

KCS 64 40 30 : 2018

# 강널말뚝 및 벽강관말뚝

2018년 4월 개정



### 건설기준 제·개정에 따른 경과 조치

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

## 건설기준 제 · 개정 연혁

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

| 건설기준                                  | 주요내용                                                                                                                     | 제 · 개정<br>(년. 월) |
|---------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| 항만공사 표준시방서                            | • 항만공사 표준시방서 제정                                                                                                          | 제정<br>(1967.12)  |
| 항만공사 표준시방서                            | • 건설공사의 대형화와 다양화, 새로운 공법 및 자재의 발전 등 건설기술 발전에 현추세(現 趨勢) 반영, 개정                                                            | 개정<br>(1977.12)  |
| 항만공사 표준시방서                            | • 해외자료의 분석과 관련 각종 시방서, 시설기준 및 제규정 등과 상호 연관성을 검토하여 반영, 개정                                                                 | 개정<br>(1986.12)  |
| 항만공사 표준시방서                            | • 건설환경의 변화와 부실방지를 위한 품질향상 기준을 구체화 하고, 환경보호와 지반조사 등 세부적인 기준 보완, 개정                                                        | 개정<br>(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<br>(2005.11)  |
| 항만 및 어항공사 표준시방서                       | • 태풍, 이상파랑 및 지진해일 등 이상기후 대응과 저탄소, 온실 가스저감 등 녹색항만 및 친환경 설계 반영, 매스 콘크리트, 상치콘크리트, 필터매트, 함선, 마리나시설 관련 시방 보완, 개정              | 개정<br>(2012.12)  |
| 항만 및 어항공사 표준시방서<br>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<br>(2017.08)  |
| 항만 및 어항공사 표준시방서<br>시방코드(KCS 64 00 00) | • 기존 표준시방서와 전문시방서를 이원화하여 관리하던 항만 건설공사 시공기준을 표준시방서로 통합코드화하고, 특수분야 공사는 전문시방서로 별도 관리함으로써 각각의 역할과 기능 분담을 명확하게 재정립하여 코드체계로 개편 | 개정<br>(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 향타기록 .....      | 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 썰기형 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 설계도서에서 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 이음 위치 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 300~500mm 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 500mm 간격으로 눈금을 표시하여 항타기록 등 말뚝박기 공사관리의 편리를 도모하여야 한다.
- (6) 세우기 작업의 편의를 위해 말뚝의 축선상(軸線上)에 상단에서 100mm 정도 내려간 곳에 직경 50mm 정도의 구멍을 뚫어 놓는다.

### 3.2.2 기준틀 매기

- (1) 강널말뚝을 계획된 정확한 위치에 세우기 위하여 기준틀 설치와 기준틀에 따라서 세우기와 박기가 이어져야 한다. 법선에 대한 관측과 기준틀을 설치할 때에는 공사 감독자와의 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 : 180~300mm
    - H형강 웹(web) 높이 : 250~350mm
    - 강관 직경 : 300~500mm
  - ③ 가이드 빔
    - 각목(角木) 폭 : 180~300mm
    - H형강 웹(web) 높이 : 200~300mm
- (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 췌기를 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 공사 감독자의 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 췌기형의 이형말뚝을 제작하여 박아 경사를 수정한다. 췌기형 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 장애물 등으로 소정의 깊이까지 박혀지지 않는 경우에는 구조적인 문제점이 예상되므로 공사착수 전에 공사감독자와 협의하여 대책을 세워야 하며 토질 조건이 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 적절한 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 이음 작업을 하여야 할 경우에는 설계서에 맞게 정밀하게 용접하여야 한다. 이음작업은 상부 말뚝과 하부말뚝의 이음부가 일치하여야 하며 중심축이 일직선이 되게하여야 한다. 용접이음에 대한 설계서가 없을 때는 수급인은 KCS 64 10 20 (1.6 제출서류 및 공정 관리)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 향타기록

강널말뚝의 향타기록은 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>