

NHCS 11 50 10 : 2024

현장타설 콘크리트 말뚝

2024년 12월 11일 제정
<http://www.kcsc.re.kr>

NHCS 11 50 10 제1차개정 제1판 제1쇄

KC CODE

일반국도공사전문시방서제 · 개정에 따른경과조치

이시방기준은발간시점부터사용하며,이미시행중에있는설계용역이나건설공사는발주기관의장이필요하다고인정하는경우종전에적용하고있는기준을그대로사용할수있습니다.

건설기준 연혁

- 이 시방기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 일반국도공사 전문시방서와 국가 건설기준(KCS) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.
- 이 기준은 기존의 일반국도공사 전문시방서 현장타설 콘크리트 말뚝에 해당되는 부분을 통합 정비하여 기준으로 제정한 것으로 제·개정 연혁은 다음과 같다.

건설기준	주요내용	제정 또는 개정 (년.월)
일반국도공사 전문시방서	<ul style="list-style-type: none">일반국도공사 전문시방서 제정	제정 (2015.03)
NHCS 11 50 10 : 2024	<ul style="list-style-type: none">건설기준 코드체계 전환에 따라 코드화로 통합 정비함	제정 (2024.12)

제 정 : 2024년 12월 11일

심 의 : 중앙건설기술심의위원회

소관부서 : 국토교통부 도로건설과

관련단체 : 한국도로협회

개 정 : 년 월 일

자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회

작성기관 : 한국도로협회

- 「훈령·예규 등의 발령 및 관리에 관한 규정」에 따라 고시 일을 기준으로 매 3년이 되는 시점마다 그 타당성을 검토하여 개선 등의 조치를 하여야 한다.

목 차

1. 일반사항	1
1.1 적용범위	1
1.2 참고 기준	1
1.2.1 관련 법규	1
1.2.2 관련 기준	1
1.3 용어의 정의	1
1.4 제출자료	1
1.4.1 시공계획서	1
1.4.2 공사보고서	1
1.4.3 말뚝 시공보고서	1
1.5 일반요건	1
1.5.1 시공기준	1
1.5.2 허용오차	1
1.5.3 수직갱 굴착작업의 검사	1
1.6 작업순서	2
2. 자재	2
2.1 보강재	2
2.2 콘크리트	2
2.3 케이싱	2
2.4 장 비	2
3. 시공	2
3.1 일반사항	2
3.1.1 시공 준비	2
3.1.2 시공 장비의 선정	2
3.1.3 케이싱 및 장비 설치	2
3.2 시험말뚝	2

목 차

3.3 재하시험	3
3.4 굴착	3
3.4.1 공통사항	3
3.4.2 지하수 억제	3
3.4.3 검사	3
3.5 보강재 설치	3
3.5.1 철근 가공 및 조립	3
3.5.2 철근 외 보강재	3
3.6 콘크리트 타설	3
3.7 공벽의 붕괴방지	4
3.7.1 공통사항	4
3.7.2 강재 케이싱의 회수	4
3.8 현장품질관리	4
3.8.1 검사 및 시험	4
3.8.2 기록 및 보고서	4
3.8.3 말뚝머리 콘크리트 품질 확인	4
3.8.4 말뚝머리 콘크리트 품질 미확보시 보강대책	4
3.9 건전도 시험	5
3.9.1 일반사항	5
3.9.2 재료	5
3.9.3 검사용 튜브 설치	5
3.9.4 검사 수량 및 시기	5
3.9.5 검사방법	5
3.9.6 공대공 초음파 검층 결과 보고서	5
3.9.7 건전도 판정	6
3.9.8 결함의 보강	6
3.9.9 검사 결과보고서	6
3.10 현장타설 콘크리트말뚝 압축재하시험	6
3.11 현장타설 콘크리트말뚝의 재하시험 방법 및 빈도	6

1. 일반사항

1.1 적용범위

(1) 현장타설 콘크리트 말뚝의 적용범위는 KCS 11 50 10 (1.1)에 따른다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

(1) 관련 법규는 KCS 11 50 10 (1.2.1)에 따른다.

1.2.2 관련 기준

(1) 관련 기준은 KCS 11 50 10 (1.2.2)에 따른다.

1.3 용어의 정의

(1) 용어의 정의는 KCS 11 50 10 (1.3)에 따른다.

1.4 제출자료

1.4.1 시공계획서

(1) 시공계획서는 KCS 11 50 10 (1.4.1)에 따른다.

1.4.2 공사보고서

(1) 공사보고서는 KCS 11 50 10 (1.4.2)에 따른다.

1.4.3 말뚝 시공보고서

(1) 말뚝 시공보고서는 KCS 11 50 10 (1.4.3)에 따른다.

1.5 일반요건

1.5.1 시공기준

(1) 시공기준은 KCS 11 50 10 (1.5.1)에 따른다.

1.5.2 허용오차

(1) 허용오차는 KCS 11 50 10 (1.5.2)에 따른다.

1.5.3 수직갱 굴착작업의 검사

(1) 수직갱 굴착작업의 검사는 KCS 11 50 10 (1.5.3)에 따른다.

1.6 작업순서

- (1) 작업순서는 KCS 11 50 10 (1.6)에 따른다.

2. 자재

2.1 보강재

- (1) 보강재는 KCS 11 50 10 (2.1)에 따른다.

2.2 콘크리트

- (1) 콘크리트는 KCS 11 50 10 (2.2)에 따른다.

2.3 케이싱

- (1) 케이싱은 KCS 11 50 10 (2.3)에 따른다.

2.4 장비

- (1) 현장타설 콘크리트말뚝의 굴착장비는 토사 및 암반의 지반조건과 현장여건을 고려하여 장비(RCD, benoto, earth drill 등)를 선정하여야 한다.
- (2) 현장타설 콘크리트 말뚝의 케이싱용 강관말뚝을 타입하는 경우 장비는 NHCS 11 50 15 (2.4)에 준한다.

3. 시공

3.1 일반사항

3.1.1 시공 준비

- (1) 시공 준비는 KCS 11 50 10 (3.1.1)에 따른다.

3.1.2 시공 장비의 선정

- (1) 시공 장비의 선정은 KCS 11 50 10 (3.1.2)에 따른다.

3.1.3 케이싱 및 장비 설치

- (1) 케이싱 및 장비 설치는 KCS 11 50 10 (3.1.3)에 따른다.
- (2) 케이싱 튜브의 연직성은 굴착 초기 5 m ~ 6 m를 삼입할 때 결정되므로 유의하여야 한다.

3.2 시험말뚝

- (1) 시험말뚝은 KCS 11 50 10 (3.2)에 따른다.

3.3 재하시험

- (1) 재하시험은 KCS 11 50 10 (3.3)에 따른다.

3.4 굴착

- (1) 굴착은 항상 연직을 유지하여야 한다.
- (2) 토질에 적합한 속도로 굴착하여야 한다.
- (3) 소정의 깊이까지 정확하게 굴착하여야 한다.
- (4) 인접한 구조물이나 이미 시공이 완료된 말뚝에 나쁜 영향이 미치지 않도록 하여야 한다.
- (5) 굴착지반 중 선단부에 대한 지반조건을 확인하여야 한다. 이를 위하여 기초판 1개소마다 최소 1개소 이상의 말뚝에 대하여 굴착 하부에서 시료를 채취하고 시험을 통하여 선단부 암반의 강도를 확인하여야 한다.

3.4.1 공통사항

- (1) 공통사항은 KCS 11 50 10 (3.4.1)에 따른다.

3.4.2 지하수 억제

- (1) 지하수 억제는 KCS 11 50 10 (3.4.2)에 따른다.

3.4.3 검사

- (1) 검사는 KCS 11 50 10 (3.4.3)에 따른다.

3.5 보강재 설치

3.5.1 철근 가공 및 조립

- (1) 철근의 가공 및 조립은 KCS 11 50 10 (3.5.1)에 따른다.
- (2) 조립된 철근은 공사감독자의 점검을 받은 후 공내에 삽입하여야 한다.

3.5.2 철근 외 보강재

- (1) 철근 외 보강재는 KCS 11 50 10 (3.5.2)에 따른다.

3.6 콘크리트 타설

- (1) 콘크리트 타설은 KCS 11 50 10 (3.6)에 따른다.
- (2) 말뚝의 근입깊이는 시추결과와 굴착장비로부터 배토된 시료를 확인하여 굴착깊이를 결정하여야 한다.
- (3) 공벽이 유지되지 않을 경우 케이싱을 설치하여야 한다.
- (4) 굴착 후 공기압축기와 펌프 등을 사용하여 말뚝선단의 슬라임을 깨끗이 제거하여야

한다.

- (5) 슬라임 제거작업은 파이프를 통하여 맑은 물이 나올 때까지 실시하고, 슬라임 제거 종료시기는 공사감독자의 확인을 받아야 한다.
- (6) 콘크리트 타설 직전에 에어리프트, 에어블로우 등을 통하여 침전물을 제거·부양하고, 콘크리트를 타설할 때에는 콘크리트 운반계획을 수립하여 연속타설이 되도록 하여야 한다.
- (7) 콘크리트를 타설하는 도중 트레미의 삽입깊이가 너무 작으면 콘크리트가 분출하여 분리되므로 콘크리트를 타설하는 도중에는 콘크리트 속의 트레미 삽입깊이를 2 m 이상으로 하여야 한다. 타설완료 직전에 콘크리트 면을 확인하기 쉬운 경우에는 삽입깊이를 2 m 이하로 할 수 있다.
- (8) 케이싱의 과도한 인발로 인한 공벽 붕괴에 주의하여야 하며, 인발이 늦어져 케이싱이 인발되지 않는 상황이 발생하지 않도록 주의하여야 한다.
- (9) 콘크리트를 타설할 때 철근망이 떠오르거나, 케이싱을 인발할 때 철근망이 같이 따라 올라오지 않도록 주의하여야 한다.
- (10) 수중콘크리트를 타설할 때 초기의 재료분리 방지를 위하여 트레미와 선단부분에 캡 또는 플랜지 등을 삽입하여야 한다.

3.7 공벽의 붕괴방지

3.7.1 공통사항

- (1) 공통사항은 KCS 11 50 10 (3.7.1)에 따른다.

3.7.2 강제 케이싱의 회수

- (1) 강제 케이싱의 회수는 KCS 11 50 10 (3.7.2)에 따른다.

3.8 현장품질관리

3.8.1 검사 및 시험

- (1) 검사 및 시험은 KCS 11 50 10 (3.8.1)에 따른다.

3.8.2 기록 및 보고서

- (1) 기록 및 보고서는 KCS 11 50 10 (3.8.2)에 따른다.

3.8.3 말뚝머리 콘크리트 품질 확인

- (1) 말뚝머리 콘크리트 품질 확인은 KCS 11 50 10 (3.8.3)에 따른다.

3.8.4 말뚝머리 콘크리트 품질 미확보시 보강대책

- (1) 말뚝머리 콘크리트 품질 미확보시 보강대책은 KCS 11 50 10 (3.8.4)에 따른다.

3.9 건전도 시험

3.9.1 일반사항

(1) 일반사항은 KCS 11 50 10 (3.9.1)에 따른다.

3.9.2 재료

- (1) 재료는 KCS 11 50 10 (3.9.2)에 따른다.
- (2) 검사용 튜브의 내경은 30 mm ~ 50 mm로 한다.

3.9.3 검사용 튜브 설치

- (1) 검사용 튜브 설치는 KCS 11 50 10 (3.9.3)에 따른다.
- (2) 공사감독자가 검층 대상으로 선정한 말뚝에서 검층용 튜브의 막힘 또는 손상이 발생한 경우, 수급인은 검층이 가능하도록 조치하여야 한다.
- (3) 콘크리트 타설이 완료되면, 수급인은 즉시 검층용 튜브에 깨끗한 물을 채운다.

3.9.4 검사 수량 및 시기

(1) 검사 수량 및 시기는 KCS 11 50 10 (3.9.4)에 따른다.

3.9.5 검사방법

- (1) 검사방법은 KCS 11 50 10 (3.9.5)에 따른다.
- (2) 검층용 튜브의 막힘 여부 및 선단 깊이를 측정하여 경로별로 검층 심도를 확인한다. 튜브 간 선단 위치의 차이가 심할 경우 선단부에 대하여 별도의 검층을 실시한다.
- (3) 말뚝에 설치된 검층용 튜브의 개수별로 조합 가능한 모든 경로에 대하여 측정을 실시하고, 경로별로 발·수신센서의 위치를 세로축으로 초음파 도달 시간을 가로축으로 하여 50 mm 이하의 깊이 간격으로 수신센서가 감지한 초음파 신호를 기록 및 저장한다.

3.9.6 공대공 초음파 검층 결과 보고서

- (1) 결과 보고서는 다음을 포함하여야 한다.
 - ① 검층 일자 및 콘크리트 타설 일로부터 경과 일수
 - ② 사용 장비의 종류 및 특성, 기타 특이 사항
 - ③ 콘크리트 배합 강도, 지하수 조건, 수중 불분리계 종류 및 양
 - ④ 튜브 내 물의 상태, 튜브의 상태 등을 포함한 전반적인 검층조건
 - ⑤ 말뚝별 검층용 튜브의 선단 위치 및 검층 기준 깊이가 표기된 검층용 튜브 단면도
 - ⑥ 수신센서가 감지한 초음파 신호와 이를 통하여 계산된 초음파 최초 도달시간, 에너지 강도 및 초음파 전파 속도에 대한 깊이별 프로파일
 - ⑦ 표 3.9-1에 따른 깊이별, 경로별 등급분류표, 이 때 B, C, D 등급 구간이 존재하는 경우 초음파 신호 기록에 해당 구간 및 등급 표시

⑧ 결함 분석을 통한 검사자의 의견

표 3.9-1 공대공 초음파 검층 등급 기준

등급	판정기준	비고
A (양호)	- 초음파 주시곡선의 신호 왜곡1)이 거의 없음 - 속도저감률 10 % 미만	$R_d (\%) = (1 - \frac{T_0}{T}) \times 100$ R _d : 결함부 속도저감률 T : 결함부 초음파 최초 도달 시간 T ₀ : 결함부와 인접한 무결함부 초음파 최초 도달시간
B (결함의심)	- 초음파 주시곡선의 신호 왜곡이 다소 발견 - 속도저감률 10 % 이상, 20 % 미만	
C (불량)	- 초음파 주시곡선의 신호 왜곡 정도가 심함 - 속도저감률 20 % 이상	
D (중대결함)	- 초음파 신호가 감지되지 않음 - 전파시간이 초음파 전파속도 1,500 m/s에 근접	

주 1) 초음파 주시곡선의 신호 왜곡이라 함은 도달시간의 감소, 찌그러짐, 불연속 등과 개별 초음파 파형(waveform)의 비정상적 변화 및 초음파 신호 강도(에너지)의 급감, 소멸 등을 포함.

(2) 결과 보고서는 말뚝별로 검층이 이루어진 날로부터 업무일 기준 3일 이내에 제출한다.

3.9.7 건전도 판정

- (1) 건전도 판정은 KCS 11 50 10 (3.9.6)에 따른다.
- (2) (1)의 절차에 의한 판정결과, 양호의 등급(평균 결함점수 30점 미만)에 해당하는 동시에 각 프로파일 그래프가 양호하여 보강이 필요하지 않는 경우 공사감독자는 수급인에게 지시하여 해당 말뚝의 후속 공종을 진행하기에 앞서 검사용 튜브 내의 물을 완전히 제거하고, 말뚝 콘크리트의 설계강도 이상으로 무수축 그라우팅(grouting)을 실시하여야 한다.

3.9.8 결함의 보강

- (1) 결함의 보강은 KCS 11 50 10 (3.9.7)에 따른다.
- (2) 결함의 보강 및 보강 여부의 확인을 위한 제반 비용은 수급인이 부담하며, 추후 시공하는 말뚝에서 동일한 결함 요인이 반복되지 않도록 하여야 한다.

3.9.9 검사 결과보고서

- (1) 검사 결과보고서는 KCS 11 50 10 (3.9.8)에 따른다.

3.10 현장타설 콘크리트말뚝 압축재하시험

- (1) 현장타설 콘크리트말뚝에 대한 압축재하시험은 NHCS 11 50 40의 규정에 따른다.

3.11 현장타설 콘크리트말뚝의 재하시험 방법 및 빈도

- (1) 현장타설 콘크리트말뚝의 재하시험 방법은 정재하시험을 하는 것으로 하되, 양방향재하시험, 동재하시험 방법을 적용할 수 있다.

(2) 재하시험의 빈도는 구조물의 중요성, 지반조건 등을 고려하여 결정하여야 하며, 설계 도서에 명시되지 않은 경우에는 일반국도의 상·하행선에 관계없이 표 3.11-1과 같이 실시한다.

표 3.11-1 현장타설말뚝의 정재하시험 또는 양방향재하시험의 빈도

구조물별기초의수 ¹⁾	시험빈도	시험말뚝위치
1기 ~ 7기	1	감독자가 지정하는 위치
8기 ~ 15기	2	
16기 ~ 25기	3	
26기 이상	4	

주 1) 구조물별 기초의 수는 상·하행 구분 없이 상·하행선 중 기초(footing)수가 많은 행선의 기초(footing)수를 기준으로 함

집필위원

성명	소속	성명	소속
신성운	극동엔지니어링(주)	김보성	한국도로협회
황훈희	한국도로협회	이호정	한국도로협회
윤재용	한국도로협회		

자문위원

성명	소속	성명	소속
김광수	(주)신성엔지니어링	조병하	(주)유신
김유백	진우엔지니어링코리아	조항신	극동엔지니어링(주)
이지훈	(주)케이씨아이	한영규	(주)유신

국가건설기준센터 및 건설기준위원회

성명	소속	성명	소속
이영호	한국건설기술연구원	김곤목	(주)포스트구조기술
김기현	한국건설기술연구원	김동민	(주)건일
김나은	한국건설기술연구원	김영민	(주)신성엔지니어링
김민관	한국건설기술연구원	김영욱	(주)한솔에스앤디
김재훈	한국건설기술연구원	김운형	(주)다산건설턴트
김태송	한국건설기술연구원	김희욱	(주)제일엔지니어링
김희석	한국건설기술연구원	박규호	(주)동성엔지니어링
류상훈	한국건설기술연구원	송훈	(주)동해종합기술공사
안준혁	한국건설기술연구원	이명재	(주)유신
원훈일	한국건설기술연구원	이선복	동부건설
이상규	한국건설기술연구원	이태욱	수성엔지니어링
이소정	한국건설기술연구원	조경식	(주)디엠엔지니어링
이승재	한국건설기술연구원		
이승환	한국건설기술연구원		
이용수	한국건설기술연구원		
이원종	한국건설기술연구원		
주영경	한국건설기술연구원		
최봉혁	한국건설기술연구원		
허원호	한국건설기술연구원		

중앙건설기술심의위원회

성명	소속	성명	소속
고정식	한국토지주택공사	박현찬	국토안전관리원
김명수	국토연구원	유성준	도로교통공단
김우석	충남대학교	이상돈	한국도로공사
민영욱	(주)특수건설		

소관부처

성명	소속	성명	소속
오수영	국토교통부 도로건설과	송진우	국토교통부 도로건설과
신종욱	국토교통부 도로건설과		

(분야별 가나다순)

NHCS 11 50 10 : 2024

현장타설 콘크리트 말뚝

2024년 12월 11일 제정

소관부서 국토교통부 도로건설과

관련단체 한국도로협회
13647 경기도 성남시 수정구 위례서일로 26, 8층 한국도로협회
Tel : 02-3490-1000 E-mail : off@kroad.or.kr
<http://www.kroad.or.kr>

국가건설기준센터
10223 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
Tel : 031-910-0444 E-mail : kcsc@kict.re.kr
<http://www.kcsc.re.kr>