

KDS 21 30 00 : 2024

가설흙막이 설계기준

2024년 9월 27일 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 건설 공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있습니다.

또한 「훈령·예규 등의 발령 및 관리에 관한 규정」에 따라 이 고시에 대하여 2022년 1월 1일 기준으로 매 3년이 되는 시점(매 3년째의 12월 31일까지를 말한다)마다 그 타당성을 검토하여 개선 등의 조치를 할 예정입니다.

건설기준 연혁

- 이 기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 건설기준(설계기준, 표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.
- 이 기준은 기존의 철도, 공동구, 구조물기초, 건축구조 설계기준의 가설흙막이 설계기준에 해당되는 부분을 통합 정비하여 기준으로 제정한 것으로 연혁은 다음과 같다.

건설기준	주요내용	제정 또는 개정 (년.월)
가설공사표준시방서	• 가설공사표준시방서 제정	제정 (2002.05)
가설공사표준시방서	• 가설공사표준시방서 개정	개정 (2006.12)
가설공사표준시방서	• 가설공사표준시방서 개정 및 설계편 제정	개정 (2014.08)
KDS 21 30 00 : 2016	• 건설기준 코드체계 전환에 따라 코드화로 통합 정비함	제정 (2016.06)
KDS 21 30 00 : 2016	• 한국산업표준과 건설기준 부합화에 따라 수정함	수정 (2018.07)
KDS 21 30 00 : 2020	• 굴착저면부 보일링에 대한 안전율을 가설(단기)과 영구(장기)로 구분하고, ks 부합화 및 타기준과의 상충사항을 반영하여 개정	개정 (2020.01)
KDS 21 30 00 : 2020	• 건설기준과 KS 표준간의 부합화를 위한 변경된 강제 관련 KS 표준 반영 및 관련 수식 수정하여 개정	개정 (2020.08)
KDS 21 30 00 : 2022	• 최근 개정 법령 반영 및 기준 간 상충해소를 위한 가설기준 전체 정비	개정 (2022.02)
KDS 21 30 00 : 2024	• 가시설물에 사용되는 강종 추가 및 허용응력산정식을 개발하여 기준에 반영	개정 (2024.09)

제 정 : 2016년 6월 30일

개 정 : 2024년 9월 27일

심 의 : 중앙건설기술심의위원회

자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회

소관부서 : 국토교통부 기술혁신과

관련단체 : 한국건설가설협회

작성기관 : 한국건설가설협회

목 차

1. 일반사항	1
1.1 목적	1
1.2 적용범위	1
1.3 참고기준	1
1.4 용어의 정의	1
1.5 기호의 정의	1
1.6 검토사항	1
1.7 설계조건	2
2. 재료	4
3. 설계	4
3.1 흙막이 구조물	4
3.2 안정성 검토	5
3.3 가시설 구조물 설계	7
3.4 근접시공	18

1. 일반사항

1.1 목적

(1) 이 기준은 가설흙막이 설계 시 굴착지반 및 주변구조물의 안정성 확보와 피해를 방지하기 위한 설계기준의 제시를 목적으로 한다.

1.2 적용 범위

- (1) 이 기준은 지반굴착으로 인한 굴착지반 및 주변구조물의 안정성 확보와 피해를 방지하기 위하여 지반굴착 시공 중에 설치되는 가설흙막이의 설계에 적용한다.
- (2) 이 기준에 명시되지 않은 사항은 관련 기준(KCS 21 30 00 등)을 참고하여 적용한다.

1.3 참고 기준

1.3.1 관련 법규

내용 없음

1.3.2 관련 기준

- KCS 21 30 00 가설흙막이 공사
- KCS 21 45 10 노면 복구
- KDS 14 30 05 강구조 설계 일반사항(허용응력설계법)
- KS D 3503 일반 구조용 압연 강재
- KS D 3515 용접 구조용 압연 강재
- KS F 4602 강관 말뚝
- KS F 4603 H형강 말뚝
- KS F 8024 흙막이 판

1.4 용어의 정의

내용 없음

1.5 기호의 정의

내용 없음

1.6 검토사항

(1) 가설흙막이 벽과 지지구조의 형식에 대한 설계 시 지형, 지반조건, 지하수 처리, 교통하중, 인접 건물하중, 작업 장비하중 등 굴착면의 붕괴를 유발시키는 인자뿐만 아니라, 지반변형에 의해 야기될 수 있는 주변 구조물 및 지하 매설물의 피해 가능성, 공사비, 공기 등의 경제성 및 시공성 영향 가능성, 환경 등의 민원발생 가능성 등을 종합적으로 고려하여야 한다. 즉, 가설흙막이 벽의 안정성, 지지구조의 안정성, 굴착저면의 안정성에 대

한 검토는 필수항목이며, 주변 구조물에 대한 안정성 검토와 지하수 처리에 관한 문제도 반드시 고려하여야 한다.

- (2) 가설흙막이 벽체 후면 지하수위가 조사수위 이상으로 상승될 가능성이 있는 경우에는 가설흙막이 벽체 설계 시 현장 여건을 감안하여 침투해석을 실시하고 변경된 지하수위를 적용하여 설계하여야 한다.
- (3) 지반침하(함몰) 관련사항을 검토하여야 한다.
- (4) 지층조건과 지하수위 등을 고려하여 차수공법 적용을 검토하여야 한다.
- (5) 가설흙막이 구조물 설계에서는 굴착 단계별로 벽체자체의 안정성을 검토뿐만 아니라 해체 시 안정성도 검토하고 지하매설물과 인접구조물에 미치는 영향을 검토하여야 한다.
- (6) 설계 시 현장여건에 부합하는 계측 및 분석계획을 수립하여 시공 중 안전성을 확보해야 한다.

1.7 설계조건

1.7.1 설계외력

- (1) 지반굴착 시 가설흙막이 벽체에 작용하는 설계외력은 배면토 자중에 의한 토압, 지하수위에 의한 수압, 장비하중 등의 상재하중, 굴착영향 범위 내에 있는 인접건물하중, 인접도로를 통행하는 교통하중 등이며, 이외에 벽체에 작용할 수 있는 하중을 포함하여야 한다.

1.7.2 토압

(1) 일반사항

- ① 가설흙막이는 여러 가지 시공조건을 고려하여 설계하여야 한다.
- ② 가설흙막이 설계에 적용되는 고정하중, 활하중, 충격하중 등을 고려하여야 한다.
- ③ 토압은 가설흙막이 벽체 종류 선정 시 지층 조건에 따라 종합적으로 평가하여 적용하여야 한다.

(2) 굴착 단계별 토압

- ① 가설흙막이 벽체 설계 시 토압은 굴착 및 지지구조 설치 또는 해체 중에는 굴착 단계별 토압인 삼각형 토압을 적용하고, 굴착과 지지구조 설치가 완료된 후에는 경험토압을 사용하여야 한다.
- ② 가설흙막이 벽체를 본 구조체로 설계할 경우에는 굴착 및 지지구조 설치·해체 중 또는 설치완료 후의 안정해석 시 정지토압을 적용할 수 있다.
- ③ 굴착 및 지지구조 설치·해체 시 토층 및 암반층의 상태가 설계 시 가정한 상태보다 취약한 경우 지반의 강도 정수를 감소시킬 수 있다.

(3) 경험토압

- ① 경험토압 분포는 굴착과 지지구조 설치가 완료된 후에 발생하는 벽체의 변위에 따른 토압 분포로 벽체 배면지반의 종류, 상태 등에 따라 여러 연구자들이 제안한 경험토압

분포가 있으며, 제안한 연구자가 기술한 제한조건 등을 검토하여 적용하여야 한다.

- ② 경험토압 분포는 벽체 배면의 수압은 고려하지 않으므로 차수를 겸한 가설흙막이 벽체의 경우는 수압을 별도로 고려하여야 한다. 이 토압 분포는 굴착깊이가 6m 이상이고 굴착폭이 좁은 굴착공사의 가시설 흙막이 벽을 버팀대로 지지한 현장에서 계측을 통하여 얻어진 것이다. 지하수위는 최종굴착면 아래에 있으며, 모래질은 간극수가 없고 점토질은 간극수압을 무시한 조건이다. 그림 1.3-1은 Peck(1969)이 제안한 수정토압 분포도이고, 그림 1.3-2는 Tschebotarioff(1973)이 제안한 토압 분포도를 나타낸 것이다. 지하수위가 굴착면 상부에 위치하는 경우 토압 외에 수압을 고려하여 설계하여야 한다.

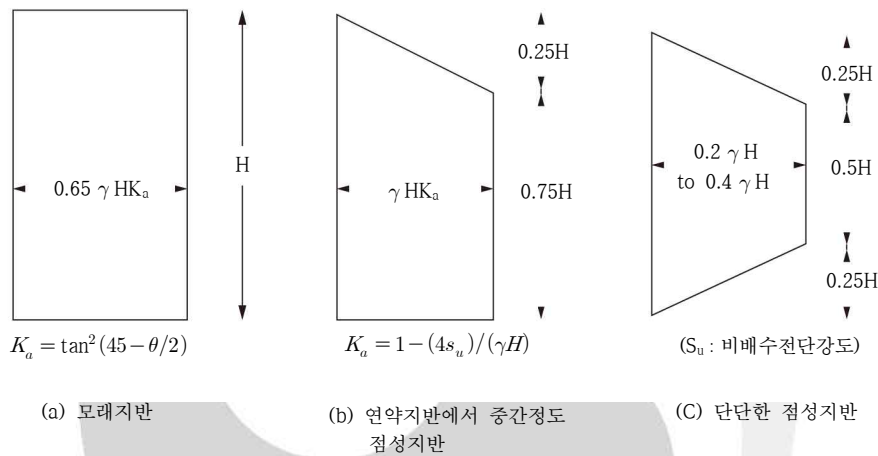


그림 1.3-1 Peck(1969)의 수정토압분포도

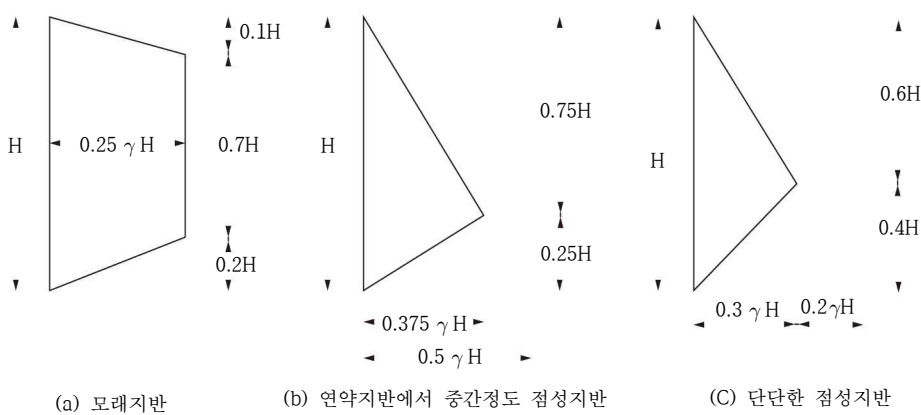


그림 1.3-2 Tschebotarioff(1973)의 토압분포도

- ③ 사질토나 자갈층(투수계수가 큰 지층)에서 흙막이 벽이 차수를 겸할 경우에는 토압 분포에 수압을 별도로 고려하여야 한다.

- ④ 암반층 등 대심도 굴착 시 토사지반에서의 경험토압을 적용하면 실제보다 과도한 토압이 산정될 수 있으므로 토압산정 시 신중하게 한다.
- ⑤ 암반층에 뚜렷한 방향성 및 균열 발달과 불연속면이 존재하는 경우 점착력 C 값 및 전단저항각 ϕ 를 감소시켜 적용할 수 있다.

(4) 수압

- ① 가시설 배면 지반의 지하수위는 지반조사 보고서를 참조하되, 굴착심도, 지반의 특성, 계절적 요인, 가설벽체의 종류에 따라 변하므로 시공여건을 고려하여 가시설 벽체에 작용하는 수압을 설계에 반영하여야 한다.
- ② 수압의 크기는 흙막이 벽의 차수성 여부와 벽체가 불투수층에 도달한 정도에 따라 달리 적용하여야 한다.
- ③ 균질 토사지반에서 벽체가 불투수층에 도달하지 않은 경우에는 유선망 이론으로 각 위치별 압력수두를 구하여 적용하여야 한다.
- ④ 완전 차수성 흙막이 벽이 불투수층 지반에 이상적으로 시공되어 침투현상이 일어나지 않는 경우에는 수동측의 정수압을 제외한 수압을 적용하여야 한다. 다만, 누수 발생의 우려가 있는 차수성 벽체(SCW계열, 주열식 벽체)에서 수압의 감소가 발생하는 경우에는 감소된 수압을 평가하여 적용할 수 있다.
- ⑤ 비차수성 흙막이 벽은 지반조건과 벽체조건을 고려하여 유선망 해석이나 수치해석법에 의해 정량적으로 구하여야 한다.
- ⑥ 암반지반에 작용하는 수압은 암반의 투수성이 작은 경우와 투수성이 큰 경우 또는 암반 내에 파쇄대가 발달하는 경우 등을 조사하여 합리적으로 적용하여야 한다.
- ⑦ 가시설 배면의 지층에 피압대수층, 불투수층, 암반 등이 존재할 경우 지하수위에 의한 정수압과는 다른 수압이 작용할 수 있으므로 벽체 배면 지반의 수리학적 특성을 고려하여 별도의 수압을 적용할 수 있다.
- ⑧ 현장주변 지표에 등분포 하중이 작용할 경우 하중에 토압계수를 곱하여 수평토압으로 환산하여 적용한다.

(5) 근입 깊이 결정에 사용되는 토압

- ① 굴착과 해체 시의 단계별 토압과 근입 깊이 결정에 적용하는 흙막이 벽 배면에 작용하는 주동토압과 굴착저면의 수동토압은 Rankine 토압식을 적용할 수 있다.
- ② 굴착 측에서 작용하는 수동토압에 의한 반력은 흙막이 구조물의 변형 특성에 따라 수동측 변위를 고려하여 정하여야 한다.

2. 재료

내용 없음

3. 설계

3.1 흙막이 구조물

3.1.1 흙막이 구조물의 선정

- (1) 가시설 흙막이 구조물 벽체형식과 지지구조는 지형과 지반조건, 지하수위와 투수성, 주변구조물과 매설물 현황, 교통조건, 공사비, 공기, 시공성을 고려하여야 하며, 공사 시의 소음과 진동, 굴착배면의 지하수위 저하, 주변지반 침하가 미치는 주변 및 환경영향 등을 고려하여 선정한다.
- (2) 가시설 흙막이 벽은 구조적 안전성, 인접건물의 노후화 정도와 중요도 그리고 이격거리 및 구조형식, 지하수위, 차수성, 굴착깊이, 공기, 공사비, 민원 발생 가능성, 장비의 진출입 가능성, 시공성, 공사시기 등을 검토하여 가장 유리한 형식을 선정한다.
- (3) 가시설 흙막이 벽의 지지구조는 벽의 안전성, 시공성, 민원발생 가능성, 인접 건물의 이격거리 및 지하층 깊이와 기초형태 등을 검토하여 가장 유리한 형식을 선정한다.
- (4) 차수나 지반보강 등이 필요한 경우에는 적용목적에 부합하는 보조공법을 선정한다.

3.1.2 흙막이 구조물의 해석방법

- (1) 흙막이 벽과 지지구조의 해석은 벽의 종류, 지지구조, 지반조건 및 근접시공 여부 등을 고려하여 실시한다.
- (2) 흙막이 벽과 지지구조 해석방법으로는 벽을 보로 취급하는 관용적인 방법과 흙-구조물 상호작용을 고려하여 벽과 지반을 동시에 해석하는 방법이 있으며 설계자는 현장조건을 고려한 해석법을 적용하여야 한다.
- (3) 지지구조를 가지는 흙막이 벽은 굴착진행과 **지지구조** 해체에 따라 변화하는 토압에 대하여 단계별로 해석하며, 해석방법으로는 탄소성 지반상 연속보해석법과 유한요소법, 유한차분법 등의 수치해석법이 있다.
- (4) 굴착이 끝나고 버팀구조가 완료된 후의 벽체해석에는 경험적인 토압을 적용하며 단순보해석, 연속보해석 및 탄성지반상 연속보 해석법 등을 적용한다. 이때 수압, 토층분포 등의 현장조건과 해석조건을 고려하여 설계한다.
- (5) 굴착은 떠장 설치 위치에서 깊이 1.0 m 이하의 작업공간을 주어 단수별로 실시하고, 굴착 즉시 지지 구조물을 설치하여 과도한 굴토 및 변위를 유발하지 않도록 시공하여야 하며, 흙막이 벽체 구조검토 시 이를 반영하여 검토하여야 한다.

3.2 안정성 검토

3.2.1 일반사항

- (1) 가설흙막이 벽체의 안정검토 시 부재단면의 안정, 굴착저면의 안정성과 지하수 처리 등의 검토가 종합적으로 수행되어야 한다.
- (2) 흙막이 벽체의 종류, 지지구조, 지반조건 및 근접시공 여부 등을 고려하여 부재단면에 대한 안정성 검토를 수행하여야 한다.
- (3) 히빙(heaving) 및 보일링(boiling)에 대한 안정성 검토를 수행하여 굴착저면의 안정성을 확인하여야 한다. 단, 굴착저면 지층이 풍화암 이상의 단단한 지반으로 구성되어 있는

경우에는 히빙(heaving)과 보일링(boiling)에 대한 안정성 검토를 생략할 수 있다.

- ① 히빙(heaving) 검토는 하중 지반 지지력식에 의한 방법과 모멘트 평형에 의한 방법으로 구분된다.
 - ② 히빙(heaving)에 대한 검토결과는 흙막이 벽체의 종류, 지반조건, 어떤 설계규정에 근거하느냐에 따라 차이를 보이므로 하중 지반 지지력식에 의한 방법과 모멘트 평형에 의한 방법으로 검토하고, 안전율이 작은 것을 채택하여 안정성을 평가하여야 한다.
 - ③ 굴착깊이가 얕거나 수위차가 작은 경우(3.0 m 미만)에는 보일링(boiling) 검토 시 유선망 해석 방식을 실시하거나, Terzaghi 간편식 또는 한계동수경사를 고려한 방법을 비교 검토하여 모두 만족하도록 한다.
 - ④ 굴착깊이가 깊거나 다층지반을 굴착하는 경우에는 보일링(boiling) 검토 시 투수계수에 따라 침투수압이 변화되는 침투해석을 통한 안정성 검토를 실시하여야 한다.
- (4) 벽체의 근입깊이는 안정검토 시 안전율이 1.2 이상이 되어야 하며, 히빙(heaving)이나 보일링(boiling)에 대하여도 안전한 깊이로 설치하여야 한다.
- (5) 해석에 사용되는 지반정수는 지반조사 자료를 토대로 산정하여야 한다.
- (6) 각 조건의 설계 시 적용 안전율은 발주처의 기준을 우선하며, 별도의 기준이 없을 경우 표 3.2-1을 참조할 수 있다.

표 3.2-1 가설흙막이의 안전율

조건			안전율	비고
지반의 지지력			2.0	극한지지력에 대하여
활동			1.5	활동력(슬라이딩)에 대하여
전도			2.0	저항모멘트와 전도모멘트의 비
사면안정			1.1	1년 미만 단기안정성
근입깊이			1.2	수동 및 주동토압에 의한 모멘트 비
굴착저부의 안정	보일링	가설 (단기)	1.5	사질토 대상 단기는 굴착시점을 기준으로 2년 미만임
		영구 (장기)	2.0	
	히빙		1.5	점성토
지반앵커	사용기간 2년 미만	1.5	인발저항에 대한 안전율	
	사용기간 2년 이상	2.5		

- (7) 흙막이 공사 시공 중 응력 변형 등의 계측결과가 설계 시 예측된 값보다 큰 경우 설계 내용을 재검토하여 굴착 중 및 굴착 완료 시의 안전성을 확보할 수 있어야 한다. 특히 지하수위 저하가 예측되거나 발생하는 경우 지하수 침투해석 등을 통하여 지반침하를 검

토하고, 이에 대한 대책을 강구하여야 한다.

3.3 가시설 구조물 설계

3.3.1 재료의 허용응력

(1) 허용응력 할증계수

① 이 기준에서 제시된 허용응력 값들에 다음과 같은 할증계수를 곱하여 적용한다.

가. 가시설구조물의 경우 : 1.5(철도하중 지지 시 1.3)

나. 영구구조물로 사용되는 경우

(가) 시공도중 : 1.25

(나) 완료 후 : 1.0

다. 공사기간이 2년 미만인 경우에는 가설구조물로, 2년 이상인 경우에는 영구구조물로 간주하여 설계한다. 만약, 가설구조물로 설계된 구조물이 2년 이상 경과하면 안정성을 보장할 수 없으므로 안전점검 또는 안전진단을 실시하여 흙막이 벽의 상태를 파악하여야 하며 잔여공사기간을 고려하여 안전성을 확보할 수 있도록 대책을 수립하여야 한다.

라. 중고 강재 사용 시 : 신 강재의 0.9 이하로 하되 시험치를 적용할 수 있으나, 중고 강재의 손상상태가 충분히 반영된 시험결과이어야 한다.

(2) 철근 및 콘크리트

① 콘크리트의 허용응력

가. 허용휨압축응력

$$f_{ca} = 0.40f_{ck} \quad (3.3-1)$$

나. 허용전단응력

$$V_a = 0.08\sqrt{f_{ck}} \quad (3.3-2)$$

② 철근의 허용(압축 및 인장) 응력

가. 허용휨인장응력

$$f_{sa} = 0.45 \sim 0.5f_y \quad (3.3-3)$$

나. 허용압축응력

$$f_{sa} = 0.4f_y \quad (3.3-4)$$

(3) 강재의 허용응력

① 구조용 강재

가. 가시설에 적용하는 강재의 허용응력은 표 3.3-1의 값 이하로 한다.

표 3.3-1 가시설물에 사용되는 강재의 허용응력 (MPa)

종류		SS275, SM275, SHP275, SHP275W	SM355, SHP355W	비고
축방향인장 (순단면)		240	315	160×1.5=240 210×1.5=315
축방향압축 (총단면)		$\frac{L}{r} \leq 20$ 일 경우 240	$\frac{L}{r} \leq 16$ 일 경우 315	L(mm) : 유효좌굴장 r(mm) : 단면2차반경
		$20 < \frac{L}{r} \leq 90$ 일 경우 $240 - 1.5 \left(\frac{L}{r} - 20 \right)$	$16 < \frac{L}{r} \leq 80$ 일 경우 $315 - 2.2 \left(\frac{L}{r} - 16 \right)$	
		$\frac{L}{r} > 90$ 일 경우 $\left[\frac{1,900,000}{6,000 + \left(\frac{L}{r} \right)^2} \right]$	$\frac{L}{r} > 80$ 일 경우 $\left[\frac{1,900,000}{4,500 + \left(\frac{L}{r} \right)^2} \right]$	
휨 이 력	인장연 (순단면)	240	315	L : 플랜지의 고정점 간 거리 b : 압축플랜지 폭
	압축연 (총단면)	$\frac{L}{b} \leq 4.5$; 240 $4.5 < \frac{L}{b} \leq 30$ $240 - 2.9 \left(\frac{L}{b} - 4.5 \right)$	$\frac{L}{b} \leq 4.0$; 315 $4.0 < \frac{L}{b} \leq 27$ $315 - 4.3 \left(\frac{L}{b} - 4.0 \right)$	
전단응력 (총단면)		135	180	
지압응력		360	465	강판과 강판
용접 강도	공장	모재의 100 %	모재의 100 %	
	현장	모재의 90 %	모재의 90 %	

표 3.3-1 가시설물에 사용되는 강재의 허용응력 (MPa) (계속)

종류		SM420	SHP450W	SM460	비고
축방향인장 (순단면)		365	395	405	245×1.5=365 265×1.5=395 270×1.5=405
축방향압축 (총단면)		$\frac{L}{r} \leq 15$ 일 경우 365	$\frac{L}{r} \leq 14$ 일 경우 395	$\frac{L}{r} \leq 14$ 일 경우 405	$L(mm)$: 유효좌굴장 $r(mm)$: 단면2차반경
		$15 < \frac{L}{r} \leq 74$ 일 경우 $365 - 2.6 \left(\frac{L}{r} - 15 \right)$	$14 < \frac{L}{r} \leq 72$ 일 경우 $395 - 2.9 \left(\frac{L}{r} - 14 \right)$	$14 < \frac{L}{r} \leq 70$ 일 경우 $405 - 3.0 \left(\frac{L}{r} - 14 \right)$	
		$\frac{L}{r} > 74$ 일 경우 $\left[\frac{1,900,000}{3,500 + \left(\frac{L}{r} \right)^2} \right]$	$\frac{L}{r} > 72$ 일 경우 $\left[\frac{1,900,000}{3,200 + \left(\frac{L}{r} \right)^2} \right]$	$\frac{L}{r} > 70$ 일 경우 $\left[\frac{1,900,000}{3,100 + \left(\frac{L}{r} \right)^2} \right]$	
휨 응 력	인장연 (순단면)	365	395	405	L : 플랜지의 고정점 간 거리 b : 압축플랜지 폭
	압축연 (총단면)	$\frac{L}{b} \leq 3.6$; 365 $365 - 4.6 \left(\frac{L}{b} - 3.6 \right)$	$\frac{L}{b} \leq 3.5$; 395 $395 - 5.5 \left(\frac{L}{b} - 3.5 \right)$	$\frac{L}{b} \leq 3.5$; 405 $405 - 5.6 \left(\frac{L}{b} - 3.5 \right)$	
전단응력 (총단면)		210	225	230	
지압응력		520	550	570	강판과 강판
용접 강도	공장	모재의 100 %	모재의 100 %	모재의 100 %	
	현장	모재의 90 %	모재의 90 %	모재의 90 %	

표 3.3-1 가시설물에 사용되는 강재의 허용응력 (MPa) (계속)

종류	STP275S	STP355S	STP450S	STP550S	비고
축방향인장 (순단면) 힘응력인장	240	315	395	480	160×1.5=240 210×1.5=315 265×1.5=395 320×1.5=480
축방향압축 (총단면) 힘응력압축	$\frac{L}{r} \leq 20$ 일 경우 240	$\frac{L}{r} \leq 16$ 일 경우 315	$\frac{L}{r} \leq 14$ 일 경우 395	$\frac{L}{r} \leq 13$ 일 경우 480	L(mm) : 유효 좌굴장 r(mm) : 단면 2차반경
	$20 < \frac{L}{r} \leq 90$ 일 경우 $240 - 1.5 \left(\frac{L}{r} - 20 \right)$	$16 < \frac{L}{r} \leq 80$ 일 경우 $315 - 2.2 \left(\frac{L}{r} - 16 \right)$	$14 < \frac{L}{r} \leq 72$ 일 경우 $395 - 2.9 \left(\frac{L}{r} - 14 \right)$	$13 < \frac{L}{r} \leq 65$ 일 경우 $480 - 4.0 \left(\frac{L}{r} - 13 \right)$	
	$\frac{L}{r} > 90$ 일 경우 $\left[\frac{1,900,000}{6,000 + \left(\frac{L}{r} \right)^2} \right]$	$\frac{L}{r} > 80$ 일 경우 $\left[\frac{1,900,000}{4,500 + \left(\frac{L}{r} \right)^2} \right]$	$\frac{L}{r} > 72$ 일 경우 $\left[\frac{1,900,000}{3,200 + \left(\frac{L}{r} \right)^2} \right]$	$\frac{L}{r} > 65$ 일 경우 $\left[\frac{1,900,000}{2,800 + \left(\frac{L}{r} \right)^2} \right]$	
전단응력 (총단면)	135	180	225	275	
지압응력	360	465	550	690	
용접 강도	공장	모재의 100 %	모재의 100 %	모재의 100 %	모재의 100 %
	현장	모재의 90 %	모재의 90 %	모재의 90 %	모재의 90 %

- 주) 1) 엄지말뚝으로 H형강을 사용할 경우에는 KS F 4603(SHP)의 적합한 제품을 사용한다(참조. KCS 21 30 00).
 2) 그 외 강재와 두께에 따른 강도감소에 대한 허용응력기준은 강구조 설계기준(허용응력설계법)을 참조한다 (KDS 14 30 05).
 3) 강관(STP)에 작용하는 힘응력의 경우 인장과 압축영역에서의 각 허용응력은 이 표의 축방향인장과 축방향압축 허용값으로 산정한다.

② 강널말뚝

가. 강널말뚝의 허용응력은 표 3.3-2의 값 이하로 한다.

표 3.3-2 강널말뚝의 허용응력(MPa)

종류	SY300 SY300W	SY400 SY400W	비고
휨인장응력	180	240	Type-W : 용접용
휨압축응력	180	240	
전단응력	100	135	

- ③ 현장의 자재수급계획에 따라 설계와 다르게 재사용 강재를 사용할 경우 재사용 강재의 허용응력은 책임기술인이 반복사용 정도, 부식 정도, 변형상태, 볼트구멍 등을 종합적으로 검토하여 강재종류별, 용도별로 응력 보정계수를 설정하여 사용한다.
 - ④ 노면 복구 현장에 사용되는 구조용 형강은 KCS 21 45 10과 KS F 4603(SHP)에 적합하여야 한다.
 - ⑤ KS D 3503 강재(SS) 적용은 비용접부재로 한정한다. 다만, 판 두께 22 mm 이하의 가설자재로 사용하는 경우에는 용접 시공시험을 통해 용접성에 문제가 없음을 확인한 후 사용 가능하다.
- (4) 목재의 허용응력
- ① 목재의 섬유방향의 허용 휨응력, 허용 압축응력 및 허용 전단응력의 값은 표 3.3-3의 목재 허용응력 값 이하로 한다.

표 3.3-3 목재의 허용응력 (일반의 경우)

목재의 종류		허용응력(MPa)		
		휨	압축	전단
침엽수	소나무,해송,낙엽송,노송나무,솔송나무,미송	9	8	0.7
	삼나무,가문비나무,미삼나무,전나무	7	6	0.5
활엽수	참나무	13	9	1.4
	밤나무, 느티나무, 졸참나무, 너도밤나무	10	7	1.0

- ② 목재의 섬유방향의 허용 좌굴응력의 값은 식 (3.3-5) 또는 식 (3.3-6)으로 산출한 값 이하로 한다.

$$l_k/r \leq 100 \text{인 경우 } f_k = f_c(1 - 0.007l_k r) \tag{3.3-5}$$

$$l_k/r > 100 \text{인 경우 } f_k = \frac{0.3f_c}{(l_k/100r)^2} \tag{3.3-6}$$

여기서, l_k : 지주길이(지주의 구속점 사이의 길이 가운데 최대의 길이) (mm)
 r : 지주의 최소단면 2차반지름(mm)

f_c : 허용 압축응력(MPa)

f_k : 허용 좌굴응력(MPa)

(5) 볼트의 허용응력

① 보통볼트 및 고장력 볼트의 허용응력은 표 3.3-4 값 이하로 한다.

표 3.3-4 볼트의 허용응력 (일반의 경우)

볼트의 종류	응력의 종류	허용응력(MPa)	비고
보통볼트	전단	100	SS275기준
	지압	220	
고장력볼트	전단	150	F8T 기준
	지압	270	SS275 기준

(6) 기둥의 유효좌굴 길이

① 구조용 강재의 허용응력 계산 시 유효좌굴 길이는 강교 및 강합성교에 따라 설계한다.

(7) 강재 흙막이 판의 제원은 KS F 8024에 따른다.

3.3.2 부재 단면의 설계

(1) 공통사항

- ① 흙막이 벽은 휨모멘트와 전단력에 대하여 안전하여야 한다.
- ② 경사앵커의 수직분력, 복공하중, 과재하중 등의 연직하중이 있을 때는 합성응력에 대해서도 안전하여야 한다.
- ③ 연직하중은 말뚝의 허용지지력 보다 작아야 한다. 정역학적 공식에 의한 극한 지지력으로부터 허용지지력 산정시 안전율은 2.0을 적용한다.
- ④ 흙막이 벽의 수평변위는 배면지반 침하량 및 부등침하 경사각을 검토하여 판정하되, 최대수평변위는 최종 굴착깊이, 지층 등을 고려하여 기준을 산정한다. KCS 11 10 15(3.10.3.11)에 따른 기준변위를 초과할 때는 주변시설물에 대한 별도의 안정성 검토가 필요하다.
- ⑤ 최상단 버팀보 상부는 외팔보로 계산하고, 지점조건을 확보한 경우 주거더 하단을 지점으로 설계 할 수 있다.

(2) 엄지말뚝(soldier pile)

- ① 엄지말뚝은 축방향력과 휨모멘트에 대하여 모두 안전하도록 설계한다.
- ② 암반구간에서 엄지말뚝에 작용하는 축압을 무시할 수 있는 경우에도 말뚝의 좌굴영향을 검토하여야 하며 록볼트와 슛크리트 등으로 좌굴 및 변형을 방지하고 안전을 확보하여야 한다. 다만 암반의 심도가 깊을 경우에는 중간 중간에 별도의 방식으로 보강하여야 한다.

- ③ 엄지말뚝 배면지반이 배수 등의 원인에 의해 침하할 우려가 있는 경우에는 이로 인해 발생하는 부마찰력을 별도의 축하중으로 엄지말뚝에 가산하여야 한다.
 - ④ 엄지말뚝에 의해 지지되는 흙막이 판은 토압에 의한 등분포하중이 양쪽 말뚝의 지지 위치를 지점으로 하는 단순보로 가정하여 설계하여야 한다.
 - ⑤ 코너부에 사보강재를 반영할 경우에는 수평분력에 의한 축방향력에 대하여 검토하여야 한다.
- (3) 강널말뚝(steel sheet pile)
- ① 강널말뚝에 작용하는 주동토압과 수동토압의 분포폭은 강널말뚝의 전폭으로 한다.
 - ② 강널말뚝 응력계산에 사용되는 단면계수는 폭 1.0m당 60%를 적용하되, 널말뚝 끝부분을 50cm 이상 용접하거나 콘크리트로 머리부를 연결해서 고정한 것이나 근입이 충분하고 토사의 구속을 기대할 수 있는 경우에는 80% 이하로 한다.
 - ③ 강널말뚝은 축방향력과 휨모멘트에 대하여 모두 안전하게 설계하여야 한다.
- (4) 소일시멘트 벽체(SCW)
- ① 소일시멘트 벽체에 작용하는 축력은 H형강 간격을 지간으로 하는 아치에 작용하는 등분포하중에 의한 아치로 보고 해석한다.
 - ② 전단력은 H형강 순간격을 지간으로 하는 보로 계산한다.
 - ③ 허용 압축응력은 소일시멘트 일축압축강도의 1/2을 사용하고, 허용 전단응력은 일축 압축강도의 1/3을 적용한다.
 - ④ 시멘트 모르타의 물-결합재비와 설계배합비는 현장의 토질, 지하수의 상황 등 종합적인 조건을 고려하여 결정한다.
- (5) 주열식 콘크리트벽체(CIP 벽체)
- ① 주열식 벽체는 천공경의 면적과 등가인 등가사각형의 단철근보로 설계할 수 있다.
 - ② 흙막이 벽에 작용하는 모멘트와 전단력을 H형강이 모두 부담하는 것으로 하는 경우에는 주열식벽 검토를 생략할 수 있다.
 - ③ 철근 피복은 80 mm 이상으로 하고 주철근의 형상이 정확히 유지되도록 하여야 한다.
 - ④ 띠철근은 지름 13 mm 이상의 철근으로 하고 그 간격은 천공경, 축방향철근의 12배 이하, 그리고 300 mm 중 작은 값 이하이어야 한다.
- (6) 지하연속벽(diaphragm wall)
- ① 지하연속벽 공법은 현장타설 철근콘크리트 지하연속벽과 PC지하연속벽 등이 있으며 대심도 굴착에서 주변지반의 이동이나 침하를 억제하고 인접구조물에 대한 영향을 최소화하도록 설계한다.
 - ② 지하연속벽 벽체는 하중지지벽체와 현장타설말뚝 역할을 할 수 있으며 내부의 지하 슬래브와 연결 시에는 영구적인 구조체로 설계할 수 있다.
 - ③ 지하 슬래브와 지하연속벽체의 연결은 절곡철근을 사용할 경우 되퍼기 시 철근의 강도를 보증할 수 없으므로 절곡철근의 사용은 지양하여야 한다.
 - ④ 지하연속벽 벽체에 작용하는 하중은 주로 토압과 수압이며 본체 구조물로 사용하는 경우에는 각종 구조물하중에 대한 검토가 필요하다.

- ⑤ 지하연속벽 시공 시 주변지반의 침하 및 거동을 최소화하고 영구벽체로서 안정된 지하구조물을 형성하기 위한 트렌치 내에 사용하는 안정액의 조건은 굴착면의 안정성을 확보할 수 있도록 한다.
- ⑥ 콘크리트의 설계기준강도는 콘크리트 타설 시의 지하수의 유무와 특성에 따라 다음과 같이 감소시켜서 정하여야 한다.
 - 가. 지하수위가 없는 경우 : $0.875f_{ck}$
 - 나. 정수 중에 타설하는 경우 : $0.800f_{ck}$
 - 다. 혼탁한 물에 타설하는 경우 : $0.700f_{ck}$
- ⑦ 철근의 피복은 부식을 고려하여 80 mm 이상으로 한다.
- ⑧ 지하연속벽이 가설구조물로 이용되는 경우는 허용응력을 50 % 증가시켜서 사용하며, 지하연속벽이 본 구조물로 이용되는 경우는 콘크리트의 허용응력을 시공 중에는 25 % 증가시키고 시공 완료 후에는 증가시키지 않는다.
- ⑨ 지하연속벽의 변위한계를 설계 시 제시하여야 하며, 시공관리를 위해 지중경사계를 벽체 내에 설치토록 제시하여야 한다.
- ⑩ 지하연속벽 패널 사이로의 누수에 대비하여 배면지반에 차수대책을 제시하여야 한다.

3.3.3 중간말뚝의 설계

- (1) 중간말뚝은 버팀보의 좌굴 방지에 유효한 단면이어야 한다.
- (2) 중간말뚝에 작용하는 연직하중은 자중, 버팀대의 자중 및 적재하중, 노면 복공으로 부터의 하중(충격하중 포함), 매설물 매달기로 부터의 하중으로 한다.
- (3) 중간말뚝의 종방향 강성을 증가시키기 위해 중간말뚝 사이에 사재 등의 보강 부재를 조립시킨 경우에는 하중분배를 고려할 수 있다. 다만, 트러스 형태의 보강이 없는 중간말뚝은 단독으로 연직하중을 지지하는 것으로 한다.
- (4) 중간말뚝에 작용하는 연직하중이 그 허용지지력을 넘지 않도록 하여야 한다.
- (5) 중간말뚝은 지지력에 대한 검토를 하고 인발력이 발생하는 경우에는 이에 대해서도 검토하여야 한다.

3.3.4 흙막이 판의 설계

- (1) 흙막이 판은 목재, 콘크리트, 철근콘크리트, PE, 철판 등의 재료를 사용할 수 있다.
- (2) 흙막이 판에 작용하는 토압은 흙막이 벽에 작용하는 토압을 적용한다.
- (3) 전단력과 휨모멘트를 구하는 지간은 엄지말뚝의 플랜지폭을 고려하여 정한다.
- (4) 흙막이 판의 두께는 모멘트와 전단력을 각 재료의 허용응력과 비교하여 모두 만족시킬 수 있도록 결정한다.

3.3.5 띠장의 설계

- (1) 띠장은 흙막이 벽에서의 하중을 받아 이것을 버팀대 등에 평균하여 전달시키기 때문에 하중을 전달할 수 있는 강성을 갖는 것이어야 한다.

- (2) 띠장은 버팀대 또는 앵커의 반력으로 인한 휨모멘트 및 전단력에 대하여 안전하여야 하고, 앵커의 수직분력을 고려하여 띠장 지지대를 검토하여야 한다. 경사버팀대가 있는 띠장의 경우 경사버팀대로 인한 축방향력 및 축직각방향력을 고려하여 띠장 안정성을 검토하여야 하며, 토압조건이 다른 두 벽체를 지지하는 경사버팀대가 있는 띠장의 경우에는 경사버팀대의 밀림 가능성을 검토하여야 한다.
- (3) 휨모멘트 및 전단력은 버팀대 또는 앵커 위치를 지점으로 하는 단순보로 계산하되 양호한 이음구조일 때는 연속보로 계산하여도 좋다.
- (4) H형강을 띠장으로 사용할 때는 버팀대 또는 앵커와 띠장의 접합부에 압축력이 크게 작용하므로 플랜지가 변형되지 않도록 보강재(stiffener)를 반드시 2개소 이상 설치하여야 한다.
- (5) H형강을 띠장으로 사용할 때 전단 단면적은 웨브만의 단면적을 사용하여야 하며, 보강재(stiffener)를 충분히 보강하였을 경우에는 플랜지 단면적을 전단 단면적으로 볼 수 있다.
- (6) 띠장의 지점간격은 순 간격을 적용하며, 까치발에 따라 다음과 같이 구분하여 적용한다.
 - ① 까치발이 없거나, 각도가 45° 를 초과하는 경우에는 버팀보의 설치간격을 적용한다.
 - ② 각도가 45° 이내인 까치발을 설치한 경우에는 까치발에 의한 구속을 고려하여 적용한다.
- (7) 버팀보의 위치에서 띠장의 횡변위를 구하고 그 변위가 버팀보 축력에 미치는 영향을 검토하여야 한다.
- (8) 버팀보 또는 지반 앵커와의 접합부는 보강재를 설치하여야 한다.
- (9) 지반 앵커에 연결되는 띠장은 앵커로 인한 연직분력을 고려하여야 하며, 미끄럼에 대하여 검토하여야 한다.
- (10) 굴착면의 가로와 세로의 차가 매우 클 경우, 단면 띠장은 축력에 대한 검토를 추가하여야 한다.
- (11) 사보강재를 설치할 경우의 띠장 설계는 버팀보 반력에 의한 휨모멘트와 사보강재로 부터 전달되는 축력을 동시에 받는 구조로 보고 안정성을 검토하여야 한다.
- (12) 흙막이 벽으로부터 등분포하중을 받는 띠장은 휨모멘트 및 전단력에 대한 안정 검토를 하며 단순보 또는 연속보로 간주하고 해석한다. 단순보로 설계할 경우에는 띠장과 스트러트의 연결은 핀으로 연결한 것으로 간주하여 설계하며, 여러 개의 버팀보 중에서 최대의 축력이 작용하는 버팀보를 적용한다.

3.3.6 버팀대의 설계

(1) 설계일반

- ① 버팀대는 압축재로서 좌굴되지 않도록 단면과 강성을 가져야 한다. 또, 버팀대가 긴 경우에는 중간말뚝 등을 설치하여 보강하여야 한다.
- ② 버팀대 위에 하중을 재하해서는 안 된다. 그러나 부득이 재하할 경우에는 축력과 휨이 작용하는 부재로 설계하여야 한다.

- ③ 버팀대에는 이음을 설치하지 않으나 부득이 이음을 설치할 때는 보강을 하여 강도를 확보하여야 한다.
 - ④ 버팀대와 띠장의 접합부는 느슨함이 생기지 않는 구조로 하여야 한다.
 - ⑤ 버팀대의 축방향력 및 휨모멘트에 의한 합성응력은 좌굴을 고려한 허용응력보다 작아야 한다.
 - ⑥ 버팀대의 수평간격을 넓히고자 할 때에는 버팀대 단부에 까치발을 설치하거나 띠장 및 버팀대의 강성을 키워 안정성을 확보하여야 한다.
 - ⑦ 버팀대 설계 시 H형강뿐만 아니라 원형강관에 대하여 상부 안전발판 및 안전난간대 등 근로자 안전확보를 위한 안전조치를 하여야 한다.
- (2) 버팀대의 보강
- ① 버팀대는 가시설구조물 전체의 강성을 확보할 수 있도록 일정간격으로 인접 버팀대와 수평 브레이싱(bracing)을 설치하여 보강하여야 한다.
 - ② 브레이싱(bracing)의 설치는 좌굴해석에 의해 위치 및 부재규격을 결정하여야 한다.
- (3) 경사버팀대의 설계
- ① 경사버팀대는 맞버팀대의 설치가 불가능한 코너부에 경사지게 버팀대를 설치하여 흙막이 벽의 수평력을 지지하고자 할 목적으로 설계한다.
 - ② 경사버팀대의 접합부는 활동에 대하여 내력이 있는 구조로 하여야 한다.
 - ③ 경사버팀대를 설치하는 경우에는 반드시 좌우대칭으로 하여 버팀대에 편심하중에 의한 휨모멘트가 생기지 않도록 하여야 한다.
 - ④ 모서리에 사용하는 경사버팀대는 45° 각도로 설치하는 것을 기준으로 한다.
 - ⑤ 경사버팀대는 축력을 받는 압축재로 설계하는 것을 원칙으로 하되, 실제로는 두 방향의 힘이 발생하는 부재이므로 휨모멘트가 과도하게 발생하지 않도록 설계하여야 한다.
 - ⑥ 경사버팀대를 설치하는 띠장은 수평력에 대하여 밀리지 않도록 보강하거나 폐합구조가 되도록 설계하여야 한다.

3.3.7 경사고임대(레이커, raker)의 설계

- (1) 경사고임대는 수평토압에 대해 충분한 지지가 될 수 있도록 수평면에 대해 60° 이내가 되도록 설계하여야 한다.
- (2) 경사고임대와 띠장의 연결부, 띠장과 엄지말뚝의 연결부에는 상향력이 작용하므로 이 힘에 견딜 수 있는 구조로 보강하여야 한다.
- (3) 경사고임대를 지지하는 블록 또는 말뚝은 활동, 전도 및 지지력에 대하여 안전하여야 한다.
- (4) 경사고임대 지지체(kicker block, pile)에 작용하는 주동토압 계산에 있어서 점착력에 의한 인장력은 고려하지 않는다.
- (5) 경사고임대를 지지하는 블록 또는 말뚝에서의 수동토압에 의한 반력은 주동변위와 수동변위를 고려하여 감소시켜 정하여야 한다.

표 3.3-5 지반 종류별 예상 수동토압

지반 종류	예상 수동토압(P_p')
매립토, 퇴적토	$(1/2)P_p$
풍화토, 풍화암	$(2/3)P_p$
연암 이상	P_p

P_p : Rankine 또는 Coulomb 이론에 의한 수동토압

- (6) 경사고임대 지지체의 수동토압은 흙막이 벽체의 주동변위 이내의 수동변위에 해당하는 수동토압을 사용하는 것을 원칙으로 설계하여야 한다.
- (7) 변위가 크게 예상되는 연약지반에서는 경사고임대 지지구조의 설계를 지양하도록 한다.
- (8) 경사고임대 지지체의 저항력인 수동토압은 경사고임대 부재에 발생하는 수평하중에 대해 1.2 이상의 안전율을 확보하여야 한다.
- (9) 경사고임대 지지체가 수동토압을 충분히 발휘할 수 있도록 굴착공간을 소일시멘트, 콘크리트 등으로 밀실하게 채워야 하며, 이들 재료로 채우지 못할 경우에는 원지반과 동일한 수준으로 다짐하여야 한다.
- (10) 흙막이 벽체의 변위가 우려되는 지반인 경우에는 경사고임대 지지체의 지지기능이 확보되는 데 시일이 소요되는 콘크리트 블록에 의한 지지방식은 가급적 피하고 말뚝에 의한 지지를 적극 검토하여 적용토록 한다.

3.3.8 지반앵커의 설계

- (1) 앵커의 사용목적, 사용기간 및 환경조건 등을 고려하여 부식방지에 관해 검토하여야 한다.
- (2) 영구앵커는 정착지반의 장기적 안정성, 부식에 대한 안정성 및 공사 후 유지관리 방법 등을 검토하여야 한다.
- (3) 앵커의 사용기간 중에도 그 성능이 안정되도록 하며, 사용 후 해체방법을 고려하여 설계하여야 한다. 특히, 사유지 등을 부득이 침범(어스앵커 등이 사유지에 설치되는 경우 등)할 경우 사유재산권 침해가 최소화되는 공법을 우선 선정하고 이에 따른 보상 등을 고려하여야 한다.
- (4) 지반앵커는 대상으로 하는 구조물의 규모, 형상, 지반조건을 고려하여 선정하고, 설계하중에 대해서 안전율이 고려된 인발저항력을 갖도록 설계하여야 한다.
- (5) 앵커의 허용인장력은 앵커의 사용기간, 강재의 극한강도 및 항복강도를 고려하여 정한다.
- (6) 지반앵커는 설계앵커력에 대해 안전율이 확보되는 양호한 지반에 정착하는 것으로 하고, 그 길이 및 배치는 토질 조건, 시공조건, 환경조건, 지하매설물의 유무, 흙막이 벽의 응력, 변위 및 구조체의 안정성을 고려하여 설계한다.
- (7) 지반앵커의 초기 긴장력은 지반조건, 흙막이 벽의 규모, 설치기간, 시공방법 등을 고려

하여 설계하여야 한다.

- (8) 대좌 및 지압판은 설계 정착력에 대하여 강도를 갖고, 유해한 변형이 발생하지 않도록 설계한다.
- (9) 앵커의 자유장은 예상 파괴면까지의 길이에 여유길이를 더하여 정한다.
- (10) 인장형 앵커의 정착장은 앵커체와 지반과의 마찰저항장과 앵커강재와 그라우트체와의 부착저항장을 비교하여 큰 값으로 한다. 정착장 결정시에는 진행성 파괴를 고려하여야 한다.
- (11) 정착부에서 지표면까지의 최소 높이가 확보되어야 한다.
- (12) 흙막이 벽과 앵커 전체를 포함한 안정성 검토를 하여야 한다.
- (13) 앵커의 긴장력은 정착장치에 의한 감소와 릴렉세이션(relaxation)에 의한 감소를 고려하여 정한다. 제거식 앵커의 경우 강선이 피복되어 있으므로 자유장이 아닌 끝단의 내하체까지의 전체길이에 대한 늘임량을 고려하여야 한다.
- (14) 앵커정착장이 위치하는 지반이 크리프(creep)가 우려되는 경우에는 지반 크리프(creep)에 의한 앵커력 손실을 고려하여 설계앵커력을 정하도록 한다.
- (15) 설계 시 추정되는 극한인발저항력을 시공 시 확인하여 안전한 시공이 될 수 있도록 정착지반별 인발시험계획을 제시하여야 한다.

3.3.9 그 외의 흙막이 구조물

- (1) 이 기준에 언급되지 않은 소일네일, 록볼트, 주열식 강관벽체, 강관버팀대 등은 국내의에서 널리 쓰이는 설계법 중에서 합리적이고 안전한 설계방법을 사용한다.

3.4 근접시공

- (1) 근접시공 시에는 가설흙막이 구조물 자체의 안정과 인접구조물에 미치는 영향을 검토한다.
- (2) 근접시공 시에는 지반특성, 횡토압, 지반진동, 지하수위 변화와 지반손실, 굴착으로 인한 주변 영향, 대상구조물의 특성 등을 고려하여 설계한다.
- (3) 근접시공으로 인한 지하수위 변화가 인접 시설물에 영향을 미치는 경우에는 차수식 벽체로 설계하는 것이 바람직하며, 이때 지하수에 의한 배면수압을 고려한다.
- (4) 주변 지반 침하 예측 방법은 이론적 및 경험적 추정 방법이 있으며, 이 중 설계자가 현장여건, 지층조건, 굴착방법, 흙막이 벽체와 지지체의 형식을 종합적으로 고려하여 선택한다.
- (5) 굴착에 의한 배면 지반의 변위를 산정한 후, 허용 변위량을 기준으로 인접 구조물의 손상 여부를 분석하고 필요시 대책을 강구한다.
- (6) 우각부 등 구조적 취약부위에 대해서는 3차원적인 지반거동에 대한 검토 여부를 충분히 고려하여 설계한다.
- (7) 배면지반 침하와 인접구조물에 대한 영향 예측
 - ① 흙막이 벽의 변위에 따른 주변 지반의 침하를 예측하는 방법에는 실측 또는 계산에

- 의하여 구한 흙막이 벽의 변위로부터 주변지반 침하를 추정하는 방법과 버팀 구조와 주변지반을 일체로 하여 구하는 유한요소법, 유한차분법 등의 수치해석방법이 있다.
- ② 주변 지반의 침하 예측방법은 이론적 및 경험적 추정 방법 중에서 설계자가 현장여건, 지층조건, 굴착방법, 흙막이 벽 및 지지체의 형식을 종합적으로 고려하여 선택, 적용하여야 한다.
- ③ 인접구조물에 대한 침하, 부등침하(각변위), 수평변형률, 경사 등에 관한 허용값은 대상 구조물에 따라 관련 설계기준과 건축기준 등을 참고로 하여 결정한다.
- (8) 굴착 시 정기적으로 계측관리를 실시하여야 한다.



집필위원

성명	소속	성명	소속
김선용	원광대학교	심창수	중앙대학교
류상훈	한국건설기술연구원	심형보	인천대학교
박연철	인하대학교		

국가건설기준센터 및 건설기준위원회

성명	소속	성명	소속
이영호	한국건설기술연구원	강문기	(주)한주이앤씨
김기현	한국건설기술연구원	김곤목	(주)포스트구조기술
김나은	한국건설기술연구원	김동준	현대건설
김민관	한국건설기술연구원	김석환	(주)싸이러스
김재훈	한국건설기술연구원	김홍	한진지오이앤씨
김태송	한국건설기술연구원	도종남	한국도로공사
김희석	한국건설기술연구원	류경열	지에스이앤씨
안준혁	한국건설기술연구원	류인기	(주)도화엔지니어링
원훈일	한국건설기술연구원	문성오	(재)한국비계기술원
이상규	한국건설기술연구원	문종훈	(주)택한
이소정	한국건설기술연구원	박정식	세방이앤에스
이승환	한국건설기술연구원	배성규	(주)대신엔지니어링
이용수	한국건설기술연구원	송명준	현대건설
이원종	한국건설기술연구원	안민희	(주)세왕이앤씨
주영경	한국건설기술연구원	양태선	김포대학교
최봉혁	한국건설기술연구원	유재성	(주)고려건설턴트
허원호	한국건설기술연구원	윤성현	(주)예원구조건설팅
		이석봉	(주)현대엔지니어링
		이혁진	아신씨엔티(주)
		이현섭	(재)한국비계기술원
		정진혁	서울특별시청
		주은희	이지파트너
		최명기	(서)한국건설품질기술사회
		최정표	(주)무성토건
		현인호	(주)인이앤씨

중앙건설기술심의위원회

성명	소속	성명	소속
김성호	남광토건	이영도	경동대학교
민영욱	특수건설	장봉석	한국수자원공사
박현찬	국토안전관리원	정경민	한국교통연구원
이동목	인천국제공항공사		

소관부처

성명	소속	성명	소속
권미정	국토교통부 기술혁신과	공태규	국토교통부 기술혁신과
양성모	국토교통부 기술혁신과		

(분야별 가나다순)



KDS 21 30 00 : 2024 가설흡막이 설계기준

2024년 9월 27일 개정

소관부서 국토교통부 기술혁신과

관련단체 한국건설가설협회
12649 경기도 여주시 가남읍 여주남로 654-38
Tel: 02-3283-7321 E-mail : kaseol114@naver.com
<http://www.kaseol.or.kr>

작성기관 한국건설가설협회
12649 경기도 여주시 가남읍 여주남로 654-38
Tel: 02-3283-7321 E-mail : kaseol114@naver.com
<http://www.kaseol.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>