KDS 11 60 00 : 2016

앵커 설계기준

2016년 6월 30일 제정
http://www.kcsc.re.kr

국토교통부

건설기준 제·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 제·개정 연혁

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

- 이 기준은 기존의 건설공사 비탈면 설계기준을 중심으로 철도 설계기준, 구조물기초 설계기준, 도로교 설계기준, 콘크리트 구조기준의 해당하는 부분을 통합 정비하여 기준으로 제정한 것으로 제·개정 연혁은 다음과 같다.

건설기준	주요내용	제·개정 (년월)
건설공사 비탈면 설계기준	• 건설공사 비탈면 설계기준 제정	제정 (2006.05)
건설공사 비탈면 설계기준	• 건설공사 비탈면 설계기준 개정	개정 (2009.12)
건설공사 비탈면 설계기준	• 건설공사 비탈면 설계기준 개정	개정 (2011.12)
KDS 11 60 00 : 2016	• 건설기준 코드체계 전환에 따라 코드화로 통합 정비함	제정 (2016.06)

제 정 : 2016년 6월 30일 **개 정 : 년 월 일**

심 의 : 중앙건설기술심의위원회 **자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회**

소관부서 : 국토교통부 기술기준과

관련단체 (작성기관) : 한국시설안전공단

목 차

1. 일반사항 ····· 1

1.1 목적 ····· 1

1.2 적용범위 ····· 1

1.3 용어정의 ····· 1

1.4 시설물의 구성 ····· 1

1.5 기호정의 ····· 1

1.6 참고기준 ····· 1

1.7 해석과 설계원칙 ····· 1

1.8 설계고려사항 ····· 2

1.9 신규기술적용 ····· 2

1.10 구조설계도서 ····· 2

2. 조사 및 계획 ····· 2

2.1 일반사항 ····· 2

2.2 조사 ····· 3

2.3 계획 ····· 3

3. 재료 ····· 3

3.1 일반사항 ····· 3

3.2 재료특성 ····· 3

3.3 품질 및 성능시험 ····· 3

4. 설계 ····· 4

4.1 검토항목 ····· 4

4.2 안전율 기준 ····· 4

4.3 앵커의 내적안정해석과 설계앵커력의 결정 · 4

4.4 앵커보강 지반구조물의 안정해석 ····· 5

4.5 초기긴장력의 설정 ····· 5

4.6 지압판 설계 ····· 5

4.7 전면판 설계 ····· 5

4.8 내진설계 ····· 6

앵커 설계기준

1. 일반사항

1.1 목적

내용 없음.

1.2 적용범위

이 기준은 지반구조물 보강을 위한 앵커의 설계에 적용한다.

1.3 용어정의

내용 없음.

1.4 시설물의 구성

내용 없음.

1.5 기호정의

내용 없음.

1.6 참고기준

KDS 11 90 00 비탈면 내진설계기준

1.7 해석과 설계원칙

1.7.1 앵커의 해석

(1) 앵커의 설계목표는 앵커로 보강된 지반구조물이 장, 단기적으로 파괴에 대한 안정성을 확보하는 것이다.

1.7.2 앵커의 설계원칙

(1) 앵커로 보강된 지반구조물은 설계수명기간동안 지반구조물의 변형, 앵커 구성 요소 등의 파손이 발생하지 않아야 한다.

1.8 설계고려사항

(1) 앵커의 간격과 길이는 앵커로 고정되는 지반구조물의 전체적인 안정성을 고려하여 결정하며, 적절하게 분산 배치하여 지반에 고른 저항력이 발휘되도록 설계한다.

(2) 앵커를 설치하는 지반 내에 구조물, 말뚝, 또는 지중시설이 있는 경우에는 이들 시설물의 위치를 고려하여 앵커를 배치하여야 하며 앵커설치로 인한 영향을 고려하여야 한다.

(3) 앵커는 정착지반의 장기적 안정성, 부식에 대한 안정성 및 공사 후 유지관리 방법 등을 검토하여야 한다.

(4) 좌대 및 지압판은 설계 정착력에 대하여 강도를 갖고, 유해한 변형이 발생하지 않도록 설계한다.

(5) 앵커길이의 결정에 있어서 앵커자유장은 4.5 m 이상을 확보해야 하며 지반구조물 안정해석 결과를 토대로 예상파괴면 보다 최소 1.5 m 혹은 굴착깊이에 0.15H(H=굴착깊이)를 더한 값 중 큰 값을 적용한다. 앵커정착장은 내적안정해석에서 계산된 설계인장력을 확보하는 길이로 한다.

(6) 앵커 정착부는 지표면으로부터 최소 5 m 이상의 지반피복두께를 확보한다.

(7) 앵커체 정착장이 10 m 이내인 경우 진행성 파괴 검토를 생략할 수 있다. 정착장이 10 m를 초과하는 부분에 대해서는 진행성파괴로 인하여 극한 인발력의 증가가 없는 것으로 간주하여 설계한다.

(8) 지반앵커의 설치각도는 수평면에 대하여 10° 이상으로 한다.

(9) 매우 느슨한 모래층 혹은 연약한 점성토층에 정착장을 설치하는 경우에는 설계 앵커력을 확보할 수 있는 대책을 강구한다.

1.9 신규기술적용

내용 없음.

1.10 구조설계도서

내용 없음.

2. 조사 및 계획

2.1 일반사항

내용 없음.

2.2 조사

내용 없음.

2.3 계획

내용 없음.

3. 재료

3.1 일반사항

내용 없음.

3.2 재료특성

3.2.1 긴장재와 정착구

(1) 긴장재에 사용하는 재료는 KS에 규정된 강선, 강연선 및 강봉 등의 고강도 강재를 사용하며, 이외의 재료에 대해서는 공인시험기관에서 시험하여 인증된 재료로 품질이 보증된 것을 사용한다.

(2) 정착구는 앵커에 가하는 긴장력을 견딜 수 있는 재료를 사용하고 장기적으로 앵커 긴장력을 보존해줄 수 있는 구조를 가진 것을 사용한다.

(3) 영구앵커의 경우, 향후 유지관리를 위하여 재긴장 및 긴장력 완화가 가능한 형식의 정착구를 사용하여야 하며 강선 길이를 여유있게 두어야 한다.

(4) 긴장재 및 정착구는 부식에 강한 재료 또는 구조를 가진 것을 사용하여야 한다.

3.2.2 그라우트

(1) 앵커체를 형성하는 주입재는 시멘트 그라우트 및 기타 시멘트 혼합재를 사용한다.

(2) 그라우트는 필요한 강도와 내구성을 갖고 긴장재와 정착 지반과의 틈을 꽉 채울 수 있는 성질을 갖고 있어야 한다.

3.3 품질 및 성능시험

내용 없음.

4. 설계

4.1 검토항목

(1) 앵커의 설계는 다음 항목을 고려한다.

① 앵커보강 지반구조물의 전체 안정성

② 앵커의 내적안정성

③ 지압판의 설계

4.2 안전율 기준

(1) 앵커로 보강된 지반구조물의 안정해석에 적용하는 안전율 기준은 다음과 같다.

표 4.2-1 앵커보강 비탈면의 안전율

구분	검토항목	적용안전율
외적 안정	보강비탈면의 안정성	쌓기 및 깎기비탈면에서 적용하는 안전율 적용

표 4.2-2 앵커의 극한인발력에 대한 기준안전율

앵커의 종류		사용기간	극한인발력에 대한 안전율
가설앵커		2년 미만	1.5
영구앵커	평상시	2년 이상	2.5
	지진시	2년 이상	1.5~2.0

표 4.2-3 앵커의 허용인장력

앵커의 종류		사용기간	긴장재 극한하중(T_{us})에 대하여	긴장재 항복하중(T_{ys})에 대하여
가설앵커		2년 미만	0.65 T_{us}	0.80 T_{ys}
영구앵커	평상시	2년 이상	0.60 T_{us}	0.75 T_{ys}
	지진시	2년 이상	0.75 T_{us}	0.90 T_{ys}

(2) 안전율은 크리프 변형이 문제가 되는 지반이나, 반복하중을 받는 경우에는 지질조건을 충분히 검토하여 결정해야 한다.

4.3 앵커의 내적안정해석과 설계앵커력의 결정

(1) 앵커의 내적안정해석은 다음 내적파괴형태를 고려한다.

① 앵커 긴장재 자체의 파단

② 앵커체에서 그라우트와 주면지반 사이의 파괴

③ 앵커체에서 그라우트와 긴장재 사이의 파괴

(2) 설계앵커력은 내적파괴형태를 고려하여 계산된 최소의 허용앵커력으로 한다.

4.4 앵커보강 지반구조물의 안정해석

(1) 앵커보강 지반구조물의 안정해석은 지반구조물의 파괴형태에 따라 예상파괴면에서의 앵커보강에 의한 저항력을 고려하여 실시한다.

(2) 예상파괴면에서 앵커의 저항력은 내적안정해석에서 계산한 허용인장력과 허용인발력 중 작은 값으로 하며, 앵커의 전단저항력은 고려하지 않는다.

(3) 안정해석은 앵커로 보강된 구간의 내부와 외부로 발생하는 모든 형태의 파괴형태에 대하여 안정하도록 앵커의 길이와 간격을 조절하면서 반복적으로 수행한다.

4.5 초기긴장력의 설정

(1) 앵커에 가하는 초기긴장력은 보강하고자 하는 지반의 특성과 전체적인 안정성을 고려하여 결정한다.

(2) 초기긴장력의 결정시 고려해야 하는 사항은 앵커의 저항 개념, 긴장재 정착 직후의 긴장력 감소, 정착지반의 크리프, 긴장재의 릴랙세이션 등이 있다.

4.6 지압판 설계

(1) 지압판은 앵커의 긴장력이 지반구조물 표면의 지반에 고르게 전달되도록 앵커두부에 설치하는 구조물로서 지반구조물 표면과 밀착되어야 하며, 긴장력을 충분히 견딜 수 있도록 설계하여야 한다.

(2) 지압판은 콘크리트 뿜어붙이기, 현장타설 콘크리트, 프리캐스트 콘크리트, 강판 등을 사용할 수 있다.

4.7 전면판 설계

(1) 개별 연직 벽체요소의 최대 간격은 연직요소와 전면판의 상대강도, 지지해야 할 토질상태 그리고 연직 벽체요소가 매입될 지반 상태에 기초하여 결정해야 한다. 전면판은 지반의 아칭(arching) 현상을 고려하거나 요소와 요소를 단순지지로 가정하거나 또는 여러 개의 요소에 걸쳐 연속지지로 가정하여 설계한다.

(2) 만일 목재 전면판을 사용할 때는 응력등급별 압력처리된 목재를 사용한다. 부패성 유기체가 성장하기 쉬운 조건에 목재를 사용할 때에는 목재 자체가 본래 부패저항성이 있는 종이고 부패위험에 대하여 적합하다고 볼 수 있으며, 구조물의 공용기간을 기대할 수 있는 경우 이외에는 목재용 방부제로 압력처리해야 한다.

4.8 내진설계

4.8.1 내진설계여부

(1) 앵커로 보강된 비탈면의 내진설계는 보강되지 않은 비탈면의 내진설계 여부에 따라 결정하며, KDS 11 90 00 비탈면의 내진등급을 참고한다.

(2) 앵커로 보강된 비탈면의 지진시 안정해석은 KDS 11 90 00을 참조한다.

4.8.2 지진 시 안정해석

(1) 지진 시 앵커로 보강된 비탈면의 안정해석에서는 내적안정과 외적안정성을 검토한다.

(2) 앵커로 보강된 비탈면의 지진 시 안정해석에서 고려하는 지진하중은 파괴토체의 자중과 지진계수(A_m)를 곱한 등가지진력으로 고려하며, 파괴토체의 중심에 횡방향으로 작용시킨다.

(3) 지진에 의한 지진계수는 KDS 11 90 00 설계지반운동의 결정에서 제시하는 지반가속도계수(A)를 이용한다.

집필위원	분야	성명	소속	직급
	비탈면	장범수	한국시설안전공단	연구위원
	비탈면	박광순	한국시설안전공단	수석연구원
	비탈면	김용수	한국시설안전공단	수석연구원
	비탈면	권지혜	한국시설안전공단	책임연구원
	비탈면	성주현	한국시설안전공단	책임연구원
	비탈면	이종건	한국시설안전공단	책임연구원
	비탈면	최병일	한국시설안전공단	선임연구원
	비탈면	배성우	한국시설안전공단	연구원
	비탈면	박기덕	한국시설안전공단	연구원
	비탈면	허인영	한국시설안전공단	연구원

자문위원	분야	성명	소속
	비탈면	김동욱	인천대학교
	비탈면	김태훈	대우건설 기술연구원
	비탈면	문준식	경북대학교
	비탈면	송병웅	다산컨설턴트
	비탈면	윤찬영	강릉원주대학교

건설기준위원회	분야	성명	소속
	공통	배병훈	한국도로공사
		구찬모	한국토지주택공사
		김홍문	평화엔지니어링
		최용규	경성대학교
		정충기	서울대학교
		정상섬	연세대학교
		김유봉	서영엔지니어링
		박종호	평화지오텍
		박성원	유신
		임대성	삼보ENG
		김운형	다산컨설턴트

중앙건설기술심의위원회	성명	소속
	구자흡	삼영엠텍(주)
	차철준	한국시설안전공단
	최상식	(주)다음기술단
	김현길	(주)정림이앤씨
	이근하	(주)포스코엔지니어링
	박구병	한국시설안전공단

국토교통부	성 명	소 속	직책
	정선우	국토교통부 기술기준과	과장
	김병채	국토교통부 기술기준과	사무관
	김광진	국토교통부 기술기준과	사무관
	이선영	국토교통부 기획총괄과	사무관
	박찬현	국토교통부 원주지방국토관리청	사무관
	김남철	국토교통부 기술기준과	주무관

설계기준
KDS 11 60 00 : 2016

앵커 설계기준

2016년 6월 30일 발행

국토교통부

관련단체 한국시설안전공단
52852 경남 진주시 사들로123번길 16
☎ 055-771-1400 E-mail : kisteckr@kistec.or.kr
http://www.kistec.or.kr

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