KDS 11 50 30 : 2021

진동기계기초 설계기준

2021년 5월 12일 개정
http://www.kcsc.re.kr

KC CODE

국토교통부

건설기준 제정 또는 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 연혁

• 이 기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 건설기준(설계기준, 표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.

• 이 기준은 기존의 구조물기초 설계기준의 진동기계기초 설계기준에 해당되는 부분을 통합 정비하여 기준으로 제정한 것으로 연혁은 다음과 같다.

건설기준	주요내용	제정 또는 개정 (년.월)
구조물기초 설계기준	• 합리적인 설계를 위하여 본구조물 기초설계기준을 기초지반의 성질 및 상부구조의 조건을 고려하여 경제적이고 통일성 있는 체계가 이뤄지도록 기준 제정	제정 (1971.12)
구조물기초 설계기준	• 외국자료의 분석과 기 개정된 각종 시방서 시설기준 및 제규정 등과의 상호 연관성을 검토하고, 미비점을 충분히 반영하여 개정.	개정 (1986.11)
구조물기초 설계기준	• 그간의 지반공학 분야의 기술발전을 반영하고, 관련기준의 개정에 따른 내용 조정 등 수정하고 국제표준단위인 미터법과 SI단위로 통일 개정.	개정 (2002.12)
구조물기초 설계기준	• 구조물기초 설계기준 개정	개정 (2008.11)
구조물기초 설계기준	• 토목, 건축공사 등의 건설구조물 기초 설계를 국가의 설계기준형식에 부합시키고, 신기술, 신공법 등의 시대적 변화를 적용시키며 설계자의 창의적 설계를 유도할 수 있도록 개정.	개정 (2014.2)
구조물기초 설계기준	• 도심지 지반침하 현상의 지속적 발생으로 국민불안이 증대하고 있으나, 다소 미흡한 지반침하와 관련된 조사 및 설계관련 하여 공동 및 싱크홀을 조사하도록 철도설계기준 개정사항(2015)을 반영하여 개정.	부분개정 (2016.5)
KDS 11 50 30 : 2016	• 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존의 코드에서 진동기계기초에 해당되는 부분을 정비함.	제정 (2016.6)
KDS 11 50 30 : 2016	• 한국산업표준과 건설기준 부합화에 따라 수정함	수정 (2018.7)
KDS 11 50 30 : 2021	• 건설기준코드의 통일성을 위해 작성지침과 부합화, 부적절한 용어 및 문구, SI단위를 정비함.	개정 (2021.5)

제 정 : 2016년 6월 30일	개 정 : 2021년 5월 12일
심 의 : 중앙건설기술심의위원회	자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
소관부서 : 국토교통부 기술혁신과	
관련단체 : 한국지반공학회	작성기관 : 한국지반공학회

목 차

1. 일반사항 ····· 1
1.1 목적 ····· 1
1.2 적용범위 ····· 1
1.3 참고기준 ····· 1
1.4 용어의 정의 ····· 1
1.5 기초의 정의 ····· 1
2. 조사 및 계획 ····· 1
3. 재료 ····· 1
4. 설계 ····· 1
4.1 일반 사항 ····· 1
4.2 정하중 조건 ····· 1
4.3 동하중에 의한 공진 방지 ····· 2
4.4 기계기초의 진동해석 ····· 2
5. 허용진폭 ····· 2
6. 동적지지력 및 침하 ····· 4
7. 진동, 충격 그리고 소음 차단 ····· 4

1. 일반사항

1.1 목적

(1) 이 기준은 기계의 원활한 가동과 기계진동에 의해 진동기계 및 기계기초 구조물이 입는 피해와 기초진동으로 인한 주변구조물과 작업자의 피해를 허용기준 이하로 유지하는데 필요한 최소 설계요구조건을 규정한다.

1.2 적용범위

(1) 이 기준은 진동기계를 지지하는 기초구조물 설계에 적용한다.

1.3 참고기준

내용 없음

1.4 용어의 정의

내용 없음

1.5 기초의 정의

내용 없음

2. 조사 및 계획

(1) 진동기계기초의 설계를 위해 필요한 기계관련 자료는 다음과 같다.

① 정하중의 크기, 작용점 위치 등

② 진동하중의 특성, 크기, 가동 진동수 등

3. 재료

내용 없음

4. 설계

4.1 일반 사항

(1) 진동을 받는 기초의 설계는 작은 변형률의 지반특성, 동하중 특성 및 지반-기초의 상호 작용의 영향을 동시에 고려한 동적거동해석을 바탕으로 한다.

(2) 기초의 형식은 구조물의 특성, 기계의 정하중과 동하중 특성, 지층의 구성 상태, 지지층까지의 깊이 등을 고려하여 선정한다.

4.2 정하중 조건

(1) 진동기계기초는 기계 진동으로 발생하는 하중이외의 정하중과 지진하중 등 일반 기초에 작용하는 하중에 대하여 우선 안정하여야 한다.

(2) 부등침하를 방지하기 위하여 모든 정하중의 무게중심을 통과하는 연직선은 기초 바닥면의 중심과 일치하거나 편심이 기초 평면치수의 5% 이내로 한다.

4.3 동하중에 의한 공진 방지

(1) 진동기계기초는 기계진동으로 발생할 수 있는 공진의 영향이 최소화하도록 설계하여야 하며, 공진상태를 파악하기 위해서 기계-기초-지반계의 고유 진동수를 결정한다.
(2) 작동속도가 1,000 rpm 이상인 기계에 대한 기초는 일반적으로 고유 진동수가 작동 진동수의 1/2 이하가 되도록 설계한다.
(3) 작동속도가 300 rpm 이하인 기계에 대한 기초는 일반적으로 작동속도의 2배 이상인 고유 진동수를 갖도록 설계한다.

4.4 기계기초의 진동해석

(1) 기초지반에 상응하는 강성계수와 감쇠계수를 사용하여 진동해석을 실시하며, 해석결과 기계 작동 중 진폭은 허용기준치 이내여야 한다.
(2) 진동형태가 독립적이지 못하고 다른 진동형태에 영향을 받아 합성진동을 하는 경우 상호 영향을 고려하여 진동해석을 실시한다.
(3) 기초의 근입깊이가 증가함에 따라 강성계수 및 감쇠계수가 증가하므로 근입깊이를 고려하여 보정된 강성계수 및 감쇠계수를 사용하여 진동해석을 실시한다.
(4) 강성이 큰 암반이 지표에서 비교적 얕은 깊이에 있을 경우 강성계수는 증가하고 감쇠계수는 감소하므로 강성지반의 깊이를 고려하여 보정된 강성계수 및 감쇠계수를 사용하여 진동해석을 실시한다.
(5) 기계기초를 지지하는 지반이 연약한 경우 지반을 보강하거나 말뚝기초를 사용하며, 말뚝기초는 말뚝-지반 체계의 고유 진동수를 평가하여 설계하여야 한다.

5. 허용진폭

(1) 허용진폭은 일반적으로 변위를 기준으로 적용하나, 속도 또는 가속도를 적용할 수도 있다.
(2) 허용진폭은 기계제작사의 기준을 따른다. 기계제작사가 제시한 기준이 없으면 일반적으로 그림 5-1 및 그림 5-2의 값을 이용한다. 충격형 및 고속회전형 기계의 변위 허용진폭은 표 5-1과 표 5-2를 따른다.

표 5-1 충격형 기계기초의 변위 허용진폭

해머무게	허용진폭(mm)	
	모루(anvil)	기초블럭
9.8 kN (1 tonf) 이하	1.0	1.2
19.6 kN (2 tonf)	2.0	1.2
29.4 kN (3 tonf) 이상	4.0	1.2

표 5-2 고속회전형 기계기초에 대한 변위 허용진폭

기계속도(rpm)	허용진폭(10^{-6} m)	
	연직	수평
3,000	20～30	40～50
1,500	40～60	70～90

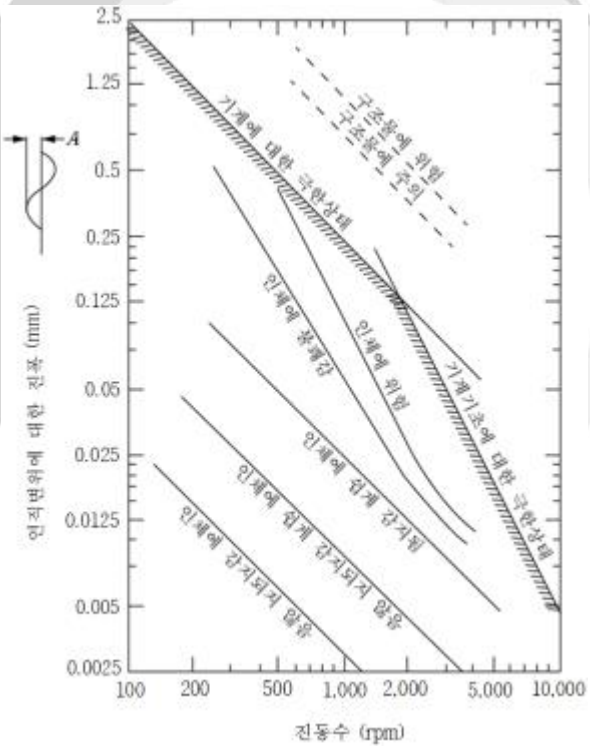

그림 5-1 진동수별 연직변위에 대한 허용진폭

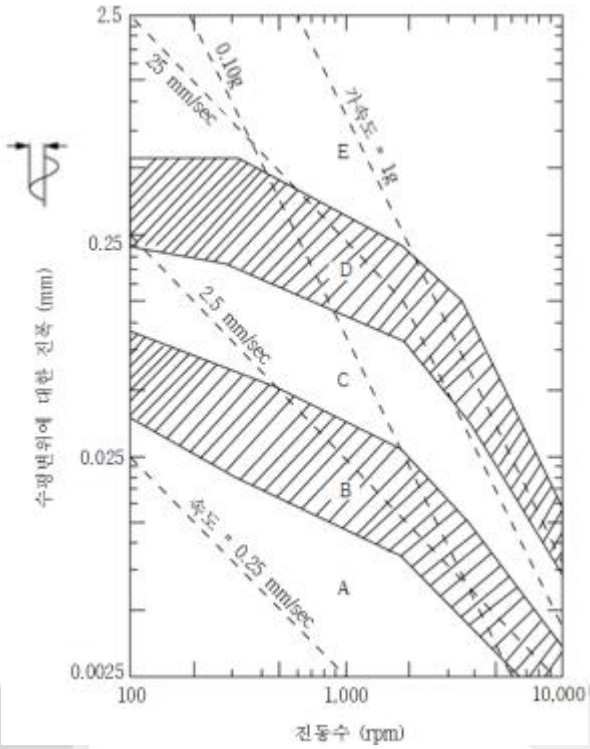

그림 5-2 진동수에 따른 회전기계의 수평변위 허용진폭

(A영역 : 정상, 설치초기의 일반적인 상태, B 영역 : 가벼운 결함, 보수 불필요, C 영역 : 결함, 유지비를 절약하기 위해 10일 이내 보수필요, D 영역 : 파괴가 임박, 2일 이내에 보수하여야 파손방지 가능, E 영역 : 위험, 설비작동 즉각 중지 필요)

6. 동적지지력 및 침하

(1) 진동기계기초의 침하는 기초의 일반적인 허용 침하기준과 기계제작사의 허용 침하기준 이하가 되도록 설계한다.

(2) 심각한 진동조건에 대해서는 지반의 허용지지력을 정하중에 대한 허용지지력의 1/2로 감소하여 적용한다.

(3) 느슨한 조립토는 진동에 의해 침하가 발생하므로 진동기계를 지지하기 위해서는 다짐을 하거나 다른 방법에 의해 보강한다.

7. 진동, 충격 그리고 소음 차단

(1) 진동설비 내외에 발생하는 진동, 충격, 소음 등으로 인해 진동설비 구조물, 인접 시설물 또는 사람에게 피해가 발생하지 않도록 설계한다.

(2) 필요한 경우 진동, 충격, 소음 등을 차단할 수 있는 시설물을 설계하고 계측계획도 수립한다.

집필위원

성 명	소 속	성 명	소 속
강인규	㈜브니엘컨설턴트	백승철	안동대학교
김성렬	서울대학교	여규권	삼부토건㈜
김홍연	삼부토건㈜	이원제	㈜에스텍컨설팅그룹

자문위원

성 명	소 속	성 명	소 속
이승현	선문대학교	한진태	한국건설기술연구원

국가건설기준센터 및 건설기준위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
이영호	한국건설기술연구원	김대상	한국철도기술연구원
구재동	한국건설기술연구원	김동민	㈜한국종합기술
김기현	한국건설기술연구원	김범주	동국대학교
김나은	한국건설기술연구원	김운형	㈜다산컨설턴트
김태송	한국건설기술연구원	남문석	한국도로공사
김희석	한국건설기술연구원	박이근	㈜지오알앤디
류상훈	한국건설기술연구원	박종호	평화지오텍(주)
원훈일	한국건설기술연구원	오정호	한국교통대학교
이승환	한국건설기술연구원	이규환	건양대학교
이용수	한국건설기술연구원	정충기	서울대학교
주영경	한국건설기술연구원	최용규	경성대학교
최봉혁	한국건설기술연구원	최창호	한국건설기술연구원
허원호	한국건설기술연구원	한상재	㈜지구환경전문가그룹

중앙건설기술심의위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
권순철	SK 건설	이양규	대림대학교
김동규	한국수자원공사	이종섭	고려대학교
김사한	LH	이충원	행정안전부
박정권	LH		

국토교통부

성 명	소 속	성 명	소 속
유병수	기술혁신과	양성모	기술혁신과
백세영	기술혁신과		

(분야별 가나다순)

KDS 11 50 30 : 2021

진동기계기초 설계기준

2021년 5월 12일 개정

소관부서 국토교통부 기술혁신과

관련단체 한국지반공학회
05836 서울특별시 송파구 법원로9길 26, C동 701호(문정동,에이치비즈니스파크)
Tel : 02-3474-4428 E-mail : kgssmfe@hanmail.net
http://www.kgshome.org

작성기관 한국지반공학회
05836 서울특별시 송파구 법원로9길 26, C동 701호(문정동,에이치비즈니스파크)
Tel : 02-3474-4428 E-mail : kgssmfe@hanmail.net
http://www.kgshome.org

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