

EXCS 11 50 05 : 2024

얇은기초

2024년 12월 11일 개정

<http://www.ex.co.kr/research>



고속도로공사 전문시방서 제·개정에 따른 경과 조치

「고속도로공사 전문시방서(EXCS ; Expressway Construction Specification)」는 국가건설기준(KCS ; Korea Construction Specification)를 기본으로 하여 고속도로 시공에 관련된 공종을 대상으로 작성한 종합적인 시방기준으로서, 단위공사 설계시 해당 공사의 특성과 여건 등에 맞게 「공사시방서」를 작성하는데 활용하기 위한 「전문시방서」(Guide Specification)이므로 관계법상 구속력과 계약도서로서의 효력이 없습니다.

이 시방기준 발간 시점에 이미 시행 중인 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있으며, 이 시방기준으로 공사시방서 작성 시 도로교통연구원 홈페이지 및 국가건설기준센터 홈페이지에 등재된 최신 시방기준을 반드시 확인 후 작성하시기 바랍니다.

※ 도로교통연구원 홈페이지 : <http://www.ex.co.kr/research/>

국가건설기준센터 홈페이지 : <http://www.kcsc.re.kr/>

목 차

1. 일반사항	1
1.1 적용 범위	1
1.2 참고 기준	1
1.3 용어의 정의	1
1.4 제출물	1
2. 자재	2
2.1 얇은기초	2
2.2 평판재하시험	2
2.2.1 재하대 또는 반력보	2
2.2.2 유압 또는 기계적인 잭 설비	2
2.2.3 재하관	2
2.2.4 침하량 측정 장치	2
2.2.5 기타 장치	2
3. 시공	2
3.1 얇은기초	3
3.1.1 시공준비	3
3.1.2 토공작업	3
3.1.3 현장품질관리	3
3.1.4 얇은기초 아래에 있는 석회암 공동지반 보강	3
3.2 평판재하시험	4
3.2.1 시험준비	4
3.2.2 시험방법	5
3.2.3 시험기록	5

1. 일반사항

1.1 적용 범위

- (1) 얕은기초의 적용 범위는 KCS 11 50 05 (1.1)에 따르되 아래의 사항을 추가하여 적용한다.
- (2) 평판재하시험의 적용 범위는 구조물 기초 지반의 지지력을 측정하기 위한 평판재하시험에 관한 것이다.
- ① 이 시험방법은 근입 깊이와 정해진 하중 재하판에 대하여 현장하중 조건하에서 흙의 지지력을 평가하는 데 사용된다. 흙의 지지력은 단순한 흙의 강도매개변수에 영향을 받는 것이 아니라, 하중의 크기와 분포, 제원, 그리고 재하판의 기하학적 형상과 근입 깊이(또는 시험높이)에 의존한다. 이 지지력은 지반조사와 기초설계에 사용할 수 있다. 기초설계에 사용하기 위해서는 지반 종류에 따른 기초의 크기효과 (scale effect)를 반드시 적용하여야 한다.

1.2 참고 기준

- EXCS 10 10 05 공사일반
- EXCS 10 10 10 공무행정요건
- EXCS 11 50 15 얕은기초
- EXCS 11 20 15 터파기
- EXCS 11 20 25 되메우기 및 뒤채움
- EXCS 11 20 30 사토 및 잔토처리
- EXCS 14 20 11 철근공사
- EXCS 14 31 00 강구조공사 재료
- EXCS 24 10 05 교량공사 일반
- EXCS 44 55 20 시멘트 콘크리트
- KCS 11 50 05 얕은기초
- KS F 2444 얕은 기초의 평판 재하시험 방법

1.3 용어의 정의

- 얕은기초 용어의 정의는 EXCS 11 50 15 (1.3)에 따른다.

1.4 제출물

- (1) EXCS 10 10 05 (1.7(12)) 및 EXCS 10 10 10 (1.8)에 따라 해당 공사의 공사계획에 맞추어 시공계획서를 작성한 후 제출하여야 한다.
- (2) 기초시공보고서는 EXCS 24 10 05 (1.4)에 따라 공사 내용을 기록하고 기초터파기 깊이, 기초지반의 지층특성, 기초터파기면의 정리상태 등을 포함한다.
- (3) 시험 및 검사 계획서는 공사착수 전에 제출하여야 한다.

2. 자재

2.1 얇은기초

- (1) 기초재로서의 조약돌 또는 막자갈은 EXCS 11 10 05에 따른다.
- (2) 콘크리트 및 철근은 EXCS 44 55 20 및 EXCS 14 20 11에 따른다.

2.2 평판재하시험

2.2.1 재하대 또는 반력보

- (1) 계산한 소요 총 하중을 작용하는 데 충분한 크기와 강도를 가진 재하대 또는 반력보이거나, 예상되는 총 하중반력을 견딜 수 있는 설비이어야 한다.

2.2.2 유압 또는 기계적인 잭 설비

- (1) 잭의 용량은 490 kN 이상 또는 특정 지반조건에서는 최대예상하중을 가하는데 충분하여야 하며, 유압잭의 작용하중을 측정하는 장치로는 압력계(pressure gauge), 전자 로드 셀(electronic load cell), 또는 프루빙링(proving ring) 등이 사용된다. 하중계(force-measuring devices)는 하중을 $\pm 1\%$ 정밀도로 측정할 수 있는 것이어야 하고, 시험 전에 영점보정을 실시하여야 한다.

2.2.3 재하판

- (1) 재하판의 두께 25 mm 이상, 지정된 최소와 최대 지름을 포함하는 지름 30.5~76.2 cm 인 3개의 강재원판 또는 등가 면적의 사각철판을 기본으로 한다. 상기 재하판 보다 작거나 큰 재하판에 의한 시험이 요구될 경우, 현장에서 제작하여 사용할 수 있으며 이와 같은 재하판의 폭은 시험대상층 두께의 2/3까지 하중전달이 이루어질 수 있는 수준이어야 한다.
- (2) 실물크기의 재하판을 사용하지 않을 경우, 작은 재하판의 하중-침하 곡선에 크기효과를 고려하여 실물크기의 하중-침하 곡선을 예측하여야 한다.

2.2.4 침하량 측정 장치

- (1) 침하량 측정은 다이얼 게이지와 같은 장치를 이용하며, 이는 적어도 0.25 mm 의 정밀도까지 측정할 수 있는 것이어야 한다.

2.2.5 기타 장치

- (1) 시험위치와 재하장치 설치를 위하여 재하기둥, 강재썰기를 준비한다.

3. 시공

3.1 얇은기초

3.1.1 시공준비

(1) 시공준비는 KCS 11 50 05 (3.1)에 따른다.

3.1.2 토공작업

3.1.2.1 기초터파기 및 바닥면 마무리

(1) 기초터파기 및 바닥면 마무리는 KCS 11 50 05 (3.2.1)에 따른다.

3.1.2.2 비탈면 안정

(1) 비탈면 안정은 KCS 11 50 05 (3.2.2)에 따른다.

3.1.3 현장품질관리

(1) 현장품질관리는 KCS 11 50 05 (3.3)에 따른다.

3.1.4 얇은기초 아래의 취약지반 보강

- (1) 대표적인 취약지반(석회암 공동과 연약대 등)의 특성(위치와 크기 등)을 조사하기 위하여 탐사깊이는 기초 폭의 2배 이상을 실시하여야 하며, 대표적인 탐사방법으로는 탄성파토모그래피 등이 있다.
- (2) 설계정수는 EXCS 11 50 15 (3.6.1(2))에 따라 결정하여야 한다.
- (3) 석회암 공동보강 전에 환경피해 지역을 조사하고, 발생 우려가 있는 경우에는 피해방지 시설과 이에 적절한 충전액을 사용하여야 한다.
- (4) 고결체의 허용지지력은 설계하중을 견디어내야 하고, 충전액의 블리딩은 발생하지 않아야 한다.
- (5) 믹스플랜트의 충전액 강도시험은 EXCS 11 50 15 (3.5.1(9))에 따라 실시하여야 한다.
- (6) 석회암지반을 선천공할 때, 지름 200 mm의 주상도를 작성하고, 깊이와 횡방향을 인지하는 영상카메라를 삽입하여 청소된 석회암 공동부나 연약대를 촬영 및 기록하여야 한다.
- (7) 석회암 공동 내부에 있는 점토성분을 제거하기 위해 초고압절삭수(40 MPa 이상)를 사용하여야 한다.
- (8) 초고압절삭수의 작업 종료시점은 지표면으로 맑은 물이 흘러나올 때까지이다.
- (9) 석회암공동부의 충전액 주입압은 지반반력(작용압력)과 주변지역 환경피해 등을 고려하여 저압에서 초고압까지 주입할 수 있다.
- (10) 충전액의 주입 종료시점은 지표면으로 흘러나오는 충전액의 강도가 설계강도를 확보하는 시점까지로 한다.
- (11) 일수현상과 시공간섭효과를 방지하기 위한 그라우팅 시공순서는 확대기초의 가장자리에서 중앙쪽으로 그리고 각 열의 고결체 기둥에서 하나씩 건너뛰면서 시공하여야 한다.

- (12) 그라우팅 깊이는 기초 폭의 2배 이상을 실시하여야 한다.
- (13) 절삭수의 압력크기와 노즐지름 등에 따라 고결체(경화체) 지름이 결정되며, 초고압절삭수압(40 MPa 이상)에 의해 형성된 고결체 기둥의 지름은 1,200 mm이며, 현장의 지반여건에 따라 적정 초고압절삭수압 및 고결체 기둥의 지름은 공사감독자와 협의하여 조정할 수 있다.
- (14) 초고압절삭수가 아닌 저압 또는 고압의 절삭수를 이용할 경우에는 공사감독자의 입회 하에 현장시험시공으로 고결체 기둥의 지름을 확인하여야 한다. 만약 토사지반에 시험시공을 할 경우에는 자유표면의 영향이 없는 지표면 아래 3 m 이상의 깊이에 있는 시추코어로 고결체 확산범위를 결정하여야 한다.
- (15) 대표적인 취약지반(석회암 공동, 연약대 등)에 설치되는 고결체 기둥은 고결체가 서로 외접하는 기둥으로 설계하고 시공하여야 한다.
- (16) 가상 고결체 기둥의 이론적 허용지지력, f_a 은 다음과 같다.

$$f_a = \frac{f_u}{2} = \left(0.25 f_{ck} \sqrt{\frac{A_c}{A_p}} \right) / 2 = \frac{f_{ck}}{8} \quad (3.3-1)$$

여기서, f_a, f_u, f_{ck} : 가상 고결체 기둥의 콘크리트 허용지지력, 극한지지력, 설계기준강도 (MPa),

A_c : 가상 고결체 기둥의 면적(m²),

A_p : 확대기초 저면과 접촉하는 A_c (m²),

상기 식은 직접기초($A_c = A_p$)일 때 이다.

- (17) 초고압절삭수와 저압 이상의 충전액 주입압으로 보강된 취약지반에 지지되는 직접기초의 지지력시험은 식 (3.3-1)과 같이 시추코어의 일축압축강도나 반력앵커용 평판재하시험으로 결정하여야 한다. 이때 고결체 기둥에 작용하는 하중에 저항하는 허용지지력을 확보하여야 한다.
- (18) 설계도서에 언급된 그라우팅 확산범위는 영상카메라 자료를 근거로 고결체 가장자리에서 중심 방향으로 100 mm 떨어진 곳에서 시추한 코어의 일축압축강도로 확인하여야 한다.
- (19) 확인 시추공은 설계도서에 준하여 재충전하여야 한다.

3.2 평판재하시험

3.2.1 시험준비

3.2.1.1 시험지역 선정

- (1) 지지력 시험을 위한 대표적 시험지역 선정은 시추조사에 의한 지반조사결과와 구조물의 설계조건에 의거하여 실시한다. 다른 규정 사항이 없는 한 재하시험은 해당 기초

와 같은 깊이, 해당 기초와 같은 조건 아래에서 실시한다.

3.2.1.2 시험위치

- (1) 최소한 3개소에 시험을 하여야 하며, 시험 개소 사이의 거리는 시험에 사용하는 최대 재하판 지름의 5배 이상이어야 한다. 작용하중이 불교란 지반 위에 설치된 재하판의 전면적에 걸쳐 전달될 수 있도록 재하판이나 기초가 설치되는 지표면은 정리 및 수평 작업을 하여야 한다. 재하 전에 시험 위치 및 지역 흙의 함수량 변화를 방지하여야 한다. 수리 구조물 기초지반이 포화될 것으로 예상되는 경우에는 시험지역 내의 흙을 최대 재하판 지름의 2배 이상의 깊이까지 미리 포화시켜야 한다.

3.2.1.3 재하대

- (1) 재하대 지지대는 시험 장소에서 2.4 m 이상 떨어진 곳에서 설치하여야 한다. 시험에 필요한 총 하중은 시험이 시작되기 전에 현장에 준비되어 있어야 한다.

3.2.1.4 고정하중

- (1) 강재철관, 재하기둥, 잣 등 모든 기구는 하중을 재하 전에 무게를 달아서 고정하중으로 기록하여야 한다.

3.2.1.5 변위 계측정보

- (1) 재하면적의 중심에서 2.4 m 이상 떨어진 곳에 침하 측정 게이지 부착용 보를 독립적으로 설치하여야 한다.

3.2.2 시험방법

- (1) 시험방법은 KS F 2444에 따른다.

3.2.3 시험기록

- (1) 규정된 모든 시간, 하중, 각 시험의 침하 자료 외에 다음과 같은 시험에 관련된 제반 사항을 기록한다.

- ① 일자
- ② 인원
- ③ 기상 조건
- ④ 하중중분의 시간에 해당하는 대기온도
- ⑤ 특이사항

2024년 집 필 위원

성 명	소 속	성 명	소 속
김정학	한국도로공사	신영철	한국도로공사
홍기성	한국도로공사	박혜선	한국도로공사

국가건설기준센터 및 건설기준위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
김기현	한국건설기술연구원	김동영	케이에스엠기술(주)
김나은	한국건설기술연구원	김명철	동부엔지니어링
김민관	한국건설기술연구원	노성열	(사)한국블록협회
김재훈	한국건설기술연구원	박종호	평화지오택(주)
김태송	한국건설기술연구원	손윤기	(주)엔비코컨설팅
김희석	한국건설기술연구원	여규권	(주)삼부토건
류상훈	한국건설기술연구원	이규환	건양대학교
안준혁	한국건설기술연구원	임광수	(주)이산
원훈일	한국건설기술연구원	장인희	포스코건설
이상규	한국건설기술연구원	정진훈	인하대학교
이소정	한국건설기술연구원	조항신	극동엔지니어링(주)
이승재	한국건설기술연구원	최준성	인덕대학교
이승환	한국건설기술연구원		
이영호	한국건설기술연구원		
이용수	한국건설기술연구원		
이원종	한국건설기술연구원		
주영경	한국건설기술연구원		
최봉혁	한국건설기술연구원		
허원호	한국건설기술연구원		

중앙건설기술심의위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
김선백	대우건설	오세봉	영남대학교
김성호	남광토건(주)	유성준	도로교통공단
박영빈	우성디앤씨	장범수	국토안전관리원
백재욱	(주)동명기술공단		

소관부처

성 명	소 속	성 명	소 속
신종욱	국토교통부 도로건설과	송진우	국토교통부 도로건설과

EXCS 11 50 05 : 2024

얇은기초

2024년 12월 발간

소관부서 국토교통부

관련단체 한국도로공사
(39660) 경상북도 김천시 혁신8로 77 한국도로공사
☎ 1588-2504(대표)
<http://www.ex.co.kr>

작성기관 한국도로공사 도로교통연구원
(18489) 경기도 화성시 동탄순환대로 17길 24
☎ 031-8098-6044(품질시험센터)
<http://www.ex.co.kr/research>

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