

KCS 64 40 70 : 2018

버팀공법

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 (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, 매스 콘크리트, 상치콘크리트, 필터매트, 함선, 마리나시설 관련 시방 보완, 개정	개정 (2012.12)
항만 및 어항공사 표준시방서 시방코드(KCS 64 00 00)	• 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 표준시방서를 시방코드(KCS 64 00 00)로 개편하고, 타 분야 시방코드와 중복·상충 항목을 비교, 검토하여 보완	개정 (2017.08)
항만 및 어항공사 표준시방서 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 (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 떠장공법(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 공사 감독자에게 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 공정 관리)에 따라 띠장재 및 타이재의 생산규모, 사용 실적, 기술지침 등을 추가하여 제출 하여야 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 재질 이어야 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 쇠기철물이나 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 모통이와 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) 뒤패움 사석을 시공할 경우 피복부에 손상이 가지 않도록 주의하고 피복재 보호를 위한 특별한 조치를 취하여야 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 뒤패움공, 후면매립공, 버팀벽공 등의 공사시기와 말뚝박기의 시공성, 공사과정에서 작용하는 하중, 공사여건 등을 고려하여 시공순서를 결정하여야 한다.

버팀공법

- (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, 뒤통움공, 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>