3 용어의 정의

- 부순돌 : 암석과 큰 옥석을 쇄석기로 파쇄하여 만든 자갈로서 쇄석 자갈이라고도 한다.
- 스크리닝스 : 포장용 또는 구조물용 골재 생산 시 부산물로 얻어지는 부순 잔골재를 말한다.
- 유기불순물 : 산모래, 산자갈, 모래 등에 포함되는 부식 식물의 분해 생성물. 시멘트의 수화를 방해하고 콘크리트의 강도, 내구성을 저하시킨다.
- 프루프 롤링 : 노상·노반에 일정 하중의 차량이나 롤러를 주행시키고 윤하중에 의한 침하량을 측정하여 지지력이나 시공의 균일성을 시험하는 것을 말한다.

1.4 제출물

1.4.1 부두포장 하부 노상

KCS 10 10 10 공무행정요건의 해당 규정을 참조하여 시공계획서, 기성검사원 등의 제출 자료를 작성하고 공사감독자에게 제출하여야 한다.

1.4.2 동상방지층, 보조기층, 입도조정기층, 아스팔트 기층, 시멘트 안정처리 기층,아스팔트 중간층, 아스팔트 표층, 길어깨 포장

KCS 44 10 00 도로공사 일반사항 (1.5.4)에 따라 해당 공사의 공사계획에 맞추어 시공계획서를 작성하여 제출하여야 한다.

1.4.3 쇄석 기층

(1) KCS 44 10 00 (1.5.4)에 따라 해당 공사의 공사계획에 맞추어 시공계획서를 작성하여 제출하여야 한다.
(2) 다음사항을 추가로 제출하여야 한다.
① 재료시험 성적서
② 골재생산 계획서

1.4.4 프라임 코트, 택 코트, 실 코트

(1) KCS 44 10 00 (1.5.4)에 따라 해당 공사의 공사계획에 맞추어 시공계획서를 작성하여 제출하여야 한다.
(2) 재료시험 성적서를 추가로 제출해야 한다.

1.4.7 빈배합 콘크리트 기층, 시멘트 콘크리트 표층, 시멘트 콘크리트 교면포장

(1) KCS 44 10 00 (1.5.4)에 따라 해당 공사의 공사계획에 맞추어 시공계획서를 작성하여 제출하여야 한다.
(2) 다음 사항을 추가로 제출하여야 한다.
① 재료시험 성적서
② 골재생산 계획서
③ 시험포장 계획서포장 계획서

1.5 시공계획 및 관리

KCS 44 10 00 (1.2, 1.3)에 따른다.

1.6 품질관리

KCS 11 20 20 (2.3), KCS 44 10 00 (1.8)에 따른다.

1.7 공사관리

부두포장 각 부분은 원활힌 공사가 진행될 수 있도록 KCS 44 10 00 (1.3)에 따라 적절한 공사관리를 하여야 한다.

2. 자재

2.1 재료

이 기준 이외의 일반포장과 교면포장에 사용하는 다른 재료는 KDS 44 50 15에 따라 공사감독자와 협의하여 적용한다.

(1) 부두포장 하부 노상

이 기준에서 정하는 부두포장 하부 노상 재료는 KCS 11 20 20 (2.1)에 따른다.

(2) 동상방지층, 보조기층

이 기준에서 정하는 동상방지층, 보조기층 재료는 KCS 44 50 05 (2.1, 2.2)에 따른다.

(3) 입도조정기층, 아스팔트 기층, 시멘트 안정처리 기층

이 기준에서 정하는 입도조정기층, 아스팔트 기층, 시멘트 안정처리 기층 재료는 KCS 44 50 05 (2.3, 2.4, 2.5)에 따른다.

(4) 쇄석 기층

쇄석포장 재료는 내구적인 부순돌, 부순자갈 등을 모래, 스크리닝스 혹은 기타 적당한 재료와 혼합한 것, 슬래그, 기타 공사감독자가 승인한 재료로서 점토, 유기불순물, 먼지 등 유해량을 함유하여서는 안 된다. 재료는 4.76mm 체에 남는 것 중 중량으로 70% 이상의 것이 적어도 2개의 파쇄면을 가져야 하며 KCS 44 50 05 (2.3.1)의 표 2.3-1 입도조정기층 재료의 품질기준에 맞는 것이어야 한다.

(5) 프라임 코트, 택 코트, 실 코트

이 기준에서 정하는 프라임 코트, 택 코트, 실 코트 재료는 KCS 44 50 10 (2.1, 2.2, 2.3)에 따른다.

(6) 아스팔트 중간층, 아스팔트 표층

이 기준에서 정하는 아스팔트 중간층, 아스팔트 표층 재료는 KCS 44 50 10 (2.4, 2.5)에 따른다.

(7) 빈배합 콘크리트 기층, 시멘트 콘크리트 표층, 시멘트 콘크리트 교면포장이 기준에서 정하는 빈배합 콘크리트 기층, 시멘트 콘크리트 표층, 시멘트 콘크리트 교면 포장 재료는 KCS 44 50 15 (2.1, 2.2, 2.3)에 따른다.

(8) 길어깨 포장

이 기준에서 정하는 길어깨 포장 재료는 KCS 44 50 10 (2.6)에 따른다.

2.2 품질 및 성능시험

2.2.1 부두포장 하부 노상

이 기준에서 정하는 부두포장 하부 노상 품질 및 성능시험은 KCS 11 20 20 (2.3)에 따른다.

2.2.2 동상방지층, 보조기층

이 기준에서 정하는 동상방지층, 보조기층 품질 및 성능시험은 KCS 44 50 05 (2.1.3, 2.2.3)에 따른다.

2.2.3 입도조정기층, 아스팔트 기층, 시멘트 안정처리 기층

이 기준에서 정하는 입도조정 기층, 아스팔트 기층, 시멘트 안정처리 기층 품질 및 성능시험은 KCS 44 50 05 (2.3.3, 2.4.3, 2.5.3)에 따른다.

2.2.4 쇄석 기층

쇄석 기층 재료의 표준입도는 KCS 44 50 05 (2.3.2)의 표 2.3-2 입도조정기층 재료의 표준입도를 만족하여야 한다.

2.2.5 프라임 코트, 택 코트, 실 코트

이 기준에서 정하는 프라임 코트, 택 코트, 실 코트 품질 및 성능시험은 KCS 44 50 10 (2.1.3, 2.2.3, 2.3.3)에 따른다.

2.2.6 아스팔트 중간층, 아스팔트 표층

이 기준에서 정하는 아스팔트 중간층, 아스팔트 표층 품질 및 성능시험은 KCS 44 50 10 (2.4.3, 2.5.3)에 따른다.

2.2.7 빈배합 콘크리트 기층, 시멘트 콘크리트 표층, 시멘트 콘크리트 교면포장

이 기준에서 정하는 빈배합 콘크리트 기층, 시멘트 콘크리트 표층, 시멘트 콘크리트 교면포장 품질 및 성능시험은 KCS 44 50 15 (2.1.3, 2.2.3, 2.3.3)에 따른다.

2.2.8 길어깨 포장

이 기준에서 정하는 길어깨 포장 품질 및 성능시험은 KCS 44 50 10 (2.6.3)에 따른다.

3. 시공

3.1 작업준비

3.1.1 부두포장 하부 노상

이 기준에서 정하는 부두포장 하부 노상 작업준비는 KCS 11 20 20 (3)에 따른다.

3.1.2 동상방지층, 보조기층

이 기준에서 정하는 동상방지층, 보조기층 작업준비는 KCS 44 50 05 (3.1, 3.2)에 따른다.

3.1.3 입도조정기층, 아스팔트 기층, 시멘트 안정처리 기층

이 기준에서 정하는 입도조정기층, 아스팔트 기층, 시멘트 안정처리 기층 작업준비는 KCS 44 50 05 (3.3,3. 4,3.5)에 따른다.

3.1.4 쇄석 기층

(1) 쇄석포장 시공 전에 보조기층면의 먼지, 점토, 유기물, 기타 불순물을 제거하고 정리하여야 한다.

(2) 보조기층면이 동결상태에 있을 때는 포설해서는 안 되며 보조기층면이 부적합할 경우에는 면고르기, 재다짐 등을 실시하여야 한다.

3.1.5 프라임 코트, 택 코트, 실 코트

이 기준에서 정하는 프라임 코트, 택 코트, 실 코트 작업준비는 KCS 44 50 10 (3.1, 3.2, 3.3)에 따른다.

3.1.6 아스팔트 중간층, 아스팔트 표층

이 기준에서 정하는 아스팔트 중간층, 아스팔트 표층 작업준비는 KCS 44 50 10 (3.4, 3.5)에 따른다.

3.1.7 빈배합 콘크리트 기층, 시멘트 콘크리트 표층, 시멘트 콘크리트 교면포장

이 기준에서 정하는 빈배합 콘크리트 기층, 시멘트 콘크리트 표층, 시멘트 콘크리트 교면포장 작업준비는 KCS 44 50 15 (3.1, 3.2, 3.3)에 따른다.

3.1.8 길어깨 포장

이 기준에서 정하는 길어깨 포장 작업준비는 KCS 44 50 10 (3.6)에 따른다.

3.2 장비 및 플랜트

3.2.1 부두포장 하부 노상

이 기준에서 정하는 부두포장 하부 노상 장비 및 플랜트는 KCS 11 20 20 (3)에 따른다.

3.2.2 동상방지층, 보조기층

이 기준에서 정하는 동상방지층, 보조기층 장비 및 플랜트는 KCS 44 50 05 (3.1, 3.2)에 따른다.

3.2.3 입도조정기층, 쇄석 기층, 아스팔트 기층, 시멘트 안정처리 기층

이 기준에서 정하는 입도조정기층, 아스팔트 기층, 시멘트 안정처리 기층 장비 및 플랜트는 KCS 44 50 05 (3.3, 3.4, 3.5)에 따른다.

3.2.4 프라임 코트, 택 코트, 실 코트

이 기준에서 정하는 프라임 코트, 택 코트, 실 코트 장비 및 플랜트는 KCS 44 50 10 (3.1,3.2,3.3)에 따른다.

3.2.5 아스팔트 중간층, 아스팔트 표층

이 기준에서 정하는 아스팔트 중간층, 아스팔트 표층 장비 및 플랜트는 KCS 44 50 10 (3.4, 3.5)에 따른다.

3.2.6 빈배합 콘크리트 기층, 시멘트 콘크리트 표층, 시멘트 콘크리트 교면포장

이 기준에서 정하는 빈배합 콘크리트 기층, 시멘트 콘크리트 표층, 콘크리트 교면 포장 장비 및 플랜트는 KCS 44 50 15 (3.1, 3.2, 3.3)에 따른다.

3.2.7 길어깨 포장

이 기준에서 정하는 길어깨 포장 장비 및 플랜트는 KCS 44 50 10 (3.6)에 따른다.

3.3 시공조건

3.3.1 부두포장 하부 노상

이 기준에서 정하는 부두포장 하부 노상 시공조건은 KCS 11 20 20 (3)에 따른다.

3.3.2 동상방지층, 보조기층

이 기준에서 정하는 동상방지층, 보조기층 시공조건은 KCS 44 50 05 (3.1, 3.2)에 따른다.

3.3.3 입도조정기층, 아스팔트 기층, 시멘트 안정처리 기층

이 기준에서 정하는 입도조정기층, 아스팔트 기층, 시멘트 안정처리 기층 시공조건은 KCS 44 50 05 (3.3, 3.4, 3.5)에 따른다.

3.3.4 쇄석 기층

(1) 쇄석포장 재료는 규정 입도 및 시방에 맞도록 혼합한 후 공사감독자의 확인을 받아 현장에 반입하여야 한다.
(2) 혼합된 쇄석 기층 재료는 입도가 균질하여야 하며 적정한 함수비를 가지고 있어 재료의 저장, 운반 및 포설 중 재료분리가 일어나지 않도록 하여야 한다.
(3) 계약상대자는 쇄석포장 시공에 앞서서 공사에 사용할 재료 및 시공기계를 사용하여 공사감독자 입회하에 시험포장을 실시하여야 한다.
(4) 시험포장 면적은 1,000㎡ 정도로 하며 다짐도, 다짐 후의 두께, 재료분리 여부, 포설 및 다짐방법 등을 검토한다.

(5) 시험포장을 실시한 장소, 재료배합 등에 대하여는 공사감독자와 협의한 후 시험포장 계획서를 제출하고 결과에 대하여 공사감독자와 협의하여야 한다.

3.3.5 프라임 코트, 택 코트, 실 코트

이 기준에서 정하는 프라임 코트, 택 코트, 실 코트 시공조건은 KCS 44 50 10 (3.1, 3.2, 3.3)에 따른다.

3.3.6 아스팔트 중간층, 아스팔트 표층

이 기준에서 정하는 아스팔트 중간층, 아스팔트 표층 시공조건은 KCS 44 50 10 (3.4, 3.5)에 따른다.

3.3.7 빈배합 콘크리트 기층, 시멘트 콘크리트 표층, 시멘트 콘크리트 교면포장

이 기준에서 정하는 빈배합 콘크리트 기층, 시멘트 콘크리트 표층, 시멘트 콘크리트 교면포장 시공조건은 KCS 44 50 15 (3.1, 3.2, 3.3)에 따른다.

3.3.8 길어깨 포장

이 기준에서 정하는 길어깨 포장 시공조건은 KCS 44 50 10 (3.6)에 따른다.

3.4 시공일반

3.4.1 부두포장 하부 노상

이 기준에서 정하는 부두포장 하부 노상 시공일반은 KCS 11 20 20 (3)에 따른다.

3.4.2 동상방지층, 보조기층

이 기준에서 정하는 동상방지층, 보조기층 시공일반은 KCS 44 50 05 (3.1, 3.2)에 따른다.

3.4.3 입도조정기층, 아스팔트 기층, 시멘트 안정처리 기층

이 기준에서 정하는 입도조정기층, 아스팔트 기층, 시멘트 안정처리 기층 시공일반은 KCS 44 50 05 (3.3, 3.4, 3.5)에 따른다.

3.4.4 쇄석 기층

(1) 쇄석포장 재료의 운반, 포설 및 다짐시에는 적정한 함수비를 가지고 있어야 한다.
(2) 포설에 있어 재료분리를 일으키지 않도록 하고 다짐 후 1층의 마무리두께가 150mm를 넘지 않도록 균일하게 포설하여야 한다.
(3) 쇄석포장의 다짐은 머캐덤 롤러, 탄뎀 롤러, 진동 롤러 또는 타이어 롤러를 이용하여 공사감독자의 승인을 받아 시행하여야 한다.

(4) 다짐은 KS F 2312의 D방법 또는 E방법으로 구한 최대건조밀도의 95% 이상으로 다져야 한다.
(5) 다짐은 길어깨 쪽에서 도로의 중심선쪽으로 시행하며 전회 다짐한 부분을 일정한 간격으로 겹쳐서 다져야 한다.
(6) 다짐시의 함수비는 3.4.4의 (4)에서 구한 최적함수비 또는 공사감독자가 지시하는 함수비로 한다.
(7) 다짐도를 알기 위한 현장밀도시험은 KS F 2311에 따라 측정한다.
(8) 쇄석포장의 마무리에 앞서 기층 표면 전체에 걸쳐 공사감독자의 승인을 받은 타이어 롤러로 적어도 3회 이상 프루프 롤링(Proof rolling)을 실시하여야 한다. 프루프 롤링에 사용하는 타이어 롤러의 복륜하중은 5t 이상, 타이어 접지압은 549kN/㎡ (5.6kgf/㎠) 이어야 한다. 프루프 롤링 결과 발견된 불량 부분은 공사감독자의 지시에 따라 재시공한다.
(9) 쇄석포장은 설계도서에 표시된 종·횡단 경사대로 정확히 마무리하여야 한다.
(10) 쇄석포장의 마무리면은 계획고보다 30mm 이상 차이가 있어서는 안 된다. 또 20m 이내의 임의의 2점에서 계획고보다 15mm 이상 차이가 있어서는 안 된다.

3.4.5 프라임 코트, 택 코트, 실 코트

이 기준에서 정하는 프라임 코트, 택 코트, 실 코트 시공일반은 KCS 44 50 10 (3.1, 3.2, 3.3)에 따른다.

3.4.6 아스팔트 중간층, 아스팔트 표층

이 기준에서 정하는 아스팔트 중간층, 아스팔트 표층 시공일반은 KCS 44 50 10 (3.4, 3.5)에 따른다.

3.4.7 빈배합 콘크리트 기층, 시멘트 콘크리트 표층, 시멘트 콘크리트 교면포장

이 기준에서 정하는 빈배합 콘크리트 기층, 시멘트 콘크리트 표층, 시멘트 콘크리트 교면포장 시공일반은 KCS 44 50 15 (3.1, 3.2, 3.3)에 따른다.

3.4.8 길어깨 포장

이 기준에서 정하는 길어깨 포장 시공일반은 KCS 44 50 10 (3.6)에 따른다.

3.5 품질관리 및 검사

3.5.1 부두포장 하부 노상

이 기준에서 정하는 부두포장 하부 노상 품질관리 및 검사는 KCS 11 20 20 (3)에 따른다.

3.5.2 동상방지층, 보조기층

이 기준에서 정하는 동상방지층, 보조기층 품질관리 및 검사는 KCS 44 50 05 (3.1, 3.2)에 따른다.

3.5.3 입도조정기층, 아스팔트 기층, 시멘트 안정처리 기층

이 기준에서 정하는 입도조정기층, 아스팔트 기층, 시멘트 안정처리 기층 품질관리 및 검사는 KCS 44 50 05 (3.3, 3.4, 3.5)에 따른다.

3.5.4 쇄석 기층

(1) 도로중심선에 평행 또는 직각으로 3m 직선자를 대어서 측정할 때 가장 들어간 곳의 깊이가 10mm 이상이 되어서는 안 된다. 측정은 이미 측정한 곳에 직선자를 절반 이상 겹쳐서 측정하는 것으로 한다.

(2) 완성된 쇄석포장의 두께측정은 커터(Cutter)로 자르거나 구멍을 파서 측정한다. 매 2,000㎡에 1개 공 이상씩 두께측정을 하여야 하며 측정두께가 설계두께보다 10% 이상 차이가 생기는 구간은 표면을 50mm 이상 긁어 일으켜 재료를 보충하거나 또는 제거하고 소요두께가 되도록 다시 다져야 한다. 이에 소요되는 공사비는 계약상대자 부담으로 한다.

(3) 두께측정을 위한 시험용 코아채취 보링 부분도 계약상대자 부담으로 원상 복구하여야 한다.

3.5.5 프라임 코트, 택 코트, 실 코트

이 기준에서 정하는 프라임 코트, 택 코트, 실 코트 품질관리 및 검사는 KCS 44 50 10 (3.1, 3.2, 3.3)에 따른다.

3.5.6 아스팔트 중간층, 아스팔트 표층

이 기준에서 정하는 아스팔트 중간층, 아스팔트 표층 품질관리 및 검사는 KCS 44 50 10 (3.4, 3.5)에 따른다.

3.5.7 빈배합 콘크리트 기층, 시멘트 콘크리트 표층, 시멘트 콘크리트 교면포장

이 기준에서 정하는 빈배합 콘크리트 기층, 시멘트 콘크리트 표층, 시멘트 콘크리트 교면포장 품질관리 및 검사는 KCS 44 50 15 (3.1, 3.2, 3.3)에 따른다.

3.5.8 길어깨 포장

이 기준에서 정하는 길어깨 포장 품질관리 및 검사는 KCS 44 50 10 (3.6)에 따른다.

표준시방서
KCS 64 55 10 : 2018

부두포장

2018년 4월 17일 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

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

KCS 64 60 10 : 2018

등대설치공사

2018년 4월 개정

해양수산부

KC CODE KCS 64 60 10
국가건설기준

건설기준 제·개정에 따른 경과 조치

이 기준은 발간 시점부터 사용하며 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 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 표준시방서 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 제규정 등과 상호 연관성을 검토하여 반영, 개정	개정 (1986.12)
항만공사 표준시방서	• 건설환경의 변화와 부실방지를 위한 품질향상 기준을 구체화하고, 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, 매스콘크리트, 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)
항만 및 어항공사 표준시방서 시방코드(KCS 64 00 00)	• 기존 표준시방서와 전문시방서를 이원화하여 관리하던 항만건설공사 시공기준을 표준시방서로 통합코드화하고, 특수분야 공사는 전문시방서로 별도 관리함으로써 각각의 역할과 기능 분담을 명확하게 재정립하여 코드체계로 개편	개정 (2018.04)

제 정 : 2017년 8월 16일 **개 정 : 2018년 4월 17일**
심 의 : 기술자문위원회
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 ····· 2
1.4 제출물 ····· 2
2. 자재 ····· 2
2.1 재료 ····· 2
3. 시공 ····· 2
3.1 사전조사 ····· 2
3.2 토공사 ····· 2
3.3 기초공사 ····· 2
3.4 가설공사 ····· 3
3.5 철근콘크리트공사 ····· 3
3.6 옹벽공사 ····· 3
3.7 건축공사 ····· 3
3.8 도장공사 ····· 3
3.9 등롱제작 설치공사 ····· 3
3.10 회전식 등명기 설치공사 ····· 4
3.11 항로표지(무인등대) 장비설치공사 ····· 5
3.12 등대 선착장 공사 ····· 6

KCS 64 60 10 등대설치공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

(1) 이 기준은 등대(유인등대, 무인등대, 방파제등대, 등주 등) 설치공사에 적용한다.

(2) 공사감독자가 관련기준의 적용에 있어 공사의 내용, 규모, 특성, 현장여건을 고려하여 적용이 곤란하다고 판단되는 경우 이를 적용하지 아니할 수 있다.

1.2 참고기준

1.2.1 관련법규

항로표지법
항로표지의 기능 및 규격에 관한 기준
항로표지 장비·용품의 검사기준

1.2.2 관련기준

KCS 10 00 00 공통공사
KCS 11 20 00 토공사
KCS 11 50 00 기초공사
KCS 11 80 00 옹벽공사
KCS 14 20 01 콘크리트공사 일반사항
KCS 14 20 10 일반콘크리트공사
KCS 14 20 11 철근공사
KCS 14 20 12 거푸집 및 동바리공사
KCS 14 20 44 해양콘크리트
KCS 14 31 00 강구조공사
KCS 21 00 00 가설공사
KCS 31 30 00 급배수 위생설비공사
KCS 31 30 15 급수설비공사
KCS 31 80 00 건축물 방재설비 공사
KCS 41 00 00 건축공사
KCS 44 00 00 도로공사

1.2.3 관련표준

내용 없음

1.3 용어의 정의

내용 없음

1.4 제출물

제출물에 관한 사항은 KCS 64 10 20 공사준비 및 시공관리(1.6 제출서류와 공정관리)에 따른다.

2. 자재

2.1 재료

(1) 이 기준에 있어 재료는 1.2.2 관련기준에 명시된 재료에 관한 사항을 따른다.
(2) (1)항에 명시되지 않은 자재는 KS 규격품을 사용하여야 하며 KS 규격품이 없는 것은 동등 이상의 자재를 사용하여야 한다.

3. 시공

3.1 사전조사

(1) 설치 위치에 대한 위치(경위도), 등고, 지반 및 등탑차폐 여부를 조사한다.
(2) 시공 전에 현장을 조사하여 해상환경, 현장여건 등을 고려하여 장비운용 및 자재 운반·관리·공정관리 등 합리적이고 안전한 시공계획을 마련하여 공사감독자와 협의하여야 한다.

3.2 토공사

KCS 11 20 00 토공사를 따른다.

3.3 기초공사

KCS 11 50 00 기초공사를 따른다.

3.4 가설공사

KCS 21 00 00 가설공사를 따른다.

3.5 철근콘크리트공사

(1) 콘크리트공사
KCS 64 35 10 콘크리트공사를 따른다.
(2) 철근공사
KCS 14 20 11 철근공사를 따른다.
(3) 거푸집공사
KCS 14 20 12 거푸집 및 동바리공사를 따른다.

3.6 옹벽공사

KCS 11 80 00 옹벽공사를 따른다.

3.7 건축공사

KCS 41 00 00 건축공사를 따른다.

3.8 도장공사

(1) 도장공사 착수 전 마감계획에 의한 색상 계획표(항로표지 시설관리지침 표준 색체 기준)와 도장재료 및 부위별 색상, 광택, 텍스츄어 등에 대한 견본품을 제출하여 공사감독자의 승인을 득하고 시공한다.
(2) 등롱과 등롱실 내부는 특별한 사유가 없는 한 무광택 검정색으로 도장한다.
(3) 기타 사항은 KCS 41 47 00 도장공사, KCS 64 50 10 전기방식공사, KCS 64 50 20 피복방식공사를 따른다.

3.9 등롱제작 설치공사

(1) 일반사항
① 등롱 제작 전 시공계획, 시공방법, 제작 장소 등을 공사감독자와 협의 후 결정하여 제작한다.
② 등롱제작에 부수되는 각종 주물제품은 설계도면에 의하여 정확하고 견고하게 제작하고 표면을 평활하게 조립 완성하며 기타사항은 KCS 14 31 00 강구조공사에 따른다.
③ 등롱제작이 완료되면 설치 전 공사감독자에게 검사를 받아 운반 설치하여야 한다.
(2) 등롱 제작설치
① 주물제작 시 도면 치수대로 제작되어야 하며 연결조립 시 지복, 사복, 종골자 등을 조립할 때에는 수평·수직이 되어야 한다.

② 지복 기초 앵커는 등롱실 콘크리트 타설시 앵커를 매설하되 지복 설치를 고려하여 시공하여야한다.
③ 종골자는 지복, 사복 조립이 용이하도록 제작하고 볼트 고정 시 견고하게 조립하여 강풍에도 흔들림이 없어야 한다.
④ 주물제작이 완료되면 도면과 같이 모든 면이 수평·수직이 되도록 평활하게 가공하여야 한다.
⑤ 공장에서 제작이 완료되면 가 조립하여 공사감독자의 검수를 받아야 하며 검수가 완료되면 각 부분을 해체하여 이물질을 완전히 제거한 다음 지정 색으로 도장하여야 한다.
⑥ 등롱 조립 설치 작업 시 혼동이 발생하지 않도록 번호 등을 표기하여 현장조립에 이상이 없도록 한다.
⑦ 등롱에 설치할 유리는 12㎜ 강화유리로 등롱의 가 조립 시 유리의 규격을 실측하여 제작하여야 하며 설치가 완료되면 코킹제를 주입하여 누수가 되지 않도록 한다.

3.10 회전식 등명기 설치공사

(1) 상부등체
① 렌즈
가. 렌즈 운반 및 설치 시에는 파손 및 변형이 생기지 않도록 주의하여야 한다.
나. 렌즈 설치 후에는 광학적 결함이 없도록 렌즈에 부착된 불순물을 깨끗이 청소하여야 한다.
② 전구교환기
가. 전구 교환기는 사용 전구 규격에 맞게 제작하여 설치한다.
나. 전구교환기에 전구 2개를 설치하고 전구의 발화점을 렌즈의 초점에 정확하게 고정하여야 하며 전구초점에서 예비전구로 인한 광학적 결함이 생기지 않도록 하여야 한다.
다. 주 전구 소등 시 단락감지 회로로 검출하여 등명기 제어장치에서 자동으로 전구교환기에 장착된 소형 DC 모터를 구동하여 예비전구로 10초 이내에 전환하여야 한다.
라. 광원의 수직축 방향으로 높이를 조절할 수 있어야하며 외부충격 및 진동에도 동작 전구는 초점 위치에서 벗어나지 않도록 견고히 고정하여야 한다.
마. 전구교환기의 소켓은 전구의 규격에 적합한 제품을 사용하여야 하며 소켓은 절연 및 고온에 견딜 수 있는 재료를 사용하여야 한다.
(2) 하부등체
① 하부 몸체 및 지지대
하부 몸체 및 지지대는 수평을 유지하여 바닥에 견고히 고정하여야 한다.

② 회전장치

가. 회전장치는 상부등체의 하중을 충분히 받치고 부드럽게 회전할 수 있어야 하며 외부 충격 및 진동에도 회전주기의 변동이 없어야 한다.

나. 회전장치에 사용되는 베어링은 상부 중량에도 충분히 지탱할 수 있는 성능을 갖추어야 한다.

다. 회전장치에 사용되는 모터는 해수 및 해풍의 영향에 부식이 없도록 절연 처리를 하여야 한다.

라. 등질에 맞는 회전주기를 구동할 수 있어야 하며 필요한 경우에는 속도를 조절할 수 있어야 한다.

마. 회전 속도는 일정하게 유지되어야 한다.

③ 제어반

가. 안정기

(가) 안정기 2차 측 전압은 고압 펄스 전압을 발생하므로 타 물체에 접촉되지 않도록 견고하게 제작하여 안전사고를 사전 방지하여야 한다.

(나) 전구 점등 시 사용하는 안정기는 전구(광원)의 최대 효율을 얻을 수 있게 제작하여야 한다.

나. 등명기 제어장치

(가) 등명기 제어장치는 등명기의 점·소등 제어, 전구교환기 제어, 타이머 구동, 일광 감지 등의 기능을 수행하여야 한다.

(나) 전구에 공급되는 전원을 감시하여 전구의 점·소등 여부를 확인하여 주 전구 소등 시 예비전구로 동작되어야 한다.

(다) 일광감지기로 빛을 자동 검출하여 점·소등이 가능하게 제작하여야 하고 타이머 동작 및 수동 조작으로도 동작되게 하여야 한다.

(라) 주·예비 전구의 동작 상태를 원격감시 가능하도록 제작하여야 한다.

다. 일광감지기

(가) 일광감지기는 제어반과 이격되어 등탑 외부, 하부등체 또는 제어반에 설치할 수 있도록 하여 등명기 불빛으로 인한 오동작이 없도록 하여야 한다.

(나) 일광감지기 설치개소는 방수가 되어야 한다.

(다) 일몰·일출에 따라 자동 점·소등 되도록 하고 점·소등 시 지연 시간을 주어 임계 상황에서 잦은 점·소등 오류가 발생하지 않도록 하여야 한다.

(라) 일광감지기 기능 상실시 타이머기능으로 수동 전환하여 사용할 수 있어야 한다.

3.11 항로표지(무인등대) 장비설치공사

(1) 항로표지 장비는 등명기, 충·방전조절기, 태양전지, 축전지 등으로 구성된다.

(2) 등탑 상부 등명기 받침대에 고정앵커볼트 4개를 +자형으로 직각되게 매입하여 등명기 설치에 지장이 없도록 하여야 하며 등명기는 해면과 수평이 되도록 한다.

(3) 등명기 설치대의 높이는 등탑 난간 높이 이상으로 설치하여 이용자가 충분히 불빛을 확인할 수 있도록 하여야 한다.
(4) 축전지실 바닥은 배수가 용이하도록 배수공과 축전지 받침대를 설치하며 축전지는 여건에 맞게 직·병렬 연결한다.
(5) 충·방전조절기는 축전지실 내부에 설치하며 축전지와 등명기에 전원이 공급되도록 결선한다.
(6) 태양전지 설치대는 설계도면과 같이 제작하여 등탑 상부에 정남향으로 설치하며 태양전지 설치 각도는 지역과 계절 등을 고려하여 결정하며 견고하게 설치하여야 한다.
(7) 등대에 소요되는 전원설비는 KCS 64 60 20 항로표지 전력설비공사와 KCS 64 75 00 항만전기설비공사를 따른다.
(8) 각종 전선관 등은 콘크리트 벽체 등 구조물에 매설하여야 하며 장비접지를 위한 접지단자함을 설치하여야 한다.
(9) 난간, 사다리, 전선관 및 장비 설치용 기초 볼트 등 매설될 부분은 콘크리트 타설전에 매립시켜야 하며 콘크리트 타설시 손상이 없도록 보호조치하여야 한다.
(10) 상업전원을 사용하는 방파제등대 등에 전원을 공급하는 전선은 중간에서 연결하지 않는 단일 케이블을 사용하고 전선은 방파제의 상치 콘크리트에 매몰한 설계 규격의 관로 등에 삽입하여야 한다.
(11) 피뢰 및 접지설비는 KCS 64 75 00과 국제항로표지협회(IALA)의 낙뢰 피해에 의한 등대 및 항로표지보호지침에 따른다.

3.12 등대 선착장 공사

KCS 64 30 10 사석, KCS 64 35 10 콘크리트공사, KCS 64 35 20 콘크리트 블록공사, KCS 64 45 10 방충재공사, KCS 64 45 20 계선주공사를 따른다.

표준시방서
KCS 64 60 10 : 2018

등대설치공사

2018년 4월 17일 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

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

KC CODE KCS 64 60 20

KCS 64 60 20 : 2018

항로표지 전력설비공사

2018년 4월 개정

해양수산부

건설기준 제·개정에 따른 경과 조치

이 기준은 발간 시점부터 사용하며 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 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 표준시방서 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 제규정 등과 상호 연관성을 검토하여 반영, 개정	개정 (1986.12)
항만공사 표준시방서	• 건설환경의 변화와 부실방지를 위한 품질향상 기준을 구체화하고, 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, 매스콘크리트, 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)
항만 및 어항공사 표준시방서 시방코드(KCS 64 00 00)	• 기존 표준시방서와 전문시방서를 이원화하여 관리하던 항만건설공사 시공기준을 표준시방서로 통합코드화하고, 특수분야 공사는 전문시방서로 별도 관리함으로써 각각의 역할과 기능 분담을 명확하게 재정립하여 코드체계로 개편	개정 (2018.04)

제 정 : 2017년 8월 16일 **개 정 : 2018년 4월 17일**
심 의 : 기술자문위원회
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 ····· 2
2.1 재료 ····· 2
3. 시공 ····· 2
3.1 사전조사 ····· 2
3.2 전원설비공사 ····· 2
3.3 배선 및 부하설비 공사 ····· 2
3.4 태양광 발전장치 설치공사 ····· 2
3.5 발동발전기 설치공사 ····· 3
3.6 축전지 설치공사 ····· 8
3.7 인버터 설치공사 ····· 8
3.8 전력제어장치 설치공사 ····· 9

KCS 64 60 20 항로표지 전력설비공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

(1) 이 기준은 유인등대 등 항로표지 전력설비공사에 적용한다.

(2) 공사감독자가 관련기준의 적용에 있어 공사의 내용, 규모, 특성, 현장여건을 고려하여 적용이 곤란하다고 판단되는 경우 이를 적용하지 아니할 수 있다.

1.2 참고기준

1.2.1 관련법규

전기공사업법
전기사업법
항로표지법
전기설비기술기준
항로표지의 기능 및 규격에 관한 기준

1.2.2 관련기준

KCS 10 00 00 공통사항
KCS 31 60 00 건축물 전원설비공사
KCS 31 65 00 배선 및 부하 설비공사
KCS 31 75 10 감시제어설비공사

1.2.3 관련표준

KS C IEC 60051 직동시 지시 전기계기

1.3 용어의 정의

내용 없음

1.4 제출물

제출물에 관한 사항은 KCS 64 10 20 공사준비 및 시공관리(1.6 제출서류와 공정관리)에 따른다.

2. 자재

2.1 재료

(1) 이 기준에 있어 재료는 1.2.2 관련기준에 명시된 재료에 관한 사항을 따른다.
(2) (1)항에 명시되지 않은 자재는 KS 규격품을 사용하여야 하며 KS 규격품이 없는 것은 동등 이상의 자재를 사용하여야 한다.

3. 시공

3.1 사전조사

수급인은 공사를 착수하기 전에 현장을 조사하여 해상 환경, 현장 여건 등을 고려하여 장비 운용 및 자재 운반·관리, 공정관리 등 합리적이고 안전한 시공계획을 마련하여 공사감독자와 협의하여야 한다.

3.2 전원설비공사

KCS 31 60 00 건축물전원설비공사 및 KCS 64 75 00 항만전기설비공사에 따른다.

3.3 배선 및 부하설비 공사

KCS 31 65 00 배선 및 부하설비공사 및 KCS 64 75 00에 따른다.

3.4 태양광 발전장치 설치공사

(1) KCS 31 60 30 신전원설비공사(태양광발전설비)에 따른다.
(2) 항로표지용 태양전지 플레임과 설치대는 부식 방지를 위하여 도금 처리하여야 하며 바람 등 외력에 의하여 파손되지 않도록 제작, 부착해야 한다.
(3) 전원선은 햇빛과 염수에 강한 CV6㎟ × 1P(태양전지 간), CV6㎟ × 2P(태양전지 ↔ 배전반) 케이블로 배선하고 전선의 접속은 와이어 커넥터로 하며 배선 후 대지간의 접지저항은 전기설비기술기준에 적합하여야 한다.
(4) 태양전지 접속반은 옥외 방수형으로 제작, 설치하여야 한다.
(5) 태양전지 접속반에는 전압, 전류계를 장착하여야 한다.
(6) 태양전지 접속반은 안개 및 습도에 강하게 제작하여야 하며 통풍이 원활하게 되어 접속반에는 습기가 없도록 하여야 한다.
(7) 평지에 태양전지 어레이를 설치할 때에는 필요한 경우 바람의 영향을 받지 않도록 방풍벽을 설치하여야 한다.

3.5 발동발전기 설치공사

(1) 발동발전기의 설치

① 발동발전기는 등대 기능유지를 위하여 설치하는 것으로 발전기, 엔진, 축전지, 운전반(별치형), 연료탱크 등으로 구성한다.

② 발전기는 상용 또는 비상용으로 사용하고 부하에서 발생되는 고주파 영향을 최소화 할 수 있도록 자가진단 및 계자전류를 제어할 수 있는 발전기로써 상용 전원의 공급이 불가능한 도서지역(등대)의 주 전원 및 대체 전원이 필요한 장소에 고효율 발전기의 교류전원을 공급하기 위한 해상용 디젤 엔진 구동 동기발전기에 대하여 적용한다.

③ 발전기의 특징

가. 주회전자의 마그네트 구성에 의한 잔류자속 감자작용 억제

나. 여자기 회전자의 차별적 구성을 통한 고조파 발생 최소화

다. 보조계자 전류제어에 의한 고품질의 전압 발전

라. 초 저고조파(0.7% 이하)로 인한 출력전압 품질 정밀화 및 고급화

마. 마그네트 접속체에 의한 누설자속이 거의 없어야 함

바. 마이컴 자체진단 시스템을 통한 제어(과전압, 과전류, 지락검출, 단락검출)

사. 주 회전자 보조코일의 계자전류 신호 제어를 위한 고품질 전원 공급

④ 품질기준

항목		적용기준
온도	고정자 권선	125℃이하
	계자 권선	125℃이하
	베어링(Bearing)	40℃이하
	고정자 프레임(Frame)	70℃이하
파형 왜형율		무부하 정격전압에서 10%이하일 것
고정자 절연 저항		각상 전기자권선 및 계자권선과 대지간 3㏁ 이상일 것
내전압		각상 전기자권선 및 계자권선과 대지간 2E + 1,000V에 1분간 견딜 것
전압 변동률		2.5% 이내
주파수 변동률		5% 이내
과부하		출력의 110%인가 후 1시간
과속도		120% 상승 1분간 유지

⑤ 구성 및 재료

재 료	자 재 구 성 표
Steel, AL, CR, Magnet wire,	(1) 엔진 (2) 발전기 (3) 축전지 (4) 소음기 (5) 히터 (6) 운전반 패널(별치형) (7) 연료탱크 (8) 내/외부 배선 (9) 볼트/너트/커넥터

⑥ 발동발전기는 시방서 및 설계도면에 의하여 제작하고 도면 또는 시방서에 명기되지 않는 사항은 KS(한국산업표준), KEMC1111(한국전기공업협동조합)에 적합하도록 제작하며 제품 제작 전 제품의 상세사항을 제작도면 및 제작시방서를 제출하여 공사 감독자의 승인 후 제작한다.

⑦ 마감 및 외관

가. 발동발전기 제작 시 모서리 및 날카로운 부분은 사용자 보호를 위하여 매끄럽게 사상처리 되어야한다.

나. 진동 및 마찰이 발생되는 부위는 진동에 강한 헤리컬 와셔를 사용해 풀리지 않는 구조로 제작하여야 한다.

다. 엔진 조작선은 엔진 외부의 고온으로부터 견딜 수 있는 불연성 소재를 사용하여야 한다.

라. 외관은 미려하여야 하며 견고한 구조로 제작하여야 한다.

⑧ 발전기 단자기호

가. 단자기호 위치는 접속이 용이하고 근접한 위치에 부착하여야 한다.

나. 발전기 단자기호 표시는 전기자 권선의 선로측 단자에는 단상일 때는 U, V 3상일 때는 상순 또는 U, V, W로 한다. 3상 권선에서 각 상의 중성점 측 단자를 인출하는 경우 U1, V1, W1을 사용한다.

⑨ 발동발전기 기능 및 성능

가. 보조코일은 회전자 보조 코일의 계자 전류 신호 제어를 위하여 고품질 전원을 공급하고 여자부 메인 전원과는 별도 분리된 깨끗한 전압 공급을 통해 고조파를 최소화 하여야 하며 자가 진단 제어 장치에 의한 과전압, 과전류, 회전자 지락 검출, 단락 검출이 가능하도록 하여야 한다.

나. 마그네트는 자력을 집중시켜 주 계자부 에서 발생되는 자속을 균일하게 분포시켜 효율을 증가시키며 부하 급변 시 전자석으로 인한 전압 제어 및 복귀하는데 필요한 추가자속을 가장 빠르게 공급해 발전부의 균일한 출력전압을 발생하게 하는 것으로 안정적 전압 발전과 고조파의 상승을 억제시키는 특성을 가져야 한다.

⑩ 주요 구성품의 기능

가. 거버너 : 엔진의 연료소모량을 조절, 엔진속도를 일정하게 유지

나. 냉각계통 : 엔진 내부의 고온 냉각수를 냉각

다. 흡배기 계통 : 에어크리너, 소음기 및 배기파이프로 구성

라. 발전기 제어반 : 엔진상태를 모니터링하고 전원 공급 및 차단

마. 엔진제어반 : 엔진의 운전 상태를 모니터링 하는 기능

⑪ 검사 및 시험

가. 구조 및 외관시험: 누유, 누수 및 제품 손상, 단자 조임, 냉각수 등 점검

나. 발동발전기 보호회로 및 경보장치 동작시험

항 목	엔진정지	경보음	결함표시등	비 고
엔진 과속도	o	o	o	정격의 120%이상
엔진윤활유 압력저하	o	o	o	0.65Kg/㎠이하
엔진냉각수 과온	o	o	o	110℃이상
엔진시동실패	o	o	o	시동 반복3회
발전기 과전압	o	o	o	정격전압의 25%이상
비상정지	o	o	o	

* 설치 전 공인기관의 시험을 필하고 시험성적서 원본을 제출하여야 한다.

⑫ 방진 스프링

가. 외부진동으로부터 발동발전기를 보호할 수 있도록 방진효과가 96%이상이어야 한다.

나. 발동발전기기준 진동 측정값은 정격운전상태 기준의 규정 내에 있어야 한다.

다. 발동발전기 중량, 베드프레임 및 설치도면 위치를 기준하여 설치하여야 한다.

⑬ 소음대책

가. 소음기는 외부에 노출되므로 견고하게 설치하여야 한다.

나. 발동발전기실의 소음을 줄이기 위해서는 필요 시 선택 사양으로 흡음재를 취부할 수 있다.

⑭ 환기장치

가. 발전실내의 온도를 30~40℃로 적정하게 유지하여야 하며 운전 중 발전기실 내부 온도는 50℃(⊿ T=10℃기준)를 초과하지 않도록 하여야 한다.

나. 환기 및 연소에 필요한 흡입구와 배기구를 분리하여 설치하여야 한다.

다. 자연 순환인 경우 흡입 공기 입구는 발전기실 하부에 배출공기 출구는 발전기실 상부에 설치한다.

라. 어떤 기후 조건 등에서도 서늘하고 깨끗한 공기를 충분히 통풍시켜 운전에 적합한 온도조건을 유지할 수 있도록 오픈 그릴(Open grill)을 설치하여야 한다.

마. 배기덕트 연결은 소음과 진동을 방지하기 위하여 라디에이터와는 신축성 있는 부직포를 사용하여 연결 되어야 하며 외부로부터 이물질 유입을 막기 위해 배기덕트 마감부에 갤러리 벽을 설치하여야 한다.

⑮ 자동절체 스위치(ATS : Automatic Transfer Switch)

가. 발동발전기 출력 전원을 선택적으로 부하에 공급할 수 있어야 하며 절체는 ATS 컨트롤러(Controller)를 사용하여 자동 및 운전원의 스위치(Push button) 조작에 의한 수동 조작이 가능하여야 하며 아래와 같은 기능을 구비해야 한다.

나. 조작 회로는 양측 입력전원 측에(A전원, B전원) 동시 투입 지령이 되지 않도록 인터로크(Interlock) 되어야 한다.

다. 조작 회로의 고장 또는 조작코일의 소손에 대비한 수동 절체가 가능한 기계적 장치가 구비되어야 한다.

라. 교류 배전반 전면 중단에 아래와 같이 ATS 컨트롤러를 설치한다.
(가) 자동 / 수동 모드 선택 스위치
(나) A전원, B전원 간의 수동 절체용 스위치
(다) ATS 절체 상태 표시용 LED 램프(Lamp)
(라) A전원, B전원 자동 절체 지연 시간 설정용 타이머
(마) A전원, B전원 조작 전원용 스위치

⑯ MCCB On, Off 상태표시

본 배전반의 MCCB의 동작상태(On/Off) 상태를 확인할 수 있도록 배전반 전면에 배전반의 단선도를 색인하고 필요 시 램프를 부착하여 MCCB On/Off 상태를 확인할 수 있도록 제작한다.

(2) 분전반 및 차단기류

① 개요

가. 이 기준은 발동발전기로 교류전원을 공급받아 절체스위치 및 분기차단기에 의하여 각 부하에 교류전력을 공급하는 교류배전반에 대하여 적용한다.

나. 분전반에 사용되는 차단기류는 선로부하 등을 정확히 파악하여 기능 및 안정상 문제가 없는 제품을 사용하여야 한다.

다. 설계 내역서, 도면 등에 명기되지 않은 사항이라도 시스템 구성상 당연히 필요한 사항은 수급인이 조치하고 준공 후에는 준공도면을 제출하여야 한다.

② 배전방식

가. 입력 부하 : 삼상 4선식, 380/220V, 220V

나. 출력 부하 : 삼상 4선식, 380/220V, 220V

③ 시스템 구성

가. 자동절체 스위치(ATS : Automatic Transfer Switch)

이 기준의 3.5, (1), ⑮에 따른다.

나. 차단기

(가) 교류 배전반은 아래와 같은 차단기를 구비해야 하며 수급인은 각 선로 부하 등을 정확히 파악하여 각 선로에 가장 적합한 동작특성과 용량을 갖춘 차단기를 선정, 공사감독자의 승인을 받아야 한다.

(나) 설계내역서의 규격과 동일하거나 동등 이상의 제품을 공사감독자의 승인 후 구입 또는 제작 설치한다.

(다) 배선용 차단기(MCCB)

㉮ 배선용 차단기는 발동발전기 정격운전 및 부하 공급에 적합한 용량이어야 한다.

㉯ 트립(Trip) 기능이 내장되어 있어야 하며 트립장치의 동작은 공사감독자와 협의 후 공사감독자가 지정하는 제품으로 한다.

(라) 누전용 차단기(ELCB)

㉮ 누전용 차단기는 과부하, 단로 및 누전발생시 자동적으로 전류를 차단하는 것으로 부하 공급에 적합한 용량이어야 한다.

㉰ 트립 기능이 내장되어 있어야 하며 트립장치의 동작은 공사감독자와 협의 후 공사감독자가 지정하는 제품으로 한다.

다. MCCB On, Off 상태표시

(가) 발동발전기 별치형 분전반에는 발동발전기 인입 전력을 자동으로 선택하는 기능을 갖추고 있도록 하여야함과 동시에 ATS 기능의 고장 등을 대비하여 별도의 MCCB 차단기를 용량에 맞춰 설치한다.

(나) 본 배전반에 설치되는 MCCB는 발동발전기 인입 전력을 ATS에서 선택하고 부하에 공급하기 전에 설치되는 MCCB로서 MCCB의 동작상태(On/Off)를 확인할 수 있도록 배전반 전면에 배전반의 단선도를 색인하고 필요 시 램프를 부착하여 MCCB ON/OFF 상태를 확인할 수 있도록 제작하여야 한다.

(3) 접지선의 설치

① 본 공사에 사용되는 접지선은 환경 및 선로 부하 등에 영향으로 기능 및 안정상 문제가 없을 경우 설계내역서와 동일한 규격 및 제품을 사용하여야 한다.

② 수급인은 기능 및 안정상 문제가 있는 경우 공사감독자를 경유하여 현장실정보고하고 설계변경 등 필요한 조치를 취하여야 한다.

③ 설계도서 및 승인도면 등에 명기되지 않은 사항이라도 시스템 구성상 당연히 필요한 사항은 수급인 부담으로 한다.

(4) 기타사항

① 벽 관통 구멍 뚫기는 코아드릴을 사용하여야 하며 전선 굵기 별 사용되는 전선관의 곡률 반경을 고려하여 입구와 출구 쪽을 콘크리트 절단용 캇트 날과 함마 드릴을 사용하여 구멍 크기를 넓혀야 한다.

② 환기장치의 구멍은 발동발전기 용량을 검토하여 실내가 진공상태가 되지 않도록 충분한 크기로 뚫어야 하고 파이프팬 설치를 원칙으로 하며 환기용량을 검토하여 공사감독자와 협의 후 변경할 수 있다.

③ 환기장치는 발동발전기 가동 시 자동적으로 동작할 수 있도록 설치하여야 하며 발동발전기 정지 시 외부공기의 흐름을 차단할 수 있는 것이어야 한다.

④ 접지용동선은 접지저항을 낮추기 위해서 지면과 맞다은 면은 나동선으로 설치하여야 하며 접지 동봉은 순동 Ø16mm x 1.2m을 사용하여야 한다.

⑤ 접지동선 상호 연결과 접지동선과 접지봉의 연결은 납땜용접을 실시한 후 클램프(동제품) 등을 사용하여 부식되어도 탈락되지 않도록 견고하게 설치하여야 한다.

⑥ 스테인리스 덕트는 천정에서 배전반 또는 바닥까지 완전히 커버할 수 있도록 하며 스테인리스 앵커볼트를 사용하여 벽면에 견고하게 설치하여야 한다.

⑦ 발전기에서 생산한 교류전력을 직류 전력으로 변환시키도록 정류기를 설치하여야 한다.

(5) 기타사항은 KCS 64 75 00 항만전기설비공사에 따른다.

3.6 축전지 설치공사

(1) 축전지는 규격에 적합한 제품이어야 하며 설치 전 시험성적서를 제출하여 공사감독자의 확인을 득한 후 설치하여야 한다.

(2) 다음의 부속품은 적용규격에 따라 제작된 것으로서 축전지와 동시에 납품장소에 납품하여야 한다.

① 접속판(Connectors), 절연케이블(Insulated cable), 절연커버(Insulator cover)

② 연결도, 축전지 일련 번호판(Cell number labels)

(3) 축전지 연결선은 연판으로 하고 볼트너트는 스테인리스 제품을 사용하여야 한다.

(4) 축전지 일련 번호판은 플라스틱으로 제작하여 깨끗하게 부착되어야 한다.

(5) 축전지 설치 시 안전관리

① 축전지에 접근하거나 다룰 때는 보안경을 착용하여야 한다.

② 축전지 충전 중 어떠한 화기(불, 불꽃 등)도 접근되어서는 안 된다.

③ 축전지의 단자 극성과 충전기의 케이블 단자 극성을 서로 다르게 연결해서는 안 된다.

④ 황산이 몸이나 옷에 묻은 경우 즉시 세척하고 눈에 황산이 튀어 들어간 경우는 수분간 물로 세척하는 등 응급조치를 취한 후 의사의 치료를 받도록 한다.

⑤ 축전지 점검은 충전 전원을 끄고 실시한다.

⑥ 축전지는 직사광선 피하여 설치하여야 하며 물 및 해수에 젖지 않도록 한다.

⑦ 축전지는 분진 많은 곳에서는 설치하지 말아야 하며 침수가 우려되는 곳에 설치하지 말아야 한다.

⑧ 심한 진동이나 충격을 받지 않도록 축전지를 확실히 고정하여야 한다.

⑨ 축전지는 발열체(전압조정기 등)에 가깝게 설치하여서는 안 된다.

⑩ 축전지는 인화성 가스가 발생할 경우가 있으므로 불꽃을 일으키는 스위치, 퓨즈 등에 가까이 설치하여서는 안 된다.

⑪ 커넥터나 단자에 접촉될 경우 감전의 위험이 있으므로 설치시나 점검 시 필히 절연장갑이나 절연신발을 착용하여 작업하여야 한다.

3.7 인버터 설치공사

(1) 인버터는 아래 규격에 적합한 제품이어야 하며 설치 전 시험성적서를 제출하여 공사감독자의 확인을 득한 후 설치하여야 한다.

① 입력전압 : DC 210V～290V±10%

② 정격출력용량 : 25KW(용량은 가변)

③ 정격출력전압 : AC 220V ±10%

④ 과부하 보호회로 내장

(2) 본 장치는 큐비클 형태의 실내 수직자립형으로 설치하며 전면 및 후면은 도어식으로 개폐가 가능하도록 하며 회로내부의 보수 및 점검이 용이하고 방열 및 통풍이 되도록 한다.

(3) 계기 및 조작 스위치 조정장치는 전면 또는 전면내부에 취부하여 조작이 용이하도록 한다.
(4) 제어회로는 회로기판(Print P.C.B)를 사용하며 커넥터 소켓을 접속할 수 있도록 플러그 인(Plug in) 소켓을 설치한다.
(5) 제어회로의 배선은 분리 후 재접속 시 신호선이 바뀌지 않도록 하며 접속불량 현상이 일어나지 않도록 한다.
(6) 퓨즈는 정격에 부합되는 용량을 선택하며 메인 퓨즈(Main fuse)는 단선 시 정지한다.
(7) 모든 제어용 계전기는 먼지 등에 의한 접속불량을 방지하기 위하여 커버를 구비하여야 한다.
(8) 각종 계기류는 패널 전면 상단에 부착하여 판독이 쉽게 하며 1.5급 메터(Meter)를 사용하고 모든 계기판은 디지털로 표시되도록 하여야 하며 입출력 단자의 위치는 기기의 전면 하단에 조작자가 볼 수 있도록 수평으로 취부한다.
(9) 축전지에서 인버터까지 연결선은 KIV 600V 14SQ 전선으로 연결해야하며 인버터는 요구되는 입출력 특성을 만족하여야 하며 제작시방 및 계통도에 대해 공사감독자의 승인을 득하여야 한다.
(10) 기타사항은 KCS 31 60 20 예비전원설비공사에 따른다.

3.8 전력제어장치 설치공사

(1) 전력제어장치
① 전력제어장치 제작 전 제작시방서 및 도면을 공사감독자에게 제출하여 승인을 득한 후 제작하여야 한다.
② 전력제어장치는 태양전지 어레이와 축전지사이에 연결되어 축전지를 충전시키는 장치로서 축전지를 자동으로 충전시키며 안정된 직류 전원을 공급할 수 있는 장치와 축전지 보호를 위한 과충전 보호 및 과방전 보호 회로를 내장하여야 한다.
③ 전력제어장치의 필요조건은 아래와 같다.
가. 사용되는 지시계기는 KS C IEC 60051 직동식 지시 전기계기에 준하는 물품을 사용하여야 하며 금속재료는 열기와 습기가 많은 장소에서 장기간 사용하여도 내식성이 없고 변형 등이 적은 재료 또는 이를 방지할 수 있도록 가공처리된 것이어야 한다.
나. 단자 및 부품은 정격 출력 상태에서 연속 사용하여도 충분히 견딜 수 있는 제품이어야 한다.
다. 전원·제어·스위치 모듈로 구성하여 장비의 신뢰도를 높일 수 있어야 한다.
라. 정격 전압을 유지하기 위한 직류 자동전압조정장치가 내장되어야 한다.
④ 전력제어장치의 기능은 아래와 같다.
가. 축전지의 충전전압을 자동조절하고 과충천·과방전을 방지하여 축전지를 보호하여야 한다.

나. 축전지에서 태양전지로 전류가 역류하는 것을 방지하여야 한다.
다. 전력손실을 줄여 최대한 효율을 높여야 한다.
라. 발전 및 충전상태를 알 수 있도록 표시되어야 하며 동작 어레이 표시가 가능하여야 한다.
마. 배전부의 각부 스위치는 배선용차단기(NFB, No Fuse Breaker)를 사용하도록 한다.
바. 과방전 기능은 축전지 전압이 기준 전압보다 낮을 때 경보램프와 부저기능을 갖추어야 하고 필요 시 각각 수동 On/Off 되도록 하여야 한다.
사. 축전지가 만충전 조건에 도달될 때까지 충전을 계속하여야 하고 과충전 상태일 때 스위치 모듈의 동작이 감소하여 자동으로 부동 충전상태를 유지하여야 한다.
아. 축전지 내 성층현상을 방지하기 위하여 균등충전 기능을 넣어야 한다.
자. 유지보수를 위하여 2패널(Array)의 전압 전류를 측정할 수 있어야 한다.
차. 고장 시 수동으로 조작할 수 있는 기능이 되어야 한다.
카. 자동전압조정장치는 축전지 전압 DC 240V~260V 상승 시 출력전압은 DC 220V가 되도록 하여야 한다.
파. 외함 철판은 2.0mm이상으로 제작되어야 하고 공사감독자가 지정하는 색으로 도장한다.

⑤ 전기적 성능은 다음과 같이 어레이(Array)와 축전지를 가장 합리적으로 제어할 수 있는 성능이어야 하며 출력 시 정격전압을 유지할 수 있어야 한다.

기능	충방전조절장치	자동전압조정장치
공칭전압	220V	
최대출력	12KVA이상	
부동충전전압	261V(Max)	
과방전 전압	198V이하	
과방전 방지전압	220V이상	
출력전류		60A
입력전압		DC261V
출력자동전압범위		218 ~ 222V
출력정격전압		220V±1.2%

⑥ 다음과 같은 계기류 및 램프가 실장되어야 하며 디지털 계기판을 사용하여야 한다.

내 용	
태양광발전전압계 또는 부하전압계	패널(Panel) 시험 스위치
태양광발전 전류계 또는 부하전류계	만충전 램프
축전지 전류계	과방전 경보 램프
축전지 전압계	경보 중단 스위치
직류자동전압 조정장치의 입력전압계, 출력전압계, 출력 전류계	디지털 표시
분기별전압/전류표시	9개 분기별 감시 램프

⑦ 각부 회로의 절연저항은 직류 500V 메가 측정 시 10MΩ이상이어야 한다.

⑧ 전력제어장치에서 축전지까지 연결하는 연결전선은 KIV 600V 38SQ 전선으로 연결하여야 한다.

(2) 기타사항은 KCS 31 75 10 감시제어설비공사(전기분야)에 따른다.

표준시방서
KCS 64 60 20 : 2018

항로표지 전력설비공사

2018년 4월 17일 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

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

KCS 64 60 30 : 2018

등표설치공사

2018년 4월 개정

해양수산부

KC CODE KCS 64 60 30 국가건설기준

건설기준 제·개정에 따른 경과 조치

이 기준은 발간 시점부터 사용하며 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 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 표준시방서 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 제규정 등과 상호 연관성을 검토하여 반영, 개정	개정 (1986.12)
항만공사 표준시방서	• 건설환경의 변화와 부실방지를 위한 품질향상 기준을 구체화하고, 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, 매스콘크리트, 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)
항만 및 어항공사 표준시방서 시방코드(KCS 64 00 00)	• 기존 표준시방서와 전문시방서를 이원화하여 관리하던 항만건설공사 시공기준을 표준시방서로 통합코드화하고, 특수분야 공사는 전문시방서로 별도 관리함으로써 각각의 역할과 기능 분담을 명확하게 재정립하여 코드체계로 개편	개정 (2018.04)

제 정 : 2017년 8월 16일 **개 정 : 2018년 4월 17일**
심 의 : 기술자문위원회
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 ····· 2
1.4 제출물 ····· 2
2. 자재 ····· 2
2.1 재료 ····· 2
3. 시공 ····· 2
3.1 사전조사 ····· 2
3.2 수중암 굴착공 ····· 3

KCS 64 60 30 등표설치공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

(1) 이 기준은 등표설치공사에 적용한다.

(2) 공사감독자가 관련기준의 적용에 있어 공사의 내용, 규모, 특성, 현장여건을 고려하여 적용이 곤란하다고 판단되는 경우 이를 적용하지 아니할 수 있다.

1.2 참고기준

1.2.1 관련법규

항로표지법
항로표지의 기능 및 규격에 관한 기준
항로표지 장비·용품의 검사기준

1.2.2 관련기준

KCS 10 00 00 공통사항
KCS 11 50 00 기초공사
KCS 14 20 01 콘크리트공사 일반사항
KCS 14 20 10 일반콘크리트공사
KCS 14 20 11 철근공사
KCS 14 20 12 거푸집 및 동바리공사
KCS 14 20 43 수중콘크리트
KCS 14 20 44 해양콘크리트
KCS 14 20 50 프리플레이스트 콘크리트
KCS 14 20 52 프리케스트 콘크리트
KCS 14 31 00 강구조공사
KCS 41 49 00 금속공사

1.2.3 관련표준

KS C 3101 전기용 연동선
KS C 3102 전기용 경동선
KS C IEC 60227-3 정격전압 450/750V 이하 염화비닐절연 케이블 - 제3부 배선용 절연전선
KS D 5101 구리 및 구리합금 봉
KS D 5201 구리 및 구리합금 판 및 띠

1.3 용어의 정의

내용 없음

1.4 제출물

(1) 제출물에 관한 사항은 KCS 64 10 20 공사준비 및 시공관리(1.6 제출서류와 공정관리)에 따른다.

(2) 안전·환경 및 품질관리계획서에는 다음 사항을 포함하여야 한다.

① 시험 및 검사계획서

② 시공상세도

③ 해상 암굴착, 콘크리트 타설시 해양환경오염방지대책

④ 악천후 등에 대비한 현장에서의 인력, 작업선의 안전 대책 계획서

2. 자재

2.1 재료

(1) 이 기준에 있어 재료는 1.2.2 관련기준에 명시된 재료에 관한 사항을 따른다.

(2) (1)항에 명시되지 않은 KS 규격품을 사용하여야 하며 KS 규격품이 없는 것은 동등 이상의 자재를 사용하여야 한다.

3. 시공

3.1 사전조사

(1) 설치위치에 대한 경위도, 암반의 종류, 암반의 크기, 암반의 높이 및 주변 수심을 조사한다.

(2) 등표 설치공사에 투입되는 예·부선 등 작업선의 안전한 통항로를 확인한다.

(3) 공사현장 가까운 위치에 수준점 양수표를 설치하여 조위를 상시 관측할 수 있도록 하며 설계도서에서 제시한 기준점을 기준으로 하여 정확한 시공측량을 하여야 한다.

(4) 시공 전에 현장을 조사하여 해상환경, 현장여건 등을 고려하여 장비운용 및 자재 운반·관리·공정관리 등 합리적이고 안전한 시공계획을 마련하여 공사감독자와 협의하여야 한다.

3.2 수중암 굴착공

3.2.1 암굴착

(1) 굴착작업 착수 전 굴착공법 등이 명시된 작업계획서를 공사감독자에게 제출하여 승인을 받은 후 작업에 착수한다.
(2) 등표 설치위치는 공사감독자와 협의하여 결정한다.
(3) 구조물 기초부 굴착 시 설계도면에 표시된 범위 외에는 균열 등 손상을 입혀서는 안 되며 굴착작업 완료 후에는 주변의 암반 상태를 면밀히 조사하여 공사감독자에게 보고하여야 한다.
(4) 굴착은 미리 정해진 위치, 깊이를 확인하여 정확하게 시행한다.
(5) 파쇄작업은 중심부에서 외측으로 소량씩 파쇄하여 나가야 한다.

3.2.2 굴착 후 정리

(1) 굴착 후 부분적으로 남은 파쇄면을 면밀히 조사하여 불규칙면이 발견된 경우 즉시 수평하게 하는 작업을 시행하여야 한다.
(2) 암 저면은 구조물 수평을 유지할 수 있도록 정리되어야 한다.

3.2.3 프리캐스트 웰(Precast well) 제작

(1) 기초공사
KCS 11 50 00 기초공사에 따른다.
(2) 콘크리트공사
KCS 64 35 10 콘크리트공사에 따른다.
(3) 철근공사
KCS 14 20 11 철근공사에 따른다.
(4) 거푸집공사
KCS 14 20 12 거푸집 및 동바리공사에 따른다.
(5) 강구조공사
KCS 14 31 00 강구조 공사에 따른다.
(6) 금속공사
KCS 41 49 00 금속공사에 따른다.
(7) 방충재공사
KCS 64 45 10 방충재공사에 따른다.
(8) 계선주공사
KCS 64 45 20 계선주공사에 따른다.
(9) 도장공사
KCS 64 60 10 등대설치공사(3.8)에 따른다.

(10) 기타

① 난간, 사다리, 전선관, 장비 설치용 기초 볼트 등 매설될 부분은 콘크리트 타설 전에 매립시켜야 하며 손상이 없도록 보호 조치를 하여야 한다.

② 기초 콘크리트 타설 전에 피뢰 접지를 위한 동봉과 피뢰선을 설치하고 피뢰선이 끊어지지 않도록 세심한 주의를 하여 콘크리트를 타설하여야 한다.

③ 등탑 슬래브(Slab)의 출입문에는 물줄기 홈을 반듯이 설치하여야 한다.

④ 프리캐스트 웰 거치 후 속채움 콘크리트 타설시 기초 프리캐스트 웰과 일체가 되도록 타설하기 위하여 기초 프리캐스트 웰 속채움 타설은 등탑부 프리캐스트 웰 거치 전에 모두 타설되어서는 안 되며 2m이상 남겨 놓고 등탑부 속채움 시 함께 타설되도록 한다.

⑤ 장비접지를 위한 접지단자함을 설치하여야 한다.

3.2.4 강구조(Jacket) 제작

(1) 강구조공사

KCS 14 31 00, KCS 64 40 10 강재말뚝과 KCS 64 40 80 자켓 기초구조물공사에 따른다.

(2) 콘크리트공사

KCS 64 35 10에 따른다.

(3) 철근공사

KCS 14 20 11에 따른다.

(4) 거푸집공사

KCS 14 20 12에 따른다.

(5) 금속공사

KCS 41 49 00에 따른다.

(6) 방충재공사

KCS 64 45 10에 따른다.

(7) 계선주공사

KCS 64 45 20에 따른다.

(8) 전기방식공사

KCS 64 50 10 전기방식공사에 따른다.

(9) 도장공사

KCS 64 60 10 등대설치공사(3.8)에 따른다.

(10) 기타

① 난간, 사다리, 전선관, 장비 설치용 기초 볼트 등 매설될 부분은 등탑 콘크리트 타설 전에 매립시켜야 하며 손상이 없도록 보호 조치를 하여야 한다.

② 등탑 상부에 피뢰침을 설치하고 피뢰선은 자켓에 연결하며 피뢰선이 끊어지지 않도록 세심하게 주의를 하여 콘크리트를 타설하여야 한다.

③ 등탑 슬래브의 출입문에는 물줄기 홈을 반듯이 설치하여야 한다.

④ 수급인은 자켓 제작 시 또는 설치 전에 다음의 설비시설, 가설부재를 자켓구조물에 설치하는 등의 가설계획을 수립하여야 한다.

가. 설치위치 측량용 마킹, 지그(Jig) 등

나. 운반, 설치용 조금구

다. 작업발판, 난간 등

라. 작업 발판까지의 승강설비

마, 위치표시용 지그 및 설비

바. 말뚝시공 보조공법 설비 및 작업대

⑤ 자켓 구조의 조립 정밀도는 아래의 허용값을 표준으로 한다.

가. 길이(L) : (-)10㎜, (+)30㎜

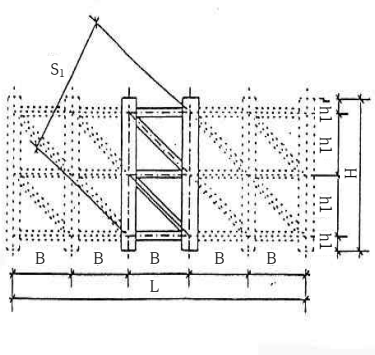
나. 높이(H) : (±)20㎜

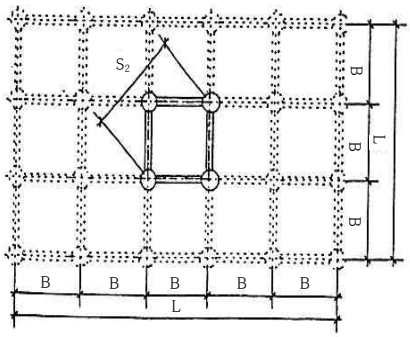
다. 수평부재 중심간 거리(h1) : (±)10㎜

라. 수직부재 중심간 거리(B) : (±)15㎜

마. S1 : (±)20㎜

바. S2 : (±)20㎜





3.2.5 운반 및 거치

(1) 수급인은 구조물의 운반 및 거치방법에 대한 시공계획서를 제출하여 공사감독자의 승인을 받아야 한다.

(2) 운반 및 거치계획서에는 다음 사항을 포함하여야 한다.

① 공사개요 및 범위

② 운반 방법

③ 전치 및 가거치 계획

④ 시공장비의 투입일정 및 제원

⑤ 시공순서 및 시공방법

⑥ 품질관리 및 안전관리 계획

⑦ 세부공정표

(3) 수급인은 구조물의 인양, 적재, 운반, 전치 및 가거치의 방법을 공사감독자와 협의하여야 한다.
(4) 가거치 장소는 요철이 적도록 사전에 정리하여야 하며 가거치의 쌓기 단수는 공사감독자의 지시에 따라야 한다.
(5) 프리캐스트 웰 구체들은 이들의 제작일수가 21일이 되거나 3개의 콘크리트 공시체의 최소강도가 규정된 재령 28일 강도의 96%가 되는 소요강도 기간 중 더 높은 쪽의 기간이 경과될 때까지 가거치된 장소로부터 이동시킬 수 없다.
(6) 프리캐스트 웰 구체들은 시험 공시체의 재령 28일 강도가 만족스러운 결과 값이어야 하고 공사감독자가 승인할 때까지는 거치를 할 수 없다.
(7) 수급인은 구조물 거치에 앞서 기상 및 해상조건을 충분히 검토하여 적절한 시기를 선정하고 정확한 위치에 거치가 되도록 해야 하며 거치시기와 구체적인 시공방법에 대하여는 본 공사 시공계획서 작성 시 공사감독자와 협의해야 한다.
(8) 수급인은 조위와 기상여건 등을 고려하여 정조 시기가 되는 최상의 조건에서 거치작업을 시행해야 한다.
(9) 구조물을 설치하기 전에 현장 암굴착 등 시공상태를 확인하여 공사감독자의 승인을 득한 후 거치작업을 시행해야 한다.
(10) 구조물은 설계도면에 표시된 방향을 확인하여 견고히 정치되도록 거치해야 한다.
(11) 구조물 운반, 거치 시 수평을 유지하도록 해야 하며 구조물이 기울지 않도록 주의해야 한다.
(12) 구조물 운반, 거치 전 타입(Type)별 형상, 하단부에 고무판 등 수밀제를 사용하여 시멘트물이 유출되지 않도록 하며 구조물 거치 후 도색 점검 및 보수작업을 시행해야 한다.

3.2.6 접지 및 피뢰침공

(1) 접지는 제1종 접지이며 접지시설(집지동판 및 접지동봉)은 항상 수중부에 있도록 처리하고 견고하게 매설, 시공하여야 한다.
(2) 접지관 설치는 콘크리트 부분에 직선으로 매입하고 기초이하 부분은 콘크리트를 절취하여 관을 설치한 후 콘크리트로 매입시켜야 한다.
(3) 피뢰침의 인화선은 등탑내부로 전선관(합성수가요)을 매입하고 접지극(동봉) 매설위치에 접지시킨다.
(4) 피뢰 및 접지설비는 KCS 64 75 00 항만전기설비공사와 국제항로표지협회(IALA)의 낙뢰 피해에 의한 등대 및 항로표지보호지침에 따른다.

3.2.7 항로표지 장비설치공사

KCS 64 60 10 등대설치공사(3.11)에 따른다.

표준시방서
KCS 64 60 30 : 2018

등표설치공사

2018년 4월 17일 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

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

KCS 64 60 40 : 2018

등부표 제작·설치공사

2018년 4월 개정

해양수산부

KC CODE

KC CODE KCS 64 60 40

국가건설기준

건설기준 제·개정에 따른 경과 조치

이 기준은 발간 시점부터 사용하며 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 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 표준시방서 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 제규정 등과 상호 연관성을 검토하여 반영, 개정	개정 (1986.12)
항만공사 표준시방서	• 건설환경의 변화와 부실방지를 위한 품질향상 기준을 구체화하고, 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, 매스콘크리트, 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)
항만 및 어항공사 표준시방서 시방코드(KCS 64 00 00)	• 기존 표준시방서와 전문시방서를 이원화하여 관리하던 항만건설공사 시공기준을 표준시방서로 통합코드화하고, 특수분야 공사는 전문시방서로 별도 관리함으로써 각각의 역할과 기능 분담을 명확하게 재정립하여 코드체계로 개편	개정 (2018.04)

제 정 : 2017년 8월 16일 **개 정 : 2018년 4월 17일**
심 의 : 기술자문위원회
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 ····· 2
2.1 재료 ····· 2
3. 시공 ····· 2
3.1 작업준비 ····· 2
3.2 등부표 제작 ····· 2
3.3 시험 및 검사 ····· 5
3.4 등부표 설치 ····· 6

KCS 64 60 40 등부표 제작·설치공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 기준은 등부표 제작 및 설치공사에 적용한다.

1.2 참고기준

1.2.1 관련법규

항로표지법
항로표지의 기능 및 규격에 관한 기준
표준형 부표 제작 및 품질관리 기준에 관한 규정
항로표지 장비·용품의 검사기준

1.2.2 관련기준

KCS 10 00 00 공통사항
KCS 14 31 00 강구조공사
KCS 41 49 00 금속공사

1.2.3 관련표준

내용 없음

1.3 용어의 정의

- 등부표 : 해상에 띄우는 구조물로서 암초 등 장해물, 해상공사구역 표시, 침선과 항로를 표시하는 시설로 이 기준에서는 등부표, 부표, 스파부이(고정형 등부표), 랜비(다기능 대형 등부표)를 총칭한다.

1.4 제출물

제출물에 관한 사항은 KCS 64 10 20 공사준비 및 시공관리(1.6 제출서류와 공정관리)에 따른다.

2. 자재

2.1 재료

(1) 이 기준에 있어 재료는 1.2.2 관련기준에 명시된 재료에 관한 사항을 따른다.
(2) (1)항에 명시되지 않은 자재는 KS 규격품을 사용하여야 하며 KS 규격품이 없는 것은 동등 이상의 자재를 사용하여야 한다.
(3) 등부표 설치를 위한 계류구는 KR 검사에 합격한 제품을 사용하여야 한다.

3. 시공

3.1 작업준비

3.1.1 제작

(1) 재료는 부재를 제작하기 전에 녹, 먼지, 기름 등을 제거하고 표면손상이 없도록 유의하여야 한다.
(2) 굴곡, 변형 등이 있는 부분은 재질이 손상되지 않는 방법으로 교정하여야 한다.
(3) 부분적으로 가열한 강재는 변형이 되지 않도록 적절히 처리하여야 한다.
(4) 기타사항은 KCS 14 31 00 강구조공사에 따른다.

3.1.2 설치

(1) 설치 위치에 대한 경위도, 해저상태, 주변 수심, 저질의 종류를 조사한다.
(2) 등부표 설치 공사에 투입되는 작업선의 안전한 통항로를 확인 한다.

3.2 등부표 제작

3.2.1 절단

재료의 절단 시 절단면이나 가공면의 표면 거칠기는 최대한 미려하게 하고 절단 또는 가스 절단에 의한 변형된 표면을 깨끗이 정리하여야 한다.

3.2.2 등부표의 원통 및 기타 롤러 밴딩

재료의 롤러 밴딩은 원통부 및 기타 부위의 구부리기 작업에 앞서 롤러의 청결상태를 육안으로 검사하여야 하며 강판을 롤러로 밴딩하여 원하는 원호(圓弧)를 만들 때 작은 각도로 서서히 수차례 반복하여 강재의 급격한 재질변화가 발생하지 않도록 하여야 한다.

3.2.3 용접

(1) 용접작업은 적합한 전기 아크(Arc)용접에 의하여 시공되어야 한다.
(2) 용접자세는 회전대 또는 경사대 등을 사용하여 하향용접을 원칙으로 한다.
(3) 용접 작업 전 모재(강재)에 있는 모든 불순물(수분, 녹, 기름, 페인트 등)을 충분히 제거한 후 작업에 착수하도록 한다.
(4) 용접봉은 피복이 탈피되었거나 오손된 것과 습윤 상태에 있는 것을 사용하여서는 안되며 충분히 건조된 상태에서 사용되어야 한다.
(5) 모든 용접은 최종 용접 시 만족하게 융합할 수 있도록 매끄럽게 연마를 하여야 하며 품질관리에 만족하도록 육안검사에 합격하여야 한다.
(6) 용접 결점의 수정은 용접 완료 후 금이 갈라지거나 작은 구멍이 생기는 결점 발생 시 원인을 제거하고 보완 용접을 하여야 한다.

3.2.4 표체 제작

(1) 표체는 설계도면에 따라 정밀하게 시공하여야 한다.
(2) 상부 경판에 미끄럼방지용 장치(철근이나 매쉬)를 부착하여 안전사고가 발생하지 않도록 하며 철근으로 시공시 배수가 잘되도록 사이의 틈새를 충분히 두어 부분 용접으로 고정한다.
(3) 상·하부 경판을 가공(R150)하고 내·외부 수밀 테스트를 하여 균열이 없고 미려하게 제작한다.
(4) 상부경판의 중앙에서 해치에 연결되는 축전지실의 내부는 소요 축전지가 들어갈 수 있는 구조로 하되 코너부분에는 도면에 명시된 정도의 곡률을 주어 처리하며 해치의 끝단부 단면은 매끈하게 가공하여 해치의 고무패킹이 손상되지 않도록 한다.
(5) 상부구조는 시인성을 확보하고 사다리, 번호판을 취부할 수 있도록 하며 규격은 도면에 따른다.
(6) 축전지실 및 잠금장치는 표체 상부에서 축전지실로 통하는 뚜껑을 9t 강판으로 도면과 같이 제작하며 고정용 볼트걸이를 취부 하여야 하며 정첩핀 재질은 스테인리스(27종) 볼트·너트를 사용하며 뚜껑내부에는 고무패킹을 부착하여 수밀 구조로 제작하여야 한다.
(7) 미통이 있는 구조는 원통형 강관 Φ610으로 제작 또는 동일규격의 기성품을 사용하며 그 하부에는 중추를 취부할 수 있는 구조로 제작하여야 하며 미통은 하부경판의 중심부에 고정 부착하고 브래킷으로 보강하며 미통 타판은 표체 하부 경사면에 연결하여 부착하여야 한다.
(8) 표체 측판 등 주요 부분 제작 시에는 반드시 원자재를 사용하여야 하며 기타 잔 자재를 사용하여서는 안 된다.
(9) 철탑에는 축전지 함에서 등명기까지 전력을 공급하기 위하여 전선관과 공기배출관을 설치한다.

3.2.5 레이더 반사기 제작

(1) 등부표에 레이더 반사기(코너크러스타)를 설치하는 경우에는 10방향 반사판(코너크리스타)으로 제작하며 사용하는 재료는 알루미늄판 3t로 제작한다.
(2) 제작과정에서 울퉁불퉁한 부분은 그라인더 및 사포지로 잘 다듬는다.
(3) 도면에 지정된 위치에 결합형 반사판 1개를 설치대에 부착한다.
(4) 반사판은 도면과 같이 제작하여야 하며 볼트 너트의 규격은 Φ12×32㎜로 반사판 상하부의 해당 개소에 견고하게 설치하여야 한다.

3.2.6 중추

(1) 철 중추는 주철 제품(Cast iron)을 사용하되 육안으로 보아 재질에 기포가 없고 표면이 균일하여야 한다.
(2) 조립 시 중추가 이탈되지 않도록 견고하게 부착하여야 한다.
(3) 철 중추의 규격은 강관의 호칭 ϕ610의 외경에 충분히 삽입되도록 ϕ900 × 620 × 100t로 제작한다.

3.2.7 아연판

아연판은 설계도면에 따라 표체하부 경판에 볼트를 용접을 한 후 견고하게 너트 조임으로 부착한다.

3.2.8 두표

(1) 설계도면과 같이 제작하여 등부표 상부에 견고히 설치한다.
(2) 두표 설치대로 인한 등화의 차폐가 최소화하도록 하여야 한다.

3.2.9 인양 및 계류 고리

(1) 인양고리 및 계류고리는 주강을 사용하여 제작하고 육안으로 보아 재질에 기포가 없어야 한다.
(2) 인양고리는 상부 경판에 계류고리는 하부에 고정 부착하여야 한다.
(3) 인양고리 및 계류고리는 볼트 구멍을 뚫어 상·하부 경판에 고정시키고 볼트로 조립하여 용접하고 고리판 둘레도 철저히 용접하여야 한다.
(4) 인양고리와 계류고리의 위치는 90° 를 유지하여야 하며 인양고리 4개를 부착할 경우에는 표체 하부와 직각이 되도록 설치한다.

3.2.10 도장 및 방식 공사

(1) 도장 전 금속재의 이물질과 녹을 완전 제거한 후 작업을 하여야 한다.
(2) 도장은 금속전처리 도료 또는 동 품종이상으로 붓칠, 롤러칠 또는 뿜칠로 도장하여야 한다.

(3) 도장 표면은 다음 조건을 만족하여야 한다.
① 도장된 표면은 매끄러워야 한다.
② 표면에는 붓 자국, 흘러내린 자국, 울퉁불퉁함이 없어야 한다.
③ 표면에 들뜨기, 변색 또는 오손 등이 없어야 한다.
④ 표면에는 균열, 흠 등이 없어야 한다.
(4) 다음과 같은 경우에는 도장작업을 하여서는 안 된다.
① 온도가 5℃ 이하일 때
② 상대습도가 80%를 초과하는 경우
③ 바람에 모래와 먼지가 날릴 때
④ 일출 3시간 이내 일몰 3시간 전 (단, 옥내 작업의 경우 제외)
(5) 일반적인 등부표의 도장은 다음 기준에 따라야 한다.
① 표체 전체 : 무기질 Zinc도료(녹막이 방지용), 에폭시계 도료(방식 A/C용, 중도용) 각 1회 도장
② 수선하부 : 염화고무계 도료(접착제 상부용), 선저도료(방오 A/F) 각 1회 도장
③ 수선상부 : 광택이 나는 에나멜계·폴리우레탄계 등의 도료(상도용 마감도료 2회) 도장
④ 세라믹 도료 등 특수 도료를 사용하는 경우에는 도장 특성에 따른 도료제조회사의 별도의 기준에 따라야 한다.
⑤ 도료는 색도 기준에 적합하여야 한다.
(6) 기타 사항은 KCS 64 50 10 전기방식공사와 KCS 64 50 20 피복방식공사에 따른다.

3.2.11 항로표지 장비설치

(1) 항로표지 장비는 등명기, 충·방전조절기, 태양전지, 축전지 등으로 구성된다.
(2) 등탑 상부 등명기 받침대에 고정앵커볼트 로 탈부착이 용이하도록 설치하여야 하며 등명기는 해면과 수평이 되도록 한다.
(3) 등명기는 다른 시설로 인하여 차폐되지 않게 설치하여야 한다.
(4) 축전지실은 어떠한 경우에도 침수가 되지 않도록 하여야 하며 파도에 의한 진동에도 축전지가 충격을 받지 않는 구조로 제작하고 축전지는 여건에 맞게 직·병렬로 연결한다.
(5) 충·방전조절기는 해수로부터 보호되도록 등명기 받침대 하부나 벽면에 설치하여 축전지와 등명기에 전원이 공급 되도록 결선한다.
(6) 태양전지 설치대는 설계도면과 같이 제작하며 태양전지는 가능한 일정한 각도를 갖도록 설치하여야 한다.

3.3 시험 및 검사

(1) 주요 재료에 대해서는 가공 전에 한국산업표준(KS)에 의한 공인기관의 시험증명서 확인과 외관, 치수, 규격 등을 검사하여야 한다.

(2) 용접한 부위에 대하여는 육안 및 게이지를 이용하여 검사하되 필요시에는 비파괴검사를 하여야 한다.
(3) 제작 단계부터 완성 단계에 이를 때까지 각부의 치수, 구조, 기능 등이 도면대로 제작되었는지에 대하여 단계별로 검사하여야 한다.
(4) 등부표의 수밀성 여부는 다음과 같이 현장에서 공기압시험을 하여야 한다.
① 공기압 시험은 등부표에 공기로 압력을 가하여 천천히 유입하면서 비누거품 등을 용접된 각부에 도포 하여 공기의 누출(거품의 생성)여부와 기타 이상 유무를 육안으로 검사하여야 한다.
② 공기압은 규정된 값을 유지하며 규정압력을 초과하여서는 안 된다.
(5) 도장작업은 매 칠 회수 마다 육안 및 도막 측정기를 이용하여 검사하여야 한다.

3.4 등부표 설치

(1) 등부표의 설치위치를 결정할 때는 최신 대축척 해도 상에서 검토하여야 하며 최대 이용선박의 안전을 기준하여 해저 또는 하상지형과 수심, 저질, 장해물, 천소 등의 여건을 고려하여야 한다.
(2) 등부표는 조차, 파랑 등 해역의 여건을 고려하여 도면에 따른 길이(일반적으로 수심의 1.5~2.5배 길이)의 쇠사슬로 침추(닻)에 연결 고정해야 한다.
(3) 등부표는 접환으로 표체, 고삐사슬 전환, 사슬, 침추 순으로 연결하며 해저나 하상의 설치 위치에 침추를 정치하여야 한다.
(4) 등부표의 설치가 완료되면 위치를 재확인하고 등명기 등 필요한 장비를 설치한다.
(5) 등화 등 기능이 설계된 사항과 일치하는지 확인하여야 한다.

표준시방서
KCS 64 60 40 : 2018

등부표 제작 · 설치공사

2018년 4월 17일 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

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

KC CODE KCS 64 60 50

KCS 64 60 50 : 2018

도등·지향등 설치공사

2018년 4월 개정

해양수산부

국가건설기준

건설기준 제·개정에 따른 경과 조치

이 기준은 발간 시점부터 사용하며 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 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 표준시방서 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 제규정 등과 상호 연관성을 검토하여 반영, 개정	개정 (1986.12)
항만공사 표준시방서	• 건설환경의 변화와 부실방지를 위한 품질향상 기준을 구체화하고, 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, 매스콘크리트, 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)
항만 및 어항공사 표준시방서 시방코드(KCS 64 00 00)	• 기존 표준시방서와 전문시방서를 이원화하여 관리하던 항만건설공사 시공기준을 표준시방서로 통합코드화하고, 특수분야 공사는 전문시방서로 별도 관리함으로써 각각의 역할과 기능 분담을 명확하게 재정립하여 코드체계로 개편	개정 (2018.04)

제 정 : 2017년 8월 16일 **개 정 : 2018년 4월 17일**
심 의 : 기술자문위원회
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 ····· 2
1.4 제출물 ····· 2
2. 자재 ····· 3
2.1 재료 ····· 3
3. 시공 ····· 3
3.1 작업준비 ····· 3
3.2 제작·설치 ····· 3

KCS 64 60 50 도등·지향등 설치공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

(1) 이 기준은 도등 및 지향등 설치공사에 적용한다.

(2) 공사감독자는 관련기준의 적용에 있어 공사의 내용, 규모, 특성, 현장여건을 고려하여 적용이 곤란하다고 판단되는 경우 이를 적용하지 아니할 수 있다.

1.2 참고기준

1.2.1 관련법규

항공법
항로표지법
항로표지의 기능 및 규격에 관한 기준
항로표지 장비·용품기준

1.2.2 관련기준

KCS 10 00 00 공통사항
KCS 11 50 00 기초공사
KCS 14 20 01 콘크리트공사 일반사항
KCS 14 20 10 일반콘크리트공사
KCS 14 20 11 철근공사
KCS 14 20 12 거푸집 및 동바리공사
KCS 14 20 44 해양콘크리트
KCS 14 31 00 강구조공사
KCS 41 49 00 금속공사

1.2.3 관련표준

KS D 3501 열간압연 연강판 및 강대 압연 강재
KS D 3503 일반구조용
KS D 3566 일반구조용 탄소 강관

1.3 용어의 정의

- 도등(導燈, Leading lights) : 직선을 이루는 항해상 이용 가능구간으로 된 자연 상태의 좁은 수로 또는 인공 항로의 중앙선을 표시하기 위하여 항로의 연장선상에 2개 이상을 1조로 설치하는 항로표지이다.
- 지향등(指向燈, Sector light) : 항로 연장선상에 단독으로 설치하는 구조물로서 하나의 등기구에 3색광이 투사되며 중앙의 백색광은 유도항로를 표시하고 좌현 측의 녹색광과 우현 측의 홍색광은 위험구역을 표시하여 선박이 편위(Deviation) 되었을 때 알려 주는 항로표지이다.

1.4 제출물

(1) 제출물에 관한 사항은 KCS 64 10 20 공사준비 및 시공관리(1.6 제출서류와 공정관리)에 따른다.

(2) 수급인은 계약 후 공사감독자가 지정하는 기일 이내에 다음 사항이 표시된 도등 철탑 제작 승인 도면을 제출하여야 한다.

① 철탑의 높이, 탑체 완철의 길이 등 철탑의 주요 규격
② 철탑 각 부재의 규격, 골조방법 및 ㄱ형강의 내부 또는 외부 취부도
③ 평철의 두께 및 볼트의 지름, 위치 등 절점 구조의 상세도
④ 철탑 기초와 설치 부분의 구조

(3) 수급인은 철탑의 조립 전 검토할 충분한 기간을 두고 철탑 조립도와 함께 다음 서류를 감독자에게 제출하여야 한다.

① 제작승인도의 내용
② 각 부재의 부재번호 및 부호
③ 볼트의 길이 및 링-필터(Ring-filler)의 종별
④ 기초설치 등에 필요한 여러 가지 규격 및 계산수치
⑤ 발판용 볼트 및 래더(Ladder)의 위치

(4) 준공 시 다음 서류를 제출하여야 한다.

① 준공도면
② 장비의 성능시험 및 측정기록부
③ 예비품(Spare parts) 리스트
④ 보수 및 정비 지침서, 운영 지침서
⑤ 주요 구성품 공급자 리스트

2. 자재

2.1 재료

(1) 철탑에 사용되는 자재는 KS 규격품을 사용하여야 하며 KS 규격품이 없는 것은 동등 이상의 자재를 사용하여야 한다.

(2) 철탑 부재 및 볼트는 강우 흐르는 물 등으로 흙이 묻지 않도록 주의하고 특히 농경지에서는 화학비료 등으로 아연 도금한 것이 부식되지 않도록 한다.

(3) 재료의 품질은 다음과 같은 기준을 적용하되 이를 변경하고자 할 때에는 공사감독자의 승인을 받아야 한다.

① 형강 강판 또는 평강은 KS D 3503 일반구조용 압연강재 제2종 (SS 400) 또는 (SS 540)로 한다.

② 봉강(Bolt)은 KS D 3503 일반구조용 제2종 또는 제4종 (8.8T)로 한다.

③ 파이프는 KS D 3566 또는 STKT 590규격으로 한다.

④ 볼트는 KS D 3501의 볼트규격에 의한다.

(4) 기타사항은 1.2.2 관련기준에 명시된 재료에 관한 사항을 따른다.

3. 시공

3.1 작업준비

사전에 구조물의 설치 위치와 등고를 확인하여 선박을 유도하기 위한 유도선 및 유도각이 맞는지 확인하여야 한다.

3.2 제작・설치

(1) 기초공사

KCS 11 50 00 기초공사에 따른다.

(2) 콘크리트공사

KCS 64 35 10 콘크리트공사에 따른다.

(3) 철근공사

KCS 14 20 11 철근공사에 따른다.

(4) 거푸집공사

KCS 14 20 12 거푸집 및 동바리공사에 따른다.

(5) 강구조 공사

KCS 14 31 00 강구조공사에 따른다.

(6) 금속공사

KCS 41 49 00 금속공사에 따른다.

(7) 도장공사

KCS 64 60 10 등대설치공사(3.8)에 따른다.

(8) 전원 및 기타설비

① 전원설비는 KCS 64 60 20 항로표지 전력설비공사에 따른다.

② 피뢰침 등 기타설비는 KCS 64 60 10 등대설치공사(3.11)에 따른다.

③ 구조물 상부에는 항공법의 규정에 따라 적합한 항공용 등명기를 설치하여야 한다.

(9) 도등 설치

① 야간 도등의 설치

가. 도등의 등기구는 설계도서에 따라 필요한 지점에서 항해자가 분명하게 식별할 수 있도록 충분한 광력을 가진 것을 설치하여야 한다.

나. 도등의 등화는 필요한 경우 원격으로 동작 상태를 감시할 수 있는 시스템을 갖추도록 하고 특히 주·야간 점등하는 도등의 등기구는 원격으로 광력을 조정할 수 있도록 한다.

다. 두 등화의 일직선상에는 항행자의 시인에 지장이 있는 장해물이 없도록 한다.

라. 외력에 의하여 등화의 각도가 변경되지 않도록 견고하게 설치한다.

② 주간 도등의 설치

가. 주간에 이용하기 위한 도등은 야간에 이용하는 도등과 같은 시공방법에 따른다. 단 광도는 같은 규칙으로부터 도출 된 광도의 2,000배에서 5,000배로 한다.

나. 국제기준에 따른 주간표지판을 설치한다.

(10) 지향등 설치

① 설계에 명시된 서비스 구역을 정확히 확인하여 등광의 발산각과 일치여부를 확인하고 백광의 등호 내에 항행에 지장이 있는 장해물이 없도록 한다.

② 주간에도 이용 시작 지점에서 등광을 확인할 수 있는 광도로 설치한다.

③ 지향등은 등화의 색상이 분명하여야 하며 요구되는 범위에 적합한 광력과 정확한 각도를 유지하도록 설치한다.

표준시방서
KCS 64 60 50 : 2018

도등·지향등 설치공사

2018년 4월 17일 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

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

KCS 64 60 60 : 2018

해양구조물용 항로표지 설치공사

2018년 4월 개정

해양수산부

KC CODE KCS 64 60 60 국가건설기준

건설기준 제·개정에 따른 경과 조치

이 기준은 발간 시점부터 사용하며 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 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 표준시방서 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 제규정 등과 상호 연관성을 검토하여 반영, 개정	개정 (1986.12)
항만공사 표준시방서	• 건설환경의 변화와 부실방지를 위한 품질향상 기준을 구체화하고, 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, 매스콘크리트, 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)
항만 및 어항공사 표준시방서 시방코드(KCS 64 00 00)	• 기존 표준시방서와 전문시방서를 이원화하여 관리하던 항만건설공사 시공기준을 표준시방서로 통합코드화하고, 특수분야 공사는 전문시방서로 별도 관리함으로써 각각의 역할과 기능 분담을 명확하게 재정립하여 코드체계로 개편	개정 (2018.04)

제 정 : 2017년 8월 16일 **개 정 : 2018년 4월 17일**
심 의 : 기술자문위원회
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 ····· 2
2.1 재료 ····· 2
3. 시공 ····· 2
3.1 사전조사 ····· 2
3.2 고정 해양구조물 표지 설치공사 ····· 2
3.3 해양구조물 표시용 등부표 ····· 3
3.4 교량표지 ····· 3
3.5 기타사항 ····· 4

KCS 64 60 50 해양구조물용 항로표지 설치공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

(1) 이 기준은 해양발전설비(풍력, 파력, 조력), 교량, 양식장 등 해양구조물을 표시하기 위하여 설치되는 등대와 같은 고정해양구조물 표지와 해수면에 설치되는 해양구조물 표시용 등부표 등 항로표지설치공사에 적용한다.

(2) 공사감독자는 관련기준의 적용에 있어 공사의 내용, 규모, 특성, 현장여건을 고려하여 적용이 곤란하다고 판단되는 경우 이를 적용하지 아니할 수 있다.

1.2 참고기준

1.2.1 관련법규

항로표지법
항로표지의 기능 및 규격에 관한 기준
항로표지 장비·용품의 검사기준

1.2.2 관련기준

KCS 10 00 00 공통사항
KCS 14 31 00 강구조공사
KCS 31 80 00 건축물방제설비공사
KCS 41 49 00 금속공사

1.2.3 관련표준

내용 없음

1.3 용어의 정의

내용 없음

1.4 제출물

제출물에 관한 사항은 KCS 64 10 20 공사준비 및 시공관리(1.6 제출서류와 공정관리)에 따른다.

2. 자재

2.1 재료

(1) 이 기준에 있어 재료는 1.2.2 관련기준에 명시된 재료에 관한 사항을 따른다.
(2) (1)항에 명시되지 않은 자재는 KS 규격품을 사용하여야 하며 KS 규격품이 없는 것은 동등 이상의 자재를 사용하여야 한다.

3. 시공

3.1 사전조사

(1) 통항선박이 해양구조물을 가장 효과적으로 인지할 수 있도록 항로표지를 설치하기 위하여 해양구조물현황, 통항선박현황, 항로표지 배치방안 등 제반 여건을 조사한다.
(2) 시공 전에 현장을 조사하여 해상환경, 현장여건 등을 고려하여 장비운용 및 자재 운반·관리·공정관리 등 합리적이고 안전한 시공계획을 마련하여 공사감독자와 협의하여야 한다.

3.2 고정 해양구조물 표지 설치공사

(1) 수급인은 공사감독자의 승인을 받아 시공전 설치할 항로표지(등화, 주표, 무신호, 레이콘 등)의 배치, 기능을 종합 검토하여 IALA기준에 부합하는지 확인한 후 시공하여야 한다.
(2) 선박이 해양구조물에 접근하거나 부근을 항해시 어떤 방향에서도 하나의 등화와 무신호의 음향을 인지할 수 있도록 하여야 한다.
(3) 주간표지판은 1m 이상의 크기로 노란색 바탕에 검은색 숫자/문자로 구조물의 명칭을 표시하여야 하며 어느 방향에서든지 적어도 한 면을 볼 수 있도록 배치하여야 한다.
(4) 항로표지에 사용되는 전원은 해양구조물과는 별도로 설치하고 정전시 기능이 유지되도록 예비전원을 갖추어야 한다.
(5) 해양구조물에 의해 등화가 차폐되거나 음향에 변화를 주지 않도록 하여야 한다.
(6) 점검정비 및 수리를 위한 승강 및 안전장치를 설계도서에 맞게 설치하여야 한다.
(7) 항로표지는 원격감시 및 제어가 가능하도록 하여야 한다.
(8) 해양구조물의 설치, 해체 시는 선박이 공사구역을 알 수 있도록 공사용표지를 설치하여야 한다.
(9) 기타사항은 설치시설에 따라 KCS 64 60 10 등대설치공사, KCS 64 60 30 등표설치공사, KCS 64 60 40 등부표 제작·설치공사 및 KCS 64 60 20 항로표지 전력설비공사에 따른다.

3.3 해양구조물 표시용 등부표

(1) 수급인은 공사감독자의 승인을 받아 시공전 설치할 등부표의 배치, 기능을 종합 검토하여 IALA기준에 부합하는지 확인한 후 시공하여야 한다.
(2) 해양구조물 표시를 위하여 설치하는 등부표는 KCS 64 60 40에 따른다.
(3) 등부표의 시인효과 증대를 위하여 설계도서에 따라 동기점멸하거나 레이콘, 항로표지용 AIS를 병설할 수 있다.
(4) 등부표를 설치시에는 기상악화로 이동 및 유실로 양식장 등 시설이나 구조물을 손상시키지 않도록 검토한다.

3.4 교량표지

(1) 교량등 설치
① 교량등은 항로표지 장비·용품의 검사기준에 합격한 장비를 사용하여야 한다.
② 유효광도는 최소 180cd 이상으로 교량등 인지에 필요한 최적거리를 충족하도록 설치하여야 한다.
③ 모든 등화는 교각 구조물에 의해 차폐되지 않고 모든 구역에서 보이도록 설치하여야 한다.
④ 교각등과 경간등의 수가 여러 개로 이용자에게 혼란을 줄 경우 전체 등화를 동기점멸 방식으로 설치할 수 있다.
⑤ 파이프를 이용하여 설치한 교량등은 점검정비가 용이하고 외력에 의하여 이동이나 변형이 발생하지 않도록 견고히 설치하여야 한다.
(2) 주간표지(교량표) 설치
① 주간표지(좌측, 우측, 중앙)는 상부 교량에 견고하게 설치하여 항해자가 명확하게 식별할 수 있어야 한다.
② 교량표는 항로 법선에 수직하게 설치하여야 한다.
(3) 제어시스템의 설치
① 제어시스템은 사용 전원을 수전 받아 정류기를 교량등 점소등 시간에 맞추어 설정하여 자동점멸 시키며 점등 시간을 임의로 조절할 수 있도록 설치되어야 한다.
② 제어시스템의 외함은 내부에서 발생하는 열을 외부로 방출하는 구조로 설치하여야 한다.
③ 제어시스템에 사용되는 모든 부품들은 견고하게 설치하여야 하며 제어장치로 사용되는 전자 부품은 최상의 부품을 사용하여야 한다.
(4) 정류기의 설치
① 정류기는 교량등 전원으로 사용하는 장치로써 교류 전원을 수전 받아 정전류 또는 정전압으로 출력하여야 하며 장시간 사용 시에도 발열 등의 원인으로 파손되지 않도록 충분한 용량으로 설치하여야 한다.
② 정류기의 외함에는 통풍구를 만들어 발생하는 열을 외부로 방출하도록 제작되어야 한다.

③ 정류기에 사용되는 모든 부품들은 견고하게 설치하여야 하며 제어장치로 사용되는 전자 부품은 최상의 부품을 사용하여야 한다.
④ 정류기는 전면에는 조정 장치, 입력단자, 출력단자, 출력램프 등이 장착되어야 한다.

3.5 기타사항

(1) 해양구조물용 표지를 설치한 경우 해도에 표시 및 항행통보를 할 수 있도록 관할 지방해양수산청과 국립해양조사원에 관련사항을 통보하여야 한다.
(2) 이 기준에 명시되지 않은 항로표지 장비설치는 KCS 64 60 10 (3.11)에 따른다.

표준시방서
KCS 64 60 60 : 2018

해양구조물용 항로표지 설치공사

2018년 4월 17일 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

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

KC CODE KCS 64 75 00

KCS 64 75 00 : 2018

항만전기설비공사

2018년 4월 개정



해양수산부

국가건설기준

건설기준 제·개정에 따른 경과 조치

이 기준은 발간 시점부터 사용하며 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 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 표준시방서 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 제규정 등과 상호 연관성을 검토하여 반영, 개정	개정 (1986.12)
항만공사 표준시방서	• 건설환경의 변화와 부실방지를 위한 품질향상 기준을 구체화하고, 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, 매스콘크리트, 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)
항만 및 어항공사 표준시방서 시방코드(KCS 64 00 00)	• 기존 표준시방서와 전문시방서를 이원화하여 관리하던 항만건설공사 시공기준을 표준시방서로 통합코드화하고, 특수분야 공사는 전문시방서로 별도 관리함으로써 각각의 역할과 기능 분담을 명확하게 재정립하여 코드체계로 개편	개정 (2018.04)

제 정 : 2017년 8월 16일 **개 정 : 2018년 4월 17일**
심 의 : 기술자문위원회
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 ····· 2
1.4 제출물 ····· 2
1.5 품질관리 ····· 2
1.6 공사관리 ····· 2

2. 자재 ····· 3

2.1 수변전설비공사 ····· 3
2.2 예비전원설비공사 ····· 3
2.3 피뢰 및 접지설비공사 ····· 4
2.4 조명설비공사 ····· 4
2.5 감시제어설비공사 ····· 5
2.6 컨테이너부두 육상전기 및 통신설비공사 ····· 6
2.7 감시설비공사 ····· 7
2.8 소방전기설비공사 ····· 7

3. 시공 ····· 8

3.1 수변전설비공사 ····· 8
3.2 예비전원설비공사 ····· 9
3.3 피뢰 및 접지설비공사 ····· 10
3.4 조명설비공사 ····· 11
3.5 감시제어설비공사 ····· 11
3.6 컨테이너부두 육상전기 및 통신설비공사 ····· 12
3.7 감시설비공사 ····· 13
3.8 소방전기설비공사 ····· 14

KCS 64 75 00 항만전기설비공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 기준은 항만 및 어항(컨테이너부두, 육상 등의 장소를 포함한다.)의 전기공사와 통신공사 그리고 소방전기공사 등의 전기설비에 대하여 적용한다.

1.2 참고기준

1.2.1. 관련법규

산업표준화법
소방기본법
소방법
전력기술관리법
전기용품 및 생활용품 안전관리법
전기공사업법
전기사업법
전기통신기본법
정보통신공사업법
국가화재안전기준(NFSC)
전기설비기술기준
전기설비기술기준의 판단기준
전기통신설비의 기술기준에 관한 규칙

1.2.2. 관련기준

KCS 31 60 10 수변전설비공사
KCS 31 60 20 예비전원설비공사
KCS 31 65 10 간선설비공사
KCS 31 65 30 동력설비공사
KCS 31 70 10 옥내조명설비공사
KCS 31 70 20 옥외조명설비공사
KCS 31 75 10 감시제어설비공사
KCS 31 75 20 전기통신설비공사
KCS 31 75 30 정보설비공사
KCS 31 75 40 약전설비공사

KCS 31 80 10 피뢰설비공사
KCS 31 80 20 접지설비공사
KCS 31 80 30 소방전기설비공사

1.2.3 관련표준

내용 없음

1.3 용어의 정의

내용 없음

1.4 제출물

(1) 각 설비별 자재 성능시험성적서 및 검사증
(2) 각 설비별 주요자재 목록
(3) 각 설비별 자재 취급설명서
(4) 기기에 부속된 공구류 및 예비품
(5) 공사시방서 및 공사감독자가 요청하는 서류

1.5 품질관리

(1) 품질시험은 공사시방서에 명시되었거나 필요한 단계에서 반드시 실시하고 그 결과를 공사감독자에게 보고한다.
(2) 품질검사는 공사시방서에 명시되었거나 필요한 단계 또는 공사감독자가 지정한 공정에 도달한 경우에는 공사감독자의 검사를 받는다.
(3) 검사가 불가능하거나 곤란한 공사 부분은 공사감독자의 입회하에 시공한다.

1.6 공사관리

(1) 수급인은 공사 착공에 앞서 공정표를 작성하고 공사감독자의 승인을 받는다.
(2) 수급인은 공정표 상의 일정에 변경이 생기는 경우는 변경공정표를 즉시 작성하고 공사감독자의 승인을 받는다.
(3) 수급인은 공사와 관련된 협의가 필요할 때는 발주자 또는 공사감독자와 협의하여 조정을 받는다.

2. 자재

2.1 수변전설비공사

2.1.1 재료

(1) 수변전설비 재료를 옥외에 시설하는 경우 염해 대책을 고려해야 하고 옥내에 설치되는 경우에도 이에 대해 적용 여부를 검토하여야 한다.
(2) KCS 31 60 10에 따른다.
(3) 이 기준에 명시되지 않은 경우에는 공사시방서에 따르거나 공사감독자의 승인을 받아 선정한다.

2.1.2 장비

(1) 수변전설비 장비를 옥외에 시설하는 경우 염해 대책을 고려해야 하고 옥내에 설치되는 경우에도 이에 대해 적용 여부를 검토하여야 한다.
(2) 저압, 고압, 특고압 스위치기어, 가스절연개폐장치(GIS)·가스절연모선(GIB) 및 가스절연수배전반은 KCS 31 60 10의 해당부분에 따른다.
(3) 교류차단기, 변압기, 커패시터, DS, LA, ASS, SPD는 KCS 31 60 10에 따른다.
(4) 계통연계 보호제어반, 감시제어장치, 제어함은 KCS 31 60 10에 따른다.

2.1.3 품질 및 성능시험

(1) 입회검사는 KCS 31 60 10에 따른다.
(2) 품질시험은 KCS 31 60 10에 따른다.

2.2 예비전원설비공사

2.2.1 재료

(1) 예비전원설비 재료를 옥외에 시설하는 경우 염해 대책을 고려해야 하고 옥내에 설치되는 경우에도 이에 대해 적용 여부를 검토하여야 한다.
(2) KCS 31 60 20에 따른다.
(3) 이 기준에 명시되지 않은 경우에는 공사시방서에 따르거나 공사감독자의 승인을 받아 선정한다.

2.2.2 장비

(1) 예비전원설비 장비를 옥외에 시설하는 경우 염해 대책을 고려해야 하고 옥내에 설치되는 경우에도 이에 대해 적용 여부를 검토하여야 한다.
(2) 예비전원설비는 KCS 31 60 20에 따른다.

2.2.3 품질 및 성능시험

(1) 설계도서에 표시된 구조의 적합 여부를 확인한다.
(2) 예비전원설비의 시험은 KCS 31 60 20에 따른다.

2.3 피뢰 및 접지설비공사

2.3.1 재료

(1) 피뢰설비 재료를 옥외에 시설하는 경우 염해 대책을 고려해야 하고 옥내에 설치되는 경우에도 이에 대해 적용 여부를 검토하여야 한다.
(2) 접지설비는 공법 및 재료를 선정 시 경년에 따른 설비의 기능의 감소가 없어야 하고 토양 환경에 영향이 없는 것으로 하여야 한다.
(3) 이 기준에 명시되지 않은 경우에는 공사시방서에 따르거나 공사감독자의 승인을 받아 선정한다.

2.3.2 장비

(1) 피뢰설비 장비를 옥외에 시설하는 경우 염해 대책을 고려해야 하고 옥내에 설치되는 경우에도 이에 대해 적용 여부를 검토하여야 한다.
(2) 피뢰설비는 KCS 31 80 10에 따른다.
(3) 접지설비는 KCS 31 80 20에 따른다.

2.3.3 품질 및 성능시험

(1) 설계도서에 표시된 구조의 적합 여부를 확인한다.
(2) 공사시방서에 의하고 공사시방서가 없는 경우 제조자의 표준에 따른 시험방법에 의해 시험하고 필요 시 시험성적서를 제출하여 승인을 받는다.

2.4 조명설비공사

2.4.1 재료

(1) 조명설비 재료를 옥외에 시설하는 경우 염해 대책을 고려해야 하고 옥내에 설치되는 경우에도 이에 대해 적용 여부를 검토하여야 한다.
(2) KCS 31 70 10 및 KCS 31 70 20에 따른다.
(3) 이 기준에 명시되지 않은 경우에는 공사시방서에 따르거나 공사감독자의 승인을 받아 선정한다.

2.4.2 장비

(1) 조명설비 장비를 옥외에 시설하는 경우 염해 대책을 고려하여야 하고 옥내에 설치되는 경우에도 이에 대해 적용 여부를 검토하여야 한다.
(2) 조명탑은 높이에 따라 외부의 영향(바람, 지진, 해일, 충격 등)이 없어야 한다.
(3) 조명기구는 KCS 31 70 10 및 KCS 31 70 20에 따른다.
(4) 고효율 조명기구는 KCS 31 70 10 및 KCS 31 70 20에 따른다.

2.4.3 품질 및 성능시험

(1) 설계도서에 표시된 구조의 적합 여부를 확인한다.
(2) KCS 31 70 10 및 KCS 31 70 20에 따른다.

2.5 감시제어설비공사

2.5.1 재료

(1) 감시제어설비 재료를 옥외에 시설하는 경우 염해 대책을 고려하여야 하고 옥내에 설치되는 경우에도 이에 대해 적용 여부를 검토하여야 한다.
(2) KCS 31 75 10에 따른다.
(3) 이 기준에 명시되지 않은 경우에는 공사시방서에 따르거나 공사감독자의 승인을 받아 선정한다.

2.5.2 장비

(1) 감시제어설비 장비를 옥외에 시설하는 경우 염해 대책을 고려하여야 하고 옥내에 설치되는 경우에도 이에 대해 적용 여부를 검토하여야 한다.
(2) 감시 및 제어장비의 크기는 내부 발열과 안전 확보에 충분한 크기의 것이어야 하며 중앙제어장치는 설치 환경조건을 고려하여 통풍구를 설치한다.
(3) 감시 및 제어장비는 용융되기 쉬운 물질, 변형되기 쉬운 물질 및 변색되기 쉬운 물질을 사용하지 않아야 한다.
(4) KCS 31 75 10에 따른다.

2.5.3 품질 및 성능시험

(1) 설계도서에 표시된 구조의 적합 여부를 확인한다.
(2) KCS 31 75 10에 따른다.

2.6 컨테이너부두 육상전기 및 통신설비공사

2.6.1 재료

(1) 재료일반

① 컨테이너부두 육상전기 및 통신설비 재료를 옥외에 시설하는 경우 염해 대책을 고려해야 하고 옥내에 설치되는 경우에도 이에 대해 적용 여부를 검토하여야 한다.

② 전선은 KCS 31 65 10에 따른다.

③ 이 기준에 명시되지 않은 경우에는 공사시방서에 따르거나 공사감독자의 승인을 받아 선정한다.

(2) 특기사항

① 항구에 정박 중인 대형 선박 또는 마리나 선박에 전원공급설비용 케이블, 소켓 등은 공사시방서에 따른다.

② 부두에 계류 중인 냉동컨테이너에 전원 공급설비용 케이블, 소켓 등은 공사시방서에 따른다.

③ 구내통신설비, 근거리통신망설비, 이동통신용구내설비 등의 재료는 KCS 31 75 20에 따른다.

④ 방송장비, 방송공동수신설비 등의 재료는 KCS 31 75 30에 따른다.

2.6.2 장비

(1) 장비일반

① 컨테이너부두 육상전기 및 통신설비 장비를 옥외에 시설하는 경우 염해 대책을 고려하여야 하고 옥내에 설치되는 경우에도 이에 대해 적용 여부를 검토하여야 한다.

② 분전반, 동력제어반, 전동기, 인버터 등은 KCS 31 65 30에 따른다.

③ 이 기준에 명시되지 않은 경우에는 공사시방서에 따르거나 공사감독자의 승인을 받아 선정한다.

(2) 특기사항

① 항구에 정박 중인 대형 선박 또는 마리나 선박에 전원공급설비용 분전반, 배전반 등은 공사시방서에 따른다.

② 부두에 계류 중인 냉동컨테이너에 전원공급설비용 분전반, 배전반 등은 공사시방서에 따른다.

③ 구내통신설비, 근거리통신망설비, 이동통신용구내설비 등의 장비는 KCS 31 75 20에 따른다.

④ 방송장비, 방송공동수신설비 등의 장비는 KCS 31 75 30에 따른다.

2.6.3 품질 및 성능시험

(1) 설계도서에 표시된 구조의 적합 여부를 확인한다.

(2) KCS 31 65 30, KCS 31 75 20 및 KCS 31 75 30에 따른다.

2.7 감시설비공사

2.7.1 재료

(1) 감시설비 재료를 옥외에 시설하는 경우 염해 대책을 고려해야 하고 옥내에 설치되는 경우에도 이에 대해 적용 여부를 검토하여야 한다.
(2) KCS 31 75 40 (5. 감시카메라 설비공사)에 따른다.
(3) 이 기준에 명시되지 않은 경우에는 공사시방서에 따르거나 공사감독자의 승인을 받아 선정한다.

2.7.2 장비

(1) 감시 장비를 옥외에 시설하는 경우 염해 대책을 고려하여야 하고 옥내에 설치되는 경우에도 이에 대해 적용 여부를 검토하여야 한다.
(2) 감시설비시스템 장비의 기능 및 규격은 KCS 31 75 40 (5.)에 따른다.
(3) 감시설비용 운영프로그램의 기능 및 규격은 KCS 31 75 40 (5.)에 따른다.

2.7.3 품질 및 성능

(1) 설계도서에 표시된 구조의 적합 여부를 확인한다.
(2) KCS 31 75 40에 따른다.

2.8 소방전기설비공사

2.8.1 재료

(1) 소방전기설비 재료를 옥외에 시설하는 경우 염해 대책을 고려해야 하고 옥내에 설치되는 경우에도 이에 대해 적용 여부를 검토하여야 한다.
(2) 이 기준에 명시되지 않은 경우에는 공사시방서에 따르거나 공사감독자의 승인을 받아 선정한다.

2.8.2 장비

(1) 장비일반
  ① 소방전기설비 장비를 옥외에 시설하는 경우 염해 대책을 고려하여야 하고 옥내에 설치되는 경우에도 이에 대해 적용 여부를 검토하여야 한다.
  ② 옥외에 설치하는 발신기세트는 염해 대책 및 설치에 대한 안전성(바람, 비, 충격 등)이 있어야 한다.
(2) 특기사항
  ① 자동화재탐지설비는 KCS 31 80 30에 따른다.
  ② 누전경보기설비는 KCS 31 80 30에 따른다.

③ 자동화재속보설비는 KCS 31 80 30에 따른다.
④ 비상경보설비 및 비상방송설비는 KCS 31 80 30에 따른다.
⑤ 유도등 및 유도표지설비는 KCS 31 80 30에 따른다.
⑥ 비상콘센트설비는 KCS 31 80 30에 따른다.
⑦ 무선통신보조설비는 KCS 31 80 30에 따른다.

2.8.3 품질 및 성능시험

(1) 설계도서에 표시된 구조의 적합 여부를 확인한다.
(2) KCS 31 80 30에 따른다.

3. 시공

3.1 수변전설비공사

3.1.1 공사일반

(1) 옥외에 설치되는 수변전설비공사는 전반적으로 염해에 대한 대책을 고려하여야 하고 빗물이 체류하거나 기기 및 장비로 침투하지 않도록 하여야 한다.
(2) 옥내에 설치되는 수변전설비는 습기 또는 결로 등에 의한 절연 저하의 우려가 있는 경우에는 적절한 대책을 강구하여 조치하고 염해 대책의 적용여부를 검토하여야 한다.
(3) 수변전설비 설치장소는 부등침하가 되지 않는 기초위에 설치하여야 한다.
(4) 전기실 내부에는 물 배관·증기배관·환기덕트 등을 시설하거나 통과시키지 않아야 한다.
(5) KCS 31 60 10에 따른다.
(6) 이 기준에 명시되지 않은 경우에는 공사시방서에 따르거나 공사감독자의 승인을 받아 시공한다.

3.1.2 작업준비

(1) 구조검사는 KCS 31 60 10에 따른다.
(2) 설치장소는 KCS 31 60 10에 따른다.

3.1.3 시공기준

(1) 내진시공
① 수변전설비는 지진으로부터 전도 및 파괴가 되지 않도록 내진설비기준에 의한 시공을 하여야 한다.
② 내진시설에 대한 상세한 사항은 공사시방서에 따른다.

(2) 장비의 설치는 KCS 31 60 10에 따른다.
(3) 배선 시공은 KCS 31 60 10에 따른다.

3.1.4 시공허용오차

공사시방서에 따른다.

3.1.5 완성품 관리

(1) 시운전은 KCS 31 60 10에 따른다.
(2) 기록물 및 기기·장비 보양은 KCS 31 60 10에 따른다.

3.2 예비전원설비공사

3.2.1 공사일반

(1) 옥외에 설치되는 예비전원설비 공사는 전반적으로 염해에 대한 대책을 고려하여야 하고 빗물이 체류하거나 기기 및 장비로 침투하지 않도록 해야 한다.
(2) 예비전원설비 설치장소는 부등침하가 되지 않는 기초위에 설치하여야 한다.
(3) 옥내에 설치되는 예비전원설비는 습기 또는 결로 등에 의한 절연 저하의 우려가 있는 경우에는 적절한 대책을 강구하여 조치하고 염해 대책의 적용여부를 검토하여야 한다.
(4) 예비전원설치 실 내부에는 물 배관·증기배관·환기덕트 등을 시설하거나 통과시키지 않아야 한다.
(5) KCS 31 60 20에 따른다.
(6) 이 기준에 명시되지 않은 경우에는 공사시방서에 따르거나 공사감독자의 승인을 받아 시공한다.

3.2.2 작업준비

(1) 구조검사는 KCS 31 60 20에 따른다.
(2) 설치장소는 KCS 31 60 20에 따른다.

3.2.3 시공기준

(1) 내진시공
  ① 예비전원설비는 지진으로부터 전도 및 파괴가 되지 않도록 내진설비기준에 의한 시공을 하여야 한다.
  ② 내진시설에 대한 상세한 사항은 공사시방서에 따른다.
(2) 장비의 설치는 KCS 31 60 20에 따른다.
(3) 배선 시공은 KCS 31 60 20에 따른다.

3.2.4 시공허용오차

공사시방서에 따른다.

3.2.5 완성품 관리

(1) 시운전은 KCS 31 60 20에 따른다.
(2) 기록물 및 기기·장비 보양은 KCS 31 60 20에 따른다.

3.3 피뢰 및 접지설비공사

3.3.1 공사일반

(1) 피뢰 및 접지설비 자재는 설비의 내구성에 영향을 주는 염해에 대한 대책(내식성 재료 사용 등)을 고려하여야 한다.
(2) 높은 장소에 피뢰설비 공사를 하는 경우 바람 등으로 인한 구조적 영향이 없어야 한다.
(3) KCS 31 80 10 및 KCS 31 80 20에 따른다.
(4) 이 기준에 명시되지 않은 경우에는 공사시방서에 따르거나 공사감독자의 승인을 받아 시공한다.

3.3.2 작업준비

(1) 구조검사는 KCS 31 80 10 및 KCS 31 80 20에 따른다.
(2) 설치장소 검토는 KCS 31 80 10 및 KCS 31 80 20에 따른다.

3.3.3 시공기준

(1) 피뢰설비는 KCS 31 80 10에 따른다.
(2) 접지설비는 KCS 31 80 20에 따른다.

3.3.4 시공허용오차

공사시방서에 따른다.

3.3.5 완성품 관리

(1) 측정·검사는 KCS 31 80 10 및 KCS 31 80 20에 따른다.
(2) 기록물 및 보양은 KCS 31 80 10 및 KCS 31 80 20에 따른다.

3.4 조명설비공사

3.4.1 공사일반

(1) 옥외에 설치되는 조명기구 및 공법은 염해에 대한 대책을 고려하여야 한다.
(2) 옥외의 조명탑 시공 시 해당 지역의 외부로 부터의 영향(바람, 지진, 해일, 외부 충격 등)에 구조적으로 안전하도록 해야 한다.
(3) KCS 31 70 10 및 KCS 31 70 20에 따른다.
(4) 이 기준에 명시되지 않은 경우에는 공사시방서에 따르거나 공사감독자의 승인을 받아 시공한다.

3.4.2 작업준비

(1) 구조검사는 KCS 31 70 10 및 KCS 31 70 20에 따른다.
(2) 설치장소 검토는 KCS 31 70 10 및 KCS 31 70 20에 따른다.

3.4.3 시공기준

(1) 조명기구의 배치는 KCS 31 70 10 및 KCS 31 70 20에 따른다.
(2) 조명기구의 설치 및 배선 시공은 KCS 31 70 10 및 KCS 31 70 20에 따른다.

3.4.4 시공허용오차

공사시방서에 따른다.

3.4.5 완성품 관리

(1) 시운전은 KCS 31 70 10 및 KCS 31 70 20에 따른다.
(2) 기록물 및 보양은 KCS 31 70 10 및 KCS 31 70 20에 따른다.

3.5 감시제어설비공사

3.5.1 공사일반

(1) 옥외에 설치되는 감시제어설비 공사는 염해에 대한 대책을 고려하여야 한다.
(2) 시공 중에는 잡물질(먼지, 습기, 흡연 등)로 인해 정밀한 장비에 영향을 미치는 일이 없어야 한다.
(3) KCS 31 75 10에 따른다.
(4) 이 기준에 명시되지 않은 경우에는 공사시방서에 따르거나 공사감독자의 승인을 받아 시공한다.

3.5.2 작업준비

(1) 구조검사는 KCS 31 75 10에 따른다.
(2) 설치장소 검토는 KCS 31 75 10에 따른다.

3,5.3 시공기준

(1) 기기의 설치, 전기배관 및 배선 등은 KCS 31 75 10에 따른다.
(2) 중앙제어장치, 현장제어장치 설치는 KCS 31 75 10에 따른다.

3.5.4 시공허용오차

공사시방서에 따른다.

3.5.5 완성품 관리

(1) 시운전은 KCS 31 75 10에 따른다.
(2) 기록물 및 기기·장비 보양은 KCS 31 75 10에 따른다.

3.6 컨테이너부두 육상전기 및 통신설비공사

3.6.1 공사일반

(1) 컨테이너부두 육상전기 및 통신설비는 염해에 대한 대책을 고려하여야 한다.
(2) 시공 중에는 잡물질(먼지, 습기, 흡연 등)로 인해 정밀한 장비에 영향을 미치는 일이 없어야 한다.
(3) 항구에 정박 중인 대형 선박에 전원공급공사는 공사시방서에 따른다.
(4) 부두에 계류 중인 냉동컨테이너에 전원공급 공사는 공사시방서에 따른다.
(5) KCS 31 65 10, KCS 31 75 20 및 KCS 31 75 30에 따른다.
(6) 이 기준에 명시되지 않은 경우에는 공사시방서에 따르거나 공사감독자의 승인을 받아 시공한다.

3.6.2 작업준비

(1) 구조검사는 KCS 31 65 10, KCS 31 75 20 및 KCS 31 75 30에 따른다.
(2) 설치장소 검토는 KCS 31 65 10, KCS 31 75 20 및 KCS 31 75 30에 따른다.

3.6.3 시공기준

(1) 기기 및 장비 설치는 KCS 31 65 10, KCS 31 75 20 및 KCS 31 75 30에 따른다.
(2) 배관, 배선, 케이블 공사는 KCS 31 65 10, KCS 31 75 20 및 KCS 31 75 30에 따른다.

3.6.4 시공허용오차

공사시방서에 따른다.

3.6.5 완성품 관리

(1) 시운전은 KCS 31 65 10, KCS 31 75 20 및 KCS 31 75 30에 따른다.
(2) 기록물 및 기기·장비 보양은 KCS 31 65 10, KCS 31 75 20 및 KCS 31 75 30에 따른다.

3.7 감시설비공사

3.7.1 공사일반

(1) 옥외에 설치되는 감시설비용 카메라 설치는 염해에 대한 대책을 고려하여야 한다.
(2) 옥외에 설치하는 CCTV 카메라는 염해 대책 및 외부의 영향(바람, 비, 충격 등)으로부터 안전하여야 한다.
(3) KCS 31 75 40 (5.)에 따른다.
(4) 이 기준에 명시되지 않은 경우에는 공사시방서에 따르거나 공사감독자의 승인을 받아 시공한다.

3.7.2 시공기준

(1) 기기 및 장비 설치는 KCS 31 75 40 (5.)에 따른다.
(2) 배관, 배선, 케이블 공사는 KCS 31 75 40 (5.)에 따른다.

3.7.3 품질관리

(1) 확인·시험은 KCS 31 75 40 (5.)에 따른다.
(2) 시운전은 KCS 31 75 40 (5.)에 따른다.

3.7.4 시공허용오차

공사시방서에 따른다.

3.7.5 완성품 관리

(1) 시운전은 KCS 31 75 40 (5.)에 따른다.
(2) 기록물 및 기기·장비 보양은 KCS 31 75 40 (5.)에 따른다.

3.8 소방전기설비공사

3.8.1 공사일반

(1) 옥외에 설치되는 소방전기설비공사는 염해에 대한 대책을 고려하여야 한다.
(2) 옥외에 설치하는 발신기세트 등은 외부의 영향(바람, 비, 충격 등)으로부터 안전하게 시공하여야 한다.
(3) KCS 31 80 30에 따른다.
(4) 이 기준에 명시되지 않은 경우에는 공사시방서에 따르거나 공사감독자의 승인을 받아 시공한다.

3.8.2 시공기준

(1) 기기 및 장비 설치는 KCS 31 80 30에 따른다.
(2) 배관, 배선, 케이블 공사는 KCS 31 80 30에 따른다.

3.8.3 품질관리

(1) 제품 시험·검사는 KCS 31 80 30에 따른다.
(2) 현장 시험·검사는 KCS 31 80 30에 따른다.

3.8.4 시공허용오차

공사시방서에 따른다.

3.8.5 완성품 관리

(1) 시운전은 KCS 31 80 30에 따른다.
(2) 기록물 및 기기·장비 보양은 KCS 31 80 30에 따른다.

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

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

기술자문위원회	분야	성명	소속	직급
	공사일반사항	송 인 철	㈜ 혜 인 이 엔 씨	사 장
	조 사	김 인 호	강 원 대 학 교	교 수
	지반개량·기초말뚝	양 기 석	㈜한국항만기술단	부 사 장
	준설및매립·사석및고르기	김 해 술	㈜ 건 일	부 사 장
	콘크리트·케이슨장	윤 용 직	㈜ 혜 인 이 엔 씨	부 사 장
	안벽부속시설	홍 근	㈜ 삼 영 기 술	사 장
	방식·도장	송 종 현	㈜고려안전연구원	회 장
	항로표지	오 재 우	㈜대양엔지니어링	전 무
	항만시설장비	최 광 학	㈜ 혜 인 이 엔 씨	사 장
	항만전기설비	이 충 환	㈜ 진 일 기 술 단	전 무
	마리나·어항	김 홍 석	㈜수성엔지니어링	부 사 장

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

표준시방서
KCS 64 75 00 : 2018

항만전기설비공사

2018년 4월 17일 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

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