

KOSHA GUIDE

C - 18 - 2015

## 건설공사 안전·보건 설계 지침

2015. 11

한국산업안전보건공단

## 안전보건기술지침 개요

○ 작성자 : 한국산업안전보건공단 건설업재해예방실 박용규

○ 개정자 : 산업안전보건연구원 안전연구실 박용규

○ 제·개정 경과

- 2011년 11월 건설안전분야 제정위원회 심의(제정)

- 2015년 11월 건설안전분야 제정위원회 심의(개정)

○ 관련규격 및 자료

- KOSHA GUIDE C-47-2012, 해체공사 안전보건작업 지침

- KOSHA GUIDE C-39-2011, 굴착공사 안전작업 지침

- KOSHA GUIDE C-37-2011, 지하매설물 굴착공사 안전작업 지침

- KOSHA GUIDE C-4-2012, 흙막이공사(엄지말뚝공법) 안전보건작업 지침

- KOSHA GUIDE C-14-2012, 밀폐공간의 방수공사 안전보건작업 지침

○ 관련법규·규칙·고시 등

- 산업안전보건법 제5조(사업주의 의무) 및 제9조(협조의 요청 등)

- 산업안전보건기준에 관한 규칙

○ 기술지침의 적용 및 문의

- 이 기술지침에 대한 의견 또는 문의는 한국산업안전보건공단 홈페이지([www.kosha.or.kr](http://www.kosha.or.kr)) 안전보건기술지침 소관 분야별 문의처 안내를 참고하시기 바랍니다.

- 동 지침 내에서 인용된 관련 규격 및 자료 등에 관하여 최근 개정 내용이 있는 경우 동 지침에 우선하여 참고하시기 바랍니다.

공표일자 : 2015년 12월 7일

제 정 자 : 한국산업안전보건공단 이사장

## 건설공사 안전·보건 설계 지침

### 1. 목 적

이 지침은 건설공사의 계획 및 설계 단계에 발주자, 설계자, 건설사업관리자(CMr) 및 감리자 등 공사관계자가 건설현장 근로자의 안전·보건 확보를 위한 역할과 업무범위를 체계적으로 정립하여 건설공사에서 산업재해예방을 위한 설계 지침 마련을 목적으로 한다.

### 2. 적용범위

이 지침은 국내에서 산업안전보건법령에 따라 건설공사를 수행하는 과정에서 근로자의 안전·보건을 확보하기 위하여 발주자, 설계자, 건설사업관리자(CMr) 및 감리자 등 공사관계자가 건설공사의 계획 및 설계, 안전관리대책 등을 수립하는 경우에 적용한다.

다만, 이 지침 이외의 사항은 KOSHA GUIDE를 참조하고 이상의 기준 등에 제시되지 않은 사항은 건설공사의 특성을 고려하여 관계법령, 관련 고시, 규정 및 지침 등을 따라야 한다.

### 3. 용어의 정의

(1) 이 지침에서 사용되는 용어의 정의는 다음과 같다.

(가) “건설공사”라 함은 산업재해보상보험법에서 정하는 산업분류중 건설업으로 분류된 건설공사로서 건설산업기본법, 전기공사업법, 정보통신공사업법 등에서 정하고 있는 공사를 모두 포함한다.

(나) “공사관계자”라 함은 건설공사의 계획에서부터 준공에 이르기까지 근로자의 안전·보건관련 계획수립 및 업무를 수행하는 발주자, 설계자, 건설사업관리자(CMr), 감리자 등을 말한다.

- (다) “발주자”라 함은 (가) “건설공사”에서 정의한 건설공사를 건설업자에게 공급하는 자를 말한다.
- (라) “설계자”라 함은 「엔지니어링산업진흥법」 제2조2호에 따라 엔지니어링활동 주체, 「건축사법」 제23조제2항에 따라 건축사사무소개설자 및 「기술사법」 제6조에 따라 사무소를 등록한 기술사중 설계용역을 영업의 목적으로 하는 자를 말한다.
- (마) “건설사업관리자(CMr ; Construction Manager)”라 함은 「건설산업기본법」 제2조제8호에 따라 건설공사에 관한 기획·타당성조사·분석·설계·조달·계약·시공관리·감리·평가·사후관리등에 관한 관리업무의 전부 또는 일부를 수행하는 자를 말한다.
- (바) “시공자”라 함은 (가) “건설공사”에서 정의한 건설공사를 수행하는 자를 말한다.
- (사) “감리자”라 함은 「건설기술진흥법」 제2조제5호에 따라 감리전문회사에 소속되어 검측감리, 시공감리 또는 책임감리를 수행하는 자(건축사법 제2조제4호에 따른 공사감리 수행자 포함)를 말한다.
- (아) “유해·위험 요인”이라 함은 건설공사 수행 중 근로자의 안전·보건을 저해할 수 있는 물질, 환경, 작업방법 등의 잠재요소를 말한다.
- (자) “설계도서”라 함은 건설공사를 수행하기 위하여 건설공사 관계자가 사용하는 설계도, 내역서(일위대가 포함), 수량산출서, 시방서, 구조계산서 등을 말한다.
- (차) “물질안전보건자료”라 함은 화학물질의 명칭·성분 및 함유량, 안전·보건상의 취급주의사항, 인체에 미치는 영향 등을 작성하여 화학물질을 취급하는 자에게 당해 화학물질에 관한 정보를 제공하기 위하여 작성된 자료를 말하며, MSDS(Material Safety Data Sheet)라고도 한다.
- (2) 기타 이 지침에서 사용하는 용어의 정의는 특별한 규정이 있는 경우를 제외하고는 산업안전보건법, 동법시행령, 동법시행규칙, 산업안전보건기준에 관한 규칙, 관련 고시, KOSHA GUIDE에서 정하는 바에 의한다.

## 4. 설계 시 고려할 안전·보건 기준

### 4.1 일반사항

#### (1) 공사조건 검토

(가) 발주자·설계자·건설사업관리자는 건설공사를 계획하고 설계함에 있어 근로자의 안전·보건 확보가 가능한 작업환경이 되도록 설계에 반영한다.

(나) 발주자·설계자·건설사업관리자가 건설공사의 계획 또는 설계시 안전·보건 확보를 위하여 고려할 사항들은 아래와 같다.

- ① 현장 주변의 기존 철도(지상 및 지하), 도로 등 교통환경
- ② 전기, 통신, 가스, 난방, 상·하수도 등의 지하 매설물과 전기·통신 등의 가공선로 등 지장물 상황
- ③ 굴착공사와 관련된 지하수 유출여부
- ④ 인접 건물·구조물·시설물 등 시공중 상호 영향 여부
- ⑤ 가설구조물 설치 및 건설기계 운용과 관련한 지반지지력, 공간확보 여부
- ⑥ 현장 내 설비나 장비설치의 장애요인 등에 관한 사항
- ⑦ 도시가스사업이 허가된 지역에서 굴착공사를 하는 경우 굴착공사전 「도시가스사업법」 제30조의3에 의거 도시가스배관 매설상황에 관한 사항

#### (2) 근로자의 안전·보건을 고려한 설계

(가) 발주자·설계자·건설사업관리자는 시공자가 공사일정 수립 시 안전·보건 대책 수립과 활동이 원활히 수행될 수 있도록 공중·공정 단계별 고려할 유해·위험요인을 표시, 기재 등의 방법으로 설계에 반영한다.

(나) 발주자·설계자·건설사업관리자는 근로자의 안전·보건 확보와 공사 목적물의 안전 시공을 유지하기 위하여 공중·공정상 유해·위험요인에 대하여 다음과 같은 안전관리 방법에 근거하여 설계에 반영한다.

- ① 제거(계획 또는 시공법 변경을 통한 유해·위험요인의 제거)
- ② 차단(유해·위험요인과 근로자와 차단)
- ③ 격리(유해·위험요인을 근로자로부터 격리, 공중 간 간섭 회피)
- ④ 방호(유해·위험요인에 대한 방호조치)
- ⑤ 보호(유해·위험요인에 대한 조치 곤란시 근로자에 대한 예방조치)

(다) 발주자·설계자·건설사업관리자는 공사 목적물의 건설공사에서 발생하는 유해·위험요인이 제거 또는 최소화할 수 있는 공사방법이 적용될 수 있도록 설계에 반영한다.

(라) 발주자·설계자·건설사업관리자는 공사 목적물의 완성을 위하여 임시 또는 일정기간 사용하는 흙막이 지보공, 거푸집·동바리, 비계 등 가설 구조물의 안전한 설치·해체·유지를 위하여 설계단계에 안전성 검토와 시공방법, 조립도 등을 설계에 반영한다.

## 4.2 안전·보건 설계 절차

### (1) 설계단계의 검토 조건

(가) 안전·보건을 고려한 설계는 다음과 같은 사항을 우선 반영한다.

- ① 설계 시 유해·위험요인이 제거 또는 최소화할 수 있는 시공법 및 작업방법을 반영한다.
- ② 현장제작에 따른 위험요인을 최소화하기 위해 기성품 또는 공장제작 자재 선정을 반영한다.
- ③ 석면 및 석면이 함유된 자재사용이 설계에 반영되지 않도록 유의한다.
- ④ 사용 중 파손, 절단 등 손상 발생으로 인한 재해예방을 위하여 자재 선정에 유의한다.
- ⑤ 인력으로 운반이나 취급이 어려운 무거운 자재는 가능한 기계화 작업방법으로 시공할 수 있도록 설계에 반영한다.
- ⑥ 시설물의 유지관리가 용이하도록 개·보수 및 청소를 위한 전용통로, 설비의 설치 및 제거가 용이한 반입구 등을 설계에 반영한다.
- ⑦ 장마철, 해빙기에 굴착공사를 수행할 경우에 대비하여 빗물유입, 지반연약화 등 붕괴위험 요인을 고려하여 안전성검토를 실시한다.
- ⑧ 해체 및 개·보수 공사 시에는 기존 구조물의 균열, 붕괴사고 예방을 고려한 시공법을 검토하여 설계에 반영한다.

(나) 설계자는 산업안전보건법령 및 KOSHA GUIDE 등을 활용하여 공사수행 과정에서 유해·위험 요인을 최소화 할 수 있도록 설계한다.

(다) 근로자의 안전·보건 확보를 위한 전문성이 부족한 경우 건설안전 전문가의 자문이나 참여를 통하여 설계단계에서 유해·위험요인을 제거하거나 최소화할 수 있도록 한다.

## (2) 복합 공종의 설계

(가) 발주자는 공종별 설계의 불일치 또는 간섭을 최소화하기 위하여 건설공사의 설계기준을 공종별 설계자에게 전달한다.

(나) 여러 공종이 복합된 건설공사의 경우 각 공종별 설계자는 공사 중 간섭 또는 중첩요인을 파악하여 공사 시작 전 사전 협의를 통하여 수정 또는 보완 되어야 한다.

## (3) 안전관리계획 수립

(가) 설계자는 시공자의 안전관리계획 수립 시 설계단계에 반영된 다음과 같은 안전·보건 정보를 제공하여 안전하고 원활한 공사관리가 가능하도록 협조한다.

- ① 설계과정 중에 실시한 건설 안전·보건에 관한 위험성 평가결과에 관한 사항
- ② 설계과정 중에 도출된 유해·위험요인과 안전대책에 관한 사항
- ③ 설계에 반영된 시공법과 절차에 관한 사항
- ④ 설계단계에 제거하지 못한 유해·위험요인 관련 사항
- ⑤ 시공 시 유의사항 및 유해·위험요인에 대한 대처방안 등

(나) 설계자는 산업안전보건법 제48조에 따라 시공자가 작성하여야 하는 유해·위험방지계획서에 설계도서상 기 반영한 유해·위험요인 및 안전대책이 포함될 수 있도록 한다.

## (4) 가설구조물의 설계변경

(가) 시공자는 건설공사 중에 가설구조물의 붕괴 등 재해발생 위험이 높다고 판단되는 경우에는 전문가의 의견을 들어 건설공사 발주자에게 설계변경을 요청할 수 있다.

(나) 설계변경 요청 대상 가설구조물은 다음과 같다.

- ① 높이 31미터 이상인 비계(飛階)
- ② 작업발판 일체형 거푸집 또는 높이 6미터 이상인 거푸집 동바리
- ③ 터널의 지보공(支保工) 또는 높이 2미터 이상인 흙막이 지보공
- ④ 동력을 이용하여 움직이는 가설구조물

(다) 설계변경 요청시 의견을 들어야 하는 전문가의 범위는 산업안전보건법

시행령 제26조의5, 설계변경 요청 방법 및 절차에 관한 세부적인 사항은 산업안전보건법 시행규칙 제31조의2에 따른다.

## 5. 공사단계별 안전·보건 설계기준

### 5.1 가설공사

#### (1) 가설 울타리

- (가) 설계자는 건설현장 관리, 주변 지역민원(소음, 분진 등) 및 외부인 출입 통제 등을 고려하여 가설울타리 종류 및 규격을 설계에 반영한다.
- (나) 가설울타리 설치 시 집중호우, 강풍 등 악천후 영향을 고려하여 자재 및 규격을 선정하고 안전성이 확보될 수 있도록 설계에 반영한다.

#### (2) 가설전기

- (가) 설계자는 수전설비에서 사용 예정인 전기 기계·기구 등의 사용용량과 위치를 감안하여 감전재해 예방을 위한 가설전선 경로 및 거치계획 등을 설계도서에 반영한다.
- (나) 설계자는 가설전기 접지시설은 사용전력별 기준 접지저항이 지속적으로 유지 가능하도록 설치계획을 설계에 반영한다.

### 5.2 굴착공사

#### (1) 현장조사와 설계

- (가) 설계자는 사전 현장조사를 실시하여 굴착공사를 수행하여야 할 장소 주변의 시설물과 지하매설물 등 공사 수행 시 장애요인을 파악하여 붕괴·훼손 등 위험을 예방하기 위한 조치를 설계에 반영한다.
- (나) 설계 시 지장물에 대한 대책은 위험요인이 근원적으로 제거될 수 있는 방법을 우선 반영하고 곤란하거나 불가능 할 경우 방호, 보호 조치 등 차선책을 반영한다.

#### (2) 굴착공사



- (가) 굴착공사 시 주변 건축물 또는 시설물, 지반조건 등 사전조사 내용을 충분히 검토하여 물적피해 또는 민원발생을 방지하거나 최소화할 수 있는 공법을 설계에 반영한다.
- (나) 굴착공사에 흙막이 지보공이 설계되어 있는 경우 흙막이 지보공의 안전성 확보와 더불어 시공 중 근로자의 안전·보건을 저해하지 않는 시공방법을 설계에 반영한다.
- (다) 합벽구조를 제외한 흙막이 지보공 설계 시 지하구조물의 안전한 시공성 확보를 위하여 흙막이 지보공과 구조물간 이격거리를 확보할 수 있도록 설계에 반영한다.
- (라) 향후 매립되는 구조물 시공을 위한 굴착공사 시 토질조건별 안전한 경사면 기울기를 설계에 반영하거나 곤란한 경우 흙막이 지보공을 설계에 반영한다.
- (마) 굴착공사와 되메우기 공사를 설계에 반영할 경우 설계수량을 최소화하기 위하여 시공 중 안전·보건을 저해하는 설계조건이 포함되지 않도록 한다.
- (바) 공사과정에서 초래할 수 있는 과굴착, 주요 구조용 부재 지연설치, 구조용 부재 위에 자재적치, 노후 또는 불량 자재 사용 등 불안정 요인을 고려하여 설계에 충분한 안전율을 확보하거나 설계조건에 상기 요인들이 발생하지 않도록 금지하는 내용을 설계도서에 반영한다.
- (사) 흙막이 지보공 시공순서를 설계도서에 반영하여 시공자의 임의 판단에 의한 시공이 발생하지 않도록 한다.

### (3) 관로 굴착공사

- (가) 관로 굴착공사 설계 시 굴착대상 도로여건과 토질조건, 지하수위, 굴착 깊이 등 설계 조건을 반영하여 붕괴사고를 방지할 수 있는 굴착 경사면 기울기를 반영한다.
- (나) 관로 굴착공사중 굴착 토사를 굴착구간 배면상부에 가적치할 경우 토압 증가, 토사 흘러내림 등 붕괴 가중요인을 고려하여 설계에 반영한다.
- (다) 관로 굴착공사중 굴삭기 등 건설기계 사용에 따라 굴착면에 반복적으로 재하되는 작업하중을 굴착공사 안전성 검토 시 반드시 반영한다.
- (라) 도로사용 등 현장 여건상 충분한 굴착 경사면 기울기 준수가 곤란한 경우

또는 기존 상·하수도관이 노출되거나 파손되어 불시 용수가 우려되는 경우에 붕괴위험 등을 고려하여 (간이)흙막이지보공을 설계에 반영한다.

- (마) 지하에 매설된 가스관, 난방배관, 상·하수도관, 전기·통신선로 등의 파손, 절단, 유실 등에 따른 재해를 방지하기 위한 방호 또는 보호대책을 설계에 반영한다.

### 5.3 구조물공사

#### (1) 가설구조 설계

- (가) 철근콘크리트 구조를 시공하기 위하여 거푸집동바리를 설계하는 경우 구조검토를 통하여 안전성을 확보하여야 하며 동바리 설치높이가 4m를 초과하는 경우 가능한 지주형식 동바리(시스템동바리) 등으로 설계에 반영한다.
- (나) 갱폼(Gang Form), RCS(Rail Climbing System), ACS(Auto Climbing System) 등 작업발판 일체형 거푸집을 설계에 반영할 경우 안전성 검토를 실시하여야 하며 안전성 검토는 고정 조건뿐만 아니라 이동 중 또는 상승·이동·운반과 같은 미고정 상태의 조건 등 지지력 확보가 충분하지 않은 상황을 모두 포함하여 검토한다.
- (다) 설계에 반영된 가설구조가 시공 중 일부 또는 전부의 변경이 발생할 경우 변경구조의 안정성 검토 관련사항을 설계에 명기한다.
- (라) 가설구조에 대한 설계 조건을 설계도서에 상세하게 명기하여 시공자가 적용하여야 하는 공사 조건이 정확하게 전달될 수 있도록 한다.  
특히, 파이프서포트 등 동바리 구조에 대하여 설계수량만 반영하여 2단 구조의 동바리가 설계되지 않도록 유의한다.
- (마) 설계자·건설사업관리자는 설계조건과 다른 시공법으로 변경되는 경우를 고려하여 설계변경 시 유의사항을 설계도서에 반영한다.

#### (2) 본 구조물 공사

- (가) 구조물 설계단계에서 시공 가능하고 안전한 공법을 고려하여 설계에 반영한다.
- (나) 구조물 설계에는 시공 중 설치하여야 하는 비계, 곤돌라 등 가설구조물의

설치, 지지, 고정, 이동, 운반 등 시공안전성을 고려하여 앵커(Anchor), 고리, 슬리브(Sleeve) 등을 설계에 반영한다.

- (다) 설계자는 시공 난이도가 높은 디자인, 구조 등으로 설계하는 경우 공사과정에서 근로자의 안전·보건에 미치는 유해·위험 요인을 고려하여 설계에 반영한다.
- (라) 구조물 시공을 위하여 설치되는 흙막이 지보공, 거푸집동바리, 비계 등 가설구조물에 대한 안전성 검토와 근로자의 안전·보건을 위한 안전시설이 설치될 수 있도록 설계도서에 반영한다.
- (마) 구조물 공사 중 동시에 발생하는 다른 공종간의 중첩 또는 간섭으로 인한 위험요인을 고려하여 시공순서를 설계도서에 반영한다.
- (바) 강구조물 설계 시 부재의 운반, 거치, 가조립 및 본조립 등 작업 절차상 위험요인을 고려하여 안전한 방법으로 작업이 이루어질 수 있도록 예방대책을 설계도서에 반영한다.
- (사) 강구조물 부재의 운반, 거치, 가조립 작업용 리그(Lug), 볼트(Bolt) 등은 줄걸이 및 안전시설 설치 등을 고려하여 부재의 강성과 품질의 손상을 최소화하면서 줄걸이와 안전시설을 설치할 수 있도록 설계 시 반영한다.
- (아) 강구조물 부재의 가조립 단계에서 안전시설 및 작업대 등을 선행하여 설치하는 작업방법을 설계에 반영하기 곤란한 경우 근로자 추락 방지를 위한 추락 및 낙하물방지망 설치 등 2차 안전대책을 고려하여 설계에 반영한다.

## 5.4 마감공사

### (1) 마감공사

- (가) 설계자는 마감공사 진행 단계에서 여러 공정이 동시에 진행됨에 따라 공종 또는 공정간 간섭 및 중첩되는 사항을 설계도서에 명시한다.
- (나) 마감공사 진행 단계에서 공종간 간섭이 발생하는 위치(또는 구간)의 시공 절차, 방법 등을 제시하여 시공단계의 위험요인을 최소화하도록 설계도서에 제시한다.

- (다) 마감공사에 사용되는 도료, 유기용제, 방수제, 접착제, 보온·보냉재 등 물질 안전보건자료[MSDS(Material Safety Data Sheet)]를 참고하여 근로자의 안전·보건에 영향을 미칠 수 있는 물질의 사용을 지양하고 사용이 불가피한 경우 사용물질에 대한 유해·위험성에 대한 예방조치에 대한 안내·경고사항을 설계도서에 반영한다.
- (라) 마감공중 또는 시공 중에 사용하는 인화성, 발화성물질 사용에 따른 화재·폭발위험 요인에 대한 예방대책을 설계에 반영한다.  
특히, 용접·용단 작업이 수반되는 공중·공정의 경우 인화성·발화성·가연성 물질을 사용하였거나 사용 예정인 작업과 근접하여 작업하는지 여부를 설계도서에 명확하게 명시하여야 한다.
- (마) 외부 마감공사를 위하여 비계, 곤돌라 등 설치가 필요한 경우 가설시설물 설치에 필요한 지지, 고정 설비 설치 및 사용 후 마감계획을 설계에 반영한다.

## 5.5 유지·보수공사

- (1) 유지·보수공사 설계 시 기존 구조물, 시설물에 적용하는 공법 또는 작업방법에 따라 상호 미치는 영향을 사전에 조사 및 검토하여 화재·폭발, 붕괴 등 재해 위험에 대한 대책을 설계에 반영한다.
- (2) 환기 또는 통풍이 원활하지 않은 밀폐공간 또는 유사한 구조의 내부에서 수행하는 유지·보수공사에 대한 설계 시 유해가스 또는 산소결핍에 따른 중독 또는 질식재해 예방을 위한 대책을 설계에 반영한다.
- (3) 유지·보수공사 대상 시설물에 보관 또는 사용 중이거나 공사를 위하여 사용하고자 하는 물질, 자재 등의 독성, 유해성 여부를 파악하여 근로자 건강장해를 유발 할 수 있는 물질, 자재 등이 설계에 포함되지 않도록 한다.

## 5.6 해체공사

- (1) 기존 구조물 또는 시설물의 해체공사 시 대상 구조물의 사전 안전성 검토를 통하여 붕괴위험을 최소화할 수 있도록 해체 부재 또는 위치별 작업 순서를 설계에 반영한다.
- (2) 노후 구조물 또는 시설물의 해체공사 중 불시 붕괴사고의 위험이 높으므로

사전 안전성 검토를 통하여 작업방법을 선정하되 인력작업을 지양하고 기계화 작업을 설계에 반영한다.

- (3) 해체공사 시 주변 시설물 또는 구조물에 미치는 영향을 검토하여 기존 시설물 또는 구조물의 붕괴, 손상 등 피해를 방지하기 위한 방호, 보강 대책을 설계에 반영한다.